

위기관리구축관련 박자청 콜로키엄

- I. 공간방재학의 이론과 실제
- II. 긴급구명을 위한 서울시 응급의료체계의 방향
- III. Microcomputer Based Risk Analysis of Truck Hazardous Materials Movements in Pennsylvania
- IV. *Intelligent Data Fusion for Crisis Management*
- V. 한국인의 위험인식 특성과 정책적 함의
- VI. 응급의료모형의 재해대책
- VII. 위험과 보험

제 1 편 위기관리체계 구축관련 박사청 콜로키엄¹⁾

I. 공간방재학의 이론과 실제

발표자 : 윤명오교수(명지대학교 건축학과)

일 시 : 1994년 10월 20일 (화요일) 오전 10:30-12:00

장 소 : 시정개발연구원 3층 회의실

정 리 : 이언경 (서울시정개발연구원 도시경영부 위촉연구원)

도시방재이론과 실제에 대해 이야기하겠습니다. 본인은 서울대학교 건축공학과를 졸업하고 일본 동경대에서 1985년이후 4년간 건축과 관련된 공간방재계획을 연구하여 학위를 받았습니다.

지금 추진하고 있는 '서울시 도시위기관리체계구축에 관한 연구'는 소프트웨어(시간+사람+돈)적인 성격이 강한 연구이고 제가 다루는 방재연구는 엔지니어링 측면을 강조한 하드웨어 부분입니다. 진정한 의미의 방재계획이란 소프트웨어와 하드웨어를 합치시켜 생각해야 합니다.

오늘 발표가 여러분의 수요에 얼마나 부합되는지는 모르지만 도움이 되길 바라면서 방재대책을 소프트웨어와 하드웨어부분의 일치측면에서 바라보면서 말씀드리겠습니다.

1. 재해발생의 하드웨어적 측면

사고(크게는 재해)를 일상생활에서 발생하는 여담을 중심으로 하드웨어적(공학적) 측면에서 설명하겠습니다. 첫번째 여담으로는 사람의 실수(Human Error) 발생경로를 개인적인 차원의 실수가 아닌 하드웨어적으로 접근하면 다음과 같다. 예를 들면 어떤 스탠드바의 경우, 의자가 다른 집에 비해 많은 고장이 나고, 컵 등을 엌지르는 사례가 빈번하게 발생한 사례를 두고 공학적으로 해석하면 다음과 같은 결론을 도출해 낼 수 있다. 이것은 테이블과 의자 비율의 부조화때문에 팔, 무릎, 발을 놓는 자리가 불편해 moment가 많이 걸려 의자고장이 많이 발생할 뿐만 아니라, 컵 등을 엌지르는 일이 발생한다. 이는 개인적인 실수라기 보다는 스탠드바의 공학적 매치가 부족한 탓이다.

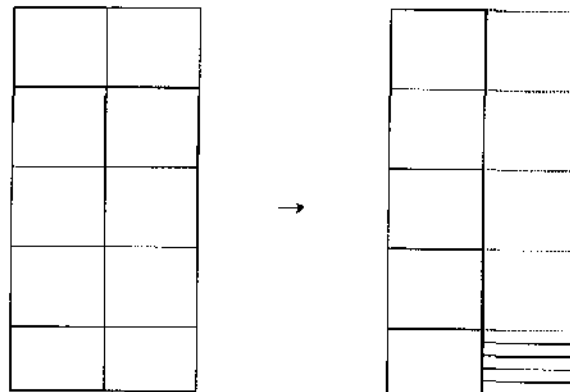
두번째 여담으로는 넷불이 내려오는 곳을 막기 위해 나무판을 설치한 곳이 있다면, 넷불이 넘쳐흐르는 등의 문제가 발생하는 위치는 가장 낮은 나무판이 있는 곳에서 일어난다. 그러므로 방

1) 제 1 편은 위기관리체계구축과 관련해서 열린 박사청 콜로키엄에서 다루어진 주제들이다. 그 내용은 모두 7개의 특취록으로 구성되어 있는데, '공간방재학의 이론과 실제', '긴급구명을 위한 서울시 응급의료체계의 방향', 'Microcomputer Based Risk Analysis of Truck Hazardous Materials Movements in Pennsylvania', 'Intelligent Data Fusion for Crisis Management', '한국인의 위험인식 특성과 정책적 함의', '응급의료모형의 재해대책', '위험과 보험'이 그 구체적인 내용이다(편집자 주).

계획을 세울 때 가장 낮은 나무판에 맞추어 계획을 세우는 것이 타당하다. 이것을 공학적 용어로 표현하면 '최소수위율의 법칙'이다. 최소수위율의 법칙이란 최소율이 사고의 발생을 결정하므로 최소율을 넘는 불필요한 부분은 없애는 것이 합당하다는 것이다.

세번째 여담은 질병을 보는 관점에 관련된 것이다. 서양의 의학체계는 질병위주의 사고체계(부분대치주의)로서 눈으로 들어난 질병만을 치료함으로써 다른 부위가 악화되는 형태를 지니고 있고, 동양의학체계는 거시적 사고개념으로서 질병이 발생한 근원을 찾아 해결하는 전체주의적 성격을 가진다. 이런 부분적, 거시적 관점은 방재공학에서 중요한 의미를 가지게 된다.

건축업자들은 적은 돈을 투자하여 남들과 다른 독특한 방식으로 건설하기를 원하기 때문에 건물은 무너지면 안된다는 기본조건을 무시한 건설을 많이 한다. 예를 들면, 1931년 뉴욕에서 차도에 자재를 놓을 만한 장소가 없는 지역에서와 고층건물 건설을 위해 도입된 Just On Time이라는 조립식건물 개념은 1966년 런던에서의 조립식건물 붕괴사고에서 문제점을 노출시키고 말았다. 1966년 런던의 조립식건물 어느 방에서의 가스폭발로 그 방의 외벽이 날라가면서 기둥이 부러지고 위층바닥이 떨어져 아래층의 기둥이 이 하중을 이겨내지 못해(하나의 기둥은 하나의 바닥무게만 견디도록 설계된 조립식이었기에) 연쇄적으로 한줄이 모두 무너지는 연쇄도괴(Progressive Collapse) 현상이 발생하였다(<그림 1-1> 참조).



<그림 1-1> 연쇄도괴현상

자재하역장 문제라는 한 부분만을 해결하기 위해 도입된 조립식건물은 연속도괴 및 건설비용을 증가시켰다. 즉, 연속도괴를 막기 위해 부재단면을 크게 만들어야 할 뿐만 아니라 정밀하게 제작하여야 하고, 수백킬로미터밖에서 Just on Time의 배단이 되어야 하므로 건설비용이 엄청나게 발생하는 병폐도 발생한 것이다(우리나라 최초의 조립식건물 - 편문각).

2. 경제성과 방재측면

건축사와 건축주는 소방시설(스프링클러, 화재경보기, 열감지기)에 투입된 돈을 기능하지 않는 돈으로 생각하여 소방시설을 설치하려고 하지 않는다. 이러한 방재설비에 대한 거부감에 의한 적당한(얼렁뚱땅) 소방시설은 큰 화재의 원인이 된다. NFPA(National Fire Protection Association)가 1901년 시카고 니콜로이(?) 극장화재에서 390명이 사망한 것과 1986년 일본 니카노헨 보잉 707기 추락사고에 의해 518명 승객중 514명이 사망한 사고보다 1972년 12월 24일 163

명의 사망자를 낸 한국의 대연각화재에 더 관심을 가지고 있는 이유는, 이때 연쇄도파현상은 발생하지 않았음에도 불구하고 건물내 방재시설이 없음으로 인해 사망자가 발생했기 때문이다. 이 당시 대연각화재가 대형사고가 된 것은 건물내 소화시설이 하나도 없었기 때문에 건물의 내부온도가 900도를 넘어가면서 가스폭발의 위험이 발생했고, 소방헬기 장비가 없어 공수부대의 군헬기가 투입되었으나 가스폭발 걱정때문에 건물접근을 할하지 못했을 뿐만 아니라 접근했을까라도 특수훈련을 받아야만 잠을 수 있는 밧줄로 구조를 실시해 밧줄을 놓쳐 사망하는 현상까지 발생했기 때문이다. 즉, 대연각 화재는 소방장비의 부재에 의한 비극이었다(NFPA, KFFPA²⁾보고서에 따르면 접근금지에 의해 조사단이 조사를 실시하지 못함).

대연각 화재이후 ① 계단, 설비문제 등이 대두되었고, ② 16층이상 아파트에는 스프링클러를 설치하도록 하였다. 우리나라가 다른 나라에 비해 스프링클러설치 높이가 낮은 이유는 건물들의 이동간격이 좁기 때문이다. 따라서 소방다리가 사선으로 놓이기에는 한계가 발생하고 있으므로 자체내의 스프링클러는 필수적인 것이다. 일본에서는 28층 건물의 24층에서 화재가 발생했을 때 불꽃이 보이기 전 이산화탄소농도 1%에서는 10분만에, 5%에서는 5분내에 질식사하고, 죽기전에 방향감각 상실이라는 현상이 나타난다는 것이다.

3. 사건이 Issue, Topic화 되는 이유

사건이 이슈화되는 경우로는 다음과 같은 것이 있다. ① 예상치 않은 사건에 기습당했을 때, ② 예상했던 사건이 발생했을 때, ③ 새로운 경향(추세)으로 등장하는 사건일 경우, ④ 단위제해당 피해자가 큰 사건으로서 속수무책³⁾일 경우 사건이 이슈화된다. 그리고 ⑤ 신문을 많이 팔기 위한 표현인 '설마 하더니 역시 믿을 것이 못되었나'라는 기사표현에 의해 불안감이 상승하는 경우이다.

4. 건물화재의 경우 불안감에 영향을 미치는 요소

화재에너지의 정도는 접지선이 어디냐에 따라 달라진다. 화재에너지 측면에서 살펴보면, 번지는 속도가 느릴 경우는 사람들이 우왕좌왕하지 않고 대처할 수 있으나, 번지는 속도가 빠르면 사람들은 전될 수가 없다. 접지선측면에서 보면 접지선이 땅에서 높아지면 높아질수록 불안감이 가중된다.

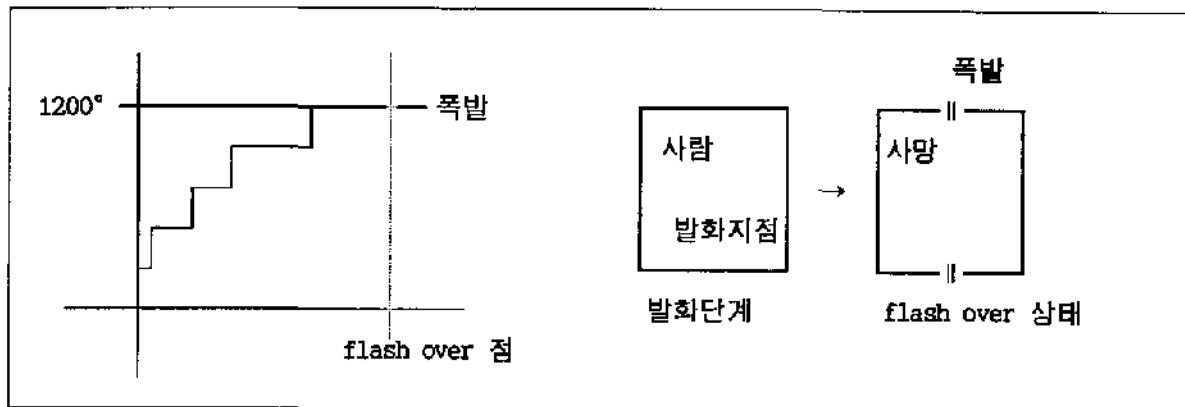
2) KFFPA(Korea Fire Protection Association)로 한국소방학회이다.

3) 속수무책의 사건이란 개인의 노력으로 해결하지 못하는 사건을 지칭한다. 교통사고는 1년당 사망자수가 15,000명 정도로 많으나, 이슈화되지 못하는 것은 개인적인 주의에 의해 사고를 방지할 수 있기 때문이다. 비행기사고가 나면 사회이슈화가 되는 것은 개인적인 노력에 의해 해결이 되지 않는 사건이기 때문이다.

5. 화재의 속성

대부분 외국(미국, 일본)에서는 도시재해를 지진에 의한 것으로 보고 있지만, 서울시의 경우, 시민으로서 겪어야 하는 재해는 화재다.

화재는 발화점에서 계속 번지게 되는데, 발화점에 도달하지 않는 것은 불완전연소되어 폐쇄공간이 가스로 가득차게 되고 급상승지점(flash over : 생존가능한계)에 도달하게 되면 불길이 공간 전체에 미치게 되어 유리창 등이 깨어지고 생존자가 없어진다.



〈그림 1-2〉 flash over 상태

화재와 관련된 방재방법은 flash over가 일어나지 않도록 하거나 늦게 발생하도록 해서 피난할 시간을 갖도록 하는 것이다. 즉, 재해의 진전지연 혹은 재해발생억제를 통해서 flash over의 진전속도를 감소시키는 것이다.

6. 재해시 인간의 행태

1) 인간은 재해시 극도의 불안감에 의해 이성판단이 흐려진다. 중국집 주방에서 화재가 발생했을 때, 주방장이 출구로 탈출하지 않고 음식물이 나오는 작은 구멍으로 빠져 나오려는 것과 같은 비합리적인 행동을 한다.

2) 인간에게는 극도의 불안감 상태에서 귀소본능이 있다. 대구극장 무대에서 화재가 발생했을 때 한 사람이 '불이야'라고 소리치고 빠져 나오는데 걸리는 시간을 계산했을 때 3분이 소요되는 거리를 20분 정도만에 빠져 나올 수 있었다. 그 이유는 모든 사람들이 귀소본능에 의해 다른 출구를 제외하고 입장했던 동일한 출구로만 일제히 나가려고 함으로써 혼잡에 따른 시간이 더 많이 소요되었기 때문이다. 건물건설시 화재대피를 신속하게 하기 위해서는 대피로 확보와 함께 명확한 피난로를 주지시키기 위한 정보제시가 필요하다. 도시공간에서 불 때 재해 피난을 위한 통신가동 뿐만 아니라 안전관리가 중요하다. 스프링클러 설치 같은 설비측면도 중요하지만, 대피로 확보 및 정보제공을 명확히 해서 피난이 신속하게 이루어지도록 해야 한다. 지하철 통신구화재의 경우, 설비를 들이는 것은 쉽지만 관리가 되지 않고 있다. 제일 좋은 것은 신뢰가능한 대피로 제공이며 공공에서 할 일은 passive(형상자체에 안전을 확보)하기 위한 장치를 마련하는 것이다.

일본 New Japan Hotel의 형태(<그림 1-3> 참조)가 미로형태(Y)였기에 피난 경로를 찾기 어려워 사람이 많이 죽었다. 지상에서의 화재는 중력에 의해 뛰어내릴 수 있지만, 지하화재는 개인이 올라오지 않으면 피난하지 못한다.



<그림 1-3> 미로형태의 일본 New Japan Hotel

조직으로 해결할 수 있는 부분인가를 알아보기 위하여 내무부 소방정책 자문위원도 많이 만나봤는데, 제도와 조직도 중요하지만 무분별하게 증식되는 도시공간(대형건물, 지하공간, 건물군 등)을 제어하지 않으면 밀폐된 공간에서 flash over가 급격하게 발생하여 피난이 어려울 것이다. 도시공간에서부터 하드웨어적 측면과 소프트웨어 측면의 조화가 필요한 것이다.

영국은 소화기함, 비상벨도 인형처럼 예쁘다. 우리나라에서는 비상구나 소화기로 건물의 디자인을 망쳐 놓기 때문에 옥내 소화전을 열기만 해도 큰일 난 것 같다. 그러므로 방재디자인을 세공하는 것이 필요하다.

비상시와 평상시를 연결하는 것도 필요하다. 즉, 건물하나가 불이 날 확률은 500년에 한번 정도이니 누가 스프링클러를 고치겠는가? 그러므로 그 해결방안으로 수도관이 스프링클러를 거쳐 나오게 해서 수돗물을 쓰기 위해 보수할 때마다 스프링클러를 고치게 해야 한다(Home Springcooler System).

지하에 화재사건이 발생할 경우를 대비해서 화재영향평가제의 신설을 검토할 필요가 있다. 세상은 빨리 바뀌는데 법률은 뒤에서 따라오고 있고, 안전투자에 대해서는 인간양심에 맡겨두고 있으며 돈 앞에서 양심은 빛이 바랜다. 그러므로 안전투자에 대한 융통성있는 법률조항이 있어야 한다. 만약 융통성이 없었다면 롯데월드는 허가될 수 없었다. 방화구획도 없는 시설이 어떻게 허가가 되겠는가?

원현 올림픽경기장 air dome은 우리나라에서는 건설이 불가능하다. 이런 경우, 즉 주제가 있는 공원(theme park)의 경우 법률상은 통과되지 못하지만 사회적 인식상 통과될 수 있으며(단, ...이라는 특별조항이 있다) 발생될 수 있는 기대이익 및 신뢰도 측면을 중요시여겨 허가해야 한다.

방재공학의 경제성은 예방투자비용과 기대손실비용을 최소화하는 것이다. 일본, 미국에서는 단서조항이 다양화되어 있다. 새로운 테크놀로지 구성으로 인한 공간이 출현하면 법규에는 없지만 부가장치를 붙여서 융통성있게 어떤 조직이 담당할 수 있는가를 검토한다. 앞서 얘기한 롯데월드의 경우, 허가해 주었던 남부소방서장은 지금도 셋방살이를 하지만 이 사람은 소신껏 허가를 해 준 깨어 있는 사람이다.

한편, 대피로 측면에서 볼 때, 각도가 직각이면 자기 위치 인식이 어느 정도 정확하여 피난시 문제는 없으나, 각도가 애매한 경우 90도가 아님에도 불구하고 직각이나 직선으로 인식하여 안내도가 제대로 되어 있지 않으면 피난로를 잃어 버리기 쉽다. 즉, 이 경우에는 Image Map 형성이

잘 되지 않는다. 지하에서 인간은 코너를 3-4개 돌면 자신의 위치에 대한 자신이 서지 않게 된다. 이 상태에서 Landmark가 없고 정전상태에 의해 질투상태가 오면 피난로를 찾기가 더욱 어렵다.

지하에서의 재난시 사람들이 움직이는 형태를 보면, 처음에는 기억에 의해서 움직이다가 어느 순간 인지도가 떨어지면 본능에 따라 피난경로를 택하게 된다. 이때 보통 움직임의 형태는 밝은 쪽으로 혹은 덩치큰 사람이 뛰는 한 방향으로 집중됨으로써 더 많은 피해가 발생한다. 인지도는 어느 정도 유지되다가 어느 순간 급격히 떨어진다. 그러므로 인간의 움직임을 파악하여 공포를 일으킬 만한 곳(인지도가 급격히 떨어지는 지점)에 특별한 인지장소(만남의 장소, 상부의 햇빛 및 공기가 제공되는 곳 등)를 만들어 놓음으로써 방향성을 찾을 수 있게 하는 것이 필요하다.

대청형의 건물은 보기에는 아름다울 수 있지만 피난시 착각을 일으켜 출구가 없는 죽음의 폐쇄 공간으로 빠져들어갈 수 있기 때문에 인지할 수 있는 정보 제공물이 필요하다. 그리고 도시공간 측면에서 본다면 막다른 골목은 피난시 개미귀신(dead ant) 역할을 할 수 있으므로 되도록이면 짧은 것이 좋다. 시내도처에는 random angle, 대청 착각에 의해서 인지상의 문제(cognition trouble)를 일으킬 수 있는 소지가 많다.

호텔은 통풍관(duct)을 통해서 공기가 통하는데도 불구하고 화재가 발생한 경우 사람이 여기저기에 죽어 있다. 따라서 도시공간에 방향정보 제공이 필요하다.

한편, 불안심리에 대한 댁가를 얼마로 할 것인가 하는 것은 기대피해액 및 예방비의 합계를 적게 하는 방향으로 조정한다. 기대피해액(불안심리의 댁가)은 손실금액과 발생 확률의 합계이다.

7. 화재 발생시 정부의 대처방안

- 1) 건물단위에서는 명확한 피난로 정보를 제시한다. 건물화재시 대피하는 시간을 줄이기 위해서는 명확한 피난로를 제시해 줄 수 있는 건물 건설이 필요하다.
- 2) 도시공간단위에서는 시설설비 보다는 안전관리 측면이 더 중시되어야 한다.
- 3) 도시공간에 방향정보를 제시한다. 사람들이 재해 발생시 불안감에 의해 혼란현상을 일으키는 지점에 방향성을 제시할 수 있는 이정표를 설치한다. 지하일 경우는 이정표 위치에 지상의 공기를 넣을 수 있는 특별한 시설물을 설치한다. 그리고 피난로의 정보는 손으로 감지할 수 있는 것을 설치함으로써 칠흠같은 어둠에서도 찾을 수 있도록 하며, 평상시 대피훈련을 실시하여 인간의 귀소본능에 영향을 준다.
- 4) 일상생활과 방재기구와의 연결을 통한 관리의 능동화 및 친숙화방안을 마련한다. 스프링클러 같은 것을 수도라인과 같이 설치함으로써 수도를 쓰기 위한 녹방지를 하면서 자동적으로 스프링클러도 관리하도록 한다. 소화기 및 비상벨을 영국과 같이 예쁘고 상징적인 디자인으로 함으로써 이들에 친숙하도록 한다.
- 5) 화재영향평가의 신설을 고려한다.
- 6) 각 재해에 대한 기대피해액을 산출하여 기대피해액(손실금액×기대치)이 큰 것부터 대처방안을 세운다. 그리고 예방비 투입의 효율이 높은 것부터 대처방안을 실시한다.

II. 긴급구명을 위한 서울시 응급의료체계의 방향

발표자 : 김창엽교수(서울의대 의료관리학 교실)
일 시 : 1994년 11월 11일 (금요일) 오후 2:00 - 4:00
장 소 : 시정개발연구원 3층 회의실
참석자 : 시정개발연구원 직원 외
정 리 : 정창무 (서울시정개발연구원 도시경영부 책임연구원)

1. 서 론

서울의대 의료관리학교실에서 연구하고 있는 김창엽입니다. 제가 연구하고 있는 내용은 가정 의학중에서 임상의학이며 더 세부적으로 말하면 임상의학중 예방의학의 하나인 의료관리학입니다. 영어로 하면 Health Policy and Management로서 보건의료 분야에 대한 국가의 의료개입입니다. 저는 면허를 가진 의사이고 임상경험도 있습니다. 오늘 이야기하고자 하는 내용은 응급의료체계와 재난대비 의료체계입니다.

2. 응급의료체계와 재난대비 응급의료체계

응급의료체계는 영어로 Emergency Medical Service이고 재난대비 응급의료체계는 Emergency Medical Service on Disaster로 두 개는 서로 다른 개념입니다. EMS는 일상적으로 발생하는 환자에게 적절한 의료를 제공하는 것이며, EMS-D는 재해에 대비하는 체계입니다. 결론부터 이야기한다면 재난대비 응급의료체계는 작동하지 않습니다. 민간부문이 움직여야 하는데 돈이 되지 않기 때문에 작동을 할래야 할 수가 없습니다. 의료수가가 물가지수에 맞추어져 있고 또 국가가 재난대비 응급의료체계를 유지하기 위해 특별한 인센티브도 줄 수 없기 때문입니다. 사회적인 요구는 큰 반면에 공급준비가 전혀 안되어 있는 분야가 바로 재난대비 응급의료체계입니다.

3. 아시이나기 추락사고와 위도 여객선침몰사고에서 보여주는 교훈

(아시이나기 추락사고시 헬기로 구조되는 여인 사진을 보여주면서 설명) 선정적인 모습으로 유명한 사진입니다. 발도 안되는 구조였습니다. 척추를 다친 환자를 끈으로 묶어 헬기로 나르다니

구조의 구자도 모르는 사람들입니다. 현재 이 여인은 연세의대 재활센터에서 재활훈련을 받고 있습니다. 아시아나 여객기 추락사고시 부상자들의 평균 병원도착시간은 4시간이었습니다. 전문적인 치료가 시작된 것은 352분으로 사건 발생후 6시간 이후였습니다. 구급차 49대가 출동하였지만 이들 구급차가 후송한 부상자는 15명입니다. 세 대당 한 명꼴도 안됩니다. 이렇게 출동한 구급차 덕분에 한시간 동안 길이 막혀서 정작 후송중인 환자가 병원에 가는 시간만 더 걸리게 하였습니다. 나중에 헬기로 환자를 수송하였습니다. 병원후송도 말이 안되는 이야기입니다. 이들 환자를 옮겨 놓은 곳은 지방의 중소규모 병원이었는데 이 병원은 마치 응급상황 자체를 현장에서 그대로 병원에 옮겨 놓은 꼴이었습니다. 도저히 처리할 수 없는 인원의 환자가 일시에 도착하였기 때문에 환자들은 병원에만 누워 있다 뿐이지 전혀 치료를 못 받았습니다. 우리나라는 재난대비 긴급구명에 대해서 개선한 것이 없습니다. 뭐가 있어야 개선을 하지요. 아무 것도 없습니다. 통합된 통신망이 긴급구명 및 재난대비에서 가장 중요한 것인데 이것도 없습니다. 이제 없으니 기본적인 행정통계, 언제 누가 몇 명 죽었다는 통계도 없습니다. 재난대비 응급의료에서 가장 중요한 사실은 환자들을 지역병원에 안내하는 것입니다. 후송에 대한 강박관념 때문에 교통이 편리한 곳에만 환자를 보낸다며 도저히 처리할 수 없는 환자가 일부 병원에 집중하게 되고 그들은 병원에만 옮겨졌다 뿐이지 치료를 받을 수 있는 것은 아닙니다. 위도사고도 마찬가지입니다. 평균 병원 도착시간은 200분이었고 전문적인 치료가 시작된 것은 사건 발생후 232분후였습니다. 구급차 때문에 길이 막힌 것도 아시아나 여객기 사고때와 동일하였습니다. 위도사고시 더 말도 안되는 상황이 일어났습니다. 물에 빠진 환자의 경우, 응급처치의 제일단계가 체온보호입니다. 물에 빠져 저온상태가 된 생존자들에게 체온을 보존하기 위해 담요 등으로 몸을 감싸는 일이 제일 중요한데 이에 대해 아무런 조치가 없었습니다. 오히려 비전문가인 구조요원이 일을 망치는 경우가 많았습니다. 인공호흡-이것도 상식적인 수준에서 하기에는 어려운 일입니다. 의학적으로는 심폐소생술임-한다고 사람 갈빗대를 뿌러뜨려 놓고 말합니다. 또 현장에서 가족들이나 구경꾼들의 현장통제가 되지 않아 구조와 사체인양에 상당한 곤란을 받았습니다. 늦게서야 헬기가 도착했지만, 후송수단보다는 현장에서의 초기 응급조치가 더 중요합니다. 우리나라는 재난대비 응급의료의 후송에 집중되어 있습니다. 후송에 대한 어떤 강박관념이 있는 모양입니다.

4. 재난대비 응급의료체계 구축의 어려움

응급의료체계가 있지 않느냐라고 말할지 모르겠지만, 응급의료체계의 확장이 재난대비 응급의료체계가 되는 것은 아닙니다. 재난대비 응급의료체계 구축의 어려움으로는 다음의 두가지가 있습니다. 첫째, 수요를 추정하기 힘들다라는 점입니다. 사고가 언제 발생할지 모르기 때문에 과거의 경험이 별로 도움이 되지 않습니다. 그러므로 모델을 만들 수 있는 Grand Design이 쉽지 않습니다. 둘째, 책임문제입니다. 사건이 발생했을 때 행정구역을 기준으로 책임을 나누느냐, 또 현장에서의 지휘권-예컨대, 의학적인 리더십-을 누가 갖느냐라는 어려운 문제가 깔려 있습니다.

5. 응급의료체계의 구성

응급의료체계의 구성에는 1973년에 제정된 미국의 Emergency Medical Services Systems Act에서 규정하고 있는 15가지 요소가 있습니다.

- 1) 인력 : 어떤 응급의료체계 지역안에서도 연중 무휴로 하루 24시간, 응급의료를 제공할 수 있는 모든 종류의 충분한 인력이 확보되어야 합니다. 주요 인력 구성원들은 소방수, 경찰, 공공요원 등의 일차 반응자(first responder)와 정보통신담당자, 응급구조사, 응급실 근무 간호사, 중환자 담당 간호사, 응급의료 전문의, 외과 및 소아과 등 전문의, 응급의료체계 책임자, 행정담당자 등입니다.
- 2) 훈련
- 3) 정보통신 : 단일 전화번호, 중앙기구, 병원과의 정보 전달, 병원과 구급차간 유·무선 정보통신 전달, 병원간 유·무선 정보 통신 전달 등입니다.
- 4) 수송 : 지상·공중·수상용 이동수단, 구급차, 무선통신시설, 구급차당 적어도 2명의 응급구조사, 대도시 지역에서 응급전화의 95%를 최대 10분내에 대응할 수 있는 기지, 농촌지역에서 최대 30분내에 대응할 수 있는 기지 등이 있어야 합니다. 충주호 사건에 대처하기 위해서는 수상구명선이 있어야 했습니다.
- 5) 시설
- 6) 구급의료제공 기관
- 7) 공공안전기관 : 소방, 경찰, 민방위 등입니다.
- 8) 소비자 참여
- 9) 응급의료 접근도 : 돈이 없어서 응급의료를 못받으면 안된다는 것입니다. 미국의 경우, 일단 응급실을 이용한 환자가 돈이 없어도 그냥 치료를 받을 수 있습니다. 이 경우 연말에 미국 정부가 이 비용을 병원에 정산해 줍니다.
- 10) 환자이송 : 환자의 이송체계, 이송협정이 있어야 합니다.
- 11) 표준화된 기록 유지 : 응급환자가 아무런 기록도 없이 오는 경우 살 가망성은 상당히 비관적입니다.
- 12) 주민들에 대한 정보 및 교육 제공
- 13) 독립된 검토 및 평가 : 응급의료프로그램에 대한 제3의 기관의 정기적인 평가
- 14) 재난 사고 연계 : EMS-D입니다.
- 15) 상호협조 및 동의

6. 재난대비 응급의료체계의 특성

1) 사전훈련

일반인에 대한 훈련이 중요합니다. 자동차운전면허 적성검사를 이걸로 대체하자는 논의도 있습니다. 하지만 전망은 비관적입니다. 훈련시킬 인력도 기자제도 없기 때문입니다.

예컨대, 심폐소생술을 제대로 훈련시키려면 훈련용 인형이 있어야 합니다. 제대로 누르면 파란 불, 제대로 못누르면 빨간 불이 들어오는 인형인데 가격이 450만원 정도입니다. 이 인형이 전국적으로 10여개 밖에 없습니다. 일본에서는 재난대책 계획으로 100-150명 정도의 환자가 동시에 발생했을 때를 가정해 연습합니다. 재난대책 계획에는 NGOs의 참여가 중요합니다. 일본은 의사협회에서 적극 참여하고 있습니다. 우리나라에는 이러한 가능성이 전혀 없습니다. 자원이 하나도 없기 때문입니다. 예컨대, 김포공항에 사고가 발생하였을 때 동원 가능한 민간의료인력은 강서구에 소재한 의사들인데 강서구에는 민항공의료원에 의사가 두명 있습니다. 이 두명의 의사가 사고가 났다고 김포공항에 달려 가겠습니까? 또한 김포공항에서 사고가 발생하여도 강서구 주민을 동원하기 위한 기본정보망도 없습니다. 우리나라에서 재난대비 응급의료 사전훈련은 딱 한번 응급의학회와 강릉시가 공동주관한 경우입니다.⁴⁾

2) 의료구호반의 현장 투입

반드시 의사가 포함되어 있어야 합니다. 소방서장 등이 현장지휘를 할 때 의사가 참모로서 보좌를 해야 현장에서 응급처치가 가능합니다. 의사가 없으면 무조건 후송입니다. 현장에서 중요한 일은 사상자의 분류에 따른 후송순위 결정입니다. 이는 얼마나 참혹하게 다쳤는가라는 사실과는 전혀 무관합니다. 상병자 선별은 ① 즉각 치료가 필요한 환자, ② 치료에 시간적 여유가 있는 환자, ③ 스스로 이동할 수 있는 환자, ④ 사망자로 구분되며, 이 순서대로 후송해야 하는데 우리나라는 꺼꾸로 되어 있습니다.

3) 현장 지휘명령체계의 확립

재난 현상은 ① 매우 혼란하기 때문에 구조요원간의 의사소통이 어렵고, ② 초기의 일반인 통제가 어렵고, ③ 구조와 치료가 동시에 이루어져야 하기 때문에 효율적인 구조와 치료를 위해서는 현장에 개설되는 시점부터는 구호단장의 지휘하에 한다.

4) 현장처치 및 환자분류(triage system)

구호반의 역할분담은 일본의 경우와 같이 ① 상병자 선별팀, ② 구명팀, ③ 외상 치료팀으로 구성된다.

5) 환자후송

환자수송에 있어 가장 중요한 사항은 한쪽에 과부하가 걸리지 않게 하는 것입니다. 즉, 환자의 분배가 중요하기 때문에 그에 따라서 교통통제가 중요하게 됩니다. 교통이 편한 데로 모든 환자를 보내면 처치를 못합니다. 현재 재난대비 응급의료의 세계적인 과제는 환자흐름의 장악입니다. 선진국의 경우 50%의 환자가 일반인(자력)에 의해 후송되고 있습니다. 예컨대, 지진이 발생하였을 경우 환자흐름을 어떻게 장악하는가? 외국연구는 사람이 많이 안 사는 지역에서 아침 이른 시각에 교통이 붐비지 않는 곳에서 일어난 사고에서의 생존률이 가장 높다고 합니다. 우리나라의 경우를 조사한 어느 연구는 0.8%만이 이 체계적으로

4) 강릉지역이 아니라 춘천시였다(기록자 주).

환자가 후송된다고 합니다. 나머지 99.2%는 환자 스스로 걸어 오거나 택시 등으로 응급실에 오는 경우입니다.

7. 우리나라의 재난대비 응급의료체계 현황

1) 구급차 이용률

현재 10%인데 이는 도시지역 일반응급 환자를 대상으로 설문조사한 것이기 때문에 상당히 과대평가되어 있습니다. 우리나라 구급차는 타도 아무것도 없습니다. 민간병원이 가지고 있는 구급차도 마찬가지입니다. 타고 있는 인력 역시 아무 것도 할 줄 아는 게 없습니다. 척추손상 환자인 경우 구급차는 뉘여서 갈 수 있기 때문에 좋다는 점외에는 택시와 다를 바가 없습니다. 허리를 다친 환자를 택시에 태우는 것은 최악의 운송수단을 택하는 것입니다. 그나마 붙어 있던 척추를 구겨 넣는 바람에 끊어 놓습니다. 구급대원이 생각하는 응급의료체계의 문제점은 응급신병상 부족, 응급센터 설치부족, 업무의 전산화 부족, 응급환자 이송시 자신감 결여, 환자기피현상 등으로 응급의료에 대한 투자의 필요성을 지적하고 있습니다.

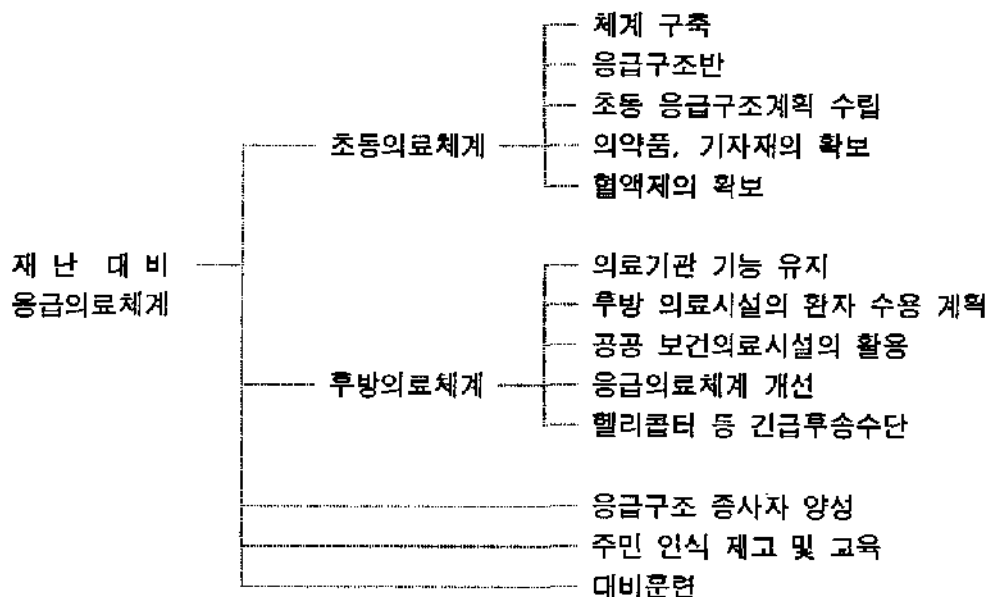
2) 병원단계

① 인력 : 응급실 전담의사의 인력 유형 설문조사 결과, 상근 전문의 배치가 60%, 상근 일반의 - 인턴입니다 - 가 56%로 나타났지만 상주하는 경우가 아닙니다. 문제점으로는 전문인력 부족(1994년 현재 응급의학 전문의 과정 수료자 : 전국적으로 3명, 전공의 : 60 여명), 전문치료진과의 연계 부족(의료기관내 체계 미흡), 유사시 예비 인력이 거의 없습니다. 계획 및 체계의 부족 등을 들 수 있습니다. 여기서 전문치료진과의 연계 부족(의료기관내 체계 미흡)이란 응급실에서 전문의를 불러도 오지 않는다는 이야기입니다. 병원 응급실에서조차도 전문적인 의료진을 부르는 데 상당한 시간이 걸리므로 병원 응급실에 왔다고 치료를 받을 수 있다고 생각하는 것은 순진한 생각입니다. 유사시 예비인력이 없다는 것은 사건현장으로 출동하려면 출동할 인력이 없습니다. 우리끼리는 3월에는 병원가면 안된다는 농담을 합니다. 3월에는 의대를 갓졸업한 인턴들이 병원을 지키고 있습니다. 가면 인턴이 엉망으로 전료를 합니다. 그런 인턴들이 대개 응급실을 담당하고 있습니다. 대량으로 환자가 도착하면 어찌할 줄을 모릅니다.

② 시설 : 응급의료기관 형태별 응급실 병상현황은 300병상 이상의 지역중심병원을 대상으로 조사한 것이라 수치가 양호하게 나와 있습니다. 하지만 응급실이 있는 경우에도 응급처치를 위한 기본시설인 심폐소생실을 가진 병원이 50%, 격리관찰병상을 가진 병원은 34.6%에 불과합니다. 기본장비의 하나인 심실제동기 확보비율은 76.9%, 기관절개세트 확보비율도 76.9%에 불과해 기본장비도 갖추지 못한 병원이 1/4이나 됩니다. 더 끔찍한 것은 밖으로 동원할 예비시설·예비장비가 없다는 점입니다. 큰 병원을 가도 여분이 없는 것은 마찬가지입니다.

8. 서울시 재난대비 응급의료체계 개발을 위한 과제

신(영수)교수님은 보사부에서의 재난대비 응급의료체계 개발은 국가로 보면 사회간접자본에 대한 투자라고 역설했습니다. 왜냐하면 재난은 사회에서 가장 생산성이 높은 인구를 희생시키기 때문입니다. 그럼에도 불구하고 늘 예산은 짊이고 ... 서울시 재난대비 응급의료체계 개발을 위한 과제의 제일 첫번째 일은 사고의 크기와 유형에 따른 시 및 구단위의 세부기본계획의 작성입니다. 일본 동경도의 경우도 투자가 너무 많이 들어 97년까지 재난대비 응급의료체계의 지역별 세부계획을 작성기로 계획되어 있습니다. 두번째는 재난대비 응급의료체계가 재난관리 기본체계 속에서 움직여야 하므로 먼저 재난관리 기본체계가 구축되어야 합니다. 재난대비 응급의료 기본체계의 구성은 다음과 같습니다.



〈그림 1-4〉 재난대비 응급의료체계

재난대비 응급의료 기본체계의 마지막 단계는 재해대응에 대한 평가와 피해자들에 대한 조치가 있어야 합니다. 생존자들은 대체로 Post traumatic stress syndrome에 시달리므로 그 정신적인 피해를 줄일 수 있는 방안도 강구되어야 합니다. 재난대비 응급의료 기본체계를 구성한다는 것은 상당한 정도의 투자가 이루어져야 하므로 당분간 불가피한 선택으로서 공공의료기관 및 보건기관의 활용방안을 강구해야 합니다.

9. 질문과 답변

1) 질 문

국립의료원이 옮기면서 응급센터 역할을 하게 된다는데 그 전망은 어떠합니까? 재난대비 응급의료 기본체계 구축의 관건은 의사를 확보하는 것이라고 했는데 의사확보가 그렇게 어려운가요?

공중보건의를 재난대비 응급의료를 위한 인력으로 활용하면 어떨까요?

2) 답 변

국립의료원이 옮기면서 트로마센터와 임상실험센터로 그 역할이 바뀌지만 그 위치가 성남 또는 광명시가 될 것으로 보여 서울시 구명센터로서의 역할은 힘들 것이다. 응급의료 전담의사를 확보하는 문제는 쉽지 않다. 일단 보수와 경력개발이란 측면에서 응급의학 의사로는 하나도 유리할 것이 없다. 일일 3교대로 현장에서 일해야 하는 그런 고된 일을 누가 자원해서 하겠는가? 나이가 들수록 체력이 떨어져서 현장에서 근무도 쉽지 않다. 그래서 유능한 사람은 응급의학을 전공으로 하지 않는다. 공중보건의제도의 활용은 우리사이에서도 대안으로 많은 이야기가 있었지만 일단 공중보건의가 재난대비 응급의료를 할 수도 없고 또 실령 6개월 동안 재난대비 응급의료 교육을 받고 현장에 투입된다 하더라도 형평성문제(다른 분야에 종사하는 공중보건의와의 관계에서 본)가 해결되지 않는다. 또 기존의 공중보건의 운영과정을 보면 책임을 물린다고 이들 공중보건의가 재난대비 응급의료를 수행할 수 있다고 보기는 어렵다. 기존 NGOs를 재난대비 응급의료에 동원하는 것은 청주가 가장 잘 되었다고 하는데 이것도 현장에 의사가 동원되는 것이 아니고 그냥 병원문을 24시간 열어 놓은 것에 불과하다. 이렇게 문을 여는 것도 청주라는 시의 인구규모가 작고 또 지역에서의 안면이 통하기 때문에 가능한 것이다. 그러나 앞으로의 재난대비 응급의료 문제를 해결하기 위한 실마리가 조금이라도 보이는 것은 이번 성수대교 사건 때 처음으로 언론에서 긴급구명이라는 이야기를 거론했다는 점이다. 예전에는 수백명이 죽어도 그런 이야기가 없었다.

III. Microcomputer Based Risk Analysis of Truck Hazardous Materials Movements in Pennsylvania

발표자 : 김시곤 박사(교통개발연구원)

일 시 : 1995년 7월 4일 16:00 ~ 18:00

장 소 : 시정개발연구원 3층 회의실

정 리 : 백신희(도시경영연구부 위촉연구원)

안녕하십니까 ? 여러분이 관심을 가지고 저를 불러주셨기에, 참고가 될까해서 여기 제가 쓴 4편의 논문들을 모아 보았습니다. 이들은 방재에 대한 것으로 TRV 발표논문이고, 데이터베이스의 문제점, 위험 평가 등등에 관한 것입니다. 오늘은 이들 중 위험물질 운반트럭의 위험분석에 관해 연구한 논문을 가지고, 위험평가 기법에 대해 설명드리고자 합니다. 이 논문은 TRV저널에 실기 위해 3년간 방대한 데이터를 처리하여 몹시 노력해서 쓴 것입니다.

1. 사례지역 소개 : 펜실베니아

펜실베니아는 남북전쟁 이후 도로가 낙후되었습니다. 이 주는 대륙 남북간 연결도로 역할을 하는 곳으로 도로상의 통행량이 많은 사고다발 지역이었습니다. 다른 주가 평균 주행속도 시속 65마일인데 비해 이 주는 시속 55마일 정도로 떨어지며, 주변에 핵발전소가 많아 위험물질 운반이 매우 잦은 지역이었습니다. 그리고 트럭을 대상으로 연구한 것은 위험물질 운반은 90% 이상이 트럭으로 이루어지기 때문이며, 본 연구는 이러한 위험물질을 운반하는 트럭으로 한정하여 진행됩니다. 본 연구는 연구결과와 적용을 위해 의사결정자(정책결정자)가 잘 알 수 있도록 GIS개념과 사용자 개념 등을 도입하여 진행되었습니다. 즉, 정책결정자에 대한 결정지원시스템(Decision Support System)이 키포인트입니다.

2. 상대적 위험개념 도입

또, 위험에는 절대적 위험과 상대적 위험이 있는데, 절대적 위험은 위험의 정도를 말하는 것이고, 상대적 위험은 어느 도로를 선택할 것인가를 결정하는 것입니다. 본 연구에서는 바로 이러한 상대적 개념을 이용하여 위험을 분석합니다.

위험평가(Risk Assessment)에 대한 접근

(1) 매크로 분석

- 지방(Municipal) 수준에서 관찰된 위험을 파악
- 각 지방(Municipal)의 위험물질종류와 관계없이 사고결과데이터의 평균치를 위험치로 함.
- 지방내 각 도로의 위험치의 총계를 그 지방의 위험치로 함.
- 이에 근거하여 각 지방의 위험 순위 결정
- 위험물 운반트럭/ 모든 트럭에 대한 사고 데이터를 사용하여 두가지 데이터베이스 구축

(2) 마이크로 분석

- 사고결과에 실제 데이터 감승 이용하여 잠재적 위험을 결정
- 관찰된 사고치는 95%의 통계적 유의성 테스트

(3) 완화방법

- 마이크로 분석을 토대로 함.
- 최소 위험과 대안적 루트 탐색
- 사고확률 감소 실행 - 개선, 도로 설계
- 사고피해 감축 실행 - 물리적 예방체계, 정규적 방법

전체적으로는 Municipal 단위에서 매크로 분석을 하고 그 중에서 사고율이 두드러지는 특정지역의 길주변 또는 길에 대해서 마이크로 분석을 행하고 또 사고율외 완화방법을 찾습니다. 즉, (1) → (2) → (3) → (1) 순으로 사이클을 반복하는 것입니다. 매크로분석에서 Municipal 레벨의 평균값을 이용하는 것은, 마이크로 분석을 위한 기초자료를 위한 것입니다. 모든 트럭에 대한 데이터베이스와 위험물 운반트럭에 대한 데이터베이스를 구별하여 각각 데이터베이스를 구축해 둡니다. 마이크로 분석에서는 실제 데이터를 이용합니다. 이 마이크로 분석을 토대로 하여 최소위험과 대안적 루트를 탐색하고, 도로설계와 개선으로 사고확률을 감소시킬 방법, 물리적 정규적 방법으로 사고피해를 감소시킬 방법을 찾습니다.

위험평가 모델

위험 = 확률 × 피해결과

확률 = 단위노선(Segment)에서 트럭의 사고확률 × 단위노선에서 위험물 운반트럭 사고가 있을 때 위험물이 방출될 확률 × 단위노선의 길이

피해결과 = 영향면내의 노출정도

단위노선(Segment)에서 위험물 운반트럭의 사고확률

$$= \frac{\text{위험물 트럭 사고의 수}}{\text{단위노선 일평균 트럭 통행량} \times \text{위험물 운반트럭 통행률} \times 365 \times \text{년} \times \text{단위노선 길이}}$$

단위노선(Segment)에서 모든 트럭의 사고확률

$$= \frac{\text{모든 트럭 사고의 수}}{\text{단위노선 일평균 트럭 통행량} \times 365 \times \text{년} \times \text{단위노선 길이}}$$

주의해야할 점은 위험(Risk) 산정공식에서 '긴급 대비'로 나눌 수 없다는 것입니다. 흔히 위험은 확률 × 피해규모에서 Emergency Response로 나누어주려고 하는데 이것은 옳지 않습니다. 긴급대응은 피해결과를 축소시킬 뿐, 위험도에는 아무 영향을 미치지 못합니다. 가령, 절벽끝에서 있는 사람이 있다고 합시다. 여기에 절벽 아래 온갖 구명장비가 구비된 긴급출동대와 구조요원이 있어서 거의 다치지 않게 해주었다고 해서, 절벽끝에서 있는 사람이 떨어지지 않는 것은 아닙니다. 긴급대응력이 위험 자체를 줄일 수는 없는 것입니다. 또 위험확률 산정공식에는 길이(L)를 반드시 곱해주어야 하는데 그 이유는 사고로 인한 위험물 방출시, 피해는 공간적 효과로 증폭되므로 확률산식에서 각 단위노선의 길이를 곱해주어야 합니다. 더 단순한 예를 들면, 사고확률이 높다는 것과 사고가 많다는 것은 다른 이야기입니다. 우리나라는 승용차의 통행량이 많고, 사업용자동차는 사고확률이 높다고 할 때 단순히 사고수/차량대수가 사고확률이 아닙니다. 총통행노선의 길이에 대한 개념이 없으면 안됩니다.

지역 및 도로유형 5가지와 각 위험물 방출 확률 산출결과

농촌 일반도로	0.062
농촌 편도 1차선 고속도로	0.059
농촌 비분리 2차선 고속도로	0.09
도시 일반도로	0.082
도시 간선도로	0.086

도로유형을 저 나름대로 5가지로 나누어 분석하였습니다. 분석결과, 보시는 바와 같이 도시 간선도로와 농촌 비분리 2차선 고속도로에서의 위험물방출이 가장 크게 나타났습니다.

펜실베이니아에서 위험물 운반트럭 통행비율

농촌 일반도로	2.53
농촌 편도 1차선 고속도로	3.73
농촌 비분리 2차선 고속도로	3.704
도시 일반도로	2.49
도시 간선도로	2.73

피해결과

· 노출시간 특징
· 다섯가지 노출 항목 (예)
주거인구 : 인구밀도
고용인구 : 밀도
재 산 : 주거지, 상가
환 경 : 물 공급
특수설비 : 학교, 탁아소, 병원 병상

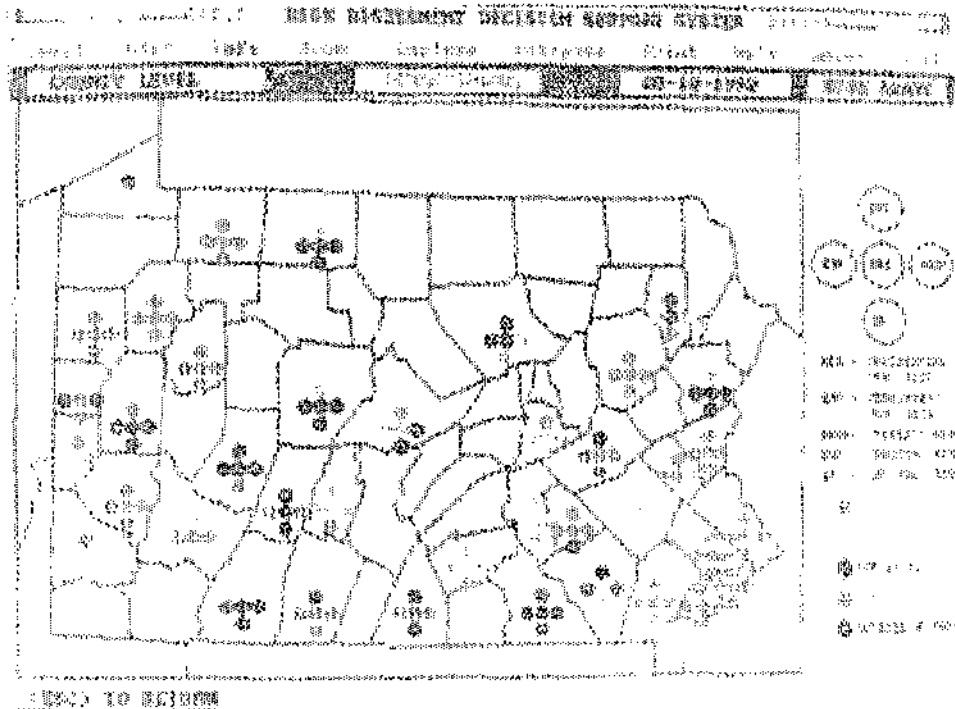
피해결과를 추계한 기준은 위와 같은 요소들에 의합니다. 피해결과는 네트워크 주변을 기준으로 전체적으로 평균값을 사용하되, 전체적으로 위험을 받아들이는 것이 달라서 밀도 개념이 들어가게 됩니다.

대응 능력

· 위험물 사고에 대해 숙련되고 장비 갖춘 소방회사의 수
· 경찰차의 수
· 앰블런스의 수

위험에 대한 대응능력을 평가할 때, 여러가지 요소가 있겠지만 대표적으로 세가지만 들었습니다. 미국의 경우, 최대 대응시간이 5분을 넘여가지 않습니다. 30분을 기준으로 볼 때, 경상자는 중상자가 되고, 중상자는 사망자가 된다고 합니다. 그러나 대응시간을 줄일수록 피해결과가 줄어든다고 하여 앞에서 말했듯이 공식에서 분모로 나누지는 않습니다.

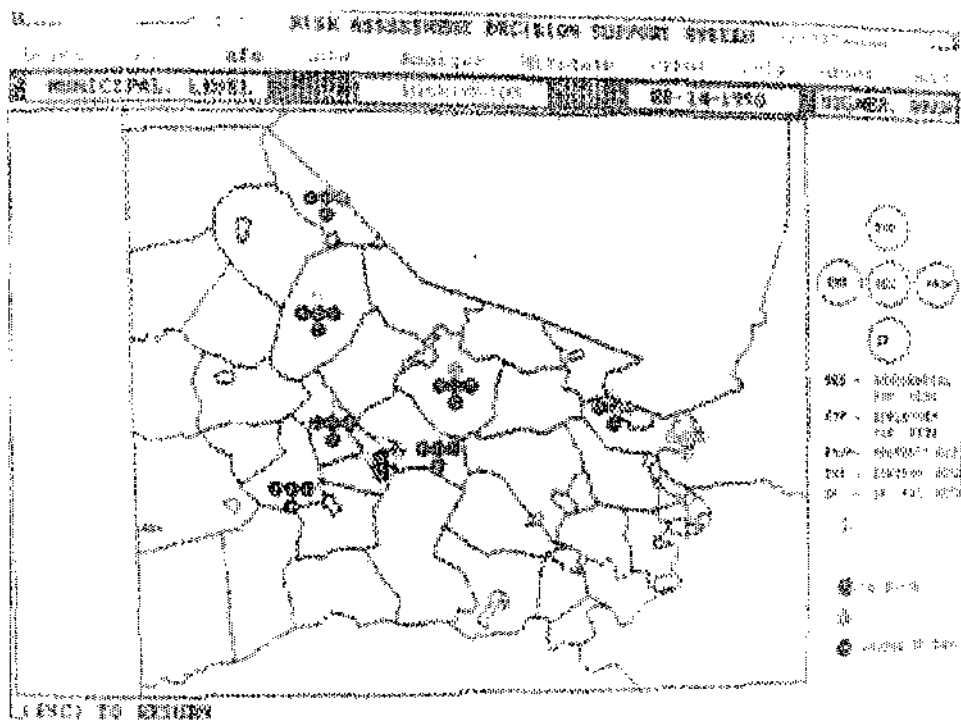
3. 매크로 분석에 포함된 지역



- 1984 ~ 1988년간 위험물 운반트럭 사고가 10번 이상인 읍(County)지역
- 그러한 읍 가운데, 위험물 운반 트럭사고가 있는 시(Municipal) 지역

<그림 1-5> 매크로 분석에 포함된 지역

4. 매크로 분석의 결과



<그림 1-6> 매크로 분석의 결과

표시된 지역은 사고가 일어난 지역으로 인구, 사고, 주거인구, 고용인구 등을 표현하고 있습니다. 펜실베이니아주 하나를 분석하려면, 100여개의 Municipal의 매크로분석을 한 후, 마이크로 분석을 해야 합니다. 빨간색 부분이 위험도가 높은 지역입니다. 뉴욕방면 필라델피아 등지에 위험도가 집중되고 있습니다.

미국의 경우는 매 3년마다 위험도를 측정하고 있습니다. 사고는 예측가능한 사고와 예측불가능한 사고가 있는데, 허리케인, 일기예보 등의 예측가능한 사고는 사전 대처가 필요합니다. 원자력 발전소도 이에 해당한다고 보는데 미국의 경우 Maximum Evacuation Time을 설정하고 있는데, 핵발전소에서 반경 10km 밖으로 나가는 시간이 8시간을 넘지 않도록 합니다. 또한 매 3년마다 총체적으로 위험도를 체크합니다. 한편, 예측불가능한 지진이나, 삼풍백화점 등과 같은 사태에 대해서는 빨리 대처하고, 대응하는 수 밖에 없습니다.

5. 김시곤박사 논문 VS. 지하철 안전관리시스템 : Comments

- ▶ 주제와 소재로 볼 때 유사성이 있다(안전운행 / 교통).
- ▶ 방법론적인 측면(GIS-DSS를 이용)에서 매우 효과적인 display 방법이다.
- ▶ Spatial Data 구축의 측면에서는 그리 어려울 것 같지 않다 : 기존의 국립지리원발행지도와 교통지도 등을 혼합하면 지하철 노선별로 data구축이 가능하다.
- ▶ 환승역이나 기타 주요역의 경우도 node를 따로 부여하는 방식으로 처리가 가능하게 보인다. 문제는 Attribute data이다. 논문의 경우 포함되는 속성정보는 인구, 발생확률, 위험의 정도 등이며, 지하철의 경우에도 이와 유사하게 지하철 이용승객, 과거의 사고통계를 바탕으로 한 사고 발생확률, 환승역의 경우에는 가중치를 부여, 사고의 유형에 따른 가중치 부여의 차이 (0=안전운행, 1=지하철전복, 0.5=레일파손으로 인한 1시간 열차운행지체 등)등으로 consequence의 차이를 나타낼 수 있다. 이를 노선별, 구간별, 지하철역별로 따로 입력하여 각 역별, 노선별, 구간별 사고위험도(취약도)를 정량화하여 나타낼 수 있다.
- ▶ 위험물질의 종류만큼 파급지역이 다르다는 것을 인정하면서도 이를 단순평균개념(그중에서도 중요한 몇 가지만을 선택)으로 환산하였으나, 이 역시 지하철에서의 사고(충돌, 탄전에서부터 단순운행지연까지)를 과연 평균개념으로 환산하여 측정가능할 것인가의 문제가 남아 있다. 하지만, 지하철의 경우 고속도로와 다르게 '노선변경'의 대안이 불가능하며, 따라서 결국 내세울 수 있는 대안은 위험예방의 측면에서의 접근방식 밖에 없다.
- ▶ GIS로 표시되는 것은 현황 내지는 가능성 뿐이며 이러한 것을 근거로 하여 예방계획의 우선순위(선택, 예방의 우선구간 내지 역은 결정할 수 있을지 몰라도 도대체 그 구간의 무엇

을, 그리고 그것이 구간의 문제인지 터널이나 레일의 문제인지 지하철 운행에 있어서의 문제 때문인지)나 우선순위의 대상이 바로 그것이라는 점을 보증할 수 없다.

- ▶ SMS중의 한 부분인 복구라는 측면(김시곤박사도 언급했듯이 내피라는 것이 아직은 안되어 있다)도 도리가 없다. 즉, 어떻게 복구를 할 것인가에 대한 제안이 아니라 이 구간을(또는 이 역을) 먼저 복구하는 것이 더 좋을지도 모른다는 추정에 입각한 의사결정의 보조역할 정도 밖에 차지하지 못한다. 그것도 동시다발적으로 사고가 발생했을 경우에만 그렇다.

IV. Intelligent Data Fusion for Crisis Management

발표자 : 고 한 석 교수(고려대 전자공학과)

일 시 : 1995년 7월 11일 16:00 ~ 18:00

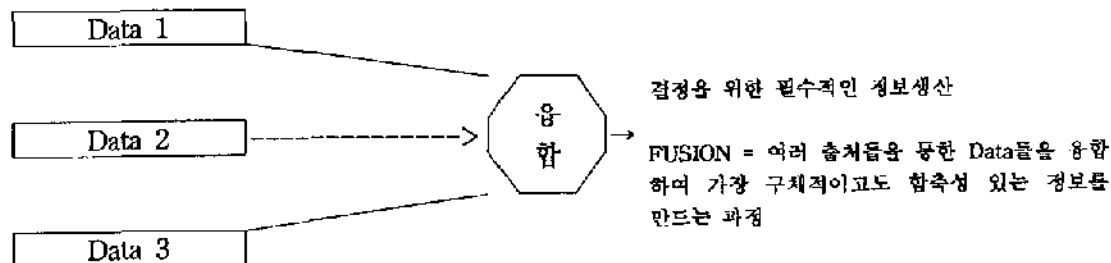
장 소 : 서울시정개발연구원 3층 회의실

정 리 : 백 신 회(도시경영연구부 위촉연구원)

처음 뵙겠습니다. 고한석이라고 합니다. 긴 이민생활중 영어만 하다보니 한국말에 익숙지 못합니다. 제가 강의하다가 영어가 튀어나와도 양해해 주시기 바랍니다. 오늘의 주제는 위기관리에 대해서 어떻게 대응하고 방지할 것인지에 대해서 주로 정보적 관점에서 살펴 보겠습니다. 이는 체계적인 Command Structure 를 가지고 시스템을 구현하는 것을 목표로 합니다.

이제, Data Fusion을 먼저 설명드리고, 관심사이신 지하철사고에 대한 적절한 처리방안으로의 응용을 생각해 보겠습니다.

1. 데이터 융합(Data Fusion)이란 무엇인가?



데이터는 효과가 있고, Quality(신뢰도, 정확성)가 있습니다. 데이터 퓨전에서 Data는 센서를 통해서 통신망으로 들어오는데 그 Quality에 대해 관리해야 하고, 퓨전이란 이를 융합함으로써 궁극적으로는 “결정”(Decision)을 내리기 위한 것입니다.

2. Data Fusion System의 역할과 기능

- ▶ 여러 모양의 데이터를 융합하여 상황 판단에 필요한 정보를 생산한다.
- ▶ 정보를 자동 데이터베이스화하여 저장, 필요시 제공한다.
- ▶ 현 상황에 대한 정보(Situation Assessment)를 상황전개(Display)한다.
- ▶ 현상황을 평가하고 미래 상황을 예측하여 가장 합리적인 결정사항들을 계획하고 공급한다.

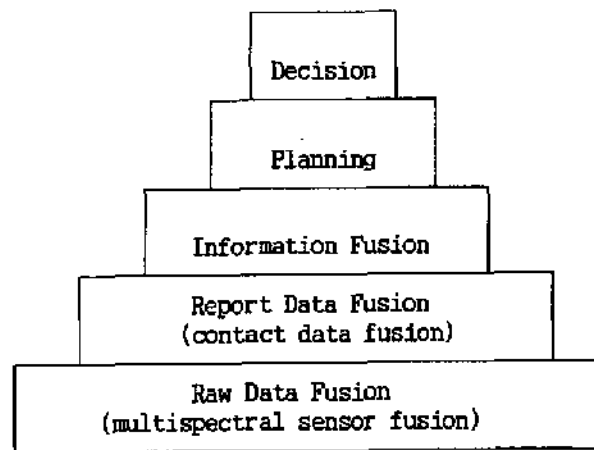
데이터융합은 방위산업에서 나왔는데 그 이유는 전쟁시 명령자가 작전을 수행하고 정확하게 바른 결정을 내리도록 중요한 단계를 지치게 하기 위해서는 정보를 필요로 하는데, 이것이 바로 데이터퓨전의 기본개념입니다. 의사결정자가 필요할 때 수시로 데이터에 접근할 수 있고, 구할 수 있게 하는 것입니다. 의사결정자는 큰 상황전개(display) 앞에서 상황판단을 해야 되는데, 컴퓨터가 처리하는 과정에서 의사결정자의 능력을 넘어 정리·처리할 수 있는 시스템을 말합니다. 의사결정자에게 있어 데이터융합은 또한 궁극적으로는 예측을 위한 것입니다. 사고가 발생한다면, 현상을 판단하여 사고에 대한 결정을 내리고, 이를 디스플레이하고, 미래에 대한 계획을 해야 합니다. 여러가지 선택이 있고, 시간적 상황에 따라 어떤 선택이 더 나은지를 결정하여 각 상황에 대처한 우선순위를 매기곤 합니다. 이상이 데이터 융합의 기본적 역할입니다.

3. 각종 데이터들의 특징

- ▶ 정확하고 신임있는(accurate, certain) 데이터
- ▶ 불확실한(uncertain) 데이터
- ▶ 불완전한(incomplete) 데이터
- ▶ 선입관이 있는(biased) 데이터
- ▶ 공동체제화되지 않은(misaligned) 데이터

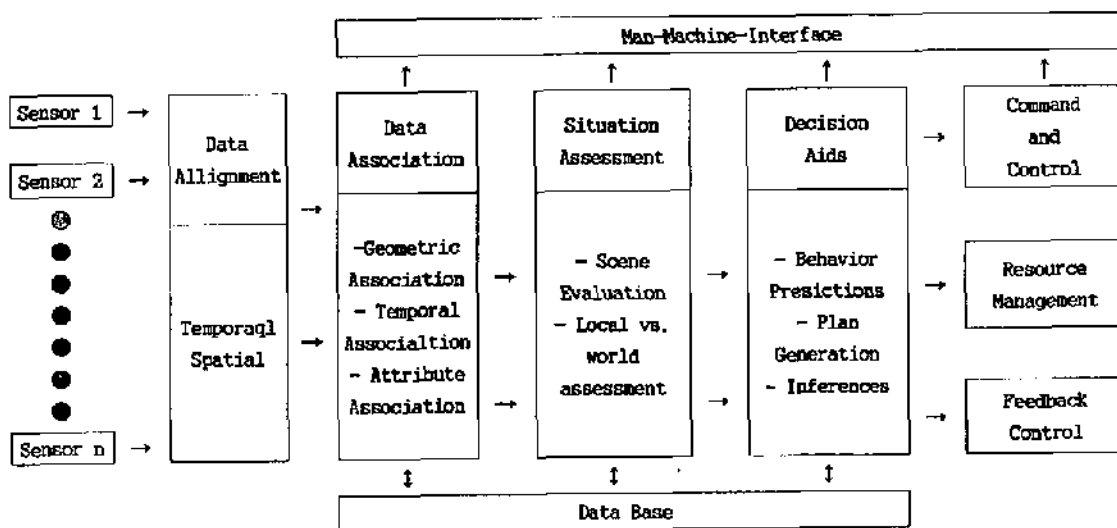
일반적으로 센서는 다이내믹 레인지가 있어서 확률과 같이 연관이 되므로 데이터는 불확실성(불확실한 데이터)이 연관되는 문제가 있습니다. 데이터가 들어오다가 중간에 소실될 수도 있습니다. 다중환경에서 어떤 센서는 부적합하거나, 동작이 안되거나 할 수도 있습니다. 데이터가 누락되거나 불완전한 때 나타나는 불완전한(incomplete) 데이터도 있습니다. 또 데이터 처리과정 중 어떤 디스플레이, 어떤 조정이, 어떤 특정시기, 탐지에 대한 인간적 판단능력에 치우칠 수 있다는 것입니다. 그리고 어떤 환경에 따라 시스템화 과정에서 편향될 수 있는데, 이를 선입관이 있는 데이터라 합니다. 공동체제화되지 않은 데이터란 기하학적으로, 위치적으로 서로 배치되는 값이 될 때, 서로 타이밍이 안되는 경우, 또 센서 탐지가 늦게 디스플레이 되면서 센서에서 보았던 데이터가 센서 출처가 같은 데이터인가, 다른 데이터인가에 따라 출처가 다른 것일 경우, 이는 공동체제화되지 않은 데이터입니다.

또 데이터퓨전을 다른 각도로 볼 수 있습니다. 그림의 맨 아래 시스템에서 퓨전 위로 올라갈수록 조금씩, 조금씩 처리되는 상황입니다. 먼저 데이터를 탐지하고, 다음은 컨텍스트데이터를 처리하는 목표물이 어떤 위치이라든지, 목표물에 대한 지적정보라든지 등의 데이터에 대한 속성이 들어가게 됩니다. 이 두번째 단계까지는 자동화된 과정(Automatic Process)입니다. 다음에 세번째 단계(Information Fusion)부터는 인간이 들어가서 인간의 생각, 의견이 반영됩니다. Information Fusion에서 나온 결과를 갖고 계획에 대한 것을 만들게 됩니다.



<그림 1-7> 각층의 DATA FUSION 처리

4. 기초적인 데이터융합시스템 모델

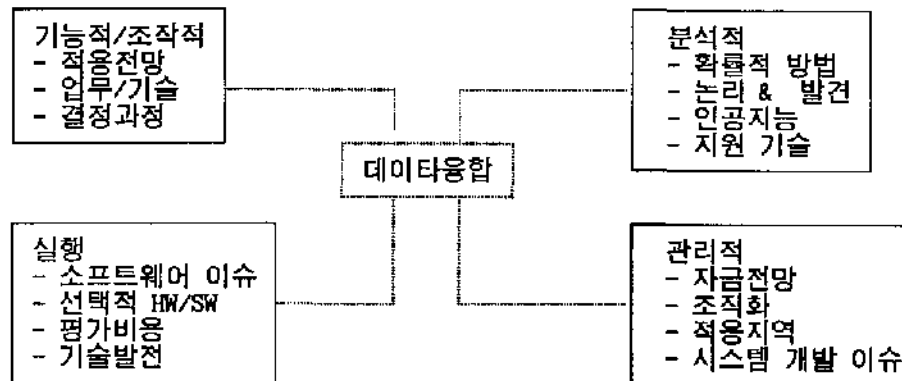


<그림 1-8> 데이터융합시스템 모델

왼쪽에서부터 모든 데이터의 소스가 센서를 통해 입수 되겠고, 통신망을 통해 Data alignment, Temporal, Spatial한 것으로 입수되고 state vector를 통해 Track되는 것이 Data Association(여기서 지리적, 시간적, 속성적 자료가 처리되고)이고, 다음에 상황(situation)에 대해 파악한 것을 평가하는 과정, 그리고 Scene Evaluation, Local vs. world association 등에 대해 평가를 하게 됩니다. 다음에는 어떤 것이 어떤 결정(Decision)을 만들기 위해 상황에 따라 행태(Behavior)를 연구하는 것입니다. Behavior Prediction 하고, 여러 인과계획을 Option화하여 generate하고, 인간적으로 복잡하고, 다양한 과정을 갖고서, 마지막으로 판단을 내려야 하는 것이므로 컴퓨터시스템에 의해 명령하고 통제하게 합니다. 전쟁시 어떤 결정을 내릴 때, 상황에 따라 명령자가 결정을 내려야 하고, 이를 위해 부하의 정보로 접근하여 작전도 성공적으로 내릴 수 있도록, 여기서는 그런 데이터융합은 작전을 위해서 도와줄 수 있는 Resource Management가 되겠습니다. 예를

들어, 특정지역에 정보가 모자라나는 판단이 설 때 그 지역에 센서를 집중시켜 특정지역에 대해 자세히 탐지할 수 있는 기획도 가능합니다. 데이터베이스는 모든 management마다 필요합니다. 이를 보면 다음과 같습니다.

5. 데이터융합의 전망



<그림 1-9> 데이터융합의 전망

지금 말씀드린 시스템이 광범위하고 규모가 클 수도 있고, 각도에 따라서 정의가 다를 수도 있겠는데요. 어떠한 응용을 한 것이 있다면, 어떤 추적을 해야할 지를 구성해야 할 것이고, 두번째는 결정을 내려야 하는 과정에서 봅니다. 즉, 수직적 수학적 과정을 융합시켜 알고리즘을 디자인하는 측면에서 봅니다. 세번째 임플리멘테이션쪽을, 정확하게는 어떤 프로세스를 처리하는 것을 보겠는데, 그 중에서 어떤 하드웨어/소프트웨어가 필요하고, 드는 비용, 그 구현을 위해 얼마까지의 기술발전이 되어 있는가를 보겠습니다. 마지막으로 관리적 측면에서 자금전망, 조직화 등등의 지원을 할 수 있겠는가와 동일인자를 매니저들이 보는 측면이 되겠습니다.

6. 정보처리 업무

▶ 정보 병합 ▶ 정보 필터 ▶ 정보 정렬 ▶ 정보 점수화 ▶ 정보 접근

정보처리 업무에는 정보병합, 정보필터, 정보정렬, 정보점수화, 정보접근이 있습니다. 이 모든 과정이 정보처리에 대한 작업이라고 볼 수 있겠는데, 모든 것이 정보가 될 수는 없겠지요. 그래서 어떤 정보는 버리고, 필요한 것만을 필터해야겠지요. 또 필요없는 정보를 버리기 위해서 필요한 것은 정렬할 수도 있어야 하겠지요. 또 어떤 정보에 대해 접근하고, 결정을 내릴 수 있겠죠. 가장 필요한 것이 있다면 “정보 점수화”와 “정보 접근”이 될 수 있겠는데, 가령 가설을 세워서 이들 정보를 모두 병행해서 실행하게 되면, 정보점수화로 불필요한 것을 잘라내고, 최적적으로 정보를 접근하여 의사결정자의 결정환경을 조성하는 것입니다.

7. 데이터퓨전 시스템의 응용

- ▶ 지시(Command), 통제(Control), 의사소통(Communication), 정보(Information): (C³I)
 - 다중센서 다중타겟 추적
- ▶ Intelligent Vehicle Navigation System
- ▶ 위기관리시스템
- ▶ 기후 예측
- ▶ 범죄 조사

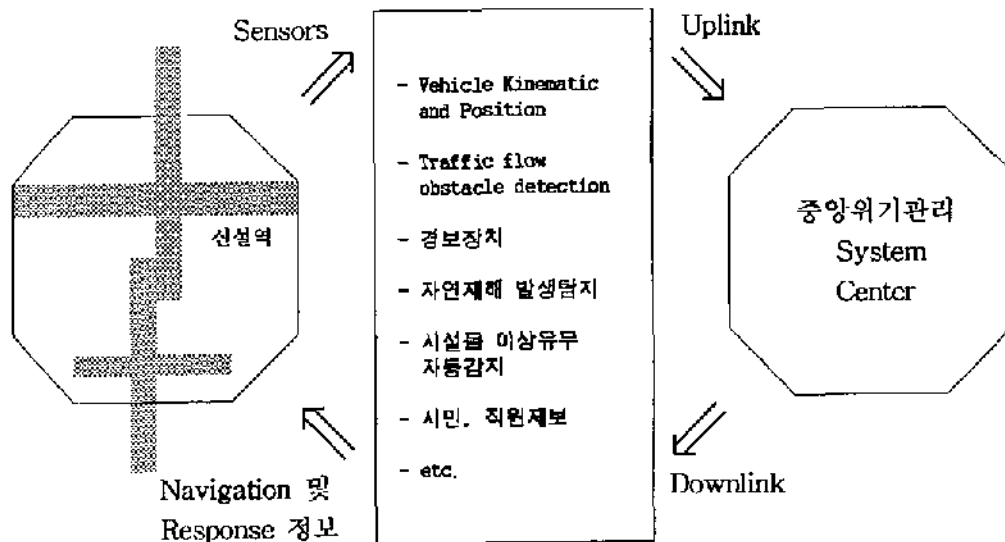
C³I는 방위산업에 쓰는 응용체계입니다. IVNS는 교통정보통신망은 운전자에게 교통정보를 제공하여 혼잡완화를 도모하는 시스템이고, 셋째는 위기관리 시스템에도 응용이 된다고 하셨습니다. 제가 사실 시간이 별로 없어서 많은 준비는 못했습니다. 다만, 제가 듣기로 지하철사례로 연구한다고 하기에, 지하철 상황에 대해서 생각해 보았습니다.

8. Data Fusion System의 응용 사례

“지하철 안전을 위한 위기관리 응용”

배경 : 지하철 안전과 시민생활 불편 해소

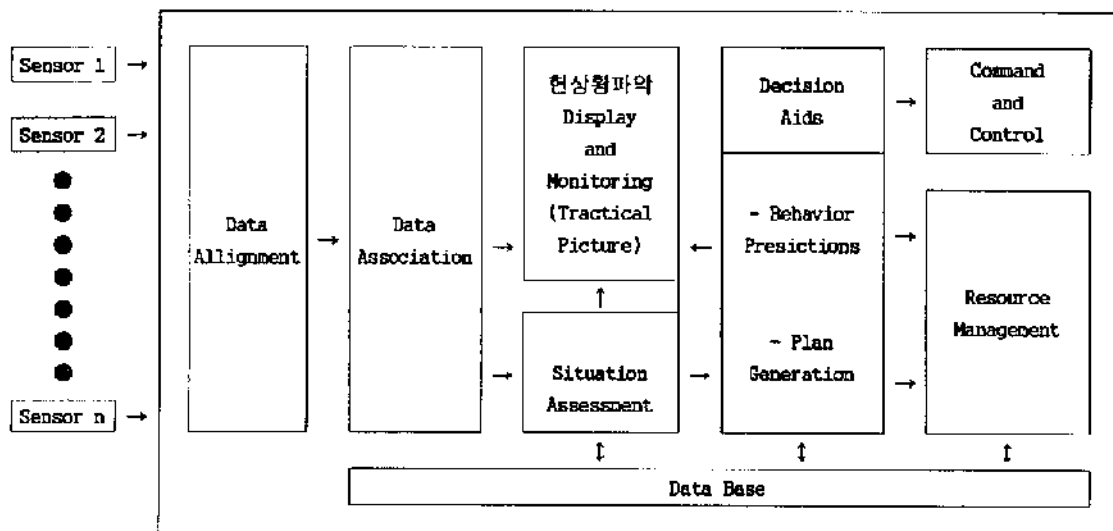
목적 : 지하철 위기상황 예측 및 발생시 대응하는 시스템 구현



<그림 1-10> Data Fusion System의 응용 사례

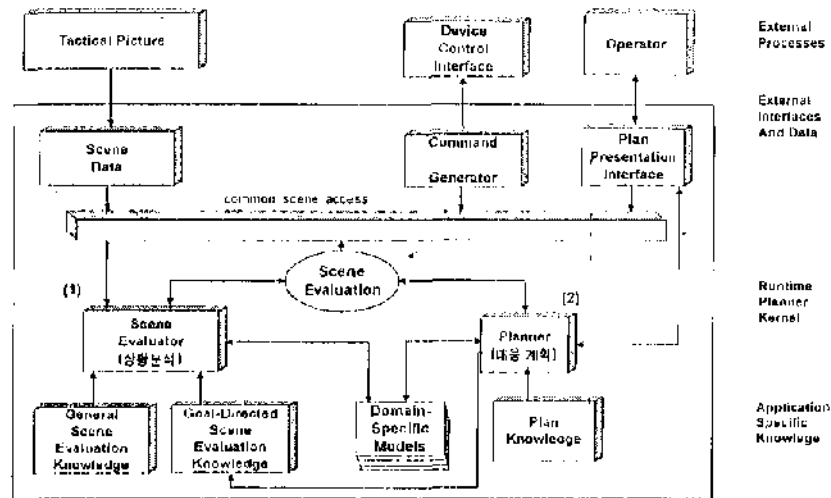
지하철 위기관리과정
: 현상황 파악 및 감시 → 상황분석 → 대응안 계획 → 가장 적합한 계획실행

예를 들어, 지하철에서 유독가스 누출 사고가 있을 때, 신선역에서 사고가 있을 때, 일단 전철의 위치를 파악하고 전철의 속도 등에 대한 정보가 센서를 통해 입력이 되겠습니다. 또한 전철이 이동하는 과정에서 교통량 흐름을 방해하는 장애물은 없는지, 경고장치가 작동되고 있는지, 전철 이동시 자연재해, 홍수 등에 의해서 사고 환경에 처했을 때 탐지할 수 있는 장치가 센서를 통해 되겠습니다. 이런 등등의 모든 데이터에 대한 입력을 받아서 반응(Response)을 하거나 방송을 통해 여러가지 지시가 있어야 하겠습니다. 또한 이러한 모든 데이터를 받아서 결정하는 것을 기대하겠습니다. 그래서 이런 과정을 통해 현상황이 갖고 있는 상태(situation)를 파악하고 계속 사고가 발생할 수 있는 것을 감시, 평가한 결과를 갖고 계획을 통해서 어떤 방법을 사용해서 해결한 것인가 하는 방법을 모색할 수 있겠습니다.



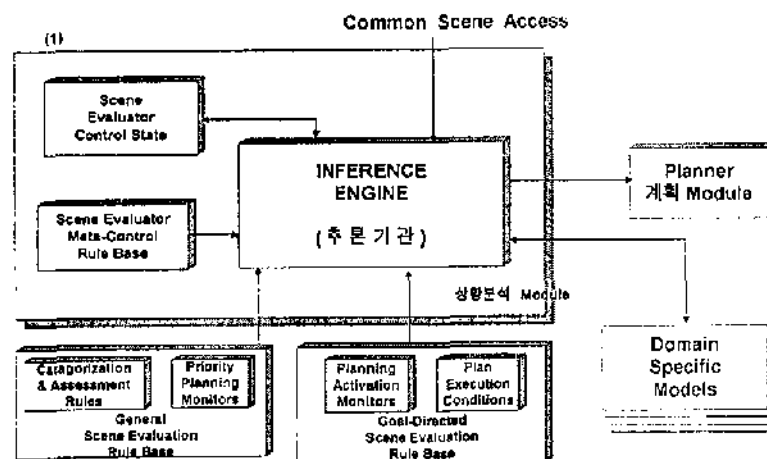
<그림 1-11> 중앙위기관리 시스템센터

여기서 보여 드리는 그림은 기초적인 데이터퓨전 시스템 도면과 비슷합니다. 현상황을 파악하는 것이 있겠고, 그 밑으로 상황분석이 있겠습니다. 특별히 우리가 여기서 할 수 있는 것은 여기 상황분석에서 프로그램개발, 알고리즘 개발에 있습니다. 박스를 좀 더 자세히 보겠습니다.



<그림 1-12> Planning System Architecture

가장 먼저 상황분석을 한후, 계획할 수 있고, 상황분석 과정을 지원하기 위한 과정이 있어야 하였습니다. 그 예로 G.D.S.E.K는 많은 것을 알고 있는 각종 전문가들의 의견을 보는 것입니다. 상황분석과 대응계획과정을 자세히 본다면, 다음과 같습니다.



<그림 1-13> 상황분석모델

각 상황에서 필요한 것을 모아서 추론하는 것이 추론엔진입니다.

9. 계획기술

▶ 고전적 계획

- 완벽하고 정확하게 특수화된 초기상황을 유사하게 특수화된 최종상황으로 전환한다.

▶ 상황에 근거한 추론

- 특수한 예에 봉착하여 문제영역에 관해 하소한다.

▶ 원칙에 근거한 추론

- 고전적 “IF - THEN” 원칙(전문가 시스템)을 적용한다.

▶ 흑판시스템

- 개방구조

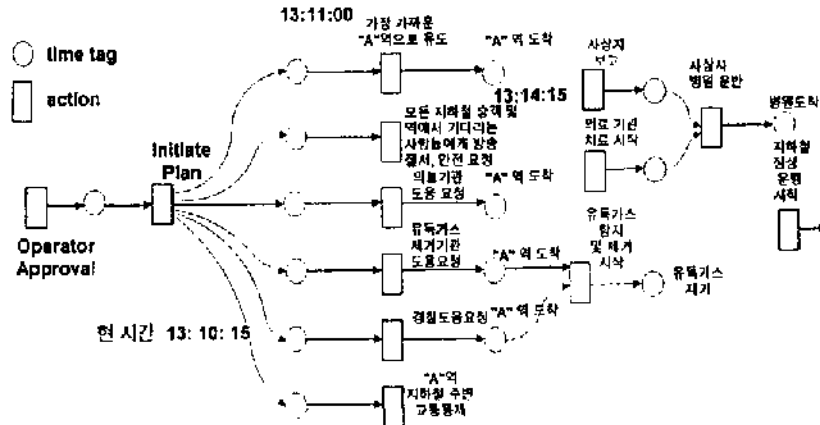
▶ 사건 추론

- 보고 “무시”

첫번째는 최종상황으로 보는 것으로 이것은 수학적 과정에서 결정적인 것입니다. 두번째는 경우에 따라 적용조건을 맞추는 것입니다. 세번째는 원칙 처리를 통한 대응상황을 말합니다. 가장 정확한 것은 선택하는 과정이라고 보겠습니다. 마지막으로 사건추론입니다. 가령, 환자가 병명이 궁금해 의사를 찾아 갔는데 의사가 보더니 결정을 내리는데, 감기간기도 하고 암갈기도 하다고 말합니다. 그러면 환자는 다시 다른 의사를 찾게 되고 두번째 의사는 여기서 무시(ignorance)하고 감기간다고 말합니다. 실은 80% 감기간고, 20%는 모르겠나인데, 이렇듯 모든 문제는 자기 경험과 의견이므로 그러한 주관적 과정에 있는 정보를 융합하는 과정을 바로 사건추론이라 합니다. 예컨대, 유독가스 탐지보고가 있을 때, 탐지에 대한 정확성, 데이터 전에 대한 특정정보가 있으면, 계획을 개시해야 합니다. 행동을 추론할 때, 어떤 질서가 있겠는데 예컨대, 사고 전철역을 파악한 후, 사람들을 가장 가까운 역으로 유도하고, 안내방송, 질서요청 등이 필요할 것이고, 그리고 나서 유독가스제거기관, 경찰에 도움을 요청해야겠죠 그리고, 몇 분후에 여러가지 도착장비에 의해 처리하는 과정을 거치게 됩니다.

현상철 : 종로 3가 발차한 남쪽행 지하철 3호선 105차 3패칸
유독 가스 탐지 보고

가 상 : 지하철 미동 중



<그림 1-14> 지능계획 모델 실행의 예

우리가 구해내려는 것도 이런 사건처리과정을 활성화하는 것입니다. 처리하는 과정이 상당히 많을 때, 지능계획시스템을 통해 처리하는 사건을 해결할 때, 효율적으로 처리하고 사상자를 줄이려는 목적입니다. 여기서 보여 드리고자 하는 것은 이 처리과정에서 사람들이 아주 조직적으로 움직여 준다면 괜찮겠지요. 그러나 사실은 안 그렇지요. 컴퓨터 시스템을 가지고 이 처리과정에 도움을 주자는 것이 저의 의도입니다.

마지막으로 위기관리 시스템 구축에 필요한 요소들에 관해 말씀드리면 다음과 같습니다.

위기관리 시스템 구축에 필요한 요소들

- ▶ 시스템 통합 디자인
- ▶ 각종 센서, 디스플레이 및 통신망 구축
- ▶ 계획가 개발에 필요한 실제 경험 & 전문가 지식기반 구축
- ▶ 시스템 구현을 위한 각종 하드웨어
- ▶ 시뮬레이션 소프트웨어 및 테스트베드 개발
- ▶ 상황평가 및 계획 소프트웨어 개발

상황판단을 위한 각종 센서디스플레이 및 통신하부구조 등의 구축이 필요합니다. 그리고, 전문가시스템이라고하여 각계 전문가들이 모이는 지식기반 구축이 필요한데, 이런 것은 범위가 클 수 있기 때문에 어떤 범위 및 질을 평가해야 하겠습니까. 나머지는 소프트웨어 개발입니다. 이 6가지가 주요한 요소라고 생각하여 말씀 드렸습니다.

< 질문에 대한 답변 >

1) 전문가 시스템 및 CQI시스템의 현 기술수준

미국에서 가장 중요하게 여기는 것은 대통령선거에 큰 영향을 주는 비행기사고입니다. 이에 대한 방이 대처방법으로 개발된 것이 CQI시스템입니다. 교통부장관이 오전 내각회의를 앞두고 아침식사 중, CNN 보도를 통해서야 ○○주의 비행기추락사고를 알게 되었고, 그밤의 정보입수는 전혀 없었습니다. 이를 계기로 외부로부터 직접 정보를 입수하고 명령자에 의해 필요한 사람들에게 재빨리 정보를 보낼수 있도록 하기 위한 광범위한 정보통신망을 구축하였습니다. 미국은 팹케이블을 통해 실시간(Real time)으로 정보가 오갈 수 있을 정도의 하부구조를 구축하였습니다. 가장 중요한 것이 전문가 시스템인데, 이것에는 명령자에게 어떤 옵션을 제공하는 소프트웨어도 있습니다. 이는 결정적으로 영향이 커서 결정을 위해 필요한 정보가 잔 말아야 하고 미래에 대한 예측을 하는 것이 필요합니다. 그래서 명령자는 가장 적절한 방법으로 명령을 하게 됩니다.

2) 주된 연구관심

데이터퓨진은 학제에서는 저 혼자하는 것 같습니다. 저의 일은 소프트웨어를 개발하는 것이 아니라 시스템전체를 보는 것입니다. 특정메뉴얼이 있다면 적용방법은 곧바로 압니다. 시스템 전체를 보는 것이 저의 역할이고 블랙홀을 보완하는 것에는 부분적으로만 관심을 둡니다.

V. 한국인의 위험인식 특성과 정책적 함의

발표자 : 정익재교수(서울산업대학교)
 일 시 : 1995년 8월 16일 오후 02:00-04:00
 장 소 : 서울시정개발연구원 3층 회의실
 정 리 : 백신희(도시경영연구부 위촉연구원)

1. 서 론

안녕하세요. 정익재라고합니다. 저는 이런 자리가 사실 두렵습니다. 학교에 있는 사람이 연구안하는줄 잘 아실텐데, 제 연구실적을 가지고, 연구원에서 발표하게 되어 부끄럽습니다. 오늘 발표를 위해 간략한 요약문을 따로 만들지 못해 죄송합니다. 대신 제가 이미 가진 자료로 설명드리겠습니다. 비공식적이지도 않고 그렇다고 공식적이지도 않은 자리여서 편한 분위기에서 말할 수 있어서 좋군요. 먼저, 제가 관심을 가지고 있는 학문적인 영역을 잠깐 말씀드리야겠습니다. 정박사님께서 말씀하셨듯이 저는 뉴욕주립대 올라니에서 행정학을 전공했습니다. 구체적으로는 세가지로 말씀드릴 수 있습니다.

첫째는 정보관리 특히, 공공분야에서의 정보관리입니다. 둘째는 쓰레기 처리문제와 관련한 폐기물정책 즉, 환경정책입니다. 셋째는 컴퓨터 시뮬레이션 즉, 계량분석입니다. 이 모두는 최근 주변에서 가장 뜨겁게 논의되고 있고, 다양한 이론과 쟁점이 있는 주제입니다.

