

재해 진행 단계별 정보의 흐름과 방재효과

Information Flow and Disaster Prevention Effect in the Progress of Disaster

강희일(H. I. Kang) 정보분석실 선임기술원
김국희(G. H. Kim) 기술정보실 기술원

본 고에서는 재난 발생시 피해자(被災者)들의 입장에서 필요로 하는 정보의 흐름에 맞춰 신속하게 대응하는 것이 피해를 최소화하는 하나의 방안이 될 수 있으며 이를 위해서는 정보 전달 수단의 확보가 중요한 과제가 됨을 보여 주고 있다. 이를 위해 재해관련기관의 대응체제 방법 및 재난 발생시 방재통신 시스템의 확보에 따른 적절한 사고 예방과 사후관리 등을 피해자 입장에서의 정보의 흐름과 관련된 이슈를 중심으로 살펴 보았다.

I. 머리말

대규모 재해가 발생하면 피해의 중심지역은 정보수집과 전달기능이 마비됨에 따라 피해자는 정보 공백상태에 놓이게 된다. 대형 건물의 붕괴나 화재 등으로 정보기기가 사용 불능이 되고 정전, 전화불통, 교통망 파괴 등으로 정보가 차단된 피해자/이재민들은 끝 모를 공포와 불안 속에서 외부세계와 연결해줄 정보를 고대한다. 반면에 재해지역 밖에서는 정확한 피해 상황을 파악할 수 없고 신뢰성이 부족한 구전 정보(소문)만이 범람하게 된다. 그 결과, 구조활동의 선후 판단이 흐려진 채 우왕좌왕 하게 되고 구조 및 복구 활동은 막대한 지장을 받게 된다.

이러한 정보공백 상황은 재해의 유형에 따라 정도의 차이는 있겠지만 대부분의 재해에서 공통적으로 일어나는 현상이며, 특히 규모가 크고 구조

및 복구활동이 장기간 계속될수록 더욱 치명적인 결과를 초래하게 된다. 이러한 사례는 최근 전세계적으로 일어난 대형 재해에서 손쉽게 발견할 수 있다. 단적인 예를 들면, 1995년에 일어난 일본의 코베 지진을 최종 정리한 보고서에서는 첫째, 피해에 관한 정보의 수집 및 전달이 신속하게 이루어지지 못했고, 둘째 통신폭주로 인해 구조 및 복구작업이 지장을 받았으며, 셋째 구조/복구활동자 간에 상호 연락수단이 없었기 때문에 구조작업이 비효율적으로 전개되었다고 밝히고 있다. 즉 정보의 공백 혹은 원활치 못한 정보의 흐름이 가장 큰 문제점 중 하나로 지적되고 있는 것이다.

본 고에서는 이처럼 재해발생시 정보의 흐름이 차단됨으로써 발생하는 부정적 요소를 방지하기 위한 재해관련기관의 대응체제 방법 및 재난 발생시 방재통신 시스템의 확보에 따른 적절한 사고 예방과 사후관리 등을 피해자 입장에서의 정보의 흐

름과 관련된 이슈를 중심으로 살펴보고자 한다.

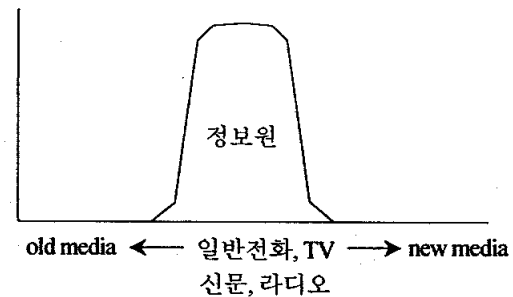
II. 재해와 정보환경

재해의 이면에는 위험과 불확실성이 내재하고 있기 때문에 이를 정확히 예측하여 대비한다는 것은 매우 어려운 일이다. 재해와 관련된 기초적인 데이터마저 제대로 축적되어 있지 않는 상황에서는 더욱 그렇다. 또한, 우리는 종종 결과 및 책임 규명에만 급급한 나머지 정확한 재난원인을 분석하고 이를 바탕으로 한 재발방지 노력에는 소홀히 하는 경향이 있다. 하지만 사후에라도 방재 관련 정보를 체계적으로 수집, 관리만 하더라도 동일한 상황이 발생했을 때 그 피해를 최소화할 수 있고, 나아가 사전에 재해발생 요인을 제거함으로써 미연에 방지도 가능할 것이다. 특히 최근 들어 정보통신기술의 급격한 발전은 정보의 효과적인 축적 관리를 가능하게 해주고 있어 매우 고무적인 환경으로 바뀌고 있기도 하다. 다만, 정보구축은 재난 진행단계별로 필요로 하는 정보의 흐름을 사전에 충분히 파악하여, 이를 토대로 실제 재난이 발생했을 때 정보가 원활하게 흘러가도록 하는 것이 매우 중요하다. 따라서 본 장에서는 그 선행 작업으로 실제 재난이 발생되었을 때 정보환경이 어떻게 변화되는 지에 대해 살펴보고자 한다.

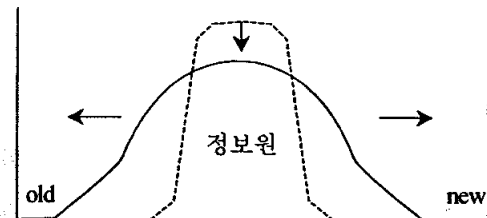
1. 미디어 환경의 변화

일반적으로 국지적 소규모의 재난이 발생했을 때 미디어 환경은 (그림 1-a)와 같이 신문, TV, 라디오 등의 언론 매체와 일반 전화로도 충분히 대응이

가능하다. 하지만 대형/광역 재해의 경우에는 피해자가 필요로 하는 정보가 다양하고 광범위하게 걸쳐 있고 더욱이 이들 미디어들이 초기단계에서는 충분히 기능하지 못할 때가 많기 때문에 이를 보조하는 다양한 미디어들이 활용되게 된다. 이 때 (그림 1-b)에서 보는 것처럼 위성통신, PC통신, CATV 등의 소위 뉴미디어 뿐만 아니라 구전 정보, 벽보, 호외 등 원시적 미디어도 정보의 입수 및 전달 수단이 상실된 피해자에게 중요한 정보수단이 된다. 이는 바꾸어 말해 대형/광역 재해가 발생했을 때는 특정 미디어에 의존하기 보다는 다양한 미디어 환경을 정비해야 할 필요가 있음을 시사하며, 이는 앞으로 정보화사회에서 미디어가 갖는 역할 정립 과도 맥을 같이 하고 있다고 생각된다.



