원주시 건설사고 조사위원회

조사 보고서

2026. 07. 27

(사)대한토목학회 강원지회

제 출 문

원주시장 귀하

귀 시와 2026년 01월 28일 계약 체결한 “원주시 건설사고 조사위원회 조사용역”을 계약조건과 과업지시서에 의거 완료하였기에 본 보고서와 함께 성과품을 제출합니다.

2026년 07월 27일

강원특별자치도 원주시 영랑길 89-10
(사) 대한토목학회 강원지회
지회장 양 은 익

조사위원회 연구자 명단

이름	소속	자격사항	세부전공	비고
김태남	상지대학교	교수, 공학박사	구조공학	위원장
이○형	○○○건설연구소	구조기술사, 공학박사	구조공학	
노○철	○○대학교	교수, 구조기술사, 공학박사	구조공학	
원○문	○○대학교	교수, 공학박사	구조공학	
이○선	○○기술단	구조기술사	구조공학	
안○록	○○기술사 사무소	토질및기초기술사,시공기술사	토질및기초	

자문위원회 명단

이름	소속	자격사항	세부전공	비고
양○익	○○대학교	교수, 공학박사	구조공학	
황○철	○○대학교	교수, 공학박사	토질및기초	

요 약 문

현장조사, 설계도서 및 관련자료 검토, 구조해석 결과 등의 자료를 종합적으로 검토한 결과 다음과 같이 요약 정리할 수 있다.

해석의 경우 별 응력은 다음과 같다.

Load case/file	휨	압축	전단	합성	좌굴 영향	$P-\Delta$ 영향	전단처짐	비 고
허용응력	189	189	125	189	26.4			MPa
1 / 1	20	1	1	21			4.3 ↓	자중
2 / 3	7	1	1	8			2.5 ↓	1 딘계
3 / 3	36	5	2	41	위험		13.8↑	2 단계
4 / 3	173	29	10	202	위험	영향	60.0↓	3 단계
5 / 3	165	29	10	194	위험	영향	52.4↓	
6 / 3	164	28	9	192	위험	영향	56.1↓	
7 / 4	187	28	9	215	위험	영향	68.3↓	
8 / 4	180	28	9	208	위험	영향	59.2↓	
9 / 4	178	27	9	205	위험	영향	63.7↓	

해석결과에 의하면 성토고 ≒1.0m 정도에서도 모든 경우에 합성응력이 허용응력을 초과하고 있으며, 좌굴에 대한 안전율이 0.58로 안전성이 확보되지 않은 상태로 안전성과 안정성이 만족되지 않은 불안전한 상태의 구조물이라고 판단 된다.

반곡역 차고지 파형 강판구조물 붕괴는 좌굴에 대한 안전율이 0.58로 안전성이 확보되지 않은 상태로 안전성과 안정성이 만족되지 않은 불안전한 상태의 구조물로, 이러한 주요 원인은 설계과정에서 여러 가지 하중들이 누락되었고, 현장조건을 고려하지 않은 설계, 설계시방서 규정 미충족 등의 요인들이 복합적으로 작용하여 붕괴가 발생된 것으로 판단된다.

목 차

제1장 과업의 개요
1.1 과업의 목적 ····· 1
1.2 과업의 일반사항 ····· 1
1.3 과업수행 체계도 ····· 3
제2장 현장조사
2.1 공사 현황 ····· 5
2.2 파형 강판 구조물 제원 ····· 8
2.3 파형 강판 구조물 외관 조사 ····· 9
2.4 파형 강판의 품질조사 ····· 12
2.5 현장 지형 조사 ····· 14
2.6 고찰 ····· 15
제3장 설계도서 및 관련자료 조사
3.1 1차 설계도서 검토 ····· 17
3.2 2차 설계도서 검토 ····· 19
3.3 설계사, 시공사 관련 ····· 23
3.4 고찰 ····· 25
제4장 구조계산
4.1 개요 ····· 28
4.2 설계도면과 실측도의 비교 ····· 31
4.3 구조해석 모델링 ····· 34
4.4 검토기준 ····· 39
4.5 재료의 성질 ····· 41
4.6 적용하중 ····· 46
4.7 구조해석 ····· 60
4.8 단면검토 ····· 61
4.9 고찰 ····· 92
제5장 결론 ····· 95
5.1 현장조사 결론 ····· 95
5.2 설계도서 및 관련자료 조사 결론 ····· 95
5.3 구조해석 결론 ····· 96
5.4 종합 결론 ····· 99

부 록

1. 현장조사 사진대지
2. 강판 기계적성질 시험성적서
3. 구조해석 결과 자료

표 목차

표 1.1 과업기간 ····· 2
표 2.1 파형강판 연결 볼트 체결력 (kgf.m) : 조사위원회 측정 값 ····· 10
표 2.2 파형강판 연결 볼트 체결력 (kgf.m) : 청암이앤씨(주) 자료 ····· 11
표 2.3 파형강판(SS315) 시험 결과 [인장시험 KS B 0801 : 5호 시험편]
(조사위원회 의뢰) ····· 13
표 2.4 파형강판(SS315) 시험 결과 [인장시험 KS B 0801 : 5호 시험편]
(청암이앤씨 제출 자료) ····· 13
표 2.5 파형강판(SS315) 시험 결과 [인장시험 KS B 0801 : 5호 시험편
(현대 당진제철소 검사 자료) ····· 13
표 2.6 수치분석 및 공학적 평가 ····· 14
표 2.7 일 강수량(㎜),(2025.09.01.~10.31) 원주(지점번호 :114) ····· 14
표 3.1 부대공사 도면 목록(1차 설계) ····· 17
표 3.2 토공사 도면 목록(2차 설계) ····· 20
표 3.3 뒤채움 현장 밀도시험 결과 ····· 25
표 4.1 Rise비(H/B)의 경험적 기준에 따른 Arching Effect ····· 30
표 4.2 구조물 제원 ····· 34
표 4.3 아치형식별 라이즈 비 ····· 34
표 4.4 절점 좌표 ····· 36
표 4.5 지반좌표 및 복토높이 ····· 37
표 4.6 요소의 길이 ····· 38
표 4.7 파형강판 제원 ····· 41
표 4.8 파형 강판의 기계적 성질 및 화학적 성분 ····· 41
표 4.9 파형강판의 단면성질 단위:kN,mm, MPa(N/㎟), 파형강판 단위m 당 ····· 42
표 4.10 유효길이 K 값 ····· 43
표 4.11 단면제원 ····· 43
표 4.12 이음부 강도 ····· 43
표 4.13 성토재 밀도 값 ····· 44
표 4.14 성토재의 탄성계수 ····· 44
표 4.15 지반반력계수 계산과정 ····· 45
표 4.16 절점별 지반반력계수 ····· 45
표 4.17 각 절점의 토압강도 ····· 48

표 4.18 각 절점별 수압강도 ····· 50
표 4.19 각 절점별 1단계성토하중 ····· 52
표 4.20 각 절점별 2단계 성토하중 ····· 54
표 4.21 각 절점별 3단계 성토하중 ····· 56
표 4.22 각 절점별 지하수압 하중 ····· 58
표 4.23 해석의 경우 ····· 60
표 4.24 해석 하중 경우수 ····· 91
표 4.25 해석결과 집계표 ····· 91

그림 목차

그림 1.1 과업수행 체계도 ····· 3
그림 2.1 2024년 파형강판 구조물 전경 ····· 5
그림 2.2 2024년 파형강판 구조물 전경 및 부분적 뒤채움 성토 ····· 5
그림 2.3 파형강판 구조물 뒤채움 및 상부 성토 공사 사진 ····· 6
그림 2.4 파형강판 구조물 어깨부 좌굴(2025년 10월 20일) ····· 6
그림 2.5 파형강판 구조물 어깨부 좌굴 위치(서쪽 반곡역사 방향) ····· 7
그림 2.6 파형강판 구조물 붕괴 전경 ····· 7
그림 2.7 반곡역 터널 단면 형상 ····· 8
그림 2.8 파형강판 기하학적 형상 측정 ····· 8
그림 2.9 볼트 종류와 간격 그리고 겹이음 길이 ····· 9
그림 2.10 파형강판 구조물 붕괴위치(라이다측량 자료) ····· 9
그림 2.11 파형강판 구조물 서쪽 상부의 파형강판 파손부분 ····· 10
그림 2.12 파형강판 이음볼트의 체결력 시험 ····· 10
그림 2.13 파형강판 구조물 중앙 상부의 파손 형상 ····· 11
그림 2.14 파형강판 구조물 내부(어깨부) 서쪽 파손 형상 ····· 11
그림 2.15 파형강판 구조물 중앙 내부의 파손 형상 ····· 12
그림 3.1 시공 순서도 일부(설계도면) ····· 18
그림 3.2 공사계획 평면도(2차 설계) ····· 20
그림 3.3 토공 횡단면도(2차 설계) ····· 21
그림 3.4 구조계산과 다른 뒤채움 설계 ····· 23
그림 3.5 1차 시공완료의 부분적인 단순 성토상태 ····· 24
그림 3.6 현장 밀도시험 위치 및 전경 사진 ····· 25
그림 4.1 파형 강판 구조물 전경 ····· 28
그림 4.2 지간 길이에 따른 토압 작용흐름 ····· 29
그림 4-3 설계도면과 실측 성토 시공측량의 비교 ····· 31
그림 4.4 성토시공측량 (레벨측량) 시공사 제공 ····· 32
그림 4.5 부지 측량도 ····· 33
그림 4.6 구조물 표준도 ····· 34
그림 4.7 지반 횡단면도 ····· 35
그림 4.8 구조물 표준 단면도 ····· 36
그림 4.9 구조물 모델링도 ····· 46

제1장 과업의 개요

1.1 과업의 목적

1.2 과업의 일반사항

1.3 과업수행 체계도

제1장 과업의 개요

1.1 과업의 목적

본 과업은 반곡역 공원 조성공사중 관광열차 차고지(파형 강판 터널 구조물)가 2025년 10월 21일 오전 6시 48분경 차고지 터널 중앙부에서 붕괴되는 사고가 발생하였는바 그 원인을 규명하는데 목적이 있다

1.2 과업의 일반사항

1.2.1 과업명 및 피해사항

과업명은 “원주시 건설사고 조사위원회 조사용역”(반곡역 붕괴사고 조사위원회 조사 용역)이며, 붕괴사고로 인해 다행히 인명 피해는 발생하지 않았으며 관광열차 2량이 파손되었고 차고지의 파형강판 또한 좌굴되었다.

1.2.2 반곡역 공원 조성공사 관련 업체 및 공사 기간

1) 설계사

㈜도화엔지니어링

용역기간: 2021. 1. 6. ~ 용역 중지 중

2) 차고지 하부 정비고, 탑승장 등 기반시설 설치공사

㈜풍산토건

공사기간: 2022. 3. 23. ~ 2022. 12. 5.

기타사항: 파형강판 뒷채움 일부분 성토

3) 파형강판 제작 및 설치(관급자재 현장설치도)

청암이앤씨(주)

설 치 일: 2022. 11

4) 반곡역 공원조성 기반시설 설치공사

㈜신원

공사기간: 2024. 5. 10. ~ 2026. 7. 28.

기타사항: 파형강판 뒷채움 및 상부 성토

1.2.3 과업의 범위

1) 위치

강원특별자치도 원주시 반곡역 일원

2) 차고지(파형 강판 구조물) 폭, 높이 및 연장

폭 : 17.5m, 높이 : 6.52m, 연장 L= 85.0m

3) 과업 기간

본 과업기간은 착수일로부터 6개월이다

표 1.1 과업기간

구 분	기 간	비 고
과업기간	2026.01.28 ~ 2026.07.27	

1.3 과업수행 체계도

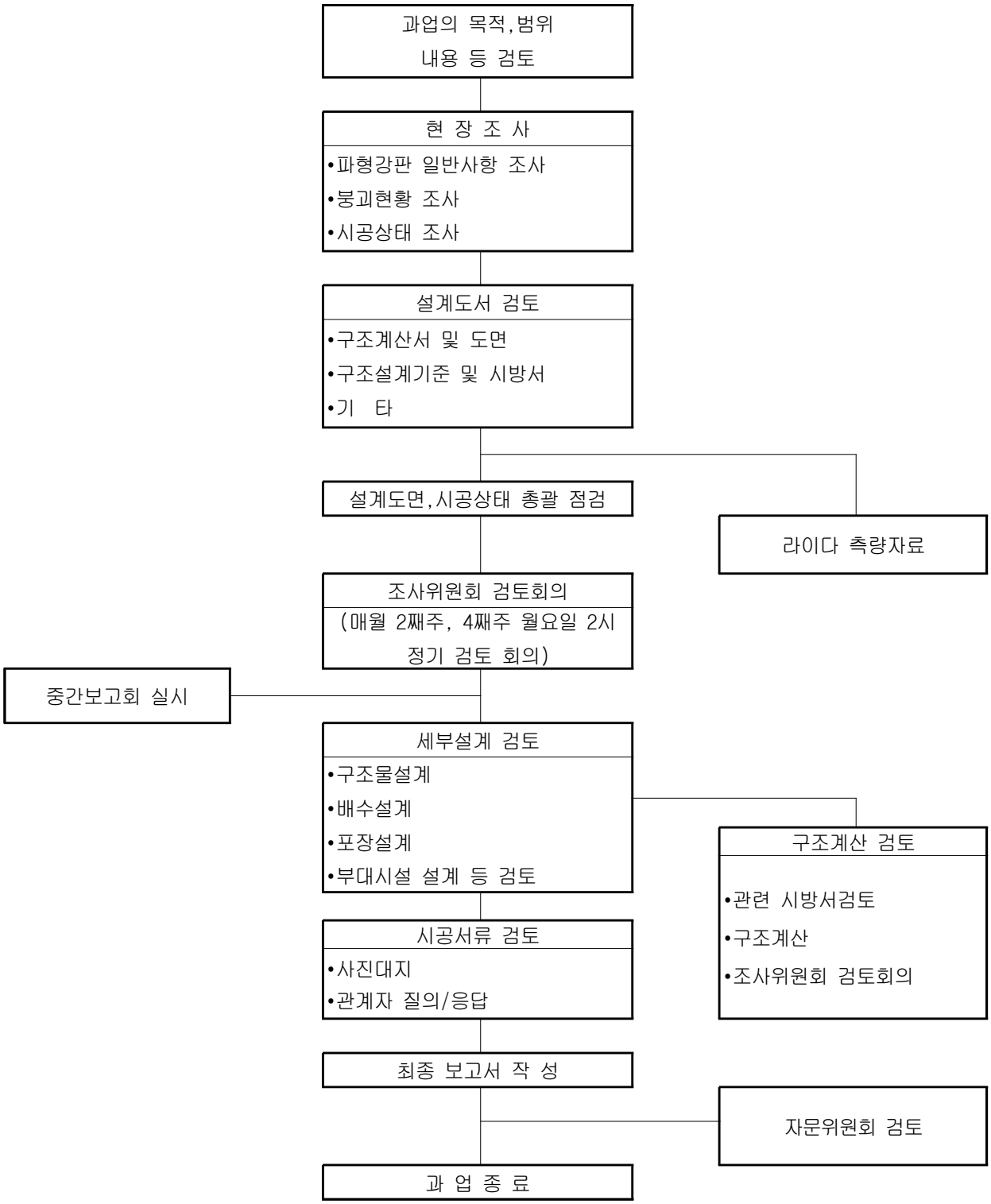


그림 1.1 과업수행 체계도

제2장 현장조사

2.1 공사현황

2.2 파형강판 구조물 제원

2.3 파형강판 구조물 외관 조사

2.4 파형강판의 품질 조사

2.5 현장 지형 조사

2.6 고찰

제2장 현장조사

2.1 공사 현황

반곡역 파형강판 구조물의 붕괴사고가 발생함에 따라 사고 원인을 규명하기 위하여 본 공사의 발주 단계부터 붕괴 시점까지의 설계, 시공 과정을 조사하였다. 또한 설계도서, 시공기록, 현장조사 및 관계 자료를 종합적으로 검토하여 사고 원인으로 작용할 수 있는 모든 요인을 분석하고자 하였다.

본 파형강판 터널은 2021년 1월 6일 ㈜도화엔지니어링에서 설계가 수행되었으며, 2022년 3월 23일부터 2022년 12월 5일까지 ㈜풍산토건이 기초 및 차고지 하부 정비고, 탑승장 등 기반시설 공사를 시공하였다.

이 과정에서 2022년 11월 청암이앤씨㈜가 파형강판 구조물을 제작·설치하였으며, 이후 ㈜풍산토건이 구조물 외측면에 부분적인 뒤채움 성토를 실시하였다. 현장조사 및 관련자 면담 조사 결과, 당시 부분적인 뒤채움 성토는 층다짐을 실시하지않고 단순 성토로 시공된 것으로 조사되었다.

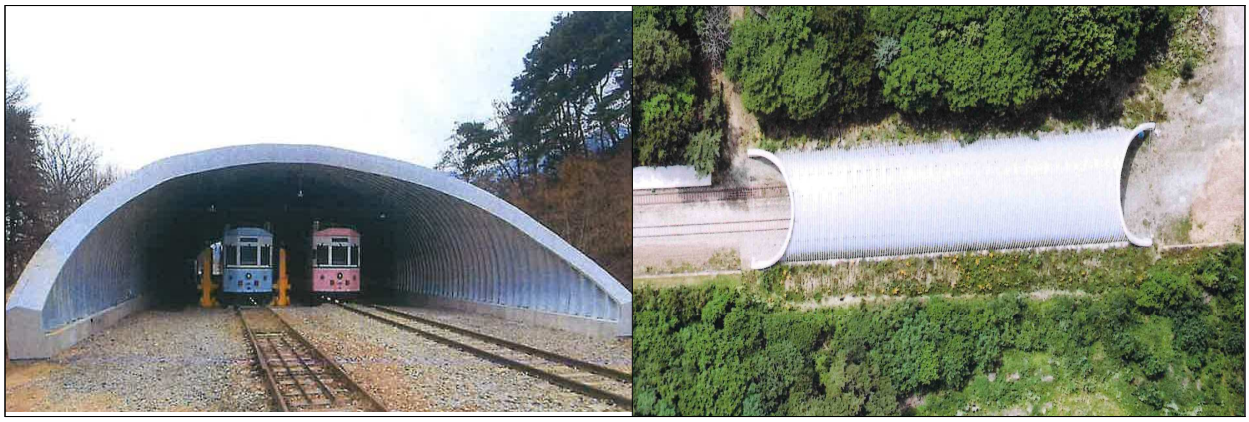


그림 2.1 2024년 파형강판 구조물 전경



그림 2.2 2024년 파형강판 구조물 전경 및 부분적 뒤채움 성토

이후 주변 용지 보상 지연으로 약 1년 6개월 동안 공사가 중단되었다가, 2024년 5월 10일부터 2025년 8월 2일까지 ㈜신원이 파형강판 구조물의 뒤채움 및 상부 성토공사를 수행하였다. 현장 사진과 시공 기록을 검토한 결과, 2024년 10월 29일부터 기존의 부분적인 뒤채움 상부에 층다짐을 실시하면서 추가 뒤채움 공사가 진행되었으며, 2025년 8월 2일 상부 성토가 완료된 것으로 확인되었다.



그림 2.3 파형강판 구조물 뒤채움 및 상부 성토 공사 사진

원주시의 시운전 행사에 앞서 실시한 시설물 사전점검 과정에서 2025년 10월 20일 파형강판 구조물 서측 어깨부에 국부 좌굴이 발생한 사실이 최초 확인되었다.



그림 2.4 파형강판 구조물 어깨부 좌굴(2025년 10월 20일)



그림 2.5 파형강판 구조물 어깨부 좌굴 위치(서쪽 반곡역사 방향)

이후 2025년 10월 21일 오전 6시 48분경 파형강판 구조물의 중앙 부분 20.0m 정도가 붕괴되었다(아래 그림 2.6 및 2.10)

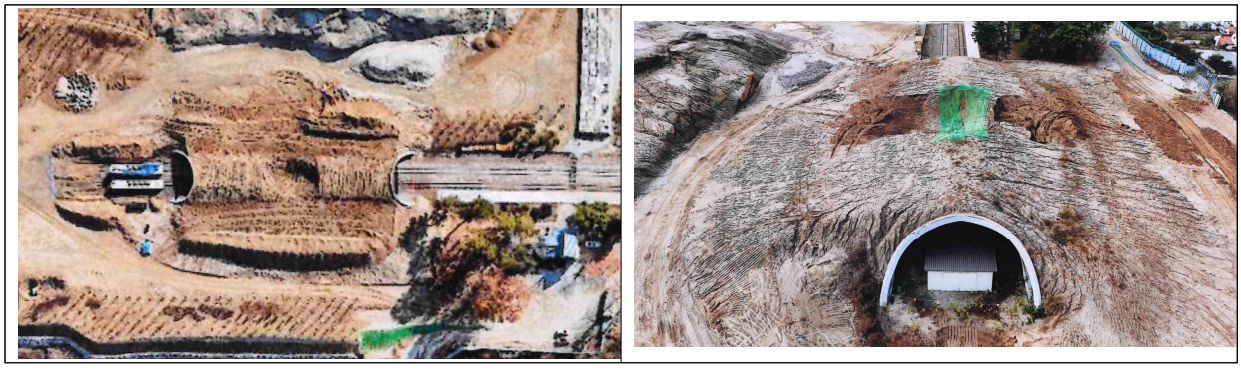


그림 2.6 파형강판 구조물 붕괴 전경

2.2 파형 강판 구조물 제원

2.2.1 파형 강판 구조물 제원

사고가 발생한 반곡역 파형강판 구조물은 폭 17.5 m, 높이 6.52 m, 연장 85 m의 단일 아치형 구조이다.

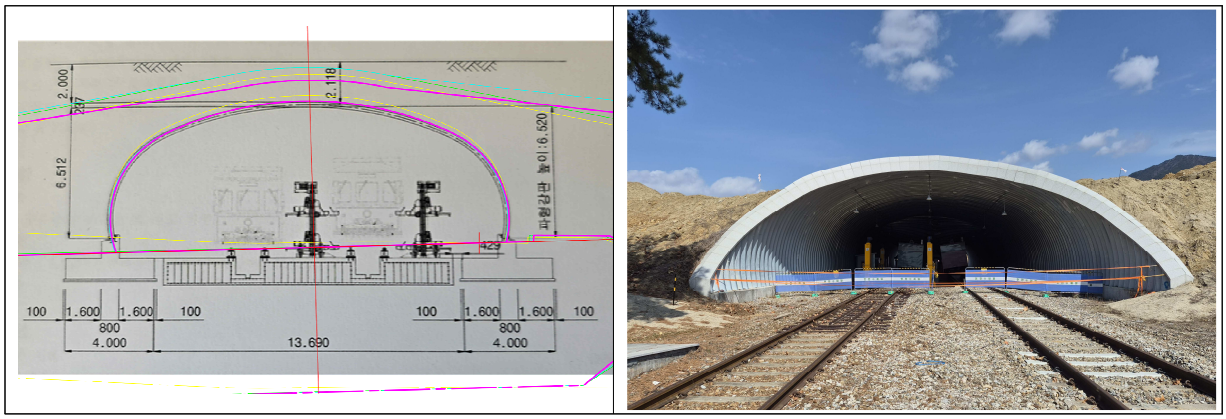


그림 2.7 반곡역 터널 단면 형상

현장에서 파형강판의 두께, 골심도(corrugation depth), 피치(pitch) 등 기하학적 제원을 직접 측정한 결과, 설계도서와 동일한 제원을 갖는 것으로 확인되었다.

사용된 강재는 SS315이며, 측정 결과는 다음과 같다.

- 강판 두께(아연도금 포함) : 7.95 mm
- 골심도 : 230 mm
- 피치 : 500 mm

따라서 파형강판의 형상 및 규격은 설계도서와 일치하는 것으로 확인되었다.



그림 2.8 파형강판 기학학적 형상 측정

2.2.2 볼트 연결 및 겹이음 길이

파형강판의 이음부 시공상태를 확인하기 위하여 볼트의 규격, 체결상태, 겹이음 길이 및 볼트 간격을 조사하였다.

조사 결과,

- 볼트 규격 : M22, 강도등급 10.9
- 겹이음 단부 길이 : 50 ㎜
- 볼트 간격 : 80 ㎜

로 확인되어 모두 설계도서와 일치하였다.

또한 위치별로 두 종류의 볼트 길이가 적용된 것으로 조사되었다.



그림 2.9 볼트 종류와 간격 그리고 겹이음 길이

2.3 파형 강판 구조물 외관 조사

2.3.1 붕괴 위치

붕괴위치는 구조물 종방향 기준 약 1/3 지점부터 2/3 지점까지 집중적으로 발생하였다.

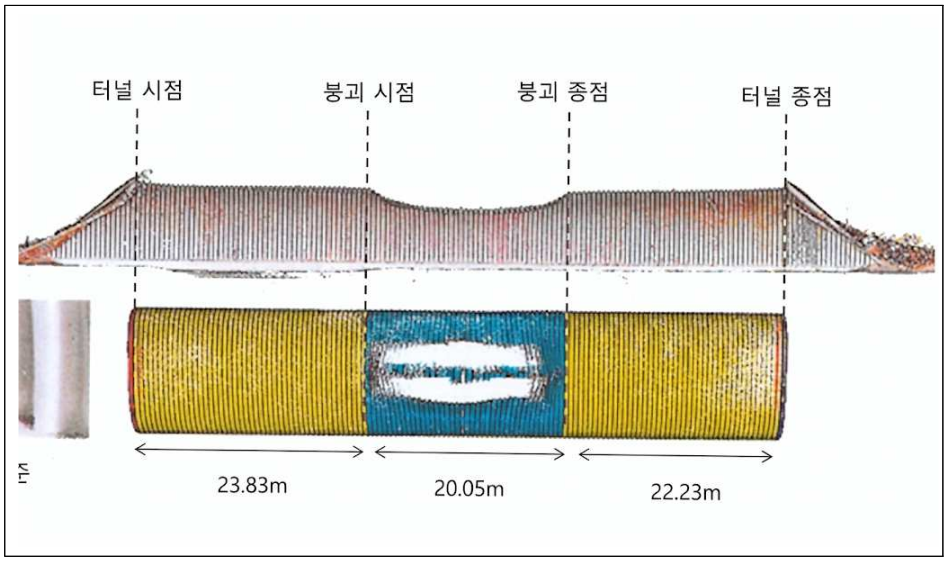


그림 2.10 파형강판 구조물 붕괴위치(라이다측량 자료)

2.3.2 외관 조사 결과

현장조사를 통해 다음 사항을 확인하였다.

1) 구조물 서측 상부 외부에서 파형강판의 국부 좌굴 및 파손이 확인되었다.



그림 2.11 파형강판 구조물 서쪽 상부의 파형강판 파손부분

2) 이음부 볼트 체결력을 토크렌치로 측정한 결과 평균 체결력은 27.5 kgf · m로 나타났으며, 시공사 제출 자료(27~34 kgf.m)와 큰 차이를 보이지 않았다. 일반적으로 20.4 kgf.m~40.8 kgf.m 범위를 표준으로 사용하는 것으로 알려져있다.



그림 2.12 파형강판 이음볼트의 체결력 시험

표 2.1 파형강판 연결 볼트 체결력 (kgf.m) : 조사위원회 측정 값

반곡역 파형강판 연결 볼트 체결력 [kgf.m]			
22.5	35	41	15
23	23	18	28.5
31.5	36.5	25	30.5
평균값	27.5		

표 2.2 파형강판 연결 볼트 체결력 (kgf.m) : 2022년 7월 25일 청암이앤씨(주) 자료

볼트 번호 (NO)	토크값(kgf.m)	볼트 번호 (NO)	토크값(kgf.m)	볼트 번호 (NO)	토크값(kgf.m)
1~10	30, 32, 30, 30, 27...	101~110	30, 30, 27, 27, 34...	201~210	30, 34, 31, 31, 31...
131~140	29, 29, 31, 30, 28...	231~240	29, 20, 31, 27, 31...	271~280	31, 31, 27, 27, 34...
321~330	24, 30, 30, 27, 30...	351~360	34, 30, 30, 31, 29...	411~420	34, 27, 31, 34, 36...
114~450	21, 27, 31, 34, 36...	...	...	...	(전 지점 합격)

3) 구조물 중앙 상부에서는 아치부 함몰과 강판 파손이 확인되었다.



그림 2.13 파형강판 구조물 중앙 상부의 파손 형상

4) 구조물 내부 서측 어깨부에서는 국부 좌굴과 함께 강판 변형이 집중적으로 발생하였다.

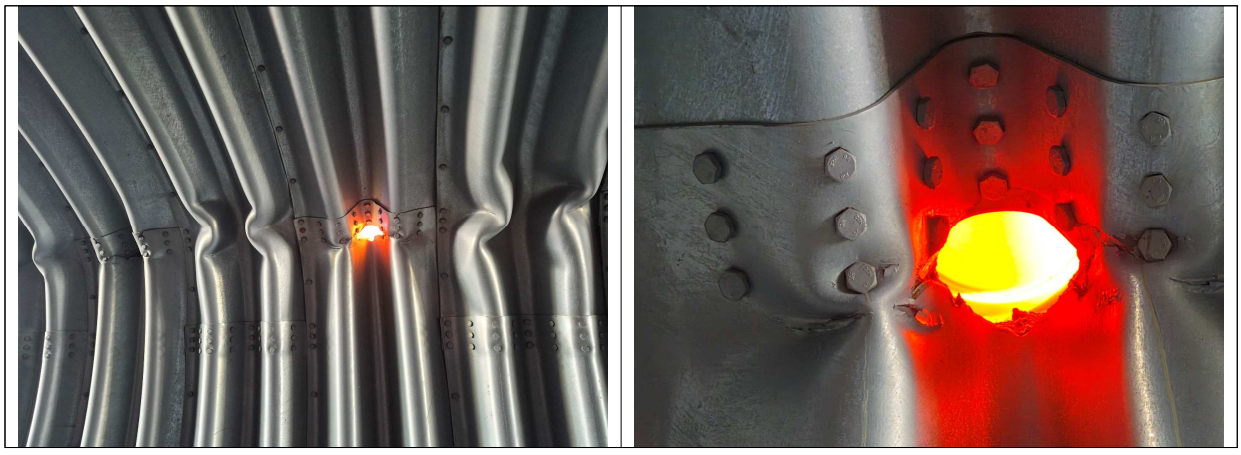


그림 2.14 파형강판 구조물 내부(어깨부) 서쪽 파손 형상

5) 구조물 중앙 내부에서는 상부 아치부의 대변형과 볼트 연결부 파손이 확인되었다.



그림 2.15 파형강판 구조물 중앙 내부의 파손 형상

2.4 파형 강판의 품질 조사

2.4.1 기계적 성질 분석

조사위원회가 한국화학융합시험연구원에 의뢰하여 실시한 시험 결과와 제작사 및 현대제철소 시험성적을 비교한 결과,

- 인장강도
- 항복강도
- 연신율
- 탄성계수

모두 설계기준 및 SS315 재료기준을 만족하는 것으로 확인되었다.

표 2.3 파형강판(SS315) 시험 결과 [인장시험 KS B 0801 : 5호 시험편](조사위원회 의뢰)

시험 항목	단위	시료 구분	결과치	시험 방법
인장강도	N/mm^2	1	535	KS B 0802:2003
		2	535	
항복강도(0.2% offset)	N/mm^2	1	448	KS B 0802:2003
		2	444	
연신율	%	1	31	KS B 0802:2003
		2	31	
두께(도금포함)	mm	1	7.16	KS B ISO 3611:2010
		2	7.16	
탄성계수	GPa	1	200	ISO 6892-1:2019
		2	204	

표 2.4 파형강판(SS315) 시험 결과 [인장시험 KS B 0801 : 5호 시험편](청암이앤씨 제출 자료)

시험 항목	단위	시료 구분	결과치	시험 방법
인장강도	N/mm^2	-	593	KS B 0802:2003
항복강도(0.2% offset)	N/mm^2	-	503	KS B 0802:2003
연신율	%	-	19	KS B 0802:2003
두께	mm	-	7.09	KS B ISO 3611:2010
탄성계수	GPa	-	-	

표 2.5 파형강판(SS315) 시험 결과 [인장시험 KS B 0801 : 5호 시험편](현대 당진제철소 검사 자료)

시험 항목	단위	결과치								평균 값
인장강도	N/mm^2	542.9	547.6	542.9	542.9	535.9	542.9	555.8	531.5	542.80
항복강도	N/mm^2	440.9	444.3	440.9	440.9	435.7	440.9	478.4	429.1	443.89
연신율	%	21	19	21	21	21	21	20	19	20.38

표 2.6 수치분석 및 공학적 평가

분석항목	2021년 납품 시료 (과거)	2026 실측 시료 (현재)	KS(SS315) 부합 여부	공학적 특성 평가
항복 강도	503 MPa	446 MPa	모두 합격 (기준 315 이상)	납품 시료가 압도적으로 높음
인장강도	593 MPa	535 MPa	납품 상한선 초과 실측 합격	납품 시료 Over-spec
연신율	19 %	31 %	모두 합격 (기준 19 이상)	실측 시료의 연성이 월등함
종합 거동	단단하지만 취성이 큼	유연하고 끈기있게 견딤	-	정상 규격품

이러한 내용으로 볼 때 파형 강판 자체의 재료적 결함이나 품질상의 문제는 없는 것으로 판단된다.

2.5 현장 지형 조사

현장 지형 조사 결과 구조물 동측에는 대규모 암반이 분포하고 있는 것으로 확인되었다.
또한 1차 설계도서에 반영된 두께 20 ㎝의 모래 배수층은 2차 설계도에는 누락되었고 따라서 시공되지 않은 것으로 조사되었다. 이로 인해 구조물 동측에서는 강우에 의한 배수가 원활하지 못하여 구조물 좌우에 수압 차이, 즉 편수압 작용 가능성이 있는 것으로 조사되었다.
특히 2025년 9월과 10월에는 아래 표 2.7에서와 같이 평년 대비 많은 강우가 발생하였으며, 이러한 강우는 뒤채움 토사의 함수비 증가와 함께 토압, 수압 증가에 영향을 미쳤을 것으로 판단된다.

또한 1차 설계도서에 반영된 구조물 입·출구부의 보강 그리드 역시 2차 설계도서에는 누락되었고 따라서 시공되지 않은 것으로 조사되었다.

표 2.7 일 강수량(㎜),(2025.09.01.~10.31) 원주(지점번호 :114)

9월	일	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	강수량	7.2	0.1		0.3		18.2	5.3		0.2	
	일	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
	강수량		14.2	48.5	0.4		30.7	30.4	0.2	12.1	73.7
	일	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
	강수량				7.0	3.6			22.1		
10월	일	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	강수량			1.5	2.3	4.2	50.3	3.6	0.1		10.1
	일	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
	강수량	1.3	2.6	34.8	4.7	3.7	14.5	9.4	12.8		
	일	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
	강수량	( )									

2.6 고찰

현장조사 결과를 종합하면 다음과 같이 요약 할수 있다.

1) 파형강판의 형상, 치수 및 재료 품질은 설계도서 및 품질기준과 일치하며 이상이 없는 것으로 확인되었다.
2) 파형강판 연결볼트의 규격, 간격 및 체결상태는 설계도서와 일치하며, 현장 측정 결과 체결력 또한 구조적 문제를 유발할 수준은 아닌 것으로 판단된다.
3) 초기 부분적인 뒤채움 공사시 층다짐이 이루어지지 않은 단순 성토로(풍산토건 시공) 확인되었으며, 이후 2차 설계도서에따른 추가 뒤채움 및 상부 성토 시공은 기존의 단순 성토 위에 층다짐을 실시하여 시공하였으며(신원 시공), 이로 인한 지반의 불균일성이 있을것으로 판단된다.
4) 구조물 동측 암반과 모래 배수층 미시공으로 인해 구조물 동측에 편수압이 발생하였을 가능성이 있으며, 이러한 편수압 작용으로 서측 어깨부에 좌굴이 먼저 발생된 것으로 판단된다.
5) 또한 1차 설계도면 제시된 구조물 입·출구부 보강 그리드는 2차 설계도면에 누락되어 시공되지 않았고, 이런 사항은 구조물의 국부 안정성 저하에 영향을 미쳤을 가능성이 있을것으로 판단되나, 다행히 라이닝 콘크리트가 시공되어있어서 입.출구부 부분은 붕괴되지 않은 것으로 판단 된다.
6) 따라서 본 사고는 단일 원인에 의해 발생하였다기보다는 뒤채움 조건, 배수조건, 구조물 주변 지형 및 지반조건, 강우에 따른 토압 및 수압 증가 등이 복합적으로 작용하여 구조물의 안정성이 저하된 결과로 판단된다.

제3장 설계도서 및 관련자료 조사

3.1 1차 설계도서 검토

3.2 2차 설계도서 검토

3.3 설계사,시공사 관련

3.4 고찰

제3장 설계도서 및 관련자료 조사

3.1 1차 설계도서 검토

3.1.1 설계도면

1차 설계도면은 2022년 3월에 설계가 완료되었으며 도면은 공통, 조경공사, 부대공사, 오수공사. 상수공사 공종으로 금번 사고조사에 해당되는 공종은 부대공사로 도면 목록은 아래 표 3.1과 같다.

표 3.1 부대공사 도면 목록(1차 설계)

02 부대공사				
	C-201	지반조사위치도	1:800	
	C-202	시추주상도-1	NONE	
	C-203	시추주상도-2	NONE	
	C-204	공사계획평면도	1:300	
	C-205	철거계획평면도	1:200	
	C-206	파형강판종평면도	1:100	
	C-207	파형강판전개도-1	1:100	
	C-208	파형강판전개도-2	1:100	
	C-209	파형강판전개도-3	NONE	
	C-210	보강 그리드 상세도	NONE	
	C-211	배수계획도	1:100	
	C-212	시공순서도	NONE	
	C-213	기초일반도	1:50	
	C-214	기초구조도-1	1:50	
	C-215	기초구조도-2	1:50	
	C-216	기초구조도-3	1:25	
	C-217	기초구조도-4	1:25	
	C-218	라이닝배근도	1:50	

부대공사의 설계도면은 지중 아치형 파형강판 구조물시공을 위한 파형강판 구조도면 및 역T형 철근콘크리트 기초 등 적정하게 도면이 작성 된 것으로 조사되었다.

지중 아치형 파형 강판 구조물은 강판 자체의 강성이 아닌 주변 흙과 상호 작용의 연성 구조물임을 고려한 토공 횡단면도가 미 작성되었고 아래의 시공순서도면만 작성되었다.

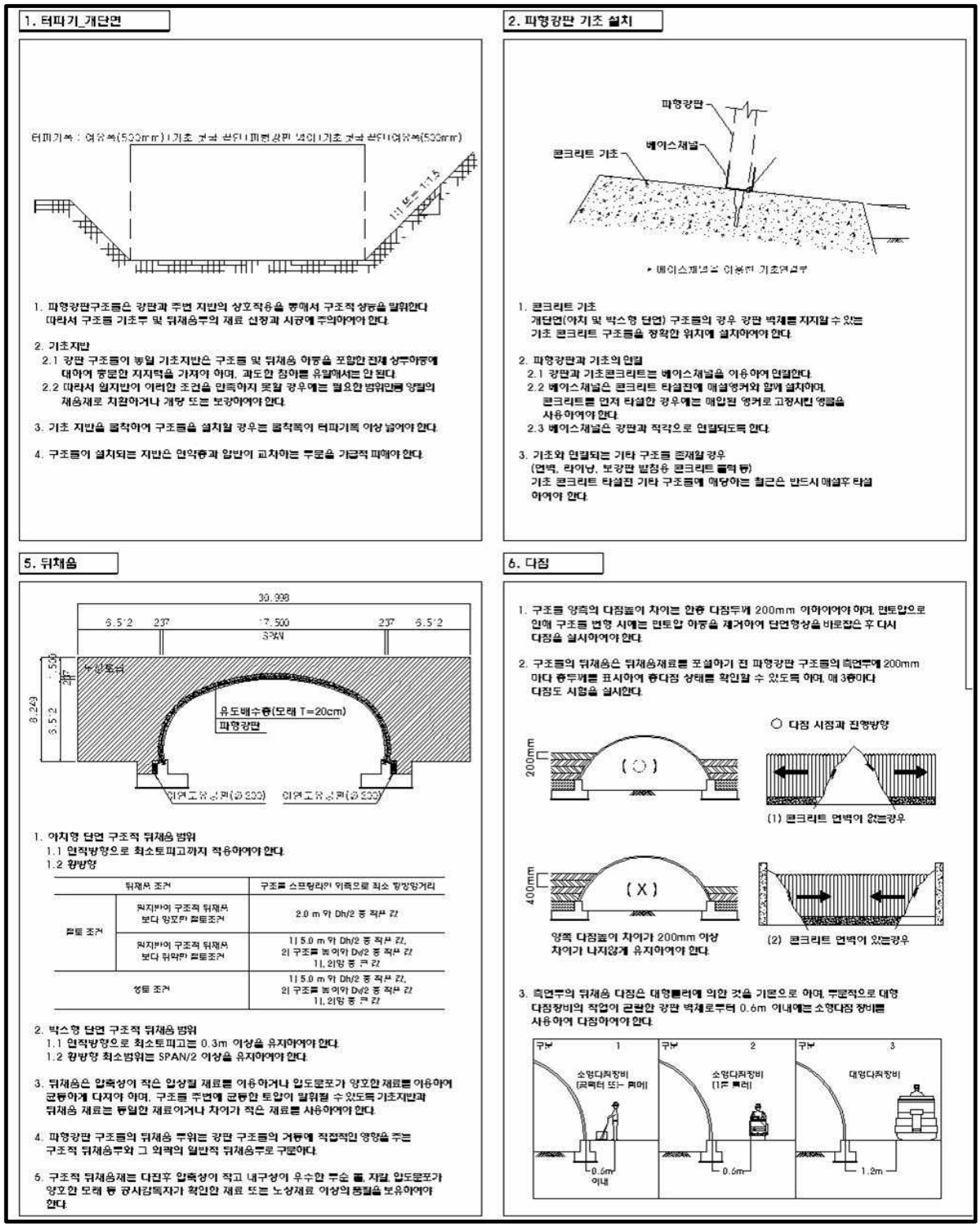


그림 3.1 시공 순서도 일부(설계도면)

3.1.2 구조계산서

구조계산서는 파형 강판 구조물 계산서와 철근 콘크리트 기초 계산서로 각각 작성하였으며 파형 강판 구조물 설계시 적용한 설계방법은 파형 강판 구조물이 연성 구조로 거동하고, 다짐도 95% 이상 노상 등급 수준으로 시공되어 뒤채움 흙의 강성기여도가 보장될 때에 사용 가능한 강구조설계기준(하중저항계수설계법)에서 제시한 관용식을 사용하여 구조계산서가 작성되었다.

구조계산시 산정한 설계하중은 구조물 상부의 포장 및 상재토 하중과 추가하중으로 식재 하중, 동물 이동하중(군중하중으로 추정)을 고려하였고, 두께 20㎝의 모래 배수층을 적용하여 수압은 미고려하고 강판의 자중과 온도하중은 고려하지 않은 것으로 확인되었다.

그리고 상부 포장하중을 고려한다고 했으나, 실제 구조계산 과정에서는 누락된 것으로 조사되었다

3.1.3 수량산출 및 내역서

파형 강판 구조물과 관련된 토공 수량으로는 유도배수층(모래 T=20㎝), 순성토(노상등급)가 산출되었으며 순성토는 연장 85m 구간으로 토공입적표는 있으나 토공 횡단면도가 미 작성되었다.

수량 산출서의 유도배수층 수량은 내역서에서 확인되며 순성토 또한 내역서에 운반을 고려한 재료비만 적용되고 뒤채움 시공비는 미 적용되었다.

유도배수층 시공은 뒤채움과 병행하여 시공 가능하므로 전체 시공은 불가능한 상황으로 판단 된다

3.1.4 설계도서 검토 의견

파형강판 구조물 시공을 위한 1차 설계도면은 설계도면의 시공순서도에 작성된 최소토피고와 뒤채움의 다짐등급 다짐범위 등을 정확하게 고려한 것을 가정하여 관용식을 적용 강구조설계기준을 참고하여 수행해 대체적으로 적정하게 작성된 것으로 판단되나, 토공횡단면도가 미작성 되었고, 구조계산서의 내용에 따르면 하중적용 시 강판자중 및 온도하중 및 상부 포장하중을 적용하지 않아서 문제가 있는 것으로 판단 된다

3.2 2차 설계도서 검토

3.2.1 설계도면

2차 설계도면은 2024년 4월에 설계가 완료되었으며 도면은 토공, 포장공, 우수공, 오수공, 상수공,구조물공, 부대공, 시설물공(공원) 공종으로 작성 되었으며 금번 사고조사에 해당되는 공종은 토공사로 도면 목록은 아래 표 3.2와 같다.

표 3.2 토공사 도면 목록(2차 설계)

도 면 명	도면번호	매 수	일련번호	제 · 개정	
				Rev.	년월일
ㅁ 토 공					
현 황 측 량 도	C-100	1			
공 사 계 획 평 면 도	C-101	1			
부 지 종 평 면 도	C-102	3			
블 럭 횡 단 면 도	C-103	8			
지 장 물 철 거 평 면 도	C-104	1			
토 량 이 동 도(무대,도자)	C-105	1			
토 량 이 동 도(덤 프)	C-106	1			

지형 현황을 고려한 지중 아치 강판 구조물(차고지)에 대한 토공 횡단면도가 작성되었으며 해당 측점은 NO.17~ NO.20 구간으로 해당 구간의 공사계획 평면도 및 토공 횡단면도는 아래와 같다.

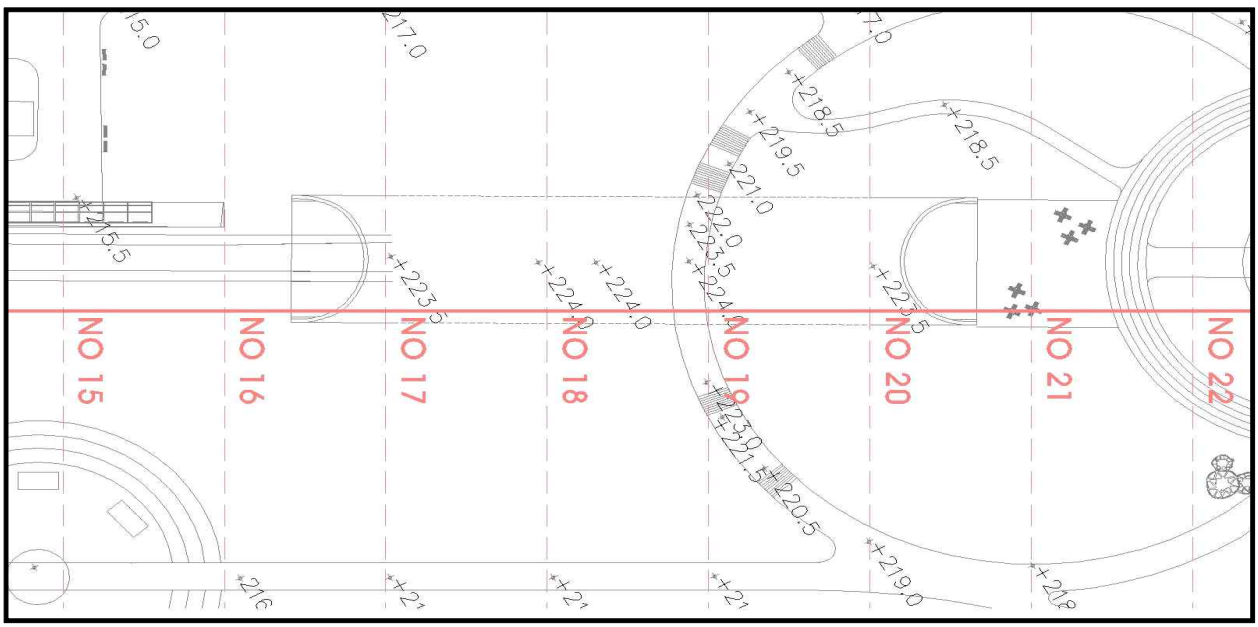


그림 3.2 공사계획 평면도(2차 설계)

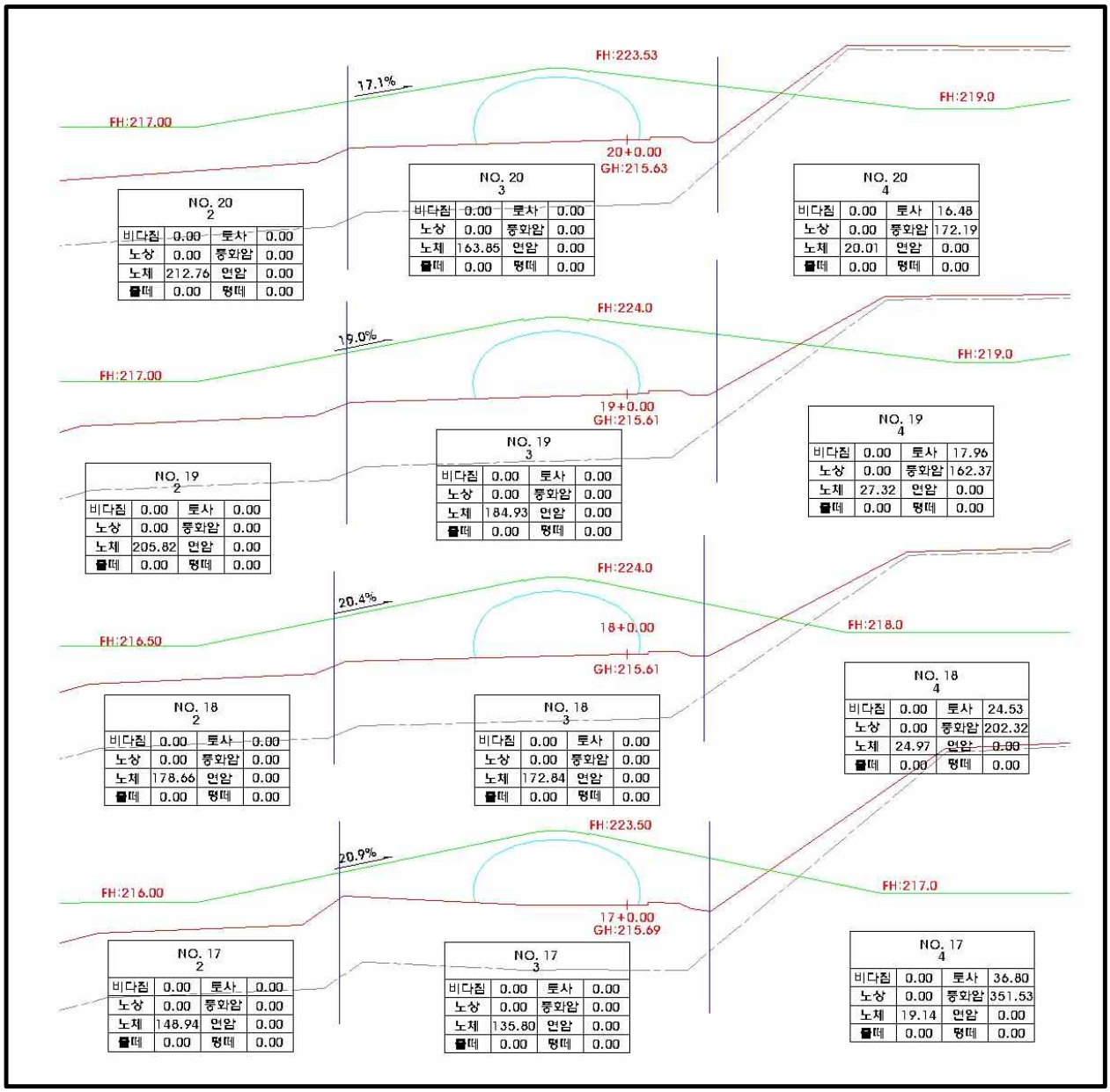


그림 3.3 토공 횡단면도(2차 설계)

토공 횡단면도에 따른 파형 강판 구조물 크라운부 토피고는(강판 구조물 높이는 6.52m)

NO.17 횡단: 1.29m

NO.18 횡단: 1.87m

NO.19 횡단: 1.87m

NO.20 횡단: 1.38m로 계산되었으며

설계시 지중 아치 파형강판 구조물의 상부 토공 계획은 중간부는 높고 입 출구는 낮은 종단경사로 계획된 것으로 검토되었다.

본 과업에서 계획한 파형 강판 구조물은 최소 1.5m 이상 토피고가 확보되도록 검토되어, 상부 토피고를 1.5m로 결정하여 구조계산되었다는 점을 고려할 때 더 높고 낮은 토피고로 설계되어 있어서 이 또한 문제가 있는 것으로 지적될 수 있다. KDS 14 31 10 파형강판 구조물 설계기준에따른 최소 토피고 규정을 위반한 것으로 나타났다

3.2.2 구조계산서

2차 설계시 작성된 구조계산서는 우수, 오수, 포장 단면에 대한 구조계산서만 작성되어 2차 설계의 토공 횡단면도를 고려한 지중 아치 파형강판 구조물에 대한 구조계산서는 미 작성되었다.

3.2.3 수량산출 및 내역서

파형 강판 구조물과 관련된 토공 수량은 블록별 횡단면도를 작성하여 흙쌓기(노체) 토공량을 산출하였으나 수량산출서에 구조물 뒤채움(노상) 수량을 별도로 산출하지 않았으며 내역서 또한 전구간 흙쌓기(노체) 수량으로 내역서가 작성되었다.

3.2.4 설계도서 검토 의견

2차 설계시 설계자는 1차 설계를 수행한 동일 업체의 연속된 용역이므로 1차 설계도서의 내용과 현장의 시공현황 등을 종합적으로 검토한 후 다음의 설계업무를 수행했어야한다.

1차 설계는 지중아치 파형 강판 구조물의 시공 순서도에 뒤채움(노상등급)에 대하여 상세하게 표현하였으나 2차 설계시는 1차 설계와는 상이한 토공계획(노체등급)으로 계획하였으므로 이를 고려한 구조설계 재검토가 이루어졌어야 하나 그러지 못한 것으로 조사되었다

또한 설계자는 파형 강판 구조물의 구조특성을 고려하여 상부토사 및 뒤채움의 형상과 하중조건(강판자중, 온도하중, 공사 중.후 추가하중, 강우에 따른 토사중량) 등 구조물의 공용기간 중 발생 가능한 최악하중 조건을 고려하여 하중조합을 적용하여 검토했어야하나 그러지 못한 것으로 나타났다.

그리고 1차 설계시 구조계산은 그림 3.1 시공순서도 (5.뒤채움)에 나타난 것처럼 뒤채움 성토가 수평으로 되는 것으로 가정하고 구조계산(토압)을 계산하여 적용하였으나, 2차 설계시 도면에는 그림 3.3 토공 횡단면도처럼 17.1% ~ 20.9% 경사지게 뒤채움 성토되는 것으로 설계되었다.

그림 3.4에서처럼 토압은 H1+H2 높이로 계산하여 적용하였으나, 실제 시공된 현장에서의 적용된 토압은 H2 높이로, H1 만큼의 손실있는 토압이 적용되었다. 파형 강판 구조물은 적정한 토압 작용이 이루어져야 하는 특성을 가진 구조물임을 고려할 때 설계 시 가정한 토압 크기가 아니고 작은 토압이 작용되므로 인하여 문제가 있는 것으로 판단된다.

설계 조건과 현장 지형여건이 일치하지 않는다면 현장 지형 여건에 맞게 설계 수정 검토가 이루어져야 했었으나 그러지 못한 것으로 나타났다.

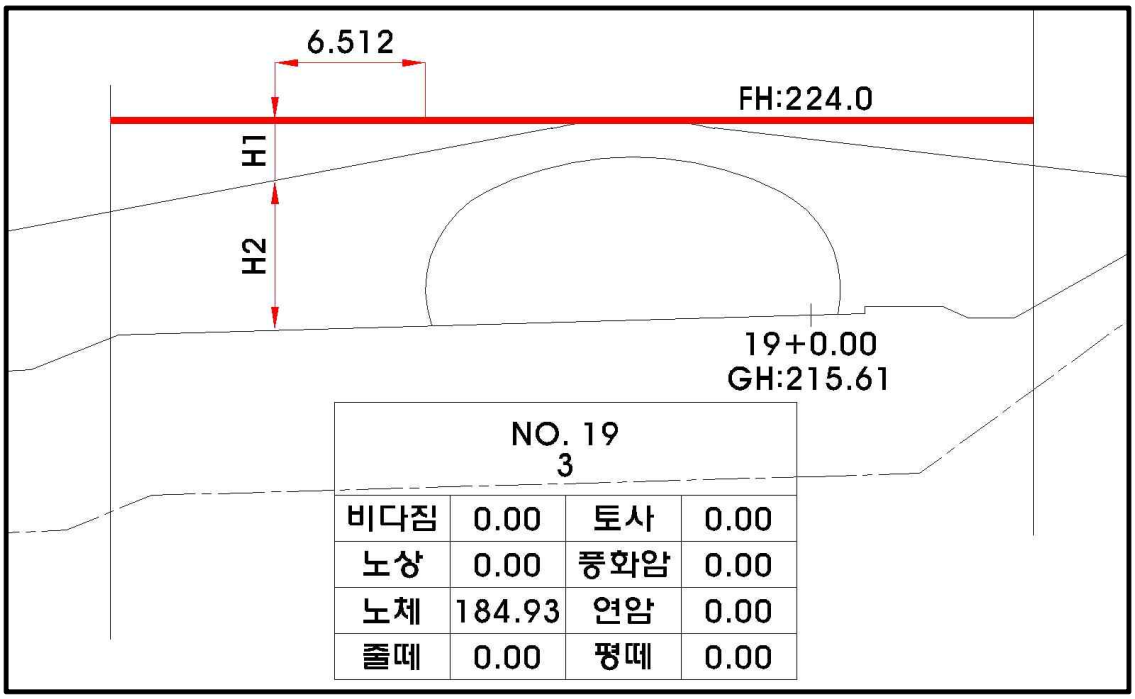


그림 3.4 구조계산과 다른 뒤채움 설계

3.3 설계사, 시공사 관련

3.3.1 설계사 관련

설계사는 설계시 현장의 상황을 정확히 이해하고 또한 1차 설계내용과 동일하게 시공이 이루어지지 않았으면 원인을 파악하고 이를 고려하여 2차 설계에 반영했어야 했다.

특히 2차 설계 전 1차 시공시 완료한 파형강판 구조물 양측면부 하부 부분적인 흙쌓기(그림 3.5 참조)의 다짐 정도를 확인하고 설계 업무를 수행했어야 하나 그러지 못한 것으로 조사 되었다.

1차 설계도 시공순서도의 뒤채움 다짐의 범위와 등급, 최소토피고 등과 상이한 토공계획으로 설계되었으므로 설계자는 이를 고려하여 수정 구조계산, 수정 설계도 작성이 이루어져야했으나 그러지 못한 것으로 조사되었다.

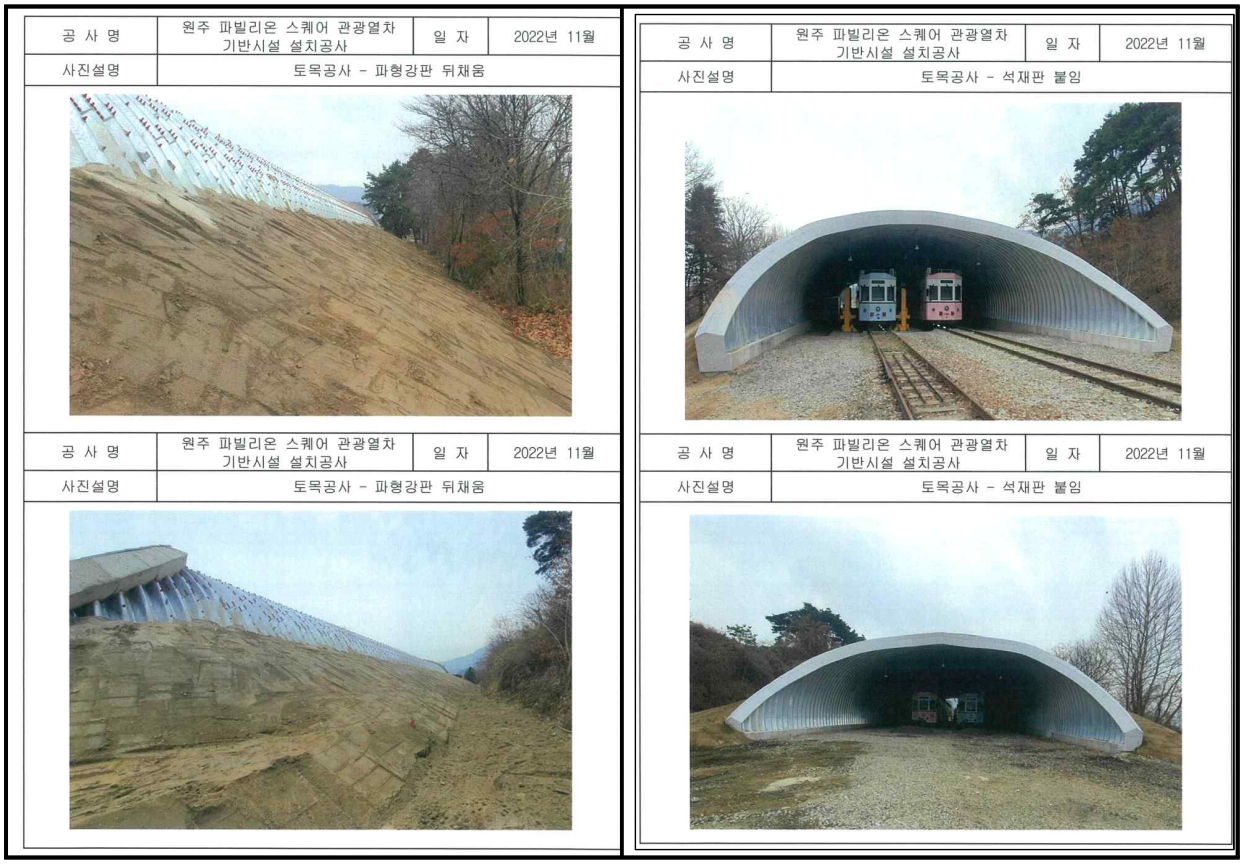


그림 3.5 1차 시공완료의 부분적인 단순 성토상태

3.3.2 시공사 관련

1) 1차 ㈜풍산토건

파형 강판 구조물의 뒤채움을 완료하는 것으로 발주가 되었으나 주변 토지의 보상 지연 사유로 파형 강판 구조물 시공 후 부분적인 뒤채움으로 마무리되었으며 시공 사진 및 관련자 진술조사 등으로 구조물 측면 하단부 부분적인 뒤채움 성토는 단순성토 한 것으로 조사 되었다.

그 외 파형 강판 구조물의 기초 시공 상태는 외관 조사 결과 변위, 침하 등 특별한 이상은 없는 것으로 조사되었고, 준공 사진 등으로 검토해 볼 때 큰 문제가 없는 것으로 판단된다.

2) 2차 ㈜신원

2차 설계도서에는 지중 파형강판 구조물의 뒤채움에 대한 시공 방법은 없고 성토부 전구간이 흙쌓기(노체)로 설계되어 있으나 시공자는 모든 구조물의 뒤채움은 특별히 관리되므로 토공의 순서와 방법에 대하여 시방서를 확인 후 시공했어야 한다.

또한 2차 설계시 적용한 노체 등급의 흙쌓기도 시방서 기준으로는 롤러 장비와 살수를 병행하여 30㎝ 이하 층다짐으로 최대건조밀도의 90%이상의 밀도가 나오도록 다짐에 대한 시공 관리가 되어야 한다. 파형강판 구조물 일부구간 붕괴 후 2025년 10월 29일 뒤채움부에 대한 현장 밀도시험을 좌우측 3개소씩 6개소를 실시하였으며 위치 및 결과는 아래와 같다.

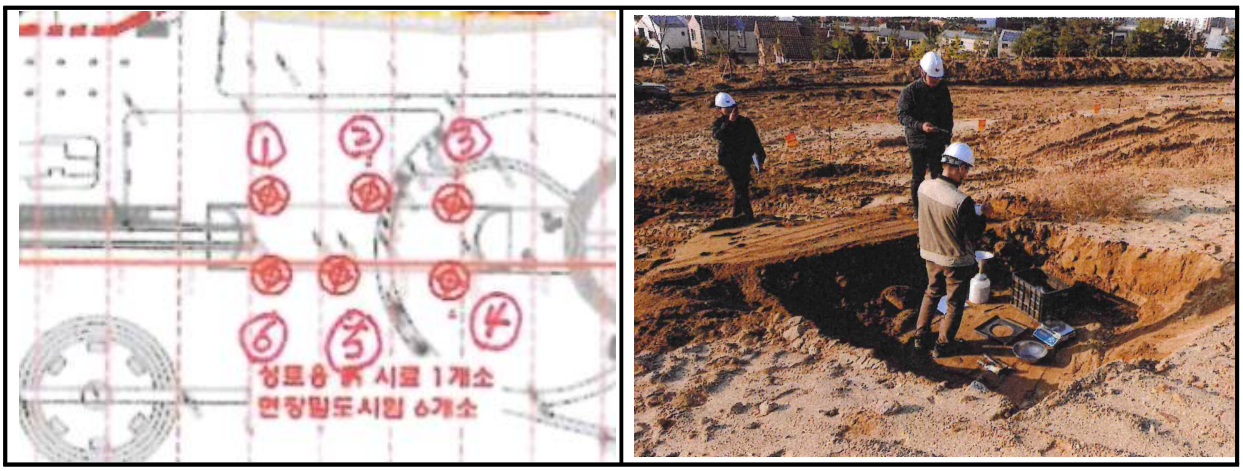


그림 3.6 현장 밀도시험 위치 및 전경 사진

표 3.3 뒤채움 현장 밀도시험 결과

시험 번호	현장 다짐도(%)	시험.검사 방법	기타
1	83.5	KS F 2311-22	
2	92.1	KS F 2311-22	
3	90.4	KS F 2311-22	
4	92.3	KS F 2311-22	
5	88.9	KS F 2311-22	
6	89.6	KS F 2311-22	
평균	89.5		

공사 사진대지, 작업일지 및 밀도시험의 평균값 및 전체적인 결과값을 고려하여 판단해 볼 때 큰 문제점은 없는 것으로 판단 되며, 1번 위치의 밀도시험 결과는 다소 작게 나왔으나 시공오차로 판단된다

3.4 고찰

1차 설계도서 및 2차 설계도서, 관련자료 등을 조사, 검토한 결과는 아래와 같이 정리할수 있다

1) 구조계산 과정에서 하중적용 시 강판자중, 온도하중 및 상부 포장하중을 적용하지 않은 것으로 조사되었다

2) 1차 설계시 두께 20㎝의 모래배수층을 적용하여 수압은 고려하지 않는 것으로 설계되었으나. 2차 설계에서는 모래배수층이 도면에 누락 되어 시공되지 않았음이 확인되었다

3) 1차 설계시 구조계산은 그림 3.1의 내용 처럼 뒤채움 성토가 수평으로 되는 것으로 가정하고 구조계산 및 토압을 적용하였으나, 2차 설계시 도면에는 그림 3.3의 내용처럼 토공 횡단면도가 17.1% ~ 20.9% 경사지게 뒤채움 성토되는 것으로 설계되었다. 구조계산에 적용된 토압보다 매우 작은 토압이 작용되는 시공 상태가 발생된 것으로 문제가 있는 것으로 판단 된다

4) 뒤채움 성토 설계의 경우, 1차 설계는 노상등급으로 설계하였으나, 2차 설계에서는 노체등급으로 변경되었으며 변경사유를 고려한 설계 수정. 보완작업이 이루어지지 않았음이 조사되었다

또한 파형강판 암거 표준시방서(KCS 11 40 10)에 따르면 뒤채움은 최대건조밀도의 95% 이상으로 20㎝ 층다짐을 실시하도록 명시되어 있는바(노상등급), 시방서 규정을 위반한 것으로 나타났다

5) 토공 횡단면도에 따른 파형 강판 구조물 크라운부 토피고는 1.29m ~ 1.87m로 구조계산에서 가정한 최소 토피고 1.5m와 차이있는 것으로 설계되었다

KDS 14 31 10 파형강판 구조물 설계기준에 따른 최소토피고 규정을 미충족한 것으로 나타났다

6) 2차 설계에 따른 뒤채움 및 상부 성토 시공은 다소의 시공오차가 발견되었으나 시공중 사진 및 붕괴사고이후 실시된 현장 밀도시험 결과 등으로 고려해 볼 때 전반적으로 보통 수준의 다짐 성토관리된 것으로 판단 된다

제 4장 구조계산

4.1 개요
4.2 설계도면과 실측도의 비교
4.3 구조해석 모델링
4.4 검토기준
4.5 재료의 성질
4.6 적용하중
4.7 구조해석
4.8 단면검토
4.9 고찰

제 **4**장 구조계산

4.1 개요

본 구조계산은 반곡역 공원 조성공사중 관광열차 차고지(파형 강판)가 봉괴되는 사고가 발생하였는바 그 원인을 규명하는데 목적이 있다

4.1.1 파형강판 Canopy 구조물 전경



그림 4.1 파형 강판 구조물 전경

4.1.2 파형강판 구조의 특징

파형강판 구조는 평판 강판과 달리 형상 자체로 강성을 키우고 좌굴을 지연시키는 구조로서 핵심은 “재료를 두껍게 하지 않고도” 파형(Corrugation)의 영향으로 방향별 강성이 달라지는 직교이방성(Orthotropic) 구조가 되는 특징이 있다. 특히 파형 방향과 그 직각 방향에서 거동이 크게 다르며, 이 특성이 구조적 장점인 동시에 구조적 한계점을 동시에 만든다. 파형강판은 얇은 강판에 골과 마루를 주어 만든 판으로, 이 파형 때문에 같은 강판 두께라도 평판보다 단면2차모멘트와 좌굴 저항성이 커진다. 그래서 얇고 가벼우면서도 비교적 큰 하중을 지지할 수 있어 교량 복부, 암거, Culvert, Pipe-arch, 건축 지붕 및 벽체 등 다양한 구조에 쓰인다. 설계 매뉴얼로는 NCSPA(National Corrugated Steel Pipe Association)의 설계 매뉴얼이 있다.

4.1.3 얕은 복토층의 토사터널의 특징

1) 특징

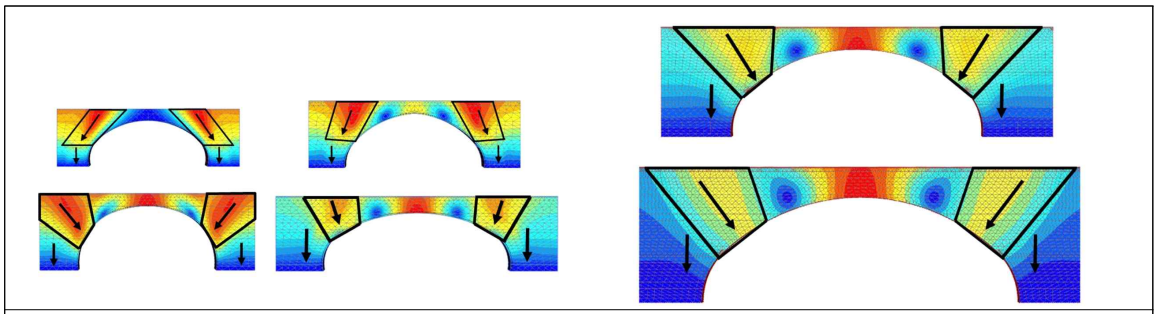
일반 토사층에서 지반보강 없이 터널굴착 시공이 가능한 토층두께와 터널폭과 관계를 조사한 바(출처 포함)는 다음과 같다. 또한 개착식 파형강판 Canopy인 경우 토사의 Arching Effect가 형성되는 적정 복토두께는 어느 정도가 필요한지 알아보면 다음과 같다.

즉, "개착식 파형강판 캐노피에서 토사의 Arching Effect(토압 아칭효과)가 충분히 발현되기 위하여는 일반 토사층에서 개착식 파형강판 캐노피의 토압 아칭효과가 안정적으로 형성되기 위해서는 일반적으로 복토두께(H)가 구조물 폭(B)의 약 0.5~1.0배 이상(H/B=0.5~1.0) 확보되는 것이 바람직하며, H/B≥1.0 에서는 아칭효과가 상당히 안정적으로 형성되는 것으로 알려져 있는 것으로 조사 되었다. 특히 파형강판 캐노피 폭이 10m 전후인 경우, 구조기술 실무에서는 복토 5m 이상(H/B≈0.5)부터 토압 아칭효과가 의미 있게 발현되고, 복토 8~10m(H/B≈0.8~1.0)에서는 안정적인 Soil Arching이 형성되는 것으로 보고 있다.

이는 국내 도로 및 철도 하부 대형 파형강판 구조물의 설계 검토에서도 자주 활용되는 경험적 기준입니다.

2) Arching Effect 란.?

파형강판 구조물은 강성이 매우 큰 콘크리트 암거와 달리 약간의 변형을 허용합니다. 이 변형에 의해 주변 토체가 하중을 분담하게 되는데 이를 Soil Arching Effect라고 합니다. 충분한 복토가 없으면 아칭이 형성되지 않아 차량하중이 직접 강판에 전달됩니다.



Surrounding soil movement at the end of backflling for the six case studies

Span(m) 9.50, 10.99, 14.14, 17.70, 25.50, 32.66

그림 4.2 지간 길이에 따른 토압 작용흐름

일반적으로 제시되는 복토두께와 구조물 폭의 비는 아래 표와 같은 값을 권장하고 있다.

따라서 본 구조검토에서는 얕은 복토의 Canopy 임을 고려하여 지반해석용 Software를 지양하고 일반 골조구조 해석용 Software를 사용하여 해석한다.

표 4.1 Rise비(H/B)의 경험적 기준에 따른 Arching Effect

H/B	아칭효과	17.5m 기준
0.2 이하	거의 형성 안됨	3.50m
0.3~0.5	부분 형성	3.50~8.75m
0.5~1.0	상당한 아칭효과	8.75~17.5m
1.0 이상	안정적인 아칭효과	17.5m 이상

4.2 설계도면과 실측도의 비교

4.2.1 설계도면과 실측 성토 시공측량의 비교

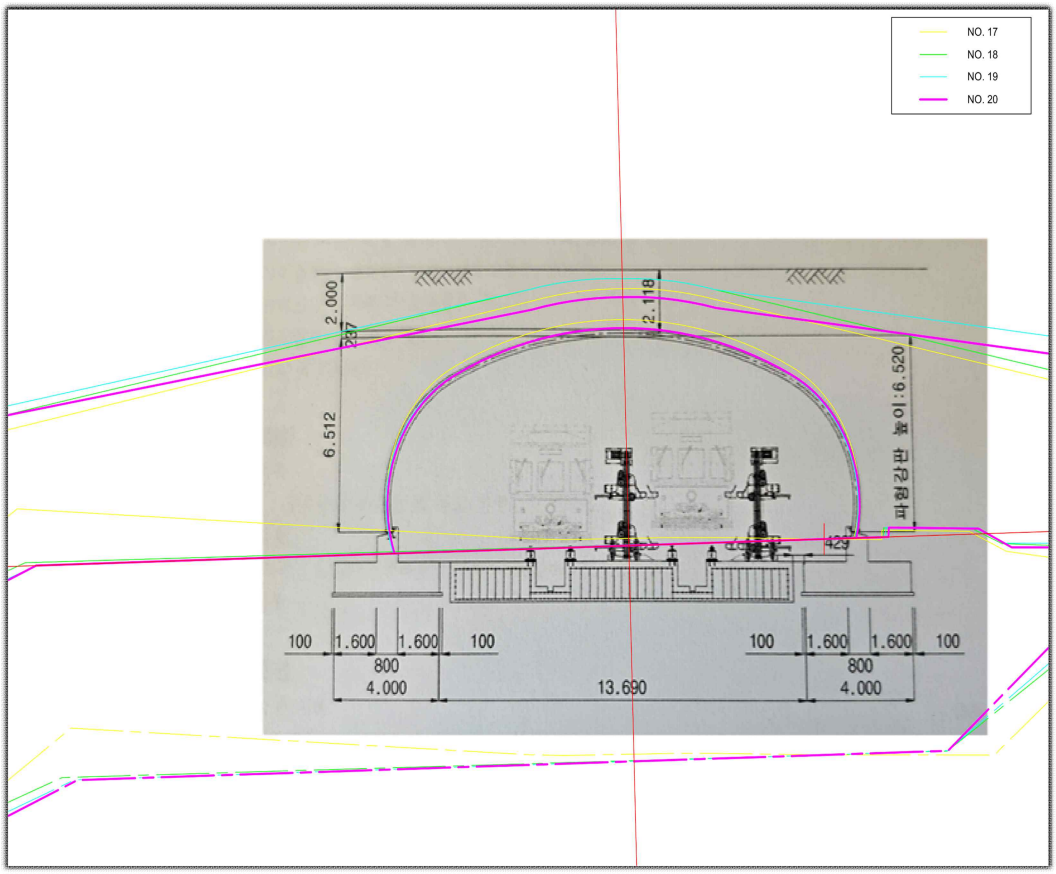


그림 4-3 설계도면과 실측 성토 시공측량의 비교

4.2.2 성토시공측량 (레벨측량) 시공사 제공

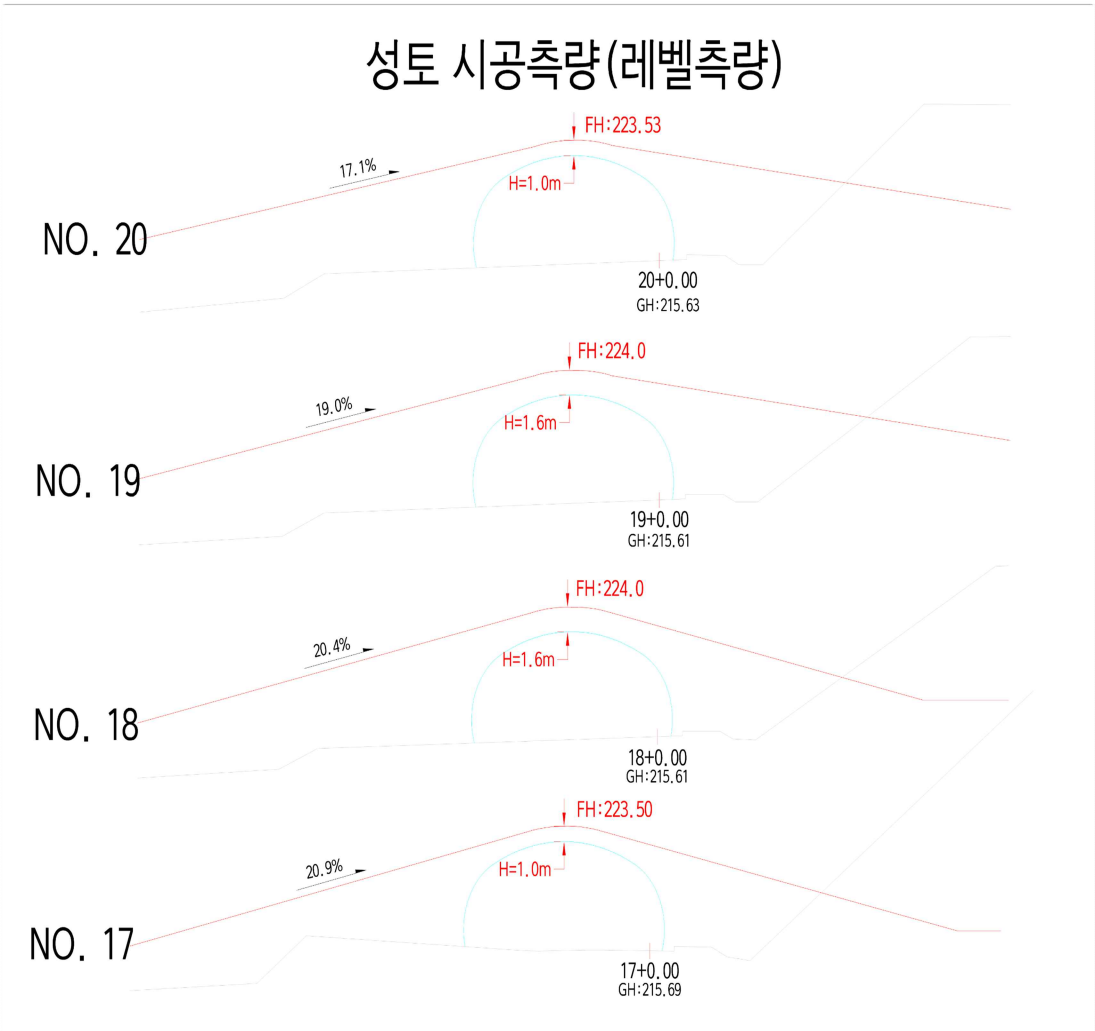


그림 4.4 성토시공측량 (레벨측량) 시공사 제공

4.2.3 부지 측량도

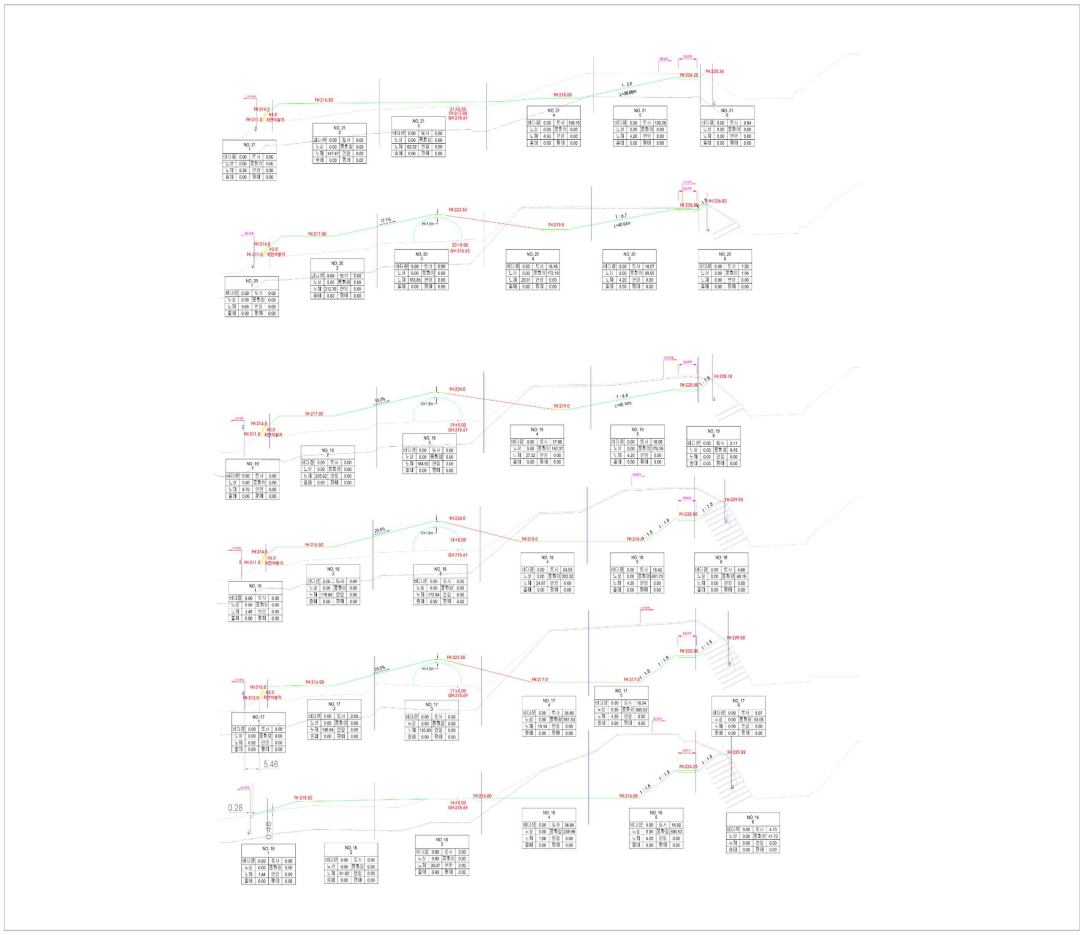


그림 4.5 부지 측량도

4.3 구조해석 모델링

4.3.1 구조물 제원

1) 구조물 (원설계에 따름)

표 4.2 구조물 제원

형식	지간(Dh)	높이(Rise)	연장(L)	토피고(H)	Rise 비
아치형	17.500	6.520	85.000	2.118	2.7

1. 단위 : m
2. 토피고(H)는 원설계 복토고 2.000m에 파형강판 Canopy 중심선까지 높이(237/2=118)가 고려된 높이임.
3. 아치 축선길이 : 25.3

표 4.3 아치형식별 라이즈 비

아치 형식	일반적인 rise비
낮은 아치	(f/L = 1/8 ~ 1/12)
보통 아치	(f/L = 1/5 ~ 1/8)
높은 아치	(f/L = 1/3 ~ 1/5)

2) 현황

구조물 표준단면도

원설계 복토고 : Crown 기준

파형강판 중심으로부터 2.118 m / 파형강판 외측에서 2.000 m

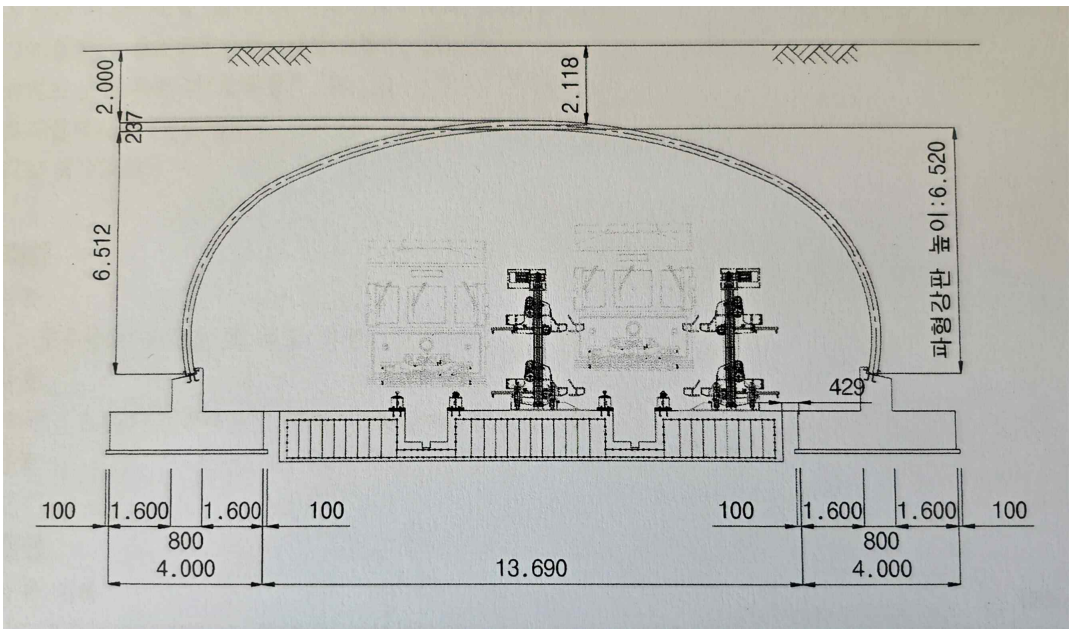


그림 4.6 구조물 표준도

지반 횡단면도 (STA No. 20의 경우)
시공 복토고 : Crown 기준
파형강판 중심으로부터 : 223.53 - 222.387 = 1.143 m
토공 FH : 224.000
GH : 215.63
파형강판 Canopy 중앙 : 215.63 + 6.520 + 0.237 = 222.387
적용 평균 복토고 : 1.148 m

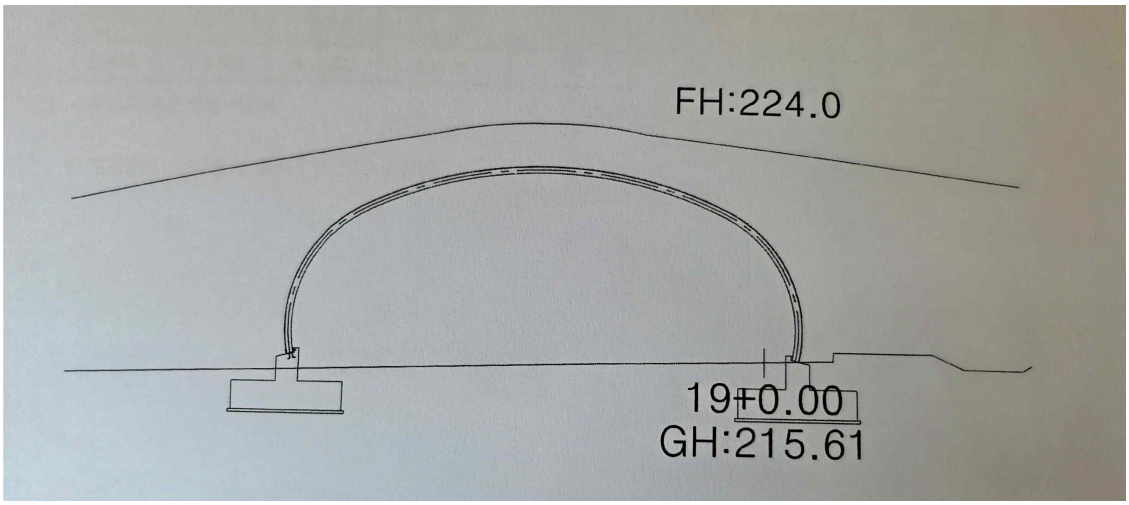


그림 4.7 지반 횡단면도

4.3.2 파형강판 구조 모델링

1) 구조물

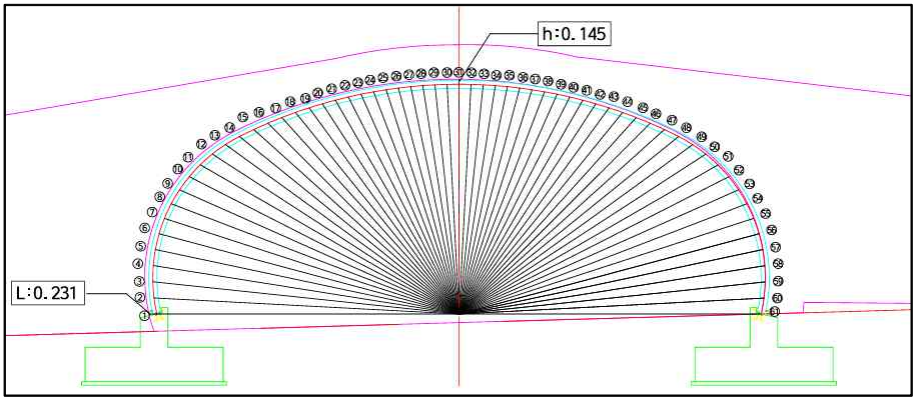


그림 4.8 구조물 표준 단면도

2) Canopy 각 절점의 좌표

표 4.4 절점 좌표

좌표의 원점은 (1)번과 (61)번 중앙점으로 함.

	x 좌표	y 좌표		x 좌표	y 좌표		x 좌표	y 좌표
1	-8.749	0.000	21	-3.581	6.204	41	3.582	6.204
2	-8.832	0.465	22	-3.207	6.296	42	3.961	6.099
3	-8.867	0.934	23	-2.838	6.377	43	4.345	5.980
4	-8.854	1.404	24	-2.474	6.447	44	4.736	5.848
5	-8.794	1.871	25	-2.113	6.506	45	5.132	5.700
6	-8.686	2.329	26	-1.756	6.556	46	5.535	5.535
7	-8.532	2.774	27	-1.401	6.596	47	5.945	5.353
8	-8.334	3.201	28	-1.049	6.626	48	6.361	5.151
9	-8.093	3.605	29	-0.698	6.648	49	6.767	4.916
10	-7.813	3.982	30	-0.349	6.661	50	7.146	4.641
11	-7.496	4.329	31	0.001	6.665	51	7.497	4.328
12	-7.145	4.642	32	0.350	6.661	52	7.814	3.981
13	-6.765	4.917	33	0.699	6.648	53	8.094	3.604
14	-6.360	5.152	34	1.050	6.626	54	8.334	3.199
15	-5.944	5.353	35	1.403	6.596	55	8.533	2.772
16	-5.534	5.536	36	1.757	6.556	56	8.686	2.328
17	-5.131	5.700	37	2.115	6.506	57	8.794	1.869
18	-4.734	5.848	38	2.475	6.447	58	8.855	1.401
19	-4.344	5.981	39	2.840	6.377	59	8.867	0.930
20	-3.960	6.099	40	3.208	6.296	60	8.832	0.463
						61	8.749	0.000

3) 지반의 높이

지반의 높이는 '4.2.2 성토시공측량 (레벨측량) 시공사 제공' 중 측점 No.17 ~ N0.20 까지 값을 평균하여 다음 표와 같이 정한다.

