

도시홍수 대응과 지역자율방재단의 연계



정인주

(주)이도 대표이사
jj0468@hanmail.net



이영준

부산광역시 자연재난대응팀장
helloman@korea.kr

본 내용은 '16년 3월 11일 국가과학기술심의회 의결안건인 "제2차 재난 및 안전관리기술개발 종합 계획 수정(안)"에 대한 소개자료입니다.

1. 서론

우리나라는 이상기후에 의한 재난 발생의 불확실성 증가, 재난 유형의 다양화 및 대형화, 자연재난과 사회재난의 복합적 재난발생, 도시화 및 산업화에 의한 재해 취약성 증가로 도시홍수피해 규모는 대형화 되고 있다.

지난 2014년 8월 25일 집중호우는 부산·울산·경남지역에 대규모 피해가 발생하였으며, 일부 지역에 따라 시간당 최대 130mm의 집중호우가 내리면서 산사태 및 도로 하천 범람으로 도시기능이 마비되는 등 지역적으로 인명 및 재산피해가 발생되었다. 특히 지역별 강우량 편차가 크게 발생하였고 산지와 평지에서도 큰 편차가 발생하였다. 국지성 집중호우로 인해 도시지역 산지부에는 산사태 발생으로 우수관로 유입부는 토석류로 인해 막혀서 우수관로의 기능을 상실하였으며, 이에 도시침수 피해가 증가하고 있으며 도시홍수피해 양상도 변화되고 있다.

이와 같이 강우발생의 양상에 따라 도시홍수피해에 대한 대응도 다르므로 강우발생 예측은 매우 중요하다. 당시 구름의 경로에 따라 지역별 강우량을 사전에 검토하여 강우량의 증가 여부를 판단하여 대응하였다면 피해를 조금이라도 줄일 수 있었을 것으로 생각한다. 그러나 지자체에서 이와 관련

된 업무를 수행하는 담당 공무원의 수는 매우 부족한 실정이며, 자연재난 발생 시 어떠한 대응을 수행하기에도 턱없이 부족한 인력으로 구성되어 있는 것이 현실이다.

최근 이상기후에 의한 재난발생의 불확실성 증가와 자연재난과 사회재난의 복합적 재난발생 등 재난환경이 다양화되고 대형화 되고 있는 시점에서 재난관리의 효율성 증대와 현실적인 대안이 절실히 필요하다.

2. 새로운 도시재난관리 시스템

우리나라 국가재난관리정보화 2단계에서 BPR/ISP계획을 수립하였으며, 이후 2005년 재난관리 정보화 확산기에 접어들면서 범정부 재난관리네트워크 구축 및 시도간급구조표준시스템을 구축하였다. 이후 2008년부터 재난관리시스템의 고도화 및 성숙기에 들어서면서 재난영상정보 통합, 재해 상황분석판단시스템, 재난안전정보 포털 등 재난관리에 필요한 시스템들이 구축되었다. 국가재난관리정보시스템은 범 정부 재난관리네트워크 구축을 통하여 유관기관의 정보를 공유하여 중앙재난관리시스템과 시·군·구 재난관리시스템을 연계하는 등 재난관리 업무지원 체계를 확립하였다. 국가재난관리시스템의 구성은 [그림 1]과 같이 재난감지, 분석판단, 대국민서비스, 대응복구, 상황전파 기능으로 구성되어 있으며, 지자체 재난관련 담당자들이 실시간 시스템을 이용하고 있다. 그러나 관련 실과 및 행정업무의 연계성 등이 미흡하여 시스템의 활용은 한계가 있다.



그림 1. 국가재난관리정보시스템 구성

재난감지(CCTV, AWS) 및 상황전파 기능은 재난관리 담당자들의 지원업무에 도움이 되고 있으나, 재난 예측과 피해규모, 현실과 연계된 대응체계를 구축하는데는 국가재난관리정보시스템의 역할에도 한계가 있다고 본다.

최근 이상기후로 인한 국지성 호우발생빈도는 증가하고 있으며 재난유형도 도시화 등 여러 가지 이유로 복합재난 발생이 증가하고 있다. 이에 따라 현재에는 재난관리정보시스템의 역할도 중요하지만 현장과 연계된 새로운 도시재난관리시스템 구축이 절실히 필요하다. 지자체의 재난관리 담당자의 업무는 인원수 대비 수행하기에는 역부족이다. 재난관련 행정업무를 수행하기에도 어려운 상황에서 현장과 연계된 재난에 대한 대응은 한계에 부딪쳐 있다.