2. 본 론

학위논문에서 제가 다룬 주제는 폐기물관리정책입니다. 폐기물관리에서 가장 중심적인 문제는 리사이클링입니다. 폐기물재생을 어떻게 해야 할까에 대한 정책은 이미 많이 나와 있습니다. 분리수거, 매립장사용료 책정, 불법 매립에 대한 엄중처벌, 일회용품 사용수수료 등등 이러한 구체화된 정책 이외의 새로운 해결책이나 대안은 없습니다. 다만, 정책의 공통적 특징은 경제적 인센티브를 가진다는 점입니다. 결국 시장메카니즘에 의한 해결과 이의 작동을 위해 경제적 인센티브로 유인과 비유인을 제공하는 것입니다. 인센티브로 리사이클링이나 매니지먼트도 자연스럽게 될 것이라는 결론이죠. 그러나 다른 정책환경에 있는 정보가 지연, 왜곡, 부정확하게 전달될 경우 시장체계가 잘못될 수도 있습니다. 이점에 착안하여 저는 정보를 제공하는 공공기관이 정보를 잘 활용함으로써 정책효과의 극대화-같은 비용으로 편익을 극대화시키는-방안을 연구하였고 컴퓨터 모의실험을 사용하여 연구하였습니다. 어느 학문분야를 막론하고 환경문제에 대한 사회과학적 접근은 케이스 바이 케이스로 진행되고 있습니다. 이는 환경문제에 대한 전반적인 틀이 잘 정립되어 있지 않기 때문인 것 같습니다. 그렇다면, 사회과학에서 환경문제에 대한 이론까

지 만들 수 있는 영역은 없는가? 이에 대해서는 세가지 시각이 있습니다. 첫째는 게임이론입니다. 둘째는 개인적 합리성이 사회구성원의 합리성으로 이어지지 않는 공유의 비극입니다. 세째는 집단적 행동(collective action), 개인적 합리성이 합리적 상황으로 이어지지 않습니다. 이 시각들은 굉장히 고정되어 있어 이론화시키는 데에는 문제가 있습니다. 케이스를 뜨고 지적재산을 축적하는 과정에 있습니다. 환경문제를 일반화, 체계화시킨 이론은 없는가에 대해 고민한 지가 2년쯤 되어 한 연구팀이 형성되었습니다. 여기서는 주로 리스크 매니지먼트를 연구하였습니다. 일반적으로 리스크스터디는 인슈어런스라 하는데, 이는 아마도 우리 주위에 있는 여러가지 환경문제를 제너리티어리로 연구하고자 한 업적이 아닌가 생각됩니다. 저희는 4년에 걸쳐 연구를 진행하고 있습니다. 1차년도에는 위험에 대한 인식 즉, 문화에 대한 것입니다. 2차년도에는 우리나라의 위험관리제도에 관한 것입니다. 삼풍백화점붕괴사고, 대구가스폭발사고와 같은 사고발생 때마다 정부는 어떻게 행동해야 하는지를 연구합니다. 3차년도에는 지금까지의 연구를 기반으로 사람들은 위험인식에 얼마나 합리적인 인식을 하느냐, 위험을 감수하느냐, 실제로 위험에 드는 비용을 가까이 지불할 것인가에 관한 것입니다. 가령, 내 뒤뜰에 폐기물매립장이 들어오면 얼마의 돈을 받고 감수하겠는가 하는 것입니다. 이제까지의 환경정책은 굉장히 경쟁적인 것이었습니다. 할 것인가 안할 것인가를 결정하라는 식이었습니다. 비용-편익의 조율이 없었습니다. 리스크도 이제는 비용-편익의 효율성을 높인다는 관점에서, 비용관리를 행해야 하겠습니다. 4차년도에는 실제상황으로 모의실험을 실시하는 것입니다. 1차년도에는 가장 기본적으로 위험의 의미는 무엇인가. 위험이 사회과학적 접근의 대상인가를 살펴보겠습니다. 현재는 건설을 잘 하거나 오염물질의 경우, 기술개발을 잘하면 괜찮다고 하는 공학적 사고에 치우쳐 있습니다. 그러나 사실 쏘설 엔지니어링적 측면이 강한것이 "위험"이 아닌가 합니다. 일반인들에게 이런 "위험"은 공학적 측면에서 다룰 수 없습니다. 비행기와 버스는 어느 쪽이 더 위험한가? 물으면 버스가 위험하다고 합니다. 그러나 인슈어런스를 어느 쪽에 사는가 하면 실은 덜 위험하다고 판단하는 비행기쪽을 산다는 겁니다. 이는 그 위험의 관리에 있어서 사회과학적 정책대안이 중요한 의미를 가짐을 반증합니다. 위험은 다양한 정의를 가집니다. 경제적 피해정도가 중요합니다. 물리적 피해의 규모 등도 중요한 요소가 되구요. 위험의 한결같은 공통적 개념은 불확실성과 경제적 불이익입니다. 관리적 측면에서 두 측면을 모두 고려해야 하나, 실은 그렇게 하지 않습니다. 다분히 규제위주로 위험을 관리하고 있고, 관리의 영역은 위험진행 과정에 따라 예방 → 긴급대응 → 수습 및 사후조치 등으로 이루어집니다. 예방은 규제-법제도적 내용, 정보공용, 교육 등이 되겠고, 긴급대응은 긴급구난 시스템을 갖추는 것이 되겠고, 사후제도는 보험제도와 지금 발생한 사고내용을 제도화하여 또 다른 사고대비를 위한 대책을 세우는 쏘설 러닝과정을 포함합니다. 우리나라의 경우 위험관리제도는 첫번째 카테고리인 "규제" 위주로 이루어지고 있습니다. 건물하나를 세울 때 몇 백장의 서류가 필요하고 몇 백개의 도장이 적혀야 하는 것은 전부 위험을 예방적으로 규제하는 것입니다. 불확실한 미래상황을 미리 막기 위해 사전적으로 처리합니다. 이는 논리적으로 부합되지 않는 것입니다. 예방적 조치는 자기모순에 빠지게 됩니다. 어떻게 알지도 못하는 불확실한 미래 상황에 대해 판단하여 미리 예방조치를 할 수 있습니까. 예방적 조치는 사후조치, 위험의 파정을 거치면서 피드백되어야 합니다. "불확실성"을 좀더 줄여나가는 것입니다. 둘째, 위험의 특징은 경제적 불이익입니다. 해로운 것은 피해야 할 것, 긍정적인 기회로 인식하지 못하는 것이 만연된 인식의 결과입니다. 우리의 돈에 대한 경시풍조 역시 위험을 돈과 동등해야 할 것이 아닌 듯 인식하게 하는 원인입니다. 한 개인에게 5층 유리창을 닦게 하기 위해 돈을 얼마

나 주어야 할 것인지... 합리적으로 위험에 대한 경제적 자원배분이 이루어지지 않는 것이 문제입니다. 사소한 곳에 엄청난 돈을 투자하면서도 엄청난 위험에 대해 전혀 투자하지 않고 있습니다. 즉, 제가 말하고자 하는 것은 위험에 대한 경제적 평가가 없기 때문에 자본배분에 불합리한 의사결정을 할 수도 있다는 것입니다.

위험은 그냥 위험이라고 단순히 생각하지만 성격별로 상당히 다르게 나누어질 수 있습니다. 제가 드린 논문의 10페이지를 보면 위험을 특성별로 8가지 성격으로 나누고 있습니다. 위험에 대한 노출의 자발성에 따라 자발적 위험과 비자발적 위험으로 나눕니다. 자동차를 타는 것은 스스로 위험한 상황을 선택하는 자발적 위험과 같은 것이고, 비자발적 위험의 예는 오존층파괴와 같은 것입니다. 위험에 따른 피해의 심각성에 따라 자동차사고나 산업장애와 같은 비교적 사고 규모가 크지 않은 평범한 위험과 원자력이나 항공기 사고와 같은 피해규모가 엄청난 재앙적 사고로 나눌 수 있습니다. 또 위험효과의 발현시기에 따라 교통사고와 같이 피해가 바로 나타나는 즉시적 위험과 결과가 지연되는 지연적 위험이 있습니다. 위험에 대한 노출 유형에 따라 산성비나 교통사고와 같은 지속적인 위험과 일시적으로 노출되는 간헐적 위험이 있습니다. 위험의 통제가능성에 따라서도 개인이나 집단이 인위적으로 통제가능한 위험과 통제불가능한 위험이 있습니다. 위험에 대한 친숙도에 따라 교통사고와 같은 친숙한 위험과 벤젠, 석면, 화학물질 위험과 같은 비친숙한 위험이 있습니다. 사회발달에 따라 잘 안알려진 위험이 발생하는데, 그 예로 석면은 굉장히 위험한 물질인데 사람들은 잘 모릅니다. 위험에 따른 이익에 따라 자동차 사고와 같은 명확한 위험과 불분명한 위험이 있습니다. 위험행위의 필요성에 따라 교통사고나 유해화학물질 피해와 같은 필수적 위험과 낙하산, 자동차경주와 같은 사치적 위험이 있습니다. 우리 연구는 위험을 특성별로 나누어서 사람들에게 평가하게 한 것입니다. 사람들은 위험에 대해 다른 인식을 가지고 있다는 가정, 위험을 휴리스틱에 의해 판단한다는 전제를 하고 시작합니다.

위험에 대한 태도 결정에 정보가 필요한데, 정보는 결코 완벽하지 않습니다. 객관적 위험과 사람들에게 인식된 위험 즉, 주관적 위험은 상당히 다르지 않은가 하는 점에 문제의식을 가집니다. 2,000명을 대상으로 설문조사를 벌였는데, 대표적인 위험사례를 5분야로 나누고 각 분야별로 4가지씩 위험을 나누어 2 페이지에서 보듯이 20가지로 위험사례를 분류하였습니다. 이를 두고, 사람들에게 위험의 정도를 카운트하게 합니다. 본인이 느끼는 자동차 위험을 4에 두고 1(위험)에서 7(안전)까지 상대위치를 잘못하게 했습니다. 1,685명을 집계한 결과, 위험순서는 페이지 3에 있는 표와 같았습니다. 식수오염 위험이 1.21로 1위를 차지 했고, 비행기여행이나 기차여행은 굉장히 안전한 것으로 나타났습니다. 다시 집산화시켜 보았습니다. 8페이지에 보듯이 1등급인 식수오염, 탄광작업, 방사능유출, 오존층 파괴 등과 같은 환경과 관련된 그룹은 가장 위험한 것으로 평가되었습니다. 4등급인 여객선여행, 자동차여행, 승강기탑승, 비행기여행, 기차여행 등 교통과 관련한 그룹은 가장 안전하다는 평가를 받았습니다. 그 밖에 핵폐기물매립, 일반폐기물매립, 도시가스 사용, 농약사용, 산성비, 벤젠취급, 절단기 작업 등 유해화학 물질과 사업안전과 관련된 그룹은 환경그룹 보다는 덜 위험하지만 다소 위험하다는 평가를 받았습니다. 원자력발전, 석면취급, 시멘트 공사장, LPG가스사용 등은 교통관련 그룹보다는 다소 덜 안전한 것으로 평가되었습니다. 24페이지를 보면 8페이지와 더불어 도표가 나오는데, 8페이지는 인지된 위험이고 24페이지는 객관적 위험·사망자수 순서로 나열한 것입니다. 객관적 위험을 보면 자동차여행이 가장 위험한 것으로 파악되었습니다. 그러나 인지된 위험에서는 안전한 것으로 나타났습니다. 가스중독은 전기와 관련해서 상당히 안전한 것으로 인식했지만, 실제로는 그렇게 안전하지 않은 것으로 나타났습

니다. 즉, 결과는 객관적 위험과 인지된 위험이 상당히 달라진다는 겁니다. 왜 이런 차이를 보일지 분석해 보았습니다. 16페이지를 보면, 위험의 자발성과 비자발성을 기준으로 볼 때, 교통과 같이 자발성이 높은 위험은 안전하게 평가하고, 환경과 같이 비자발성이 높은 경우는 위험하게 평가하는 경향이 있었습니다. 17페이지에는 발현시기와 위험평가로 볼 때 발현시기가 지연될수록 사람들이 높게 위험을 평가하고 지연될수록 결과에 대한 공포감을 느끼므로 위험이 높게 인식되는 경향이 있었습니다. 20페이지 친숙도와 위험평가 관계를 보면, 교통은 친숙하면서 안전한 것으로 평가하였고, 원자력관련 위험, 석면, 벤젠 등 비친숙한 것은 위험하다고 평가되었다. 친숙하면 위험은 과소평가되고, 낯설수록 위험은 과대평가되고 있습니다. 제가 말씀드린 위험의 이런 특성들이 통계적 유의성을 가집니다. 또 성별에 따라서도 위험의 평가가 달라집니다. 남자가 여자보다 대부분의 위험에 대해 안전하다는 평가를 내리고 있고, 연령별로 보면, 이십대와 오십대가 삼십대보다 더 안전하다고 느낍니다. 그 이유는 모르겠습니다. 학력도 높을수록 위험을 안전하게 평가합니다. 기혼자가 미혼자에 비해 안전하게 평가하고, 소득이 높을수록 안전하게 평가합니다. 전문직에 있으면 안전하게 평가하고, 이것은 학력과도 상관성이 있겠지만요. 지역별로 보면, 시골에서 성장한 사람이 위험을 안전하게 평가하고 있고, 거주지역에 따라서 서울 등 대도시 거주자가 안전하게 평가하고 있고, 자가용 이용자가 위험을 안전하게 평가하였습니다. 대체로 면허증이 있는 사람이 모든 위험에 대해 안전하다고 평가하였습니다. 자신이 기술위험에 노출되어 있을수록 비교적 안전하게 평가한 것입니다. 원자력 발전소 시찰경험 유무에 따라 보면, 시찰경험이 있는 사람이 더 위험하다고 평가하였습니다. 이것은 굉장히 의미있는 결과입니다. 원자력 발전소 시찰을 가면 일단 장비를 써야 합니다. 이것, 저것 다 뒤집어쓰게 시켜 놓은 채 안전하다 안전하다 설명해봤자 무슨 소용이 있습니까. 심리적으로 '엄청나게 위험하다'고 인식하게 합니다. 진짜 안전하다면 모든 것을 장비를 뒤집어쓰지 않고 직접 전학하게 할 수 있게 건설한다든지 투명터널을 만든다든지 해야 하지 않겠습니까.

방사능, 폐기물매립, 원자력 발전에서는 상당히 큰 차이로 남자가 여자보다 안전하다고 평가하였습니다. 원자력 안전을 위해 투자한 결과 원자력 발전에 대한 안전도 평가가 상승한다는 결과가 나와서 원자력연구소에 유리한 결과가 되었습니다.

3. 결 론

이러한 디스크립티브한 내용에서 몇 가지 정책적 함의를 도출할 수 있습니다.

첫째, 리스크 매니지먼트는 사회과학의 연구대상이라는 점입니다. 튼튼하게 짓고 볼트 지름만 넓어지면 끝이 아니라, 사회과학적으로 풀어야 할 과제라는 것입니다.

둘째, 정책의 타겟을 어디에 잡을 것인가를 정하는 문제입니다. 정책도 이제는 효율성을 고려해야 합니다. 누구를 대상으로 할 것인가, 민방위훈련은 향후 여성이 해야 할 것이 아닌가, 저학력 중심으로 해야 하지 않은가, 분야에 있어서도 객관적 위험과 주관적 위험이 상극인 것들을 중심으로 정책을 설정해야 하지 않은가. 이는 결국 자본배분이라는 처음 말씀드린 사신로 되돌아 갑니다. 체르노빌사고 이후, 안전, 예방조치를 위해 원전에 엄청난 투자를 하였습니다. 발전소 외부에 쌓은 콘크리트 보호막은 로켓 폭탄을 시각으로 맞았을 때만 무너지게 될 정도의 강도로 쌓았다고 합니다. 조금만 각도가 기울어져도 결코 파괴시키지 못하는 정도로 설계하였습니다.

그러나 과연 그럴 필요가 있었겠습니까. 원자력 시설은 전쟁이 터져도 절대 폭격하지 않습니다. 폭격하게 되면 그 지역은 오염지역으로 영영 못쓰는 땅이 됩니다. 누구도 건드리지 않습니다. 지연된 익숙지 않은 재해는 재앙적 위험이므로 턱없이 높은 위험평가를 내리고, 말도 안되는 자원을 쏟아 붓게 되는 것입니다.

셋째, 시행착오는 나쁘고 실패없는 시도는 좋다는 인식의 수정을 필요로 합니다. 위험을 완벽하게 예러없이 감지한다는 것은 불가능합니다. 실패할 수 있는 시도를 받아들여야만 합니다. 실패할 수 있는 시도의 중요한 의미는 에러를 잘 정리하고 소셜러닝을 통하여 예방적 조치에까지 연결시키는 사회적 노력인데, 이것이 없다는 것이 문제입니다. 사후적 조치가 예방적 조치와 전혀 연계되지 않고 있는 것이 문제입니다. 에러에서 파생된 소중한 경험이 그냥 없어진다는 것이 문제입니다. 시행착오적 전략을 나쁜 것으로 보지 않고, 시행착오로 인한 정보를 축적해야 합니다. 향후, 위험을 관리해 나가야 합니다.

마지막으로, 지금 이 자리에서 논의하고자 하는 것은 위험관리에 있어서는 별로 얘기되지 않는 것입니다. 위험관리는 하드웨어 중심으로 이루어지고, 그 외 법규제 등 소프트웨어적인 측면에 관한 것이었습니다. 이제는 또 하나의 새로운, 제가 만든 개념으로서 오가웨어(Organizational ware)적 측면에 중심을 두어야한다는 것입니다. 오가웨어란 사회문화적 요인, 인적자원 등 하드웨어와 소프트웨어 이외의 모든 것을 총망라하는 것입니다. 제가 오늘 발표했던 내용이 오가웨어입니다. 위험관리에도 오가웨어 영역이 인식되어야 하지 않을까 합니다. 정보화사회에 성공한 기업의 경우, 하드웨어:소프트웨어:오가웨어의 자본배분은 5:15:85로 투자되고 있다고 합니다. 전체의 85%를 인적자원과 정보화사회의 구현을 위한 비가시적 활동에 투자한다는 겁니다. 이 사례는 정책적 함의를 고려하는데 많은 의의가 있다고 생각합니다. 우리도 이런 관점에서 위험을 관리해야 합니다. 감사합니다.

< 질문에 대한 답변 >

1. 위험수용과 보상

원자력발전소가 있는 농어촌 두 지역(영월, 고리)을 대상으로 설문조사한 결과이다. 보상이 잘 된 영월지역은 원자력 발전소의 위험을 상당히 받아들이고 있으나, 보상이 잘 안된 고리지역은 위험에 대해 굉장히 적대적인 반응을 보였다. 결국 원자력 발전소는 얼마나 튼튼하게 잘 짓느냐 하는 위험도보다는 경제적 보상이란 것이 중요함을 시사하고 있다.

2. 설문조사방식

- ▶ 샘플링 : 유의할당추출 2,000명. 지역/인구/직업별로 나누었다. 지역은 서울, 중소도시, 농어촌(일반농어촌, 특수농어촌 = 원자력 발전소 보유지역)을 인구 비례적으로 추출했다. 여성설문자를 포함시키기 위해 “주부”를 20% 포함시켰다.
- ▶ 네트워크 : 전국 각 지역 대학 행정학과 학생동원 → 설문지침교육 → 가구방문 인터뷰 →

설문후, 방문가구 약도를 그려온다..

3. 위기관리와 투자 : 패러다임의 변화

조직은 "생산성"을 위해 뭔가 해야 하고, 그것도 많이 해야 하고 최대한 업적을 내야 하는 것이다. 이는 발전, 규제하에서의 조직이다. 그러나 위기관리에 있어서는 그러한 기준으로 조직을 판단하는 것이 부적절하다. 가능한 한 낭비가 많고, 가급적 비분업화된 총괄적인 기구가 되도록 해야 한다. 삼풍사고에 대한 예방을 위해 5억을 투자한다고 볼 때, 사고로 인한 피해액에 비하면, 즉 리스크에 비할 때, 위기관리 비용은 결코 낭비가 아니다. 조직에 대한 패러다임의 변화가 필요하다.

VI. 응급의료모형의 재해대책

발표자 : 안무엽과장(한림대학병원 응급의학과)

일 시 : 1995년 8월 16일 오후 04:00-06:00

장 소 : 서울시정개발연구원 3층 회의실

정 리 : 백신희(도시경영연구부 위축연구원)

한림대 응급의학과 안무엽입니다. 정책입안자들과 세미나를 같이하게 되어 감사합니다. 조출한 것 같습니다. 재해에 대해서는 여러 시각이 있겠지만, 의료계에 있는 사람들이 재해를 어떤 측면에서 바라보는가 하면, 궁극적으로 환자가 많이 발생하고, 환자이송을 위한 구급차, 의료 및 구조장비가 매우 많이 필요한 사고로 보고 있으며, 여기에서 발생하는 환자수와 세번 응급장비의 불균형 문제를 어떻게 해결할 것인가와 피해자의 손상(damage)을 어떻게 최소화하느냐가 주된 관심입니다.

1. 재해의 정의와 문제점

어린이는 곧 작은 어른이라는 생각은 잘못입니다. 면역학적 기능은 소아일 때 가장 왕성하다가 어른이 되면 없어집니다. 반면, 2~3세 된 어린아이의 성기능은 거의 무의미합니다. 이처럼 어린아이는 어른과 분명히 다른 생리를 가지고 있으므로 어른의 축소판이 아닙니다. 또 재해는 아까 말씀 드렸듯이 매우 큰 규모의 응급상황을 야기합니다. 그래서 일반적으로 재해는 여러 행정기관, 이를테면 소방, 경찰, 도로공사, 체신 등이 주무관리 주체로 섞이게 되면서 문제가 됩니다. 특히, 재해는 중앙, 도, 시, 군 등 여러 행정구역에 걸쳐서 일어나는 수가 많아서 문제는 더욱 복잡해집니다.

재해, disaster의 어원적인 정의는 'dis'= 부정, 'aster' = 별이란 뜻을 가지고 있고, 일반적인 정의는 자연적 혹은 인위적 원인으로 인하여 파괴와 손실, 대량환자 발생 등을 유발하는 대형사고나 재앙을 지칭합니다. 즉, 자연 재해와 인위재해를 포괄하는 의미가 됩니다. 하지만, 재난관리 법령상의 재해는 재난, 화재, 붕괴, 교통사고, 화재방사고, 환경오염사고 등 국민의 생명과 재산에 피해를 줄 수 있는 사고로 정의되어 자연재해가 제외되고 있습니다.

문제점으로는 자연재해에 관한 것 중에서 지진, 태풍, 홍수 등 풍수해 재해만 인위적 재해로 따로 관리하는 것 즉, 자연재해와 인위재해를 이원화하여 관리할 수 있는가 하는 것입니다. 자연재해와 연관하여 발생한 인위재해는 어떻게 할 것인지, 두 팀으로 나눈다면, 그들의 책임을 어느 법에 근거해야 할 지 문제가 있습니다.

2. 재해의 분류

인위적 재해는 전쟁, 테러, 교통사고, 건물붕괴, 대형화재 등이고, 자연적 재해는 지진, 태풍, 홍수, 화산폭발 등이 있습니다. 홍수나 한파는 내과환자를 많이 만들고, 인위재해는 외과환자를 많이 만듭니다. 환자발생시에는 대량환자가 발생하는데, 손상종류가 다양하여 외상, 화상, 방사능 피해, 화학손상, 중독 등의 환자가 발생합니다. 삼풍사고 결과, 호흡기질환자, 정신적 충격이 심한 환자가 많았습니다.

재해를 준비하는 차원에서 재해의 등급을 나누는 것이 매우 중요합니다. 재해의 정의는

재해 1급 : 재해발생 지역의 자체 대책으로 수습이 가능한 재해

재해 2급 : 재해발생 지역의 자체 수습이 불가능하며 인근지역의 지원이 요구되는 재해

재해 3급 : 재해의 규모가 커서 정부차원의 지원이 요구되는 재해로 크게 3등급으로 나눌 수 있습니다.

우리 나라의 경우는 대개 1, 2등급에 해당하는 재해가 많습니다. 그러나 재난관리법에서는 중앙정부가 개입한 '대규모 재난의 범위'를 인명과 재산의 피해정도가 매우 크고 그 영향이 광범위하여 정부차원의 종합적인 대처가 필요한 재난이라고 정의하고 있습니다. 이런 정의는 문제가 있습니다. 춘천과 원주에 걸쳐 재해가 발생했을 때, 누가 해결주체가 될 것인가. 여러 행정구역을 포함해야 할 경우 누가 주체가 될 것인가는 제2등급에 정의되어 있지 않아서 매우 모호합니다.

3. 재해대책

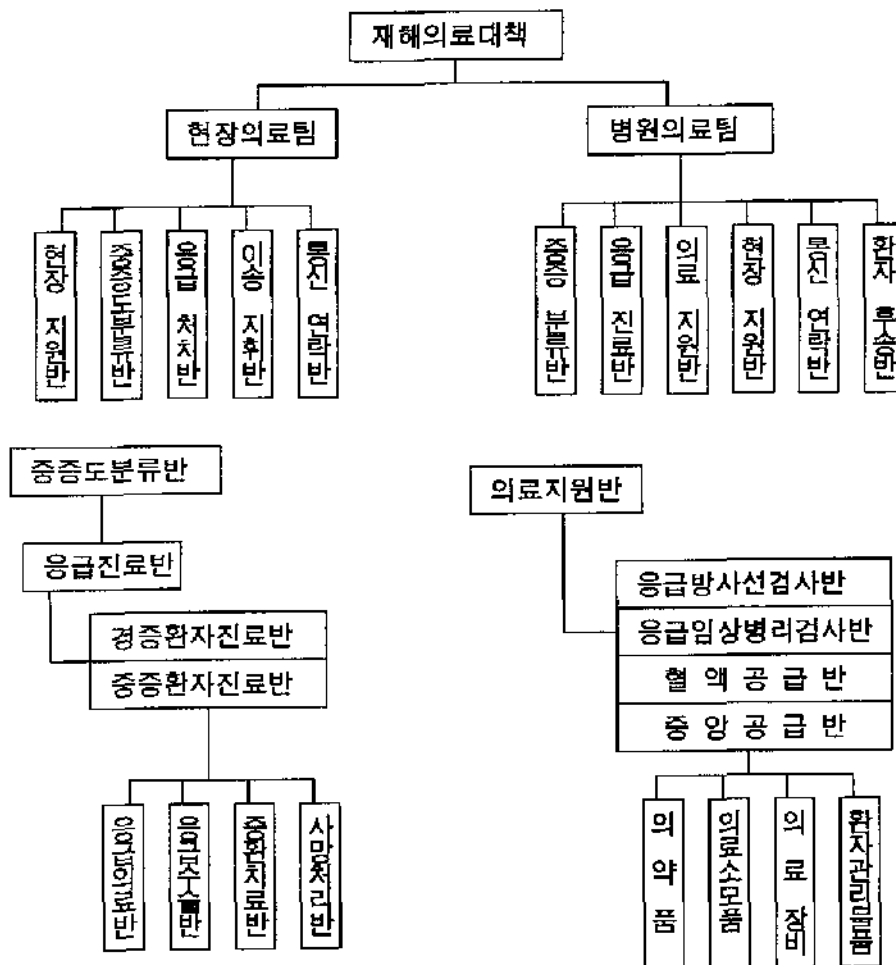
재해발생시 수행사항으로 3가지의 큰 부분이 있는데 첫째는 최초의 재난과 직접, 간접적인 영향에 대처하고, 둘째는 악조건 속에서 희생자를 최소한으로 줄이고, 셋째는 희생자를 돌보는 것입니다. 현재 우리 나라는 두, 세 번째 사항은 단순히 환자를 병원에 데려다 주는 것으로 끝내버립니다. 병원의 행태는 해봤자 아무 수익성이 없는 재해환자를 해결하려고 하지 않습니다. 재난관리법에서는 희생자를 줄이고 돌보는 것에 대한 아무런 규제나 대책도 마련하고 있지 않습니다.

재해대책은 일단 많은 인명피해가 발생하는 재해에 대처할 수 있도록 서로 다른 체제하의 여러 구조활동 등과 의료활동 작업을 단일 지휘체계화하는 것을 계획하는 것입니다. 그 방법은 물질적인 수단과 인력을 정해진 원칙에 따라 투입하는 과정, 의료활동요구의 폭발적 증가에 대응할 수 있는 구조방법, 구조작업의 지휘관, 부지휘관, 의료활동 부지휘관 및 소방대원의 일관성을 유지하는 것입니다. 재해대책은 크게 두 가지, 주민중심체제와 응급의료 중심체제로 분류됩니다. 재해대책의 구조모는 위원회, 대책본부가 있습니다.

4. 재해처리팀의 구성 및 기능

재해대책 본부장은 시장이 되고, 소방대장은 현장지휘, 위험제거 임무를 책임지고, 응급의료대

표는 응급처치, 중증도 분류, 후송을 책임지고, 행정부서장은 행정지원, 인력동원, 장비동원을 책임지고, 경찰서장은 도로통제, 군중통제, 안전유지 등을 책임지고, 직십자사는 구조활동과 DMS를 운영하고, 군부대장은 구조, 인력지원, 장비지원을 책임집니다. 이 중 인적지원, 자원봉사자 관리, 응급처치 등에 관한 사항은 재난관리법에 빠져 있습니다. 또한 환자를 무너진 건물 속에서 어떻게 구조할까에 대한 것 뿐만 아니라 재해의료대책이 필요합니다. 재난법에는 재해의료대책사항도 없습니다. 병원에 대한 의무규정이나 특정지역·기관별로 병원을 지정해 두는 것은 법제화하지도 않았습니다. 평소에 병원시스템은 재난시스템이 아닙니다. 그러나 재해가 발생하면 재난에 알맞은 시스템으로 변화되어야 합니다. 이에 대한 강제규정 역시 마련되어야 합니다.



<그림 1-15> 재해처리팀의 구성

5. 재난관리법령상의 재해대책구조

<표 1-1> 재난관리법령상의 재해대책구조

기 구		관리위원회	수습대책본부	구조구난본부	특수구조 탐색구조부대	현장지휘본부
장	중앙	국무총리	주무부처장	내무부장관	군부대장	
	지방	자치단체장	자치단체장	자치단체장	군부대장	소방서장

한편, 재해관리법 대책구조를 보면 문제가 많습니다. 수습을 주무부처장이 하게 되어 있는데, 만약 학교가 무너진다면 교육부장관이 수습을 하여야 합니다. 또 구조는 내무부 장관이 하게 되는데, 재해수습부서가 내무부보다 파위가 없을 경우, 과연 내무부장관을 하위구조로 가질 수 있겠는지 의문입니다. 이렇게 각 업무가 기관별로 분산될 것이 아니라 소방청을 둔다든지 하는 식으로 따로 별도의 기구가 필요합니다. 일본은 관리, 수습, 구조, 특수구조, 현장관리까지 모두 내무부가 주관합니다.

6. 재해대책 수립

재해대책수립을 위해서는 먼저, 지역적인 특성(지역별 피해정도, 도로망, 교량, 지형적 특성)을 고려하여야 합니다. 강원도의 경우 하절기에 교통량이 급증합니다. 인구적 요인도 도시지역, 농촌지역으로 구분하여 고려하고, 그 밖의 인위적인 요인들인 군부대, 화학공장, 발전소 소재 유무를 파악하여야 합니다. 재해대책의 필수적인 요소는 어느 나라나 제일 조건으로 꼽는 것은 통신입니다. 그리고 부서간 협조체제가 필요합니다. 서로가 의사소통되지 않으면 안됩니다. 그 밖에 위원회결성, 평가, 중증도 분류가 필요하고, 가장 중요한 것은 재해대책 수립입니다. 재해훈련과 주민교육도 매우 중요한 요소입니다.

재해장비와 물품에는 기초물품으로 외상처치물품, 고정장비, 수액투여 세트 등이 있습니다. 이것은 평상시 늘 쓰는 물품입니다. 평소에도 사용하므로 많이 준비해도 낭비가 아니므로 최대한 비축해 둡니다. 재해물품에는 대형텐트, 둔것, 전기등, 자가발전기, 침구류 등입니다. 재해물품은 단일응급의료체계를 포괄하고 있는 서울시가 준비하고 있어야겠습니다. 특수물품으로는 크레인, 불도저, 절단장비, 방한 혹은 방수장비가 있습니다. 특수물품은 소재지를 파악하여 법적으로 규정해 두고 빌려가서 쓰면 됩니다. 기타물품은 재해팀의 의식주에 필요한 물품으로서 협조의뢰할 기관이 있으면 됩니다. 삼풍사고 때 구조요원들이 가장 어려워했던 것은 화장실이 없다는 것이었습니다. 이동식 화장실을 마련해 둘 필요가 있습니다.

재해대책반에는 재해본부, 현장지휘부, 의료부, 구호부, 복구부 등이 있는데, 그들의 구성은 다음과 같습니다.

재해본부 : 각 부서의 책임자가 위원이 됨

(행정부, 소방, 의료, 경찰, 통신, 군부대, 기타)

현장지휘부 : 대개 소방서장이 지휘

(지휘본부, 재해진압팀, 구조팀, 중증도 분류팀, 응급처치팀, 환자이송팀, 통신팀, 기타)

의료부 : 현장팀, 중증도 분류팀, 진료팀, 지원팀

구호부 : 행정부, 적십자사, 사회단체 등

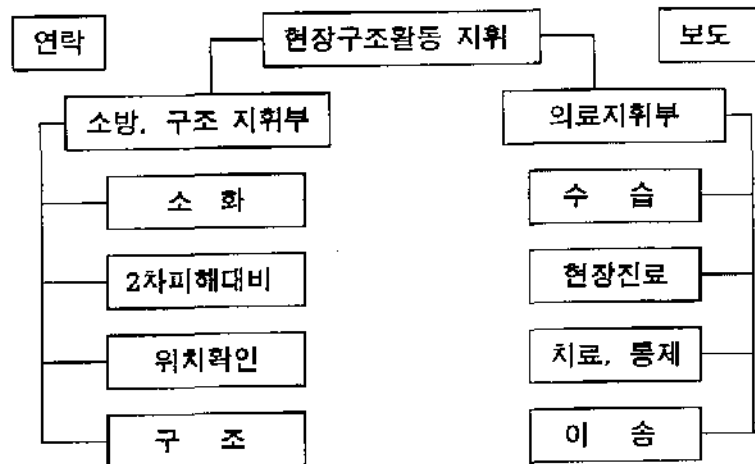
복구부 : 행정부, 전기공사, 가스공사, 도로공사 등

기타 : 언론매체, 특수품질 취급단체, 이동통신 등입니다.

재해본부는 행정부서, 소방서, 혹은 응급센터에 설치하고, 현장지휘본부의 지원·통신을 확보하고, 다른 부와의 접촉을 담당합니다. 현장지휘부는 재해현장의 모든 업무를 지휘·통제하고, 재해본부나 지역의료기관과 상호협조하고, 재해초기에 항공기 이용 피해정도를 확인하고, 책임자·

응급환자 전문의·소방서장 등이 담당합니다. 현장지휘부의 예하부서는 소방, 경찰, 응급의료지원 등의 부서입니다.

7. 현장 지휘본부의 계획 기능도와 지휘소의 기능



<그림 1-16> 현장 지휘본부의 계획기능도 및 지휘소의 기능

소방지휘소는 재해진압, 재해확산방지, 위험물 제거, 행정구조상·소방기능상 환자의 응급처치 및 많은 관련 응급의료에 소속시키는 일을 담당하고 응급전문회의 지시를 잘 따르도록 편제되어야 합니다.

경찰지휘소는 재해지역의 통제, 재해팀의 출동로 및 이송로 확보, 주민 피난로 확보, 치안 확보, 자원 봉사자 관리, 피해자의 보호 및 통제입니다. 마천부락에 재해가 일어나 긴급출동할 때 가장 큰 문제는 길이 좁아 차량통행이 매우 어려웠다는 점입니다. 아시이나 항공기 사고시 경찰은 사고상황을 소방에 알리지도 않고 현장에서 직접 구조활동에 몰두하다 되돌아갈 퇴로가 완전히 막혀 큰 혼란을 겪었습니다. 경찰은 재해지역을 통제하고 구급차 통행이외의 차량을 통제하는 주변정리가 주업무이지, 구조가 아닙니다.

지원 지휘소에는 기초재해와 특수물품을 담당하는 문자지원 지휘소와 인원지원 지휘소가 있습니다. 응급의료 지휘소는 현장에서 현장병원을 세우는 것을 원칙으로 하여 환자의 구조부터 이송까지 모든 단계를 지휘하는데, 이를 담당하는 응급의학 전문의는 응급의료 체계, 재해의료 체계, 응급의학과 그 지역병원의 정보 등에 밝은 학식과 경험이 있는 자라야 합니다.

색출 구조반은 피해자의 색출 및 구조, 응급처치보다 환자를 위험지역에서 안전지역으로 이동시켜 기도확보 등이 유리한 자세로 환자를 배치하고, 간단한 중증도분류에 중점을 두어야 하며, 응급구조사, 소방구급대원이 동원됩니다. 이들의 활동은 재해발생 후 24시간내의 효율성이 가장 중요하고 이는 사망자를 줄이느냐 마느냐의 관건이 됩니다. 또, 응급의료지휘소와의 긴밀한 협조가 중요합니다. 구출반은 사람이 구조물에 갇혀 있거나 깔려 있을 경우 이를 구출해 내는 요원

으로서 전문적인 지식이 필요하고, 색출 및 구조반에 연락한 후, 중증도 분류와 생존가능성이 높은 환자의 구조를 위한 업무를 전담합니다. 특수구조반은 소방요원으로 구성되는데, 기본적인 응급처치를 수행할 수 있는 요원으로 구성하면 재해때 잘 활용할 수 있고, 응급의료 지휘소와 협조해야 합니다. 중증도 분류반은 중증도분류와 동시에 응급처치를 해야 하며, 현장활동 중 환자의 생존율에 가장 영향을 미칩니다. 응급처치반은 재해지역에 설치된 치료소에서 응급처치를 주관하고, 응급의학전문의 또는 응급구조사가 담당합니다. 현장응급처치와 이송중 응급처치가 무엇이 그리 중요한가 하는 의의를 제기하지만, 연구에 의하면 사고후 사망한 환자 전체 중에서 사고직후 즉사한 환자가 50%이고, 불과 수시간만에 사망하는 자가 30% 라고 합니다. 80%가 현장에서나 이송중 수술실에 이르기 전에 죽어가고 있습니다. 그러므로 현장과 이송중 응급처치는 사망률 감소에 지대한 영향을 미칩니다. 실제 미국의 경우, 현장 응급처치 실행결과 사망자가 17%나 감소하였다고 합니다.

통신반은 재해위원 소집과 비상연락, 현장지휘소와 연락업무, 진입로 및 이송로 확보, 각 부서의 지원 및 협조요청, 인근주민에 통보, 인근지역의 지원 요청을 담당합니다. 이를 위해 재해시 특별주파수를 법적으로 확보할 수 있게 하여 경찰주파수를 의사도 사용할 수 있게 하여야 합니다. 재난법은 이러한 통신문제에 대한 해결방안을 제시하고 있지 않습니다. 이송반은 응급처치가 완료된 환자를 병원으로 이송하는 것을 맡는데, 이송할 병원을 환자의 중증도에 따라 선정하고, 이송책임자나 인근병원에 대한 많은 정보를 알고 있는 응급의학 전문의 또는 응급구조사의 책임자여야 합니다. 언론매체 연락반은 인근지역의 주민에게 피난방법 및 피난로 방송, 피해자와 사망자에 대한 보도, 지원자 및 지원물자의 모집방송을 하고, 재해확산에 대한 보도, 도로통제에 따른 안내방송을 하는 것이 특히 중요합니다. 언론은 일정한 과정을 거쳐 꼭 필요한 방송, 공식자료만 보도하도록 해야하며, 부정확한 보도로 사회적인 혼란을 유발하거나 군중의 유입과 문의 전화 폭주를 야기하지 않도록 해야 합니다. 삼풍사고 때는 언론의 부정확한 보도로 오히려 현장수습에 더 큰 장애를 일으켰습니다. 언론은 적절하게 보도의 역할을 수행해야만 합니다.

8. 재해현장과 현장지휘소

먼저 경찰이 현장통제를 해야 합니다. 일방통행로를 유지, 반드시 한쪽에서 들어와서 한쪽으로 나가게 진입로와 이송로를 확보해야 하고, 경찰저지구역은 노란선이 됩니다. 빨간선은 소방대원만 들어갈 수 있는데 현장지휘부가 중증도 분류와 환자수집과 이송 등 자기활동을 합니다. 이송순서는 환자의 중증도 분류 결과 적, 황, 녹, 흑의 순서로 합니다. 삼풍사고시에도 경찰의 통제망을 언론이 깨버렸고, 무인카메라는 환자색출에는 하등 도움이 안되고 언론의 욕구만 충족시켰습니다.

9. 재해의 단계

통신과 중증도 분류를 얘기하려면 재해의 단계가 중요합니다. 재해본부를 소집할 때까지의 단

제는 활성화단계로서, 재해신고, 재해확인, 재해본부 소집이 이루어집니다. 임무수행단계는 재해진압, 구조 및 처치가 이루어지는 단계로 색출 및 구조, 중증도 분류, 안정화, 이송, 최종 처치를 수행합니다. 처음 재해가 활성화되어 임무수행단계까지의 전 과정에서 통신망의 구축이 중요합니다. 아시아나 항공사고시, 목포소방서 구급대원은 통신장비가 없어서 산아래 있는 사람에게 큰 소리로 떠들어야만 했을 지경이었고, 들것이 없어 마침 올라온 마을사람로 하여금 환자를 한 명씩 업고 내려가게 했습니다. 현장에서 통신을 할 수 있어야만 합니다. 하나부터 열까지 다 해야 되는 것이 큰 문제입니다. 같은 부서간, 타부서간에 통신망을 열어주는 것이 중요합니다. 현재로서는 휴대폰을 현장-병원-재해대책 본부에 확보해 두는 것이 가장 확실한 통신법으로 생각됩니다. 마지막 복구단계는 현장철수, 직무복귀, 상담조언, 비평, 재해대책 변경 등이 이루어집니다.

통신망 구축시 고려해야할 사항은 무선통신의 두절에 대비하고, 타부서의 통신망 이용방법을 마련해야 합니다. 그러나 휴대용만이 유일한 통신방법은 아닙니다. 외국의 경우 자원봉사자를 본부간의 전령으로 활용하고, 안되면 봉화라도 올릴 각오가 있어야 합니다. 구체적으로 통신장비에는 휴대용 전화, 지정전화, 아마추어 무선사, 일반회사의 무선시설, 전령 등이 있습니다.

현장 최초 도착팀의 임무는 의사들의 임무수행과 관련된 것입니다. 응급구조 팀장은 재해정도 및 환자수 보고, 필요한 지원팀 요청, 중증도 분류 시행책임을 지며, 응급구조팀원 중 한 명은 안전지대 설정, 모든 의료장비 하역을 담당하고, 응급구조팀원 중 두 명은 응급의료 장비 하역 및 정리, 긴급에 대한 응급처치를 시행합니다.

중증도 분류는 수분 혹은 단시간 이내의 응급처치를 요하는 중증환자는 적색(즉각환자), 수시간 이내에 응급처치를 요하는 중증환자는 황색(응급환자), 생명과 관계없는 손상의 경증환자는 녹색(비응급환자), 사망하였거나 생존가능성이 없는 환자는 흑색(지연환자)으로 분류합니다. 환자상태는 시간에 따라 계속 변할 수 있으므로 중증도 분류를 계속합니다. 1차 중증도분류는 재해현장에서 시행하고, 2차 중증도 분류는 환자소집소 혹은 병원에서 시행하고, 3차 중증도분류는 병원 내에서 시행해야 합니다. 마지막으로 수술실 앞에서도 수술소요 시간에 따라 중증도가 재분류되기도 합니다. 어쨌든 중증도 분류는 재해대책수립에서 의료자원이 가장 필요한 곳에 투입되게 한다는 점에서 중요합니다.

초기팀이 현장을 장악하는 것이 필요합니다. 이를 위해 굉장히 많은 훈련이 필요합니다. 훈련을 연 2회 이상 하도록 법적으로 규정해 두어야 합니다. 병원은 지역내 재해가 발생하면 병원 자체도 재해지역이 되어야 하고, 그렇게 되도록 법적 강제규정을 두어야만 합니다. 치료만 하면 치료비는 받을 수 있도록 제도화되어야 합니다.

어쨌든 재해는 일어납니다. 같은 실수를 되풀이하지 않으려면 평가를 잘 해주어야 합니다. 계속적인 재해훈련을 통해 평가하고 문제점을 파악하여 시정해 나가야 합니다. 또 이러한 평가 기록을 국가적인 사회간접자본으로 인식하여야 합니다. 환자에 대한 보고서를 작성하여 문제점을 줄이기 위한 방안을 마련하게 해야합니다. 치안이나 현장통제 등 각각의 경우에 대해서도 보고서를 올리게 하여 축적하고 이를 사회간접자본으로 삼아야 하겠습니까. 이것을 위해 꾸준한 연구가 있어야 하겠습니까.

< 질문에 대한 답변 >

1. 현재 응급의학관련 전문인력 상황

현재는 웬만한 병원에 응급의학과가 설치되어 있습니다. 전문대 2년 과정의 응급간호사도 양성중입니다. 3~4년이 지나면 인력자원이 풍부해 질 것이나 현재로도 인적자원은 상당히 마련되어 있으므로 이들을 활용할 시스템구축이 필요합니다. 3~4년후부터는 소방본부에도 대학병원수준의 페이가 주어지면, 응급의학 전문의를 고용할 수 있을 것입니다.

2. 내무부 산하 119와 보건복지부 산하 129의 이원화체제에 대한 견해

129는 노태우대통령 취임초기 “임기중 응급의료체계 완성” 공약에 의해 당시 파워텐이었던 보사부장관 산하에 신설되었습니다. 129는 전화나 통신망이 잘 되어 있지만, 구조자가 없고, 인근병원에서 동원하여 구조자를 파견하므로 기동력이 없는, 머리와 일부신경조직만 살아있는 기형조직체라고 할 수 있습니다. 반면, 119는 머리는 없고 손발이 기막히게 잘 움직이는 조직체입니다. 그러므로 119와 129가 합치는 것이 좋다고 생각합니다. 그러나 응급의료체계 선진국인 프랑스의 경우, 복지부 산하 하위체제와 내무부 산하 소방시스템이 서로 경쟁적으로 잘 운영되고 있습니다.

VII. 위험과 보험

발표자 : 이춘우(국제화재해상보험)

일 시 : 1995년 9월 2일

장 소 : 서울시정개발연구원 3층 회의실

정 리 : 백신희(도시경영연구부 위축연구원)

보험이라는 것은 보험사가 일단 상품을 만들어 놓고, 가입자들이 상품을 보고 가입 보험을 선택하는 것입니다. 지방자치단체에 대한 새로운 보험을 만든다해도 기존의 보험상품들을 크게 벗어나지는 않을 것입니다. 보험을 들기 전에 우선은 위험이 있어야 보험에 가입합니다. 사당동에 있는 어떤 아파트 8층에 사는 사람이 수해보험에 들어서 “여기선 절대 수재를 당할 수 없습니다.”라고 했더니, “10년 동안 들어왔는데 이제 와서 안들었다 사고날까봐 계속 들 수 밖에 없다”고 합니다. 보험가입자들은 보상에 대해 상당히 기대가 큰데 실제약관에는 보상액이 조금 밖에 안되는 경우가 비일비재합니다. 건설공사가 보험에 든다해도 배상책임을 보험사가 다 지는 건 아닙니다. 실제, 보험상품을 놓고 약관 특약을 어떻게 조합하느냐에 따라 배상범위가 상당히 다르게 결정됩니다. 대구가스 폭발사고는 실제 보상액이 별로 되지 않은 사례입니다.

보험에 가입하려면 위험을 조사하는 것이 최우선입니다. 위험 발생의 빈도와 심도를 체크하여 위험을 어떻게 처리할 것인가에 대한 의사결정을 해야합니다.

위험도 추정은 전세계의 위험을 다 모아서 발생가능성을 추정해야 합니다. 원자력발전소의 경우, 우리나라는 14개인데 이에 대해서 국내에서 추정이 불가능하므로 전세계에서 가능성을 추정해야 합니다.

위험의 빈도는 낮고 심도가 상당히 큰 경우 보험에 가입하게 되는데, 자동차보험은 기본적으로 다 가입합니다. 왜냐하면 자동차보험에 가입하지 않으면 차를 가지고 못 나가기 때문입니다.

1. 의무보험제도

특수건물 화재보험은 대형건물이 화재가 나서 사람들이 타 죽는 것을 보고 박정희 대통령이 명령을 내려 생긴 보험종목입니다. 자동차손해배상책임보험은 사망자 보상한도액이 1인당 1,500만원에서 3,000만원으로 인상조정될 예정입니다.

가스사고배상책임보험은 남대문 숭례지하상가에 가스폭발로 60여명이 사망한 이후, 부랴부랴 만들었기 때문에 가스사고배상법에 명기된 기준을 따르는데 보상한도액이 사망자 1인당 1천만원

밖에 안됩니다. 체육시설배상업자책임보험은 노태우대통령 취향에 의해 탄생한 보험입니다.

유조선업자배상책임보험은 서해훼리호 사건이후 개발되었습니다. 그래서 아직 배상약관에 보상한도액이 규정되어 있지 않습니다. 유조선사고가 발생한다면, 사고지점이 부산이나 소양호이나에 따라 각각 보상액이 달라질 수 있어 어려움이 많습니다.

실제 이러한 의무보험중 자동차보험 이외엔 거의 가입을 하지 않고 있습니다. 음식점 경영자는 처음 개업할 때 1년 가스사고배상책임보험을 들었다가 -안들면 구청에서 허가를 안 해 주기 때문에- 1년후에는 보험재계약을 하지 않습니다. 그러나 유조선업자배상책임보험의 경우는 1년 마다 구청에서 거의 체크를 하기 때문에 거의 가입하고 있습니다.

또 의무보험의 경우 상대적으로 보상액이 상당히 적습니다. 대구 도시가스사고의 경우(가스 사고 배상책임보험의 경우) 사망자에게 1천만원 밖에 주지 못합니다. 또 같은 재물손해라 하더라도 피보험자가 누구냐에 따라 보상책임이 상당히 달라집니다. 화재의 경우에는 피보험자가 건물 소유자나 임대인이냐에 따라 달라집니다.

한전에서 발전기의 운반용역을 대한통운에 주었는데, 대한통운은 이를 현대해상에 넘겨 주었습니다. 그런데 현대해상이 발전기를 운송하다가 사고로 침수하자, 4억짜리 발전기에 대해 한전은 현대에게 보상책임을 청구하고, 현대는 대한통운에 이를 청구했습니다. 당시 현대해상이 운송보험을 가입하고 있었으나, 운송보험은 피보험자가 물건주인일 경우만 배상책임이 있어서, 도로운송배상책임에 든 대한통운이 책임을 졌습니다. 보험하나 잘못 드는 바람에 피박쓴 꼴이 되었습니다.

프레스같은 기계는 하나에 40억이나 하기 때문에 이런 것들은 기계보험에 가입했습니다. 그러나 교량, 구조물, 댐, 터널, 건축물 등이 완성토목공사를 보험에 가입한 경우는 아직 거의 없습니다.

실제 배상책임에서 배상받지 못하는 것도 있습니다. 집에서 주차시키다가 우리 가족을 다치게 하는 경우가 있는데 이런 경우엔 보상이 안됩니다.

2. 공사중 관련 보험

적화보험 / 운송보험 / 도로운송업자 배상책임보험 / 건설공사관련보험 / 조립보험 / 도급업자 배상책임보험 / 산재보험 및 사용자 배상책임보험

산재보험은 종업원에 대한 재해보상이 4,000만원 이상 도급한도액을 초과하면 의무적으로 가입해야 합니다. 그러나 사고발생후 바로 가입하여 보상받는 것도 가입하여 문제가 있습니다.

건물공사보험은 전위험(All Risk)담보책임으로서 면책위험을 명시하지 않은 모든 위험에 대해 배상책임을 집니다. 해고근로자가 공사장에 와서 ○○을 두드려 부셨으면, 보험사는 이를 배상해야 하며 또한 천재지변에 대한 것도 보상한다는 점이 특이합니다.

건물공사관련보험과 조립공사를 같이 가입했을 경우, 피해의 50%이상에 해당하는 쪽으로 배상처리가 이루어집니다.

화재보험은 특별약관이 몇 십개씩 있어 어떤 특별약관을 조합하느냐에 따라 배상액과 범위가 상당히 달라집니다. 삼풍사고는 화재보험에 가입했지만, 도괴에 대한 조항이 없어 보상을 별로

못 받았습니다.

3. 배상책임보험

배상책임보험은 업체가 가입하고, 제3의 피해자가 존재해야 합니다. 고의 및 무과실 뿐만 아니라 과실자체도 배상된다는 점이 특별합니다. 피보험자가 과실이 없으면 배상발생자체가 안됩니다.

- ▶ 일반배상책임보험: 자동차 보험같이 피보험자가 제3자에 대한 배상책임을 담보로 하는 제3자 배상책임보험과 피보험자가 보호, 관리, 통제하는 타인의 재물에 입힌 손해를 담보로 하는 도급업자 배상책임(창구업자 배상책임과 같은)으로 나뉩니다.
- ▶ 전문직업인배상책임보험: 병원의 경우 침대가 부러져 환자가 더 다쳤을 경우, 일반배상책임에 가입해 있으면 배상됩니다. 의사가 수술을 잘못된 경우는 전문직업인 배상책임보험에 의해 배상됩니다.

4. 생산물배상책임보험

현대자동차는 안전벨트를 일자로 허리만 만들었는데 어린이가 그 안전벨트를 하고 가다가 사고가 나서 실명을 하면 이를 배상할 때 생산물배상책임보험에 의합니다. 최근 삼성전자, 엘지전자, 가스공구업체 상당수 가입중입니다.

5. 임차자 배상책임보험

우리 집에서 삼겹살을 구워 먹다가 바람이 불어 옆집을 태웠을 경우, 우리나라는 '미안합니다' 하면 끝입니다. 왜냐하면 고의나 중과실이 없는 화재에 대해서는 면책되기 때문입니다. 그러나 임차한 사람인 경우는 책임이 있습니다. 이에 대한 배상책임을 담보하는 것이 임차자 배상책임보험이다.

6. 최근 대형사고와 관련보험

<표 1-2> 서해훼리호 침몰사고

손해의 구분	관련보험종목	비 고
승객의 손해	선주배상책임보험	해운조합 → 보험회사
선원의 인명손해	선원근재보험	
선 박 손 해	선 박 보 험	

<표 1-3> 충주호 유람선 화재사고

손해의 구분	관련보험종목	비 고
승객의 인명손해	유도선업자배상책임보험 선주배상책임보험	등 양
승무원의 인명손해	근재보험, 산재보험	
선박손해	동신종합보험	

<표 1-4> 성수대교 붕괴사고

손해의 구분	관련보험종목	비 고
시민의 인명손해	배상책임보험	무보험
차량 등의 재물손해	시설소유(관리)자의 배상책임	
교량자체의 손해	완성토목공사물보험	

<표 1-5> 부산구포열차

손해의 구분	관련보험종목	비 고
승객의 인명손해	건설공사보험+제3자배상책임 배상책임보험	British Form 철도청
주변의 재물손해		
열차손해	시설소유(관리)자 배상책임 화재보험 + 궤도차량담보	전체 무보험

<표 1-6> 마포 가스폭발사고

손해의 구분	관련보험종목	비 고
시민의 인명손해	배상책임보험	CGI
주변의 재물손해	시설소유(관리)자 배상책임	
밸브기지 자체의 손해	화재보험 + 폭발위험담보	

<표 1-7> 대구 도사가스폭발사고

손해의 구분	관련보험종목	비 고
시민의 인명손해	건설공사보험 + 제3자배상책임	무보험 ⇒ CGL + X.C.U Hazard Cover
주변의 재물손해	또는 영업배상책임보험(도급업자)	

<표 1-8> 삼풍백화점 붕괴사고

손해의 구분	관련보험종목	비 고
시민의 인명손해	배상책임보험	무보험
주변의 재물손해	시설소유(관리)자 배상책임	
종업원 인명	근재보험 또는 산재보험	
건물자체의 손해	화재보험+붕괴 등의 확장담보	
		확장담보 미가입

7. 지방자치단체배상책임보험

별첨 “보험개발원, 지방자치단체배상책임보험의 도입방안 연구, Ins. Forum 제 11호” 참조.

지자체의 보험가입은 아직 거의 없습니다. 최근 구청에서 주차장배상책임을 가입하고 있고, 한강관리사업소가 가입하고 있는 저북선, 보트, 윈드서핑, 수영장 등이 있습니다.

그러나 우리는 위험에 대해 잘 잊어버립니다. 행주대교 붕괴사고 때, 도목회사에 문의전화가 빗발쳤지만 견적을 여러 번 내줘도 한 회사도 건설공사 보험을 가입하지 않았습니다. 이번에 조달청 공사 27개 부문에 대해 건설공사대상의 보험가입을 의무화했다.

< 질문에 대한 답변 >

1. 걷다가 서울시에서 발주공사중인 배수구에 빠져 다리를 다쳤다. 이때의 배상책임은?

원칙적으로는 발주자보다 계약자인 건설회사, 도급업자에게 책임이 있다. 그러나 보험가입도 배상책임도 없다면 서울시가 책임을 같이 져야 하고, 이런 경우 대개 발주자와 계약사의 과실비율을 따지기가 어려워 연대책임으로 얼마얼마를 배상하라는 식으로 공판한다. 1차적으로는 점유자책임, 점유자 무능력인 경우 소유자책임이 원칙이다.

2. 서울시를 대상으로 별도의 보험 디자인을 한다면?

매우 어렵다. 연육교 하나라도 보험에 가입하려면 전세계 보험사 모두에 카파를 띄워야 한다. 가령 연육교가 1조짜리 공사라면, 국제화제가 1조에 대해서 인수능력이 없기 때문에 증권을 발행하여 국내회사, 해외보험사에 팔아 위험도를 분산시킨다.

지자체의 보험에 대한 관심분야는 타지자체가 가입했나 안했나이다. 지자체를 설득하는 것은 10년을 해도 안된다. 조달청의 경우, 삼성화제가 10년 동안 노력한 결과 건설공사보험에 가입한 것이다.

3. 미지의 위험에 대해서도 보험에 가입하고 있다. “무궁화호”발사의 경우, 프로젝트 전체의 이십 몇 퍼센트에 해당하는 액수를 보험금으로 냈다. 왜냐하면 워낙 위험률이 높기 때문이다.

대도시 위기관리에 관한 워크샷

- I. 도시재해관리론 : 지진재해를 중심으로
- II. 東京都의 방재대책(풍수해)에 대하여
- III. 나고야시의 재해방지시스템
- IV. 대도시 위기관리에 관한 워크샷 녹취록

제 2 편 대도시위기관리에 관한 워크샷⁵⁾

발표자	Hideki Kaji(Director, UNCRD) Kihachi Ninomiya (Assitant Chief, Tokyo Fire Department) Jun'ichiro Kojima (Fire Captain, Nagoya City Fire Department)
일시	1994년 4월 22일 (금요일) 15:00-19:00
장소	서울시정개발연구원
사회	우동기(서울시정개발연구원 도시경영연구부장)
통역	신창호(서울시정개발연구원 책임연구원) 이재길(교통개발연구원 책임연구원)
토론자	강양석(홍익대 도시계획학과 교수) 김대근(서울시 민방위과) 박인기(서울시 소방본부) 신시남(국가 안보회의 비상기획위원회)
행사기획	정창무(도시경영연구부 책임연구원)
번역	윤태욱(도시계획연구부 위촉연구원) 김경자(도시경영연구부 위촉연구원) 정환도(도시경영연구부 위촉연구원)
교정	원동규(도시경영연구부 위촉연구원) 이연경(도시경영연구부 위촉연구원)

I. 도시재해관리론 : 지진재해를 중심으로

Hideki Kaji(Director, UNCRD)

1. 서론

최근 들어 일본은 정보화, 국제화, 고령화가 급격하게 진행되고 있다. 이 거대한 조류의 과정에서 도시는 災害防止 측면의 새로운 위기에 직면해 있다. 1978년 6월의 宮城縣沖 지진은 진도 규모가 M4.7로서 상당히 컸었고, 수많은 교훈을 우리에게 남겼다. 우선, 사망자의 대부분이 블록 담이나 돌담, 혹은 분기둥이라는 무거운 담에 의하여 사망한 사실과 仙台市綠ヶ丘의 신흥조성택지에 큰 피해가 생긴 일, 그리고 무엇보다도 전기, 가스, 수도의 라이프 라인(urban life line)시설

5) 제 2 편은 1994년 4월 22일에 있었던 대도시위기관리에 관한 워크샷의 내용이다. I, II, III은 Hideki Kaji, Kihachi Ninomiya, Jun'ichiro Kojima 세 사람의 글을 번역한 것이고, IV는 이 워크샷에서 세 사람이 발표한 내용과 토론자들의 토의사항을 녹취한 것이다(편집자 주).

이 두절되어, 복구기간이 수도는 약 2주일, 가스복구는 약 1개월간 소요되어 仙台시민은 그 동안 상당한 불편을 겪었다(1). 또한 1984년 東京都의 世田谷 전화국 앞의 洞道内에서 104조의 전화 케이블이 불타고, 약 9만 건의 가입전화와 4,000회선의 통신회선이 최고 9일간 차단되어 그 동안의 매상감소와 대책경비를 포함하여 약 86억엔이 손실되었다(2). 이러한 재해를 계기로 都市라는 특수성에 입각한 재해를 「都市災害」라 부르기 시작하였으며, 종래와는 다른 대책의 필요성이 대두되었다. 그래서 본고에서는 재해의 새로운 양상으로서의 「都市災害」를 地震災害를 중심으로 고찰하고, 그 대처방안을 모색하고자 한다.

2. 도시재해란?

宮城縣沖 지진의 피해가 극히 「都市的」인 것은 분명하다. 그러나 이 논고에서는 어디가 어떻게 「都市的」인지, 都市 이외에도 볼 수 있는 일반적 지진피해와 어떻게 다른지를 우선 「都市災害」의 본질이란 측면에서 정리하고, 그 다음 어떤 정책이 필요한가를 검토하고자 한다. 都市災害의 본질에 관한 논의에서 단순히 都市와 農村을 대비시키는 것이 아니라, 都市의 주거양식이 농촌사회와 본질적으로 차이가 나는 것은 무엇인가를 파악하는 것이다. 都市란 인간의 주거에 적합하지 않은 자연공간이 과학기술을 통해 주거가 가능하게 된 공간이다. 당연히 과학기술이 미칠 수 있는 범위에만 거주하게 되어 고밀도의 都市住居를 형성한다. 「都市災害」는 都市本質에 입각한 것으로서, 도시란 주거공간을 지탱하는 기술이며 인공적 구축물이지만, 어떠한 원인으로 파괴되었을 때 주거공간으로서의 기능이 상실되고, 그 고밀도성으로 피해가 확대될 경우를 총칭하는 재해개념이라고 할 수 있다. 이러한 도시재해에 대하여 과거에는 가스와 위험물의 폭발사고, 대규모 건축물 재해에 따른 많은 사망자의 발생, 혹은 시가지의 대화재 등 都市를 구축하는 기술의 취약성이나 실패에 의한 인위적 재해를 염두에 두고 都市주거의 위험을 경고·계몽하는 수준이었다. 그런데 宮城縣沖 지진은 원인이 「기술의 실패」가 아닌 자연력일지라도 결과적으로 그 피해와 영향이 都市特有의 형태와 성질을 드러내고 있으므로 都市災害로 간주하여야 한다는 인식의 변화를 초래하였다. 그 원인을 불문하고, 都市災害는 都市를 구축하는 기술과 불가분의 관계에서 어느 정도의 인위성을 배제할 수 없다. 그러므로 都市災害라는 말에는 항상 약간의 「人災」의 의미가 들어가 있다. 자연재해에 의한 피해의 경우는 기술실패라기보다 대개의 경우 기술의 「미숙」함에 있다. 그것은 사전에 상상도 할 수 없었던 새로운 상황에 대한 기술적 대응의 결여이고, 기술을 사용하는 인간측면에서 그 기술을 받아들일 만한 충분한 태도가 양성되어 있지 않은 미숙함이다. 따라서 자연재해에 의한 都市災害의 내용은 기술 그 자체의 향상도 필요하지만, 기술과 사회, 기술과 인간과의 관계에 대한 이해에 우선 눈을 돌리는 일이 급선무이다. 都市災害를 이러한 시점에서 분석하면 도시 지진피해의 양상을 4가지 측면에서 규정할 수 있다.

1) 都市와 함께 수반되는 재해

이것은 都市지역의 확대와 함께 택지개발의 진전, 기성市가지의 고밀도개발 등을 원인으로 하는 것으로 구체적인 위험피해상황은 아래와 같다.

- ① 급경사 택지조성지의 지반피해
- ② 절벽 아래의 개발에 의한 토사붕괴 재해
- ③ 택지세분화에 의한 建物사이의 空地消滅에 따르는 화재위험의 증대
- ④ 원거리통근에 의한 歸家困難으로 인한 離散家族發生

宮城縣沖 지진의 緑ヶ丘 택지피해의 구체적인 사례가 上記의 ①이다.

2) 재해를 경험하지 않은 새로운 공간출현과 재해시의 위험

현대都市에는 지하도, 고층빌딩, 임해부의 메립지 등 근대기술로 지탱되는 많은 인공공간이 출현하고 있다. 이러한 것들은 아직 지진피해를 받은 일이 없어, 그 잠재적 위험은 전혀 미지수이다. 공간의 고도이용을 추구하는 것이 都市라면 이들 새로운 시설에 발생할 수 있는 재해도 「都市災害」라고 할 수 있다. 다만, 그 피해가 인공공간을 구축하는 구조물만으로 한정된다면 都市災害라기보다 일반적 피해인, 기술적 문제로 처리된다. 그러나 이들 인공공간의 파괴나 기능정지로 사람들이 패닉을 일으키고, 계단에서 떨어져 다수의 사상자가 생겨 나기도 하며, 폐쇄에 따른 구출지연으로 사망자가 발생한 경우 都市災害로 부를 수 있다. 이러한 피해가 기술과 인간과의 관계에 의해 결정되고, 피해를 방지하거나 완화할 수 있는 계단의 형태와 성질, 구출 수단 등에는 종래와는 다른 기술이 요구된다.

3) 都市的 構造物에 의한 피해와 위험

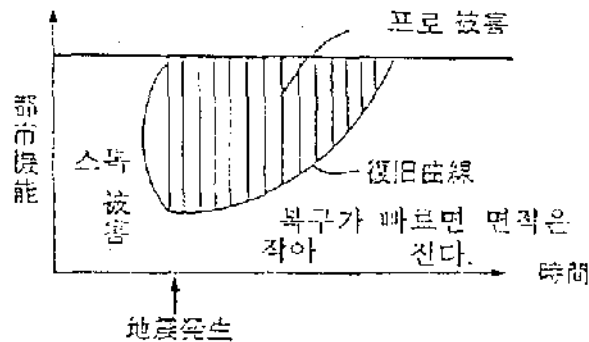
효율추구는 都市활동의 또 하나의 특징이고, 그 결과 都市특유의 다양한 구축물이 나타나고 있다. 도시구축물의 대표적 예로서는 블럭담과 커튼, 담장, 간판, 광고탑 등이 있는데 지진에 의하여 이들 구축물이 파손되고, 다수의 사상자가 발생할 경우 그 피해는 「都市災害」로 부를 수 있다. 宮城縣沖 지진에서 블럭담에 의한 사상자는 바로 이러한 사례들이다.

4) 도시기능마비에 의한 파급피해

도시에는 전기, 가스, 수도, 전화라는 라이프 라인과 도로, 철도 등의 공공서비스에 의하여 유지되고 있다. 지진으로 인한 서비스의 두절은 도시전체의 기능마비를 불러일으키고, 都市의 정상적인 주거를 불가능하게 한다. 건물과 설비에 어떠한 피해가 없더라도 엘리베이터와 수도가 정지된 고층 아파트는 이미 주거공간이라고 할 수 없고, 전기, 전화의 두절은 기업생산활동을 정지시키고 中·長期의 경제피해를 일으키는 전형적인 도시재해의 형태라고 할 수 있다.

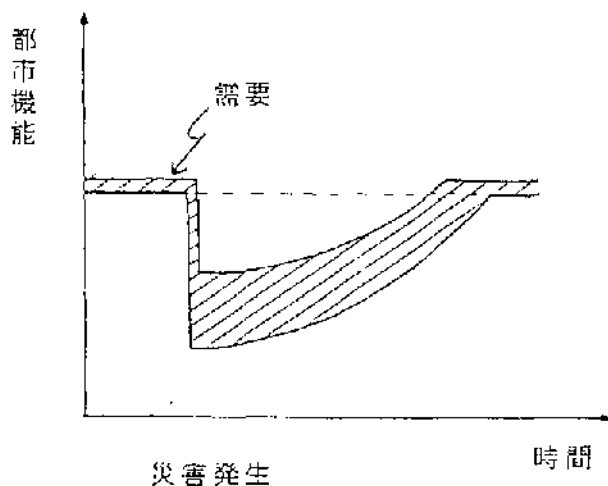
3. 도시재해의 특징

「도시재해」의 특징은 계속성과 파급성에 있고, 시간경과와 함께 축적되는 流量(flow)의 피해라는 점에 있다. 이것은 통상의 구축물 피해가 貯量(stock)피해인 것과 근본적으로 다른 것인데, 복구방법이 피해총량을 좌우한다는 점에서 상당히 인위적이다. 우선 계속성에 관해서는 <그림 2-1>에서 시사해 주듯이 이 당시 피해는 그림자부분 면적의 누적합이라 할 수 있다.

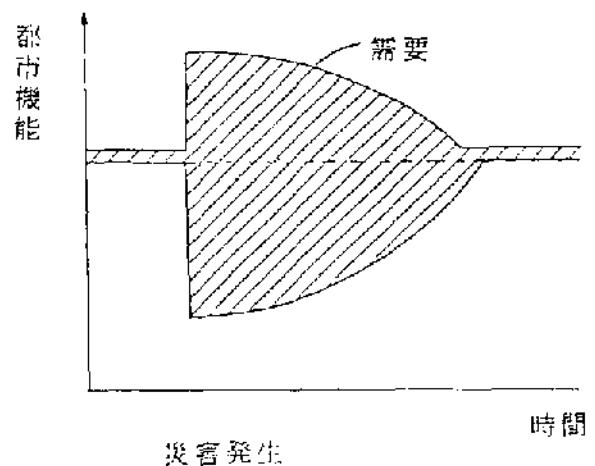


<그림 2-1> 유량피해의 특징

이 피해는 재해후의 사회 시스템에 크게 의존한다는 점에서 더욱 복잡한 측면을 지니고 있다. 즉, 도시기능은 그 기능을 얼마나 공급할 것인가 뿐만 아니라 사회가 얼마나 그 기능을 수용하는가 하는 점에서도 고려되어야 하기 때문이다. <그림 2-2>과 <그림 2-3>는 그것을 제시한 것으로 <그림 2-2>에서는 재해 후에 수요가 감소하고, 피해가 줄어드는 양상이고, <그림 2-3>에서는 수요가 증가하고, 피해가 확대된 양상을 제시하고 있다. 전자의 예로는 오락기능이 있고, 후자의 경우는 병원 등의 기능이 있다. 예방적 재해대응 및 응급적 재해대응에 관하여 명확한 우선권 부여의 중요성을 제시하고 있다.



<그림 2-2> 재해후 수요감소



<그림 2-3> 재해후 수요증가

다음으로 파급성에 관해서는 직접파급과 간접파급이 있고, 직접파급은 기능적, 공간적인 네트워크를 통하여 물리적으로 전달한다. 한편, 간접파급은 사회경제체제 속에서 정보를 통하여 전달된다. <그림 2-4>는 간접파급의 한 예를 그림으로 제시한 것이다.

4. 구조적 대책과 비구조적 대책

이러한 새로운 형태에서의 지진피해에 대하여 그 피해경감에는 어떤 대책이 필요한가? 종래의 수요대책 이외에 요구되는 것은 무엇인가? 자연재해 경감을 위해서 1990년을 기점으로 앞으로 10년간을 「國際防災의 10年(IDNDR)」으로 국제연합에서 결의하였다.

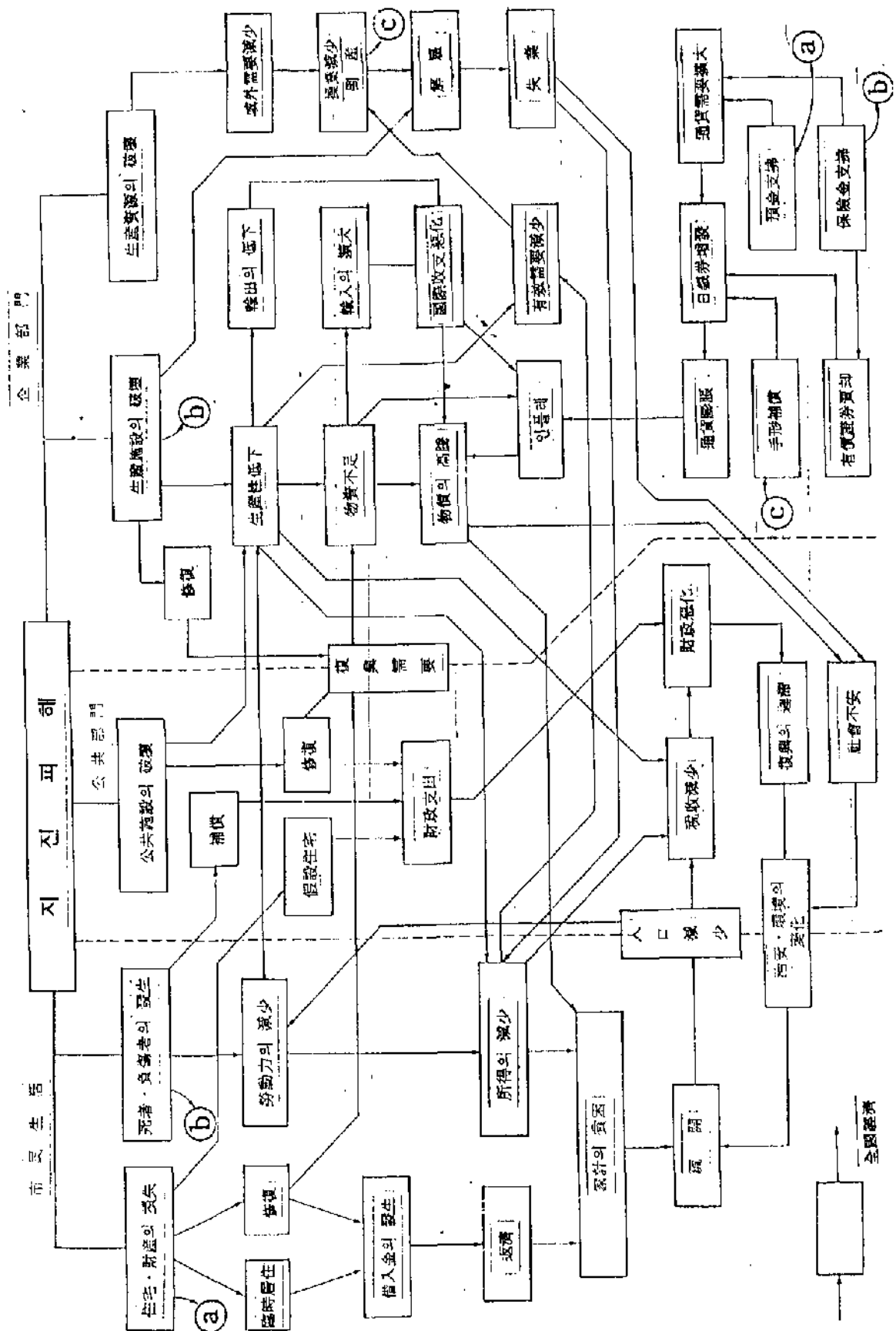
필자는 그 준비과정과 관련하여 많은 국제회의에서 각국의 防災관계자와 의견을 교환할 기회를 가졌다. 아직도 이론이 불분하지만, 최근에는 구조적 대책은 한계에 도달했고, 비구조적 대책이 더 중요하다는 쪽으로 여론이 모이는 듯하다.

구조적 대책은 구조물의 耐震化와 不燃化에 의하여 직접적인 형태로 피해를 방지하는 것이고, 비구조적인 대책은 「計劃」과 「防備」를 중심으로 한 재해관리기술에 의한 재해방지를 목표로 하는 것이며, 그 내용으로는 아래의 5항이 포함된다.

1) 재해정보체계의 정비

- ① 데이터 베이스의 축적과 정비
- ② 관측망·관측제도 확립에 의한 조기정보체계 정비
- ③ 행정·시민간의 통신·연락체계의 정비

이상에서 재해정보체계의 정비란 Hazard Map(재해위험도지도)과 Micro Zonation 등에 의해 재해의 위험성을 파악하고, 이것을 기반으로 토지이용계획을 수립하여 건축규제, 개발적지선정, 도시 기반정비계획, 인구배치계획, 교통망정비계획 등을 종합적으로 입안하는 것이다.



<그림 2-4> 시민생활에의 장기적 영향 검토를 위한 프레임워크

2) 인재육성

- ① 기초기술 연구자 육성
- ② 직능기술자의 교육과 육성
- ③ 주민교육과 훈련에 의한 의식향상 및 후원자에 의한 시민 防災組織의 활성화

3) 재해방지기술의 향상

- ① 공학적 기술의 향상
- ② 계획기술의 향상
- ③ 실무적 기술의 향상

4) 재해방지대책의 향상

- ① 시설·설비의 충실
- ② 구원·구호를 위한 방비충실

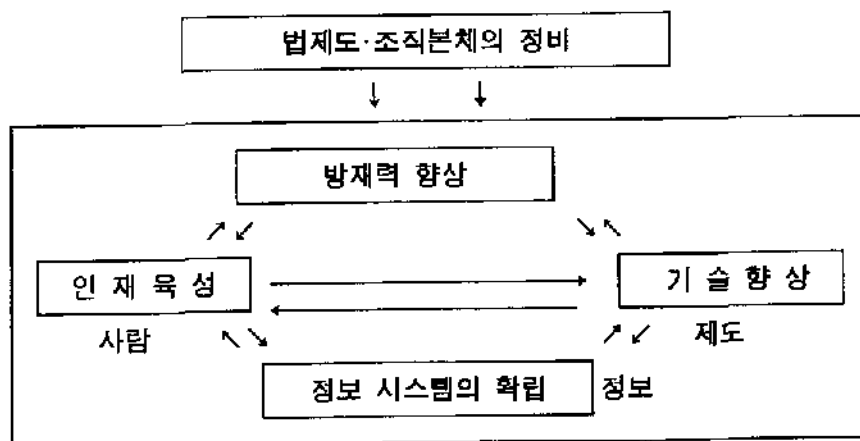
또한, 대피장소를 정비하고, 대피유도체제를 확립하는 일과 국제구원활동에 대한 원활한 대응체제를 갖추는 것이다.

5) 법제도·조직체제 정비

- ① 재해방지 예산제도의 명확화
- ② 행정·책무의 명확화

즉, 재해가 발생한 후의 신속한 복구·부흥을 위한 防備계획을 세우고 재해대책본부의 설치와 구원활동(물, 식료품, 의료의 배급, 위생관리, 의료구호 등)을 조직화하는 것이다.

이상의 5항목은 서로 관련성을 가지고, 각 항목의 정비가 다른 항목의 정비에 의존하고 있다. 특히, 5)의 법제도·조직체제 정비는 전체를 포괄하는 것이다. 그 상호관계를 圖示한 것이 <그림 2-5>이다.



<그림 2-5> 비구조적 대책의 상호관계

5. 재해정보체계에 의한 도시재해관리

이들 대책 가운데 가장 중요한 역할을 쥐고 있는 것이 (1)의 재해정보체계이다. 재해정보체계의 중요성에 대한 인식이 극히 고조되고, 東京都에서는 板橋區와 墨田區 등의 재해방지대책, 先進區에서는 그 정비가 진행되고 있다. 또한, 먼저 완성된 新都廳舍內的 재해방지센터에는 최신의 재해정보 체계가 도입되었다(3). 그러나 이들 체계는 재해 발생후의 응급대응에 대한 것이主要内容이고, 비구조적 대책의 필요성에 있어서는 거의 단편적이다. 그러면 구체적으로 어떤 정보체계가 필요한가를 살펴보면 다음과 같다.

<표 2-1>은 재해 단계를 재해발생전부터 재건까지를 4단계로 나누어 각각의 단계에서 실시되는 대책과 그것에 필요한 정보를 정리한 것이다. 각각의 단계에서 요구되는 정보체계는 우선 재해발생전 단계에서는 각종 개발계획을 재해방지 시점에서 체크하기 위한 데이터 베이스 및 지역 위험도 개념이며, 응급대책 준비를 위한 피해상징이 실시되어야 한다. 정보체계는 도시환경변화에 따른 데이터 및 위험도 평가, 피해상징의 평가모델 개발이 필요하다. 시민훈련을 위한 훈련프로그램 등도 정보수집 및 연락을 통해서 정비되어야 한다.

다음으로 경제주의보 발령시에는 예지관측망과 정보체계가 필요하다. 응급상황 대응 단계에서는 정보체계가 가장 효과적으로 가동되지만, 일본의 도시는 지진후의 화재에 대한 대책이 가장 중요하므로 火災燃火動態와 함께 현 시점에서의 정보처리가 절실하다. 유감스럽게도 현재 都廳 체계도의 대응 단계는 미숙한 실정이다.

최근 필자들이 건설성, 건축연구소와 공동으로 개발한 「RPS 재해정보체계」(4)는 그 시작사례에 불과하고, 신제로 ① 화재예지 시스템, ② 燃火動態 예측 시스템, ③ 중요방어노선 판정 및 소방대 운용 시스템, ④ 최후대피개시 판정 및 권고·유도 시스템의 4시스템을 운용시키고 있다. 실제운용상 아직 몇 가지의 문제점이 있지만, 틀(framework)로서 거의 완성되어 있다. 또한 최근 구급의료 지원을 위한 정보체계가 이에 추가되었다. 복구·재건시에는 재건계획 책정을 위한 정보관리가 가장 큰 문제일 것이다. 계획실행을 위한 자재조달계획, 자금계획, 관리조정, 그리고 계획충돌로 오는 재해에 대한 내구도 평가 등 많은 과제가 있지만, 아직 고려되지 않고 있다.

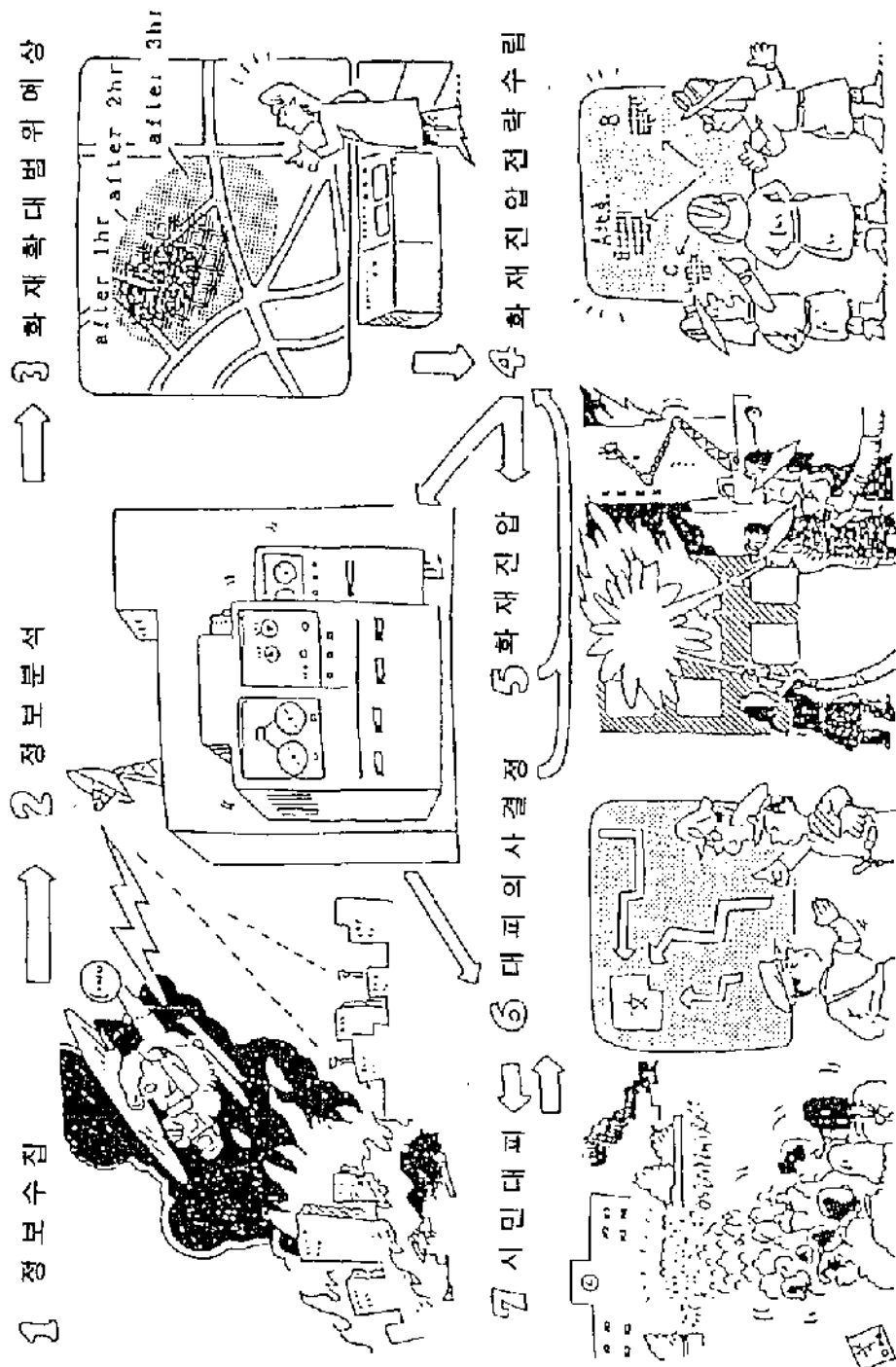
6. 결 론

東京都는 1987년부터 5년간 지진피해를 가당한 시나리오를 작성하였다. 그 내용은 88년에 국토청이 발표한 피해상징과는 상당히 다른 것이지만, 지진후의 화재에 의한 피해가 가장 크다는 점에서는 일치된다. 그리고 화재에 관한 한 그 궁극대책인 불연화는 조급하게 기대할 수 없고, 본고에서 서술한 비구조적 대책, 특히 화재정보체계의 확립이 급선무인 것은 분명하다.

東京都의 보고는 또한 생명선 단절에 의한 다양한 사회상에 대한 영향을 부각시키고 있다. 이것은 지진피해상징으로서의 첫 시도이고, 재난 피해의 도시특성을 한층 선명하게 나타냄으로써 도시재해에 대한 본격적인 조직구성을 시도할 수 있도록 한다.

<표 2-1> 각 재해 단계의 행정에 필요한 정보의 종류

재해단계	방재 대책	필요한 정보
재해발생시 (평상시)	진재계획	· 데이터베이스 · 지역위험도지도
	응급대책준비	· 지역피해의 가상결과 · 필요기자재의 추정량
	시민훈련	· 지진에 관한 지식향상을 위한 정보 · 방재의식계몽을 위한 훈련프로그램
	관 측	· 지진의 전조현상 정보 · 지반변화, 前振動 등
경계선언발 령시	관 측	· 전조현상
	광고활동	· 피난을 위한 공급경보 · 지진예지정보 : 시간, 장소, 지진규모, 발생확률
응급대응시	피해조사	· 사상자 및 물적 피해정도 : 건축물, 도로, 생명선 등
	발재예상	· 여진정보 예견시 예측, 경고 등
	소화활동	· 발화점, 연소상황, 소방대의 활동 등
	피난유도	· 요피난인구(지구별 체재인구) · 피난로 피해상황
	구원·구조	· 필요한 구원, 구호활동의 내용 · 이용가능한 기자재, 인제
	가설물설치	· 수요량 · 이용가능한 기자재, 인제
복구/재건	피해조사	· 피해의 전모 · 간접피해의 추정치
	안부연락	· 누가, 어디서, 왜 · 구원, 구출활동의 진척상황
	복구/재건	· 이용가능물자 일람표 · 효율적 복구·재건계획정보 · 행정서비스 및 생활정보



<그림 2-6> Real-Time Information Processing System
(Illustrated by Hiromi Oda; Kagaku-Asahi, May 1985)

<참고문헌>

- 1) 宮城縣, 「宮城縣沖地震被害調査」, 昭和53年.
- (2) 未來工學研究所, 「情報化社會のアキレス腱」, 昭和61年8月.
- (3) 東京都, 「東京都都市防災センター」パンフレット, 平成3年3月.
- (4) 建設省建築研究所, 「リアルタイム災害情報システムの發見」, 建築研究報告, 昭和63年.

II. 東京都의 방재대책(풍수해)에 대하여

Kihachi Ninomiya (Assitant Chief, Tokyo Fire Department)

1. 서 론

여러분 안녕하십니까? 저는 東京消防廳에서 參事로 근무하고 있는 二ノ宮 喜八(Ninomiya, Kihachi)입니다. 저에게 이러한 기회를 주신 것을 영광으로 생각하고 감사드립니다.

수도東京은 산업경제사회의 중추로서 중요한 역할을 수행함으로써 인구의 과밀화에 따른 도시 재개발의 필요성 및 시가지 팽창화와 같은 도시구조의 변화를 가져왔고, 재해에 대한 인식을 변화시켰습니다. 복잡한 도시기능 중에서 발생하는 온갖 재해가운데 시민의 안전을 확보하는 것은 저희들 방재기관이 해야 할 사명이고 임무입니다.

東京에서는 재해변로 최악의 피해상황을 예측하고, 대책수단으로 재해에 의한 피해를 최소화시키기 위한 재해기본계획을 수립하여, 계획적·효율적으로 시책을 추진하고 있습니다. 본 계획은 도시환경의 변화와 제반대책의 진행상황을 5년마다 재검토해 보고 계획의 개정을 실시하고 있습니다. 이번에는 「동경도의 방재대책(풍수해)에 대하여」 풍수해대책을 중심으로 선명을 하고자 합니다.

2. 지역재해계획(<그림 2-7> 참조)

東京都 재해대책에 대한 개요를 설명하면, 東京都에서는 재해대책기본법(1964년 제정)에 기초하여 東京都 재해회의를 설치하고 지역재해계획을 책정하고 있습니다. 이 계획은 지진, 풍수해, 대규모 재해, 그리고 화산피해의 4가지 항목으로 분류되어 있습니다. 계획입안에 대해서는 東京都의 지역 안전확보를 도모하고 시민의 생명, 신체, 재산을 모든 재해에서 지키는 것을 주안점으로 하며 행정기관은 철도, 전기, 가스, 상하수도, 통신 등 지정공공기관 등이 참가토록 계획하고 있습니다.

3. 풍수해 대책계획(<그림 2-8> 참조)

오늘은 특히 풍수해 대책 중 재해예방, 재해응급대책, 복구계획의 3가지 관점에서 이야기하고자 합니다.

1) 재해예방계획

재해예방계획은 수해예방대책, 도시시설대책, 훈련 및 재해지식의 보급, 조사연구로 구성되어 있습니다.

(1) 수해대책

수해예방대책에서는 水害에 대한 안전을 확보하기 위해 하천의 改修를 필두로 分水路, 調整池, 遊水池의 설치와 하수도의 정비, 학교, 공원, 청사를 이용한 우수의 저장 및 침수시설의 설치, 도로의 침수, 보행자도로의 침수성포장 등 雨水의 지하침투시설 설치를 하고 있습니다. 또한 改修 계획의 기준으로서의 지금까지의 시간당 雨量 50mm를 기준으로 하였습지만 1995년부터는 시간당 75mm를 기준으로 개수계획을 추진하고 있습니다.

高潮대책으로서는 1급 태풍(高潮의 높이 5.1m)에 대처하기 위해 방조제와 수문 설치를 하고 있습니다. 지반침하대책으로서는 地下揚水의 규제를 실시하기 위해 건축물용 지하수를 상수도로, 공업용 지하수를 공업용수로 전환시키고 있고, 이것에 의해 지하수의 揚水量은 감소하지만, 계속하여 觀測井에 의한 감시체제를 실시하고 있습니다. 砂防대책으로서는 구릉지 및 산간부개발에 의한 토사재해를 방지해야 하는 지역이 확대되고 있어, 토사의 유출을 억제하기 위해 堰堤, 河道를 안정시키는 流路공사 등 砂防시설의 정비를 실시하고 있습니다.

또한, 홍수나 高潮 등의 水害를 방지하고, 피해를 경감하기 위해 하천, 해안 등 水防상 필요한 장소에 水位, 雨量의 telemeter관측망을 설치하여 적시에 정보수집을 하며 관계기관에 통보할 수 있는 체제를 확립하고 있습니다. 崖地에 건축물과 용벽 등을 설치할 경우에는 건축기준법 및 東京都 건축안전조례에 근거하여 지도하고, 택지개발지역에 대해서는 도시계획법 및 택지조성 등 규제법에 의해 지도 및 안전대책을 철저히 실시하고 있습니다. 특히, 1,000m² 이상의 토지에서 건축물의 건축을 하는 경우에는 용벽의 안전구조, 조성사면의 안정된 경사도의 확보 지도 등을 철저히 하고 있습니다.

(2) 도시시설대책

수도, 전기, 가스, 전화, 방송, 철도 등의 도시시설은 생활과 업무활동의 중요한 역할을 다하고 있으나 대체수단을 거의 강구하고 있지 않습니다. 재해시에 이들 시설의 기능이 지하될 경우 일상생활에 지장을 초래할 뿐만 아니라 구조활동이나 복구활동에 커다란 영향을 미치고 있습니다. 이 때문에 이들 시설에 대해서는 高潮대책, 지반침하대책, 홍수대책, 태풍대책 및 臨害대책을 실시하고 있습니다.

