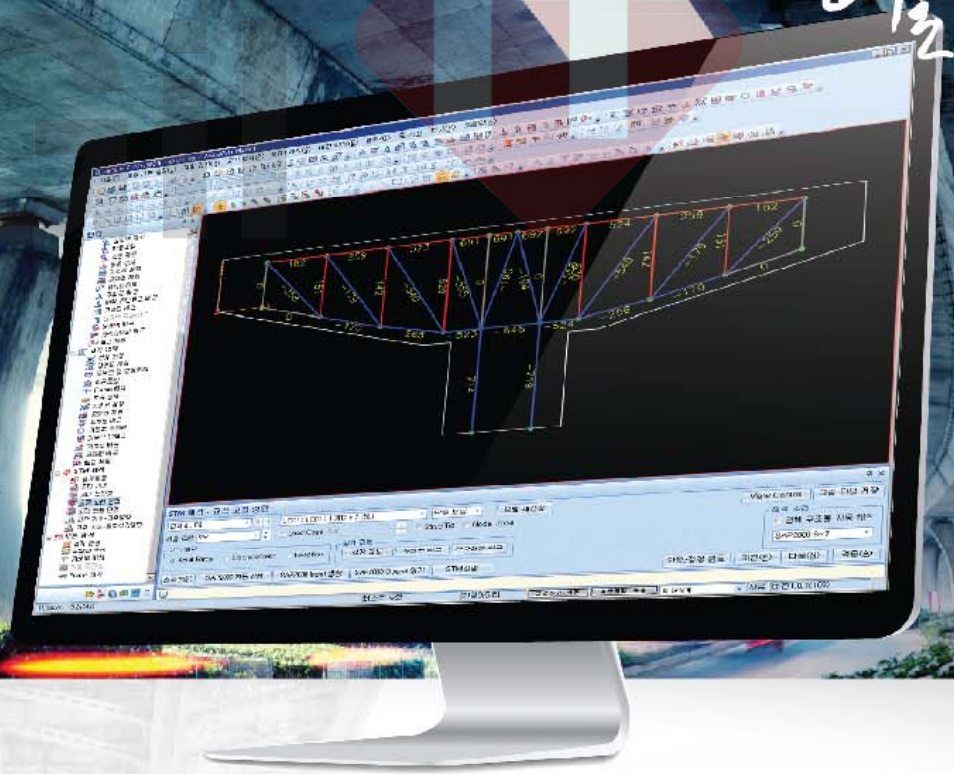
AAbutPier2014 LSD

교대 교각 설계용 소프트웨어



한길

AAbutPier 2014 LSD

개발 배경

개발배경

프로그램 개요

APier



교대 교각 설계용 소프트웨어

2003. 4 출시

도면, 계산서, 수량 성과품 지원

다양한 기초, 다양한 교각

내진설계 지원

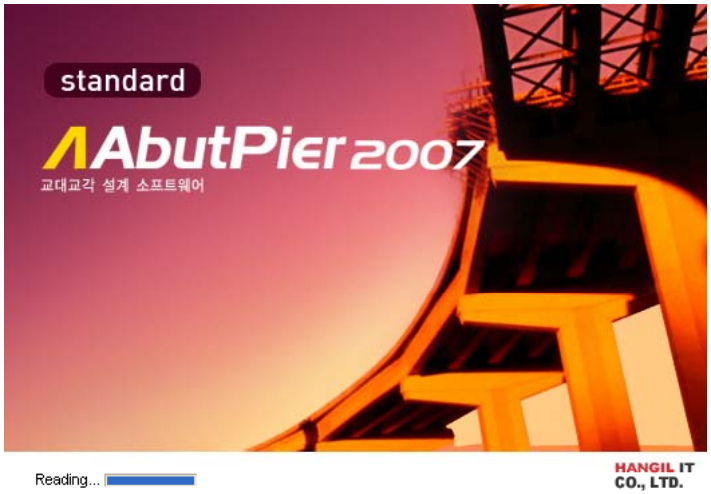
토목 자동화 설계를 주도

HanGil IT

개발배경

프로그램 개요

AAbutPier 2007



교대 교각 설계자동화 소프트웨어

2007. 8 개선 출시

다양한 교대,교각형식 추가지원
날개벽 Plate해석
단일 현장타설말뚝
두부보 Tendon 배치
기둥의 P-Δ해석
내진설계 - 시간이력해석

하부구조 설계시장 90%점유

Hangil IT

개발배경

프로그램 개요

AAbutPier 2014



교대 교각 설계자동화 소프트웨어

2013. 11 출시

콘크리트구조기준 2012
도로교설계기준 2010
연성도 내진설계
교각 휨강성 적용
Strut-Tie Model

신 설계기법 확대 적용

HanGil IT

개발배경

프로그램 개요

AAbutPier 2014 LSD



교대 교각 설계자동화 소프트웨어

2015. 5 출시

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

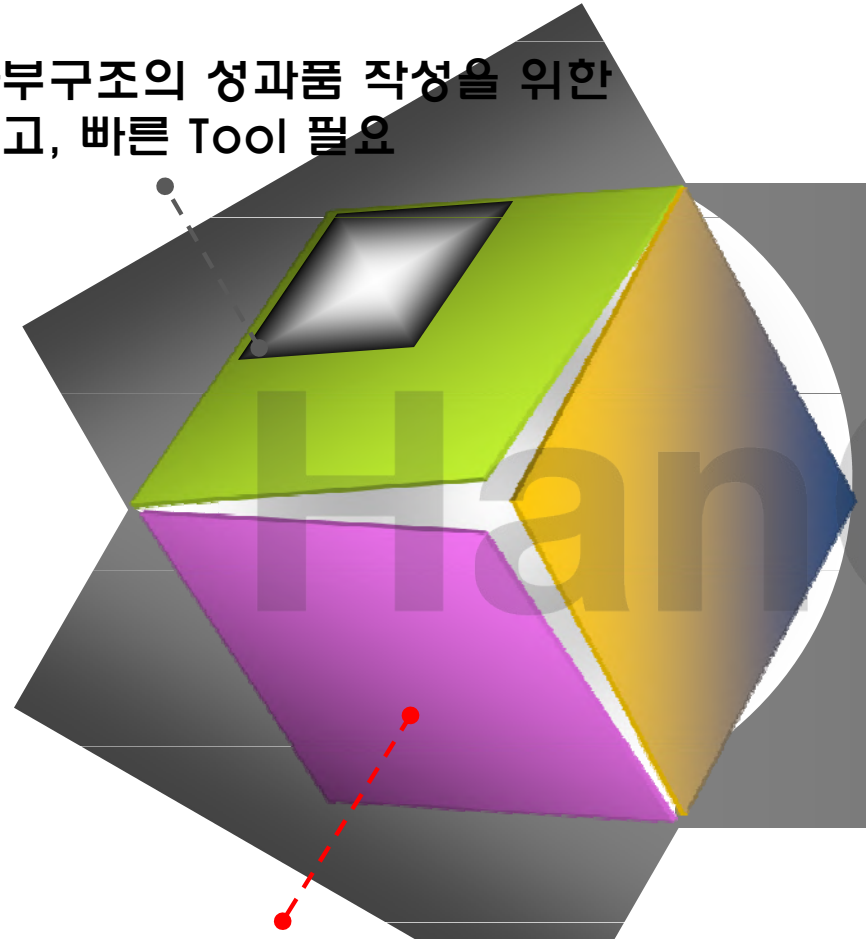
한계상태설계법(2012&15) 적용

HanGil

개발배경

프로그램 개요

하부구조의 성과품 작성을 위한
쉽고, 빠른 Tool 필요



- 기존 설계 사례에 근접한
  권고안을 각 입력 단계에 적용하여
  빠르고 간편한 입력.
- 다양한 형상의 교대, 교각의 자동화 설계
  최종 성과품 수준의 OUTPUT을 제공.
  (Modeling, 해석, 계산, 수량, 도면)

한계상태설계기준,
연성도 설계, 스트럿-타이 설계 등
새로운 설계 적용사항 반영

개발배경

프로그램 개요



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

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 | 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

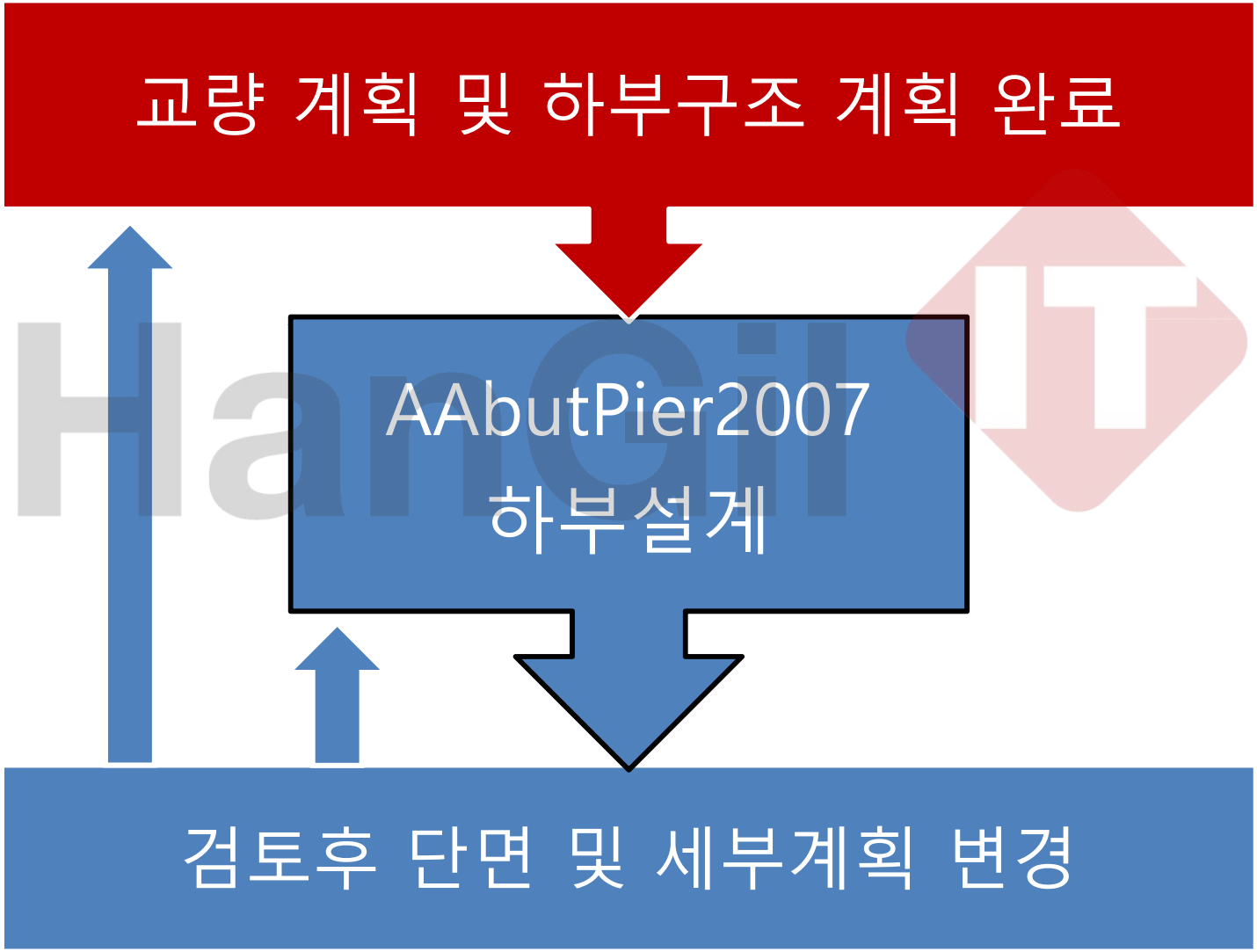
KICT 한국건설기술연구원 KOREA INSTITUTE of CONSTRUCTION TECHNOLOGY | RIST 재단법인 포항산업과학연구원 Research Institute of Industrial Science & Technology | DEEP Xcav The new golden standard deep excavation software! | FORUM 8 | 국토해양부 Ministry of Land, Transport and Maritime Affairs

AAbutPier 2014 LSD

설계 적용

설계적용

AAbutPier를 이용한 하부설계



설계적용

교대(Abut)

교량의 상부구조를 지지하고 도로 성토사면의 토압을 받는 구조물

벽체, 기초, 날개벽, 접속슬래브로 구성

교대의 형식은 가설위치의 지형,

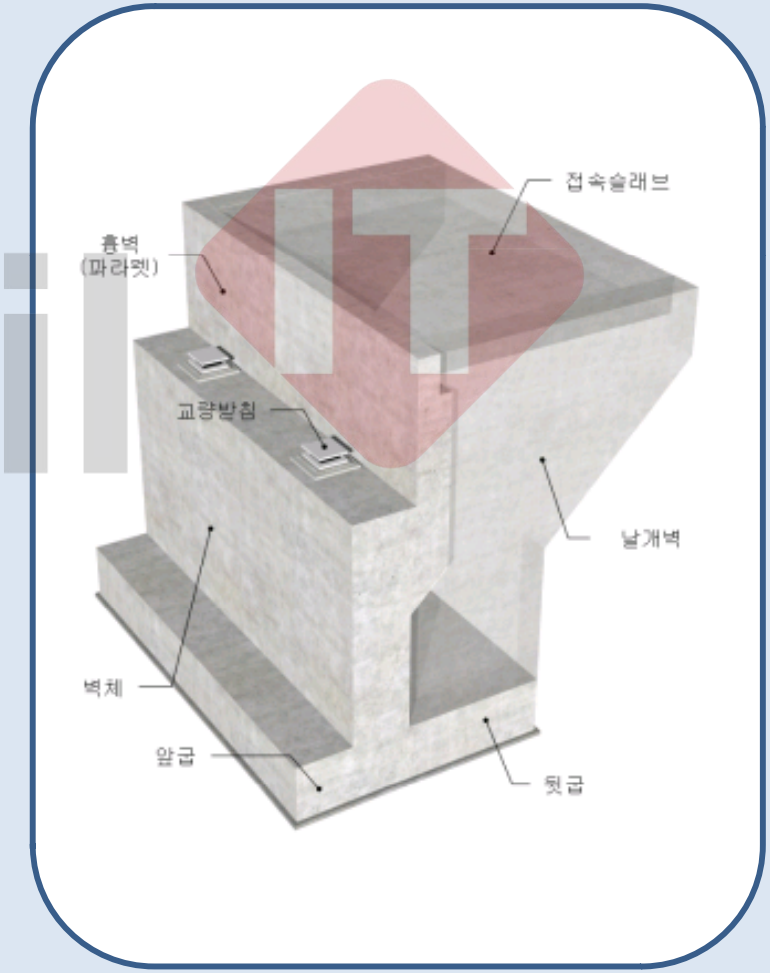
지반조건에 의해 결정

교대형태 – 역T형교대, 중력식교대

반중력식 교대, 박스형 교대,

라멘형 교대, 중간이음식 교대

현재설계는 대부분 역T형교대를 적용



HanGil IT

설계적용

교각(Pier)

교량의 상부구조를 지지하는 구조물, 상부의 하중을 기초지반에 전달

기초, 기둥, 코핑부로 구성

교각의 형식은 가설위치의 조건,

상부구조와의 조화, 지반조건에 의해 결정



교각형태 – T형교각, 기둥식교각, 벽식교각,
다주식교각, 문형교각,
라멘식 교각 등 다양

하천 – 벽식, 타원형 교각

➡ 유수의 흐름

도시 – 다주식(라멘식), T형(기둥식)

➡ 개방감 및 경관

HanGil IT

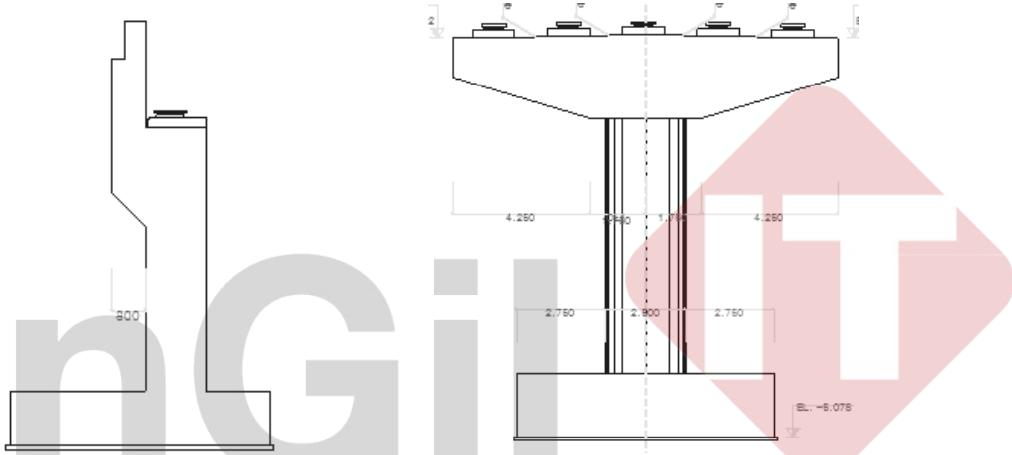
AAbutPier 2014 LSD

입력구조

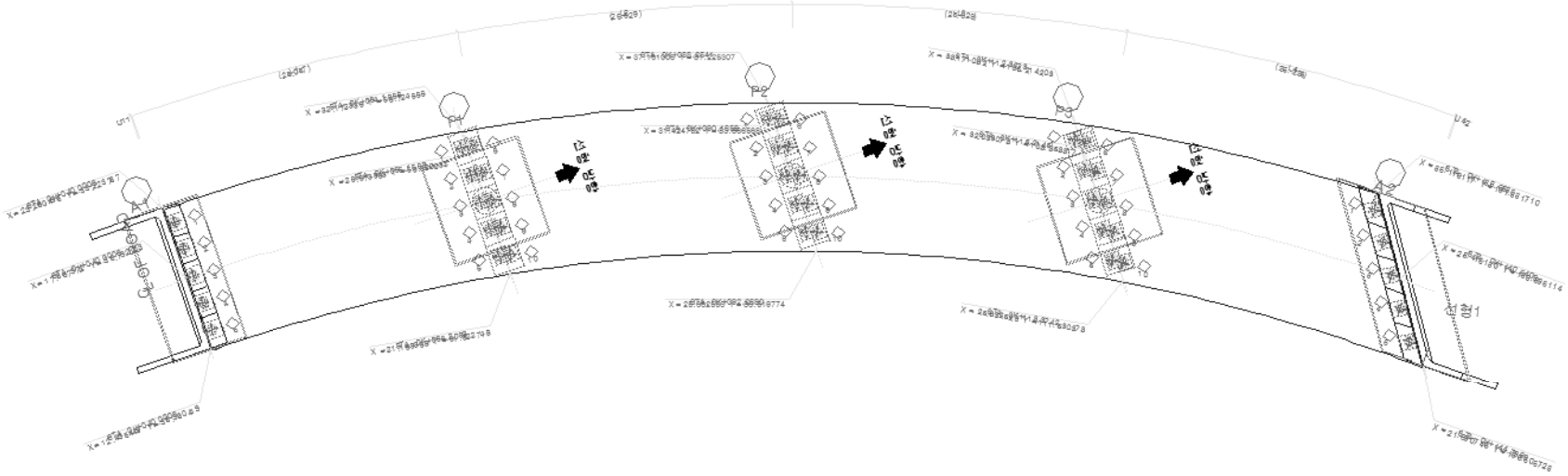
입력구조

입력방법

구조물(교대,교각)별 설계



교량단위 설계



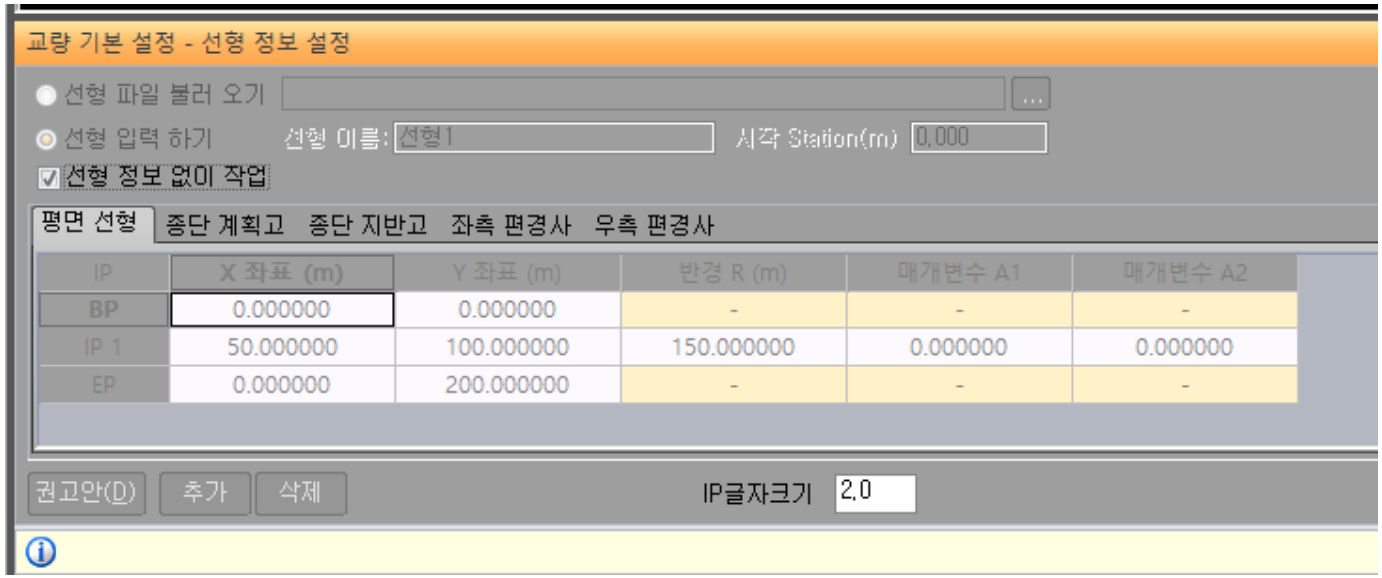
HanGil IT

입력구조

입력방법

구조물(교대,교각)별 설계

- [선형정보없이 작업] 적용시
- 개별구조물 단위로 입력
- 구조물의 추가, 삭제, 복사 등이 가능
  (rev1, rev2 작성하여 비교입력)
- 구조물 상단의 EL, 받침위치 등이 결정된 상태에서 진행가능
- 프로그램내 내진해석 불가(단경간교대는 가능)

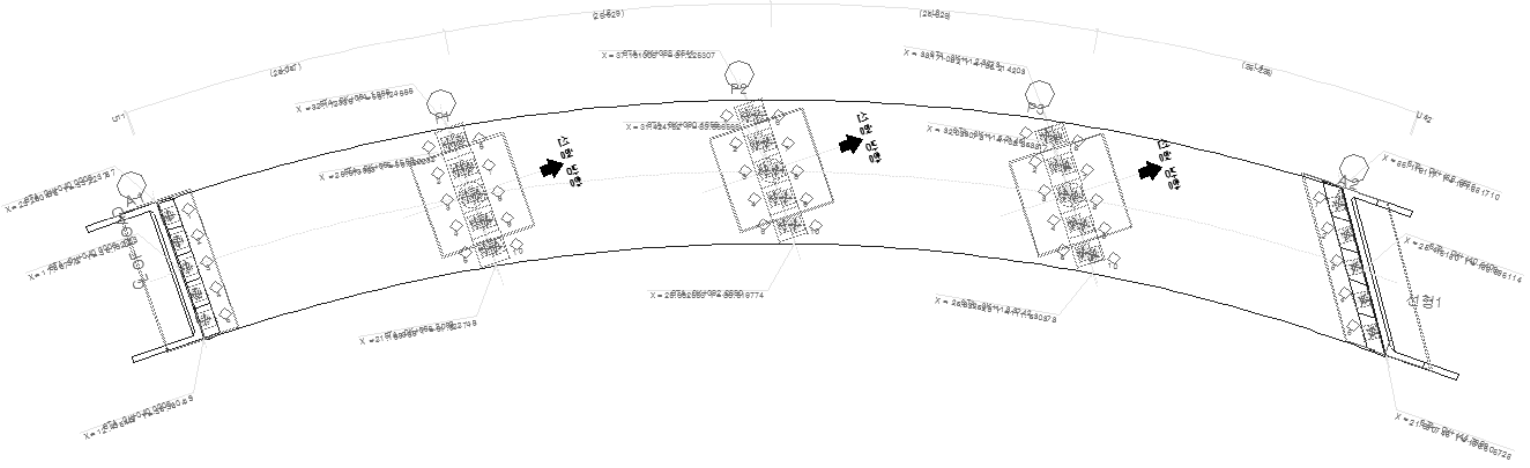


입력구조

입력방법

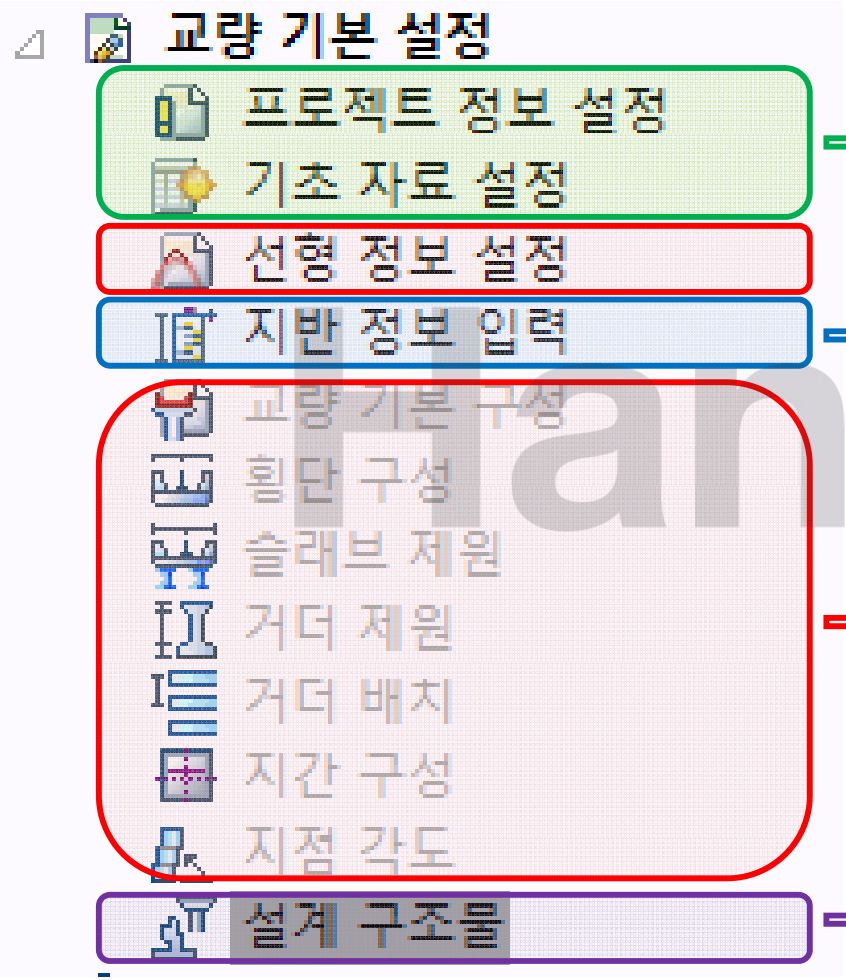
교량단위 설계

- 선형정보 입력시
- 교량단위로 입력
- 다중 SEG 및 다중 형식(PSC Beam + Steel Box + PF Beam) 가능
- 횡단구성, 거더제원, 지간구성 등 교량을 구성하는 요소 입력필요
- 구조물의 EL 및 받침위치 등 자동 산정
- 프로그램내 내진해석 가능(단일, 다중모드 스펙트럼, 시간이력해석)
- 교량정보(sbi)입력시 교량구성요소 자동적용



교량기본설정

교량 기본 설정



-기초자료설정

-지반정보 설정

-상부교량설정

-설계구조물

HanGil

교량기본설정

프로젝트 정보 설정



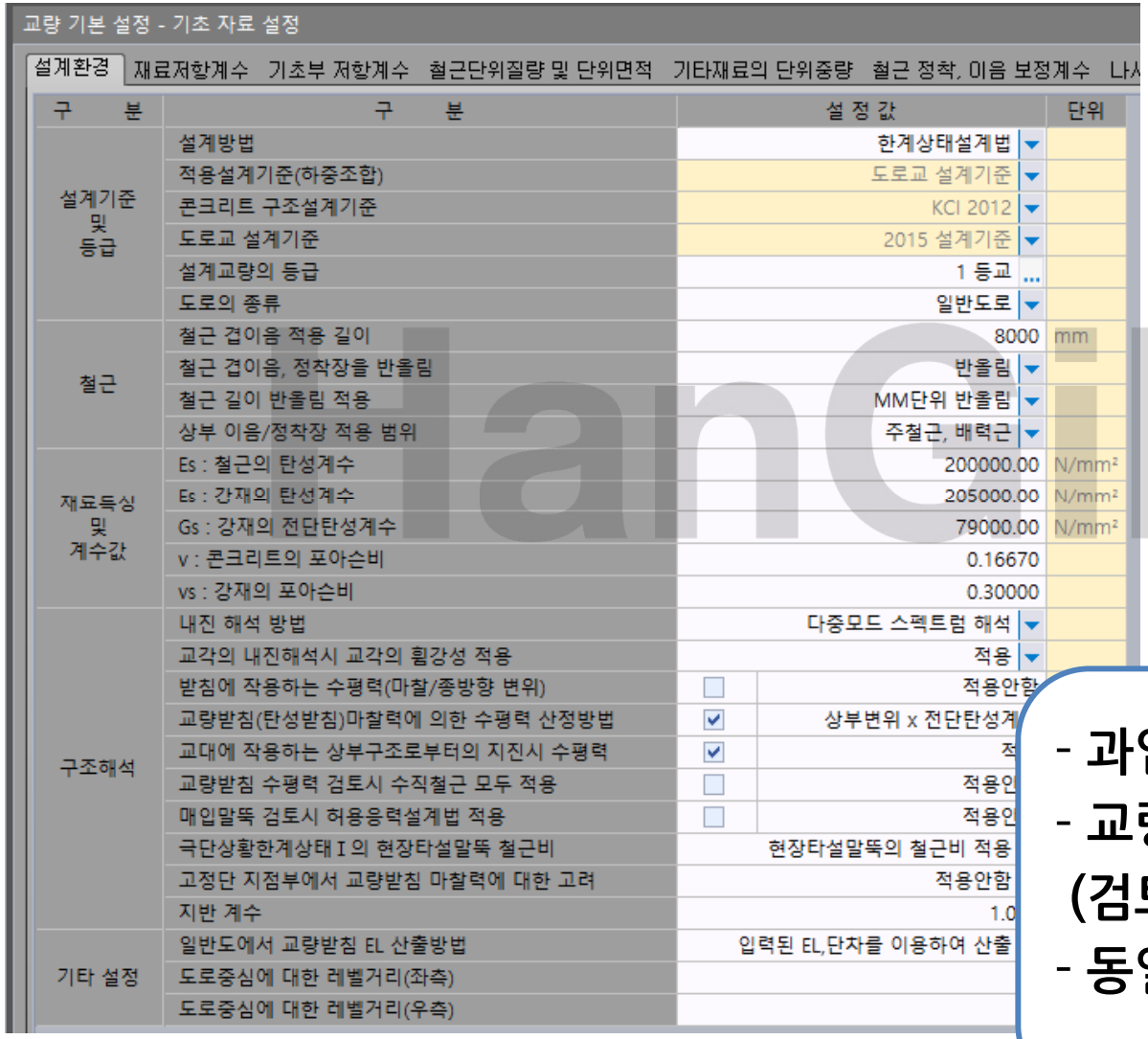
-프로젝트에 대한 설명
-상하행 분리시 선형방향명칭 적용
-도각 적용시 표기

HanGil



교량기본설정

기초 자료 설정



- 과업목적 등에 따라 적용되는 물성치
- 교량전체에 적용되는 구조설정
  (검토기준, 교량등급, 내진해석방법)
- 동일 적용하여야 하는 물성치

교량기본설정

기초 자료 설정

교량 기본 설정 - 기초 자료 설정

설계환경 | 철근단위질량 및 단위면적 | 기타재료의 단위중량 | 철근 정착, 이음 보정계수 | 나사식 철근 이음 간격 | 철도 하중 | 철근비 검토

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
				110.000	370	370
				120.000	400	400
				130.000	440	440
				160.000	540	540

교량 기본 설정 - 기초 자료 설정

설계환경 | 재료저항계수 | 기초부 저항계수 | 철근단위질량 및 단위면적 | 기타재

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	
	IV	0.65	0.90	
	V	0.65	0.90	
극단상황한계상태	I	1.00	1.00	
	II	1.00	1.00	
사용한계상태	I	1.00	1.00	
	II	1.00	1.00	
	III	1.00	1.00	
	IV	1.00	1.00	
	V	1.00	1.00	

교량 기본 설정 - 기초 자료 설정

설계환경 | 철근단위질량 및 단위면적 | 기타재료의 단위중량

구 분	설정값	단 위
강재, 주강 단강	78.500	kN/m³
주철	72.500	kN/m³
알미늄	28.000	kN/m³
철근 콘크리트	25.000	kN/m³
자갈,쇄석	19.000	kN/m³
시멘트 모르터	21.500	kN/m³
목재	8.000	kN/m³
역청재(방수용)	11.000	kN/m³
포장	23.000	kN/m³
무근 콘크리트	23.500	kN/m³

교량 기본 설정 - 기초 자료 설정

설계환경 | 철근단위질량 및 단위면적 | 기타재료의 단위중량 | 철근 정착, 이음 보정

구분	종류	계수
α	상부철근	1.30
	일반철근	1.00
β	피복두께 3db미만, 순간격 6db미만 도막철근	1.50
	기타도막철근	1.20
	도막되지 않은철근	1.00
r	D22이상의 철근	1.00
	D19이하의 철근과 이형철선	0.80
λ	경량콘크리트	1.30
	일반콘크리트	1.00

- 설계에 적용되는 물성치
- 일반적으로 조정없이 적용
- 별도 기준적용시

교량기본설정

기초 자료 설정

교량 기본 설정 - 기초 자료 설정

설계환경 | 철근단위질량 및 단위면적 | 기타재료의 단위중량 | 철근 정착, 이음 보정계수 | 나사식 철근 이음 간격 | 철도 하중 | 철근비 검토

구 분			단 위	
수평철근량 검토(흉벽)	0.0015hb		☑	h:부재두께,b:부재폭원
	단면적비	fy=400MPa 이상이며 Φ16이하의 이형철근	☑	0.0020
		기타 이형철근		0.0025
	노출면 300㎡이상		☑	검토
	노출면 배치 철근량 검토		☐	노출면에 1/2이상,2/3이하 배치
수평철근량 검토(벽체)	0.0015hb(h:부재두께,b:부재폭원)		☑	0.0015
	단면적비	fy=400MPa 이상이며 Φ16이하의 이형철근	☑	0.0020
		기타 이형철근		0.0025
	노출면 300㎡이상		☑	검토
	노출면 배치 철근량 검토		☐	노출면에 1/2이상,2/3이하 배치
수평철근량 검토(기초)	0.0015hb		☑	h:부재두께,b:부재폭원
	단면적비		☑	0.0020
	노출면 300㎡이상		☑	검토
수평철근량 검토(슬래브)	주철근비		☐	검토안함
	단면적비		☐	0.0020
	노출면 300㎡이상		☐	검토안함
				검토안함
				검토안함
				검토안함

교량 기본 설정 - 기초 자료 설정

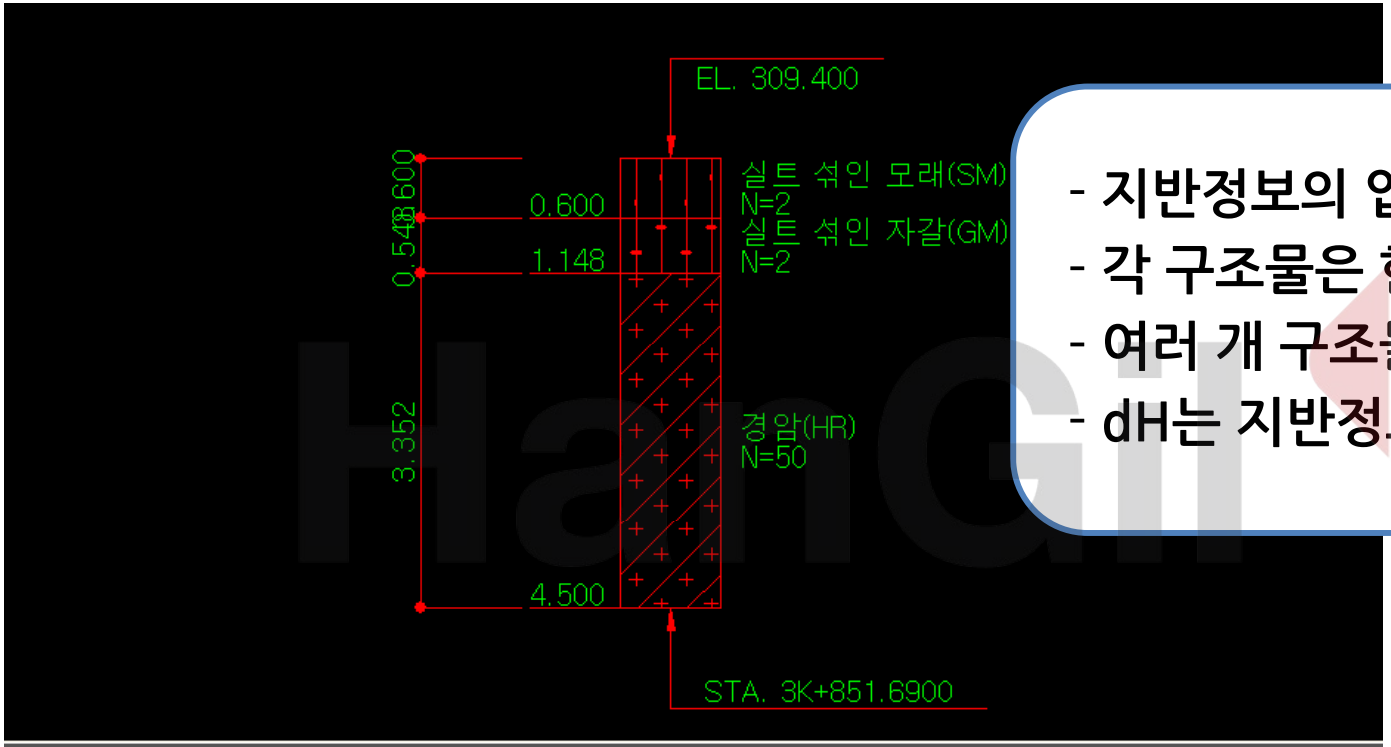
설계환경 | 철근단위질량 및 단위면적 | 기타재료의 단위중량 | 철근 정착, 이음 보정계수 | 나사식 철근 이음 간격 | 철

직경	간격
D13	6000
D16	6000
D19	6000
D22	6000
D25	6000
D29	5000
D32	4000

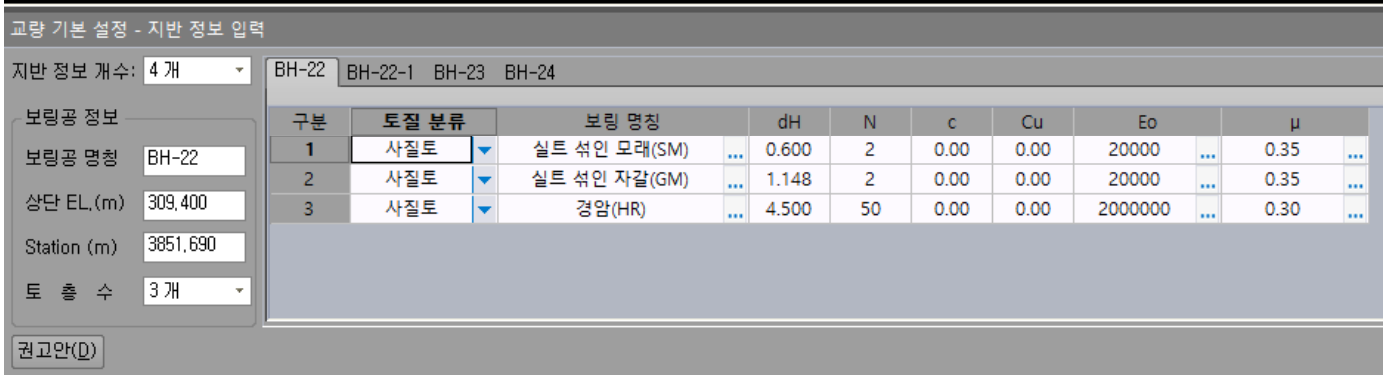
-과업에 따라 적용되는 조건
-커플러 적용시 산정기준길이
-각 구조별 철근비 검토 기준

교량기본설정

지반 정보 입력



- 지반정보의 입력
- 각 구조물은 한 개의 지반정보가 필요
- 여러 개 구조물에 동일한 지반정보 가능
- dH는 지반정보 상단부터의 깊이



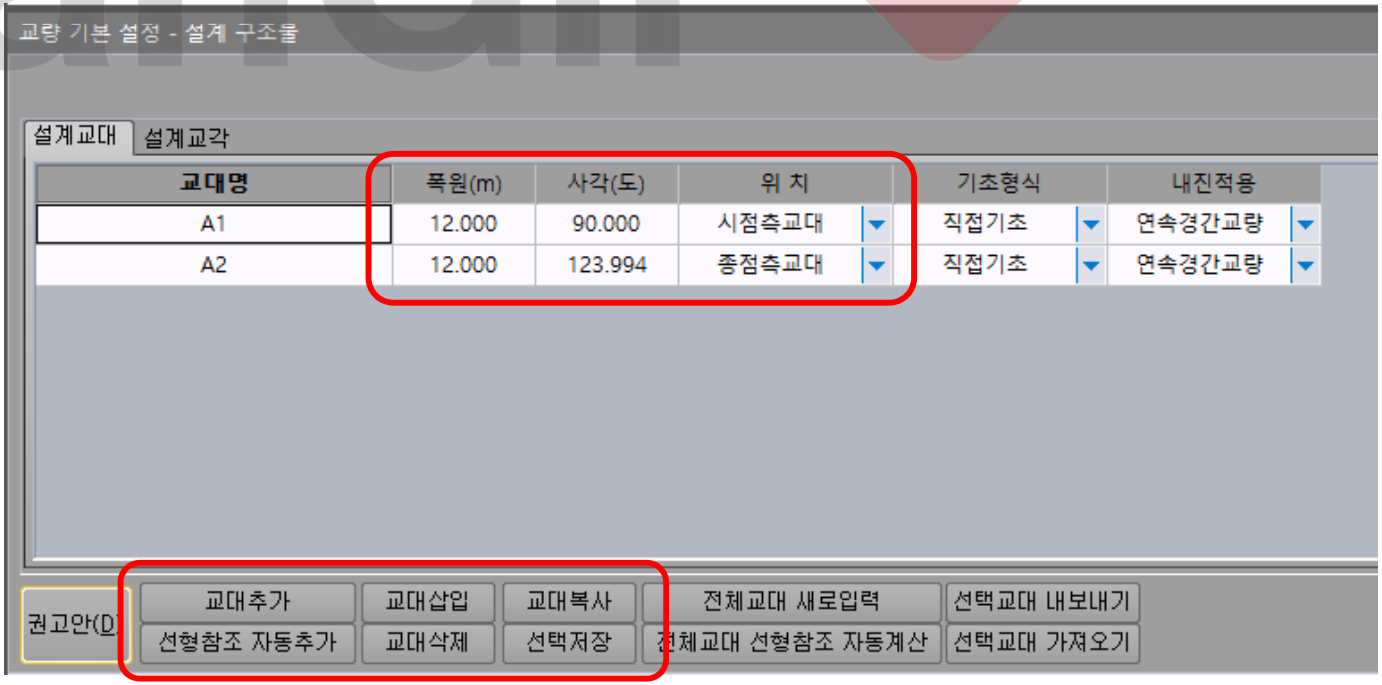
구분	토질 분류	보링 명칭	dH	N	c	Cu	Eo	μ
1	사질토	실트 섞인 모래(SM)	0.600	2	0.00	0.00	20000	0.35
2	사질토	실트 섞인 자갈(GM)	1.148	2	0.00	0.00	20000	0.35
3	사질토	경암(HR)	4.500	50	0.00	0.00	2000000	0.30

교량기본설정

설계 구조물

교량단위 설계

- 교대, 교각 단위로 구조물 입력
- [직접기초], [말뚝기초], [단일현장타설말뚝], [Mass기초] 등 형식을 설정
- [교대추가], [교대삽입], [교대삭제] 등으로 편집
- 구조물 입력후 [교대복사]로 동일구조물 작성
- 폭원, 각도, 방향 등을 자유롭게 입력