현재 우리나라는 어느 때보다 국민참여형 자율방재 행정체계 구축이 필요하다고 생각한다. 자발적 참여형 방재역량을 강화하기 위해서는 마을단위별 방재활동 활성화로 주민들의 방재의식 및 자율방재역량 강화가 필요하고, 재난관리 전문가 양성을 위한 교육기관 확대 및 전문인력을 체계적으로 양성하기 위한 교육과정도 필요하다. 또한 행정융합방재시스템 구축 및 활성화 방안이 마련되어 재난관리시스템 및 재해구호시스템과 연계체계를 개선하고 통제기능이 신설되어 담당 공무원의 운영능력 강화도 필요하다.

지자체의 재난관리 담당업무의 효율적인 지원은 현실성 있는 국민참여형 자율방재 행정체계 구축이라고 생각한다. 이를 위해서는 무엇보다도 지역자율방재단을 활성화하여 지역자율방재단원의 임무 및 역할을 수행할 수 있도록 국가차원의 지원이 필요하다. 지역자율방재단은 행정업무 지원 뿐만 아니라 현장과 밀착되어 예방·대비·대응·복구의 4단계를 수행할 수 있을 것으로 전망되며 이와 같은 시스템이 새로운 도시관리시스템의 핵심이 아닐까 생각해 본다.

따라서 새로운 도시관리시스템을 조기에 구축하기 위해서는 지자체마다 도시지역 여건이 상이하기 때문에 지역도시 여건에 적합한 관리시스템 체계 구축이 절실하다. 이상기온, 집중호우(태풍), 또한 지진발생 상황 등에서 재난관리상황실(컨트롤타워)에서 지역별로 피해우려 상황을 예측분석(감지)하여 도시기반시설(상·하수도, 도시가스, 전기배전 시설, 저지대 도로 등)을 지역별, 구간별 등 선제적 차단시스템 연계와 시민대피(대응) 체계관리로 재난관리 행정지원 능력을 향상하고, 아울러 지역자율방재단 활성화 지원으로 지역현장 재난의 밀착관리 역할 강화가 필요하다.

3. 지역자율방재단 소개

지역자율방재단은 정부·지자체의 행정력만으로 다양한 재난에 대처하기는 한계가 있기 때문에 민간이 참여하는 지역단위의 자율방재를 통해 재난대응 능력을 향상시키고자 수립되었다[그림 2].

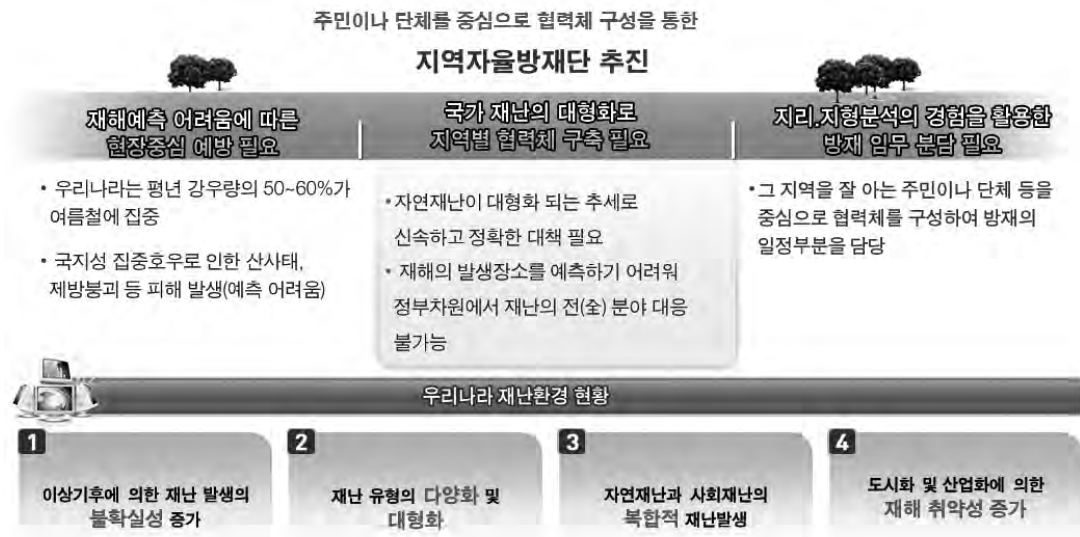


그림 2. 지역자율방재단 수립 배경

지역자율방재단의 법적근거는 자연재해대책법 제66조이며 다음과 같다.

