

도시방재를 위한 현안 및 대응방안에 관한 고찰적 연구

백민호

각종대학교 수석박사학위

본고에서는 도시방재를 위한 현안 및 대응방안에 관한 고찰적 연구로서 재난발생의 환경변화의 검토로 지구적 차원의 재난발생주기와 우리나라의 재난 발생현황에 대해 정리하고 검토하였다.

또한, 도시형 재난에 대한 검토로 도시형 재난의 원인과 전망, 도시재난관리의 특수성과 도시방재의 주요현안에 대해 정리하였고, 도시방재를 위한 기술적 가능성, 도시재난관리시스템이 갖추어야 할 기능, 도시방재계획을 위한 위험도평가의 기능, 도시방재정보의 요구도 조사사례를 정리하였다.

주제어: 도시방재, 재난발생, 환경변화, 도시재난관리시스템

I. 재난발생의 환경변화와 추이

1. 지구적 차원의 재난발생현황과 추이

「21세기에는 지구온난화에 따라 한층 극단적인 건조나 호우가 발생하고, 여러 지역에서 엘니뇨현상에 따라 발생하는 가뭄이나 홍수 등의 위험성이 증가할 가능성이 높다」라고 기후변동에 관한 정부 간 패널(IPCC)¹⁾의 제3차 보고서에서 요약서로 정리하고 있다.

또한 일본의 지구 프론티어 연구시스템(Frontier Research System for Global Change)의 기후 모델에 의한 지구전체의 연평균 기온편차(℃)의 변화예측에서도 지구온난화에 의한 기온의 급속한 변화를 예측하고 있다(<그림 1> 참조).

유엔(UN) 산하 세계기상기구(WMO)²⁾에서 연례적으로 발표하는 『2004년 지구온난화 보고서』에 따르면 「지난 2004년도는 1861년 기상기록이 시작된 이래 역대 네 번째로 높은 기온을 보였으며, 최근 10년간 무려 아홉해가 기상기록 이후 가장 무더운 날씨에 포함되었다고 밝히고 있다. 아울러 지구온난화에 따른 향후 기온의 상승세는 계속될 것이며, 이로 인한 기상이변으로 인하여 태풍, 집중호우, 해일, 폭염, 가뭄 등 자연재난이 더욱 빈발할 것이 우려된다고 경고」하고 있다.

이러한 예측을 뒷받침하기라도 하듯이 최근의 자연재난은 세계적인 문제가 되고 있다. 2002년 중동부 유럽에서는 100년 만에 최악의 홍수가 발생하여 93명의 사망자와 수만 명의 이재민이 발생하였으며, 2004년 가까운 일본에서는 근년에 유례를 찾을 수 없는 10회의 태풍과 2회의 집중호우로 224명의 사망자가 발생하였다.

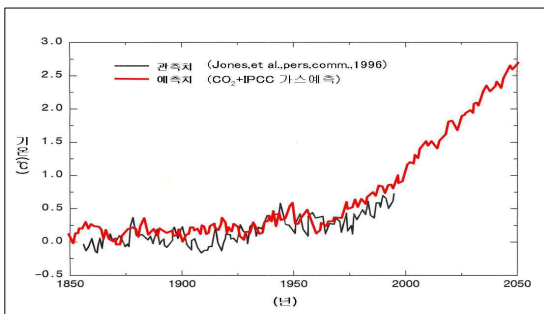
특히, 2004년 12월 26일 남아시아에서 발생한 지진해일은 우리나라 여행객 30명을 포함하여 80여개 나라에

1) IPCC(Intergovernmental Panel on Climate Change): 기후변화에 관련된 과학적·기술적 사실에 대한 평가를 제공하고 국제적인 대책을 마련하기 위한 유엔 산하 정부 간 협의체로 비정기적으로 발표하는 보고서를 통해 인간이 만든 공해물질에 의해 발생하는 기후변화와 관련된 과학적·기술적·사회경제학적 정보를 제공하며, 유엔환경계획(UNEP)과 세계기상기구(WMO)가 기후변화를 분석하기 위해 1988년 11월 공동으로 설립했다. IPCC의 목적은 각국의 과학자 및 기술·경제·정책 토론자들이 모여 기후 변화에 관한 유용한 과학정보를 평가하고, 기후변화로 인한 환경측면 및 사회 경제적 측면의 영향을 평가하며, 이에 대한 대응전략을 수립하기 위한 것이다.

2) 세계기상기구 [World Meteorological Organization] : UN (United Nations: 국제연합)의 전문기구로, 1879년에 창립한 IMO(International Meteorological Organization: 국제기상기구)가 그 전신이다. 1947년 IMO이사회에서 새로운 기구를 창설하기 위하여 세계기상협약을 채택하였고, 그 결과 1951년부터 44개 회원국으로 WMO가 활동을 시작하였다. 관측망 확립을 위한 세계 협력, 기상사업 설비를 갖춘 기상중추의 확립·유지, 기상정보의 신속한 교환조직 확립, 기상관측 표준화와 관측 및 통계의 통일성 있는 간행 확보, 항공·항해·농업 및 인류활동에 대한 기상학 응용, 기상학 연구 및 교육의 장려와 국제적인 조정 등을 목적으로 한다.

