AWall

따 라 하 기

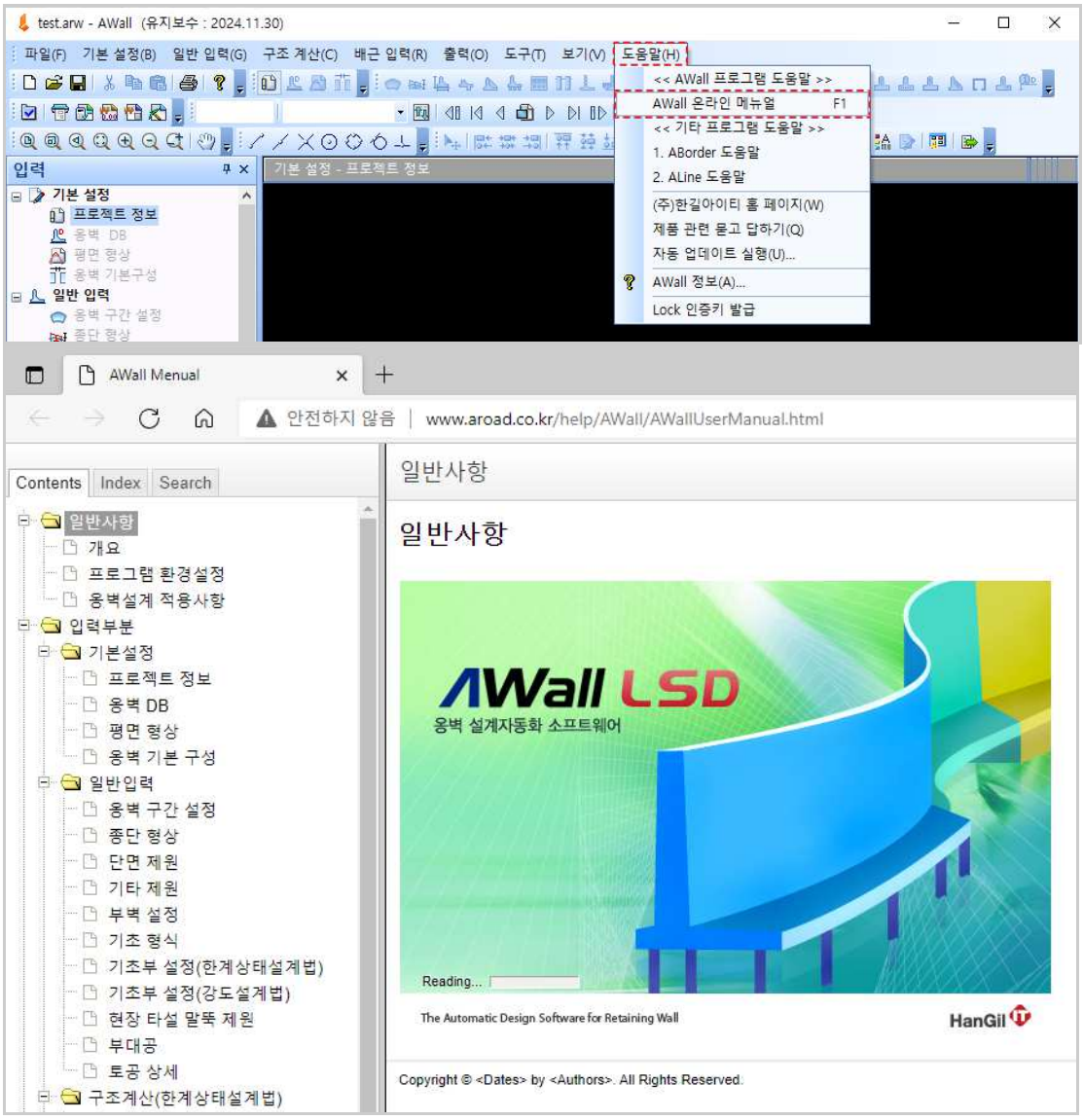
- 역 T 형 옹 벽 을 중 심 으 로 -

[목 차]

1. 옹벽 기본 설정 5
   (1) 프로젝트정보 설정 5
   (2) 옹벽 DB 입력 6
   (3) 평면형상 7
   (4) 옹벽기본구성 9
2. 일반입력 10
   (1) 옹벽구간설정 11
   (2) 종단형상 12
   (3) 단면제원 15
   (4) 기타제원 17
   (5) 부벽설정 19
   (6) 기초형식 20
   (7) 기초부 설정 21
   (8) 현장타설 말뚝제원 22
   (9) 부대공 23
   (10) 토공사세 25
3. 구조계산 27
   (1) 설계조건 27
   (2) 하중조합 30
   (3) 검토위치 설정 32
   (4) 성토부/단면설정 33
   (5) 지하수 / 상재 하중 36
   (6) Anchor / 기타하중 37
4. 배근입력 41
   (1) 배근설정 41
   (2) 기초 주철근 46
   (3) 벽체 주철근 50
   (4) 기초 배력근 53
   (5) 벽체 배력근 56
   (6) 부벽 배력근 58
   (7) 전단 철근 59
   (8) 기타 철근 60
   (9) 철근 제원 61
5. 출력 62
   (1) 도면 출력 63
   (2) 구조 계산서 출력 64
   (3) 수량 산출 출력 65

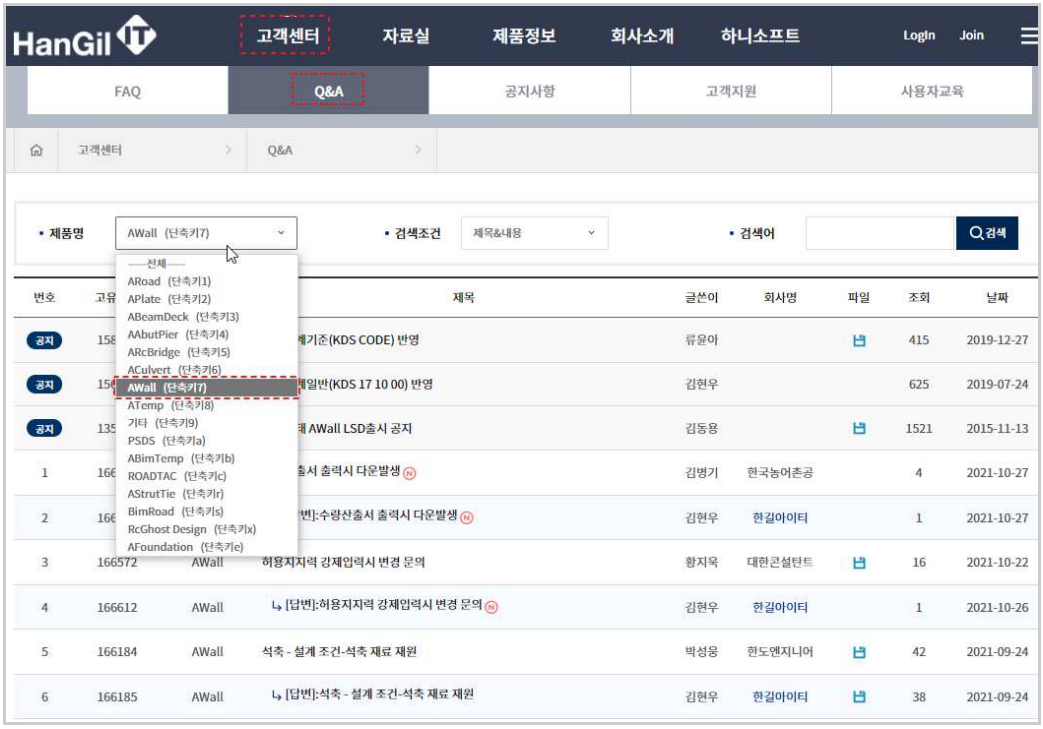
■AWall 관련 자료 소개

1) 온라인 매뉴얼 : "AWall > 도움말 > AWall 온라인 매뉴얼" 클릭시 온라인 페이지 연결
   - 강도설계법과 한계상태 설계법에 대한 기능 설명 제공
   - 최신 기능은 누락될 수 있음. 그 경우 FAQ 내용 참고



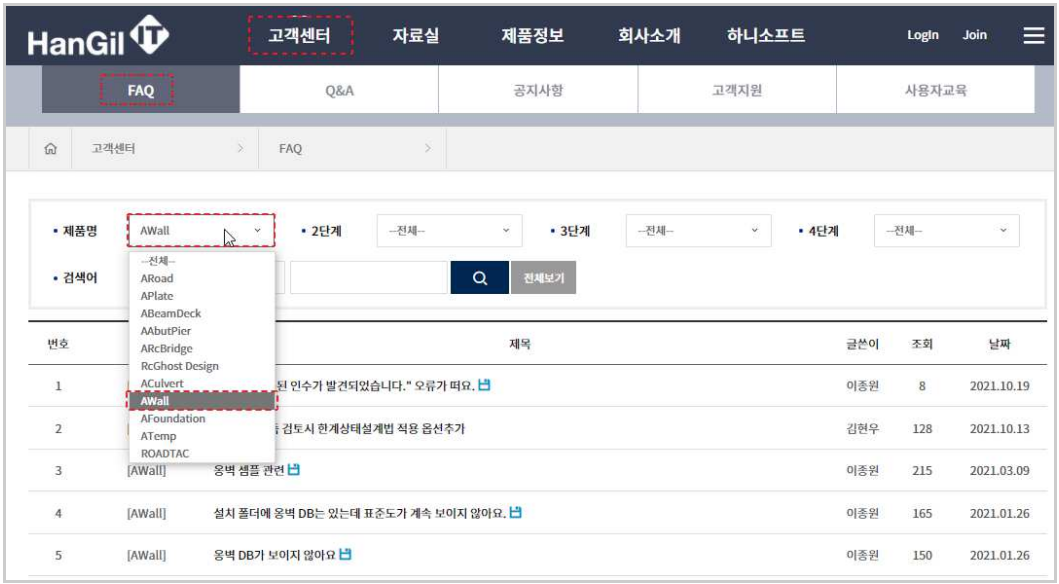
온라인 매뉴얼 링크 : http://www.aroad.co.kr/help/AWall/AWallUserManual.html

2) Q&A : "홈페이지 > 고객센터 > Q&A"에서 제품명 "AWall" 선택 후 문의 및 검색
- 다른 고객 문의한 내용으로 유사한 사례 답변 확인 가능.



Q&A 링크 : http://www.aroad.co.kr/customer/qna.asp

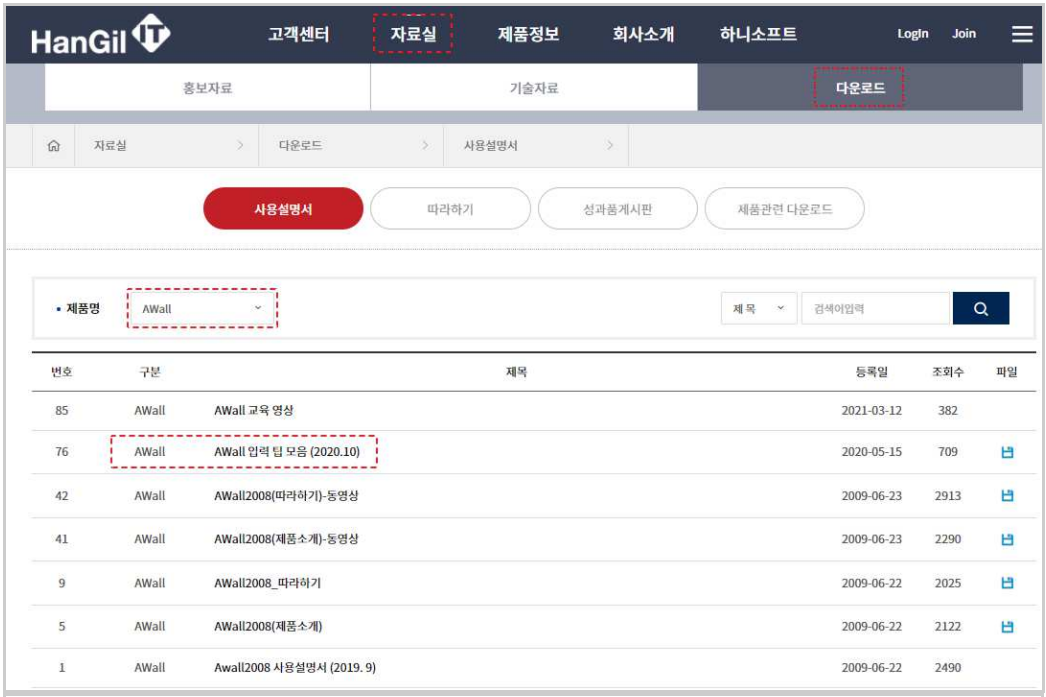
3) FAQ : "홈페이지 > 고객센터 > FAQ"에서 제품명 "AWall" 선택
- Q&A 내용 중 자주 질문한 내용 및 최신 기능을 정리 한 게시판



FAQ 링크 : http://www.aroad.co.kr/customer/faq.asp

4) 입력 TIP : "홈페이지 > 자료실 > 다운로드"에서 "AWall" 입력 "AWall 입력팁 모음"
- AWall 이용시 꼭 알아야 할 최소한의 내용을 정리한 자료

- 2 Page 의 pdf 문서로 작성되었으며, 메뉴 순서로 정리되어 있음
- 설계기준 등 참고 자료는 링크로 걸려 있음





자료실 링크 주소 : http://www.aroad.co.kr/data/guide.asp

■옹벽입력 따라하기

옹벽 설계는 평면도에서 옹벽이 설치될 구간과 옹벽 구조물의 기본 단면에 대한 형상 정보를 기반으로 설계를 진행합니다.

역T형 옹벽을 설계하는 과정을 통해서 AWall 프로그램 입력 방법을 배우도록 하겠습니다.

평 면 형 상 : 직선구간

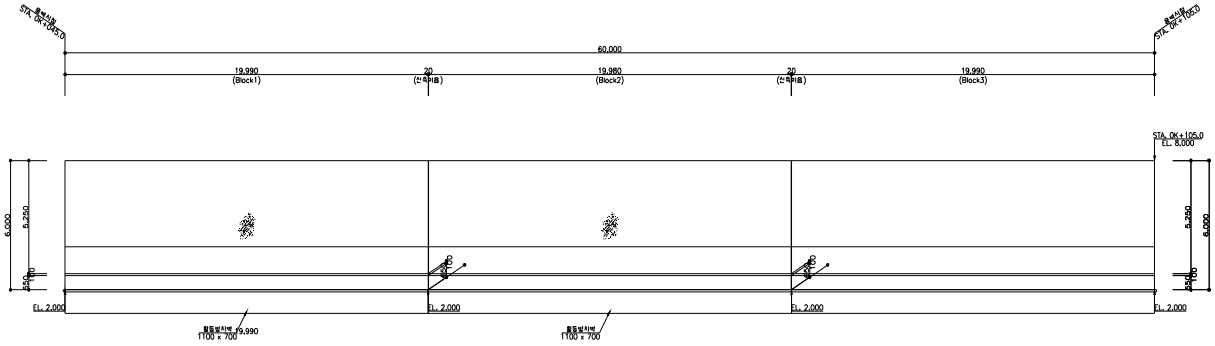
옹 벽 길 이 : L = 60.000m

옹 벽 형 식 : 역T형

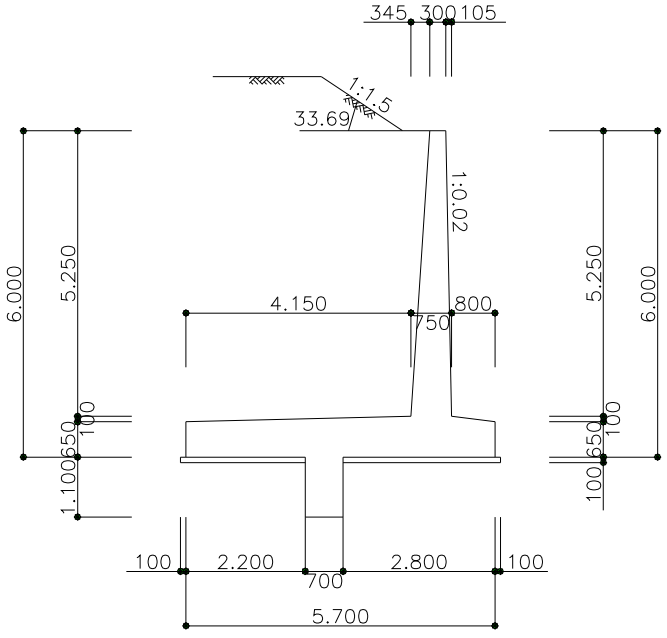
SKEW 각 도 : 90.000˚

기 초 형 식 : 직접기초

뒷채움 높이 : 1m



[종단면도]



[단면도]

1. 옹벽 기본 설정

(1) 프로젝트정보 설정

※ 프로젝트 관련 주요사항을 기록하는 항목입니다.

☞ 주로 도각에 표시되는 내용을 입력합니다.

- 도각을 사용하지 않는 경우 입력은 불필요합니다.

☞ AWall를 실행한 후 저장 버튼()을 눌러 '테스트'라는 이름으로 프로젝트를 저장합니다.

☞ 트리메뉴 하단의 "입력"을 클릭하면 설계 DATA 입력 트리 메뉴로 전환합니다.

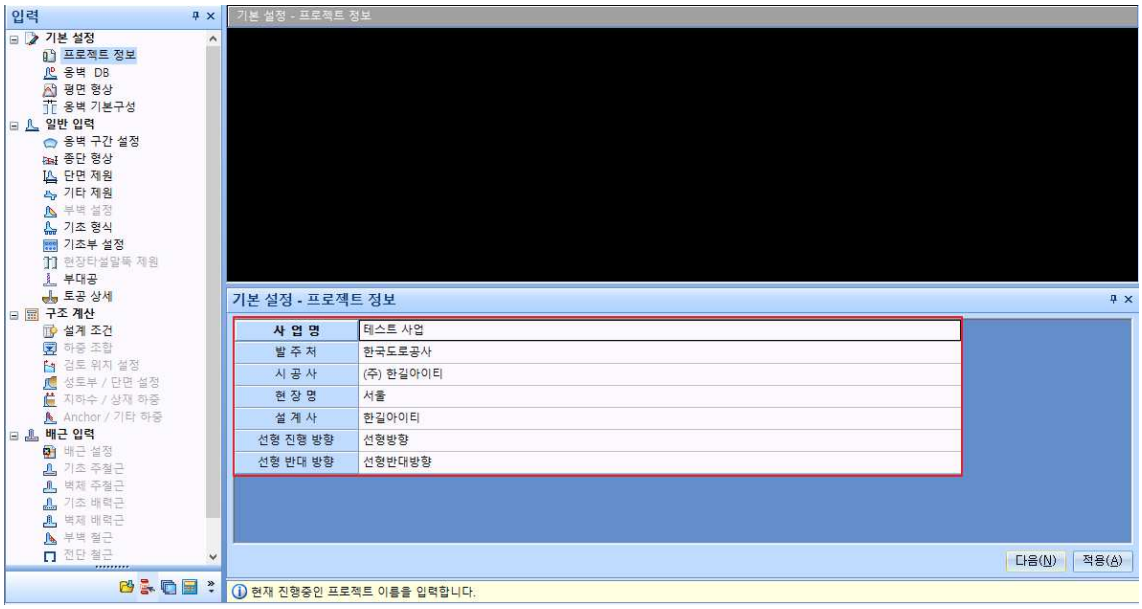
입 력 사 항

- 사업명 : *테스트도로사업*
- 발주처 : *한국도로공사*
- 시공사 : ***건설*
- 현장명 : ***도로개설공사*
- 설계사 : ***엔지니어링*
- 선형 진행 방향 : *서울방향*
- 선형 반대 방향 : *부산방향*

단위계는 화면 하단의 Status Bar에 표시되어 있으며, AWall 에서는 CGS 및 SI단위계를 지원합니다.

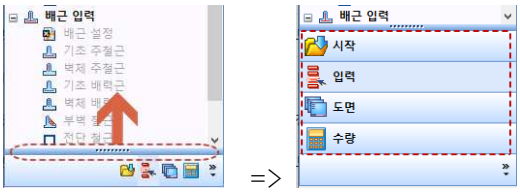
AWall DATA 파일의 확장자는 *.arw입니다.

다 음 클 릭



[옹벽 기본 설정 > 프로젝트 정보 설정]

☞ TIP : 좌측 하단 선택 메뉴 버튼은 스크롤을 잡아서 올리면 커집니다.



(2) 옹벽 DB

※ 2008년 건교부 표준도의 옹벽 DB가 테이블 형태로 표시됩니다.
중력식, 반중력식, L형, 역T형 4가지 타입의 표준도 단면제원이 표시됩니다.

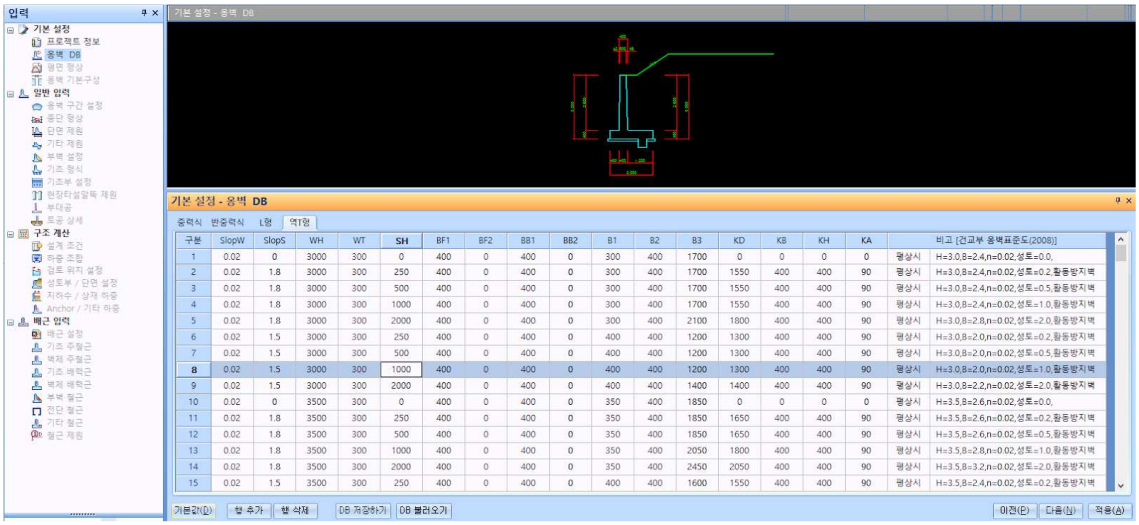
☞ 본 따라하기에서는 해당사항이 없습니다. [다음]을 클릭합니다.

입 력 사 항

입력사항 없음

옹벽DB에 철근 정보는 없으며, 구조물 형상만 표현합니다.

다 음 클 릭



(3) 평면 형상

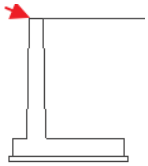
※ 평면상에서 옹벽이 배치되는 라인을 설정합니다.

옹벽이 배치 기준은 벽체 상단 전면부가 위치입니다.

우측 그림의 화살표 부분에 해당됩니다.

선형 입력창과 같은 형태로 구성되어 있습니다.

좌표에 의한 입력 및 DXF 불러오기도 가능합니다.



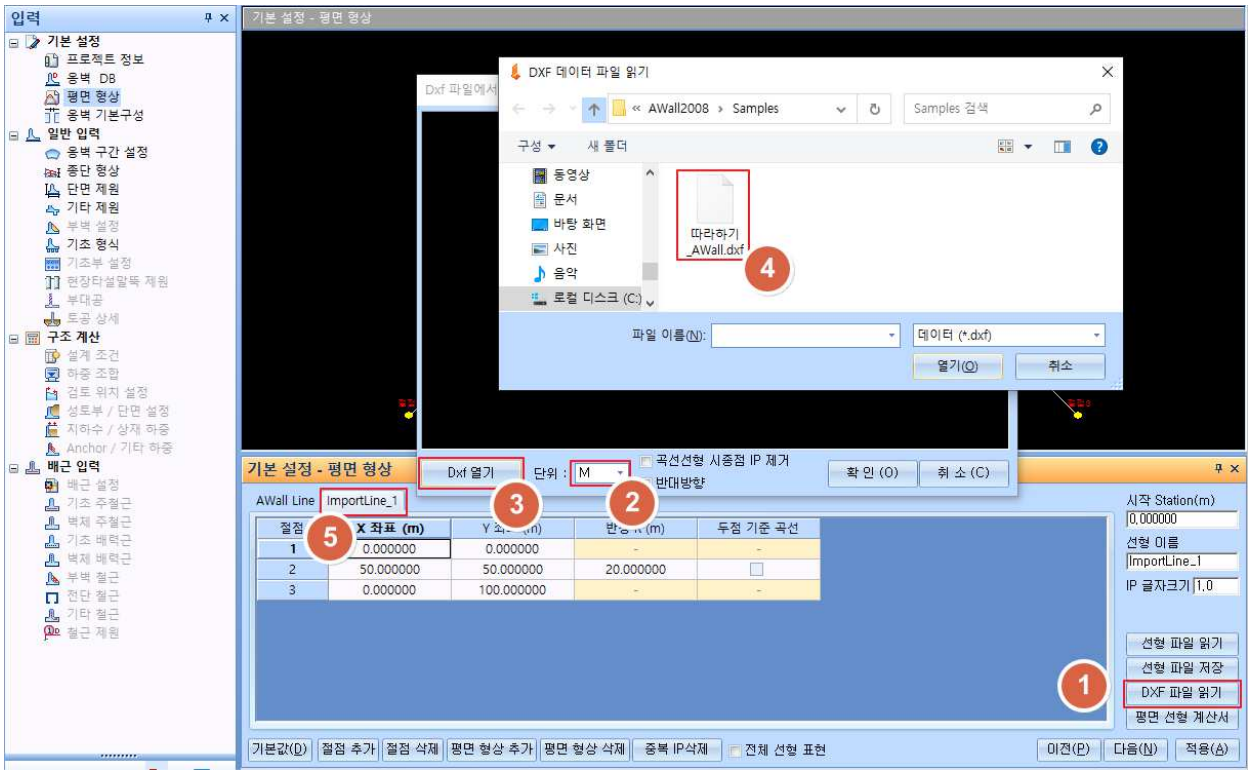
☞ 평면형상은 DXF 파일을 불러오는 방법과 프로그램에서 직접 입력하는 방법이 있습니다. 본 따라하기에서는 DXF 파일을 불러오는 방법으로 평면형상을 만들어 보겠습니다.

☞ 입력창 오른쪽 DXF 파일 읽기 버튼을 클릭합니다. 아래 그림의 순서대로 선형 파일을 불러 들어오면 'ImportLine1'텝이 생성됩니다.

입 력 사 항

- [DXF 파일 읽기] 버튼 클릭해서 창 오픈
- 단위 [M] 선택
- [DXF 열기] 버튼 클릭
- "C:₩Program Files (x86)₩한길아이티₩AWall2008₩Samples"의 "*.dxf" 열기

다 음 클 릭



[옹벽 기본 설정 > 평면 형상1]

M 또는 MM 단위계 선택을 위해 CAD로 작성된 도면의 단위 확인이 필요
DXF 생성 전 불필요한 레이어 및 선들은 지워주세요
PLine, 클로소이드 처럼 여러 개의 선이 묶여 있으면 안됩니다. 직선과 단순 곡선만 인식 가능

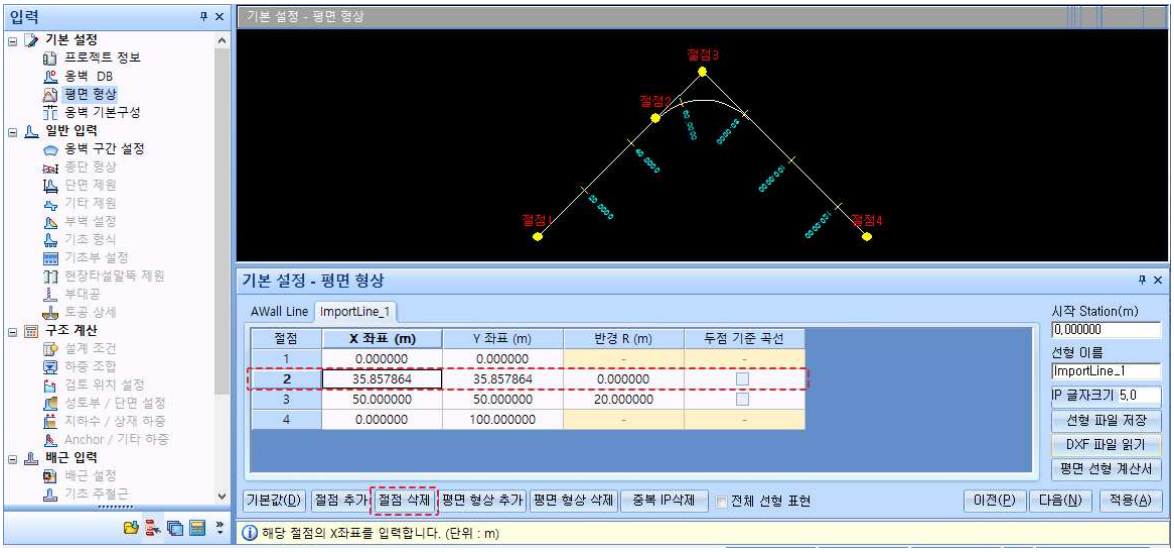
☞ 불필요한 절점은 배근에서 오류를 유발할 수 있어서 제거합니다.