자연재해대책법 제66조(지역자율방재단의 구성 등) ① 시장·군수·구청장은 지역의 자율적인 방재 기능을 강화하기 위하여 지역주민, 봉사단체, 방재 관련 업체, 전문가 등으로 지역자율방재단을 구성·운영할 수 있다. ② 국민안전처장관 및 지방자치단체의 장은 지역자율방재단을 활성화하기 위하여 예산 등을 지원할 수 있으며, 시장·군수·구청장은 지역자율방재단 구성원의 재해 예방, 대응, 복구 활동 등 기여도에 따라 복구사업에 우선 참여하게 하는 등 필요한 사항을 지원할 수 있다. ③ 지역자율방재단의 구성·운영 및 지원 등에 필요한 사항은 대통령령으로 정한다.

지역자율방재단은 대체로 기존의 단체(의용소방대 등)로 구성되어 있으며 단체임원(회장 및 총무 등)이 단원으로 가입되어 있다. 국민안전처에서도 최근 지역자율방재단 활성화 세부 지침을 지자체에 배포하였으며 유사단체와 중복 가입을 지양하도록 하고 있다. 지역자율방재단원이 단체임원으로 구성됨에 따라 자율방재 활동시 지역자율방재단 중심보다는 각 단체중심으로 운영되는 경우가 많다. 또한 통장, 이장 등으로 구성되어 있어서 오히려 자율방재단의 활성화에 어려움이 있을 수 있다.

최근에는 지역자율방재단의 변화를 볼 수 있다. 형식적인 훈련 및 홍보활동을 벗어나 여름철 재난을 대비하고 겨울철 폭설을 대비하는 등 자율방재단 단원은 전원 장비를 사용할 수 있도록 훈련하고 있으며 지역별 재해위험지역 위치를 파악하는 등 활발한 활동을 하고 있다.



그림 3. 지역자율방재단 활동

4. 지역자율방재단 구성 및 역할

우리나라의 자율방재단은 229개 시·군·구에서 3,092단수 59,440명으로 구성되어 있고 활동횟수는 10,515회, 참여인원은 205,267명이며 [표 1]과 [그림 4]와 같다. 단원수는 서울시, 경기도, 전남 순으로 각 6,000명 이상이 활동하고 있으며, 부산시의 경우는 약 3,775명이 활동하고 있다.

표 1. 자율방재단 구성 및 활동실적

(2016년 7월 현재)

방재단구성					활동실적	
시도 연합회	시군구 (단수)	읍면동 (단수)	인원수 (명)	예산 (백만원)	활동횟수	참여인원
17	229	3,092	59,440	4,327	10,515	205,267

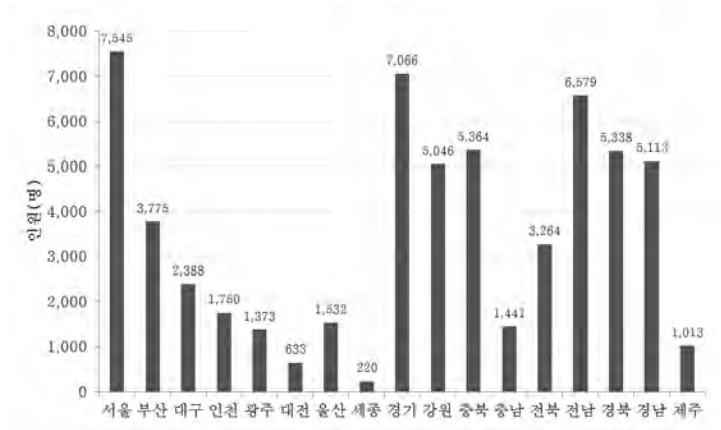


그림 4. 시·도별 지역자율방재단 구성(인원수)

지역자율방재단은 총괄관리반, 현장예찰반, 이재민구호반, 전문가반으로 구성되며 부산광역시의 지역자율방재단의 구성은 [그림 5]와 같으며, 역할 및 임무는 [표2]와 같다. 총괄관리반은 재난안전 대책본부 상황실과 연계되어 각 반별 역할과 임무를 확인하여 방재단 활동의 각종 정보를 총괄한다. 현장예찰반은 평상시 구호물자 등 인적·물적자원 수요처 조사 등을 실시하고 우기시 세월교, 산사태 위험지역 등 재난안전선 설치 및 주민대피로 등 점검하고 총괄반에게 전달한다. 이재민구호반은 이재민 대상의 의료·생활·학습·환경 지원 등 위로활동과 대피장소 질서유지 등 선진시민의식을 고취하고 총괄반에 상황전달 및 연락체계를 유지한다. 전문가반은 피해지역 교통정리, 인명구조, 피해지역 순찰, 중장비지원 및 복구지원, 사례발굴 및 홍보의 역할을 한다.