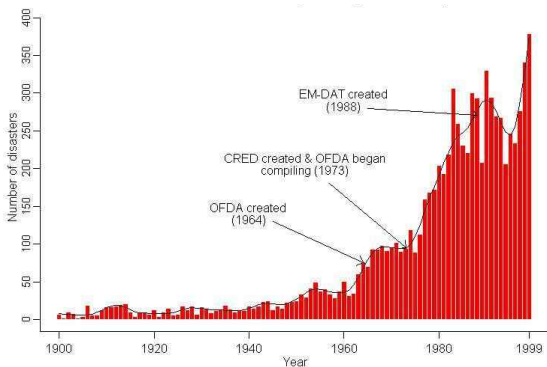
걸쳐 15만 명 이상의 귀중한 인명피해와 150만 명 이상의 이재민을 발생 시키면서 해안가 주택과 공공시설 등을 초토화 시켰다.

2005년 허리케인 카트리나가 미국남부를 강타하면서 루이지애나 주(州) 뉴올리언스는 도시의 80%이상이 침수되었고, 막대한 인명피해 및 재산피해가 발생한 상황을 볼 때 이는 특정 국가, 특정 도시만의 재앙이 아닌 “세계 지구촌의 대재앙”으로써 시사하는 바가 크다.



자료: <http://www.frontier.esto.or.jp/manabe/jp/kagaku/mana04.html>

<그림 1> 기후모델에 의한 지구전체의 연평균 기온편차(°C)의 예측
(기준년(1880~1920)을 0.0으로 했을 때의 증감치)



자료: The OFDA/CRED International Disaster Database.

<그림 2> 세계의 자연재난 발생현황

이와 같이 기상변화는 지구촌에 기상이변을 초래하여 곳곳에 폭우 피해를 빈번하게 발생시켰으며 인구의 급격한 증가와 산업화의 가속으로 인해 그 피해가 더욱 가중되고 있으며, 이는 CRED(the Center for Research on the Epidemiology of Disaster)에서 조사한 1900년 이후 세계 도시에서 발생한 자연재해의 변화를 나타낸 조사결

과 <그림 2>에서도 20세기 초에 비해 수백 배의 재난 발생빈도를 볼 수 있다.

2. 우리나라의 재난발생현황과 추이

우리나라는 전 국토의 70%이상이 산지로 구성되어 있는 지형학적인 요인으로 인해 강우발생시 유출량이 하류부 하천으로 짧은 시간에 침투 홍수량이 증가하여 홍수재해의 위험성이 크다.

산지 및 산림지대의 지질상태도 대부분 화강암과 편마암으로 구성되어 피복도가 낮고 수분의 함유능력이 적어서 수목의 생장에 부적당하다. 풍화, 침식 등으로 산사태를 유발하거나, 하천 유사량을 증가시켜 하상 상승의 원인이 되고, 하천의 통수능력을 저하시켜 급격한 유출을 초래하여 홍수피해를 자주 발생시키고 있다.

우리나라의 연평균 강수량은 1,315mm 정도이나 강수 분포를 보면 6월에서 9월사이의 여름철에 2/3가 집중된다는 기상학적인 요인으로 이 시기에 홍수재해에 대한 위험성이 크고 자연재난이 반복되고 있다.

1995년 태풍 「Janis」, 1996년 국지성 집중호우, 1998년 태풍 「Yanni」, 1999년 경기북부지방의 집중호우, 2002년에는 전국적으로 10일 이상의 장기호우가 특징 중의 하나였다. 특히, 2002년 8월에 전국이 장기호우로 큰 고통을 겪고 있는 가운데, 제15호 태풍 「RUSA」가 우리나라를 지나가면서 16개 시도에 246명의 사상자와 5조 1479억 원의 재산피해가 발생하였으며, 2003년에는 태풍 「매미」로 인해 사망 132명과 4조7천억이라는 재산피해가 발생하였다. 또한 「매미」의 내습으로 인해 경남지역의 전주가 8,900여개소, 변압기가 4,800여개소 피해를 입었으며, 이로 인해 경남에는 51만호, 부산·울산 지역에는 33만호의 정전사태가 발생하였으며 2001년 이후 매년 우리나라에서는 자연재난에 의한 재산피해가 급격하게 증가하고 있는 상황이다(<표 1> 참조).

우리사회는 산업화·도시화가 급속하게 진전되면서 시설물의 대형화, 지중화, 고층화 등 이용형태가 다양하게 늘고 있다. 그 동안 잠재된 각종위험의 표출로 성수대교 붕괴(1994년), 삼풍백화점 붕괴(1995년), 인천호프집 화재(1999년) 등 일련의 아픈 사고를 경험하였고, 2003년에 발생한 대구지하철 화재참사로 공공시설물 및 다중이용시설에서의 대규모화 된 재난사고의 문제점을 다시 경

협하였다.

<표 1> 최근 10년간의 자연재난에 의한 인명피해 및 재산피해 현황

(단위: 명, 십억원)

구 분	'96	'97	'98	'99	'00	'01	'02	'03	'04	'05	평균
사망 피해	77	38	384	89	49	82	270	148	14	52	120
재산 피해	618	235	1,738	1,368	709	1,387	6,775	4,778	1,257	1,050	1,991

자료: 소방방재청(2007).

<표 2> 최근 10년간의 인적재난에 의한 인명피해 및 재산피해 현황

(단위: 명, 십억원)

구 분	'96	'97	'98	'99	'00	'01	'02	'03	'04	'05	평균
인명 피해	사망	72	102	51	23	65	33	38	59	33	49
	부상	261	412	455	299	378	279	243	250	156	290
재산피해	18	6	14	44	73	5	12	2	6	40	22

자료: 소방방재청(2007).

