

## 비탈면 보강재 배열특성에 따른 안전율 변화

### Safety Factor Variation with Slope Reinforcement Arrangement

김진환<sup>1)</sup> · 이종현<sup>2)</sup> · 김우석<sup>3)</sup> · 권오일<sup>4)</sup>

Kim, Jinhwan · Lee, Jong Hyun · Kim, Woo Seok · Kwon, O Il

비탈면 설계 단계에서 보강재가 없는 비탈면의 안전율이 설계기준에서 제시하고 있는 안전율을 확보하지 못할 경우, 보강재를 사용하여 안전율을 확보하게 된다(KECRI, 2016; Yang et al., 2016). 수치해석을 통해 보강재의 비탈면 지지력을 검증하고 있으나 이 과정에서 보강재 배열특성을 고려한 해석은 많이 이루어지지 않고 있다.

본 연구에서는 보강재 배열특성에 따라 비탈면의 안전율 변화에 미치는 영향을 파악하였다. 이를 위해 높이 30m, 경사 55°, 2개의 소단을 갖는 가상의 사질토 비탈면에 대하여 앵커 보강재의 설치 조건을 다르게 하여 안정해석을 수행하였다. 2개의 소단을 기준으로 상단, 중단, 하단 비탈면에 동일한 개수로 앵커를 시공한 경우와 상단, 중단, 하단 비탈면에 앵커수를 다르게 하여 시공한 경우를 가정하여 안정해석을 수행한 후 그 결과를 비교하였다.

해석 결과, 상단, 중단, 하단 비탈면에 동일한 앵커 개수로 시공한 경우 보다 하단 비탈면에 앵커수를 증가시키고 상단, 중단 비탈면에는 앵커수를 감소시켜 보강한 경우에 비탈면의 안정성을 확보하면서도 시공된 앵커수를 감소하는 결과가 나타났다. 이는 동일한 간격으로 앵커보강을 하기 보다는 비탈면 특성에 맞게 앵커 배열을 다르게 하는 것이 경제적이면서 효과적인 보강효과가 있음을 의미한다. 따라서 비탈면 안정해석을 수행할 때, 보강재 배열특성을 고려한 해석이 필요하며 이에 대한 관련 설계기준 반영이 검토되어야 한다.

Table 1. Results of slope stability analysis

| Classification | Anchor space(m)                        | Anchor quantity(ea) | Safety factor | Remark               |
|----------------|----------------------------------------|---------------------|---------------|----------------------|
| Case 1         | upper : 1.5, middle : 1.5, lower : 1.5 | 27                  | 1.57          | Equal spacing        |
| Case 2         | upper : 2.0, middle : 2.0, lower : 2.0 | 21                  | 1.503         |                      |
| Case 3         | upper : 2.5, middle : 2.5, lower : 1.5 | 19                  | 1.518         | Differential spacing |
| Case 4         | upper : 2.0, middle : 2.0, lower : 1.5 | 23                  | 1.54          |                      |
| Case 5         | upper : 2.0, middle : 2.0, lower : 1.0 | 27                  | 1.616         |                      |

1) 한국건설기술연구원 복합재난대응연구센터 수석연구원(goethite@kict.re.kr)

2) 한국건설기술연구원 복합재난대응연구센터 연구위원(jhrhee@kict.re.kr)

3) 한국건설기술연구원 건설산업진흥본부 수석연구원(kws@kict.re.kr)

4) 한국건설기술연구원 2020건설사업추진단 연구위원(kwonoil@kict.re.kr)

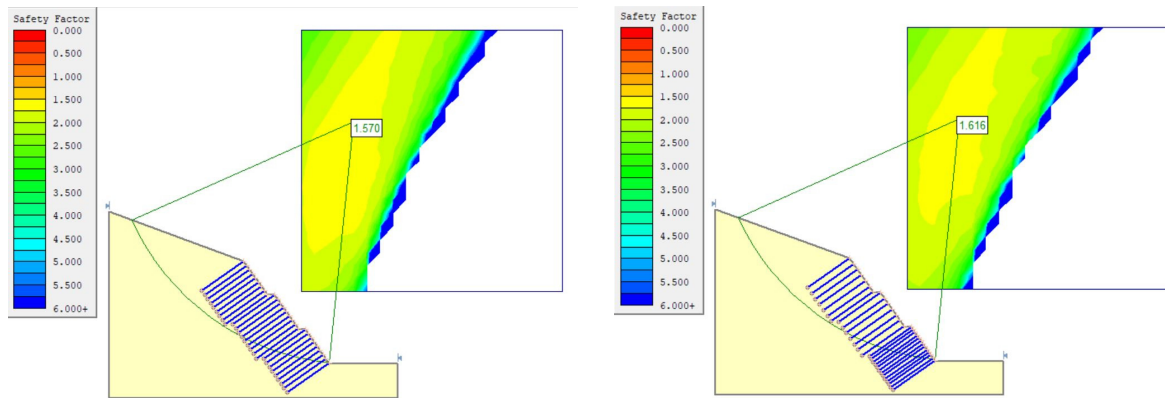


Fig. 1. Result figures of slope stability analysis (left: case 1, right : case 5)

### 감사의 글

본 연구는 “국토교통부 국토교통과학기술진흥원의 건설기술연구사업(비탈면 대상 조사·점검 개선 및 보강 시설 노후화 대응 기술 개발. 20SCIP-C151408-02)”의 지원으로 수행되었으며 이에 깊은 감사를 드립니다.

### 참고문헌

1. Korea Expressway Corporation Research Institute (KECRI) (2016), Investigation of application condition and making the performance improvement technique of permanent ground anchor, pp. 1~114 (In Korean).
2. Yang, D. K., Park, H. K., Park, Y. C., Lee, H. S. and Kim, N. H. (2016), Study on the behavioral characteristics by anchor fixation type, Yooshin technical report, Vol. 23, pp. 152~164 (In Korean).