☞ 읽은 dxf 파일은 절점이 4개이므로 '절점 삭제'버튼을 눌러 절점 2번을 삭제 합니다.

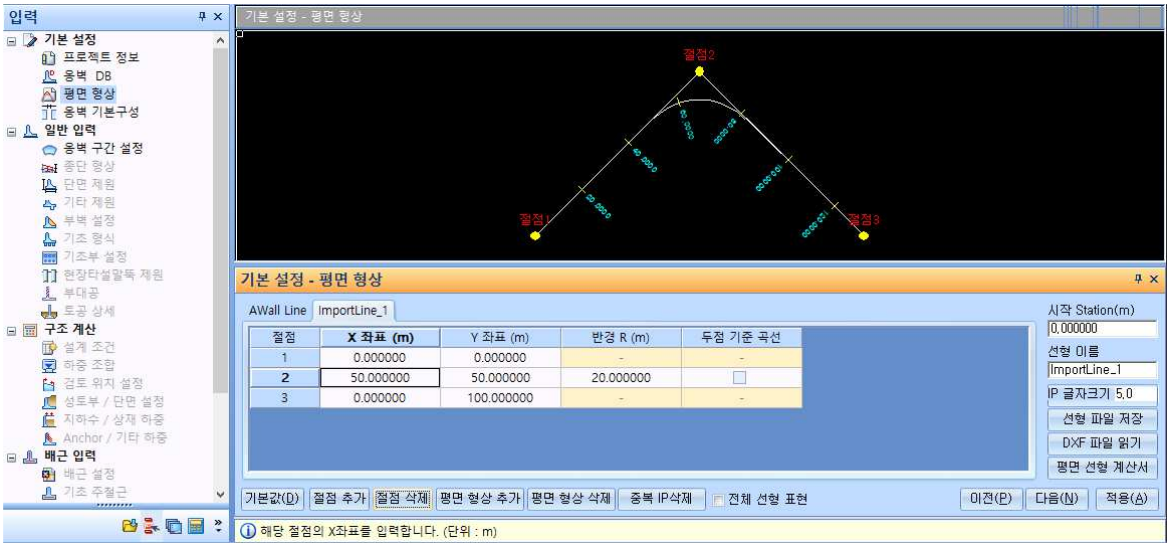
입 력 사 항

- 절점2의 X 좌표 또는 Y 좌표 클릭
- [절점 삭제] 버튼 클릭
- 화면에서 절점 변경 확인

다 음 클 릭



[절점 삭제 전]



[절점 삭제 후]

반경 R이 0인 경우는 절곡으로 옹벽이 배치됩니다

절곡인 경우 지원 제약 사항이 있으므로 FAQ에서 주의사항 확인해주세요.

(4) 옹벽 기본구성

※ 옹벽의 이름, 형식, 선형선택 및 옹벽의 시점과 길이를 입력합니다.

☞ 배근을 그리기 위해서 옹벽 시점과 종점은 평면선형 안에 있어야합니다.

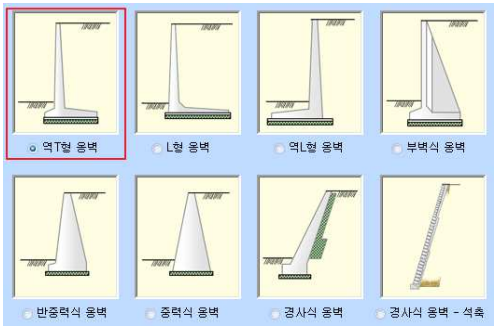
☞ 본 따라하기에서는 '옹벽간편추가'는 사용하지 않습니다.

입 력 사 항

옹벽명 : *옹벽1*

설계방법 : *강도설계법* ▼

형식 : *역T형* ([+]버튼 눌러 다른 형식 선택 가능)



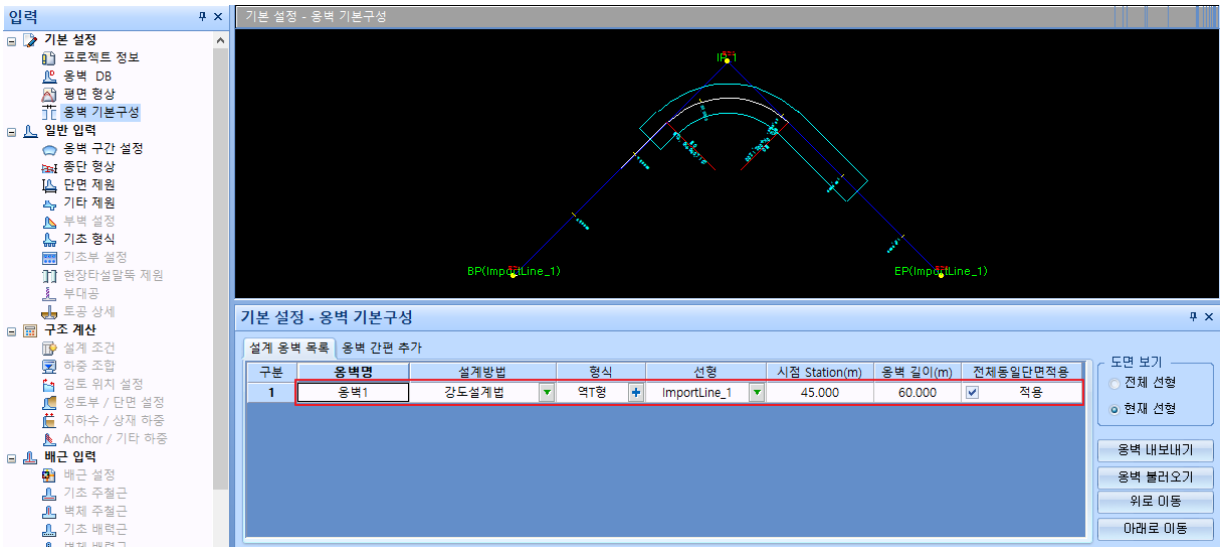
선형 : *ImportLine_1* 선택 (dxf 불러오기로 만든 선형)

시점 Station(m) : *45*

옹벽 길이(m) : *60*

전체동일단면적용 : *적용* 선택

다 음 클 릭



[옹벽 기본 설정 > 옹벽 기본 구성]

'옹벽간편추가' 는 선형 입력 없이 간단히 옹벽 단면 검토시 이용할 수 있습니다.

최소한의 입력으로 빠르게 진행할 수 있습니다

단면 검토용으로 이용하다보니 전개도 및 기타 입력부분에 제약이 있습니다.

※ 옹벽 형식별 적용높이와 적용 요령

옹벽형식	적용요령	적용높이
중력식 옹벽 (무근)	옹벽 자체 무게로 안정성을 유지 기초지반이 양호한 곳에 적용	1.5 ~ 4.0m
반중력식 옹벽 (철근)	중력식의 단점 보완, 최소 철근 사용해 단면 줄임 구체에 생기는 인장응력에 대해 철근으로 보강	2.0 ~ 4.0m
역T형 옹벽 (철근)	L형에 비해 뒷굽판을 적게 할 수 있음 타 형식보다 경제적인 콘크리트 옹벽	3.0 ~ 8.0m
L형 옹벽 (철근)	앞굽을 설치할 수 없는 경우 적용 대지경계선 부분에 시공하기 유리 높이가 커지는 경우 기초 크기가 많이 커짐	3.0 ~ 8.0m
역L형 옹벽 (철근)	뒷굽을 길게 시공할 수 없는 경우 사용 안정 검토를 위해 앞굽이 많이 길어짐	3.0 ~ 8.0m
부벽식 옹벽 (철근)	일정한 수평간격으로 부벽을 설치한 옹벽 부벽 설치목적은 전단력과 휨모멘트를 감소	8.0m 이상

※ 석축관련 기준

멧쌓기  돌사이를 맞물려가면서 쌓는 방식으로 몰탈을 사용하지 않고 돌로만 쌓는 방식

찰쌓기  돌사이에 몰탈을 바른 후 돌 뒷부분을 콘크리트로 매우는 방식. 이 경우 수압을 감소시키기 위해 일정간격으로 배수 파이프를 설치함

건축법 시행규칙 [별표 6] <개정 2014.10.15>

옹벽에 관한 기술적 기준(제25조관련)

1. 석축인 옹벽의 경사도는 그 높이에 따라 다음 표에 정하는 기준 이하일 것

구 분	1.5미터까지	3미터까지	5미터까지
멧 쌓 기	1 : 0.30	1 : 0.35	1 : 0.40
찰 쌓 기	1 : 0.25	1 : 0.30	1 : 0.35

2. 석축인 옹벽의 석축용 돌의 뒷길이 및 뒷채움돌의 두께는 그 높이에 따라 다음 표에 정하는 기준 이상일 것

구 분 높 이		1.5미터까지	3미터까지	5미터까지
석 축 용 돌 의 뒷 길 이 (센티미터)		30	40	50
뒷 채 움 돌 의 두 께 (센티미터)	상 부	30	30	30
	하 부	40	50	50

3. 석축인 옹벽의 윗가장자리로부터 건축물의 외벽면까지 띄어야 하는 거리는 다음 표에 정하는 기준 이상일 것. 다만, 건축물의 기초가 석축의 기초 이하에 있는 경우에는 그러하니 아니하다.

건 축 물 의 층 수	1층	2층	3층 이상
띄우는 거리(미터)	1.5	2	3

2. 일반입력

(1) 옹벽구간설정

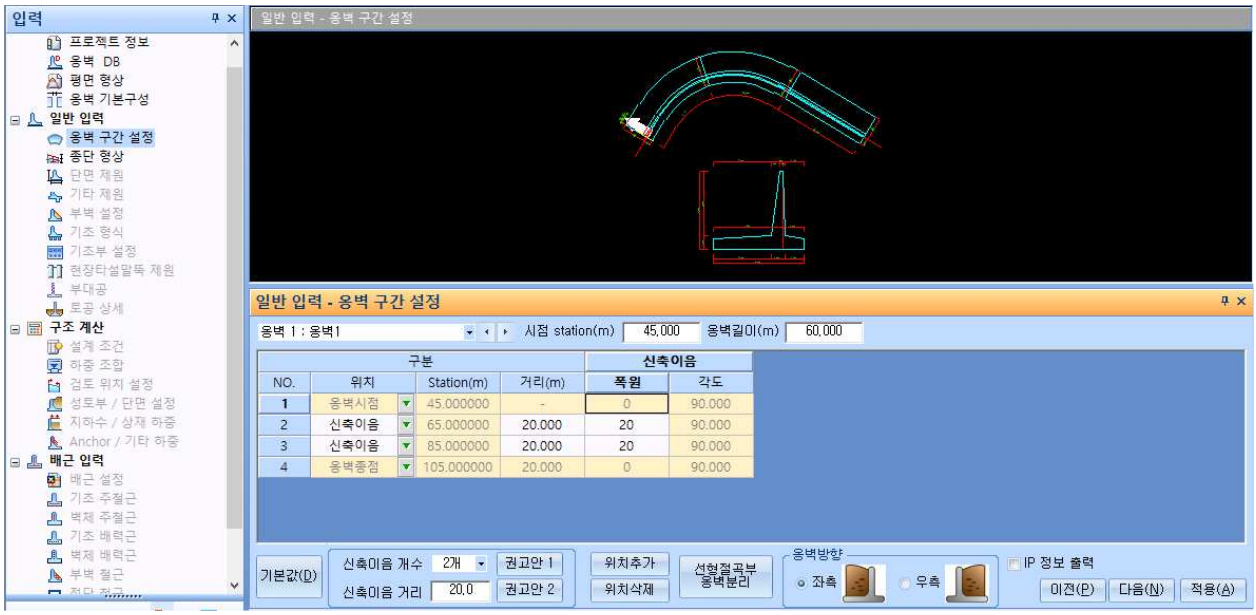
☞ 기본값 설정 후 평면형상을 확인합니다.

☞ 본 예제에서는 신축이음부 2개소를 설정한 후 권고안1을 실행하여 다음과 같이 설정합니다.

☞ 각 위치의 각도는 직각(90 도)을 기본으로 하고 신축이음의 크기는 20mm 로 설정된 것을 확인할 수 있습니다.

☞ 배면 토사 위치를 고려해서 '옹벽방향'을 변경 할 수 있습니다.





[일반입력 > 옹벽구간 설정]

도로옹벽표준도의 신축이음 관련 구조세목

- **중력식 및 반중력식 옹벽 10m이내, 역T형 및 L형 옹벽 20m 이내로 신축이음 설치**
- **콘크리트의 수화열, 온도변화, 건조수축 등에 대한 별도의 해석이 없는 경우에는 반드시 설치**
- **신축이음에서 철근을 잘라야한다.**
- **또한 신축이음의 위치에 있는 난간은 그 위치에 난간의 신축이음을 두어야 한다**

(2) 종단형상

➢ 종단형상

☞ 상하단 EL 을 다음과 같이 동일하게 입력합니다.옹벽시점 하단 EL=0, 옹벽 종점 하단 EL=2.0m 로 하고 상단 EL=8.00m 로 입력해서 높이 6m 인 옹벽을 입력합니다.

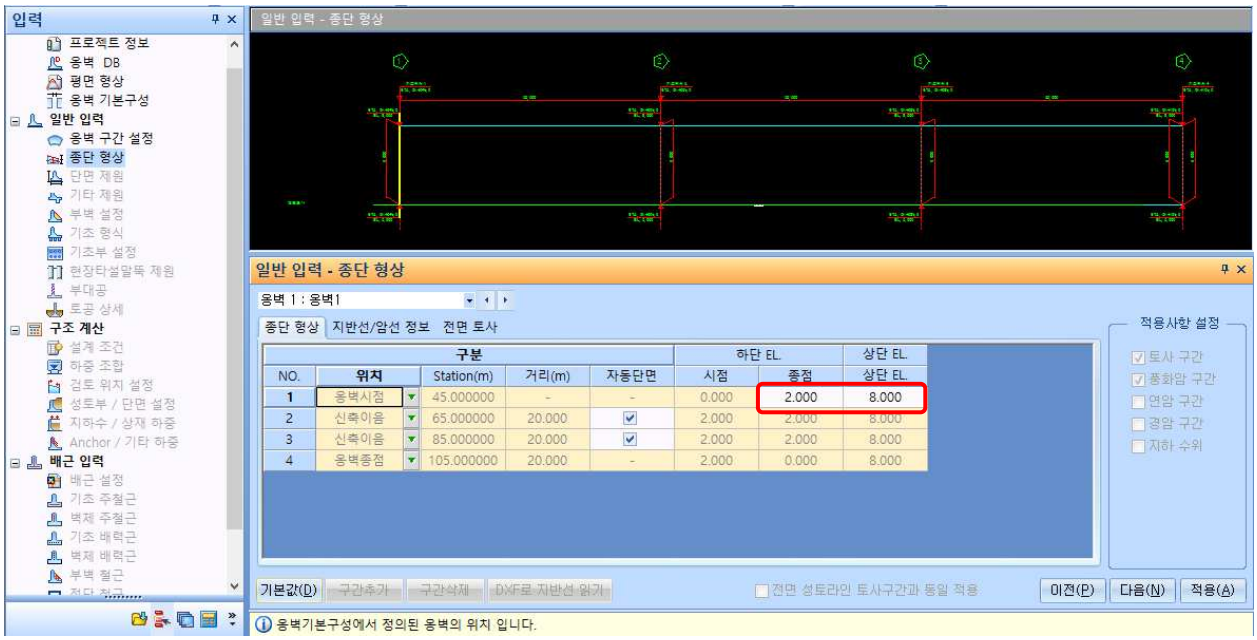
☞ 블록별로 불규칙하게 높이를 변경할 경우 자동단면을 체크 해제합니다.
단, "기본설정 > 옹벽 기본구성 > 전체동일단면적용"이 체크되어 있으므로, 이 항목의 자동단면은 작동하지 않습니다.

입 력 사 항

종점 EL : *2.00*

상단 EL : *8.00*

다 음 클 릭



[일반입력 > 종단 형상 > 종단 형상]

➢ 지반선 / 암선정보

각 위치별 토사, 풍화암, 연암 등 지반의 종류를 입력하는 항목입니다.

☞ 우측의 토사, 풍화암 등 기초가 위치하는 구간 지층 종류를 체크합니다.

☞ 적용한 내용은 토공 수량 및 구조계산시 반영됩니다.

☞ 설계시 보링주상도를 참고해서 실제 위치와 암층 값을 넣어주세요.

입 력 사 항

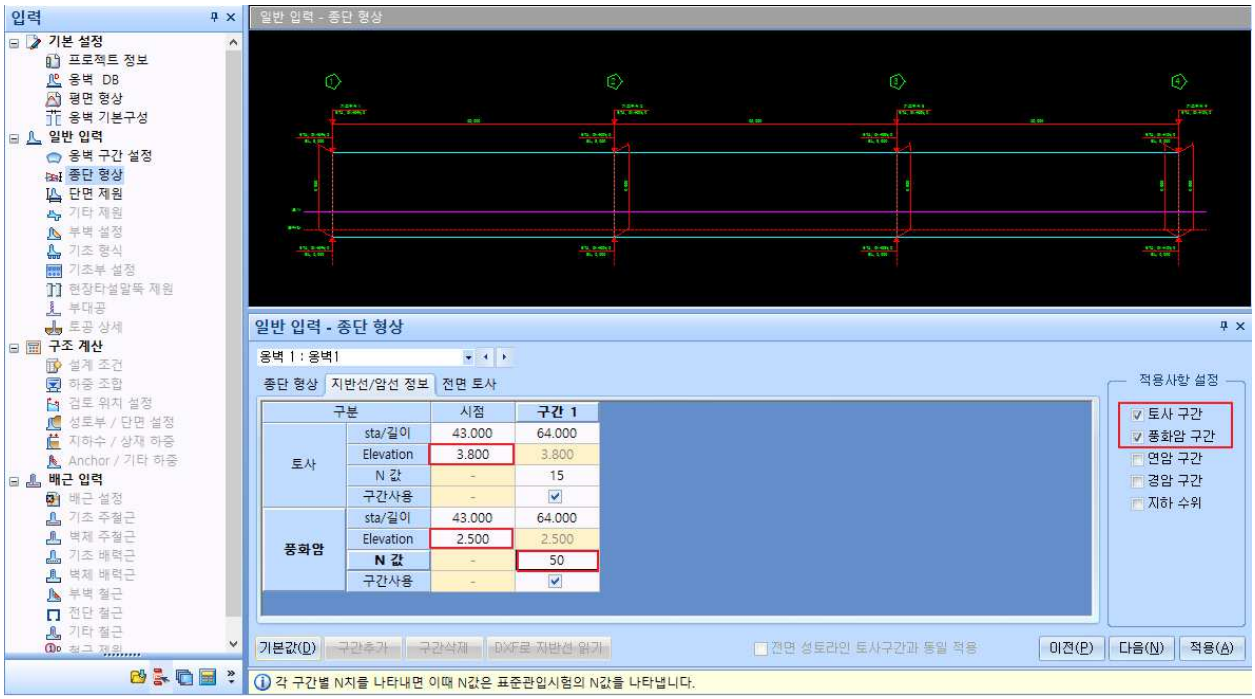
[기본값] 클릭

토사 EL : 3.800

풍화암 EL : 2.500

풍화암 N : 50

다 음 클 릭



[일반입력 > 종단 형상 > 지반선/암선정보]

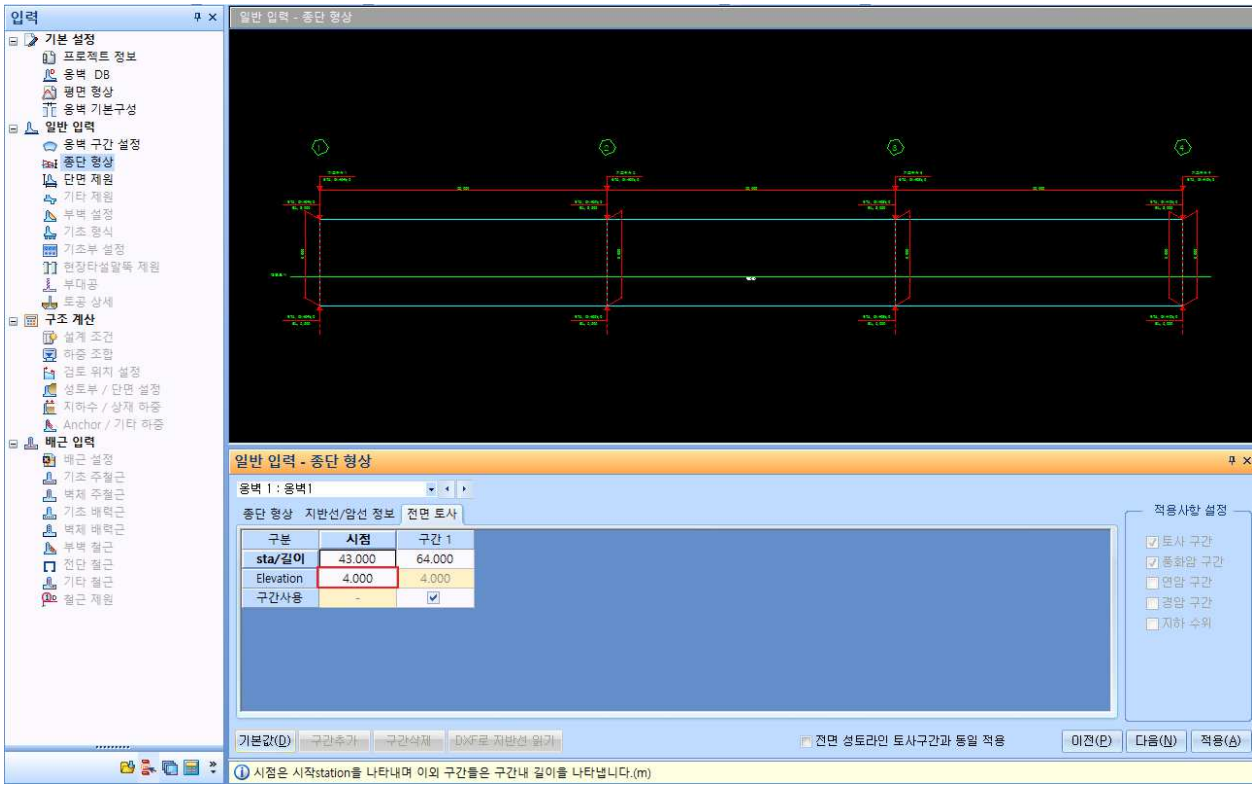
➢ 전면토사

☞ 옹벽 전면에 있는 토공 부분의 토사를 입력합니다.

☞ "구조계산 > 설계 조건"에서 구조계산시 수동토압으로 적용 또는 미적용 할 수 있습니다.
설계시 불리한 값을 적용하기 위해 수동토압은 보통 제외합니다.

☞ 본 예제에서는 기초 하면부터 2m 정도 있다고 가정하고 진행합니다.

[기본값] 클릭	입 력 사 항 다 음 클 릭



[일반입력 > 종단 형상 > 전면토사]

(3) 단면제원

➢ 단면제원 (방법 1)

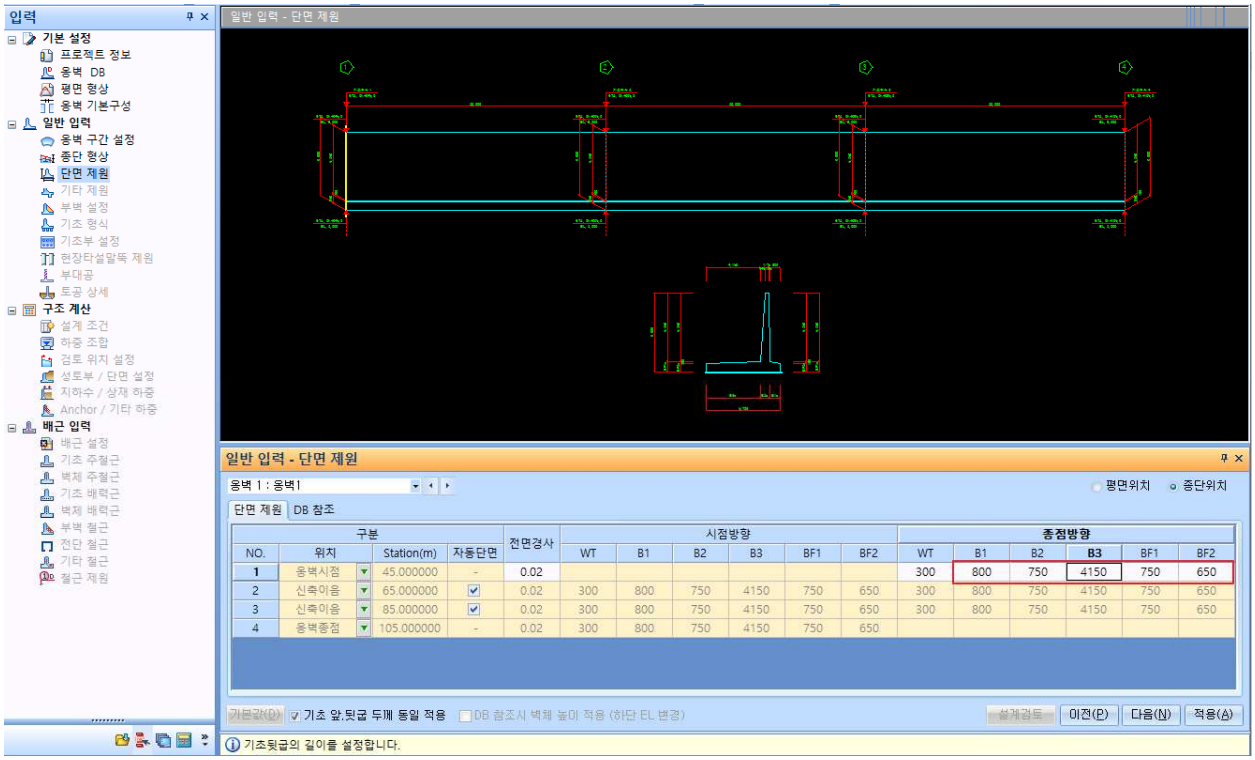
☞ 옹벽 제원을 직접 입력하는 방식입니다. 가정 단면이 있으므로 그 제원을 참조해 입력합니다.

☞ 기본값 설정 후 신축이음부는 자동단면이므로 [옹벽시점의 종점방향]의 단면수치를 다음 그림과 같이 동일하게 입력합니다. 옹벽전면경사는 옹벽시종점에 동일경사(0.02)로 설정합니다.

입 력 사 항

종점 방향 B1 : 800.0
종점 방향 B2 : 750.0
종점 방향 B3 : 4150.0
종점 방향 BF1 : 750.0
종점 방향 BF2 : 650.0

결 이 동



[일반입력 > 단면제원 > 단면제원]

[설계검토] 버튼은 " 구조계산 > 지하수/상재하중" 매뉴까지 진행해야 활성화됩니다.

버튼이 활성화 되면 팝업창이 뜨며 전도, 활동, 지지력에 대해 검토할 수 있습니다.

