



시작하기 전에



"JTunnel"에 관심을 가져주셔서 주셔서 감사합니다 !

소 개

"JTunnel"은 터널 설계하는 전문지식과 AutoCAD를 운용할 수 있는 기술자가 설계도면 작도와 수량산출을 자동으로 작도할 수 있도록 제작한 프로그램으로, 프로그램 완성도는 100%가 아닌 대략 95%정도입니다.

프로그램의 범위는 터널 단면(터널 라이닝과 바닥 원지반 혹은 인버트로 둘러싸인 안쪽 부분의 크기와 모양)이 확정된 상태에서 도로 및 철도 본선터널의 표준단면도, 표준 지보패턴도, 표준 지보공도, 굴착 및 보강순서도, 콘크리트 라이닝 배근도의 도면 작도 및 수량산출까지 입니다. 상하행선이 분리 계획된 경우는 각각의 데이터를 만들어서 실행해야 합니다.

"JTunnel"는 일반적인 터널 형태에 적용하도록 만들어진 프로그램으로 모든 터널의 경우에 대하여 적용할 수는 없습니다. 프로그램에서는 일반적으로 사용하는 도면 작도 방식을 사용하였으며 사용자만의 표현방식은 직접 변경하여야 하며, 치수선이나 지시선 등이 겹치는 등의 문제 역시 예러가 아닌 사용자가 도면 검토를 하면서 수정, 변경해야 합니다.

수량 산출시 삽도는 대표 삽도가 적용되어 있습니다. 삽도 변경은 사용자가 직접 해야 합니다.

"JTunnel"에서 사용되는 모든 기능들은 '한국도로공사'와 '국가철도공단'의 '설계도면 표준화체계'를 준수하므로 보다 빠르고 효율적인 도면작업을 할 수 있습니다. 본 소프트웨어를 사용하려면 먼저 AutoCAD의 기본적인 사용 방법과 터널 설계에 대한 기본적인 지식을 알고 있어야 합니다.

시스템 요구 사항

"JTunnel"은 AutoCAD를 기반으로 개발된 3rd Party 프로그램으로 기존에 AutoCAD를 사용 중인 시스템이라면 프로그램 구동에 아무 지장이 없습니다. 사용 가능한 AutoCAD Version은 "2013~2023"이며 유지관리를 통해 새로운 AutoCAD 버전에 즉각 대응할 수 있습니다.



"JTunnel"의 사용으로 인한 어떠한 피해에 대해서도 책임을 지지 않으니 실행 후 검토를 철저히 하십시오.



이 Manual은 "이 입력 메뉴얼 파일은 "C:\WJTunnel\W\Misc" 폴더에 있습니다.

Enjoy Tunnel Design with JTunnel...

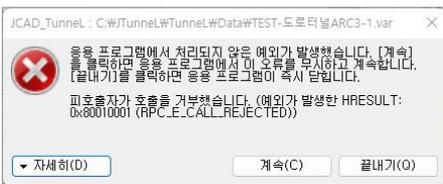
1. 실행 중에 오류가 있으면 일단 캐드를 종료한 후 다시 한 번 실행해 보시고 그래도 오류가 발생하는 경우 연락주시면 가능한 빠른 시간 내에 처리하도록 최선의 노력을 다하겠습니다.
2. 기본적으로 데이터는 "C:\JTunnel\JTunnel\Data" 폴더에 저장되고 불러옵니다. 사용자가 임의 폴더에 저장하시고 불러올 수도 있습니다.

샘플데이터 이름 구성

SampleData_철도_A1_복선_120-D2.var

① ② ③ ④ ⑤

- ① 철도 : 철도터널 / 도로터널
- ② A1 : 라이닝 내측을 구성하는 호(Arc)의 개수
- ③ 복선 : 복선터널 / 단선터널
- ④ 120 : 라이닝 상부 호(Arc)의 사이각
- ⑤ D2 : 공동구 형식 (1~6)

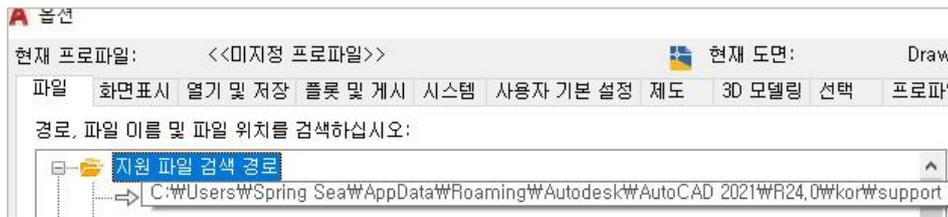


'도면작도' 버튼을 클릭했을 때 좌측과 같은 오류 메시지가 나오는 경우는 캐드와의 연결에 문제가 발생한 경우입니다.

해결방법은 '계속' 버튼을 클릭하고 캐드 화면에서 'ESC' 버튼을 클릭하고 명령대기상태가 되도록 한 후 다른 작업을 하지 말고 바로 다시 대화상자로 와서 '도면작도' 버튼을 누르면 됩니다.

설치 방법

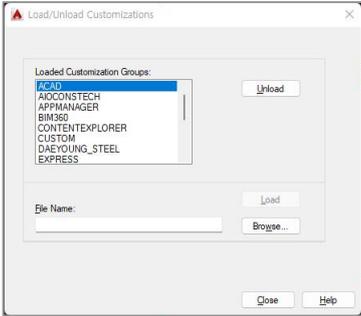
1. "JTunnel" 폴더를 "C:\W"에 복사합니다. (다른 곳에 복사하면 안 됩니다.)
2. "C:\WJTunnelWMisc" 폴더에 있는 "FONTS", "SUPPORT" 폴더를 오토캐드가 설치되어 있는 "C:\WProgram Files\WAutodesk\WAutoCAD 20xx"에 복사하고,
 "C:\WJTunnelWMisc\WSupport" 폴더에 있는 파일을 아래 그림을 참조하여 해당 'Support' 폴더에 복사(OverWrite)합니다. 프로그램 실행에 필요한 폰트, 라인타입, 헤치패턴 등이 정의된 파일들입니다.



3. 오토캐드를 실행하고 "MenuLoad" 명령을 이용하여 "C:\WJTunnelWMisc" 폴더에 있는 "JTunnel.mns" 파일을 로드하면 아래와 같은 도구막대가 나오고 설치가 끝납니다. (기존에 아이콘이 있는 경우 "Unload"한 후 다시 로드하시면 됩니다.)

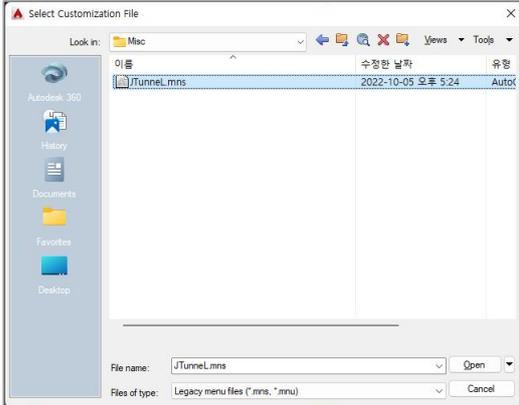
MenuLoad

>

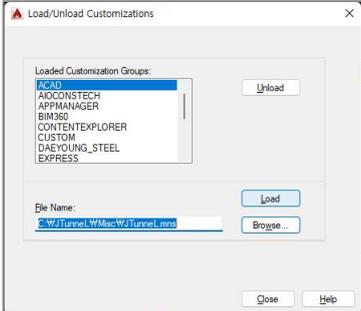


찾아보기

>



로드 >



닫기 >

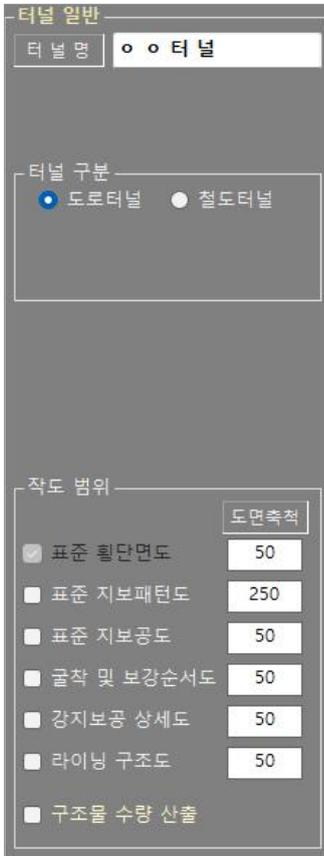


	본선터널 도면 작도

3. 문자유형, 칼라, 라인타입 등은
 "C:\WJTunnelWBLOCKWCSJTUNNEL.dwg" 파일에서 변경해주면 됩니다.

일반 제원

터널 일반



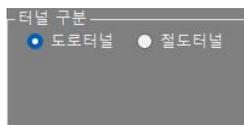
터널명

- 도면에 단순표기하기 위한 터널명을 입력합니다.

터널 구분

- 도로터널 / 철도터널을 선택합니다.

- 선택에 따라 공동구 등의 입력이 달라집니다.



- 철도터널의 경우 최대폭원(S.L)의 Elevation과 레일면고(R.L)를 반드시 입력해야 합니다.

작도 범위

- 체크한 공종에 대해서만 우측에 입력한 도면축척대로 도면을 작도합니다.
- 표준 횡단면도는 항상 작도합니다.
- "구조물 수량 산출"을 체크하면 체크가 되어 있지 않더라도 수량산출하기 위해서 필요한 "표준지보패턴도", "라이닝 구조도"를 작도한 후 엑셀 파일에 구조물 수량을 산출합니다. 물론 체크되어 있는 다른 항목이 있으면 도면 작도를 합니다.



● 클릭하면 체크한 작도 범위에 따라 도면 작도와 수량산출을 실행합니다.

도면 작도

● 입력창 좌측 하단에 프로그램의 실행 및 완료 여부가 표시됩니다.



불러오기

● 기존에 저장한 데이터를 불러옵니다.

저장하기

● 입력 또는 수정한 데이터를 파일로 저장합니다.

종료

● 터널 프로그램을 종료합니다.

표준 단면

터널 형상
 1-Arc Arc3

- 터널 라이닝 내측 단면을 하나의 호(Arc)로 작도하면 '1-Arc', 3개의 호로 구성하면 '3-Arc'를 선택합니다.
- '도로터널'은 '3-Arc'로 고정되어 있고, 철도터널의 경우 '1-Arc' 또는 '3-Arc'를 선택하고 우측의 그리드 입력창에 입력할 수 있습니다.

입력창 : 도로터널(3-Arc)

표준 단면

터널 형상
 1-Arc Arc3

설계강도 : 라이닝 콘크리트 (MPa) 35 점검원 폭 (mm) 725
 슝크리트 (MPa) 28 점검원 통로 높이 (mm) 1650
 기초/베림 콘크리트 (MPa) 18

좌측단면 재질 복사 단면 삭제 단면 추가

구 분	단면-1	단면-2	단면-3
R1 (상단반경)	6670	6670	6670
R2 (내측, 좌/하단)	3770	3770	3770
R3 (내측, 우/하단)	3770	3770	3770
R4 (외측, 좌/하단)	5170	5170	5270
R5 (외측, 우/하단)	5170	5170	5270
H1 (상단각도)	120.0000	120.0000	120.0000
H2 (내측, 좌/하단)	38.3795	36.3260	38.3795
H3 (내측, 우/하단)	36.3260	38.3795	36.3260
H4 (외측, 좌/하단)	46.7086	44.7054	50.3874
H5 (외측, 우/하단)	44.7054	46.7086	50.3874
라이닝 두께	300	300	400
슝크리트 두께	120	120	120
V1 (중심높이)			
S1 (좌측편구배)	-2.000	2.000	-2.000
S2 (우측편구배)	2.000	-2.000	2.000
L1 (좌측거리)	4970	5030	4970
L2 (우측거리)	5030	4970	5030
T1 (포장콘크리트 두께)	260	260	260
T2 (필터층 두께)	150	150	
Df (선형 이격거리)	4030	-4030	4030
R6 (인버트 반경)			21330
T1 (인버트 두께)			450
T1s (인버트하단 슝크리트...)			120

입력창 : 철도터널(1-Arc)

표준 단면

터널 형상
 1-Arc Arc3

설계강도 : 라이닝 콘크리트 (MPa) 27 점검원 폭 (mm) 0
 슝크리트 (MPa) 35 점검원 통로 높이 (mm) 1700
 기초/베림 콘크리트 (MPa) 18
 인버트 재용 콘크리트 (MPa) 18
 필터 콘크리트 (MPa) 10

좌측단면 재질 복사 단면 삭제 단면 추가

구 분	단면-1	단면-2	단면-3
R1 (상단반경)	6310	6310	6310
R2 (외측, 하단)	9440	9440	9540
R3 (외측, 하단)	9440	9440	9540
H1 (상단각도)			
H2 (내측, 하단)	20.1339	20.1339	20.1339
H3 (외측, 하단)	18.4144	18.1286	18.5378
라이닝 두께	300	300	400
슝크리트 두께	120	120	180
V1 (중심높이)	2719	2719	2719
L1 (좌측거리)	4550	4550	4550
L2 (우측거리)	4550	4550	4550
T1 (포장콘크리트 두께)	200	200	200
Df (선형 이격거리)			
R6 (인버트 반경)		103863	103963
T1 (인버트 두께)		300	400
T1s (인버트하단 슝크리트...)		100	100