(3) 훈련 및 방제지식의 보급

방제기관은 관련직원에 대해서 훈련 및 강습회 등을 실시하고 재해에 대한 행동력을 몸에 익힘과 동시에 관련기관 상호간에 밀접한 연락을 위해서, 매스미디어를 활용한 광고, 포스터, 팸플렛 등 인쇄물에 의한 광고 뿐만 아니라 학교교육, 사회교육을 통한 훈련 및 방제의식의 고취에 노력하고 있습니다. 또한, 東京소방청에서는 풍수해 등의 재해에 대비하여 水防部隊의 합리적 운용과 적정하고 효율적인 水防활동을 하기 위해 전직원 및 소방단원의 소집훈련 및 부대편성훈련, 정보통신훈련, 본부운영훈련, 水防工法훈련, 긴급구조훈련, 침수지 화재방지훈련 등을 실시하고 있습니다.

(4) 조사·연구

풍수해대책에 대해서는 東京都 재해회의중에 풍수해部會를 설치하고 태풍, 침수지표변동, 풍해

등에 대해서 전문적인 조사·연구를 하고 있습니다.

2) 재해응급대책계획

재해응급대책계획의 내용을 살펴보면 응급활동대책, 정보수집·전달, 水防대책, 경비·교통규제, 피난, 구원구호, 생활관련시설의 응급배치, 공공토목시설의 응급배치, 피해지역의 응급대책이 있습니다.

(1) 응급활동대책(<그림 2-9> 참조)

水害 등의 재해가 발생한 경우에는 재해대책기본법에 근거하여 재해대책본부를 설치하고 都 및 지정된 지방행정기관과 함께 지방공공단체 및 주민 등의 협력을 받으며 재해대응대책의 노력을 하고 있습니다. 또한, 활동규제를 확보하기 위해 都區市町村 직원의 소집, 배치를 실시함과 동시에 응급대책의 원활한 실시를 도모하기 위해 필요에 따라 그 밖의 區市町村과 각 기관에 대해 지원협력을 요청하고 있습니다.

(2) 정보의 수집·전달

대응대책을 실시하기 위해 각 방재기관은 기상 및 피해 등의 상황에 대해서 정확한 정보수집·전달을 함과 동시에, 방재무선 등에 의한 적절한 광고활동을 하는 것에 의해 피해확대와 2차피해의 발생을 미연에 방지하고 있습니다.

(3) 水防대책

홍수, 高潮 등에 의한 水害를 경계, 방어하고 이것에 의한 피해를 정감시키기 위해 하천, 해안, 도로 등에 대해서 水防上 필요한 감시, 경계, 통신연락, 水防시설물의 操作, 水防활동, 원조체제, 水防資器材 준비 등의 구체적인 사항을 규정하고 있습니다.

(4) 경비·교통규제

재해시에는 다양한 사회적 혼란 및 교통혼란 등의 발생이 예측되기 때문에 관련기관은 각종 범죄를 예방, 감독하고, 공공의 안전과 전서유지에 노력함과 동시에 도로교통 및 해상교통의 확보를 도모하며 원활한 구조활동 등의 지원노력을 하고 있습니다.

(5) 피 난

재해발생시의 인명안전의 확보를 위해서는 신속 또는 정확한 피난권고의 지시가 요구되어집니다. 이를 위해 사전에 피난계획의 책정, 계획적인 피난유도 및 안전한 피난장소의 확보에 노력하고 있습니다.

(6) 救護·救援

피해가 지역적으로 한정된 경우에는 피해를 최소화시키기 위해서 기존의 인적자원과 물자를 활용하여 신속하고 정확한 救護·救援을 실시하는 것이 필요합니다. 이를 위해서는 對急給水, 식료품 및 생활필수품의 배포, 피해현장 주변에서의 의료구조활동 실시, 구조·구급 및 방역활동에 노력해야만 합니다.

(7) 생활관련 시설 및 공공 토목시설의 대응조치

수도, 전기, 가스, 교통 등의 도시시설이나 파손된 도로나 교각, 하천 및 内水排除시설, 항만, 漁港시설, 해안시설 등의 대응능력 확보에 최선을 다함과 동시에 砂防 등의 대응조치를 강구하고 피해를 최대한 방지하여 생활기능의 회복을 도모하고 있습니다.

(8) 피해지역의 대응대책

삶의 터전을 잃어버린 세대에 대해서는 임시주택을 제공하고 파손된 주거지의 수리에 노력함과 동시에 쓰레기 처리계획, 오수처리계획 등에 노력하고 방역과 위생보전에 노력하고 있습니다.

3) 피해복구계획

이 계획은 피해대책 기본법에 근거하여 東京都 방재회의가 책정되고 都區市町村을 시작으로 지정행정기관, 지정공공기관 등의 방재기관에서 입안하고, 민생치안을 위한 비상계획 및 도시시설, 공공토목의 복구계획 등을 포함하고 있습니다.

(1) 민생치안을 위한 긴급계획

재산과 주택 등을 상실한 피해자의 생활보호와 재할 등 민생치안을 위한 생활상담, 의료금의 지급, 원호자금·주택자금의 임대, 직업알선 등 긴급조치를 강구하고 都民의 자력회복 등에 노력하고 있습니다. 또한 중소기업, 농림어업 관계자 등에 대해서는 公的 장려기관에 의한 자금리용자 등을 실시하여 사업의 안정화를 도모하고 있습니다.

(2) 도시시설 및 공공토목의 복구계획

수도, 전기, 가스, 교통 등의 도시시설과 도로, 하천, 항만 등의 공공토목시설은 도시생활을 하는데 있어서 필수불가결한 것이므로, 대응조치를 통해서 제반시설의 기능회복과 재건에 노력하고 있습니다.

(3) 激甚피해의 지정계획

激甚피해지로 지정되었을 경우 「激甚피해에 대처하기 위한 특별한 재정지원 등에 관한 법률」에 기초하여 정부의 지방공공단체에 대한 원조 및 피해자에 대한 특별한 재정적 조치가 도모되고 있습니다.

4. 소방단체도의 개요

소방단은 소방본부와 같이 시설과 인원을 활용하여 국민의 생명, 신체, 재산을 보호함과 동시에 피해를 최소한으로 줄이는 것을 임무로 하고 있습니다. 소방단은 상설소방과 구별되어 일반적으로 평상시에는 생업에 종사하면서 유사시에 소방활동을 하며 재해에 관한 지식, 활동능력을 준비하는 조직으로서 지정되어 있습니다. 비상근 직원의 소방단원은 지방공무원법에 기초한 특별직

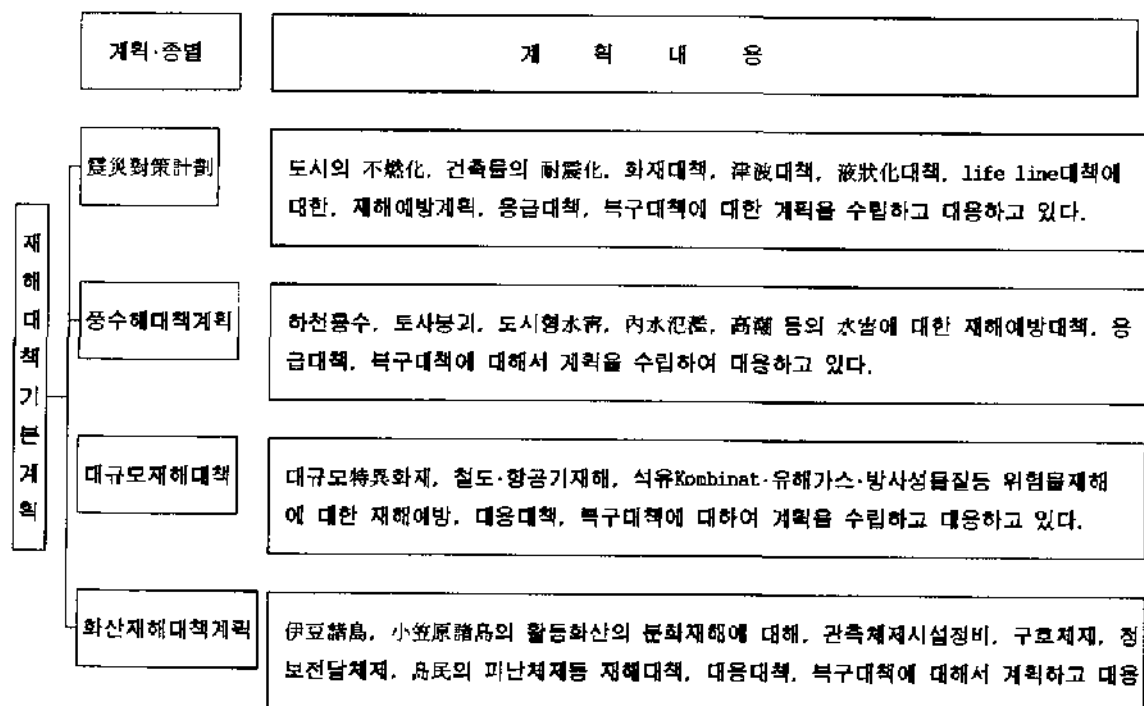
의 공무원입니다.

소방단장은 區長이 임명하고 소방단원은 단장이 區長의 승인을 얻어 임명하고 있습니다. 소방단은 단장과 함께 副分단장 및 각 分團으로 구성되고 화재, 水災 및 震災시에는 公設의 소방기관과 함께 피해활동에 종사합니다. 그 밖에 소방법에 기초하여 입안권, 통행권, 소방경계구역 긴급조치권 등의 공권력의 행사가 허락되고 있습니다. 소방단은 현재 전국에 약 100만명, 東京都에서는 약 2.5만 명의 인원으로 구성된 시민에 밀착한 조직으로서 재해대책 등에 대한 커다란 역할을 담당하고 있습니다.

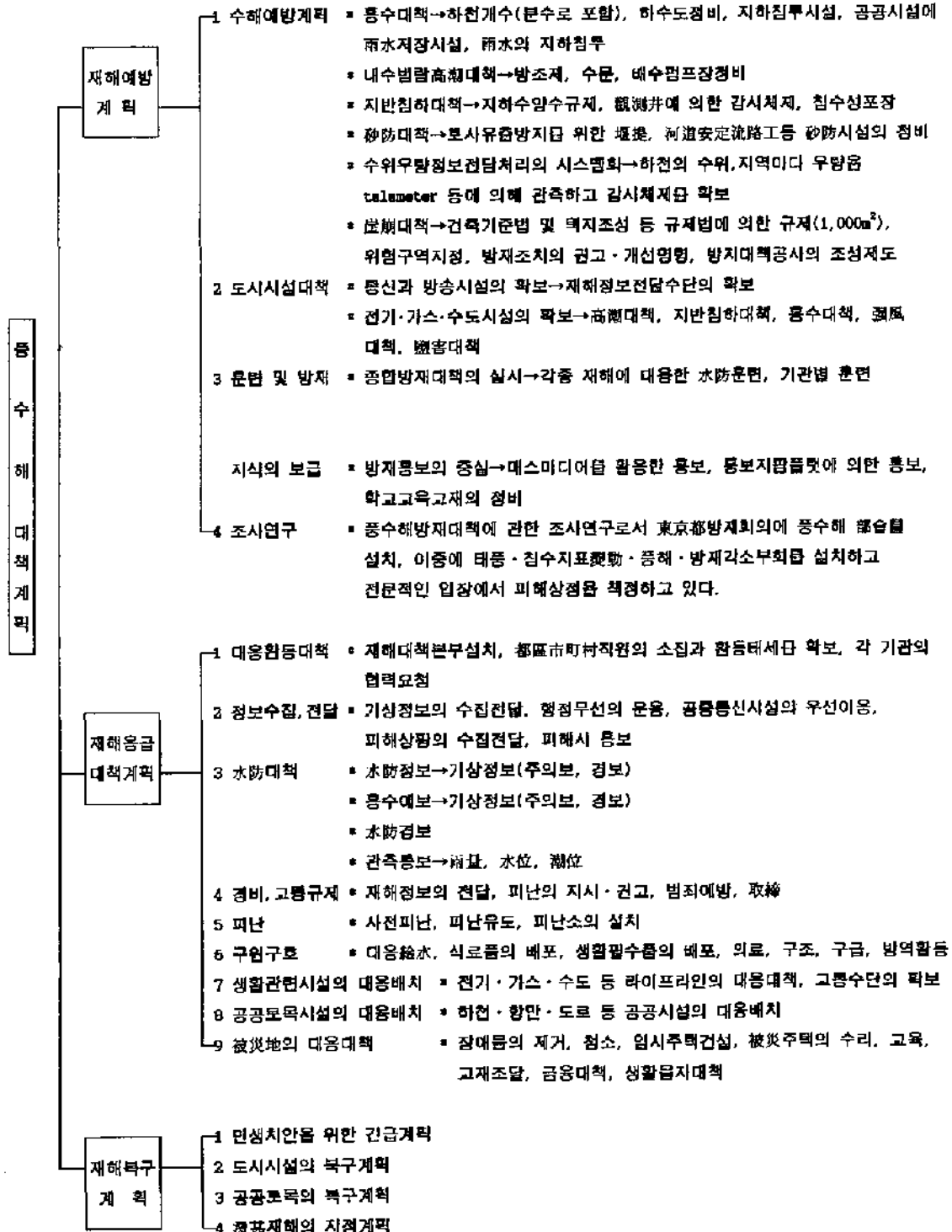
5. 결 론

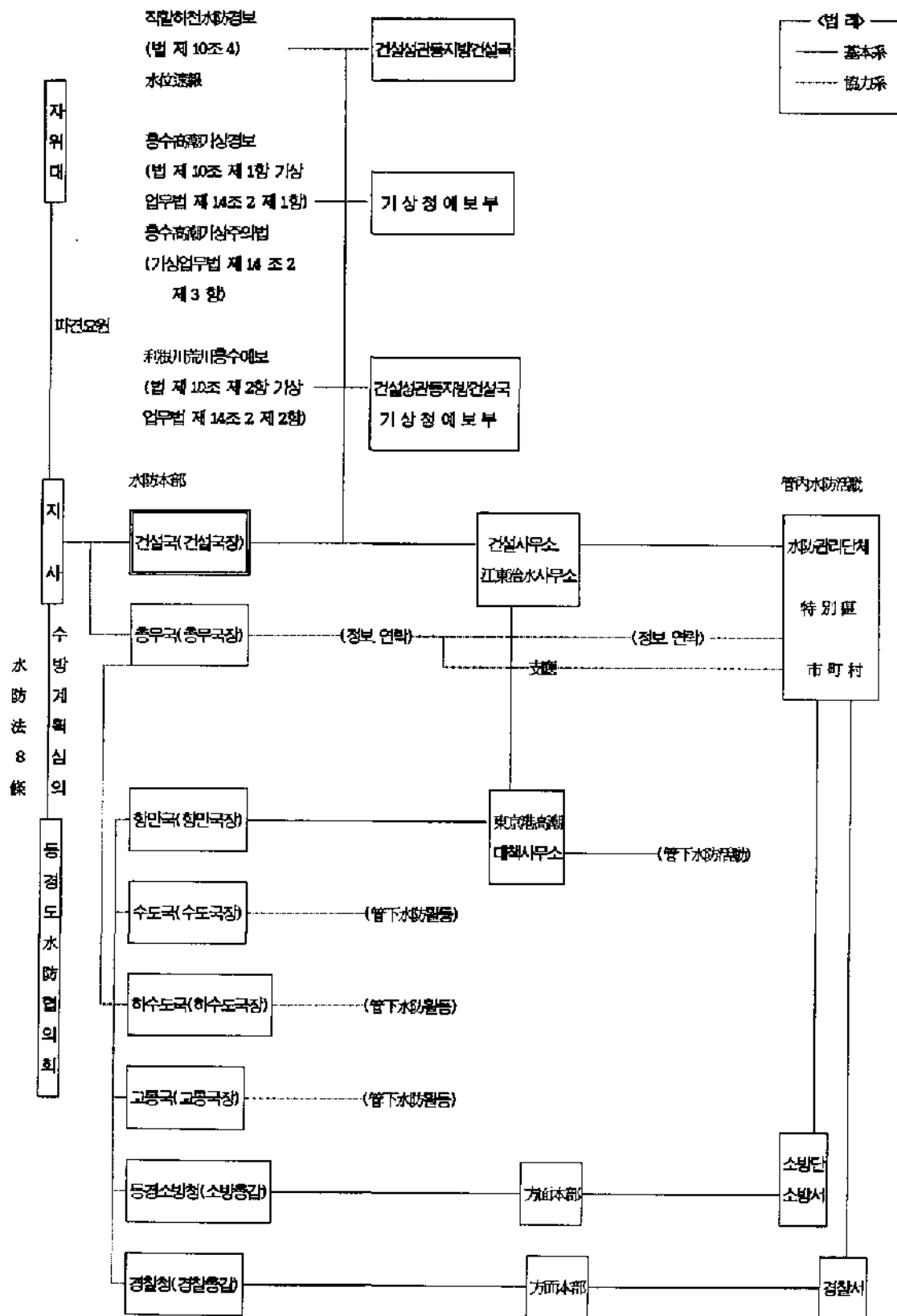
이상으로 東京都의 재해대책에 대해서 특히 水害대책을 중심으로 이야기를 하였습니다만 몬순(monsoon)시대의 모서리에 위치하고 있는 일본은 옛날부터 水害와의 전쟁이 계속되어 왔었습니다. 또한, 최근에는 豪雨와 홍수의 형태도 도시화 과정 속에 일어난 도시형水害이므로, 水害정보시스템 등의 기술을 개발하는 등 새로운 재해대책에 전력을 기울일 필요가 있습니다.

저와 그리고 소방관련 관계자 여러분께서도 과거의 재해경험을 교훈으로 21세기를 향하여 시민의 안전확보와 피해를 줄이기 위해 시대에 부응한 새로운 시책을 전개할 뿐만 아니라 시민과 함께 재해에 즉각적으로 대처할 수 있는 도시형태로의 전환이 필요할 것이라 생각합니다.



<그림 2-7> 東京의 防災對策概要





<그림 2-9> 東京都 水防組織圖

Ⅲ. 나고야시의 재해방지시스템

Jun'ichiro Kojima (Fire Captain, Nagoya City Fire Department)

1. 名古屋市의 概要

- 인구규모로 일본 4번째의 공업도시
- 자동차, 항공기, 공작기계, 도기, 세라믹, 화학, 섬유 관계가 주요 요소
- 일본 3대 공업지대의 하나인 中京공업지대(第 3 位)의 중심적 도시
- 컨테이너 무역취급량에서는 일본 제일

① 위치 : 일본 중앙, 愛和縣아래의 최대도시로 伊勢灣에 접하고 있다. 근접시로는 豊田市
(「토요타」자동차의 본거지)등이 있다.

② 면적 : 약 326 km²

③ 인구 : 약 215 만명 (일본 4위 ... 동경, 요코하마, 大阪市)

④ 세대 : 약 82만 세대

⑤ 빌딩 : 3층 이상 - 36,225동 (최고 30층짜리 1동)

31m 이상 - 약 750동(과거 5년간 150동 증가)

⑥ 위험물 시설 : 7,925개 시설

⑦ 지하도 : 8지구 17개소, 연장 면적 152,659m², 店舗 총수 약 800개소

⑧ 시정상황 : 시본청 및 16개 구청(행정구로 인정받고 있는 곳은 政令指定都市)

시본청 - 시장을 장으로 하는 스태프적인 부문, 16局 1室에서 구성

市長은 시민선거로 선출.

區 廳 - 구청은 시청의 일선기관적인 존재로 구청장은 시의원 중에서 시장에
의하여 임명된다.

2. 名古屋市의 災害概要

① 화재(1992) : 약 1,282건

- 건물 653건(847棟), 손해면적17,286m²

- 화재원인 ㉓ 방화(434), ㉔ 담배(214)

㉕ 곤로(120), ㉖ 불장난(92)

- 손해액 : 21억 3,463만 2천엔

- 罹災세대 : 622, 罹災인원 : 1,613, 사망자 : 21, 부상자 : 117

· 1일 평균 : 3.5건

② 救急(1992) : · 출동건수 : 51,935건

- 주요원인 : ㉠ 急病(27,544), ㉡ 교통사고(11,122)
 - 1일평균 : 142.3건
- ③ 救助(1992) : · 출동건수 : 616건
 - 주요원인 : ㉠ 火災(349), ㉡ 교통사고(149)
 - 1일평균 : 1.7건
- ④ 지진상황 : · 有感지진 7회(1993년:震度 I:4, II:2, III:1)
 - 주요지진(<표 2-2> 참조)
 - 濃尾지진(내륙형 지진:1891년 10월 28일) M 8.0, 사망자 7,273명(시지역:190명)
- ⑤ 풍수해상황 : 5-7회 태풍/年
 - 1993년의 주요 大雨災害(<표 2-3> 참조)
 - 伊勢灣태풍(1959년 9월 26일) - 중심기압 894헥토 파스칼, 최대풍속 74m/s
 - 사망자 1,851 행방불명 : 58(시역)

3. 소방재해방지 체제의 개요

1) 名古屋市의 주요 재해방지 기관

(1) 공설기관 상황

- 名古屋市 소방국 (17국중의 하나로, 소방국장은 시장에 의하여 임명된다.
 - 채용당시부터 소방국 직원으로 임명됨)
 名古屋市의 재해대응은 대개 소방국이 담당하고 있다.
- 기타, 건축국(건축물의 건설허가 등을 실시) → 건축물
 - 토목국(제방·도로·항만관리 실시) → 사회기반시설
 - 하수도국(하수도정비, 하천·雨水관리실시) → 사회기반시설

(2) 주민조직의 현황

- 소방단 : 지역주민에 의하여 조직되고, 화재·수재 등의 재해시에는 공공소방기관과 연합하여 방재활동을 하고, 평상시에는 화재예방광고, 방재지도 등 지역주민의 방재리더로서 활동하고 있다.
 - 253단(학군:국민학교 통학 지역단위로 조직) 6,530단원
 - 화재출동단 : 연 1,401단
 - 출동인원: 연 16,867단원
- 自主防災組織 : 지역주민의 공동체 정신에 기초하는 자발적인 방재조직으로 대규모적 지진에 의한 동시다발적인 화재에 대한 행정의 방재 대응력의 한계를 보전할 목적으로 조직되어 있다. 현재 3,469개의 조직(町内會, 自治會 단위로 조직)이 있고, 장래 약 4,800개의 조직이 구성될 것으로 예상된다.

2) 대규모 자연재해에 대한 대응

(1) 평상시의 대응

- 名古屋市 재해방지회의 및 名古屋市 水防협의회를 설치한다.

나고야시에서는 법령에 기인하여 위의 협의회들을 설치하고, 지역재해방지 및 水防계획을 정한다. 이들 계획에 기초하여 관제기관(공적기관 뿐만 아니라 전력·가스·철도·교통 관련 기업도 포함)과 밀접한 연락협조를 도모하며, 재해예방·응급대책 및 복구 등의 재해방지에 즉각 대응할 수 있도록 체제확립에 노력하고 있다. 회의는 매년 6월에 개최하며, 지역재해방지계획 및 水防계획의 재정비를 실시하고 있다.

- 재해대책위원회의 위촉

원칙상 町단위마다 재해대책 위원회를 위촉하고 재해대책 위원회는 아래와 같은 직무를 행함.

- 재해위험 장소의 조사와 보고
- 구역내의 구체적 피난요령의 연구와 홍보
- 거주자명부의 정비협력 및 주민요망 등의 청취와 보고
- 재해구조지구 본부활동의 보조

- 최근의 구체적 재해방지 대책

▶ 비에 대한 대응

- 우수貯留시설의 건설 : 모여진 비를 댐처럼 일시적으로 貯留하고, 하수도·하천 등에 대한 유출조정을 조정할 수 있는 시설을 건설하고, 우수유출억제책을 실시하고 있다.
- 1차피난소(621개) 및 수용피난소(386개)를 지정하여 풍수해에 대응한다.
- 종합水防훈련을 매년 우기직전 나고야시의 각 구단위로 실시한다. 시민의 水防지식 고 양과 재해방지 관제기관의 능력향상 등 적응체제의 강화를 목적으로 실시한다.

▶ 지진에 대한 대응

- 거리에 소화기를 설치한다. 지진발생시의 동시다발 화재에 대한 초기소화 대책으로서 복조가옥밀집지구 등에 소화기(3,680개)를 설치한다.
- 경보용사이렌을 설치한다. 대규모 지진에 대한 정부의 경계경보발령이 있었을 경우 시민에게 신속하게 정보를 전달하기 위해 국민학교와 공공장소에 설치한다.
- 광역대피장소(56개소)를 지정한다. 지진발생시 동시다발 화재에 대응한다.
- 지진재해대비 응급급수시설을 지진발생시 시민의 음료수 확보를 목적으로 설치한다. 반경 1km에 1개소를 목표로 한다.

- 광역대피장소, 도시공원, 구역소 등에 100개소
- 국민학교에 80개소

- 나고야 시민들에게 재해방지훈련을 시킨다. 9월 1일이 「재해방지의 날」로 정해져 있으므로 시민참가 종합지진 대책훈련을 전 시에서 일제히 실시한다. 시민참가에 의한 재해방지 의식·지식향상을 목적으로 실시한다.

▶ 공통사항

- 급경사지 붕괴위험 구역·벼랑붕괴 위험장소, 택지조성 공사규제구역, 水防주의장소를 지정한다. 이들 구역 내에서는 일정행위가 제한을 받게 된다.
- 항만재해방지 센터를 설치(1982年)하고, 주민방재의식고양을 위하여 교육·계발의 場으로 활용되고 있다. 또한, 비상식료품 등의 비축장소로서의 용도도 있다.

(2) 비상시의 대응

대규모 재해방지의 발생 또는 발생우려가 있는 경우에 재해응급대책을 기동적으로 추진하기 위하여 평상시 행정조직을 능가하는 조직이 형성되어 운영되고 있다. 이들 대응에 관해서는 미리 작성되어 있는 지역 재해방지 계획에 따라 실시되고 있다.

市災害對策本部	市廳：市長이 長
區災害對策本部	區廳：區廳長이 長
區災害救助地區本部	긴급조치가 필요한 구역(현장본부)

[비상배치]

지진·수해를 비롯한 대규모 재해를 비상재해라고 하고, 그 규모 등에 의해 제1에서 제3까지의 직원비상 배치체제를 수립하고, 직원의 비상호출 등을 실시하고 있음.

(1992年中) 第1：16회 (연 15,250명 참가)

第2：6회 (연 14,616명 참가)

4. 名古屋市 소방국의 조직과 그 개요

1) 조 직

(1) 본부조직(시청사내)

- 총무부：소방국 전체 예산, 인사, 종합기획 및 시설관리를 담당한다.
- 재해방지부：名古屋市 전체의 재해방지 활동의 조정·관리기능을 담당하고 자연재해 발생 시에는 시장의 스텝으로서 운영된다. 또한 방재지령센터가 部에 설치되고, 名古屋市 전역에서 발생한 화재와 관계있는 119통보는 재해방지부에서 수신할 수 있게 되며, 이 때부터 全市의 소방/방재기관에서 유무선을 이용하여 출동 등의 지령을 내릴 수 있다(1992年の 119 수신건수 183,571건 - 이중 화재: 2,910건 구급: 59,372건 장난전화: 9,530건).
- 예방부：화재예방 등 재해의 미연방지 및 피해경감을 위해 기획·운용을 담당한다. 빌딩·위험물시설의 설치 및 유지관리와 관계있는 법적인 규제사무를 총괄한다.
- 소방부：화재·구급·재해대응의 실행부대의 운용을 계획·관리한다.
- 학교부：직원의 자질향상, 교육 및 소방과학의 연구를 실시한다.

(2) 소방서·소(16서 45출장소)

각 행정구(16)에 1署가 배치되어 있고, 본부조직과 달리 실제사무를 실시하는 기관이다. 소방서에는 그 관할 구역(행정구)내에 주로 화재소방활동·구급활동 및 수해방지활동 등의 消防활동을 실시하는 소방출장소가 구역의 크기와 주민수를 감안하여 1-5개소 정도 배치되어 있다(5分消防). 署의 조직은 아래와 같다.

- 총무과 : 먼저 나열한 자주방재 조직의 결성 및 육성에 관한 사무도 실시하고 있다.
- 예방과 : 건축물과 관련있는 소방설비의 설치지도 및 그 유지관리를 위한 검사와 함께 위험물 시설의 허가 및 안전관리를 위한 검사 등을 실시한다(검사대상: 건축물 63,007건, 위험물시설 7,925건).
- 소방과 : 실제의 경찰활동을 실시하는 곳으로, 소방단원의 교육·훈련도 실시하고 있다. 여기에는 2課가 있어 격일제로 근무한다. 즉, 1년 365일가 휴무없이 재해발생에 대비하고 있다(구급대 31隊).

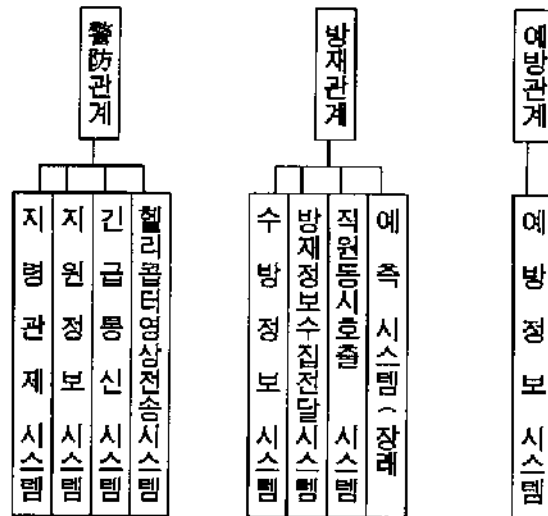
2) 예산·인원 및 주요자재

- (1) 예산 - 약 267억엔(일반회계 예산의 2.8%)
 市の 총예산: 2조 2,052.3억엔(특별회계 포함)
 市の 일반회계: 9,520 억엔
- (2) 인원 - 총원: 2,279명, 본부조직: 412명, 署·所: 1,867명.
- (3) 차량 - 보통차: 122대, 특수차: 75대, 구급차: 35대, 헬리콥터: 2대
- (4) 水利 - 消防水利: 총수 34,810
 - 消火栓 32,391, 消火水槽(40m³ 以上) 1,719, 기타 645
 (40m³ 未滿) 55
 - 耐震防火水槽: 총수 379(100m³), 可搬式 펌프 418

5. 소방방재시스템(컴퓨터시스템)의 개요

위에서 언급한 바대로 소방국 및 소방서간의 各 分掌事務를 원활하게 실시하기 위해 최신의 대형컴퓨터와 유선·무선 통신시설을 이용한 종합방재시스템을 1986년부터 가동시키고 있다.

1) 종합방재시스템의 체계(발전도상)



<그림 2-10> 종합방재시스템의 체계

2) 시스템의 개요

(1) 지령관제시스템(1986년 6월 완성 → 현재 재검토중), 119통보에서 소방대 출동까지 지령처리한다.

- 名古屋 지역의 주소명, 주요目標物名과 지도정보가 데이터 베이스화되어 있고, 119통보 때 시민의 목소리정보를 대형 디스플레이로 검색하여 나고야지역의 지도정보와 연동시킴으로써 재해지점 검색을 신속히 할 수 있도록 하는 체계가 갖추어져 있다.
- 재해의 중벌, 규모, 재해지점의 상황에 따라 그 때의 소방차량출동 가부의 상황을 순식간에 결정하고, 최적의 소방부대를 자동편성하여 소방부대의 출동지령을 내린다. 나고야시에 있어서는 119번 통보수신후 5분 안에 재해현장에 소방부대가 도착할 수 있도록 재해장소 지점으로 제일 가까운 소방부대가 출동하도록 편성되어 있다.

(2) 지원정보시스템

재해방어활동에 유효한 각종 정보(수리정보, 사선정보, 警防정보, 활동기술정보 등)를 데이터 베이스화하여 필요에 따라 재해현장에 무선 팩시밀리를 이용하여 송신하도록 하고 있다.

- 재해현장의 지리정보를 이용하여 수리시설의 사용 여부에 관한 정보를 무선 등에 의해 전달할 수 있고, 신속한 방어체제 확립의 지원을 행한다.
- 화재가 발생한 건축물에 코드 데이터는 물론, 평면도 등을 이용한 방범 활동상에 필요한 전자화인화된 정보를 필요에 따라 선택하여 재해현장의 지휘차에 설치된 무선팩시밀리 장치에 전송한다.

(3) 긴급통신시스템

고령자와 같이 약한 사람을 재해에서 지키기 위해 독신의 노인주택 또는 언어가 부자유한 사람

둘, 사회복지시설 등에 설치된 각종 장치에서 직접 긴급통신을 할 수 있도록 한 시스템이고, 수신 시점에서 현장이 확인되어 신속한 출동지령을 가능하게 하는 것이다.

(4) 헬리콥터 영상 전송 시스템

시시각각으로 변화하는 재해사고 및 현장의 상황을 헬리콥터에 탑재한 TV카메라에 의해 영상으로 방재지령센터 및 제해대책본부로 전송하는 시스템으로, 이를 통해 본부에 상주하면서 재해 및 방어활동의 상황을 파악할 수 있으며 효율적인 운용이 가능하게 된다.

(5) 水防정보시스템(NICOS: Nagoya Inundation Control Online System)

강우량 및 하천수위의 정보를 28개소의 雨量計, 12개소의 하천수위계에 의해 10분 간격으로 자동적으로 수집·축적하고 원격측정기본부 및 관계기관에 설치된 TV의 지도데이터와 함께 표시하는 시스템이다. 또한 이것은 긴급 상황일 경우 자동적으로 경보표시판에 경고표시와 경고벨을 울리도록 하는 것이다. 또한 愛知縣내의 상황도 縣의 시스템에서 자료를 자동수집할 수 있도록 되어 있고 시내를 가로지르는 하천의 범람 가능성 등을 나타내는 자료를 감시할 수 있도록 되어 있다.

- 시내를 1km 메쉬(mesh)단위로 구역을 결정하고 구역마다 雨量을 화면으로 표시한다. 28개소의 우량계의 관측자료를 기초로 상관을 측정하고 있다. 이것에 의해 국지적인 집중호우에 대해서도 雨域의 추이를 시계열적으로 관찰할 수 있어 대응의 신속화를 도모하고 있다.
- 하천수위의 변화를 시계열적으로 표시할 수 있으며 증감경향이 일목요연하게 파악될 수 있도록 되어 있다.
- 상기의 자료를 제해대책본부의 대형 영사기로 송신할 수 있고 시장에게 신속 정확하게 보고할 수 있다.

(6) 방재정보 수집전달 시스템

소방무선통신망, 소방전화통신망(전용회선) 및 방재행정무선망(평상시는 행정업무의 연락 등에 사용, 재해시는 방재활동으로 사용)을 방재지령센터에서 종합적으로 운용할 수가 있고 일원적인 방재정보의 수집전달이 가능하다.

(7) 직원호출시스템(메스시스템: Multi Access Server)

직원의 전화번호를 사전에 자료로 입력하여 두면 비상대비체제 지령시에 자동적으로 호출되어 정보전달을 하는 시스템이다. 직원은 수신시에 미리 정해둔 코드번호를 전화기로 송신함으로써 본부에서 직원의 소집상황을 파악할 수 있도록 되어 있다.

(8) 예방정보시스템

예방업무의 원활한 실시 및 건축물이나 위험물시설의 정보를 유지관리하는 시스템으로 재해방지에 필요한 정보의 데이터 베이스화를 하고 있다. 이들 자료는 다른 시스템에서도 사용이 가능하도록 되어 있고 일원적인 정보관리가 될 수 있도록 되어 있다.

(9) 예측시스템

이 시스템은 앞으로의 개발 가능성을 가진 시스템으로 아래와 같은 것을 생각할 수 있다.

- 延焼시뮬레이션 : 대규모의 지진 발생시의 동시다발적인 화재의 발생/延焼경로 등의 예측.
- 지진에 의한 피해예측
- 하천수위 등 홍수예측

<표 2-2> 名古屋市域의 地震被害沿革

년, 월, 일	진앙지명	진도	피해정도	진도(市域)
(明治)				
22. 5. 12	崎 阜	6.7	崎阜부근에서 가옥벽의 균열,제방파손	추정 4-5
24. 10. 28	濃 尾	8.4	시내에서는 사망 190명(181명), 부상자 499명(801명), 가옥전파 1,261 (1,282), 20개소에서 큰 화재	6-7
25. 1. 3	愛知縣 西 部	6.5	愛知縣 日井郡下에서 가옥小破, 濃尾지진의 여진	추정 4-5
25. 1. 10	愛知縣 北 部	6.8 (7.4)	濃尾지진의 최대 여진, 安八郡那加村 등의 가옥이 소파괴, 석축의 붕괴, 산사태, 도로재방의 파손 등이 약간 있다	추정 5-6
31. 11. 13	愛知縣 北 部	6.5 (6.0)	濃尾지진의 여진	추정 4-5
32. 3. 7	紀伊半島 中 部	7.6	知多郡大野町, 横須賀町에서 가옥 小破	추정 4-5
42. 8. 14	沓賀縣姉川 流域	6.9	사망41명, 부상자774명, 가옥전파976호, 시내에서는 門前町 등에서 묘비파손 등	추정 4-5
19. 12. 7	熊 野 灘 (東南海지진)	8.0	특히 名古屋중공업지구의 피해가 크고 합계 사망872명(998명), 부상자1,859명, 가옥全破 26,130(13,586)	5-6
(昭和)				
20. 1. 13	愛知縣 南 部 (三河지진)	7.1	三河지방의 피해가 크고 사망1,961명 (1,180명), 중상896명(521명), 다수의 여진발생	4-5
21. 12. 21	南海道沖 (南海道지진)	8.1	사망1,330명(11,362명), 불명102명, 부상자3,632명, 가옥전파11,591(11,506)	4-5

주) ()는 별도자료에 의한다.

<표 2-3> 평상4년(1993년)의 주요 홍수재해

재 해 명 칭	기 간	피 해 상 황	중요한 활동내용
6월 20일의 홍수	6월 20일 16:05-19:20		하천 등 순시 22인
7월 14일의 홍수	7월 14일 18:00-22:15	낙전사고(건물) 1건	하천 등 순시 30인
8월 8일-9일의 태풍10호 재해	8월 8일 22:40 -9일 08:40	가로수유실 3목	하천 등 순시 33인
8월 11일-12일의 홍수	8월 12일 00:30-06:00	주택침수 6동 도로유실 5지역 정전 약 200호	순시 등 활동 97인
8월 23일-24일의 홍수	8월 23일 23:55 -24일 04:10		
9월 29일의 홍수	9월 29일 21:45-23:45		
11월 9일의 홍수	11월 9일 17:40-20:30		

IV. 대도시 위기관리에 관한 워크숍 녹취록

일 시 : 1994년 4월 22일 오후 3시-7시
 장 소 : 서울시정개발연구원 3층 회의실
 정 리 : 원동규(도시경영연구부 위촉연구원)
 이연경(도시경영연구부 위촉연구원)

1. 도시재해관리론 - 지진재해를 중심으로 : Hideki Kaji교수(Director, UNCRD) 발표

1) 서 론

일본은 재해나 화산, 태풍 등 여러가지 재해가 세계적으로 집중되어 있으므로 방재대책의 준비가 잘되어 있습니다. 최근에는 재해에 대한 모습이 변하여 종래와 다른 모습으로 전화된 방재계획이 활발히 진행 중입니다. Kaji(지진을 중심으로), Ninomiya(수해를 중심으로), Kojima(화재를 중심으로) 설명할 예정입니다. 방재에 대한 일반적인 생각의 전환점이 된 것은 1978년 일본의 宮城縣沖 지진입니다. 그 지진은 그렇게 크지는 않았으나, life line이 끊어져 복구기간이 1개월간이나 걸리는 생활의 불편을 겪었습니다. 즉, 그때까지는 인적·물적 피해만 생각했으나, 宮城縣沖 지진 이후부터는 시민생활의 동선차단도 재해라 생각하게 된 것입니다.

2) 도시재해란

중로통신구사건의 경우, 전화선의 피해와 같은 물리적 피해는 적었으나, 사회적·경제적 두절현상이 일어난 것은 큰 피해가 아닌가 생각합니다. 이러한 재해를 '도시재해'라고 부릅니다. 구체적으로 말하면, 도시재해란 도시화됨에 따라 위험한 장소, 지하공간에서 발생하는 재해로 라이프라인이 두절되면서 생기는 재해 등을 일컫는 말입니다. 또한 도시지탱 서비스가 제기능을 못하면 도시재해라 생각합니다. 도시재해의 특성은 계속성과 파급성에 있습니다.

3) 도시재해의 특징에 관한 그림 설명

예를 들어, 지진이 발생하면 서비스수준이 평상시 100%에서 20%로 떨어졌다가 복구기간중 시간이 경과함에 따라 천천히 예전수준으로 복구됩니다. 복구시간까지의 피해액은 ()로 표시된 것으로 재해는 시간적으로 축적되고 있는 것입니다. U자형의 복구곡선은 복구가 신속, 원활히 이루어지고 있음을 나타내는 것이며, 완만한 산모양은 복구기간이 오래 걸림으로써 피해액이 증가된다는 것을 보여주고 있습니다. 복구면적에 따라 복구기간을 알 수 있습니다. 복구는 인위적 노력의 결과입니다. 도시재해의 피해액을 최소화하기 위해서는 예방도 중요하지만 복구기간을 최소화시키는 노력도 필요합니다. 종래의 재해대책은 피해를 적게 하는 데에(stock을 적게) 힘썼지만, 최근의 재해대책은 복구곡선을 짧게(flow를 짧게)하는 것입니다.

4) 피해대상에 따른 복구곡선의 차이

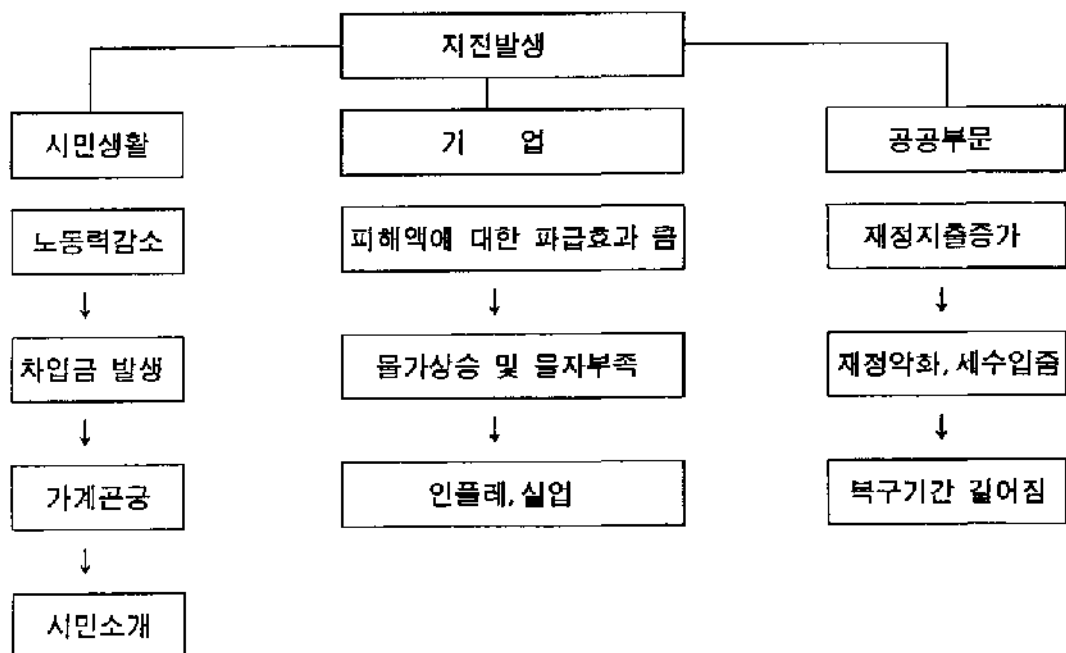
flow의 형태는 수요(피해대상)와의 관계에 따라서 결정됩니다. 지진발생으로 수도공급이 감소한다는 것은 공급감소이고 대책의 일환으로 그 지역주민을 소개하였다면 수요 역시 감소한 것입니다. 따라서 수요와 공급이 동시에 줄어들므로써 피해를 줄일 수 있습니다. 반면, 병원이 지진으로 파괴되었다면, 지진에 의한 환자의 부상증가로 의료수요가 증가하므로 이 경우 피해가 커지게 됩니다. 즉, 도시기능의 피해는 사회적 수요수준에 따라 그 형태가 달라집니다. 즉, 도시기능 피해는 사회적 수요수준과 밀접한 관계가 있습니다. 또한 이러한 기능피해는 복구대책과 밀접한 관련이 있다. 병원 파괴와 같은 사고의 피해복구기간은 수도두절과 같은 사고보다 더 짧아야만 피해액을 줄일 수 있습니다.

5) 구조적 대책과 비구조적 대책

일본관광지에 대한 피해가 발생했을 경우의 피해액은 어느 정도로 예상해야 합니까? 물리적 피해는 적었으나, 1년간 손님이 오지 않아 호텔예약이 취소됨으로써 예상액상의 피해가 급증하는 간접적 피해가 증가했습니다. 즉, 도시제해의 특성은 간접적 피해가 크다는 것이다.

6) 파급효과에 대한 설명

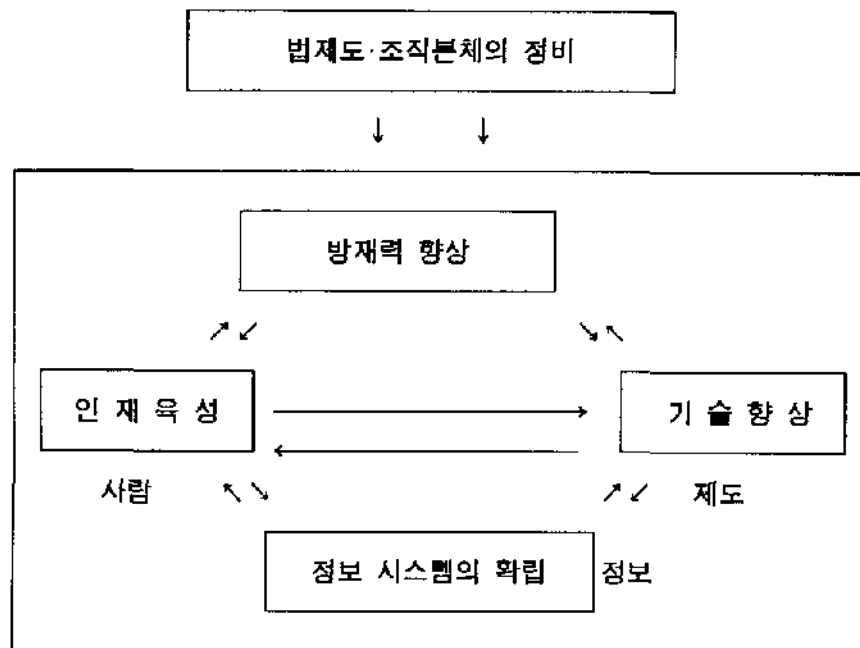
이 그림은 지진발생이 시민생활, 기업, 공공부문에 어떻게 영향을 미치는가에 대한 그림입니다. 제해의 파급성에 대해 파악한 후 파급효과에 어떻게 대처할 것인가가 주된 관심사입니다.



<그림 2-11> 지진의 파급효과

7) 비구조적 대책의 상호관계

(그림설명) 방재대책에 대한 모습을 정의한 것입니다. 종래의 방재대책은 구조적 대책(제방, 토목 등 건축적 대책)에 초점을 두었으나, 요즘은 비구조적 대책(사회시스템측면에서 방재력을 높이는 대책)에 초점을 둡니다. 비구조적 대책(사회시스템)의 내용은 사람, 제도, 정보의 종합적 방재력을 높이는 것입니다. 현재 추진하고 있는 주요사항은 정보시스템 구축으로 방재계획을 세우는 것입니다.



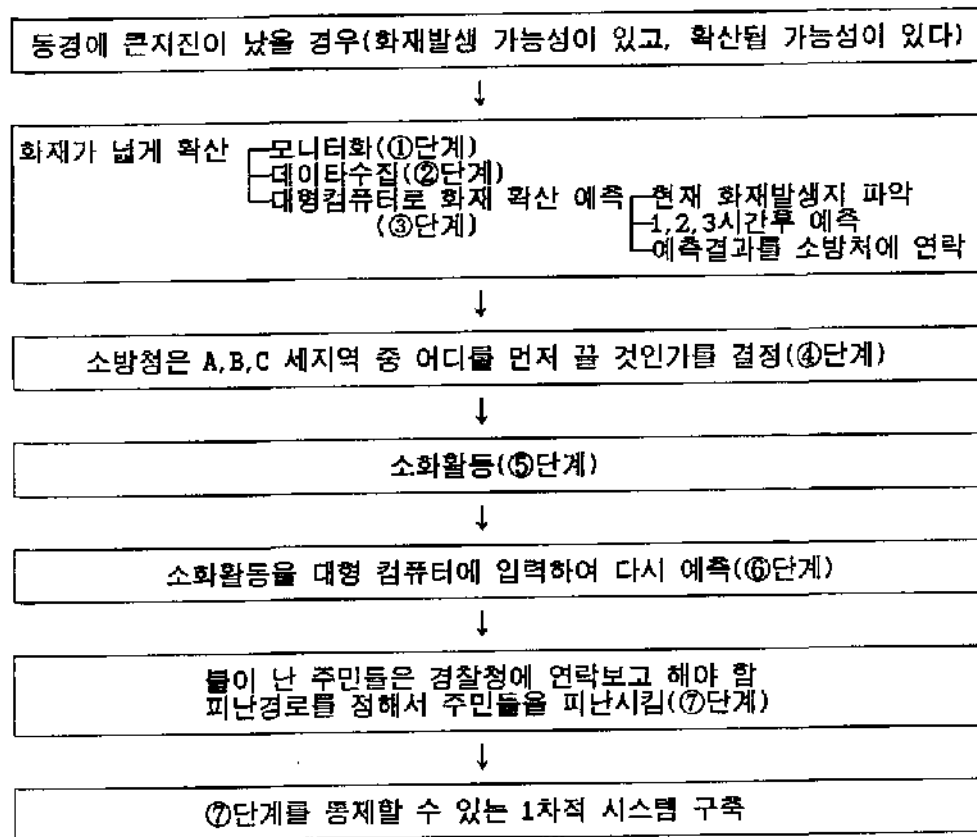
<그림 2-12> 비구조적대책의 상호관계

- ▶ 인재교육에 의한 제도육성으로 방재력 향상
- ▶ 사전계획수립 및 복구계획 수립필요
- ▶ 기술이란 실행하는 능력을 말함
- ▶ 계획과 인간이 있으면 실행가능
- ▶ 전체를 통제하는 것이 정보

8) 정보시스템의 재해 4단계

사회시스템을 지탱할 수 있는 것은 평상시, 경제선언발령시, 응급대응시, 복구/재건시 각 4단계에서 계획과 방재 및 복구를 어떻게 신속하게 할 것인가에 달려 있습니다.

9) 최근 연구하고 있는 공급시스템은 다음과 같습니다. 응급대응시 사회시스템을 중심으로 운영될 수 있도록 정보구축이 필요합니다.



<그림 2-13> 화재시 응급대응 시스템

2. 東京都의 방재대책(풍수해)에 대하여 : Kihachi Ninomiya씨 발표

1) 서 론

동경은 서울과 마찬가지로 수도이며 계속 과밀화되고 있고, 시가지개발로 도시형태가 변하고 있습니다. 재해라고 하는 것은 과거로부터 계속해서 발생하고 변화하고 있습니다. 저희들은 어떻게 수도 동경의 재해를 예측하고 대응할 것인가를 생각합니다. 방재계획은 추정-계획-실행의 단계로 이루어지며 기본계획의 수립 후 시행하고 있습니다. 동경의 인구는 1,200만명입니다. 1,200만명 중 재해관련 활동인은 18,000명이고 소방인구는 25,000명이므로 실제 활동인구는 43,000명이다.

2) 동경의 방재대책 개요

동경의 방재대책은 재해대책기본법의 4단계(지진대책계획, 풍수해대책계획, 대규모 재해대책계획, 화산재해 대책계획)에 따라 구성되어 있습니다. 동경에는 태평양 연안섬이 동경에 포함되므로 지진에 대한 대책이 더더욱 필요하다. 동경도의 지역방재계획을 개략적으로 살펴보면, 예방계획-응급계획-복구계획으로 나누어 정보를 수집·이용하고 있습니다.

3) 재해예방계획

- (1) 수해예방계획 : 지하침투시설을 설치하는 이유를 보면, 동경도 같은 도시는 도시개발을 했어도 우수가 침투되지 않으므로 도로 옆에 침투시설설치가 필요하고 최근에는 도로의 아스팔트에 물이 침투하는 형태의 것으로 개발해서 사용하고 있습니다. 배수펌프장을 설치하는 이유는 내수범람으로 인한 물을 펌프로 빼 올리기 위해서입니다. 지하침하대책으로서 수맥을 항상 감시하고 있으며, 안전대책 측면에서 구릉지 개발이 증가됨으로써 사전 정보가 무척 중요합니다.
- (2) 도시시설대책 : 생명선(life line) 확보 및 정보확보가 중요합니다.
- (3) 훈련 및 방재지식의 보급 : 재해가 언제 일어날지 모르기 때문에 실시하는데, 방재홍보에 의한 시민들의 방재의식 확대효과를 꾀하고 있습니다.
- (4) 위의 세 가지를 종합한 조사·연구를 수행하고 있습니다.

4) 재해 응급대책계획

네트워크를 통한 유·무선으로 피해상황을 주민들에게 연락하고 있다. 동경에서는 1,500통의 응급 집수가 용이하도록 준비되어 있습니다. 최종 피난소의 설치에 포함되어 있습니다. 수방대책으로 해일의 크기에 따라 특정장소를 지정조사·예측하여 앞으로의 재해에 대처하고 있습니다. 경비, 교통규제는 경찰청에서 하고 있습니다. 재해를 입은 지역은 각각의 담당기관이 대처하도록 법상 정해져 있습니다.

5) 재해복구계획

상세한 내용에 대해 수립하고 있습니다.

6) 소방단이란

소방단이란 일본 특유의 것으로서 신분은 공무원 중 특별공무원에 해당합니다. 소방단은 각각 생업에 종사하나 재해시 소방처와 함께 재해 복구에 전념합니다. 재해활동을 효율적으로 운영하기 위해서 훈련과 교육을 연간계획으로 작성하여 계획에 따라 실시하고 있습니다. 소방단의 신분이 보장되지 않는다면 그렇게 많은 신청은 없을 것으로 생각합니다. 그래서 교육선시시 1회교육을 받을 경우 얼마, 1회출동시 얼마 형태로 보수를 지급하고 있습니다. 소방단 퇴직시에도 퇴직보상금을 지불하고 있습니다. 재해활동시 상처를 입거나 사망했을 경우는 공무원과 같이 재해보상금을 지급하고 있습니다. 소방단은 전국은 100만명이며 동경은 25,000명입니다. 소방단은 지역과 밀접한 관련을 맺으며 재해대책을 하고 있으며, 소방청과 연계되어 운영된다. 일본과 같이 지진이 광역적, 다발적으로 발생하는 지역에서는 담당기관의 공무원으로는 대응이 불가능하고 소방청 기능 및 소방단을 연계하여 보완할 필요가 있다. 계획은 5년 단위로 수정되고 있는데, 이는 새로운 사태 및 변화를 고려한 수정입니다. 홍수, 호우같은 것도 도시화가 진행됨으로써 도시형 재해로서의 성격을 가집니다. 최근 대형 홍수시 하수역류, 빌딩침수, 지하철사고 등이 일어난 예를 들 수 있습니다. 도시재해는 어디든지 관계없이 일어나므로 도시와 연계하여 계획을 수립·개발하는 것이 필요합니다.

3. 名古屋市의 재해방지 시스템 : Jun'ichiro Kojima씨 발표

1) 서 론

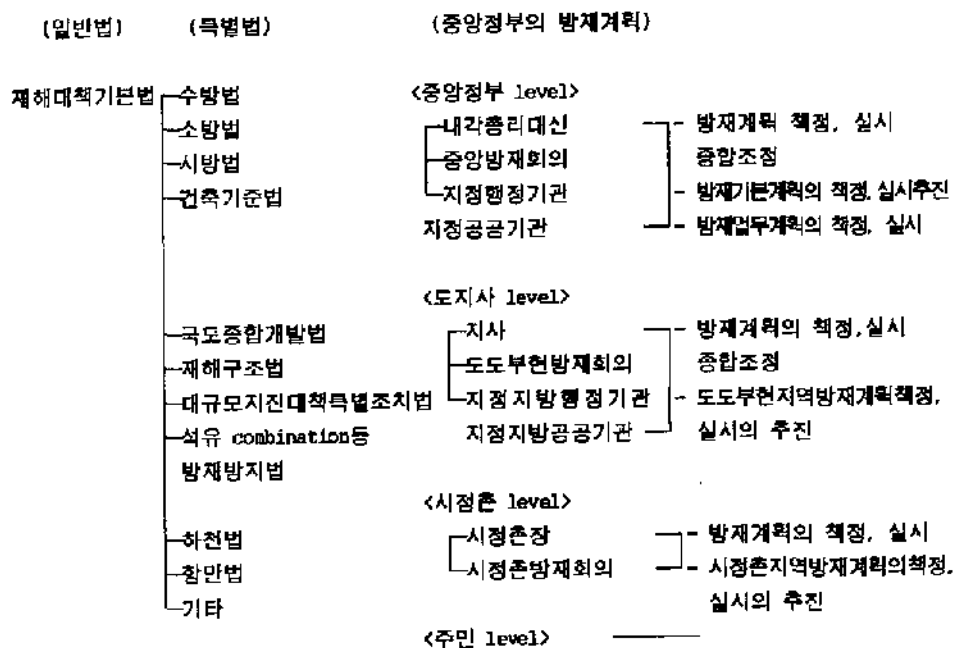
나고야시의 방재시스템에 대해서 4단계로 나누어 설명하겠다. 우선 나고야시에 대한 개요, 소방방재대책, 나고야시의 소방대조직, 나고야시에서 채택하고 있는 방재시스템 개요순으로 설명하겠다.

2) 나고야시에 대한 개요

나고야는 일본의 중앙에 위치하고 있으며, 愛知縣(Aichi prefecture)에 해당된다. 나고야시에는 47개의 都道付縣이 있고 약 3,260개의 市町村이 있다. 12개의 政令지도부가 있는데 그중 하나다. 거리적으로 동경도까지 300km이고 신간선으로 2시간 소요된다. 대판까지는 186km로서 신간선으로 1시간 소요된다. 일본의 4번째 도시이다. 나고야시 가까운 곳에 도요타시가 있다. 나고야의 특징은 도로가 넓고, 도시계획적으로 잘 만들어 졌으나 부미건조한 도시다. 지하상가가 유명(8지구 17개소로서 점포 800개소)하다. 가장 높은 빌딩은 105m이다.

3) 나고야시의 방재계획

재해가 적은 도시다. 자연재해는 지진과 풍수해가 있고, 화산활동은 그다지 없다. 지진은 연간 60번, 감지가능한 것은 7번 정도다. 주된 지진은 濃尾지진(수직형, 내륙형 지진)으로 100년에 1번 정도 일어난다. 濃尾지진으로 건축수준이 바뀌었다. 이 지진은 세계적으로 유명한 지진이다. 풍수해는 연간 5-7회 있다. 나고야시의 가장 큰 태풍은 1959년 伊勢灣태풍이고 이 태풍을 계기로 '재해대책 기본법'이 제정되었다. 재해대책기본법의 구조는 다음과 같다. 시정촌(시) level의 방재대책은 재해대책기본법과 연관하여 설명되어 있고, 동정과 기본적으로 유사하다.



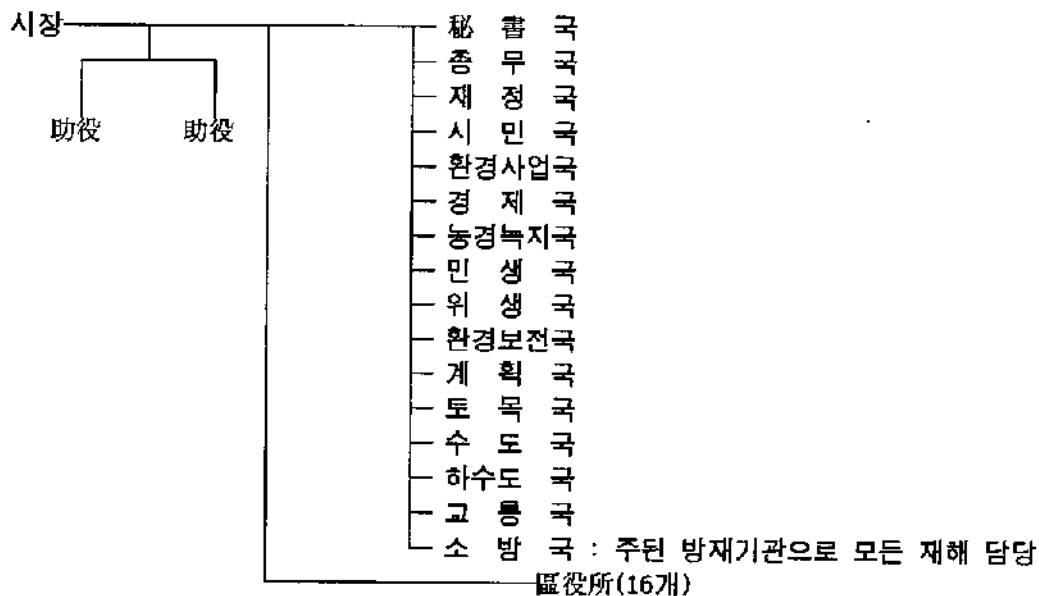
<그림 2-14> 재해대책 기본법의 구조

4) 나고야의 태풍 피해상황

(그림 설명) 나고야 서쪽이나 오른쪽이나의 통과여부에 따라 피해상황이 다르다. 그리고 중이나 황이나에 따라 다르다(→ 나고야의 서쪽, 중으로 통과할 때 위험함). 피해가 적은 순서는 시계방향으로 가장 비쳐 가는 태풍으로부터 남쪽으로 막바로 올라오는 태풍순이다. 서쪽을 통과하는 것이 바람이 세고 태풍회전방향과 대비해 남쪽에서 막바로 올라 오는 태풍이 가장 위험하다.

5) 나고야시의 기구조직도

소방국이 방재와 방화를 담당한다. 이러한 경우는 히로시마와 나고야시만이 유일하다. 1989년부터 나고야시에서 방제도 소방국에서 담당하기 시작했다. 그전에는 시민국이 담당하였으나, 시민국은 기동부대가 없어 실제업무의 한계를 느꼈다. 소방국은 토목국, 하수도국과 연계하여 방재를 담당하고 있다(즉, 공공에 의해서 설치된 공공 담당국은 모두 방재를 담당하는 것이다).



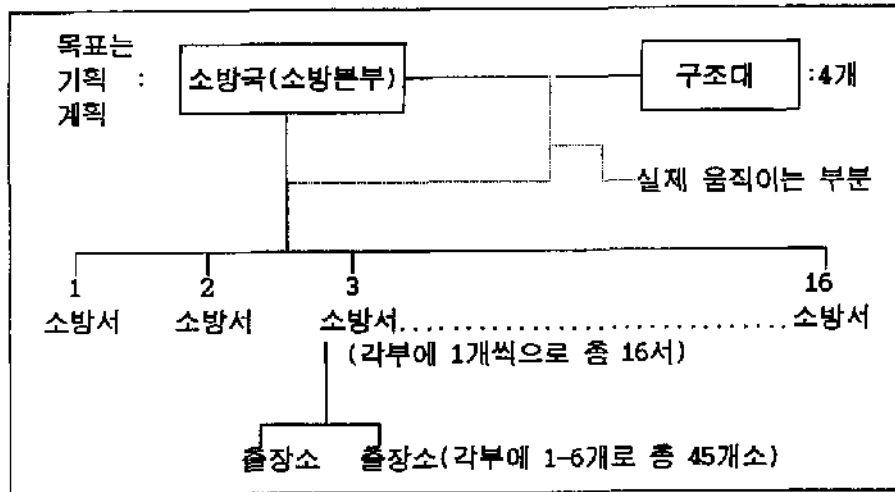
<그림 2-15> 나고야시의 기구조직도

6) 나고야의 방재대책

사전방재계획을 수립하고 있다. 지역기본계획은 동경과 유사하며, 풍수해와 지진에 대해서만 수립하고 있다. 나고야의 특색은 다른 도와 다른 조직을 가지고 있다는 것인데, 이것은 주민들을 '재해대책위원'으로 위촉하고 있다(伊勢灣 태풍이후). 따라서 시민과 행정이 밀착되어 있다. 재해대책위원회의의 역할과 구체적 방재대책은 유인물을 참고하시기 바란다.

7) 나고야시의 소방국 조직 및 개요

소방서에는 3개과가 있다. 실제재해 활동은 소방과에서 하고 있다. 소방국 전체예산은 270억 엔이다. 소방국 인원은 2,289명으로 동경도의 1/8-1/9 수준이다. 소방국내 각 부는 나누어져 있으나, 기본적인 화재, 구급, 자연재해 대책은 같이 움직인다. 이것들을 원만히 운영하기 위해서는 대형 컴퓨터 시스템을 갖추어야 한다.



<그림 2-16> 나고야 소방국 조직체계도

8) 주민조직의 방재기관

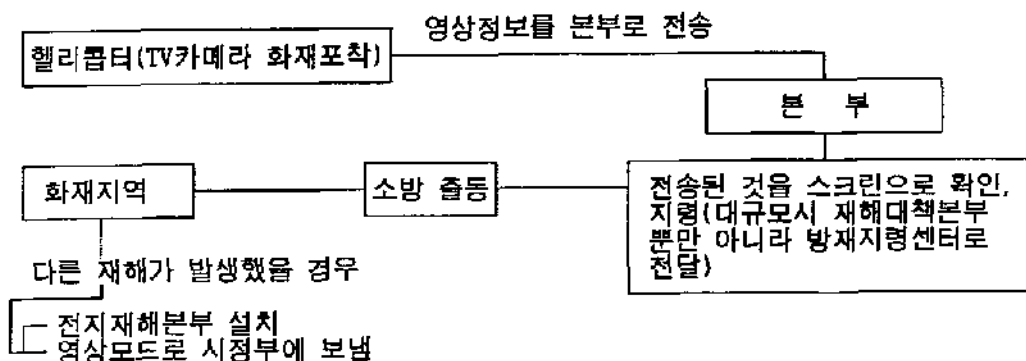
주민조직의 방재기관은 소방단과 자주방재조직(대규모 지진은 동시다발적이므로 소방국만으로 대처가 미흡하므로 자기마을은 자기가 지킨다는 취지로 조직된 것으로 주민조직인 자주방재기관이 필요함)이 있다.

9) 정보시스템

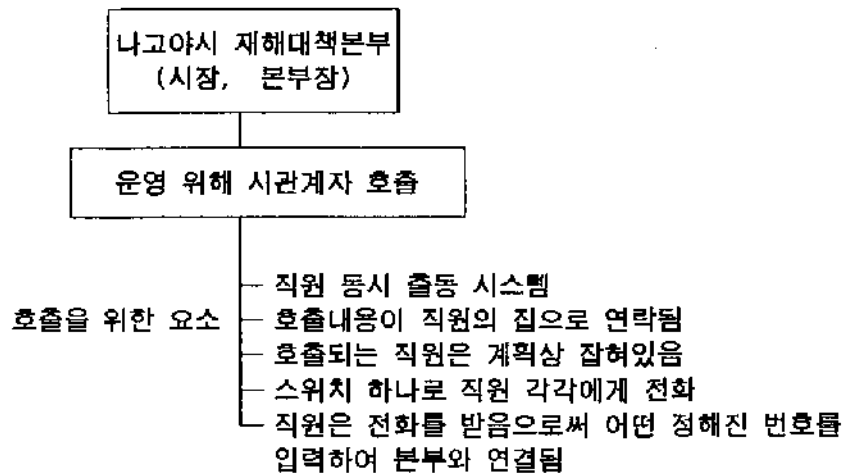
재해발생시에 대비하여 나고야사역의 소방서는 어떤 재해발생 장소로부터도 5분내 도달할 수 있도록 배치되어 있다. 화재가 난 곳의 가장 가까운 소방서에서 컴퓨터 시스템에 의해서 지령, 119전화 받고 5개 소방서가 지정된다. 만약 A차량이 고장났다면 컴퓨터로 차량의 움직임의 가능·불가능 여부를 판단하여 자동편성시스템에 의하여 그 다음으로 가까운 소방서인 B를 지정한다. 여기서 가장 가까운 거리는 직선거리가 아니라 도로상 거리를 의미한다.

10) 호출시스템, 헬리콥터 영상전송시스템

직원의 호출시스템, 헬리콥터 영상전송시스템은 본부장의 신속한 상황파악을 돕고 있다.



<그림 2-17> 헬리콥터 영상정보시스템



<그림 2-18> 직원 동시출동 시스템

4. 발표내용에 대한 질문과 답변

- ▶ 신시남부장(비상기획위원회) : 일본 지방정부의 방재계획의 형태인 지자체 위주의 대처형태에 대해서 들었다. 만일 국가 비상사태(국가 체계상의 위기)가 발생했을 경우, 지방정부 관련 및 중앙정부 관련상의 행정기관은?
- ▶ 윤병태계장(서울시 민방위과 방재계장) : 나고야시는 소방본부에서 단일화되어 방재관리를 하는데, 장단점 및 예방활동을 위한 전문요원 확보여부는? 비상시 대응능력을 담당하는 곳이 어디인가? 재해시 대처하는 중앙정부상 총괄부처 및 동경도의 총괄부처는 무엇인가? life line(전기, 가스, 수도, 철도 등)의 총괄 권한을 동경도지사가 가지고 있는가? 일본의 재해 발생시 '자위대' 역할 여부는?
- ▶ 허성범과장(서울시 구로소방서) : 일본 소방 조직법상의 조직 분장대로 재난 업무 담당이 효율적으로 진행되는가? 소방기본법 뿐만 아니라 수방법을 소방본부에서 실시하고 있는 지역은 나고야와 히로시마다. 그러면 왜 다른 시에서는 소방본부가 수방법 분야까지 담당하고 있지 않는가 및 수립 및 사후 복구기능은 나고야시외에서는 어디서 실시하고 있는가? 한국에서는 재난업무가 좀더 강력화 및 중앙집권화 되는 경향이 있는데, 일본은 시정촌의 담당 업무로 인식되고 있는데, 이것은 과도한 제정 및 인력의 낭비가 아닌가?
- ▶ 강양석(홍익대 도시계획과 교수) : 아직 일어나지 않은 재해(예측불가능한 재해)에 대한 예방, 계획은 어떻게 진행되고 있는가? 일본의 소방청 방재는 수습기능이 강화되어 있는 것 같다. 소방청은 도로규제 등의 타규제는 어떻게 담당하고 있는가? (신시남 선생님께 질문) 하수도 관망도도 모르는 현재, 계획이 가능한가, 공무원 관리 부실로 서해해리호사건, 구포 열차사건이 난 것이 아닌가? 실제로 방재계획 체제 수립에 있어서 우리가 할 수 있는 것과 없는 것을 구별해주십시오.

▶ Kaji교수 답변

(전쟁과의 관계) 전쟁에 대한 대처는 일본은 적은데, 한국은 많은 것 같다. 한국은 자구책(self-defence) 민방위훈련을 실시하는 등 지방정부가 아니라 중앙정부상의 조직이 움직이고 있으나, 일본은 중앙정부상 조직이 없기에 지방정부차원에서 열심히 조직·담당하고 있다. 즉, 지자체가 self-defence하고 있다(시민을 위해서 지자체가 대처할 수밖에 없다). 한국은 그런 의미에서 지자체가 시민 방어력에 입각한 대처계획을 할 필요가 없다. 한국에서의 지자체는, 전쟁에 대한 대처는 필요하지 않지만 우발적인 위협에 대한 대응은 필요할 것으로 사료된다. 일본에서는 지금까지는 자연재해에 대한 대책이 주류였으나 도시화가 진행됨에 따라 도시재해에 대한 대책이 보장되어야 할 것이다(어느 나라에서도 마찬가지). 일본에서는 재해에 대한 2가지 법이 있다. ① 재해구조법 : 재해 발생시 신속히 구조할 수 있도록 지정한 법과 ② 재해대책기본법 : 다른 조직권한을 어떻게 조정 관리할 것인가를 정의한 법이 있다.

▶ Ninomiya씨 답변

- (1) 재해발생시 중앙정부와 지방정부간 관계의 정의에 대한 답 : 재해대책기본법에는 다른 조직간의 연관관계 및 권한조정이 명확화되어 있다. 재해성격에 따라 담당조직이 달라진다. 즉, 시정촌 < 도도부현(지사) < 중앙정부(총리)시스템이다.
- (2) 대규모 재해 발생시 '자위대' 역할에 대한 답 : 재해대책본부에는 '자위대'가 멤버로 구성되어 있는데 본부가 요청하면 참가하고 있다. 국가적으로 방재대책 담당시 재해규모에 따라 자위대 대처능력 다르다. 국토청이 재해 업무의 대표적 기능국이다.
- (3) 재해발생시 도지사의 생명선(life line)에 대한 통제능력의 유무에 대한 답 : 재해대책 기본법에 명시된 민간부분에 대해서는 통제 및 명령이 가능하다.
- (4) 소방조직법이 나고야, 히로시마에는 일원화 되어있으나 동경은 어떠한가에 대한 답 : 동경은 소방청과 총무국이 혼재되어 운영되고 있으며 어느 쪽이 주요 담당국인지에 대한 언급이 없다.
- (5) 일본의 소방법과 수방법에 대한 답: 소방법에 의하면 소방관리자(소방활동 책임자)가 담당하고 있다. 소방법에는 소방단이 있듯이 수방법에는 수방단이 있다. 소방단과 수방단은 지역에 따라 독립적 혹은 중첩되어 있다. 소방단과 수방단이 중첩되어 있을 경우, 수방단을 지휘하는 것은 소방단이지만, 독립적인 곳에서는 총무국에서 수방단을 지휘한다.
- (6) 태풍, 수해 발생시 재해대책본부 설치여부에 대한 답 : 재해 발생규모에 따라서 재해 대책 본부를 신속하게 설치한다. 동경에서는 여러 가지 특별부가 있는데 재해시 도에서 신속하게 직접 설치하고 있다.

▶ Kojima씨 답변

- (1) 소방국, 방재국이 나고야·히로시마같이 단일화되어 있을 때의 전문요원 확보용이성에 대해 : 재해 발생시 지역방재계획에 따라 움직이며 설치시 토목국 등 다른 국과 연관됨. 만약 가스사고가 났을 경우, 담당 공공기관이 지정되어 있어 재해시 대처하도록 계획되어 있으므로 전문요원 확보가 용이하다.
- (2) 소방국, 방재국이 나고야 히로시마처럼 통합되어 있을 때의 장·단점 : 장점 1은 평상시에는 변동이 없지만 비상시에는 유리한 점이 많다. 즉, 소방대는 24시간 대기하므로 신속하게 대응할 수 있다. 장점 2는 통합되어 있을 때 무·유선화가 일원화되어 효율적이다(연락

의 혼신 및 시간낭비가 없다). 단점 1은 소방국과 방재국이 같이 있으면 전문직의 통제가 어렵다(왜냐하면 소속이 다르기 때문에). 나고야에서는 토목국, 하수도국에서 각각 2명이 지원 나와 있다.

5. 발표내용에 대한 소감

- ▶ 신시남부장(비상기획위원회) : 국가 위기관리 개념이 한국과 일본은 좀 다른 것 같다. 일본은 지진, 풍수해의 자연재해에 초점을 두고 있으며, 재정적인 풍부성과 정보의 선진화에 따라 운영 및 관리체계가 앞서 있다. 일본은 지자체의 확립으로 중앙정부의 개입없이 지자체만으로 대처가 가능하다. 일본은 안보에 대한 위험이 없다. 그러나 한국은 인제가 많다. 예를 들면, 원전발전소 화재사건은 '94년 종로 통신구 화재사건보다 더욱 심각(5개구가 29시간 동안 마비)했다. 비기위가 대비체제가 잘되어 있으므로 중앙관리적 담당역할은 비상기획위원회(이하 비기위)가 하는 것이 합당하다. 한국은 대책방향으로써 종합적인 국가 위기관리에 대한 '기본법'을 제정하여야 하고, 위기관리를 총괄지시할 수 있는 기구가 필요하다(위기관리청, 재해관리청 등의 신설 필요). 즉, FEMA처럼 대통령 직하의 예방기구 및 관련 기관들을 지휘, 감독할 수 있는 곳이 필요하다. 민방위국을 재해관리국으로 바꾸는 법적기구의 전환이 필요하며, 군을 적극 활용하는 것이 필요하다. 긴급대응은 군이 최고(장비와 인력면에서)이므로 긴급구난시에는 군을 투입하는 것이 사태수습시 정부가 도입해야 하는 것이다. 미국은 그 지역에 주둔한 군이 그 지역 주지사의 명령을 받도록 되어 있다. 우리나라도 이런 형태로 전환하는 것이 타당하지 않을까 생각한다.
- ▶ 허성범과장(서울시 구로소방서) : 일본에 대한 발표는 소방중심이며, 소방기능이 중추적 역할을 담당하고 있는 것 같다. 중앙 위기관리 단당국을 정하는 것은 일종의 영역다툼이므로 차후에 생각하는 것이 타당할 것으로 생각된다. 모든 사건사고에 있어 신고 및 출동역할을 직접 담당하는 것은 소방서이다. 즉, 실제 기동부대는 소방관인 것이다. 구포열차사고의 경우 소방사태는 아니지만 소방대원이 달려갔다. 현재 소방대는 16,000 소방대 및 의용소방대가 있어 민방위와 대치관계에 있다. 민방위는 월남전 이후 조직되었으나, 퇴색위기에 있다. 소방대는 재해방지용으로 1958년에 법제상 설치되었고 실제적으로는 구한말부터 설치되어 있었다.

제 3 편

개원 3주년 기념세미나

2008

I. 삼풍백화점 붕괴와 위기관리

II. 서울시 응급구명체계

III. 서울시 지하시설물 안전관리체계 구축을 위한 GIS 활용방안

IV. 토론 녹취록

제 3 편 개원 3주년 기념세미나⁶⁾

- 서울시정의 당면과제와 정책방향 -

I. 삼풍백화점 붕괴와 위기관리

- 문제점과 교훈을 중심으로

김명현(서울시 소방본부 구조과장)

1. 사 고 개 요

- 1) 일시 : '95. 6. 29 (목) 17:55경
- 2) 장소 : 서울시 서초구 서초 4동 삼풍백화점
- 3) 사고내용 : 철근콘크리트조 5/4층 1동 73,877m² 중 건물북측 A동 31,088m² 붕괴 (42%)
- 4) 원인 : 설계하자 및 시공부실로 추정
- 5) 피해상황
 - (1) 인명피해 : 1,399 명
 - ① 사망 : 458 명 (남 96, 여 360, 미상 2)
 - ② 부상 : 937 명 (중상 144, 경상 141, 귀가 652)
 - ③ 소방공무원 공상 : 4 명 (중상 1, 경상 3)
※ 송파소방서 소방장 장만덕(54세) - 뇌하수체출혈
 - (2) 재산피해
 - ① 백화점건물 : 지상 5층, 지하 4층, 연면적 31,088m² 붕괴
 - ② 진열 및 보관상품과 고객차량 86대 파손

2. 사고신고 및 출동상황

1) 사고접수

'95. 6. 29. 17:56경 서초소방서 잠원파출소 소내 근무자 소방교 정종천이 육안으로 목격하고 즉시 서초소방서 지령실에 최초보고

6) 제 3 편은 서울시정개발연구원 개원3주년 기념으로 행해진 세미나의 내용이다. '서울시정의 당면과제와 정책방향'이라는 제하에 제1분과(안전관리)에서 다루어진 '삼풍백화점 붕괴와 위기관리-문제점과 교훈을 중심으로', '서울시 응급구명체계'와 '서울시 지하시설물 안전관리체계 구축을 위한 GIS활용 방안'이라는 발표원고를 실었고, 이어서 이 세미나에서 이루어진 토론을 녹취하여 정리하였다(편집자 주).

2) 출동상황

(1) 1차 출동 : 17:57분

- ① 서초소방서 잠원파출소(차량 2대, 인원 7명)가 100m거리의 사고현장에 도착 즉시 인명구조 활동전개
- ② 서초소방서 전차량 출동지시 및 강남, 관악, 강동소방서 등 인접 출동대를 긴급 요청하여 18:01분에 서초소방서 지휘본부 설치 및 소방차량 51대
- ③ 소방과 151명을 동원하여 인명 구조활동 전개

(2) 2차 출동 : 17:58분

- ① 소방본부 전소방공무원 비상소집 발령 및 119구조대 소방헬기, 전차량 등 출동 지시
- ② 소방본부장은 18:20 현장 도착 즉시 소방본부 현장지휘소를 설치하여 소방관 1,650명, 소방차 236대로 인명구조 활동 전개

3. 당일 현장상황 및 주변여건

1) 붕괴현장 상황

삼풍백화점 건물 22,387평중 복측 9,421평(바닥면적 : 1,300평)의 지상 5층 지하 4층이 동시에 붕괴되면서 석면과 분진가루로 가시 거리가 5m정도로서 폭발물 또는 GAS폭발에 의한 건물 붕괴로 오인되었고 A동 남측 건물 지상 3층 엘리베이터에서 4명이 구조요청을 하고 있고 백화점앞 8차선 도로상에는 콘크리트더미와 부상자 수백명이 피를 흘리며 쓰러져 있어 119구급차, 구조버스, 일반택시 등 민간차량과 합동으로 부상자를 후송하는 등 아비규환의 참혹한 현장이었다.

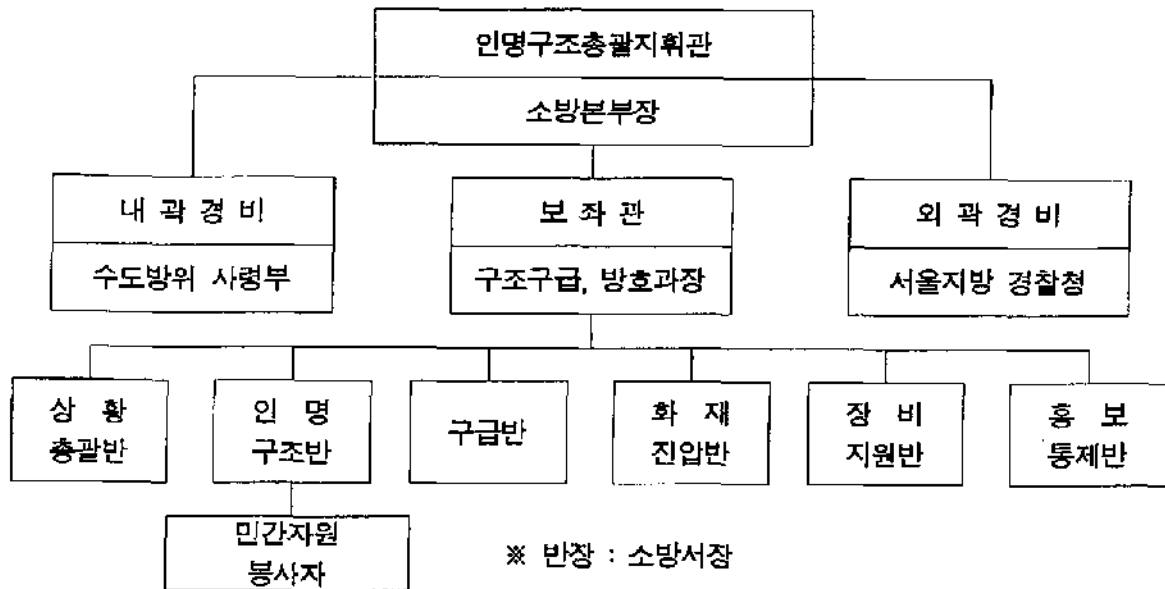
2) 주변여건

- (1) 백화점 전면은 왕복 8차선 도로와 접해있고 측면, 후면은 아파트지역이고 남측은 주차장으로서 고객의 차량이 다수 주차되어 있었다.
- (2) 사고 시간이 퇴근시간으로서 왕복 8차선 도로상에 퇴근 차량이 완전 정체되어 소방차 출동 및 구급차의 부상자 후송에 많은 애로가 있었다.
- (3) 기 상 : 기온은 28.9℃, 습도 71%, 풍속 4.7m/s서풍, 구름 조금

4. 인명구조 지휘본부 운영

1) 현장 지휘본부 설치

- (1) 일시 : '95. 6. 29. 18:20
- (2) 장소 : 사고현장 전면 인도상
- (3) 편성 : 6개반 528명으로 24시간 근무



<그림 3-1> 현장지휘본부구성도

2) 소방본부 상황실 설치

- (1) 일시 : '95. 6. 29. 18:00
- (2) 장소 : 소방본부 상황실
- (3) 편성 : 상황실장 - 본부과장
 상황반 - 본부계장
- (4) 운영 : 평상시 화재, 구조·구급 체계의 지령실을 “삼풍백화점 인명구조 상황실”로 전환 운영

5. 인명구조 활동상황

마지막 한 사람의 생존자라도 반드시 구조한다는 자오로 최악의 조건하에서 최선을 다한 구조 활동이었다.

1) 인명구조 활동

(1) 구조작업 여건

지상 5층부터 지하 3층까지 순식간에 완전 붕괴된 대형참사 현장에서 층별 스라브 콘크리트가 겹겹이 쌓여있고 붕괴 2시간후부터 지하 2-3층 주차장에서 고객의 승용차가 콘크리트 충격에 의해 유류탱크가 폭발하여 동시다발적으로 농연이 계속 발생하였고 붕괴되지 않은 잔여 건물에서는 강풍에 의해 구조작업에 어려움이 많았다. '95. 7. 2. 12:30부터 붕괴장소의 중앙홀 부분에 포크레인 작업이 시작되면서 지하층에서 구조활동시 건물침하현상이 발생하는 등 악조건하에서 인명구조 활동을 계속하였다.

① 초기 인명구조 : 6. 29. - 7. 2.

사고현장에 도착한 선착대는 도로상에 쓰러져 있는 부상자를 우선 긴급후송하였고 건물사이에서 구조를 요청하는 부상자를 구조장비를 이용하여 지상층 및 지하 1, 2, 3층에서 수작업으로 인명구조활동을 전개하였다.

6. 29. 18:35 소방헬기를 이용하여 지상 3층 엘리베이터에 갇힌 김지영(22세, 여)와 3명을 구조하였다.

6.30. 20:00에 미국 하와이에서 공수한 매몰자 탐지기(스플스)를 이용하여 지하 3층의 매몰자 탐지작업을 병행하였다.

6. 30. 20:00부터 익일 04:00까지 B동 지하 3층에서 매몰된 임혜진(22세, 여)와 3명의 신음소리를 듣고 폭 70cm, 길이 5m진입로를 확보하여 모두 구조하였다.

7. 1. 10:30 신천개방 전무 김홍태(백화점 청소대행업)제보에 의하여 A동 지하 3층에서 미화원 24명의 생존사실을 확인하고 11시간의 작업끝에 모두 구조하는 등 초기 인명구조활동은 “소방 구조대원의 탐색”, “백화점 관계자의 정보”, “최첨단 매몰자 탐지장비” 등을 위주로하여 구조활동을 전개하였다.

② 중장비투입 인명구조 : 7. 2. - 7. 29.

7. 2. 08:00 서울 특별시장주재 대책회의에서 서울 소방본부장건의에 의하여 중장비 투입을 결정하고 가족대표단과 협의하여 동일 12:30부터 포크레인 등 중장비를 A동 중앙봉괴장소에 투입하여 콘크리트스라브 굴착작업을 실시하였다.

「중장비를 이용한 인명구조 방법」은

첫째 : 포크레인 굴착작업 감시조

둘째 : 이상물체 발견시 중지작업중단후 생존자확인조

셋째 : 생존자 발견시 신속한 인명구조작업조로 119구조대원을 편성하여 중장비를 이용한 인명구조 작업을 실시하던중

사고 11일째인 7. 9. 08:20 A동 지하 1층에 매몰되어 있던 최명석(21세, 남)군을 구조하고 사고 13일째인 7. 11. 15:30 A동 지하 1층에 매몰되어 있던 유지환(18세, 여)양을 구조하고 사고 17일째인 7. 15. 11:15 A동 중앙홀 지하 1층에 있던 박승현(19세, 여)양을 구조하여 온 국민이 환호하는 구조활동을 전개하였다.

2) 사신발굴

(1) 초기단계

'95. 7. 2. 삼풍백화점붕괴사고후 4일째되던 날부터 악취가 나기 시작하면서 사체훼손이 시작되어 포크레인 5대를 투입, 1대에 119구조대원 3명씩 편성하여 사체발굴 작업을 하였고 A동과 B동 지하층에서는 구조대가 생존자 수색작업 및 사체발굴을 병행 실시 하였다.

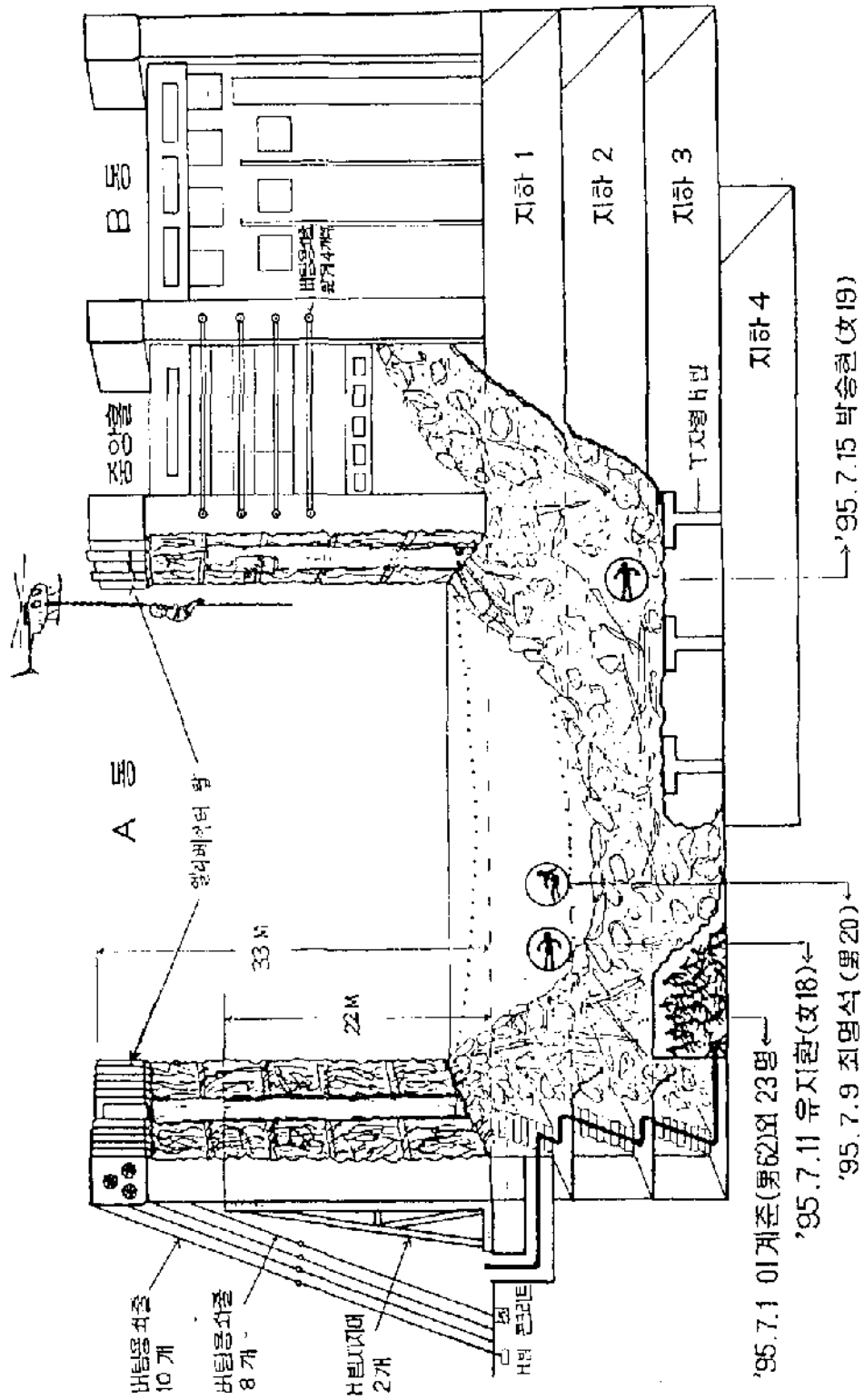
(2) 중반이후

'95. 7. 5.부터 A, B동 지하 구조작업은 생존자 및 사망자를 수작업에 의한 인명구조가 불가능하여지하 119구조팀을 지상 중장비팀에 배치하여 포크레인 8대를 투입, 1대에 구조대원 5명씩(서

울, 경기, 인천 구조대)을 증편하여 구조활동을 강행하였고 '95. 7. 12.부터 13개도시 지방 구조대원을 증원받아 1대당 7명씩 보강배치하여 본격적인 사체발굴작업을 실시하였다.