(a) 국지적/소규모 재해



(b) 광역/대규모 재해

(그림 1) 재해 발생시 피해자의 미디어 환경

<표 1> 대형 재해시 필요로 하는 정보('95년 일본 코베 지진시의 조사)

구분	1순위	2순위	3순위	4순위	5순위
발생 직후	피해정보	안부정보	교통정보	생활정보	피난정보
2~3일	피해정보	안부정보	교통정보	생활정보	의료정보
1주일	복구정보	교통정보	생활정보	안부정보	행정정보
1개월	복구정보	교통정보	행정정보	봉사정보	방재정보

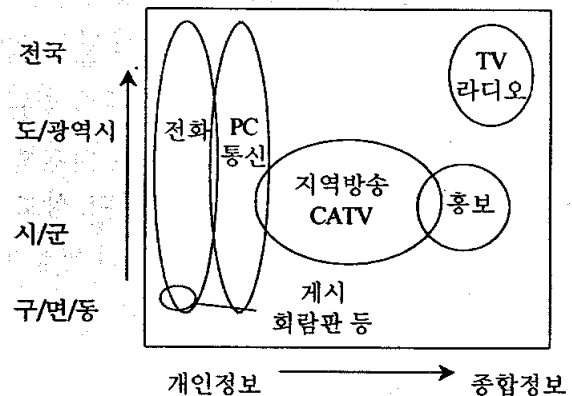
2. 정보 욕구의 변화

매슬로우(A.H. Maslow)의 욕구 5 단계설에 따르면, 인간의 욕구는 생존, 안전, 소속, 존경, 자기실현의 욕구 등 5 단계로 구성되며 하위 욕구가 충족되면 보다 높은 상위욕구로 옮겨간다고 한다. 이 욕구 단계설을 원용하면 인간이 필요로 하는 정보 또한 욕구단계에 따라 변화될 것이며, 현재 정보화사회에 살고 있는 우리가 추구하는 정보는 제 4 단계나 5 단계로 향하고 있음이 분명하다. 하지만, 이 이론은 평상시의 일반론으로 재해상황에서는 생존과 안정 등과 같이 생사가 관련된 인간의 본연적인 욕구에 대한 정보로 환원되고 말 것이다. <표 1>은 대규모의 광역 재난이 발생한 후부터 약 1개월 정도 사이에 피해자가 필요로 하는 정보의 변화를 나타낸 것으로, 이를 여실히 입증하고 있다.

위 표에서 알 수 있듯이 재난이 발생한 직후에는 생존과 관련된 정보와 안부정보에 대한 요구가 가장 높다. 그리고 정보가 가장 필요한 시기이며, 정보가 곧 생명과 직결되기도 한다(예: 댐 수위가 넘어설 것인가, 여진이 있을 것인가, 추가 붕괴가 있을 것인가, 피난처와 의료기관은 어디인가 등등). 이 때에는 미디어 자체도 재난을 당해 혼란에 빠져 있는 경우가 많으나, 대체로 정보제공형 미디어(TV/라디오, 신문, 게시판 등)는 재난정보를, 정보

전달형 미디어(가입/공중전화, 휴대폰, 팩스, PC 통신 등)는 안부정보를 주로 취급하는 것으로 조사되고 있다. (그림 2)에서는 재난발생시 미디어가 제공하는 정보의 분포도를 나타내고 있다.

한편 재난이 발생한 지 하루가 지난 후 며칠 동안에도 역시 필요로 하는 정보의 순위는 거의 비슷하나 생활정보의 비중이 높아진다. 1주일 경과 후 필요로 하는 정보는 매우 다양한 양상을 띠기 시작하면서 주로 라이프라인 복구(전기/가스/수도/도로 등)에 많은 관심이 집중된다. 약 1개월이 지나면 안정을 회복하면서 보상, 용자 등 행정과 관련된 정보의 요구가 급증하게 된다. 이러한 피해자의 정보욕구의 추이는 방재기관에서 재해진행 단계별로 어떻게 대응해야 효과적인지를 시사해 준다.



(그림 2) 재해시 미디어가 제공하는 정보

3. 기타: 정보활동의 변화

피재자의 정보환경을 정보전달 루트 측면과 정보활동 측면에서 보면 각각 다음과 같은 특징이 있다. 행정 루트에서는 대부분의 행정 직원들이 인명 구조와 물자 배급 등에 모든 시간과 노력을 투입하는 관계로 피재자에 대한 정보제공은 거의 이루어지지 못한다. 이외에 행정기관의 정보전달 수단이 주로 전화에 의존하고 있어 통신기기 파손/파괴에 따라 효과적인 대응이 불가능하다는 점, 행정기관의 전달시스템이 집권 분산형으로 이루어져 정보전달 속도가 떨어진다는 점, 또한 행정기관에 메시킹과 주민들의 전화가 쇄도하여 다른 업무에 전혀 여력이 발생하지 못한다는 점 등이 행정기관의 정보활동이 전혀 이루어지지 못하는 주된 이유로 작용한다.

방송 루트에서는 방송미디어도 대형 재해시 피해 사정권에 포함되어 초기보도에 지장을 받으며, CATV, 지역방송, 위성방송 등에 의한 방송 루트의 다양화가 진행된다.

한편, 주민들 입장에서는 재해 발생 직후 정보전달 수단의 부재 및 열악한 환경으로 인해 정보수급의 불균형이 불가피하게 발생하게 된다. 이에 따라 피재자들의 정보활동은 구전 정보에 의존하는 경향이 눈에 띄게 증가하고, 벽보를 비롯한 원시적인 미디어가 크게 활약을 하게 되며, 상호 안부 연락 및 피해상황 등을 파악하기 위해 행정기관이나 언론기관에 전화가 집중되게 된다.

III. 재난시 정보전달 수단 확보 방안

대규모 광역 재해가 발생했을 때 재해 관련기관

의 중요통신 확보가 선행되어야 한다는 데는 이의가 없으나, 피해자들에게 정확한 정보전달도 그에 못지 않게 중요하다는 것을 살펴보았다. 일단 재해가 발생한 직후에는 긴급통신 수요가 대부분이고, 재해시 정보의 내용이나 정보전달의 형태는 평상시와 다르므로 이를 고려한 정보전달 수단을 확보하는 것이 요구된다. 본 절에서는 재난 발생시 정보전달 수단을 확보하는 방안에 대해 개략적으로 살펴본다.