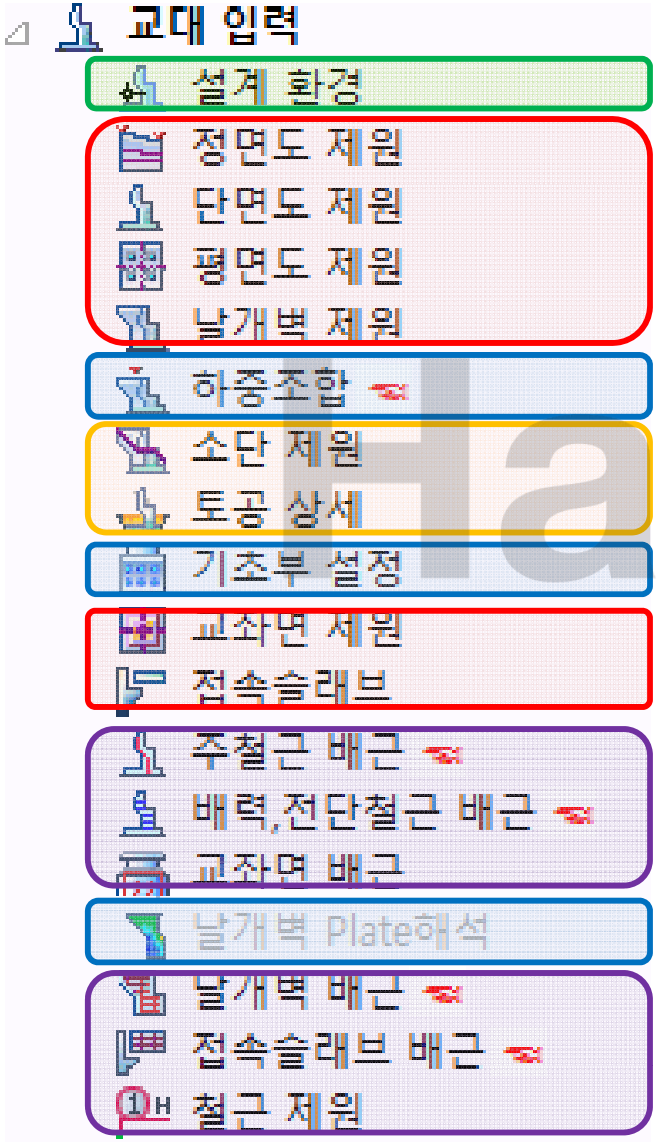


AAbutPier 2014 LSD

교대 입력

교대 입력

교대 입력



- 설계환경
- 구조물 작성

  정면도 제원, 단면도 제원, 평면도 제원,
  날개벽 제원, 교좌면 제원, 접속슬래브
- 해석

  하중조합, 기초부설정, 날개벽 Plate해석
- 수량설정

  소단제원, 토공상세
- 배근

  주철근 배근, 배력, 전단철근 배근, 교좌면 배근
  날개벽 배근, 접속슬래브 배근, 철근제원

HanGil

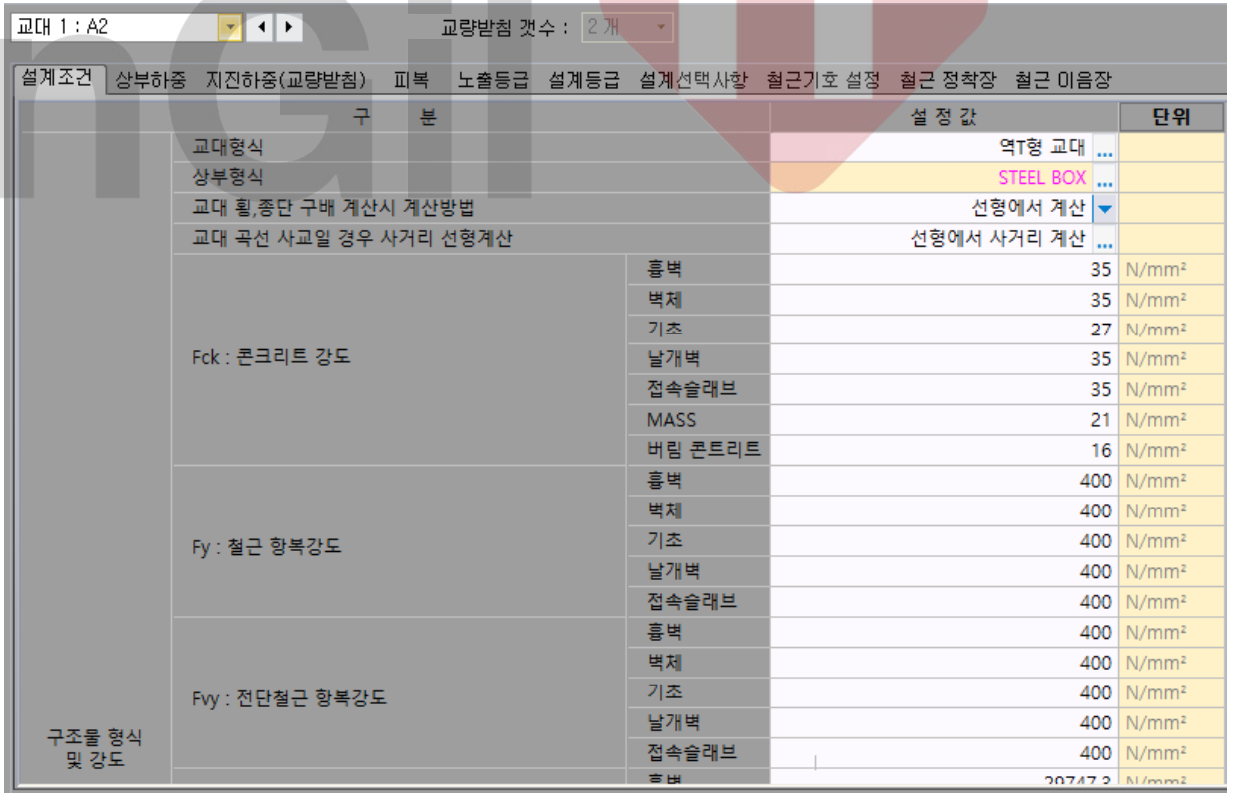
교대 입력

설계 환경

설계조건

- 교대 형식 및 교대 각 부의 강도 설정
- 기초, 말뚝, 뒷채움재 및 성토재 등 물성치 설정
- 교대 전체에 작용하는 해석 및 제원 설정

HanGil



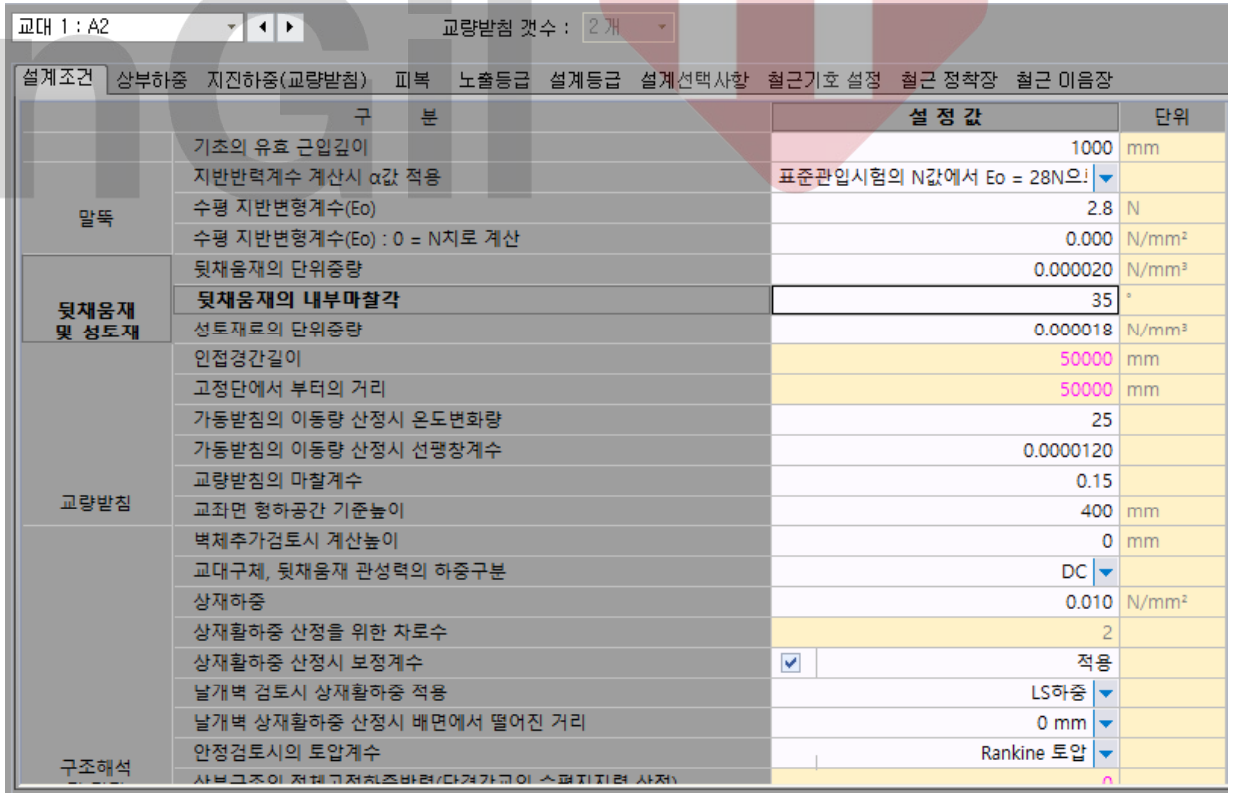
구 분		설 정 값	단위
구조물 형식 및 강도	교대형식	역T형 교대 ...	
	상부형식	STEEL BOX ...	
	교대 횡,종단 구배 계산시 계산방법	선형에서 계산	
	교대 곡선 사교일 경우 사거리 선형계산	선형에서 사거리 계산 ...	
	Fck : 콘크리트 강도 - 흉벽	35	N/mm²
	Fck : 콘크리트 강도 - 벽체	35	N/mm²
	Fck : 콘크리트 강도 - 기초	27	N/mm²
	Fck : 콘크리트 강도 - 날개벽	35	N/mm²
	Fck : 콘크리트 강도 - 접속슬래브	35	N/mm²
	Fck : 콘크리트 강도 - MASS	21	N/mm²
	Fck : 콘크리트 강도 - 버림 콘트리트	16	N/mm²
	Fy : 철근 항복강도 - 흉벽	400	N/mm²
	Fy : 철근 항복강도 - 벽체	400	N/mm²
	Fy : 철근 항복강도 - 기초	400	N/mm²
	Fy : 철근 항복강도 - 날개벽	400	N/mm²
	Fy : 철근 항복강도 - 접속슬래브	400	N/mm²
	Fvy : 전단철근 항복강도 - 흉벽	400	N/mm²
	Fvy : 전단철근 항복강도 - 벽체	400	N/mm²
	Fvy : 전단철근 항복강도 - 기초	400	N/mm²
	Fvy : 전단철근 항복강도 - 날개벽	400	N/mm²
	Fvy : 전단철근 항복강도 - 접속슬래브	400	N/mm²
	흉벽	20747.2	N/mm²

교대 입력

설계 환경

설계조건

- 교대 형식 및 교대 각 부의 강도 설정
- 기초, 말뚝, 뒷채움재 및 성토재 등 물성치 설정
- 교대 전체에 작용하는 해석 및 제원 설정



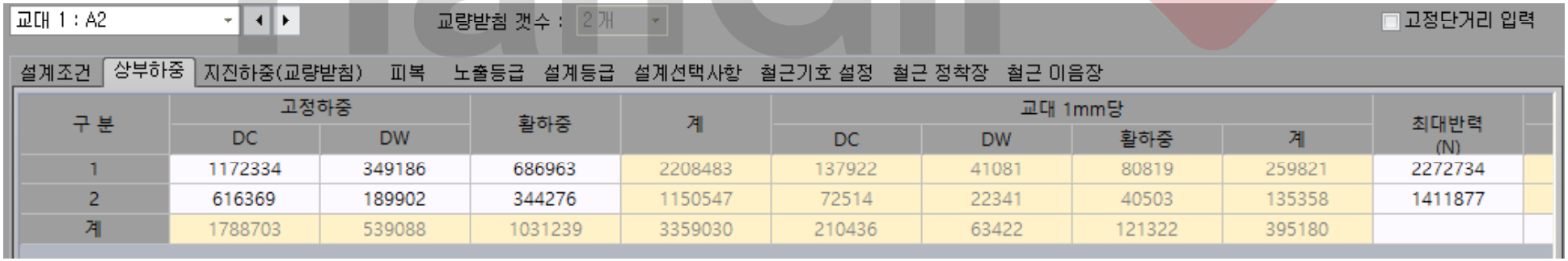
교대 입력

설계 환경

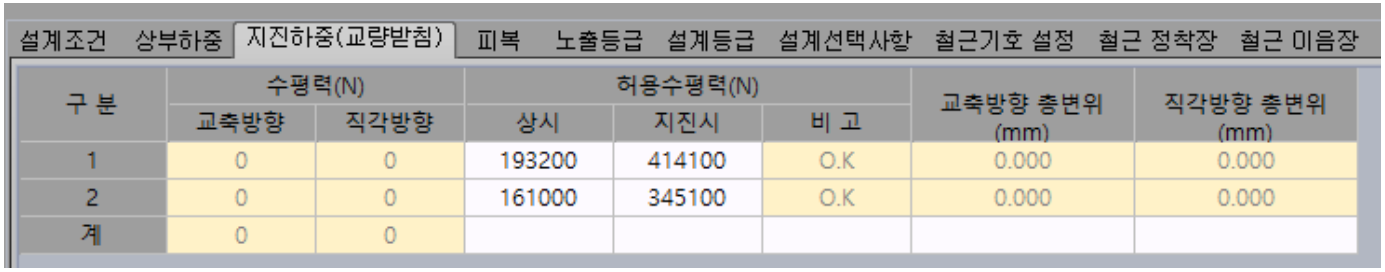
하중

- 상부해석, 내진해석 결과의 작용력 적용
- 교대는 1방향해석으로 적용으로 단위폭당 하중으로 치환
- 최대반력은 받침용량 검토시 적용
- 지진하중(교량받침)은 받침검토시 적용

HanGil



구 분	고정하중		활하중	계	교대 1mm당				최대반력 (N)
	DC	DW			DC	DW	활하중	계	
1	1172334	349186	686963	2208483	137922	41081	80819	259821	2272734
2	616369	189902	344276	1150547	72514	22341	40503	135358	1411877
계	1788703	539088	1031239	3359030	210436	63422	121322	395180	



구 분	수평력(N)		허용수평력(N)			교축방향 층변위 (mm)	직각방향 층변위 (mm)
	교축방향	직각방향	상시	지진시	비 고		
1	0	0	193200	414100	O.K	0.000	0.000
2	0	0	161000	345100	O.K	0.000	0.000
계	0	0					

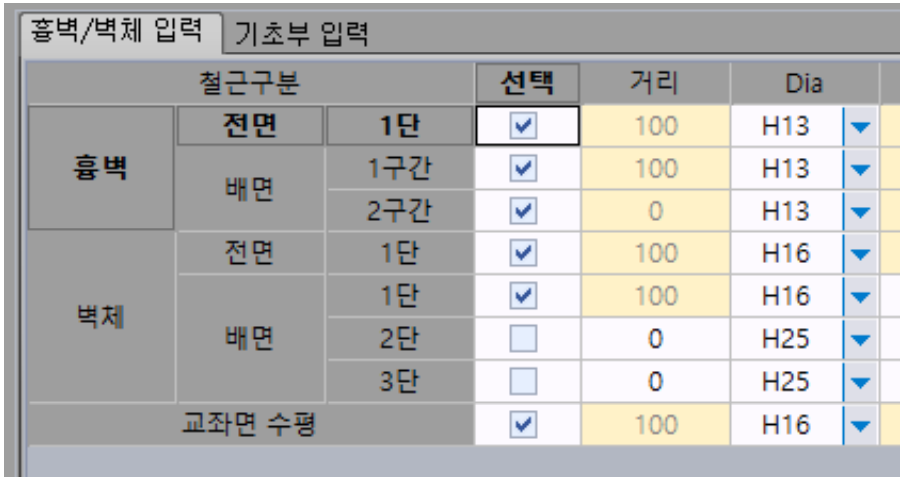
교대 입력

설계 환경

피복

- 교대 각 부의 피복 입력
- 1단주철근의 위치기준
- 2,3단은 각 배근입력에서 위치입력
- 구조도 및 계산에 반영

HanGil



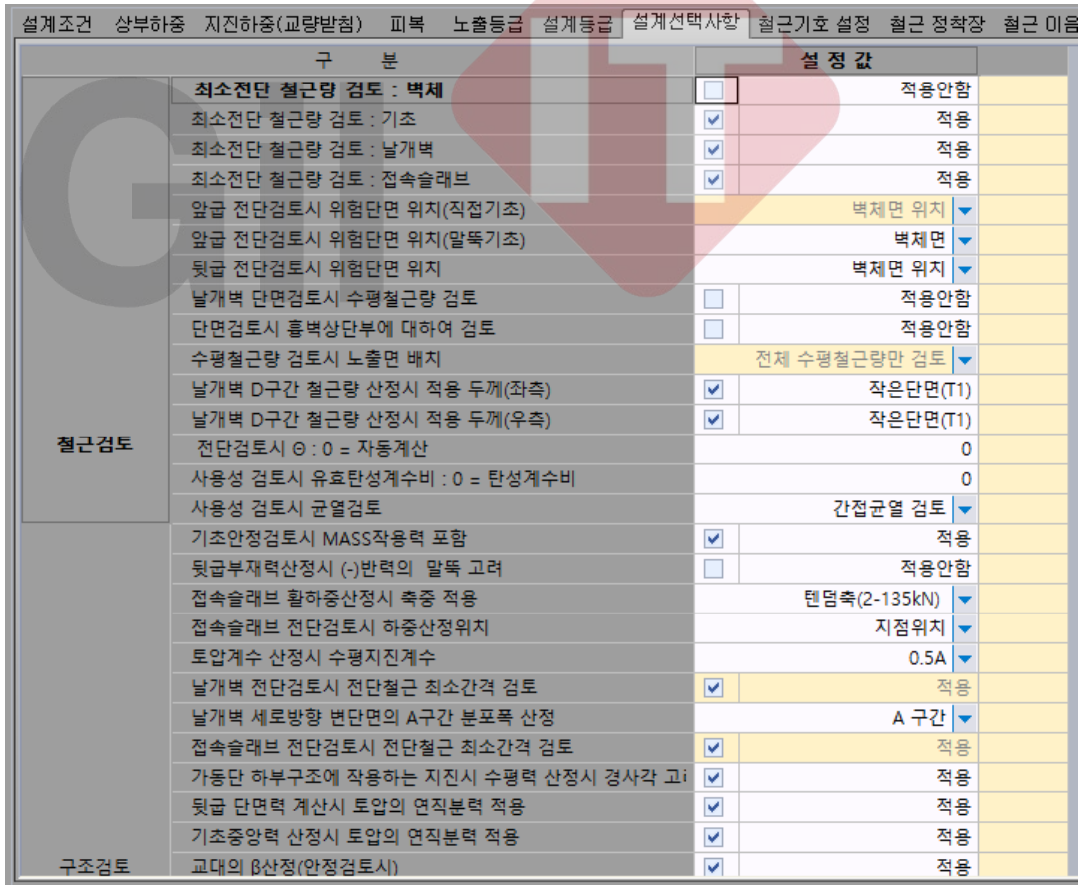


교대 입력

설계 환경

설계선택사항

- 구조해석을 위한 설정
- 항목에 따라 도면, 수량 동시 반영
- 해석법
  - 날개벽 판해석
- 하중 및 단면력 산정 방법
  - 전단검토시 위험단면 위치
  - 기초안정검토시 MASS
  - 지진시 수평토압계수
  - 윤하중 적용
- 검토여부
  - 최소전단철근 검토여부
  - 날개벽 수평철근량 검토
  - 교량받침 상시 용량검토

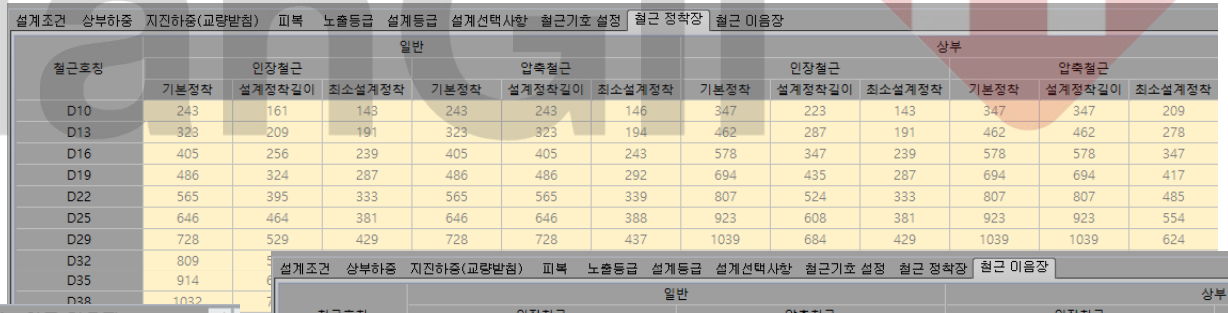


교대 입력

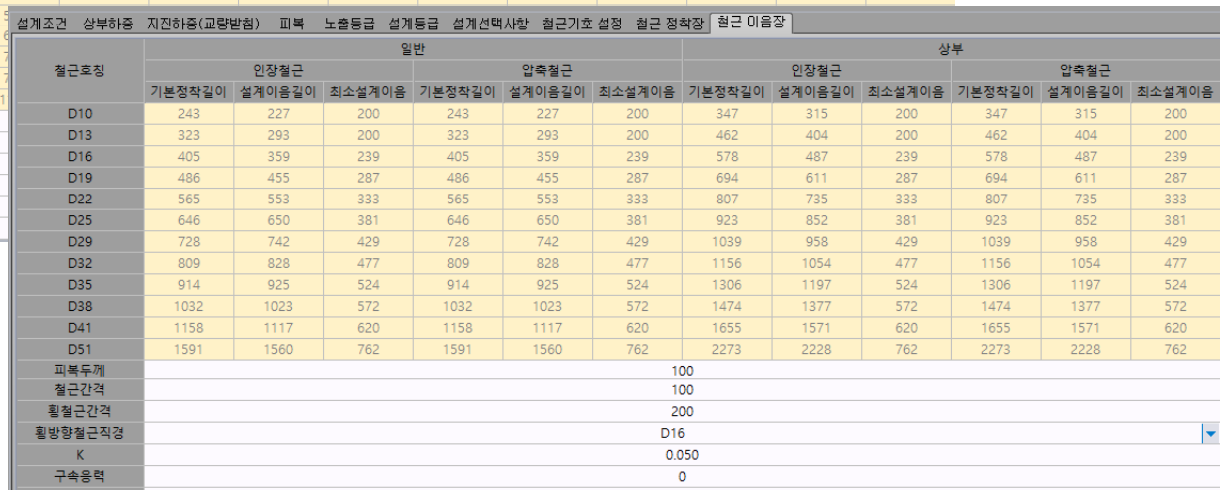
설계 환경

철근기호설정, 철근정착장, 철근이음장

- 교대 각 부 구조도의 철근기호 입력
- 동일 기호 사용시 철근 수량오류
- 철근정보를 입력하여 철근 정착장, 이음장의 산출 확인
- 실제 각 철근의 이음장은 해당 철근의 정보에 따라 상이





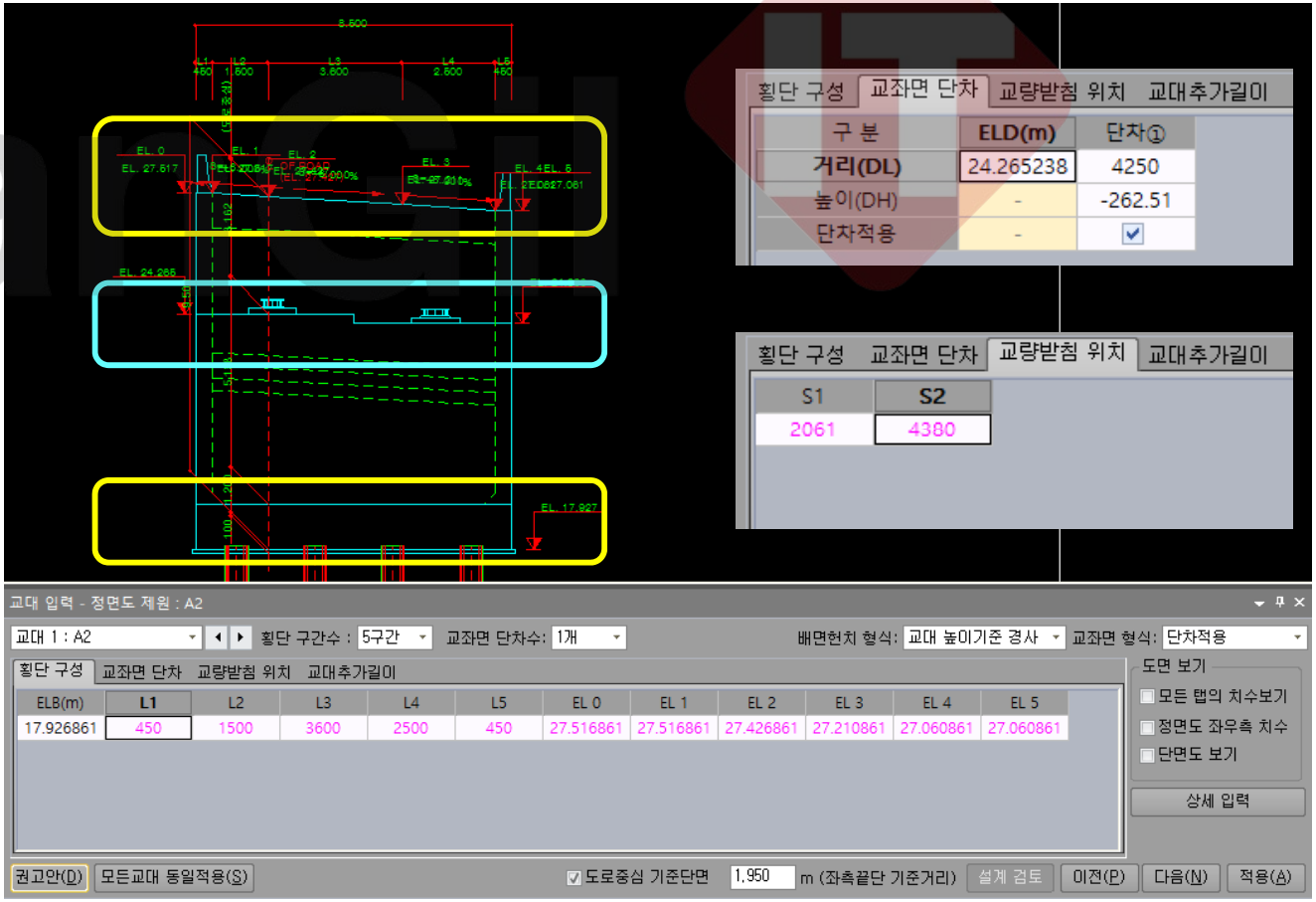


교대 입력

구조물 작성

정면도 제원

- 교대의 횡단방향 제원 입력
- 기초상단의 구간별 EL, 기초하단 EL 입력
- 교좌면 및 받침위치

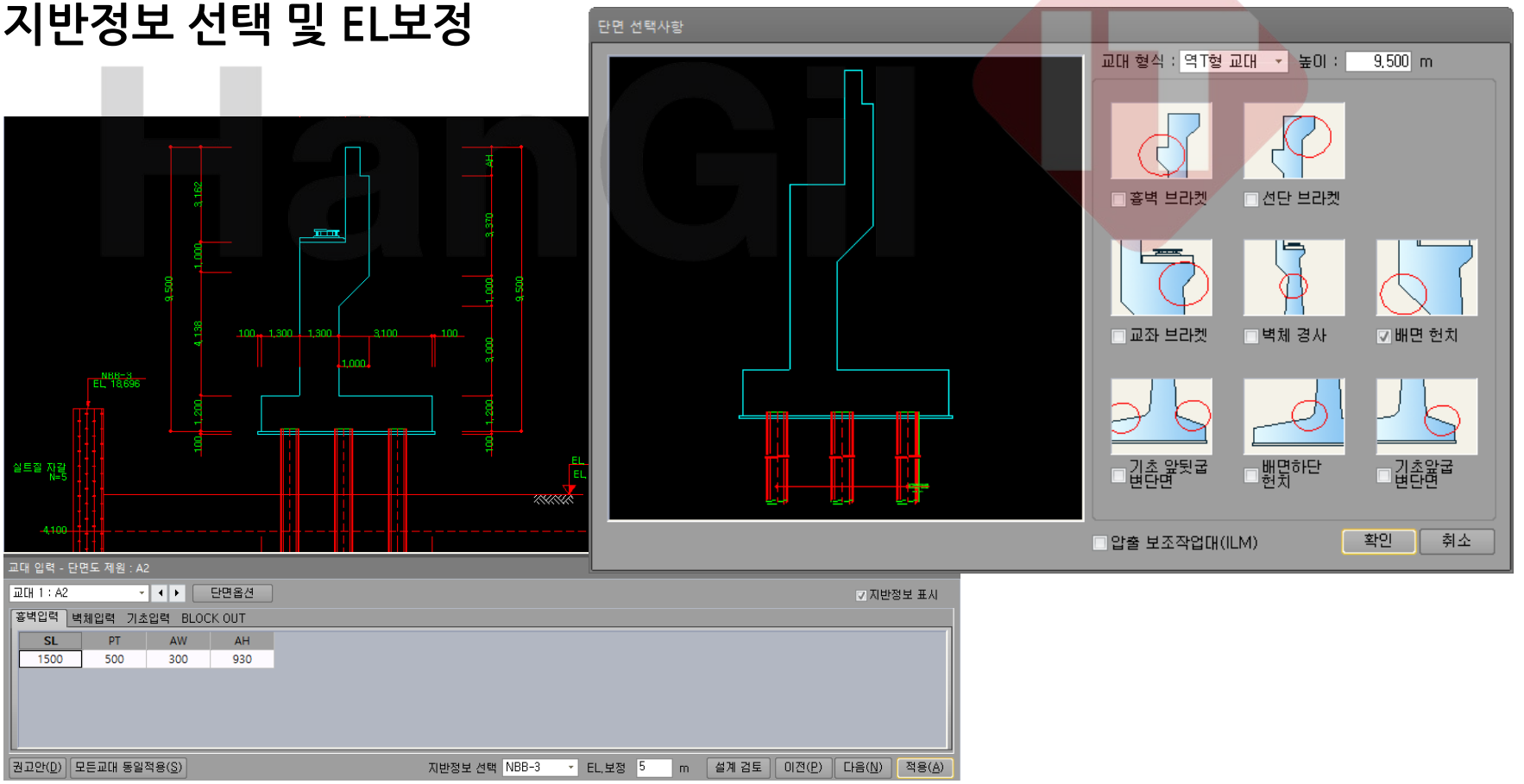


교대 입력

구조물 작성

단면도 제원

- 교대의 단면방향 제원 입력
- [단면옵션]에 따라 적용 형식 및 입력변경
- 지반정보 선택 및 EL보정

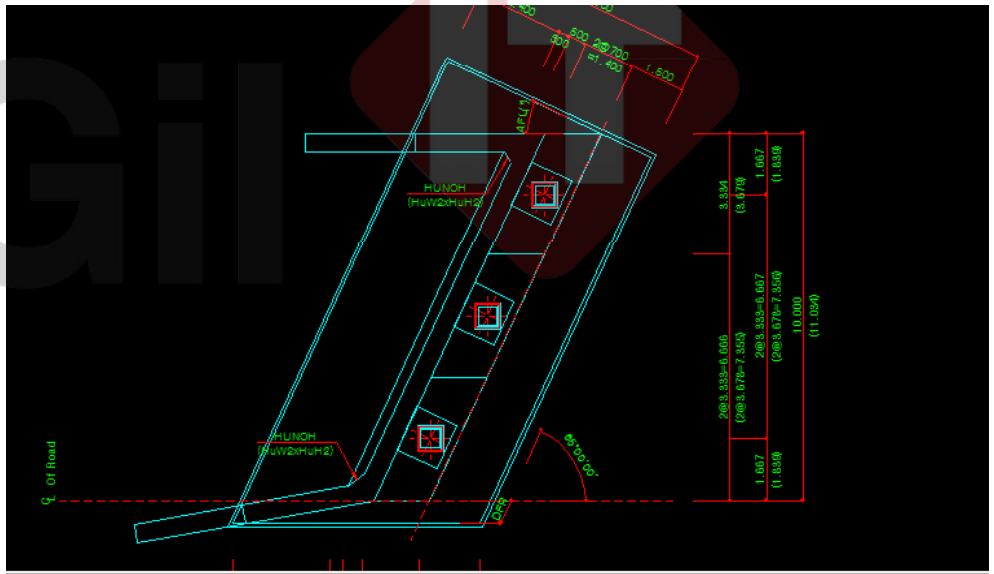


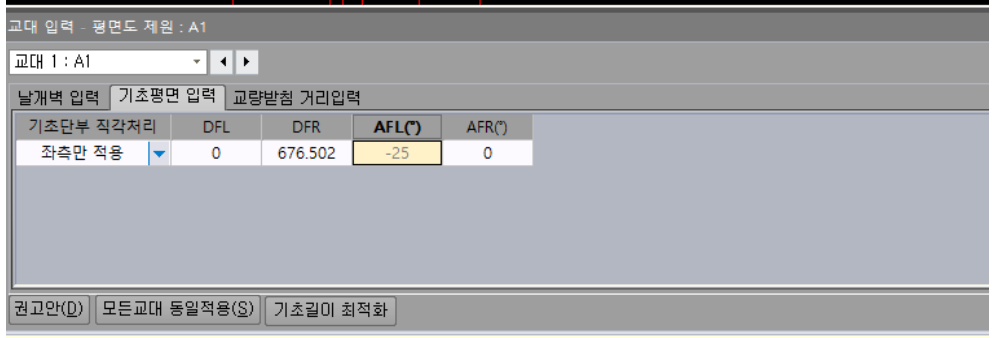
교대 입력

구조물 작성

평면도 제원

- 날개벽 설치 및 설치 각도
- 기초평면의 둔각부 보강 및 확대
- 교량받침 위치



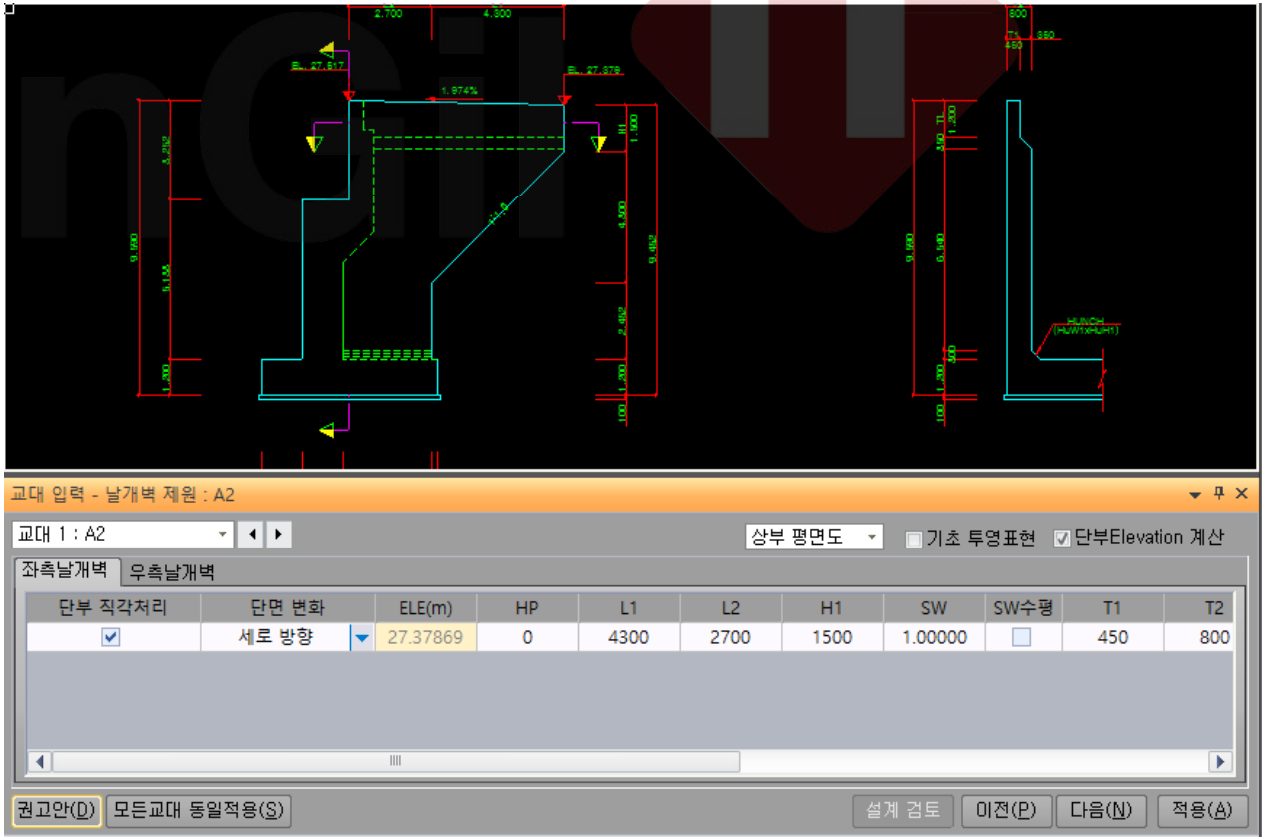


교대 입력

구조물 작성

날개벽 제원

- 입력에 따라 복합형 및 캔틸레버형 날개벽 지원
- L1 : 기초와 연결되는 길이, L2 : 캔틸레버 길이
- 가로방향, 세로방향 변단면 지원

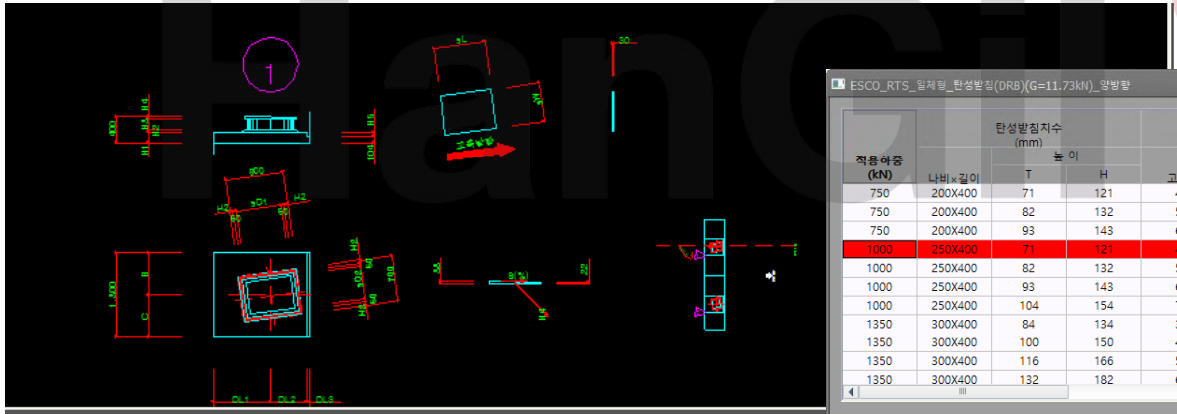


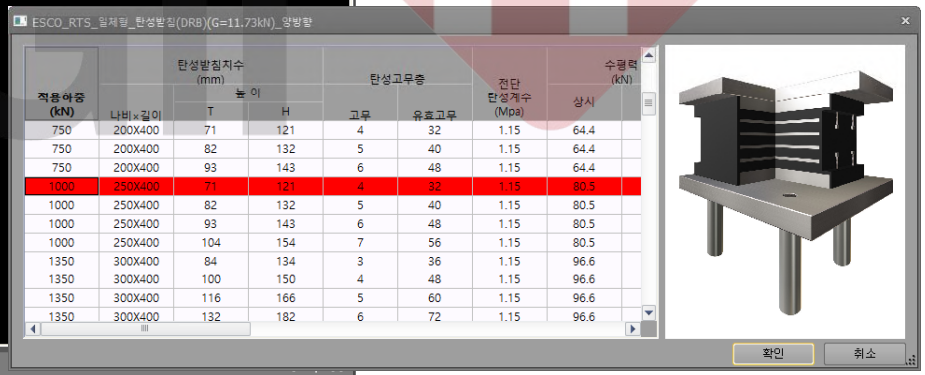
교대 입력

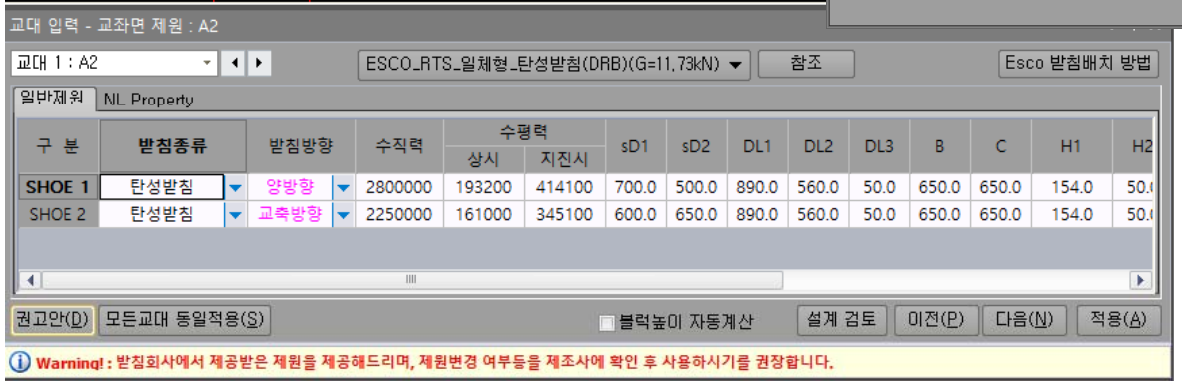
구조물 작성

교좌면 제원

- 교좌블럭 및 몰탈 제원
- 받침의 형식, 방향 및 강성
- 주로 적용되는 받침제원 DB화로 참조 적용





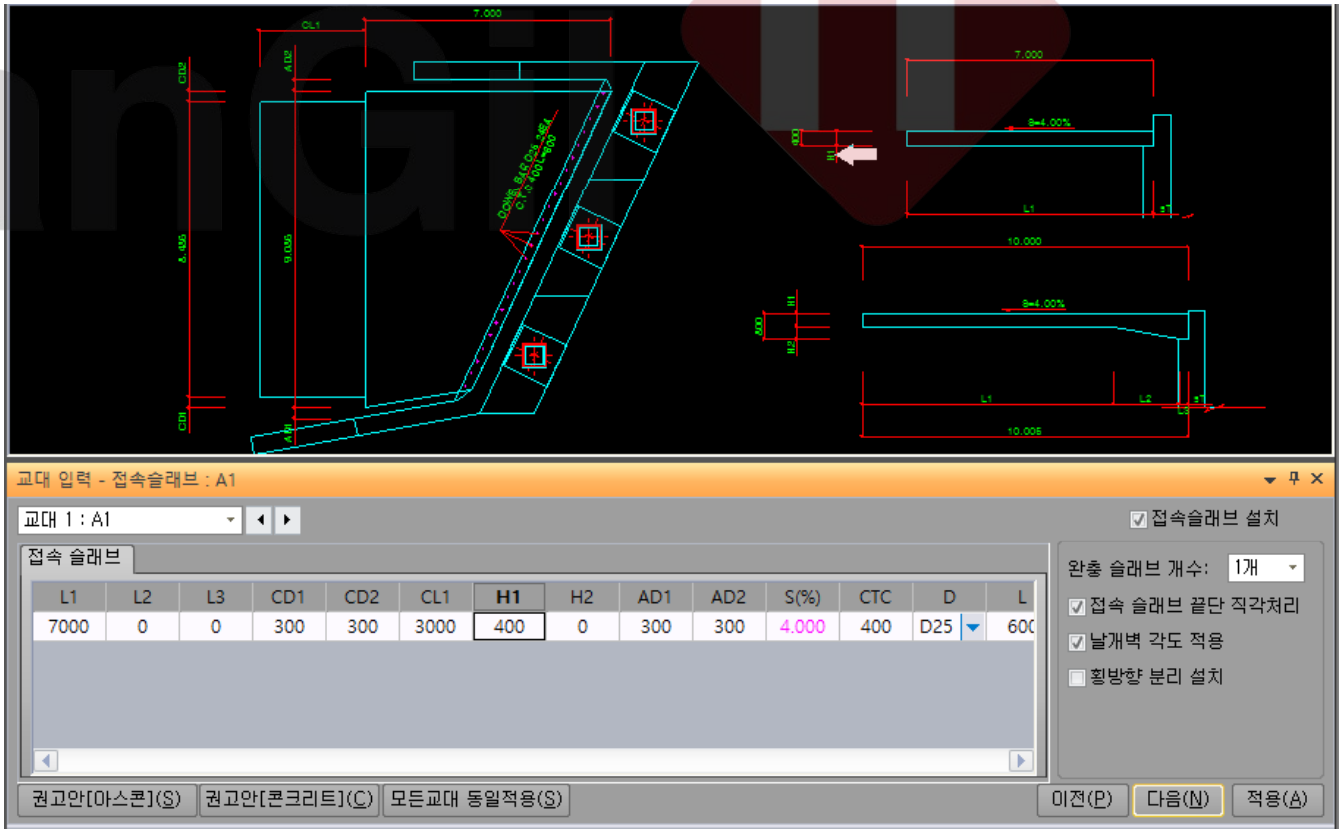


교대 입력

구조물 작성

접속슬래브

- 아스콘 포장과 콘크리트 포장에 대한 권고안
- 날개벽 각도에 따른 적용 및 직각적용
- 완충슬래브(0~2개) 설치 지원

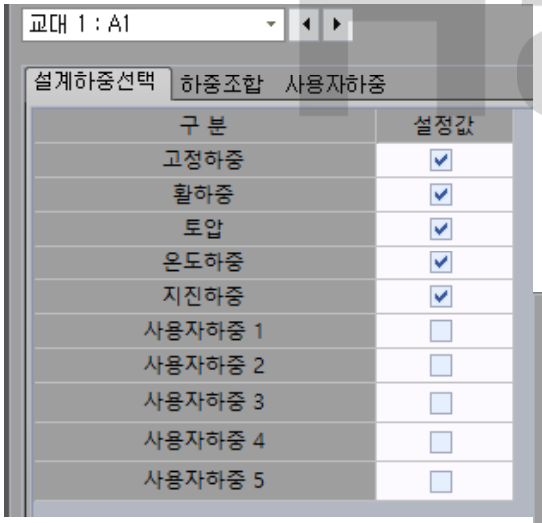


교대 입력

해석

하중조합

- 설계하중 선택
- 강도설계법 : 입력된 계수하중 조합과 하중계수 1.0의 사용하중 조합 검토
- [조합추가], [조합삭제] 가능
- 사용자하중 추가입력





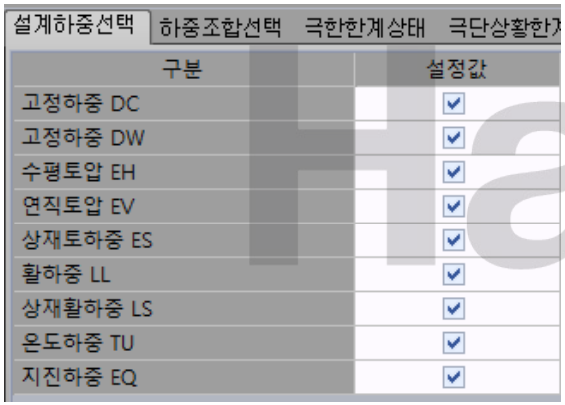
HanGil

교대 입력

해석

하중조합

- 설계하중 선택
- 한계상태설계법 : 검토한계상태 설정 및 γp 등 하중계수 입력







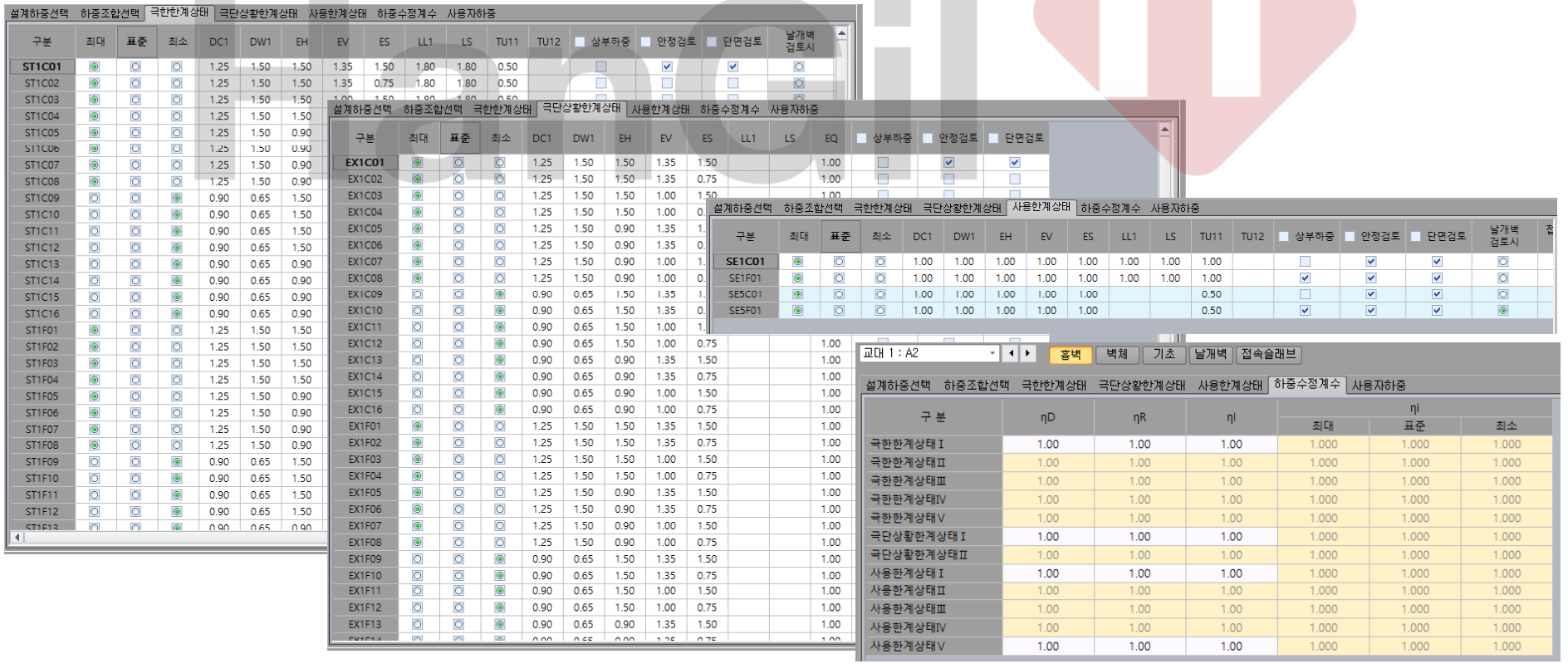
HanGil

교대 입력

해석

하중조합

- 적용된 설정에 따른 각 한계상태의 하중조합
- 안정검트, 단면검토 체크에 따라 검토 적용
- 하중수정계수(η) 적용

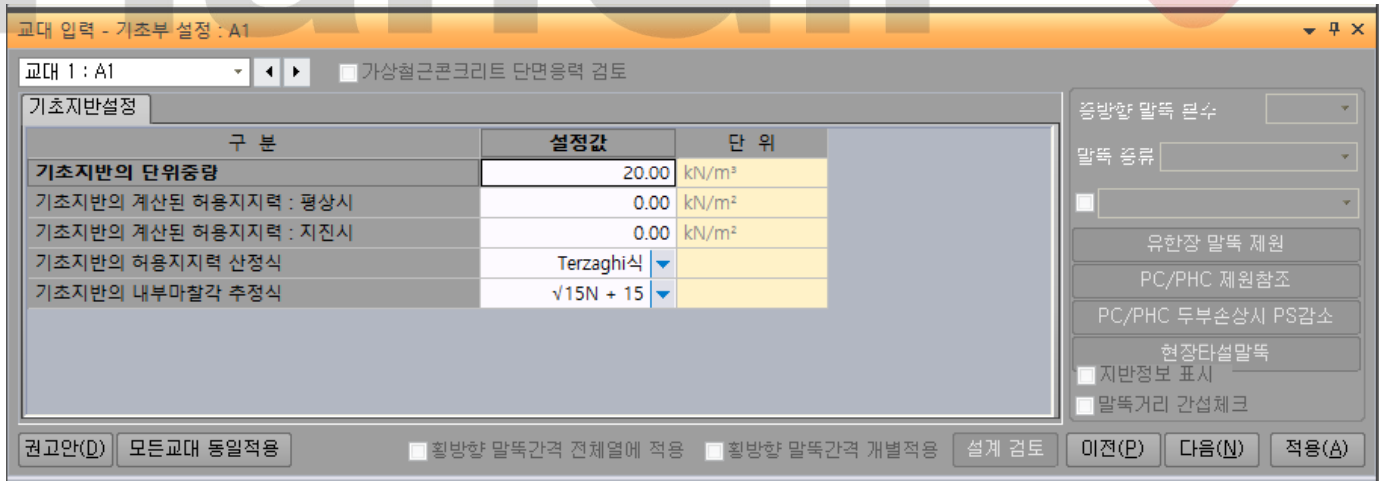


교대 입력

해석

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)



