ARoad

따 라 하 기

-2경간 연속교-

(2@45=90m)

* 설계참조표 (2012.5.16)

도.설 : 도로교설계기준 2010, 국토해양부
강.상 : 강도로교상세부설계지침 2006, 국토해양부
철.설 : 철도교설계기준 2011. 국토해양부
도.편 : 도로설계편람 2008. 국토해양부
도.요 : 도로설계요령 2009. 국토해양부
강.합 : 강도로교 설계 합리화 방안 2004. 한국도로공사

항 목			기 준	실 제 적 용
사 각	최소 각도		철도교 60도 한계 (철.설9.11.6), 합성거더 60도 이상 바람직 (도.편506-16) 도로교 70도 한계 (구조물설계기준 과학기술 2-2) 소수주거더교 사각 각도 15도 미만 (도.요 3.7.2)	다 양
배 치	높이	적 정	50m:1/19~20, 40+50+40m:1/23~24 (강.합 3.9) H = (L-30)/37.5 + 2.05 (도.편 506.4.18)	다 양
		최 대 / 최소	3.0m 이하 (도.편 506-120) / 0.7m 이상 (폭은 1.2m) (도.요 3.5.3)	3.2m 이하 / 1.8m 이상(유지보수문제)
	폭원	최 대 / 최소	3.0m 이하 (도.편 506-120) / 0.7m 이상 (높이 1.2m) (도.요 3.5.3)	2.8m 이하 (브라켓 고려 필요)
	바닥판 / 캔틸레버 길이		3.0m 이하 (도.편 506-121) (강.상 3.8.1) / 1.25m 이하	3.15m 이하 / 1.25m 이하
운 반	최대 길이		저상식 세미 트레일러 10m 정도 (강.상 Ⅲ.2) 바닥식 세미 트레일러 13~14m 정도 (강.상 Ⅲ.2)	12.5m 이하
	제작 중량		20 ton 이하 (도.편 506-120)	22 ton 이하
두 께	주부재 최소 두께		상판 10㎜ 이상 (전단연결재, 도.설 3.9.6) (도.편 506-120) 상판 13㎜ 이상(박스교), 15㎜ 이상(판형교) (철.설9.11.7) 복부판 10㎜ 이상 (도.편 506-120) 주부재 9㎜ 이상 (철.설 3.9.1)	10㎜ 사용시 용접변형에 따른 제작상 어려움 발생 (강.합 3.6.5) 12㎜ 적용 - 주부재
	부부재 최소 두께		8㎜ 이상 (철.설 3.9.2)	10㎜ 이상
	단면 변화		두꺼운 부재 1/2 이하, 변화 최소 거리 3m 이상 (강.상 3.2.1) 상자형교 두께변화 단차 12㎜ 이하 (강.상 4.9.1) (도.요 3.5.3)	배두병 교수님 : 두가지 모두 고려. CERIC >> 토목지식인홈 >> 강구조
	종류별 사용 강재 두께		B재 최대 40mm 이하 적용 (도.설 3.2.4)	
	기타		판두께는 짝수 두께로 설계	작업자 혼동 방지
합성응력	단면검토시		$(f/f_a)^2+(v/v_a)^2 \le 1.2$ (도.설3.8.2.4), $\sqrt{\{(f/f_a)^2+(v/v_a)^2\}} \le 1.1$ (철.설9.10.1)	
플랜지	최소 폭		200mm 또는 복부판 높이 1/8 (강.상 3.2.1)	
	최대 폭		복부판 높이 1/3 (강.상 3.2.1)	
맨 홀	단부 측면 맨홀		400*800㎜ 이상 (강.상 9.2)	
	다이아프램 맨홀		700*700㎜ 이상 (2 교좌장치) (강.상 4.7.2) 450*700㎜ 이상 (1 교좌장치)	일반부 600*800㎜ 이상
잭 업	잭업보강재 높이		거더 높이 1/2 (강.상 3.4.3)	
	잭업보강재 솔플레이트		미적용, 원 또는 사각형 표시로 대체 (강.상 3.4.3)	
지점보강재	지점보강재 높이		양쪽에 대칭, 상하연 플랜지까지 (도.설 3.8.7.2)	
	최소 간격		200㎜ 이상 (강.상 해설 4.7.2)	
솔플레이트	테이퍼 미적용		종단구배 1% 이하, 높이차 3㎜ 미만 (강.상 3.7)	
	최소두께		22㎜ 이상 (강.상 3.7)	
수직보강재	수직보강재 이격		복부판 두께의 4~6배 (도.설 3.8.5.3)	
	권고안 (간격 1250㎜)		단경간 150*12㎜, 연속 140*12㎜ (강.합 3.5.4)	
	돌출부 판두께		1/16 이상 (도.설 3.8.3.1)	
수평보강재	권고안		거더높이 2.5m 이하 120*12㎜, 2.7m 이상 140*12㎜ (강.합 3.9)	
	단수		설치 할 경우 1단을 원칙 (강.상 3.4.2),(도.편506-12)	
종 리 브	종리브 최소 간격		330㎜ 이상 (강.상 4.6.3),(도.편506-12)	
	종리브와 횡리브		종리브를 관통 (도.요 3.5.7) (강.상 4.6.2)	
	제원 권고안		140*14㎜ (강.합 3.3.5), 후판 사용시 3개(압축), 1개(인장) (도.편 506-121)	
다이아프램	배치		6m 이하 (도.요.3.5.5),	5.0m적용, (도.편506-121)
가 로 보	거더간격 5.2m 권고안		배치 10.0m이하 (도.요 3.5.3), 플랜지*높이*두께 : 300*1200*10㎜ (강.합 3.9)	
세 로 보	거더간격 5.2m 권고안		플랜지*높이*두께 : 300*900*10㎜ (강.합 3.9)	
횡방향리브	횡방향보강재 간격		2.5m (도.편 506-120)	2.5m 적용
	단경간교 권고안		높이*두께 : 250*12㎜ (100*12㎜) (강.합 3.9)	
	연속교 권고안		높이*두께 : 250*12㎜ (140*12㎜) (강.합 3.9)	
볼 트 (M22)	최소 / 최대 중심간격		75㎜ / 이음판 두께의 8배, 150㎜이내 (강.상 2.3.3)	
	연단 / 연결 중심간격		37㎜ (강.상 2.3.3) / 100㎜ (강.상 3.5.6)	연단 40㎜ or 50㎜
	최대 판두께 한계치		55㎜ (M24는 61㎜) (고성능 강교량 Q&A집 Q3-2)	현장에서는 제한 없다고 함
하 중	가정과 실제 차이		5% 이하 (도.요 3.1.2)	
	부속설비 하중		50kg/㎡ (강.상 1997. 9.2.1), (강.상 2007 누락)	배두병 교수님 : 설계시 고려해야 함
지점침하	부등침하량		10㎜ (도.요 상부 4.10.1), 20㎜ (도.요 하부 2.8.1)	배두병 교수님 : 10mm CERIC >> 토목지식인홈 >> 강구조
슬래브앵커	설치간격		1.0m 이내 (강.상 3.3.5)	
용 접	필릿용접 두께		$t_1 > s \ge 6mm (t_2 \le 20mm)$, $8mm (t_2 > 20mm)$ (도.설3.5.2.4),(철.설9.8.2)	

	최소 유효길이	치수의 10배 이상, 80mm 이상 (도.설 3.5.2.5)	
시 공	현장이음 분리시	Seg별 다이아프램 2개소 존재 (인양시 비틀림 방지 목적)	시공사 제안
철근량	주장률	바닥판 단면적의 1.5% 이상, 주장률 0.0035㎜/㎟ (도.설3.9.2.3) 바닥판 단면적의 2.0% 이상, 주장률 0.0045㎜/㎟ (철.설9.11.8)	

[목 차]

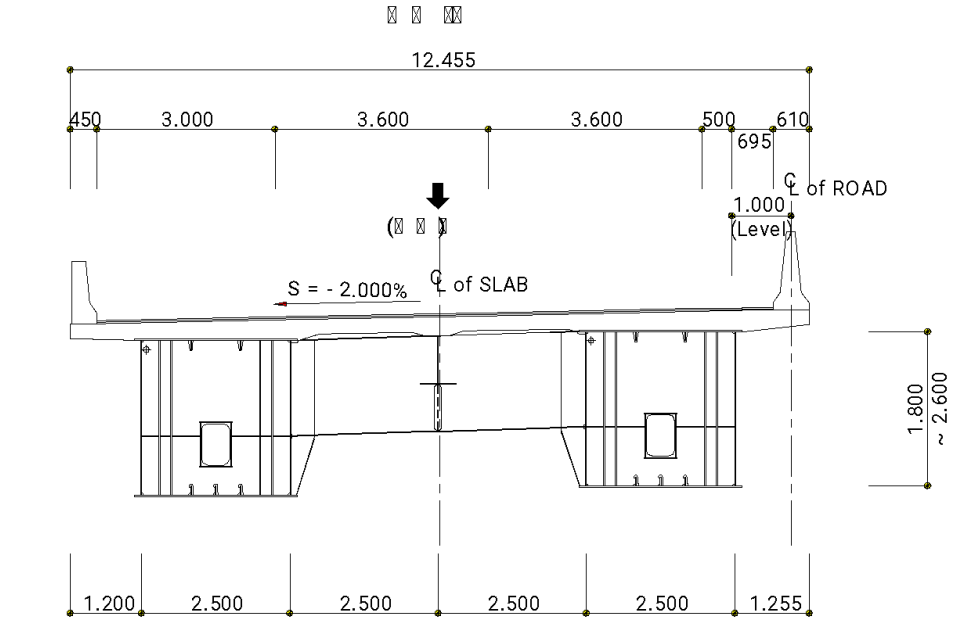
1. 일반입력 2
(1) 선형파일 및 교량설정 2
(2) 기초자료 3
(3) 교량시점 및 해석방법 입력 5
(4) 횡단구성 6
(5) 박스제원 구성 7
(6) 지간 구성 8
(7) 지점 각도 입력 10
(8) 잭업 보강재 위치 11
(9) 시점부 및 종점부 제원입력 12
(10) 변단면 제원입력 13
(11) 다이아프램 위치 입력 14
(12) 수직보강재 위치 입력 15
(13) 종리브 위치 및 제원 입력 16
(14) 단면타입 설정 입력 16
(15) 외측가로보 위치 설정 17
(16) 현장이음 위치 입력 18
(17) 공장이음 위치 입력 19
(18) 기타 위치 입력 20
(19) 횡단 슬래브 제원 입력 21
2. 상세입력 23
(1) 기타 상세 23
1) 솔플레이트 상세 23
2) 스켈럽, 모따기 상세 입력 23
3) 종리브 스켈럽 상세 입력 24
4) 수평보강재 부착 상세 입력 24
5) 동바리 고리 부착 상세 입력 26
6) 슬래브 앵커 설치 상세 입력 26
7) 브라켓 상하판 상세 입력 27
8) 브라켓 보강판 부착 상세 입력 28
9) 결로집수구 상세 입력 28
10) 환풍기 받침대 상세 입력 29
11) 내부출입구 상세 30
12) 맨홀 상세 입력 31
13) 환기구홀 상세 31
(2) 현장이음 상세입력 32
(3) 가로보 상세 33

(4) 세로보 상세 35
(5) 단면타입 입력 37
1) A 타입 37
2) 단면 P타입 39
3) 단면 CU, CL, CX 타입 39
4) 단면 B 타입 40
5) 단면 D 타입 41
6) 단면 G, E, F 타입 41
(6) 솟음량 42
(7) 복부판 수평보강재 위치 43
(8) 전단연결재 횡방향 위치 44
(9) 전단연결재 종방향 위치 45
3. 바닥판설계 46
(1) 계산기초자료 46
(2)하중재하 고려사항 48
(3) 바닥판 고정하중 50
(4) 바닥판 작용하중 51
(5) 바닥판 설계검토 52
4. 주형설계 및 모델링 54
5. 응력검토 60
(1) 단면 응력도 검토 60
(2) 단면요약도 검토 61

교량입력 따라하기

* 입력 제원

- 교량폭원 : 12.455 m
- 교량연장 : 2 @ 45.0 = 90.0 m
- 시점위치 : STA. 0k + 200.0 m
- 교량사각 : 90 °
- 설계속도 : 100 km/hr
- 하중종류 : 도로교 1등급 교량 (DB24, DL24)
- 점검로등의 부속설비하중 고려
- 중분대 레벨구간 좌우 1.0 m
- 거더높이 : 1.80 ~ 2.60 m 변단면
- 신축이음유간 : 50 mm 가정
- 보도구간 좌측 3.0 m 입력

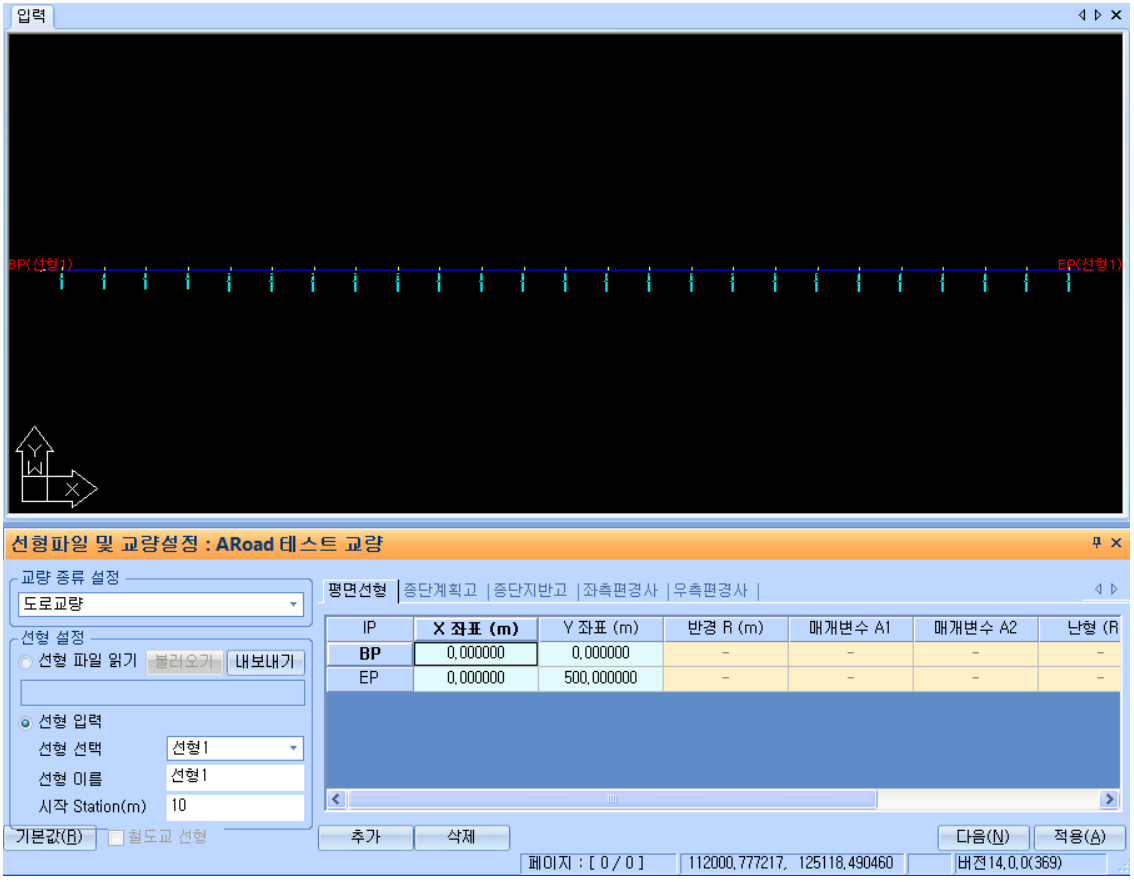


[표준 횡단면도]

1. 일반입력

(1) 선형파일 및 교량설정

직선교를 예제로 하기에 [다음] 버튼을 눌러줍니다.



[일반입력 > 선형파일 및 교량설정]

☞ <선형 관련> 홈페이지 FAQ

1. 선형도면만 있는데 크로소이드 매개변수는 어떻게 구해요?
2. 평면선형에 곡선 반경이 0 이 있으면 지원하지 않나요?
3. 평면선형 좌표값이 일치하지 않습니다. (브로큰체인)
4. 평면선형 좌표값이 일치하지 않습니다. (난형 계산서 타입)
5. 소수거더교는 사교 및 곡선교에 적용할 수 있나요?
6. 도로부에서 선형을 일부 조정하였습니다. 어떻게 하면 되나요?

(2) 기초자료

교량설계를 위한 기본 자료를 설정하는 곳입니다.

☞ <설계환경> 탭에서 설계기준을 확인합니다.



[일반입력 > 기초자료 > 설계환경]

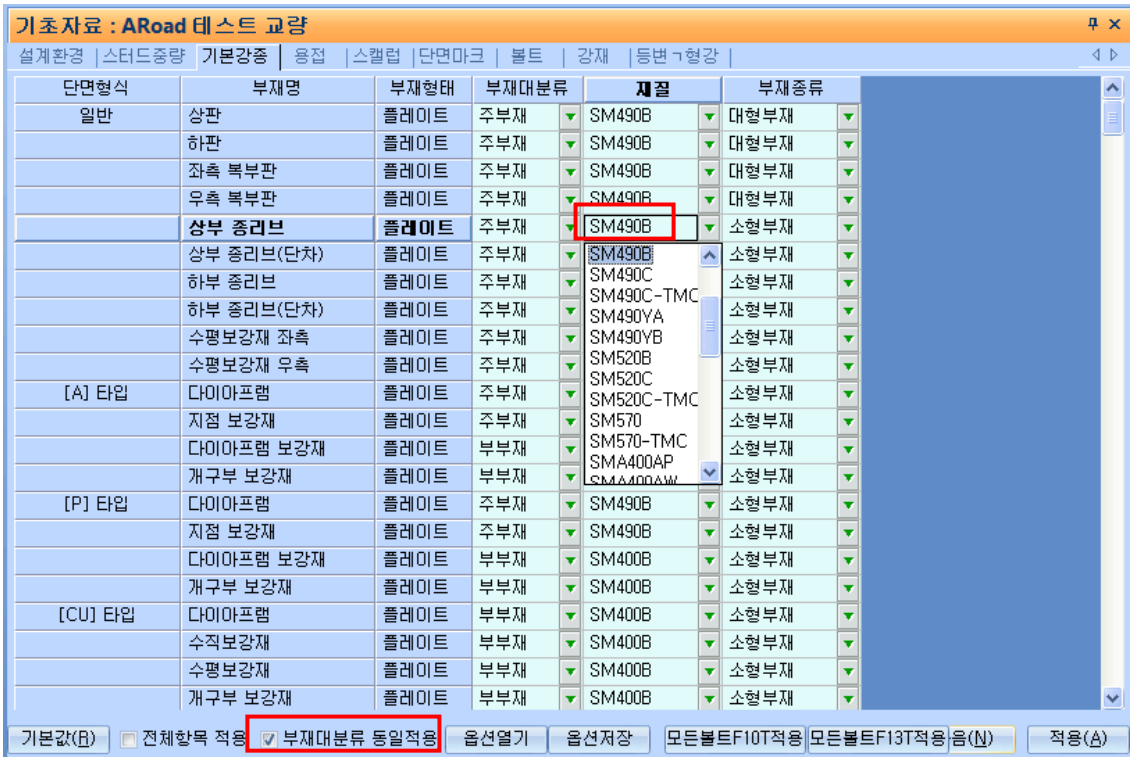
☞ <기본강종> 탭에서 주부재와 부부재의 강종을 확인합니다.

입력사항

기본강종 > 주부재 > 재질 : SM490B

기본강종 > 부부재 > 재질 : SM400B

탭선택



[일반입력 > 기초자료 > 기본강종]

☞ <기초자료 관련> 홈페이지 FAQ

1. 볼트길이 산정방식은 옵션은 어떤거에요?
2. 거더 번호 및 현장이음 번호를 임의로 넣을 수 있나요?
3. 노면경사형 박스타입은 어떻게 설정하나요?

4. 강교의 설계기준은 어디까지 반영 되나요?
5. LRFD 계산법은 지원할 계획인가요?
6. 볼트길이 수동입력은 지원되지 않나요?
7. 주거더에서 모재 두께는 동일한데 적용된 용접 두께가 달라요.
8. CGS 단위계는 더이상 지원 안되나요?
9. F10T 볼트를 사용하고 싶어요. 어떻게 하나요?
10. 철도교 설계시 복부판 용접계산 근거를 알고 싶어요.
11. 기본강종에서 강종을 변경했는데 반영이 안되는거 같아요.
12. 강재 거더 SEG당 운반중량은 몇 tonf 정도까지 가능해요?
13. HSB 강재 및 F13T 볼트는 무조건 사용해야 되나요?
14. 부재설정에서 지점부 가로보는 주부재인가요 부부재인가요.

(3) 교량시점 및 해석방법 입력

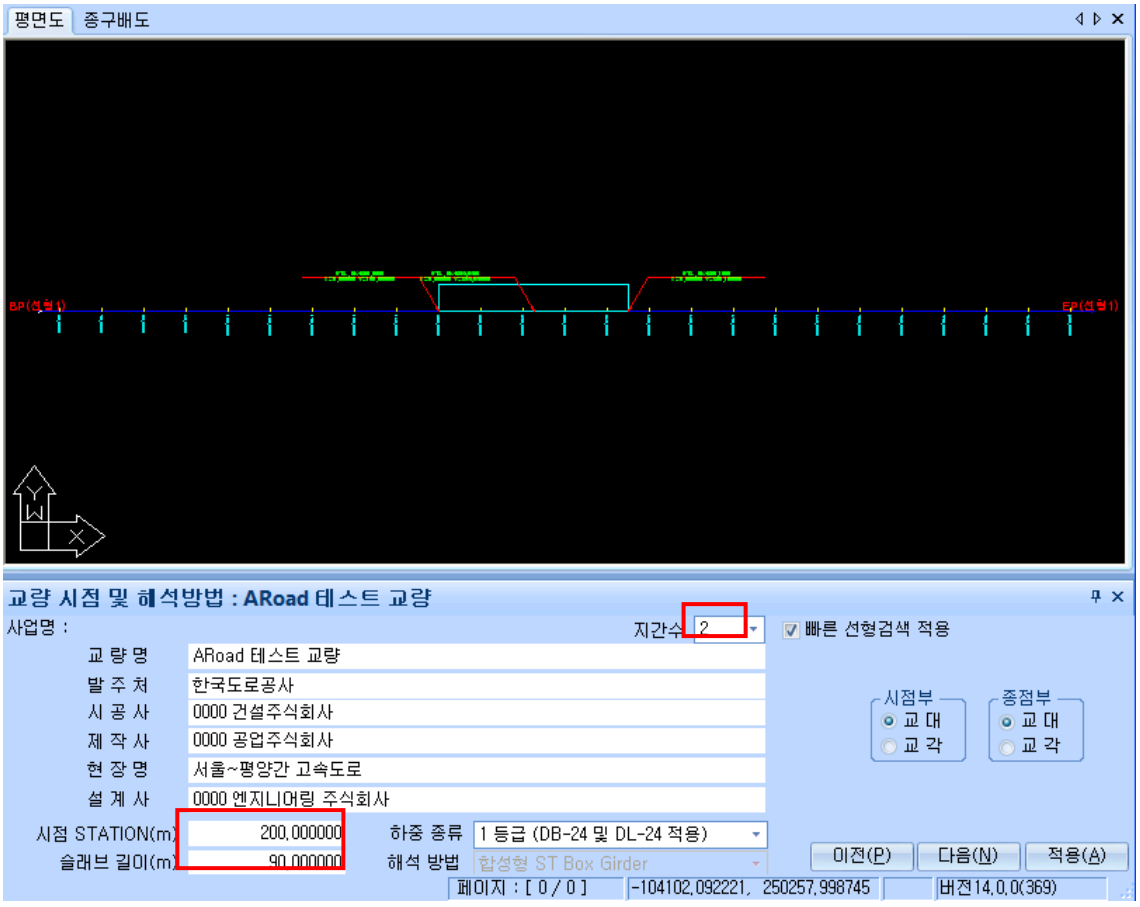
☞ 설계조건을 참조하여 지간수 [2▼], 시점위치 [200], 슬래브 길이[90]를 입력합니다.

입력사항

지간수 : 2
시점 STATION(M) : 200
슬래브 길이(M) : 90
하중종류 : 1등급 (DB-24 및 DL-24 적용)

탭선택

☞ 슬래브 길이는 신축이음부에 의한 유간이 제외된 순수한 슬래브 길이 입니다.
따라서, 종점부 Station의 위치는 시점부 STA.+슬래브길이+시·종점 신축이음 유간으로
계산되어 집니다.



[일반입력 > 교량시점 및 해석방법 입력]

☞ <교량시점 및 해석방법> 홈페이지 FAQ

1. 강교량을 PSC빔교처럼 연속적으로 입력할 수는 없나요?
2. 교량시점에서 슬래브길이는 어떤 길이를 적용하나요?

(4) 횡단구성

☞ 설계조건의 횡단면도를 참조하여 박스 폭원, 박스 위치 등을 입력합니다.

입력사항

A1 : 1200
B1 : 2500
A2 : 1255
L1 : -9700
L2 : -2200

|다음|클릭

☞ L1, L2는 거더1과 거더2의 도로중심으로부터의 거리를 의미합니다.

원칙1 : ALine 및 ARoad에서는 도로중심선 좌측은 (-), 우측은 (+)값으로 입력합니다.

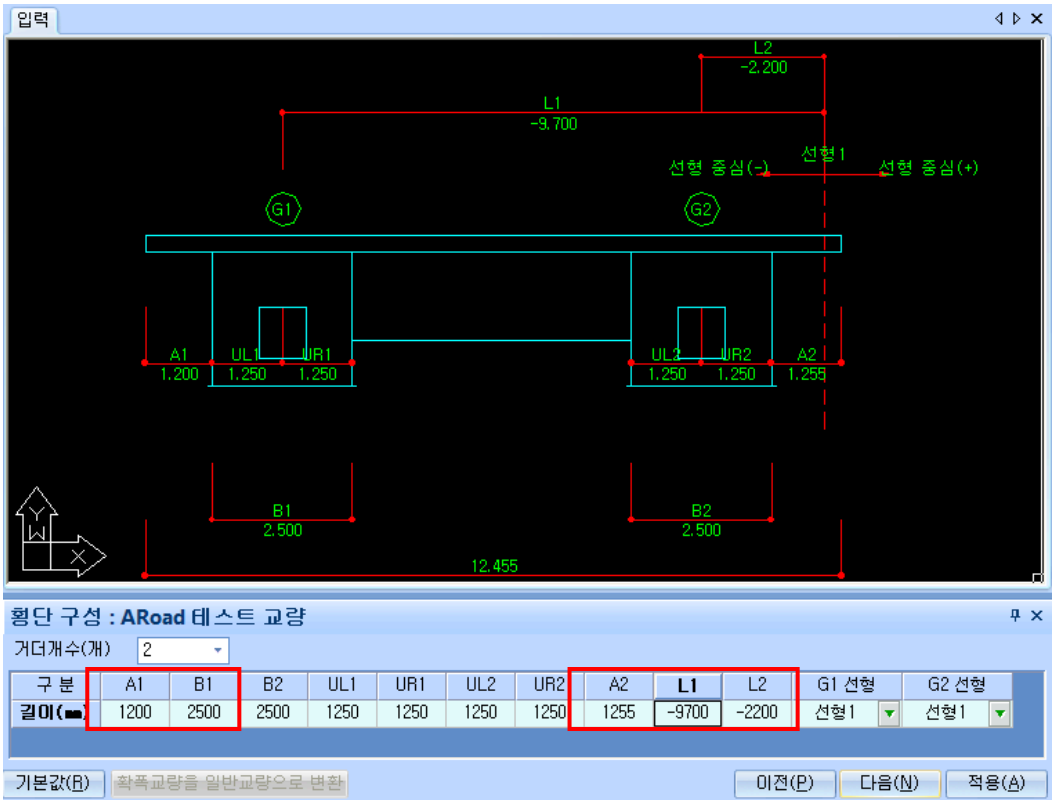
원칙2 : 거더는 좌측부터 G1, G2, G3 이렇게 번호를 부여합니다. 스트링거도 동일합니다.

원칙3 : 거더는 지정한 선형을 따라가므로 확폭 교량일 경우 벌어지는 선형이 필요합니다.

☞ 보통 거더 폭은 2.4 ~ 2.6m 사이의 값을 많이 사용합니다.

☞ 캔틸레버는 최대 1.25m 정도, 바닥판 중간지간은 3.15m 이하로 횡단 구성을 합니다.

☞ 캔틸레버가 더 길어 질 경우는 외측가로보를 설치, 중간 바닥판 부분이 길어 질 경우는 세로보를 설치 합니다.