➢ DB 참조 (방법 2)

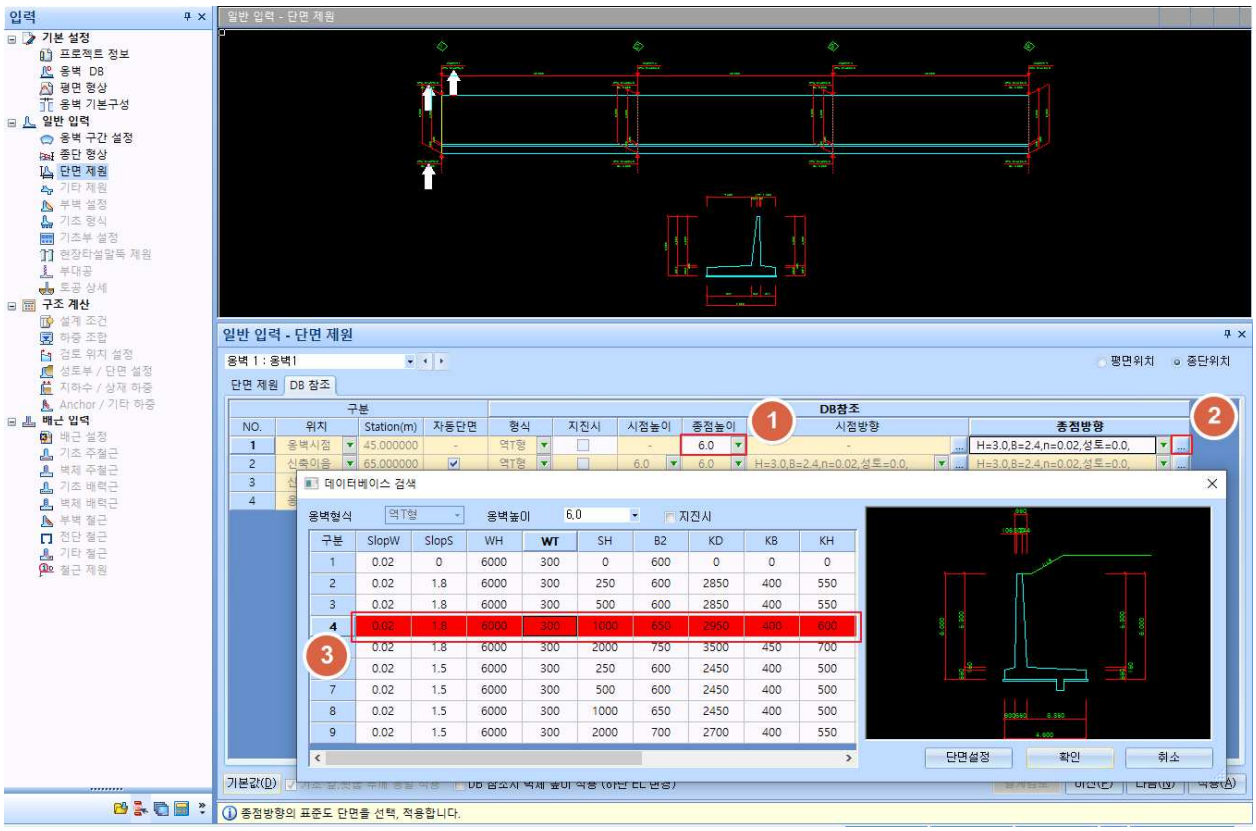
☞ 표준도 DB 형상을 참조해서 입력하는 방식입니다. (예제용 아님, 참고용)

☞ 기존 표준도 옹벽 형상을 참조하므로 보다 편리하게 단면을 입력하실 수 있습니다.

입 력 사 항

[DB 참고] 탭 선택
종점높이 : 6.0 (옹벽 높이 선택)
종정방향 [...] 클릭
데이터베이스 검색창 팝업
뒷채움 높이를 고려한 옹벽 형상 선택
종점 방향 BF2 : 650.0

이 동



(4) 기타제원

➢배면헌치

☞ 본 따라하기에서 헌치는 입력하지 않습니다.

☞ 필요시 숫자를 입력합니다. 단위는 mm 입니다.



➢ 활동방지벽

☞ 옹벽 본체의 활동 방지를 위해 설치합니다. 다음 그림과 같이 입력합니다.

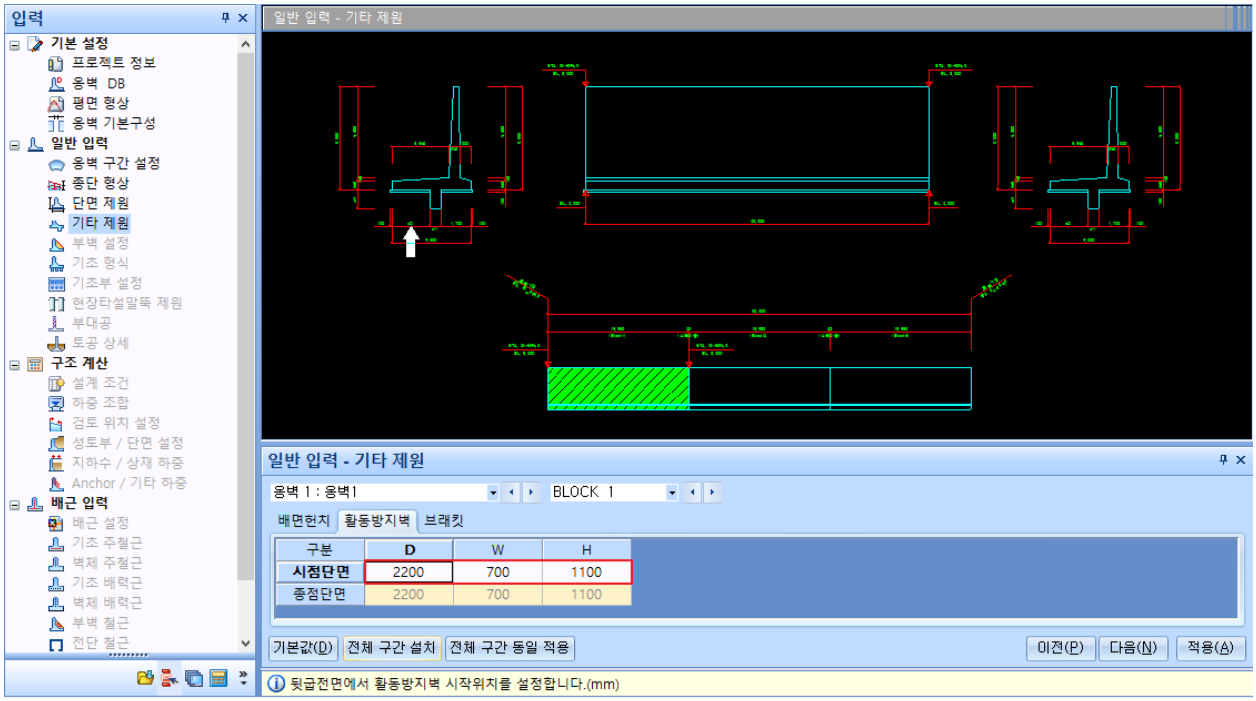
입 력 사 항

시점 단면 D : *2200mm*

시점 단면 W : *700mm*

종점 방향 H : *1100mm*

결 이 동



[일반입력 > 기타제원> 활동방지벽]

➢ 브래킷

※ 옹벽 벽체 상단에 구조물 설치시 상단부를 확장을 위한 옵션입니다.

☞ 본 따라하기에서 브래킷은 입력하지 않습니다.

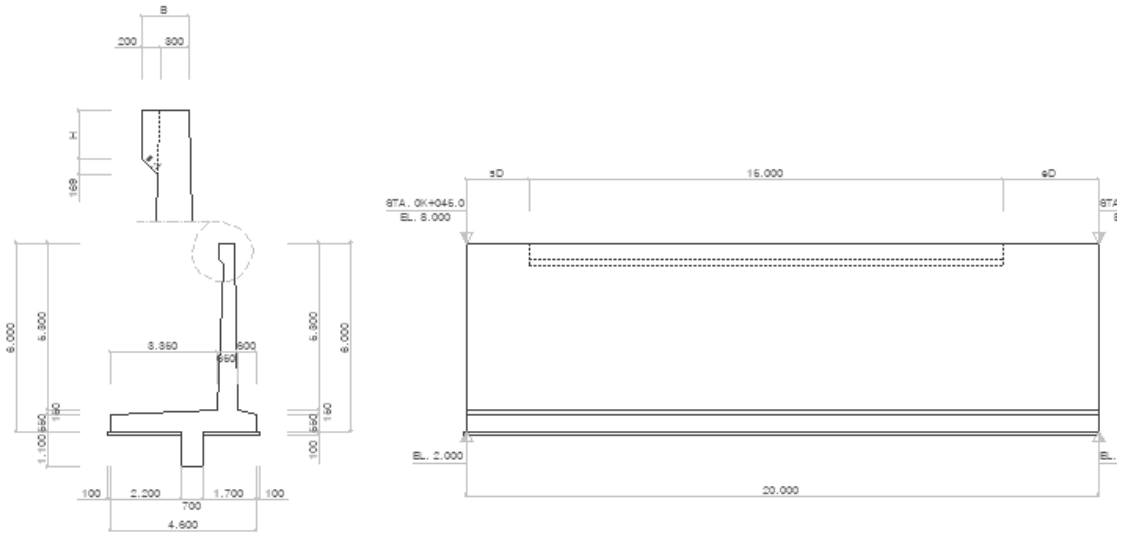
배면헌치 활동방지벽 브래킷

브래킷제원			설치위치		
B	H	s	설치	sD	eD
500	500	1.000	☐	0	0

☞ 브래킷이 필요한 경우 설치 옵션을 체크합니다. (예)

배면헌치 활동방지벽 브래킷

브래킷제원			설치위치		
B	H	s	설치	sD	eD
500	500	1.000	☑	2000	3000



[브래킷 설치 예]

(5) 부벽 설정

☞ 본 따라하기에서는 비활성화 됩니다.

☞ "기본설정 > 옹벽 기본구성 > 설계 옹벽 목록 > 형식" 에서 "부벽식 옹벽" 선택시 활성화됩니다



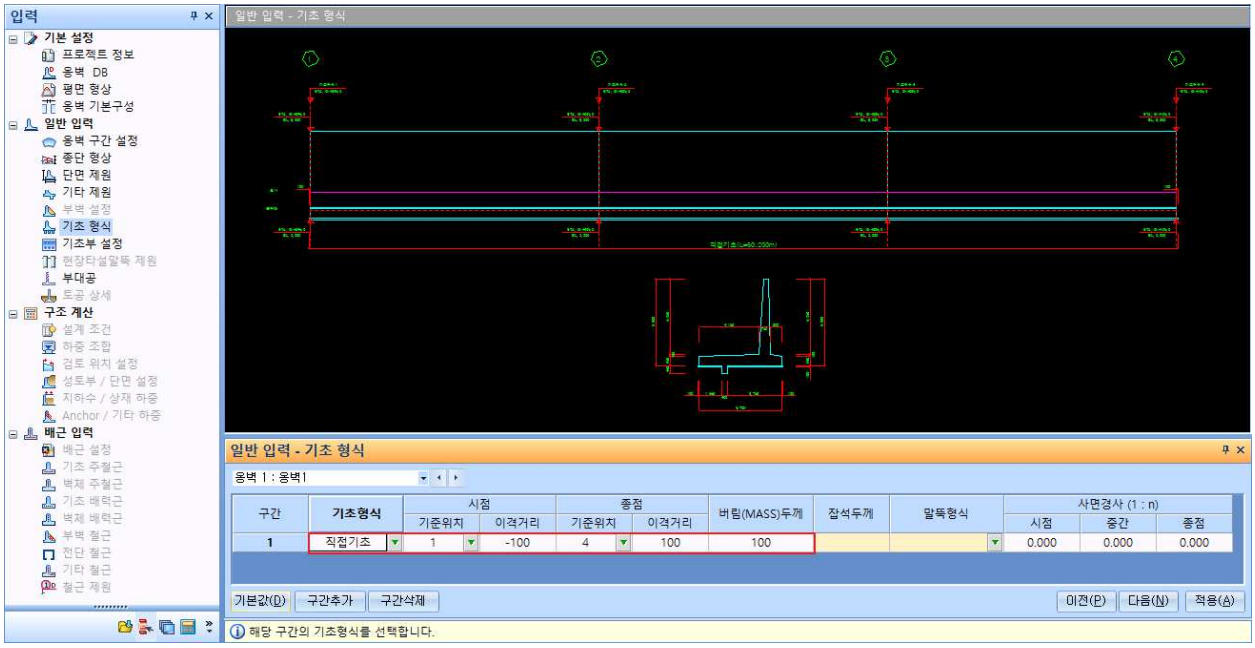
(6) 기초형식

※ 옹벽 저판의 기초형식을 설정하는 부분입니다.

☞ AWall 의 기초는 지반 특성을 고려해 4 가지 형식으로 선택이 가능합니다.

☞ 본 따라하기에서는 옹벽 전구간을 직접기초로 하기 때문에 기본값으로 설정합니다.

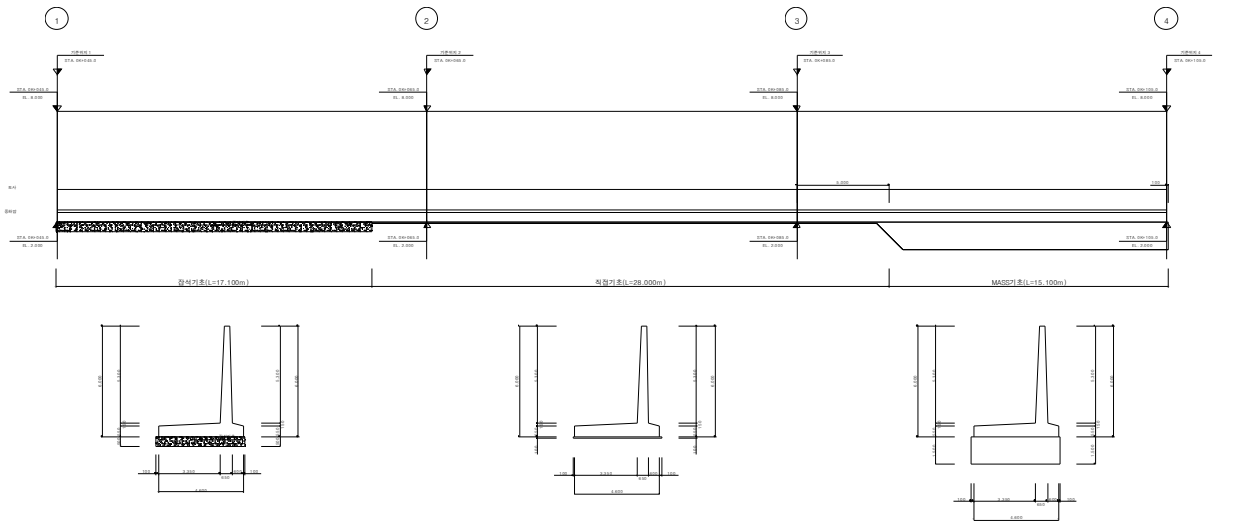
직접기초
MASS기초
말뚝기초
잡석기초



[일반입력 > 기초형식]

☞ 하나의 옹벽에서 구간별로 서로 다른 기초형식 적용도 가능합니다. (참고용)

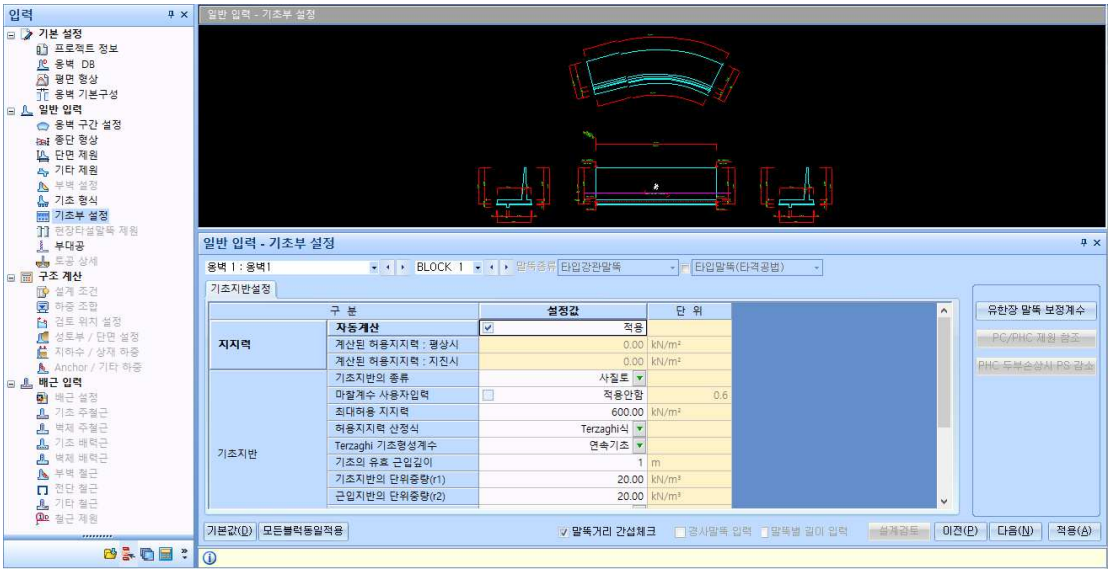
구간	기초형식	시점		종점		버림(MASS)두께	잡석두께	말뚝형식	사면경사 (1 : n)		
		기준위치	이격거리	기준위치	이격거리				시점	중간	종점
1	잡석기초	1	-100	2	-3000	0	500		0.000	0.000	0.000
2	직접기초	2	-3000	3	5000	100			0.000	0.000	0.000
3	MASS기초	3	5000	4	100	1500			1.000	0.000	0.000



(7) 기초부 설정

➢ 기초지반

※ 옹벽 기초가 설치되는 지반의 물성치 및 옵션을 선택하는 부분입니다.



[일반입력 > 기초부 설정 > 기초 지반]

☞ [기본값]으로 설정 후 테이블값을 확인하고 [다음] 버튼을 클릭합니다.
실무에서 주로 확인하는 항목은 아래와 같습니다.

기초지반설정

구 분		설정값	단 위
지지력	자동계산	☑ 적용	
	계산된 허용지지력 : 평상시	0.00	kN/m²
	계산된 허용지지력 : 지진시	0.00	kN/m²
기초지반	기초지반의 종류	사질토	
	마찰계수 사용자입력	☐ 적용안함	0.6
	최대허용 지지력	600.00	kN/m²
	허용지지력 산정식	Terzaghi식	
	Terzaghi 기초형성계수	연속기초	
	기초의 유효 근입깊이	1	m
	기초지반의 단위중량(r1)	20.00	kN/m³
	근입지반의 단위중량(r2)	20.00	kN/m³
	내부마찰각	√15N + 15	
	내부마찰각 사용자 입력	0	
지반변형계수	변형계수(α) 상시	1	
	변형계수(α) 지진시	2	
	수직 지반변형계수(Eo) 적용	입력값 x N	
	수직 지반변형계수(Eo)	2800	x N

☞ [모든블럭동일적용] 버튼을 클릭 합니다.

➢ 말뚝종류

☞ 기초타입이 말뚝 일 경우 상단 옵션을 선택 할 수 있습니다. 본 예제는 직접기초이기 때문에 해당사항이 없습니다.

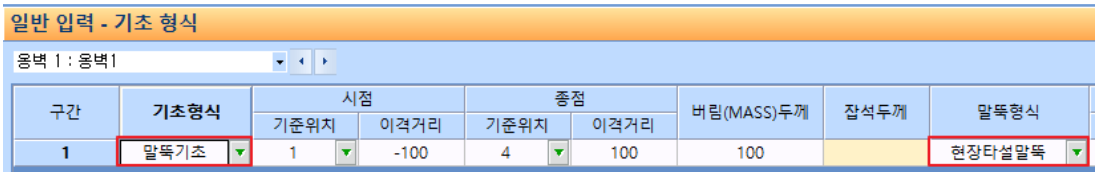




(8) 현장타설말뚝 제원

☞ "일반입력 > 기초형식" 에서 기초형식이 "말뚝기초"이고 말뚝형식이 "현장타설말뚝" 선택시 활성화됩니다.

☞ 본 예제는 직접기초이기 때문에 해당사항이 없습니다.



구간	기초형식	시점		종점		버림(MASS)두께	잡석두께	말뚝형식
		기준위치	이격거리	기준위치	이격거리			
1	말뚝기초	1	-100	4	100	100		현장타설말뚝

[일반입력 > 기초형식 > 현장타설말뚝 선택 예]

(9) 부대공

※ 본 따라하기에서는 옹벽구간내 모든배수공은 Drain Board 설치를 하고 무늬거푸집과 방음벽은 설치하지 않습니다.

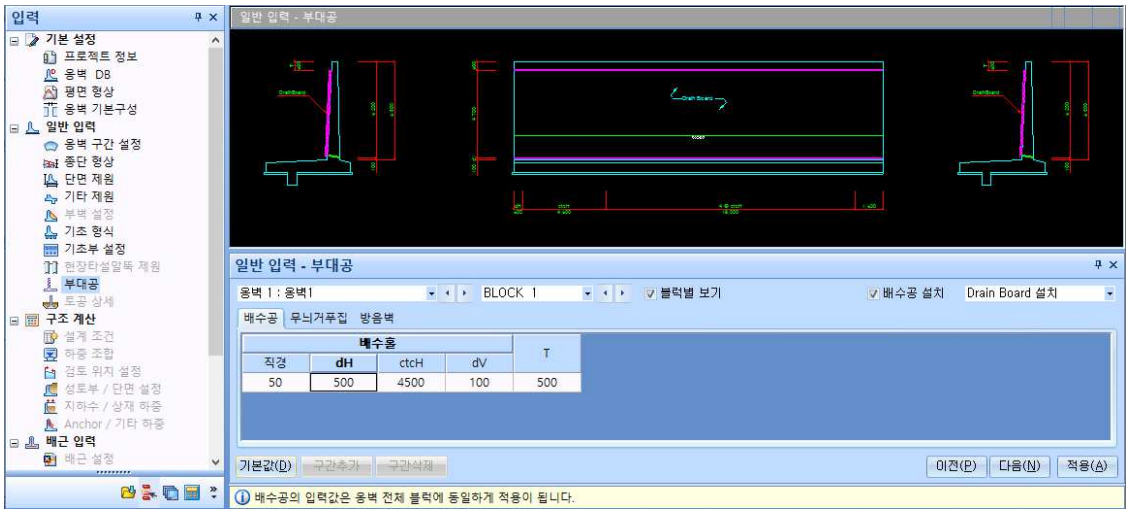
➢ 배수공

옹벽 배면의 수압 저감하기 위해 배수공 타입 4 가지중 하나를 선택하는 옵션입니다.

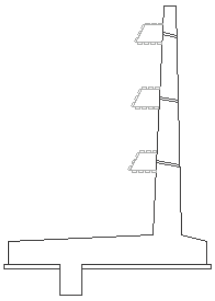
☞ "□ 배수공 설치"를 선택합니다. 우측 선택창이 활성화됩니다.

☞ 가장 많이 사용하는 "Drain Board 설치"가 기본으로 선택됩니다. 기타 타입으로 변경도 가능합니다.

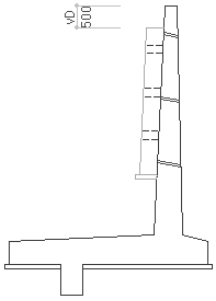




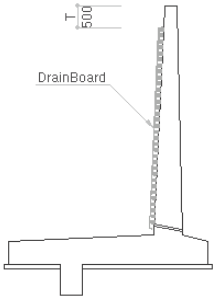
[일반입력 > 부대공> 배수공]



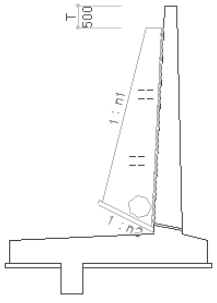
[수평배수공]



[연직 및 수평배수공]



[Drain Board]



[유공관 설치]

➢ 무늬거푸집

※ 옹벽 벽체 전면에 무늬거푸집 설치시 이용하며 일반수량에 반영됩니다.

☞ 하단의 [구간추가] 버튼을 누르면 구간이 추가되면서 화면에 설치 위치가 표시됩니다.



[일반입력 > 부대공> 무늬거푸집 설치 예]

➢ 방음벽

※ 옹벽 상단에 방음벽 설치시 이용하며, 계산 및 일반수량에 반영됩니다.

☞ 본 따라하기에서는 설치하지 않습니다.



[일반입력 > 부대공> 방음벽 설치 예]

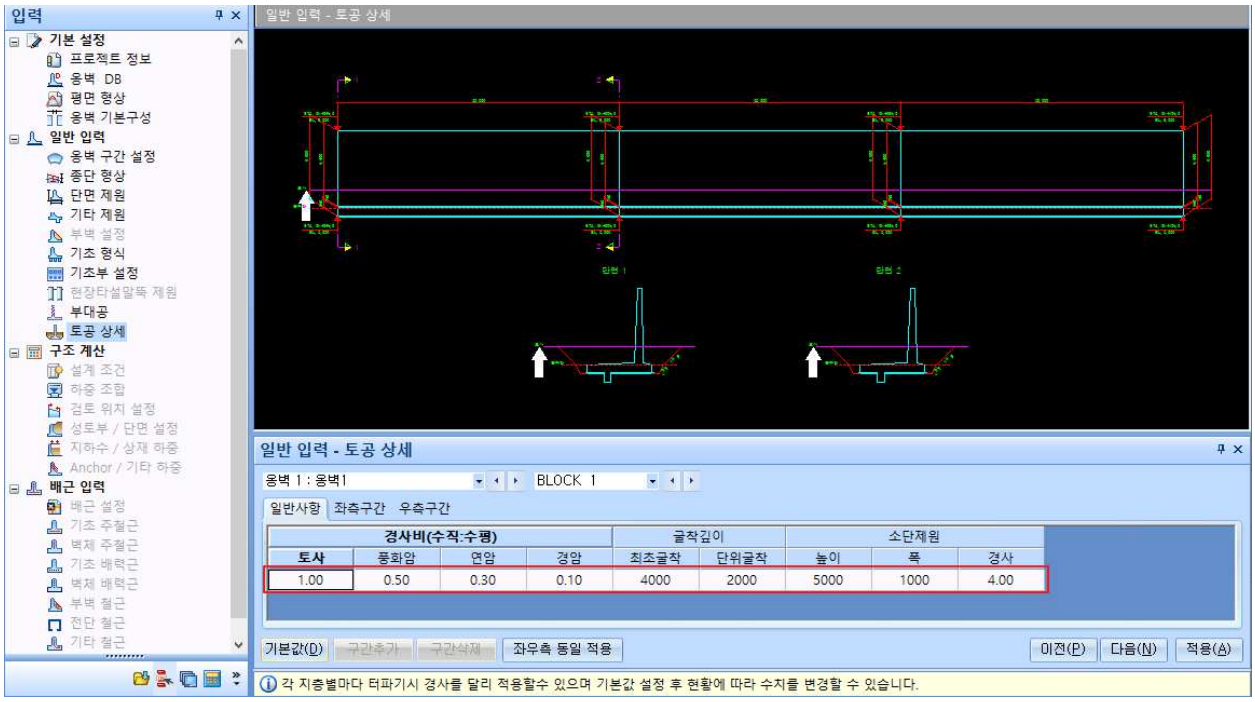
(10) 토공상세

※ 토공산출시 적용되는 기준을 설정하는 입력단계입니다.

➢ 일반사항

☞ '종단형상-지반선/암선정보' 에서 입력 된 지반정보를 이용하여 해당부분에 토공산출에 고려되는 사항으로 본 따라하기에서는 기본 값 설정 후 테이블 값을 확인합니다.

☞ 각 블록(BLOCK1~3)마다 기본값을 클릭하여 적용합니다.