직접기초

HanGil IT

교대 입력

해석

기초부설정



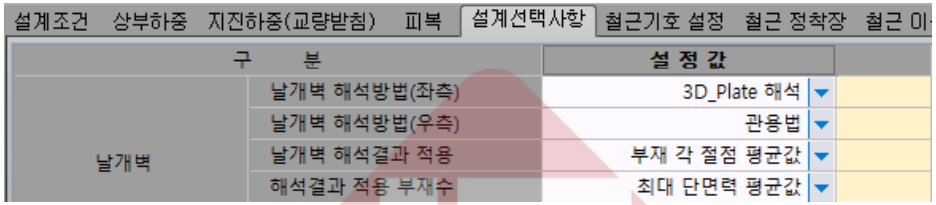
말뚝기초

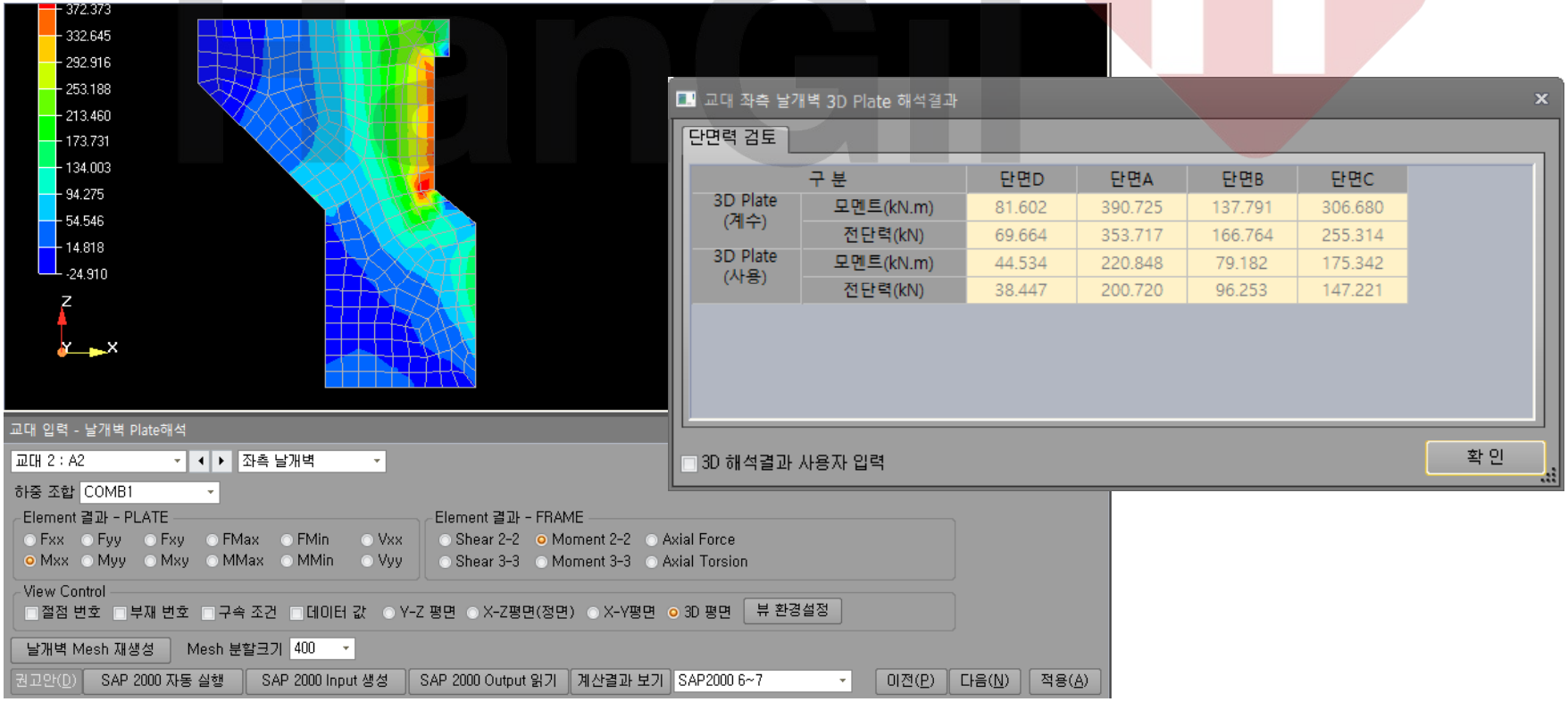
교대 입력

해석

날개벽 Plate해석

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



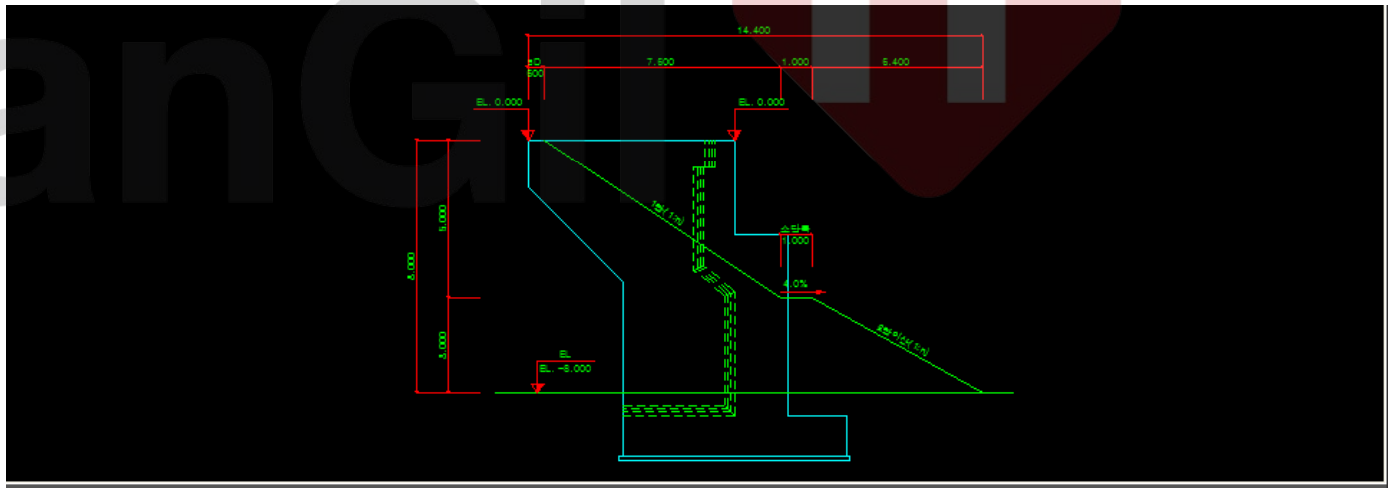


교대 입력

수량 설정

소단 제원

- 앞성토 수량과 토공수량에 적용
- 소단의 형성 제원 입력(구배, 최대높이, 소단폭)
- 벽체 전면 옹벽 및 교좌면 흙막이벽 설치



교대 입력 - 소단 제원 : A1

교대 1 : A1

좌측 | 우측

EL.(m)	sD	경사부 구배(1:n)		소단부			벽체전면		흙막이벽
		1단	2단이상	최대높이	소단폭	소단경사(%)	소단폭	옹벽설치	설치
-8.000	500	1.5	1.8	5000	1000	4.0	0	☐	☐

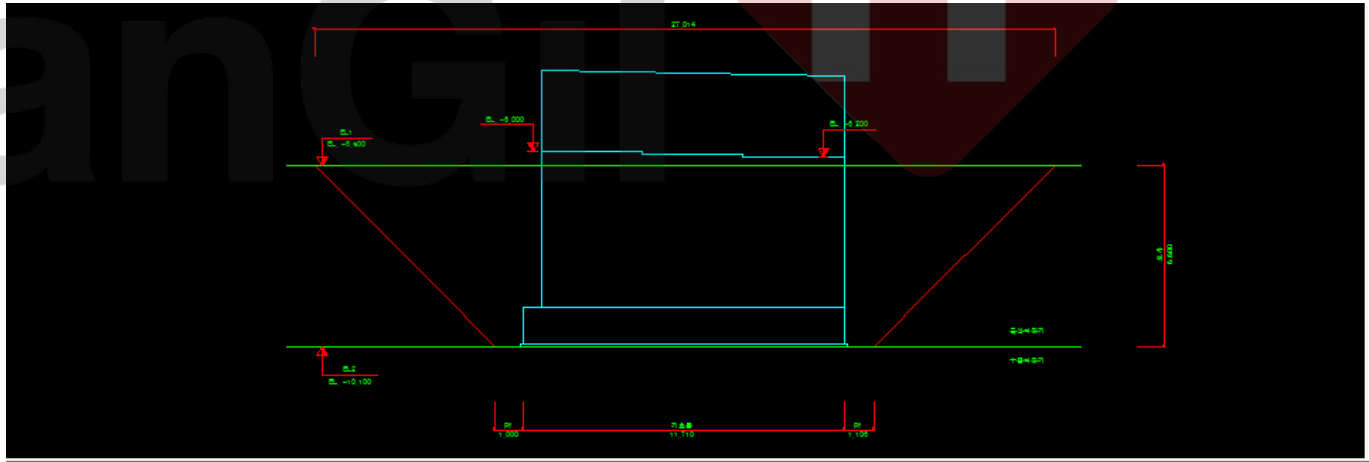
권고안(D) | 모든교대 동일적용(S) | 설계 검토 | 이전(P) | 다음(N) | 적용(A)

교대 입력

수량 설정

토공 상세

- 토공산출을 위한 설정
- 터파기 기준면, 터파기 구배, 이격거리
- 용수터파기, 굴착깊이설정, EPS 뒷채움



교대 입력 - 토공 상세 : A1

교대 1 : A1

용수터파기 적용 EPS 뒷채움 적용

토공상세

EL1(m)	지하수위(m)	Pf	Db	n	터파기 구배				굴착 깊이		H1
					토사	풍화암	연암	경암	최초굴착	단위굴착	
-3.500	-10.100	1000	500	1.0000	1.0	0.5	0.3	0.0	4000	2000	0

도면보기
정면도
단면도
지반정보 표시

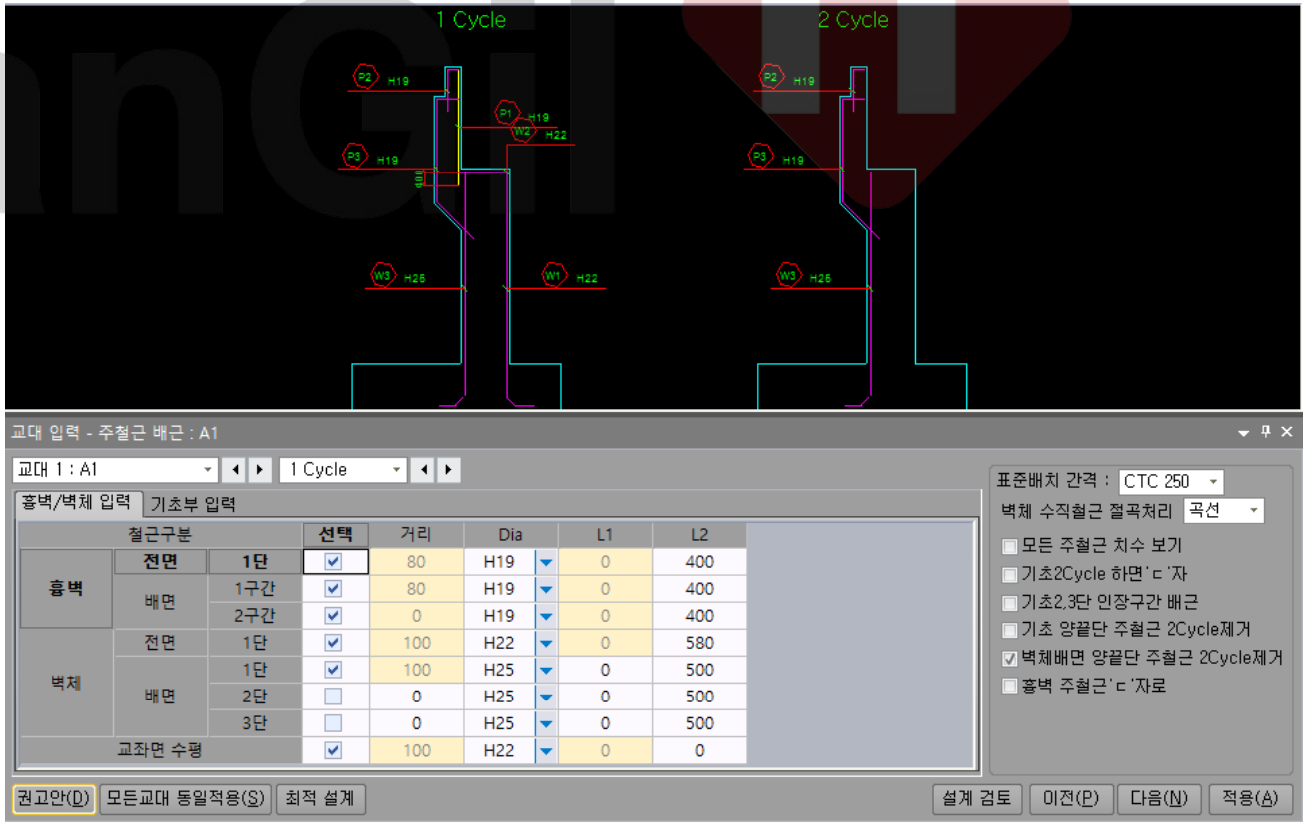
권고안(D) 모든교대 동일적용(S) 설계 검토 이전(P) 다음(N) 적용(A)

교대 입력

배근 설정

주철근 배근

- 표준배치간격 : 1cycle~1cycle 간격
- 표준배치간격/2인 2cycle배치가 기본이며 적용체크에 따라 배근 반영
- 위치별, 전면/배면, 1cycle/2cycle 에 해당하는 철근적용

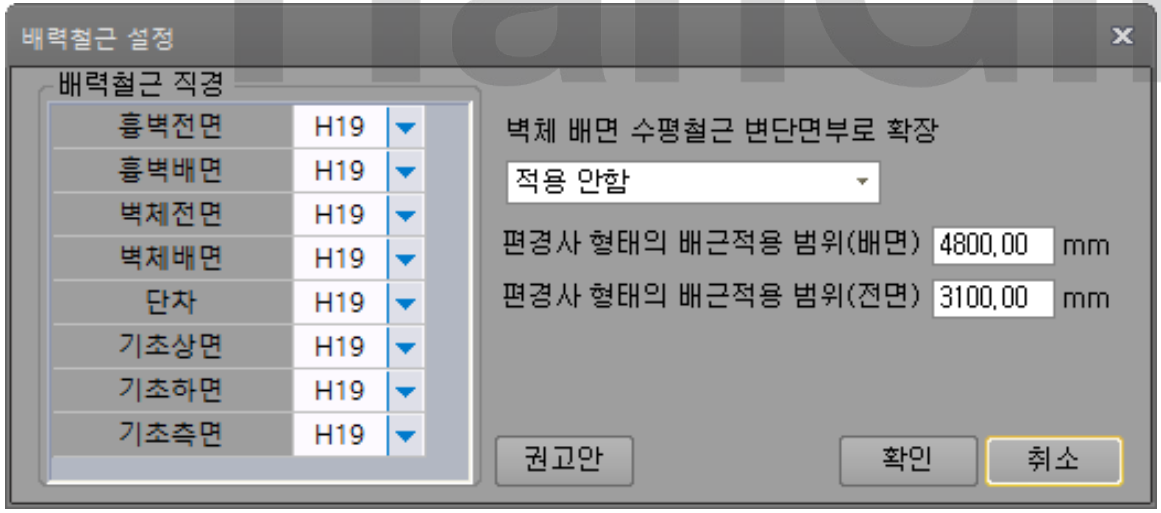


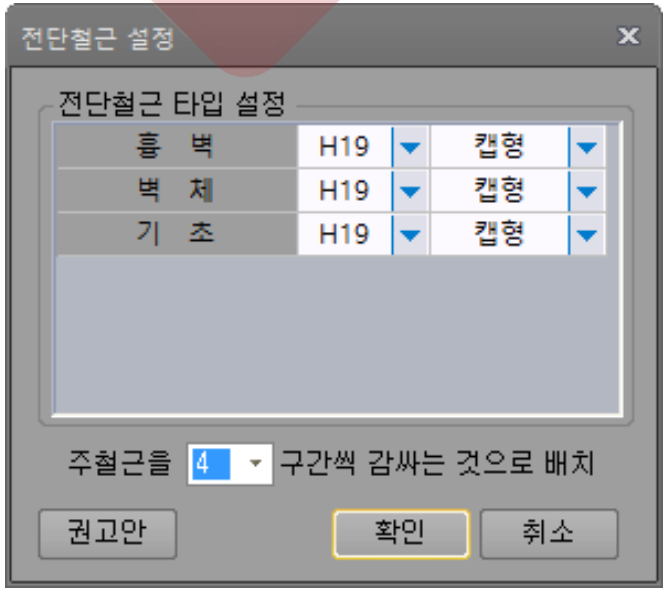
교대 입력

배근 설정

배력,전단철근

- [배력철근 설정], [전단철근 설정]에서 직경 및 배치 설정
- 배치간격에 따른 자동배치 및 간격 입력
- 배치간격 : 압축부 수평철근 기본간격, 인장부는 표준배치간격/2



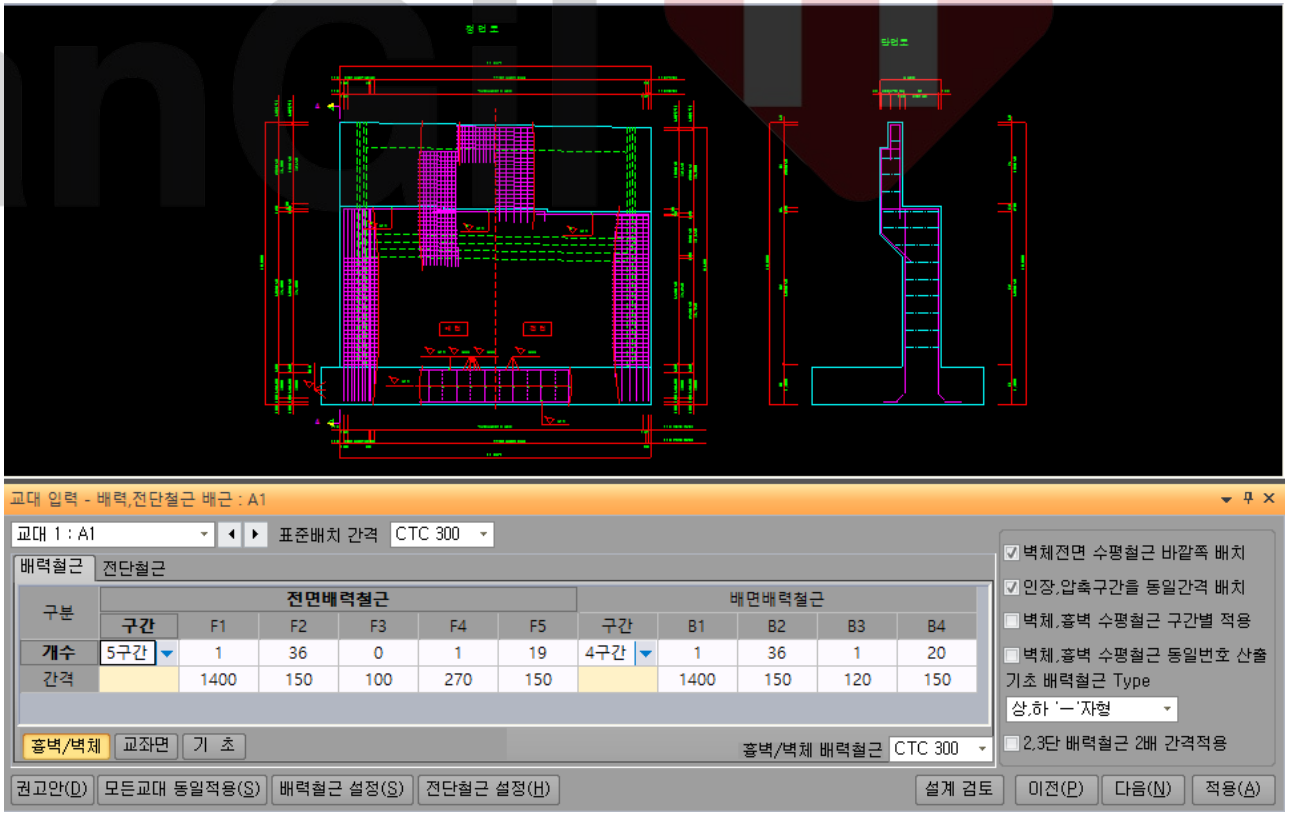


교대 입력

배근 설정

배력,전단철근

- [배력철근 설정], [전단철근 설정]에서 직경 및 배치 설정
- 배치간격에 따른 자동배치 및 간격 입력
- 배치간격 : 압축부 수평철근 기본간격, 인장부는 표준배치간격/2



교대 입력

배근 설정

교좌면 배근

- 교좌면하면 보강철근, 교좌블럭 보강철근 배근
- [권고안]시 교좌블럭면적에 해당하는 철근 배치

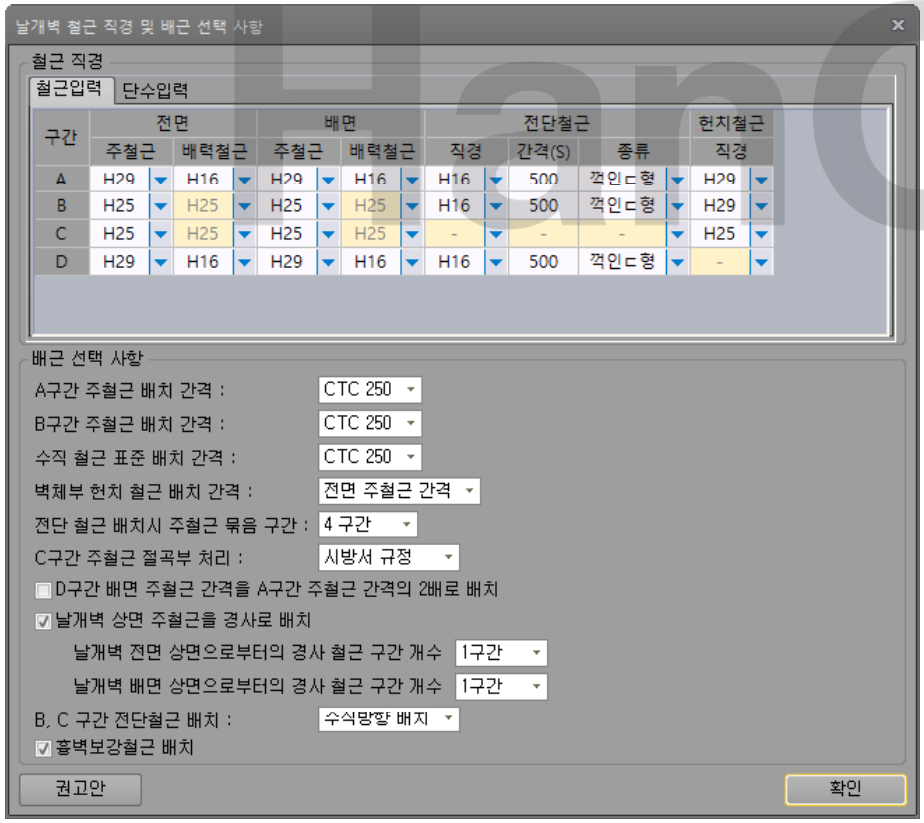


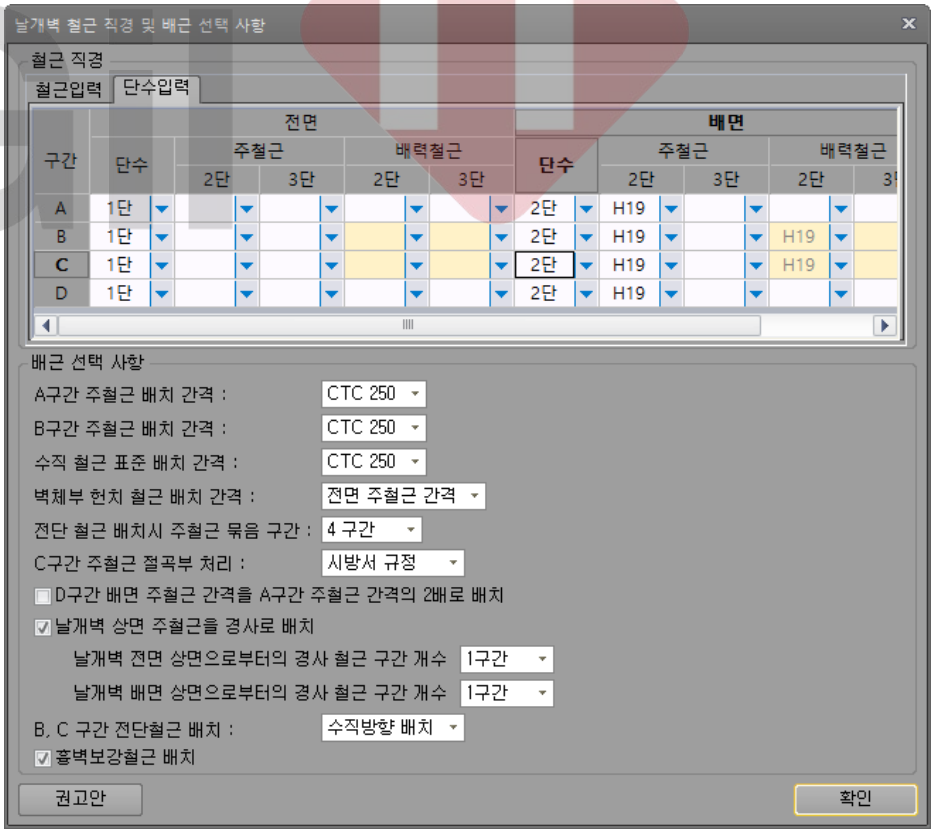
교대 입력

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



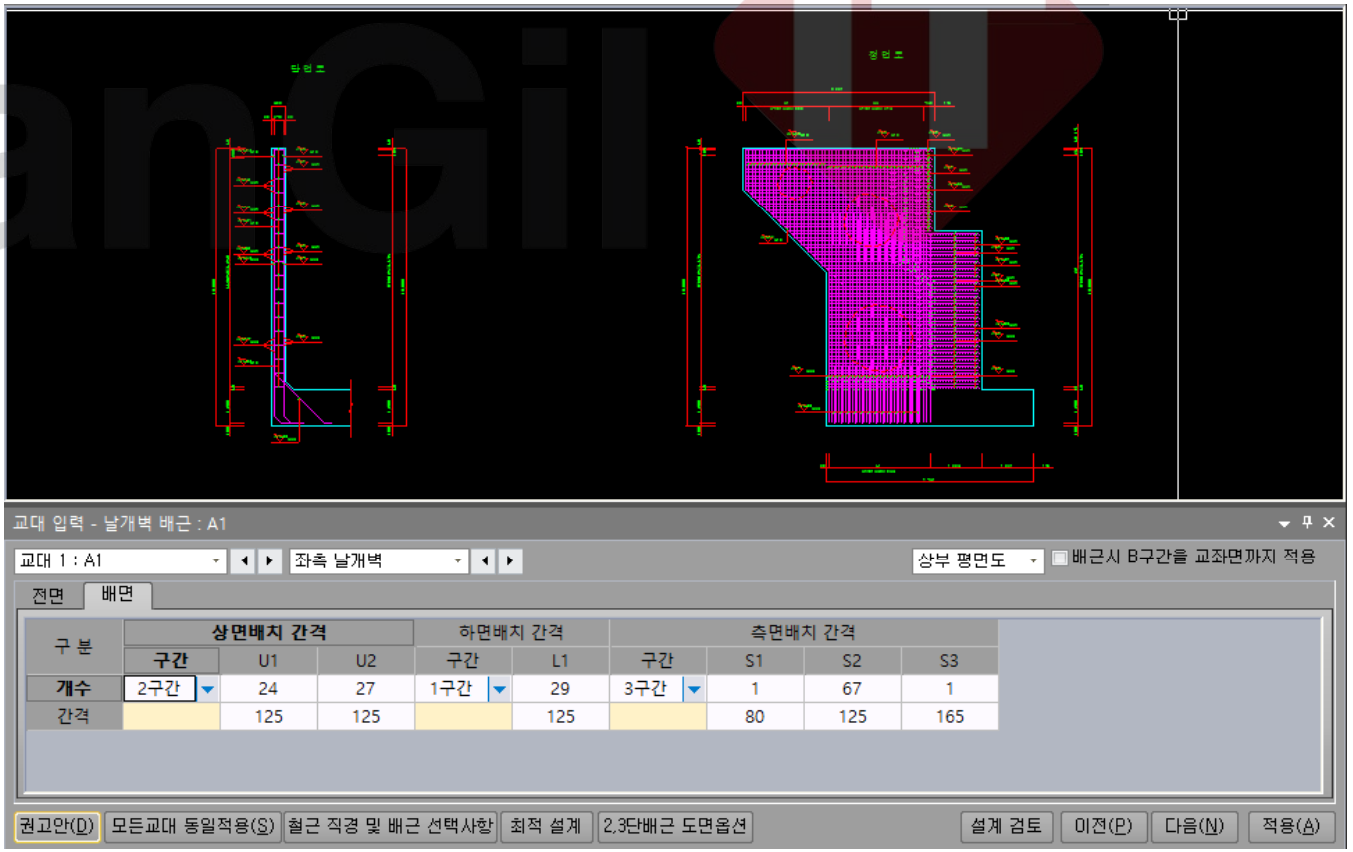


교대 입력

배근 설정

날개벽 배근

- 날개벽 별 배근 입력
- 배치간격에 따른 자동배치 및 간격 입력

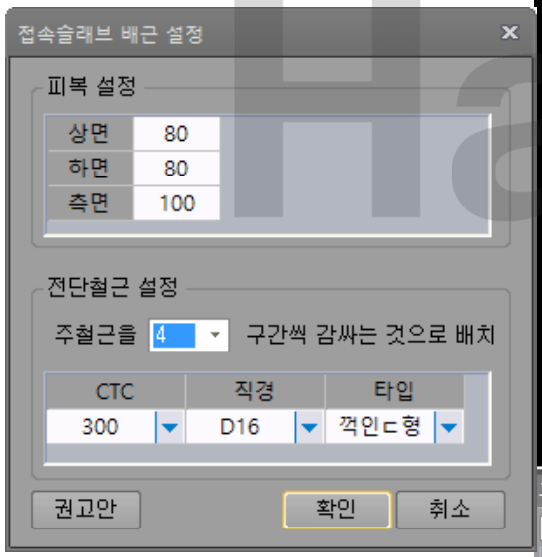


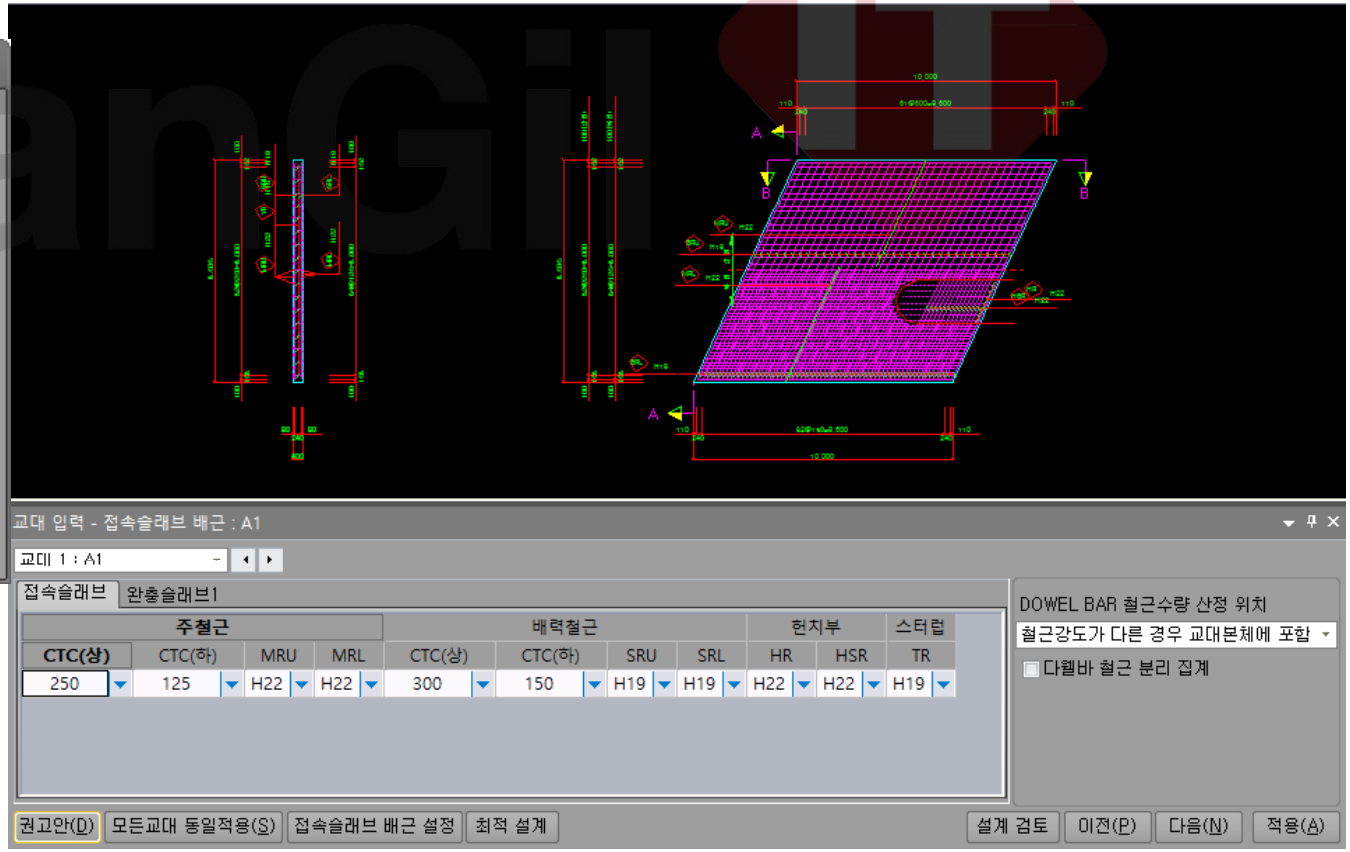
교대 입력

배근 설정

접속슬래브 배근

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



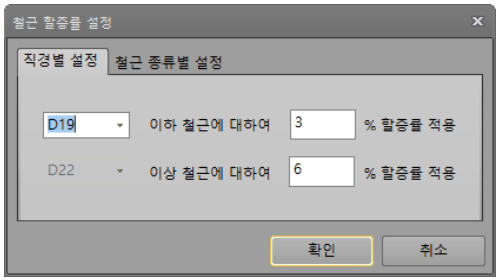


교대 입력

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



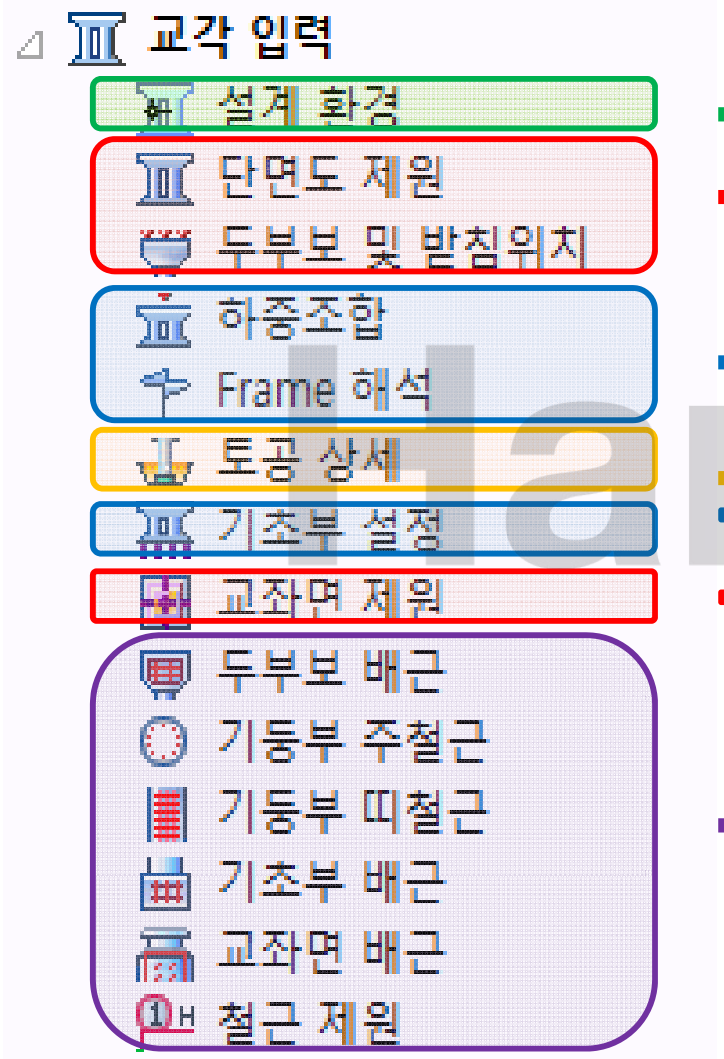


AAbutPier 2014 LSD

교각 입력

교각 입력

교각 입력



- **설계환경**
- **구조물 작성**
  단면도 제원 : 두부보, 기둥, 기초
  두부보 및 받침위치, 교좌면 제원
- **해석**
  하중조합, 기초부설정, 날개벽 Plate해석
- **수량설정**
  소단제원, 토공상세
- **배근**
  주철근 배근, 배력, 전단철근 배근, 교좌면 배근
  날개벽 배근, 접속슬래브 배근, 철근제원

HanGil

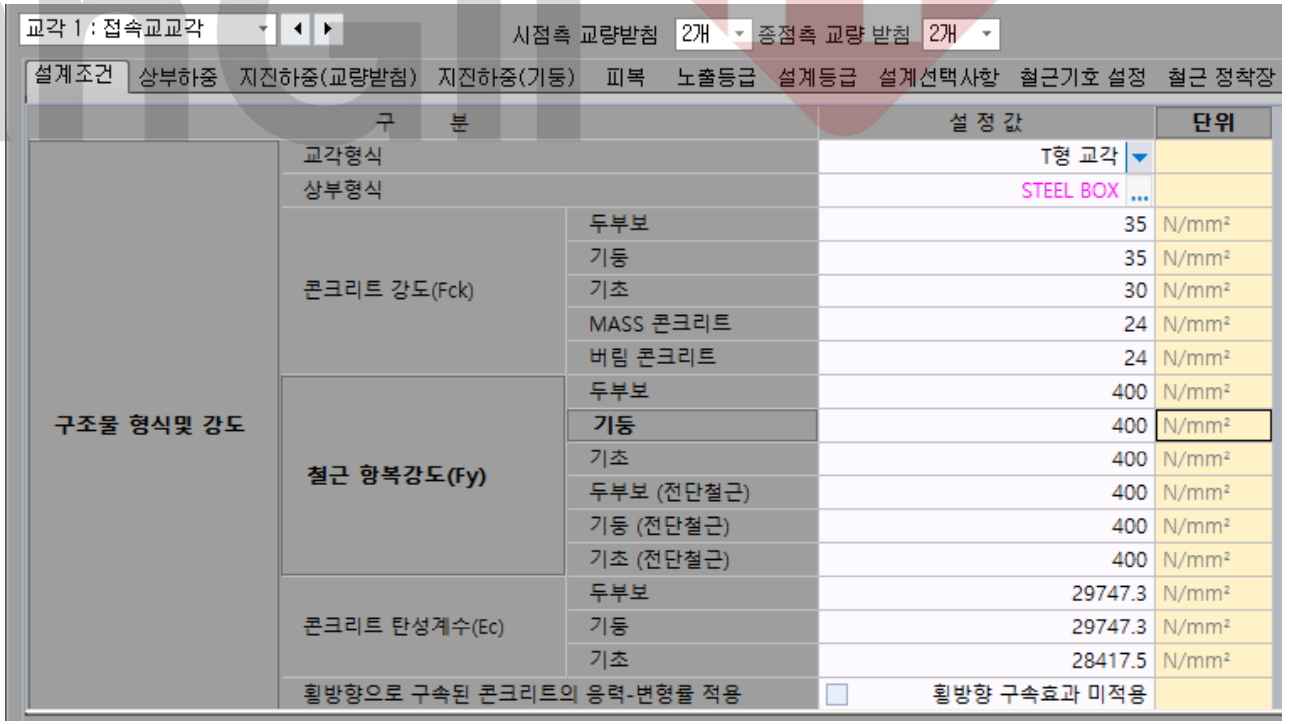
교각 입력

설계 환경

설계조건

- 교각 형식 및 교각 각 부의 강도 설정
- 기초, 말뚝 등 물성치 설정
- 교각 전체에 작용하는 해석 및 제원 설정

HanGil IT



구 분			설 정 값	단위
구조물 형식및 강도	교각형식		T형 교각	
	상부형식		STEEL BOX	
	콘크리트 강도(Fck)	두부보	35	N/mm²
		기둥	35	N/mm²
		기초	30	N/mm²
		MASS 콘크리트	24	N/mm²
		버림 콘크리트	24	N/mm²
	철근 항복강도(Fy)	두부보	400	N/mm²
		기둥	400	N/mm²
		기초	400	N/mm²
		두부보 (전단철근)	400	N/mm²
		기둥 (전단철근)	400	N/mm²
		기초 (전단철근)	400	N/mm²
	콘크리트 탄성계수(Ec)	두부보	29747.3	N/mm²
		기둥	29747.3	N/mm²
		기초	28417.5	N/mm²
	횡방향으로 구속된 콘크리트의 응력-변형률 적용		횡방향 구속효과 미적용	

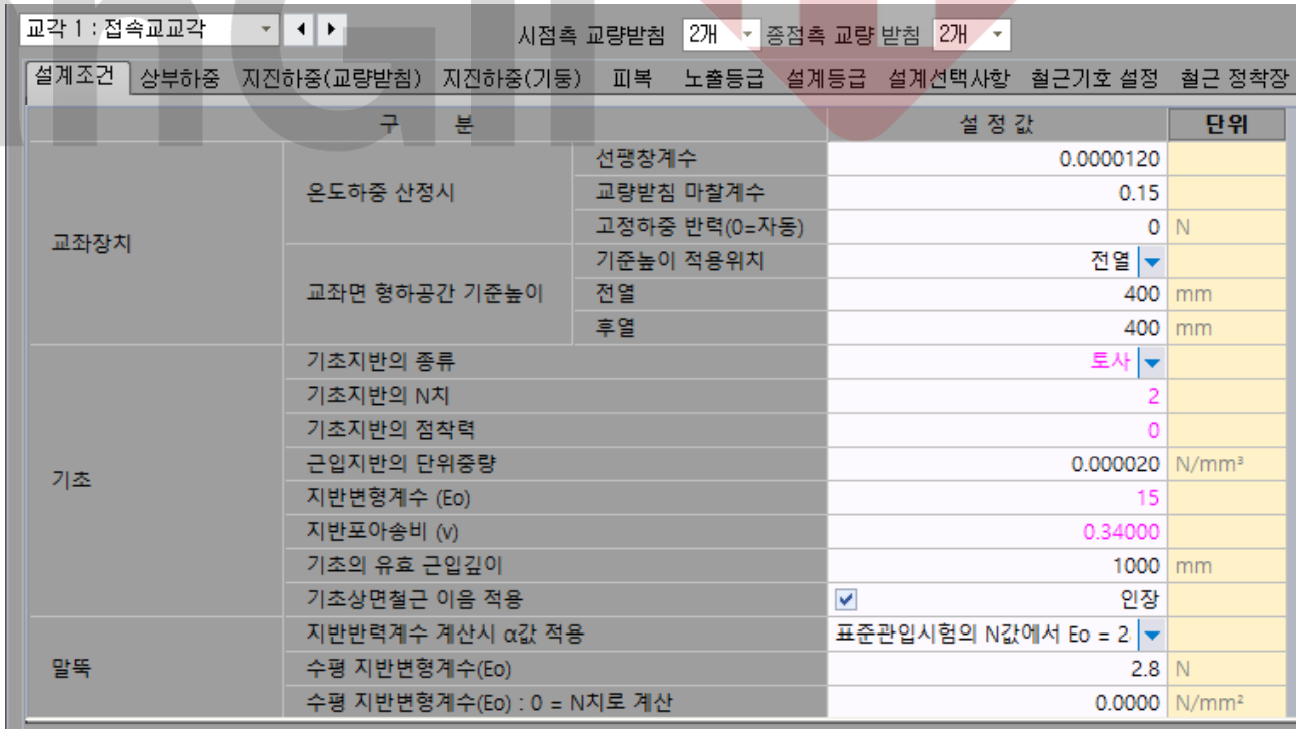
교각 입력

설계 환경

설계조건

- 교각 형식 및 교각 각 부의 강도 설정
- 기초, 말뚝 등 물성치 설정
- 교각 전체에 작용하는 해석 및 제원 설정

HanGil



구 분			설 정 값	단위
교좌장치	온도하중 산정시	선팽창계수	0.0000120	
		교량받침 마찰계수	0.15	
		고정하중 반력(0=자동)	0	N
	교좌면 형하공간 기준높이	기준높이 적용위치	전열	
		전열	400	mm
		후열	400	mm
기초	기초지반의 종류		토사	
	기초지반의 N치		2	
	기초지반의 점착력		0	
	근입지반의 단위중량		0.000020	N/mm³
	지반변형계수 (Eo)		15	
	지반포아송비 (v)		0.34000	
	기초의 유효 근입깊이		1000	mm
	기초상면철근 이음 적용		☑ 인장	
말뚝	지반반력계수 계산시 α값 적용		표준관입시험의 N값에서 Eo = 2	
	수평 지반변형계수(Eo)		2.8	N
	수평 지반변형계수(Eo) : 0 = N치로 계산		0.0000	N/mm²