II. 도시형 재난에 대한 전망과 특수성 검토

1. 도시형 재난의 원인과 전망

도시형 재난의 유형은 재난발생원인, 재난발생장소, 재난의 대상, 재난의 직·간접적 영향, 재난발생과정의 진행속도 등의 기준에 의하여 분류된다. 이러한 분류 중 재난의 발생 원인에 따른 자연재난과 인적재난이 가장 보편적으로 수용되고 있으나 사회여건이 변화됨에 따라 이러한 구분의 기준이 모호해지고 있으며 기술적·사회적·경제적 원인변화로 인해 재난에 주는 영향도 다양해지고 있는 상황에서 도시형 재난발생원인과 전망에 대해 정리하면 <표 3>과 같다.

<표 3> 도시형 재난의 발생원인과 전망

도시형 재난의 발생원인과 전망		
재난발생원인	재난유형	피해발생전망
○계획단계에서 방재 개념이 적용되지 않은 도시에서 도시형 재난 발생	홍수	• 지역적 폭우의 발생으로 인한 국지적 홍수피해 증대
	내수침수	• 도시확대 및 토지고도이용화 증대에 따른 내수침수피해의 증대
○시설물의 노후화로 인한 시설물유지 관리 및 위험증가	가뭄	• 이상기온으로 인한 장기적인 가뭄피해 발생 가능성의 증대
	산사태	• 개발에 따른 다수의 불안정 비탈경사면의 증대로 산사태위험 증대
○사회의 고도화, 복잡화, 다양화로 인해 재난원인이 중복화	지진 및 지진해일	• 내진설계의 미비 속에 지진발생 가능성 내재 • 토지고도이용으로 인한 지진피해 대형화
	시설물피해	• 기반시설물의 노후화로 인한 재해 취약성의 증대 • 각종재난에 대한 2차재해 증대
○전력, 가스, 수도, 정보통신망, 교통망 등 라이프라인에 대한 의존성 증대	교통사고	• 교통량 증가, 도로망 확충에 따른 사고피해의 증가 및 대형화
	화재	• 도시건물의 고층화 및 차량증가로 화재진압의 어려움 발생 • 지하공간의 폐쇄성은 인명피해 및 화재진압의 어려움 발생 • 토지고도이용화로 방화 취약성 증대
○산업구조의 효율성에 따른 상가 및 산업지역의 통합화로 인한 재난의 대규모화	폭발	• 주민생활지역내에 위험시설의 증가 및 가스관로의 노후화에 따른 위험성 증대
	화생방사고	• 인체유독 산업시설의 노후화로 인한 사고 발생가능성 증대
○도시기반시설, 산업시설의 집중화, 네트워크화로 피해가 발생하면 2차, 3차 재난으로 확대 가능성 증대	정보통신망의 파괴	• 정보통신망에 대한 의존성이 증가됨으로 인해 정보통신망의 파괴에 의한 2차 재해의 대형화
	기타	• 인간성 상실에 따른 범죄 및 국제테러, 파업 등의 위험성 내재

2. 도시재난관리의 특수성 검토

재난관리기관의 가장 이상적인 상태는 서비스를 제공하지 않는 상태이며, 특히 재난이 발생하여 그에 따른 활동을 하는 사례가 적으면 적을수록 더 성공적인 조직이다.

그렇지만 현대도시사회는 언제든지 재난이 발생할 가능성을 가진 사회이나 재난관리체제는 경제성의 원리가 지배적으로 작용한다. 항상 재난발생에 대해 경계를 하면서 최신의 장비와 적절한 대응을 위해 관계 기관 간에 사전 긴밀한 협조 체제를 구축하지 않으면 안 된다.

재난관리체제는 일반 조직체제와는 다른 특수성을 갖

는다. 일반 조직체제는 이미 수립된 정책이나 규정을 표준운영절차에 따라 집행하고 관리하도록 되어 있으며, 그 절차에 의하여 업무를 처리하고 감시도 이루어진다.

그러나 재난관리체제는 언제, 어떤 유형의 재난이 어떤 형태로 발생할 것인지 예측이 불가능하며 그에 따른 표준운영절차를 규정하기가 곤란하다. 그러나 우리나라의 재난관리는 일반 행정기관처럼 다루어졌다. 즉, 일반 행정기관의 표준운영절차에 따라 업무가 이루어지도록 규정되었고, 그리고 표준운영절차에 의해 감시가 이루어진다. 또한, 재난관리체제의 특수성과 계속성을 유지하지 못하고 있다. 따라서 재난담당자에 대한 교육이 제대로 이루어질 수 없고, 재난대처능력이 부족하다. 그러므로 효과적인 재난관리가 이루어지기 위해서는 재난관리체제의 특수성과 지속성이 고려되어야 한다.

