

주 제

비상통신 해외사례 및 구축동향

한국전자통신연구원 김상완, 이준경, 이경호

차례

I. 서론

II. 비상통신 관련 표준화 동향

III. 해외비상통신 현황

IV. 결론

요 약

재난은 다양한 원인에 의하여 예측 불가능하게 발생되고 있다. 정보화의 진전에 따라 네트워크는 모든 경제활동의 근간이 되어 있으며, 재난이 발생하면 재난복구 및 구난 활동 등에 통신기능의 활용도가 더욱 높아진다. 특히 통신 장애를 일으키는 통신재난이 발생하면 그 파급효과는 빠르고, 넓게 확산되는 경향을 보인다. 국내·외적으로 국가 주요 활동의 정보통신 의존도가 증가하고, 정보통신 기반의 복잡도와 개방성이 증가하여 위협 및 취약성이 증대하며, 정보전(cyber warfare)의 공격 위협이 증대하는데 비교하여, 통신 부문의 민영화에 따라 공공 부문 보호 영역이던 통신 부문이 민간 부분으로 확대되어 다양한 위협에 노출되어 있는 실정이다. 따라서 최근에는 통신 네트워크와 서비스를 정보통신 시스템과 서비스에 대한 독립적인 보호와 보안이라는 차원에서 한걸음 더 나아가 “국가 주요 기반 구조에 대한 보호와 위협에 대

한 종합적인 대응”이라는 차원에서 접근하고 있다.

미국은 재난 및 비상대비 통신 전담기구인 NCS (National Communication System)와 대통령자문 위원회인 NSTAC(National Security Telecommunication Advisory) 등 종전부터 있던 통신 재난 및 비상 통신 관련 기구에서 진행해오던 통신 재난 및 비상 통신 관련 업무를 9-11사태를 경험하면서 신설된Department of Homeland Security에서 총괄하도록 하고 있다. 캐나다의 경우는 MSAT (Mobile Satellite Services) Emergency Telecommunication Network 을 통한 긴급통신 시스템을 구축하였다.

일본의 경우 우정성(현재는 총무성에 통합) 산하 비상통신협의회를 구성하여 비상통신에 관련한 협의와 점검을 추진하며 방재용 무선 시스템을 구축 운영하고 있다. 본 고에서는 이와 같은 비상통신과 관련하여 수행하고 있는 국외 비상통신 관련표준화 현황 및 해외 주요국가 별 구축 동향에 대해서 기술한다.

I. 서론

통신재난은 다양한 원인에 의하여 예측 불가능하게 발생되고 있다. 홍수, 태풍, 지진, 해일, 낙뢰, 화산 폭발과 같은 자연재해에 의해 통신설비들이 피해를 입기도 하고 화재, 정전, 테러, 전쟁 등 재난에 의하여 통신서비스 장애가 발생하기도 한다. 그리고 통신시설에 발생한 침수, 시설붕괴 등 재난, 통신설비 고장, 운용자의 실수, 상하수도 공사, 도로굴착 등 타 기반 시설 공사 중 통신케이블 절단 등과 같은 직접적인 원인에 의한 서비스 장애도 발생할 수 있으며, 최근 사이버 공간에서의 악의적인 공격 또는 테러에 의하여 통신서비스가 장애를 입는 경우도 다수 발생하고 있다. 우리나라의 경우를 살펴보면 1994년 동대문 통신구 화재, 1995년 태풍 페이에 의한 중부지역 피해, 1996년 문산지역 수해, 2000년 여의도 지하공동구 화재, 2001년 강원 영동지역 산불, 강화지점 화재, 2002년 태풍 루사에 의한 강릉지역 통신 두절, 2003년 인터넷 대란 등 서비스 장애 사례가 다수 발생하고 있는 실정이다.

통신 시스템은 정보사회의 발전에 따라 경제, 사회, 문화 활동의 기반 인프라로서의 성격과 역할을 가지게 된다. 과거에는 통신이 단순히 의사소통의 수단으로 활용되었으나, 정보화의 진전에 따라 네트워크는 모든 경제활동의 근간이 되어 있으며, 이에 따라 통신재난이 발생하면 그 파급효과는 빠르고, 넓게 확산되는 경향을 보인다.

