경계겸용 배수로

구조계산서

1. 설 계 조 건

1) 구조형식

-반중력시 RC 경계겸용 배수로

2) 지하수위

- GL 에서 -1.000 m

3) 재료 중량

- 철근콘크리트 (ω_c) = 24.50 kN/m^3
- 지 하 수 (γ_{wat}) = 10.00 kN/m^3

4) 사용재료의 강도

- 콘크리트 강도 (fck) = 30 MPa
- 콘크리트 탄성계수 (Ec) = 28554 MPa
- 철근(SD300) (fy) = 300 MPa
- 철근의 탄성계수 (Es) = 200000 MPa

5) 토압계산에 사용되는 흙의 단위중량

: 입도배합이 양호한 모래, 자갈, 경암 및 일반적인 모래

- 일 반 (γ_t) = 19.0 kN/m^3
- 수 중 (γ_{sub}) = 10.0 kN/m^3

6) 노면활하중 = 10.000 kN/m^2

7) 토 사

- 흙의 습윤 단위중량 (γ_t) = 19.0 kN/m^3
- 흙의 수중 단위중량 (γ_{sub}) = 10.0 kN/m^3
- 흙의 내부마찰각 (ϕ) = 33.0
- 정지토압계수 (Ko) = 1-sinΦ = 0.455

8) 설계방법

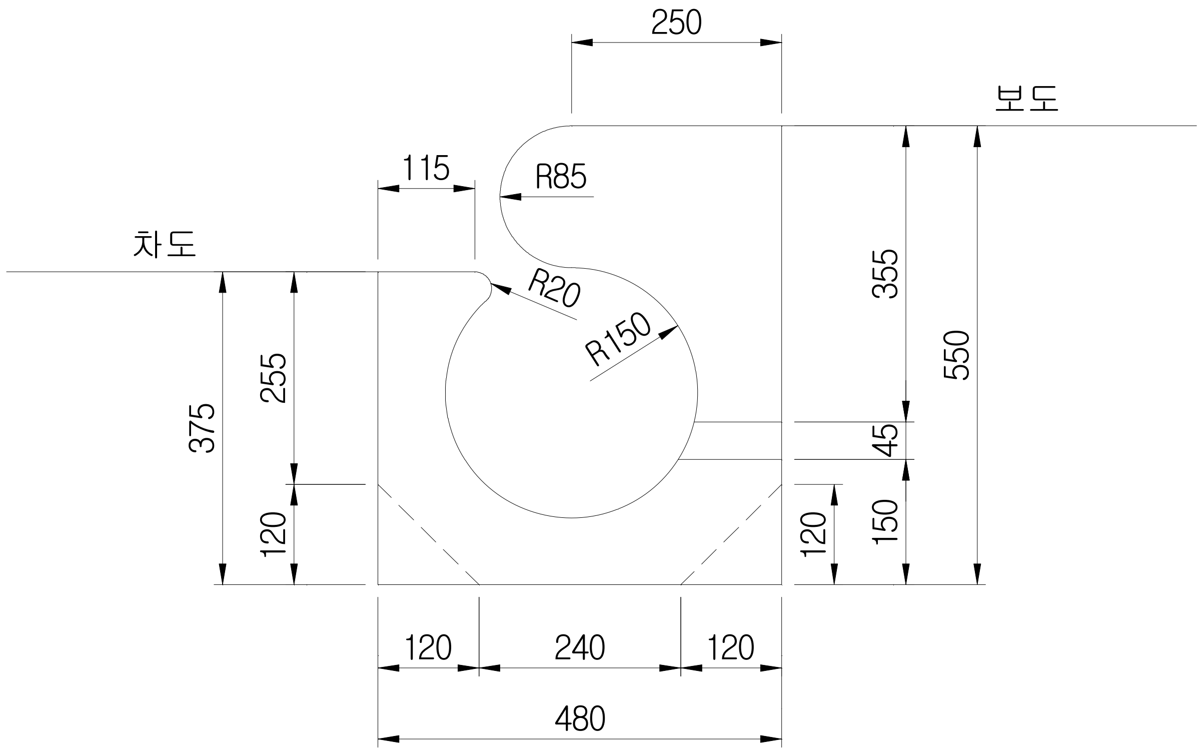
- 허용응력 설계법

9) 사용프로그램 : MIDAS CIVIL

10) 참고문헌

- 콘크리트 구조설계기준.해설 : 한국콘크리트학회(2007)
- 도로교 설계기준 : 건설교통부(2005)