1. 비상/중요 정보

대규모 재난시 안보/행정/외교 차원에서 뿐만 아니라 재해에도 긴급하게 대처하기 위해 국가적 차원에서도 중요한 긴급정보를 취급하는 비상통신(emergency communications) 혹은 필수 통신(essential communications)의 확보가 매우 중요하다. 따라서, 재해복구 활동을 하는 주요 기관들은 별도의 전용회선이나 자가 통신망을 보유하고 있지만, 재난으로 인해 시설이 파손될 경우를 대비하여 통신사업자의 기간통신망(PSTN, PSPDN 등)을 전용하는 절차를 규정해 놓고 있으며, 이 경우 일반 국민이 사용하는 통신보다는 우선적이고 특별하게 처리하는 것이 상례이다.

이 경우 미국은 국가 안보에 중점을 두고 있는 반면, 일본은 국토 보전과 피해 최소화에 더 큰 비중을 두고 있다. 우리의 경우 분단 국가의 현실을 고려할 때 재난대비 중요통신의 확보는 국가 안보와도 밀접한 관련을 갖고 있기 때문에 여기서는 미국의 GETS(Government Emergency Telecommunications Services)를 예로 들어 소개한다.

비상시 행정통신 확보를 목적으로 한 GETS는 일정 자격요건 및 특정한 사용절차에 의하여 FTS2000 등과 같은 국가 전용망은 물론이고, AT&T, MCI 및 Sprint 등의 장거리 사업자 통신망과 RBOC를 비롯한 지역 사업자의 통신망을 사용할 수 있도록 규정하고 있다.

먼저 자격 요건을 보면, 가입은 정부 또는 공공기관의 중요 종사자만이 가능하고 목적의 사용은 철저히 제한된다. 즉, 재해 긴급 대처 프로그램을 수행하는 연방 정부/공공기관(Capital of Principals: COP)의 관계자만이 가입할 수 있으며, 그의 연방 조직이나 주/지방정부 조직은 COP의 보증이 필요하다. 사용 범위는 NS/EP/PS(National Security, Emergency Preparedness and Public Safety)로 국한하고 있다.

우리나라는 시행령에 의하여 통화의 제한 및 소통 우선순위를 정하고 있으나, 통화 단위보다는 가입자 회선 단위로 이루어지고 있다. 따라서, 국가 비상시나 긴급 재난시에 지휘/통제나 정보전달을 위해서는 미국의 GETS와 같은 중요통신 우선연결 기능의 확보가 필요하다고 보여진다. 다만, 이 중요통신 기능을 국내에 도입하는 데 있어서는 다음과 같은 사항이 고려되어야만 할 것이다. 우선, 이 서비스를 위한 서비스 접근번호를 할당하는 문제이다. 둘째, 현재 국내 교환기의 통화 제한 및 우선소통 기능이 미리 정해진 가입자 회선에만 제공되도록 고정되어 있으나, 이 서비스의 우선처리 및 특별루팅을 위해서는 서비스 호 단위로 변경하여, 언제든지 어느 전화 단말기에서도 서비스의 사용이 가능하도록 해야 한다. 셋째, 제한된 사용자만이 주어진 목적을 위하여 사용하도록, 관련 중요

데이터의 보안유지와 관리 문제이다. 그밖에 서비스 가입 및 사용에 따른 요금 문제, 우선처리 및 특별루팅에 따른 제도적/정책적 문제 등도 검토되어야 할 것이다.

한편, 유선통신의 취약점을 극복하는 대안으로 이동통신의 요구 및 신뢰가 증가하고 있으나, 이동통신 역시 비상시 심각한 호 폭주에 의한 호 차단 등으로 적절한 대응 및 복구 활동이 방해받는 사례가 빈발하고 있음이 지적되고 있다. 이에 따라 미국에서 도입한 것이 비상대응 요원에게 이동통신 채널의 우선 접근을 보장하는 소위 이동통신 우선 접근 서비스(Cellular Priority Access Service: CPAS)이다. 이 서비스의 특징은 사용자에게 전국적인 차원에서 이동통신 자원에 우선적으로 접근하도록 허락하는 것이다. 현재 우리나라에는 이러한 제도가 없으나 국가 비상시나 긴급 재난시에 지휘/통제나 효과적인 정보전달을 위해 그 도입을 검토할 필요가 있을 것이다

2. 긴급 구조정보

긴급 구조통신은 일반 국민의 각종 긴급구조 요청에 대해 관련 기관이 신속하고 확실하게 임무를 수행할 수 있도록 긴급정보를 지원해야 한다. 이를 위해 일반 국민이 손쉽게 접근할 수 있도록 기억하기 쉬운 번호를 가져야 하며, 다른 전화번호보다 통화 접속률 및 응답시간 측면에서 뛰어난 성능을 가져야 한다.

이 분야에서 가장 앞서가고 있는 미국의 "911 시스템"을 예로 들어 살펴보면, 1965년부터 전국적인 서비스를 시작한 이래 하루 평균 약 26만 건이

사용되고 있으며, 어떤 형태로든 전 국민의 89%가 이 서비스의 혜택을 입었다는 보고가 있을 정도이다. 이 시스템은 우리나라와는 달리 긴급상황이 발생하면, 그 상황의 종류와 관계없이 911을 다이얼링하도록 되어 있다. 최근에는 PSAP(Public Safety Answering Point) 시스템에서 발신자의 전화번호 및 위치정보를 자동으로 인식하고, PSAP 시스템으로의 루팅 및 호 접속률이 향상된 E911(Enhanced 911) 서비스가 제공되고 있다. 현재 500여개의 PSAP 시스템이 미국 전역에 산재해 있으며, E911 전화 호는 다이얼링한 가입자 위치에서 가장 가까운 PSAP 시스템으로 연결되도록 되어 있다.

이처럼 미국의 E911 서비스는 긴급 상황에 처해 있는 사용자에게 확실한 구조지원을 제공할 수 있도록 각종 기술적 지원이 뒷받침되어 있다. 반면에, 현재 우리나라에서 제공하고 있는 긴급구조 요청 시스템은 응급 기관에 따라 별도의 번호를 사용하고 있기 때문에(112, 119, 129 등) 서비스 사용이나 관련 기관간 상호협조 측면에서 취약성을 가지고 있다. 우리나라도 통합된 긴급구조 요청 시스템의 확립이 요청되고 있으며, 현재 축적된 지능망 서비스 개발 경험 기술을 이용하면 충분히 할 수 있다고 판단된다. 이와 함께 첨단 정보처리 기술을 적용한 지원 시스템의 단계적인 기능 향상을 통하여 응급 수행자에게 발신자의 정확한 위치와 함께 관련 정보를 신속하게 제공되도록 해야 할 것이다.