☞ <횡단구성> 홈페이지 FAQ

1. 제형 단면은 어디서 설정하나요?

2. 기존 파일 불러온 후 거더 갯수 변경하고 싶어요.

3. 확폭은 어디까지 지원되나요?

(5) 박스제원 구성

☞ 거더높이, 교량받침 위치, 종리브 배치 및 지점 명칭을 설정하는 부분입니다.

입력사항

P1 > A : 400
P1 > B : 400
A1 > H : 1800
P1 > H : 2600
A2 > H : 1800
모든 거더 동일 적용 : 클릭

다음클릭

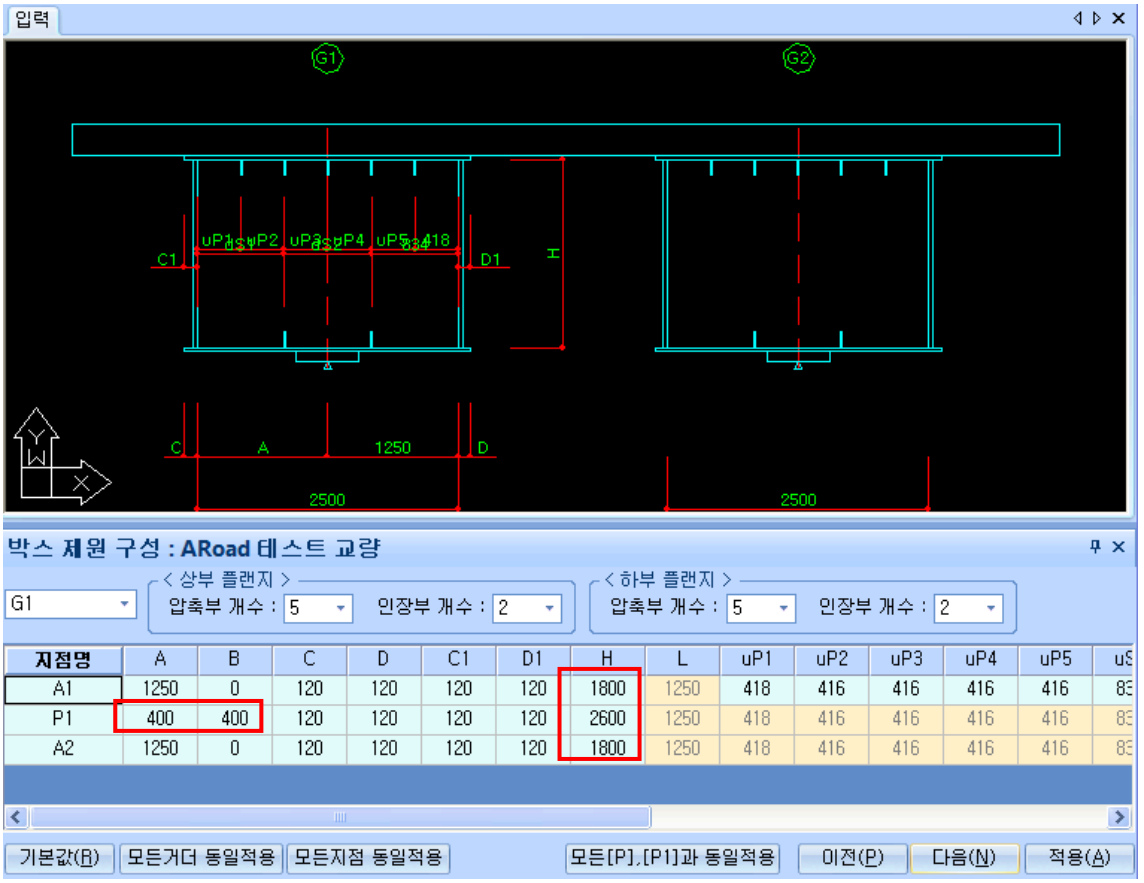
☞ 상부 및 하부 종리브 개수 및 간격, 지점별 거더 높이, 지점 명칭을 입력합니다.

☞ [모든거더 동일적용] 단추를 눌러서 Girder2도 동일하게 복사합니다.

☞ 주형높이 H 를 지정합니다.

☞ 종리브 최소 간격은 330㎜ 이상으로 해야 합니다. 강.상 4.6.3 참조
인장부와 압축부의 리브의 간격이 2배수 즉 같은 라인에 있어야 교변구간의 종리브 연속성 유지 및 지점부보강재의 간섭에서 보다 유리하게 설정할 수 있습니다.

☞ 교량 양측은 1 Shoe로 교각부는 2 Shoe로 기본 설정됩니다.



지점명	A	B	C	D	C1	D1	H	L	uP1	uP2	uP3	uP4	uP5	uS
A1	1250	0	120	120	120	120	1800	1250	418	416	416	416	416	83
P1	400	400	120	120	120	120	2600	1250	418	416	416	416	416	83
A2	1250	0	120	120	120	120	1800	1250	418	416	416	416	416	83

[일반입력 > 박스제원 구성]

☞ <박스 제원 구성> 홈페이지 FAQ

1. 종리브 갯수는 어떻게 설정되나요?
2. 종리브 사이의 최소 순각격은?
3. 상하판에 적용한 종리브 갯수 설정한 것이 반영되지 않아요.
4. 강교의 적정한 주거더 높이는 얼마인가요?
5. 아웃트리거는 지원되나요?
6. 크로스박스는 지원되나요?
7. 교대측에 1 교좌장치를 사용하는 이유

(6) 지간 구성

지간구성 및 신축이음 유간에 대한 제원을 입력하는 곳입니다.

입력사항

J1 : 50
J2 : 50
교량받침 고정점 선택 > P1 > 2 : 고정단
A1 셀 선택 > 신축이음 제원 : UCF-75S 선택 -> 적용
A2 셀 선택 > 신축이음 제원 : UCF-75S 선택 -> 적용
신축이음 검토 : 확인

|다음|클릭

☞ 신축이음 유간을 설정합니다. 고정단으로부터의 거리를 기준으로 계산합니다만 여기서는 가정한50㎜를 입력합니다.

구 분	J1	S1	G1	L1	L2	G2	S2	J2
길이(㎜)	50	50	500	44450	44450	500	50	50

☞ 교량의 지간은 L1값을 이용해 조정하시면 됩니다. 이때 L2 값은 자동으로 변경됩니다.

☞ 신축이음 검토를 위해서는 우선 [교량받침 고정점 선택]을 누르신 후 고정단이 설치될 지점을 더블클릭 합니다. 이번 예제에서는 P1에 고정단을 설정하겠습니다.

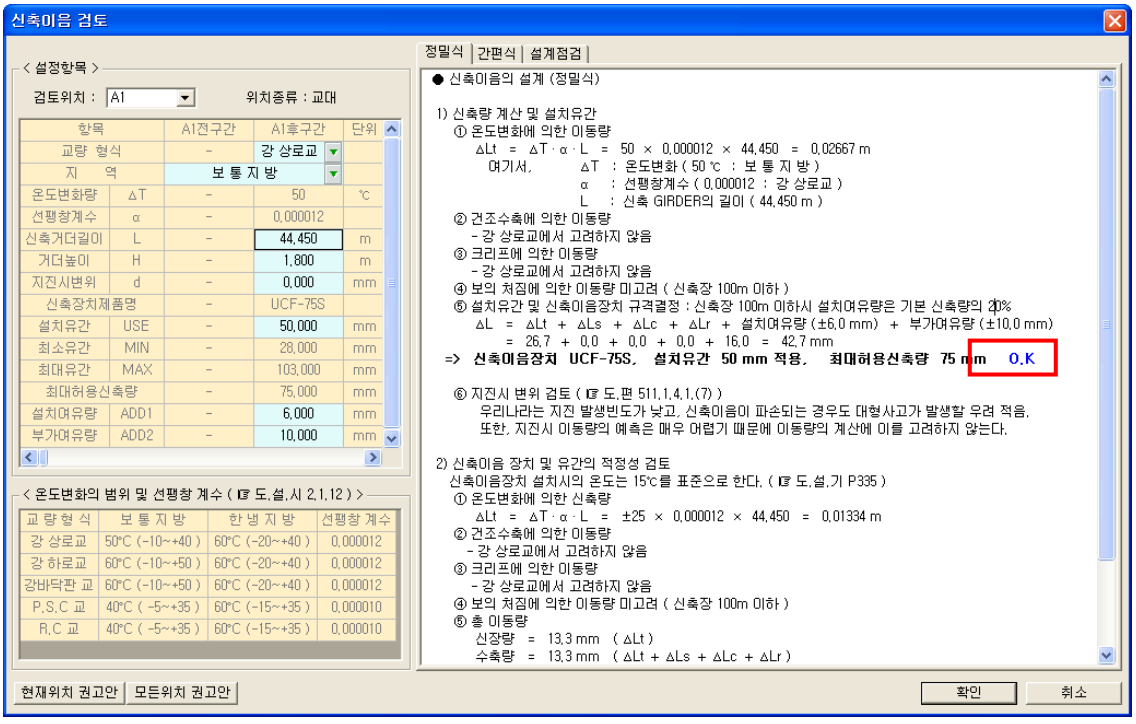
구 분	A1	P1	A2
1	종방향가동	횡방향가동	종방향가동
2	양방향단	고정단	양방향단
3		횡방향가동	
4		횡방향가동	

☞ 신축이음 제원을 설정합니다. 신축이음 제원이 들어갈 항목을 선택하신 후 하단의 [신축이음 제원]을 클릭하시면 아래 그림과 같은 제원이 표기됩니다. 여기서는 신축량 75㎜ 를 제품을 선택했습니다.
이 테이블은 참조일 뿐이며 신축이음 제작회사의 카다로그를 참조해서 입력하시기 바랍니다.



☞ [신축이음 검토]를 누르시면 아래와 같은 계산 검토창이 뜹니다.

☞ 모든 위치 권고안에서 우측에 표기된 계산서의 값이 모두 O.K 인지 확인



[일반입력 > 지간 구성]

☞ <지간 구성> 홈페이지 FAQ

1. 교량받침 고정점은 어디를 선택하는 것이 좋아요?

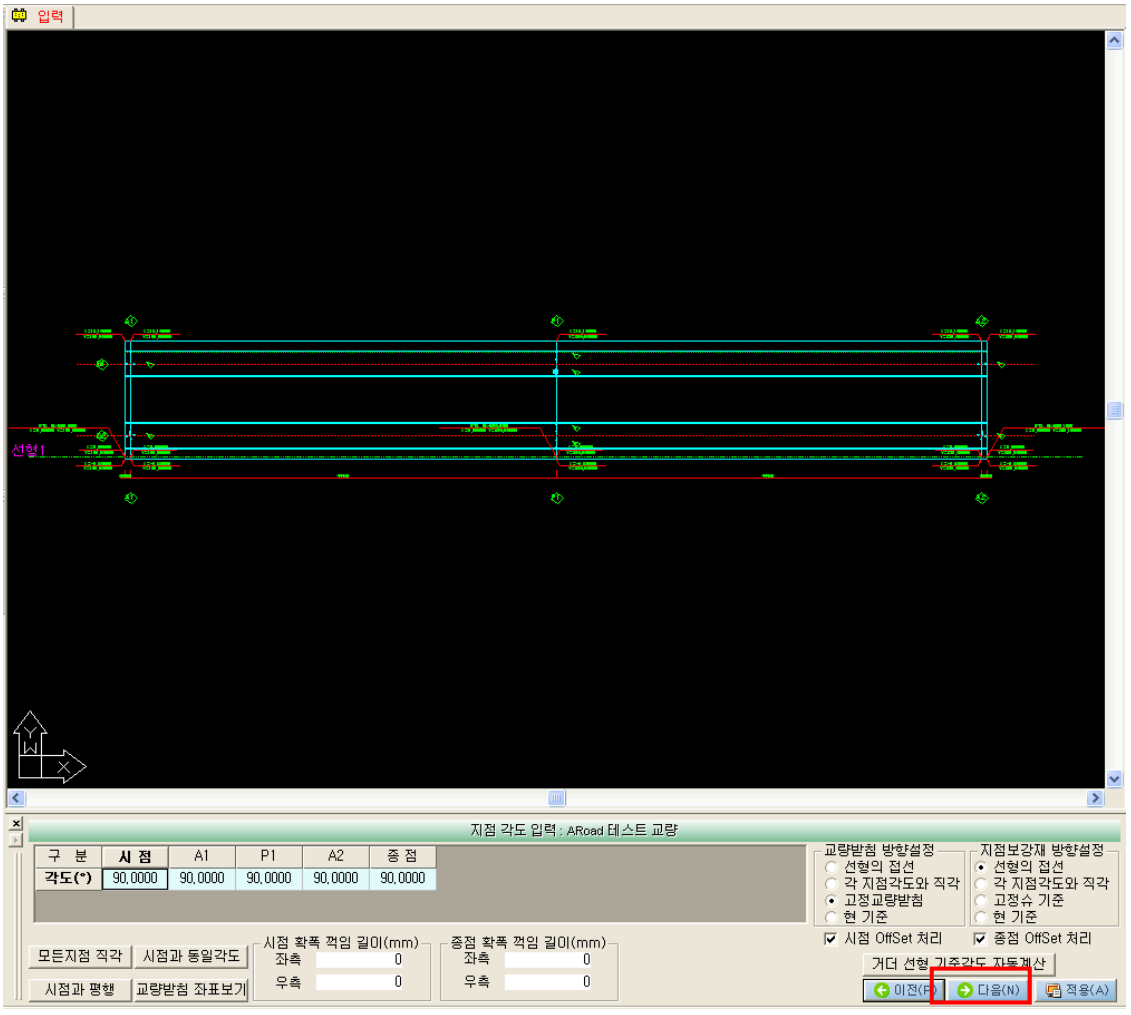
(7) 지점 각도 입력

지점각도를 설정하는 입력창입니다. 사교일 경우 해당 교량의 각도를 지점별로 설정합니다.
본 교량은 직각교량이므로 [다음] 버튼을 눌러시 진행합니다.

입력사항

다음 : 클릭

[다음]클릭



[일반입력 > 지점 각도]

☞ <지점 각도> 홈페이지 FAQ

1. 교량받침 방향설정은 옵션에 따라 어떻게 바뀌어요.
2. 교대로부터 교량 받침의 위치가 일정하지 않아요.
3. 지점각도 입력에서 슬래브랑 거더 그림이 쫙 늘어져요.
4. 강교에서 적용하는 사각의 한계는 몇도까지 인가요?
5. 거더가 슬래브와 분리되어 표현됩니다.

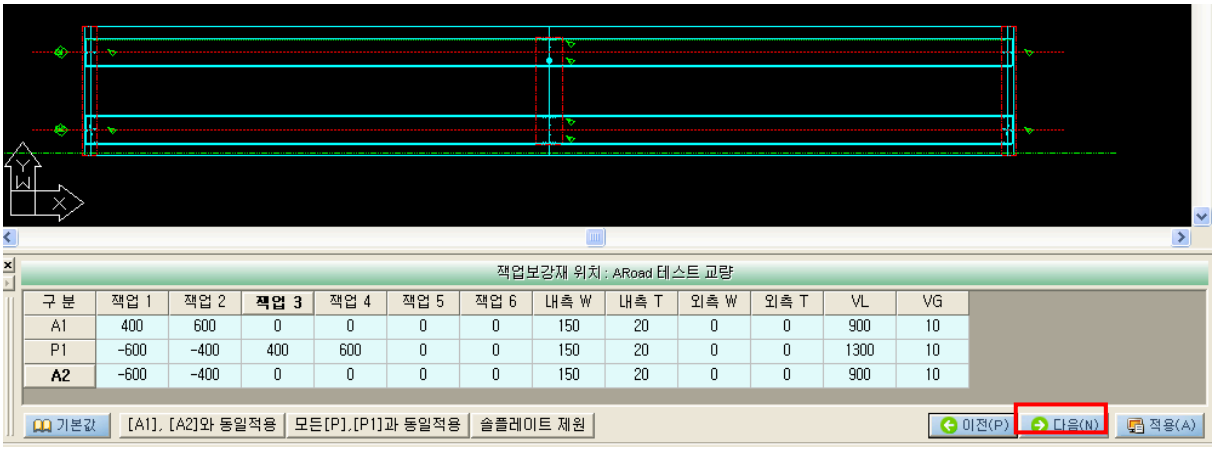
(8) 잭업 보강재 위치

교량받침 교체시 이용하는 잭을 지지하는 잭업보강재 및 잭업용 솔플레이트의 제원을 설정하는 부분입니다.

입력사항

다음 : 클릭

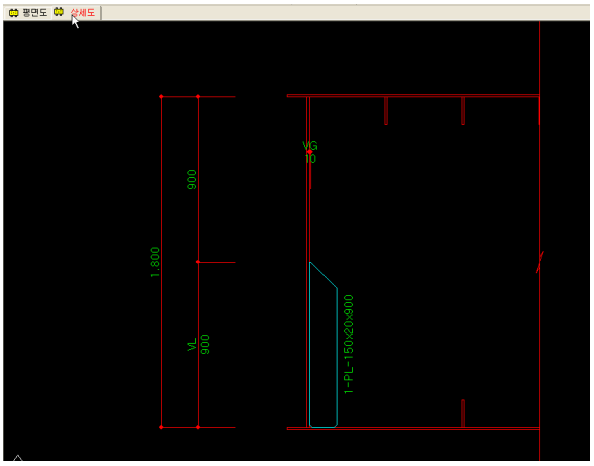
|다음|클릭



☞ 예전에는 잭업보강재 “솔플레이트 제원”을 입력하였으나, 강.상 2006 3.4.3.(4) 규정에 의해 하판 외측에 원 또는 사각형으로 잭업보강재의 위치를 표시할 경우 설치를 하지 않을 수 있습니다.

☞ 해석을 수행한 후 산정된 반력으로 응력검토를 합니다. 그때 정확한 제원 파악이 가능합니다.

☞ 상세도 탭을 누르면 위치별 잭업보강재 단면형상을 보실 수 있습니다.



[일반입력 > 잭업 보강재 위치]

☞ <잭업 보강재> 홈페이지 FAQ

1. 박스교에서 잭업보강재를 거더 외측에는 설치하지 않나요?
2. 잭업보강재용 솔플레이트는 설치하지 않나요?

(9) 시점부 및 종점부 제원입력

단부측은 전단력이 크게 걸리며 신축이음이 설치되는 부분입니다.

콘크리트 두께인 헌치부 구간 및 높이를 설정하는 부분입니다.

입력사항

다음 : 클릭

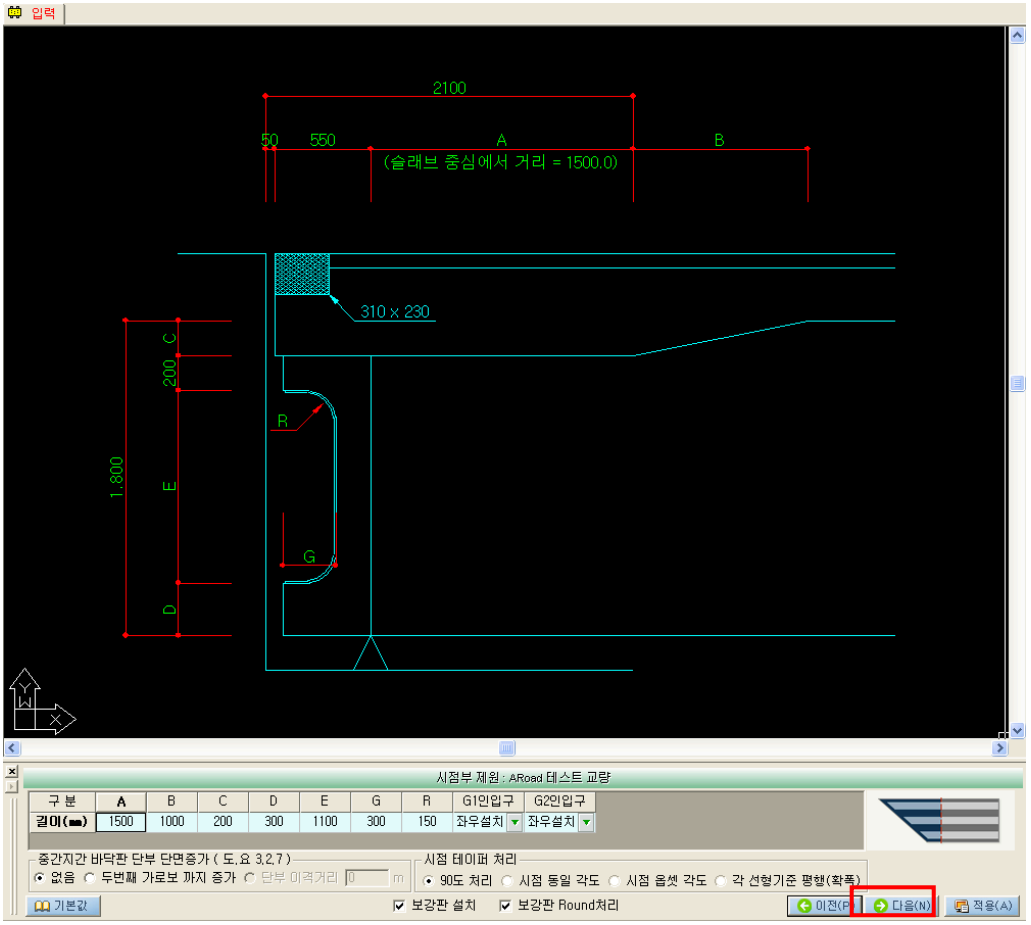
|다음|클릭

☞ 맨홀을 넣지 않는 경우도 간혹 있으나 대부분은 측면에 맨홀을 설치합니다. 이 경우 사람이 들어갈 수 있는 폭 400㎜정도 보다 크게 확보해주셔야 합니다.

☞ "B"값 입력시 "C" 값은 1:5 구배에 의해 자동 계산됩니다. 철도교에서는 "C" 값이 "0"으로 입력된 경우도 많이 있습니다만 도로교는 주로 있는 상태로 입력합니다.

사교에서 헌치가 없는 경우 가로보 배치는 훨씬 수월해 집니다.

☞ 시점 테이퍼 처리 옵션은 사교에서 헌치부의 형상을 정하는 것입니다.



[일반입력 > 시점부 제원입력]

(10) 변단면 제원입력

변단면 교량에서 거더 높이를 변화시키기 위한 옵션입니다.

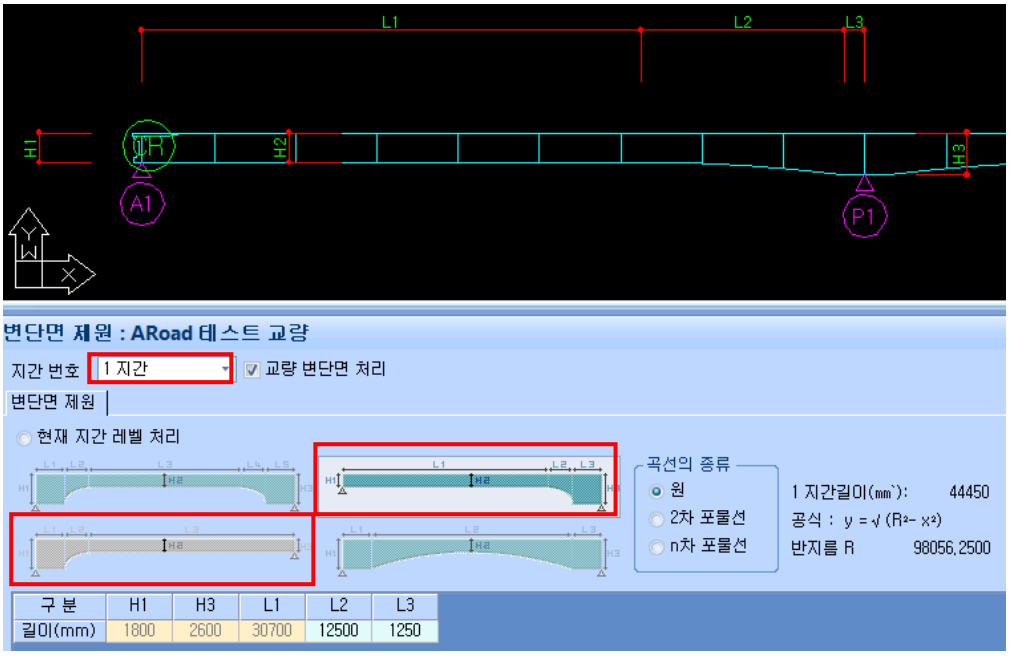
입력사항

교량 변단면 처리 옵션 체크
지간 1 : 유형 2
지간 2 : 유형 3

[다음]클릭

☞ 연속교 교각부분의 단면 높이를 증가시키기 위해 변단면 유형을 사용합니다.

☞ 각 지간별로 적합한 형상을 선택하시면 됩니다. ☞ 변화 구간 길이 조정이 필요할 경우 L2 값을 조정하시면 됩니다.



[일반입력 > 변단면 제원 입력]

☞ <변단면 제원> 홈페이지 FAQ

1. 원하는 타입형태의 변단면 제원 선택이 안되요.
2. 제형타입의 변단면은 지원되지 않습니까?

(11) 다이아프램 위치 입력

이곳은 다이아프램의 위치 및 각도를 입력하는 곳으로 가로보의 배치간격도 이곳에서 결정
됩니다.

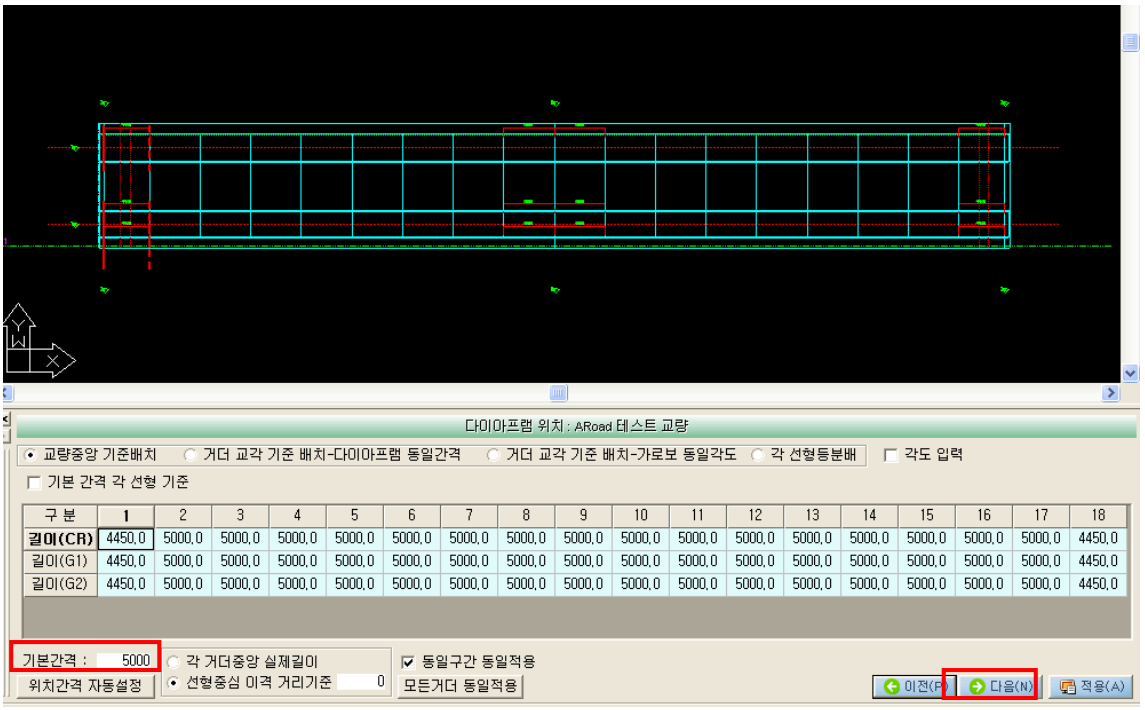
입력사항

기본간격 : 5000 (확인)

[다음]클릭

☞ 기본간격에서 입력한 치수[5000]를 기준으로 [위치간격 자동설정] 단추를 눌러줄 경우 교각을 기준으로 5m 씩 배치해 줍니다.

☞ 기본 배치 간격은 5m 로 되어 있습니다. (온라인 FAQ 참조)



[일반입력 > 다이아프램 위치 입력]

☞ <다이아프램 위치> 홈페이지 FAQ

1. "각 거더중앙 실제거리"와 "선형중심 이격거리 기준" 이 뭐에요?
2. 다이아프램은 대부분 직각으로 설치하나요?
3. 다이아프램 기본간격 5m 이상으로 배치하고 싶어요.

(12) 수직보강재 위치 입력

다이아프램과 다이아프램 사이에 배치되는 수직보강재의 간격을 설정하는 구간입니다.