입력창 : 철도터널(3-Arc)

표준 단면

터널 형상
 1-Arc Arc3

설계강도 : 라이닝 콘크리트 (MPa) 27 점검원 폭 (mm) 800
 슝크리트 (MPa) 35 점검원 통로 높이 (mm) 1700
 기초/베림 콘크리트 (MPa) 18
 인버트 재용 콘크리트 (MPa) 30
 필터 콘크리트 (MPa) 10

좌측단면 재질 복사 단면 삭제 단면 추가

구 분	단면-1	단면-2	단면-3
R1 (상단반경)	3500	3500	3500
R2 (내측, 하단)	12790	12790	12790
R3 (외측, 하단)	22560	22610	22610
H1 (상단각도)			
H2 (내측, 하단)	15.7420	15.7420	15.7420
H3 (외측, 하단)	10.5226	10.4991	10.7455
라이닝 두께	300	350	350
슝크리트 두께	50	160	200
V1 (중심높이)	4020	4020	4020
L1 (좌측거리)	2220	2220	2220
L2 (우측거리)	2220	2220	2220
T1 (포장콘크리트 두께)	100	100	100
Df (선형 이격거리)			
R6 (인버트 반경)			13350
T1 (인버트 두께)			350
T1s (인버트하단 슝크리트...)			100

구 분
R1 (상단반경)
R2 (내측, 좌/하단)
R3 (내측, 우/하단)
R4 (외측, 좌/하단)
R5 (외측, 우/하단)
θ1 (상단각도)
θ2 (내측, 좌/하단)
θ3 (내측, 우/하단)
θ4 (외측, 좌/하단)
θ5 (외측, 우/하단)
라이닝 두께
숏크리트 두께
V1 (중심높이)
S1 (좌측편구배)
S2 (우측편구배)
L1 (좌측거리)
L2 (우측거리)
T1 (포장콘크리트 두께)
T2 (필터층 두께)
Df (선형 이격거리)
R6 (인버트 반경)
Ti (인버트 두께)
Tis (인버트하단 숏크리...

- ☝ 단면은 총 15개까지 정의할 수 있으며 지보패턴에서 필요한 모든 단면을 반드시 정의해야 합니다.
 - ☝ 터널 형상을 구성하는 내·외측 반경, 각도, 라이닝 두께, 인버트 여부 중 하나라도 다른 경우는 반드시 단면을 정의해야 합니다.
 - ☝ 단면을 정의하는데 특별한 순서는 없지만 동일한 내측 재원을 갖는 일반단면과 인버트 단면이 있는 경우 반드시 일반 단면을 먼저 정의하고 바로 다음에 인버트 단면을 정의해야 합니다.
 - ☝ 도로터널/철도터널, 1-Arc/3-Arc의 선택에 따라 구분의 내용이 달라지고 구분에서 "-"이 아닌 항목만 입력하면 됩니다.
 - ☝ 사용되는 길이 단위는 'mm'이고, 각도 단위는 '십진 Degree'입니다.

R1 (내측 상단 반경)

- 터널 내측 상부 반경(mm)을 입력합니다. "0"보다 커야 하며 필수입력입니다.

R2 (내측, 좌/하단)

- 터널 내측 좌측/하단부 반경(mm)을 입력합니다.
 - '터널형상'을 "1-Arc"로 선택한 경우에는 입력값이 무시됩니다.

R3 (내측, 우/하단)

- 터널 내측 우측/하단부 반경(mm)을 입력합니다.
 - '터널형상'을 "1-Arc"로 선택한 경우에는 입력값이 무시됩니다.
 - '철도터널 / 3-Arc'로 선택한 경우(라이닝 내측면이 3개의 호(Arc)로 이루어진 경우에는 'R2'와 동일한 값이므로 입력하지 않아도 되며 입력해도 값이 무시됩니다.

☝ 라이닝 내측면이 5개의 호(Arc)로 이루어진 철도터널의 경우에는 내측 하단 반경을 'R3'에 입력합니다, 이 경우 'R2'에 입력된 반경은 라이닝 내측 중간부의 반경값으로 인식합니다.

☝ 라이닝 내측면이 5개의 호(Arc)로 이루어진 철도터널의 경우 '수량산출' 기능은 작업 중으로 전반기 중에 추가 예정입니다.

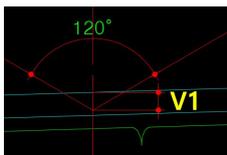
R4 (외측, 좌/하단)

- 터널 외측 좌측/하단부 반경(mm)을 입력합니다. "0"보다 커야 하며 필수입력입니다.

R5 (외측, 우/하단)

- 터널 외측 우/하단부 반경(mm)을 입력합니다. "0"보다 커야 하며 필수입력입니다.
 - '철도터널'의 경우에는 'R4'와 동일한 값이므로 입력하지 않아도 되며 입력해도 값이 무시됩니다.

구 분
R1 (상단반경)
R2 (내측, 좌/하단)
R3 (내측, 우/하단)
R4 (외측, 좌/하단)
R5 (외측, 후/하단)
θ1 (상단각도)
θ2 (내측, 좌/하단)
θ3 (내측, 우/하단)
θ4 (외측, 좌/하단)
θ5 (외측, 우/하단)
라이닝 두께
숏크리트 두께
V1 (중심높이)
S1 (좌측편구배)
S2 (우측편구배)
L1 (좌측거리)
L2 (우측거리)
T1 (포장콘크리트 두께)
T2 (필터층 두께)
Df (선형 이격거리)
R6 (인버트 반경)
Ti (인버트 두께)
Tis (인버트하단 숏크리...



θ 1 (상단각도)

- 터널 내측 상부 각도를 입력합니다.
- '철도터널'의 경우 '0'을 입력하거나 입력하지 않으면 '180'으로 인식합니다.

θ 2 (내측, 좌/하단)

- 터널 내측 좌/하단부 각도를 입력합니다. "0"보다 커야 하며 필수입력입니다.

θ 3 (내측, 우/하단)

- 터널 내측 우/하단부 각도를 입력합니다. "0"보다 커야 하며 필수입력입니다.
- '철도터널'의 경우에는 'θ2'와 동일한 값이므로 입력하지 않고 입력해도 값이 무시됩니다.

 라이닝 내측면이 5개의 호(Arc)로 이루어진 철도터널의 경우에는 내측 하단 각도를 'θ3'에 입력합니다, 이 경우 'θ2'에 입력된 각도는 라이닝 내측 중간부의 각도값으로 인식합니다.

θ 4 (외측, 좌/하단)

- 터널 외측 좌/하단부 각도를 입력합니다. "0"보다 커야 하며 필수입력입니다.

θ 5 (외측, 우/하단)

- 터널 외측 우/하단부 각도를 입력합니다. "0"보다 커야 하며 필수입력입니다.
- '철도터널'의 경우에는 'θ4'와 동일한 값이므로 입력하지 않고 입력해도 값이 무시됩니다.

라이닝 두께

- 콘크리트 라이닝 두께를 입력합니다. "0"보다 커야 하며 필수입력입니다.

숏크리트 두께

- 터널 상단 숏크리트 두께를 입력합니다. "0"보다 커야 하며 필수입력입니다.
- 표준 단면을 작도하기 위한 값이며 각 "지보패턴" 입력창에서 다시 지보패턴별로 입력합니다.

V1 (중심 높이)

- 터널 내부 하단(바닥면)에서 상단 호(Arc) 중심점까지의 높이를 입력합니다.
- 호의 중심점이 아래와 같이 터널 바닥면 아래에 있는 경우는 '-'값으로 입력합니다.

S1 (좌측 편구배)

- 터널 중심에서 좌측 바닥면의 편구배(%)를 입력합니다.
- 중심에서 좌측으로 상향이면 '+', 하향이면 '-'값으로 입력합니다.
- 철도터널은 입력값은 무시되고 "LEVEL"로 작도합니다.

S2 (우측 편구배)

- 터널 중심에서 우측 바닥면의 편구배(%)를 입력합니다.
- 중심에서 우측으로 상향이면 '+', 하향이면 '-'값으로 입력합니다.
- 철도터널은 입력값은 무시되고 "LEVEL"로 작도합니다.

구 분
R1 (상단반경)
R2 (내측, 좌/하단)
R3 (내측, 우/하단)
R4 (외측, 좌/하단)
R5 (외측, 후/하단)
θ1 (상단각도)
θ2 (내측, 좌/하단)
θ3 (내측, 우/하단)
θ4 (외측, 좌/하단)
θ5 (외측, 우/하단)
라이닝 두께
숏크리트 두께
V1 (중심높이)
S1 (좌측편구배)
S2 (우측편구배)
L1 (좌측거리)
L2 (우측거리)
T1 (포장콘크리트 두께)
T2 (필터층 두께)
Df (선형 이격거리)
R6 (인버트 반경)
Ti (인버트 두께)
Tis (인버트하단 숏크리트...)

L1 (좌측거리)

- 터널 중심에서 좌측 공동구 전면까지의 거리를 입력합니다.
- "0"보다 큰 필수 입력값으로 철도터널의 경우 좌우측 공동구 전면간 거리의 1/2값을 입력합니다.

L2 (우측거리)

- 터널 중심에서 우측 공동구 전면까지의 거리를 입력합니다.
- "0"보다 큰 필수 입력값으로 철도터널의 경우 'L1'과 'L2'의 값은 동일한 값을 입력합니다.

T1 (포장콘크리트 두께)

- 터널 내부 바닥판의 두께를 입력합니다.

T2 (필터층 두께)

- 터널 바닥판 하면의 필터층의 두께를 입력합니다.
- '도로터널'의 경우에만 적용되고, '철도터널'의 경우에는 입력하지 않고 입력해도 값이 무시됩니다.
- '도로터널'의 경우에도 하단에 인버트를 설치하는 경우에는 입력하지 않고 입력해도 값이 무시됩니다.

Df (선형 이격거리)

- 도로터널에서 터널중심과 선형중심이 일치하지 않을 경우 입력합니다.
- 터널 중심에서 선형중심이 좌측에 있으면 '-', 선형중심이 우측에 있으면 '+'값으로 입력합니다. 두 중심이일치하면 '0'을 입력합니다.

R6 (인버트 반경)

- 터널 바닥에 인버트를 설치하는 경우 인버트 외측의 반경을 입력합니다.
- 인버트가 아닌 경우 '0'을 입력합니다.

Ti (인버트 두께)

- 터널 바닥에 인버트를 설치하는 경우 인버트 두께를 입력합니다.
- 인버트가 아닌 경우 '0'을 입력합니다.

Ti (인버트하단 숏크리트 두께)

- 터널 바닥에 인버트를 설치하는 경우 인버트 하단의 숏크리트 두께를 입력합니다.
- 인버트가 아닌 경우 '0'을 입력합니다.

좌측단면제원 가져오기

- "단면-1"의 데이터를 입력하고 다음 단면의 입력은 비슷한 값이 많으므로 이전 단면의 값을 복사한 후 수정해서 사용하는 것이 효과적입니다.
- 아래 그림처럼 "단면-5"를 입력하기 위해 전 단면인 "단면-4"의 데이터를 복사해 오려면 좌측 그림처럼 "단면-5"의 임의의 칸을 선택한 후 "좌측단면제원 가져오기" 버튼을 클릭하면 우측 그림과 같이 "단면-4"의 데이터를 "단면-5"에 자동으로 입력해 줍니다. 이제 필요한 데이터만 수정하면 됩니다.

구 분	면-3	단면-4	단면-5	단면
R1 (상단반경)	500	3500		
R2 (내측, 좌/하단)	790	12790		
-	790	12790		
R4 (외측, 좌/하단)	610	22660		
-	610	22660		
θ1 (상단각도)	0.0000	180.0000		
θ2 (내측, 좌/하단)	7420	15.7420		
-	7420	15.7420		
θ4 (외측, 좌/하단)	7455	10.8248		
-	7455	10.8248		
라이닝 두께	50	400		
숏크리트 두께	00	200		
V1 (중심높이)	020	4020		
-				
-				
L1 (좌측거리)	220	2220		
L2 (우측거리)	220	2220		
T1 (표장콘크리트 두께)	00	100		
-				
Df (선형 이격거리)				
R6 (인버트 반경)	350	13400		
Ti (인버트하단 숏크리트 ...)	00	200		



구 분	면-3	단면-4	단면-5	단면
R1 (상단반경)	500	3500	3500	
R2 (내측, 좌/하단)	790	12790	12790	
-	790	12790	12790	
R4 (외측, 좌/하단)	610	22660	22660	
-	610	22660	22660	
θ1 (상단각도)	0.0000	180.0000	180.0000	
θ2 (내측, 좌/하단)	7420	15.7420	15.7420	
-	7420	15.7420	15.7420	
θ4 (외측, 좌/하단)	7455	10.8248	10.8248	
-	7455	10.8248	10.8248	
라이닝 두께	50	400	400	
숏크리트 두께	00	200	200	
V1 (중심높이)	020	4020	4020	
-				
-				
L1 (좌측거리)	220	2220	2220	
L2 (우측거리)	220	2220	2220	
T1 (표장콘크리트 두께)	00	100	100	
-				
Df (선형 이격거리)				
R6 (인버트 반경)	350	13400	13400	
Ti (인버트하단 숏크리트 ...)	00	200	200	

라이닝콘크리트 설계강도 (MPa)	27	점검원 통로 폭 (mm)	0
숏크리트 설계강도 (MPa)	35	점검원 통로 높이 (mm)	1700
보조도상콘크리트 설계강도 (MPa)	0		

- 부분별 콘크리트 설계 강도를 입력합니다.
- 공동구 상단의 점검원 통로 폭과 높이를 입력합니다.
- 점검원 통로 폭이 공동구 상단 폭보다 큰 값을 입력하거나 '0'을 입력하면 공동구 상단 폭으로 점검원 통로 폭을 자동 변경하여 작도합니다.

