생태이동용 교량하부 암반사면 보강 대책

김창수 | 토목기술부대리| 02)3433-7776 | E-mail : conshot@mail.ssyenc.co.kr

1. 서 론

토목공사에서 점차 일반화 되고 있는 대규모 사면 굴착을 설계할 때에 엔지니어는 두가지 상반되는 요구조건에직면하게된다. 그하나는사면을급경사로 하여굴착량을적게함으로써많은비용을절약할수 있다는점이고, 다른하나는특정사면을지나치게급경사로 하면 붕괴가 유발되어 인명의 손실과 심각한 재산상의손해를초래할수 있다는 점이다. 엔지니어는어떻게최적의설계를이루어낼것인가? 즉, 경제적으로 받아들일수 있을 만큼 사면을 가파르게 하는 것과 안전상의 문제가 없을만큼 사면을 완만하게 하는것의타협점을어떻게찾아낼것인가?

각사면의배후에있는암반은모두 다르기때문에 적용을할때마다정답을얻을수있는표준적인방법 이나정해진해법은없다. 실제적인해는기초적인지질자료, 암반의 강도에대한정보, 지하수관측 및 공학적 상식에 입각한 적절한 대책으로부터 얻어진다. 이러한 요소들은 각 경우마다 다른 비율로 융합되는데, 엔지니어를도와주는유일한수단은정보를신속하고도 효율적으로 수집하고 정돈된 방법으로 이를 처리할수있도록해주는도구들과기법들뿐이다.

이러한 관점에서 볼 때, 쌍용건설㈜에서 시공하고 있는"OO고속도로 현장"의 암반사면 안정해석을 실례로 들어 현장에 근무하는 엔지니어들이 사면문제에 대해 효율적으로대처할수있도록 사례를예시하고자한다.

2. 암반사면안정 해석원리

사면 안정성에 관한 논의에서 자주 거론되는 문제는 암반사면을어느정도의높이와경사로 굴착할수 있는가하는문제이다. 많은 연구자들에의해 채택되어온 이 문제에 관한 한 가지 접근 방법은 암반이 탄성적인 연속체와 같이 거동한다고 가정하는 것이다. 지하의 굴착설계에서 유한요소법이나 유한차분법과 같은 기술을 적용함으로써 달성된 성공사례를 통하여 많은 연구자들이 이러한 기술을 암반사면 분야에도적용하고자시도하게 되었다. 사실 연구적인측면에서볼때그결과들은매우흥미롭지만실제암반사면 기술자의 입장에서볼때이러한방법들은제한적으로유용할뿐이다. 이러한 제약들은 암반의 역학적 특성들에 관한 우리의 지식이 너무나 불충분해서 해석에 이용하는 재료특성의 선택을 순전히 추측작업의문제로만들기때문이다.

그러나 점차 수치해석에서의 발전으로 인해 이상화된 탄성체와 불연속체간의 차이가 점차 줄어들고 있으며 수치해석으로부터 구한 결과중 전반적인 변위량및지하수의유동양상과같은경우는매우유용한 자료이다. 이러한 연속체적인 접근방법과 더불어 현재 대부분의 암반사면 설계에서 적용하고 있는 관점은암반을불연속체로간주하는것이다. 즉, 암반의 거동은 단층, 절리, 층리면과 같은 불연속면에 의해 좌우된다는 것으로 층리면과 같은 지질학적 불연속면이 경사면과 동일한 주향을 가지고 마찰각보다 더 큰각도로 굴착면 쪽으로 기울어져있을때 발생하는 평면파괴, 두 불연속면이 경사면을 비스듬히 가로질러 존재하고 그 교선이 경사면에 드러나 있을 때 이 교선의경사가마찰각보다상당히 클경우이들불연속면 위에 놓여 있는 쐐기형 암반이 그 교선을 따라 미끄러지는쐐기파괴형태가 있으며, 이러한 파괴 형태는 불연속면을 따라 파괴가 일어나려는 순간에 있는 암괴의 안정성을 단순화된 모델링을 통해 간단한 정역학적인이론으로 해를구할수있는데이를한계평형법이라한다.

3. 현장 적용 사례

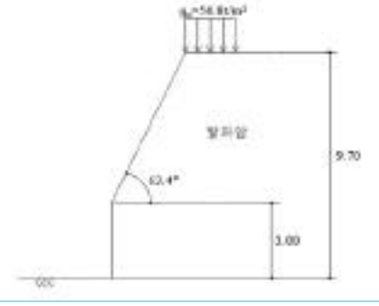
가. 검토목적

해석대상사면은보통암이상의암반사면으로생태이동용교량의교대기초가사면상부에시공되는것으로 당초 설계되었으나, 교대기초부로인해 사면에 작용하는상재하중(q_u = 54.8t/㎡)을고려할경우에대한사면의 안정성 검토가 누락되어이를고려한암반사면안정성을검토하여적합한시공방안을제시하는 데그목적이있다.