입력사항

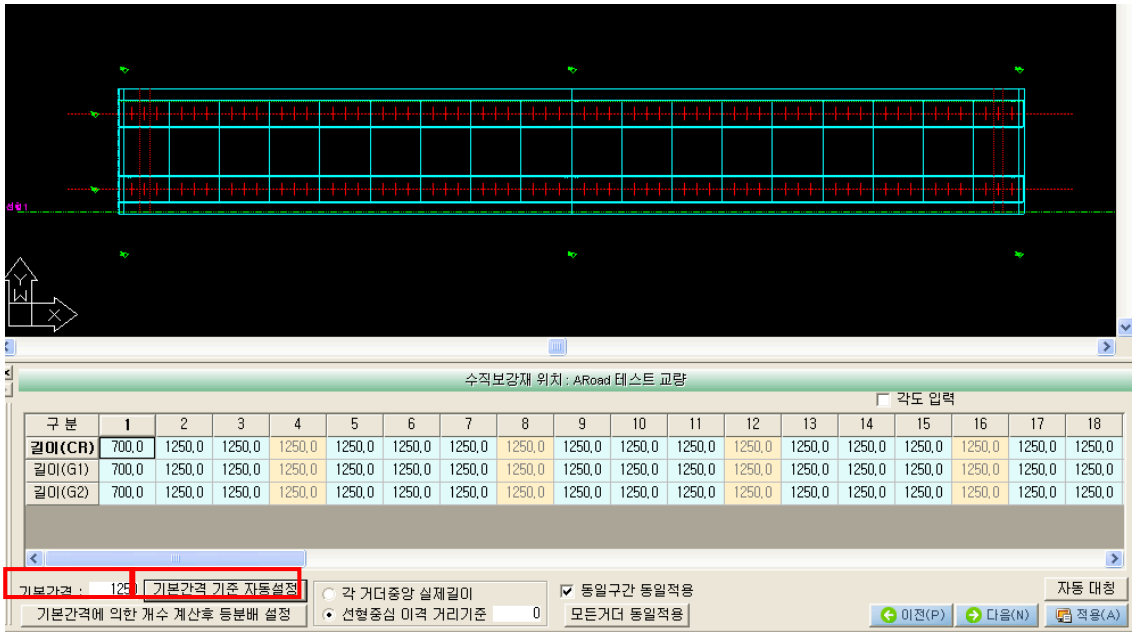
기본간격 : 1250 (확인)
기본간격 기준 자동설정 : 클릭

|다음|클릭

☞ 기본간격에서 입력한 치수[1250]를 기준으로 [기본간격 기준 자동설정] 단추를 눌러줄 경우 좌측 다이아프램을 기준으로 1.250m 씩 배치해 줍니다.

☞ 곡선교 및 확폭 교량의 경우 다이아프램간 간격이 등간격으로 배치되지 않을 경우가 있습니다. 이경우 [기본간격에 의한 개수 계산후 등분배 설정] 버튼을 눌러주시면 다이아프램간 수직보강재 간격을 일정한 간격으로 분배해서 배치해줍니다.

☞ 사교에서 부재 간섭 경고가 뜰 경우는 수직보강재와 잭업보강재의 위치가 겹치거나 근접할 경우 경고가 표시됩니다. 무시하시고 진행하실 수도 있습니다만 이 경우 제작상 문제가 발생할 수 있습니다. 방법은 잭업보강재 또는 수직보강재의 위치를 조정하시면 됩니다.



[일반입력 > 수직보강재 위치 입력]

(13) 종리브 위치 및 제원 입력

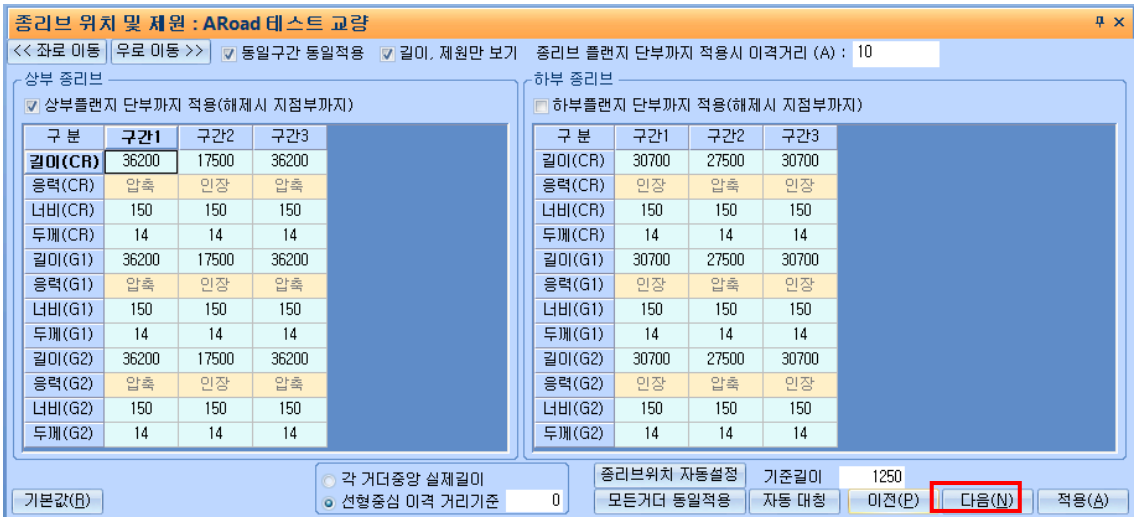
보통 상판과 하판에 설치되는 종리브 위치를 입력하는 곳입니다.

해석이 끝나고 그 값을 이용하는 부분이므로 여기서 [다음] 버튼을 눌러줍니다.

입력사항

다음 : 클릭

|다음|클릭



[일반입력 > 종리브 위치 및 제원 입력]

☞ 3D Frame 해석이 끝나면 활하중 영향에 의해서 상면과 하면이 동시에 압축을 받는 교번 구간이 발생합니다. 그 결과를 바탕으로 하단의 [종리브위치 자동설정] 버튼을 눌러주면 상부 종리브 및 하부 종리브의 위치가 교변구간을 기준으로 자동설정됩니다.

(14) 단면타입 설정 입력

단면 타입을 설정하는 구간입니다. 정,부,교번구간의 위치 정보와 거더 높이 정보를 기준으로 단면 타입을 자동으로 설정해 줍니다.

☞ [기본값] 단추를 눌러주시면 각 단면 타입을 자동으로 설정해 줍니다.
화면에 동그라미에 단면마크와 번호를 확인하실 수 있습니다.

입력사항

기본값 : 클릭

|다음|클릭



[일반입력 > 단면타입 설정 입력]

☞ <단면타입 설정> 홈페이지 FAQ

1. 일반 다이아프램을 K형 타입으로 쉽게 바꾸는 방법은 있나요?
2. 다이아프램을 임의위치에 추가할 수 있나요?

(15) 외측가로보 위치 설정

본 예제는 켄틸레버 길이가 1.255m 이내로 적용하지 않습니다. [다음] 버튼을 눌러줍니다.

입력사항

다음 : 클릭

[다음]클릭



[일반입력 > 외측가로보 위치 설정]

☞ <외측가로보> 홈페이지 FAQ

1. 외측가로보를 임의 간격으로 설치할 수 있나요?
2. 철도교에서 외측가로보 및 세로보는 지원되나요?

(16) 현장이음 위치 입력

블록별로 거더를 이동하기 위한 현장이음 구간을 설정하는 부분입니다.

입력사항

다음 : 클릭

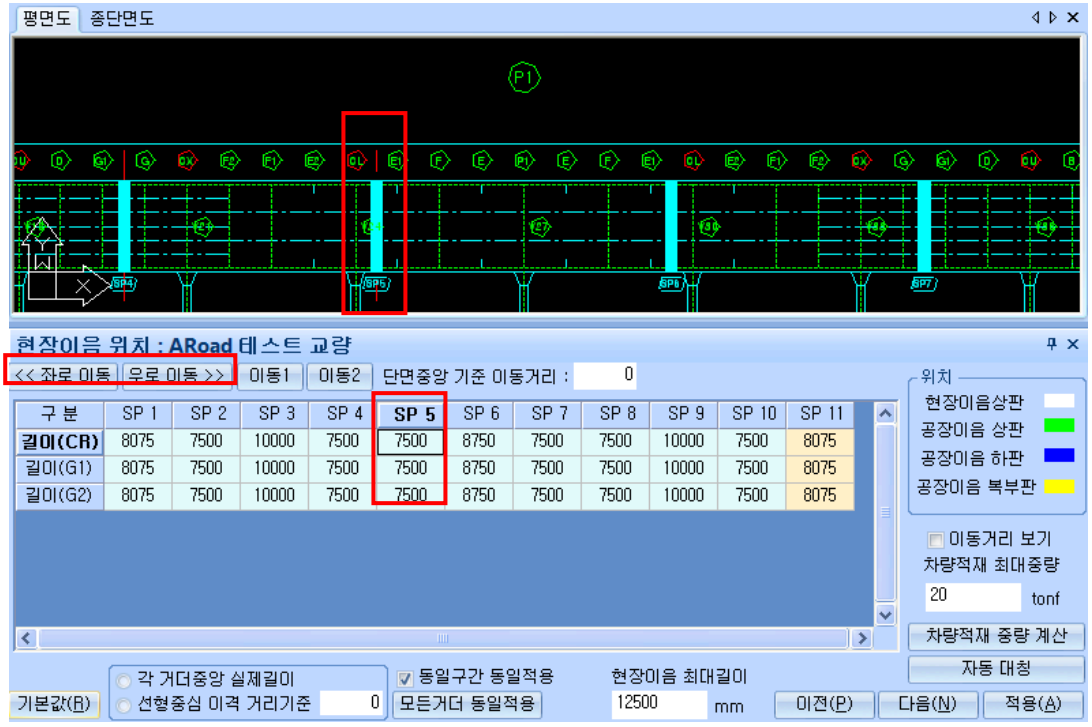
|다음|클릭

구간 길이를 변경하는 방법은 선택한 우측이 이동되는 것으로 보시면 됩니다.

SP5 셀 선택 -> 상단의 [우로이동>>] 버튼 한번

SP6 셀 선택 -> 상단의 [<<좌로이동] 버튼 한번

그후 [적용] 버튼을 누르면 갱신됩니다.



[일반입력 > 현장이음 위치]

☞ 현장이음부는 모멘트 최대부를 피해서 설정하고 또한 현장이음 길이는 길게 할수록 좋으나 차량적재 재한길이 및 차량적재 제한중량을 고려하여 길이를 조정하셔야 합니다.

☞ <외측가로보> 홈페이지 FAQ

1. ARoad에서 현장용접은 지원되나요?
2. 차량운반 최대중량 검토는 어떻게 하나요?
3. 현장이음 최대길이는 뭐에요?

(17) 공장이음 위치 입력

구간 위치별로 판 두께를 변경할 경우 해당 판두께를 설정하는 구간입니다.

입력사항

상판 : 탭 선택
6구간 > 두께 : 28
5구간 > 두께 : 20

1구간 : 셀선택 -> 오른쪽 마우스 클릭 -> 열삭제
{ 3번 반복하여 1구간~4구간을 하나의 셀로 통합 }

자동대칭 : 클릭

하판 : 탭 선택
기본값 3 : 클릭 (상판제원 복사 기능)
1~5구간 : 두께 조정 (상판보다 2mm 크게)

단면중앙 기준 이동거리 : 200 또는 250
이동1 : 클릭

상판 : 탭 선택
이동1 : 클릭

적용 : 클릭

|다음|클릭

☞ 화면에서 연두색은 상부공장이음을 파랑색은 하부공장이음 위치를 표기하고 있습니다. 복부판에 공장이음을 넣을 경우는 화면 상단에 있는 <평면도> <종단면도> 태그를 선택하시면 측면에 입력한 위치를 쉽게 파악하실 수 있습니다.

☞ 입력하실 때는 교각부를 중심으로 입력하며 대칭일 경우 좌측편만 입력후 자동대칭을 이용합니다.

☞ "단면중앙 기준 이동거리" 용접이음의 집중을 방지하고자 상·하면 공장이음의 위치를 이격시키는 옵션입니다.

상판 | 하판 | 복부판 |

구 분	1구간	2구간	3구간	4구간	5구간
길이(CR)	34325	7500	6250	7500	34325
두께(CR)	12	20	28	20	12
길이(G1)	34325	7500	6250	7500	34325
두께(G1)	12	20	28	20	12
길이(G2)	34325	7500	6250	7500	34325
두께(G2)	12	20	28	20	12

[일반입력 > 공장이음 위치 > 상판]

상판 | 하판 | 복부판 |

구 분	1구간	2구간	3구간	4구간	5구간
길이(CR)	34325	7500	6250	7500	34325
두께(CR)	14	22	30	22	14
길이(G1)	34325	7500	6250	7500	34325
두께(G1)	14	22	30	22	14
길이(G2)	34325	7500	6250	7500	34325
두께(G2)	14	22	30	22	14

[일반입력 > 공장이음 위치 > 하판]

☞ <공장이음> 홈페이지 FAQ

1. 강재 두께는 짝수로 입력하나요?
2. 부재 적용 강판 최소두께는 몇mm 에요?
3. 공장이음에서 판두께가 동일한데 용접 기호가 들어갑니다.
4. 주부재 최소 두께는 왜 12㎜ 인가요.
5. ▶ 자문 - 강박스 판두께 변경시 12㎜ 단차 규정을 적용해요?

(18) 기타 위치 입력

맨홀, 결로집수구, 환기구의 위치를 입력하는 곳입니다.

입력사항

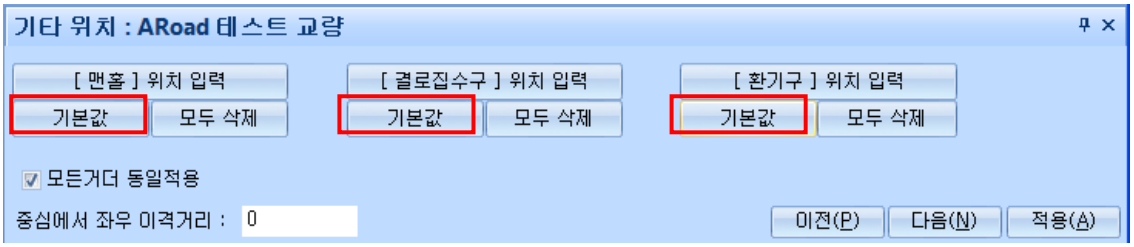
[맨홀] 기본값 : 클릭
[결로집수구] : 클릭
[환기구] : 클릭

[다음]클릭

☞ 본 맨홀은 하부 플렌지에 설치되는 맨홀입니다. 교대 및 교각 교좌면과 겹치지 않도록 맨홀을 배치합니다. [중심에서 좌우 이격거리]를 이용하시면 미세조정도 가능합니다. 강.상 표 9.2.1에 의하면 교대부측의 하면 맨홀 설치는 없습니다.

☞ 결로집수구는 종단 구배를 고려하여 자동으로 배치되고 있으나 변단면 교량일 경우에는 결로수가 양쪽에서 모이게 되어 있으므로 설치 위치 확인 하셔야 합니다.

☞ 측면 환기홀은 20m 당 1개소씩 자동 배치 됩니다.



[일반입력 > 기타 위치 입력]

☞ <기타 위치> 홈페이지 FAQ

1. 기본값 눌렀는데 하면에 맨홀이 생성되지 않아요.

(19) 횡단 슬래브 제원 입력

바닥판의 횡단 구성을 설정하는 부분입니다.
방호구조물, 보도 등의 횡단 구성 및 슬래브 두께, 포장 두께 등 콘크리트 제원도 설정합니다.
첫장의 교량제원을 참조하셔서 횡단을 입력합니다.

입력사항

가변구간 : L6 (있음), L2 (없음), L5 (없음)
셀선택(L1~L5중 아무데나) : 오른쪽 마우스 클릭 후 열추가
길이 : L1 (450), L2 (3000), L3 (3600), L4 (3600), L5 (500), L6 (695), L7 (610)
Level : L1, L6, L7 (Level)
종류 : L1 (방호벽), L2 (보도), L7(방호벽)
기준두께 T : 290
포장두께 A : 50
슬래브 상부 구조물 : 클릭
방호벽 (좌) : 방호벽 타입 클릭
방호벽 (우) : 중분대 타입 클릭

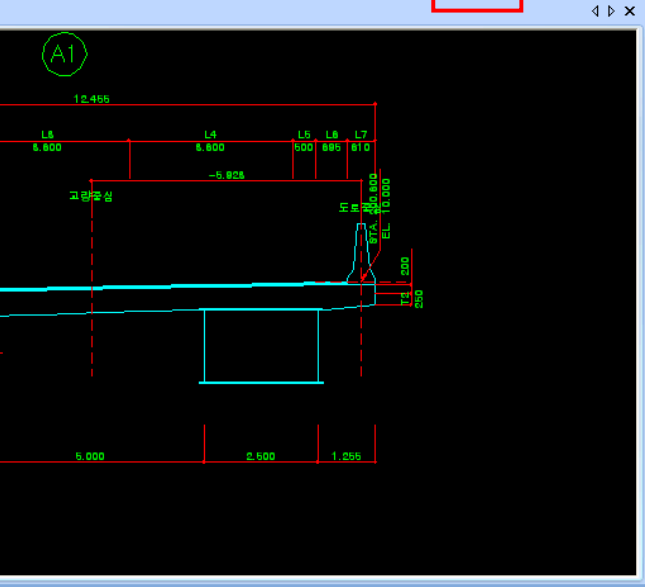
|다음|클릭

☞ 슬래브에 대한 제원, 포장두께 횡단구성 등을 입력하는 곳이며 상부의 차선 폭은 구조계산과는 상관없는 길이입니다. 다만 도로측에서 준 횡단구성과 맞추어 보는 경우에 사용하시면 편리합니다.
☞ 방호벽, 중분대, 방음벽의 위치를 고려하여 마우스 오른쪽을 누르면 열추가 및 삭제를 합니다.
☞ Level 구간이 있을 경우 해당구간의 거리를 잘 고려하셔서 Level을 선택하시길 바랍니다.
☞ 아래쪽에 있는 가변구간은 최소한 1개소는 “있음”이 있어야 합니다.
가변구간이 없는 곳만 입력이 가능합니다.
☞ 슬래브 상부 구조물 버튼을 눌러서 방호벽 및 중분대 형상을 입력합니다. “방호벽(좌)”에서 “방호벽타입” 버튼을 “중분대(우)”에서 “중분대타입”을 한번씩 눌러줍니다.
☞ 개선중분대 및 개선방음벽기초 등도 유사한 형식을 선택한 후 각 항목의 숫자를 고치시면 화면에 표현되므로 쉽게 수정하실 수 있습니다.
☞ 중간슬래브 두께는 기준두께(T) -헌치높이(H)에 의해서 결정됩니다.
최근 경험적 설계법으로 바닥판 두께 240 적용할 경우 두께 T를 290 으로 변경합니다.

☞ <기타 위치> 홈페이지 FAQ

1. 가로보 길이가 교량에 따라 경사길이 또는 직길이로 나와요.
2. 기준두께 위치 W 와 돌출길이 W1 이 무슨 차이가 있나요.
3. 보도교 작성시 횡단 구성 방법 및 모델링 변경 방법은?
4. LB-Deck 옵션을 선택하면 뭐가 변경되나요?
5. 횡단슬래브 제원에서 입력하는 횡단은 값은 어디인가요?
6. 횡단슬래브 제원입력의 콘크리트 비움은 사용하나요?
7. 철도교에서 도상을 수평으로 설치하고 싶어요.
8. 슬래브 제원에서 설정하는 가변구간이 무엇인가요.
9. 횡단에서 표기된 치수와 도면 치수가 상이합니다.

[일반입력 > 슬래브 제원 입력]



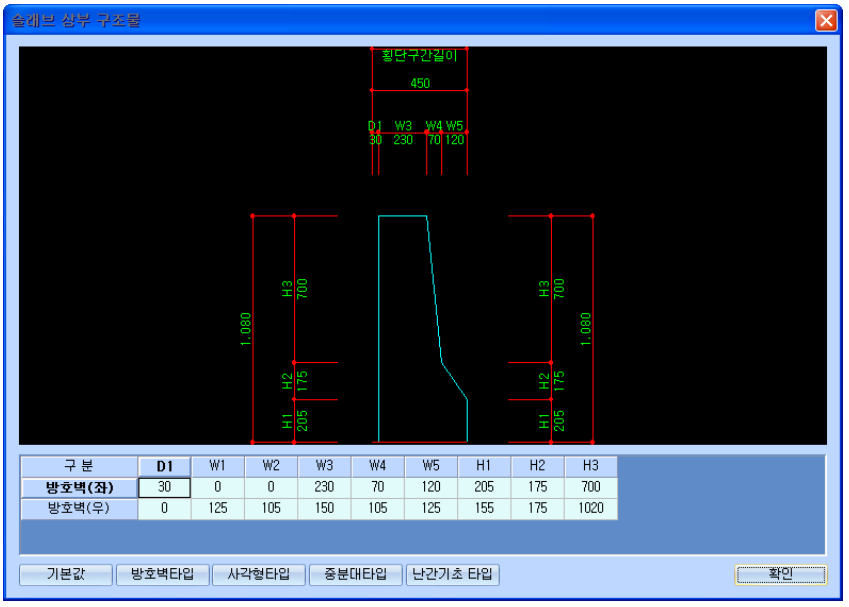
LB-Deck 적용 (기준 두께 위치 *W : 상판 끝단에서 거더 중앙으로 [-], 거더 외측방향[+])

L5	L6	L7
500	695	610
없 음	Level	Level
없 음	없 음	방호벽
없 음	있 음	없 음

포장 두께 A :	50
헌치 높이 H :	50
기준 두께 T :	290
기준 두께 위치 *W :	50
좌측단부두께T1 :	250
우측단부두께T2 :	250
F.L 기준 위치 :	0
돌출길이 W1 :	50
길이 C :	150

☑ 도로중심간격 레벨적용
☐ 콘크리트비움 길이

이전(P) 다음(N) 적용(A)



구 분	D1	W1	W2	W3	W4	W5	H1	H2	H3
방호벽(좌)	30	0	0	230	70	120	205	175	700
방호벽(우)	0	125	105	150	105	125	155	175	1020

기본값 방호벽타입 사각형타입 중분대타입 난간기초 타입 확인

2. 상세입력

(1) 기타 상세

대부분의 입력항이 강도로교 상세부설계지침의 항목을 기준으로 표현됩니다.

1) 솔플레이트 상세

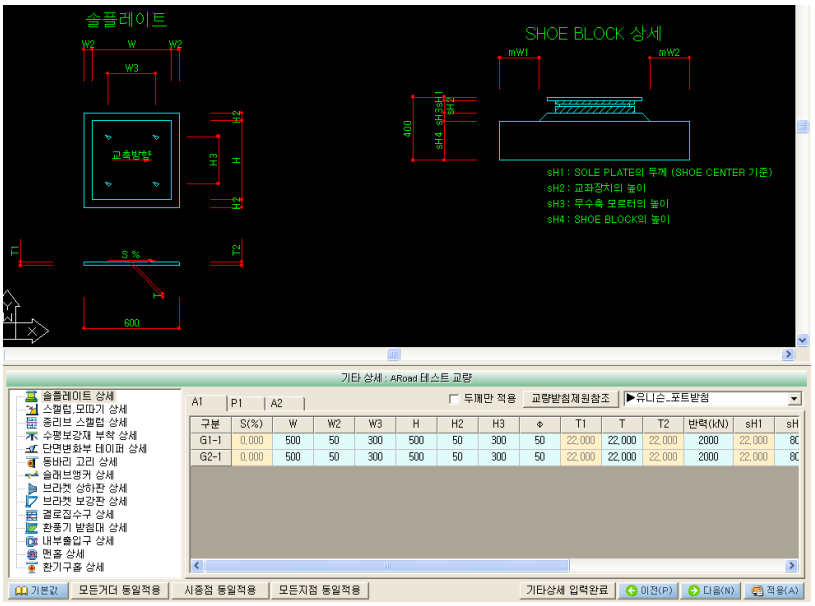
☞ 교량받침 용량 및 솔플레이트에 대한 제원을 입력하는 곳입니다.

해석이 끝난 후에 교좌받침 용량이 선정되고 그에 따라 원하는 제조회사의 받침을 선택하시면됩니다.

입력사항

다음 : 클릭

|다음|클릭



[상세입력> 기타상세> 솔플레이트 상세]

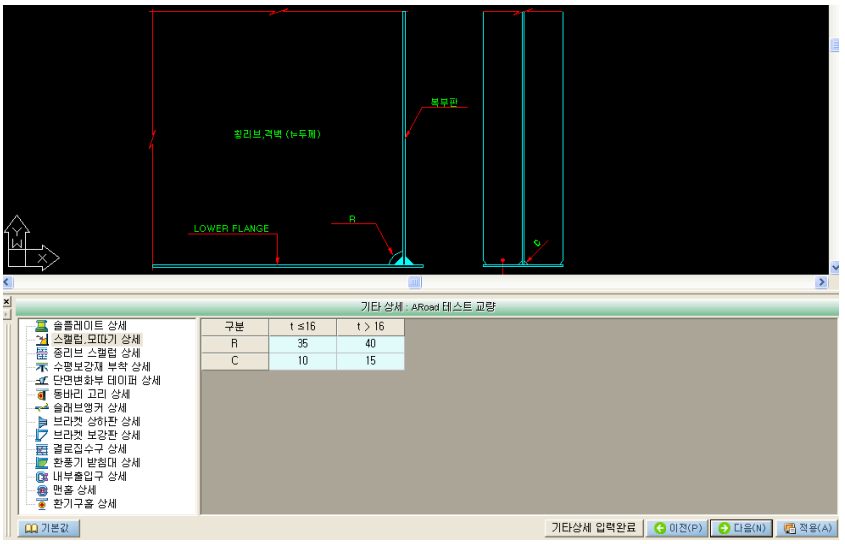
2) 스캘럽, 모따기 상세 입력

강.상 3.4.1에 나와있는 사항입니다.

입력사항

다음 : 클릭

|다음|클릭



[상세입력> 기타상세> 스캘럽, 모따기 상세 입력]

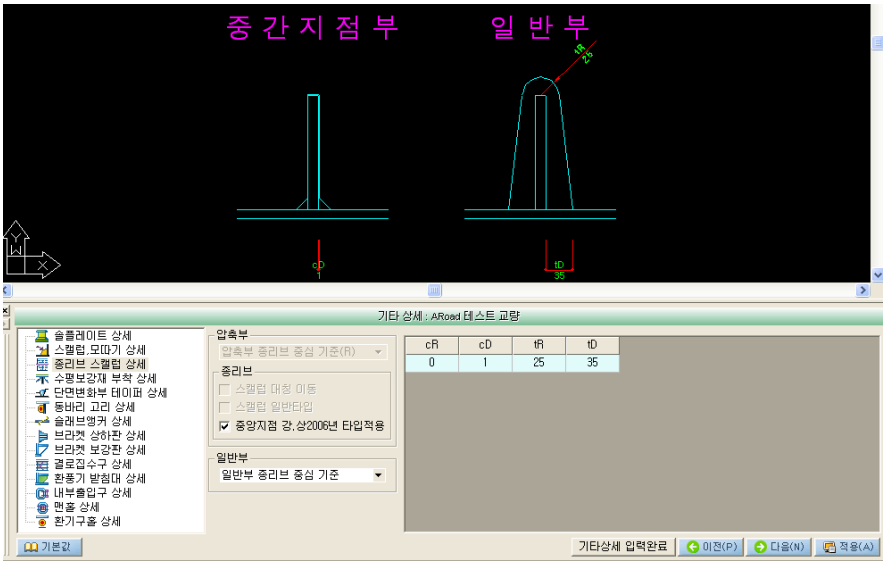
3) 종리브 스캘럽 상세 입력

강.상 4.6.1에 나와있는 사항입니다.

