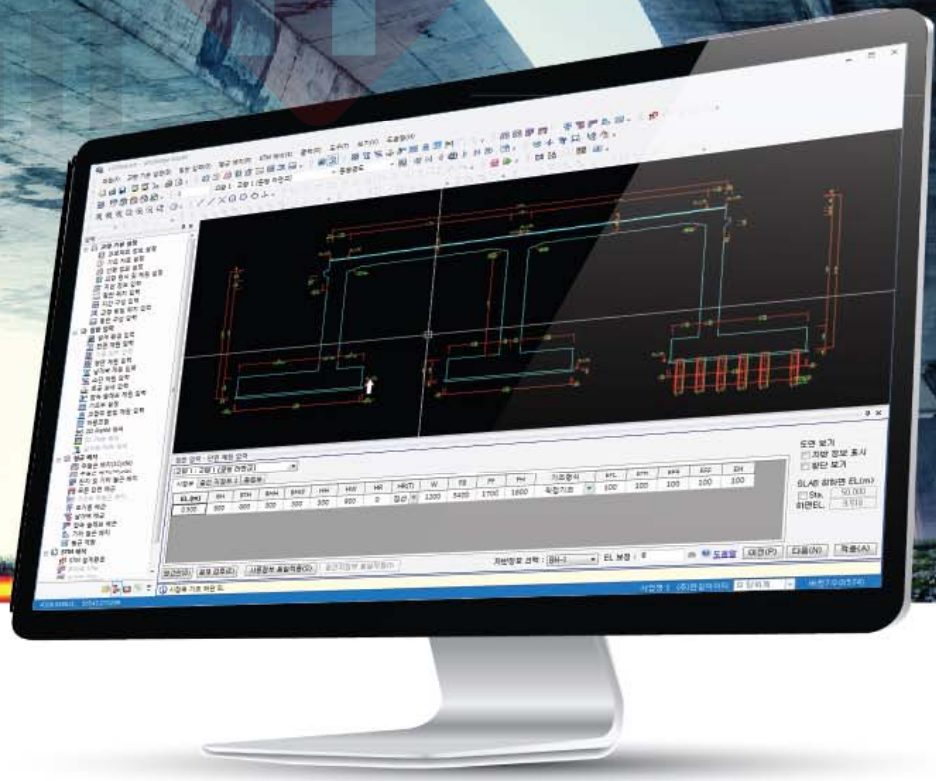
ARcBridge 2013 LSD

라멘교, 슬래브교 설계자동화 소프트웨어



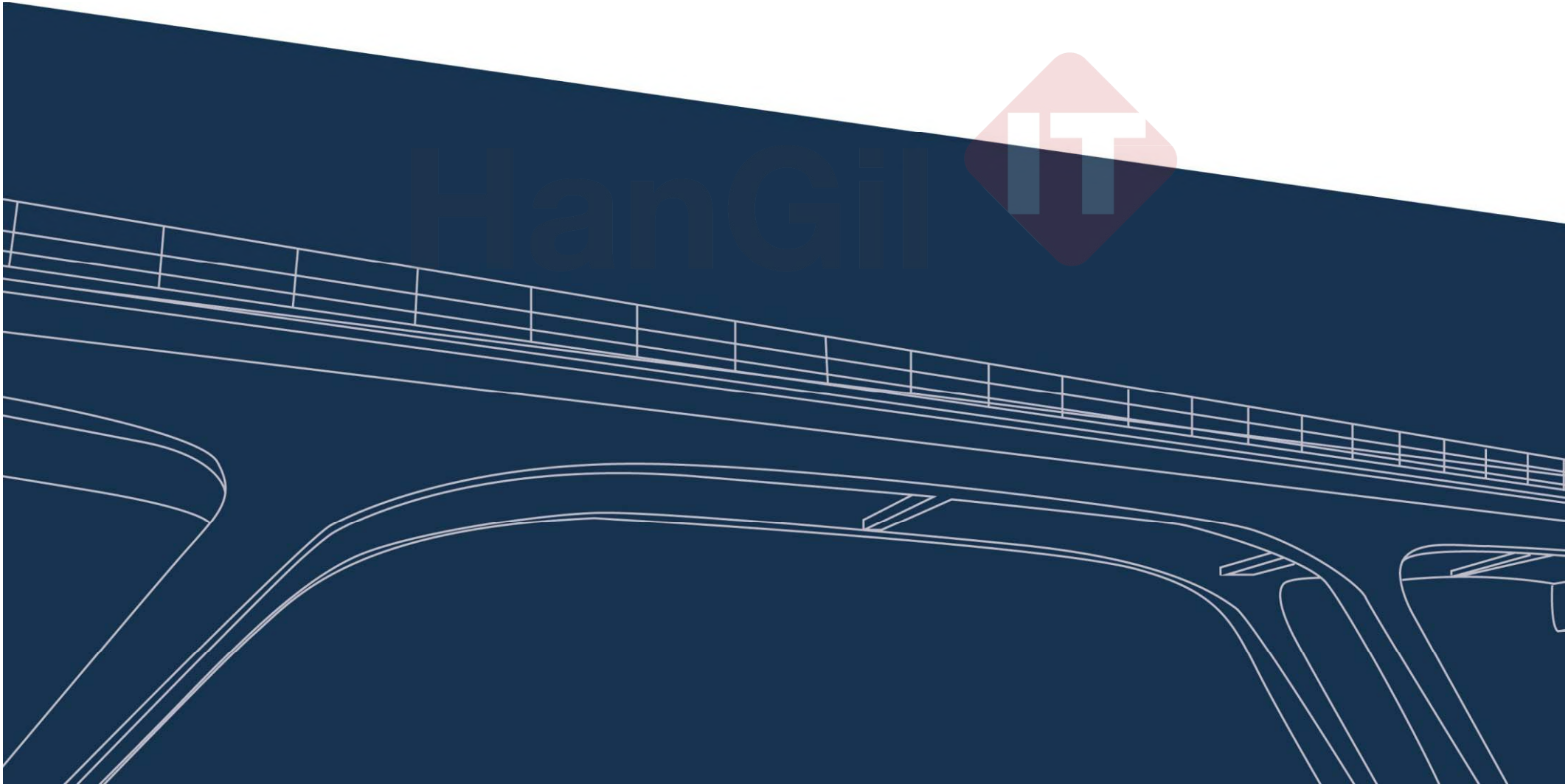
HanGil IT

Copyright(C) 2014-2015 HanGil IT

ARcBridge 2013 LSD

라멘교, 슬래브교 설계자동화 소프트웨어

개발 배경



개발 배경

프로그램 개요

ARcBridge



라멘교 설계자동화 소프트웨어

2005. 4 출시

도면, 계산서, 수량 성과품 지원

다양한 라멘교형식 지원

내진설계 지원

라멘교 자동화 설계를 주도

HanGil IT

개발 배경

프로그램 개요

ARcBridge 2013



라멘교 설계자동화 소프트웨어

2013. 6 출시

함형 라멘교 지원

콘크리트구조기준(2012) 지원

Strut-Tie Model 2014년 지원

7Type RC라멘교 설계 지원

HanGil IT

개발 배경

프로그램 개요

ARcBridge
2013 LSD



라멘교 설계자동화 소프트웨어

2015. 10 출시

하중수정계수(η)
한계상태별 하중계수 및 조합
한계상태별 저항계수
휨등 단면검토
Strut-Tie Model

한계상태설계법(2012&15) 적용

HanGil IT

개발배경

프로그램 개요



ARcBridge 약 200여 Licence

한국도로공사 | 한라건설 | saman | (주) 유 신 ENGINEERING CORPORATION | posco 포스코건설 | (주) 이 산 ISAN CORPORATION

SAMSUNG 삼성물산 건설부문 | 벽산엔지니어링 Byucksan Engineering | HYUNDAI ENGINEERING | PEC 평화엔지니어링 | 대우엔지니어링 | CJ 건설

DONGHO 주식회사 동호 The best Technology for Human & Nature | 동부엔지니어링 | 롯데건설 LOTTE ENGINEERING & CONSTRUCTION | kr 한국농어촌공사 | GS 건설 | DOHWA

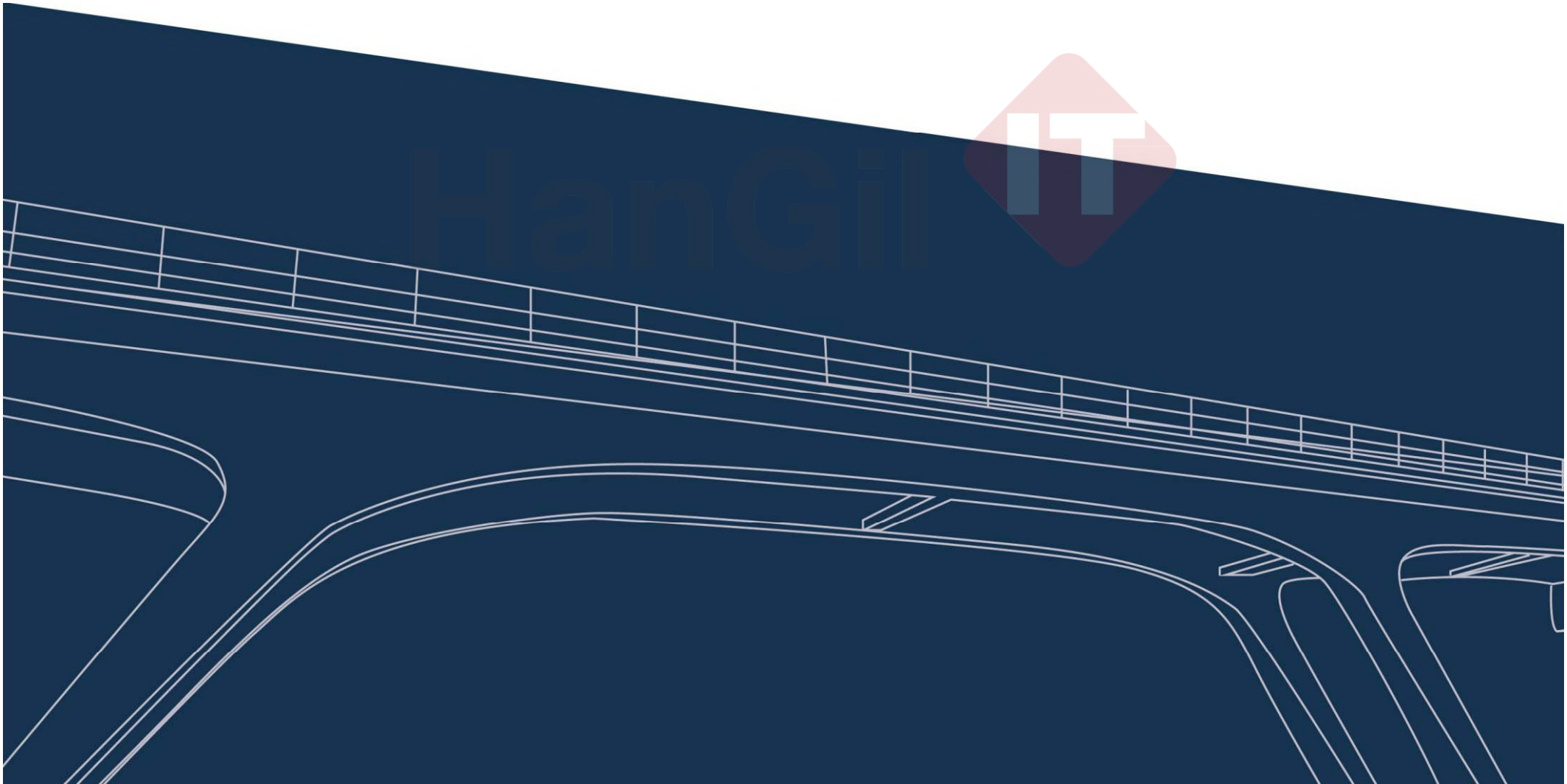
(주) 동일기술공사 DONG IL Engineering Consultants Co., Ltd. | kunhwa Consulting & Engineering | 대우건설 | SK 건설 | 한국종합기술 Korea Engineering Consultants Corp. | HYOSUNG 효성건설

KICT 한국건설기술연구원 KOREA INSTITUTE of CONSTRUCTION TECHNOLOGY | RIST 재단법인 포항산업과학연구원 Research Institute of Industrial Science & Technology | DEEPXcaV The new golden standard deep excavation software! | FORUM 8 | 국토해양부 Ministry of Land, Transport and Maritime Affairs

ARcBridge 2013 LSD

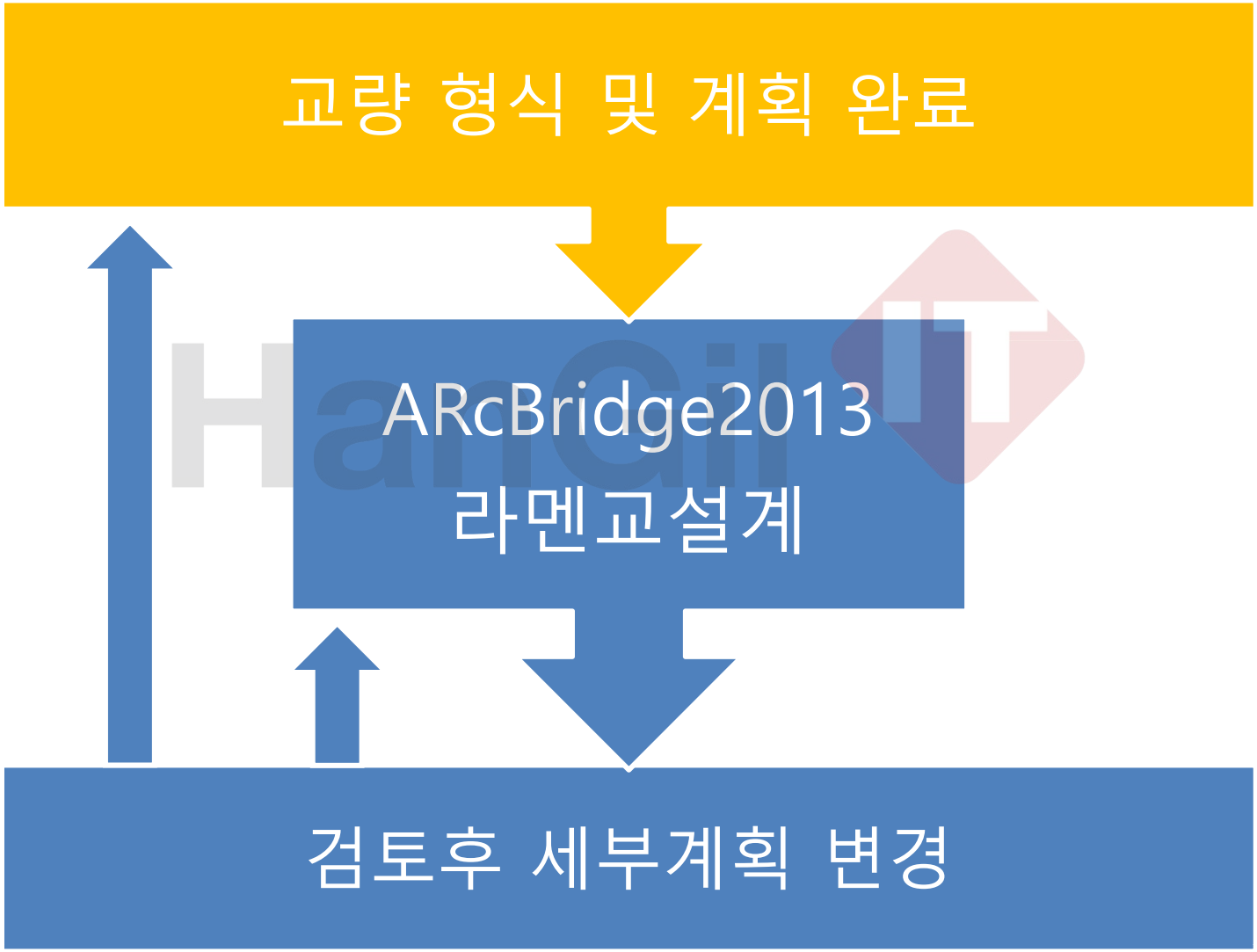
라멘교, 슬래브교 설계자동화 소프트웨어

설계 적용



설계적용

ARcBridge를 이용한 라멘교설계



설계적용

라멘교

교량의 상부구조와 하부구조가
일체로 된 구조물
라멘본체, 날개벽, 접속슬래브로 구성
라멘교는 통상적인 거더교에 비해
형고를 낮출수 있어 주로 형하공간
확보가 필요한 도로의 횡단교량이나
하천통과구간에 적용
라멘교의 형식은 지형, 지반조건에
의해 결정
라멘교형태 – 문형 라멘교, π형 라멘교
슬래브교, 박스형 라멘교,
경사 교각 라멘교, 아치형 라멘교

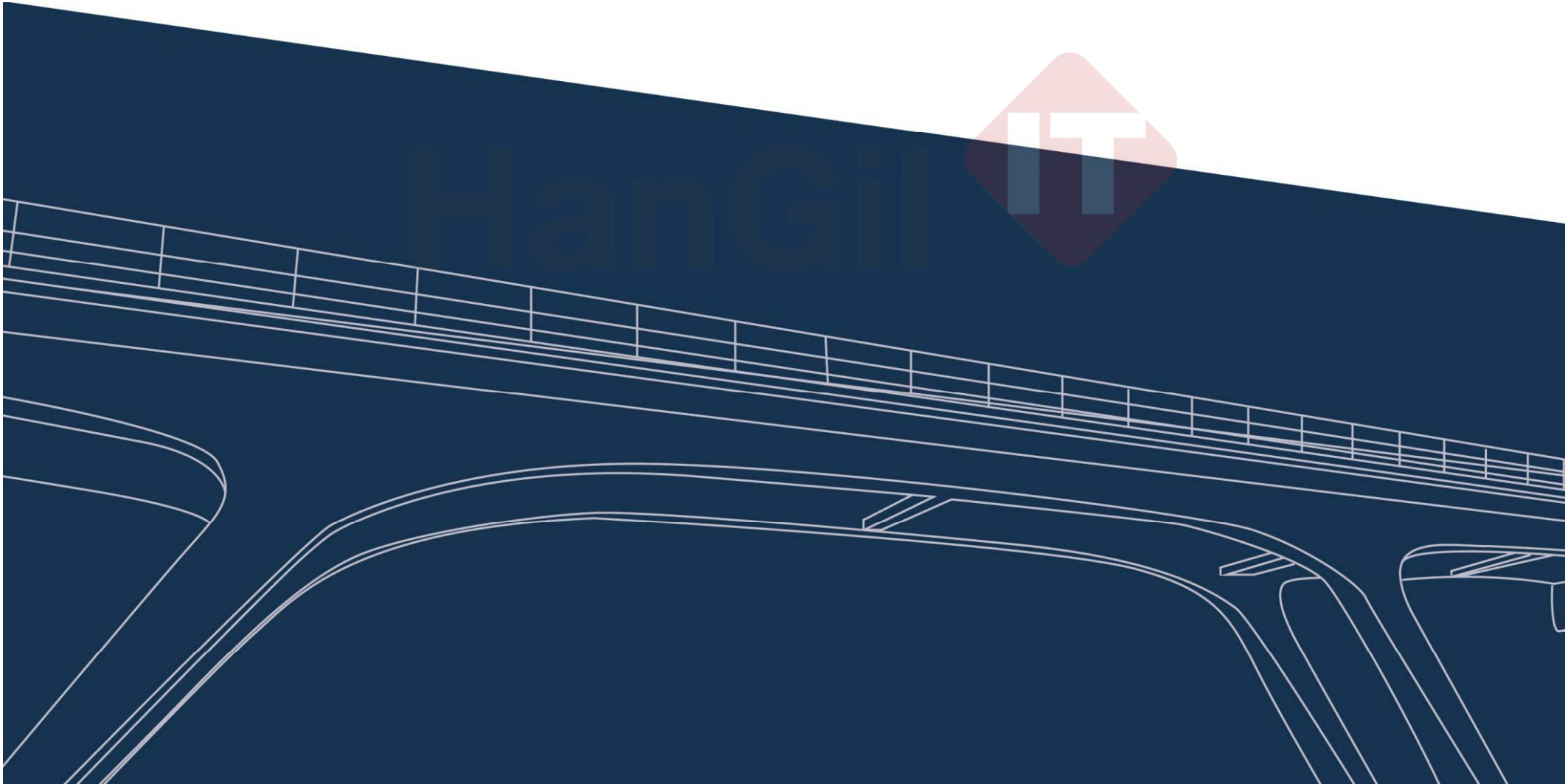


HanGil IT

ARcBridge 2013 LSD

라멘교, 슬래브교 설계자동화 소프트웨어

입력구조

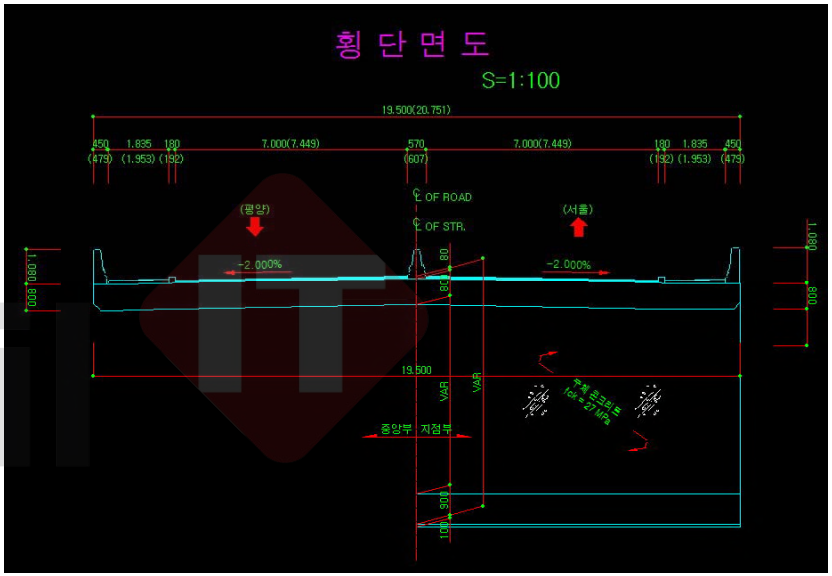


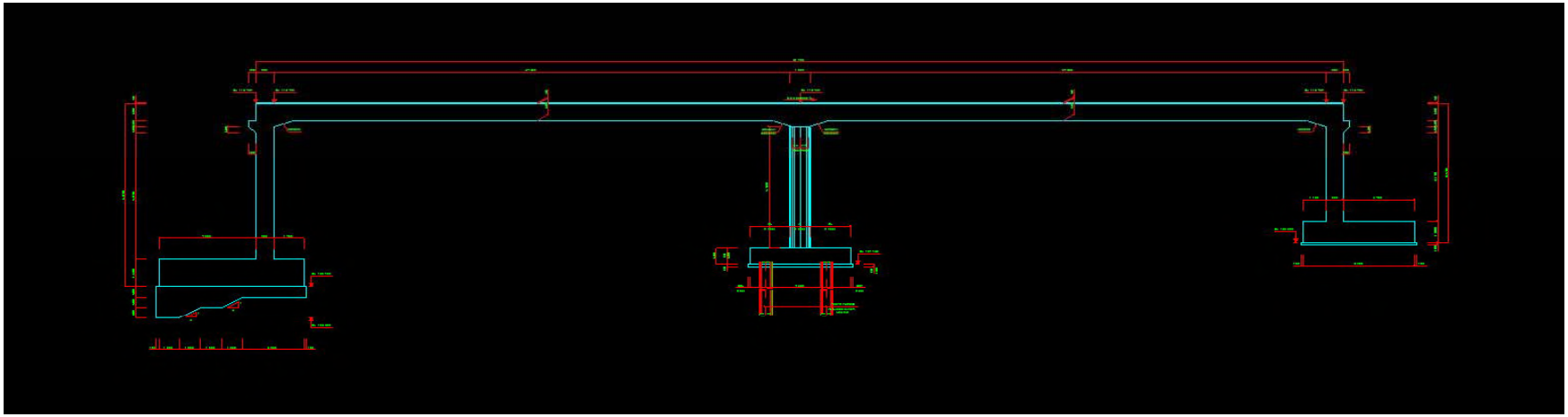
입력구조

입력방법

구조물 설계

-교량 형식 : 라멘교, 슬래브교 등
-횡단구성, 지간구성, 지장물
-내진해석 : 내진등급, 지진구역
-지점 형식
  -기초형식
  -기초사이즈
  -말뚝의 종류





HanGil IT

입력구조

교량 기본 설정

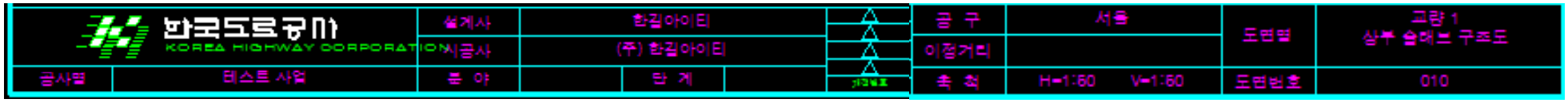
프로젝트 정보 설정

교량 기본 설정 - 프로젝트 정보 설정

사 업 명	테스트 사업
발 주 처	한국도로공사
시 공 사	(주) 한길아이티
현 장 명	서울
설 계 사	한길아이티
선형 방향 명칭	선형 방향
선형 반대 방향 명칭	선형 반대방향

HanGil

-프로젝트에 대한 설명
-상하행 분리시 선형방향명칭 적용
-도각 적용시 표기



입력구조

교량 기본 설정

기초 자료 설정

교량 기본 설정 - 기초 자료 설정

설계 환경 | 재료저항계수 | 기초부 저항계수 | 철근 단위 중량 및 단면적 | 기타 재료의 단위 중량 | 탱크 및 중차량 하중

구 분		설정값	단 위
설계기준 및 등급	**설계방법**	한계상태설계법	
	적용설계기준(하중조합)	도로교 설계기준	
	도로교 설계기준	2015 설계기준	
	설계교량의 등급	1 등교	
	도로의 종류	일반도로	
	설계차로의 폭(Wp)	3600	mm
	적용단위계	SI 단위계	
	강관말뚝 검토기준	도로교설계기준 2015	
	강관매입말뚝 검토시 허용응력설계법 적용	적용	
	PHC말뚝 검토시 허용응력설계법 적용	적용안함	
재료특성 및 계수값	Es : 철근의 탄성계수	200000.0	N/mm²
	Es : 강재의 탄성계수	205000.0	N/mm²
	v : 콘크리트의 포아슨비	0.1667	
철근	철근 겹이음 적용 길이	8000	mm
	철근 겹이음, 정착장 산정시 반올림	반올림	
기타 설정	Excel출력시 파일명 설정방법	파일명_교량명_방향	

-과업목적 등에 따라 적용되는 물성치
-교량전체에 적용되는 구조설정(검토기준, 구조물별로 동일하게 적용하여야 하는 물성치)

입력구조

교량 기본 설정

기초 자료 설정

-한계상태별 재료저항계수

-직접기초 및 말뚝기초 검토를 위한 저항계수

설계 환경 | 재료저항계수 | 기초부 저항계수 | 철근 단위 중량 및 단면적 | 기타 자

재료계수 [도.설(2015) 5.4.2.3]

구분		콘크리트 Φc	철근 Φs	PS강선 Φs
극한한계상태	Ⅰ	0.65	0.90	0.90
	Ⅱ	0.65	0.90	0.90
	Ⅲ	0.65	0.90	0.90
	Ⅳ	0.65	0.90	0.90
	Ⅴ	0.65	0.90	0.90
극단상황한계상태	Ⅰ	1.00	1.00	1.00
	Ⅱ	1.00	1.00	1.00
사용한계상태	Ⅰ	1.00	1.00	1.00
	Ⅱ	1.00	1.00	1.00
	Ⅲ	1.00	1.00	1.00
	Ⅳ	1.00	1.00	1.00
	Ⅴ	1.00	1.00	1.00

교량 기본 설정 - 기초 자료 설정

설계 환경 | 재료저항계수 | 기초부 저항계수 | 철근 단위 중량 및 단면적 | 기타 재료의 단위 중량 | 탱크 및 중차량 하중

적용항목				저항계수				
구분1	구분2	구분3	구분4	극한	극단상황	사용	피로	
휨에 대해 (Φf)				1.00	1.00	1.00	1.00	
전단에 대해 (Φv)				1.00	1.00	1.00	1.00	
축방향 압축력에 대해 (Φc)	강재			0.90	1.00	1.00	1.00	
	합성부재			0.90	1.00	1.00	1.00	
관입상태 불량, 압축력을 받는 말뚝의 축방향력 (Φc)	강재			0.60	1.00	1.00	1.00	
관입상태 양호, 압축력을 받는 말뚝의 축방향력 (Φc)				0.70	1.00	1.00	1.00	
비항타말뚝의 축방향력과 휨 조합시 (Φc)	강관파일의 축방향력에 대해			0.80	1.00	1.00	1.00	
	휨에 대해			1.00	1.00	1.00	1.00	
외말뚝 또는 무리말뚝의 횡방향 저항	타입말뚝			1.00	1.00	1.00	1.00	
	현장타설말뚝			1.00	1.00	1.00	1.00	
외말뚝 인발저항력 (Φu)	타입말뚝(SPT 방법)			0.25	1.00	1.00	1.00	
	현장타설말뚝			0.45	1.00	1.00	1.00	
외말뚝의 연직압축저항력 (Φstat)	타입말뚝(SPT 방법)			0.30	1.00	1.00	1.00	
	현장타설말뚝	주면마찰력	점성토	0.45	1.00	1.00	1.00	도.설(2015) 표 7.5.2
			사질토	0.55	1.00	1.00	1.00	
			암반	0.55	1.00	1.00	1.00	
		선단지지력	점성토	0.40	1.00	1.00	1.00	
			사질토	0.50	1.00	1.00	1.00	
			암반	0.50	1.00	1.00	1.00	
무리말뚝의 인발저항력 (Φug)	타입말뚝			0.50	1.00	1.00	1.00	도.설(2015) 표 7.5.2
	현장타설말뚝			0.45	1.00	1.00	1.00	
지지력 (Φb)	사질토, SPT 사용			0.45	1.00	1.00	1.00	도.설(2015) 표 7.5.1
	암반위에 설치된 기초			0.45	1.00	1.00	1.00	
활동 (Φτ)	사질토 위에 설치된 현장타설 콘크리트			0.80	1.00	1.00	1.00	도.설(2015) 표 7.5.1
핀의 지압력에 대해 (Φb)				1.00	1.00	1.00	1.00	도.설(2015) 6.5.4.2
활동 (Φτ)	암반 위에 설치된 기초			0.00	0.00	0.00	0.00	0 입력시 암반의 활동검토제외

권고안(D) 열기 저장 도움말 이전(P) 다음(N) 적용(A)

입력구조

교량 기본 설정

기초 자료 설정

교량 기본 설정 - 기초 자료 설정

설계 환경 | 재료저항계수 | 기초부 저항계수 | 철근 단위 중량 및 단면적 | 기타 재료의 단위 중량 | 탱크 및 중차량 하중

구 분	단위질량 (kg/m)	단면적 (mm²)	지 름 (mm)	둘 레 (mm)	모서리부 구부림 반지름(mm)	모서리부 절곡시 적용값(mm)
D10	0.560	71.330	9.530	30.000	100	100
D13	0.995	126.700	12.700	40.000	140	140
D16	1.560	198.600	15.900	50.000	170	170
D19	2.250	286.500	19.100	60.000	200	200
D22	3.040	387.100	22.200	70.000	240	240
D25	3.980	506.700	25.400	80.000	270	270
D29	5.040	642.400	28.600	90.000	310	310
D32	6.230	794.200	31.800	100.000	340	340
D35	7.510	956.600	34.900	110.000	370	370
D38	8.950	1140.000	38.100	120.000	400	400
D41	10.500	1340.000	41.300	130.000	440	440
D51	15.900	2027.000	50.800	160.000	540	540

교량 기본 설정 - 기초 자료 설정

설계 환경 | 재료저항계수 | 기초부 저항계수 | 철근 단위 중량 및 단면적 | 기타 재료의 단위 중량

구 분	설정값	단 위
강재, 주강 단강	0.0000785	N/mm³
주철	0.0000725	N/mm³
알미늄	0.0000280	N/mm³
철근 콘크리트	0.0000250	N/mm³
자갈,쇄석	0.0000190	N/mm³
시멘트 모르터	0.0000215	N/mm³
목재	0.0000080	N/mm³
역청재(방수용)	0.0000110	N/mm³
콘크리트	0.0000235	N/mm³

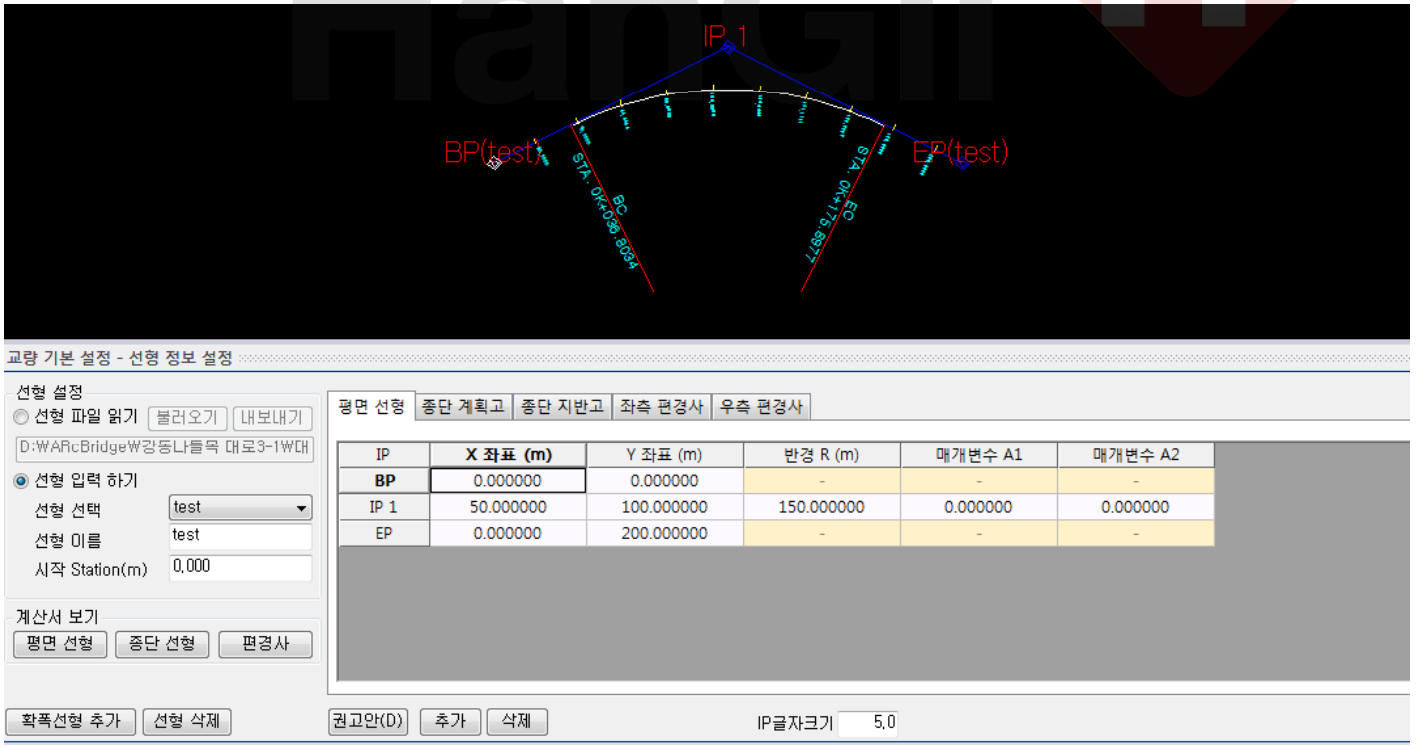
-설계에 적용되는 물성치
-일반적으로 조정없이 적용
-해외프로젝트 등 별도 기준적용시

입력구조

교량 기본 설정

선형 정보 입력

- 교량을 포함하는 평면, 종단, 횡단경사 선형입력
- 지반고 입력시 토공 수량적용 및 지반정보와의 EL차이 자동 보정
- 프로그램내 입력 또는 ALine에서 입력된 선형파일 Load
- 간단한 선형외의 선형은 ALine을 통해 입력(확폭, 철도, 난형)