[표3-1] 검토대상사면현황

구분	최대사면고	시공구배	암종
대상사면	9.7m	1:0.5	화강편마암

[설계단면개요도]



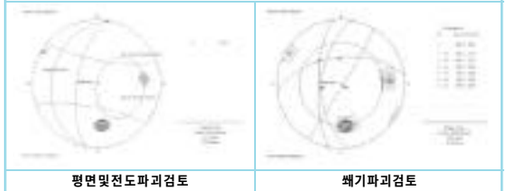
본보고서에서는생태이동용교량으로인해사면상부에 재하되는 상재하중(q_u = 54.8 t/㎡)을 등분포로 적용하고, 사면하부에시공될하부교대기초터파기로 인한추가굴착(H = 3m)을고려하여사면안정성을검토하기로한다

나. 현장조사자료

Clino Compass, Rock Test Hammer, Geologic Hammer를 이용하여 주요 절리의 경사(Dip) 및 경사방향(Dip Direction), 절리면 강도(JCS ; Joint Compression Strength), 절리면 거칠음 계수(JRC; Joint Roughness Coefficient)를 측정하였다.〔그림 3-1〕은 현장에서 측정된 절리들에 대한 조사자료를 통계적으로처리하여각절리군의평균값을이용하여 검토한 불연속면 해석결과도이고,〔그림 3-2〕는 Rock Test Hammer 를 이용한 절리면 강도 측정자료이며,〔그림 3-3〕은 절리면 거칠음 계수에 대한 조사자료이다.〔그림 3-4〕의경우대상사면을현지조사를통해추정한GSI(Geological Strength Index)값과 대상지반암종계수(mi)를나타낸것이다.

[그림3-1] 불연속면해석결과도

대상사면평사투영검토



평면및전도파괴검토	쐐기파괴검토

절리군 JS#1(87/120)에의한전도파괴, 절리군 JS#2(63/26)에의한평면파괴, 교차절리 I23에의한쐐기파괴가능성이있음.

평사투영법해석시평면및전도파괴의경우절리의 방향성과사면의방향성의관계를고려하는경우이므로각절리군의평균방향성을나타내는극점을사용하였으며, 쐐기파괴의 경우 개별 절리들이 조합하여 이루어 내는 방향과 사면 방향성의 관계를 고려하게 되

므로 절리군의 조합에 의한 대원의 교선을 이용하여 분석하였다. 검토결과평면및전도, 쐐기파괴를유발하는불연속면이존재하는것으로검토되었다.

[표3-2] 절리면강도분석

구분	Hammer Rebound	Mean of Value	JCS(MPa)	비고
대상사면	52, 46, 54, 48, 55, 60, 56, 53, 56,68	R = 55	123	