입력사항

다음 : 클릭

|다음|클릭



[상세입력> 기타상세> 종리브 스캘럽 상세 입력]

4) 수평보강재 부착 상세 입력

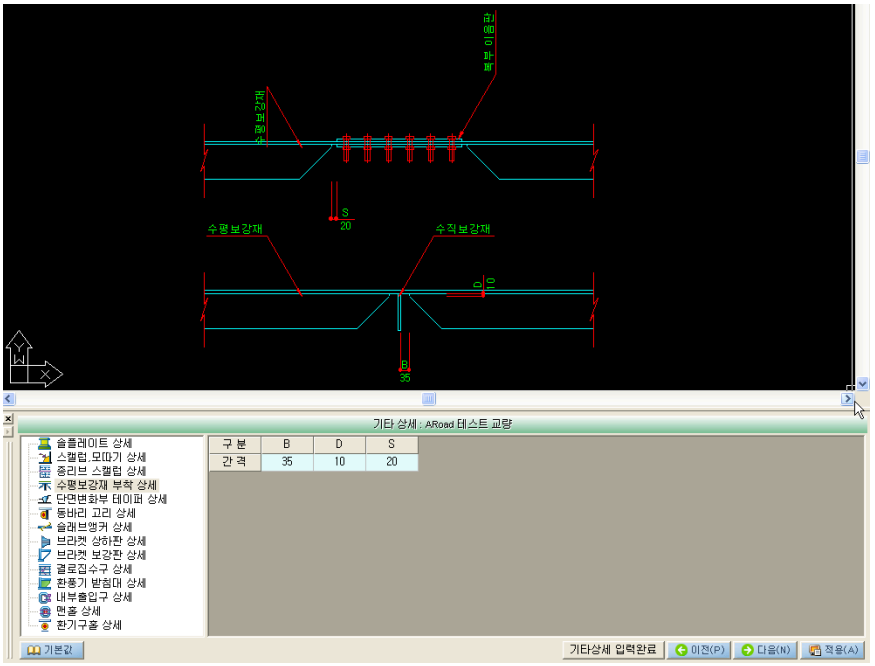
강.상 3.4.2에 나와있는 사항입니다.

입력사항

다음 : 클릭

|다음|클릭

[상세입력>



기타상세> 수평보강재 부착 상세 입력]

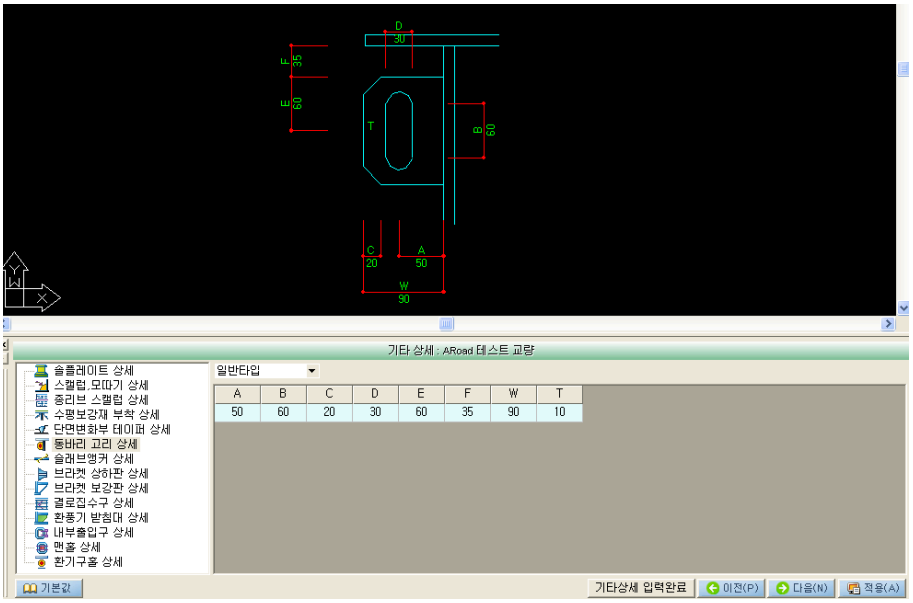
5) 동바리 고리 부착 상세 입력

동바리 고리를 부착하는 타입을 설정합니다.

입력사항

다음 : 클릭

|다음|클릭



[상세입력> 기타상세> 동바리 고리 부착 상세 입력]

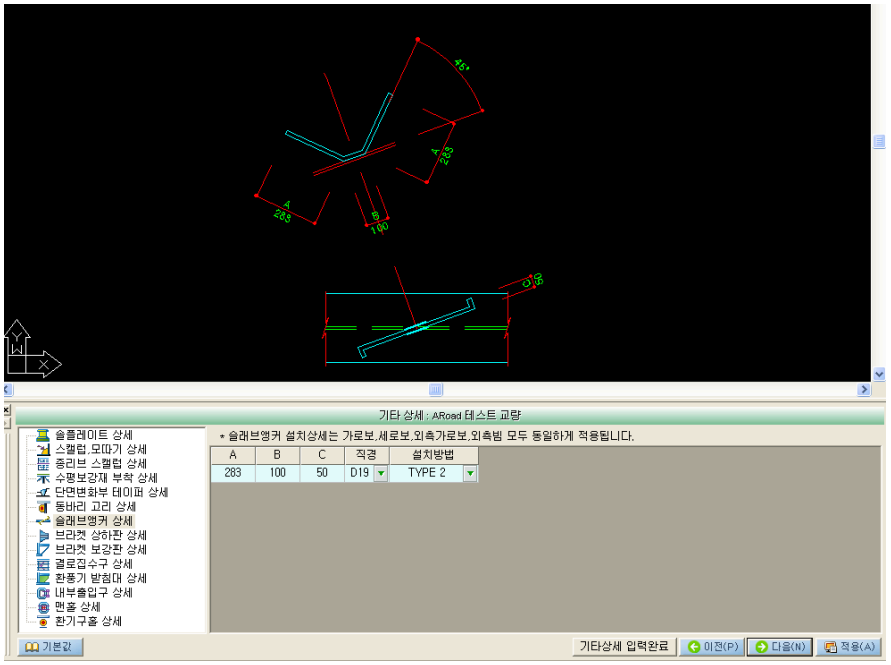
6) 슬래브 앵커 설치 상세 입력

강도로교 상세부설계도 P26에 나와있는 사항입니다.

입력사항

다음 : 클릭

|다음|클릭



[상세입력> 기타상세> 슬래브 앵커 설치 상세 입력]

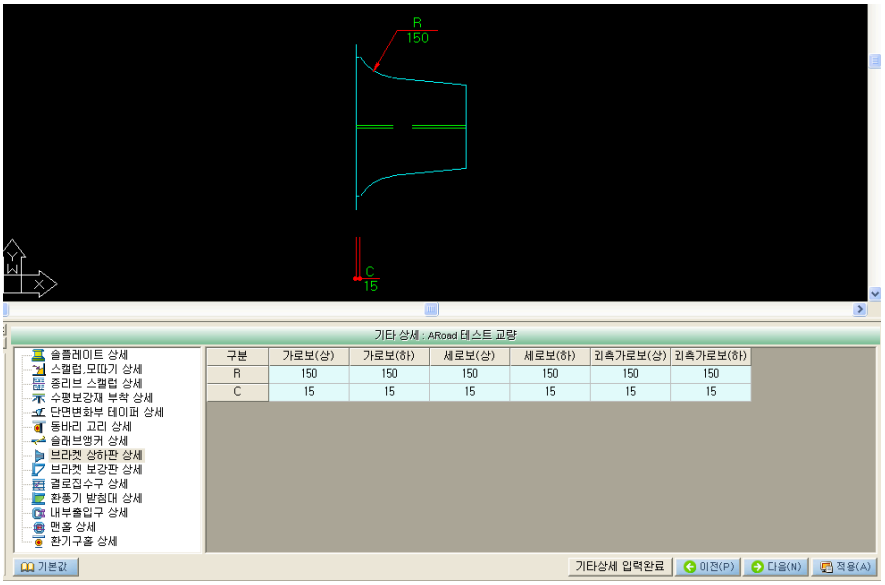
7) 브라켓 상하판 상세 입력

가로보 및 세로보의 거세트 플레이트 단부 접속부의 형상처리에 관한 사항입니다.
사다리꼴로 붙는 것이 피로에 좋지 않기 때문에 이렇게 곡선으로 단부를 처리하고 있습니다.
도.설 P72의 피로 관련 그림을 참조하시면 됩니다.

입력사항

다음 : 클릭

|다음|클릭



[상세입력> 기타상세> 브라켓 상하판 상세 입력]

8) 브라켓 보강판 부착 상세 입력

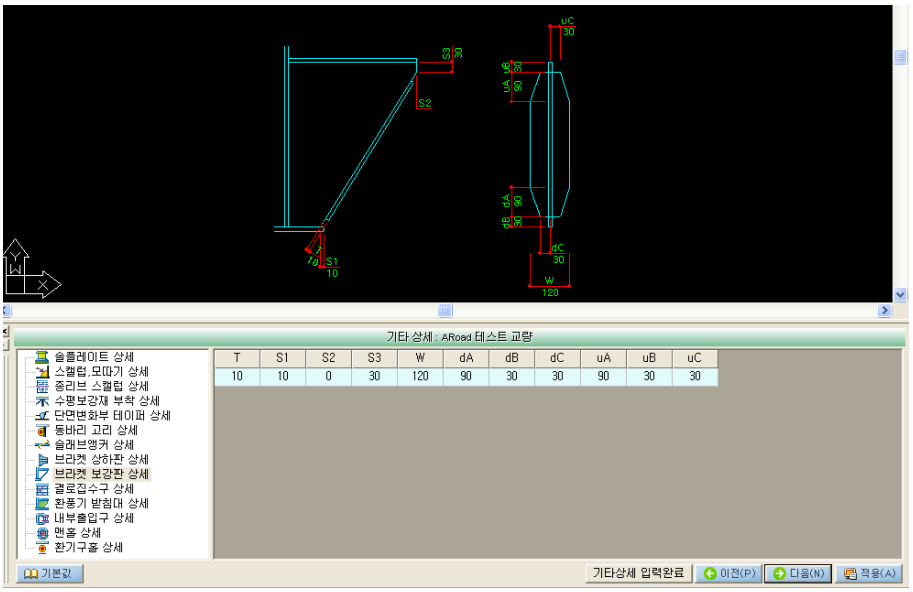
박스와 연결되는 가로보 및 가로보와 연결되는 세로보 하부 플랜지 아래쪽에 보강하는 브라켓의 좌굴을 방지하는 보강판 설정 옵션이 있는 항입니다. 이것도 참고하고 넘어갑니다.

입력사항

다음 : 클릭

|다음|클릭

☞ 여기서 설정할 경우 브라켓을 설정할 경우 가로보 및 세로보에 모두 동일하게 적용됩니다.
가로보 및 세로보에서 보강판은 추가 또는 삭제가 가능합니다.



[상세입력> 기타상세> 브라켓 보강판 부착 상세 입력]

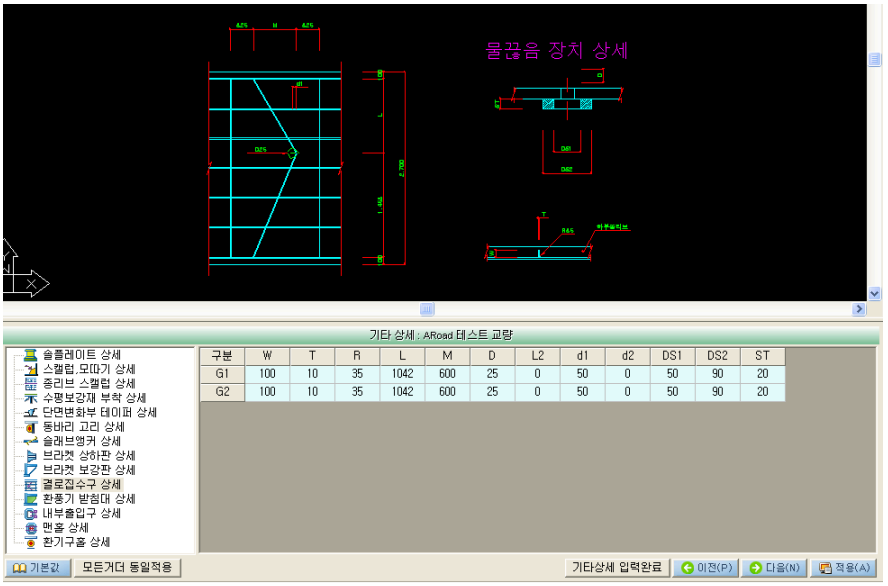
9) 결로집수구 상세 입력

거더 내부 응집되는 물을 빼기 위한 배수용 집수 장치입니다.

입력사항

다음 : 클릭

|다음|클릭



[상세입력> 기타상세> 결로집수구 상세 입력]

10) 환풍기 받침대 상세 입력

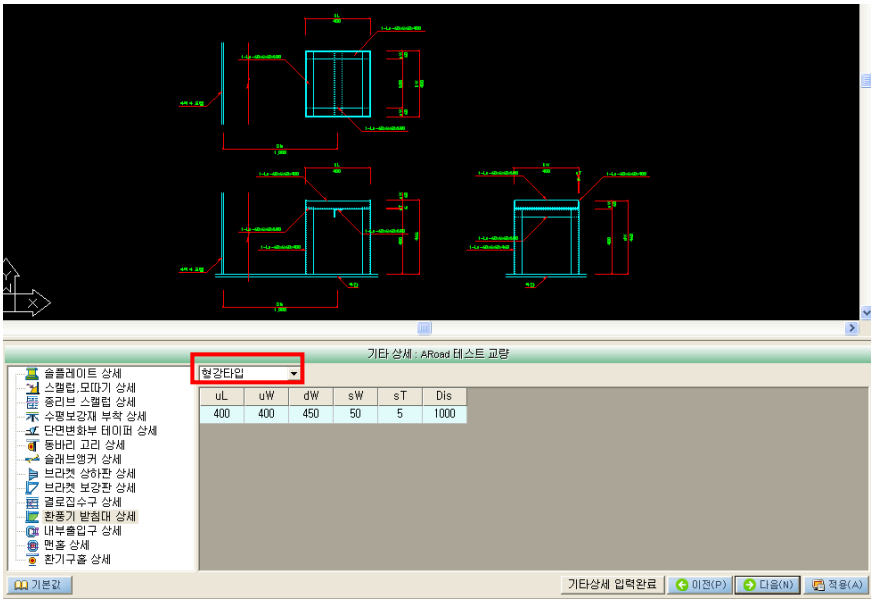
다이아프램의 출입구쪽에 환풍기를 얹어 점검시 사용하기 위한 것입니다.

타입은 형강타입과 다이아프램 부착타입 두가지가 있습니다. 형강타입으로 선택합니다.

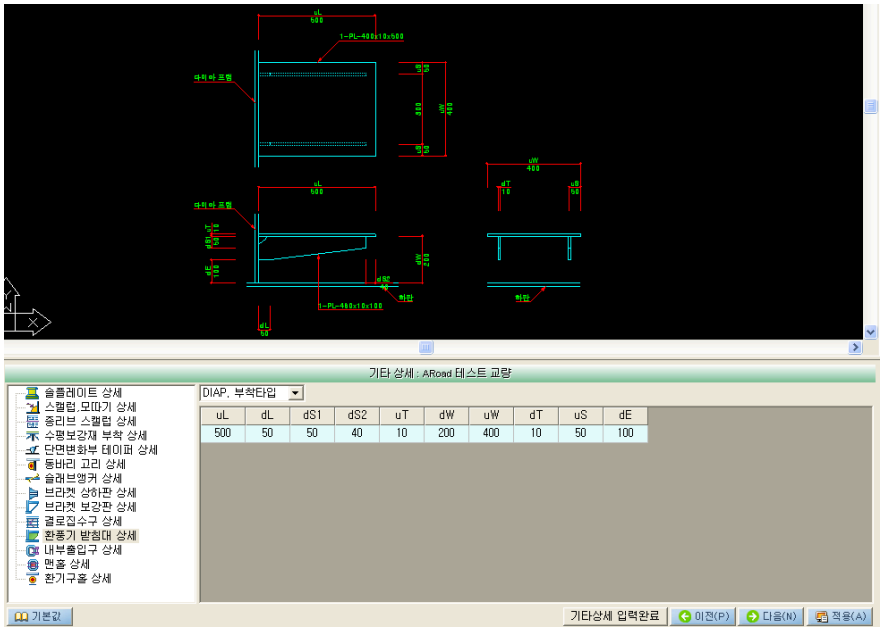
입력사항

형강타입 : 선택

[다음]클릭



< 형강타입 >



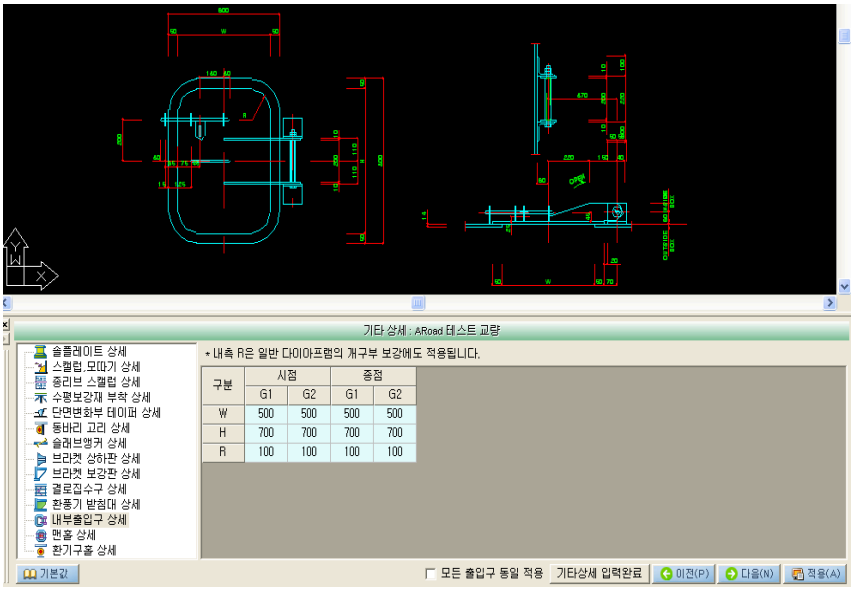
< 다이아프램 부착타입 >

11) 내부출입구 상세

시.종점부에 설치되는 출입구입니다. 잠금장치가 있어서 외부의 침입을 막을 수 있도록 되어 있으며 입구는 구조적으로 문제가 없는 한 되도록 크게 해주어 진.출입에 문제가 없도록 해야 합니다. 여기서 사이즈를 변경할 경우 수량 및 상세도에 바로 적용되고 있습니다.

입력사항 다음 : 클릭

다음클릭



[상세입력> 기타상세> 내부출입구 상세]

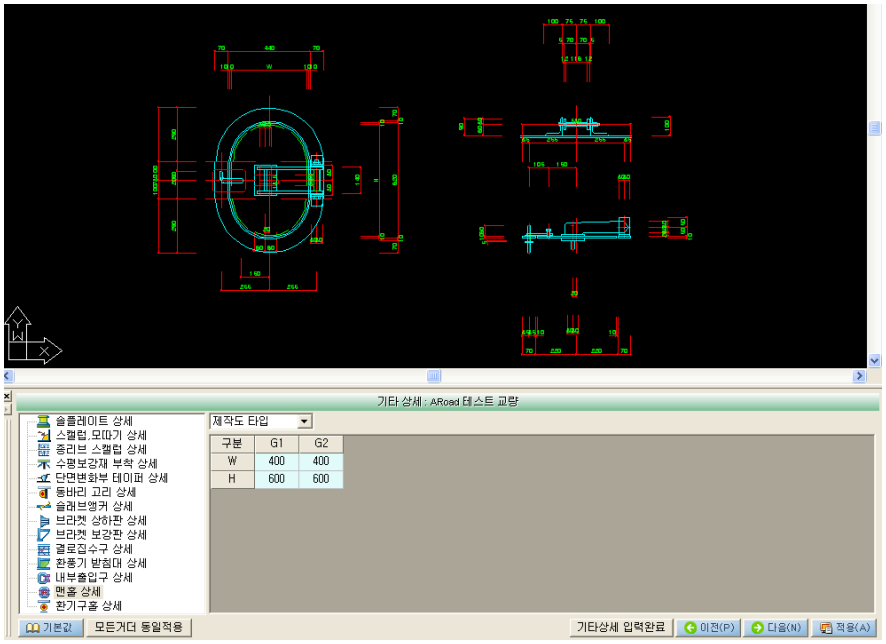
12) 맨홀 상세 입력

부재와 공구들이 입출을 담당하는 하부플랜지에 설치되는 맨홀 형상입니다.

입력사항

다음 : 클릭

[다음]클릭



[상세입력> 기타상세> 맨홀 상세 입력]

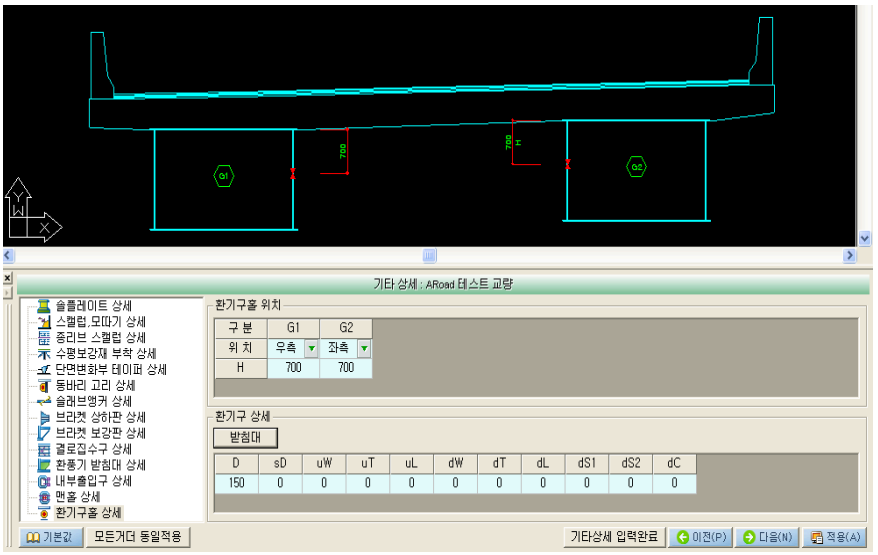
13) 환기구홀 상세

복부판에 설치되는 환기구 위치를 지정합니다. 강.상에서는 내측에 설치하는 것을 기본으로 합니다. ARoad에서도 내측을 기준으로 자동 배치합니다. 거더개 여러 개 있을 경우는 최외측은 내측을 기준으로 설치되며 중간 거더는 우측에 설치됩니다.

입력사항

다음 : 클릭

[다음]클릭



[상세입력> 기타상세> 환기구홀 상세]

(2) 현장이음 상세입력

입력사항

모든[sp]입력완료 : 클릭

[다음]클릭

☞ 현장이음 상세는 구조해석이 끝난 후 [사용자 설계점검] 단추를 눌러 설계검토에 의한 적정한 부재 사용이 순서입니다. 다음을 눌러 진행하겠습니다. 간혹 현장이음이 없을 경우는 [기본값] 단추 눌러서 생성하시면 됩니다.

☞ [모든 입력 완료] 단추를 누를 경우 현장이음을 바로 끝내고 다음으로 진행하므로 빠르게 넘어갈 수 있습니다.

☞ 변단면 복부판의 현장이음의 경사에 영향을 주는 옵션은 기초자료에 있습니다. 강.상 3.5.3참고

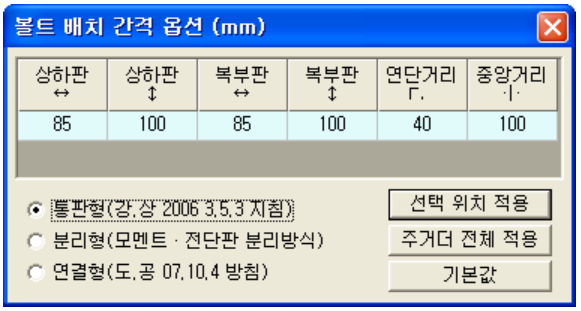
☞ [사용자 설계점검] 단추는 SAP 결과파일을 불러들인 후 작동이 되며 아래와 같은 창이 떠서 입력한 사항들에 의해 계산된 결과 값을 요약서 식으로 확인할 수 있어서 편리합니다.



1.가장 먼저 모든 항목이 O.K 인가 확인
2.볼트, 이음판에서 비록 O.K 이더라도 작용 / 허용의 비율이 원하는 값(0.85) 정도가 나왔는지
3.모재응력이 O.K 되었는지 확인합니다.

☞ 볼트 배치 간격 옵션은 [기본값]

버튼을 누를 경우 아래와 같은 옵션창이 뜹니다.
복부판 형상 변경은 아래 3가지 옵션 중 하나를 선택하면 됩니다. 상하판, 복부판, 연단거리, 중앙부 간격 기본 값은 모두 조정 가능합니다.



☞ 현장이음 볼트 및 이음판 두께를 편하게 설정하고자 자동 계산 옵션을 추가했습니다.

필요 볼트 갯수 및 이음판 필요 단면적을 기준으로 허용율을 가질 수 있을 정도의 볼트와
이음판 두께를 자동으로 적용해 줍니다. 각각 설정도 가능합니다.

(3) 가로보 상세

일반입력에서 설정한 각 위치별 가로보 제원을 입력하는 곳입니다.

☞ 가로보에서는 세로보의 개수도 설정하도록 되어 있으며,철근이 너무 커지는 것을 방지하기 위해 주형간 사이가 약 3.0m가 넘을 경우 세로보를 설치해 주셔야 합니다.

☞ 입력창을 클릭하면 화면에 화살표가 보여서 입력하는 위치에 해당하는 항목을 파악하실 수 있습니다. 또한 값이 없는 경우에는 큰 값을 넣으면 부재가 나타나게 되어 확인 하실 수도 있습니다.

☞ 거더간 세로보 1 항목을 통하여 세로보의 개수를 입력하실 수 있으며, 여기서 선택한 갯수대로 도면 및 수량에 반영됩니다. 다만 계산서에서는 1개일 때만 적용되고 있으니 이점 유의하시길 바랍니다.

☞ 세로보의 개수를 선택하더라도 화면에서 바로 보여주지 않습니다. 다음 항에 세로보의 제원을 입력해야만 가로보에서 세로보의 형상을 확인하실 수 있습니다.

☞ 가로보는 보통 지점부와 일반부 가로보로 나누어집니다. 직선교와는 달리 사교일 경우 주거더의 휨모멘트는 감소하지만 가로보의 휨포멘트가 증가합니다. 그래서 단부에서는 일반부보다는 큰 가로보를 보통사용하며 사교일 경우는 특히 주의해서 단면을 검토한 후 적용해야 합니다. 사교와 가로보에 대한 사항은 도.편 P506-56에 나와 있습니다.

☞ 시점부 가로보의 입력 끝나면 동일적용 [지점부] 단추를 눌러서 모든 지점부에 유사한 형상으로 값을 복사해 넣습니다. ☑ 전체보기(Ctrl+G) 를 누르면 다음과 같은 전체보기 창이 또고 화면에서 가로보 위쪽부분을 더블클릭하면 해당 부재의

입력창으로 이동됩니다.

☞ 시점부 가로보의 입력 끝나면 동일적용 [일반부] 단추를 눌러 이외의 유사한 형식도 값을 적용합니다. [모든 입력 완료] 단추를 눌러서 가로보 입력을 끝냅니다.

입력사항

세로보 : '1'입력
H [1200], sE [10], sW [1080], vL [1150]
전체보기(Xtrl + G) : 선택

[가로보 입력]

구분	P	H	uM	uN	dM	dN	T1	T2	T3	vW	vT	vL	V1	V2	V3	A1	A2	A3	uA	uB
CR1	420	1200	150	150	150	150	12	12	12	120	10	1150	1124	956	956	1124	956	956	40	2

구분	uC	uC1	uD	uE	uF	uW	uT	uL	dA	dB	dC	dC1	dD	dE	dF	dW	dT	dL	sA	sB
CR1	85	85	62	0	0	124	10	70	40	2	85	85	62	0	0	124	10	70	40	1

구분	sC	sC1	sE	sF	sW	sT	sL	mD	mG	mA	mB	mC	mC1	mE	mF	mW	mT	mL
CR1	85	85	8	100	880	12	75	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	50

동일적용 - 지점부 : 클릭

[다음] 클릭

[일반가로보 입력]

구분	P	H	uM	uN	dM	dN	T1	T2	T3	vW	vT	vL	V1	V2	V3	A1	A2	A3	uA	uB
CR1	420	1000	150	150	150	150	12	12	12	120	10	950	1124	956	956	1124	956	956	40	2

구분	uC	uC1	uD	uE	uF	uW	uT	uL	dA	dB	dC	dC1	dD	dE	dF	dW	dT	dL	sA	sB
CR1	85	85	62	0	0	124	10	70	40	2	85	85	62	0	0	124	10	70	40	1

구분	sC	sC1	sE	sF	sW	sT	sL	mD	mG	mA	mB	mC	mC1	mE	mF	mW	mT	mL
CR1	85	85	8	100	880	12	75	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	50

세로보 : '1'입력
동일적용 - 일반부 : 클릭
또는 동일적용 동일타입 : 클릭
모든 [CR] 입력완료 : 클릭

[다음] 클릭

☞ <가로보> 홈페이지 FAQ

1. 확장교량인데요. 가로보가 연결되지 않았어요. 어떻게 해요.
2. 가로보 하단 브라켓이 이격되어 표시되고 있습니다.
3. 슬래브 앵커는 얼마 간격으로 설치하나요?
4. 주거더 간격이 좁아서 현장이음 하나만 넣고 싶어요.
5. 가로보 하단 브라켓은 꼭 넣어야 되나요?
6. 가로보 높이는 어떻게 설정하나요?