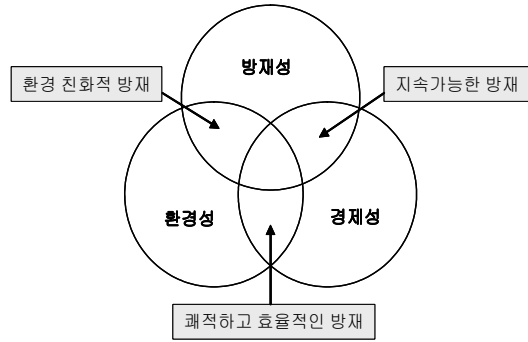
현대도시의 재난종류는 다양하여 교통사고, 산업재난, 자연재난, 원자력 사고, 유독성 물질의 누출 등 그 종류와 유형이 복잡하다. 따라서 각 재난에 대응하는 기관의 수도 많을 뿐 아니라 예방에서 복구까지는 많은 비용이 소요되며 그 처리과정이 복잡한 경우가 대부분이다.

또한, 재난관리를 위한 임시적 행정체계가 장기화되면 투입된 인력운용과 자원의 관리, 이재민을 위한 행정서비스 체계가 단순하지 않으면 대응행정기관간의 갈등, 각종 부작용 등이 누적되면 해결방법을 찾는 데 어려움이 있는 문제점을 안고 있다.

III. 도시방재의 주요현안

우리나라의 재난관리를 보면 지금까지 사후피해복구가 중심이었고, 각 분야별 재해위험 요인의 제거로 귀중한 인명과 재산을 보호하여야 하나 재난 발생 후 구조조치나 복구대책에 치중하여 체계적인 도시방재대책 수립이 미흡하였다.

그러나 도시방재계획의 수립에 있어서 방재성 확보만을 우선적으로 하는 경우, 경제성 확보에 문제가 발생한다. 또한 방재성과 경제성을 우선하는 경우 환경성이 무시되는 경우가 생김으로 24시간 활동하고 생산과 소비가 지속되는 도시공간은 방재성, 경제성, 환경성이 조화를 이루면서 지속 가능한 방재, 쾌적하고 효율적인 방재, 환경 친화적 방재가 이루어질 수 있는 계획이 요구된다 (<그림 3> 참조).



<그림 3> 효율적 방재계획을 위한 Diagram

도시재난은 발생 원인이나 발생규모와 상관없이 인간 생활과 사회에 피해를 가져와 원래의 기능과 질서를 상실하게 하며, 이로 인한 사회적 악영향이 막대하다.

도시재난은 자연적 현상과 인위적 요인을 포함하여 인간에게 피해를 주는 현상을 의미하며 도시방재란 재난의 발생을 사전에 방지하거나 재난발생시 피해의 확대를 방지하고 피해복구를 신속히 하는 것이다.

도시는 고밀도의 주거공간과 인공적 건축물 및 기반시설을 갖추고 있고 특히 전기, 가스, 수도, 통신 등의 도시기반시설과 도로, 철도 등의 공공서비스에 의해 유지되고 있어 도시에서의 재난은 광범위하고 예상치 못한 파급효과를 발생시키게 되므로 새로운 형태의 복합적인 재난에 대한 대처가 필요하게 된다.

따라서 도시재난과 피해발생에 대비한 방재계획을 수립함에 있어서 각종 도시기반시설의 재난대처에 능동적이며 비상시 피해를 극소화할 수 있는 계획이 요구 된다.

이와 함께 토지이용계획, 건축규제, 도시기반정비계획, 개발적지선정, 인구배치계획, 교통망정비계획 등이 이와 연계되어야 한다. 또한 도시지역은 불특정 다수의 유동인구가 혼재하여 활동하고 있으며 공공시설 및 다중이용시설이 산재하여 있어 도시형 재난이 발생하면 곧바로 많은 인명손실로 이어지므로 건물관리자의 위기관리 능력 배양과 의무보험제도 도입방안이 필요하다.

<표 4> 최근 지역별 주요 재난발생사례

지역	재난발생 내용
서울	성수대교(94), 아현동 도시가스 폭발(94), 삼풍백화점붕괴(95), 용산 중신APT화재(97), 한진아파트 축대붕괴(97), 여의도공동구화재(00), 중곡동신경외과화재(00), 홍재동주택화재 및 건물붕괴(01), 세곡동비닐단지화재(01), 미아동LP가스폭발(01), 금호미술관가스누출(01), 불광시장상가건물붕괴(01), 송파구 고사원화재(06)
부산	구포열차 전복(93), 구포대교 버스추락(97), 장림동 화학약품공장 폭발(98), 부산골드프라자화재(98), 바지선폭발사고(99), 부일외고 수학여행교통사고(00), 대우조선 헬기추락(01), 시내버스교통사고(01), 금정구 교통사고(03)
대구	대구중앙로역 화재(03), 대구도시가스 폭발(95), 골든프라자 오피스텔 지하붕괴(97), 지하철공사장붕괴사고(00), 88고속도로교통사고(00), 사우나 폭발사고(05), 대구 서문시장 화재(05)
인천	인천 미사일 폭발(98), 인천호프집 화재사고(99), 부평구 가스폭발(02)
경기	경기여객기술학원 화재(95), 광명시장 화재(95), 남한강버스 추락사고(96), 동두천 산불(96), 과천경마장 사고(96), 안양 연립주택 붕괴(96), 부천 LP가스폭발(97), 청북상수도기압장 붕괴(98), 부천LP가스충전소폭발(98), 화성세랜드화재(99), 성남시디란주점화재(00), 안산시공정폭발화재(00), 광주여객학원화재(01), LPG폭발사고(03), 공사장 붕괴사고(05)
강원	태백탄광매물(96), 고성산불(96), 북한강준설선침몰(96), 장성광업소탄광사고(97), 강릉산불(98), 동해산불(98), 영동고속도로버스충돌(98), 동해안산불(00), 속초 청대산 산불(04), 산불(04), 대형버스전복(04), 양양산불(05)
대전	동구주택가 LP가스폭발(01)
충북	우암상가 APT 붕괴(93), 충주호 유람선 화재(94), 경부고속도로 교통사고(02), 천태산 산불(05)
충남	논산정신병원 화재(93), 천안 어관화재(01), 「임미뉴엘복음관」 화재사고(02), 천안초등학교화재(03)
전북	서해해리호 침몰(93), 남원 철도간널목 충돌(97), 익산 LP가스충전소 폭발(98), 순창 용수로터널공사 안전사고(01), 군산 개복동 대기주점 화재(02), 남원시 산불(05)
전남	아시아나 여객기 추락(93), 제5급동호 충돌(93), 화순 철도간널목 충돌(95), 씨프린스호 기름유출(95), 목포 주상복합건물 붕괴위험(97), 여천공단폭발화재(00), 순천 단란주점 가스폭발(01)
경북	포항 세라프홀인매장 화재(01), 관광버스추락사고(03), 대흥농산 화재사고(03), 버스전복(04), 공설운동장 압사사고(05)
경남	거창산불(97), 진주 관광버스 추락(01), 김해 「에어차이나」 추락(02), 마산 마도장여관 화재(02)
제주	북제주관광버스교통사고(00)
기타	KAL여객기 추락(97), 베트남기 추락(97)