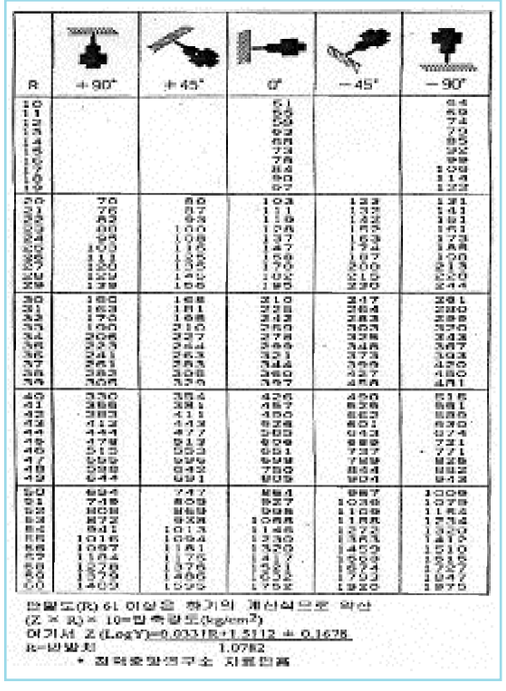
[표3-3] 절리면거칠음계수분석

구분	JRC	비고
대상사면	6`~ 8	

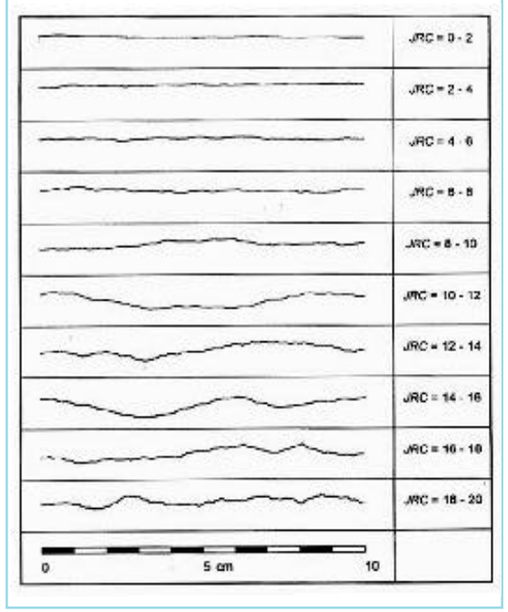
[표3-4] GSI 분석

구분	지질구조	구분	GSI 값
대상사면	VERY BLOCKY	FAIR	40 ~ 50

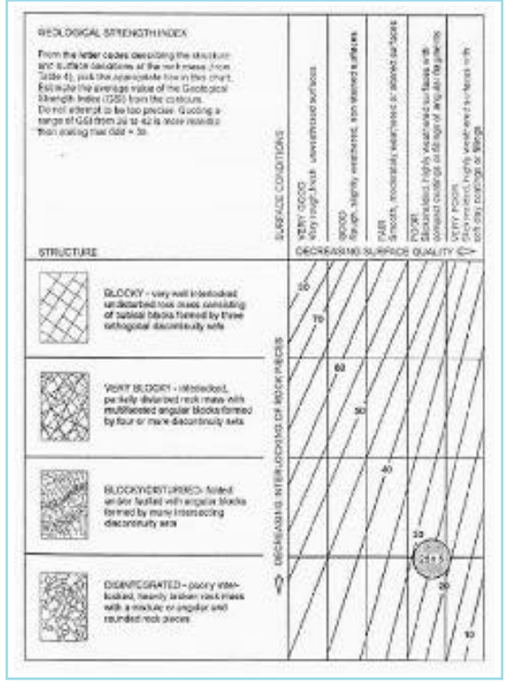
[그림3-2] 압축강도/반발계수상관표



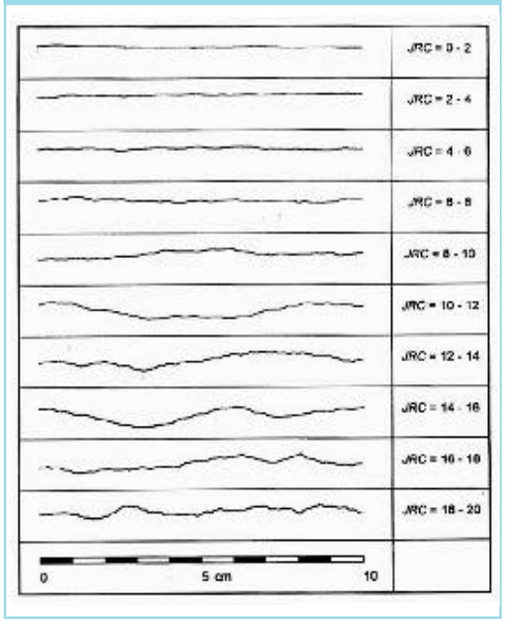
[그림3-3] 절리면거칠음계수 Bonton(1982)



[그림3-4] GSI, Hoek and Brown (1997)



[그림3-5] 무결점암의암종계수Hoek and Brown(1983)



다. 암반사면의안정해석

본 보고서에서는 사면안정성 검토방법중 한계평형법및유한차분법을이용한수치해석법을병행하여비교, 검토하도록 하며 이를 위해 절리면의 강도정수와 암반의강도정수를각각결정하여사용하도록한다.

1) 암반전단강도정수결정(Hoek-Brown 경험식이용)

대상사면안정성검토시수치해석적방법으로암반을 연속체(continuous medium)적인 관점으로 접근할 경우 현지 측정된 GSI 값, 암종계수(mi), JCS 값 및 기본 마찰각을 이용하여 암반의 강도정수를 산출하였다.