표 4.5 지반좌표 및 복토높이

NOTE							
- x, y 의 좌표 값은 아크의 중심선을 (0, 0) 기준으로 둔 값이다.							
절점	x 좌표	y 좌표	복토높이	절점	x 좌표	y 좌표	복토높이
1	-8.749	0.000	6.523	32	0.350	6.661	6.523
2	-8.832	0.465	6.044	33	0.699	6.648	6.044
3	-8.867	0.934	5.569	34	1.050	6.626	5.569
4	-8.854	1.404	5.101	35	1.403	6.596	5.101
5	-8.794	1.871	4.644	36	1.757	6.556	4.644
6	-8.686	2.329	4.205	37	2.115	6.506	4.205
7	-8.532	2.774	3.786	38	2.475	6.447	3.786
8	-8.334	3.201	3.393	39	2.840	6.377	3.393
9	-8.093	3.605	3.030	40	3.208	6.296	3.030
10	-7.813	3.982	2.701	41	3.582	6.204	2.701
11	-7.496	4.329	2.409	42	3.961	6.099	2.409
12	-7.145	4.642	2.156	43	4.345	5.980	2.156
13	-6.765	4.917	1.946	44	4.736	5.848	1.946
14	-6.360	5.152	1.781	45	5.132	5.700	1.781
15	-5.944	5.353	1.651	46	5.535	5.535	1.651
16	-5.534	5.536	1.539	47	5.945	5.353	1.539
17	-5.131	5.700	1.443	48	6.361	5.151	1.443
18	-4.734	5.848	1.363	49	6.767	4.916	1.363
19	-4.344	5.981	1.298	50	7.146	4.641	1.298
20	-3.960	6.099	1.245	51	7.497	4.328	1.245
21	-3.581	6.204	1.208	52	7.814	3.981	1.208
22	-3.207	6.296	1.197	53	8.094	3.604	1.197
23	-2.838	6.377	1.188	54	8.334	3.199	1.188
24	-2.474	6.447	1.180	55	8.533	2.772	1.180
25	-2.113	6.506	1.173	56	8.686	2.328	1.173
26	-1.756	6.556	1.166	57	8.794	1.869	1.166
27	-1.401	6.596	1.161	58	8.855	1.401	1.161
28	-1.049	6.626	1.156	59	8.867	0.930	1.156
29	-0.698	6.648	1.151	60	8.832	0.463	1.151
30	-0.349	6.661	1.148	61	8.749	0.000	1.148
31	0.001	6.665	1.148				

4) 각 요소의 길이

표 4.6 요소의 길이

NOTE
- x, y 의 좌표 값은 아크의 중심선을 (0, 0) 기준으로 둔 값이다. - 수평길이 수직길이는 투영길이 임.

절점	x 좌표	y 좌표	요소	수평길이	수직길이	절점	x 좌표	y 좌표	요소	수평길이	수직 길이
1	-8.749	0.000	1		0.464	31	0.001	6.665	31	0.349	
2	-8.832	0.465	2		0.469	32	0.350	6.661	32	0.349	
3	-8.867	0.934	3		0.470	33	0.699	6.648	33	0.350	
4	-8.854	1.404	4		0.466	34	1.050	6.626	34	0.352	
5	-8.794	1.871	5		0.458	35	1.403	6.596	35	0.354	
6	-8.686	2.329	6	0.153	0.444	36	1.757	6.556	36	0.357	-0.049
7	-8.532	2.774	7	0.198	0.426	37	2.115	6.506	37	0.360	-0.059
8	-8.334	3.201	8	0.240	0.404	38	2.475	6.447	38	0.364	-0.069
9	-8.093	3.605	9	0.280	0.377	39	2.840	6.377	39	0.368	-0.080
10	-7.813	3.982	10	0.317	0.346	40	3.208	6.296	40	0.373	-0.092
11	-7.496	4.329	11	0.350	0.312	41	3.582	6.204	41	0.378	-0.105
12	-7.145	4.642	12	0.379	0.275	42	3.961	6.099	42	0.384	-0.118
13	-6.765	4.917	13	0.405	0.234	43	4.345	5.980	43	0.390	-0.132
14	-6.360	5.152	14	0.416	0.201	44	4.736	5.848	44	0.396	-0.148
15	-5.944	5.353	15	0.409	0.182	45	5.132	5.700	45	0.403	-0.164
16	-5.534	5.536	16	0.403	0.164	46	5.535	5.535	46	0.409	-0.182
17	-5.131	5.700	17	0.396	0.147	47	5.945	5.353	47	0.416	-0.201
18	-4.734	5.848	18	0.390	0.132	48	6.361	5.151	48	0.405	-0.235
19	-4.344	5.981	19	0.384	0.118	49	6.767	4.916	49	0.379	-0.275
20	-3.960	6.099	20	0.378	0.105	50	7.146	4.641	50	0.350	-0.312
21	-3.581	6.204	21	0.373	0.092	51	7.497	4.328	51	0.317	-0.346
22	-3.207	6.296	22	0.368	0.080	52	7.814	3.981	52	0.280	-0.377
23	-2.838	6.377	23	0.364	0.069	53	8.094	3.604	53	0.240	-0.404
24	-2.474	6.447	24	0.360	0.059	54	8.334	3.199	54	0.198	-0.426
25	-2.113	6.506	25	0.357	0.049	55	8.533	2.772	55	0.153	-0.444
26	-1.756	6.556	26	0.354		56	8.686	2.328	56		-0.458
27	-1.401	6.596	27	0.352		57	8.794	1.869	57		-0.468
28	-1.049	6.626	28	0.350		58	8.855	1.401	58		-0.470
29	-0.698	6.648	29	0.349		59	8.867	0.930	59		-0.467
30	-0.349	6.661	30	0.349		60	8.832	0.463	60		-0.462
						61	8.749	0.000			

4.4 검토 기준

파형강판 캐노피(Corrugated Steel Plate Canopy, Pipe Arch Canopy)의 구조검토는 일반 강구조 설계기준만으로는 부족하며, 토사-구조물 상호작용(Soil-Structure Interaction)을 고려하는 매설구조물(Buried Flexible Structure) 설계기준을 적용하는 것이 일반적임을 고려한다.

4.4.1 구조검토 시 적용 기준

1) 국내 기준

① KDS 24 (강구조 설계기준)

- 강재 허용응력 및 한계상태 검토
- 압축, 휨, 전단, 국부좌굴 검토
- 연결부(Bolt) 검토

② KDS 11 70 00 (지반설계기준)

- 토압 산정
- 복토하중
- 지반반력계수

③ 도로교설계기준(KDS 24 14)

- 활하중 적용 시
- 충격계수
- 토피별 활하중 분산

2) 해외 주요 설계기준

① AASHTO LRFD Bridge Design Specifications 중
Section 12 - Buried Structures and Tunnel Liners
(파형강판 아치, 캐노피, 대형 암거 설계 관련)
검토항목은 링 압축력(Thrust), 휨모멘트, 국부좌굴, 전체좌굴, 변형률, 토사-구조물 상호작용, 시공단계 검토 등

② ASTM A796 Structural Design of Corrugated Steel Pipe and Structural Plate

3) 캐노피 구조검토 항목 : 다음 항목에 대하여 검토하는 것으로 한다.

① 단면강도

압축응력

휨응력

조합응력 : $\sigma = \frac{N}{A} + \frac{M}{Z}$

② 면내좌굴 (Global Buckling)

아치 전체좌굴 : $P_{cr} = \frac{\pi^2 EI}{(KL)^2}$

③ 국부좌굴 (Local Buckling)

파형강판의 직선부(web)에서 발생함

특히 대골형 파형강판(381×140 , 400×150)에서 중요함.

④ 복토하중

토사의 아칭효과를 고려할 수 있는 것은

일반적으로 H≥0.5D～1.0D 이상인 정도부터 아칭효과 형성

⑤ 활하중 검토 : 생략함.

도로 하중 시 : DB-24, KL-510 또는 HL-93 (AASHTO) 적용

⑥ 시공단계 검토 : 캐노피는 시공 중이 가장 위험함.

검토단계

조립 직후	되메우기 25~30%	되메우기 50~60%	되메우기 완료	공용단계

4) 참고문헌

① AASHTO LRFD Bridge Design Specification
Section 12 Buried Structures and Tunnel Liners

② NCSPA Corrugated Steel Pipe Design Manual

③ Design of Corrugated Steel Buried Structures (BD12/95)

④ ASTM A796

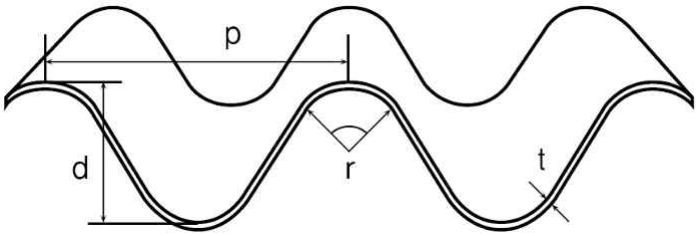
⑤ Soil-Structure Interaction for Deeply Buried Corrugated Steel Pipes

4.5 재료의 성질

4.5.1 파형강판

1) 제원 (단위 ㎜)

표 4.7 파형강판 제원



구분	피치 (p)	깊이 (d)	굽힘반지름 (r)	사용두께 (t)
대골형	500	237	80	7.01

2) 재료의 성질

① 파형강판

표 4.8 파형 강판의 기계적 성질 및 화학적 성분

재료기호	화학적성분			기계적성질		
	P(%)	S(%)	아연부착량 (g/m2)	항복강도 (MPa)	인장강도 (MPa)	연신율(%) 5<t<16
SS315	≤ 0.05	≤ 0.05	900 ≤	315	490	15
	SS315 강재의 허용강도는 항복강도의 60%로 보아 189 MPa 로 한다.					

② 아치 면내 좌굴허용응력 산정

표 4.9 파형강판의 단면성질 단위:kN,mm, MPa(N/㎟), 파형강판 단위m 당

입력항목	기호	입력값	단위	설명 / 비고
강재탄성계수	E	210,000.00	MPa	SS315 강재
강재항복강도	f_y	315.00	MPa	SS315 강재
단면적	A	10,630	mm^2	아치 리브 단면적
단면2차모멘트	I	70,803,750	mm^4	아치 평면 내 좌굴축에 대한 I
회전반경	r	81.61	mm	$r=\sqrt{(I/A)}$, 자동계산
아치축선길이	L_{arc}	25,300.00	mm	아치 리브 축선길이 또는 좌굴구간 길이
유효길이계수	K	0.70	-	양단고정예시: 0.5~0.7, 핀-핀: 1.0
좌굴길이	L_e	17,710	mm	$L_e = K \cdot L_{\mathrm{arc}}$, 자동계산
허용응력 SF	Ω	1.67	-	허용하중 산정용 안전계수
설계압축력	N_d	310.83	kN	아치리브에작용하는최대압축력(절점11)

계산결과	기호	결과	단위	계 산 식
회전반경	r	81.61	mm	$\sqrt{(I/A)}$
세장비	λ	217.00	-	$K \cdot L/r$
Euler 탄성좌굴하중	P_{cr}	467.88	kN	$\pi^2 EI(K \cdot L)^2/1000$
항복하중	P_y	3,348.45	kN	$A \cdot f_y/1000$
기준좌굴하중	P_n	467.88	kN	$\min(P_{cr}, P_y)$
허용좌굴하중	P_a	280.17	kN	P_n/Ω
안전율	SF	0.90	-	P_a/N_d
판정	-	N.G	-	SF ≥ 1.0 이면 OK
허용좌굴응력	f_a	26.36	MPa	

표 4.10 유효길이 K 값

조 건	계 수	비 고
양단 핀	1.0	힌지 - 힌지
양단고정	0.5~0.7	보수적인 경우 0.7
고정-핀	0.7~0.8	구속조건에 따라 조정
고정-자유	2.0	캔티레버 형
주의사항 1) 실제 강아치교 면내좌굴은 아치 형상, 횡방향 브레이싱, 라이즈비, 하중분포, 단부구속 및 2차효과에 영향을 받는다. 2) 본 시트는 1차 검토용 Euler 허용좌굴하중 계산서이며, 최종 설계는 KDS/AASHTO 등 적용기준 및 구조해석 결과로 확인한다. 3) 압축력 N_d는 하중조합별 최대 압축력 또는 해석결과의 설계축력을 입력한다.		

③ 연결볼트

6각볼트 볼트등급 : 10.9 M22

3) 단면제원

표 4.11 단면제원

강판두께	단면적	전단면적	단면계수	소성단면계수	단면2차모멘트
t(mm)	A(㎟/m)	A(㎟/m)	S(㎣/m)	Z(㎣/m)	I(mm^4/m)
6.00	9,170	7,336	478,273	663,780	61,151,550
7.01	10,630	8,504	556,970	775,770	70,803,750
8.00	12,140	9,712	635,377	888,150	81,036,100
9.00	13,680	10,944	709,277	990,485	91,269,220
10.00	15,200	12,160	786,280	1,101,523	101,545,710

※ 전단면적은 원호부를 제외한 단면적의 80%로 가정함

4) 이음부 강도

표 4.12 이음부 강도

강판두께 t(mm)	극한이음부강도 (kN/m)	설계이음부강도 (kN/m)	비고
7.01	2875.00	2012.50	6 볼트/피치

5) 탄성계수 $E = 2.1 \times 10^5$ MPa

4.5.2 토질 특성

토질 특성은 시공회사 ㈜신원에서 제출한 '시공사 관련자료제출분'에서 정리 분석한 자료이다

1) 습윤밀도

① 물리적 성질

표 4.13 성토재 밀도 값

구 분	No. 1	No. 2	No. 3	No. 4	No. 5	No. 6
함수비 (%)	6.7	7.2	6.9	6.9	6.5	7.1
습윤밀도 (kN/㎥)	17.68	19.60	19.18	19.56	18.79	19.05
건조밀도 (kN/㎥)	16.56	18.28	17.94	18.31	17.64	17.79
다짐도 (%)	**83.5**	**92.1**	**90.4**	**92.3**	**88.9**	**89.6**

구 분	평균	표준편차	적용값	상시	최대
함수비 (%)	**6.9**	**0.2**			
습윤밀도 (kN/㎥)	18.98	**0.6**		19.00	20.00
건조밀도 (kN/㎥)	17.75	**0.6**			
다짐도 (%)	**89.5**	**2.9**		90	

② 성토재의 내부마찰각 및 점착력

내부마찰각은 $\phi = 30^\circ$와 35° 중 Canopy를 측압으로 구속하여 안전 측으로 해석될 수 있도록 토압계수가 상태적으로 큰 $\phi = 30^\circ$를 적용하고 점착력 $C = 0$ KPa fh 한다.

③ 성토재의 탄성계수

성토재는 유연성이 있는 파형강판에서 최소 1m 이상 이격되어 기계다짐을 시공한 관계로 상기의 들밀도 시험결과에 따라 다짐도 90%의 노상토급을 적용하는 것으로 한다.

표 4.14 성토재의 탄성계수

상대 다짐도 (%)	보조기층재급 (MPa)	노상토급 (MPa)	적용 (MPa)
85%~90%	6	3	4.0
90%~95%	12	6	
95%~100%	24	12	
100% 이상	30	15	

4.5.3 지반반력계수 산정

사질토 지반의 수평지반반력계수 산정에서 적용 토질은 중간조밀 사질토로 표준관입시험 SPT 값은 N=15로 보고 대표 탄성계수 Es = 40 MPa를 적용한다.

Canopy 구조가 연속체이므로 수동압이 발생하는 폭을 요소의 높이에 가까운 폭으로 본다.

재하폭은 B = 2.771 m

팽창계수 $\alpha = 1.0$

포아송비 $\nu = 0.30$

표 4.15 지반반력계수 계산과정

항목	값	단위	식/설명	결과
SPT N값	15	-	입력	
사질토 계수 하한	2.5	MPa/N	입력	
사질토 계수 상한	5	MPa/N	입력	
Es 하한		MPa	N×하한계수	37.50
Es 상한		MPa	N×상한계수	75.00
Es 대표		MPa	(하한+상한)/2	56.25
최종 적용 Es	40	MPa	설계자 선정	
Es 환산		kN/m²	MPa×1000	40,000.00
재하폭 B	2.771	m	원형말뚝 D	
형상계수 α	1	-	기본값	
포아송비 v	0.3	-	입력	
기본식 kh		kN/m³	αEs/B	14,435.22
포아송보정 kh		kN/m³	αEs/((1-v²)B)	15,862.88

※ 해석에 대한 설명

• N=15, 계수 2.5~5.0 MPa/N를 적용하면 Es 범위는 37.5~75.0 Mpa 임.

• 지반탄성계수 Es 는 보수적으로/실무적으로 40 MPa를 최종 Es로 선정함.

• 폭 B = 2.771 m, α=1.0 이면 기본식 kh는 14,435 kN/㎥

표 4.16 절점별 지반반력계수

절점번호	B(m)	높이 H(m)	면적 A(㎡)	지반탄성계수		
				(kN/m)	(kN/㎜)	50%
1 / 61	1.00	0.464	0.232	3680	3.68	1.84
2 / 60	1.00	0.469	0.467	7400	7.40	3.70
3 / 59	1.00	0.470	0.470	7448	7.45	3.72
4 / 58	1.00	0.466	0.468	7424	7.42	3.71
5 / 57	1.00	0.458	0.462	7329	7.33	3.66
6 / 56	1.00	0.444	0.222	3522	3.52	1.76

4.6 적용하중

4.6.1 모델링도

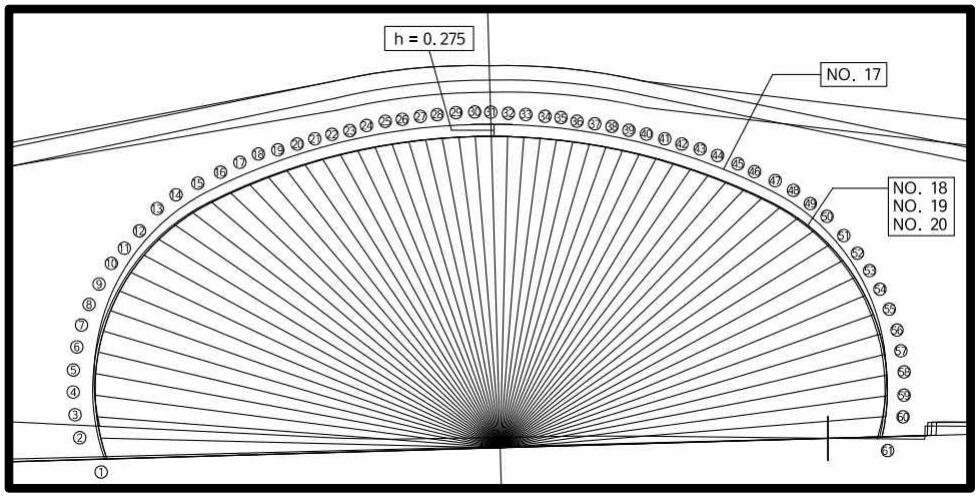


그림 4.9 구조물 모델링도

4.6.2 연직하중

파형강판에 연직으로 작용하는 고정하중은 공사중 토피의 무게로 적용하며 토피의 연직하중이 작용하는 요소는 요소번호 6 부터 55 까지로 함.

4.6.3 수평하중

1) 횡토압과 상재토하중

수평하중은 파형강판의 측방에 작용하는 하중으로 토피고에 따른 수평토압으로 하며 연성벽체인 파형강판에 작용하는 토압으로 Rankine 토압에 의하는 것이 일반적임. 다만 배면의 경사, 또는 벽면 마찰각 등을 고려하는 경우 Coulomb 토압을 적용하는 것이 일반적임.
횡토압의 재하번위는 요소번호 1부터 25 까지와 요소번호 36 부터 60 까지 재하하는 것으로 함.

① Rankine 토압 공식

내부마찰각 $\phi = 30^\circ$

깊이 z

흙의 단위중량 γ

토압계수 $K_a = \tan^2\left(45 - \frac{\phi}{2}\right)$

토압강도 $p_H = K_a \gamma z$

배면경사가 없는 경우 Rankine에 의한 토압계수 $K_a = 0.333$

배면토 경사각을 적용하는 경우

$$K_a = \cos\beta \frac{\cos\beta - \sqrt{\cos^2\beta - \cos^2\phi}}{\cos\beta + \sqrt{\cos^2\beta - \cos^2\phi}}$$

배면경사각 $\beta = +10^\circ$ 인 경우

$$K_a = \cos 10^\circ \frac{\cos 10^\circ - \sqrt{\cos^2 10^\circ - \cos^2 30^\circ}}{\cos 10^\circ + \sqrt{\cos^2 10^\circ - \cos^2 30^\circ}} = 0.350$$

위 식에서 cos 값은 + 와 - 가 동일하므로 배면경사의 영향이 고려되지 않음.

② Coulomb 토압 공식

내부마찰각 $\phi = 30^\circ$

수직벽 벽면마찰각 $\delta = 0^\circ$ 일 때

$$K_a = \frac{\cos^2\phi}{\cos\beta\left[1 + \sqrt{\frac{\sin\phi\sin(\phi-\beta)}{\cos\beta}}\right]^2}$$

배면경사각 $\beta = +10^\circ$ 인 경우

$$K_a = \frac{\cos^2 30}{\cos(+10)\left[1 + \sqrt{\frac{\sin 30\sin(30-(+10))}{\cos(+10)}}\right]^2} = 0.379$$

배면경사각 $\beta = -10^\circ$ 인 경우

$$K_a = \frac{\cos^2 30}{\cos(-10)\left[1 + \sqrt{\frac{\sin 30\sin(30-(-10))}{\cos(-10)}}\right]^2} = 0.308$$

따라서 배면 경사를 고려한 Coulomb 토압계수는 $K_a = 0.308$ 임.

2) 수압

집중호우시 상당한 우수가 파형강관을 통하여 Canopy 내부로 떨어졌다는 관계자의 진술에 따라 지하수위가 상승한 경우로 가정아여 해석함.

지하수위는 Node 31 번 점을 기준으로 하여 지형특성상 Node 1 에서 Node 31 까지는 지형상 배수가 원활히 이루어짐을 고려하여 재하되지 않고, Node 31 에서 Node 61 까지는 산지부에서 내려오는 지표수 및 지하수로 말미암아 Node 31 에서 Node 61 까지만 지하수위를 전수압 상태로 절점 49에서 절점 61(수위 4.659m)까지와 반수압 상태로 절점 54에서 절점 61(수위 3.190m)까지 수압을 재하하여 그 영향을 검토하기로 함

4.6.4 각 요소에 재하되는 하중강도계산

1) 횡토압(Coulomb 토압)과 상재토하중

아래 표에서 깊이는 제공된 도면에서 취득함,

흙의 단위중량은 $\gamma = 19\,\mathrm{kN/m^3}$, 토압계수 $K_a = 0.308$

표 4.17 각 절점의 토압강도

절점번호	깊이			연직 하중강도			수평 토압강도		
	전체	1단계	2단계	전체	1단계	2단계	전체	1단계	2단계
	m	m	m	kN/㎡			kN/㎡		
1	6.523	2.318	5.350				38.171	13.566	31.308
2	6.044	1.839	4.871				35.369	10.764	28.506
3	5.569	1.364	4.396				32.589	7.984	25.725
4	5.101	0.896	3.928				29.849	5.244	22.985
5	4.644	0.440	3.471				27.178	2.573	20.315
6	4.205		3.032	79.886		57.602	24.605	0.000	17.742
7	3.786		2.613	71.936		49.653	22.156		15.293
8	3.393		2.221	64.473		42.190	19.858		12.994
9	3.030		1.858	57.578		35.294	17.734		10.871
10	2.701		1.528	51.319		29.036	15.806		8.943
11	2.409		1.236	45.763		23.480	14.095		7.232
12	2.156		0.983	40.966		18.683	12.617		5.754
13	1.946		0.773	36.978		14.695	11.389		4.526
14	1.781		0.608	33.835		11.552	10.421		3.558
15	1.651		0.478	31.360		9.076	9.659		2.796
16	1.539		0.366	29.232		6.948	9.003		2.140
17	1.443		0.270	27.419		5.136	8.445		1.582
18	1.363		0.190	25.901		3.618	7.977		1.114
19	1.298		0.125	24.654		2.371	7.594		0.730
20	1.245		0.073	23.661		1.378	7.287		0.424
21	1.208		0.035	22.944		0.661	7.067		0.204
22	1.197		0.025	22.751		0.467	7.007		0.144
23	1.188		0.015	22.576		0.293	6.953		0.090
24	1.180		0.007	22.422		0.139	6.906		0.043
25	1.173		0.000	22.283		0.000	6.863		0.000
26	1.166			22.160					
27	1.161			22.051					

- 계 속 -

절점번호	깊이			연직 하중강도			수평 토압강도		
	전체	1단계	2단계	전체	1단계	2단계	전체	1단계	2단계
	m	m	m	kN/㎡			kN/㎡		
28	1.156			21.956					
29	1.151			21.877					
30	1.148			21.806					
31	1.148			21.806					
32	1.154			21.920					
33	1.160			22.038					
34	1.166			22.156					
35	1.172			22.276					
36	1.179			22.399					
37	1.186		0.000	22.525		0.000	6.938		0.000
38	1.192		0.007	22.656		0.131	6.978		0.040
39	1.199		0.014	22.789		0.264	7.019		0.081
40	1.207		0.021	22.927		0.403	7.062		0.124
41	1.236		0.050	23.476		0.952	7.231		0.293
42	1.297		0.111	24.634		2.109	7.587		0.650
43	1.370		0.184	26.028		3.504	8.017		1.079
44	1.457		0.272	27.683		5.159	8.526		1.589
45	1.559		0.373	29.615		7.091	9.122		2.184
46	1.676		0.491	31.848		9.323	9.809		2.872
47	1.811		0.625	34.403		11.879	10.596		3.659
48	1.964		0.778	37.314		14.790	11.493		4.555
49	2.152		0.966	40.882		18.358	12.592		5.654
50	2.383		1.197	45.269		22.745	13.943		7.005
51	2.654		1.469	50.434		27.909	15.534		8.596
52	2.964		1.779	56.322		33.797	17.347		10.410
53	3.309		2.124	62.875		40.350	19.365		12.428
54	3.686		2.500	70.025		47.500	21.568		14.630
55	4.089		2.904	77.695		55.170	23.930		16.992
56	4.516		3.331	85.806		63.281	26.428	0.000	19.491
57	4.962	0.446	3.776				29.036	2.608	22.099
58	5.424	0.907	4.238				31.738	5.310	24.801
59	5.893	1.376	4.707				34.483	8.055	27.545
60	6.366	1.850	5.180				37.252	10.824	30.315
61	6.836	2.320	5.651				40.006	13.578	33.068

2) 지하수위체 따른 수압

아래 표에서 깊이는 시공사에서 제공된 도면애서 취득함.

지하수의 단위중량은 $\gamma = 10\,\mathrm{kN/m^3}$

표 4.18 각 절점별 수압강도

절점번호	깊이			수압강도			반 수압강도		
	전체	지하수위	반수압	전체			전체		
	m	m		kN/㎡			kN/㎡		
1	6.523								
2	6.044								
3	5.569								
4	5.101								
5	4.644								
6	4.205								
7	3.786								
8	3.393								
9	3.030								
10	2.701								
11	2.409								
12	2.156								
13	1.946								
14	1.781								
15	1.651								
16	1.539								
17	1.443								
18	1.363								
19	1.298								
20	1.245								
21	1.208								
22	1.197								
23	1.188								
24	1.180								
25	1.173								
26	1.166								
27	1.161								
28	1.156								

- 계 속 -

절점번호	깊이			수압강도			반 수압강도		
	전체	지하수위	반수압	전체			전체		
	m	m		kN/㎡			kN/㎡		
29	1.151								
30	1.148								
31	1.148								
32	1.154								
33	1.160								
34	1.166								
35	1.172								
36	1.179								
37	1.186								
38	1.192								
39	1.199								
40	1.207								
41	1.236								
42	1.297								
43	1.370								
44	1.457								
45	1.559								
46	1.676								
47	1.811								
48	1.964								
49	2.152	0.004		0.040			0.040		
50	2.383	0.235		2.349			2.349		
51	2.654	0.507		5.067			5.067		
52	2.964	0.817		8.166			8.166		
53	3.309	1.162		11.615			11.615		
54	3.686	1.538	0.04	15.378	0.378		15.378	0.378	
55	4.089	1.942	0.44	19.415	4.415		19.415	4.415	
56	4.516	2.368	0.87	23.684	8.684		23.684	8.684	
57	4.962	2.814	1.31	28.141	13.141		28.141	13.141	
58	5.424	3.276	1.78	32.758	17.758		32.758	17.758	
59	5.893	3.745	2.24	37.448	22.448		37.448	22.448	
60	6.366	4.218	2.72	42.180	27.180		42.180	27.180	
61	6.836	4.689	3.19	46.886	31.886		46.886	31.886	

4.6.5 성토 단계별 하중

1) 1 단계 성토

표 4.19 각 절점별 1단계성토하중

Node	El	수평길이	수직길이	수직강도	수평강도	Pv	Ph
1	1	0.000	0.464	0.000	13.566		3.147
2	2	0.000	0.469	0.000	10.764		5.672
3	3	0.000	0.470	0.000	7.984		4.400
4	4	0.000	0.466	0.000	5.244		3.098
5	5	0.000	0.458	0.000	2.573		1.811
6	6	0.153	0.444	0.000	0.000		0.589
7	7	0.198	0.426	0.000	0.000		
8	8	0.240	0.404	0.000	0.000		
9	9	0.280	0.377	0.000	0.000		
10	10	0.317	0.346	0.000	0.000		
11	11	0.350	0.312	0.000	0.000		
12	12	0.379	0.275	0.000	0.000		
13	13	0.405	0.234	0.000	0.000		
14	14	0.416	0.201	0.000	0.000		
15	15	0.409	0.182	0.000	0.000		
16	16	0.403	0.164	0.000	0.000		
17	17	0.396	0.147	0.000	0.000		
18	18	0.390	0.132	0.000	0.000		
19	19	0.384	0.118	0.000	0.000		
20	20	0.378	0.105	0.000	0.000		
21	21	0.373	0.092	0.000	0.000		
22	22	0.368	0.080	0.000	0.000		
23	23	0.364	0.069	0.000	0.000		
24	24	0.360	0.059	0.000	0.000		
25	25	0.357	0.049	0.000	0.000		
26	26	0.354	0.000	0.000	0.000		
27	27	0.352	0.000	0.000	0.000		
28	28	0.350	0.000	0.000	0.000		
29	29	0.349	0.000	0.000	0.000		
30	30	0.349	0.000	0.000	0.000		
31	31	0.349	0.000	0.000	0.000		

- 계 속 -

Node	El	수평길이	수직길이	수직강도	수평강도	Pv	Ph
32	32	0.349	0.000	0.000	0.000		
33	33	0.350	0.000	0.000	0.000		
34	34	0.352	0.000	0.000	0.000		
35	35	0.354	0.000	0.000	0.000		
36	36	0.357	-0.049	0.000	0.000		
37	37	0.360	-0.059	0.000	0.000		
38	38	0.364	-0.069	0.000	0.000		
39	39	0.368	-0.080	0.000	0.000		
40	40	0.373	-0.092	0.000	0.000		
41	41	0.378	-0.105	0.000	0.000		
42	42	0.384	-0.118	0.000	0.000		
43	43	0.390	-0.132	0.000	0.000		
44	44	0.396	-0.148	0.000	0.000		
45	45	0.403	-0.164	0.000	0.000		
46	46	0.409	-0.182	0.000	0.000		
47	47	0.416	-0.201	0.000	0.000		
48	48	0.405	-0.235	0.000	0.000		
49	49	0.379	-0.275	0.000	0.000		
50	50	0.350	-0.312	0.000	0.000		
51	51	0.317	-0.346	0.000	0.000		
52	52	0.280	-0.377	0.000	0.000		
53	53	0.240	-0.404	0.000	0.000		
54	54	0.198	-0.426	0.000	0.000		
55	55	0.153	-0.444	0.000	0.000		
56	56	0.000	-0.458	0.000	0.000		-0.597
57	57	0.000	-0.468	0.000	2.608		-1.840
58	58	0.000	-0.470	0.000	5.310		-3.135
59	59	0.000	-0.467	0.000	8.055		-4.420
60	60	0.000	-0.462	0.000	10.824		-5.664
61	0	0.000	0.000	0.000	13.578		-3.136

2) 2 단계 성토

표 4.20 각 절점별 2단계 성토하중

Node	El	수평길이	수직길이	수직강도	수평강도	수직하중	수평하중
1	1	0.000	0.464	0.000	31.308		7.263
2	2	0.000	0.469	0.000	28.506		13.948
3	3	0.000	0.470	0.000	25.725		12.730
4	4	0.000	0.466	0.000	22.985		11.401
5	5	0.000	0.458	0.000	20.315		10.008
6	6	0.153	0.444	57.602	17.742	-4.407	8.591
7	7	0.198	0.426	49.653	15.293	-9.322	7.196
8	8	0.240	0.404	42.190	12.994	-9.978	5.882
9	9	0.280	0.377	35.294	10.871	-10.004	4.674
10	10	0.317	0.346	29.036	8.943	-9.543	3.596
11	11	0.350	0.312	23.480	7.232	-8.711	2.675
12	12	0.379	0.275	18.683	5.754	-7.649	1.919
13	13	0.405	0.234	14.695	4.526	-6.516	1.321
14	14	0.416	0.201	11.552	3.558	-5.378	0.887
15	15	0.409	0.182	9.076	2.796	-4.259	0.612
16	16	0.403	0.164	6.948	2.140	-3.256	0.430
17	17	0.396	0.147	5.136	1.582	-2.417	0.292
18	18	0.390	0.132	3.618	1.114	-1.722	0.190
19	19	0.384	0.118	2.371	0.730	-1.161	0.117
20	20	0.378	0.105	1.378	0.424	-0.716	0.065
21	21	0.373	0.092	0.661	0.204	-0.384	0.032
22	22	0.368	0.080	0.467	0.144	-0.209	0.015
23	23	0.364	0.069	0.293	0.090	-0.139	0.009
24	24	0.360	0.059	0.139	0.043	-0.078	0.004
25	25	0.357	0.049	0.000	0.000	-0.025	0.001
26	26	0.354	0.000	0.000	0.000		
27	27	0.352	0.000	0.000	0.000		
28	28	0.350	0.000	0.000	0.000		
29	29	0.349	0.000	0.000	0.000		
30	30	0.349	0.000	0.000	0.000		
31	31	0.349	0.000	0.000	0.000		

- 계 속 -

Node	El	수평길이	수직길이	수직강도	수평강도	수직하중	수평하중
32	32	0.349	0.000	0.000	0.000		
33	33	0.350	0.000	0.000	0.000		
34	34	0.352	0.000	0.000	0.000		
35	35	0.354	0.000	0.000	0.000		
36	36	0.357	-0.049	0.000	0.000		
37	37	0.360	-0.059	0.000	0.000	-0.024	-0.001
38	38	0.364	-0.069	0.131	0.040	-0.072	-0.004
39	39	0.368	-0.080	0.264	0.081	-0.122	-0.008
40	40	0.373	-0.092	0.403	0.124	-0.252	-0.018
41	41	0.378	-0.105	0.952	0.293	-0.576	-0.048
42	42	0.384	-0.118	2.109	0.650	-1.071	-0.098
43	43	0.390	-0.132	3.504	1.079	-1.679	-0.169
44	44	0.396	-0.148	5.159	1.589	-2.410	-0.266
45	45	0.403	-0.164	7.091	2.184	-3.283	-0.397
46	46	0.409	-0.182	9.323	2.872	-4.308	-0.568
47	47	0.416	-0.201	11.879	3.659	-5.505	-0.791
48	48	0.405	-0.235	14.790	4.555	-6.794	-1.122
49	49	0.379	-0.275	18.358	5.654	-8.028	-1.628
50	50	0.350	-0.312	22.745	7.005	-9.194	-2.304
51	51	0.317	-0.346	27.909	8.596	-10.241	-3.142
52	52	0.280	-0.377	33.797	10.410	-11.006	-4.144
53	53	0.240	-0.404	40.350	12.428	-11.349	-5.298
54	54	0.198	-0.426	47.500	14.630	-11.162	-6.575
55	55	0.153	-0.444	55.170	16.992	-10.303	-7.946
56	56	0.000	-0.458	63.281	19.491	-4.841	-9.388
57	57	0.000	-0.468	0.000	22.099		-10.864
58	58	0.000	-0.470	0.000	24.801		-12.277
59	59	0.000	-0.467	0.000	27.545		-13.552
60	60	0.000	-0.462	0.000	30.315		-14.717
61	0			0.000	33.068		-7.639

3) 최종 3 단계 성토

표 4.21 각 절점별 3단계 성토하중

Node	El	수평길이	수직길이	수직강도	수평강도	수직하중	수평하중
1	1	0	0.464	0.000	38.171		8.856
2	2	0	0.469	0.000	35.369		17.150
3	3	0	0.47	0.000	32.589		15.952
4	4	0	0.466	0.000	29.849		14.613
5	5	0	0.458	0.000	27.178		13.178
6	6	0.153	0.444	79.886	24.605	-6.111	11.686
7	7	0.198	0.426	71.936	22.156	-13.233	10.182
8	8	0.24	0.404	64.473	19.858	-14.858	8.731
9	9	0.28	0.377	57.578	17.734	-15.798	7.354
10	10	0.317	0.346	51.319	15.806	-16.195	6.077
11	11	0.35	0.312	45.763	14.095	-16.143	4.933
12	12	0.379	0.275	40.966	12.617	-15.772	3.934
13	13	0.405	0.234	36.978	11.389	-15.251	3.067
14	14	0.416	0.201	33.835	10.421	-14.526	2.380
15	15	0.409	0.182	31.360	9.659	-13.451	1.926
16	16	0.403	0.164	29.232	9.003	-12.303	1.617
17	17	0.396	0.147	27.419	8.445	-11.319	1.359
18	18	0.39	0.132	25.901	7.977	-10.480	1.147
19	19	0.384	0.118	24.654	7.594	-9.784	0.975
20	20	0.378	0.105	23.661	7.287	-9.206	0.831
21	21	0.373	0.092	22.944	7.067	-8.751	0.708
22	22	0.368	0.08	22.751	7.007	-8.465	0.605
23	23	0.364	0.069	22.576	6.953	-8.295	0.520
24	24	0.36	0.059	22.422	6.906	-8.145	0.444
25	25	0.357	0.049	22.283	6.863	-8.013	0.372
26	26	0.354	0	22.160	0.000	-7.900	0.168
27	27	0.352	0	22.051	0.000	-7.803	
28	28	0.35	0	21.956	0.000	-7.723	
29	29	0.349	0	21.877	0.000	-7.660	
30	30	0.349	0	21.806	0.000	-7.623	
31	31	0.349	0	21.806	0.000	-7.630	

- 계 속 -

Node	El	수평길이	수직길이	수직강도	수평강도	수직하중	수평하중
32	32	0.349	0	21.920	0.000	-7.671	
33	33	0.35	0	22.038	0.000	-7.723	
34	34	0.352	0	22.156	0.000	-7.798	
35	35	0.354	0	22.276	0.000	-7.885	
36	36	0.357	-0.049	22.399	0.000	-7.985	-0.170
37	37	0.36	-0.059	22.525	6.938	-8.099	-0.376
38	38	0.364	-0.069	22.656	6.978	-8.226	-0.448
39	39	0.368	-0.08	22.789	7.019	-8.366	-0.525
40	40	0.373	-0.092	22.927	7.062	-8.597	-0.615
41	41	0.378	-0.105	23.476	7.231	-9.034	-0.731
42	42	0.384	-0.118	24.634	7.587	-9.653	-0.871
43	43	0.39	-0.132	26.028	8.017	-10.396	-1.036
44	44	0.396	-0.148	27.683	8.526	-11.262	-1.238
45	45	0.403	-0.164	29.615	9.122	-12.281	-1.479
46	46	0.409	-0.182	31.848	9.809	-13.453	-1.769
47	47	0.416	-0.201	34.403	10.596	-14.797	-2.119
48	48	0.405	-0.235	37.314	11.493	-16.040	-2.635
49	49	0.379	-0.275	40.882	12.592	-16.857	-3.397
50	50	0.35	-0.312	45.269	13.943	-17.404	-4.340
51	51	0.317	-0.346	50.434	15.534	-17.753	-5.424
52	52	0.28	-0.377	56.322	17.347	-17.729	-6.651
53	53	0.24	-0.404	62.875	19.365	-17.205	-8.007
54	54	0.198	-0.426	70.025	21.568	-16.095	-9.454
55	55	0.153	-0.444	77.695	23.930	-14.256	-10.964
56	56	0	-0.458	85.806	26.428	-6.564	-12.516
57	57	0	-0.468	0.000	29.036		-14.076
58	58	0	-0.47	0.000	31.738		-15.530
59	59	0	-0.467	0.000	34.483		-16.802
60	60	0	-0.462	0.000	37.252		-17.940
61	0	0	0	0.000	40.006		-9.241

4) 성토완료 후 Canopy 공사 휴지기간 중 집중호우에 따른 지하수압

표 4.22 각 절점별 지하수압 하중

Node	El	수평길이	수직길이	수압	반수압		
1	1	0.000	0.464				
2	2	0.000	0.469				
3	3	0.000	0.470				
4	4	0.000	0.466				
5	5	0.000	0.458				
6	6	0.153	0.444				
7	7	0.198	0.426				
8	8	0.240	0.404				
9	9	0.280	0.377				
10	10	0.317	0.346				
11	11	0.350	0.312				
12	12	0.379	0.275				
13	13	0.405	0.234				
14	14	0.416	0.201				
15	15	0.409	0.182				
16	16	0.403	0.164				
17	17	0.396	0.147				
18	18	0.390	0.132				
19	19	0.384	0.118				
20	20	0.378	0.105				
21	21	0.373	0.092				
22	22	0.368	0.080				
23	23	0.364	0.069				
24	24	0.360	0.059				
25	25	0.357	0.049				
26	26	0.354	0.000				
27	27	0.352	0.000				
28	28	0.350	0.000				
29	29	0.349	0.000				
30	30	0.349	0.000				
31	31	0.349	0.000				

- 계 속 -

Node	El	수평길이	수직길이	수압	반수압		
32	32	0.349	0.000				
33	33	0.350	0.000				
34	34	0.352	0.000				
35	35	0.354	0.000				
36	36	0.357	-0.049				
37	37	0.360	-0.059				
38	38	0.364	-0.069				
39	39	0.368	-0.080				
40	40	0.373	-0.092				
41	41	0.378	-0.105				
42	42	0.384	-0.118				
43	43	0.390	-0.132				
44	44	0.396	-0.148				
45	45	0.403	-0.164				
46	46	0.409	-0.182				
47	47	0.416	-0.201				
48	48	0.405	-0.235				
49	49	0.379	-0.275	0.040			
50	50	0.350	-0.312	2.349			
51	51	0.317	-0.346	5.067			
52	52	0.280	-0.377	8.166			
53	53	0.240	-0.404	11.615			
54	54	0.198	-0.426	15.378	0.378		
55	55	0.153	-0.444	19.415	4.415		
56	56	0.000	-0.458	23.684	8.684		
57	57	0.000	-0.468	28.141	13.141		
58	58	0.000	-0.470	32.758	17.758		
59	59	0.000	-0.467	37.448	22.448		
60	60	0.000	-0.462	42.180	27.180		
61	0	0.000	0.000	46.886	31.886		

4.7 구조해석

1) Canopy 구조의 기하학적 제원이 제공되지 않아 구조물 각 절점의 좌표는 CAD file 에서 좌표값을 취하는 것으로 한다.
2) Canopy 구조는 자중에 의해 구조물 하부에서 벌어짐이 발생하므로 성토가 진행됨에 따라 주동토압으로 벌어졌던 구조가 좁아지게 됨을 구조해석을 통하여 확인하였으며 이후 모든 경우 지반반력 Spring요소를 반영하였다.
3) 성토 1단계는 ≒30% 높이까지 성토하는 것으로 주동토압으로 기 발생된 측방변위가 되돌아가는 것으로 구조해석을 통하여 확인하였다.
4) 성토 2단계는 ≒60% 높이까지 성토하는 것으로 주동토압으로 기 발생된 측방변위가 Canopy 내측으로 축소되는 것을 구조해석을 통하여 확인하였다.
5) 우선 현 지반고(Canopy + 성토 1.148m)까지 성토된 것을 적용하여 구조해석 하고 설계 토피고 1.5m도 해석한다.
6) 성토 완료 후 집중호우 기간에 Canopy 내부로 낙수가 발생하였었다는 증언에 따라 지하수위가 발생한 것으로 보고 GL로부터 전수압 상태 4,489m, 반수압 상태 3.19m에 수위가 있는 것으로 해석한다
7) 해석의 경우 다음 표와 같이 한다.

표 4.23 해석의 경우

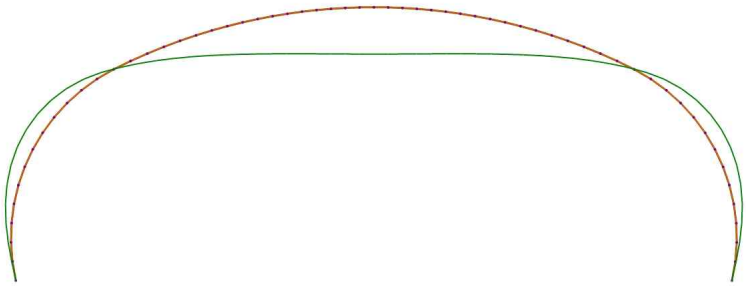
Load case/file	자중	토압	스프링	수압	비 고
1 / 1	o				
2 / 3	o	1단	1.0	0.0	
3 / 3	o	2단	1.0	0.0	
4 / 3	o	완성	1.0	0.0	
5 / 3	o	완성	1.0	1.0	
6 / 3	o	완성	1.0	0.5	
7 / 4	o	완성	0.5	0.0	
8 / 4	o	완성	0.5	1.0	
9 / 4	o	완성	0.5	0.5	

4.8 단면검토

4.8.1 자중 - CASE 1

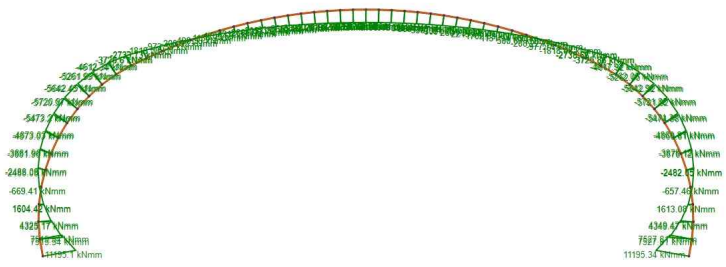
1) 변위도 및 수평반력

항 목	발생절점	방향 / ±	발생량	단 위	비 고
최대처짐	31	▼	4.3	㎜	
수평반력	1		6.065	kN	



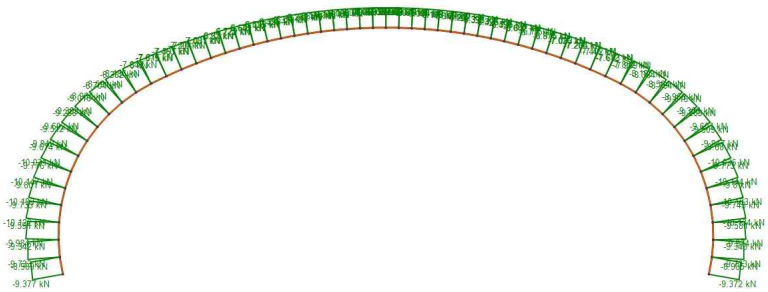
2) 최대 휨 Moment

항 목	발생절점	발생량	단 위	비 고
단면계수		556,970	㎣	
최대 모멘트	1	11,195.10	kN-㎜	
단면 응력		20	MPa	OK



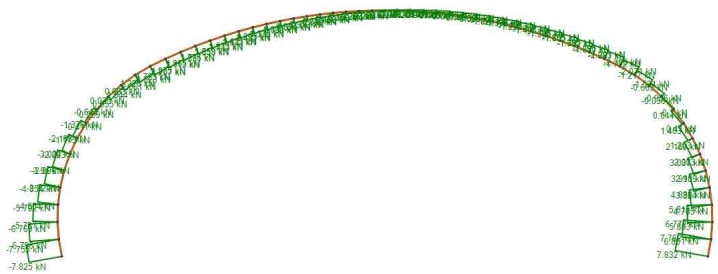
3) 최대 축력

항 목	발생절점	발생량	단 위	비 고
단면적		10,630	㎟	
최대 축력	5	10.183	kN	
단면 응력		0.96	MPa	OK
최대 축력	1	9.377	kN	
단면 응력		0.88	MPa	OK
최대 축력	31	6.055	kN	
단면 응력		0.57	MPa	OK



4) 전단력

항 목	발생절점	발생량	단 위	비 고
전단면적		8,504	㎟	
최대 전단력	1	7.825	kN	
단면 응력		0.92	MPa	OK



5) 합성응력(휨+압축)

항 목	발생절점	발생량	단 위	비 고
휨 응력	1	20	MPa	
압축응력		0.88		
합성응력		21	MPa	OK
허용응력	189	좌굴허용	26.4	MPa

6) $P-\Delta$영향에 대한 검토

① 발생응력에 대한 검토

구분	휨응력	압축응력	합응력
f_s (MPa)	20.10	0.88	20.98

발생응력이 SS315 강재의 허용응력 189 MPa을 상회하지 않음

구조물 처짐은 절점 31에서 4.3mm 발생함.

지간장 17.5m에 대한 처짐비 $\Delta / L = 1/4070$

P-Δ효과를 고려하여야 하는 처짐 한계에 대한 기준	
구 분	기 준
처짐 검토	L/800 ~ L/1000
P-Δ효과 고려 시작	Δ/L 는약 1/400 부터
반드시 P-Δ고려해야 하는 한계	Δ/L ≥ 1/200
모멘트 증폭 기준	PΔ/M ≥ 0.1

발생처짐이 기준을 만족하여 $P-\Delta$효과의 고려대상이 아님.

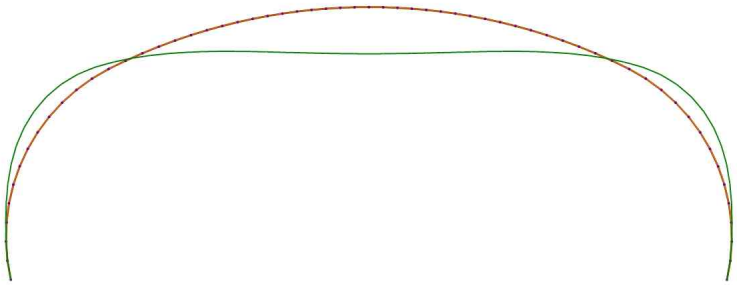
② 아치 면내좌굴에 대한 검토

생략함.

4.8.2 성토 1단계 - CASE 2

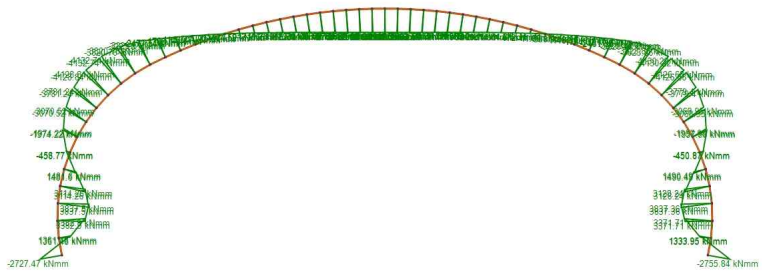
1) 변위도 및 수평반력

항 목	발생절점	방향 / ±	발생량	단 위	비 고
최대처짐	31	▼	2.5	mm	
수평반력	1		13.296	kN	



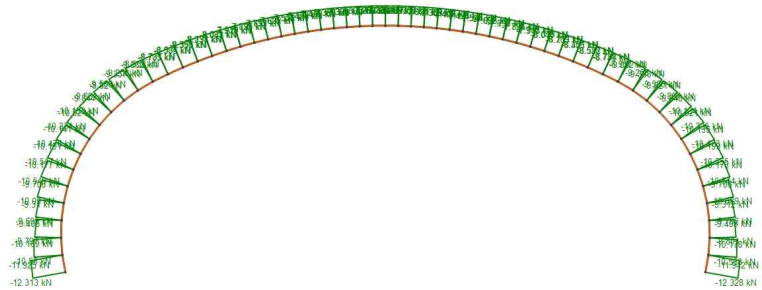
2) 최대 휨 Moment

항 목	발생절점	발생량	단 위	비 고
단면계수		556,970	mm³	
최대 모멘트	1	2727.47	kN-mm	
단면 응력		5	MPa	OK
최대 모멘트	11	4132.74	kN-mm	
단면 응력		7	MPa	OK
최대 모멘트	31	2939.64	kN-mm	
단면 응력		5	MPa	OK



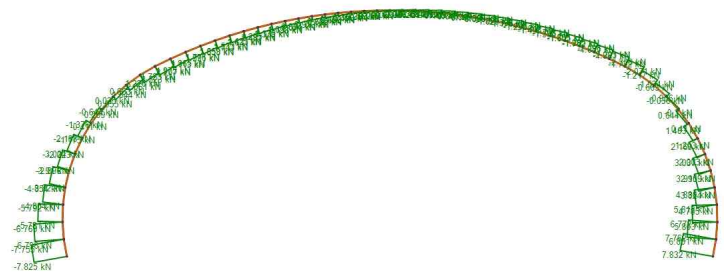
3) 최대 축력

항 목	발생절점	발생량	단 위	비 고
단면적		10,630	㎟	
최대 축력	1	12.313	kN	
단면 응력		1.16	MPa	OK
최대 축력	11	9.881	kN	
단면 응력		0.93	MPa	OK
최대 축력	31	7.286	kN	
단면 응력		0.69	MPa	OK



4) 전단력

항 목	발생절점	발생량	단 위	비 고
전단면적		8,504	㎟	
최대 전단력	1	8.622	kN	
단면 응력		1.01	MPa	OK



5) 합성응력(휨+압축)

항 목	발생절점	발생량	단 위	비 고
휨 응력	31	7	MPa	
압축응력		1		
합성응력		8	MPa	OK
허용응력	189	좌굴허용	26.4	MPa

6) $P-\Delta$영향에 대한 검토

① 발생응력에 대한 검토

구분	휨응력	압축응력	합응력
f_s (MPa)	5	7	13

발생응력이 SS315 강재의 허용응력 189 MPa을 상회하지 않음

구조물 처짐은 절점 31에서 2.5mm 발생함.

지간장 17.5m에 대한 처짐비 $\Delta / L = 1/7000$

P-Δ효과를 고려하여야 하는 처짐 한계에 대한 기준	
구 분	기 준
처짐 검토	L/800 ~ L/1000
P-Δ효과 고려 시작	Δ/L 는약 1/400 부터
반드시 P-Δ고려해야 하는 한계	Δ/L ≥ 1/200
모멘트 증폭 기준	PΔ/M ≥ 0.1

발생처짐이 기준을 만족하여 $P-\Delta$효과의 고려대상이 아님.

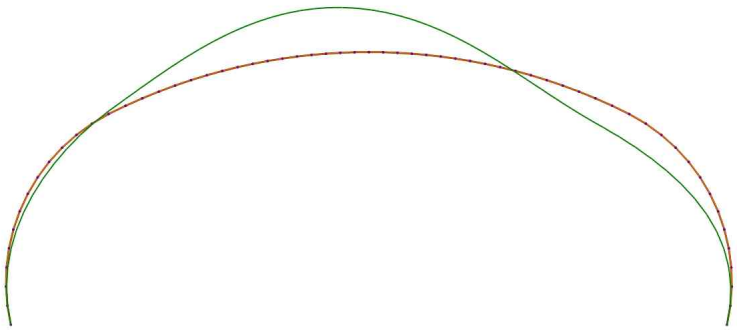
② 아치 면내좌굴에 대한 검토

생략함.

4.8.3 성토 2단계 - CASE 3

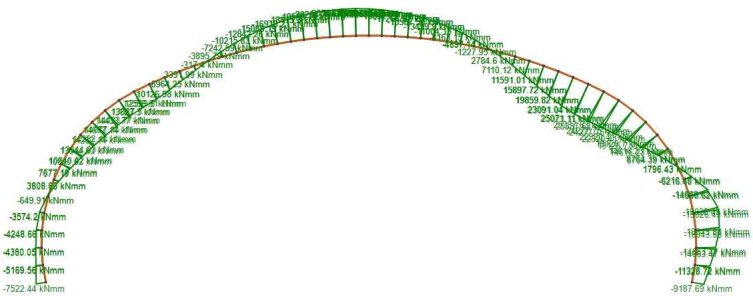
1) 변위도 및 수평반력

항 목	발생절점	방향 / ±	발생량	단 위	비 고
최대처짐	31	▲	13.8	㎜	
수평반력	1		29.757	kN	



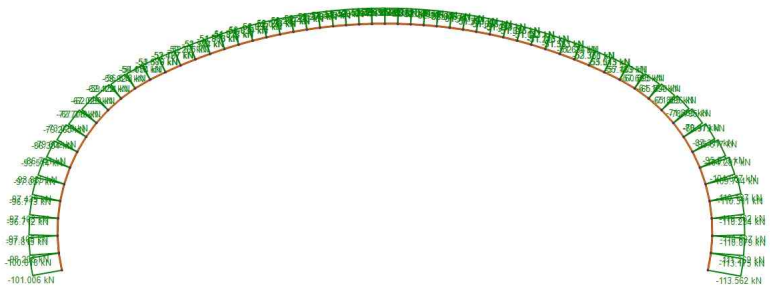
2) 최대 휨 Moment

항 목	발생절점	발생량	단 위	비 고
단면계수		556,970	㎣	
최대 모멘트	1	7522.44	kN-㎜	
단면 응력		14	MPa	OK
최대 모멘트	11	14677.14	kN-㎜	
단면 응력		26	MPa	OK
최대 모멘트	31	20281.21	kN-㎜	
단면 응력		36	MPa	OK



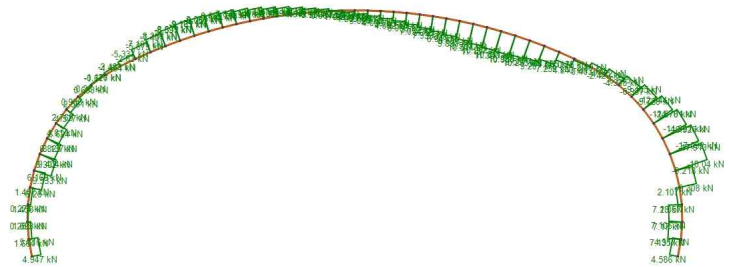
3) 최대 축력

항 목	발생절점	발생량	단 위	비 고
단면적		10,630	㎟	
최대 축력	1	100.31	kN	
단면 응력		9.44	MPa	OK
최대 축력	11	61.982	kN	
단면 응력		5.83	MPa	OK
최대 축력	31	51.479	kN	
단면 응력		4.84	MPa	OK



4) 전단력

항 목	발생절점	발생량	단 위	비 고
전단면적		8,504	㎟	
최대 전단력	56	18.04	kN	
단면 응력		2.12	MPa	OK



5) 합성응력(휨+압축)

항 목	발생절점	발생량	단 위	비 고
휨 응력	31	36	MPa	
압축응력		5		
합성응력		41	MPa	NG
허용응력	189	좌굴허용	26.4	MPa

6) $P-\Delta$영향에 대한 검토

① 발생응력에 대한 검토

구분	휨응력	압축응력	합응력
f_s (MPa)	36	5	41

발생응력이 SS315 강재의 허용응력 189 MPa을 상회하지는 않으나 좌굴허용응력 26.4를 초과하여 불안전한 상태임.

구조물 처짐은 절점 31에서 13.8mm 발생함.

지간장 17.5m에 대한 처짐비 $\Delta / L = 1/1268$

P-Δ효과를 고려하여야 하는 처짐 한계에 대한 기준	
구 분	기 준
처짐 검토	L/800 ~ L/1000
P-Δ효과 고려 시작	Δ/L 는약 1/400 부터
반드시 P-Δ고려해야 하는 한계	Δ/L ≥ 1/200
모멘트 증폭 기준	PΔ/M ≥ 0.1

발생처짐이 기준을 만족하여 $P-\Delta$효과의 고려대상이 아님.

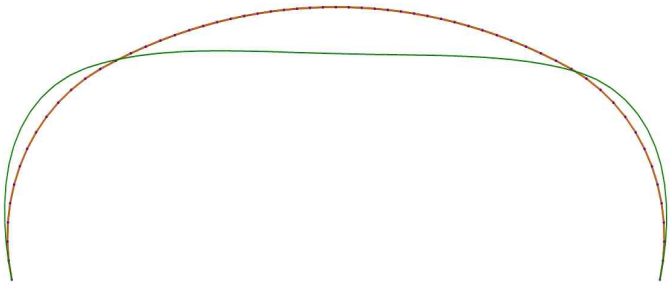
② 아치 면내좌굴에 대한 검토

생략함.

4.8.4 성토 3단계 (완성) - CASE 4

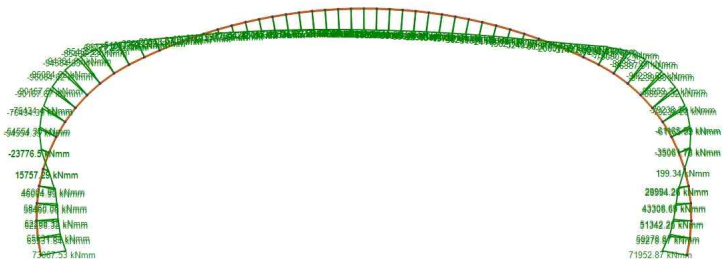
1) 변위도 및 수평반력

항 목	발생절점	방향 / ±	발생량	단 위	비 고
최대처짐	31	▼	60.0	mm	
수평반력	1		149.279	kN	



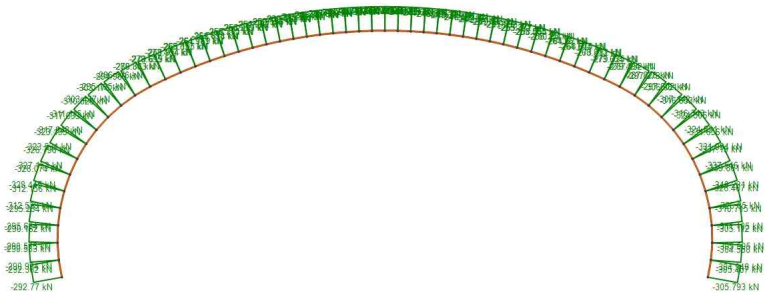
2) 최대 휨 Moment

항 목	발생절점	발생량	단 위	비 고
단면계수		556,970	mm³	
최대 모멘트	1	73067.53	kN-mm	
단면 응력		131	MPa	OK
최대 모멘트	11	96084.62	kN-mm	
단면 응력		172.51	MPa	OK
최대 모멘트	31	61352.8	kN-mm	
단면 응력		110	MPa	OK



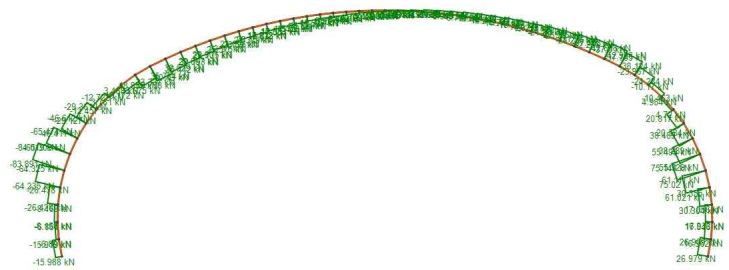
3) 최대 축력

항 목	발생절점	발생량	단 위	비 고
단면적		10,630	㎟	
최대 축력	1	292.77	kN	
단면 응력		27.54	MPa	OK
최대 축력	11	310.826	kN	
단면 응력		29.24	MPa	OK
최대 축력	31	244.029	kN	
단면 응력		22.96	MPa	OK



4) 전단력

항 목	발생절점	발생량	단 위	비 고
전단면적		8,504	㎟	
최대 전단력	6	84.019	kN	
단면 응력		9.88	MPa	OK



5) 합성응력(휨+압축)

항 목	발생절점	발생량	단 위	비 고
휨 응력	11	172.51	MPa	
압축응력		29.24		
합성응력		201.75	MPa	NG
허용응력	189	좌굴허용	26.4	MPa

6) $P-\Delta$영향에 대한 검토

① 발생응력에 대한 검토

구분	휨응력	압축응력	합응력
f_s (MPa)	172.51	29.24	201.75

발생응력이 SS315 강재의 허용응렦 189 MPa을 상회하고 좌굴허용응력 26.4를 상회하여

불안전한 것으로 판단됨.

구조물 처짐은 절점 31에서 60.0mm 발생함.

지간장 17.5m에 대한 처짐비 $\Delta / L = 1/292$ ☞ P-Δ효과를 고려할 필요 있음.

P-Δ효과를 고려하여야 하는 처짐 한계에 대한 기준	
구 분	기 준
처짐 검토	L/800 ~ L/1000
P-Δ효과 고려 시작	Δ/L 는약 1/400 부터
반드시 P-Δ고려해야 하는 한계	Δ/L ≥ 1/200
모멘트 증폭 기준	PΔ/M ≥ 0.1

발생처짐이 기준을 만족하지 않아 $P-\Delta$효과의 고려대상임.

7) 아치 면내좌굴에 대한 검토 - 2힌지 포물선 아치

① 입력값

구 분	기호	값	단위	비고/입력 기준	해석 체크	권장사항
경간	L	17.50	m	지점간수평거리	1차해석	①
Rise	f	6.52	m	아치정점높이	고유치좌굴	②
등분포하중	ω	별산	kN/m	수평투영길이기준	2차해석	③
E	E	210000	MPa	강재	초기결함	④
I	I	7.08 E+07	mm^4	면내압축에 대한 값	비선형해석	⑤
유효길이 계수	K	1.0		단순근사:2힌지아치	하중조합	⑥
초기결함 저감계수	α	0.6		0.5~0.7 권장	단면검토	⑦
설계하중 계수	γ	1.0		사용하중 기준		

①축력 N, 휨모멘트 M, 지점반력 H 확인	②면내 좌굴모드와 좌굴계수 λ 확인
③P-Δ / P-δ 효과 반영	④리브 길이 L/1000~L/500 수준 또는 제작오차 반영
⑤얕은 아치에서는 snap-through 확인	⑥비대칭하중, 시공단계, 지점수평변위 별도 검토
⑦압축+휨 상관식으로 최종 강도 확인	

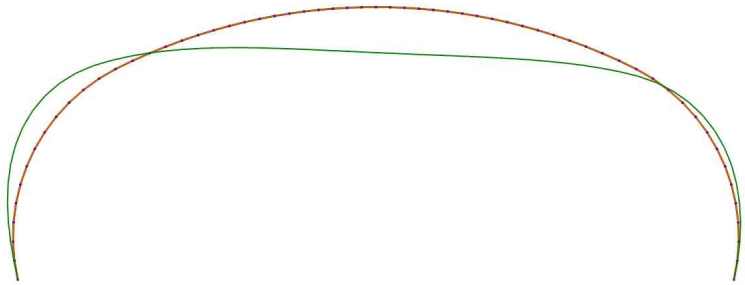
② 계산결과

항목	식	결과	단위	판정 / 비고
라이즈비	f/L	0.37		0.1이하는 얕은아치 NG
포물선 아치리브 길이	$\frac{L}{2}\sqrt{\left(1+\left(\frac{4f}{L}\right)^2\right)}+\left(\frac{L^2}{8f}\right)\sinh\left(\frac{4f}{L}\right)$	22.69	m	Euler 좌굴길이 근사에 사용
수평반력	$\omega L^2/(8f)$	149.279	kN	대칭 등분포하중 포물선 아치 근사
지점 접선각	$\theta = \text{atan}(4f/L)$	56.14	deg	스프링 라인 기울기
중앙부 축력	$N_{center} \approx H$	244.029	kN	중앙부는 접선 수평
지점부 축력	$N_{spring} \approx H/\cos\theta$	292.77	kN	최대 축력 근사
좌굴하중	$P_{cr} = \pi^2 EI/(KS\times 1000)^2$	285.11	kN	탄성 고유좌굴 근사
초기결함반영 좌굴하중	$P_{cr,real} = \alpha P_{cr}$	171.06	kN	실무 보수치
설계 축력	$N_d = \gamma \times max(N_{center}, N_{spring})$	292.77	kN	예제 단순 검토
좌굴 안전율	$FS = P_{cr,real}/N_d$	0.58		1.5 이상 권장
요구/저항비	$DCR = N_d/P_{cr,real}$	1.71		1.0 이하 OK
최종판정	$\text{if}(DCR \le 1.0,\ OK,\ NG)$	NG		단순 좌굴 검토 결과

4.8.5 성토 3단계 (완성+수압) - CASE 5

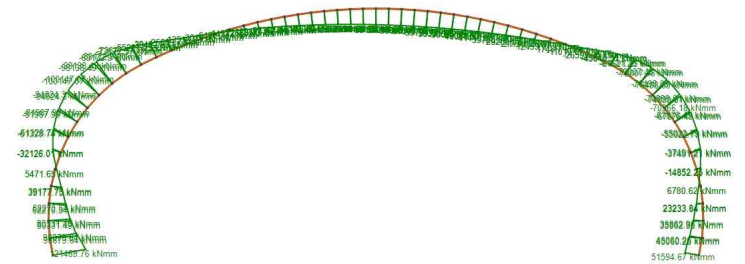
1) 변위도 및 수평반력

항 목	발생절점	방향 / ±	발생량	단 위	비 고
최대처짐	33	▼	52.4	mm	
수평반력	1		151.799	kN	



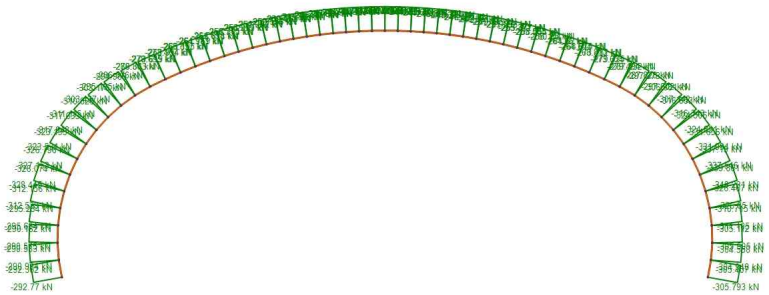
2) 최대 휨 Moment

항 목	발생절점	발생량	단 위	비 고
단면계수		556,970	㎣	
최대 모멘트	1	70745.2	kN-mm	
단면 응력		127	MPa	OK
최대 모멘트	11	91976.22	kN-mm	
단면 응력		165	MPa	OK
최대 모멘트	32	54096.91	kN-mm	
단면 응력		97	MPa	OK



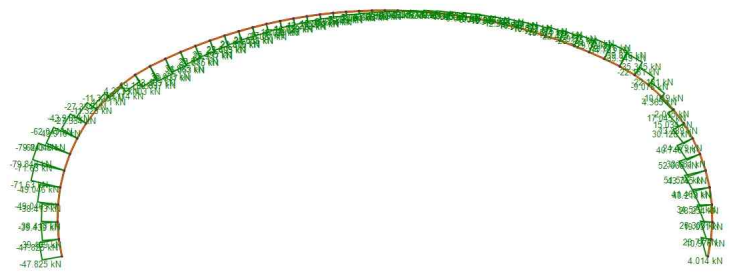
3) 최대 축력

항 목	발생절점	발생량	단 위	비 고
단면적		10,630	㎟	
최대 축력	1	284.1	kN	
단면 응력		26.73	MPa	OK
최대 축력	11	305.174	kN	
단면 응력		28.71	MPa	OK
최대 축력	32	242.05	kN	
단면 응력		22.77	MPa	OK



4) 전단력

항 목	발생절점	발생량	단 위	비 고
전단면적		8,504	㎟	
최대 전단력	6	84.389	kN	
단면 응력		9.92	MPa	OK



5) 합성응력(휨+압축)

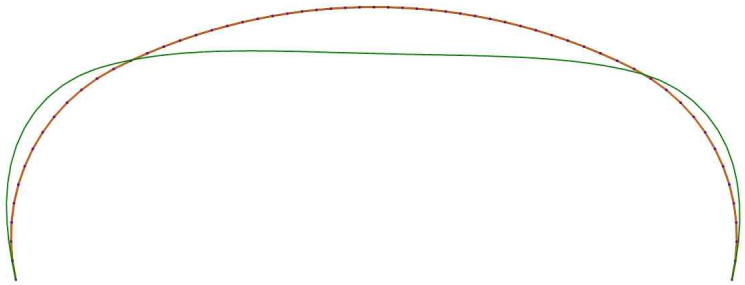
항 목	발생절점	발생량	단 위	비 고
휨 응력	11	165	MPa	
압축응력		28.71		
합성응력		193.7	MPa	NG
허용응력	189	좌굴허용	26.4	MPa

6) $P-\Delta$영향에 대한 검토 : 생략함

4.8.6 성토 3단계 (완성+반수압) - CASE 6

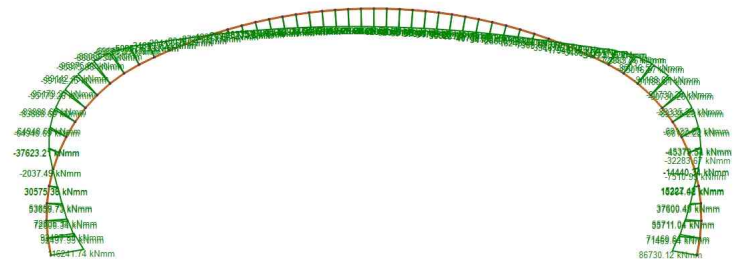
1) 변위도 및 수평반력

항 목	발생절점	방향 / ±	발생량	단 위	비 고
최대처짐	32	▼	56.1	mm	
수평반력	1		141.383	kN	



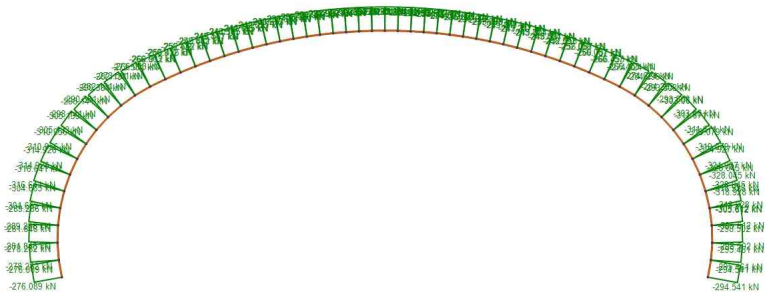
2) 최대 휨 Moment

항 목	발생절점	발생량	단 위	비 고
단면계수		556,970	mm³	
최대 모멘트	1	69343.53	kN-mm	
단면 응력		125	MPa	OK
최대 모멘트	11	91542.13	kN-mm	
단면 응력		164	MPa	OK
최대 모멘트	31	57477.97	kN-mm	
단면 응력		103	MPa	OK



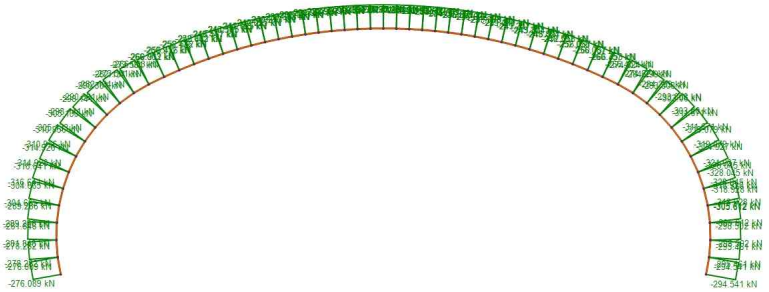
3) 최대 축력

항 목	발생절점	발생량	단 위	비 고
단면적		10,630	㎟	
최대 축력	1	282.503	kN	
단면 응력		26.58	MPa	OK
최대 축력	11	294.269	kN	
단면 응력		27.68	MPa	OK
최대 축력	32	237.809	kN	
단면 응력		22.37	MPa	OK



4) 전단력

항 목	발생절점	발생량	단 위	비 고
전단면적		8,504	㎟	
최대 전단력	6	80.636	kN	
단면 응력		9.48	MPa	OK



5) 합성응력(휨+압축)

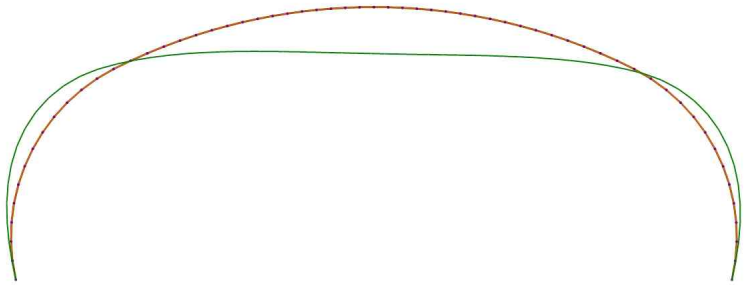
항 목	발생절점	발생량	단 위	비 고
휨 응력	11	164	MPa	
압축응력		27.7		
합성응력		193.7	MPa	NG
허용응력	189	좌굴허용	26.4	MPa

6) $P-\Delta$영향에 대한 검토 : 생략함

4.8.7 성토 3단계 (완성+반스프링) - CASE 7

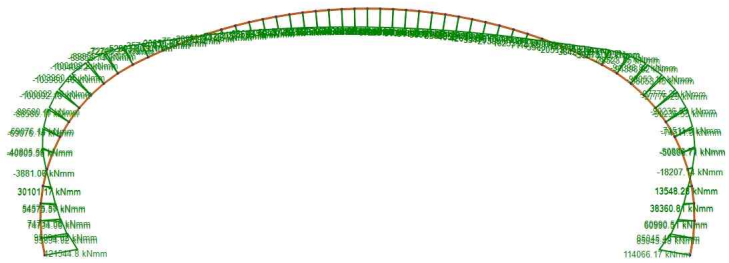
1) 변위도 및 수평반력

항 목	발생절점	방향 / ±	발생량	단 위	비 고
최대처짐	31	▼	68.3	mm	
수평반력	1		104.495	kN	



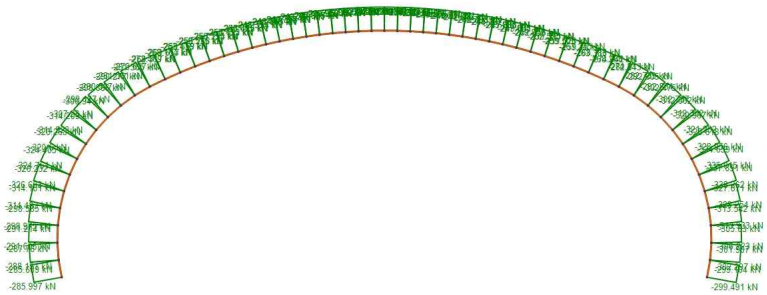
2) 최대 휨 Moment

항 목	발생절점	발생량	단 위	비 고
단면계수		556,970	mm^3	
최대 모멘트	1	121544.8	kN-mm	
단면 응력		218	MPa	OK
최대 모멘트	11	103960.5	kN-mm	
단면 응력		187	MPa	OK
최대 모멘트	32	67238.53	kN-mm	
단면 응력		121	MPa	OK



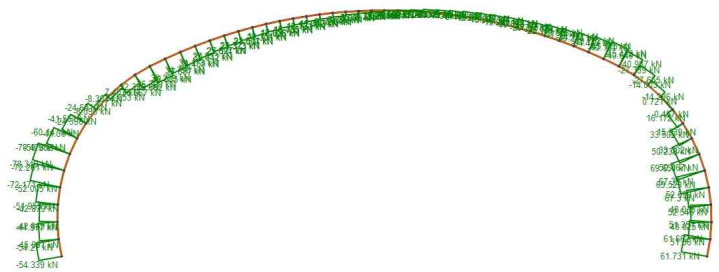
3) 최대 축력

항 목	발생절점	발생량	단 위	비 고
단면적		10,630	㎟	
최대 축력	1	285.997	kN	
단면 응력		26.90	MPa	OK
최대 축력	11	299.127	kN	
단면 응력		28.14	MPa	OK
최대 축력	32	238.193	kN	
단면 응력		22.41	MPa	OK



4) 전단력

항 목	발생절점	발생량	단 위	비 고
전단면적		8,504	㎟	
최대 전단력	6	78.349	kN	
단면 응력		9.21	MPa	OK



5) 합성응력(휨+압축)

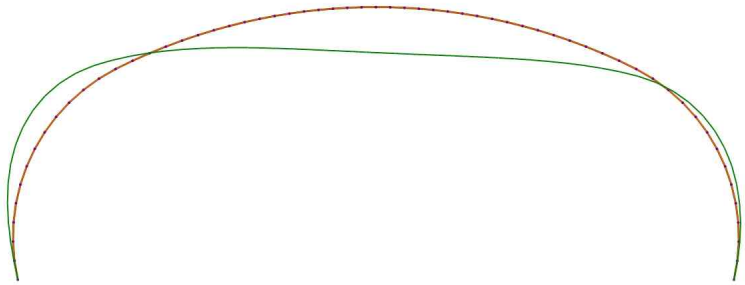
항 목	발생절점	발생량	단 위	비 고
휨 응력	11	187	MPa	
압축응력		28.14		
합성응력		215.14	MPa	NG
허용응력	189	좌굴허용	26.4	MPa

6) $P-\Delta$영향에 대한 검토 : 생략함

4.8.8 성토 3단계 (완성+반스프링+수압) - CASE 8

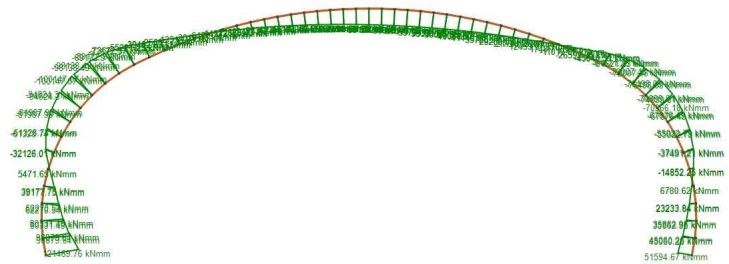
1) 변위도 및 수평반력

항 목	발생절점	방향 / ±	발생량	단 위	비 고
최대처짐	32	▼	59.2	㎜	
수평반력	61		108.437	kN	



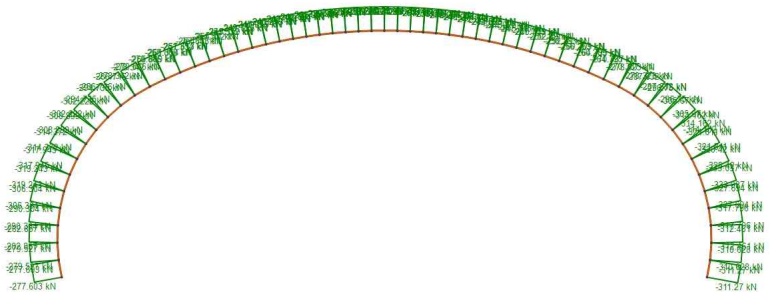
2) 최대 휨 Moment

항 목	발생절점	발생량	단 위	비 고
단면계수		556,970	㎣	
최대 모멘트	1	121469.8	kN-㎜	
단면 응력		218	MPa	OK
최대 모멘트	11	100147.1	kN-㎜	
단면 응력		180	MPa	OK
최대 모멘트	32	58849.85	kN-㎜	
단면 응력		106	MPa	OK



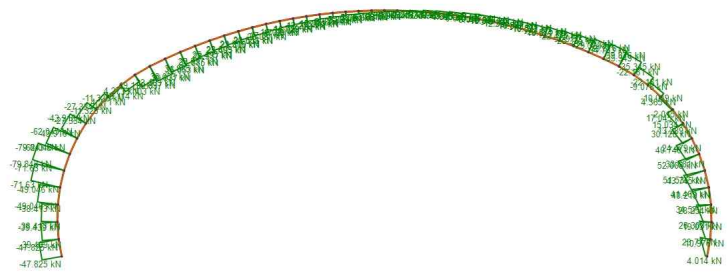
3) 최대 축력

항 목	발생절점	발생량	단 위	비 고
단면적		10,630	㎟	
최대 축력	1	277.063	kN	
단면 응력		26.06	MPa	OK
최대 축력	11	294.735	kN	
단면 응력		27.73	MPa	OK
최대 축력	32	237.336	kN	
단면 응력		22.33	MPa	OK



4) 전단력

항 목	발생절점	발생량	단 위	비 고
전단면적		8,504	㎟	
최대 전단력	6	79.943	kN	
단면 응력		9.40	MPa	OK



5) 합성응력(휨+압축)

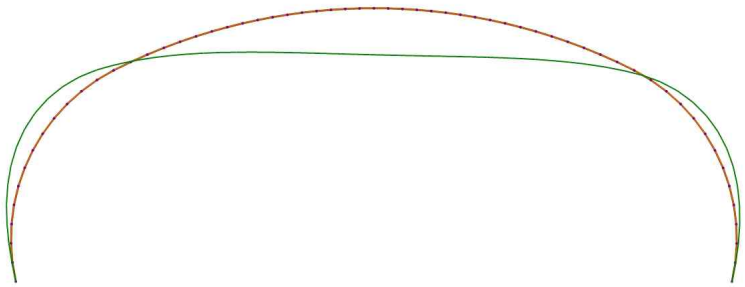
항 목	발생절점	발생량	단 위	비 고
휨 응력	11	180	MPa	
압축응력		27.73		
합성응력		207.73	MPa	N.G
허용응력	189	좌굴허용	26.4	MPa

6) $P-\Delta$영향에 대한 검토 : 생략함

4.8.9 성토 3단계 (완성+반스프링+반수압) - CASE 9

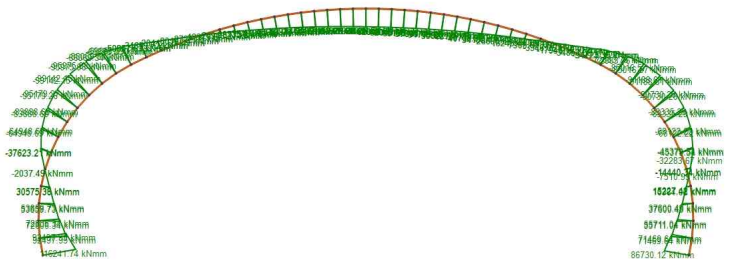
1) 변위도 및 수평반력

항 목	발생절점	방향 / ±	발생량	단 위	비 고
최대처짐	32	▼	63.7	㎜	
수평반력	1		100.878	kN	



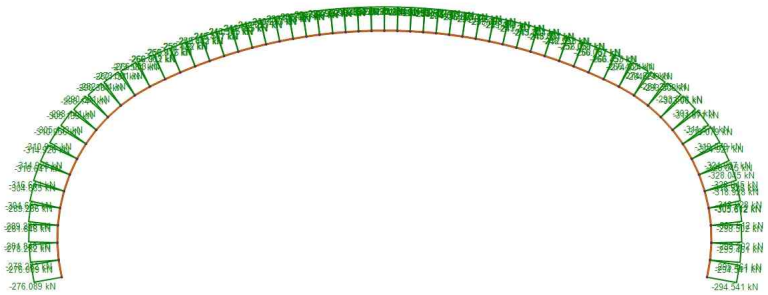
2) 최대 휨 Moment

항 목	발생절점	발생량	단 위	비 고
단면계수		556,970	㎣	
최대 모멘트	1	116242.7	kN-㎜	
단면 응력		209	MPa	N.G
최대 모멘트	11	99142.15	kN-㎜	
단면 응력		178	MPa	OK
최대 모멘트	31	63232.51	kN-㎜	
단면 응력		114	MPa	OK



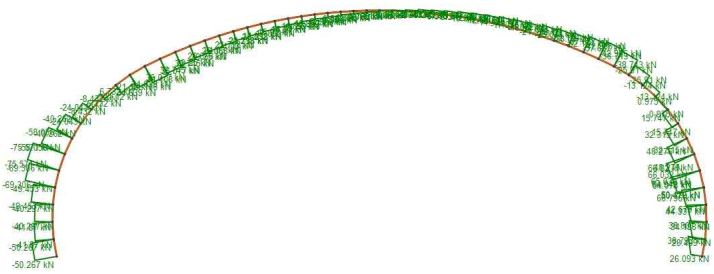
3) 최대 축력

항 목	발생절점	발생량	단 위	비 고
단면적		10,630	㎟	
최대 축력	1	276.089	kN	
단면 응력		25.97	MPa	OK
최대 축력	11	290.381	kN	
단면 응력		27.32	MPa	OK
최대 축력	32	232.304	kN	
단면 응력		21.85	MPa	OK



4) 전단력

항 목	발생절점	발생량	단 위	비 고
전단면적		8,504	㎟	
최대 전단력	6	75.571	kN	
단면 응력		8.89	MPa	OK



5) 합성응력(휨+압축)

항 목	발생절점	발생량	단 위	비 고
휨 응력	11	178	MPa	
압축응력		27.32		
합성응력		205.32	MPa	N.G
허용응력	189	좌굴허용	26.4	MPa

6) $P-\Delta$영향에 대한 검토 : 생략함

4.8.10 설계 성토고 성토시(H=1.5m)

1) 변위도 및 수평반력 - 생략

항 목	발생절점	방향 / ±	발생량	단 위	비 고
최대처짐	32	▼	73.5	㎜	
수평반력	1		71.487	kN	

2) 최대 휨 Moment

항 목	발생절점	발생량	단 위	비 고
단면계수		556,970	㎣	
최대 모멘트	1	83305	kN-㎜	
단면 응력		150	MPa	OK
최대 모멘트	11	118682	kN-㎜	
단면 응력		213	MPa	NG
최대 모멘트	31	74793	kN-㎜	
단면 응력		134	MPa	OK

3) 최대 축력

항 목	발생절점	발생량	단 위	비 고
단면적		10,630	㎣	
최대 축력	1	369	kN	
단면 응력		35	MPa	OK
최대 축력	11	382	kN	
단면 응력		36	MPa	OK
최대 축력	31	309	kN	
단면 응력		29	MPa	OK

4) 전단력

항 목	발생절점	발생량	단 위	비 고
전단면적		8,504	㎣	
최대 전단력	6	105	kN	
단면 응력		12	MPa	OK

5) 합성응력(휨+압축)

항 목	발생절점	발생량	단 위	비 고
휨 응력	11	213	MPa	
압축응력		36		
합성응력		249	MPa	NG
허용응력	189	좌굴허용	26.4	MPa

4.8.11 하중 경우별 결과 요약

1) 해석의 경우는 다음과 같다.