3. 안부정보

방재 관련기관에게 있어서 안부정보는 긴박한 구급 및 구명활동을 위한 매우 중요한 기본 정보원

이 된다. 하지만 가족과 친지 그리고 지인들의 안부를 확인하기 위해 전국으로부터 피해지로 안부 확인 및 위문 등의 전화가 폭주하게 되고 결과적으로 정보전달 수단은 그 기능이 마비되는 최악의 상황이 발생되기도 한다. 이에 따라 이용자에게 피해 직후 불요불급한 전화를 자제하고 가능한 회사/학교/가족 등을 통해 안부를 우회적으로 확인하도록 요청하고 있으나 역시 한계가 따른다.

따라서 안부 확인 방법의 다중화가 요구된다. 즉, 재난 시점에서의 통신의 형태는 반드시 즉시성이 요구되는 것은 아니라, 오히려 정보의 발신자와 수신자가 직접 통신할 수 없는 상황이 대부분이기 때문에, 축적형의 통신형태가 유용하게 이용될 수 있다.

가. 음성 메시지 서비스

재해시에는 설령 전화가 무사하더라도 응답할 수 없는 상태가 종종 일어난다. 통화 불가능한 상황은 재해 규모가 커지면 커질수록 그에 비례하여 늘어난다. 이러한 상황하에서는 안부정보를 통신망 내에 축적하여 처리하는 것이 중요한 과제로 부각되며, 특히 일반 사용자가 평상시에 사용하는 것과 같은 형태로 축적 서비스가 이루어져야만 한다. 이를 구현한 것이 바로 “음성 메시지 서비스”로 부분적으로는 폭주를 완화시키는 효과를 기대할 수 있는데, 그 이용방법은 다음과 같다.

먼저, 피해자 쪽에서 자기 집 또는 회사 전화번호를 입력시켜 “전원 무사하고 ××에 피난하고 있으며 ……” 등의 정보를 센터에 녹음해 둔다. 안부를 확인하고 싶은 이용자가 상대의 전화번호에 전화하면, 교환기에서 자동적으로 메시지의 유무

가 통지되고, 요청에 따라서 그 메시지를 수신할 수 있다.

이 서비스를 이용하면 미리 축적된 개인적인 재난 피해 상황을 누구나 전국 어디에서든지 일반 전화를 통해 알아낼 수 있다. 이 방법은 정보의 신속한 취득을 가능하게 할 뿐만 아니라, 상대 부재에 따른 재발신을 억제하게 한다. 또한 상대를 의식하지 않고 각 지역센터로부터 정보를 취득할 수가 있기 때문에 통신망의 부하를 대폭 경감시켜 폭주완화에도 크게 도움이 된다.

나. 컴퓨터 통신망 이용

컴퓨터, 특히 인터넷을 이용한 컴퓨터 통신망에서는 정보의 축적, 검색을 위한 데이터베이스 기능이 효과적으로 사용되고, 건물 또는 지역 단위로 LAN의 독자적인 운용이 가능하기 때문에 통신망의 생존 가능성이 높은 편이다.

실제 '95년 일본 코베지진에서 PC 통신을 통해 피해자의 소재정보가 PC 통신 자원봉사자들에 의해 제공되었고, 일 우정성의 인터넷 WWW 서버에도 게재되어 그 효과를 입증한 바 있다. 다만, 당시 PC 통신 사업자들이 타 사업자와의 차별화를 꾀하기 위해 통신망과 메뉴 구성을 독자적으로 제공하는 등 PC 통신 사업자간 수평적 연락체제가 원활하게 이루어지지 못해 비상시 재해관련 정보의 일원적인 제공 측면에서 문제점이 있는 것으로 지적되었다. 또한, 현시점에서 이용자가 한정되어 있고, 정보 축적에 많은 인력이 소요되는 점 등이 단점으로 지적되고는 있으나, 일반 가정에 급속도로 보급되고 있어 앞으로 재난시에 대단히 유력한 매체로 활용될 것으로 기대되고 있다.

4. 피해/생활 정보

재난 발생시 피해자들이 필요로 하는 정보가 시간에 따라 변화된다는 것은 앞서 설명한 대로이다. 따라서 이를 토대로 정보전달 수단의 장단점을 고려하여 피해자들의 정보요구에 적절하게 대처하는 것이 필요하다. 예를 들어, 방송은 재해에 비교적 강하고 한번에 많은 사람에게 정보를 전달할 수 있다는 이점 때문에 재해시 정보발신기지로서 커다란 역할을 수행하나, 기본적으로 일(一) 대 다(多)의 단방향 매체이기 때문에 각 개인의 요구에 합당하는 정보입수에는 문제가 있다. 또한 재해 진행단계별로 각 미디어의 대응효과도 달라질 수 있는데, 예컨대 발생직후에는 라디오, 아마추어 무선, 이동 및 위성통신이 강력한 피해정보의 전달 수단이 되고, 복구단계에서는 PC통신 등이 효과적인 수단이 된다.

하지만 재해발생 시 어떤 매체가 가장 효과적인 수단이기 때문에 반드시 그것을 사용해야 한다고 단정지을 수는 없고, 재해발생 직후부터 모든 상황이 종료되기까지 각 매체들이 다양하게 활용되기 때문에 무엇보다 중요한 것은 다양한 정보전달 수단의 확보라 할 수 있다. 특히 일반 피해자들의 경우 재해상황이 끝나고 복구단계로 들어서면서 다양한 정보요구가 발생되기 때문에 이에 적절하게 대처하기 위해서도 다양한 정보전달 수단의 확보는 필요 불가결하다.

가. 무선 이동전화(셀룰러 및 PCS)

가입자계 유선전화망이 두절되었을 때 휴대전

화가 지역 자치단체 등의 재해복구 활동에 효과적으로 활용된 사례가 최근 늘고 있다. 또한 국내에서도 '97년부터 서비스가 시작된 PCS는 단말의 소비전력이 적고 장시간 연속해서 사용 가능하며 기지국을 경유하지 않고 단말기간에 직접 통화할 수 있는 이점 때문에 재해시 간편한 통신수단으로서 널리 활용될 것이 기대된다.