입력구조

교량 기본 설정

교량 형식 및 제원 설정

- 교량의 위치 및 구성을 입력
- 상,하행선 분리시에는 별도의 2개 교량을 설계
- 지중라멘 선택가능
- 교량의 형식을 선택하여 입력 가능



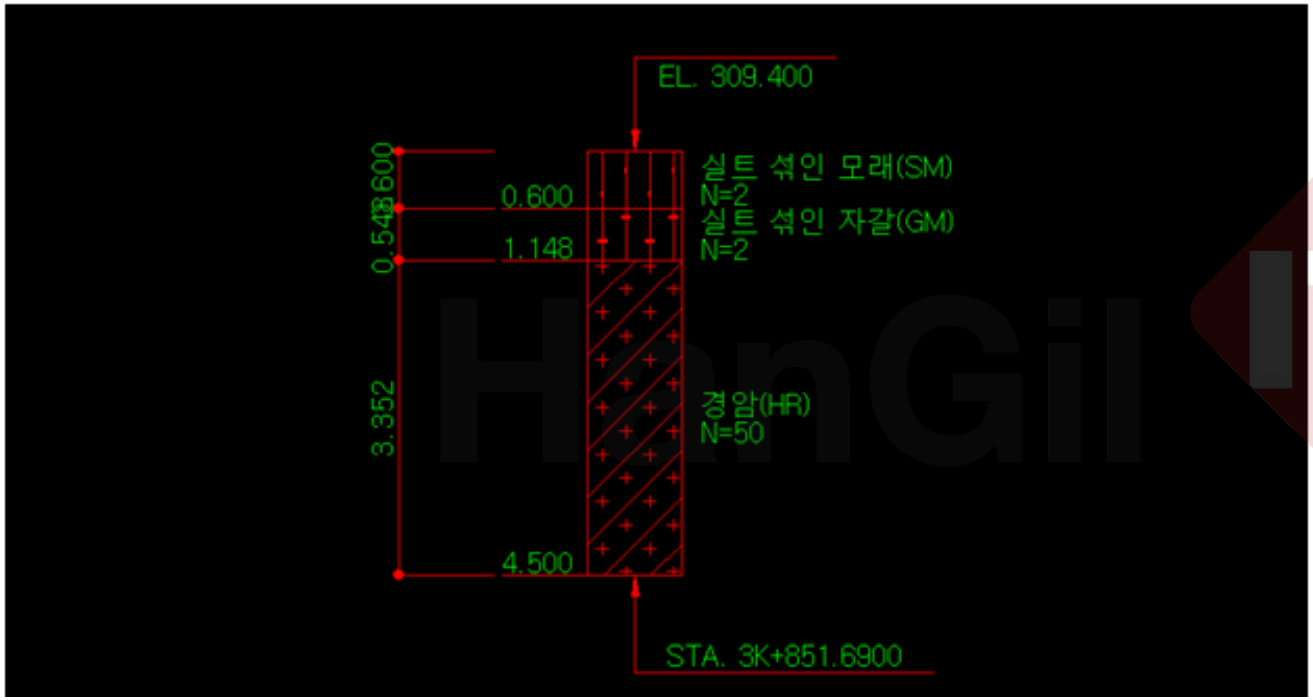
교량 기본 설정 - 교량 형식 및 제원 설정

순번	교량명	교량 형식	시점 Station (m)	교량 길이 (m)	지간수	분리 형태	지중라멘
교량 1	대로3-1	문형 라멘교	207.500	15.000	1 개	상하행 일체	적용안함

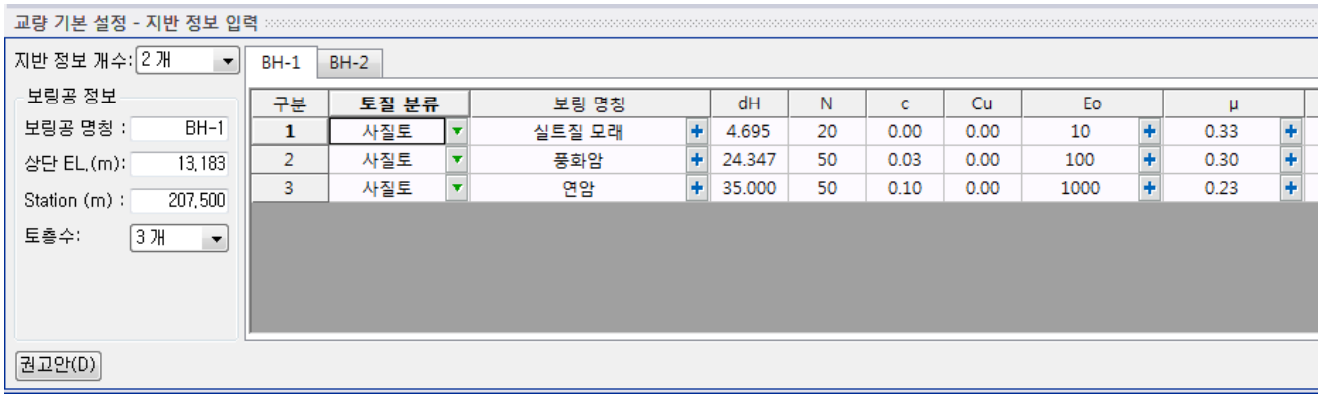
입력구조

교량 기본 설정

지반 정보 입력



-지반정보의 입력
-각 기초는 한 개의 지반정보가 필요
-여러 개 구조물에 동일한 지반정보 가능

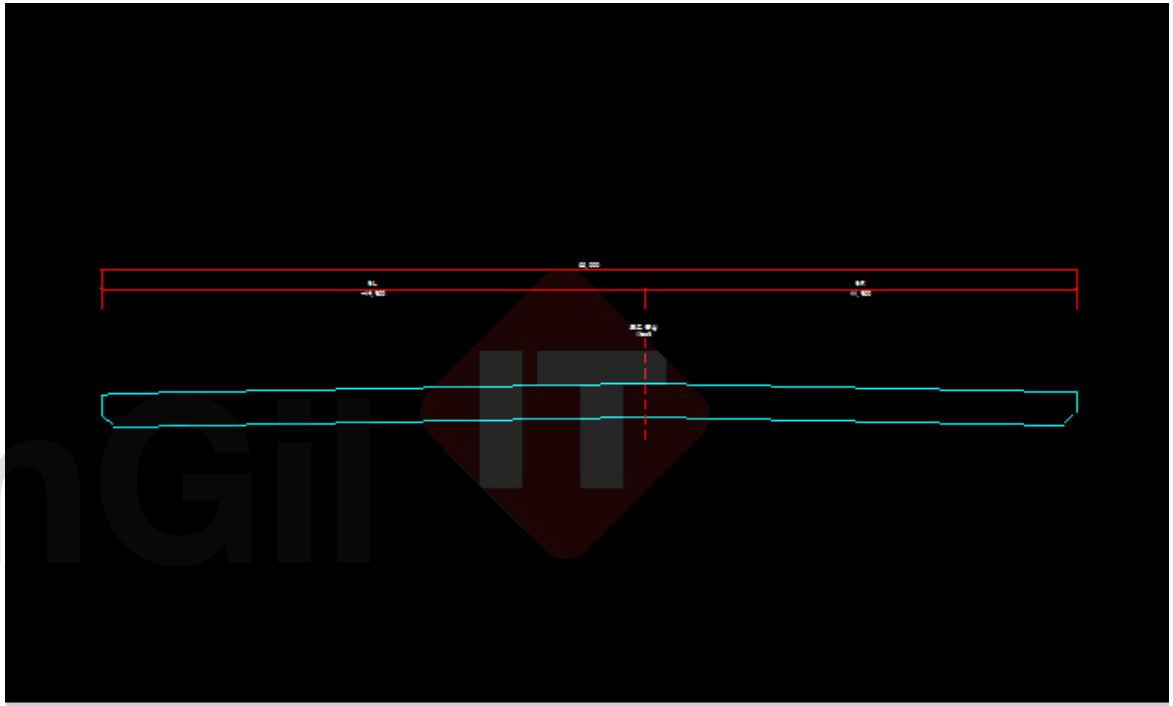


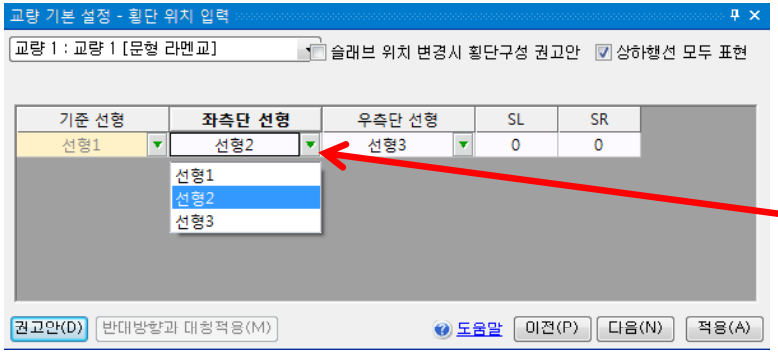
입력구조

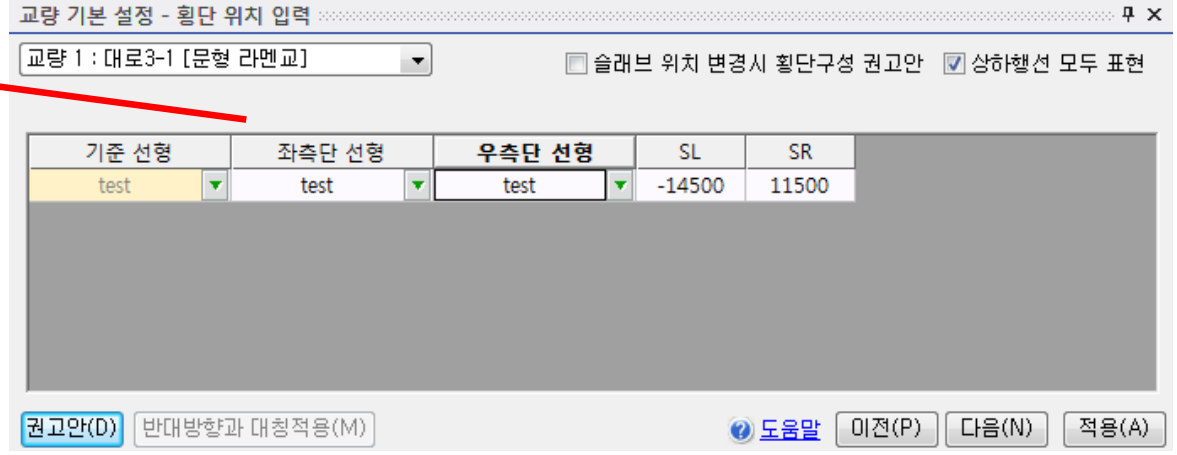
교량 기본 설정

횡단 위치 입력

- 도로를 중심으로 좌, 우측 길이 입력







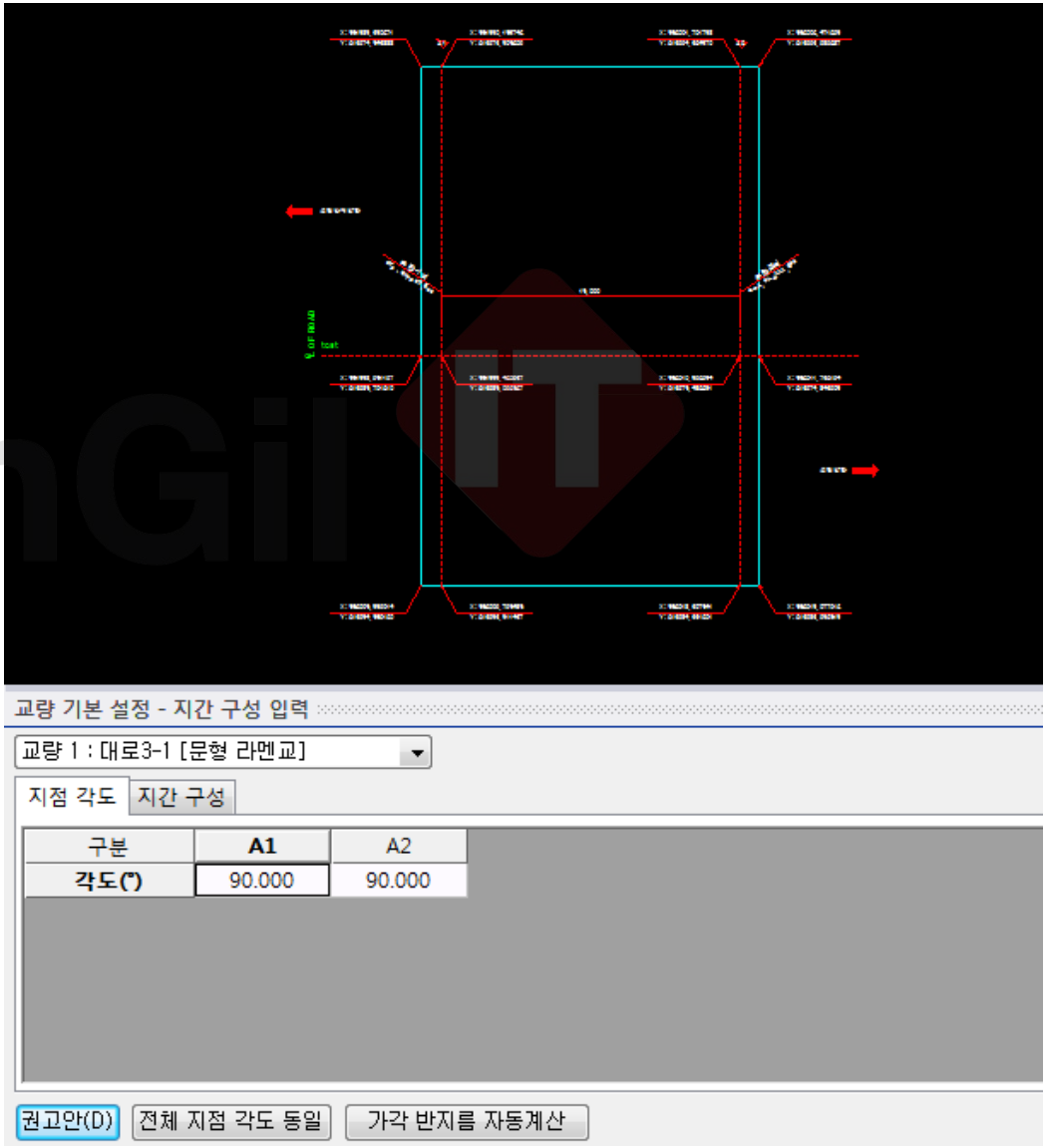
- 확폭교량 선형입력시 선택하여 지정

입력구조

교량 기본 설정

지간 구성

- A1, A2, P1... 지점 각도 입력
- 지간 구성 자동 설정

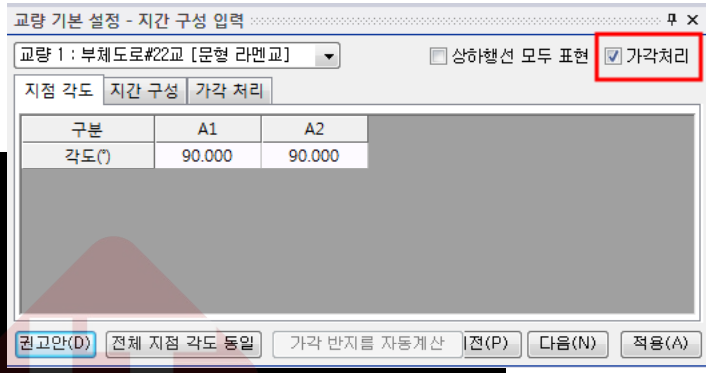


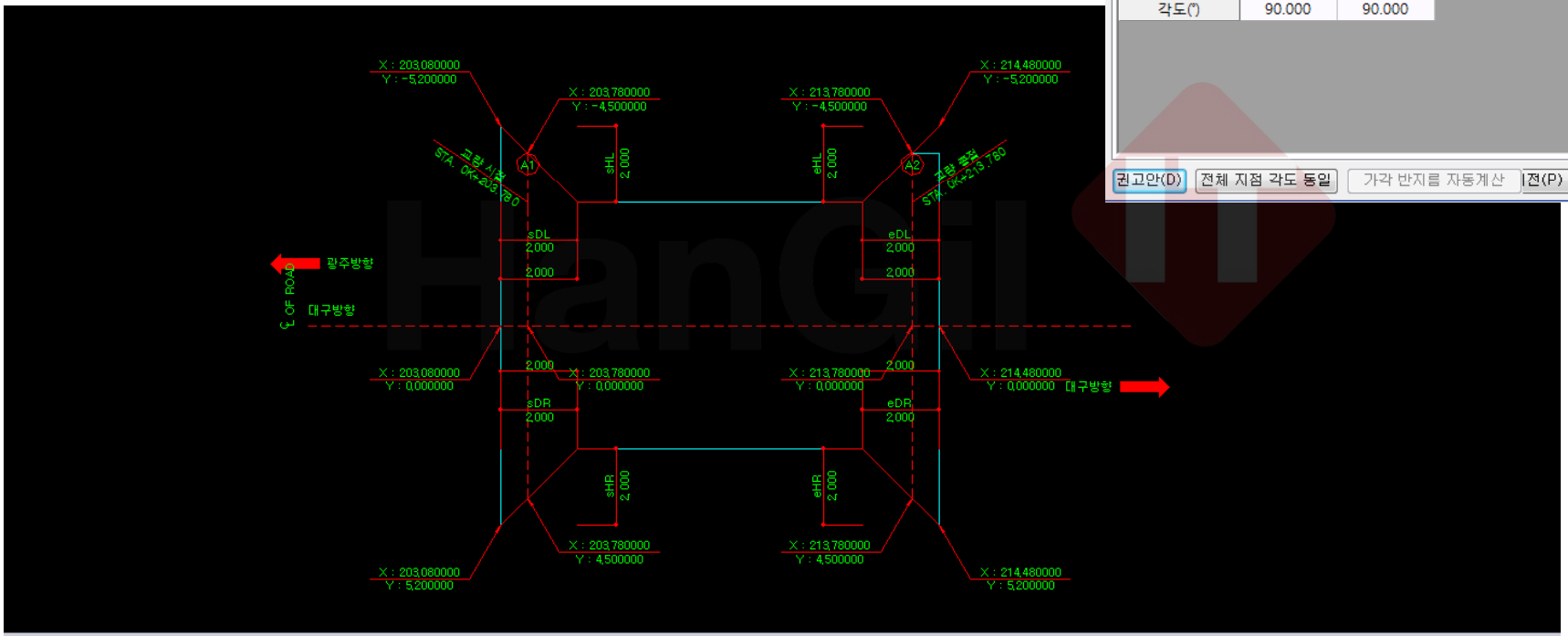
입력구조

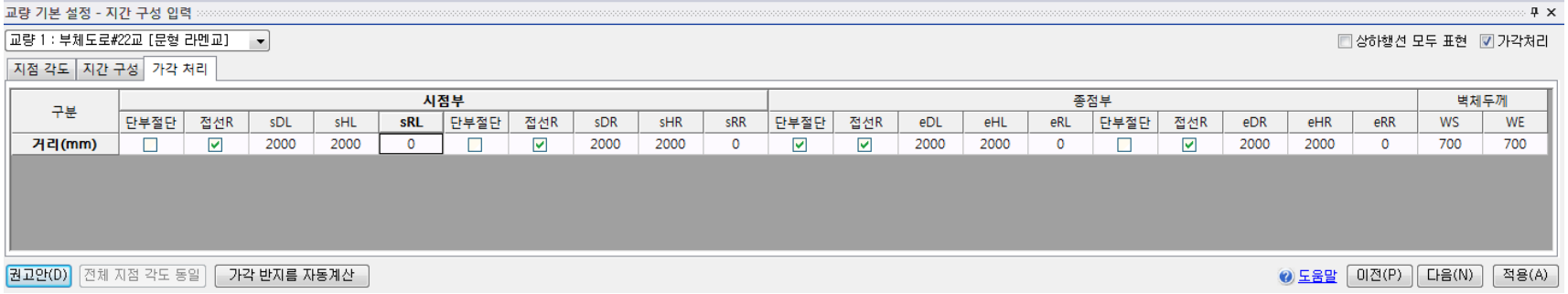
교량 기본 설정

지간 구성

- 가각 처리 가능





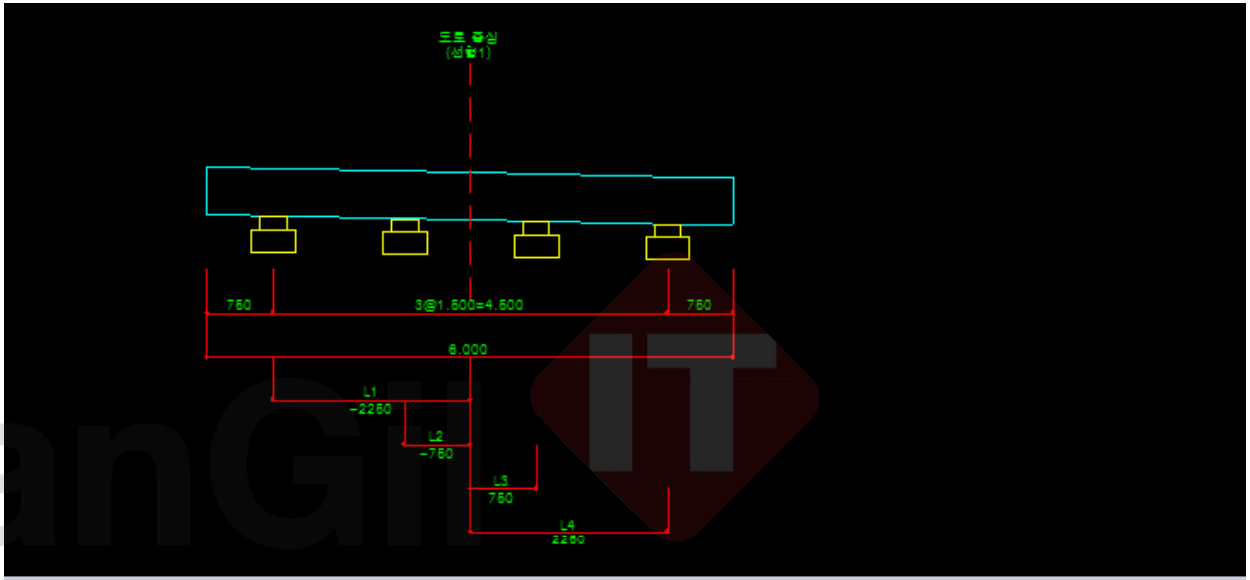


입력구조

교량 기본 설정

교량 받침 입력

- 슬래브교나 파이형라멘에서 적용



교량 기본 설정 - 교량 받침 위치 입력

교량 1 : 교량 1 [슬래브교] 교량받침 개수 4개

시점 | P1 | 종점

구 분	L1	L2	L3	L4
거리	-2250.0	-750.0	750.0	2250.0
Kv	299500.0	299500.0	299500.0	299500.0
Kh	1725.0	1725.0	1725.0	1725.0

- Kv, Kh값 수동으로 입력

교량 기본 설정 - 교량 받침 위치 입력

교량 1 : 교량 1 [슬래브교] 교량받침 개수 4개 탄성받침 사용 모두 표현

시점 | P1 | 종점

구 분	L1	L2	L3	L4
거리	-2250.0	-750.0	750.0	2250.0
Kv	299500.0	299500.0	299500.0	299500.0
Kh	1725.0	1725.0	1725.0	1725.0

도면 보기
- 횡단면도
- 평면도

교량 받침 방향
- 선형의 접선
- 각 지점 각도와 직각
- 고정단 기준
- 현 기준

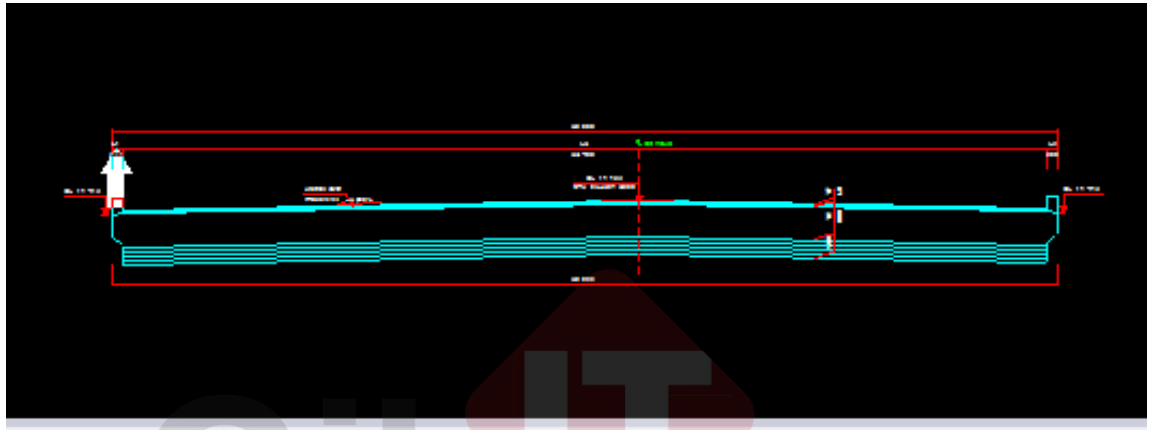
권고안(D) 고정단 선택 모든지점 동일적용 도움말 이전(P) 다음(N) 적용(A)

입력구조

교량 기본 설정

횡단 구성

- 슬래브 두께 입력
- 슬래브 경사 적용 가능
- 슬래브 횡단 편집 입력
- 포장제원
  [ASCON 포장], [LMC 포장]
  편집 입력
- 지중라멘의 경우 구조물 종단
  입력



교량 기본 설정 - 횡단 구성 입력

교량 1 : 대로3-1 [문형 라멘교] ☑ 슬래브경사 선형 편경사 적용

횡단 제원 (mm)

슬래브 두께 TS : 900
F.L 기준 위치 : 0
도로중심간격 레벨 적용 ☐
도로중심에 대한 레벨거리(좌측) (mm) : 0
도로중심에 대한 레벨거리(우측) (mm) : 0

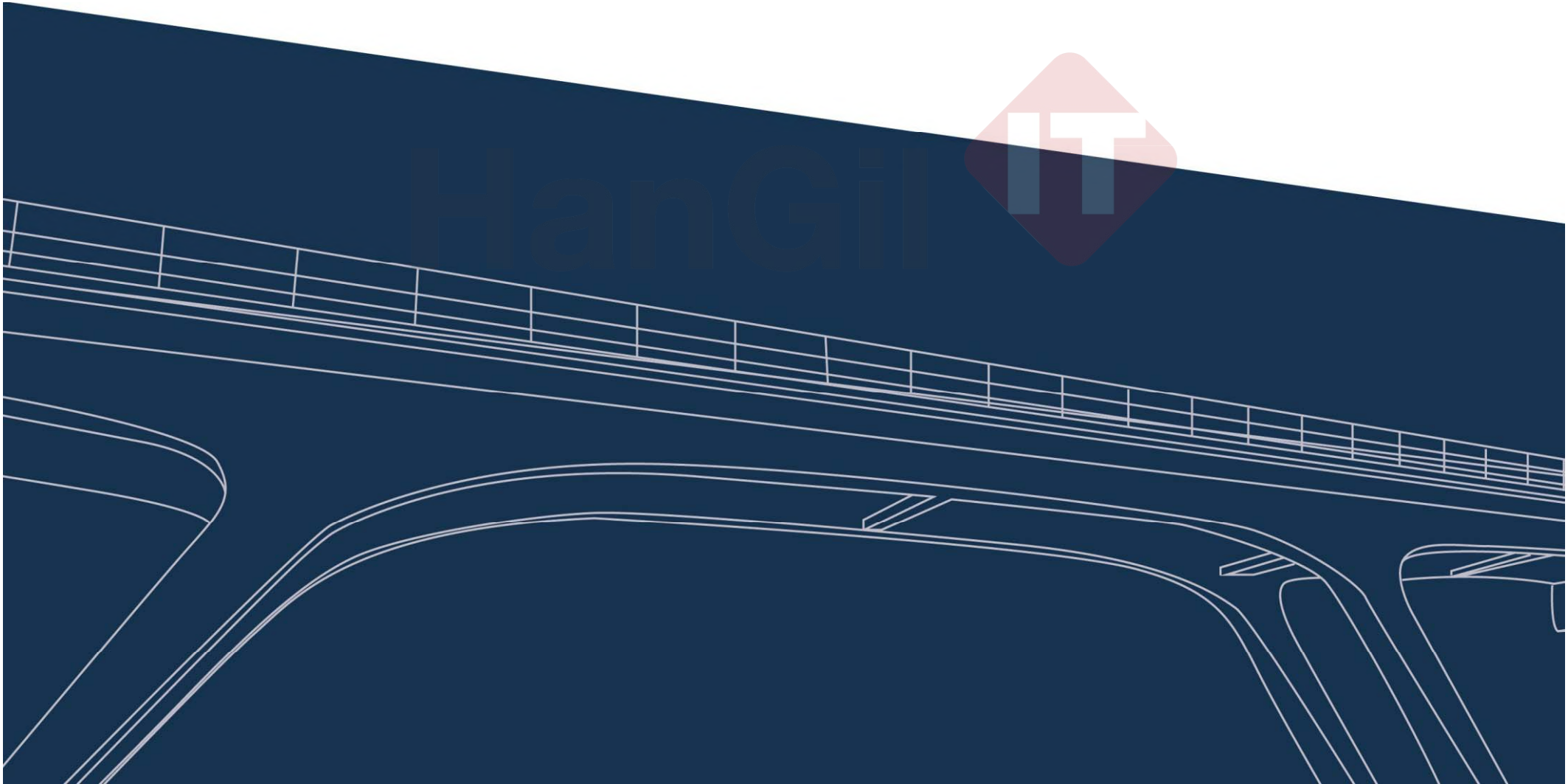
슬래브횡단 | 포장제원

구분	L1	L2	L3
간격(mm)	300	25400	300
레벨 구간	☐	☐	☐
종류	방음벽 기초	차도	방음벽 기초
하중적용	☐ DC		☐ DC
가변구간	☐	☑	☐

ARcBridge 2013 LSD

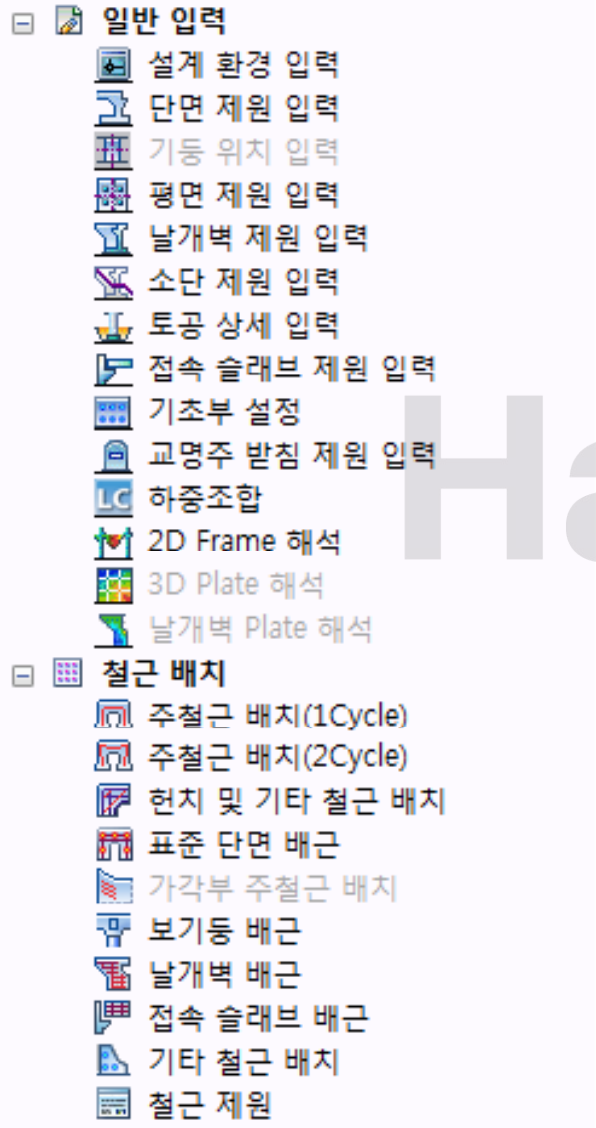
라멘교, 슬래브교 설계자동화 소프트웨어

라멘교 입력



라멘교 입력

프로그램 개요



- 설계환경

- 구조물 작성
  단면도 제원, 평면도 제원,
  날개벽 제원, 접속슬래브

- 해석
  하중조합, 기초부설정, Frame해석

- 수량설정
  소단제원, 토공상세

- 배근
  주철근 배근, 헌치 및 기타철근 배근, 표준단면 배근,
  보기둥배근, 날개벽 배근, 접속슬래브 배근, 철근제원

HanGil

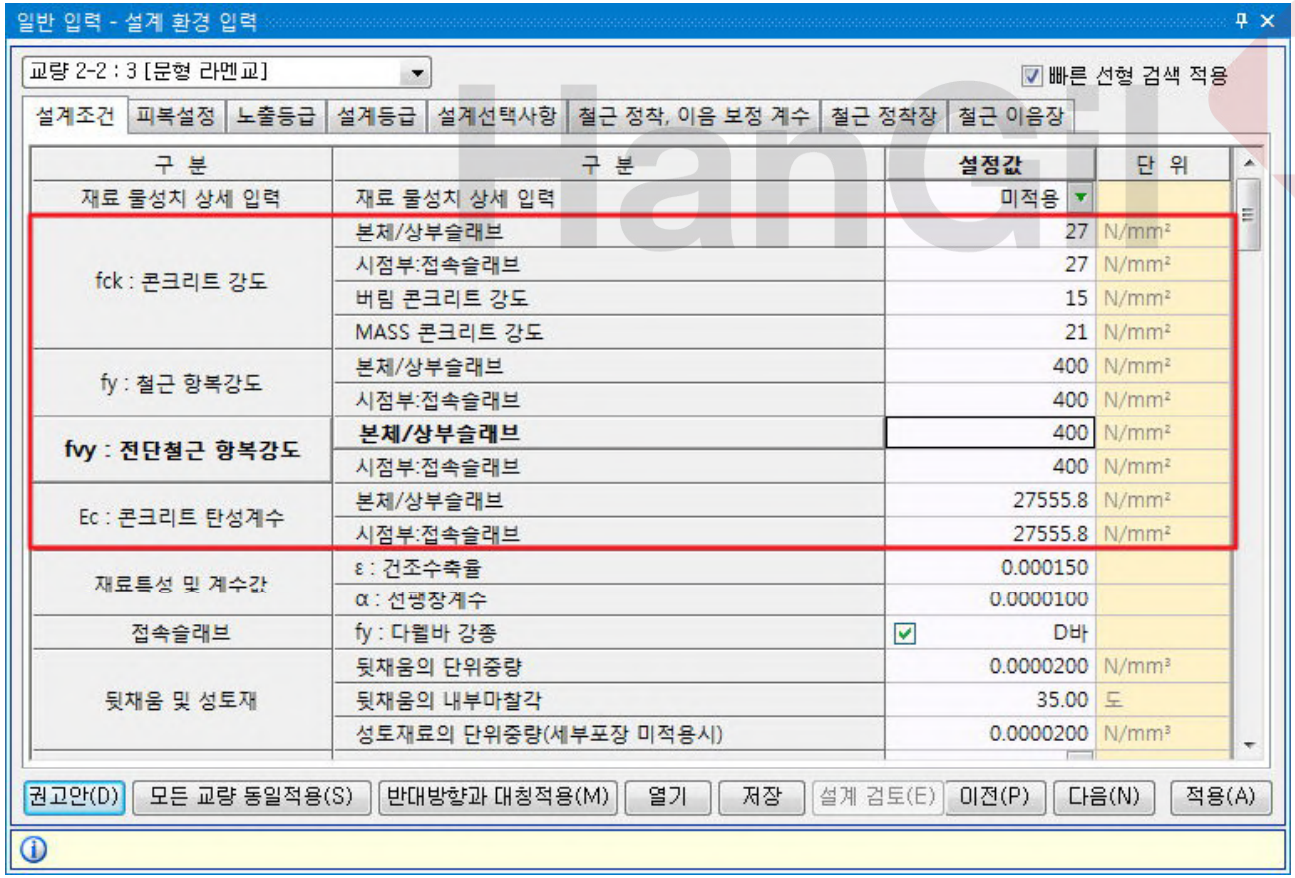
라멘교 입력

일반 입력

설계 환경 입력

-노출환경에 따른 강도적용가능

-주철근, 전단철근 분리



라멘교 입력

일반 입력

설계 환경 입력

- 내진해석 유무 선택 가능
- 내진해석 시 내진등급, 지진구역, 지반계수 편집하여 선택

교량 기본 설정 - 기초 자료 설정

설계 환경 | 철근 정착장 | 철근 이음장 | 철근 단위 중량 및 단면적 | 기타 재료의 단위 중량 | 철근 정착, 이음 보정 계수 | 철도 하중 | 탱크 및 중차량 하중

구 분		설정값	단 위
재료특성 및 계수값	Φv : 전단과 비틀림	0.75	
	받침부 설계 감소계수 (Φ)	0.80	
	ε : 건조수축율	0.000150	
	α : 선팽창계수	0.0000100	
내진해석	내진해석적용	내진해석 적용	
	내진등급	I 등급	
	지진구역	I 구역	
	지반계수	1.00	
	중력 가속도	9.810	m/sec²
	내진해석시 강성 모델링 방법	벽체강성과 기초강성을 조합	
	벽체강성 개별적용시 회전강성 적용	적용안함	
	내진해석시 기초 모델링 위치	기초의 상단 위치	
	내진해석시 기초 모델링 강성	기초의 강성	
	내진해석시 수평토압 재하 위치	력 재하 - 도로설계편람(건설교통부,2001)	
	내진해석시 연직중량 산정 범위	상부구조물(슬래브,기타구조물)	
철근	철근 겹이음 적용 길이	8000	mm
	겹이음 및 정착장 산출방법	산식에 의한방법	
	철근 겹이음, 정착장 산정시 반올림	반올림	
기타 설정	말뚝응력 검토시 허용응력 증가계수 적용	적용	
	Excel출력시 파일명 설정방법	파일명_교량명_방향	
	철도교 슬래브 유효폭 산정시 슬래브 두께 적용	적용	