2. 단 면 가 정

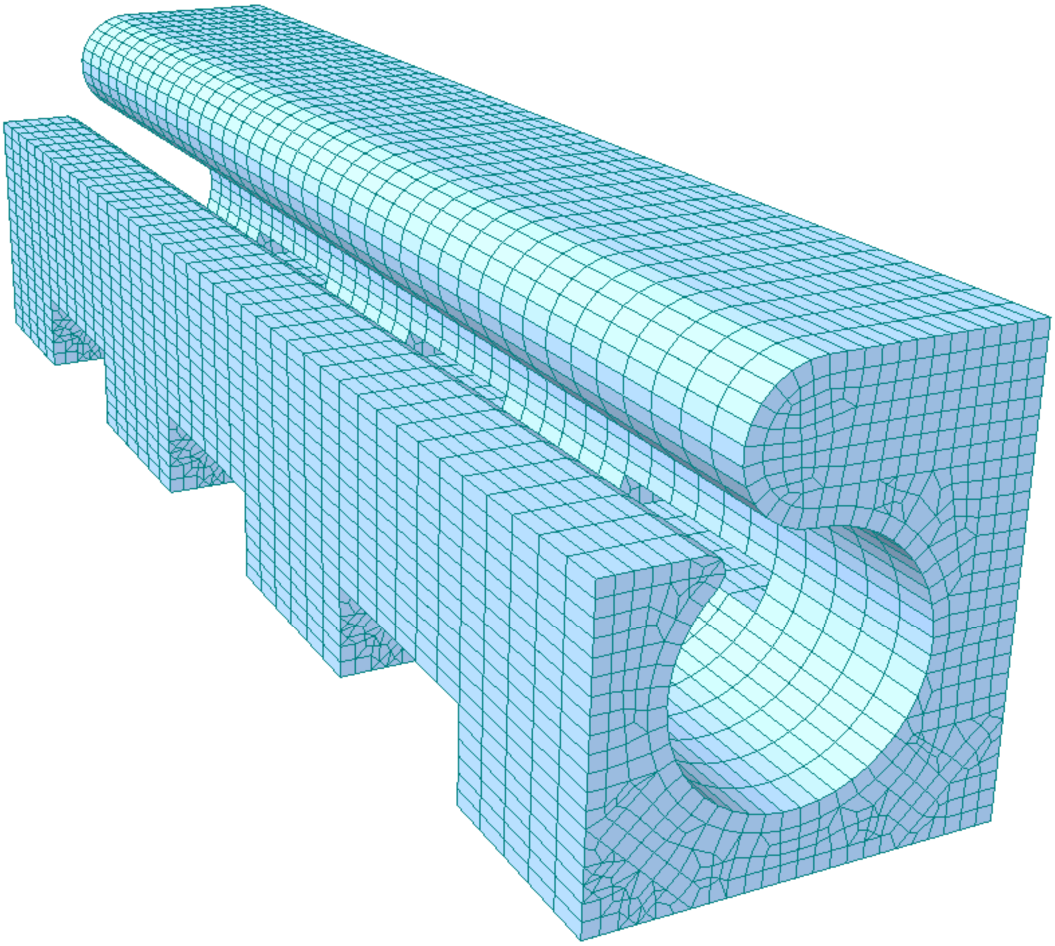


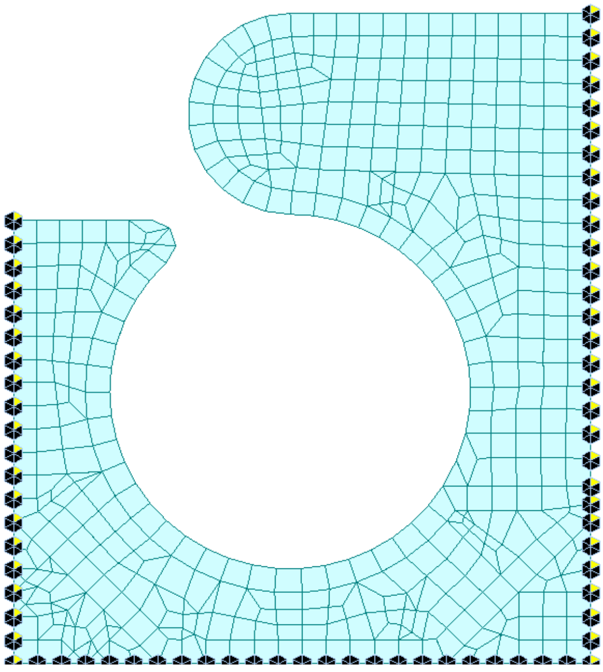
250
보도
115
R85
차도
R20
R150
355
550
375
255
45
120
120
150
120
240
120
480

