



2011년 재난안전기술개발사업 우수성과 사례

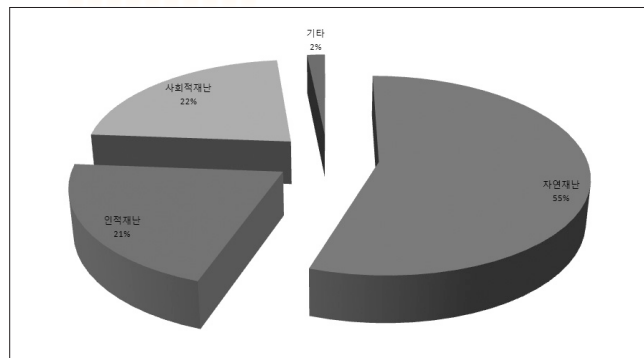
국립방재연구원 연구기획과
R&D운영팀장 정 재 학
연구원 이 경 주

| 머리 말 |

최근 기후 및 사회구조 변화에 따라 점차 대형화·다양화되고 있는 각종 재난으로부터 국민의 생명과 재산을 보호하기 위해 재난안전기술 연구개발의 적극적인 추진이 필요한 실정이다. 특히, 2011년에는 연초부터 일본 동북지방의 지진해일 발생, 여름철 수도권 지역의 집중호우로 인한 서울 강남지역 도시 침수 및 우면산 산사태 등의 자연재해로 큰 피해를 입은 바 있다. 그러나, 현재 기술과 장비로는 국지적이고 급격한 기상변화를 시·공간적으로 정확히 예측하고 대응하는 데에는 기술적 한계가 있다. 기준치를 초과하는 집중호우 등이 빈번히 발생하고 있으나 방재시설물의 설계용량은 이를 충분히 반영하지 못하고 있는 실정이다. 따라서, 이러한 어려움을 해결하기 위한 재난안전기술의 개발의 중요성은 더욱 증가하고 있다.

또한, 이러한 자연재난 뿐만 아니라, 도시개발에 따른 초고층화·지하구조물화로 인한 인적재난 대응 기술, 구제역 등 사회적 재난에 대한 관심도 더욱 증대되고 있다.

2011년 재난유형별 R&D 투자비중을 살펴보면 자연재난의 경우 정부 재난분야 R&D의 55%(819억원), 사회적 재난에 22%(329억원) 및 인적재난(소방포함)에 21%(311억원) 등이 투자되는 것으로 나타나는 등 총 1483억원이 재난안전분야에 투자되는 것으로 나타나고 있으나(2011년도 재난 및 안전관리기술개발 시행계획, 소방방재청), 이는 정부 R&D 총 예산(14.9조원)의 1% 수준으로 매우 미약한 실정이다. 따라서, 최근 기상이변 등으로 인한 각종 재난으로부터 국민의 안전한 삶을 보장하기 위한 재난안전분야 R&D 투자는 확대와 함께 재난안전분야 R&D 투자 증가에 발맞춘 우수성과의 도출 또한 필요하다 할 수 있겠다.



〈2011년 재난유형별 R&D 투자 비중〉



| 재난안전분야 R&D 우수성과 |

본 고에서는 재난안전분야 R&D중에서도 소방방재청과 국립방재연구원에서 실시한 '11년도 R&D 종료 과제중에서 전문가 평가단을 통해 우수 과제로 선정된 총 5개의 과제에 대하여 간단히 소개하고자 한다.

1) 저수지의 재해예방을 위한 안전관리기법 및 DB 구축 개발등에 관한 연구

한국농어촌공사 농어촌연구원의 윤창진 연구팀에서 수행된 「저수지의 재해예방을 위한 안전관리기법 및 DB구축 개발 등에 관한 연구」는 전국 중소규모의 저수지에 대한 전수조사와 안정성 평가 및 저수지 재해관리 시스템구축에 그 연구목적을 두고 있다.

기상변화로 인한 국지성 집중호우가 빈번히 발생하는 요즘 대부분 자연월류식의 물넘이의 형태를 지닌 소규모 저수지들은 재난에 대해 취약할 수 밖에 없는 실정이다. 실제로 이러한 소규모 저수지들은 2002년부터 2009년까지 1,428개소에서 집중호우로 인한 피해가 발생했으며 제체 노후화 및 기능저하로 인한 파이핑 등 구조적 안전성에 대한 부분에서도 잠재적 위험을 가지고 있다. 그럼에도 불구하고 이러한 소규모 저수지는 정밀안전진단이나 비상대처계획(EAP)수립 대상이 아니므로 안전의 사각지대에 있을 수 밖에 없었다.