표 4.24 해석 하중 경우수

Load case/file	자중	토압	스프링	수압	비 고
1 / 1	o				
2 / 3	o	1단	1.0		
3 / 3	o	2단	1.0		
4 / 3	o	완성	1.0		
5 / 3	o	완성	1.0	1.0	
6 / 3	o	완성	1.0	0.5	
7 / 4	o	완성	0.5		
8 / 4	o	완성	0.5	1.0	
9 / 4	o	완성	0.5	0.5	
10 / 3	o	완성	0.5		

2) 해석의 경우 별 응력은 는 다음과 같다.

표 4.25 해석결과 집계표

Load case/file	휨	압축	전단	합성	좌굴	$P-\Delta$	천단처짐	비 고
허용응력	189	189	125	189	26.4			MPa
1 / 1	20	1	1	21			4.3 ↓	
2 / 3	7	1	1	8			2.5 ↓	
3 / 3	36	5	2	41	위험		13.8↑	
4 / 3	173	29	10	202	위험	영향	60.0↓	
5 / 3	165	29	10	194	위험	영향	52.4↓	
6 / 3	164	28	9	192	위험	영향	56.1↓	
7 / 4	187	28	9	215	위험	영향	68.3↓	
8 / 4	180	28	9	208	위험	영향	59.2↓	
9 / 4	178	27	9	205	위험	영향	63.7↓	
10 / 3	213	36	12	249	위험	영향	73.5↓	설계성토

4.9 고찰

모든 구조물은 설계시 고려할 사항으로 ①안전성 ②안정성 ③사용성 ④기능성 ⑤시공성 ⑥유지관리성 등을 고려하여야 하며 이를 고려하여 검토하는 것으로 한다.

1) 자료조사결과 연성체 Canopy 구조 특징에 따르면 아치 폭의 0.5배 이상의 토피가 있어야 Arching Effect를 기대할 수 있는 것으로 조사되어 본 구조물의 경우 조건이 충족되지 않고 있다고 판단하여 지반해석용 프로그램이 아닌 일반 구조해석용 프로그램을 적용한다.

2) 구조물의 기하학적 제원이 제공되고 있지 않아 붕괴원인을 추정하기 위하여 측량자료에서 유추한 구조물 제원과 지반표고를 포함한 자료를 분석한 결과에 따른다

3) Canopy 구조물은 7.01mm 두께의 대골형 파형강판으로 폭 17.5m, 높이 6.52 m로 조성되어 Crown의 토피고는 조사 자료에서는 2.118m 이었으나 붕괴 후 조사된 바에 따르면 No.20 측점과 No17 측점에서 ≒1.0m 성토고, No.19 측점과 No18 측점에서 ≒1.6m 성토고로 시공되어 있어 구조해석은 가장 얕은 복토인 No.20 측점으로 진행하였다

4) 구조물 구조해석은 시공단계를 고려하여 아래와 같은 시공단계에 대하여 검토 한다
   ① 파형강판 조립시 자중
   ② 1/3 높이의 1단계 성토
   ③ 2/3 높이의 2단계 성토
   ④ 최종높이까지 성토

5) 해석의 조건으로 적용토압은 지반의 하향경사를 고려할 수 있는 Coulomb토압을 적용하였고 상재하중으로 흙의 자중을 반영하였다. 또한 연성벽체의 변위에 따른 지반의 수동작용을 지반반력계수를 적용하여 고려 하였다. 지반반력계수는 다짐의 정도를 고려하여 계산된 지반반력값의 100%와 50%의 2가지 경우에 대하여 각각 고려하였으며, 집중호우시 산지의 배수가 원활치 않은 경우를 고려하여 지하수위가 Canopy ≒4.7m(수압 1.0)와 ≒3.2m(수압 0.5) 위치에 위치하는 것으로 가정하여 수압도 고려하였다.

6) 파형강판 Canopy 구조가 연성구조체로 아치의 면내좌굴 위험성에 대한 검토도 반영하였으며 큰 처짐 발생으로 인한 $P-\Delta$ 영향에 대하여도 검토하였다. 그 결과로 $P-\Delta$ 영향을 받고 있음이 확인되어 2차 모멘트가 ≒10% 정도 추가될 것으로 판단되나 현 상태 하중에서도 안전성과 안정성이 확보되지 않아 값의 적용은 생략하는 것으로 한다. 또한 붕괴가 발생한 구조물로서 사용성과 밀접한 관계를 갖고 있는 관계로 사용하중에 대한 허용상태에 대하여 검토하는 것으로 한다.

7) 해석 결과 요약

① 해석의 경우는 다음과 같다.

Load case/file	자중	토압	스프링	수압	비 고
1 / 1	o				자중
2 / 3	o	1단	1.0	0.0	1 단계
3 / 3	o	2단	1.0	0.0	2 단계
4 / 3	o	완성	1.0	0.0	3 단계
5 / 3	o	완성	1.0	1.0	
6 / 3	o	완성	1.0	0.5	
7 / 4	o	완성	0.5	0.0	
8 / 4	o	완성	0.5	1.0	
9 / 4	o	완성	0.5	0.5	

② 해석의 경우 별 응력은 다음과 같다.

Load case/file	휨	압축	전단	합성	좌굴 영향	$P-\Delta$ 영향	천단처짐	비 고
허용응력	189	189	125	189	26.4			MPa
1 / 1	20	1	1	21			4.3 ↓	자중
2 / 3	7	1	1	8			2.5 ↓	1 딘계
3 / 3	36	5	2	41	위험		13.8↑	2 단계
4 / 3	173	29	10	202	위험	영향	60.0↓	3 단계
5 / 3	165	29	10	194	위험	영향	52.4↓	
6 / 3	164	28	9	192	위험	영향	56.1↓	
7 / 4	187	28	9	215	위험	영향	68.3↓	
8 / 4	180	28	9	208	위험	영향	59.2↓	
9 / 4	178	27	9	205	위험	영향	63.7↓	

8. 해석결과에 의하면 복토 ≒1.0m 정도에서도 모든 경우에 합성응력이 허용응력을 초과하고 있으며, 좌굴에 대한 안전율이 0.58로 안전성이 확보되지 않은 상태로 안전성과 안정성이 만족되지 않은 불안전한 상태의 구조물이라고 판단 된다.

9. 추가로 설계성토고 1.5m를 반영한 결과는 더 불안전한 값을 나타내고 있다.

제5장 결론

5.1 현장조사 결론

5.2 설계도서 및 관련자료조사 결론

5.3 구조해석 결론

5.4 종합 결론

제5장 결론

현장조사, 설계도서 및 관련자료 검토, 구조해석 결과 등의 자료로부터 다음과 같이 결론을 정리할 수 있다.

5.1 현장조사 결론

1) 파형강판의 형상, 치수 및 재료 품질은 설계도서 및 품질기준과 일치하며 이상이 없는 것으로 확인되었다.

2) 파형강판 연결볼트의 규격, 간격 및 체결상태는 설계도서와 일치하며, 현장 측정 결과 체결력 또한 구조적 문제를 유발할 수준은 아닌 것으로 판단된다.

3) 초기 부분적인 뒤채움 공사시 층다짐이 이루어지지 않은 단순 성토로(풍산토건 시공) 확인되었으며, 이후 2차 설계도서에 따른 추가 뒤채움 및 상부 성토 시공은 기존의 단순 성토 위에 층다짐을 실시하여 시공하였으며(신원 시공), 이로 인한 지반의 불균일성이 있을 것으로 판단된다.

4) 구조물 동측 암반과 모래 배수층 미시공으로 인해 구조물 동측에 편수압이 발생하였을 가능성이 있으며, 이러한 편수압 작용으로 서측 어깨부에 좌굴이 먼저 발생된 것으로 판단된다.

5) 또한 1차 설계도면 제시된 구조물 입·출구부 보강 그리드는 2차 설계도면에 누락되어 시공되지 않았고, 이런 사항은 구조물의 국부 안정성 저하에 영향을 미쳤을 가능성이 있을 것으로 판단되나, 다행히 라이닝 콘크리트가 시공되어 있어서 입.출구부 부분은 붕괴되지 않은 것으로 판단 된다.

6) 따라서 본 사고는 단일 원인에 의해 발생하였다기보다는 뒤채움 품질, 배수조건, 구조물 주변 지형 및 지반조건, 강우에 따른 토압 및 수압 증가 등이 복합적으로 작용하여 구조물의 안정성이 저하된 결과로 판단된다.

5.2 설계도서 및 관련 자료조사 결론

1) 구조계산 과정에서 하중적용 시 강판자중, 온도하중 및 상부 포장하중을 적용하지 않은 것으로 조사되었다.

2) 1차 설계시 두께 20㎝의 모래배수층을 적용하여 수압은 고려하지 않는 것으로 설계되었으나. 2차 설계에서는 모래배수층이 도면에 누락되어 시공되지 않았음이 확인되었다.

3) 1차 설계시 구조계산은 그림 3.1의 내용처럼 뒤채움 성토가 수평으로 되는 것으로 가정하고 구조계산 및 토압을 적용하였으나, 2차 설계시 도면에는 그림 3.3의 내용처럼 토공 횡단면도가 17.1% ~ 20.9% 경사지게 뒤채움 성토되는 것으로 설계되어 구조계산에 적용된 토압보다 작은 토압이 작용되는 시공 상태가 발생된 것으로 문제가 있는 것으로 판단 된다.

4) 뒤채움 성토 설계의 경우, 1차 설계는 노상등급으로 설계하였으나, 2차 설계에서는 노체등급으로 변경되었으며 변경사유를 고려한 설계 수정. 보완작업이 이루어지지 않았음이 조사되었다.
또한 파형강판 암거 표준시방서(KCS 11 40 10)에 따르면 뒤채움은 최대건조밀도의 95% 이상으로 20㎝ 층다짐을 실시하도록 명시되어 있는바, 시방서 규정을 충족하지 못하는 것으로 나타났다.

5) 토공 횡단면도에 따른 파형 강판 구조물 정점부 토피고는 1.29m ~ 1.87m로 구조계산에서 가정한 최소 토피고 1.5m와 차이 있는 것으로 설계되었다.
KDS 14 31 10 파형강판 구조물 설계기준에 따른 최소 토피고 규정을 미충족하는 것으로 나타났다.

6) 2차 설계시 파형강판 구조물의 뒤채움을 노상등급으로 설계하여야 하나 흙쌓기(노체등급)로 계획되었으며, 붕괴사고 이후 실시한 현장 밀도시험 결과 등을 종합적으로 고려해 볼 때 보통 수준의 다짐성토 관리된 것으로 조사되었다.

5.3 구조해석 결론

모든 구조물은 설계시 고려할 사항으로 ①안전성 ②안정성 ③사용성 ④기능성 ⑤시공성 ⑥유지관리성 등을 고려하여야 하며 이를 고려하여 검토하는 것으로 한다.

1) 자료조사결과 연성체 Canopy 구조 특징에 따르면 아치 폭의 0.5배 이상의 토피가 있어야 Arching Effect를 기대할 수 있는 것으로 조사되어 본 구조물의 경우 조건이 충족되지 않고 있다고 판단하여 지반해석용 프로그램이 아닌 일반 구조해석용 프로그램을 적용한다.

2) 구조물의 기하학적 제원이 제공되고 있지 않아 붕괴원인을 추정하기 위하여 측량자료에서 유추한 구조물 제원과 지반표고를 포함한 자료를 분석한 결과에 따른다.

3) Canopy 구조물은 7.01mm 두께의 대골형 파형강판으로 폭 17.5m, 높이 6.52m로 조성되어 Crown의 토피고는 조사 자료에서는 2.118m 이었으나 붕괴 후

조사된 바에 따르면 No.20 측점과 No17 측점에서 ≒1.0m 성토고, No.19 측점과 No18 측점에서 ≒1.6m 성토고로 시공되어 있어 구조해석은 가장 얕은 복토인 No.20 측점으로 진행하였다.

4) 구조물 구조해석은 시공단계를 고려하여 아래와 같은 시공단계에 대하여 검토한다.
   ① 파형강판 조립시 자중
   ② 1/3 높이의 1단계 성토
   ③ 2/3 높이의 2단계 성토
   ④ 최종높이까지 성토

5) 해석의 조건으로 적용토압은 지반의 하향경사를 고려할 수 있는 Coulomb토압을 적용하였고, 상재하중으로 흙의 자중을 반영하였다. 또한 연성벽체의 변위에 따른 지반의 수동작용을 지반반력계수를 적용하여 고려 하였다. 지반반력계수는 다짐의 정도를 고려하여 계산된 지반반력값의 100%와 50%의 2가지 경우에 대하여 각각 고려하였으며, 집중호우시 산지의 배수가 원활치 않은 경우를 고려하여 지하수위가 Canopy ≒4.7m(수압 1.0)와 ≒3.2m(수압 0.5) 위치에 위치하는 것으로 가정하여 수압도 고려하였다.

6) 파형강판 Canopy 구조가 연성구조체로 아치의 면내좌굴 위험성에 대한 검토도 반영하였으며 큰 처짐 발생으로 인한 $P-\Delta$ 영향에 대하여도 검토하였다. 그 결과로 $P-\Delta$ 영향을 받고 있음이 확인되어 2차 모멘트가 ≒10% 정도 추가될 것으로 판단되나 현 상태 하중에서도 안전성과 안정성이 확보되지 않아 값의 적용은 생략하는 것으로 한다. 또한 붕괴가 발생한 구조물로서 사용성과 밀접한 관계를 갖고 있는 관계로 사용하중에 대한 허용상태에 대하여 검토하는 것으로 한다.

7) 해석 결과 요약
   ① 해석의 경우는 다음과 같다.

Load case/file	자중	토압	스프링	수압	비 고
1 / 1	o				자중
2 / 3	o	1단	1.0	0.0	1 단계
3 / 3	o	2단	1.0	0.0	2 단계
4 / 3	o	완성	1.0	0.0	3 단계
5 / 3	o	완성	1.0	1.0	
6 / 3	o	완성	1.0	0.5	
7 / 4	o	완성	0.5	0.0	
8 / 4	o	완성	0.5	1.0	
9 / 4	o	완성	0.5	0.5	

② 해석의 경우 별 응력은 다음과 같다.

Load case/file	휨	압축	전단	합성	좌굴 영향	$P-\Delta$ 영향	천단처짐	비 고
허용응력	189	189	125	189	26.4			MPa
1 / 1	20	1	1	21			4.3 ↓	자중
2 / 3	7	1	1	8			2.5 ↓	1 단계
3 / 3	36	5	2	41	위험		13.8↑	2 단계
4 / 3	173	29	10	202	위험	영향	60.0↓	3 단계
5 / 3	165	29	10	194	위험	영향	52.4↓	
6 / 3	164	28	9	192	위험	영향	56.1↓	
7 / 4	187	28	9	215	위험	영향	68.3↓	
8 / 4	180	28	9	208	위험	영향	59.2↓	
9 / 4	178	27	9	205	위험	영향	63.7↓	

8) 해석결과에 의하면 성토고 ≒1.0m 정도에서도 모든 경우에 합성응력이 허용응력을 초과하고 있으며, 좌굴에 대한 안전율이 0.58로 안전성이 확보되지 않은 상태로 안전성과 안정성이 만족되지 않은 불안전한 상태의 구조물이라고 판단 된다.

9) 추가로 설계성토고 1.5m를 반영한 결과는 더 불안전한 값을 나타내고 있다.

5.4 종합 결론

반곡역 차고지 파형 강판구조물 붕괴는 좌굴에 대한 안전율이 0.58로 안전성이 확보되지 않은 상태로 안전성과 안정성이 만족되지 않은 불안전한 상태의 구조물이라고 판단된다.

이러한 주요 원인은 설계과정에서 여러가지 하중들이 누락되었고, 현장조건을 고려하지않은 설계, 설계시방서 규정 미충족등의 요인들이 복합적으로 작용하여 붕괴가 발생된 것으로 판단된다.

이와같은 구조물 붕괴사고의 재발 방지를 위한 대책으로

1) 설계심의 강화

설계심의위원회를 운영하여 설계도서의 오류, 누락 및 미비사항을 사전에 검토하고 수정·보완하여 구조적 안전성과 시공성을 확보한다.

2) 전문 건설사업관리 체계 운영

건설사업관리 용역을 발주하여 사업 관리 전문가가 공사 전 과정을 관리·감독하도록 하고, 품질관리 및 안전관리를 강화한다.

3) 법령에 따른 시공절차 이행

건설기술진흥법에 따라 시공사는 시공전 설계도서 검토, 계측계획 수립, 공종에 대한 시공계획서를 제출하여 승인후 시공하도록 관리체계를 강화한다.

4) 준공 전 초기 안전점검 실시

준공 전에 구조물의 중요도와 위험도에 따른 초기 안전점검을 실시하여 구조적 이상 여부를 확인하고 필요한 보수·보강을 완료한 후 시설물을 인계한다.

5) 준공 후 정기 안전진단 실시

준공 이후 하자보수기간 및 유지관리 단계에서 정기적인 안전점검과 안전진단을 실시하여 시설물의 안전성을 지속적으로 확보하고 위험요인을 사전에 제거한다.

부 록

부록 1. 현장조사 사진대지

부록 2. 강판 기계적성질
시험성적서

부록 3. 구조해석 결과 자료

부록 1. 현장조사 사진대지
부록 2. 강판 기계적성질 시험성적서
부록 3. 구조해석 결과 자료

원주시 건설사고 조사위원회 조사 보고서

부록 1, 현장조사 사진대지



사진 1 반곡역 차고지 터널 전경



사진 2 차고지 터널 붕괴 상부 전경



사진 3 차고지 터널 붕괴 상부 조사 전경

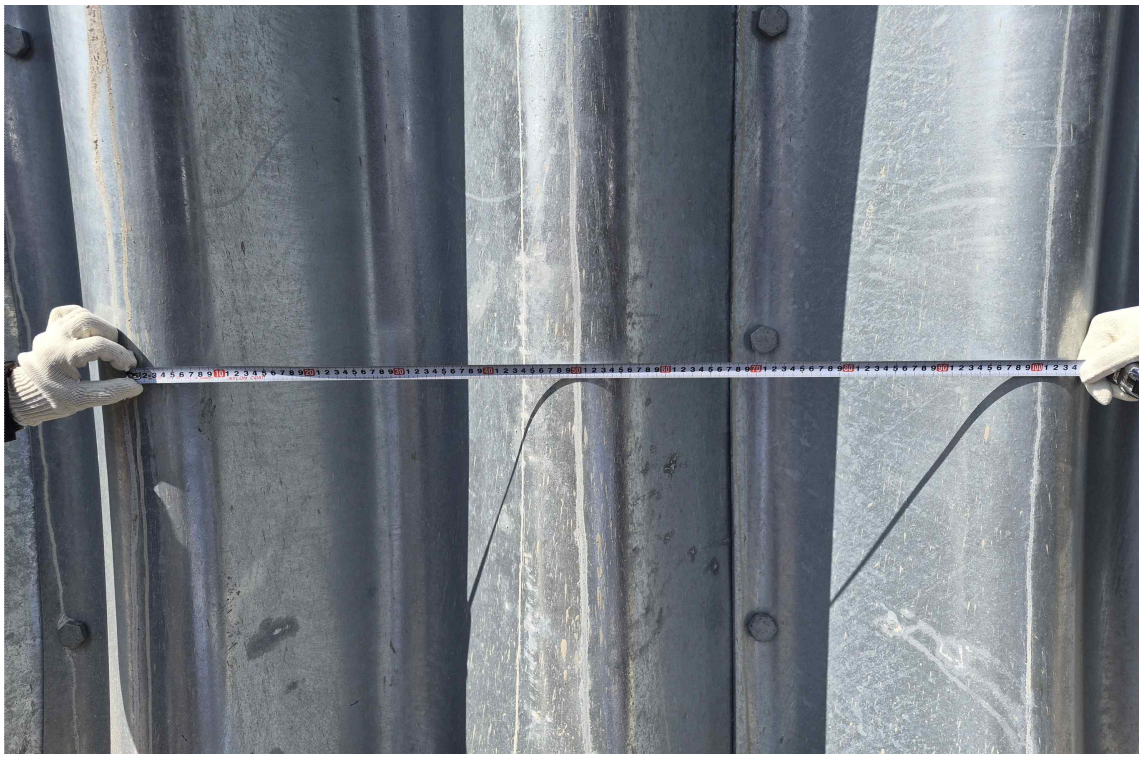


사진 4 파형강판 피치 측정



사진 5 파형강판 파고 측정



사진 6 터널 입구 파형강판 연결 볼트 간격 측정



사진 7 파형강판 연결 볼트 확인



사진 8 터널 입구 파형강판 연결 볼트 체결력 측정



사진 9 터널 상부 파형강판 파손부



사진 10 터널 상부 파형강판 연결부



사진 11 터널 상부 파형강판 두께 측정



사진 12 터널 상부 파형강판 파손부



사진 13 터널 상부 파형강판 파손부



사진 14 터널 상부 파형강판 파손 내부



사진 15 터널 상부 파형강판 파손 내부



사진 16 터널 상부 파형강판 연결 볼트 체결력 측정



사진 17 터널 상부 파형강판 연결 볼트 간격 측정



사진 18 터널 상부 파형강판 파손부 피치 측정



사진 19 터널 상부 파형강판 연결 볼트 길이 측정



사진 20 터널 상부 중앙 파형강판 파손부



사진 21 터널 내부 파형 강판 이음부



사진 22 터널 내부 어깨부 파형강판 좌굴

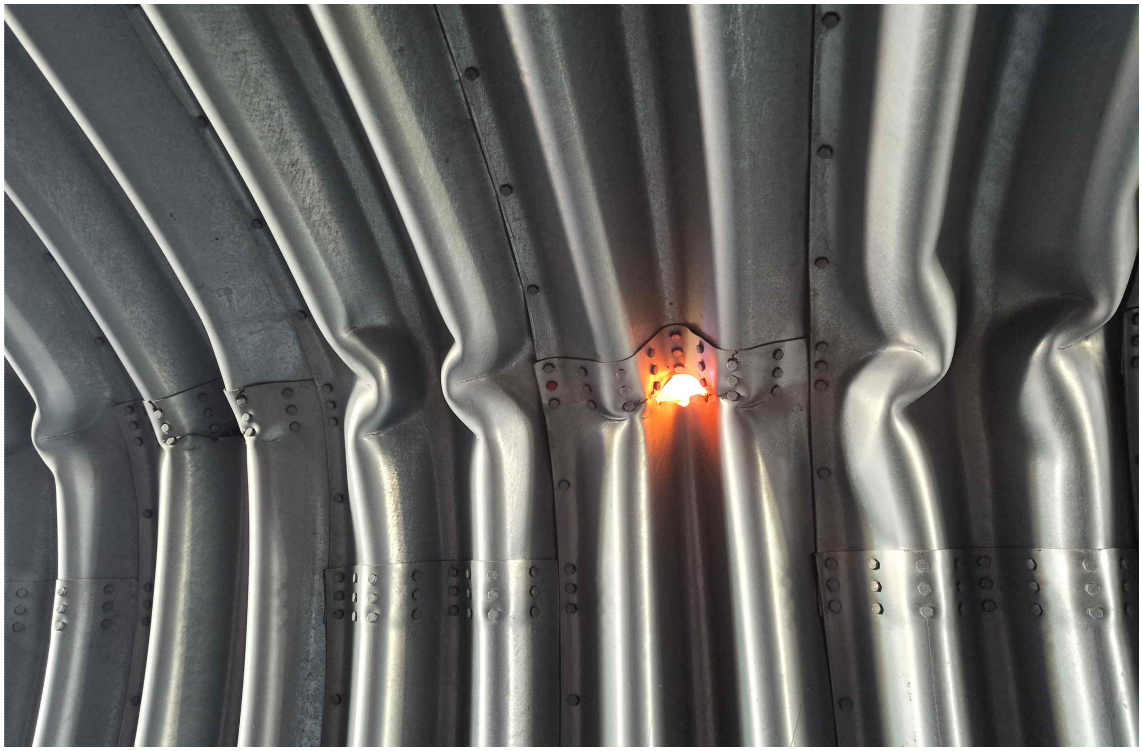


사진 23 터널 내부 어깨부 파형강판 파손 형상

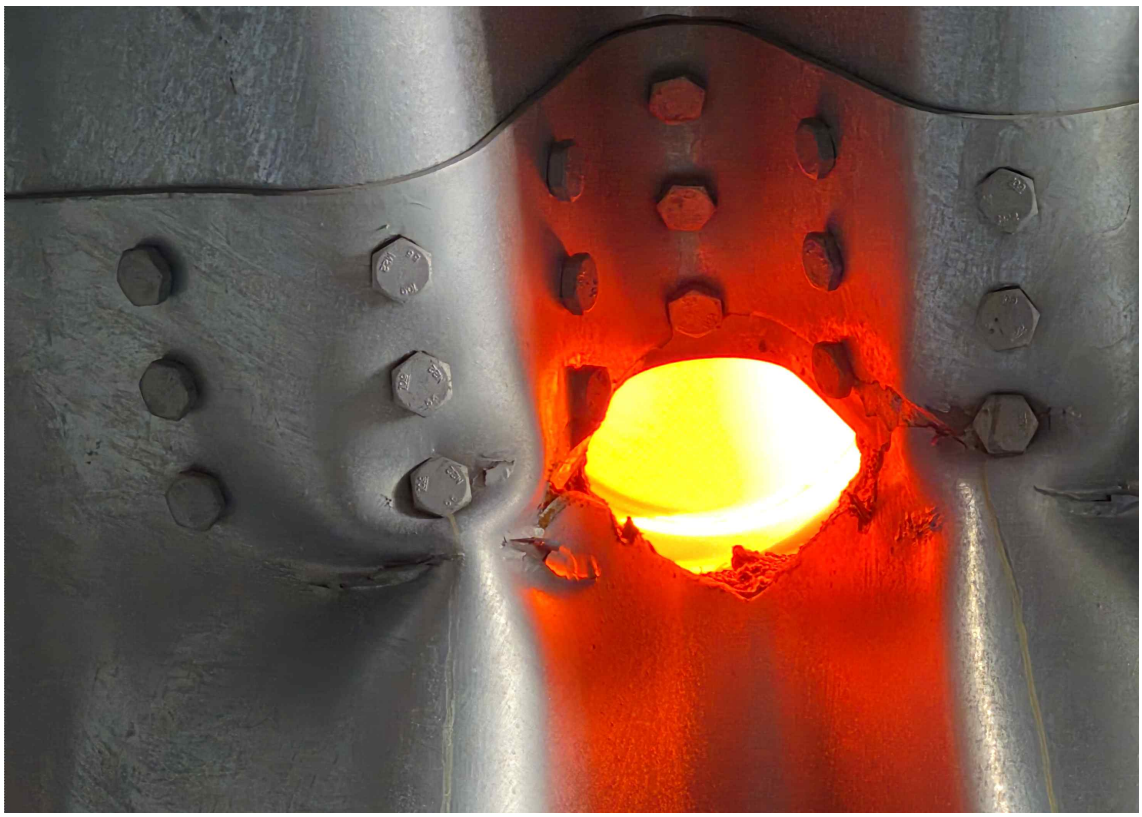


사진 24 터널 내부 어깨부 파형강판 파손



사진 25 터널 내부 중앙부 파형강판 파손

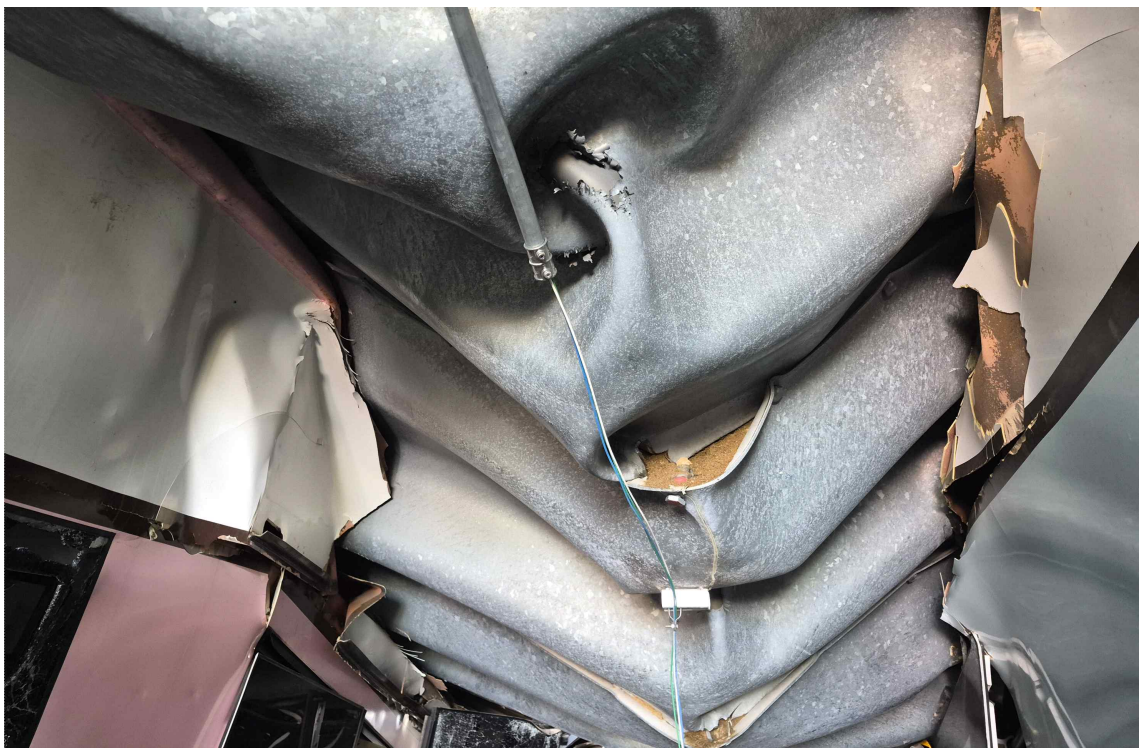


사진 26 터널 내부 중앙 파형강판 파손부



사진 27 터널 내부 중앙 파형강판 파손 형상



사진 28 터널 내부 파형강판 겹이음 연결부

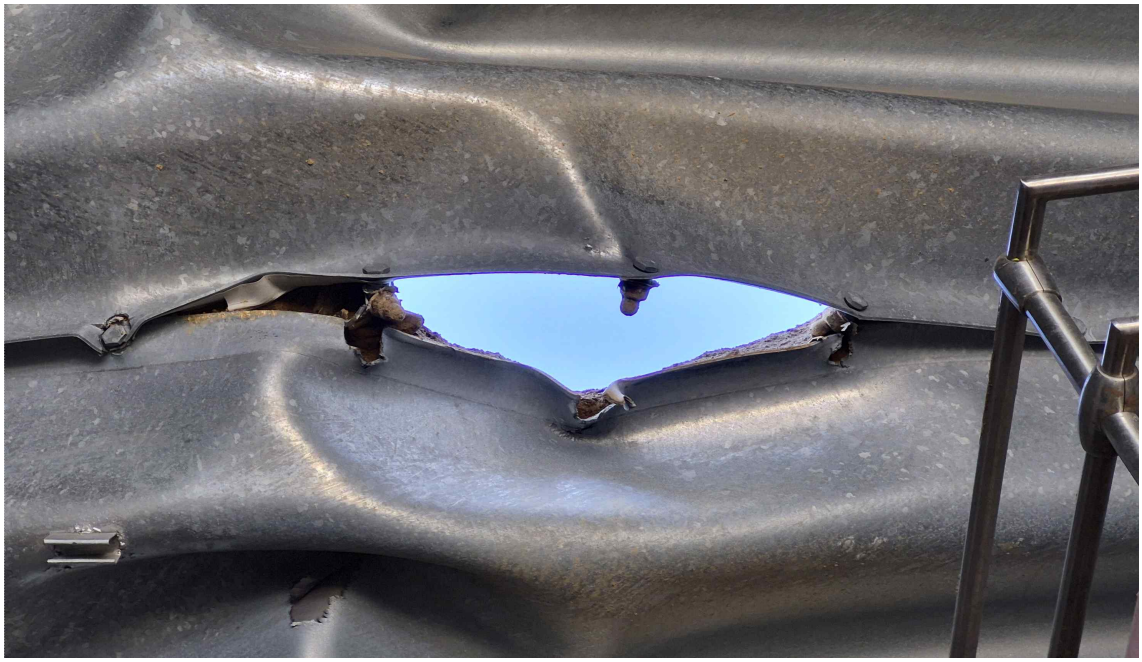


사진 29 터널 내부 파형강판 파손부



사진 30 터널 내부 파형강판 파손부

부록 2. 강판 기계적 성질 시험 성적서

BEYOND ASIAN HUB, TOWARD GLOBAL WORLD



TEST REPORT

우 13810 경기도 과천시 교육원로 98(중앙동) TEL (033)744-8100 FAX (033)744-8866

성적서번호 : TAK-2026-038880
대 표 자 : 김태남
업 체 명 : 김태남
주 소 : 강원특별자치도 원주시 상지대길 83, 상지대학교 건설환경공학과

접 수 일 자 : 2026년 03월 13일
시험완료일자 : 2026년 03월 27일

시 료 명 : 파형강판 (SS315)

시 험 결 과

시험항목	단위	시료구분	결과치	시험방법
인장강도	N/mm²	1	535	KS B 0802:2003
인장강도	N/mm²	2	535	KS B 0802:2003
항복강도(0.2 % offset)	N/mm²	1	448	KS B 0802:2003
항복강도(0.2 % offset)	N/mm²	2	444	KS B 0802:2003
연신율	%	1	31	KS B 0802:2003
연신율	%	2	31	KS B 0802:2003
두께(도금포함)	mm	1	7.16	KS B ISO 3611 : 2010
두께(도금포함)	mm	2	7.16	KS B ISO 3611 : 2010
탄성계수	GPa	1	200	ISO 6892-1 : 2019
탄성계수	GPa	2	204	ISO 6892-1 : 2019

- 인장시험 (KS B 0801 : 5호 시험편)

- 용 도 : 품질관리용

- 끝 -

비 고 : 1. 이 성적서는 의뢰자가 제시한 시료 및 시료명으로 시험한 결과로써 전체 제품에 대한 품질을 보증하지 않으며, 성적서의 진위확인은 홈페이지(www.ktr.or.kr) 또는 QR code로 확인 가능합니다.
2. 이 성적서는 홍보, 선전, 광고 및 소송용 등으로 사용될 수 없으며, 용도 이외의 사용을 금합니다.
3. 이 성적서는 원본(재발행 포함)만 유효하며, 사본 및 전자 인쇄본/파일본은 결과치 참고용입니다.

Sim Jin Yong
작성자 : 심진용
Tel : 02-2092-3640

Oh Donghyun
기술책임자 : 오동현
Tel : 1577-0091(ARS ①→④)

2026년 03월 27일

KTR 한국화학융합시험연구원장

위변조 확인용 QR code

Page : 1 of 1

부록 3. 구조해석 결과 자료

내용 많아서 부록 3.1, 부록 3.3 및 부록 3.4는 생략하고 중요 내용들이 들어있는 부록 3.2만 수록 하기로 한다

부록 3.1 Case1 : 자중 ----------(생략)

부록 3.2 Case2 : 자중+1/3성토+Spring
Case3 : 자중+2/3성토+Spring
Case4 : 자중+최종성토+Spring
Case5 : 자중+최종성토+Spring+수압
Case6 : 자중+최종성토+Spring+수압(1/2)

부록 3.3 Case7 : 자중+최종성토+Spring(1/2) ----------(생략)
Case8 : 자중+최종성토+Spring(1/2)+수압 ----------(생략)
Case9 : 자중+최종성토+Spring(1/2)+수압(1/2) ----------(생략)

부록 3.4 Case10 : 설계 성토고 1.5m ----------(생략)

부록 3.2 Case2 : 자중+1/3성토+Spring
Case3 : 자중+2/3성토+Spring
Case4 : 자중+최종성토+Spring
Case5 : 자중+최종성토+Spring+수압
Case6 : 자중+최종성토+Spring+수압(1/2)

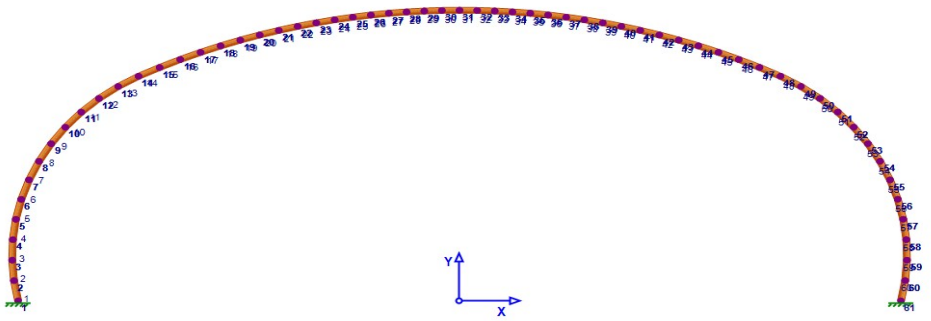
Company:	(주)제이엘건설연구소	**Date:**	28-3-2026
Project:	반곡역 파형강판 구조물	**Project Number**	2026_03_001

PROJECT INFORMATION

Company	(주)제이엘건설연구소
Project Name	반곡역 파형강판 구조물
Project Number	2026_03_001
Client Name	원주시
Engineer	이재형
Checker	
Supervisor	
Model Name	파형강판 Canopy + 지반스프링
Model Description	자중
Issue Number	
Date	28-3-2026
Revision Number	

A. MODEL DATA (DEFINITIONS, PROPERTIES, LOADS)

MODEL GEOMETRY



MATERIAL DEFINITIONS

Name	Elasticity Mod. (MPa)	Shear Mod. (MPa)	w (kN/mm3)	Thermal coef. (1/C)
Steel	210000	80769	0	0.000010

CROSS SECTION DEFINITIONS

Area (mm2)	Inertia Mom. Y (mm4)	Inertia Mom. Z (mm4)	Section Modulus Y (mm3)	Section Modulus Z (mm3)
10630	70803750	300000000	775770	20000000

NODE PROPERTIES

Label	x (mm)	y (mm)	Restraint Fx	Restraint Fy	Restraint Rz
1	-8749	0	X Translation	Y Translation	Rotational
2	-8832	465	Free	Free	Free
3	-8867	934	Free	Free	Free
4	-8854	1404	Free	Free	Free
5	-8794	1871	Free	Free	Free
6	-8686	2329	Free	Free	Free
7	-8532	2774	Free	Free	Free
8	-8334	3201	Free	Free	Free
9	-8093	3605	Free	Free	Free
10	-7813	3982	Free	Free	Free
11	-7496	4329	Free	Free	Free
12	-7145	4642	Free	Free	Free
13	-6765	4917	Free	Free	Free
14	-6360	5152	Free	Free	Free
15	-5944	5353	Free	Free	Free
16	-5534	5536	Free	Free	Free
17	-5131	5700	Free	Free	Free
18	-4734	5848	Free	Free	Free
19	-4344	5981	Free	Free	Free
20	-3960	6099	Free	Free	Free
21	-3581	6204	Free	Free	Free
22	-3207	6296	Free	Free	Free
23	-2838	6377	Free	Free	Free
24	-2474	6447	Free	Free	Free
25	-2113	6506	Free	Free	Free
26	-1756	6556	Free	Free	Free
27	-1401	6596	Free	Free	Free
28	-1049	6626	Free	Free	Free
29	-698	6648	Free	Free	Free
30	-349	6661	Free	Free	Free
31	1	6665	Free	Free	Free

32	350	6661	Free	Free	Free
33	699	6648	Free	Free	Free
34	1050	6626	Free	Free	Free
35	1403	6596	Free	Free	Free
36	1757	6556	Free	Free	Free
37	2115	6506	Free	Free	Free
38	2475	6447	Free	Free	Free
39	2840	6377	Free	Free	Free
40	3208	6296	Free	Free	Free
41	3582	6204	Free	Free	Free
42	3961	6099	Free	Free	Free
43	4345	5980	Free	Free	Free
44	4736	5848	Free	Free	Free
45	5132	5700	Free	Free	Free
46	5535	5535	Free	Free	Free
47	5945	5353	Free	Free	Free
48	6361	5151	Free	Free	Free
49	6767	4916	Free	Free	Free
50	7146	4641	Free	Free	Free
51	7497	4328	Free	Free	Free
52	7814	3981	Free	Free	Free
53	8094	3604	Free	Free	Free
54	8334	3199	Free	Free	Free
55	8533	2772	Free	Free	Free
56	8686	2328	Free	Free	Free
57	8794	1869	Free	Free	Free
58	8855	1401	Free	Free	Free
59	8867	930	Free	Free	Free
60	8832	463	Free	Free	Free
61	8749	0	X Translation	Y Translation	Rotational

FRAME ELEMENT PROPERTIES

Frame Definitions

Label	Node 1	Node 2	Material	Section	Offset Start (mm)	Offset End(mm)
1	1	2	Steel	Section-1(Major)	0	0
2	2	3	Steel	Section-1(Major)	0	0
3	3	4	Steel	Section-1(Major)	0	0
4	4	5	Steel	Section-1(Major)	0	0
5	5	6	Steel	Section-1(Major)	0	0
6	6	7	Steel	Section-1(Major)	0	0
7	7	8	Steel	Section-1(Major)	0	0
8	8	9	Steel	Section-1(Major)	0	0
9	9	10	Steel	Section-1(Major)	0	0
10	10	11	Steel	Section-1(Major)	0	0
11	11	12	Steel	Section-1(Major)	0	0
12	12	13	Steel	Section-1(Major)	0	0

13	13	14	Steel	Section-1(Major)	0	0
14	14	15	Steel	Section-1(Major)	0	0
15	15	16	Steel	Section-1(Major)	0	0
16	16	17	Steel	Section-1(Major)	0	0
17	17	18	Steel	Section-1(Major)	0	0
18	18	19	Steel	Section-1(Major)	0	0
19	19	20	Steel	Section-1(Major)	0	0
20	20	21	Steel	Section-1(Major)	0	0
21	21	22	Steel	Section-1(Major)	0	0
22	22	23	Steel	Section-1(Major)	0	0
23	23	24	Steel	Section-1(Major)	0	0
24	24	25	Steel	Section-1(Major)	0	0
25	25	26	Steel	Section-1(Major)	0	0
26	26	27	Steel	Section-1(Major)	0	0
27	27	28	Steel	Section-1(Major)	0	0
28	28	29	Steel	Section-1(Major)	0	0
29	29	30	Steel	Section-1(Major)	0	0
30	30	31	Steel	Section-1(Major)	0	0
31	31	32	Steel	Section-1(Major)	0	0
32	32	33	Steel	Section-1(Major)	0	0
33	33	34	Steel	Section-1(Major)	0	0
34	34	35	Steel	Section-1(Major)	0	0
35	35	36	Steel	Section-1(Major)	0	0
36	36	37	Steel	Section-1(Major)	0	0
37	37	38	Steel	Section-1(Major)	0	0
38	38	39	Steel	Section-1(Major)	0	0
39	39	40	Steel	Section-1(Major)	0	0
40	40	41	Steel	Section-1(Major)	0	0
41	41	42	Steel	Section-1(Major)	0	0
42	42	43	Steel	Section-1(Major)	0	0
43	43	44	Steel	Section-1(Major)	0	0
44	44	45	Steel	Section-1(Major)	0	0
45	45	46	Steel	Section-1(Major)	0	0
46	46	47	Steel	Section-1(Major)	0	0
47	47	48	Steel	Section-1(Major)	0	0
48	48	49	Steel	Section-1(Major)	0	0
49	49	50	Steel	Section-1(Major)	0	0
50	50	51	Steel	Section-1(Major)	0	0
51	51	52	Steel	Section-1(Major)	0	0
52	52	53	Steel	Section-1(Major)	0	0
53	53	54	Steel	Section-1(Major)	0	0
54	54	55	Steel	Section-1(Major)	0	0
55	55	56	Steel	Section-1(Major)	0	0
56	56	57	Steel	Section-1(Major)	0	0
57	57	58	Steel	Section-1(Major)	0	0
58	58	59	Steel	Section-1(Major)	0	0
59	59	60	Steel	Section-1(Major)	0	0
60	60	61	Steel	Section-1(Major)	0	0

Frame Releases

	Node 1 Releases	Node 2 Releases

Label	Tx	Ty	Rz	Tx	Ty	Rz
1	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
2	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
3	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
4	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
5	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
6	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
7	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
8	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
9	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
10	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
11	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
12	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
13	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
14	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
15	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
16	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
17	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
18	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
19	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
20	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
21	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
22	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
23	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
24	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
25	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
26	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
27	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
28	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
29	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
30	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
31	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
32	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
33	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
34	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
35	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
36	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
37	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
38	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
39	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
40	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
41	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
42	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
43	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
44	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
45	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
46	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
47	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed

48	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
49	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
50	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
51	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
52	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
53	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
54	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
55	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
56	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
57	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
58	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
59	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
60	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed

LOAD CASES

LOAD COMBINATIONS

Load Combination: Load combo-1, Type: Add

Name	Factor
Self weight	1

CALCULATION PARAMETERS

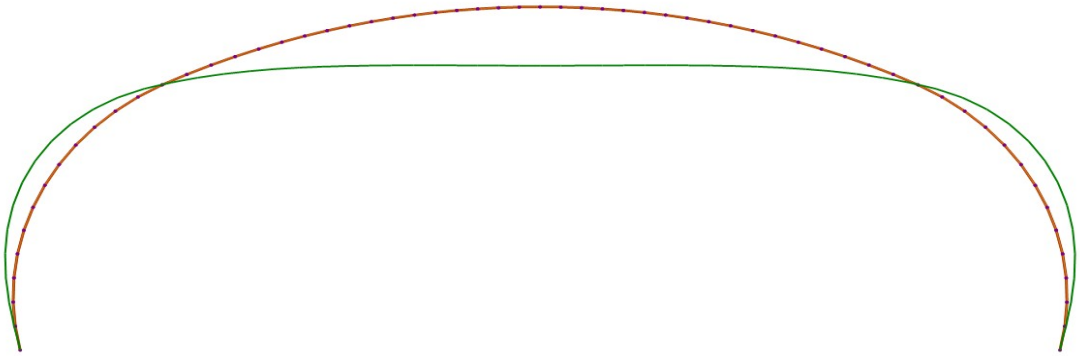
Shear deformation effects:	No (Euler Beam Theory)
Rigid offset stiffness factor:	10000
Shear deformation effects:	No (Euler Beam Theory)
Rigid offset stiffness factor:	10000

B. ANALYSIS RESULTS

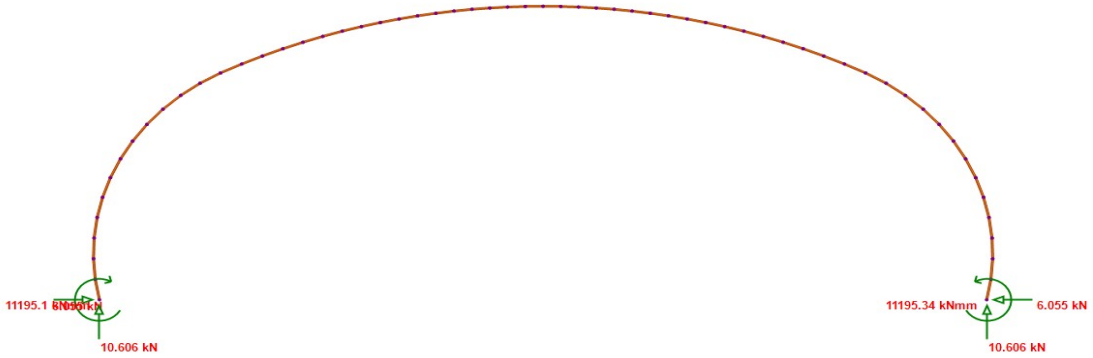
FRAME DIAGRAMS

Load combination: Load combo-1

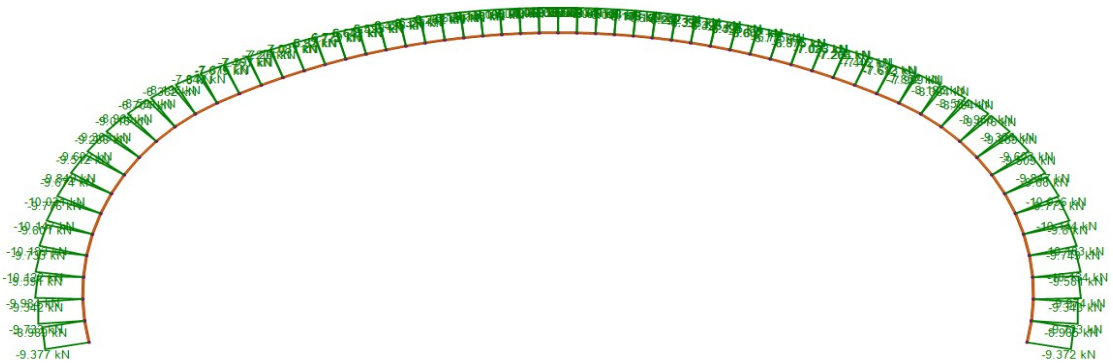
DEFORMED SHAPE



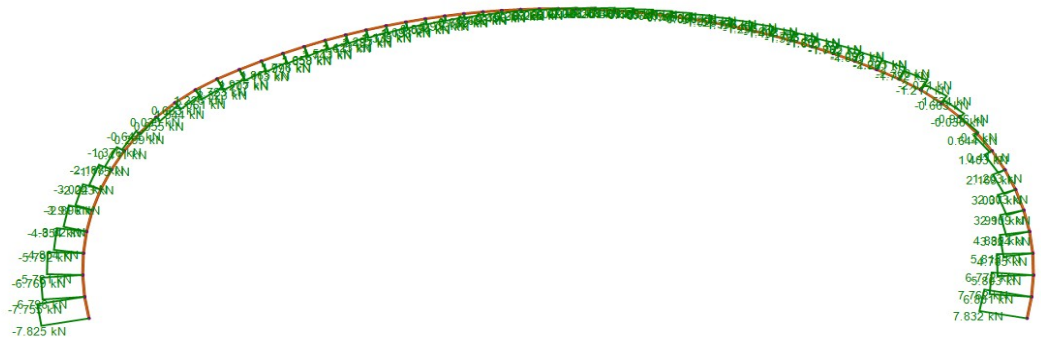
SUPPORTS REACTIONS



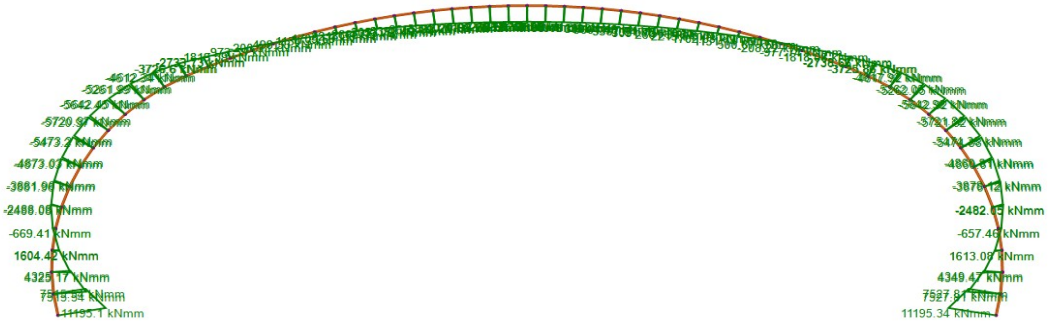
AXIAL FORCE DIAGRAM



SHEAR FORCE DIAGRAM



BENDING MOMENT DIAGRAM



SUPPORT REACTIONS

Node reactions

Load combination: Load combo-1

Node	Fx (kN)	Fy (kN)	Mz (kNmm)
1	6.055	10.606	-11195.1
61	-6.055	10.606	11195.34

Total reactions

Load combination: Load combo-1

Fx (kN)	Fx (kN)	Mz (kNmm)
0	21.213	21.213

NODAL DISPLACEMENTS

Load combination: Load combo-1

Node	dx (mm)	dy (mm)	rz (deg)
1	0	0	0.00
2	-0.1	0	0.02
3	-0.3	0	0.03
4	-0.5	0	0.03
5	-0.8	0	0.03
6	-1.1	0.1	0.03
7	-1.3	0.1	0.03
8	-1.4	0.2	0.02
9	-1.5	0.3	0.01
10	-1.5	0.3	0.00
11	-1.5	0.2	-0.01
12	-1.4	0.1	-0.02
13	-1.3	0	-0.03
14	-1.1	-0.3	-0.04
15	-1	-0.6	-0.04
16	-0.9	-0.9	-0.05
17	-0.7	-1.3	-0.05
18	-0.6	-1.6	-0.05
19	-0.5	-2	-0.05
20	-0.4	-2.3	-0.05
21	-0.3	-2.6	-0.05
22	-0.2	-3	-0.04
23	-0.1	-3.2	-0.04
24	-0.1	-3.5	-0.04
25	-0.1	-3.7	-0.03
26	0	-3.9	-0.03
27	0	-4	-0.02
28	0	-4.2	-0.02
29	0	-4.3	-0.01
30	0	-4.3	-0.01
31	0	-4.3	0.00
32	0	-4.3	0.01
33	0	-4.3	0.01
34	0	-4.2	0.02
35	0	-4	0.02
36	0	-3.9	0.03
37	0.1	-3.7	0.03
38	0.1	-3.5	0.04
39	0.1	-3.2	0.04
40	0.2	-3	0.04
41	0.3	-2.6	0.05
42	0.4	-2.3	0.05
43	0.5	-2	0.05
44	0.6	-1.6	0.05
45	0.7	-1.3	0.05
46	0.9	-0.9	0.05
47	1	-0.6	0.04
48	1.1	-0.3	0.04

49	1.3	0	0.03
50	1.4	0.1	0.02
51	1.5	0.2	0.01
52	1.5	0.3	0.00
53	1.5	0.3	-0.01
54	1.4	0.2	-0.02
55	1.3	0.1	-0.03
56	1.1	0.1	-0.03
57	0.8	0	-0.03
58	0.5	0	-0.03
59	0.3	0	-0.03
60	0.1	0	-0.02
61	0	0	0.00

FRAME FORCES

Load combination: Load combo-1

Frame	Location (mm)	Step	Axial Force (kN)	Shear Force (kN)	Bending Moment (kN.m)
1	0.00		-9.377	-7.825	11195.1
1	472.35		-8.989	-7.755	7515.54
2	0.00		-9.733	-6.798	7515.54
2	470.30		-9.342	-6.769	4325.17
3	0.00		-9.984	-5.781	4325.17
3	470.18		-9.591	-5.792	1604.42
4	0.00		-10.122	-4.804	1604.42
4	470.84		-9.733	-4.854	-669.41
5	0.00		-10.183	-3.82	-669.41
5	470.56		-9.801	-3.91	-2488.08
6	0.00		-10.147	-2.896	-2488.08
6	470.89		-9.776	-3.024	-3881.96
7	0.00		-10.031	-2.023	-3881.96
7	470.67		-9.674	-2.188	-4873.03
8	0.00		-9.849	-1.175	-4873.03
8	470.42		-9.512	-1.376	-5473.2
9	0.00		-9.602	-0.411	-5473.2
9	469.61		-9.288	-0.644	-5720.97
10	0.00		-9.305	0.299	-5720.97
10	470.00		-9.016	0.035	-5642.45
11	0.00		-8.965	0.955	-5642.45
11	470.29		-8.704	0.663	-5261.99
12	0.00		-8.591	1.544	-5261.99
12	469.07		-8.362	1.226	-4612.34
13	0.00		-8.196	2.061	-4612.34
13	468.24		-8	1.723	-3726.6
14	0.00		-7.847	2.323	-3726.6
14	462.01		-7.679	1.975	-2733.73
15	0.00		-7.616	2.207	-2733.73
15	448.99		-7.463	1.865	-1819.59
16	0.00		-7.397	2.113	-1819.59
16	435.09		-7.26	1.776	-973.59
17	0.00		-7.204	1.991	-973.59
17	423.69		-7.081	1.659	-200.33
18	0.00		-7.031	1.858	-200.33
18	412.05		-6.92	1.533	498.33
19	0.00		-6.87	1.743	498.33
19	401.72		-6.772	1.423	1134.3
20	0.00		-6.729	1.611	1134.3
20	393.28		-6.642	1.295	1705.69
21	0.00		-6.601	1.487	1705.69
21	385.15		-6.525	1.175	2218.39
22	0.00		-6.493	1.339	2218.39
22	377.79		-6.425	1.031	2665.95

23	0.00	-6.396	1.198	2665.95
23	370.67	-6.338	0.894	3053.72
24	0.00	-6.31	1.071	3053.72
24	365.79	-6.261	0.77	3390.49
25	0.00	-6.242	0.913	3390.49
25	360.48	-6.2	0.615	3665.89
26	0.00	-6.181	0.782	3665.89
26	357.25	-6.148	0.486	3892.29
27	0.00	-6.133	0.653	3892.29
27	353.28	-6.108	0.359	4070.93
28	0.00	-6.098	0.496	4070.93
28	351.69	-6.08	0.203	4193.75
29	0.00	-6.073	0.357	4193.75
29	349.24	-6.062	0.066	4267.53
30	0.00	-6.058	0.222	4267.53
30	266.12	-6.055	0	4297.08
30	350.02	-6.055	-0.07	4294.14
31	0.00	-6.055	0.069	4294.14
31	82.19	-6.055	0	4296.96
31	349.02	-6.058	-0.223	4267.26
32	0.00	-6.062	-0.066	4267.26
32	349.24	-6.073	-0.358	4193.19
33	0.00	-6.08	-0.204	4193.19
33	351.69	-6.098	-0.496	4070.09
34	0.00	-6.108	-0.361	4070.09
34	354.27	-6.133	-0.656	3890
35	0.00	-6.148	-0.485	3890
35	356.25	-6.182	-0.781	3664.49
36	0.00	-6.2	-0.618	3664.49
36	361.47	-6.242	-0.917	3387.04
37	0.00	-6.262	-0.769	3387.04
37	364.80	-6.311	-1.069	3051.75
38	0.00	-6.338	-0.898	3051.75
38	371.65	-6.396	-1.203	2661.3
39	0.00	-6.426	-1.029	2661.3
39	376.81	-6.494	-1.336	2215.84
40	0.00	-6.525	-1.176	2215.84
40	385.15	-6.602	-1.488	1702.83
41	0.00	-6.642	-1.296	1702.83
41	393.28	-6.73	-1.612	1131.14
42	0.00	-6.775	-1.408	1131.14
42	402.02	-6.875	-1.728	500.87
43	0.00	-6.916	-1.555	500.87
43	412.68	-7.026	-1.881	-208.22
44	0.00	-7.083	-1.655	-208.22
44	422.75	-7.206	-1.985	-977.74
45	0.00	-7.264	-1.762	-977.74
45	435.47	-7.402	-2.098	-1818.08
46	0.00	-7.46	-1.881	-1818.08
46	448.58	-7.612	-2.223	-2738.66
47	0.00	-7.683	-1.961	-2738.66
47	462.45	-7.852	-2.308	-3725.86
48	0.00	-7.999	-1.732	-3725.86
48	469.11	-8.195	-2.071	-4617.92
49	0.00	-8.364	-1.217	-4617.92
49	468.26	-8.594	-1.534	-5262.05
50	0.00	-8.704	-0.663	-5262.05
50	470.29	-8.966	-0.956	-5642.92
51	0.00	-9.016	-0.036	-5642.92
51	470.00	-9.306	-0.3	-5721.82

52	0.00	-9.289	0.644	-5721.82
52	469.61	-9.603	0.41	-5474.38
53	0.00	-9.509	1.403	-5474.38
53	470.77	-9.847	1.203	-4860.81
54	0.00	-9.68	2.169	-4860.81
54	471.09	-10.036	2.003	-3878.12
55	0.00	-9.773	3.037	-3878.12
55	469.62	-10.144	2.909	-2482.05
56	0.00	-9.8	3.915	-2482.05
56	471.53	-10.183	3.824	-657.46
57	0.00	-9.743	4.836	-657.46
57	471.96	-10.134	4.785	1613.08
58	0.00	-9.581	5.813	1613.08
58	471.15	-9.974	5.803	4349.47
59	0.00	-9.343	6.772	4349.47
59	468.31	-9.733	6.801	7527.81
60	0.00	-8.985	7.762	7527.81
60	470.38	-9.372	7.832	11195.34

FRAME DEFORMATIONS

Load combination: Load combo-1

Frame	Location (mm)	ux (mm)	uy (mm)	rz (deg)
1	0.00	0	0	0.00
1	472.35	0	-0.1	0.02
2	0.00	0	-0.1	0.02
2	470.30	0	-0.3	0.03
3	0.00	0	-0.3	0.03
3	470.18	0	-0.5	0.03
4	0.00	-0.1	-0.5	0.03
4	470.84	-0.1	-0.8	0.03
5	0.00	-0.2	-0.8	0.03
5	470.56	-0.2	-1	0.03
6	0.00	-0.3	-1	0.03
6	470.89	-0.3	-1.3	0.03
7	0.00	-0.4	-1.2	0.03
7	470.67	-0.4	-1.4	0.02
8	0.00	-0.6	-1.3	0.02
8	470.42	-0.6	-1.4	0.01
9	0.00	-0.7	-1.4	0.01
9	469.61	-0.7	-1.4	0.00
10	0.00	-0.8	-1.3	0.00
10	470.00	-0.8	-1.3	-0.01
11	0.00	-1	-1.2	-0.01
11	470.29	-1	-1	-0.02
12	0.00	-1.1	-0.9	-0.02
12	469.07	-1.1	-0.7	-0.03
13	0.00	-1.1	-0.6	-0.03
13	468.24	-1.1	-0.3	-0.04
14	0.00	-1.2	-0.2	-0.04
14	462.01	-1.2	0.1	-0.04
15	0.00	-1.2	0.1	-0.04
15	448.99	-1.2	0.5	-0.05
16	0.00	-1.1	0.5	-0.05
16	435.09	-1.1	0.9	-0.05
17	0.00	-1.1	1	-0.05
17	423.69	-1.1	1.3	-0.05
18	0.00	-1.1	1.4	-0.05
18	412.05	-1.1	1.7	-0.05
19	0.00	-1	1.8	-0.05
19	401.72	-1	2.1	-0.05
20	0.00	-1	2.1	-0.05
20	393.28	-1	2.5	-0.05
21	0.00	-0.9	2.5	-0.05
21	385.15	-0.9	2.8	-0.04

22	0.00	-0.8	2.8	-0.04
22	377.79	-0.8	3.1	-0.04
23	0.00	-0.7	3.1	-0.04
23	370.67	-0.7	3.4	-0.04
24	0.00	-0.7	3.4	-0.04
24	365.79	-0.7	3.6	-0.03
25	0.00	-0.6	3.7	-0.03
25	360.48	-0.6	3.8	-0.03
26	0.00	-0.5	3.9	-0.03
26	357.25	-0.5	4	-0.02
27	0.00	-0.4	4	-0.02
27	353.28	-0.4	4.2	-0.02
28	0.00	-0.3	4.2	-0.02
28	351.69	-0.3	4.2	-0.01
29	0.00	-0.2	4.3	-0.01
29	349.24	-0.2	4.3	-0.01
30	0.00	0	4.3	-0.01
30	266.12	0	4.3	0.00
30	350.02	0	4.3	0.00
31	0.00	0	4.3	0.00
31	82.19	0	4.3	0.00
31	349.02	0	4.3	0.01
32	0.00	0.2	4.3	0.01
32	349.24	0.2	4.3	0.01
33	0.00	0.3	4.2	0.01
33	351.69	0.3	4.2	0.02
34	0.00	0.4	4.2	0.02
34	354.27	0.4	4	0.02
35	0.00	0.5	4	0.02
35	356.25	0.5	3.9	0.03
36	0.00	0.6	3.8	0.03
36	361.47	0.6	3.7	0.03
37	0.00	0.7	3.6	0.03
37	364.80	0.7	3.4	0.04
38	0.00	0.7	3.4	0.04
38	371.65	0.7	3.1	0.04
39	0.00	0.8	3.1	0.04
39	376.81	0.8	2.8	0.04
40	0.00	0.9	2.8	0.04
40	385.15	0.9	2.5	0.05
41	0.00	1	2.5	0.05
41	393.28	1	2.1	0.05
42	0.00	1	2.1	0.05
42	402.02	1	1.8	0.05
43	0.00	1.1	1.7	0.05
43	412.68	1.1	1.4	0.05
44	0.00	1.1	1.3	0.05
44	422.75	1.1	0.9	0.05
45	0.00	1.1	0.9	0.05
45	435.47	1.1	0.5	0.05
46	0.00	1.2	0.5	0.05
46	448.58	1.2	0.1	0.04
47	0.00	1.2	0.1	0.04
47	462.45	1.2	-0.2	0.04
48	0.00	1.1	-0.3	0.04
48	469.11	1.1	-0.6	0.03
49	0.00	1.1	-0.7	0.03
49	468.26	1.1	-0.9	0.02
50	0.00	1	-1	0.02
50	470.29	1	-1.2	0.01
51	0.00	0.8	-1.3	0.01
51	470.00	0.8	-1.3	0.00
52	0.00	0.7	-1.4	0.00
52	469.61	0.7	-1.4	-0.01
53	0.00	0.5	-1.4	-0.01
53	470.77	0.5	-1.3	-0.02
54	0.00	0.4	-1.4	-0.02
54	471.09	0.4	-1.2	-0.03

55	0.00	0.3	-1.2	-0.03
55	469.62	0.3	-1	-0.03
56	0.00	0.2	-1	-0.03
56	471.53	0.2	-0.8	-0.03
57	0.00	0.1	-0.8	-0.03
57	471.96	0.1	-0.5	-0.03
58	0.00	0	-0.5	-0.03
58	471.15	0	-0.3	-0.03
59	0.00	0	-0.3	-0.03
59	468.31	0	-0.1	-0.02
60	0.00	0	-0.1	-0.02
60	470.38	0	0	0.00

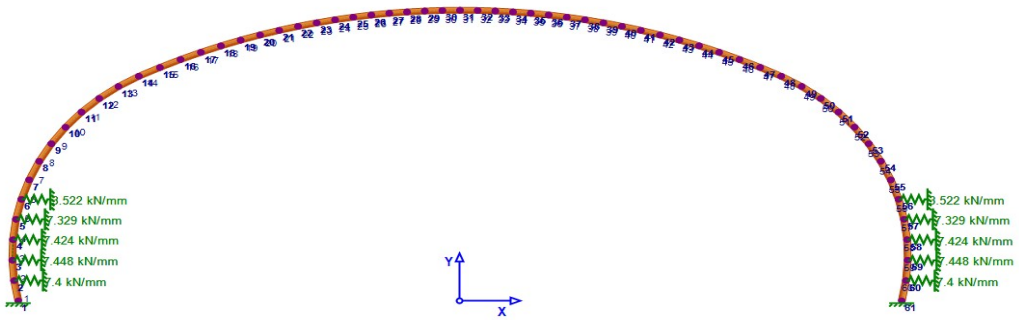
Company:	(주)제이엘건설연구소	**Date:**	28-3-2026
Project:	반곡역 파형강판 구조물	**Project Number**	2026_03_001

PROJECT INFORMATION

Company	(주)제이엘건설연구소
Project Name	반곡역 파형강판 구조물
Project Number	2026_03_001
Client Name	원주시
Engineer	이재형
Checker	
Supervisor	
Model Name	파형강판 Canopy + 지반스프링
Model Description	coul+수압
Issue Number	
Date	28-3-2026
Revision Number	

A. MODEL DATA (DEFINITIONS, PROPERTIES, LOADS)

MODEL GEOMETRY



MATERIAL DEFINITIONS

Name	Elasticity Mod. (MPa)	Shear Mod. (MPa)	w (kN/mm3)	Thermal coef. (1/C)
Steel	210000	80769	0	0.000010

CROSS SECTION DEFINITIONS

Area (mm2)	Inertia Mom. Y (mm4)	Inertia Mom. Z (mm4)	Section Modulus Y (mm3)	Section Modulus Z (mm3)
10630	70803750	300000000	775770	20000000

NODE PROPERTIES

Label	x (mm)	y (mm)	Restraint Fx	Restraint Fy	Restraint Rz
1	-8749	0	X Translation	Y Translation	Rotational
2	-8832	465	X Spring: 7.4 kN/mm	Free	Free
3	-8867	934	X Spring: 7.448 kN/mm	Free	Free
4	-8854	1404	X Spring: 7.424 kN/mm	Free	Free
5	-8794	1871	X Spring: 7.329 kN/mm	Free	Free
6	-8686	2329	X Spring: 3.522 kN/mm	Free	Free
7	-8532	2774	Free	Free	Free
8	-8334	3201	Free	Free	Free
9	-8093	3605	Free	Free	Free
10	-7813	3982	Free	Free	Free
11	-7496	4329	Free	Free	Free
12	-7145	4642	Free	Free	Free
13	-6765	4917	Free	Free	Free
14	-6360	5152	Free	Free	Free
15	-5944	5353	Free	Free	Free
16	-5534	5536	Free	Free	Free
17	-5131	5700	Free	Free	Free
18	-4734	5848	Free	Free	Free
19	-4344	5981	Free	Free	Free
20	-3960	6099	Free	Free	Free
21	-3581	6204	Free	Free	Free
22	-3207	6296	Free	Free	Free
23	-2838	6377	Free	Free	Free
24	-2474	6447	Free	Free	Free
25	-2113	6506	Free	Free	Free
26	-1756	6556	Free	Free	Free
27	-1401	6596	Free	Free	Free
28	-1049	6626	Free	Free	Free
29	-698	6648	Free	Free	Free
30	-349	6661	Free	Free	Free
31	1	6665	Free	Free	Free

32	350	6661	Free	Free	Free
33	699	6648	Free	Free	Free
34	1050	6626	Free	Free	Free
35	1403	6596	Free	Free	Free
36	1757	6556	Free	Free	Free
37	2115	6506	Free	Free	Free
38	2475	6447	Free	Free	Free
39	2840	6377	Free	Free	Free
40	3208	6296	Free	Free	Free
41	3582	6204	Free	Free	Free
42	3961	6099	Free	Free	Free
43	4345	5980	Free	Free	Free
44	4736	5848	Free	Free	Free
45	5132	5700	Free	Free	Free
46	5535	5535	Free	Free	Free
47	5945	5353	Free	Free	Free
48	6361	5151	Free	Free	Free
49	6767	4916	Free	Free	Free
50	7146	4641	Free	Free	Free
51	7497	4328	Free	Free	Free
52	7814	3981	Free	Free	Free
53	8094	3604	Free	Free	Free
54	8334	3199	Free	Free	Free
55	8533	2772	Free	Free	Free
56	8686	2328	X Spring: 3.522 kN/mm	Free	Free
57	8794	1869	X Spring: 7.329 kN/mm	Free	Free
58	8855	1401	X Spring: 7.424 kN/mm	Free	Free
59	8867	930	X Spring: 7.448 kN/mm	Free	Free
60	8832	463	X Spring: 7.4 kN/mm	Free	Free
61	8749	0	X Translation	Y Translation	Rotational

FRAME ELEMENT PROPERTIES

Frame Definitions

Label	Node 1	Node 2	Material	Section	Offset Start (mm)	Offset End(mm)
1	1	2	Steel	Section-1(Major)	0	0
2	2	3	Steel	Section-1(Major)	0	0
3	3	4	Steel	Section-1(Major)	0	0
4	4	5	Steel	Section-1(Major)	0	0
5	5	6	Steel	Section-1(Major)	0	0
6	6	7	Steel	Section-1(Major)	0	0
7	7	8	Steel	Section-1(Major)	0	0
8	8	9	Steel	Section-1(Major)	0	0
9	9	10	Steel	Section-1(Major)	0	0
10	10	11	Steel	Section-1(Major)	0	0
11	11	12	Steel	Section-1(Major)	0	0
12	12	13	Steel	Section-1(Major)	0	0

13	13	14	Steel	Section-1(Major)	0	0
14	14	15	Steel	Section-1(Major)	0	0
15	15	16	Steel	Section-1(Major)	0	0
16	16	17	Steel	Section-1(Major)	0	0
17	17	18	Steel	Section-1(Major)	0	0
18	18	19	Steel	Section-1(Major)	0	0
19	19	20	Steel	Section-1(Major)	0	0
20	20	21	Steel	Section-1(Major)	0	0
21	21	22	Steel	Section-1(Major)	0	0
22	22	23	Steel	Section-1(Major)	0	0
23	23	24	Steel	Section-1(Major)	0	0
24	24	25	Steel	Section-1(Major)	0	0
25	25	26	Steel	Section-1(Major)	0	0
26	26	27	Steel	Section-1(Major)	0	0
27	27	28	Steel	Section-1(Major)	0	0
28	28	29	Steel	Section-1(Major)	0	0
29	29	30	Steel	Section-1(Major)	0	0
30	30	31	Steel	Section-1(Major)	0	0
31	31	32	Steel	Section-1(Major)	0	0
32	32	33	Steel	Section-1(Major)	0	0
33	33	34	Steel	Section-1(Major)	0	0
34	34	35	Steel	Section-1(Major)	0	0
35	35	36	Steel	Section-1(Major)	0	0
36	36	37	Steel	Section-1(Major)	0	0
37	37	38	Steel	Section-1(Major)	0	0
38	38	39	Steel	Section-1(Major)	0	0
39	39	40	Steel	Section-1(Major)	0	0
40	40	41	Steel	Section-1(Major)	0	0
41	41	42	Steel	Section-1(Major)	0	0
42	42	43	Steel	Section-1(Major)	0	0
43	43	44	Steel	Section-1(Major)	0	0
44	44	45	Steel	Section-1(Major)	0	0
45	45	46	Steel	Section-1(Major)	0	0
46	46	47	Steel	Section-1(Major)	0	0
47	47	48	Steel	Section-1(Major)	0	0
48	48	49	Steel	Section-1(Major)	0	0
49	49	50	Steel	Section-1(Major)	0	0
50	50	51	Steel	Section-1(Major)	0	0
51	51	52	Steel	Section-1(Major)	0	0
52	52	53	Steel	Section-1(Major)	0	0
53	53	54	Steel	Section-1(Major)	0	0
54	54	55	Steel	Section-1(Major)	0	0
55	55	56	Steel	Section-1(Major)	0	0
56	56	57	Steel	Section-1(Major)	0	0
57	57	58	Steel	Section-1(Major)	0	0
58	58	59	Steel	Section-1(Major)	0	0
59	59	60	Steel	Section-1(Major)	0	0
60	60	61	Steel	Section-1(Major)	0	0

Frame Releases

	Node 1 Releases	Node 2 Releases

Label	Tx	Ty	Rz	Tx	Ty	Rz
1	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
2	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
3	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
4	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
5	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
6	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
7	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
8	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
9	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
10	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
11	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
12	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
13	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
14	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
15	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
16	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
17	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
18	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
19	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
20	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
21	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
22	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
23	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
24	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
25	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
26	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
27	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
28	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
29	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
30	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
31	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
32	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
33	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
34	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
35	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
36	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
37	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
38	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
39	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
40	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
41	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
42	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
43	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
44	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
45	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
46	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
47	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed

48	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
49	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
50	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
51	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
52	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
53	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
54	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
55	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
56	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
57	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
58	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
59	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
60	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed

LOAD CASES

LOAD ASSIGNMENTS

LOAD COMBINATIONS

Load Combination: Load combo-1, Type: Add

Name	Factor
Self weight	1

Load Combination: Load combo-2, Type: Add

Name	Factor
Self weight	1
Case-1	1

Load Combination: Load combo-3, Type: Add

Name	Factor
Self weight	1
Case-2	1

Load Combination: Load combo-4, Type: Add

Name	Factor
Self weight	1
Case-3	1

Load Combination: Load combo-5_수압, Type: Add

Name	Factor
Case-3	1
Case-4_수압	1

Load Combination: Load combo-6_반수압, Type: Add

Name	Factor
Case-3	1
Case-5_반수압	1

CALCULATION PARAMETERS

Shear deformation effects: No (Euler Beam Theory)

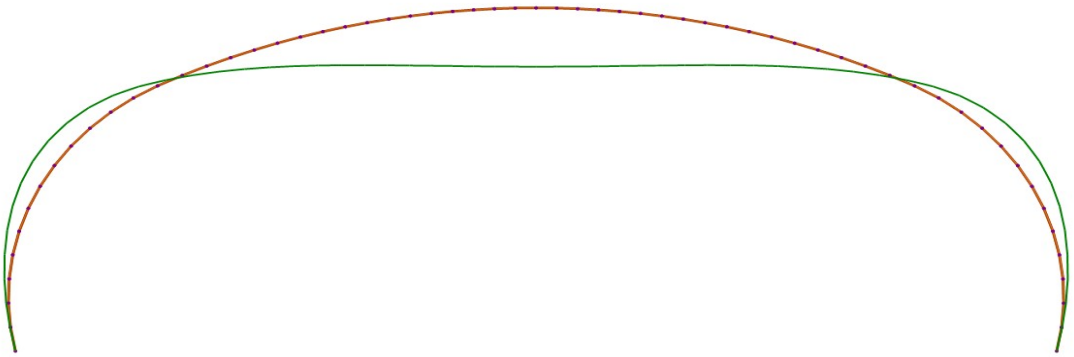
Rigid offset stiffness factor:	10000
Shear deformation effects:	No (Euler Beam Theory)
Rigid offset stiffness factor:	10000