(4) 세로보 상세

☞ 앞에서 가로보에서 세로보의 개수를 설정한 관계로 입력하실 수 있습니다. 세로보는 단부와 일반부로 보통 나누어 지며 단부에는 슬래브 헌치에 의한 경사를 보여주게 됩니다.

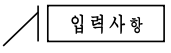
☞ 입력 예와 같이세로보를 입력하시고 동일적용 [단지점부]를 누르시면 종점부에도 동일한 형상으로 설정됩니다. 다만 수직보강재 및 슬래브앵커의 간격은 다시가서 조정해주셔야 합니다.

☞ 사교에서 단부 세로보의 현장이음이 슬래브 헌치 경사부에 걸릴 수도 있습니다. 이 경우 다이아프램의 배치간격을 조정해서 세로보의 현장이음위치와 헌치 경사부가 겹치지 않도록 조정하셔야 합니다.

☞ 세로보에서 부재가 꺽이는 부분에는 되도록 수직보강재를 설치하셔서 보강해주시는 것이 좋습니다.

☞ 수직보강재 간격은 보통 1.0m 정도로 설정하시면 됩니다.

☞ 일반세로보 역시 입력예와 같이 입력한 후, 동일적용[일반부]를 누릅니다. 가로보 일반부의 배치 간격이 5.0m로 모두 동일 하므로 이 단추를 누를 경우 모든 일반부제원을 편하게 입력시킬 수 있습니다.

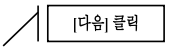


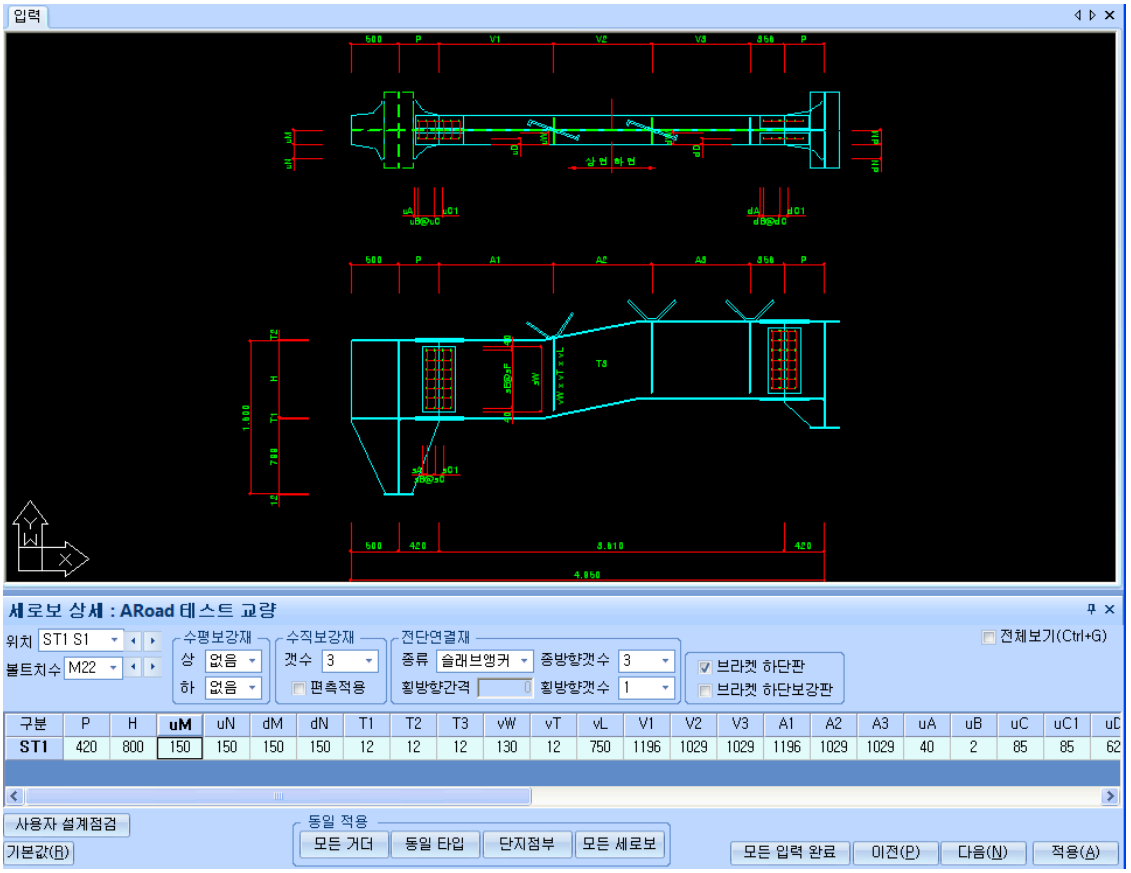
[기본값] 누르기
수직보강재 [3], 전단연결재 종방향개수 [3]
H [800], sE [6], sW [680]
동일적용 - 지점부 : 클릭
전체보기(Xtrl + G) : 선택

[단부세로보 입력]

구분	P	H	uM	uN	dM	dN	T1	T2	T3	vW	vT	vL	V1	V2	V3	A1	A2	A3	uA	uB	uC	uC1	uD	uE
ST1	420	800	150	150	150	150	12	12	12	130	12	750	1050	1000	750	1050	1000	750	40	2	85	85	62	0

구분	uF	uW	uT	uL	dA	dB	dC	dC1	dD	dE	dF	dW	dT	dL	sA	sB	sC	sC1	sE	sF	sW	sT	sL
ST1	0	124	10	70	40	2	85	85	62	0	0	124	10	70	40	1	85	85	7	100	780	12	75





[일반부세로보 입력]

[기본값] 누르기

수직보강재 [3], 전단연결재 종방향개수 [3]

H [800], sE [6], sW [680]

동일적용 - 일반부 : 클릭

전체보기(Xtrl + G) : 선택

구분	P	H	uM	uN	dM	dN	T1	T2	T3	vW	vT	vL	V1	V2	V3	V4	A1	A2	A3	A4	uA	uB	uC	uC1
ST1-1	420	800	150	150	150	150	12	12	12	130	12	750	1124	956	956	0	1124	956	956	0	40	2	85	85

구분	uD	uE	uF	uW	uT	uL	dA	dB	dC	dC1	dD	dE	dF	dW	dT	dL	sA	sB	sC	sC1	sE	sF	sW	sT	sL
ST1-1	62	0	0	124	10	70	40	2	85	85	62	0	0	124	10	70	40	1	85	85	6	100	680	12	75

[상세입력 > 세로보 상세]

[다음] 클릭

☞ <세로보> 홈페이지 FAQ

1. 세로보가 꺽이는 것처럼 보여요.
2. 세로보 상세에서 입력창이 비활성화 되어 있어요.

(5) 단면 가로보부 충복형

1) A 타입

☞ 시점부 다이아프램의 제원을 입력하는 곳입니다.

☞ 우측에 보이는 평면도 (수평보강재 가로보측)은 가로보의 높이와 주거더의 높이가 일치할 경우 강제로 삭제해야 합니다. 삭제 방법은 “qw, qt” 값을 모두 “0” 으로 입력하시면 해당 그림이 사라집니다.

☞ 시점부에서 수평보강재를 2단을 선택할 경우 뒤쪽에 나오는 다른 다이아프램도 같은 개수의 수평보강재가 기본으로 설정되어 나옵니다.

☞ 지점보강재의 개수는 [수직보강재] 개수를 조정하여 설정할 수 있습니다. 그때의 지점 보강재 간격은 “V1, V2, V3” 를 입력하시면 됩니다.

☞ 지점보강재 간격은 최소 200mm로 한다고 강.상 해설 4.7.2에 표기되어 있습니다.

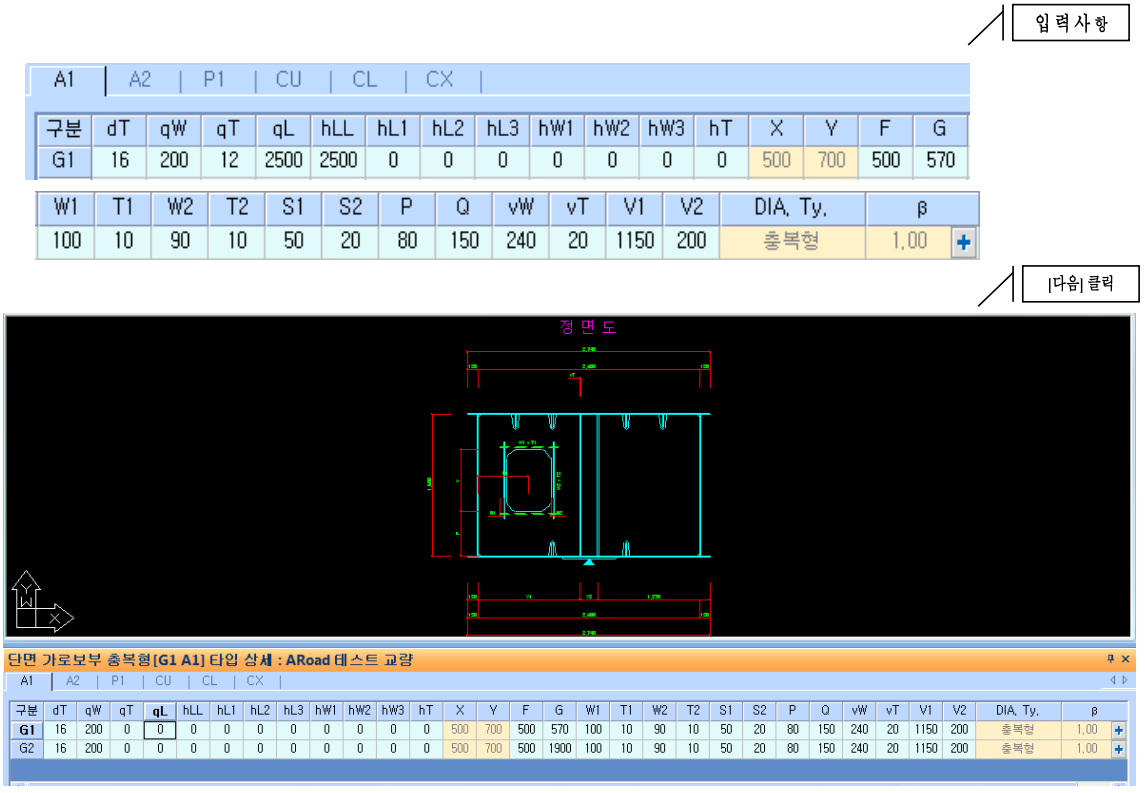
☞ 맨홀의 설치 높이를 지정하는 “F” 값은 450mm 정도로 합니다.

☞ 맨홀의 형상이 마음에 들지 않을 경우 세부입력/내부출입구상세로 가셔서 사이즈 및 곡선 반경 조정하시면 됩니다.

☞ 출입문 위치는 좌측거더일 경우 좌측 우측거더일 경우는 우측이 되도록 치수를 입력합니다.

☞ [동바리고리]를 체크하실 경우 동바리 고리를 단면 위치 별로 설정하실 수 있습니다. 시공사에서는 불필요하기에 넣지 말라고 요청하고 있습니다.

☞ 시점부 입력이 끝나시면 동일적용 [모든 A타입] 버튼을 눌러서 종점부 형상도 동일하도록 복사합니다.



[상세입력 > 단면 A 타입]

☞ <단면타입> 홈페이지 FAQ

1. K형 단면타입에서 사재의 연결 방법은 뭐가 지원되나요?
2. K형 타입 입력하려고 하는데 "내부 응용 ~" 오류 떠요.
3. 케이블 홀은 어디서 설정하나요?
4. 거더 추가했는데 추가 거더의 스캘럽 형상이 이상해요.
5. 거더를 추가시 단지점부 단면에 맨홀 구멍이 생성되지 않아요.
6. 단부측 맨홀 사이즈가 비활성화 되어 있어요. 어디서 수정해요.
7. 외측가로보 있는 경우 다이아프램 수평보강재는?
8. 단면타입 형상이 다른 형상으로 나와요.
9. 노면경사에서 횡리브를 상판 경사 따라가게 할수 있나요?
10. 다이아프램의 맨홀 설치 위치는 어떻게 하나요?
11. K형 다이아프램은 지원되나요?
12. 다이아프램 수평보강재가 원하는 곳에 생기지 않아요.
13. 수직보강재 하면은 45˚ 로 꺽는 이유가 무엇인가요?
14. 단면형상이 찌그러집니다.
15. 잭업보강재 유효좌굴 길이

2) 단면 P타입

☞ 교각부 다이아프램의 제원을 입력하는 곳입니다.

☞ 점검하기 유리하도록 내부 맨홀 사이즈를 키워줍니다.

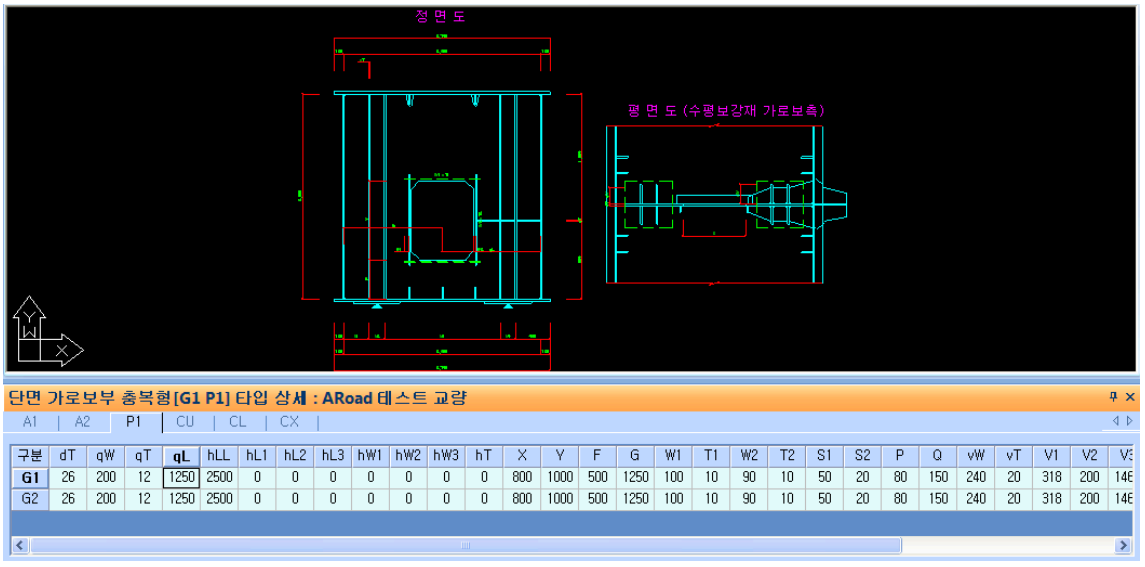
입력사항

X = 800

Y = 1,000

동일적용 – 모든거더 : 클릭

[다음] 클릭

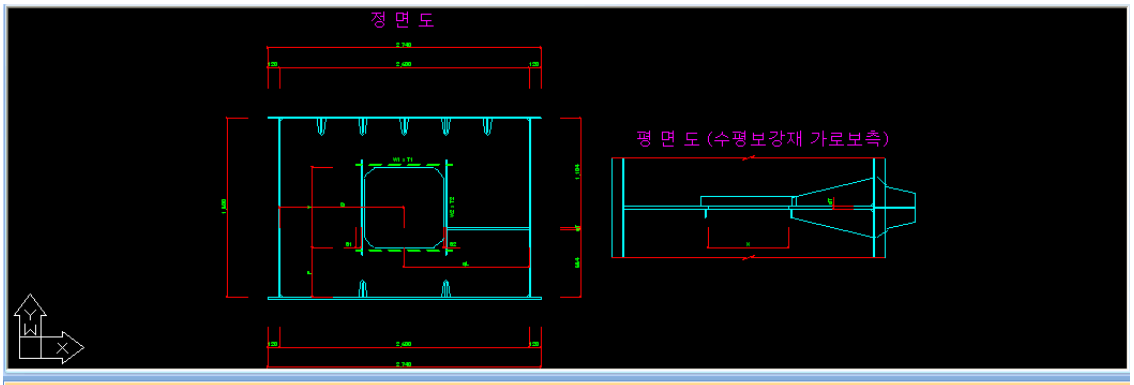


구분	dT	qW	qT	qL	hLL	hL1	hL2	hL3	hW1	hW2	hW3	hT	X	Y	F	G	W1	T1	W2	T2	S1	S2	P	Q	vW	vT	V1	V2	V3
G1	26	200	12	1250	2500	0	0	0	0	0	0	0	800	1000	500	1250	100	10	90	10	50	20	80	150	240	20	318	200	140
G2	26	200	12	1250	2500	0	0	0	0	0	0	0	800	1000	500	1250	100	10	90	10	50	20	80	150	240	20	318	200	140

[상세입력 > 단면 P 타입]

3) 단면 CU, CL, CX 타입

☞ 다이아프램 제원을 입력하는 곳입니다. 기본값을 누를 경우 교각부에서 입력한 제원들이 자동으로 들어 옵니다.



구분	dT	qW	qT	qL	hLL	hL1	hL2	hL3	hW1	hW2	hW3	hT	X	Y	F	G	W1	T1	W2	T2	S1	S2	P	Q	DIA, Ty.	β
G1	26	200	12	1250	2500	0	0	0	0	0	0	0	800	800	500	1250	100	10	90	10	50	20	80	150	충복형	1.00
G2	26	200	12	1250	2500	0	0	0	0	0	0	0	800	800	500	1250	100	10	90	10	50	20	80	150	충복형	1.00

[상세입력 > 단면 CU 타입]

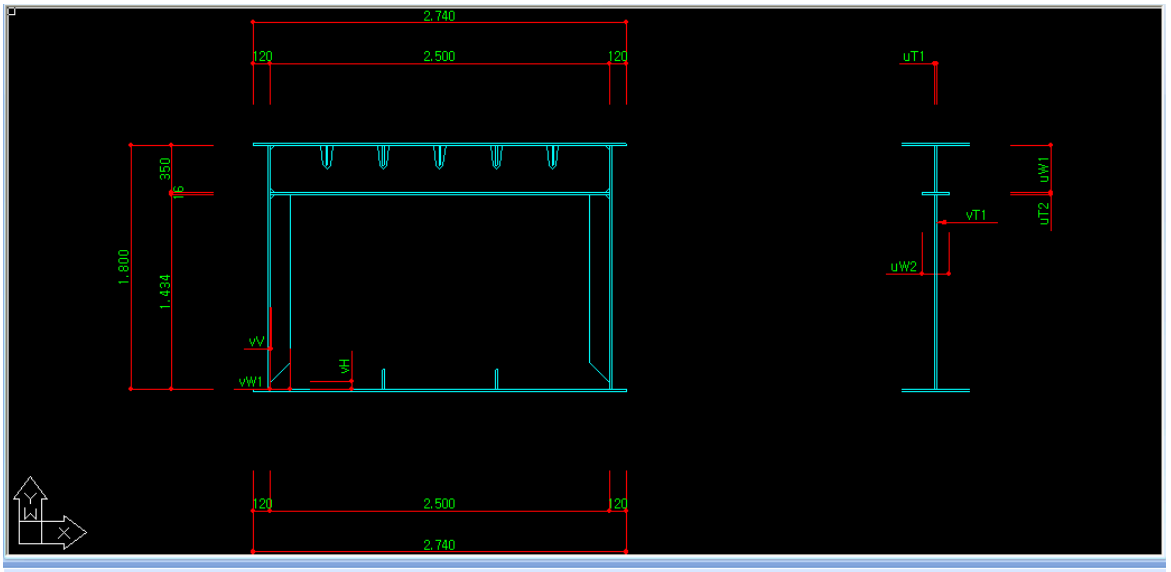
4) 단면 일반부 보강형 (B타입)

☞ 정모멘트 구간의 수직보강재가 있는 단면을 입력하는 곳입니다.

☞ 우선 강도로교 설계합리화 방안에 강교설계참조표 참고하여 제시된 최소값들을 입력합
니다.

☞ 입력하시고 동일적용 [모든 B타입]을 누르시면 형상은 동일하지만 단부 슬래브에 의해 높이가 낮아진 단면에도 동일한 제원으로 입력됩니다.

☞ 복부에서 수직보강재 하단 이격거리 "vH" 는 도.설 P135의 복부판 두께의 4배~6배 이하의 간격을 띄워야 한다는 규정에 의해 간격을 설정하시면 됩니다.



단면 일반부 보강형[G1 B] 타입 상세 : ARoad 테스트 교량

B | B1 | D | D1 | G | G1 | E | E1 | E2 | F | F1 | F2

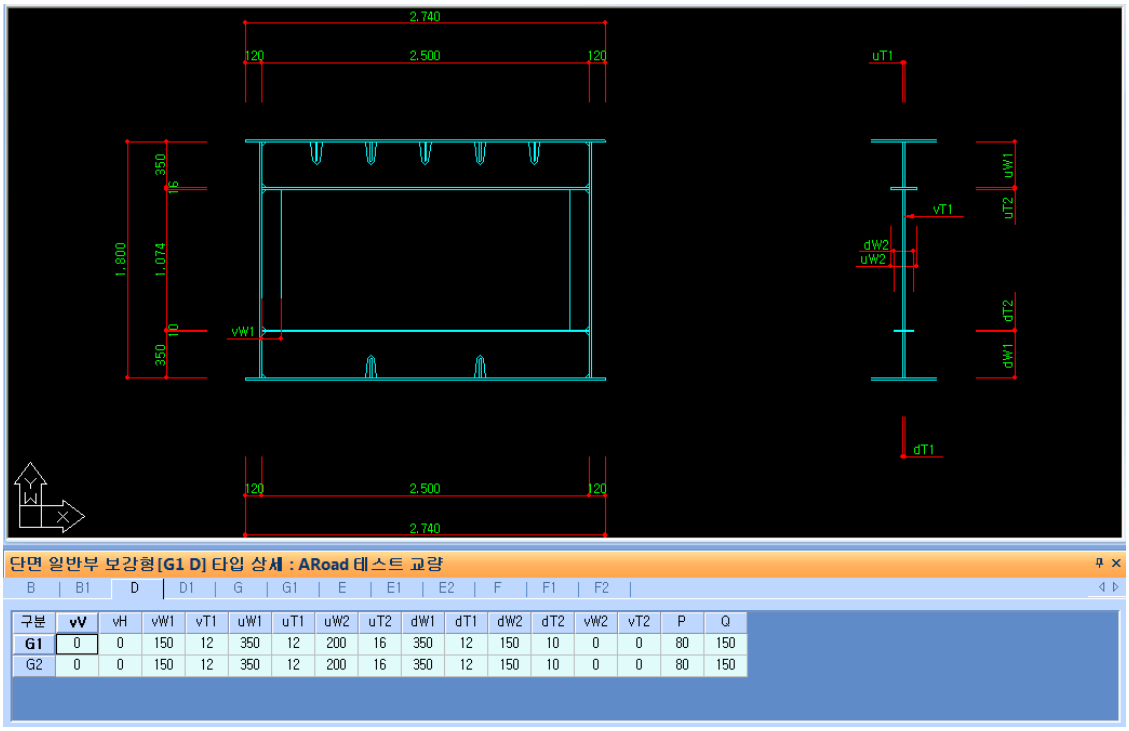
구분	vV	vH	vW1	vT1	uW1	uT1	uW2	uT2	dW1	dT1	dW2	dT2	vW2	vT2	P	Q
G1	10	60	150	12	350	12	200	16	0	0	0	0	0	0	80	150
G2	10	60	150	12	350	12	200	16	0	0	0	0	0	0	80	150

[상세입력 > 단면 B 타입]

5) 단면 D 타입

☞ 정모멘트 구간의 수직보강재가 있는 단면 D를 입력하는 곳입니다.

☞ 입력하시고 동일적용 [모든 D 타입]을 누르시면 형상은 동일하지만 단부 슬래브에 의해 높이가 낮아진 단면에도 동일한 제원으로 입력됩니다.



단면 일반부 보강형[G1 D] 타입 상세 : ARoad 테스트 교량

B | B1 | D | D1 | G | G1 | E | E1 | E2 | F | F1 | F2

구분	vV	vH	vW1	vT1	uW1	uT1	uW2	uT2	dW1	dT1	dW2	dT2	vW2	vT2	P	Q
G1	0	0	150	12	350	12	200	16	350	12	150	10	0	0	80	150
G2	0	0	150	12	350	12	200	16	350	12	150	10	0	0	80	150

[상세입력 > 단면 D 타입]

6) 단면 G, E, F 타입

☞ 교번구간의 수직보강재가 있는 단면 G를 입력하는 곳입니다.

☞ 부모멘트 구간의 수직보강재가 있는 단면 E를 입력하는 곳입니다.

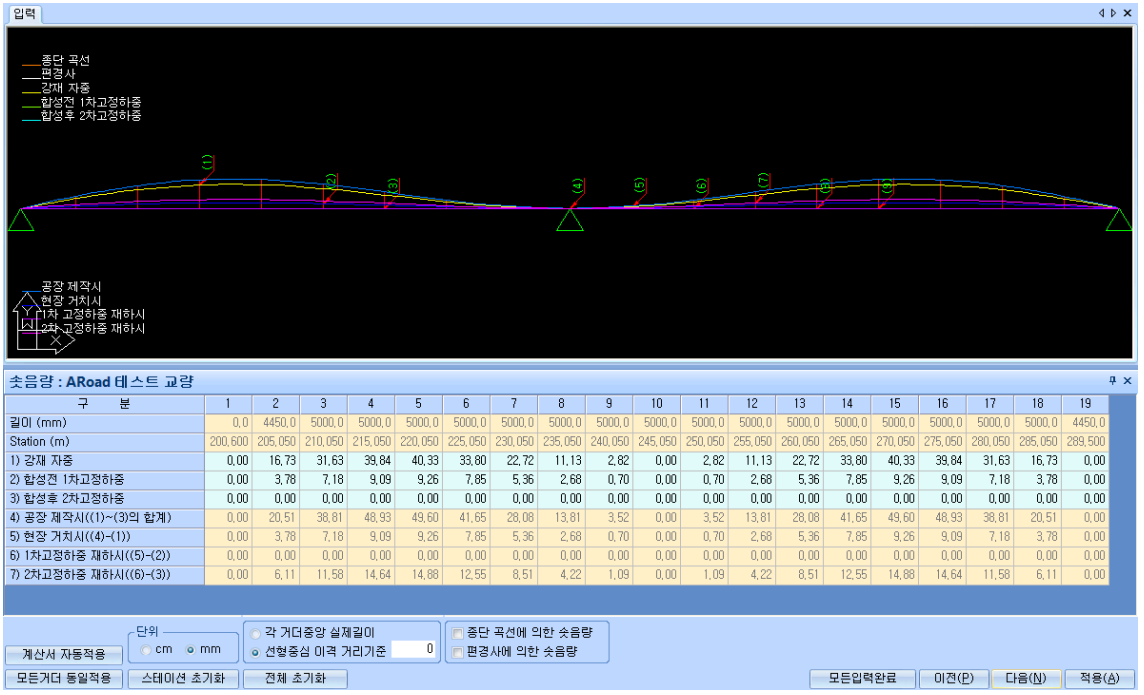
☞ 부모멘트 구간의 수직보강재가 있는 단면 F를 입력하는 곳입니다.

☞ 형상은 D타입과 유사합니다.

(6) 솟음량

☞ 전체해석 후 생성되는 결과값을 이용하여 작업해야 하므로 여기서는 결과값을 생략하고 진행하겠습니다.

☞ 솟음량은 해석 변경시 자동으로 반영되지 않도록 되어 있습니다. 따라서 구조해석을 다시 할 경우 여기서 [전체초기화]로 완전 초기화 시킨 후 [계산서 자동적용]으로 계산서를 새로 반영하면 됩니다. 이렇게 Camber도를 작성하셔야 구조계산서와 도면이 일치하게 됩니다.