최근 발생한 바 있는 일련의 대형 재난(<표 4> 참조)에서 알 수 있는 바와 같이, 도시형 재난은 발생 원인이나 유형이 매우 다양하고, 이에 대한 전문분야가 세분화되어 있으므로 재난이라는 측면에서 이를 종합적으로 파악하는 것이 요구된다.

IV. 도시방재를 위한 기술적 검토

1. 기술혁신으로부터의 가능성

우리 사회는 컴퓨터 등의 정보처리 기기, 디지털통신 등의 통신 기술 분야에서 경이로운 기술혁신이 이루어지고 있다. 또한, 인공위성 등의 위성정보나 헬리콥터를 이용한 정보 수집이 가능해져, 이러한 기기를 이용하는 것에 의해 재난에 관한 정보수집, 처리, 전달의 고도화가 이루어지고 있다. 또한, 지금까지 음성, 문자, 수치의 형태로 다루어지던 재난 정보에 영상정보의 도입으로 보다 정밀한 수치 예측과 대책에 유효한 정보수집이 가능해졌다.

급속한 경제 성장으로 인해 도시의 외적규모는 확대되고 있으나, 도시 시설물의 유지관리에 소홀했던 것이 우리의 현실이었다. 그로 인해 도시 시설물의 수명 단축과 안전으로부터 방치된 시설물의 기능장애 등의 문제가 유발되고 있다.

이러한 문제의 효율적인 해결과 각 시설물 사이의 유기적인 관계구축을 위한 시스템이 필요하며, 복잡 다양하게 변화하는 사회구조 속에서 재난대책에 대해서도 구체적이고 섬세한 대응이 요구되고 있다.

2. 도시재난관리시스템이 갖추어야 할 기능

재난발생으로 인하여 생기는 피해를 최소화하는 1단계 대책으로 1차 피해의 신속한 파악이 중요하다. 1차 피해의 검지, 통보가 효과적으로 이루어짐으로써 후속의 확대예측과 피해정보전달이 가능해질 수 있기 때문이다. 주민의 피난유도, 응급복구활동 등의 대책을 강구하기 위해서는 언제, 어디서, 어느 정도의 재난이 발생하여, 앞으로 어느 정도 확대 가능성이 있는가를 예측할 수 있는 것이 요구된다. 이를 위해서는 지역의 특성이나 과거의 피해사례, 피해의 확대 가능성 등 기본적인 정보를 수집할 수 있는 기능이 필요하다.

또한, 정보수집경로는 행정기관이나 지방단체, 민간기업 등 다양한 정보원을 통해 가능하므로 시스템의 구축단계에서부터 정보의 수집 방법이나, 정보의 처리 방법을 사전에 충분히 검토하여 시스템 구축을 하는 것이 필요하고 수집된 정보의 손쉬운 접근과 활용이 요구된다.

재난의 확산 예측 기능에는 수해의 확대 예측이나 지

진의 동시다발적인 화재의 확대 예측 등이 대표적인 예라고 할 수 있다. 재난상황 감지시스템에서 수집된 상황을 근거로 어느 정도로 피해가 확산될 것인가 하는 예측 상황을 기상조건 등 관련 상황과 연계하여 정확하게 예측할 수 있어야 한다. 재난의 확대 예측을 위해서는 시가지의 속성정보(건물구조, 건물용 등), 경계속성정보(도로, 하천, 철도 등), 기상정보(풍속, 풍향 등) 등의 정보를 사전에 데이터베이스화할 필요가 있고, 또한 시시각각으로 변화하는 기상정보 등을 온라인으로 접속하여 직접상황에 활용하는 것이 필요하다.

실시간 측정에 의해 예측된 결과는 피해 예상 지역의 주민을 위한 피난 여부의 판단을 도와주며, 피난이 필요한 경우에 피난장소의 선정, 피난장소에 가기 위한 대피로의 선정, 피난개시 시간의 결정 등, 주민의 피난을 유도하는데 있어서 재난대응 담당자가 의사결정을 할 수 있도록 필요한 정보를 제공함으로써 효율적인 피난유도 지원이 가능하도록 해야 한다.