권고안(D) 열기 저장

내진해석 적용

내진해석 하지않음

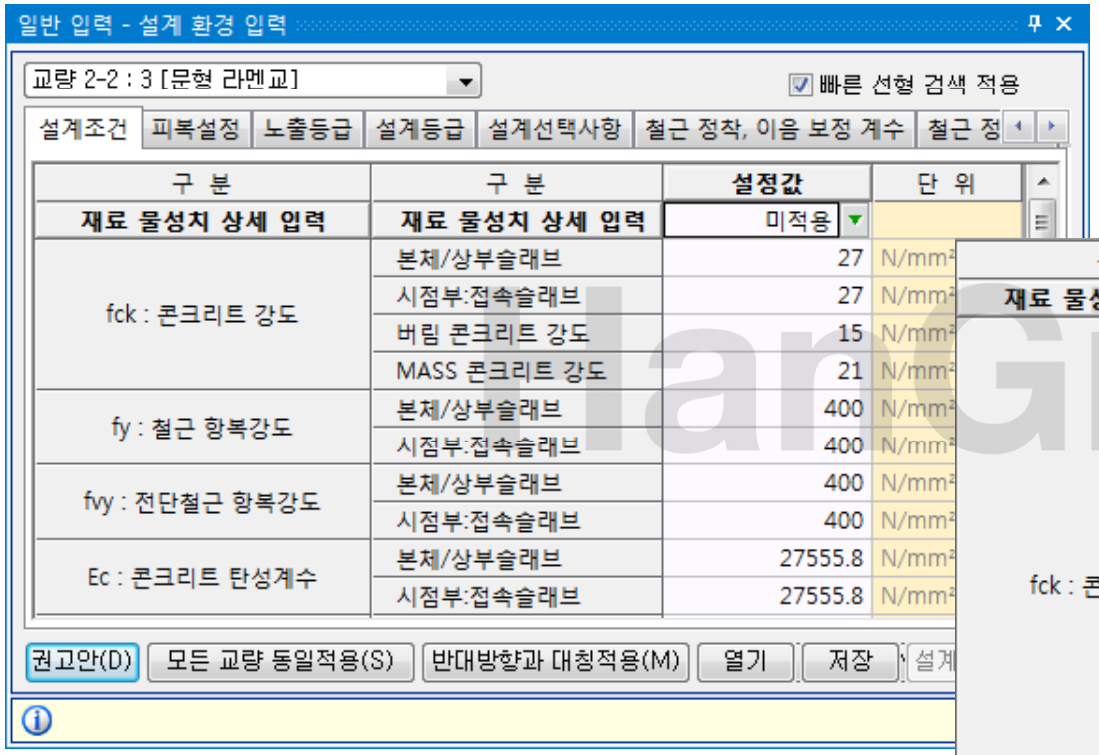
내진해석 적용

HanGil IT

라멘교 입력

설계 환경

재료 물성치 상세 입력





상세입력 미적용

상세입력 적용

라멘교 입력

설계 환경

설계선택사항

- 콘크리트 강도, 항복강도, 탄성계수 및 계수값등 입력

일반 입력 - 설계 환경 입력

교량 1 : 대로3-1 [문형 라멘교]

설계조건 | 피복설정 | 노출등급 | 설계등급 | 설계선택사항 | 철근 정착, 이음 보정 계수 | 철근 정착장 | 철근 이음장

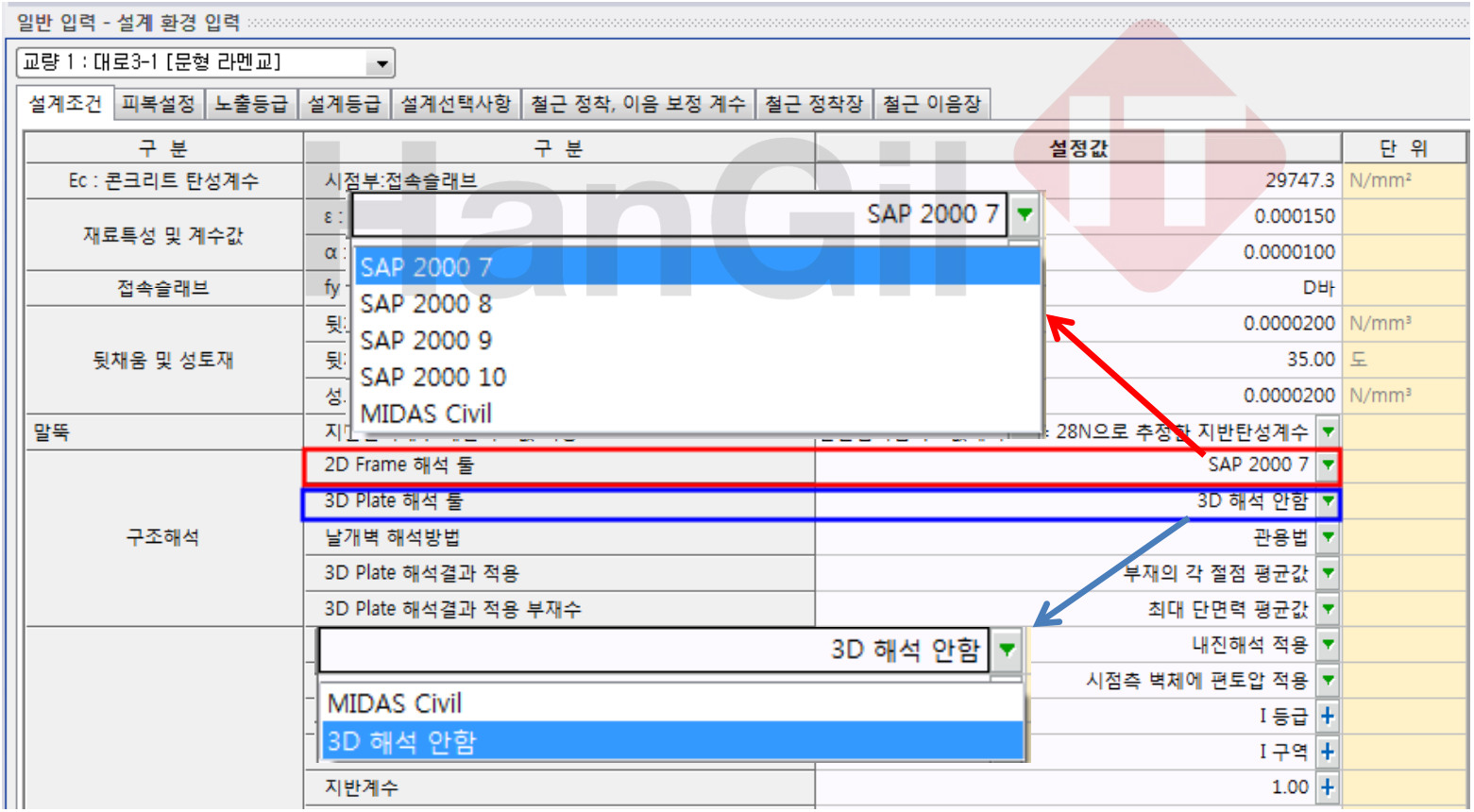
구 분	구 분	설정값	단 위
fck : 콘크리트 강도	버림 콘크리트 강도	16	N/mm²
	MASS 콘크리트 강도	21	N/mm²
fy : 철근 항복강도	본체/상부슬래브	400	N/mm²
	시점부:접속슬래브	400	N/mm²
fvy : 전단철근 항복강도	본체/상부슬래브	400	N/mm²
	시점부:접속슬래브	400	N/mm²
Ec : 콘크리트 탄성계수	본체/상부슬래브	29747.3	N/mm²
	시점부:접속슬래브	29747.3	N/mm²
재료특성 및 계수값	ε : 건조수축율	0.000150	
	α : 선팽창계수	0.0000100	
접속슬래브	fy : 다웰바 강종	☑ D바	
뒷채움 및 성토재	뒷채움의 단위중량	0.0000200	N/mm³
	뒷채움의 내부마찰각	35.00	도
	성토재료의 단위중량(세부포장 미적용시)	0.0000200	N/mm³
말뚝	지반반력계수 계산시 α값 적용	준관입시험의 N값에서 Eo = 28N으로 추정한 지반탄성계수	

라멘교 입력

설계 환경

설계선택사항

- 2D Frame, 3D Frame 해석 MIDAS Civil로 선택 가능



라멘교 입력

설계 환경

피복

- 각각의 위치에 따른 피복 입력 가능



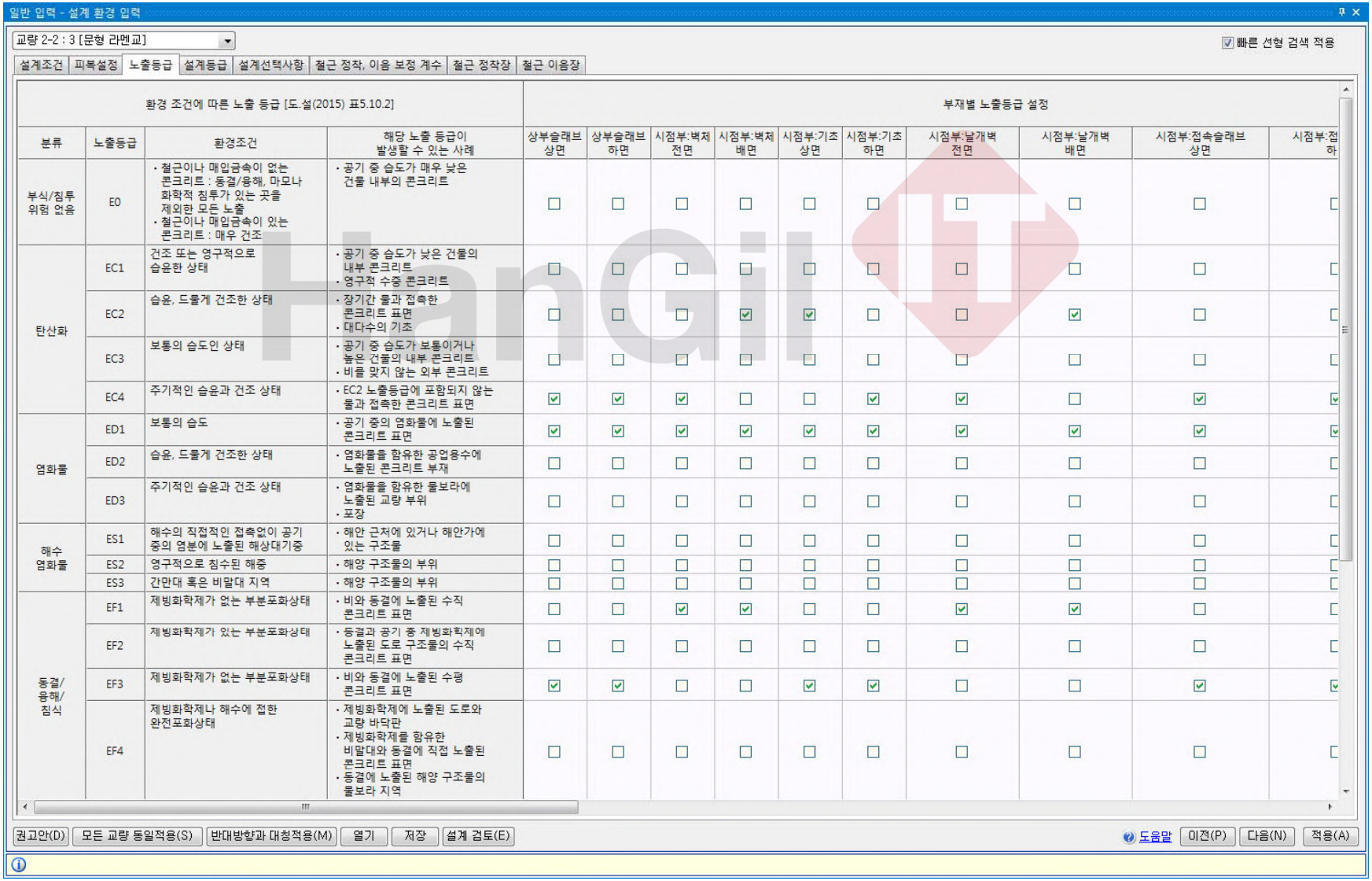
철근 위치	설정값
슬래브 상면	80
슬래브 하면	80
슬래브 측면	80
벽체 외면	80
벽체 내면	80
내측 벽체	80
기둥	80
날개벽 외면	80
날개벽 내면	80
날개벽 상면	80
날개벽 끝단	80
기초 상면	100
기초 측면	100
기초 하면(직접기초)	100
기초 하면(말뚝기초)	150

HanGil

라멘교 입력

설계 환경

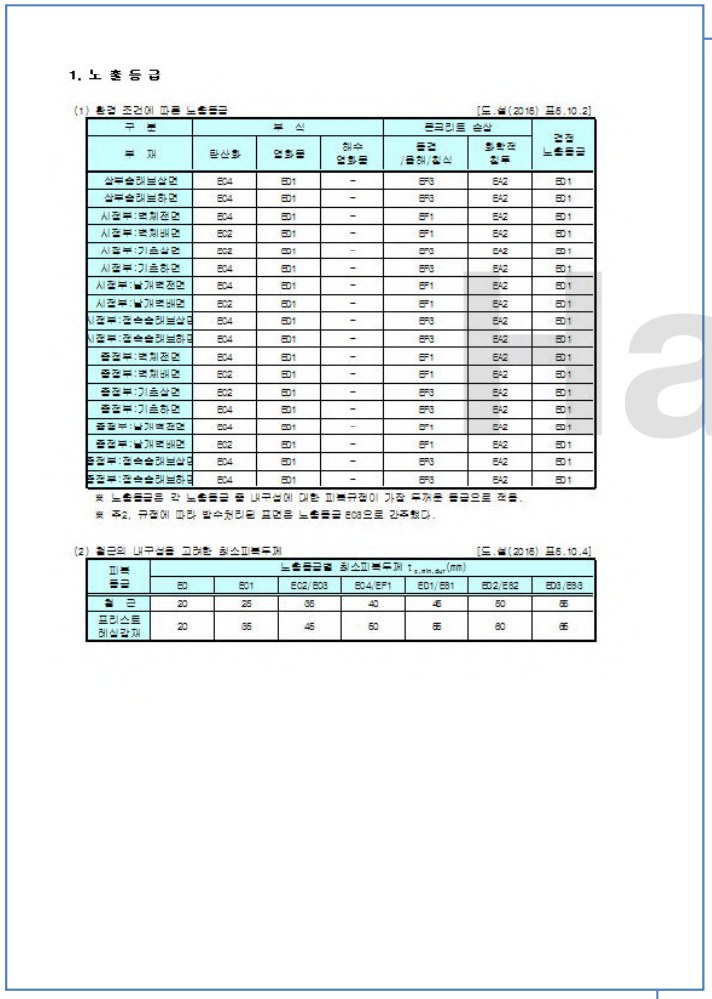
노출등급, 설계등급



라멘교 입력

설계 환경

노출등급, 설계등급



1. 노 출 등 급

(1) 환경 조건에 따른 노출등급 [도.설(2015) 표5.10.2]

구 분	부 식			콘크리트 손상		결정 노출등급
부 재	탄산화	염화물	해수 염화물	동결 /융해/황산	화학적 침투	
상부슬래브상면	E04	E01	-	EF3	EA2	E01
상부슬래브하면	E04	E01	-	EF3	EA2	E01
시점부:벽체전면	E04	E01	-	EF1	EA2	E01
시점부:벽체배면	E02	E01	-	EF1	EA2	E01
시점부:기초상면	E02	E01	-	EF3	EA2	E01
시점부:기초하면	E04	E01	-	EF3	EA2	E01
시점부:날개벽전면	E04	E01	-	EF1	EA2	E01
시점부:날개벽배면	E02	E01	-	EF1	EA2	E01
시점부:접속슬래브상면	E04	E01	-	EF3	EA2	E01
시점부:접속슬래브하면	E04	E01	-	EF3	EA2	E01
종점부:벽체전면	E04	E01	-	EF1	EA2	E01
종점부:벽체배면	E02	E01	-	EF1	EA2	E01
종점부:기초상면	E02	E01	-	EF3	EA2	E01
종점부:기초하면	E04	E01	-	EF3	EA2	E01
종점부:날개벽전면	E04	E01	-	EF1	EA2	E01
종점부:날개벽배면	E02	E01	-	EF1	EA2	E01
종점부:접속슬래브상면	E04	E01	-	EF3	EA2	E01
종점부:접속슬래브하면	E04	E01	-	EF3	EA2	E01

※ 노출등급은 각 노출등급 중 내구성에 대한 피복규정이 가장 엄격한 등급으로 적용.
※ 주2, 규정에 따라 방수처리된 표면은 노출등급 E03으로 간주했다.

(2) 철근의 내구성을 고려한 최소피복두께 [도.설(2015) 표5.10.4]

피복 종류	노출등급별 최소피복두께 $t_{o,min,dur}$(mm)						
	E0	E01	E02/E03	E04/EF1	ED1/ES1	ED2/ES2	ED3/ES3
철 근	20	25	35	40	45	50	55
프리스트레싱강재	20	35	45	50	55	60	65

(3) 노출등급에 따른 최소 콘크리트 강도 [도.설(2015) 표5.10.1]

구 분	최소 콘크리트 강도		압축강도 (N/㎟)	판 별
부 재	노출등급	강도(N/㎟)		
상부슬래브상면	ED1	30	30	O.K.
상부슬래브하면	ED1	30	30	O.K.
시점부:벽체전면	ED1	30	30	O.K.
시점부:벽체배면	ED1	30	30	O.K.
시점부:기초상면	ED1	30	30	O.K.
시점부:기초하면	ED1	30	30	O.K.
시점부:날개벽전면	ED1	30	30	O.K.
시점부:날개벽배면	ED1	30	30	O.K.
시점부:접속슬래브상면	ED1	30	30	O.K.
시점부:접속슬래브하면	ED1	30	30	O.K.
종점부:벽체전면	ED1	30	30	O.K.
종점부:벽체배면	ED1	30	30	O.K.
종점부:기초상면	ED1	30	30	O.K.
종점부:기초하면	ED1	30	30	O.K.
종점부:날개벽전면	ED1	30	30	O.K.
종점부:날개벽배면	ED1	30	30	O.K.
종점부:접속슬래브상면	ED1	30	30	O.K.
종점부:접속슬래브하면	ED1	30	30	O.K.

트 최소피복두께 $t_{o,min}$(mm) [도.설(2015) 5.10.4.2]

구 분		노출 등급	최소피복두께(mm)			설계 편차 허용량	합계	설계 피복 두께	전용 피복 두께	판별
분재	보강재		보통	내구성	전용강					
상부슬래브상면	철근	ED1	22	45	45	10	55	89	80	O.K.
상부슬래브하면	철근	ED1	22	45	45	10	55	49	60	O.K.
시점부:벽체전면	철근	ED1	22	45	45	10	55	89	80	O.K.
시점부:벽체배면	철근	ED1	22	45	45	10	55	89	80	O.K.
시점부:기초상면	철근	ED1	22	45	45	10	55	89	100	O.K.
시점부:기초하면	철근	ED1	22	45	45	10	55	89	100	O.K.
시점부:날개벽전면	철근	ED1	29	45	45	10	55	95.5	80	N.G.
시점부:날개벽배면	철근	ED1	29	45	45	10	55	95.5	80	O.K.
시점부:접속슬래브상면	철근	ED1	22	45	45	10	55	89	80	O.K.
시점부:접속슬래브하면	철근	ED1	22	45	45	10	55	89	80	O.K.
종점부:벽체전면	철근	ED1	22	45	45	10	55	89	80	O.K.
종점부:벽체배면	철근	ED1	22	45	45	10	55	89	80	O.K.
종점부:기초상면	철근	ED1	22	45	45	10	55	89	100	O.K.
종점부:기초하면	철근	ED1	22	45	45	10	55	89	100	O.K.
종점부:날개벽전면	철근	ED1	29	45	45	10	55	95.5	80	N.G.
종점부:날개벽배면	철근	ED1	29	45	45	10	55	95.5	80	O.K.
종점부:접속슬래브상면	철근	ED1	22	45	45	10	55	89	80	O.K.
종점부:접속슬래브하면	철근	ED1	22	45	45	10	55	89	80	O.K.

$_{min}$ = max{$t_{o,min,a}$; $t_{o,min,dur}+\Delta t_{o,dur,\gamma}-\Delta t_{o,dur,st}-\Delta t_{o,dur,ad}$; 10mm}

기서, $t_{o,min,a}$ (부착), $t_{o,min,dur}$ (환경조건), $\Delta t_{o,dur,\gamma}$ (고부식성 노출)

$\Delta t_{o,dur,st}$(스테인레스 철근), $\Delta t_{o,dur,ad}$(표면처리)에 따른 피복 증감

내구성 = $t_{o,min,dur}+\Delta t_{o,dur,\gamma}-\Delta t_{o,dur,st}-\Delta t_{o,dur,ad}$

철피복두께는 최소피복두께에 설계편차허용량을 더하여 고려

환경에 따라 요구되는 최소 설계 등급 [도.설(2015) 표5.8.1]

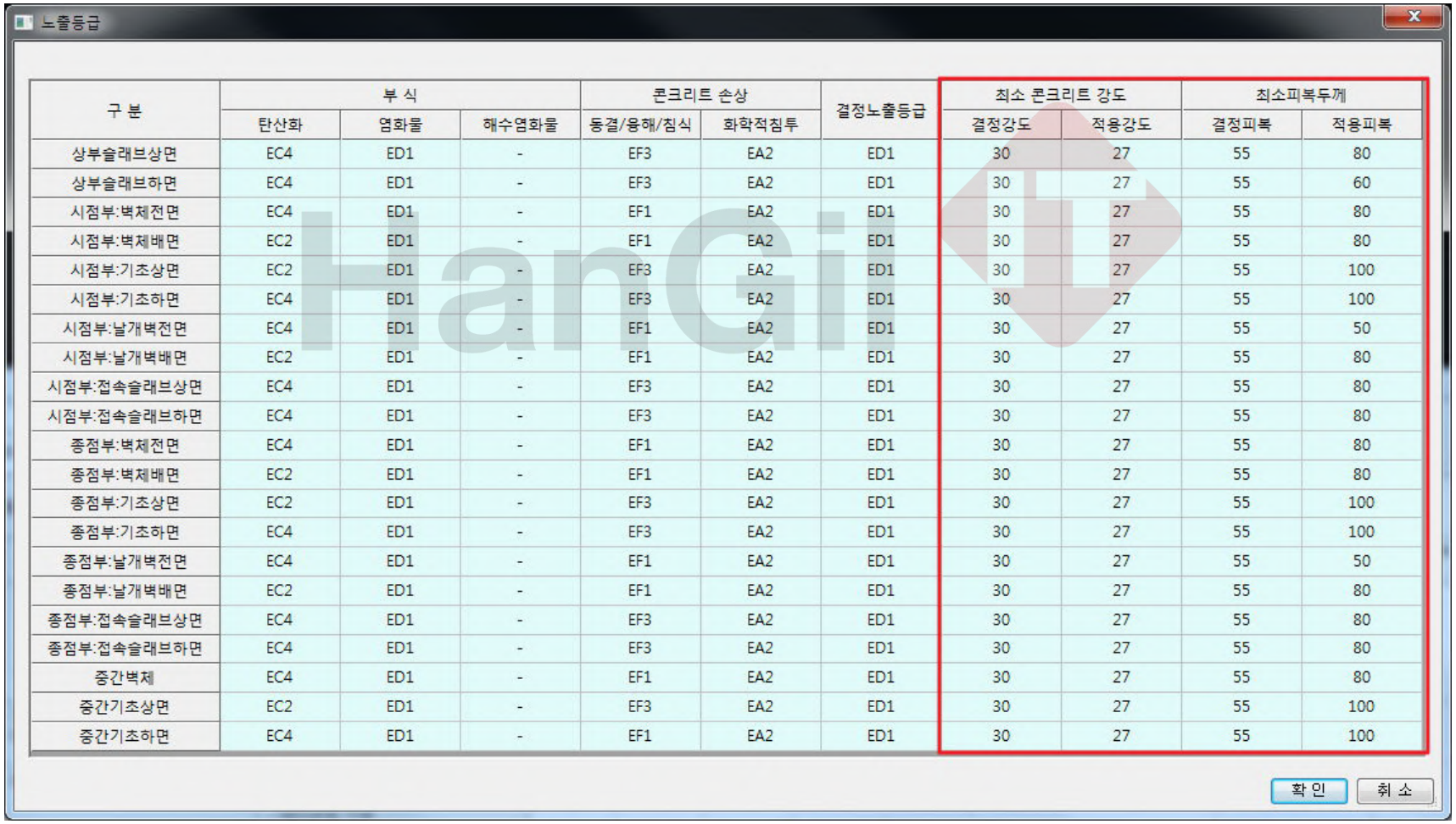
노출 환경	최소 설계 등급			
	포스트텐션	프리텐션	비부착 프리스트레싱	철근 콘크리트
조 또는 업무적 수준 환경(E01)	D	D	E	E
식성환경(습기 또는 물과 장기간 접촉 환경 : E02, E03, E04)	C	C	E	E
부식성환경(염화물 또는 해수에 노출된 환경 : ED1~3, ES1~3)	C	B	E	E

부슬래브 상면 최소 설계 등급 : E 등급 (노출 등급 ED1, 철근 콘크리트)
부슬래브 하면 최소 설계 등급 : E 등급 (노출 등급 ED1, 철근 콘크리트)
부:벽체 전면 최소 설계 등급 : E 등급 (노출 등급 ED1, 철근 콘크리트)
부:벽체 배면 최소 설계 등급 : E 등급 (노출 등급 ED1, 철근 콘크리트)
부:기초 상면 최소 설계 등급 : E 등급 (노출 등급 ED1, 철근 콘크리트)
부:기초 하면 최소 설계 등급 : E 등급 (노출 등급 ED1, 철근 콘크리트)

라멘교 입력

설계 환경

노출등급, 설계등급



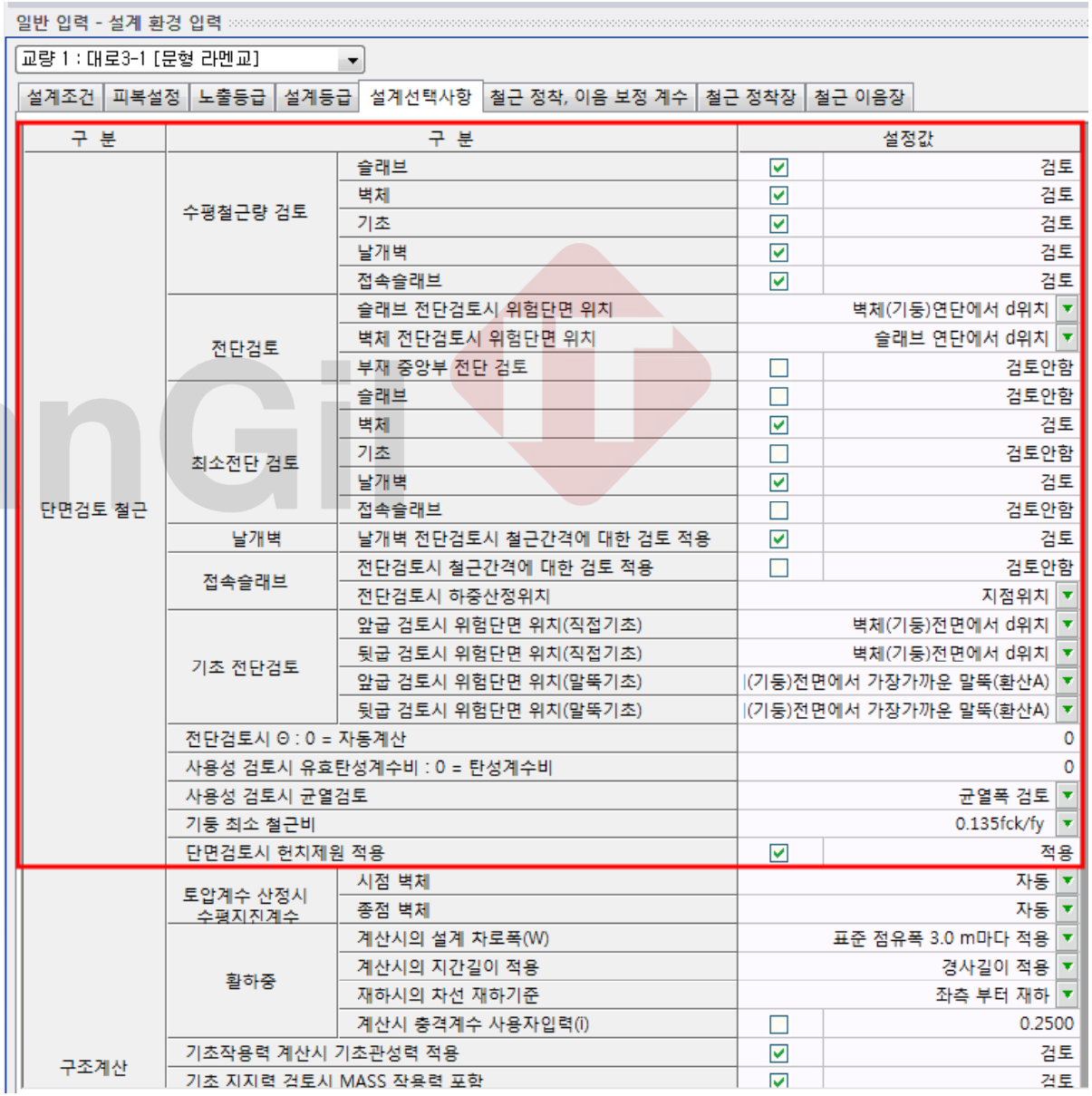
구 분	부 식			콘크리트 손상		결정노출등급	최소 콘크리트 강도		최소피복두께	
	탄산화	염화물	해수염화물	동결/융해/침식	화학적침투		결정강도	적용강도	결정피복	적용피복
상부슬래브상면	EC4	ED1	-	EF3	EA2	ED1	30	27	55	80
상부슬래브하면	EC4	ED1	-	EF3	EA2	ED1	30	27	55	60
시점부:벽체전면	EC4	ED1	-	EF1	EA2	ED1	30	27	55	80
시점부:벽체배면	EC2	ED1	-	EF1	EA2	ED1	30	27	55	80
시점부:기초상면	EC2	ED1	-	EF3	EA2	ED1	30	27	55	100
시점부:기초하면	EC4	ED1	-	EF3	EA2	ED1	30	27	55	100
시점부:날개벽전면	EC4	ED1	-	EF1	EA2	ED1	30	27	55	50
시점부:날개벽배면	EC2	ED1	-	EF1	EA2	ED1	30	27	55	80
시점부:접속슬래브상면	EC4	ED1	-	EF3	EA2	ED1	30	27	55	80
시점부:접속슬래브하면	EC4	ED1	-	EF3	EA2	ED1	30	27	55	80
종점부:벽체전면	EC4	ED1	-	EF1	EA2	ED1	30	27	55	80
종점부:벽체배면	EC2	ED1	-	EF1	EA2	ED1	30	27	55	80
종점부:기초상면	EC2	ED1	-	EF3	EA2	ED1	30	27	55	100
종점부:기초하면	EC4	ED1	-	EF3	EA2	ED1	30	27	55	100
종점부:날개벽전면	EC4	ED1	-	EF1	EA2	ED1	30	27	55	50
종점부:날개벽배면	EC2	ED1	-	EF1	EA2	ED1	30	27	55	80
종점부:접속슬래브상면	EC4	ED1	-	EF3	EA2	ED1	30	27	55	80
종점부:접속슬래브하면	EC4	ED1	-	EF3	EA2	ED1	30	27	55	80
중간벽체	EC4	ED1	-	EF1	EA2	ED1	30	27	55	80
중간기초상면	EC2	ED1	-	EF3	EA2	ED1	30	27	55	100
중간기초하면	EC4	ED1	-	EF1	EA2	ED1	30	27	55	100

라멘교 입력

설계 환경

설계선택사항

- 구조해석을 위한 설정
- 부식에 대한 환경조건
- 단면검토시 헌치제원 적용
- 검토 여부
  - 수평철근량 검토
  - 최소전단 검토
  - 날개벽, 접속슬래브, 기초 전단검토

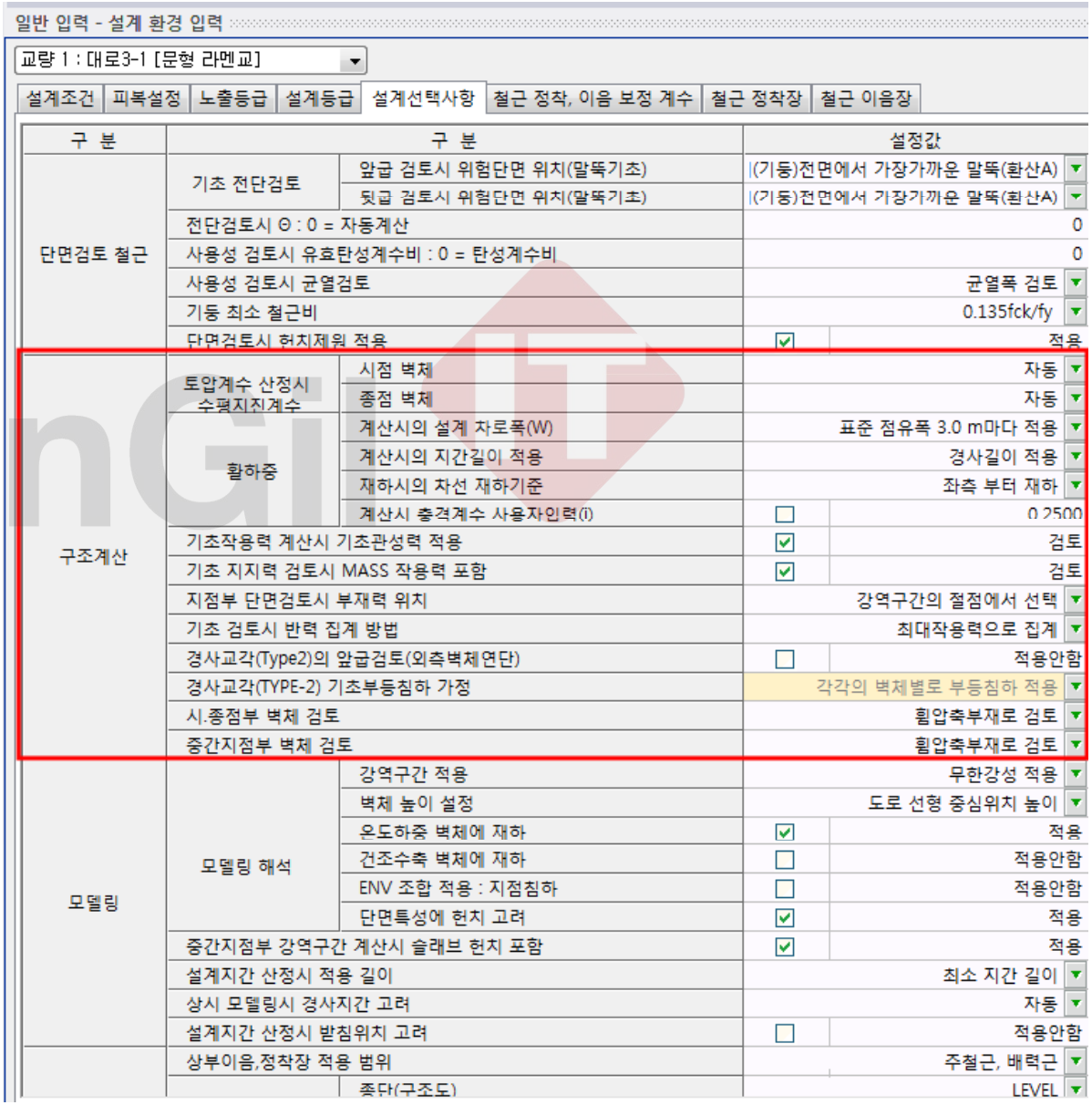


라멘교 입력

설계 환경

설계선택사항

- 수평지진계수
- 활하중
- 기초지지력검토시 MASS
- 지점부 단면검토 부재력 위치
- 시.종점 벽체 검토
- 내측 벽체 검토



구 분	구 분		설정값
단면검토 철근	기초 전단검토	앞굽 검토시 위험단면 위치(말뚝기초)	(기둥)전면에서 가장가까운 말뚝(환산A)
		뒷굽 검토시 위험단면 위치(말뚝기초)	(기둥)전면에서 가장가까운 말뚝(환산A)
	전단검토시 Θ : 0 = 자동계산		0
	사용성 검토시 유효탄성계수비 : 0 = 탄성계수비		0
	사용성 검토시 균열검토		균열폭 검토
	기둥 최소 철근비		0.135fck/fy
	단면검토시 헌치제원 적용		☑ 적용
구조계산	토압계수 산정시 수평지진계수	시점 벽체	자동
		종점 벽체	자동
	활하중	계산시의 설계 차로폭(W)	표준 점유폭 3.0 m마다 적용
		계산시의 지간길이 적용	경사길이 적용
		재하시의 차선 재하기준	좌측 부터 재하
		계산시 충격계수 사용자입력(i)	☐ 0.2500
	기초작용력 계산시 기초관성력 적용		☑ 검토
	기초 지지력 검토시 MASS 작용력 포함		☑ 검토
	지점부 단면검토시 부재력 위치		강역구간의 절점에서 선택
	기초 검토시 반력 집계 방법		최대작용력으로 집계
	경사교각(Type2)의 앞굽검토(외측벽체연단)		☐ 적용안함
	경사교각(TYPE-2) 기초부등침하 가정		각각의 벽체별로 부등침하 적용
	시.종점부 벽체 검토		휨압축부재로 검토
	중간지점부 벽체 검토		휨압축부재로 검토
모델링	모델링 해석	강역구간 적용	무한강성 적용
		벽체 높이 설정	도로 선형 중심위치 높이
		온도하중 벽체에 재하	☑ 적용
		건조수축 벽체에 재하	☐ 적용안함
		ENV 조합 적용 : 지점침하	☐ 적용안함
		단면특성에 헌치 고려	☑ 적용
	중간지점부 강역구간 계산시 슬래브 헌치 포함		☑ 적용
	설계지간 산정시 적용 길이		최소 지간 길이
	상시 모델링시 경사지간 고려		자동
	설계지간 산정시 받침위치 고려		☐ 적용안함
	상부이음,정착장 적용 범위		주철근, 배력근
	종단(구조도)		LEVEL

