

국내 사면관련 재해위험지역 현황조사

The study on the statue of hazard area related to slopes in Korea

이수곤¹⁾, Su-Gon Lee, 이경수²⁾, Kyoung-Su Lee, 정상훈³⁾, Sang-Hun Jung, 강병호⁴⁾, Byoung-Ho Kang

¹⁾ 서울시립대 공과대학 토목공학과 교수, Professor, Dept. of Civil Engineering, Univ. of Seoul

²⁾ 서울시립대 공과대학 토목공학과 박사과정, Ph. D. Candidate, Dept. of Civil Engineering, Univ. of Seoul

³⁾ 서울시립대 공과대학 토목공학과 석사과정, M.Sc. Candidate, Dept. of Civil Engineering, Univ. of Seoul.

⁴⁾ 서울시립대 공과대학 토목공학과 석사과정, M.Sc. Candidate, Dept. of Civil Engineering, Univ. of Seoul.

개요(SYNOPSIS) : In Korea, the management and remedial system of the slope near national road and highway has been studied actively. But in case of the slopes exist at the residential area and local government, there is not exact record of them. So in this study, we carried out analysis about nearly 14000 slopes which were reported by local government as the dangerous area. and went to the field work some of them.

Key words : slope, local government, field work

1. 서론

국내에서는 고속도로와 국도의 경우 사면에 대한 현황 및 유지 관리와 복구에 대한 시스템은 매우 활발히 연구되고 있다. 하지만 체계적으로 유지 관리되고 있는 절취사면과는 달리 주택가 또는 지차체 내에서 관리하고 있는 사면의 경우 현황조차 정확히 파악되지 않은 실정이다(Lee & Hencher 2007). 또한 붕괴가 발생하여도 체계적인 유지관리 없이 방치되고 있어 보수·보강 후에도 지속적이고 체계적인 관리가 이루어지고 있지 않아 재 붕괴가 일어나고 있는 실정이다. 이에 본 연구에서는 각 시도군의 협조를 받아 전국적으로 위험하다고 판단되는 사면에 대한 정보를 수집하고 이 중 위험사면에 대한 현장 조사를 수행하였으며 이를 통해 위험지역 현황, 분포, 실태 등을 분석하였다.

2. 본론

2.1 전국 사면관련 위험지구 현황조사

본 연구에서는 각 지방자치단체에 소방방재청의 도움을 받아 그림 1.a와 같은 급경사지 일제조사서를 배포하여 전국에 산재해 있는 14,000여개의 위험사면에 대한 자료를 수집하였고 그 중 위험하다고 판단되는 100여개의 지점을 암종별, 지역별로 선별하여 정밀현장조사를 하였다(그림 1.b)(이수곤 2007).

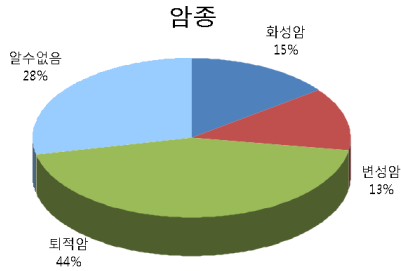


그림 3. 암종별 분포현황

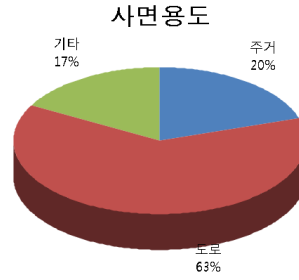


그림 4. 사면용도 분포

2) 연장성 및 최대 높이

사면의 연장성은 다양한 분포를 가지는 것으로 조사되었으며 51m~100m 30% 41~50m가 21%, 100~200m가 18%등의 순서로 조사 되었다. 전체사면의 높이는 53%가 10~30m로 나타났다(그림 5 & 6).사면의 연장성의 경우 100m 미만이 전체 82%정도이며, 대부분이 최대 높이 30m 이하인 점을 고려해 보았을 때, 대체적으로 높지 않고 짧은 연장성을 가진 사면들이 위험 지구로 선정되며, 최대 사면고가 높지 않아도 위험하다는 것으로 분석되었다(lee 2008).