3. 도시방재계획을 위한 위험도평가

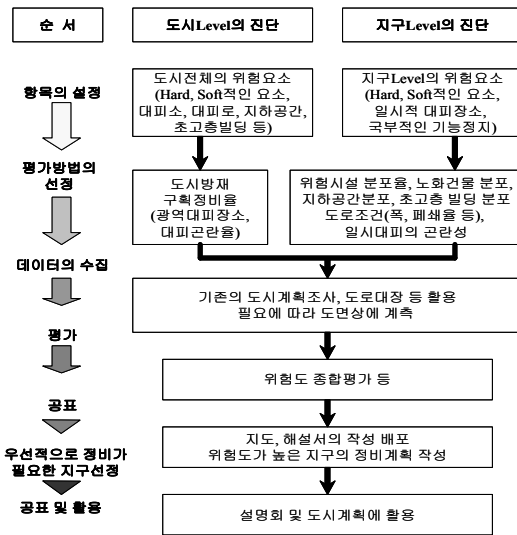
도시계획은 도시를 건전히 발전시키는 등의 목적을 기초로 토지이용이나 도시시설, 시가지개발사업 등을 계획하는 제도로 도시방재도 중요한 과제를 인지할 필요가 있다. 계획체계에서 재난으로부터 주민의 생명·재산을 지키고 도시기능을 확보하기 위한 「도시방재계획」의 위치를 부여하여 계획단계에서부터 방재개념이 적용되도록 하는 것이 중요하다.

도시방재계획은 자연조건, 지역사회 등 그 도시의 고유의 상황을 살펴 방재상의 여러 과제를 해결하는 것을 기본으로 하며, 일상적으로도 경제성, 방재성, 환경성 등이 배려된 종합적으로 질이 높은 도시계획을 통해 실현돼야 한다.

도시재난에 대한 위험성을 밝히고 널리 알리는 것이 도시방재계획의 첫걸음이다. 「위험도평가」는 재난이 발생했을 때 어디가 피해를 입기 쉬운가의 잠재적 위험성을 가리키는 것으로 「위험도판정」에 의하여 정비가 필요한 시설이나 개선을 요하는 지구가 명확해 지기 때문에 도시방재계획을 수립·진행시키기 위한 중요한 지표가 된다.

도시단위·지구단위의 재난위험도 평가방법에 의해

서 평가항목이나 방법을 설정하고 판정하는 것이 중요하다. 도시단위의 판정에 관해서는 간선도로나 공원, 도시기반시설 등의 골격적인 도시 시설의 분포를 바탕으로 도시전체의 위험성을 평가하고, 광역대피계획 등을 수립하는 것이 도시단위의 평가라고 한다면, 시민생활에 가까운 지구단위에서는 건물이나 이웃과의 관계, 지구 내 도로 등의 상황으로부터 재난의 위험성, 응급복구활동이나 일시대피의 곤란성 등의 평가가 중요하다(<그림 4> 참조).



<그림 4> 도시 위험도 평가의 순서

4. 도시방재개념으로부터의 도시계획

대도시에는 거리, 도로 등이 무계획적으로 급격히 변화된 지역이 많은 곳에 산재하여 이러한 지역에서는 도시형 재난이 발생하면 급격히 피해가 확산되는 가능성이 높기 때문에 방재성의 향상을 도모하면서 일상적으로도 안전하고 쾌적한 거리가 되도록 종합적인 정비가 요구된다.

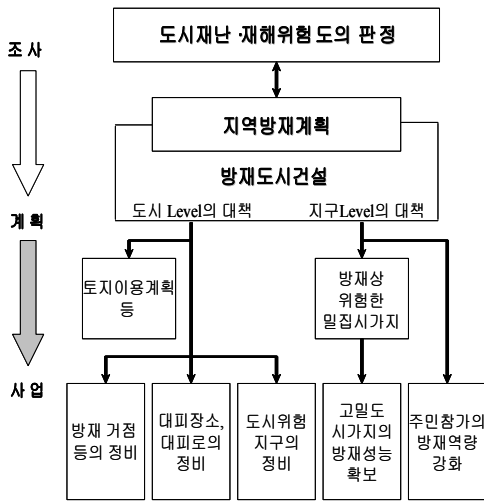
일반적으로 도로·공원녹지나 지구시설 등의 공공 공간의 정비, 소방수리 등 방재시설의 강화, 불연화회의 개선 등 건축적 대책이 요구되며, 이것들의 「구조물적 개선(hard)」과 함께, 방재활동체제의 강화나 거리조성, 조직육성 등 「조직구조의 개선(soft)」이 병행되어야 할 것이다.

또한 방재도시조성에는 지역의 합의가 불가결하다.

지역주민이 참여하고 행정관서가 방재전문가의 조언을 받으면서 도시를 진단하여 여러 가지 개선방향을 도출하는 것이 중요하다.

재난에 강한 도시조성은 시민의 자발적 참여와 지방자치단체의 주체적 역량 강화로 증진되고 지역 간의 연계성확보가 이루어진 상태에서만이 이루어질 수 있다. 전체계획을 바탕으로 도로, 공원, 광장이나 거리조성 등 거점시설의 정비, 건축물의 안전설계 등 개별사업과 연계하여 안전한 도시를 구축할 수 있다.