3. 해석모델

- FEM Modeling

-경계조건은 지반반력계수를 산정하여 하부슬래브 및 벽체에 압축요소로 스프링으로 주었음.





4. 지반반력계수 (상시)

< 연직방향 지반반력계수 >

- 사질토층이 우세한 경우 $$K_V = K_{V0}\left(\frac{B_v}{0.3}\right)^{-1/2}$$
- 사질토와 점성토의 혼합층인 경우 $$K_V = K_{V0}\left(\frac{B_v}{0.3}\right)^{-3/4}$$
- 점성토층이 우세한 경우 $$K_V = K_{V0}\left(\frac{B_v}{0.3}\right)^{-1}$$

α = Eo 의 산정방법에 대한 보정계수

Eo = 지반의 탄성계수

- 연직방향 지반반력계수 (Kv)

$$K_V = K_{V0}\left(\frac{B_v}{0.3}\right)^{-3/4}$$

여기서, $$K_{vo} = \frac{1}{0.3}\times\alpha\times E_0$$

Eo : 지반탄성계수 (kN/m²)

α = 1

Eo = 2800 x N = 2800 x 10 = 28000.000 kN/m²

Bv = √(B × B) = √(0.480 × 0.480) = 0.48 m (L > B)

Kvo = 1 / 0.3 × 1 × 28000 = 93333.30 kN/m³

Kv = 93333 × (0.480 / 0.3)^(-3 / 4) = 65606.25 kN/m³

5. 하 중 계 산

1) 구체자중 - 프로그램내에서 자동계산

2) 활하중

① 보도활하중 = 5.000 kN/m²

② 측벽에 작용하는 상재활하중

Wl (차도측) = 10.0 × 0.455 = 4.550 kN/m²

Wl (보도측) = 5.0 × 0.455 = 2.275 kN/m²

3) 토압 (지하수가 없을 경우)

Wh(좌측) = (0.375 × 19.000) × 0.455 = 3.242 kN/m²

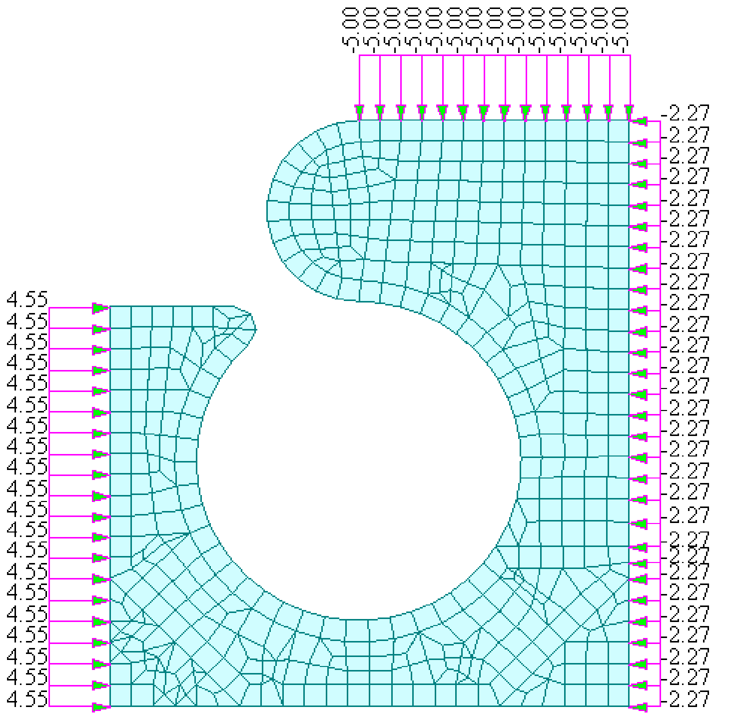
Wh(우측) = (0.550 × 19.000) × 0.455 = 4.755 kN/m²