본 연구는 저수지의 안전관리 및 DB 구축을 위한 전수조사를 실시하여 저수지의 위치정보 확보 및 신뢰할 수 있는 데이터를 구축하였으며 샘플저수에 대한 현장정말조사 및 상세평가를 통해 저수지의 안정성 평가체계를 구축하였다. 또한 저수지의 붕괴에 따른 피해예측모델 개발을 통하여 댐 붕괴 모의 및 침수구역도 작성, 피해액 산정이 가능토록 하였다.

이러한 연구결과는 노후화된 저수지의 전수조사를 통해 DB시스템을 구축하고 이를 국가재난관리정보시스템(NDMS)에 탑재함으로써 재해상황 집계 및 안전관리 효율화를 가능케 하였고 중장기 재해 대비정책입안을 위한 지자체와의 공조체제가 강화 될 수 있는 계기를 마련하였다.



〈저수지의 재해관리 시스템 연구체계〉

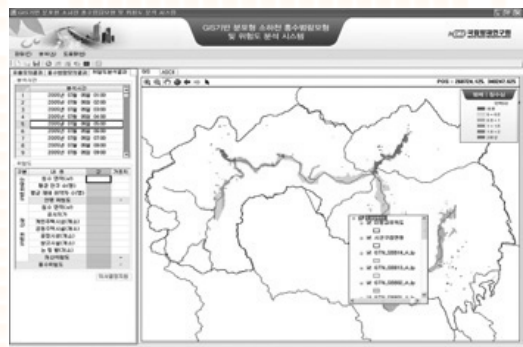


2) 소하천 범람모의 및 위험도 분석 시스템 개발

국립방재연구원 정태성 연구팀에서는「소하천 범람모의 및 위험도 분석 시스템」을 개발하였다. 전 세계적으로 기후변화에 따른 기상이변으로 자연재해가 급증하는 요즘, 우리나라 또한 최근 소규모 국지성 집중호우로 인한 피해가 증가하고 있는 현실이다. 실제로 2002년부터 2006년까지 5년간 하천에서 발생한 피해현장 중 약 38.6%인 1조3,512억원의 피해는 소하천에서 발생하고 있어, 이에 대한 사전 피해 예측 및 모의를 통한 적정 대응 방안을 모색하는 것이 본 연구의 목적이다.



〈홍수범람 모의분석 화면〉



〈홍수범람 위험도 분석 화면〉

소하천 범람모형은 분포형 소하천 유출모형을 이용하여 산정된 유출량과 구축된 수치고도자료를 이용하여 홍수 범람면적, 침수심, 침수면적, 침수시간에 대한 산정이 이루어졌다. 또한, 구축된 DB는 지역별 위험도, 인명 위험도, 재산 위험도 등의 통합적 모니터링이 가능하여 재난관리 및 방재정책 수립 및 개선을 위한 의사결정 지원도 가능할 수 있도록 개발되었다.

본 시스템은 위험도 산정을 통해 소하천 정비사업 지구를 우선 선정 할 수 있는 기준을 제시하고 정비사업에 대하나 타당성 분석 등에 활용할 수 있으며 집중호우시 범람이 순식간에 일어나 피해가 가중될 수 있는 산지유역 또는 소하천 유역과 같은 미계측 유역에서 활용도가 높은 것을 기대된다. 향후 방재정보분석시스템 및 재해상황판단시스템 등의 단위시스템과의 연계를 통해 재해로 인한 인명 피해와 재산 피해 저감에 크게 기여할 것으로 기대된다.

3) 지하공간의 화재방호를 위한 워터컷튼 시스템용 노즐 개발

최근 우리나라에서 일어난 대구 상인동 지하철 가스폭발사고('95), 대구 지하철 1호선 중앙로역 화재 사고('03), 서문시장 화재사고('05) 등 지하공간에서의 사건·사고 피해가 대형화 되고 있음에 따라 지하공간에 대한 효과적인 방화, 방호에 대한 필요성이 범국민적으로 확대되었으며 이에 따라 지하공간의 화재 특성에 맞는 화재 제어 시스템에 대한 개발이 요구되었다.