지보 패턴

☀ 지보 패턴 일반

구분	적용 단면	암반등급	RMR	굴착공법	굴진장 (m)	숏크리트 종류	숏크리트 두께 (cm)	록볼트 배치각도	록볼트 길이(m)	록볼트 횡간격	강지보 규격	라이닝 구분	라이닝 두께(cm)	회철
P-1	8	I	81~100	전단면	4.0	일반	5	120	3	Random	-	무근	30	-
P-2A	6	II	71~80	전단면	4.0	강섬유	5	120	3	2.5	-	무근	30	-
P-2B	6	II	61~70	전단면	3.5	강섬유	6	120	3	2.0	-	무근	30	-
P-3A	6	III	51~60	전단면	3.0	강섬유	8	180	4	1.8	-	무근	30	-
P-3B	6	III	41~50	전단면	2.5	강섬유	9	180	4	1.5	-	무근	30	-
P-4A	6	IV	31~40	전단면	2.0	강섬유	12	전단면	4	1.5	LG-50x20x30	무근	30	필요시
P-4B	6	IV	21~30	상하분할	1.5/3.0	강섬유	12	전단면	4	1.5	LG-50x20x30	무근	30	필요시
P-5A	6	V	11~20	상하분할	1.2/2.4	강섬유	16	전단면	4	1.5	H-100x100x6x8	철근	30	설치
P-5B	6	V	10이하	상하분할	1.2/1.2	강섬유	16	전단면	4	1.5	H-100x100x6x8	철근	30	-
G-1	6	토사	10이하	상하분할	1.0/1.0	강섬유	16	전단면	4	1.5	H-100x100x6x8	철근	30	-
G-2	6	토사	10이하	상하분할(필요시링컷)	1.0/1.0	강섬유	20	전단면	4	1.2	H-125x125x6.5x9	철근	30	-
H-1	6	IV	21~30	상하분할	1.5/1.5	강섬유	16	전단면	4	1.5	LG-50x20x30	철근	30	필요시
H-2	6	V	11~20	상하분할	1.2/1.2	고강도	20	전단면	4	1.2	LG-70x20x30	철근	30	-
H-3	6	V	10이하	상하분할	1.2/1.2	고강도	20	전단면	4	1.2	H-100x100x6x8	철근	30	-
H-4	6	토사	풍화토	상하분할(필요시링컷)	1.0/1.0	고강도	20	0	4	1.2	H-125x125x6.5x9	철근	30	-

구간명

구간명

- ☀ 지보패턴은 '육상구간', '이원화구간', '해상구간' 등에 따라 1구간 ~ 3구간까지 정의할 수 있습니다.
- ☀ '좌측하단'에 '구간명'을 입력합니다. 단순히 지보패턴표에 표기하기 위한 것이며 '철도터널'의 경우에는 입력하지 않습니다.

열 추가

- 입력한 지보패턴 데이터 사이에 추가로 지보패턴을 정의해야 할 필요가 있을 때 빈 라인을 추가해주는 기능입니다.
- 'p2B' 패턴 상의 임의칸을 선택한 후 "열 추가" 버튼을 클릭하면 'p2B' 패턴이 정의된 줄 위로 빈데이터 라인이 추가됩니다.

p-2A	2	II	71~80	전단면	3.5	강섬유	5	120	3	2.5	-	무근	30	-
p-2B	2	II	61~70	전단면	3.5	강섬유	6	120	3	2.0	-	무근	30	-



열 추가

p-2A	2	II	71~80	전단면	3.5	강섬유	5	120	3	2.5	-	무근	30	-
p-2B	2	II	61~70	전단면	3.5	강섬유	6	120	3	2.0	-	무근	30	-

패턴 삭제

- 입력한 특정 지보패턴 데이터를 삭제하는 기능입니다.
- 'p2B' 패턴 상의 임의칸을 선택한 후 "패턴 삭제" 버튼을 클릭하면 'p2B' 패턴이 정의된 줄이 삭제됩니다.

p-2A	2	II	71~80	전단면	3.5	강섬유	5	120	3	2.5	-	무근	30	-
p-2B	2	II	61~70	전단면	3.5	강섬유	6	120	3	2.0	-	무근	30	-
p-3A	2	III	51~60	전단면	3.0	강섬유	8	180	4	1.8	-	무근	30	-



패턴 삭제

p-2A	2	II	71~80	전단면	3.5	강섬유	5	120	3	2.5	-	무근	30	-
p-3A	2	III	51~60	전단면	3.0	강섬유	8	180	4	1.8	-	무근	30	-

상단열 데이터 복사하기

- 하나의 지보패턴에 대한 자료를 입력하고 나서 아래 줄에 다음 지보패턴의 자료가 비슷한 경우 위 줄(이전)의 자료를 복사해주는 기능입니다.
- 아래 그림처럼 두 번째 지보패턴을 입력하기 위해 전 단면인 첫 번째 줄의 데이터를 복사해 오려면 두 번째 줄의 임의의 칸을 선택한 후 "상단열 데이터 복사하기" 버튼을 클릭하면 첫 번째 줄의 데이터를 두 번째 줄에 자동으로 입력해 줍니다. 이제 필요한 데이터만 수정하면 됩니다.

구분	적용 단면	암반등급	RMR	굴착방법	굴진장 (m)	shotcrete 종류	shotcrete 두께 (cm)	rockbolt 배치각도	rockbolt 길이(m)	rockbolt 원간격	강지보 규격	라이닝 구분	라이닝 두께(cm)	취물
P-1	1	I	81~100	전단면	4.0이상	일반	5	120	3	Random	-	무근	30	-



상단열 데이터 복사하기

구분	적용 단면	암반등급	RMR	굴착방법	굴진장 (m)	shotcrete 종류	shotcrete 두께 (cm)	rockbolt 배치각도	rockbolt 길이(m)	rockbolt 원간격	강지보 규격	라이닝 구분	라이닝 두께(cm)	취물
P-1	1	I	81~100	전단면	4.0이상	일반	5	120	3	Random	-	무근	30	-
P-1	1	I	81~100	전단면	4.0이상	일반	5	120	3	Random	-	무근	30	-

구간-1 자료 가져오기

구간-2 자료 가져오기

- "구간-2" 또는 "구간-3"의 자료 입력이 필요할 때는 이전 구간의 자료를 복사해서 작업하는 것이 매우 편리합니다.
- 버튼을 누르면 이전 구간의 자료 전부를 그대로 복사해 줍니다. "구분"과 "적용단면"의 내용을 먼저 변경하고 나머지 부분은 필요에 따라 변경하시면 됩니다.

데이터 삭제

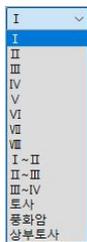
- 클릭하면 구간내의 첫 번째 줄을 제외한 모든 데이터가 삭제됩니다.
- 복구하는 기능은 없으니 사용시 주의해야 합니다.

구 분

- 본선터널의 경우 "P", 갱구부 및 지질이상대는 "H" 그리고 피난영결통로 접속부구간은 "RP"로 시작해야 합니다.
- 이원화구간이나 해상구간 등에서는 구간-1에서 적용한 "P", "H", "RP" 앞에 적절한 영문자를 추가할 수 있습니다.

적용 단면

- 앞의 "일반제원" ➡ "표준단면"에서 정의한 단면(1~15) 중에서 입력하는 지보패턴에 적용할 단면의 번호를 입력합니다.



암반 등급

- 단순히 지보패턴표에 표기하기 위한 것이며 '철도터널'의 경우에는 별도로 입력하지 않습니다.
- 우측의 "v"버튼을 한번 클릭한 후 콤보박스가 열리면 선택할 수 있습니다.
- 콤보박스 리스트에 원하는 내용이 없는 경우 비슷한 것을 선택하고 도면에서 수정합니다.

RMR (Rock Mass Rating)

- 단순히 지보패턴표에 표기하기 위한 것입니다.



굴착공법

- 현 지보패턴에 적용할 굴착공법을 선택합니다.
- 우측의 "v"버튼을 한번 클릭한 후 콤보박스가 열리면 선택할 수 있습니다.
- 링컷과 중벽분할에 필요한 값은 입력창 "굴착기타"에서 정의할 수 있습니다.

굴착공법	굴진장 (m)
전단면	4.0이상
전단면	3.5
전단면	3.5
전단면	3.0
전단면	2.5
전단면	2.0
상하분할	1.5/3.0
상하분할	1.2/2.4

굴진장(m)

- 1회 굴진길이를 입력합니다. 단위는 'm'입니다.
- 전단면 굴착의 경우 숫자(m)와 뒤에 "이상"의 문자를 사용할 수 있습니다.
- 분할 굴착의 경우 반드시 "상부굴진장(숫자)/하부굴진장(숫자)"의 형식으로 입력해야 하고 숫자는 소수 첫째자리('0.0')까지 입력합니다.

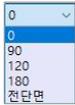
숏크리트 종류

- 현 지보패턴에 적용할 숏크리트 종류를 선택합니다.
- 우측의 "v"버튼을 한번 클릭한 후 콤보박스가 열리면 선택할 수 있습니다.



숏크리트 두께

- 현 지보패턴에 타설할 숏크리트 두께를 입력합니다. 단위는 'cm'입니다.



락볼트 배치각도

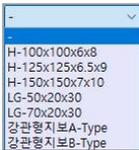
- 현 지보패턴에 설치할 락볼트의 설치각도를 선택합니다.
- 우측의 "√"버튼을 한번 클릭한 후 콤보박스가 열리면 선택할 수 있습니다.

락볼트 길이(m)

- 현 지보패턴에 설치할 락볼트의 길이를 입력합니다. 단위는 'm'입니다.

락볼트 횡간격(m)

- 현 지보패턴에 설치할 락볼트의 횡방향 간격을 입력합니다.
- 단위는 'm'이며 종방향 간격은 (상부)굴진장을 적용합니다.



강지보 규격

- 적용할 강지보 종류를 선택하고, 설치하지 않을 경우 '-'를 선택합니다.
- 종방향 설치 간격은 (상부)굴진장을 적용합니다.
- 우측의 "√"버튼을 한번 클릭한 후 콤보박스가 열리면 선택할 수 있습니다.



라이닝 구분

- "무근" 또는 "철근" 중에서 선택합니다.
- 우측의 "√"버튼을 한번 클릭한 후 콤보박스가 열리면 선택할 수 있습니다.

라이닝 두께

- 현 지보패턴의 라이닝 콘크리트의 두께를 입력합니다. 단위는 'cm'입니다.



휘폴링

- 현 지보패턴의 휘폴링 설치여부를 선택합니다.
- 우측의 "√"버튼을 한번 클릭한 후 콤보박스가 열리면 선택할 수 있습니다.

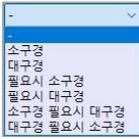


휘폴링 설치각도

- 현 지보패턴의 휘폴링 설치각도를 선택합니다.
- 휘폴링을 설치하지 않는 경우 설치각도는 무시됩니다.
- 우측의 "√"버튼을 한번 클릭한 후 콤보박스가 열리면 선택할 수 있습니다.
- 휘폴링 '설치각도'가 '0'인 경우 휘폴링은 설치하지 않습니다.
- 휘폴링의 길이와 횡간격은 입력창 "굴착기타▶휘폴링/그라우팅 제원"에서 정의할 수 있습니다.

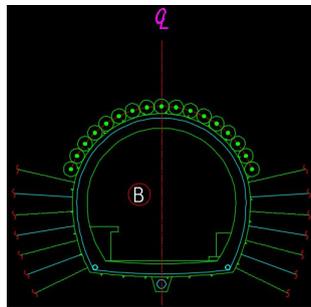
휘폴링 종간격(m)

- 휘폴링의 종방향 설치 간격을 입력합니다. 단위는 'm'입니다.