B. ANALYSIS RESULTS

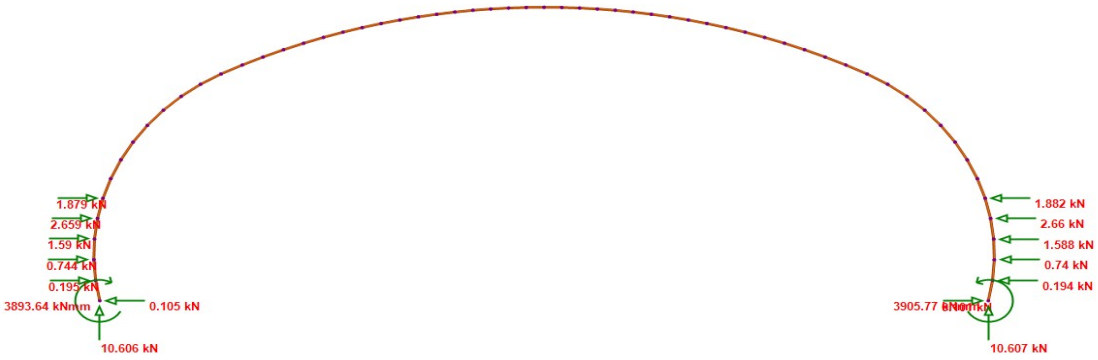
FRAME DIAGRAMS

Load combination: Load combo-1

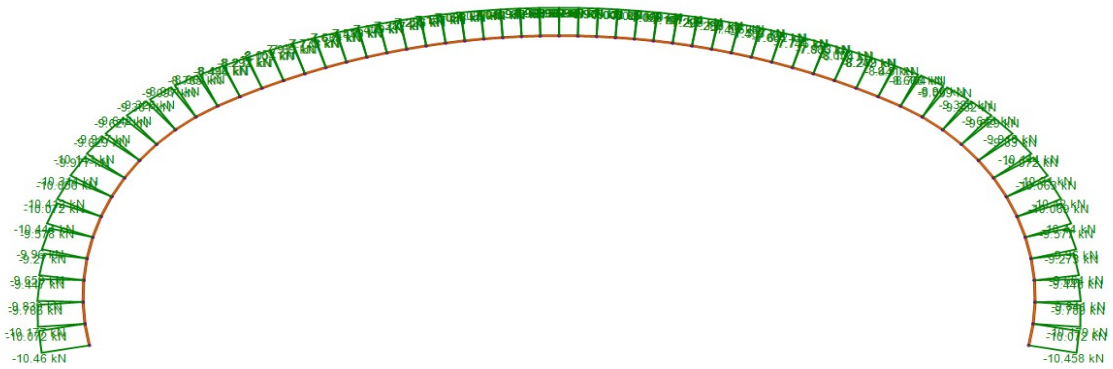
DEFORMED SHAPE



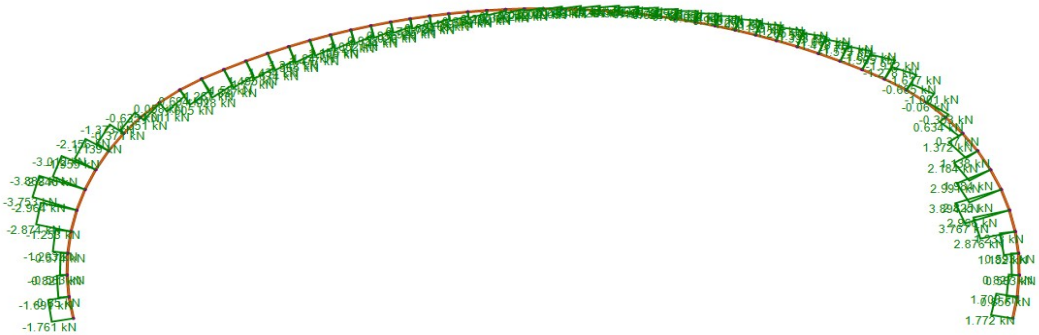
SUPPORTS REACTIONS



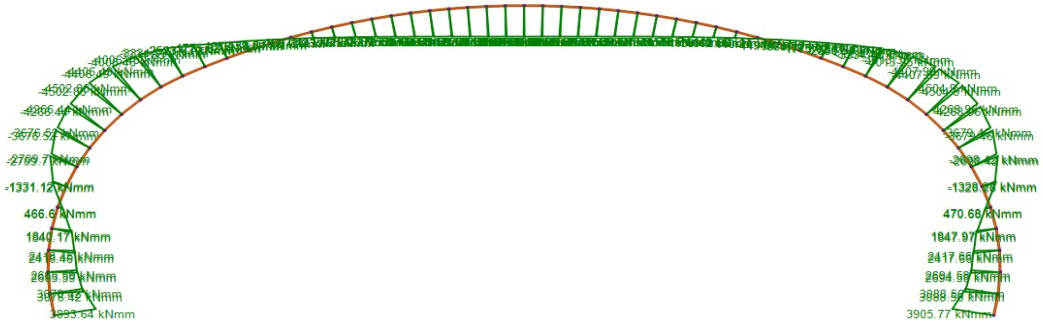
AXIAL FORCE DIAGRAM



SHEAR FORCE DIAGRAM

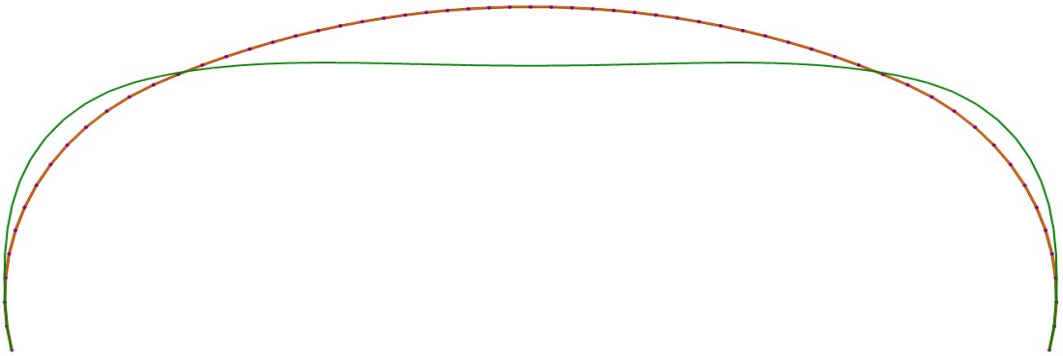


BENDING MOMENT DIAGRAM

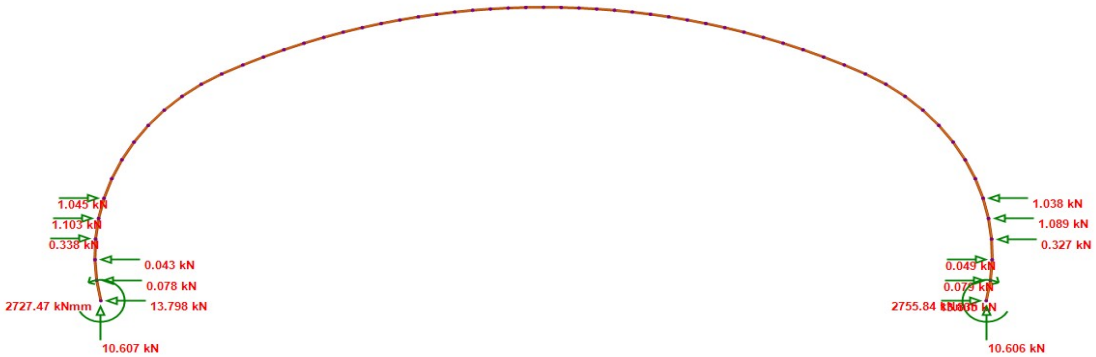

466.68 kNmm
1840.17 kNmm
2418.46 kNmm
2669.99 kNmm
3393.64 kNmm
470.68 kNmm
1847.97 kNmm
2417.66 kNmm
2694.58 kNmm
3905.77 kNmm

Load combination: Load combo-2

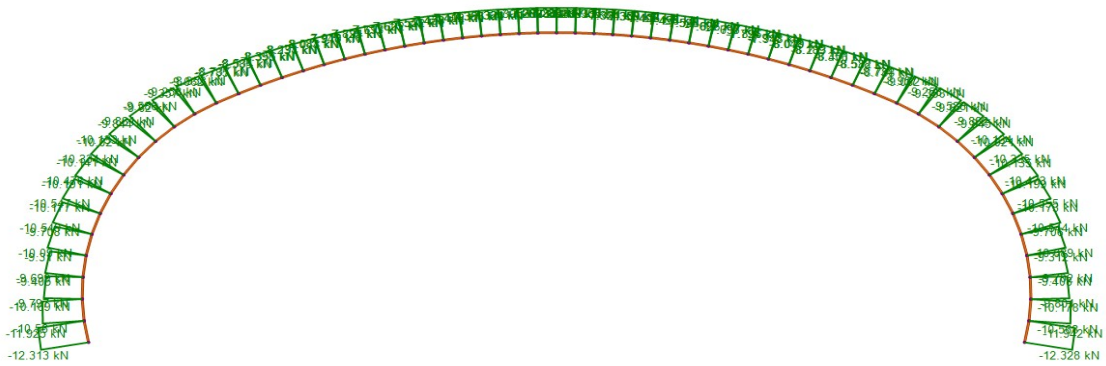
DEFORMED SHAPE



SUPPORTS REACTIONS



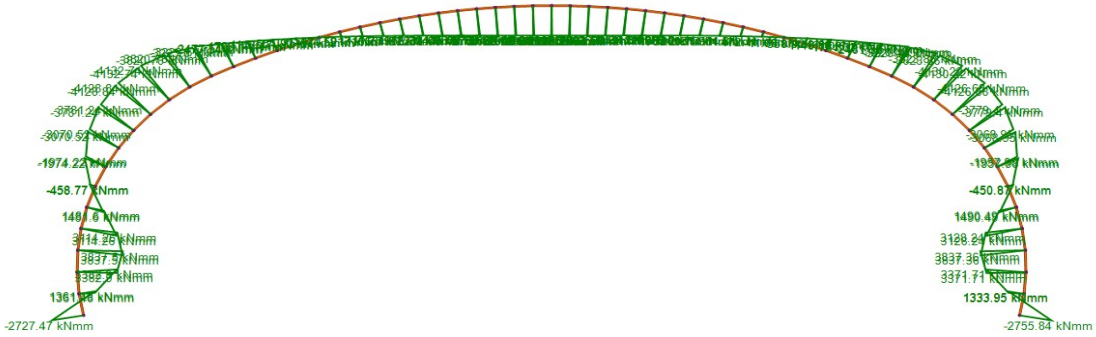
AXIAL FORCE DIAGRAM



SHEAR FORCE DIAGRAM

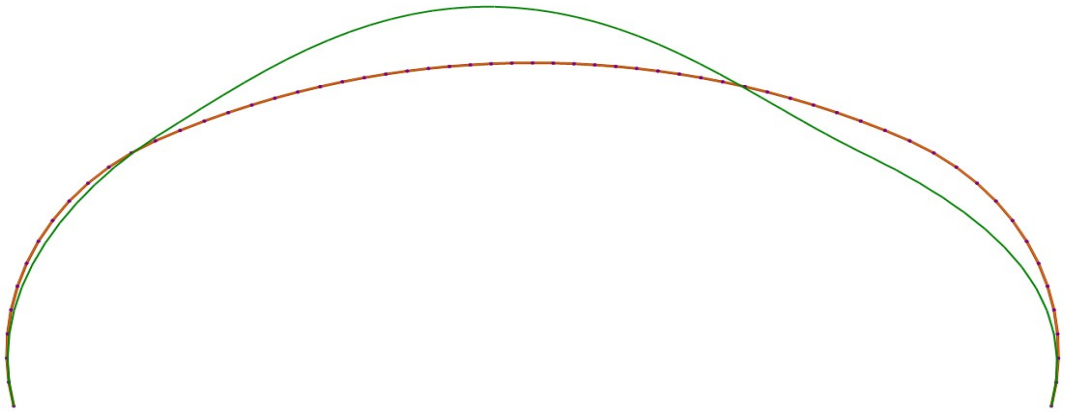


BENDING MOMENT DIAGRAM

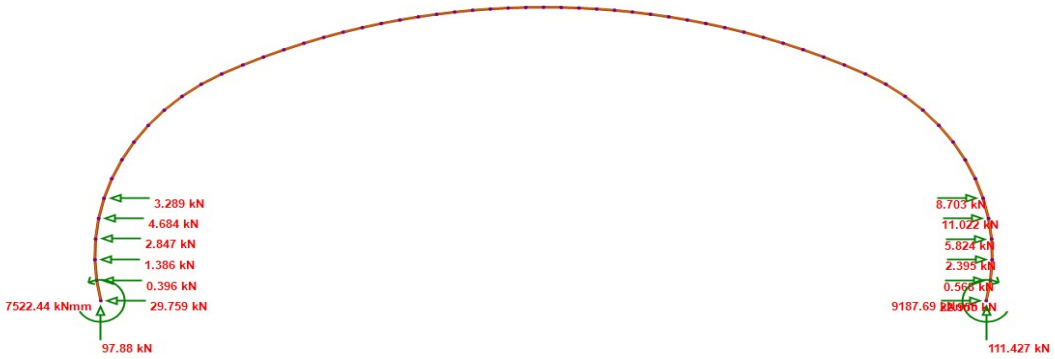

-458.77 kNmm
1490.49 kNmm
1333.95 kNmm
-2727.47 kNmm
-2755.84 kNmm

Load combination: Load combo-3

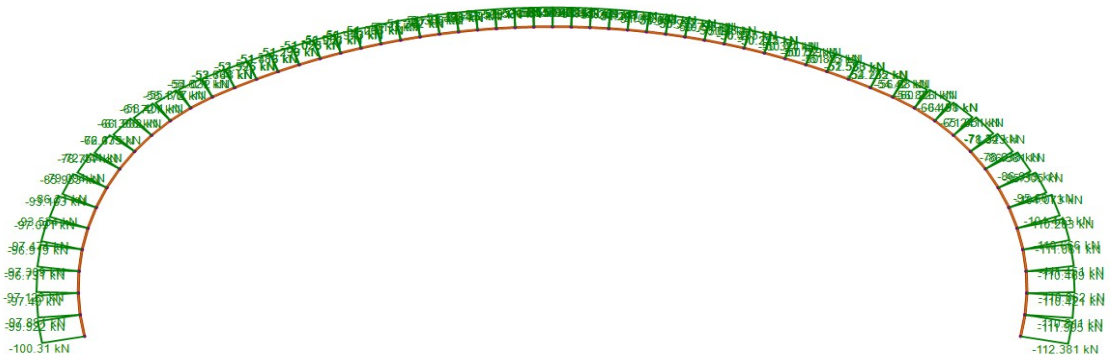
DEFORMED SHAPE



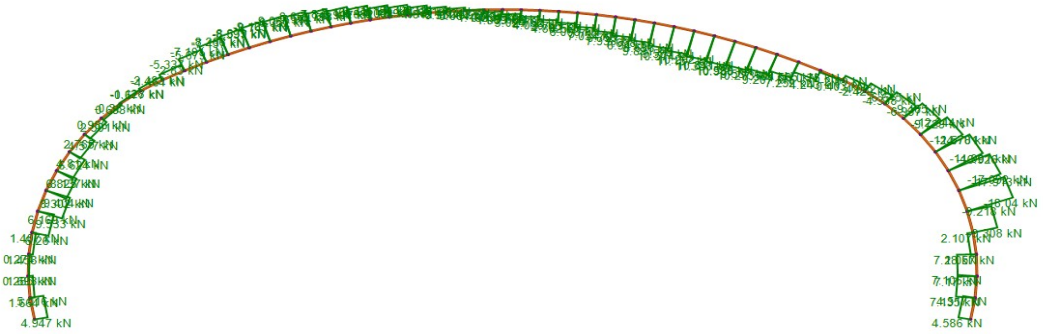
SUPPORTS REACTIONS



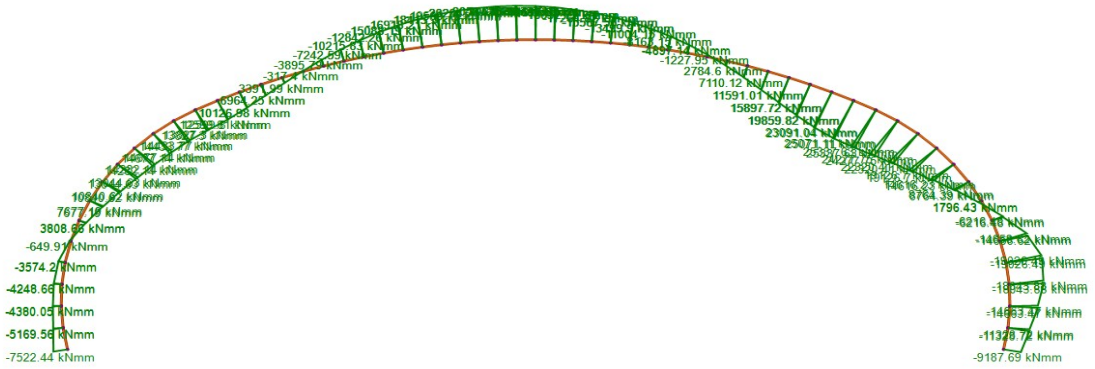
AXIAL FORCE DIAGRAM



SHEAR FORCE DIAGRAM

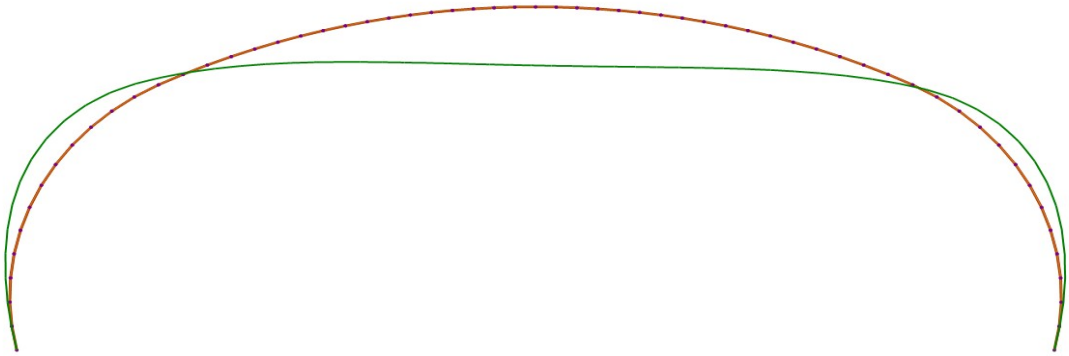


BENDING MOMENT DIAGRAM

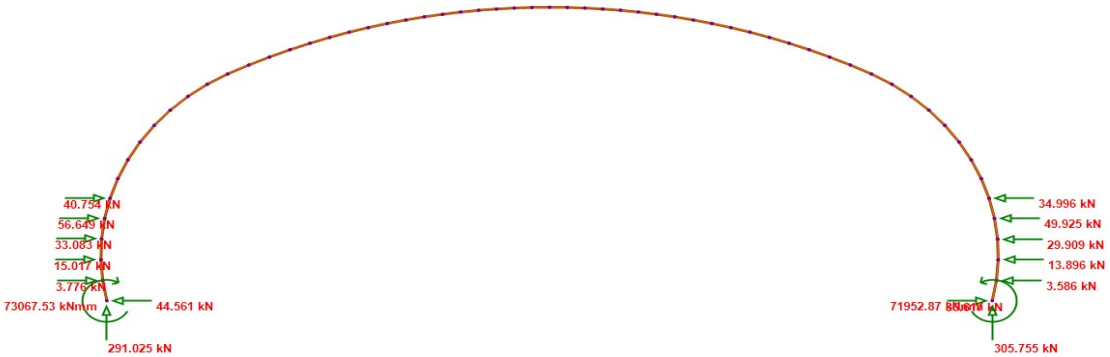

-7522.44 kNmm
-5169.56 kNmm
-4380.05 kNmm
-4248.66 kNmm
-3574.2 kNmm
-649.91 kNmm
3808.68 kNmm
7677.18 kNmm
10126.88 kNmm
15897.72 kNmm
19859.82 kNmm
23091.04 kNmm
11591.01 kNmm
7110.12 kNmm
2784.6 kNmm
8764.39 kNmm
1796.43 kNmm
-6216.48 kNmm
-11328.72 kNmm
-9187.69 kNmm

Load combination: Load combo-4

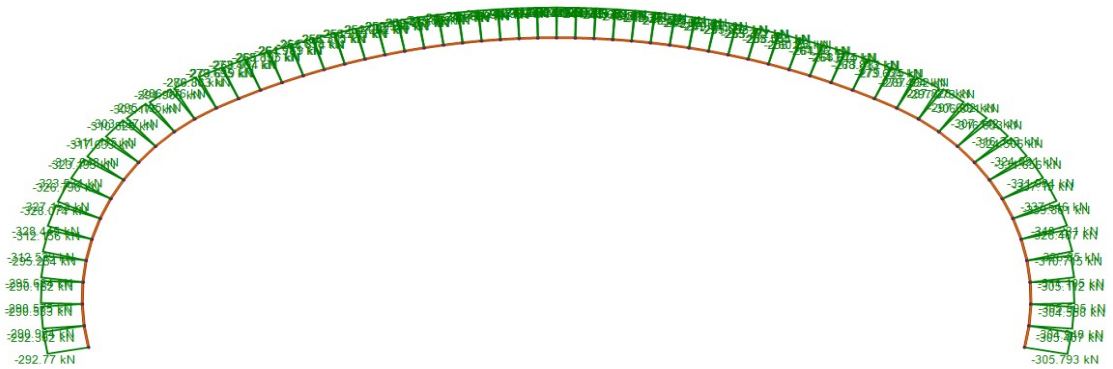
DEFORMED SHAPE



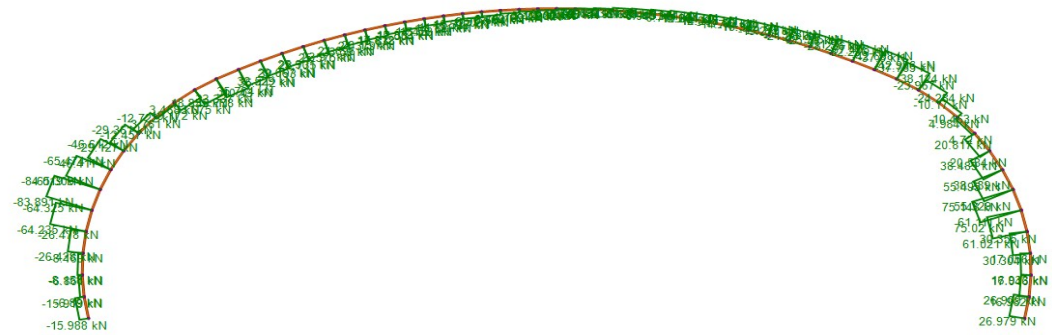
SUPPORTS REACTIONS



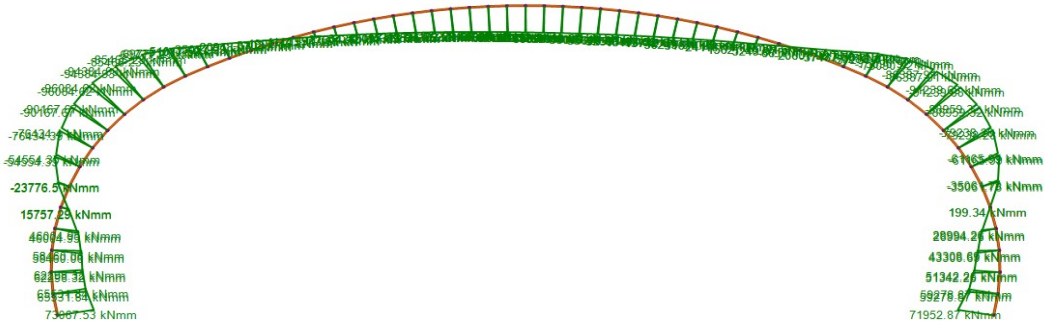
AXIAL FORCE DIAGRAM



SHEAR FORCE DIAGRAM

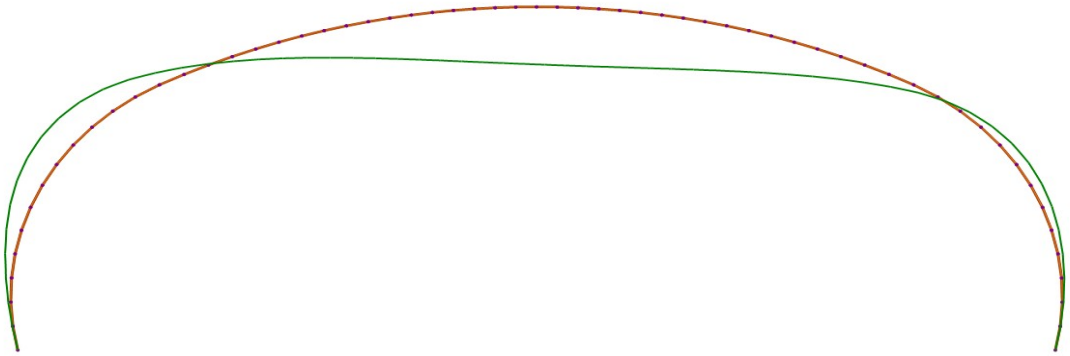


BENDING MOMENT DIAGRAM

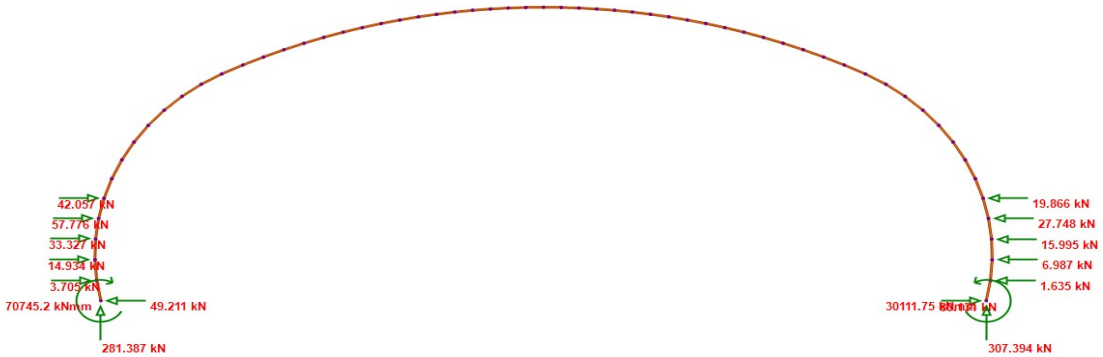

-23776.5 kNmm
15757.23 kNmm
199.34 kNmm

Load combination: Load combo-5 수압

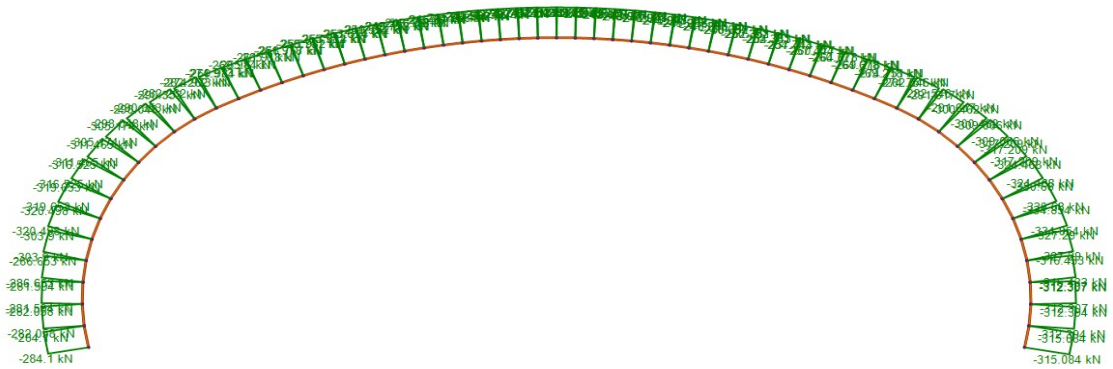
DEFORMED SHAPE



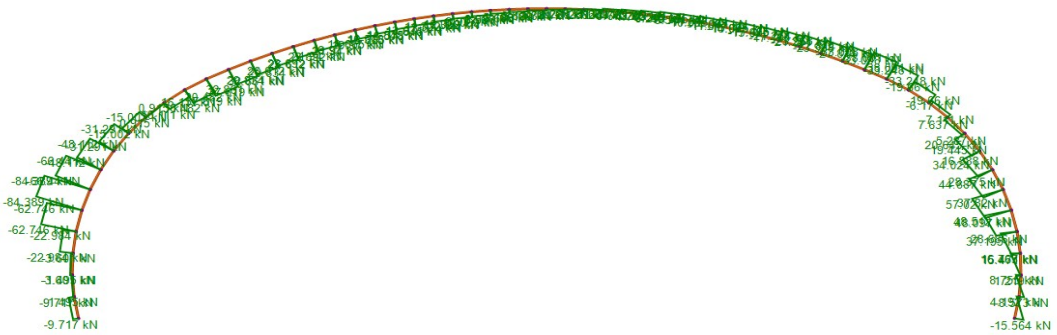
SUPPORTS REACTIONS



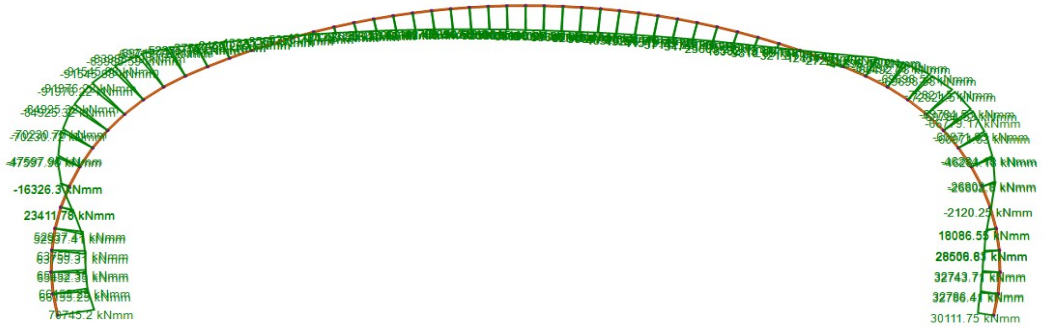
AXIAL FORCE DIAGRAM



SHEAR FORCE DIAGRAM

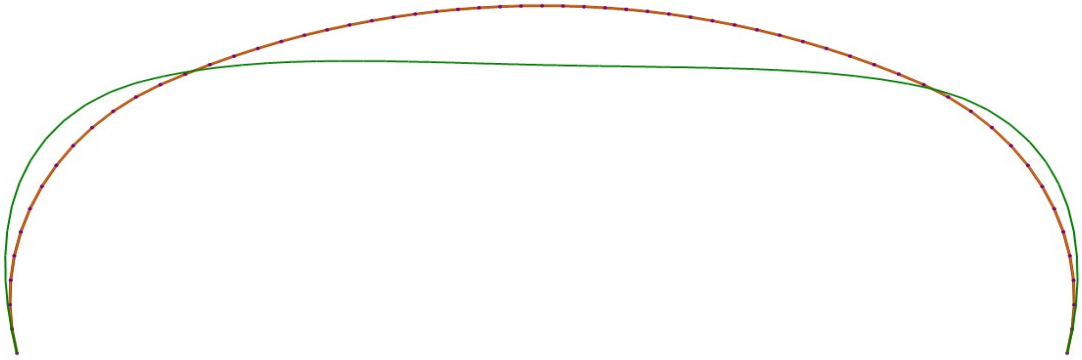


BENDING MOMENT DIAGRAM

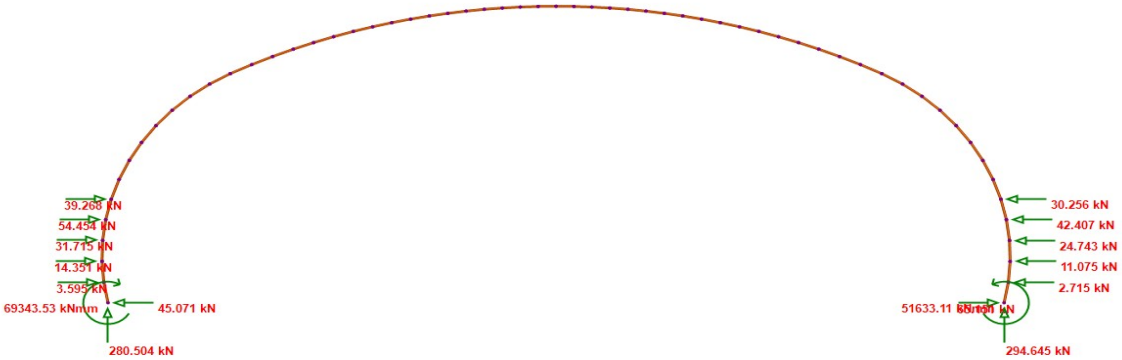

-16326.3 kNmm
23411.78 kNmm
30111.75 kNmm

Load combination: Load combo-6_반수압

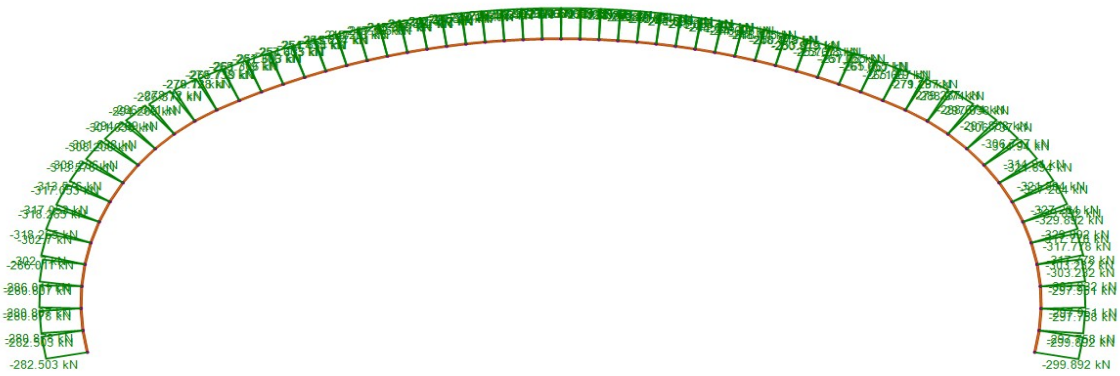
DEFORMED SHAPE



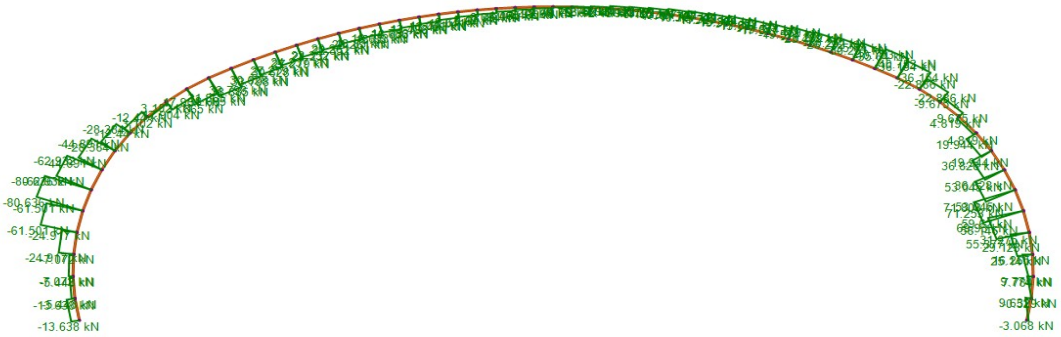
SUPPORTS REACTIONS



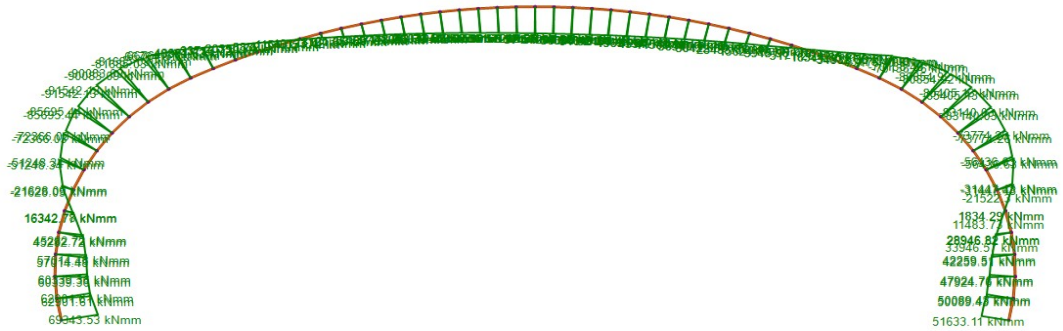
AXIAL FORCE DIAGRAM



SHEAR FORCE DIAGRAM



BENDING MOMENT DIAGRAM



SUPPORT REACTIONS

Node reactions

Load combination: Load combo-1

Node	Fx (kN)	Fy (kN)	Mz (kNmm)
1	-0.105	10.606	-3893.64
2	0.195	0	0
3	0.744	0	0
4	1.59	0	0
5	2.659	0	0
6	1.879	0	0
56	-1.882	0	0
57	-2.66	0	0
58	-1.588	0	0
59	-0.74	0	0
60	-0.194	0	0
61	0.101	10.607	3905.77

Load combination: Load combo-2

Node	Fx (kN)	Fy (kN)	Mz (kNmm)
1	-13.798	10.607	2727.47
2	-0.078	0	0
3	-0.043	0	0
4	0.338	0	0
5	1.103	0	0
6	1.045	0	0
56	-1.038	0	0
57	-1.089	0	0
58	-0.327	0	0
59	0.049	0	0
60	0.079	0	0
61	13.835	10.606	-2755.84

Load combination: Load combo-3

Node	Fx (kN)	Fy (kN)	Mz (kNmm)
1	-29.759	97.88	7522.44
2	-0.396	0	0
3	-1.386	0	0
4	-2.847	0	0
5	-4.684	0	0
6	-3.289	0	0
56	8.703	0	0
57	11.022	0	0
58	5.824	0	0
59	2.395	0	0
60	0.568	0	0
61	22.955	111.427	-9187.69

Load combination: Load combo-4

Node	Fx (kN)	Fy (kN)	Mz (kNmm)
1	-44.561	291.025	-73067.53
2	3.776	0	0
3	15.017	0	0
4	33.083	0	0
5	56.649	0	0
6	40.754	0	0
56	-34.996	0	0
57	-49.925	0	0
58	-29.909	0	0
59	-13.896	0	0
60	-3.586	0	0
61	36.617	305.755	71952.87

Load combination: Load combo-5_수압

Node	Fx (kN)	Fy (kN)	Mz (kNmm)
1	-49.211	281.387	-70745.2
2	3.705	0	0
3	14.934	0	0
4	33.327	0	0
5	57.776	0	0
6	42.057	0	0
56	-19.866	0	0
57	-27.748	0	0
58	-15.995	0	0
59	-6.987	0	0
60	-1.635	0	0
61	80.131	307.394	30111.75

Load combination: Load combo-6_반수압

Node	Fx (kN)	Fy (kN)	Mz (kNmm)
1	-45.071	280.504	-69343.53
2	3.595	0	0
3	14.351	0	0
4	31.715	0	0
5	54.454	0	0
6	39.268	0	0
56	-30.256	0	0
57	-42.407	0	0

58	-24.743	0	0
59	-11.075	0	0
60	-2.715	0	0
61	65.151	294.645	51633.11

Total reactions

Load combination: Load combo-1

Fx (kN)	Fx (kN)	Mz (kNmm)
0	21.213	21.213

Load combination: Load combo-2

Fx (kN)	Fx (kN)	Mz (kNmm)
0.075	21.213	21.213

Load combination: Load combo-3

Fx (kN)	Fx (kN)	Mz (kNmm)
9.106	209.307	209.307

Load combination: Load combo-4

Fx (kN)	Fx (kN)	Mz (kNmm)
9.022	596.78	596.78

Load combination: Load combo-5_수압

Fx (kN)	Fx (kN)	Mz (kNmm)
110.488	588.781	588.781

Load combination: Load combo-6_반수압

Fx (kN)	Fx (kN)	Mz (kNmm)
52.266	575.149	575.149

NODAL DISPLACEMENTS

Load combination: Load combo-1

Node	dx (mm)	dy (mm)	rz (deg)
1	0	0	0.00
2	0	0	0.01
3	-0.1	0	0.01
4	-0.2	0	0.02
5	-0.4	0	0.02
6	-0.5	0	0.02
7	-0.7	0.1	0.02
8	-0.9	0.2	0.02
9	-1	0.2	0.01
10	-1	0.3	0.00
11	-1	0.3	0.00
12	-1	0.2	-0.01
13	-0.9	0.1	-0.02
14	-0.8	0	-0.03
15	-0.7	-0.2	-0.03
16	-0.6	-0.5	-0.03
17	-0.5	-0.7	-0.04
18	-0.4	-1	-0.04
19	-0.3	-1.2	-0.04
20	-0.3	-1.5	-0.04
21	-0.2	-1.7	-0.04
22	-0.1	-2	-0.03
23	-0.1	-2.2	-0.03
24	-0.1	-2.4	-0.03
25	0	-2.5	-0.03
26	0	-2.7	-0.02
27	0	-2.8	-0.02
28	0	-2.9	-0.01

29	0	-3	-0.01
30	0	-3	0.00
31	0	-3	0.00
32	0	-3	0.00
33	0	-3	0.01
34	0	-2.9	0.01
35	0	-2.8	0.02
36	0	-2.7	0.02
37	0	-2.5	0.03
38	0.1	-2.4	0.03
39	0.1	-2.2	0.03
40	0.1	-2	0.03
41	0.2	-1.7	0.04
42	0.3	-1.5	0.04
43	0.3	-1.2	0.04
44	0.4	-1	0.04
45	0.5	-0.7	0.04
46	0.6	-0.5	0.03
47	0.7	-0.2	0.03
48	0.8	0	0.03
49	0.9	0.1	0.02
50	1	0.2	0.01
51	1	0.3	0.00
52	1	0.3	0.00
53	1	0.2	-0.01
54	0.9	0.2	-0.02
55	0.7	0.1	-0.02
56	0.5	0	-0.02
57	0.4	0	-0.02
58	0.2	0	-0.02
59	0.1	0	-0.01
60	0	0	-0.01
61	0	0	0.00

Load combination: Load combo-2

Node	dx (mm)	dy (mm)	rz (deg)
1	0	0	0.00
2	0	0	0.00
3	0	0	0.00
4	0	0	0.01
5	-0.2	0	0.02
6	-0.3	0	0.02
7	-0.5	0.1	0.02
8	-0.6	0.2	0.02
9	-0.7	0.2	0.01
10	-0.8	0.3	0.01
11	-0.8	0.3	0.00
12	-0.8	0.3	-0.01
13	-0.8	0.2	-0.01
14	-0.7	0.1	-0.02
15	-0.6	-0.1	-0.03
16	-0.5	-0.3	-0.03
17	-0.5	-0.5	-0.03
18	-0.4	-0.7	-0.03
19	-0.3	-0.9	-0.03
20	-0.2	-1.1	-0.03
21	-0.2	-1.4	-0.03
22	-0.1	-1.6	-0.03
23	-0.1	-1.7	-0.03
24	-0.1	-1.9	-0.03
25	0	-2.1	-0.02
26	0	-2.2	-0.02
27	0	-2.3	-0.02
28	0	-2.4	-0.01
29	0	-2.4	-0.01

30	0	-2.5	0.00
31	0	-2.5	0.00
32	0	-2.5	0.00
33	0	-2.4	0.01
34	0	-2.4	0.01
35	0	-2.3	0.02
36	0	-2.2	0.02
37	0	-2.1	0.02
38	0.1	-1.9	0.03
39	0.1	-1.7	0.03
40	0.1	-1.6	0.03
41	0.2	-1.4	0.03
42	0.2	-1.1	0.03
43	0.3	-0.9	0.03
44	0.4	-0.7	0.03
45	0.5	-0.5	0.03
46	0.5	-0.3	0.03
47	0.6	-0.1	0.03
48	0.7	0.1	0.02
49	0.8	0.2	0.01
50	0.8	0.3	0.01
51	0.8	0.3	0.00
52	0.8	0.3	-0.01
53	0.7	0.2	-0.01
54	0.6	0.2	-0.02
55	0.5	0.1	-0.02
56	0.3	0	-0.02
57	0.1	0	-0.02
58	0	0	-0.01
59	0	0	0.00
60	0	0	0.00
61	0	0	0.00

Load combination: Load combo-3

Node	dx (mm)	dy (mm)	rz (deg)
1	0	0	0.00
2	0.1	0	-0.01
3	0.2	0	-0.02
4	0.4	0	-0.03
5	0.6	-0.1	-0.04
6	0.9	-0.2	-0.04
7	1.2	-0.3	-0.04
8	1.5	-0.4	-0.03
9	1.6	-0.5	-0.01
10	1.5	-0.5	0.01
11	1.4	-0.4	0.04
12	1.1	-0.1	0.06
13	0.7	0.4	0.09
14	0.3	1.1	0.12
15	-0.2	2	0.14
16	-0.7	3.1	0.16
17	-1.1	4.3	0.17
18	-1.6	5.5	0.18
19	-2	6.8	0.18
20	-2.4	8	0.18
21	-2.8	9.1	0.17
22	-3	10.2	0.16
23	-3.3	11.2	0.14
24	-3.4	12	0.12
25	-3.6	12.8	0.10
26	-3.6	13.3	0.08
27	-3.7	13.7	0.05
28	-3.7	13.9	0.02
29	-3.7	14	0.00
30	-3.7	13.8	-0.03

31	-3.7	13.6	-0.06
32	-3.8	13.1	-0.09
33	-3.8	12.5	-0.11
34	-3.8	11.7	-0.14
35	-3.9	10.8	-0.16
36	-4.1	9.8	-0.18
37	-4.2	8.6	-0.20
38	-4.4	7.3	-0.21
39	-4.7	6	-0.22
40	-5	4.5	-0.22
41	-5.4	3.1	-0.22
42	-5.8	1.6	-0.22
43	-6.3	0.2	-0.20
44	-6.7	-1.1	-0.18
45	-7.1	-2.2	-0.15
46	-7.5	-3.1	-0.11
47	-7.8	-3.8	-0.07
48	-8	-4.1	-0.03
49	-8	-4.2	0.02
50	-7.9	-3.9	0.06
51	-7.4	-3.4	0.10
52	-6.8	-2.8	0.13
53	-5.9	-2.1	0.15
54	-4.8	-1.4	0.16
55	-3.6	-0.8	0.15
56	-2.5	-0.4	0.14
57	-1.5	-0.2	0.11
58	-0.8	-0.1	0.07
59	-0.3	0	0.04
60	-0.1	0	0.02
61	0	0	0.00

Load combination: Load combo-4

Node	dx (mm)	dy (mm)	rz (deg)
1	0	0	0.00
2	-0.5	-0.2	0.13
3	-2	-0.3	0.24
4	-4.5	-0.3	0.35
5	-7.7	0	0.45
6	-11.6	0.9	0.50
7	-15.5	2.2	0.49
8	-19	3.7	0.42
9	-21.6	5.2	0.31
10	-23.2	6.3	0.15
11	-23.7	6.6	-0.01
12	-23.2	6	-0.19
13	-21.9	4.1	-0.35
14	-20.2	1.1	-0.49
15	-18.4	-2.9	-0.60
16	-16.4	-7.4	-0.67
17	-14.5	-12.4	-0.72
18	-12.6	-17.4	-0.74
19	-10.9	-22.5	-0.75
20	-9.4	-27.5	-0.74
21	-8.1	-32.4	-0.71
22	-7.1	-36.9	-0.68
23	-6.2	-41.2	-0.63
24	-5.5	-45	-0.58
25	-5	-48.5	-0.52
26	-4.6	-51.5	-0.45
27	-4.3	-54.1	-0.38
28	-4.2	-56.3	-0.31
29	-4.1	-57.9	-0.23
30	-4.1	-59.1	-0.15
31	-4.1	-59.8	-0.07

32	-4.2	-60	0.01
33	-4.2	-59.6	0.10
34	-4.2	-58.8	0.18
35	-4.1	-57.4	0.26
36	-3.9	-55.6	0.34
37	-3.7	-53.3	0.41
38	-3.2	-50.4	0.48
39	-2.6	-47.1	0.55
40	-1.9	-43.4	0.61
41	-0.9	-39.3	0.66
42	0.3	-34.7	0.70
43	1.8	-29.9	0.73
44	3.4	-24.8	0.75
45	5.3	-19.6	0.75
46	7.4	-14.4	0.73
47	9.6	-9.4	0.68
48	11.8	-4.7	0.59
49	13.9	-0.9	0.47
50	15.8	1.8	0.33
51	17.1	3.3	0.16
52	17.5	3.8	0.00
53	17	3.5	-0.15
54	15.4	2.7	-0.28
55	13	1.6	-0.37
56	9.9	0.6	-0.40
57	6.8	0	-0.37
58	4	-0.3	-0.30
59	1.9	-0.3	-0.22
60	0.5	-0.2	-0.12
61	0	0	0.00

Load combination: Load combo-5_수압

Node	dx (mm)	dy (mm)	rz (deg)
1	0	0	0.00
2	-0.5	-0.2	0.12
3	-2	-0.3	0.24
4	-4.5	-0.3	0.36
5	-7.9	0.1	0.47
6	-11.9	1	0.54
7	-16.2	2.4	0.54
8	-20.1	4.1	0.48
9	-23.2	5.9	0.38
10	-25.3	7.3	0.24
11	-26.3	8.1	0.08
12	-26.3	8.1	-0.09
13	-25.5	6.9	-0.25
14	-24.3	4.6	-0.39
15	-22.7	1.4	-0.50
16	-21.1	-2.5	-0.57
17	-19.4	-6.7	-0.63
18	-17.8	-11.2	-0.66
19	-16.3	-15.7	-0.67
20	-15	-20.2	-0.67
21	-13.8	-24.6	-0.65
22	-12.8	-28.8	-0.63
23	-12	-32.8	-0.60
24	-11.3	-36.5	-0.55
25	-10.8	-39.8	-0.50
26	-10.4	-42.8	-0.45
27	-10.2	-45.4	-0.39
28	-10	-47.6	-0.33
29	-10	-49.4	-0.26
30	-9.9	-50.8	-0.19
31	-10	-51.8	-0.12
32	-10	-52.3	-0.05

33	-10.1	-52.4	0.02
34	-10.1	-52	0.10
35	-10	-51.2	0.17
36	-9.9	-49.9	0.24
37	-9.7	-48.2	0.31
38	-9.4	-46.1	0.37
39	-9	-43.5	0.44
40	-8.4	-40.5	0.49
41	-7.6	-37.1	0.54
42	-6.6	-33.3	0.59
43	-5.4	-29.2	0.62
44	-3.9	-24.9	0.64
45	-2.3	-20.4	0.65
46	-0.5	-15.8	0.64
47	1.5	-11.3	0.61
48	3.4	-7.1	0.54
49	5.4	-3.5	0.45
50	7.3	-0.9	0.33
51	8.7	0.8	0.20
52	9.4	1.6	0.07
53	9.5	1.7	-0.05
54	8.8	1.3	-0.14
55	7.4	0.8	-0.21
56	5.6	0.2	-0.23
57	3.8	-0.1	-0.22
58	2.2	-0.3	-0.18
59	0.9	-0.2	-0.12
60	0.2	-0.1	-0.06
61	0	0	0.00

Load combination: Load combo-6_반수압

Node	dx (mm)	dy (mm)	rz (deg)
1	0	0	0.00
2	-0.5	-0.1	0.12
3	-1.9	-0.3	0.23
4	-4.3	-0.3	0.34
5	-7.4	0	0.43
6	-11.1	0.8	0.49
7	-15	2.1	0.48
8	-18.4	3.6	0.42
9	-21	5.1	0.30
10	-22.6	6.2	0.16
11	-23.1	6.6	0.00
12	-22.7	6	-0.16
13	-21.6	4.4	-0.32
14	-20	1.6	-0.45
15	-18.3	-2.1	-0.56
16	-16.5	-6.4	-0.63
17	-14.6	-11	-0.67
18	-12.9	-15.7	-0.70
19	-11.3	-20.5	-0.70
20	-9.9	-25.2	-0.69
21	-8.7	-29.8	-0.67
22	-7.7	-34.1	-0.64
23	-6.9	-38.1	-0.60
24	-6.2	-41.7	-0.55
25	-5.7	-45	-0.49
26	-5.3	-47.9	-0.43
27	-5.1	-50.4	-0.37
28	-5	-52.5	-0.30
29	-4.9	-54.1	-0.23
30	-4.9	-55.2	-0.15
31	-4.9	-55.9	-0.07
32	-5	-56.1	0.00
33	-5	-55.9	0.08

34	-5	-55.1	0.16
35	-4.9	-53.9	0.23
36	-4.8	-52.3	0.31
37	-4.5	-50.1	0.38
38	-4.1	-47.5	0.44
39	-3.6	-44.5	0.51
40	-2.9	-41	0.56
41	-2	-37.2	0.61
42	-0.8	-33	0.65
43	0.5	-28.5	0.68
44	2.1	-23.7	0.70
45	3.8	-18.8	0.70
46	5.8	-13.9	0.68
47	7.8	-9.2	0.64
48	9.9	-4.8	0.56
49	11.9	-1.2	0.45
50	13.7	1.4	0.31
51	15	2.9	0.16
52	15.4	3.4	0.01
53	15	3.1	-0.13
54	13.6	2.4	-0.25
55	11.3	1.4	-0.33
56	8.6	0.6	-0.36
57	5.8	0	-0.33
58	3.3	-0.3	-0.26
59	1.5	-0.3	-0.18
60	0.4	-0.1	-0.09
61	0	0	0.00

FRAME FORCES

Load combination: Load combo-1

Frame	Location (mm)	Step	Axial Force (kN)	Shear Force (kN)	Bending Moment (kN·m)
1	0.00		-10.46	-1.761	3893.64
1	472.35		-10.072	-1.691	3078.42
2	0.00		-10.177	-0.85	3078.42
2	470.30		-9.786	-0.821	2685.59
3	0.00		-9.839	-0.563	2685.59
3	470.18		-9.447	-0.574	2418.46
4	0.00		-9.659	-1.203	2418.46
4	470.84		-9.27	-1.253	1840.17
5	0.00		-9.96	-2.874	1840.17
5	470.56		-9.578	-2.964	466.6
6	0.00		-10.444	-3.753	466.6
6	470.89		-10.072	-3.882	-1331.12
7	0.00		-10.412	-2.846	-1331.12
7	470.67		-10.056	-3.012	-2709.7
8	0.00		-10.314	-1.955	-2709.7
8	470.42		-9.977	-2.156	-3676.52
9	0.00		-10.143	-1.139	-3676.52
9	469.61		-9.829	-1.373	-4266.44
10	0.00		-9.917	-0.371	-4266.44
10	470.00		-9.627	-0.635	-4502.86
11	0.00		-9.642	0.351	-4502.86
11	470.29		-9.381	0.058	-4406.49
12	0.00		-9.326	1.011	-4406.49
12	469.07		-9.097	0.694	-4006.46
13	0.00		-8.981	1.605	-4006.46
13	468.24		-8.785	1.267	-3334.03
14	0.00		-8.664	1.928	-3334.03
14	462.01		-8.496	1.58	-2523.63
15	0.00		-8.444	1.837	-2523.63
15	448.99		-8.292	1.495	-1775.62

16	0.00	-8.237	1.77	-1775.62
16	435.09	-8.101	1.434	-1078.5
17	0.00	-8.054	1.674	-1078.5
17	423.69	-7.931	1.342	-439.61
18	0.00	-7.89	1.565	-439.61
18	412.05	-7.779	1.24	138.3
19	0.00	-7.738	1.477	138.3
19	401.72	-7.639	1.156	667.12
20	0.00	-7.604	1.369	667.12
20	393.28	-7.516	1.052	1143.16
21	0.00	-7.483	1.27	1143.16
21	385.15	-7.406	0.958	1572.32
22	0.00	-7.379	1.144	1572.32
22	377.79	-7.312	0.836	1946.31
23	0.00	-7.287	1.026	1946.31
23	370.67	-7.229	0.723	2270.51
24	0.00	-7.206	0.925	2270.51
24	365.79	-7.157	0.624	2553.68
25	0.00	-7.141	0.787	2553.68
25	360.48	-7.099	0.489	2783.64
26	0.00	-7.083	0.68	2783.64
26	357.25	-7.05	0.384	2973.69
27	0.00	-7.037	0.575	2973.69
27	353.28	-7.012	0.282	3125.04
28	0.00	-7.004	0.439	3125.04
28	351.69	-6.985	0.146	3227.84
29	0.00	-6.979	0.323	3227.84
29	349.24	-6.968	0.032	3289.77
30	0.00	-6.965	0.212	3289.77
30	253.49	-6.963	0	3316.58
30	350.02	-6.962	-0.081	3312.69
31	0.00	-6.962	0.079	3312.69
31	94.45	-6.963	0	3316.42
31	349.02	-6.965	-0.212	3289.38
32	0.00	-6.969	-0.033	3289.38
32	349.24	-6.979	-0.324	3227.05
33	0.00	-6.985	-0.147	3227.05
33	351.69	-7.004	-0.44	3123.86
34	0.00	-7.012	-0.284	3123.86
34	354.27	-7.037	-0.579	2970.93
35	0.00	-7.05	-0.384	2970.93
35	356.25	-7.083	-0.679	2781.66
36	0.00	-7.099	-0.493	2781.66
36	361.47	-7.141	-0.792	2549.52
37	0.00	-7.157	-0.622	2549.52
37	364.80	-7.207	-0.923	2267.72
38	0.00	-7.229	-0.728	2267.72
38	371.65	-7.287	-1.032	1940.73
39	0.00	-7.313	-0.834	1940.73
39	376.81	-7.38	-1.141	1568.71
40	0.00	-7.406	-0.959	1568.71
40	385.15	-7.483	-1.271	1139.13
41	0.00	-7.517	-1.053	1139.13
41	393.28	-7.604	-1.37	662.66
42	0.00	-7.642	-1.139	662.66
42	402.02	-7.741	-1.46	140.31
43	0.00	-7.776	-1.265	140.31
43	412.68	-7.886	-1.591	-449.06
44	0.00	-7.933	-1.338	-449.06
44	422.75	-8.056	-1.668	-1084.35

45	0.00	-8.104	-1.418	-1084.35
45	435.47	-8.242	-1.754	-1775.02
46	0.00	-8.289	-1.513	-1775.02
46	448.58	-8.441	-1.855	-2530.51
47	0.00	-8.5	-1.565	-2530.51
47	462.45	-8.668	-1.912	-3334.48
48	0.00	-8.784	-1.278	-3334.48
48	469.11	-8.98	-1.617	-4013.35
49	0.00	-9.099	-0.685	-4013.35
49	468.26	-9.328	-1.001	-4407.99
50	0.00	-9.382	-0.06	-4407.99
50	470.29	-9.643	-0.353	-4504.9
51	0.00	-9.629	0.634	-4504.9
51	470.00	-9.918	0.37	-4268.96
52	0.00	-9.83	1.372	-4268.96
52	149.93	-9.93	1.298	-4068.83
52	469.61	-10.144	1.138	-3679.46
53	0.00	-9.972	2.184	-3679.46
53	470.77	-10.31	1.984	-2698.42
54	0.00	-10.063	2.991	-2698.42
54	471.09	-10.42	2.825	-1328.28
55	0.00	-10.069	3.894	-1328.28
55	138.75	-10.179	3.857	-790.52
55	469.62	-10.44	3.767	470.68
56	0.00	-9.577	2.966	470.68
56	163.87	-9.71	2.935	954.16
56	471.53	-9.96	2.876	1847.97
57	0.00	-9.273	1.233	1847.97
57	165.56	-9.41	1.215	2050.55
57	471.96	-9.664	1.182	2417.66
58	0.00	-9.448	0.593	2417.66
58	9.20	-9.456	0.593	2423.11
58	471.15	-9.841	0.583	2694.58
59	0.00	-9.789	0.827	2694.58
59	468.31	-10.179	0.856	3088.56
60	0.00	-10.072	1.703	3088.56
60	470.38	-10.458	1.772	3905.77

Load combination: Load combo-2

Frame	Location (mm)	Step	Axial Force (kN)	Shear Force (kN)	Bending Moment (kNm)
1	0.00		-12.313	8.622	-2727.47
1	472.35		-11.925	8.691	1361.48
2	0.00		-10.56	4.284	1361.48
2	470.30		-10.169	4.313	3382.9
3	0.00		-9.797	0.972	3382.9
3	470.18		-9.405	0.961	3837.5
4	0.00		-9.699	-1.511	3837.5
4	470.84		-9.31	-1.561	3114.26
5	0.00		-10.09	-3.425	3114.26
5	470.56		-9.708	-3.515	1481.6
6	0.00		-10.549	-4.056	1481.6
6	470.89		-10.177	-4.185	-458.77
7	0.00		-10.547	-3.137	-458.77
7	470.67		-10.191	-3.302	-1974.22
8	0.00		-10.478	-2.23	-1974.22
8	470.42		-10.141	-2.431	-3070.52
9	0.00		-10.334	-1.397	-3070.52
9	469.61		-10.02	-1.63	-3781.24
10	0.00		-10.133	-0.607	-3781.24
10	470.00		-9.844	-0.872	-4128.84

11	0.00	-9.881	0.138	-4128.84
11	470.29	-9.62	-0.155	-4132.74
12	0.00	-9.586	0.824	-4132.74
12	469.07	-9.357	0.507	-3820.78
13	0.00	-9.258	1.444	-3820.78
13	468.24	-9.062	1.106	-3223.6
14	0.00	-8.953	1.788	-3223.6
14	462.01	-8.785	1.441	-2477.54
15	0.00	-8.737	1.707	-2477.54
15	448.99	-8.585	1.364	-1788.1
16	0.00	-8.534	1.65	-1788.1
16	435.09	-8.398	1.313	-1143.47
17	0.00	-8.355	1.562	-1143.47
17	423.69	-8.231	1.231	-551.92
18	0.00	-8.194	1.462	-551.92
18	412.05	-8.083	1.137	-16.57
19	0.00	-8.044	1.383	-16.57
19	401.72	-7.946	1.062	474.52
20	0.00	-7.913	1.283	474.52
20	393.28	-7.825	0.967	917
21	0.00	-7.794	1.194	917
21	385.15	-7.717	0.882	1316.75
22	0.00	-7.693	1.075	1316.75
22	377.79	-7.625	0.767	1664.87
23	0.00	-7.602	0.966	1664.87
23	370.67	-7.544	0.662	1966.71
24	0.00	-7.522	0.873	1966.71
24	365.79	-7.473	0.572	2231.06
25	0.00	-7.458	0.743	2231.06
25	360.48	-7.416	0.445	2445.08
26	0.00	-7.402	0.644	2445.08
26	357.25	-7.368	0.348	2622.39
27	0.00	-7.356	0.548	2622.39
27	353.28	-7.331	0.255	2764.22
28	0.00	-7.324	0.419	2764.22
28	351.69	-7.305	0.126	2860.05
29	0.00	-7.3	0.311	2860.05
29	349.24	-7.289	0.02	2917.91
30	0.00	-7.286	0.208	2917.91
30	253.49	-7.284	-0.003	2943.86
30	350.02	-7.283	-0.084	2939.64
31	0.00	-7.283	0.083	2939.64
31	94.45	-7.284	0.004	2943.73
31	349.02	-7.286	-0.208	2917.7
32	0.00	-7.289	-0.021	2917.7
32	349.24	-7.3	-0.312	2859.63
33	0.00	-7.305	-0.127	2859.63
33	351.69	-7.324	-0.42	2763.58
34	0.00	-7.331	-0.257	2763.58
34	354.27	-7.356	-0.552	2620.36
35	0.00	-7.369	-0.347	2620.36
35	356.25	-7.402	-0.643	2444.01
36	0.00	-7.416	-0.448	2444.01
36	361.47	-7.458	-0.747	2228
37	0.00	-7.474	-0.57	2228
37	364.80	-7.523	-0.871	1965.2
38	0.00	-7.544	-0.667	1965.2
38	371.65	-7.602	-0.971	1660.75
39	0.00	-7.626	-0.765	1660.75
39	376.81	-7.693	-1.072	1314.81

40	0.00	-7.717	-0.882	1314.81
40	385.15	-7.794	-1.195	914.81
41	0.00	-7.826	-0.968	914.81
41	393.28	-7.913	-1.284	472.11
42	0.00	-7.948	-1.044	472.11
42	402.02	-8.048	-1.364	-11.98
43	0.00	-8.079	-1.162	-11.98
43	412.68	-8.189	-1.488	-558.92
44	0.00	-8.233	-1.225	-558.92
44	422.75	-8.356	-1.555	-1146.66
45	0.00	-8.401	-1.296	-1146.66
45	435.47	-8.538	-1.632	-1784.32
46	0.00	-8.582	-1.383	-1784.32
46	448.58	-8.734	-1.725	-2481.35
47	0.00	-8.788	-1.425	-2481.35
47	462.45	-8.957	-1.772	-3220.44
48	0.00	-9.062	-1.117	-3220.44
48	469.11	-9.258	-1.456	-3823.86
49	0.00	-9.358	-0.496	-3823.86
49	468.26	-9.588	-0.812	-4130.22
50	0.00	-9.621	0.154	-4130.22
50	470.29	-9.882	-0.139	-4126.68
51	0.00	-9.845	0.871	-4126.68
51	470.00	-10.134	0.607	-3779.4
52	0.00	-10.021	1.63	-3779.4
52	149.93	-10.121	1.555	-3540.65
52	469.61	-10.335	1.396	-3068.95
53	0.00	-10.135	2.46	-3068.95
53	470.77	-10.473	2.26	-1957.98
54	0.00	-10.199	3.282	-1957.98
54	471.09	-10.555	3.116	-450.87
55	0.00	-10.173	4.198	-450.87
55	138.75	-10.283	4.16	128.95
55	469.62	-10.544	4.07	1490.49
56	0.00	-9.706	3.518	1490.49
56	163.87	-9.84	3.487	2064.48
56	471.53	-10.089	3.428	3128.24
57	0.00	-9.312	1.528	3128.24
57	165.56	-9.449	1.51	3379.73
57	471.96	-9.702	1.477	3837.36
58	0.00	-9.408	-0.983	3837.36
58	9.20	-9.416	-0.983	3828.31
58	471.15	-9.801	-0.993	3371.71
59	0.00	-10.178	-4.366	3371.71
59	468.31	-10.568	-4.337	1333.95
60	0.00	-11.942	-8.729	1333.95
60	470.38	-12.328	-8.66	-2755.84

Load combination: Load combo-3

Frame	Location (mm)	Step	Axial Force (kN)	Shear Force (kN)	Bending Moment
1	0.00		-100.31	4.947	-7522.44
1	472.35		-99.922	5.016	-5169.56
2	0.00		-97.881	1.664	-5169.56
2	470.30		-97.49	1.693	-4380.05
3	0.00		-97.123	0.285	-4380.05
3	470.18		-96.731	0.274	-4248.66
4	0.00		-97.309	1.458	-4248.66
4	470.84		-96.919	1.407	-3574.2
5	0.00		-97.474	6.26	-3574.2
5	470.56		-97.091	6.169	-649.91

6	0.00	-93.534	9.533	-649.91
6	470.89	-93.163	9.404	3808.66
7	0.00	-86.31	8.302	3808.66
7	470.67	-85.953	8.137	7677.19
8	0.00	-79.094	6.825	7677.19
8	470.42	-78.757	6.624	10840.62
9	0.00	-72.444	4.81	10840.62
9	469.61	-72.13	4.577	13044.63
10	0.00	-66.675	2.765	13044.63
10	470.00	-66.386	2.501	14282.14
11	0.00	-61.982	0.986	14282.14
11	470.29	-61.721	0.693	14677.14
12	0.00	-58.401	-0.36	14677.14
12	469.07	-58.172	-0.677	14433.77
13	0.00	-55.817	-1.126	14433.77
13	468.24	-55.621	-1.464	13827.3
14	0.00	-54.032	-2.483	13827.3
14	462.01	-53.864	-2.83	12599.81
15	0.00	-52.748	-5.337	12599.8
15	448.99	-52.595	-5.679	10126.98
16	0.00	-51.926	-7.101	10126.98
16	435.09	-51.789	-7.437	6964.25
17	0.00	-51.416	-8.266	6964.25
17	423.69	-51.293	-8.597	3391.99
18	0.00	-51.139	-8.839	3391.99
18	412.05	-51.028	-9.165	-317.4
19	0.00	-51.055	-8.747	-317.4
19	401.72	-50.956	-9.068	-3895.79
20	0.00	-51.061	-8.352	-3895.79
20	393.28	-50.973	-8.668	-7242.59
21	0.00	-51.143	-7.564	-7242.59
21	385.15	-51.066	-7.876	-10215.83
22	0.00	-51.217	-6.798	-10215.83
22	377.79	-51.15	-7.106	-12842.26
23	0.00	-51.3	-5.907	-12842.26
23	370.67	-51.242	-6.211	-15088.19
24	0.00	-51.387	-4.852	-15088.19
24	365.79	-51.338	-5.154	-16918.21
25	0.00	-51.44	-4.004	-16918.21
25	360.48	-51.398	-4.302	-18415.3
26	0.00	-51.495	-2.915	-18415.3
26	357.25	-51.462	-3.212	-19509.75
27	0.00	-51.53	-1.812	-19509.75
27	353.28	-51.505	-2.106	-20201.74
28	0.00	-51.539	-0.95	-20201.74
28	351.69	-51.521	-1.243	-20587.4
29	0.00	-51.536	0.064	-20587.4
29	349.24	-51.525	-0.227	-20615.91
30	0.00	-51.514	1.102	-20615.91
30	253.49	-51.511	0.891	-20363.31
30	350.02	-51.51	0.81	-20281.21
31	0.00	-51.478	1.989	-20281.21
31	94.45	-51.479	1.91	-20097.08
31	349.02	-51.482	1.698	-19637.87
32	0.00	-51.421	3.024	-19637.87
32	349.24	-51.432	2.732	-18632.72
33	0.00	-51.346	4.036	-18632.72
33	351.69	-51.364	3.743	-17264.82
34	0.00	-51.269	4.882	-17264.82
34	354.27	-51.294	4.587	-15587.56

35	0.00	-51.147	6.008	-15587.56
35	356.25	-51.18	5.712	-13499.9
36	0.00	-51.013	7.054	-13499.9
36	361.47	-51.054	6.755	-11004.15
37	0.00	-50.883	7.938	-11004.15
37	364.80	-50.932	7.638	-8163.15
38	0.00	-50.717	8.94	-8163.15
38	371.65	-50.775	8.636	-4897.14
39	0.00	-50.54	9.891	-4897.14
39	376.81	-50.608	9.584	-1227.95
40	0.00	-50.4	10.574	-1227.95
40	385.15	-50.477	10.262	2784.6
41	0.00	-50.265	11.157	2784.6
41	393.28	-50.352	10.841	7110.12
42	0.00	-50.225	11.306	7110.12
42	402.02	-50.324	10.986	11591.01
43	0.00	-50.41	10.599	11591.01
43	412.68	-50.52	10.273	15897.72
44	0.00	-50.759	9.537	15897.72
44	422.75	-50.883	9.207	19859.82
45	0.00	-51.45	7.588	19859.82
45	435.47	-51.588	7.252	23091.04
46	0.00	-52.583	4.585	23091.04
46	448.58	-52.735	4.243	25071.11
47	0.00	-54.252	0.75	25071.11
47	462.45	-54.42	0.403	25337.63
48	0.00	-56.68	-2.09	25337.63
48	469.11	-56.876	-2.429	24277.75
49	0.00	-60.221	-4.022	24277.75
49	468.26	-60.451	-4.338	22320.41
50	0.00	-64.98	-6.645	22320.41
50	470.29	-65.241	-6.937	19126.7
51	0.00	-71.051	-9.465	19126.7
51	470.00	-71.34	-9.729	14616.23
52	0.00	-78.323	-12.344	14616.23
52	149.93	-78.424	-12.419	12759.83
52	469.61	-78.638	-12.578	8764.39
53	0.00	-86.581	-14.701	8764.39
53	470.77	-86.919	-14.901	1796.43
54	0.00	-95.305	-16.926	1796.43
54	471.09	-95.661	-17.092	-6216.48
55	0.00	-104.073	-17.913	-6216.48
55	138.75	-104.182	-17.95	-8704.53
55	469.62	-104.443	-18.04	-14658.62
56	0.00	-110.283	-9.218	-14658.62
56	163.87	-110.417	-9.249	-16171.79
56	471.53	-110.666	-9.308	-19026.49
57	0.00	-111.061	2.107	-19026.49
57	165.56	-111.198	2.09	-18679.06
57	471.96	-111.451	2.057	-18043.88
58	0.00	-110.469	7.18	-18043.88
58	9.20	-110.477	7.18	-17977.85
58	471.15	-110.862	7.17	-14663.47
59	0.00	-110.421	7.106	-14663.47
59	468.31	-110.811	7.135	-11328.72
60	0.00	-111.995	4.517	-11328.72
60	470.38	-112.381	4.586	-9187.69

Load combination: Load combo-4

Frame	Location (mm)	Step	Axial Force (kN)	Shear Force (kN)	Bending Moment (kN.m)

1	0.00	-292.77	-15.988	73067.53
1	472.35	-292.382	-15.919	65531.84
2	0.00	-290.924	-6.89	65531.84
2	470.30	-290.533	-6.861	62298.32
3	0.00	-290.575	-8.158	62298.32
3	470.18	-290.182	-8.169	58460.06
4	0.00	-295.624	-26.428	58460.06
4	470.84	-295.234	-26.478	46004.95
5	0.00	-312.539	-64.235	46004.95
5	470.56	-312.156	-64.325	15757.29
6	0.00	-328.445	-83.891	15757.29
6	470.89	-328.074	-84.019	-23776.5
7	0.00	-327.153	-65.309	-23776.5
7	470.67	-326.796	-65.474	-54554.35
8	0.00	-323.531	-46.411	-54554.35
8	470.42	-323.193	-46.612	-76434.39
9	0.00	-317.948	-29.127	-76434.4
9	469.61	-317.633	-29.361	-90167.67
10	0.00	-311.115	-12.457	-90167.67
10	470.00	-310.826	-12.722	-96084.62
11	0.00	-303.437	3.761	-96084.62
11	470.29	-303.176	3.468	-94384.93
12	0.00	-295.195	19.172	-94384.93
12	469.07	-294.966	18.855	-85466.23
13	0.00	-286.576	33.675	-85466.23
13	468.24	-286.38	33.337	-69777.23
14	0.00	-278.863	40.778	-69777.23
14	462.01	-278.695	40.43	-51017.59
15	0.00	-273.619	35.784	-51017.59
15	448.99	-273.467	35.442	-35027.93
16	0.00	-268.994	32.529	-35027.93
16	435.09	-268.857	32.193	-20948.07
17	0.00	-265.105	29.067	-20948.07
17	423.69	-264.981	28.735	-8703
18	0.00	-261.769	25.901	-8703
18	412.05	-261.658	25.575	1902.46
19	0.00	-258.814	23.91	1902.46
19	401.72	-258.715	23.59	11443.41
20	0.00	-256.301	21.696	11443.41
20	393.28	-256.213	21.379	19913.61
21	0.00	-254.081	20.15	19913.61
21	385.15	-254.004	19.838	27614.12
22	0.00	-252.202	17.812	27614.12
22	377.79	-252.134	17.504	34285.14
23	0.00	-250.536	15.833	34285.14
23	370.67	-250.477	15.53	40097.83
24	0.00	-249.069	14.423	40097.83
24	365.79	-249.02	14.121	45318.34
25	0.00	-247.889	11.82	45318.34
25	360.48	-247.847	11.523	49525.75
26	0.00	-246.729	10.327	49525.75
26	357.25	-246.696	10.031	53162.29
27	0.00	-245.669	8.957	53162.29
27	353.28	-245.644	8.664	56274.82
28	0.00	-244.905	6.462	56274.82
28	351.69	-244.887	6.169	58495.87
29	0.00	-244.367	4.723	58495.87
29	349.24	-244.356	4.432	60094.46
30	0.00	-244.073	3.112	60094.46
30	253.49	-244.071	2.901	60856.61

30	350.02	-244.07	2.82	61132.75
31	0.00	-244.029	0.776	61132.75
31	94.45	-244.029	0.697	61202.33
31	349.02	-244.032	0.485	61352.8
32	0.00	-244.224	-0.893	61352.8
32	349.24	-244.235	-1.184	60990.18
33	0.00	-244.669	-2.697	60990.18
33	351.69	-244.688	-2.99	59990.08
34	0.00	-245.354	-5.331	59990.08
34	354.27	-245.379	-5.626	58049.19
35	0.00	-246.326	-6.654	58049.19
35	356.25	-246.36	-6.949	55626.05
36	0.00	-247.393	-8.413	55626.05
36	361.47	-247.435	-8.711	52531.11
37	0.00	-248.511	-10.904	52531.11
37	364.80	-248.56	-11.204	48498.52
38	0.00	-249.881	-12.644	48498.52
38	371.65	-249.94	-12.949	43742.64
39	0.00	-251.485	-14.436	43742.64
39	376.81	-251.552	-14.744	38245.01
40	0.00	-253.295	-17.06	38245.01
40	385.15	-253.372	-17.372	31614.25
41	0.00	-255.477	-18.903	31614.25
41	393.28	-255.565	-19.219	24118.14
42	0.00	-258.054	-20.96	24118.14
42	402.02	-258.154	-21.28	15627.46
43	0.00	-260.95	-24.983	15627.46
43	412.68	-261.06	-25.31	5249.97
44	0.00	-264.52	-27.906	5249.97
44	422.75	-264.644	-28.236	-6617.1
45	0.00	-268.675	-31.96	-6617.1
45	435.47	-268.813	-32.296	-20607.99
46	0.00	-273.482	-37.458	-20607.99
46	448.58	-273.634	-37.8	-37487.68
47	0.00	-279.325	-42.638	-37487.68
47	462.45	-279.494	-42.986	-57286.1
48	0.00	-287.632	-37.785	-57286.1
48	469.11	-287.828	-38.124	-75090.92
49	0.00	-297.373	-23.967	-75090.92
49	468.26	-297.602	-24.284	-86387.91
50	0.00	-306.881	-10.17	-86387.91
50	470.29	-307.142	-10.463	-91239.68
51	0.00	-316.053	4.984	-91239.68
51	470.00	-316.343	4.72	-88959.32
52	0.00	-324.506	20.817	-88959.32
52	149.93	-324.606	20.743	-85843.74
52	469.61	-324.821	20.584	-79238.28
53	0.00	-331.656	38.489	-79238.28
53	470.77	-331.994	38.289	-61165.99
54	0.00	-337.19	55.495	-61165.99
54	471.09	-337.546	55.329	-35061.78
55	0.00	-339.861	75.148	-35061.78
55	138.75	-339.97	75.11	-24637.4
55	469.62	-340.231	75.02	199.34
56	0.00	-326.467	61.111	199.34
56	163.87	-326.6	61.08	10211.41
56	471.53	-326.85	61.021	28994.26
57	0.00	-310.715	30.355	28994.26
57	165.56	-310.852	30.337	34018.42
57	471.96	-311.105	30.304	43308.69

58	0.00	-305.112	17.056	43308.69
58	9.20	-305.12	17.056	43465.56
58	471.15	-305.505	17.046	51342.26
59	0.00	-304.558	16.933	51342.26
59	468.31	-304.948	16.962	59278.87
60	0.00	-305.407	26.909	59278.87
60	470.38	-305.793	26.979	71952.87

Load combination: Load combo-5_수압

Frame	Location (mm)	Step	Axial Force (kN)	Shear Force (kN)	Bending Moment (kN·m)
1	0.00		-284.1	-9.717	70745.2
1	472.35		-284.1	-9.717	66155.25
2	0.00		-282.058	-1.495	66155.25
2	470.30		-282.058	-1.495	65452.35
3	0.00		-281.594	-3.601	65452.35
3	470.18		-281.594	-3.601	63759.31
4	0.00		-286.653	-22.984	63759.31
4	470.84		-286.653	-22.984	52937.41
5	0.00		-303.9	-62.746	52937.41
5	470.56		-303.9	-62.746	23411.78
6	0.00		-320.498	-84.389	23411.78
6	470.89		-320.498	-84.389	-16326.3
7	0.00		-319.653	-66.44	-16326.3
7	470.67		-319.653	-66.44	-47597.96
8	0.00		-316.525	-48.112	-47597.96
8	470.42		-316.525	-48.112	-70230.72
9	0.00		-311.465	-31.291	-70230.73
9	469.61		-311.465	-31.291	-84925.32
10	0.00		-305.174	-15.002	-84925.32
10	470.00		-305.174	-15.002	-91976.22
11	0.00		-298.048	0.915	-91976.22
11	470.29		-298.048	0.915	-91545.98
12	0.00		-290.353	16.111	-91545.98
12	469.07		-290.353	16.111	-83988.59
13	0.00		-282.262	30.482	-83988.59
13	468.24		-282.262	30.482	-69715.72
14	0.00		-274.973	37.619	-69715.72
14	462.01		-274.973	37.619	-52335.16
15	0.00		-269.984	32.861	-52335.16
15	448.99		-269.984	32.861	-37580.98
16	0.00		-265.6	29.834	-37580.98
16	435.09		-265.6	29.834	-24600.65
17	0.00		-261.918	26.612	-24600.65
17	423.69		-261.918	26.612	-13325.35
18	0.00		-258.767	23.692	-13325.35
18	412.05		-258.767	23.692	-3562.93
19	0.00		-255.982	21.94	-3562.93
19	401.72		-255.982	21.94	5250.74
20	0.00		-253.614	19.97	5250.74
20	393.28		-253.614	19.97	13104.46
21	0.00		-251.524	18.665	13104.46
21	385.15		-251.524	18.665	20293.38
22	0.00		-249.752	16.578	20293.38
22	377.79		-249.752	16.578	26556.3
23	0.00		-248.178	14.845	26556.3
23	370.67		-248.178	14.845	32059.01
24	0.00		-246.79	13.674	32059.01
24	365.79		-246.79	13.674	37060.85
25	0.00		-245.67	11.322	37060.85
25	360.48		-245.67	11.322	41142.42

26	0.00	-244.558	10.069	41142.42
26	357.25	-244.558	10.069	44739.44
27	0.00	-243.532	8.937	44739.44
27	353.28	-243.532	8.937	47896.58
28	0.00	-242.787	6.688	47896.58
28	351.69	-242.787	6.688	50248.5
29	0.00	-242.254	5.188	50248.5
29	349.24	-242.254	5.188	52060.4
30	0.00	-241.953	3.814	52060.4
30	253.49	-241.953	3.814	53027.28
30	350.02	-241.953	3.814	53395.49
31	0.00	-241.889	1.721	53395.49
31	94.45	-241.889	1.721	53558.07
31	349.02	-241.889	1.721	53996.27
32	0.00	-242.05	0.288	53996.27
32	349.24	-242.05	0.288	54096.91
33	0.00	-242.448	-1.281	54096.91
33	351.69	-242.448	-1.281	53646.38
34	0.00	-243.077	-3.672	53646.38
34	354.27	-243.077	-3.672	52345.4
35	0.00	-243.971	-4.765	52345.4
35	356.25	-243.971	-4.765	50647.83
36	0.00	-244.948	-6.292	50647.83
36	361.47	-244.948	-6.292	48373.54
37	0.00	-245.967	-8.544	48373.54
37	364.80	-245.967	-8.544	45256.71
38	0.00	-247.218	-10.055	45256.71
38	371.65	-247.218	-10.055	41519.79
39	0.00	-248.685	-11.617	41519.79
39	376.81	-248.685	-11.617	37142.24
40	0.00	-250.352	-14.005	37142.23
40	385.15	-250.352	-14.005	31748.11
41	0.00	-252.361	-15.625	31748.11
41	393.28	-252.361	-15.625	25603.21
42	0.00	-254.743	-17.465	25603.21
42	402.02	-254.743	-17.465	18582.13
43	0.00	-257.444	-21.254	18582.13
43	412.68	-257.444	-21.254	9810.89
44	0.00	-260.777	-23.968	9810.89
44	422.75	-260.777	-23.968	-321.81
45	0.00	-264.678	-27.814	-321.81
45	435.47	-264.678	-27.814	-12434
46	0.00	-269.218	-33.098	-12434
46	448.58	-269.218	-33.098	-27281.2
47	0.00	-274.751	-38.091	-27281.2
47	462.45	-274.751	-38.091	-44896.16
48	0.00	-282.546	-33.248	-44896.16
48	469.11	-282.546	-33.248	-60492.78
49	0.00	-291.617	-19.66	-60492.78
49	468.26	-291.617	-19.66	-69698.58
50	0.00	-300.462	-6.17	-69698.58
50	470.29	-300.462	-7.111	-72821.5
51	0.00	-309.066	7.637	-72821.5
51	470.00	-309.066	5.287	-69784.53
52	0.00	-317.209	20.645	-69784.53
52	149.93	-317.209	19.445	-66779.17
52	469.61	-317.209	16.888	-60971.83
53	0.00	-324.468	34.024	-60971.83
53	470.77	-324.468	28.375	-46284.18
54	0.00	-330.68	44.887	-46284.18

54	471.09	-330.68	37.82	-26802.8
55	0.00	-334.854	57.02	-26802.8
55	138.75	-334.854	54.383	-19074.03
55	469.62	-334.854	48.097	-2120.25
56	0.00	-327.29	48.512	-2120.25
56	163.87	-327.29	44.579	5507.34
56	471.53	-327.29	37.195	18086.55
57	0.00	-316.433	28.686	18086.55
57	165.56	-316.433	24.05	22452.1
57	471.96	-316.433	15.471	28506.81
58	0.00	-312.307	16.767	28506.81
58	9.20	-312.307	16.463	28659.63
58	471.15	-312.307	1.219	32743.71
59	0.00	-312.394	8.755	32743.71
59	468.31	-312.394	-8.573	32786.41
60	0.00	-315.084	4.192	32786.41
60	470.38	-315.084	-15.564	30111.75

Load combination: Load combo-6_반수압

Frame	Location (mm)	Step	Axial Force (kN)	Shear Force (kN)	Bending Moment (kN·m)
1	0.00		-282.503	-13.638	69343.53
1	472.35		-282.503	-13.638	62901.61
2	0.00		-280.878	-5.448	62901.61
2	470.30		-280.878	-5.448	60339.36
3	0.00		-280.807	-7.072	60339.36
3	470.18		-280.807	-7.072	57014.48
4	0.00		-286.011	-24.917	57014.48
4	470.84		-286.011	-24.917	45282.72
5	0.00		-302.7	-61.501	45282.72
5	470.56		-302.7	-61.501	16342.78
6	0.00		-318.265	-80.636	16342.77
6	470.89		-318.265	-80.636	-21628.09
7	0.00		-317.053	-62.932	-21628.09
7	470.67		-317.053	-62.932	-51248.34
8	0.00		-313.576	-44.891	-51248.34
8	470.42		-313.576	-44.891	-72366.03
9	0.00		-308.206	-28.384	-72366.03
9	469.61		-308.206	-28.384	-85695.44
10	0.00		-301.638	-12.44	-85695.44
10	470.00		-301.638	-12.44	-91542.13
11	0.00		-294.269	3.102	-91542.13
11	470.29		-294.269	3.102	-90083.09
12	0.00		-286.371	17.904	-90083.09
12	469.07		-286.371	17.904	-81685.03
13	0.00		-278.12	31.865	-81685.03
13	468.24		-278.12	31.865	-66764.61
14	0.00		-270.738	38.685	-66764.61
14	462.01		-270.738	38.685	-48891.63
15	0.00		-265.719	33.798	-48891.63
15	448.99		-265.719	33.798	-33716.72
16	0.00		-261.306	30.628	-33716.72
16	435.09		-261.306	30.628	-20390.74
17	0.00		-257.603	27.279	-20390.74
17	423.69		-257.603	27.279	-8832.91
18	0.00		-254.435	24.237	-8832.91
18	412.05		-254.435	24.237	1154.05
19	0.00		-251.634	22.352	1154.05
19	401.72		-251.634	22.352	10133.42
20	0.00		-249.257	20.261	10133.42
20	393.28		-249.257	20.261	18101.65

21	0.00	-247.16	18.83	18101.65
21	385.15	-247.16	18.83	25353.89
22	0.00	-245.385	16.633	25353.89
22	377.79	-245.385	16.633	31637.5
23	0.00	-243.812	14.786	31637.51
23	370.67	-243.812	14.786	37118.28
24	0.00	-242.427	13.493	37118.28
24	365.79	-242.427	13.493	42053.79
25	0.00	-241.312	11.041	42053.79
25	360.48	-241.312	11.041	46034.07
26	0.00	-240.21	9.67	46034.07
26	357.25	-240.21	9.67	49488.8
27	0.00	-239.195	8.42	49488.8
27	353.28	-239.195	8.42	52463.52
28	0.00	-238.463	6.074	52463.52
28	351.69	-238.463	6.074	54599.69
29	0.00	-237.947	4.465	54599.69
29	349.24	-237.947	4.465	56159.12
30	0.00	-237.666	2.98	56159.12
30	253.49	-237.666	2.98	56914.65
30	350.02	-237.666	2.98	57202.36
31	0.00	-237.623	0.79	57202.36
31	94.45	-237.623	0.79	57276.95
31	349.02	-237.623	0.79	57477.97
32	0.00	-237.809	-0.753	57477.97
32	349.24	-237.809	-0.753	57214.95
33	0.00	-238.235	-2.43	57214.95
33	351.69	-238.235	-2.43	56360.49
34	0.00	-238.891	-4.914	56360.49
34	354.27	-238.891	-4.914	54619.61
35	0.00	-239.82	-6.122	54619.61
35	356.25	-239.82	-6.122	52438.48
36	0.00	-240.834	-7.757	52438.48
36	361.47	-240.834	-7.757	49634.34
37	0.00	-241.889	-10.107	49634.34
37	364.80	-241.889	-10.107	45947.4
38	0.00	-243.184	-11.727	45947.4
38	371.65	-243.184	-11.727	41588.91
39	0.00	-244.698	-13.399	41588.91
39	376.81	-244.698	-13.399	36540.1
40	0.00	-246.41	-15.884	36540.1
40	385.15	-246.41	-15.884	30422.38
41	0.00	-248.475	-17.617	30422.38
41	393.28	-248.475	-17.617	23493.87
42	0.00	-250.919	-19.574	23493.86
42	402.02	-250.919	-19.574	15624.88
43	0.00	-253.675	-23.459	15624.88
43	412.68	-253.675	-23.459	5943.96
44	0.00	-257.08	-26.292	5943.96
44	422.75	-257.08	-26.292	-5171.26
45	0.00	-261.055	-30.251	-5171.26
45	435.47	-261.055	-30.251	-18344.85
46	0.00	-265.667	-35.64	-18344.85
46	448.58	-265.667	-35.64	-34332.33
47	0.00	-271.29	-40.753	-34332.33
47	462.45	-271.29	-40.753	-53178.41
48	0.00	-279.287	-36.154	-53178.41
48	469.11	-279.287	-36.154	-70138.46
49	0.00	-288.674	-22.886	-70138.46
49	468.26	-288.674	-22.886	-80854.92