[표3-5] Hoek-Brown 계수에의한암반전단강도추정값

구분	최대사면고			추정값		비고
	GSI	m_i	JCS	Φ_m	C	
대상사면	45	33	123MP	60.5	20.1 t/m²	

2) 절리면전단강도정수결정(Barton 경험식이용)

대상사면을 불연속체(discontinuous medium)적인관점으로접근할경우에 대한절리면 전단강도정수는 대표적인 절리면 강도 추정법인 Barton의 경험식에의해 결정하였다. 이때 절리의 기본마찰각은국내,외 여러암종에 대한 직접전단 시험결과 [표 3-6]를참조하여30°를적용하였다.

[표3-6] 암종별Basic Friction Angle(Barton, 1973)

암종	기본마찰각	비고
화강암(조립질)	31°~ 35°	
편마암(편암질)	23°~ 29°	

주) 하한값은젖은암석표면에대해시험하여얻은것임.
주) E. Hoek & J. Bray, 1981, Rock Slope Engineerring, 3rd ed.

[표3-7] Bartond의강도정수에의한절리면전단강도추정값

구분	절리군	입성물성			추정값	
		Φ_b	JRC	JCS	Φ_j	C
대상사면	JS#2(63/264)	30.0°	7	123MPa	52.9°	11.2 t/m²

3) 수치해석(FDM)

대상사면의안정성해석에사용된수치해석용범용프로그램인 FLAC(Ver4.0)항복한계 이후 소성흐름(Plastic Flow)을나타내는흙, 암석또는일반재료(콘크리트, Steel 등)로구성된구조물의거동을해석하는 2차원 유한차분법(2-D Finite Element Difference Method) 프로그램으로써, Newton의 운동방정식을사용하여응력과변형율관계를해석하며 비선형, 응력이방성 등을 고려할수 있다. 특히, 본보고서에 응용된 사면의 안전율 평가기법은 주어진 점착력과 마찰각을 가지고최초 해석을시작하여이값을점차줄여나가며매번새로운해석을 진행해 나가는 방법으로 " trial value "를 이용한 Bracketing Method라고할수있다.

실제로 암반을 연속체(Continuous Medium)적 관점으로 검토하는 수치해석적 검토방법은 불연속면의

기하학적 특성과 강도특성, 암석과 불연속면에 대한 풍화작용등을고려한한계평형법과병행되어상호보완적으로 사용하는 것이 일반적이다. 대상사면의 수치해석(F.D.M법) 검토방법에는 Hoek & Brown 계수에 의한 암반전단강도 추정값을 적용하였으며, 암반의투수계수는10^{-6}cm/sec암반사면공학p168, 대표적인암석의투수계수참조) 를적용하였다.

[표3-8] 적용지반의특성값

구분	탄성계수 (ton/㎡)	포아송비 (ν)	단위중량 (ton/㎥)	점착력 (ton/㎡)	마찰각 (°)	투수계수 (k)	비고
보통암	500,000	0.20	2.5	20.1	60.5	10^{-6}cm/sec	

[표3-9] 적용지보재특성값

구분 \ 특성값	Area(D25) (㎡)	탄성계수 E(10㏊/㎡)	인장강도 (ton)	K_{bond} (ton/㎡)	S_{bond} (ton/m)
보통암	5.06×10^{-4}	20,000	13.3	1.35×10^{5}	40.4

[표3-10] 지포패턴

록볼트 (D25)	길이(m)		5.0
	갯수(ea)		4
	간격 (m)	종	1.5
		횡	1.5

[표3-11] 지보재허용응력

구분		단위	허용응력	비고
록볼트	축력	ton	13.3	

상재하중q_u = 54.8t/㎡를사면상부에각절점별로 적용시킴.

사면하부 추가굴착 및 상재하중을 고려한 해석결과 아래 〔표 3-12〕와 같이 보강전 사면의 안전율은 1.39로 사면의 안정성이 우려되었으나 락볼트(L=5m) 보강후 사면의 안전율이 1.5이상으로 증가되었고, 보강된락볼트에작용하는응력의범위도허용응력이내로검토되었다.

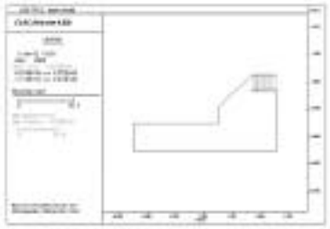
[표3-12] 사면최대변위량및보강후락볼트축력, 해석안전율검토

구분		검토결과	비고
보강전	변위주1)	9.3	사면내최대변위적용
	해석안전율주3)	1.39<1.5(N.G)	영구사면설계안전율1.5적용
보강후	변위주1)	8.9	사면내최대변위적용
	락볼트축력주2)	3.95ton<13.3ton(O.K)	락볼트허용축력13.3ton적용
	해석안전율주3)	1.56>1.5(O.K)	영구사면설계안전율1.5적용