특히 지역자율방재단은 재난 단계별(예방·대비·대응·복구)로 참여할 수 있으며 재난상황실에서 자율방재단 단원을 통제할 수 있다.



그림 5. 부산시 지역자율방재단 구성

표 2. 부산광역시 지역자율방재단 역할 및 임무

구성	역할 및 임무	비고
총괄관리반	<ul style="list-style-type: none"> • 재해발생 전 지역에 대한 상황관리 및 단원배치 • 긴급상황 처리와 전문인력 필요시 전문단체 연결 • 총괄지휘 및 자치단체와 비상연락망 유지 • 재난안전대책본부 상황실과 연계, 현장문제 처리 • 방재단 활동의 각종 정보는 총괄반으로 일원화 	
현장에출반	<ul style="list-style-type: none"> • 상황실간 핫라인 유지 • 세월교, 산사태위험지역 등에 재난안전선 설치 • 예상강수, 누적강수 등을 고려 주민 신속 대피 • 주민대피시 대피로를 따라 대피 안내 유도 • 구호물자등 인적, 물적자원 수요처 조사 및 지원 • 구호물자 접수.배분센터 인력 지원 • 현장상황을 정리하여 총괄반에 전달 	
이재민구호반	<ul style="list-style-type: none"> • 대피장소의 쾌적한 환경조성 • 이재민 대상의 의료·생활·학습·환경 지원 등 위로활동 • 대피장소 질서유지 및 화재예방 등 선진시민의식 고취 • 재해주민의 가족 찾기 등 인접 대피장소와 연락 • 총괄반에 상황전달 및 연락체계 유지 	
전문가반	<ul style="list-style-type: none"> • 피해지역 교통정리 • 인명구조, 피해지역 순찰 및 차량운행 • 피해지역 및 주변지역 순찰, 차량통행로 확보 • 사례발굴 및 홍보 • 침수지역 보일러, 위생배관 점검 • 피해지역 및 각 센터 등의 전기보수 및 가설 • 피해지역(농가) 조사 및 봉사수요처 발굴 • 중장비지원 및 복구지원 	

5. 선진 도시홍수 재난관리 기법 적용

미국의 재난정보관리체계는 국가수자원정보시스템(USGS)와 국가안전관리정보화시스템(FEMA)으로 운영되며 미국해양대기청, 미국지질조사국, 연방재난관리청 등 연계되어 있다. 국가수자원정보시스템은 Ground-Water Site-Inventory System, Water Quality System, Automates Data-Processing System, Water-Use Data System 등으로 구성되어 있다. 국가안전관리정보화시스템은 Enterprise Management System, National Flood Insurance Program Database, Preparedness, Training and Exercises System, National Emergency Coordination Center, National Fire Incident Reporting System 등으로 구성되어 있다.

국내의 경우에도 선진 재난관리를 위하여 스마트 재난상황관리시스템(스마트 빅보드)을 구축하여 정보시스템간 연계 플랫폼, 다양한 정보수집 기기 연동, 빅데이터 기반 상황판단 지원정보, 맞춤형 관리서비스를 제공하고자 노력하고 있다. 그러나 지자체의 재난관련 행정업무와 연계하고 재난 발생시 대응에 활용하기에는 시기적인 제약조건이 있다. 이에 선진 도시홍수 재난관리 기법은 지자체에 담당자들이 재난상황을 쉽게 의사결정 할 수 있는 시스템이라고 판단한다. 최근 이상기후에 따라 예측하기 어려운 재난에 대하여 예방·대비 단계에서부터 재난관련 담당자 뿐만 아니라 지역자율방재단원들도 참여할 수 있는 “참여형 선진 재난관리 기법” 개발이 절실히 필요하다.