중반이후 사체가 부패하여 심하게 훼손되고 부오기시 스라브의 충격에 의하여 머리, 팔, 다리 등의 절단된 부분시신과 형체를 알아볼 수 없는 뼈가 발견되었고 중장비로 콘크리트 제거작업과 정에서 일부 뼈조각이 흩어져 나와서 신원 확인이 용이토록 신분증명, 의복특징, 귀금속 종류, 인상착의 등을 기록한 시신발굴 카드를 작성하여 시신과 함께 후송하였다.

특히 시신훼손 방지를 위하여 장의사 10명, 유족대표 4명을 참여케하여 정중한 시신 수습작업을 하여 7. 19. 현재 458구의 시신을 발굴하였다.



〈그림 3-2〉 삼국백화전 경기현장 구조활동 상황도

6. 심품백화점 붕괴사고의 교훈

1) 인명구조활동상 문제점

(1) 인명구조 지휘체계 미흡

- ① 붕괴후 초기단계에서 군·경·자원봉사자의 독자적 지휘팀을 구성하여 통합지휘가 곤란
- ② 동원유관기관간에 공동 무선망 미구축

(2) 출입통제선 설치지연

- ① 초기 교통통제 및 출입 통제선 설치지연으로 일반차량과 많은 구경꾼출입으로 현장질서유지와 통제가 되지 않았음
- ② 민간인 및 자원봉사자의 사고현장 무단출입으로 물품도난 및 구조작업에 혼선 초래

(3) 인명구조 장비·장구 부족

- ① 구조활동에 필요한 장비·물품 등의 여유분 미확보
- ② 산소절단기, 전기드릴 등 구조작업시 제일 많이 활용된 물품들의 여유분이 없어 삼성등 민간지원단에 의존함
- ③ 메물자탐색용 첨단구조장비 부족으로 과학적인 인명탐색작업이 곤란

(4) 현장응급의료소 설치지연

- ① 사고초기 부상자에 대한 전문의의 응급처치없이 단순 이송
- ② 수백명의 부상자를 동시에 후송함으로써 응급병상 부족
- ③ 사체와 부분사체를 수용할 냉동시설을 갖춘 병원부족 및 파악지연

(5) 전문 기술 지원팀 분리 운영

- ① 안전반, 복구반의 별도 운영으로 인명구조활동의 기술지원지연 및 소홀
- ② 중장비 별도운영 및 안전반의 정보전달지연으로 구조대원의 신변에 불안이 상존

(6) 자원봉사자 관리 및 통제소홀

- ① 전문기능별 자원봉사자의 신상파악을 하지 못해 물품도난 등 무질서 가중
- ② 자원봉사자의 숙식 및 생필품 지급 소홀로 사기저하

(7) 언론보도 과열경쟁으로 구조작업 방해

- ① 무질서한 현장출입으로 구조작업 방해 및 안전사고 우려
- ② 미확인 보도 및 구조상황 허위보도로 유가족 자극 초래

(8) 부정확한 현장정보 제공으로 구조작업 혼선

- ① 수녀, 신부, 점술가 등의 허위정보제공으로 구조작업 지장 초래

- ② 백화점관계자 및 부상자의 정보제공지연으로 생존자 구조작업 지연

2) 개선대책

(1) 인명구조 지휘체계확립 - 유관기관 협조

- ① 지역 긴급구조 구난본부 설치 : 재난 관리법 제 21조
 - 군·경·자원봉사자 및 관련단체 공동 무선망 구축
 - 유관기관간에 실전대비 긴급구조 구난훈련 강화 : 연 2회
- ② 출입통제선 신속설치 - 경찰협조
 - 사고현장의 출입통제선 신속 설치로 교통통제 및 효과적인 인명구조작업 실시
 - 주민보호 및 사고현장 증거확보와 도난방지
- ③ 인명구조 장비 보강 - 예산부서 협의중
 - 현장지휘버스 등 최첨단장비 확보로 과학적인 인명구조작업 실시
 - 구조장비 여유분을 소방서·본부단위에서 미리 확보 비축
 - 인명탐색 장비·보유기관 및 기업체 사전파악 활용
- ④ 현장응급의료소 설치 - 보사환경국 협조
 - 사고현장의 부상자 응급처치를 위한 이동야전병원 긴급 설치로 제 2의 부상 방지
 - 유관기관 협조로 응급병상 및 병원냉동실(시신냉동고 포함)가용상태 즉시 파악체제 확립
- ⑤ 인명구조지원 전문기술팀 운영 - 안전관리본부 협조
 - 대형사고 현장에서 통제관이 지휘할 수 있는 중장비 및 건설, 안전건축 등 지원반 사전파악 및 구성운영
 - 민간기업 및 단체의 기술지원팀 출동체제 정비
- ⑥ 자원봉사자 관리철저 - 소방, 경찰
 - 인명구조 능력을 갖춘 기관, 단체별로 특기별 전문자원봉사자를 사전파악 및 동원체제 확립
 - 자원봉사자에 대한 기능별 “비표”발급으로 불순분자의 출입을 통제
 - ※삼풍현장의 도범점거 실적 : 구속 30명, 불구속 5명
- ⑦ 언론기관의 사실보도 및 홍보강화 - 공보담당관실
 - 언론기관의 기자 Pool제 운영 및 취재시가 지정으로 인명구조작업 협조
 - 사고현장의 사실 보도를 위한 구조상황 및 수습대책의 브리핑 정례화

⑧ 정확한 현장정보 및 상황판단

- 사고현장관계자 및 탈출자의 정확한 정보수집으로 신속한 생존자 구조작업 실시
- 재난현장의 건물구조 및 상황을 정확히 판단하여 생존자 가능성이 있는 지점에 구조대 집중 투입
- 건물구조별, 층별, 용도별, 설계도면을 입수하여 인명구조 및 사체발굴에 활용

7. 소방력 동원현황

1) 동원장비

<표 3-1> 동원장비

(6. 29. - 7. 30.)

총 계	펌프차	탱크차	구조차	구급차	조명차	화학차	고가차	기 타
3,408	302	497	701	973	257	16	25	637

2) 동원인원

<표 3-2> 동원인원

(6. 29. - 7.30.)

계	서울소방본부					타시·도 소방력		
	소 계	구 조	구 급	진 압	기 타	소 계	구조대	구급대
15,866	13,708	2,537	2,785	8,335	51	2,158	2,000	158

3) 구조현황

<표 3-3> 구조현황

(6. 29. - 7.30.)

일 자	구 조 인 원	상 태		비 고
		생 존	사 망	
'95. 6. 29. - 6. 30.	988	905	83	김지영외 3명 헬기합동 구출
'95. 7. 1.	45	29	16	신천개발 미화원24명 구출
7. 2. - 7. 10.	108	2	106	9일 최명석(남 21) 11일 유지환(여 18)
7. 11. - 7. 20.	254	1	253	15일 박승현(여 19)
계	1,395	937	458	

8. 특별재해지역선포

재난관리법 제 31조 및 동법시행령 제 31조의 규정에 의하여 삼풍백화점 붕괴에 따른 특별재해 지역을 아래와 같이 선포한다.

아 래

1) 재난의 사실

서울특별시 서초구 서초동 1685-3 삼풍백화점(지하 4층, 지상 5층)이 붕괴되어 막대한 인적·물적 피해발생

2) 특별재해지역의 범위

서울특별시 서초구 서초동 1685-3 삼풍백화점 부지와 그 주변 지역을 포함한 67,100m²

3) 특별지원에 관한 사항

(1) 지원대상 : 특별재해지역내 또는 동지역의 재난으로 인하여 피해를 본 피해자 및 업체 등

(2) 금융지원

① 피해자에 대한 서민생활 자금의 융자

② 재난으로 피해를 입은 사업자 및 관련업체에 대한 자금지원

(3) 재정지원

① 서울시의 기체가 필요한 경우 정부의 공공자금관리기금 등으로 인수

② 긴급 구조구난 활동에 소요되는 경비 등 재난 관리법시행령 제 4조에 규정된 경비의 일부 보조

(4) 세제지원

① 개인 및 법인의 소득세·부가세 등 납부기한 연장 및 징수유예

② 보상금·위로금 등에 대한 상속·증여세 비과세

③ 취득세·등록세·재산세 등 지방세 감면, 납부기한 연기, 징수유예

④ 성금, 구호물품의 지정기부금 인정 및 손비처리

4) 구체적인 지원내용과 포괄적인 대책은 사고수습 단계별로 안전대책 위원회의 심의를 거쳐 결정한다.

II. 서울시 응급구명체계 (대량환자발생의 구조와 응급처치)

안무업(한림대학병원 응급의학과장)

1. 재해의 정의와 재해의료대책의 필요성

1) 재해의 정의

재해란 자연적 혹은 인위적 원인으로 인하여 파괴와 손실, 대량환자 발생 등을 유발하는 대형 사고나 재앙을 지칭한다. 일반적으로 재해는 넓은 지역에서 각종 피해가 발생하는 지진, 홍수, 전쟁 등을 의미하며, 대량환자발생은 국한된 지역에서 많은 환자가 발생하는 교통사고, 건물화재 등을 말한다.

(1) 풍수해대책법상의 정의 : “홍수, 호우, 폭설, 폭풍 또는 해일 기타 이에 준하는 자연현상으로 인하여 발생하는 피해”를 말한다.

(2) 재난관리법령상의 정의 : “화재, 붕괴, 교통사고, 화생방사고, 환경오염사고 등 국민의 생명과 재산에 피해를 줄 수 있는 사고”를 말한다.

2) 재해의료대책의 필요성

재해시는 피해자가 수십 명에서 수천 명까지 일시에 발생하는 반면에, 제한된 자원과 국한된 인원으로 구조와 응급의료를 수행하여야 하므로 체계적인 재해대책이 수립되어야만 고귀한 생명을 구할 수 있다. 현재 우리 나라의 재해대책은 환자의 완전한 구조와 처치를 위한 구조로 완전히 이행되지 못하고 있다.

2. 재해의 종류와 등급

1) 재해의 종류

재해는 인위적 재해와 자연적 재해로 분류할 수 있다. 인위적 재해는 인간에 의하여 발생하는 전쟁, 테러, 교통사고, 건물붕괴, 방사능 혹은 화학물질 누출 등에 의한 재해를 지칭하며, 자연적 재해는 지진, 태풍, 폭풍, 홍수, 화산폭발 등의 자연적 현상에 의하여 발생하는 재해를 의미한다 (<표 3-4> 참조).

<표 3-4> 재해의 분류와 종류

대 분 류	세 분 류	재해의 종류
자연재해	기후적 재해	태풍, 홍수
	지진성 재해	지진, 화산폭발
인적재해	사고성 재해	교통사고(자동차, 철도, 항공, 선박) 산업사고(건축물 붕괴) 폭발사고(강도, 가스, 화학물질, 폭발물, 등) 화재 생물학적(박테리아, 바이러스, 독혈증) 화학적(부식성 물질, 유독물질) 방사능
	계획적 재해	테러, 폭동, 전쟁

2) 재해등급

재해는 피해규모에 의하여 크게 3등급으로 구분되는데(<표 3-5> 참조), 재해 1급은 재해 발생 후 수 시간 이내에 해당지역 자체의 계획에 의하여 모든 수습이 가능한 재해이다. 재해 2급은 지역 자체적으로 재해수습이 불가능하여 인근지역으로부터 인적 혹은 물적 지원이 필요할 정도로 큰 규모의 재해이다. 재해 3급은 재해지역이 상당히 넓고 피해규모가 크거나, 국가 전체가 재해의 피해를 받는 전쟁 등의 대형 재해로서 국가적인 비상대책이 필요한 경우이다. 재해의 급수에 따른 재해대책을 따로따로 마련함으로써 유사시 효율적으로 대처할 수 있고, 훈련이 용이하다.

<표 3-5> 재해의 등급과 정의

등 급	정 의
재해 1급	재해가 발생한 지역의 자체 대책으로 수습이 가능한 규모의 재해
재해 2급	재해가 발생한 지역의 자체 대책으로는 수습하기 어려운 규모의 재해로, 인근지역으로부터의 지원이 요구되는 재해
재해 3급	재해의 규모가 커서 정부의 적극적인 지원이 필요한 재해

3) 재해의료대책의 시행단계

재해의료대책은 크게 3단계로 구분하여, 재해신고 및 비상소집 단계, 재해진압, 구조 및 처치단계, 복구단계로 구분할 수 있으며, 각 단계는 다시 여러개의 세부단계로 나뉘어진다(<표 3-6> 참조).

<표 3-6> 재해단계

단 계	주 업 무	세 부 업 무
1단계	재해신고 및 비상소집	(1) 신고접수 및 초기 출동 (2) 재해확인 및 재해선포 (3) 비상연락 및 재해본부 소집
2단계	재해진압, 구조 및 처치	(1) 환자색출 및 구조 (2) 중증도 분류 (3) 현장에서의 응급처치 (4) 환자 이송 (5) 병원에서의 의료처치
3단계	복구단계	(1) 현장에서의 철수 (2) 정상 업무로 복귀 (3) 상담 및 조언 (4) 업무수행중의 문제점 파악 (5) 재해대책의 수정

3. 재해대책의 필수적 요소

1) 재해대책 수립

재해발생에 대비한 대책을 수립하지 않으면 실제 상황에서 효율적으로 대처하기 어려우므로, 재해대책 수립은 가장 기본적인 것이다. 재해대책의 수립은 서로 다른 체계를 가지고 있는 부서(경찰, 소방, 지방자치단체 등)의 응급상황에 대한 대책을 단일 지휘체계화하는 계획이다. 재해대책 수립의 가장 근본적인 요소는 재해에 따른 위험도 분석과 참여할 부서의 편성이다. 재해대책 수립시에 기본적으로 고려해야 할 사항은 <표 3-7>과 같다. 재해대책의 효율적인 훈련과 운영 및 발전을 위해서는 자연적인 재해대책이나 인위적인 재해나 같은 체계 안에서 유연성을 갖도록 하는 체계여야 한다. 그러나 최근 계속되는 재해의 회생을 바탕으로 만들어진 재난관리법령은 적용대상을 인위적인 재해로 국한함으로써 자연재해에는 적용할 수 없는 등의 문제점이 있다.

<표 3-7> 재해대책 수립시 확인해야 할 사항

대 분 류	세 부 사 항
재해의 신고와 확인	재해신고의 접수방법 재해현장의 확인방법 재해선포를 결정하는 절차 재해본부 위원회의 소집방법
재해본부와 현장지휘소 편성	재해본부의 책임자 선정 현장지휘부의 책임자 선정 현장부서의 부서별 책임자 선정 재해본부와 현장지휘부의 위치 선정법 재해대책 부서의 조직 편성
재해현장의 임무수행	재해지역의 통제 방법 구조인원과 구조장비의 분산법 비근무자의 현장소집 방법 부서원과 일반인과의 구별법 현장 부서들의 설치방법 부서별 임무에 관한 세부사항 보도기관과의 접촉 방법
통신방법에 관한 대책	재해본부와 현장지휘부와의 통신법 현장지휘부와 부서원간의 통신법 현장지휘부와 의료기관과의 통신법 부서원간의 통신법 이송차량과 의료기관과의 통신법 일반 무선매체와의 통신법 통신불능에 대비한 비상대책 타지역 혹은 중앙재해본부와의 통신법
재해진압 및 응급의료	색출 및 구조에 관한 대책 특수구출팀의 구성 및 동원 방법 응급의료 수행에 관한 세부지침 각종 이송대책(지상,항공,해상) 차단물 혹은 파손물의 제거 대책 특수 구조업무에 관한 대책
특수부서와의 협조체계	화학물질,유독물질,방사능 등 취급단체 전력소,도시가스,상수공급소 등의 단체 중장비업체,적십자사,군부대 등의 단체 언론기관 혹은 보도기관과의 협조

2) 우리 나라 재해대책의 문제점

(1) 재난 대책의 구조적 문제

- 자연재해와 인위적 재해에 대한 대책이 다르다.
- 자연재해의 경우 주민중심의 재해대책을 고수하고 있어 환자구조에 취약하다.
- 재해발생시 피해를 최소화하기 위해서는 구조부 및 의료활동부가 모두 필요하나 구조부 문만 강조하고 있다(병원의 역할 및 현장에서 환자를 처치하기 위한 현장진료소 등의 설치에 관한 규정이 없다).
- 재해의 규모별 세부 재해대책이 마련되어 있지 않다.
- 재해초기에 재해를 즉각적이고 효율적으로 진압하기 위한 재해전문 진압팀이 없다.
- 각 부서의 협조사항이 구체적이지 못하다.
- 각 부서의 역할이 명확하지 않다.
- 환자처치의 주체가 되는 병원과 의료진의 의무와 역할은 재해대책에서 완전히 제외되어 있다.

(2) 교육의 문제점

- 재해의 진압에 대한 교육은 각계 공무원들을 중심으로 진행되어야 하나 재해 및 응급처치에 대한 교육이 일부 공무원들을 대상으로만 이루어지고 있다.
- 일반인을 상대로 한 재해교육의 과정이 없다.

(3) 예방의 문제점

- 재해를 예방하기 위하여 위험물질 및 위험요소의 보고의무가 법으로 규정되어 있지 않다.
- 재해유발가능성이 많은 기관(병원, 공장, 댐, 교량 등)의 재해대책 수립 및 훈련의 의무규정이 없다.
- 각종 재해발생후 적절한 평가의 단계가 없다.

(4) 수습의 문제

- 현장활동의 결정적 요소인 통신에 관한 규정이 없다.
- 현장에서 발생할 수 있는 응급상황에 유연히 대처할 수 있는 자율권에 관한 규정이 없다.
- 현장 지휘체계가 하부조직까지 명확히 명시되어 있지 않다.
- 현장 진료소 및 각 구역(진급구역, 응급구역, 영안소 등)의 설치에 대한 규정이 없다.
- 각 직책에 따른 육안적 식별방법이 없다(충지휘관은 노란 옷 등).
- 환자 이송에 관한 규정이 없다.
- 현장에서 사용할 장비에 관한 규정이 없다.
- 신원확인 등 기록에 관한 규정이 없다.

3) 통 신

재해신고, 재해팀 출동, 현장지휘, 지원요청, 부서간 협조체제의 유지 등을 수행하는데 가장 중추적 역할을 하게 된다. 특히, 재해시는 유선 통신망이 두절되는 경우가 많으므로 무선 통신망의

구축이 요구되는데, 최근에는 통신장비가 발달되어 이동전화 혹은 휴대폰을 이용하는 방법이 효과적이라고 보고되고 있다. 재해현장의 통제와 환사의 균형적 분산을 위하여 다음과 같은 통신 계획이 수립되어야 한다.

(1) 통신방법에 대한 원칙이 수립되어야 한다.

- 무선통신자는 본인의 위치, 부서, 성명들을 정확히 밝혀야 한다.
- 긴박한 상황이나 중증환자에 대하여 우선적으로 보고해야 한다.

(2) 통신통제자는 각종 보고사항을 부서별로 정확히 기재하고 분석해야 한다.

(3) 통신부는 현장지휘소와 인접하여야 하며, 재해본부, 지원부, 외부병원 등과의 통신연락이 가능해야 한다. 통신체계를 확인해야 할 부서는 다음과 같다.

- 재해본부 : 재해정보센터, 경찰서, 소방서
- 현장 지원부 : 재해진압반, 구조반, 응급의료반, 이송반, 지원반
- 의료기관 : 인근병원, 타지역 병원, 외상센터, 화상센터, 중독센터 등이 있다.

(4) 재해시에는 무선통신량이 급증하므로 기존의 응급통신망으로는 각종 정보입수나 정보전달에 많은 차질이 생길 수 있다. 그러므로, 재해현장에서는 현장에 참여하는 부서원끼리 이용할 수 있는 별도의 무선주파수를 갖추어야 한다.

4) 부서간 협조체제

재해는 일개 부서가 수행할 수 있는 범위나 수준을 초월하는 대형사고이므로, 여러 부서간의 긴밀한 협조로 대처해야 한다. 각 부서간의 협조를 유도하기 위해서는 다음과 같은 사항이 재해 대책에 삽입되어야 한다.

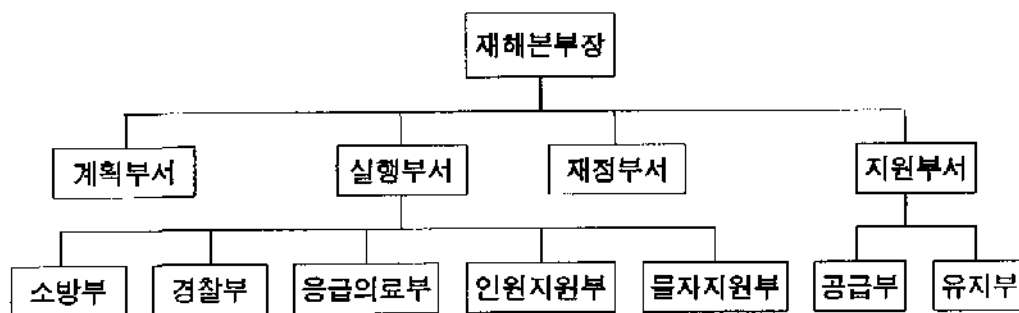
- 각 부서의 임무를 정확히 부여하고, 업무범위를 정확히 규정하여야 한다.
- 각 부서에서 공용으로 사용할 수 있는 장비를 파악하고, 각 부서원에게 명확한 역할을 분배해야 한다.
- 동일한 업무를 수행하는 부서원이 여러 지역에서 유입되므로, 소속에 관계없이 공동적으로 임무를 수행할 수 있는 방법을 세워야 한다.
- 각 부서간의 상호 통신법을 확보해야 하며, 통신에 이용할 용어와 언어는 비전문적이어야 하고, 반드시 표준어를 사용한다.
- 훈련을 통하여 공동 참여시 파생될 수 있는 문제점을 미리 파악하여, 재해대책을 수정하고 보완해야 한다.

5) 위원회 결성

재해대책에 참여하는 모든 부서의 책임자로 구성된 위원회가 결성되어야 하며, 위원회에서는

재해대책의 문제점과 현실성을 정확히 평가하여야 한다. 위원회에서는 각 부서의 임무를 정확히 부여하여야 하며, 재해시에 발휘할 수 있는 업무의 수행능력을 정확히 판단해야 한다. 이러한 업무수행 능력은 재해훈련 혹은 모의훈련을 통하여 정기적으로 평가되어야 한다. 재해본부는 기능적으로 5개의 부서로 구성되고 부서별 기능은 <그림 3-3>과 같으며 재난관리법상 구조는 <표 3-8>과 같다.

- 재해본부장 : 재해대책에 관한 모든 사항을 지휘하고 통제하는 책임자이다.
- 실무부서 : 재해본부장의 지시사항을 전달받아, 세부사항을 각 해당부서로 지시하는 역할을 맡는다. 임무를 수행하기 위한 실무부서는 다시 소방부, 경찰부, 응급의료부, 인원지원부, 물자지원부의 5개부서로 구성된다.
- 계획부서 : 재해상황에 대한 모든 정보와 동원가능한 자원에 대한 정보를 입수하여 재해본부장과 실행부서에 제공한다. 또한, 나중에 더욱 추가지원해야 할 사항들에 대한 준비를 세운다.
- 지원부서 : 필요한 물자를 추가적으로 공급하고 지원하는 역할을 맡는데, 다시 공급부와 유지부로 구분된다. 공급부는 물품, 장비, 인원, 설비를 공급하는 임무를 수행하며, 유지부는 원활한 통신체계를 도모하고, 모든 장비를 유지하며, 주민들의 의식주와 의료혜택을 지원하게 된다.
- 재정부서 : 모든 재정을 책임지며 재해에 소요되는 모든 비용을 분석하는 업무를 수행한다.



<그림 3-3> 재해본부 기능위원회의 구성도

<표 3-8> 재난관리법령상 재해대책의 구조

		관 리	수 습	구 조	특수구조	현 장
기 구		위원회	대책본부	구조구난본부	탐색구조부대	현장지휘본부
장	중 앙	국무총리	주무부처장	내무부장관	군부대장	
	지 방	자치단체장	자치단체장	자치단체장	군부대장	소방서장

6) 평 가

재해훈련 혹은 재해발생시에 수행된 각 부서의 활동을 정확히 추적하여 평가함으로써 재해대책의 질적 향상을 가져올 수 있다. 재해시에 발생하였던 문제점을 파악하는 과정은 재해대책의 교

육자료로 사용할 수 있으므로 추적평가의 가치는 크다고 할 수 있다. 재해발생 후 3일 이내에 평가를 시행하는 것이 가장 효과적이다.

7) 중증도 분류

중증도 분류의 가장 큰 목표는 인적 혹은 물적 자원을 최대로 활용하는 데 있다. 평상시의 중증도 분류와 재해시의 중증도 분류법에는 개념상에 커다란 차이가 있다. 평상시에는 가장 중증인 환자를 우선적으로 처치하는 반면에, 재해시는 생존가능성이 가장 높은 환자에게 우선권을 부여하게 된다. 다만, 초기 평가, 기도확보, 호흡처치 및 순환처치 등의 필수적인 처치는 모든 중증 환자에게 시행한다.

8) 재해훈련

재해훈련은 연 1회 이상 모든 부서가 참여하여 시행되어야 한다. 재해훈련은 규모가 크므로, 가능한 각 부서별로 충분하고 반복적인 훈련이 실시된 후에 소규모 훈련이 시행되면 마지막으로 대규모 훈련을 시행하는 것이 효율적이다. 일정지역에 재해가 발생한 것으로 가정하여, 각 부서와의 협조관계, 응급요청시 인력이나 장비동원의 신속도, 특수 상황의 발생시에 대처하는 능력 등을 세밀히 점검해야 한다. 현재 시행되고 있는 우리 나라의 민방위 훈련은 사전 각본에 의해서 이루어지기 때문에 실제상황 발생시 별도움이 되고 있지 못하다.

9) 주민교육

재해발생시에 초기의 신고는 대부분 주민에 의하여 이루어지며, 경증환자의 90% 이상은 응급팀이 현장에 도착하기 이전에 주민의 도움으로 안전지대로 이송된 경우가 많다. 특히 대량환자가 발생시에는 주민 중에서 자원봉사자가 선별되는데, 재해와 응급처치법에 대한 주민의 훈련 정도와 교육정도에 따라 현장에서 도움이 되기도 하며 반대로 진행에 방해가 되기도 한다. 그러므로 평상시에도 주민에 대한 다음의 교육이 필요하다.

- (1) 재해나 대형사고시 신고방법
- (2) 심폐소생술
- (3) 기본적 응급처치법 (First Aids)
- (4) 재해시 피난법

재난 등의 위급한 상황에 대한 교육은 국민학교부터 조기교육을 통하여 생활화하는 것이 중요하다. 최근 계속되는 재해로 인하여 위기의식은 팽배해 있으나 계속되는 재해에서 억울한 죽음과 부상이 줄지 않고 있는 이유는 교육의 부재로 인해 일반 국민들의 “응급처치의 생활화”가 되어 있지 않은 데서 그 이유를 찾을 수 있다. 우리 나라의 재해에 대한 교육의 문제점은 다음과 같이 요약할 수 있다.

- ① 초, 중, 고등학교의 교육의 문제

- 교과서에 편성된 응급처치의 내용이 잘못되어 있는 내용이 많다.
- 교과서에 편성된 응급처치의 내용이 일관성이 없다.
- 중요한 내용은 대부분 누락되어 있다.

② 공무원교육의 문제

- 각종 공무원을 위한 교육기관 중에서 구조 및 응급처치에 관한 교과목이 편성된 대상분야는 소방과 경찰 분야뿐이며 재해에 관한 전문교육은 소방에서만 이루어지고 있다. 따라서 재해시 각 분야의 공무원이 협조하는데 어려움이 있다.
- 공무원을 대상으로 한 교육기관 중에서 구조 및 응급처치에 관한 교과목이 편성된 곳은 3개소뿐이며, 그나마 재해를 교과목으로 대상으로한 교육기관은 소방학교 뿐이다.

③ 일반인들을 대상으로 한 교육은 거의 이루어지고 있지 않다.

4. 최초 출동팀의 업무

최초로 재해현장에 도착한 출동팀은 환자구조보다 다음과 같이 단계별로 행동하는 것이 피해자를 더욱 줄일 수 있다.

- 1) 대량환자가 발생한 재해현장에 처음으로 도착한 응급팀(소방팀, 경찰팀, 응급구조팀 등)은 모든 상황을 정확히 평가하여 보고하여야 하나, 대부분의 경우에는 상황을 과대평가하는 경향이 있다. 그러므로 출동팀중에서 가장 경험이 많은 책임자가 모든 상황을 객관적으로 정확히 평가하여 재해정보센터로 상황을 보고한다. 또한 팀원들이 즉시 각자의 임무를 수행할 수 있도록 지휘하여야 한다.
- 2) 재해현장을 파악하여 응급구조팀의 추가요청 여부를 즉시 판단하여야 하고 재해선포의 필요성 여부를 즉시 판단해야 한다. 최초로 현장에 도착한 응급차량이 1대이고 응급구조팀원이 2-3명이라면, 선임대원(최고 경험자)이 재해현장 및 환자수에 대한 보고를 하면서 필요한 구조팀과 응급의료팀을 요청하고, 나머지 구조팀원은 구조 및 응급처치에 필요한 의료장비를 정리하면서 피해현장에서 환자를 대피시킬 안전지대와 현장지휘소의 위치선정 등을 시행한다. 또한 나중에 연속적으로 도착할 구조차나 구급차의 배차장소를 선정하여 교통혼잡이 유발되지 않도록 하며, 응급정보센터 요원에게 인근병원으로 연락을 취하도록 요청한다.
- 3) 연락을 끝낸 선임대원은 즉시 중증도 분류표(Triage Tag)를 이용하여 중증도 분류를 시행한다. 즉, 초기 도착팀이 중증도 분류를 우선 시행함으로써 추가 지원팀이 재해현장으로 도착시에 즉시 중증환자를 인지하고 즉각 치료할 수 있도록 한다. 중증도 분류표는 환자의 손목이나 가슴에 부착하여 응급팀이 즉시 식별할 수 있도록 하며, 부착된 중증도 분류표에 따라서 응급처치의 순위 및 이송순위를 결정하게 된다. 나머지 대원은 중증도 분류에 따라서 응급처치나 환자이송을 다음과 같이 시행한다.

- (1) 현장에 위험이 없는 경우 : 중증으로 판정된 환자(적색분류)부터 응급처치를 시행한다. 비

응급환자(녹색분류)들은 스스로 안전지대로 대피하든지, 혹은 인근 주민들의 도움으로 안전지대로 대피시킨다. 최초 응급팀은 '긴급환자(적색)'를 우선 처치하고, 환자에게 응급팀이 즉각 모두 배치되면 나머지 응급팀은 응급환자(황색)에 대한 처치 및 이송을 시행한다. 중증도 분류를 시행 중에 '긴급환자'로 판정되면 ATLS(Advanced Trauma Life Support)의 ABC's(기도확보와 경추고정, 호흡처치, 순환유지)에 대한 기본적 응급처치를 시행하고 바로 안전지대 혹은 환자수집소로 이송토록 한다.

- (2) 현장이 위험한 경우 : 현장에 유독물질이 있거나 화재 등이 있는 경우에는 경상자부터 우선 안전지대로 이송한다. 즉, 보행이 가능한 환자를 일차적으로 대피시키며, 중증환자는 나중에 이송하거나 재해진압팀이 중증환자를 구조한다.

- 4) 재해지역에서 응급팀의 안전이 불확실한 경우에는 재해진압팀이 도착할 때까지 재해지역에서의 활동을 중지하도록 한다. 우선, 안전지대의 확보와 비교적 위험하지 않은 지역에 있는 피해자들에 대한 응급처치를 시행하도록 한다.

5. 재해 진압팀의 업무

재해진압팀은 대부분 소방대원으로 구성되는데, 재해를 진압하고 피해자의 색출 및 구조를 수행한다. 그러나, 최근에는 응급처치에 대한 교육을 이수한 소방대원이 색출과 구조를 별도로 담당하고 있다.

초기에 현장 도착한 후에는 다음과 같은 체계적인 방법으로 임무를 수행한다.

- 1) 붕괴된 건물이나 사고 구조물 등의 파손정도와 위험정도, 추정되는 갇힌 생존자에 따라 분류를 시행하여 업무수행의 우선순위를 결정한다.
- 2) 현장주변에 일시적으로 피해자를 이송할 안전지대를 확보하고, 재해주변에 산재해 있는 피해자들을 안전지대로 이송시킨다.
- 3) 재해를 진압하는 과정에서 자신의 안전을 최대한 도모하며, 화재, 붕괴, 폭발 등의 일차적인 재해를 완전히 진압한다.
- 4) 다음으로는 주변에 화학물질, 폭발물질, 유독물질, 불안정한 붕괴 구조물, 방사능 등의 위험요소가 있는지를 확인하고, 필요시에는 현장지휘소로 연락하여 해당 전문가의 도움을 요청하도록 한다.
- 5) 파괴된 구조물이 더 이상 붕괴되지 않도록 조치를 취한 후에 구조물로부터 피해자들을 구출하는데, 1차적인 손상이 더욱 악화되지 않도록 기본적인 응급처치(ABC's)를 시행하면서 구출해야 한다.

- 6) 외부에서 육안적으로 식별된 피해자들을 구출한 다음에는 피해자들을 제차 탐색한다. 방법은 다음과 같다.
 - (1) 훈련된 수색견
 - (2) 음성확인장비(Acoustic detection device)
 - (3) 산업용 내시경장비(Industrial fiberoptic scope)
 - (4) 무인 촬영기(Remote camera)
- 7) 구출된 피해자로부터 건물의 구조와 피해당시의 구조물내 인원수, 구조물내 위험요소 등에 관한 정보를 입수한다.
- 8) 가능하면 공학전문가의 협조를 얻어서 붕괴된 구조물로부터 피해자를 구출할 수 있는 공간이나 터널을 만들기 시작하며, 각종 특수 구조장비와 구출훈련을 받은 구출팀의 지원을 받아 구출 및 구조작업을 수행한다.
- 9) 현장 구출팀들은 피해자의 상태가 악화되지 않도록 하기 위하여 의료진과의 긴밀한 협조체제를 구축해야 한다.
- 10) 구출팀이 구조물내의 피해자에게 접근하여 주변 구조물이 붕괴되지 않도록 안전조치를 취한 후에, 응급처치를 시행할 수 있는 의료진이 투입되어 피해자의 상태를 안정시킨다.
- 11) 공간이 좁은 현장에서 환자의 상태를 정확히 평가하기 어려우므로 ABC's에 의한 응급처치를 시행하고 환자를 안정시켜 고정장비를 이용하여 구조물 밖으로 이송시킨다.
- 12) 환자를 외부로 이송시에는 주변 구조물에 의하여 환자가 손상받지 않도록 천천히 이송한다.
- 13) 외부에서 대기하고 있는 응급구조사나 의료진은 구출된 환자에 대하여 추가적인 응급처치를 시행한 후에 응급처치소로 이송한다.

6. 재해현장에서의 응급처치

1) 중증도 분류

(1) 의의와 중요성

‘중증도 분류(Triage)’란 응급처치와 환자이송의 우선순위를 결정하기 위하여 환자를 중증도별로 구분하는 것이라고 정의할 수 있다. 즉, 대량환자 발생시는 한정된 인원으로 최대의 환자에게 최선의 의료를 제공하여야 하므로, 응급의료진이 중증도 분류를 이용하여 처치 및 이송의 우선

순위를 부여하는 것이다.

(2) 분류방법

제한된 인원으로 많은 환자에게 최상의 의료혜택을 부여하기 위하여 시행하는 중증도 분류는 환자의 중증도에 따라 4집단으로 구분되며(<표 3-9> 참조), 모든 의료진이 분류등급을 신속히 인지할 수 있도록 '중증도 분류표(Triage Tag)'를 이용하고 있다. 중증도 분류표는 환자의 중증도에 따라 4가지의 색상을 이용하여 구분하여, 환자에게 부착된 분류표의 색상만으로도 환자의 중증도를 인식할 수 있도록 하고 있다(<표 3-10> 참조).

<표 3-9> 중증도 분류

분 류	분류색	환자의 중증도
긴급환자	적 색	수분 혹은 수시간 이내의 응급처치를 요하는 중증환자
응급환자	황 색	수시간 이내의 응급처치를 요하는 중증환자
비응급환자	녹 색	수시간 / 수일 후에 치료하여도 생명에 관계가 없는 환자
지연환자	흑 색	사망하였거나 생존의 가능성이 없는 환자

<표 3-10> 중증도에 따른 환자별 중증 정도

분 류	환자 소견 혹은 증상
긴급환자	기도폐쇄, 심한 호흡곤란 혹은 호흡정지 심장마비의 순간이 인지된 심폐기능정지 개방성 흉부열상, 긴장성 기흉 혹은 Flail chest 대량출혈 혹은 수축기혈압이 80mmHg이하의 쇼크 손수상태의 중증 두부손상 개방성 복부열상, 골반골 골절을 동반한 복부손상 기도화상을 동반한 중증의 화상 검추손상이 의심되는 경우 원위부맥박이 촉진 안되는 골절 기타(심장병, 저체온증, 지속적인 천식 혹은 경련 등)
응급환자	중증의 화상 검추를 제외한 부위의 척추골절 중증의 출혈 다발성 출혈
비응급환자	소량의 출혈 경증의 열상 혹은 단순골절 경증의 화상 혹은 타박상
자연환자	20분 이상 호흡이나 맥박이 없는 환자 두부나 몸체가 절단된 경우 심폐소생술을 시행하여도 효과가 없다고 판단되는 경우

(3) 중증도 분류표

중증도 분류에 따라 환자의 손목이나 의류에 중증도 분류표(Triage tag)를 부착하는데, 분류표는 멀리서도 식별이 용이한 크기여야 하며, 재질은 튼튼하고 물에 젖어도 변질되지 않는 것이 바람직하다. 의식이 있는 환자에 대하여는 중증도 분류표에 표기되어 있는 사항들을 모두 기록하여야 한다. 중증도 분류표에 기록할 사항은 <표 3-11>과 같다.

<표 3-11> 중증도 분류표에 기록할 사항

- (1) 환자의 인적사항
 - ① 이름, 나이, 성별 ② 환자와 친척의 주소 ③ 전화번호
- (2) 사고현장에 관한 정보
 - ① 환자발견 장소 ② 발견 당시의 자세 ③ 사고와 관련된 증거물
- (3) 병력에 관한 사항
 - ① 알레르기 ② 현재 복용중인 약물 ③ 과거의 병력, 혈액
 - ④ 마지막 식사시간 ⑤ 손상당시의 신체적 상황
- (4) 신체적 손상에 관한 사항
 - ① 생체징후 ② 신경학적 소견 ③ 이학적 소견
- (5) 처치 사항 (시간별로 기재)
 - ① 치료내용 ② 투약내용
- (6) 중증도 분류 (색상을 이용함)

<표 3-12> 중증도 분류장소에 따른 응급처치

문 제 점	현장/환자수집소	응 급 처 치 소	병 원
기도폐쇄	기도확보 (Manual 이용)	기관삽관술 Cricothyrotomy	Tracheostomy
호흡마비	인공호흡 (구강대 구강법)	마스크로 산소투여	인공호흡기
*심폐기능정지	심마사지	심마사지, 산소투여, 수액처치 (투약, 제세동)	투약과 제세동
개방성 흉부창상	창상부위 압박	밀폐식 드레싱 (흉관삽관술)	흉관삽관술
창상 출혈	압박 지혈	MAST, 수액처치	
긴장성 기흉		주사침에 의한 갑압 산소투여 (흉관삽관술)	흉관삽관술
중증의 쇼크		MAST, 산소투여	수액처치와 수술
혈흉(대량)		산소투여	흉관삽관술, 수혈
심낭내 출혈		산소투여, 심마사지	Pericardiocentesis

* : 충분한 응급구조사나 의료진이 배치된 경우에 한하여 치료.

() : 가능하면 시행.

2) 환자발생 장소와 환자수집소에서의 응급처치

(1) 응급처치 단계

환자가 발생한 재해현장에서의 처치 범위에 대하여는 많은 논란이 있으나, 일반적으로는 조작성이 간단한 의료기구를 이용하는 응급처치와 함께 환자수집소로 이송하는 것이 바람직하다. 고급 응급구조사(Paramedics)가 주로 응급처치를 시행하게 되며, 응급처치에 1분 이상을 경과하지 않도록 한다. 그러나 응급환자가 적은 상황에서는 바로 병원으로 이송하는 'Scoop and Run'방식이, 현장에서 응급처치에 시간을 소요하는 것보다 결과가 양호하다고 보고되고 있다. 현장에서의 처치가 필요한 것인지는 지역적 의료여건, 이송까지의 시간, 응급의료진의 숙련도에 따라 결정되어야 하며, 현장에서의 처치는 기도확보와 호흡처치, 척추고정, 지혈 등의 기본적인 것만 시행하면서 병원으로 신속히 이송하는 것이 바람직하다.

(2) 이 송

많은 환자 중에서 '어떤 환자를 어떤 순서에 입각하여, 어느 병원으로 이송해야 되는가?'는 상당히 중요한 사항으로서 이에 대한 원칙이 수립되어 있어야 하며, 이송 책임자는 의사가 바람직

하다. 일반적으로는 다음과 같은 원칙에 입각하여 이송업무를 수행하나, 환자수가 비교적 적은 경우는 각 지역적 상황에 따라 변할 수 있다.

- ① '긴급환자' → '응급환자' → '비응급환자' → '자연환자'의 순으로 이송한다.
- ② '긴급환자'와 '응급환자'는 응급차량이나 항공기로 이송한다.
- ③ 환자를 이송하는때는 고급 응급구조사(Paramedics)가 탑승하지 말고, 고급 응급구조사는 현장에서 응급처치에 주력하도록 한다.
- ④ 응급차량으로 이송시는 치료가 가능한 인근의 3차 병원으로 이송하며, 항공이송은 비교적 원거리의 외상센터나 특수센터(화상, 이식 등)로 '긴급환자'를 이송할 때 이용한다.
- ⑤ '비응급환자'는 대중교통(버스, 봉고차)을 이용하여 비교적 원거리에 위치한 1,2차 병원으로 이송하거나 임시로 마련된 경증환자 치료소로 이송한다.
- ⑥ 사망자는 특수차량(냉동차, 트럭)을 이용하여 병원이 아닌 임시 영안소로 이송하며, 사망자가 소수인 경우에는 병원의 영안실로 이송한다.
- ⑦ 환자의 중증도별로 치료가 가능한 병원으로 직접 이송하는 것이 바람직하며, 각 병원의 환자 수용능력과 이송된 환자수를 파악하여 환자가 일부 병원으로 집중되는 것을 방지해야 한다.
- ⑧ 환자의 성명이나 분류번호를 이용하여 어느 환자가 어떤 병원으로 이송되었는가를 기록해야 한다.
- ⑨ 경찰지휘관에게 응급차량 통행로를 확보하도록 연락하여 응급차량의 운행시간을 단축시킨다.
- ⑩ 재해시는 모든 교통이 마비되므로 사전계획속에 각 지역의 이송로 및 진입로가 미리 확보되어 있어야 한다.

Ⅲ. 서울시 지하시설물 안전관리체계 구축을 위한 GIS활용 방안

이기준(부산대 교수)

1. 서 론

현대사회에서 재해는 다양한 형태로 나타난다. 특히 도시지역은 그외 지역에 비해 매우 복잡하고 많은 시설물들을 가지고 있기 때문에 단순한 자연에 의한 재해 뿐만 아니라, 여러 시설물에 의한 재해가 오히려 많은 피해를 초래하고 그 횟수도 훨씬 많다. 또한 설혹 자연에 의한 재해라도 지진의 경우와 같이, 2차적인 시설물에의 재해를 수반하여 실제로 많은 피해를 보게 되는 것은 2차적인 시설물에 의한 재해일 경우가 대부분이다. 지난 일본 고베의 지진이나 1994년의 미국 Los Angeles의 경우에서와 같이 지진은 단순한 건축물등의 파괴와 더불어 여러 시설물들에 의한 2차적 피해를 유발시켜 피해를 더욱 늘어나게 한다. 결국, 산업사회가 발달하고 사회가 더욱 고도화될수록 이와 같은 여러 기간시설물에 대한 의존도가 더욱 커지고, 이에 따라 시설물에 의한 재해의 위험은 더욱 커지게 된다. 따라서 본 논문에서는 자연적인 재해보다는 도시지역에 존재하는 시설물들에 의한 재해를 최소화하는 방안에 대해서 살펴보기로 한다.

자연적인 재해와 달리 시설물들에 의한 재해의 대부분은 시설물들에 대한 효율적인 관리를 통해 피해를 줄일 수 있다. 지난 성수대교의 붕괴, 도시가스의 폭발, 대구지하철의 참사 등에서와 같이, 시설물의 시공에서부터 유지보수까지의 효율적 관리가 단순히 경제적 관리의 측면 뿐만 아니라 안전관리의 관점에서 이루어지는 것은 매우 중요하다. 재해에 대한 안전관리는 두가지의 접근방법이 가능하다. 먼저, 재해가 일어날 가능성을 최소화하여 재해를 미리 예방하는 것이다. 두번째 방법은 재해가 발생하였을 때 효과적인 대응을 통하여 피해를 최소화하는 것이다. 편의상 이 두가지 접근방법을 안전관리와 재해관리라고 부르겠다.

시설물들에 대한 안전관리와 재해관리는 표면적으로 다른 접근방법으로 분류될 수 있지만, 실제로는 서로 매우 연관되어 있어 종합적인 관리라는 측면에서 다루어져야 한다. 조금 더 구체적으로 말해서, 안전관리와 재해관리를 위해 가장 시급하게, 그리고 장기적으로 추진되어야 할 것은, 지금까지 방대하고 다양하고 부정확하고 또 분산되어 비효율적으로 관리되어오던 각종 시설물들에 대한 정보가 체계적이고 종합적이면서 정확하게 관리되어져야 한다는 것이다.

각종 시설물들에 대한 정보를 종합적으로 관리하도록 해주는 유일한 방법은 지리정보시스템을 이용하는 것이다. 지리정보시스템은 방대한 지리적인 정보를 효율적으로 저장하고 분석할 수 있도록 하는 기능을 제공하여 시설물들에 대한 효율적이고 종합적인 관리를 가능하게 하여 준다. 지리정보시스템의 응용분야는 지리정보가 요구되는 모든 분야를 포함하나, 그중에서도 시설물관리는 지리정보시스템의 매우 중요한 응용분야이다.

결국, 지리정보시스템을 이용하면 시설물들에 관한 정보를 효율적으로 관리할 수 있어 재해에 대한 안전관리나 재해 발생시의 대처를 효과적으로 할 수 있다는 것을 알 수 있게 된다. 그러나 지리정보시스템을 올바르게 구축하여 효과적으로 사용한다는 것은 엄밀한 계획과 많은 예산을 요구하는 것이고, 또한 해결이 요구되는 많은 문제점을 가지고 있다는 것을 의미하기도 한다. 따라서 본 논문에서는 서울시나 그밖의 도시지역에서 지리정보시스템을 이용한 시설물관리를 통해 안

전관리와 재해관리에 관계된 여러가지 문제점과 그 해결방향에 대하여 살펴보기로 한다. 그러면 다음장에서는 시설물의 안전관리와 재해관리를 위하여 지리정보시스템이 사용될 수 있는 구체적인 응용분야와 시스템에 대한 요구사항에 대해서 살펴본다. 그리고 3장에서는 안전관리와 재해관리를 위한 지리정보시스템의 구축을 위해 해결되어야할 문제점과 해결방법에 대해서 알아본다. 마지막으로 4장에서는 결론을 내린다.

2. 지리정보시스템을 이용한 안전관리와 재해관리

1) 지리정보시스템의 개요

지리정보시스템은 말그대로 지리적인 정보를 효과적으로 저장하고 이를 분석할 수 있는 도구를 제공하여, 사용자가 원하는 용도의 가공된 지리정보를 제공하여주는 소프트웨어와 하드웨어일체를 말한다. 지리정보시스템은 최근의 컴퓨터하드웨어의 발달과 소프트웨어의 발달, 특히 데이터베이스기술의 발달에 힘입어 1980년대 이후 본격적으로 사용되기 시작하였다. 지리정보시스템의 응용분야는 지리정보가 필요한 모든 분야라고 할 수 있다. 기존에는 응용분야에 따라 AM, FM, 지리정보시스템 등을 지리정보와 관계된 시스템으로 구분하였는데, 최근 들어서 지리정보시스템의 기능의 확대로, 현재는 이와 같은 구분없이 이를 모두 지리정보시스템이라고 부른다. 구체적인 지리정보시스템의 응용분야는 지도 자동제작에서부터 전기, 통신, 가스 등 시설물관리, 그리고 Geomarketing이라고 부르는 영업응용분야에 이르기까지 매우 다양하다. 이는 지리정보가 현대사회에서 매우 중요한 정보유형임을 의미하기도 한다.

지리정보시스템의 구축계획을 올바르게 세우기 위해서는 지리정보시스템에 대한 정확한 이해가 필요하다. 왜냐하면 지리정보시스템의 구축은 매우 많은 경비와 시간을 요구하는 작업이고 특히, 서울시와 같이 많고 다양한 시설물을 관리하는 경우에는 더욱 더 많은 노력이 요구되기 때문이다. 만일, 잘못된 계획에 의해 지리정보시스템을 구축할 경우 예산의 낭비에 따른 손실은 물론이고 지리정보시스템 응용의 지연에 따른 2차적 손실도 매우 크게 된다. 따라서 시설물에 대한 안전 및 재해관리를 위한 지리정보시스템의 이용에 대한 구체적인 내용에 앞서, 지리정보시스템의 일반적인 구성 및 기능에 대해서 살펴보기로 한다. 지리정보시스템은 크게 다음과 같이 세가지 부분으로 나누어 진다.

- ▶ 데이터베이스
- ▶ 지리정보시스템 엔진
- ▶ 응용모델 및 시스템

여기서 가장 중요하게 다루어야할 부분은 데이터베이스이다. 이것은 지리정보시스템이 제공하는 기능의 진을 결정하는 가장 중요한 요소임과 동시에 지리정보시스템 구축에 필요한 예산중 가장 많은 부분을 차지하기 때문이다. 지리정보시스템의 데이터베이스는 크게 공간데이터베이스와 속성데이터베이스로 구분된다. 공간데이터베이스는 각종 도면을 선산화 또는 데이터베이스화한

것을 말한다. 그리고 속성데이터베이스는 도면에 나타난 각종 객체의 공간적인 정보외의 정보를 의미한다. 예를 들어, 교량의 경우, 교량의 위치, 길이 등의 정보는 공간데이터베이스에 해당하고, 교량의 허용하중, 시공회사 등은 속성정보에 해당한다.

지리정보시스템에서 사용되는 데이터베이스의 특징중 중요한 것 중 하나는 데이터베이스가 종합적이라는 것이다. 일반적으로 지리정보시스템의 적용시 한가지 종류만의 데이터베이스가 요구되는 것이 아니라, 여러 가지의 다양한 데이터베이스가 요구된다. 지리정보시스템의 장점도 바로 이점에서 비롯된다. 즉, 여러가지 데이터를 종합하여 의미있는 분석된 정보를 사용자에게 제공하는 것이다. 우리는 이를 지리정보시스템의 데이터베이스가 다층구조적인 형태를 가지고 있다고 표현한다.

여기서 지리정보시스템이 제공하는 기능의 질을 결정하는 것은 공간데이터베이스의 정확도이다. 예를 들어, 교량의 위치의 정확도가 떨어지면, 이에 관계된 정보의 질이 떨어지고 결과적으로 지리정보시스템이 제공하는 가공된 정보의 질이 떨어지게 된다. 그런데 여기서 의미하는 공간데이터베이스의 정확도는 단순한 위치적 정확도만을 의미하는 것이 아니라, 일관성 및 의미적 정확도도 함께 포함한다.⁷⁾ 데이터베이스의 일관성 및 의미적 정확도는 공간데이터베이스에만 해당되는 것이 아니라, 속성데이터베이스에도 해당된다. 이것은 앞서 언급한 지리정보시스템의 데이터베이스가 종합적이라는 사실에서 기인한다. 즉, 여러 종류의 데이터가 통합되어 지리정보시스템을 구성하게 되는데, 만일 각각의 데이터들이 서로 불일치하게 되면, 사용자는 정확한 정보를 기대하기 어렵게 된다. 데이터베이스의 정확성에 영향을 미치는 요소에 대해서는 다음장에서 살펴보기로 한다.

지리정보시스템의 두번째 구성요소인 지리정보시스템 엔진은 일반적으로 데이터베이스관리시스템과 각종 분석도구로 나누어지는데, 이들이 제공하는 기능은 각 지리정보시스템마다 약간씩 다르다. 따라서 올바른 지리정보시스템 엔진을 선택하기 위해서는 응용분야가 요구하는 기능적 사양을 잘 분석하여 이를 최적으로 만족하는 상용화된 지리정보시스템엔진을 선택해야한다. 여기서 한가지 주의해야할 것은 응용분야의 요구사항이 계속 변화할 가능성이 존재하느냐는 것이다. 만일, 요구사항의 변화가능성이 매우 클 경우, 이를 충분히 고려하여 지리정보시스템 엔진을 선택하여야 한다. 즉, 현재 직접 이용되지는 않지만 앞으로 이용될 기능에 대해 고려해야함은 물론 새로운 기능의 첨가가 용이하도록 개발환경이 좋은 지리정보시스템 엔진을 선택하는 것이 바람직하다.

세번째로 응용모델 및 응용소프트웨어는 실제 응용분야를 위해 개발된 지리정보시스템의 구성요소이다. 이것은 지리정보시스템의 응용분야에 따라 달리 구성된다. 따라서 본 논문에서는 다양한 응용모델 및 응용소프트웨어에 관한 고찰은 생략하고, 서울시 또는 도시지역의 시설물 안전관리 및 재해관리에 대해 초점을 맞추어 다음에서 살펴보기로 한다.

2) 시설물관리를 위한 지리정보시스템의 응용분야

앞절에서는 지리정보시스템의 응용모델 및 소프트웨어를 제외한 기본적 구성요소에 대해서 살펴봤다. 본 절에서는 서울시 시설물의 안전 및 재해관리라는 구체적인 응용분야를 중심으로

7) 보통 '위치적 정확도'를 '기하학적인 정확도'라고 하고, '공간데이터베이스의 의미적 정확도'를 '위상적 정확도'라고 한다.

지리정보시스템을 구축하는데 고려해야할 점에 대해서 살펴보겠다.

시설물의 안전 및 재해관리를 위한 지리정보시스템의 구축하는데는 먼저 응용분야가 무엇인가를 알아내는 것이 필요하다. 구체적인 응용분야는 관리하고자하는 대상 시설물이 무엇이냐에 따라 구분될 수 있다. 이를 나열하면 다음과 같다.

- ▶ 전력 배선 시설물 관리
- ▶ 통신 배선 시설물 관리
- ▶ 가스 및 송유관 시설물 관리
- ▶ 상하수도관 관리
- ▶ 천도, 지하철, 도로망 관리
- ▶ 화학공장 등의 위험시설물 관리
- ▶ 소방정보 관리
- ▶ 경찰서, 병원 등의 기타 주요시설물 및 기관정보 관리

위의 적용분야를 다시 분류하면, 첫째 재해를 불러일으킬 수 있는 시설물들의 안전관리를 위한 응용분야와 두번째로 재해발생시 피해를 최소로 하는데 필요한 재해대책 분야로 나눌 수 있다. 시설물의 안전관리를 위한 분야는 전력, 통신 배선 및, 가스, 송유관, 그리고 화학공장 등 위험시설물들의 관리 등이다. 이들 안전관리를 위한 응용분야의 경우 지리정보시스템이 제공하는 기능은 다음과 같다.

- ▶ 각각 시설물의 정확한 위치 파악
- ▶ 현재 상태의 감시
- ▶ 사고발생시 재해의 영향지역 또는 오염지역의 예상
- ▶ 전기 및 통신의 차단지역의 예상
- ▶ 각종 안전관리를 위한 시설물의 자료유지 등의 기능

이 경우, 지리정보시스템은 원격감시시스템(SCADA)와 결합되어 사용되는 것이 더욱 효과적이다. 원격감시시스템은 각 시설물의 이상여부를 중앙에 알려주어 적절한 조치를 취할 수 있도록 하여준다. 그런데 원격감시시스템의 단점은 이상시설물들의 정확한 위치정보가 없기 때문에 이상 발생시 대처기능에 많은 제한이 있다. 만일 지리정보시스템과 결합되어 사용될 경우, 이상 발생 시설물의 위치를 정확하게 찾아낼 수 있고 이 정보는 다른 조치에 많은 도움을 줄 수 있다.

두번째로 재해대책을 위해 응용되는 분야는 주로 재해가 발생하였을 때 대책을 수립하기위한 것으로, 대책 수립을 위해 1차적으로 필요한 정보를 제공하여 주는 기능을 지리정보시스템이 제공한다. 이를 정리하면 다음과 같다.

- ▶ 소방대 등 대책요원 및 기구가 접근할 수 있는 경로를 분석
- ▶ 가장 가까운 의료시설, 경찰서의 분석
- ▶ 재해의 영향권에 들어가는 지역의 분석
- ▶ 전력, 통신, 교통 차단지역의 분석

- ▶ 오염지역의 분석
- ▶ 재해 또는 오염지역의 주민 대피경로 분석
- ▶ 재해의 영향권에 있는 주요 시설물의 검색기능

사실 위의 기능들은 많은 경우 서로 긴밀하게 연결되어 있다. 예를 들어, 재해에 의한 교통차단지역의 분석은 소방서의 접근경로 및 주민의 대피경로분석과도 연관되어 있다. 따라서 서로 분리된 시스템이 아니라 통합된 또는 연결되어 있는 시스템을 통해서 위의 기능을 효과적으로 지원받을 수 있다. 이는 앞서 언급한 대로 지리정보시스템의 기본적 성격과도 부합되는 것이다. 즉, 지리정보시스템의 데이터베이스는 종합적이라는 것이다. 다양한 데이터베이스를 함께 관리하고 분석함으로써 보다 다양한 기능을 제공할 수 있다는 것이다. 그러면 3)에서 위와 같은 응용분야를 위해 필요한 데이터베이스가 무엇인지에 대하여 알아보기로 한다.

3) 시설물의 안전, 재해관리를 위한 데이터베이스

앞절에서 살펴본 안전 및 재해관리를 위한 지리정보시스템을 구축하는데 가장 중요한 것은 데이터베이스의 구축이다. 데이터베이스는 많은 경우 지리정보시스템 구축의 대부분의 경비와 시간을 소모한다. 또한 1)에서 살펴본대로 지리정보시스템의 주요기능을 결정하는 것은 데이터베이스의 정확성이다. 그러면 시설물의 안전 및 재해관리를 위해 필요한 데이터베이스는 다음과 같다.

- ▶ 전기 배선 및 시설도
- ▶ 통신 배선 및 시설도
- ▶ 가스 및 송유관도
- ▶ 철도, 지하철, 도로 등의 교통망도
- ▶ 상하수도 시설도
- ▶ 위험시설을 가지고 있는 기관의 도면
- ▶ 지적도
- ▶ 지형도
- ▶ 각종 주세도 및 통계도
- ▶ 소방서, 경찰서, 병원 등이 나타난 도면

위에 나열한 종류의 데이터베이스외에 이와 관계된 각종 속성자료도 함께 필요하다. 예를 들어, 각 소방서의 장비나 지원능력, 병원의 규모 등이 이와 같은 속성자료에 포함된다.

3. 문제점 및 해결방향

앞장에서 기술한 용도의 지리정보시스템을 구성하기 위해서는 몇가지 중요한 문제가 선결되어

져야 한다. 이 문제는 다음과 같이 크게 두가지로 나누어진다.

- ▶ 데이터베이스구축 및 관리
- ▶ 지리정보시스템 운영체계

물론 이외에도 많은 문제가 존재한다. 그러나 위의 두가지 문제가 그외의 문제에 비해 상대적으로 매우 중요하다. 또한 나머지의 문제도 결국은 위의 문제로 귀결되는 경우가 대부분이다. 따라서 시설물 안전 및 재해관리를 위한 지리정보시스템 구축의 핵심적인 두가지 문제와 이에 대한 해결방향에 대해서 각각 살펴보기로 한다.

1) 데이터베이스의 구축 및 관리

지리정보시스템의 데이터베이스는 앞에서 살펴본 바와 같이 매우 다양하다는 특성을 가지고 있다. 이는 여러 기관이 각각의 데이터베이스를 서로 독립적으로 관리하였기 때문이다. 경우에 따라서는 이미 서로 다른 용도로 지리정보시스템을 구축하여 운영하고 있다. 이와 같은 현상은 데이터베이스의 이질성이라는 심각한 문제를 야기시킨다. 예를 들어, 현재 한국전력공사에서는 지적도를 기본도로 하여 전력배전에 관계된 각종 시설도를 작성하였다. 그러나 한국통신공사는 반대로 지형도를 중심으로 하는 기본도를 이용하여 통신에 관계된 각종 시설도를 구축하여 이미 수치화를 거의 마친 상태이다. 이때 두 기관에서 독립적으로 작성된 두가지 데이터베이스는 많은 이질성을 나타내고 있다. 이 이질성이 직접적으로 문제를 발생시키는 것은 두가지 데이터베이스가 서로 일치하지 않기 때문이다.

이와 같은 문제는 위의 예에서 뿐 아니라, 다른 모든 기관에서 작성된 데이터베이스의 통합시 발생되리라 예상된다. 따라서 3)절에서 제시된 각종 데이터베이스를 통합하여 지리정보시스템을 구축할 때, 이와 같은 이질성으로 인한 불일치 문제는 반드시 해결되어야 한다. 더우기, 현재 진행중인 국가기본 지형도의 수치화 작업은 지금까지 작성된 다른 지도와의 통합을 전제로 하고 있다. 따라서 이 데이터베이스의 불일치문제는 반드시 해결되어야 할 문제로 지적될 수 있다.

데이터베이스의 이질성문제는 여러가지 각도에서 해결을 시도해야 한다. 데이터베이스의 이질성은 두가지 종류로 구분된다. 첫번째의 이질성은 데이터베이스 형식의 이질성이다. 예를 들어, 두가지 수치화된 도면 데이터베이스의 형식이 서로 다르다는 것이다. 이 경우 가능한 해결방법은 여러 데이터베이스의 표준형식을 정하는 것이다. 현재 수치지도의 표준형식은 국가지리정보시스템 구축 계획의 일환으로 진행되고 있다. 따라서 이 계획의 결과로 제시될 수치지도의 표준형식은 데이터베이스의 형식적 이질성의 문제에 대한 하나의 해결책이 될 수 있다.

데이터베이스의 두번째 종류의 이질성은 의미적 이질성이다. 비록 두가지의 데이터베이스가 형식적으로 일치한다고 하여도 실제로 그 데이터베이스가 가지고 있는 내용이 서로 불일치한다면, 결국 통합되는 데이터베이스의 내용도 부정확할 수 밖에 없다. 이 의미적 불일치에 대해서는 일반적 해결방법이 존재하지 않는다.

다만 수치지도를 위한 데이터베이스의 특수한 경우에 한하여 해결방법이 제시될 수 있다. 그것은 두 도면 데이터베이스 위치정보의 불일치문제이다. 예를 들어 지적도와 지형도의 불일치문제가 그것이다. 지형도와 지적도는 구축하는 관점이 달라 서로 많은 부분에서 불일치한다. 따라서 두가지 종류의 데이터베이스를 통합하기 위해서는 이 불일치를 일으키는 위치오차를 보정하는 것이 필요하다. 그러나 이 오차를 수동적인 방식으로 교정한다는 것은 데이터베이스를 처음부터 다시 구축하는 것 만큼이나 많은 경비와 시간이 소모된다. 이것을 자동적으로 또는 반자동적으로 보정하는 방법이 가능한데 그방법을 Rubber-Sheeting이라고 부른다. 즉, 예를 들어, 지적도의 오차를 보정하여 지형도와 통합하려고 할 경우, 이 Rubber-Sheeting의 방법을 이용하면 응용분야의 특성에 따라 위치정보의 불일치문제의 해결이 상당부분 가능하다.

데이터베이스에 관계된 두번째 문제는 데이터베이스의 관리의 문제이다. 지리정보시스템의 데이터베이스는 계속 변한다는 속성을 가지고 있다. 따라서 항상 최신의 자료를 가지고 있지 않다면 지리정보시스템이 제공하는 기능은 심각한 결함을 가지게 된다. 예를 들어, 그릇된 정보에 의한 재해관리는 오히려 피해를 늘일 수 있기 때문이다. 데이터베이스를 올바르게 관리하는 체계를 세우지 못하면 지금까지 많은 종류의 데이터베이스가 그러하였듯이 데이터베이스로서의 기능을 상실하게 된다.

데이터베이스관리의 문제를 해결하기 위해서는 지리정보시스템을 이용하는 여러 업무체계가 데이터베이스관리체계와 결합되어야만 한다. 가장 바람직한 데이터베이스의 관리체계는 데이터베이스의 변경을 유발하는 기관에서 데이터베이스의 변경을 관리한다는 것이다. 예를 들어, 건설교통부에서 새로운 도로를 건설하였을 경우, 도로망정보에 관한 데이터베이스의 변경을 유발한 기관은 건설교통부가 되므로 변경된 내용을 데이터베이스에 반영하는 책임까지 맡는다.

그러나 이와 같은 접근방법이 가능하려면 두가지 기술적인 문제가 선결되어야 한다. 먼저, 모든 시설물이나 도로등의 설계 및 시공을 위한 지리정보시스템이 제공되어야 한다는 것이다. 즉, 공사를 위한 설계와 시공단계에서 지리정보시스템을 이용하면 별도의 변경사항의 입력이 불필요하기 때문이다. 만일 그렇지 못하다면 설계, 시공과 데이터베이스의 변경은 서로 별개의 작업이 되어, 중복되는 작업으로 인하여 경비 및 인력 시간이 손실되고 결국은 데이터베이스의 관리에 실패하게 된다.

두번째로 해결되어야 할 문제는 지리정보시스템의 분산화이다. 각 데이터베이스의 관리가 적절한 기관에서 독립적으로 이루어지려면 각 데이터베이스가 그 기관들에게로 분산되어있어야 한다. 만일, 데이터베이스를 집중적으로 관리하면 데이터베이스의 변경을 유발하는 기관에서 이를 수정하는데에는 많은 불편이 따르고, 그 기관 고유의 업무특성을 반영할 수 없어 데이터베이스의 관리가 어려워진다.

데이터베이스의 관리문제와 더불어 마지막으로 지적될 수 있는 문제는 데이터베이스의 정확한 구축이라는 것이다. 현재, 수치지도를 위한 데이터베이스는 내부분의 경우 영세성을 띠고 있는

업체에서 이루어지고 있다. 따라서 수치지도제작의 기술이 아직은 많이 낙후되어 있고 제작지침이 통일되어 있지 않다. 이것은 결국은 정확하지 않은 수치지도 데이터베이스를 구축하게 되는 문제를 야기시킬 수 있다.

이 문제는 정부가 수치지도제작업체에게 통일된 작업지침을 정하여 시행될 수 있도록하고 작성된 수치지도의 검수를 강화하는 방법으로 해결될 수 있다. 물론 수치지도작성의 환경을 보다 자동화하여 반생가능한 실수나 오차를 최소한 줄이는 것도 중요한 해결방법중의 하나이다.

2) 지리정보시스템의 운영

데이터베이스의 관리문제와 더불어 지적될 수 있는 또다른 문제점은 지리정보시스템의 운영에 관한 것이다. 지난 대구 지하철 가스폭발사고의 경우 이미 대구시가 지리정보시스템을 구축하였음에도 불구하고 이를 적절히 이용하지 못하여 많은 인명피해를 초래하였다. 결국, 지리정보시스템은 시스템의 구축과 더불어 효과적인 활용이 더욱 중요하다고 할 수 있다.

지리정보시스템 운영의 구체적인 문제점을 지적하면 첫번째로 사용자들의 층이 매우 한정되어 있다는 것이다. 이 것은 부분적으로 지리정보시스템의 사용자 대화방식이 너무 복잡하여 사용자들이 쉽게 접근하지 못한다는 점에 이유가 있으나, 근본적으로는 사용자들이 새로운 기술에 대해 매우 보수적이라는 것이다. 사용자층이 제한되어 있을 경우 지리정보시스템에 대한 인식은 제한될 수 밖에 없고, 결국 지리정보시스템의 효과적인 운영은 기대하기 힘들게 된다. 이 문제는 결국 지속적인 교육을 통해서 이루어질 수 밖에 없다. 이 문제에 대한 또 다른 해결방법은 지금까지 잘 사용되어오던 다른 응용소프트웨어와 결합하는 것이다. 즉, 지리정보시스템을 하나의 독립적인 시스템으로 사용자에게 제시하는 것이 아니라, 지금까지 이용되어오던 시스템의 기능적 확장이라는 방식으로 사용자에게 제공하게 되면 비교적 부담감없이 사용자가 접근할 수있게 된다.

지리정보시스템의 운영에 관계된 두번째 문제는 기존시스템과의 연계에 관계된 것이다. 즉, 지리정보시스템은 많은 종류의 데이터베이스를 사용하고 있는데, 이들 데이터베이스는 지금까지 사용되고 있던 다른 종류의 시스템에서 관리되는 경우가 대부분이다. 따라서 기존 시스템과의 효과적인 결합이 없이는 지리정보시스템의 적용이 실패하게 될 가능성이 크다.

4. 결 론

본 논문에서 우리는 서울시 시설물의 안전 및 제해관리에 대하여 알아보았다. 안전 및 제해관리를 위해 시설물에 지리정보시스템이 응용될 수 있는 분야에 대해서 살펴보았고, 시스템의 구축시 가장 중요하게 고려되어야 할 점에 대하여 조사하였다. 지리정보시스템의 기능의 질을 좌우하는 가장 중요한 요소는 결국 데이터베이스인 것을 확인하였다. 이와 더불어 시스템의 구축시 문제가 되는 점도 역시 데이터베이스의 구축 및 관리라고 할 수 있다. 또한 지리정보시스템의

운영을 위한 여러 체계도 지리정보시스템을 시설물관리에 효과적으로 이용할 수 있게 하는 중요한 요인임을 살펴보았다.

앞에서 살펴본 것은 상당히 일반적인 고찰이었다. 즉, 지리정보시스템의 적용시 일반적으로 문제가 되는 면을 시설물 관리라는 특수한 분야에 적용하여 본 것이다. 그러나 실제 시스템의 구축시 예상하지 못하는 많은 문제가 잠재되어 있다. 이런 문제를 가시화시키는데 가장 효과적인 방법은 Pilot System의 구축이다. 즉, 가장 전형적인 지역과 응용분야를 선택하여 시험적으로 지리정보시스템을 시설물 안전 및 재해관리에 응용하여 보는 것이다. 이를 통해 보다 구체적인 문제와 이에 대한 해결방안에 도출될 수 있을 것이다.

< 참고문헌 >

- 1) 서울시정개발연구원, 1993, "서울시 지리정보시스템 구축에 관한 연구 (I), (II)", 시정연구-93-R-25.
- 2) 내무부, 한국전산원, "종합 토지정보시스템 구축사업추진", NCA IV-RER-9434.
- 3) 세일정보통신, "한국전력의 지리정보시스템 구축 최적방안 수립", 한국전력, 1995.
- 4) Randall K. Johnson, "Integrating GIS with Emergency Management", Proc. URISA, 1994.

IV. 토론녹취록

일 시 : 1995년 9월 28일(목요일) 10:00-12:00

장 소 : 서울시정개발연구원 4층 회의실

정 리 : 백신희(도시경영연구부 위촉연구원)

1. 삼풍백화점 붕괴와 위기관리 - 문제점과 교훈을 중심으로 : 김명현과장 발표

평소 존경하는 정세욱 원장님께 감사드리고, 아울러 도시안전에 많은 관심을 가지고 계신 여러분께 감사드립니다. 저는 서울 소방본부 구조과장으로 있는 김명현입니다. 삼풍백화점 붕괴사 33일 동안의 구조활동경험과 교훈을 말씀드리겠습니다. 먼저, 내용을 말씀드리기 전에 20분간 그 당시 상황을 비디오로 보여드리겠습니다.

- 비디오 방영 -

화면상태가 상당히 나빠서 죄송합니다. 지금 보신 바와 같이 삼풍백화점 붕괴는 사고 하루 전에 예고되었던 것입니다. 오전 9시 5층 바닥에 균열이 나타났고, 철근이 드러났습니다. 16시경 진동 가스 배관이 29일 17시 55분 약 1초만에 지하 4층 지상 5층이 붕괴되었습니다. 붕괴원인으로는 냉각탑을 전면으로 이동하였고, 5층을 놀이공원으로 추가 조성하여 하중을 가중시켰고, 유리 5층 지붕을 콘크리트 슬라브로 마감하였기 때문입니다. 이 사고로 인한 인명피해는 총 1,467명으로, 사망 458명(실종자를 사망자로 간주할 때 543명)이었습니다. 6.25 사건 이래 가장 큰 대형사고였습니다. 걸프전은 346명의 사망자를 배출하였습니다. 성수대교 붕괴, 아현동 가스폭발사고, 대구지하철 가스폭발사고 등 많은 사고가 있었지만, 이번 사고는 가장 많은 사상자를 낸 사고였습니다. 이번 사고가 다른 사고와 다른 점은 인명구조, 사체 발굴작업은 33일간 계속되었고 인명구조에 상당히 애로가 많았습니다. 남은 A동이 또 무너지지 않을까 소동이었고, 대풍 폐이의 영향으로 붕괴우려도 많았습니다. 약취와 피부병이 매우 심하였습니다.

초기 현장상황은 아비규환이었습니다. 백화점 전면도로 상황은 600여명이 텅굴고 있었습니다. 마침 퇴근시간대로 차량이 혼잡상태여서 구조·구난장비의 진입이 매우 어려웠습니다. 소방차와 응급차가 도착하기 전에 민간 차량으로 병원으로 후송한 환자가 300여 명이었습니다. 지하층에 있는 생존자의 구조작업에는 상당한 고통이 따랐습니다. 6월 30일 지하층의 임혜자씨와 4명, 7월 1일 환경미화원 24명이 구조(이 미화원은 그 당시 탈출했던 동료 1명의 재보로 정확한 위치를 파악하여 구조작업에 결정적인 도움이 되었다)되었습니다. 사고 4일째 중장비가 투입되었습니다. 11일째 최명석씨, 17일째 유지환양, 19일째 박승현씨가 구출됨으로써, 생존자 모두를 구했습니다. 현장의 사상자를 모두 구조하게 된 것이죠. 이 사고에 대해 소방에서 보는 문제점은 크게 7가지로 느낍니다.

방송으로도 많이 보도되었지만, 첫번째 문제점은 통합된 지휘체계가 없다는 점입니다. 각 기관 별로 무선통신망 체계도 구축되지 않았고, 인명구조를 지휘하는 소방에서도 전문 인력의 인솔없이 별도 운영하여 상당한 차질을 빚었습니다. 기관별로 별도 지휘관이 인명구조에 주력하였습니다. 7월 18일 재난관리법이 제정되어 시장이 긴급복구 본부장으로 되었지만, 실제 지휘할 상황은 아니었고, 현장지휘권을 가진 소방본부장은 직급이 2급이고 동원되는 경찰서장(1급), 소방관련 육군중장(1급), 안전관리본부장(1급), 소방본부장(2급)이 직급이 높아서 실제적인 지휘력을 가지기에는 문제점이 많았습니다.

다음으로는 현장에 대한 차량의 진입과 통제 문제입니다. 현장진입 소방차와 구급차의 진입이 매우 어려웠고 인근 시민이 물려들어 안전사고에 문제가 컸고 구조작업이 어려웠습니다. 경찰 병력을 투입하여 폴리스 라인이 형성되고서야 현장이 정비되었다. 따라서 긴급차량의 긴급출동선이 설치되어야 할 것 같습니다.

세번째로 구조·구난장비의 부족입니다. 장비에 적용하는 구조·구난기관이 이를 처리해야 될 줄로 압니다. 17개소 중 11개 소방서에만 소방차가 있습니다. 아직도 현대적인 장비는 부족한 실정입니다. 생존자탐지기, 산소절단기, 전기드릴 등이 없습니다. 현재 보유장비는 25종 정도입니다. 단순교통사고 처리능력 정도 되는 수준입니다. 중장비가 없더라도 중장비동원이 가능한 각 기관간의 공조체제를 유지하는 것이 필요합니다. 내년부터 기초자치단체장부터 취단장비 확보를 위한 조치 강구해야 합니다.

네번째는 자원봉사자 관리문제인데 관리기관이 없습니다. 자원봉사자는 긴급구조를 할 수 있어야 하며, 각 의료기관은 전문가능력별로 자원봉사자를 사전에 파악, 관리하는 기능을 갖추어야 합니다. 자원봉사자의 신분미확인으로 인해 인명구조작업 현장에서 도색자도 생겼습니다. 각 기관별로 자원봉사자에 대한 관리·지휘체제를 갖추어야 합니다.

다섯째는 현장 응급의료체제를 구축해야 합니다. 현장에 전문의가 도착한 지 3시간 이후에야 현장에서 응급처치가 있었다. 실제, 대형사고에서는 조동조치가 중요하므로 현장응급의료소 설치가 필요하다.

여섯째는 언론과열정쟁 문제입니다. 각 언론사마다 취재경쟁을 벌여 생존자 확인, 구조에 지장이 많았습니다. 미국 오를라호마 사건 때는 취재 풀을 정하여 대표언론사가 돌아가면서 순서대로 취재했습니다. 공동취재반을 구성하고 현장취재를 위해서는 지정된 시간에만 현장에 들어갈 수 있도록 하는 취재의 선진화가 필요합니다.

마지막으로, 현장상황 파악후, 정확한 수사를 해야 합니다. 관련법에 의한 선계도면 확인과 현장탈출자의 제보가 필요합니다. 지하환경미화원 구출은 현장탈출자의 제보 덕분이었습니다. 점성가, 예언가들이 매일 같이 현장에 나타나 생존자가 있는 위치와 지점을 정하여 구조작업에 지장을 초래했습니다. 이러한 정보는 거의 신빙성이 없었고, 가장 정확한 것은 관계자들의 제보였습니다.

이런 악조건에서 저희 소방본부는 콘크리트 3만 4천톤 제거 작업을 33일 동안 진행하면서 많은 고생을 했던 것도 사실입니다. 가족으로부터의 항의를 받으면서, 백화점 붕괴, 대풍, 지진 등의 악조건에서도 최선을 다했다고 자부합니다. 모쪼록 저희 소방본부가 다른 시민들의 안전을 위하여 제1의 기관으로 발전할 수 있는 기회를 주시기를 부탁드립니다.

2. 서울시 응급구명체계 - 안무업(한림대학병원 응급의학과장) 발표

(원고를 중심으로 강의)

3. GIS시스템 구축 - 이기준(부산대)

(원고를 중심으로 강의)

4. 토론 녹취

신혜경 : 우선 현장에서 33일간 구조작업에 수고하신 본부에 대해서 무어라 위로의 말씀을 드려야 할지 모르겠습니다. 지적하신 문제점들에 전적으로 동감하면서, 성수대교 붕괴사건, 아현동 가스폭발사고, 대구지하철 가스폭발사건 등에서 한결같이 재현되는 문제점으로는 일원화된 구조·구난체계가 없다는 점입니다. 그렇게 재난을 거처오면서도 전혀 일원화된 체계가 정비되지 않았다는 겁니다. 특히 이번 삼풍사고는 지방자치제가 되면서 중앙정부역할을 어떻게 분담해야 할지에 서로 손발이 안 맞는 점이 노출되었습니다. 지방정부와 중앙정부가 서로 공조해서 구조·구난체계가 되어야 할지-이는 계급이 서로 안 맞아서 문제가 되고, 그런 것보다 협조관, 한 기관이 반드시 있어야 하는 것이라기 보다 어떤 협조가 있어야 한다는 원칙만 있으면 될 것입니다. 1급, 2급의 문제보다 사고발생시 지휘체계가 어떻게 되어야 하는가 하는 점입니다. 민간에서는 어떤 기여를 받을 수 있는냐는 겁니다. 자원봉사원 파악, 제책하고 있는 것을 일시에 하는 것이 아니라 시뮬레이션하여 위계를 만들어 체계를 수립해 나가야 합니다. 단지 페이퍼워크로라도 계획해 보는 것이 중요합니다. 힘내서 계획했으면 합니다.

마지막으로 언론보도의 문제입니다. 민간자원활용에 언론을 충분히 활용할 수 있는 인도 있을 텐데 3분의 2의 인원이 기자, 구경꾼, 도둑이라는 말이 나올 정도였습니다. 오를라호마 사건에서는 결국 정부가 통제를 잘하여 언론을 적절하게 활용한 사례라고 봅니다. 정부가 언론에 대해서도 관리해 주셔야 할 것입니다.

윤명오 : 현장에서 고생하신 점에 대해서 감사드리고 재해능력의 배가를 위해서는 결국 "역량의 산정"입니다. 결국, 상징적으로 하는 얘기일 뿐이며, 정보가 확보되고 다테일하게 연구가 안되었습니다. 이제는 국가와 민간이 서로 일을 나누고 활용할 순서입니다. 민간자원활용에 따른 배상도 있어야 하며 경제논리가 도입되어야 할 것입니다. 절대로 재난에 대한 대응체계는 의지로 되는 일이 아닙니다. 전문성이 있어야 합니다. 기술이 없었기에 일주일에 해결될 일을 오래 끌었습니다. 마치 현대전에서 보병만 가지고 전쟁하는 식이어서 유감이었습니다. 역량을 선별하여 구체적인 액션플랜이 수립되어야 한다고 생각합니다.

김강일 : 간단히 말씀드리서 응급보다 구조작업에 가까웠습니다. 군은 구조에 큰 도움이 되지

않았고, 경찰은 주변 통제에만 투입되었으며 소방의 역할이 상당히 중요하게 부각되었습니다. 응급환자 발생시, 확보가능한 의료기관과 의료진의 파악, 그리고 의료기관과 소방서의 협조체제를 구축하는 것이 보다 중요합니다.

장석준 : 영동세브란스, 강남성심병원, 강남병원 등 여러 병원 사례를 드셨지만, 제가 직접 영동세브란스에서 환자를 치료하면서 느낀 점을 말씀드리자면 환자, 실종자들이 어디로 갔는지를 확인하기 위해 난입하는 보호자들로 인해 진료에 상당한 장애가 초래되었습니다. 초기단계 이동시 환자구출과정에서 이동의 원칙이 전혀 안되어 있습니다. 응급구조사 양성을 말씀하셨는데, 자체적으로 양성하고 있죠. 이동이라든지 구조에 관한 부분이 보완되어야 한다고 생각합니다.

김근섭 : 이기준 교수님의 발표에서 전반적으로 잘 지적하였듯이 GIS는 너무 많은 데이터와 정보를 포괄하고 있고, 변화를 업데이트해야 하는 문제가 있습니다. 제 개인적으로 가진 생각을 말씀드리면, 서울시에서도 80년대 초부터 지하철설비에 대한 정보체계의 필요성이 제기되었습니다. 지하철시설물체계에 대한 담당부서는 지적과에서 토목과로, 다시 전산과로 시대에 따라 이전되었습니다. 지하철시설물은 거의 도로 밑에 있다고 보는데, 개인적으로 도로부서가 담당해야 할 일이라 생각합니다. 아뭏든 GIS를 추진하는 전문적인 기관이 있어야 할 것 입니다. 대구 지하철공사장 가스폭발사고에서도 각 시설물에 대한 지리정보체계를 구축하고 있었지만, 막상 사고시에는 전혀 활용되지 못했습니다. 정보체계의 구축은 크게 두 레벨-네트워크 레벨/프로젝트 레벨-로 나누어 진행해야겠습니다. 네트워크 레벨로는 도로의 가장 기본적인 사항만 데이터베이스로 구축하면 되고 프로젝트 레벨에서는 각 부서별로 필요한 정보를 구체적·세부적으로 구축해야 할 것입니다. 이 자료는 국가 보안상 밀접한 관계를 갖게 됩니다. 보충으로 설명을 드리면, 프로젝트 레벨은 남에게 주지 않고 자기 부서 고유의 것으로 보유하려는 경향도 배제할 수 없습니다. 그리고 업데이트 자료는 실제 정보를 만드는 것보다 중요합니다. 이러한 문제들은 각 기관간 복잡하게 얽혀 있다는 사실입니다. 관은 하나 매설한다고 해도 하수관과 건축과 등 부서와 부서간의 임무가 연결되어 있으므로 지하철시설물관리를 담당하는 전담부서를 신설하여 확실하게 관리하도록 해야 할 것입니다. 획일적인 관리가 필요합니다.

장영희 : 재난에 관한 세분의 발표에서 모두 조직체계가 문제가 되었습니다. 역시 조직체계가 문제가 됩니다. 먼저, GIS에 대한 설명을 드려야 하셨습니다. GIS 정보체계 구축을 위해서는 상당한 준비가 필요합니다. GIS의 구축은 조직개편을 전제로 하는데, 대구 가스폭발사고의 경우처럼 활용되지 못한까봐 우려가 많습니다. GIS에 대한 기대감이 크나 거기에 관한 지식이 너무 부족하고 인내심도 부족하고 해서 제대로 되지 않습니다. GIS의 투자에는 소프트웨어와 하드웨어, 데이터베이스 등에 대한 직접투자와 데이터베이스 구축을 위한 원시자료에 대한 간접투자가 병행되어야 합니다. GIS 체계의 구축사업을 추진하는데에는 애로가 상당히 많습니다. 데이터베이스의 구축을 위해 필요한 도면의 기본 축적이 각기 다르며, 하수관, 상수도, 가스관 등이 각각 다른 축적을 이용한 도면에 있는 실정이고 보면, 독창적으로 관리할 수가 없습니다. 일본은 각각의 관련기관들이 투자하여 개별 법안을 마련 했는데 전문조직이 나서는 경우, 시간의 단축은 물론 능률적으로 구축될 수 있으리라 생각합니다.

제 4 편

바른시정기획을 위한 국제세미나

- I. 서울시의 재해관리경험의 교훈
- II. 고베시의 재건계획과 안전한 도시의 건설
- III. 정치와 건설, 그리고 도시안전문제
- IV. 녹취록 - 안전한 도시
- V. A Safe City : Recommendations

제 4 편 바른시정기획을 위한 국제세미나⁸⁾

서울 : 인간중심의 도시를 향하여

일 시 : 1995년 10월 27일 (금) - 1995. 10. 28.(토) 09:30-16:30

장 소 : 서울 인터콘티넨탈 호텔 2층

주 최 : 서울특별시

주 관 : 서울시정개발연구원

협 조 : 서울시립대학교

제 1 분과 : "A Safe City"

I. 서울시의 재해관리경험의 교훈

김영걸(서울시 도시시설안전관리본부 안전관리실장)

1. 서울과 서울시정

서울은 대한민국의 수도로서 인구규모가 세계 4위의 도시이다. 대한민국 전체인구의 25%인 1,100만의 인구가 서울에 살고 있다. 도시면적은 605.36km²로서 국토면적의 0.6% 정도이다. 지방자치단체로서의 서울시는 서울시장, 서울시의회 등으로 구성되어 있다. 행정체제는 서울시 아래 구청과 동으로 구성되어 있다. 1994년의 서울시 총예산은 8조원 가량이며 일반회계와 특별회계로 나뉘어 있다. 일반회계규모는 3조 4천억원 규모이며, 이중 90.4%는 시세수입으로 충당된다. 특별회계는 4조 6천억원으로 도시개발, 지하철건설, 하수처리시설 등에 투자되고 있다.

2. 서울시의 재해대비

인구가 밀집한 서울시와 같은 대도시의 안전문제는 매우 중요하다. 서울시는 지하철, 건설공사

8) 제 4 편은 1995년 10월 26일에서 28일까지 3일에 걸쳐 이루어진 '바른시정기획을 위한 국제세미나'의 내용이다. 4개의 분과로 나누어져 행해진 이 세미나 중 제1분과 : 안전한 도시에서 다룬 '서울시 재해관리 경험의 교훈', '정지와 건설 그리고 도시 안전문제', '고베시 재건계획과 안전한 도시의 건설'이라는 3개의 발표논문을 싣고 이 분과에서의 발표 및 토의내용을 녹취하여 정리하였다(편집자 주).

장, 교량, 공공 및 노후건물에 대한 안전점검을 실시하고 있다.

풍수해, 공사장, 시설물 안전 등 14개 분야에 대해서 안전대책반을 운영하고 시·구·사업소 등 각 급기관에 방재종합상황실을 24시간 가동하고 있다. 분야별·대상별로 정기적인 안전점검을 통하여 현장 시정사항은 즉각 조치하고, 법령·제도개선이 필요한 사항은 개선책을 강구하는 등 안전관리 체제 운영에 많은 노력을 기울이고 있다.

지하철·도로 등 대형건설 공사장은 안전위주의 공법채택과 중복 안전검사를 실시하고 있다. 교량·고가구조물 등이 10년 이상 경과한 경우에는 전문가와 합동으로 정밀 안전진단을 실시하고, 진단결과에 따라 필요한 보수조치를 하며 이를 위한 예산도 1994년 한 해에만도 3,815억원을 확보하고 있다. 한편 안전관리와 시설물 유지관리를 위한 조직·인력·장비기술도 지속적으로 연구하여 활용하고 있다. 민간의 위험시설물과 생활주변의 취약시설에 대해서는 시민신고를 제도화하여 운영하고 있다. 화재예방을 위해서는 다중이용시설, 가스 등 위험물 제조소 등에 대한 일상점검을 통하여 취약요인을 제거하고 초기진화를 위한 소방장비의 현대화와 구조대, 구급대 등 구급·구조기능을 강화해 나가고 있다. 1998년까지 소방서 4개서, 파출소 20개소 등 소방관서도 중실한 계획이다.

3. 최근 우리나라의 인적·기술적 재해현황

- ▶ 1948년 이래 최악의 인재인 삼풍백화점 붕괴사건(1995년 6월 29일)으로 458명이 사망하고 937명이 부상하였다.
- ▶ 금년 4월 28일 대구 지하철공사장 가스폭발사고로 101명이 사망하고 270명이 부상하였다.
- ▶ 작년 10월 21일 서울 성수대교가 붕괴하여 32명이 사망하였다.
- ▶ 작년 10월 24일 충북 충주호에서 유람선화재로 30여명의 사상자가 발생하였다.
- ▶ 1993년 10월 10일 서해 웨리호가 침몰하여 400명이 사망하거나 실종되었다.
- ▶ 1993년 6월 26일 아시아나 항공기 추락사고로 110의 사상자가 발생하였다.
- ▶ 1993년 3월 28일 무궁화열차가 탈선하여 78명이 사망하고 163명이 부상 당하였다.
- ▶ 1971년 12월 25일 서울 대연각 호텔 화재로 175명이 사망하고 87명의 부상자가 발생하였다.
- ▶ 1993년 4월, 충남 논산의 한 정신병원에서 발생한 화재로 34명이 사망.
- ▶ 1970년 4월, 서울 와우아파트 붕괴로 33명 사망.
- ▶ 1993년 1월, 청주 상가주택 붕괴로 28명 사망.
- ▶ 1994년 12월 12일, 서울 아현동 도시가스 폭발로 12명 사망.

1) 삼풍백화점 붕괴사건

5층의 호화스런 삼풍백화점이 건물 양측의 벽체만 남긴채 무너져 내렸다. 458명이 사망하고 937명이 부상하였다. 백화점내 556개의 점포가 있었으며, 700명의 직원이 있었다. 건국이래 최대의 인재라는 오명을 쓴 이 붕괴사건의 주요 희생자는 백화점 직원과 고객이었다. 백화점 경영

진은 붕괴의 조짐이 있었음에도 불구하고 안전조치를 취하지 않았다고 기소되었다. 붕괴 몇시간 전에 5층 천정에 균열이 발생하였으므로 그 때에 조치만 취했다더라면 사고를 예방할 수 있었을 것이다. 직원들이 균열이 발생한 사실을 백화점 경영진에 보고했지만, 경영진들은 아무런 조치도 취하지 않았다. 부실히 붕괴를 초래한 것이다.