시민과 행정·전문가가 일체가 되어 방재성을 확보한 도시를 조성하기 위해서는 이 계획을 지원하는 기술이 중요하다. 국·지방공공단체·연구기관에서는 「도시조성에 있어서의 방재성 평가·대책기술의 개발」을 종합적·조직적으로 연계하여 진행시킬 필요가 있다.



<그림 5> 도시방재계획을 위한 Paradigm

이러한 도시방재의 메커니즘(Mechanism)을 해명하고, 그 성과를 시민이나 행정직원이 간단하면서 시각적으로 이용할 수 있는 시스템(System)을 개발하고, 방재 도시조성에 있어서의 합의점 도출을 지원하는 기술의 연구가 선행 되어야 할 것이다.

V. 도시방재정보의 요구도 조사사례

1. 조사개요

2002년 10월 17일부터 21일까지 5일간에 걸쳐 2002년

9월의 태풍 루사에 의해 피해를 입은 지역의 총 310명에 대해 지역안전도 및 도시지역의 방재정보의 요구에 대해 조사를 실시하였다.

설문대상자의 연령은 30대가 27%, 40대가 27%를 차지하였으며, 그 뒤를 50대가 15%, 30대 미만이 19%, 60대 이상이 12%를 각각 차지하여, 30~40대가 설문의 대다수를 차지하였다.

성별로서는 남성이 53%, 여성이 47%를 보여 비슷한 양상을 보였고, 응답자의 직업별 분포를 살펴보면 상업 41%, 회사원 10%, 농업 8%, 전문직 7%를 차지하였으며, 주부17%, 이밖에 기타의 의견으로 17%가 있었다.

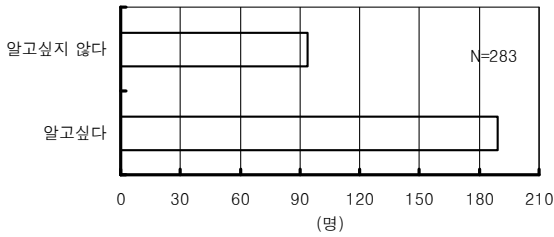
설문조사를 실시한 지역은 태풍 루사로 인해 피해가 컸던 경상북도 김천, 강원도 강릉, 양양이었었는데 설문대상자의 거주기간을 보면 51%가 10년 이상이라 답하였으며, 5년 이상 10년 미만의 기간이 16%, 2년 이상 5년 미만의 기간이 18%였다.

가족 현황으로는 가족 수가 3, 4명이라 답한 응답자가 가장 많아 53%를 차지하였고, 다음으로 5, 6명이 32%, 1, 2명이 12%, 7~9명이 3%였다. 설문대상자의 주거형태로는 단독주택 54%, 아파트 22%, 연립주택이 3%를 차지하였고 기타의 주거 형태로 21%가 답하였다. 응답자들이 거주하던 건물의 구조로는 철근 콘크리트조가 79%였으며 조적조 10%, 철골조 4%, 목조 4% 기타의 건물구조로 3%가 있었다.

2. 안전도 및 지역 방재정보에 대한 요구도 조사결과

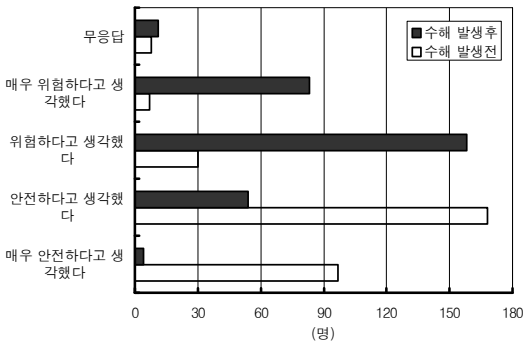
지역안전도 및 지역방재정보에 대한 요구 분석에는 4개의 설문항목으로 현재 수해 발생 전과 후에 응답자의 거주지역에 대한 안전도 평가, 거주지역의 재해정보의 요구도, 거주 지역의 재해정보 중 알고 싶은 내용, 재해정보의 입수 방법에 대한 요구를 조사하였다.

현재 살고 있는 지역에 대한 재해정보의 요구도에 대해서는 67%가 알고 싶다고 답하였고, 33%가 알고 싶지 않다고 답하였다(<그림 6> 참조).



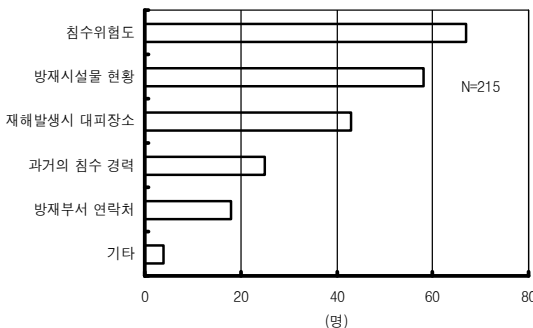
〈그림 6〉 현재 거주지역에 대한 재해정보의 요구도

응답자의 거주 지역에 대한 수해 발생전후의 안전도 평가에 대해서는 발생 전에는 54%가 안전하다고 생각하였으나, 발생 후에는 17%만이 안전하다고 생각한다 고 답했으며, 발생 전에는 10%만이 살고 있는 지역에 재해에 대비해 위험하다고 답하였으나 수해 발생 후에는 51%의 응답자가 위험하다고 답하였다(〈그림 7〉 참조).