구 분	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
길이 (mm)	0,0	4450,0	5000,0	5000,0	5000,0	5000,0	5000,0	5000,0	5000,0	5000,0	5000,0	5000,0	5000,0	5000,0	5000,0	5000,0	5000,0	5000,0	4450,0
Station (m)	200,600	205,050	210,050	215,050	220,050	225,050	230,050	235,050	240,050	245,050	250,050	255,050	260,050	265,050	270,050	275,050	280,050	285,050	289,500
1) 강재 자중	0,00	16,73	31,63	39,84	40,33	33,80	22,72	11,13	2,82	0,00	2,82	11,13	22,72	33,80	40,33	39,84	31,63	16,73	0,00
2) 합성전 1차고정하중	0,00	3,78	7,18	9,09	9,26	7,85	5,36	2,68	0,70	0,00	0,70	2,68	5,36	7,85	9,26	9,09	7,18	3,78	0,00
3) 합성후 2차고정하중	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4) 공장 제작시((1)~(3)의 합계)	0,00	20,51	38,81	48,93	49,60	41,65	28,08	13,81	3,52	0,00	3,52	13,81	28,08	41,65	49,60	48,93	38,81	20,51	0,00
5) 현장 거치시((4)-(1))	0,00	3,78	7,18	9,09	9,26	7,85	5,36	2,68	0,70	0,00	0,70	2,68	5,36	7,85	9,26	9,09	7,18	3,78	0,00
6) 1차고정하중 재하시((5)-(2))	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
7) 2차고정하중 재하시((6)-(3))	0,00	6,11	11,58	14,64	14,88	12,55	8,51	4,22	1,09	0,00	1,09	4,22	8,51	12,55	14,88	14,64	11,58	6,11	0,00

[상세입력 > 솟음량]

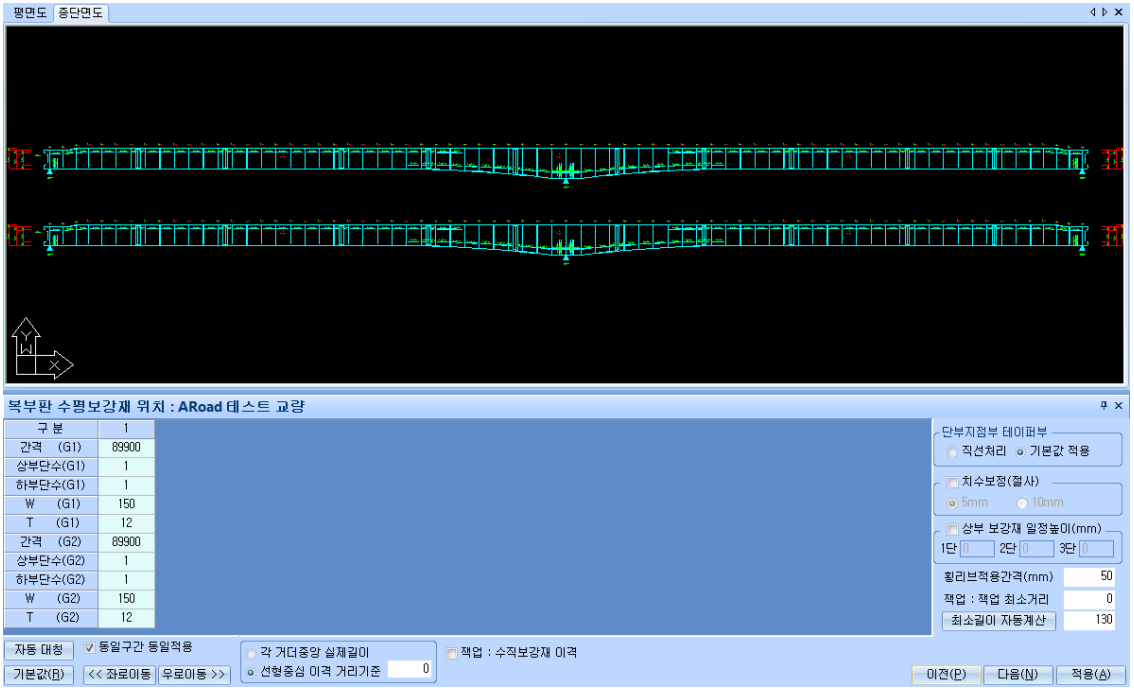
☞ <솟음량> 홈페이지 FAQ

1. 솟음 형상이 이상하게 나와요.
2. 종단선형 및 편경사에 의한 솟음량은 어떤것인가요?
3. 종단곡선 및 편경사에 의한 솟음량을 고려하나요?

(7) 복부판 수평보강재 위치

☞ 최대 3단까지 입력하실 수 있으며 방법은 공장이음에서의 작업방법과 유사하게 되어 있어 마우스 오른쪽 버튼을 눌러 위치를 추가하실 수 있습니다.

☞ 단면타입 변경시 및 현장이음 위치 조정시에는 반드시 이곳에 와서 [적용] 단추를 눌러야 오른쪽과 같이 현장이음 이동에 의해 수평보강재 형상이 이상하게 보이는 그런 것들이 재정리 됩니다.



[상세입력 > 복부판 수평보강재 위치]

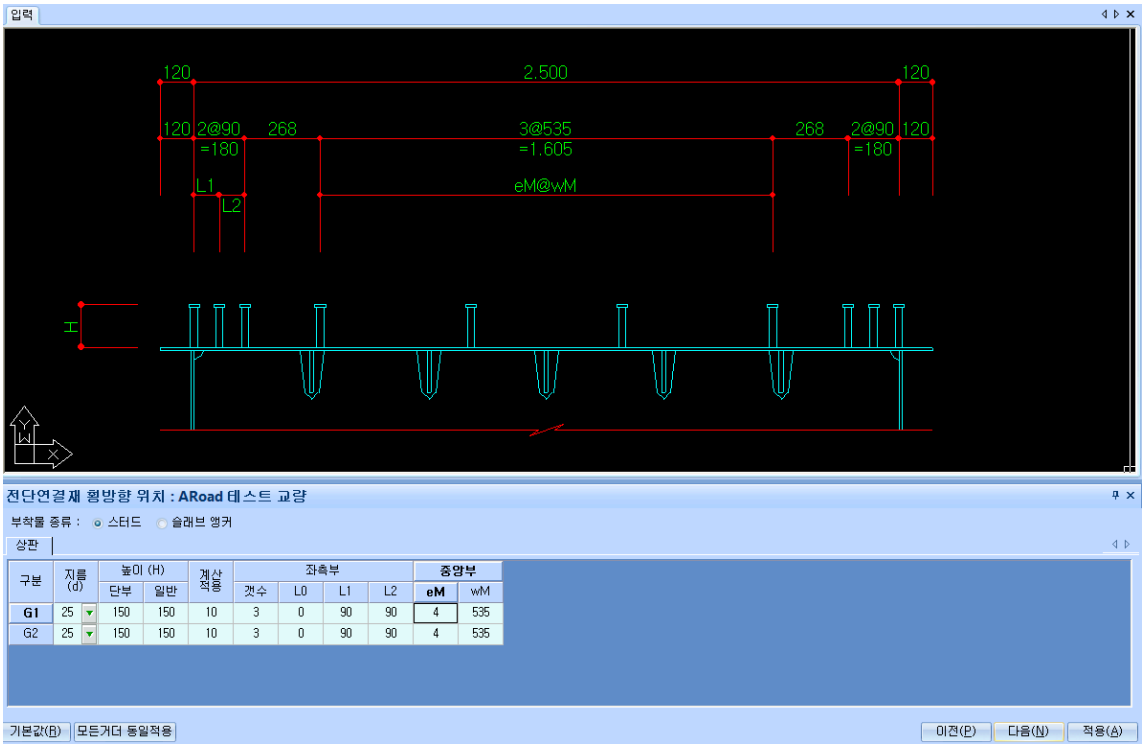
☞ <수평보강재 위치> 홈페이지 FAQ

1. 수평보강재 설치 위치는 어떻게 적용되나요?
2. 수평보강재에서 적용 버튼 누르면 통합됩니다.
3. 수직보강재가 군데군데 없는것 처럼 표현됩니다.
4. 수평보강재가 멀리 떨어져서 생성됩니다.

(8) 전단연결재 횡방향 위치

☞ 전단연결재의 횡방향 배치를 입력하는 곳입니다. 주로 [기본값] 적용하시면 됩니다.

☞ 예전에 상부 플랜지 중앙부에 있는 스터드의 효용성에 대해 심의의원들이 지적을 낸 적도 있지만 현재 거의 상기와 같은 형태로 배치하고 있습니다.



[상세입력 > 전단연결재 횡방향 위치]

☞ <전단연결재 횡방향> 홈페이지 FAQ

1. 전단연결재 좌측부와 중앙부가 뭐에요?
2. 박스거더 상판 전단연결재 외측단 배치시 위치 기준은?
3. 전단연결재 횡방향 위치로 가면 오류가 떠요.
4. 플랜지 중앙부에 설치되는 스터드는 계산에 적용하나요?

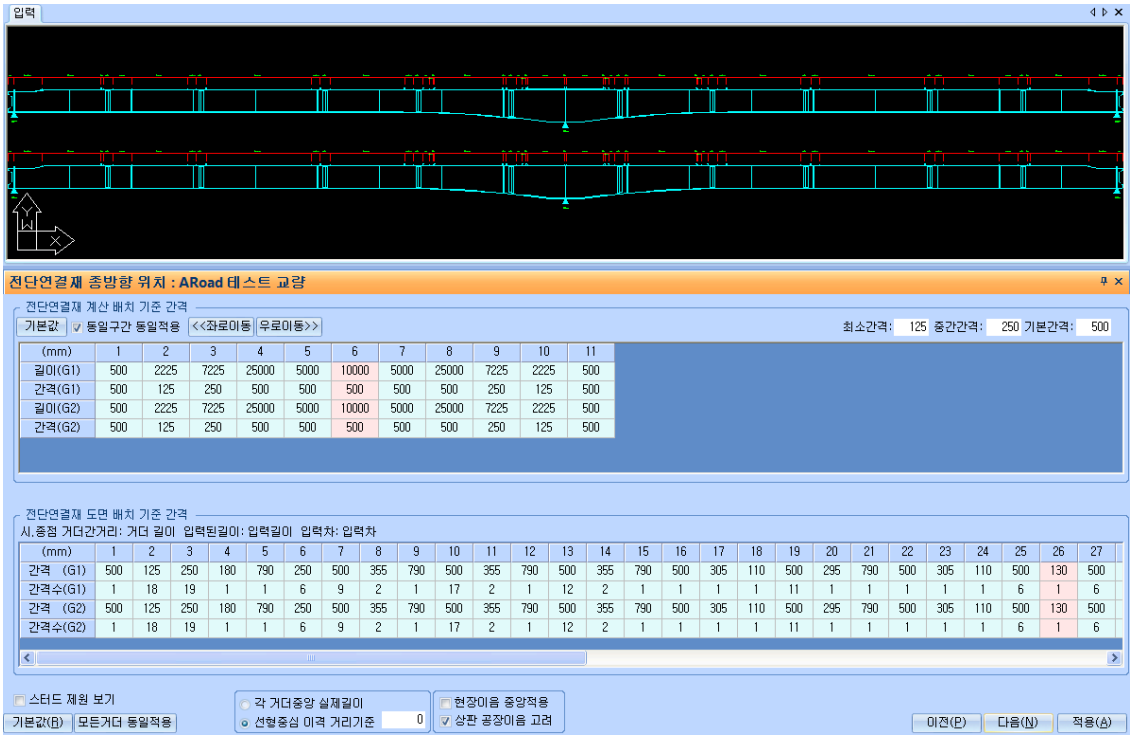
(9) 전단연결재 종방향 위치

☞ 전단연결재의 종방향 배치를 입력하는 곳입니다.

☞ 우선 좌측 상단의 [기본값] 버튼을 누릅니다.

배치 기준 간격 [최소간격]. [중간간격], [기본간격]에서 입력한 간격을 기준으로 계산기준 배치 간격이 설정됩니다. 통상 입력값은 배근 간격의 배수를 적용합니다.

☞ [상판 공장이음 고려] 옵션은 강.상 3.3.2의 기준을 적용하여 스터드를 배치하는 옵션입니다.



[상세입력 > 전단연결재 종방향 위치]

☞ <전단연결재 종방향> 홈페이지 FAQ

1. "스터드 제원 보기"가 무슨 옵션이에요?
2. 연속교 전단연결재 종방향 간격이 변경된 것 같아요.

3. 바닥판설계

앞에서 입력한 제원을 보여주는 항목과 계산관련 입력창으로 구성되어 있습니다.

(1) 계산기초자료

계산에 필요한 물성치, 활하중, 특수하중, 단위중량 등을 설정하는 부분입니다.

1) 재료의 물리상수

재료의 물리상수 | 활하중 | 특수하중 |

구 분		설 정	단 위	비 고
콘크리트	Fck(바닥판)	27	MPa	도,설 3,9,2,1
철근	Fy	400	MPa	
	Fsa	160	MPa	도,설 3,6,1,7
강재	주부재	SM490B		기본강종 설정값
	부부재	SM400B		기본강종 설정값
탄성계수	콘크리트 Ec(바닥판)	28693.4	MPa	도,설 2,3,3(2)
	철근 Es	200000	MPa	도,설 2,3,3
	강재 Est	205000	MPa	도,설 2,3,3
	더미 부재 E	205000	MPa	
	전단탄성계수 Gc(바닥판)	12297.2	MPa	도,설 2,3,3
	전단탄성계수 G(강재)	79000	MPa	도,설 2,3,3
	탄성계수비 n(바닥판)	7.1		도,설 3,9,2,2
건조수축 및 크리프	건조수축계수 εs (바닥판)	0.00027		도,설 3,9,2,8
	선 팽창계수	1.2e-005		도,설 3,9,2,7
	바닥판 콘크리트의 크리프 Φ1(바닥판)	2		도,설 3,9,2,6
	바닥판 콘크리트의 건조수축 Φ2(바닥판)	4		도,설 3,9,2,8
	바닥판 콘크리트와 강형과의 온도차	10	℃	도,설 3,9,2,7
단위중량	철근 콘크리트	25	kN/m³	
	무근 콘크리트	23.5	kN/m³	
	PC 콘크리트	25	kN/m³	
	강재(계산)	78.5	kN/m³	
	강재(도면,수량)	78.5	kN/m³	
	포장	23	kN/m³	아스팔트

☞ 각종 계산관련 설정값은 설계기준을 기준으로 초기값 설정되어 있습니다.

☞ <계산기초자료> 홈페이지 FAQ

1. 바닥판의 적용되는 탄성계수비는 어떻게 설정되나요?
2. 단위중량 및 활하중은 어디서 변경하나요?
3. 재료의 물리상수의 더미 부재 탄성계수 E는 무슨 옵션이에요?
4. 에코브릿지의 흙 자중을 넣고 싶어요.

2) 활하중

재료의 물리상수 | 활하중 | 특수하중 |

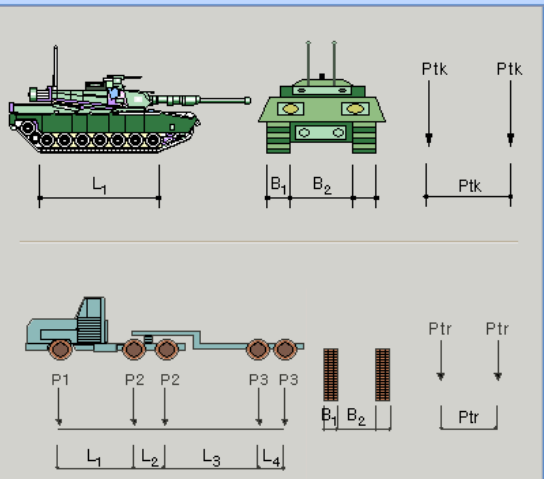
등급	하중 (kN)	총 중량 (kN)	전륜하중 (kN)	후륜하중 (kN)	등분포하중 (kN/m)	집중하중 모멘트 계산시 (kN)	집중하중 전단력 계산시 (kN)
1등급	240.000	432.000	24.000	96.000	12.700	108.000	156.000
2등급	180.000	324.000	18.000	72.000	9.500	81.000	117.000
3등급	135.000	243.000	13.500	54.000	7.100	60.800	87.800

☞ 활하중에 대한 DB가 입력된 항목입니다.

3) 특수하중

재료의 물리상수 | 활하중 | 특수하중 |

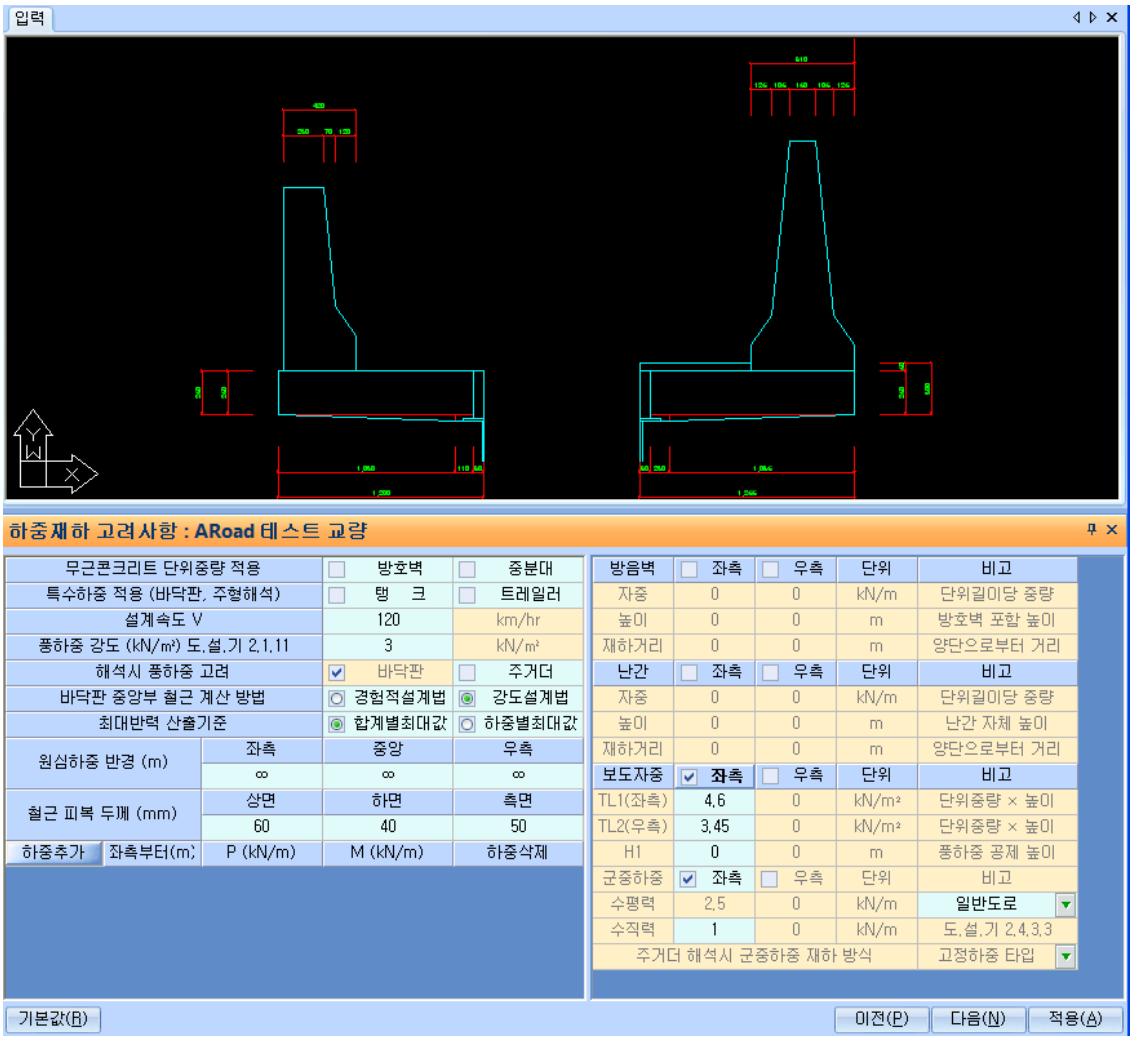
< 탱크 궤도 하중 >			
연석으로부터의 거리		0.600	m
활하중의 충격계수		15.000	% 적용
탱크 총 중량		544.200	kN
작용하중위치	궤도접지길이(L1)	4.500	m
	궤도폭(B1)	0.700	m
	궤도내측간 거리(B2)	1.900	m
	하중간 거리(Ptk)	2.600	m
< 탱크 트레일러 하중 >			
연석으로부터의 거리		0.600	m
활하중의 충격계수		15.000	% 적용
차축중량	P1	40.815	kN
	P2	81.630	kN
	P3	58.955	kN
작용하중위치	차축간 거리(L1)	3.600	m
	차축간 거리(L2)	1.500	m
	차축간 거리(L3)	4.500	m
	차축간 거리(L4)	1.200	m
	바퀴폭(B1)	0.975	m
	바퀴내측간 거리(B2)	1.250	m
	하중간 거리(Ptk)	2.225	m



☞ 군사용 활하중이 주행하는 경우를 고려하여, 특수 활하중을 설정하는 부분입니다.

(2)하중재하 고려사항

방음벽, 난간, 보도자중, 보도하중 및 기타 하중에 대한 설정을 할 수 있습니다.



입력사항

설계속도 : *120*
보도자중 ㅁ 좌측 체크 박스 선택
TL1 : *4.60*
TL2 : *3.45*
군중하중 ㅁ 좌측 체크 박스 선택

[다음] 클릭

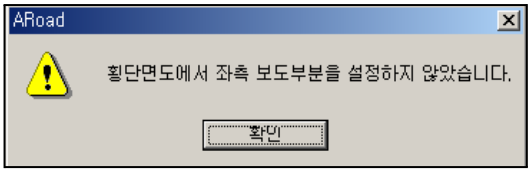
☞ 특수하중 적용의 탱크 및 트레일러 항목을 선택할 경우 바닥판 설계 및 주형검토에서 모두 적용하실수 있습니다.

☞ 무근콘크리트 단위중량 적용 항목을 선택할 경우 방호벽 또는 중분대의 자중이 기초설정에서 정의한 무근콘크리트의 단위중량으로 반영됩니다.

☞ 부가하중은 종방향으로 계속 진행되는 하중을 입력합니다. 좌측 “하중추가” 항목을 누르시면 되며 주로 상하수도 관로, 연석 등의 하중이 입력됩니다.

☞ ☐ 좌측 난간 설치 및 ☐ 우측 난간 설치 를 선택했을 경우에는 우측그림에 있는 입력박스에 값을 넣을 수 있습니다.
여기에 값을 넣으면 충돌하중(도.설.해 P112) 및 풍하중(도.설 P17)이 제대로 고려됩니다.

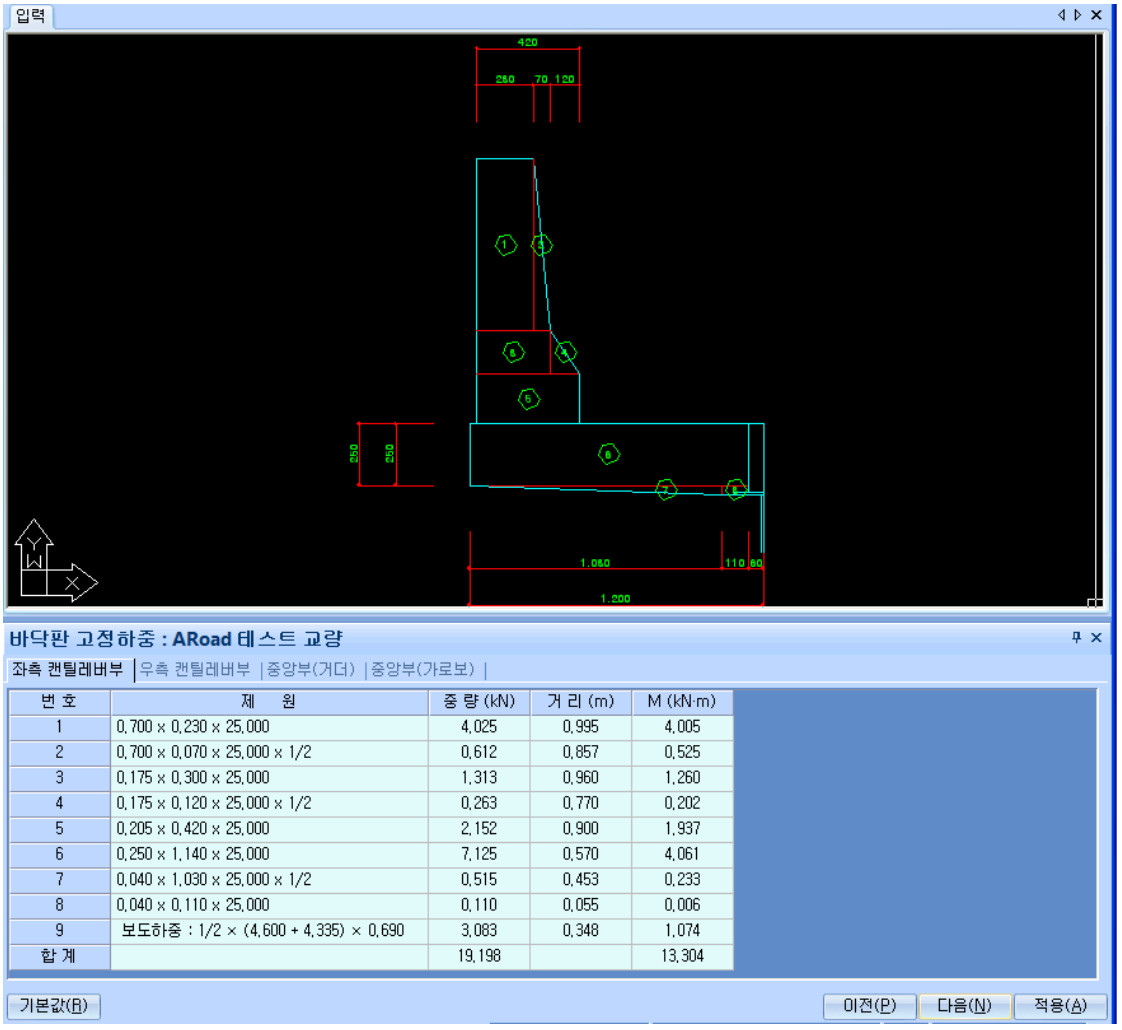
☞ 보도자중을 선택하면 우측과 같은 경고 메시지가 뜹니다. 일반입력 / 횡방향 슬래브제원에서 보도구간을 설정하면 값을 입력할 수 있습니다.
보도 활하중은 바닥판 설계시에는 50 kN/m^2 (도.설 P7)을 주형 설계시에는 35 kN/m^2 (도.설 P9)를 적용시켜 반영합니다.



☞ <하중재하 고려사항> 홈페이지 FAQ
1. 해석시 풍하중 고려 옵션은 뭐에요?
2. 최대반력 산출기준 옵션은 어떻게 적용되나요?
3. 철근 피복은 어디서 입력하나요.
4. 보도자중 적용시 입력항은 어떻게 입력해야 되나요?
5. 재료 물리상수에 있는 더미부재 강성은 왜 넣은거에요?
6. 바닥판 설계시 풍하중 강도가 무조건 3.0kN/m^2 인가요?

(3) 바닥판 고정하중

바닥판 설계 및 주형해석에 이용되는 방호벽, 중분대, 방음벽에 관한 사하중 근거를 보여줍니다.
나중에 생성할 계산서 1장에 내용과 동일합니다.