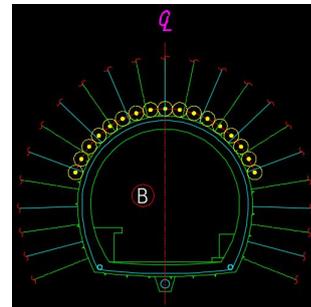


그라우팅

- 현 지보패턴의 상단 그라우팅 설치여부를 선택합니다.
- 우측의 "√"버튼을 한번 클릭한 후 콤보박스가 열리면 선택할 수 있습니다.
- '소구경', '소구경 필요시 대구경'을 선택하면 소구경 그라우팅을 '대구경', '대구경 필요시 소구경'을 선택하면 대구경 그라우팅을 초록색 실선으로 표시하고 그라우팅 설치구간에는 록볼트를 정의해도 록볼트를 설치하지 않습니다.(그림-1)
- '필요시 소구경'을 선택하면 소구경 그라우팅을 '필요시 대구경'을 선택하면 대구경 그라우팅을 노란색 파선으로 표시하고 그라우팅 구간에 록볼트가 함께 정의된 경우 록볼트를 설치합니다.(그림-2)



(그림-1)



(그림-2)



그라우팅 설치각도

- 현 지보패턴의 그라우팅 설치각도를 선택합니다.
- 그라우팅을 설치하지 않는 경우 설치각도는 무시됩니다.
- 우측의 "√"버튼을 한번 클릭한 후 콤보박스가 열리면 선택할 수 있습니다.
- 그라우팅의 길이와 횡간격은 입력창 "굴착기타➡휩폴링/그라우팅 제원" 에서 정의할 수 있습니다.

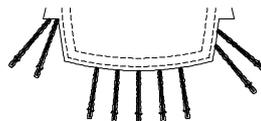
그라우팅 종간격(m)

- 그라우팅의 종방향 설치 간격을 입력합니다. 단위는 'm'입니다.



보조 그라우팅

- 각부/측벽/하부 등의 보조 그라우팅 설치여부를 선택합니다.



- 보조 그라우팅의 길이, 간격, 제원 등은 입력창 "굴착기타➡각부/측벽/하부 보강 그라우팅"에서 정의할 수 있습니다.

여기부터는 도면작도와는 관련이 없고 수량산출에 관련된 입력입니다.

상부여굴두께(mm)

- 설계 굴착선 외측으로 상부 여굴 두께를 입력합니다.

하부여굴두께(mm)

- 설계 굴착선 외측으로 하부 여굴 두께를 입력합니다.

바닥여굴두께(mm)

- 설계 굴착선 외측으로 터널 바닥 여굴 두께를 입력합니다.

**굴착방법**

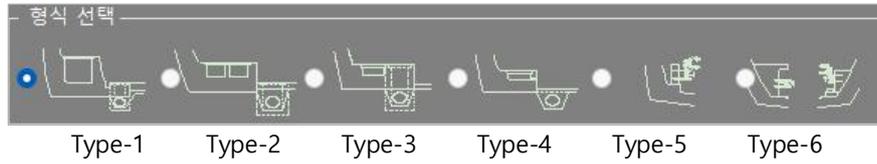
- 터널 굴착방법을 선택합니다. '발파' 또는 '기계'를 선택할 수 있습니다.

적용길이(m)

- 터널 설계시 현 지보패턴이 적용되는 거리를 'm'로 입력합니다.

공동구

● 공동구 일반

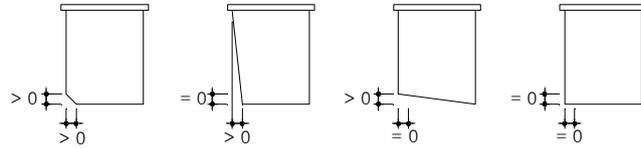


● 공동구는 위와 같은 6가지 형식을 지원하고 있습니다. 도로터널은 "Type-1"만 적용할 수 있고, 철도터널은 "Type-2, 3, 4, 5, 6"을 선택적으로 적용할 수 있습니다.

● 형식을 선택하면 입력을 도와주는 이미지와 입력창에 필요한 입력만 나타나게 됩니다.

<p>1 →</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>구분</th> <th>좌측</th> <th>우측</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>B1</td><td>400</td><td></td></tr> <tr><td>B2</td><td>125</td><td></td></tr> <tr><td>B3</td><td>300</td><td></td></tr> <tr><td>B4</td><td>300</td><td></td></tr> <tr><td>B5</td><td>75</td><td></td></tr> <tr><td>B6</td><td>30</td><td></td></tr> <tr><td>B7</td><td>75</td><td></td></tr> <tr><td>H0</td><td>770</td><td>750</td></tr> <tr><td>H1</td><td>50</td><td></td></tr> <tr><td>H2</td><td>100</td><td></td></tr> <tr><td>H3</td><td>200</td><td></td></tr> <tr><td>H4</td><td>80</td><td>30</td></tr> <tr><td>H5</td><td>120</td><td></td></tr> <tr><td>V0</td><td>940</td><td>900</td></tr> <tr><td>V1</td><td>60</td><td></td></tr> <tr><td>V2</td><td>150</td><td></td></tr> <tr><td>V3</td><td>75</td><td></td></tr> <tr><td>V4</td><td>175</td><td></td></tr> </tbody> </table>	구분	좌측	우측	B1	400		B2	125		B3	300		B4	300		B5	75		B6	30		B7	75		H0	770	750	H1	50		H2	100		H3	200		H4	80	30	H5	120		V0	940	900	V1	60		V2	150		V3	75		V4	175		<p>2 →</p>
구분	좌측	우측																																																									
B1	400																																																										
B2	125																																																										
B3	300																																																										
B4	300																																																										
B5	75																																																										
B6	30																																																										
B7	75																																																										
H0	770	750																																																									
H1	50																																																										
H2	100																																																										
H3	200																																																										
H4	80	30																																																									
H5	120																																																										
V0	940	900																																																									
V1	60																																																										
V2	150																																																										
V3	75																																																										
V4	175																																																										
<p>3 →</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>구분</th> <th>좌측</th> <th>우측</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>B1</td><td>450</td><td></td></tr> <tr><td>B2</td><td>110</td><td></td></tr> <tr><td>B3</td><td>350</td><td></td></tr> <tr><td>B4</td><td>110</td><td></td></tr> <tr><td>B5</td><td>110</td><td></td></tr> <tr><td>B6</td><td>70</td><td></td></tr> <tr><td>B7</td><td>50</td><td></td></tr> <tr><td>H1</td><td>400</td><td></td></tr> <tr><td>H2</td><td>40</td><td></td></tr> <tr><td>V0</td><td>200</td><td></td></tr> <tr><td>V1</td><td>60</td><td></td></tr> </tbody> </table>	구분	좌측	우측	B1	450		B2	110		B3	350		B4	110		B5	110		B6	70		B7	50		H1	400		H2	40		V0	200		V1	60		<p>4 →</p>																					
구분	좌측	우측																																																									
B1	450																																																										
B2	110																																																										
B3	350																																																										
B4	110																																																										
B5	110																																																										
B6	70																																																										
B7	50																																																										
H1	400																																																										
H2	40																																																										
V0	200																																																										
V1	60																																																										
<p>5 →</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>구분</th> <th>좌측</th> <th>우측</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>B1</td><td>600</td><td></td></tr> <tr><td>B2</td><td>150</td><td></td></tr> <tr><td>B3</td><td>500</td><td></td></tr> <tr><td>B4</td><td>150</td><td></td></tr> <tr><td>H1</td><td>170</td><td>170</td></tr> <tr><td>V1</td><td>600</td><td>600</td></tr> </tbody> </table>	구분	좌측	우측	B1	600		B2	150		B3	500		B4	150		H1	170	170	V1	600	600	<p>6 →</p>																																				
구분	좌측	우측																																																									
B1	600																																																										
B2	150																																																										
B3	500																																																										
B4	150																																																										
H1	170	170																																																									
V1	600	600																																																									

- 입력시 좌/우측 값이 거의 동일하므로 필요한 값을 좌측값은 전부 입력하고 우측은 좌측과 다른 값만 입력하면 됩니다.
- "Type-1"에서 '공동구 바닥 모각기'값에 따라 좌/우측 각각 공동구 내측 형태를 바꿀 수 있습니다.



- "Type-2"에서 'H0', 'H1' 둘 중의 하나는 '0' 이 될 수 있습니다.
- "Type-4"의 경우 'H1'의 값을 '음수'로 입력하면 공동구를 작도하지 않습니다.

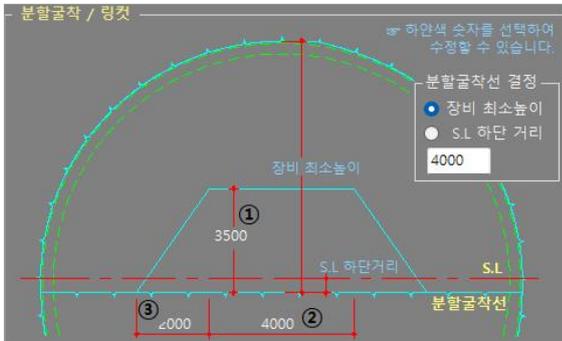


-

- 🔔 "Type-5, 6"의 경우 '수량산출' 기능은 작업 중으로 전반기 중에 추가 예정입니다.

굴착 기타

☉ 분할 굴착 / 링컷



분할굴착선 결정

- '장비 최소높이'를 선택하고 최소높이를 입력하면 숏크리트 상단 정점에서 장비최소높이를 적용한 라인과 최대 폭 단면(S.L라인) 중 아래에 있는 라인을 분할 굴착선으로 적용합니다.
- 'S.L 하단거리'를 선택하고 하단거리를 입력하면 분할 굴착선을 S.L라인에서 입력한 하단거리만큼 아래로 이동해서 분할 굴착선을 적용합니다.

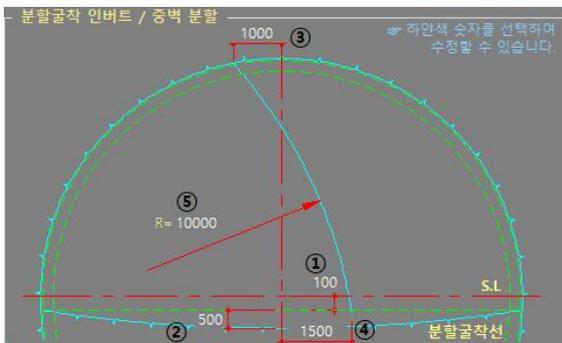
①, ②, ③

- '링컷 높이', '중앙부 폭', '경사부 폭'을 입력합니다.
- 지보패턴의 굴착공법에서 "링컷"이 선택되면 여기서 정의된 값으로 도면을 작도합니다.

☉ 분할 굴착 인버트 / 중벽 분할



중벽 분할은 "철도 터널"에만 적용됩니다.



- ① : 인버트 단면에서 작업여건상 분할굴착선을 최대 폭 단면(S.L)보다 아래에 설치하고자 할 경우 "S.L"단면에서 분할 굴착선까지의 높이를 입력합니다.
- ② : 인버트 단면에서 분할굴착선의 외측과 중심의 높이차를 입력합니다.
- ③ : '중벽 분할'시 터널 중심과 중벽 상단 교차점과의 수평거리를 입력합니다.
- ④ : '중벽 분할'시 터널 중심과 중벽 하단 교차점과의 수평거리를 입력합니다.
- ⑤ : '중벽분할 호'의 반경(R, 반지름)을 입력합니다.

☉ 분할 굴착 / 링컷

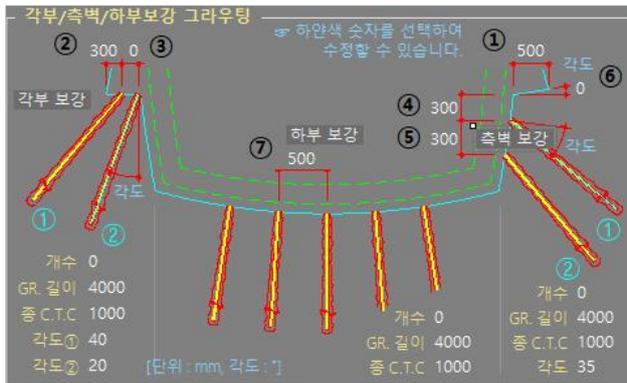
휩폴링 / 그라우팅 재원			
휩폴링 길이 (m)	4.0	그라우팅 길이 (m)	12.0
휩간격 (mm)	500	휩간격 (mm)	500
		중간격 (mm)	6000

- 휩폴링과 그라우팅의 길이 및 횡방향 간격을 입력합니다.
- 이 값은 지보패턴 작도시 사용됩니다.
- 휩폴링과 그라우팅의 종방향 간격은 지보패턴에서 입력합니다.

☉ 각부/측벽/하부 보강 그라우팅



- 지보패턴에서 굴착공법이 '전단면'이 아니고, 인버트 단면이어야 하며, '보조그라우팅'이 '설치'가 선택되어 있어야 적용 가능합니다.
- 아래 그림에서 좌측은 '각부보강', 중앙부는 '하부보강' 그리고 우측은 '측벽보강' 보조그라우팅에 대한 입력 값입니다.