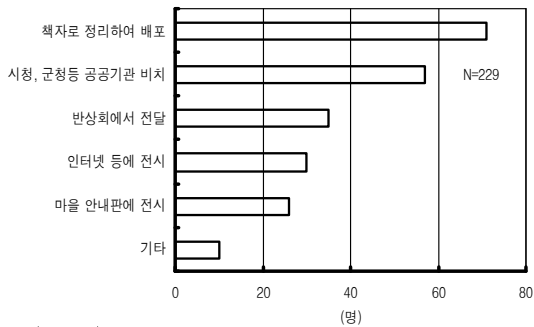
〈그림 7〉 현재 거주지역의 수해 발생 전과 후의 안전도 평가

현재 살고 있는 지역에 대한 재해정보 중 알고 싶은 내용에 대한 설문에 280명의 응답자중 침수위험도 67명, 방재시설물현황 58명, 재해발생시 대피 장소 43명, 과거의 침수 경력 25명, 방재부서 연락처 18명, 기타의 의견으로 4명이 답했다(〈그림 8〉 참조).



〈그림 8〉 현재 거주지역에 대한 재해정보 중 알고 싶은 내용

재해정보의 입수 방법에 대한 요구에 대해서는 280명의 응답자에게 복수 응답자를 허용하였을 경우 71명이 책자로 정리하여 배포라고 답하여 가장 많은 답을 차지하였고 다음으로 시청·군청 등 공공기관에 비치 57명, 반상회에서 전달이 35명, 인터넷을 통한 정보 제공이 30명, 마을 안내판에 전시가 26명이었다(〈그림 9〉 참조).



〈그림 9〉 현재 거주지역의 재해정보에 대한 입수방법의 평가

VI. 결론

본고에서는 도시방재를 위한 현안 및 대응방안에 관해 고찰하였으며 그 내용을 요약하면 다음과 같다.

1. 21세기 지구적 차원의 재난발생현황과 추이의 검토로 최근의 지구 환경변화로 급속하게 증가하고 있는 각종 대형재난의 발생사례와 우리나라의 재난발생추이에 대한 최근 10년 사이의 통계 및 현황에 대해 문헌조사를 통해 정리하였다.

2. 도시형 재난에 대한 원인과 전망으로 재난발생원인, 재난유형, 피해발생 전망 등에 대해 정리하였고 도시재난관리의 특수성에 대해 검토하였다.

3. 도시방재의 주요 현안에 대해서는 방재성, 경제성, 환경성을 근간으로 한 방재계획을 통해 지속가능한 방재계획에 대해 검토하였으며, 최근의 지역별 재난발생사례를 통해 논의 되고 있는 현안에 대해 정리하였다.

4. 도시방재를 위한 기술적 검토에서는 최근의 과학기술의 발달과 함께 방재정보의 가능성과 발생할 수 있는 문제에 대해 검토하였고, 도시재난관리시스템이 갖추어야 할 기능에 대해 정리하였다.

또한 도시방재계획의 수립에 기본이 되는 도시위험도 평가에 대해 평가의 순서 및 내용에 대해 정리하였고, 위험도 평가의 필요성에 대해 정리하였다.

5. 도시방재정보의 요구도에 대한 사례조사로 2002년에 발생한 태풍 루사로 피해를 입은 지역의 조사결과를 검토하였으며, 자신의 지역에 대한 위험정보를 67%의 응답자가 알고 싶다고 하였으며, 이에 대한 내용으로는 침수 위험도와 방재 시설물 현황 등에 대해 관련 내용을 정리하여 책자로 배포해주기를 희망하는 조사결과를 통해 도시위험도 작성에 대한 실제 피해지역주민의 요구를 파악 정리하였다.

<참고문헌>

- ▷ 국립방재연구소. 2001. 방재기본계획 수립을 위한 방재정책 기본방향에 관한 연구.
- ▷ 국립방재연구소. 2003. GIS를 이용한 재난관리체계 구축에 관한 연구.
- ▷ 백민호. 2000. 도시방재대책을 위한 안전관리시스템. 방재연구. 5: 30-34.
- ▷ 백민호. 2000. 방재 인프라스트럭처(infrastructure)에 관한 개괄적 검토. 방재연구. 6: 42-47.
- ▷ 백민호. 2000. 일본의 방재제도와 운영. 방재연구. 8: 45-53.
- ▷ 백민호·장상규·김진수. 2002. 태풍 「루사」에 의한 김천·영동지역 피해현장조사. 방재연구. 4(3): 58-71.
- ▷ 김양수·백민호·최우정. 2002. 우리나라 풍수해와 방재계획. 토목. 50(10): 50-55.

白珉浩: 1999년 일본 요코하마 국립대학 대학원에서 석사, 박사학위를 취득하고(논문: 防災性を備えた都市基盤施設の計画に関する研究), 현재 강원대학교 소방방재학부의 교수로 재직 중이다. 일본의 방재도시계획연구소 책임연구원과 소방방재청 국립방재연구소 연구관으로 근무하였으며, 국가안전보장회의(NSC)의 재난분야 자문위원을 거쳐 소방방재청 자문위원 등으로 활동하고 있다. 주요 관심분야로는 도시방재계획, 지역방재계획, 도시기반시설의 방재대책 등이다(bmh@kangwon.ac.kr).