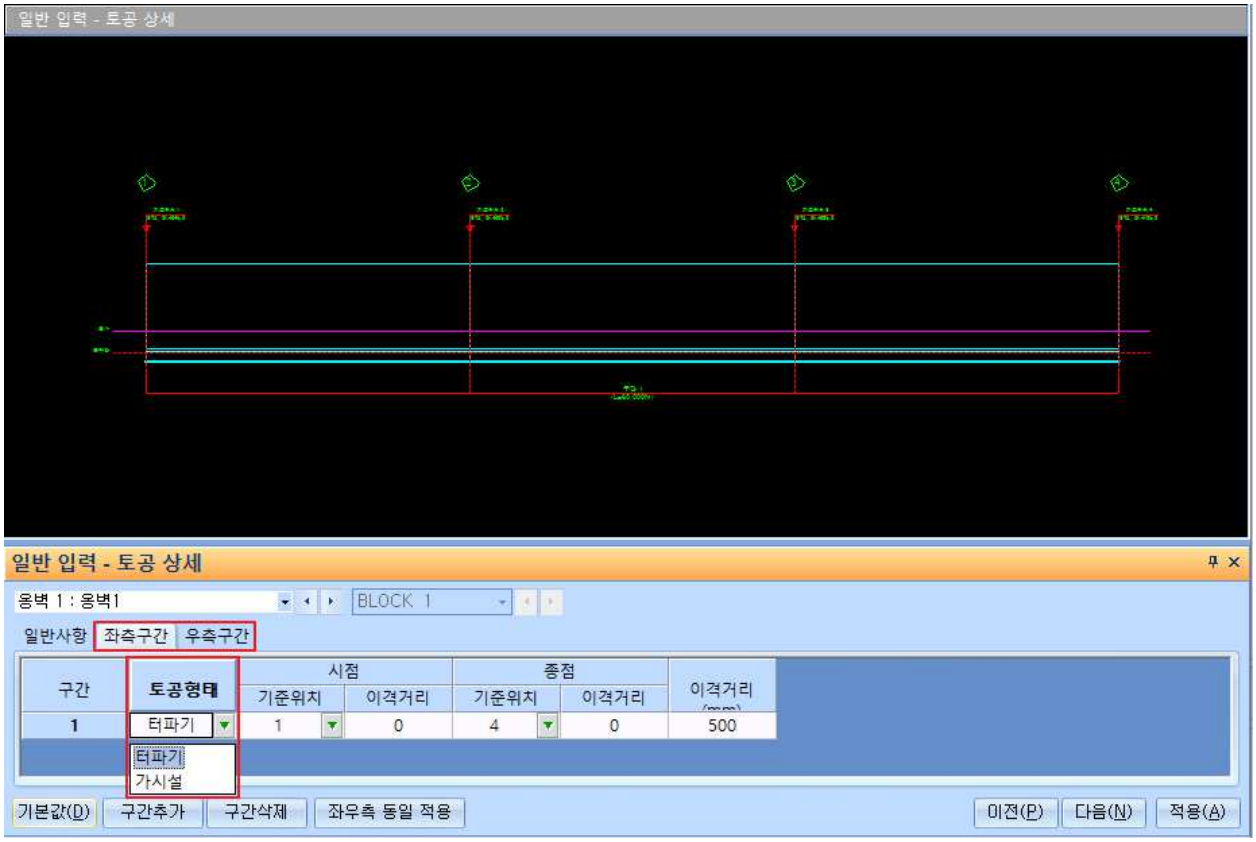


[일반입력 > 토공 상세 > 일반 사항]

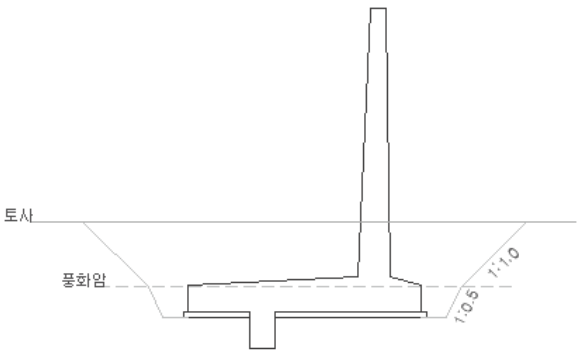
➢ [좌측구간], [우측구간]

※ 토공산출시 터파기 또는 가시설 타입 기준으로 토공 수량을 산출할 수 있습니다.

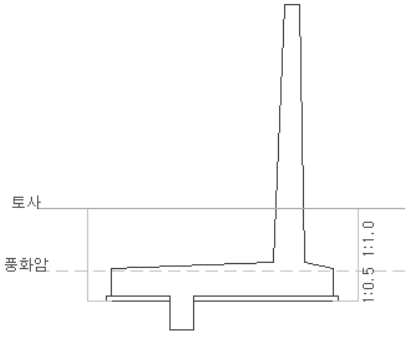
☞ 좌측구간은 옹벽의 시점을 기준으로 종점방향에 대해서 좌측을 의미합니다.



[일반입력 > 토공 상세 > 좌측 구간]



[터파기 선택시]



[좌우측구간 가시설 선택시]

3. 구조계산

※ 구조계산시 적용되는 설계 조건, 적용 방법에 대해서 설정하는 단계입니다.

(1) 설계조건

※ 구조계산시 적용되는 설계 조건에 대해서 설정하는 단계입니다.

➢ 설계조건

☞ 구조계산시 적용되는 설계조건에 대해서 설정하는 단계이며 기본값을 클릭하여 초기화한 후 다음과 같이 입력사항을 조정합니다.

입 력 사 항

기본환경 > 콘크리트 구조설계기준 : *콘크리트설계기준 KDS 14 20 00 : 2021*

재료특성 > 콘크리트 > 강도(fck) : *24.0MPa*

재료특성 > 철근 > 항복강도(fy) : *400.0MPa*

토압 > 안정성 검토시의 토압 : *시행쐐기법*

토압 > 벽체 검토시의 토압 : *시행쐐기법*

내진 > 지진하중 > 지진시의 토압 : *시행쐐기법*

특 이 사 항

설계조건 | 설계선택사항 | 기타재료의 단위중량 | 철근비 검토

구 분			설정값	단 위
기본환경	적용설계기준(하중조합)		콘크리트 구조설계기준	
	콘크리트 구조설계기준		콘크리트설계기준 KDS 14 20 00 : 2021	
	도로교 설계기준		2008 설계기준	
	철도교 설계기준		철도설계기준 KDS 47 00 00 : 2018	
	내진 설계기준		내진설계(KDS 17 10 00)	
	지진시 하중조합의 관성력과 토압 적용 방법		관성력(D), 지진시토압(E)	
재료특성	콘크리트	강도(fck)	24.0	MPa
		탄성계수(Ec)	26636.6	MPa
	철근	항복강도(fy)	400.0	MPa
		탄성계수(Es)	200000.0	MPa
	Es : 강재의 탄성계수		20500.0	MPa
	버림 콘크리트	강도(fck)	15.0	MPa
	매스 콘크리트	강도(fck)	21.0	MPa
뒷채움재	단위중량	습윤(γ)	19.000	kN/m³
		수중(γ_sub)	11.000	kN/m³
	내부마찰각	φ	30.00	도
토 압	안정검토시의 토압		시행쐐기법	
	벽체검토시의 토압		시행쐐기법	
	뒷채움의 경사각보다 내부마찰각이 클때		시행쐐기법으로 적용	
	상재하중에 의한 토압 고려시 하중계수 선택		각각 하중계수 적용	
	시행쐐기법 적용시 상재하중의 흙쐐기중량		포함	
안정검토	전도에 대한 안전율	평상시	2.00	
		지진시	1.50	
	활동에 대한 안전율	평상시	1.50	
		지진시	1.20	
	활동방지벽 적용시 활동검토 설계기준		도로교 설계기준(2001,하부구조 p137)	
감소계수	휨부재	Φf	0.85	
	축방향압축부재	Φc	0.65	
	연직지압강도	Φb	0.65	
	전단과 비틀림	Φv	0.75	
내 진	내진환경	내진성능 목표	붕괴방지 I등급	
		지진구역	I 구역	
		지반 보정계수	1.000	
	지진하중	내진설계 적용	☑ 적용	
		지진시활동면을 지표면으로 적용	☑ 적용	
		지진시 활하중	☑ 적용	
		지진시의 토압	시행쐐기법	
		지진시토압 작용높이	H / 2	
		지진시토압 작용높이 (사용자입력)	0.60	H
		동적분력 적용	☑ 적용	
		정적분력 적용	☐ 적용안함	
		토압계수 산정시 수평지진계수	0.5S	

[구조계산 > 설계 조건 > 설계 조건]

※ 주요 설계 조건 관련

- 토압 : 일반적으로 뒷채움 성토부가 수평인 경우 Rankine 토압(안정성 검토) + Coulomb 토압(부재 설계)을 적용합니다. 뒷채움에 경사가 있는 경우 시행쐐기법을 적용합니다. 본 예제는 표준도 작성시와 동일하게 시행쐐기법을 사용하는 것으로 적용합니다.

➢ 설계선택사항

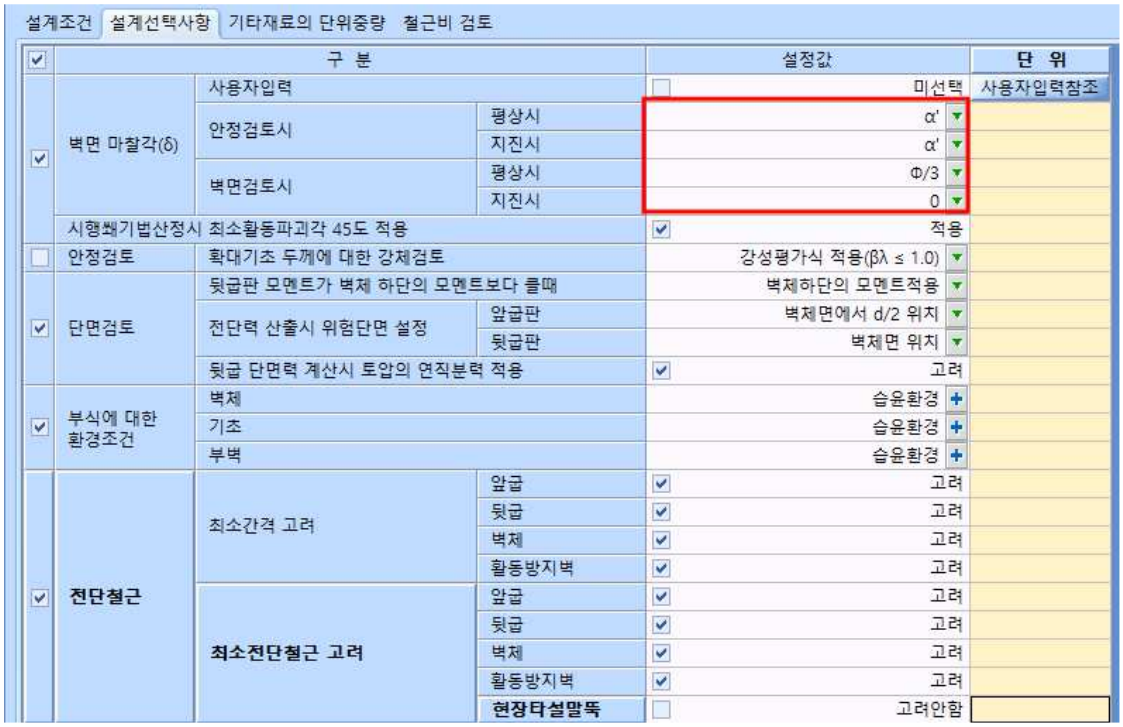
☞ 구조계산시 적용되는 설계선택사항에 대해서 설정하는 단계이며 본 따라하기에서는 기본값으로 설정합니다.

입 력 사 항

벽면마찰각 > 안정검토시 : 평상시 : α'
벽면마찰각 > 안정검토시 : 지진시 : α'
벽면마찰각 > 벽면검토시 : 평상시 : Φ/3
벽면마찰각 > 벽면검토시 : 지진시 : 0

입 이 룸

- 토압방법을 시행쐐기법으로 적용시 설계선택사항에서 [기본값]을 클릭하시면 벽면마찰각의 기본설정이 적용됩니다. 토압방법에 따라 벽면 마찰각을 옵션을 확인하여 주시기 바랍니다.



[구조계산 > 설계 조건 > 설계 선택사항]

➢ 기타재료의 단위중량

※ 계산시 고정하중으로 계산되는 단위 중량에 대해 설정하는 부분이며, 설계기준 확인이 필요합니다.

☞ 본 따라하기에서는 기본값으로 설정합니다.

설계조건 | 설계선택사항 | 기타재료의 단위중량 | 철근비 검토

구 분	설정값	단 위
강재, 주강 단강	78.5	kN/m³
철근 콘크리트	25.0	kN/m³
자갈,쇄석	19.0	kN/m³
시멘트 모르터	21.5	kN/m³
포장	23.0	kN/m³
무근 콘크리트	23.5	kN/m³
지하수	10.0	kN/m³

[구조계산 > 설계 조건 > 기타재료의 단위중량]

➢ 철근비 검토

☞ 기본값을 클릭한 뒤 "인장철근에 대한 수축온도철근비 검토"의 체크 박스를 해지 합니다.

☞ 체크시 철근량을 줄일 수 있습니다. 보통 옵션 해제하는 것이 안전측이 됩니다.

설계조건 | 설계선택사항 | 기타재료의 단위중량 | 철근비 검토

구 분			설정값	설정값
수평철근량 검토 (벽체)	0.0015hb		☑	h:부재두께,s:철근간격
	단면적비	fy=400MPa 이상이며 Φ16 이하의 이형철근	☑	0.0020
		기타 이형철근		0.0025
	노출면 300㎟이상		☑	검토
	노출면 배치 철근량 검토		☑	노출면에 1/2이상,2/3이하 배치
수평철근량 검토 (저판)	0.0015hb		☑	h:부재두께,s:철근간격
	단면적비	fy가 400MPa 이하인 이형철근	☑	0.0020
		fy가 400MPa 초과하는 이형철근		0.002 x 400 / fy
	노출면 300㎟이상		☑	검토
인장철근에 대한 수축온도철근비 검토			☐	검토안함
0.0015hb 검토시 단면최대치수 기초만 적용			☑	검토

[구조계산 > 설계 조건 > 철근비 검토]

(2) 하중조합

※ 구조계산시 적용되는 적용하중과 하중조합에 대해서 하중을 입력하는 단계입니다.

➢ 설계하중 선택

☞ 현재 기본값은 기본하중만 고려되도록 되어있습니다. 기본값을 클릭한 후 다음과 같이 기본하중(고정하중, 활하중, 토압, 지진하중)이 선택된 것을 확인 후 다음으로 이동합니다. 수압 고려시에는 수압하중도 체크하셔야 합니다.

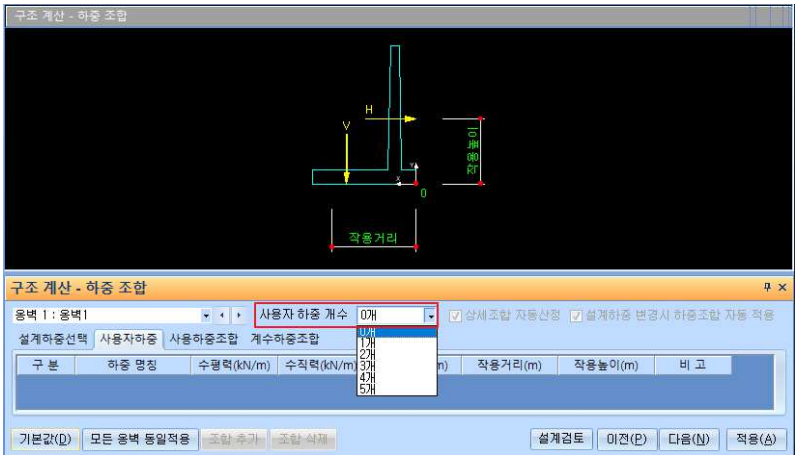


[구조계산 > 하중 조합 > 설계하중선택]

➢ 사용자 하중

☞ 사용자 추가 하중을 입력하는 항목입니다. 사용하 하중 개수를 선택하면 입력 가능합니다.

☞ 본 따라하기에서는 해당 사항이 없습니다.



➢ 사용 하중 조합

☞ 본 따라하기에서는 기본값으로 설정합니다.

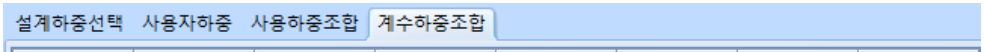
지진지 하중조합에서 활하중은 고려되지 않습니다. 다만 지진시 활하중을 고려하실 경우 설계조건 - 내진 - 지진하중에서 [지진시 활하중] 옵션을 클릭하여 반영되니 참고하여 주시기 바랍니다.



구분	고정하중	활하중	수평토압	지진하중	연직토압	기초 검토시	벽체 검토시
LC 01	1.00	1.00	1.00		1.00	☑	☑
LC 02	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	☑	☑
LC 03	1.00		1.00		1.00	☑	☑
LC 04	1.00		1.00	1.00	1.00	☑	☑

➢ 계수 하중 조합

☞ 본 따라하기에서는 기본값으로 설정합니다



구분	고정하중	활하중	수평토압	지진하중	연직토압	기초 검토시	벽체 검토시
LC 01	1.20	1.60	1.60		1.60	☑	☑
LC 02	1.20	1.00	1.00	1.00	1.20	☑	☑
LC 03	1.20	1.60	0.80		1.60	☑	☑
LC 04	0.90		1.60		0.90	☑	☑
LC 05	0.90		1.00	1.00	0.90	☑	☑

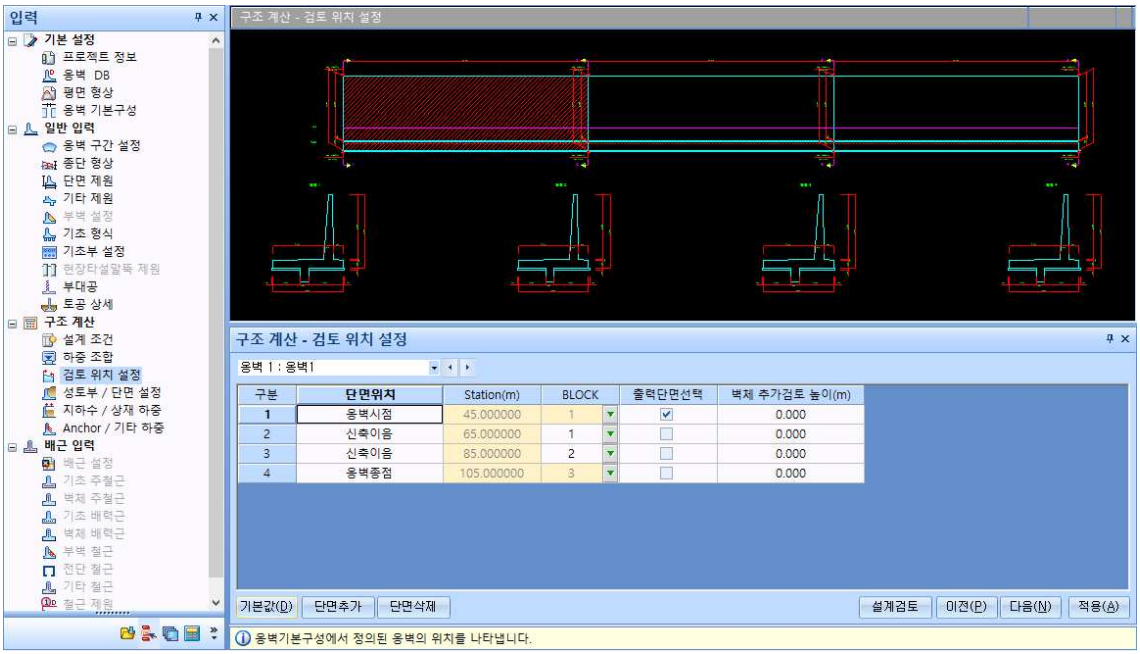
(3) 검토 위치 설정

※ 옹벽 단면의 구조계산 검토 위치를 선택하는 항목입니다.

☞ 기본적으로 블록별로 출력단면위치를 지정 할 수 있습니다.

☞ 본 따라하기에서는 모두 동일한 단면이므로 기본값인 시점부만 지정됩니다.

☞ 일반 입력에서 옹벽 위치가 변경시 계산 위치 변경을 위해 [기본값] 클릭이 필요합니다.



[구조계산 > 검토 위치 설정]

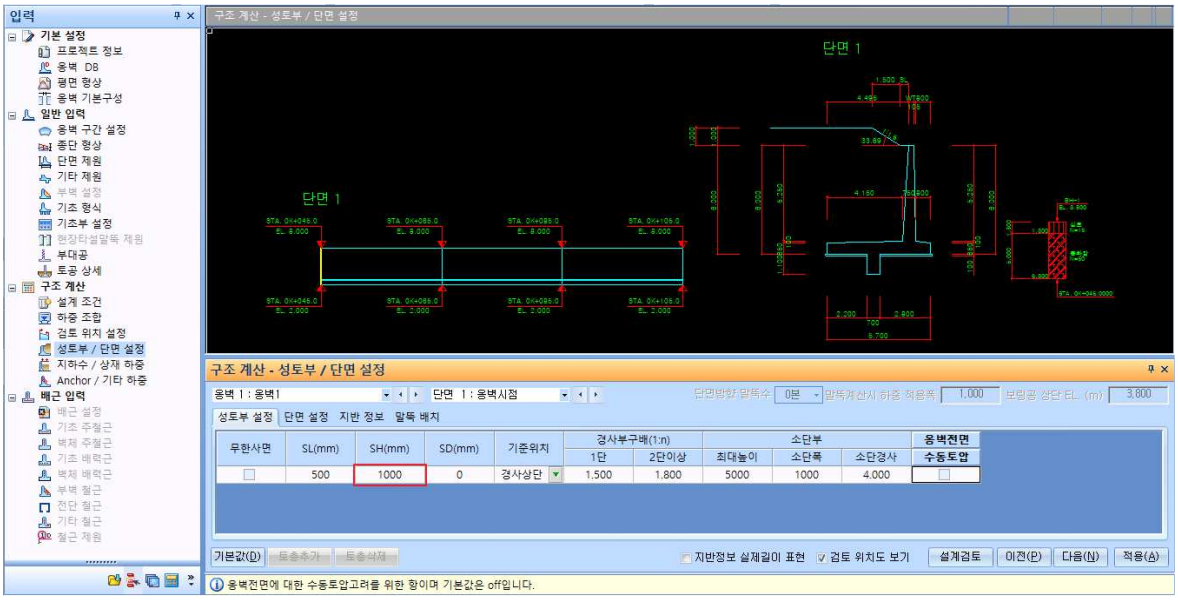
(4) 성토부 / 단면설정

※ 옹벽 뒷채움에 대한 성토부 제원을 입력하는 항목입니다.

➢ 성토부 설정

☞ 뒷채움 성토는 다단으로 설치가 가능하며 소단 적용도 가능합니다.

☞ 본 따라하기에서는 뒷채움 높이 SH 값을 1000 으로 입력합니다.



[구조계산 > 성토부/단면설정 > 성토부 설정]

※ 옹벽전면 수동토압

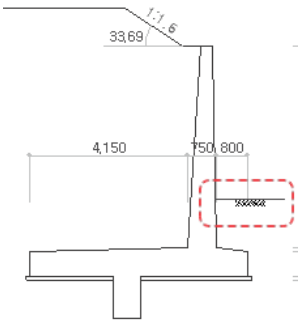
보통 더 불리하게 적용하도록 전면의 토압을 적용하지 않는 것이 일반적입니다.

엔지니어의 판단하에 수동토압을 적용하면 우측의 그림처럼 전면 토층이 표시됩니다.

선택한 옵션이 반영되어 계산에 적용되며, 옹벽 일반도에서도 토층이 표현됩니다.

☞ 본 따라하기에서는 수동토압은 고려하지 않습니다.

옹벽전면				
수동토압	FH(mm)	내부마찰각(상시)	내부마찰각(지진시)	적용
☑	2000	30.00	30.00	활동검토시만 적용

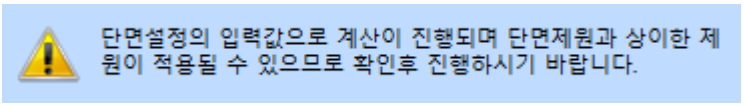


➢ 단면 설정

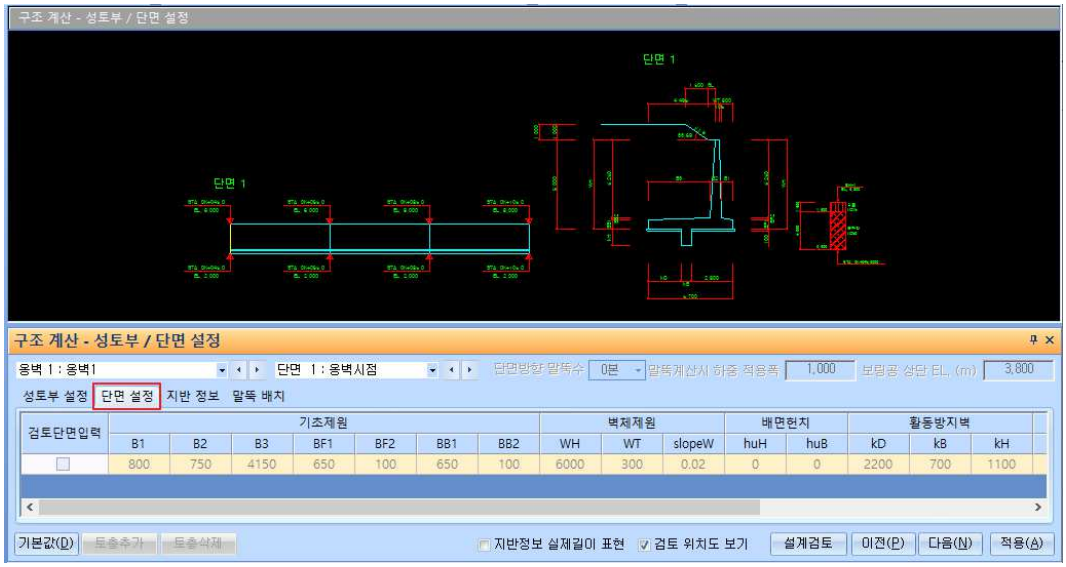
☞ 검토하는 구간의 옹벽 단면의 제원이 표시됩니다.

☞ "검토단면입력"을 체크하면 단면 제원 변경한 후 [설계검토] 버튼을 클릭해서 검토할 수 있습니다.

☞ 단, 제원 변경시 아래와 같은 경고가 뜹니다.



☞ 본 예제에서는 별도 변경 없이 다음 탭으로 이동합니다.



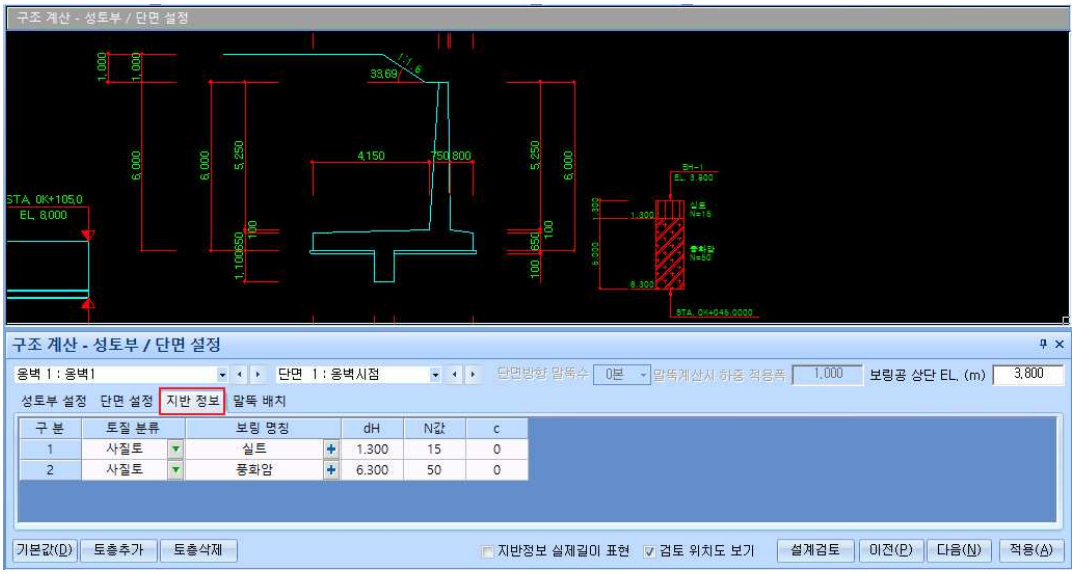
➢ 지반 정보

☞ 검토단면의 지반 정보를 표시해줍니다.

☞ "일반입력 > 종단형상 > 지반선/암선정보"의 값을 가져와 표시합니다.