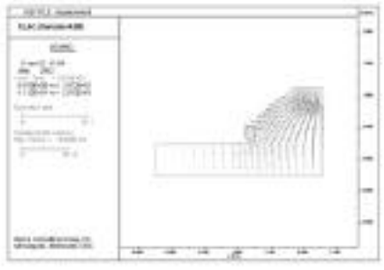
주1) 변위는 사면내에서 발생하는 최대변위를 mm단위로 나타낸 것. (〔그림 3-7〕, 〔그림 3-13〕 Displacement 참조)
주2) 락볼트작용축력은횡방향 CTC1.5m를고려하여 2.63×1.5 = 3.95ton을적용함.(Log File 참조)
주3) 해석안전율은 〔그림3-11〕,〔그림 3-16〕 해석안전율참조.

3-1)대상사면 보강전 해석

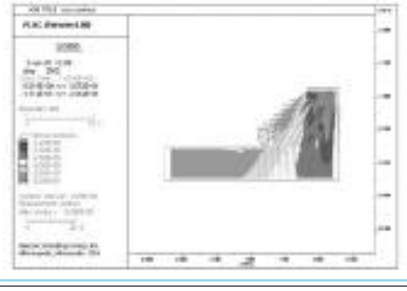
[그림3-6] 해석 Model +상재하중분포도



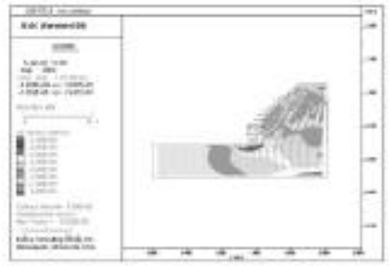
[그림3-7] Displacement



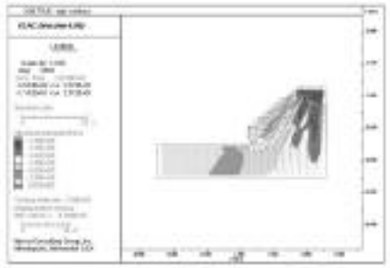
[그림3-8] 수직응력분포도



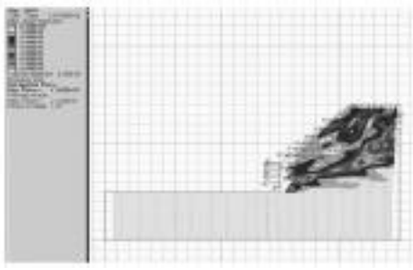
[그림3-9] 수평응력분포도



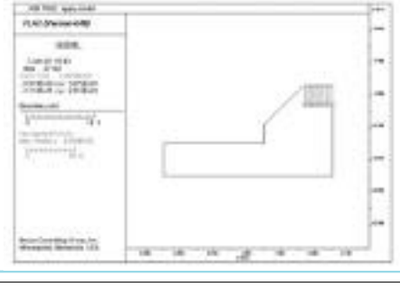
[그림3-10] 주응력분포도



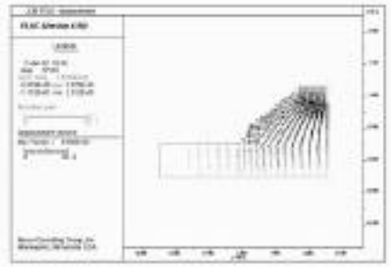
[그림3-11] 해석안전율



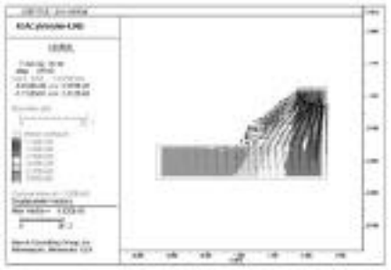
[그림3-12] 해석 Model +상재하중분포도



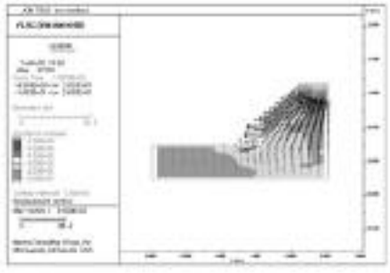
[그림3-13] Displacement



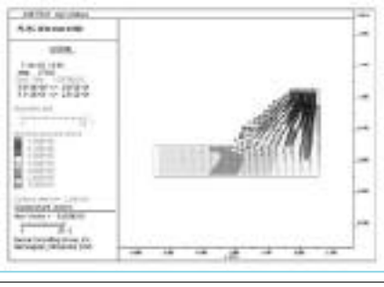
[그림3-14] 수직응력분포도



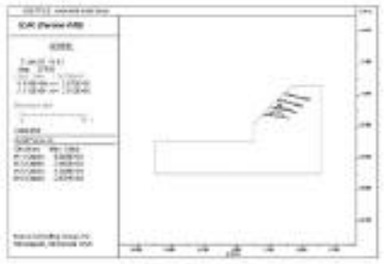
[그림3-15] 수평응력분포도



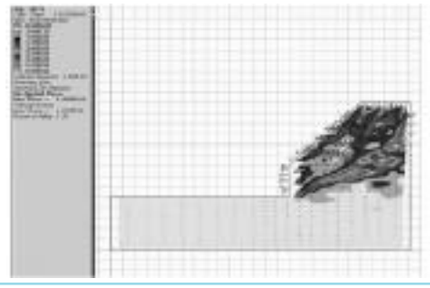
[그림3-16] 주응력분포도



[그림3-17] 락볼트축력도



[그림3-18] 해석안전율

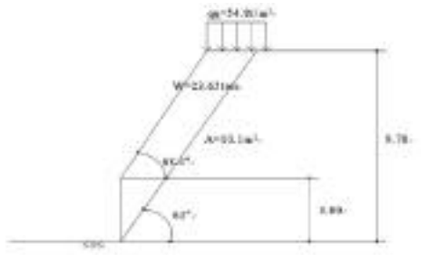


4) 한계평형 해석

한계평형법이란 경사면에서 자중에 의해미끄러지려는 힘과 표면의 전단강도에 의한 저항력과의 상호관계에서 발생하는 극한상황에 대한 상대적 검토방법을말한다.