50	0.00	-297.858	-9.675	-80854.92
50	470.29	-297.858	-9.675	-85405.13
51	0.00	-306.737	4.819	-85405.13
51	470.00	-306.737	4.819	-83140.03
52	0.00	-314.94	19.944	-83140.03
52	149.93	-314.94	19.944	-80149.8
52	469.61	-314.94	19.944	-73774.26
53	0.00	-321.894	36.828	-73774.26
53	470.77	-321.894	36.828	-56436.63
54	0.00	-327.284	53.045	-56436.63
54	471.09	-327.284	53.045	-31447.43
55	0.00	-329.892	71.808	-31447.43
55	138.75	-329.892	71.253	-21522.3
55	469.62	-329.892	69.93	1834.29
56	0.00	-317.778	59.62	1834.29
56	163.87	-317.778	58.146	11483.73
56	471.53	-317.778	55.377	28946.82
57	0.00	-303.232	31.275	28946.82
57	165.56	-303.232	29.123	33946.57
57	471.96	-303.232	25.14	42259.51
58	0.00	-297.951	16.265	42259.51
58	9.20	-297.951	16.099	42408.34
58	471.15	-297.951	7.784	47924.76
59	0.00	-297.758	9.774	47924.76
59	468.31	-297.758	-0.529	50089.43
60	0.00	-299.892	9.632	50089.43
60	470.38	-299.892	-3.068	51633.11

FRAME DEFORMATIONS

Load combination: Load combo-1

Frame	Location (mm)	ux (mm)	uy (mm)	rz (deg)
1	0.00	0	0	0.00
1	472.35	0	0	0.01
2	0.00	0	0	0.01
2	470.30	0	-0.1	0.01
3	0.00	0	-0.1	0.01
3	470.18	0	-0.2	0.02
4	0.00	0	-0.2	0.02
4	470.84	0	-0.4	0.02
5	0.00	-0.1	-0.4	0.02
5	470.56	-0.1	-0.5	0.02
6	0.00	-0.1	-0.5	0.02
6	470.89	-0.1	-0.7	0.02
7	0.00	-0.2	-0.7	0.02
7	470.67	-0.2	-0.8	0.02
8	0.00	-0.3	-0.8	0.02
8	470.42	-0.3	-0.9	0.01
9	0.00	-0.4	-0.9	0.01
9	469.61	-0.4	-1	0.00
10	0.00	-0.5	-0.9	0.00
10	470.00	-0.5	-0.9	0.00
11	0.00	-0.6	-0.9	0.00
11	470.29	-0.6	-0.8	-0.01
12	0.00	-0.7	-0.8	-0.01
12	469.07	-0.7	-0.6	-0.02
13	0.00	-0.7	-0.6	-0.02
13	468.24	-0.7	-0.4	-0.03
14	0.00	-0.8	-0.3	-0.03
14	462.01	-0.8	-0.1	-0.03
15	0.00	-0.8	-0.1	-0.03
15	448.99	-0.8	0.2	-0.03
16	0.00	-0.8	0.2	-0.03
16	435.09	-0.8	0.5	-0.04

17	0.00	-0.7	0.5	-0.04
17	423.69	-0.7	0.8	-0.04
18	0.00	-0.7	0.8	-0.04
18	412.05	-0.7	1.1	-0.04
19	0.00	-0.7	1.1	-0.04
19	401.72	-0.7	1.4	-0.04
20	0.00	-0.7	1.4	-0.04
20	393.28	-0.7	1.6	-0.04
21	0.00	-0.6	1.6	-0.04
21	385.15	-0.6	1.9	-0.03
22	0.00	-0.6	1.9	-0.03
22	377.79	-0.6	2.1	-0.03
23	0.00	-0.5	2.1	-0.03
23	370.67	-0.5	2.3	-0.03
24	0.00	-0.4	2.3	-0.03
24	365.79	-0.4	2.5	-0.03
25	0.00	-0.4	2.5	-0.03
25	360.48	-0.4	2.7	-0.02
26	0.00	-0.3	2.7	-0.02
26	357.25	-0.3	2.8	-0.02
27	0.00	-0.2	2.8	-0.02
27	353.28	-0.2	2.9	-0.01
28	0.00	-0.2	2.9	-0.01
28	351.69	-0.2	3	-0.01
29	0.00	-0.1	3	-0.01
29	349.24	-0.1	3	0.00
30	0.00	0	3	0.00
30	253.49	0	3	0.00
30	350.02	0	3	0.00
31	0.00	0	3	0.00
31	94.45	0	3	0.00
31	349.02	0	3	0.00
32	0.00	0.1	3	0.00
32	349.24	0.1	3	0.01
33	0.00	0.2	3	0.01
33	351.69	0.2	2.9	0.01
34	0.00	0.2	2.9	0.01
34	354.27	0.2	2.8	0.02
35	0.00	0.3	2.8	0.02
35	356.25	0.3	2.7	0.02
36	0.00	0.4	2.7	0.02
36	361.47	0.4	2.5	0.03
37	0.00	0.5	2.5	0.03
37	364.80	0.5	2.3	0.03
38	0.00	0.5	2.3	0.03
38	371.65	0.5	2.1	0.03
39	0.00	0.6	2.1	0.03
39	376.81	0.6	1.9	0.03
40	0.00	0.6	1.9	0.03
40	385.15	0.6	1.6	0.04
41	0.00	0.7	1.6	0.04
41	393.28	0.7	1.4	0.04
42	0.00	0.7	1.3	0.04
42	402.02	0.7	1.1	0.04
43	0.00	0.7	1.1	0.04
43	412.68	0.7	0.8	0.04
44	0.00	0.7	0.8	0.04
44	422.75	0.7	0.5	0.04
45	0.00	0.8	0.5	0.04
45	435.47	0.8	0.2	0.03
46	0.00	0.8	0.2	0.03
46	448.58	0.8	-0.1	0.03
47	0.00	0.8	-0.1	0.03
47	462.45	0.8	-0.3	0.03
48	0.00	0.7	-0.4	0.03
48	469.11	0.7	-0.6	0.02
49	0.00	0.7	-0.6	0.02
49	468.26	0.7	-0.8	0.01

50	0.00	0.6	-0.8	0.01
50	470.29	0.6	-0.9	0.00
51	0.00	0.5	-0.9	0.00
51	470.00	0.5	-0.9	0.00
52	0.00	0.4	-1	0.00
52	149.93	0.4	-1	-0.01
52	469.61	0.4	-0.9	-0.01
53	0.00	0.3	-0.9	-0.01
53	470.77	0.3	-0.8	-0.02
54	0.00	0.2	-0.8	-0.02
54	471.09	0.2	-0.7	-0.02
55	0.00	0.1	-0.7	-0.02
55	138.75	0.1	-0.6	-0.02
55	469.62	0.1	-0.5	-0.02
56	0.00	0.1	-0.5	-0.02
56	163.87	0.1	-0.5	-0.02
56	471.53	0.1	-0.4	-0.02
57	0.00	0	-0.4	-0.02
57	165.56	0	-0.3	-0.02
57	471.96	0	-0.2	-0.02
58	0.00	0	-0.2	-0.02
58	9.20	0	-0.2	-0.02
58	471.15	0	-0.1	-0.01
59	0.00	0	-0.1	-0.01
59	468.31	0	0	-0.01
60	0.00	0	0	-0.01
60	470.38	0	0	0.00

Load combination: Load combo-2

Frame	Location (mm)	ux (mm)	uy (mm)	rz (deg)
1	0.00	0	0	0.00
1	472.35	0	0	0.00
2	0.00	0	0	0.00
2	470.30	0	0	0.00
3	0.00	0	0	0.00
3	470.18	0	0	0.01
4	0.00	0	0	0.01
4	470.84	0	-0.2	0.02
5	0.00	0	-0.1	0.02
5	470.56	0	-0.3	0.02
6	0.00	-0.1	-0.3	0.02
6	470.89	-0.1	-0.5	0.02
7	0.00	-0.1	-0.5	0.02
7	470.67	-0.1	-0.6	0.02
8	0.00	-0.2	-0.6	0.02
8	470.42	-0.2	-0.7	0.01
9	0.00	-0.3	-0.7	0.01
9	469.61	-0.3	-0.8	0.01
10	0.00	-0.3	-0.8	0.01
10	470.00	-0.3	-0.8	0.00
11	0.00	-0.4	-0.8	0.00
11	470.29	-0.4	-0.8	-0.01
12	0.00	-0.5	-0.7	-0.01
12	469.07	-0.5	-0.6	-0.01
13	0.00	-0.6	-0.6	-0.01
13	468.24	-0.6	-0.4	-0.02
14	0.00	-0.6	-0.4	-0.02
14	462.01	-0.6	-0.2	-0.03
15	0.00	-0.6	-0.2	-0.03
15	448.99	-0.6	0	-0.03
16	0.00	-0.6	0	-0.03
16	435.09	-0.6	0.3	-0.03
17	0.00	-0.6	0.3	-0.03
17	423.69	-0.6	0.5	-0.03
18	0.00	-0.6	0.5	-0.03
18	412.05	-0.6	0.8	-0.03
19	0.00	-0.6	0.8	-0.03
19	401.72	-0.6	1	-0.03

20	0.00	-0.5	1	-0.03
20	393.28	-0.5	1.3	-0.03
21	0.00	-0.5	1.3	-0.03
21	385.15	-0.5	1.5	-0.03
22	0.00	-0.5	1.5	-0.03
22	377.79	-0.5	1.7	-0.03
23	0.00	-0.4	1.7	-0.03
23	370.67	-0.4	1.9	-0.03
24	0.00	-0.4	1.9	-0.03
24	365.79	-0.4	2	-0.02
25	0.00	-0.3	2	-0.02
25	360.48	-0.3	2.2	-0.02
26	0.00	-0.3	2.2	-0.02
26	357.25	-0.3	2.3	-0.02
27	0.00	-0.2	2.3	-0.02
27	353.28	-0.2	2.4	-0.01
28	0.00	-0.2	2.4	-0.01
28	351.69	-0.2	2.4	-0.01
29	0.00	-0.1	2.4	-0.01
29	349.24	-0.1	2.5	0.00
30	0.00	0	2.5	0.00
30	253.49	0	2.5	0.00
30	350.02	0	2.5	0.00
31	0.00	0	2.5	0.00
31	94.45	0	2.5	0.00
31	349.02	0	2.5	0.00
32	0.00	0.1	2.5	0.00
32	349.24	0.1	2.4	0.01
33	0.00	0.2	2.4	0.01
33	351.69	0.1	2.4	0.01
34	0.00	0.2	2.4	0.01
34	354.27	0.2	2.3	0.02
35	0.00	0.3	2.3	0.02
35	356.25	0.3	2.2	0.02
36	0.00	0.3	2.2	0.02
36	361.47	0.3	2	0.02
37	0.00	0.4	2	0.02
37	364.80	0.4	1.9	0.03
38	0.00	0.4	1.9	0.03
38	371.65	0.4	1.7	0.03
39	0.00	0.5	1.7	0.03
39	376.81	0.5	1.5	0.03
40	0.00	0.5	1.5	0.03
40	385.15	0.5	1.3	0.03
41	0.00	0.5	1.3	0.03
41	393.28	0.5	1	0.03
42	0.00	0.6	1	0.03
42	402.02	0.6	0.8	0.03
43	0.00	0.6	0.8	0.03
43	412.68	0.6	0.5	0.03
44	0.00	0.6	0.5	0.03
44	422.75	0.6	0.3	0.03
45	0.00	0.6	0.3	0.03
45	435.47	0.6	0	0.03
46	0.00	0.6	0	0.03
46	448.58	0.6	-0.2	0.03
47	0.00	0.6	-0.2	0.03
47	462.45	0.6	-0.4	0.02
48	0.00	0.6	-0.4	0.02
48	469.11	0.6	-0.6	0.01
49	0.00	0.5	-0.6	0.01
49	468.26	0.5	-0.7	0.01
50	0.00	0.4	-0.8	0.01
50	470.29	0.4	-0.8	0.00
51	0.00	0.3	-0.8	0.00
51	470.00	0.3	-0.8	-0.01
52	0.00	0.3	-0.8	-0.01
52	149.93	0.3	-0.8	-0.01

52	469.61	0.2	-0.7	-0.01
53	0.00	0.2	-0.7	-0.01
53	470.77	0.2	-0.6	-0.02
54	0.00	0.1	-0.6	-0.02
54	471.09	0.1	-0.5	-0.02
55	0.00	0.1	-0.5	-0.02
55	138.75	0.1	-0.4	-0.02
55	469.62	0.1	-0.3	-0.02
56	0.00	0	-0.3	-0.02
56	163.87	0	-0.2	-0.02
56	471.53	0	-0.1	-0.02
57	0.00	0	-0.1	-0.02
57	165.56	0	-0.1	-0.01
57	471.96	0	0	-0.01
58	0.00	0	0	-0.01
58	9.20	0	0	-0.01
58	471.15	0	0	0.00
59	0.00	0	0	0.00
59	468.31	0	0	0.00
60	0.00	0	0	0.00
60	470.38	0	0	0.00

Load combination: Load combo-3

Frame	Location (mm)	ux (mm)	uy (mm)	rz (deg)
1	0.00	0	0	0.00
1	472.35	0	0.1	-0.01
2	0.00	0	0.1	-0.01
2	470.30	0	0.2	-0.02
3	0.00	0	0.2	-0.02
3	470.18	0	0.4	-0.03
4	0.00	0	0.4	-0.03
4	470.84	0	0.6	-0.04
5	0.00	0	0.6	-0.04
5	470.56	0	1	-0.04
6	0.00	0.1	0.9	-0.04
6	470.89	0.1	1.3	-0.04
7	0.00	0.2	1.2	-0.04
7	470.67	0.2	1.5	-0.03
8	0.00	0.4	1.5	-0.03
8	470.42	0.3	1.6	-0.01
9	0.00	0.5	1.6	-0.01
9	469.61	0.5	1.6	0.01
10	0.00	0.7	1.5	0.01
10	470.00	0.6	1.3	0.04
11	0.00	0.8	1.2	0.04
11	470.29	0.8	0.8	0.06
12	0.00	0.8	0.7	0.06
12	469.07	0.8	0.1	0.09
13	0.00	0.8	0	0.09
13	468.24	0.8	-0.8	0.12
14	0.00	0.7	-0.9	0.12
14	462.01	0.7	-1.9	0.14
15	0.00	0.7	-1.9	0.14
15	448.99	0.7	-3.1	0.16
16	0.00	0.6	-3.1	0.16
16	435.09	0.6	-4.4	0.17
17	0.00	0.4	-4.4	0.17
17	423.69	0.4	-5.7	0.18
18	0.00	0.3	-5.7	0.18
18	412.05	0.2	-7.1	0.18
19	0.00	0	-7.1	0.18
19	401.72	0	-8.3	0.18
20	0.00	-0.2	-8.3	0.18
20	393.28	-0.2	-9.6	0.17
21	0.00	-0.5	-9.5	0.17
21	385.15	-0.5	-10.7	0.16
22	0.00	-0.8	-10.6	0.16
22	377.79	-0.8	-11.6	0.14

23	0.00	-1.1	-11.6	0.14
23	370.67	-1.1	-12.5	0.12
24	0.00	-1.4	-12.4	0.12
24	365.79	-1.5	-13.2	0.10
25	0.00	-1.8	-13.1	0.10
25	360.48	-1.8	-13.7	0.08
26	0.00	-2.1	-13.6	0.08
26	357.25	-2.1	-14	0.05
27	0.00	-2.5	-14	0.05
27	353.28	-2.5	-14.2	0.02
28	0.00	-2.8	-14.1	0.02
28	351.69	-2.9	-14.2	0.00
29	0.00	-3.2	-14.1	0.00
29	349.24	-3.2	-14	-0.03
30	0.00	-3.6	-13.9	-0.03
30	253.49	-3.6	-13.7	-0.05
30	350.02	-3.6	-13.6	-0.06
31	0.00	-3.9	-13.5	-0.06
31	94.45	-3.9	-13.4	-0.07
31	349.02	-3.9	-13.1	-0.09
32	0.00	-4.2	-13	-0.09
32	349.24	-4.2	-12.4	-0.11
33	0.00	-4.6	-12.2	-0.11
33	351.69	-4.6	-11.5	-0.14
34	0.00	-4.8	-11.4	-0.14
34	354.27	-4.8	-10.5	-0.16
35	0.00	-5.1	-10.3	-0.16
35	356.25	-5.1	-9.3	-0.18
36	0.00	-5.4	-9.1	-0.18
36	361.47	-5.4	-7.9	-0.20
37	0.00	-5.6	-7.8	-0.20
37	364.80	-5.6	-6.5	-0.21
38	0.00	-5.7	-6.4	-0.21
38	371.65	-5.8	-5	-0.22
39	0.00	-5.9	-4.8	-0.22
39	376.81	-5.9	-3.3	-0.22
40	0.00	-6	-3.2	-0.22
40	385.15	-6	-1.7	-0.22
41	0.00	-6	-1.5	-0.22
41	393.28	-6	0	-0.22
42	0.00	-6	0.2	-0.22
42	402.02	-6	1.6	-0.20
43	0.00	-6	1.8	-0.20
43	412.68	-6	3.2	-0.18
44	0.00	-5.9	3.3	-0.18
44	422.75	-5.9	4.6	-0.15
45	0.00	-5.8	4.7	-0.15
45	435.47	-5.8	5.7	-0.11
46	0.00	-5.6	5.9	-0.11
46	448.58	-5.6	6.6	-0.07
47	0.00	-5.4	6.8	-0.07
47	462.45	-5.4	7.2	-0.03
48	0.00	-4.9	7.6	-0.03
48	469.11	-4.9	7.6	0.02
49	0.00	-4.1	8.1	0.02
49	468.26	-4.1	7.8	0.06
50	0.00	-3.3	8.1	0.06
50	470.29	-3.3	7.5	0.10
51	0.00	-2.5	7.8	0.10
51	470.00	-2.5	6.9	0.13
52	0.00	-1.8	7.1	0.13
52	149.93	-1.8	6.7	0.14
52	469.61	-1.8	5.9	0.15
53	0.00	-1.2	6.1	0.15
53	470.77	-1.2	4.8	0.16
54	0.00	-0.7	4.9	0.16
54	471.09	-0.8	3.6	0.15
55	0.00	-0.4	3.7	0.15

55	138.75	-0.4	3.3	0.15
55	469.62	-0.4	2.5	0.14
56	0.00	-0.2	2.5	0.14
56	163.87	-0.2	2.1	0.13
56	471.53	-0.2	1.5	0.11
57	0.00	0	1.5	0.11
57	165.56	0	1.2	0.09
57	471.96	-0.1	0.8	0.07
58	0.00	0	0.8	0.07
58	9.20	0	0.8	0.07
58	471.15	0	0.3	0.04
59	0.00	0	0.3	0.04
59	468.31	0	0.1	0.02
60	0.00	0	0.1	0.02
60	470.38	0	0	0.00

Load combination: Load combo-4

Frame	Location (mm)	ux (mm)	uy (mm)	rz (deg)
1	0.00	0	0	0.00
1	472.35	-0.1	-0.5	0.13
2	0.00	-0.1	-0.5	0.13
2	470.30	-0.2	-2	0.24
3	0.00	-0.4	-2	0.24
3	470.18	-0.4	-4.4	0.35
4	0.00	-0.9	-4.4	0.35
4	470.84	-0.9	-7.7	0.45
5	0.00	-1.7	-7.5	0.45
5	470.56	-1.8	-11.5	0.50
6	0.00	-3	-11.2	0.50
6	470.89	-3	-15.4	0.49
7	0.00	-4.6	-15	0.49
7	470.67	-4.6	-18.8	0.42
8	0.00	-6.6	-18.2	0.42
8	470.42	-6.6	-21.2	0.31
9	0.00	-8.7	-20.5	0.31
9	469.61	-8.8	-22.4	0.15
10	0.00	-11	-21.4	0.15
10	470.00	-11.1	-21.9	-0.01
11	0.00	-13.3	-20.7	-0.01
11	470.29	-13.3	-19.9	-0.19
12	0.00	-15.3	-18.4	-0.19
12	469.07	-15.3	-16.2	-0.35
13	0.00	-16.9	-14.6	-0.35
13	468.24	-16.9	-11.1	-0.49
14	0.00	-17.7	-9.8	-0.49
14	462.01	-17.8	-5.4	-0.60
15	0.00	-18	-4.9	-0.60
15	448.99	-18	0.1	-0.67
16	0.00	-18	0.7	-0.67
16	435.09	-18	6	-0.72
17	0.00	-17.9	6.5	-0.72
17	423.69	-17.9	11.9	-0.74
18	0.00	-17.6	12.4	-0.74
18	412.05	-17.6	17.8	-0.75
19	0.00	-17.1	18.3	-0.75
19	401.72	-17.1	23.6	-0.74
20	0.00	-16.4	24	-0.74
20	393.28	-16.5	29	-0.71
21	0.00	-15.6	29.5	-0.71
21	385.15	-15.7	34.2	-0.68
22	0.00	-14.8	34.5	-0.68
22	377.79	-14.9	38.9	-0.63
23	0.00	-13.8	39.3	-0.63
23	370.67	-13.9	43.2	-0.58
24	0.00	-12.7	43.6	-0.58
24	365.79	-12.7	47.1	-0.52
25	0.00	-11.6	47.3	-0.52
25	360.48	-11.7	50.4	-0.45

26	0.00	-10.3	50.7	-0.45
26	357.25	-10.4	53.3	-0.38
27	0.00	-8.9	53.6	-0.38
27	353.28	-8.9	55.7	-0.31
28	0.00	-7.7	55.9	-0.31
28	351.69	-7.7	57.6	-0.23
29	0.00	-6.3	57.7	-0.23
29	349.24	-6.3	58.9	-0.15
30	0.00	-4.8	59.1	-0.15
30	253.49	-4.8	59.6	-0.09
30	350.02	-4.8	59.7	-0.07
31	0.00	-3.4	59.8	-0.07
31	94.45	-3.5	59.9	-0.05
31	349.02	-3.5	60	0.01
32	0.00	-1.9	60.1	0.01
32	349.24	-2	59.7	0.10
33	0.00	-0.5	59.8	0.10
33	351.69	-0.5	58.9	0.18
34	0.00	0.8	58.9	0.18
34	354.27	0.8	57.6	0.26
35	0.00	2.4	57.5	0.26
35	356.25	2.3	55.7	0.34
36	0.00	3.8	55.6	0.34
36	361.47	3.7	53.2	0.41
37	0.00	5	53.1	0.41
37	364.80	5	50.3	0.48
38	0.00	6.3	50.1	0.48
38	371.65	6.3	46.8	0.55
39	0.00	7.6	46.6	0.55
39	376.81	7.5	42.8	0.61
40	0.00	8.6	42.6	0.61
40	385.15	8.5	38.3	0.66
41	0.00	9.6	38.1	0.66
41	393.28	9.6	33.4	0.70
42	0.00	10.6	33.1	0.70
42	402.02	10.5	28.1	0.73
43	0.00	11.2	27.8	0.73
43	412.68	11.2	22.4	0.75
44	0.00	11.9	22.1	0.75
44	422.75	11.9	16.5	0.75
45	0.00	12.4	16.2	0.75
45	435.47	12.3	10.5	0.73
46	0.00	12.6	10.2	0.73
46	448.58	12.6	4.7	0.68
47	0.00	12.7	4.2	0.68
47	462.45	12.6	-0.9	0.59
48	0.00	12.5	-1.8	0.59
48	469.11	12.5	-6.2	0.47
49	0.00	11.8	-7.4	0.47
49	468.26	11.7	-10.7	0.33
50	0.00	10.6	-11.8	0.33
50	470.29	10.5	-13.8	0.16
51	0.00	9.1	-14.8	0.16
51	470.00	9	-15.5	0.00
52	0.00	7.4	-16.4	0.00
52	149.93	7.4	-16.3	-0.05
52	469.61	7.3	-15.7	-0.15
53	0.00	5.6	-16.4	-0.15
53	470.77	5.6	-14.6	-0.28
54	0.00	4.1	-15.1	-0.28
54	471.09	4	-12.4	-0.37
55	0.00	2.7	-12.8	-0.37
55	138.75	2.7	-11.9	-0.38
55	469.62	2.6	-9.6	-0.40
56	0.00	1.7	-9.8	-0.40
56	163.87	1.6	-8.7	-0.39
56	471.53	1.6	-6.6	-0.37
57	0.00	0.9	-6.8	-0.37

57	165.56	0.9	-5.7	-0.35
57	471.96	0.8	-4	-0.30
58	0.00	0.4	-4	-0.30
58	9.20	0.4	-4	-0.30
58	471.15	0.4	-1.9	-0.22
59	0.00	0.2	-1.9	-0.22
59	468.31	0.1	-0.5	-0.12
60	0.00	0.1	-0.5	-0.12
60	470.38	0	0	0.00

Load combination: Load combo-5_수압

Frame	Location (mm)	ux (mm)	uy (mm)	rz (deg)
1	0.00	0	0	0.00
1	472.35	-0.1	-0.5	0.12
2	0.00	-0.1	-0.5	0.12
2	470.30	-0.2	-2	0.24
3	0.00	-0.4	-2	0.24
3	470.18	-0.4	-4.5	0.36
4	0.00	-0.9	-4.4	0.36
4	470.84	-0.9	-7.8	0.47
5	0.00	-1.7	-7.7	0.47
5	470.56	-1.8	-11.8	0.54
6	0.00	-3	-11.6	0.54
6	470.89	-3.1	-16.1	0.54
7	0.00	-4.7	-15.7	0.54
7	470.67	-4.7	-19.9	0.48
8	0.00	-6.8	-19.3	0.48
8	470.42	-6.9	-22.9	0.38
9	0.00	-9.1	-22.1	0.38
9	469.61	-9.2	-24.6	0.24
10	0.00	-11.6	-23.6	0.24
10	470.00	-11.7	-24.9	0.08
11	0.00	-14.2	-23.6	0.08
11	470.29	-14.2	-23.5	-0.09
12	0.00	-16.6	-21.9	-0.09
12	469.07	-16.6	-20.5	-0.25
13	0.00	-18.6	-18.8	-0.25
13	468.24	-18.7	-16.2	-0.39
14	0.00	-19.8	-14.7	-0.39
14	462.01	-19.9	-11.1	-0.50
15	0.00	-20.2	-10.5	-0.50
15	448.99	-20.3	-6.3	-0.57
16	0.00	-20.5	-5.6	-0.57
16	435.09	-20.5	-1.1	-0.63
17	0.00	-20.5	-0.5	-0.63
17	423.69	-20.6	4.3	-0.66
18	0.00	-20.5	4.9	-0.66
18	412.05	-20.5	9.6	-0.67
19	0.00	-20.2	10.3	-0.67
19	401.72	-20.3	14.9	-0.67
20	0.00	-19.8	15.5	-0.67
20	393.28	-19.9	20.1	-0.65
21	0.00	-19.3	20.6	-0.65
21	385.15	-19.3	24.9	-0.63
22	0.00	-18.7	25.4	-0.63
22	377.79	-18.7	29.5	-0.60
23	0.00	-18	29.9	-0.60
23	370.67	-18	33.7	-0.55
24	0.00	-17.1	34.2	-0.55
24	365.79	-17.1	37.5	-0.50
25	0.00	-16.2	37.9	-0.50
25	360.48	-16.3	40.9	-0.45
26	0.00	-15.2	41.3	-0.45
26	357.25	-15.2	44	-0.39
27	0.00	-14	44.4	-0.39
27	353.28	-14	46.6	-0.33
28	0.00	-13	46.9	-0.33
28	351.69	-13	48.7	-0.26

29	0.00	-11.8	49	-0.26
29	349.24	-11.8	50.4	-0.19
30	0.00	-10.5	50.7	-0.19
30	253.49	-10.6	51.4	-0.14
30	350.02	-10.6	51.7	-0.12
31	0.00	-9.4	51.9	-0.12
31	94.45	-9.4	52.1	-0.10
31	349.02	-9.4	52.4	-0.05
32	0.00	-8.1	52.6	-0.05
32	349.24	-8.1	52.7	0.02
33	0.00	-6.8	52.9	0.02
33	351.69	-6.8	52.5	0.10
34	0.00	-5.6	52.7	0.10
34	354.27	-5.7	51.9	0.17
35	0.00	-4.2	52	0.17
35	356.25	-4.3	50.7	0.24
36	0.00	-2.9	50.8	0.24
36	361.47	-3	49.1	0.31
37	0.00	-1.8	49.1	0.31
37	364.80	-1.9	47	0.37
38	0.00	-0.6	47	0.37
38	371.65	-0.6	44.4	0.44
39	0.00	0.6	44.4	0.44
39	376.81	0.5	41.3	0.49
40	0.00	1.6	41.3	0.49
40	385.15	1.5	37.8	0.54
41	0.00	2.6	37.7	0.54
41	393.28	2.6	33.9	0.59
42	0.00	3.6	33.8	0.59
42	402.02	3.5	29.5	0.62
43	0.00	4.3	29.4	0.62
43	412.68	4.2	24.8	0.64
44	0.00	5	24.7	0.64
44	422.75	5	19.9	0.65
45	0.00	5.6	19.7	0.65
45	435.47	5.5	14.8	0.64
46	0.00	6	14.6	0.64
46	448.58	5.9	9.7	0.61
47	0.00	6.2	9.5	0.61
47	462.45	6.2	4.9	0.54
48	0.00	6.5	4.4	0.54
48	469.11	6.5	0.3	0.45
49	0.00	6.5	-0.3	0.45
49	468.26	6.4	-3.5	0.33
50	0.00	6	-4.2	0.33
50	470.29	6	-6.3	0.20
51	0.00	5.3	-6.9	0.20
51	470.00	5.2	-8	0.07
52	0.00	4.4	-8.5	0.07
52	149.93	4.3	-8.7	0.03
52	469.61	4.3	-8.6	-0.05
53	0.00	3.4	-9	-0.05
53	470.77	3.3	-8.2	-0.14
54	0.00	2.5	-8.5	-0.14
54	471.09	2.4	-7	-0.21
55	0.00	1.7	-7.3	-0.21
55	138.75	1.7	-6.7	-0.22
55	469.62	1.6	-5.4	-0.23
56	0.00	1	-5.5	-0.23
56	163.87	1	-4.9	-0.23
56	471.53	1	-3.7	-0.22
57	0.00	0.6	-3.7	-0.22
57	165.56	0.6	-3.1	-0.21
57	471.96	0.5	-2.1	-0.18
58	0.00	0.3	-2.1	-0.18
58	9.20	0.3	-2.1	-0.17
58	471.15	0.3	-0.9	-0.12
59	0.00	0.2	-1	-0.12

59	468.31	0.1	-0.2	-0.06
60	0.00	0.1	-0.2	-0.06
60	470.38	0	0	0.00

Load combination: Load combo-6_반수압

Frame	Location (mm)	ux (mm)	uy (mm)	rz (deg)
1	0.00	0	0	0.00
1	472.35	-0.1	-0.5	0.12
2	0.00	-0.1	-0.5	0.12
2	470.30	-0.2	-1.9	0.23
3	0.00	-0.4	-1.9	0.23
3	470.18	-0.4	-4.3	0.34
4	0.00	-0.9	-4.2	0.34
4	470.84	-0.9	-7.4	0.43
5	0.00	-1.7	-7.2	0.43
5	470.56	-1.7	-11	0.49
6	0.00	-2.8	-10.8	0.49
6	470.89	-2.9	-14.8	0.48
7	0.00	-4.4	-14.5	0.48
7	470.67	-4.5	-18.2	0.42
8	0.00	-6.3	-17.6	0.42
8	470.42	-6.4	-20.6	0.30
9	0.00	-8.4	-19.9	0.30
9	469.61	-8.5	-21.8	0.16
10	0.00	-10.7	-20.8	0.16
10	470.00	-10.7	-21.5	0.00
11	0.00	-12.9	-20.3	0.00
11	470.29	-12.9	-19.6	-0.16
12	0.00	-14.9	-18.2	-0.16
12	469.07	-14.9	-16.2	-0.32
13	0.00	-16.5	-14.6	-0.32
13	468.24	-16.5	-11.5	-0.45
14	0.00	-17.3	-10.2	-0.45
14	462.01	-17.4	-6.1	-0.56
15	0.00	-17.6	-5.6	-0.56
15	448.99	-17.6	-0.9	-0.63
16	0.00	-17.6	-0.3	-0.63
16	435.09	-17.7	4.6	-0.67
17	0.00	-17.6	5.2	-0.67
17	423.69	-17.6	10.2	-0.70
18	0.00	-17.3	10.7	-0.70
18	412.05	-17.4	15.8	-0.70
19	0.00	-16.9	16.3	-0.70
19	401.72	-16.9	21.2	-0.69
20	0.00	-16.3	21.7	-0.69
20	393.28	-16.4	26.4	-0.67
21	0.00	-15.6	26.8	-0.67
21	385.15	-15.6	31.2	-0.64
22	0.00	-14.8	31.6	-0.64
22	377.79	-14.9	35.7	-0.60
23	0.00	-13.9	36.1	-0.60
23	370.67	-14	39.8	-0.55
24	0.00	-12.9	40.2	-0.55
24	365.79	-12.9	43.5	-0.49
25	0.00	-11.9	43.8	-0.49
25	360.48	-11.9	46.7	-0.43
26	0.00	-10.7	47	-0.43
26	357.25	-10.7	49.5	-0.37
27	0.00	-9.4	49.8	-0.37
27	353.28	-9.4	51.9	-0.30
28	0.00	-8.2	52.1	-0.30
28	351.69	-8.3	53.7	-0.23
29	0.00	-6.9	53.9	-0.23
29	349.24	-7	55	-0.15
30	0.00	-5.5	55.2	-0.15
30	253.49	-5.6	55.7	-0.10
30	350.02	-5.6	55.9	-0.07
31	0.00	-4.3	56	-0.07

31	94.45	-4.3	56.1	-0.05
31	349.02	-4.3	56.2	0.00
32	0.00	-2.9	56.3	0.00
32	349.24	-2.9	56	0.08
33	0.00	-1.5	56.1	0.08
33	351.69	-1.5	55.4	0.16
34	0.00	-0.3	55.4	0.16
34	354.27	-0.3	54.2	0.23
35	0.00	1.2	54.2	0.23
35	356.25	1.1	52.5	0.31
36	0.00	2.5	52.4	0.31
36	361.47	2.5	50.3	0.38
37	0.00	3.7	50.2	0.38
37	364.80	3.6	47.6	0.44
38	0.00	4.9	47.5	0.44
38	371.65	4.9	44.4	0.51
39	0.00	6.1	44.2	0.51
39	376.81	6	40.7	0.56
40	0.00	7	40.5	0.56
40	385.15	7	36.6	0.61
41	0.00	8	36.4	0.61
41	393.28	8	32	0.65
42	0.00	9	31.7	0.65
42	402.02	8.9	27	0.68
43	0.00	9.6	26.8	0.68
43	412.68	9.5	21.8	0.70
44	0.00	10.2	21.5	0.70
44	422.75	10.2	16.3	0.70
45	0.00	10.7	16	0.70
45	435.47	10.6	10.7	0.68
46	0.00	10.9	10.4	0.68
46	448.58	10.9	5.2	0.64
47	0.00	11.1	4.8	0.64
47	462.45	11	0	0.56
48	0.00	11	-0.8	0.56
48	469.11	10.9	-5	0.45
49	0.00	10.3	-6.1	0.45
49	468.26	10.3	-9.2	0.31
50	0.00	9.3	-10.2	0.31
50	470.29	9.2	-12.1	0.16
51	0.00	8	-13	0.16
51	470.00	7.9	-13.7	0.01
52	0.00	6.5	-14.4	0.01
52	149.93	6.4	-14.4	-0.04
52	469.61	6.4	-13.9	-0.13
53	0.00	4.9	-14.5	-0.13
53	470.77	4.9	-12.9	-0.25
54	0.00	3.6	-13.3	-0.25
54	471.09	3.5	-10.9	-0.33
55	0.00	2.3	-11.2	-0.33
55	138.75	2.3	-10.3	-0.35
55	469.62	2.3	-8.3	-0.36
56	0.00	1.4	-8.5	-0.36
56	163.87	1.4	-7.5	-0.35
56	471.53	1.4	-5.6	-0.33
57	0.00	0.8	-5.7	-0.33
57	165.56	0.8	-4.8	-0.31
57	471.96	0.7	-3.3	-0.26
58	0.00	0.4	-3.3	-0.26
58	9.20	0.4	-3.3	-0.26
58	471.15	0.3	-1.5	-0.18
59	0.00	0.2	-1.5	-0.18
59	468.31	0.1	-0.4	-0.09
60	0.00	0.1	-0.4	-0.09
60	470.38	0	0	0.00

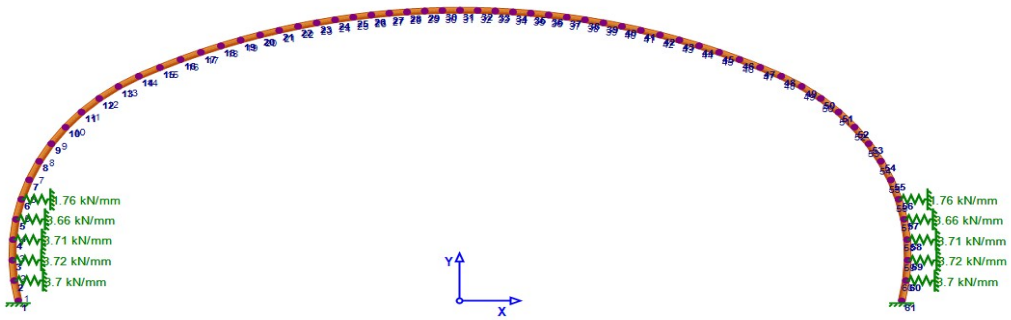
Company:	(주)제이엘건설연구소	**Date:**	28-3-2026
Project:	반곡역 파형강판 구조물	**Project Number**	2026_03_001

PROJECT INFORMATION

Company	(주)제이엘건설연구소
Project Name	반곡역 파형강판 구조물
Project Number	2026_03_001
Client Name	원주시
Engineer	이재형
Checker	
Supervisor	
Model Name	파형강판 Canopy + 지반스프링_0.5
Model Description	coul_수압
Issue Number	
Date	28-3-2026
Revision Number	

A. MODEL DATA (DEFINITIONS, PROPERTIES, LOADS)

MODEL GEOMETRY



MATERIAL DEFINITIONS

Name	Elasticity Mod. (MPa)	Shear Mod. (MPa)	w (kN/mm3)	Thermal coef. (1/C)
Steel	210000	80769	0	0.000010

CROSS SECTION DEFINITIONS

Area (mm2)	Inertia Mom. Y (mm4)	Inertia Mom. Z (mm4)	Section Modulus Y (mm3)	Section Modulus Z (mm3)
10630	70803750	300000000	775770	20000000

NODE PROPERTIES

Label	x (mm)	y (mm)	Restraint Fx	Restraint Fy	Restraint Rz
1	-8749	0	X Translation	Y Translation	Rotational
2	-8832	465	X Spring: 3.7 kN/mm	Free	Free
3	-8867	934	X Spring: 3.72 kN/mm	Free	Free
4	-8854	1404	X Spring: 3.71 kN/mm	Free	Free
5	-8794	1871	X Spring: 3.66 kN/mm	Free	Free
6	-8686	2329	X Spring: 1.76 kN/mm	Free	Free
7	-8532	2774	Free	Free	Free
8	-8334	3201	Free	Free	Free
9	-8093	3605	Free	Free	Free
10	-7813	3982	Free	Free	Free
11	-7496	4329	Free	Free	Free
12	-7145	4642	Free	Free	Free
13	-6765	4917	Free	Free	Free
14	-6360	5152	Free	Free	Free
15	-5944	5353	Free	Free	Free
16	-5534	5536	Free	Free	Free
17	-5131	5700	Free	Free	Free
18	-4734	5848	Free	Free	Free
19	-4344	5981	Free	Free	Free
20	-3960	6099	Free	Free	Free
21	-3581	6204	Free	Free	Free
22	-3207	6296	Free	Free	Free
23	-2838	6377	Free	Free	Free
24	-2474	6447	Free	Free	Free
25	-2113	6506	Free	Free	Free
26	-1756	6556	Free	Free	Free
27	-1401	6596	Free	Free	Free
28	-1049	6626	Free	Free	Free
29	-698	6648	Free	Free	Free
30	-349	6661	Free	Free	Free
31	1	6665	Free	Free	Free

32	350	6661	Free	Free	Free
33	699	6648	Free	Free	Free
34	1050	6626	Free	Free	Free
35	1403	6596	Free	Free	Free
36	1757	6556	Free	Free	Free
37	2115	6506	Free	Free	Free
38	2475	6447	Free	Free	Free
39	2840	6377	Free	Free	Free
40	3208	6296	Free	Free	Free
41	3582	6204	Free	Free	Free
42	3961	6099	Free	Free	Free
43	4345	5980	Free	Free	Free
44	4736	5848	Free	Free	Free
45	5132	5700	Free	Free	Free
46	5535	5535	Free	Free	Free
47	5945	5353	Free	Free	Free
48	6361	5151	Free	Free	Free
49	6767	4916	Free	Free	Free
50	7146	4641	Free	Free	Free
51	7497	4328	Free	Free	Free
52	7814	3981	Free	Free	Free
53	8094	3604	Free	Free	Free
54	8334	3199	Free	Free	Free
55	8533	2772	Free	Free	Free
56	8686	2328	X Spring: 1.76 kN/mm	Free	Free
57	8794	1869	X Spring: 3.66 kN/mm	Free	Free
58	8855	1401	X Spring: 3.71 kN/mm	Free	Free
59	8867	930	X Spring: 3.72 kN/mm	Free	Free
60	8832	463	X Spring: 3.7 kN/mm	Free	Free
61	8749	0	X Translation	Y Translation	Rotational

FRAME ELEMENT PROPERTIES

Frame Definitions

Label	Node 1	Node 2	Material	Section	Offset Start (mm)	Offset End(mm)
1	1	2	Steel	Section-1(Major)	0	0
2	2	3	Steel	Section-1(Major)	0	0
3	3	4	Steel	Section-1(Major)	0	0
4	4	5	Steel	Section-1(Major)	0	0
5	5	6	Steel	Section-1(Major)	0	0
6	6	7	Steel	Section-1(Major)	0	0
7	7	8	Steel	Section-1(Major)	0	0
8	8	9	Steel	Section-1(Major)	0	0
9	9	10	Steel	Section-1(Major)	0	0
10	10	11	Steel	Section-1(Major)	0	0
11	11	12	Steel	Section-1(Major)	0	0
12	12	13	Steel	Section-1(Major)	0	0

13	13	14	Steel	Section-1(Major)	0	0
14	14	15	Steel	Section-1(Major)	0	0
15	15	16	Steel	Section-1(Major)	0	0
16	16	17	Steel	Section-1(Major)	0	0
17	17	18	Steel	Section-1(Major)	0	0
18	18	19	Steel	Section-1(Major)	0	0
19	19	20	Steel	Section-1(Major)	0	0
20	20	21	Steel	Section-1(Major)	0	0
21	21	22	Steel	Section-1(Major)	0	0
22	22	23	Steel	Section-1(Major)	0	0
23	23	24	Steel	Section-1(Major)	0	0
24	24	25	Steel	Section-1(Major)	0	0
25	25	26	Steel	Section-1(Major)	0	0
26	26	27	Steel	Section-1(Major)	0	0
27	27	28	Steel	Section-1(Major)	0	0
28	28	29	Steel	Section-1(Major)	0	0
29	29	30	Steel	Section-1(Major)	0	0
30	30	31	Steel	Section-1(Major)	0	0
31	31	32	Steel	Section-1(Major)	0	0
32	32	33	Steel	Section-1(Major)	0	0
33	33	34	Steel	Section-1(Major)	0	0
34	34	35	Steel	Section-1(Major)	0	0
35	35	36	Steel	Section-1(Major)	0	0
36	36	37	Steel	Section-1(Major)	0	0
37	37	38	Steel	Section-1(Major)	0	0
38	38	39	Steel	Section-1(Major)	0	0
39	39	40	Steel	Section-1(Major)	0	0
40	40	41	Steel	Section-1(Major)	0	0
41	41	42	Steel	Section-1(Major)	0	0
42	42	43	Steel	Section-1(Major)	0	0
43	43	44	Steel	Section-1(Major)	0	0
44	44	45	Steel	Section-1(Major)	0	0
45	45	46	Steel	Section-1(Major)	0	0
46	46	47	Steel	Section-1(Major)	0	0
47	47	48	Steel	Section-1(Major)	0	0
48	48	49	Steel	Section-1(Major)	0	0
49	49	50	Steel	Section-1(Major)	0	0
50	50	51	Steel	Section-1(Major)	0	0
51	51	52	Steel	Section-1(Major)	0	0
52	52	53	Steel	Section-1(Major)	0	0
53	53	54	Steel	Section-1(Major)	0	0
54	54	55	Steel	Section-1(Major)	0	0
55	55	56	Steel	Section-1(Major)	0	0
56	56	57	Steel	Section-1(Major)	0	0
57	57	58	Steel	Section-1(Major)	0	0
58	58	59	Steel	Section-1(Major)	0	0
59	59	60	Steel	Section-1(Major)	0	0
60	60	61	Steel	Section-1(Major)	0	0

Frame Releases

	Node 1 Releases	Node 2 Releases

Label	Tx	Ty	Rz	Tx	Ty	Rz
1	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
2	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
3	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
4	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
5	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
6	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
7	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
8	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
9	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
10	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
11	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
12	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
13	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
14	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
15	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
16	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
17	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
18	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
19	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
20	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
21	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
22	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
23	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
24	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
25	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
26	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
27	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
28	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
29	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
30	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
31	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
32	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
33	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
34	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
35	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
36	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
37	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
38	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
39	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
40	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
41	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
42	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
43	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
44	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
45	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
46	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
47	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed

48	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
49	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
50	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
51	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
52	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
53	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
54	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
55	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
56	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
57	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
58	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
59	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
60	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed

LOAD CASES

LOAD ASSIGNMENTS

LOAD COMBINATIONS

Load Combination: Load combo-1, Type: Add

Name	Factor
Self weight	1

Load Combination: Load combo-2, Type: Add

Name	Factor
Self weight	1
Case-1	1

Load Combination: Load combo-3, Type: Add

Name	Factor
Self weight	1
Case-2	1

Load Combination: Load combo-4, Type: Add

Name	Factor
Self weight	1
Case-3	1

Load Combination: Load combo-5_수압, Type: Add

Name	Factor
Case-3	1
Case-4_수압	1

Load Combination: Load combo-6_반수압, Type: Add

Name	Factor
Case-3	1
Case-5_반수압	1

CALCULATION PARAMETERS

Shear deformation effects: No (Euler Beam Theory)

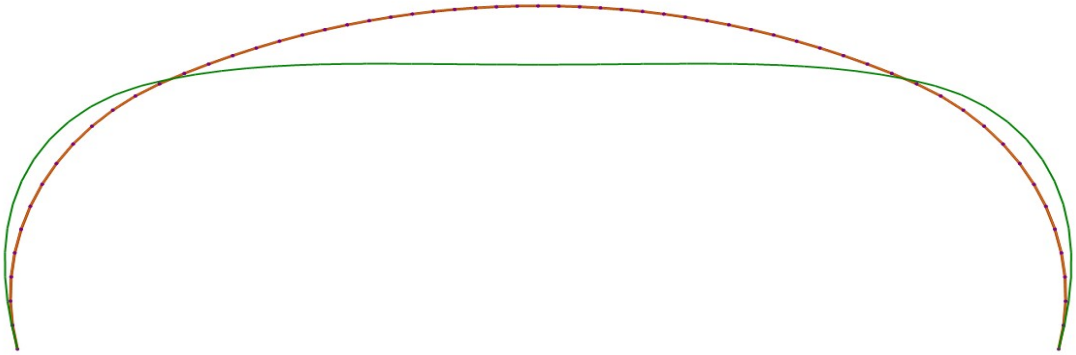
Rigid offset stiffness factor:	10000
Shear deformation effects:	No (Euler Beam Theory)
Rigid offset stiffness factor:	10000

B. ANALYSIS RESULTS

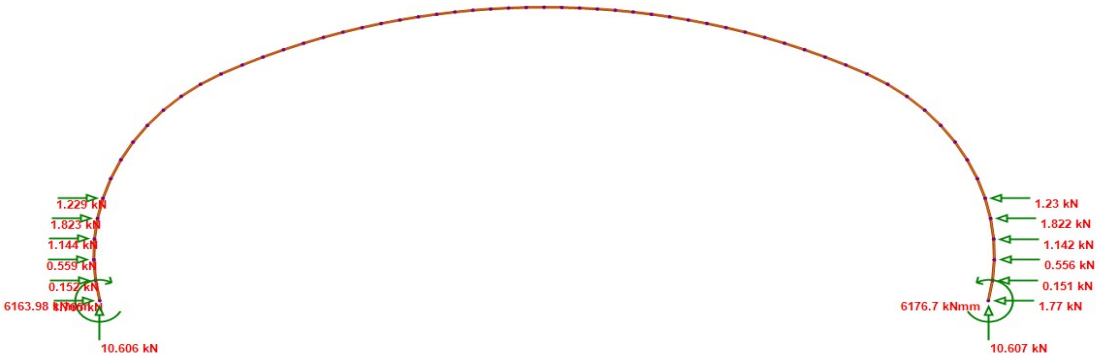
FRAME DIAGRAMS

Load combination: Load combo-1

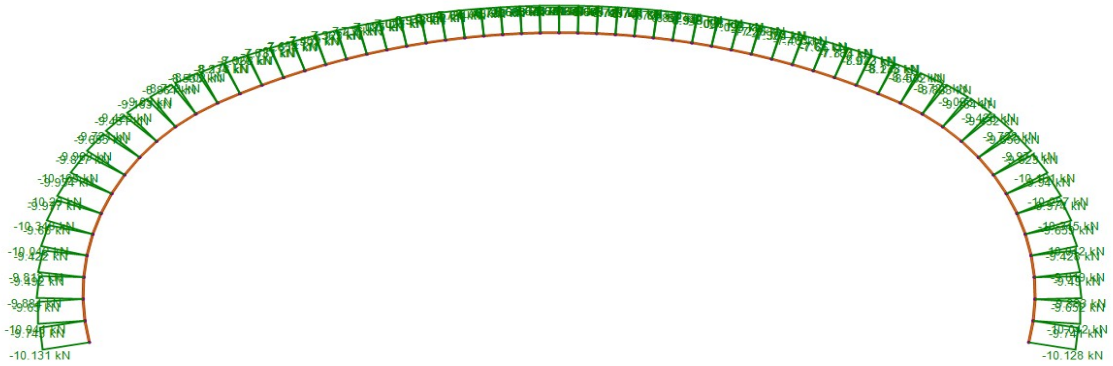
DEFORMED SHAPE



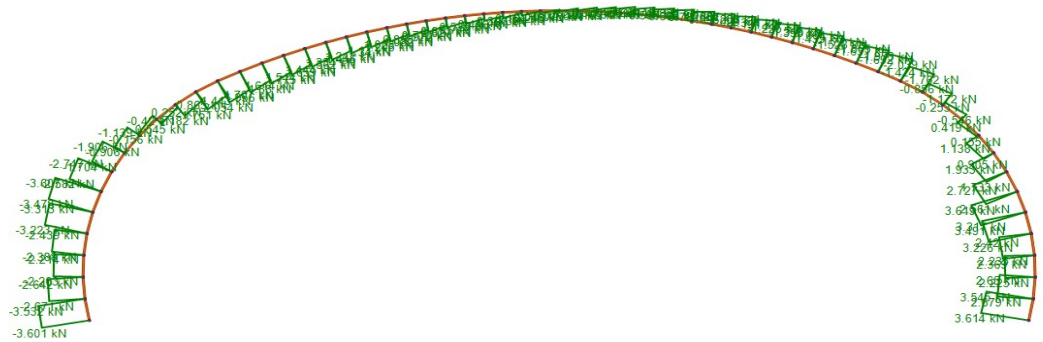
SUPPORTS REACTIONS



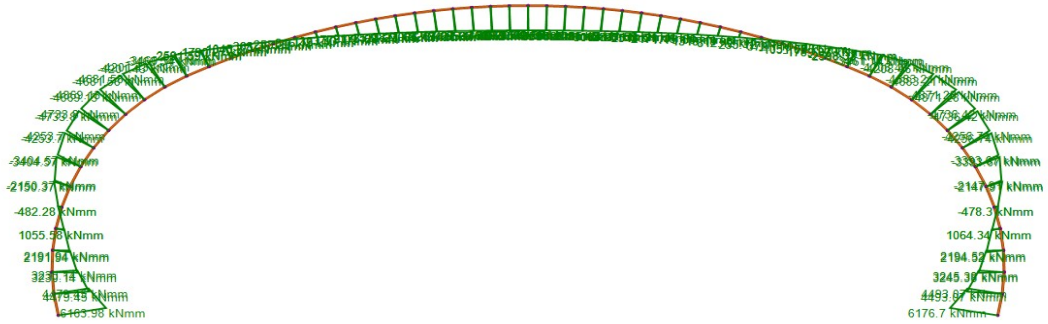
AXIAL FORCE DIAGRAM



SHEAR FORCE DIAGRAM

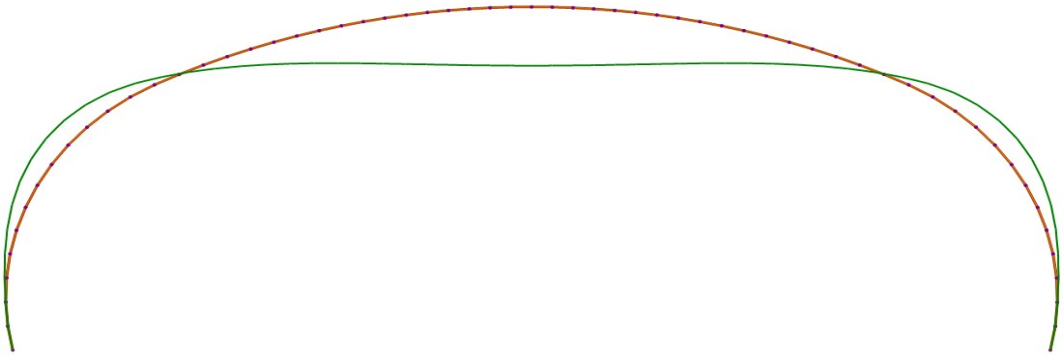


BENDING MOMENT DIAGRAM

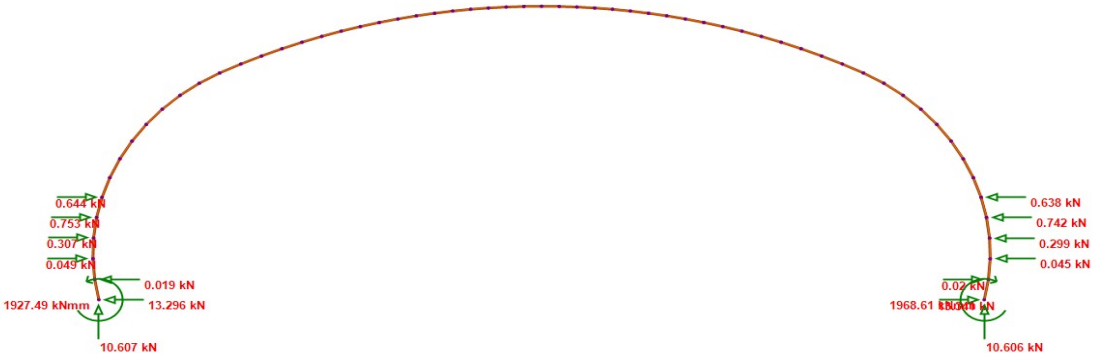

-482.28 kNmm
1055.58 kNmm
2191.94 kNmm
6163.98 kNmm
-478.31 kNmm
1064.34 kNmm
2194.52 kNmm
6176.7 kNmm

Load combination: Load combo-2

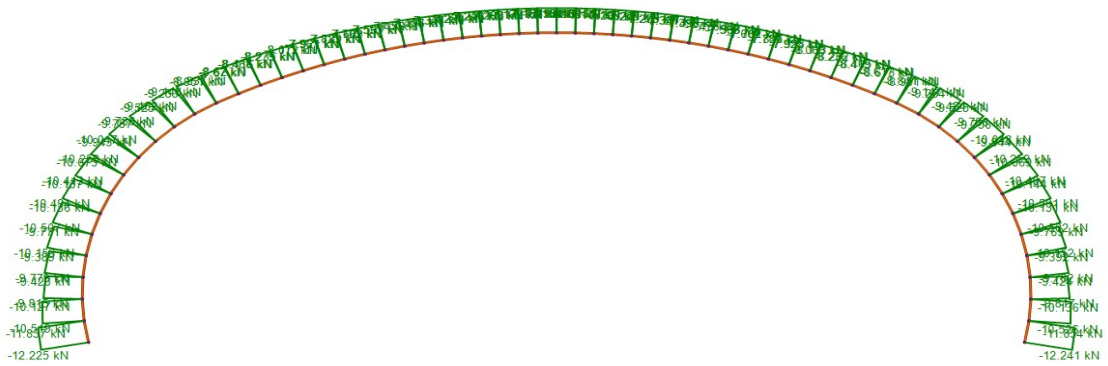
DEFORMED SHAPE



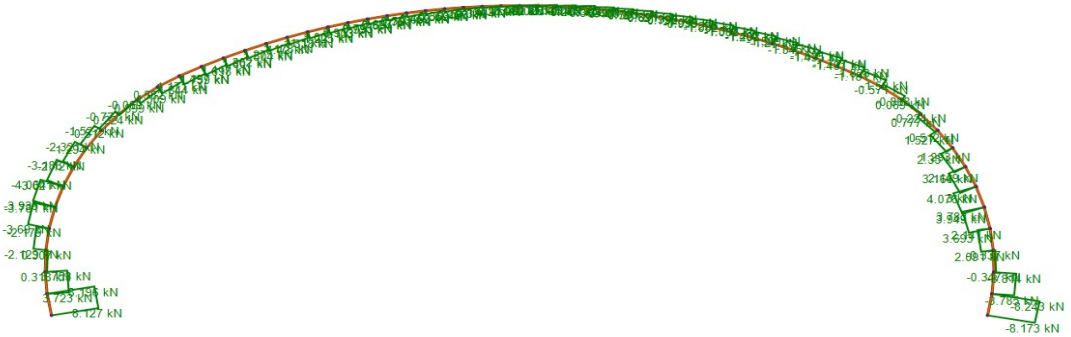
SUPPORTS REACTIONS



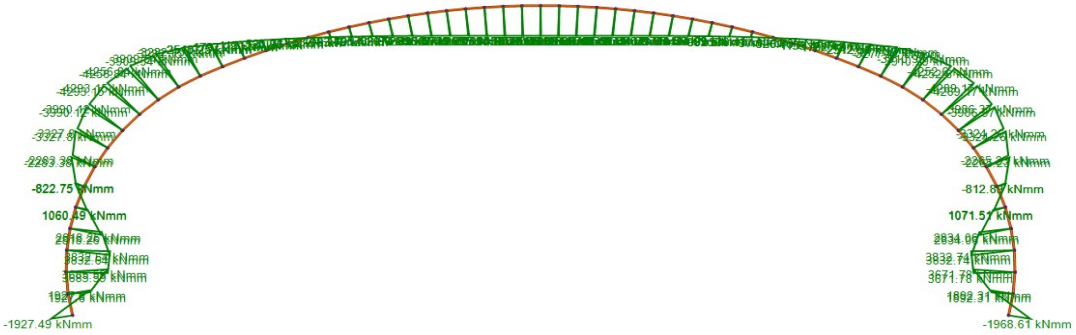
AXIAL FORCE DIAGRAM



SHEAR FORCE DIAGRAM

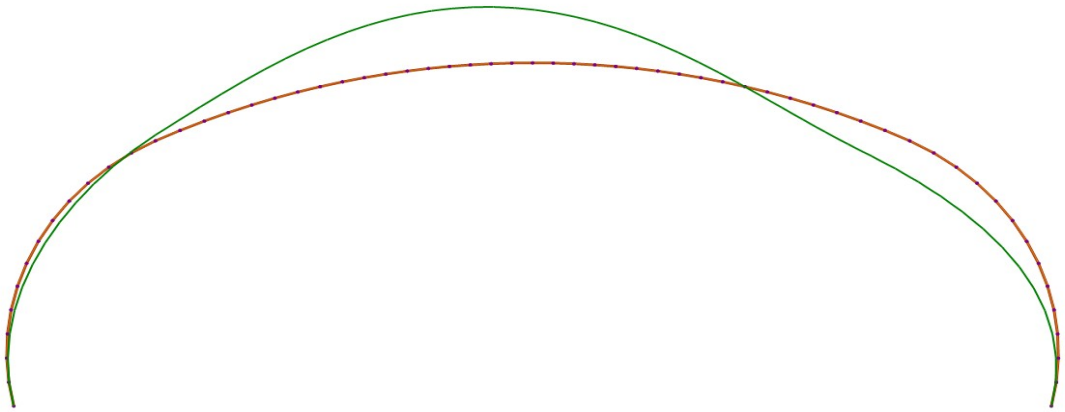


BENDING MOMENT DIAGRAM

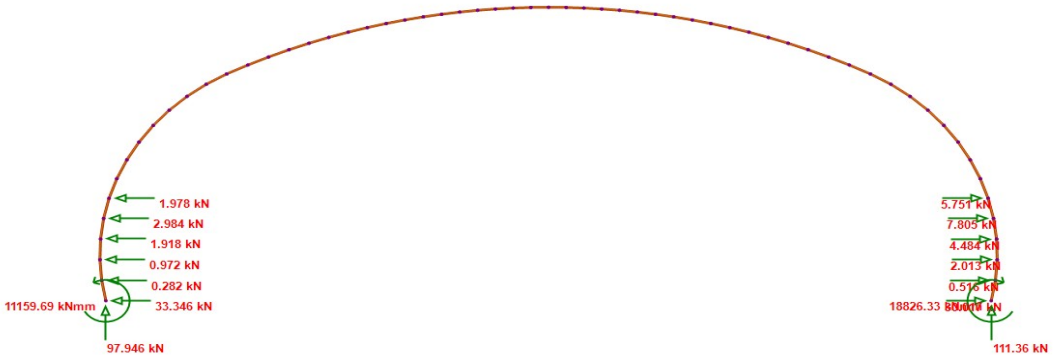

-822.75 kNmm
1060.49 kNmm
-1927.49 kNmm
1071.57 kNmm
-1968.61 kNmm

Load combination: Load combo-3

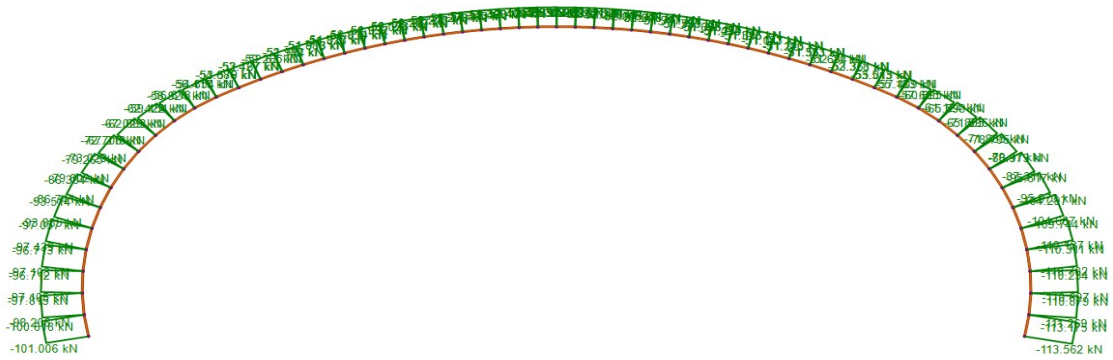
DEFORMED SHAPE



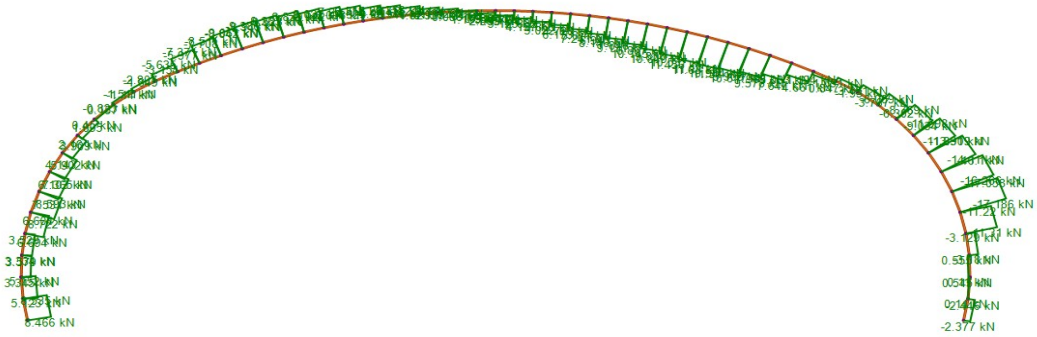
SUPPORTS REACTIONS



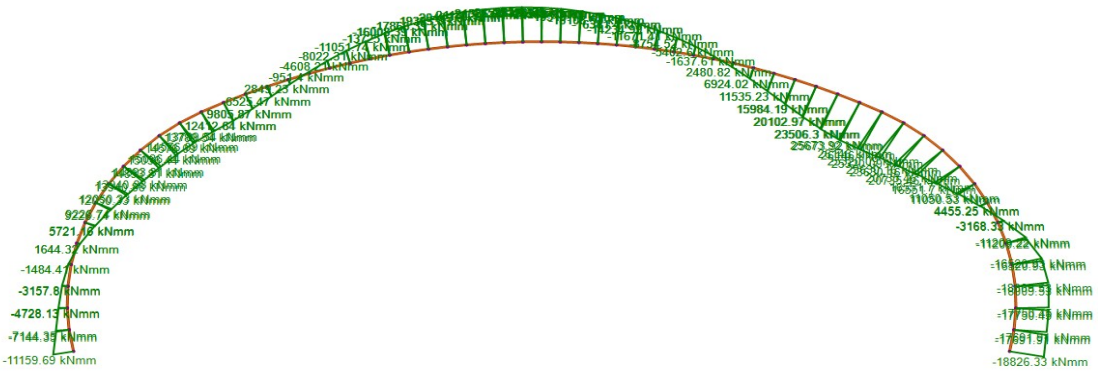
AXIAL FORCE DIAGRAM



SHEAR FORCE DIAGRAM

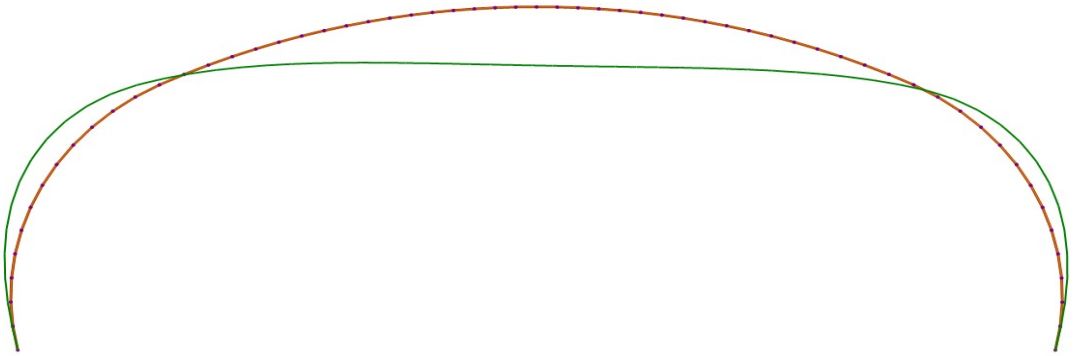


BENDING MOMENT DIAGRAM

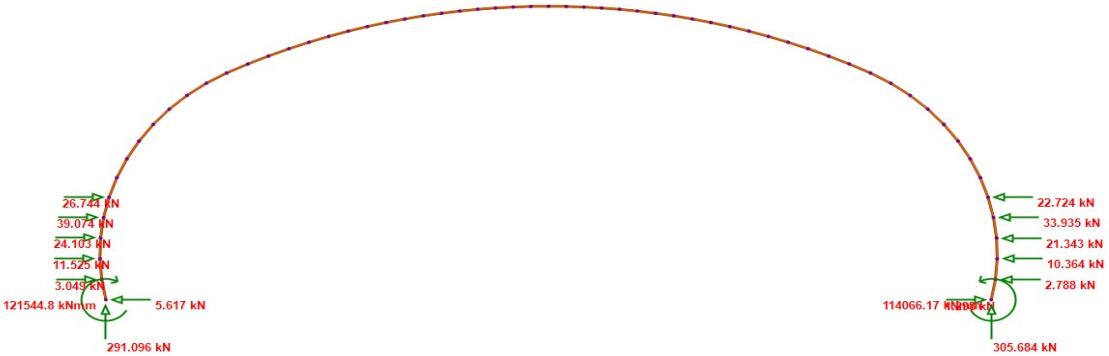

-11159.69 kNmm
-7144.35 kNmm
-4728.13 kNmm
-3157.8 kNmm
-1484.47 kNmm
1644.33 kNmm
5721.18 kNmm
2480.82 kNmm
6924.02 kNmm
11535.23 kNmm
15984.19 kNmm
20102.97 kNmm
23506.3 kNmm
4455.25 kNmm
-3168.3 kNmm
-18826.33 kNmm

Load combination: Load combo-4

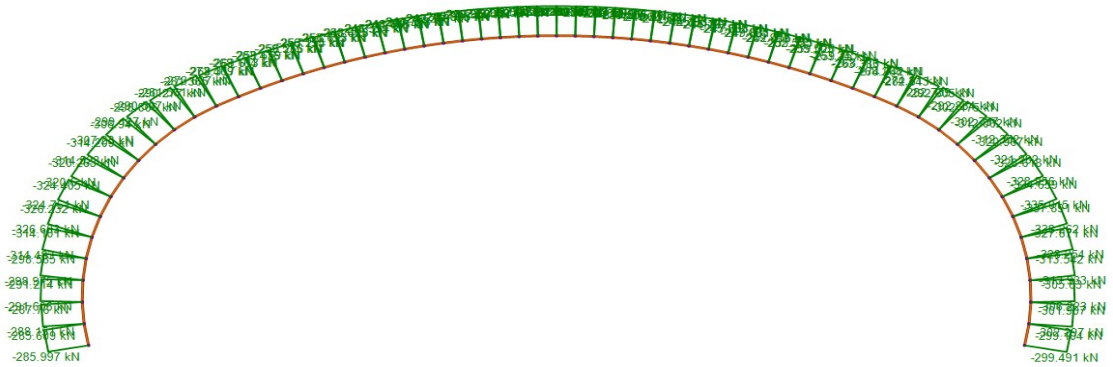
DEFORMED SHAPE



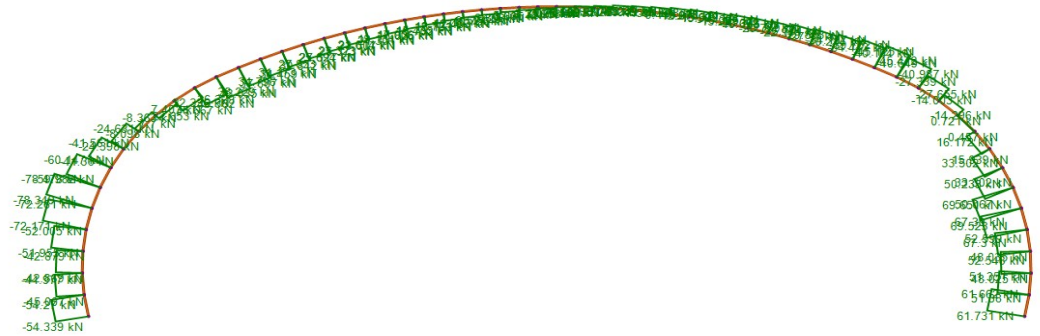
SUPPORTS REACTIONS



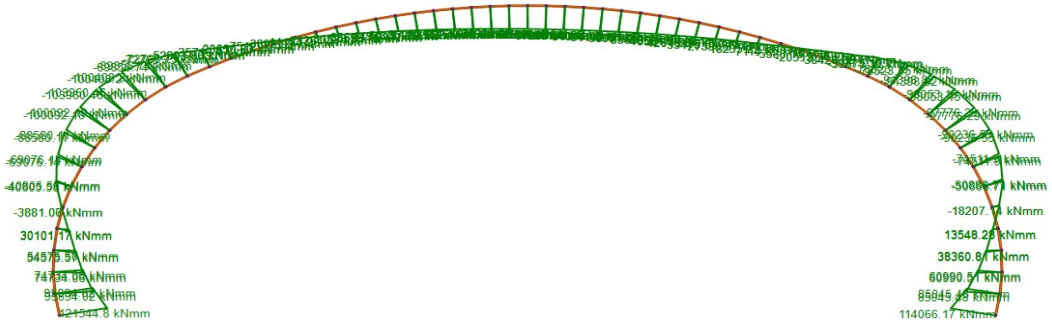
AXIAL FORCE DIAGRAM



SHEAR FORCE DIAGRAM

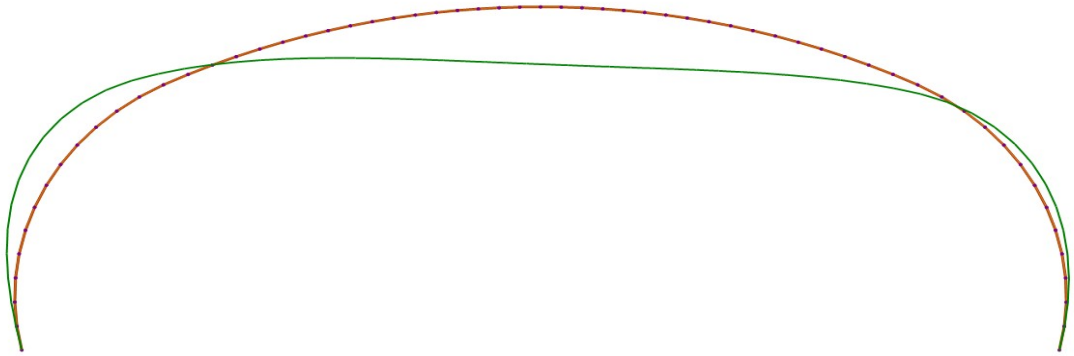


BENDING MOMENT DIAGRAM

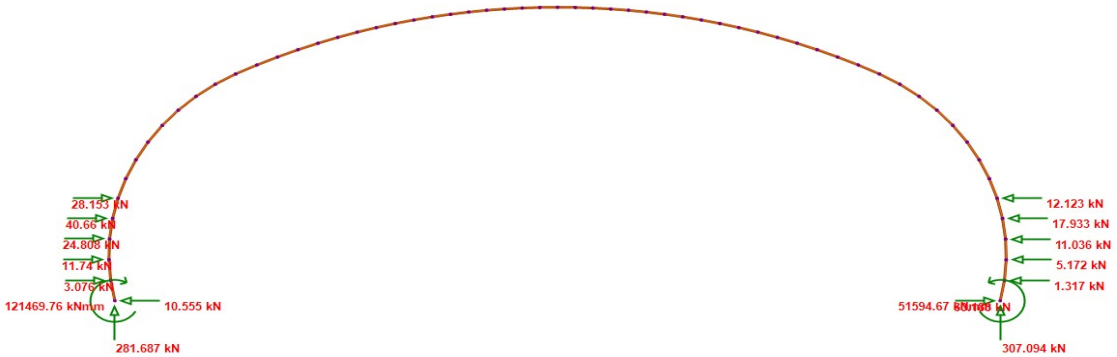

-40805.56 kNmm
-3881.06 kNmm
30101.17 kNmm
54575.54 kNmm
74734.06 kNmm
-18207.74 kNmm
13548.28 kNmm
38360.84 kNmm
60990.51 kNmm
114066.17 kNmm

Load combination: Load combo-5 수압

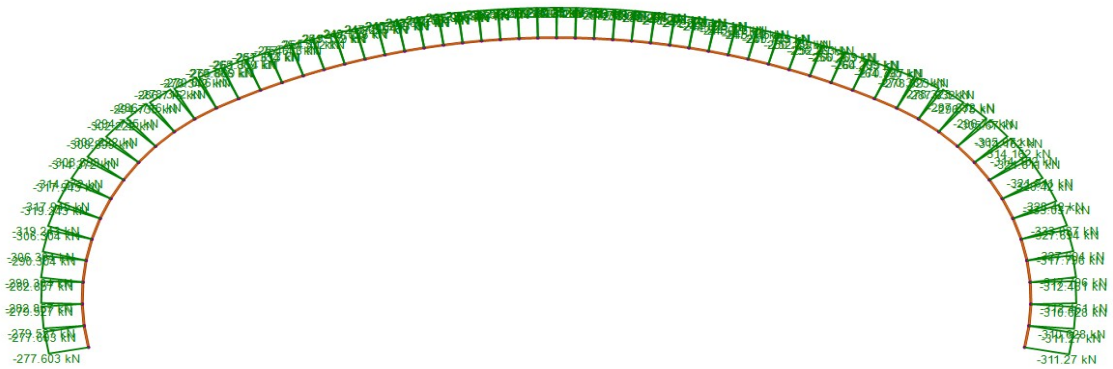
DEFORMED SHAPE



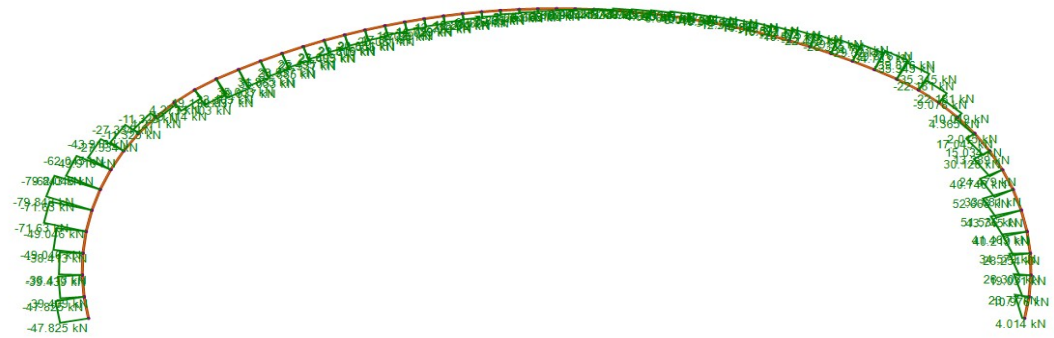
SUPPORTS REACTIONS



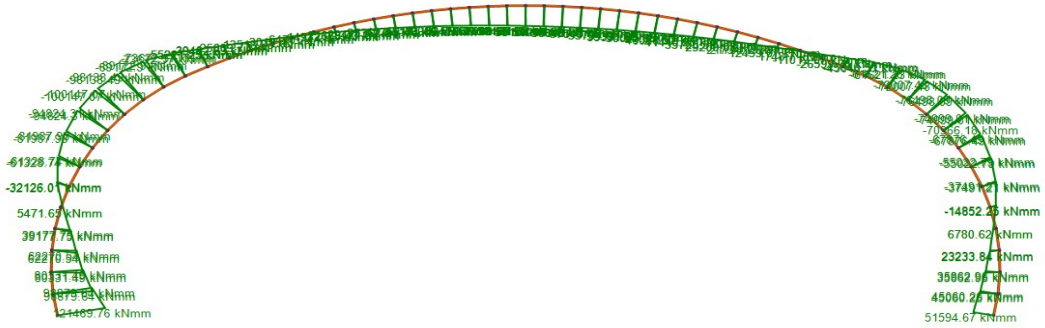
AXIAL FORCE DIAGRAM



SHEAR FORCE DIAGRAM

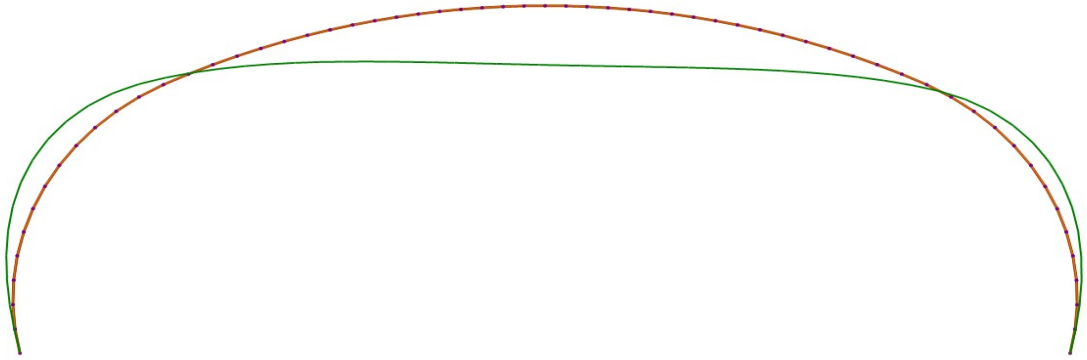


BENDING MOMENT DIAGRAM

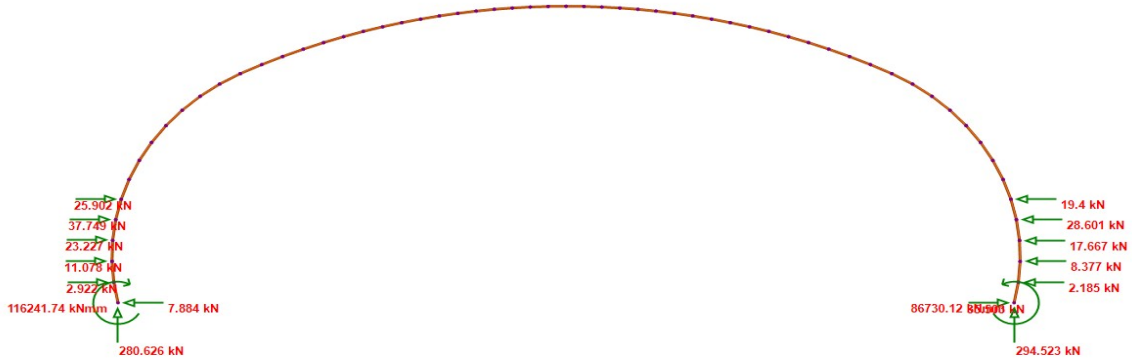

-32126.01 kNmm
5471.65 kNmm
6780.62 kNmm
23233.84 kNmm
45060.25 kNmm
51594.67 kNmm

Load combination: Load combo-6_반수압

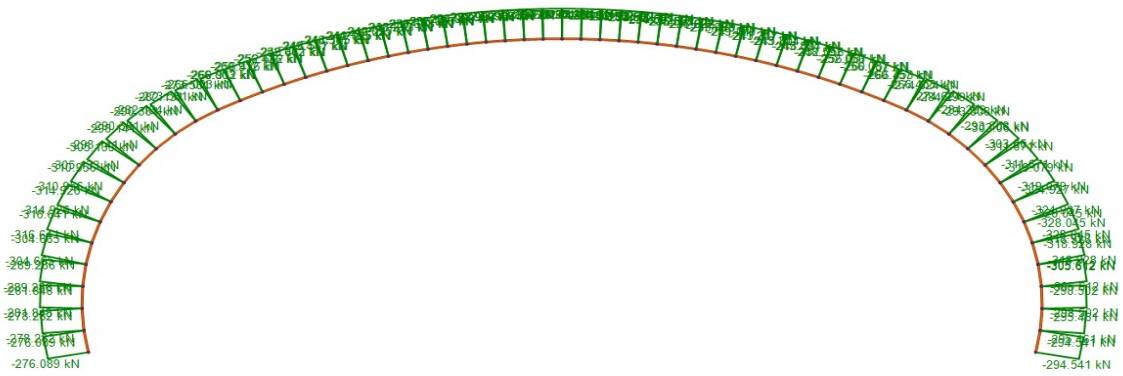
DEFORMED SHAPE



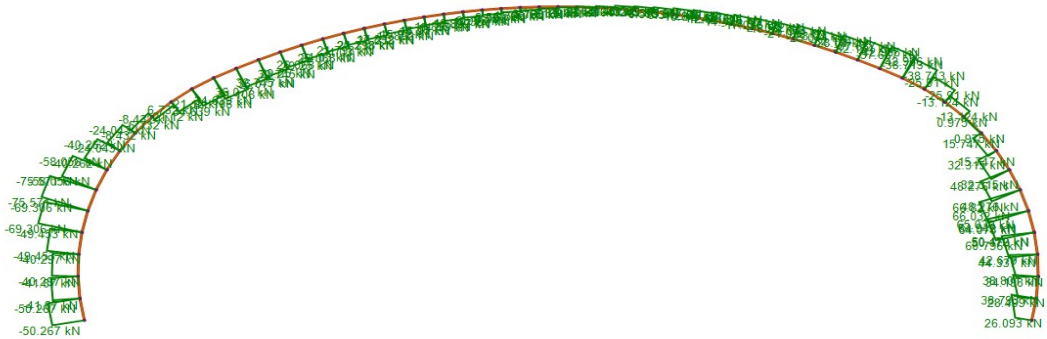
SUPPORTS REACTIONS



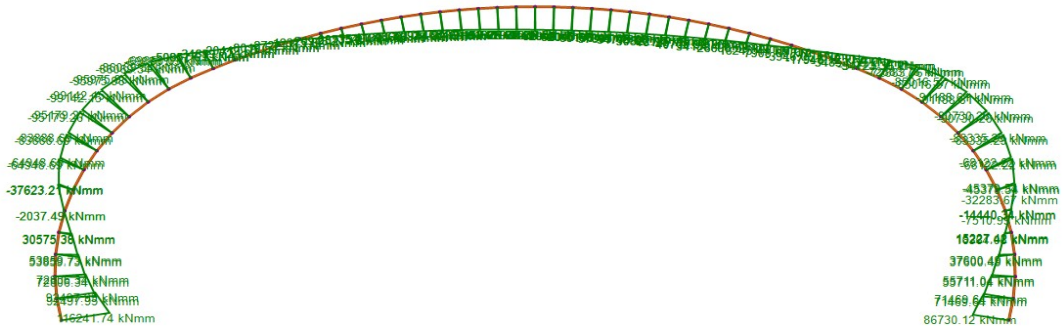
AXIAL FORCE DIAGRAM



SHEAR FORCE DIAGRAM



BENDING MOMENT DIAGRAM



SUPPORT REACTIONS

Node reactions

Load combination: Load combo-1

Node	Fx (kN)	Fy (kN)	Mz (kNmm)
1	1.765	10.606	-6163.98
2	0.152	0	0
3	0.559	0	0
4	1.144	0	0
5	1.823	0	0
6	1.229	0	0
56	-1.23	0	0
57	-1.822	0	0
58	-1.142	0	0
59	-0.556	0	0
60	-0.151	0	0
61	-1.77	10.607	6176.7

Load combination: Load combo-2

Node	Fx (kN)	Fy (kN)	Mz (kNmm)
1	-13.296	10.607	1927.49
2	-0.019	0	0
3	0.049	0	0
4	0.307	0	0
5	0.753	0	0
6	0.644	0	0
56	-0.638	0	0
57	-0.742	0	0
58	-0.299	0	0
59	-0.045	0	0
60	0.02	0	0
61	13.341	10.606	-1968.61

Load combination: Load combo-3

Node	Fx (kN)	Fy (kN)	Mz (kNmm)
1	-33.346	97.946	11159.69
2	-0.282	0	0
3	-0.972	0	0
4	-1.918	0	0
5	-2.984	0	0
6	-1.978	0	0
56	5.751	0	0
57	7.805	0	0
58	4.484	0	0
59	2.013	0	0
60	0.516	0	0
61	30.017	111.36	-18826.33