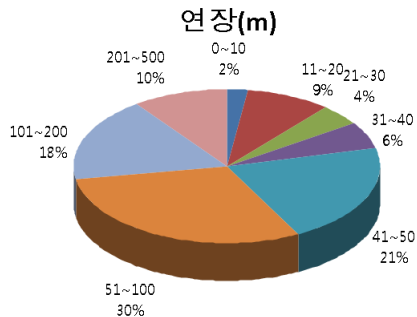


그림 5. 사면 연장성 분포도

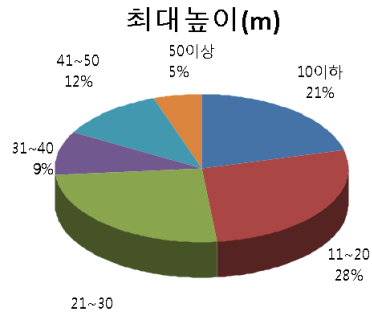


그림 6. 사면 최대높이 분포도

3) 경사

사면의 경사 분포를 살펴보면 편중되어 있지 않았고 65~85°를 이루는 사면이 전체사면의 약 77%, 65 미만이 약 18%를 차지하여 대부분의 위험사면은 고각을 이루고 있는 것으로 분석되었다(그림 7).

4) 이격 폭

조사된 위험사면 중 66%가 도로 또는 주택가와 사면과의 이격거리가 10m이내로 나타나 있는 것을 확일 할 수가 있다. 위험사면들 대부분은 10m 이내로 가옥이나 도로주변에 이격되어 있어서, 사면붕괴 시에 대피할 수 있는 시간확보가 되지 않아 큰 사고로 이어질 수 있는 것으로 조사되었다(그림 8).

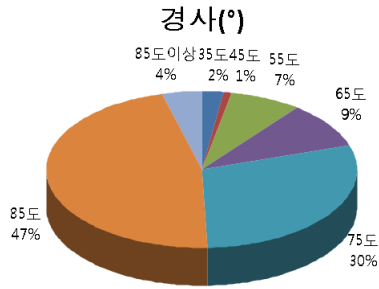


그림 7. 사면경사 분포도

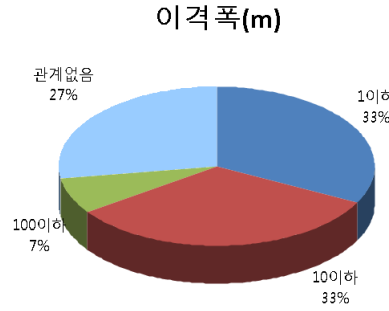


그림 8. 사면주변과의 이격폭

2.2.2 붕괴 위험

1) 위험도

전체 14,000여개의 전국위험 사면 중 매우위험과 약간위험을 합치면 전체 28%로 복구 및 보강 등이 필요한 지역이 많은 것으로 분석되었다. 강원지역의 사면개소 수는 587개로 전국의 4%에 불과하지만 해당지역 사면 총 개소 수에 비해 존재하는 매우위험사면의 개소수가 19%로써 사면 개소 수 대비 위험사면 비율이 가장 높게 나타났으며 총사면의 개소 수에 비해 매우 위험한 사면이 존재하는 비율이 높은 지역은 강원, 광주, 전남 순으로 각 19%, 17%, 13%의 비율을 보인다. 특히 광주지역의 사면개소 수 대비 매우 위험사면 비율은 17%로써 가장 적은 총사면 개소 수에 비해 매우 위험한 사면개소수의 비율이 타 지역에 비해 높은 편이고, 대전지역의 총 사면 개소 수는 전국사면 개소의 1%에 해당하는 112개소 이고, 매우 위험한 사면이 존재하지 않는 것으로 나타났다(그림 9).

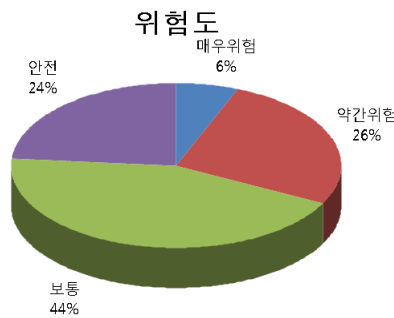


그림 9. 사면 위험도 분포도

2) 붕괴 조짐

전체 14,000여개 위험사면 중 붕괴 조짐으로는 배부름·인장균열이 35%로 가장 높은 것으로 나타나 대부분의 위험사면에 대한 배부름·인장균열에 대해 보강이 우선적으로 시공되어야 하는 것으로 분석 되었다(그림 10).