〈개발된 분무 노즐〉



〈지하공간 모형에서 실 화재실험〉

이에 파라다이스 산업의 김동준 연구팀에서는 지하공간의 화재방호에 적합한 워터컷튼 시스템용 노즐 개발 연구 실시하기 위하여, 노즐의 방사패턴, 방사각도, 균일 살수성능에 대한 최적화를 통한 최적의 노즐형상을 구현하였고 구현된 노즐의 유효성 검증을 위해 지하공간 모형에서 실제 화재실험과 다양한 화재사례를 구현하여 노즐 성능 검증을 수행하였다.

본 노즐 개발은 지하공간내의 화재 발생시 화재 양상 및 화재 제어를 위한 방수량, 방수압력 등의 방수 최적 조건 연구 및 시험을 통한 워터컷튼 시스템 개발의 기초 DB를 제공하였고 지하상가, 지하철 등의 지하공간 내 화재시 인명피해 및 재산피해 등의 직·간접적인 피해를 최소화 할 수 있는 기반을 마련하였다.

본 연구결과는 노즐의 성능에 대한 시뮬레이션 수행 및 실화재 시험을 통한 과학적이고, 정량적인 분석을 통한 기술력 확보에 기여하였으며 이는 향후 소방산업 전반에 기술개발 촉진효과를 줄 것으로 기대된다.

3) 이기종 경보시스템 간 상호연계체계 마련 및 국내 경보 표준규격 제시

국내에 이미 설치 운영되고 있는 경보시스템은 민방위 경보시스템, 자동우량 경보시스템, 자동음성 통보시스템, 재해문자 전광판, 라디오 재해 경보방송 등이 있다. 그러나 이들은 서로 다른 전달매체(유·무선, CDMA, 라디오등), 설치지역(도심지역, 산간·계곡 등), 전달 범위를 가지고 있으며, 각각 전용 시스템으로 구성되어 있기 때문에 각기 독립적으로 동작하며 상호 호환·운영 할 수 있는 표준과 체계가 마련되어 있지 않은 실정이다.

이에 전자부품연구원의 박진희 연구팀에서는 이기종의 재난 예·경보시스템 간 호환성을 보장하여 경보사각 지역을 해소하고 시스템의 중복설치로 인한 비효율성을 개선하기 위하여 연동 표준 인터페이스를 개발하고 국내표준을 마련하고자 하였다.

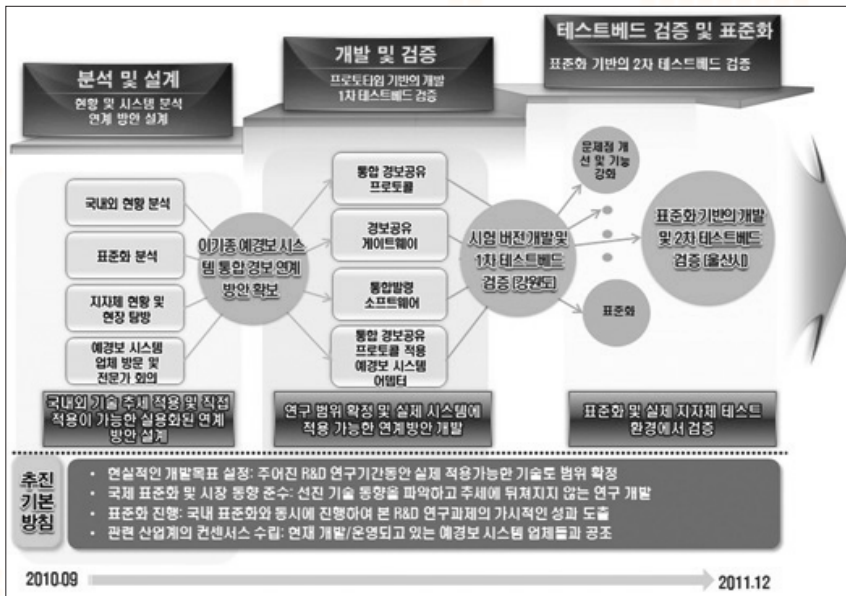
표준화된 재난경보통합망 구축을 통해 국내 표준을 통한 이기종 예·경보시스템 연계로 통합적 재난 발령 및 체계적인 재난관리가 가능해졌으며, 선진기술 적용과 모범적인 구축을 통한 해외 표준화 제안이 가능해졌다. 또한 신규 경보 시스템은 물론 기존의 이기종 예·경보 시스템과의 연계 방안을 제시하

국립방재연구원



여 신규시스템 중복 설치로 인한 비용 · 관리적 비효율성을 제거할 수 있게 되었다.

