

급경사지 안전관리 및 재해저감 대책

유제곤

소방방재청 복구지원본부 재해경감팀장

1. 추진배경 및 필요성

우리나라는 전 국토의 70%가 임야로 구성되어 있어 자연사면이 많고, 도로, 택지, 공업단지 조성 등 각종 개발사업 시행 시 절·성토에 의한 인공사면도 많이 발생하는 지형적 특성을 가지고 있다. 특히, '80년대 이후 산업화·도시화 과정에서 각종 개발사업에 의한 급경사지가 급격히 증가하여 99년도 우리나라의 임야면적은 6,520천ha에서 '03년 6,495천ha로 25천ha가 감소한 반면에 대지의 면적은 230천ha에서 246천ha으로 16천ha가 증가하였고, 도로는 223천ha에서 245ha천로 22천ha가 증가한 것으로 나타나고 있다.

전국에 산재한 급경사면과 달동네 산비탈 등 사유지내의 각종 붕괴위험시설에까지 행정력이 미치지 못하여 현황 파악 조차 제대로 이루어지지 못하고 있는 실정이며, 특히, 사인과 사인간의 경계가 축대·옹벽 등으로 이루어진 경우 책임한계가 불명확하고, 위험요인 해소를 위한 예산투자도 어려워 관리소홀로 인한 잦은 붕괴사고가 발생하고 있다.

최근 10년간 자연재해에 의한 인명피해 원인을 분석해 보면 '95~'04년까지 총 1,309명의 사망자 중 산사태 등 급경사지의 붕괴로 약 21%에 달하는 280명이 사망하여 하천급류에 의한 인명피해에 이어 두 번째 많은 것으로 나타나고 있다.

지난해 7.9~7.29 기간중 집중호우로 전국에서 371건의 산사태 및 절개지가 붕괴되어 사망 14명 등 총 16명의 인명피해와 1,753억원의 재산피해가 발생하여 이를 복구하는데 약 3,330억원이 소요되는 것으로 조사되었으며, 산사태 등으로 인한 2차 피해를 감안하면 그 피해액과 복구비가 훨씬 더 많은 비율을 차지할 것으로 판단된다. 금년 여름 발생한 재해사례를 보면 도로 등 인공사면의 경우 집중호우시 급경사지 상부지역에서 토석류 유출로 하부 지역 피해가 극심한 실정이었다.

또한, 도로개설·택지개발 등 각종 개발사업으로 대규모 절개지 및 옹벽·축대 등 붕괴위험시설물이 급격히 증가하고 있는데다 설치 후 대부분 지자체로 이관되고 있는데도 법적근거 미비 및 재정형편을 이유로 체계적인 관리가 이루어지지 못하고 방치되므로써 붕괴위험성을 상시 내포하고 있다.

<표 1> 최근 10년간 발생한 유형별 인명피해 현황

(단위 : 명)

년도	산사태 등 급경사지 붕괴		하천 급류	건물 붕괴	선박 침몰	낙뢰	기타	계
	명	비율(%)						
96~2005	263	528	91	134	5	182	1,203	21.9%

2. 외국의 급경사지 관리제도 비교

일본의 경우 급경사지 관리제도로서 산사태 방지법(1958), 급경사지의 붕괴로 인한 재해방지법(1969), 토사재해 방지대책추진 법(2001) 등이 있으며, 급경사지를 경사도가 30도 이상인 토지로 정의

하고, 급경사지 붕괴위험지역의 지정, 조사 및 조사를 위한 출입, 표지의 설치, 행위의 제한, 토지의 보전을 위한 권고, 개선명령, 공사의 시행, 손실의 보상 등에 관하여 규정하고 있다.

홍콩에서는 3m이상의 소규모 비탈면에 대해서도 설계 때 안정성 분석을 실시하는 등 사면에 대하여 중점 유지·관리를 실시하고 있다. 홍콩 지반방재국(GEO)에서는 산사태방지대책 프로그램을 수행하여 1995년부터 국가차원의 '산사태 방지대책 계획'을 수립하고 2010년까지 총 5,500개의 사면에 대한 연구를 수행하여 산사태 위험등급도 작성사업을 통해 사면을 분류하고 주요사면에 대한 산사태 상시감시 및 사후관리 프로그램을 이용 사면코드에 따라 사면을 지속적으로 관리하고 있다.

미국에서는 미국지질조사소(USGS)를 중심으로 산사태재해 프로그램을 수행하고 있다. 2003년에는 국가산사태재해 저감전략을 수립하여 예측기술연구, 각종 산사태재해도 작성 및 평가, 실시간 경보시스템 구축, 위험도 평가, 자료 배포·확산 시스템 구축 등에 관한 연구를 수행한다.

대만은 2003년 7월에 정부주도의 자연재해 경감을 위한 국가과학 기술프로그램(NCDR)을 개설하고 대만 전역에 대한 각종 지질재해 연구와 대책을 수립하고 있다. NCDR은 산사태 재해저감을 위해 전국을 485개 토석류 하천의 권역을 나누어 등급을 부여하였고, 이들에 대한 DB구축과 산사태 발생가능성 평가에 대한 GIS시스템을 완성, 산사태 취약성 평가단계에서 벗어나 산사태에 의한 위험성평가 기술을 개발하고 있다.