라멘교 입력

설계 환경

설계선택사항

- 모델링 해석
  - 강역 구간 적용
  - 벽체 높이 설정
  - 온도하중, 건조수축, 편토압, 지점침하
  - 헌치 고려
- 강역구간 슬래브 헌치
- 경사지간 고려

일반 입력 - 설계 환경 입력

교량 1 : 대로3-1 [문형 라멘교]

설계조건 | 피복설정 | 노출등급 | 설계등급 | 설계선택사항 | 철근 정착, 이음 보정 계수 | 철근 정착장 | 철근 이음장

구 분	구 분		설정값
구조계산	지점부 단면검토시 부재력 위치		강역구간의 절점에서 선택
	기초 검토시 반력 집계 방법		최대작용력으로 집계
	경사교각(Type2)의 앞굽검토(외측벽체연단)	☐	적용안함
	경사교각(TYPE-2) 기초부등침하 가정		각각의 벽체별로 부등침하 적용
	시.종점부 벽체 검토		휨압축부재로 검토
	중간지점부 벽체 검토		휨압축부재로 검토
모델링	모델링 해석	강역구간 적용	무한강성 적용
		벽체 높이 설정	도로 선형 중심위치 높이
		온도하중 벽체에 재하	☑ 적용
		건조수축 벽체에 재하	☐ 적용안함
		ENV 조합 적용 : 지점침하	☐ 적용안함
		단면특성에 헌치 고려	☑ 적용
	중간지점부 강역구간 계산시 슬래브 헌치 포함		☑ 적용
	설계지간 산정시 적용 길이		최소 지간 길이
	상시 모델링시 경사지간 고려		자동
	설계지간 산정시 받침위치 고려		☐ 적용안함
도면	상부이음,정착장 적용 범위		주철근, 배력근
	도면표현방법	종단(구조도)	LEVEL
		외측벽체 정면도(일반도, 구조도)	슬래브 끝단 기준
	철근배치 옵션	주철근 배치	2CYCLE
		주철근 간격	상부슬래브 기준
		슬래브 배력근	시점각도기준 경사방향 배치
		슬래브 주철근	선형방향 배치
		슬래브 주철근 사방향철근 형태	좌우측 선형 형태
		기초 주철근	사보강배치(전체)
		벽체 수직철근 절곡부 처리	자동(D22이상 곡선)
		최외측 주철근 1Cycle로 고정	☐ 적용안함
		슬래브 연단 전단철근 제거	☐ 적용안함
		기둥부 주철근 이음방법	커플러
		상하행 배근 직경 및 간격 동일적용(배력,전단철근	☑ 적용
		상하행 배근 직경 및 간격 동일적용(주철근)	☑ 적용

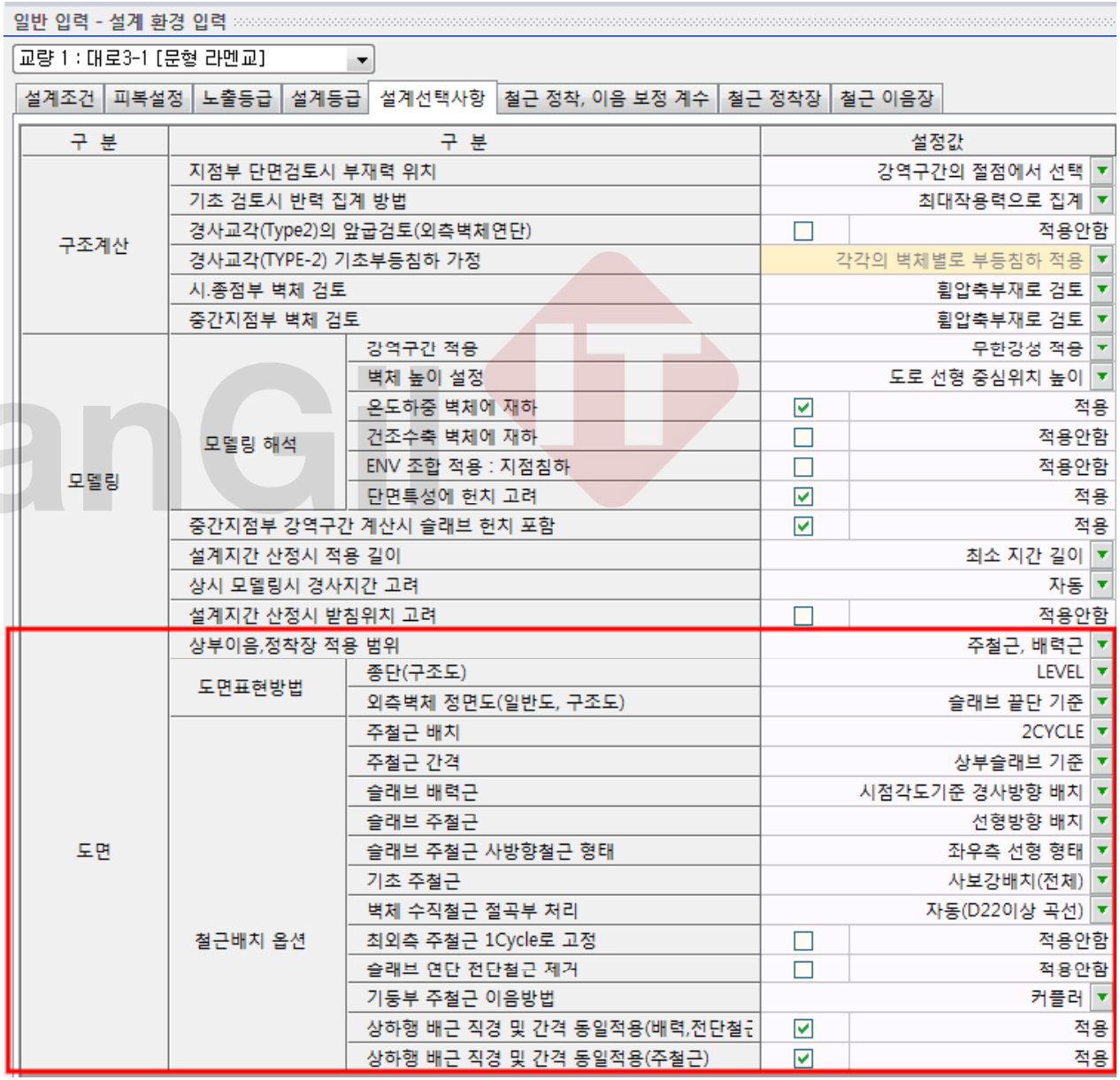
HanGil

라멘교 입력

설계 환경

설계선택사항

- 도면표현방법
- 철근배치 옵션
  - 주철근 배치, 간격
  - 배력근
  - 주철근 사방향 철근
  - 상하행 배근 직경 및 간격 동일 적용

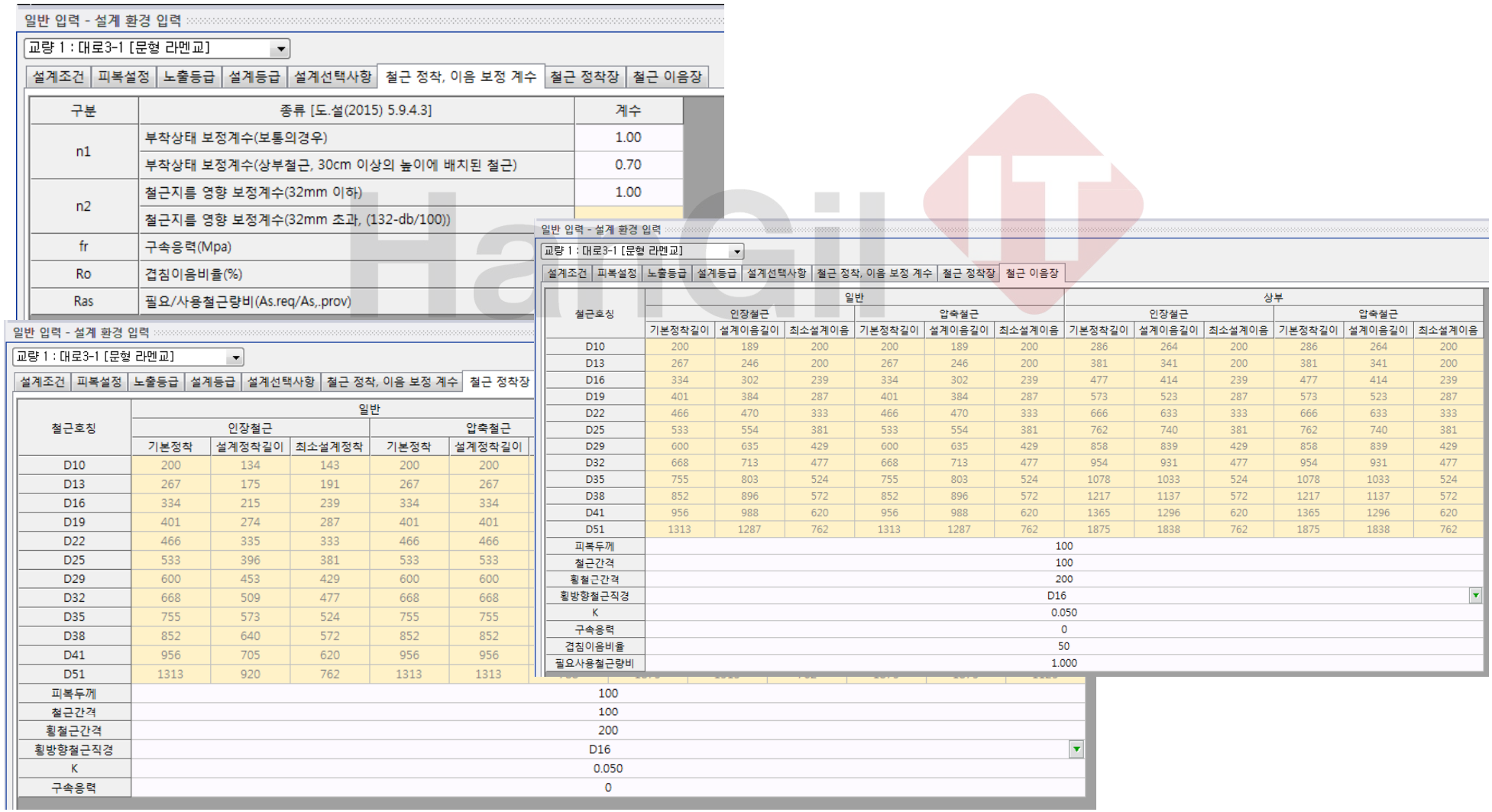


구 분	구 분		설정값
구조계산	지점부 단면검토시 부재력 위치		강역구간의 절점에서 선택
	기초 검토시 반력 집계 방법		최대작용력으로 집계
	경사교각(Type2)의 앞굽검토(외측벽체연단)		☐ 적용안함
	경사교각(TYPE-2) 기초부등침하 가정		각각의 벽체별로 부등침하 적용
	시.종점부 벽체 검토		힘압축부재로 검토
	중간지점부 벽체 검토		힘압축부재로 검토
모델링	모델링 해석	강역구간 적용	무한강성 적용
		벽체 높이 설정	도로 선형 중심위치 높이
		온도하중 벽체에 재하	☑ 적용
		건조수축 벽체에 재하	☐ 적용안함
		ENV 조합 적용 : 지점침하	☐ 적용안함
		단면특성에 헌치 고려	☑ 적용
	중간지점부 강역구간 계산시 슬래브 헌치 포함		☑ 적용
	설계지간 산정시 적용 길이		최소 지간 길이
	상시 모델링시 경사지간 고려		자동
	설계지간 산정시 받침위치 고려		☐ 적용안함
도면	상부이음,정착장 적용 범위		주철근, 배력근
	도면표현방법	종단(구조도)	LEVEL
		외측벽체 정면도(일반도, 구조도)	슬래브 끝단 기준
	철근배치 옵션	주철근 배치	2CYCLE
		주철근 간격	상부슬래브 기준
		슬래브 배력근	시점각도기준 경사방향 배치
		슬래브 주철근	선형방향 배치
		슬래브 주철근 사방향철근 형태	좌우측 선형 형태
		기초 주철근	사보강배치(전체)
		벽체 수직철근 절곡부 처리	자동(D22이상 곡선)
		최외측 주철근 1Cycle로 고정	☐ 적용안함
		슬래브 연단 전단철근 제거	☐ 적용안함
		기둥부 주철근 이음방법	커플러
		상하행 배근 직경 및 간격 동일적용(배력,전단철근	☑ 적용
		상하행 배근 직경 및 간격 동일적용(주철근)	☑ 적용

라멘교 입력

설계 환경

철근정착, 이음 보정 계수, 철근 정착장, 철근 이음장



일반 입력 - 설계 환경 입력

교량 1 : 대로3-1 [문형 라멘교]

설계조건 | 피복설정 | 노출등급 | 설계등급 | 설계선택사항 | 철근 정착, 이음 보정 계수 | 철근 정착장 | 철근 이음장

구분	종류 [도.설(2015) 5.9.4.3]	계수
n1	부착상태 보정계수(보통의경우)	1.00
	부착상태 보정계수(상부철근, 30cm 이상의 높이에 배치된 철근)	0.70
n2	철근지름 영향 보정계수(32mm 이하)	1.00
	철근지름 영향 보정계수(32mm 초과, (132-db/100))	
fr	구속응력(Mpa)	
Ro	겹침이음비율(%)	
Ras	필요/사용철근량비(As.req/As,.prov)	

일반 입력 - 설계 환경 입력

교량 1 : 대로3-1 [문형 라멘교]

설계조건 | 피복설정 | 노출등급 | 설계등급 | 설계선택사항 | 철근 정착, 이음 보정 계수 | 철근 정착장

철근호칭	일반				
	인장철근			압축철근	
	기본정착	설계정착길이	최소설계정착	기본정착	설계정착길이
D10	200	134	143	200	200
D13	267	175	191	267	267
D16	334	215	239	334	334
D19	401	274	287	401	401
D22	466	335	333	466	466
D25	533	396	381	533	533
D29	600	453	429	600	600
D32	668	509	477	668	668
D35	755	573	524	755	755
D38	852	640	572	852	852
D41	956	705	620	956	956
D51	1313	920	762	1313	1313
피복두께	100				
철근간격	100				
횡철근간격	200				
횡방향철근직경	D16				
K	0.050				
구속응력	0				

일반 입력 - 설계 환경 입력

교량 1 : 대로3-1 [문형 라멘교]

설계조건 | 피복설정 | 노출등급 | 설계등급 | 설계선택사항 | 철근 정착, 이음 보정 계수 | 철근 정착장 | 철근 이음장

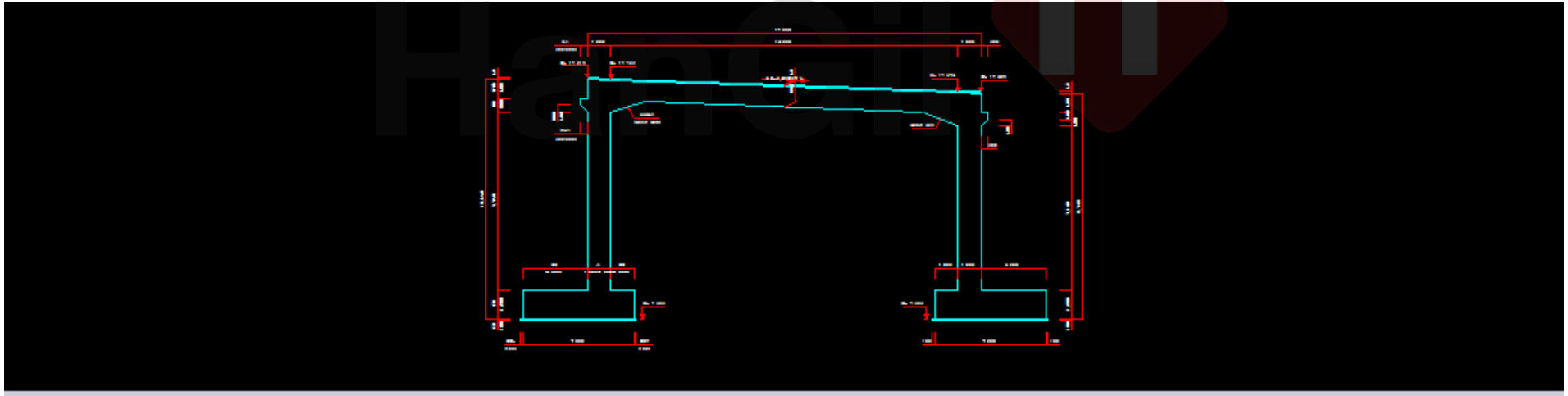
철근호칭	일반						상부					
	인장철근			압축철근			인장철근			압축철근		
	기본정착길이	설계이음길이	최소설계이음	기본정착길이	설계이음길이	최소설계이음	기본정착길이	설계이음길이	최소설계이음	기본정착길이	설계이음길이	최소설계이음
D10	200	189	200	200	189	200	286	264	200	286	264	200
D13	267	246	200	267	246	200	381	341	200	381	341	200
D16	334	302	239	334	302	239	477	414	239	477	414	239
D19	401	384	287	401	384	287	573	523	287	573	523	287
D22	466	470	333	466	470	333	666	633	333	666	633	333
D25	533	554	381	533	554	381	762	740	381	762	740	381
D29	600	635	429	600	635	429	858	839	429	858	839	429
D32	668	713	477	668	713	477	954	931	477	954	931	477
D35	755	803	524	755	803	524	1078	1033	524	1078	1033	524
D38	852	896	572	852	896	572	1217	1137	572	1217	1137	572
D41	956	988	620	956	988	620	1365	1296	620	1365	1296	620
D51	1313	1287	762	1313	1287	762	1875	1838	762	1875	1838	762
피복두께	100											
철근간격	100											
횡철근간격	200											
횡방향철근직경	D16											
K	0.050											
구속응력	0											
겹침이음비율	50											
필요사용철근량비	1.000											

라멘교 입력

구조물 작성

구조물 작성 - 단면도 제원

- 시점부, 종점부 구조물 단면 입력
- EL값 수동으로 입력
- 기초형식 [직접기초], [MASS기초], [말뚝기초]등으로 편집



일반 입력 - 단면 제원 입력

교량 1 : 대로3-1 [문형 라멘교]

시점부 | 종점부

EL.(m)	BH	BTH	BHH	BHW	HH	HW	HR	HR(T)	W	FB	FF	FH	기초형식	EFL	EFR	EFB	EFF	EH
7.383	600	800	300	300	500	1500	0	접선	1000	2800	1000	1200	직접기초	100	100	100	100	100

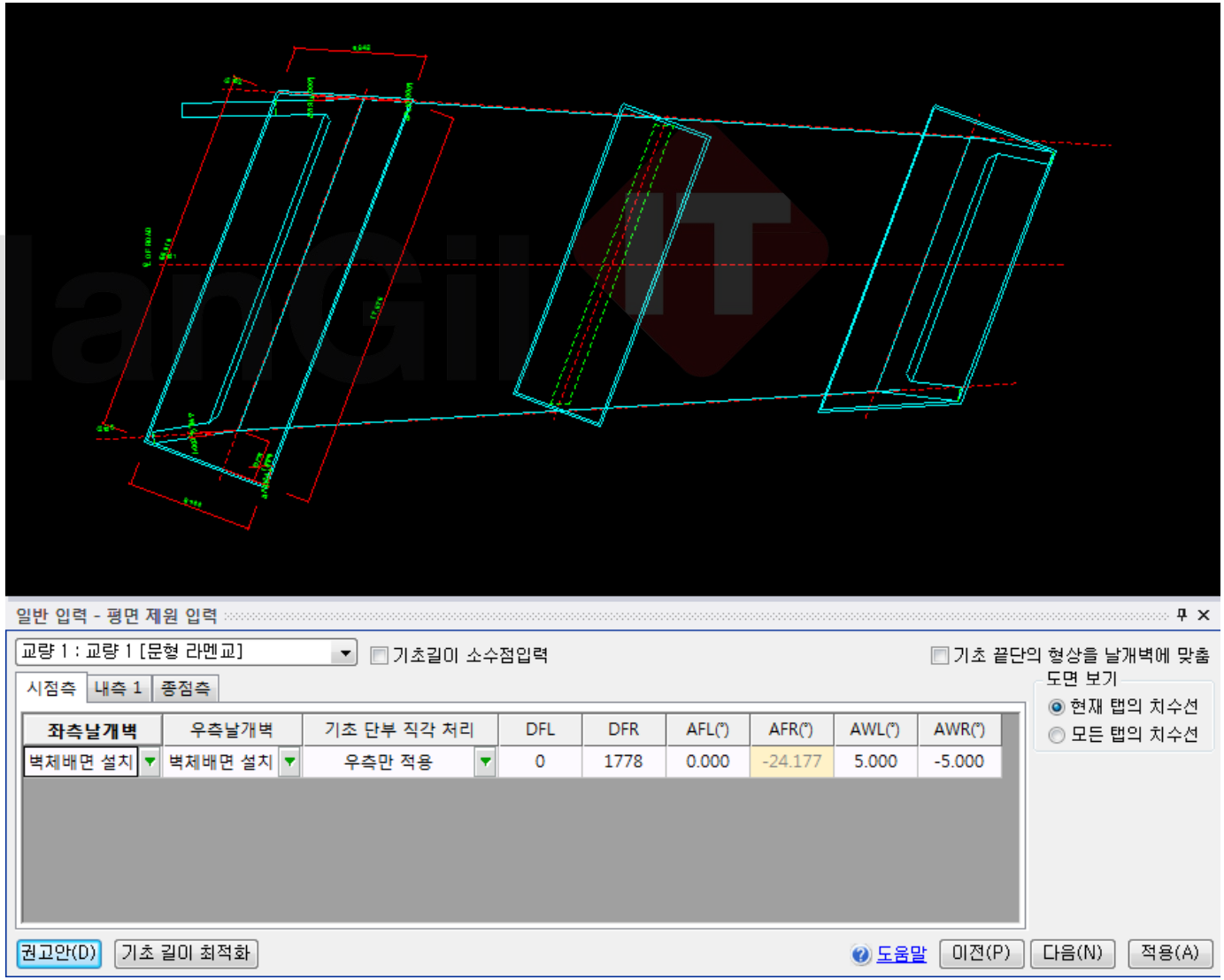
라멘교 입력

구조물 작성

구조물 작성 - 평면도 제원

- 날개벽 적용 유무,
  적용 위치 입력,

- 각도, 방향 등
  자유롭게 입력

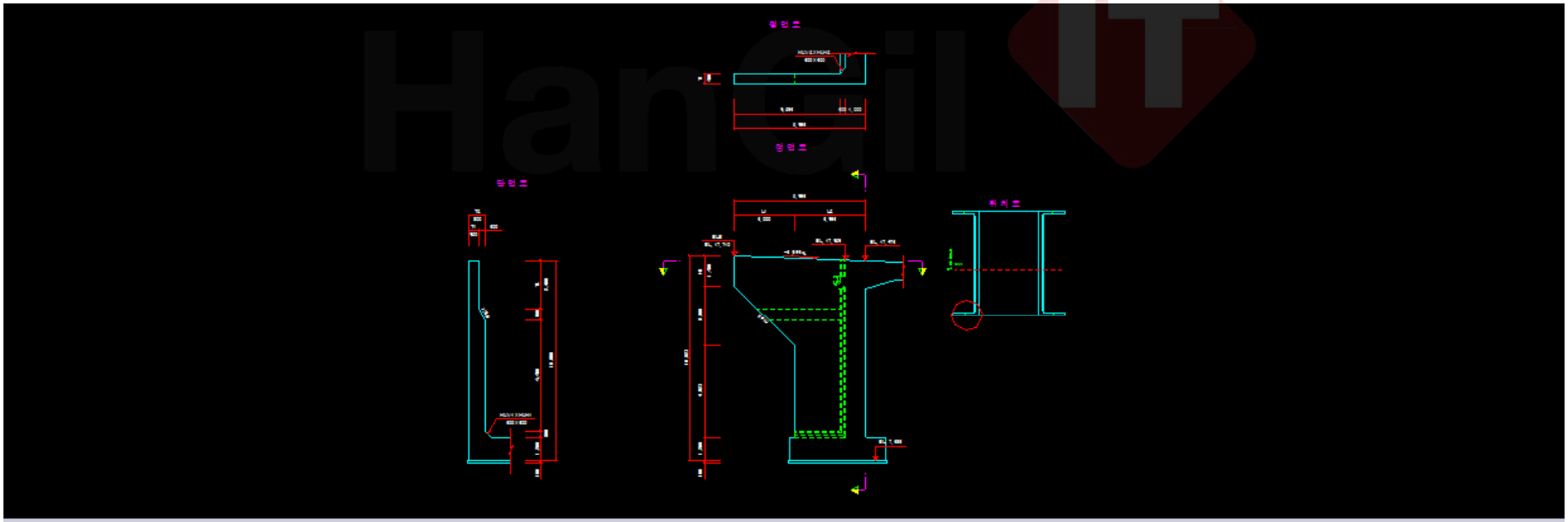


라멘교 입력

구조물 작성

구조물 작성 - 날개벽 제원

- 단부처리 유무 입력
-단면 변화 [세로방향], [가로방향]등 편집하여 입력
-날개벽 길이(L), 높이(H), 두께(T) 헌치단면(HW,HH) 자유롭게 입력



일반 입력 - 날개벽 제원 입력

교량 1 : 대로3-1 [문형 라멘교]

시점측 날개벽 | 종점측 날개벽

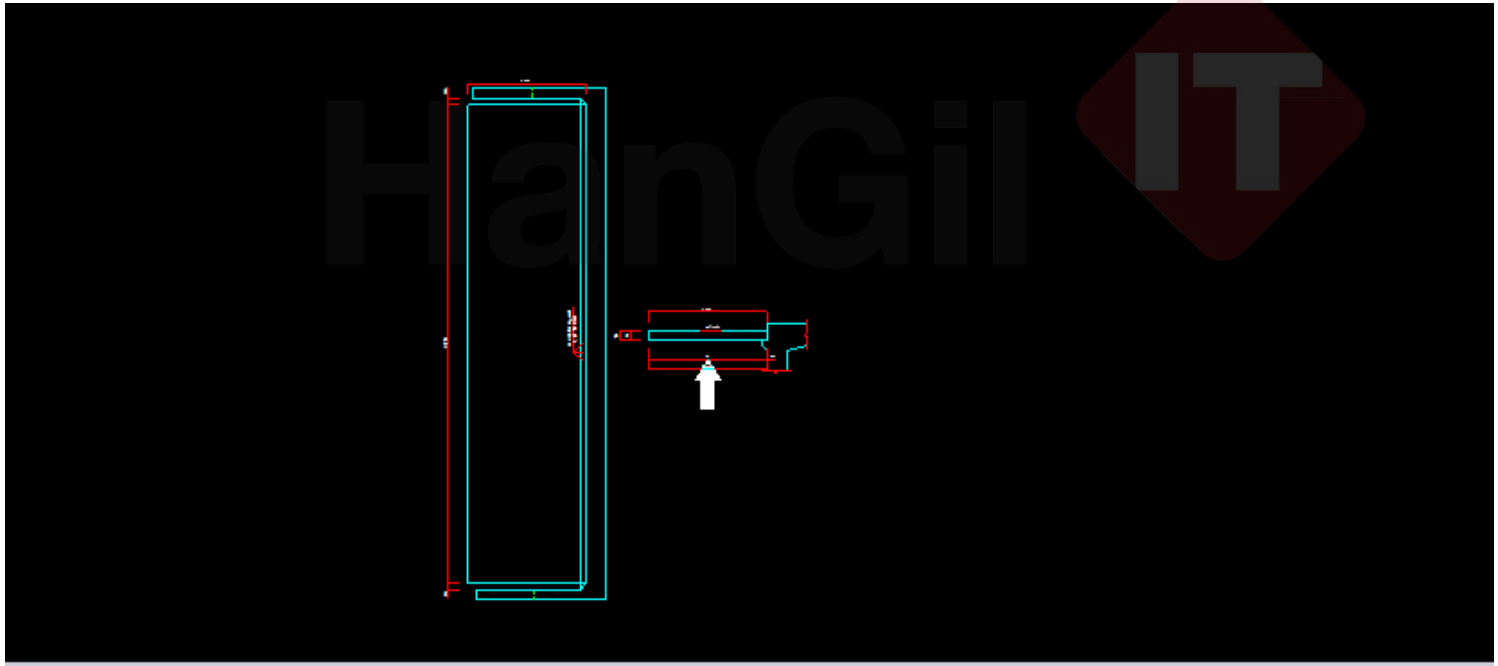
구분	단부 처리	단면 변화	ELE	L1	L2	H1	H2	SW	SW수평	T1	T2	TL	SH	HuW1	HuH1	HuW2	HuH2	횡단구간	방호벽 추가길이(m)
좌측	☑ 직각 처리	세로 방향	17.710	3000.0	3593	1500	0	1.00000	☐	500	800	2400	2.0	300	300	300	300	L3	0.000
우측	☑ 직각 처리	변화 없음	17.656	3000.0	3770	1500	0	1.00000	☐	500	500	0	2.0	300	300	300	300	L1	0.000

라멘교 입력

구조물 작성

구조물 작성 - 접속슬래브

- 접속슬래브 시.종점 길이 및 두께 입력
- 다웰바 직경 및 CTC간격, 스티로폼 두께 편집해서 입력 가능



일반 입력 - 접속 슬래브 제원 입력

교량 1 : 대로3-1 [문형 라멘교]　콘크리트 강도 35.0 N/mm²　철근항복 강도 400.0 N/mm²

시점측 접속 슬래브 | 종점측 접속 슬래브

L1	L2	L3	H1	H2	AD1	AD2	S(%)	CTC	D	L	sT
6000	0	0	400	0	300	300	4	400	D25	600	5

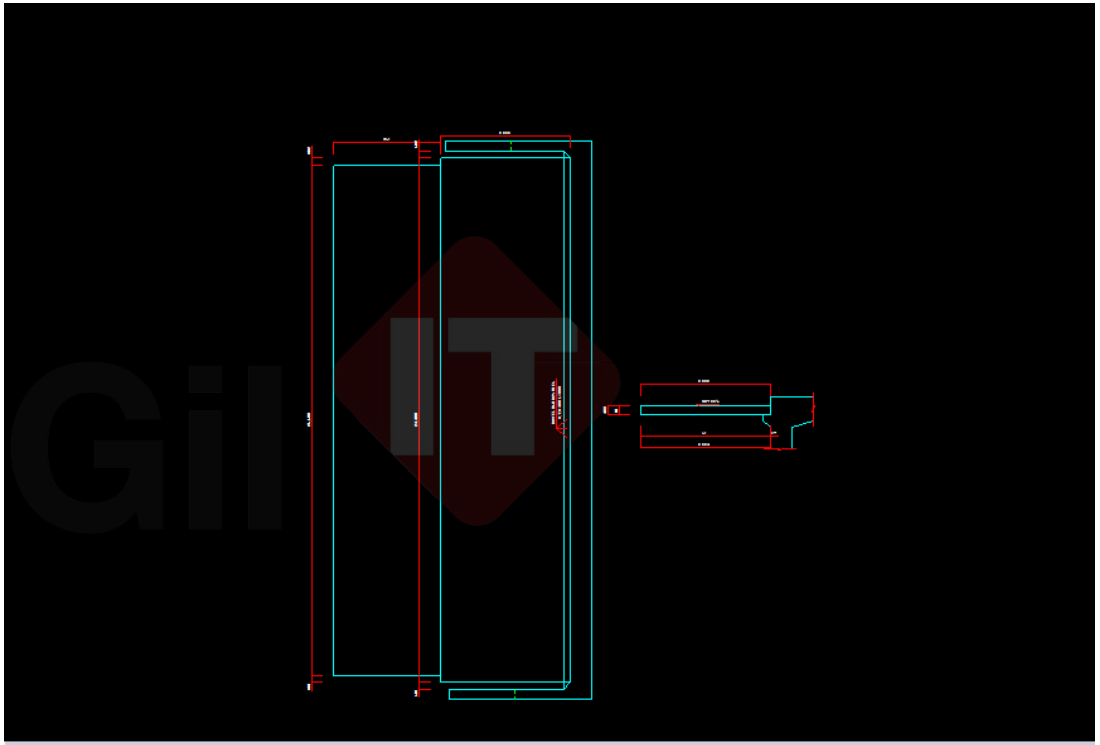
라멘교 입력

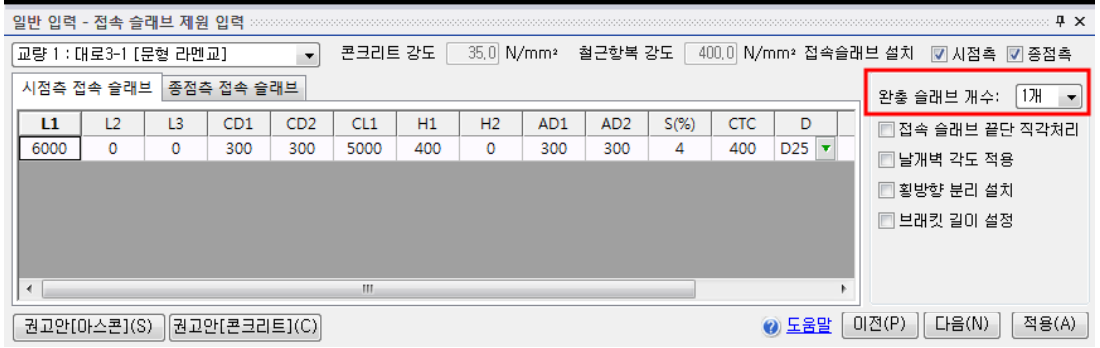
구조물 작성

구조물 작성 - 접속슬래브

- 완충슬래브 적용 가능
- 완충슬래브 개수
  [1개], [2개] 선택하여 적용 가능

HanGil IT



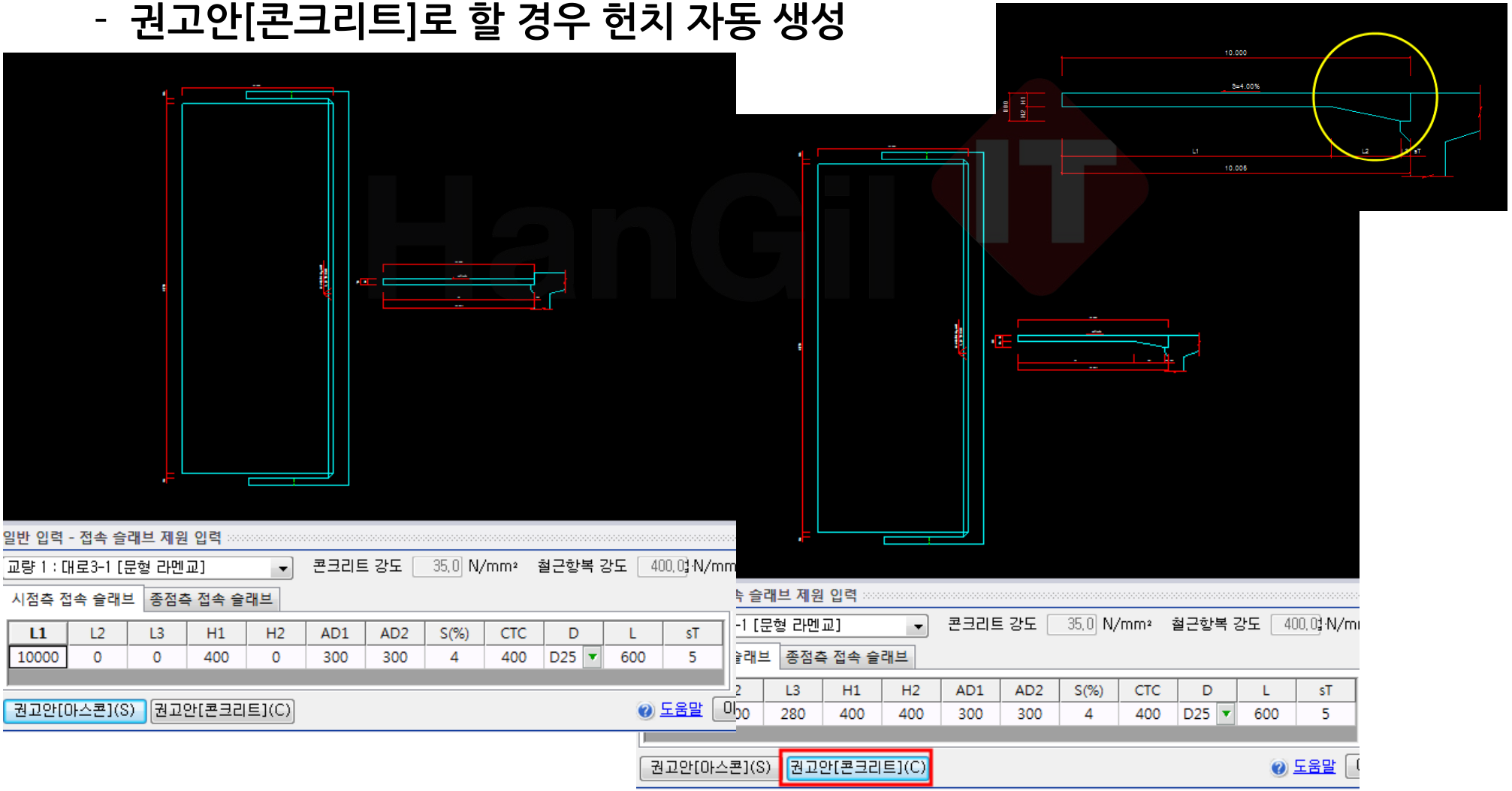


라멘교 입력

구조물 작성

구조물 작성 - 접속슬래브

- 권고안[콘크리트]로 할 경우 헌치 자동 생성



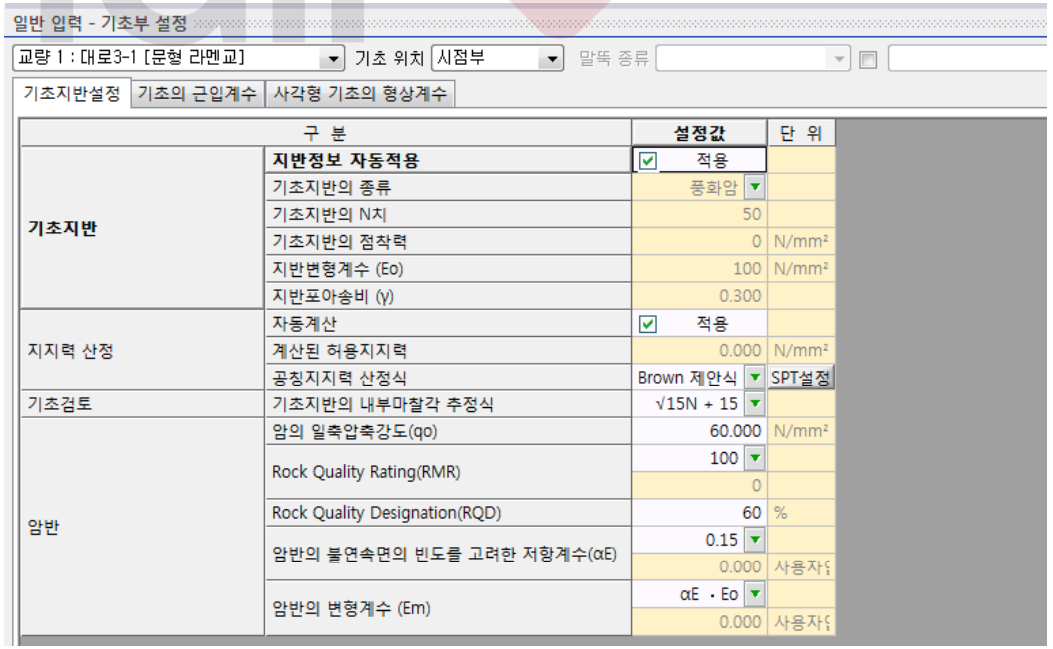
라멘교 입력

구조물 작성

기초부설정

- 기초 안정검토를 위한 허용지지력 또는 자동산정을 위한 설정
- 말뚝기초
  - 말뚝 종류 및 제원, 말뚝배치
  - 말뚝해석을 위한 수평, 수직 스프링계수
  - 말뚝 검토 설정(주면마찰력, 군말뚝)