Load combination: Load combo-4

Node	Fx (kN)	Fy (kN)	Mz (kNmm)
1	-5.617	291.096	-121544.8
2	3.049	0	0
3	11.525	0	0
4	24.103	0	0
5	39.074	0	0
6	26.744	0	0
56	-22.724	0	0
57	-33.935	0	0
58	-21.343	0	0
59	-10.364	0	0
60	-2.788	0	0
61	1.298	305.684	114066.17

Load combination: Load combo-5_수압

Node	Fx (kN)	Fy (kN)	Mz (kNmm)
1	-10.555	281.687	-121469.76
2	3.076	0	0
3	11.74	0	0
4	24.808	0	0
5	40.66	0	0
6	28.153	0	0
56	-12.123	0	0
57	-17.933	0	0
58	-11.036	0	0
59	-5.172	0	0
60	-1.317	0	0
61	60.188	307.094	51594.67

Load combination: Load combo-6_반수압

Node	Fx (kN)	Fy (kN)	Mz (kNmm)
1	-7.884	280.626	-116241.74
2	2.922	0	0
3	11.078	0	0
4	23.227	0	0
5	37.749	0	0
6	25.902	0	0
56	-19.4	0	0
57	-28.601	0	0

58	-17.667	0	0
59	-8.377	0	0
60	-2.185	0	0
61	35.503	294.523	86730.12

Total reactions

Load combination: Load combo-1

Fx (kN)	Fx (kN)	Mz (kNmm)
0	21.213	21.213

Load combination: Load combo-2

Fx (kN)	Fx (kN)	Mz (kNmm)
0.075	21.213	21.213

Load combination: Load combo-3

Fx (kN)	Fx (kN)	Mz (kNmm)
9.106	209.307	209.307

Load combination: Load combo-4

Fx (kN)	Fx (kN)	Mz (kNmm)
9.022	596.78	596.78

Load combination: Load combo-5_수압

Fx (kN)	Fx (kN)	Mz (kNmm)
110.488	588.781	588.781

Load combination: Load combo-6_반수압

Fx (kN)	Fx (kN)	Mz (kNmm)
52.266	575.149	575.149

NODAL DISPLACEMENTS

Load combination: Load combo-1

Node	dx (mm)	dy (mm)	rz (deg)
1	0	0	0.00
2	0	0	0.01
3	-0.2	0	0.02
4	-0.3	0	0.02
5	-0.5	0	0.02
6	-0.7	0.1	0.03
7	-0.9	0.1	0.02
8	-1	0.2	0.02
9	-1.1	0.2	0.01
10	-1.2	0.3	0.00
11	-1.2	0.3	-0.01
12	-1.1	0.2	-0.01
13	-1	0.1	-0.02
14	-0.9	-0.1	-0.03
15	-0.8	-0.4	-0.03
16	-0.7	-0.6	-0.04
17	-0.6	-0.9	-0.04
18	-0.5	-1.2	-0.04
19	-0.4	-1.5	-0.04
20	-0.3	-1.8	-0.04
21	-0.2	-2	-0.04
22	-0.2	-2.3	-0.04
23	-0.1	-2.5	-0.03
24	-0.1	-2.7	-0.03
25	0	-2.9	-0.03
26	0	-3.1	-0.02
27	0	-3.2	-0.02
28	0	-3.3	-0.01

29	0	-3.4	-0.01
30	0	-3.4	0.00
31	0	-3.4	0.00
32	0	-3.4	0.00
33	0	-3.4	0.01
34	0	-3.3	0.01
35	0	-3.2	0.02
36	0	-3.1	0.02
37	0	-2.9	0.03
38	0.1	-2.7	0.03
39	0.1	-2.5	0.03
40	0.2	-2.3	0.04
41	0.2	-2	0.04
42	0.3	-1.8	0.04
43	0.4	-1.5	0.04
44	0.5	-1.2	0.04
45	0.6	-0.9	0.04
46	0.7	-0.6	0.04
47	0.8	-0.4	0.03
48	0.9	-0.1	0.03
49	1	0.1	0.02
50	1.1	0.2	0.01
51	1.2	0.3	0.01
52	1.2	0.3	0.00
53	1.1	0.2	-0.01
54	1	0.2	-0.02
55	0.9	0.1	-0.02
56	0.7	0.1	-0.03
57	0.5	0	-0.02
58	0.3	0	-0.02
59	0.1	0	-0.02
60	0	0	-0.01
61	0	0	0.00

Load combination: Load combo-2

Node	dx (mm)	dy (mm)	rz (deg)
1	0	0	0.00
2	0	0	0.00
3	0	0	0.01
4	-0.1	0	0.01
5	-0.2	0	0.02
6	-0.4	0	0.02
7	-0.5	0.1	0.02
8	-0.7	0.2	0.02
9	-0.8	0.2	0.01
10	-0.9	0.3	0.01
11	-0.9	0.3	0.00
12	-0.9	0.3	-0.01
13	-0.8	0.2	-0.02
14	-0.7	0.1	-0.02
15	-0.7	-0.1	-0.03
16	-0.6	-0.3	-0.03
17	-0.5	-0.5	-0.03
18	-0.4	-0.8	-0.03
19	-0.3	-1	-0.03
20	-0.2	-1.3	-0.03
21	-0.2	-1.5	-0.03
22	-0.1	-1.7	-0.03
23	-0.1	-1.9	-0.03
24	-0.1	-2.1	-0.03
25	0	-2.2	-0.02
26	0	-2.3	-0.02
27	0	-2.5	-0.02
28	0	-2.5	-0.01
29	0	-2.6	-0.01

30	0	-2.6	0.00
31	0	-2.7	0.00
32	0	-2.6	0.00
33	0	-2.6	0.01
34	0	-2.5	0.01
35	0	-2.5	0.02
36	0	-2.3	0.02
37	0	-2.2	0.02
38	0.1	-2.1	0.03
39	0.1	-1.9	0.03
40	0.1	-1.7	0.03
41	0.2	-1.5	0.03
42	0.2	-1.3	0.03
43	0.3	-1	0.03
44	0.4	-0.8	0.03
45	0.5	-0.5	0.03
46	0.6	-0.3	0.03
47	0.7	-0.1	0.03
48	0.7	0.1	0.02
49	0.8	0.2	0.02
50	0.9	0.3	0.01
51	0.9	0.3	0.00
52	0.9	0.3	-0.01
53	0.8	0.2	-0.01
54	0.7	0.2	-0.02
55	0.5	0.1	-0.02
56	0.4	0	-0.02
57	0.2	0	-0.02
58	0.1	0	-0.01
59	0	0	0.00
60	0	0	0.00
61	0	0	0.00

Load combination: Load combo-3

Node	dx (mm)	dy (mm)	rz (deg)
1	0	0	0.00
2	0.1	0	-0.02
3	0.3	0	-0.03
4	0.5	0	-0.03
5	0.8	-0.1	-0.04
6	1.1	-0.2	-0.04
7	1.4	-0.3	-0.03
8	1.6	-0.4	-0.02
9	1.6	-0.5	0.00
10	1.5	-0.4	0.02
11	1.3	-0.2	0.05
12	0.9	0.2	0.08
13	0.5	0.8	0.10
14	0	1.6	0.13
15	-0.5	2.6	0.15
16	-1	3.8	0.17
17	-1.6	5	0.19
18	-2.1	6.4	0.19
19	-2.5	7.7	0.20
20	-2.9	9	0.19
21	-3.3	10.2	0.18
22	-3.6	11.4	0.17
23	-3.8	12.4	0.15
24	-4	13.3	0.13
25	-4.1	14	0.10
26	-4.2	14.6	0.08
27	-4.3	15	0.05
28	-4.3	15.2	0.02
29	-4.3	15.2	-0.01
30	-4.3	15.1	-0.04

31	-4.3	14.8	-0.06
32	-4.3	14.3	-0.09
33	-4.3	13.7	-0.12
34	-4.4	12.9	-0.14
35	-4.5	11.9	-0.17
36	-4.6	10.8	-0.19
37	-4.8	9.6	-0.21
38	-5	8.2	-0.22
39	-5.3	6.8	-0.23
40	-5.7	5.3	-0.24
41	-6.1	3.7	-0.24
42	-6.5	2.2	-0.23
43	-7	0.7	-0.21
44	-7.4	-0.7	-0.19
45	-7.9	-1.9	-0.16
46	-8.3	-2.9	-0.13
47	-8.7	-3.7	-0.08
48	-8.9	-4.1	-0.04
49	-9	-4.2	0.01
50	-8.8	-4	0.05
51	-8.4	-3.5	0.09
52	-7.8	-2.9	0.13
53	-6.9	-2.2	0.15
54	-5.8	-1.5	0.17
55	-4.5	-0.9	0.17
56	-3.3	-0.5	0.15
57	-2.1	-0.2	0.13
58	-1.2	0	0.10
59	-0.5	0	0.07
60	-0.1	0	0.03
61	0	0	0.00

Load combination: Load combo-4

Node	dx (mm)	dy (mm)	rz (deg)
1	0	0	0.00
2	-0.8	-0.2	0.20
3	-3.1	-0.4	0.35
4	-6.5	-0.4	0.47
5	-10.7	0.1	0.55
6	-15.2	1.1	0.57
7	-19.5	2.5	0.53
8	-23.2	4.1	0.43
9	-25.8	5.6	0.29
10	-27.1	6.5	0.12
11	-27.3	6.6	-0.07
12	-26.5	5.6	-0.25
13	-24.9	3.3	-0.43
14	-22.9	-0.3	-0.57
15	-20.7	-4.9	-0.68
16	-18.5	-10.1	-0.76
17	-16.3	-15.7	-0.81
18	-14.2	-21.4	-0.83
19	-12.3	-27.1	-0.83
20	-10.6	-32.6	-0.82
21	-9.2	-38	-0.79
22	-8	-43	-0.75
23	-7	-47.7	-0.70
24	-6.2	-52	-0.64
25	-5.7	-55.8	-0.57
26	-5.2	-59.1	-0.50
27	-5	-62	-0.42
28	-4.8	-64.3	-0.34
29	-4.7	-66.1	-0.25
30	-4.7	-67.4	-0.16
31	-4.7	-68.1	-0.07

32	-4.8	-68.3	0.02
33	-4.8	-67.9	0.11
34	-4.8	-67	0.20
35	-4.7	-65.5	0.29
36	-4.5	-63.4	0.37
37	-4.2	-60.8	0.46
38	-3.7	-57.7	0.54
39	-3	-54	0.61
40	-2.2	-49.9	0.67
41	-1.1	-45.3	0.73
42	0.3	-40.3	0.78
43	1.9	-34.9	0.82
44	3.7	-29.2	0.84
45	5.9	-23.4	0.84
46	8.2	-17.6	0.82
47	10.7	-11.9	0.76
48	13.2	-6.6	0.68
49	15.7	-2.2	0.55
50	17.9	1	0.40
51	19.6	3	0.23
52	20.4	3.8	0.05
53	20.1	3.7	-0.12
54	18.7	2.9	-0.27
55	16.2	1.8	-0.38
56	12.9	0.8	-0.45
57	9.3	0	-0.45
58	5.8	-0.4	-0.40
59	2.8	-0.4	-0.31
60	0.8	-0.2	-0.18
61	0	0	0.00

Load combination: Load combo-5_수압

Node	dx (mm)	dy (mm)	rz (deg)
1	0	0	0.00
2	-0.8	-0.2	0.20
3	-3.2	-0.4	0.36
4	-6.7	-0.4	0.49
5	-11.1	0.1	0.58
6	-16	1.2	0.62
7	-20.8	2.8	0.60
8	-25	4.7	0.52
9	-28.3	6.5	0.39
10	-30.3	8	0.23
11	-31.2	8.7	0.05
12	-31	8.4	-0.13
13	-30.1	6.9	-0.30
14	-28.6	4.2	-0.45
15	-26.8	0.5	-0.56
16	-25	-3.8	-0.64
17	-23.1	-8.6	-0.70
18	-21.3	-13.5	-0.73
19	-19.6	-18.6	-0.74
20	-18.1	-23.6	-0.74
21	-16.8	-28.4	-0.72
22	-15.7	-33.1	-0.70
23	-14.8	-37.4	-0.66
24	-14.1	-41.5	-0.61
25	-13.5	-45.2	-0.56
26	-13.1	-48.5	-0.50
27	-12.8	-51.4	-0.43
28	-12.6	-53.8	-0.36
29	-12.5	-55.9	-0.29
30	-12.5	-57.4	-0.22
31	-12.5	-58.5	-0.14
32	-12.6	-59.1	-0.06

33	-12.6	-59.2	0.02
34	-12.6	-58.8	0.10
35	-12.6	-58	0.18
36	-12.5	-56.6	0.26
37	-12.3	-54.8	0.33
38	-11.9	-52.4	0.41
39	-11.4	-49.6	0.47
40	-10.7	-46.3	0.54
41	-9.9	-42.6	0.60
42	-8.8	-38.5	0.64
43	-7.4	-34	0.68
44	-5.9	-29.3	0.71
45	-4.1	-24.3	0.72
46	-2	-19.2	0.72
47	0.2	-14.1	0.68
48	2.4	-9.4	0.62
49	4.7	-5.3	0.52
50	6.9	-2.2	0.40
51	8.7	-0.1	0.27
52	9.8	1.1	0.13
53	10.2	1.4	0.00
54	9.8	1.3	-0.11
55	8.6	0.8	-0.19
56	6.9	0.3	-0.24
57	4.9	-0.1	-0.25
58	3	-0.3	-0.22
59	1.4	-0.3	-0.16
60	0.4	-0.1	-0.09
61	0	0	0.00

Load combination: Load combo-6_반수압

Node	dx (mm)	dy (mm)	rz (deg)
1	0	0	0.00
2	-0.8	-0.2	0.19
3	-3	-0.4	0.34
4	-6.3	-0.4	0.45
5	-10.3	0.1	0.53
6	-14.7	1	0.56
7	-19	2.4	0.52
8	-22.6	4	0.43
9	-25.2	5.5	0.29
10	-26.6	6.5	0.13
11	-26.9	6.7	-0.04
12	-26.2	5.8	-0.22
13	-24.8	3.8	-0.39
14	-23	0.5	-0.53
15	-21	-3.8	-0.63
16	-18.9	-8.6	-0.71
17	-16.8	-13.8	-0.75
18	-14.9	-19.1	-0.78
19	-13.1	-24.4	-0.78
20	-11.6	-29.7	-0.77
21	-10.2	-34.7	-0.74
22	-9.1	-39.5	-0.71
23	-8.1	-43.9	-0.66
24	-7.4	-47.9	-0.61
25	-6.9	-51.6	-0.54
26	-6.4	-54.7	-0.48
27	-6.2	-57.5	-0.40
28	-6	-59.7	-0.33
29	-5.9	-61.5	-0.25
30	-5.9	-62.8	-0.17
31	-6	-63.5	-0.08
32	-6	-63.7	0.00
33	-6	-63.5	0.09

34	-6	-62.7	0.17
35	-5.9	-61.3	0.26
36	-5.8	-59.5	0.34
37	-5.5	-57.1	0.42
38	-5	-54.3	0.49
39	-4.4	-50.9	0.56
40	-3.6	-47.1	0.62
41	-2.6	-42.8	0.68
42	-1.4	-38.2	0.72
43	0.1	-33.2	0.76
44	1.8	-27.9	0.78
45	3.8	-22.5	0.78
46	6	-17	0.76
47	8.3	-11.6	0.72
48	10.7	-6.7	0.64
49	13	-2.5	0.52
50	15.2	0.5	0.38
51	16.8	2.4	0.22
52	17.6	3.3	0.06
53	17.4	3.2	-0.10
54	16.1	2.5	-0.24
55	13.9	1.6	-0.34
56	11	0.7	-0.39
57	7.8	0	-0.39
58	4.8	-0.4	-0.35
59	2.3	-0.4	-0.26
60	0.6	-0.2	-0.14
61	0	0	0.00

FRAME FORCES

Load combination: Load combo-1

Frame	Location (mm)	Step	Axial Force (kN)	Shear Force (kN)	Bending Moment (kN·m)
1	0.00		-10.131	-3.601	6163.98
1	472.35		-9.743	-3.532	4479.45
2	0.00		-10.041	-2.671	4479.45
2	470.30		-9.65	-2.642	3230.14
3	0.00		-9.884	-2.203	3230.14
3	470.18		-9.492	-2.214	2191.94
4	0.00		-9.812	-2.388	2191.94
4	470.84		-9.422	-2.439	1055.58
5	0.00		-10.042	-3.223	1055.58
5	470.56		-9.66	-3.313	-482.28
6	0.00		-10.348	-3.478	-482.28
6	470.89		-9.977	-3.607	-2150.37
7	0.00		-10.29	-2.582	-2150.37
7	470.67		-9.934	-2.747	-3404.57
8	0.00		-10.165	-1.704	-3404.57
8	470.42		-9.827	-1.906	-4253.7
9	0.00		-9.969	-0.906	-4253.7
9	469.61		-9.655	-1.139	-4733.8
10	0.00		-9.721	-0.156	-4733.8
10	470.00		-9.431	-0.42	-4869.13
11	0.00		-9.425	0.545	-4869.13
11	470.29		-9.163	0.252	-4681.58
12	0.00		-9.09	1.182	-4681.58
12	469.07		-8.861	0.865	-4201.43
13	0.00		-8.729	1.751	-4201.43
13	468.24		-8.533	1.413	-3460.54
14	0.00		-8.402	2.054	-3460.54
14	462.01		-8.234	1.707	-2591.59
15	0.00		-8.178	1.956	-2591.59
15	448.99		-8.026	1.614	-1790.27

16	0.00	-7.968	1.88	-1790.27
16	435.09	-7.831	1.544	-1045.37
17	0.00	-7.781	1.775	-1045.37
17	423.69	-7.658	1.444	-363.36
18	0.00	-7.614	1.659	-363.36
18	412.05	-7.503	1.334	253.29
19	0.00	-7.459	1.562	253.29
19	401.72	-7.361	1.242	816.49
20	0.00	-7.323	1.446	816.49
20	393.28	-7.236	1.13	1323.13
21	0.00	-7.2	1.34	1323.13
21	385.15	-7.123	1.028	1779.09
22	0.00	-7.095	1.206	1779.09
22	377.79	-7.027	0.898	2176.68
23	0.00	-7.001	1.082	2176.68
23	370.67	-6.943	0.778	2521.27
24	0.00	-6.918	0.972	2521.27
24	365.79	-6.869	0.671	2821.63
25	0.00	-6.852	0.827	2821.63
25	360.48	-6.81	0.529	3066.17
26	0.00	-6.794	0.713	3066.17
26	357.25	-6.76	0.416	3267.87
27	0.00	-6.746	0.6	3267.87
27	353.28	-6.721	0.306	3427.97
28	0.00	-6.713	0.457	3427.97
28	351.69	-6.695	0.164	3537.18
29	0.00	-6.688	0.334	3537.18
29	349.24	-6.677	0.043	3602.9
30	0.00	-6.674	0.215	3602.9
30	257.49	-6.672	0	3630.56
30	350.02	-6.671	-0.077	3626.99
31	0.00	-6.671	0.075	3626.99
31	90.47	-6.672	0	3630.41
31	349.02	-6.674	-0.216	3602.52
32	0.00	-6.677	-0.044	3602.52
32	349.24	-6.688	-0.335	3536.4
33	0.00	-6.695	-0.165	3536.4
33	351.69	-6.713	-0.458	3426.81
34	0.00	-6.721	-0.309	3426.81
34	354.27	-6.747	-0.604	3265.15
35	0.00	-6.761	-0.416	3265.15
35	356.25	-6.794	-0.712	3064.23
36	0.00	-6.81	-0.533	3064.23
36	361.47	-6.852	-0.832	2817.53
37	0.00	-6.87	-0.669	2817.53
37	364.80	-6.919	-0.97	2518.54
38	0.00	-6.943	-0.782	2518.54
38	371.65	-7.001	-1.087	2171.16
39	0.00	-7.028	-0.896	2171.16
39	376.81	-7.096	-1.203	1775.56
40	0.00	-7.123	-1.029	1775.56
40	385.15	-7.2	-1.341	1319.18
41	0.00	-7.236	-1.131	1319.18
41	393.28	-7.323	-1.447	812.12
42	0.00	-7.364	-1.225	812.12
42	402.02	-7.463	-1.546	255.12
43	0.00	-7.5	-1.358	255.12
43	412.68	-7.61	-1.684	-372.7
44	0.00	-7.66	-1.439	-372.7
44	422.75	-7.783	-1.77	-1051.09

45	0.00	-7.834	-1.528	-1051.09
45	435.47	-7.972	-1.865	-1789.83
46	0.00	-8.023	-1.631	-1789.83
46	448.58	-8.175	-1.973	-2598.33
47	0.00	-8.238	-1.692	-2598.33
47	462.45	-8.406	-2.039	-3461.14
48	0.00	-8.532	-1.424	-3461.14
48	469.11	-8.728	-1.762	-4208.46
49	0.00	-8.863	-0.856	-4208.46
49	468.26	-9.093	-1.172	-4683.21
50	0.00	-9.164	-0.253	-4683.21
50	470.29	-9.426	-0.546	-4871.28
51	0.00	-9.432	0.419	-4871.28
51	470.00	-9.722	0.155	-4736.42
52	0.00	-9.656	1.138	-4736.42
52	251.43	-9.824	1.013	-4465.96
52	469.61	-9.971	0.905	-4256.74
53	0.00	-9.823	1.933	-4256.74
53	470.77	-10.161	1.733	-3393.67
54	0.00	-9.94	2.727	-3393.67
54	471.09	-10.297	2.561	-2147.91
55	0.00	-9.974	3.619	-2147.91
55	197.15	-10.13	3.565	-1439.7
55	469.62	-10.345	3.491	-478.3
56	0.00	-9.659	3.317	-478.3
56	107.34	-9.746	3.296	-123.4
56	471.53	-10.042	3.226	1064.34
57	0.00	-9.428	2.42	1064.34
57	22.59	-9.447	2.418	1118.97
57	471.96	-9.819	2.369	2194.52
58	0.00	-9.49	2.235	2194.52
58	471.15	-9.883	2.225	3245.38
59	0.00	-9.652	2.65	3245.38
59	468.31	-10.042	2.679	4493.07
60	0.00	-9.741	3.545	4493.07
60	470.38	-10.128	3.614	6176.7

Load combination: Load combo-2

Frame	Location (mm)	Step	Axial Force (kN)	Shear Force (kN)	Bending Moment (kN.m)
1	0.00		-12.225	8.127	-1927.49
1	472.35		-11.837	8.196	1927.6
2	0.00		-10.519	3.723	1927.6
2	470.30		-10.127	3.753	3685.59
3	0.00		-9.815	0.318	3685.59
3	470.18		-9.423	0.307	3832.64
4	0.00		-9.779	-2.129	3832.64
4	470.84		-9.389	-2.179	2818.26
5	0.00		-10.153	-3.69	2818.26
5	470.56		-9.771	-3.781	1060.49
6	0.00		-10.507	-3.935	1060.49
6	470.89		-10.136	-4.064	-822.75
7	0.00		-10.494	-3.021	-822.75
7	470.67		-10.137	-3.186	-2283.38
8	0.00		-10.413	-2.12	-2283.38
8	470.42		-10.075	-2.321	-3327.8
9	0.00		-10.258	-1.294	-3327.8
9	469.61		-9.943	-1.527	-3990.12
10	0.00		-10.047	-0.512	-3990.12
10	470.00		-9.757	-0.777	-4293.15
11	0.00		-9.786	0.224	-4293.15

11	470.29	-9.525	-0.069	-4256.84
12	0.00	-9.482	0.899	-4256.84
12	469.07	-9.253	0.582	-3909.54
13	0.00	-9.148	1.509	-3909.54
13	468.24	-8.951	1.171	-3282.15
14	0.00	-8.837	1.844	-3282.15
14	462.01	-8.67	1.497	-2510.25
15	0.00	-8.62	1.759	-2510.25
15	448.99	-8.468	1.417	-1797.28
16	0.00	-8.416	1.698	-1797.28
16	435.09	-8.279	1.362	-1131.54
17	0.00	-8.235	1.607	-1131.54
17	423.69	-8.111	1.275	-520.96
18	0.00	-8.072	1.504	-520.96
18	412.05	-7.961	1.178	31.52
19	0.00	-7.921	1.42	31.52
19	401.72	-7.823	1.1	537.8
20	0.00	-7.789	1.318	537.8
20	393.28	-7.702	1.001	993.79
21	0.00	-7.669	1.225	993.79
21	385.15	-7.593	0.913	1405.41
22	0.00	-7.567	1.103	1405.41
22	377.79	-7.5	0.795	1763.96
23	0.00	-7.476	0.991	1763.96
23	370.67	-7.418	0.687	2074.83
24	0.00	-7.396	0.894	2074.83
24	365.79	-7.347	0.593	2346.8
25	0.00	-7.331	0.761	2346.8
25	360.48	-7.289	0.463	2567.29
26	0.00	-7.274	0.659	2567.29
26	357.25	-7.241	0.363	2749.77
27	0.00	-7.228	0.559	2749.77
27	353.28	-7.203	0.266	2895.5
28	0.00	-7.196	0.427	2895.5
28	351.69	-7.177	0.134	2994.2
29	0.00	-7.172	0.316	2994.2
29	349.24	-7.161	0.025	3053.77
30	0.00	-7.158	0.21	3053.77
30	257.49	-7.155	-0.005	3080.11
30	350.02	-7.154	-0.082	3076.06
31	0.00	-7.154	0.081	3076.06
31	90.47	-7.155	0.006	3080.01
31	349.02	-7.158	-0.21	3053.65
32	0.00	-7.161	-0.025	3053.65
32	349.24	-7.172	-0.317	2993.96
33	0.00	-7.177	-0.135	2993.96
33	351.69	-7.196	-0.427	2895.13
34	0.00	-7.203	-0.268	2895.13
34	354.27	-7.228	-0.562	2748.11
35	0.00	-7.241	-0.362	2748.11
35	356.25	-7.275	-0.657	2566.67
36	0.00	-7.289	-0.466	2566.67
36	361.47	-7.331	-0.765	2344.29
37	0.00	-7.347	-0.591	2344.29
37	364.80	-7.396	-0.891	2073.97
38	0.00	-7.418	-0.691	2073.97
38	371.65	-7.476	-0.996	1760.58
39	0.00	-7.5	-0.792	1760.58
39	376.81	-7.568	-1.099	1404.29
40	0.00	-7.593	-0.913	1404.29

40	385.15	-7.669	-1.225	992.54
41	0.00	-7.702	-1.002	992.54
41	393.28	-7.789	-1.318	536.41
42	0.00	-7.826	-1.082	536.41
42	402.02	-7.925	-1.402	37.1
43	0.00	-7.958	-1.203	37.1
43	412.68	-8.068	-1.529	-526.73
44	0.00	-8.113	-1.27	-526.73
44	422.75	-8.236	-1.6	-1133.4
45	0.00	-8.282	-1.345	-1133.4
45	435.47	-8.419	-1.681	-1792.18
46	0.00	-8.465	-1.435	-1792.18
46	448.58	-8.617	-1.777	-2512.51
47	0.00	-8.673	-1.481	-2512.51
47	462.45	-8.841	-1.828	-3277.47
48	0.00	-8.951	-1.181	-3277.47
48	469.11	-9.147	-1.52	-3910.99
49	0.00	-9.254	-0.571	-3910.99
49	468.26	-9.484	-0.888	-4252.6
50	0.00	-9.525	0.069	-4252.6
50	470.29	-9.786	-0.224	-4289.17
51	0.00	-9.758	0.777	-4289.17
51	470.00	-10.048	0.512	-3986.37
52	0.00	-9.944	1.527	-3986.37
52	251.43	-10.113	1.402	-3618.23
52	469.61	-10.259	1.293	-3324.26
53	0.00	-10.069	2.35	-3324.26
53	470.77	-10.407	2.149	-2265.23
54	0.00	-10.144	3.166	-2265.23
54	471.09	-10.501	3	-812.89
55	0.00	-10.131	4.076	-812.89
55	197.15	-10.287	4.023	-14.51
55	469.62	-10.502	3.949	1071.51
56	0.00	-9.769	3.783	1071.51
56	107.34	-9.856	3.762	1476.47
56	471.53	-10.152	3.693	2834.06
57	0.00	-9.392	2.141	2834.06
57	22.59	-9.41	2.139	2882.4
57	471.96	-9.782	2.091	3832.74
58	0.00	-9.424	-0.337	3832.74
58	471.15	-9.817	-0.347	3671.78
59	0.00	-10.136	-3.814	3671.78
59	468.31	-10.526	-3.785	1892.31
60	0.00	-11.854	-8.243	1892.31
60	470.38	-12.241	-8.173	-1968.61

Load combination: Load combo-3

Frame	Location (mm)	Step	Axial Force (kN)	Shear Force (kN)	Bending Moment (kN·m)
1	0.00		-101.006	8.466	-11159.69
1	472.35		-100.618	8.535	-7144.35
2	0.00		-98.206	5.123	-7144.35
2	470.30		-97.815	5.152	-4728.13
3	0.00		-97.105	3.345	-4728.13
3	470.18		-96.712	3.334	-3157.8
4	0.00		-97.103	3.579	-3157.8
4	470.84		-96.713	3.529	-1484.41
5	0.00		-97.439	6.694	-1484.41
5	470.56		-97.057	6.604	1644.32
6	0.00		-93.885	8.722	1644.32
6	470.89		-93.514	8.593	5721.16

7	0.00	-86.741	7.531	5721.16
7	470.67	-86.384	7.365	9226.74
8	0.00	-79.602	6.103	9226.74
8	470.42	-79.265	5.902	12050.33
9	0.00	-73.023	4.143	12050.33
9	469.61	-72.708	3.909	13940.88
10	0.00	-67.318	2.16	13940.88
10	470.00	-67.029	1.895	14893.81
11	0.00	-62.683	0.45	14893.81
11	470.29	-62.422	0.157	15036.44
12	0.00	-59.154	-0.823	15036.44
12	469.07	-58.924	-1.14	14576.09
13	0.00	-56.613	-1.511	14576.09
13	468.24	-56.417	-1.849	13789.54
14	0.00	-54.854	-2.807	13789.54
14	462.01	-54.686	-3.154	12412.64
15	0.00	-53.579	-5.635	12412.64
15	448.99	-53.427	-5.977	9805.87
16	0.00	-52.767	-7.371	9805.87
16	435.09	-52.63	-7.708	6525.47
17	0.00	-52.265	-8.511	6525.47
17	423.69	-52.142	-8.842	2849.23
18	0.00	-51.994	-9.061	2849.23
18	412.05	-51.883	-9.386	-951.4
19	0.00	-51.916	-8.943	-951.4
19	401.72	-51.818	-9.263	-4608.21
20	0.00	-51.927	-8.523	-4608.21
20	393.28	-51.839	-8.839	-8022.31
21	0.00	-52.014	-7.71	-8022.31
21	385.15	-51.937	-8.022	-11051.74
22	0.00	-52.092	-6.922	-11051.74
22	377.79	-52.024	-7.23	-13725
23	0.00	-52.178	-6.008	-13725
23	370.67	-52.119	-6.312	-16008.39
24	0.00	-52.267	-4.929	-16008.39
24	365.79	-52.218	-5.23	-17866.39
25	0.00	-52.321	-4.06	-17866.39
25	360.48	-52.279	-4.358	-19383.8
26	0.00	-52.378	-2.948	-19383.8
26	357.25	-52.345	-3.244	-20489.9
27	0.00	-52.413	-1.82	-20489.9
27	353.28	-52.388	-2.114	-21184.92
28	0.00	-52.423	-0.939	-21184.92
28	351.69	-52.404	-1.232	-21566.65
29	0.00	-52.419	0.098	-21566.65
29	349.24	-52.408	-0.194	-21583.42
30	0.00	-52.395	1.159	-21583.42
30	257.49	-52.393	0.944	-21312.74
30	350.02	-52.392	0.867	-21228.99
31	0.00	-52.358	2.065	-21228.99
31	90.47	-52.359	1.99	-21045.55
31	349.02	-52.362	1.774	-20558.93
32	0.00	-52.299	3.123	-20558.93
32	349.24	-52.31	2.832	-19519.14
33	0.00	-52.221	4.157	-19519.14
33	351.69	-52.239	3.865	-18108.53
34	0.00	-52.141	5.022	-18108.53
34	354.27	-52.166	4.728	-16381.4
35	0.00	-52.015	6.173	-16381.4
35	356.25	-52.048	5.877	-14234.99

36	0.00	-51.876	7.241	-14234.99
36	361.47	-51.917	6.943	-11671.41
37	0.00	-51.741	8.146	-11671.41
37	364.80	-51.791	7.846	-8754.52
38	0.00	-51.569	9.171	-8754.52
38	371.65	-51.628	8.867	-5402.6
39	0.00	-51.386	10.145	-5402.6
39	376.81	-51.454	9.838	-1637.61
40	0.00	-51.239	10.849	-1637.61
40	385.15	-51.316	10.537	2480.82
41	0.00	-51.096	11.456	2480.82
41	393.28	-51.183	11.14	6924.02
42	0.00	-51.047	11.63	6924.02
42	402.02	-51.146	11.31	11535.23
43	0.00	-51.223	10.944	11535.23
43	412.68	-51.333	10.617	15984.19
44	0.00	-51.561	9.908	15984.19
44	422.75	-51.684	9.578	20102.97
45	0.00	-52.24	7.983	20102.97
45	435.47	-52.378	7.647	23506.3
46	0.00	-53.361	5.003	23506.3
46	448.58	-53.513	4.661	25673.92
47	0.00	-55.015	1.194	25673.92
47	462.45	-55.183	0.847	26146
48	0.00	-57.409	-1.591	26146
48	469.11	-57.605	-1.93	25320.09
49	0.00	-60.895	-3.451	25320.09
49	468.26	-61.124	-3.767	23630.16
50	0.00	-65.593	-6.009	23630.16
50	470.29	-65.855	-6.302	20735.46
51	0.00	-71.596	-8.769	20735.46
51	470.00	-71.885	-9.034	16551.7
52	0.00	-78.795	-11.598	16551.7
52	251.43	-78.964	-11.723	13620.01
52	469.61	-79.11	-11.831	11050.53
53	0.00	-86.973	-13.909	11050.53
53	470.77	-87.311	-14.11	4455.25
54	0.00	-95.617	-16.1	4455.25
54	471.09	-95.973	-16.266	-3168.33
55	0.00	-104.297	-17.058	-3168.33
55	197.15	-104.452	-17.112	-6536.63
55	469.62	-104.667	-17.186	-11209.22
56	0.00	-109.744	-11.22	-11209.22
56	107.34	-109.831	-11.24	-12414.62
56	471.53	-110.127	-11.31	-16520.93
57	0.00	-110.311	-3.129	-16520.93
57	22.59	-110.33	-3.131	-16591.62
57	471.96	-110.702	-3.18	-18009.53
58	0.00	-110.234	0.555	-18009.53
58	471.15	-110.627	0.545	-17750.45
59	0.00	-110.879	0.11	-17750.45
59	468.31	-111.269	0.14	-17691.91
60	0.00	-113.175	-2.446	-17691.91
60	470.38	-113.562	-2.377	-18826.33

Load combination: Load combo-4

Frame	Location (mm)	Step	Axial Force (kN)	Shear Force (kN)	Bending Moment (kN.m)
1	0.00		-285.997	-54.339	121544.8
1	472.35		-285.609	-54.27	95894.02
2	0.00		-288.151	-45.007	95894.02

2	470.30	-287.76	-44.977	74734.06
3	0.00	-291.606	-42.869	74734.06
3	470.18	-291.214	-42.879	54575.58
4	0.00	-298.975	-51.955	54575.57
4	470.84	-298.585	-52.005	30101.17
5	0.00	-314.483	-72.171	30101.17
5	470.56	-314.101	-72.261	-3881.06
6	0.00	-326.603	-78.349	-3881.07
6	470.89	-326.232	-78.478	-40805.58
7	0.00	-324.761	-59.982	-40805.58
7	470.67	-324.405	-60.147	-69076.14
8	0.00	-320.6	-41.36	-69076.14
8	470.42	-320.263	-41.561	-88580.11
9	0.00	-314.523	-24.398	-88580.11
9	469.61	-314.209	-24.631	-100092.18
10	0.00	-307.23	-8.098	-100092.19
10	470.00	-306.94	-8.363	-103960.46
11	0.00	-299.127	7.7	-103960.46
11	470.29	-298.866	7.407	-100408.2
12	0.00	-290.507	22.653	-100408.2
12	469.07	-290.277	22.336	-89856.74
13	0.00	-281.561	36.667	-89856.74
13	468.24	-281.365	36.329	-72766.75
14	0.00	-273.637	43.382	-72766.75
14	462.01	-273.469	43.035	-52803.86
15	0.00	-268.317	38.229	-52803.86
15	448.99	-268.164	37.887	-35716.47
16	0.00	-263.613	34.796	-35716.47
16	435.09	-263.476	34.459	-20650.33
17	0.00	-259.659	31.173	-20650.33
17	423.69	-259.535	30.842	-7512.82
18	0.00	-256.266	27.853	-7512.82
18	412.05	-256.155	27.527	3896.99
19	0.00	-253.254	25.694	3896.99
19	401.72	-253.155	25.373	14154.28
20	0.00	-250.693	23.323	14154.28
20	393.28	-250.605	23.007	23264.57
21	0.00	-248.428	21.614	23264.57
21	385.15	-248.351	21.301	31528.9
22	0.00	-246.514	19.134	31528.9
22	377.79	-246.446	18.826	38699.16
23	0.00	-244.815	17.006	38699.16
23	370.67	-244.757	16.702	44946.5
24	0.00	-243.318	15.435	44946.5
24	365.79	-243.269	15.133	50537.23
25	0.00	-242.116	12.701	50537.23
25	360.48	-242.075	12.403	55062.02
26	0.00	-240.935	11.052	55062.02
26	357.25	-240.902	10.756	58957.4
27	0.00	-239.858	9.524	58957.4
27	353.28	-239.833	9.23	62270.18
28	0.00	-239.082	6.898	62270.18
28	351.69	-239.064	6.605	64644.69
29	0.00	-238.534	5.011	64644.69
29	349.24	-238.524	4.72	66344.05
30	0.00	-238.235	3.25	66344.05
30	257.49	-238.233	3.035	67153.33
30	350.02	-238.232	2.958	67430.63
31	0.00	-238.189	0.78	67430.63
31	90.47	-238.19	0.705	67497.82

31	349.02	-238.193	0.489	67652.19
32	0.00	-238.386	-1.039	67652.19
32	349.24	-238.397	-1.33	67238.53
33	0.00	-238.837	-2.991	67238.53
33	351.69	-238.856	-3.284	66134.98
34	0.00	-239.53	-5.755	66134.98
34	354.27	-239.555	-6.049	64044.08
35	0.00	-240.516	-7.239	64044.08
35	356.25	-240.55	-7.534	61412.61
36	0.00	-241.601	-9.15	61412.61
36	361.47	-241.642	-9.448	58051.23
37	0.00	-242.737	-11.778	58051.23
37	364.80	-242.786	-12.078	53699.8
38	0.00	-244.133	-13.674	53699.8
38	371.65	-244.192	-13.979	48561.2
39	0.00	-245.767	-15.622	48561.2
39	376.81	-245.835	-15.929	42616.84
40	0.00	-247.608	-18.386	42616.84
40	385.15	-247.685	-18.698	35475.55
41	0.00	-249.831	-20.393	35475.55
41	393.28	-249.919	-20.709	27393.37
42	0.00	-252.456	-22.62	27393.37
42	402.02	-252.555	-22.941	18235.22
43	0.00	-255.395	-26.784	18235.22
43	412.68	-255.505	-27.11	7114.85
44	0.00	-259.026	-29.883	7114.85
44	422.75	-259.15	-30.214	-5588.14
45	0.00	-263.245	-34.107	-5588.15
45	435.47	-263.383	-34.443	-20513.74
46	0.00	-268.116	-39.762	-20513.74
46	448.58	-268.268	-40.104	-38426.89
47	0.00	-274.042	-45.125	-38426.89
47	462.45	-274.21	-45.472	-59375.12
48	0.00	-282.543	-40.649	-59375.12
48	469.11	-282.739	-40.987	-78523.15
49	0.00	-292.605	-27.339	-78523.15
49	468.26	-292.834	-27.655	-91398.82
50	0.00	-302.475	-14.003	-91398.82
50	470.29	-302.737	-14.296	-98053.15
51	0.00	-312.062	0.721	-98053.15
51	470.00	-312.352	0.457	-97776.29
52	0.00	-320.967	16.172	-97776.29
52	251.43	-321.136	16.047	-93725.85
52	469.61	-321.282	15.939	-90236.55
53	0.00	-328.618	33.502	-90236.55
53	470.77	-328.956	33.302	-74511.9
54	0.00	-334.659	50.233	-74511.9
54	471.09	-335.015	50.067	-50886.71
55	0.00	-337.891	69.651	-50886.71
55	197.15	-338.047	69.597	-37160.35
55	469.62	-338.262	69.523	-18207.14
56	0.00	-327.871	67.39	-18207.14
56	107.34	-327.958	67.369	-10974.74
56	471.53	-328.254	67.3	13548.28
57	0.00	-313.542	52.599	13548.28
57	22.59	-313.561	52.597	14736.24
57	471.96	-313.933	52.548	38360.81
58	0.00	-305.83	48.035	38360.81
58	471.15	-306.223	48.025	60990.51
59	0.00	-301.907	51.351	60990.51

59	468.31	-302.297	51.38	85045.48
60	0.00	-299.104	61.662	85045.48
60	470.38	-299.491	61.731	114066.17

Load combination: Load combo-5_수압

Frame	Location (mm)	Step	Axial Force (kN)	Shear Force (kN)	Bending Moment (kN-m)
1	0.00		-277.603	-47.825	121469.76
1	472.35		-277.603	-47.825	98879.64
2	0.00		-279.527	-39.439	98879.64
2	470.30		-279.527	-39.439	80331.49
3	0.00		-282.857	-38.413	80331.49
3	470.18		-282.857	-38.413	62270.54
4	0.00		-290.304	-49.046	62270.54
4	470.84		-290.304	-49.046	39177.75
5	0.00		-306.304	-71.63	39177.75
5	470.56		-306.304	-71.63	5471.65
6	0.00		-319.243	-79.843	5471.65
6	470.89		-319.243	-79.843	-32126.01
7	0.00		-317.945	-62.045	-32126.01
7	470.67		-317.945	-62.045	-61328.74
8	0.00		-314.372	-43.916	-61328.74
8	470.42		-314.372	-43.916	-81987.93
9	0.00		-308.899	-27.334	-81987.93
9	469.61		-308.899	-27.334	-94824.3
10	0.00		-302.222	-11.325	-94824.31
10	470.00		-302.222	-11.325	-100147.07
11	0.00		-294.735	4.271	-100147.07
11	470.29		-294.735	4.271	-98138.49
12	0.00		-286.716	19.114	-98138.49
12	469.07		-286.716	19.114	-89172.9
13	0.00		-278.342	33.103	-89172.9
13	468.24		-278.342	33.103	-73672.57
14	0.00		-270.866	39.937	-73672.57
14	462.01		-270.866	39.937	-55221.25
15	0.00		-265.809	35.053	-55221.25
15	448.99		-265.809	35.053	-39482.83
16	0.00		-261.354	31.885	-39482.83
16	435.09		-261.354	31.885	-25609.77
17	0.00		-257.613	28.537	-25609.77
17	423.69		-257.613	28.537	-13518.83
18	0.00		-254.41	25.495	-13518.83
18	412.05		-254.41	25.495	-3013.48
19	0.00		-251.572	23.609	-3013.48
19	401.72		-251.572	23.609	6470.74
20	0.00		-249.159	21.516	6470.74
20	393.28		-249.159	21.516	14932.33
21	0.00		-247.026	20.081	14932.33
21	385.15		-247.026	20.081	22666.43
22	0.00		-245.219	17.88	22666.43
22	377.79		-245.219	17.88	29421.27
23	0.00		-243.613	16.029	29421.27
23	370.67		-243.613	16.029	35362.64
24	0.00		-242.194	14.729	35362.64
24	365.79		-242.194	14.729	40750.46
25	0.00		-241.051	12.272	40750.46
25	360.48		-241.051	12.272	45174.46
26	0.00		-239.915	10.894	45174.46
26	357.25		-239.915	10.894	49066.26
27	0.00		-238.868	9.635	49066.26
27	353.28		-238.868	9.635	52470.2

28	0.00	-238.109	7.281	52470.2
28	351.69	-238.109	7.281	55030.98
29	0.00	-237.562	5.663	55030.98
29	349.24	-237.562	5.663	57008.79
30	0.00	-237.25	4.168	57008.79
30	257.49	-237.25	4.168	58082.05
30	350.02	-237.25	4.168	58467.72
31	0.00	-237.18	1.967	58467.72
31	90.47	-237.18	1.967	58645.71
31	349.02	-237.18	1.967	59154.41
32	0.00	-237.336	0.413	59154.41
32	349.24	-237.336	0.413	59298.59
33	0.00	-237.732	-1.276	59298.59
33	351.69	-237.732	-1.276	58849.85
34	0.00	-238.363	-3.772	58849.85
34	354.27	-238.363	-3.772	57513.62
35	0.00	-239.261	-4.995	57513.62
35	356.25	-239.261	-4.995	55734.02
36	0.00	-240.246	-6.645	55734.02
36	361.47	-240.246	-6.645	53331.85
37	0.00	-241.274	-9.009	53331.85
37	364.80	-241.274	-9.009	50045.39
38	0.00	-242.539	-10.647	50045.39
38	371.65	-242.539	-10.647	46088.57
39	0.00	-244.025	-12.336	46088.57
39	376.81	-244.025	-12.336	41440.25
40	0.00	-245.71	-14.838	41440.25
40	385.15	-245.71	-14.838	35725.39
41	0.00	-247.745	-16.592	35725.39
41	393.28	-247.745	-16.592	29200.08
42	0.00	-250.159	-18.571	29200.08
42	402.02	-250.159	-18.571	21734.2
43	0.00	-252.89	-22.475	21734.19
43	412.68	-252.89	-22.475	12459.07
44	0.00	-256.263	-25.335	12459.07
44	422.75	-256.263	-25.335	1748.7
45	0.00	-260.209	-29.32	1748.7
45	435.47	-260.209	-29.32	-11019.07
46	0.00	-264.795	-34.733	-11019.07
46	448.58	-264.795	-34.733	-26599.74
47	0.00	-270.387	-39.876	-26599.74
47	462.45	-270.387	-39.876	-45040.51
48	0.00	-278.323	-35.345	-45040.51
48	469.11	-278.323	-35.345	-61621.23
49	0.00	-287.632	-22.181	-61621.23
49	468.26	-287.632	-22.181	-72007.48
50	0.00	-296.75	-9.078	-72007.48
50	470.29	-296.75	-10.019	-76498.09
51	0.00	-305.67	4.365	-76498.09
51	470.00	-305.67	2.015	-74999.01
52	0.00	-314.162	17.045	-74999.01
52	251.43	-314.162	15.034	-70966.18
52	469.61	-314.162	13.289	-67876.49
53	0.00	-321.811	30.128	-67876.49
53	470.77	-321.811	24.479	-55022.79
54	0.00	-328.42	40.748	-55022.79
54	471.09	-328.42	33.681	-37491.21
55	0.00	-333.037	52.668	-37491.21
55	197.15	-333.037	48.922	-27476.94
55	469.62	-333.037	43.745	-14852.25

56	0.00	-327.694	51.536	-14852.25
56	107.34	-327.694	48.96	-9458.73
56	471.53	-327.694	40.219	6780.62
57	0.00	-317.796	41.469	6780.62
57	22.59	-317.796	40.837	7710.08
57	471.96	-317.796	28.254	23233.84
58	0.00	-312.461	34.579	23233.84
58	471.15	-312.461	19.031	35862.96
59	0.00	-310.628	28.303	35862.96
59	468.31	-310.628	10.976	45060.26
60	0.00	-311.27	23.77	45060.26
60	470.38	-311.27	4.014	51594.67

Load combination: Load combo-6_반수압

Frame	Location (mm)	Step	Axial Force (kN)	Shear Force (kN)	Bending Moment (kN·m)
1	0.00		-276.089	-50.267	116241.74
1	472.35		-276.089	-50.267	92497.95
2	0.00		-278.282	-41.87	92497.95
2	470.30		-278.282	-41.87	72806.34
3	0.00		-281.848	-40.297	72806.34
3	470.18		-281.848	-40.297	53859.73
4	0.00		-289.286	-49.453	53859.73
4	470.84		-289.286	-49.453	30575.38
5	0.00		-304.665	-69.306	30575.38
5	470.56		-304.665	-69.306	-2037.49
6	0.00		-316.641	-75.571	-2037.49
6	470.89		-316.641	-75.571	-37623.21
7	0.00		-314.926	-58.056	-37623.21
7	470.67		-314.926	-58.056	-64948.69
8	0.00		-310.956	-40.262	-64948.69
8	470.42		-310.956	-40.262	-83888.69
9	0.00		-305.133	-24.043	-83888.69
9	469.61		-305.133	-24.043	-95179.26
10	0.00		-298.141	-8.432	-95179.27
10	470.00		-298.141	-8.432	-99142.15
11	0.00		-290.381	6.732	-99142.15
11	470.29		-290.381	6.732	-95975.98
12	0.00		-282.134	21.12	-95975.98
12	469.07		-282.134	21.12	-86069.34
13	0.00		-273.581	34.639	-86069.34
13	468.24		-273.581	34.639	-69850.03
14	0.00		-266.003	41.108	-69850.03
14	462.01		-266.003	41.108	-50857.61
15	0.00		-260.912	36.077	-50857.61
15	448.99		-260.912	36.077	-34659.72
16	0.00		-256.426	32.745	-34659.72
16	435.09		-256.426	32.745	-20412.65
17	0.00		-252.662	29.25	-20412.65
17	423.69		-252.662	29.25	-8019.54
18	0.00		-249.441	26.068	-8019.54
18	412.05		-249.441	26.068	2722.08
19	0.00		-246.587	24.03	2722.08
19	401.72		-246.587	24.03	12375.62
20	0.00		-244.165	21.798	12375.62
20	393.28		-244.165	21.798	20948.27
21	0.00		-242.025	20.218	20948.27
21	385.15		-242.025	20.218	28735.2
22	0.00		-240.217	17.892	28735.2
22	377.79		-240.217	17.892	35494.4
23	0.00		-238.613	15.91	35494.4

23	370.67	-238.613	15.91	41391.65
24	0.00	-237.198	14.47	41391.65
24	365.79	-237.198	14.47	46684.78
25	0.00	-236.063	11.899	46684.78
25	360.48	-236.063	11.899	50974.32
26	0.00	-234.939	10.387	50974.32
26	357.25	-234.939	10.387	54684.9
27	0.00	-233.907	8.993	54684.9
27	353.28	-233.907	8.993	57861.93
28	0.00	-233.164	6.528	57861.93
28	351.69	-233.164	6.528	60157.75
29	0.00	-232.638	4.785	60157.76
29	349.24	-232.638	4.785	61828.72
30	0.00	-232.35	3.163	61828.72
30	257.49	-232.35	3.163	62643.11
30	350.02	-232.35	3.163	62935.76
31	0.00	-232.304	0.85	62935.76
31	90.47	-232.304	0.85	63012.68
31	349.02	-232.304	0.85	63232.51
32	0.00	-232.491	-0.83	63232.51
32	349.24	-232.491	-0.83	62942.76
33	0.00	-232.92	-2.641	62942.76
33	351.69	-232.92	-2.641	62013.96
34	0.00	-233.582	-5.243	62013.96
34	354.27	-233.582	-5.243	60156.44
35	0.00	-234.522	-6.599	60156.44
35	356.25	-234.522	-6.599	57805.62
36	0.00	-235.551	-8.373	57805.62
36	361.47	-235.551	-8.373	54779.09
37	0.00	-236.622	-10.847	54779.09
37	364.80	-236.622	-10.847	50822.15
38	0.00	-237.938	-12.61	50822.14
38	371.65	-237.938	-12.61	46135.76
39	0.00	-239.479	-14.423	46135.76
39	376.81	-239.479	-14.423	40700.92
40	0.00	-241.217	-17.036	40700.92
40	385.15	-241.217	-17.036	34139.41
41	0.00	-243.317	-18.92	34139.41
41	393.28	-243.317	-18.92	26698.58
42	0.00	-245.804	-21.032	26698.58
42	402.02	-245.804	-21.032	18243.44
43	0.00	-248.597	-25.044	18243.44
43	412.68	-248.597	-25.044	7908.08
44	0.00	-252.056	-28.04	7908.07
44	422.75	-252.056	-28.04	-3946.06
45	0.00	-256.087	-32.154	-3946.06
45	435.47	-256.087	-32.154	-17948.12
46	0.00	-260.757	-37.687	-17948.12
46	448.58	-260.757	-37.687	-34853.63
47	0.00	-266.453	-42.966	-34853.63
47	462.45	-266.453	-42.966	-54723.36
48	0.00	-274.624	-38.713	-54723.36
48	469.11	-274.624	-38.713	-72883.76
49	0.00	-284.299	-25.91	-72883.76
49	468.26	-284.299	-25.91	-85016.57
50	0.00	-293.808	-13.124	-85016.57
50	470.29	-293.808	-13.124	-91188.61
51	0.00	-303.06	0.975	-91188.61
51	470.00	-303.06	0.975	-90730.26
52	0.00	-311.671	15.747	-90730.26

52	251.43	-311.671	15.747	-86770.98
52	469.61	-311.671	15.747	-83335.29
53	0.00	-319.079	32.315	-83335.29
53	470.77	-319.079	32.315	-68122.22
54	0.00	-324.927	48.276	-68122.22
54	471.09	-324.927	48.276	-45379.54
55	0.00	-328.045	66.82	-45379.54
55	197.15	-328.045	66.032	-32283.67
55	469.62	-328.045	64.942	-14440.34
56	0.00	-318.928	65.039	-14440.34
56	107.34	-318.928	64.073	-7510.99
56	471.53	-318.928	60.796	15227.42
57	0.00	-305.612	50.472	15227.42
57	22.59	-305.612	50.179	16364.06
57	471.96	-305.612	44.337	37600.49
58	0.00	-298.502	42.679	37600.49
58	471.15	-298.502	34.198	55711.04
59	0.00	-295.461	38.801	55711.04
59	468.31	-295.461	28.499	71469.64
60	0.00	-294.541	38.793	71469.64
60	470.38	-294.541	26.093	86730.12

FRAME DEFORMATIONS

Load combination: Load combo-1

Frame	Location (mm)	ux (mm)	uy (mm)	rz (deg)
1	0.00	0	0	0.00
1	472.35	0	0	0.01
2	0.00	0	0	0.01
2	470.30	0	-0.2	0.02
3	0.00	0	-0.1	0.02
3	470.18	0	-0.3	0.02
4	0.00	-0.1	-0.3	0.02
4	470.84	-0.1	-0.5	0.02
5	0.00	-0.1	-0.5	0.02
5	470.56	-0.1	-0.7	0.03
6	0.00	-0.2	-0.7	0.03
6	470.89	-0.2	-0.9	0.02
7	0.00	-0.3	-0.9	0.02
7	470.67	-0.3	-1	0.02
8	0.00	-0.4	-1	0.02
8	470.42	-0.4	-1.1	0.01
9	0.00	-0.5	-1.1	0.01
9	469.61	-0.5	-1.1	0.00
10	0.00	-0.6	-1.1	0.00
10	470.00	-0.6	-1	-0.01
11	0.00	-0.7	-1	-0.01
11	470.29	-0.7	-0.9	-0.01
12	0.00	-0.8	-0.8	-0.01
12	469.07	-0.8	-0.7	-0.02
13	0.00	-0.9	-0.6	-0.02
13	468.24	-0.9	-0.4	-0.03
14	0.00	-0.9	-0.3	-0.03
14	462.01	-0.9	0	-0.03
15	0.00	-0.9	0	-0.03
15	448.99	-0.9	0.3	-0.04
16	0.00	-0.9	0.3	-0.04
16	435.09	-0.9	0.6	-0.04
17	0.00	-0.9	0.6	-0.04
17	423.69	-0.9	0.9	-0.04
18	0.00	-0.8	1	-0.04
18	412.05	-0.8	1.3	-0.04
19	0.00	-0.8	1.3	-0.04
19	401.72	-0.8	1.6	-0.04
20	0.00	-0.8	1.6	-0.04

20	393.28	-0.8	1.9	-0.04
21	0.00	-0.7	1.9	-0.04
21	385.15	-0.7	2.2	-0.04
22	0.00	-0.6	2.2	-0.04
22	377.79	-0.6	2.4	-0.03
23	0.00	-0.6	2.4	-0.03
23	370.67	-0.6	2.7	-0.03
24	0.00	-0.5	2.7	-0.03
24	365.79	-0.5	2.9	-0.03
25	0.00	-0.4	2.9	-0.03
25	360.48	-0.4	3	-0.02
26	0.00	-0.4	3	-0.02
26	357.25	-0.4	3.2	-0.02
27	0.00	-0.3	3.2	-0.02
27	353.28	-0.3	3.3	-0.01
28	0.00	-0.2	3.3	-0.01
28	351.69	-0.2	3.4	-0.01
29	0.00	-0.1	3.4	-0.01
29	349.24	-0.1	3.4	0.00
30	0.00	0	3.4	0.00
30	257.49	0	3.4	0.00
30	350.02	0	3.4	0.00
31	0.00	0	3.4	0.00
31	90.47	0	3.4	0.00
31	349.02	0	3.4	0.00
32	0.00	0.1	3.4	0.00
32	349.24	0.1	3.4	0.01
33	0.00	0.2	3.4	0.01
33	351.69	0.2	3.3	0.01
34	0.00	0.3	3.3	0.01
34	354.27	0.3	3.2	0.02
35	0.00	0.4	3.2	0.02
35	356.25	0.4	3	0.02
36	0.00	0.4	3	0.02
36	361.47	0.4	2.9	0.03
37	0.00	0.5	2.9	0.03
37	364.80	0.5	2.7	0.03
38	0.00	0.6	2.7	0.03
38	371.65	0.6	2.4	0.03
39	0.00	0.7	2.4	0.03
39	376.81	0.7	2.2	0.04
40	0.00	0.7	2.2	0.04
40	385.15	0.7	1.9	0.04
41	0.00	0.8	1.9	0.04
41	393.28	0.8	1.6	0.04
42	0.00	0.8	1.6	0.04
42	402.02	0.8	1.3	0.04
43	0.00	0.8	1.3	0.04
43	412.68	0.8	1	0.04
44	0.00	0.9	0.9	0.04
44	422.75	0.9	0.6	0.04
45	0.00	0.9	0.6	0.04
45	435.47	0.9	0.3	0.04
46	0.00	0.9	0.3	0.04
46	448.58	0.9	0	0.03
47	0.00	0.9	0	0.03
47	462.45	0.9	-0.3	0.03
48	0.00	0.9	-0.4	0.03
48	469.11	0.9	-0.6	0.02
49	0.00	0.8	-0.7	0.02
49	468.26	0.8	-0.8	0.01
50	0.00	0.7	-0.9	0.01
50	470.29	0.7	-1	0.01
51	0.00	0.6	-1	0.01
51	470.00	0.6	-1.1	0.00
52	0.00	0.5	-1.1	0.00
52	251.43	0.5	-1.1	-0.01
52	469.61	0.5	-1.1	-0.01

53	0.00	0.4	-1.1	-0.01
53	470.77	0.4	-1	-0.02
54	0.00	0.3	-1	-0.02
54	471.09	0.3	-0.9	-0.02
55	0.00	0.2	-0.9	-0.02
55	197.15	0.2	-0.8	-0.02
55	469.62	0.2	-0.7	-0.03
56	0.00	0.1	-0.7	-0.03
56	107.34	0.1	-0.6	-0.03
56	471.53	0.1	-0.5	-0.02
57	0.00	0.1	-0.5	-0.02
57	22.59	0.1	-0.5	-0.02
57	471.96	0.1	-0.3	-0.02
58	0.00	0	-0.3	-0.02
58	471.15	0	-0.1	-0.02
59	0.00	0	-0.2	-0.02
59	468.31	0	0	-0.01
60	0.00	0	0	-0.01
60	470.38	0	0	0.00

Load combination: Load combo-2

Frame	Location (mm)	ux (mm)	uy (mm)	rz (deg)
1	0.00	0	0	0.00
1	472.35	0	0	0.00
2	0.00	0	0	0.00
2	470.30	0	0	0.01
3	0.00	0	0	0.01
3	470.18	0	-0.1	0.01
4	0.00	0	-0.1	0.01
4	470.84	0	-0.2	0.02
5	0.00	0	-0.2	0.02
5	470.56	0	-0.4	0.02
6	0.00	-0.1	-0.4	0.02
6	470.89	-0.1	-0.5	0.02
7	0.00	-0.1	-0.5	0.02
7	470.67	-0.1	-0.7	0.02
8	0.00	-0.2	-0.7	0.02
8	470.42	-0.2	-0.8	0.01
9	0.00	-0.3	-0.8	0.01
9	469.61	-0.3	-0.9	0.01
10	0.00	-0.4	-0.8	0.01
10	470.00	-0.4	-0.9	0.00
11	0.00	-0.5	-0.8	0.00
11	470.29	-0.5	-0.8	-0.01
12	0.00	-0.5	-0.7	-0.01
12	469.07	-0.6	-0.6	-0.02
13	0.00	-0.6	-0.6	-0.02
13	468.24	-0.6	-0.4	-0.02
14	0.00	-0.6	-0.4	-0.02
14	462.01	-0.6	-0.2	-0.03
15	0.00	-0.7	-0.2	-0.03
15	448.99	-0.7	0.1	-0.03
16	0.00	-0.7	0.1	-0.03
16	435.09	-0.7	0.3	-0.03
17	0.00	-0.6	0.3	-0.03
17	423.69	-0.6	0.6	-0.03
18	0.00	-0.6	0.6	-0.03
18	412.05	-0.6	0.9	-0.03
19	0.00	-0.6	0.9	-0.03
19	401.72	-0.6	1.1	-0.03
20	0.00	-0.6	1.1	-0.03
20	393.28	-0.6	1.4	-0.03
21	0.00	-0.5	1.4	-0.03
21	385.15	-0.5	1.6	-0.03
22	0.00	-0.5	1.6	-0.03
22	377.79	-0.5	1.8	-0.03
23	0.00	-0.5	1.8	-0.03
23	370.67	-0.5	2	-0.03

24	0.00	-0.4	2	-0.03
24	365.79	-0.4	2.2	-0.02
25	0.00	-0.3	2.2	-0.02
25	360.48	-0.3	2.3	-0.02
26	0.00	-0.3	2.3	-0.02
26	357.25	-0.3	2.4	-0.02
27	0.00	-0.2	2.4	-0.02
27	353.28	-0.2	2.5	-0.01
28	0.00	-0.2	2.5	-0.01
28	351.69	-0.2	2.6	-0.01
29	0.00	-0.1	2.6	-0.01
29	349.24	-0.1	2.6	0.00
30	0.00	0	2.6	0.00
30	257.49	0	2.7	0.00
30	350.02	0	2.7	0.00
31	0.00	0	2.7	0.00
31	90.47	0	2.7	0.00
31	349.02	0	2.6	0.00
32	0.00	0.1	2.6	0.00
32	349.24	0.1	2.6	0.01
33	0.00	0.2	2.6	0.01
33	351.69	0.2	2.5	0.01
34	0.00	0.2	2.5	0.01
34	354.27	0.2	2.4	0.02
35	0.00	0.3	2.4	0.02
35	356.25	0.3	2.3	0.02
36	0.00	0.3	2.3	0.02
36	361.47	0.3	2.2	0.02
37	0.00	0.4	2.2	0.02
37	364.80	0.4	2	0.03
38	0.00	0.4	2	0.03
38	371.65	0.4	1.8	0.03
39	0.00	0.5	1.8	0.03
39	376.81	0.5	1.6	0.03
40	0.00	0.5	1.6	0.03
40	385.15	0.5	1.4	0.03
41	0.00	0.6	1.4	0.03
41	393.28	0.6	1.1	0.03
42	0.00	0.6	1.1	0.03
42	402.02	0.6	0.9	0.03
43	0.00	0.6	0.9	0.03
43	412.68	0.6	0.6	0.03
44	0.00	0.6	0.6	0.03
44	422.75	0.6	0.3	0.03
45	0.00	0.7	0.3	0.03
45	435.47	0.6	0.1	0.03
46	0.00	0.7	0.1	0.03
46	448.58	0.6	-0.2	0.03
47	0.00	0.6	-0.2	0.03
47	462.45	0.6	-0.4	0.02
48	0.00	0.6	-0.4	0.02
48	469.11	0.6	-0.6	0.02
49	0.00	0.5	-0.6	0.02
49	468.26	0.5	-0.7	0.01
50	0.00	0.5	-0.8	0.01
50	470.29	0.5	-0.8	0.00
51	0.00	0.4	-0.9	0.00
51	470.00	0.4	-0.8	-0.01
52	0.00	0.3	-0.9	-0.01
52	251.43	0.3	-0.8	-0.01
52	469.61	0.3	-0.8	-0.01
53	0.00	0.2	-0.8	-0.01
53	470.77	0.2	-0.7	-0.02
54	0.00	0.1	-0.7	-0.02
54	471.09	0.1	-0.5	-0.02
55	0.00	0.1	-0.5	-0.02
55	197.15	0.1	-0.5	-0.02
55	469.62	0.1	-0.4	-0.02

56	0.00	0	-0.4	-0.02
56	107.34	0	-0.3	-0.02
56	471.53	0	-0.2	-0.02
57	0.00	0	-0.2	-0.02
57	22.59	0	-0.2	-0.02
57	471.96	0	-0.1	-0.01
58	0.00	0	-0.1	-0.01
58	471.15	0	0	0.00
59	0.00	0	0	0.00
59	468.31	0	0	0.00
60	0.00	0	0	0.00
60	470.38	0	0	0.00

Load combination: Load combo-3

Frame	Location (mm)	ux (mm)	uy (mm)	rz (deg)
1	0.00	0	0	0.00
1	472.35	0	0.1	-0.02
2	0.00	0	0.1	-0.02
2	470.30	0	0.3	-0.03
3	0.00	0	0.3	-0.03
3	470.18	0	0.5	-0.03
4	0.00	0	0.5	-0.03
4	470.84	0	0.8	-0.04
5	0.00	0.1	0.8	-0.04
5	470.56	0.1	1.1	-0.04
6	0.00	0.2	1.1	-0.04
6	470.89	0.2	1.4	-0.03
7	0.00	0.3	1.4	-0.03
7	470.67	0.3	1.6	-0.02
8	0.00	0.5	1.6	-0.02
8	470.42	0.4	1.6	0.00
9	0.00	0.6	1.6	0.00
9	469.61	0.6	1.5	0.02
10	0.00	0.7	1.4	0.02
10	470.00	0.7	1.1	0.05
11	0.00	0.8	1	0.05
11	470.29	0.8	0.5	0.08
12	0.00	0.9	0.4	0.08
12	469.07	0.9	-0.3	0.10
13	0.00	0.8	-0.4	0.10
13	468.24	0.8	-1.4	0.13
14	0.00	0.7	-1.4	0.13
14	462.01	0.7	-2.6	0.15
15	0.00	0.6	-2.6	0.15
15	448.99	0.6	-3.9	0.17
16	0.00	0.5	-3.9	0.17
16	435.09	0.5	-5.3	0.19
17	0.00	0.3	-5.3	0.19
17	423.69	0.3	-6.7	0.19
18	0.00	0.1	-6.7	0.19
18	412.05	0.1	-8.1	0.20
19	0.00	-0.2	-8.1	0.20
19	401.72	-0.2	-9.4	0.19
20	0.00	-0.4	-9.4	0.19
20	393.28	-0.4	-10.7	0.18
21	0.00	-0.7	-10.7	0.18
21	385.15	-0.8	-11.9	0.17
22	0.00	-1.1	-11.9	0.17
22	377.79	-1.1	-12.9	0.15
23	0.00	-1.4	-12.9	0.15
23	370.67	-1.4	-13.8	0.13
24	0.00	-1.8	-13.7	0.13
24	365.79	-1.8	-14.5	0.10
25	0.00	-2.1	-14.4	0.10
25	360.48	-2.1	-15	0.08
26	0.00	-2.5	-14.9	0.08
26	357.25	-2.6	-15.3	0.05
27	0.00	-3	-15.3	0.05

27	353.28	-3	-15.5	0.02
28	0.00	-3.3	-15.4	0.02
28	351.69	-3.3	-15.5	-0.01
29	0.00	-3.7	-15.4	-0.01
29	349.24	-3.7	-15.3	-0.04
30	0.00	-4.1	-15.2	-0.04
30	257.49	-4.1	-15	-0.06
30	350.02	-4.1	-14.9	-0.06
31	0.00	-4.5	-14.8	-0.06
31	90.47	-4.5	-14.7	-0.07
31	349.02	-4.5	-14.3	-0.09
32	0.00	-4.8	-14.2	-0.09
32	349.24	-4.9	-13.5	-0.12
33	0.00	-5.2	-13.4	-0.12
33	351.69	-5.2	-12.6	-0.14
34	0.00	-5.5	-12.5	-0.14
34	354.27	-5.5	-11.5	-0.17
35	0.00	-5.8	-11.3	-0.17
35	356.25	-5.8	-10.2	-0.19
36	0.00	-6.1	-10.1	-0.19
36	361.47	-6.1	-8.8	-0.21
37	0.00	-6.3	-8.7	-0.21
37	364.80	-6.3	-7.3	-0.22
38	0.00	-6.5	-7.1	-0.22
38	371.65	-6.5	-5.7	-0.23
39	0.00	-6.7	-5.5	-0.23
39	376.81	-6.7	-4	-0.24
40	0.00	-6.8	-3.8	-0.24
40	385.15	-6.8	-2.2	-0.24
41	0.00	-6.8	-2	-0.24
41	393.28	-6.8	-0.4	-0.23
42	0.00	-6.9	-0.2	-0.23
42	402.02	-6.9	1.4	-0.21
43	0.00	-6.8	1.5	-0.21
43	412.68	-6.8	3	-0.19
44	0.00	-6.7	3.2	-0.19
44	422.75	-6.7	4.5	-0.16
45	0.00	-6.6	4.8	-0.16
45	435.47	-6.6	5.9	-0.13
46	0.00	-6.4	6	-0.13
46	448.58	-6.4	6.9	-0.08
47	0.00	-6.2	7.1	-0.08
47	462.45	-6.2	7.6	-0.04
48	0.00	-5.7	8	-0.04
48	469.11	-5.7	8.1	0.01
49	0.00	-4.8	8.7	0.01
49	468.26	-4.8	8.4	0.05
50	0.00	-3.9	8.9	0.05
50	470.29	-4	8.3	0.09
51	0.00	-3.1	8.6	0.09
51	470.00	-3.1	7.7	0.13
52	0.00	-2.3	8	0.13
52	251.43	-2.3	7.4	0.14
52	469.61	-2.3	6.8	0.15
53	0.00	-1.6	7	0.15
53	470.77	-1.6	5.7	0.17
54	0.00	-1.1	5.9	0.17
54	471.09	-1.1	4.5	0.17
55	0.00	-0.6	4.6	0.17
55	197.15	-0.6	4	0.16
55	469.62	-0.6	3.2	0.15
56	0.00	-0.3	3.3	0.15
56	107.34	-0.3	3	0.15
56	471.53	-0.3	2.1	0.13
57	0.00	-0.1	2.1	0.13
57	22.59	-0.1	2.1	0.13
57	471.96	-0.1	1.2	0.10
58	0.00	0	1.2	0.10

58	471.15	0	0.5	0.07
59	0.00	0	0.5	0.07
59	468.31	0	0.1	0.03
60	0.00	0	0.1	0.03
60	470.38	0	0	0.00

Load combination: Load combo-4

Frame	Location (mm)	ux (mm)	uy (mm)	rz (deg)
1	0.00	0	0	0.00
1	472.35	-0.1	-0.8	0.20
2	0.00	-0.1	-0.8	0.20
2	470.30	-0.2	-3.1	0.35
3	0.00	-0.5	-3.1	0.35
3	470.18	-0.6	-6.5	0.47
4	0.00	-1.2	-6.4	0.47
4	470.84	-1.3	-10.6	0.55
5	0.00	-2.4	-10.4	0.55
5	470.56	-2.5	-15	0.57
6	0.00	-4	-14.7	0.57
6	470.89	-4	-19.3	0.53
7	0.00	-6	-18.8	0.53
7	470.67	-6	-22.7	0.43
8	0.00	-8.3	-22	0.43
8	470.42	-8.4	-25	0.29
9	0.00	-10.9	-24	0.29
9	469.61	-11	-25.7	0.12
10	0.00	-13.5	-24.4	0.12
10	470.00	-13.6	-24.6	-0.07
11	0.00	-16	-23.1	-0.07
11	470.29	-16.1	-21.8	-0.25
12	0.00	-18.2	-20	-0.25
12	469.07	-18.3	-17.2	-0.43
13	0.00	-19.9	-15.3	-0.43
13	468.24	-20	-11.2	-0.57
14	0.00	-20.8	-9.7	-0.57
14	462.01	-20.8	-4.6	-0.68
15	0.00	-20.9	-4	-0.68
15	448.99	-21	1.7	-0.76
16	0.00	-20.9	2.4	-0.76
16	435.09	-21	8.4	-0.81
17	0.00	-20.7	9	-0.81
17	423.69	-20.8	15.1	-0.83
18	0.00	-20.3	15.6	-0.83
18	412.05	-20.4	21.6	-0.83
19	0.00	-19.7	22.2	-0.83
19	401.72	-19.8	28.1	-0.82
20	0.00	-19	28.6	-0.82
20	393.28	-19	34.1	-0.79
21	0.00	-18	34.7	-0.79
21	385.15	-18.1	39.9	-0.75
22	0.00	-17	40.3	-0.75
22	377.79	-17.1	45.1	-0.70
23	0.00	-15.9	45.5	-0.70
23	370.67	-15.9	49.8	-0.64
24	0.00	-14.5	50.3	-0.64
24	365.79	-14.6	54.1	-0.57
25	0.00	-13.3	54.5	-0.57
25	360.48	-13.4	57.8	-0.50
26	0.00	-11.8	58.2	-0.50
26	357.25	-11.9	61	-0.42
27	0.00	-10.2	61.3	-0.42
27	353.28	-10.2	63.7	-0.34
28	0.00	-8.8	63.9	-0.34
28	351.69	-8.8	65.7	-0.25
29	0.00	-7.2	65.9	-0.25
29	349.24	-7.2	67.2	-0.16
30	0.00	-5.5	67.3	-0.16
30	257.49	-5.5	67.9	-0.10

30	350.02	-5.5	68.1	-0.07
31	0.00	-4	68.2	-0.07
31	90.47	-4	68.3	-0.05
31	349.02	-4	68.3	0.02
32	0.00	-2.2	68.4	0.02
32	349.24	-2.3	68	0.11
33	0.00	-0.5	68.1	0.11
33	351.69	-0.6	67.1	0.20
34	0.00	0.9	67.1	0.20
34	354.27	0.9	65.6	0.29
35	0.00	2.7	65.6	0.29
35	356.25	2.7	63.5	0.37
36	0.00	4.3	63.4	0.37
36	361.47	4.3	60.8	0.46
37	0.00	5.7	60.7	0.46
37	364.80	5.7	57.5	0.54
38	0.00	7.2	57.4	0.54
38	371.65	7.2	53.6	0.61
39	0.00	8.7	53.4	0.61
39	376.81	8.6	49.2	0.67
40	0.00	9.8	49	0.67
40	385.15	9.8	44.2	0.73
41	0.00	11.1	43.9	0.73
41	393.28	11	38.7	0.78
42	0.00	12.2	38.4	0.78
42	402.02	12.1	32.8	0.82
43	0.00	12.9	32.5	0.82
43	412.68	12.9	26.5	0.84
44	0.00	13.7	26.1	0.84
44	422.75	13.7	19.9	0.84
45	0.00	14.3	19.5	0.84
45	435.47	14.3	13.2	0.82
46	0.00	14.6	12.7	0.82
46	448.58	14.6	6.5	0.76
47	0.00	14.8	6	0.76
47	462.45	14.7	0.2	0.68
48	0.00	14.7	-0.9	0.68
48	469.11	14.6	-5.9	0.55
49	0.00	14	-7.4	0.55
49	468.26	13.9	-11.3	0.40
50	0.00	12.7	-12.7	0.40
50	470.29	12.6	-15.2	0.23
51	0.00	11	-16.5	0.23
51	470.00	10.9	-17.6	0.05
52	0.00	9.1	-18.6	0.05
52	251.43	9.1	-18.6	-0.04
52	469.61	9	-18.3	-0.12
53	0.00	7.1	-19.2	-0.12
53	470.77	7	-17.5	-0.27
54	0.00	5.3	-18.1	-0.27
54	471.09	5.2	-15.4	-0.38
55	0.00	3.5	-15.9	-0.38
55	197.15	3.5	-14.5	-0.42
55	469.62	3.5	-12.5	-0.45
56	0.00	2.2	-12.7	-0.45
56	107.34	2.2	-11.9	-0.45
56	471.53	2.1	-9	-0.45
57	0.00	1.2	-9.2	-0.45
57	22.59	1.2	-9	-0.45
57	471.96	1.1	-5.7	-0.40
58	0.00	0.6	-5.7	-0.40
58	471.15	0.5	-2.8	-0.31
59	0.00	0.2	-2.8	-0.31
59	468.31	0.1	-0.8	-0.18
60	0.00	0.1	-0.8	-0.18
60	470.38	0	0	0.00

Load combination: Load combo-5_수압

Frame	Location (mm)	ux (mm)	uy (mm)	rz (deg)
1	0.00	0	0	0.00
1	472.35	-0.1	-0.9	0.20
2	0.00	-0.1	-0.8	0.20
2	470.30	-0.2	-3.2	0.36
3	0.00	-0.5	-3.1	0.36
3	470.18	-0.6	-6.7	0.49
4	0.00	-1.3	-6.6	0.49
4	470.84	-1.3	-11	0.58
5	0.00	-2.4	-10.8	0.58
5	470.56	-2.5	-15.8	0.62
6	0.00	-4.1	-15.5	0.62
6	470.89	-4.2	-20.6	0.60
7	0.00	-6.2	-20.1	0.60
7	470.67	-6.3	-24.7	0.52
8	0.00	-8.8	-23.9	0.52
8	470.42	-8.9	-27.6	0.39
9	0.00	-11.6	-26.6	0.39
9	469.61	-11.7	-29.1	0.23
10	0.00	-14.6	-27.8	0.23
10	470.00	-14.6	-28.9	0.05
11	0.00	-17.5	-27.3	0.05
11	470.29	-17.6	-26.9	-0.13
12	0.00	-20.2	-25	-0.13
12	469.07	-20.3	-23.2	-0.30
13	0.00	-22.5	-21.1	-0.30
13	468.24	-22.6	-18	-0.45
14	0.00	-23.9	-16.3	-0.45
14	462.01	-23.9	-12.2	-0.56
15	0.00	-24.3	-11.4	-0.56
15	448.99	-24.3	-6.7	-0.64
16	0.00	-24.5	-5.9	-0.64
16	435.09	-24.6	-0.8	-0.70
17	0.00	-24.6	0	-0.70
17	423.69	-24.7	5.2	-0.73
18	0.00	-24.5	5.9	-0.73
18	412.05	-24.5	11.2	-0.74
19	0.00	-24.2	12	-0.74
19	401.72	-24.2	17.2	-0.74
20	0.00	-23.7	17.9	-0.74
20	393.28	-23.8	22.9	-0.72
21	0.00	-23.1	23.6	-0.72
21	385.15	-23.2	28.4	-0.70
22	0.00	-22.4	28.9	-0.70
22	377.79	-22.5	33.4	-0.66
23	0.00	-21.6	34	-0.66
23	370.67	-21.6	38.1	-0.61
24	0.00	-20.6	38.7	-0.61
24	365.79	-20.6	42.4	-0.56
25	0.00	-19.6	42.9	-0.56
25	360.48	-19.7	46.2	-0.50
26	0.00	-18.4	46.7	-0.50
26	357.25	-18.5	49.6	-0.43
27	0.00	-17.1	50.1	-0.43
27	353.28	-17.1	52.6	-0.36
28	0.00	-16	52.9	-0.36
28	351.69	-16	55	-0.29
29	0.00	-14.6	55.4	-0.29
29	349.24	-14.6	56.9	-0.22
30	0.00	-13.2	57.3	-0.22
30	257.49	-13.2	58.1	-0.16
30	350.02	-13.2	58.3	-0.14
31	0.00	-11.9	58.6	-0.14
31	90.47	-11.9	58.8	-0.12
31	349.02	-11.9	59.2	-0.06
32	0.00	-10.4	59.5	-0.06
32	349.24	-10.4	59.6	0.02
33	0.00	-8.9	59.9	0.02

33	351.69	-8.9	59.5	0.10
34	0.00	-7.6	59.7	0.10
34	354.27	-7.6	58.8	0.18
35	0.00	-6	59	0.18
35	356.25	-6	57.7	0.26
36	0.00	-4.5	57.8	0.26
36	361.47	-4.6	55.9	0.33
37	0.00	-3.2	56	0.33
37	364.80	-3.3	53.7	0.41
38	0.00	-1.8	53.7	0.41
38	371.65	-1.9	50.9	0.47
39	0.00	-0.5	50.9	0.47
39	376.81	-0.5	47.6	0.54
40	0.00	0.6	47.6	0.54
40	385.15	0.6	43.8	0.60
41	0.00	1.9	43.7	0.60
41	393.28	1.8	39.5	0.64
42	0.00	3	39.4	0.64
42	402.02	3	34.7	0.68
43	0.00	3.8	34.6	0.68
43	412.68	3.8	29.6	0.71
44	0.00	4.7	29.5	0.71
44	422.75	4.7	24.1	0.72
45	0.00	5.4	24	0.72
45	435.47	5.4	18.5	0.72
46	0.00	5.9	18.3	0.72
46	448.58	5.9	12.9	0.68
47	0.00	6.3	12.6	0.68
47	462.45	6.3	7.4	0.62
48	0.00	6.8	6.9	0.62
48	469.11	6.7	2.2	0.52
49	0.00	6.9	1.5	0.52
49	468.26	6.8	-2.3	0.40
50	0.00	6.6	-3	0.40
50	470.29	6.5	-5.7	0.27
51	0.00	5.9	-6.4	0.27
51	470.00	5.8	-8	0.13
52	0.00	5	-8.5	0.13
52	251.43	5	-9	0.06
52	469.61	4.9	-9.1	0.00
53	0.00	4	-9.5	0.00
53	470.77	3.9	-9.1	-0.11
54	0.00	3	-9.4	-0.11
54	471.09	2.9	-8.1	-0.19
55	0.00	2	-8.4	-0.19
55	197.15	2	-7.7	-0.22
55	469.62	2	-6.6	-0.24
56	0.00	1.3	-6.8	-0.24
56	107.34	1.3	-6.3	-0.24
56	471.53	1.2	-4.7	-0.25
57	0.00	0.7	-4.8	-0.25
57	22.59	0.7	-4.7	-0.25
57	471.96	0.7	-2.9	-0.22
58	0.00	0.4	-3	-0.22
58	471.15	0.3	-1.4	-0.16
59	0.00	0.2	-1.4	-0.16
59	468.31	0.1	-0.4	-0.09
60	0.00	0.1	-0.4	-0.09
60	470.38	0	0	0.00

Load combination: Load combo-6_반수압

Frame	Location (mm)	ux (mm)	uy (mm)	rz (deg)
1	0.00	0	0	0.00
1	472.35	-0.1	-0.8	0.19
2	0.00	-0.1	-0.8	0.19
2	470.30	-0.2	-3	0.34
3	0.00	-0.5	-3	0.34
3	470.18	-0.6	-6.2	0.45

4	0.00	-1.2	-6.2	0.45
4	470.84	-1.2	-10.2	0.53
5	0.00	-2.3	-10.1	0.53
5	470.56	-2.4	-14.6	0.56
6	0.00	-3.8	-14.2	0.56
6	470.89	-3.9	-18.7	0.52
7	0.00	-5.8	-18.2	0.52
7	470.67	-5.8	-22.2	0.43
8	0.00	-8.1	-21.4	0.43
8	470.42	-8.2	-24.4	0.29
9	0.00	-10.6	-23.5	0.29
9	469.61	-10.6	-25.2	0.13
10	0.00	-13.1	-24	0.13
10	470.00	-13.2	-24.4	-0.04
11	0.00	-15.6	-22.9	-0.04
11	470.29	-15.7	-21.8	-0.22
12	0.00	-17.8	-20.1	-0.22
12	469.07	-17.9	-17.6	-0.39
13	0.00	-19.6	-15.7	-0.39
13	468.24	-19.6	-12	-0.53
14	0.00	-20.5	-10.4	-0.53
14	462.01	-20.5	-5.7	-0.63
15	0.00	-20.7	-5.1	-0.63
15	448.99	-20.7	0.2	-0.71
16	0.00	-20.7	0.9	-0.71
16	435.09	-20.8	6.4	-0.75
17	0.00	-20.6	7	-0.75
17	423.69	-20.6	12.7	-0.78
18	0.00	-20.3	13.3	-0.78
18	412.05	-20.3	18.9	-0.78
19	0.00	-19.7	19.5	-0.78
19	401.72	-19.8	25	-0.77
20	0.00	-19.1	25.5	-0.77
20	393.28	-19.1	30.7	-0.74
21	0.00	-18.2	31.3	-0.74
21	385.15	-18.2	36.1	-0.71
22	0.00	-17.3	36.6	-0.71
22	377.79	-17.4	41.1	-0.66
23	0.00	-16.3	41.6	-0.66
23	370.67	-16.3	45.7	-0.61
24	0.00	-15	46.1	-0.61
24	365.79	-15.1	49.8	-0.54
25	0.00	-13.9	50.1	-0.54
25	360.48	-14	53.3	-0.48
26	0.00	-12.5	53.7	-0.48
26	357.25	-12.6	56.4	-0.40
27	0.00	-11	56.7	-0.40
27	353.28	-11.1	59	-0.33
28	0.00	-9.7	59.2	-0.33
28	351.69	-9.8	61	-0.25
29	0.00	-8.2	61.2	-0.25
29	349.24	-8.3	62.5	-0.17
30	0.00	-6.7	62.7	-0.17
30	257.49	-6.7	63.3	-0.10
30	350.02	-6.7	63.4	-0.08
31	0.00	-5.2	63.6	-0.08
31	90.47	-5.2	63.7	-0.06
31	349.02	-5.3	63.8	0.00
32	0.00	-3.6	63.9	0.00
32	349.24	-3.7	63.6	0.09
33	0.00	-2	63.7	0.09
33	351.69	-2.1	62.9	0.17
34	0.00	-0.7	62.9	0.17
34	354.27	-0.7	61.6	0.26
35	0.00	1	61.6	0.26
35	356.25	0.9	59.8	0.34
36	0.00	2.5	59.7	0.34
36	361.47	2.5	57.3	0.42