각부보강 그라우팅

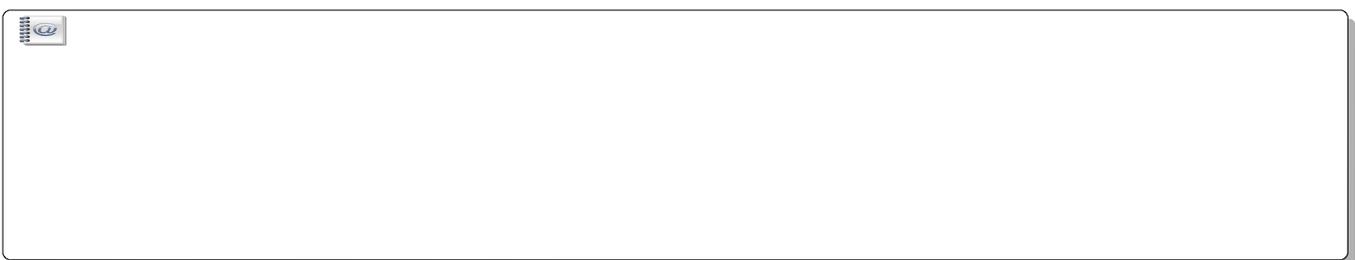
- 각부 보강 그라우팅은 최소 '0'에서 최대 2개까지 적용할 수 있고, 적용하려면 ①과 ② 그리고 좌측의 개수가 모두 '0'보다 커야 합니다.
- 좌측에서 적용하고자 하는 개수, 길이, 간격, 각도를 입력합니다.
- 각도는 하향(270°)을 기준으로 외측으로 기울어진 그라우팅의 각도를 입력합니다.
- 1개를 적용할 때는 '0'보다 큰 ①, ②, 개수는 '1', 그리고 각도①을 입력합니다.
- 2개를 적용할 때는 '0'보다 큰 ①, ②, ③, 개수는 '2', 그리고 각도①과 ②를 입력합니다.
- '⑥' 각도는 엘리펀트 풋의 수평면에서 부터의 경사면 각도를 입력합니다.

측벽보강 그라우팅

- 측벽 보강 그라우팅은 하단부 굴착높이에 따라 최소 '0'에서 최대 2~3개까지 적용할 수 있고, 적용하려면 ④ 그리고 우측의 개수가 모두 '0'보다 커야 합니다.
- 개수가 2개 이상일 때는 ⑤의 값도 좌측에서 '0'보다 커야 합니다.
- 각도는 측벽 호의 법선에서 하향의 각도를 입력합니다.

하부보강 그라우팅

- 하부 보강 그라우팅은 최소 '0'에서 인버트 폭에 따라 입력된 개수만큼 적용할 수 있고, 적용하려면 바닥면 '⑦'간격과 중앙 하단의 개수가 모두 '0'보다 커야 합니다.



철근

☀️ 철근 일반

철근 일반

철근길이
 8m 10m 12m

간격철근 형상

간격철근 직경 13 ▾

배력근 간격 (mm) 200
 직경 13 ▾

피복두께 : 외측 (mm) 80
 내측 (mm) 80
 시공이음부 (mm) 80

H22 이상 철근
 할증율 (%) 6.0

철근 길이

- 사용할 철근의 표준길이(공장생산길이)를 선택합니다.

간격철근 형상

- 제공하고 있는 세 가지 형태 중에서 적용할 간격철근(스터립)의 형태를 선택합니다.

배력근 간격

- 배력철근의 간격을 입력합니다.

배력근 직경

- 배력철근의 직경을 선택합니다.

피복 두께

- 라이닝 외측과 내측, 시공이음면의 피복두께를 입력합니다.

H22 이상철근 할증율 (%)

- 철근 수량 산출시 필요한 'H22' 이상 철근회 할증율(%)을 입력합니다.
 - 'H19' 이하 철근 할증율은 3% 고정값이 적용됩니다.

☀️ 지보패턴별 라이닝 철근자료



라이닝 배근도는 아래 그림처럼 지보패턴별로 철근 데이터를 달리해서 작성할 수 있습니다.

지보 Type	주철근 C.T.C(mm)	상단 철근D	기타 철근D	인버트 철근D	간격철근 폭 (mm)	비고	1-Cycle 외측길이	1-Cycle 내측길이	2-Cycle 외측길이	2-Cycle 내측길이
PS-1B	200 ▾	19 ▾	19 ▾	22 ▾	300	Invert	0	4000	3000	5000
-	▾	- ▾	- ▾	- ▾						

지보TYPE 이름 가져오기 상단열 데이터 복사하기

지보TYPE 이름 가져오기

- 먼저 '그림-1'과 같은 화면에서 "지보TYPE 이름 가져오기"버튼을 누르면 입력된 지보패턴 데이터로부터 자동으로 '그림-2'처럼 배근도를 작도할 단면의 '지보Type'이름과 인버트가 있는 단면일 경우 비고란에 'invert'라고 입력됩니다.
- 입력창에 다른 자료가 있어도 "지보TYPE 이름 가져오기"버튼을 누르면 지보TYPE과 인버트 여부를 다시 입력합니다.

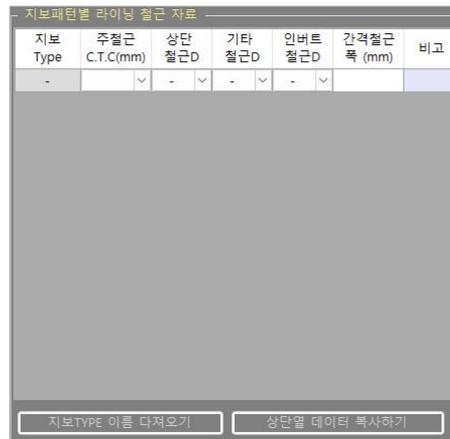


그림-1

그림-2

상단열 데이터 복사하기

- 하나의 철근자료를 입력하고 나서, 아래 줄에 위 줄(이전)의 자료를 복사해주는 기능입니다.
- 두 번째 줄에 첫 번째 줄의 철근 자료를 입력하려면 두 번째 줄의 임의의 칸을 선택한 후 "상단열 데이터 복사하기" 버튼을 클릭하면 첫 번째 줄의 데이터를 두 번째 줄에 자동으로 입력해 줍니다. 이제 필요한 데이터만 수정하면 됩니다.

지보 Type	주철근 C.T.C(mm)	상단 철근D	기타 철근D	인버트 철근D	간격철근 폭 (mm)	비고	1-Cycle 외측길이	1-Cycle 내측길이	2-Cycle 외측길이	2-Cycle 내측길이
PS-5	250	25	19	-	250	-	0	4000	3000	5000
PS-6	200	19	19	-	300	-	0	4000	3000	5000
PS-7	250	19	19	22	500	Invert	0	6000	3000	6000
PS-8	250	19	19	22	0	Invert	0	6000	3000	6000
-										

지보 TYPE

- "지보TYPE 이름 가져오기"버튼을 클릭하여 자동 입력된 값으로, 만약 배근도를 그리지 않을 단면이면 이름을 '-'로 변경하면 배근도를 작성하지 않고 해당 단면의 데이터도 저장되지 않습니다.

주철근 C.T.C

- 주철근 Cycle 간격(mm)을 선택합니다.
- 2-Cycle로 배근하므로 실제 주철근 배근 간격의 2배이며 '200', '250', '300', '400', '500', '600' 중에서 선택할 수 있습니다.

상단철근D

- 라이닝 상단에 배근할 주철근의 직경을 선택합니다.

기타철근D

- 라이닝 측면에 배근할 주철근의 직경을 선택합니다.
- 인버트가 있는 경우 인버트 철근 직경으로 대체됩니다.

인버트철근D

- 하단 인버트 구간에 배근할 주철근의 직경을 선택합니다.
- 인버트 구간이 아닌 경우 입력된 값은 무시됩니다.

간격철근 폭(mm)

- 간격철근의 폭(mm)을 입력합니다.
- 주철근 Cycle 간격의 배수로 입력합니다.
(Cycle간격×1.0, Cycle간격×1.5, Cycle간격×2.0)
- '0' 또는 Cycle간격보다 작은 값을 입력하면 자동으로 'Cycle간격×1.0'을 적용하여 배근도를 작도합니다.

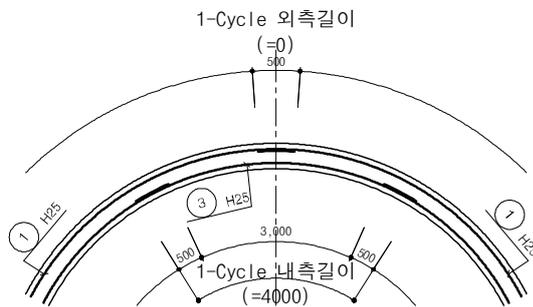
비고

- "지보TYPE 이름 가져오기" 버튼 기능으로 자동 입력된 값으로 수정하시면 프로그램 실행시 오류가 발생합니다.

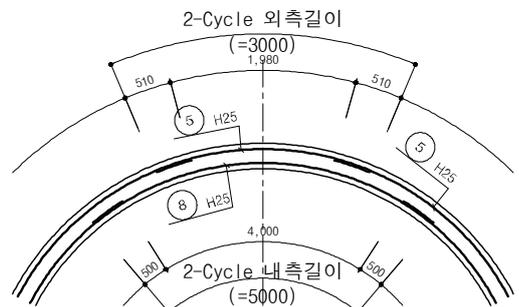
1-Cycle 외측길이, 내측길이, 2-Cycle 외측길이, 내측길이

- 터널 상단부 내/외측에 배치할 철근길이를 입력합니다.
- '0'을 입력하면 라이닝 정점부에 이음을 줍니다.(아래 '1-CYCLE 외측철근' 참조)
- 단면력도를 참조하고 이음위치가 중첩되지 않도록 고려하여 라이닝 상단부 철근 길이를 입력합니다.

주철근 조립도 (1-CYCLE)



주철근 조립도 (2-CYCLE)



이음장

- 일반철근과 상부철근에 적용할 이음장을 직경별 주철근 간격별로 미리 계산하여 입력해야 합니다.
- 상부철근 이음장은 라이닝 상단/외측철근과 인버트 상단/내측철근에 적용됩니다.
- 이음장 계산시 주철근 간격은 위의 C.T.C간격의 1/2을 적용해서 계산해야 합니다.
- 한번 입력하면 데이터 저장시에 별도의 파일에 저장되어 프로그램을 다시 실행할 때 마지막 수정값을 자동으로 불러옵니다.
- 이음장 데이터는 도로터널과 철도터널에 따라 별도로 저장됩니다.

NOTE



- 표준지보패턴도, 굴착 및 보강순서도, 강지보공도, 라이닝 구조도 등에서 사용하는 'NOTE'를 직접 입력/수정해서 도면상에 적용할 수 있습니다.
- 터널 데이터에 상관없이 마지막으로 수정하고 저장한 자료를 저장했다가 불러옵니다.
- 입력한 자료에 따라 도로터널, 철도터널 그리고 강지보재 종류 등에 자동으로 NOTE를 작도합니다.

표준 지보패턴도	굴착 및 보강순서도	강지보공도	라이닝 구조도
내 용 / 도로 터널			
<ul style="list-style-type: none"> 시공시 역장관리, 계측분석결과, 입원수행시수, TSP인상량 측정 등을 통하여 역장의 안정성과 지보패턴 적용의 적정성을 분석, 검토하여야 한다. 폭발트는 굴착면과 직각방향으로 설치되는 것을 원칙으로 하나, 절리 및 현상여건에 따라 설치각도를 변경할 수 있다. 소크리트, 록볼트의 설치순서는 암질의 상태에 따라 감독원의 승인하에 변경할 수 있다. 굴착후 암질의 풍화정도, 절리의 발달상태 등을 고려하여 감독원의 승인하에 강지보공을 설치 할 수 있다. 시공시 지반조건이 예측된 지반조건과 상이할 경우 감독원의 승인을 얻은 후 실제지반조건에 적합한 지보방법으로 변경 가능하다. 지보패턴 적용시 굴부적으로 불연속하는 취약구간에는 감독원과 상의하여 별도의 보조공법을 적용할 수 있다. 시공중 연막대(파쇄대) 통과구간의 지보패턴은 규모 및 방향성을 고려하여 지보방 및 위치를 감독원의 승인을 득한후 조정, 증가할 수 있고 록볼트 시공시 역장참가이 곤란할 경우 감독원 승인 득한 후 보조공법을 추가 설치 할 수 있다. 본 지보패턴은 현장 지질여건 등에 따라 감독원의 승인을 득한 후 조정할 수 있다. 표준지보패턴의 굴착 및 보강 순서도는 NATM 공법을 적용한 			
내 용 / 철도 터널			
<ol style="list-style-type: none"> 시공시 Face Mapping 및 계측관리 등을 통하여 굴착 방향 및 지보패턴의 적정성을 분석 검토하여야 한다. 지보패턴 분류는 RMR를 기준으로 하며, 지보방 결정은 상관성 분석결과를 토대로 Q분류에 의해 조정할 수 있다. 시공중 단층 파쇄대가 발생된 경우에 지보패턴은 그 규모 및 방향성을 고려하여 지보방 및 위치를 조정, 증가할 수 있다. 역장면의 급격한 변화와 과다한 지하수의 유출 등 사전대책이 필요한 경우에는 수평보링 또는 다발내 탄상과 탐사를 실시하여 적절한 조치를 취하여야 한다. 통화임이하의 지반에서 지반조건이 매우 불리한 경우에는 가인버트를 설치할 수 있다. 상하부 단면의 이격거리는 굴착면의 지반조건과 계측결과 등에 따라서 시공성을 고려하여 적절히 조정할 수 있다. 굴착면의 지반조건 불량으로 전단 및 내공변위 증가가 예상되는 구간은 추가지보를 설치할 수 있다. 지보공의 시공순서는 굴착면의 지반조건 및 암반상태에 따라 변경할 수 있다. 저로 및 단층구간, 공동구간 등 연약지반이 예상되는 경우에는 사전에 터널내 탄상과 탐사를 실시하여 이상이 발견될 경우에는 선진수질 시주공을 실시한다. 단층 파쇄대 구간 록볼트 시공시 공벽 자립이 곤란할 경우 자한공식 록볼트를 설치할 수 있다. PD-6-1 판권을 현장상황 및 지질조건을 고려하여 합적굴착 및 기계굴착으로 			