직접 기초

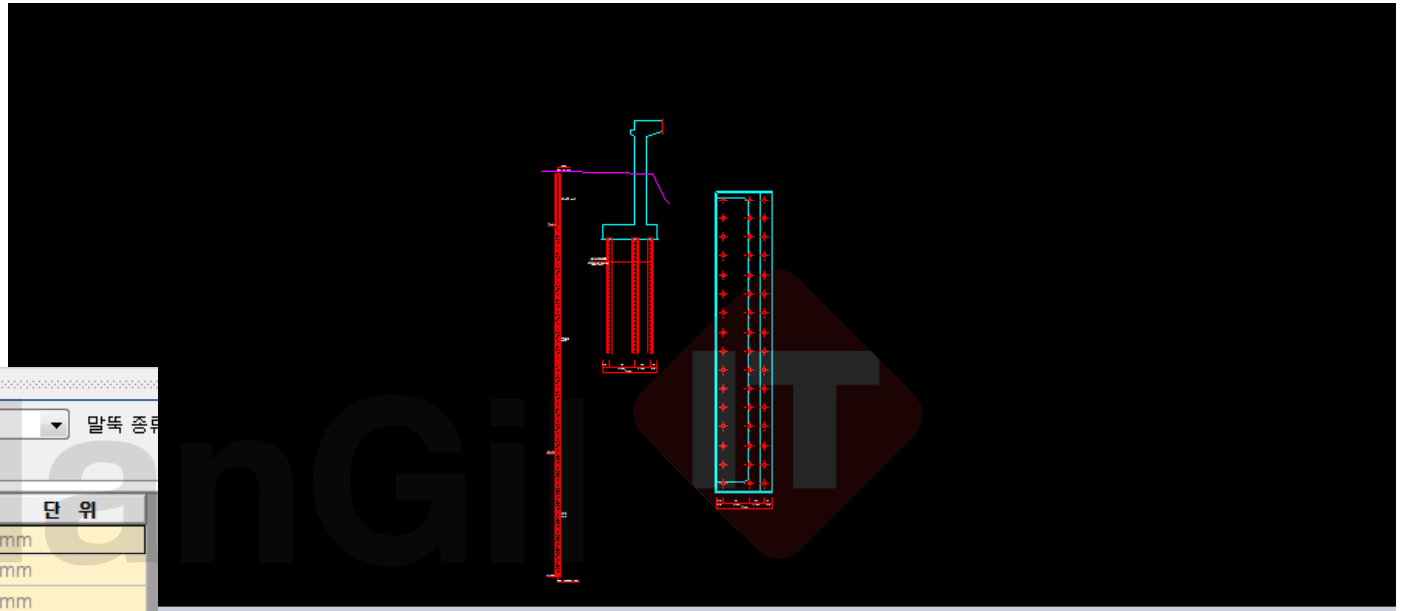


라멘교 입력

구조물 작성

기초부설정

말뚝 기초



일반 입력 - 기초부 설정

교량 1 : 대로3-1 [문형 라멘교] | 기초 위치 | 시점부 | 말뚝 종류

기초지반설정 | 설계선택사항 | 말뚝제원

구 분	설정값	단 위
말뚝의 직경	508	mm
말뚝의 길이	10000	mm
말뚝의 두께	12	mm
말뚝의 부식두께	2	mm
말뚝선단의 근입깊이	1000	mm
원지반으로부터 돌출된 길이	0	mm
말뚝머리의 평균 N치	10	
말뚝선단의 평균 N치	30	
압밀층의 두께	0	mm
두부보강철근 항복강도	300	N/mm²
두부보강철근 직경	D19	
두부보강철근 개수	8	
말뚝지반 자동설정	☑ 적용	
강관말뚝의 허용 휨응력	140	N/mm²
강관말뚝의 허용 전단응력	80	N/mm²
강관말뚝의 항복응력(Fy)	235	N/mm²
수정 SPT 타격횟수 (Ncorr)	100	
지지층에 관입된 말뚝길이	1000	mm
강관말뚝의 관입상태	양호	
타입말뚝에 대한 매입말뚝 선단지지력 효율	0.63	
타입말뚝에 대한 매입말뚝 주면마찰력 효율	2.5	

설정

형 라멘교] | 기초 위치 | 시점부 | 말뚝 종류 | 타입강관말뚝 | 타입말뚝(타격공법) | 종방향 말뚝 본수 | 3열

선택사항 | 말뚝제원

구 분		설정값	단 위
	자동계산	☑ 적용	
	계산된 허용지지력	0	N/본
	계산된 허용인발력	0	N/본
	말뚝선단 극한지지력 산정시 계수(qd = 00N)	300.000	kN/m²
스프링정수 (Kv)	말뚝의 축방향 스프링정수 (Kv) : 0 = 자동계산	0.00000	N/mm
계수 (Kh)	수평방향 지반반력 계수 (Kh,상시) : (0=자동계산	0.00000	N/mm
	수평방향 지반반력 계수 (Kh,지진시) : (0=자동계	0.00000	N/mm
	말뚝의 탄성치 (β,상시) : (0=자동계산)	0.00000	mm-1
	말뚝의 탄성치 (β,지진시) : (0=자동계산)	0.00000	mm-1
	말뚝의 횡방향 지지력 검토 지반	사질토	
	한계선단지지력 (qt)	0.4 Ncorr	
		0.00000	사용자

종방향 배치 | D1 | D2 | D3

구분	개수	간격	경사각
D1	16	650	0
D2	16	1300	0
D3	16	2200	0

유한장 말뚝 제원

PC/PHC 제원 참조

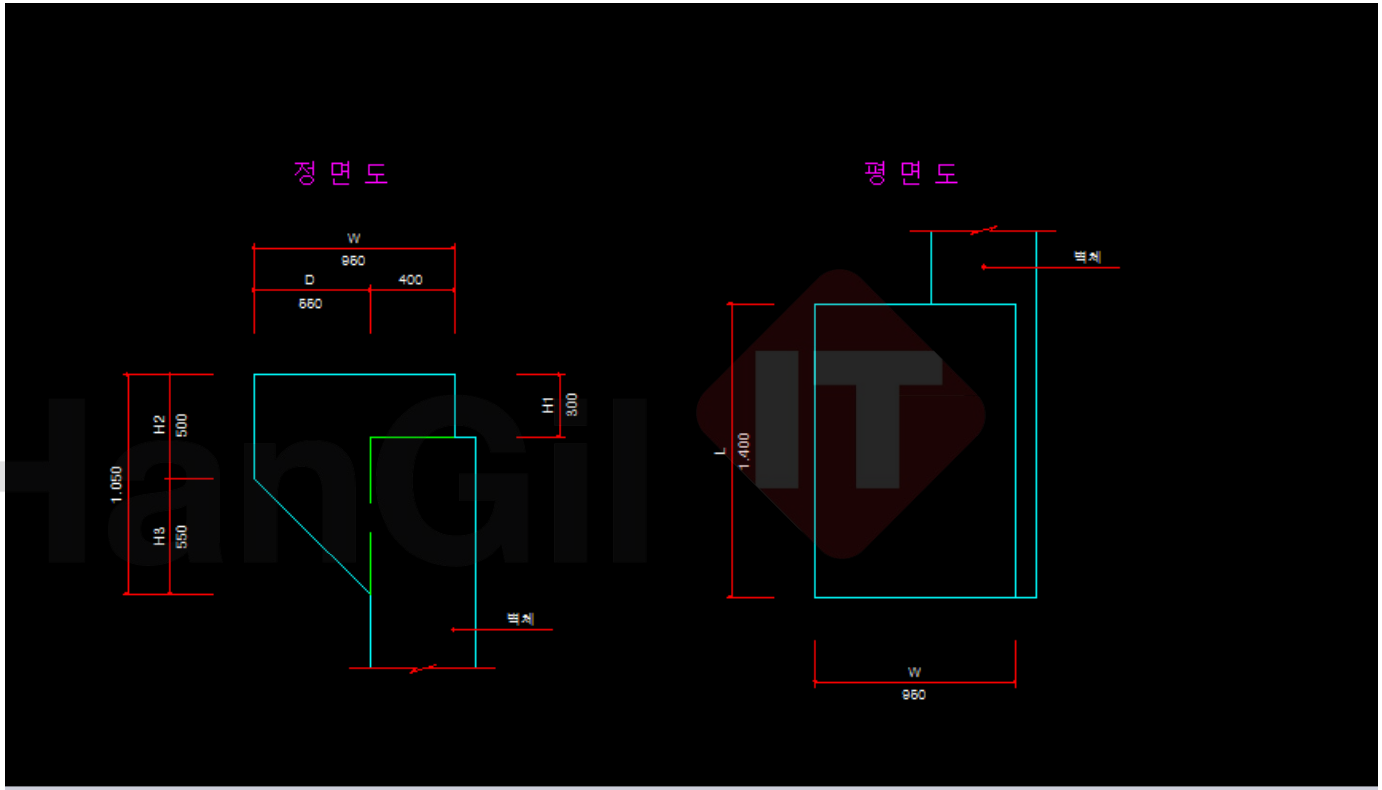
PHC 두부손상시 PS감소

현장타설말뚝

라멘교 입력

구조물 작성

교명주 받침



일반 입력 - 교명주 받침 제원 입력

교량 1 : 대로3-1 [문형 라멘교]

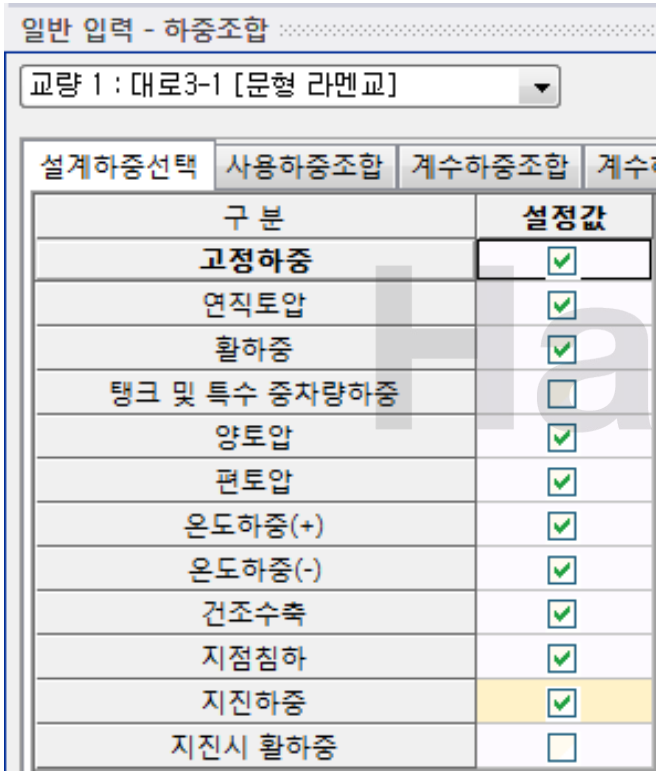
H1	H2	H3	D	W	L
300	500	550	550	950	1400

권고안(D) 도움말 이전(P) 다음(N) 적용(A)

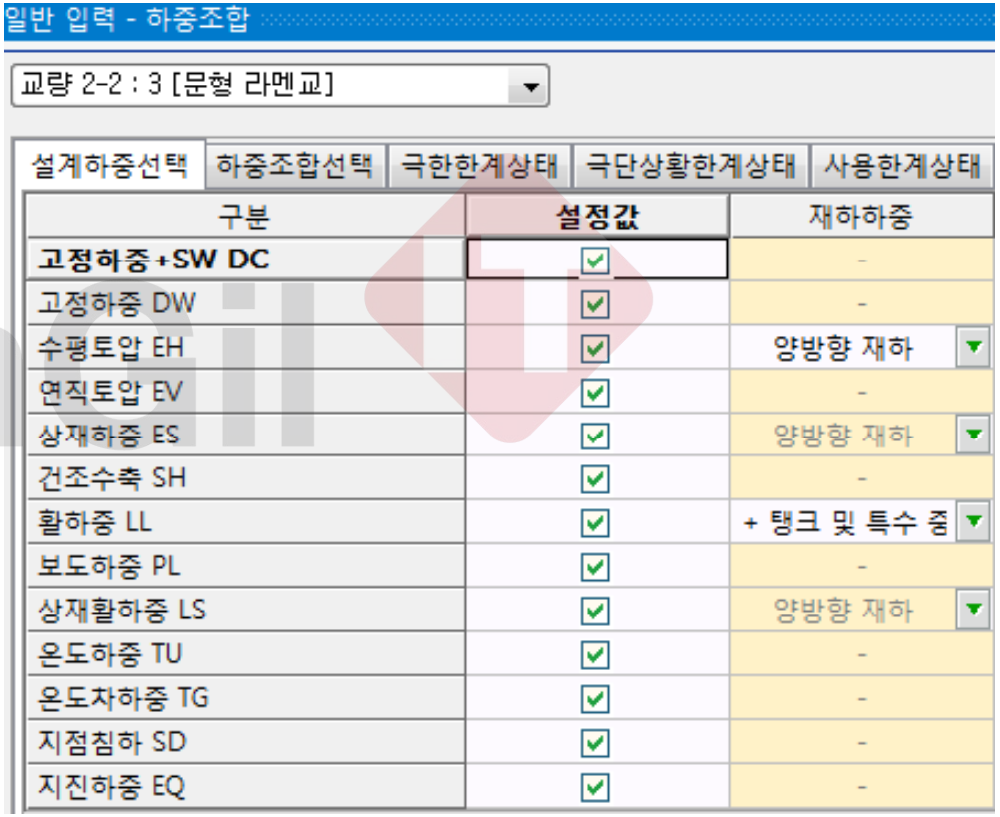
라멘교 입력

해석

하중조합 - 설계하중선택



강도 설계법



한계상태 설계법

라멘교 입력

해석

하중조합 - 하중

일반 입력 - 하중조합

교량 1 : 대로3-1 [문형 라멘교]

설계하중선택 | 사용하중조합 | 계수하중조합 | 계수하중조합(최대편심) | 지진하중조합 | 하중

구 분	구 분	설정값	단위
지중라멘교	활하중 종류	상재하중	
	노면활하중 종류	도로상재하중	
		51.000	kN/m²
	노면활하중 설계기준	서울지하철공사	
	철도 상재하중	상재하중	
	검토토피	☐ 미적용 0.000	m
지하수위(EL.)		☐ 미적용 0.000	m

강도 설계법

일반 입력 - 하중조합

교량 1 : 대로3-1 [문형 라멘교]

설계하중선택 | 하중조합선택 | 극한한계상태 | 극단상황한계상태 | 사용한계상태 | 피로한계상태 | ㅎ

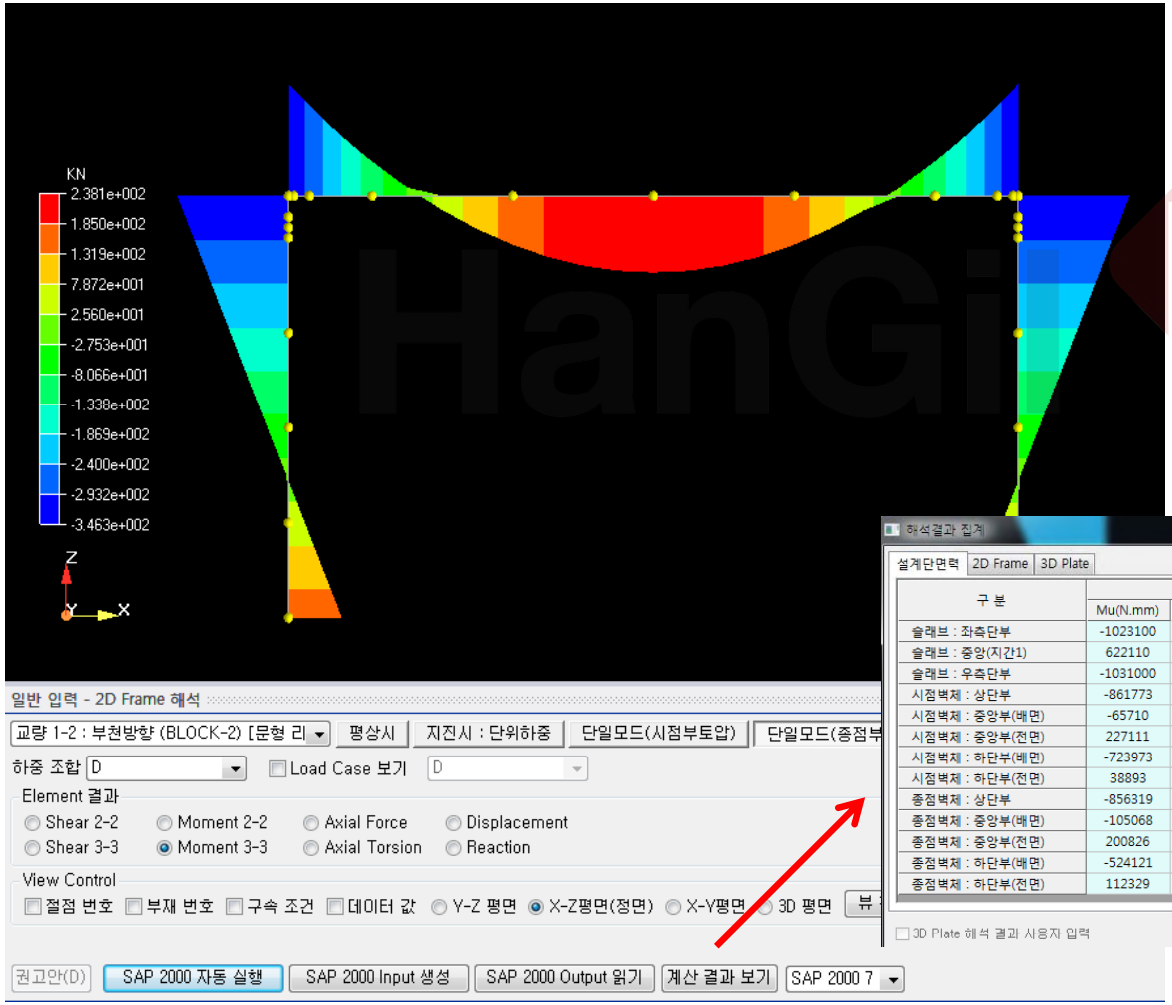
구 분		설정값	단위
지점침하 적용값		15.0	mm
활화중(LL)	유효폭(E) 적용식	등가 스트립 폭(4.6.4)	
	등가 스트립 폭에 사각 고려	적용안함	
	유효폭 계산시 다차로 재하계수	☐ 미적용	
	표준차로하중(ω)	교량등급별 효율 x ω	
상재하중(ES)		0.010000	N/mm²
LS 하중계산시 토압계수		정지토압	
내부수압 하중종류		EV	
내부수압 적용높이		0	mm
보도하중(PL)		0.005000	N/mm²
온도변화차(±)		20	℃
온도경사(TG)	T1	23	℃
	T2	6	℃
	T3	0	℃
	하부의 온도가 높을때	아스팔트 포장 적용	
지중라멘교	활하중 종류	상재하중	
	노면활하중 종류	도로상재하중	
		0.051000	N/mm²
	노면활하중 설계기준	서울지하철공사	
	철도 상재하중	상재하중	
	검토토피	☐ 미적용 0	mm
지하수위(EL.)		☐ 미적용 0	mm

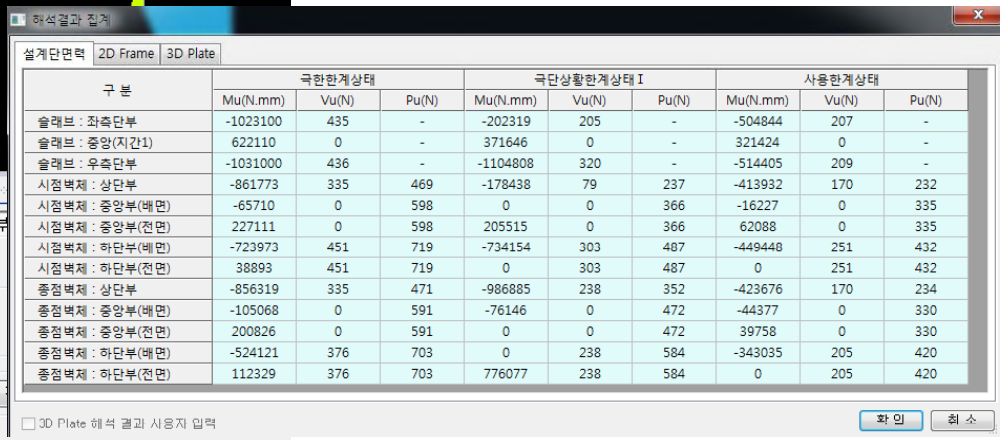
한계상태 설계법

라멘교 입력

해석

Frame 해석





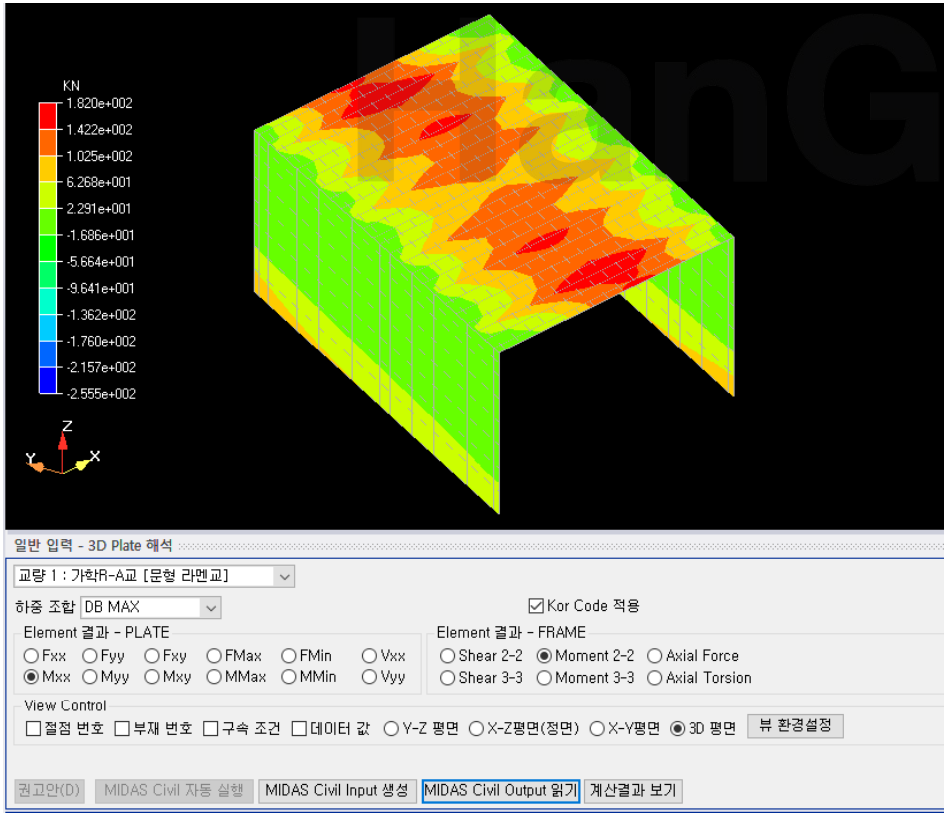
구 분	극한한계상태			극단상황한계상태 I			사용한계상태		
	Mu(N.mm)	Vu(N)	Pu(N)	Mu(N.mm)	Vu(N)	Pu(N)	Mu(N.mm)	Vu(N)	Pu(N)
슬래브 : 좌측단부	-1023100	435	-	-202319	205	-	-504844	207	-
슬래브 : 중앙(지간1)	622110	0	-	371646	0	-	321424	0	-
슬래브 : 우측단부	-1031000	436	-	-1104808	320	-	-514405	209	-
시점벽체 : 상단부	-861773	335	469	-178438	79	237	-413932	170	232
시점벽체 : 중앙부(배면)	-65710	0	598	0	0	366	-16227	0	335
시점벽체 : 중앙부(전면)	227111	0	598	205515	0	366	62088	0	335
시점벽체 : 하단부(배면)	-723973	451	719	-734154	303	487	-449448	251	432
시점벽체 : 하단부(전면)	38893	451	719	0	303	487	0	251	432
종점벽체 : 상단부	-856319	335	471	-986885	238	352	-423676	170	234
종점벽체 : 중앙부(배면)	-105068	0	591	-76146	0	472	-44377	0	330
종점벽체 : 중앙부(전면)	200826	0	591	0	0	472	39758	0	330
종점벽체 : 하단부(배면)	-524121	376	703	0	238	584	-343035	205	420
종점벽체 : 하단부(전면)	112329	376	703	776077	238	584	0	205	420

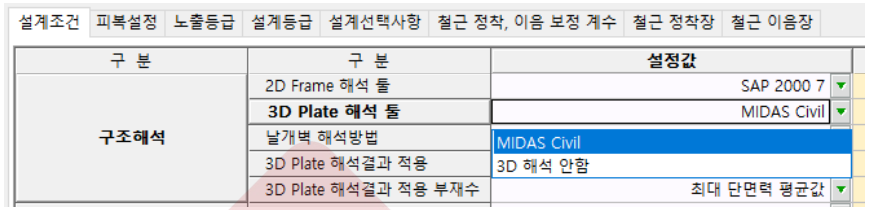
라멘교 입력

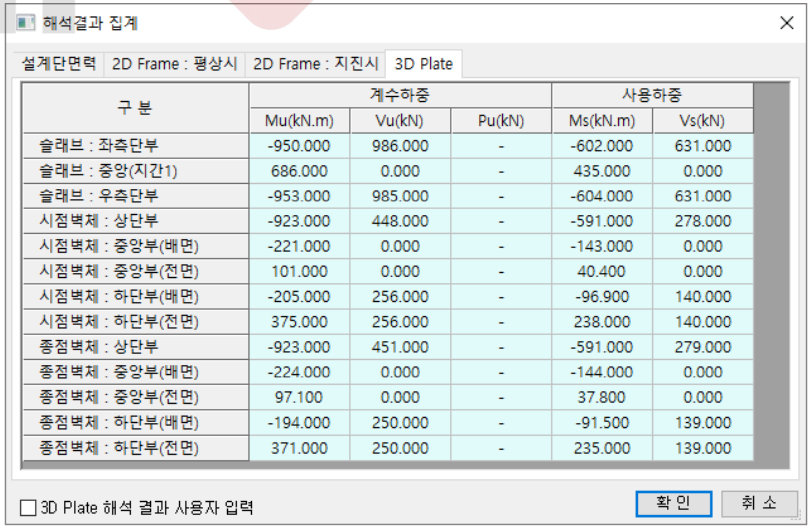
해석

3D Plate해석

- 3D Plate 해석 툴 : Midas
- 제원에 따른 모델링 및 하중자동 재하
- 해석후 단면력 확인 진행





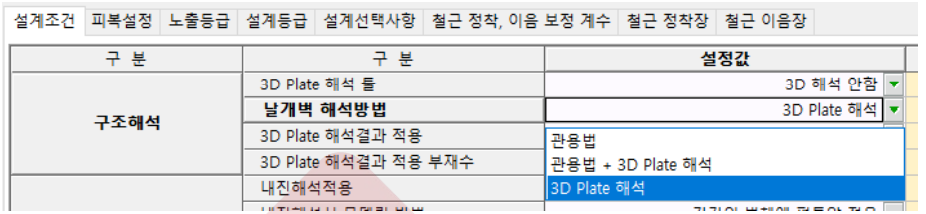


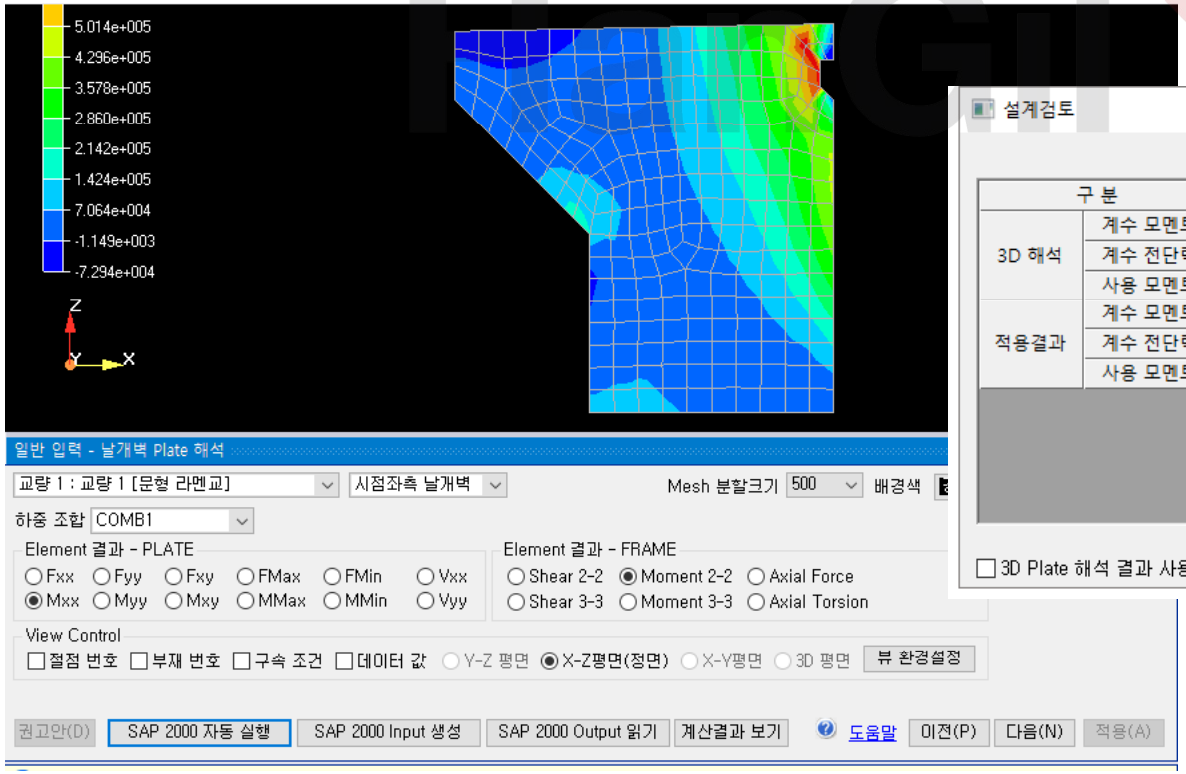
라멘교 입력

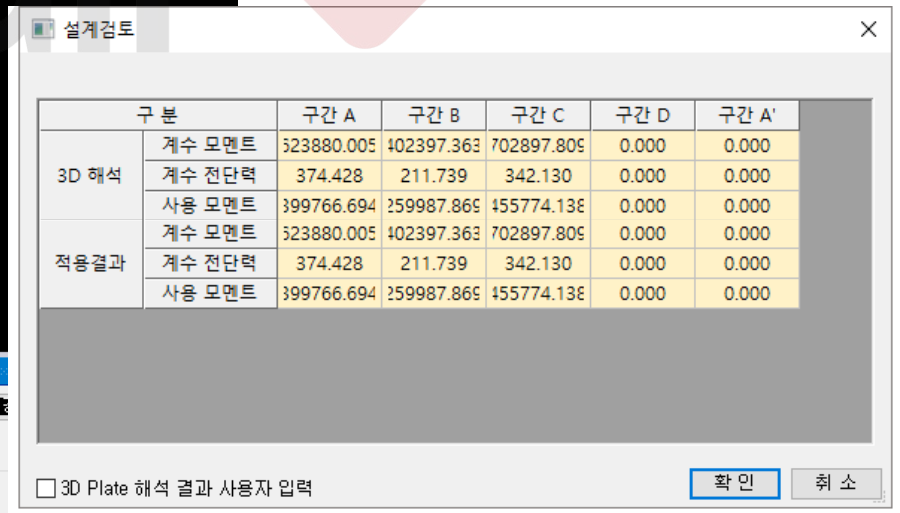
해석

날개벽 Plate해석

- 날개벽 해석방법 [3D_Plate해석]
- 제원에 따른 모델링 및 하중자동 재하
- 해석후 단면력 확인 진행





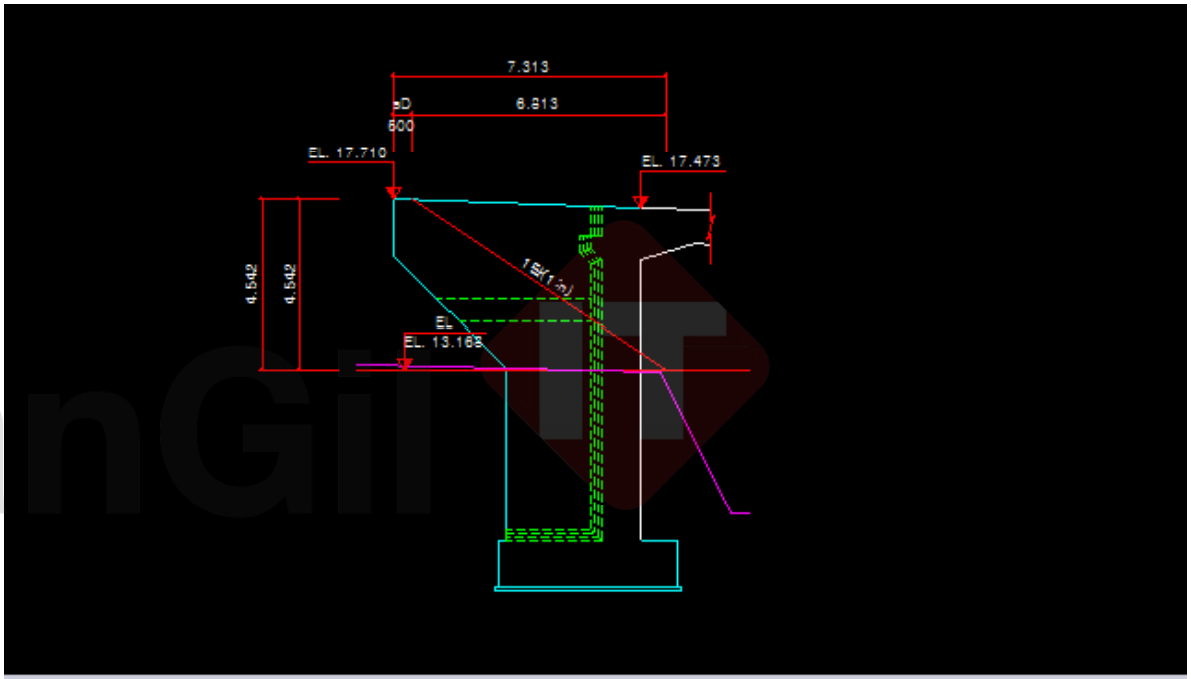


라멘교 입력

수량 설정

소단 제원

- 토공수량 산출에 사용
- 지반선EL값 편집입력 가능
- 소단의 형성 제원 입력
  (구배, 최대높이, 소단폭)
- 벽체 전면 옹벽 및 소단설치