2) 대구 지하철 공사장 도시가스 폭발사고

금년 4월 28일 대구시의 한 지하철공사장에 도시가스가 폭발하였다. 불꽃이 하늘로 치솟았으며, 인근에 있던 60여채의 건물을 파괴하였다. 4대의 버스를 포함한 80여대의 차량이 20m아래 지하철 공사장 바닥으로 추락하였으며, 100여명 정도가 사망하였다. 폭발의 원인은 공사현장 부근의 도시가스관에서 새어 나온 도시가스로 밝혀 졌다. 공사장의 작업인부들은 폭발 20분전에 심한 가스냄새가 난다고 신고하였지만 아무런 조치도 취해지지 않았다. 폭발로 지하철의 복공판 등이 400m까지 날아 갔으며, 4km 반경내에 있는 주택의 유리창이 파손되었다. 대구지하철은 전체 공사물량의 75%정도가 진행되었으며, 우리나라 세번째 도시 대구의 첫번째 지하철이다.

3) 성수대교 붕괴사건

1994년 10월 21일 서울 성수대교 붕괴로 32명이 사망하였다. 1,162m에 이르는 성수대교는 서울의 강남과 강북을 잇는 서울에서도 매우 분비는 교량중 하나였다. 성수대교는 1979년 10월 동아건설에 의해 완공되었다. 적재통과하중은 18ton에 불과했지만 이 규정은 별로 지켜지지 않았다. 이 사건으로 사람들은 한강다리들에 대한 관리소홀을 들어 서울시를 비난했었다.

4. 최근 재난의 교훈

성수대교 붕괴전까지 서울시는 기존 시설물의 유지관리와 보수에 적극적이지 못한 편이었다. 그러나 최근 수차례의 대형 인재의 아픈 기억은 오래동안 기억될 것이고 이런 슬픈 교훈을 통해 우리 사회는 값비싼 대가를 치른 것이다. 많은 대형 재난의 발생원인은 유사하다. 바로 안전에 대한 무관심과 부지절한 안전관리기준이다. 이러한 일련의 재난에 대한 대응으로 최근 내무부에서 재난관리법을 제정·공포하였으며, 서울시는 다음과 같은 정책을 입안·시행하고 있다.

1) 방재정보수집능력의 강화·향상

대형재난이 발생할 경우, 통신 등을 확보하는 일이 필요하다. 이를 위해 서울시는 도시방재상황실 기능을 확충하고 재해관련 정보를 수집하고 있다.

2) 안전점검

서울시는 도시시설안전관리본부를 발족, 공공시설물과 다중이용시설물에 대한 정기적인 안전점

검을 시행하고 있다. 민간부분이 소유한 일정 규모 이상의 시설물에 대해서도 안전점검을 시행하고 있다.

3) 안전관리체계의 개선

시설물의 유지관리와 운영에 서울시는 안전관리체계를 도입하고 있다. 안전관리체계는 안전점검 기준, 운영, 시공, 설계 등을 일체화하여 안전을 점검한다는 개념이다. 현재 지하철을 대상으로 안전관리체계 개선에 대한 연구가 이루어지고 있다.

4) 연구개발

대형재난에 대비하기 위해 서울시는 서울시립대학교에 도시방재연구센터를 건립할 계획이다. 이 센터에서는 자연재해의 예측과 조사, 방재기술, 안전관리체계, 재해예방기술 등을 중점적으로 연구할 것이다.

5) 공공시설 또는 다중이용 시설물에 대한 배상책임보험 도입

재해를 입은 시설물 소유자를 돕기 위해 서울시는 배상책임보험을 도입할 계획이지만 아직 민간보험회사의 보험상품개발이 활발한 것은 아니다.

6) 자원봉사자와 적십자사 활용

일련의 재난수습과정중 자원봉사자 활용상의 문제점을 보완하기 위해 서울시는 자원봉사자를 기능별로 사전에 모집한 계획이다.

II. 고베시의 재건계획과 안전한 도시의 건설

오타 토시카즈 (일본 고베시 지진재건본부 계획과장)

1. 지진피해의 범위

1995년 1월 17일 새벽, 한신지방을 강타한 대지진은 일본의 도시지역에서 직접 발생한 최초의 지진이었다.

일본 지진청은 먼저 일본 지진계로 강도 6이었다고 발표를 하였으나 나중에 지진의 피해 정도로는 “극심한 충격”(severe shock)에 해당되는 지진계 7의 강도로 몇몇 지방을 강타하였다고 수정하여 발표하였다. 고베시에서 “극심한 충격”을 받은 지역은 동부지역인 히가시나다구에서 서부 지역 사무구에 이르기까지 반경 20km에 달한다. 피해가 매우 심했던 지역의 면적은 도시지역의 13%에 이르는 7,000ha로써 고베시 전체 인구의 약 50%에 해당하는 750,000명이 거주하고 있다. 대지진으로 말미암아 고베시에서만 4,319명의 귀중한 생명을 앗아갔으며, 약 10만 채의 가옥이 전파되거나 반파, 전소되었다. 지진이 진정된 후 임시보호소에 수용된 재해민만도 23만명에 달했다.

지진과 동시에 시내 도처에서는 54건의 화재가 발생하였는데, 설상가상으로 수도물 공급마저 끊겨 불을 끄기 위한 노력도 여의치 않게 되었다. 그 결과 약 64ha에 이르는 도시지역이 화염으로 휩싸여 소실되었다.

또한 지진으로 인하여 전기와 전화, 도시가스, 그리고 수도물 등과 같은 불요불급한 도시공공서비스의 공급도 단절되었다. 전기와 전화의 개통은 상대적으로 빠른 시간에 복구되었다고는 하지만, 수도와 도시가스가 정상적으로 공급되기까지는 3개월 이상의 시일이 소요되었다. 전화선의 경우 다소 빠르게 복구되긴 하였지만 통화량의 폭증으로 인해 통신하는 데에는 어려움이 따랐다. 고베시내의 철도운행이 완전히 중단되었고, 특히 고가선로(elevated track)는 광범위한 피해를 입었다. 그러나 막대한 피해에도 불구하고 최선의 복구노력 덕분에 모든 철도 노선은 8월 하순 이전에 정상운행을 재개하였다.

대부분 터널로 연결된 “산로쿠 우회도로”를 제외하고는 고속도로도 완전히 폐쇄되었다. 시내 곳곳의 고가도로가 파괴되거나 교량의 대들보가 붕괴되었다. 피해를 입은 도로의 복구에 모든 노력을 경주한다고 하더라도 모든 것이 정상화 되찾기까지는 앞으로도 최소한 12개월의 시간이 소요되리라 예상하고 있다.

고베항은 일본 전체 컨테이너 교통량의 30% 이상을 취급하는 일본에서 가장 큰 항구인데, 이곳 역시 심각한 피해를 입었다. 지진 피해는 일본 경제 전반에 걸쳐 영향을 끼치기 때문에, 현재 고베항을 2년 이내에 완전히 복구하기 위해 임시재건과 완전재건계획에 따른 복구사업이 진행되고 있다. 이 계획을 추진한 결과 현재는 약 80척의 선박이 정박할 수 있으며 완전히 복구되면 170척의 정박이 가능해 진다. 화물선작업 또한 연중 365일 내내 진행되고 있기 때문에 부두용량의 약 70% 정도는 복구된 상태다.

고베시와 인근지역의 기관산업이던 맥주 양조업과 신발 제조업도 심각한 피해를 입었다. 시장

과 상가들 역시 심한 피해를 당했다. 도시내 사무실건물 또한 예외는 아니었으며, 수많은 시민들은 직장을 잃었다. 이미 지진으로 인해 엄청난 재산적 손실을 초래되었지만, 재건과정에서의 지연때문에 시민의 생명이 위협받고 지역경제는 악화되고 있다.

2. 재건계획의 입안

고베 도시정부는 지진이 발생하자 곧바로 재해대책본부(Earthquake Countermeasures Headquarters)를 설치하고, 지진 발생 9일 후인 1월 26일에는 재해지역의 복구를 위해 고안된 조직으로써 지진복구본부(Earthquake Restoration Headquarters)를 발족하여 총무처(Secretariat)로 하여금 모든 행정업무를 책임지도록 하였다.

지진복구본부는 고베시 복구계획(Kobe City Restoration Plan)을 입안하는데 시간을 지체하지 않고 3월 말에는 복구계획을 위한 기초가 될 수 있는 “고베시 복구계획을 위한 지침서”(Guidelines for the Kobe City Restoration Plan)를 내놓았다.

복구계획이 준비되는 동안 6월 30일에 이르러 고베시 복구계획이 공표되었다.

3. 고베시 재건계획의 요약

고베시 복구계획은 지진 발생 이전의 상태로 도시를 복구하는 것 뿐만 아니라 지진의 발생으로 겪었던 경험과 교훈을 되살려 보다 안전하고 편안하며 매력적인 도시, 그리고 사람들이 생존할 수 있는 도시의 건설을 목표로 하고 있다. 이와 같은 목표의 실현을 위해 우리는 도시의 모든 국면에 대한 복구를 진척시키기 위해 도시계획에 있어 아래의 네가지 목적을 제안하였다.

- 1) 사람들이 안전하게 살고, 안전하게 일하며 안전하게 공부하고, 안전하게 휴식과 만남을 가질 수 있는 도시
- 2) 풍부한 창의력이 특징을 이루는 살아 있는 도시
- 3) 독창적이고 사람의 마음을 끄는 도시
- 4) 복구를 위해 모든 사람들이 함께 일할 수 있는 도시

위에 열거한 네가지와 조화를 맞춰 각각의 목적에 대한 세부계획도 제시하였다. 무엇보다도 “시민들의 생계회복”을 위한 계획은 양질의 주택을 제공하는 것과 지역적 특성과 어울리도록 주거환경을 개선하고 건강과 의료 및 복지서비스의 개선, 그리고 정신적으로 풍요로운 삶을 현실화시키는 것이었다.

도시의 생명력을 회복하기 위한 계획은 고베항과 산업을 복구할 수 있어야 하며 정교한 교통망을 개발하는 것이었다.

고베의 매력을 복구하기 위한 계획의 목적은 재해복구캠페인의 촉진과 시민들의 여가를 위한 문화 및 스포츠 활동 제공, 그리고 깨끗한 수도물과 녹지가 충분히 공급됨으로써 편안한 환경을 가진 국제적이고도 정보지향적인 도시의 건설이었다. 이러한 창의성을 실현하기 위해서는 시민과 기업 뿐만 아니라 행정관청 모두가 “함께 일하는 공동체를 창조”하는 것이 중요하다. 이와 같

은 목적을 실현하기 위해 우리는 창의적인 자원봉사자 활동을 조장하고, 기업체의 자발적인 공동체 봉사활동 등을 고취시킴으로써, 매력적인 특징들로 가득한 쾌적하고 친절한 공동체를 함께 건설해야 할 필요를 인식하고 있다.

안전한 도시건설에 관한 가장 중요한 한가지 문제는 일본에서 가장 안전한 도시로서 재해없는 고베로 복구하는 것이다. 본고의 전체적인 내용이 이 점에 할당되어 있으며 다음 장에서 다시 검토할 것이다.

게다가, 우리는 도시지역을 동부와 서부의 도시지역으로 양분하여 서로 다른 복구계획을 수립하였다. 복구계획이 광범위한 지역을 포괄하고 추진사업의 수가 세부적이었기 때문에 중요하고 긴박한 17개 사업을 고베시 복구를 위한 상징사업으로 입안되었다.

▶ 상징사업목록

- 1) 시민주택의 재건계획
- 2) 안전하고 편안한 도시지역의 창출
- 3) 21세기에 대비한 복지공동체의 창출
- 4) 안전방송체계 구축
- 5) KOBÉ 동부에 새로운 도시중심지 개발계획
- 6) 고베창업진흥지역(KOBÉ Business Start-Up Zone)의 개발
- 7) 중국 및 아시아의 교역지대
- 8) 21세기에 대비한 아시아의 모항 창조
- 9) 국제적·현대문화의 중심지로서의 고베시 개발
- 10) 대중교통망의 창출
- 11) 차세대통신연구를 위한 거점 개발
- 12) 지역방재거점(a local disaster prevention base)의 개발
- 13) 풍부한 수돗물 및 녹지를 보유한 도시의 창출
- 14) 바다로 연결된 도시중심 상징지역의 개발
- 15) 재해 감용력이 강한 생명선의 개발
- 16) 재해 경험의 상속/계승
- 17) 재해과학박물관과 20세기박물관 콤플렉스 건설사업의 촉진

4. 안전한 도시의 건설

대지전의 경험에서 얻은 교훈을 되살려, 우리는 어떻게 하면 안전한 도시를 건설할 수 있을까를 조심스럽게 실험하게 되었고, 특별한 주의를 요하는 세가지 중요한 사항이 아래에 나열되어 있다.

- 1) 자급주거지대의 형성(forming self-supporting living zones)
- 2) 상시와 비상사태 발생시의 균형 유지
- 3) 시민과 기업체, 그리고 도시정부간 책임의 공유와 상호협력

또한, 안전한 도시계획을 형성하기 위한 주거지대들(living zones)은 각각의 공동체 활동범위에

따라 설계되어야 하며, 방재주거지대(disaster-preventive living zones)는 주거지대에 하나씩 설치되어야 할 것이다. 이와 함께 재해에 견딜 수 있는 도시기간시설과 도시공간이 개발되어야 할 것이다. 전체계획이 효과적이고 체계적으로 제기능을 확실히 발휘할 수 있고 재해관리를 보다 잘 발전시키기 위해 방재계획들은 각각 하드웨어와 휴먼웨어, 그리고 소프트웨어의 전지에서 추진되어 왔다.

방재주거지대의 형성에 관해서 우리는 무엇보다도 세가지 계층의 주거지역을 고려하고 있다. : 시민의 생명에 가장 근접해 있는 근린주거지대(neighborhood living zone), 근린주거지대 보다 범위가 조금 확대된 주거문화지대(living culture zone), 광범위한 지역으로 확대되는 포괄적 주거지대(area-living zone). 우리는 재해가 발생할 경우 위와 같은 세가지 수준의 대피지대가 가능한 독립적으로 역할을 할 수 있도록 핵심시설로 개발할 것이다.

다음으로, 재해에 견딜 수 있는 도시기간시설의 하나로써 우리는 그린벨트나 수도 및 녹지망을 보다 개선하려는 계획을 세우고 있다. 이 계획하에서 평상시에는 자연적이고 매우 여유있는 공간이 재해발생시에는 대피로를 제공하고 화재의 확산을 방지해 주게 될 것이다. 그밖에 고베시의 지리학적 특성을 조사하여 방재거점을 개발하는 계획이 포함되어 있다. 그리고 개항지에 대한 방재활동을 촉진하고자 광역교통망 및 거점이 개발될 것이며, 게다가 도시기간시설들은 특히 재해존속서비스(disaster-proof vital services)의 발전에 역점을 두어 재해에 견딜 수 있게끔 설치할 것이다.

주거지대와 도시 기간시설들을 개발할 때 중요한 것은 그러한 시설들이 완전한 기능을 수행해 낼 수 있는지의 여부를 확실히 해 두는 것이다. 방재관리에 있어 중추적인 역할을 하는 곳이기 때문이다. 전체적인 방재프로그램을 관리함으로써, 우리는 비상사태에 대비해 역량을 강화하고 재해에 대한 충분한 준비와 긍정적인 신념과 복구활동을 원활히 할 수 있게 될 것이다. 재해의 교훈을 망각하지 않은 것 역시 중요하며 각 가정과 지역에서는 그 교훈을 근간으로 삼아야 한다. 그렇게 함으로써, 우리는 후세에 방재문화를 잘 물려줄 수 있을 것 같다.

5. 결 론

고베시의 복구계획은 바로 지금 추진되고 있다. 도로의 복구가 결코 용이하지 않게 된 지라도 우리는 시민과 기업들의 상호협조로 우리의 목적을 달성한다. 그러나, 시정부 혼자서 도시를 복구하게 된다면, 하나의 도시정부에서 할 수 있는 역량에는 자연적인 한계가 있다. 우리가 일본정부와 세계 각국의 사람들에게 지속적인 지원과 협력을 요청하는 이유가 바로 여기에 있다. 이러한 이유에서 도처의 끊임없는 지원이 가장 감사할 것이다.

III. 정지와 건설, 그리고 도시안전문제

샌드라 패링튼 도밍그(미국 로스앤젤레스시 의원)

1. 안전한 도시

수세기 동안 인간은 건물의 안전에 대해 관심을 가져왔다. 기원전 1750년 바빌론의 함무라비 법전 이래 건물의 안전은 지극히 중요한 일이 되었다. 함무라비왕은 저명한 건축가가 지은 건물이 붕괴되면서 가족 중 한 사람을 잃었다. 왕의 슬픔 때문에 “함무라비법전”이 마련되었는데, 타인에 의해 수족이나 눈, 혹은 생명을 잃게 된다면 손실에 상응하는 고통을 책임져야 한다는 조항이 제정되었다. 함무라비왕은 자신의 가족 중 한사람이 건물붕괴로 인해 목숨을 잃었기 때문에 건축가도 사형으로써 다스렸다.

함무라비왕은 동정심 많고 온화한 통치자이자 백성들의 아버지로 인식되었다. 장자가 약자를 억압해서는 안된다는 것이 그의 신념이었다. 그는 백성들이 업무의 부주의에서 발생하는 불상사로부터 보호할 수 있는 몇 가지 유형을 생각했다.

안전에 대한 이러한 개념은 오랫동안 지속되어 왔고, 오늘날에 이르러 건물 출입시 사람들의 안전을 보증할 수 있는 많은 법전과 절차들이 생겨났다. 법전에는 건물 이용자들의 최대 안전을 고려하여 적합한 기초공사와 구조적인 안정성, 그리고 출구 및 화재/생명 안전요건에 중점을 두고 설계된다.

2. 안전법의 필요성

앞서 언급한 바와 같이, 법전에는 건물이용자들에게 안전을 제공할 수 있도록 입안되고 있다. 건물 건축시 중요한 세가지 논점은 아래와 같다.

1) 기초공사

이전에서 논의할 수 있는 전제는 건물이 입지한 대지의 토질이 좋을 수록 좋다는 것이다. 건물의 기초가 되는 최적 조건은 기반암(침전암)이 발견된 때이며, 최악의 상태는 유동하는 토양이다(흙, 모래, 자갈, 바위 혹은 이와 유사한 지질).

어떤 건축사업을 개시하기에 앞서 공사장 부지의 토질조건을 분류하고 모든 조건을 조사해야만 한다. 분류작업은 부지의 적당한 위치에서 보링이나 굴착으로 드러난 물질의 실험이나 관찰에 근거한다. 또한 토양강도와 토양함유량중 습도 변화량에 따른 효과실험, 압축성과 팽창력 등을 평가해 볼 필요가 있다.

토질이 팽창적(수분에 따른 팽창)이라고 판명될 때 기초공사는 토양의 이동으로 피해를 최소화

할 수 있는 형태로 건축되어야 할 것이다. 건축은 지질기사의 추천서에 따라서 시행되어야 할 것이다. 촘촘하지 않은 지질과 불안정한 기반암과 같은 유형의 토양이라면 지질기사와 지질학자의 추천서가 필요할 것이다. 지방건축사무소의 승인과 검토를 위해서는 보고서와 추천서를 제출하여야 한다. 지진활동이 왕성한 지역에서의 건축이라면 직접적으로 토양조건에 견뎌 낼 수 있는 기초설계가 이루어져야 한다.

2) 구조적 안정성

구조설계시에는 기본적으로 지역지구제(zoning)와 부지의 특성, 거주자, 건물의 형태, 구조적 체제와 고도 등에 관해서 고려하여야 한다.

건물의 대체적인 설계(the general design)는 아래의 내용에 대한 고찰로부터 시작된다.

① 사하중 - 건물의 모든 불변구조물 및 비구조물의 무게에 기인하는 수직적 하중을 말하는데, 가령 벽이나 지붕, 고정설비 등이 포함된다.

② 적재하중 - 풍하중이나 지진하중 혹은 사하중을 제외한 이용자와 거주자가 덧붙인 하중이다.

모든 건물과 구획(portions)은 모든 사하중과 그 밖의 하중에도 견딜 수 있도록 설계하고 건축될 것이다. 사용하고 있는 어떠한 건축체계나 기법도 잘 정립된 역학의 원리에 따른 합리적 분석에 근거한 것이다. 그러한 분석은 모든 하중과 힘의 시발점에서 하중을 견뎌낼 수 있는 경로로 완벽히 전환하는 시스템의 결과인 것이다.

건물설계시 고려할 기타의 것들은 다음과 같다.

① 측방력지탱체계인 다양한 수직 버팀대로 횡전단력 분산, ② 건물이나 구조물은 바람이나 지진 활동으로 발생하는 측방력 때문에 야기되는 붕괴에 대비한 설계 필요, ③ 지붕은 벽과 기둥에 고정시켜야 하고, 벽과 기둥은 융기와 전단력(slide force)을 지탱해 낼 수 있는 기초가 된다, ④ 적재하중의 분산으로 사하중의 원인이 되는 편각의 허용한계를 고려해 볼 때, 지붕은 눈이나 물과 같은 적재하중을 쉽게 운반할 수 있도록 설계하여야 한다.

건물과 구조물은 바람에 견뎌 낼 수 있도록 설계해야 하고, 바람은 수평방향에서 불어오는 것으로 가정할 수 있다. 인근 건물의 방폐효과로 풍압을 감소시킬 수 있다고 생각하는 것은 잘못이다. 기본풍속, 건물의 노출 정도와 유형에 따라 고려해 보아야 한다.

활발한 지진활동이 일어나는 지역에서의 건물은 수평방향에서 오는 지진의 강도에 대비한 설계를 해야 한다.

3) 출구와 화재/생명의 안전

건물은 최적의 토양조건 하에서 건축되어 왔으며, 그렇게 하는 것이 구조적으로 안정적이었다. 현재 지어진 건물과 관련해서 거주자의 안전은 차후의 요건이었다. 이러한 필요조건들을 설계당시에 고려해야 함에도 불구하고 각각 분리해서 논의해 왔다.

건물의 점유하중은 건물의 이용자와 건축 유형에 따라 결정된다. 현재의 필요조건은 건물의 거주자 수를 기본으로 하고 있다. 비상탈출의 중요성은 대화재나 그 밖의 재해가 발생했을 경우 건물을 탈출할 수 있는 능력과 일치한다.

아래의 몇 가지 고려사항은 거주자의 수를 계산하는데 사용되고 있다. ① 고정면적(fixed seats)을 제외한 면적(점유하중요인 때문에 분할하여 특별한 용도로 사용하고자 할당한 바닥면적), ② 고정면적과 복도, 점유하중을 받는 면적은 그 면적에 설치된 고정석의 수에 따라 결정된다.

모든 건물에는 최소한 한개 이상의 출구가 있어야 한다. 출입구의 수와 함께 출입구의 폭도 증가한다.

화재시 생명안전에 대비한 또 하나의 중대한 조건은 출구와의 거리이다. 스프링클러 시스템이 갖추어 있지 않은 건물내에서의 최대이동거리는 150피트를 초과해서는 안된다. 스프링클러가 있는 경우에는 200피트로 늘려도 무방할 것이다. 이동거리의 마지막 구역에 한시간 미만의 견딜 수 있는 방화벽이 설치되어 있는 경우라면 출구와의 이동거리를 늘려야 할 필요가 있으며, 100피트까지 연장이 가능하다.

건물시공에 있어 출구와 화재/생명안전에 관한 본질적인 필요조건과 함께 내화건축도 중요하다. 내화건축은 건물의 이용과 거주를 기초로 하고 있다. 일례로 수천명의 거주자가 있는 고층 사무실건물은 화재가 발생하면 4시간 동안은 건지는 내화(耐火) 설계를 해야할 것이다.

4) 법전의 개발과 책임강화

(1) 법 전

현재 채택할 수 있는 기본법(model code)이 있는가? 그 기본법전이 있다면 일을 하는데 시간과 비용을 절약할 수 있을 것이다. 현행법이 개별 지역의 모든 관심사를 충족시켜 주지는 못하며 필요한 법규를 개발하는 과정에 있는 지방정부는 다소 유력하거나 설득력이 없는 조건들을 채택할 수도 있다. 기본법의 존립목적은 무엇보다도 역학과 건물, 그리고 설계조건 등에 대한 필요조건에 따른 것이다.

그 지역에 제정된 전체계획(general plan)은 있는가? 계획과 지역지구제의 문제는 도시의 전체적인 안전에 매우 중요한 역할을 한다. 밀도는 건축의 규모와 유형, 건물의 점유와 이용을 결정하는 가장 중요한 요소이다. 이동경로(travel path)는 이용가능한 범위내에서의 혼잡을 회피하기 위해 설정된 것임에 틀림없다. 또한 비상사태 발생시에는 다수의 사람들을 대피시키기 위해서도 필요하며, 이동설계는 도시의 전체계획에 중대한 문제이다.

(2) 정부의 감독

건축업계에 대한 정부의 감독을 확립하기 위해서는 현재 감독을 통해 달성가능한 것이 무엇인가를 고려하는 작업이 필요하다. 보다 튼튼한 건물과 보다 안전한 환경이야말로 달성해야 할 것들이다. 정부의 감독은 두가지 수준에서 구체화할 수 있는데 건축계획의 검토와 현장답사 및 업무승인이 그 과정에 해당된다.

이 절에서는 안전을 위해 건축계획을 검토하는 것과 연관지어 의무와 책임에 관한 논의가 중요하다. 계획을 입안하고 수치계산을 하며, 계획에 서명한 기술자는 궁극적으로 현재 진행되고 있는 건축사업에 대한 책임이 있다. 보통 이러한 사람은 현장에서 찾아볼 수 없고, 계획을 통제하고 건축과정을 담당하는 누군가에게 의지해야 하는 사람이다. 대부분의 건축법규에는 기술자 면허에 대한 책임을 규정하고 있기 때문에 계획을 작성하고, 사업이 완료되면 이용자에게 최대한의

안전을 보장할 수 있도록 자신의 최상 능력을 발휘하는 검토기관으로써 어느 정도의 책임을 떠맡는 것이 합당한 듯하다.

의무의 문제는 위험한 상황이 발생할 수도 있기 때문에 실제로 중요하다. 기술자는 누군가의 부주의로 인해 재정적인 측면 뿐만아니라 직업적으로도 파멸의 지위에 놓일 수가 있게 된다. 이러한 이유로 건축계획에 대해 안전하다고 서명한 직원은 해고당한다.

사업설계자의 의무가 중요한 것처럼 법을 집행하는 정부기관의 책임 역시 중요하다. 정부기관을 대신한 건설계획 검토자로서 기술자는 지금까지 해왔던 업무와는 다소 상이한 관점을 가져야 한다. 사업설계자는 사업을 전체적으로 검토할 때 드러난 미세한 문제점을 간과하여 진행시킬지도 모른다. 그러나 최상의 안전성 확보를 목적으로 하는 직책에서 계획을 볼 때 사소한 잘못의 누락은 상당한 중요성을 갖는다. 이때 건설계획 검토자는 의무를 가지며 안전을 위한 모든 결정에 대해 책임감을 가져야 한다.

논의한 다음 주제로는 정부감독의 차후 수준은 현재 진행되고 있는 작업장의 평가에 관한 일이다. 대부분의 정부기관에서는 건축 및 건물 감리자가 하는 것과 같이 공사의 자격(the job title)을 문의한다. 건축활동을 조사하는 또 하나의 분야가 있는데 현장을 조사하고 검토하는 역할을 수행하는 이 사람을 전문용어로 감리자(Inspector)라고 한다.

감리자는 실제로 건축활동의 감독책임이 있는 정부기관의 눈과 귀가 될 것이다. 건축계획의 검토자는 보통 공기동안 현장에 없을 뿐더러 건축활동에 대한 일차적인 지식도 모른다. 감리자는 안전요건에 따라 검토되었고 승인된 계획에 따라 진행되는 업무를 확인한다. 이러한 이유에서 안전요건에 관해 상당한 수준의 지식을 겸비한 사람이 이러한 지위에 임명되는 것이 중요하다.

감리자나 현장감독자에게 책임의 문제는 또 하나의 관심사이다. 감리자는 완벽한 사업안전성을 보증하는 요건과 일치하여 진행되는 건축업무에 대한 책임을 져야 한다. 정부기관의 대표로서 궁극적으로는 건물을 이용하는 사람들의 안전을 책임져야 하기 때문에 건축계획을 검토하는 사람인 감리자 책임의 문제는 중요하다.

3. 정부대응의 필요성

건물을 이용하는 사람들의 안전을 확보할 수 있는 법과 절차를 확립하고 시내도로를 주행하며, 일상의 삶을 영위하기 위한 고결한 요청에 따른 정부의 조치는 결실을 맺어야 한다.

첫번째 고려사항은 적절한 태도로 건설계획을 검토하는데 필요한 기술자의 수준이다. 이것은 건설경기를 예측함으로써 결정할 수 있다. 모든 건축사업에서 계획을 검토하는 것이 필요하고 건설경기의 수준이 높게 나타난다면 몇 가지의 직책이 더 필요한 것이다. 물론 이 시점에서 감리자에 대한 기술선을 고려해야 한다. 건설경기를 예상해 볼 때 필요한 고용자 수가 얼마인가를 측정하여 확인할 수 있다.

한때 직원의 수가 먼저 결정되곤 했고 차후에 장비와 공급물자 뿐만 아니라 사무공간이 필요한 것으로 간주하였다. 필요한 모든 사안들이 결정되었을 때 중요한 조치는 지방정부와 관련되어 발생하여야 한다.

계획을 검토하고 감리를 실시할 수 있는 기관을 설치할 법들을 제정해야 하며, 또한 법진과 필

요조건, 절차, 정책 등이 필요하다.

이사회(governing body)는 지역주민의 안전을 보장하는데 필요한 정부기관을 신설하고 이에 소요되는 예산을 확보한 법안을 제정해야 한다.

4. 결 론

어느 지역을 막론하고 거주자의 안전을 보장하기 위해서는 많은 일과 시간이 필요한듯해 보이지만 법률과 감독주체, 절차, 정책 등을 결정하는 것과 관련해서 우리는 그것을 위해 얼마나 투자할 수 있을 것인가? 이미 많은 지역에서 기본법을 가지고 있다. 기본법에서 배제하게 될지 아니면 부록에서 필요한 관심분야를 해결할 수도 있다. 여러가지 조건이 충족되는 지역이야말로 당신의 관심사가 된다. 현재 필요한 안전조건들을 개발할 기회를 제공함으로써 전공정을 거치는데 소요되는 많은 시간을 단축할 수 있게 될 것이고, 특별히 앞서 언급했던 관심사항의 해결에 정파되는 시간도 절약할 수 있다.

IV. 녹취록 -안전한 도시-

일 시 : 1995년 10월 27일 13:30-17:30

장 소 : 인터콘티넨탈호텔

정 리 : 조명성(도시경영연구부 위촉연구원)

권원웅고수 : 안녕하세요? 만나서 반갑습니다. 저는 서울시립대학교에서 강의를 하고 있는 권원웅입니다. 회의를 진행하기에 앞서 몇가지 주지사항을 일리 드리고 시작할까 합니다. 발표자 여러분께 할당된 발표시간은 각각 30분씩입니다. 발표시간을 더 드릴 수도 있지만, 예정된 시간내에 마무리하기 위해서는 시간을 지켜 주셨으면 하구요, 마이크는 6으로 고정하시고 사용하시면 됩니다. 점심식사 때문에 회의시간이 약간 늦게 시작되었는데요, 처음 발표를 해 주실 분은 서울시 재해관리를 담당하는 기관인 도시시설안전관리본부 김영걸실장입니다. 부탁드립니다.

김영걸실장 : 안녕하세요? 반갑습니다. 제가 발표한 내용은 서울시 재해관리에 관한 것입니다. 서울시의 안전관리 문제를 중점적으로 발표할텐데 먼저 서울시 안전관리의 현황과 방재대책, 서울시의 준비 등에 관해 말씀드리고자 합니다.

서울시는 인구가 1,100만인 거대도시입니다. 25개의 자치구가 있는데, 1개 자치구의 평균인구는 약 40만명 정도입니다. 일반회계를 포함한 서울시 총예산 규모는 3조 4천억 정도가 되구요, 서울시에서 발생하는 재해는 민방위국을 중심으로 분야별로 분산하여 감당하고 있습니다. 그러니까 화재는 소방본부에서, 건축관계는 건축국, 지하철·교통은 교통국, 그리고 하수는 하수국에서 담당하고 있습니다. 삼풍백화점 붕괴사고를 계기로 종합적으로 관리할 수 있는 조직의 신설을 검토하고 있는 중입니다.

방재관련예산은 전체예산의 2.2%인데, 동경도 방재예산이 14% 정도임에 비추어볼때 선진도시에 비해 예산은 극히 적은 편입니다. 그러나 지난해 10월 성수대교 붕괴사고이후 도로관리 예산은 증액되었고 금년에는 1,503억원, 내년에는 3,507억원 정도의 예산이 증액될 것이라 기대하고 있습니다.

참고사항으로 서울시의 재해현황에 대해 말씀드리면, 서울시에서는 '93년도에만 809명이 교통사고로 사망했습니다. 홍수피해를 살펴 보면, '72년 277명이 사망한 반면 '90에는 40명으로 줄어 점차 감소하는 추세를 보이고 있습니다. 화재의 경우 '93년도에만 5,326건이 발생했었습니다.

다음에는 도시방재정책의 변화에 대해 말씀드리겠습니다. '60~70년대 압축경제 성장시대를 거치면서 건축된 건물들은 불량했고 실적위주의 부실공사가 다반사였습니다. 최소비용으로 최대의 성과를 올리기 위한 목적이었죠. 이 기간동안 정부고속도로와 한강을 연결하는 교량들이 가설되었습니다. 충분한 시간과 적절한 비용을 들여 시설물들을 짓고 관리했었다면 많은 걱정이 줄어들 수 있었을 것입니다. 시설물 안전관리도 안되었고 사회적·정책적 수용 환경도 조성되어 있지 않았습나다.

성수대교 붕괴이후에야 본격적으로 도시방재에 관한 획기적인 변화가 일어 났습니다. 그동안은 시설물에 대한 안전관리의 필요도 낮았고, 방법론적인 접근도 미비했었습니다. 미국의 경우를

살펴 보면, 이미 '67년에 실버브리지가 붕괴되면서 '71년에는 교량점검기준이 제정되어 매 2년마다 점검하게끔 되었습니다. 일본도 홋카이도를 중심으로 많은 사고가 발생했었으며 싱가포르에서는 호텔이 붕괴되는 사건도 발생했습니다. 시설물 관리의 중요성과 그 인식의 부족에 기인한 결과라고 봅니다. 이것은 막연한 낙담과 불확실한 기대로 성수대교 붕괴 참사와 같은 어처구니없는 참사를 초래한 것입니다.

금년들어 서울시에서는 시설물 안전관리특별법이 제정되었습니다. 안전을 확보하기 위해 구체적인 조치가 시행중에 있는데, 그 내용으로는 안전점검, 시설보수, 노후시설, 환경 변화에 맞춰 개선하는 조치 등이 포함되어 있는데, 과학적 효율성으로 경제성을 확보하는데 주안점을 두고 있습니다.

다음은 서울시 시설물안전관리대책에 관해 말씀 드리겠습니다. 서울시가 수립한 방재계획중 교량안전관리의 3단계는 첫째, 시스템의 구축인데 분야별 처리기준과 집행부의 정비 등을 골자로 하여 현재 서울시에서 진행하고 있습니다. 둘째는 관리대상의 기능향상에 관한 것이고, 마지막으로 관리업무의 효율성을 확보하는 방안입니다. 시스템을 구축하기 위한 방안으로 지난해 12월에 도시시설안전관리본부가 설치되어 효율적으로 운영되고 있습니다. 전년도에 경우 299억원의 예산배정을 추가로 받았고 금년도에도 150억원이 지원되었습니다. 이러한 예산이 확보됨에 따라 각종 안전진단 장비를 구입하고 점검통로를 확보하거나, 시설물 체크리스트의 작성과 보수기법 개발의 일환으로 우선적으로 시설물 유지관리매뉴얼을 작성하고 시설물의 재원과 보수내용을 기록하는 관리기록부작성을 위해 컴퓨터 입력작업이 진행되고 있습니다.

관리업무의 과학화를 위한 노력도 주목할만 합니다. 무엇보다도 방재업무는 고도의 과학과 전문성이 요구됩니다. 비용의 경제성과 대체기술의 적정성을 고려하여 우선순위를 결정하고 문제점을 확인한 후 평가기준을 설정하게 됩니다. 또한 관리업무의 과학성을 위해 GIS의 활용도 고려하고 있습니다. 아울러 테크노파워를 습득하기 위해 환경에 맞는 기법을 평가하여 행정에 투입하려고 합니다.

세상에 존재수명이 영원한 것은 아무것도 없습니다. 다만 영구적이라는 것은 상대적인 의미일 뿐입니다. 시설물은 구성재의 차이에 따른 노후화가 불가피합니다. 동경과 뉴욕도 도시시설이 노후화되기는 마찬가지입니다. 일설에 따르면, 로마는 도시시설의 노후화로 멸망했다는 견해가 있기도 합니다. 시설물의 안전관리는 도시기능의 유지와 관련되고 도시생존의 문제와 직결되고 있습니다. 시설물의 관리는 합리적 관점에서 고려해야 할 것입니다. 이상 저의 발표를 마칠까 합니다.

권원용교수 : 케네쓰 토핑씨는 AICP에서 대도시 제해와 위기관리를 담당하며 토핑 자크사컨설팅사의 사장으로 있습니다. 발표를 부탁드립니다.

토핑사장 : 우선 본 세미나에 초대해 주셔서 감사드립니다.

서울시 개발계획에 따르면, 안전하고 쾌적하고 매력적인 도시로 가꾸기 위해 많은 노력을 하고 있는 것으로 알고 있습니다. 불가피하게 발생하는 지진이나, 산사태, 해일, 홍수, 산불, 그리고 태풍과 같은 자연적 위험이 지구환경의 한부분이고 보면, 이와 같은 자연재해들이 잠재적으로 일어났을 때 자연적 위험과 불충분한 대응이 결합되면서 그 피해의 범위는 확대되고 맙니다. 이러한 자연재해를 경험하면서 보다 강화된 화재 및 건축법규, 범람원에 대한 적극적인 관리방안, 그리고

비상사태에 능동적으로 관리하기 위한 전담기구의 신설 등등 많은 대책이 강구되어 왔습니다.

따라서 지난 수십년 동안 발생했던 자연적·기술적 재해를 돌이켜 보면 최선의 방법으로 예방하고 적절한 조치를 취해야 함에도 불구하고 자연에 대응한 기술의 문제에 봉착하게 됩니다. 이것은 인간이 수용하기에는 너무나 어려운 과제가 아닐 수 없습니다. 단지, 국가나 시·도 정부차원에서 그러한 위협으로부터 적절히 대응하기 위해서는 건물 설계시 현재하는 위험요인들을 인식할 수 있는 조기경보기술과 대응절차등을 확립해야 할 것입니다.

다음은 다섯가지 원칙입니다.

첫째, 자연적·기술적 재해

둘째, 적절한 기준의 문제

셋째, 이런 기준들의 일관적인 적용

넷째, 공동체 단위의 비상대비책 마련

다섯째, 정보기술을 활용한 기법 → GIS

이러한 다섯가지 원칙에 따라 자연재해 뿐만 아니라 인위적인 재해까지 적용할 수 있다고 봅니다. 가령 서울시의 경우를 보면, 한강을 끼고 도시가 형성되어 있는데 홍수는 자연재해에 해당되고 수계의 과학적 관리를 위해서도 GIS를 활용한 관리가 필요하다고 봅니다.

- 슬라이드 설명 -

최근의 자연재해로는 '85년 멕시코에서 발생한 지진을 들 수 있는데, 당시의 파괴상황을 나타내주고 있습니다. 지진으로 인해 많은 건물에 균열이 생기고 붕괴되는 장면입니다.

정부가 리스크 문제를 제대로 못 다루고 또한 행정도 비효과적으로 통제·계획되고 있습니다. 제가 듣기로는, 한국에서는 지진이 적다고 합니다. 반면, 아시아·태평양지역에서는 지진의 문제가 무척 중요시되고 있는데, 그 이유는 태풍이나 해일과 같은 자연재해는 건물을 침식시킬 시간이 많지 않는 반면에 지진은 돌발적으로 발생하여 대형건물을 파괴함으로써 큰 손실을 입게 되는 것입니다. 또 지진의 영향으로 땅이 흔들리고 일시에 대량의 에너지가 한 곳에 집중됨으로써 강렬한 진동을 동반하게 됩니다. 물론, 홍수나 태풍과 달리 강력한 지진이 발생하면 건물로의 대피도 불가능하게 되죠. 그러므로 사람들은 갑작스러운 건물붕괴로 사망하거나 부상을 입게 되는 것입니다.

지진은 단층대를 따라서 수평적·수직적으로 에너지가 이동하는 지각균열입니다. 지반이 갈라지면서 건물이 뒤틀리고 땅으로 폭 꺼지기도 합니다. 현대 도시계획에서 지진으로부터 피해를 최소화하기 위한 방법이 있다면, 단층지대의 뒤쪽에 건물을 짓는 것입니다.

지진이 발생하면서 나타나는 또다른 현상은 액화현상인데 액화는 지진의 진동으로 간물이 흔들리고 버팀대가 제 역할을 하지 못하게 되면서 지하수가 침투하거나 지표가 내려앉게 됩니다. 액화로부터 대처할 수 있는 방법은 액화되는 단층보다 기반암층으로 내려가 기초공사를 하는 것입니다. 물론 많은 비용이 들지만 말입니다.

지진의 영향으로 생명선에 중대한 피해를 주게 됩니다. 생명선이 파괴되면서 도로나 교량, 전력과 철도, 수도관 등이 쓸모없게 된 사재를 연초 일본 한신지방에서 발생했던 지진을 상기하시면 됩니다. 현재까지 대대적인 보수공사가 진행되고 있지만, 지진이 발생한 직후 비상복구장비의 현장투입이 어려워 많은 시민들이 위험지역에서 대피할 수 없게 되었습니다. 이러한 경험을 교

훈으로 삼는다면, 진입로가 폐쇄되는 상황에 대처해서 두개 이상의 비상접근도로와 대피도로를 확보해 두는 것이 필요하다고 봅니다.

다음은 산사태에 대해 말씀드리겠습니다. 산사태는 원래 집중호우나 지진 발생후 느슨해진 지반이 일시에 무너져 내리면서 발생하는데 무엇보다도 산사태로부터 안전하기 위해서는 건축지역에서 피하고 미리 판단하는 것이 중요합니다.

전세계에서 가장 많이 겪는 자연재해 중의 하나가 홍수입니다. 현대의 과학 및 공학적인 지식을 이용하여 홍수로부터의 피해를 많이 줄일 수 있게는 되었지만, 침수지역에 대한 지속적인 관리로 도로나 주변지역 밀도를 낮추고 오픈스페이스를 충분히 확보해 줌으로써 홍수의 피해를 줄일 수 있습니다.

태풍은 아태지역의 국가들이 매년 정기적으로 겪고 있는 자연재해입니다. 미국 남서부와 카리브해 연안을 강타하는 허리케인과 같이 강한 비바람으로 도시 시설에 많은 피해를 주고 있습니다. 막대한 피해를 가져다 준 허리케인의 사례를 든다면 1992년의 'Iniki'를 들 수 있는데, 지붕을 뜯거나 바람에 날려 가지 않도록 각별한 주의를 해야 피해를 줄일 수 있습니다.

화재가 발생하면 무엇보다도 진입로가 좁아 현장으로의 접근이 어려운데 문제입니다. 고베의 경우를 예로 든다면, 소방도로가 좁아 한신지진이 많은 어려움이 있었습니다. 기본도로의 폭을 넓게 하고 소방차의 접근을 용이하게 하여 소방장비의 신속한 접근을 위한 도로의 개발이 요구됩니다. 화재는 생사의 문제와 직결되기 때문에 비상시 접근방법과 탈출수단이 중요하며 주거지역에서의 적용이 과제가 되었습니다.

고베와 간사이 지방을 강타한 한신지방의 지진은 지진계 7.2의 강도로 좋은 교훈을 남겼습니다. 안전하다고 판단한 지역에서 발생한 지진이라 그 피해는 더욱 클 수 밖에 없었습니다.

이 지진을 통해 터득한 교훈이 있다면, 지역계획과 설계시 건물의 표준설계와 커뮤니티의 도로와 오픈스페이스, 입지밀도와 토지이용의 정도에 있어 각별한 주의가 있어야 한다는 점인데, 지진에 대비해 안전기준을 가지고 건축된 건물들은 강한 진동에도 잘 견뎌냈고 낙후되고 부실하게 시공된 건물들은 심각하게 파괴되었습니다. 따라서, 건물의 표준시공은 수직하중과 수평압력에도 잘 견뎌낼 수 있는 내진설계가 필요합니다.

장기적인 안목으로 볼때, 재해는 많은 인명과 재산을 앗아 갑니다. 도시의 개발이나 재개발시 비상사태를 대비해서 출입이 가능한 도로를 확보해야 하는데, 슬라이드에서 보시는 사진은 일본 도시의 도로망을 나타내고 있습니다. 특히 도로의 다중설계가 특징적인데, 노란 화살표는 비상접근로, 횡단로는 빨간색으로 표시가 되어 있구요, 식수를 저장해 놓은 식수장은 하늘색으로, 그리고 빨간점으로 표시된 곳은 비상시 물자를 공급하기 위해 마련한 비상공급창입니다. 지진에 대비해서 기반이 취약한 지역은 피하고 건물간 밀도를 조정하여 연쇄적인 파괴는 피해야 합니다.

캘리포니아주에서는 최근 12건의 재해가 발생했는데, GIS를 적용하여 많은 효과를 보았습니다. 산불발생 지역을 파악하고 지진의 진원지를 확인하거나 지진의 심각도나 대량파괴지역 등을 알 수 있었습니다. 가령 R은 살 수 없는 곳, Y는 검토가 필요한 지역, 그리고 G는 다른 문제가 있어 수도나 전력공급과 같이 검토가 필요한 지역 등으로 구분하고 있습니다. 이와 같이 GIS를 활용하면, 비상도로를 쉽게 탐색하고 소방차의 출동시 접근이 용이한 점 등 정확한 위치를 파악할 수 있습니다. 또한 오클라호마 연방정부빌딩 폭파시 인명구조 작업에도 활용된 사례와 같이 민간과 정부의 여러계층, 다양한 정보를 저장하여 분석이 용이하고 새롭게 발전시킬 필요가 충분한

분야입니다.

일본에서 행해지고 있는 최근의 연구동향을 보면, 다섯가지의 원칙이 적용되고 있습니다. 자료를 수집하고 분석하는 작업, 재해의 인식, 시민참여 등 비상사태에 대비한 대책과 대응조치, 피해 분석과 조직편제, 재건계획 등이 활발히 논의되고 있습니다.

이제 중요한 것은 잠재적인 자연재해와 인위재해를 예방하는 것입니다. 건물의 기준을 설정할 때는 병렬적인 것은 피하고 땅에 고정되어 있는 물체에는 충격흡수장치를 장착하고, 에너지를 일률적으로 골고루 분산시켜 줄 수 있는 기술적 문제를 해결하는 것입니다. 물론 기존 건물의 경우에는 측방력에도 견딜 수 있는 보강장치와 소방도로의 개선, 오픈스페이스의 확보를 통해 비상천막을 가설하고 대피장소로 적절히 활용할 수 있는 대책이 필요합니다.

마지막으로 말씀드릴 부분은 지금까지의 내용에 대한 결론과 제안에 해당됩니다. 앞서 언급했던 다섯가지 원칙에 따라 안전점검과 정보기술의 활용, 단기적으로는 재해비용의 문제를 고려하여 보다 장기적인 관점에서 다섯가지 원칙을 실행하고 추진해 나가는 것이 재해복구에 용이하리라 봅니다. 감사합니다.

권원웅교수 : 이해하기 쉽게 설명해 주셔서 감사드립니다. 세번째 발표자인 Sandra Doming 로스엔젤레스 시의원이 정치와 건설, 그리고 도시안전문제에 대해 발표해 주시겠습니다. 부탁드립니다.

산드라의원 : 여러분 안녕하세요? 반갑습니다. 발표기획을 주신 SDI에 감사드립니다.

이하 원문 Reading !!

부동산소유자나 건축업자는 이윤이 줄어들게 되어 건물에 대한 안전을 소홀히 할 수 밖에 없습니다. 그러나 인간의 생명을 금액으로 환산할 수는 없는 일입니다. 인명의 중요성을 생각한다면, 안전관리법규는 강화되어야 합니다. 지금까지 발표한 내용을 포괄하는 미국의 건축법전을 여기 가지고 왔습니다. 필요 하신 분은 참고로 활용해 주시기 바랍니다. 감사합니다.

권원웅교수 : 시간에 맞춰 빨리 읽어 주셔서 감사합니다. 기술적 배관기법까지 언급해 주셨습니다. 마지막으로 여러분도 잘 아시겠지만 일본의 지진재건본부에서 업무를 보고 있는 오타본부장을 소개합니다.

오타본부장 : 중요한 회의에 참석할 수 있도록 초대해 주신 주최측에 감사드립니다. 그럼, 슬라이드를 보면서 설명을 하도록 하겠습니다.

일본에서는 지진이 빈번히 발생한다는 사실을 여러분께서도 잘 아실 것입니다. 지진은 언제 발생할지 알 수 없습니다. 두개의 지각이 충돌하면서 발생하는 플레이트형 지진이 있는가 하면 연조한신지방에서 발생했던 직하형 지진도 있는데, 후자의 경우가 더욱 큰 피해를 주고 있습니다.

고오베의 지도가 나와 있는데 면적은 55,000ha 정도 이고, 특히 피해가 컸었던 지역이 바로 이 지역입니다. 다음 차트는 1,000명 이상이 사망한 지진과 해당 연도 입니다. 이번 지진은 1949년 이후 약 50년만의 큰 지진이었습니다. 인구 밀집지역에 집중적으로 피해를 입었습니다. 큰 지진

이 재발하지 않을까 하는 우려가 높습니다.

이것은 일본 기상청에서 발표한 진도 7을 나타내는 그림입니다. 기성시가자에 피해가 집중해 나타나 있습니다. 지진의 파급효과와 진동을 나타내고 있는데, 각각 속도가 800이상을, 상하는 300이상을 나타내고 있습니다. 지진의 진동이 10회 이상 계속될 때 피해는 더욱 커집니다.

피해결과를 보면, 3,837명의 사상자가 났고 약 60건의 화재가 동시다발적으로 발생해서 약 8만 가구의 집이 파괴되었습니다. 그러한 원인은 아직도 조사중에 있습니다.

이 그림은 집 한채가 어떻게 파괴되었는가를 나타내고 있습니다. 약 12만 세대가 피해를 입었다. 그중 낡은 주택의 피해가 높았는데, 1981년 건축법 개정 이후 새로 지어진 건물의 피해는 상대적으로 적었습니다.

앞의 그림은 화재가 발생한 이후의 참상을 보여주고 있습니다. 버섯형의 붕괴모양을 볼 수 있습니다. 그리고 이것은 시청건물입니다. 항만시설도 큰 피해를 입었고, 생명선의 피해도 상당했습니다. 고가도로가 붕괴되고 시내를 관통하는 철도는 폐쇄되었습니다.

앞서 말씀드린 바와 같이 역사적인 건물이나 옛건물의 피해가 크게 나타났습니다. 산에서는 산사태가 발생했고 도시시설의 모든 부문에 걸쳐 피해가 발생했습니다.

사망자 중 특히 노인의 피해가 크게 나타났는데 60세 이상의 노인이 전체 사망자의 60%를 차지한 정도였습니다. 지진으로 인한 피해가 크게 나타난 원인이기도 합니다. 그리고, 피난자는 236,000명 이었는데 이 그림은 각 구별 피난자 상황을 일러 주고 있습니다. 어떤 지역에서는 30-44% 만이 대피한 것으로 나타났습니다. 피해를 본 생명선중에서도 전화와 전기의 복구는 빨라서 2개월 정도의 복구기간이 소요되었습니다.

수개월이 지난 현재에는 지진복구작업을 통한 교훈을 되살려 복구계획을 입안하고 있습니다. 중점적으로 강조하고자 하는 것은 도시형 재해였기 때문에 자연과 도시의 공존을 우선적으로 염두에 두고 있습니다. 뿐만 아니라 재해에 대처하기 위한 노력으로 세계 각국의 연결성도 강조하고 있습니다. 그리고, 자립가능한 도시로 다시 태어나기 위해 생활권계획을 재검토하고 있습니다. 재해발생 후에만 사용할 수 있는 것은 너무나 비효율적입니다. 안전한 생활권계획에는 방재거점을 확보하는 일을 중요시 하고 있는데, 오픈스페이스를 충분히 비축하여 재해발생시 사용하거나 도로계획도 재해가 발생하면 신속히 접근할 수 있도록 다중으로 설계하는 노력을 기울이고 있습니다.

여기 참고자료도 가지고 왔는데 필요하신 분은 열람하시기 바랍니다. 이상으로 저의 발표를 마칠까 합니다. 감사합니다.

권원웅교수 : 시간을 잘 지켜 주셔서 고맙습니다. 고오베시의 실제 사례를 가지고 설명해 주셔서 현실감있게 들을 수 있었던 것 같습니다. 고오베시의 지진복구와 관련한 지난 6월 간행물을 가지고 오셨는데 참고로 활용하도록 하겠습니다.

잠시 휴식시간을 갖고 토의를 계속할까 합니다. 3시 50분에 개최하겠습니다.

----- Coffee Break -----

권원웅교수 : 회의를 계속하겠습니다. 지명토론 형식으로 진행하고 코멘트를 듣도록 하겠습니다.

먼저 미국 뉴욕에서 오신 메님 교수님께 코멘트를 부탁드립니다 ?

매명원장 : 권교수님 감사합니다. 5분내에 몇 가지를 말씀드리려 합니다. 여러분들의 발표, 잘 들었습니다. 올해 Topping과 함께 고오베를 방문한 적이 있습니다. 지진복구와 재건활동에 대해 알 수 있는 계기가 되었고 재난이 발생하면 해야 될 일들을 생각해 보았습니다. 오타본부장의 발표를 통해, 지진복구가 끝이 아니라 보다 안전하고 매력적인 도시건설의 기회로 삼는다는 것과 자연재해든 인위재난이든 새로운 기회를 제공한다는 점, 그리고 이러한 교훈을 통한 체험이 중요하다고 생각합니다. 지난 '89년과 '94년 캘리포니아에서 발생한 지진을 통해 많은 교훈을 배웠고 L.A시는 보다 나은 시스템을 개발하여 복구활동을 수월하게 할 수 있었습니다. 이를 통해 재해복구의 근본적 사항과 여러가지 문제점 등을 알아 낼 수 있었습니다. 그중 한가지가 정부간의 관계인데, 지금 고오베시의 복구계획이 무척 인상적이었습니다. 단시일내에 복구계획을 수립하고 일어난 물론 영문으로도 작성하는 등 정부의 신속한 복구노력에 감탄을 했습니다.

재해복구작업이 진행되는 동안 정부간 문제는 의견일치의 문제라고 생각되는데, 가령 필요한 자원을 동원하여 투입하는 것과 같은 것입니다. 물론 이것은 조화의 문제일 수도 있구요. 문화적 차이가 존재하는 이상 정부수준에 따른 차이도 있다고 생각합니다.

Sandra의 발표에서 놀란 사실은 무척 넓은 분야를 다루고 있다는 점입니다. 공학적인 분야를 비롯해서 도시계획과 설계, 건축법전, GIS, 하드웨어, 설계와 관련된 문제 등이었는데 이러한 사항중에서도 가장 중요한 내용은 행정의 문제라고 봅니다. 일관성있는 법전과 정부간 구조적 상호연관성 관계, 사전교육훈련과 준비에 관한 계획 등 손을 대기 어려운 부분도 언급해 주셨습니다.

건설에 관계되는 일에는 분명한 책임의 문제가 규명되어야 한다고 생각합니다. 과실에 대한 책임의 문제는 다루기 어려운데 안전에 관한 폭넓은 부분을 포괄해서 말씀해 주셨다고 봅니다.

김영철설장이 발표해 주신 서울시 안전관리의 현황과 대책 중 인공물에 대한 자세한 설명에 많은 감명을 받았지만, 삼풍백화점 붕괴사고 이후 여러가지 문제점에 대해 조치가 취해지지 않은 것은 문제가 있는것 같다고 생각했다.

권원몽교수 : 고한석 교수님께서 정보처리와 안전문제에 관해 하신 말씀이 있을 것 같은데요.

고한석교수 : 저는 위기관리와 관련해서 폭넓은 범위로 참여했었습니다. 특히 학문적인 배경인 Data Fusion에 관해 말씀드릴까 하는데, Data Fusion의 중요한 문제는 기관간 상호협조가 아닌 것입니다. 정부 각 기관간 의사소통이 중요한데 방산관련프로젝트에 참여한 경험을 되짚어 본다면, 신속한 대응의 문제는 전투에서 승리를 거둘 수 있는나와 문제와 직결된다고 봅니다. 비상시의 상황에 따라 어떻게 적용할 것인가 하는 기술이 Data Fusion인데, 다른 방법으로도 적용이 가능합니다.

여러 출처를 통해 자료를 수집하고, 센서를 통해 정부기관에서는 사고발생지역에 대한 자료의 수집과 정보처리, 그리고 의사결정의 유도 등 일련의 조치를 행할 수 있게 됩니다. 가능하다면 유용한 많은 자료를 수집하여 선택적으로 상황에 따른 통제가 가능하리라 봅니다. 오클라호마 연방정부빌딩이 테러로 폭파되었을때 GIS를 활용하여 통제가 가능했습니다. 지형과 건물등과 같은 특징적인 물체를 활용하여 위치의 탐색을 용이하게 할 수 있습니다. 건물의 붕괴나 화재와 같은 국지적인 사고의 종류에 따라 활용할 수 있습니다.

도시의 규모나 특정시설로의 접근은 도전의 문제라고 봅니다. 해결할 수 있는 방안은 중앙통제방법을 활용하면 가능해 집니다.

산드라의원이 발표해 주신 내용에 대해 언급한다면, 재해에 대비한 준비와 책임소재 등과 관련해서 문제점을 제기할 수 있습니다. 가령 정부기관간의 유기적인 연락이나 지휘체계에는 특정조직의 대응책이 수반됩니다. 현장에 누가 가서 보느냐? 소방서나 의료담당은 누가 맡느냐? 하는 것인데 삼풍백화점 붕괴사고의 경우 약 2시간 동안은 혼란의 도가니였던 것으로 기억합니다. 연쇄붕괴의 우려도 있었고, 그러는 동안 사망자수는 늘어 갔습니다. 제가 여기서 말씀드리려 하는 것은 어느 기관이 관제되더라도 즉각적인 조치는 중앙통제차원에서 지휘할 수 있어 현명한 대처로 문제점을 완화시켜 나갈 수 있다는 것입니다.

권원웅교수 : 고박사님께서 비상사태 발생시 정보활용의 중요성을 설명해 주셨는데, 명지대 윤명오 교수님께서 의견을 발표해 주시겠습니까? 특히 윤교수님은 재해에 관해 각별한 권위자이십니다.

윤명오교수 : 먼저 훌륭한 발표해 주신 여러분들과 주최측에 감사드립니다.

내일 제가 발표하려고 하는 것은 서울시가 안고 있는 문제인데 미국이나 유럽의 도시와는 달리 인구가 조밀해서 야기되는 공간의 문제에 관한 것입니다. Sandra 의원께서 대피의 문제를 언급해 주셨는데, 아직 어느 것이 보다 효과적인지는 확실하지 않다고 봅니다. 내일은 지진에 관한 위험과 예방의 문제를 개진할까 합니다.

권원웅교수 : 짧게 말씀해 주셔서 감사합니다. 다음은 SDI의 책임연구원으로 있는 정창무 박사님께 코멘트 부탁드립니다.

정창무박사 : 위기관리에 관해 2년 동안 연구하고 있습니다. 안전관리의 문제는 조직과 예산의 문제로 요약할 수 있는데 내일 조직에 대해 저의 의견을 발표하도록 하겠습니다.

권원웅교수 : 그럼, 참석하신 여러분들의 질문을 받도록 하겠습니다. 질문 있으시면 해 주시기 바랍니다.

정익제교수 : 저는 서울산업대 행정학과에 재직하고 있는 정익제입니다. 이미 발표에서 다루었지만, 위기관리를 하는데 있어서는 미시적인 문제들이 많이 있다고 생각합니다. 오늘 발표내용을 보면 주로 기술적인 측면에서 접근한 부분이 많았고요. 특히 어떻게 위기를 관리하는가에 관해서는 Sandra님이 발표해 주셨는데, 거기에 대한 방법론을 제시해 주신 것에 대해 고맙게 생각합니다.

위기를 어떻게 관리할 것이냐? 이 문제는 하드웨어 차원에서 논의해야 한다고 생각합니다. 서울의 경우, 조직은 잘 갖춰져 있지만 비상시 대책이 미비해 보다 방법론적인 접근을 통한 논의를 다뤄 졌으면 합니다.

권원웅교수 : 계획은 잘되어 있지요. 다만 집행되지 않아서 문제가 아닙니까? 다른 질문 받도

록 하겠습니다. 아무 주제라도 괜찮습니다. 발표하신 분이나 뒷좌석에 앉아 계시는 분 중에 누구라도 좋습니다.

안무업고수 : 제가 영어가 서툴러서요, 한국어로 질문하겠습니다. 저는 한림대학교 성심병원의 응급의학과에서 근무하고 있습니다. 지난 삼풍백화점 붕괴사고시 재해복구에 가장 큰 곤란을 겪었던 것 중의 하나가 통신의 문제였다고 생각합니다. 미국이나 일본의 경우 현장에서 통신장애에 대한 해결은 어떻게 하는지요?

권원웅고수 : 우선 통신소통의 문제가 제기되었는데요, 사고후 얼마 안가서 그 문제는 해결되었다고 봅니다. 현장에서의 소방차 접근문제 등에 관해서 오타본부장께서 답변해 주시겠습니까?

오타본부장 : 일본에서 재해가 발생하면 시와 현, 그리고 국가간 관계라고 생각하는데요, 고베의 경우, 어떤 대책을 세워야 할 것인지를 계획하고 입안해서 매우 빠르게 대처하고 있습니다. 통신의 문제는 자위대에서 담당하는데 재해의 규모에 따라서 허가를 받아야만 출동이 가능합니다. 재해가 발생하면 생명선의 유지와 복구를 전담하고, 복구장비는 기업에서 담당하고 있는데, 이러한 일은 주로 동경도와 검토해서 진행됩니다.

여러 행정구역에 걸쳐 발생한 광역적인 재해의 경우, 주변의 행정력이 총 결집되어 공동으로 대응하고 있구요, 복구단계에서의 지방정부간 관계는 대등한 입장에서 대응하고 있습니다. 재해에 대비한 지방계획이 수립되면 의회의 의결을 거쳐 시와 현은 독자적인 조직을 구성하여 재해복구에 임하게 됩니다.

권원웅고수 : 예정된 시간이 다 지난 것 같습니다. 내일 오전 9시 30분에 다음 회의를 재개하려고 합니다. 오늘 참석해 주신 분들은 내일 토의에도 참석하셔서 좋은 의견들을 개진해 주시면 고맙겠습니다. 이것으로 오늘 주제 “안전한 도시”의 토론을 마치겠습니다.

일 시 : 1993년 10월 28일 09:30-12:30

장 소 : 인터콘티넨탈호텔

정 리 : 조명성(도시경영연구부 위촉연구원)

권원웅고수 : “안전한 도시”에 대한 분과토의를 시작하겠습니다. 안전에 대한 문제, 법규, 관리, 통신, 윤리 등에 대해서 다루고 거기에 부가해서 안전한 도시의 제반 문제에 대해 심도있게 이야기를 하겠습니다. 지금부터 정창무박사가 다룰 의제는 방재, 즉 Disaster Management입니다. 좀 더 구체적으로 설명하자면 첫째, 재해가 일어나기 전에 우리는 어떤 대비를 해야하는 것인가. 즉, 준비단계라 할 수 있고 둘째, 재해 대응방법(조치) 셋째, 재해복구가 되겠습니다. 우리가 여기에서 가장 중요하게 다룰 내용은 시장에게 제출할 건의사항에 해당하는 부분이라 하겠습니다. 정박사님 발표시간이 얼마나 걸리겠습니까?

정창무박사 : 시간은 대략 15분 정도 걸리겠습니다. 그럼 시작하겠습니다. 어제 제가 이야기했던대로 서울시 위기관리의 가장 큰 문제점은 조직과 예산이라 하겠습니다. 서울시의 조직은 국, 과, 계의 위계를 가지고 있습니다. 서울시의 위기관리조직은 계단위입니다. 다른 조직으로 소방본부나 시설안전관리본부가 있지만 이들 조직은 소방이나 시설안전점검 등 방재의 부분적인 측면만을 담당하고 있습니다. 이러한 취약한 방재조직으로 인해 서울시의 재해관리기능은 토지이용 계획이나 규제, 건축법, 기타 방재의 보다 본질적인 요소들과의 관련성이 거의 없습니다. 그런 의미에서 서울시의 방재관리의 어려움을 다음과 같이 정리할 수 있습니다.

- 1) 다양한 재해의 종류, 예컨대 환경재해나 풍수해, 폭동 등
- 2) 위기관리에 대한 관심 저조
- 3) 재해의 불확실성
- 4) 권한의 문제, 예컨대 삼풍백화점 수습과정에서 서울시와 중앙정부가 배상금에 대한 책임을 미루는 경우
- 5) 작은 예산, 재난이 발생하면 사람들은 너도 나도 방재에 관심을 쏟지만 그 기억은 한달이 못가 사라지고 반년쯤 지나면 새로운 제도와 조직이 생기지만 그 때쯤이면 방재에 대한 관심은 사라짐.
- 6) 관료와 정치가들의 지원 미약
- 7) 방재계획, 규제, 대응 등에 있어서의 기술적인 복잡성
- 8) 위기관리계획을 실행하고 계획하고 유지하는 중앙과 지방정부 공무원들의 능력과 자질

이러한 어려움에 따라 서울시는 다음과 같은 다섯가지의 현안문제를 안고 있습니다.

- 1) 위기관리에 있어 중앙정부와 지방정부간의 바람직한 관계를 정리하기 위해 무엇이 필요한가?
- 2) 서울시정부내에 흩어져 있는 위기관리기능은 집중되어야 하는가, 분산되어야 하는가? 예를 들어, 서울시의 위기관리기능 향상을 위해 소방과 민방위를 합쳐져야 하는가, 아닌가?
- 3) 위기관리조직의 적정인력은 몇 명인가?
- 4) 안전관리를 위해 어느 정도의 예산이 투자되어야 적정인가? 과투자과 적정투자를 나눌 수 있는 기준은 무엇인가?
- 5) 위기관리에 있어 관료정치학의 폐해를 줄일 수 있는 방법은 무엇인가? 재난이 발생하면 관련 공무원 모두가 재난 현장으로 가지만 가서 바쁘기만 하지 문제를 수습하는데 실제적인 역할은 부족하거나, 일을 처리하는데 있어 자기가 속한 조직의 명예를 위해 다른 부서와 협조하기 보다는 독단적으로 처리하는 경우가 많다. 어떻게 이 문제를 해결한 것인가?

권원용교수 : 정창무박사 의견에 보충하실 분 계십니까?

김영걸실장 : 제가 하겠습니다. 지금까지 서울시에서 시설, 소방부, 안전관리 등에 소홀했다고 생각하십니까? 그렇지 않습니다. 서울시는 잘 해왔습니다. 단지, 상대적으로 시설에 비해 안전관리가 소홀했다고 할 수 있습니다. 이 세미나의 주제는 "안전한 도시"입니다. 삼풍사고와 관련해 몇 가지 질문과 보충설명을 하겠습니다. 삼풍사고에서 가장 문제시되는 것이 지방정부(서울시)와 중앙정부 중 누가 보상에 대해 책임을 지느냐는 것입니다. 그런데 삼풍백화점이 민간기업이기 때문에 서울시에서 보상에 대해 책임을 지기로 했습니다. 하지만 진짜 문제점은 피해가

죽들의 보상요구액이 너무 크기 때문에 무슨 돈으로 그것을 보상하느냐는 것입니다. 또 한 가지 문제점은 사망한 자중에서 시체가 발견되지 않은 사람이 있는데, 피해가족들은 삼풍사고로 사망했다고 주장하지만 증거가 없습니다. 보상을 해주기도 뭐하고 안해 줄 수도 없습니다. 이러한 문제에 대해서 연구를 했습니까?

때뎡원장 : 연구결과가 어떻게 나왔습니까? 또 어떤 문제가 건의되고 다루어졌습니까?

정창무박사 : 제가 작년에 수행한 연구결과는 서울시의 위기관리 우선순위와 서울시 위기관리행정상의 문제점과 개선방안이었습니다. 특히 위기관리 정보·통신체계의 중요성을 언급하였습니다.

때뎡원장 : 새로운 연구가 추가된 것이 있습니까?

정창무박사 : 제가 하고 있는 연구는 3년의 연구기간을 가진 연구로 올해로 2년차입니다. 올해는 지하철 안전관리체계에 대해 다루고 있습니다. 내년에는 서울시의 방재체제상의 문제점을 세부적으로 연구할 계획입니다.

권원웅고수 : 다른 말 하신 분 있습니까?

토피사장 : 어제 제가 다섯가지 원칙에 대해 말씀을 드렸습니다. 만약 이것이 해결된다면 많은 문제점들이 해결될 것입니다. 그것은 취약점이 어디에 있는가를 알아내는 것입니다. 즉 위협이 어디에 있느냐를 다루는 것입니다. 그것을 알아야만 위협을 줄일 수 있습니다. 적절한 기준, 효과적인 대책, 비용의 효과성 등을 어떻게 실천할 것인가가 중요한 점입니다. 여기에 관해서 전세계에서 실질적이고 과학적 차원에서 논의되고 있습니다. 위해완화문제, 위협을 시에서는 어떻게 받아들일 것인가, 산드라위원이 말한 법규문제 등에 대해 내용뿐 아니라 실천이 필요합니다. 또한 민주적 방법으로 궁극적인 책임소재를 밝혀야 할 것입니다. 즉 각 단계에 예를 들면, 시공단계에서 누군가 책임질 부서가 있어야 합니다. 또한 비상관리에는 권원웅고수께서 말한 준비, 대응, 복구와 위해완화·위험관리 4가지가 있다. 이것은 매우 포괄적인 기준이기 때문에 어느 단계에 있든지 간에 관계부서간의 인식을 높여야 합니다. 미국에서는 이를 위해 도표를 만들어서 사용하고 있습니다.

로스앤젤레스에서는 건물의 안전문제, 재해가 일어난 뒤 투입의 효과성이 있느냐, 부차적인 혹은 후책임부서는 어디냐 등에 대해서 다룹니다. 홍수로 인한 건물파괴에 있어서는 GIS나 위성을 사용하고 그 문제를 해결할 수 있는 부서의 유·무를 확인하고 그 팀을 어떻게 구성할 것인가에 대해 고려합니다. 캘리포니아에서는 큰 재해가 일어났을 때 어떤 단계(System)가 필요한지, 또 어떤 정보가 필요한가에 대해 고려합니다. 도시마다 비슷하지만 위해관리는 다 다릅니다. 재해는 처음에 일어났을 때는 관심이 높다가 조금 지나면 관심이 없어지는 것이 인지상정이기 때문에 항상 Preparedness가 필요합니다. 따라서 안전관리부서를 만들어서 위험분석을 행하는 부서와 안전관리에 책임을 지는 부서를 나누되, 합심해서 문제를 해결해 나가야 합니다.

권원웅고수 : L.A.의 방재계획은 언제 작성된 것입니까?

토피사장 : 지금것은 1970년대의 것인데 컴퓨터를 이용하여 려신형으로 재생산한 것입니다. 나 자신의 경우에 있어서 복구재건계획을 1987년에 시작해서 미리 준비해왔는데 그 뒤에 또 지진이 발생해서 연구에 추가시켰다. 1992년에 L.A.폭동, 1993년 12월과 1994년 1월에 지진에 또 발생하였습니다. 그래서 EOO를 만든다든가, 위험관리체계가 완전히 형성되는 등의 비약적인 발전을 할 수 있었습니다.

권원웅교수 : 산드라씨 무슨 할 말 있습니까?

산드라의원 : 예, 몇 가지 말씀드리겠습니다. 비상사태가 일어났을 때 법규실행이 어렵다든가 혹은 법규가 없다든지 하는 문제점이 발생할 수 있습니다. 예를 들어 백화점 붕괴에서 건물시공시 철저한 검사가 행해져야 하는데 권한은 없고 사고발생시 피해보상을 해야하는 등의 책임만이 존재한다고 한다면 철저한 검사를 행할 수가 없습니다. 따라서 권한과 책임에 대한 중앙정부에 의한 입법화가 이루어져야한다고 생각합니다.

권원웅교수 : 기간, 유지, 교량, 터널, 도시제반시설의 유지문제에 대해 다른 누구 말씀해 주실 분 있습니까?

윤명오교수 : 저는 안전문제에 대해 연구해 왔습니다. 평소에 궁금해 온 것들을 질문하겠습니다. 이것은 4가지로 매우 간단한 질문입니다.

첫째, 삼풍사태에서 봤지만 사고의 복구과정에서 많은 장비가 요구됩니다. 그런데 그 장비들은 대개 재해장비가 아니라 건설장비였습니다. 그러나 그런 고가의 장비를 정부가 항상 보유할 필요는 없다고 생각되지만 그 장비를 빌린 후에 그것에 대한 보상문제를 어떻게 해결하는가하는 것입니다. 무조건 인간적이고 도덕적인 차원에서 민간기업에게 장비를 내놓으라고 할 수는 없고 만약 보상문제가 해결되지 않는다면 차후 이런 일이 발생했을 때 어떤 누구도 선뜻 장비를 빌려주지 않게 될 것입니다. 이러한 문제를 어떻게 해결하는지에 대해 말씀해 주십시오.

둘째, 사막에서도 1세기에 한 번정도 이하로 홍수가 발생합니다. 그러나 우리나라에서의 지진 발생확률은 사막에서 홍수가 일어나는 경우보다도 적습니다. 우리가 방재문제를 예상할 때 과연 한정된 재화를 우선 투입할 가치가 있는가에 대해서 생각하지 않을 수 없습니다. 이와같이 "0"에 가까운 지진발생 확률하에서도 막대한 노력을 지진대비를 위해 투입할 필요가 있을까요?

셋째, 영화 Towering을 보셔서 아시겠지만, 사회법규가 사회현상을 앞서 나가면 안됩니다. 사회현상이 code를 앞서서 진행되어 문제가 됩니다. 이것은 사회상황과 조화로운 '안전법규'의 제정을 의미합니다. 미국의 경우, 건축 규정상 혹은 건물용도상 법규의 적용시 융통성있는 조치가 가능한지 그 여부를 묻고 싶구요.

넷째, 시뮬레이션에 대한 것입니다. 서울은 인구밀도가 굉장히 높습니다. 이로 인해 지하공간의 확장이 많이 일어나는데 이것을 제한하기가 무척 어렵습니다. 과연 이러한 경우에 미국에서는 법규만으로 제한하고 있는지에 대해서 알고 싶습니다. 왜냐하면 과거 NAP번역을 통해 법규의 세밀함에는 동감하고 있지만 많은 문제점이 있다는 것도 알게 되었습니다. 현재 서울시는 지하집회시설도 계획중에 있는데 미국의 경우 code만으로 제어하고 규제할 수 있는지, 그리고 최

근에 진행된 fire simulation에 관한 safety performance 입니다. 한국에서는 지난 2년간의 준비기간을 거쳐 NNP code를 한국어로 번역하였습니다. code의 과학성과 정밀함에 감탄을 금할 수 없었습니다. 현실에 앞서 가려는데 경탄했구요. 제가 말씀드릴 내용은 code의 safety performance인데 L.A나 New York에서는 어떤지 궁금합니다. 감사합니다.

토피사장 : 이 질문에 우선 Sandra가 설명하고 제가 보완하도록 하겠습니다. 말씀해 주시죠.

산드라의원 : 은행에서 발생한 화재사건을 계기로 건물안전 부서가 건의해 6층 이상의 건물에는 의무적으로 스프링클러를 설치하도록 시의회에서 의결시켰습니다. 6층 이상의 고층건물의 소유주나 건물운영자는 건물을 지은 후에도 화재에 대비해 강제적으로 스프링클러의 설치를 하게 되었구요. 무엇보다도 이와 같은 화재억제방법을 강제하는 이유는 소방사다리가 접근할 수 있는 최대높이가 6층까지기 때문입니다. 따라서 6층 이상의 건물에서 화재가 발생하게 되면 소방활동이 어려워져 새로 짓는 건물에는 반드시 스프링클러 장치를 의무화 하게 된 것입니다. 이것은 '87년에 최초로 법령으로 통과되었습니다. code는 이렇게 건물사용시 이용자들에게 최우선하여 안전을 확보하고 있습니다.

윤명오교수 : 제가 알고자 하는 것은 complex나 올림픽 스타디움과 같은 건물인데, 천정에 이상이 발견되었습니다. 플라스틱과 철골을 함께 사용하는 공법을 일본에서는 규제하고 있습니다. 한국의 경우 롯데월드와 같은 대규모 공간에서 사용되고 있습니다. 화재법에 따르면 close space 설계시 허용하지 않는 것으로 알고 있습니다. 뿐만 아니라 특정 평가법을 편성해서 건물을 확인토록 되어 있지요. 법규에도 불구하고 고기압구조의 건물은 미국에서도 적합하지 않는데, 그런 부분에 대해서 말씀드릴 것입니다.

토피사장 : 기대한 내용엔 못미쳤네요. 어떤 내용인지 알겠습니다. Sandra가 얘기한 내용은 code내의 규제사항에 관한 것이었구요. 고층의 옥상의 평탄한 곳에는 헬기장을 설치해 둡니다. 크라이슬러 본사건물은 침탑으로 이뤄져 안되지만 말입니다. 전문의 요지는 안전의 문제인데, 정책의 테두리 내에서 어떻게 건물을 다루냐 하는 것인데 두가지로 나누어 볼 수 있습니다. 기존에 지어진 건물은 수정을 가해야 하겠구요. 장기적 차원에서는 화재시를 대비해서 고층의 상업·주거지역에 스프링클러를 설치하는 것입니다. LA의 경우, 소유주는 비용부담을 고려해 고액의 설비를 태만히 할 우려가 높기 때문에 시정부는 20년 거치의 장기융자를 제공해 줍니다. 또한 실질적인 규제는 강력해서 실천가능한 재무보조 인센티브를 동원해 취약한 건물은 철골 등을 보완하도록 규제하고 있습니다.

첫번째 장비동원의 문제인데, 이것은 제가 하는 일입니다. 설비담당자는 민간계약자와 시간당 임대와 같은 여러가지 수단을 통해 동원장비에 대한 보상을 지불해 주고 있고 실무적 차원에서 볼 때, 멕시코시티의 문제를 예로 들 수 있겠는데 사전계약이 전혀 이루어지지 않아 많은 문제가 있었습니다.

미주리나 안칸소, 테네시, 네브라스카, 그리고 코네티컷과 같은 곳에서는 콘소시엄을 구성해서 해당지역에서 발생한 재해에 공동으로 대응을 하고 있습니다. 위험은 확률이고 보면, 지진의 발생가능성은 장기적인 안목에서 대비해야 하는 것입니다. 홍수대책도 마찬가지 입니다. 홍수가

일어날 수 있느냐? 하는 것인데 콘소시엄을 구성하는데 필요한 비용은 중앙정부 차원에서도 일부 부담하고 있습니다.

궁극적으로 정치적인 차원에서 시민들은 예기치 못한 일에 왜 대응못하나? 하는 의구심을 가지고 있습니다. 발생가능한 재해에 대한 과학적인 검토와 risk 대비책이 마련되어야 합니다. 서울에서는 발생가능한 재해와 이에 대한 취약성을 보완해야 한다고 생각합니다.

오타본부장 : 전반적인 것에 대해 말씀 드리겠습니다. 어떤 장비를 누가 가지고 있느냐가 문제 시 되고 있습니다. 다만, 고오베의 경우, 재해가 발생했을 경우 사전에 동원되어야 할 토목·건설 장비나 현장계약을 하지 못해 어려움을 겪었습니다. 따라서 도처에 산재해 있는 복구장비를 적절히 활용하기 위해서는 도시정부가 사전에 준비해 두어야 합니다. 특히 식량이나 생업조달계획은 중요한 문제인데, 이번 지진에서는 신속히 조달되는 기민함을 발휘할 수 있었습니다. 조금전 발표하신 문께서는 모든 것이 행정이 담당해야 하는 문제라고 말씀하였었는데 행정과 시민의 상호공조 없이는 불가능하다고 봅니다.

여기서 지진에 관해 말씀드리면, 물론 이 사고는 토목학회에서 제안한 내용입니다. 어제 언급했던 바와 같이 큰지진의 발생확률은 적은 반면 직하형 지진형태는 그 확률이 더욱 낮고 엄청난 피해를 초래할 수 있습니다. 그래서 빈번한 지진과 소규모의 지진에 대한 각종의 대책이 강구되어야 한다는 생각이 드는데요. 재해가 발생하면 다음에 발생할 재해를 심각히 고려하여 대비하는 것이 바람직하다고 봅니다. 어제 '81년에 건축법 개정에 관해 말씀을 드렸는데 결과적으로 더욱 튼튼한 건물을 짓게 되었고 거슬러 올라가 '78년 이야기오키 지진이 계기가 되어 건축법 개정의 계기가 마련되었습니다.

기존의 건축법령문제를 언급해 왔지만, 일본의 경우에는 지방도시가 담당할 성질의 업무가 아니라 전기법 제정과 같은 문제는 중앙정부에서 담당하는 문제입니다. 아직 조직에 관한 문제에 대한 언급은 없었는데, 통일적 조직이 매우 중요하다고 봅니다. Topping씨가 말씀해 주신 바와 같이 자원봉사자나 시청직원을 현장에 파견해 복구활동을 전개해 보았지만, 상황에 따른 대응에는 미숙한 점이 많이 노출되었습니다. 특히 사체처리에 관해 많은 혼란을 겪어야 했습니다. 이러한 문제가 재현되지 않기 위해서는 상황 하나하나를 전제로 준비해야 할 것입니다. 현재 고베시에서는 지역방재계획을 준비중에 있는데, 첫번째로 상황을 설정하고 이에 어떻게 대처해야 할 것이냐? 이런 방법으로 접근하고 있으며 이것이 안되면 모든 계획을 세울 수가 없게 됩니다.

권원웅교수 : 고박사님께서 조금 늦게 와 주셨는데요, 휴식을 잠시 가진 후 준비해 오신 slide show를 보기로 하겠습니다. 그럼 10분간 휴회하도록 하겠습니다.

고한석교수 : 제가 말씀드릴 내용은 대략 "How to Risk Management ?"에 관한 것입니다. 어제도 특징적인 몇 가지를 말씀드렸습니만, 일본이나 미국에서는 이미 많이 활용하고 있습니다. 보다 국지적인 문제에 한하여 사용하고 대규모의 재해에는 활용성이 제한되어 있습니다. 무엇보다도 재해의 발생확률을 감소시켜 궁극적으로는 재해로 인한 피해를 줄이는데 있다고 봅니다.

삼풍백화점 붕괴사고는 세계가 경악한 대참사였습니다. 물론 사망자수나 피해규모에 있어서도 더욱 그러했구요. 저는 전자공학을 전공으로 하고 있기 때문에 이 관점에서 사고를 쫓 지켜봤는데, 지원담당부서의 지원과 대응이 즉각적이고 신속한 때 피해의 규모를 줄일 수 있는데 전자공

학분야에서는 컴퓨터를 이용한 정보처리기법을 활용할 수 있습니다.

이제부터 슬라이드를 보면서 설명을 드리겠습니다. 먼저, FEMA의 활동과 관련지어 위기관리 대응활동의 핵심적인 사항들을 말씀드리겠습니다.

가상시나리오의 작성 → 화재

→ 건물붕괴(터널, 교량, 지하철 등)

→ 열차충돌

→ 탈선

→ 가스누출

2개월전 볼티모어에서 열차탈선 사고가 발생했을 때 상황에 따라 어떻게 대처하는지를 관찰할 기회가 있었습니다. 앞서 Sandra와도 대화를 나누었습니다만, 2명이 부상을 입었는데, 볼티모어에선 큰 사건이었습니다. 사고발생 직후 처리를 잘 해서 해결도 손쉽게 하더군요.

미국에서의 지휘통제 구조를 보면, 연방재난관리청(FEMA)에서 위기관리업무를 전담하는데, 운영센터에서는 외부기관간 통신문제를 다루고 있습니다. 재해현장에서의 유기적 통신이 가능하고 볼티모어의 열차탈선 사고시엔 사고현장의 책임자가 팔에 전장을 착용함으로써 식별이 용이했고 현장책임자는 주어진 재량에 따라 필요한 결정과 지휘를 행할 수 있었습니다. 현장책임자는 소방부서의 대표자와 의료책임자, 그리고 기타 기관들의 분야별 책임자들과 논의를 거쳐 전문가들의 식견을 이용합니다. 특수장비나 전문가의 지원을 요청할 경우도 있습니다. 가령, 위험물질과 관련된 사안이라면 교통관리 중앙통제기관과 유기적인 관계를 유지해야 합니다. 그리고 현장책임자는 장단기적인 결정을 내리는데, 단기적인 관점에서 대응전략을 구상하고 필요자원을 동원하는 등 판단을 내리고 장기적 관점에서 건의를 합니다. 물론, 현장지휘자는 지휘와 상황평가, 위기관리계획의 실천, 그리고 소방활동과 같은 능력과 권한을 인정받은 사람입니다. 재해복구가 종결되면 재해복구 종료선언도 해야 하죠.

정보처리 및 통신계획의 수립시 고려사항

- ① 통신장비 → 다중통신수단, Computer → Computer
- ② 위기관리를 위한 Hard Copy
- ③ 문서화된 절차
- ④ 책임분담 list
- ⑤ 기술적 정보
- ⑥ 건물안전정보
- ⑦ 전화번호부
- ⑧ 예비전력장비(통신 및 조명)
- ⑨ 비상공급물자

재해를 예방하기 위해서는 교육 및 훈련을 통한 대비가 중요한데, 개인별·단체별로 실시해야 합니다. 개인의 책임을 보면, 비상사태에 대한 인지능력과 반복교육, 안전한 곳으로 대피, 그리고 훈련참가와 같은 활동이 충족되어야 합니다.

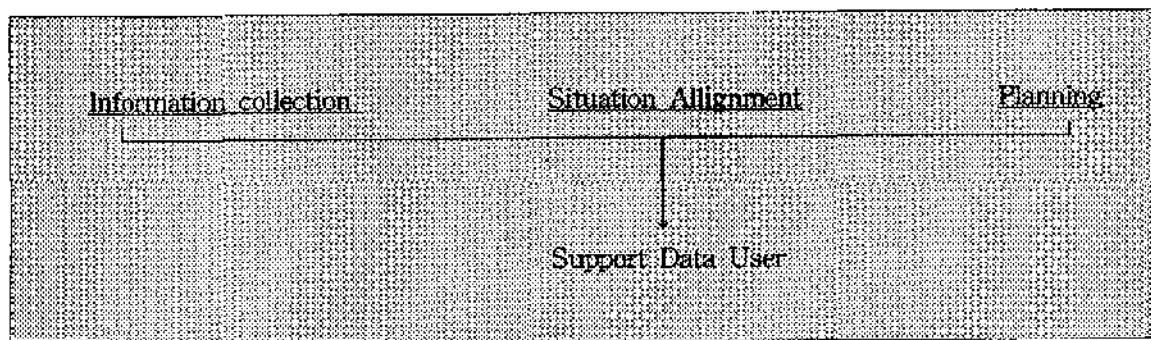
시스템운영에 있어 절차와 직위별 책임이 결정도 중요합니다. 재해가 발생할 경우를 대비해 준비해둔 체크리스트를 빠짐없이 수행할 수 있어야겠죠. 지휘책임자나 기타 post가 되는 사람의 유고시를 대비해서 역할담당을 누가 해야 하는지에 대한 책임규정 또한 준비해 두어야 합니다.

컴퓨터는 사고현장에서 매우 유용히 이용됩니다. 현장에서 비상통보와 지시관계에 관한 일이나

사고대책본부에서 현장지휘관과 본부장의 유기적인 관계를 연결시켜 주는 수단이 되기도 합니다. 다음은 재해대책운영시스템에 관해 말씀드리고자 합니다. 군에서 사용하는 기법인 data fusion 모델을 위기관리모델로 활용할 수 있다고 봅니다.

여러가지 경로로부터 입수된 자료를 수집하고 정리하는 첫번째 작업입니다. 물론 txt나 음성, 영상, 숫자, 그리고 문자 등 다양한 형태의 자료가 모여진 것입니다. 이렇게 수집된 자료는 censor를 통해 main unit로 이동합니다. 여기서 data processing이 이루어 지게 됩니다. 일관적인 정보는 걸러서 적절히 활용하고 미흡한 정보는 확인후 보완하는 방법으로 data fusion이 종료 됩니다.

정보의 활용과 평가에 관해 말씀 드리겠습니다. 수집된 자료는 의사결정자에게 이송되어 중요한 정보는 파악의 용이성을 고려해 시각화되거나 기타의 방법으로 반영되는데, GIS와 같은 형태도 한 부분이지요. 지금까지 말씀드린 내용을 요약하면 아래의 그림과 같습니다.



시간이 많이 흘렀네요. 아직 1/3도 못했는데 말입니다. 그럼 제가 발표할 하이라이트만 간추려서 말씀드리겠습니다.

지하철의 위기관리체제를 구축할 때 필수적인 조건은 위기경보장치와 유관기관과의 자동화된 연락입니다. 정보처리를 위해서 새로운 소프트웨어에는 무리가 따릅니다. 현재 가용할 수 있는 소프트웨어의 이용을 토대로 해야 합니다.

마지막으로, 이번 심포지움을 통해 정책적으로 건의할 수 있는 사항이 있다면 위기관리에 대응한 정보통신시스템 구축을 위해서는 첫째, 가용 소프트웨어를 이용하여 운영체제를 마련해야 하고, 둘째, 서울시 유관기관간 표준적 통신체계를 구축해야 하며, 셋째 데이터베이스의 자동화구축을 통해 위기상황시 신속한 자동연락과 경보체제를 갖춰야 합니다. 이렇게 하기 위한 요건으로는 사용이 간편해야 하고 조작이 용이하며 유지관련비용이 저렴해야 한다는 점을 고려해야 할 것입니다. 그리고 마지막으로 지속적인 연구개발을 통해 up-grade하는 것입니다. 연구개발은 설계단계에서 최종제품이 나오기 까지 시스템 설계의 엔진에 해당하며, 모델기준에 따라서는 지하철시스템에 까지 확장할 수도 있다고 생각합니다.

이상으로 저의 브리핑을 마칠까 합니다. 감사합니다.

권원웅고수 : 우리에게 자극을 주는 아주 유용한 발표였다고 봅니다. 지하철에서 사고가 발생할 경우 정보전달에 관한 내용이었는데요, 재난이나 위기사 공통적으로 사용할 수도 있을 것 같습니다.

앞으로 8분이 남아 있습니다. 양일간의 심포지움을 정리할 시간이 필요한데요, 한가지 혹은 두가지도 좋습니다. 여러분이 서울시장의 컨설턴트라는 입장에서 의견을 제출해 주시면 고맙겠습니다. 그리고, 제출해 주신 의견은 전체회의때 발표해 주시기 바랍니다. 이것으로 안전분과 심포지움을 마칠까 합니다. 여러분 수고 많으셨습니다. 감사합니다.

V. A Safe City : Recommendations

We divided the recommendations into 5 broad categories.

- (1) Organizational issues and mission statements
- (2) Infrastructural management
- (3) Crisis response plan
- (4) Human resource related issues
- (5) Public awareness

(1) Organizational issues and mission statements

1. Need to established a centralized safety management group to oversee and control the activities of issues relating to emergency preparedness and response plans to address and solve preparation/response/recovery/mitigation.

- information
- organizational structure defined
- budget
- staffing
- training
- equipment
- uses of communication
- functions as the decision making authority

2. Develop a "safe Seoul" plan

- Need leadership and vision and political support

3. Need to coordinate tasks/responsibilities extended to the private sectors(civilians and industries)

4. Need to establish common missions, goals, and prioritize actions in a strategic plan before launching into a full scale organization.

