

# 특정 사례사면

출제 : 백영식 /

경희대 토목공학과 교수

## 1. 개요

영국 잉글랜드 중부의 Derbyshire에 있는 Carsington Dam은 토사댐으로 길이 1200m에 최고높이 37m(기초면에서)로 계획되었습니다. 1984년 6월 1일(금)에 계획고 -1m까지 성토가 끝난 상태에서 주말에 폭우가 내렸고, 월요일 아침(6월 4일) 상류측 사면 190m정도가 활동을 일으키기 시작했으며 6월 7일(목)에는 파괴연장이 500m정도, 최대 수평변위는 15m로 나타났습니다.

## 2. 토론사항

- (1) Program의 능력에 대하여
  - 1) 파괴단면의 예측능력
  - 2) 간극수압의 적용
  - 3) 절편(slice)의 수직면에 작용하는 토압의 영향
- (2) 사소한 지질사항(minor geologic detail)이 갖는 공학적 중요성 및 지반공학 분야에서의 예측과 실제
- (3) 결과의 해석

## 3. 예제

파괴 전후의 Carsington Dam단면은 그림 1과 같습니다.

- (1) 설계시 사용한 토질특성(표 1)을 그대로 사용하고 황색점토(Yellow clay) 층이 아직 발견되지 못하였다고 가정한 후 수정비숍의 방법(Bishop Modified Method of Analysis)을 사용하여 상류측 사면의 안전계수(Factor of Safety)를 구해 주십시오. 해석에 사용한 활동파괴면과 그 중심점의 위치를 명기해 주십시오.
- (2) 파괴후의 조사에서 황색점토층이 발견되었고 그림과 같은 활동이 일어난 것으로 판명되었습니다. 광범위한 실험결과 코아와 황색점토의 강도는 표 2와 같이 이미 존재하던 전단변위(pre-existing shears)의 영향을 받는 것으로 판명되었습니다.
  - 절편의 수직면에 작용하는 토압의 작용방향이 수평과  $10^\circ$  경사였으며( $\theta = 10^\circ$ ), 활동파괴면에서의 간극수압비가 표 3과 같다고 가정하고, 가) 표 2에 기술된 4개의 조건중 어느 것이 파괴시의 평균강도를 가장 잘 대표하는지 찾아내 주십시오. 나) 이러한 상황이 어떻게 발생할 수 있었는지 설명해 주십시오.

(표 1)

Material	Unit Weight (kN/m <sup>3</sup> )	c' (kPa)
Core	18.5	0
Zone I and II Fills	21.0	0
"Boot"*	18.5	0
Slope Protection	18.5	0
Weathered Mudstone	18.0	100

  

Material	$\phi'$ (°)	Pore Pressure Ratio**
Core	22	0.4
Zone I and II Fills	25	0
"Boot"*	22	0.5
Slope Protection	35	0
Weathered Mudstone	30	0

\*The "boot" is the upstream projection of the core.

\*\*The pore pressure ratio,  $r_u$  is given by

$$r_u = \gamma_w h / \gamma z$$

where h is the piezometric level above the failure plane.

(표 2)

Condition	Core		Yellow clay	
	c'(kPa)	$\phi'$ (°)	c'(kPa)	$\phi'$ (°)
Peak, intact	15	21	10	20
Peak, with pre-existing shears	6	20	5	17
"Critical State"	0	20	0	18
Residual	0	13	0	12

(표 3)

재 료	간극수압비, $r_u = (\gamma_w \cdot b) / (\gamma \cdot z)$
Core	0.42
Boot	0.53
Yellow clay	0

(그림 1)