표준지보패턴표 :
좌>도로터널, 우>철도터널

표준 지보패턴도	굴착 및 보강순서도	강지보공도	라이닝 구조도
내 용 / 도로 터널			
<ul style="list-style-type: none"> 소크리트 타설은 초기에 실시하여 합지반의 이용을 최대한 지체한다. 폭발트는 굴착면과 직각방향으로 설치하며, 불연속면의 방향 및 현상여건에 따라 설치각도를 조정할 수 있다. 폭발트의 방향, 위치, 간격, 수형, 길이 등은 굴착 후 암반상태에 따라 감독원의 승인하에 변경할 수 있다. 추후 연장시 록볼트의 두부를 교체, 정리하여야 한다. 격자지보 설치는 Jack Up 하여 굴착 지반에 밀착시켜 소크리트와 일체가 되도록 시공한다. 강지보재는 중방향 간격재로 고정하여 후속작업시 흔들리지 않도록 하여야 한다. 시공시 현장 상황에 따라 감독원과 협의하여 격자지보를 H형강 또는 중용이상의 가혹성 지보로 대체할 수 있다. 지보재, 소크리트, 록볼트의 설치순서는 암질의 상태에 따라 감독원의 승인하에 변경할 수 있다. 시공시 굴진면 관찰(FACE MAPPING) 및 계측결과에 따라 감독원의 승인하에 지보패턴을 변경할 수 있다. 			
내 용 / 철도 터널			
<ol style="list-style-type: none"> 본 굴착 및 지보순서도는 일반적인 개념의 순서도로서 지보패턴별로 소크리트, 록볼트, 강지보재 설치 및 기타 회복성, 그라우팅 등의 공정에 따라 순서가 다름 폭발트의 설치방향, 위치, 수형, 길이 등은 굴착후 암반상태에 따라 감독원의 승인하에 변경할 수 있다. 시공시 역장면 조사 등을 통하여 역장의 안정성과 지보패턴 적용의 적정성을 분석, 검토하여야 한다. 굴착후 암질의 풍화정도, 절리의 발달상태 등을 고려하여 감독원의 승인하에 강지보공을 설치할 수 있다. 소크리트, 록볼트의 설치순서는 암질의 상태에 따라 감독원의 승인하에 변경할 수 있다. 폭발트는 굴착면과 가능한 직각 방향으로 설치되어야 한다. 지보공의 시공순서는 굴착면의 지반조건 및 암반상태에 따라 감독원의 승인하에 변경할 수 있다. 현상여건에 따른 시공성, 공기단축, 터널안정성 등을 종합적으로 고려한 현장 검토 판단에 따라 전단면 굴착 및 하부 2굴진장 굴착을 적용할 수 있다. 			

굴착 및 보강순서도 :
상>도로터널, 하>철도터널

표준 지보패턴도	굴착 및 보강순서도	강지보공도	라이닝 구조도
내 용 / 도로 터널			
<p>레티스 거더 H-형강 강관형 지보</p> <ul style="list-style-type: none"> 우각부 바닥면이 연약화되지 않도록 항상 배수용 유폴을 시켜야하며 소크리트나 격자지보 설치시 굴착면의 요철부를 제거하고 바닥면을 깨끗이 정리정돈하여야 한다. 시공 중 터널 우각부 지반이 불량하여 지지력 및 침하 문제가 있다고 판단되는 경우 바닥보강 채기 받침을 설치하여 상부하중을 지지하여야 한다. 이음부 작업이 용이하도록 소크리트 타설시 이음부를 비닐로 감싼다. 소크리트 비력을 활용하여 강지보재 발정보도 사용할 수 있다. 			
내 용 / 철도 터널			
<ol style="list-style-type: none"> 격자지보재는 아콘 소크리트에 밀착시켜 설치하여야 한다. 격자지보재는 중방향 간격재로 고정하여 후속작업시 흔들리지 않도록 하여야 한다. 연결부는 볼트와 너트로 고정 하여야 한다. 현상여건에 따라 중용이상의 강성확보가 가능한 경우 기타 격자지보재 제품으로 감독원의 승인을 득한 후 선택 적용할 수 있다. 시공 중 터널 우각부 지반이 불량하여 지지력 및 침하 문제가 있다고 판단되는 경우 목재 또는 콘크리트 받침을 설치하여 상부하중을 지지하여야 한다. 우각부 바닥면이 연약화되지 않도록 항상 배수를 원활히 시켜야하며 소크리트나 격자지보 설치시 굴착면의 요철부를 제거하고 바닥면을 깨끗이 정리정돈하여야 한다. 계측결과에 따라 격자지보 적용 및 식재여부를 감독원의 승인을 득한 후 선택 적용할 수 있다. 			

강지보공도(레티스거더) :
상>도로터널, 하>철도터널

레이스 거더	H-형강	강관형 지보
내 용 / 도로 터널		
<ul style="list-style-type: none"> · 우각부 바닥면이 연약화되지 않도록 항상 배수를 원활히 시켜야하며 숯크리트나 강지보 설치시 굴착면의 요철부를 제거하고 바닥면을 깨끗이 정리정돈하여야 한다. · 시공중 터널 우각부 지반이 불량하여 지지력 및 침하 문제가 있다고 판단되는 경우 바닥보강 채기 받침을 설치하여 상부하중을 지지하여야 한다. · 이음부 작업이 용이하도록 숯크리트 타설시 이음부를 비닐로 감싼다. · 숯크리트 버력을 활용하여 강지보재 받침으로 사용할 수 있다. 		
내 용 / 철도 터널		
<ol style="list-style-type: none"> 1. 강지보설치는 Jack-up 및 바닥면에 따라 목재 및 콘크리트 버력을 설치하여, 굴착지반 및 숯크리트의 일체가 되도록 시공한다. 2. 지보재 연결부의 스티플플레이트 및 강봉 또한 현장여건에 따라 강속원의 승인을 득한 후 선택 적용할 수 있다. 3. 현장여건에 따라 등등이상의 강성확보가 가능한 경우 재봉으로 강속원의 승인을 득한 후 선택 적용할 수 있다. 4. 바닥이음부 작업이 용이하도록 숯크리트 타설시 이음부를 비닐로 감싼다. 5. H형강 재질은 S5275(S5400)를 표준으로 하며 이와 등등이상의 성능을 발휘하는 구조용 강재로 하여야 한다. 6. 시공중 터널 우각부 지반이 불량하여 지지력 및 침하 문제가 있다고 판단되는 경우 바닥보강 콘크리트 받침을 설치하여 상부하중을 지지하여야 한다. 		

강지보공도(H-형강) :
상>도로터널, 하>철도터널

레이스 거더	H-형강	강관형 지보
내 용 / 도로 터널		
<ul style="list-style-type: none"> · 우각부 바닥면이 연약화되지 않도록 항상 배수를 원활히 시켜야하며 숯크리트나 강지보 설치시 굴착면의 요철부를 제거하고 바닥면을 깨끗이 정리정돈하여야 한다. · 시공중 터널 우각부 지반이 불량하여 지지력 및 침하 문제가 있다고 판단되는 경우 바닥보강 채기 받침을 설치하여 상부하중을 지지하여야 한다. · 이음부 작업이 용이하도록 숯크리트 타설시 이음부를 비닐로 감싼다. · 숯크리트 버력을 활용하여 강지보재 받침으로 사용할 수 있다. 		
내 용 / 철도 터널		
<ol style="list-style-type: none"> 1. 시공중 터널 우각부 지반이 불량하여 지지력 및 침하 문제가 있다고 판단되는 경우 바닥보강 채기 받침을 설치하여 상부하중을 지지하여야 한다. 2. 우각부 바닥면이 연약화되지 않도록 항상 배수를 원활히 시켜야하며 숯크리트나 강지보 설치시 굴착면의 요철부를 제거하고 바닥면을 깨끗이 정리정돈하여야 한다. 3. 시공중 터널이 여굴 및 추가 과굴이 될 경우 강지보 추가 소켓을 사용할 수 있다. 		

강지보공도(강관형 지보) :
상>도로터널, 하>철도터널

표준 지보패턴도	굴착 및 보강순서도	강지보공도	라이닝 구조도
내 용 / 도로 터널			
<ul style="list-style-type: none"> · 피복두께(d_c) : 내외측 50mm 적용 (주철근중심) · 철근의 길이는 8m를 표준으로 한다. · 철근의 활동량은 H22 이상 6%, 기타 3%를 적용한다. · 철근 조립시 이음이 한 곳에 집중되지 않도록 분산하여야 한다. · 콘크리트 라이닝의 보강철근 설치 후 충분한 피복두께가 확보될 수 있도록 콘크리트 타설시 유의하여야 한다. · 콘크리트 타설 전 구조물의 위치 및 E.L.를 확인한다. · 콘크리트 타설 전 철근 및 거푸집 등에 대해 강속원의 승인을 받은 후 타설하여야 하며, 거푸집의 변형을 방지하여야 한다. <p style="font-size: small;">주요구분 표시 : 1)가시유형은 2)과 3)은 시공후 제거하여, 4)는 수직 코팅료</p>			
내 용 / 철도 터널			
<ol style="list-style-type: none"> 1. 철근의 길이는 10m를 표준으로 한다. 2. 철근 조립시 이음이 한 곳에 집중되지 않도록 분산하여야 한다. 3. 축력부 시공이후 위치는 강재거푸집 형태, 시공순서 등 현장여건에 따라 강속원의 승인을 득한 후 조정할 수 있다. 4. 터널 천단부에서 숯크리트와 콘크리트 라이닝 사이에 공극이 발생되지 않도록 충분한 주의를 하여야 하며 공극발생에 대비하여 공기 구멍을 설치하고 콘크리트 타설 후 배면그라우팅을 실시하여 공극을 충전시켜야 한다. 5. 콘크리트 라이닝 거푸집 탈형 후 승운양생을 실시하여 건조수축에 의한 균열발생을 방지하여야 한다. 6. 콘크리트 라이닝 보강철근의 순간격이 확보되면 설계 피복두께 이상 유지하여 내구성을 확보한다. 			

라이닝 구조도 :
상>도로터널, 하>철도터널

수 량

☉ 수량 일반

- ☹ 수량은 실무에서처럼 엑셀에 산출되는데, 아래 그림처럼 수량산출에 필요한 값을 필요에 따라 도면 작도하면서 산출하거나 입력한 값을 각 지보패턴별 엑셀 시트 우측의 입력 셀에 프로그램에서 자동으로 기록해 줍니다. 입력 구간의 "빨강색", "파랑색"의 숫자 또는 문자가 수량 산출에 필요한 입력 값입니다.
- ☹ 엑셀 수량산출서는 각 시트가 모두 수식으로 연결되어 있으므로 각각의 지보패턴별 수량 산출 시트에서 입력창의 "빨강색"의 입력 값을 필요에 따라 수정하면 집계에 이르기까지 연관된 모든 셀에 적용됩니다.
- ☹ 수량 산출에 필요한 기타 세부입력은 도로터널과 철도터널 여부에 따라 각각 별도로 입력합니다.

