

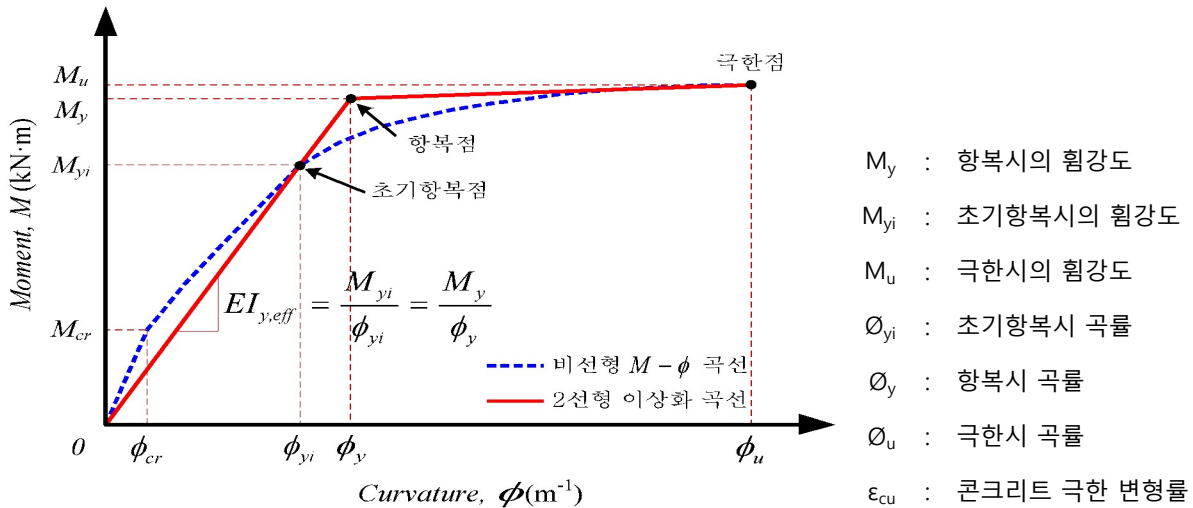
5. 유효강성 산정

5.1 개요

교각의 단면강도, 수평변위 및 유효강성을 산정하기 위하여 단면해석프로그램인

Midas Civil을 통해 앞에서 구한 축력의 효과를 고려하여 아래 그림과 같은 모멘트-곡률

관계곡선을 산정한다.



5.2 콘크리트 모델

설계기준강도	항 목	적 용	단 위	비 고
$f_{ck}=$ 24MPa	$\epsilon_{co}=\epsilon_{cc}$: 콘크리트의 압축변형률	0.0020	-	-
	ϵ_{cu} : 콘크리트의 극한변형률	0.0040	-	
	$f'_{co}=f'_{cc}$: 콘크리트 압축 강도	24	MPa	f_{ck}

5.3 철근모델

설계기준강도	항 목	적 용	근거 및 단위	비 고
$f_y=$ 300MPa	ϵ_y : 항복변형률	0.00150	$f_y/E_s = 300/200000$	
	ϵ_{sh} : 경화시 변형률	0.01150	D29	CALTRANS SDC
	ϵ_{su} : 극한시 변형률	0.12500	D35이하	한국도로공사지침
	f_{sy} : 항복강도	300	f_y (MPa)	도로교설계기준
	f_{su} : 극한강도	440	SD300 (MPa)	KSD3504

5.4 단면형상

교각 위치	교각단면 형상
교각	

축방향철근 상세			콘크리트 극한변형률 ϵ_{cu}				최대공급 변위연성도 $\mu_{\Delta,max}$	
종류	배근 상태	비율						
단일 철근	모두	0%	0.004+ α_{sh} ($\alpha_{sh}=(1.4\rho_{sh} f_{sh} \epsilon_{su})/(f_{cc}^{'})$) = 0.004					제한 없음
겹침 이음 철근	2단 이상 배근	50%	원 형	$\ell_{sp}/D > 0.5$		0.0043 ℓ_{sp}/D +0.00085 $\leq$ 0.004		
				$\ell_{sp}/D \leq 0.5$ 또는 ℓ_{sp} 모를 때		0.003		
			사각형					
	1단 배근	100%	원 형	$\ell_{sp}/D > 0.5$		0.0086 ℓ_{sp}/D -0.0023 $\leq$ 0.004		
				$\ell_{sp}/D \leq 0.5$ 또는 ℓ_{sp} 모를 때		0.002		
			사 각 형	교 축 방 향	벽식	$4 \leq B/H$	0.0007	
					천이	$1.5 < B/H < 4$	0.00278-0.00052B/H	
					일반	$B/H \leq 1.5$	0.002	
			교직방향		0.002		1.500	