대구 지하철 참사 이후 우리 사회에서는 재난에 대비한 시스템의 필요성을 깊이 인식하여 국가적으로는 국가재난관리시스템 기획단을 운영하고 행정부 산하의 소방 및 재난방재 업무를 소방방재청으로 격상하여 별도 기구로 운영하는 등 재난에 대비한 시스템의 구축에 많은 노력을 기울이고 있다. 통신분야에서도 그간 자연재해대책법, 재난관리법 등에서 KT

에게만 의무가 부여되어 있던 재난대비 통신 의무를 2002년 12월 전기통신기본법 개정의 통해 정보통신부가 통신재난에 대비한 기본계획을 수립하는 것으로 변경되었다. 이에 따라 2004년도 기본계획이 수립되었으며, 통신재난의 관리에 관한 사항을 심의하기 위한 통신재난관리위원회가 출범하였다. 과거에는 자연재해나 인위적인 재난에 대비한 통신대책으로서 소극적인 의미의 재난대비 통신계획이었던 반면, 전기통신기본법에서는 통신재난을 포함하는 광의의 재난대비로 그 범위가 확대되었고, KT만이 부담하던 의무를 다수의 대형 기간통신사업자가 존재하는 현실을 반영하여 주요 기간통신사업자로 범위를 확대함으로써 기간통신사업자의 의무로 인식하고 있다.[1]

이와 같이 국가경쟁력에 지대한 손실을 끼칠 수 있는 통신재난을 막기 위해서는 통신재난 발생에 대비하여 재난대비 통신시스템 간 연동체계 구축을 통해서 효율적이고 신속한 대응체계 구축이 필요하며, 국가비상통신체계 마련이 시급한 과제로 떠오르고 있다.

현재 국내 재난대비 통신시스템의 초석은 마련되어 있으나, 아직 본격적인 의미에서 국가안전 및 재난대비 통신 시스템에 대하여 총체적이고 실행 가능한 시스템이 갖추어져 있는 상태라고 보기는 어렵다. 따라서 본 고에서는 국외에서 비상통신과 관련하여 수행하고 있는 표준화 현황 및 주요 국가 별 비상통신 관련 구축 동향에 대해서 기술한다.

II. 비상통신 관련 표준화 동향

1. TDR(Telecommunications for Disaster and Relief) 활동

1) ETS와 TDR

ETS(Emergency Telecommunications Service)라는 용어는 IP기반의 NGN망을 이용하여 우선순위 서비스와 국가안전보장 및 비상대비(NS/EP) 요구사항을 지원할 수 있는 망능력을 기술하기 위해서 2000년에 NCS(National Communication System)에서 처음으로 사용되었다. 2000년 3월에 ITU-T는 권고안 E.106 'Description of and Emergency Preference Scheme (IEPS)' 권고안을 2000년 4월 17일에 승인하였다. 하지만 미국 외 타 국가에서는 IEPS 권고안에서 Emergency라는 용어의 사용이 자국 내 공중 비상 서비스(112, 999, 911 등)와 혼돈을 가져올 수 있다는 의견을 개진하였고, 이에 따라서 ITU-T SG2에서는 최근 권고안 E.106의 제목을 "International Emergency Preference Scheme for Disaster Relief Operations(IEPS)"로 개정하였다. ITU는 비상통신과 관련된 용어로서 ETS와 TDR 둘 다 사용하지만, 공중비상통신서비스와 혼돈을 피하기 위해서 TDR을 좀 더 많이 사용하게 되었다.

NCS는 ITU-T에 기고서를 제출하는 한편, 2001년부터 미국 표준단체인 Committee T1에서 비상통신과 관련된 작업을 수행하게 된다. NCS는 비상통신과 관련하여 국내서비스와 국제서비스에는 중요한 차이들이 있다고 보고, 미국 내의 비상통신 서비스를 지원하기 위한 내용들을 개발하기 위해서 Committee T1을 활용하게 된다.

용어적인 측면에서 살펴보면, TDR이라는 용어는 재난이 이미 발생하였다는 의미와 함께 구난 활동이 필요하다는 의미를 내포하고 있고 이 때문에 다소 협의적인 의미로 사용된다. 하지만 국가안전보장 및 비상대비(NS/EP) 서비스는 어떤 사건이 발생하기 전에 재난 또는 긴급상황을 대비하고 최소화하기 위해서 사용할 수 있어야 한다. 즉, 재난복구(Disaster Relief)는 국가안전보장 및 비상대비(NS/EP) 활동

의 일부분이 된다.