AM	AN	AO	AP	AQ	AR	AS	AT	AU	AV	AW	AX	AY	AZ	BA	BB	BC																																																																																																																																																																					
<table border="1"> <tr><td>사업명</td><td>OO고속철도 N공구</td></tr> <tr><td>터널명</td><td>OO터널</td></tr> <tr><td>지보패턴</td><td>기체굴착 / PD-1</td></tr> <tr><td>굴착방법</td><td>상하분할</td></tr> <tr><td>굴진장</td><td>3.500</td></tr> </table>		사업명	OO고속철도 N공구	터널명	OO터널	지보패턴	기체굴착 / PD-1	굴착방법	상하분할	굴진장	3.500	<p>☉ 터널재원(터널굴착량계산)</p> <table border="1"> <tr><td>R1</td><td>라이닝 내측 반경</td><td>6.310</td><td>+(SL~상반)</td></tr> <tr><td>T1</td><td>라이닝 두께</td><td>0.300</td><td>HS : 2.982</td></tr> <tr><td>T21</td><td>송크리트1차 두께</td><td>0.050</td><td>HS : SL선에서 하부방수선까지</td></tr> <tr><td>T22</td><td>송크리트2차 두께</td><td>-</td><td></td></tr> <tr><td>T23</td><td>송크리트3차 두께</td><td>-</td><td></td></tr> <tr><td>T31</td><td>여유굴착량</td><td>0.100</td><td></td></tr> <tr><td>θ1</td><td>상반사이각</td><td>180.00</td><td></td></tr> <tr><td>R3</td><td>라이닝 내측 반경</td><td>6.310</td><td>-(SL~상반)</td></tr> <tr><td>R2</td><td>라이닝 외측 반경</td><td>9.440</td><td></td></tr> <tr><td>B1</td><td>바닥면폭 (좌측)</td><td>4.550</td><td></td></tr> <tr><td>B2</td><td>바닥면폭 (우측)</td><td>4.550</td><td></td></tr> <tr><td>H</td><td>SL-라이닝 외측면폭 Y-거리</td><td>2.982</td><td></td></tr> <tr><td>B3</td><td>라이닝 외측-중공구(상부) Y-거리</td><td>1.577</td><td></td></tr> <tr><td>T32</td><td>좌측부 여유굴착량</td><td>0.100</td><td></td></tr> <tr><td>T33</td><td>바닥 여유굴착량</td><td>0.150</td><td></td></tr> <tr><td>B6</td><td>상단폭</td><td>0.650</td><td></td></tr> <tr><td>B5</td><td>하단폭</td><td>0.450</td><td></td></tr> <tr><td>H5</td><td>높이</td><td>0.600</td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td>0.263</td><td></td></tr> <tr><td>R5</td><td>인버트 반경</td><td>-</td><td></td></tr> <tr><td>R4</td><td>가인버트곡선반경 (굴착선기준)</td><td>-</td><td></td></tr> </table>		R1	라이닝 내측 반경	6.310	+(SL~상반)	T1	라이닝 두께	0.300	HS : 2.982	T21	송크리트1차 두께	0.050	HS : SL선에서 하부방수선까지	T22	송크리트2차 두께	-		T23	송크리트3차 두께	-		T31	여유굴착량	0.100		θ1	상반사이각	180.00		R3	라이닝 내측 반경	6.310	-(SL~상반)	R2	라이닝 외측 반경	9.440		B1	바닥면폭 (좌측)	4.550		B2	바닥면폭 (우측)	4.550		H	SL-라이닝 외측면폭 Y-거리	2.982		B3	라이닝 외측-중공구(상부) Y-거리	1.577		T32	좌측부 여유굴착량	0.100		T33	바닥 여유굴착량	0.150		B6	상단폭	0.650		B5	하단폭	0.450		H5	높이	0.600				0.263		R5	인버트 반경	-		R4	가인버트곡선반경 (굴착선기준)	-		<p>☉ 공중구 및 배수구</p> <table border="1"> <tr><th>공중구1 (m)</th><th>공중구2 (m)</th><th>집수정 (m)</th></tr> <tr><td>W</td><td>0.370</td><td>W</td><td>0.400</td><td>내측길이</td><td>0.450</td></tr> <tr><td>H</td><td>0.330</td><td>H</td><td>0.330</td><td>외측길이</td><td>0.650</td></tr> <tr><td>말개W</td><td>0.470</td><td>말개W</td><td>0.500</td><td>C.T.C</td><td>15.0</td></tr> <tr><td>말개H</td><td>0.060</td><td>말개H</td><td>0.060</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>말개L</td><td>0.490</td><td>말개L</td><td>0.490</td><td></td><td></td></tr> </table>		공중구1 (m)	공중구2 (m)	집수정 (m)	W	0.370	W	0.400	내측길이	0.450	H	0.330	H	0.330	외측길이	0.650	말개W	0.470	말개W	0.500	C.T.C	15.0	말개H	0.060	말개H	0.060			말개L	0.490	말개L	0.490			<p>☉ 배수관</p> <table border="1"> <tr><th>구 분</th><th>직경(mm)</th><th>길이(m)</th><th>C.T.C(m)</th><th>두께(mm)</th><th>개수</th></tr> <tr><td>측벽유공관</td><td>유공관</td><td>φ 150</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>주배수관</td><td>아연도유공관</td><td>φ 300</td><td></td><td>16</td><td></td></tr> <tr><td>활방향배수관</td><td>THP유공관</td><td>φ 150</td><td>1.616</td><td>15.0</td><td></td></tr> <tr><td></td><td>THP유공관</td><td>φ 150</td><td>1.616</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>활배관(공중구)</td><td>PVC Pipe</td><td>φ 50</td><td>0.301</td><td>15.0</td><td></td></tr> <tr><td rowspan="2">연결관</td><td>PVC V관</td><td>φ 150</td><td></td><td>15.0</td><td>6</td></tr> <tr><td>PVC T관</td><td>φ 150</td><td></td><td></td><td></td></tr> </table>		구 분	직경(mm)	길이(m)	C.T.C(m)	두께(mm)	개수	측벽유공관	유공관	φ 150				주배수관	아연도유공관	φ 300		16		활방향배수관	THP유공관	φ 150	1.616	15.0			THP유공관	φ 150	1.616			활배관(공중구)	PVC Pipe	φ 50	0.301	15.0		연결관	PVC V관	φ 150		15.0	6	PVC T관	φ 150			
사업명	OO고속철도 N공구																																																																																																																																																																																				
터널명	OO터널																																																																																																																																																																																				
지보패턴	기체굴착 / PD-1																																																																																																																																																																																				
굴착방법	상하분할																																																																																																																																																																																				
굴진장	3.500																																																																																																																																																																																				
R1	라이닝 내측 반경	6.310	+(SL~상반)																																																																																																																																																																																		
T1	라이닝 두께	0.300	HS : 2.982																																																																																																																																																																																		
T21	송크리트1차 두께	0.050	HS : SL선에서 하부방수선까지																																																																																																																																																																																		
T22	송크리트2차 두께	-																																																																																																																																																																																			
T23	송크리트3차 두께	-																																																																																																																																																																																			
T31	여유굴착량	0.100																																																																																																																																																																																			
θ1	상반사이각	180.00																																																																																																																																																																																			
R3	라이닝 내측 반경	6.310	-(SL~상반)																																																																																																																																																																																		
R2	라이닝 외측 반경	9.440																																																																																																																																																																																			
B1	바닥면폭 (좌측)	4.550																																																																																																																																																																																			
B2	바닥면폭 (우측)	4.550																																																																																																																																																																																			
H	SL-라이닝 외측면폭 Y-거리	2.982																																																																																																																																																																																			
B3	라이닝 외측-중공구(상부) Y-거리	1.577																																																																																																																																																																																			
T32	좌측부 여유굴착량	0.100																																																																																																																																																																																			
T33	바닥 여유굴착량	0.150																																																																																																																																																																																			
B6	상단폭	0.650																																																																																																																																																																																			
B5	하단폭	0.450																																																																																																																																																																																			
H5	높이	0.600																																																																																																																																																																																			
		0.263																																																																																																																																																																																			
R5	인버트 반경	-																																																																																																																																																																																			
R4	가인버트곡선반경 (굴착선기준)	-																																																																																																																																																																																			
공중구1 (m)	공중구2 (m)	집수정 (m)																																																																																																																																																																																			
W	0.370	W	0.400	내측길이	0.450																																																																																																																																																																																
H	0.330	H	0.330	외측길이	0.650																																																																																																																																																																																
말개W	0.470	말개W	0.500	C.T.C	15.0																																																																																																																																																																																
말개H	0.060	말개H	0.060																																																																																																																																																																																		
말개L	0.490	말개L	0.490																																																																																																																																																																																		
구 분	직경(mm)	길이(m)	C.T.C(m)	두께(mm)	개수																																																																																																																																																																																
측벽유공관	유공관	φ 150																																																																																																																																																																																			
주배수관	아연도유공관	φ 300		16																																																																																																																																																																																	
활방향배수관	THP유공관	φ 150	1.616	15.0																																																																																																																																																																																	
	THP유공관	φ 150	1.616																																																																																																																																																																																		
활배관(공중구)	PVC Pipe	φ 50	0.301	15.0																																																																																																																																																																																	
연결관	PVC V관	φ 150		15.0	6																																																																																																																																																																																
	PVC T관	φ 150																																																																																																																																																																																			

(철도터널)