☞ 일반입력에서 옹벽 위치를 변경한 경우 이 메뉴에서 [기본값] 클릭이 필요합니다.

☞ 본 예제에서는 [기본값]으로 클릭 후 다음 탭으로 이동합니다.

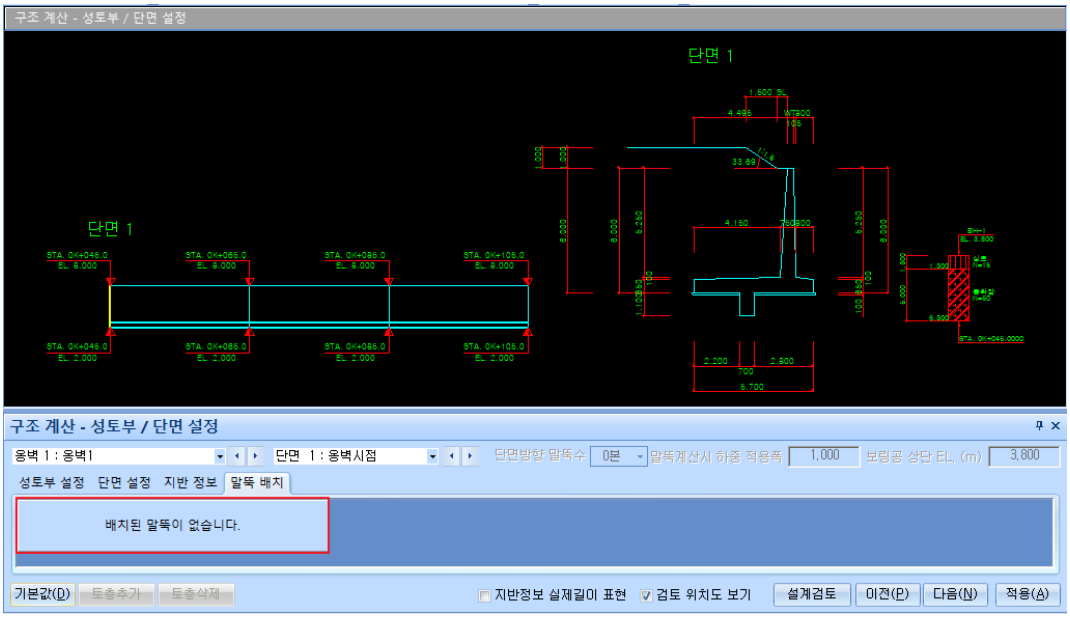


[구조계산 > 성토부/단면설정 > 지반정보]

➢ 말뚝 배치

☞ 기초타입이 말뚝 일 경우 각 텝에서 해당되는 사항을 기입하시면 됩니다.

☞ 본 따라하기는 직접기초이기 때문에 해당사항이 없습니다.

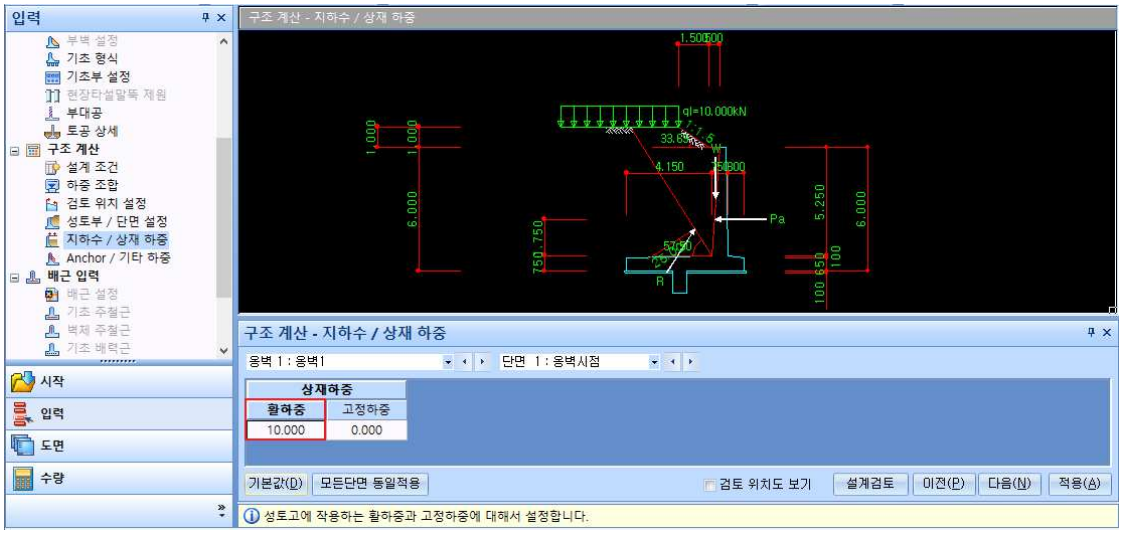


(5) 지하수 / 상재 하중

※ 상재활하중, 고정하중 및 지하수 하중을 적용할 수 있습니다.

☞ 활하중은 옹벽 배면 시공 중 장비 이동 및 시공 완료 후 자재의 야적, 차량의 이동 등과 같은 임시 또는 일시적 하중을 고려한 하중입니다.

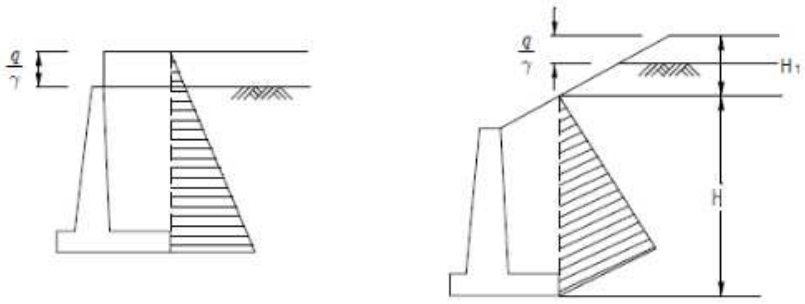
☞ 본 따라하기에서는 표준도 작성시와 동일한 활하중 10 kN/m^{2}을 적용합니다.



[구조계산 > 지하수/상재하중]

☞ 공용중 중차량(DB-24) 등에 의한 상재하중은 13 kN/m^{2}을 적용합니다.

☞ 활하중의 의한 하중은 활하중에 상단하는 만큼 흙쌓기가 높아진 것으로 가정할 수 있습니다.
(글 및 삽도 출처 : http://04plan.tistory.com/169)



[상재하중에 의한 환산 높이 구하는 법]

➢ 지하수위

☞ 지하수의 입력항 "구조계산 > 하중조합 > 설계하중선택"에서 "수압"이 체크 된 경우 나옵니다.

☞ 일반 옹벽에서는 배수공이 설치되어서 수압을 고려하지 않습니다.

☞ 본 따라하기에서도 수압은 고려하지 않습니다.

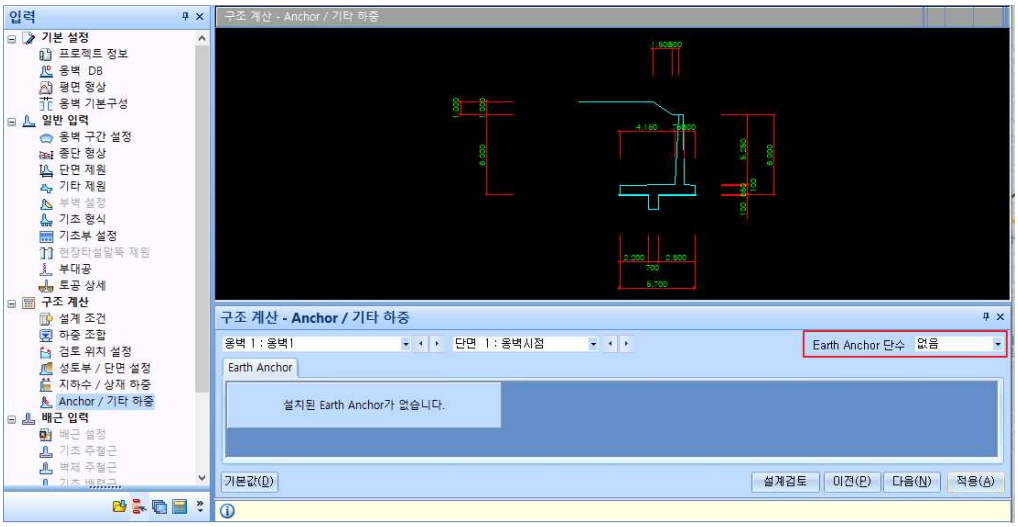
상재하중		지하수위	
활하중	고정하중	고려	상단에서의 수위 (m)
10.000	0.000	☐	1.000

(6) Anchor / 기타하중

※ 옹벽에 어스앵커를 설치할 경우 계산에 반영할 수 있는 옵션입니다.

➢ Earth Anchor

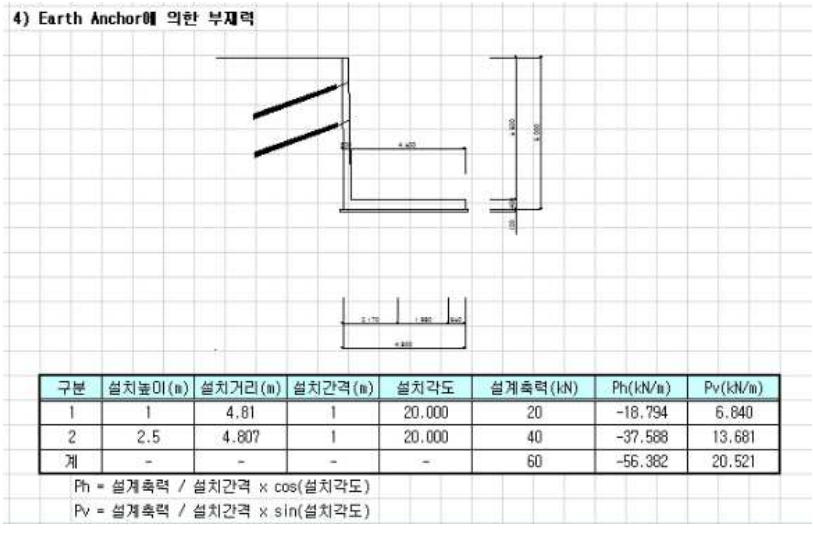
☞ Earth Anchor 는 기본적으로 설치되지 않으며, 본 따라하기에서도 적용하지 않습니다.



☞ Earth Anchor 를 이용한 검토시 우측의 어스앵커 단수를 선택한 후 관련 제원을 입력.
Earth Anchor 를 옹벽의 벽체에 적용한 경우에 앵커의 설계축력을 집중하중으로 고려하여 부재력을 산정 후 안정검토 및 단면검토시 적용합니다.
다만, Anchor 자체의 설계는 지원하지 않습니다



구 분	설치위치(m)	설치간격(m)	설치각도	자유장(m)	정착장(m)	설계축력(kN)
1	1.000	1.000	20.00	0.500	3.500	20.000
2	2.500	1.000	20.00	0.500	3.500	40.000



구분	설치높이(m)	설치거리(m)	설치간격(m)	설치각도	설계축력(kN)	Ph(kN/m)	Pv(kN/m)
1	1	4.81	1	20.000	20	-18.794	6.840
2	2.5	4.807	1	20.000	40	-37.588	13.681
계	-	-	-	-	60	-56.382	20.521

Ph = 설계축력 / 설치간격 x cos(설치각도)
Pv = 설계축력 / 설치간격 x sin(설치각도)

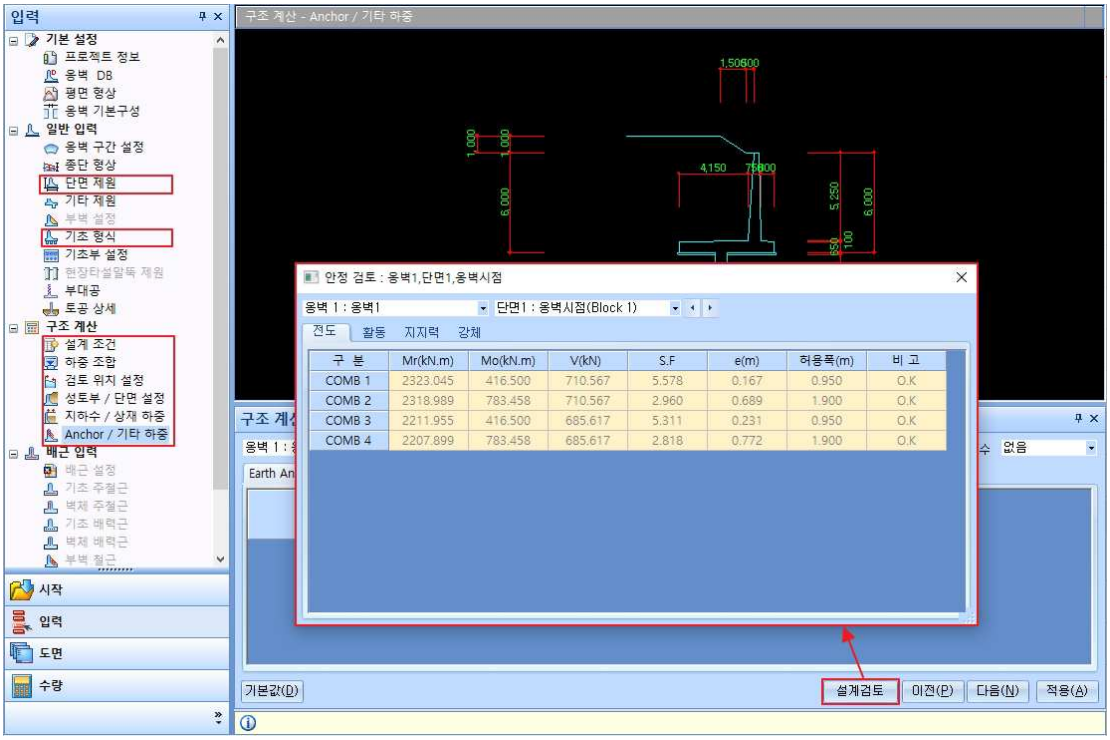
(7) 설계검토

※ 배근도 입력 전 옹벽의 안정검토를 수행합니다.

☞ 구조계산 관련 매뉴들을 입력한 후 하단부의 [설계검토]를 클릭하여 안정검토를 수행합니다.

☞ [설계검토] 버튼으로 확인 가능한 메뉴는 상기 좌측에 메뉴에 표시된 "단면제원 ~ Anchor / 기타하중" 까지 입니다.

☞ 만약 안정검토에서 NG 가 있는 경우 입력 제원 조정이 필요합니다.



[구조계산 > 성토부/단면설정 > 단면 설정]

☞ [설계검토]를 클릭하면 단면 1 에 대해 다음과 같이 전도,활동,지지력에 대해 확인할 수 있습니다.

☞ 단면 2,3 도 동일하게 확인하시고 단면의 적정성여부를 검토한 후 다음 단계로 넘어 갑니다.

➢ 전도

전도 | 활동 | 지지력 | 강체

구 분	Mr(kN.m)	Mo(kN.m)	V(kN)	S.F	e(m)	허용폭(m)	비 고
COMB 1	2323.045	416.500	710.567	5.578	0.167	0.950	O.K
COMB 2	2318.989	783.458	710.567	2.960	0.689	1.900	O.K
COMB 3	2211.955	416.500	685.617	5.311	0.231	0.950	O.K
COMB 4	2207.899	783.458	685.617	2.818	0.772	1.900	O.K

[구조계산 > 성토부/단면설정 > 설계검토(전도)]

☞ [전도]에서 NG 가 발생하는 경우 다음과 같은 조치를 취할 수 있습니다.

- 저판폭 증가
  "일반입력 > 단면제원" 뒷굽(B3) 폭 확대
  "일반입력 > 단면제원" 앞굽(B1) 폭 확대
- 전단저항각 큰 재료 사용
  "구조계산 > 설계조건 > 뒷채움재" 내부마찰각 큰 재료 사용
- 말뚝기초 적용
  "일반입력 > 기초형식" 말뚝기초 적용
  "일반입력 > 기초부설정" 말뚝기초관련 제원 적용

전도 | 활동 | 지지력 | 강체

구 분	V(kN)	Hu(kN)	H(kN)	S.F	허용안전율	비 고
COMB 1	710.567	521.027	178.500	2.919	1.500	O.K
COMB 2	710.567	554.638	228.975	2.422	1.200	O.K
COMB 3	685.617	506.032	178.500	2.835	1.500	O.K
COMB 4	685.617	541.852	228.975	2.366	1.200	O.K

[구조계산 > 성토부/단면설정 > 설계검토(활동)]

☞ [활동]에서 NG 가 발생하는 경우 다음과 같은 조치를 취할 수 있습니다.

- 저판폭 증가
  (상기 입력 참조)
- N 치 키움
- 전단키 설치
  "일반입력 > 기타제원 > 활동방지벽" 활동방지벽을 위한 제원
  (D : 이격거리, W : 폭원, H : 높이)을 입력해 주세요.
- 수동토압 적용
  "구조계산 > 성토부 / 단면설정 > 성토부설정 > 옹벽전면" ㅁ수동토압 옵션 적용
- 잡석기초 적용
- 지반 마찰계수 조정
  "일반입력 > 기초부 설정 > 기초지반설정 > 기초지반 > ㅁ마찰계수 사용자입력"
  옵션 선택후 지반 특성을 고려한 값 입력 필요
  잡석기초 0.6~0.7, 표준도 0.6, 도로설계편람 산식 적용 <= 확인 필요

전도 활동 지지력 강체

구 분	V(kN)	M(kN.m)	e(m)	Qmax(kN)	Qmin(kN)	Qa(kN)	비 고
COMB 1	710.567	1906.545	0.167	146.558	102.764	600.000	O.K
COMB 2	710.567	1535.531	0.689	215.073	34.248	900.000	O.K
COMB 3	685.617	1795.455	0.231	149.564	91.003	600.000	O.K
COMB 4	685.617	1424.442	0.772	218.080	22.487	900.000	O.K

[구조계산 > 성토부/단면설정 > 설계검토(지지력)]

☞ [지지력]에서 NG 가 발생하는 경우 다음과 같은 조치를 취할 수 있습니다.

- 저판폭 증가 (상기 입력 참조)
- 지반 치완, 개량
  "일반입력 >> 기초형식 >> 기초형식" 잡석기초 선택(도면, 수량 적용)
  "일반입력 >> 기초부설정 >> 기초지반 >> 허용지지력산정시" 내부마찰각 추정식 수정
  "구조계산 >> 성토부/단면설정 >> 지반정보 >> N 치 수정
- 말뚝기초 적용 (상기 입력 참조)

4. 배근입력

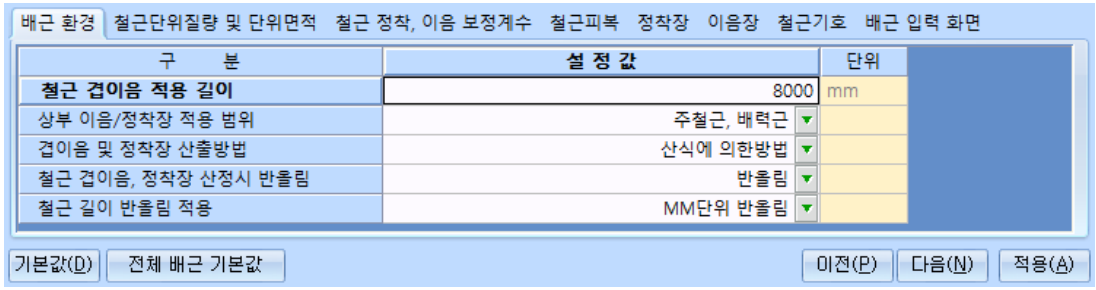
※ 옹벽전체에 대하여 철근 배근시 고려 된 사항 및 구체 적인 입력을 하는 단계입니다.

(1) 배근설정

➢ 배근환경

☞ 장철근 사용시 "철근 겹이음 적용 길이" 값을 변경합니다.

☞ 본 따라하기에서는 값 변경없이 다음 탭으로 이동합니다.



[배근 입력 > 배근 설정 > 배근 환경]

➢ 철근단위질량 및 단위면적

☞ 철근의 직경 별 제원이 표시되는 테이블입니다.

☞ "구조계산 > 설계조건 > 재표특성"의 철근 항복강도에 따라 구분에 표시되는 기호가 바뀜.
철근 항복강도(fy) 300 => D19, 400 => H, 500 => S 로 표시됩니다.

☞ 선택이 필요없는 항목이라 다음 탭으로 이동합니다.



[배근 입력 > 배근 설정 > 철근 단위질량 및 단위면적]

➢ 철근정착, 이음보정계수

☞ 선택이 필요없는 항목이라 다음 탭으로 이동합니다.



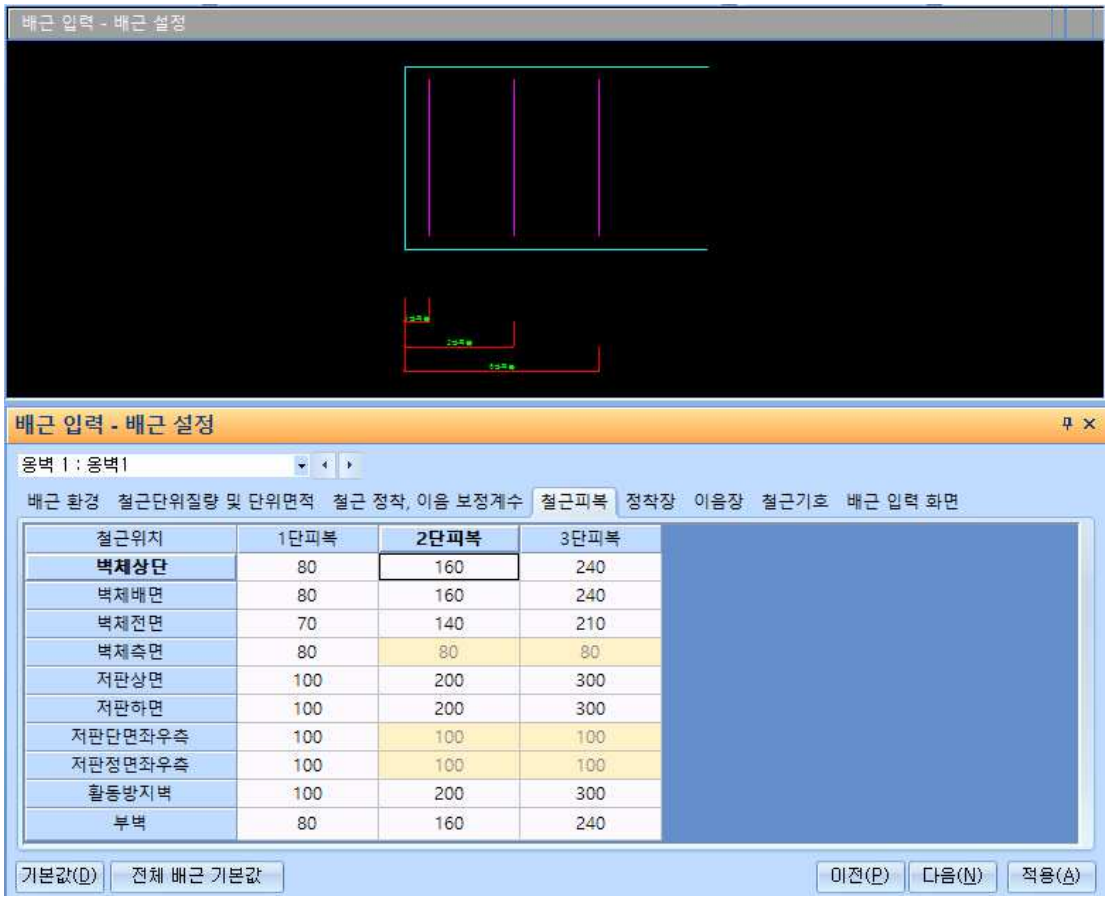
구분	종류	계수
α	**상부철근**	1.30
	일반철근	1.00
β	피복두께 3db미만, 순간격 6db미만 도막철근	1.50
	기타도막철근	1.20
	도막되지 않은철근	1.00
r	D22이상의 철근	1.00
	D19이하의 철근과 이형철선	0.80
λ	경량콘크리트	1.30
	일반콘크리트	1.00

[배근 입력 > 배근 설정 > 철근 정착, 이음 보정계수]

➢ 철근피복

☞ 보통 발주처에서 제시한 설계 기준에 맞추어 피복을 설정합니다.

☞ 본 따라하기에서는 [기본값]으로 선택 후 다음 탭으로 이동합니다.



철근위치	1단피복	2단피복	3단피복
벽체상단	80	160	240
벽체배면	80	160	240
벽체전면	70	140	210
벽체측면	80	80	80
저판상면	100	200	300
저판하면	100	200	300
저판단면좌우측	100	100	100
저판정면좌우측	100	100	100
활동방지벽	100	200	300
부벽	80	160	240

[배근 입력 > 배근 설정 > 철근피복]

➢ 정착장

☞ 하단의 피복두께와 철근간격에 값을 입력시 직경별 정착장과 이음장 변경 값 확인이 가능합니다.

☞ 실제 설계에서는 부위별 피복, 철근간격 및 직경을 고려해서 자동으로 반영됩니다.

☞ 선택이 필요없는 항목이라 다음 탭으로 이동합니다.



철근호칭	인장철근			압축철근	
	기본정착	일반철근	상부철근	기본정착	나선철근
S10	300	300	360	250	300
S13	370	370	490	330	340
S16	470	470	610	410	430
S19	560	560	730	490	520
S22	820	820	1060	570	600
S25	990	990	1280	660	690
S29	1250	1250	1630	740	770
S32	1550	1550	2010	820	860
S35	1870	1870	2420	900	940
S38	2220	2220	2890	980	1030
S41	2610	2610	3400	1070	1120
S51	3950	3950	5140	1310	1370
피복두께	60				
철근간격	125				

[배근 입력 > 배근 설정 > 정착장]

➢ 이음장

☞ 기능에 대한 소개 항목은 정착장과 동일합니다.

☞ 선택이 필요없는 항목이라 다음 탭으로 이동합니다.



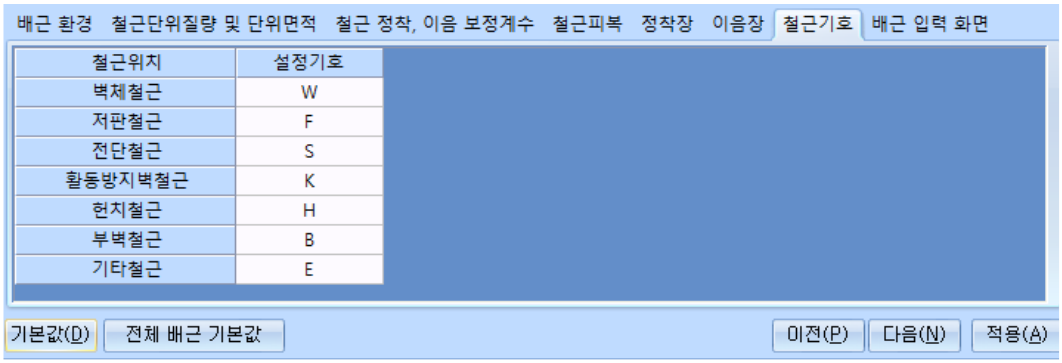
철근호칭	인장철근				압축철근		
	일반		상부		일반	폐합	나선철근
	A급	B급	A급	B급		띠철근	
S10	300	360	360	470	340	300	300
S13	370	490	490	630	460	380	340
S16	470	610	610	790	570	480	430
S19	560	730	730	950	690	570	520
S22	820	1060	1060	1380	800	660	600
S25	950	1230	1230	1600	910	760	690
S29	1200	1560	1560	2030	1030	860	770
S32	1490	1930	1930	2510	1150	950	860
S35	1790	2330	2330	3030	1260	1040	940
S38	2130	2770	2770	3610	1370	1140	1030
S41	2510	3260	3260	4240	1490	1230	1120
S51	3790	4930	4930	6410	1830	1520	1370
피복두께	100						
철근간격	125						

[배근 입력 > 배근 설정 > 이음장]

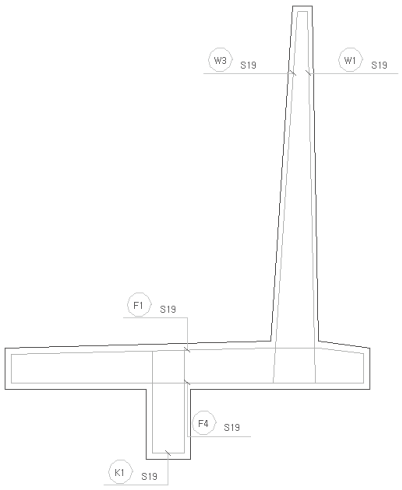
➢ 철근기호

☞ 배근도 및 철근재료표에 표시 부위별 철근기호입니다.