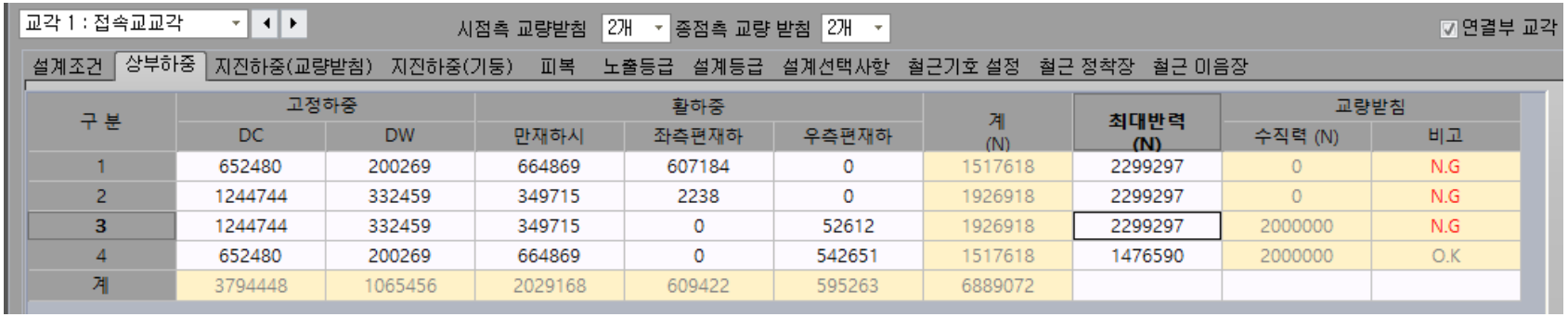
교각 입력

설계 환경

하중

- 상부해석, 내진해석 결과의 작용력 적용
- Frame해석시 받침위치에 연직하중 재하
- 활하중은 3Case로 하중을 재하(만재하, 좌/우 편재하)
- 최대반력은 받침용량 검토시 적용

HanGil



구 분	고정하중		활하중			계 (N)	최대반력 (N)	교량받침	
	DC	DW	만재하시	좌측편재하	우측편재하			수직력 (N)	비고
1	652480	200269	664869	607184	0	1517618	2299297	0	N.G
2	1244744	332459	349715	2238	0	1926918	2299297	0	N.G
3	1244744	332459	349715	0	52612	1926918	2299297	2000000	N.G
4	652480	200269	664869	0	542651	1517618	1476590	2000000	O.K
계	3794448	1065456	2029168	609422	595263	6889072			

교각 입력

설계 환경

하중

- 지진하중(교량받침)은 받침검토시 적용
- 지진하중(기둥)은 기둥에 작용하는 작용력으로 Frame해석에 합산
- 옵션에 따라 Ig, Ieff에 해당하는 단면력 적용
- 교축방향은 하중경우1, 교축직각방향은 하중경우2의 단면력 적용



구 분	수평력		허용수평력			교축방향 충변위 (mm)	직각방향 충변위 (mm)
	교축방향	직각방향	상시	지진시	비 고		
1	0	0	161000	345100	O.K	0.000	0.000
2	0	0	161000	345100	O.K	0.000	0.000
3	326617	279939	161000	345100	N.G	79.549	70.385
4	322605	279736	161000	345100	N.G	78.497	70.461
계	649222	559675					



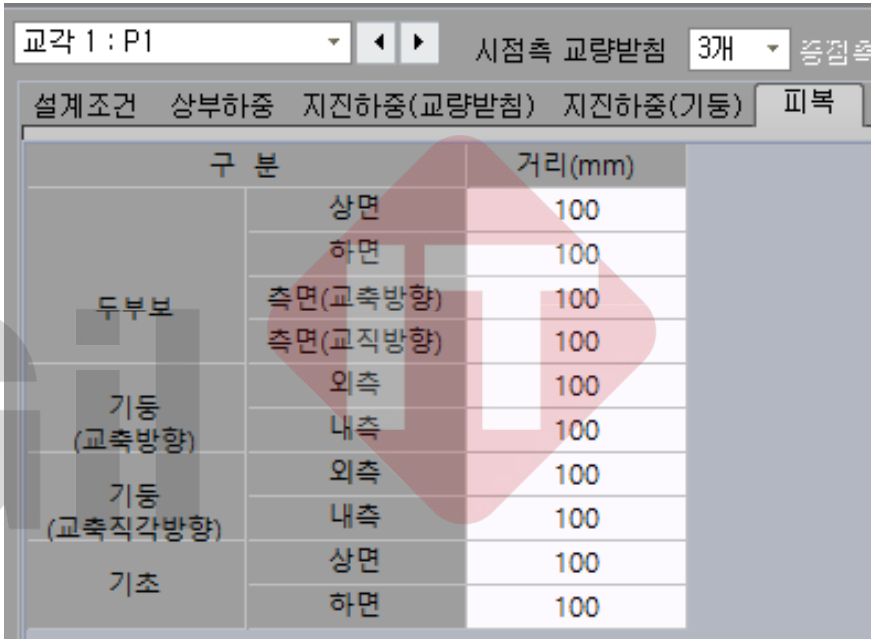
구 분				교축방향					교축직각방향				
				1차 모드주기	전단력	모멘트	2차 모멘트	변 위(mm)	1차 모드주기	전단력	모멘트	2차 모멘트	변 위(mm)
기둥상단	Ig 적용	하중경우 1	기둥 1										
		하중경우 2	기둥 1										
	Ieff 적용	하중경우 1	기둥 1	1.69531	808700	1506300000	122340789	16.224	1.88682	371726	1075800000	53224039	7.058
		하중경우 2	기둥 1		533630	968660000	53897089	7.148		585497	2391100000	123508406	16.379
기둥하단	Ig 적용	하중경우 1	기둥 1										
		하중경우 2	기둥 1										
	Ieff 적용	하중경우 1	기둥 1		879520	8311800000	146232167	0.000		399827	4060400000	63617919	0.000
		하중경우 2	기둥 1		581888	5448400000	64422406	0.000		621405	7024200000	147627801	0.000

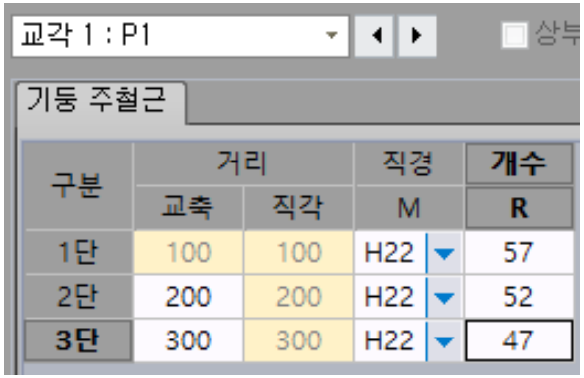
교각 입력

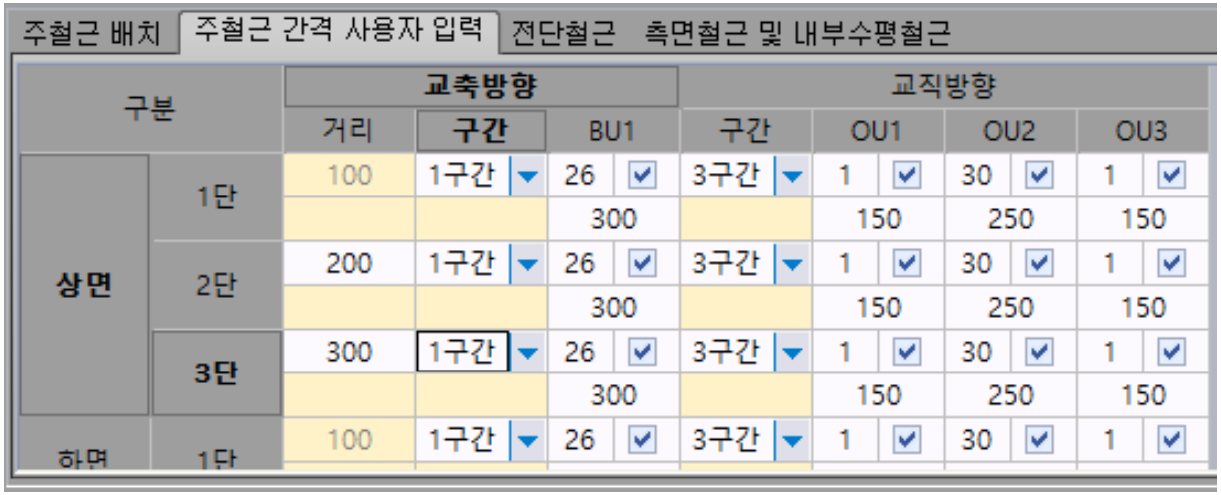
설계 환경

피복

- 교각 각 부의 피복 입력
- 1단주철근의 위치기준
- 2,3단은 각 배근입력에서 위치입력
- 구조도 및 계산에 반영







교각 입력

설계 환경

설계선택사항

- 구조해석을 위한 설정
- 항목에 따라 도면, 수량 반영
- 모델링
  - Frame모델링에 반영
  - 하중재하, 강역고려
  - P-Δ해석, 좌굴해석 설정
- 내진
  - 탄성/소성 설계
  - 응답수정계수, 소성힌지력
  - 지진시 2축방향 검토
  - 연성도 설계
  - 지진하중 P-Δ효과
  - 지진하중 P-Δ, 장주효과 동시고려

설계조건 | 상부하중 | 지진하중(교량받침) | 지진하중(기둥) | 피복 | 설계선택사항 | 철근기호 설정 | 철근 정착장 | 철근 이음장

구 분	구 분		설 정 값
교각표현	교각표현시 최대 높이(mm)		8000
	교각표현시 기둥부 철근 절단표현 방법		중앙부 절단
모델링	교각본체, 기초를 분리하여 모델링		☑ 적용
	교각 모델링시 기준 두부보 높이		좌측
	두부보 모델링 기준 위치		낮은열기준
	종방향 단차 추가 고정하중 고려		☐ 적용안함
	모델링 해석시 두부보 강역구간 설정		☐ 강역구간 없음
	모델링 해석시 모멘트 하중을 수직력으로 재하		☐ 적용안함
	모델링 해석시 상부하중에 의한 교축방향 Torsion고려		☑ 적용
	모델링 해석시 부력에 대한 영향 고려		☑ 적용
	기둥 부재 생성시 두부보 강역부재 추가		☐ 적용안함
	기둥 모델링시 좌굴검토 적용		적용안함
	좌굴검토 강제 적용시 MAX(확대모멘트, 좌굴검토)값 사용		☐ 적용안함
	기둥 모델링시 P-Δ적용		적용안함
	P-Δ 강제 적용시 MAX(확대모멘트, P-Δ)값 사용		☐ 적용안함
내진	응답수정계수	교축방향	3
		교축직각방향	3
	기둥해석	소성설계 적용	자동적용
		소성힌지력 적용	☐ 적용안함
		연성도 설계 적용	☐ 적용안함
		소요연성도 산정시 1차모멘트만 고려	☑ 적용
	기둥 2축방향 검토시 지진시 조합 포함		☐ 적용안함
	기둥 2축방향 지진시 일방향 부재력 사용		적용 안함
	탄성/소성 축방향별 적용		☑ 적용
	기초 응답수정계수(R=1.0)적용		☐ 적용안함
	지진하중 조합시 절대값으로 합산		☐ 적용안함
	지진하중에 P-△효과 적용		☐ 적용안함
	기둥 P-Δ 효과 고려시 α		M + 1.5 x Pd x e
	기둥 P-Δ 효과 적용시 장주효과 고려		☑ 적용
	지진케이스에서 전체 Load P-Δ 적용 집계		☐ 적용안함

교각 입력

설계 환경

설계선택사항

- 탄성설계
  - 기둥 2축방향 검토시 지진시 조합 포함
  - 기둥 2축방향 지진시 일방향 부재력 사용
  - 지진하중 조합시 절대값으로 합산
  - 지진케이스에서 전체 Load P-Δ적용 집계하중
- 소성설계
  - 응답수정계수
  - 소성힌지력 적용
  - 탄성/소성 축방향별 적용
  - 기초 응답수정계수(R=1.0)적용
  - 지진하중에 P-Δ효과 적용
  - 기둥 P-Δ효과 적용시 장주효과 고려
- 연성도설계
  - 연성도 설계 적용
  - 소요연성도 산정시 1차모멘트만 고려

응답수정계수	교축방향	3
	교축직각방향	3
기둥해석	소성설계 적용	자동적용
	소성힌지력 적용	☐ 적용안함
	연성도 설계 적용	☐ 적용안함
	소요연성도 산정시 1차모멘트만 고려	☑ 적용
기둥 2축방향 검토시 지진시 조합 포함		☐ 적용안함
기둥 2축방향 지진시 일방향 부재력 사용		적용 안함
탄성/소성 축방향별 적용		☑ 적용
기초 응답수정계수(R=1.0)적용		☐ 적용안함
지진하중 조합시 절대값으로 합산		☐ 적용안함
지진하중에 P-△효과 적용		☐ 적용안함
기둥 P-Δ 효과 고려시 α		M + 1.5 x Pd x e
기둥 P-Δ 효과 적용시 장주효과 고려		☑ 적용
지진케이스에서 전체 Load P-Δ 적용 집계		☐ 적용안함

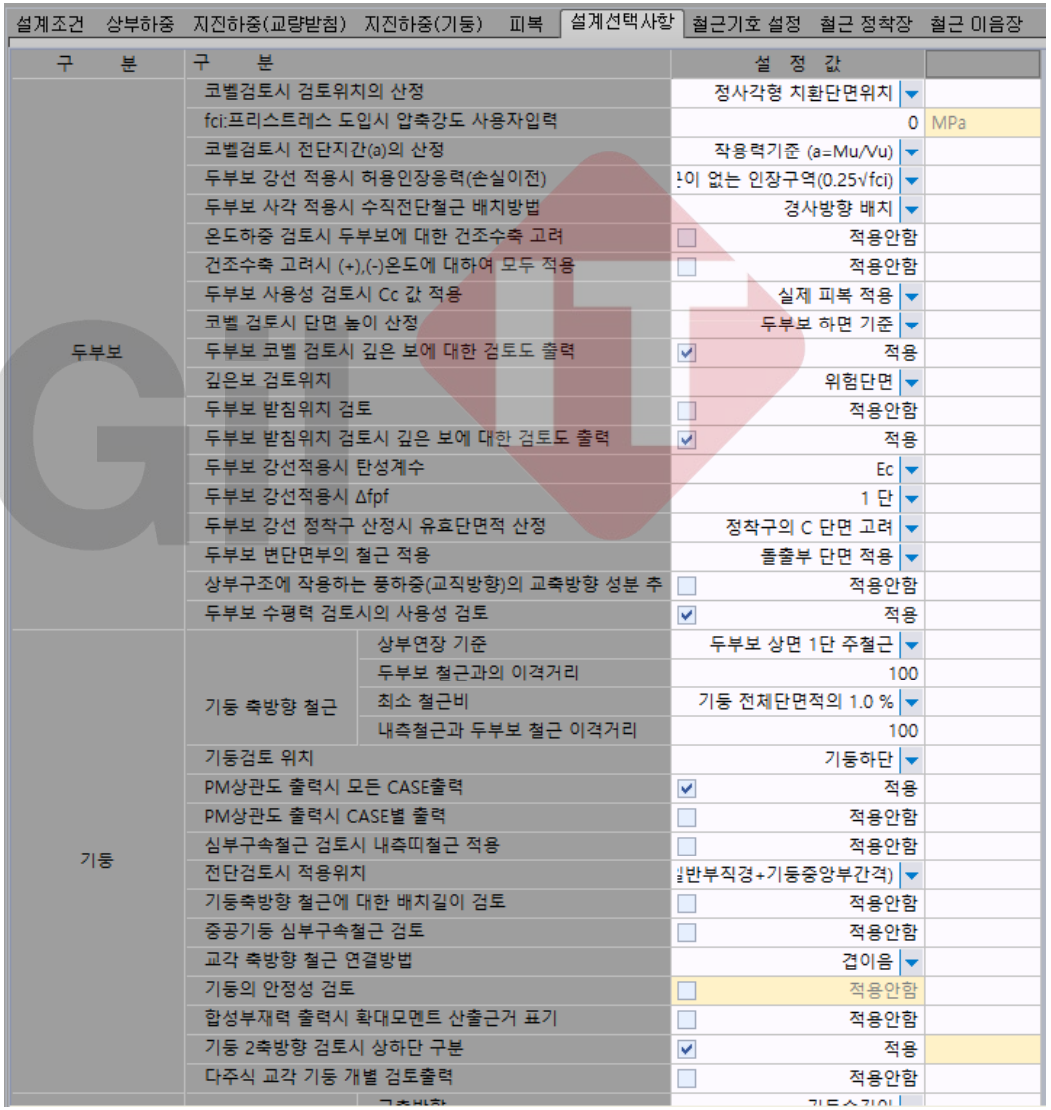
HanGil IT

교각 입력

설계 환경

설계선택사항

- 구조해석을 위한 설정
- 항목에 따라 도면, 수량 반영
- 두부보
  - 검토위치 산정
  - 강선적용시 검토 설정
  - 받침부 검토
- 내진
  - 축방향철근 배치
  - 기둥 검토 위치
  - 전단검토시 적용위치
  - 축방향 철근 연결방법(커플러)
  - 다주식기둥 개별검토

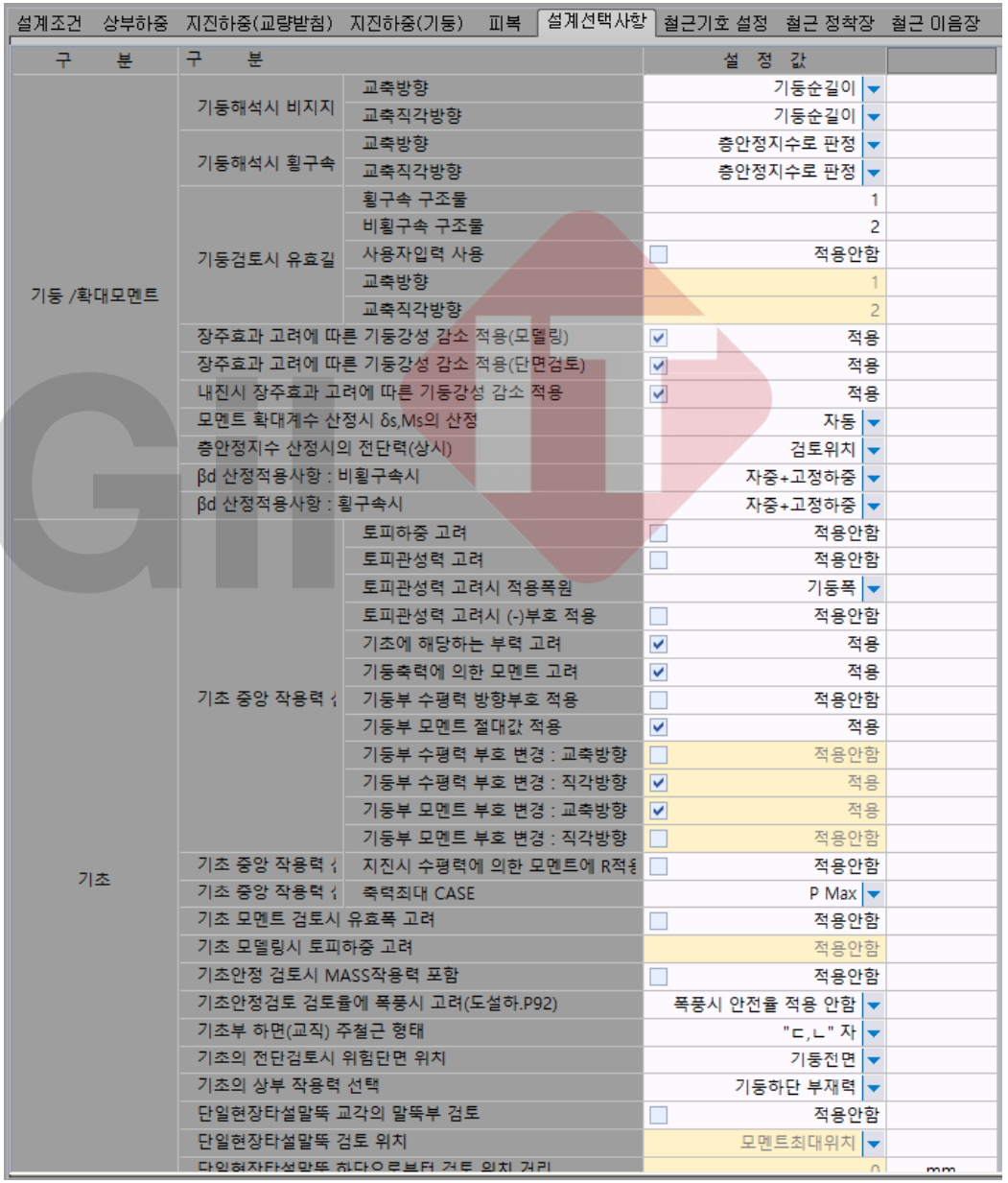


교각 입력

설계 환경

설계선택사항

- 구조해석을 위한 설정
- 항목에 따라 도면, 수량 반영
- 기둥/확대모멘트
  - 기둥비지지길이, 유효길이계수
  - 장주효과 기둥강성 감소
  - 층안정지수 산정
- 기초
  - 기초중앙작용력 산정
  - 토피하중, 토피관성력 재하
  - 전단검토시 적용위치
  - 단일현장타설말뚝부 검토
  - 다주식 분리기초 개별검토



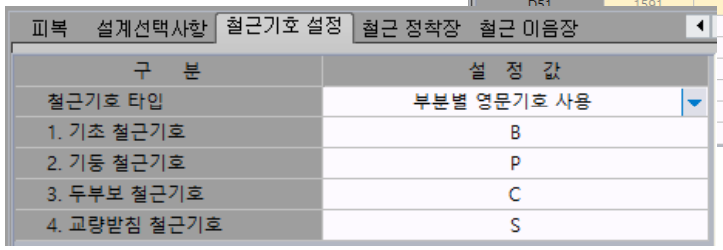
교각 입력

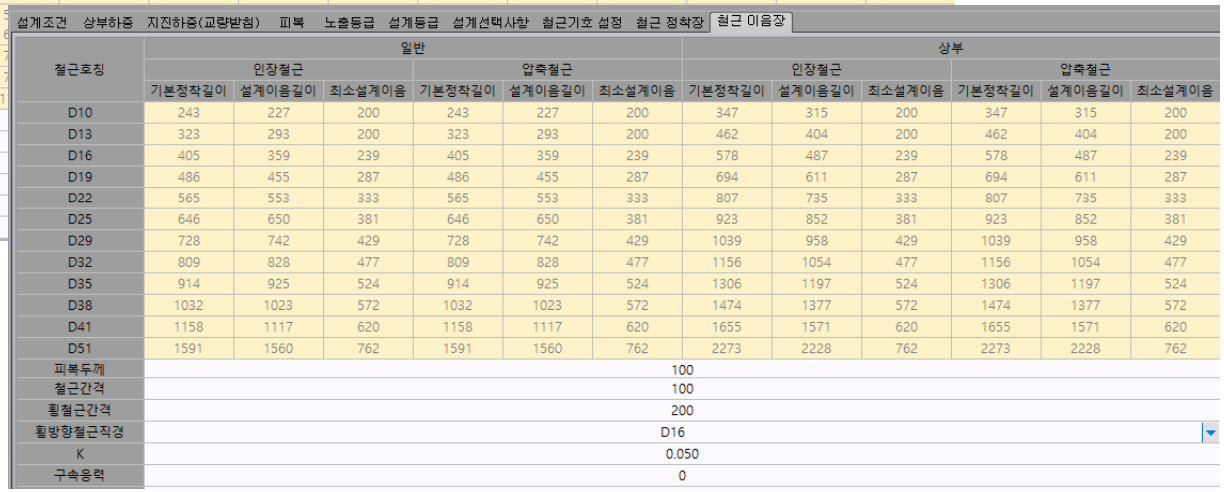
설계 환경

철근기호설정, 철근정착장, 철근이음장

- 교각 각 부 구조도의 철근기호 입력
- 동일 기호 사용시 철근 수량오류
- 철근정보를 입력하여 철근 정착장, 이음장의 산출 확인
- 실제 각 철근의 이음장은 해당 철근의 정보에 따라 상이





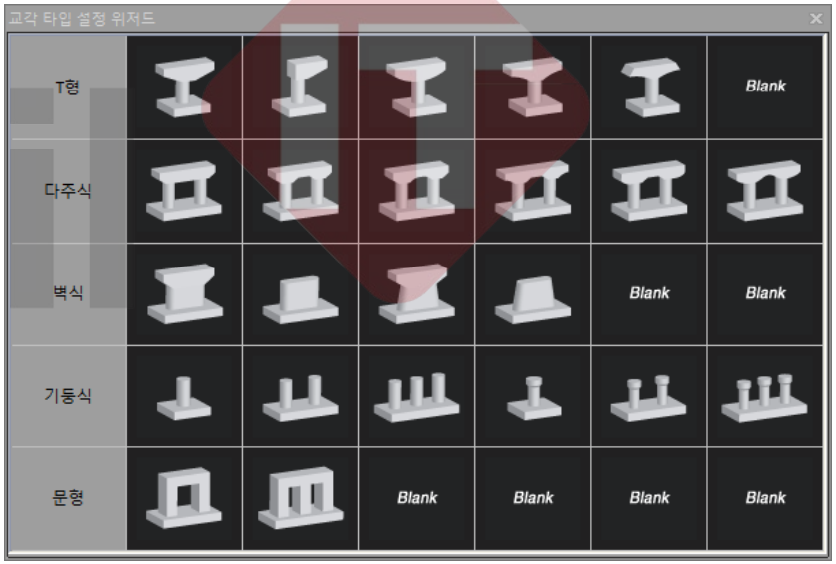


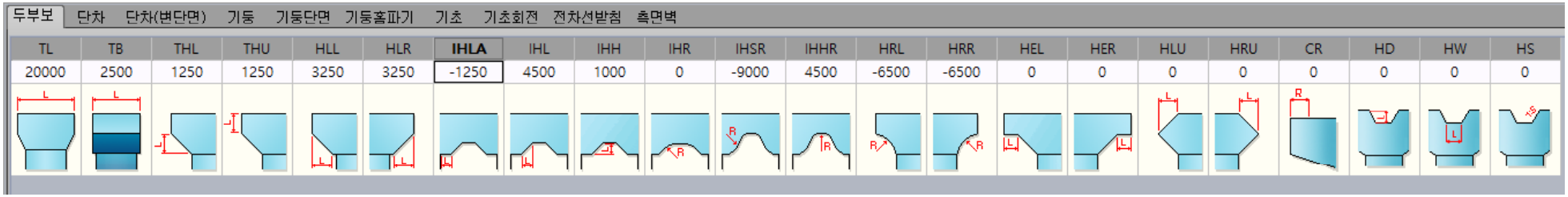
교각 입력

구조물 작성

단면도 제원

- 교각제원 입력
- [타입 설정 Wizard]로 기본 설정후 입력진행
- [단면옵션]에 따라 적용 형식 및 입력변경
- 두부보
  - 두부보 형상을 위한 입력
  - Wizard 형식에 따라 입력범위 변경
  - 두부보 종방향 변단면



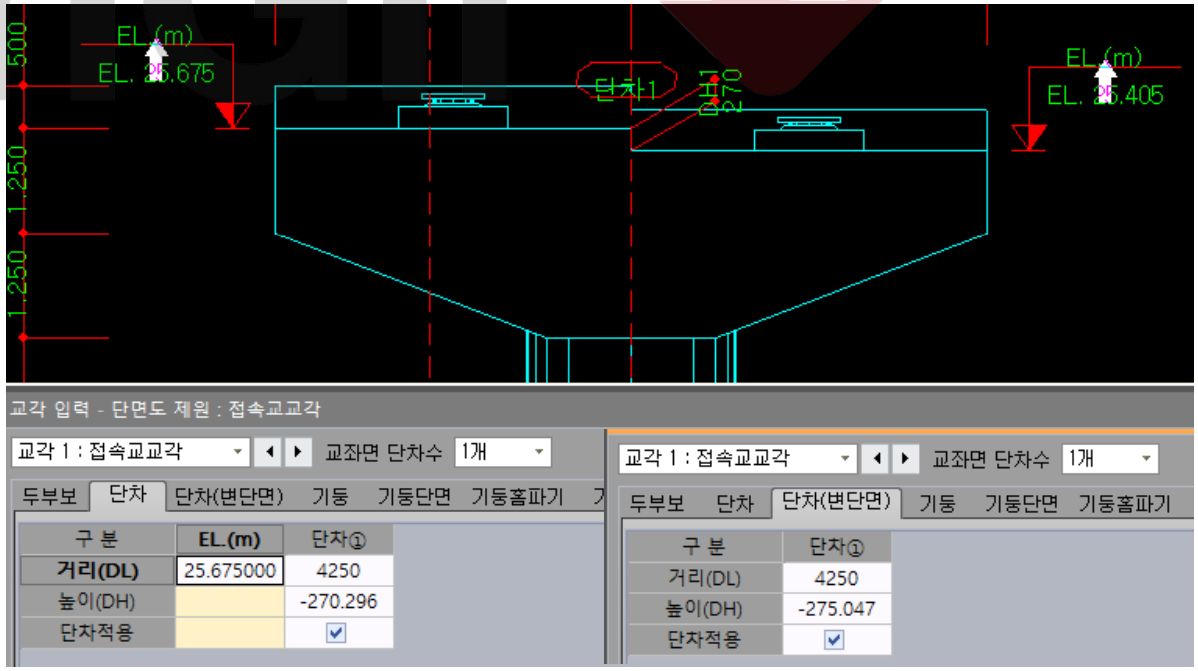


교각 입력

구조물 작성

단면도 제원

- 단차
  - 두부보 상단 EL과 각 단차의 거리, 높이
  - 받침수에 따라 단차수 기본설정, [단차적용] 체크로 동일EL 교좌면 적용
- 단차(변단면)
  - 두부보 종방향 변단면일 경우 적용

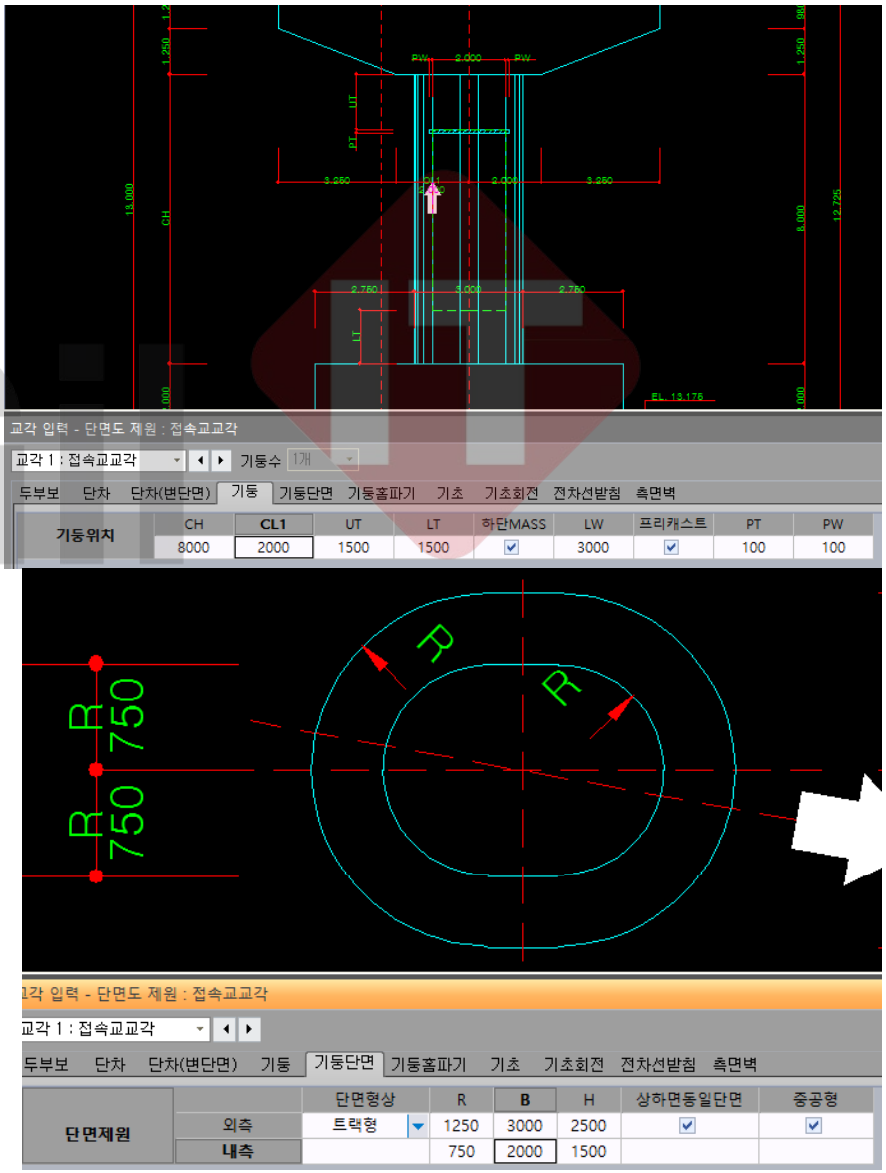


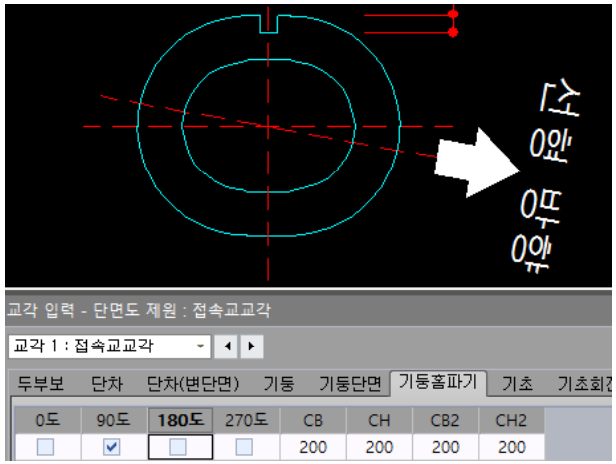
교각 입력

구조물 작성

단면도 제원

- 기둥
  - 기둥위치, 기둥높이
  - 기둥단면에 따라 내공막기 등 추가 입력
- 기둥단면
  - 원형, 사각형, 트랙형, 다각형 단면
  - 상하단변단면, 충실/중공단면
- 기둥홈파기
  - 4방향으로 적용(구조도 미반영)



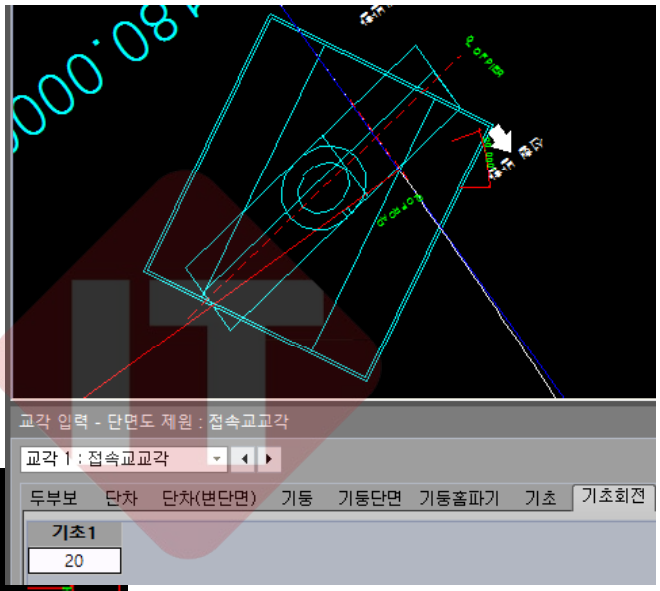


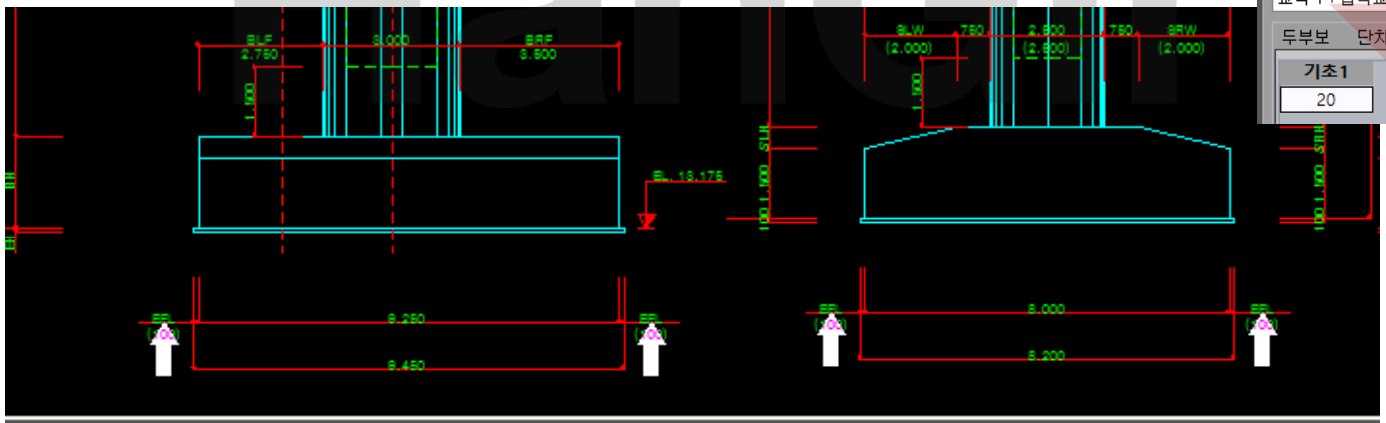
교각 입력

구조물 작성

단면도 제원

- 기초
  - · 돌출길이, 두께 입력
  - · 비대칭 기초 및 경사기초
- 기초회전





교각 입력 - 단면도 제원 : 접속교교각

교각 1 : 접속교교각

두부보 | 단차 | 단차(변단면) | 기둥 | 기둥단면 | 기둥홈파기 | 기초 | 기초회전 | 전차선받침 | 측면벽

BH	BLF	BRF	FF	FB	경사	SLW	SLH	SRW	SRH	EFL	EH
2000	2750	3500	2750	2750	직각방향경사	2000	500	2000	500	100	100

교각 입력

구조물 작성

단면도 제원

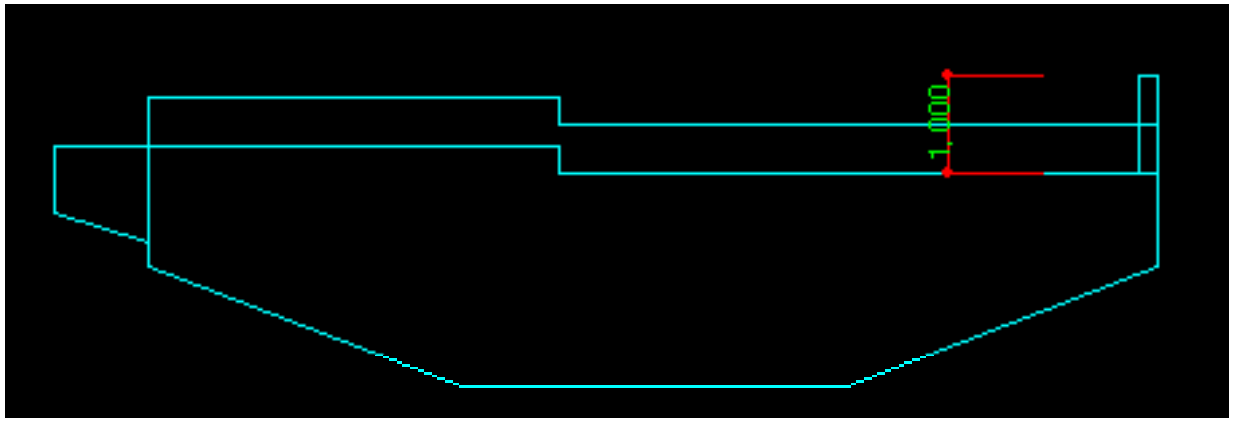
- 전차선받침
- 측면벽

두부보 단차 단차(변단면) 기둥 기둥단면 기둥홈파기 기초 기초회전 **전차선받침** 측면벽

좌측					우측				
설치	W	HI	HO	T	설치	W	HI	HO	T
☑	1000	1000	700	300	☐	1000	1000	700	300

두부보 단차 단차(변단면) 기둥 기둥단면 기둥홈파기 기초 기초회전 전차선받침 **측면벽**

좌측						우측					
설치	L	RH	RW	RHH	RHW	설치	L	RH	RW	RHH	RHW
☐	0	1000	200	0	0	☑	0	1000	200	0	0