(2) Infrastructural management issues

1. Enforce strict structural/building codes
2. Pass laws to make developers submit plans for checking and reviewing the work at the job site.
3. Establish code checking/monitoring system
4. Establish liability/accountability rules
5. Need to provide legal protections to whistle-blowers(referees) of illegal/unsafe activities

(3) Crisis response plan

1. Need to build a centralized crisis response system composed of intelligent information processing, database, communications, and special rescue equipments...
2. Establish a research and development center to develop algorithm, sensors, and GIS database.
3. Standardized communication link among crisis management system, police department, fire department, medical units, and traffic control center...
4. System must be interoperable.
5. Database must be commonly sharable among multiple users.
6. Standardized interagency crisis response procedures.
7. Periodic training and drills.
8. System must be operational both in ordinary and in emergency events.

(4) Human resource related issues

1. General lack of interest among employees to work on the "safety" related projects since they are liable to become accountable to criminal penalties.

2. The current employees in safety management are looking for ways to leave or move.
3. Solution: Need to offer incentives such as salary increase and more authorities to boost morales.

(5) Public awareness

1. To make general public "safety-minded" as a way of life.
2. To build a Museum based upon virtual reality.

제 5 편

일본 출장 보고서

- I. 일본의 방재관련 시스템 조사보고
- II. 日本 兵庫縣 南部 지진 관련 조사보고

제 5 편 일본 출장 보고서⁹⁾

I. 일본의 방재관련 시스템 조사보고

목 적 : 일본의 선진 방재행정 현황조사 및 관련자료수집

출장자 : 정창무(시정개발연구원 도시경영부 책임연구원)

이언경(시정개발연구원 도시경영부 위촉연구원)

기 간 : 1994년 9월 11일(일) - 9월 17일(토) 6일간

장 소 : 일본 동경, 나고야, 고오베시

중점조사사항 ① 지역방재계획 등 방재관련 법제자료

② 방재관련 시스템 구축현황 및 운영상황

③ 방재관련 기구조직의 현황 및 역할분장

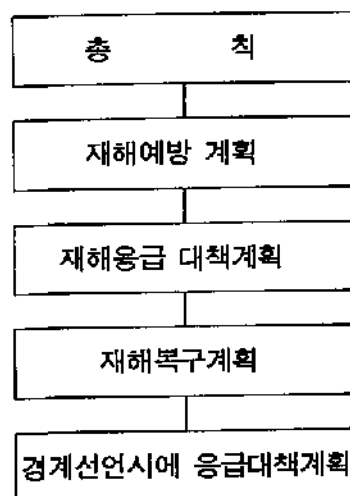
④ 현재의 방재장비 및 미래개발 예정중인 방재장비에 관한 자료

⑤ 도시방재를 위한 일본의 장래방재계획 추진현황 파악

1. 방재관련 법제 내용

1) 지역방재계획

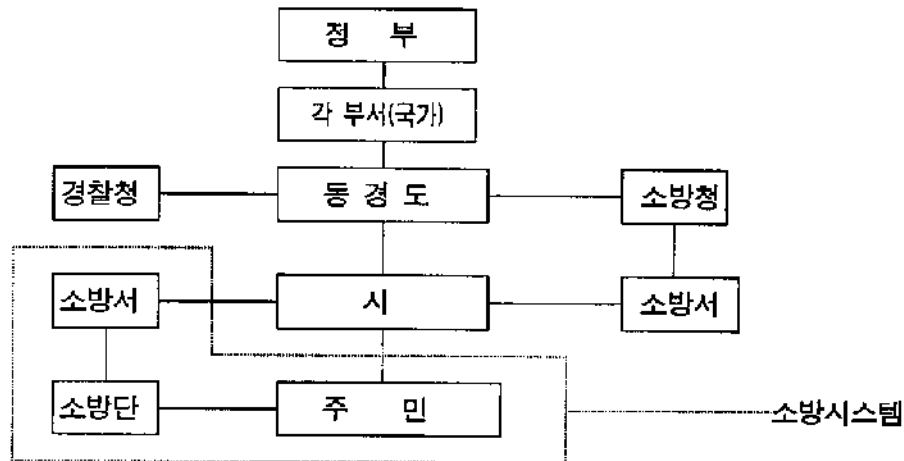
(1) 동경도 지역방재계획체계



<그림 5-1> 동경도 지역방재계획체계

9) 제 5 편은 위기관리체계구축과 관련해서 수행된 일본출장에 대한 보고서로서 일본의 방재관련시스템에 대한 조사보고와 일본 兵庫縣 南部 지진관련 조사보고로 구성되어 있다(편집자 주).

(2) 동경도 지역방재계획상의 방재시스템



<그림 5-2> 동경도 지역방재계획상의 방재시스템

2) 재해대책기본법

(1) 재해관련법

- 최초의 재해관련법은 태평양전쟁(1947년)이후, 전쟁복구를 위한 목적으로 제정된 Disaster Relief Law가 있다.
- 재해발생 후에는 새로운 재해관련법이 조직되는 경향이 있다.

(2) 재해대책기본법의 제정원인

- 伊勢灣 대풍발생시 시·현의 의견이 맞지 않아 5,000명 정도의 사망자가 발생함으로써 이에 대한 반성으로 '재해대책기본법'이 제정되었다.

2. 방재관련 조직 및 역할분장

1) 방재관련 조직

- (1) 기본적으로는 방재기본계획에 따라 기관이 조직되었다.
- (2) 소방은 소방법 및 소방조직법에 따라 조직되었다.

2) 방재행정 및 소방의 관계

(1) 나고야시의 경우 - 소방 및 방재행정이 통합된 형태이다.

- 통합된 배경 : 초기에는 분리체제였으나 기동력 문제로 소방국으로 이전·통합되었다.
- 방재행정기관의 전문인력이 소방국에 투입되어 2-3년 정도 일함으로써 소방에 대한 보다 넓은 이해를 도모한다.
- 재해발생시 소방국과 각국은 본부위원회에서 결정하고 간사회(과장급 1명씩)를 열어 실제

적인 업무분장을 한다.

(2) 동경도의 경우 - 소방 및 방재행정이 분리된 형태

- 동경소방청이 도청내에 있는 이유 : 동경도의 지역적 특성때문에 광역재해가 발생할 가능성이 매우 높다. 따라서 효과적인 대처를 위해서는 소방 및 방재행정이 분리되어 있는 것이 효과적이다.
- 재해대책기본법에서는 방재기관이 단독적으로 처리하지 못하게 되어 있다.
- 정보연락실이 있어 소방청과 각 기관장들이 연락을 계속하며 업무를 서로 조정한다.

3) 방재활동의 역할분담

- (1) 일본도 한국과 마찬가지로 60년대까지 행정내 알력이 존재했으나 '재해대책기본법' 제정으로 권한조정을 명확히 하고 있다.
- (2) 자위대와 지방정부와의 관계
 - 재해시 시장이 '시'의 장비가 부족하여 자위대에 요청한다면 자위대는 적극 참여해야 하나, 시장이 거부한다면 자위대는 투입될 수 없다.

4) 소방조직법상 소방단의 구성

- (1) 각 구 시청촌에서는 소방단 조직이 필수적이다.
- (2) 소방단장 : 각 구 시청촌장
- (3) 소방단대원은 소방단장이 임명한다.
- (4) 실제활동시는 소방서장의 지휘하에서 움직인다.
- (5) 지원역할만 하는 것으로서 역할분장시 적성검사 등은 실시하지 않는다.

3. 비용부담원칙 및 예산에 관한 내용

1) 비용부담원칙

- (1) 복구에 대한 비용부담원칙 : 기본적으로 비용부담은 도와주러 간 쪽이 담당한다.
재해구조법상 규모가 크면 클수록 중앙정부가 담당한다.
- (2) 비용부담원칙시 '원인자 부담' 적용방식
 - 재해가 적을 때는 원인자 부담이 되지만, 재해규모가 커지면 중앙 또는 지방정부가 부담한다.
 - 예를 들면, 철도에 사람이 뛰어들어 재해가 발생했다면 손해분을 유족에게 청구할 수 있다. 그러나 아파트에 화재가 났을 때는 원인자가 분명할지라도 이 화재로 인해 피해를 본 다른 집에서 원인자의 집에 배상을 청구할 수는 없다.

2) 예산작성

- (1) 소방청 예산작성시 기준 : 동경도 장기계획은 10년 단위로, 동경도 진재예방계획은 5년 단위로 계획적으로 작성하며, 새로운 재해가 발생하면 1년 단위로 조정한다. 매년

2-3%씩 증액.

- (2) 동경도에서는 외부적으로는 지진대책 마련의 수단으로 모든 매체 및 좌담회를 통해 도민의 방재의식개혁 및 PR을 실시하고 있으므로 전체방재예산중 홍보비가 차지하고 있는 비중은 10% 이상이 되며, 매년 증가추세에 있다.
- (3) 지방정부의 직정방재예산 산정방법
 - 국가예산내 방재예산이 7-8% 정도 책정되어 있다.
 - 총액은 증가추세이며, 산정방법이 따로 마련되어 있지는 않다.

4. 소방방재지령센터의 구성(나고야를 중심으로)

1) 나고야 소방방재지령센터의 개요

- (1) 1985년 computer visual system을 착공→ 1994년부터 renewal작업을 시작하였다.
- (2) 각종 재해 발생시 재해대책본부가 시청에 설치되고 '구'와 '시'의 무선연락에 의해 대처방안을 논의한다.

2) 소방방재지령센터의 시설내용

- (1) 홍수대비시스템
 - 29개 관측소에서 제공된 수위가 컴퓨터 상에 나타난다(수위에 따른 경계정도가 주어진다).
- (2) 직원호출시스템
 - 재해발생 → 개인에게 전화벨 → 암호넣기 → 재해에 대한 설명
↳ 받지않을 경우 빠르게 호출
- (3) 헬리콥터의 무선시스템에 의해 제공되는 내용(종합통제프로그램)
 - 헬리콥터 출동시 화재현장이 보여지는 모니터
 - 나고야 종합방재시스템
 - 나고야 소방 지도표시판 : 화재정의는 자연적으로 소화되는 것이 아닌 것으로서 소방지도 표시판의 화재진수는 소방차의 출동진수와는 관계가 없다.
- (4) 의료체계
 - 구급병원정보가 단말기로 나타난다.
 - 구급대원은 환자상태를 보고해 지령을 받아 응급처리한다.

3) 동경의 소방지도표시판(동경도 소방청에 있음)

4) 소방방재 센터의 당면문제

- ① 119 발신지를 역으로 찾는 방법을 연구에 있으며, 1997년에 완성예정이다.
- ② 재해발생 장소의 주소 및 사건종류별로 파악이 가능하다.

5. 방재장비

1) 현재의 방재장비 수준

- (1) 방재장비수준 : 무인방수차만 이용되고 있다.
- (2) 높은 고층건물에서의 장비수준 : 소화수로 하는 것이 대부분이고 소방전용 엘리베이터(방화벽)를 이용하고 있다.
 - 10층까지는 사다리를 이용하여 물을 뿜는 형태이다.
- (3) 장비배치의 기준 : 일본에서 정한 기준에 따라 5-10분내에 출발할 수 있게 배치한다.
 - 화학공장 주변에는 화학화재에 강한 것을 배치하고 있다.
 - 교통체증을 예상하여 소방대를 배치하고 있다.

2) 방재장비의 개발

- (1) 새로운 장비수요예측
 - 장비개발을 위한 위원회가 조직되어 프로젝트형태로 4년정도 운영되어 개발된다.
 - 소방청이 시스템 개발회사에 개발을 의뢰한다.
 - 이 때 기본적으로 특허권은 소방청에 있다.
- (2) 새로운 도시재해(통신구 화재가 계기)에 대한 장비로서 로봇를 개발중에 있다.

3) 장비개발 현안문제 및 개발방향

- (1) 신개발 기계의 현안문제(한정된 것 또는 종합적인 기계를 개발할 것인가에 대한 문제).
- (2) 소방대원의 안전대책 필요성
 - 직원의 고령화 문제로 장비의 현대화 및 에너지 절약에 주력한다.
- (3) 장애물 해결용 로봇과 같은 방재장비를 개발중이다.
- (4) 화재발생시 물 투입대신 다른 물질 이용에 대한 개발이 필요하다.
 - 10층 아파트에서 화재발생시 물을 사용하면 아랫집에서는 물난리가 발생한다. 그래서 물 대신 포논가스를 이용하게 되는데, 환경오염문제가 발생하기 때문에 이용의 한계점을 느끼게 된다.

6. 방재센타(동경도의 정보시스템을 중심으로)

1) 일본의 방재시스템 개요

- (1) 일본의 방재시스템장은 행정구역에 따른 행정구역장이 맡게 된다.
- (2) 대규모 재해시 소방과 행정의 관계를 긴밀하게 연결시키는 것이 정보시스템이다.
- (3) 방재통신 구축방식
 - 주민들간의 통신망 → 읍·면·동 통신망 → 도간의 통신망 → 각 부간의 통신망 구축하고 있다.

- (4) 동경도 방재시스템은 동경도내의 총무국에서 '안'을 제출하여 소프트웨어는 IBM에서, 하드웨어는 미쓰비시·히다찌(하드웨어)에서 만들었다.

2) 동경도 방재센터 내부시설

- (1) 재해시 각 기관장들이 모여서 회의 및 의사결정할 수 있는 좌석
(2) 재해표시 지도판 및 헬리콥터상의 비디오

① 재해표시 지도판

- 동경도 행정구역내의 지역과 숫자를 표시.
- 4종류의 재해(인적재해, 건물붕괴, 건물침수, 화재)를 표시.
- 재해정도 표시(그림, %) : 예를 들면, 인적재해인 경우 사람모양의 그림이 재해정의 대·중·소에 따라 빛의 정도가 달라짐.

② 상황표시판

- 각종 재해관련 정보를 각부서에서 기록한 것이 재해상황 지도판에 나타남.

3) 동경도 소방연락실

(1) 동경도 소방연락실의 개요

- ① 동경도 소방연락실 운영시기 - 큰 재해가 발생해서 1,800명의 소방대원이 투입될 때 동경도 소방연락소에 30명이 근무.
- ② 방재센터와 동경도 소방연락소와의 연락관계 : 전화 및 서면.
- ③ 동경도의 정보관리 단말기 : 소방청, 소방관계 기관실에 있어 방재센터와 연결됨.

(2) 동경도 소방연락실 시설

- ① 동경도 소방연락실 내부 : 모니터는 재해시 동경도 방재센터로 헬리콥터에서 전송한 내용이 재전송된 것.
- ② 시뮬레이션 기기
- 지진시 시뮬레이션 시스템을 구축.
 - 실제 재해패턴과 유사.
 - 가미되는 조건 : 풍속조건, 건물조건 등.
 - 축적된 화재패턴을 8년전부터 구축·실시.
 - 실제상황과 시뮬레이션과의 차이가 났을 경우 새로운 데이터 입력을 5년마다 실시.
 - 지하패턴 구축시스템을 마련.
 - 실제와 동일한 동경도 Mapping System을 이용하여 모의실험.
 - 시뮬레이션 기기 지도상의 빈색
 - 녹색(목조건물), 노랑(방화구조건물), 파랑(콘크리트건물), 빨강(화재가 난 곳), 흰색(연소정도)

II. 日本 兵庫縣 南部 지진관련 조사보고

현지출장조사배경

- 1995. 1. 17. 05:46 효고현(兵庫縣) 남부지진은 코오베(神戸)시와 그 주변 도시 그리고 淡路島를 중심으로 심대한 피해를 가져왔다.
- 세계적으로 지진에 강하다고 자랑해 온 일본의 고가도로가 붕괴되고, 교통·통신·전기수도 등 근대도시의 생활기반인 도시생명선(Urban Lifeline)이 완전히 파괴되었으며, 도처에서 화재가 발생하였다. 이 지진으로 희생된 사람만도 '95. 2. 3일 현재 사망자 5,244명, 부상자 26,804명, 이재민 290,000명을 헤아리고 있다.
- 이러한 재해에 대한 일본정부 및 국민들의 문제의식과 대처방안을 조사·분석함으로써 우리 시의 방재예방계획과 재해발생시 대응방안을 다시 조명할 수 있는 계기로 삼을 수 있을 것이다.

1. 일본 현지 출장보고서

1) 개 요

(1) 조 사 단

가. 출장자

- | | | |
|---------------|-----------|-------|
| - 동경부 국제부 주재관 | 지방시설서기관 | 문 승 국 |
| - 도시시설안전관리본부 | 지방토목사무관 | 홍 성 용 |
| - 서 울 시장개발연구원 | 책 임 연 구 원 | 정 창 무 |

나. 출장기간 : '95. 1. 28 - 2. 4 (7박 8일)

다. 출장목적 : 판신대진재에 따른 일본 위기관리체계의 현황과 문제점 조사

라. 출장일정

<표 5-1> 출장일정

일 자	출발지	도착지	예방기관	업무 수행 내용	접촉예정인물
1/28(토)	서 울	오오사까		- 숙소확인 및 신변정리	
1/29(일)	오오사까	코오베	시 청	- 코오베시청 ·재해복구대책 조사 ·중앙정부 지원확보 방안 ·응급복구 추진현황	시관계관
1/30(월)			현장확인	- 재난발생지역 ·지진, 각종 재해발생지역 및 복구현장 · 시내, 외곽도로 복구현장	
2/ 1(수)	오오사까	토 코		- 동경부 총무국 방재국 ·코오베지진 관련 자료수집	시관계관
2/ 2(목)				- 동경부 총무국 방재국 ·코오베지진 관련 자료수집	시관계관
2/ 3(금)				- 동경도 자료실 ·도시개조계획 관련 자료수집	
2/ 4(토)	토 코	서 울		- 자료정리 및 귀국	

마. 수집자료목록

<표 5-2> 수집자료목록

구입 날짜	도 서 명	저 자	발행인	발행 연도	구입가 (엔)
95. 2	伊豆諸島における 火山噴火の 特質及び火山防災に 関する 調査研究	東京都市防災會議	東京都市防災會議	1992	2, 550
95. 2	伊豆諸島における 火山噴火の 特質及び火山防災に 関する 調査研究 資料集(社會學編)	東京都市防災會議	東京都市防災會議	1992	2, 660
95. 2	東京都地域防災計画(防災編) 付編 警戒宣言に 伴う 對應措置	東京都市防災會議	東京都市防災會議	1980	370
95. 2	第5次 東京都震災豫防計画(平成 5-12年度)	東京都市防災會議	東京都市防災會議	1983	1, 860
95. 2	業務商業施設第 マスタープラン	東京都 共同通信社	東京都 共同通信社	1993	930
95. 2	阪神大震災 1995.1-17 發生から8日間全收録			1995	800
계					9, 170

구입 날짜	도 서 명	저 자	발행인	발행 연도	구입가 (엔)
95. 2	週刊 エコノミスト (2/7號)	毎日新聞社	毎日新聞社	1995	530
95. 2	週刊東洋經濟	東洋經濟新聞社	東洋經濟新聞社	1995	550
95. 2	平成7年 兵庫県 南部地震	毎日新聞社	毎日新聞社	1995	500
95. 2	AREA(95.2.6) 大震災30万人の 涙	朝日新聞社	朝日新聞社	1995	350
95. 2	緊急分析 阪神大震災	毎日新聞社	毎日新聞社	1995	500
95. 2	週刊讀賣 阪神大震災	讀賣新聞社	讀賣新聞社	1995	500
95. 2	アサヒグラフ(1995.2.1) 關西大震災	朝日新聞社	朝日新聞社	1995	500
계					3, 428

(2) 조사여건

- 현지 재해대상 관련기관의 비협조로 상황파악 및 자료수집이 곤란하였다.
- 도처의 교통두절 통제 출입금지로 부분적 현황 파악만 가능하였다.
- 현지인, TV, 신문 등을 통한 정보수집을 최대한 활용하였다.

(3) 효고현과 코오베시의 현황

<표 5-3> 효고현과 코오베시의 현황

구 분(단위)	효 고 현	코오베시
면 적 (km ²)	8,383	5,44.3
인 구 (명)	5,429,000	1,468,208
세 대 수(세대)	1,892,000	565,653
주 택 수 (동)	1,008,000	295,000
인구밀도(명/km ²)	648	2,697
차 량 (대)	-	322,400
조 직	21(市)70(町)	9(價區)

* 1. 코오베시는 '89년 이래 政令指定都市(우리나라의 직할시격).

* 2. 주택수는 추정치임.

(4) 금회지진현황

가. 지진명칭 : 평성 7년 효고현 남부지진

나. 발생일시 : '95. 1. 17. 05:46

다. 진 원 지 : 담보도 북동 약 3km의 명석 해협(진앙깊이 약 20Km)

라. 지진규모 : 매그니튜드(Magnitude) 7.2

- ┌ M8 이상 : 거대지진
- ├ M7 " : 대지진
- └ M5 - 7 : 중지진

※ M이 1 증가하면 지진의 파괴력은 30배 증가

마. 지진강도 : 리히터 7.0

- ┌ 진도 5(강진) : 벽의 균열
- ├ 진도 6(열진) : 가옥도파 30% 이하
- └ 진도 7(격진) : " 30% 이상

※ 관동 대지진시(1923년) 진도 6

바. 지진특징 : 활단층에 의한 직하형 지진

- 활단층 - 최근(약 200만년) 활동한 형적이 있는 단층
- 직하형 - 단층이 수직방향으로 작용 지진

사. 지진진원지

2) 피해상황

(1) 피해개요

<표 5-4> 피해개요

95. 2. 5. 현재

피해구분		내 용	비 고
인 적	사 망	5, 244(명)	이재민 약 290, 000명
	행방불명	6(명)	피난소 1, 018개소
	부 상 자	26, 804(명)	
건 축 물	전 파	35, 813(동)	공공건물 등
	반 파	45, 822(동)	코오베 시청사 파손
	일부파손	14, 079(동)	코오베시 시립병원 등
	화재소실	5, 864(동)	효고경찰서 등
	비 주 거	4(동)	
기반시설	도 로	한신고속도로(고가) 635m 도괴 등 379개소 파손	
	철 도	신간선 고가붕괴 9개소를 비롯 사철 다수 지하철역사 붕괴 및 교각440개소 파손	
	항 만	코오베항의 부두붕괴로 사용불능	매립지 액상화현상 발생
	가스·수도·전기	7개소	
도시생명선	전 기	954, 000 세대 정전	1월 23일 전면복구
	수 도	100만 세대 단수	현재 50% 정도 복구
	가 스	85만호 공급 중단	공급정지
	전 화	41만호 회선 불통	임시공용전화 가설

(2) 피해의 특징

가. 방재계획(진도 5)을 초월한 지진으로 관동대지진 이후 최대 참사.

나. 대형 인명피해 및 많은 이재민 발생.

다. 도로·철도·항만 등 도시기반시설의 대파로 도시기능 마비.

라. 전기·수도·가스·전화 등 공급중단으로 생활에 심각한 타격을 입음.

마. 가스 누출로 인한 화재발생(308건)의 피해가 컸음.

바. 부문별 특징

- 인 적

- 소방·단수·교통장애 및 구호지연으로 피해 증가.
- 특히 구호 및 복구에 임하여야 할 공무원 자신이 피해자.

- 건 물

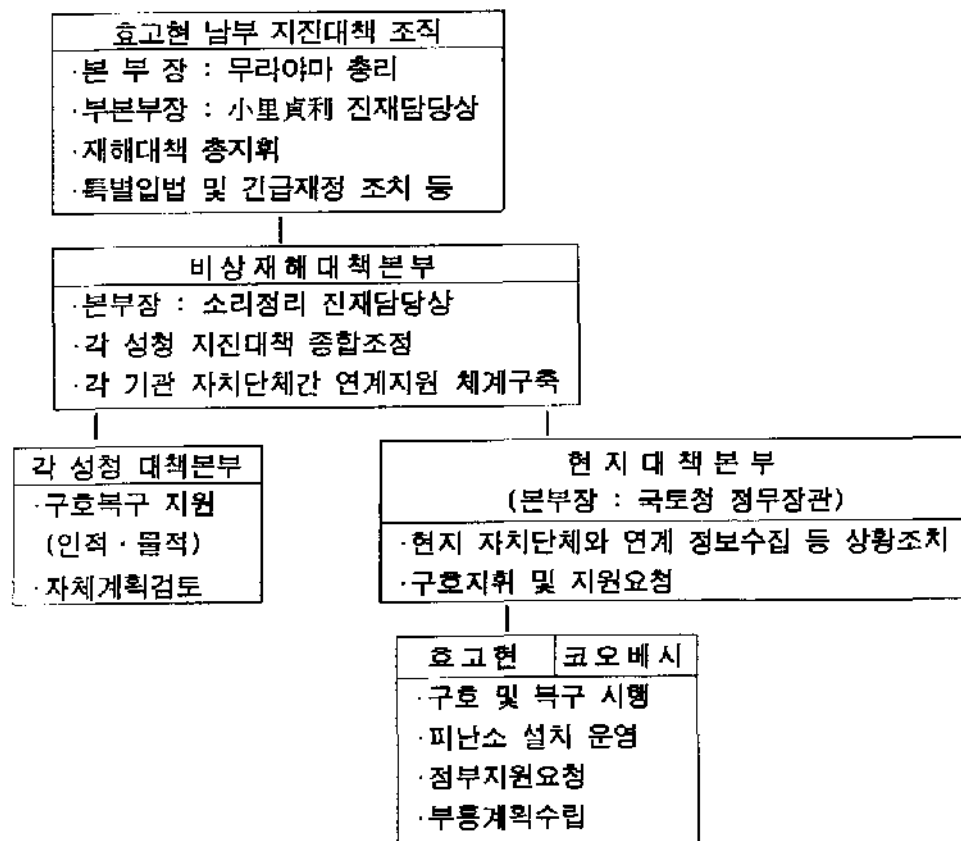
- 목조가옥의 피해가 많았으며 특히 기와집은 거의 손괴(지붕무게)되었다.
- 반면 철골 구조물(최근에 건축한 건물)은 피해가 적었다.

- 도시기반시설(도로, 철도, 항만 등)

- 내진설계기준을 넘는 진동에 의해 파손.
- 용접 등 시공불량 구간도 속속 드러남.
- 배립지의 액상화 현상에 의한 피해가 심했음.
- 지하철 개착공법 구간에 피해 집중.
- 도시생명선(전기, 수도, 전화 등)
 - 거의 전역에 걸쳐 사용이 불가능한 상태.
 - 피해 복구중 가스 부분의 복구가 가장 지연됨(전기복구 가장 빠름).
- ※ 피해 복구비 8조 5, 518억엔(추정) 소요
- 효고현 재해대책본부는 피해복구비를 중앙정부에 제출(1995. 1. 30).

(3) 구호 및 복구 실태

가. 정부의 진재대책 조직



<그림 5-3> 정부의 진재대책 조직

나. 일정별 주요 조치사항

<표 5-5> 일정별 주요 조치사항

일 시	주 요 조 치 사 항
'95. 1. 17	· 재해대책본부 설치 (본부장 : 무라야마 총리) · 국토청, 자치성, 건설성 대신 등 현지 시찰 · 경찰청, 소방청 등 대책본부 설치 · 자위대 현지 출동 · 전국 자치단체 지원 태세 지시구 수정예산 검토
'95. 1. 18	· 총리, 각료회의시 8개항 지시 (동원태세, 구급지원체제, 관계기관 협조, 비상로 확보 및 교통량 억제, 라이프라인 복구, 긴급용자, 기설주택건설, 경계태세확립) · 긴급재정조치계획 검토(복구지원, 조위금 등) · 재해복구특별법제정 검토 · 국세청 재해 감면법 발동
'95. 1. 19	· 긴급대책본부 설치(본부장 : 총리) · 정부 긴급대책 발표 (전성청의 구호 및 복구지원 대책 등) ※ 별지참조
'95. 1. 20	· 진재 대책 담당상 임명 · 재해부흥특별조치법 입법 검토 (재정 및 금융지원책, 사권제한, 재개발 추진책 등)
'95. 1. 21	· 주택금융자금 금리 하향 조정 (최고 1.5%) · 보험료 면제 ('94. 12 - '96. 3)
'95. 1. 22	· 현지 대책본부 설치 (본부장 : 국토청 정무처관) · 피난소에 구호센터 설치 (50개소) · 긴급대책본부의 추가대책 발표 ※ 별지참조
'95. 1. 23	· 국토청에 특명실 발족 (지진대책담당상 지휘)
'95. 1. 24	· 각료회의, 격심재해법에 의한 격심재해 지역 결정 · 긴급대책본부, 추가대책 발표 (별지 참조)
'95. 1. 25	· 정부 재정부담 (단, 중, 장기 조치) 3단계 방침
'95. 1. 26	· 식료 비축창고 및 방화용 저수조 건설방침 (정부보조금 1/2) ※ 현재 전국 도시공원내 지하저수조 1만 개소, 비축창고 3백 개소 건설됨 · 이재도시 임대차임사조치법 적용 방침
'95. 1. 27	· 정부 긴급대책 추가 발표 (주택, 의료, 급수, 화장실, 쓰레기, 시체처리 등) · 각 성청 특별입법 프로젝트팀 구성
'95. 1. 28	· 방위청 잔재제거에 자위대 투입 ※ 종래는 인명구조 및 피해자 생황지원에만 국한
'95. 1. 29	· 전,반과 가옥 해체비용 전액 공비 부담 종래는 전파에만 정부 1/2, 지자체 1/2 부담 · 상수도 복구보조금 지원액 상향 조정 ※ 각 가정 인입관 공사도 재정 지원 검토
'95. 1. 30	· 자원봉사자지원 위한 특별입법 검토 (보험료, 기금참실, 운영체제 등)
'95. 1. 31	· 도시기반정비사업비 긴급 입법으로 지원 검토 (8조 5천억엔)

3) 정부지원내용

(1) 피해자 지원

가. 사망자 및 부상자 조위금, 위문금을 지급한다.

- 사망자조위금 : 250-500만엔
- 중상자위로금 : 125-250만엔

나. 생활지원 자금을 대부한다.

- 제해원호자금 : 350만엔 (연 3%, 10년 상환)
- 생활복지자금 : 10-20만엔 (연 3% 5년 상환)
- 건물신축자금 : 3,240만엔 (연 4.15%, 25년 상환)
- 주택 지원 : 가설주택 3만호 및 공영주택 3만호 무료제공(6개월-2년)

다. 기타 세금 등을 감면한다.

- 세 금 감 면 : 국세·지방세 납부유예, 소득세 감면(300만엔 이하 전액)
- 공공요금감면 : 수업료, 방송수신료 면제, 의료보험 경감 등
- 국민연금면제 : 보험료 면제 16개월 ('94. 12 - '96. 3)
- 실업수당지급 : 임금의 60-80% 특례 지급

(2) 중소기업 지원 : 중소기업부흥비

- 제해부흥비 : 4억엔 (연 4.45%, 10년 상환)
- ※ 기 대출금에 대한 원리금상환 2년 연기 등

(3) 복구공사 지원

- 도로 등 공공토목시설 : 70-90%
- 피해자용 공용주택 : 75%
- 항만복구 : 75%
- 건물철거비 : 100%
- 공립사회교육시설 : 66%(2/3)
- 구급병원복구 : 50%
- 사업 협동조합 시설 : 66%(2/3)
- 공원내 식량 등 비축시설 : 50%

(4) 검토중인 사항

가. 법제정 또는 개정

- 부흥본부 설치 운영

위기관리체계확립과 각 부처의 부흥대책 담당업무를 총괄·조정하기 위해 상설 행정 기구 설치를 검토(관동대지진시 부흥원 설치).

- 특별입법 재정 검토

- 재해지역 주택 등 건축허가 일정금지 및 주민참여 구획정리사업을 시행.
- 사업재정지원을 위한 방안을 강구(부흥 국채 발행 등).
- 긴급차량의 통행로 확보.
- 방호용 저수조 증설 의무화.
- 헬기 비행고도 규제 완화 및 착륙지역 등을 설치.

- 공원법 개정

- 공원에 식량 등 비축시설물, 국고보조 재원 신설.

나. 행정사항 검토

- 새로운 방재기본계획 책정.
- 도로, 교량, 주택, 지하철 등 내진설계 기준을 검토 및 수정.
- 자위대, 지역방재 출동계획 수립.
- 도시마다 피해예상 시스템 개발.
- 의료 지원 NETWORK 작성.

4) 재해대비 태세 평가

(1) 현지동향

- 집중적 복구 및 지원활동으로 안정을 되찾는 분위기.
- 아직은 25만명의 피난민, 가설주택 30, 000호 건설 등 조속한 이주계획을 수립·추진중.
- 전기, 수도, 가스 등이 복구되어 있으며, 교통망도 일부 정비하고 우회도로 활용으로 산업 활동이 상당수준 재개.(응급복구 6개월 정도)
- 정부측 복구비 및 금융지원 확대 등으로 전반적 복구 분위기가 고조되고 있음.

(2) 교 훈

- 자치단체 상호간의 긴밀한 협력지원 체계를 형성.
 - 인원, 물자, 장비 등 전국 규모의 상호지원체제 형성(협정 체결)
 - ※ 재해대책기본법 (제67조, 74조)상에 「지원 요청시 정당사유 없이 거절할 수 없다」 명시
 - 인접자치체뿐 아니라 전국적으로 자치체마다 재해대책본부를 설치, 구호·지원태세 확립.
- 피난민들은 침착성과 높은 질서의식을 가짐.
 - 침착하고 냉정하게 재해에 순응하는 자세
 - 서로 위로, 서로 양보, 서로 돕기, 줄서기
 - 피해자 스스로가 자원봉사대, 경비대 조직 활동
 - ※ 세계 각국 언론 큰 찬사
- 자원봉사자 활동이 사대 수습에 큰 도움이 됨.

- 국내외 21, 200여명 집결, 피난민들과 함께 생활
- 구호 지원은 물론 정보전달 및 민심수습에 가장 큰 역할
- 기업의 신속한 대응태세가 있었음.
 - 관보다 빠른 대응 및 지원
 - ※ 맥주회사, 병에 생수 넣어 무료 공급
- 가스누출 차단장치 작동(2단계)으로 화재 등의 2차 피해를 극소화할 수 있었음.
 - 코오메시내에서는 가스누출로 추정되는 화재가 다발했으나, 전원지인 남로도에서의 화재는 단 2건

(3) 비판(현지 지적사항)

가. 재해발생 초기단계에서의 정보수집·전달·보고체계 문제

문 제	· 통신두절 등 극도의 혼란상황으로 정보 보고가 이루어지지 않아 상황판단 및 응급대응 지연
	· 정부의 위기관리 태세의 허술함을 여론이 혹독하게 비판
↓	
대 책	· 진도별로 지역마다의 피해규모를 미리 책정 · 인공위성 영상을 활용 · 자위대 정찰기의 영상을 총리관저, 국토청으로 동시 전송 하는 시스템 개발

나. 자위대 출동지연으로 인명피해 확대

문 제	· 지진발생	출동요청 (효고현지사 → 방위청장관) (4 : 14) (5 : 00)	출동
	(05 : 46)	(10 : 00)	(15 : 00 이후)
· 인명피해 확대에 대한 가장 큰 원인으로 비판됨			
↓			
대 책	· 긴급재해시 자위대 단독판단 출동기준 검토(법령개정 포함) · 평상시 지방자치단체와 합동방재훈련 강화 및 현조체계 구축		

다. 근본적으로 실효성 없는 방재 계획

문 제	·코오베시 방재계획은 진도 5를 가정하여 계획됨(금회, 진도 7) ·방재계획상의 인명 및 건물피해상황, 구호 및 복구대책은 유명무실 ·비상식량 비축도 제로 상태
↓	
대 책	·방재계획 전면 재수정 불가피 (정부 전 기관 및 전국 자치체) ·비상식량 등 3일분 비축

라. 평상시 방재훈련 미 실시

문 제	·코오베지역은 과거부터 지진에 대해 안전한 지역으로 인식, 경각심과 훈련의 부족, 자위대 등과의 합동훈련 전무
↓	
대 책	·인접자치단체, 경찰, 소방, 자위대 등 합동훈련 강화 ·재해시 행동, 응급조치 요령 등 주민홍보 대폭 강화

마. 재해를 고려한 도시정비가 이루어지지 않았음

문 제	·도시의 과밀은 재해발생시 대형피해의 큰 요인 ·단수시 대비, 화재진압을 위한 비상저수조 절대부족 ·재해에 취약한 목조, 기와건물이 많아 가옥붕괴 피해 큼
↓	
대 책	·도시내공원 및 놀이터 등 오픈스페이스 확보(재해시 피난장소) ·도시공원 지하에 비상저수조, 창고 등 신설

바. 자원봉사자의 효율적, 체계적 활용 미비

문 제	·전국(외국 포함)에서 6,000여명의 자원봉사자가 현지에서 활동중이나 중복배치, 지휘체계의 미확립 등으로 체계적으 로 운용되지 않음
↓	
대 책	·자원봉사자 지원을 위한 특별법 제정을 검토 (보험료 지원, 지원기금 창설, 공익법인격 부여 등) ·자원봉사자 분야별 사전등록, 회소분야 확보

사. 고가도로, 철도, 항만 등 도시기반시설 붕괴원인 중에는 부실시공도 큰 몫

문 제	· 고가도로 교각내부 주철근의 용접불량, 용접부위 부적절, 띠철근간격이시방보다넓음 · 콘크리트내에 널판지, 각목등의이물질 발견 · 항만과 같은 매립지는 액상화 대비 미비로 지반침하
↓	
대 책	· 도로, 교량, 구조물 및 건축기준법상의 내진설계기준 재검토

6) 우리시가 검토할 사항

(1) 자치단체간 재해광역지원 체제 확립

- 천재지변 등 대규모 재해 발생에 대비하여 근린 또는 광역자치단체 상호간에 긴급지원을 위한 협정을 함으로써 유사시 인적, 물적 자원의 신속한 지원을 의무화하는 등 공존공생하는 도시관계를 지향한다.

가. 일본의 사례

- 근린 또는 광역자치체 상호간 긴급 지원을 위한 협정체결로 상호지원 체제 확립.
 - 지역적 협정 - 인접도시간 협정 (수도권역 도시협정)
 - 광역적 협정 - 유사도시, 연고도시간 협정 (정령도시간 협정)
- 긴급지원을 위한 법적 장치 마련.
 - 재해대책기본법(제67조, 제74조) : 「지원 요청시 정당 사유없이 거절할 수 없다.」

(요청)

(지원)

※ 재해도시의 장 → 당해 현 지사 → 관련 도도부현 지사 → 재해도시

- 阪神 大震災의 교훈

- 자치체간 지원 : 인접도시, 정령도시, 도도부현 등 각 자치체가 독자적으로 대책본부를 설치하고 상호 정보교류 및 물자지원 등 신속한 협조체제를 확립함으로써 구호활동에 크게 기여하였다.
- 지원내용 : 소방, 경찰, 청소, 수도 등 인원파견, 장비 및 물자제공이 있었다.

※ 금번 지진 관련 전국 자치단체의 방재담당자 설문조사 결과 가장 잘된 조치 제1위가 「자치체 상호간 지원」이었다.

나. 우리시의 실태

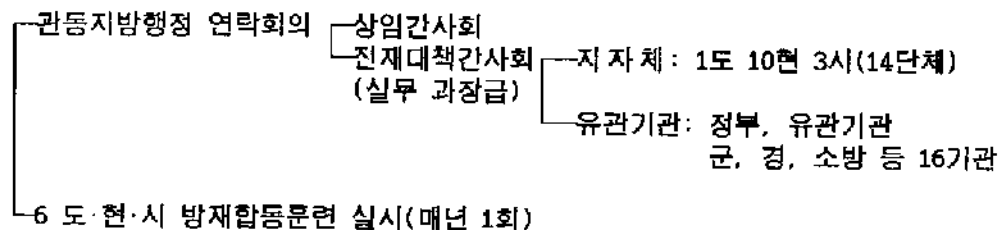
- 재해시에 대비한 자치단체간의 상호협정 체결이 없음.

- 재해 긴급구호 및 복구는 주로 정부의 통제와 지원에 크게 의존.

다. 개선방향

- 재해발생 대비 자치체간 상호지원 협정체결을 추진해야 한다.
 - 본격적인 지방자치 시대를 맞아 자치체끼리의 자발적 의사와 필요에 따른 상호협정체결을 통하여 재해에 공동대처 해야 한다.
 - 평 시 : 재해관련 정보교환, 공동연구 및 세미나 실시, 합동훈련 개최 등을 실시한다.
 - 비상시 : 요청에 따라 인원, 장비, 물자지원 등을 긴급 지원한다.
 - 협정체결 도시간 정례적 합동방재회의를 개최한다.(군, 경, 소방, 유관기관도 참가)
- 수도권행정협의회에 실무자급의 방재간사회(가칭)를 신설한다.
 - 구 성 : 자치체, 정부기관, 군, 경, 소방 등 각 방재담당 실무자로 구성한다.

※ 등경의 지역 방재 협조 체제



(2) 「재해에 강한 도시 서울」을 지향한 방재계획 수립

금회 일본 大震災를 교훈삼아 서울은 재해에 강한 방재도시로 조성하기 위하여 우리시의 기존 방재계획을 전면 재검토하고 도시방재 중장기 종합계획을 수립·추진하는 것이 필요하다.

가. 일본의 사례

- 震災 등 재해가 많은 국가로서 방재 행정비중이 매우 높다.
- 국제적으로도 재해가 강한 국가로 인식되어 왔다.
- 그러나 금회 震災의 경우, 실효성 없는 방재계획에 대한 비판이 많았다.
 - 금회지진의 진도7보다 낮은 진도5를 방재계획의 기준으로 수립함으로써 유명무실해졌다.
 - 각종 도시정비가 본 기준에 따라 추진됨으로써 지진 피해가 더욱 확대되었다는 지적이 있다.
- 현재 정부 선기관 및 전국 지자체가 방재계획을 전면 재검토하고 있다.

나. 우리시의 현황

- 震災에 대한 안일함과 경각심 부족으로 계획 자체가 매우 형식적이다.
- 예상피해의 규모 및 범위에 대응하여 단계별 대책이 강구되어야 하나, 피해에 대한 예측이 되어 있지 않다.
- 구호 및 복구대책 역시 분야별, 담당자별로 세부계획이 수립되어 있지 않는 등 방재계획

에 대한 전면 재검토 및 보완이 시급하다.

- 특히 재해에 강한 도시를 육성하기 위한 중·장기적 종합추진계획의 작성이 전실하다.

다. 개선방향

- 지진을 비롯한 도시방재계획을 전면 재검토
 - 예상피해예측, 전문야 망라된 구체적 행동 지침 마련
 - 최악의 피해 상황을 가정한 구호 및 복구 계획 수립
- 도시방재중장기종합기본계획 작성
 - 전국적, 광역적 도시방재 네트워크 확립
 - 도시기반시설, 도시생명선 안전성 강화 계획
 - 방재센터 동용, 방재 유무선망 정비계획
 - 응급 저수조 및 비상 물자비축 계획
 - 응급 구호 및 복구계획 등

* '95 조사 연구, 세미나 개최, 기본계획 초안('96 - '97 기본계획 및 실시계획 작성)

7) 판신대진재의 이모저모

(1) 코오베시의 복구 계획

가. 계획의 기본목표 : 방재 MODEL 도시

나. 3대 기본 지침 :

- 재해에 강한 도시 건설/ 도시기반의 종합적 정비/ 시, 기업, 시민에 의한 도시정비 추진

다. 주요 상정 내용

- 진도 7 이상의 지진에 견딜 수 있도록 빌딩, 주택 건축에 대한 독자적인 내진기준 설정
- 전기·수도·가스 등 도시생명선과 교통망을 재해에 강하도록 건설
- 붕괴위험 지역의 치산·치수사업 전개 및 수해 예방
- 재해시 피난지로서 공원·도로등의 대폭 확충 및 소화용 저수조 등 재해 대처시설 확충
- 도심부의 고도와 용적을 제한 설정함으로써 적정규모의 도시 건설
- 코오베시 공항 신설 및 연결 지하철 건설 등

라. 건설방법

- 구획정리사업 및 재개발

마. 추진계획

시민·각계의 의견청취



◦부흥계획안 작성 → 시부흥계획심의회자료 → 확정 ('95. 6월말 예정)

(시 진재부흥본부) (학식, 경험자 시민대표 등)

(2) 정부 긴급대책 발표내용

<표 5-6> 정부 긴급대책 발표내용

부처별	1/19	1/22	1/24
문부성	·휴교 실시 전학허용 ·교과서 무상공급 요청 ·학교시설 조속복구 ·대학부속병원 구급환자 치료협조	·조사단 현지파견	
대정성	·증서, 통장 분실자 지불지시 ·손상지폐교환 ·보험료 납부기간 연장 ·납세자 세제상 혜택		
운수성	·차량검사 유효기간 연장 ·임시항공편 운항	·민간헬기 물자수송 ·원조물자무료수송(일본화물) ·선박 목욕시설, 임시숙소로 제공 ·컨테이너기설 주택용으로 제공	·신간선 내진설계 강화 ·철도 내진설계기준 제정토
후생성	·공공기관 피해자 수용 ·구호물자 해상수송 ·인접자치체 급수차 지원	·재해조위금, 위로금 지급 ·재해원조자금 대여 실시	·의료망 형성체제 검토
노동성	·실업수당 특별 지급		
통산성	·전력공급 응급조치 ·가스공급 차단(83만 4천톤) ·중소기업재해복구 대부 실시	·요금지불 유예 요청 ·일본통신판매협회 구호물자 제공	·가스유출사고조사단 파견
우정성	·업무용 이동무선 무상대여 ·공중통신회선 확보	·피난소TV, 라디오 설치 ·피해자 우편물 배달	
수성	·비상식 방출 ·식료품 안전공급 조치	·현지 대책본부 설치	
건설성	·건축물 안전점검 ·피해도 판정 실시		·도로 및 건축기준재검토 ('80년도 진도 6~7 대비) ·건축물 점진적 강화방침
경찰성	·피해지역 출입제한 ·순찰강화 실시	·검시반편성 시체확인(3,000명)	·재해시 교통규제 재검토
방위청	·육상자위대 구조활동 ·비상식, 급수수송	·트럭, 헬기로 시체운반 ·취사차량 투입(90대)	·정찰기에서 영상전송 System 검토
국토청			·방재계획대상 확대적용 ·정찰기 즉각 출동 System 구축
소방청			·소화시설 재검토 ·진도연관피해예상 System 개발 추진

(3) 각국의 지원내용

<표 5-7> 각국의 지원내용

국 가 명	인 적 자 원	물 적 자 원
한 국	의료자원봉사자 27명	모포, 물, 라면, 식품, 방한복 180톤
미 국	의료자원봉사자 24명 등 구조물 1명, 구조견 12마리	방한복 2.5톤, 물 4.6톤, 의료품과 식료품 2.9톤
스위스	재해구조대 16명, 구조견 12마리	
프랑스	재해구조대 60명	
영 국	국제구조대 18명	
멕시코	민간자원봉사자 3명	
호 주		물, 비스켓, 화장지 31톤
몽 고		모포 2,000매, 수건 500세트
뉴질랜드		모포 1,500매 등
독 일		운동복 1,000벌
베트남		잠바 300벌, 자켓 20벌
중 국		치약, 치솔 각 24, 000개 등

2. 대재앙과 복구계획상의 쟁점¹⁰⁾

지난 1월 17일 오전 5시 46분, 일본 近畿地方을 강타한 兵庫縣 남부지진은 제 1분도 안되는 순간에 5,000여명의 넘는 사망자와 수십만명의 이재민을 만들었으며 5만동이 넘는 건물을 파괴하였다. 일본제무성과 일본은행의 추계에 의하면 이번 지진의 피해복구비용은 일본 GDP의 1%정도 규모인 32조 내지 48조엔에 이를 것으로 전망하고 있다. 반면 동경증시의 주식가격은 단지 2.5% 정도만이 하락하여 일본경제의 전반적인 경기회복기조에는 큰 영향을 미치지 않을 것이라는 전망이 유력하다. 현재 일본정부는 지진복구를 최우선과제로 하여 다양한 긴급 복구대책을 강구중에 있지만, 복구계획 추진시 태평양 연안축을 중심으로 한 기존 국토계획의 대폭적인 수정이 불가피할 것으로 보인다. 특히 많은 인구와 첨단산업이 집적되어 있는 게이한신(京阪神)지구가 이번 지진에 의해 커다란 타격을 입음에 따라, 기업입지로서의 이미지를 실추하여 지진전에 가지고 있던 일본내에서의 경제지리적 위상을 회복하기에는 많은 어려움이 예상된다. 일본은 1989년 10월 미국 샌프란시스코, 1994년 1월 미국 로스앤젤레스에서 발생한 지진피해를 보면서 일본도시는 지진에 안전하다라고 큰소리쳤었다. 그런 일본이 이번 대지진의 복구계획을 둘러싸고 전개하고 있는 방재체제상의 문제점을 살펴본다는 것은 우리 나라의 도시계획과 방재계획 수립에 많은 시사점을 줄 수 있을 것이다.

복구계획수립과 관련하여 이번 兵庫縣 남부지진으로 제기된 문제는 크게 네가지로 나눌 수 있다. 첫째는 내진기준과 비용문제를 들 수 있다. 兵庫縣과 神戸市の 방재계획은 진도 5를 가정하여 수립된 것이었다. 도로나 건물, 지하철, 신간선철도 등 도시의 주요 구조물들은 진도 5를 기준으로 하여 설계·시공되었으므로, 진도 7을 기록한 이번 지진에서는 이들 구조물들의 안전은 보

10) 정창무, 1995, "阪神대지진과 복구계획," 자치행정 84, pp. 12-17의 원고를 재록한 것임.

장될 수 없었다. 복구계획수립에 있어 문제가 되는 것은 구조물의 내진기준을 어떤 수준으로 한 것인가 하는 점이고, 이는 복구비용문제와 얽혀 있다. 내진성을 강화하기 위해 내진기준을 향상시킬 경우 복구비용의 상승은 불가피하다. 후생성이 관동대지진정도의 지진에 견딜 수 있다고 선전한 수도관의 내진기준은 종래의 기준에 비해 3할 내지 4할 정도의 비용이 더 들어가, 내진기준을 정한 지 15년이 지난 지금까지도 후생성의 내진기준을 충족하는 대도시지역 水道配管普及率は 10%도 되지 않고 있다. 또한 수도설비에 있어 従前 耐震基準으로 복구할 경우에는 국가가 사업비의 2분의 1을 지원하지만 내진기준을 향상시킬 경우의 국가보조비율은 아직 결정되어 있지 않다. 국가가 부담하던지 또는 사업자가 부담하는지, 결국 내진기준 향상에 따른 비용부담은 조세며 이용요금 등의 국민부담으로 귀착될 것이다. 내진기준에 대한 합의도 어렵고 그 비용부담에 대한 논의도 난항을 거듭하고 있지만, 일각에서는 거액의 자금을 투입해 도시생명선의 내진기준을 강화한다고 해도 안심할 만한 방재대책은 될 수 없다고 이의를 제기하고 있다. 일본도시방재연구소의 平井邦彦事務局長은 '필요한 것은 설비의 내진성 강화가 아니라 도시생명선에서 도시생명거점이라는 발상의 전환이 필요하다'고 주장하고 있다. 재해시 시민의 생명유지가 가능하도록 貯水槽며 太陽光發電設備를 지구단위마다 설치하여 도시생명선기능이 마비될 경우에도 이를 대체할 수 있는 지구단위의 도시생명거점을 확보할 필요가 있다는 주장이다. 하지만 도시생명거점이라는 발상 역시 지구의 규모며 설비투자의 정도, 비용부담 등에 대한 논의를 다시 거쳐야 한다.

두번째로는 이번 지진의 피해자가 노년층을 중심으로 한 사회적 약자라는 점에서 방재복지의 문제가 제기되었다. 神戸市の 경우 이번 지진으로 사망한 사람의 절반이상이 60세이상의 고령자로 거동이 불편한 사람이었다. 일본의 급속한 노령화는 노인복지에 대한 사회적 관심과 투자를 증진시켰지만, 이번 내지진의 참사는 방재라는 측면에 구멍이 뚫린 일본복지정책의 실상을 보여주었다. 복구계획 수립에 있어서 노인이나 외국인 등 사회적 약자에 대한 방재복지라는 과제를 어떻게 해결할 것인가도 복구계획 수립의 중요한 관건으로 등장하고 있다.

복구계획과 관련하여 이번 兵庫縣 南部地震이 남긴 세번째 문제로는 재해에 대비한 都市計劃 및 도시정비가 불충분해 재해복구가 지연되었고, 이에 따라 재해의 피해규모도 늘어났다는 사실이다. 대규모 지진이 발생할 경우 도로와 공원은 피난장소가 될 수 있다. 하지만 이번 지진피해를 입은 대부분의 지역들은 개발위주의 도시계획과 도시정비로 인해 피난장소로 활용될 수 있는 도로와 공원이 협소한 지역이었다. 좁은 골목길은 무너지는 건축구조물로 인해 오히려 더 위험한 장소가 되었고, 피난장소로 활용할 수 있는 공원은 주거지에서 멀리 떨어져 있었다. '94년 1월의 미국 로스앤젤레스 지역을 강타한 지진의 인명피해가 이번 일본의 兵庫縣 南部地震의 경우보다 적었던 것은 이들 지역이 재난발생시 피난지로 활용할 수 있는 공원이나 도로 등의 공지가 많았기 때문이라는 지적도 있다.

마지막으로 복구계획과 관련하여 이번 兵庫縣 南部地震이 제기한 교훈은 재난에 대비한 법체계의 정비가 사전에 이루어지지 않아 복구시간이 지연되고 이해당사자간의 갈등이 증폭되고 있다는 것이다. 현재 일본정부는 금번 지진으로 피해를 입은 兵庫縣과 神戸市를 지원하기 위해 법체계를 정비하는 부흥특별입법을 준비중에 있다. 특별입법의 개요는 크게 도시개발·주택건설촉진, 세

제상의 우대조치, 공공시설등의 복구, 고용 및 중소기업대책과 위기관리체계의 강화등 다섯부분으로 나누어져 있다. 도시개발·주택건설촉진과 관련한 부흥특별입법의 골자는 1) 토지구획정리사업 구역내의 권리권자에게 토지양도차익에 대한 감세조치, 2) 토지구획정리사업 시행시 국고보조대상 기준인 폭 12m 이상의 도로를 폭 8m 이상으로 조정하고 공원의 용지매수비를 보조대상에 포함하여 보조대상 사업을 확대하는 것, 3) 토지구획정리사업에 있어 사업대상 토지와 격리된 지역의 換地를 인정하는 것, 4) 시가지재개발사업을 전개하는 지방자치단체에 대한 보조율 인상과 토지의 先取得을 위한 저리의 융자금을 대부하는 것, 5) 피해지역 자치단체가 요청할 경우, 주택·도시정비 공團이 토지구획정리사업과 시가지재개발사업을 대행하는 것 등이다. 이번 지진으로 큰 피해를 입은 神戸市の 경우 복구계획의 목표를 방화모델도시의 건설에 두고 있으며 그 기본지침으로 재해에 강한 도시 건설, 도시기반의 종합적 정비, 시·기업·시민에 의한 도시정비추진을 내세우고 있다. 주요계획 내용으로는 1) 진도 7 이상의 지진에 견딜 수 있도록 빌딩·住宅의 건축에 대한 독자적인 내진기준 선정, 2) 재해에 강한 전기·수도·가스 등 도시생명선과 교통망의 구축, 3) 붕괴위험지역의 차산·치수 사업전개 및 수해예방, 4) 재해시 피난지로서의 공원·도로의 대폭 확충 및 소화용 지수조 등 재해대처시설 확충, 5) 도심부의 고도제한·용적율제한 설정으로 적정규모 도시 건설, 6) 神戸市공항 신설 및 연결지하철 건설 등을 들 수 있으며 이를 추진하기 위한 제도적 수법으로 구획정리사업과 시가지재개발사업을 적용할 예정으로 있다. 현재 神戸市傘下에 설치된 시진재부흥본부에서 시민 및 각계 전문가의 의견을 청취하여 부흥계획안을 작성중에 있고 이를 市復興計劃審議會에 회부하여 금년 6월말 정도에는 이 안을 확정키로 예정되어 있다.

하지만 이러한 복구계획을 둘러싼 법체제상의 혼란과 법적용상의 갈등이 나방면에 걸쳐 노정되고 있다. 그중 건축제한과 區分所有權의 조정, 비용부담의 문제는 이번 복구계획수립과 추진에 있어 가장 큰 문제점으로 지적되고 있다. 神戸市는 이번 지진으로 폐허가 된 6개지역을 낄림·가설건물이 무질서하게 확산되는 것을 방지하기 위해 일본건축기준법 제 85조 1항의 규정을 적용, 건축제한지역으로 지정하였다. 6개 지역 이외의 피해지역에 대해서는 시조례로서 부흥촉진지역으로 지정, 금후 3년간 무질서한 건축행위를 제한할 수 있도록 하였다. 하지만 이러한 건축규제와 같은 사권제한은 복잡한 재산권문제와 임시주택확보문제와 맞물려 상당한 민원을 야기하고 있다. 비록 주민들이 방화모델도시를 만들자는 시정부의 정책을 이해하고 공감은 하지만 자신의 토지일부를 무상으로 제공한다는 측면에 이르러서는 난색을 표명하고 있어 시정부와의 협의는 난항을 거듭하고 있다. 관동대지진시의 경우에도 동일한 문제가 있었지만, 이번 경우에는 토지권리관계가 관동대지진시 보다도 더욱 복잡하게 얽혀 있어 사업추진에 더 큰 어려움이 예상되고 있다. 관동대지진시에는 없었던 복잡한 권리관계의 한 예로 분양아파트의 구분소유권을 들 수 있다. 현행 區分所有法에 의하면 아파트 재건축은 區分所有權者 總數의 5분의 4이상의 동의를 얻어야 가능하나, 區分所有權者間의 이해갈등으로 그러한 동의를 얻는다는 일이 쉽지 않다. 만약 5분의 4이상의 동의를 얻는다하더라도 재건축에 동의한 소유권자들은 재건축을 반대하는 사람들의 소유권을 배수하여야 한다는 법상의 규정 역시 재건축 착공시기를 지연시키는 한 요인이 되고 있다. 일본 建設省은 이런 협의과정을 지원하기 위해 移轉을 희망하는 사람들이 재건축에 쉽게 동의할 수 있도록 자치체의 주택공급공사며 주택 및 도시정비공단에서 이들의 區分所有權을 매입할 수 있도록하는 제도를 검토하고 있다. 하지만 그러한 제도가 얼마나 큰 효과를 보일지에 대해서는 건설성 공무원들도 확신하지 못하고 있다.

또 이번 지진은 운임이나 요금등 이용자의 부담으로 공공시설을 운영하는 神戸港埠頭公社, 阪神高速道路工團, JR, 私鐵 등의 공사, 공단 및 기업에 대한 지원을 어떻게 할 것인가라는 문제를 제기하였다. 대규모 재해의 발생을 고려하지 못하고 입안된 각종 비용부담에 관한 법령들로 인해 현재의 이들 공공기관이 운영하고 있는 공공시설의 복구는 어려움을 겪고 있다. 공공시설의 災害復舊方法을 규정한 토목시설재해복구사업비국고보조부담법은 원칙상 국가나 지방자치체가 소유하고 있는 시설의 복구에 대해서만 보조를 할 수 있게 되어 있으며, 동법의 적용을 받지 않은 시설에 대해서는 激甚災害法에 의한 지원 역시 불가능하게 되어 있다. 국제 컨테이너 취급량의 30%를 차지하고 있는 神戸港의 컨테이너 안벽을 소유하고 있는 神戸港埠頭公社는 神戸市の 100% 출자로 설립된 재단법인이다. 동 공사는 컨테이너안벽 이용료의 일부를 재해복구비용으로 積立中이었으나(적립금액 70억엔), 이번 진재피해액은 이 적립금규모를 상회하는 천억엔대에 달하고 있다. 따라서 이미 적립된 재해복구비용만으로는 복구가 불가능해 중앙정부의 지원이 절실하나, 激甚災害法이며 공사의 업무를 규정하고 있는 법률의 개정작업으로 복구사업에 대한 지원이 지연되고 있다. 阪神高速道路工團法은 고속도로 피해의 경우 국가가 복구비용의 일부를 보조할 수 있다는 특례규정을 두고 있지만 이제까지 한번도 이 규정을 적용한 적이 없어, 어떤 상황에서 어느 정도까지 보조해 줄 것인가에 대한 논의가 분분하다. 건설성은 복구비용에 대한 보조율을 낮게 책정할 경우에는 통행요금 인상이 불가피하므로 보조율 인상을 주장하는 반면, 재원조달을 걱정하는 대장성은 보조율 인상을 경계하고 있다. 조속히 피해를 복구해 이익을 창출해내지 않으면 안되는 주식회사 JR이며 私鐵의 경우는 문제가 더욱 복잡하다. 공공성을 고려한다면 철도의 조속한 복구가 시급하며, 이를 위해 대폭적인 복구보조금이 지원되어야 할 것이다. 하지만 JR이며 私鐵이 주식회사이기 때문에 이 보조금으로 인해 흑자가 발생하고 이를 주주에게 이익배당할 경우 납세자의 비판은 어떻게 감당할 것인가라는 일본정부내 우려의 목소리도 크다. 반대로 復舊補助金을 불충분하게 지원한다면 이들 회사의 적자운영이 불가피하고 이는 곧 통행요금 인상으로 이어져 피해지역 주민들의 부담이 커질 것이라는 반론도 있다.

이번 일본의 兵庫縣 南部地震이 준 교훈은 우리 나라의 도시계획과 방재계획 수립에 많은 시사점을 줄 수 있을 것이다. 이번 사태는 사회적 약자에 대한 배려로서 방재복지의 개념과 도시계획 및 도시정비사업 추진시 도로와 공원의 중요성을 다시 한번 일깨워 주었다. 대규모 재해에 대비한 법령의 정비, 방재기준 설정과 비용부담에 대한 구체적이고 진지한 논의가 시작되어야 할 것이고 도시생명선이 아닌 도시생명거점에 대한 숙고가 있어야 할 것이다.

3. 阪神大地震의 교훈¹¹⁾

1995년 1월 17일 오전 5시 46분에 발생한 효고현(兵庫縣) 南部地震이 주는 교훈은 우리 나라의 방재예방계획과 재해발생時 대응방안을 다시 조명할 수 있는 기회를 준 것이다. 이번 阪神大地震의 복구와 대응방안을 둘러싼 일본국내의 쟁점을 점검함으로써 阪神大地震이 주는 교훈을 抽出

11) 정창무, 1995, "阪神 대지진의 피해특징과 교훈," 서울시정연포럼 3(3), pp. 29-32.

해보기로 한다.

이번 阪神大地震에서 우리가 얻을 수 있는 교훈을 긍정적인 측면과 부정적인 측면, 복구사업에 있어서의 쟁점으로 나누어 살펴보기로 하자.

1) 긍정적인 측면

(1) 피난민들의 높은 질서외식과 침착성

“죽을 목숨, 이 이상 더 무서울 것도 아까울 것도 없다. 살아남은 것만도 고맙다. 남은 인생 모두를 위해서 고마움을 가지고 열심히 살겠다.”

세계 각국 언론이 이번 판신대진재와 관련하여 가장 큰 찬사를 보낸 것을 재난에 침착하게 대비하는 피해당사자였던 일본 국민이었다. 94년초 미국 로스 앤젤레스 지진사태와는 달리, 이번 대진재중 절도나 약탈, 방화 등의 불법행위가 없었으며, 사재기 등을 통한 물가상승도 없었다. 피해자들 스스로 자원봉사대와 정비대조직 등을 구성하여 서로를 구호하는 침착한 모습을 보여주었다.

(2) 자원봉사대의 활약

“식량, 물 등의 생필품도 필요하지만 정신적인 원조도 필요하다”

이번 지진사태가 발생하자 국내외에서 6,000여명의 자원봉사자가 피해지역에 결집, 피난민들과 함께 생활을 하면서 구호지원, 정보전달 및 민심수습에 커다란 역할을 수행하였다. 부상자의 구조 및 구급을 위해 의료인력 뿐만이 아니라, 건축구조물의 안전진단을 위해 일본각지의 건축기(술)사 등이 자원봉사에 참여하였다. 멕시코 자원봉사대와 같이, 피난민 캠프촌을 돌아다니면서 음악을 연주해 줌으로서 피난민들을 정서적으로 위무하는 자원봉사대도 있었다.

(3) 자치단체 상호간의 긴밀한 협력자원체계

“이번 판신대지진에 대한 조사를 하러 서울시에서 오셨습니까? 동경도의 조사단도 이번 3월경에 코오메로 갈 예정이지요. 지금은 동경도 직원 300여명이 현지에서 구호작업을 지원하고 있습니다.”

일본의 재해대책기본법 제 67조와 74조상에 「재난을 입은 자치단체가 지원을 요청할 경우 정당한 사유없이 거절할 수 없다」고 명시되어 있으며, 재난시 인접자치단체 상호간의 인원, 물자, 장비 등에 대한 상호지원 협정은 보편적이다. 이번 阪神大地震의 경우 피해를 당한 兵庫縣이나 神戸市の 사전요청이 없었음에도 인접자치단체 뿐만이 아니라 전국의 거의 모든 자치체가 재해대책본부를 설치하여, 이번 지진피해 지역에 대한 지원태세를 확립하였다.

2) 부정적인 측면

(1) 재해발생 초기단계에서의 정보수집·전달·보고체제에 문제

지진발생후 5시간 30분후 국토청장관 기자회견 “이번 사태의 사망자는 1명으로 피해는 그리 크지 않은 것으로 보인다.”

통신두절 등 극도의 혼란상황으로 피해상황에 대한 정보전달 및 보고가 이루어지지 않아 상황 판단 및 응급대응에 지연을 초래하였다. 정보전달의 지연으로 응급대응을 위한 중앙정부 차원의 긴급대응 역시 지체되었다. “총리는 판료의 바다위에 떠있는 일음이다”라는 여론의 비판이 있었으며 내각지지율 또한 급락하였다. 복구지원을 위해 일본으로 날아온 미연방비상관리청(FEMA)의 국장은 초동체제의 효율화를 위해 지역별로 지진규모에 따른 피해규모의 사전 산정, 인공위성 영상을 활용한 피해지역 정보의 수집, 각 지역에 배치된 위기관리자로부터의 보고체제를 활용할 것을 제안하였다.

(2) 자위대 출동지연으로 인한 인명피해 확대

방위청 장관 기자회견 “이번 자위대의 출동지연으로 많은 인명피해를 낸데 대해 진심으로 국민에게 사과합니다(울음).”

이번 지진시 인명피해 확대에 대한 가장 큰 원인으로 비판된 자위대 출동지연은 평상시 지방자치단체와 자위대간의 합동방재훈련의 중요성을 일깨워 주었다. 지진발생후 4시간 14분만에야 兵庫縣知事の 자위대 출동요청이 있었고, 출동요청을 받은 후 5시간 뒤에야 자위대가 현장에 도착할 수 있었다. 자위대의 출동지연에 대한 비판과 자성의 목소리가 분분하지만, 근본적으로 자위대의 출동이 지연된 이유는 법제도에 있다는 지적이 많다. 즉 자위대의 출동을 규정한 법령에는 긴급재해 발생시 자위대의 단독판단으로 출동할 수는 있다고 규정되어 있지만, 긴급이 아닐 경우 자치체의 요청이 있어야만 출동한다고 규정되어 있다. 긴급을 이유로 자위대가 출동할 수 있지만, 이 경우 사후 자위대와 자치단체간의 분규에 휘말리기를 꺼려하는 자위대는 될 수 있는 대로 출동을 기피하고 설령 출동한다 하더라도 대규모 부대병력을 현장에 출동시키기에는 정치적인 부담이 커진다. 이번 사태를 계기로 긴급재해시 자위대 단독판단 출동기준에 대한 법령을 제정토 하고 있지만, 긴급재해 인가를 누가 판단하며, 파견된 자위대를 누가 지휘하는가라는 어려운 문제가 남아있다.

3) 복구사업에 있어서의 쟁점

현재 판신대진재의 복구를 둘러싼 다양한 논의가 진행중에 있다. 도시재개반의 방법, 도시생명선의 복구방안, 진재부흥체계와 조직, 진재부흥지원 등 4가지 현안에 대한 각계의 의견이 아래의 표에 정리되어 있다.

<표 5-8> 阪神大震災 復興, 나의 意見

구 분	도시재개발	도시생명선	부흥체계·조직	재 원
주요한 현행제도	최장 2개월의 건축규제 ·피해자에대한 특별주택지 금의 대부	주요도로는 중앙정부가복구 를 대신 철도전기·가스 등은 사업자가 부담	정부가 부흥대책을 전담한 새로운 조직의 설치등 검 토	지방교부세의 특별금부 지방채, 건설국채의 탄력 적인 발행
廣原盛明 京都府立大學學長	자치단체며 주택도시정비 공단이 토지를 방치하고 싶은 피해주민들로부터 토 지를 사들이는 방안. 이러한 토지를 재개발하거 나 다른 사람의 토지와 교 환하는 방법을 사용.	도시생명선의 복구는 우선 응급조치. 그 후 지진에 강 한 도시를 목적으로 공동구 를 보급하는 등 국고보조를 받아 종합적인 대책수립이 필요.	중앙집권식 권한의 집중은 곤란하므로, 도시개발 건설 단트를 모집하여 준공무원 지격을 부여한뒤 각 지역 의 책임자로 명하고 부흥 사업을 지휘하도록 하자.	재해지역 부흥산을 담보로 하는 특별채권을 발행하 여 부흥특별기금을 만드는 것은 어떨까. 중앙정부와 지자체의 손자 며 의연금 등도 기금으로 운영하자.
森 稔 森ビル社長	재개발 이미지 플랜을 조 속히 작성, 1년 이내에 구 체적인 사업에 착수할수 있도록 함. 이 경우 피해주민들에게 2 년 정도 기다리라고 부탁 함.	현행 기준을 상회하는 내진 설계 필요. 예산지원을 받는 현행 공공 시설은 설계기준이 낮아 여 상 이상의 지진에 피해가 를 것임, 그러므로 기준을 다시 검토할 필요가 있음.	민간의 힘과 주택 및 도시 정비공단의 노하무를 어떻 게 활용할 것인가가 중요. 부흥에는 자치체가 책임을 지는 것이 담연하므로 중 央정부가 특별기관을 신설 하는 것은 곤란한 일이다.	중세며 특별공채발행 등을 이용하여 부흥을 위한 원 조기금을 창설하자. 장래는 복지연금기금 등 다른 특별회계도 일체화하 여 운영하자.
平井邦彦 都市防災 研究所 事務局長	분양맨션을 재건축, 수축은 주민의 합의를 얻기 어려 움. 맨션을 지방자치단체가 매 입, 건설한뒤 분양임대하 는 방법도 고려할만 함.	긴급시에 지역단위로 자금 자족할 수 있는 시설이 있 다면 이번 지진피해와 같은 혼란은 없을 것임. 학교나 병원, 광장등에 태양 광 발전시설이며 저수조를 설치하면 어떨까.	지방자치체를 중심으로 부 흥체제를구성하는것이 좋 다. 시장이며지사취하에 다양 한 분야의 재개발전문가들 모집하여 참모본부들 만들 어 부흥사업추진의 근간으 로 함.	임시로 부흥세를 설치한다. 일인당 1만엔식의 정액방 식도 정률방식도 좋다. 금회의 지진재해는 인재 가 아니기 때문에 국민전 체적으로 부담할 필요가 있다.

출처: 日本經濟新聞 1995년 2월 6일(월요일) 34면, 阪神大震災復興, 私の提案.

위기관리체계구축 관련 자문회의 회의록

- I. '94년도 위기관리체계구축에 관한 기초연구 - 착수연구심의회
- II. '94년도 위기관리체계구축에 관한 기초연구 - 중간연구심의회
- III. '95년도 위기관리체계구축에 관한 연구 II - 착수연구심의회
- IV. '95년도 위기관리체계구축에 관한 연구 II - 중간연구심의회
- V. '95년도 위기관리체계구축에 관한 연구 II - 최종연구심의회

제 6 편 위기관리체계구축 관련 자문회의 회의록¹²⁾

I. '94년도 위기관리체계구축에 관한 기초연구 - 착수연구심의회

일 시 : 1994년 3월 2일 (수요일) 16:00-19:00
 장 소 : 시정개발연구원 3층 회의실
 참석자 : 강양석 (홍익대 도시계획학과 교수)
 김대근 (서울시 민방위과 기획계장)
 우동기 (서울시정개발연구원 도시경영부 연구부장)
 윤병태 (서울시 민방위과 방재계장)
 이재길 (교통개발연구원 책임연구원)
 정 리 : 정창무 (서울시정개발연구원 도시경영부 책임연구원)

1. 강양석교수 제안사항

- 1) 일본의 위기관리체계구축이 아무리 좋다고 해도 우리나라의 민방위, 반상회는 일본이 못 쫓아온다.
- 2) 동경의 경우 GIS가 구비되어 있으며, 소방서의 당직지정실을 24시간 가동시켜 모든 병원의 비어있는 병상수까지 시간대별로 확인하고 알려준다.
- 3) 129는 고건시장 재직시 비상구명으로 만든 것이다.
- 4) 울곡계획은 피난시 공습에 대비한 복구계획(1975년도 이후 울곡계획부터 보완)이고 충무계획은 전쟁동원계획이다.
- 5) 지진이 나면 일본사람들은 기모노와 통장만 가지고 도망간다.
- 6) 도시계획시설물내에서 사고가 나면 시설물별로 어떤 사고가 어떻게 나는가를 조사하여 유형화한후 도시계획시설물이 방재시설의 역할을 하는지를 조사하도록 하자.
- 7) 전쟁에 대비한 FIRE BELT(동경은 현재 시행중이다)도 구상한 필요가 있다.
- 8) 복합체계는 복합재해를 유발한다.
- 9) 119에 전화를 하면 모든 긴급사태에 대응이 가능하도록 하여야 한다.

2. 황윤원교수 제안사항

- 1) 1차년도에는 연구방향을 조직개편 방안에 중점을 두자.
- 2) 이론적 배경, 문제점 분석, 외국Model을 찾아보자.

12) 제 6 편은 위기관리체계구축과 관련해서 열린 자문회의 회의록으로 '94년, '95년 두해에 걸쳐 행해졌던 착수연구심의회, 중간연구심의회, 최종연구심의회가 그 내용이다(편집자 주).

- 3) 자연재해·기술재해·인위재해 등의 재해유형에 대해 도시정부가 가지고 있는 위험은 무엇인가?
- 4) 서울시 나름대로의 독특한 위기는 무엇인가도 살펴봐야 한다.
- 5) 재해발생 가능성을 전제로 하여 기회비용분석(sunk cost analysis)을 해보자.

3. 이재길박사 제안사항

- 1) 도시방재는 예방대책, 예방응급대책(재해응급체계구축), 복구대책으로 구성된다.
- 2) 응급구명 대책이 중요하며 이를 반영하듯 최근 교통의학학회가 성립됐다.
- 3) 응급치료 관리규칙 등의 제도도 만들지 못하고 있으며 보사부에서 운영하는 긴급응급체계 역시 부실히 운영되고 있다.
- 4) 서울시의 화재건수는 5,600건/년으로 하루 평균 17건이다. 반면 교통사고 56,000건/년으로 하루 평균 1,300명이다. 그 중 100명이 사망하고, 1,080명이 부상당했다. 그러므로 위기관리체계 연구에 있어서 긴급구명체계 확립이 얼마나 중요한가하는 것을 알아야 한다(동경의 경우 긴급구명체계가 완비되어 사망자가 거의 없다).
- 5) 긴급의료체계구축에 관한 연구를 하기 위해서 앰블린스를 타보자.
- 6) 도시위기관리체계구축에 관한 연구는 하드웨어와 소프트웨어라는 측면에서 봐야 한다.
즉, 방재시설에 무엇이 있는지, 누구의 관리하에 있는지, 이것을 정리하는 데에만 1~2달이 걸릴테지만, 그 다음 단계로 소프트웨어적인 측면에서 도시방재대책기본법을 만들어야 한다.
- 7) 서울의 소방관수가 3,000명인데 비해 동경은 17,000명이다. 게다가 소방앰블린스를 타는 소방관은 간호교육도 받고 온다. 본부에는 돈을 밝히지 않는 의사가 24시간 지령실에 대기해 있다.
- 8) 기존의 시설물을 방재시설로 구분하는 것도 어려운 일이다.
- 9) 이것이 현재 재해대책에 관한 우리의 모습이다.

4. 윤병태계장 제안사항

- 1) 작년 3대 인제대책은 수방위주로 되어 있던 기존 대책을 보완한 것이며, 인제에 대해서는 이제까지 개별법에 의해 소관부처에서 담당해왔다.
- 2) 방재에 대해 종합적으로 규정한 법이 없는 관계로 현재까지는 개별법으로 하고 있다.
- 3) 인제에 대해서는 내무부, 시·도에서는 민방위국, 서울시의 경우에는 각 국에서 하고 있다.
(예 : 서울시 가스사고→ 산업정제국, 홍수대책 → 하수국)
- 4) 재난관련 통합관련법령이 없고 개별법으로만 되어 있다.
- 5) 지금까지는 일일이 전화를 걸어서 확인하고자 하여도 정보파악이 안되었던 우량세 정보가 급년엔 자동수신장치 시설을 도입, 전산화할 예정으로 있다.
- 6) 풍수해대책법 - 자연재해만 취급하다 보니까 50여 가지도 안되는 인제는 별도의 대책이 없

었다. 작년 4월 구포열차사고 직후 총리훈령으로 사고예방수습체계를 구축하라는 지시가 있었다.

▶ 재 해 대 책 법 - 재해대책본부는 위기시에 한시적으로만 운영한다.

▶ 도시방재운영대책 - 항상 편성하고 있다가 즉각 가동·운영하겠다.

7) 본부를 가동하면 인명구조반, 지원반, 복구반, 시물관공무원들과 소방, 통신, 가스, 적십자사, 파견반은 군 등으로 운영된다. 일본은 유관기관 요원이 24시간 상주하고 있다. 앞으로 서울시도 동경도 방재센터식으로 운영 되었으면 좋겠다.

8) 복구보다도 인명구조가 가장 중요하다.

9) 모든 위급전화는 119로 통일하는 것이 바람직하다(예 : 영국, 일본).

10) 콜린턴 방문시 보일러폭발사고가 났을 때 정진, 통신두절로 인해 한밤중에 대처하는 상황이 발생했는데 그때도 응급대처는 하지않고 연료보일러냐, 가스보일러냐만 따지는 바람에 수습이 어려웠다.

11) 내무부는 민방위본부내에 방재과, 소방본부가 있다. 그러나 그러한 종합기능이 지방정부에 내려와서는 모두 따로따로 행해지고 있다.

국무총리실에서 기획관리실에 인위재난대비 지휘통솔권을 주었는데, 서울시는 민방위국이 맡고 있다

5. 김대근계장 제안사항

- 1) 16층이상 고층건물, HOTEL, 백화점, 극장, 병원, 제례시장(남대문시장)을 대상으로 건물의 종합사고 대책훈련 및 교육을 실시하였다.
- 2) 4곳을 다니면서 느낀 생각은 그곳에도 관리체계가 분산되어 있다는 것이다.

6. 우동기부장 제안사항

- 1) 지적하신 바대로 긴급구명을 위한 응급의료체계 구축을 연구내용에 추가, 보완해야 한다.
- 2) 소방본부와 민방위국을 어떻게 결합하느냐가 관건이다.
- 3) 교통사고시 소방본부 지원이 출동하여 생명을 구조해야 한다.
- 4) 우리나라도 일본의 택지개발 사례와 마찬가지로 택지개발시 우수지를 함께 개발하여 재난 대비를 하여야 한다.
- 5) 서울시내 20% 자동차가 전화통신수단을 보유하고 있는데 이것의 활용이 필요하다.
- 6) 가정에 있는 사람들의 생명을 어떻게 담보할 수 있는가가 연구의 쏠점이다.
- 7) 129구명센터 27명의 일은 강남병원의 전화번호를 가르쳐 주는게 주업이다.
- 8) 소방법을 가동하자.
- 9) 전화기 앞에 붙인 스티커를 나눠 주자.
- 10) 서울시 소방본부의 소방자료 전산화가 필요하다. 건물 Mapping, 건물개요 등을 입력할

필요가 있다.

- 11) 대규모 빌딩은 민방위계획만 세워져 있다.
- 12) 소방도로 확보에 관한 것으로서 이면도로 주차문제가 있다.
- 13) 독산동 호텔 신축공사장에서 도로가 붕괴되었을 때, 구로구청장, 시장 중 누가 책임지는가로 혼선이 일어났던 적이 있다.
- 14) 중계동 단전시 승강기에 사람이 갇혔거나 혹은 비상구를 못찾아 죽었을 때의 책임은 산업경제국이나, 또는 주택국이 지는가라는 점도 위기관리체계 구축상의 중요한 쟁점이다.
- 15) 송파에서 화재가 발생했을 때 이면도로의 주차문제로 인해 소방차가 진입하지 못했다.
- 16) 일본의 도시방재센타 자료에는 도로 용량에 따라 몇 명까지 도망갈 것인가를 연구한다.
- 17) 민방위체계, 소방본부기능, 민방위국, 긴급의료체계를 유기적으로 연계화한다.
- 18) 의사협회에서 어느 약국이 문을 열고 있는가를 파악하고 있어야 한다.

II. '94년도 위기관리체계구축에 관한 기초연구 - 중간연구심의회

일 시 : 1994년 7월 14일(수요일) 오후 2:00-4:00

장 소 : 시정개발연구원 3층 회의실

참석자 : 유종해 (연세대학교 행정학과 교수)

강양식 (홍익대 도시계획학과 교수)

우동기 (서울시정개발연구원 도시경영부 연구부장)

윤명오 (명지대학교 건축학과 교수)

윤병태 (서울시 민방위과 방재계장)

정 리 : 이언경 (서울시정개발연구원 도시경영부 위촉연구원)

1. 유종해교수 지적사항

- 1) 와우아파트 붕괴사고는 우리나라식 건축방법이 빚어낸 사건이다.
- 2) 우리나라는 안전의식 없이 건축한다.
즉, ① 대충 건축하는 식, ② 전투조종사가 KAL기 조종사인 것이 세계 최고인것으로 착각하고 있으며 사고의 위험이 큰 태풍이 와도 비행기 및 헬리콥터가 뜨는 것을 자랑인 것으로 오인하고 있다.
- 3) 사고가 나서 개선되는 것을 보면 사고가 날 필요가 있다.(하이아트호텔)
- 4) 보험개념과 같이 재해도 일생에 단 한번 일어날 것으로 가정하여 피해를 최소화 시키기 위한 준비가 필요하다.
- 5) 계속적인 도로굴착이 일어나는 이유는 체계적인 조직이 없기 때문 아닌가?
- 6) 연구원 연구가 방재조직안(방재국)설치라는 성과를 거둔다면 국가적인 공헌이 아닐까?
- 7) 연구를 조금은 축소시키는 것이 좋겠고 특정부분을 강화하는 것이 필요하다.
- 8) 연건평이 몇 천평되는 청량리 맘모스호텔 화재시 방재시설이 없었다는 것은 체계적인 위기관리체계구축에 필요를 느끼게 한다.
- 9) 민방위에 대한 국민의식은 거부감을 일으키거나 또는 식상되어 있는 실정있다. 연구에 있어서 그런 문제는 없는가?

2. 강양식교수 지적사항

- 1) 미국은 상습침수 지역에 대해서 개발을 하지 말아야할 곳으로 지정하고 있다. 재해지역으로 설정되면 그 지역 입주자에게 재해시 보상할 수 있는 책임이 어디에 있을까?
- 2) 미국수해보험중 95%는 국가가 보조하고 다른 보험은 민간이 보조하고 있다.
- 3) 재해에 대처하는 방법은 보험형태로 하는 것이 어떨까? 즉, 조금씩 투자하여 큰 사건에 대

비하자는 것이다.

- 4) GNP가 큰 나라일수록 재해대책 수립이 잘 되어 있다.
- 5) 항시적인 대책 필요하다.
- 6) 보상개념에 대해 생각해야 한다.
- 7) 복지정책이 커지면 커질수록 재해가 일어나면 한 밀친잡으려는 사람도 생긴다.(예 : 미국)

3. 윤명오교수 지적사항

- 1) 연구시작에 있어서 '시·공공기관'의 합의에 따라 연구가 진행되었다 할지라도 물리적 한제의 발생으로 전반적인 연구호름의 작업영역이 너무 확대되어 문제의 핵심을 놓친 것은 아닌가 하는 의문이 제기된다. 그러므로 방이중심의 집중적인 연구가 필요하다고 생각한다.
- 2) 미래자의 입장에서 '예상되는 재해는 무엇인가'라는 것에 초점을 맞추는 것이 타당하지 않을까? 시시각각으로 변화하는 현재 상황에서의 재해유형에는 어떤 것이 있는가를 파악하는 것이 중요하다. 즉, 시나리오법을 통한 재해대책방안을 연구하는 것이 필요할 것으로 생각된다.
- 3) 한국통신, 한국전력 재해에 대한 효과적인 대응방안을 생각하는 것이 현대사회에는 필요하지 않은가?
- 4) 지하공간에서 발생하는 재해 및 기술재해에 대한 생각이 필요하다.
- 5) Posco건물 실험시 주변환경을 고려하지 않고 건물을 건축하는 것이 합당한 것인가? 기술재해에 대책없는 포스코 건물 건축에는 문제가 있지 않는가?
- 6) 주변정보망 고려없는 Infra구축은 문제가 없는가?
- 7) 우리나라의 재해의 특성은 동시다발적인 대규모 재해라기 보다는 집중적인 인위적 재해의 형태다.
- 8) 한 건당 사망비율의 강도가 올라가면 사회여론(99%)의 관심이 강화된다.
- 9) 현재의 방재체제는 지하공간, 초고층 건물의 지역화재시 무의미하다.
- 10) 행정적으로만 접근할 경우 실효성에는 한계가 발생한다.
- 11) 외국기술을 들여올 때 가격상의 문제, 보험상의 문제 등은 시가 처리할 수 있는 범위를 넘어서므로 시를 주체로 한다는 것은 문제가 있지 않은가?
- 12) 지금까지의 연구를 통해서 대응관계를 살펴본 결과 현재 조직으로는 대응체제가 안되므로 앞으로 필요한 조직은 무엇이다라는 식의 논리는 어떤까?
- 13) 설문조사에 있어서 전문가(도시방재를 책임지고 있는 사람, 건축하는 사람, 도시설비하는 사람 등)들의 방재의식 조사에 따른 유형화는 어떨까?
- 14) 인원부족은 늘려도 마찬가지다.
- 15) 과연 투자가 적은 것인가? 아니다 6층이상 건물은 내진공사가 필수적이다. 그러나 이 공사를 시행하는 데에는 엄청난 액수가 든다.
- 16) 투자비용 + 기대비용 = 실제비용
- 17) 자신의 집에서 물이 났는데도 불구하고 다른 집에서 먼저 아는 문제는 어떻게 해결하는 것이 좋은 것인가?
- 18) 위기개념의 명확화가 필요하다.

4. 윤병태계장 지적사항

- 1) 총리실에도 종합적인 체제를 갖추는 필요가 있지 않을까?
- 2) 내무부에서 정부에서 대처하는 재난관리는 개별화 되어 있다. 총괄적으로 관리하는 과도 없고 법체제도 없었다.
- 3) 재난관리기본법(당정협의)의 개정·보완이 필요하다.
- 4) 통신구 정비에 300억이 소요된다.
- 5) 70년대 아파트 시설물 및 청계천 고가다리의 노후화 등 시설물관리 측면의 강화가 필요하다 (엄청난 사고의 위험산재).
- 6) 하이아트호텔 폭발사고 후 호텔관리측의 사례 발표를 실시한다.(폭발사고의 원인에 대한 새로운 모형을 설치할 경우에는 비용이 많이 들므로 구식모형을 사용함으로써 사고발생을 줄이고 관리부문에 대한 투자, 시설투자의 강화가 필요하다.
- 7) 해빙기 안전사고, 수송작전, 안전정검은 17,000건/1년당, 가스안전담당가 1~2명이 1, 2개구를 맡고 있는 것이 문제다.(인력이 부족하다).
- 8) 분확실성의 기피현상이 있다.

5. 김은형박사 질문사항

- 1) 서울시를 대상으로 한 것인가?
- 2) 조직개편이 목적인가?
- 3) 서울시 재해 특성 분석부터 우선적으로 실시하는 것이 옳지 않을까?
- 4) 아시이나항공 사건은 국가적 차원의 재해지 서울시만의 재해가 아니다. 그렇다면 구별하여 연구가 필요하지 않을까?

6. 우동기부장 지적사항

- 1) 행정조직 개편은 시장보고가 끝난 상태인데 소방, 민방위 통합시킬 경우 중앙정부관리가 필요하므로 문제가 있을 것이라 판단..
- 2) 재해에 대한 과거의 연구방향은 수방체제만 하고 있었다.
- 3) 수방부분은 어느 정도 방제가 구축되어 있으나 도시재난(정보망 LIFE LINE)부분은 방재계획의 구축이 부족하므로 다른 양상의 전환이 필요하다.

III. '95년도 위기관리체계구축에 관한 연구 II - 착수연구심의회

일 시 : 1995년 3월 16일 오후 02:00-04:00

장 소 : 서울시정개발연구원 3층 회의실

참석자 : 김 원(서울시립대 도시공학과 교수)

노화준(서울대학교 행정대학원 교수)

황운원(중앙대학교 행정학과 교수)

전귀권(서울시 민방위국 민방위과 과장)

한영주(서울시정개발연구원 기획조정실장)

정 리: 전현옥(도시경영연구부 위촉연구원)

1. 노화준교수님 제안사항

- 1) 남궁원 교수(경상대)가 위기관리에 관한 세계학회에 참석했다.
- 2) 위기를 자연재해(지진, 태풍, 홍수 등), 기술적재해(체르노빌 가스폭발사고, 유독가스누출사고 등), 인적재해(컴퓨터 마비 등) 등으로 범주화해서 위기를 파악해야 한다.
- 3) 미래재해 예측에 중점을 두는 것 같은데 상수대교를 사례로 한 관리체계(체크시스템과 연락 체계 등)의 구축에 대한 철저한 연구가 더 시급하다.
- 4) 지하철사고가 발생했다고 가정할 경우 대처방안 모색에 대한 연구가 필요하다.
- 5) 연구방법은 시나리오법과 델파이 조사기법을 동시에 적용한 복합적인 시나리오법을 적용하는 것이 더 중요하다.
- 6) 단기적으로는 서울시 위기관리체계 구축에 관한 연구이겠지만, 장기적으로 국가위기관리체계 및 지방위기관리 동원체제로 연구를 발전시켜야 한다.
- 7) 중앙정부와 지방정부와의 연계문제도 중요시해야 함.
- 8) 이미 일어난 사건을 사례 조사하여 피해의 최소화, 시스템적 원인규명을 통해 대비책을 마련해야 한다.
- 9) 지하철을 사례로 연구할 경우 사전예방책과 사후대처 모두를 모색해야 한다.
- 10) 지하철사고가 발생할 경우, 사고를 유형화해서 각각의 사고에서 어떤 조직과 연계하여 대처해야 하는지를 이 연구에서 살펴봐야 한다. 즉 하위체계와의 연계시스템을 구축해야 한다(예를들면, 서울시와 철도청, 소방본부, 통신공사와의 연계).
- 11) 소프트한 측면과 하드한 측면을 연계시킨다. 체크시스템이 횡적·종적으로 어떻게 연계되어야 하는지를 연구해야 한다.

2. 황윤원교수님 제안사항

- 1) Emergency Management가 상당히 중요하다. 그러나 우리나라의 경우 위기관리에 대한 연구가 등한시 되어 온 편이다. 성장·발전만 중시해 왔기 때문에 안전관리에 대한 문제는 소홀히 해 왔던 것 같다.
- 2) 「서울시 위기관리체계 구축에 관한 연구」라면 기술적문제가 아니라 소프트한 행정체제를 바람직한 방향으로 구축해야 한다. 따라서 서울시 위기관리의 행정체제도 깊이 있게 연구해야 한다.
- 3) 서울시 위기관리의 행정체제의 문제점을 파악하여 대책을 마련해야 한다.
- 4) 재해방지에 대한 예산측정을 위해서는 재해에 대한 비용분석도 해야 한다. 이러한 분석을 통해 서울시 위기관리체계구축의 시급함을 유도해 낼 수 있다.
- 5) 행정정보시스템은 위기관리시스템 구축에서부터 시작해야 한다는 점을 제기해야 한다.
- 6) 예방적 차원에서 위기관리를 한다면 지금까지 발생하지 않았던 사건에 대해 시나리오법을 통해 분석한 후 대처방안을 모색해야 한다.(예 : 남산 3호터널 붕괴, 63빌딩붕괴 등)
- 7) 최근 우리나라의 기반시설 등의 수명이 다해 재해가 계속해서 발생할 것이다. 따라서 이에 맞게 행정조직이 개편되어야 한다.
- 8) 지방정부와 중앙정부의 역할분담과 연계체제도 구축해야 한다.