☞ 보통 별도의 편집 없이 사용하는 부분입니다. 다음 탭으로 이동합니다.



[배근 입력 > 배근 설정 > 철근기호]



철 근 재 료 표

(SD500)

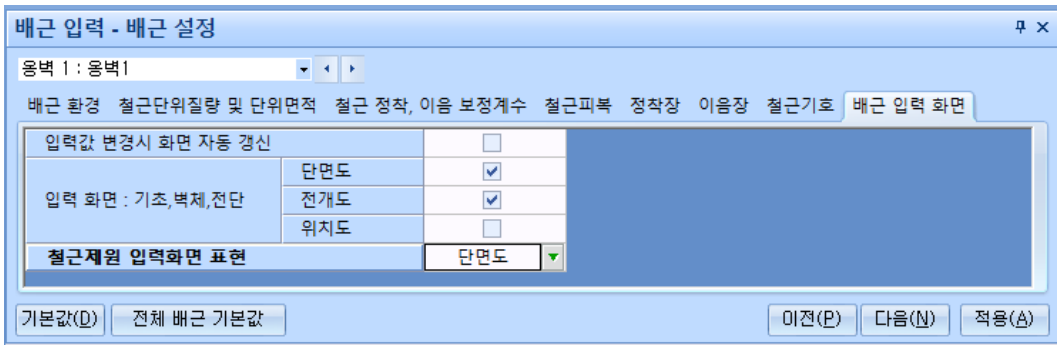
기 호	직 경	길 이 (M)	개 수	총길이 (M)	단위무게 (KG/M)	총무게 (TON)	할 증 (%,TON)
F1	S19	7.132	81	577.692			
F2	"	5.146	80	411.680			
F3	"	23.079	21	484.659			
F4	"	5.950	81	481.950			
F5	"	22.639	24	543.336			
K1	"	3.922	81	317.682			
K2	"	21.290	8	170.320			
S2	"	2.341	20	46.820			
S3	"	2.469	175	432.075			
S4	"	2.492	20	49.840			
W1	"	6.178	81	500.418			
W2	"	21.290	21	447.090			
W3	"	6.033	82	494.706			
W4	"	4.279	81	346.599			
W5	"	21.504	21	451.584			
소 계				5756.451	2.250	12.952	13.341(3%)
S1	S16	1.805	9	16.245			
소 계				16.245	1.560	0.025	0.026(3%)
총 계				5772.696		12.977	13.367

[배근도 및 철근재료표의 철근기호]

➢ 배근 입력 화면

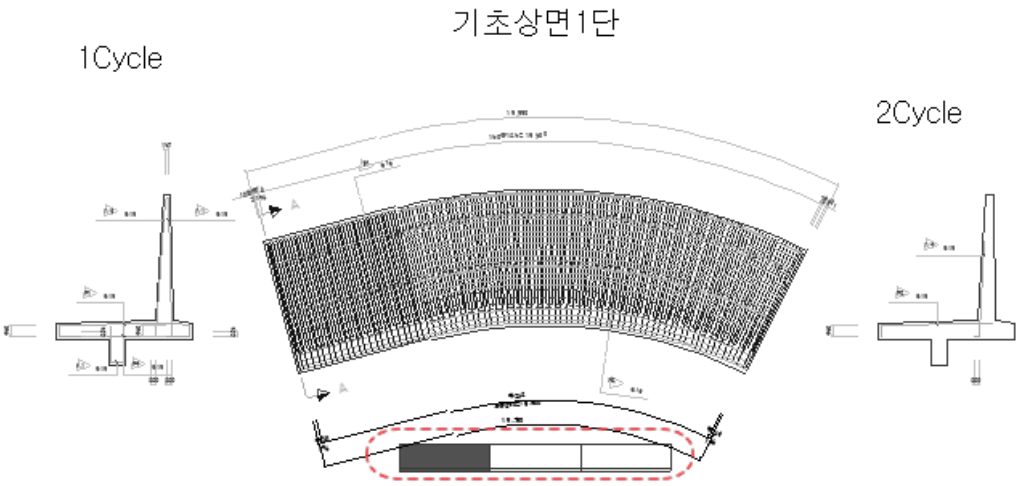
☞ 배근 입력시 화면의 표시 항목에 대해 설정하는 옵션입니다.

☞ 보통 옵션 변경없이 다음으로 넘어갑니다.



☞ "입력값 변경시 화면 자동 갱신" 옵션 선택시 화면은 자동 갱신 되지만 속도가 느려집니다.

☞ "입력화면 > 위치도" 옵션 선택시 아래 그림처럼 현재 입력하는 블럭의 위치가 표시됩니다.



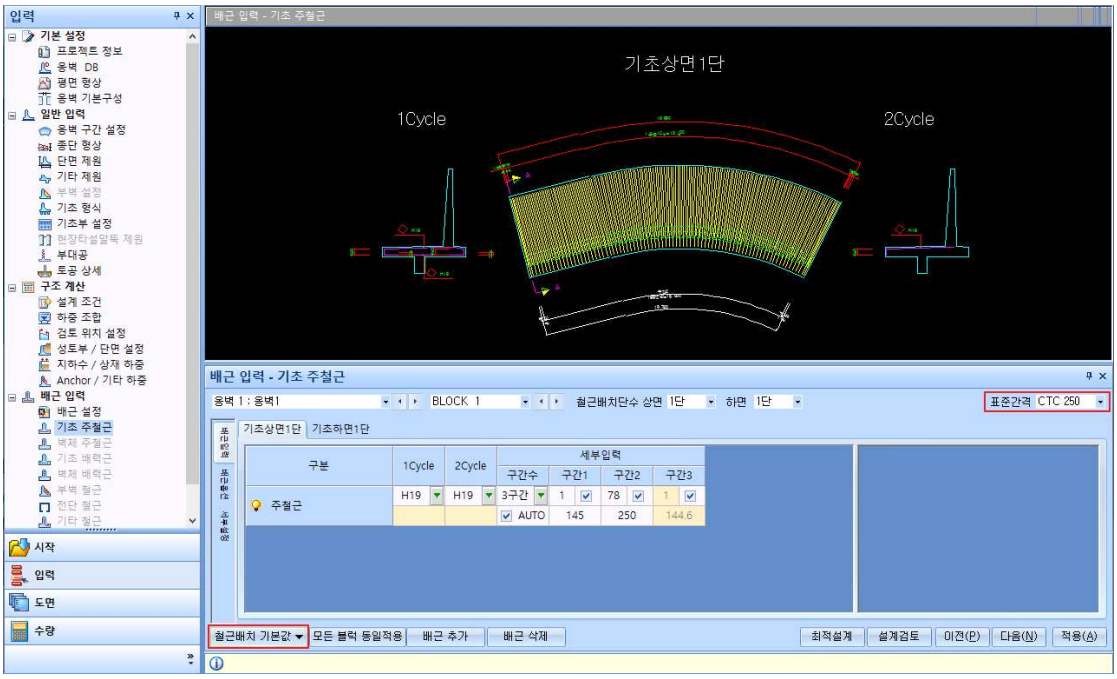
(2) 기초 주철근

➢ 배근입력

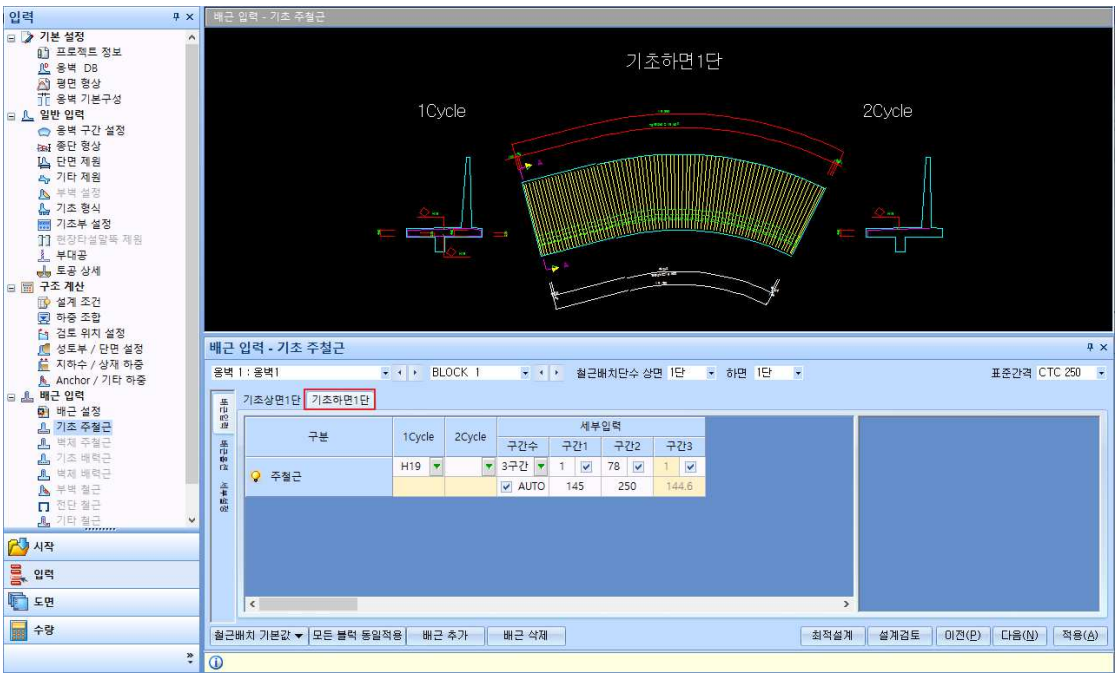
☞ 옹벽은 2 Cycle 을 지원합니다. [표준간격]을 "CTC250"으로 설택합니다.

☞ [표준간격]은 1 Cycle ~ Cycle 까지의 간격이며, 주철근 간격은 250 의 절반인 125 간격이됩니다.

☞ 하단의 [철근배치 기본값]을 [사보강배치]로 실행합니다. 여기서 지점각도가 90 도이므로 배치옵션은 큰의미는 없게 됩니다. 단지 배치권고안의 개념이라고 보면 됩니다.

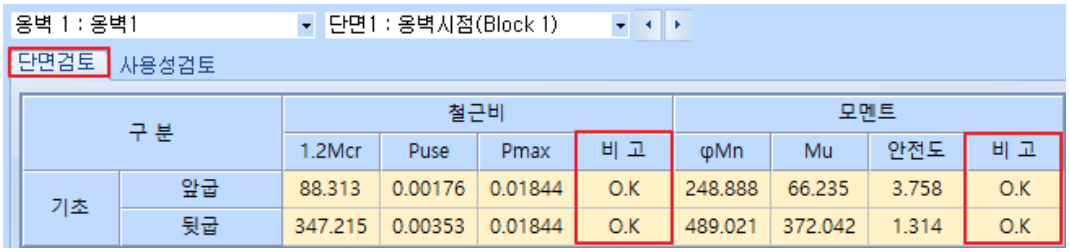


[배근입력 > 기초 주철근 > 배근입력(기초상면 1단)]



[배근입력 > 기초 주철근 > 배근입력(기초하면 1단)]

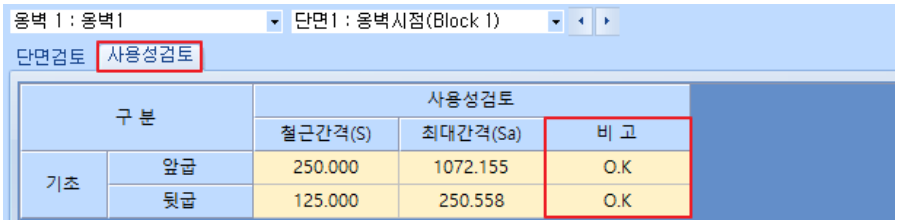
☞ [설계검토]를 클릭하여 다음과 같이 설정값에 대한 단면검토 및 사용성검토를 확인합니다.


옹벽 1 : 옹벽1 | 단면1 : 옹벽시점(Block 1)

단면검토 | 사용성검토

구 분		철근비				모멘트			
		1.2Mcr	Puse	Pmax	비 고	φMn	Mu	안전도	비 고
기초	앞굽	88.313	0.00176	0.01844	O.K	248.888	66.235	3.758	O.K
	뒷굽	347.215	0.00353	0.01844	O.K	489.021	372.042	1.314	O.K

[배근입력 > 기초 주철근 > 배근입력 > 설계검토(단면검토)]

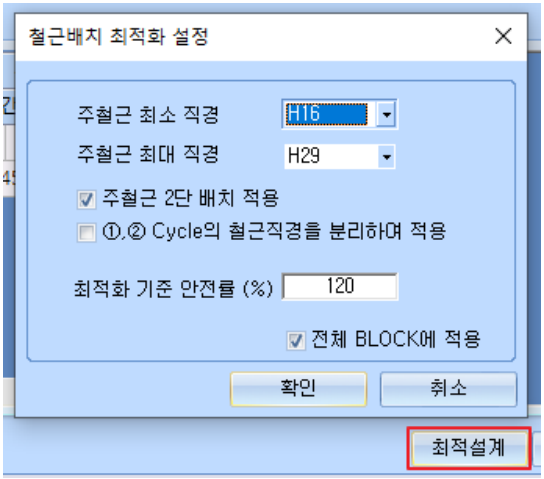

옹벽 1 : 옹벽1 | 단면1 : 옹벽시점(Block 1)

단면검토 | 사용성검토

구 분		사용성검토		
		철근간격(S)	최대간격(Sa)	비 고
기초	앞굽	250.000	1072.155	O.K
	뒷굽	125.000	250.558	O.K

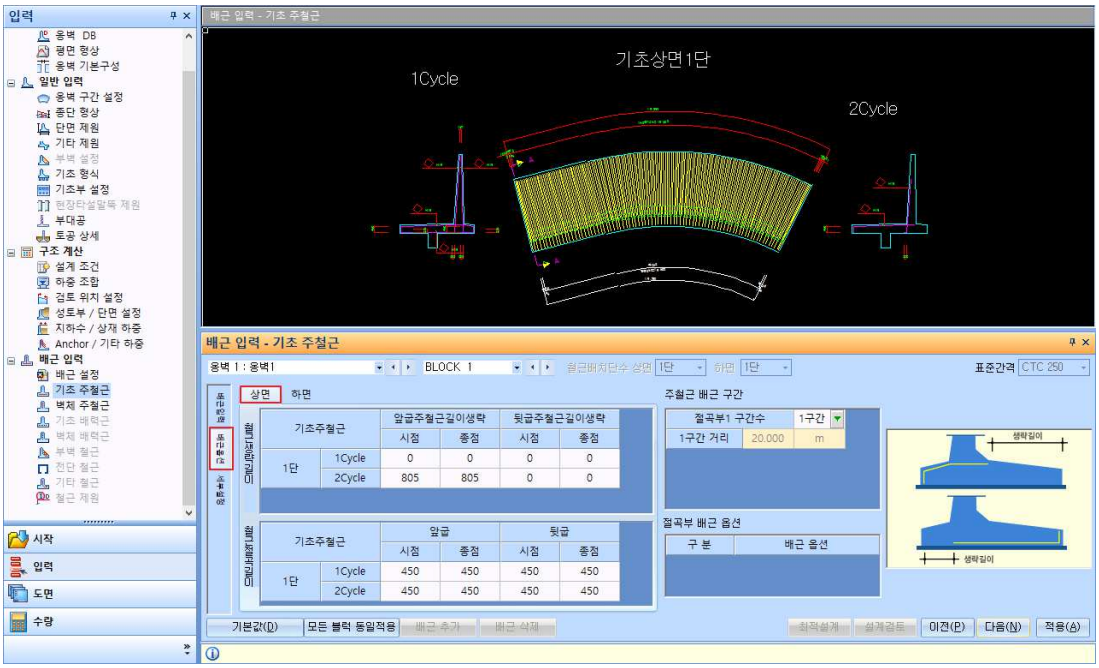
[배근입력 > 기초 주철근 > 배근입력 > 설계검토(사용성 검토)]

☞ 때로는 최적설계로도 모두 OK 가 나오지 않는 경우가 있을 수 있습니다. 이런 경우에는 사용자가 판단하여 철근직경을 수정할 수 있으며, 수정할 경우 최적설계를 실행한 후에 조정하면 철근 직경을 변경하는데 더욱 더 용이하게 할 수 있다는 장점이 있습니다.

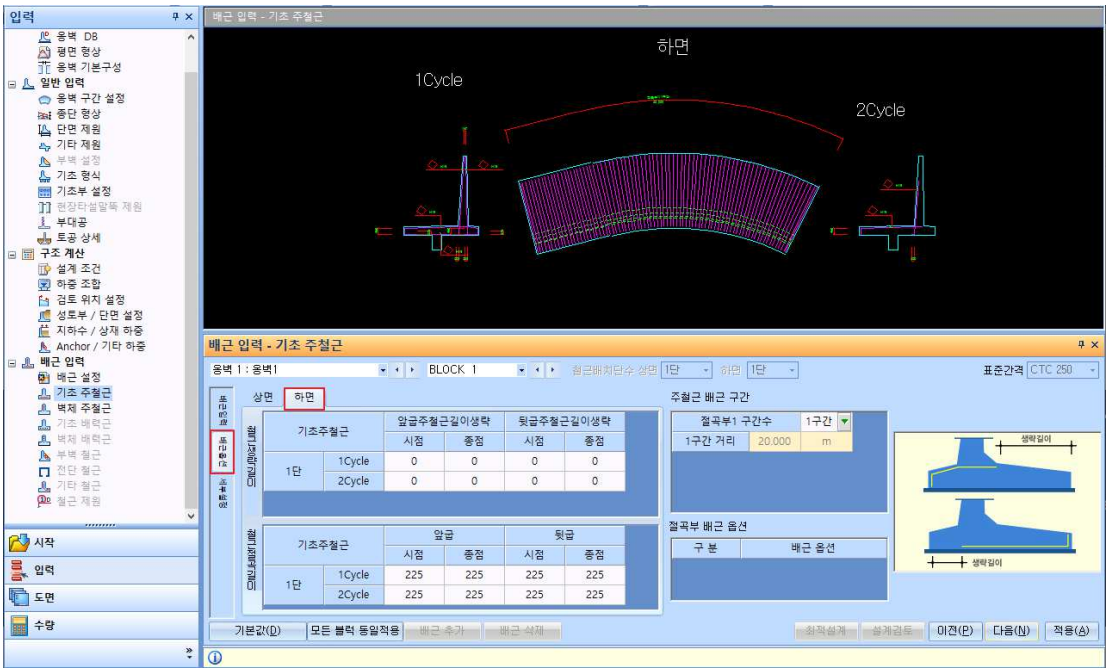


➢ 배근옵션

☞ 본 따라하기에서는 기본값을 그대로 사용하기로 합니다. BLOCK1 의 상면,하면에서 각각 기본값을 실행합니다. 전체 블록 기본값을 클릭하면 입력을 최소한으로 줄일 수 있습니다.



[배근입력 > 기초 주철근 > 배근옵션(상면)]

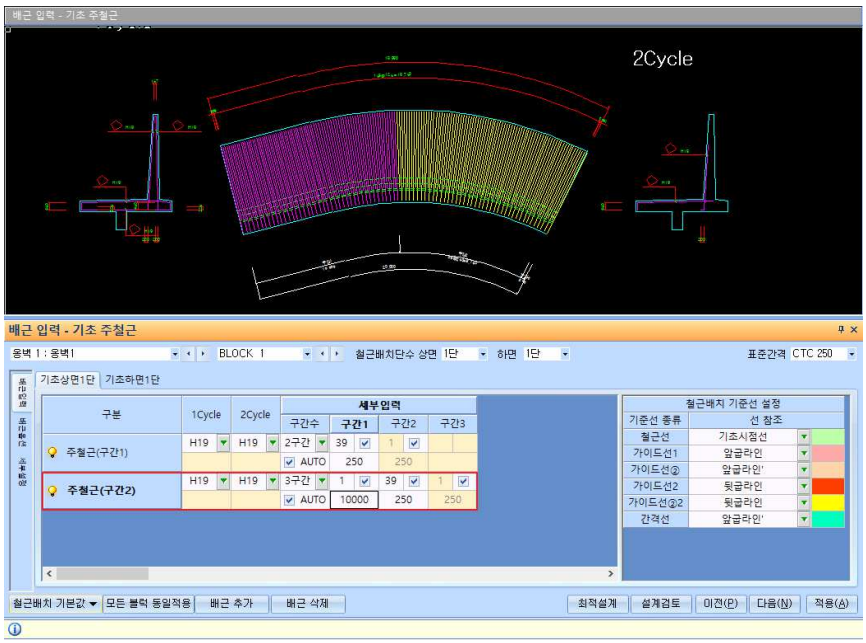


[배근입력 > 기초 주철근 > 배근옵션(하면)]

☞ 배근 구간을 분리가 필요한 경우 배근옵션에서 "구간수▼"를 선택 후 "구간거리(m)"를 입력합니다.



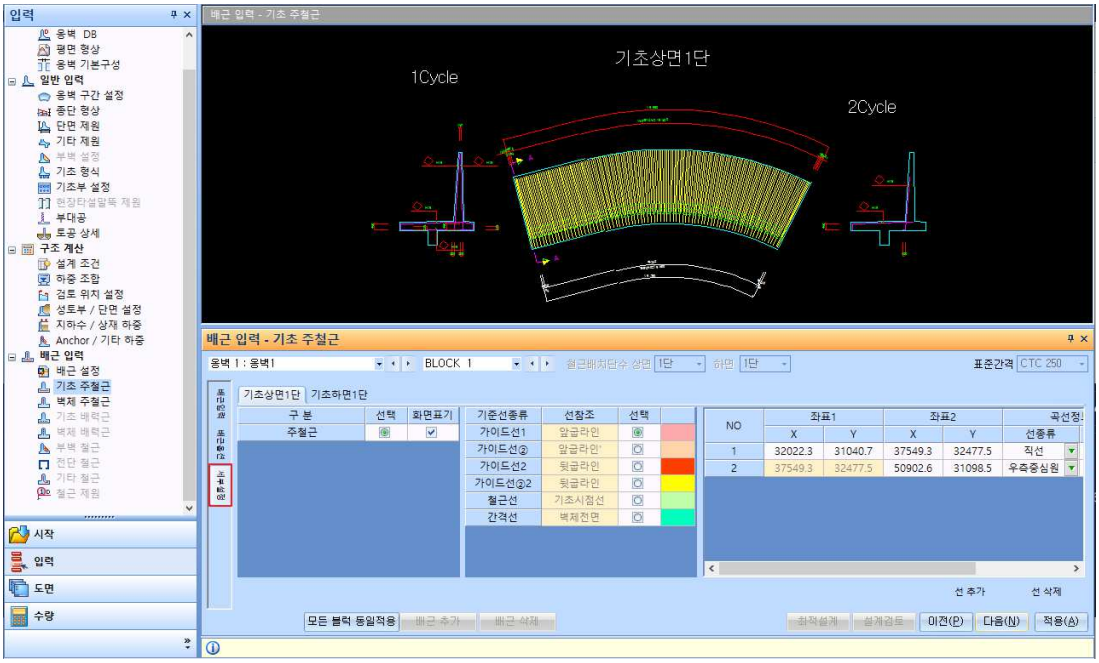
☞ 각 구간별로 간격 및 철근 직경 선택이 가능합니다.



➢ 세부설정

☞ 배근 상세 조정을 위한 옵션창으로 프로그램에서 기본값 배치 외 철근배치 할 때 입력합니다.

☞ 본 따라하기에서는 해당 사항이 없습니다.

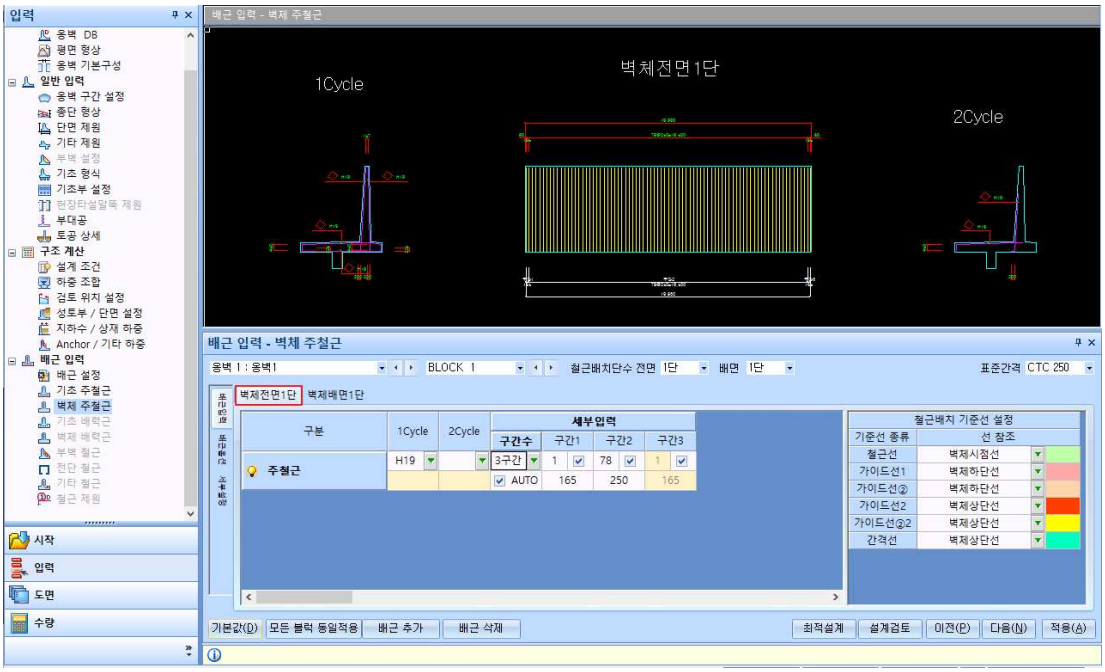


(3) 벽체 주철근

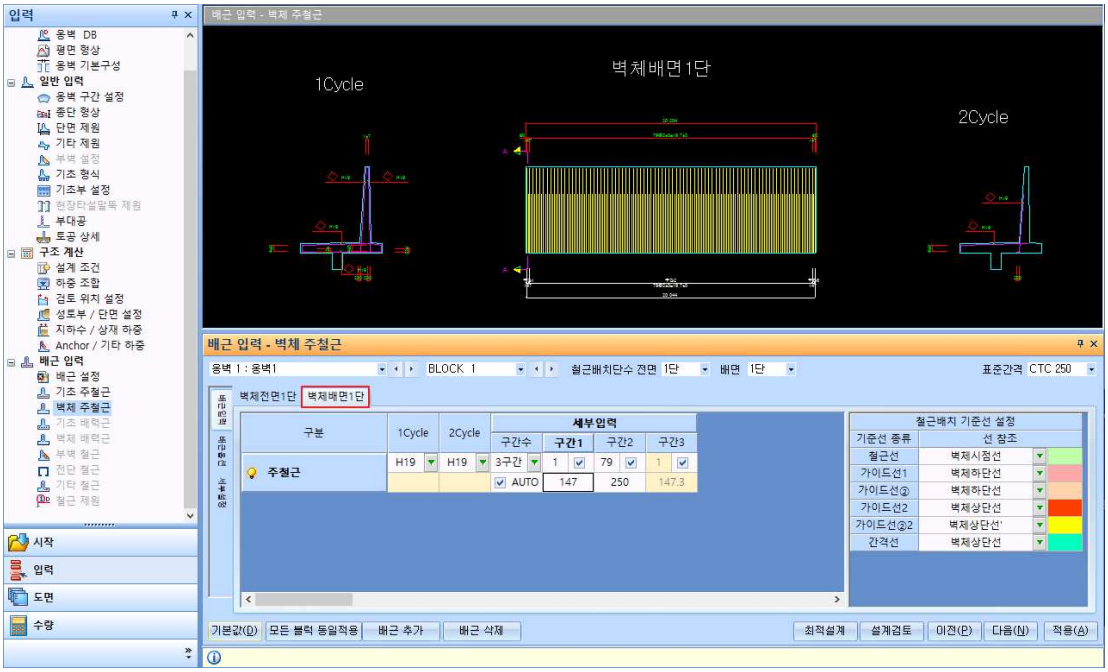
※ 구조계산시 벽체부에 대한 전,배면의 주철근을 입력하는 단계입니다.