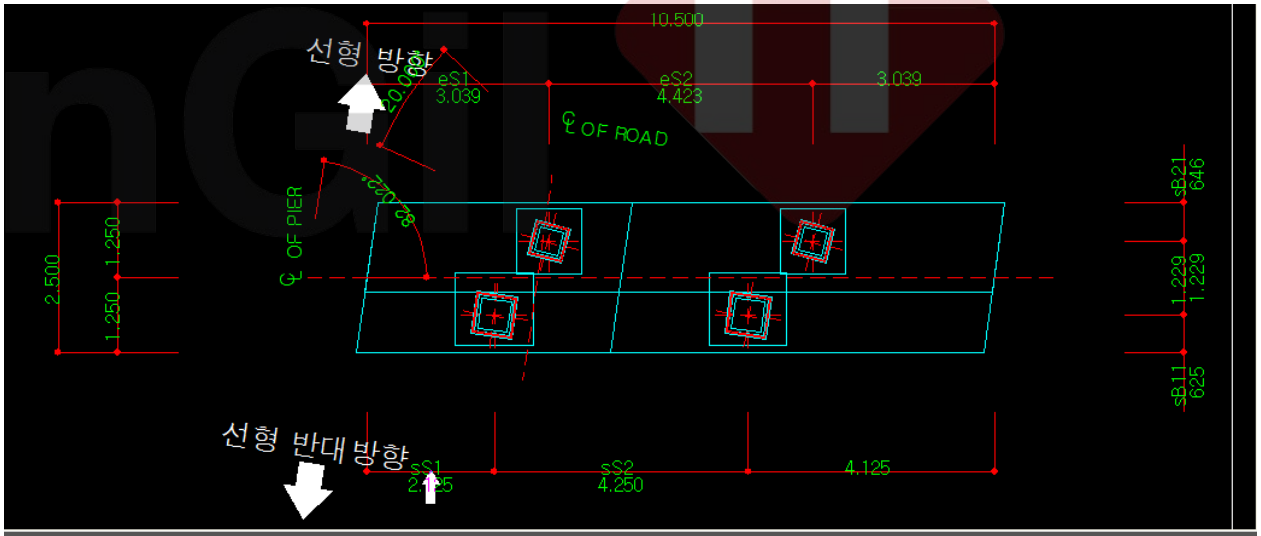


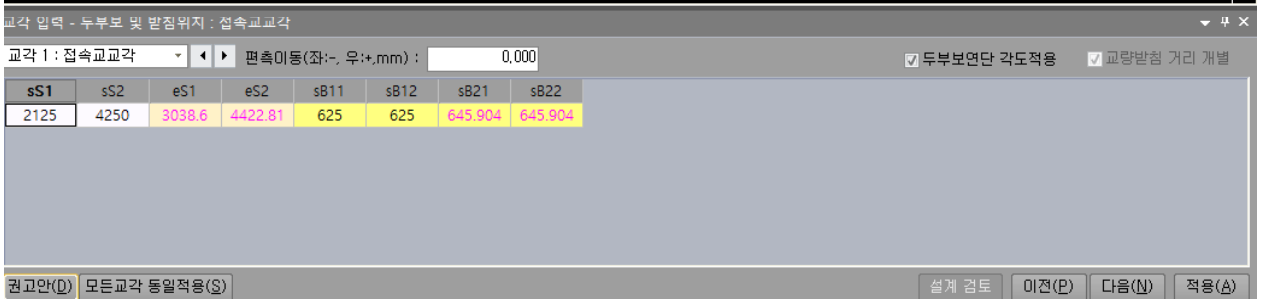
교각 입력

구조물 작성

두부보 및 받침위치

- 두부보 기준 받침위치 입력
- 사각이 적용되었을 경우 두부보연단 각도적용
- 편측이동 : 교각을 횡단상으로 이동시키는 기능



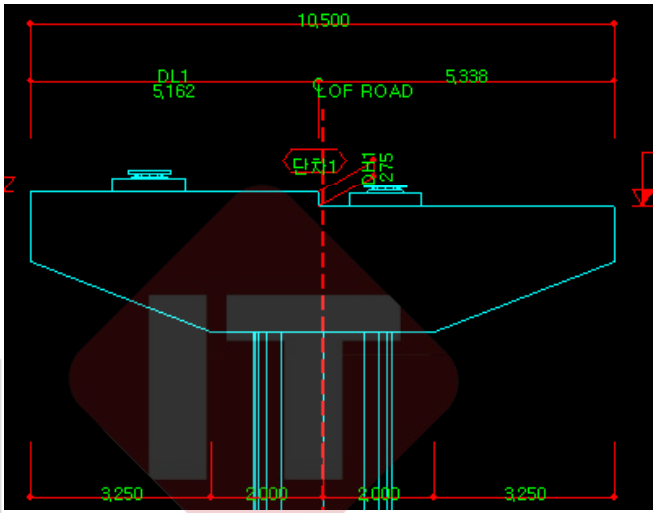


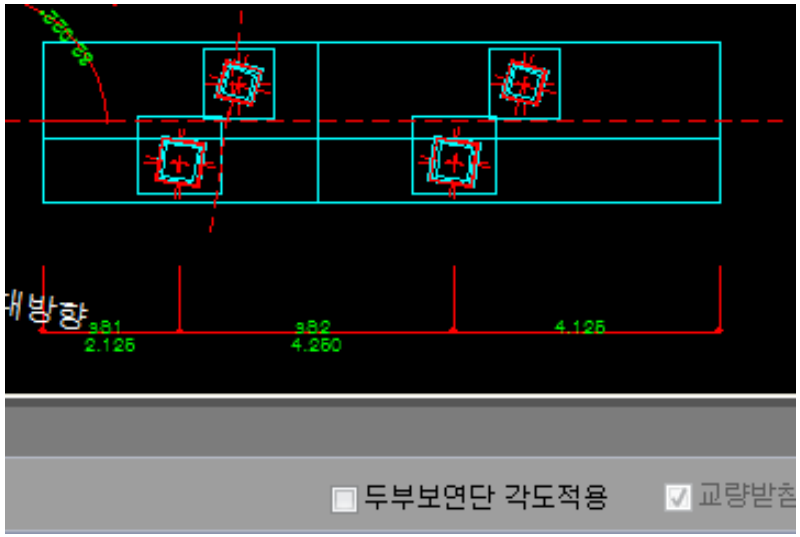
교각 입력

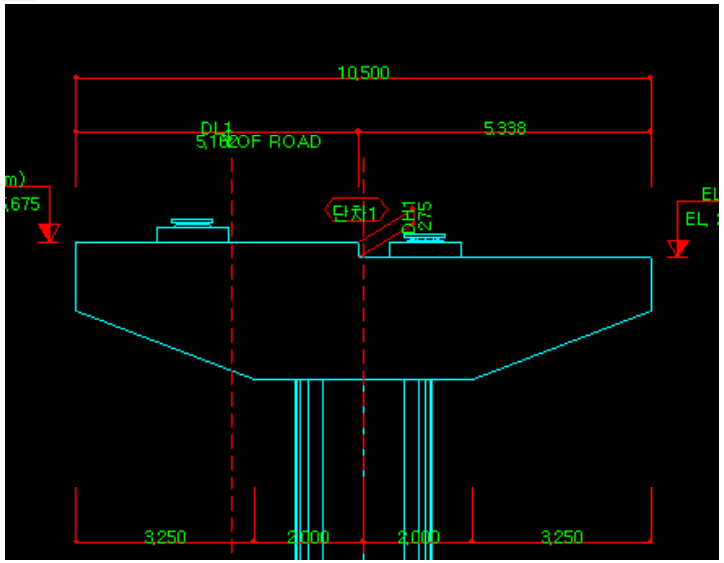
구조물 작성

두부보 및 받침위치

- 두부보 기준 받침위치 입력
- 사각이 적용되었을 경우 두부보연단 각도적용
- 편측이동 : 교각을 횡단상으로 이동시키는 기능







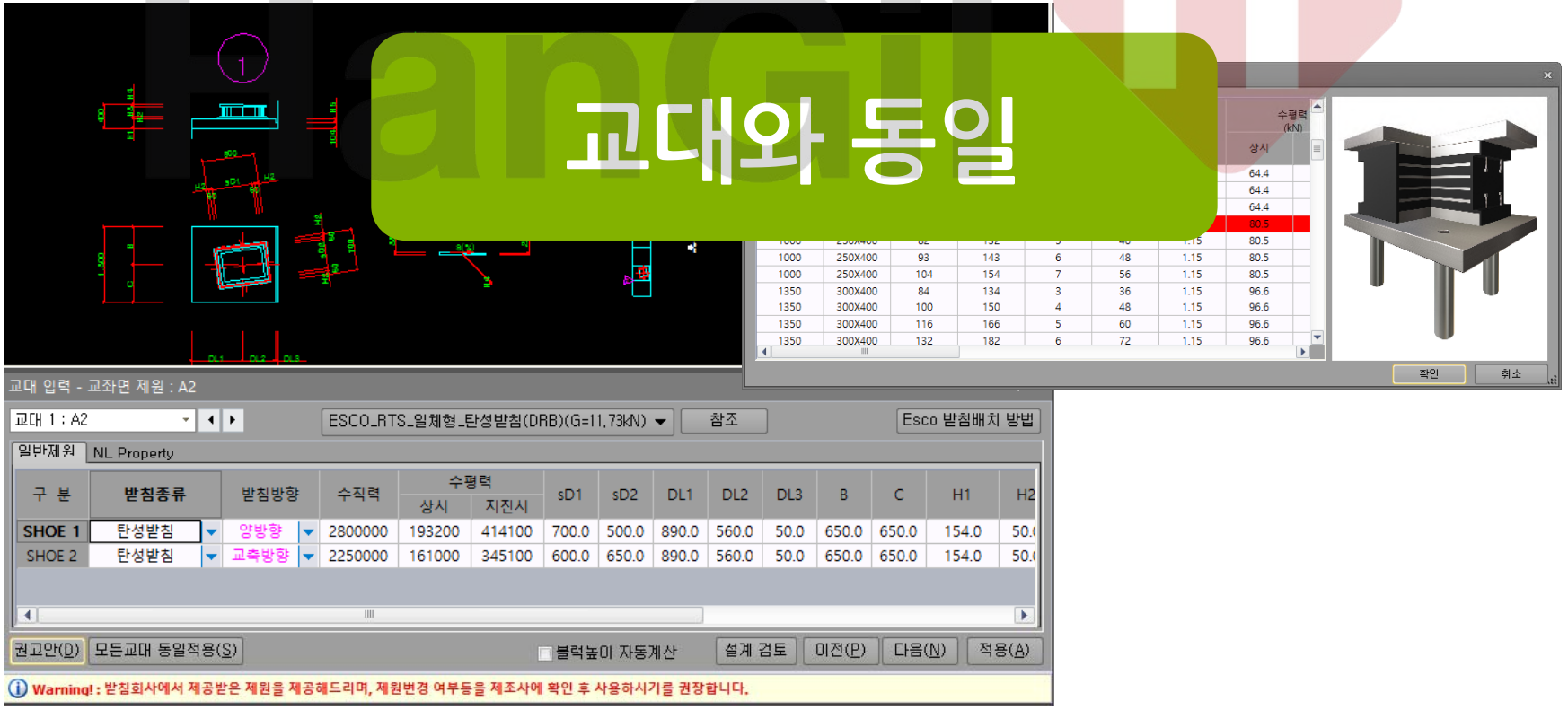
HanGil

교각 입력

구조물 작성

교좌면 제원

- 교좌블럭 및 몰탈 제원
- 받침의 형식, 방향 및 강성
- 주로 적용되는 받침제원 DB화로 참조 적용

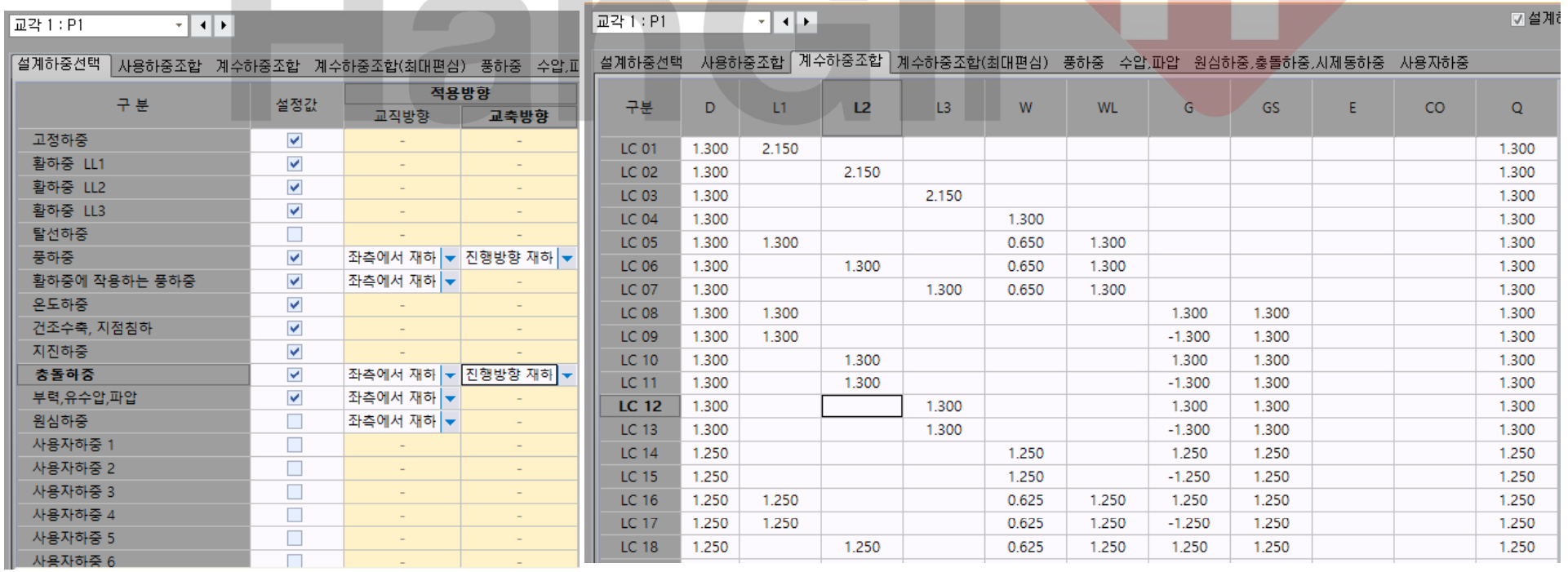


교각 입력

해석

하중조합

- 설계하중 선택
- 강도설계법 : 입력된 계수하중, 계수하중(최대편심), 사용하중 조합 검토
- [조합추가], [조합삭제] 가능
- 사용자하중 추가입력

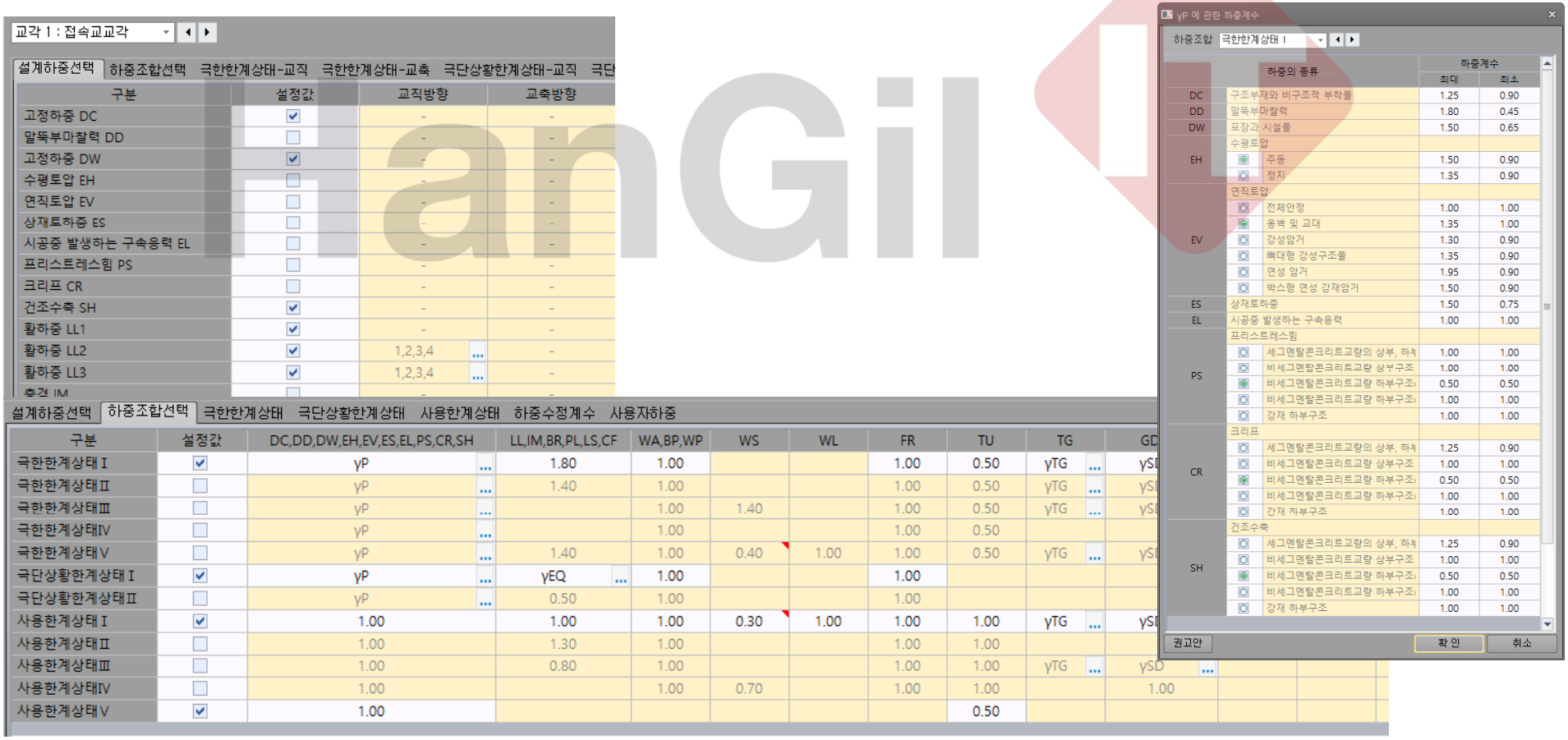


교각 입력

해석

하중조합

- 설계하중 선택
- 한계상태설계법 : 검토한계상태 설정 및 γp 등 하중계수 입력

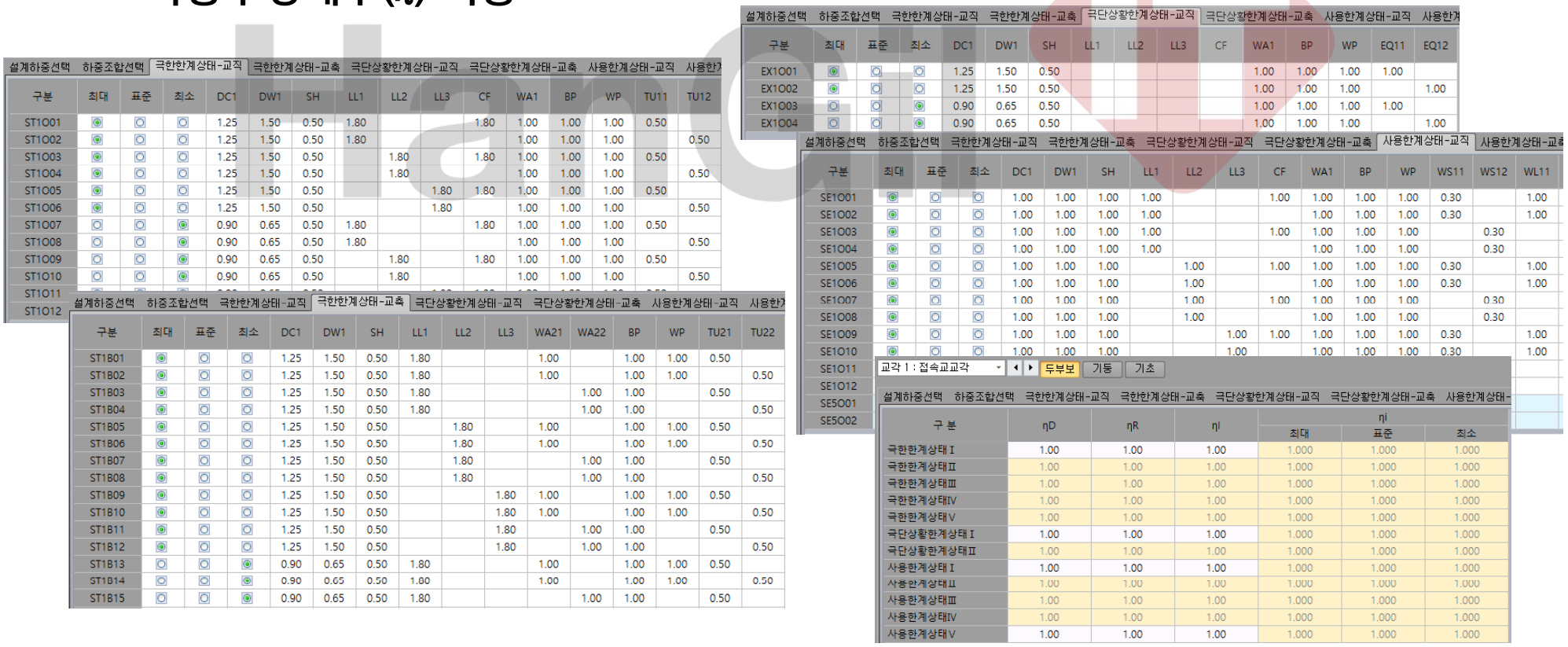


교각 입력

해석

하중조합

- 적용된 설정에 따른 각 한계상태의 하중조합
- 교축,교직 하중조합 해석결과에 따라 검토CASE산정(Pmax, Mmax, Emax)
- 하중수정계수(η) 적용



설계하중선택 | 하중조합선택 | 극한한계상태-교직 | 극한한계상태-교축 | 극단상황한계상태-교직 | 극단상황한계상태-교축 | 사용한계상태-교직 | 사용한계상태-교축

구분	최대	표준	최소	DC1	DW1	SH	LL1	LL2	LL3	CF	WA1	BP	WP	TU11	TU12
ST1O01	◉	○	○	1.25	1.50	0.50	1.80			1.80	1.00	1.00	1.00	0.50	
ST1O02	◉	○	○	1.25	1.50	0.50	1.80				1.00	1.00	1.00		0.50
ST1O03	◉	○	○	1.25	1.50	0.50		1.80		1.80	1.00	1.00	1.00	0.50	
ST1O04	◉	○	○	1.25	1.50	0.50		1.80			1.00	1.00	1.00		0.50
ST1O05	◉	○	○	1.25	1.50	0.50			1.80	1.80	1.00	1.00	1.00	0.50	
ST1O06	◉	○	○	1.25	1.50	0.50			1.80		1.00	1.00	1.00		0.50
ST1O07	○	○	◉	0.90	0.65	0.50	1.80			1.80	1.00	1.00	1.00	0.50	
ST1O08	○	○	◉	0.90	0.65	0.50	1.80				1.00	1.00	1.00		0.50
ST1O09	○	○	◉	0.90	0.65	0.50		1.80		1.80	1.00	1.00	1.00	0.50	
ST1O10	○	○	◉	0.90	0.65	0.50		1.80			1.00	1.00	1.00		0.50
ST1O11															
ST1O12															

설계하중선택 | 하중조합선택 | 극한한계상태-교직 | 극한한계상태-교축 | 극단상황한계상태-교직 | 극단상황한계상태-교축 | 사용한계상태-교직 | 사용한계상태-교축

구분	최대	표준	최소	DC1	DW1	SH	LL1	LL2	LL3	WA21	WA22	BP	WP	TU21	TU22
ST1B01	◉	○	○	1.25	1.50	0.50	1.80			1.00		1.00	1.00	0.50	
ST1B02	◉	○	○	1.25	1.50	0.50	1.80			1.00		1.00	1.00		0.50
ST1B03	◉	○	○	1.25	1.50	0.50	1.80				1.00	1.00		0.50	
ST1B04	◉	○	○	1.25	1.50	0.50	1.80				1.00	1.00			0.50
ST1B05	◉	○	○	1.25	1.50	0.50		1.80		1.00		1.00	1.00	0.50	
ST1B06	◉	○	○	1.25	1.50	0.50		1.80		1.00		1.00	1.00		0.50
ST1B07	◉	○	○	1.25	1.50	0.50		1.80			1.00	1.00		0.50	
ST1B08	◉	○	○	1.25	1.50	0.50		1.80			1.00	1.00			0.50
ST1B09	◉	○	○	1.25	1.50	0.50			1.80	1.00		1.00	1.00	0.50	
ST1B10	◉	○	○	1.25	1.50	0.50			1.80	1.00		1.00	1.00		0.50
ST1B11	◉	○	○	1.25	1.50	0.50			1.80		1.00	1.00		0.50	
ST1B12	◉	○	○	1.25	1.50	0.50			1.80		1.00	1.00			0.50
ST1B13	○	○	◉	0.90	0.65	0.50	1.80			1.00		1.00	1.00	0.50	
ST1B14	○	○	◉	0.90	0.65	0.50	1.80			1.00		1.00	1.00		0.50
ST1B15	○	○	◉	0.90	0.65	0.50	1.80				1.00	1.00		0.50	

설계하중선택 | 하중조합선택 | 극한한계상태-교직 | 극한한계상태-교축 | 극단상황한계상태-교직 | 극단상황한계상태-교축 | 사용한계상태-교직 | 사용한계상태-교축

구분	최대	표준	최소	DC1	DW1	SH	LL1	LL2	LL3	CF	WA1	BP	WP	EQ11	EQ12
EX1O01	◉	○	○	1.25	1.50	0.50					1.00	1.00	1.00	1.00	
EX1O02	◉	○	○	1.25	1.50	0.50					1.00	1.00	1.00		1.00
EX1O03	○	○	◉	0.90	0.65	0.50					1.00	1.00	1.00	1.00	
EX1O04	○	○	◉	0.90	0.65	0.50					1.00	1.00	1.00		1.00

설계하중선택 | 하중조합선택 | 극한한계상태-교직 | 극한한계상태-교축 | 극단상황한계상태-교직 | 극단상황한계상태-교축 | 사용한계상태-교직 | 사용한계상태-교축

구분	최대	표준	최소	DC1	DW1	SH	LL1	LL2	LL3	CF	WA1	BP	WP	WS11	WS12	WL11
SE1O01	◉	○	○	1.00	1.00	1.00	1.00			1.00	1.00	1.00	1.00	0.30		1.00
SE1O02	◉	○	○	1.00	1.00	1.00	1.00				1.00	1.00	1.00	0.30		1.00
SE1O03	◉	○	○	1.00	1.00	1.00	1.00			1.00	1.00	1.00	1.00		0.30	
SE1O04	◉	○	○	1.00	1.00	1.00	1.00				1.00	1.00	1.00		0.30	
SE1O05	◉	○	○	1.00	1.00	1.00		1.00		1.00	1.00	1.00	1.00	0.30		1.00
SE1O06	◉	○	○	1.00	1.00	1.00		1.00			1.00	1.00	1.00	0.30		1.00
SE1O07	◉	○	○	1.00	1.00	1.00		1.00		1.00	1.00	1.00	1.00		0.30	
SE1O08	◉	○	○	1.00	1.00	1.00		1.00			1.00	1.00	1.00		0.30	
SE1O09	◉	○	○	1.00	1.00	1.00			1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.30		1.00
SE1O10	◉	○	○	1.00	1.00	1.00			1.00		1.00	1.00	1.00	0.30		1.00
SE1O11																
SE1O12																
SE5O01																
SE5O02																

교각 1 : 접속교교각 | 두부보 | 기둥 | 기초

설계하중선택 | 하중조합선택 | 극한한계상태-교직 | 극한한계상태-교축 | 극단상황한계상태-교직 | 극단상황한계상태-교축 | 사용한계상태-

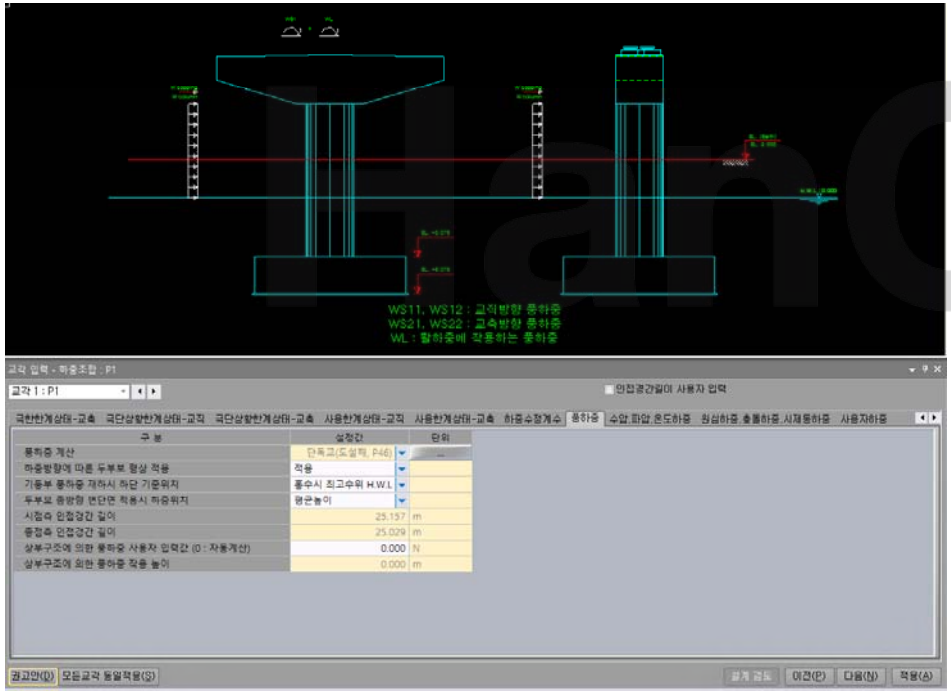
구 분	ηD	ηR	ηI	ηi 최대	ηi 표준	ηi 최소
극한한계상태 I	1.00	1.00	1.00	1.000	1.000	1.000
극한한계상태II	1.00	1.00	1.00	1.000	1.000	1.000
극한한계상태III	1.00	1.00	1.00	1.000	1.000	1.000
극한한계상태IV	1.00	1.00	1.00	1.000	1.000	1.000
극한한계상태V	1.00	1.00	1.00	1.000	1.000	1.000
극단상황한계상태 I	1.00	1.00	1.00	1.000	1.000	1.000
극단상황한계상태II	1.00	1.00	1.00	1.000	1.000	1.000
사용한계상태 I	1.00	1.00	1.00	1.000	1.000	1.000
사용한계상태II	1.00	1.00	1.00	1.000	1.000	1.000
사용한계상태III	1.00	1.00	1.00	1.000	1.000	1.000
사용한계상태IV	1.00	1.00	1.00	1.000	1.000	1.000
사용한계상태V	1.00	1.00	1.00	1.000	1.000	1.000

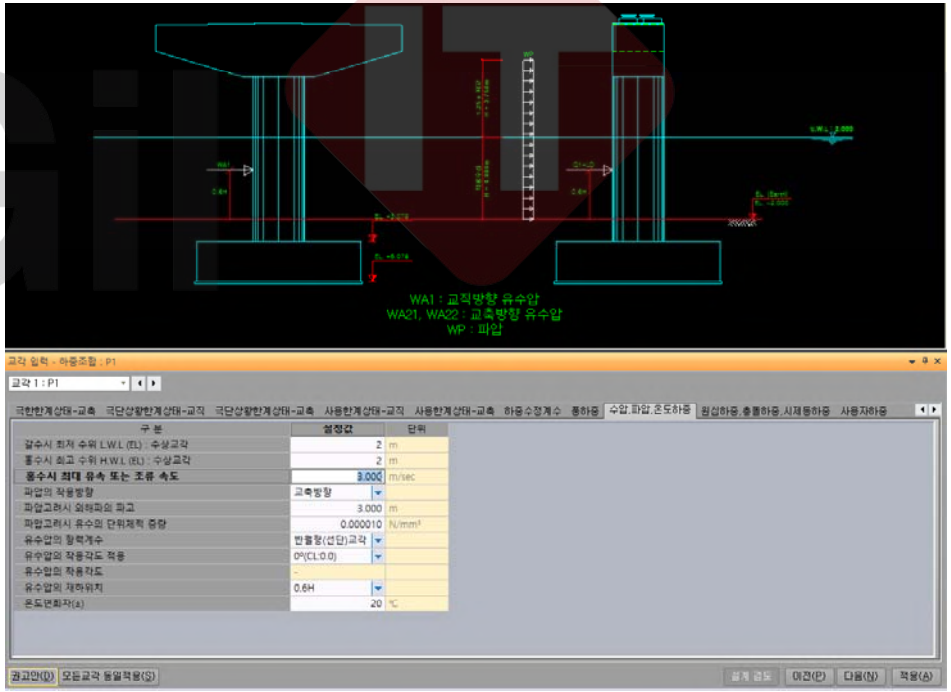
교각 입력

해석

하중조합

- 적용된 하중의 산출기준입력





풍하중

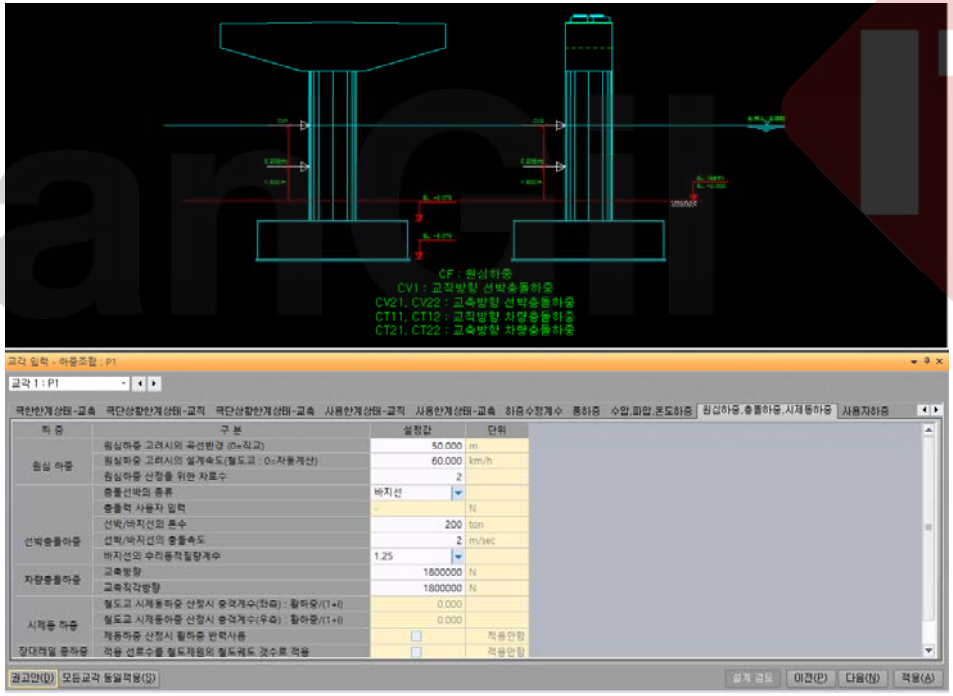
수압, 파압

교각 입력

해석

하중조합

- 적용된 하중의 산출기준입력



충돌하중

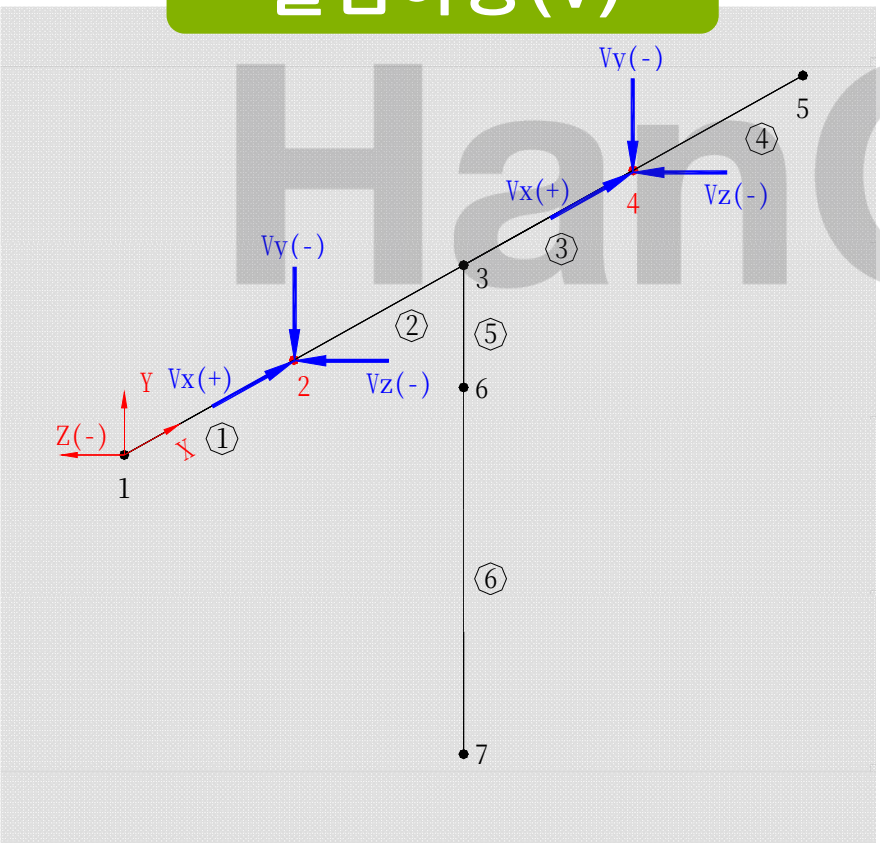
교각 입력

해석

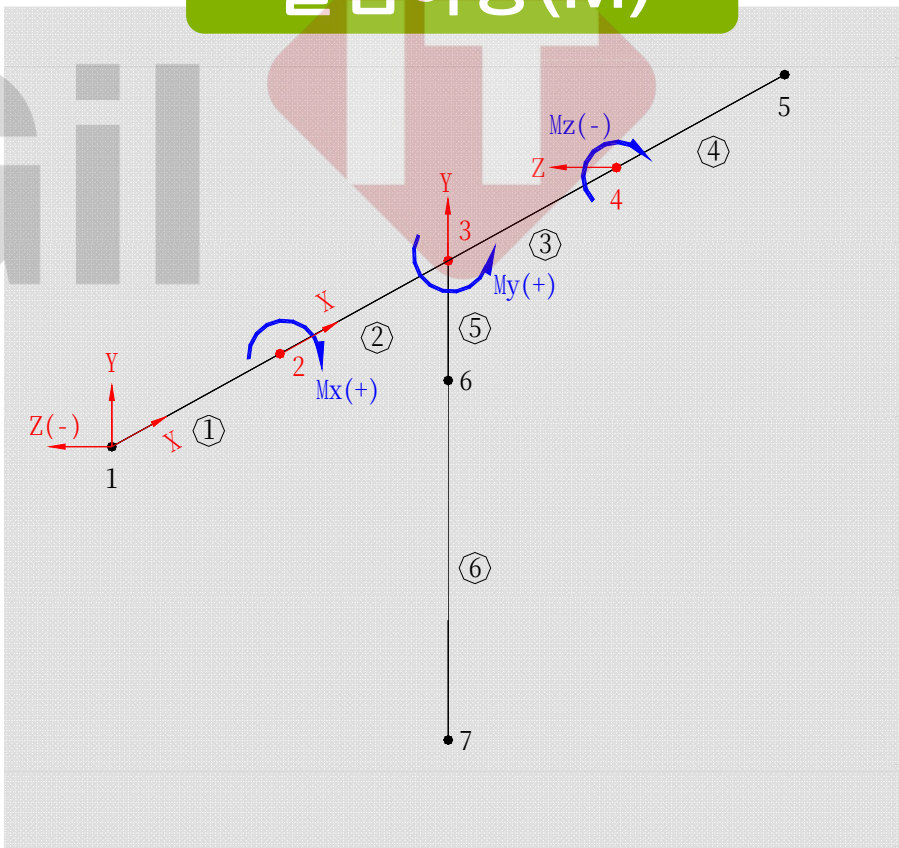
하중조합

- 사용자 하중입력

절점하중(V)



절점하중(M)



HanGil

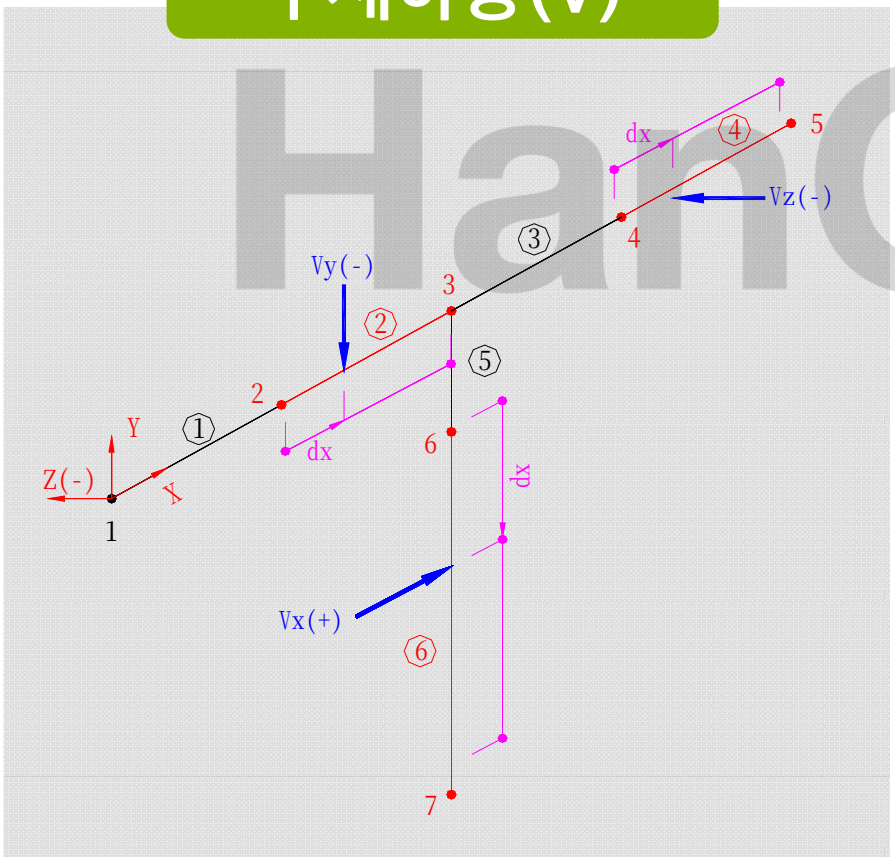
교각 입력

해석

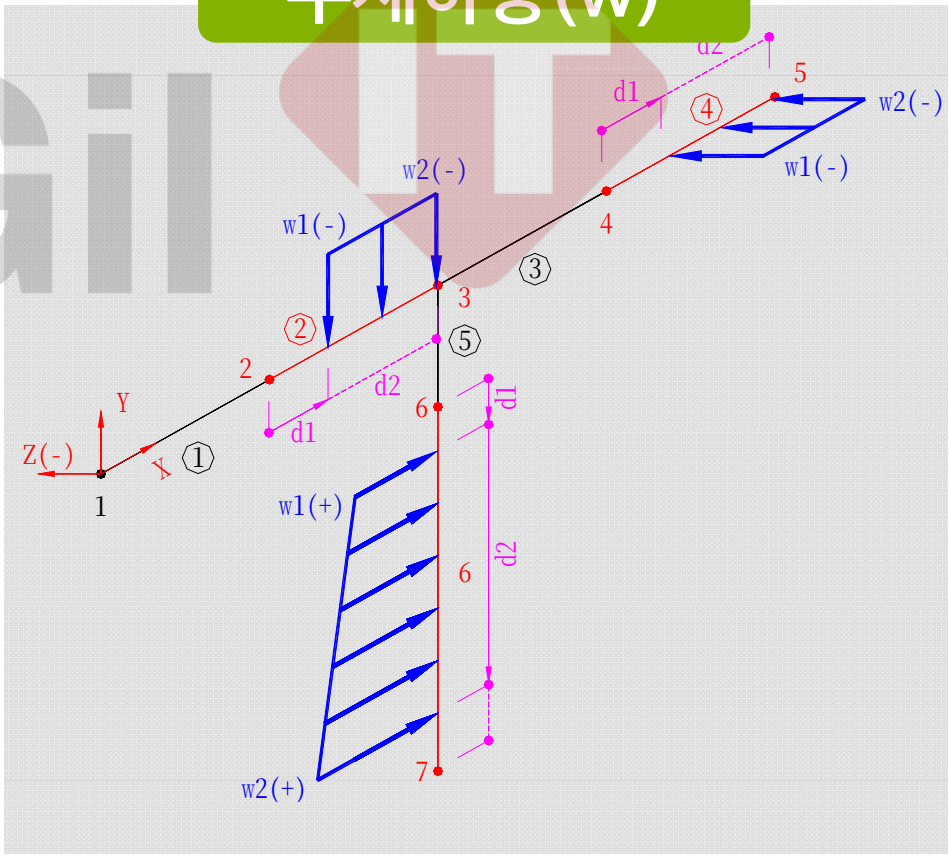
하중조합

- 사용자 하중입력

부재하중(V)



부재하중(w)