일반 입력 - 소단 제원 입력

교량 1 : 대로3-1 [문형 라멘교]

시점측 날개벽 | 종점측 날개벽

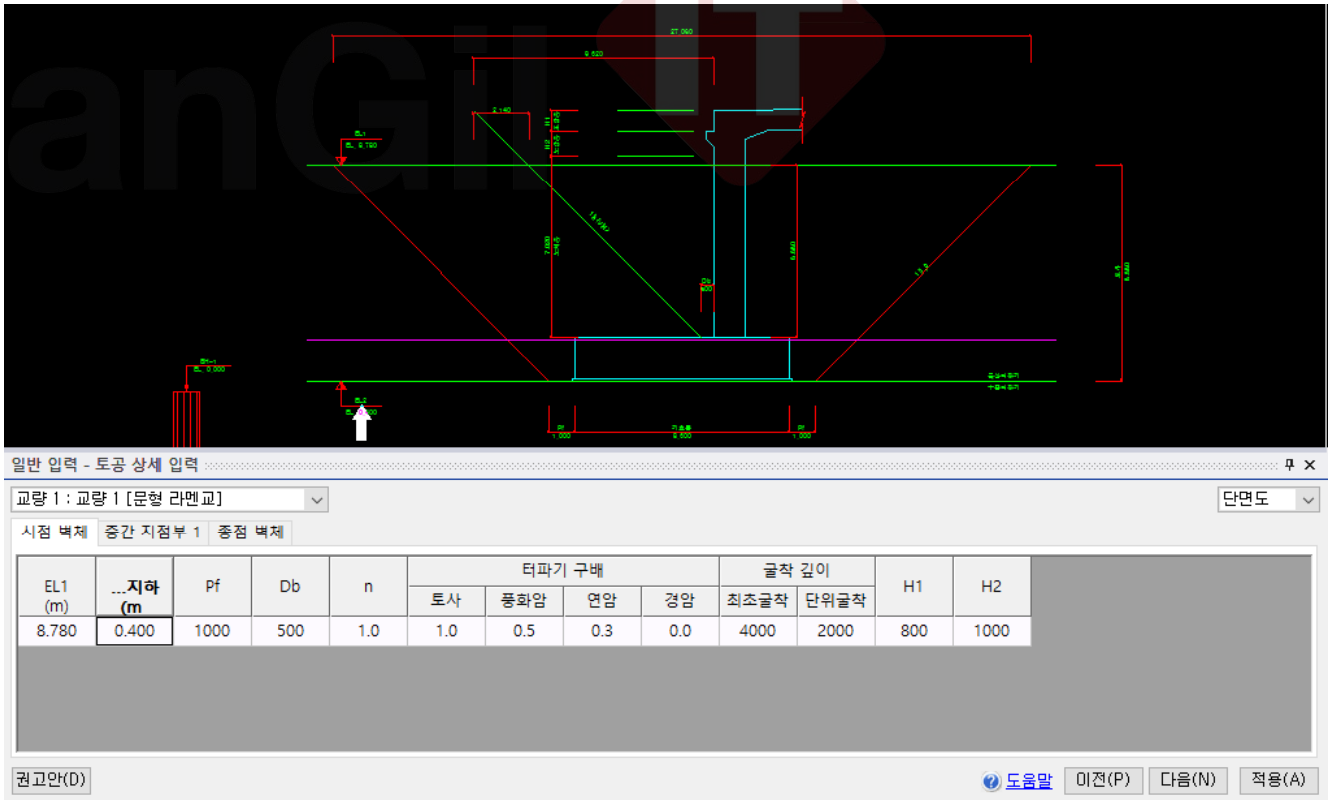
구분	EL.(m)	sD	경사부 구배(1:n)		소단부			벽체전면	
			1단	2단이상	최대높이	소단폭	소단경사(%)	소단폭	옹벽설치
좌측	13.168	500	1.5	1.8	6000	1000	4.0	0	☐
우측	13.168	500	1.5	1.8	6000	1000	4.0	0	☐

라멘교 입력

수량 설정

토공 상세

- 토공산출을 위한 설정
- 터파기 기준면, 터파기 구배, 이격거리
- 최초굴착 및 단위굴착 깊이설정

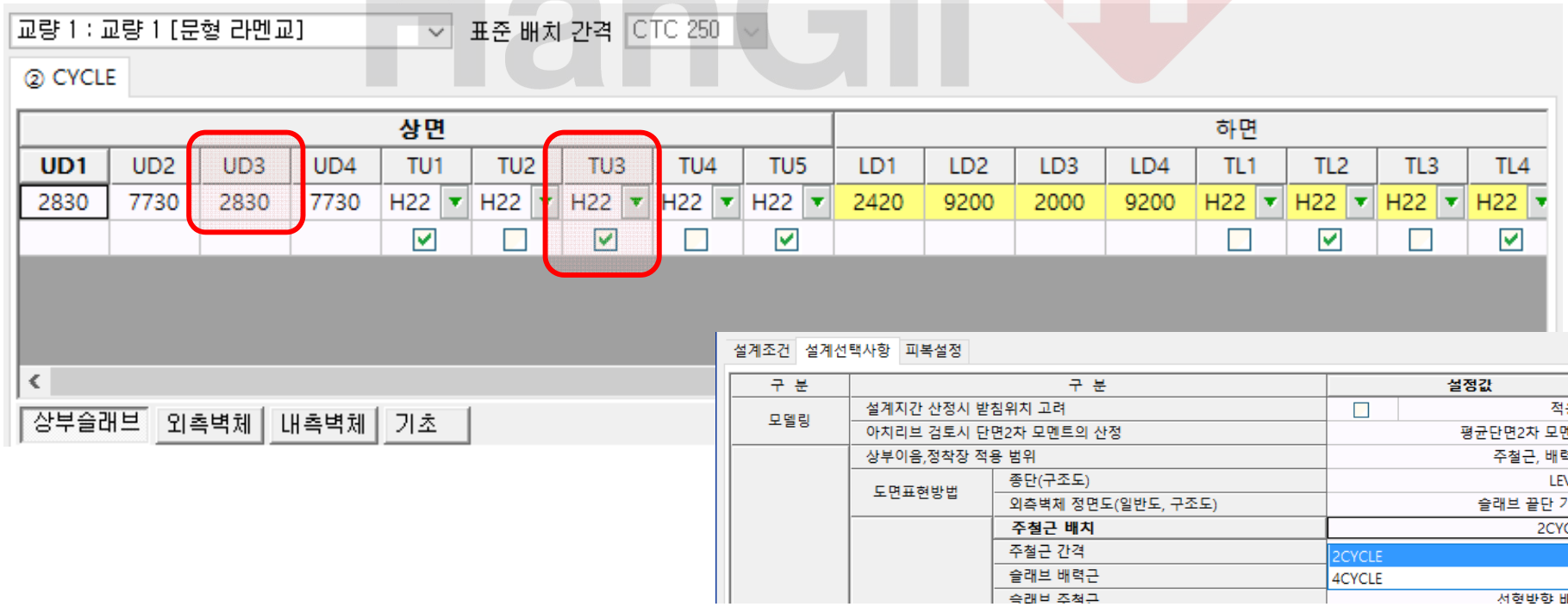


라멘교 입력

배근 설정

주철근 배근

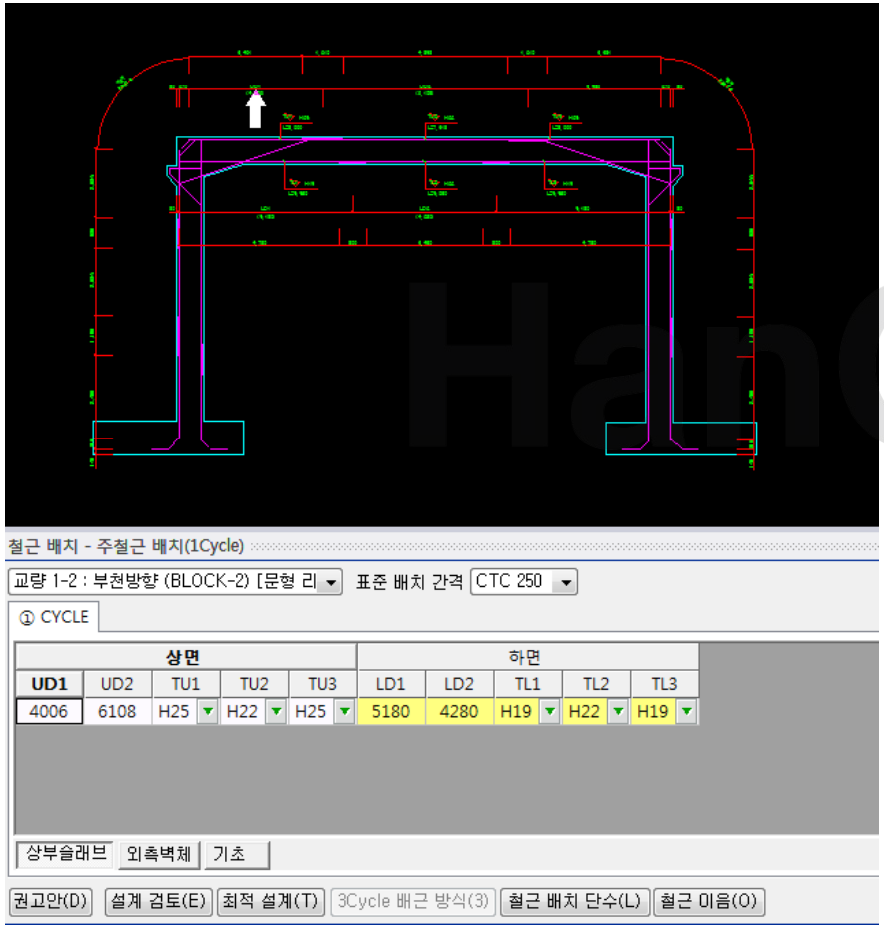
- 표준배치간격 : 1cycle~1cycle 간격
- 표준배치간격/2인 2cycle배치가 기본이며 적용체크에 따라 배근 반영
- 1cycle 은 기본배근되며 2cycle 및 2,3단 철근은 설치구간을 체크하여 적용
- 설치구간 길이, 직경, 적용여부



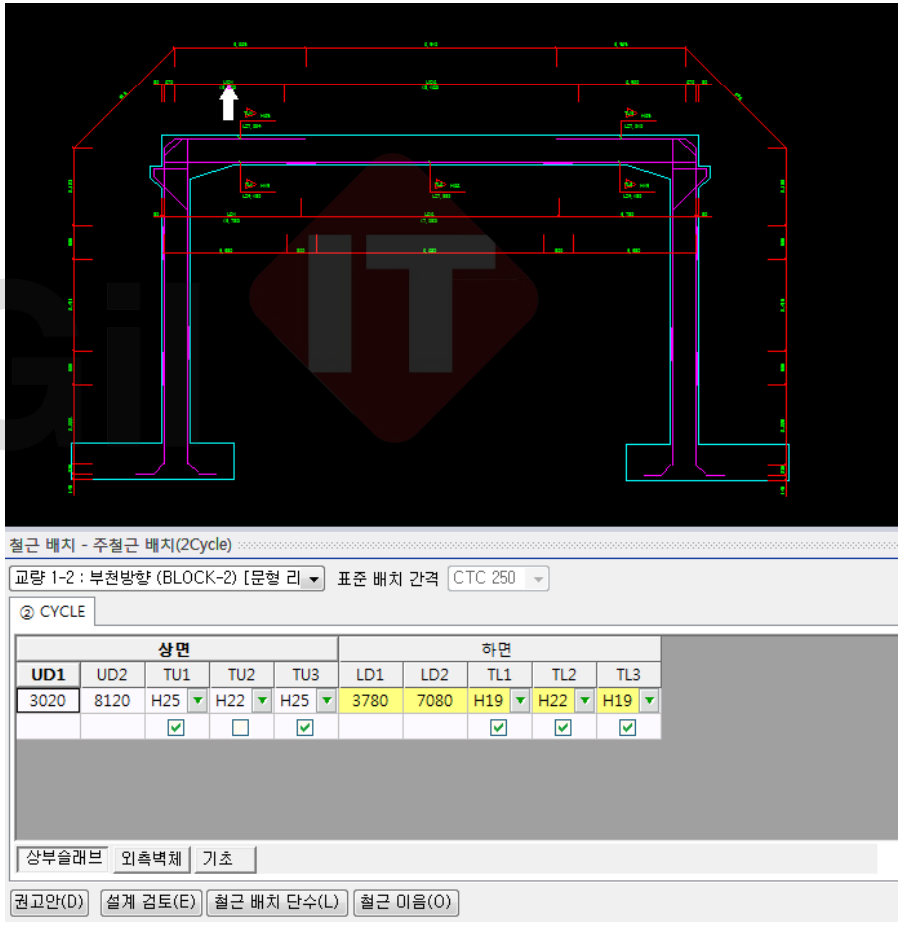
라멘교 입력

배근 설정

주철근 배근



주철근 배치(1Cycle)

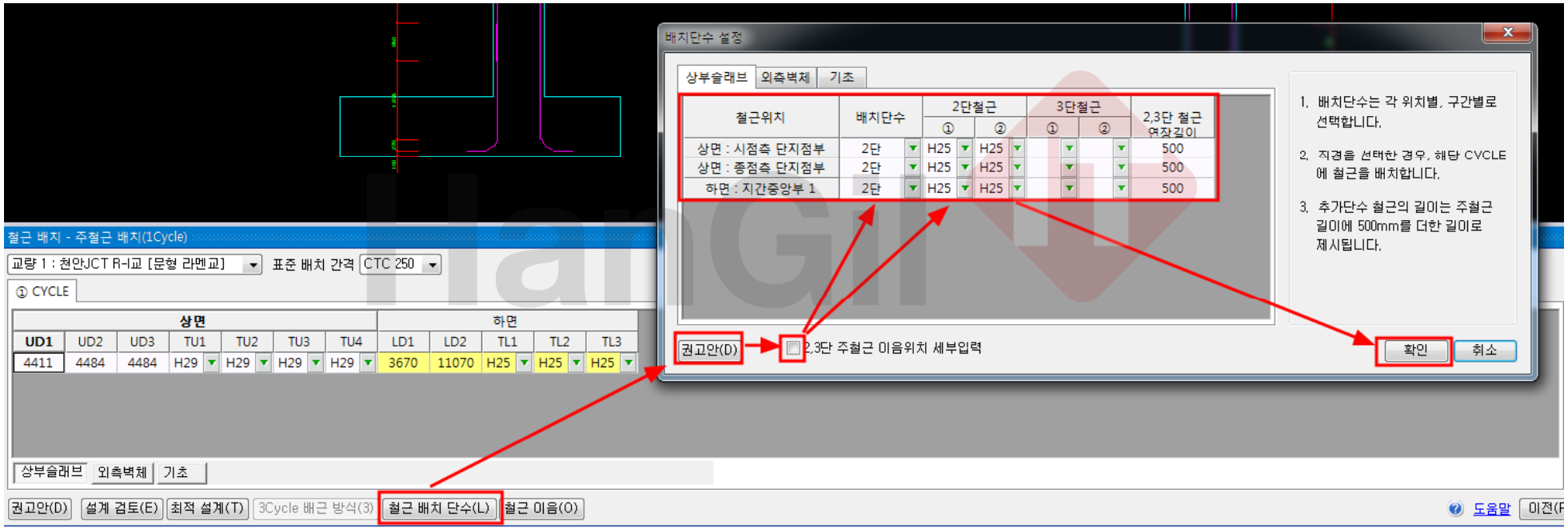


주철근 배치(2Cycle)

라멘교 입력

배근 설정

주철근 배근 - 2단

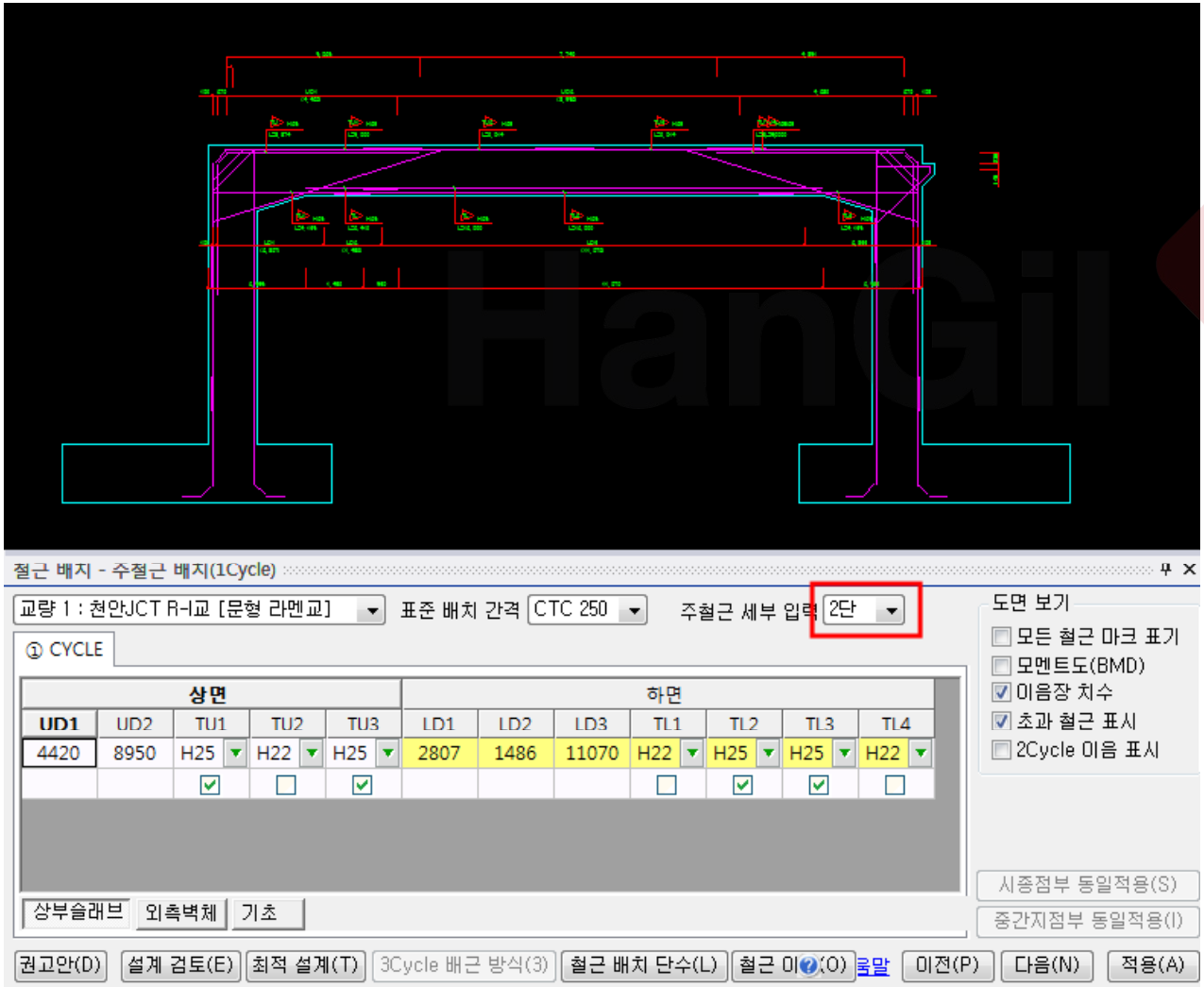


- 배치단수 설정과 직경을 입력하면 자동으로 배근

라멘교 입력

배근 설정

주철근 배근 - 2단



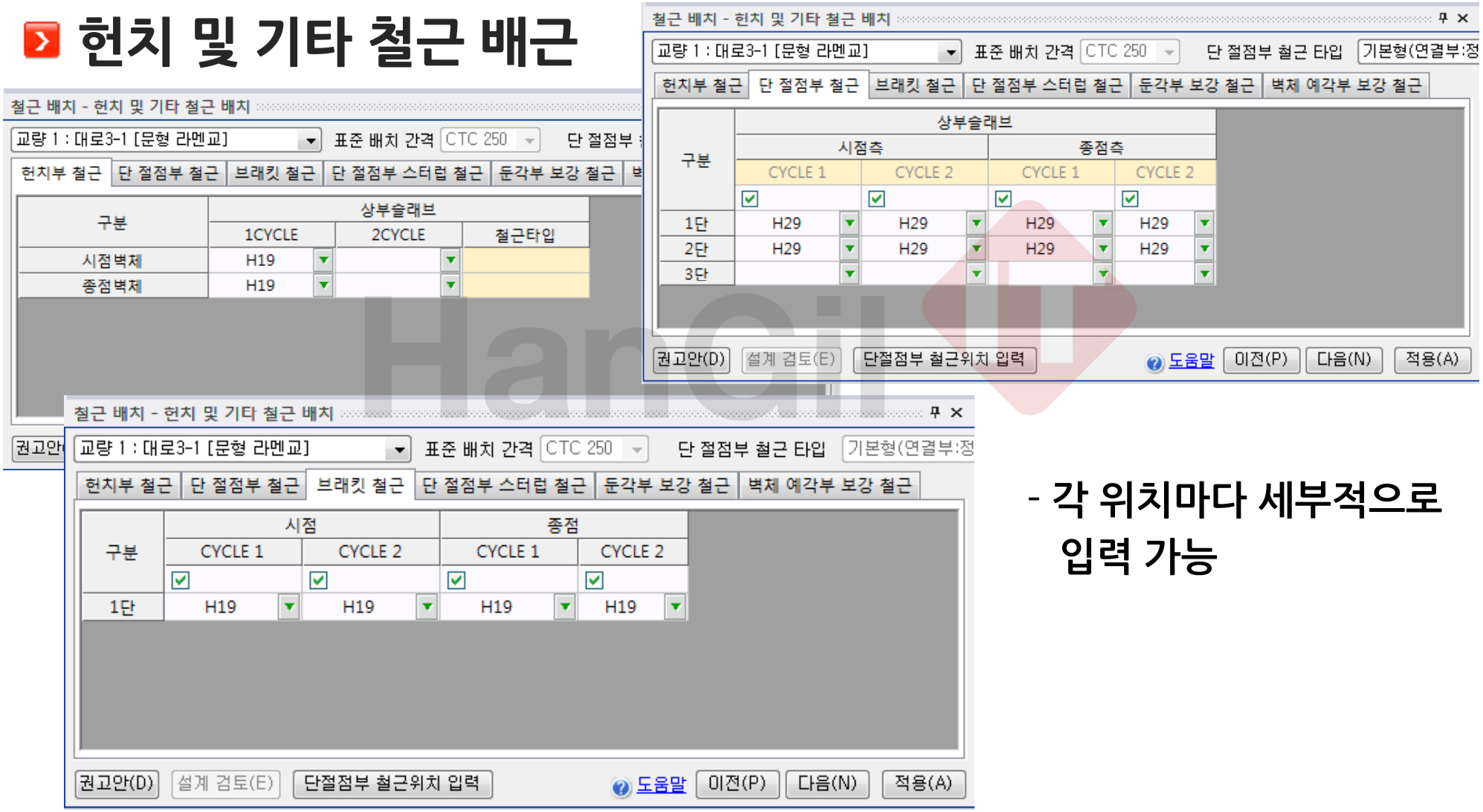
주철근 세부 입력

- 1단 철근과 동일하게
구조별로 구간, 직경 적용

라멘교 입력

배근 설정

헌치 및 기타 철근 배근

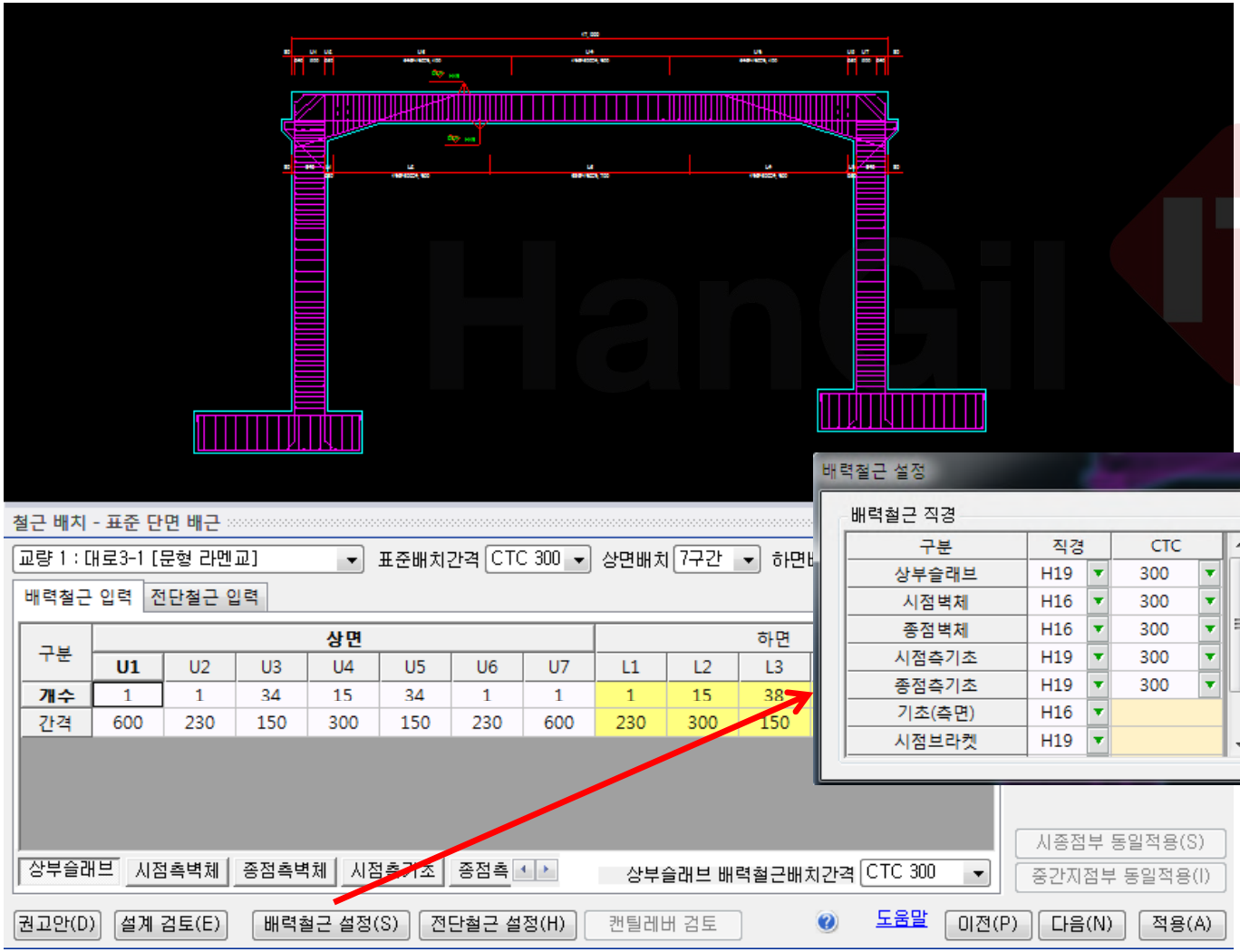


- 각 위치마다 세부적으로 입력 가능

라멘교 입력

배근 설정

표준 단면 배근

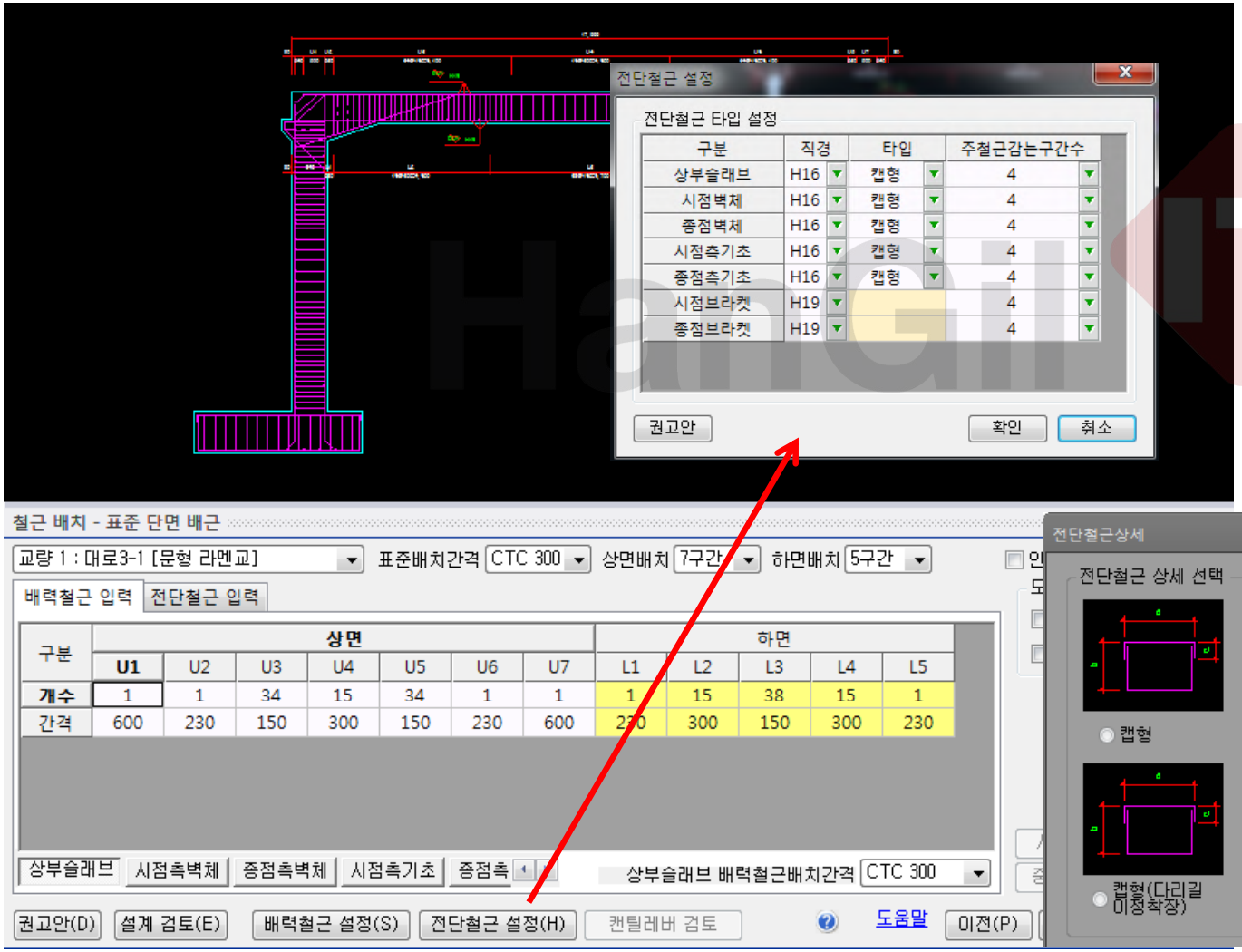


- 구조별로 직경,CTC적용
- 2,3단 배력철근 배치

라멘교 입력

배근 설정

표준 단면 배근

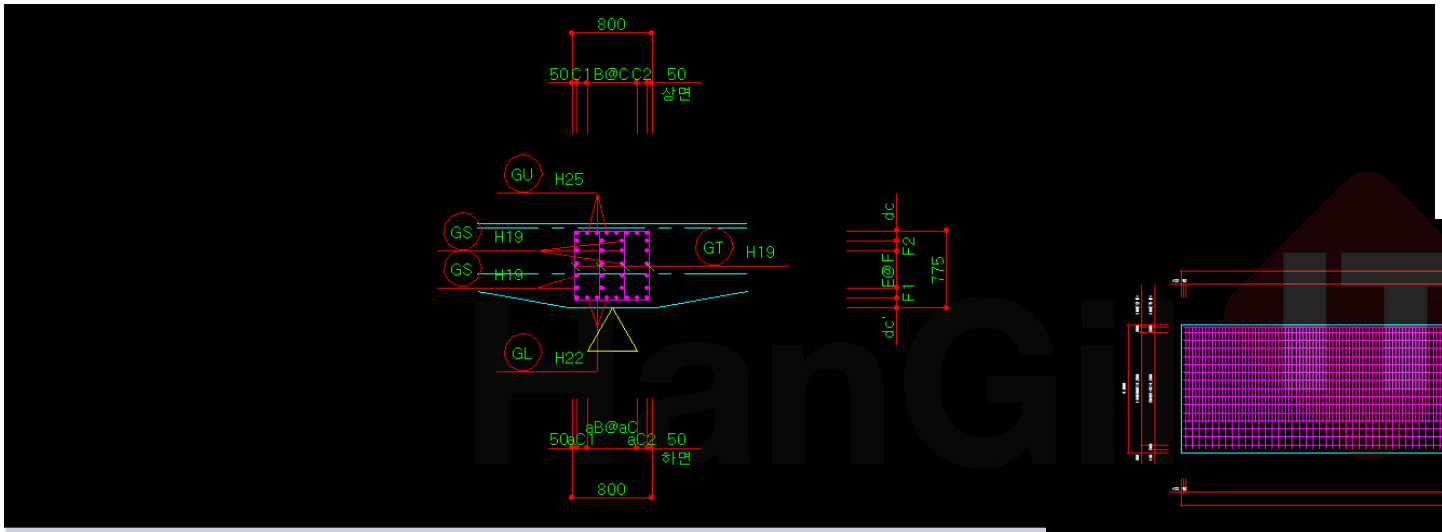


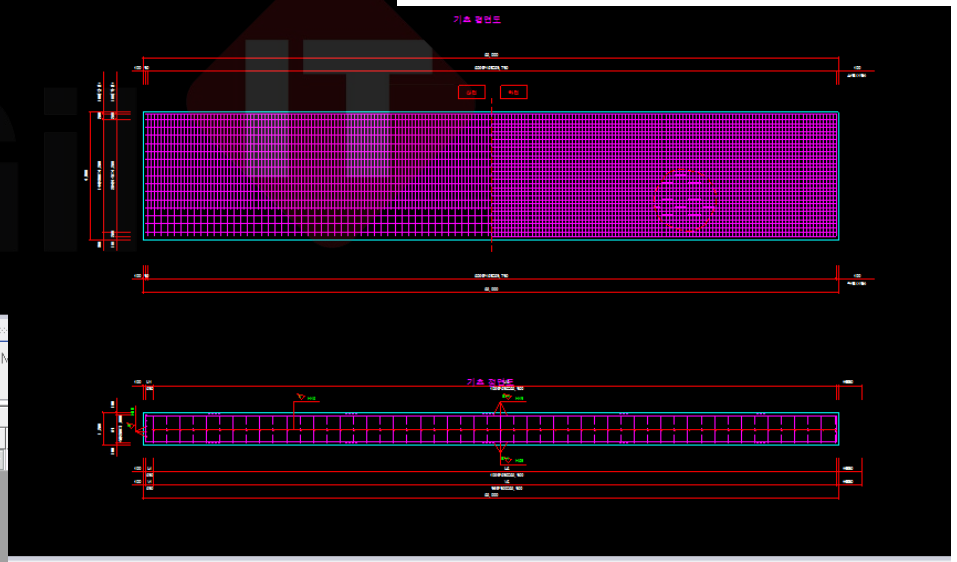
- 구조별로 직경, 타입, 주철근 감는구간수 적용
- 2,3단 배력철근 배치

라멘교 입력

배근 설정

보기둥 배근





철근 배치 - 보기둥 배근

교량 1 : 교량 1 [슬래브교] 수직 전단철근 간격 200 mm

시점측 | 중간지점1 | 종점측

구분	거더(상면)						거더(하면)						거더(측면)					
	dc	GU	C1	B	C	C2	dc'	GL	aC1	aB	aC	aC2	GS	F1	E	F	F2	GT
1단	100	H25	100	5	100	100	100	H22	100	5	100	100	H19	100	3	125	100	H19

상부거더 | 기둥 | 기초 | 벽체 | 종거더

권고안(D) | 설계 검토(E) | 기둥 주철근 입력 | 방사형 크로스타이



철근 배치 - 보기둥 배근

교량 1 : 대로3-1 [문형 라멘교] 수직 전단철근 간격 200 mm PM상관도 화면출력 권고안시 벽체 주철근과 동일 간격 적용

시점측 | 종점측

구분	상면			하면			전단철근	
	U1	U2	U3	L1	L2	L3	V1	V2
개수	1	106	0	1	106	0	1	53
간격	250	250	0	250	250	0	250	500

도면 보기: 횡단면도 / 평면도

상부거더 | 기둥 | 기초 | 벽체 | 종거더

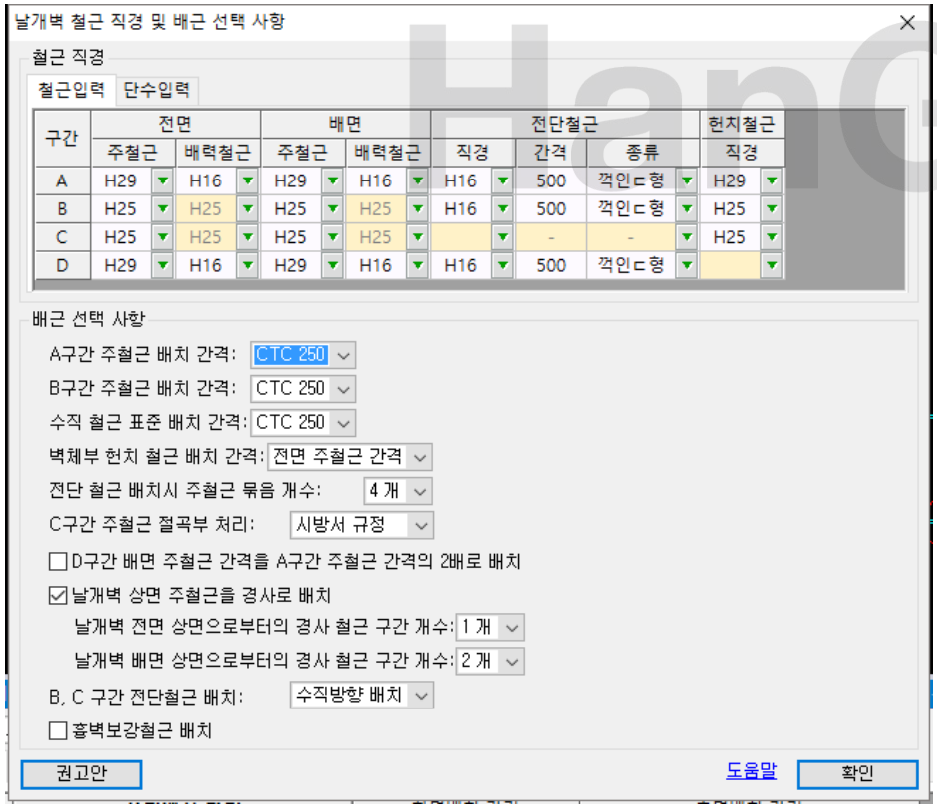
권고안(D) | 설계 검토(E) | 기둥 주철근 입력 | 방사형 크로스타이 | 도움말 | 이전(P) | 다음(N) | 적용(A)