한편, 그 동안 미국 내 비상통신 관련해서 관련 정부부처에서 ETS라는 용어가 널리 사용되어졌기 때문에, 용어를 변경함으로써 발생할 수 있는 혼란을 최소화 할 수 있도록 NCS에서는 ETS라는 용어를 계속 사용하고 있고, 앞으로도 사용할 것이다. 그리고, 지난 2년 동안 Committee T1 활동 문서 및 프로젝트 이름에서도 ETS라는 용어를 사용하여 왔다.

이러한 이유들로 인해서, 국제적인 문서 및 활동에서는 다소 재난 복구에 초점을 맞추고 있는 TDR이라는 용어가 사용되고 있고, 미국내의 문서 및 활동에서는 다양한 국가안전보장 및 비상대비(NS/EP) 서비스를 포함하는 ETS라는 용어가 사용되고 있다.

TDR의 정의는 다음과 같이 내릴 수 있다.

- 긴급 또는 재난 복구 활동 시, 관계기관에 통신 서비스를 제공하기 위해서 사용할 망의 공중 통신 서비스와 시스템의 통신 능력을 말한다.
- 이 통신능력은 재난 복구활동을 수행할 사용자로 하여금 공중통신망을 통해서 우선순위 통신을 제공받을 수 있게 해준다.

2) TDR 프로그램과 관련하여 ITU 관심 분야

TDR 관련내용 표준을 위해서 각 표준관련 단체들은 TDR 요구기능 정립 등의 업무를 수행 중에 있다. ITU는 각 ITU Sector별로 TDR관련 프로그램을 수행 중에 있으며, TDR 워크샵을 개최하여 각 표준단체들이 수행중인 표준활동 개요를 알아보고, TDR 관련 통신요구사항 정립, 사용자의 요구사항 청취 기회 등으로 활용하고 있다.

TDR과 관련하여 ITU-T의 주요 관심사항은 다음과 같다.

- 사용자 요구사항 이해
- 법적인 Framework 정립
- 글로벌 호환성을 갖는 권고안 및 표준 개발 등

TDR과 관련하여 ITU-R의 주요 관심사항은 다음과 같다.

- 운영에 필요한 목표 및 요구사항을 정립한 ITU-R M(PPDR) 보고서 출판
- 비상 시 활동하는 정부부처가 사용할 수 있는 국제적 또는 국지적으로 활용 가능한 대역 선정
- 유연하고 독립적인 아마추어 무선 서비스 및 아마추어 위성 서비스 망을 개발

TDR과 관련하여 ITU-D의 주요 관심사항은 다음과 같다.

- 재난통신(Disaster Communications)에 관한 핸드북 출간
- 법적인 Frmaework를 개발하기 위한 법률가들의 국제 심포지엄 활용
- Office for the coordination of Humanitarain Affairs(OCHA), Inter Agency Standing Committee(IASC), Working Group on Emergency Telecommunicaitons(WGETS) 등과 협력 강화

3) TDR 동향

TDR과 관련된 ITU 표준내용을 살펴보면 과거와 현재의 추진동향에 차이가 있음을 알 수 있다. 과거에는 PSTN, IDSN, PLMN 등과 같은 망에서의 비상통신 제공방안을 고려하였으며, 서비스 측면에서는 음성서비스에 대한 비상통신 서비스 위주로 표준활동을 펴왔다. 그리고 자국내의 비상통신 서비스에 대한 내용으로 국한된 면이 있었으며, 망 플랫폼 간 연동방안에 대해서 충분히 고려하지 않고 있음을 알 수 있다.

통신기술이 점점 진화되어지고, IP 패킷망 기술이 확산됨에 따라서 TDR표준 동향에 변화가 생기게 된다. 패킷기반 망에서의 비상통신 제공방안에 대해서

고려하게 되고, 음성서비스뿐만 아니라 멀티미디어 통신 서비스에 대한 내용을 포함하여 비상통신서비스를 고려하게 되었다. 여기에 이동성, 위치기반 서비스 등 다양한 응용서비스를 기반으로 비상통신 서비스를 제공하는 방안에 대해서도 표준방안에 포함하게 되었다. 그리고 국가 내에서의 비상통신서비스뿐만 아니라 국제적으로 비상통신서비스를 제공할 수 있어야 된다는 공감 하에 국제적인 비상통신 표준 내용으로 범위가 확대되었으며, 자가망과 공중망 등의 연동 방안 등에 대해서도 고려하고 있다.