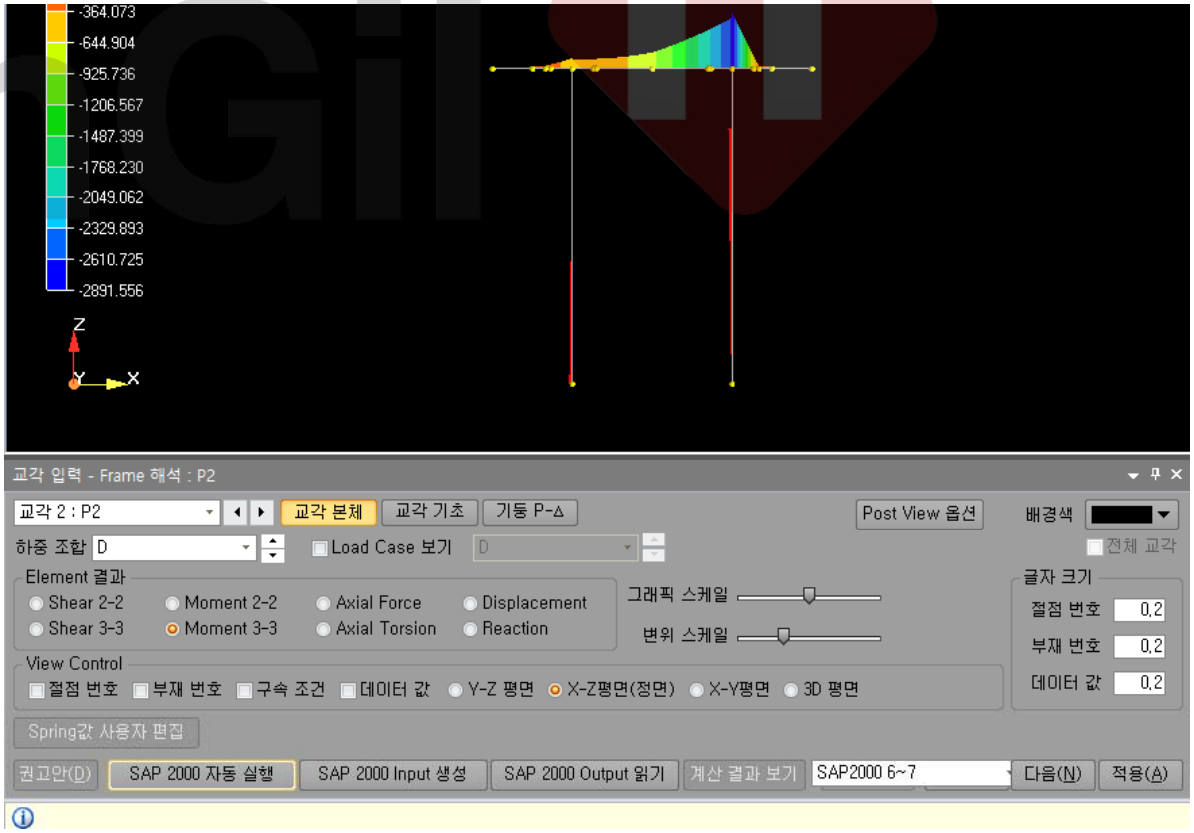
HanGil IT

교각 입력

해석

Frame 해석

- 제원에 따른 모델링 및 하중자동 재하
- 해석후 각 부의 설계 진행
- 형식 및 설계선택사항에 따라 기초, P-Δ해석 진행



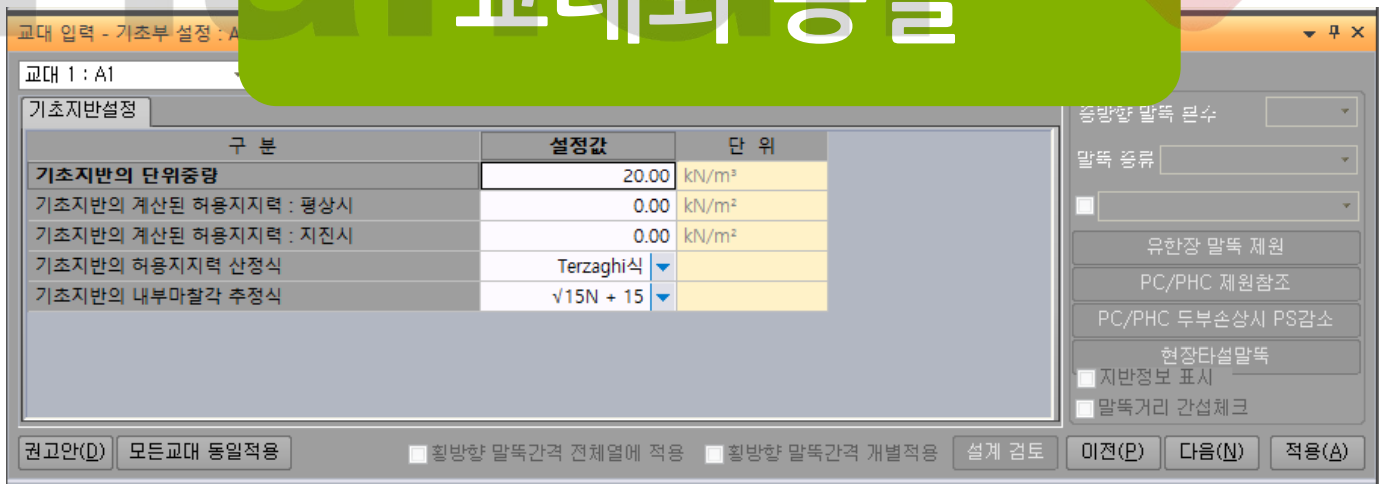
교각 입력

해석

기초부설정

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

교대와 동일

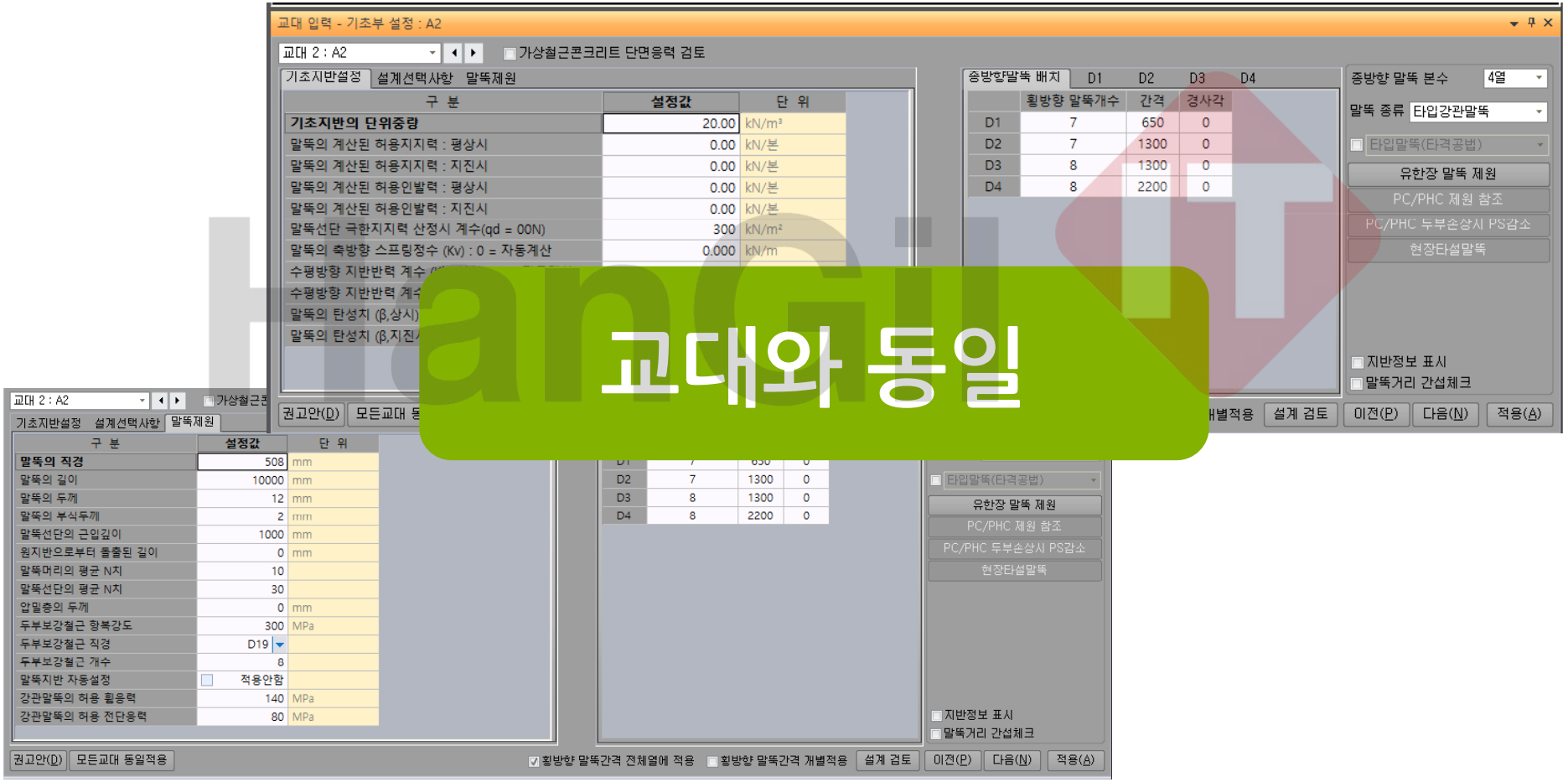


직접기초

교각 입력

해석

기초부설정



교대와 동일

말뚝기초

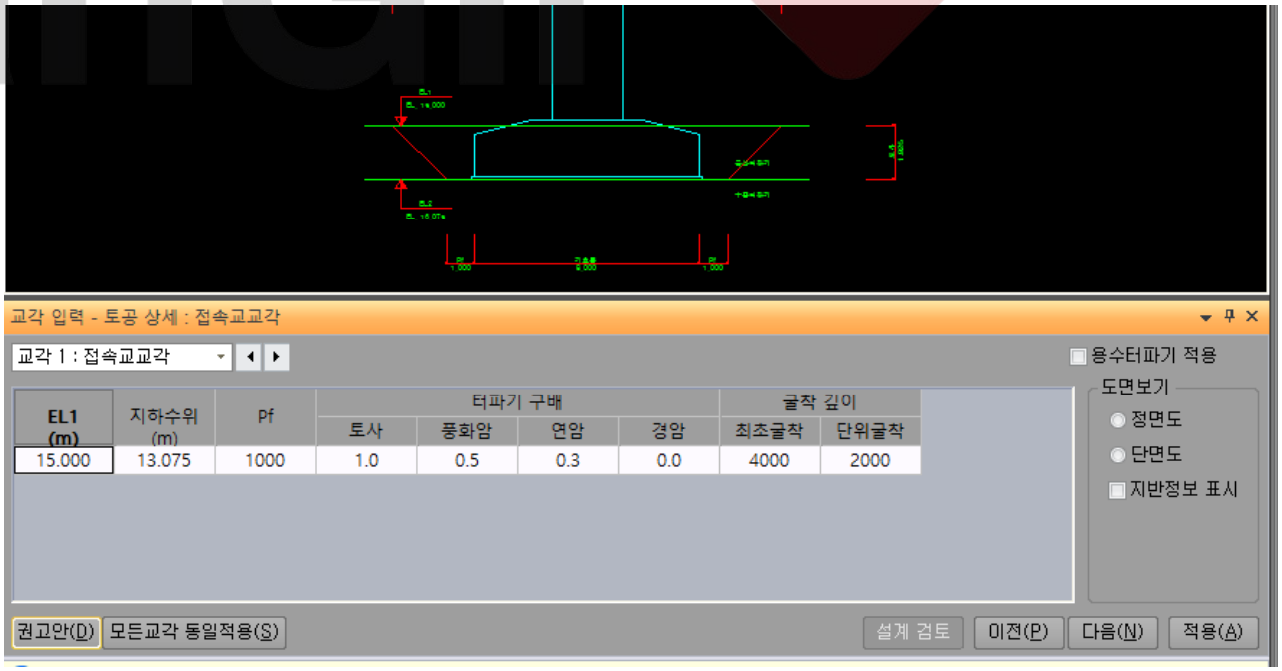
교각 입력

수량 설정

토공 상세

- 토공산출을 위한 설정
- 터파기 기준면, 터파기 구배, 이격거리
- 용수터파기, 굴착깊이설정
- 토공입력 EL1 기준으로 토피하중 적용

HanGil IT

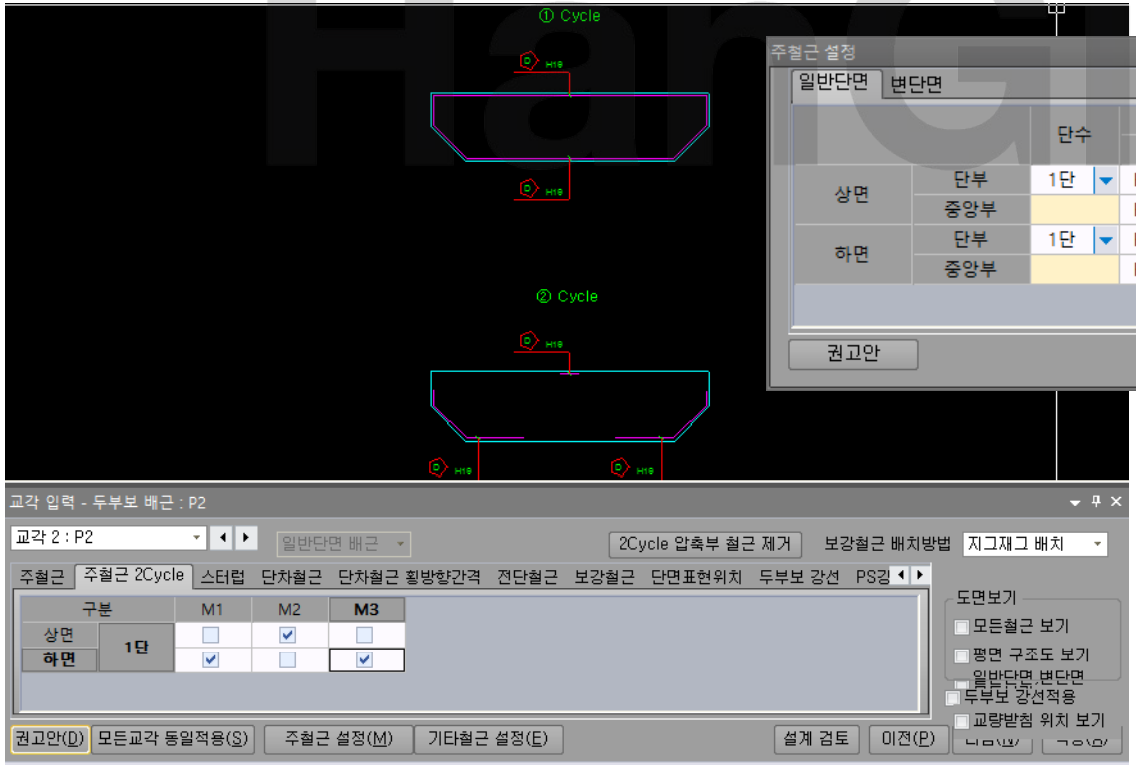


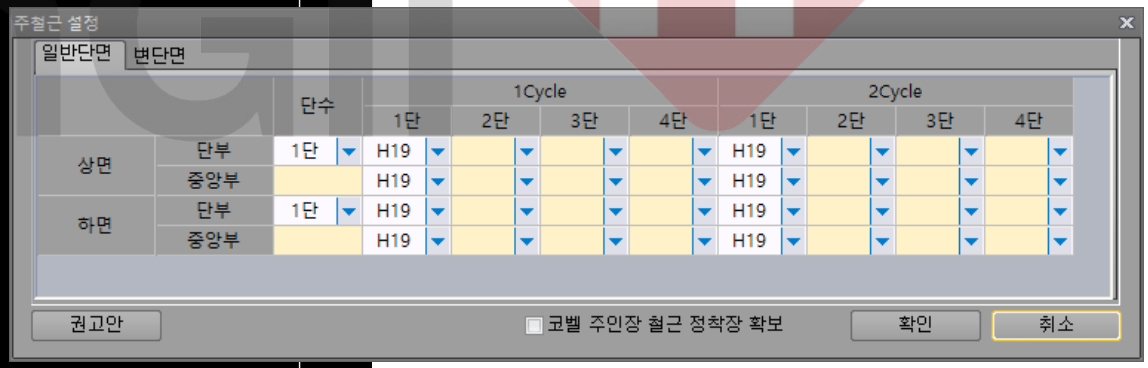
교각 입력

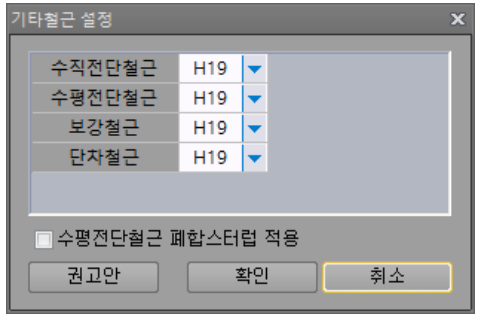
배근 입력

두부보 배근

- [주철근 설정], [기타철근 설정]에 따른 배근
- [주철근]에서 2cycle을 고려한 간격 입력
- [주철근 2cycle]에서 2cycle적용 위치를 체크





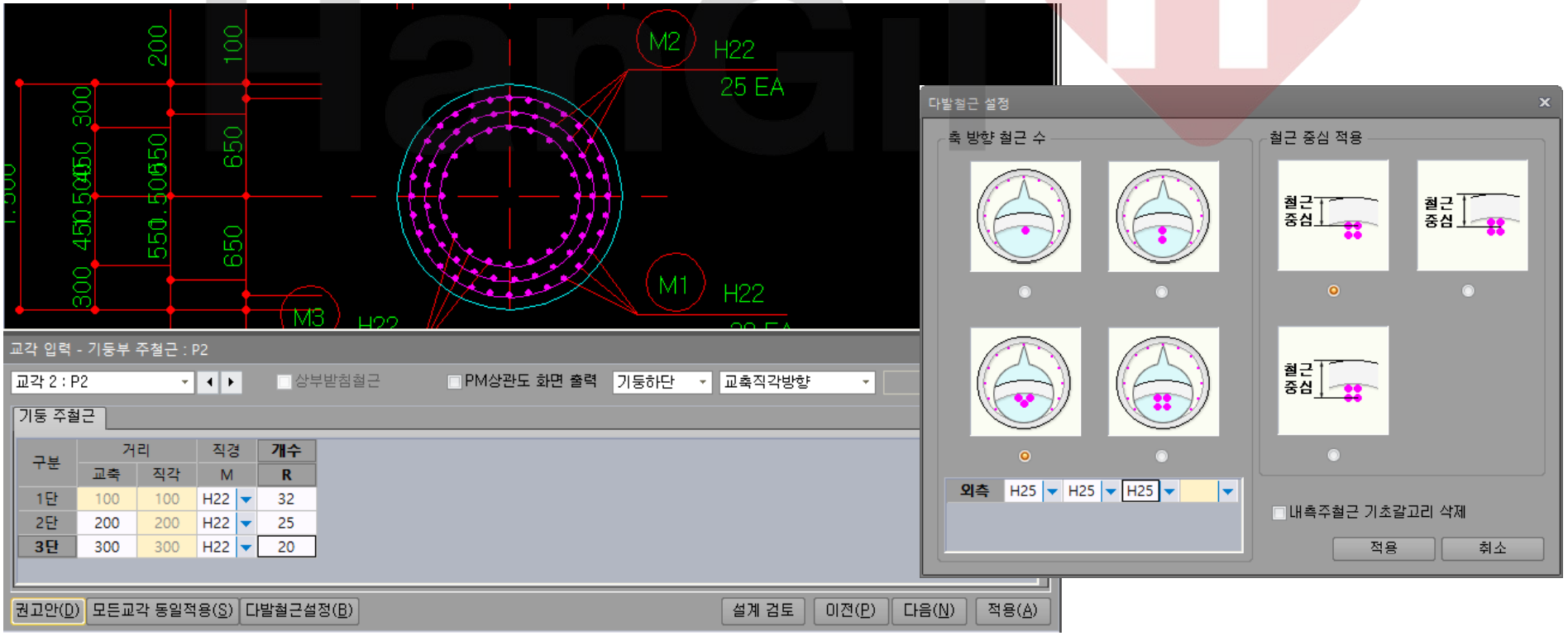


교각 입력

배근 입력

기둥부 주철근

- 1~3단별 철근 입력
- [다발철근 설정]에서 2개 이상 설정시 다발철근 적용



교각 입력

배근 입력

기둥부 띠철근

- 1단철근 기준으로 배치구간 설정
- 심부구간/일반구간 별로 직경 적용
- 2,3단 철근은 1단철근에 배수 철근 배치

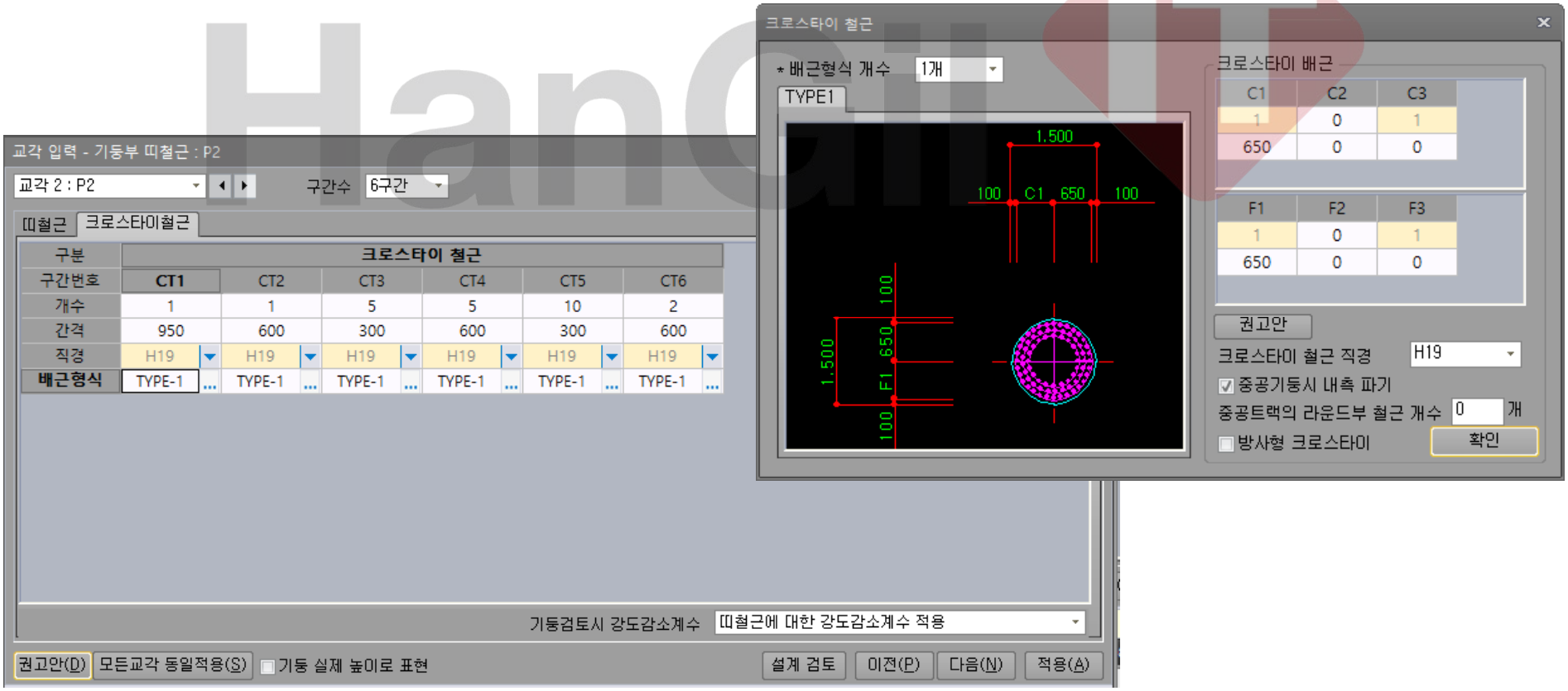


교각 입력

배근 입력

기둥부 띠철근

- 크로스타이 철근
- 배치구간별로 타입설정 가능

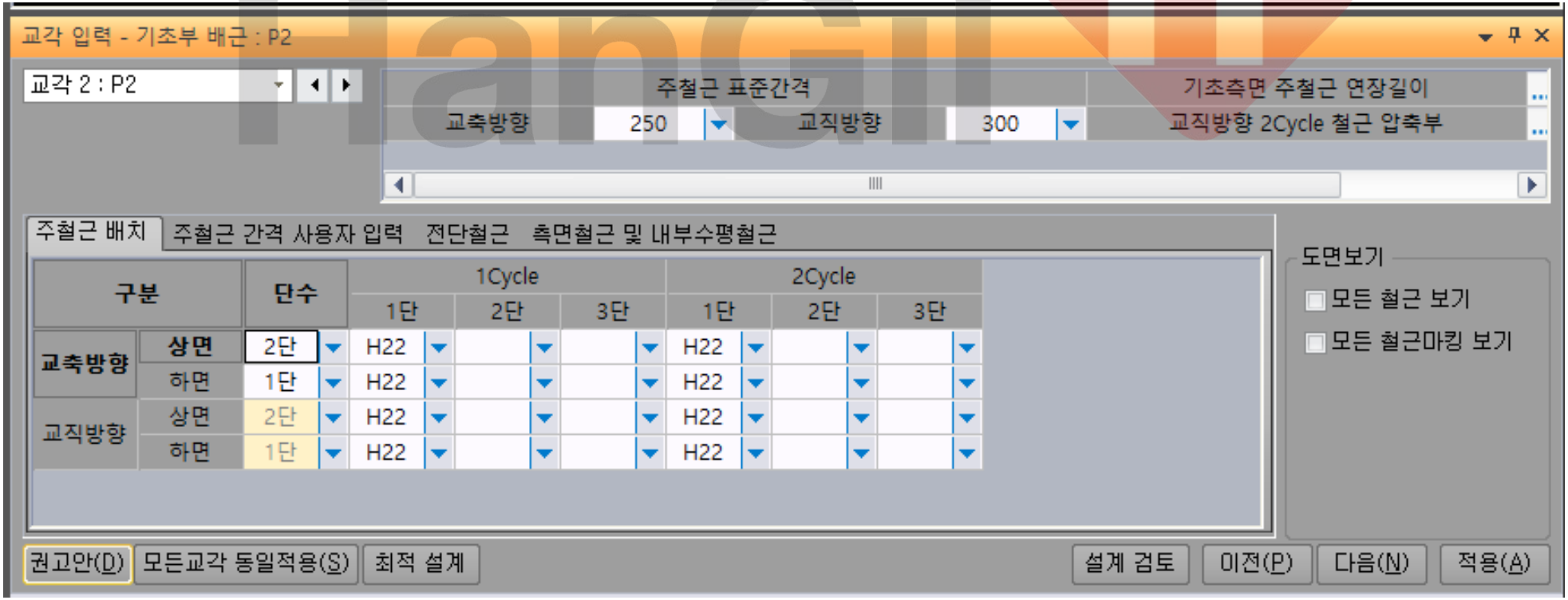


교각 입력

배근 입력

기초부 배근

- [주철근 배치] 방향별 단수 및 직경, 간격 설정

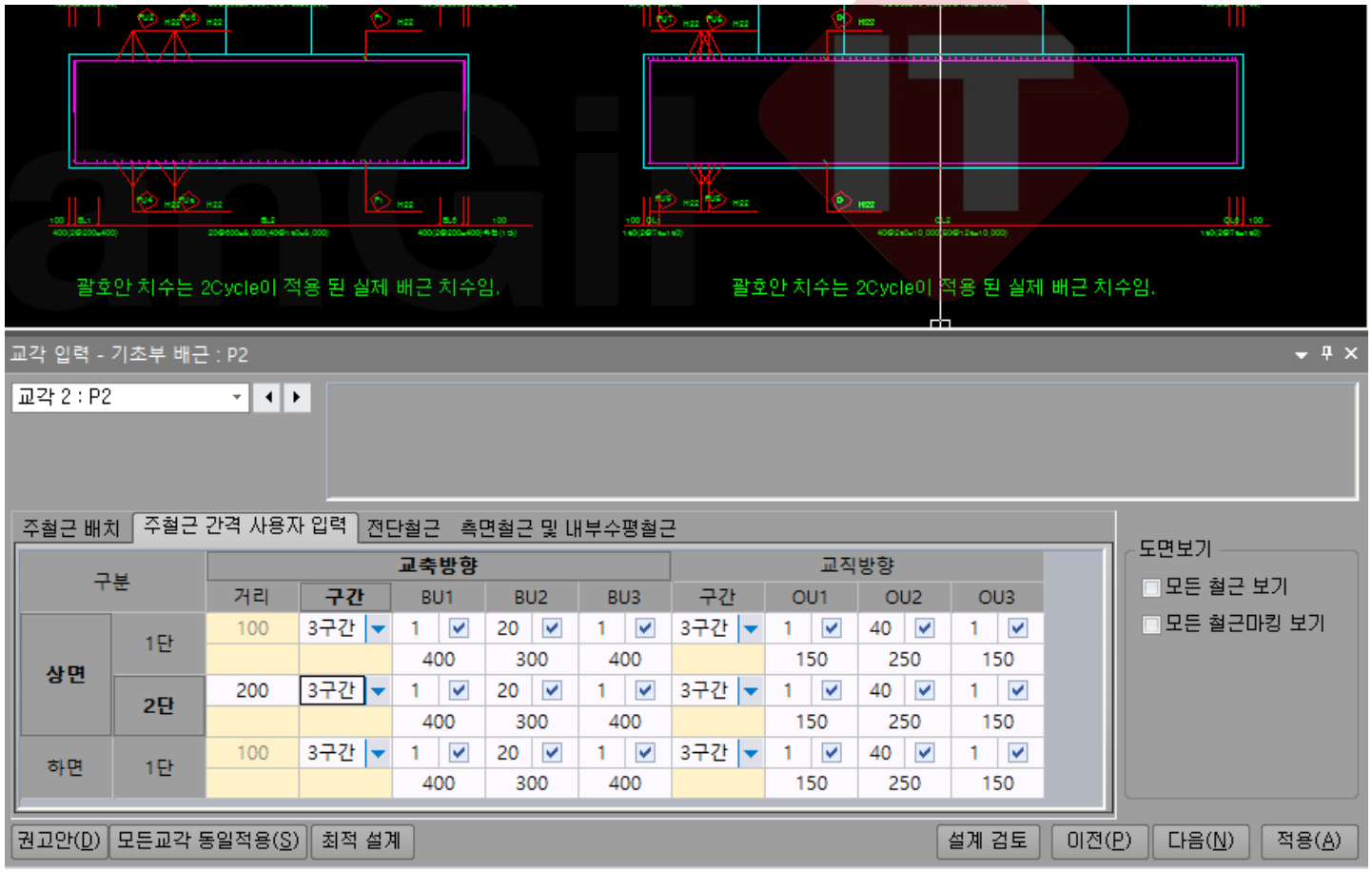


교각 입력

배근 입력

기초부 배근

- [주철근 간격 사용자 입력] 설정된 간격으로 자동배치후 수정

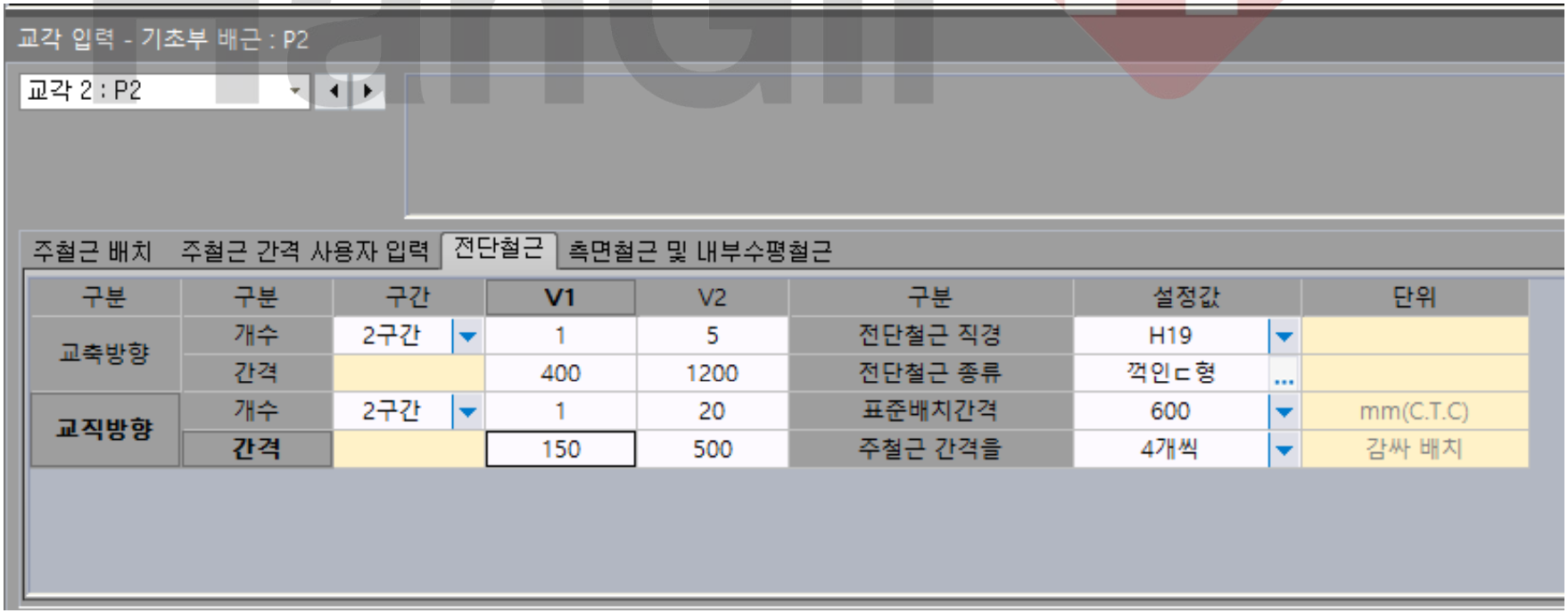


교각 입력

배근 입력

기초부 배근

- [전단철근] 전단철근 형식, 간격 및 감는수 적용

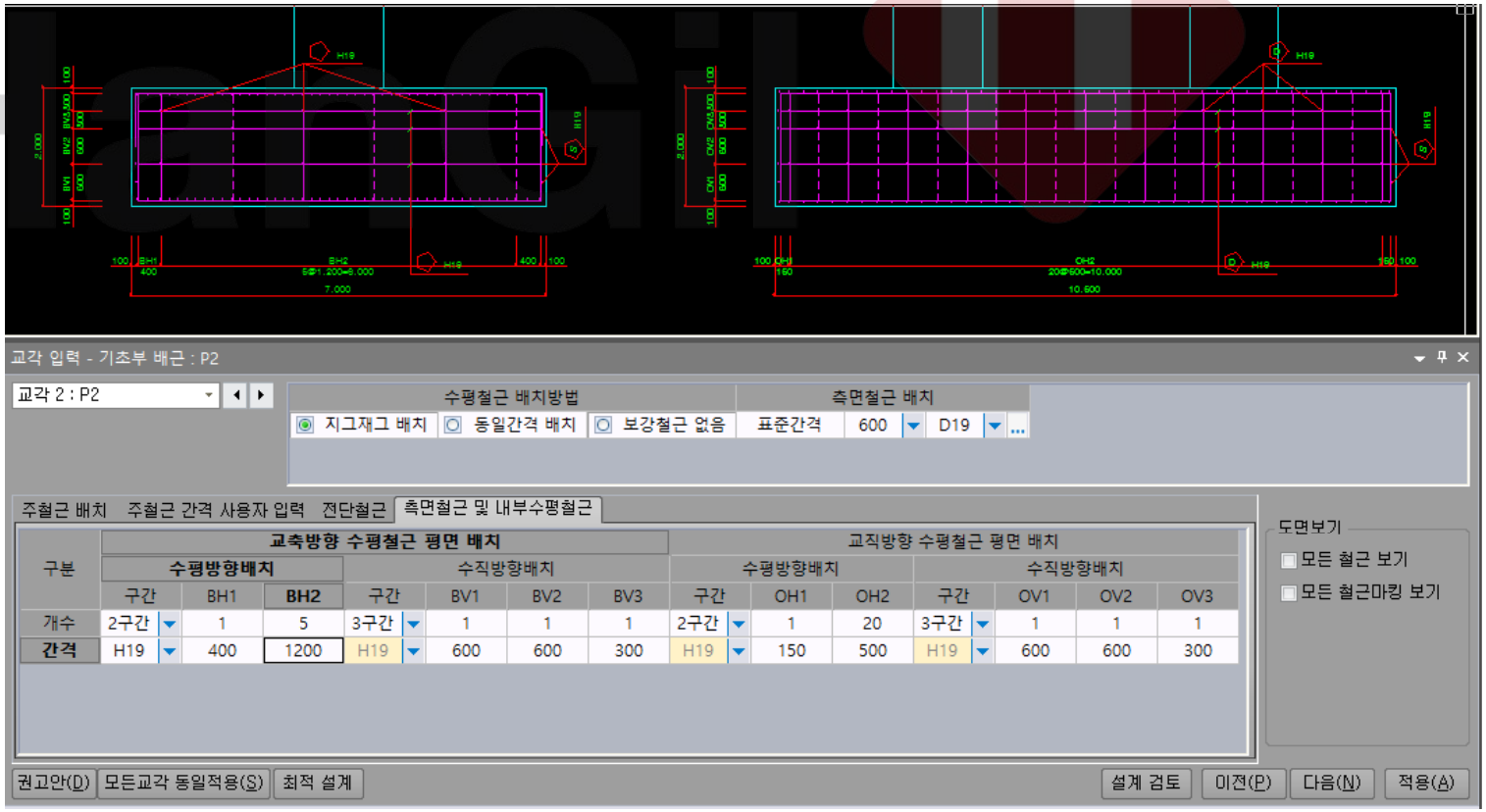


교각 입력

배근 입력

기초부 배근

- [측면철근 및 내부수평철근] 교축, 교직방향으로 가외철근 배치

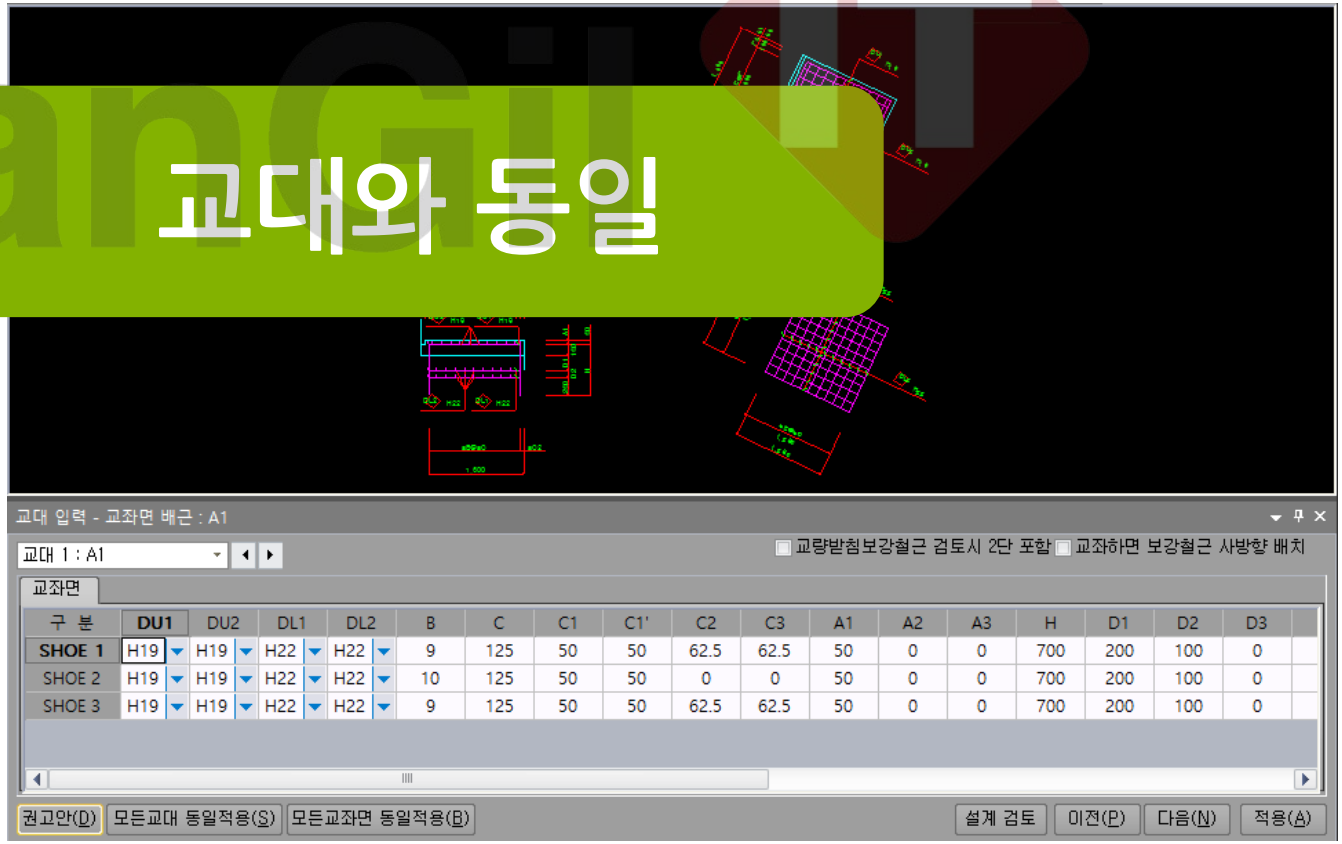


교각 입력

배근 설정

교좌면 배근

- 교좌면하면 보강철근, 교좌블럭 보강철근 배근
- [권고안]시 교좌블럭면적에 해당하는 철근 배치



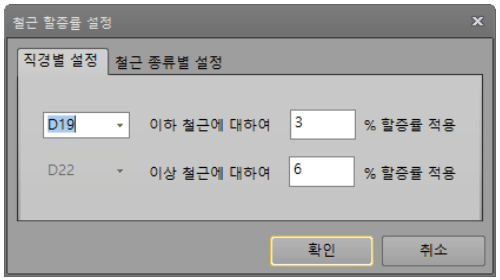
교각 입력

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], [철
- 직경별/종류별 할

교대와 동일



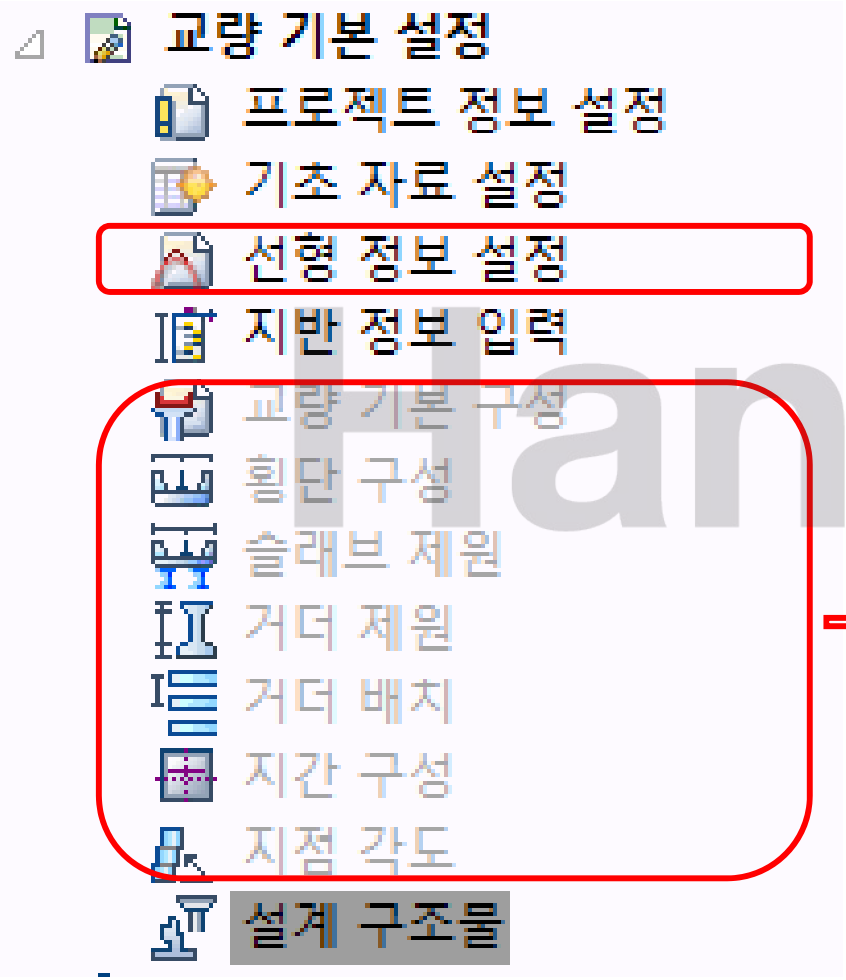


AAbutPier 2014 LSD

교량의 제원

교량의 제원

교량 기본 설정



- 설계구조물 단계적 입력
- 상부교량을 구성
- 교량정보(sbi)적용시 교량 자동 구성

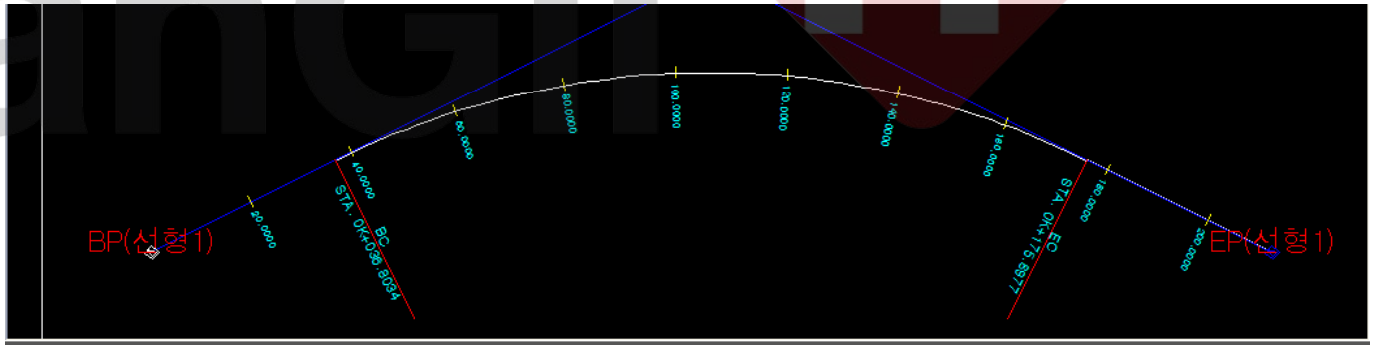
HanGil IT

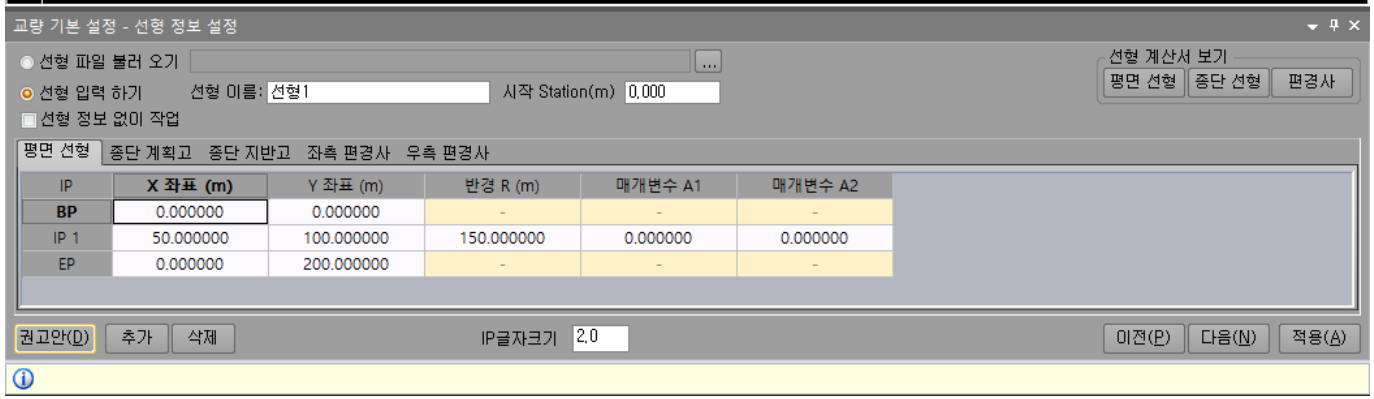
교량의 제원

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)



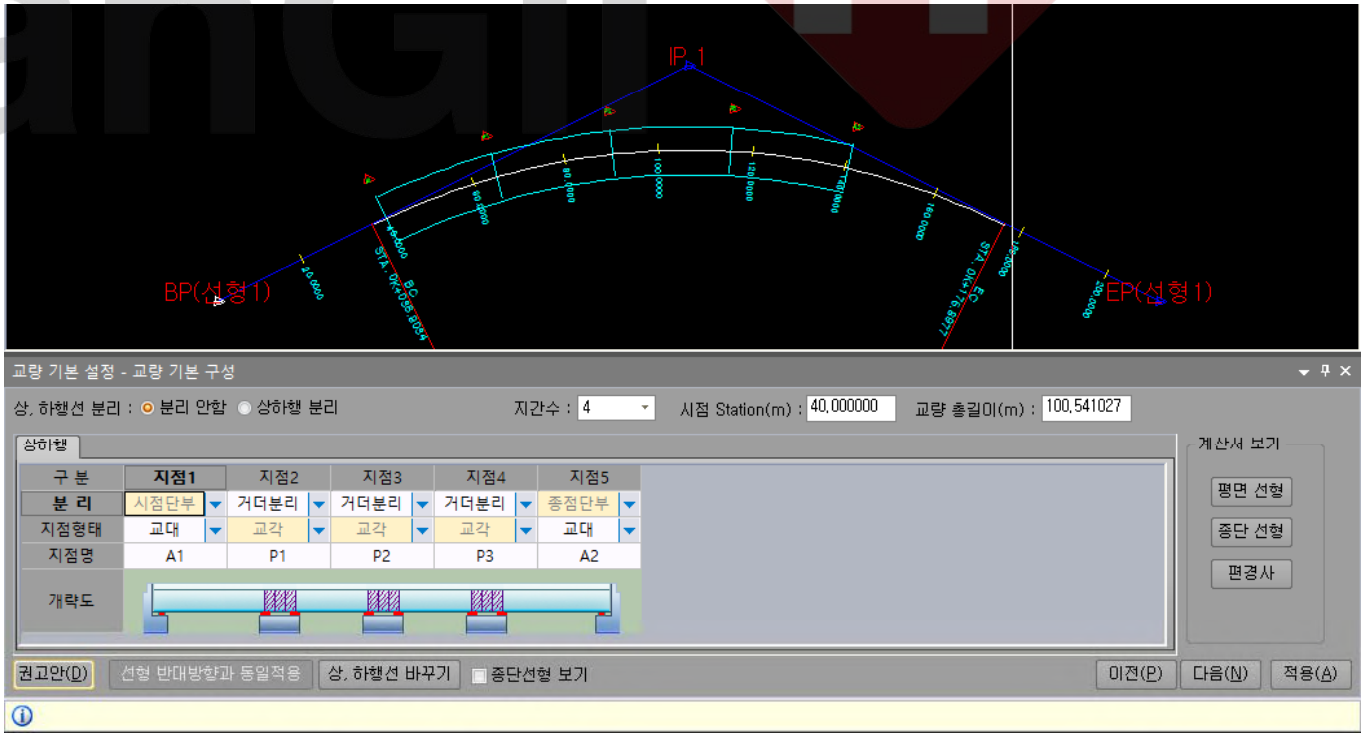


교량의 제원

교량 기본 설정

교량 기본 구성

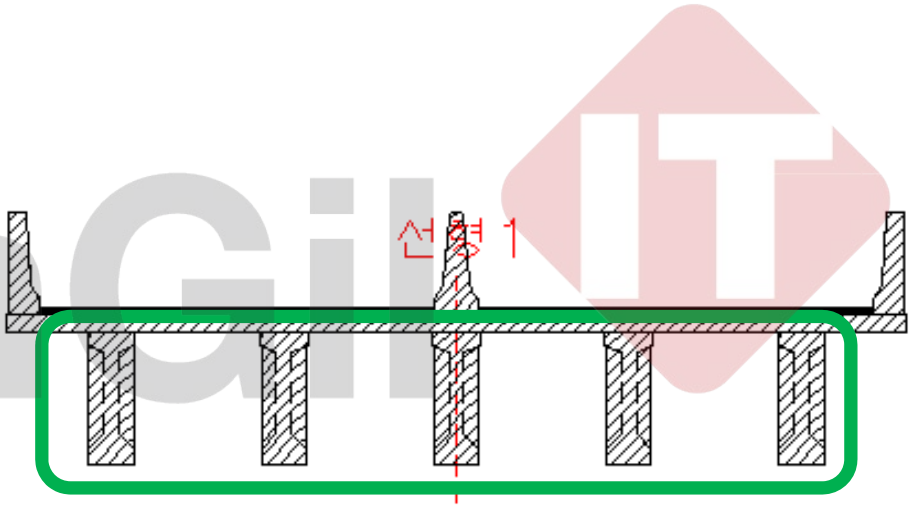
- 교량의 위치 및 구성을 입력
- 상,하행선 분리시에는 별도의 2개 교량을 설계
- 슬래브 분리, 거더분리, 거더강결 등 지점별 분리 형태에 따라 교량 구성



교량의 제원

교량 기본 설정

- 횡단 구성
- 슬래브 제원
- 거더 제원



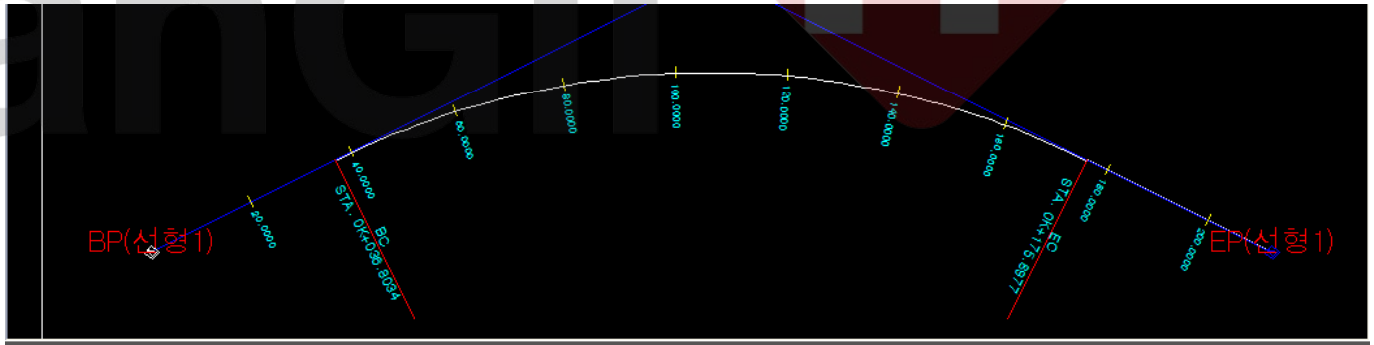
HanGil IT

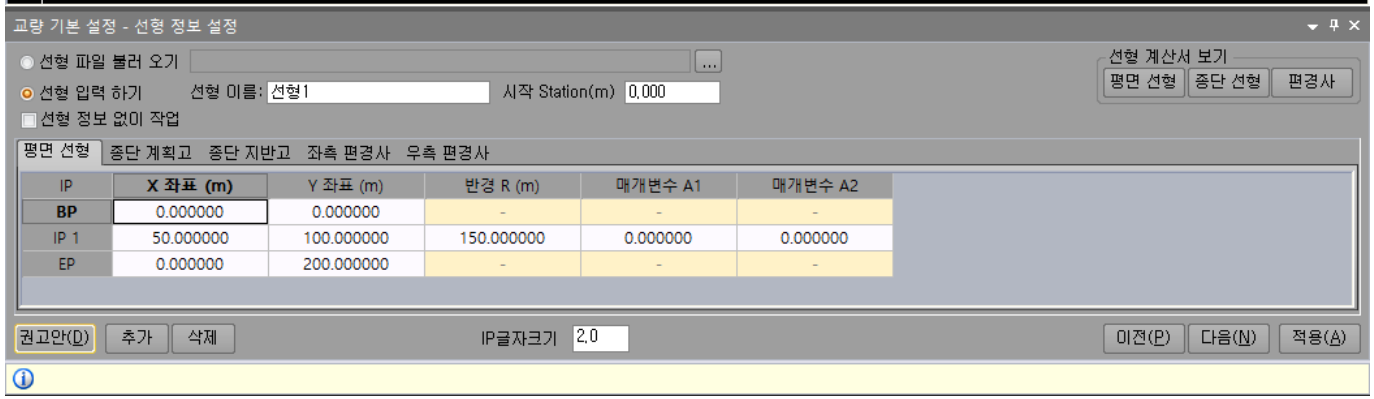
교량의 제원

교량 기본 설정

횡단 구성

- SEG별로 교량을 횡단내 거더 및 슬래브라인 위치 입력
- SEG내에서는 거더형식 및 거더개수가 고정됨
- 확폭시 각 슬래브라인 및 거더별로 선형을 적용
- 거더형식에 따라 거더경사 또는 거더 자동배치 적용