3. [급경사지 재해예방에 관한 법률] 소개

3.1 붕괴위험지역의 지정 및 관리

시·군·구 및 관리청에서 관리하고 있는 급경사지에 대하여 연1회 이상 안전점검을 실시하고, 점검결과 붕괴위험성이 있는 때에는 경험과 기술을 갖춘 자가 사회·지리적 여건, 붕괴 위험요인 및 피해예상 규모, 재해발생 이력 등의 재해위험도 평가 및 주민 의견수렴을 거쳐 급경사지 붕괴위험지역으로 지정·고시하여 관리토록 하였다.

※ 급경사지의 범위를 포괄적으로 규정할 경우 너무 광범위하여 실효성을 거두기 어려우므로 낙석이나 붕괴사고 발생시 인명 및 재산피해가 우려되는 시설물만을 대상으로 하여 체계적인 관리가 필요하며, 기존 법령의 적용을 받는 시설물에 대하여는 적용을 배제하여 중복을 피함으로써 행정력 낭비의 방지가 필요하다.

그리고 “급경사지”의 범위를 주택단지, 도로, 철도, 공원 등에 부속된 자연사면 또는 인공사면(옹벽, 축대 포함) 또는 이와 접속된 산지로 한정하였다.

3.2 급경사지 붕괴위험지역의 계측관리

산림·도로 등의 급경사지는 토질 및 암반의 불균질성으로 인하여 지반 조사와 해석상에 어려움이 있으며, 야간에 집중호우 시 현장접근 곤란 등 많은 문제점이 있으므로 상시계측에 의한 지반변위를 파악하고 이를 시·군·구 본부장에게 실시간 제공하여 붕괴위험 발생시 해당지역 주민의 사전대피를 위한 제도적 장치를 마련하였다.

3.3 비탈면준공도서의 작성제출

각종 절개지 공사가 완료되면 대부분 회복하게 되어 토질이나 암질을 파악하기가 곤란하여 유지관리에 많은 어려움이 있고, 경우에 따라서는 추가적인 토질조사를 실시하는 등 예산낭비를 초래하고 있다. 따라서 일정규모 이상의 사업장에 대하여 준공도서를 작성하여 관할 시·군·구 본부장에게 제출토록 하여 급경사지 유지관리에 활용하도록 하고, 절개사면에 대한 사진과 지질조사 및 계측관련 자료를 토대로 전국의 지질·토질 D/B를 구축하도록 하였다.

3.4 비탈면준공도서의 작성제출

급경사지 붕괴위험지역의 강우·지질·임상 등의 기본 자료를 토대로 전문가들로 구성된 자문위원회를 거쳐 지역특성에 맞는 주민대피에 관한 관리기준을 설정·운영함으로써 유사시 신속히 대피하여 인명피해를 사전에 예방할 수 있도록 대책마련이 필요하다.

따라서, 시장·군수·구청장은 계측관리 결과와 강수량·비탈면의 성상 등을 고려하여 주민대피를 위한 관리기준을 제정·운영하도록 하였다.

3.5 급경사지 붕괴 위험지역에서의 행위제한

급경사지 붕괴위험지역에서 급경사지의 안정성을 저해할 수 있는 행위를 규정하고, 이러한 행위에 대한 인·허가를 하고자 하는 경우에는 급경사지 붕괴위험지역의 관리청 및 관리기관과 사전에 협의토록 함으로써 급경사지의 안정성을 확보하도록 하였다.

3.6 붕괴위험지역의 정비계획 수립추진

급경사지 붕괴위험지역에 대하여 매5년 단위의 붕괴위험지역 정비 중기계획을 수립하고, 중기계획에 따라 지방자치단체장이 매년 정비사업 실시계획을 수립한 경우에는 국고를 지원하도록 하였다.

3.7 급경사지 붕괴위험지역의 안전확보

2003~2004년도 자연재해시 급경사지 붕괴로 인해 발생한 사유시설의 피해사례를 보면 전체 322건에 피해금액이 18억에 달하였으며, 이 중 1,000만원 이상 피해가 54건에 12억을 초과하고 있고, 1건당 피해금액이 1억5천만원인 경우도 발생하였다. 이와 같은 사유지내 급경사지 붕괴로 인한 피해를 최소화하고 안정성을 확보하기 위하여 일정규모 이상의 사유시설은 자체안전점검 및 응급조치·보수·보강 등의 유지관리에 필요한 조치를 취하도록 함으로써 궁극적으로 재해발생시 막대한 부담을 줄이고 스스로 재해에 대비토록 하는 대책을 마련하였다.