➢ 배근 입력

☞ 벽체 주철근의 [표준간격]을 기초와 동일한 "CTC250"을 설정한 뒤 [기본값]을 실행합니다.

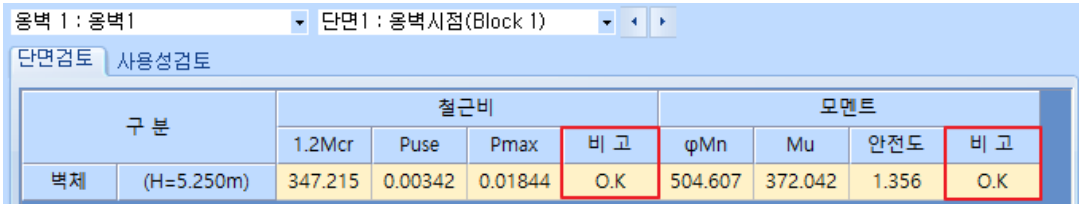


[배근입력 > 벽체 주철근 > 배근입력(벽체전면1단)]



[배근입력 > 벽체 주철근 > 배근입력(벽체배면1단)]

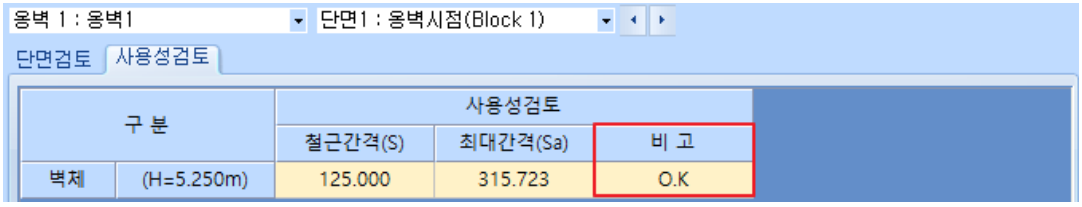
☞ [설계검토]를 클릭하여 설정값에 대한 단면검토 및 사용성검토를 확인합니다.


옹벽 1 : 옹벽1 | 단면1 : 옹벽시점(Block 1)

단면검토 | 사용성검토

구 분		철근비				모멘트			
		1.2Mcr	Puse	Pmax	비 고	φMn	Mu	안전도	비 고
벽체	(H=5.250m)	347.215	0.00342	0.01844	O.K	504.607	372.042	1.356	O.K

[배근입력 > 벽체 주철근 > 배근입력(단면검토)]


옹벽 1 : 옹벽1 | 단면1 : 옹벽시점(Block 1)

단면검토 | 사용성검토

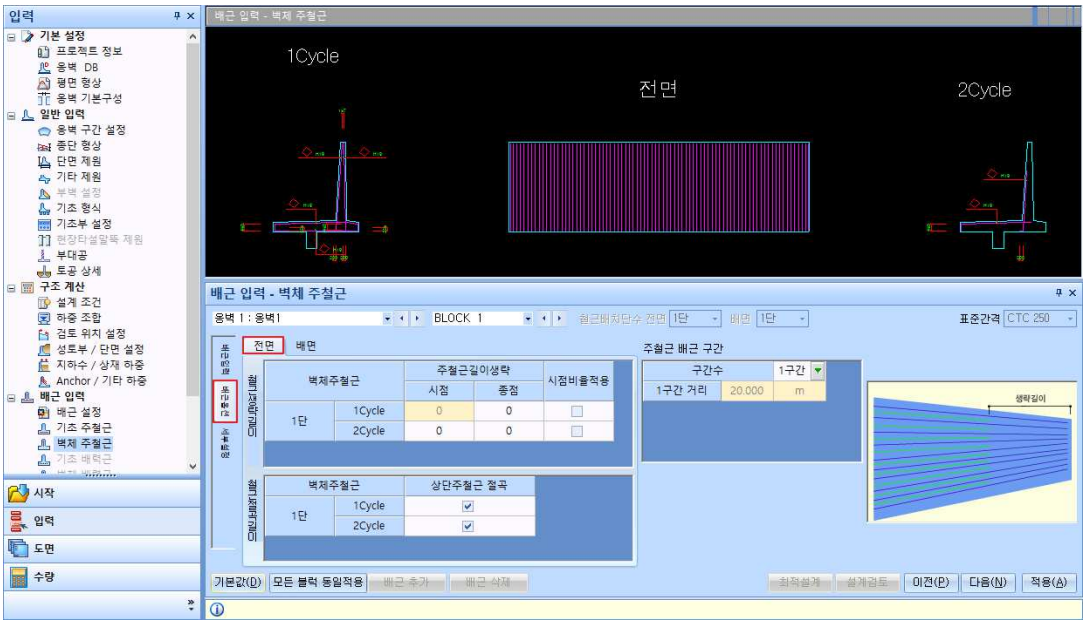
구 분		사용성검토		
		철근간격(S)	최대간격(Sa)	비 고
벽체	(H=5.250m)	125.000	315.723	O.K

[배근입력 > 벽체 주철근 > 배근입력(단면검토)]

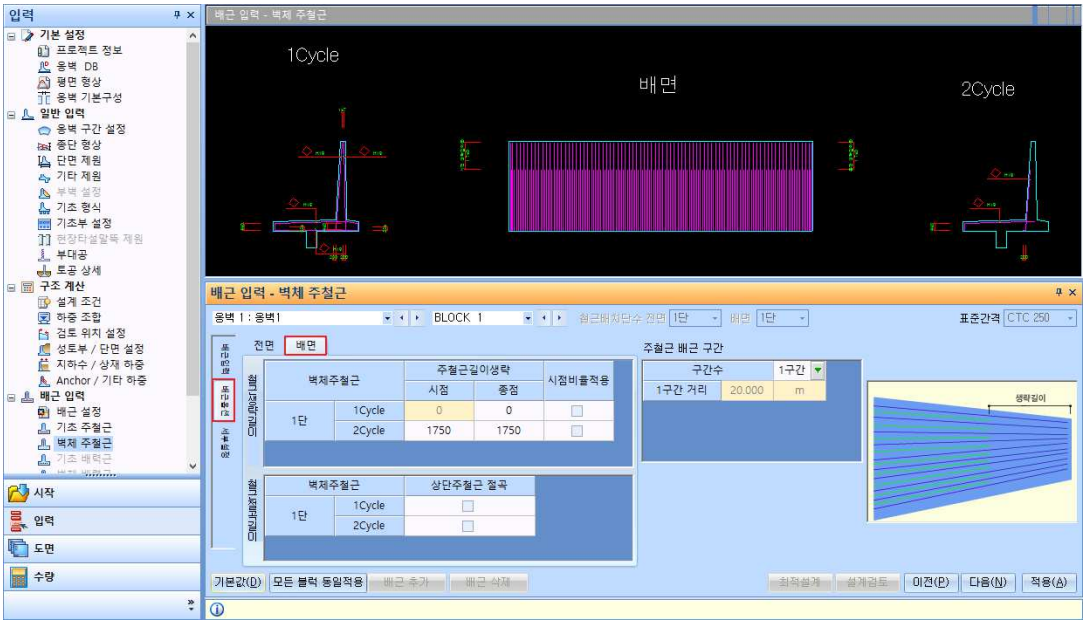
☞ 사용철근에 대해 단면검토시 만족하지 않으므로 [최적설계]를 클릭하여 철근직경 및 간격에 대해 조정합니다.

➢ 배근 옵션

☞ 본 따라하기에서는 기본 값을 그대로 사용하기로 합니다. BLOCK1 의 전면, 배면에서 각각 기본 값을 실행합니다. 전체블럭 기본값을 클릭하면 입력을 최소한으로 줄일 수 있습니다.



[배근입력 > 벽체 주철근 > 배근옵션(전면)]



[배근입력 > 벽체 주철근 > 배근옵션(배면)]

➢ 세부 설정

☞ 본 따라하기에서는 해당 사항이 없습니다.

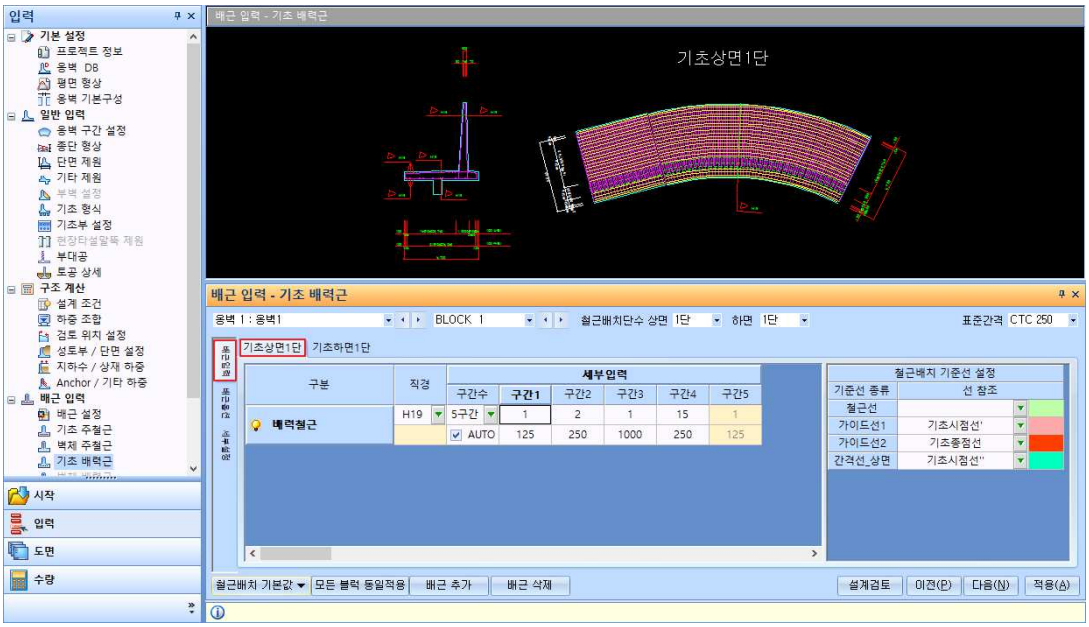
(4) 기초 배력근

※ 기초부에 대한 상, 하면의 배력철근을 입력하는 단계입니다.

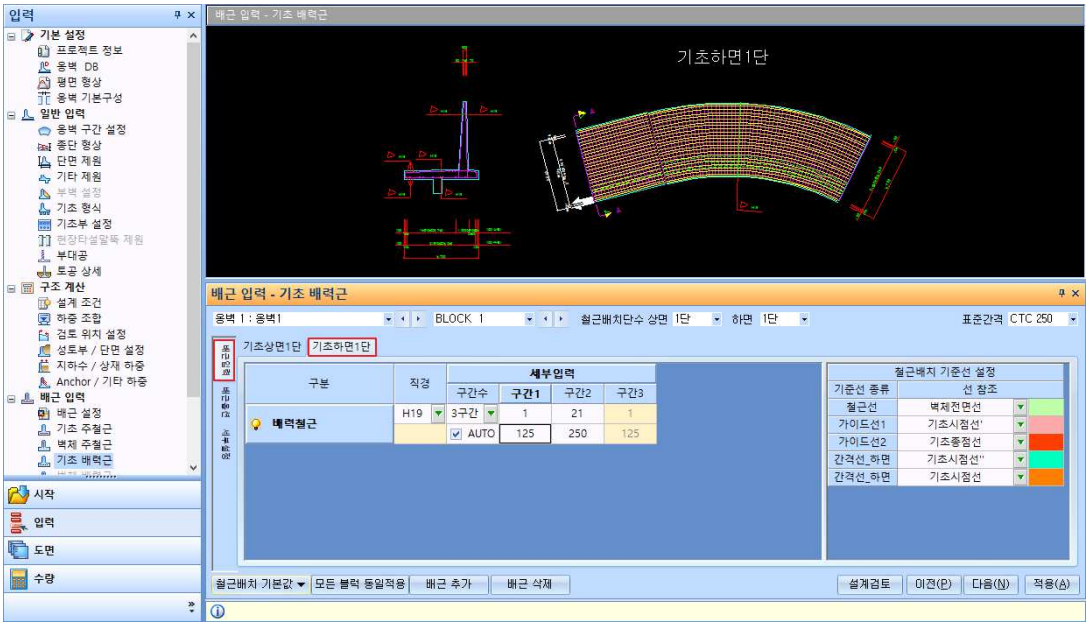
➢ 배근 입력

☞ 기초 배력근의 [표준간격] "CTC250"을 확인합니다.

☞ 다음과 같이 [철근배치 기본값]을 [선형방향배치 권고안]으로 실행한 후 입력 수치를 확인한 뒤 이상이 없는지 확인합니다.

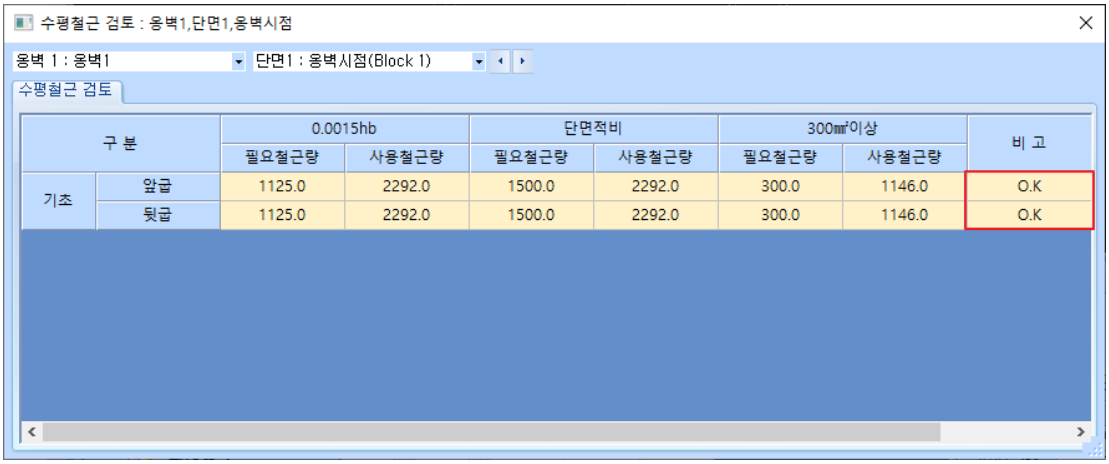


[배근입력 > 기초 배력근> 배근입력(기초상면1단)]



[배근입력 > 기초 배력근> 배근입력(기초하면1단)]

☞ [설계검토]를 클릭하여 기초 수평 철근검토에 대한 계산 결과를 확인합니다.

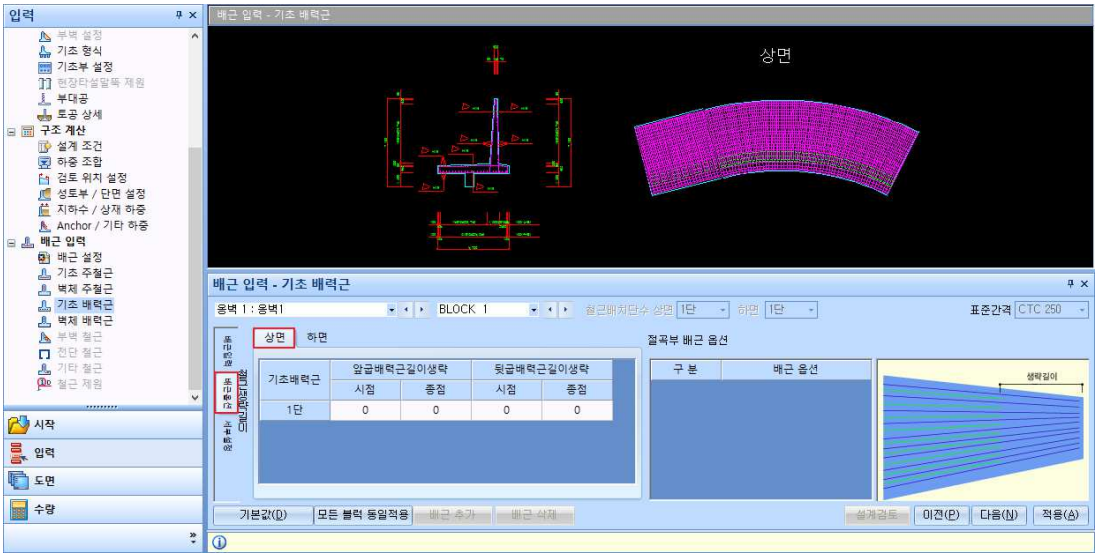


구 분		0.0015hb		단면적비		300㎡이상		비 고
		필요철근량	사용철근량	필요철근량	사용철근량	필요철근량	사용철근량	
기초	앞굽	1125.0	2292.0	1500.0	2292.0	300.0	1146.0	O.K
	뒷굽	1125.0	2292.0	1500.0	2292.0	300.0	1146.0	O.K

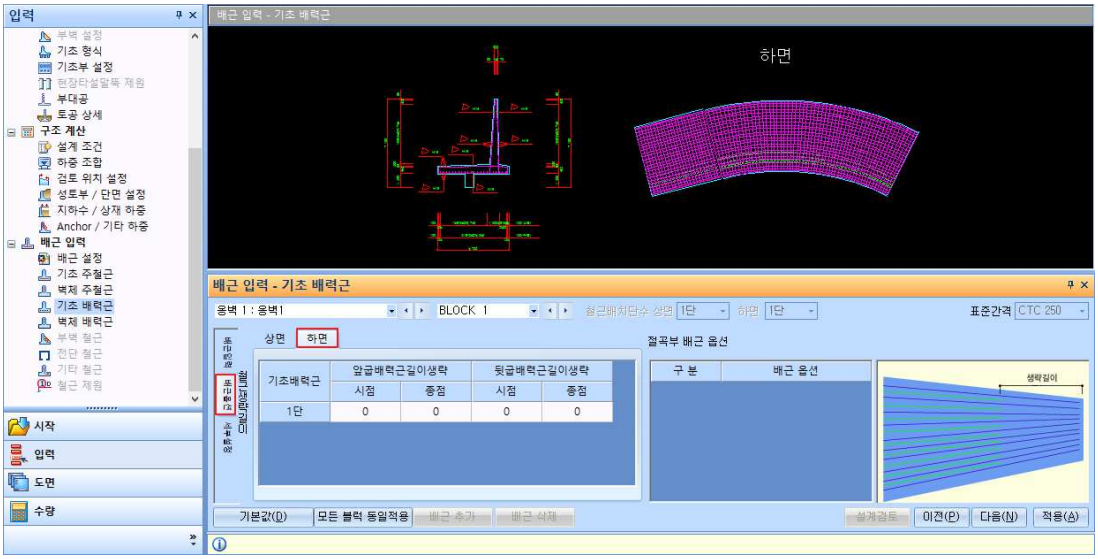
[배근입력 > 기초 배력근> 수평철근 검토]

➢ 배근 옵션

☞ 본 따라하기에서는 기본값을 그대로 사용하기로 합니다.



[배근입력 > 기초 배력근> 배근옵션(상면)]



[배근입력 > 기초 배력근> 배근옵션(하면)]

➢ 세부 설정

☞ 본 따라하기에서는 해당 사항이 없습니다.

(5) 벽체 배력근

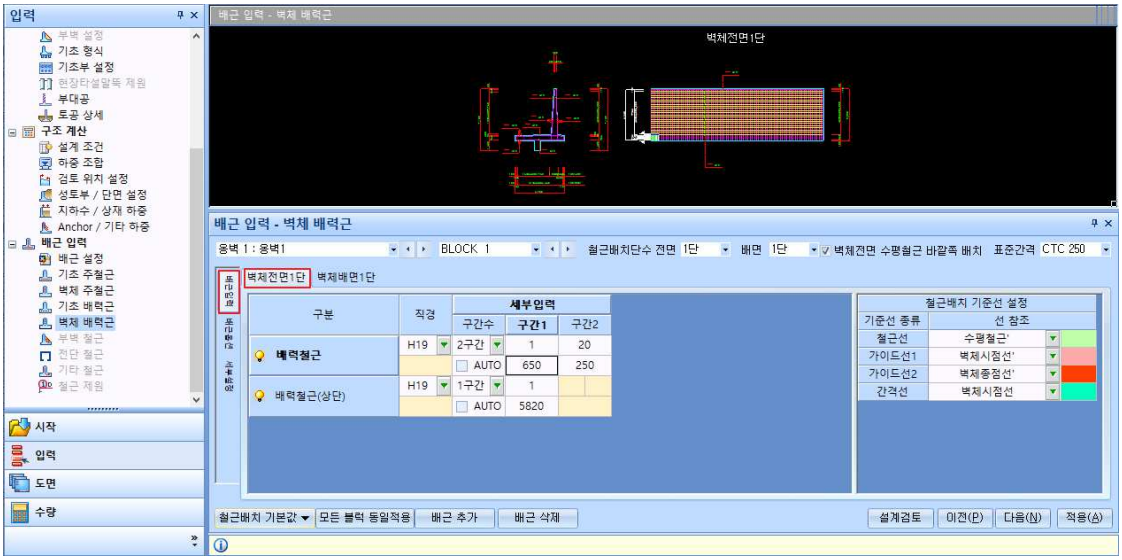
※ 벽체부에 대한 전,배면의 배력철근을 입력하는 단계입니다.

➢ 배근 입력

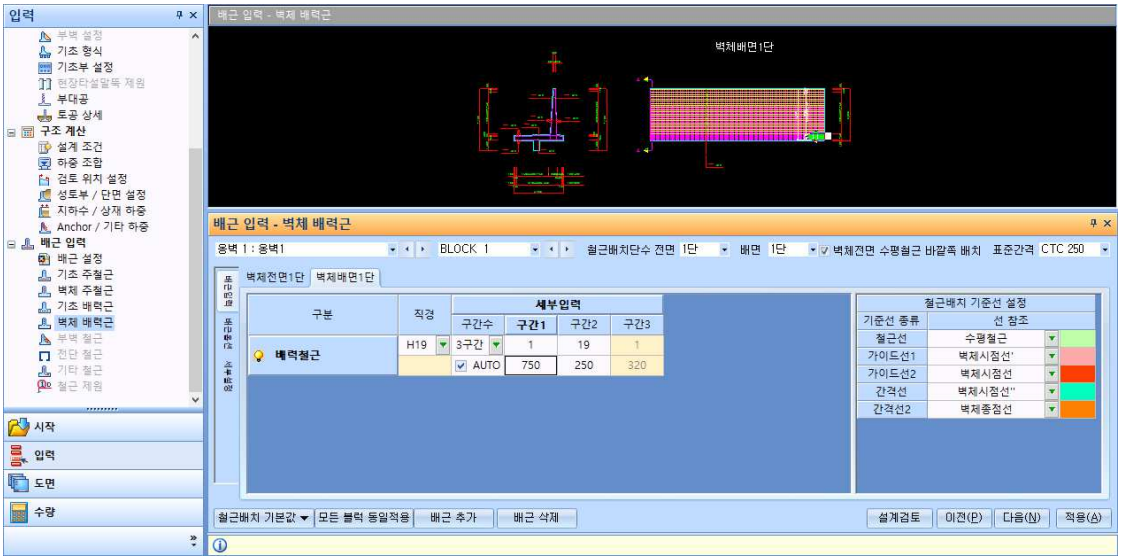
☞ 벽체 배력근의 [표준간격] "CTC250"을 확인합니다.

☞ 하단 [철근배치 기본값]을 클릭 한 후 실행한 뒤 "수평방향 배치 권고안"을 선택합니다.

☞ 입력수치를 확인하고 배근 형상이 이상이 없는지 확인합니다.

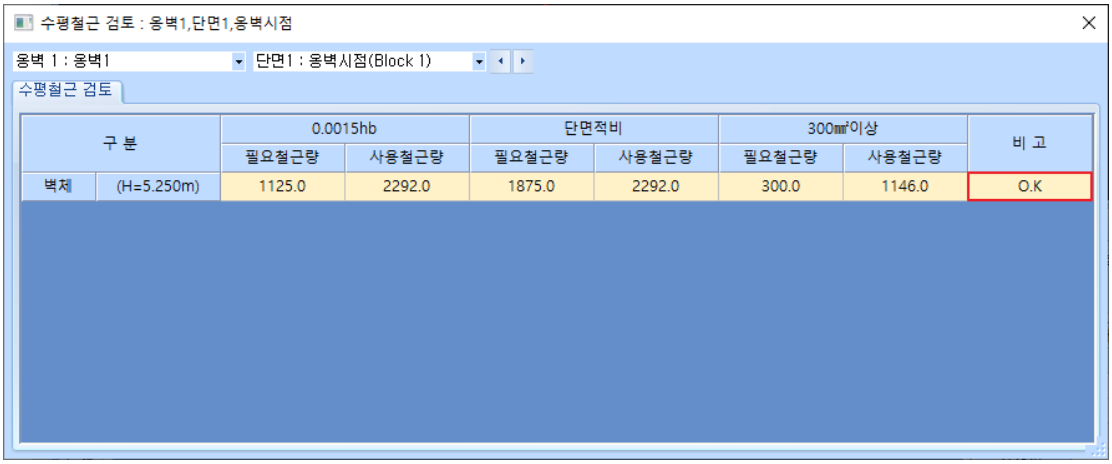


[배근입력 > 벽체 배력근 > 배근입력(벽체전면1단)]



[배근입력 > 벽체 배력근 > 배근입력(벽체배면1단)]

☞ [설계검토]를 클릭하여 다음과 같이 설정 값에 대한 수평 철근검토를 확인합니다.

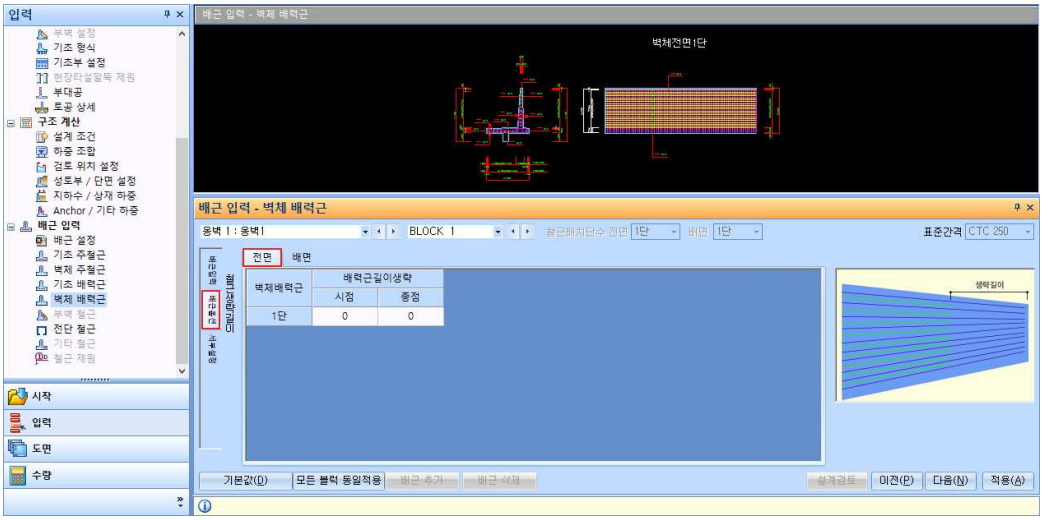


구 분		0.0015hb		단면적비		300㎡이상		비 고
		필요철근량	사용철근량	필요철근량	사용철근량	필요철근량	사용철근량	
벽체	(H=5.250m)	1125.0	2292.0	1875.0	2292.0	300.0	1146.0	O.K

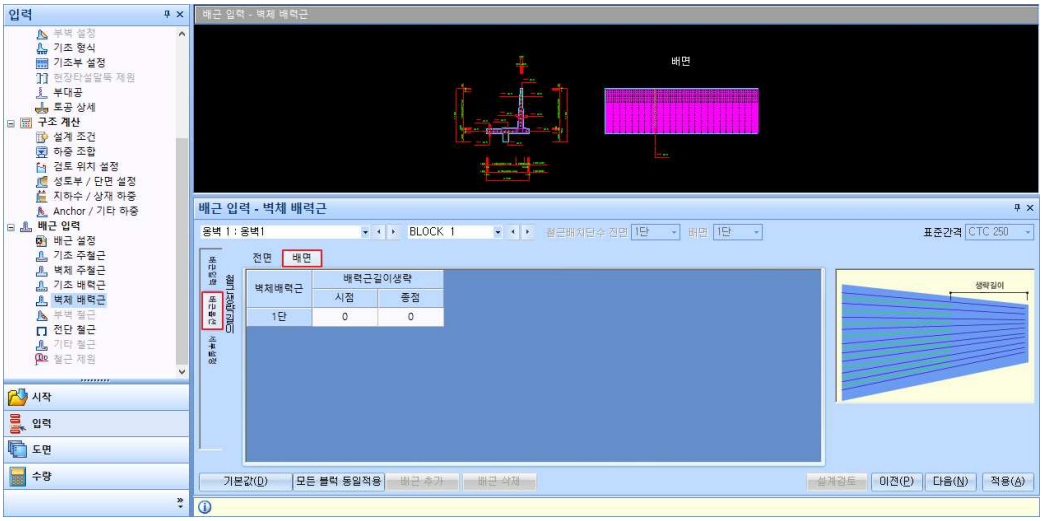
[배근입력 > 벽체 배력근 > 설계검토]

➢ 배근 옵션

☞ 본 따라하기에서는 기본값을 그대로 사용하기로 합니다



[배근입력 > 벽체 배력근 > 배근옵션(전면)]



[배근입력 > 벽체 배력근 > 배근옵션(배면)]

➢ 세부 설정

☞ 본 따라하기에서는 해당 사항이 없습니다.