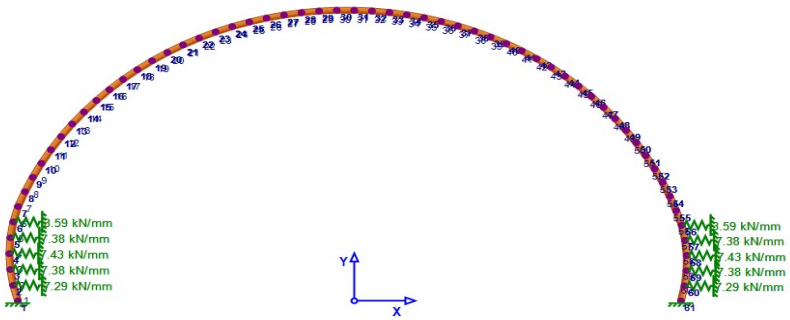
37	0.00	3.8	57.3	0.42
37	364.80	3.8	54.4	0.49
38	0.00	5.3	54.2	0.49
38	371.65	5.2	50.8	0.56
39	0.00	6.6	50.7	0.56
39	376.81	6.6	46.8	0.62
40	0.00	7.7	46.6	0.62
40	385.15	7.7	42.2	0.68
41	0.00	8.9	42	0.68
41	393.28	8.8	37.2	0.72
42	0.00	10	36.9	0.72
42	402.02	9.9	31.7	0.76
43	0.00	10.7	31.4	0.76
43	412.68	10.7	25.9	0.78
44	0.00	11.5	25.5	0.78
44	422.75	11.4	19.7	0.78
45	0.00	12	19.4	0.78
45	435.47	12	13.5	0.76
46	0.00	12.4	13.1	0.76
46	448.58	12.3	7.3	0.72
47	0.00	12.6	6.8	0.72
47	462.45	12.5	1.3	0.64
48	0.00	12.6	0.4	0.64
48	469.11	12.5	-4.4	0.52
49	0.00	12	-5.6	0.52
49	468.26	11.9	-9.3	0.38
50	0.00	11	-10.5	0.38
50	470.29	10.9	-13	0.22
51	0.00	9.5	-14	0.22
51	470.00	9.4	-15.2	0.06
52	0.00	7.9	-16.1	0.06
52	251.43	7.8	-16.1	-0.03
52	469.61	7.8	-15.9	-0.10
53	0.00	6.1	-16.6	-0.10
53	470.77	6	-15.2	-0.24
54	0.00	4.5	-15.7	-0.24
54	471.09	4.4	-13.3	-0.34
55	0.00	3	-13.7	-0.34
55	197.15	3	-12.5	-0.37
55	469.62	3	-10.6	-0.39
56	0.00	1.9	-10.9	-0.39
56	107.34	1.9	-10.1	-0.40
56	471.53	1.8	-7.6	-0.39
57	0.00	1	-7.7	-0.39
57	22.59	1	-7.6	-0.39
57	471.96	1	-4.7	-0.35
58	0.00	0.5	-4.8	-0.35
58	471.15	0.4	-2.2	-0.26
59	0.00	0.2	-2.3	-0.26
59	468.31	0.1	-0.6	-0.14
60	0.00	0.1	-0.6	-0.14
60	470.38	0	0	0.00

PROJECT INFORMATION

Company	(주)제이엘건설연구소
Project Name	반곡역 파형강판 구조물
Project Number	2026_03_001
Client Name	원주시
Engineer	이재형
Checker	
Supervisor	
Model Name	파형강판 Canopy + 지반스프링
Model Description	
Issue Number	
Date	28-3-2026
Revision Number	

A. MODEL DATA (DEFINITIONS, PROPERTIES, LOADS)

MODEL GEOMETRY



MATERIAL DEFINITIONS

Name	Elasticity Mod. (MPa)	Shear Mod. (MPa)	w (kN/mm3)	Thermal coef. (1/C)
Steel	210000	80769	0	0.000010

CROSS SECTION DEFINITIONS

Area (mm2)	Inertia Mom. Y (mm4)	Inertia Mom. Z (mm4)	Section Modulus Y (mm3)	Section Modulus Z (mm3)
10630	70803750	300000000	775770	20000000

NODE PROPERTIES

Label	x (mm)	y (mm)	Restraint Fx	Restraint Fy	Restraint Rz
1	-8924	0	X Translation	Y Translation	Rotational
2	-9050	479	X Spring: 7.29 kN/mm	Free	Free
3	-9125	964	X Spring: 7.38 kN/mm	Free	Free
4	-9150	1454	X Spring: 7.43 kN/mm	Free	Free
5	-9124	1944	X Spring: 7.38 kN/mm	Free	Free
6	-9047	2429	X Spring: 3.59 kN/mm	Free	Free
7	-8920	2903	Free	Free	Free
8	-8736	3358	Free	Free	Free
9	-8529	3802	Free	Free	Free
10	-8299	4233	Free	Free	Free
11	-8047	4651	Free	Free	Free
12	-7775	5054	Free	Free	Free
13	-7482	5442	Free	Free	Free
14	-7171	5812	Free	Free	Free
15	-6841	6165	Free	Free	Free
16	-6494	6500	Free	Free	Free
17	-6131	6816	Free	Free	Free
18	-5753	7112	Free	Free	Free
19	-5362	7387	Free	Free	Free
20	-4957	7641	Free	Free	Free
21	-4541	7874	Free	Free	Free
22	-4114	8085	Free	Free	Free
23	-3679	8273	Free	Free	Free
24	-3235	8438	Free	Free	Free
25	-2783	8580	Free	Free	Free
26	-2327	8699	Free	Free	Free
27	-1865	8795	Free	Free	Free
28	-1400	8867	Free	Free	Free
29	-933	8915	Free	Free	Free
30	-464	8939	Free	Free	Free
31	0	8940	Free	Free	Free

32	468	8918	Free	Free	Free
33	933	8872	Free	Free	Free
34	1394	8802	Free	Free	Free
35	1852	8710	Free	Free	Free
36	2303	8595	Free	Free	Free
37	2748	8458	Free	Free	Free
38	3186	8298	Free	Free	Free
39	3614	8117	Free	Free	Free
40	4033	7915	Free	Free	Free
41	4441	7692	Free	Free	Free
42	4838	7449	Free	Free	Free
43	5222	7187	Free	Free	Free
44	5592	6906	Free	Free	Free
45	5948	6606	Free	Free	Free
46	6289	6289	Free	Free	Free
47	6613	5954	Free	Free	Free
48	6921	5604	Free	Free	Free
49	7211	5239	Free	Free	Free
50	7482	4859	Free	Free	Free
51	7734	4465	Free	Free	Free
52	7967	4059	Free	Free	Free
53	8178	3641	Free	Free	Free
54	8369	3212	Free	Free	Free
55	8538	2774	Free	Free	Free
56	8685	2327	X Spring: 3.59 kN/mm	Free	Free
57	8774	1865	X Spring: 7.38 kN/mm	Free	Free
58	8817	1396	X Spring: 7.43 kN/mm	Free	Free
59	8813	926	X Spring: 7.38 kN/mm	Free	Free
60	8762	459	X Spring: 7.29 kN/mm	Free	Free
61	8666	0	X Translation	Y Translation	Rotational

FRAME ELEMENT PROPERTIES

Frame Definitions

Label	Node 1	Node 2	Material	Section	Offset Start (mm)	Offset End(mm)
1	1	2	Steel	Section-1(Major)	0	0
2	2	3	Steel	Section-1(Major)	0	0
3	3	4	Steel	Section-1(Major)	0	0
4	4	5	Steel	Section-1(Major)	0	0
5	5	6	Steel	Section-1(Major)	0	0
6	6	7	Steel	Section-1(Major)	0	0
7	7	8	Steel	Section-1(Major)	0	0
8	8	9	Steel	Section-1(Major)	0	0
9	9	10	Steel	Section-1(Major)	0	0
10	10	11	Steel	Section-1(Major)	0	0
11	11	12	Steel	Section-1(Major)	0	0
12	12	13	Steel	Section-1(Major)	0	0

13	13	14	Steel	Section-1(Major)	0	0
14	14	15	Steel	Section-1(Major)	0	0
15	15	16	Steel	Section-1(Major)	0	0
16	16	17	Steel	Section-1(Major)	0	0
17	17	18	Steel	Section-1(Major)	0	0
18	18	19	Steel	Section-1(Major)	0	0
19	19	20	Steel	Section-1(Major)	0	0
20	20	21	Steel	Section-1(Major)	0	0
21	21	22	Steel	Section-1(Major)	0	0
22	22	23	Steel	Section-1(Major)	0	0
23	23	24	Steel	Section-1(Major)	0	0
24	24	25	Steel	Section-1(Major)	0	0
25	25	26	Steel	Section-1(Major)	0	0
26	26	27	Steel	Section-1(Major)	0	0
27	27	28	Steel	Section-1(Major)	0	0
28	28	29	Steel	Section-1(Major)	0	0
29	29	30	Steel	Section-1(Major)	0	0
30	30	31	Steel	Section-1(Major)	0	0
31	31	32	Steel	Section-1(Major)	0	0
32	32	33	Steel	Section-1(Major)	0	0
33	33	34	Steel	Section-1(Major)	0	0
34	34	35	Steel	Section-1(Major)	0	0
35	35	36	Steel	Section-1(Major)	0	0
36	36	37	Steel	Section-1(Major)	0	0
37	37	38	Steel	Section-1(Major)	0	0
38	38	39	Steel	Section-1(Major)	0	0
39	39	40	Steel	Section-1(Major)	0	0
40	40	41	Steel	Section-1(Major)	0	0
41	41	42	Steel	Section-1(Major)	0	0
42	42	43	Steel	Section-1(Major)	0	0
43	43	44	Steel	Section-1(Major)	0	0
44	44	45	Steel	Section-1(Major)	0	0
45	45	46	Steel	Section-1(Major)	0	0
46	46	47	Steel	Section-1(Major)	0	0
47	47	48	Steel	Section-1(Major)	0	0
48	48	49	Steel	Section-1(Major)	0	0
49	49	50	Steel	Section-1(Major)	0	0
50	50	51	Steel	Section-1(Major)	0	0
51	51	52	Steel	Section-1(Major)	0	0
52	52	53	Steel	Section-1(Major)	0	0
53	53	54	Steel	Section-1(Major)	0	0
54	54	55	Steel	Section-1(Major)	0	0
55	55	56	Steel	Section-1(Major)	0	0
56	56	57	Steel	Section-1(Major)	0	0
57	57	58	Steel	Section-1(Major)	0	0
58	58	59	Steel	Section-1(Major)	0	0
59	59	60	Steel	Section-1(Major)	0	0
60	60	61	Steel	Section-1(Major)	0	0

Frame Releases

	Node 1 Releases	Node 2 Releases

Label	Tx	Ty	Rz	Tx	Ty	Rz
1	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
2	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
3	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
4	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
5	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
6	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
7	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
8	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
9	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
10	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
11	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
12	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
13	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
14	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
15	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
16	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
17	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
18	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
19	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
20	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
21	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
22	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
23	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
24	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
25	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
26	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
27	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
28	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
29	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
30	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
31	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
32	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
33	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
34	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
35	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
36	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
37	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
38	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
39	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
40	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
41	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
42	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
43	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
44	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
45	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
46	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
47	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed

48	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
49	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
50	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
51	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
52	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
53	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
54	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
55	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
56	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
57	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
58	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
59	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
60	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed

LOAD CASES

Linear Static Load Cases

Name	Include Self Weight	Self Weight Factor
Self weight	Yes	1
Case-1	No	1
Case-2	No	1
Case-3	No	1

LOAD ASSIGNMENTS

NODAL LOAD ASSIGNMENTS

Load Case : Case-1

Node	Px kN	Py kN	Mz kNmm
1	3.735	0	0
2	6.719	0	0
3	5.213	0	0
4	3.686	0	0
5	2.159	0	0
6	0.702	0	0
56	-0.629	0	0
57	-1.939	0	0
58	-3.327	0	0
59	-4.737	0	0
60	-6.109	0	0
61	-3.389	0	0
1	9.814	0	0
2	18.954	0	0
3	17.6	0	0
4	16.15	0	0
5	14.546	0	0
6	12.886	-4.812	0
7	11.194	-11.086	0

8	9.645	-12.559	0
9	8.328	-12.427	0
10	7.107	-12.031	0
11	5.984	-11.413	0
12	4.963	-10.594	0
13	4.04	-9.619	0
14	3.226	-8.534	0
15	2.517	-7.384	0
16	1.907	-6.21	0
17	1.398	-5.05	0
18	0.982	-3.94	0
19	0.652	-2.913	0
20	0.4	-2	0
21	0.218	-1.226	0
22	0.097	-0.615	0
23	0.027	-0.19	0
37	-0.004	-0.031	0
38	-0.026	-0.191	0
39	-0.084	-0.541	0
40	-0.186	-1.067	0
41	-0.34	-1.747	0
42	-0.557	-2.557	0
43	-0.842	-3.478	0
44	-1.201	-4.484	0
45	-1.641	-5.534	0
46	-2.167	-6.603	0
47	-2.78	-7.664	0
48	-3.48	-8.673	0
49	-4.275	-9.61	0
50	-5.158	-10.44	0
51	-6.13	-11.107	0
52	-7.185	-11.569	0
53	-8.321	-11.813	0
54	-9.544	-11.835	0
55	-10.838	-11.575	0
56	-12.312	-5.68	0
57	-13.892	0	0
58	-15.396	0	0
59	-16.793	0	0
60	-18.023	0	0
61	-9.295	0	0
1	12.708	0	0
2	24.776	0	0
3	23.495	0	0
4	22.081	0	0

5	20.441	0	0
6	18.684	-7.102	0
7	16.817	-16.72	0
8	15.08	-19.666	0
9	13.618	-20.351	0
10	12.24	-20.755	0
11	10.947	-20.919	0
12	9.744	-20.844	0
13	8.621	-20.578	0
14	7.602	-20.167	0
15	6.675	-19.653	0
16	5.835	-19.078	0
17	5.09	-18.482	0
18	4.432	-17.899	0
19	3.854	-17.363	0
20	3.342	-16.904	0
21	2.893	-16.529	0
22	2.506	-16.264	0
23	2.164	-16.166	0
24	1.855	-16.232	0
25	1.569	-16.437	0
26	0.714	-16.827	0
27	0	-17.425	0
28	0	-18.193	0
29	0	-19.128	0
30	0	-20.152	0
31	0	-21.5	0
32	0	-20.395	0
33	0	-19.354	0
34	0	-18.498	0
35	0	-17.828	0
36	-0.879	-17.339	0
37	-1.903	-17.025	0
38	-2.201	-16.858	0
39	-2.535	-16.842	0
40	-2.906	-16.982	0
41	-3.317	-17.238	0
42	-3.79	-17.567	0
43	-4.326	-17.986	0
44	-4.922	-18.472	0
45	-5.594	-18.944	0
46	-6.344	-19.397	0
47	-7.168	-19.822	0
48	-8.068	-20.157	0
49	-9.055	-20.4	0

50	-10.118	-20.517	0
51	-11.256	-20.433	0
52	-12.465	-20.105	0
53	-13.743	-19.54	0
54	-15.1	-18.753	0
55	-16.517	-17.663	0
56	-18.138	-8.512	0
57	-19.853	0	0
58	-21.414	0	0
59	-22.805	0	0
60	-23.965	0	0
61	-12.24	0	0

LOAD COMBINATIONS

Load Combination: Load combo-1, Type: Add

Name	Factor
Self weight	1

Load Combination: Load combo-2, Type: Add

Name	Factor
Self weight	1
Case-1	1

Load Combination: Load combo-3, Type: Add

Name	Factor
Self weight	1
Case-2	1

Load Combination: Load combo-4, Type: Add

Name	Factor
Self weight	1
Case-3	1

CALCULATION PARAMETERS

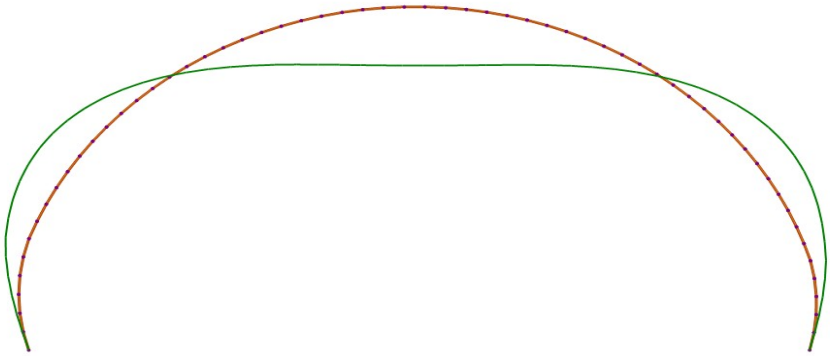
Shear deformation effects:	No (Euler Beam Theory)
Rigid offset stiffness factor:	10000
Shear deformation effects:	No (Euler Beam Theory)
Rigid offset stiffness factor:	10000

B. ANALYSIS RESULTS

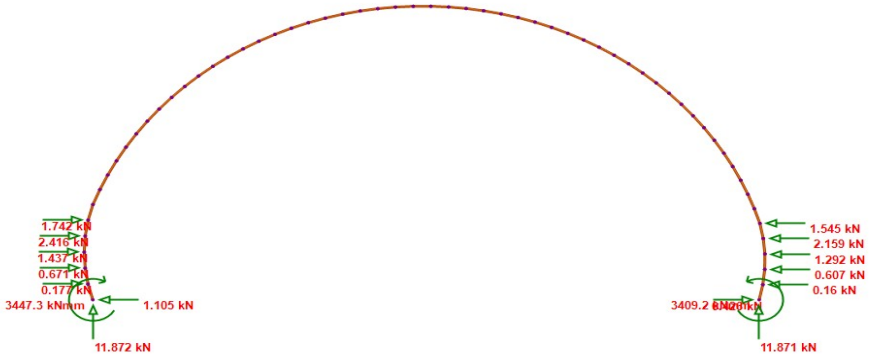
FRAME DIAGRAMS

Load case: Self weight

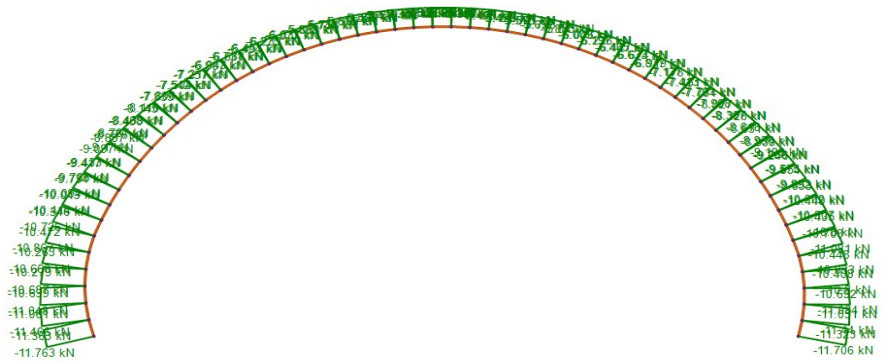
DEFORMED SHAPE



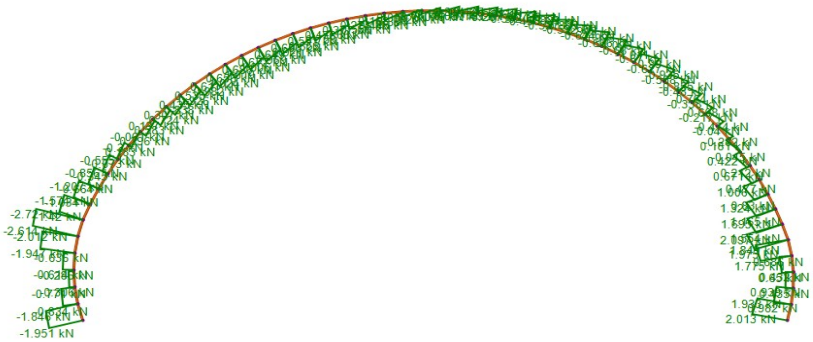
SUPPORTS REACTIONS



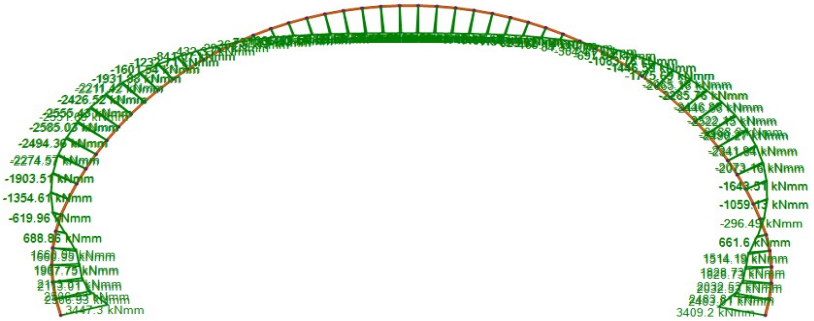
AXIAL FORCE DIAGRAM



SHEAR FORCE DIAGRAM

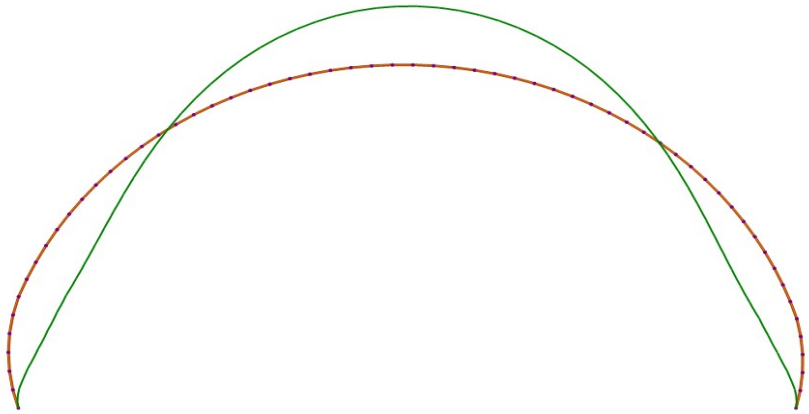


BENDING MOMENT DIAGRAM

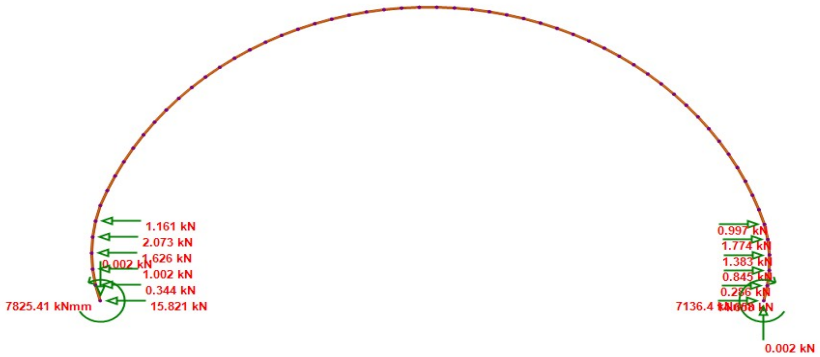

-2426.52 kNmm
-2585.03 kNmm
-2274.57 kNmm
-1903.5 kNmm
-1354.61 kNmm
-619.96 kNmm
688.85 kNmm
1660.99 kNmm
1907.75 kNmm
3409.2 kNmm

Load case: Case-1

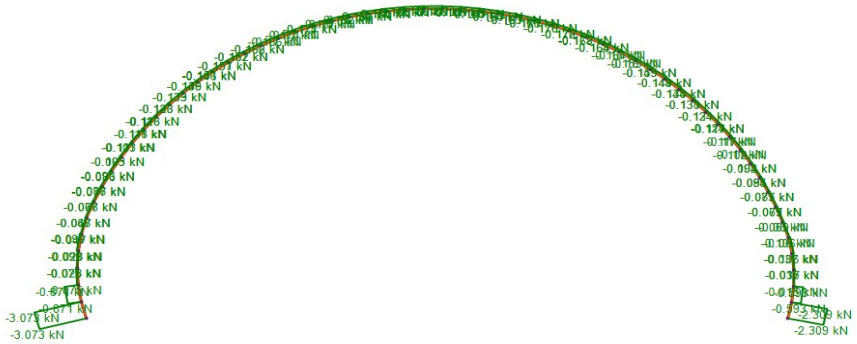
DEFORMED SHAPE



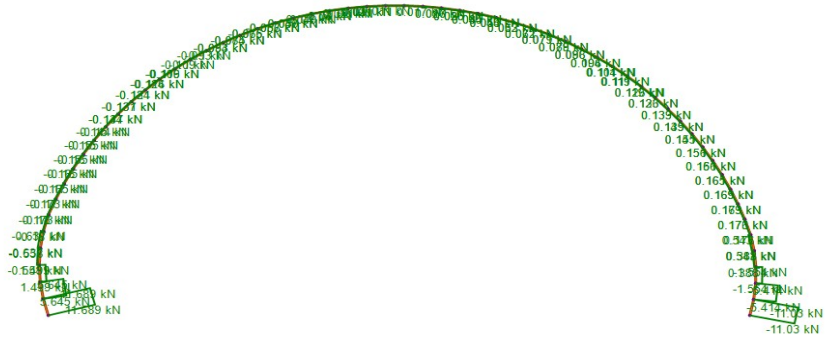
SUPPORTS REACTIONS



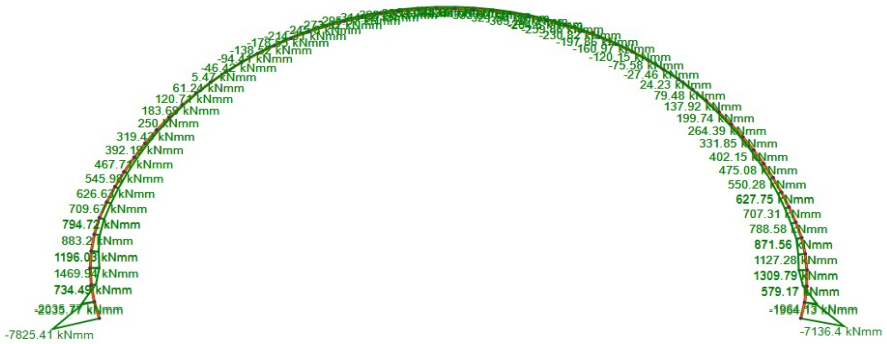
AXIAL FORCE DIAGRAM



SHEAR FORCE DIAGRAM

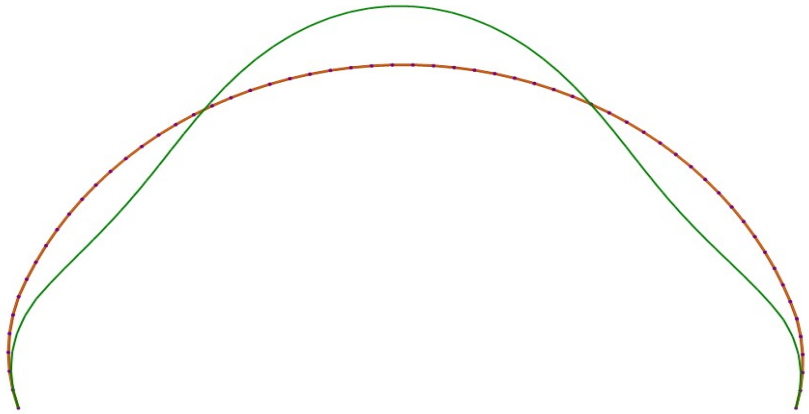


BENDING MOMENT DIAGRAM

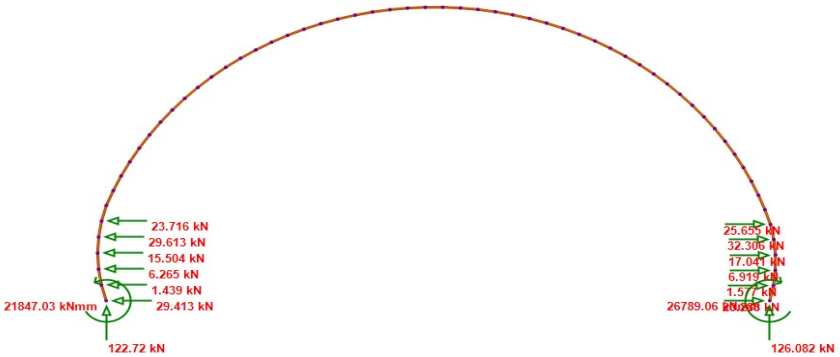

-7825.41 kNmm
-7136.4 kNmm

Load case: Case-2

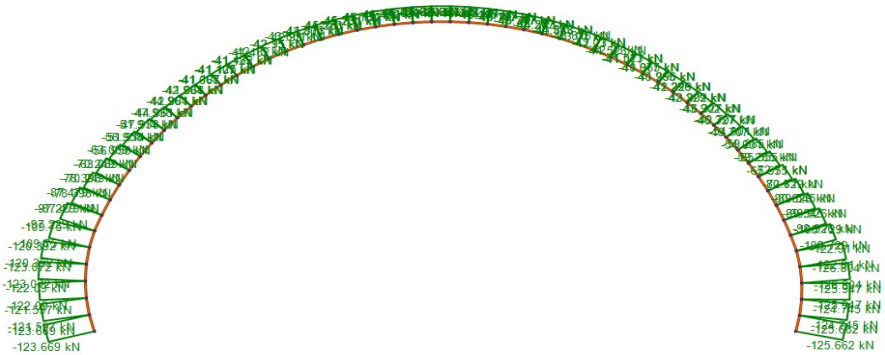
DEFORMED SHAPE



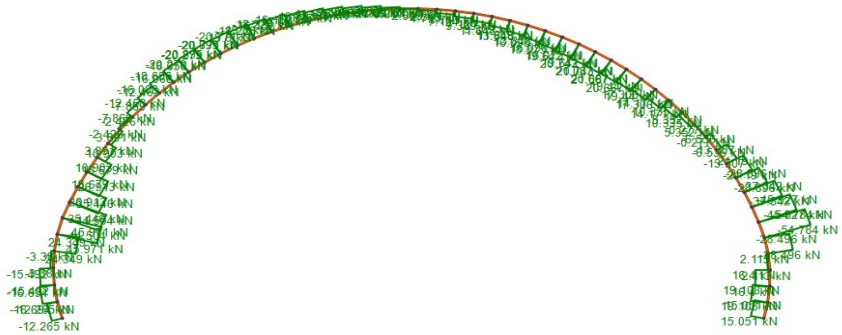
SUPPORTS REACTIONS



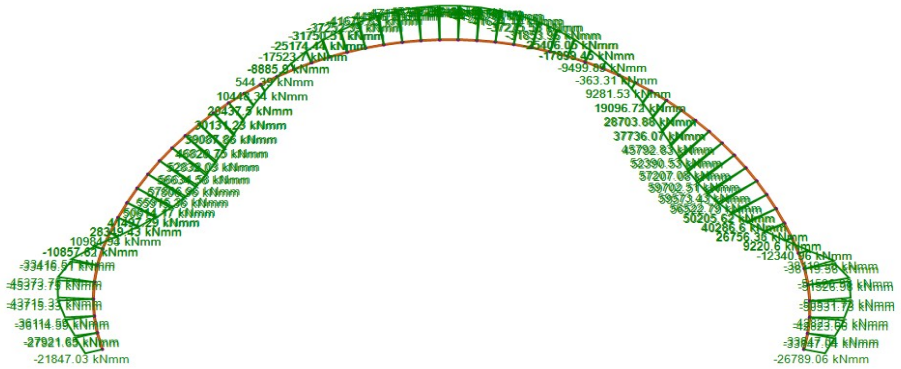
AXIAL FORCE DIAGRAM



SHEAR FORCE DIAGRAM

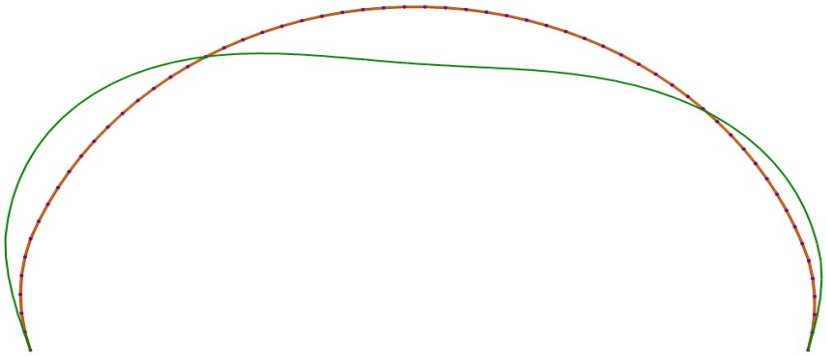


BENDING MOMENT DIAGRAM

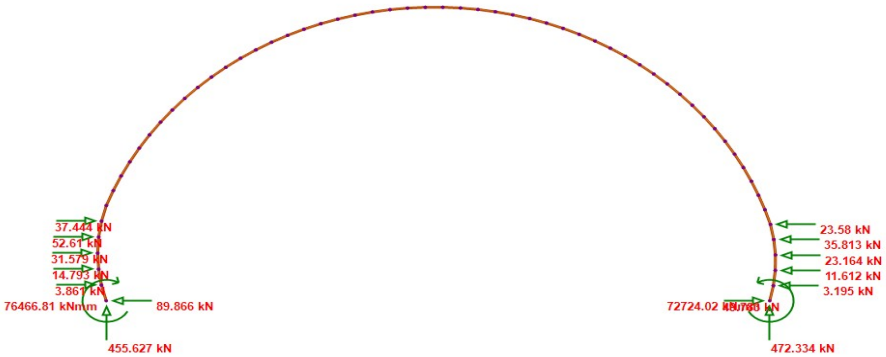

-21847.03 kNmm
-26789.06 kNmm

Load case: Case-3

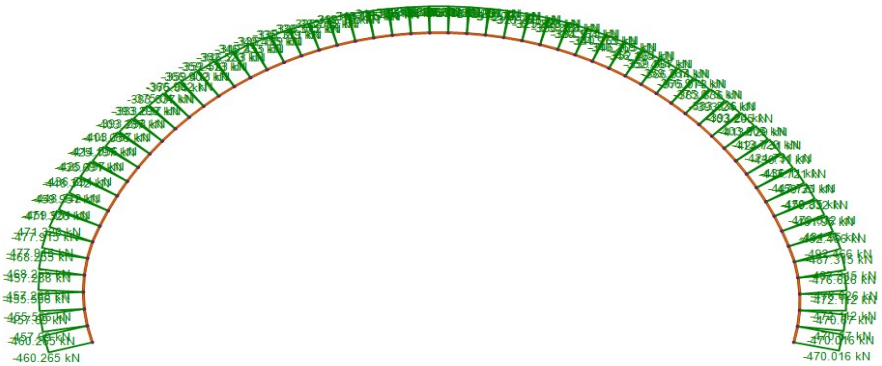
DEFORMED SHAPE



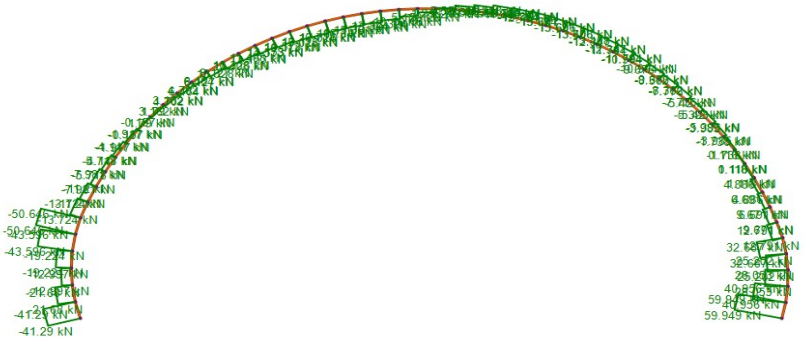
SUPPORTS REACTIONS



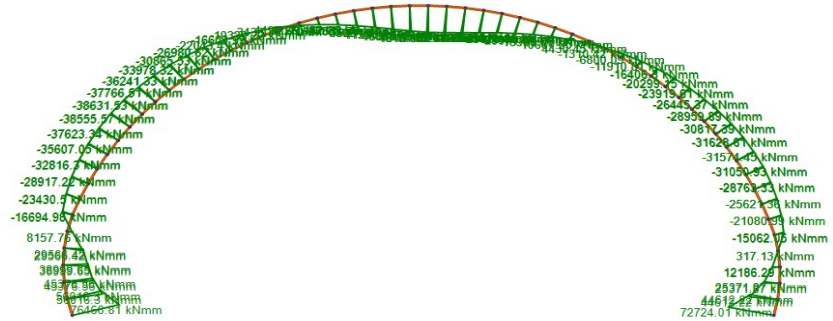
AXIAL FORCE DIAGRAM



SHEAR FORCE DIAGRAM

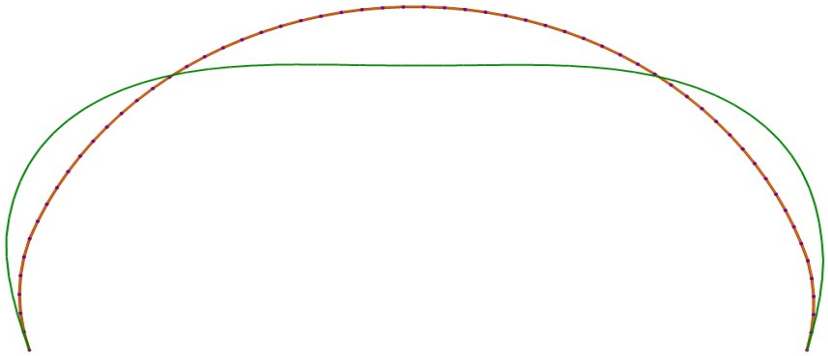


BENDING MOMENT DIAGRAM

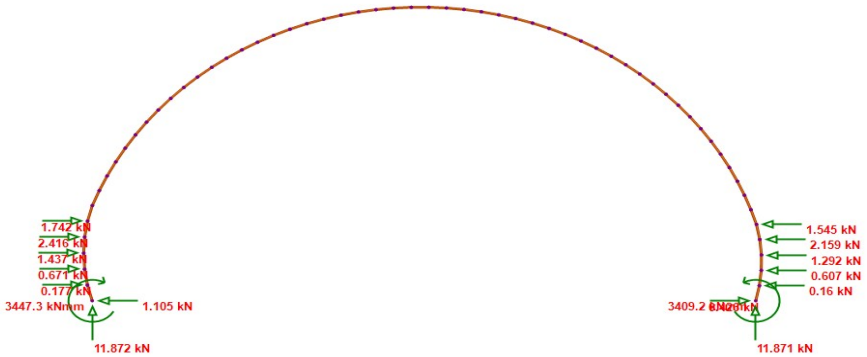

-38631.23 kNmm
-38555.57 kNmm
-37623.23 kNmm
-35607.05 kNmm
-32816.7 kNmm
-28917.22 kNmm
-23430.5 kNmm
-16694.98 kNmm
8157.75 kNmm
29566.42 kNmm
38989.69 kNmm
72724.01 kNmm

Load case: Load combo-1

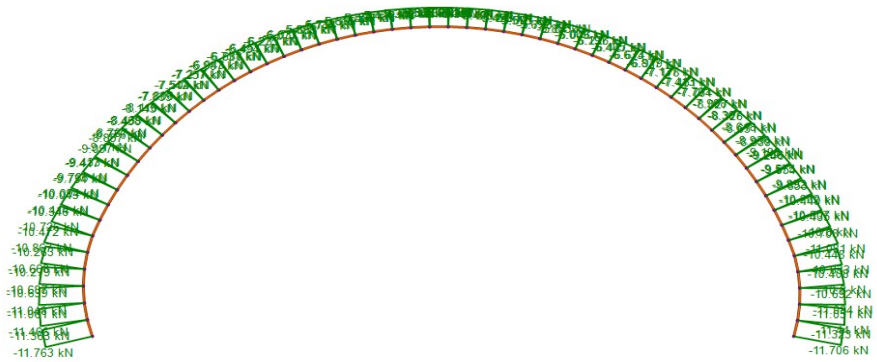
DEFORMED SHAPE



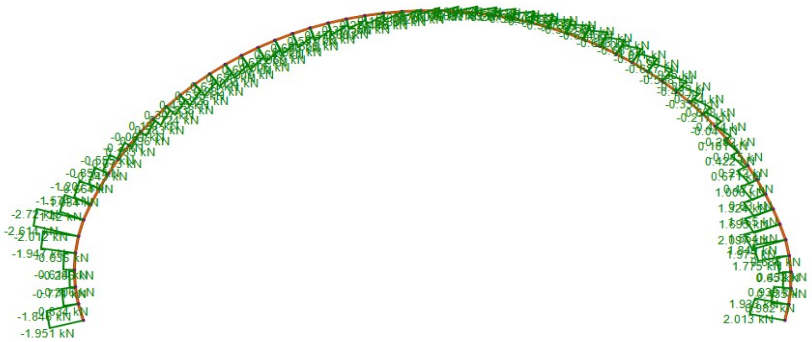
SUPPORTS REACTIONS



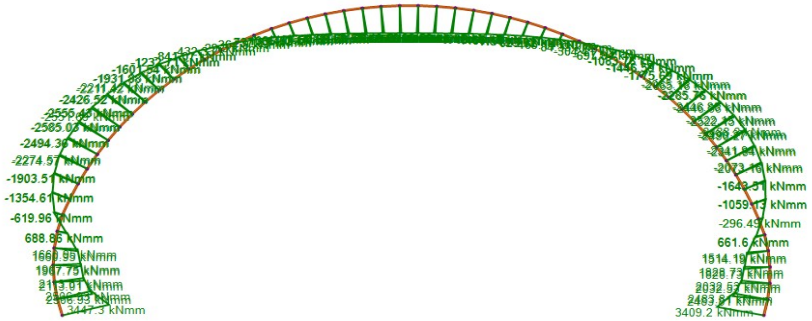
AXIAL FORCE DIAGRAM



SHEAR FORCE DIAGRAM

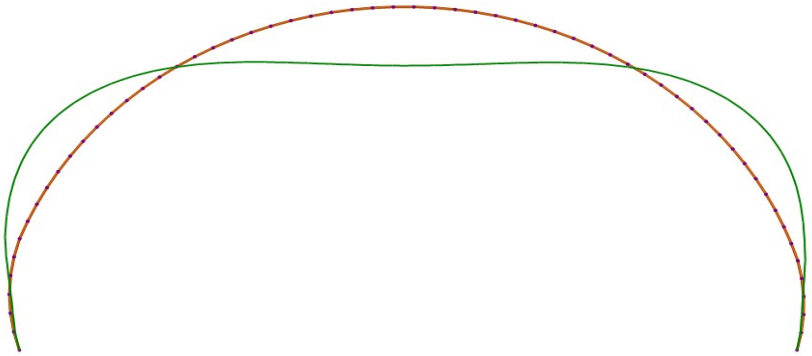


BENDING MOMENT DIAGRAM

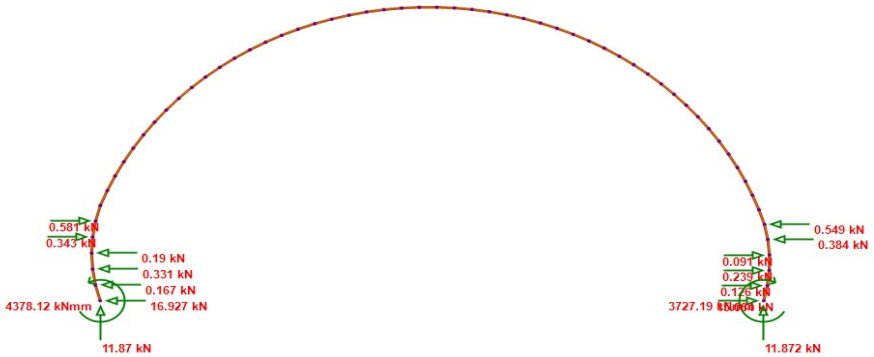

-2426.52 kNmm
-2585.03 kNmm
-2274.57 kNmm
-1903.57 kNmm
-1354.61 kNmm
-619.96 kNmm
688.85 kNmm
1660.99 kNmm
1967.75 kNmm
3409.2 kNmm

Load case: Load combo-2

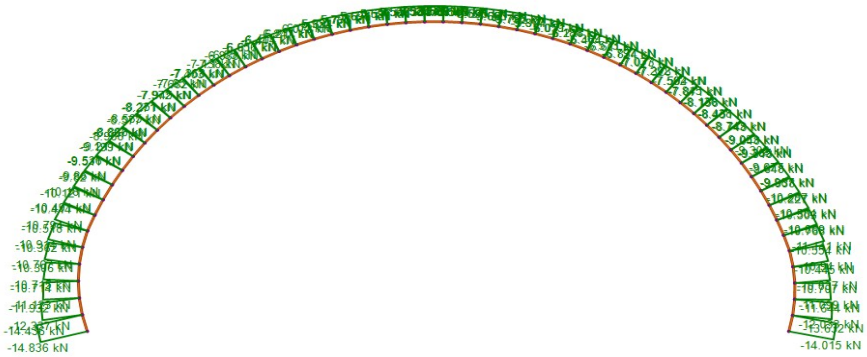
DEFORMED SHAPE



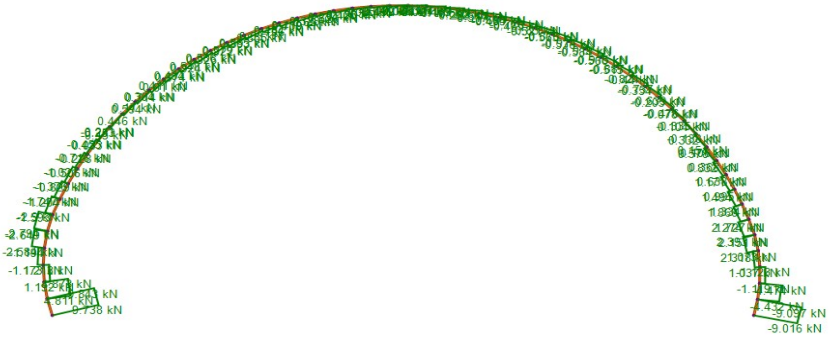
SUPPORTS REACTIONS



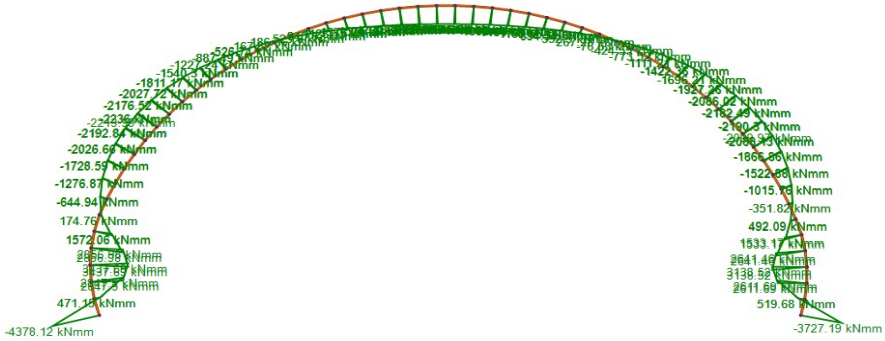
AXIAL FORCE DIAGRAM



SHEAR FORCE DIAGRAM

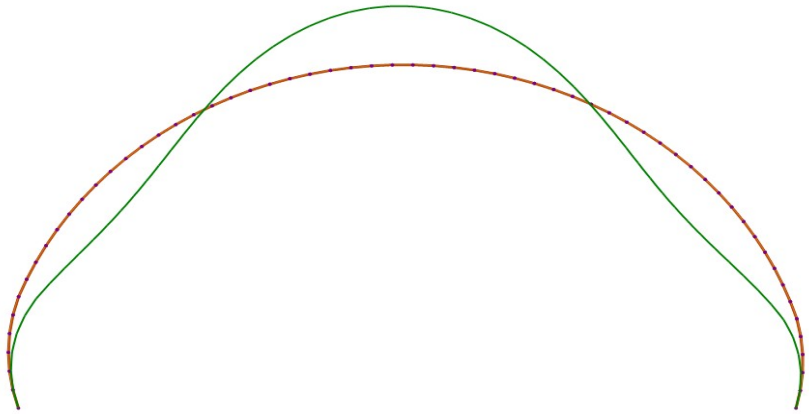


BENDING MOMENT DIAGRAM

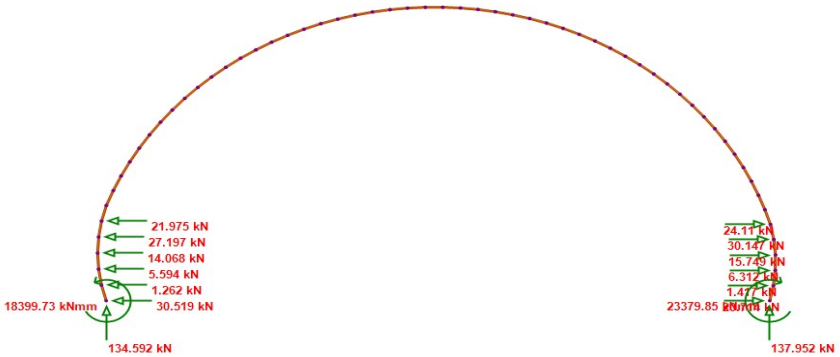

-4378.12 kNmm
-3727.19 kNmm

Load case: Load combo-3

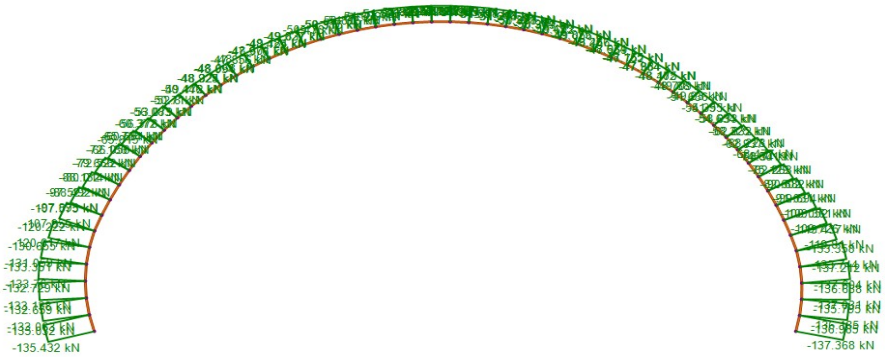
DEFORMED SHAPE



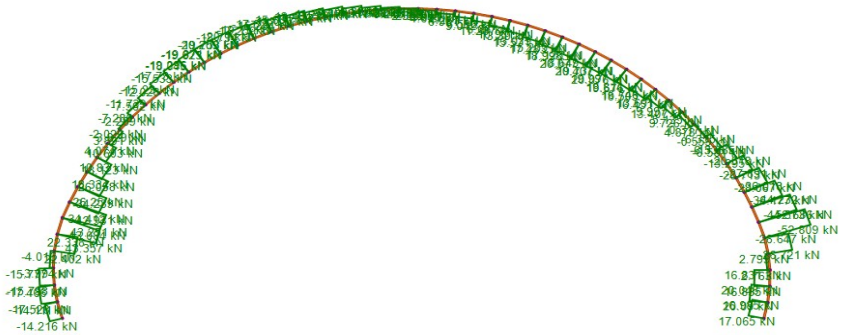
SUPPORTS REACTIONS



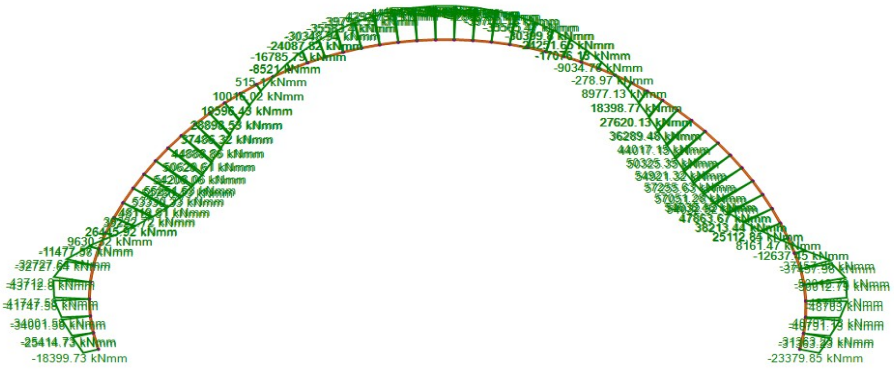
AXIAL FORCE DIAGRAM



SHEAR FORCE DIAGRAM

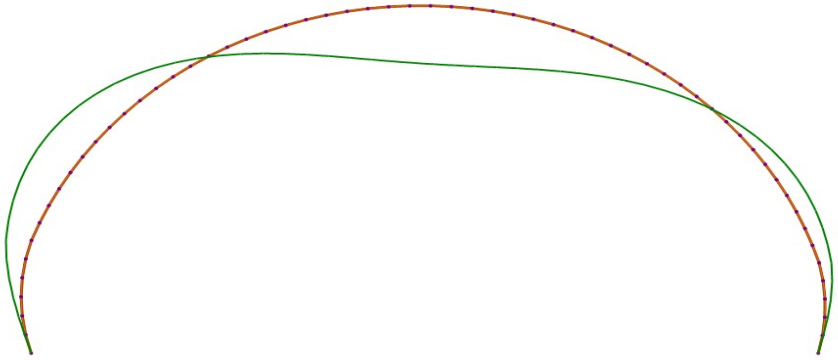


BENDING MOMENT DIAGRAM

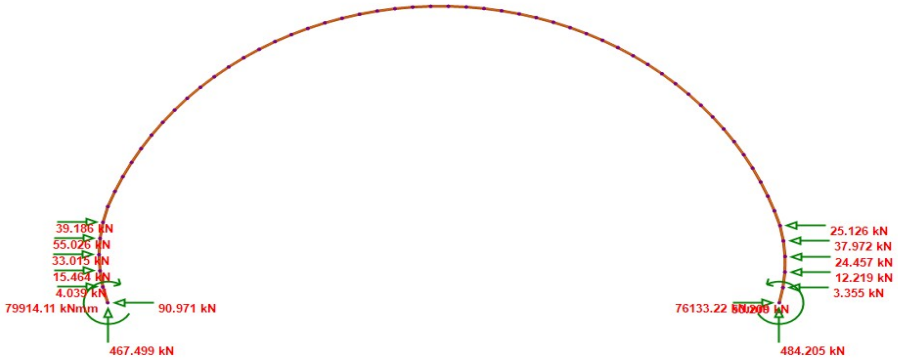

-18399.73 kNmm
-23379.85 kNmm

Load case: Load combo-4

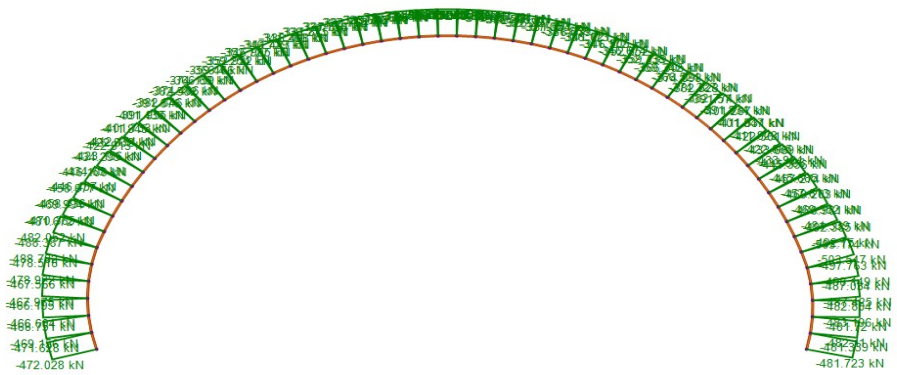
DEFORMED SHAPE



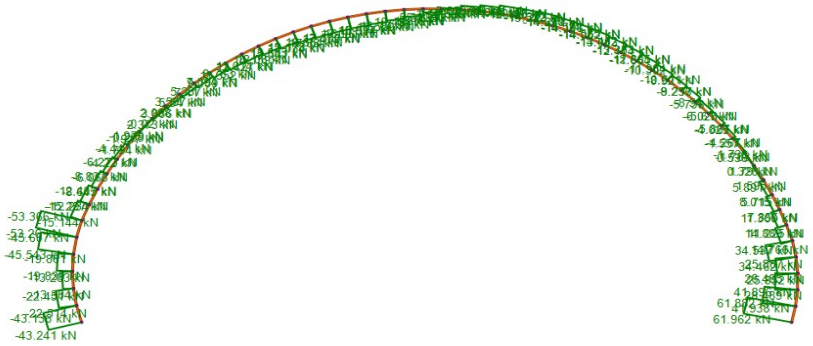
SUPPORTS REACTIONS



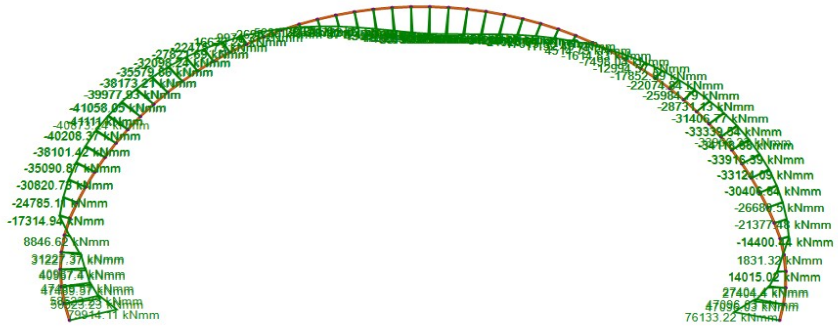
AXIAL FORCE DIAGRAM



SHEAR FORCE DIAGRAM



BENDING MOMENT DIAGRAM



SUPPORT REACTIONS

Node reactions

Load case: Case-1

Node	Fx (kN)	Fy (kN)	Mz (kNmm)
1	-15.821	-0.002	7825.41
2	-0.344	0	0
3	-1.002	0	0
4	-1.626	0	0
5	-2.073	0	0
6	-1.161	0	0
56	0.997	0	0
57	1.774	0	0
58	1.383	0	0
59	0.845	0	0
60	0.286	0	0
61	14.658	0.002	-7136.4

Load case: Case-2

Node	Fx (kN)	Fy (kN)	Mz (kNmm)
1	-29.413	122.72	21847.03
2	-1.439	0	0
3	-6.265	0	0
4	-15.504	0	0
5	-29.613	0	0
6	-23.716	0	0
56	25.655	0	0
57	32.306	0	0
58	17.041	0	0
59	6.919	0	0
60	1.577	0	0
61	20.288	126.082	-26789.06

Load case: Case-3

Node	Fx (kN)	Fy (kN)	Mz (kNmm)
1	-89.866	455.627	-76466.81
2	3.861	0	0
3	14.793	0	0
4	31.579	0	0
5	52.61	0	0
6	37.444	0	0
56	-23.58	0	0
57	-35.813	0	0
58	-23.164	0	0
59	-11.612	0	0
60	-3.195	0	0
61	49.783	472.334	72724.02

Load combination: Load combo-1

Node	Fx (kN)	Fy (kN)	Mz (kNmm)
1	-1.105	11.872	-3447.3
2	0.177	0	0
3	0.671	0	0
4	1.437	0	0
5	2.416	0	0
6	1.742	0	0
56	-1.545	0	0
57	-2.159	0	0
58	-1.292	0	0
59	-0.607	0	0
60	-0.16	0	0
61	0.426	11.871	3409.2

Load combination: Load combo-2

Node	Fx (kN)	Fy (kN)	Mz (kNmm)
1	-16.927	11.87	4378.12
2	-0.167	0	0
3	-0.331	0	0
4	-0.19	0	0
5	0.343	0	0
6	0.581	0	0
56	-0.549	0	0
57	-0.384	0	0
58	0.091	0	0
59	0.239	0	0
60	0.126	0	0
61	15.084	11.872	-3727.19

Load combination: Load combo-3

Node	Fx (kN)	Fy (kN)	Mz (kNmm)
1	-30.519	134.592	18399.73
2	-1.262	0	0
3	-5.594	0	0
4	-14.068	0	0
5	-27.197	0	0
6	-21.975	0	0
56	24.11	0	0
57	30.147	0	0

58	15.749	0	0
59	6.312	0	0
60	1.417	0	0
61	20.714	137.952	-23379.85

Load combination: Load combo-4

Node	Fx (kN)	Fy (kN)	Mz (kNmm)
1	-90.971	467.499	-79914.11
2	4.039	0	0
3	15.464	0	0
4	33.015	0	0
5	55.026	0	0
6	39.186	0	0
56	-25.126	0	0
57	-37.972	0	0
58	-24.457	0	0
59	-12.219	0	0
60	-3.355	0	0
61	50.209	484.205	76133.22

Load case: Self weight

Node	Fx (kN)	Fy (kN)	Mz (kNmm)
1	-1.105	11.872	-3447.3
2	0.177	0	0
3	0.671	0	0
4	1.437	0	0
5	2.416	0	0
6	1.742	0	0
56	-1.545	0	0
57	-2.159	0	0
58	-1.292	0	0
59	-0.607	0	0
60	-0.16	0	0
61	0.426	11.871	3409.2

Total reactions

Load case: Case-1

Fx (kN)	Fx (kN)	Mz (kNmm)
-2.084	0	0

Load case: Case-2

Fx (kN)	Fx (kN)	Mz (kNmm)
-2.165	248.802	248.802

Load case: Case-3

Fx (kN)	Fx (kN)	Mz (kNmm)
2.839	927.961	927.961

Load combination: Load combo-1

Fx (kN)	Fx (kN)	Mz (kNmm)
0	23.743	23.743

Load combination: Load combo-2

Fx (kN)	Fx (kN)	Mz (kNmm)
-2.084	23.743	23.743

Load combination: Load combo-3

Fx (kN)	Fx (kN)	Mz (kNmm)
-2.165	272.545	272.545

Load combination: Load combo-4

Fx (kN)	Fx (kN)	Mz (kNmm)
2.839	951.704	951.704

Load case: Self weight

Fx (kN)	Fx (kN)	Mz (kNmm)
0	23.743	23.743

NODAL DISPLACEMENTS

Load case: Case-1

Node	dx (mm)	dy (mm)	rz (deg)
1	0	0	0.00
2	0	0	-0.01
3	0.1	0	-0.01
4	0.2	0	-0.01
5	0.3	0	-0.01
6	0.3	0	0.00
7	0.4	0	0.00
8	0.4	0	0.00
9	0.4	0	0.00
10	0.4	0	0.00
11	0.3	0	0.00
12	0.3	0	0.00
13	0.3	0	0.00
14	0.3	0.1	0.00
15	0.3	0.1	0.00
16	0.2	0.1	0.00
17	0.2	0.2	0.01
18	0.2	0.2	0.01
19	0.1	0.2	0.01
20	0.1	0.3	0.01

21	0.1	0.3	0.00
22	0.1	0.3	0.00
23	0.1	0.4	0.00
24	0.1	0.4	0.00
25	0.1	0.4	0.00
26	0	0.4	0.00
27	0	0.5	0.00
28	0	0.5	0.00
29	0	0.5	0.00
30	0	0.5	0.00
31	0	0.5	0.00
32	0	0.5	0.00
33	0	0.5	0.00
34	0	0.5	0.00
35	0	0.4	0.00
36	0	0.4	0.00
37	0	0.4	0.00
38	0	0.4	0.00
39	0	0.3	0.00
40	0	0.3	0.00
41	0	0.3	-0.01
42	-0.1	0.2	-0.01
43	-0.1	0.2	-0.01
44	-0.1	0.2	-0.01
45	-0.1	0.1	-0.01
46	-0.2	0.1	-0.01
47	-0.2	0.1	0.00
48	-0.2	0.1	0.00
49	-0.3	0	0.00
50	-0.3	0	0.00
51	-0.3	0	0.00
52	-0.3	0	0.00
53	-0.3	0	0.00
54	-0.3	0	0.00
55	-0.3	0	0.00
56	-0.3	0	0.00
57	-0.2	0	0.01
58	-0.2	0	0.01
59	-0.1	0	0.01
60	0	0	0.01
61	0	0	0.00

Load case: Case-2

Node	dx (mm)	dy (mm)	rz (deg)
1	0	0	0.00
2	0.2	0	-0.05
3	0.8	0.1	-0.11
4	2.1	0.1	-0.18
5	4	0	-0.27
6	6.6	-0.4	-0.34
7	9.6	-1.3	-0.38
8	12.7	-2.5	-0.38
9	15.5	-3.9	-0.35
10	17.9	-5.2	-0.28
11	19.7	-6.2	-0.19
12	20.7	-6.9	-0.09
13	20.9	-7.2	0.01
14	20.5	-6.8	0.12
15	19.5	-5.8	0.22
16	17.9	-4.2	0.31
17	15.9	-2	0.39
18	13.7	0.8	0.46
19	11.4	4.1	0.50
20	9.1	7.8	0.53
21	6.9	11.7	0.54

22	4.9	15.7	0.53
23	3.2	19.6	0.51
24	1.8	23.5	0.47
25	0.6	27	0.42
26	-0.2	30.1	0.36
27	-0.7	32.6	0.28
28	-1	34.6	0.21
29	-1.2	36	0.12
30	-1.2	36.6	0.04
31	-1.2	36.6	-0.05
32	-1.3	35.8	-0.14
33	-1.4	34.4	-0.22
34	-1.8	32.3	-0.30
35	-2.3	29.6	-0.37
36	-3.1	26.5	-0.43
37	-4.2	23	-0.48
38	-5.6	19.1	-0.52
39	-7.3	15.1	-0.54
40	-9.3	11.1	-0.55
41	-11.4	7.2	-0.55
42	-13.7	3.5	-0.52
43	-16	0.2	-0.48
44	-18.2	-2.7	-0.42
45	-20.2	-5.1	-0.34
46	-21.9	-6.9	-0.25
47	-23.1	-8	-0.16
48	-23.7	-8.6	-0.05
49	-23.7	-8.6	0.06
50	-23	-8	0.16
51	-21.6	-7.1	0.26
52	-19.4	-5.9	0.34
53	-16.8	-4.5	0.40
54	-13.6	-3.1	0.43
55	-10.3	-1.8	0.43
56	-7.1	-0.7	0.38
57	-4.4	-0.2	0.30
58	-2.3	0.1	0.21
59	-0.9	0.1	0.12
60	-0.2	0	0.05
61	0	0	0.00

Load case: Case-3

Node	dx (mm)	dy (mm)	rz (deg)
1	0	0	0.00
2	-0.5	-0.2	0.13
3	-2	-0.6	0.22
4	-4.3	-0.8	0.30
5	-7.1	-0.7	0.37
6	-10.4	-0.3	0.40
7	-13.8	0.5	0.39
8	-16.8	1.6	0.36
9	-19.4	2.7	0.31
10	-21.6	3.7	0.25
11	-23.2	4.6	0.18
12	-24.3	5.2	0.12
13	-24.9	5.6	0.04
14	-25	5.6	-0.03
15	-24.7	5.1	-0.10
16	-24	4.3	-0.17
17	-23	3	-0.23
18	-21.7	1.2	-0.29
19	-20.2	-1	-0.35
20	-18.6	-3.7	-0.39
21	-17	-6.7	-0.43
22	-15.5	-10	-0.45

23	-14	-13.5	-0.46
24	-12.8	-17.1	-0.46
25	-11.7	-20.8	-0.45
26	-10.9	-24.2	-0.42
27	-10.3	-27.5	-0.37
28	-9.9	-30.3	-0.32
29	-9.7	-32.6	-0.25
30	-9.7	-34.3	-0.17
31	-9.7	-35.4	-0.08
32	-9.8	-35.7	0.00
33	-9.9	-35.3	0.09
34	-9.8	-34.3	0.16
35	-9.5	-32.7	0.23
36	-9.1	-30.6	0.29
37	-8.4	-28.1	0.34
38	-7.4	-25.4	0.38
39	-6.3	-22.4	0.40
40	-4.9	-19.4	0.41
41	-3.3	-16.4	0.42
42	-1.6	-13.5	0.41
43	0.2	-10.8	0.39
44	2	-8.2	0.37
45	3.7	-6	0.33
46	5.4	-4.1	0.30
47	7	-2.5	0.25
48	8.3	-1.2	0.20
49	9.3	-0.3	0.15
50	10.1	0.4	0.09
51	10.4	0.7	0.03
52	10.4	0.8	-0.02
53	10	0.7	-0.08
54	9.2	0.5	-0.13
55	8.1	0.1	-0.17
56	6.6	-0.2	-0.20
57	4.9	-0.5	-0.21
58	3.1	-0.5	-0.20
59	1.6	-0.4	-0.17
60	0.4	-0.2	-0.11
61	0	0	0.00

Load combination: Load combo-1

Node	dx (mm)	dy (mm)	rz (deg)
1	0	0	0.00
2	0	0	0.01
3	-0.1	0	0.01
4	-0.2	0	0.01
5	-0.3	0	0.02
6	-0.5	0	0.02
7	-0.6	0	0.02
8	-0.8	0.1	0.02
9	-0.9	0.2	0.01
10	-1	0.2	0.01
11	-1.1	0.2	0.01
12	-1.1	0.3	0.00
13	-1.1	0.3	0.00
14	-1.1	0.2	-0.01
15	-1	0.2	-0.01
16	-0.9	0.1	-0.02
17	-0.8	0	-0.02
18	-0.7	-0.2	-0.02
19	-0.6	-0.3	-0.02
20	-0.5	-0.5	-0.02
21	-0.4	-0.7	-0.03
22	-0.3	-0.9	-0.02
23	-0.2	-1.1	-0.02

24	-0.2	-1.2	-0.02
25	-0.1	-1.4	-0.02
26	-0.1	-1.6	-0.02
27	-0.1	-1.7	-0.01
28	-0.1	-1.8	-0.01
29	-0.1	-1.8	-0.01
30	-0.1	-1.9	0.00
31	-0.1	-1.9	0.00
32	-0.1	-1.9	0.01
33	0	-1.8	0.01
34	0	-1.7	0.01
35	0	-1.6	0.02
36	0	-1.4	0.02
37	0.1	-1.3	0.02
38	0.1	-1.1	0.02
39	0.2	-0.9	0.02
40	0.3	-0.7	0.03
41	0.4	-0.6	0.03
42	0.5	-0.4	0.02
43	0.6	-0.2	0.02
44	0.7	-0.1	0.02
45	0.8	0	0.02
46	0.9	0.1	0.01
47	1	0.2	0.01
48	1	0.2	0.01
49	1	0.3	0.00
50	1	0.3	0.00
51	1	0.2	-0.01
52	0.9	0.2	-0.01
53	0.8	0.2	-0.01
54	0.7	0.1	-0.02
55	0.6	0.1	-0.02
56	0.4	0	-0.02
57	0.3	0	-0.02
58	0.2	0	-0.01
59	0.1	0	-0.01
60	0	0	-0.01
61	0	0	0.00

Load combination: Load combo-2

Node	dx (mm)	dy (mm)	rz (deg)
1	0	0	0.00
2	0	0	0.00
3	0	0	0.00
4	0	0	0.01
5	0	0	0.01
6	-0.2	0	0.02
7	-0.3	0.1	0.02
8	-0.4	0.1	0.02
9	-0.6	0.2	0.01
10	-0.7	0.2	0.01
11	-0.7	0.3	0.01
12	-0.8	0.3	0.00
13	-0.8	0.3	0.00
14	-0.8	0.3	0.00
15	-0.8	0.3	-0.01
16	-0.7	0.2	-0.01
17	-0.6	0.1	-0.01
18	-0.6	0	-0.02
19	-0.5	-0.1	-0.02
20	-0.4	-0.2	-0.02
21	-0.3	-0.4	-0.02
22	-0.2	-0.5	-0.02
23	-0.2	-0.7	-0.02
24	-0.1	-0.8	-0.02

25	-0.1	-1	-0.02
26	-0.1	-1.1	-0.01
27	0	-1.2	-0.01
28	0	-1.3	-0.01
29	0	-1.4	-0.01
30	0	-1.4	0.00
31	0	-1.4	0.00
32	0	-1.4	0.00
33	0	-1.3	0.01
34	0	-1.2	0.01
35	0	-1.1	0.01
36	0	-1	0.02
37	0.1	-0.9	0.02
38	0.1	-0.7	0.02
39	0.2	-0.6	0.02
40	0.3	-0.4	0.02
41	0.4	-0.3	0.02
42	0.4	-0.1	0.02
43	0.5	0	0.02
44	0.6	0.1	0.02
45	0.7	0.2	0.01
46	0.7	0.2	0.01
47	0.8	0.3	0.01
48	0.8	0.3	0.00
49	0.8	0.3	0.00
50	0.8	0.3	-0.01
51	0.7	0.2	-0.01
52	0.6	0.2	-0.01
53	0.5	0.2	-0.01
54	0.4	0.1	-0.02
55	0.3	0.1	-0.02
56	0.2	0	-0.01
57	0.1	0	-0.01
58	0	0	-0.01
59	0	0	0.00
60	0	0	0.00
61	0	0	0.00

Load combination: Load combo-3

Node	dx (mm)	dy (mm)	rz (deg)
1	0	0	0.00
2	0.2	0	-0.04
3	0.8	0.1	-0.10
4	1.9	0.1	-0.17
5	3.7	0	-0.25
6	6.1	-0.4	-0.32
7	9	-1.2	-0.36
8	11.9	-2.4	-0.37
9	14.6	-3.7	-0.33
10	16.9	-5	-0.27
11	18.6	-6	-0.19
12	19.6	-6.7	-0.09
13	19.8	-6.9	0.01
14	19.4	-6.6	0.11
15	18.4	-5.7	0.21
16	17	-4.2	0.30
17	15.1	-2	0.37
18	13	0.6	0.43
19	10.8	3.8	0.48
20	8.6	7.3	0.51
21	6.5	11	0.52
22	4.6	14.8	0.51
23	2.9	18.6	0.49
24	1.6	22.2	0.45
25	0.5	25.6	0.40

26	-0.3	28.5	0.34
27	-0.8	31	0.27
28	-1.1	32.9	0.20
29	-1.2	34.1	0.12
30	-1.3	34.7	0.03
31	-1.3	34.7	-0.05
32	-1.3	34	-0.13
33	-1.5	32.6	-0.21
34	-1.8	30.6	-0.28
35	-2.3	28.1	-0.35
36	-3.1	25.1	-0.41
37	-4.1	21.7	-0.46
38	-5.5	18	-0.50
39	-7.1	14.2	-0.52
40	-9	10.4	-0.53
41	-11	6.6	-0.52
42	-13.2	3.1	-0.50
43	-15.4	-0.1	-0.45
44	-17.5	-2.8	-0.40
45	-19.4	-5.1	-0.33
46	-21	-6.7	-0.24
47	-22.1	-7.8	-0.15
48	-22.7	-8.3	-0.05
49	-22.7	-8.3	0.06
50	-22	-7.8	0.16
51	-20.6	-6.9	0.25
52	-18.5	-5.7	0.33
53	-15.9	-4.3	0.38
54	-12.9	-3	0.41
55	-9.8	-1.7	0.41
56	-6.7	-0.7	0.36
57	-4.1	-0.2	0.29
58	-2.1	0	0.20
59	-0.9	0.1	0.11
60	-0.2	0	0.05
61	0	0	0.00

Load combination: Load combo-4

Node	dx (mm)	dy (mm)	rz (deg)
1	0	0	0.00
2	-0.6	-0.3	0.13
3	-2.1	-0.6	0.23
4	-4.4	-0.8	0.32
5	-7.5	-0.8	0.38
6	-10.9	-0.3	0.42
7	-14.4	0.5	0.41
8	-17.6	1.7	0.37
9	-20.4	2.9	0.32
10	-22.6	3.9	0.26
11	-24.3	4.8	0.19
12	-25.4	5.5	0.12
13	-26	5.8	0.04
14	-26.1	5.8	-0.03
15	-25.7	5.3	-0.11
16	-24.9	4.4	-0.18
17	-23.8	2.9	-0.25
18	-22.4	1	-0.31
19	-20.8	-1.4	-0.37
20	-19.1	-4.2	-0.42
21	-17.4	-7.4	-0.45
22	-15.8	-10.9	-0.48
23	-14.3	-14.6	-0.49
24	-12.9	-18.4	-0.48
25	-11.8	-22.2	-0.47
26	-10.9	-25.8	-0.44

27	-10.3	-29.1	-0.39
28	-9.9	-32.1	-0.33
29	-9.8	-34.4	-0.25
30	-9.7	-36.2	-0.17
31	-9.8	-37.2	-0.08
32	-9.9	-37.5	0.01
33	-9.9	-37.1	0.10
34	-9.8	-36	0.18
35	-9.5	-34.3	0.25
36	-9	-32	0.31
37	-8.3	-29.4	0.36
38	-7.3	-26.5	0.40
39	-6	-23.3	0.43
40	-4.6	-20.1	0.44
41	-2.9	-17	0.44
42	-1.1	-13.9	0.43
43	0.8	-11	0.42
44	2.7	-8.3	0.39
45	4.5	-6	0.35
46	6.3	-4	0.31
47	7.9	-2.3	0.26
48	9.3	-1	0.21
49	10.4	0	0.15
50	11.1	0.6	0.09
51	11.4	1	0.03
52	11.4	1	-0.03
53	10.9	0.9	-0.09
54	9.9	0.6	-0.14
55	8.6	0.2	-0.19
56	7	-0.2	-0.22
57	5.1	-0.5	-0.23
58	3.3	-0.5	-0.22
59	1.7	-0.4	-0.18
60	0.5	-0.2	-0.11
61	0	0	0.00

Load case: Self weight

Node	dx (mm)	dy (mm)	rz (deg)
1	0	0	0.00
2	0	0	0.01
3	-0.1	0	0.01
4	-0.2	0	0.01
5	-0.3	0	0.02
6	-0.5	0	0.02
7	-0.6	0	0.02
8	-0.8	0.1	0.02
9	-0.9	0.2	0.01
10	-1	0.2	0.01
11	-1.1	0.2	0.01
12	-1.1	0.3	0.00
13	-1.1	0.3	0.00
14	-1.1	0.2	-0.01
15	-1	0.2	-0.01
16	-0.9	0.1	-0.02
17	-0.8	0	-0.02
18	-0.7	-0.2	-0.02
19	-0.6	-0.3	-0.02
20	-0.5	-0.5	-0.02
21	-0.4	-0.7	-0.03
22	-0.3	-0.9	-0.02
23	-0.2	-1.1	-0.02
24	-0.2	-1.2	-0.02
25	-0.1	-1.4	-0.02
26	-0.1	-1.6	-0.02
27	-0.1	-1.7	-0.01

28	-0.1	-1.8	-0.01
29	-0.1	-1.8	-0.01
30	-0.1	-1.9	0.00
31	-0.1	-1.9	0.00
32	-0.1	-1.9	0.01
33	0	-1.8	0.01
34	0	-1.7	0.01
35	0	-1.6	0.02
36	0	-1.4	0.02
37	0.1	-1.3	0.02
38	0.1	-1.1	0.02
39	0.2	-0.9	0.02
40	0.3	-0.7	0.03
41	0.4	-0.6	0.03
42	0.5	-0.4	0.02
43	0.6	-0.2	0.02
44	0.7	-0.1	0.02
45	0.8	0	0.02
46	0.9	0.1	0.01
47	1	0.2	0.01
48	1	0.2	0.01
49	1	0.3	0.00
50	1	0.3	0.00
51	1	0.2	-0.01
52	0.9	0.2	-0.01
53	0.8	0.2	-0.01
54	0.7	0.1	-0.02
55	0.6	0.1	-0.02
56	0.4	0	-0.02
57	0.3	0	-0.02
58	0.2	0	-0.01
59	0.1	0	-0.01
60	0	0	-0.01
61	0	0	0.00

FRAME FORCES

Load case: Case-1

Frame	Location (mm)	Step	Axial Force (kN)	Shear Force (kN)	Bending Moment
1	0.00		-3.073	11.689	-7825.41
1	495.29		-3.073	11.689	-2035.77
2	0.00		-0.871	5.645	-2035.77
2	490.76		-0.871	5.645	734.49
3	0.00		-0.075	1.499	734.49
3	490.64		-0.075	1.499	1469.94
4	0.00		-0.028	-0.558	1469.94
4	490.69		-0.028	-0.558	1196.03
5	0.00		-0.099	-0.637	1196.03
5	491.07		-0.099	-0.637	883.2
6	0.00		-0.047	-0.18	883.2
6	490.72		-0.047	-0.18	794.72
7	0.00		-0.068	-0.173	794.72
7	490.80		-0.068	-0.173	709.67
8	0.00		-0.077	-0.17	709.67
8	489.88		-0.077	-0.17	626.63
9	0.00		-0.086	-0.165	626.63
9	488.53		-0.086	-0.165	545.98
10	0.00		-0.095	-0.16	545.98
10	488.09		-0.095	-0.16	467.71
11	0.00		-0.103	-0.155	467.71
11	486.20		-0.103	-0.155	392.19
12	0.00		-0.111	-0.15	392.19
12	364.15		-0.111	-0.15	337.7

12	486.20	-0.111	-0.15	319.43
13	0.00	-0.118	-0.144	319.43
13	483.34	-0.118	-0.144	250
14	0.00	-0.126	-0.137	250
14	483.23	-0.126	-0.137	183.69
15	0.00	-0.133	-0.131	183.69
15	482.32	-0.133	-0.131	120.71
16	0.00	-0.139	-0.124	120.71
16	481.27	-0.139	-0.124	61.24
17	0.00	-0.146	-0.116	61.24
17	480.10	-0.146	-0.116	5.47
18	0.00	-0.151	-0.109	5.47
18	478.02	-0.151	-0.109	-46.42
19	0.00	-0.157	-0.1	-46.42
19	478.06	-0.157	-0.1	-94.41
20	0.00	-0.162	-0.093	-94.41
20	476.81	-0.162	-0.093	-138.52
21	0.00	-0.166	-0.084	-138.52
21	476.29	-0.166	-0.084	-178.55
22	0.00	-0.17	-0.075	-178.55
22	473.89	-0.17	-0.075	-214.31
23	0.00	-0.174	-0.066	-214.31
23	473.67	-0.174	-0.066	-245.8
24	0.00	-0.177	-0.057	-245.8
24	473.78	-0.177	-0.057	-273.02
25	0.00	-0.18	-0.049	-273.02
25	471.27	-0.18	-0.049	-295.97
26	0.00	-0.182	-0.04	-295.97
26	471.87	-0.182	-0.04	-314.65
27	0.00	-0.184	-0.03	-314.65
27	470.54	-0.184	-0.03	-328.86
28	0.00	-0.185	-0.021	-328.86
28	469.46	-0.185	-0.021	-338.6
29	0.00	-0.186	-0.011	-338.6
29	397.21	-0.186	-0.011	-343.07
29	469.61	-0.186	-0.011	-343.88
30	0.00	-0.186	-0.002	-343.88
30	241.14	-0.186	-0.002	-344.39
30	464.00	-0.186	-0.002	-344.87
31	0.00	-0.186	0.007	-344.87
31	91.62	-0.186	0.007	-344.23
31	468.52	-0.186	0.007	-341.58
32	0.00	-0.185	0.017	-341.58
32	467.27	-0.185	0.017	-333.82
33	0.00	-0.184	0.026	-333.82
33	466.28	-0.184	0.026	-321.58
34	0.00	-0.183	0.035	-321.58
34	467.15	-0.183	0.035	-305.24
35	0.00	-0.181	0.044	-305.24
35	465.43	-0.181	0.044	-284.6
36	0.00	-0.178	0.053	-284.6
36	465.61	-0.178	0.053	-259.86
37	0.00	-0.176	0.062	-259.86
37	466.31	-0.176	0.062	-230.82
38	0.00	-0.172	0.071	-230.82
38	464.70	-0.172	0.071	-197.86
39	0.00	-0.168	0.079	-197.86
39	465.15	-0.168	0.079	-160.97
40	0.00	-0.164	0.088	-160.97
40	464.97	-0.164	0.088	-120.15

41	0.00	-0.16	0.096	-120.15
41	465.47	-0.16	0.096	-75.58
42	0.00	-0.155	0.104	-75.58
42	464.87	-0.155	0.104	-27.46
43	0.00	-0.149	0.111	-27.46
43	464.61	-0.149	0.111	24.23
44	0.00	-0.144	0.119	24.23
44	465.55	-0.144	0.119	79.48
45	0.00	-0.138	0.126	79.48
45	465.59	-0.138	0.126	137.92
46	0.00	-0.131	0.133	137.92
46	466.05	-0.131	0.133	199.74
47	0.00	-0.124	0.139	199.74
47	466.22	-0.124	0.139	264.39
48	0.00	-0.117	0.145	264.39
48	466.18	-0.117	0.145	331.85
49	0.00	-0.11	0.151	331.85
49	374.34	-0.11	0.151	388.23
49	466.73	-0.11	0.151	402.15
50	0.00	-0.102	0.156	402.15
50	467.70	-0.102	0.156	475.08
51	0.00	-0.094	0.161	475.08
51	468.11	-0.094	0.161	550.28
52	0.00	-0.085	0.165	550.28
52	468.24	-0.085	0.165	627.75
53	0.00	-0.077	0.169	627.75
53	469.60	-0.077	0.169	707.31
54	0.00	-0.069	0.173	707.31
54	469.47	-0.069	0.173	788.58
55	0.00	-0.06	0.176	788.58
55	470.55	-0.06	0.176	871.56
56	0.00	-0.106	0.543	871.56
56	470.49	-0.106	0.543	1127.28
57	0.00	-0.037	0.388	1127.28
57	470.97	-0.037	0.388	1309.79
58	0.00	-0.015	-1.554	1309.79
58	470.02	-0.015	-1.554	579.17
59	0.00	-0.593	-5.414	579.17
59	469.78	-0.593	-5.414	-1964.13
60	0.00	-2.309	-11.03	-1964.13
60	468.93	-2.309	-11.03	-7136.4

Load case: Case-2

Frame	Location (mm)	Step	Axial Force (kN)	Shear Force (kN)	Bending Moment (kN.m)
1	0.00		-123.669	-12.265	-21847.03
1	495.29		-123.669	-12.265	-27921.65
2	0.00		-121.597	-16.694	-27921.65
2	490.76		-121.597	-16.694	-36114.59
3	0.00		-122.09	-15.492	-36114.59
3	490.64		-122.09	-15.492	-43715.33
4	0.00		-123.072	-3.38	-43715.33
4	490.69		-123.072	-3.38	-45373.75
5	0.00		-120.392	24.349	-45373.75
5	491.07		-120.392	24.349	-33416.51
6	0.00		-109.75	45.971	-33416.51
6	490.72		-109.75	45.971	-10857.62
7	0.00		-97.229	44.504	-10857.61
7	490.80		-97.229	44.504	10984.93
8	0.00		-87.479	35.446	10984.94
8	489.88		-87.479	35.446	28349.43

9	0.00	-78.398	26.913	28349.43
9	488.53	-78.398	26.913	41497.29
10	0.00	-70.249	18.679	41497.29
10	488.09	-70.249	18.679	50614.17
11	0.00	-63.089	10.903	50614.17
11	486.20	-63.089	10.903	55915.36
12	0.00	-56.958	3.891	55915.36
12	364.15	-56.958	3.891	57332.11
12	486.20	-56.958	3.891	57806.96
13	0.00	-51.914	-2.426	57806.96
13	483.34	-51.914	-2.426	56634.58
14	0.00	-47.938	-7.869	56634.58
14	483.23	-47.938	-7.869	52832.03
15	0.00	-44.961	-12.463	52832.03
15	482.32	-44.961	-12.463	46820.75
16	0.00	-42.904	-16.068	46820.75
16	481.27	-42.904	-16.068	39087.86
17	0.00	-41.668	-18.656	39087.86
17	480.10	-41.668	-18.656	30131.23
18	0.00	-41.107	-20.279	30131.23
18	478.02	-41.107	-20.279	20437.5
19	0.00	-41.125	-20.895	20437.5
19	478.06	-41.125	-20.895	10448.34
20	0.00	-41.482	-20.771	10448.34
20	476.81	-41.482	-20.771	544.39
21	0.00	-42.15	-19.8	544.39
21	476.29	-42.15	-19.8	-8885.9
22	0.00	-42.95	-18.228	-8885.9
22	473.89	-42.95	-18.228	-17523.7
23	0.00	-43.801	-16.152	-17523.7
23	473.67	-43.801	-16.152	-25174.44
24	0.00	-44.573	-13.88	-25174.44
24	473.78	-44.573	-13.88	-31750.51
25	0.00	-45.201	-11.675	-31750.51
25	471.27	-45.201	-11.675	-37252.39
26	0.00	-45.731	-9.383	-37252.39
26	471.87	-45.731	-9.383	-41679.83
27	0.00	-46.152	-7.027	-41679.83
27	470.54	-46.152	-7.027	-44986.5
28	0.00	-46.451	-4.656	-44986.5
28	469.46	-46.451	-4.656	-47172.53
29	0.00	-46.629	-2.269	-47172.53
29	397.21	-46.629	-2.269	-48073.65
29	469.61	-46.629	-2.269	-48237.91
30	0.00	-46.684	0.017	-48237.91
30	241.14	-46.684	0.017	-48233.87
30	464.00	-46.684	0.017	-48230.14
31	0.00	-46.627	2.309	-48230.14
31	91.62	-46.627	2.309	-48018.57
31	468.52	-46.627	2.309	-47148.18
32	0.00	-46.446	4.713	-47148.18
32	467.27	-46.446	4.713	-44946.16
33	0.00	-46.137	7.124	-44946.16
33	466.28	-46.137	7.124	-41624.19
34	0.00	-45.747	9.309	-41624.19
34	467.15	-45.747	9.309	-37275.53
35	0.00	-45.207	11.648	-37275.53
35	465.43	-45.207	11.648	-31853.96
36	0.00	-44.583	13.848	-31853.96
36	465.61	-44.583	13.848	-25406.05