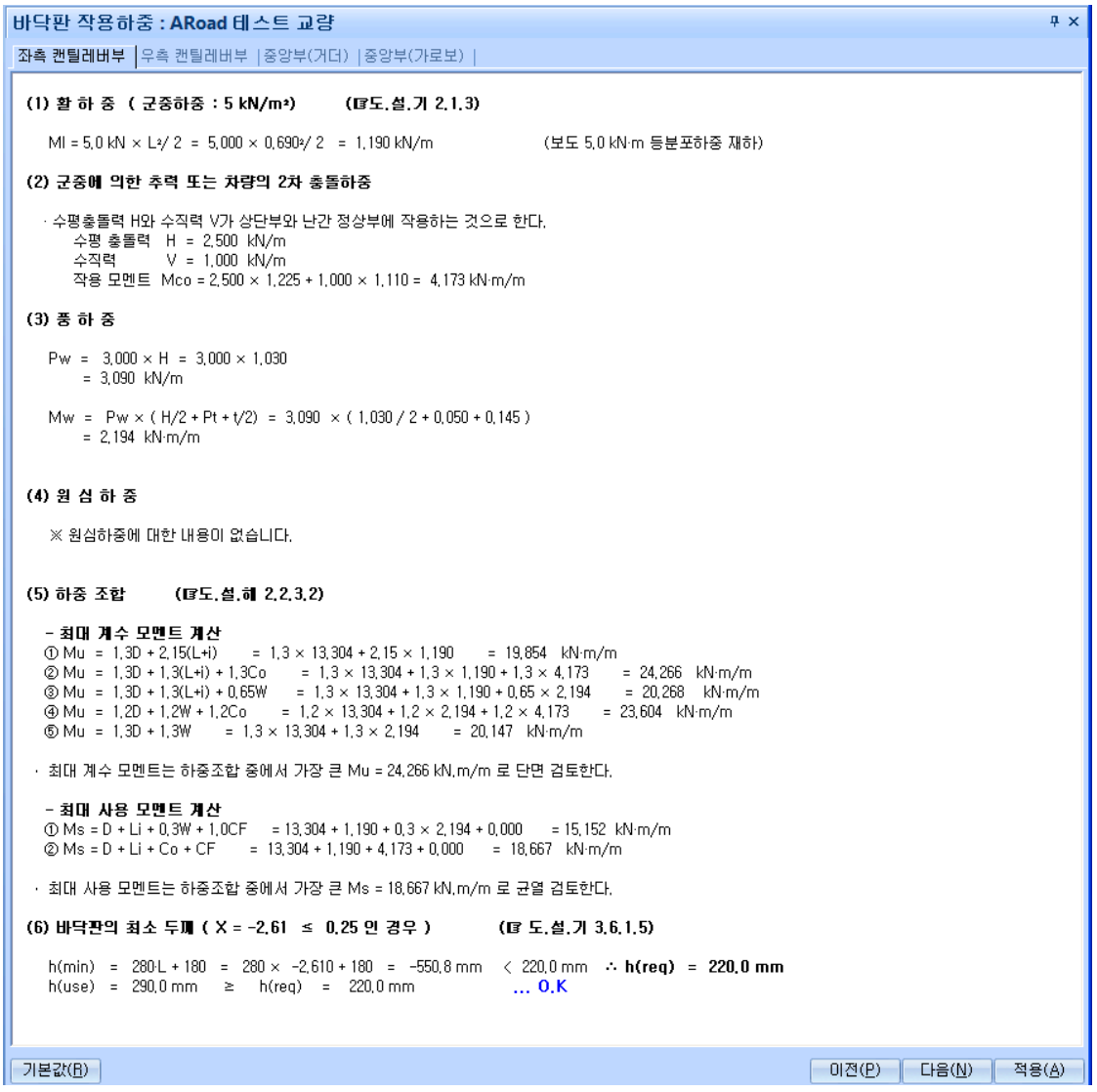


번 호	제 원	중 량 (kN)	거 리 (m)	M (kN·m)
1	0.700 x 0.230 x 25.000	4.025	0.995	4.005
2	0.700 x 0.070 x 25.000 x 1/2	0.612	0.857	0.525
3	0.175 x 0.300 x 25.000	1.313	0.960	1.260
4	0.175 x 0.120 x 25.000 x 1/2	0.263	0.770	0.202
5	0.205 x 0.420 x 25.000	2.152	0.900	1.937
6	0.250 x 1.140 x 25.000	7.125	0.570	4.061
7	0.040 x 1.030 x 25.000 x 1/2	0.515	0.453	0.233
8	0.040 x 0.110 x 25.000	0.110	0.055	0.006
9	보도하중 : 1/2 x (4.600 + 4.335) x 0.690	3.083	0.348	1.074
합 계		19.198		13.304

[바닥판 고정하중 > 좌측 캔틸레버부]

(4) 바닥판 작용하중

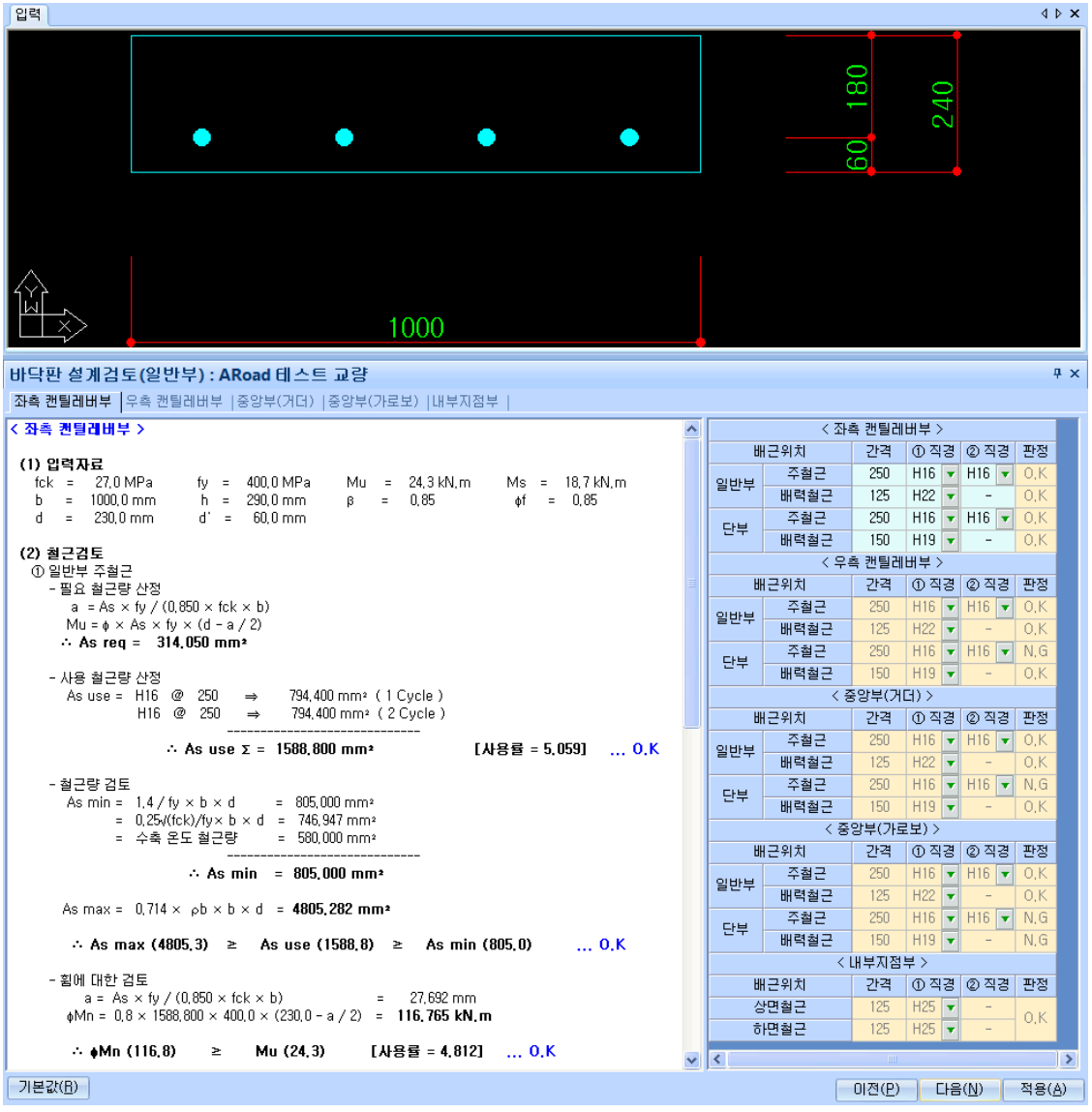
바닥판 계산에 적용되는 활하중, 풍하중, 원심하중 및 하중 조합 부분에 대한 계산을 보여줍니다.



[바닥판 작용하중 > 좌측 캔틸레버부]

(5) 바닥판 설계검토

1) 바닥판 작용하중에서 나온 최대값을 기준으로 콘.설 5.7.2, 도.설 3.6.1.4의 기준을 참조하여 철근량 검토, 처짐검토, 균열검토를 수행한 결과를 보여줍니다.

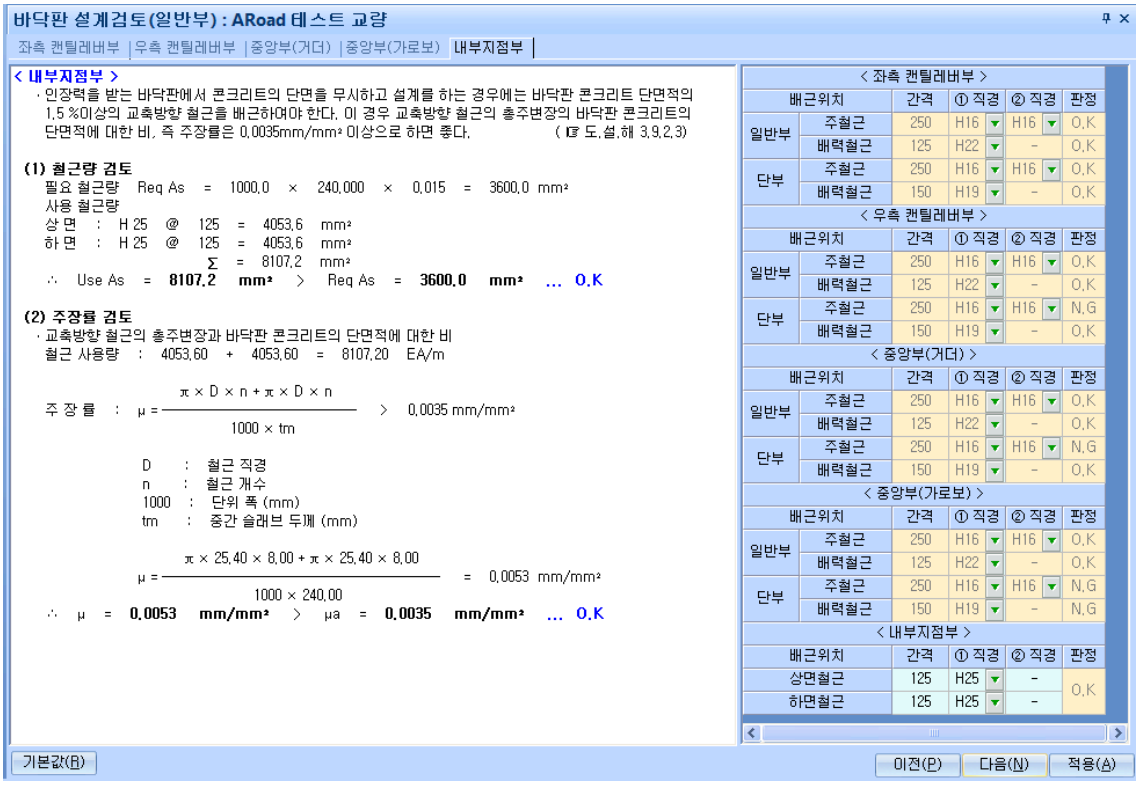


[바닥판 설계검토 > 좌측 캔틸레버부]

☞ 주철근의 배치 간격은 전단연결재의 배치 간격의 배수가 되도록 입력하는 것이 좋습니다.

☞ 일반부 철근량은 각 업체별로 규정한 안전율 80~90% 이내가 되도록 설정하면 됩니다.
단부의 철근량은 필요 철근량의 2배 규정 (도,설 P111)에 의해 철근량을 배치하지만, 다른 부분과는 달리 필요 철근량 보다 더 크게 나오도록 입력하면 됩니다.

내부지점부는 연속 지점부의 바닥판 철근을 검토하는 부분입니다.
도.설 3.9.2.3을 기준으로 검토한 결과를 보여줍니다.



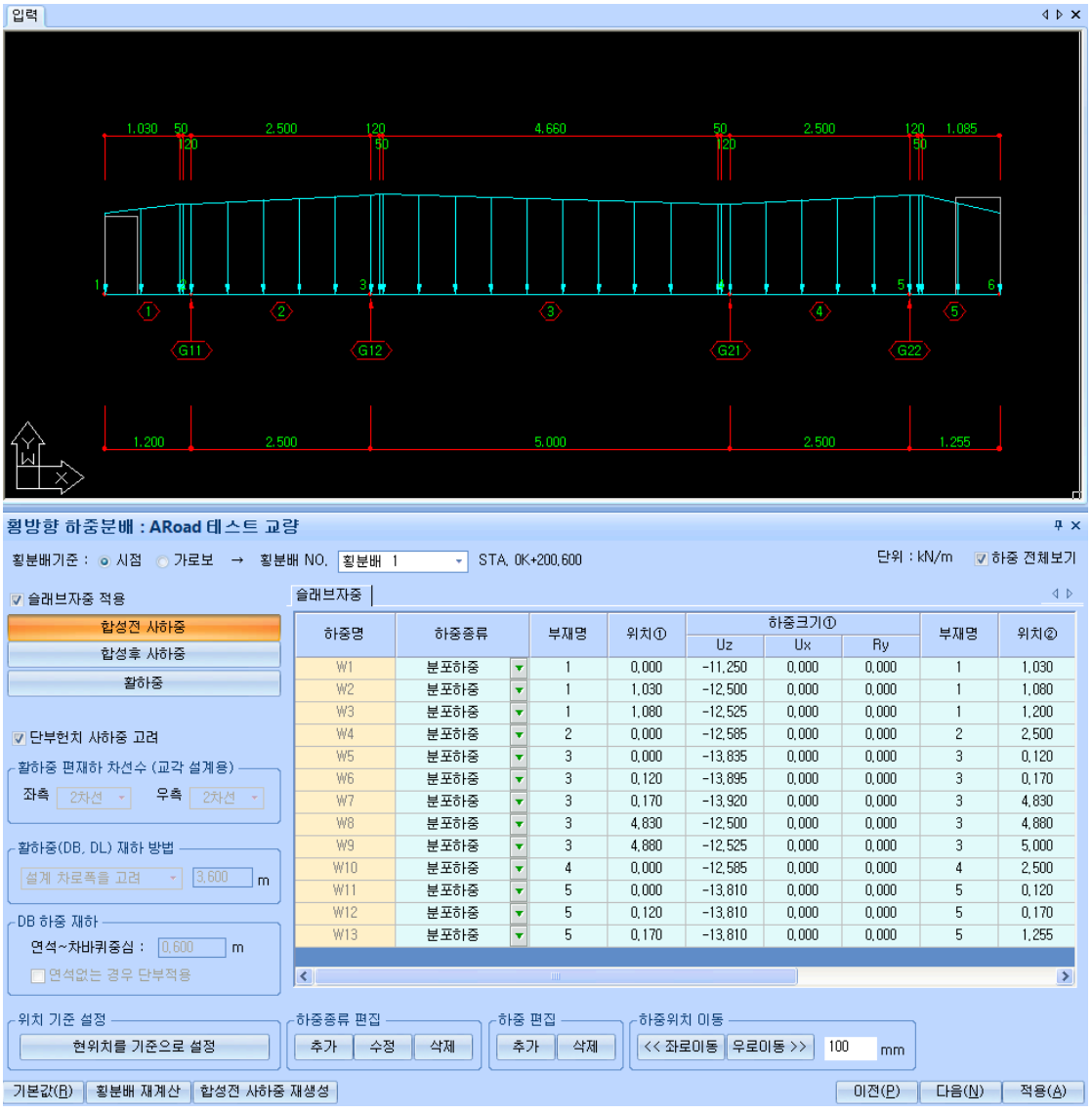
[바닥판 설계검토 > 내부지점부]

4. 주형설계 및 모델링

이곳은 본체 해석(3D-Frame해석)을 위한 하중 관련 사항을 입력하는 부분입니다.

1) 횡방향 하중분배

횡방향 하중분배를 위한 프레임 모델링 하중을 보여줍니다.
합성전 사하중, 합성후 사하중, 활하중 항목에 대해 각각 표기해 줍니다.
하중종류, 부재명, 위치, 크기는 각각 수정하실 수 있습니다.



☞ 횡분배기준은 각 절점별 횡분배를 다시 계산해서 적용할 것인지에 대한 사항입니다.
기본은 시점에서 1회만 실행입니다.

☞ 단부 헌치 증가분은 “단부헌치 사하중 고려”옵션으로 자동 고려됩니다.

☞ 활하중(DB,DL) 재하 방법 도.설 2.1.3.(2)의 항목을 참조해서 곡선교에서 불리하게 적용하는 “⦿ 표준점유폭(3m)마다 연속으로 재하” 옵션을 선택합니다.

☞ [횡분배 재계산] 버튼은 상부 하중이 변경 경우 클릭시 재산정 합니다.

☞ 횡방향 하중분배 NO. 클릭시 각 위치별 횡분배 입력값을 확인하실 수 있습니다.

☞ [현위치를기준으로설정]은 확폭교량에서 이용하실 수 있으며 선택하신 횡분배 위치의 활하중 횡분배 결과값을 전체 교량에 적용시켜주게 됩니다.

☞ <횡방향 하중분배> 홈페이지 FAQ

1. 종점부에서 세로보 지점이 사라졌어요.
2. "데이타 구성에 오류가 존재하여 솔버를 ~" 오류가 뜹니다.
3. 외측빔은 횡분배시 고려하지 않나요?
4. [현위치를 기준으로 설정] 옵션은 어떤 때 써요?
5. 활하중 재하 위치가 바뀐 것 같아요.
6. 모델링에서 하중 편집은 어떻게 작용되나요?
7. 활하중 편재하 차선수 옵션은 어디 써요?
8. 횡방향 하중분배 고려사항은 어디로 갔나요?
9. 확장 교량에서 단부 끝단에 활하중 작용하는 경우 어떻게 해요?
10. C++ Runtime 에러가 발생해요.
11. 횡방향 하중분배에서 입력한 하중이 결과값과 달라요.
12. 횡분배시 사각이 있는 교량 가로보 길이는 어떻게 고려되나요.
13. 활하중 재하폭은 임의로 조정할 수 있나요?
14. 사교에서 바닥판 단부헌치 증가분의 자중도 고려하고 싶어요?
15. ▶ 자문 - 상부 횡방향 하중분배 방식은 문제가 있나요?
16. ▶ 자문 - 합성전 사하중의 횡분배는 적합한가요?
17. 탱크와 탱크트레일러는 하중을 같이 적용시키나요?
18. 탱크와 트레일러 하중은 얼마를 입력해야 되나요.
19. 횡분배를 보면 활하중의 작용위치가 정상이 아닙니다.

2) 하중분배의 결과

횡방향 하중분배 입력창에서 작용한 하중들이 횡분배 된 후 결과를 보여주는 확인창 입니다.

☞ [횡분배 Input File 생성]을 누르면 SAP2000 Input file이 생성됩니다.

이 부분은 확인을 원하는 설계자님을 위하여 근거용으로 제공하는 기능입니다. 그러나 자체 해석 기능이 수행되어 처리되므로 SAP을 생성하지 않아도 됩니다.



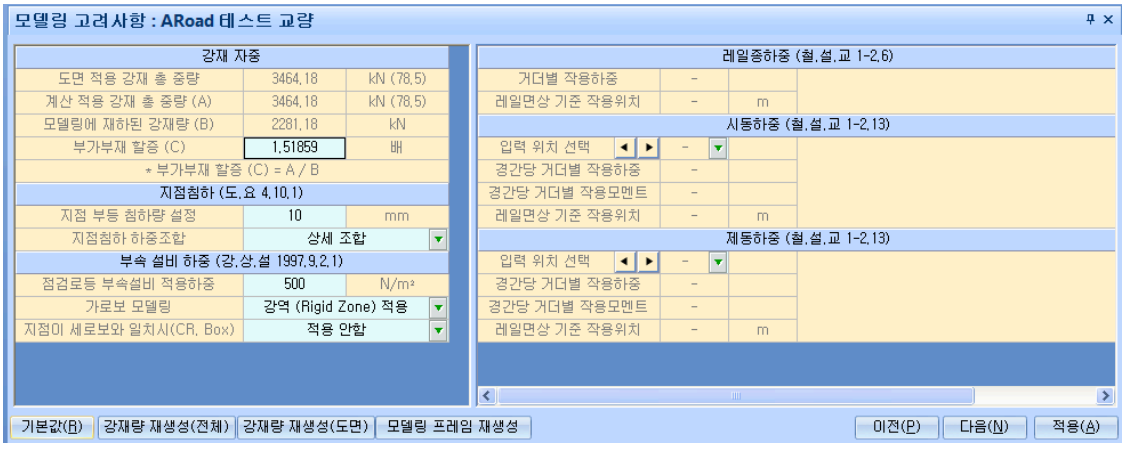
	G11	G12	G21	G22	P(G1)	M(G1)	P(G2)	M(G2)	비 고
합성전 고정하중	25,03862	56,12692	53,35996	27,84947	81,16554	38,86037	81,20943	-31,88812	
합성후 고정하중	14,79868	4,09657	4,70080	14,10075	18,89525	-13,37763	18,80155	11,74994	
G1 Max DB 1선	1,34153	0,69739	-0,05829	0,01937	2,03892	-0,80518	-0,03892	0,09708	
G1 Max DB 2선	1,00581	2,32823	0,91206	-0,24610	3,33404	1,65303	0,66596	-1,44771	
G1 Max DB 3선	1,00029	2,34531	2,52291	0,13149	3,34560	1,68128	2,65440	-2,98927	하중의 90% 재하
G2 Max DB 1선	0,02092	-0,06295	0,78917	1,25286	-0,04203	-0,10484	2,04203	0,57961	
G2 Max DB 2선	-0,25666	0,96609	2,37636	0,91421	0,70943	1,52843	3,29057	-1,82770	
G2 Max DB 3선	0,18532	2,52550	2,37423	0,91496	2,71082	2,92522	3,28918	-1,82409	하중의 90% 재하
G1 Max DL 1선	2,00830	1,05275	-0,09143	0,03039	3,06104	-1,19443	-0,06104	0,15227	
G1 Max DL 2선	1,49653	3,50999	1,36391	-0,37043	5,00652	2,51683	0,99348	-2,16792	
G1 Max DL 3선	1,49473	3,51752	3,80853	0,17922	5,01225	2,52849	3,98775	-4,53663	하중의 90% 재하
G2 Max DL 1선	0,03308	-0,09954	1,19230	1,87416	-0,06646	-0,16577	3,06646	0,85233	
G2 Max DL 2선	-0,38634	1,44473	3,58316	1,35845	1,05839	2,28884	4,94161	-2,78088	
G2 Max DL 3선	0,26123	3,80987	3,56346	1,36544	4,07110	4,43579	4,92890	-2,74753	하중의 90% 재하

☞ <하중분배 결과> 홈페이지 FAQ

1. 슬래브에 대한 Ix, Iy을 1로 적용하는 타당한 근거가 있나요?
2. 횡분배에서 활하중은 왜 단위하중 1로 적용되나요?

3) 모델링 고려사항

[기본값]을 클릭한 후 다음으로 진행하시면 됩니다. 앞 부분에서 지점 조건등 모델링을 바꾸는 경우에 모델링 재생성 단추를 클릭한 후 다음으로 진행으로 합니다..



☞ 앞쪽에서 도면 수량이 변경될 사항을 수정할 때는 반드시 [기본값]을 클릭하여 변경된 강재 총중량 및 모델링에 재하된 강재량이 자동으로 바뀌게 합니다. 그렇지 않을 경우 도면 강재수량집계표에 나오는 강재 총중량과 계산에서 고려한 강재량과의 차이가

강재 자중		
도면 적용 강재 총 중량	3431,3	kN (78,5)
계산 적용 강재 총 중량 (A)	3431,3	kN (78,5)
모델링에 재하된 강재량 (B)	2427,67	kN
부가부재 할증 (C)	1,41341	배
* 부가부재 할증 (C) = A / B		

발생하게 됩니다. 보통 5% 이하의 오차를 갖도록 설계합니다.

부가 부재 할증율을 기준으로 부부재의 사용량을 대략 파악할 수 있습니다. 위 예제는 41.3%의 할증율을 모델링된 것에 더 작용시키게 되어있습니다. 이 양은 격자 해석에 이용되는 메인부재 (상판, 하판, 복부판, 종리브, 가로보, 세로보)를 제외한 기타 부재의 수량으로 보통 30 ~ 45 정도 됩니다.

이보다 더 클 경우는 보강재 및 기타 부재들이 많이 들어갔다는 것을 의미합니다. 특수한 형식의 강교일 경우는 50%을 넘기도 합니다.

☞ <모델링 고려사항> 홈페이지 FAQ

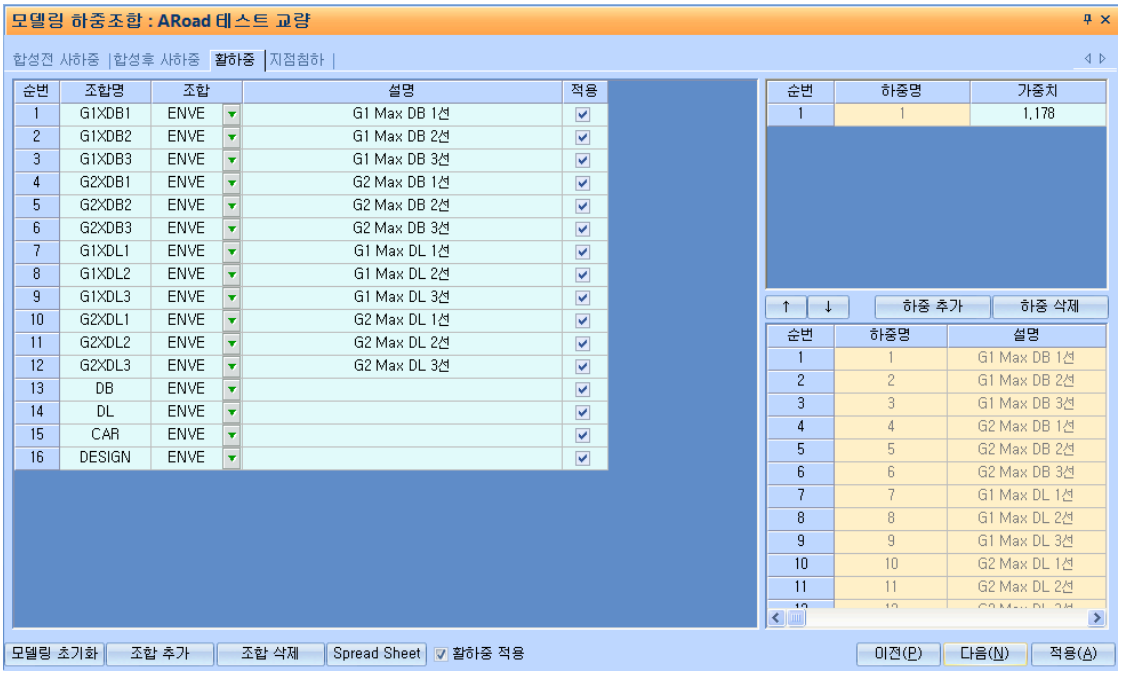
1. 지점침하 하중조합은 뭐에요?
2. 납품후 도면강재량과 모델링강재량 차이가 발견되었습니다.
3. 도로교에서 설하중 고려 되나요?
4. 부가부재 할증이 1 배 이하로 생성이 됩니다. 이럴수 있나요?
5. 가로보 모델링은 강역 적용을 기본으로 설정해야 되나요?
6. ▶ 자문 - 강교 상부에서는 지점침하는 몇 mm 를 적용하나요?
7. 점검로 등의 부속설비 하중은 어떤 것인가요. 고려해야 되나요?
8. 모델링 고려사항으로 갔더니 오류가 발생합니다.

4) 모델링 하중조합

3D Frame 해석을 위한 Input File의 하중조합을 설정하는 부분입니다.

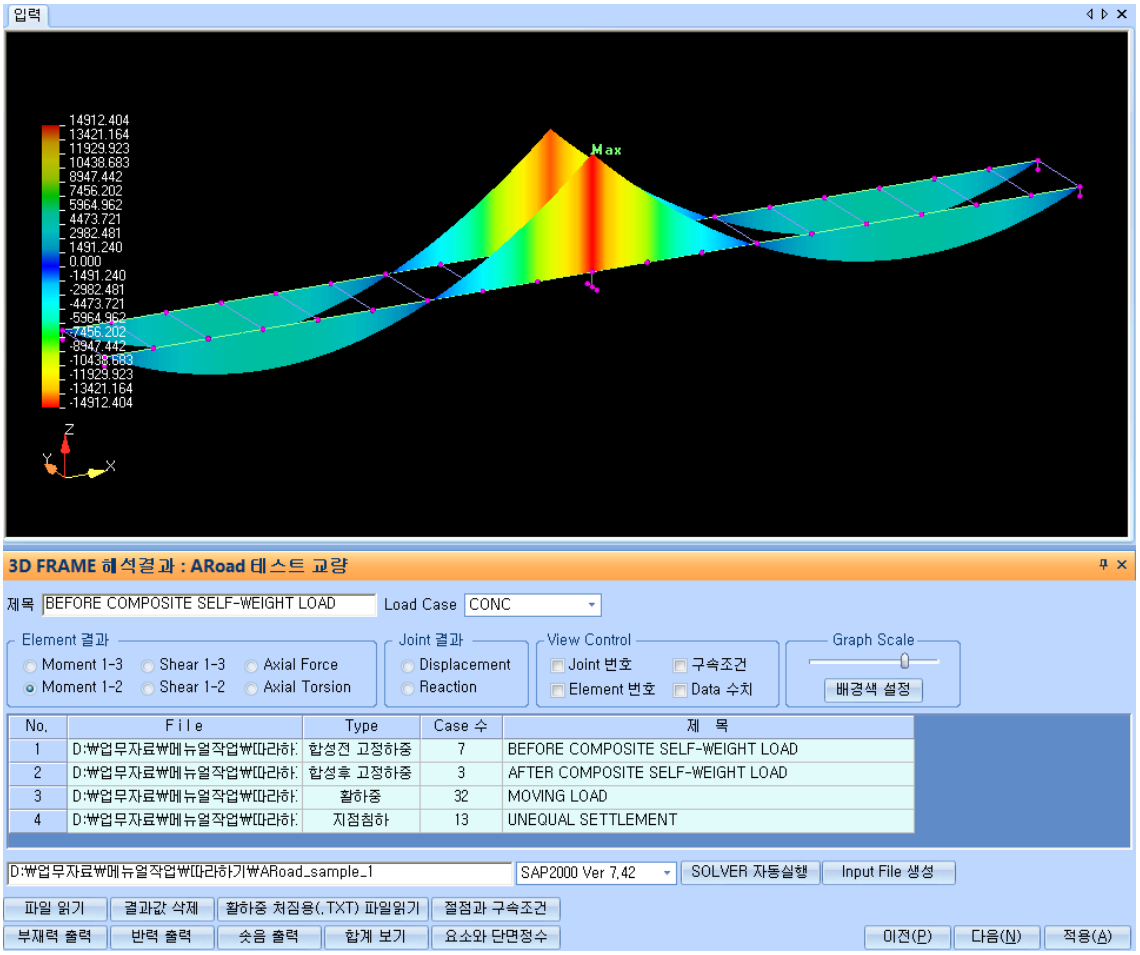
좌측은 하중 조합을 보여주며 이것을 클릭할 경우 우측 상단에서 하중이름과 가중치가 표기됩니다.