나. 위성통신

위성통신은 재해시 설비피해의 영향이 적고, 전국 대부분의 지역에서 이용 가능하다는 이점을 갖고 있어 그 활용이 매우 기대된다. 국내에서는 한국 통신을 비롯한 통신사업자들이 위성통신의 다각적인 이용책으로서, 1995년 8월에 발사한 무궁화 통신 위성을 사용하여 피해지역의 복구활동 등에 이용할 수 있는 간이 위성통신 단말의 도입을 계획하고 있다. 또한 '98년 이후에는 저궤도 위성에 의한 위성 휴대 단말 서비스를 제공할 예정이어서 재난시 통신 확보에 중요한 역할을 담당하게 될 것이다.

다. 아마추어 무선

'96년 7월의 경기북부 및 강원북부의 홍수로 인한 재난시에도 자원봉사자인 아마추어무선가들에 의해 안부정보, 구원물자의 수송정보, 생활정보 등이 수집/전달되는 등 피해지역과 인근 지역의 연락수단으로서 유용하게 활용된 바 있다. 아마추어 무선국이 전국 각지에 산재하고 있어 비상시 보다 효과적인 활용을 위해 아마추어 무선 자원봉사자의 성격을 고려한 기구의 조직 등 체제 정비를 검토할 필요가 있을 것이다.

라. 공중 전화

공중 전화는 공공성이 높기 때문에 통신 폭주 발생시에 일반전화보다 우선하는 중요가입자로 취급되고 있다. 특히, 거리로부터의 비상전화, 외부로부터의 안부확인 전화 등 공중 전화의 역할은 중요하다. 일본의 코베지진에서는 정전으로 카드 이용이 불가능하게 되어, 동전만 이용됨에 따라 공중 전화에 동전이 가득차 통화가 불가능하게 되는 경우도 발생했다. 따라서 재해시 장기 정전을 대비하여 통신국측의 조작에 의해, 공중 전화를 무료 사용할 수 있는 시스템을 도입할 필요가 있다.

마. 우체국을 활용한 지역정보스테이션

재해 발생시 통신회선의 장애, 정전, 폭주 등으로 피해자에게 필요한 생활정보의 제공수단이나 경찰, 소방, 병원 등으로의 긴급통신 수단이 충분히 제공되지 않게 마련이다. 이 경우 우체국을 방재거점(지역정보스테이션)으로 활용하는 것도 한 방안이 된다. 현재 전국 주요 구/시/읍/면 단위의 우체국에 내재해성이 우수한 우체국 위성통신망을 TRS를 이용하여 구축하여, 집배 차량간 및 우체국간의 통신에 이용할 경우 재난시에도 유용한 통신수단으로 활용할 수 있을 것으로 기대된다. 일본에서는 우체국에 설치되어 있는 전화, fax 및 PC 단말 등 우체국 통신 시설을 최대한으로 활용함으로써 경제적으로 전국적인 재해연락 체제를 확립하고 있다.

바. 임시재해 FM 방송국

긴급정보를 가장 신속히 다수에게 알릴 수 있는

방법이 라디오 방송이다. 미국에서는 비상방송국의 설치규정이 연방규제법에 명시되어 있어, 피해지의 주민들에게 구조에 필요한 생활관련 정보 예를 들면, 지방정부가 제공하는 피해 정보, 전기/가스/상하수도 등의 라이프라인 복구정보, 주택/건강 정보 등을 상세히 제공하기 위해 임시재해 FM 방송국을 개설한다. 일반 방송이 전국 또는 시/도/군에 대한 방송인 것에 반해 임시재해 FM 방송은 피해지에 대한 내용이므로, 피해지역의 주민에게는 귀중한 정보원으로서 그 역할이 지대하다.

사.재해 위성데이터 방송

위성 데이터 방송은 가장 이해하기 쉬운 형태(문자, 음성, 정지화상의 조합)로 제공하고 있어 장애인이나 외국인 등 재해약자도 충분한 대응이 가능하다. 특히 검색기능에 의해 수시로 데이터의 입수와 하드카피로써 확인이 가능하며, 지상 난시청 지역에서도 수신이 가능하여 재해에 강한 특성을 갖는 방송미디어이다. 또한 재해시 피해자의 안부, 라이프라인의 상황, 생활물자의 입수방법 등 재해 정보를 상세하게 전달하는 유용한 매체로서 그 활약이 기대된다.

5. 폭주대책

재해가 발생된 직후부터 어느 정도 안정을 찾기 이전까지는 피해정보의 발신, 안부확인, 각종 생활 정보 등에 대한 정보 욕구가 필연적으로 발생된다. 따라서 재난시에는 이러한 정보소통에 따른 통신 트래픽이 크고 빈번하여 폭주의 주요 원인으로 등장한다.

이처럼 특정 지역 혹은 특정 가입자에 대한 호출이 일시적으로 쇄도하거나 특정국으로부터의 발신호가 급증하는 폭주가 무서운 점은, 대응을 잘못하면 일부 지역의 폭주가 통신망 전체에 과급된다는 점과 전화 통화가 불가능함에도 불구하고 몇 번이고 다시 전화하는 악순환에 의해 통신망의 처리능력 즉,소통률이 저하된다는 데 있다.

가. 우선순위에 의한 발신제한

통신 폭주가 발생한 경우 재해 복구활동을 하는 중요기관의 통신을 확보하기 위해서 발신측의 교환기에서는 일반 이용자의 발신을 규제하게 되는데, 그 개념은 다음과 같다.

- 폭주지역으로의 호 유입을 방지하기 위해 발신 교환기에서 규제
- 중요통신을 하는 공공기관 등의 통화를 우선 접속
- 일반 이용자의 필요 최소한의 통신수단 확보를 위해 거리의 공중 전화로부터의 통화를 우선 접속

<표 2> 전화이용자의 class분류

전화이용자의 class종별	가입 구분	우선하는 이유
우선 class	가입전화 (공공기관 등)	비상시 중요통신 수단 확보
	공중전화 (가두 공중전화)	일반인의 통신 수단 확보
일반 class	가입전화 (일반가정, 기업)	
	공중전화 (가두 공중전화)	

통신사업자는 중요 가입자를 우선적으로 통화할 수 있도록 미리 가입자 교환기에 우선 클래스와 일반 클래스를 <표 2>와 같이 등록하고 있다. 특정

지역이 폭주한 경우에 일반 이용자가 폭주지역으로 발신한 호는 규제(폭주를 알리는 announcement)에 접속) 혹은 무음(H&D)으로 처리하여 중요기관의 통신을 우선적으로 확보하고 있다.