(6) 부벽 철근

☞ 부벽식 옹벽에서 입력 메뉴가 활성화됩니다.

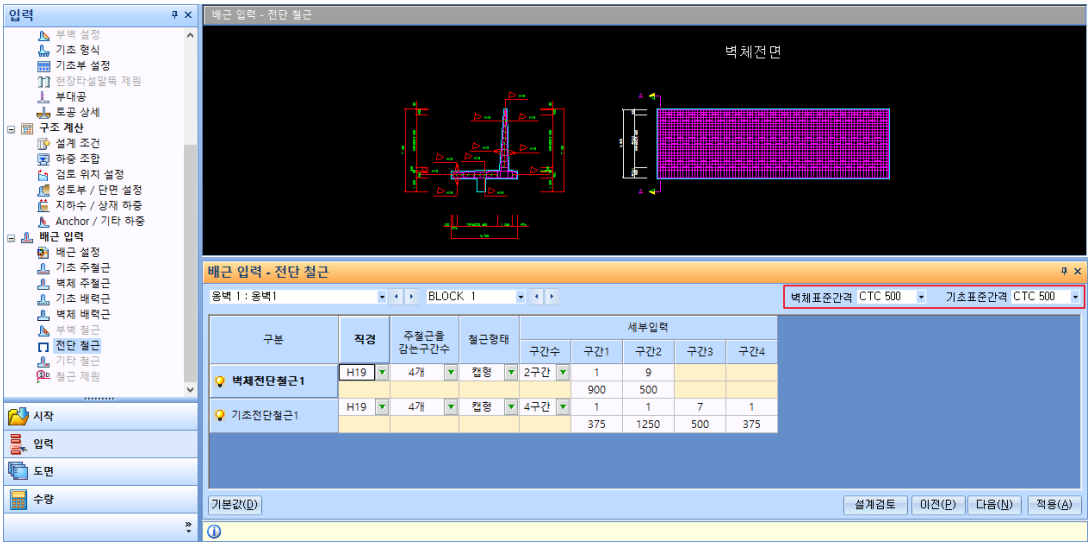
☞ 본 따라하기에서는 해당 사항이 없습니다.

(7) 전단 철근

☞ 벽체부, 기초부의 전단 철근에 대해 입력하는 부분입니다.

☞ 전단철근에 대해서 기본값 설정한 뒤 입력 값을 조정합니다.

☞ 벽체 및 기조 부분 전단철근의 표준간격 "CTC 500"을 확인합니다.

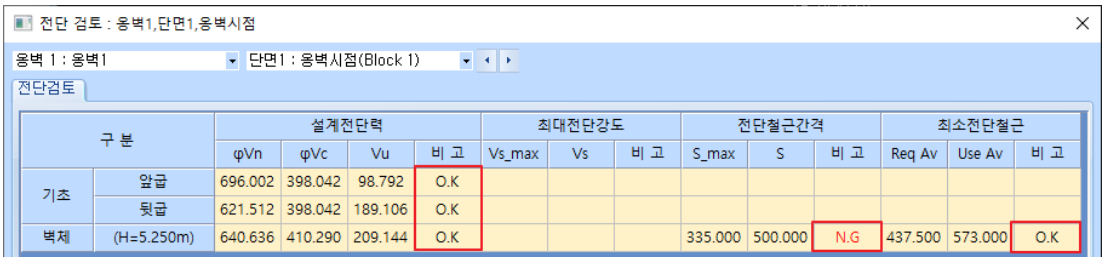


[배근입력 > 전단 철근]

☞ 하단의 [설계검토]를 클릭하여 사용 전단철근에 대한 계산 결과를 확인합니다.

☞ 전단철근 간격에서 NG 가 있는 경우 벽체표준간격을 조정합니다.

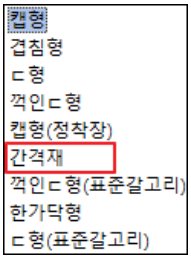
☞ 이때 설치 간격은 배력철근의 배수로 설정됩니다. 500 => 250



구 분		설계전단력				최대전단강도			전단철근간격			최소전단철근		
		φVn	φVc	Vu	비 고	Vs_max	Vs	비 고	S_max	S	비 고	Req Av	Use Av	비 고
기초	앞굽	696.002	398.042	98.792	O.K									
	뒷굽	621.512	398.042	189.106	O.K									
벽체	(H=5.250m)	640.636	410.290	209.144	O.K				335.000	500.000	N.G	437.500	573.000	O.K

[배근입력 > 전단 철근 > 설계 검토]

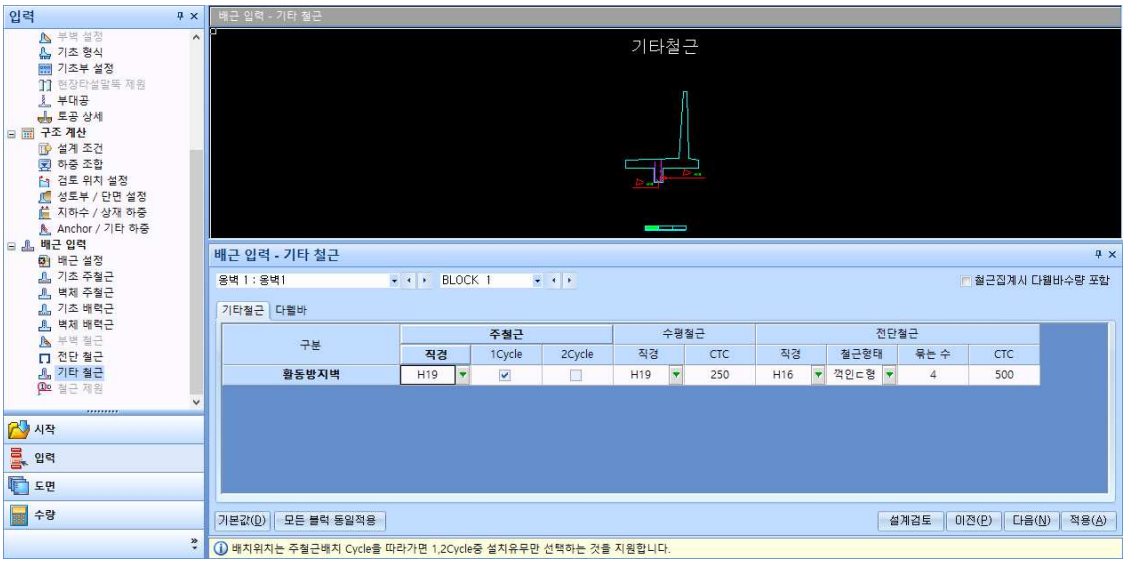
☞ [설계검토]에서 전단철근이 필요 없는 경우 철근량을 줄이기 위해 간격재로 변경 할 수 있습니다.



(8) 기타 철근

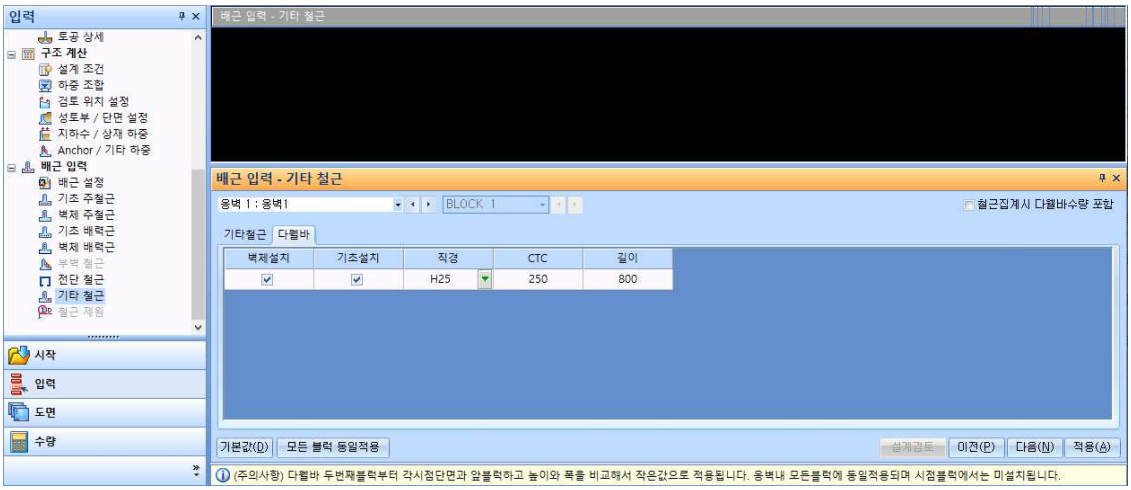
☞ 구조도중 기타철근(활동방지벽, 브라켓, 헌치)에 대한 제원을 입력합니다.

☞ 활동방지벽은 기본값 실행한뒤 입력 값 확인 및 수정합니다.



[배근입력 > 기타 철근]

☞ 그리고 신축이음부의 다웰바에 대해서 기본값 실행한 뒤 다음과 같이 입력치를 확인 및 수정합니다.

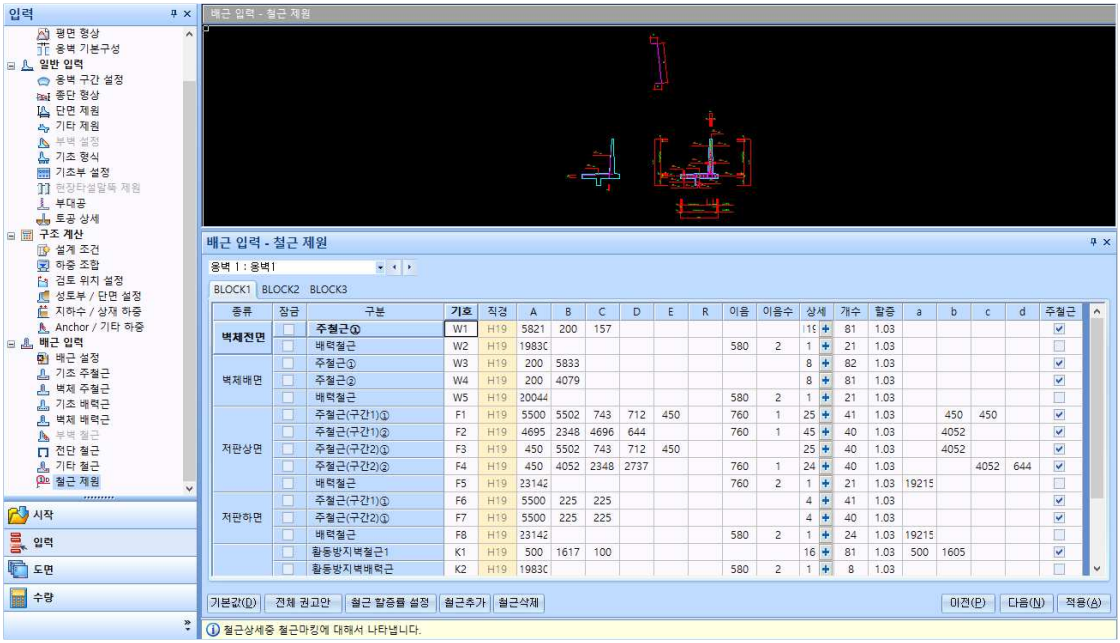


[배근입력 > 기타 철근 > 다웰바]

(9) 철근 제원

☞ 철근제원에 대한 설정을 확인 및 수정하는 단계입니다.

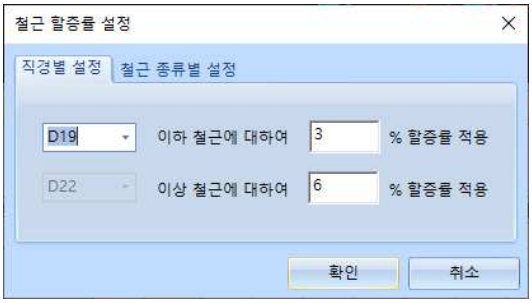
☞ 전체권고안을 실행하여 Block1,2,3 에 대해서 철근제원을 재산정한 뒤 도면을 생성합니다.

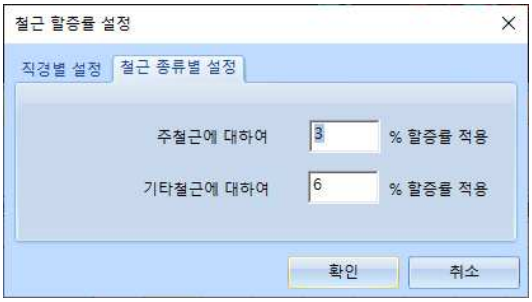


[배근입력 > 철근 제원]

☞ 이때 유의할 점은 때에 따라서 철근상세에 대한 수치를 수동입력이 가능하지만 [기본값], [전체권고안]을 선택 시 기존 입력치는 무시하고 프로그램에서 산정하는 수치로 재조정되므로 이점을 유의해야합니다. 이런 경우 특정철근의 철근제원에 대해서[잠금]을 설정하면 됩니다.

☞ [철근 할증률 설정] 옵션을 선택 하시면 직경별 및 철근 종류별 할증률 설정이 가능합니다.





5. 출력

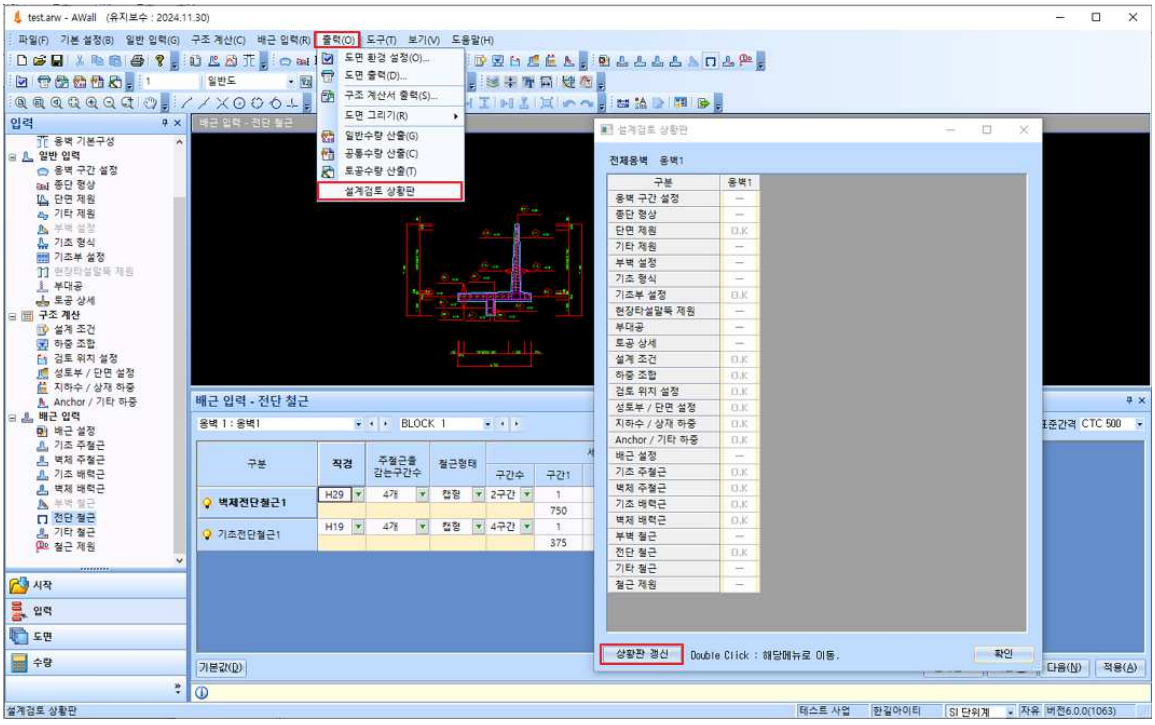
☞ 도면 출력전 상단의 메뉴에서 "출력 > 설계검토 상황판" 클릭

☞ 전체 옹벽 구조물을 한번에 검토 할 수 있어서 편리합니다.

☞ 'NG'가 보일 경우 그 부분을 더블 클릭을 하면 해당 입력 메뉴로 이동합니다.

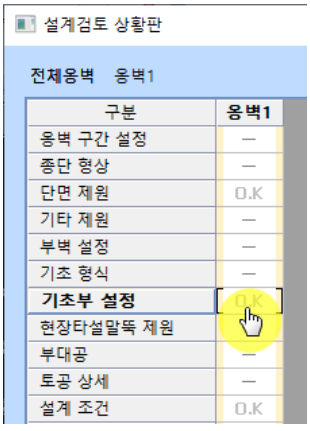
☞ 해당 메뉴에서 철근 직경, 간격 등을 수정한 후 [설계검토]를 수행하시기 바랍니다.

☞ 모든 오류가 수정 된 경우 다시 [상황판 갱신]을 하셔서 잔여 오류가 있는지 확인합니다.



[출력 > 설계검토 상황판 > 상황판 갱신]

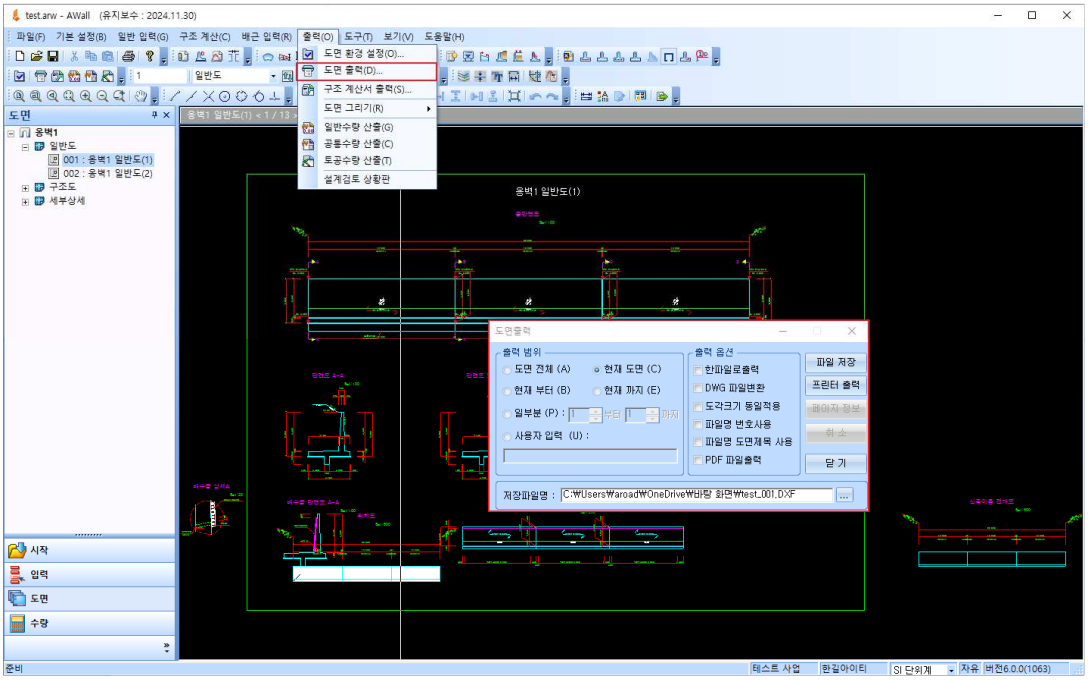
☞ 설계검토 상황판에서 이동하기 위해 선택 더블클릭하는 모습



(1) 도면 출력

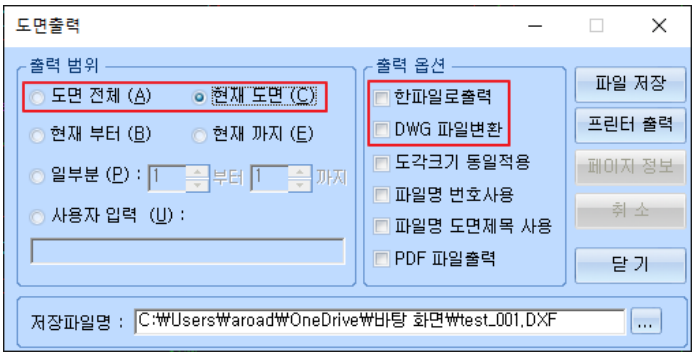
☞ 아래 그림과 같이 도면출력을 클릭을 하면 창이 뜨는 것을 확인 할 수 있습니다.

☞ 출력 범위와 옵션을 선택하여 출력을 할 수 있습니다.



[출력 > 도면 출력]

☞ 옵션은 필요에 따라 선택하시기 바라며, 주로 이용하는 옵션은 다음과 같습니다.

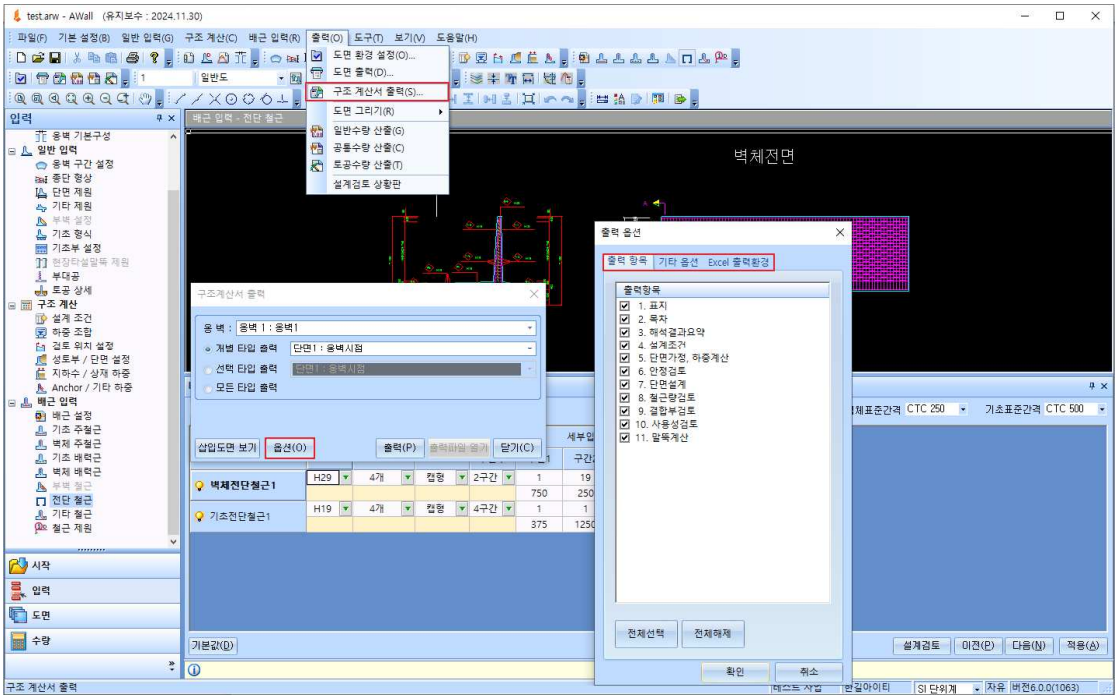


(2) 구조 계산서 출력

☞ 아래 그림과 같이 구조 계산서 출력을 클릭을 하면 창이 뜨는 것을 확인할 수 있습니다.

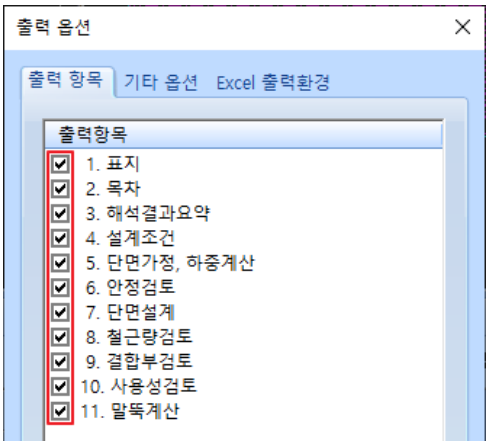
☞ 구조물 타입을 선택하여 출력할 수 있습니다.

☞ 옵션버튼을 클릭하면 출력 항목, 기타 옵션, Excel 출력 환경을 선택할 수 있습니다.



[출력 > 구조 계산서 출력]

☞ 계산서를 부분 출력 할 경우 옵션에서 체크 선택 또는 해제해주세요.

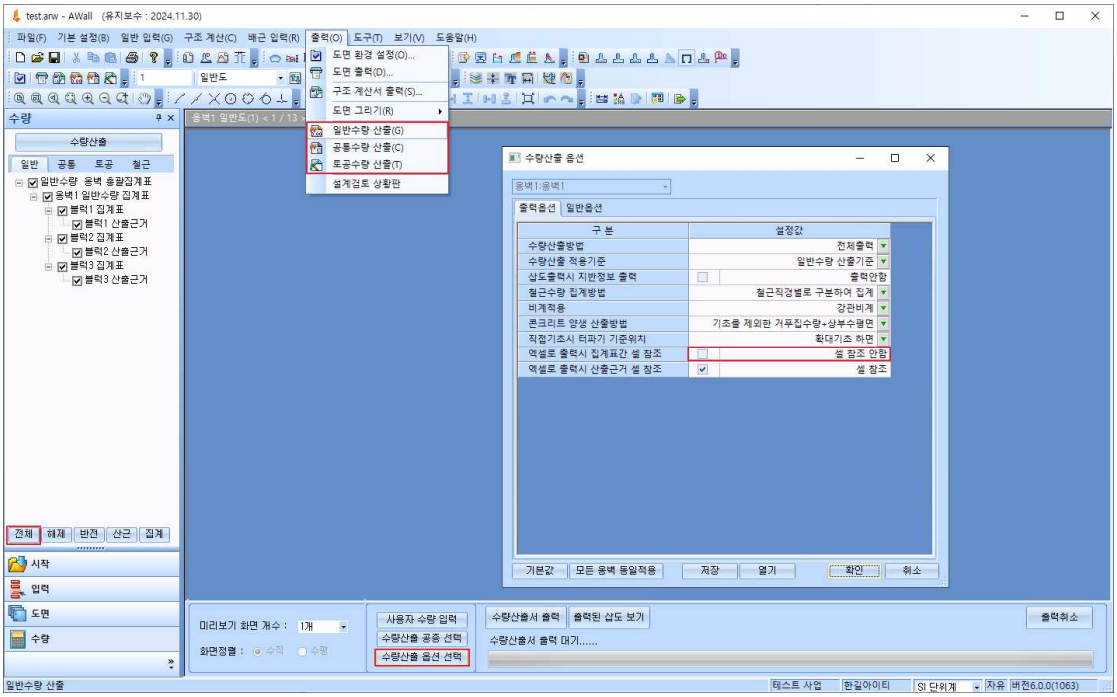


(3) 수량 산출 출력

☞ "출력 > 일반수량 or 공통수량 or 토공수량 산출"을 선택하세요.

☞ 전체 수량을 출력하시려면 좌측 트리 하단의 [전체] 선택을 클릭하세요.

☞ 수량 산출시 집계표간 셀참조는 하단의 [수량산출 옵션 선택]을 클릭하신 후 "엑셀로 출력시 집계표간 셀 참조" 옵션을 체크하시기 바랍니다.



[출력 > 수량 산출 출력]