대상사면의경우 절리군 JS#2(63/26E)인한 평면파괴에 대해 한계평형 해석을 수행하였으며, 생태이동용교량으로인한상재하중을고려하였다.

평면파괴의한계평형해석결과



<**평상시안전율**>

설계정수; C = 11.2tonf/m2, Φ = 52.9(절리면전단강도정수적용)

암괴중량 + 상재하중 ; W = 23.65 + 54.8×5(기초접지면적/단위m) = 297.7tonf/m

활동면의면적; A = 10.1m2

활동면의경사; Ψ = 63°

양압력; U = 0

인장균열에작용하는수압; V = 0(인장균열은고려하지않음)

$$F = \frac{cA + (W\cos\Psi - U - V\sin\Psi)\tan\Phi}{W\sin\Psi + V\cos\Psi} = 1.12 \langle 1.5 : \text{불안정}$$

<**우기시안전율**>

$H_W = \frac{1}{2} H = 4.9m$

양압력; $U = \frac{1}{4} \gamma_w H_w^2 \csc\Psi = 0.25 \times 1.0 \times 4.9^2 = 6.74 tonf/m^2$

$$F = \frac{cA + (W\cos\Psi - U - V\sin\Psi)\tan\Phi}{W\sin\Psi + V\cos\Psi} = 1.06 \langle 1.2 ; \text{불안정}$$

한계평형해석에따른사면의안정성을판단하기위해본보고서는사면의중요성및설계수명을고려하여건조조건의 경우는영구사면의안전율인 1.5를, 지하수에의한수압을고려한경우는일시적사면의안전율인 1.2를적용하여사면의안정성여부를판단하였다.

[검토결과]

구분	검토조건	기준안전율	검토결과	판정
한계평형해석	건기	1.5	1.12	불안정
	우기	1.2	1.06	불안정

불연속면을따르는평면파괴 가능성에대한 검토결과 대상사면은별도의보강대책이 필요한것으로 검토됐으며, 평면파괴에 대한 필요 보강력을 우기시 안전율 1.2 기준(현장조사 결과 인장균열은 조사되지 않았으나지표수유입에의한우기시검토를예로함, 식 4-1 - E. Hoek & J.Bray, 1981, Rock Slope Engineering, 3rd ed.)에의거, 산정하면 〔표3-13〕과같다.