나. 착신 폭주 방지

특정지역 또는 특정가입자로 향한 착신교환기가 폭주하는 것을 착신폭주라고 한다. 착신폭주를 자동적으로 검출하여 그 번호정보에 의거하여 폭주지역 또는 폭주가입자로 향하는 호를 전체 통신망 차원에서 규제(X%의 호만을 접속)하는 트래픽 제어 시스템의 개발 및 도입이 요구된다.

다. 폭주안내

이상 폭주를 악화시키지 않도록 호출 불접속에 따른 재호출을 방지하기 위해 불접속된 호출을 아나운스 설비로 접속시켜 이상 폭주를 나타내는 서비스 신호 등을 통해 폭주상태임을 알려준다. 그 방법에는 크게 관련 호 규제와 오버플로(overflow) 호 규제가 있다.

IV. 재해 단계별 정보 흐름과 방재정보 관리 시스템

재난 진행단계별로 피해자들이 절실하게 필요로 하는 정보들이 무엇인지는 앞서 살펴본 바와 같지만, 재해 관련기관 입장에서도 신속한 복구 및 구조활동을 위해선 관련 제반 정보의 정확한 파악이 선행되어야 한다. 이를 위한 정보구축은 재난 진행단계별로 필요로 하는 정보의 흐름을 사전에 충분히 파악하여, 이를 토대로 실제 재난이 발생했

을 때 정보가 원활하게 흘러가도록 하는 것이 매우 중요하다.

1. 재해의 진행 단계 및 관리대책

재해가 발생된 후 복구가 완료되기까지 재난 관리측면에서 각 단계별로 요구되는 일반적인 대책은 다음과 같다.

가. 재해의 예방/대비 단계

재해의 발생을 억제하고 피해를 최소화하기 위해 발생 상존 지역이나 재해 가능성에 대한 사전 대비책을 수립하고, 훈련을 통해 재해 대응조직의 능력을 강화하는 단계이다. 예를 들어 자연재해의 경우 각종 구호시설이나 응급의료 체계를 점검하는 것에서부터 정확한 기상예보를 통해 재해예상 지역이나 위험 시설물에 대한 안전조치를 취하는 것 등이 여기에 해당된다. 인위적 재해의 경우에는 위험이 상존하는 각종 구조물, 시설물, 이동수단 등에 대한 주기적이고 지속적인 정보관리를 통해 절대 위험 시점을 예측하여 안전성을 유지하는 것을 말한다. 따라서 이 단계에서는 체계적이고 과학적인 정보관리가 요구된다.

나. 재해 상황 조치 단계

재해가 실제 발생한 경우로서 가급적 신속하고 정확한 대응을 통해 인명과 재산 피해를 최소화하는 것이 가장 중요하다. 재해지역과 재해 관리 센터간의 비상통신망을 구축하고, 이를 통해 재해 지역의 상황을 신속하고도 정확하게 파악하며, 현지에 파견된 복구팀에게 적절한 대응 조치를 전달하

는 것이 요구된다.

다. 재해 복구 단계

재해 상황의 종료와 함께 구조활동과 비상대책이 끝난 단계로 이 단계에서는 제 2차 혹은 제 3차로 발생될 지 모를 후속 재해로 인한 피해가 더 이상 확산되지 않도록 하는 것이 중요하다. 예를 들면 붕괴된 시설의 응급복구, 부상자의 안전관리, 구호시설에 수용된 재난민의 지속적 구호활동, 보상비 지급 등이 여기에 해당된다.

라. 재해 평가 단계

재해에 대한 원인 규명을 통해 재발 방지와 앞으로 동일한 재해가 발생했을 때 그 파급효과를 최소화시킬 수 있는 정책수립이 반드시 이루어져야 한다. 또한 필요한 경우 재해관리 체제를 조정할 필요도 있다. 이러한 피드백 과정을 거침으로써 향후 재해에 대한 정확하고 빠른 대처가 가능해지고 피해도 최소화할 수 있게 된다.

2. 방재정보 관리 시스템

예방단계에서부터 평가단계에 이르기까지의 재해와 관련된 과정에서 재난 발생과 그 피해 및 재난 지역을 최소한으로 억제하고, 재난을 최단기간에 복구함으로써 그 영향을 최소화하는데 도움이 되는 제반 정보들이 포함되어야 한다.

가. 재해 예방/경보 시스템

재해 예방/경보 시스템의 주 임무는 화재, 수해, 지진 위험 지역 및 붕괴 위험 시설물 등 재해 위험

지역에 대한 정보를 데이터베이스화하여 관리하는 것으로, 각 지역에서 수집된 기초 자료를 가공/분석하여 재해 발생 위험이 예측될 경우 국민과 유관 기관에게 경보를 발령함으로써 재해 예방 기능을 수행한다. 이 때 유관 기관의 기 구축된 시스템과의 연동을 통해 정보 공유 체제를 구축하는 것이 매우 중요하며, 재해가 발생했을 때 그 피해를 최소화하기 위한 재해 상황 시뮬레이션 프로그램의 개발 및 운용이 유용한 도구로서 활용될 수 있다.

나. 재해 상황 처리 시스템

재해 발생시 재해 복구를 위해 각 유관기관과 연계하여 재해 발생 지역의 피해 상황, 이재민 관리, 응급 조치 등을 총괄적으로 관리하는 시스템이다. 이러한 시스템이 갖고 있어야 할 중요한 요소는 재난으로 인한 파손이나 피해 등의 재해 상황에 영향을 받지 않고 효율적으로 그 상황을 실시간으로 보고할 수 있어야 한다는 점이다. 이를 위해서는 위성통신을 이용한 피해지역의 정확한 화상정보 제공과 이동 위성 통신을 이용한 선박, 항공기, 차량 등의 이동체 간에 단일 통신망을 구축하는 것도 고려해 볼 필요가 있다.

다. 재해 복구 지원 시스템

재해 지역으로부터 수집한 데이터를 이용하여 방재 정보에 대한 데이터베이스를 구축하고, 이를 기초로 하여 복구 지원 계획 수립을 지원하는 시스템을 말한다. 또한 재해지역의 신속한 복구를 위해 중앙통제본부가 재해지역의 상황을 정확히 파악하여 현지 파견된 재해복구 요원에게 재해정보를 기초로 한 대응지시를 전달하고 재해복구에 필요

한 장비, 응급의료시설, 구조기관의 도움을 받을 수 있도록 하는 것도 중요하다.