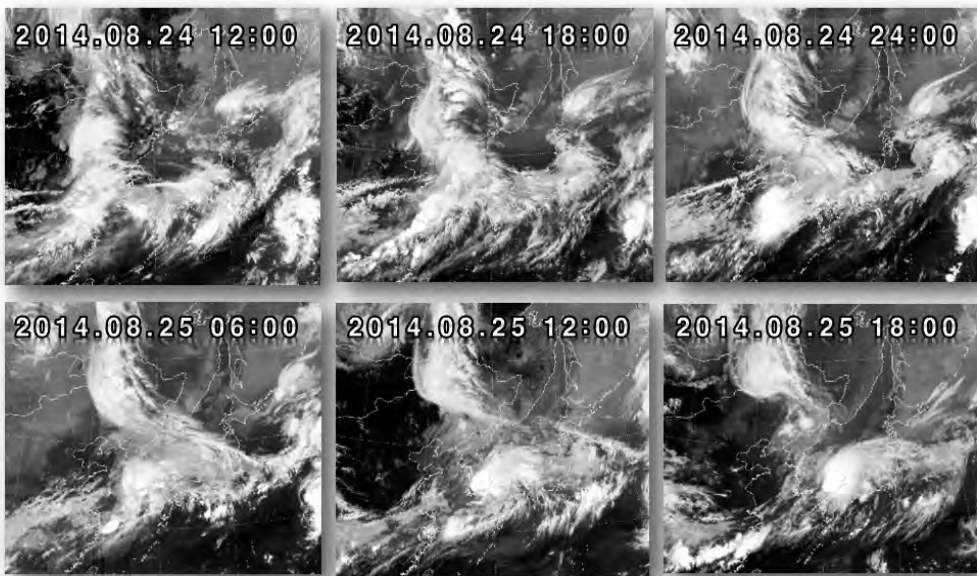


그림 6. 2014년 8월 25일 집중호우 구름이동 경로

2014년 8월 24일~25일 집중호우를 살펴보면 [그림 6]에서 보는바와 같이 시간별 구름의 이동경로를 확인할 수 있다. 8월 24일 24시에 생성된 구름에 대한 강우량을 목포와 제주도의 기상관측소 자료를 획득하고, 25일 06시에 여수, 진주 등 전남 및 경남의 강우량을 획득할 수 있었다. 그리고 25일 12시에 경남에 도달했을 때 해당되는 관측소의 강우량을 획득했을 경우 강우량의 발생 양상을 파악할 수 있었을 것으로 판단된다. 이는 부산시에 도달했을 경우 구름의 경로와 강우량의 증·감 여부를 확인하고 강우량을 예측하는데 정확도를 향상시킬 수 있었고 대비·대응시 인명 및 재산피해를 최소화 할 수 있을 것으로 전망한다. 단, 집중호우 발생시 실시간 분석을 수행해야 하나 행정업무 수행 추가인력 지원 없이는 상황판단이 불가능하다. 따라서 지역자율방재단 전문가반 지원이 필요하며 의사결정 시스템 개발을 통한 담당자에게 의사결정을 쉽게 할 수 있도록 지원이 필요하다.

6. 결론

기후변화에 따른 국지성 집중호우는 도시지역에서 복잡하고 다양하게 피해가 발생하고 있다. 또한 지자체에서는 재난관련 업무는 증가하고 있으며, 반면 업무수행 인력은 충원이 어려운 실정이다. 따라서 이러한 도시재난관리에서 인력측면의 관리보다 현실적인 도시홍수방어 및 대응을 위해서 새로운 도시홍수 재난관리 기법이 필요하다. 첫째, 시스템 도입부분에서 시스템은 모니터링과 의사결정을 쉽게 할 수 있어야 한다. 물론 행정업무와 연계되어야 하며, 각 지자체별 관련실과가 동참할 수 있는 체계구축이 필요하다. 둘째, 부족한 재난관리 담당자의 팔과 다리 역할을 할 수 있고 현장 밀착관리가 강화될 수 있는 지역자율방재단 운영메뉴얼의 작성이 필요하다. 현 지역자율방재단은 형식적 단체에서 현실적 단체로 변모하고 있으며, 부산시에서는 워크숍 등을 통해 계속 노력하고 있다. 부산시와 구·군, 구·군과 자율방재단의 연계를 통하여 서로 소통할 수 있는 기회를 부산시에서는 적극 지원하고 있다. 북구, 사하구의 자율방재단에서는 운영 매뉴얼이 필요하다고 도움을 요청하고 있다. 이와 같은 지속적인 활동은 지역주민들의 자발적인 참여를 유도하고 있으며 국민안전처에서 추구하고 있는 자발적 주민 참여형 지역자율방재단으로 거듭나려고 노력하고 있다. 이는 현재 도시홍수 재난관리체계의 전환점이 될 것이라고 믿고 있으며 재난관련 담당자 및 지역자율방재단 단원들에게 깊은 감사의 말씀을 드립니다.