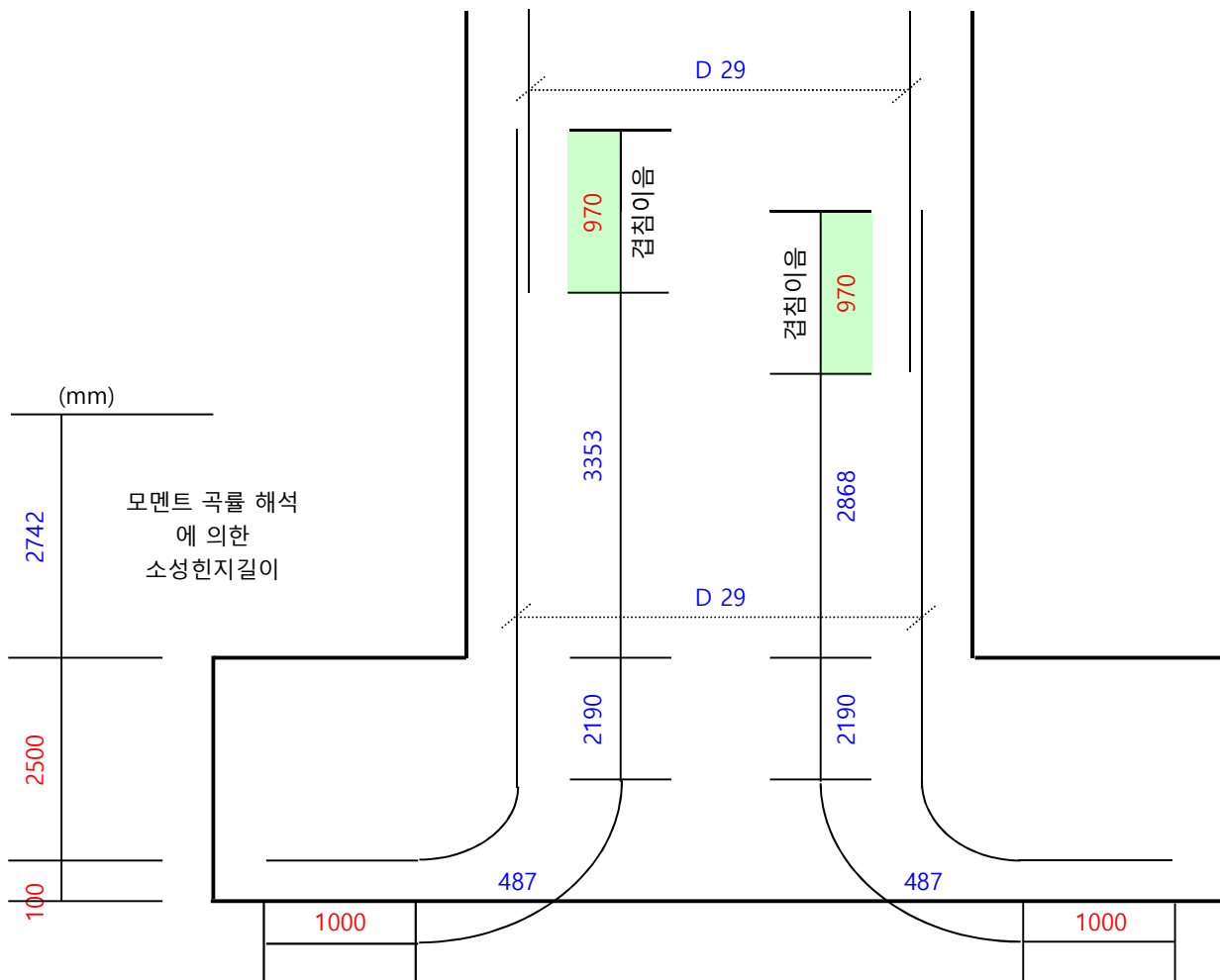
5.5 교각의 겹침이음 판단

- 교축방향

Lp	①	$0.08 H_e + 0.022 f_y d_{bl}$	=	1.748	주철근으로 산정
	②	$0.044 f_y d_{bl}$	=	0.383	
	③	D	=	2.400	기둥 직경으로 산정
	④	H / 6	=	2.742	기둥 높이로 산정
	⑤	450mm	=	0.450	
	소성한지길이 산정		=	2.742	

- 교축직각방향

Lp	①	$0.08 H_e + 0.022 f_y d_{bl}$	=	0.849	주철근으로 산정
	②	$0.044 f_y d_{bl}$	=	0.383	
	③	D	=	2.400	기둥 직경으로 산정
	④	H / 6	=	2.742	기둥 높이로 산정
	⑤	450mm	=	0.450	
	소성한지길이 산정		=	2.742	



∴ 교각 기둥의 소성구역내 겹침이음이 없으므로 0% 적용.