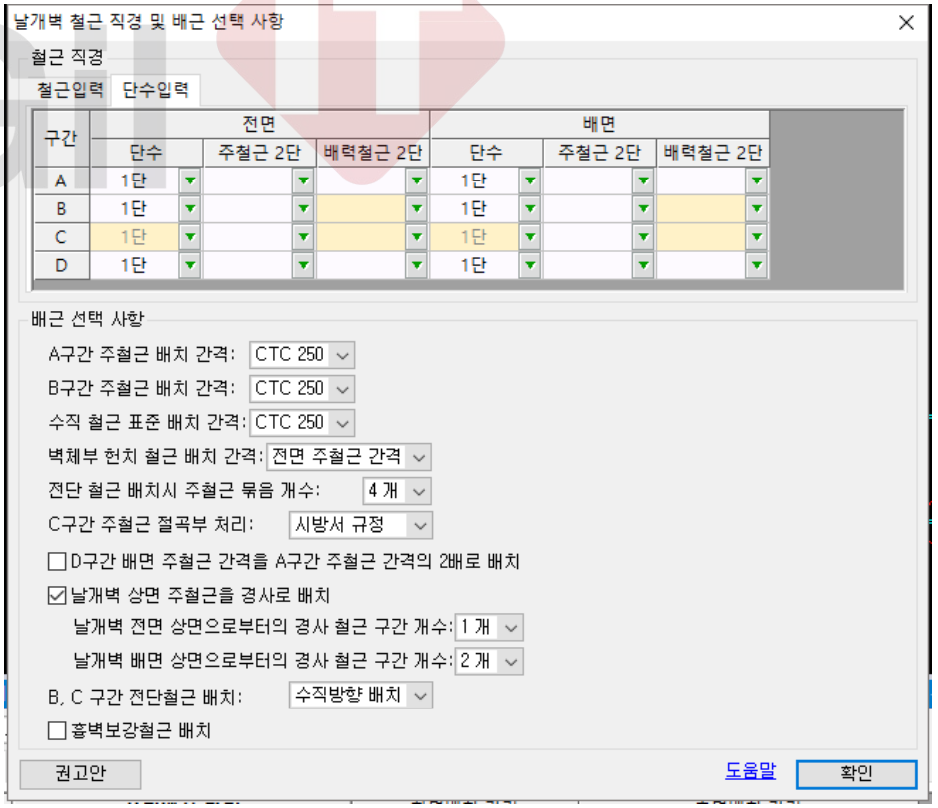
라멘교 입력

배근 설정

날개벽 배근

- 날개벽 별 배근 입력
- [철근 직경 및 배근 선택사항] 날개벽 형태에 따라 구간별 배근 설정
- 캔틸레버형 : D구간, 복합형 : A,B,C,D구간



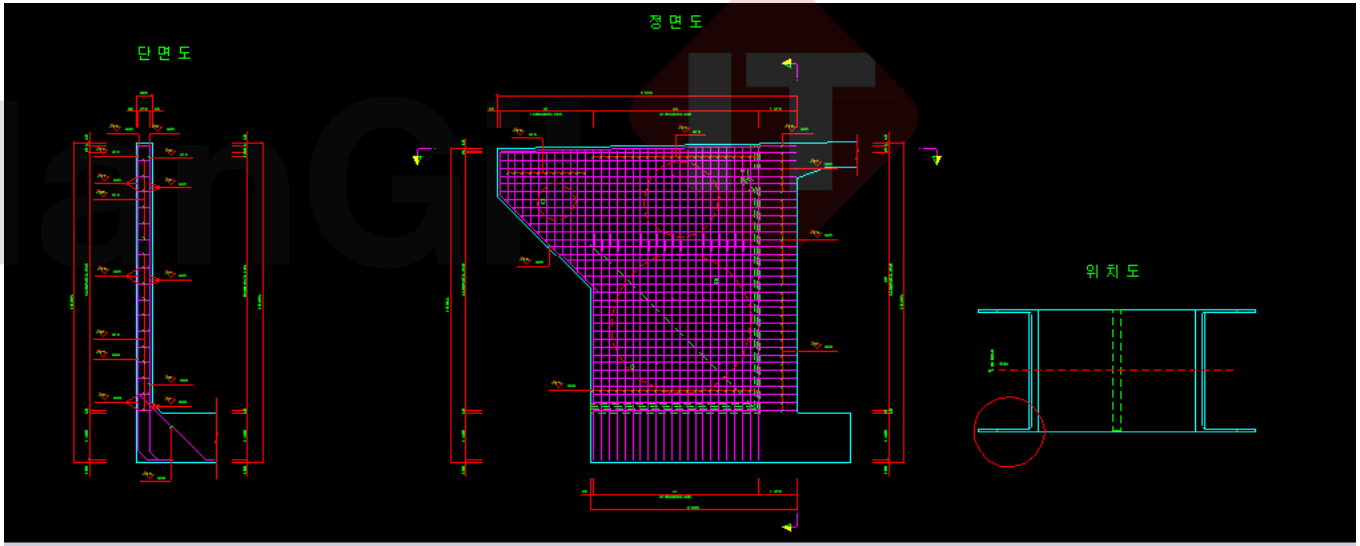


라멘교 입력

배근 설정

날개벽 배근

- 날개벽 별 배근 입력
- 배치간격에 따른 자동배치 및 간격 입력



철근 배치 - 날개벽 배근

교량 1 : 교량 1 [문형 라멘교] | 시점 좌측 날개벽 | 상부 평면도

전면 | 배면

구분	상면배치 간격			하면배치 간격		측면배치 간격		
	구간	U1	U2	구간	L1	구간	S1	S2
개수	2구간	12	21	1구간	21	2구간	1	33
간격	-	250.0	250	-	250	-	80	250

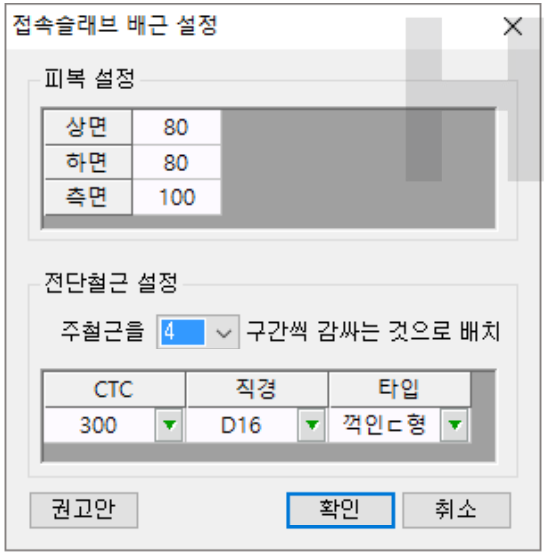
권고안(D) | 설계 검토(E) | 철근 직경 및 배근 선택 사항 | 도움말 | 이전(P) | 다음(N) | 적용(A)

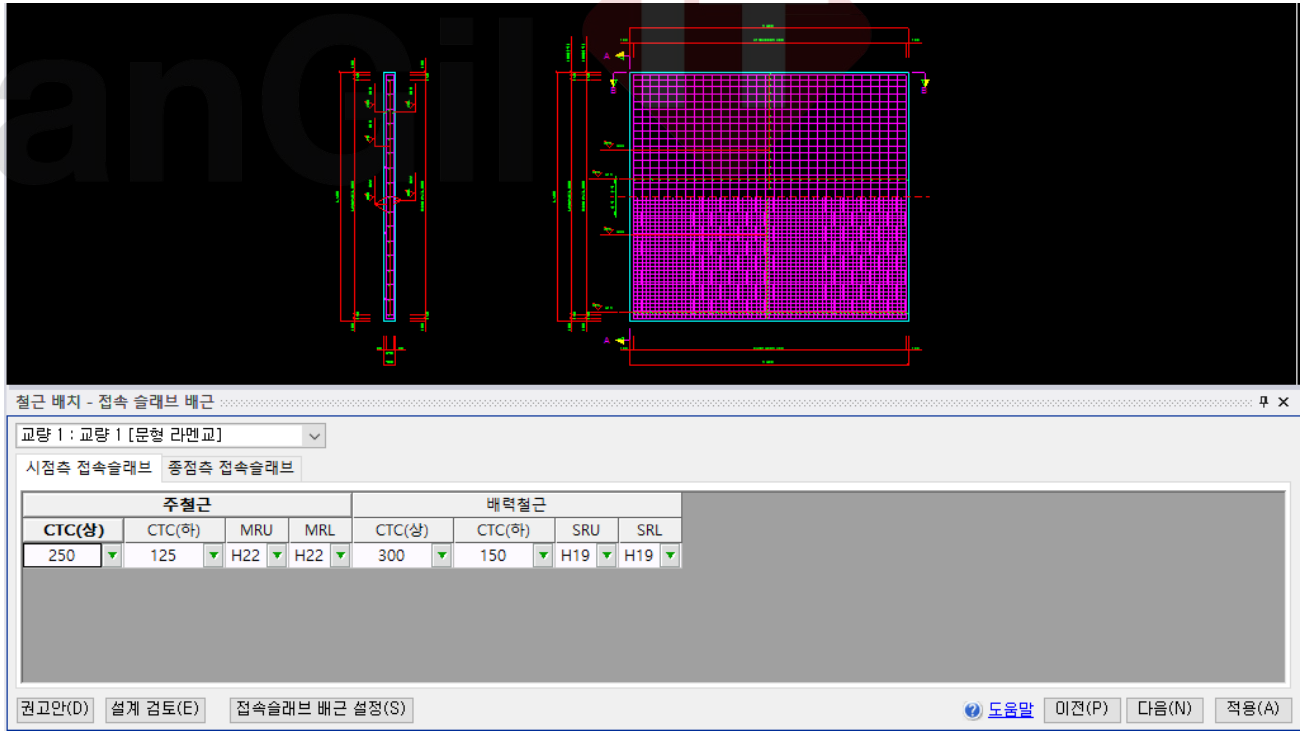
라멘교 입력

배근 설정

접속슬래브 배근

- C.T.C 와 직경입력으로 자동배치
- 피복 및 전단철근은 전단철근 설정



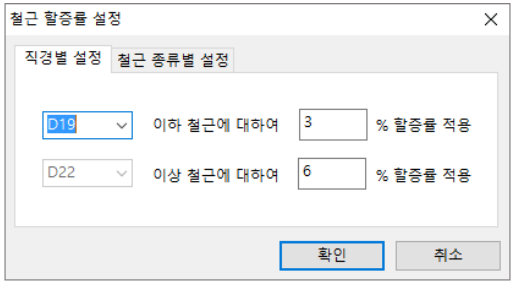


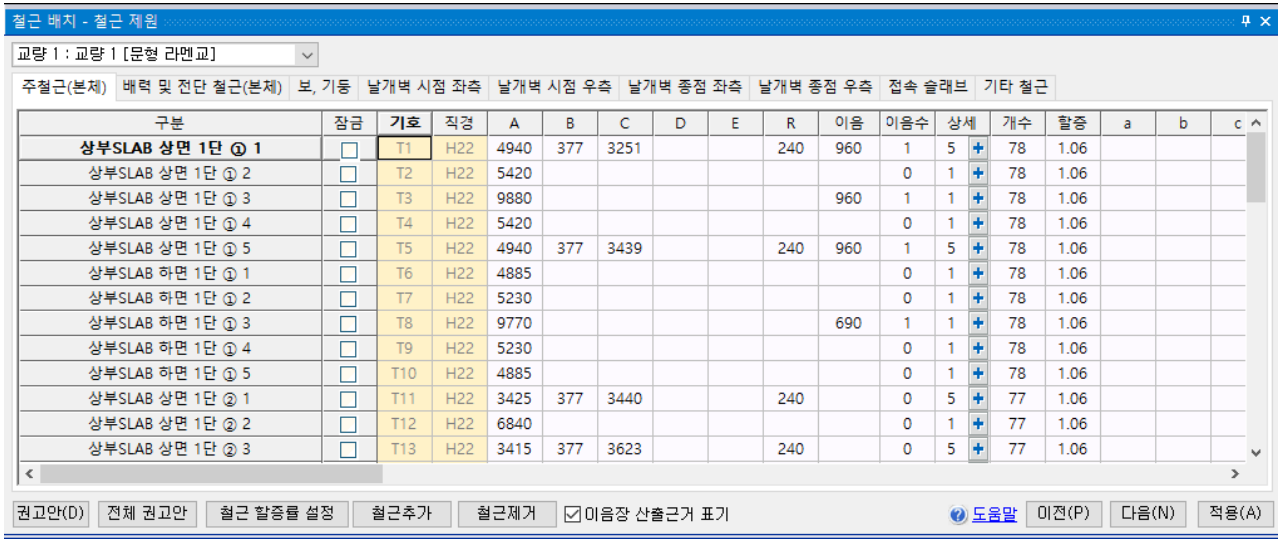
라멘교 입력

배근 설정

철근 제원

- 입력된 구조물과 철근설정에 따라 철근제원(수량)을 산정
- [권고안], [전체 권고안]시 재산정
- 각 철근의 제원은 길이, 개수, 형상을 사용자 입력으로 변경 가능
- [잠금]체크시 [권고안]시에도 입력값 유지
- [철근 추가], [철근 삭제]로 사용자 철근제원 추가
- 직경별/종류별 할증률 설정



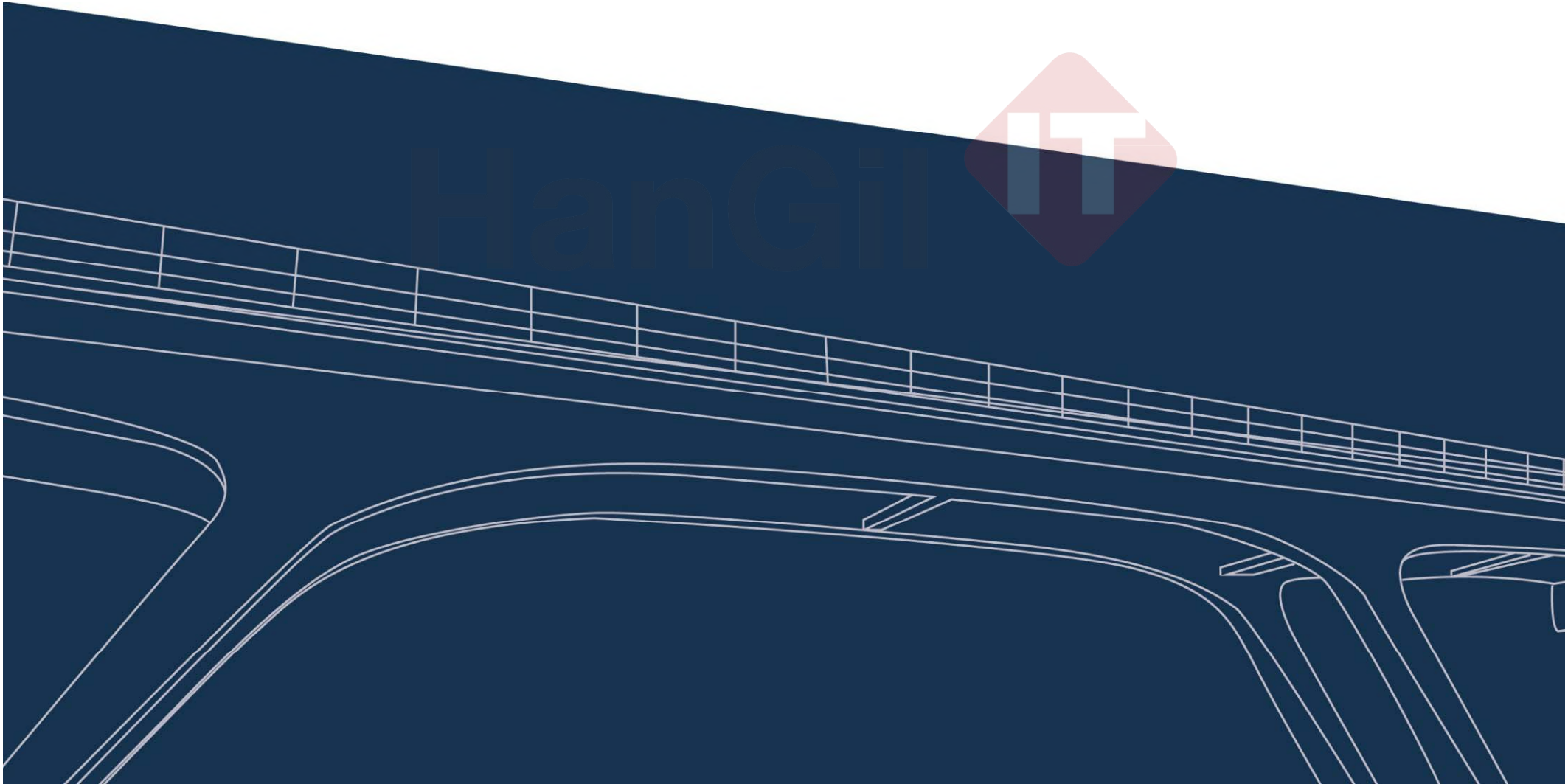


구분	잠금	기호	직경	A	B	C	D	E	R	이음	이음수	상세	개수	할증	a	b	c
상부SLAB 상면 1단 ① 1	☐	T1	H22	4940	377	3251			240	960	1	5	78	1.06			
상부SLAB 상면 1단 ① 2	☐	T2	H22	5420							0	1	78	1.06			
상부SLAB 상면 1단 ① 3	☐	T3	H22	9880						960	1	1	78	1.06			
상부SLAB 상면 1단 ① 4	☐	T4	H22	5420							0	1	78	1.06			
상부SLAB 상면 1단 ① 5	☐	T5	H22	4940	377	3439			240	960	1	5	78	1.06			
상부SLAB 하면 1단 ① 1	☐	T6	H22	4885							0	1	78	1.06			
상부SLAB 하면 1단 ① 2	☐	T7	H22	5230							0	1	78	1.06			
상부SLAB 하면 1단 ① 3	☐	T8	H22	9770						690	1	1	78	1.06			
상부SLAB 하면 1단 ① 4	☐	T9	H22	5230							0	1	78	1.06			
상부SLAB 하면 1단 ① 5	☐	T10	H22	4885							0	1	78	1.06			
상부SLAB 상면 1단 ② 1	☐	T11	H22	3425	377	3440			240		0	5	77	1.06			
상부SLAB 상면 1단 ② 2	☐	T12	H22	6840							0	1	77	1.06			
상부SLAB 상면 1단 ② 3	☐	T13	H22	3415	377	3623			240		0	5	77	1.06			

ARcBridge 2013 LSD

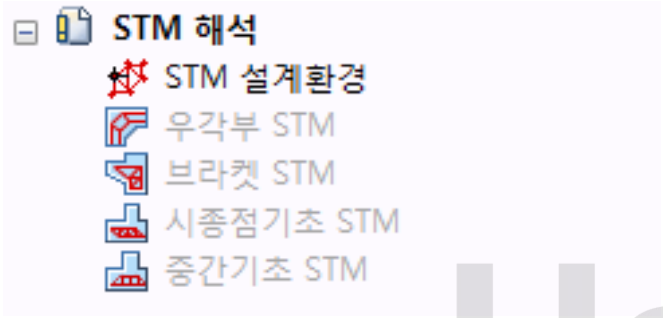
라멘교, 슬래브교 설계자동화 소프트웨어

STM 해석



STM 해석

설계환경



- 설계환경
- 각 부의 STM해석

HanGil

STM 해석

설계환경

STM 설정

- 재료 물성치 설정 : 구조물강도, 재료저항계수비
- 모델링 설정
- 기초 모델링시 지반반력계수

교량 1 : 교량 1 [문형 라멘교]

설계조건 | STM검토

구 분			설 정 값	단위/비고
구조물 강도	기초 - 시점	Ec : 콘크리트 탄성계수	27555.8	N/mm²
		Fy : 철근 항복강도	400	N/mm²
	기초 - 종점	Fck : 콘크리트 강도	27	N/mm²
		fctk : 콘크리트 인장 강도	0.824472	N/mm²
		Ec : 콘크리트 탄성계수	27555.8	N/mm²
		Fy : 철근 항복강도	400	N/mm²
	기초 - 중간지점	Fck : 콘크리트 강도	27	N/mm²
		fctk : 콘크리트 인장 강도	0.824472	N/mm²
		Ec : 콘크리트 탄성계수	27555.8	N/mm²
		Fy : 철근 항복강도	400	N/mm²
	Es : 철근 탄성계수		200000.00	N/mm²
재료저항계수비		산정방식	Φs/ Φc	
		사용자입력	0	
Mesh Size		우각부	50	
		브라켓	100	
		기초	200	
지반반력계수 산정		지반반력계수(Kv) 산정시 Terzaghi 보정	Terzaghi 보정식	
		지반반력계수(Kv) 산정시 Terzaghi 보정	0.67	
		기초환산폭(Bv)식의 폭(B) 적용방식	적용안함	

STM 해석

설계환경

STM 검토설정

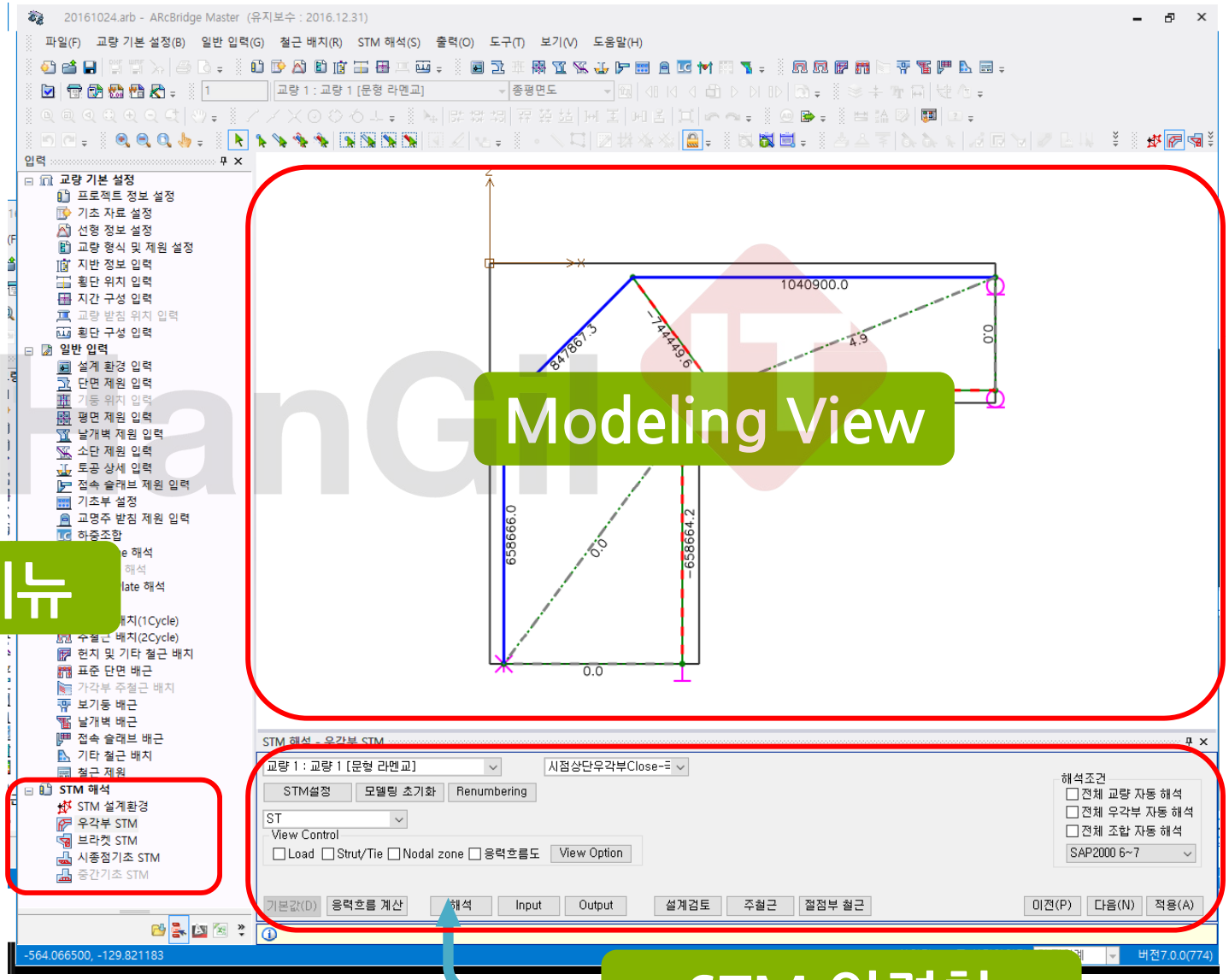
- 구조물의 각 위치와 하중조합(한계상태)의 검토 설정

설계조건 | STM검토

구분			하중조합	ηi	Value	적용
우각부	극한한계	시점-Close	ST	-	674474.18	☑ 적용
		시점-Open	ST	-	0.00	☑ 적용
		종점-Close	ST	-	668637.77	☑ 적용
		종점-Open	ST	-	0.00	☑ 적용
	극단상황 I	시점-Close	EX1	-	1114871.79	☑ 적용
		시점-Open	EX1	-	0.00	☑ 적용
		종점-Close	EX1	-	1079538.46	☑ 적용
		종점-Open	EX1	-	0.00	☑ 적용
브라켓		시점	ST1NB01	1.000	142.98	☑ 적용
		종점	ST1NB01	1.000	142.98	☐ 적용안함
기초-시점		극한한계	ST1NB01	1.000	451872.71	☑ 적용
			ST1NB06	1.000	989423.51	☑ 적용
			ST1NB03	1.000	57698.70	☐ 적용안함
			ST1NB06	1.000	825973.87	☐ 적용안함
			ST1NB03	1.000	57698.70	☐ 적용안함
		극단상황 I	EX1NL01	1.000	-908358.97	☑ 적용
			EX1NL01	1.000	826153.85	☑ 적용
			EX1NL02	1.000	-915025.64	☐ 적용안함
			EX1NL02	1.000	819435.90	☐ 적용안함

STM 해석

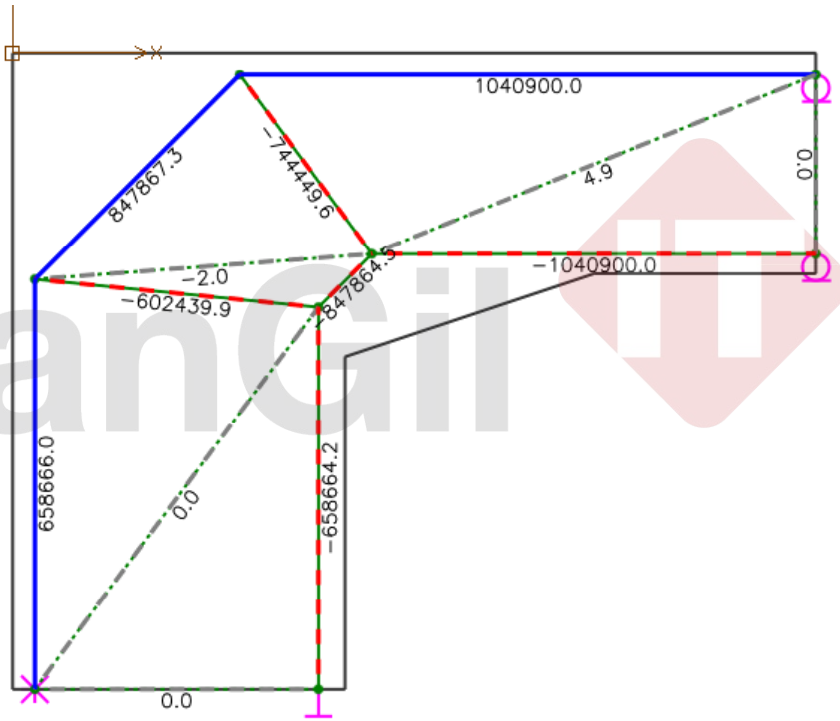
STM 입력 구성

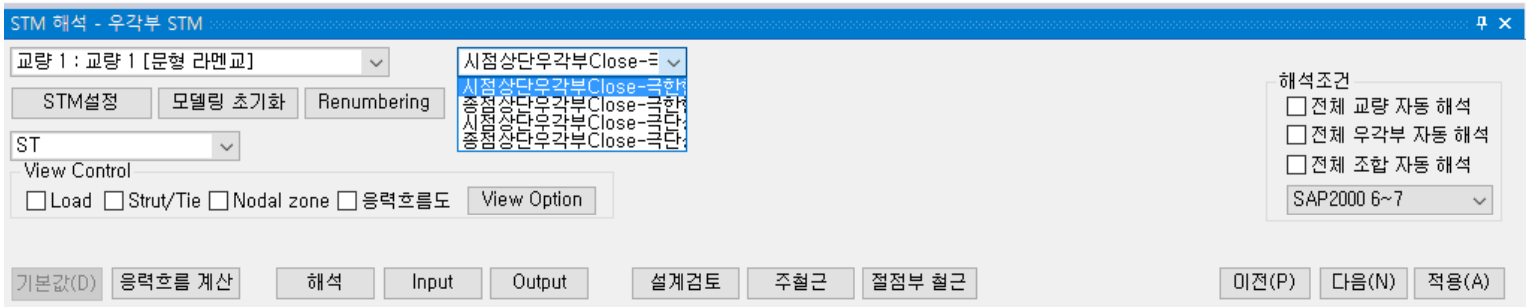


STM 해석

STM 작성

각 스트럿-타이 모델(한계상태)에 대한 모델링



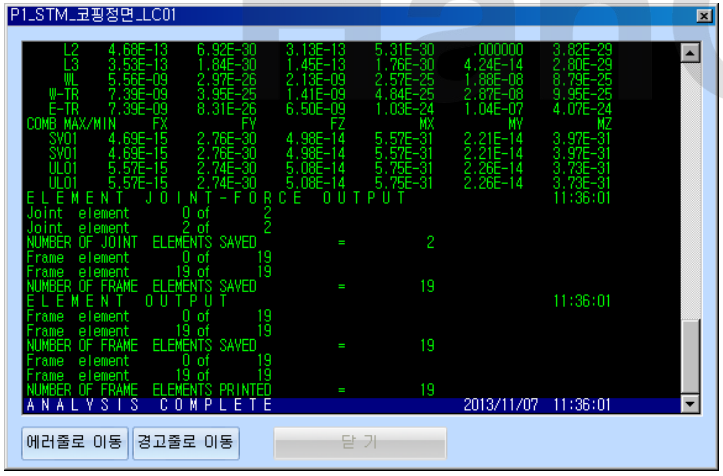


STM 해석

STM 작성

전체 조합의 자동해석 및 전체 구조물의 자동해석

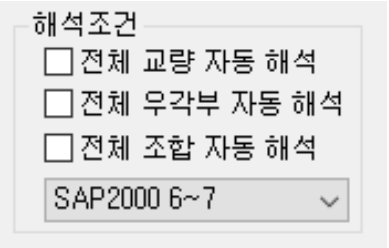
- 다수의 하중조합, 다수의 구조물에 대한 반복해석 필요
- 반복해석의 자동 적용으로 사용편리성 확보



X 100회

(하중조합수, 구조물수)



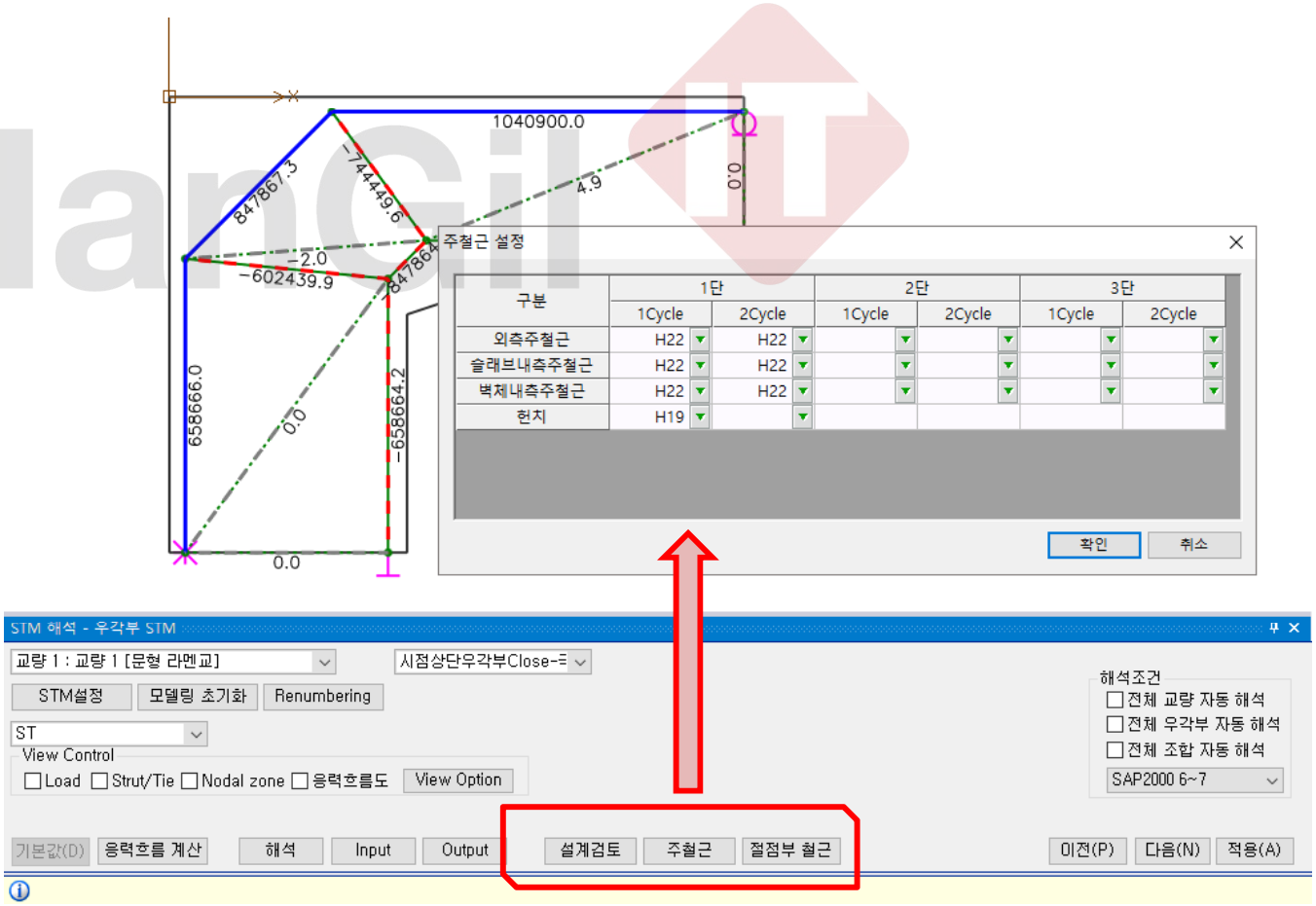


STM 해석

STM 작성

주철근 및 전단철근의 변경

- STM 설계검토 후 바로 변경



STM 해석

STM 작성

설계기준과 예제집 등의 부재모델링 적용

- 구조물 형상 및 모델링 생성에 따라 설정가능

모델링시 철근타이의 폭 반영

- 1단철근위치
- 철근의 도심위치
- Wt,max
- 콘크리트타이 두께
- 사용자 입력

모델링시 압축스트럿의 폭 반영

- 등가직사각형 응력블럭 깊이 x 강도감소계수비
- 1단철근위치 x 2 x 강도감소계수비
- 철근의 도심 x 2 x 강도감소계수비
- 사용자 입력