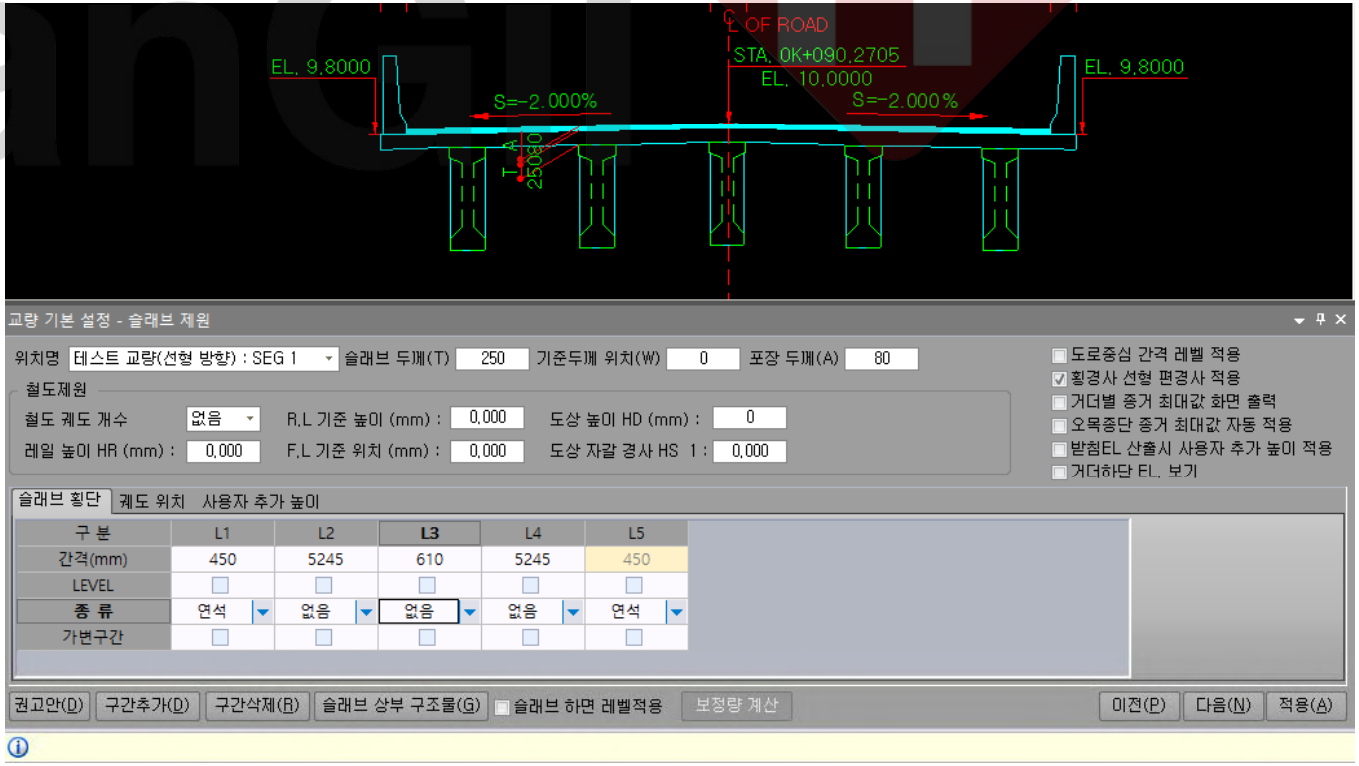


교량의 제원

교량 기본 설정

슬래브 제원

- 선형을 기준으로 슬래브상단의 EL을 산정
- 슬래브 두께, 포장 두께의 입력과 구간별 편경사 적용 여부 설정
- 확폭일 경우 가변구간 설정
- 슬래브 상부 구조물 입력(교대 일반도만 적용)

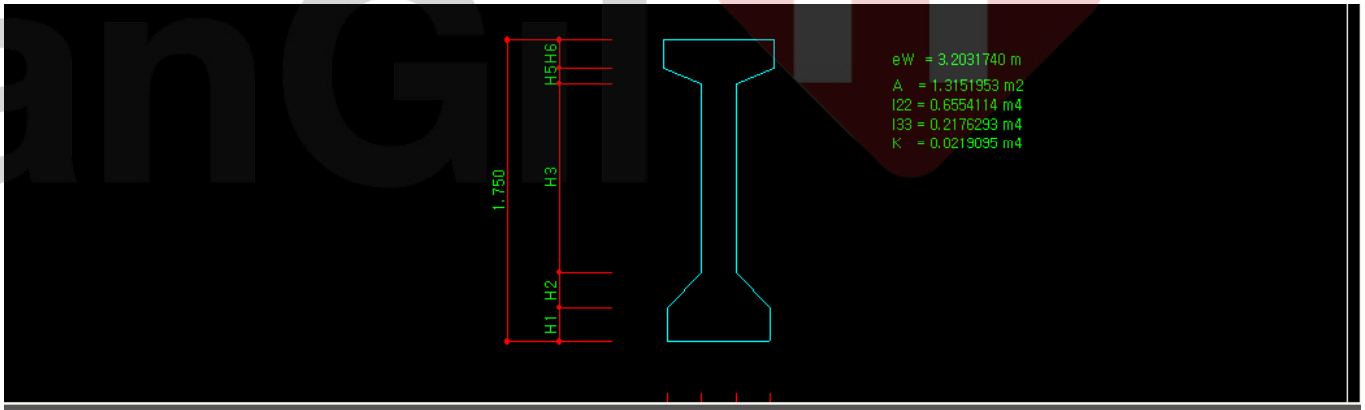


교량의 제원

교량 기본 설정

거더 제원

- 지간별, 거더별로 거더의 제원을 입력
- 표준도 DB입력를 통해 빠른 입력 가능
- DB저장을 통해 표준도외의 단면 사용 가능



교량 기본 설정 - 거더 제원

위치명 | 테스트 교량(선형 방향) : SEG 1 | 지간 1 : A1 ~ P1 | 도로교 PSC L = 25m | 현재 단면 DB 등재(B) | DB 단면 사용 (U)

중앙부 단면 | 지점부 단면 | 종방향 제원

구분	U1	U2	U3	L1	H1	H2	H3	H4	H5	H6
G1	220	0	200	200	200	200	1100	0	90	160
G2	220	0	200	200	200	200	1100	0	90	160
G3	220	0	200	200	200	200	1100	0	90	160
G4	220	0	200	200	200	200	1100	0	90	160
G5	220	0	200	200	200	200	1100	0	90	160

권고안(D) | 현재 SEG 동일 적용 | 현재 지간 동일 적용 | 이전(P) | 다음(N) | 적용(A)

교량의 제원

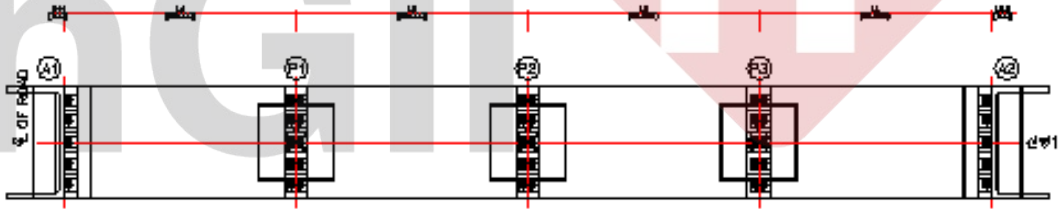
교량 기본 설정

지간 구성

지점 각도

거더 배치

- 지간구성과 지점각도
  자동으로 산정



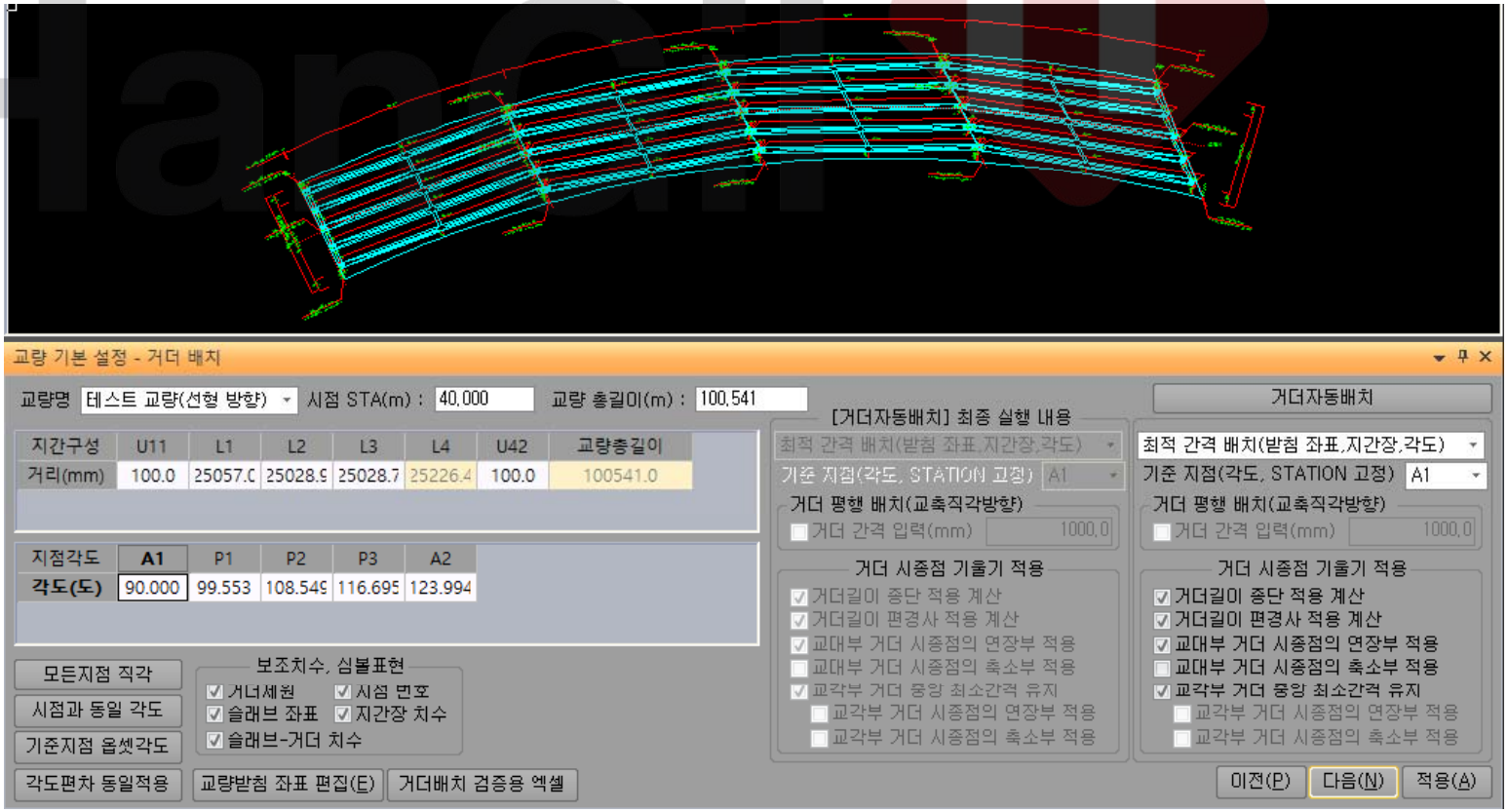
HanGil

교량의 제원

교량 기본 설정

거더 배치

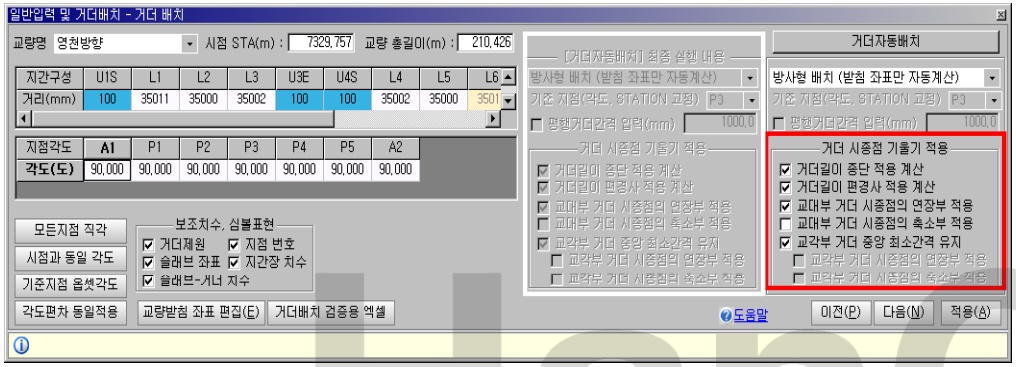
- 입력된 횡단, 거더의 제원, SEG구성 등으로 거더를 자동배치
- 설정 옵션에 따라 교량연장, 각 지간의 길이, 지점 각도가 재산정
- 산정된 배치에 따라 받침좌표 결정



교량의 제원

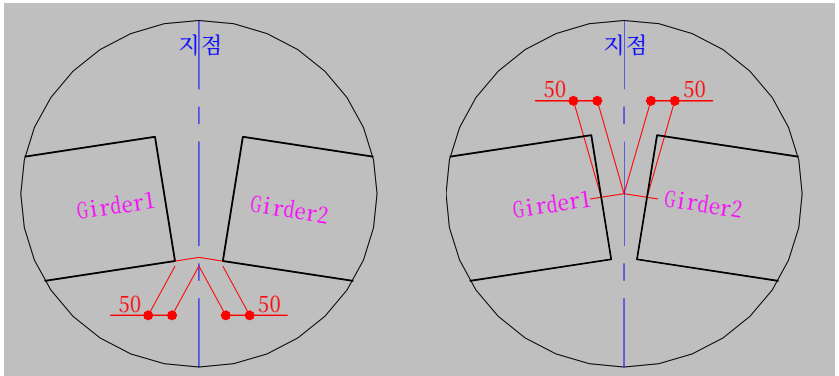
교량 기본 설정

거더 배치



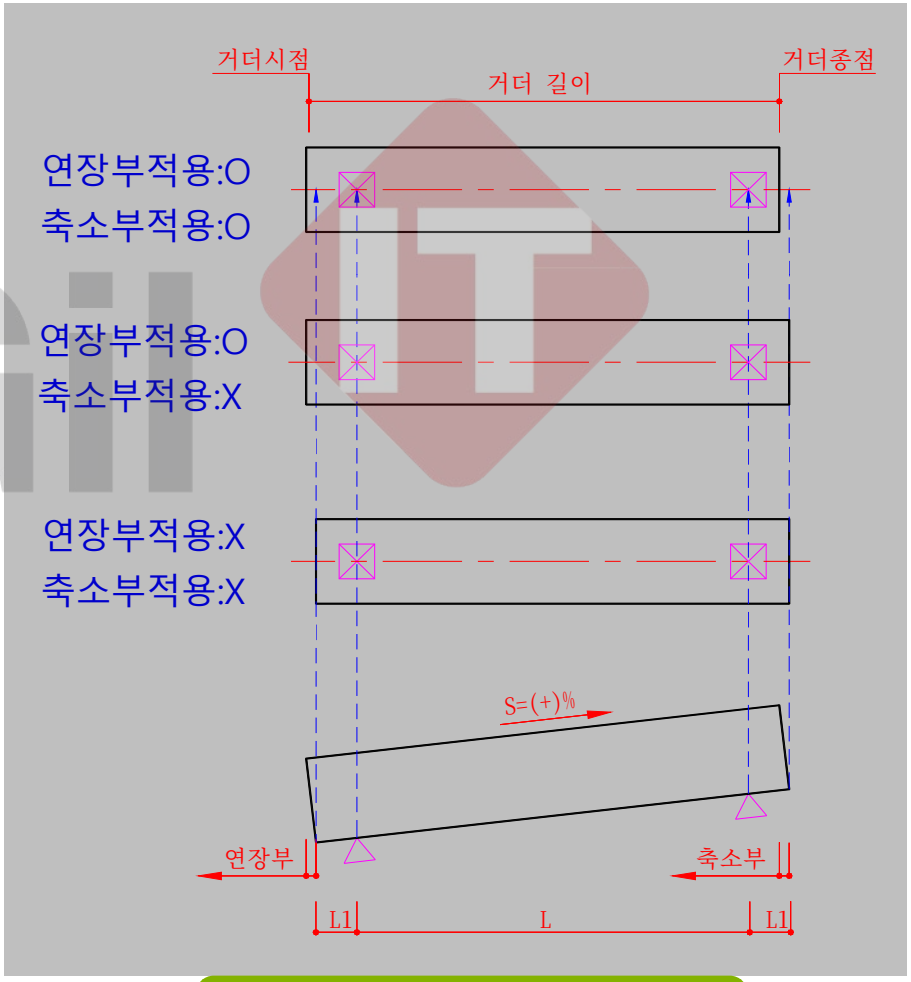
거더배치입력

비적용



적용

교각부 거더중앙 최소간격유지



거더기울기 적용

교량의 제원

교량 기본 설정

거더 배치

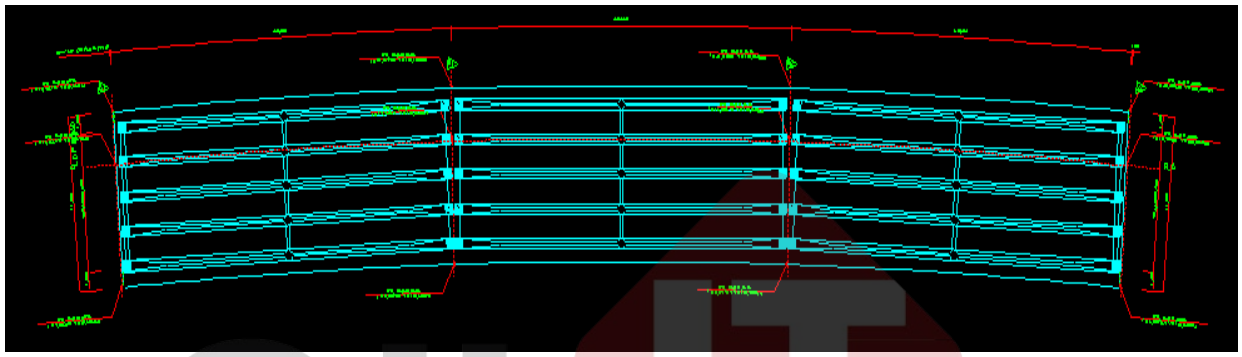
거더 자동 배치

방사형배치

받침좌표,지간장 자동계산

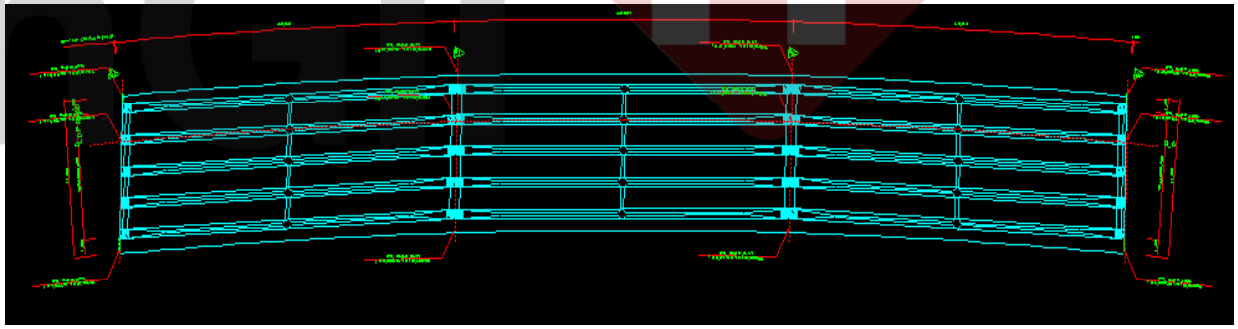
받침좌표만 자동계산

기준지점(각도,Staion고정)



거더평행배치

받침좌표만 자동계산

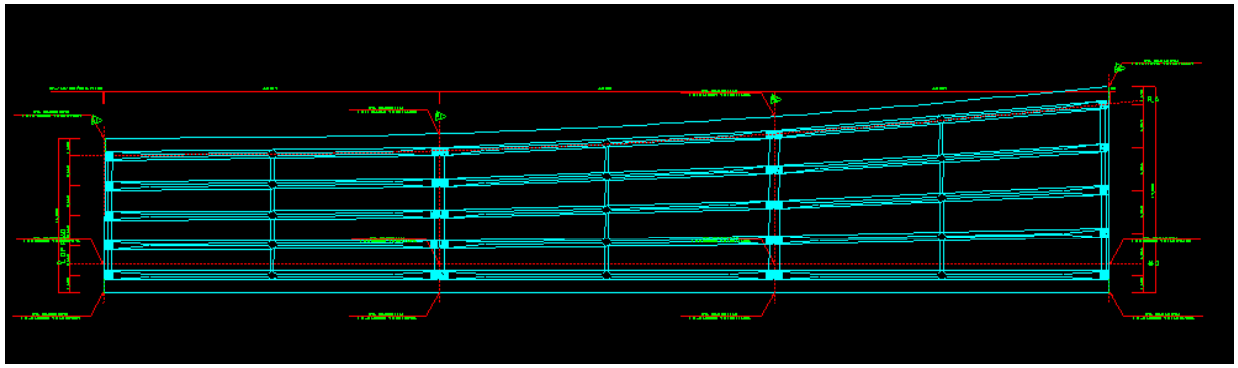


최적간격배치

받침좌표,지간장,

각도 자동계산

기준지점(각도,Staion고정)



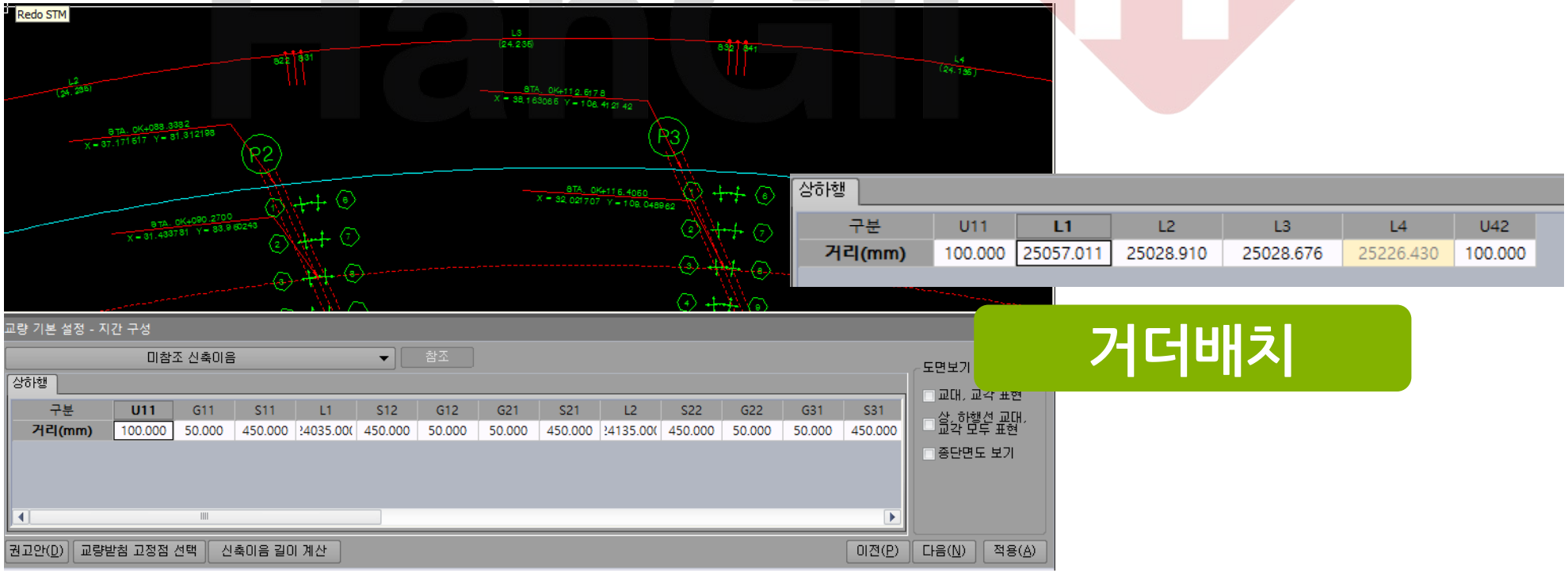
HanGil IT

교량의 제원

교량 기본 설정

지간 구성

- 교량받침 고정점 설정
- 거더배치를 사용할 경우 교각의 위치만 변경
- 거더배치를 사용하지 않을 경우 지간구성을 직접입력
- 슬래브~거더끝, 거더끝~받침위치의 제원 입력(권고안시 거더제원 적용)

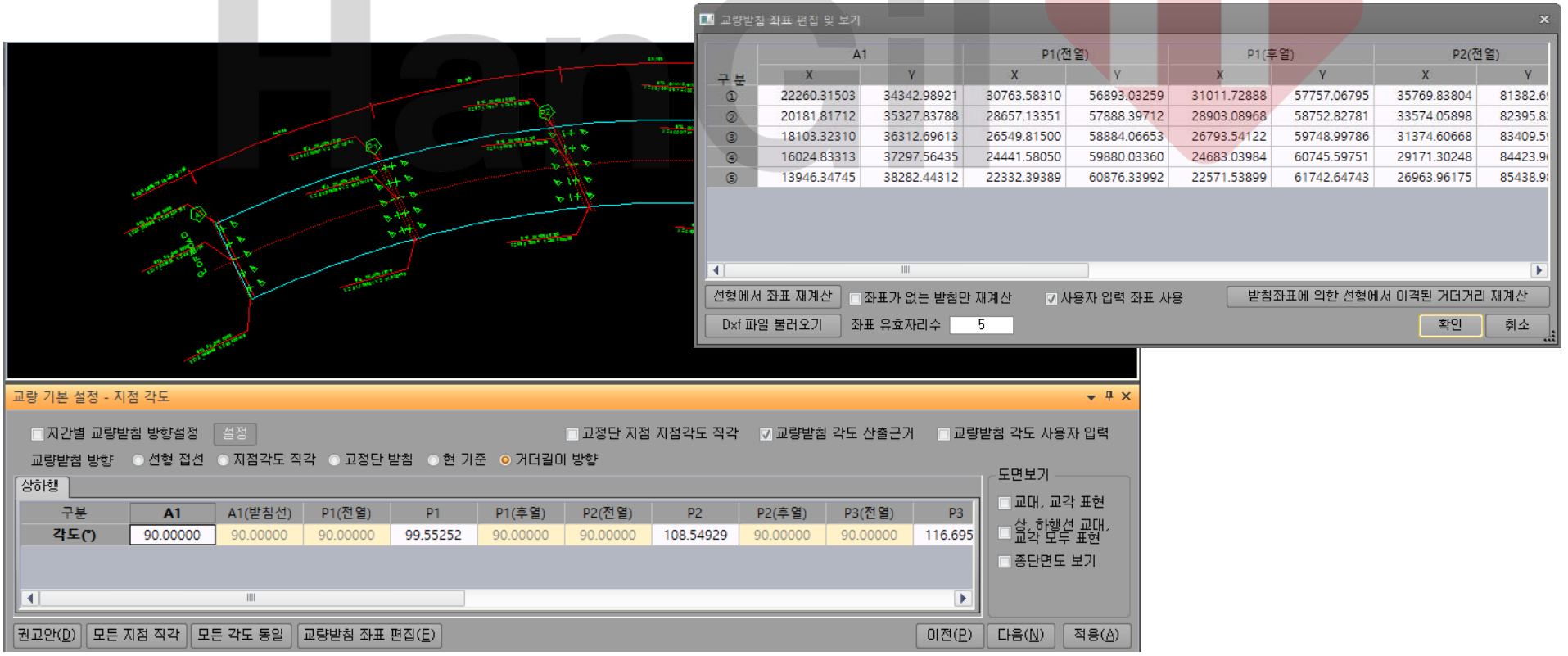


교량의 제원

교량 기본 설정

지점 각도

- 받침의 방향 설정(선형방향, 거더길이방향, 고정단방향)
- 지점과 받침의 각도를 변경
- 교량받침 좌표 편집에서 사용자 좌표를 사용 가능



교량의 제원

교량제원에 따른 적용

설계구조물

- 교대, 교각의 형식에 따른 구조물 리스트
- 상부에 따른 사각과 폭원



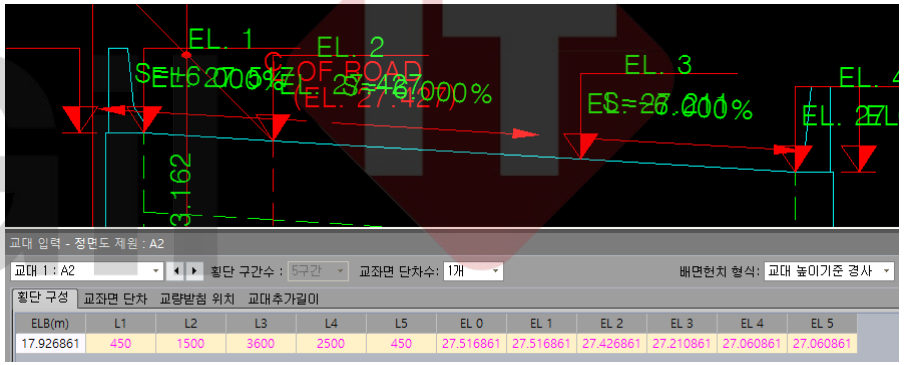
교량의 제원

교량제원에 따른 적용

구조물 제원

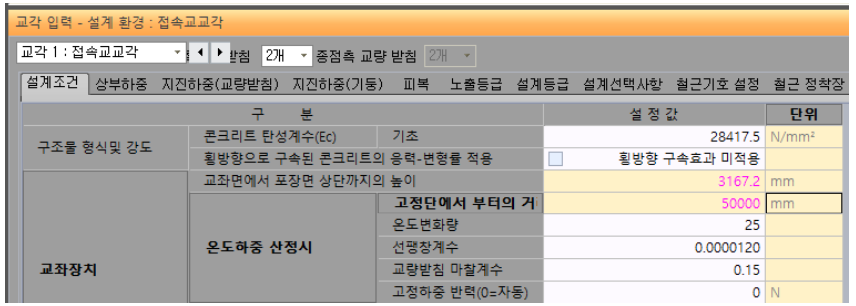
- 설계구조물
- 교대상단 구간, EL
- 교량받침 위치, 교량받침 EL
- 고정단 거리, 받침의 방향성
- 도면 : EL산출근거도, 받침배치도





선형참조 : 수동/자동

- 교량제원 해제/적용
- 전체 입력후 일부 수정시 적용
- 선형, 교량이 많을 경우 입력속도 향상

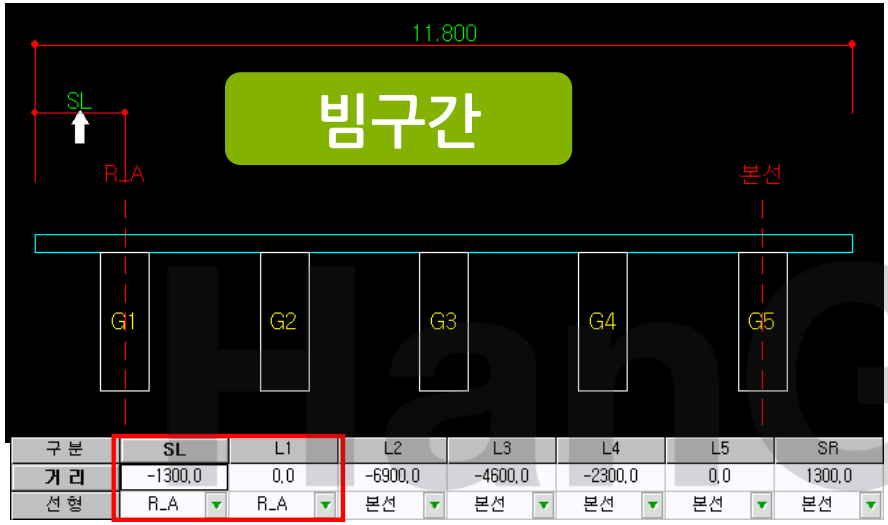


교량의 제원

교량제원에 따른 적용

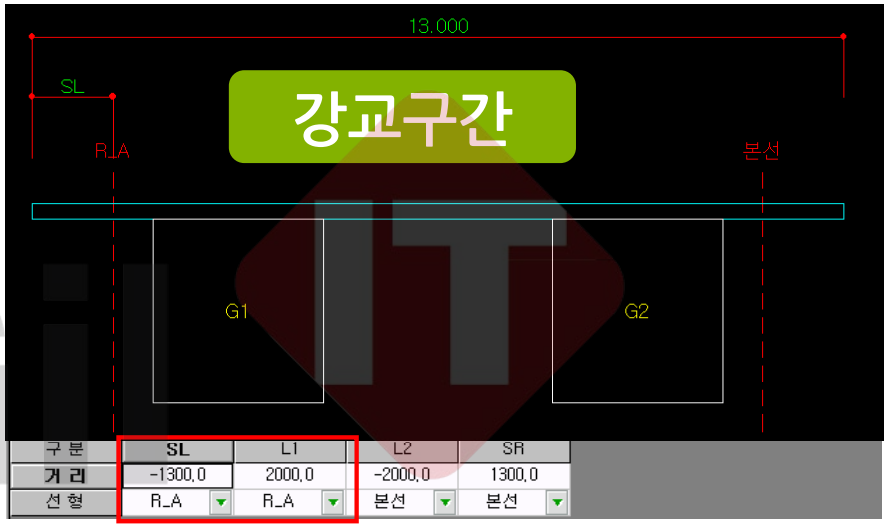
다수의 선형파일 지원

횡단구성



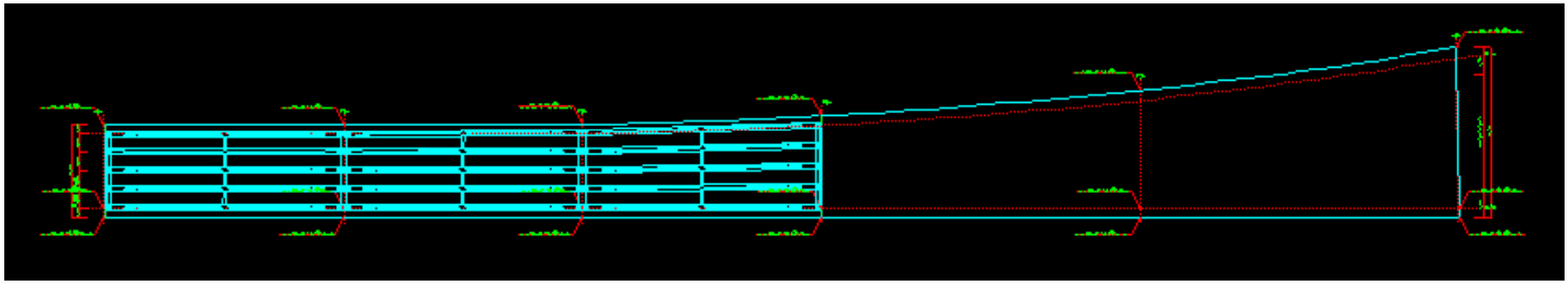
구 분	SL	L1	L2	L3	L4	L5	SR
거 리	-1300,0	0,0	-6900,0	-4600,0	-2300,0	0,0	1300,0
선 형	R_A	R_A	본선	본선	본선	본선	본선

+



구 분	SL	L1	L2	SR
거 리	-1300,0	2000,0	-2000,0	1300,0
선 형	R_A	R_A	본선	본선

평면도



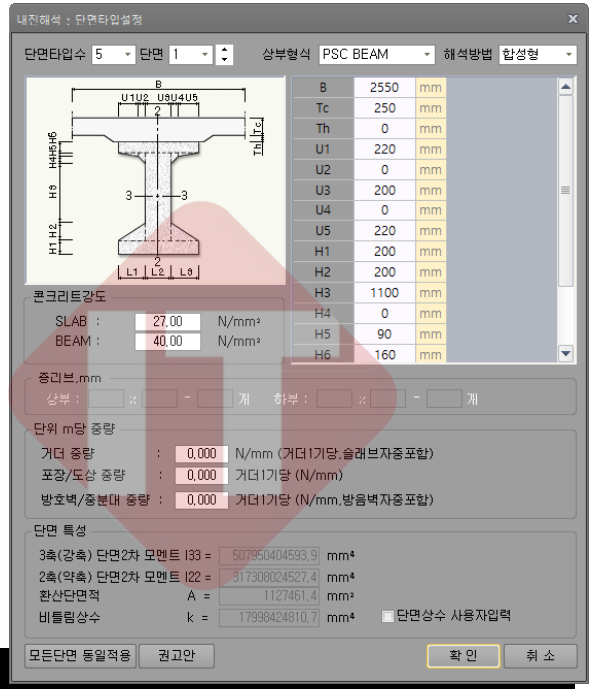
- 기대효과: 다수선형선택 -> 확폭교량 거더배치 및 내진모델링 지원가능

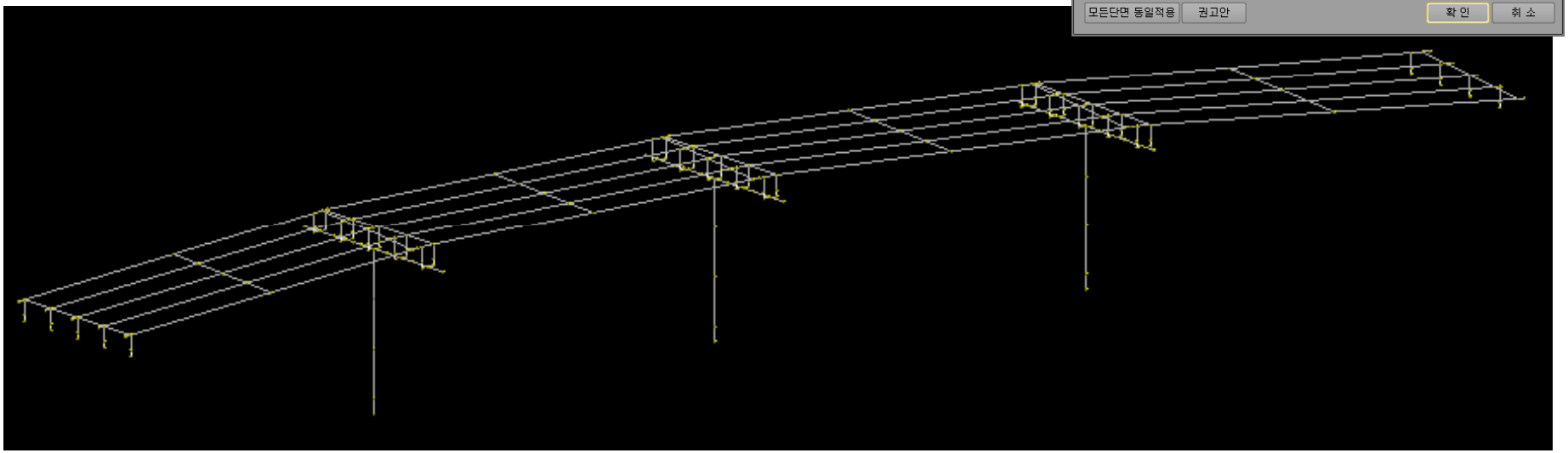
교량의 제원

교량제원에 따른 적용

내진 해석

- 내진모델링
- 거더, 가로보 단면특성
- sbi입력시 거더중량





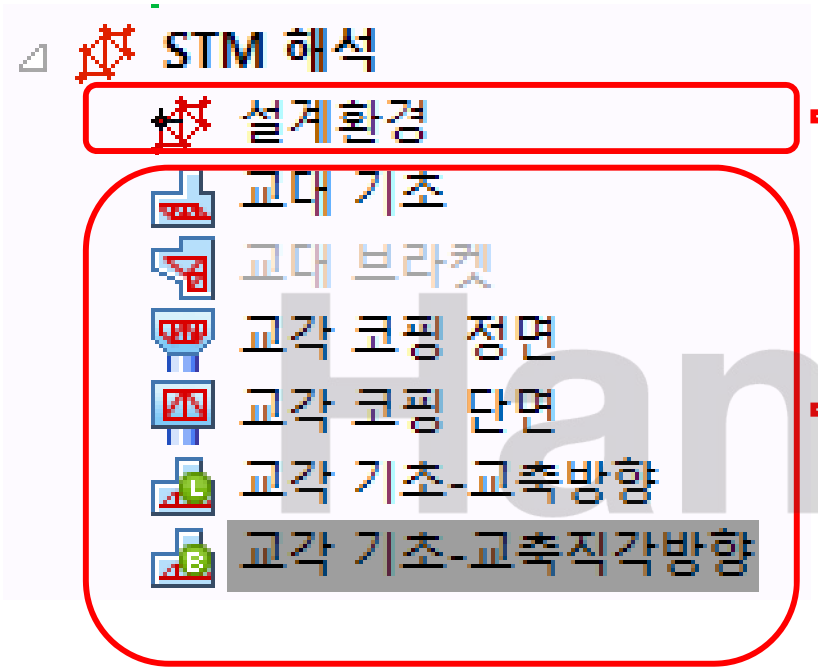
HanGil

AAbutPier 2014 LSD

STM 해석

내진 해석

설계환경



- 설계환경

- 각 부의 STM해석

HanGil IT

내진 해석

설계환경

STM 설정

- 각 교대, 교각의 구조물 별 STM설정
- 재료 물성치 설정 : 구조물강도, 재료저항계수비
- 모델링 설정
- 기초 지반반력계수

교대 STM 설정 | 교대 STM 검토 | 교각 STM 설정 | 교각 STM 검토 | 교각 코핑 하중설정 | 교각 코핑 하중조합(교직 : 극한한계) | 교각

구 분			설 정 값	단위
구조물 강도	두부보	Fck : 콘크리트 강도	30	N/mm²
		Fctk : 콘트리트 인장 강도	2.20397	N/mm²
		Ec : 콘크리트 탄성계수	28417.5	N/mm²
		Fy : 철근 항복강도	400	N/mm²
		Fvy : 철근 항복강도	400	N/mm²
	기초	Fck : 콘크리트 강도	30	N/mm²
		Fctk : 콘크리트 인장 강도	2.20397	N/mm²
		Ec : 콘크리트 탄성계수	28417.5	N/mm²
		Fy : 철근 항복강도	400	N/mm²
		Fvy : 철근 항복강도	400	N/mm²
재료저항계수비		산정방식	Φs/ Φc	
		사용자입력	0	
Mesh Size		코핑-정면	200	
		코핑-단면	200	
		기초-교축	200	
		기초-교직	200	
지반반력계수 산정		지반반력계수(Kv) 산정시 Terzaghi 보정	사용하지않음	
			0.67	
		기초환산폭(Bv)식의 폭(B) 적용방식	횡방향(B:교량연장)	
		연직방향 지반 반력계수	사질토층와 점성토의 혼합층인 경우	
Outer Boundary			단순화	
최대 유효폭 산정			근사법(예제집)	
코핑정면 교량받침 결합 거리			300	mm
수직타이검토시 전단철근 간격			수직타이 영역의 전단철근 최대간격	

STM 해석

설계환경

STM 검토설정

- 구조물의 각 위치와 하중조합(한계상태)의 검토 설정
- 교대

교대 STM 설정 | 교대 STM 검토 | 교각 STM 설정 | 교각 STM 검토 | 교각 코핑 하

구 분		하중조합	ηi	검토
브래킷		ST1F01	1.000	적용안함
기초	극한한계	ST1C01	1.000	적용안함
		ST1F01	1.000	적용안함
	극단상황 I	EX1C01	1.000	적용안함
		EX1F01	1.000	적용안함

- 교각

교대 STM 설정 | 교대 STM 검토 | 교각 STM 설정 | 교각 STM 검토 | 교각 코핑 하중설정 | 교각 코핑 하

구 분			하중조합	ηi	검토
코핑 : 교축직각			-	-	적용
코핑 : 교축방향			-	-	적용안함
기초 : 교축직각	극한한계	P-MAX	ST1O01	1.000	적용안함
		M-MAX	ST1O01	1.000	적용안함
		E-MAX	ST1O01	1.000	적용안함
		V-MAX	ST1O01	1.000	적용안함
	극단상황 I	P-MAX	EX1O01	1.000	적용안함
		M-MAX	EX1O01	1.000	적용안함
		E-MAX	EX1O0		
		V-MAX	EX1O0		

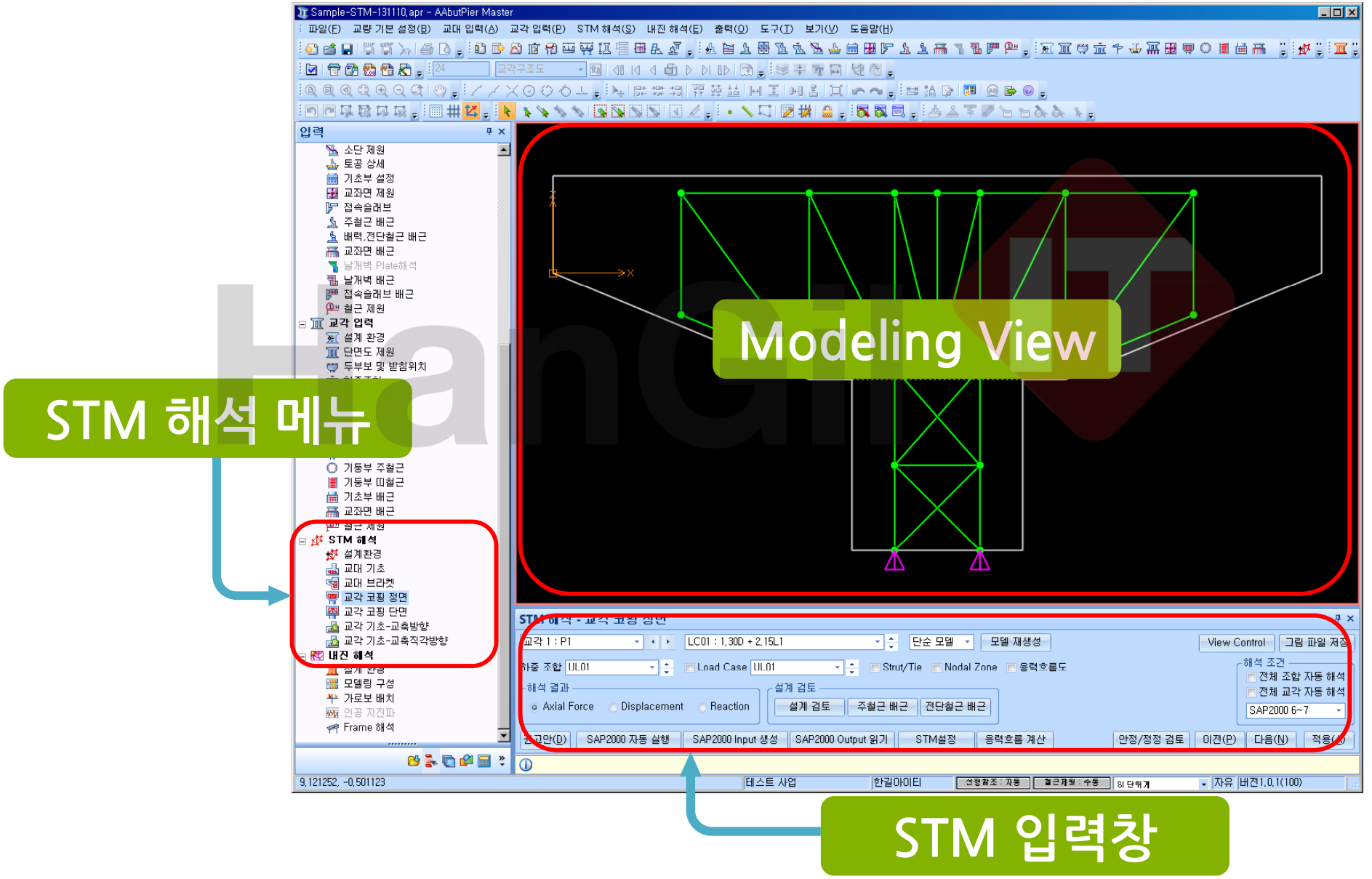
- 교각의 하중 및 하중조합

교각 코핑 하중설정 | 교각 코핑 하중조합(교직 : 극한한계) | 교각 코핑 하중조합(교직 : 극단상황) | 교각

구분	최대	표준	최소	DC1	DW1	LL1	LL2	LL3	검토
ST1O01	◉	○	○	1.25	1.50	1.80			☑
ST1O02	◉	○	○	1.25	1.50		1.80		☐
ST1O03	◉	○	○	1.25	1.50			1.80	☐
ST1O04	○	○	◉	0.90	0.65	1.80			☐
ST1O05	○	○	◉	0.90	0.65		1.80		☐
ST1O06	○	○	◉	0.90	0.65			1.80	☐