37	0.00	-43.816	16.098	-25406.05
37	466.31	-43.816	16.098	-17899.45
38	0.00	-43.01	18.075	-17899.45
38	464.70	-43.01	18.075	-9499.89
39	0.00	-42.23	19.642	-9499.89
39	465.15	-42.23	19.642	-363.31
40	0.00	-41.523	20.743	-363.31
40	464.97	-41.523	20.743	9281.53
41	0.00	-41.077	21.087	9281.53
41	465.47	-41.077	21.087	19096.71
42	0.00	-40.965	20.667	19096.72
42	464.87	-40.965	20.667	28703.88
43	0.00	-41.296	19.44	28703.88
43	464.61	-41.296	19.44	37736.07
44	0.00	-42.229	17.306	37736.07
44	465.55	-42.229	17.306	45792.83
45	0.00	-43.902	14.171	45792.83
45	465.59	-43.902	14.171	52390.53
46	0.00	-46.327	10.335	52390.53
46	466.05	-46.327	10.335	57207.08
47	0.00	-49.707	5.352	57207.08
47	466.22	-49.707	5.352	59702.51
48	0.00	-54.001	-0.277	59702.51
48	466.18	-54.001	-0.277	59573.43
49	0.00	-59.285	-6.536	59573.43
49	374.34	-59.285	-6.536	57126.66
49	466.73	-59.285	-6.536	56522.79
50	0.00	-65.555	-13.507	56522.79
50	467.70	-65.555	-13.507	50205.62
51	0.00	-72.71	-21.19	50205.62
51	468.11	-72.71	-21.19	40286.6
52	0.00	-80.829	-28.896	40286.6
52	468.24	-80.829	-28.896	26756.36
53	0.00	-89.545	-37.342	26756.35
53	469.60	-89.545	-37.342	9220.6
54	0.00	-98.926	-45.927	9220.6
54	469.47	-98.926	-45.927	-12340.96
55	0.00	-108.729	-54.784	-12340.96
55	470.55	-108.729	-54.784	-38119.58
56	0.00	-122.91	-28.496	-38119.58
56	470.49	-122.91	-28.496	-51526.98
57	0.00	-126.804	2.113	-51526.98
57	470.97	-126.804	2.113	-50531.73
58	0.00	-125.947	16.4	-50531.73
58	470.02	-125.947	16.4	-42823.66
59	0.00	-124.745	19.108	-42823.66
59	469.78	-124.745	19.108	-33847.04
60	0.00	-125.662	15.051	-33847.04
60	468.93	-125.662	15.051	-26789.06

Load case: Case-3

Frame	Location (mm)	Step	Axial Force (kN)	Shear Force (kN)	Bending Moment (kN.m)
1	0.00		-460.265	-41.29	76466.81
1	495.29		-460.265	-41.29	56016.3
2	0.00		-457.69	-21.68	56016.3
2	490.76		-457.69	-21.68	45376.56
3	0.00		-455.556	-12.997	45376.56
3	490.64		-455.556	-12.997	38999.65
4	0.00		-457.288	-19.224	38999.65
4	490.69		-457.288	-19.224	29566.42

5	0.00	-468.255	-43.596	29566.42
5	491.07	-468.255	-43.596	8157.76
6	0.00	-477.915	-50.646	8157.76
6	490.72	-477.915	-50.646	-16694.98
7	0.00	-471.326	-13.724	-16694.98
7	490.80	-471.326	-13.724	-23430.5
8	0.00	-459.951	-11.2	-23430.5
8	489.88	-459.951	-11.2	-28917.22
9	0.00	-448.342	-7.981	-28917.22
9	488.53	-448.342	-7.981	-32816.3
10	0.00	-436.691	-5.718	-32816.3
10	488.09	-436.691	-5.718	-35607.05
11	0.00	-425.197	-4.147	-35607.05
11	486.20	-425.197	-4.147	-37623.34
12	0.00	-414.056	-1.917	-37623.34
12	364.15	-414.056	-1.917	-38321.55
12	486.20	-414.056	-1.917	-38555.57
13	0.00	-403.387	-0.157	-38555.57
13	483.34	-403.387	-0.157	-38631.53
14	0.00	-393.293	1.79	-38631.53
14	483.23	-393.293	1.79	-37766.51
15	0.00	-383.837	3.162	-37766.51
15	482.32	-383.837	3.162	-36241.33
16	0.00	-375.04	4.702	-36241.33
16	481.27	-375.04	4.702	-33978.32
17	0.00	-366.902	6.484	-33978.32
17	480.10	-366.902	6.484	-30865.53
18	0.00	-359.413	8.127	-30865.53
18	478.02	-359.413	8.127	-26980.62
19	0.00	-352.523	10.328	-26980.62
19	478.06	-352.523	10.328	-22043.4
20	0.00	-346.233	11.408	-22043.4
20	476.81	-346.233	11.408	-16603.99
21	0.00	-340.455	13.153	-16603.99
21	476.29	-340.455	13.153	-10339.22
22	0.00	-335.189	14.573	-10339.22
22	473.89	-335.189	14.573	-3433.36
23	0.00	-330.371	16.113	-3433.36
23	473.67	-330.371	16.113	4198.66
24	0.00	-326.012	17.026	4198.66
24	473.78	-326.012	17.026	12265.43
25	0.00	-322.15	16.714	12265.43
25	471.27	-322.15	16.714	20142.22
26	0.00	-318.175	16.3	20142.22
26	471.87	-318.175	16.3	27833.78
27	0.00	-314.255	15.361	27833.78
27	470.54	-314.255	15.361	35061.7
28	0.00	-311.198	13.324	35061.7
28	469.46	-311.198	13.324	41316.91
29	0.00	-309.128	10.16	41316.91
29	397.21	-309.128	10.16	45352.54
29	469.61	-309.128	10.16	46088.15
30	0.00	-308.216	5.129	46088.15
30	241.14	-308.216	5.129	47324.86
30	464.00	-308.216	5.129	48467.83
31	0.00	-308.602	-1.218	48467.83
31	91.62	-308.602	-1.218	48356.28
31	468.52	-308.602	-1.218	47897.38
32	0.00	-310.261	-5.586	47897.38
32	467.27	-310.261	-5.586	45287.28

33	0.00	-313.037	-8.559	45287.28
33	466.28	-313.037	-8.559	41296.3
34	0.00	-316.733	-11.808	41296.3
34	467.15	-316.733	-11.808	35780.1
35	0.00	-321.326	-12.784	35780.1
35	465.43	-321.326	-12.784	29829.85
36	0.00	-325.828	-13.864	29829.85
36	465.61	-325.828	-13.864	23374.51
37	0.00	-330.164	-13.691	23374.51
37	466.31	-330.164	-13.691	16990.07
38	0.00	-334.975	-13.606	16990.07
38	464.70	-334.975	-13.606	10667.35
39	0.00	-340.269	-13.408	10667.35
39	465.15	-340.269	-13.408	4430.45
40	0.00	-346.105	-12.347	4430.45
40	464.97	-346.105	-12.347	-1310.42
41	0.00	-352.464	-11.794	-1310.42
41	465.47	-352.464	-11.794	-6800.09
42	0.00	-359.387	-10.994	-6800.09
42	464.87	-359.387	-10.994	-11910.81
43	0.00	-366.914	-9.676	-11910.81
43	464.61	-366.914	-9.676	-16406.3
44	0.00	-375.073	-8.362	-16406.3
44	465.55	-375.073	-8.362	-20299.15
45	0.00	-383.836	-7.776	-20299.15
45	465.59	-383.836	-7.776	-23919.61
46	0.00	-393.24	-5.42	-23919.61
46	466.05	-393.24	-5.42	-26445.37
47	0.00	-403.205	-5.393	-26445.37
47	466.22	-403.205	-5.393	-28959.89
48	0.00	-413.729	-3.985	-28959.89
48	466.18	-413.729	-3.985	-30817.39
49	0.00	-424.731	-1.738	-30817.39
49	374.34	-424.731	-1.738	-31468.03
49	466.73	-424.731	-1.738	-31628.61
50	0.00	-436.11	0.116	-31628.61
50	467.70	-436.11	0.116	-31574.45
51	0.00	-447.721	1.118	-31574.45
51	468.11	-447.721	1.118	-31050.93
52	0.00	-459.35	4.886	-31050.93
52	468.24	-459.35	4.886	-28763.33
53	0.00	-470.832	6.691	-28763.33
53	469.60	-470.832	6.691	-25621.36
54	0.00	-481.95	9.671	-25621.36
54	469.47	-481.95	9.671	-21080.99
55	0.00	-492.466	12.791	-21080.99
55	470.55	-492.466	12.791	-15062.05
56	0.00	-487.315	32.687	-15062.05
56	470.49	-487.315	32.687	317.13
57	0.00	-476.626	25.202	317.13
57	470.97	-476.626	25.202	12186.29
58	0.00	-472.112	28.053	12186.29
58	470.02	-472.112	28.053	25371.87
59	0.00	-470.67	40.956	25371.87
59	469.78	-470.67	40.956	44612.22
60	0.00	-470.016	59.949	44612.22
60	468.93	-470.016	59.949	72724.01

Load combination: Load combo-1

Frame	Location (mm)	Step	Axial Force (kN)	Shear Force (kN)	Bending Moment (kN-m)

1	0.00	-11.763	-1.951	3447.3
1	495.29	-11.363	-1.846	2506.93
2	0.00	-11.466	-0.834	2506.93
2	490.76	-11.061	-0.771	2113.01
3	0.00	-11.048	-0.306	2113.01
3	490.64	-10.639	-0.286	1967.75
4	0.00	-10.687	-0.614	1967.75
4	490.69	-10.279	-0.636	1660.95
5	0.00	-10.668	-1.947	1660.95
5	491.07	-10.263	-2.012	688.86
6	0.00	-10.867	-2.614	688.86
6	490.72	-10.472	-2.72	-619.96
7	0.00	-10.726	-1.42	-619.96
7	490.80	-10.346	-1.574	-1354.61
8	0.00	-10.414	-1.034	-1354.61
8	489.88	-10.043	-1.207	-1903.51
9	0.00	-10.094	-0.664	-1903.51
9	488.53	-9.734	-0.856	-2274.57
10	0.00	-9.766	-0.345	-2274.57
10	488.09	-9.417	-0.555	-2494.36
11	0.00	-9.433	-0.073	-2494.36
11	486.20	-9.097	-0.3	-2585.03
12	0.00	-9.1	0.183	-2585.03
12	364.15	-8.857	0	-2551.69
12	486.20	-8.776	-0.061	-2555.43
13	0.00	-8.767	0.396	-2555.43
13	483.34	-8.458	0.137	-2426.52
14	0.00	-8.439	0.583	-2426.52
14	483.23	-8.145	0.307	-2211.42
15	0.00	-8.118	0.724	-2211.42
15	482.32	-7.839	0.435	-1931.88
16	0.00	-7.806	0.838	-1931.88
16	481.27	-7.542	0.535	-1601.54
17	0.00	-7.504	0.926	-1601.54
17	480.10	-7.257	0.611	-1232.71
18	0.00	-7.217	0.982	-1232.71
18	478.02	-6.987	0.656	-841.07
19	0.00	-6.943	1.024	-841.07
19	478.06	-6.731	0.686	-432.33
20	0.00	-6.688	1.019	-432.33
20	476.81	-6.494	0.672	-29.3
21	0.00	-6.451	1.006	-29.3
21	476.29	-6.275	0.649	364.9
22	0.00	-6.233	0.969	364.9
22	473.89	-6.077	0.606	737.91
23	0.00	-6.037	0.921	737.91
23	473.67	-5.899	0.551	1086.62
24	0.00	-5.863	0.853	1086.62
24	473.78	-5.744	0.476	1401.57
25	0.00	-5.714	0.758	1401.57
25	471.27	-5.615	0.377	1668.98
26	0.00	-5.589	0.66	1668.98
26	471.87	-5.509	0.274	1889.24
27	0.00	-5.487	0.556	1889.24
27	470.54	-5.427	0.168	2059.52
28	0.00	-5.412	0.445	2059.52
28	469.46	-5.371	0.056	2177.13
29	0.00	-5.362	0.331	2177.13
29	397.21	-5.345	0	2242.87
29	469.61	-5.342	-0.06	2240.69

30	0.00	-5.338	0.201	2240.69
30	241.14	-5.338	0	2264.95
30	464.00	-5.337	-0.186	2244.23
31	0.00	-5.34	0.076	2244.23
31	91.62	-5.344	0	2247.72
31	468.52	-5.358	-0.314	2188.52
32	0.00	-5.367	-0.037	2188.52
32	467.27	-5.406	-0.425	2080.48
33	0.00	-5.421	-0.143	2080.48
33	466.28	-5.479	-0.528	1924.02
34	0.00	-5.498	-0.267	1924.02
34	467.15	-5.575	-0.649	1710.06
35	0.00	-5.601	-0.362	1710.06
35	465.43	-5.697	-0.738	1454.17
36	0.00	-5.726	-0.458	1454.17
36	465.61	-5.84	-0.829	1154.41
37	0.00	-5.875	-0.527	1154.41
37	466.31	-6.009	-0.893	823.32
38	0.00	-6.046	-0.592	823.32
38	464.70	-6.197	-0.949	465.14
39	0.00	-6.236	-0.644	465.14
39	465.15	-6.405	-0.993	84.33
40	0.00	-6.447	-0.666	84.33
40	464.97	-6.633	-1.006	-304.41
41	0.00	-6.674	-0.68	-304.41
41	465.47	-6.877	-1.011	-697.94
42	0.00	-6.919	-0.67	-697.94
42	464.87	-7.137	-0.99	-1083.76
43	0.00	-7.178	-0.627	-1083.76
43	464.61	-7.413	-0.935	-1446.59
44	0.00	-7.451	-0.558	-1446.59
44	465.55	-7.701	-0.855	-1775.69
45	0.00	-7.734	-0.48	-1775.69
45	465.59	-7.998	-0.764	-2065.18
46	0.00	-8.027	-0.338	-2065.18
46	466.05	-8.307	-0.608	-2285.76
47	0.00	-8.326	-0.217	-2285.76
47	466.22	-8.618	-0.474	-2446.88
48	0.00	-8.631	-0.04	-2446.88
48	466.18	-8.936	-0.282	-2522.15
49	0.00	-8.939	0.181	-2522.15
49	374.34	-9.193	0	-2488.2
49	466.73	-9.256	-0.045	-2490.27
50	0.00	-9.246	0.422	-2490.27
50	467.70	-9.575	0.212	-2341.94
51	0.00	-9.554	0.671	-2341.94
51	468.11	-9.892	0.477	-2073.16
52	0.00	-9.853	1.006	-2073.16
52	468.24	-10.202	0.83	-1643.51
53	0.00	-10.149	1.324	-1643.51
53	469.60	-10.507	1.165	-1059.13
54	0.00	-10.435	1.695	-1059.13
54	469.47	-10.8	1.554	-296.49
55	0.00	-10.708	2.097	-296.49
55	470.55	-11.081	1.975	661.6
56	0.00	-10.448	1.849	661.6
56	470.49	-10.833	1.775	1514.19
57	0.00	-10.408	0.686	1514.19
57	470.97	-10.8	0.65	1828.73
58	0.00	-10.692	0.432	1828.73

58	470.02	-11.084	0.435	2032.53
59	0.00	-11.051	0.939	2032.53
59	469.78	-11.44	0.982	2483.81
60	0.00	-11.323	1.933	2483.81
60	468.93	-11.706	2.013	3409.2

Load combination: Load combo-2

Frame	Location (mm)	Step	Axial Force (kN)	Shear Force (kN)	Bending Moment (kN·m)
1	0.00		-14.836	9.738	-4378.12
1	495.29		-14.436	9.843	471.15
2	0.00		-12.337	4.811	471.15
2	490.76		-11.932	4.873	2847.5
3	0.00		-11.123	1.192	2847.5
3	490.64		-10.714	1.213	3437.69
4	0.00		-10.715	-1.173	3437.69
4	490.69		-10.306	-1.194	2856.98
5	0.00		-10.767	-2.584	2856.98
5	491.07		-10.362	-2.649	1572.06
6	0.00		-10.914	-2.794	1572.06
6	490.72		-10.518	-2.9	174.76
7	0.00		-10.794	-1.593	174.76
7	490.80		-10.414	-1.747	-644.94
8	0.00		-10.491	-1.204	-644.94
8	489.88		-10.121	-1.376	-1276.87
9	0.00		-10.18	-0.829	-1276.87
9	488.53		-9.82	-1.021	-1728.59
10	0.00		-9.86	-0.506	-1728.59
10	488.09		-9.511	-0.716	-2026.66
11	0.00		-9.536	-0.228	-2026.66
11	486.20		-9.199	-0.455	-2192.84
12	0.00		-9.211	0.033	-2192.84
12	364.15		-8.968	-0.15	-2213.99
12	486.20		-8.887	-0.211	-2236
13	0.00		-8.886	0.253	-2236
13	483.34		-8.577	-0.007	-2176.52
14	0.00		-8.565	0.446	-2176.52
14	483.23		-8.271	0.17	-2027.72
15	0.00		-8.251	0.594	-2027.72
15	482.32		-7.972	0.304	-1811.17
16	0.00		-7.945	0.714	-1811.17
16	481.27		-7.682	0.411	-1540.3
17	0.00		-7.65	0.81	-1540.3
17	480.10		-7.403	0.494	-1227.24
18	0.00		-7.368	0.874	-1227.24
18	478.02		-7.138	0.548	-887.49
19	0.00		-7.1	0.924	-887.49
19	478.06		-6.888	0.586	-526.74
20	0.00		-6.85	0.926	-526.74
20	476.81		-6.656	0.579	-167.82
21	0.00		-6.617	0.922	-167.82
21	476.29		-6.441	0.565	186.36
22	0.00		-6.404	0.893	186.36
22	473.89		-6.247	0.53	523.6
23	0.00		-6.211	0.855	523.6
23	473.67		-6.073	0.484	840.82
24	0.00		-6.04	0.796	840.82
24	473.78		-5.922	0.419	1128.55
25	0.00		-5.894	0.709	1128.55
25	471.27		-5.795	0.328	1373.01
26	0.00		-5.771	0.62	1373.01

26	471.87	-5.691	0.234	1574.59
27	0.00	-5.671	0.526	1574.59
27	470.54	-5.611	0.138	1730.66
28	0.00	-5.597	0.425	1730.66
28	469.46	-5.557	0.035	1838.53
29	0.00	-5.547	0.32	1838.53
29	397.21	-5.53	-0.011	1899.8
29	469.61	-5.527	-0.072	1896.81
30	0.00	-5.524	0.199	1896.81
30	241.14	-5.524	-0.002	1920.55
30	464.00	-5.523	-0.188	1899.36
31	0.00	-5.526	0.083	1899.36
31	91.62	-5.53	0.007	1903.5
31	468.52	-5.544	-0.307	1846.94
32	0.00	-5.553	-0.021	1846.94
32	467.27	-5.591	-0.409	1746.66
33	0.00	-5.605	-0.117	1746.66
33	466.28	-5.663	-0.502	1602.44
34	0.00	-5.681	-0.232	1602.44
34	467.15	-5.758	-0.614	1404.82
35	0.00	-5.782	-0.317	1404.82
35	465.43	-5.877	-0.694	1169.56
36	0.00	-5.904	-0.405	1169.56
36	465.61	-6.019	-0.776	894.54
37	0.00	-6.051	-0.465	894.54
37	466.31	-6.184	-0.83	592.5
38	0.00	-6.218	-0.521	592.5
38	464.70	-6.369	-0.878	267.28
39	0.00	-6.404	-0.565	267.28
39	465.15	-6.573	-0.914	-76.63
40	0.00	-6.611	-0.578	-76.63
40	464.97	-6.797	-0.919	-424.55
41	0.00	-6.834	-0.584	-424.55
41	465.47	-7.037	-0.915	-773.52
42	0.00	-7.073	-0.566	-773.52
42	464.87	-7.292	-0.887	-1111.21
43	0.00	-7.328	-0.515	-1111.21
43	464.61	-7.562	-0.824	-1422.36
44	0.00	-7.594	-0.44	-1422.36
44	465.55	-7.845	-0.737	-1696.21
45	0.00	-7.871	-0.354	-1696.21
45	465.59	-8.136	-0.639	-1927.26
46	0.00	-8.158	-0.205	-1927.26
46	466.05	-8.438	-0.476	-2086.02
47	0.00	-8.451	-0.078	-2086.02
47	466.22	-8.743	-0.335	-2182.49
48	0.00	-8.748	0.104	-2182.49
48	466.18	-9.053	-0.138	-2190.3
49	0.00	-9.048	0.332	-2190.3
49	374.34	-9.302	0.151	-2099.97
49	466.73	-9.365	0.106	-2088.13
50	0.00	-9.348	0.578	-2088.13
50	467.70	-9.677	0.368	-1866.86
51	0.00	-9.648	0.832	-1866.86
51	468.11	-9.987	0.638	-1522.88
52	0.00	-9.938	1.171	-1522.88
52	468.24	-10.287	0.995	-1015.76
53	0.00	-10.227	1.494	-1015.76
53	469.60	-10.584	1.334	-351.82
54	0.00	-10.503	1.868	-351.82

54	469.47	-10.869	1.727	492.09
55	0.00	-10.768	2.274	492.09
55	470.55	-11.141	2.151	1533.17
56	0.00	-10.554	2.393	1533.17
56	470.49	-10.94	2.318	2641.46
57	0.00	-10.445	1.073	2641.46
57	470.97	-10.837	1.037	3138.52
58	0.00	-10.707	-1.123	3138.52
58	470.02	-11.099	-1.119	2611.69
59	0.00	-11.644	-4.474	2611.69
59	469.78	-12.033	-4.432	519.68
60	0.00	-13.632	-9.097	519.68
60	468.93	-14.015	-9.016	-3727.19

Load combination: Load combo-3

Frame	Location (mm)	Step	Axial Force (kN)	Shear Force (kN)	Bending Moment (kN·m)
1	0.00		-135.432	-14.216	-18399.73
1	495.29		-135.032	-14.111	-25414.73
2	0.00		-133.063	-17.528	-25414.73
2	490.76		-132.659	-17.466	-34001.58
3	0.00		-133.138	-15.798	-34001.58
3	490.64		-132.729	-15.777	-41747.58
4	0.00		-133.76	-3.994	-41747.58
4	490.69		-133.351	-4.016	-43712.8
5	0.00		-131.059	22.402	-43712.8
5	491.07		-130.655	22.338	-32727.64
6	0.00		-120.617	43.357	-32727.64
6	490.72		-120.222	43.251	-11477.58
7	0.00		-107.955	43.084	-11477.57
7	490.80		-107.575	42.931	9630.32
8	0.00		-97.893	34.412	9630.32
8	489.88		-97.522	34.239	26445.92
9	0.00		-88.492	26.25	26445.92
9	488.53		-88.132	26.058	39222.72
10	0.00		-80.014	18.334	39222.72
10	488.09		-79.666	18.123	48119.81
11	0.00		-72.522	10.83	48119.81
11	486.20		-72.186	10.603	53330.33
12	0.00		-66.058	4.074	53330.33
12	364.15		-65.815	3.891	54780.43
12	486.20		-65.734	3.829	55251.53
13	0.00		-60.681	-2.029	55251.53
13	483.34		-60.372	-2.289	54208.06
14	0.00		-56.378	-7.286	54208.06
14	483.23		-56.083	-7.562	50620.61
15	0.00		-53.079	-11.739	50620.61
15	482.32		-52.8	-12.028	44888.86
16	0.00		-50.71	-15.23	44888.86
16	481.27		-50.446	-15.533	37486.32
17	0.00		-49.172	-17.73	37486.32
17	480.10		-48.925	-18.045	28898.53
18	0.00		-48.324	-19.296	28898.53
18	478.02		-48.094	-19.623	19596.43
19	0.00		-48.068	-19.871	19596.43
19	478.06		-47.856	-20.209	10016.02
20	0.00		-48.17	-19.753	10016.02
20	476.81		-47.976	-20.1	515.1
21	0.00		-48.601	-18.794	515.1
21	476.29		-48.425	-19.15	-8521
22	0.00		-49.184	-17.259	-8521

22	473.89	-49.027	-17.622	-16785.79
23	0.00	-49.837	-15.231	-16785.79
23	473.67	-49.7	-15.601	-24087.82
24	0.00	-50.436	-13.027	-24087.82
24	473.78	-50.317	-13.404	-30348.94
25	0.00	-50.915	-10.917	-30348.94
25	471.27	-50.816	-11.297	-35583.4
26	0.00	-51.32	-8.723	-35583.4
26	471.87	-51.24	-9.109	-39790.59
27	0.00	-51.639	-6.471	-39790.59
27	470.54	-51.579	-6.86	-42926.98
28	0.00	-51.863	-4.211	-42926.98
28	469.46	-51.823	-4.601	-44995.4
29	0.00	-51.99	-1.938	-44995.4
29	397.21	-51.973	-2.269	-45830.78
29	469.61	-51.97	-2.329	-45997.22
30	0.00	-52.022	0.218	-45997.22
30	241.14	-52.022	0.017	-45968.92
30	464.00	-52.021	-0.169	-45985.92
31	0.00	-51.967	2.386	-45985.92
31	91.62	-51.97	2.309	-45770.84
31	468.52	-51.985	1.995	-44959.66
32	0.00	-51.813	4.675	-44959.66
32	467.27	-51.851	4.287	-42865.68
33	0.00	-51.558	6.981	-42865.68
33	466.28	-51.616	6.596	-39700.18
34	0.00	-51.244	9.042	-39700.18
34	467.15	-51.321	8.66	-35565.47
35	0.00	-50.808	11.287	-35565.47
35	465.43	-50.904	10.911	-30399.8
36	0.00	-50.309	13.39	-30399.8
36	465.61	-50.423	13.019	-24251.65
37	0.00	-49.692	15.571	-24251.65
37	466.31	-49.825	15.205	-17076.13
38	0.00	-49.056	17.483	-17076.13
38	464.70	-49.207	17.126	-9034.76
39	0.00	-48.466	18.998	-9034.76
39	465.15	-48.634	18.649	-278.97
40	0.00	-47.969	20.077	-278.97
40	464.97	-48.155	19.737	8977.13
41	0.00	-47.752	20.407	8977.13
41	465.47	-47.954	20.076	18398.77
42	0.00	-47.884	19.997	18398.77
42	464.87	-48.102	19.676	27620.13
43	0.00	-48.475	18.814	27620.13
43	464.61	-48.709	18.505	36289.48
44	0.00	-49.68	16.748	36289.48
44	465.55	-49.93	16.451	44017.15
45	0.00	-51.636	13.691	44017.15
45	465.59	-51.9	13.407	50325.35
46	0.00	-54.355	9.997	50325.35
46	466.05	-54.634	9.726	54921.32
47	0.00	-58.033	5.135	54921.32
47	466.22	-58.325	4.878	57255.63
48	0.00	-62.632	-0.317	57255.63
48	466.18	-62.937	-0.559	57051.28
49	0.00	-68.223	-6.355	57051.28
49	374.34	-68.477	-6.536	54638.46
49	466.73	-68.54	-6.581	54032.52
50	0.00	-74.801	-13.085	54032.52

50	467.70	-75.129	-13.295	47863.67
51	0.00	-82.263	-20.518	47863.67
51	468.11	-82.602	-20.713	38213.44
52	0.00	-90.682	-27.891	38213.44
52	468.24	-91.031	-28.067	25112.85
53	0.00	-99.694	-36.018	25112.84
53	469.60	-100.052	-36.177	8161.47
54	0.00	-109.361	-44.232	8161.47
54	469.47	-109.726	-44.373	-12637.45
55	0.00	-119.437	-52.686	-12637.45
55	470.55	-119.81	-52.809	-37457.98
56	0.00	-133.358	-26.647	-37457.98
56	470.49	-133.744	-26.721	-50012.79
57	0.00	-137.212	2.799	-50012.79
57	470.97	-137.604	2.763	-48703
58	0.00	-136.638	16.831	-48703
58	470.02	-137.031	16.835	-40791.13
59	0.00	-135.795	20.048	-40791.13
59	469.78	-136.185	20.09	-31363.23
60	0.00	-136.985	16.985	-31363.23
60	468.93	-137.368	17.065	-23379.85

Load combination: Load combo-4

Frame	Location (mm)	Step	Axial Force (kN)	Shear Force (kN)	Bending Moment
1	0.00		-472.028	-43.241	79914.11
1	495.29		-471.628	-43.136	58523.23
2	0.00		-469.156	-22.514	58523.23
2	490.76		-468.751	-22.451	47489.57
3	0.00		-466.604	-13.304	47489.57
3	490.64		-466.195	-13.283	40967.4
4	0.00		-467.975	-19.839	40967.4
4	490.69		-467.566	-19.861	31227.37
5	0.00		-478.922	-45.543	31227.37
5	491.07		-478.518	-45.607	8846.62
6	0.00		-488.782	-53.26	8846.62
6	490.72		-488.387	-53.366	-17314.94
7	0.00		-482.052	-15.144	-17314.94
7	490.80		-481.672	-15.297	-24785.11
8	0.00		-470.365	-12.234	-24785.11
8	489.88		-469.994	-12.407	-30820.73
9	0.00		-458.436	-8.645	-30820.73
9	488.53		-458.077	-8.837	-35090.87
10	0.00		-446.457	-6.063	-35090.87
10	488.09		-446.108	-6.273	-38101.42
11	0.00		-434.63	-4.22	-38101.42
11	486.20		-434.293	-4.447	-40208.37
12	0.00		-423.156	-1.734	-40208.37
12	364.15		-422.913	-1.917	-40873.24
12	486.20		-422.832	-1.979	-41111
13	0.00		-412.154	0.239	-41111
13	483.34		-411.845	-0.02	-41058.05
14	0.00		-401.733	2.373	-41058.05
14	483.23		-401.438	2.098	-39977.93
15	0.00		-391.955	3.886	-39977.93
15	482.32		-391.676	3.597	-38173.21
16	0.00		-382.846	5.54	-38173.21
16	481.27		-382.582	5.237	-35579.86
17	0.00		-374.406	7.41	-35579.86
17	480.10		-374.159	7.094	-32098.24
18	0.00		-366.63	9.109	-32098.24

18	478.02	-366.4	8.783	-27821.69
19	0.00	-359.466	11.352	-27821.69
19	478.06	-359.254	11.014	-22475.73
20	0.00	-352.922	12.427	-22475.73
20	476.81	-352.727	12.08	-16633.29
21	0.00	-346.905	14.159	-16633.29
21	476.29	-346.729	13.803	-9974.31
22	0.00	-341.423	15.541	-9974.31
22	473.89	-341.266	15.178	-2695.46
23	0.00	-336.408	17.034	-2695.46
23	473.67	-336.271	16.664	5285.28
24	0.00	-331.875	17.88	5285.28
24	473.78	-331.756	17.503	13667
25	0.00	-327.864	17.472	13667
25	471.27	-327.765	17.091	21811.21
26	0.00	-323.764	16.96	21811.21
26	471.87	-323.683	16.574	29723.02
27	0.00	-319.743	15.917	29723.02
27	470.54	-319.683	15.529	37121.21
28	0.00	-316.609	13.77	37121.21
28	469.46	-316.569	13.38	43494.04
29	0.00	-314.489	10.491	43494.04
29	397.21	-314.472	10.16	47595.41
29	469.61	-314.469	10.1	48328.83
30	0.00	-313.554	5.33	48328.83
30	241.14	-313.554	5.129	49589.81
30	464.00	-313.553	4.943	50712.05
31	0.00	-313.942	-1.141	50712.05
31	91.62	-313.945	-1.218	50604
31	468.52	-313.96	-1.532	50085.9
32	0.00	-315.629	-5.623	50085.9
32	467.27	-315.667	-6.011	47367.76
33	0.00	-318.457	-8.702	47367.76
33	466.28	-318.516	-9.087	43220.32
34	0.00	-322.231	-12.075	43220.32
34	467.15	-322.307	-12.457	37490.16
35	0.00	-326.927	-13.146	37490.16
35	465.43	-327.023	-13.522	31284.02
36	0.00	-331.554	-14.322	31284.02
36	465.61	-331.668	-14.694	24528.91
37	0.00	-336.039	-14.219	24528.91
37	466.31	-336.173	-14.584	17813.39
38	0.00	-341.021	-14.198	17813.39
38	464.70	-341.172	-14.555	11132.49
39	0.00	-346.505	-14.052	11132.49
39	465.15	-346.674	-14.402	4514.79
40	0.00	-352.552	-13.013	4514.79
40	464.97	-352.738	-13.353	-1614.83
41	0.00	-359.139	-12.474	-1614.83
41	465.47	-359.342	-12.805	-7498.03
42	0.00	-366.305	-11.664	-7498.04
42	464.87	-366.524	-11.984	-12994.57
43	0.00	-374.093	-10.302	-12994.57
43	464.61	-374.327	-10.611	-17852.89
44	0.00	-382.523	-8.92	-17852.89
44	465.55	-382.774	-9.217	-22074.84
45	0.00	-391.57	-8.256	-22074.84
45	465.59	-391.834	-8.54	-25984.79
46	0.00	-401.267	-5.758	-25984.79
46	466.05	-401.547	-6.028	-28731.13

47	0.00	-411.531	-5.61	-28731.13
47	466.22	-411.823	-5.867	-31406.77
48	0.00	-422.361	-4.025	-31406.77
48	466.18	-422.665	-4.267	-33339.54
49	0.00	-433.669	-1.557	-33339.54
49	374.34	-433.924	-1.738	-33956.23
49	466.73	-433.986	-1.783	-34118.88
50	0.00	-445.356	0.538	-34118.88
50	467.70	-445.685	0.328	-33916.39
51	0.00	-457.274	1.79	-33916.39
51	468.11	-457.613	1.595	-33124.09
52	0.00	-469.203	5.891	-33124.09
52	468.24	-469.552	5.715	-30406.84
53	0.00	-480.981	8.015	-30406.84
53	469.60	-481.339	7.855	-26680.5
54	0.00	-492.385	11.366	-26680.5
54	469.47	-492.75	11.225	-21377.48
55	0.00	-503.174	14.889	-21377.48
55	470.55	-503.547	14.766	-14400.44
56	0.00	-497.763	34.537	-14400.44
56	470.49	-498.149	34.462	1831.32
57	0.00	-487.034	25.887	1831.32
57	470.97	-487.425	25.852	14015.02
58	0.00	-482.804	28.485	14015.02
58	470.02	-483.196	28.489	27404.4
59	0.00	-481.72	41.896	27404.4
59	469.78	-482.11	41.938	47096.03
60	0.00	-481.339	61.882	47096.03
60	468.93	-481.723	61.962	76133.22

Load case: Self weight

Frame	Location (mm)	Step	Axial Force (kN)	Shear Force (kN)	Bending Moment
1	0.00		-11.763	-1.951	3447.3
1	495.29		-11.363	-1.846	2506.93
2	0.00		-11.466	-0.834	2506.93
2	490.76		-11.061	-0.771	2113.01
3	0.00		-11.048	-0.306	2113.01
3	490.64		-10.639	-0.286	1967.75
4	0.00		-10.687	-0.614	1967.75
4	490.69		-10.279	-0.636	1660.95
5	0.00		-10.668	-1.947	1660.95
5	491.07		-10.263	-2.012	688.86
6	0.00		-10.867	-2.614	688.86
6	490.72		-10.472	-2.72	-619.96
7	0.00		-10.726	-1.42	-619.96
7	490.80		-10.346	-1.574	-1354.61
8	0.00		-10.414	-1.034	-1354.61
8	489.88		-10.043	-1.207	-1903.51
9	0.00		-10.094	-0.664	-1903.51
9	488.53		-9.734	-0.856	-2274.57
10	0.00		-9.766	-0.345	-2274.57
10	488.09		-9.417	-0.555	-2494.36
11	0.00		-9.433	-0.073	-2494.36
11	486.20		-9.097	-0.3	-2585.03
12	0.00		-9.1	0.183	-2585.03
12	364.15		-8.857	0	-2551.69
12	486.20		-8.776	-0.061	-2555.43
13	0.00		-8.767	0.396	-2555.43
13	483.34		-8.458	0.137	-2426.52
14	0.00		-8.439	0.583	-2426.52

14	483.23	-8.145	0.307	-2211.42
15	0.00	-8.118	0.724	-2211.42
15	482.32	-7.839	0.435	-1931.88
16	0.00	-7.806	0.838	-1931.88
16	481.27	-7.542	0.535	-1601.54
17	0.00	-7.504	0.926	-1601.54
17	480.10	-7.257	0.611	-1232.71
18	0.00	-7.217	0.982	-1232.71
18	478.02	-6.987	0.656	-841.07
19	0.00	-6.943	1.024	-841.07
19	478.06	-6.731	0.686	-432.33
20	0.00	-6.688	1.019	-432.33
20	476.81	-6.494	0.672	-29.3
21	0.00	-6.451	1.006	-29.3
21	476.29	-6.275	0.649	364.9
22	0.00	-6.233	0.969	364.9
22	473.89	-6.077	0.606	737.91
23	0.00	-6.037	0.921	737.91
23	473.67	-5.899	0.551	1086.62
24	0.00	-5.863	0.853	1086.62
24	473.78	-5.744	0.476	1401.57
25	0.00	-5.714	0.758	1401.57
25	471.27	-5.615	0.377	1668.98
26	0.00	-5.589	0.66	1668.98
26	471.87	-5.509	0.274	1889.24
27	0.00	-5.487	0.556	1889.24
27	470.54	-5.427	0.168	2059.52
28	0.00	-5.412	0.445	2059.52
28	469.46	-5.371	0.056	2177.13
29	0.00	-5.362	0.331	2177.13
29	397.21	-5.345	0	2242.87
29	469.61	-5.342	-0.06	2240.69
30	0.00	-5.338	0.201	2240.69
30	241.14	-5.338	0	2264.95
30	464.00	-5.337	-0.186	2244.23
31	0.00	-5.34	0.076	2244.23
31	91.62	-5.344	0	2247.72
31	468.52	-5.358	-0.314	2188.52
32	0.00	-5.367	-0.037	2188.52
32	467.27	-5.406	-0.425	2080.48
33	0.00	-5.421	-0.143	2080.48
33	466.28	-5.479	-0.528	1924.02
34	0.00	-5.498	-0.267	1924.02
34	467.15	-5.575	-0.649	1710.06
35	0.00	-5.601	-0.362	1710.06
35	465.43	-5.697	-0.738	1454.17
36	0.00	-5.726	-0.458	1454.17
36	465.61	-5.84	-0.829	1154.41
37	0.00	-5.875	-0.527	1154.41
37	466.31	-6.009	-0.893	823.32
38	0.00	-6.046	-0.592	823.32
38	464.70	-6.197	-0.949	465.14
39	0.00	-6.236	-0.644	465.14
39	465.15	-6.405	-0.993	84.33
40	0.00	-6.447	-0.666	84.33
40	464.97	-6.633	-1.006	-304.41
41	0.00	-6.674	-0.68	-304.41
41	465.47	-6.877	-1.011	-697.94
42	0.00	-6.919	-0.67	-697.94
42	464.87	-7.137	-0.99	-1083.76

43	0.00	-7.178	-0.627	-1083.76
43	464.61	-7.413	-0.935	-1446.59
44	0.00	-7.451	-0.558	-1446.59
44	465.55	-7.701	-0.855	-1775.69
45	0.00	-7.734	-0.48	-1775.69
45	465.59	-7.998	-0.764	-2065.18
46	0.00	-8.027	-0.338	-2065.18
46	466.05	-8.307	-0.608	-2285.76
47	0.00	-8.326	-0.217	-2285.76
47	466.22	-8.618	-0.474	-2446.88
48	0.00	-8.631	-0.04	-2446.88
48	466.18	-8.936	-0.282	-2522.15
49	0.00	-8.939	0.181	-2522.15
49	374.34	-9.193	0	-2488.2
49	466.73	-9.256	-0.045	-2490.27
50	0.00	-9.246	0.422	-2490.27
50	467.70	-9.575	0.212	-2341.94
51	0.00	-9.554	0.671	-2341.94
51	468.11	-9.892	0.477	-2073.16
52	0.00	-9.853	1.006	-2073.16
52	468.24	-10.202	0.83	-1643.51
53	0.00	-10.149	1.324	-1643.51
53	469.60	-10.507	1.165	-1059.13
54	0.00	-10.435	1.695	-1059.13
54	469.47	-10.8	1.554	-296.49
55	0.00	-10.708	2.097	-296.49
55	470.55	-11.081	1.975	661.6
56	0.00	-10.448	1.849	661.6
56	470.49	-10.833	1.775	1514.19
57	0.00	-10.408	0.686	1514.19
57	470.97	-10.8	0.65	1828.73
58	0.00	-10.692	0.432	1828.73
58	470.02	-11.084	0.435	2032.53
59	0.00	-11.051	0.939	2032.53
59	469.78	-11.44	0.982	2483.81
60	0.00	-11.323	1.933	2483.81
60	468.93	-11.706	2.013	3409.2

FRAME DEFORMATIONS

Load case: Case-1

Frame	Location (mm)	ux (mm)	uy (mm)	rz (deg)
1	0.00	0	0	0.00
1	495.29	0	0	-0.01
2	0.00	0	0	-0.01
2	490.76	0	0.1	-0.01
3	0.00	0	0.1	-0.01
3	490.64	0	0.2	-0.01
4	0.00	0	0.2	-0.01
4	490.69	0	0.3	-0.01
5	0.00	0.1	0.3	-0.01
5	491.07	0.1	0.3	0.00
6	0.00	0.1	0.3	0.00
6	490.72	0.1	0.3	0.00
7	0.00	0.1	0.3	0.00
7	490.80	0.1	0.3	0.00
8	0.00	0.2	0.3	0.00
8	489.88	0.2	0.3	0.00
9	0.00	0.2	0.3	0.00
9	488.53	0.2	0.3	0.00
10	0.00	0.2	0.3	0.00
10	488.09	0.2	0.3	0.00
11	0.00	0.2	0.3	0.00

11	486.20	0.2	0.3	0.00
12	0.00	0.2	0.2	0.00
12	364.15	0.2	0.2	0.00
12	486.20	0.2	0.2	0.00
13	0.00	0.2	0.2	0.00
13	483.34	0.2	0.2	0.00
14	0.00	0.2	0.2	0.00
14	483.23	0.2	0.1	0.00
15	0.00	0.2	0.1	0.00
15	482.32	0.2	0.1	0.00
16	0.00	0.3	0.1	0.00
16	481.27	0.3	0	0.01
17	0.00	0.3	0	0.01
17	480.10	0.3	0	0.01
18	0.00	0.2	-0.1	0.01
18	478.02	0.2	-0.1	0.01
19	0.00	0.2	-0.1	0.01
19	478.06	0.2	-0.2	0.01
20	0.00	0.2	-0.2	0.01
20	476.81	0.2	-0.2	0.00
21	0.00	0.2	-0.2	0.00
21	476.29	0.2	-0.3	0.00
22	0.00	0.2	-0.3	0.00
22	473.89	0.2	-0.3	0.00
23	0.00	0.2	-0.3	0.00
23	473.67	0.2	-0.3	0.00
24	0.00	0.2	-0.4	0.00
24	473.78	0.2	-0.4	0.00
25	0.00	0.2	-0.4	0.00
25	471.27	0.2	-0.4	0.00
26	0.00	0.1	-0.4	0.00
26	471.87	0.1	-0.4	0.00
27	0.00	0.1	-0.5	0.00
27	470.54	0.1	-0.5	0.00
28	0.00	0.1	-0.5	0.00
28	469.46	0.1	-0.5	0.00
29	0.00	0.1	-0.5	0.00
29	397.21	0.1	-0.5	0.00
29	469.61	0.1	-0.5	0.00
30	0.00	0	-0.5	0.00
30	241.14	0	-0.5	0.00
30	464.00	0	-0.5	0.00
31	0.00	0	-0.5	0.00
31	91.62	0	-0.5	0.00
31	468.52	0	-0.5	0.00
32	0.00	0	-0.5	0.00
32	467.27	0	-0.5	0.00
33	0.00	0	-0.5	0.00
33	466.28	0	-0.5	0.00
34	0.00	-0.1	-0.5	0.00
34	467.15	-0.1	-0.4	0.00
35	0.00	-0.1	-0.4	0.00
35	465.43	-0.1	-0.4	0.00
36	0.00	-0.1	-0.4	0.00
36	465.61	-0.1	-0.4	0.00
37	0.00	-0.1	-0.4	0.00
37	466.31	-0.1	-0.4	0.00
38	0.00	-0.1	-0.3	0.00
38	464.70	-0.1	-0.3	0.00
39	0.00	-0.2	-0.3	0.00
39	465.15	-0.2	-0.3	0.00
40	0.00	-0.2	-0.3	0.00
40	464.97	-0.2	-0.2	-0.01
41	0.00	-0.2	-0.2	-0.01
41	465.47	-0.2	-0.2	-0.01
42	0.00	-0.2	-0.2	-0.01
42	464.87	-0.2	-0.1	-0.01
43	0.00	-0.2	-0.1	-0.01

43	464.61	-0.2	-0.1	-0.01
44	0.00	-0.2	-0.1	-0.01
44	465.55	-0.2	0	-0.01
45	0.00	-0.2	0	-0.01
45	465.59	-0.2	0	-0.01
46	0.00	-0.2	0.1	-0.01
46	466.05	-0.2	0.1	0.00
47	0.00	-0.2	0.1	0.00
47	466.22	-0.2	0.1	0.00
48	0.00	-0.2	0.1	0.00
48	466.18	-0.2	0.2	0.00
49	0.00	-0.2	0.2	0.00
49	374.34	-0.2	0.2	0.00
49	466.73	-0.2	0.2	0.00
50	0.00	-0.2	0.2	0.00
50	467.70	-0.2	0.2	0.00
51	0.00	-0.1	0.3	0.00
51	468.11	-0.1	0.3	0.00
52	0.00	-0.1	0.3	0.00
52	468.24	-0.1	0.3	0.00
53	0.00	-0.1	0.3	0.00
53	469.60	-0.1	0.3	0.00
54	0.00	-0.1	0.3	0.00
54	469.47	-0.1	0.3	0.00
55	0.00	-0.1	0.3	0.00
55	470.55	-0.1	0.3	0.00
56	0.00	-0.1	0.3	0.00
56	470.49	-0.1	0.2	0.01
57	0.00	0	0.2	0.01
57	470.97	0	0.2	0.01
58	0.00	0	0.2	0.01
58	470.02	0	0.1	0.01
59	0.00	0	0.1	0.01
59	469.78	0	0	0.01
60	0.00	0	0	0.01
60	468.93	0	0	0.00

Load case: Case-2

Frame	Location (mm)	ux (mm)	uy (mm)	rz (deg)
1	0.00	0	0	0.00
1	495.29	0	0.2	-0.05
2	0.00	0	0.2	-0.05
2	490.76	0	0.9	-0.11
3	0.00	0.1	0.9	-0.11
3	490.64	0	2.1	-0.18
4	0.00	0.2	2.1	-0.18
4	490.69	0.2	4	-0.27
5	0.00	0.6	4	-0.27
5	491.07	0.6	6.6	-0.34
6	0.00	1.3	6.5	-0.34
6	490.72	1.3	9.6	-0.38
7	0.00	2.4	9.4	-0.38
7	490.80	2.4	12.7	-0.38
8	0.00	3.1	12.6	-0.38
8	489.88	3.1	15.7	-0.35
9	0.00	3.9	15.5	-0.35
9	488.53	3.9	18.2	-0.28
10	0.00	4.8	18	-0.28
10	488.09	4.8	20.1	-0.19
11	0.00	5.8	19.8	-0.19
11	486.20	5.8	21	-0.09
12	0.00	6.9	20.7	-0.09
12	364.15	6.9	21	-0.02
12	486.20	6.9	21	0.01
13	0.00	8	20.6	0.01
13	483.34	8	20.1	0.12
14	0.00	9	19.6	0.12
14	483.23	9	18.2	0.22

15	0.00	9.9	17.7	0.22
15	482.32	9.9	15.5	0.31
16	0.00	10.7	14.9	0.31
16	481.27	10.7	12	0.39
17	0.00	11.3	11.4	0.39
17	480.10	11.3	7.8	0.46
18	0.00	11.7	7.2	0.46
18	478.02	11.7	3.2	0.50
19	0.00	11.8	2.6	0.50
19	478.06	11.8	-1.7	0.53
20	0.00	11.7	-2.3	0.53
20	476.81	11.7	-6.8	0.54
21	0.00	11.4	-7.4	0.54
21	476.29	11.3	-11.9	0.53
22	0.00	10.7	-12.4	0.53
22	473.89	10.7	-16.8	0.51
23	0.00	9.8	-17.3	0.51
23	473.67	9.8	-21.4	0.47
24	0.00	8.7	-21.8	0.47
24	473.78	8.7	-25.5	0.42
25	0.00	7.4	-25.9	0.42
25	471.27	7.4	-29.1	0.36
26	0.00	5.9	-29.5	0.36
26	471.87	5.9	-32.1	0.28
27	0.00	4.3	-32.4	0.28
27	470.54	4.3	-34.4	0.21
28	0.00	2.5	-34.6	0.21
28	469.46	2.5	-35.9	0.12
29	0.00	0.7	-36	0.12
29	397.21	0.6	-36.6	0.05
29	469.61	0.6	-36.6	0.04
30	0.00	-1.1	-36.6	0.04
30	241.14	-1.2	-36.7	-0.01
30	464.00	-1.2	-36.6	-0.05
31	0.00	-3	-36.5	-0.05
31	91.62	-3	-36.4	-0.07
31	468.52	-3	-35.7	-0.14
32	0.00	-4.8	-35.5	-0.14
32	467.27	-4.8	-34.1	-0.22
33	0.00	-6.6	-33.8	-0.22
33	466.28	-6.6	-31.7	-0.30
34	0.00	-8.1	-31.3	-0.30
34	467.15	-8.1	-28.6	-0.37
35	0.00	-9.6	-28.1	-0.37
35	465.43	-9.6	-24.9	-0.43
36	0.00	-10.8	-24.4	-0.43
36	465.61	-10.8	-20.7	-0.48
37	0.00	-11.8	-20.1	-0.48
37	466.31	-11.8	-16	-0.52
38	0.00	-12.6	-15.4	-0.52
38	464.70	-12.6	-11.1	-0.54
39	0.00	-13.2	-10.5	-0.54
39	465.15	-13.2	-6	-0.55
40	0.00	-13.5	-5.3	-0.55
40	464.97	-13.5	-0.8	-0.55
41	0.00	-13.5	-0.2	-0.55
41	465.47	-13.5	4.2	-0.52
42	0.00	-13.3	4.8	-0.52
42	464.87	-13.3	8.9	-0.48
43	0.00	-12.8	9.5	-0.48
43	464.61	-12.8	13.2	-0.42
44	0.00	-12.1	13.8	-0.42
44	465.55	-12.2	16.9	-0.34
45	0.00	-11.3	17.5	-0.34
45	465.59	-11.3	19.9	-0.25
46	0.00	-10.3	20.5	-0.25
46	466.05	-10.3	22.2	-0.16
47	0.00	-9.2	22.6	-0.16

47	466.22	-9.2	23.5	-0.05
48	0.00	-8	23.9	-0.05
48	466.18	-8	23.9	0.06
49	0.00	-6.8	24.3	0.06
49	374.34	-6.8	23.6	0.14
49	466.73	-6.8	23.4	0.16
50	0.00	-5.6	23.7	0.16
50	467.70	-5.6	22	0.26
51	0.00	-4.6	22.2	0.26
51	468.11	-4.6	19.8	0.34
52	0.00	-3.5	20	0.34
52	468.24	-3.5	17	0.40
53	0.00	-2.7	17.1	0.40
53	469.60	-2.7	13.7	0.43
54	0.00	-2	13.8	0.43
54	469.47	-2	10.3	0.43
55	0.00	-1.5	10.4	0.43
55	470.55	-1.5	7	0.38
56	0.00	-0.6	7.2	0.38
56	470.49	-0.7	4.3	0.30
57	0.00	-0.2	4.4	0.30
57	470.97	-0.3	2.3	0.21
58	0.00	0	2.3	0.21
58	470.02	-0.1	0.9	0.12
59	0.00	0	0.9	0.12
59	469.78	0	0.2	0.05
60	0.00	0	0.2	0.05
60	468.93	0	0	0.00

Load case: Case-3

Frame	Location (mm)	ux (mm)	uy (mm)	rz (deg)
1	0.00	0	0	0.00
1	495.29	-0.1	-0.6	0.13
2	0.00	-0.2	-0.6	0.13
2	490.76	-0.3	-2.1	0.22
3	0.00	-0.5	-2	0.22
3	490.64	-0.6	-4.3	0.30
4	0.00	-1	-4.2	0.30
4	490.69	-1.1	-7.1	0.37
5	0.00	-1.8	-6.9	0.37
5	491.07	-1.9	-10.3	0.40
6	0.00	-3	-10	0.40
6	490.72	-3.1	-13.4	0.39
7	0.00	-4.7	-13	0.39
7	490.80	-4.8	-16.2	0.36
8	0.00	-5.7	-15.9	0.36
8	489.88	-5.8	-18.8	0.31
9	0.00	-6.8	-18.4	0.31
9	488.53	-6.9	-20.8	0.25
10	0.00	-7.9	-20.4	0.25
10	488.09	-8	-22.3	0.18
11	0.00	-9.2	-21.8	0.18
11	486.20	-9.3	-23.1	0.12
12	0.00	-10.5	-22.6	0.12
12	364.15	-10.5	-23.1	0.06
12	486.20	-10.6	-23.3	0.04
13	0.00	-11.8	-22.7	0.04
13	483.34	-11.9	-22.7	-0.03
14	0.00	-13	-22.1	-0.03
14	483.23	-13.1	-21.6	-0.10
15	0.00	-14.2	-20.9	-0.10
15	482.32	-14.3	-19.7	-0.17
16	0.00	-15.3	-19	-0.17
16	481.27	-15.4	-17.3	-0.23
17	0.00	-16.2	-16.5	-0.23
17	480.10	-16.3	-14.3	-0.29
18	0.00	-17	-13.4	-0.29
18	478.02	-17.1	-10.8	-0.35

19	0.00	-17.7	-9.8	-0.35
19	478.06	-17.7	-6.8	-0.39
20	0.00	-18	-5.9	-0.39
20	476.81	-18.1	-2.5	-0.43
21	0.00	-18.2	-1.5	-0.43
21	476.29	-18.3	2.1	-0.45
22	0.00	-18.2	3.1	-0.45
22	473.89	-18.2	6.8	-0.46
23	0.00	-17.9	7.8	-0.46
23	473.67	-17.9	11.6	-0.46
24	0.00	-17.3	12.5	-0.46
24	473.78	-17.4	16.3	-0.45
25	0.00	-16.6	17.1	-0.45
25	471.27	-16.6	20.7	-0.42
26	0.00	-15.6	21.5	-0.42
26	471.87	-15.6	24.8	-0.37
27	0.00	-14.3	25.6	-0.37
27	470.54	-14.4	28.4	-0.32
28	0.00	-12.9	29.1	-0.32
28	469.46	-13	31.4	-0.25
29	0.00	-11.4	32.1	-0.25
29	397.21	-11.4	33.6	-0.18
29	469.61	-11.4	33.8	-0.17
30	0.00	-9.8	34.3	-0.17
30	241.14	-9.8	34.9	-0.13
30	464.00	-9.8	35.3	-0.08
31	0.00	-8.1	35.8	-0.08
31	91.62	-8.1	35.9	-0.07
31	468.52	-8.1	36.1	0.00
32	0.00	-6.3	36.5	0.00
32	467.27	-6.3	36.1	0.09
33	0.00	-4.4	36.4	0.09
33	466.28	-4.5	35.4	0.16
34	0.00	-2.8	35.6	0.16
34	467.15	-2.9	33.9	0.23
35	0.00	-1.1	34	0.23
35	465.43	-1.2	31.9	0.29
36	0.00	0.4	31.9	0.29
36	465.61	0.3	29.3	0.34
37	0.00	1.8	29.3	0.34
37	466.31	1.7	26.4	0.38
38	0.00	3	26.2	0.38
38	464.70	3	23.1	0.40
39	0.00	4.1	22.9	0.40
39	465.15	4	19.6	0.41
40	0.00	5	19.4	0.41
40	464.97	5	16	0.42
41	0.00	5.7	15.7	0.42
41	465.47	5.7	12.4	0.41
42	0.00	6.3	12.1	0.41
42	464.87	6.2	8.8	0.39
43	0.00	6.6	8.5	0.39
43	464.61	6.5	5.4	0.37
44	0.00	6.8	5	0.37
44	465.55	6.7	2.2	0.33
45	0.00	6.8	1.9	0.33
45	465.59	6.8	-0.7	0.30
46	0.00	6.7	-1.1	0.30
46	466.05	6.6	-3.3	0.25
47	0.00	6.5	-3.6	0.25
47	466.22	6.4	-5.4	0.20
48	0.00	6.1	-5.7	0.20
48	466.18	6	-7.2	0.15
49	0.00	5.6	-7.5	0.15
49	374.34	5.6	-8.3	0.10
49	466.73	5.5	-8.4	0.09
50	0.00	5.1	-8.7	0.09
50	467.70	5	-9.2	0.03

51	0.00	4.6	-9.4	0.03
51	468.11	4.5	-9.5	-0.02
52	0.00	4	-9.7	-0.02
52	468.24	3.9	-9.3	-0.08
53	0.00	3.4	-9.5	-0.08
53	469.60	3.3	-8.6	-0.13
54	0.00	2.9	-8.8	-0.13
54	469.47	2.8	-7.6	-0.17
55	0.00	2.4	-7.7	-0.17
55	470.55	2.3	-6.2	-0.20
56	0.00	1.5	-6.4	-0.20
56	470.49	1.4	-4.7	-0.21
57	0.00	0.9	-4.8	-0.21
57	470.97	0.8	-3.1	-0.20
58	0.00	0.5	-3.1	-0.20
58	470.02	0.4	-1.6	-0.17
59	0.00	0.2	-1.6	-0.17
59	469.78	0.1	-0.5	-0.11
60	0.00	0.1	-0.5	-0.11
60	468.93	0	0	0.00

Load combination: Load combo-1

Frame	Location (mm)	ux (mm)	uy (mm)	rz (deg)
1	0.00	0	0	0.00
1	495.29	0	0	0.01
2	0.00	0	0	0.01
2	490.76	0	-0.1	0.01
3	0.00	0	-0.1	0.01
3	490.64	0	-0.2	0.01
4	0.00	0	-0.2	0.01
4	490.69	0	-0.3	0.02
5	0.00	-0.1	-0.3	0.02
5	491.07	-0.1	-0.5	0.02
6	0.00	-0.1	-0.5	0.02
6	490.72	-0.1	-0.6	0.02
7	0.00	-0.2	-0.6	0.02
7	490.80	-0.2	-0.8	0.02
8	0.00	-0.2	-0.8	0.02
8	489.88	-0.3	-0.9	0.01
9	0.00	-0.3	-0.9	0.01
9	488.53	-0.3	-1	0.01
10	0.00	-0.4	-1	0.01
10	488.09	-0.4	-1.1	0.01
11	0.00	-0.4	-1	0.01
11	486.20	-0.4	-1.1	0.00
12	0.00	-0.5	-1	0.00
12	364.15	-0.5	-1	0.00
12	486.20	-0.5	-1	0.00
13	0.00	-0.5	-1	0.00
13	483.34	-0.5	-1	-0.01
14	0.00	-0.6	-0.9	-0.01
14	483.23	-0.6	-0.9	-0.01
15	0.00	-0.6	-0.8	-0.01
15	482.32	-0.6	-0.7	-0.02
16	0.00	-0.7	-0.7	-0.02
16	481.27	-0.7	-0.5	-0.02
17	0.00	-0.7	-0.5	-0.02
17	480.10	-0.7	-0.3	-0.02
18	0.00	-0.7	-0.3	-0.02
18	478.02	-0.7	-0.1	-0.02
19	0.00	-0.7	-0.1	-0.02
19	478.06	-0.7	0.2	-0.02
20	0.00	-0.7	0.2	-0.02
20	476.81	-0.7	0.4	-0.03
21	0.00	-0.7	0.4	-0.03
21	476.29	-0.7	0.6	-0.02
22	0.00	-0.6	0.7	-0.02
22	473.89	-0.7	0.9	-0.02

23	0.00	-0.6	0.9	-0.02
23	473.67	-0.6	1.1	-0.02
24	0.00	-0.5	1.1	-0.02
24	473.78	-0.5	1.3	-0.02
25	0.00	-0.5	1.3	-0.02
25	471.27	-0.5	1.5	-0.02
26	0.00	-0.4	1.5	-0.02
26	471.87	-0.4	1.6	-0.01
27	0.00	-0.3	1.6	-0.01
27	470.54	-0.3	1.7	-0.01
28	0.00	-0.2	1.8	-0.01
28	469.46	-0.2	1.8	-0.01
29	0.00	-0.1	1.8	-0.01
29	397.21	-0.1	1.9	0.00
29	469.61	-0.1	1.9	0.00
30	0.00	-0.1	1.9	0.00
30	241.14	-0.1	1.9	0.00
30	464.00	-0.1	1.9	0.00
31	0.00	0	1.9	0.00
31	91.62	0	1.9	0.00
31	468.52	0	1.9	0.01
32	0.00	0.1	1.8	0.01
32	467.27	0.1	1.8	0.01
33	0.00	0.2	1.8	0.01
33	466.28	0.2	1.7	0.01
34	0.00	0.3	1.7	0.01
34	467.15	0.3	1.5	0.02
35	0.00	0.4	1.5	0.02
35	465.43	0.4	1.4	0.02
36	0.00	0.4	1.4	0.02
36	465.61	0.4	1.2	0.02
37	0.00	0.5	1.2	0.02
37	466.31	0.5	1	0.02
38	0.00	0.6	1	0.02
38	464.70	0.6	0.8	0.02
39	0.00	0.6	0.7	0.02
39	465.15	0.6	0.5	0.03
40	0.00	0.6	0.5	0.03
40	464.97	0.6	0.3	0.03
41	0.00	0.6	0.3	0.03
41	465.47	0.6	0.1	0.02
42	0.00	0.6	0	0.02
42	464.87	0.6	-0.2	0.02
43	0.00	0.6	-0.2	0.02
43	464.61	0.6	-0.4	0.02
44	0.00	0.6	-0.4	0.02
44	465.55	0.6	-0.5	0.02
45	0.00	0.6	-0.6	0.02
45	465.59	0.6	-0.7	0.01
46	0.00	0.5	-0.7	0.01
46	466.05	0.5	-0.8	0.01
47	0.00	0.5	-0.9	0.01
47	466.22	0.5	-0.9	0.01
48	0.00	0.4	-0.9	0.01
48	466.18	0.4	-1	0.00
49	0.00	0.4	-1	0.00
49	374.34	0.4	-1	0.00
49	466.73	0.4	-1	0.00
50	0.00	0.3	-1	0.00
50	467.70	0.3	-1	-0.01
51	0.00	0.3	-1	-0.01
51	468.11	0.3	-0.9	-0.01
52	0.00	0.2	-0.9	-0.01
52	468.24	0.2	-0.8	-0.01
53	0.00	0.2	-0.8	-0.01
53	469.60	0.2	-0.7	-0.02
54	0.00	0.2	-0.7	-0.02
54	469.47	0.2	-0.6	-0.02

55	0.00	0.1	-0.6	-0.02
55	470.55	0.1	-0.4	-0.02
56	0.00	0.1	-0.4	-0.02
56	470.49	0.1	-0.3	-0.02
57	0.00	0	-0.3	-0.02
57	470.97	0	-0.2	-0.01
58	0.00	0	-0.2	-0.01
58	470.02	0	-0.1	-0.01
59	0.00	0	-0.1	-0.01
59	469.78	0	0	-0.01
60	0.00	0	0	-0.01
60	468.93	0	0	0.00

Load combination: Load combo-2

Frame	Location (mm)	ux (mm)	uy (mm)	rz (deg)
1	0.00	0	0	0.00
1	495.29	0	0	0.00
2	0.00	0	0	0.00
2	490.76	0	0	0.00
3	0.00	0	0	0.00
3	490.64	0	0	0.01
4	0.00	0	0	0.01
4	490.69	0	0	0.01
5	0.00	0	0	0.01
5	491.07	0	-0.2	0.02
6	0.00	0	-0.2	0.02
6	490.72	0	-0.3	0.02
7	0.00	-0.1	-0.3	0.02
7	490.80	-0.1	-0.4	0.02
8	0.00	-0.1	-0.4	0.02
8	489.88	-0.1	-0.6	0.01
9	0.00	-0.1	-0.6	0.01
9	488.53	-0.1	-0.7	0.01
10	0.00	-0.2	-0.7	0.01
10	488.09	-0.2	-0.8	0.01
11	0.00	-0.2	-0.8	0.01
11	486.20	-0.2	-0.8	0.00
12	0.00	-0.2	-0.8	0.00
12	364.15	-0.2	-0.8	0.00
12	486.20	-0.2	-0.8	0.00
13	0.00	-0.3	-0.8	0.00
13	483.34	-0.3	-0.8	0.00
14	0.00	-0.3	-0.8	0.00
14	483.23	-0.3	-0.7	-0.01
15	0.00	-0.4	-0.7	-0.01
15	482.32	-0.4	-0.6	-0.01
16	0.00	-0.4	-0.6	-0.01
16	481.27	-0.4	-0.5	-0.01
17	0.00	-0.4	-0.5	-0.01
17	480.10	-0.4	-0.4	-0.02
18	0.00	-0.5	-0.3	-0.02
18	478.02	-0.5	-0.2	-0.02
19	0.00	-0.5	-0.2	-0.02
19	478.06	-0.5	0	-0.02
20	0.00	-0.5	0	-0.02
20	476.81	-0.5	0.2	-0.02
21	0.00	-0.5	0.2	-0.02
21	476.29	-0.5	0.4	-0.02
22	0.00	-0.4	0.4	-0.02
22	473.89	-0.4	0.6	-0.02
23	0.00	-0.4	0.6	-0.02
23	473.67	-0.4	0.8	-0.02
24	0.00	-0.4	0.8	-0.02
24	473.78	-0.4	0.9	-0.02
25	0.00	-0.3	0.9	-0.02
25	471.27	-0.3	1.1	-0.01
26	0.00	-0.3	1.1	-0.01
26	471.87	-0.3	1.2	-0.01

27	0.00	-0.2	1.2	-0.01
27	470.54	-0.2	1.3	-0.01
28	0.00	-0.2	1.3	-0.01
28	469.46	-0.2	1.3	-0.01
29	0.00	-0.1	1.4	-0.01
29	397.21	-0.1	1.4	0.00
29	469.61	-0.1	1.4	0.00
30	0.00	0	1.4	0.00
30	241.14	0	1.4	0.00
30	464.00	0	1.4	0.00
31	0.00	0.1	1.4	0.00
31	91.62	0.1	1.4	0.00
31	468.52	0	1.4	0.00
32	0.00	0.1	1.4	0.00
32	467.27	0.1	1.3	0.01
33	0.00	0.2	1.3	0.01
33	466.28	0.2	1.2	0.01
34	0.00	0.2	1.2	0.01
34	467.15	0.2	1.1	0.01
35	0.00	0.3	1.1	0.01
35	465.43	0.3	1	0.02
36	0.00	0.3	1	0.02
36	465.61	0.3	0.8	0.02
37	0.00	0.4	0.8	0.02
37	466.31	0.4	0.6	0.02
38	0.00	0.4	0.6	0.02
38	464.70	0.4	0.5	0.02
39	0.00	0.4	0.4	0.02
39	465.15	0.4	0.3	0.02
40	0.00	0.4	0.2	0.02
40	464.97	0.4	0.1	0.02
41	0.00	0.4	0.1	0.02
41	465.47	0.4	-0.1	0.02
42	0.00	0.4	-0.1	0.02
42	464.87	0.4	-0.3	0.02
43	0.00	0.4	-0.3	0.02
43	464.61	0.4	-0.4	0.02
44	0.00	0.4	-0.4	0.02
44	465.55	0.4	-0.6	0.01
45	0.00	0.4	-0.6	0.01
45	465.59	0.4	-0.7	0.01
46	0.00	0.3	-0.7	0.01
46	466.05	0.3	-0.7	0.01
47	0.00	0.3	-0.8	0.01
47	466.22	0.3	-0.8	0.00
48	0.00	0.3	-0.8	0.00
48	466.18	0.3	-0.8	0.00
49	0.00	0.2	-0.8	0.00
49	374.34	0.2	-0.8	-0.01
49	466.73	0.2	-0.8	-0.01
50	0.00	0.2	-0.8	-0.01
50	467.70	0.2	-0.7	-0.01
51	0.00	0.1	-0.7	-0.01
51	468.11	0.1	-0.6	-0.01
52	0.00	0.1	-0.6	-0.01
52	468.24	0.1	-0.5	-0.01
53	0.00	0.1	-0.5	-0.01
53	469.60	0.1	-0.4	-0.02
54	0.00	0	-0.4	-0.02
54	469.47	0	-0.3	-0.02
55	0.00	0	-0.3	-0.02
55	470.55	0	-0.2	-0.01
56	0.00	0	-0.2	-0.01
56	470.49	0	-0.1	-0.01
57	0.00	0	-0.1	-0.01
57	470.97	0	0	-0.01
58	0.00	0	0	-0.01
58	470.02	0	0	0.00

59	0.00	0	0	0.00
59	469.78	0	0	0.00
60	0.00	0	0	0.00
60	468.93	0	0	0.00

Load combination: Load combo-3

Frame	Location (mm)	ux (mm)	uy (mm)	rz (deg)
1	0.00	0	0	0.00
1	495.29	0	0.2	-0.04
2	0.00	0	0.2	-0.04
2	490.76	0	0.8	-0.10
3	0.00	0	0.8	-0.10
3	490.64	0	1.9	-0.17
4	0.00	0.2	1.9	-0.17
4	490.69	0.2	3.7	-0.25
5	0.00	0.6	3.6	-0.25
5	491.07	0.5	6.1	-0.32
6	0.00	1.2	6	-0.32
6	490.72	1.1	9	-0.36
7	0.00	2.2	8.8	-0.36
7	490.80	2.2	11.9	-0.37
8	0.00	2.8	11.8	-0.37
8	489.88	2.8	14.8	-0.33
9	0.00	3.6	14.7	-0.33
9	488.53	3.6	17.2	-0.27
10	0.00	4.5	17	-0.27
10	488.09	4.5	19	-0.19
11	0.00	5.4	18.7	-0.19
11	486.20	5.4	19.9	-0.09
12	0.00	6.5	19.6	-0.09
12	364.15	6.4	20	-0.02
12	486.20	6.4	20	0.01
13	0.00	7.5	19.6	0.01
13	483.34	7.5	19.1	0.11
14	0.00	8.5	18.7	0.11
14	483.23	8.4	17.4	0.21
15	0.00	9.3	16.9	0.21
15	482.32	9.3	14.8	0.30
16	0.00	10.1	14.3	0.30
16	481.27	10.1	11.4	0.37
17	0.00	10.6	10.9	0.37
17	480.10	10.6	7.5	0.43
18	0.00	11	7	0.43
18	478.02	11	3.1	0.48
19	0.00	11.1	2.5	0.48
19	478.06	11.1	-1.6	0.51
20	0.00	11	-2.1	0.51
20	476.81	11	-6.4	0.52
21	0.00	10.7	-7	0.52
21	476.29	10.7	-11.2	0.51
22	0.00	10.1	-11.8	0.51
22	473.89	10.1	-15.9	0.49
23	0.00	9.2	-16.4	0.49
23	473.67	9.2	-20.3	0.45
24	0.00	8.2	-20.7	0.45
24	473.78	8.2	-24.2	0.40
25	0.00	7	-24.6	0.40
25	471.27	6.9	-27.6	0.34
26	0.00	5.5	-28	0.34
26	471.87	5.5	-30.5	0.27
27	0.00	4	-30.7	0.27
27	470.54	3.9	-32.6	0.20
28	0.00	2.3	-32.8	0.20
28	469.46	2.3	-34.1	0.12
29	0.00	0.5	-34.2	0.12
29	397.21	0.5	-34.7	0.05
29	469.61	0.5	-34.8	0.03
30	0.00	-1.2	-34.8	0.03

30	241.14	-1.2	-34.8	-0.01
30	464.00	-1.2	-34.7	-0.05
31	0.00	-2.9	-34.6	-0.05
31	91.62	-2.9	-34.5	-0.06
31	468.52	-2.9	-33.9	-0.13
32	0.00	-4.7	-33.7	-0.13
32	467.27	-4.7	-32.3	-0.21
33	0.00	-6.4	-32	-0.21
33	466.28	-6.4	-30	-0.28
34	0.00	-7.8	-29.6	-0.28
34	467.15	-7.8	-27.1	-0.35
35	0.00	-9.2	-26.6	-0.35
35	465.43	-9.2	-23.5	-0.41
36	0.00	-10.3	-23	-0.41
36	465.61	-10.3	-19.5	-0.46
37	0.00	-11.3	-18.9	-0.46
37	466.31	-11.3	-15	-0.50
38	0.00	-12.1	-14.5	-0.50
38	464.70	-12.1	-10.3	-0.52
39	0.00	-12.6	-9.7	-0.52
39	465.15	-12.6	-5.5	-0.53
40	0.00	-12.8	-4.8	-0.53
40	464.97	-12.9	-0.5	-0.52
41	0.00	-12.9	0.1	-0.52
41	465.47	-12.9	4.2	-0.50
42	0.00	-12.7	4.9	-0.50
42	464.87	-12.7	8.7	-0.45
43	0.00	-12.2	9.4	-0.45
43	464.61	-12.2	12.8	-0.40
44	0.00	-11.6	13.4	-0.40
44	465.55	-11.6	16.4	-0.33
45	0.00	-10.8	16.9	-0.33
45	465.59	-10.8	19.2	-0.24
46	0.00	-9.7	19.8	-0.24
46	466.05	-9.7	21.3	-0.15
47	0.00	-8.7	21.8	-0.15
47	466.22	-8.7	22.6	-0.05
48	0.00	-7.6	23	-0.05
48	466.18	-7.6	22.9	0.06
49	0.00	-6.4	23.3	0.06
49	374.34	-6.4	22.6	0.14
49	466.73	-6.4	22.4	0.16
50	0.00	-5.3	22.7	0.16
50	467.70	-5.3	21	0.25
51	0.00	-4.3	21.3	0.25
51	468.11	-4.3	18.9	0.33
52	0.00	-3.3	19.1	0.33
52	468.24	-3.3	16.2	0.38
53	0.00	-2.5	16.3	0.38
53	469.60	-2.5	13	0.41
54	0.00	-1.9	13.1	0.41
54	469.47	-1.9	9.7	0.41
55	0.00	-1.4	9.8	0.41
55	470.55	-1.4	6.6	0.36
56	0.00	-0.6	6.7	0.36
56	470.49	-0.6	4	0.29
57	0.00	-0.2	4.1	0.29
57	470.97	-0.2	2.1	0.20
58	0.00	0	2.1	0.20
58	470.02	0	0.9	0.11
59	0.00	0	0.9	0.11
59	469.78	0	0.2	0.05
60	0.00	0	0.2	0.05
60	468.93	0	0	0.00

Load combination: Load combo-4

Frame	Location (mm)	ux (mm)	uy (mm)	rz (deg)
1	0.00	0	0	0.00

1	495.29	-0.1	-0.6	0.13
2	0.00	-0.2	-0.6	0.13
2	490.76	-0.3	-2.2	0.23
3	0.00	-0.5	-2.1	0.23
3	490.64	-0.6	-4.5	0.32
4	0.00	-1.1	-4.4	0.32
4	490.69	-1.2	-7.4	0.38
5	0.00	-1.9	-7.2	0.38
5	491.07	-2	-10.7	0.42
6	0.00	-3.1	-10.5	0.42
6	490.72	-3.2	-14.1	0.41
7	0.00	-4.9	-13.6	0.41
7	490.80	-5	-17	0.37
8	0.00	-5.9	-16.7	0.37
8	489.88	-6	-19.7	0.32
9	0.00	-7.1	-19.3	0.32
9	488.53	-7.2	-21.8	0.26
10	0.00	-8.3	-21.4	0.26
10	488.09	-8.4	-23.3	0.19
11	0.00	-9.6	-22.9	0.19
11	486.20	-9.7	-24.2	0.12
12	0.00	-10.9	-23.6	0.12
12	364.15	-11	-24.2	0.06
12	486.20	-11	-24.3	0.04
13	0.00	-12.3	-23.7	0.04
13	483.34	-12.4	-23.7	-0.03
14	0.00	-13.6	-23	-0.03
14	483.23	-13.7	-22.4	-0.11
15	0.00	-14.8	-21.7	-0.11
15	482.32	-14.9	-20.4	-0.18
16	0.00	-15.9	-19.7	-0.18
16	481.27	-16	-17.8	-0.25
17	0.00	-16.9	-17	-0.25
17	480.10	-17	-14.6	-0.31
18	0.00	-17.7	-13.7	-0.31
18	478.02	-17.8	-10.8	-0.37
19	0.00	-18.4	-9.9	-0.37
19	478.06	-18.4	-6.6	-0.42
20	0.00	-18.7	-5.7	-0.42
20	476.81	-18.8	-2.1	-0.45
21	0.00	-18.9	-1.1	-0.45
21	476.29	-19	2.8	-0.48
22	0.00	-18.8	3.7	-0.48
22	473.89	-18.9	7.7	-0.49
23	0.00	-18.5	8.7	-0.49
23	473.67	-18.5	12.7	-0.48
24	0.00	-17.9	13.7	-0.48
24	473.78	-17.9	17.6	-0.47
25	0.00	-17	18.5	-0.47
25	471.27	-17.1	22.2	-0.44
26	0.00	-16	23	-0.44
26	471.87	-16	26.4	-0.39
27	0.00	-14.7	27.2	-0.39
27	470.54	-14.7	30.2	-0.33
28	0.00	-13.2	30.9	-0.33
28	469.46	-13.2	33.3	-0.25
29	0.00	-11.5	33.9	-0.25
29	397.21	-11.6	35.4	-0.19
29	469.61	-11.6	35.7	-0.17
30	0.00	-9.8	36.2	-0.17
30	241.14	-9.8	36.8	-0.13
30	464.00	-9.9	37.2	-0.08
31	0.00	-8	37.7	-0.08
31	91.62	-8.1	37.8	-0.07
31	468.52	-8.1	38	0.01
32	0.00	-6.1	38.3	0.01
32	467.27	-6.2	37.9	0.10
33	0.00	-4.2	38.2	0.10

33	466.28	-4.3	37.1	0.18
34	0.00	-2.5	37.2	0.18
34	467.15	-2.6	35.5	0.25
35	0.00	-0.8	35.6	0.25
35	465.43	-0.8	33.3	0.31
36	0.00	0.8	33.3	0.31
36	465.61	0.7	30.5	0.36
37	0.00	2.3	30.5	0.36
37	466.31	2.2	27.4	0.40
38	0.00	3.6	27.2	0.40
38	464.70	3.5	23.9	0.43
39	0.00	4.7	23.7	0.43
39	465.15	4.6	20.1	0.44
40	0.00	5.6	19.9	0.44
40	464.97	5.6	16.3	0.44
41	0.00	6.4	16	0.44
41	465.47	6.3	12.4	0.43
42	0.00	6.9	12.1	0.43
42	464.87	6.8	8.6	0.42
43	0.00	7.2	8.3	0.42
43	464.61	7.2	5	0.39
44	0.00	7.4	4.7	0.39
44	465.55	7.3	1.6	0.35
45	0.00	7.4	1.3	0.35
45	465.59	7.3	-1.4	0.31
46	0.00	7.2	-1.8	0.31
46	466.05	7.2	-4.1	0.26
47	0.00	6.9	-4.4	0.26
47	466.22	6.9	-6.3	0.21
48	0.00	6.5	-6.7	0.21
48	466.18	6.4	-8.1	0.15
49	0.00	6	-8.5	0.15
49	374.34	5.9	-9.3	0.10
49	466.73	5.9	-9.4	0.09
50	0.00	5.4	-9.7	0.09
50	467.70	5.4	-10.2	0.03
51	0.00	4.9	-10.4	0.03
51	468.11	4.8	-10.4	-0.03
52	0.00	4.2	-10.6	-0.03
52	468.24	4.1	-10.1	-0.09
53	0.00	3.6	-10.3	-0.09
53	469.60	3.5	-9.3	-0.14
54	0.00	3	-9.5	-0.14
54	469.47	2.9	-8.1	-0.19
55	0.00	2.5	-8.3	-0.19
55	470.55	2.4	-6.6	-0.22
56	0.00	1.6	-6.8	-0.22
56	470.49	1.4	-5	-0.23
57	0.00	0.9	-5.1	-0.23
57	470.97	0.8	-3.2	-0.22
58	0.00	0.5	-3.3	-0.22
58	470.02	0.4	-1.7	-0.18
59	0.00	0.2	-1.7	-0.18
59	469.78	0.1	-0.5	-0.11
60	0.00	0.1	-0.5	-0.11
60	468.93	0	0	0.00

Load case: Self weight

Frame	Location (mm)	ux (mm)	uy (mm)	rz (deg)
1	0.00	0	0	0.00
1	495.29	0	0	0.01
2	0.00	0	0	0.01
2	490.76	0	-0.1	0.01
3	0.00	0	-0.1	0.01
3	490.64	0	-0.2	0.01
4	0.00	0	-0.2	0.01
4	490.69	0	-0.3	0.02
5	0.00	-0.1	-0.3	0.02

5	491.07	-0.1	-0.5	0.02
6	0.00	-0.1	-0.5	0.02
6	490.72	-0.1	-0.6	0.02
7	0.00	-0.2	-0.6	0.02
7	490.80	-0.2	-0.8	0.02
8	0.00	-0.2	-0.8	0.02
8	489.88	-0.3	-0.9	0.01
9	0.00	-0.3	-0.9	0.01
9	488.53	-0.3	-1	0.01
10	0.00	-0.4	-1	0.01
10	488.09	-0.4	-1.1	0.01
11	0.00	-0.4	-1	0.01
11	486.20	-0.4	-1.1	0.00
12	0.00	-0.5	-1	0.00
12	364.15	-0.5	-1	0.00
12	486.20	-0.5	-1	0.00
13	0.00	-0.5	-1	0.00
13	483.34	-0.5	-1	-0.01
14	0.00	-0.6	-0.9	-0.01
14	483.23	-0.6	-0.9	-0.01
15	0.00	-0.6	-0.8	-0.01
15	482.32	-0.6	-0.7	-0.02
16	0.00	-0.7	-0.7	-0.02
16	481.27	-0.7	-0.5	-0.02
17	0.00	-0.7	-0.5	-0.02
17	480.10	-0.7	-0.3	-0.02
18	0.00	-0.7	-0.3	-0.02
18	478.02	-0.7	-0.1	-0.02
19	0.00	-0.7	-0.1	-0.02
19	478.06	-0.7	0.2	-0.02
20	0.00	-0.7	0.2	-0.02
20	476.81	-0.7	0.4	-0.03
21	0.00	-0.7	0.4	-0.03
21	476.29	-0.7	0.6	-0.02
22	0.00	-0.6	0.7	-0.02
22	473.89	-0.7	0.9	-0.02
23	0.00	-0.6	0.9	-0.02
23	473.67	-0.6	1.1	-0.02
24	0.00	-0.5	1.1	-0.02
24	473.78	-0.5	1.3	-0.02
25	0.00	-0.5	1.3	-0.02
25	471.27	-0.5	1.5	-0.02
26	0.00	-0.4	1.5	-0.02
26	471.87	-0.4	1.6	-0.01
27	0.00	-0.3	1.6	-0.01
27	470.54	-0.3	1.7	-0.01
28	0.00	-0.2	1.8	-0.01
28	469.46	-0.2	1.8	-0.01
29	0.00	-0.1	1.8	-0.01
29	397.21	-0.1	1.9	0.00
29	469.61	-0.1	1.9	0.00
30	0.00	-0.1	1.9	0.00
30	241.14	-0.1	1.9	0.00
30	464.00	-0.1	1.9	0.00
31	0.00	0	1.9	0.00
31	91.62	0	1.9	0.00
31	468.52	0	1.9	0.01
32	0.00	0.1	1.8	0.01
32	467.27	0.1	1.8	0.01
33	0.00	0.2	1.8	0.01
33	466.28	0.2	1.7	0.01
34	0.00	0.3	1.7	0.01
34	467.15	0.3	1.5	0.02
35	0.00	0.4	1.5	0.02
35	465.43	0.4	1.4	0.02
36	0.00	0.4	1.4	0.02
36	465.61	0.4	1.2	0.02
37	0.00	0.5	1.2	0.02

37	466.31	0.5	1	0.02
38	0.00	0.6	1	0.02
38	464.70	0.6	0.8	0.02
39	0.00	0.6	0.7	0.02
39	465.15	0.6	0.5	0.03
40	0.00	0.6	0.5	0.03
40	464.97	0.6	0.3	0.03
41	0.00	0.6	0.3	0.03
41	465.47	0.6	0.1	0.02
42	0.00	0.6	0	0.02
42	464.87	0.6	-0.2	0.02
43	0.00	0.6	-0.2	0.02
43	464.61	0.6	-0.4	0.02
44	0.00	0.6	-0.4	0.02
44	465.55	0.6	-0.5	0.02
45	0.00	0.6	-0.6	0.02
45	465.59	0.6	-0.7	0.01
46	0.00	0.5	-0.7	0.01
46	466.05	0.5	-0.8	0.01
47	0.00	0.5	-0.9	0.01
47	466.22	0.5	-0.9	0.01
48	0.00	0.4	-0.9	0.01
48	466.18	0.4	-1	0.00
49	0.00	0.4	-1	0.00
49	374.34	0.4	-1	0.00
49	466.73	0.4	-1	0.00
50	0.00	0.3	-1	0.00
50	467.70	0.3	-1	-0.01
51	0.00	0.3	-1	-0.01
51	468.11	0.3	-0.9	-0.01
52	0.00	0.2	-0.9	-0.01
52	468.24	0.2	-0.8	-0.01
53	0.00	0.2	-0.8	-0.01
53	469.60	0.2	-0.7	-0.02
54	0.00	0.2	-0.7	-0.02
54	469.47	0.2	-0.6	-0.02
55	0.00	0.1	-0.6	-0.02
55	470.55	0.1	-0.4	-0.02
56	0.00	0.1	-0.4	-0.02
56	470.49	0.1	-0.3	-0.02
57	0.00	0	-0.3	-0.02
57	470.97	0	-0.2	-0.01
58	0.00	0	-0.2	-0.01
58	470.02	0	-0.1	-0.01
59	0.00	0	-0.1	-0.01
59	469.78	0	0	-0.01
60	0.00	0	0	-0.01
60	468.93	0	0	0.00