AC	AD	AE	AF	AG	AH	AI	AJ	AK	AL	AM	AN	AO	AP	AQ	AR	AS	AT	AU	AV																																																																																																																																																																															
<p>[P-1]</p> <p>☉ 개요</p> <table border="1"> <tr><th>기호</th><th>내용</th><th>적용값</th></tr> <tr><td>t1</td><td>라이닝 두께</td><td>0.300</td></tr> <tr><td>t2</td><td>송크리트 두께</td><td>0.050</td></tr> <tr><td>t3</td><td>상부 여유량 두께</td><td>0.100</td></tr> <tr><td>t4</td><td>하부 여유량 두께</td><td>0.100</td></tr> <tr><td>t5</td><td>바닥부 여유</td><td>0.150</td></tr> <tr><td>Re_u</td><td>아치부 송크리트 단축율</td><td>13%</td></tr> <tr><td>Re_d</td><td>좌측부 송크리트 단축율</td><td>10%</td></tr> <tr><td></td><td>터널 굴진장</td><td>4.000</td></tr> </table> <p>☉ 굴착량</p> <table border="1"> <tr><td>총굴착량</td><td>78.078</td></tr> <tr><td>설계굴착량</td><td>75.877</td></tr> <tr><td>송크리트 아치부</td><td>1.530</td></tr> <tr><td>타설량</td><td>0.670</td></tr> <tr><td>측벽부</td><td>0.670</td></tr> <tr><td>면적리</td><td>22.159</td></tr> <tr><td>총굴착량</td><td>21.070</td></tr> <tr><td>설계</td><td>발파굴착</td><td>18.893</td></tr> <tr><td>굴착량</td><td>기계굴착</td><td>0.565</td></tr> <tr><td>송크리트 타설량</td><td>0.304</td></tr> <tr><td>면적리</td><td>3.036</td></tr> </table> <p>☉ 목골트</p> <table border="1"> <tr><th>구 분</th><th>상 부</th><th>하 부</th></tr> <tr><td>길이 (m)</td><td>3,000</td><td>3,000</td></tr> <tr><td>총간격 (m)</td><td>4,000</td><td>4,000</td></tr> <tr><td>시스템 개수</td><td>-</td><td>-</td></tr> <tr><td>현장 개수</td><td>1,00</td><td>-</td></tr> </table> <p>☉ 라이닝 콘크리트</p> <table border="1"> <tr><th>내용</th><th>적용값</th></tr> <tr><td>라이닝 콘크리트</td><td>7.584</td></tr> <tr><td>인버트 콘크리트</td><td>-</td></tr> <tr><td>인버트 재용 콘크리트</td><td>-</td></tr> <tr><td>배면 그라우팅</td><td>0.057</td></tr> <tr><td>실린트 (역입재 포함)</td><td>20.814</td></tr> <tr><td>지수관(400x4T)</td><td>24.574</td></tr> </table> <p>☉ 배수관</p> <table border="1"> <tr><th>구 분</th><th>좌 측</th><th>우 측</th></tr> <tr><td>비닐 시트 깔기</td><td>2.088</td><td>2.196</td></tr> <tr><td>배수콘크리트 바닥부 면적소</td><td>1.528</td><td>1.631</td></tr> <tr><td>공중구 바닥 콘크리트 타설</td><td>0.230</td><td>0.246</td></tr> </table> <p>☉ 배수정</p> <table border="1"> <tr><th>구분</th><th>폭</th><th>높이</th><th>길이</th></tr> <tr><td>내 부</td><td>0.300</td><td>0.420</td><td>0.850</td></tr> <tr><td>외 부</td><td>0.550</td><td>0.475</td><td>1.100</td></tr> <tr><td>뚜껑부</td><td>0.450</td><td>0.030</td><td>1.000</td></tr> <tr><td>설치간격</td><td>50.0</td><td></td><td></td></tr> </table> <p>☉ 공중구 통관</p> <table border="1"> <tr><th>구분</th><th>좌 측</th><th>우 측</th></tr> <tr><td>배수콘크리트 바닥부</td><td>1.510</td><td>1.054</td></tr> <tr><td>측벽부 : 기계타설</td><td>0.487</td><td>0.588</td></tr> <tr><td>방호벽</td><td>0.148</td><td>0.165</td></tr> <tr><td>배면부 타설</td><td>0.078</td><td>0.069</td></tr> </table> <p>☉ 배수관</p> <table border="1"> <tr><th>구 분</th><th>직경(m)</th><th>길이(m)</th><th>C.T.C(m)</th><th>두께(mm)</th></tr> <tr><td>방수막 및 부직포 설치</td><td></td><td>24.566</td><td>m/m</td><td></td></tr> <tr><td>필터 콘크리트</td><td></td><td>0.030</td><td>m/m</td><td></td></tr> <tr><td>총방향배수관</td><td>0.125</td><td></td><td>1.0</td><td>0.007</td></tr> <tr><td>주배수관</td><td>0.300</td><td></td><td></td><td>0.016</td></tr> <tr><td rowspan="3">활방향배수관</td><td>PVC Pipe</td><td>0.100</td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td>1.741</td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td>4.479</td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td>4.755</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>공중구-Ditch 연결 배수관</td><td>0.060</td><td></td><td>0.246</td><td>10.0</td></tr> </table>																				기호	내용	적용값	t1	라이닝 두께	0.300	t2	송크리트 두께	0.050	t3	상부 여유량 두께	0.100	t4	하부 여유량 두께	0.100	t5	바닥부 여유	0.150	Re_u	아치부 송크리트 단축율	13%	Re_d	좌측부 송크리트 단축율	10%		터널 굴진장	4.000	총굴착량	78.078	설계굴착량	75.877	송크리트 아치부	1.530	타설량	0.670	측벽부	0.670	면적리	22.159	총굴착량	21.070	설계	발파굴착	18.893	굴착량	기계굴착	0.565	송크리트 타설량	0.304	면적리	3.036	구 분	상 부	하 부	길이 (m)	3,000	3,000	총간격 (m)	4,000	4,000	시스템 개수	-	-	현장 개수	1,00	-	내용	적용값	라이닝 콘크리트	7.584	인버트 콘크리트	-	인버트 재용 콘크리트	-	배면 그라우팅	0.057	실린트 (역입재 포함)	20.814	지수관(400x4T)	24.574	구 분	좌 측	우 측	비닐 시트 깔기	2.088	2.196	배수콘크리트 바닥부 면적소	1.528	1.631	공중구 바닥 콘크리트 타설	0.230	0.246	구분	폭	높이	길이	내 부	0.300	0.420	0.850	외 부	0.550	0.475	1.100	뚜껑부	0.450	0.030	1.000	설치간격	50.0			구분	좌 측	우 측	배수콘크리트 바닥부	1.510	1.054	측벽부 : 기계타설	0.487	0.588	방호벽	0.148	0.165	배면부 타설	0.078	0.069	구 분	직경(m)	길이(m)	C.T.C(m)	두께(mm)	방수막 및 부직포 설치		24.566	m/m		필터 콘크리트		0.030	m/m		총방향배수관	0.125		1.0	0.007	주배수관	0.300			0.016	활방향배수관	PVC Pipe	0.100				1.741				4.479				4.755				공중구-Ditch 연결 배수관	0.060		0.246	10.0
기호	내용	적용값																																																																																																																																																																																																
t1	라이닝 두께	0.300																																																																																																																																																																																																
t2	송크리트 두께	0.050																																																																																																																																																																																																
t3	상부 여유량 두께	0.100																																																																																																																																																																																																
t4	하부 여유량 두께	0.100																																																																																																																																																																																																
t5	바닥부 여유	0.150																																																																																																																																																																																																
Re_u	아치부 송크리트 단축율	13%																																																																																																																																																																																																
Re_d	좌측부 송크리트 단축율	10%																																																																																																																																																																																																
	터널 굴진장	4.000																																																																																																																																																																																																
총굴착량	78.078																																																																																																																																																																																																	
설계굴착량	75.877																																																																																																																																																																																																	
송크리트 아치부	1.530																																																																																																																																																																																																	
타설량	0.670																																																																																																																																																																																																	
측벽부	0.670																																																																																																																																																																																																	
면적리	22.159																																																																																																																																																																																																	
총굴착량	21.070																																																																																																																																																																																																	
설계	발파굴착	18.893																																																																																																																																																																																																
굴착량	기계굴착	0.565																																																																																																																																																																																																
송크리트 타설량	0.304																																																																																																																																																																																																	
면적리	3.036																																																																																																																																																																																																	
구 분	상 부	하 부																																																																																																																																																																																																
길이 (m)	3,000	3,000																																																																																																																																																																																																
총간격 (m)	4,000	4,000																																																																																																																																																																																																
시스템 개수	-	-																																																																																																																																																																																																
현장 개수	1,00	-																																																																																																																																																																																																
내용	적용값																																																																																																																																																																																																	
라이닝 콘크리트	7.584																																																																																																																																																																																																	
인버트 콘크리트	-																																																																																																																																																																																																	
인버트 재용 콘크리트	-																																																																																																																																																																																																	
배면 그라우팅	0.057																																																																																																																																																																																																	
실린트 (역입재 포함)	20.814																																																																																																																																																																																																	
지수관(400x4T)	24.574																																																																																																																																																																																																	
구 분	좌 측	우 측																																																																																																																																																																																																
비닐 시트 깔기	2.088	2.196																																																																																																																																																																																																
배수콘크리트 바닥부 면적소	1.528	1.631																																																																																																																																																																																																
공중구 바닥 콘크리트 타설	0.230	0.246																																																																																																																																																																																																
구분	폭	높이	길이																																																																																																																																																																																															
내 부	0.300	0.420	0.850																																																																																																																																																																																															
외 부	0.550	0.475	1.100																																																																																																																																																																																															
뚜껑부	0.450	0.030	1.000																																																																																																																																																																																															
설치간격	50.0																																																																																																																																																																																																	
구분	좌 측	우 측																																																																																																																																																																																																
배수콘크리트 바닥부	1.510	1.054																																																																																																																																																																																																
측벽부 : 기계타설	0.487	0.588																																																																																																																																																																																																
방호벽	0.148	0.165																																																																																																																																																																																																
배면부 타설	0.078	0.069																																																																																																																																																																																																
구 분	직경(m)	길이(m)	C.T.C(m)	두께(mm)																																																																																																																																																																																														
방수막 및 부직포 설치		24.566	m/m																																																																																																																																																																																															
필터 콘크리트		0.030	m/m																																																																																																																																																																																															
총방향배수관	0.125		1.0	0.007																																																																																																																																																																																														
주배수관	0.300			0.016																																																																																																																																																																																														
활방향배수관	PVC Pipe	0.100																																																																																																																																																																																																
		1.741																																																																																																																																																																																																
		4.479																																																																																																																																																																																																
	4.755																																																																																																																																																																																																	
공중구-Ditch 연결 배수관	0.060		0.246	10.0																																																																																																																																																																																														

(도로터널)

공 통

공 통

신축이음 간격 (m) 30.0
 시공이음 간격 (m) 12.0
 강재거푸집 길이 (m) 12.0

숏크리트 탈락율

아치부 (%) 13.0
 측벽부 (%) 10.0

신축이음 간격 (m)

- 터널 종방향으로 신축이음 간격을 입력합니다.

시공이음 간격 (m)

- 터널 종방향으로 시공이음 간격을 입력합니다.

강재거푸집 길이 (m)

- 강재거푸집 종방향 길이를 입력합니다.

숏크리트 탈락율 (%)

- 숏크리트 타설시 상단 아치부와 측벽부의 탈락율을 각각 입력합니다.

도로터널 수량

도로 터널 철도 터널

- 시공이음부 제원
[단위:mm]

- 터널내장재

- 공동구 두께
[단위:mm]

	폭	높이	길이
좌 측	870	60	250
우 측	850	60	250

- 배수 관
[단위:mm]

	직 경	두께	간격(m)
주배수관	300	16	
종방향 측벽 유공관	155	12	
횡방향 배수관	100	10	10.0
공동구-Ditch 연결 배수관	50		10.0

- 집수 정
[단위:mm]

	폭	높이	길이
내 부	300	420	850
외 부	550	475	1100
뚜껑	450	30	1000
설치 간격	50.0 (m)		



시공이음부 제원

- 공동구 콘크리트 수량 중 배수콘크리트 측벽부, 배면부 수량을 산출하기 위한 세부 제원을 입력합니다.



터널내장재

- 적용할 터널내장재 종류를 선택합니다 ('타일붙임' 또는 '터널내 오염도장')

- 터널 바닥면에서부터 내장재 적용높이를 입력합니다.

- 공동구 상단에서 내장재를 설치하지 않는 터널 하단부 높이를 입력합니다.

- 공동구 뚜껑			
[단위:mm]			
	폭	높이	길이
내부	870	60	250
외부	850	60	250

공동구 뚜껑

- 입력창에서 반투명으로 입력이 제한된 창은 '공동구'입력창에서 입력된 값 또는 계산된 값으로 수정을 하려면 '공동구'입력에서 변경해야 합니다.
- 공동구 뚜껑의 종방향 길이만 입력하면 됩니다.

- 배수관			
[단위:mm]			
	직경	두께	간격(m)
주배수관	300	16	
종방향 흠막 유량관	155	12	
횡방향 배수관	100	10	10.0
공동구-Ditch 연결 배수관	50		10.0

배수관

- 종방향, 횡방향으로 설치되는 배수관의 직경, 두께, 종방향 설치간격을 입력합니다.
- 입력창에서 반투명으로 입력이 제한된 창은 '공동구'입력창에서 입력된 값으로 변경을 하려면 '공동구'입력에서 변경해야 합니다.

- 집수정			
[단위:mm]			
	폭	높이	길이
내부	300	420	850
외부	550	475	1100
뚜껑	450	30	1000
설치 간격	50.0	(m)	

집수정

- 집수정의 내/외측 폭(횡방향), 높이, 길이(종방향) 제원(mm)과 뚜껑제원(mm) 그리고 종방향으로 집수정 설치간격(m)을 입력합니다.

☉ 철도터널 수량

- 철도터널 수량은 1-Arc 또는 3-Arc, 단선 또는 복선터널 여부에 따라 입력값이 약간 다릅니다. 입력창을 보고 적절한 값을 입력하시면 됩니다.
- 입력창에서 반투명으로 입력이 제한된 창은 '공동구' 입력창에서 입력된 값으로 변경을 하려면 '공동구' 입력창에서 변경해야 합니다.

도로 터널 | 철도 터널

사업명: 인덕원-동탄 j공구

공동구
[단위:mm]

	폭	높이	길이
공동구	400	200	
두께	480	60	500
맨홀	350		
두께	450	70	500
개소당뒤편계수(EA)	2		
맨홀 간격(m)	15		

집수정
[단위:m]

L _{in}	0.600
설치간격	30.0

배수관

	직경(mm)	두께(mm)	간격(m)	개수(EA)
주배수관	250	18		
종방향 측벽 유공관	150	7		
횡방향 배수관	150	1	30.0	4
연결관				6
공동구-Ditch 연결 배수관	50		10.0	2
바닥쉬트 여유장(m)	0.150			
배수구 부직포 겹침량(m)	0.050			

기타

철근 저침 방지용 방수 앵커 (EA)	10
거칠기 시공 연장 (m)	2.0
콘크리트 여글채움 (%)	50.0

방수공

방수막 종류: 일제형, T=1.6mm

시공이음 방수막 폭 (m)	0.5	0.5
횡방향	종방향	

도로 터널 | 철도 터널

사업명: 월곶-판교 3공구

공동구
[단위:mm]

	폭	높이	길이
공동구-1	500	200	
두께	580	70	500
공동구-2	0		
두께	0	0	0

맨홀
[단위:m]

L _{in}	0.600
설치간격	30.0

배수확인공
[단위:m]

스틸그레이팅: 580x560x40

배수관

	직경(mm)	두께(mm)	간격(m)	개수(EA)
주배수관	300	18		
종방향 측벽 유공관	150	7		
횡방향 배수관(V관연결)	150	1	30.0	1
횡방향 배수관(T관연결)	150	2	30.0	3
공동구-Ditch 연결 배수관	50		10.0	1
바닥쉬트 여유장(m)	0.150			
배수구 부직포 겹침량(m)	0.050			

기타

철근 저침 방지용 방수 앵커 (EA)	6
거칠기 시공 연장 (m)	2.0
콘크리트 여글채움 (%)	50.0
H _s (m)	2.242

방수공

방수막 종류: 일제형, T=1.6mm

시공이음 방수막 폭 (m)	0.080	0.500
횡방향	종방향	

도로 터널 | 철도 터널

사업명 **OO고속철도 N공구**

공동구
[단위:mm]

	폭	높이	길이
공동구-1	370	330	
두께	470	60	490
공동구-2	400	330	
두께	500	60	490

집수정 [단위:m]
[단위:m]

설치간격 **15.0**

내측길이 **0.450**
외측길이 **0.650**

배수관

	직경(mm)	두께(mm)	간격(m)	개수(EA)
주배수관	300	16		
종방향 측벽 유공관	150			
횡방향 배수관(γ관연결)	150		15.0	6
공동구-Ditch 연결 배수관	50		15.0	

기타

철근 처짐 방지용 방수 앵커 (EA)	15
거칠기 시공 연장 (m)	2.0
콘크리트 여글채움 (%)	50.0

방수공

방수막 종류 **T=1.2mm**

시공이음 방수막 폭 (m) **0.500**