앞쪽에서 하중을 바꾸신 후 이곳에 오시면 좌측 하단의 [모델링 초기화] 버튼 눌러주세요.



5) 3D Frame 해석결과

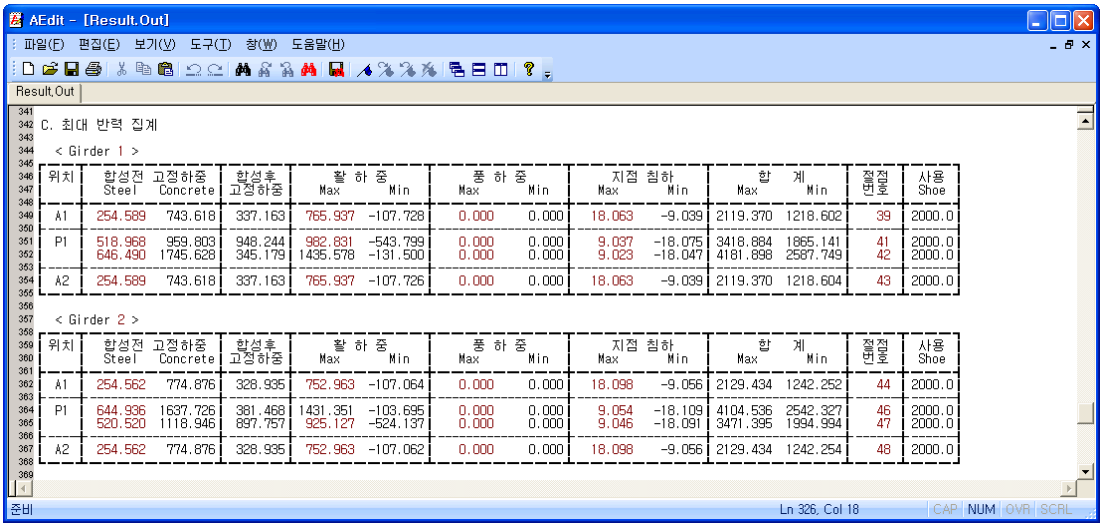
SAP2000의 외부실행 기능을 이용해 모델링 해석한 후 결과값을 불러오는 곳입니다.
각 하중 종류별 부재력도, 처짐, 반력을 확인할 수 있습니다.



☞ [SOLVER 자동실행] 버튼을 클릭합니다. SAP2000 이 설치되고 폴더가 연결되어 있을 경우 자동으로 실행됩니다

☞ SAP Input 파일은 4가지가 생성됩니다.

☞ 결과값을 불러온 후 하단에 있는 [반력 출력] 버튼을 클릭합니다.
제일 아래쪽으로 가시면 최대 반력집계를 확인하실 수 있습니다.
여기서 사하중의 합계 및 전체 합계에서 부반력이 발생했는지 확인 합니다.
부반력은 아예 발생하지 않도록 계획하는 것이 좋습니다.



☞ <3D Frame 해석> 홈페이지 FAQ

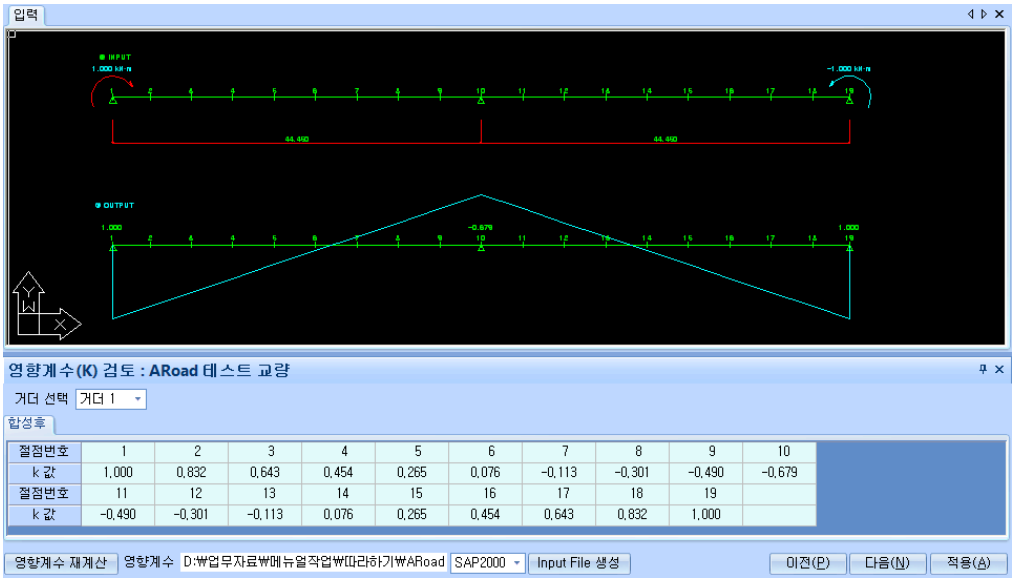
1. 크로스박스가 있는 모델링인데요. 에러가 발생해요.
2. AR2009 결과값을 AR2010 에서 그대로 사용할 수 있나요?
3. [팁] 결과파일 불러올 경우 조금 빠르게 부르는 방법
4. "결과파일이 현재 모델링과 일치하지 않습니다." 오류떠요.
5. 지점침하를 고려하고 싶지 않아요.
6. 방음터널은 모델링이 되나요?
7. 하중이 특정구간에만 작용됩니다. 어떻게 해야 되나요?
8. 강교에서 사용되는 SAP Input 파일은 어떻게 구성 되나요?
9. 3D Frame에서 이용할 수 있는 단축키는 뭐에요?
10. SAP 모델링을 일부 변경해도 되나요?
11. 직선교인데 부반력이 발생합니다. 이럴 수 있나요?
12. SAP 실행시 지점침하 (*04.s2k)에서 오류가 발생합니다.
13. 부반력이 발생합니다. 어떻게 하면 좋을까요.
14. 해석 수행시 활하중에서 경고가 발생합니다.
15. 격자해석에서 MIDAS는 지원하지 않나요?
16. Sap2000 상위 버전도 지원되나요?
17. SAP2000 자동실행이 되지 않습니다.
18. 해석 실행하니 모델링에 에러가 발생합니다.
19. 입력을 변경했지만 결과값이 변화가 없습니다.

6) 영향계수(k) 검토

크리프, 건조수축, 온도 등 단면 검토시 이용되는 2차 부정정력을 산정하기 위해 이용하는 영향계수(k)값을 산정합니다.

거더의 양단에 단위하중 1을 작용시킨 후 각 위치별 영향계수 값을 구합니다.

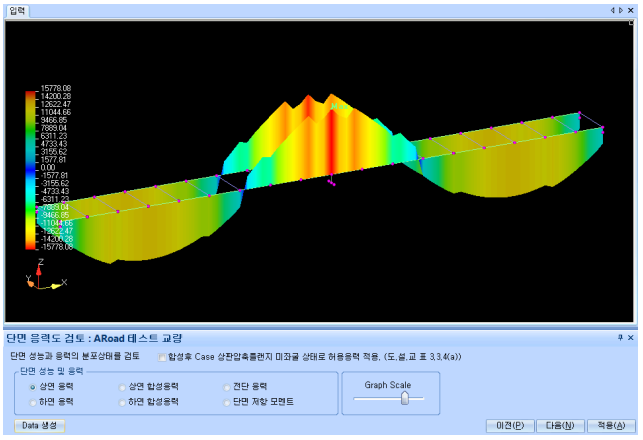
ARoad 자체 솔버를 이용하며 검증용으로 SAP 데이터도 생성해 줍니다.



5. 응력검토

(1) 단면 응력도 검토

[Data의 생성] 버튼을 클릭한 후 단면 성능 및 응력에서 원하시는 항목을 클릭하면 각 경우의 해당하는 응력들을 화면에 표현해 줍니다. 여기서는 앞쪽에서 불러온 SAP data 4개를 종합한 결과값을 보여주므로 구조물의 안정상태와 최대 위험 단면을 빠르게 파악할 수 있습니다.



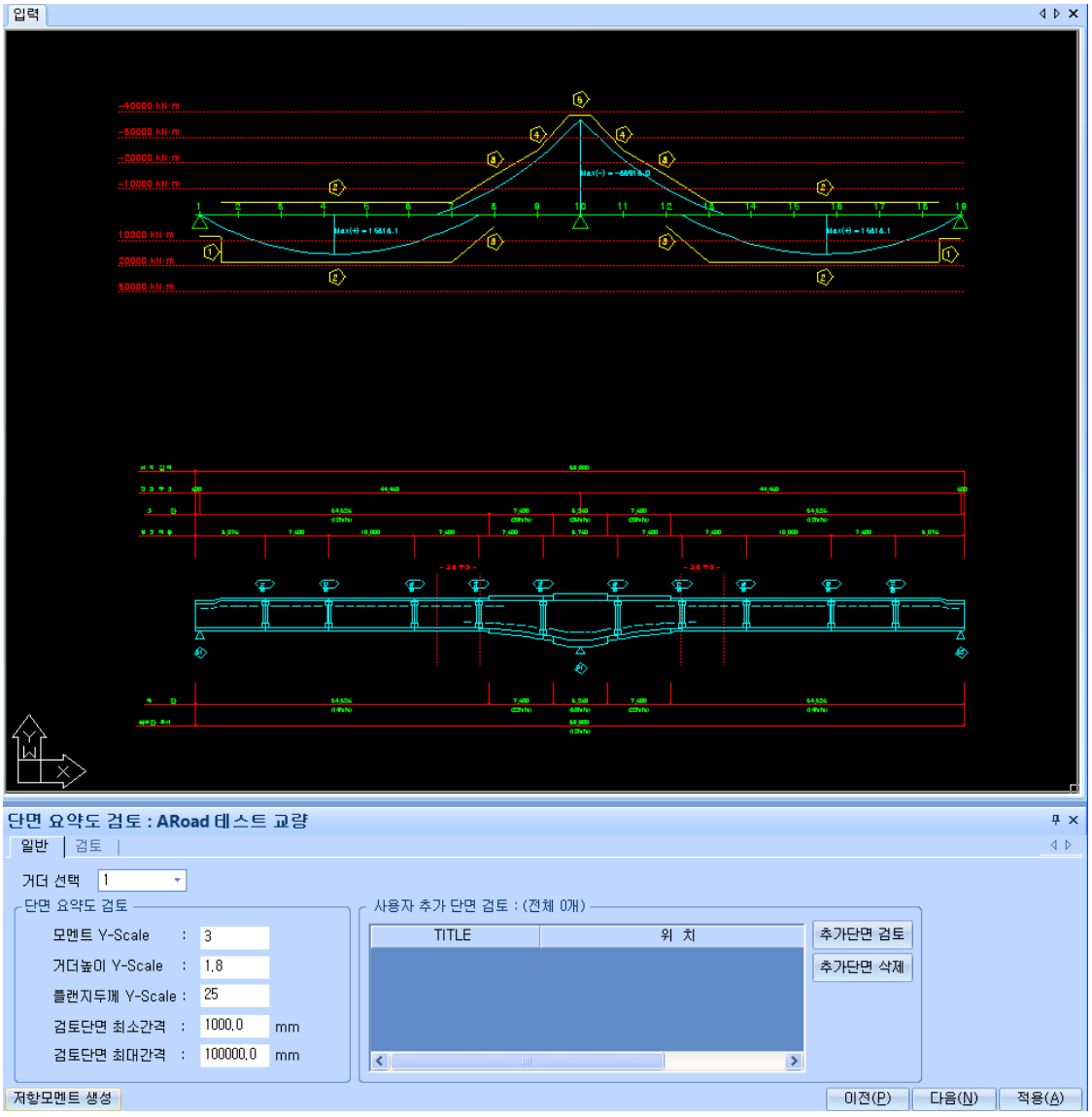
☞ <단면응력도> 홈페이지 FAQ

1. "합성후 Case 상판압축플랜지 미좌굴 ~ " 이 옵션은 뭐에요.
2. 합성응력에서 국부적으로 응력이 튀는 구간이 발생합니다.

(2) 단면요약도 검토

[저항모멘트 생성] 버튼을 저항모멘트를 생성시켜서 구조물의 발생 모멘트와 저항모멘트와의 상관관계를 파악하는 핵심적인 부분입니다.

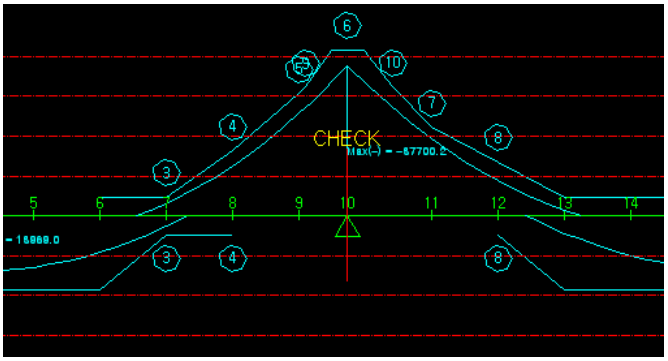
발생 모멘트, 저항 모멘트, 적용한 부재두께 및 사용 구간을 한 눈에 파악할 수 있는 곳입니다.

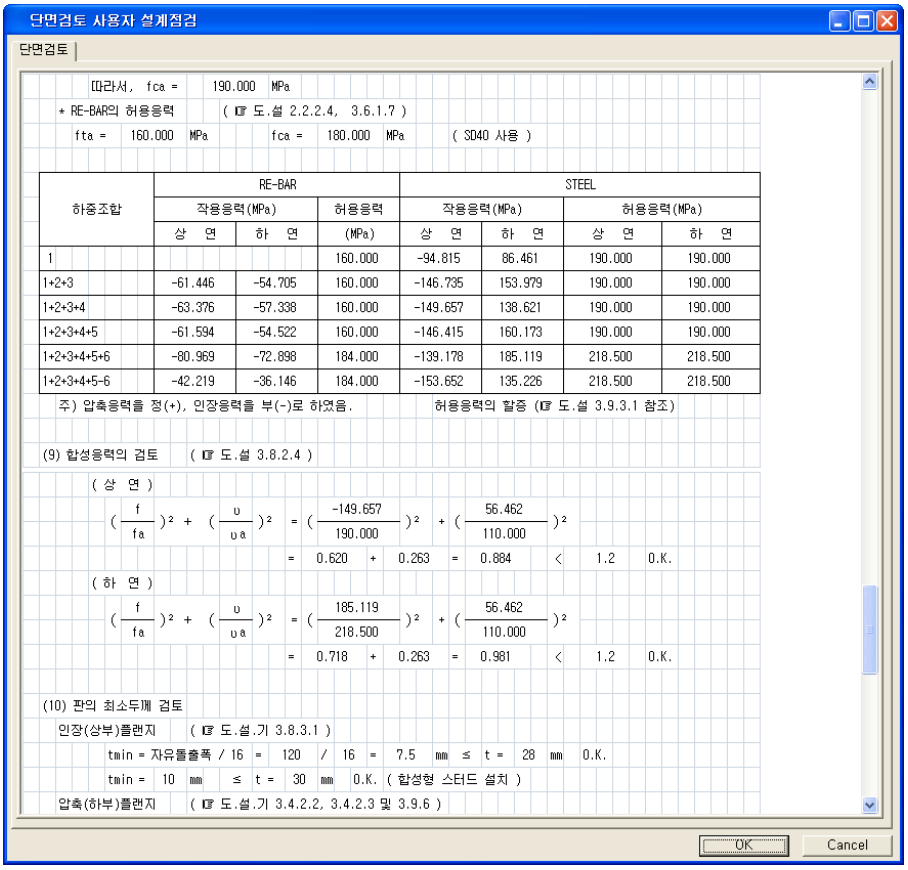


☞ 계단식으로 표기된 저항모멘트가 모멘트선을 침범하지 않아야 합니다. 침범할 경우 합성응력 검토에서 1.2 보다 값이 크게 나오는 곳이 위험 단면이므로 사용 부재 길이 혹은 두께를 변경 시켜야 합니다.

☞ 보통의 경우 앞쪽 도면입력에서 개략적인 값을 입력하였으므로 이곳에서 한번에 원하는 모양을 만족시킬 수는 없습니다. 교량 거더 개수가 많거나 세로보가 있고 또한 경간이 많을 경우SAP을 실행시켜 다시 결과값을 확인하려면 많은 시간이 걸리므로 그럴 경우 앞쪽의 공장이음 두께만 변화 시킨 후 이곳에 와서 “저항모멘트 생성” 단추를 눌러서 필요한 단면 두께를 파악할 수 있습니다. 이 경우 SAP은 이전의 자중과 강성을 그대로 사용하므로 차이가 발생할 수 있으나 빠르게 알 수 있는 방법입니다. 물론 계산서를 생성하셔서 값을 입력하면서 확인할 수 있습니다.

☞ 검토를 원하는 단면의 위치를 화면에서 더블 클릭하시면 화면에 “CHECK”라고 검토단면이 표현됩니다. 그후 검토위치를 다시한번 확인 하시면 해당 위치의 계산서가 뜹니다.





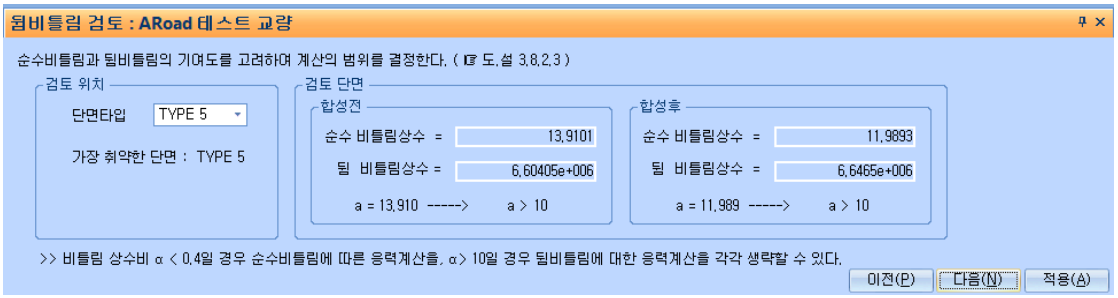
☞ 검토 단면의 계산값을 화면에서 텍스트 형식으로 보여 주어 바로 확인하실 수 있습니다.

☞ <단면요약도> 홈페이지 FAQ

1. 단면 요약도에서 타입의 번호는 어떻게 생성되는거에요?
2. ▷ 검토 - 주거더 합성응력 검토 방법
3. 판두께 변화하고 단면요약도 왔는데 단면 번호가 많이 비어요.
4. 단면응력도에서 일부 구간의 저항모멘트가 보이지 않아요.
5. 단면 저항모멘트는 어떻게 그려지나요 ?
6. ▷ 검토 - 교번구간 위치조정 방법은

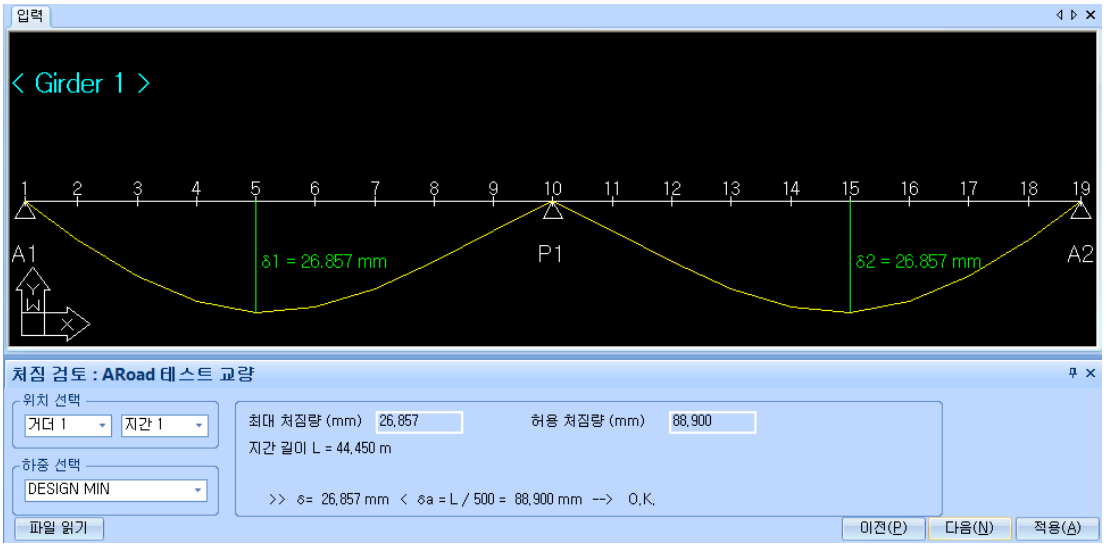
(3) 뒴비틀림 검토

도.설 3.8.2.3을 기준으로 뒴비틀림 모멘트를 고려하는 범위를 검토한 사항입니다.



(4) 처짐 검토

도.설 3.2.3을 기준으로 활하중에 의한 발생 처짐이 허용 처짐값 이내로 나오는지 판단합니다.

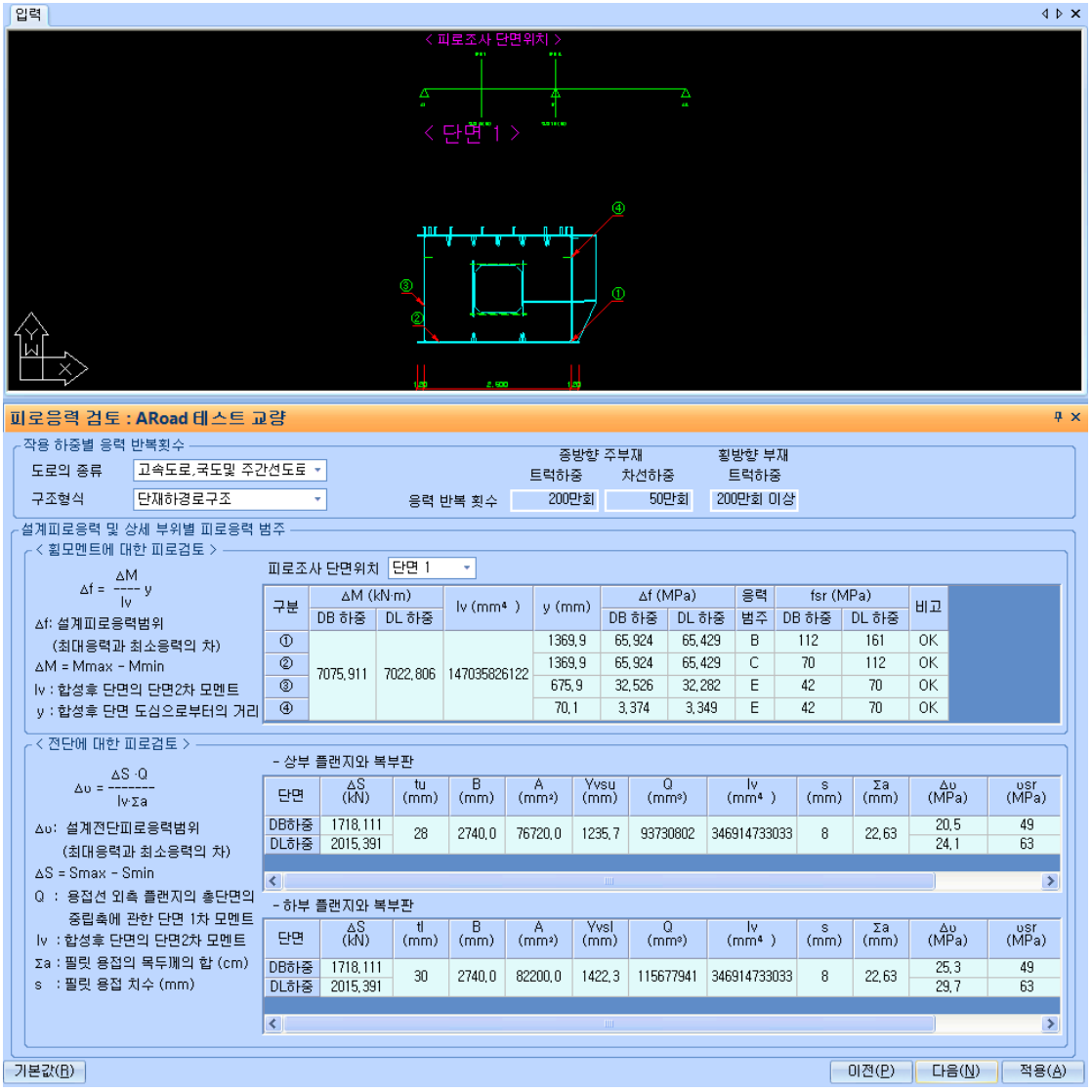


☞ <3D Frame 해석> 홈페이지 FAQ

1. 처짐데이타를 자동으로 불러올 수 있나요?
2. 처짐 데이타가 들어오지 않아요. (수동입력)

(5) 피로 응력 검토

DB, DL 하중에 대한 피로 응력을 검토하는 곳입니다.



☞ 단박스, 2주형 교량일 경우에는 “단재하경로구조”로 3주형 이상의 교량일 경우는 “다재하경로 구조”를 선택하면 됩니다. 단재하경로 구조는 한 부재의 파괴만으로 전체 구조가 붕괴되는 구조물을 의미하며 2주형일 경우 주형 한 개 파괴될 때마다 50%의 능력이 상실되므로 단재하경로 구조로 고려하였습니다. 피로에 대한 사항은 도.설 3.3.4.1을 참고하시면 됩니다.

☞ <피로조사 단면위치>의 각 단면을 클릭 하셔서 해당 위치에서 검토 위치가 문제 없는지 확인합니다.

(6) 용접 검토

각 단면별 용접부 및 지점보강재 부분의 용접 검토에 대해 확인합니다.



6. 따라하기 결언

상기의 입력을 통하여 Pulldown 메뉴 중 계산 관련
4가지 입력을 끝낸 상태입니다. (작업 흐름도의 3~6 까지 입니다.)
계산이 끝난 후 주요부재의 단면 검토, 현장이음판 검토 등을 통하여 부재의 적정성을 파악하고
보강재 계산서 (Sheet-6), 다이아프램 계산서 (Sheet-8) 등을 생성해서 엑셀에서 적합한 부재의
두께 및 폭원을 확인한 후 입력치를 수정 작업합니다.
이 작업이 끝나면 강재 자중이 바뀌므로 메뉴 모델링 / 모델링 고려사항으로 가서 강재중량을
새로 적용하여 다시 검토합니다. 모든 계산서가 O.K 될 때까지 반복 수행하는 방법과 강재중량이
허용오차 이내일 경우 계산서만 수정하는 방법이 있습니다.
프로그램이 완전 자동은 아닙니다. 다만 반복작업에 따른 시간을 줄여줄 뿐입니다. 설계전 충분한
계획 및 설계후 꼼꼼한 검토가 필요합니다.

작업흐름도

① 선형파일 읽기
② 강교 제원 (일반, 세부, 상세) 입력
③ 계산관련자료 입력
④ 모델링 (*.s2k)
⑤ Sap2000 실행
⑥ 결과값 불러오기
⑦ 주요부재검토
(단면요약도, 체크리스트, 사용자설계점검 등)
NG
OK
⑧ 도면, 계산, 수량 생성