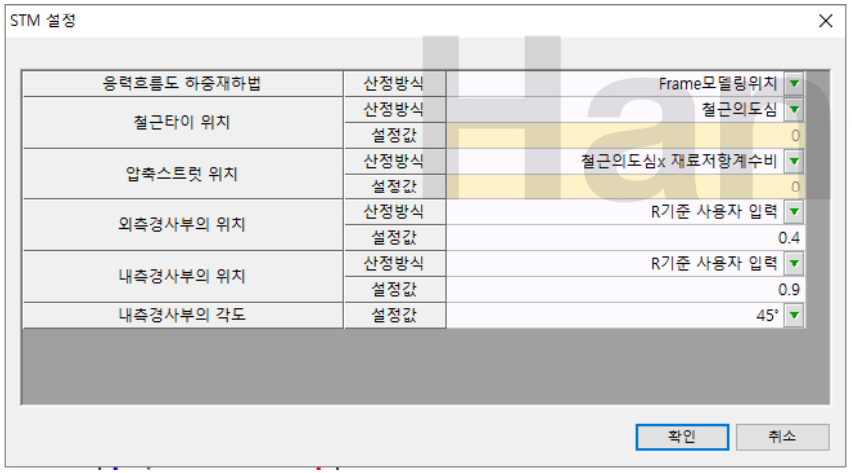
HanGil IT

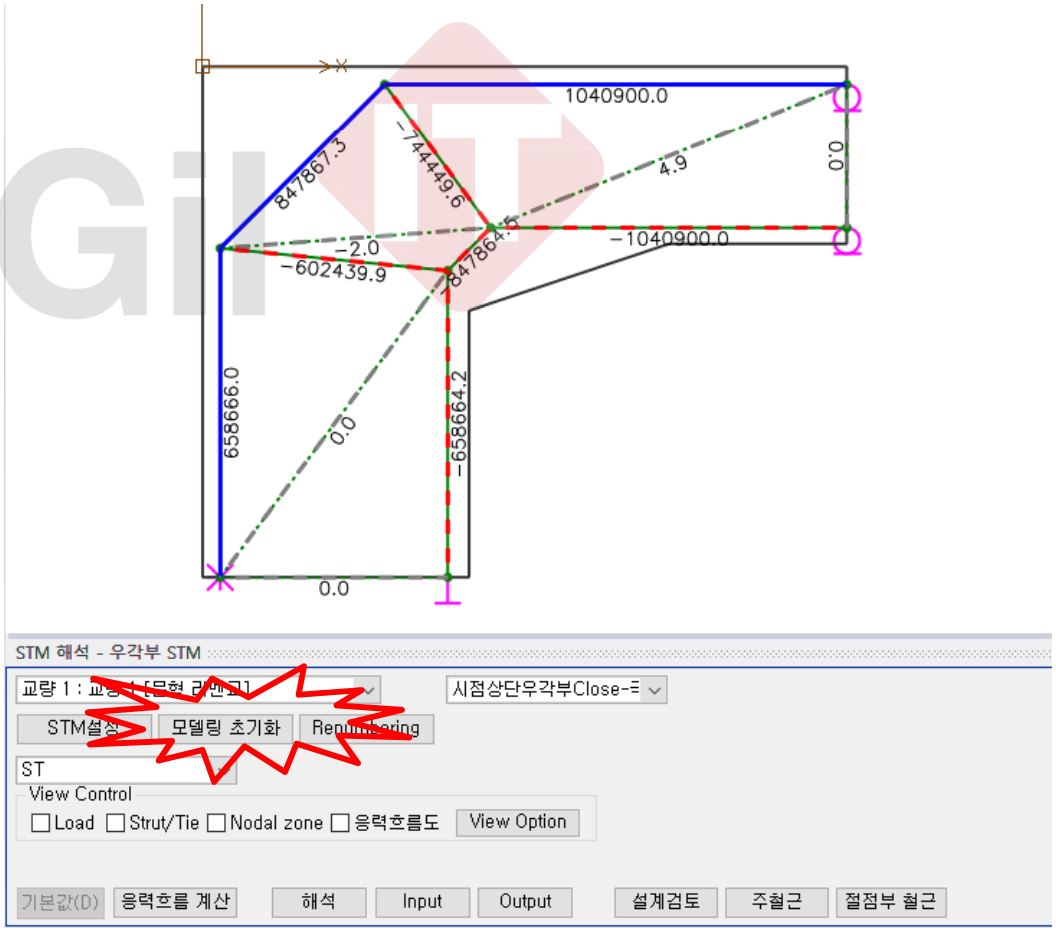
STM 해석

STM 작성

STM 설정에 따른 모델링 자동생성

- 구조물 형상 및 모델링 생성에 따라 설정가능

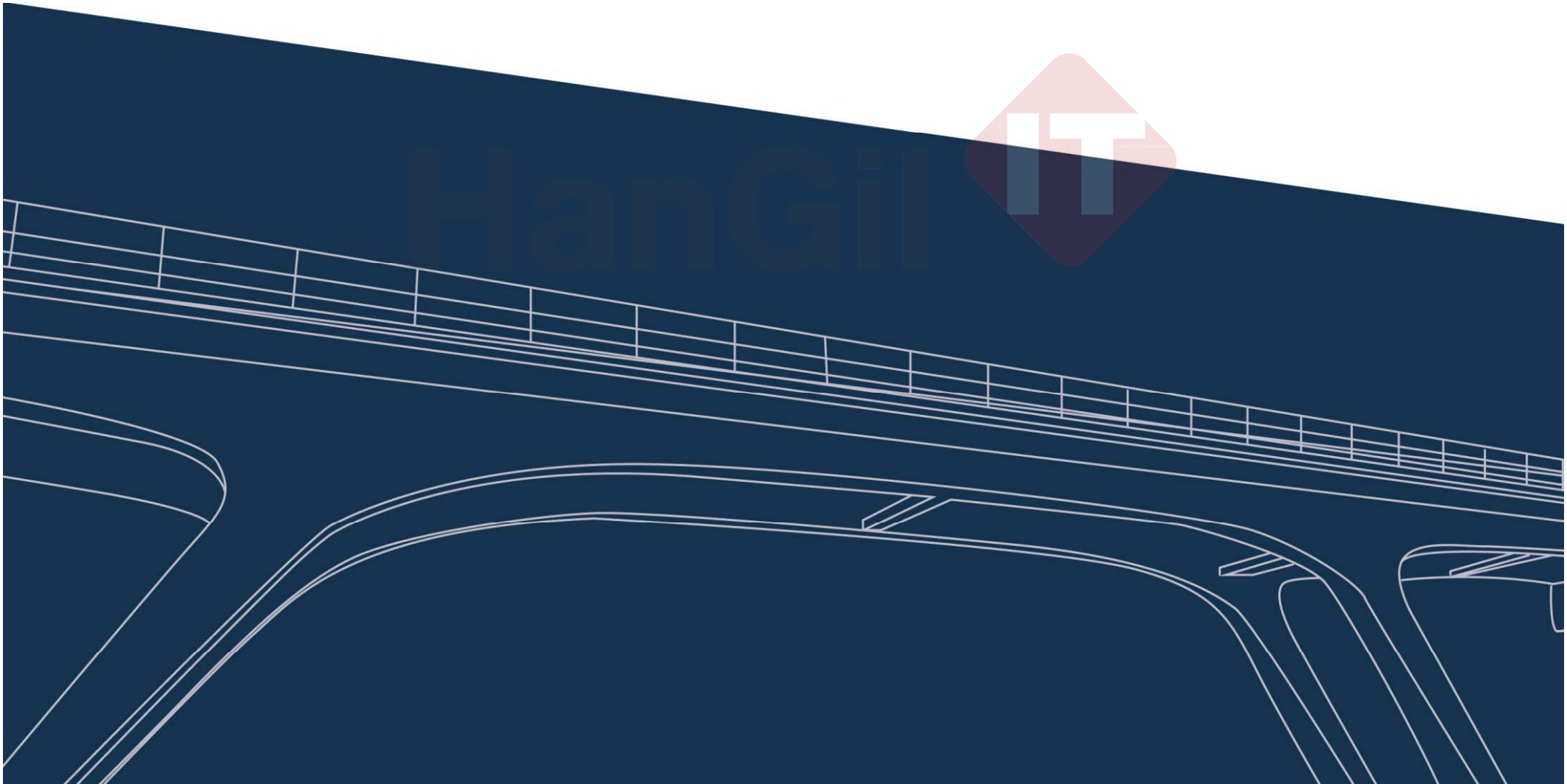




ARcBridge 2013 LSD

라멘교, 슬래브교 설계자동화 소프트웨어

성과품

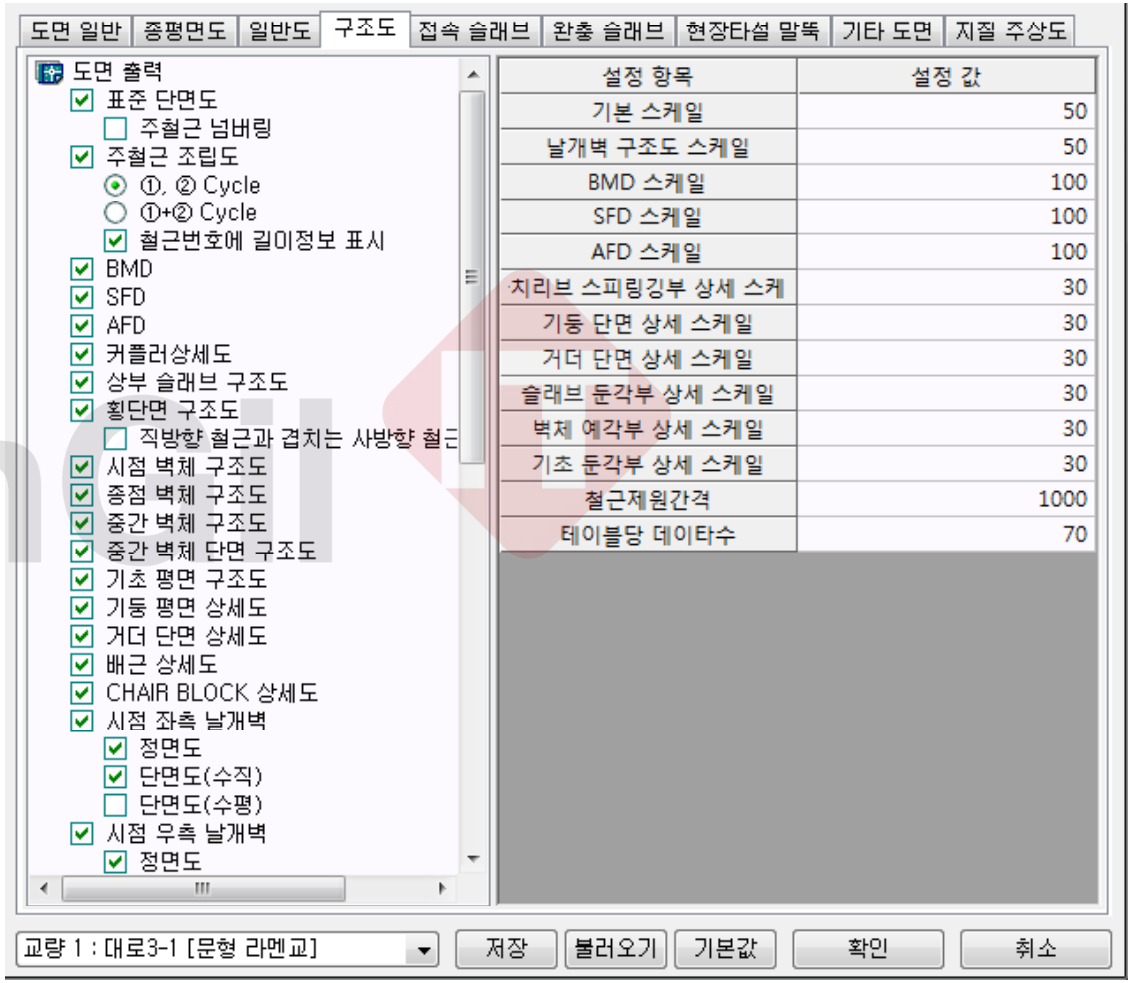


성과품

도면

도면 환경 설정

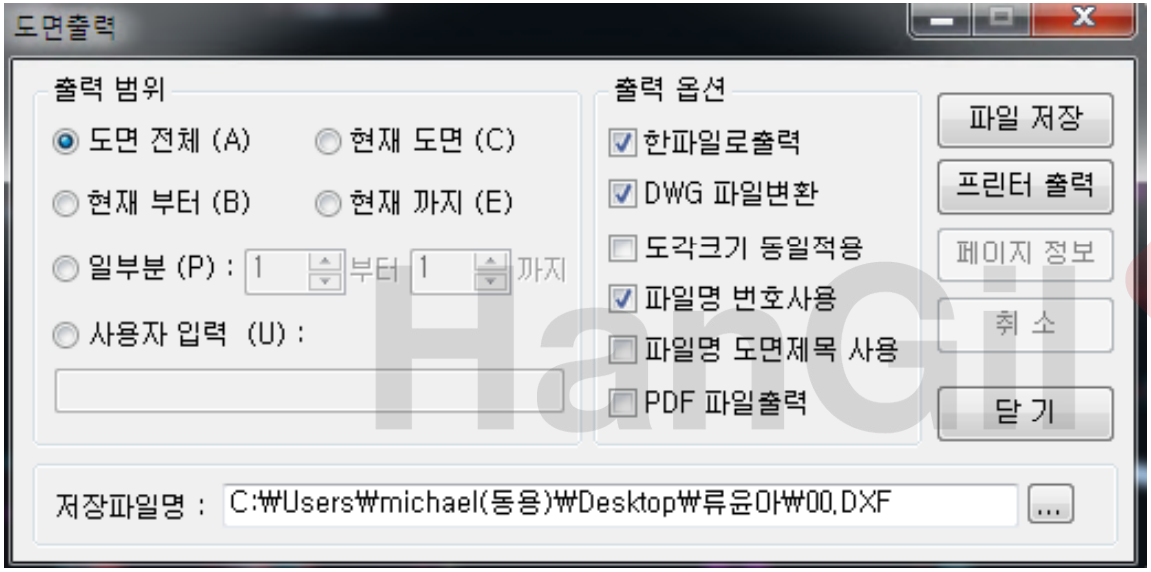
- 도면내의 출력항목 설정
- 기본Scale 및 상세도Scale 설정
- 도면표현 방법 설정



성과품

도면

도면 출력

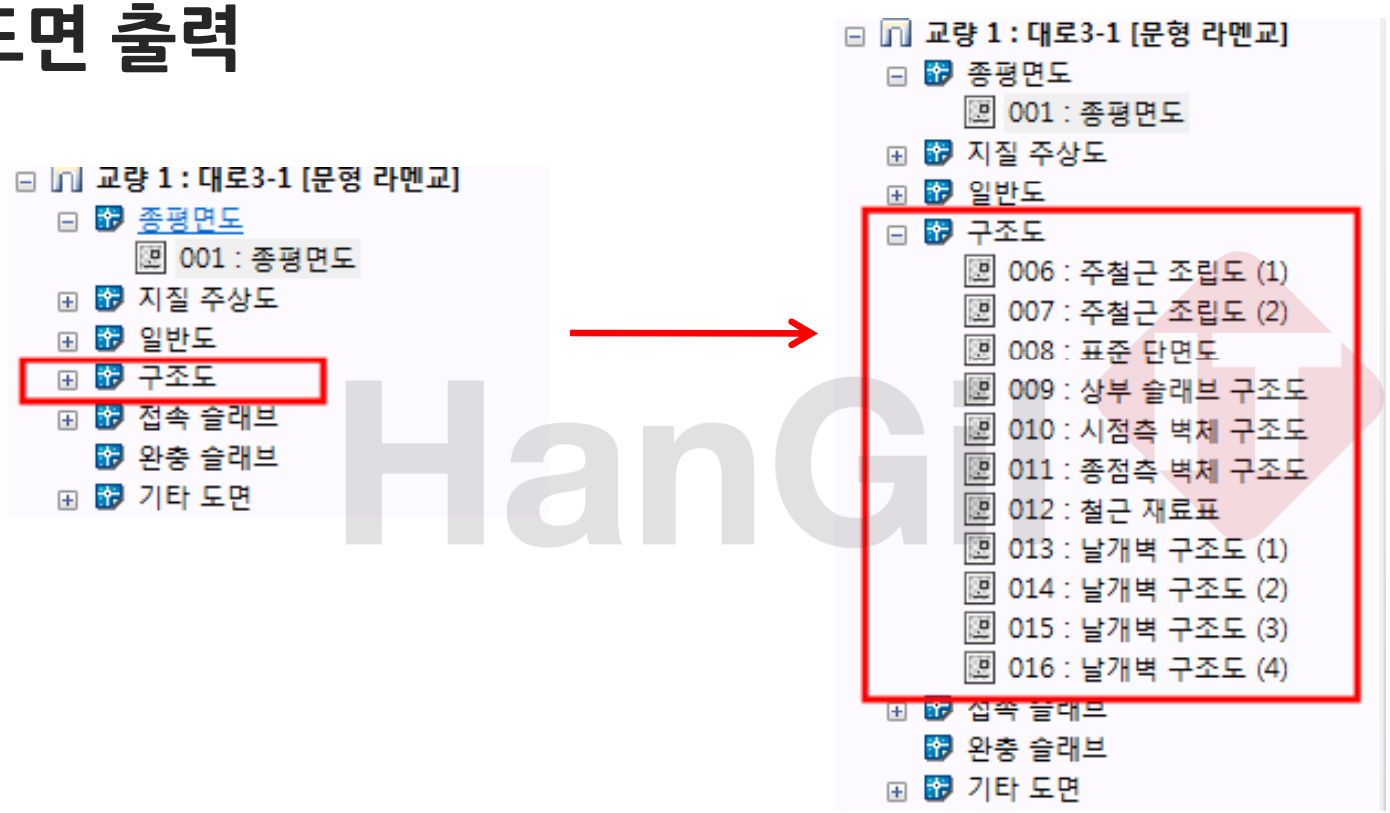


- 출력범위 선택하여 출력
- 출력옵션을 선택하여 출력
- [한파일로 출력], [DWG 파일변환] 등 옵션활용

성과품

도면

도면 출력

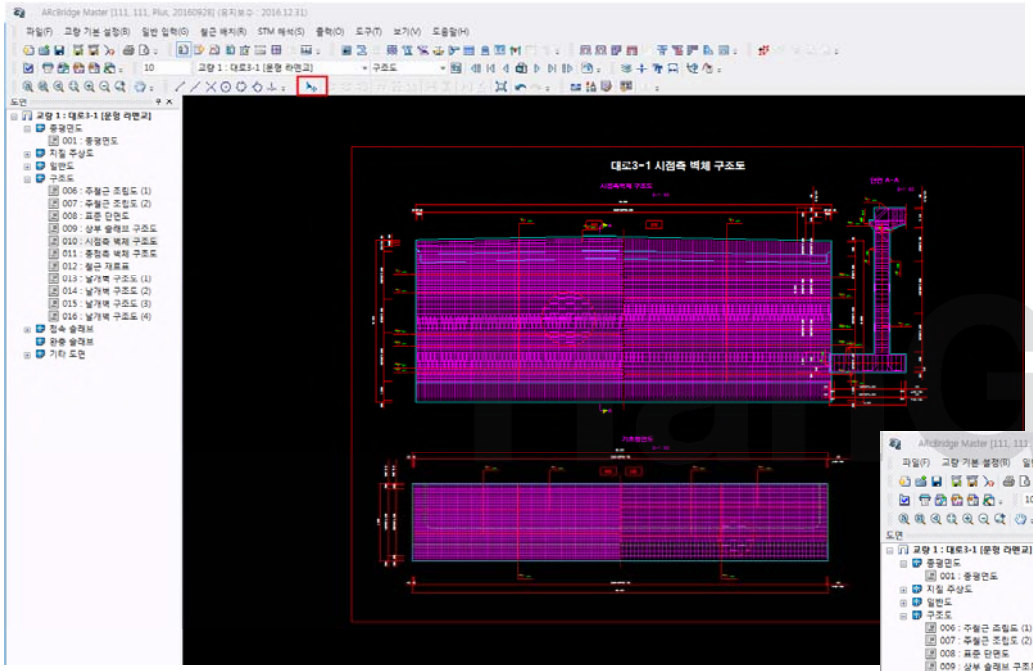


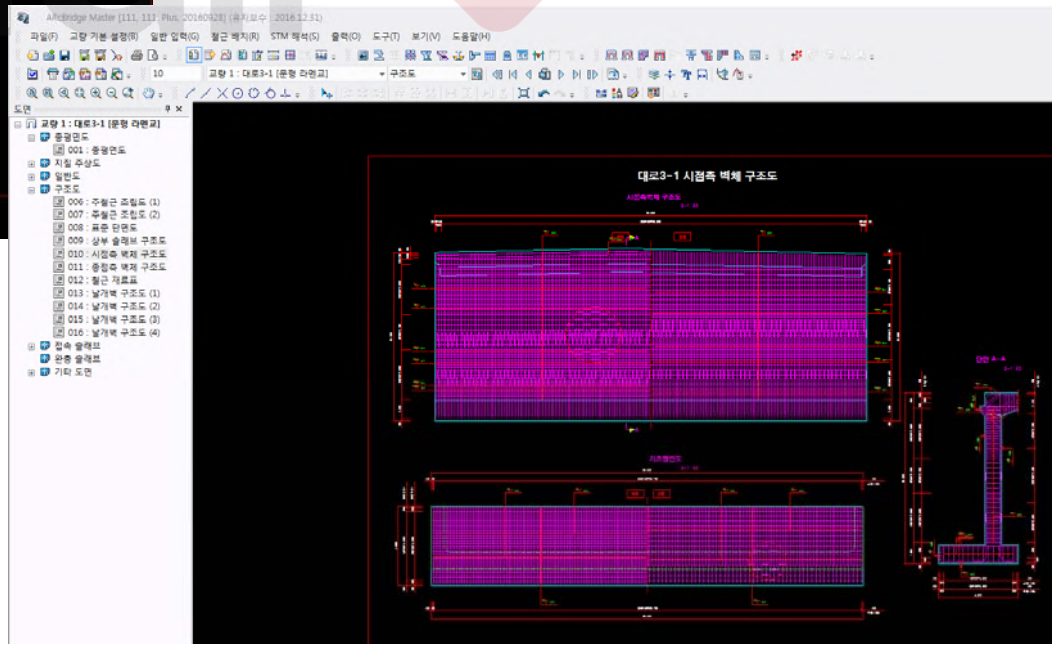
- “+” 클릭하면 도면 생성

성과품

도면

도면 출력





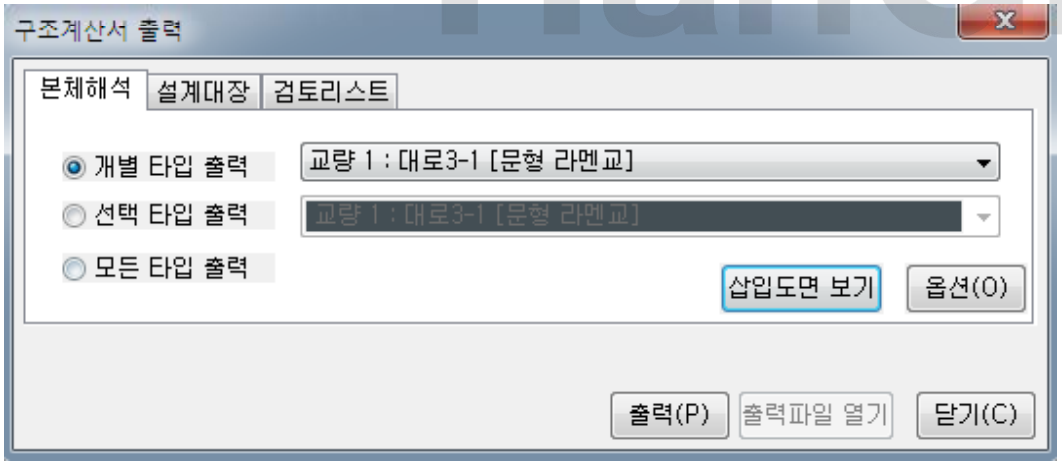
-  클릭하면 배근도 자유롭게 이동 가능

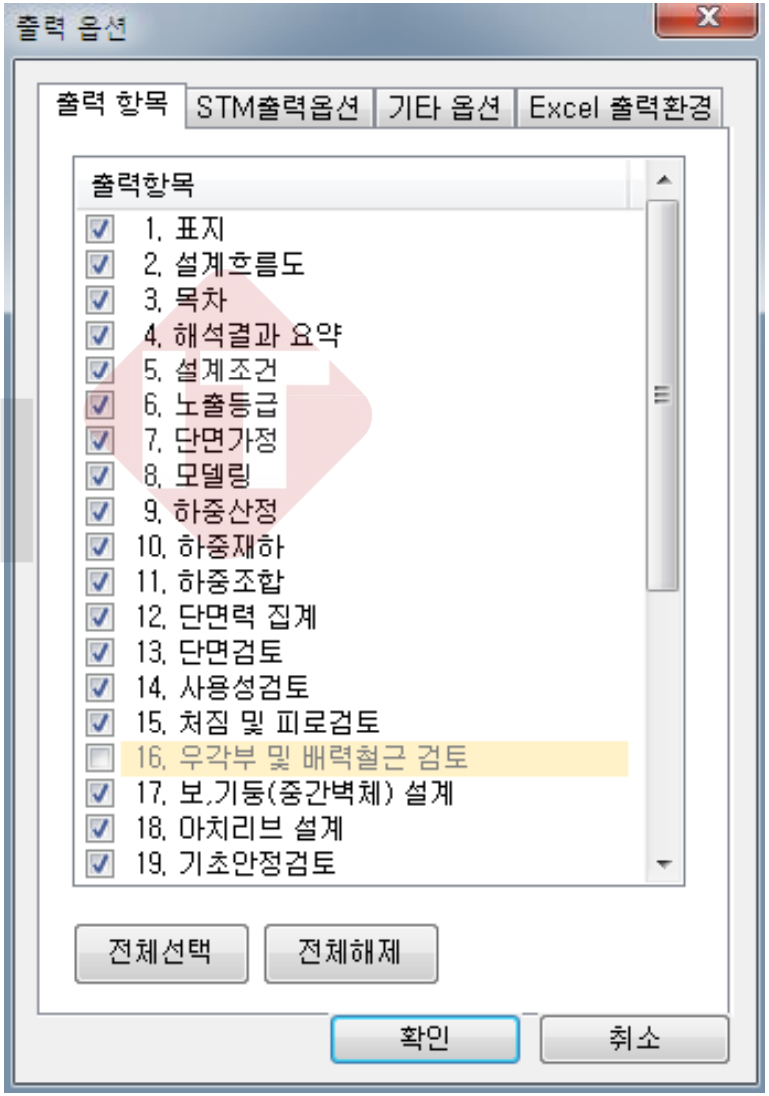
성과품

계산서

도면 환경 설정

- 계산서내의 출력항목 설정
- STM출력옵션 설정
- 기타 옵션
-Excel 출력환경 편집 설정 가능



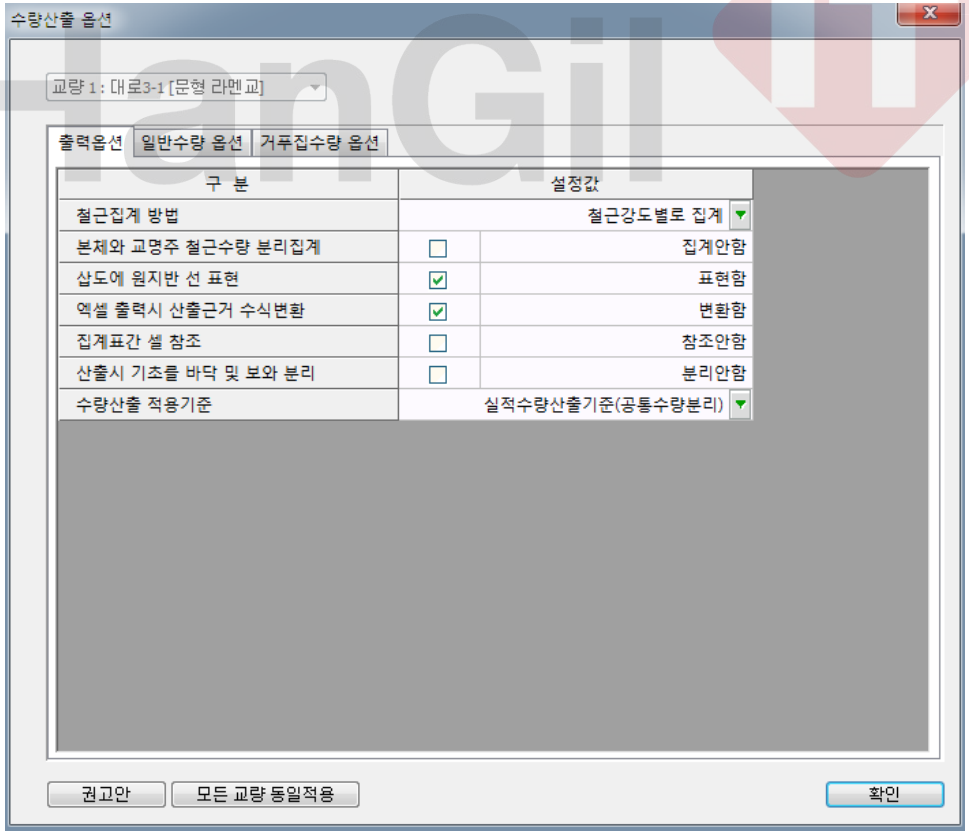


성과품

수량산출서

수량산출 옵션

- 철근집계 방법 및 본체와 교량주 철근수량 분리집계 편집해서 선택가능
- 집계표간 셀 참조 유무 적용 가능
- 수량산출 적용기준 편집 적용가능

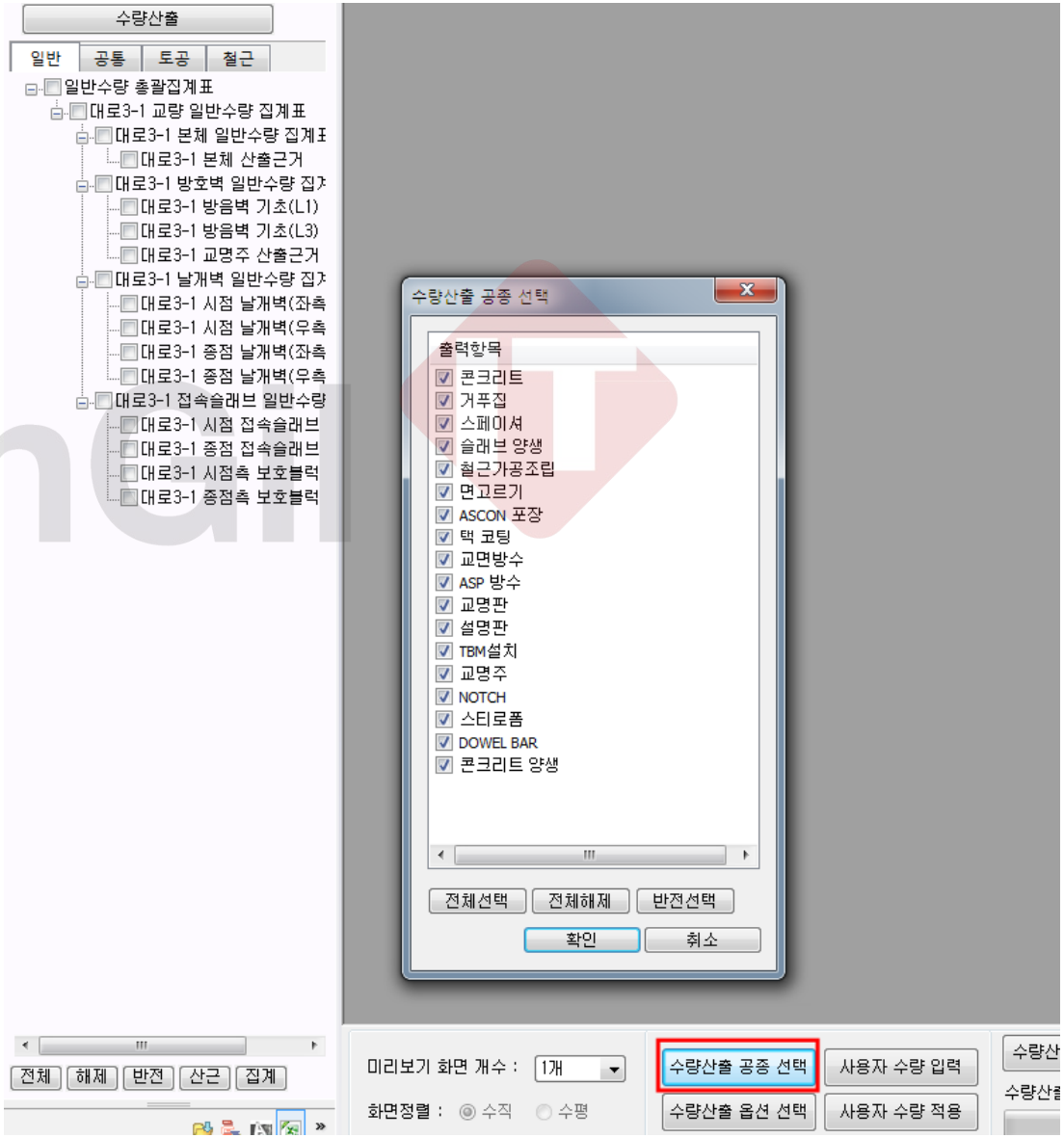


성과품

수량산출서

수량산출 공종

- 수량산출시 원하는 공종만 선택하여 출력가능

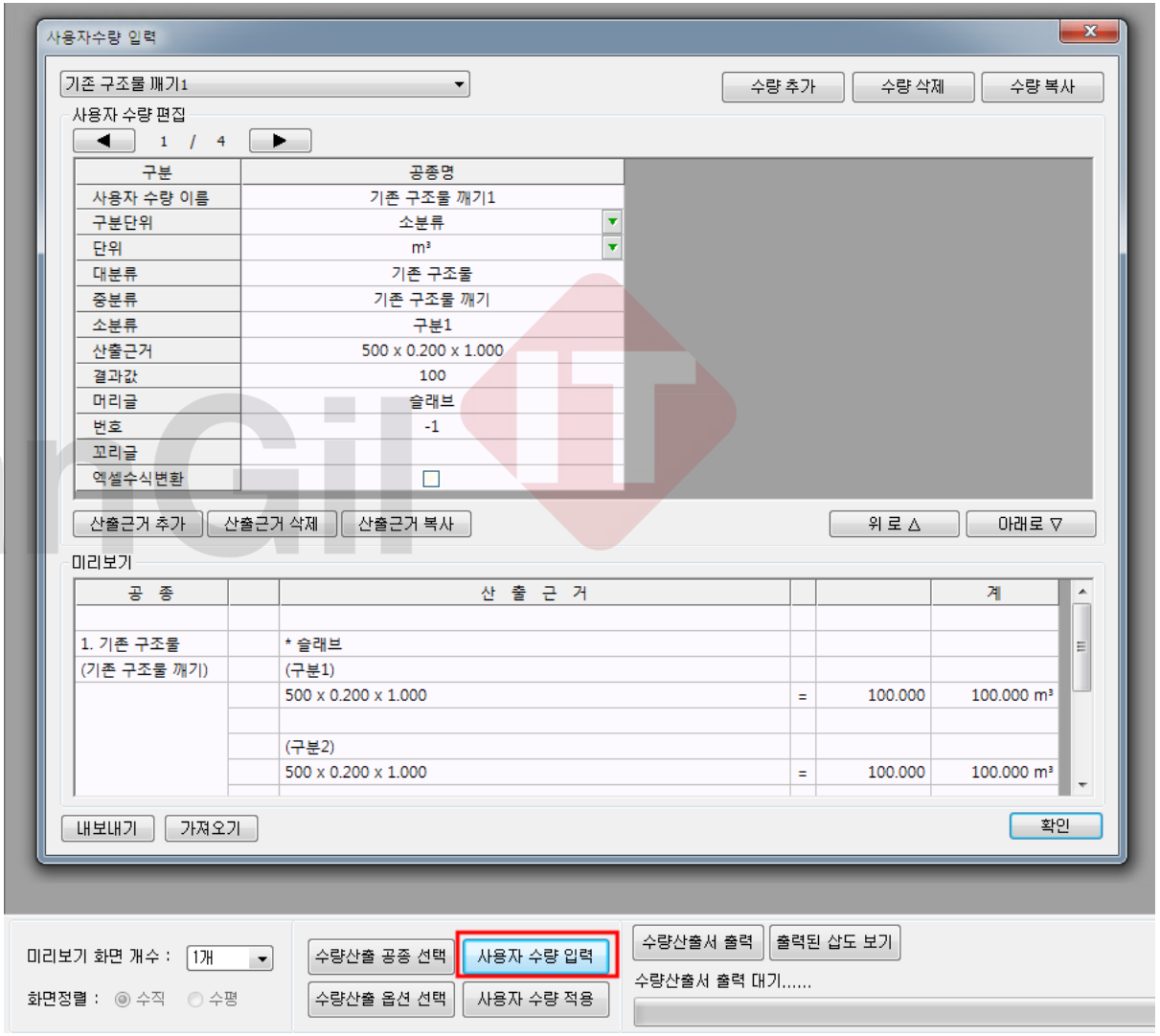


성과품

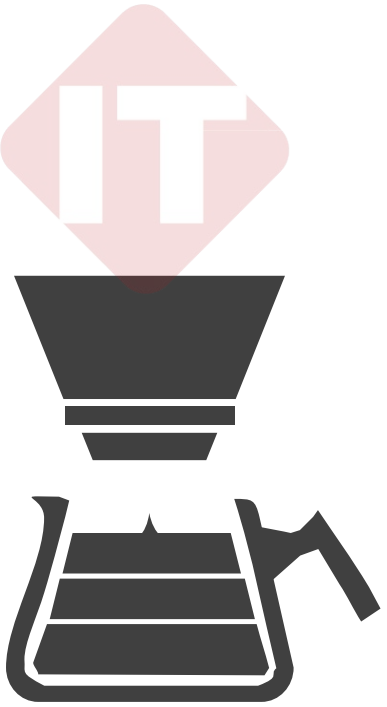
수량산출서

사용자 수량 입력

- 수량산출시 수량산출서 공종 옵션외에 추가하고 싶은 공종을 추가하여 입력



Coffee Break



Break Time >>