라. 재해 평가 및 사후대책 지원 시스템

재해 복구가 완료된 후 향후 유사한 재해의 재발 방지를 위해 그간의 문제점과 현 방재 시스템의 성능 분석을 수행하는 시스템이다. 재해 예방/경보, 상황 처리, 복구 지원에 이르기까지 효율적인 관리를 하기 위한 시스템 성능분석을 수행하고, 재해별 종합적인 원인 분석 후 방재 기본계획을 수정 및 보완하며 각종 통계자료를 생성 축적함으로써 체계적으로 분석할 수 있도록 지원한다.

3. 미·일의 방재정보 관리 시스템의 예

미국은 연방차원의 비상재난 관리기구인 FEMA (Federal Emergency Management Agency)가 연방정부가 보유하고 있는 통신자원을 일원적으로 관리하기 위해 CRIS(Communication Resources Information Sharing)를 운용하고 있다. CRIS는 연방정부 산하 기관의 비축장비와 통신장비를 긴급상황에서 효과적으로 사용하기 위한 방재정보 관리시스템으로, 재난시 통신장비의 사용요청이 있게 되면 CRIS를 통해 해당 장비를 보유하고 있는 기관을 검색하여 이를 할당한다.

또한 NCC(National Coordinating Center for Telecommunications)에서는 7개 RBOC(Regional Bell Operating Co.)들의 통신 국사(局舍) 지리정보를 데이터베이스화 한 LECMap 시스템을 구축/운용하고 있다. GIS 기반으로 구축된 LECMap은 단국, 텨덤국, RSS, STP 교환국들이 위치한 지리정보를 사업자별, 주/

도시, 거리별로 관리하고 있어, 특정지역에 재난이 발생했을 경우 관련 국사들을 조사함으로써 피해 규모를 예측할 수도 있다.

일본에서는 코베 지진시 피해상황 파악과 재난 지역의 통신 시설 및 규모가 파악되지 않아 복구활동에 문제가 있었다는 지적에 따라, 일 우정성 주도로 전기통신시설의 전산 DB 구축의 일환으로 비상통신 데이터베이스 시스템을 구축하기 시작하였다. 이 시스템은 1996년 3월에 1단계 개발이 완료되어 현재 우정성이 운용하고 있는데, 비상사태시 발생지역의 지리정보, 무선국 및 유선 전기통신설비의 위치, 장비비축 상황, 피해복구상황 등을 볼 수 있도록 되어 있다.

이상의 미국 및 일본의 각종 재난정보 관리시스템들이 재난시 효력을 가질 수 있는 것은 GIS가 잘 정립된 바탕위에 데이터베이스를 관리하고 있다는 점이다. <표 3>은 미국과 일본의 방재정보 관리 시스템의 특징을 비교한 것이다.

V. 정보의 흐름과 관련된 기타 이슈

최근 발생한 대형 재난들에서 정보의 흐름과 관련하여 공통적으로 지적되는 몇 가지 이슈들에 대해 간략히 소개한다.

1. 자원 정보대의 구성

대규모 재해시 발생하는 정보의 공백상태 혹은 불충분한 정보의 흐름을 해소하기 위한 수단으로 최근 주목을 끄는 것이 자원 정보대이다. 자원 정보대란 말 그대로 재해시, 피해지역에서 피해정보

<표 3> 미·일 방재정보 관리시스템의 비교

구분	일본	미국	
시스템명	비상통신 DB 시스템	CRIS LECMap	
시스템 목적	통신시설 현황 파악 및 재난 복구지원	CRIS: NS/EP 지원용 국가 통신비축장비 현황관리 LECMap: 재해 발생시 피해국사의 위치파악 및 우회시설 파악용	
운영 주체	우정성 전기통신국	CRIS: NCS 에서 운영 관리 LECMap: NCC 요원들이 활용	
DB 관리 방법	통신사업자들로부터 자료를 받아 우정성에서 DB 관리	LECMap: Bellcore 에서 7개 RBOC 로부터 국사정보를 CD-ROM 으로 받아 서버에 설치하여 제공	
개발기관	NEC 제 1 관청시스템 사업부	CRIS: 불명 LECMap: Bellcore	
DB 관리 범위	130여개 통신사업자 (주요사업자는 10개 정도)	CRIS: 연방정부 보유의 통신비축장비 LECMap: 7개 RBOC 산하의 통신 국사(텐덤국/단국/RSS/신호교환국등)	
제공기능	- 유선계 시설정보 (전송로/교환설비 등) - 무선국 설비정보 - 비축장비/중앙방재무선/지방 행정무선정보 - 국도 수치지정보 (행정/도로/철도 등의 지리정보) - 사업자로부터 수집된 피해 정보/복구정보 등	CRIS	- 정부 각 부처와 기관에서 보유하는 통신시설/서비스/용량 등 - 비축장비 목록정보 - 재난시 장비의 투입상황 추적
		LECMap	- GIS를 통해 통신국사의 주/도시/거리/위도/경도 등의 지리정보 및 위치표시 - 통신국사의 종류 및 사업자 현황 정보

나 안부정보를 수집하여 방재 관련기관에 전달해 줌으로써 복구활동을 지원하는 자발적인 조직을 말한다. 자원 정보대의 기본 임무는 자신의 주변에서 발생한 인명 피해, 가옥/도로 등 구조물의 파괴, 전기/가스/상하수도 등 라이프라인 피해상황을 비디오 촬영이나 휴대 PC 등을 통해 기록하여 경찰/소방서 등 방재거점 혹은 보다 상위 조직에(예: 시/군 재해대책본부) 전달하는 것이다. 이 때 방재 거점에 설치되어 있는 통신용 정보기기를 방재거점의 요원을 대신하여 조작하는 것도 기본 임무에 포함된다. 또한, 방재본부로부터 획득한 피해상황, 안전한 대피장소의 위치, 구급대의 도착상황, 라이

프라인 복구 전망, 구호물자의 도착상황 등의 정보를 자신이 살고 있는 지역에 들어가 전달하는 것도 중요한 임무중 하나이다.

이러한 자원 정보대를 조직화 할 경우, 다음 3가지 유형을 고려할 수 있을 것이다. 첫째는 기존의 지역 자치회에 정보대의 임무를 추가하는 형태이다. 예를 들면 자율방범대를 재해시 소집하여 정보의 수집/전달 임무를 추가하는 것이 여기에 해당된다고 볼 수 있다.