6. 하 중 재 하

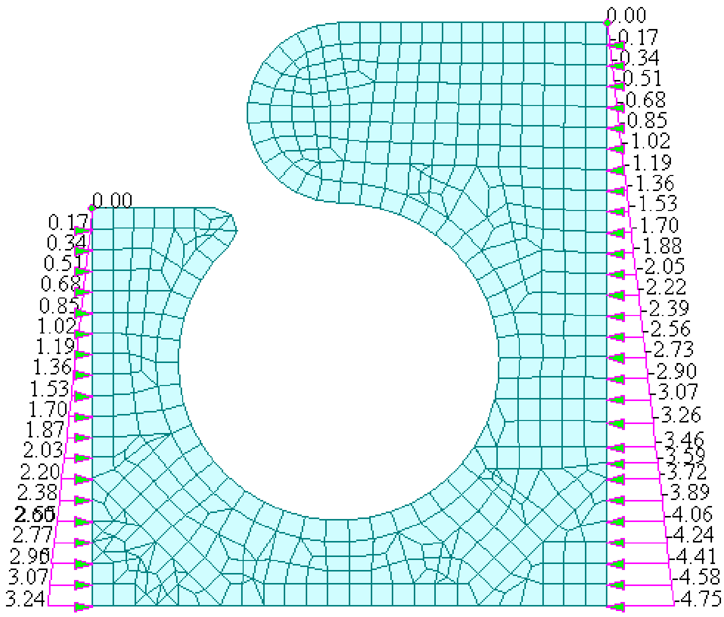
1) CASE1 - 구체자중(SW)