3. 김원교수님 제안사항

- 1) 지하철 1호선은 현재 노후화 상태이다. 우리나라 지하철과 유사한 뉴욕지하철이 당한 위기 유형들의 사례를 조사하여 대응방안을 모색해야 한다.
- 2) 재해에 대한 해결방안 도출시 앰블런스, 소방차 등이 위기발생 지역에 어떻게 접근해 가는 것이 가장 빠른지를 고찰하는 것도 중요하다. 시뮬레이션을 통한 도로네트워크를 마련해야 한다.
- 3) 위기관리를 위해서는 국제적 네트워크 수립문제도 생각해야 한다.
- 4) 행정적으로 이 분야에 종사하는 인력이 확보되어 있지 않다. 방재예방 위기관리는 전문적인 데 이에 대한 인식이 부족하다. 따라서 이 분야에 대한 전문인력 확보가 필요하다.

4. 전귀권 민방위과장 제안사항

- 1) 자연재해에 대한 위기관리는 충분하다. 그러나 인위적인 사고에 대한 위기관리는 최근에 등장하여 미비한 점이 많다.
- 2) '민방위국' 개념이 '위기관리국' 개념으로 바뀌어야 한다.
- 3) 기본법을 마련해서 민방위국과 소방국을 통합해야 한다.
- 4) 안전점검을 하고 있지만 성수대교붕괴, 가스폭발사고가 발생한 이유는 ① 문제점과 방안이

마련되지 않음, ② 과학적인 점검(SMSA)이 되지 않고 있음, ③ 안전점검 조직 및 인력 장비 미약, ④ 시민들의 방재의식 부족, ⑤ 상황실기능 부족 등이다.

- 5) 서울시 훈령은 위기관리기본법 제정을 건의한 상태이다.
- 6) 구호기금은 자연재해에만 이용되고 성수대교와 같은 인재발생시 무용지물이다.
- 7) 위기관리에 대한 분제인식은 누구나 하고 있다. 지하철에 대한 SMSA만이라도 모델구축을 하여 다음 사안에 확대시켜 나가야 한다.
- 8) 재해수습체계가 미흡하다. 상세한 수습편람 마련할 예정이다.

5. 정세욱 원장님 제안사항

- 1) 동경도 방재센터를 중심으로한 사례연구를 통해 우리의 위기관리체계에 적용해야 한다.
- 2) 미국, 프랑스 등 외국사례연구를 통해 제도를 도입하는 것이 필요하다. 그러나 국민의식, 도로체계가 다르기 때문에 외국제도를 그대로 받아 들일 수는 없지만, 우리실정에 맞게 제도를 도입할 필요가 있다.
- 3) 성수대교 붕괴를 사례로 철저히 분석해서 취약점을 도출해야 한다.
- 4) 성남시 주도심 도로망 구축이 잘못되어 있어 소방차 진입이 되지 않고 있음. 시민들 자체적으로 소방체제를 구축하여 자율적인 위기관리가 필요하다. 만약 전쟁시에는 순수한 민방위로 활약할 수도 있다.
- 5) 여러 유형의 사고(다리붕괴, 지하철 사고 등)를 시나리오로 만들어 대처방안 모색하는 것이 중요하다.

6. 한영주 박사님 제안사항

- 1) 위기관리체계가 정착되어 있지 못하다. 따라서 연구의 주안점은 제도마련에 두어져야 한다고 본다.
- 2) 델파이조사를 해야 하는지 의문이다.

IV. '95년도 위기관리체계구축에 관한 연구 II - 중간연구심의회

일 시 : 1995년 8월 3일 오후 02:00-

장 소 : 서울시정개발연구원 3층 회의실

참석자 : 김 원(서울시립대학교 교수)

노화준(서울대 행정대학원 교수)

황운원(중앙대 행정학과 교수)

정세욱(서울시정개발연구원장)

한영주(서울시정개발연구원 21세기센터 실장)

이무학, 유영남(서울특별시 민방위국)

정 리 : 백신희(도시경영연구부 위촉연구원)

김 원 : 이 연구의 방향이 무엇인지 불분명한 듯 합니다. 기초연구라면 순수한 Data Base 축적, 해외의 많은 사례연구가 되는 것이 좋겠고, 시의 특별한 위탁이라면 시의 요청대로 매뉴얼 식으로 되어야 할 것 같습니다.

노화준 : 각 편들의 목표가 다르다고 생각합니다. 매뉴얼에 해당되는 것은 제3편이 되겠죠. 예상되는 목차에 있는 3편에서 4장이 외국사례, 5장이 결론인데, 6절 지하철안전관리체계구축 이전에 5절에 사례조사와 7장의 외국의 지하철 사례연구가 먼저 되어야 할 것 같습니다. 사례조사, 해외사례연구가 먼저 된후, 이를 평가하고나서, 거기서 받은 시사점과 장·단점분석 결과를 토대로 최종적으로 지하철 안전관리체계를 구축해야 할 것입니다.

연구의 목표가 불분명합니다. 정책형성에 관심이 있는것인지, 위기관리 사례를 보고 대처하는 방안을 마련하는 것인지, 혼란스럽습니다. 자료집에도 위기관리에 대한 문헌이 축 있는데, 위기관리에는 각 단계가 있습니다. 사고에는 “사전징조” 단계가 있는데, 이 사전징조를 포착해서 예방하면 위기사태는 일어나지 않습니다. 바로 이것이 위기관리의 1, 2단계에 해당하는 사고의 예비단계입니다. 예를 들어, 댐이 무너지는 것도 쥐구멍만한 구멍하나가 미리 포착되지 못하여 홍수시 댐이 무너지기도 합니다. 사전징조 즉 쥐구멍만한 구멍을 포착하는 것이 중요합니다. 위기관리에 대한 문헌조사, 특히 외국 것을 볼 필요가 있는데, 이를 총망라해서 위기관리의 3~4단계 대처복구 단계 이전에 1,2단계로 사전에 사전 징조를 연구하는데 중점을 두어야 하겠습니다. 1번 정책형성편이 없어지고, 위기관리에 관한 1, 2단계 사전징조의 기술적 처방에 대한 내용이 있으면 합니다. 공무원의 행동매뉴얼 전단계 즉, 이론적 수행으로서 디테일하게 고려할 요소, 사전예방, 안전점검 등등에 대해 “사례”를 통해서 원칙에 대한 가이드만 해야할 것입니다. 괜히 매뉴얼을 만들었다가 책임소재를 지게됩니다. 구체적 매뉴얼은 필요가 있는 현장 사람들이 체크해야 합니다. 매뉴얼에 대한 사전 지침 가이드 라인을 만들면 합니다. 그리고, 3편을 제가 말씀드린대로, 위기관리과정 4단계 전체를 폭 넓게 다루도록 하는 것이 좋겠습니다. 외국의 사례도 하나씩 꼼꼼히 짚어보아야겠습니다.

김 원 : 확실히 연구의 목적은 어디 있는지 의문스럽습니다. 위기관리체계구축연구Ⅱ인데, I 이 이론적 연구이면, II는 구체적으로 들어가야 할 것 같습니다. 그래서, I 이 위기관리에 관한 문헌 고찰이 되고, II는 지하철 사례로 집중적으로 단계별 내용을 소개한다면, III에서는 스탠더드 메뉴얼이 가능할 것입니다. 연구 II는 지하철에 대해서 집중적으로 하도록 하고, 이런식으로 갔으면 합니다. 지난번에도 뉴욕지하철을 예로 들었지만, 그동안 우리나라 지하철 1호선과 남태평양 등등 여러 곳에서 사고가 발생합니다. 우리나라의 지하철 운행중에 일어났던 지하철 사고사례를 정리해 보는 것을 추가하는 것도 좋을 것 같습니다. 이번 저의 출장기간중에 파리에서 지하철 폭탄테러가 났습니다. 지하철 폭탄테러에 30분만에 시장이 나왔고, 2시간안에 대통령이 나왔습니다. 상당히 빠른 대응이었는데, 그런 측면에도 연구가 되었으면 합니다. 제 1번 제 5장에서 우리나라의 지하철 사고사례를 10절로 해서 추가하도록 합니다.

노화준 : 사전예방단계에 대해 집중 연구하십시오. 사고가 발생했을 때, 어떻게 대처할지 단계별 대처를 자세히 하도록 해야합니다. 정보통신망과 관련된 것을 수평적으로 보고 앰블런스, 크레인, 소방 등등 관련 조직간의 협조체계 등에 관한 것을 생각해봅시다.

김 원 : 보다보니 “지배이테올로지”란 용어가 나오는데 이 연구보고서 위상과 맞지 않는 용어인 듯합니다. 참고문헌 목록도 정식으로 교정해야 하겠습니다.

황윤원 : 정박사님 말씀대로 세권의 독립된 보고서가 될 수 있을만큼 각 편의 내용이 동떨어져있지만, 한편 한 보고서의 각각의 편으로 다루어질 필요도 있겠다고 생각합니다. 서울시는 안전관리 편람을 요구하지만 연구원은 “이론적 연구”를 해야겠지요. 연구방향을 결정해서서 사례연구도 하고 미래 연표도 만들고, 지하철 안전관리 시스템을 만드는 것은 의미있습니다. 미래 연표는 중앙정부와 지방정부, 인제와 자연재해, 등 적절한 기준으로 유형화하여 각각의 연표를 만드는 것이 좋겠습니다. 사례연구도 큰 사건만 하지 말고, 체계를 갖추었으면 합니다. 또 방재정책형성편에서 분석틀이 이해되지 않습니다. 정책형성이 내부동원이나, 내부접근 모델이 되어야 할 것 같은데, 왜 외부주도모델이라 결론을 내리는지 이해가 안됩니다. 어느 쪽으로 연구할 것인지 노교수님 말씀대로 분명히 해주셨으면 합니다. 지하철 안전관리체계는 기술적 요인도 가미시켜서 안전관리를 해야하지 않을까 합니다. 기술적 규정이란 “안전관리법규”에 나온 지침들을 중심으로 했으면 합니다. 법규분석도 했으면 합니다.

김 원 : 예산 900만원으로 세미나를 어떻게 할지 말씀하셨는데, 역시 오랜 지하철 역사를 가진 노후화된 지하철의 안전관리, 사고사태에 대해 외국의 전문가를 초청하여 워크샵을 하는 것이 좋지 않을까 합니다.

이무학 : 아직도 서울시는 인의재난에 대한 종합방재체제가 없습니다. 이원중시장이 부임하면서 93년도 충주 우암아파트붕괴사고, ... 에 대해서 인의재난 방재예방대책의 필요성을 인식하고, 민방위과의 방재계를 신설한지 2년되었습니다. 저희가 실제 응용할 수 있도록 사고 유형별로 대책을 수립, 연구해 주셨으면 합니다. 한편, 법제화시키는 차원에서 “재난관리법”이 필요합니다. 사

실 작년 3월 재해관리법, 풍수해대책관리법을 보고하여 이제 실현되고 있습니다. 총론, 총괄적 수준에서는 서울시 민방위국 내에서도 열심히 연구되었습니다. 응용차원에서 사고유형별로 심도 있게 나가야 할 것입니다.

김 원 : 방재분야는 신중 3D업종으로 전부 기피하고 있을 것입니다. 들어왔다하면, 벌써 나갈 궁리를 하니 일이 제대로 되겠습니까. 전문인력이 반드시 필요한 분야인데, 사회봉사정신이 있는 사람이 가 있어야 하겠고, 인센티브가 충분히 있어서 인력을 확보하고, 해외견학, 트레이닝을 통해서 키워내야 하겠습니다.

이무학 : 실제상황이 벌어지니까 일에 대해 잘했다 평을 받기 어렵습니다. 일이 터지면 깨지기만 하죠, 참 어렵습니다.

황운원 : 행정지원체계의 구성이 필요하지 않나 합니다. 실질적으로 총괄적인 지휘를 실제 누가 하는 것인지 실제 사례연구를 해서 즉각적으로 일원화할 지 연구합니다. 해상재난은 사고규모에 따라 지휘임무를 구별합니다. 시프린스호 유출 등 실제 사례와 연결해서 지휘체계를 구성해보도록 합니다. 지하철에 대해서도 이제는 대형위기관리에 대해 연구해봅시다.

정세옥 : 지하철안전관리체계구축이라 했는데, 안전관리란 부제로 부적절합니다. 안전관리란 사고가 나지 않도록 미리 예방하는 것까지 포함하는 것입니다. 위기관리는 사고가 발생한 이후에 어떻게 대처하는가 하는 것입니다. 사고유형별로 꼭 케이스 스터디를 할 것인지, 총론을 두고 공통분모를 연구해서 할 것인지 정합니다. 독자적인 3편의 연구구성이 어떻게 이렇게 모였는지 이해가 안됩니다. 3편 사례조사는 제 2장으로 가야할 것이고, 외국사례연구도 되어야 할듯 합니다. 보고서 장·절편성을 다시 정비해야겠습니다. 그리고, 실제적용 부서가 예비지침을 갖고 하도록, 지하철공사 안전지침을 만들수 있는 지침정도는 되어야 할 것입니다. 지하철 사고사례연구에서 파리폭탄테러 등 시사적 연구를 합니다.

한영주 : 짧은시간내 발로 뛰는 여러 연구를 하셨습니다. 주무과에서 연구수행 초기에 “연구수행지침”이 없었습니다. 그렇기에 연구방향을 정하는데 상당히 혼란이 온 것 같습니다. 위기관리는 다른나라에서도 단계를 거칩니다. 위기완화 → 사전예방 → 대응 → 복구 등의 단계를 거칩니다. 크라이시스, 이머전시 등이 가로축이라면, 국가, 시, 시민에서 어떻게 해야할 것을 세로축으로해서 이 연구결과 그런 매트릭스를 하나 완성하고, 구체적으로보면 미터게이션은 장기적으로 볼 것입니다. 사전준비는 민방위과, 전산망, 시민방재교육 등이 되고, 구조·대응체계가 있고, 복구단계에는 재해보상, 사후처리 보완대책..., 식으로만 해주면 됩니다. 구체적이고 실질적인 지침을 만들어주면 되겠습니다. 이 과제는 서울시 민방위국에서 준 것입니다. 우리가 해줘야 할 것입니다. 서울시 민방위과에서 다른 “위기관리” 종합시스템체계내에서 좀더 구체적, 실질적 지침을 마련하여 주면 되는 겁니다. 못나더라도 4단계 매트릭스를 만들어 지침만 세워주면 되는 겁니다. 더불어 법령·제도 정비도 반드시 정리되어야 하겠습니다.

노화준 : 여러가지 시나리오를 쓰십시오. 폭탄테러, 전복, 터널붕괴, 가스, 서울대공원 시설붕괴 등등 각각 케이스에 대해 가상연구를 충분히 해보도록 합니다. 삼풍사고 경우 비상통신라인은

어떻게 될까, 연락시스템은 어떻게 봐야할지 위기관리 상황별로 방재 매뉴얼을 마련도록 합니다. 이를 위해 토론을 많이 합니다. 사고를 가정하고서 실제 어떻게 행동할 것인지 질문하고 대답하고 수습방안을 얘기하게 해서 그 결과로 핫점을 발견하고 문제점을 분석하도록 합니다. 브레인 스토밍 방식으로 일단 각계각층 여러사람을 불러 사고가 나면 어떻게 할지 그들의 행태를 듣습니다. 사고유형도 광범위하게 가스, 통신 해화동 헤드쿼터에서의 사고발생 등 최대한 폭 넓게 합니다.

이무학 : 삼풍사고 때, 대책본부는 서울시 본청에 있었고, 현장지휘부는 현장에 있어서 포괄적인 사고수습을 위한 협의체가 제대로 운영되지 않았습니다. 현장지휘체계가 제대로 범령화되지는 않았지만, 하지만 나름대로 있습니다. 소방본부장 지휘하에 인명구조가 일차적으로 수행되고, 인명구조가 끝나면 지휘본부차원에서 복구를 지휘해야 합니다. 어쨌든 현장에 지휘부가 있어야겠다는 생각이 들었습니다.

V. '95년도 위기관리체계구축에 관한 연구 II - 최종연구심의회

일 시 : 1995년 12월 1일 오전 09:30-
 장 소 : 서울시정개발연구원 2층 회의실
 참석자 : 김 원(서울시립대학교 교수)
 노화준(서울대 행정대학원 교수)
 윤명호(명지대학교 교수)
 이무학(서울특별시 민방위국)
 한영주(서울시정개발연구원 기획조정실장)
 정 리 : 조란영(도시경영연구부 위촉연구원)

정창무 : 참석해 주셔서 감사합니다. 먼저 그 동안의 연구진행 과정은 요약본 8, 9페이지를 보시고 오는 12월 6일에는 지하철안전관리체계 개선을 위한 브레인 스토밍을 가질 예정입니다. 그럼 12월 1일 최종연구심의회 연구자료 요약본을 소개하겠습니다. 지난 중간연구심의회 내용이 혼동된다는 지적에 따라 제1장은 연구배경 및 연구방법, 제2장은 지하철 안전관리체계 개선을 위한 정책 제언, 제3장은 지하철위기관리를 위한 정보통신시스템의 현실함에 따른 지하철 위기관리를 위한 정보통신시스템의 구현요소 연구, 제4장은 서울시 긴급대응 기본계획(안), 제5장은 서울시 공사 사유집, 불티모어 철도공사 위기관리 매뉴얼, 서울시 지하철 공사직원에 대한 텔파이조사를 토대로 위기관리 매뉴얼을 구성하였습니다.

한영주 : 먼저 오늘 과제 최종심의 의견서에 대해서 한가지 말씀드리겠습니다. 최종연구심의회 목적은 크게 세 가지로 볼 수 있습니다. 첫째, 최종보고서 출간전에 심의위원들의 의견을 수렴하여 수정·보고함에 있고 둘째, 보고서의 순수한 평가를 하기 위함이고 세째는 이 보고서를 통해서 시가 실무에 적용할 수 있는가 하는 것입니다. 마지막으로 심의시간이 더 필요하시면 기조실에 연락해 주십시오.

정창무 : 지하철 안전관리체계 개선을 위한 정책제언 부분에서 1994년 지하철 안전운행관리부문 평가종합표를 보시면, 첫째, 안전운행관리방식에 대한 평가의 일관성 및 가치가 떨어지고 있음을 알 수 있습니다. 사고는 언제든지 대량의 인명피해를 유발할 잠재적 가능성이 있는데, 사망자수가 큰 사건만 다루는 것은 잘못된 생각입니다. 또한 지하철공사의 안전관리체계 개선을 위해서는 안전관리부문에 대한 투자예산 확보가 필요한데 예산이 부족한 형편입니다. 지하철공사가 부대수익을 올릴 수 있는 사업중에서 광고수입이 가장 크고, 전화카드, 우산, 꽃 등의 자판기사업의 활성화도 검토될 수 있습니다. 이상의 부대사업 이외에도 홍콩지하철의 경우처럼 지하철과 연계하여 차량기지의 지상부에 고층임대아파트 건설, 연결통로 공사와 병행하는 신규상가 조성 등도 치밀하게 검토되어야 할 것이된다.

우리나라 지하철은 건설과 운영의 분리가 미약한 형편이라서 향후 지하공간계획수립시 수익사

업에 대한 개념을 확대할 필요가 있습니다. 또한 안전관리 정보통신체계가 극히 미약합니다. 인력관리에 대한 체계조차 미비해서 사고후 조치가 불가능한 상태입니다. 지하철 사규집을 보면 역할분담이나 연계가 매뉴얼로 작동할 수 없는 상태여서 5장에서는 앞 내용을 토대로 위기관리 매뉴얼을 만들었습니다. 23, 24페이지를 참조하면 사고 발생시 지하철공사 단독으로 처리가 불가능할 때 정부차원에서 지원범위 설정을 다루었습니다. 마지막으로 28페이지를 보면, 사고 및 재해유형을 예시한 후 내용관계를 구분했고 개별행동자도 구분하였습니다. 세부적인 내용은 본문 275페이지를 참고하십시오.

노화준 : 최근에 위기관리체계구축과 관련해서 피마, 미국 뉴욕주 알바니, L.A. 카운티, 샌프란시스코 시정부 등의 소규모 연구기관을 다녀왔습니다. 시의 국장, 계장도 함께 갔었으면 좋았을 것을 그랬습니다. 24페이지 요약본 매뉴얼에 훈련엔 관한 내용이 포함되어 있습니까? 연구기관 방문중에 훈련이 있었습니다. 훈련이 일상화되어 지역별, 직장별로 연습하던 것이 인상적이었습니다. 피마에 갔을 때도 마침 훈련하는 날이어서 철저히 훈련하는 모습을 볼 수 있었습니다. 우리나라도 지하철 운행중에 훈련을 한 번 해보았으면 좋겠습니다. 현장지휘자가 사고현장에서 활동을 할 때까지는 시간이 태부족일텐데 승객들에 대한 실제적인 훈련을 통해 안전조치 사항까지 교육시키는 훈련을 반복할 필요가 있다고 생각합니다. 또 정보통신체제와 관련해 지하철 중간에 있는 전화선 정기검사 및 노상에도 직당거리에 공중전화를 설치하여야 할 것 같고, 공중전화를 지하철 내부에 설치하면 수익사업에도 일익이 되지 않을까요? 사고 발생시에는 운전자가 현장지휘자가 되어야 합니다. 서울시 긴급대응기본계획(안)에 공사직원을 직접 훈련시키는 내용을 추가했으면 합니다. 이것은 훈련 좋아하는 삼성에 도움을 요청하십시오.

이무학 : 제가 본 관점에서는 지하철 운영부분에 관해서는 지하철 교통부 담당자가 오는 것이 바람직하다고 봅니다. 차량 제작 회사별 부품이 서로 호환이 안된다는 점은 미처 몰랐습니다. 급히 시정되어야 할 것 같습니다! 지하철 훈련은 한달에 한 번 분야별로 하고 있는 것으로 알고 있습니다만, 승객을 포함한 훈련을 꼭 해 봐야 할 것 같습니다. 그런데 시민들의 의식은 안보관련 운운하며 분쇄해할 것 같습니다. 저는 이번 연구가 실무에서 실질적으로 응용할 수 있는 사례연구시스템이 될 것으로 예상했으나 실무에는 적용하기가 조금 어렵겠습니다.

정창무 : 시나리오작성은 예측변수 설정이 복잡한 관계로 포기했습니다. 실질적으로 일본에서도 사상자가 100명 이상이면 시나리오작성 자체가 의미를 상실한다고 보고 있습니다.

노화준 : 내용 자체의 보강은 여러차례에 걸쳐 이루어져야 합니다. 제목 자체가 이중구조라서 각 장별 구분이 애매합니다. 그래서 보고서 구성을 성루시 위기관리와 지하철 안전사고 대비로 크게 이분해야 할 것 같습니다.

한영주 : 중간심의회때 이 파제의 주무부서가 뚜렷하지 않다고 얘기했었습니다. 연구진해 일정이 다양하기는 하지만 이 보고서의 결과를 보고 시의 어느 부서가 어떻게, 어디에 적용해야 할 것인지 모르겠습니다. 서울시 위기관리 현황Ⅰ에는 응급의료체계에 대한 광범위한 연구가 나왔는데 이번 위기관리체계구축에 관한 연구Ⅱ는 사례연구 모음집으로 나온 것 같습니다. 그래서 이번

연구를 지하철 안전관리체계를 중심으로 편집하고 각론에 치중하는 것이 좋겠습니다. 새로운 분야에 대해 체계적인 연구결과가 나온 것 같고 서론에 위기관리현황 I 에 대한 소개와 더불어 두 연구의 범위를 확실히 소개했으면 합니다.

노화준 : 그러면 제1편은 서울시긴급대응계획(안)으로 제해대응과 분야별 역할분담으로 구성을 하고, 제2편은 3,4,5장을 중심으로 지하철 안전관리체계와 위기관리매뉴얼로 하는 것이 어떻겠습니까? 또는 위기관리 I 과 함께 구성해도 좋겠습니다.

이무학 : 제4장의 서울시긴급대응계획(안)을 보면 서울시정방침에 근거하여 운영하는 방침과는 내용에서 차이가 있고 삼풍사고시의 운영관리를 참조한 것 같습니다. 예를 들면, 자원봉사자 관리부분에서 시의 기본입장은 특수훈련 자격을 가진 개인을 회원제로 등록을 하고 적십자사는 통신, 구청은 구청대로 특수기술보유자 또는 특수장비를 따로 등록하도록 할 방침인데, 이 부분에 대한 내용을 보충해 주십시오.

정창무 : 제4장의 그 부분은 지하철 사고시에 초기대응 주무부서는 지하철공사이고 추가적인 2단계 대응은 서울시가 책임진다고 가정한 것입니다.

이무학 : 사고규모별로 구별하여 긴급대책을 세운 것입니까?

정창무 : 사고규모의 다단계화가 어려워서 보완이 필요합니다.

이무학 : 지하철 사고시에 사고대책반이 편성되면 사고대책 본부와 지하철공사와의 Line체계구성이 필요한데 그 부분이 보완되었으면 좋겠습니다. 군의 5분대기조와 유사한 조직편성도 생각해 볼만 하지 않겠습니까?

정창무 : 사고발생시 지하철공사와 서울시간의 연계들 강력히 보장하겠습니다.

이무학 : 서울시 긴급대응기본계획(안)이 지하철 위기관리체계와 연결되는 것이 바람직할 것 같습니다.

노화준 : 우리는 흔히 사고발생시 주체의 관점에서만 보고 있습니다. 시민들에게 사고발생 수준을 어디까지 인지도시킬지는 객체의 관점에서 어떻게 행동할 것인가를 고민하여야만 알 수 있습니다. 외국의 사례를 보면 안전에 대한 평가보고서를 작성해서 설계시 반드시 반영토록 하고 있습니다. 우리도 이러한 제도를 적극 도입해야할 것으로 봅니다.

이무학 : 시도 향후 방제영향평가를 제도화시킬 예정입니다.

정창무 : 그럼 장과 절 편성은 다시 수정토록 하겠습니다. 도움말씀 감사합니다.

서울시 주요재난 관련자료

- I. 종로통신구 화재사건(1994년 3월 10일)
- II. 성수대교 붕괴사건(1994년 10월 21일)
- III. 삼풍백화점 붕괴사건(1995년 6월 29일)

제 7 편 서울시 주요재난 관련자료¹³⁾

I. 종로 통신구 화재사건(1994년 3월 10일)

이연경(도시경영연구부 위촉연구원)

1. 발생원인

- 1) 網地圖 無(오래된 통신망), 16%만이 도면 전산화되어 있다.
 - 2) 통신구 입구의 출입문 관리가 허술하다.
 - 3) 통신선이 PE(폴리에틸렌)로 포장되어 있다.
 - 4) 해화전화국에 지선이 70% 집중되어 있다
 - 우회선의 부족
 - 5) 재난대비국의 분산
 - 기구개편 필요(한국전력공사, 지하철공사, 한국전기통신공사 책임회피).
 - 6) 분전반의 시설노후와 정비분량 및 허술한 관리
 - 통신구내 과도한 먼지와 습기
 - 지하철과 콘크리트벽 사이에 있는 통신구의 심한 진동과 배수펌프 부위의 잦은 고장
 - 펌프의 모터와 프로펠러를 이어주는 임펠러의 이완 및 누전
 - 분전반 나사의 풀림으로 인한 접속불량(누전, 합선)으로 인한 분전반의 작동불량
 - 7) 지하통신구 생존자 전문기술요원이 극히 적고 1인당 4-5km씩 맡고 있는 문제 및 6시 이후 관리감독자가 없다.
 - 8) 부산에서 시범실시하고 있는 CO2(집중감시장치)를 천정에 부착한다.
 - 첨단적인 화재 자동감지 및 소화장치나 광케이블의 절연화 장치 부재
- *분전반의 역할 - 저압전류의 배분

2. 일본의 통신구 화재사건(1984. 11. 16)

- 1) 장 소 - 도쿄 세타가야구 전화국의 지하케이블 화재(145m 통신케이블 화재) : 지하 통신구에서 케이블 접속공사를 하던 작업부들의 실수로 토램프의 불꽃이 가연성 염화비닐 케이블 껍질에 튀어 일어났다.
- 2) 피해상황 - 9만회선 전화불통
 - 230개 지점의 미쓰비시 은행 및 63개 지점과 온라인을 연결했던 나이와 은행은 업무가 전면 마비되어 직원들이 손작업으로 예금서비스를 실시

13) 제 7 편은 서울시에서 발생한 주요재난과 관련하여 연구원내에서 참고사항으로 활용하기 위하여 작성한 1994년의 종로 통신구 화재사건과 성수대교 붕괴사건, 1995년의 삼풍백화점 붕괴사건과 관련된 문헌들이다(편집자 주).

3) 대 책 - 16시간후 진화

- 전신전화국 : 1차로 통신위성을 이용하거나 인근 전화국케이블을 연장하여 사용.
- 병원과 행정관서를 대상으로 2천 8백 회선을 긴급설치
- 공중전화 3백 80개 설치
- 1개월이상이 걸려 완전복구되었으며 전화국은 전화가입자에 대한 피해보상으로 3백엔에 이르는 전화요금을 그 다음달 요금에서 공제

3. L.A. 전화 불통 소동(1994. 3. 15)

올리브가의 메디슨 콤플렉스 빌딩 13층 퍼시픽 벨 전화회사의 직류 배터리 배전반 합선으로 화재가 발생하여 서울 - LA간 국제전화가 불통되었고 1시간여만에 진화할 수 있었다.

4. 외국의 지하 통신망 형태

1) 파리 : 세계 각 나라중 지하 시스템이 가장 잘 정비된 나라

- 완벽한 지하 하수구와 함께 양옆에 여유있는 공간을 설치하고 있어 필요할 때 언제나 지하설비를 증설하거나 개수할 수 있고, 예비시스템을 갖추고 있다.

2) 미국 : 세계에서 가장 통신망이 잘 정비된 나라

- 유선통신망 마이크로웨이브가 전 미국을 커버하고 있음에도 불구하고 1960년대말 비상전화망으로 알파넷을 건설하였다.

* 미국·일본은 통신망 두전시 통신위성에 연계하여 연결시키는 방법을 사용하고 있다.

5. 통신구 화재 피해상황 분석

1) 지역별 피해사항

(1) 전남지역

① 피해상황

- 광주, 전남의 일반전화, 주요통신망 마비(일반공중회선 1,244회선, 전용회선 523회선 마비)
- 내무부와 연결된 광주, 전남시도의 행정전화, 경찰경비전화 마비
- 서울 방송사로부터의 송출중단에 의한 방송두절 : CBS 뉴스방송중 두전되어 음악방송으로 대체
- 온라인 중단 : 은행 부서별 집계가 이루어지지 않아 비상근무
- 지방신문, 조간신문제작 지연

② 대책

- 한국통신 전남사업본부 전송부, 북광주 전화국전송과, 광주전화국 PCM실 전직원 비

상사태 대기

- 1994년 3월 11일 오전 19회선을 제외하고 복구

(2) 전북지역

- 진안, 부안지역 52개 우체국 컴퓨터 온라인 전산망 두절, 경비전화 두절

(3) 부산

- 부산, 경남 시외전화 불통, 은행온라인 작동중단, 경찰경비전화 두절
- 부산 중구 중앙동 2가 고려증권 부산지점 : 본사와의 연락 두절되어 업무연락차질 및 단말기 차단으로 장을 마감하지 못했다(쌍용투자증권, 동양증권 동일).
- 부산 중구 중앙동 2가 한국주택은행 업무종료를 11일 오전 직원들이 1시간 빨리 출근 하여 마감
- 부산 중구 중앙동 대한항공 부산지사 발권업무에 에로사항 발생

(4) 대구

- 남대구 범물동 우체국 : 11일 낮 12시까지 업무차질
- 시외전화 팩시밀리 통신 두절
- 국민은행, 한국은행, 대구지점 온라인망 두절

(5) 충북

- 서울본사의 지점인 은행, 보험회사 업무차질

(6) 제주

- 제주—서울 시외전용회선 총 1,295회선 가운데 치안회선 7, 체신부 1, 검찰청 4, 언론사 3, 은행·증권·보험 13회선, 기상청 1회선, 기타 33회선 등 모두 62회선이 장애를 일으킴.
- 11일 상오 17회선 예비회선의 복구
- 11일 하오 관공서 업무, 금융기관 송금업무 단절

(7) 서울

- 국민은행 가리봉—구로공단 출장소는 전산망 마비로 자체 마감이 되지 않아 거래자료를 대란동 지점까지 가져가 새벽 2시까지 작업후 마감
- 거래확인 작업을 수작업으로 하여 11일 새벽 5시에 전직원 퇴근
- 연세대 미등록자 발생
- 10일 화재 이후 끊어진 은행은 634개(총 5,500여개 중 11%)로서 628개를 11일 밤 늦게 까지 복구
- 금융기관 업무중단 3. 12이후 2개전포 데고 업무재개
- 교통신호 연동체계가 이루어지지 않아 교통체증
- 통신마비(창신동, 관수동 등 현장주변 8개동 직장인, 상인 큰 불편)
 - 종로 6가 약국 경영자 김모씨 의약품 주문의 어려움으로 업무 불가
 - 농협양곡직매점 : 하루 10여 차례 전화주문을 받을수 없어 경제적 손실 및 친목계 연락 못받아 불참
 - 한일교제상사 : 부도위험
 - 점포제산 수작업
- 기독교 방송은 3월 10일 2시간 30분이 동안 정상방송이 중단되었으며 문화방송, 한국

방송공사의 일부지역 라디오 방송도 일시 중단, 영국 BBC방송 송출망을 거쳐 송신되는 해외방송 등이 오후 4시부터 한시간 동안 중단

- 3월 10일, 지방분공장으로의 신문인쇄원판의 전송회선이 끊어져 신문제작에 어려움
- 천리안 3월10일 오후 4시경부터 의정부, 안산 등 일부지역에 대한 서비스가 2시간여 동안 불통됐으며 부천 지역은 밤 늦게까지 서비스가 제공되지 못했다.

<표 7-1> 통신피해현황(사고회선현황)

구 분	전체피해	구 분	전체피해
시내전화	27,000 (울지,혜화국)	국간회선	247,608
시외전화	47,000	이동통신	
전용회선		무선전화	6,946
신문고속FAX	18	무선호출	1,926
라디오방송	68	방송회선	
경찰청	1,411	MBC라디오	19
안기부	519	CBS라디오	5
체신금융	703	국제회선	1,400
행정전산	1,110		
금융전산	1,715		
기타	6,549		

- 11일 오전 7시 전체사고 회선중 60% 가량 회복
- 군 및 청와대 등 주요기관 비밀통신을 담당하는 국가지도 통신망은 사고에 대비 2개회선을 설치한 이원화분산수용 자동절제로 통신두절 사태는 없었다.

6. 대책 및 피해보상

1) 사고조사

- 경찰, 국립과학수사연구소 감식반원조사(한국통신, 한전간에 책임소재 및 피해보상문제 의미묘한 문제 발생하여 신상조사 어려움)

2) 대 책

(1) 한국통신

- 김신웅 선로운용부장은 종로구 세종로 본사 8층에 사고대책본부를 마련하고, 현장주변에 149명의 복구반원, 팹케이블 기사재 대기시켜 감식이 끝나면 즉시 복구에 대비하고, 이동전화차량 9대를 사고현장 및 종로 6가 상가쪽에 마련
- 케이블 내연 도포계획은 3-8년, 예산이 663억원이 소요되므로 실시하지 못하고, 부산통신구에서 시험 운행중인 통신구에 집중방지장치 설치 예정.

(2) 은행

- 종로 3가 조흥은행 종로지점, 동대문지점은 울지로 5가 방산지점과 남대문 본점으로 이용객을 버스로 실어 날랐다.

(3) 관청

- 창신동 동사무소와 구청간 업무연락을 위해 여직원이 직접 연락망 역할

(4) 경찰

- 동대문, 종로경찰서 교통경찰 총동원, 수신호로 교통소통 해결

(5) 시민

- 창신동, 관수동 등 8개동 직장인, 상인들 휴대폰 준비

3) 피해보상 측면

- (1) 전기통신사업법 66조 : 전기통신사업자가 이용자에게 손해를 입힌 경우 배상을 하도록 규정하고 있으나 불가항력이거나 이용자의 고의 실수에 대해서는 배상책임을 경감하거나 면제토록 하고 있다 → 불가항력적인 사고였는지와 피해액의 추산에 의한 배상이 이루어져야 할 것이다.
- (2) 데이콤 : 전용회선서비스에 3시간이상 장애가 생기면 장애시간 전체에 대해 회선료를 돌려주는 제도를 시행 → 데이콤, 한국통신중 어느 쪽이 보상을 하느냐의 문제가 있다.

4) 보상가능성

- (1) 무선을 포함한 진화, 무선호출기 가입자들은 전화비를 차감하는 방법 제고
- (2) 직접 피해를 입은 은행, 기업, 언론사 : 합의가 어려울 것으로 사료됨
 - 금융기관 : 온라인망 마비로 인한 송금차질 등을 영업이익의 손실로 산정가능
 - 언 론 사 : 송출불능 등으로 인한 광고수입문제

7. 우리나라 통신망두절 방지 현황

우회회선이 현재 30%정도 만이 확충되어 있고, 통신구집중관리시스템(CATMS)은 90년 부산지하철에 시범설치·운영 중이며 예산상의 문제가 있어 기존 서울지하철의 설치에는 어려움이 많은 편이다.

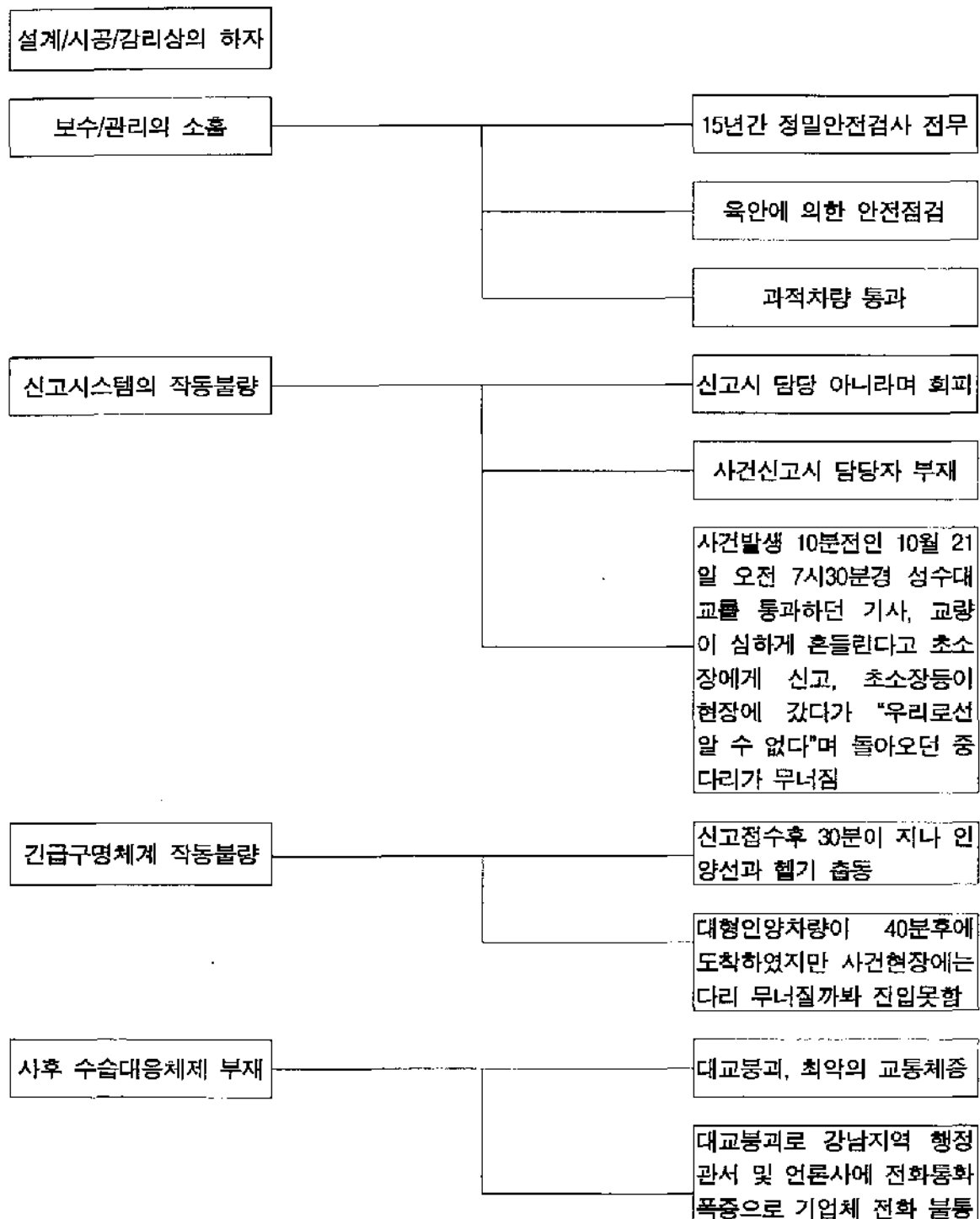
8. 광케이블시설의 문제

- 1) 동대문지역 지하철역 화재로 인한 광케이블 파손거리는 500m에 불과하나, 사고당시 2만 7천 회선의 시내전화, 약 5만 회선의 시외전화가 불통되었다. 또한 서울시 이동전화가입자 31만 1천여명 가운데 15만 5천여명, 2백 40만 무선호출가입자중 1백 10여만명(전농, 잠실, 영동지역의 전지역에서 호출불가)이 통신불능상태, 뉴질랜드, 스웨덴 등 순수 국제위성 회선을 이용한 10여개 이상 국가와의 국제전화 두절, 하이텔, 천리안 등 PC통신, 디지털 전용회선서비스 등 각종 첨단통신서비스에 심각한 장애가 발생하였다.
- 2) 한국통신은 국내전화회선 2천만 회선 돌파라는 외형적 확대(세계 8위)에만 치중하고 전화케이블을 둘러싸고 있는 외피를 10여년전 배설한 상태로 방치(현재 대부분은 불에 약한 2-3mm의 PVC로 둘러싸여 있다)하는 등 관리를 소홀히 해왔다. 88년 이후 케이블 외피를 석면 등 난연성 재질로 도포하는 작업을 하고 있으나 작업완료 구간은 얼마되지 않는다. 그리고 통신구의 소화기장치와 경보기기 같은 안전장치를 현대화하지 않았다.

Ⅱ. 성수대교 붕괴사건(1994년 10월 21일)

정창무(도시경영연구부 책임연구원)

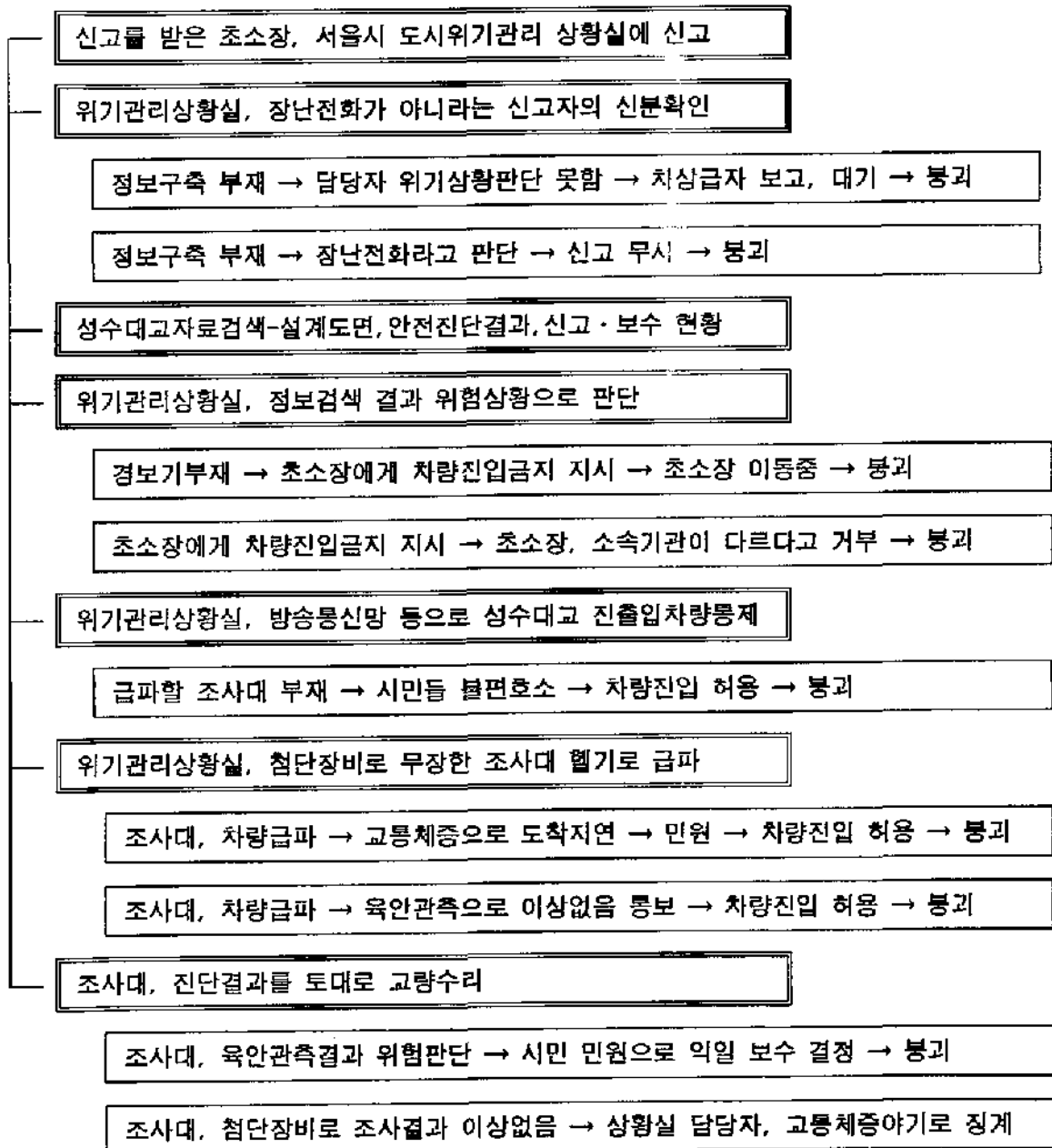
1. 성수대교 사건을 계기로 본 서울시 위기관리 행정상의 문제



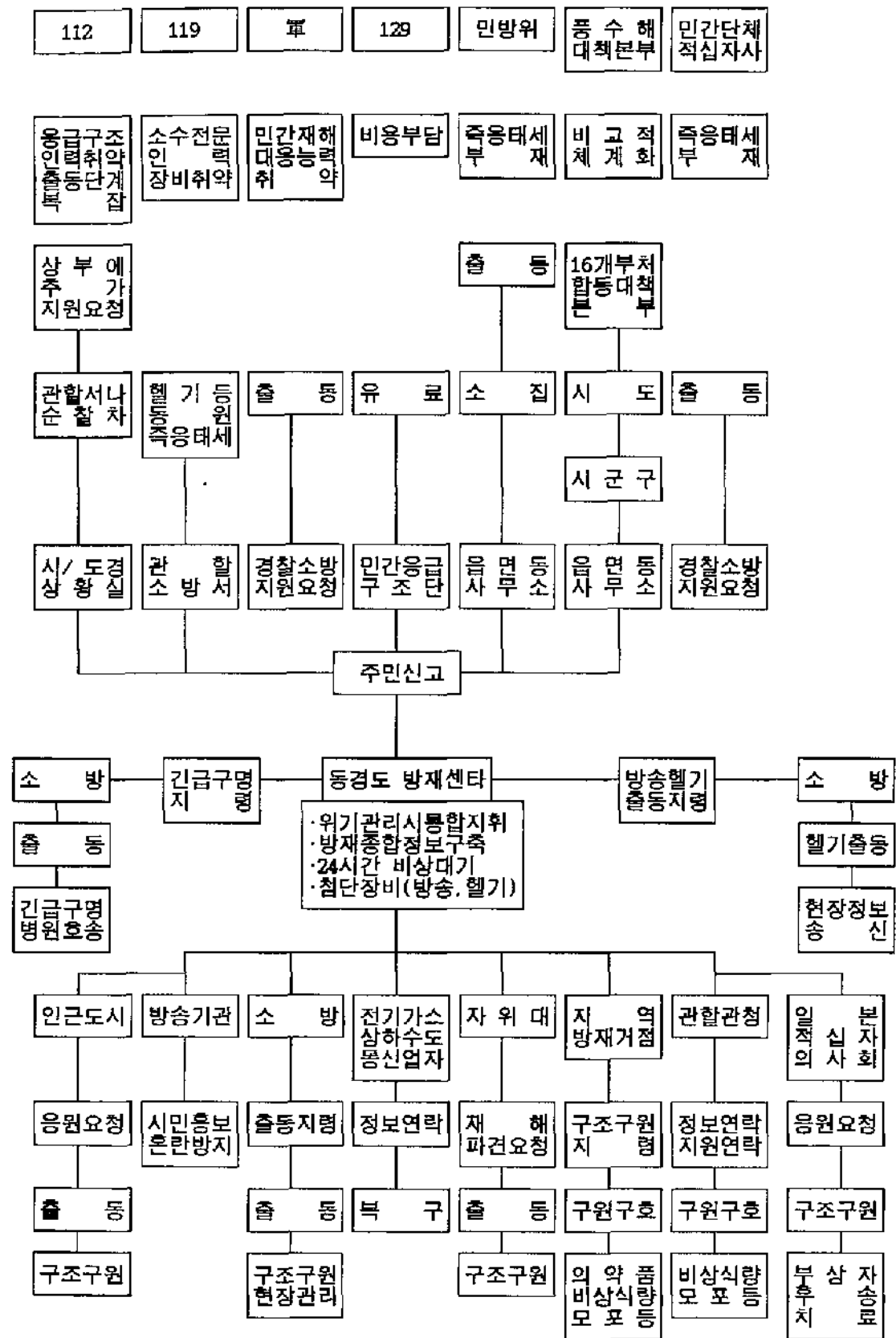
<그림 7-1> 성수대교 사건을 계기로 본 서울시 위기관리 행정상의 문제

2. 성수대교 붕괴방지가 가능했던 최선의 시나리오와 모형연습

사건 발생 10분전인 94년 10월 21일 오전 7시 30분경
 성수대교를 통과하던 택시운전사,
 교량이 심하게 흔들린다고 초소장에게 신고
 초소장 등이 현장에 갔다가 "우리로선 알 수 없다"며 돌아오던중
 다리가 무너짐(중앙일보, 1994년 10월 21일 23면)

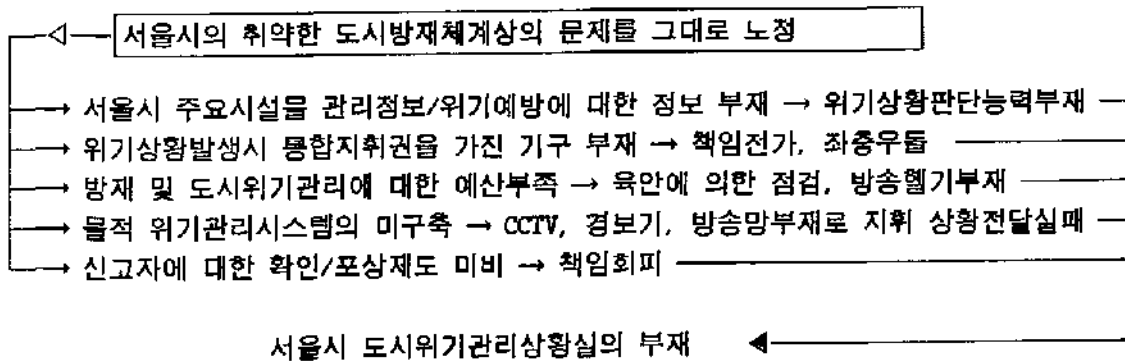


<그림 7-2> 성수대교 붕괴방지가 가능했던 최선의 시나리오와 모형연습



<그림 7-3> 우리나라와 일본의 긴급구명 및 구조시스템 비교

3. 성수대교사건의교훈



4. 현행 서울시 위기관리행정체계의 문제점

1) 중앙정부 차원의 법체계 미정립

- (1) 민방위기본법이 전시와 각종 재난관리시 기본법으로 존재하나 법체계가 전시위주로 되어 있고 재난대비·대응에 필요한 총괄조정, 지휘, 동원, 협조체제는 규정되어 있지 않다.
- (2) 재난관련개별법(산림법, 해양오염방지법, 수난구조법, 고압가스관리법 등) 역시 해당분야의 안전관리 측면의 법적 규제만 갖추어져 있고 재난의 예방과 해당사건, 사고로 인한 재난발생시의 대책은 거의 마련되어 있지 않다.
- (3) 서울시의 경우 서울특별시 훈령 제 764호로 서울특별시 도시방재종합대책운영규정을 제정, 도시방재종합대책본부를 두고 있으나 강제력이 부족하여 실효성이 미흡하다.

2) 재난예방관련 투자저조

- (1) 예방행정에 대한 인식과 관심부족으로 재난대비 소요예산 배정에 인식하고 불필요한 것으로 치부한다.
- (2) 예산운영에 있어서 우선순위가 뒤로 밀리며, 주로 사후 대책적인 복구비용에만 치중해 있다.
- (3) 방재업무의 경우 민방위국 산하 방재를 전문으로 취급하는 전담기구로 방재계가 유일한 것이다.
- (4) 재해에 효과적으로 대처할 수 있는 조직, 기능, 장비, 인력, 예산 등이 미흡한 상태이다.

3) 재난관리의 다원화

- (1) 개별법에 의해 소관부처별로 재난관리에 대한 책임과 권한이 분산되어 있어 재난의 예방, 수습에 애로점이 많다.

- (2) 자연재해 방재업무의 경우 하수국, 도로국 등에 흩어져 있으며, 인위재해 방재업무의 경우 산업경제국, 주택국, 민방위국 등에, 응급의료의 경우 보건사회국, 소방본부에 흩어져 있다.
- (3) 제해의 예방과 수습을 위하여 도시방재종합대책본부를 운영하고 있으나 이는 사후 조정 역할이 크고 위기사태에 즉각 대응은 어려운 실정이다.

5. 서울시 위기관리행정체계 구축을 위한 중기적 대책

1) 위기관리 예산확보 : 일반회계의 5% 범위내에서 위기에방을 위한 예산 확보

- 자본회계예산제도의 도입으로 주요구조물의 감가상각충당금을 시설보수예산으로 활용하고 있다.
- 94년 서울시 전체예산중 방재관련 예산 2.2%

94년 동경도 전체예산중	{	방재관련 예산 14.4% (우리의 6.5배 이상) 방재부문 예산 3.3% 하수도정비예산 4.1%
---------------	---	---

2) 서울시 위기관리행정체계 구축

(1) 민방위국과 소방본부의 위기관리기능을 통괄·조정할 수 있는 도시재해관리실 신설

- 기존 민방위국과 소방본부를 관할하는 도시재해관리실 신설
- 기존 소방력을 주축으로 위기사태 발생시 즉각 대응 태세를 구비
- 민방위국의 방재기획기능 대폭 확충

(2) 소방본부 지령실을 서울시 도시재해관리상황실로 확대·개편하여 상설 가동

- 도시재해관리상황실 신설

{	24시간 대기체제 구축 5분내 출동체제 구축(소방과 경찰) 긴급 직원호출시스템 구축(위기관리 무선전화망)
---	--
- 경찰, 소방, 민방위국, 도시계획국, 주택국, 하수국 등 도시위기관리 각국을 연결하는 통합정보연계체계 구축
- 위기사태시 도시재해관리상황실의 통합지휘권 부여

(3) 주요 구조물 및 기술안전의 관할과 사전 예방기능을 가진 기술안전국 신설

- 서울시 주요시설물에 대한 정밀안전조사 실시 및 시설관리자료 축적
- 건설공사의 감리제도 강화 : 설계 및 시공의 감리제도 강화

(4) 위기관리 전산정보연계체계 구축

- 기상청, 수위통제소, 경찰, 소방 등 모든 위기관리 관련정보를 집적하는 체계 구축
- 청와대, 내무부, 수방사, 적십자사, 주요 병원, 주요 공공기관에 연락망 구축

(5) 모든 재난에 대한 신고체계 119로 단일화

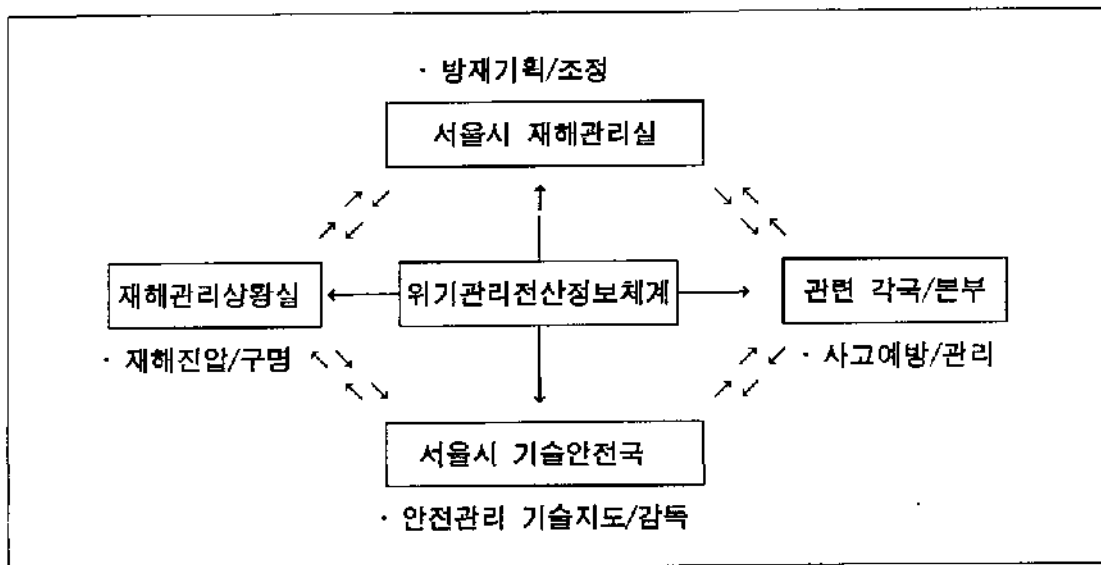
- 신고체계 일원화를 위한 소방, 경찰, 시군구간의 통신네트워크의 구축
- 신고체계 일원화를 위한 법적 뒷받침 필요

(6) 장비 및 인력 확충

- 서울시 주요시설물 감시 카메라 설치
- 서울시 주요거점별 긴급방송시스템 구축
- 긴급구조, 긴급구명, 작전지휘를 위한 헬기 확충
- 도시위기관리 전문인력 양성

(7) 긴급방송시스템 구축

- 서울시 주요거점별 긴급방송시스템 구축
- 교통방송기능의 확대개편



<그림 7-4> 위기관리 전산정보체계

3) 주민신고를 유도할 수 있는 신고보상제도 신설

- 사건·사고 예방을 위해 신고를 한 시민에게 포상하여 시민의 참여 유도
- 시민의 경각심 유도와 방재인식 제고

4) 불법 주차 정비로 소방도로 확보

- 1993년 4월 오후 1시~2시 현재 역삼역 인근 중원교회 블럭 불법주차 실태

항 목	대 수	비 율
노상주차대수	930	100.00
합법주차	238	25.59
불법주차	692	74.41
6m 미만 도로주차	184	19.78

- 총 99개의 골목중 35개소 진입곤란
- 전체구역의 1/4정도 진화활동 전개곤란
- 조사 : 서울시정개발연구원

도 시 교 통 연 구 부

5) 도로시설관리공단 신설

- 도로 및 교량의 전문적 관리를 위해 도로사업소를 폐지하고 「도로시설관리공단」을 신설

6) 긴급구조 및 구명체계 확립

- 긴급구조 5분 출동대세 확립(서울시 소방본부 긴급구조대를 중심으로)
- 긴급구명체계 확립(5분 출동대기조의 편성, 의사 + 간호원 + 보조원 3)
- 후방응급의료체계 구축

6. 서울시 위기관리 우선순위

1) 서울시 위기관리 우선순위 설정방법

- (1) '85년부터 '92년까지 8년 동안 주요 신문사설을 중심으로 내용분석(Content Analysis)
- (2) 변수 : 빈도와 강도, 여론의 형성, 불확실성의 존재
- (3) 위기(재난)의 유형을 분류
- (4) 위기양상의 특징적인 변화를 RE(Relative Emphasis)값을 통하여 분석
- (5) 분류와 RE분석에 근거해 서울시에서 대처하여야 할 위기상황 추출

2) 실증분석(Content Analysis) ■ 중심으로

(1) RE(Relative Emphasis)점수

① 개념

- 빈도와 강도를 나타내는 매트릭스내에서 해당항목의 상대적인 중요성을 나타낸다.
- (해당항목의 평균발생빈도 - 당해년도 발생빈도) / 평균발생빈도
- -1에서 무한대까지의 점수분포

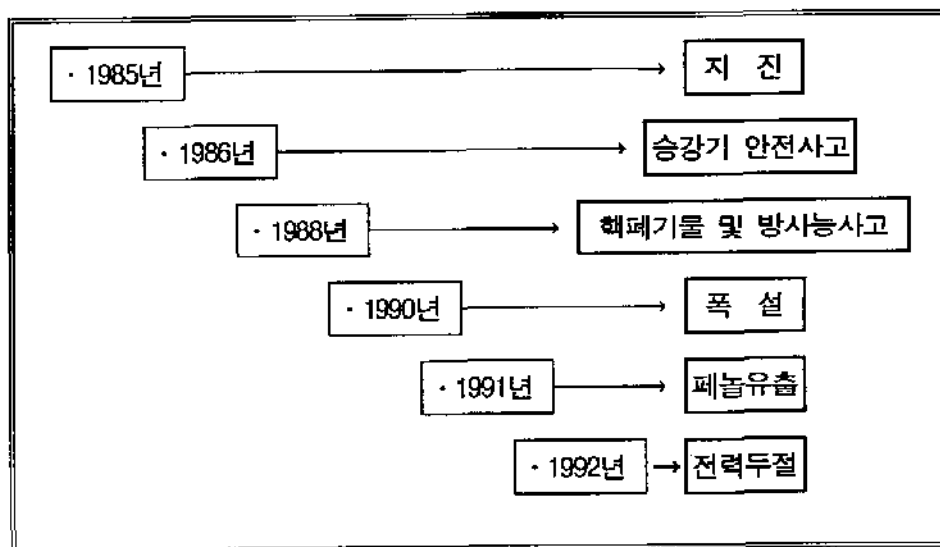
- 당해년도 발생빈도가 평균발생빈도에 가장 접근한 것을 의미
- 1은 해당항목의 당해년도발생빈도가 평균발생빈도를 반영못함을 의미
- + 값은 당해년도 발생빈도가 평균발생빈도를 초과하고 있음을 의미

② 특정재해의 일반적인 경향을 고려한 상대적인 빈도

<표 7-2> 특정재해의 일반적인 경향

· 1985년-1987년까지	교통문제 및 화재가 주류
· 1988년 이후	환경에 대한 인지도가 커짐
· 1991년부터	부실공사 및 전력두절 같은 현대도시위기양상 표출

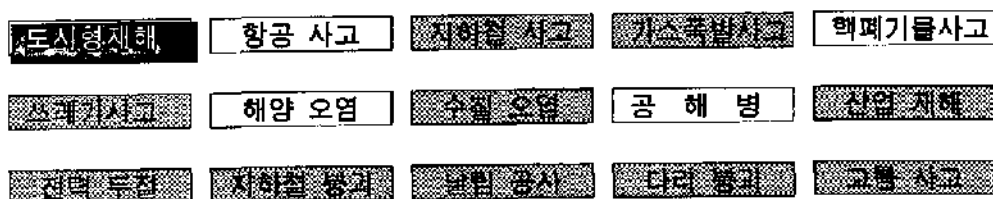
③ 특정년도에 집중된 사건발생내용



<그림 7-5> 특정년도에 집중된 사건발생내용

④ RE(Relative Emphasis)점수의 시계열 변화

- 최근에 이를수록 상대적인 빈도가 증가하는 사건



<그림 7-6> 최근에 이를수록 상대적인 빈도가 증가하는 사건

(2) 위기좌표(Crisis Barometer)

① X축 발생빈도(확률)와 Y축 위기파급효과(위기강도)의 관계

② 위기(재난)의 특성을 파악하는 좌표

③ 위기발생빈도

· '85년~'92년 간의 테마별 출현회수를 Z-Score로써 표준화

④ 위기파급효과(위기강도)

· 사설순서에 가중치

첫번째 사설에는	가중치 4
두번째 사설에는	가중치 2
세번째 사설에는	가중치 1

⑤ 각년도 테마별로 강도가중행렬을 작성

⑥ 강도가중행렬의 순수(평균)강도

· '85년~'92년 간의 테마별 평균강도를 작성한 후

· 표준화를 위해서 Z-Score화 시킨 것이다.

⑦ 위기좌표(Crisis Barometer)의 해석

· 발생빈도(확률)와 위기파급효과(위기강도)의 좌표를 작성하여

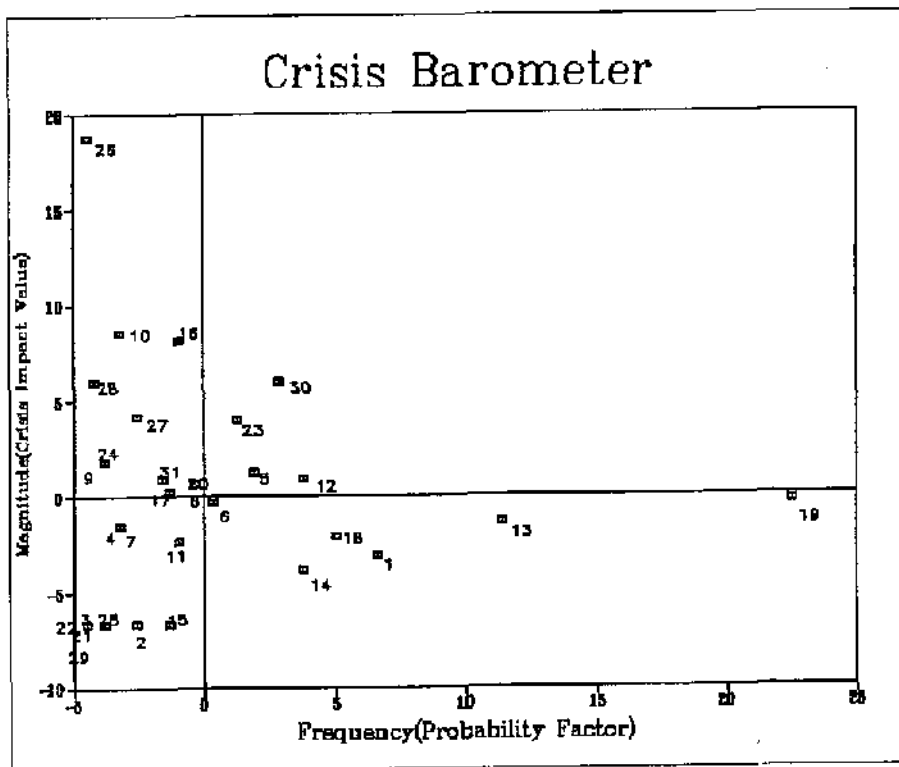
· 위기의 상대적 중요성을 파악하고 최적의 위기관리의 방법을 택하기 위한 것이다.

· 분면의 해석

제Ⅰ사분면 :	발생빈도 낮고 위기의 파급효과도 크다.
제Ⅱ사분면 :	발생빈도는 매우 적으나 위기의 파급효과가 크다.
제Ⅲ사분면 :	발생빈도가 낮고 위기의 규모도 매우 작다.
제Ⅳ사분면 :	발생빈도가 높으나 위기의 파급효과는 매우 작다.

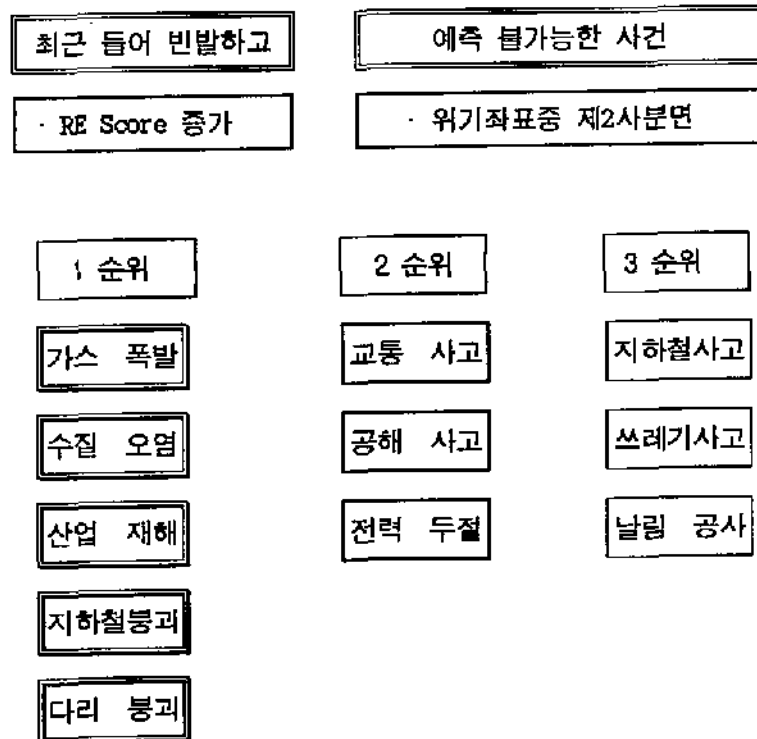
<표 7-3> 위기좌표의 해석

위 치	사 건
Ⅰ 사분면	지하철사고, 쓰레기사고, 날림공사
Ⅱ 사분면	가스폭발, 수질공해, 공해병, 산업재해, 지하철붕괴, 다리붕괴
Ⅲ 사분면	항공사고, 핵폐기물/방사능관련, 해양오염, 전력두절



<그림 7-7> 위기좌표

3) 서울시 위기관리 우선순위



<그림 7-8> 서울시 위기관리 우선순위

Ⅲ. 삼풍백화점 붕괴사건(1995년 6월 29일)의 주요쟁점과 과제

정창무(도시경영연구부 책임연구원)

조명성(도시경영연구부 위촉연구원)

백신희(도시경영연구부 위촉연구원)

1. 삼풍백화점의 붕괴과정

<표 7-4> 삼풍백화점의 붕괴과정

시 간	정 후 내 용	조 치 내 용
08 : 00	5층의 식당가에서 부분적으로 균열이 확대되고 바닥이 침하되기 시작함	· 백화점 임원에게 보고
09 : 00	춘원식당의 천정 약 20cm 침하, 기둥균열 발견, 천정에서 '우두둑'소리남	· 시설부에 보고
10 : 00	5층 미전식당, 바닥침하	· 시설담당 이사에 보고
11 : 00	이사장을 포함한 임직원, 3-4cm 균열확인	· 해당식당 영업중지 지시, 바리케이트 설치
12 : 00	가스냄새 유출확인, 냉면집과 우동집의 바닥이 침하되고 천정에서 누수발생	· 설비과 직원 가스잠금, 해당직당 폐쇄
-	설계감리회사 우원 소장 옥상진단	· 클링타워·에어컨 운행중지, 사고부분의 도시 가스 차단
14 : 00	임원회의 개최(북관 사무실)	· 구조기술사의 안전진단 브리핑 : 보강책 논의 → 영업후 보강공사 결정
15 : 30	균열부분의 콘크리트에 철골이 없음 확인	
17 : 47	5층 식당중 월계관과 식도락은 이 시간까지 개스를 이용해 영업중이었음	
17 : 55	북관 5층부터 전단되면서 연쇄적으로 붕괴됨	

2. 건축설계·감리·시공상의 문제점

1) 잦은 설계변경

(1) 문 제 : 삼풍은 시공중 세차례에 걸친 설계변경과 무리한 증·개축으로 부실유발

<표 7-5> 삼풍백화점 인·허가 관련 일지

89. 7. 21	건축허가
89. 11. 27	매장 2천m ² 확장을 위한 설계 변경 승인(1차)
90. 11. 30	89. 12. 1 ~ 90. 2. 27. 3개월간 가사용 승인(1차)
90. 3. 9	판매시설 2천m ² 를운동시설로 설계 변경 승인(2차)
90. 3. 14	90. 2. 28 ~ 8. 31. 6만 8천m ² 를 설계대로 시정하는 조건으로 가사용 승인(2차)
90. 4. 24	운동시설 등 7천m ² 를 업무시설로 변경하는 내용의 설계 변경 승인(3차)
90. 4. 26	연면적 7만 1천 9백 53m ² 로 면적확대 가사용 승인
90. 7. 27	준공검사 사용승인서 교부(지하 4층, 지상 5층 연면적 7만 5천 3백 5m ²)
94. 8.	지하 1층 증축, 판매시설로 용도 변경
95. 3.	안전진단 <이상무> 판정
95. 6. 16	"

(2) 기본 가정

설계 초안이 빨리 허가, 통과되어야 전체 사업실시기간에 맞춰 사업을 시작할 수 있고, 진행중의 사업에 대한 부분적 설계, 변경과정은 초기 허가시보다 행정절차가 훨씬 쉽게 통과가능하다.

(3) 배 경

- ① 설계단계에서 사전에 충분한 증·장기 계획의 검토가 없다.
- ② 일단 건축허가를 받은 후 사후 수습식 설계변경이 이루어지고 있다.
- ③ 공사 실행중인 건축물에 대한 부분적 설계변경 및 용도변경은 용이하다.
- ④ 공사기간 단축을 위한 설계기간의 단축이 있었다.

(4) 대안의 모색

건축사의 다수 선발로 업무충실성을 높이고, 자유경쟁을 유도하자.

“현재 건축 설계및 감리를 맡고 있는 건축사는 국민 만명당 1인으로 미국의 3분의 1 수준, 절대적 인원부족으로 설계·감리업무를 “대충대충”하는 실정이다. 이에 건축사의 대폭증원이 필요하다(중앙일보, 95. 7. 8.).”

(5) 예상문제점

건축사 증원은 전문성 없는 건축사의 양산으로 오히려 부실설계, 부실감리의 우려가 증폭되기도 할 것이다. 다수 전문인력 양산으로 건설업체의 인력유용이 보다 쉬워지므로 지나친 과다경

쟁을 부추길 수 있고, 이는 설계 및 시공의 덩핑수주를 유발하여 부실공사위험을 가중시킬 수 있다.

(6) 발전적 대안

- ① 초기 설계안의 변경가능 횟수를 제한하고, 설계변경의 사유가 정확하고 구조적으로 적절한 한지를 확인하고, 설계변경에 대한 구조제안서 및 진단서를 필히 첨부토록 한다.
- ② 건축사 선발인원을 점진적으로 증원해서 다수 경쟁의 이익을 살려 나가되, 건축사 변허제도를 강화시켜 자격증 수여 전, 정규교육프로그램을 마련하여 일정기간 수습·교육기간을 필하도록 한다.
- ③ 국내 주요구조물 설계도를 데이터베이스화한다(중앙, 95. 7. 4.).
- ④ 설계, 엔지니어링 기술개발에 인센티브를 부여한다(기술보상제도 도입).

2) 감리실무의 비독립성

(1) 문 제

삼풍건설은 공사개시후 6개월부터 감리를 하였고, 몇 차례에 걸쳐 설계변경에 의한 시공 및 중·개축 공사에 대해 감리를 소홀히 하여 부실을 방지하였다.

(2) 기본 가정

감리사는 건축주의 의견을 존중하고 따라야 하는 입장에 서게 되므로, 사실상의 시정명령을 내리기 어렵다.

(3) 배 경

- ① 감리비 지급 미흡 → 자질 부족 → 형식적 감리 → 부실
- ② 설계승인과정까지 건축사와 건축주는 매우 밀접히 접촉한다. 그러나 초기설계승인을 받으면 이후 감리과정에 매우 소홀해지고 공사현장을 한적으로 인식·제한하고 있다. 또한 감리사의 시정명령은 자본주인 건축주에게 사실상 먹혀 들어가기 어렵고, 감리사는 오히려 건축주의 의견에 따라서 사회상황과 규정에도 입각할 수 있는 방향으로 조력해 줄 뿐이다.

(4) 대안의 모색

- ① 감리업무의 비중을 높일 수 있고 철저히 할 수 있도록 건축사 대폭증원
- ② 안전진단 관련 전문 공무원의 증원
“안전진단 관련 전문 공무원의 절대부족”

서울시 일선구청 주택관련 부서의 국·과장들은 까다로운 건축업무에 대한 전문지식이 거의 없고, 서초구의 경우 건축직 공무원은 단지 4명으로서 이들이 아파트·상가 시설에 대한 각종 인·허가를 처리하고 있다. 건축직공무원은 25개 구청에 적어도 689명은 있어야 되지만, 100여명이 미달하는 584명에 불과하다(조선, 95. 7. 4.).

(5) 예상 문제점

감리업무 수행의 원활성은 확보할 여건이 되겠지만, 과연 감리업무의 독립성이 확보될 수 있을지에 대해서는 보장할 수 없다.

안전진단 관련 공무원을 확보하기 위한 시예산도 문제가 된다.

(6) 발전적 대안

① 감리업무의 독립성을 높일 수 있는 법과 제도를 확립한다.

- 감리보고서 제출 의무화
- 표준감리가의 설정
- 책임감리회사 제도의 확립 : 기존 설계사무소와는 달리 설계는 하지 않고, 감리만 전담하는 회사로 10년 이상의 현장공사 경험을 가진 시공기술자들로 감리반을 구성·운영해야 할 것이다. 현재 아파트에만 한정되어 있는 것을 백화점, 병원, 터미널 등 다중이용 시설물에 대해서도 도입되어야 할 것이다.

② 단계별·공정별 준공점사제를 도입한다.

3) 시공하청 및 도급덤핑 관행

(1) 문 제

삼풍백화점은 초기에 지상 4층, 지하 4층 규모로 우성건설업체에 의해 착공되었으나, 골조만 완성한 후 89년 삼풍건설이 시공권을 인수하여 지상 5층으로 설계를 변경하여 시공하였다. 건축 전문가들은 붕괴원인으로 무리한 설계변경, 불량자재 사용, 건축물의 하중을 무시한 지하공간의 무분별한 확장을 꼽고 있다.

(2) 기본 가정

건설업체 및 시공업체들의 과다경쟁은 비현실적인 공사비 및 시공기간을 책정하고, 선정된 시공업체는 제도급을 주고 제도급자는 또 재제도급을 줌으로써 덤핑도급업체들은 비용절감을 위한 불량자재 사용과 부실공정으로 부실공사 초래한다.

(3) 배 경

- ① 적정공사비 미확보 → 자재기준 미달 → 공기단축 → 부실
- ② 하도급 체제 관리미흡 → 무자격자 계약 시공 → 부실

(4) 발전적 대안

- ① 단계별·공정별 준공점사제 도입
- ② 설계·시공 일괄 입찰제도 도입
- ③ 대형건축물에 대한 입찰참가자격 사전심사제(P.Q.)의 현실화
- ④ 대형공사 및 주요시설물에 대한 시공사 선정 및 계약방식을 변경
 - 최저가 낙찰제 + 저가심사제 → 최적격낙찰제로 변화
 - 일식도급계약 → 공사별도급계약제로 변화

(5) 외국의 예 : 일본은 단계별·공정별 준공검사제 실시

<표 7-6> 주요국가의 낙찰제도

국 명	낙찰제도	낙찰자 결정 방법
미 국	최적격낙찰제	최저가입찰자 수명을 선발하여 ① 경험, ② 기술능력, ③ 재원, ④ 공사용 설비 등을 심사하여 최적격자 선정
일 본	최저가낙찰 + 저가심사제	계약내용이 적절히 이행되지 아니할 우려가 있을 때, 공정한 거래질서를 문란케할 우려가 있을 때는 심의하여 1번 낙찰 배제, 판단기준은 각 중앙관서의 장이 정함
서독, 오스트리아, 노르웨이, 스웨덴, 핀란드	최적격낙찰제	최저입찰자 수명을 선정하여 이행능력을 평가한 다음 낙찰자 결정
스 위 스	최적격낙찰제	입찰자의 ① 적격성, ② 신용성, ③ 능력 등을 고려하여 유리한 입찰자 선정(연방정부 입찰규정)
덴마크, 에스파니아, 아일랜드, 프랑스, 영국	최저가낙찰제 + 저가무찰 배제	최저가낙찰제. 단, 비정상적 무찰자는 배제
한 국	최저가낙찰제 + 저가심사제	예정가격 이하로서 예정가격의 80/100 이상의 금액으로 입찰한 자 중에서 그들의 입찰금액을 평균한 가격의 밑으로 가장 가까운 금액으로 입찰한 자를 낙찰자로 함(예산회계법 제 101조)

<표 7-7> 국가별 공사입찰 방식

도급계약 제도	내 용	장 점	단 점
일식도급 제도	건축공사 전체를 단 한사람의 도급업자에게 도급시키는 제도	공사비절감 일괄감독 용이	제도급발생 → 부실공사
분할도급 제도	부대설비공사(난방, 위생, 전기)를 일반도급공사에서 분리하여 직접 전문업자에게 도급시키는 제도	비교적 저렴한 우량시공	총괄감독 어려움
공사별도급 제도	공사별로 토공사·기초공사·철근 콘크리트공사·목공사·창호공사·내장공사 등 각종 공종을 각각 분할입찰하여 전문업자에게 도급시키는 제도	우량공사	공사비 상승 시공잘치번잡

<표 7-8> 국내 공사의 유형별 부적정 사항 건수('86 - '93.6)

공 종		토 목			건 축			설 비			합계
유 형	기 관	국 가	자치단체	투자기관	국 가	자치단체	투자기관	국 가	자치단체	투자기관	
계획 및 제도부적정		105	119	50	48	9	9	53	45	66	504
설계부적정		223	338	238	122	53	83	154	147	136	1,494
계약부적정		35	38	33	43	7	26	32	32	40	286
부당시공		113	268	92	103	55	48	67	112	87	945
시공관리부적정		38	48	24	14	12	13	42	41	49	281
기 타		13	16	20	21	2	3	26	17	29	147
계		527	827	457	351	138	182	374	394	407	3,657

출처 : 매일경제신문, 94. 10. 22

<표 7-9> 공동주택공사와 교량공사의 부실요인

단 계	공 동 주 택	교 량
계획 단계	- 무리한 계획 및 공사의 강행 - 무리한 계획에 따른 자재·인력·자금의 부족	- 무리한 공기단축
설계 단계		- 구조의 안전성을 무시한 설계변경 - 연약지반의 확인점검 미흡
감리·감독 단계	- 감리제도의 결함과 감독인원 부족 - 감독·감리업무의 소홀	- 감리·감독업무의 미흡 - 감독자의 빈번한 교체
시공 단계	- 공사비절감 위해 자재비 임의절약 - 연약지반 기초공사와 부실 - 비규격 자재의 사용 - 시험장비의 미흡 - 설계도면 및 시방서와 다르게 시공 - 품질관리의 미흡	- 설계기준에 미달된 부실시공 - 자재에 대한 품질시험 미흡 - 품질관리의 미흡 - 시공중 계측관리의 미비 - 공사전반에 걸친 충분한 이해부족
준공검사·유지 관리 단계	- 하자보수의 미흡 - 형식적인 준공검사의 실시	
기 타	- 해사 및 수입철근 사용규정의 미흡	

출처 : 매일경제신문, 94. 10. 22

3. 현장지휘체계의 혼란

국무회의에서 제기된 현장의 문제점 네가지

- ▶ 구조기관간 경쟁의식
- ▶ 불순한 사람들이 끼어든 점
- ▶ 자원봉사자들 일부가 지휘를 이탈한 점
- ▶ 실종자 가족들과 보도진의 무질서 (중앙일보 95년 7월 5일)

1) 문 제

“사고 1시간여만에 대책본부가 구성되고 현장에 소방대원 1천 5백여명, 경찰관 2천 6백명, 군인 1천 30여명 등 6천여명의 구조인력이 투입되기는 했으나 ... 통합지휘본부로 제대로 찾지 못해 애써 마련해 공수해 온 장비가 되돌아가고 구조작업이 이유없이 지체되는 일이 다반사였다. 사고당일인 29일 처음 출동한 경찰·군헬기 6대는 삼풍백화점 옥상착륙을 시도하다 추가붕괴가 우려되자 아무런 도움이 되지 못한 채 되돌아갔다. 사고 직후 현장에 달려온 최신행 유압프레스 차량 1대는 경찰의 차량통제로 현장에 접근조차 하지 못한 채 대책본부에 연락을 취했으나 허락을 받지 못해 그냥 되돌아가기도 했다 ... 크레인 작업자들은 그들대로 ‘확인되지 않은 한 사람을 구하기 위해 눈앞의 수십명을 그대로 두어야 하느냐’며 지휘체계를 무시한 채 거대한 건물관해를 들어 올리기도 했다. 그동안 생존자들의 생명은 점점 꺼져만 갔다 ...”(경향신문, 95. 7. 1., ‘출동·지휘·장비 “총체적 주먹구구”’)

위기발생시 기관간의 조정은 해결책이 아니라 새로운 문제를 야기했다. 한번도 공조하지 않았던 시민조직과 군대조직간의 조율은 위기관리를 수행하는 기관에게 새로운 제약을 부과하는 경우가 많았다.

2) 기본 가정

위기사태 대응시 행정관료는 기술적인 관점에서 문제를 파악하고 대응해 가는 것이 아니라 정치적인 관점에서 문제를 파악하고 대응해 나갔다.

3) 배 경

- ① 위기상황에서도 관료들은 권력과 명예의 위계질서에 대한 이해관계를 보유
- ② 정부기관은 위기시의 의사결정에 위기상황이후의 예산과 인력의 재배분에 대한 기대를 가지고 참여
 - 역설 : 어떤 위기상황에 즉시 대응해야 할 정부기관이 고의적이던 비고의적이던 상황대처에 게을리함으로써 그들의 부족한 인력과 예산을 광고하였고 그 실패와 비난을 통해 차기 연도에는 더욱 많은 인력과 예산 확보 가능
- ③ 위기상황 이전에는 공조하여 일하지 않았던 새로운 기관을 접촉
- ④ 위기상황에서는 각 기관의 공명심이 극대화됨
 - 사태해결에 결정적인 기여를 한 기관의 상은 포상 또는 승진하기 때문

4) 대안의 모색 : 중앙집권화된 신속한 군대식의 대응 → 기관간 경쟁에 기초한 산발적 대응

“대형재난 소방본부장 지휘”

...법안은 재해규모에 따라 소방본부장 또는 소방서장을 통제관으로 임명하고 현장지휘소를 통해 다른 구조구난기관간의 인력과 장비도 지휘한다. 다른 기관은 이 지휘소에 연락관을 파견하고 타기관요원이 지휘에 불응하거나 임무수행을 게을리할 경우 그 기관의 장에게 징계 등 문책을 요구 ... (중앙, 95. 7.5.)

5) 예상문제점

직접지휘가 안되는 이유 → 기관간 명령어/명령체계/무선통신주파수가 상이하다. 현실적으로 정부조직내 소방의 지휘가 미약해 다른 기관의 지휘가 어렵다.

→ 타기관의 요원이 임무를 해태했다고 문책을 요구해야 하는데 문책의 의사결정은 해당기관 수행

명령전달체계가 길어져 효율성 저하(구조는 최초의 5분이 중요.)

- ┌ 소방본부장(대장) → 소방구조대
- └ 소방본부장(대장) → 지휘소연락관 → 타기관 구조요원

6) 발전적 대안 : 협업적 구조구급업무 → 구조구급업무의 수평적 분업

- 협업적 구조구급업무 : 경찰·소방·군·민간자원봉사가 모두 경비/구조/구급 등을 수행
- 구조구급의 수평분업 : ◇소방 → 구조 및 구급 / 경찰 → 교통통제 및 치안유지
◇군인 → 장비 및 인력동원을 통한 보조역할

7) 외국의 예

중앙집권적이고 하향적인 군대식 대응이 더 효율적이라는 실증적 연구는 없다.

관료정치학으로 야기된 각 기관간의 위기관리경쟁은 방송매체와 시민의 위기관리에 대한 참여를 유도함으로써 분세해결에 유용한 많은 정보를 생산하여 공공의 이익에 더욱 부합된다.

4. 사고현장배치계획의 부재

- ▶ Command Post 설치시 현장지휘관의 상황대처능력 부족
- ▶ 식별이 불가능한 지휘체계
- ▶ 실종자 가족들과 보도진의 무질서 (중앙일보 95년 7월 5일).

1) 문 제 : 사고현장 배치계획 부재 → 구조·구명 및 복구작업의 비효율성 노정

“동아건설은 30일 오전 8시 30분쯤 일찌감치 30t트럭 5대와 소형 콘크리트 질단기·반전기 등 장비를 사고현장에 가져왔으나 2시간여 동안 총괄지휘본부를 찾지 못하고 헤맸다...” (경향신문, 95. 7. 1., ‘출동·지휘·장비 “총체적 주먹구구”’)

감작스린 사고소식을 듣고 아무런 준비없이 지방에서 상경한 실종자가족들은 ... 자원봉사자들이 제공하는 스티로폴을 이용해 정사각형의 임시가건물을 만들어 잠자리로 사용 ... 돗자리나 스티로폴 등을 깔아 놓고 휴식 ... (중앙, 95년 7월 6일, ‘잠자리없이 노숙늘어’).

2) 배 경

- (1) 구조현장 배치에 대한 사전 고려가 없었다.
- (2) 급조로 배치된 시설 및 지휘본부 등으로 구조작업의 효율저하와 현장혼란을 야기시켰다.

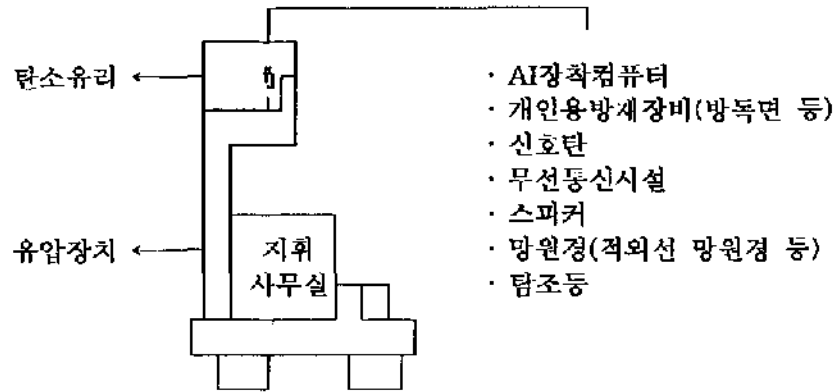
3) 대안의 모색 : 사건의 종류와 상황에 따른 사고현장 배치계획 마련

(1) 바람직한 사고현장 배치계획(삼풍백화점 붕괴사건의 경우)

- ① 경찰제지선을 설치하여 현장을 범적로부터 보호하고 추가사고를 예방, 지휘차량 및 소방·구급·작업차량의 진입로 확보, 현장구조작업공간 확보 → 폴리스라인 설치장비를 장착한

경찰차량

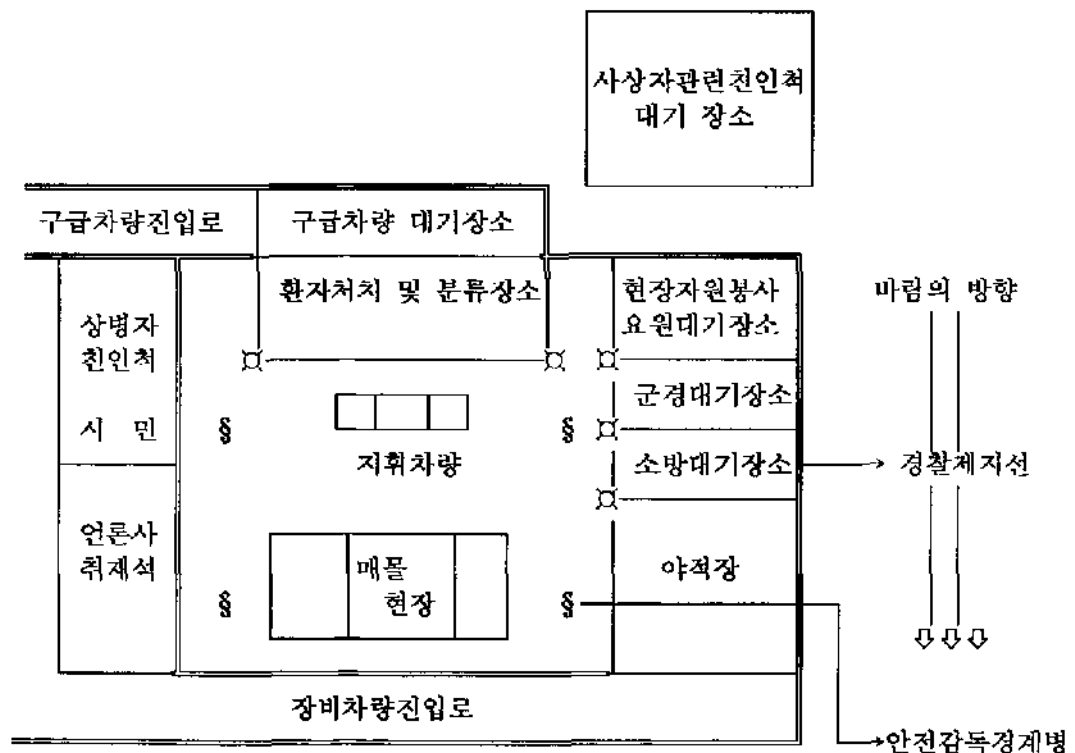
② 명령지휘본부를 세운다 → 각소방대는 CP로 활용할 지휘차량을 확보한다.