[표3-13] 필요보강력

구분	우기조건	비고
파괴검토시안전율	1.06	
설계안전율	1.2	
필요보강력	43.9tonf/m	

여기서, T ; 외부하중에의해보강되는인장력

β; 파괴예상면과락볼트사이의각

$$F = \frac{CA + (W\cos\Psi - U + T\sin\beta)\tan\Phi}{W\sin\Psi + v - T\cos\beta} \text{ ---------- 식 3-1)}$$

△필요보강력(T) ;

사면의법선방향으로락볼트를시공하는것으로가정하였다.

$$SF = \frac{CA + (W\cos\Psi - U + T\sin\beta)\tan\Phi}{W\sin\Psi + v - T\cos\beta}$$

$$T_{wet} = \frac{1.2 \cdot (W\sin\Psi + V) - (W\cos\Psi - U)\cdot\tan\Phi - CA}{\sin\beta \cdot \tan\Phi + 1.2\cos\beta}$$

인장균열에 작용하는 수압을 고려하지 않은 경우 사면의 안전율을 우기시 기준안전율인1.2까지 향상시키기 위해서는 43.9tonf/m의 보강력이 필요한 것으로 검토되었으며 이를 기준으로 락볼트를 시공할 경우에대한상세보강설계는다음과같다.

▶Rock Bolt 설치간격산정

R/B를 수평간격 H = 1.2M 간격으로 설치할 경우 소요본수

$$N_{req} = \frac{T_n \times H}{T_a} = \frac{43.9 \times 1.2}{13.301} = 3.9 \quad N = 5 \text{ 본사용}$$

▶최소정착길이산정

[암반의마찰저항(구조물설계기준,1997)]

구분	마찰저항(kg/cm²)	비고
경암	10 ~ 25	
연암	6 ~ 15	
풍화암	4 ~ 10	

정착장이형성되는암반은연암이상임으로 $I_u = 15\ kg/cm^2$를사용함.

$$l_{req} = \frac{T_a \times FS}{\pi \times D \times I_u} = \frac{43.9 \times 1.2}{\pi \times 0.038 \times 150} = 1.1m \quad L = 5.0 \text{ 사용}$$

여기서, T_a:R/B 1본당허용인장력(= 13.301 ton)
FS:안전율(= 1.5) D:천공경(= 38mm)
I_u:암반의마찰저항(= 15 kg/cm²)

▶적용

락볼트의 수평 설치간격 및 정착길이를 고려한 락볼트의시공제원은아래와같다.

[Rock Bolt 시공제원]

구분	마찰저항(kg/cm²)	설치간격(종 · 횡간격)
SD35, D25	5m	1.2m×1.2m

4. 결 론

대상사면의 경우 현지 지질조사를 통하여 공학적 지반 특성값을 평가한 후 평사투영법(상용프로그램 DIPS 사용) 및 수치해석법(상용프로그램 FLAC ver4.0사용), 한계평형법에의한 사면의안정성을비교, 검토하였으며결과는아래의 〔표 4-1〕과같다.

[표4-1] 검토결과

구분	수치해석	한계평형해석	판정
최소안전율	1.39	1.06	불안정

〔표 4-1〕과같이대상사면은안전성검토결과별도의 보강방안이 필요한 것으로 검토됐으며, 이에대한 방안으로 암반사면에 가장 효과적으로 적용할 수 있는 락볼트보강공법을선정하고 〔표 4-2〕>와 같이수치해석법및한계평형법에의해설계안전율을만족할 수있는각각의보강패턴을해석모델에적용하였다.

[표4-2] 락볼트보강패턴

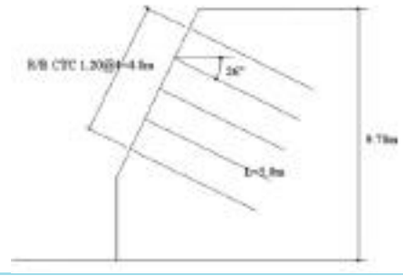
구분	수치해석	한계평형해석	비고
최소안전율	사용규격 SD35, D25, L=5m 횡방향CTC1.5 종방향CTC1.5	사용규격 SD35, D25, L=5m 횡방향CTC1.2 종방향CTC1.2	

유한차분법에 의한 수치해석 및 한계평형해석에 의한 대상사면 안정성 검토결과 위와같은 락볼트 보강패턴을산정할수있었으며, 구조물의중요도를 감안하여 보수적인 보강패턴인 한계평형 해석시의 결과를 사면에 적용하여 안정성을 확보하는 것이 유리할것으로판단된다.

이와더불어우수에의한표면의침식및풍화에의한비탈면의붕락등에의해장기적인사면의안정성을 저하시킬 우려가 있으므로 사면에 부착하여 계단식콘크리트옹벽공을이을방지할수있을것으로판단된다.

; SYSTEM(횡방향 : CTC1.2, 종방향 : CTC1.2) ROCK BOLT(SD35,D25,L=5m) 시공후 계단식 콘크리트(무근) 옹벽공시공요함.