프로그램내 자동재하

2) CASE2 - 활하중



3) CASE3 - 토압



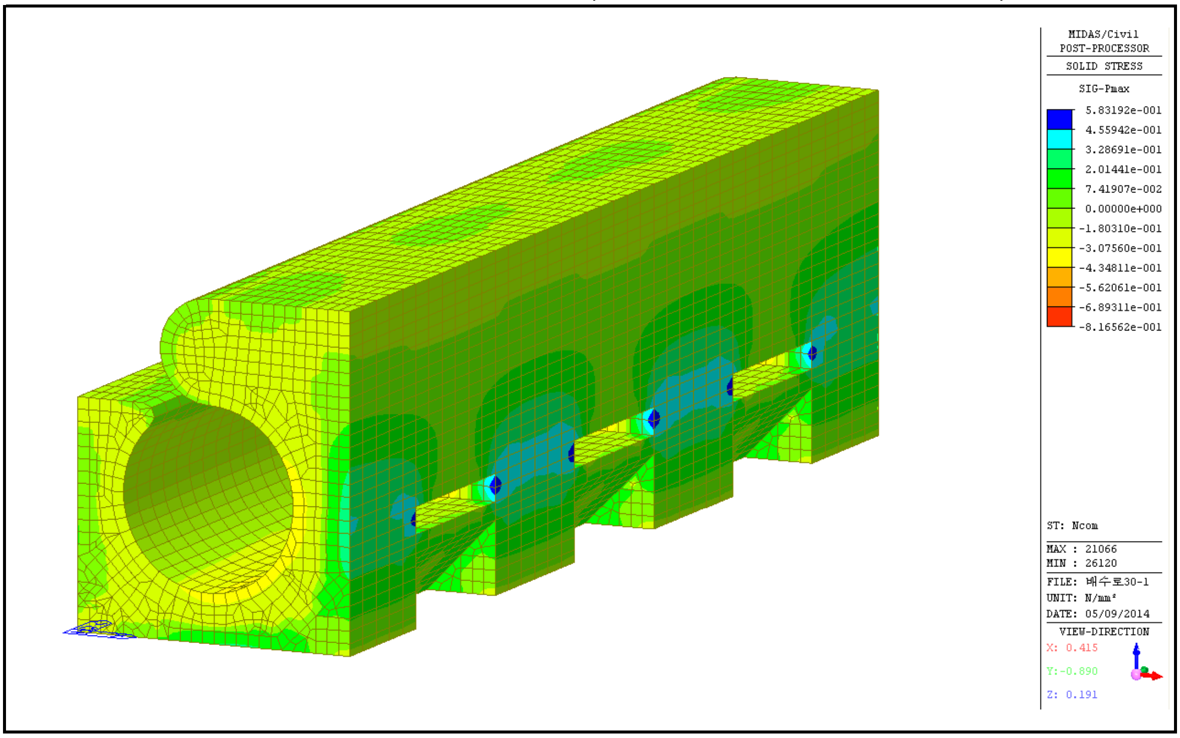
8. 응력 검토

8.1 콘크리트 허용응력 fck = 30 MPa

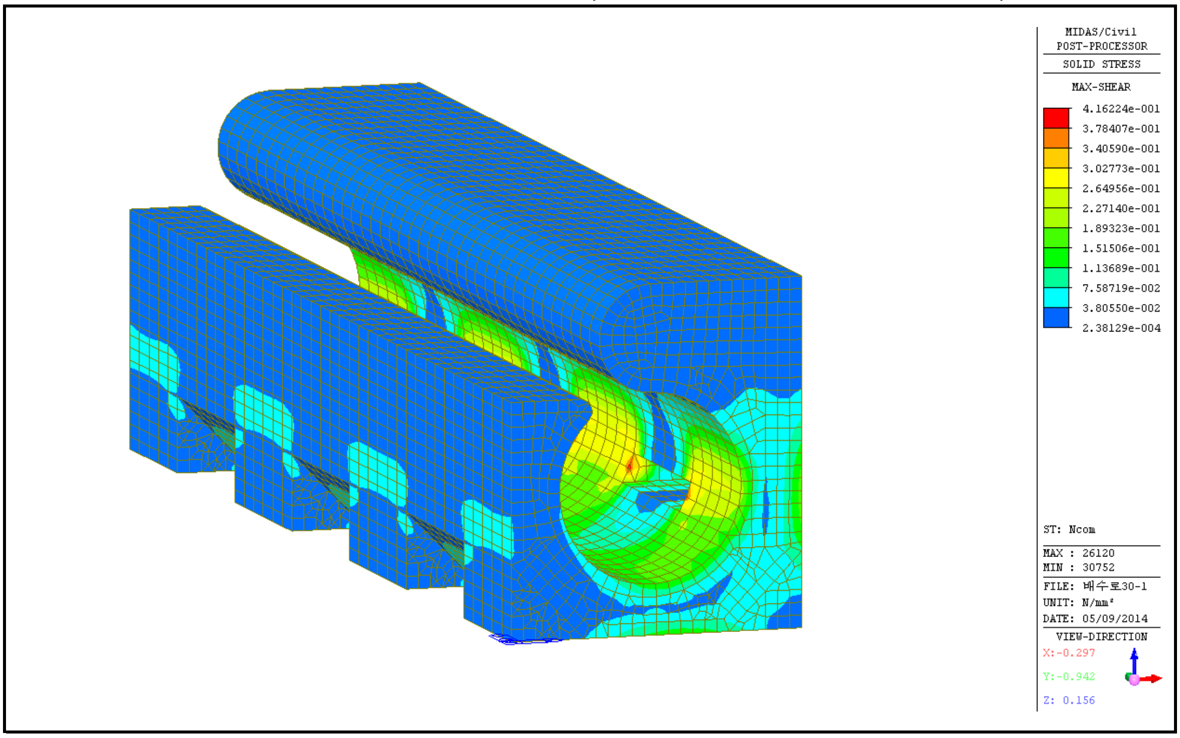
허용휨인장응력	=	0.13 x √fck	=	0.712	Mpa
허용전단응력	=	0.08 x √fck	=	0.438	Mpa

8.2 자중 + 토압 + 활하중

1) 인장응력 최대 ft (max) = 0.583 Mpa < fta = 0.712 Mpa O.K



2) 전단응력 최대 v (max) = 0.416 Mpa < va = 0.438 Mpa O.K



9. 온도,건조수축철근량 검토

* 온도, 수축철근

–벽　 체 : ρmin =　　　　　　0.0025

– 슬래브 두께가 900mm 이상의 경우 최대치를 1800mm²이하로 한다.(콘트리트 설계기준 2007 p109)

구 분	단면적	소요 온도철근량 (mm^2)	사용 배력철근량 (mm^2)	판정
	A (mm2)			
단면	163,773	409	H13-8EA =1,014	**O.K**