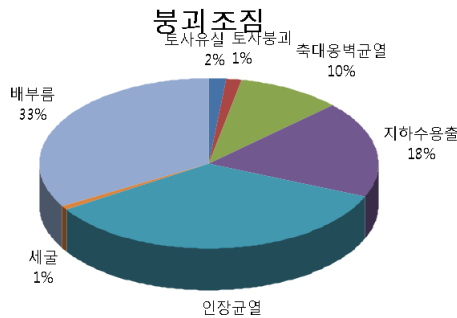


그림 10. 위험사면의 붕괴조짐

2.2.3 사면 현황

1) 주변지형

위험사면의 주변의 지형은 산악과 준 산악이 전체의 86%로 다른 지역에 비해 월등히 많은 것으로 나타났다(그림 11).

2) 절개지 노출

절개지 노출은 완전히 노출된 경우는 73%정도로 많았고 일부 구간이 녹생토 또는 식생, 보강체로 덮여 있는 것으로 조사되었다(그림 12).

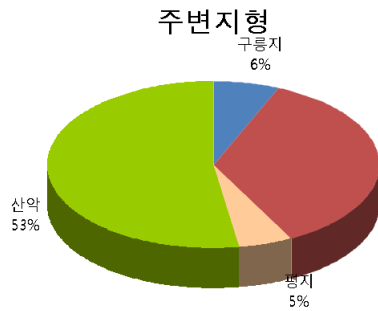


그림 11. 사면 주변지형 분포도

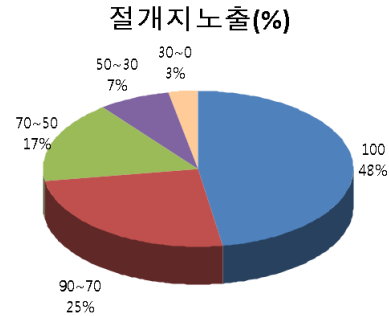


그림 12. 절개지 노출 분포도

3) 관련 보고서 유무

위험지구로 선정된 보고서의 92%의 대부분이 관련 보고서가 있지 않은 것으로 나타나 위험사면에 대한 유지관리 및 보수 공사가 힘든 것으로 조사 되었다(그림 13).



그림 13. 관련 보고서 유무

3. 결론 및 제언

국도나 고속도로에 있는 사면의 경우 체계적인 유지관리시스템을 통해 위험사면의 현황 및 관리시스템이 확립되어 있지만 그 외 지자체 및 주택가 주변에 존재하고 있는 사면의 경우 현황조차도 파악되고 있지 않은 실정이며 관리주체도 확실하지 않아 그대로 방치되는 경우가 많은 것으로 나타났다. 매년 되풀이되는 사면관련 피해를 최소화하고 합리적이며 체계적인 사면관리를 수행하기 위해서는 지자체 및 주택가에 존재하고 있는 사면에 맞는 법적관리 및 체계적인 유지관리시스템을 확립·시행하는 것이 바람직하다고 판단된다.

사사

이 연구는 소방방재청 자연재해저감기술개발사업(사면 붕괴 예측 및 대응 기술 개발) 연구비의 지원으로 수행되었으며 이에 감사드립니다.

참고문헌

1. 이수곤(2007), "사면재해저감 및 대응기술개발 1차년도 보고서", 소방방재청.
2. 이수곤(2008), "사면재해저감 및 대응기술개발 1차년도 보고서", 소방방재청.편집중
3. Geotechnical Engineering Office(GEO)(1993), "*Planning the Ground Investigation, Guide to Site Investigation*", GEOGUIDE 2, Hong Kong, 39-41.
4. Lee, S. G. and Hencher, S. R.(2007), "Report on Shallow Landslide Mechanisms, 1st report to the Technological Development in Estimation & Countermeasure of Slope Collapses", National Emergency Management Agency.
5. Lee, S. G.(1994), "Natural hazards in Korea", Natural Hazards Mapping-International Forum, Geological Survey of Japan, Report No. 281, 145~148.
6. Lee, S. G., Kim, M. S. and Park, D. C.(2008). "A study on the characteristics of landslides related to various rock types in Korea." Proc. 10th Int. Symp. on Landslides and Engineered Slopes, Xi'an, China (in press).