STM 해석

STM 입력 구성

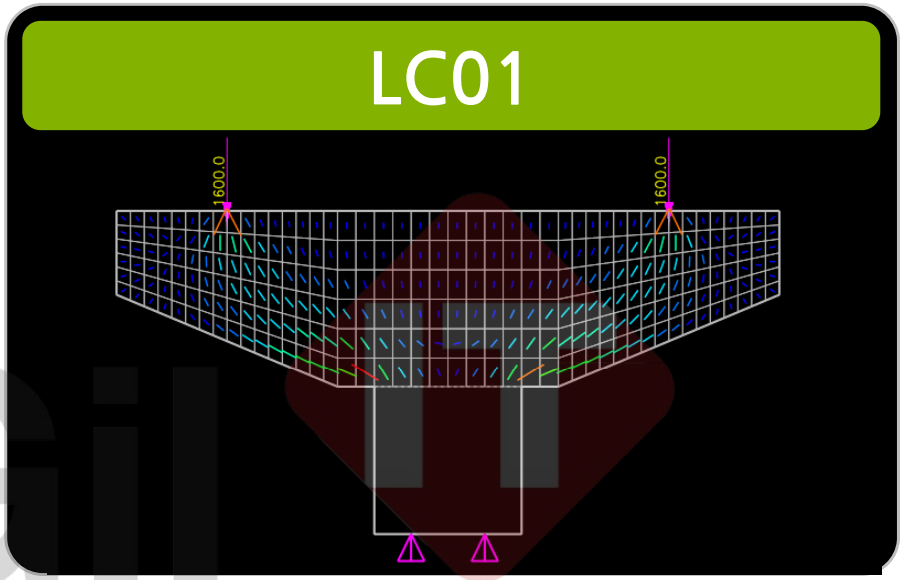


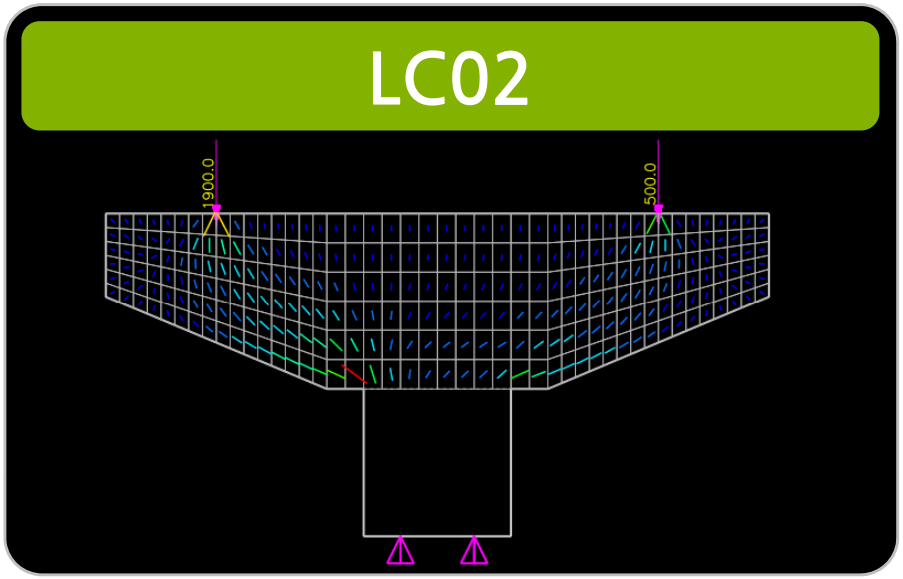
STM 해석

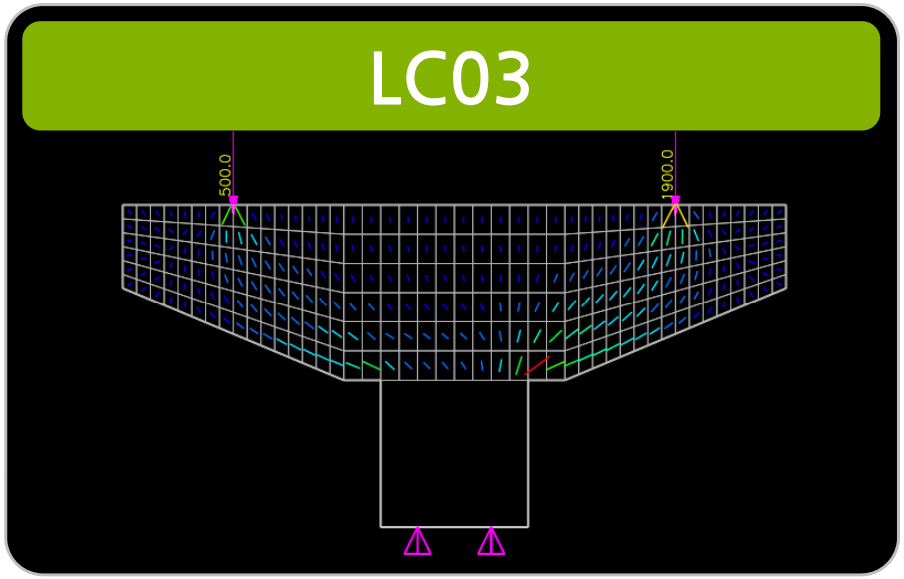
STM 작성

하중조합별 응력흐름도 제시

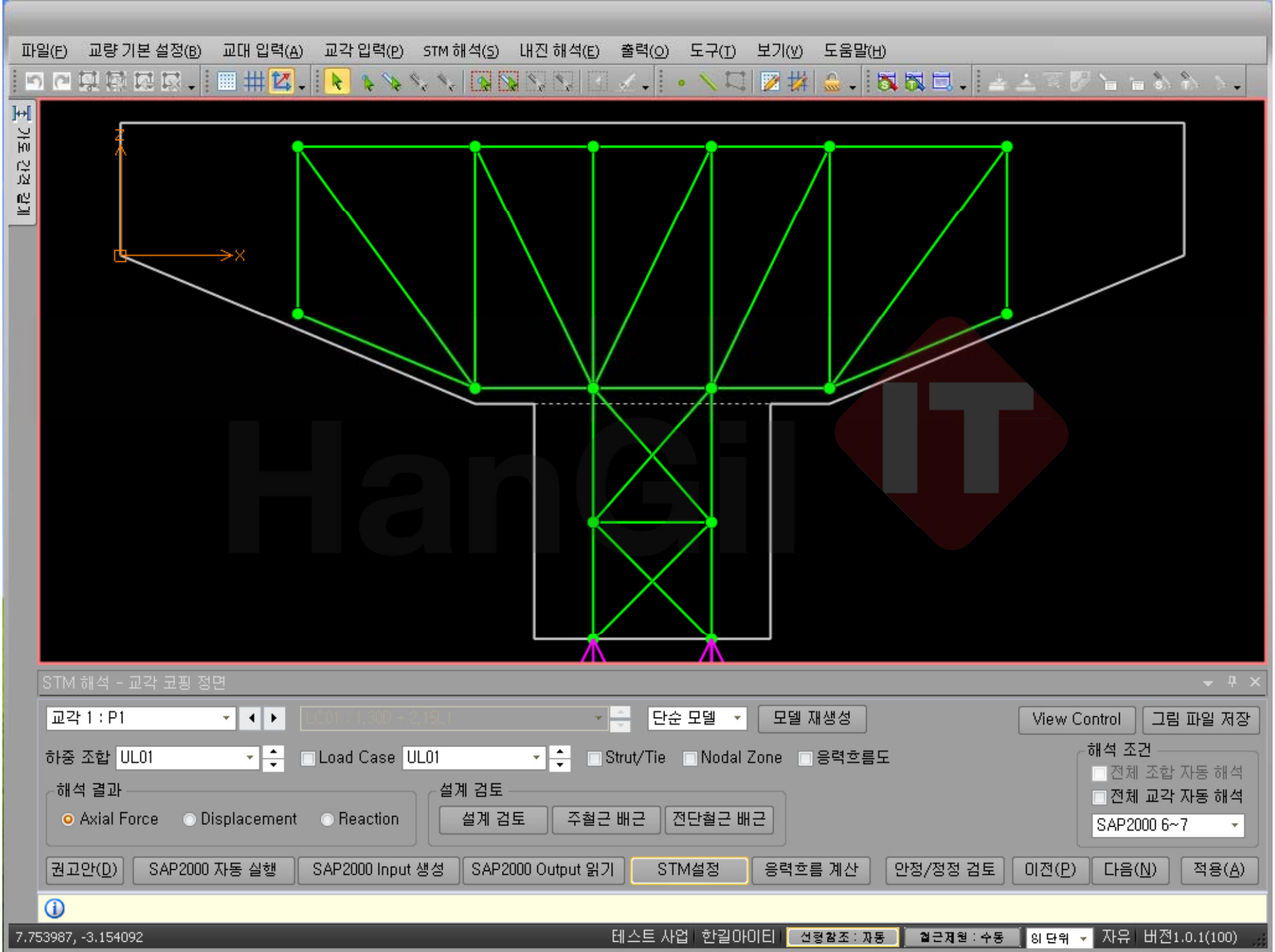
- 응력흐름도를 확인후 모델링 진행







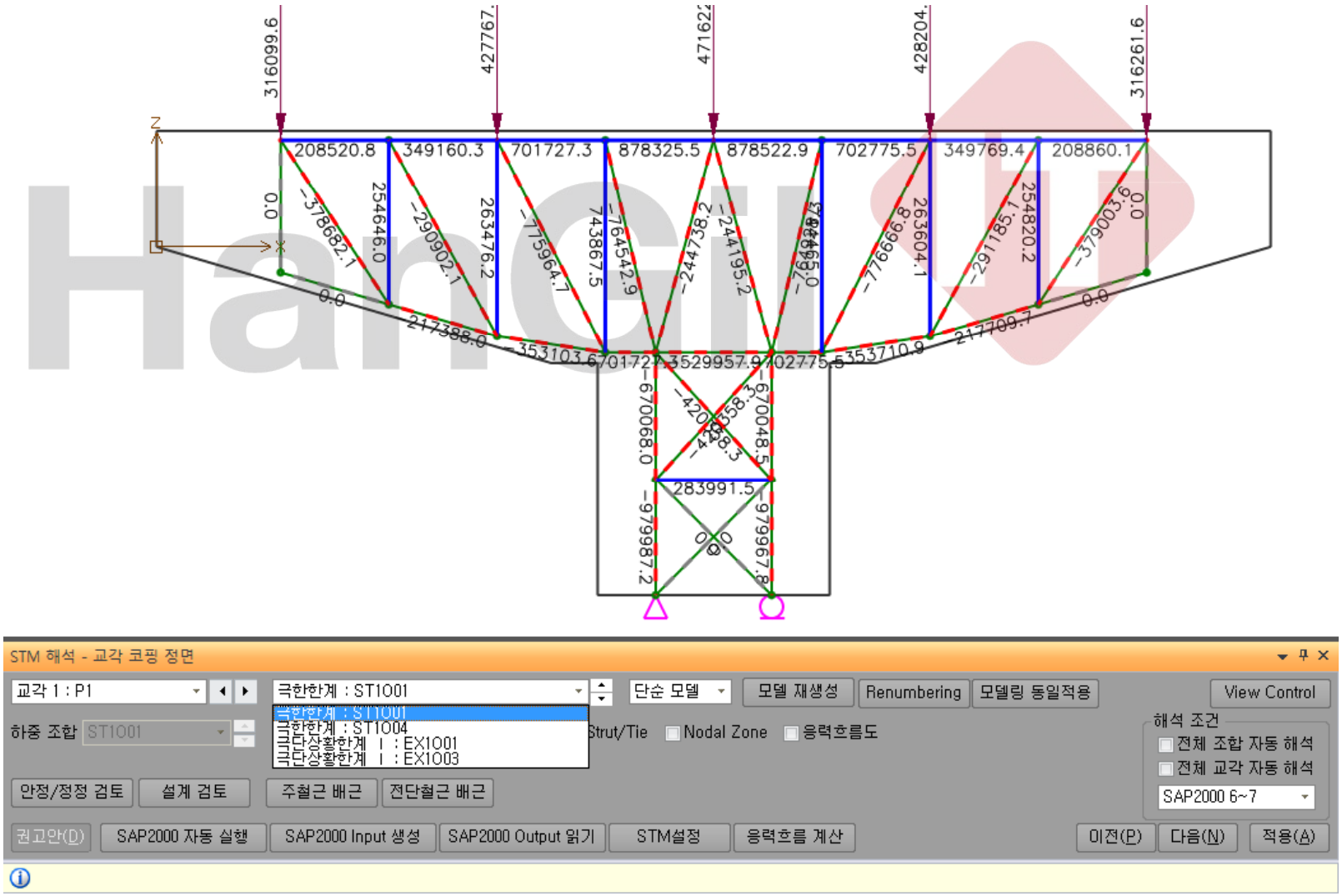
HanGil IT


파일(F) 교량 기본 설정(B) 교대 입력(A) 교각 입력(P) STM 해석(S) 내진 해석(E) 출력(O) 도구(T) 보기(V) 도움말(H)
가로 간격 재계
STM 해석 - 교각 코핑 정면
교각 1 : P1
단순 모델
모델 재생성
View Control
그림 파일 저장
하중 조합 UL01
Load Case UL01
Strut/Tie
Nodal Zone
응력흐름도
해석 조건
전체 조합 자동 해석
전체 교각 자동 해석
SAP2000 6~7
해석 결과
Axial Force
Displacement
Reaction
설계 검토
설계 검토
주철근 배근
전단철근 배근
권고안(D)
SAP2000 자동 실행
SAP2000 Input 생성
SAP2000 Output 읽기
STM설정
응력흐름 계산
안정/정정 검토
이전(P)
다음(N)
적용(A)
7.753987, -3.154092
테스트 사업
한길아이티
선형참조 : 자동
철근계원 : 수동
SI 단위
자유
버전1.0.1(100)

STM 해석

STM 작성

각 하중조합(한계상태)에 대한 모델링

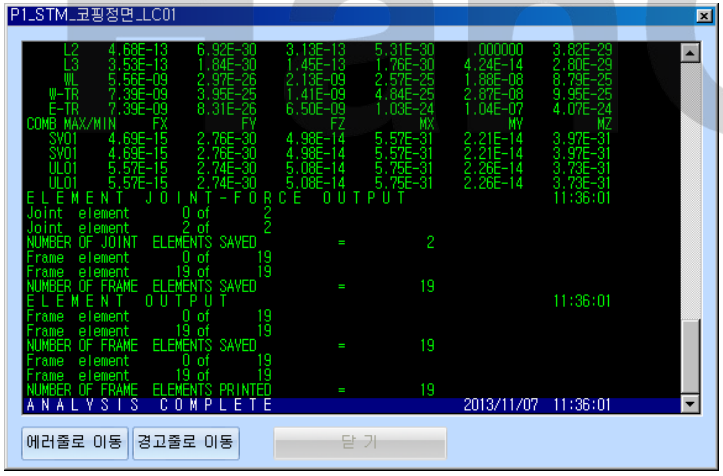


STM 해석

STM 작성

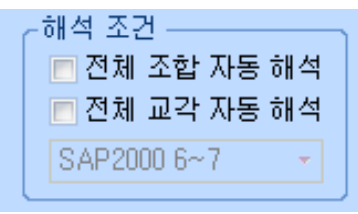
전체 조합의 자동해석 및 전체 구조물의 자동해석

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



X 100회

(하중조합수, 구조물수)

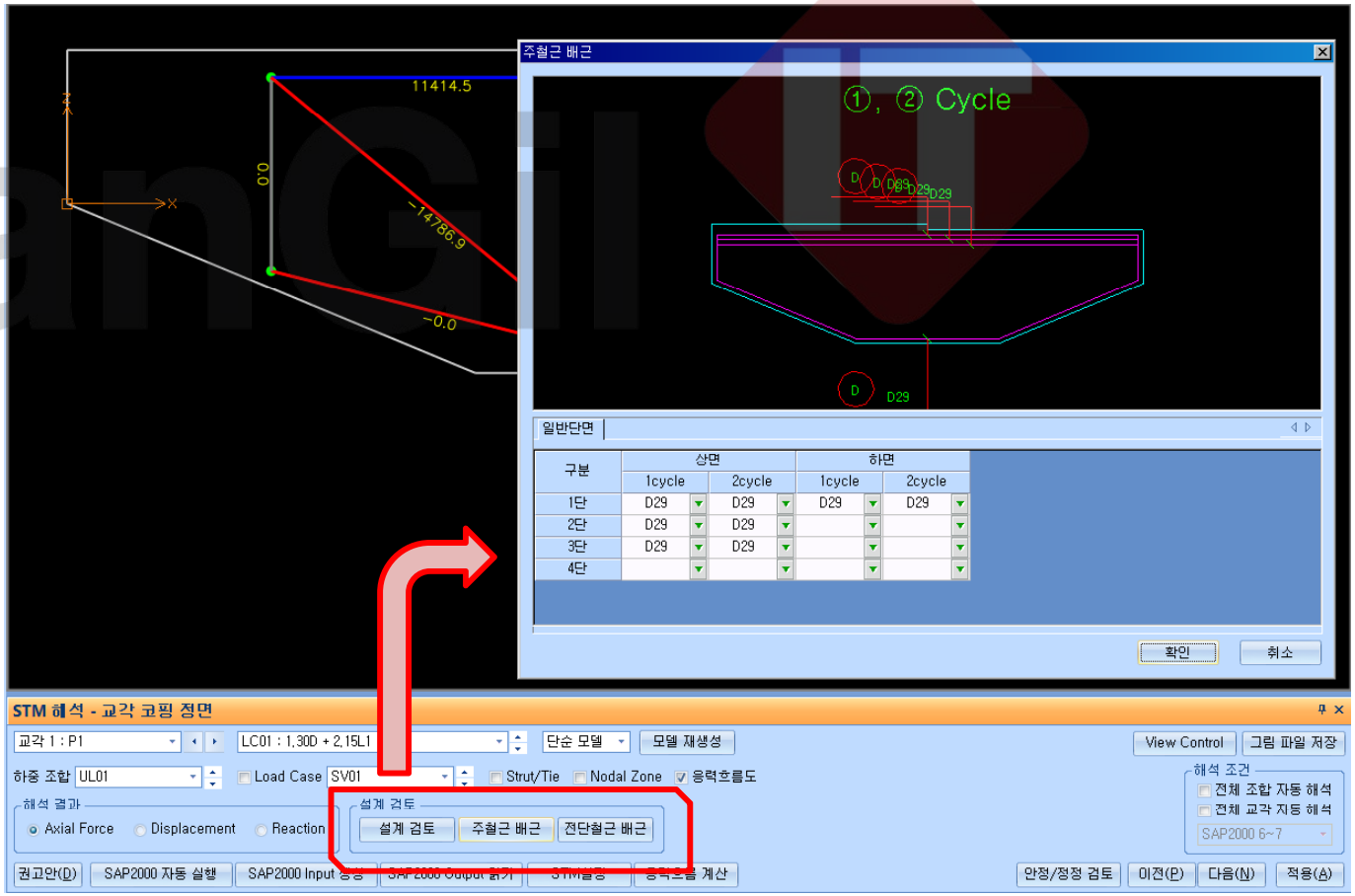


STM 해석

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

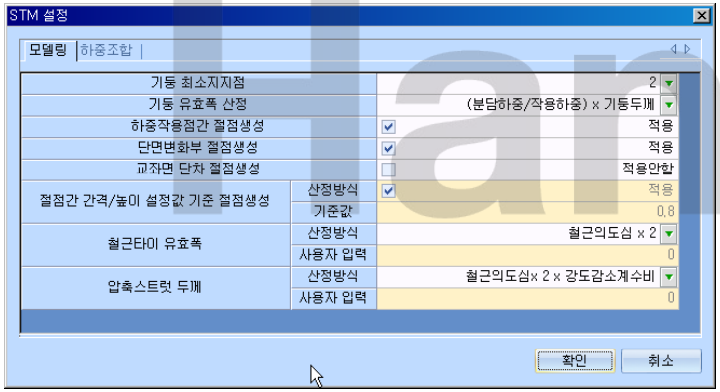
HanGil

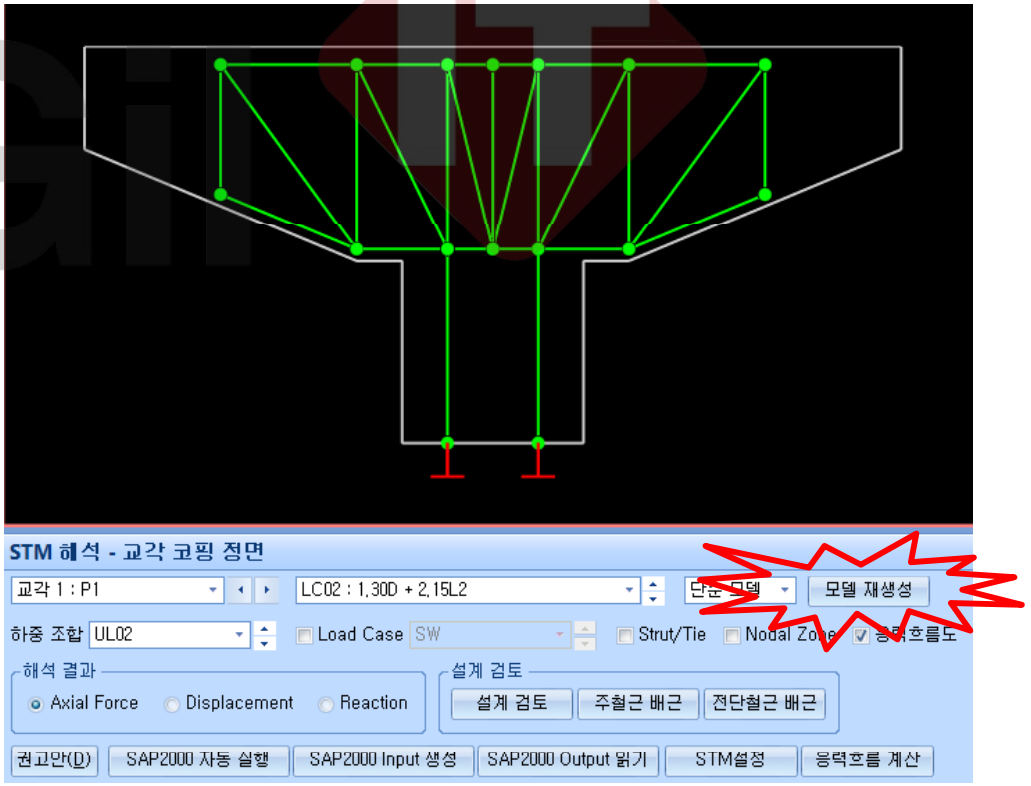
STM 해석

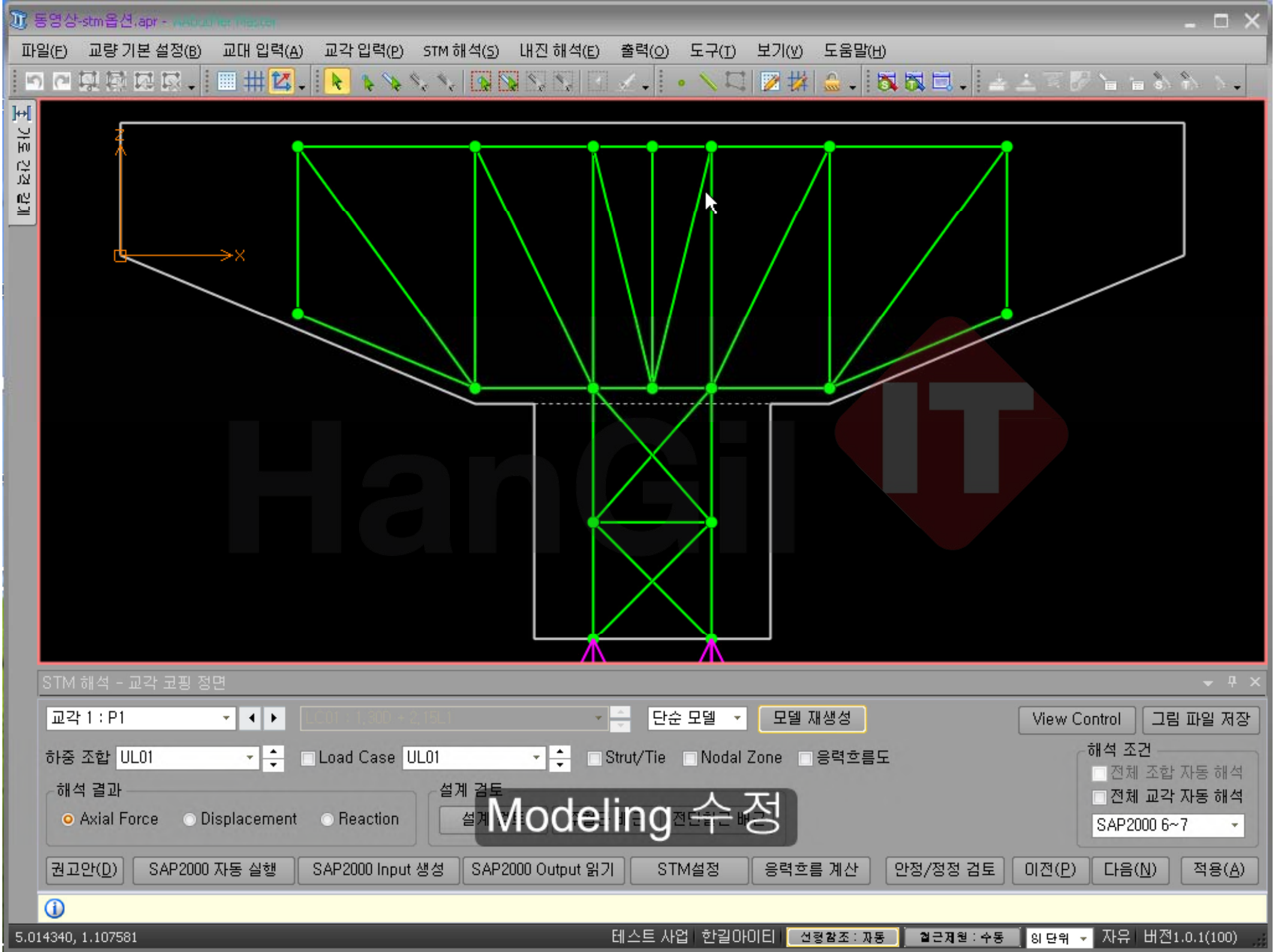
STM 작성

STM 설정에 따른 모델링 자동생성

- 구조물 형상 및 모델링 생성에 따라 설정가능





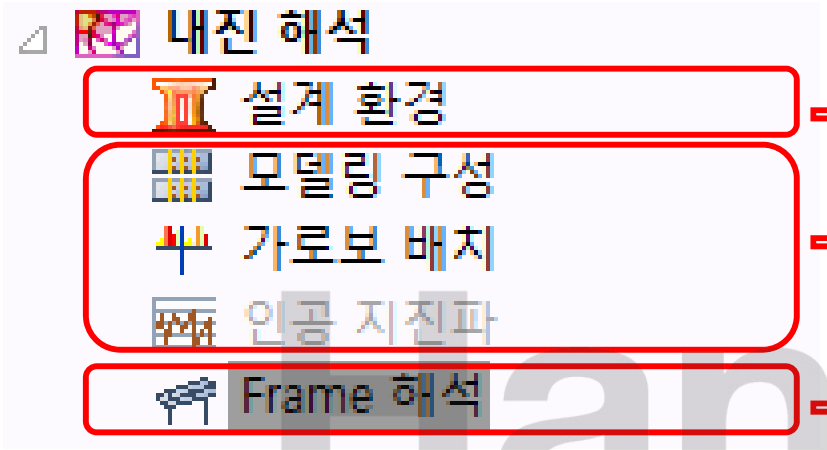

동영상-stm옵션.apr - MIDAS/Gen Master
파일(F) 교량 기본 설정(B) 교대 입력(A) 교각 입력(P) STM 해석(S) 내진 해석(E) 출력(O) 도구(T) 보기(V) 도움말(H)
기초 간격 입력
STM 해석 - 교각 코핑 정면
교각 1 : P1
단순 모델
모델 재생성
View Control
그림 파일 저장
하중 조합 UL01
Load Case UL01
Strut/Tie
Nodal Zone
응력흐름도
해석 조건
전체 조합 자동 해석
전체 교각 자동 해석
SAP2000 6~7
해석 결과
Axial Force
Displacement
Reaction
설계 검토
Modeling 수정
권고안(D)
SAP2000 자동 실행
SAP2000 Input 생성
SAP2000 Output 읽기
STM설정
응력흐름 계산
안정/정정 검토
이전(P)
다음(N)
적용(A)
5.014340, 1.107581
테스트 사업 | 한길아이티
선형참조 : 자동
절점개념 : 수동
SI 단위
자유 | 버전1.0.1(100)

AAbutPier 2014 LSD

내진 해석

내진 해석

설계환경



- 설계환경

- 모델링 입력

- 받침설정 및 내진해석

HanGil

내진 해석

설계환경

설계조건

- 과업에 따른 지진하중 설정
- 내진모델링 및 해석방법에 대한 설정

HanGil

설계 조건

내진 등급		내진 1등급교	
지진 구역		1 구역	
지반 종류		I	
지반 계수		1.000	
중력 가속도		9.810	m/sec
감쇠비		0.050	
단일모드 해석시 단위하중		10000.000	N
내진해석 결과에 대한 조합 방법		CQC	
상부구조 모델링 방법		개별 거더 격자 모델링	
기초부 모델링 방법		기초중심을 고정단으로 고려	
내진해석시 기초부 모델링 적용	☐	적용안함	
내진해석시 기초 MASS 질량 적용	☐	적용안함	
교각 기둥 프레임 분할	☑	적용	
1차모드주기 기준 질량참여율		10	%

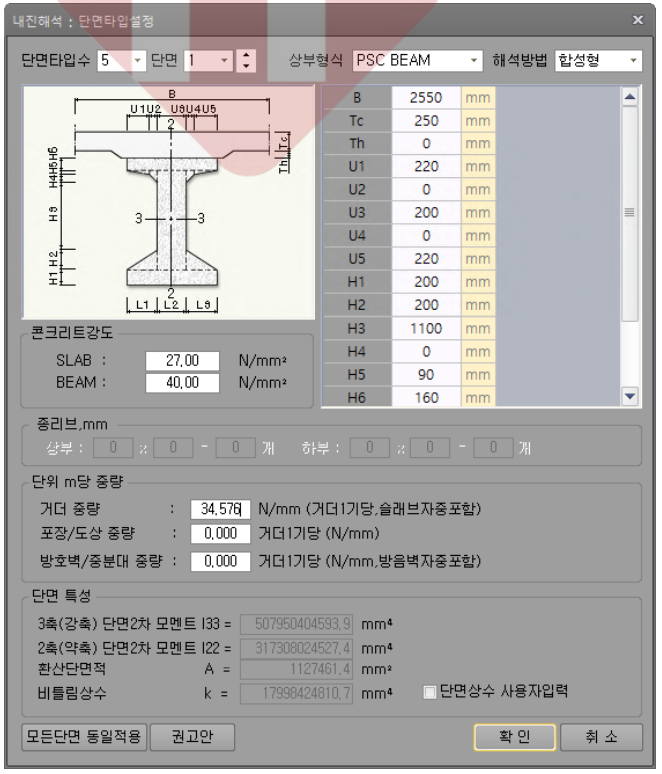
내진 해석

모델링

모델링 구성

- 거더별 단면타입설정 입력
- 단위m당 중량 입력(sbi를 통한 입력시 상부 반력을 통해 자동 적용)
- 단면특성 입력(PSC 거더 및 Steel Box거더교 제원에 따른 자동 산정)

HanGil

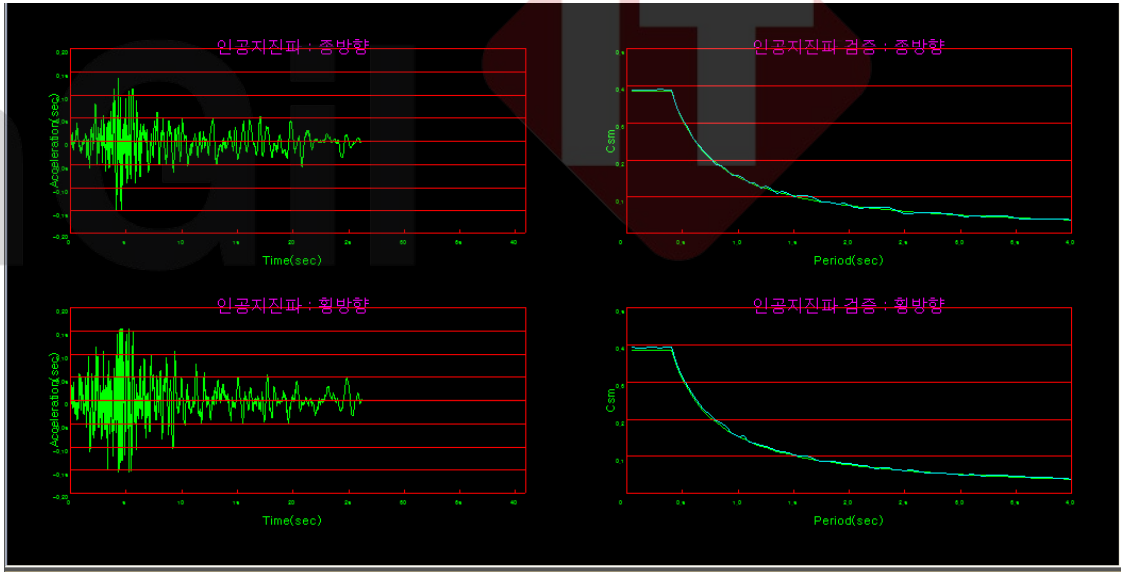


내진 해석

인공 지진파

인공 지진파

- 내진해석방법이 시간이력해석일 경우만 적용
- 설정된 인공지진파를 재하



내진 해석 - 인공 지진파

NO.		Earthquake	Date	Station _Component	FR (Km)	Site Geology (USGS)	PGA (g)
☑	1	ELC	Imperial Valley	1940.05.19	117 El Centro Array #9 S00E	8.3	C(180-360m/s)	0.313
☑	2	TFT	Kern County	1952.07.21	Taft Lincoln School, 111 TAF111(USGS Station 1095)	41.0	B(360-750m/s)	0.178
☑	3	CAL	Kern County(c)	1952.07.21	Taft Lincoln School, TAF021 (USGS Station 1095)	41.0	B(360-750m/s)	0.156
☑	4	NOR	Northridge	1994.01.07	Arleta-Nordhoff Fire Station ARK090 (CDMG Station 24087)	9.2	B(360-750m/s)	0.344
☑	5	MEX	-	-	1015 Cholame #0	-	-	-
☑	6	Snf	San Fernando	1971.02.09	Pacoima Dam, PCD25 (CDMG Station 279)	2.8	B(360-750m/s)	0.160
☑	7	Sanfer	-	-	1117 Golden Gate Park	-	-	-

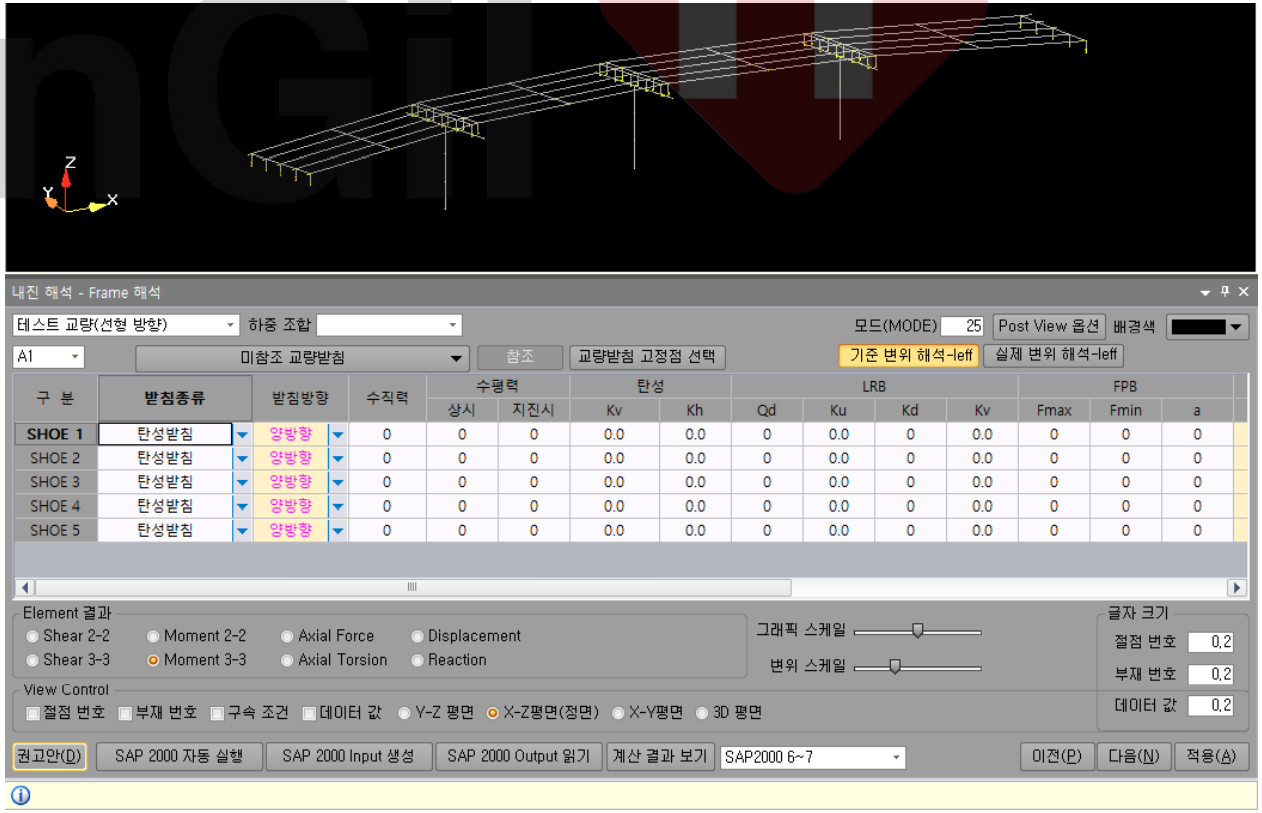
권고안(D) | 지진파 추가 | 지진파 삭제 | 지진파 편집 | ◉ 최대값 적용 ○ 평균값 적용 | 이전(P) | 다음(N) | 적용(A)

내진 해석

Frame 해석

Frame 해석

- 지간구성에서 설정된 받침방향
- 교대, 교각의 받침제원에서 설정된 받침 물성치
- 해석후 교대 교각에 해석결과 자동 적용



AAbutPier 2014 LSD

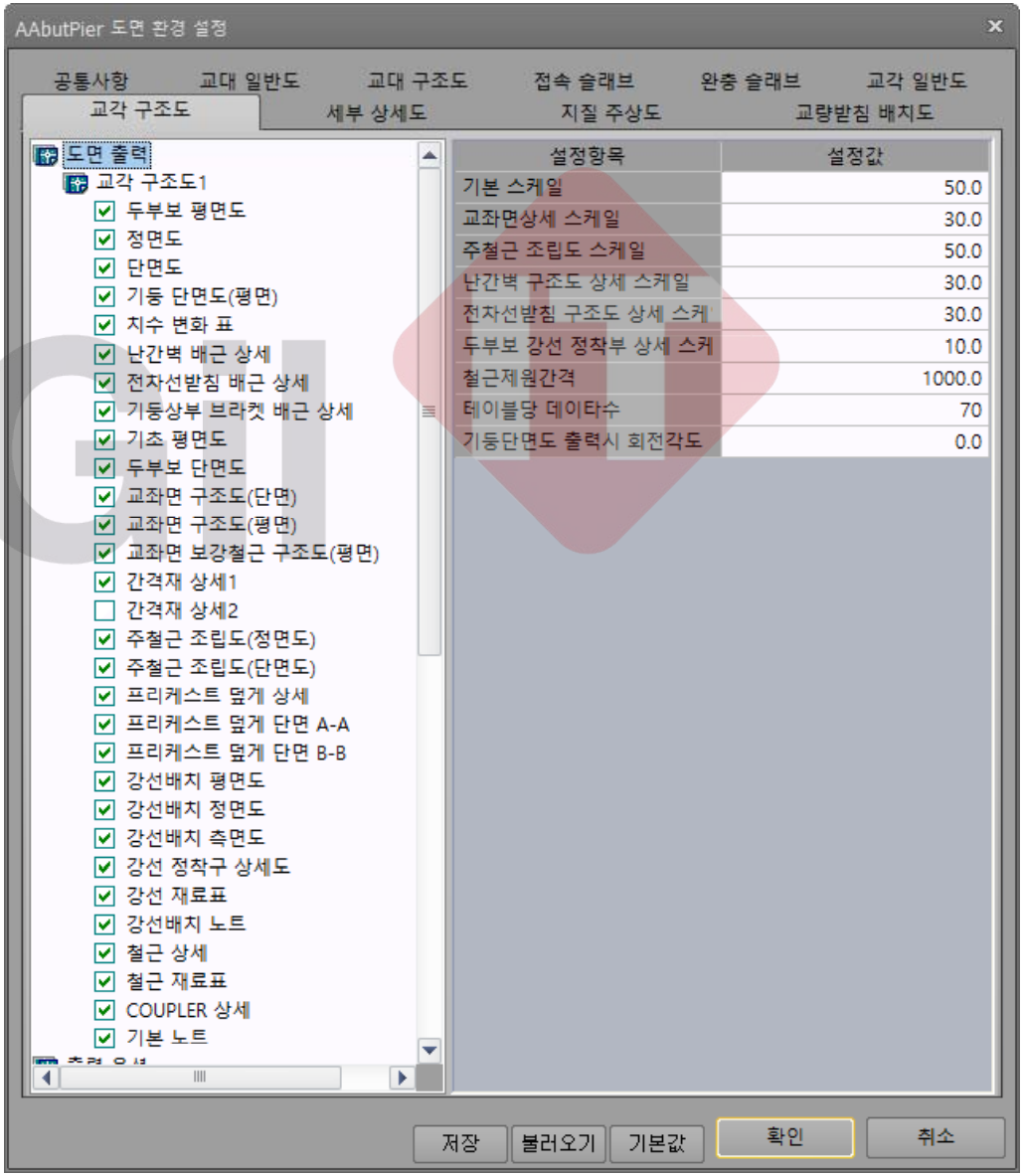
성과품

성과품

도면

도면 환경 설정

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



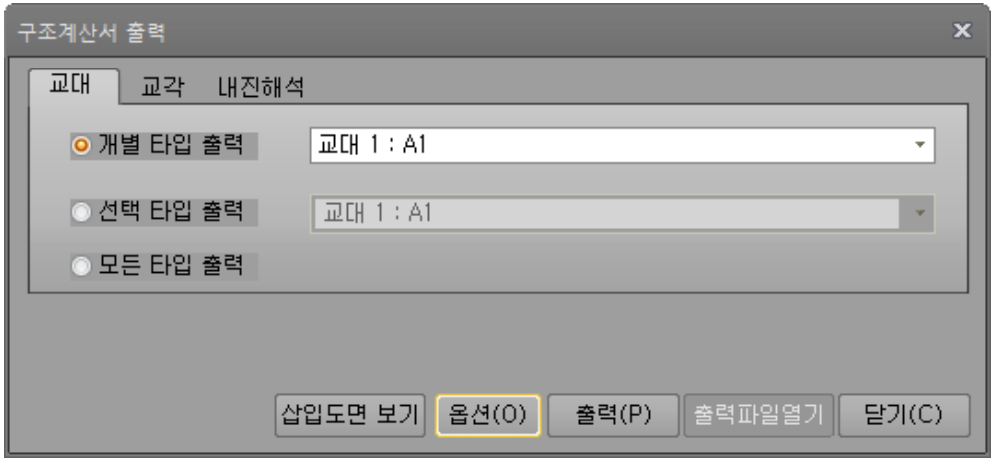
성과품

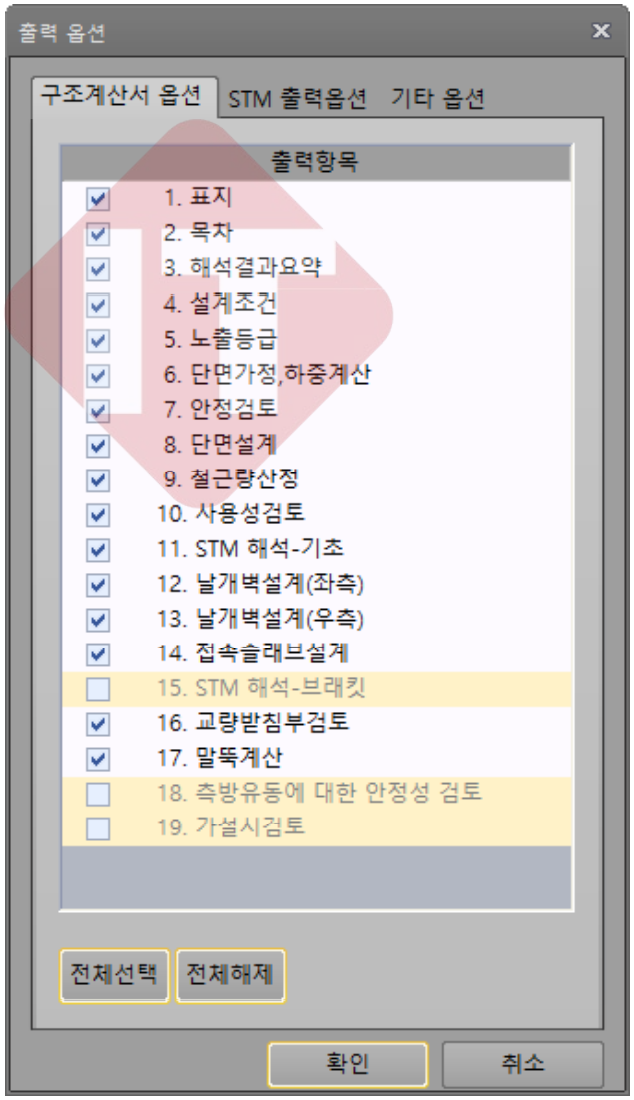
계산서

구조계산서 옵션

- 출력항목설정
- STM출력항목 설정
- 계산서 출력시 삽입도면 저장(DXF)

HanGil





성과품

수량산출서

수량산출 옵션

- 수량산출서의 집계 및 엑셀 참조 설정
- 구조물별 수량 산출 설정 도면표현 방법 설정
- 사용자 수량 입력