표 2. 2003~2004년도 사유시설 피해현황

(단위 : 백만원)

계		1,000만원이상 ~2,000만원미만		2,000만원이상 ~ 3,000만원미만		3,000만원이상	
건수	피해금액	건수	피해금액	건수	피해금액	건수	피해금액
54	1,284	34	441	8	198	12	645

3.8 급경사지 등의 정보체계 구축

급경사지에서 발생하는 붕괴 등의 재해를 예방하기 위하여 일정규모 이상의 공사에 대한 토질조사 등의 자료를 제출받아 데이터베이스를 구축하여 관계기관과 자료를 공유하고, 이를 바탕으로 전국의 지반재해지도 작성·보급함으로써 각종 사업계획 수립시마다 반복적으로 시행하는 지반·토질조사에 따른 국가예산의 낭비를 방지할 수 있는 제도적 장치를 마련하였다.

따라서, 중앙본부장은 일정규모 이상의 공사에 대한 토질조사 등의 자료를 제출받아 데이터베이스를 구축하고, 각종 설계·시공 및 붕괴 위험 예측 등에 활용할 수 있는 전국단위의 지반재해위험지도를 작

성·보급하여야 하며, 제출받은 자료를 이용하여 종합적이고 일원화된 정보의 제공과 급경사지의 재해예방에 관한 정보와 기술을 축적하고 이를 보급하도록 하였다.

3.9 계측업의 등록

건설분야에서의 계측은 외국 계측사의 대리점 등록이나 기기판매상으로 출발하여 점차 수요가 증가함에 따라 계측기의 판매, 설치, 측정 등 분야별로 발전되었으며 시장규모는 증대되었으나 제도 미비로 유사 동종 업체가 난립하고 있는 실정이다. 따라서 계측업에 대한 별도의 규정이 없어 수행능력과 자격요건에 대해 발주처에서 계측업자를 임의로 선정하여 계측업무를 수행토록 할 경우 특정업체 특혜 및 계측결과에 대한 공신력 시비로 사회적 문제를 야기시킬 우려가 있으므로 계측장비 및 계측업의 공신력 확보를 위한 제도적 장치 마련을 위해 급경사지 붕괴위험지역의 계측관리를 위한 전문인력·시설 및 장비 등을 갖추고 시장·도지사에게 등록하도록 하였다.

3.10 급경사지 계측기기의 성능 검사, 대행 및 전문인력에 대한 교육

급경사지 붕괴 위험지역의 침하·활동·전도·붕괴 등의 변위를 사전에 감지하기 위하여 실시하는 계측관리를 할 때 부실한 계측으로 인하여 피해가 발생하거나 피해를 잘못 예측하여 불필요한 대피로 사회적 혼란이 야기되는 등의 문제점을 예방하기 위해 계측의 객관성·정확성 확보를 위한 계측기기의 성능검사가 필요하며, 전문성 등을 갖춘 기관에 이를 대행토록 할 필요가 있다.

따라서, 급경사지 붕괴 위험지역의 계측관리를 실시하고자 하는 자는 성능검사에 합격한 계측기기를 사용하도록 하였고, 계측기기의 성능검사는 전문인력·기술능력 및 시설 등을 갖춘 기관 및 단체로 하여금 대행할 수 있도록 하였으며, 계측업에 종사하는 전문 기술인력과 계측기기 성능검사 대행자로 등록된 기관 및 단체에서 성능검사 업무에 종사하는 기술인들로 하여금 교육·훈련 과정을 이수하도록 하였다.

4. 맺음말

최근 들어 지구의 온난화 현상 등으로 지구촌 곳곳에서는 대규모 재해가 잇따라 발생하고 있으며, 우리나라에서도 매년 기상관측기록을 갱신하는 등 이상기후 현상이 고착화되고 있는 실정이다. 기상청 발표에 의하면 1920년에서 1990년 사이 강수량은 7%가 증가한데 비해 강수일수는 오히려 14%나 줄어 단시간에 많은 비가 쏟아지는 집중호우가 빈번해지고, 강도도 높아진 것으로 나타났으며, 이에 따라 재해의 양상도 점차 다양화·대형화되고 있는 추세에 있다.

또한, 우리나라는 산림이 많고 토층이 얇아 산사태 발생 위험성이 높은 지형적인 여건임에도 전통적인 배산임수형 택지 선호사상으로 산사태 위험이 있는 산기슭에 취락이 형성되어 있는 경우가 많으며, 도시화·산업화 과정에서 각종 무분별한 개발사업의 증가로 대규모 절취사면이 급격히 증가하여 집중호우 시 마다 산사태 등 급경사지 붕괴로 인하여 많은 인명피해가 발생하고 있다.

우리나라도 GDP규모가 세계 11위인 경제대국으로서 방재 선진국으로 도약하기 위해서는 후진국형 재해인 인명피해를 줄여나가는 것이 무엇보다도 중요하다. 이번에 제정한 「급경사지 재해예방에 관한 법률」을 통해 인명피해의 주요원인으로 작용하는 산사태 및 절개지 붕괴 등 전국에 산재해 있는 급경사지 붕괴위험지역에 대하여 체계적인 점검·정비와 계측관리를 통한 급경사지 재해 예방이 기대된다.