보강사면개요도



이상과 같이 연속체적인 접근방법인 유한차분법에 의한 수치해석 및 불연속체적인 접근방법인 한계평형해석을실례를들어예시하였다. 결과는 두가지 방법 모두 비슷하게 검토되었으나 현장에서 이러한 암반사면안정문제에직면할경우, 불연속면을통해 얻을수있는자료를바탕으로간단한해석식을통해쉽게적용할 수있는한계평형해석방법을 추천하며이와 유사한 암반사면 시공시 현장여건에 합당한 사면시공에조금이나마도움이되었으면한다.

참고문헌

1) E. T. Brown, 1981, Rock Characterization Testing & Monitoring, p.211, Pergamon press

2) Bieniawski Z. T, 1984, Rock Mechanics Design in Mining and Tunneling, p.272, A. A. Balkema, Rotterdam

3) E. Hook, 1999, Rock Engineering -course notes-, p.313

4) E.Hoek, P.K.Kaiser and W.F.Bawden, 1995, Support of Underground Excavations in Hard Rock, p.215, A. A. Balkema, New York

5) E. Hoek & J. Bray, 1981, Rock Slope Engineering, 3rd ed., The Ins. of Min, and Metallurgy, 이정인역, 1995, 암반사면공학, p.459, 엔지니어즈

6) 한국자원연구소, 1991, 영동고속도로신갈-원주간확장공사 실시설계를위한토목지질조사보고서, p. 901

7) 한국도로공사, 1992, 도로설계요령, 제2권, p. 499

국내 일조일사의 법적기준 및 분쟁사례

김상훈 | 기술개발부 | 02) 3433-7712 | E-mail : madmax91@mail.ssyenc.co.kr

1. 서론

최근 들어 대도시의 토지 이용효율을 높이고 건설회사의이윤을 극대화하기위하여기존의저층 주거용건물을고층의아파트 또는주상복합건물로 재건축또는재개발하는경우가빈번해졌다. 이러한과정에서 신축되는 고층건물의 북측에 위치한 기존주택(단독주택또는공동주택)의일조환경이악화되고있어, 이로인한법적분쟁이많이일어나고있다.

헌법에" 모든국민은건강하고쾌적한환경에서생활할 권리를 가진다 "라는 내용의 환경권이 규정되면서 일조권의보호가법적으로이루어지게 되었다. 최근에는 동지일을 기준으로 일정시간이상의 일조확보를판례로규정하고있다.

일조권분쟁사례에서보면, 건설회사가건축법규에서 정하고있는 인동간격과건폐율 및 용적율을 준수하여 건설을 하였다 하더라도 주위 주거지역의 건물에 대한 일조권을 침해했을 경우 금전적으로 배상할 의무가 있다는 결과가 나와 있다. 따라서 고층건물의 신축이나 재건축시에는 주위 건물에 대한 일조권의 침해여부를반드시검토하는것이필요하게되었다.

2. 일조관련 국내법규

건물의 일조권 확보와 관련있는 건축법 규정으로는아래에서와같이건축법제53조와시행령제86조, 시행규칙제36조[일조등의확보를위한건축물의높이제한]가있다.

그 내용을 살펴보면 전용주거지역 및 일반주거지역 안에서 건축하는 건축물에 대해서는 인접대지 중 정북방향의 대지에 미치는 일조 장애를 방지하기 위한높이별이격거리를제한하고있고, 주거용건물의 많은 비율을 차지하고 있는 공동주택에 대해서는 인접한 북측 주변의 가구 및 단지내 공동주택 세대별 일조 등이 확보될 수 있도록 대지경계선으로부터의 거리를 정북방향에 대해 건축물 높이의 0.5배, 채광상필요한개구부방향에대해 0.25배이상이격시키는 규정과 함께 공동주택 대지내 2동 이상이 마주하는 경우에 대해서도 건물간 거리를 0.8배 이상으로 제한하는 규정도 마련되어 있다. 이러한 건축법상의 규정에 따라 지방 자치단체는 지역적 상황을 고려하여 해당지역의 자치단체 조례를 제정하여 시행하고 있다.

2-1. 건축법상의 일조확보를 위한 건축물의 높이제한 법령

건축법제53조

①전용주거지역 및 일반주거지역 안에서 건축하는 건축물의 높이는 일조 등의 확보를 위하여 정북방향의 인접대지 경계선으로부터의 거리에따라대통령령이정하는높이이하로하여야 한다.