향후 실제 경보상황 및 산불, 태풍, 집중호우, 산사태, 정전사태, 방사능 사고 등의 다양한 예 · 경보에 활용 및 지방자치단체의 계도, 국민화합, 소통을 위해 활용 가능한 기반을 구축함으로써 국가 재난안전 대비해 줄 것으로 기대된다.



〈이기종 경보시스템 개념〉

4) 재난전조정보 수집 및 관리시스템 개발

많은 인적 재난은 예고된 재난으로 이미 재난 발생 전에 징후가 발생되고 이러한 징후에 대하여 민원 사이트에 신고가 되거나, 주민 신고 등으로 지역 문등에 게재가 된다. 이러한 재난 대한 전조정보를 수집하여 예견된 재난에 대하여 조치를 2009년 12월부터 소방방재청에서 진행하여 왔으며 실제로 재난 예방으로 이루어 지고 있다. 그러나 인터넷으로 뉴스를 검색하면서 재난 발생에 관한 정보를 검색하고 수집하는 것은 불가능하므로 자동으로 인터넷 뉴스를 검색하여 재난 발생 징후와 관련된 뉴스를 추출하여 서비스하는 시스템 개발이 필요하다. 이러한 목적을 가지고 (주)메타라이츠의 차상열 연구팀에서 개발된 재난전조정보 수집 및 관리시스템은 웹 크롤러를 이용하여 자료를 수집하고, 잘못 수집된 자료를 필터링을 가능케 하였다. 또한 수집된 자료에 대하여 위험도 등급을 분류하여 안전 조치 수행에 우선 순위를 정할 수 있게 하였다.



National Disaster Management Institute

순번	제목	내용	출처	수집일시
4047795	예천상수원(읍), 백반고기집(중...	예천읍 예천상수원순식당(대표 김종은 우경아)과 동향면 백반고기집(대표 백인영 정순미)의 화재 조사 조서 접수됨으로 지정했다. 예천경찰서(예천관리대(소장 김봉우)은 예천군 관...	예천신문	2011-08-23 05:20:18
4047750	"안여를 밟 건립체합마당"	영주시보건소는 8월 23일부터 25일까지 강바람이 시달린 서청동지역에서 건립체합과 보좌를 함께 할 수 있는 제6회 안여를 밟 건립체합 마당·발사틀이...	영주신문	2011-08-23 05:19:05
4047560	오동면 노인회관 준공	오동면(면장 권용중)에서는 8월 19일 지역민사 및 주민 250여명이 참석한 가운데 지역주민의 숙원사업인 노인회관 준공식을 성대히 거행했다. 그동안 노년회관을 노후화해 왔다...	상주라이프	2011-08-23 05:16:08
4047505	상주삼백오로봉사회장을 중식 봉...	부족하면 알뜰하게 주세요, 넉넉하게 준비했으니 화요일날세, 오늘 자정엔 오저민 봉사가 열 먼친네 오고가는 살개문 인사와 환한 웃음소리가 한기득, 대안회(상주)상주삼백오로봉사회...	상주라이프	2011-08-23 05:16:06
4047167	봉곡의용소방대장 이취임식 번...	대구북부소방서(서장 이양동)는 19일 오전 11시, 봉곡1192기역에서 이취임식과 함께 봉곡의용소방대장 이취임식을...	구미일보	2011-08-23 05:10:52
4047166	무더위 속에 호남지역 수해복구...	경상북도에서는 태풍 루미라 및 집중호우로 인해 피해가 극심한 전남 광양지, 경북 안동지역에 중장비 투입을 위해 1(유역) 경상북도안전정책지원단 연합팀 6명, 지원장사차 2대를...	구미일보	2011-08-23 05:10:52

〈재난전조관리 시스템 화면〉

개발된 시스템을 시범 운영한 결과 2010년 1월부터 2011년 8월까지 총 76주에 걸쳐서 재난 전조 정보 1,184건을 수집·분석하여 889건에 대한 안전조치를 수행 할 수 있었으며, 278건을 정책 활용에 사용하였고, 16건은 제도 개선에 활용하였다.