둘째는 방송매체에 연계하는 유형을 고려해 볼 수 있다. 예를 들어 교통방송의 방송 통신원들에게 이 임무를 맡기는 것이다. 또한 우리나라의 경우

아직 대도시에서만 CATV가 보급되어 있는 상황이지만 선진 외국에서는 CATV가 전국적으로 널리 보급되어 있기 때문에, CATV와 연계하여 피해 상황을 영상으로 담아 방송하는 것도 고려해 볼 수 있다. 특히 미국이나 유럽 등에서는 CATV국이 개설될 때 해당 지역의 시민을 위해 개방하는 "Public Access Channel"을 설정하도록 하여, 그 지역에서 일어나는 일사사들을 방영토록 하고 있다.

세번째는 인터넷이나 PC 통신 등에서 활약하는 네트워크형을 들 수 있다. 이 유형은 PC 통신의 동호회 등과 같이 동일분야에 관심을 가지고 있는 사람들의 자발적 모임형태를 그 예로 들 수 있다. 이때 PC 통신 사업자들은 네트워크 상에서 정보를 공유하는 것이기 때문에 운용 요강 등을 정비해 놓는 것이 바람직하며, 이용자측에서도 그 이용방법을 숙지하는 것이 요청된다.

이러한 자원 정보대는 미국 로스앤젤레스 방송국이 수백명의 모니터 요원에게 무선단말을 나누어 주고 정보수집을 한 것에서 그 기원을 찾을 수 있다. 실제 피해지에서 조직화 된 형태로 자원 정보대가 활약한 사례는 일본 니시노미야시(西宮市)에 있는 세키가구 대학생들이 코베 지진당시 시내의 피해상황을 자발적으로 촬영하여 지역 CATV 방송국인 "케이블비전 니시노미야"에 보내어 방송토록 함으로써 주민들의 호평을 받은 것이 그 대표적인 예이다.

2. 공동 데스크

또 다른 과제로는 행정기관, 언론기관, 라이프 라인 제공기관 등 간의 효과적인 연계이다. 이 문

제는 재난이 발생된 후 항상 지적되는 사항이며 너무나 당연한 일이기도 하나 각 조직이 갖는 임무와 논리 등으로 재난이 발생하면 종종 벽에 부딪치게 된다. 더욱이 재난에 대비하여 어떻게 공동보조를 취하고 어떤 행동을 우선적으로 해야 할 것인지 매뉴얼을 만들어 놓고 비상연락체제를 갖추고 있어도 평상시 커뮤니케이션이 효과적으로 이루어지지 않을 경우 막상 재난이 발생하면 뒤죽박죽이 되는 경우가 많다.

따라서 이들 관련 기업들의 담당자들간에는 평소 상호 정보를 교환하는 "공동 데스크"가 필요하다. 이 공동 데스크는 굳이 물리적인 장소가 아니라 인터넷 등 네트워크상에서 가상공간으로 개설해도 무방할 것이다.

3. 방재 거점

재난이 발생했을 때 방재 관련기관과 피해지 주민간의 정보전달 접점이 되는 방재거점의 확보가 필요하다. 그 거점은 어떠한 상황하에서도 단절됨 없이 방재관련 기관이나 피해지역의 외부와 정보를 주고받을 수 있는 막강한 통신망을 보유하고 있어야 하며, 재해시에는 원거리로의 이동이 거의 불가능하기 때문에 지역별로 적당한 거리를 두고 설치되어야만 한다.

방재거점의 기능은 주민들 입장에서 피해상황 및 구급상황 정보, 식료/물자/의료 등 생활정보 등 필요로 하는 정보를 얻을 수 있는 '정보스테이션'이 되어야만 한다. 이 방재 거점은 기존의 경찰서나 행정기관 등 방재관련 업무를 수행하는 기관을 굳이 의미하지는 않으며 오히려 대피소나 우체국

등이 더 적합할 수도 있다. 그 이유는 피해자들 입장에서 방재거점에 가면 안심이 되고 필요한 정보를 얻을 수 있어야 한다는 것이 전제가 되기 때문이다.

VI. 맺음말

유비무환(有備無患)이란 말이 있듯이 재해의 피해를 막는 최선의 방책은 미연에 이를 예방하는 것이다. 하지만, 우리는 예로부터 각종 재난을 천재(天災)로 여기고 재해를 극복할 의지가 부족하여 재난에 대한 개념정립부터 재난예방 및 복구에 대한 체계적인 대책 정립이 매우 취약한 실정이다. 그러다 보니 자연히 재난대비에 대한 물적/인적 투자의 우선순위가 낮고 재난대비 체제가 전반적으로 전근대적이며 재난예방 및 복구에 필요한 각종 장비/도구/기술 등도 비과학적이다. 그러나 가장 큰 문제는 재난 발생 후 재난원인 분석 및 재발방지 노력보다는 결과와 책임에만 집착하고 얼마 안 가서 쉽게 잊어버린다는 점이다.

본 고에서는 재난 발생시 피해자들의 입장에서 필요로 하는 정보의 흐름에 맞춰 신속하게 대응하는 것이 피해를 최소화하는 하나의 방안이 될 수 있으며, 이를 위해서는 정보 전달 수단의 확보가 중요한 과제를 시사한다.

참고문헌

- [1] 강희일 외, “재난대비 방재통신 시스템의 역할과 유형,” 주간기술동향 805 호(97-27), 한국전자통신연구원, 1997. 7. 16., pp. 1~14.
- [2] 김원순 외, “재난대비 통신망 강화방향,” 주간기술동향 791 호(97-13), 한국전자통신연구원, 1997. 4. 9., pp. 1~16.
- [3] 황윤원, 재난관리정보시스템(EMIS) 구축을 위한 재난-행정관계 모델 개발에 관한 연구, 정보통신학술 연구과제, 1996. 3.
- [4] Leo A. Wrobel, *Disaster Recovery Planning for Telecommunications*, Artech House, 1990.
- [5] The Joint Government/Industry Northridge Earthquake Task Force, *Northridge Earthquake After-Action Report*, 1994. 6.
- [6] 郵政省電氣通信局電波防災通信對策室編, 非常通信のためのマニュアル, 1996. 7.
- [7] 押田榮一, “震災と情報,” 情報通信學會誌, Vol.14, No.1, 1996, pp. 3~12.
- [8] 光林史孝, “情報空白と情報團の役割,” 情報通信學會誌, Vol.14, No.1, 1996, pp. 13~19.
- [9] 長瀬洋英, “災害時における情報通信の在り方,” 情報通信學會誌, Vol.14, No.1, 1996, pp. 24~29.
- [10] 外園博文, “被害者の情報環境についての實態把握,” 情報通信ザナル, 1995. 11.