<그림 7-9> 명령지휘본부

- CP는 재난현장 파악이 용이하도록 일정 높이 이상으로 함
- 유압장치로 수직상승이 가능한 지휘관실 설비
- 지휘관실은 탄소유리로 보호
- 지휘관실 아래 지휘사무실 설치(이동무선기지 역한)
- 야간에도 지휘가 가능하도록 탐조등 설치

③ 사고현장 배치 및 동선계획을 수립·실시한다.



<그림 7-10> 사고현장 배치 및 동선계획

4) 시설배치의 원칙

- (1) 현장진입로 우선확보의 원칙(구급차와 장비차량)
 - 구급차량진입로보다 장비차량진입로를 큰 도로로 함
- (2) 경찰제지선으로 사고현장의 안과 밖을 구분
 - 경찰제지선 출입가능자 사전 복장지급
 - 소방구조요원(주황자켓)
 - 경찰구조요원(오렌지자켓)
 - 자원봉사요원(하얀자켓)
- (3) 화재발생에 대비해 풍향을 우선 고려한 배치
- (4) (매몰)현장에서 가장 가까운 곳에 지휘차량 소재
- (5) 지휘차량후방에 환자처치 및 분류장소 위치
- (6) 각각의 시설배치를 (풍선)기구를 띄워 원거리 식별이 가능토록 함
 - 환자처치 및 분류장소 - 황색 풍선기구
 - 지휘본부 - 빨간색 풍선기구
 - 현장자원봉사대기장소 - 백색 풍선기구
 - 군정요원대기장소 - 녹색/청색 풍선기구
 - 소방대원대기장소 - 주황색 풍선기구
- (7) 환자처치 및 분류장소 인접에 구급차량 대기장소 배치
 - 야적장 인접에 장비진입차량로 확보
- (8) 안전감독경계병의 배치
- (9) 사상자들의 친인척을 위한 임시거처 마련

5. 사고수습시나리오의 부재

- ▶ 우왕좌왕하는 구조작업 순서
- ▶ 실어만 나르는 구급차 : 현장에서의 응급조치와 환자분류 부재
- ▶ 붕괴현장의 절도사건
- ▶ 인간의 판단능력을 벗어나는 상황정보 및 요구되는 판단능력

1) 문 제

실종자가족들의 시체발굴에 대한 의견은 중장비를 대거 투입, 조속한 발굴작업을 해 시체가 부패하기 전에 발굴하자는 것과 사체손상을 막기 위해 중장비투입에 신중을 기하자는 것 두가지이다(동아, 95. 7. 6., '삼풍참사 현장')

구조 및 발굴작업에 있어서는 전문가들 사이에도 이견이 적지 않다. 건설회사 관계자들은 「중양부위의 콘크리트를 빨리 들어내지 않으면 만약에 있을지도 모르는 생존자의 안전

마저 위험하다」며 「대규모 중장비를 동원하여 빠른 속도로 작업해야 한다」고 주장한다. 이에 반해 일부 건축학과 교수들은 「완전히 붕괴된 중앙부근도 24명의 환경미화원이 살아 남았듯 천골이 엇갈리게 붕괴하면서 공간이 확보될 수 있고 중앙부위의 중장비작업은 보서리부분에 있을지도 모르는 생존자의 안전을 크게 위협할 수 있다」고 지적하면서 최대한의 조심성을 요구했다. 대책본부측은 「대부분의 전문가들은 더 이상의 생존 가능성이 없다고 보고있으나 실종자 가족들의 정서와 1만분의 1의 가능성 때문에 두 일을 병행하고 있는 입장」이라고 설명했다(동아, 95. 7. 4., 「삼풍참사 현장」"신속" "안전"가족 요구 엇갈려 고민').

趙시장은 군 경찰 소방기관 자원봉사자 등 각 기관의 지나친 경쟁과 백화점 물건에 눈독을 들이는 불순한 자원봉사자들로 다소 무질서했다고 지적했다 ... (동아, 95. 7. 4., 「박스」조순시장"서울시 직원 재교육 시키겠다")

...환자를 한명이라도 자기 병원에 더 많이 데려 가려고 병원들이 다툼을 벌였다. 심지어 자발적으로 달려와 생명이 위독한 중환자에 대해 심폐소생술과 기도관 삽입 등 응급처치를 하는 의사들은 환자를 사이에 두고 서로 차지하려고 ... (중앙, 95. 7. 6., 「무끄러운 환자확보 경쟁」)

2) 배 경

- (1) 시나리오 작성시 상황과 규모, 종류에 있어 경우의 수가 많다.
- (2) 미래의 재난을 예상해 작성된 시나리오라 할지라도 예측오차가 크다.

3) 대안의 모색 : 사건의 종류와 상황에 따른 사고현장수습체계 시나리오의 작성

- (1) 바람직한 구조활동 시나리오(삼풍백화점 붕괴사건의 경우)

① 긴급구조상황의 지휘

- 사고 직후 현장에서 구조작업을 하고 있는 시민 등을 지휘
- 현장자원봉사요원 편제화(식별표/절도방지)

② 사고현장에 대한 기본자료·정보제공자 확보

... 「탄광배물사고가 나면 경도지도를 보면서 최대한 빠른 속도로 진입로를 개척하는 작업을 한다」면서 「이번사고는 초기에 진물의 구조를 한눈에 알 수 있는 도면도 없는 상태에서 구조작업을 진행, 크게 지연됐다」고 ... (동아, 95. 7. 3., 「건물지하 도면만 있었어도 ... 탄광구조대」)

붕괴사고 5일째를 맞은 3일 오후까지도 삼풍백화점측은 유족보상대책은 커녕 매장내 직원들의 생사조차 확인하지 못하고 갈팡질팡하고 있다 ... 백화점 임원들이 서울시 사고대책본부에 자원봉사의사를 전달했으나 묵살당했다는 이유로 지원을 위한 공식접촉을 포기한 채 일손을 놓고 있다 ... 직원들은 군경이 본격적인 인원통제에 들어가 사고현장 출입이 통제된 후부터는 자원봉사대원들에게 붕괴현장 약도를 그려주며 구조활동을 돕고 있다(동아, 95. 7. 3., 「삼풍 유족반응」"사과는 커녕 발뺌급급" 분노)

③ 현장배치 완료

④ 의료구호반의 현장투입 및 현장처치 및 환자분류

- 재해 발생위치와 사상자 발생의 규모에 따라서 사전에 투입할 의료구호반이 결정되어 있고, 비상시 신속히 이를 연결할 수 있는 통신망 확보 및 이송체제 확립이 필요하다.
- 의료구호반은 의사·간호사·응급구조사로 조직, 구호반이 사용할 의약품과 기자재의 사전 비축과 물품을 현장에 긴급반입하는 체제도 확립되어야 한다.
- 현장처치 및 환자분류(Triage System)
 - 20%는 즉각적인 치료를 해야만 생존할 수 있는 환자(Category I : 빨간색)
 - 30~40%는 중상이지만 치료에 시간적 여유가 있는 환자(Category II : 노란색)
 - 30~40%는 거동이 가능한 경상환자(Category III : 녹색)
 - 10~20%는 사망했거나 생존의 가능성이 별로 없는 환자(Category IV : 검은색)
- 환자 후송
 - 중상환자의 치료가 가능한 병원(제 1군)
 - 입원이 필요한 경상 환자의 치료가 가능한 병원(제 2군)
 - 거동 가능한 환자의 치료만이 가능한 병원(제 3군)을 3군으로 분류해서 환자후송의 기준으로 삼는다.

<표 7-10> 재난 발생시 환자 분류와 후송

환자분류	표식부착	후송순위	후송병원	비고
Category I	빨간색	1위	응급의료센터	즉각적인 치료 필요
Category II	노란색	2위	응급의료지정병원	중상, 치료에 여유
Category III	녹 색	3위	일반병원	경상, 거동 가능
Category IV	검정색	4위	영안실	사망, 생존불가능

⑤ 현장구조요원의 안전확보를 위한 안전진단 및 안전설비를 확충한다.

- 안전감독 경계명 배치

군은 ... 구조반의 안전을 위해 각 층마다 무전기과 확성기를 휴대하고 오직 안전사항관 측에만 전력하는 ‘안전감독경계명’을 1명씩 배치키로 결정 ... (동아, 95. 7. 6., ‘삼풍 참사 현장’)

- 구조요원 안전확보 및 추가사고 예방조치

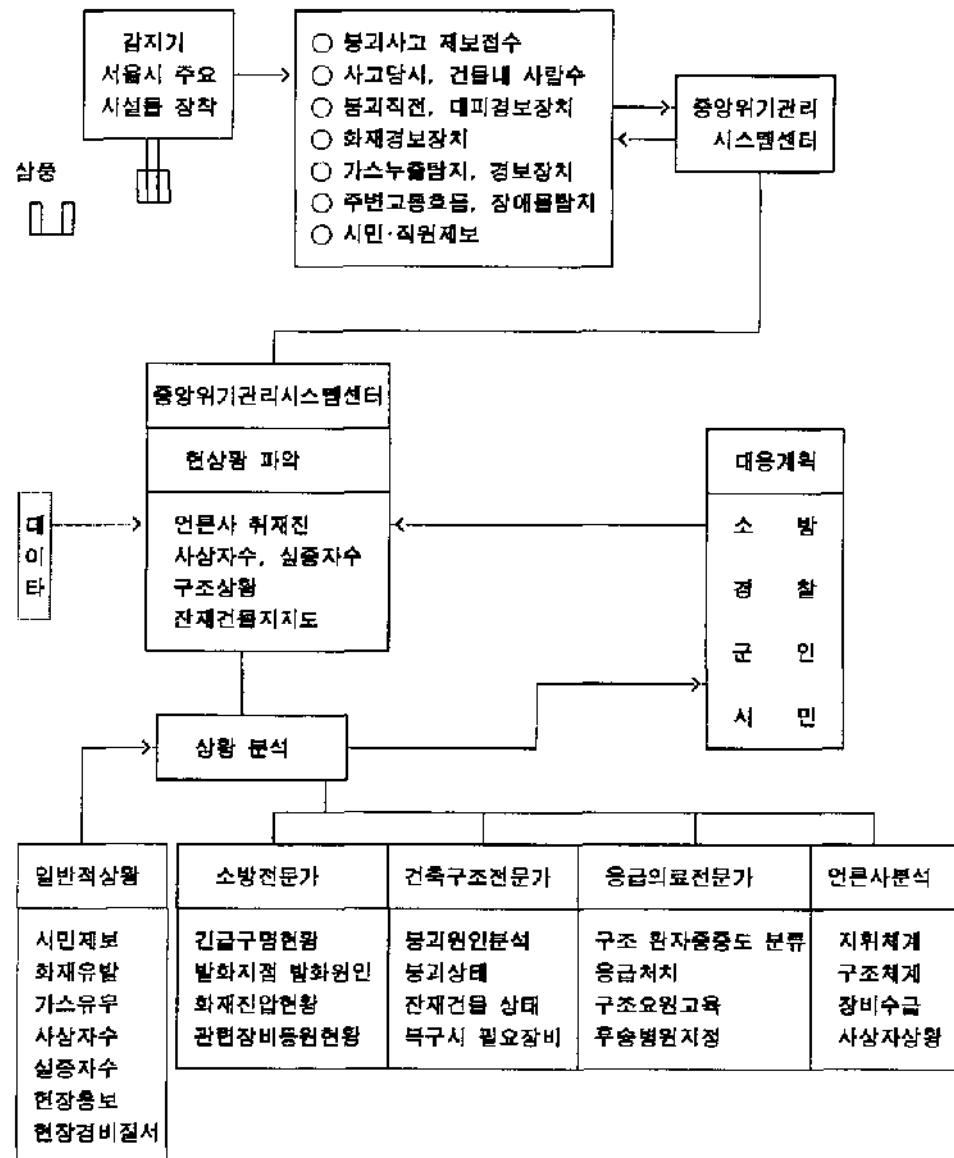
..사고 7일째인 5일 새벽 3시반 A동 중앙건물이 굴착작업중인 백화점 폐문현장쪽으로 무너지는 것을 방지하기위해 현장기술지원팀이 덤비쿨링작업을 하던 도중 건물이 남쪽으로 급격히 기울어 구조작업이 4시간반 동안 중단 ... (동아, 95. 7. 5.)

⑥ 긴급구조의 지휘권 이양(현장구조요원의 정규화 및 정예화)

⑦ 매몰 현장의 구조작업 순서

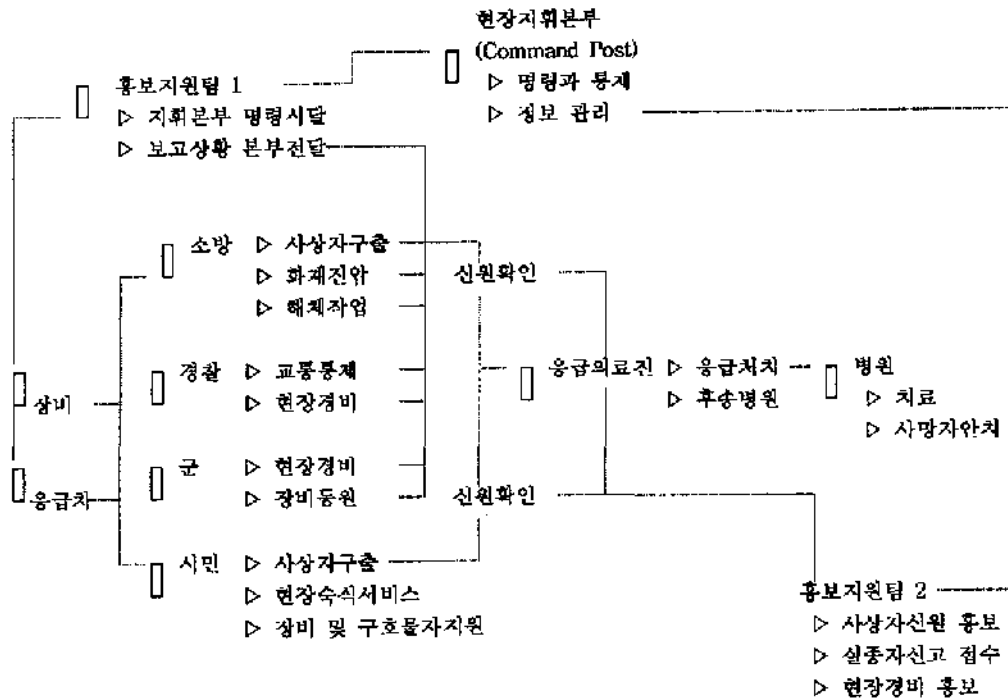
- 메몰자 탐지기를 활용, 생존자 발견
- 위치 확인후 측면에서 터널굴착
- 콘크리트 제거전 약간의 물을 뿌려 석면 등 먼지 제거
- 구조물 안전점검뒤 대형크레인을 이용, 구조물 인양

⑧ Data Fusion System을 활용한 사건 수습 시나리오



<그림 7-11> Data Fusion System을 활용한 사건 수습 시나리오

⑨ 대응계획



<그림 7-12> 대응계획

6. 긴급구명체계의 부실

▶ 초동진료 불능 ▶ 후송관리체계의 미흡 ▶ 신원확인기능의 부재

1) 사고현장의 문제점

1천여 명의 사상자가 속출하는 현장에 가장 현지 도착해야 할 의료진은 7~8시간 후인 30일 새벽까지도 눈을 씻고 찾아 볼래야 찾아볼 수 없었다. 대신 여기저기서 무절서하게 물러는 1백여대의 앰블런스는 환자수송을 오히려 방해하는 형국이었다. 때문에 구조된 환자들은 부상의 경중과 사망여부에 대한 바른 확인없이 주먹구구식으로 인근의 장남성모병원등으로만 집중후송돼 30일 오전 10시까지 경상자를 포함 무려 3백여명의 환자가 이 병원으로 1차 이송됐다. 이중 이 병원에 입원할 수 있었던 사람은 43명, 나머지는 부상으로 고통스럽게 신음하고 출혈이 계속되는 상황에서 다시 앰블런스에 실려 이 병원 저 병원을 전진해야 하는 경우도 있었다. 한 예로 임모씨(37, 여)는 척추를 다친 중환자였다. 처음에는 가야병원으로 이송됐지만 이 병원에서는 이 환자의 치료가 여의치 않아 다시 삼계백병원으로 옮기는 등 구조된 지 5시간이 지나서야 겨우 입원, 척추부상부위의 악화 등으로 하반신마비 등이 우려되고 있기도 하다. 또 콘크리트 더미에 깔려 출혈이 계속되는 환자는 현장에서 즉각 절단수술해야 할 필요가 있었을 것이나 구급대원들은 그지 안타까워 발만 동동 굴렀을 뿐 현장에서 절단수술을 할 수 있는 의사

는 그림자도 보이지 않았다(중앙일보, 1995. 6. 30.).

2) 배 경

- (1) 응급의료체계의 구축에 대한 필요성은 인식했지만 투자재원의 우선순위에서는 배제
- (2) 대형사고의 수습특성상 신속성, 조직성, 적정성을 확보하지 못한 채 최소투자의 최대한 출이라는 행정효율성의 원칙이 적용되지 않는 예외였음을 반증
- (3) 응급의료체계 작동불능원인 : 의료수가의 미현실적 책정과 정부의 인센티브 미부여
- (4) 긴급구명의 수비범위가 후송후 병원의료에 국한
- (5) 긴급통신망 연계가 미비했던 결과 사고현장과 근접한 병원으로만 집중후송되는 현상 초래
- (6) 사상자의 신원확인장치 부제로 혼란 가중

<표 7-11> 응급의료정책의 추진과정

주 체	일 자	내 용
보 사 부	1991. 6. 22	● 응급의료관리 운영규칙(보건사회부령 제899호)
보 사 부	1993. 12. 16	● 응급의료에 관한 법률안 제정
보 사 부	1992. 6. 27	● 응급간호사제 신설 : 전국 264개소 응급병원 근무
보 사 부	1992. 8. 19	● 응급의료체계 개선대책 발표 ▶ 129 응급차 출동 요청 불응시 응급의료병원 지정 취소 ▶ 응급환자정보센터와 병·의원간 정보통신망 구축 ▶ 응급구조사의 양성 및 의무배치 법적근거 마련
서 울 시	1992. 8. 26	● 응급의료체계 대책발표 ▶ 당직전문의 호출제 도입 ▶ 응급의료신고센터 설치 ▶ 외상전문의팀 구성
보 사 부	1994. 7. 27	● 응급전문의·응급구조사 제도 신설 ▶ 전문의 수련 및 자격인정 등에 관한 규정(대통령령) 개정 ▶ 응급전문의 응급실 상주, 응급환자 조기전문진료 ▶ 응급구조사 배출기관 지정(응급전문교육실시기관) : 대한적십자사, 소방학교, 대형의료기관 ▶ 현장응급처치업무 → 응급구조사 : '96년부터 구급차 및 응급실 배치계획
보 사 부	1994. 9. 27	● 병원서비스평가제 실시(1995) 발표 ▶ 의료서비스 수준별 수가의 차등화 ▶ 응급의료 신고전화 119 통합운영 ▶ 응급의료거점병원 → 국립의료원, 3개 권역별 지정·설립
보 사 부	1995. 7. 8	● 응급의료에 관한 법률 시행령 개정안 발표 ▶ 응급구조사제도 도입(1996년 시행) ▶ 사고현장의 환자구조·응급처치·이송담당업무 수행 ▶ 응급구조사 자격시험 기준마련 ▶ 응급구조사 탑승 의무화 : 특수구급차·환자수송·전용항공기·선박 등

3) 대안의 모색 : 정부대책을 중심으로

“응급진료체계 강화방안(보건복지부, 1995. 7. 5.) 발표 요지”

- ① 현행 129응급환자정보센터와 119구급대의 기능보강
- ② 구급차량서비스를 전문적으로 담당하는 민간업체 적극 육성
- ③ 구급서비스 개선
 - i) 출동시간 단축
 - ii) 기초응급장비 구급차내 상비
- ④ 의료기관 행정지도 → 응급환자 발생시 병상 우선 배정권과 전문의의 당직호출제도 의무화
- ⑤ 응급의학전문의 양성제도 마련
- ⑥ 계통적인 종합응급의료서비스 제공 → 129응급환자정보센터 전산지도체계 구축(21억 투입)
- ⑦ 구급차의 표준모델 개발 및 보급
- ⑧ 응급의료관련 기관공조체계 강화 → 소방서, 경찰서, 군부대 등
- ⑨ 경찰과 구조대원, 운전기사 대상 응급처치교육 실시 및 군·민방위대원과 주민의 현장 구급계획 마련

4) 예상문제점

(1) 정부 정책의 공신력 상실

- ① 신해주대교 붕괴사고 이후(1992. 7. 31)

→ “전국 3천 3백여개 교량에 대해 일제점검을 하고, 주요 교량에 대해서는 분기마다 점검하겠다.”
- ② 부산구포역열차사고 이후(1993. 3. 28)

→ “정부차원의 일원화된 위기관리체계를 확립하겠다.”
- ③ 성수대교 붕괴사고 이후(1994. 10. 21)

→ “부실공사의 책임자와 관리태만으로 이런 결과를 초래한 공무원은 지휘고하를 막론하고 엄단하겠다.”
- ④ 대구지하철공사장 가스폭발 이후(1995. 4. 28)

→ “정부의 개발사업 등의 투자우선순위에 있어 안전을 최우선 순위로 고려할 방침이다.”

(2) 의료지휘체제의 혼선 초래 : 129응급환자정보센터와 119구급대의 이원화

→ 신고체계의 다원화로 효과적이고 신속한 대응체계확립의 장애

- ① 대구지하철공사장 가스폭발사고이후 보건복지부 안전문화추진협의회 보고사항
 - 긴급재난신고체제의 일원화 → 119구급대
- ② 삼풍백화점 붕괴사고이후 보건복지부의 응급진료체계 강화방안
 - 129응급환자정보센터와 119구급대의 기능보강(이원화 강화)
 - 129(보사부)와 119(내무부)의 경쟁·견제문제 심각 ; 근본적 문제해결안과 역행

응급환자에 대한 효율적인 후송, 진료를 위해 시행하고 있는 응급의료체계가 오는 7월

로 출범 1년을 맞게 되나 관련기관의 협조부족과 여건불비로 제자리를 잡지 못하고 있는 가운데 최근엔 보사부산하 129응급의료정보센터와 내무부의 119구급대 사이에 위상문제 등을 놓고 감정싸움까지 심화되어 눈총을 받고 있다. 이는 129응급정보센터의 경우 종합적인 응급의료체계를 관장하면서도 수송수단 등을 충분히 갖추지 못하고 있는 반면 수송체계를 위주로 하는 119구급대는 독자적인 운영을 고집, 서로 경쟁·전제관계를 유지하며 마찰을 빚고 있기 때문이다(중앙일보, 1992. 5. 11.).

지난해 7월 전국에 도입된 보사부의 <129응급의료정보센터>가 출범 1주년을 앞두고 있으나 누장출동, 정보망부족, 홍보부족과 함께 내무부의 <119구급대>와의 주도권싸움으로 환자의 이송, 진료를 협조하지 않는 등 뿌리를 내리지 못하고 있다. 22일 보사부에 따르면 응급의료체계의 한달 평균 이용지수는 도입초기였던 지난해 하반기 6개월간 월 8,806명 뿐이었던 것이 올 들어 5개월간 월 7,136명 풀로 똑 떨어져 올 들어 지난해보다 전반적으로 약 20%나 줄었다. 특히 상황이 급박한 환자들에게 가장 필요한 구급차출동의 이용은 지난해 한달 평균 865명 풀에서 올해 542명 풀로 38%나 줄었다. 이처럼 응급의료체계가 외면당하는 것은 전화신청후 평균 15분간에 구급차와 구급요원이 현장에 도착하는 미국 등 선진국과는 달리 1~2시간이 걸리는 누장출동사태가 잦고 병원의 응급실상황 등을 쉽게 알아 적절하고 신속한 안내를 가능케하는 정보통신망이 없어 환자들의 불만을 사는 등에 원인이 있는 것으로 분석됐다. 응급의학 전문가들은 이밖에도 구급차가 붓고 차를 약간 개조하고 응급구조사가 동승하지 못하고 있는 실정으로 <윽직이는 응급실>의 역할을 제대로 못하고 있으며 난청지역이 적지 않아 구급차와의 연락이 어렵고 대부분 병원들이 응급전문의사를 배치하지 못하고 있는 점을 개선해야 할 것이라고 지적하고 있다(중앙일보, 1992. 6. 22.).

(3) 비용부담과 중복투자의 문제

① 민간부문의 구급차량서비스 제공

- 수익성 확보 곤란 → 별도의 재정지원 방안 필요
- 응급의료수가의 현실화가 전제조건 : 현행 응급환자 이송료로는 차량관리비와 인건비에 도 못미치는 실정이며, 시내의 경우 응급환자 이송료 5,000원을 받도록 되어 있으나 현실적으로 인상은 불가피한 실정

② 구급차의 출동시간 단축

- 교통체증이 출동시간 단축의 최대관건
- 출동시간단축을 위한 대안으로는 구급차 출동거점의 재조정(진료권 기준)과 확대배치가 필요함
- 구급차의 확대배치시 수요추정과 적정수준의 문제발생

③ 기초응급장비의 차내 상비

- 일정 항목에 대해 차내 상비를 규정하고 있으나 무선통신설비의 경우 현실적으로 응급병원에서 설비부담을 안게 됨으로써 회피하고 있는 실정
- 유형별 구급차 운용의 필요성이 제기됨에도 불구하고 대책은 미비한 상태

- 특장구급차 : 구난장비 중점설비 장착
- 일반구급차 : 구명장비 중점설비 장착

④ 응급의학 전문의 양성의 애로

- 보수와 경력개발 취약 : 장래 일반개원 불가능 → 제도적 보완장치 필요
- 일정 연령 경과후의 현장근무는 체력저하로 근무환경 부적절
- 제도적인 인센티브의 제공없이 효과적인 전문의 양성은 무리가 따름

⑤ 전문의 당직호출제도 의무화와 전제조건

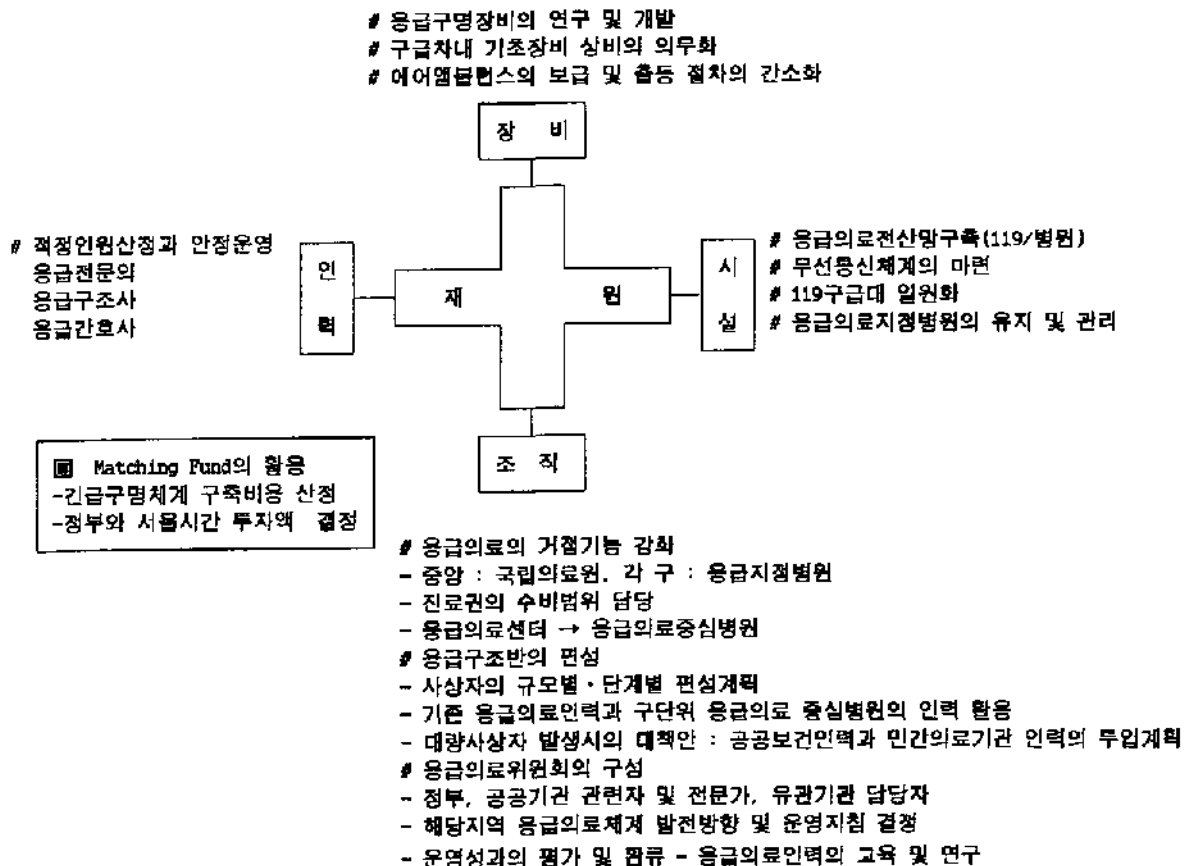
- '92년 8월, 응급의료체계 대책발표시 당직전문의 호출제 최초 도입
- 제도적 실효성 상실의 원인 : 긴급통신망체계의 미구축과 응급전문인력의 부족

⑥ 응급환자정보센터의 전산지도체계구축

- 기본적인 전제가 119구급대와의 이원화에 기인하기 때문에 전산지도체계가 구축된다고 하더라도 통합적인 정보체계기능의 발휘는 미지수
- 도시방재정보시스템과 연계되어 추진되어야 하기 때문에 중복투자의 위험성 내재
- 119구급대의 광역화와 병행하여 일원화된 시스템 구축이 보다 긍정적인 대안임

(4) 발전적 대안

① 긴급구명체계의 구축모형



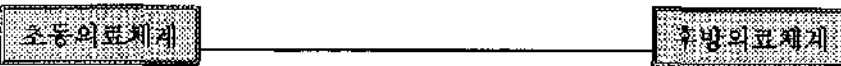
<그림 7-13> 긴급구명체계의 구축모형

② 재난대비 응급의료체계의 강화(민방위중심,행정중심의 재난방지체계의 전환)

목적 : 신속한 전문적 구조 → 현장응급처치에 대한 의학적 지휘

사고현장의 혼란방지

제 2차 인제파급방지



응급구조반편성계획

- 현장초동응급의료
- 중증도평가/ 환자분류
- 후송병원의 결정
- 신원확인과정(현장촬영 및 계

의약품 및 기자재의 조달 및 확보계획

- 적정수요의 측정과 비축
- 비축거점의 확보와 관리

초동응급구조계획

- 광역초동구조계획(서울시)
- 구별초동구조계획(각 구)

응급의료기관 긴급기능유지

- 연중무휴, 24시간 상황대기
- 전문의, 구조사, 간호자 상주

응급환자 수용계획

- 응급병상의 확보
- 전문의의 긴급호출제
- 타응급기관 진료의뢰기능

긴급후송수단 활용계획

(5) 미국 L.A시의 응급의료체계 : L.A 대지진 발생시 효과적으로 운용되었던 응급의료체계와 정보시스템

① 긴급작전본부와 의료긴급센터의 설치

- 재해관리본부(EMO)의 하위조직으로 위생국에 긴급작전본부(EOC)와 의료긴급센터인 MAC (Medical Alert Center) 설치
- LA지역에서 지진이나 대규모 화재, 항공기사고 발생시 의료활동과 정보의 수합 및 정리 업무 병행

② 구급재해의료정보체계 활용

- 재해발생시 REDDINET System(Reddinet System:Rapid Emergency Disital Data Input Net work System)에 재해병원정보 입력 : 사용가능 병상수, 후상불가피한 환자수, 필요 한 의사 및 간호원의 수, 검사기사와 자원봉사자의 수, 파견가능의사의 수 등 총 31개 항목을 입력하여 병원정보를 공유화
- 긴급재해 발생시 응급의료활동 전개
- 남캘리포니아병원협회(HCSC) 작성
- 이용자부담원칙으로 운영

- 이용현황
 - REDDINET System : LA 142개 병원중 75개소 가입
 - HEAR System : LA 142개 병원중 112개소 가입
- 시스템 대안의 설정 및 이용
 - EOC나 MAC 건물파괴시 → REDDINET System과 HEAR System이 장착된 이동긴급 지령센터(Mobil EOC)로 대체활용
 - Reddinet System의 기능마비시 → HEAR System가동 → HAM STATION 설치 및 운영
- ※ 병원구급무선체계(HEAR System) : Hospital Emergency Administrative Radio System

(6) 독일과 프랑스의 특징적인 응급의료제도

① 랑데뷰시스템(독일)

- 응급의사와 구급차가 서로 다른 위치에서 인락받고 출동하여 사고현장에 도착하는 시스템 출동에 소요되는 시간절약 목적

② 의료통제센터(SAMU-프랑스)

- 모든 행정구역에 지정된 각 종합병원내에 독립된 부서로 별도로 운영
- 의료인력 및 장비, 통신시설을 별도로 운영하면서 응급환자 발생장소에서부터 응급처치와 후송에 필요한 모든 장비의 제공 및 지시를 자체적으로 수행
- 대량사고 발생이나 천재지변시에 대처하기 위하여 발생상황에 따라 등급을 정하여 그에 필요한 장비, 출동계획의 작성 및 통제센터의 역할을 하고 유사시에는 환자분류부터 치료 후송에 대한 시나리오를 작성하여 일정기간마다 훈련

7. 기존건축물 특별안전진단

- ▶ 구청말단공무원이 대충대충해 온 안전점검방식
- ▶ 예산없는 안전점검
- ▶ 강제력없는 안전점검

1) 문 제

권문용 서울강남구청장은 ... 구청말단공무원이 대충대충해 온 안전점검방식을 탈피, 백화점 등이 전문기술진을 고용해 구조안전점검을 하도록 유도하고 필요하다면 구예산도 과감히 투자할 수 있도록 안전진단종합계획을 수립할 예정 ... (동아, 95. 7. 4., '[민선구청장 이렇게 하겠습니다]서울강남 권문용씨')

서울시는 삼풍백화점 붕괴사고를 계기로 여러 사람이 출입하는 시설물에 대해 특별안전진단을 실시키로 했다. 조순 서울시장은 4일 국무회의에 참석, 시설물안전관리특별법에 따라 이같은 특별진단을 실시하겠다고 보고했다. 서울시는 이에 따라 우선 16층 이상, 연면적 3만평방미터이상의 건축물 2백 20개를 선정해 건물주의 책임 아래 안전진단을 실시토록 하고 위험요인이 있다고 인정되면 사용제한이나 출입통제 등의 조치를 취하기로 했다. 서울시는 또 예식장과 학원 등 중소형 다중이용 건축물 9백 50개소에 대해서도 같은 방법으로 안전점검을 실시키로 했다. 서울시는 특히 부설시공에 대한 처벌과 전문 감리사의 책임감리제를 강화, 부설건축을 예방할 수 있도록 관련 법령을 개정키로 했다. 한편 이해찬 서울시부시장은 『진단결과 안전에 이상이 있을 경우 건물자체를 폐쇄하는 방안도 고려하고 있다』고 말했다(동아, 95. 7. 4., '서울 대형건물 특별안전진단 ... 이상맨 폐쇄 검토').

2) 배 경

- (1) 안전진단을 위한 인력·예산·제도의 미비
- (2) 방재에 대한 투자가 불필요한 투자라는 사회적 인식
- (3) 방재투자를 위한 인센티브 부재

3) 대안의 모색 : 안전진단을 위한 인력·예산·제도의 정비

(1) "기존건축물에 대한 특별 안전진단"

① 기존 건축물에 대한 특별 안전진단의 목적

- 기존건축물 재해방지 : 수재, 화재, 구조물 붕괴 등
 - 수재 : 서울지역 폭우시 테헤란로 주변 신축건물이 전기·기계실에 누수·침수
 - 화재 : 화재하중이 높고 방화시설정비(방화문, 전기설비, 등)가 불량한 곳
 - 붕괴 : 부설시공 및 관리, 지반변화(지하수위변동) 등의 위험

② 진단대상

- 위험도가 큰 기존건축물을 대상으로 한다.
 - 위험도(Risk) = 재난발생확률 × 피해규모
 - 위험도측정을 위해서는 정기적으로 위험물 분포 상황조사, 시가지 상황조사 등의 연구가 필요하다(동경소방청의 경우 1972년부터 1991년까지 20년간 46회의 조사)
 - 총체적 재난발생확률 계산은 현재 대한민국에 자료구축이 안되어 있다.
 - 화재보험의 경우 개별 건축물의 화재위험에 대한 보험사의 자료가 있으나 붕괴, 수재 등을 포함한 재해확률발생은 대한민국내 구축된 자료가 없다.
- 재난발생확률이 큰 구조물
 - 1989년부터 1990년 건설자재난, 인력난을 겪었던 시기에 시공된 구조물
 - 시민이 위험하다고 신고한 구조물
 - 구조적 열화가 진행된 노후구조물
 - 구조변경, 옥탑광고물 설치 등 위해 가능요소가 있는 구조물
 - 연약지반위 건물, 대심도 지하굴착 구조물 등

- 복개구간위 구조물(낙원상가, 복개구간위 지하철 역사)
- 신뢰도에 문제가 있는 시공자의 구조물(저가낙찰, 부실기업 등)
- 주유소 등 위험물 취급건물
- 조립식 주택 등 검증되지 않은 신공법을 이용해 건설된 구조물
- 화재하중이 큰 구조물
 - = 화재하중 : 단위면적당 가연성불질 집적량
 - = 화재하중에 높은 곳 : 밀폐된 술집이나 극장·카바레 등
- 피해규모가 큰 구조물
 - 일정 높이 이상의 고층건물
 - 일정 면적 이상의 대형건물
 - 다중이용시설(백화점, 음식점, 지하철 역사, 학원 등)
 - 노약자 이용시설
 - 정보·에너지 등 사회유지 핵심기능 입지시설

③ 진단의뢰자

- 법상 의무건물
- 시장이나 구청장이 필요하다고 지정한 건물
 - 소방순찰과 방범순찰기능에 수재나 구조물 붕괴업무를 추가
- 시민의 제보가 많은 건물
 - 시민의 제해발생위험신고는 119로 하고 이에 따른 소방본부업무 조정이 필요
- 입주자, 소유자, 관리자 등이 필요하다고 신청하여 수행된 예비검사결과 안전상 문제가 발견된 구조물
- 안전관리종합상납실 설치 운영안

상담내용

- 안전관리관련분야 상담 및 제해발생위험신고접수
- 용자업무 상담
- 산재예방 특별사업 상담(보조금업무)

상담예고제 운영 : 특정분야의 상담내용을 사전에 예고하여 상담의 편리를 도모

- 상담내용을 사전에 공고
- 특정분야 상담시 서울시 및 관련분야 전문가를 초청하여 상담

한국 산업안전관리공단과 협력하여 서울시청사내에 합동으로 설치운영

④ 진단범위

- 예상가능한 재난/위해 유형을 포함함
- 구조안전 : 육안검사, 설계시공일치 여부, 비파괴·파괴검사
- 방화/수재/폭발/테러
- 진단내용과 범위를 다단계화, 문제적출 내용에 따라 단계적으로 정밀진단

⑤ 진단시행자

- 진단자의 자격확보, 공급확대 및 신뢰성 확보

- 건설관련 기술사(구조·시공·설비·소방·위기관리 등)
- 공공기술연구소(주택연구소, 건설기술연구원, 소방대원 등)
- 대학연구기관
- 보험회사 감정/감식요원을 포함·활용
- 진단시행자의 신뢰성확보를 위해 보험사 활용/부동산공제조합과 유사한 보증기구설치
- 진단의뢰자가 임의로 진단시행자를 선정하지 않도록 안전진단요원 Pool제 활용
- 진단의뢰자가 진단시행자의 유착을 방지하기 위한 안전진단제원 Pool제 활용
- 기존공공기능 확장 또는 상설조직화
- 인력의 충분한 공급으로 진단비용 고가화 방지
- 소방대원의 안전진단 요원화(유사사례 : 구급대원)

⑥ 비용부담

- 예비점검과 예비점검결과 문제점 발견건물 등을 구분하여 공공/원인제공자간 부담
 - 예비안전진단 점검시 문제점이 발견될 경우 원인제공자 부담
 - 예비안전진단 점검시 문제점이 발견되지 않을 경우 공공부담
- 지속적 안전진단을 위해 기금조성
 - 신속시 진단비용 적립(하자보수 적립금에 포함)
 - 재난의 원인제공자에게 피해보상 청구(재해 유발금)
 - 건설공제조합 적립금, 아파트 수선충담금 활용 검토
- 진단비용 저렴화
 - 자가진단을 위한 매뉴얼 제작 배포
 - 진단을 위한 요율표 작성
 - 충분한 안전진단 인력공급
- 세금감면조치 필요
 - 조세감면규제법 26조 : 산업재해예방시설 40종에 대하여 자산취득가액의 50%까지 조세감면
 - 관세법 28조의 6 : 산업재해 및 직업병 예방용물품의 경우 관세 80%감면
 - 안전진단을 받은 개인/법인에 대해 일정액의 소방시설공동세 감면
- 지원유자제도 : 현행 산업재해예방시설자금 융자받아 진단비용으로 활용하는 방안 강구
 - 현행 산업재해 예방시설 자금유자조건
 - = 융자한도 : 소요자금의 100%, 3억원이내
 - = 금 리 : 연 6%
 - = 대출방법 : 3년이내 거치, 7년 이내 상환

⑦ 점검후 조치

- 단계별 조치과정 및 점검
 - 사용하며 보수/임시 사용중지후 보수/사용금지/구조물 해체
- 안전관리진단 불응시 제제조치가 없다 - 제제조치(벌칙금, 신문게제 등) 확보 필요

부 록

【부록1】 서울시민 방재의식 조사결과 집계표

【부록2】 지하철사고 및 재해유형의 열파이분석

부록 1

부록 2

부록 3

【부록1】 서울시민 방재의식 조사결과 집계표

제 1 장 조사의 개요

1. 조사의 목적

본 조사는 서울시민들을 대상으로 재해방지에 대한 의식을 조사하여 향후 서울시정개발연구원의 효과적인 정책수립 및 홍보방향 설정에 필요한 기초자료를 제공하는데 그 목적이 있다.

2. 주요 조사 내용

- ① 재해에 대한 의식
- ② 재해관련 정보전달 및 재해대비책
- ③ 방재교육
- ④ 자주 방재활동
- ⑤ 대형사고에 대한 인식
- ⑥ 방재비용, 장비현대화에 대한 의견
- ⑦ 직장에서의 방재

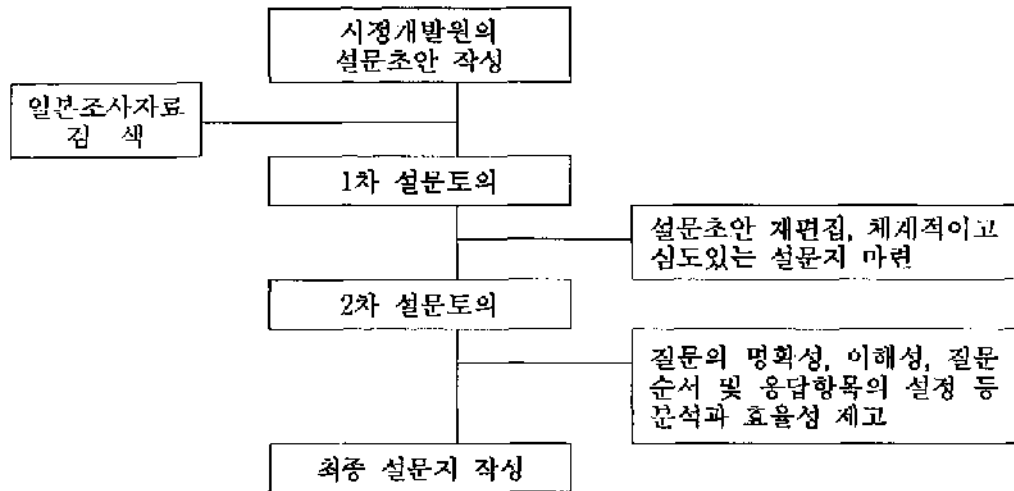
3. 조사의 설계

① 표본설계(Sample Design)

<별표 1-1> 표본설계

구 분	내 용
모 집 단	서울거주 만 20-59세 남·녀
표본크기	510명(유효표본)
표본오차	95%신뢰수준에서 $\pm 4.4\%$ [별첨. 표본오차에 대한 보충자료 참조]
표본추출방법	구별 가구수비례 다단계 무작위 추출법
접근방법	면접원의 가구방문에 의한 1:1 개별면접 (Face to Face Interview)
자료수집방법	구조화된 설문지(Structured Questionnaire)

② 설문지 설계(Questionnaire Design)



③ 실사설계(Fieldwork Design)

면접원 선정	서울거주 본 연구소 소속 전문면접원중 적격자를 선발하였다.
↓	
면접원 훈련	조사내용과 조사방법에 대하여 1일간의 오리엔테이션과 2부의 연습면접을 실시하여 설문지에 익숙하게 하고, 문제점을 미리 발견 지적하게 함으로써 비표본오차(Non-Sampling Error)를 최소화하도록 하며 실사과정이 표준화 될 수 있도록 하였다.
↓	
면접원 통제	담당연구원 및 각 지역 실사 책임자가 매일 당일의 질문지를 배부하고 당일 회수된 질문지에 대해서 면접원 앞에서 검토하여 그 즉시 면접원 교육을 행하는 1일 통제시스템(Quality Control Program)으로 실사를 통제, 관리함으로써 면접원에 의한 오차를 줄였다.
↓	
검증조사	완성된 질문중 10%를 무작위추출하여, 본 연구소 검증원이 재방문 검증하였다. 만일 검증결과 응답의 허위기재나 조작이 발견될 경우, 해당 면접원이 조사한 질문지 전부를 무효화하고 예비표본에서 재조사를 실시하였다.

④ 실사기간 : 1994년 7월 18일 ~ 7월 29일(12일간)

⑤ 자료처리 (Data Processing)

Editing	⇒	Coding/Punching	⇒	Data Cleaning	⇒	Data Processing
기록상의 오류 및 누락 검증		설문내용의 부호 화 및 자료입력		입력자료의 오류검색		• IBM PS/2 • SPSS PC+

4. 표본의 특성

<별표 1-2> 표본의 특성

	사례수	%		사례수	%
○전체○	(510)	100.0	○거주지역별○		
○성별○			종로구	(11)	2.1
남자	(255)	50.0	중구	(10)	1.9
여자	(255)	50.0	용산구	(10)	1.9
○연령별○			성동구	(42)	8.2
20대	(186)	36.5	동대문구	(24)	4.6
30대	(155)	30.4	종랑구	(20)	4.0
40대	(106)	20.8	성북구	(37)	7.2
50대	(63)	12.4	도봉구	(31)	6.1
○학력별○			노원구	(22)	4.3
중졸	(98)	19.2	은평구	(30)	5.9
고졸	(247)	48.4	서대문구	(20)	3.9
대학교이상	(165)	32.4	마포구	(19)	3.7
○직업별○			양천구	(22)	4.3
자영업	(91)	17.8	강서구	(16)	3.2
블루칼라	(77)	15.0	구로구	(29)	5.8
화이트칼라	(78)	15.4	영등포구	(18)	3.5
가정주부	(206)	40.3	동작구	(25)	4.9
학생	(39)	7.7	관악구	(29)	5.7
무직/기타	(19)	3.8	서초구	(14)	2.7
○소득수준별○			강남구	(21)	4.2
100만원미만	(116)	22.8	송파구	(39)	7.6
150만원미만	(141)	27.7	강동구	(22)	4.4
200만원미만	(132)	25.9	○강북강남별○		
200만원이상	(120)	23.6	강북	(312)	61.2
			강남	(198)	38.8

<표본오차에 관한 보충자료>

1. 표본오차(Sampling Error) 공식

표본추출 사례로서 모집단을 추정할 때 이론적으로 가질 수 있는 표본오차(Sampling Error) 공식은 다음과 같다(무작위 표본추출방법 사용시).

$$S \cdot E = \pm 1.96 \sqrt{\frac{P(100-P)}{N}}$$

P : The Observed Percentage N : The Sample Size

2. 표본의 크기별 표본오차

<별표 1-3> 표본의 크기별 표본오차

(95% 신뢰수준)

Observed Percentage	Sample Size					
	500	700	1000	1500	2000	3000
	± %	± %	± %	± %	± %	± %
50	4.4	3.7	3.1	2.5	2.2	1.8
40 or 60	4.2	3.6	3.0	2.5	2.1	1.8
30 or 70	4.0	3.4	2.7	2.3	2.0	1.6
20 or 80	3.5	3.0	2.5	2.0	1.8	1.4
10 or 90	2.6	2.2	1.9	1.5	1.3	1.1

* 본 조사의 경우 표본크기가 510명이므로 95% 신뢰수준에서 최대표본오차는 ±4.4% 이다.

제 2 장 단순결과 집계표

1. 재해에 대한 의식

항 목	문	항
1. 재해피해 경험유무	문) ○○님은 지금까지 한번이라도 재해로부터 피해를 입거나 신변에 위협을 느끼신 적이 있습니까? (읽어줄 것)	
		본조사 일본조사 ¹⁾
		(91.7)
		% %
	피해를 입은 경험이 있다	12.0 } 20.2 14.9 } 28.0
	피해를 입은 것은 아니지만 신변에 위협을 느낀 적은 있다	8.2 } 13.1 }
	피해를 입거나, 신변에 위협을 느낀적이 없다	79.9 73.0
	계	100.0 100.0
	(사례수)	(N=510) (N=2,268)
	주1) 91년 7월 일본 전국 2,268명을 대상으로 조사한 결과임. 이하 동일.	
2. 경험한 재해종류	문) (보기 제시) 그럼, 피해를 입거나 신변에 위협을 느낀 재해는 어떤 것이었습니까? 다음중에서 해당되는 것을 모두 지적해 주십시오.	
		%
	자연재해 (홍수, 지진, 산사태 등)	36.1
	화 재	13.4
	가스폭발	7.3
	사고에 의한 전기, 가스, 수도 공급의 중단	11.3
	지하철/전철사고	8.4
	교통사고	38.6
	생활안전사고(엘리베이터 추락, 질식)	2.7
	환경오염	8.8
	산업재해	4.4
	정보·통신망의 두절	1.7
	건축물, 구조물의 붕괴	1.7
	기 타	12.5
	계(N=103)	중복응답

항 목	문 항
3. 현거주지의 재해안전도	문) (보기 제시) 현재 ○○님이 살고계신 지역은 재해로부터 얼마나 안전하 다고 생각하십니까? 혹은 위험하다고 생각하십니까?
	본조사 일본조사 ¹⁾ (91.7)

	% %
	안전하다 24.7 31.9
	어느 정도 안전하다 39.1 40.0
	어느 쪽이라고 말할 수 없다 18.5 13.2
	어느 정도 위험하다 14.8 } 17.8 10.6 } 12.6
	위험하다 3.0 } 2.0 }
	모름/무응답 - 2.2
	계 100.0 100.0
	(사례수) (N=510) (N=2,268)
	평 균 3.68점 3.82점
4. 현거주지 에서 위험을 느끼는 재해	문) (보기 제시) 그럼 위험하다고 느끼고 있는 재해는 어느 것입니까? 순서대로 3개까지 지적해 주십시오.
	최 초 중 복
	% %
	자연재해 (홍수, 지진, 산사태 등) 10.1 15.7
	화 재 11.8 40.9
	가스폭발 17.4 42.4
	사고에 의한 전기, 가스, 수도 8.8 35.7
	공급의 중단
	지하철/전철사고 3.6 8.4
	교통사고 16.6 50.5
	생활안전사고 (엘리베이터 추락, 질석) 2.2 10.9
	환경오염 10.4 49.1
	산업재해 - 8.4
	정보, 통신망의 두절 1.3 1.3
	건축물, 구조물의 붕괴 11.7 23.2
	기 타 6.0 12.0
	계 (N=91) 100.0 중복응답

항 목	문 의
5. 서울시 전체의 재해안전도	문) (보기 제시) 그럼 서울시 지역 전체는 재해로부터 얼마나 안전하다고 생각하십니까? 혹은 위험하다고 생각하십니까?
	%
	안전하다 3.4 24.2
	어느 정도 안전하다 20.8
	어느 쪽이라고 말할 수 없다 24.6
	어느 정도 위험하다 38.7 51.3
	위험하다 12.3
	계(N=510) 100.0
6. 우선적으로 대책이 필요한 재해	문) (보기 제시) 서울시가 우선적으로 방재대책을 세워야 할 재해는 어느것 이라고 생각하십니까? 순서대로 3개까지 지적해 주십시오.
	최 초 중 복
	% %
	자연재해(홍수, 지진, 산사태 등) 5.8 14.5
	화 재 5.0 18.6
	가스폭발 16.3 32.8
	사고에 의한 전기, 가스, 수도 14.3 35.9
	공급의 중단
	지하철/전철사고 8.6 35.1
	교통사고 24.6 61.9
	생활안전사고(엘리베이터 추락, 질석) 1.0 6.4
	환경오염 20.3 65.8
	산업재해 0.4 7.1
	정보, 통신망의 두절 1.3 9.0
	건축물, 구조물의 붕괴 1.6 11.3
	기 타 0.7 0.7
	없 다 0.2 0.2
	계 (N=510) 100.0 중복응답

항 목	문	항
7. 도시재해와 관련, 정부가 노력해야 할 분야	문) (보기 제시)	
	도시재해와 관련하여 정부나 서울시가 어떤 분야에 가장 노력을 기울여야 한다고 생각하십니까?	
	다음중에서 2가지만 지적해 주십시오.	
		본조사 일본조사 ¹⁾ (91.7)

		% %
	피난경로 및 장소의 정비	14.6 36.1
	각 지역에서 대응할 수 있는 소화설비의 정비	35.0 24.4
	재해 피난훈련 실시	12.7 9.7
	도시 구조의 방재화	27.2 15.6
	비상 통신망 정비	22.5 31.9
	소방력의 증강	13.3 21.9
	재해시의 주의사항 지시 보급	24.1 18.7
	재해예측 연구의 강화	19.9 20.1
	재해시 발생한 피해상황의 파악과 긴급정보의 제공	22.8 38.9
	기 타	0.7 0.8
	특별히 없다	7.2 11.9
	모름/무응답	- 4.8
계		중복응답 중복응답
(사례수)		(N=510) (N=2,268)

항 목	문 항
1. 예측되는 피난지시 전달방법	문) (보기 제시) 만일 피난지시등이발표될 경우,○○님에게는 실제로 어떤 방법으로 전달될 것으로 생각하십니까? 다음중에서 해당되는 것은 모두 지적해 주십시오.
	본조사 일본조사 ¹⁾ (91.7)
	방재 행정무선 5.8 14.3
	T V 76.8 54.5
	라디오 75.5 45.6
	싸이렌 71.9 57.4
	신호용 경종 10.2 11.1
	홍보차의 순회 8.3 52.3
	소방직원, 소방단체의 순회 2.7 42.3
	경찰관의 순회 12.1 16.6
	시, 군, 구, 동사무소 직원의 순회 9.6 12.7
	통, 반장의 순회 13.3 30.1
	이웃사람 14.9 14.7
	기 타 0.6 0.5
	모르겠다 - 1.9
	계 중복응답 중복응답 (사례수) (N=510) (N=2,268)
2. 바람직한 피난지시 전달방법	문) (보기 제시) 그럼, 그중에서 가장 바람직하다고 생각하는 방법은 어느 것입니까? 하나만 지적해 주십시오(1개만).
	본조사 일본조사 ¹⁾ (91.7)
	% %
	방재 행정무선 2.2 6.7
	TV 28.6 13.4
	라디오 21.9 6.1
	싸이렌 38.1 20.1
	신호용 경종 1.6 1.5
	홍보차의 순회 1.0 20.5
	소방직원, 소방단체의 순회 0.2 10.9
	경찰관의 순회 1.6 1.7
	시, 군, 구, 동사무소 직원의 순회 2.4 1.2
	통, 반장의 순회 1.1 6.7
	이웃사람 0.9 0.9
	기 타 0.1 0.4
	모르겠다 0.2 4.0
	계 중복응답 중복응답 (사례수) (N=510) (N=2,268)

항 목	문 항
3. 피난지시에 대한대응	문) 그럼, 피난지시가 나오는 재해위험이 닥칠 경우, ○○님은 어떻게 행동하실 것으로 생각하십니까? (읽어줄 것)
	본조사 일본조사 ¹⁾ (91.7)
	% %
	피난지시가나오지않아도TV등의 정보로판단해자주적으로피난하겠다 9.2 15.0
	피난지시에 따라 즉각적으로 피난하겠다 31.6 52.8
	피난지시가 나오더라도 상황을 보고 스스로 위험이 닥쳤다고 판단되면 피난하겠다 41.4 22.3
	피난하지 않겠다 15.9 0.8
	두고봐야/모르겠다 1.9 9.0
	계 100.0 100.0 (사례수) (N=510) (N=2,268)
4. 재해발생에 관해 가족과 이야기한 경험	문) 최근 ○○님께서는 재해가 발생한 경우 어떻게 할 것인지에 대해 가족과 이야기를 나누는 적이 있습니까?
	본조사 일본조사 ²⁾
	% %
	이야기한 적이 있다 28.2 25.0
	이야기한 적이 없나 71.2 70.6
	가족이 없다 0.6 4.4
	계 100.0 100.0 (사례수) (N=510) (N=2,370)
	주2) 88년 8월 일본 전국 2,370명을 대상으로 조사한 결과인 이하동일
5. 재해발생에 관해 가족과 이야기한 내용	문) (보기 제시) 그럼, 그때 이야기한 내용은 어떤 것에 관한 것이었습니까? 다음중에서 해당되는 것은 모두 지적해 주십시오.
	본조사 일본조사 ²⁾
	% %
	마음의 준비, 각오에 대해서 51.1 25.2
	피난방법, 시간, 장소에 대해서 31.5 60.6
	식료품,식수 등에 대해서 33.3 15.9
	비상시 가지고 나갈 것에 대해서 16.9 23.1
	가족, 친지와의 연락수단에 대해서 37.7 6.9
	가옥의 안정성에 대해서 11.2 8.4
	재해대책에 대해서 4.8 2.7
	기 타 0.6 0.8
	계 중복응답 중복응답 (사례수) (N=144) (N=592)

항 목	문 함
6. 구비하고 있는 재해대비용품	문) (보기 제시) ○○님께서는 재해에 대비하여 어떤 것들을 준비하고 있습니까? 다음중에서 해당되는 것을 모두 지적해 주십시오.
	%

	소 화 기 14.8
	비상식량 20.3
	손 전 등 48.7
	의 약 품 55.4
	휴대용 라디오 51.6
	휴대연료 25.8
	기 타 0.8
7. 재해발생시 알고싶은 정보종류	특별한 것이 없다 25.6
	계 중복응답
	(사례수) (N=510)
	문) (보기 제시) ○○님이 살고 있는 지역에 재해가 발생한 경우 어떤 정보에 대해 알고 싶다고 생각하십니까? 2가지만 지적해 주십시오
	본조사 일본조사 ²⁾ (88.8)
	% %***

	피해의 규모, 발생원인 34.9 54.4
	피해상황 29.8 43.3
	도로, 철도의 상황 15.1 36.9
	가족의 안부 67.6 57.3
	피난방법에 대한 정보 27.7 49.5
	피난장소의 상황 17.4 31.9
	경찰, 소방서의 활동상황 4.9 15.7
	기 타 - 0.1
	모르겠다 0.7 3.8
	계 중복응답 중복응답
	(사례수) (N=510) (N=2,370)
	*** 일본조사는 알고싶은 정보내용을 모두 응답하게 한 결과 여서 본 조사 결과와 차이가 있음

3. 방재교육

항 목	문 항
1. 응급사고 발생시 대처요령	문) 길을 가다가 뺑소니 사고를 당한 사람이 정신을 잃은 상태로 누워있는 경우 ○○님은 어떻게 대처하시겠습니까? (읽어주지 말 것)
	%
	주변사람과 같이 직접 가까운 병원으로 옮긴다 43.8
	가까운 피출소/경찰서에 신고한다 39.9
	119로 연락하여 후송토록 한다 10.6
	129로 연락하여 후송토록 한다 0.7
	112로 연락하여 후송토록 한다 1.5
	본인이 놀라 도망가거나 무시한다 3.0
	차량번호를 외운다 0.3
	끝까지 추적한다 0.1
	계 (N=510) 100.0
2. 긴급전화 인지도	문) 다음의 경우 사용할 수 있는 긴급전화는 몇 번이라고 알고 계십니까? 먼저, 도둑이나 강도의 신고는요? 그럼, 간첩신고 및 대공상담은요? (편집원, ①~⑤ 각각에 대해 질문할 것)
	정인지율
	%
	도둑이나 강도의 신고(112) 79.6
	간첩신고 및 대공상담(113) 76.8
	화재발생 신고(119) 93.9
	무료 응급환자 수송(119) 60.7
	유료 응급환자 수송(129) 12.2
	재난신고(4599) 1.9

항 목	문 의
3. 긴급전화 인지경로	문) (보기 제시) ×××번, 〇〇〇번(앞에서 답한 번호를 예를 들 것) 등 사 고발생시 사용할 수 있는 긴급전화를 알게 된 것은 다음중 어떤 경로를 통해서입니까? 해당되는 것은 모두 지적해 주십시오
	%
	T V 60.5
	신 문 39.5
	잡 지 12.3
	지하철홍보 14.7
	학교교육 50.2
	주위사람들로부터 16.1
	만사회 1.0
	민방위교육 0.6
	기 타 5.7
4. 소화기/소화전 사용법 인지도	알고 있는 전화번호가 없다 2.1
	계 (N=510) 중복응답
	문) 〇〇님은 소화기나 소화전 사용법에 대해 알고 계십니까?
	%
	둘다 잘 알고 있다 36.2
	소화기 사용법만 안다 27.1
	소화전 사용법만 안다 0.6
	둘다 모른다 36.1
	계 (N=510) 100.0

항 목	문 項
5. 가정내 방재교육 실시내용	문) ○○님택에서는 방재를 위한 안전교육을 하고 있습니까? (있다면) 어떤 것입니까?
	%
	가스사용안전(밸브잠금 등) 17.5
	교통안전(신호등 지키기 등) 5.2
	전기안전(콘센트 사용법 등) 5.1
	화재안전 4.2
	도난방지 2.4
	소화기 사용법 2.2
	비상시 대책법(피난장소 등) 0.6
	엘리베이터 안전작동 0.3
	구급식량 보전 0.1
	기 타 1.5
	하고 있는 것이 없다 77.4
계 (N=510) 중복응답	
6. 응급조치 교육의 필요성	문) ○○님은 재해에 의한 사고,부상에 대처할 수 있는 응급처치 교육이 필요하다고 생각하십니까? 필요하지 않다고 생각하 십니까?
	%
	필요하다 94.7
	필요하지 않다 5.3
계 (N=510) 100.0	
7. 응급조치교육 참가의향	문) 만일 일상생활이나 재해발생시 일어날 수 있는 사고유형별 피난방법 및 응급요령의 교육훈련이 실시된다면, 참여할 의 사가 있으십니까?
	%
	수강료를 내더라도 참가하겠다 16.5
	무료라면 참가하겠다 54.2
	참가하지 않겠다 29.3
계 (N=510) 100.0	

항 목	문 항
8. 교육받고 싶은 응급조치 내용	문) (보기 제시) 그럼 우선적으로 교육받고 싶은 내용은 무엇입니까?
	%
	응급처치 교육 59.5
	대피방법 17.1
	각종 사고시 연락방법 9.4
	피해자의 운송대책 2.7
	생활사고 예방대책 (엘리베이터, 가스누출 등) 10.5
	각종 사고에 대한 보험안내 0.8
	기 타
	계 (N=361) 100.0

4. 자주방재활동

항 목	문 항
1. 최근 1년간 방재훈련 참가경험	문) 정부와 서울시에서는 재해시를 대비하여 방재훈련을 실시하고 있습니다. 최근 1년간 ○○님은 방재훈련에 참가한 적이 있습니까? (읽어 줄 것)
	본조사 일본조사 ¹⁾ (91.7)
	% %
	적극적으로 참가하고 있다 4.9 26.1 7.7 33.8
	참가한 적이 있다 21.2 26.1
	참가한 적이 없다 73.9 66.2
	계 100.0 100.0 (사례수) (N=510) (N=2,268)
2. 참가한 방재훈련내용	문) (보기 재시) ○○님이 참가한 활동내용은 다음중 어느 것입니까? 해당되는 것은 모두 말씀해 주십시오
	본조사 %
	소화훈련 68.4
	피난훈련 61.5
	응급치료 훈련 63.7
	정보의 수집, 전달 14.7
	지역내 위험장소 점검 17.1
	식료품의 비축, 확보 5.8
	방재에 필요한 재료, 기재 등의 정비, 확보 9.1
	방재지식의 보급 5.3
	기 타 0.6
	계 중복응답 (사례수) (N=133)

참 목	문	합
3. 재해복구 응급조치 참여의향	문) 재해가 발생하면 구조, 의료활동 및 복구활동, 물자의 운송과 정보의 전달 등 다양한 활동에서 많은 인원이 필요하기 때문에 현재의 공무원만으로는 신속한 복구가 어렵습니다. ○○님은 기본적인 교육을 받은 후 자신이 살고 계신 지역에서의 재해복구시 응급조치 활동에 참여할 의사가 얼마나 있으십니까?	% 매우 많다 약간 있다 그다지 없다 전혀 없다 22.0 46.1 27.5 4.5 } 68.1 } 32.0 계 (N=510) 100.0
4. 참여하고 싶은 방재시민 자율조직	문) 그럼 어떤 성격의 조직에 참가하고 싶으십니까?	% 자율 민간 소방대 자율 민간 경찰대 자율 민간 방위대 자율 민간 의료봉사대 기 타 12.3 8.9 27.3 50.6 0.9 계 (N=347) 100.0
5. 거주지역의 재해발생시 복구활동 참여의향	문) 그럼 ○○님은 자신이 살고 있는 지역 이외에서 재해가 발생했을 때, 어떻게 활동하고 싶으십니까? (읽어줄 것)	본조사 일본조사¹⁾ (91.7) % % 적극적으로 참가하겠다 자신의 가족, 친지가 살고있는 지역의 재해라면 참가하겠다 행정기관이나 자치회 등으로부터 요청이 있다면 참가하겠다 참가하지 않겠다 일반적으로 말할 수 없다 모르겠다 12.8 29.0 37.6 12.1 5.6 2.9 15.7 16.9 32.3 15.1 14.8 5.2 계 100.0 100.0 (사례수) (N=510) (N=2268)

5. 대형사고에 대한 인식

항 목	문 항
1. 가장관심 있었던 대형사고	문) (보기 제시) 근래에 발생한 다음의 대형 사고들중 ○○님이 가장 관심있 었던 사고는 어떤 것이었습니까? (1개만)
	%
	월계 변전소 화재사건 0.6
	구포 열차 진북사고 10.2
	아시아나 항공 추락사고 28.7
	서해 웨리호 침몰사고 34.3
	종로 5가 통신구 화재사건 13.7
	자하철 과천선 운행사고 10.2
	모 두 0.3
	관심없다/모르겠다 2.1
	계 (N=510) 100.0
2. 해당 대형 사고에 관심 있었던 이유	문) 그럼 그 사건에 가장 관심이 많았던 이유는 무엇 때문입니 까? (1개만)
	%
	언론에서 가장 많이 보도되어서 12.3
	기존에 발생하지 않았던 대형사고여서 16.6
	인명피해가 가장 많았으므로 40.3
	재산적 피해가 가장 많았으므로 2.2
	고위직 공무원이 사망하여서 0.4
	자신 또는 주변사람이 피해를 입어서 11.8
	거주지역과 가까운 곳에서 발생한 사고라서 4.4
	대중수단/생활과 밀접 5.1
	교향지역에서 발생 1.6
	감독/안전점검 미비 2.2
	자신, 가족의 직업과 관련 1.1
	기 타 1.8
	계 (N=499) 100.0

항 목	문 의
3. 대형사고 발생시 장관경질의 필요성	문) (보기 제시) 다음과 같은 유형의 대형사고가 일어난 경우, 관계장관의 경 질이 필요하다고 생각하십니까? 필요하지 않다고 생각하십니까?
	%
	필요하다 36.4
	필요하지 않다 45.9
	무이라 이야기 할 수 없다 17.7
	계 (N=510) 100.0

6. 방재비용, 장비 현대화에 대한 의견

항 목	문 항
1. 방재 및 사후처리 전담기관의 상설 필요성	문) 현재 정부에는 재해방지를 위한 통합된 조직체가 없고, 재해 발생시 임시기구가 설치되어 운영되고 있습니다. 방재를 위한 행정기관의 설치, 운영에 대해 ○○님의 의견은 다음중 어디에 가장 가깝습니까? (원어 줄 것)
	%
	기존조직(민방위본부, 소방본부)이 아닌 새로운 방재기관이 필요하다 29.4
	기존조직(민방위본부, 소방본부)의 통합, 확대, 운영하는 것이 좋다 39.5
	기존조직 중의 하나를 선별해 확대, 운영하는 것이 좋다 16.6
	현 체제로도 충분하다 8.1
	모르겠다 6.1
	계 (N=510) 100.0
2. 방재장비 현대화 부족원인	문) (보기 제시) 재해에 대해 신속하고 안전하게 대응하기 위해서는 장비의 현대화가 중요하지만, 현재 서울시는 현대화된 장비를 갖추고 있지 못한 실정입니다. ○○님은 이러한 가장 큰 원인이 어디에 있다고 보십니까? (1개만)
	%
	방재에 대한 국가적 관심도 부족 47.4
	사고의 우발성에 대한 예산편성의 어려움 23.7
	현대화된 장비를 다룰 전문인력의 부족 14.9
	현대화된 장비 개발을 위한 연구인력의 부족 11.9
	기 타 1.5
	모름/무응답 0.6
	계 (N=510) 100.0

항 목	문 항
3. 재해사후 처리자금 조달방법	문) 예상치 않은 대형재해가 발생한 경우 국가의 현행 예산만으로 대응체제를 갖추기 어려운 경우가 있습니다. ○○님은 이러한 경우의 자금조달을 어떤 방법으로 하는 것이 좋다고 생각하십니까? (읽어줄 것)
	%

	일정액수의 세금징수 11.3
	성금모금 21.4
	대기업의 헌납 15.6
	현행 국가예산의 조정 50.9
	모두 0.1
	모름/무응답 0.6
	계 (N=510) 100.0
4. 방재비용 부담의사 (1)	문) 대형 자동차사고의 원인은 대부분 충돌에 있습니다. 만일, 충돌의 충격이 자동차 내부의 운전자에게 전달되지 않도록 하는 강력한 충격 완화 장치를 장착한 자동차가 발명된다면 ○○님은 얼마 정도의 금액을 추가로 지불할 용의가 있습니까?
	그 차가 500만원 정도의 프라이드와 같은 모델인 경우로 생각하여 말씀해 주십시오.
	%

	추가로 지불하지 않겠다 1.1
	50만원 이하 56.8
	51만원 ~ 100만원 이하 19.0
	101만원 ~ 200만원 이하 4.0
	201만원 ~ 300만원 이하 2.2
	301만원 이상 3.5
	액수와 상관없다 0.2
	모름/무응답 13.1
	계 (N=510) 100.0
	평균 158만원

항 목	문 항
5. 방재비용 부담의사 (2)	문) ○○님이 만일 침수지역에 20평, 1억 원짜리의 단독주택을 소유하고 있는데 이 집을 팔고 비침수지역의 인근에 동일한 규모의 주택을 구입한다면 얼마 정도의 금액을 추가로 지불할 용의가 있습니까?
	%
	추가로 지불하지 않겠다 3.0
	500만원 이하 24.2
	1000만원 이하 23.4
	2000만원 이하 15.6
	3000만원 이하 4.2
	3100만원 이상 8.4
	모름/무응답 21.2
	계 (N=510) 100.0
	평균 1,572만원
6. 재해보험 가입여부	문) ○○님은 재해에 대비한 보험에 가입하셨습니까? (가입했다면) 어떤 보험에 가입하셨습니까?
	%
	자동차 보험 17.9
	생 명 보 험 16.5
	화 재 보 험 3.2
	질병에 관한 보험(암보험 등) 15.0
	기 타 10.1
	가입하지 않았다 52.4
	계 (N=510) 중복응답
7. 재해보험 가입이유	문) 보험에 가입하게 된 이유는 무엇때문입니까?
	%
	보험모집인의 권유로 10.4
	주위사람의 권유로 15.3
	아는 사람이 사고/질병에 걸린 것을 보고 3.7
	미래에 대한 불안때문에 52.1
	기 타 17.2
	모름/무응답 1.3
	계 (N=243) 100.0

【부록2】 지하철사고 및 재해유형의 델파이분석

백신희(도시경영연구부 위촉연구원)

미래를 예측하는 대표적인 방법 중에 전문가에 대한 델파이 조사가 있다. 본 연구에서는 서울시지하철공사 직급 3급 이상의 지하철 전문가에 대한 델파이 조사를 실시하여 향후 발생가능한 지하철사고 및 재해유형과 발생예상시기와 빈도에 대해서 조사하였다.

1. 조사목적 및 내용

- (1) 조사목적 : 지하철에서 미래에 발생가능한 각 4종 기술재해 및 사고의 유형화
조사결과 분석 → 지하철 위기관리 매뉴얼 백업
- (2) 조사내용 : 수량적 델파이

2. 조사대상자 선정 및 표본수 결정

대상자는 델파이의 특성상 관련전문가 그룹으로 한정함

- (1) 예비조사 : 서울시정개발연구원 책임연구원 17명
- (2) 본조사 : 서울시지하철공사 직급 1 ~3급 직원 247명

<별표 2-1> 지하철공사직원 현황

총 인원	사무직	기술직	1 급	2 급	3 급	4 급	5 급	6 급	업무직
10,508명	4,591	5,917	23	20	637	2,005	4,729	3,052	42
100 %	43.7	56.3	0.2	0.19	6.1	19.1	45.0	29.0	0.40

<델파이 표본 인원>

- (1) 정의 : 지하철 전문가 모집단 → 상위 10%에 속하는 직급 1~3급 (680명)
- (2) 표본수 결정

서울시정개발연구원 책임연구원 17명 조사분석결과

발생 1순위가 6번인 확률 $P = 0.41$

오차한계 $d = 0.05$ 로 하고 신뢰도 95%(유의도 5%)로 하는 표본 크기

$$n = \frac{n_0}{1 + n_0/N} = 247$$

$$(n_0 = \frac{z_{\alpha/2}^2 p(1-p)}{d^2} = 387)$$

3. 조사기간 및 설문지회수량

- (1) 기 간 : 1995년 10월 4일 ~ 10월 17일
 (2) 회수량 : 총 256메

4. 조사결과 분석

- (1) 발생가능성이 가장 높은 사고유형

<별표 2-2> 발생가능성이 가장 높은 사고유형

순 위	사 고 및 재해유형
상위 1위	전기적 이상으로 인한 운행중단
2위	과밀승차로 인한 승객부상 및 차량파손
3위	선로파손 및 선로장애
4위	역사내 유독가스에 의한 질식
5위	폭우·누수 등으로 인한 범람
하위 1위	열차충돌
2위	지하터널내 화재
3위	철교붕괴로 인한 지하철추락

- (2) 발생예상시기

<별표 2-3> 발생예상시기

시 기	사 고 및 재해유형
향후 1~2년	전기적 이상으로 인한 운행중단 과밀승차로 인한 승객부상 및 차량파손
향후 3~4년	폭우·누수로 인한 범람 선로파손 및 선로장애
향후 5~10년	운행중안열차내에서의 화재 지하터널내의 화재 역사플랫폼내에서의 화재 유독가스에 의한 질식위험 열차탈선과 충돌 철교붕괴로 인한 지하철추락 테러범에 의한 폭탄테러 및 방화
향후 10년이후	지하터널 함몰 및 붕괴

(3) 발생예상빈도

<별표 2-4> 발생예상빈도

빈도	사고 및 재해유형
연 1~2회	전기적 이상, 과밀승차, 선로파손 및 선로장애
수년에 1회	그 외 모든 사고유형들

(4) 미래예측에 의한 사고 유형화

<별표 2-5> 미래예측에 의한 사고 유형화

유형	특징 : 사고 및 재해유형
① 일상적 유형	발생가능성이 높으면서 근래(1~2년내)에 흔히 일어나리라 보는 사고유형들 예) 전기적 이상, 과밀승차
② 이례적 유형	발생가능성이 높다고 보지 않으나, 멀지 않아(3~4년내) 일어날 수 있다고 보는 유형 예) 역사 및 플랫폼 화재, 폭우-누수로 인한 범람, 열차충돌
③ 비실현적 유형	발생가능성이 높지 않고, 5년이내에는 일어나지 않는다고 보는 유형 예) 지하철터널 함몰 및 붕괴

전반적으로 지하철공사 전문가들은 과거의 경험에 의존하여 일상적 또는 이례적으로 보아 온 사고 및 재해유형에 대해 발생가능성을 높게 보고 있었다. 일상적으로 다루어 온 열차탈선이나 선로 파손문제뿐만 아니라 최근 동경지하철에서 문제시되었던 유독가스 사건이나 프랑스 지하철 폭탄테러 사건의 여파로 유독가스, 폭탄테러에도 상당한 가능성을 시사하였다. 또 예상시기는 발생가능성이 높은 것으로 응답한 사고유형들일수록 발생예상시기가 빨랐고, 발생가능성이 낮은 것으로 응답한 재해유형들은 그 시기도 먼 미래로 보았다. 또한 전문가들은 경력과 직종에 따라서도 약간의 인식의 차이를 보이고 있었다. 전체적으로 발생가능성이 1위로 나타났던 “전기이상으로 인한 운행 중단”유형의 경우, 기술직종 전문가들의 응답에서는 2위로 나타났으며 경력이 비슷한 많은 사람들의 응답에서는 1위로 나타났는데, 경력이 적은 사람들의 응답에서는 2위로 나타났다(이하표 참조).

한국인의 위험인식 연구¹⁴⁾에 의하면, 사람들의 위험인식의 강도는 그들이 경험하는 일상성에 의존한다고 한다. 흔히 경험하는 것일수록 위험하지 않다고 생각하고, 이제껏 경험해보지 않아 익숙치않고 낯선 유형의 위험일수록 더욱 크게 위험하다고 인식한다고 한다. 동일한 논리로 본 설문 결과 결과를 해석한다면, 발생가능성이 높고 발생 빈도가 높게 나타난 사고유형일수록 그에 대한 위험인식은 작을 것이고, 경험하지 않아 발생빈도와 발생가능성이 낮다고 보는 사고 및 재해유형에 대해서는 더 큰 위기 의식을 가지고 있다고 예상할 수 있다. 위기의식이 크다는 것은 그만큼 위기대응에 무력하고 뚜렷한 계획이나 시나리오가 없다는 의미로 받아들일 수 있으며, 그에 대한 대응책은 장기적으로 신중하게 준비되고 훈련되어야 할 것이다.

14) 한국인의 위험인식 특성과 정책적 함의, 정익재, 1995년 8월 16일 본연구원 세미나자료.

<별표 2-6> 사고유형별 발생가능순위

발생가능순위 사고 및 재해유형	1순위 (빈도)	2순위 (빈도)	3순위 (빈도)	4순위 (빈도)	5순위 (빈도)
1. 운행중인 열차내에서의 화재	8	6	14	19	15
2. 지하터널내 화재	1	7	6	15	13
3. 역사 및 플랫폼내의 화재	7	13	31	25	28
4. 폭우, 누수 등으로 인한 범람	15	27	29	43	26
5. 역사내 유독가스에 의한 질식	23	24	16	36	27
6. 전기적 이상으로 인한 운행중단	55	58	32	27	15
7. 과밀승차로 인한 승객부상 및 차량파손	62	28	22	22	7
8. 열차탈선	8	10	18	14	24
9. 열차충돌	1	1	2	4	4
10. 철교붕괴로 인한 지하철 추락	2	2	7	3	18
11. 선로파손 및 선로장애	51	53	53	22	16
12. 테러범에 의한 폭탄테러 및 방화	15	18	16	17	34
13. 지하터널 함몰 및 붕괴	5	5	8	9	17
14. 기타	3	4	2	-	12
합 계	256	256	256	256	256

<별표 2-7> 직종별 응답 비교

위 발생가능순위 사고 및 재해유형	1 순위 (빈도)		2 순위 (빈도)		3 순위 (빈도)	
	기술직	사무직	기술직	사무직	기술직	사무직
1. 운행중인 열차내에서의 화재	4	3	4	2	5	2
2. 지하터널내 화재	1	-	6	1	4	2
3. 역사 및 플랫폼내의 화재	5	1	9	3	26	5
4. 폭우, 누수 등으로 인한 범람	12	3	16	9	22	5
5. 역사내 유독가스에 의한 질식	20	2	18	3	12	3
6. 전기적 이상으로 인한 운행중단	32	19	39	18	22	9
7. 과밀승차로 인한 승객부상 및 차량파손	45	13	17	8	13	9
8. 열차탈선	4	3	7	3	12	2
9. 열차충돌	1	-	1	-	1	1
10. 철교붕괴로 인한 지하철 추락	1	1	1	-	6	-
11. 선로파손 및 선로장애	33	14	37	12	36	12
12. 테러범에 의한 폭탄테러 및 방화	12	3	15	3	9	6
13. 지하터널 함몰 및 붕괴	2	2	2	2	5	2
14. 기타	3	-	3	-	2	-
합 계	175	64	175	64	175	64

<별표 2-8> 경력별 응답비교

발생가능순위 경력 사고 및 재해유형	1 순위 (빈도)		2 순위 (빈도)		3 순위 (빈도)	
	12년 이하	13년 이상	12년 이하	13년 이상	12년 이하	13년 이상
1. 운행중인 열차내에서의 화재	4	4	3	3	6	8
2. 지하터널내 화재	0	1	5	3	2	4
3. 역사 및 플랫폼내의 화재	2	5	8	6	21	10
4. 폭우, 누수 등으로 인한 범람	7	9	17	11	25	14
5. 역사내 유독가스에 의한 질식	10	15	14	11	5	11
6. 전기적 이상으로 인한 운행중단	30	33	28	31	21	11
7. 과밀승차로 인한 승객부상 및 차량파손	35	30	15	18	12	10
8. 열차탈선	4	5	3	7	10	8
9. 열차충돌	1	0	0	1	0	2
10. 철교붕괴로 인한 지하철 추락	0	2	0	2	5	2
11. 선로파손 및 선로장애	28	24	32	26	30	31
12. 테러범에 의한 폭탄테러 및 방화	8	5	8	12	8	16
13. 지하터널 함몰 및 붕괴	3	2	4	2	3	8
14. 기타	3	2	0	4	2	2
합 계	135	137	136	137		137

주) 순위와 상관없이 발생가능하다고 인식된 경우의 각 재해유형의 발생예상시기를 총집계한 것.

<별표 2-9> 사고유형별 발생예상시기

발생예상시기 사고 및 재해유형	향후 1~2 년내	향후 3~4 년내	향후 5~10년내	향후 10년 이후
1. 운행중인 열차내에서의 화재	6	21	24	6
2. 지하터널내 화재	7	11	11	10
3. 역사 및 플랫폼내의 화재	17	29	32	14
4. 폭우, 누수 등으로 인한 범람	18	41	39	21
5. 역사내 유독가스에 의한 질식	19	36	41	22
6. 전기적 이상으로 인한 운행중단	83	61	26	9
7. 과밀승차로 인한 승객부상 및 차량파손	62	50	19	6
8. 열차탈선	15	17	26	9
9. 열차충돌	2	4	3	3
10. 철교붕괴로 인한 지하철 추락	2	6	11	11
11. 선로파손 및 선로장애	59	62	51	13
12. 테러범에 의한 폭탄테러 및 방화	14	29	35	19
13. 지하터널 함몰 및 붕괴	1	8	12	20
14. 기타	6	7	2	2
합 계	311	353	332	165

주) 순위와 상관없이 발생가능하다고 인식된 경우의 각 재해유형의 발생예상시기를 총집계한 것.

<별표 2-10> 사고유형별 발생예상빈도

사고 및 재해유형	발생예상빈도	월1~2 회	년3~4 회	년1~2 회	수년에 1회
1. 운행중인 열차내에서의 화재	1	1	17	38	
2. 지하터널내 화재	1	6	4	21	
3. 역사 및 플랫폼내의 화재	0	6	27	45	
4. 폭우, 누수 등으로 인한 범람	2	1	40	69	
5. 역사내 유독가스에 의한 질식	3	3	33	73	
6. 전기적 이상으로 인한 운행중단	14	28	92	33	
7. 과밀승차로 인한 승객부상 및 차량파손	26	29	49	27	
8. 열차탈선	1	4	9	50	
9. 열차충돌	0	0	2	11	
10. 철교붕괴로 인한 지하철 추락	0	0	4	23	
11. 선로파손 및 선로장애	6	15	81	81	
12. 테러범에 의한 폭탄테러 및 방화	0	4	16	67	
13. 지하터널 함몰 및 붕괴	1	0	4	29	
14. 기타	3	2	2	8	
합 계	58	99	380	575	

주) 순위와 상관없이 발생가능하다고 인식된 경우의 각 재해유형의 발생예상빈도를 총집계한 것.

【 설문지 】

위기관리체계구축을 위한 서울시지하철전문가 델파이 조사

안녕하십니까?

서울시는 지난 해 성수대교 붕괴, 아현동 도시가스 폭발사고, 최근 삼풍백화점 붕괴사고 등의 엄청난 재난을 연이어 겪었습니다. 정보화, 첨단화에 따라 과거에는 상상할 수 없었던 새로운 유형의 도시형 재난이 이렇게 빈발하고 있지만, 기존 시정부차원의 재난관리체계는 변화된 새로운 형태의 재난에 신속하게 대응하지 못하고 있는 실정입니다.

서울시정개발연구원에서는 서울시 위기관리체계 구축의 일환으로, 21세기 서울시민들의 가장 보편적인 교통수단이 될 서울시지하철을 중심으로 미래에 발생가능한 제해 및 사고유형을 예측해 보고, 이에 대한 바람직한 대비책을 모색하고자 전문가 여러분에 대한 델파이 조사를 실시하기로 하였습니다.

이를 위해 선생님의 고견을 수렴하고자 하오니 서울시를 아끼시는 마음으로 적극 협조해 주시기 바랍니다.

서울시정개발연구원

연락처 : 서울시정개발연구원 도시경영부 ☎ 550 - 1137, 1147

1000

[illegible]

프로젝트가 시작될 때 연구팀의 어떤 사람에게도 위기관리란 개념은 생소한 것이었다. 연구수행 과정은 누구의 말처럼 X물에 빠져 허우적이는 것 같았다. 수십명의 연구원이 이 프로젝트를 거쳐 갔다. 위기관리란 연구주제는 사람들은 지치게 하는 묘한 매력이 있는 것처럼 보였으며, 많은 사람들이 곤혹과 황당함을 간직한 채 연구팀을 떠났다. 연구팀의 위기관리가 위기관리에 대한 연구보다 더 어렵게 느껴지는 적도 많았다.

위기관리란 정보·통신분야로부터 긴급구명, 조직론 등을 포괄하는 광활한 영토를 가진 연구주제다. 그 광활한 위기관리의 지평에서 우리가 탐색한 부분은 일부에 지나지 않는다. 1994년에 수행한 「서울시 위기관리체계에 대한 기초연구」에서는 서울시 위기관리 행정체계, 서울시민의 방재행정수요, 서울시 재난관리 우선순위 설정을 위한 내용분석, 서울시 응급의료체계 구축에 대한 기초 연구와 서울시 중·장기 도시방재체계 구축방안(안)을 검토하였다. 1995년의 「서울시 위기관리체계 구축에 대한 연구」의 주제는 안전관리체계였다. 서울시 지하철공사를 대상으로 안전관리체계를 점검하고 그에 대한 개선방안을 강구하며 또 대형 재난 발생시 활용할 수 있는 지하철공사 위기관리메뉴얼을 작성하는 것이 연구의 주요 내용이었다.

광활한 위기관리란 지평에 각 분야의 전문가가 없지는 않았지만, 행정현장에서 요구하는 것은 늘 그 모든 것을 종합한 어떤 것이었기 때문에 연구팀은 늘 누군가에게 자문을 구하고 새롭고 생소한 분야를 더듬거려야 했다. 수백여명이 넘는 사람들의 지혜와 자문을 구했으며, 수백여명이 넘는 사람들의 도움을 받아야 했다. 위기관리 프로젝트의 자문위원 선생님들, 서울시 민방위국에 근무하는 많은 분들, 서울시 소방본부에 계신 많은 분들, 서울시 지하철공사에 계신 분들, 일본의 동경소방청 니노미야선생님, UNCRD의 Kaji교수님, 서울시정개발연구원의 많은 동료들의 도움이 없었다면 이 연구과제는 수행되지 못했을 것이다. 또한 몇차례의 위기관리 관련 행사때마다 번역, 교정, 편집, 그리고 초청된 외국손님들을 동행하여 서울시내 관광안내와 통역 등 굵은 일을 맡아 도와준 많은 연구원 동료들의 성원이 있었기에 위기관리체계 구축이라는 연구보고서는 약간의 내용이라도 담아낼 수 있었다.

2년간 수행한 서울시 위기관리체계 구축에 관련하여 많은 자료들이 축적되었다. 일곱번의 강연회, 세번의 세미나가 있었으며, 두차례 일본출장이 있었다. 종로동신구 화재, 성수대교 붕괴, 삼풍백화점 붕괴 등 서울시에 대형 재난이 발생하였을 때마다 위기관리연구팀은 내부문건을 작성하느라고 바쁜 시간을 보냈다. 서울시 위기관리체계 구축과 관련하여 두 번의 설문조사, 한 번의 전문가델파이 조사, 신문기사분석과 사설내용분석이 있었지만 그 모든 것을 이 자료집에 담지는 못했다.

이렇게 축적된 자료들이 정보를 구하는 많은 사람들에게 활용되지 못하고 연구팀의 서랍에서 굴러다니는 일을 안타까워 하던 몇몇 고집센 연구진 덕분에 이 자료집이 만들어 졌다. 강은숙선생님은 영망으로 흩어진 있는 이 자료집을 2달에 걸친 오랜 기간동안 편집하고 다듬는 작업을 맡아 주었다. 조병성선생님은 교정과 흩어진 도면을 채워 넣었고 조관영선생님, 정남지선생님, 전윤주씨는 교정을 맡아 바쁜 연말연시를 보냈다. 2년이란 오랜 기간 동안 연구책임자의 잔소리와 까탈함을 견디고 함께 일했던 위기관리 연구팀 모두에게 사과와 감사의 말을 동시에 전하고 싶다.

1995년 12월 31일

서울시정개발연구원 도시경영연구부
책임연구원 정 창 무