본 연구개발 과제 수행을 통해 현재 소방방재청 현업에서 수행하고 있는 재난전조정보 관련 업무에 인력절감, 업무절감, 정확한 정보 관리 등과 같은 효율적으로 업무 환경을 개선시켰고, 여러 인터넷 사이트에 게재된 재난 전조를 자동으로 수집하고 담당자에게 제공하고 조치하게 함으로써 예방을 통한 안전한 사회를 유지하는데 이바지 하였다.

5) 미래형 소형 소방차 개발

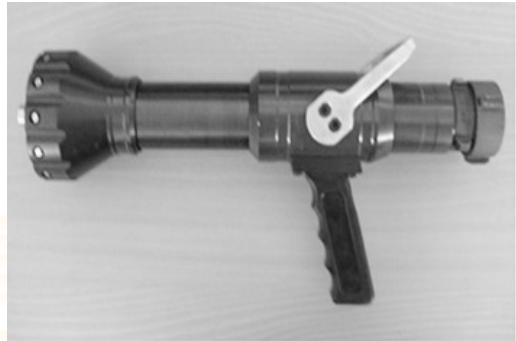
지진, 수해, 폭설 및 산불과 같은 재해 발생시 도시의 좁은 골목, 산간지역, 협소한 농어촌 지역, 문화재 보호구역과 같이 접근이 어려운 지역에서 자유롭게 이동 가능한 소형 소방차가 있다면 초기 진화를 통해 더 많은 인명을 구조할 수 있다.

이러한 필요에 따라 (주)원의 김창 연구팀에서는 대형 소방차 진입이 곤란한 장소에서 소방관 및 비전문가도 1인 단독으로 초기화재를 쉽게 진입하고 유용하게 사용 할 수 있는 소방차 개발하고자 하였다.

국립방재연구원



〈등판 시험〉



〈미분무 관창〉

미래형 소형 소방차 개발을 통해 4륜 구동 및 차량 인출 동력을 사용하면서 기동성을 강조한 1.5톤형 소형 소방차량을 개발하였고, 전천후 운행가능한 궤도 주행 시스템을 적용하였다. 또한 개발된 소형 소방차에는 피해를 최소화 할 수 있는 소화장비 2대를 탑재하였으며, 유무선 조적이 가능한 소화포를 탑재 하였다.

본 연구 개발 결과 대형화재시 소방차가 접근하기 어려운 경우 소방관의 안전을 고려하여 차량 내부에서 소방활동이 가능한 환경을 구축하였고, 전담의용소방대 및 지역대 등에서의 소형 소방차를 운영하여 재난으로 인한 경제적 손실 및 인명손실을 최소화 할 수 있게 되었다. 또한 CCD 카메라 및 차량의 실내 모니터를 통한 과학화, 첨단화된 장비를 갖추어 재난으로부터 안전을 책임지고 국민이 만족하는 안전서비스를 제공할 수 있는 선진형 소방체제의 구축에 이바지 하였다.



〈미래형 소형 소방차〉

| 맺음 말 |

2011년 10월 각종 재난발생으로부터 국민을 보다 안전하게 보호하기 위해 소방방재청 소속 방재연구소를 행정안전부 소속 국립방재연구원으로 확대·개편 되었다. 이러한 개편은 기존 자연 및 인적재난 중심의 연구기능 뿐만 아니라, 국가기반체계 보호 등 사회적 재난과 생활·교통·시설·어린이 안전분야 연구까지 확대하고, 첨단 기술을 활용한 재난 원인 및 재난 영향분석 평가기능을 보강한 명실상부한 재난분야 총괄 연구기관으로 나아가게 되었다. 따라서, 국립방재연구원에서는 기존의 소방방재청 R&D 뿐만 아니라 행정안전부의 R&D 까지 종합적으로 추진하게 된다.

이러한 재난안전분야 R&D의 환경변화 속에서 국민의 안전 확보를 달성하기 위해 '12년부터는 "실용적 재난안전 우수기술 개발 및 확보"를 적극 추진해 나갈 계획이며, 재난분야 종합 연구기관으로 재탄생한 국립방재연구원을 중심으로 재난안전분야 R&D는 더욱 강화될 것으로 기대된다.