2. ITU-T 조직별 ETS/TDR관련 표준화 동향

ITU-T는 7개의 Study Group에서 비상통신서비스(ETS)와 관련하여 효율적이고 광범위한 표준을 개발하기 위한 다양한 이슈들을 다루고 있다. 각각의 Study Group은 특정분야별로 초점에 맞추어 업무를 진행하며 각 그룹별 관심을 갖고 추진하고 있는 분야를 요약하면 다음과 같다.[2]

1) ITU-T의 TDR활동 개시 및 비상통신관련 표준을 위한 하부구조(Q.I/16)

2000년 권고안 E.106을 시작으로 2001년에 ETS/TDR 관련해서 기고서들이 여러 Study Group 등에 제출되었다. 이후, 비상통신과 관련되어 SG 17에서는 보안과 관련된 이슈를, SG13에서는 NGN 이슈와 관련된 프로젝트를 진행하게 된다. 비상통신 활동이 다양해지면서, 다른 표준 단체들과의 중재와 협력의 필요성이 대두되었고, ITU-T 회원들은 ETS/TDR관련된 국제표준을 개발하기 위한 다른 표준단체와의 밀접한 협력관계를 유지해야 할 필요성을 개진하였다. ITU-T는 비상통신서비스와 관련해서 SG 16 아래에 Study Group Questions인

Q.ets/16를 통해서 비상통신시스템 개념을 개발하고 ITU-T Study Group들 및 타 표준 기관들이 제안한 다양한 측면들의 요구사항 정의를 하는 등의 활동을 수행하도록 하였다. 이 후 2003년 2월에 제네바에서 개최된 TSAG(Telecommunication Standardization Advisory Group) 회의에서 Q.I/16 (Use of public telecommunication services for emergency and disaster relief operations) 워킹 그룹을 신설하기로 승인한 바 있다. 많은 표준개발 단체 및 재난복구 관련 기관들이 TDR과 관련된 내용을 개발하고 있는데, 이들이 하나의 협력체제 안에서 업무를 수행하도록 하고, 비상 및 재난 복구 활동을 도울 수 있는 효율적인 망 능력을 개발할 수 있도록 하는 것이 중요한 이슈로 제기되었고, Q.I/16 워킹그룹은 광범위한 TDR 능력 개발을 위해서 ITU-T Study Group들 간 그리고 다른 표준 단체들 간의 협력체제를 구축하고 있다.[3]

2) Study Group 2

SG2에서는 서비스, 네트워크 및 성능과 관련하여 망 운영 측면에서의 이슈를 주로 다루고 있다. 비상통신서비스와 관련하여 E.106, 'Description of and Emergency Preference Scheme (IEPS)' 권고안을 2000년 4월 17일에 승인하였고 2004년 초에 "International Emergency Preference Scheme (IEPS) for disaster relief operations"로 제목변경을 하였다. 그리고, SG2는 긴급통신서비스와 관련된 타 분야의 업무를 위한 협조체제를 구축하여 참여하고 있으며, 대표적으로 TDR과 관련하여 SG16의 Q.I/16과 협력체제를 구축하여 비상통신 관련 표준화 업무를 수행하고 있다. 이를 위해서 SG 2에서는 Question 3/2하에 TDR관련 내용을 수행하고 SG 16의 Q.I/16과 협력관계를 구축하고 있다.(TDR과 관련하여 SG2와 SG16간 협력활동 및 TDR 워크샵

수행) Q.3/2가 발의한 여러 이슈 들 중의 하나가 E.106이다. 그리고, 2003년 2월에 제네바에서 열린 TSAG(Telecommunication Standardization Advisory Group)에서는 SG2의 Q.3/2와 SG16의 Q.I/16이 협력하여 TDR관련 업무를 원활히 수행하기 위해서, 타 표준 단체들간의 정보교환을 목적으로 ITU-R, ITU-T, ETSI, ISO/IEC, T1, APT 등과 TDR Partnership Coordination Panel을 설립하기로 하였다.[5]

3) Study Group 4

TMN (Telecommunication Management Network)을 포함한 통신망 관리 관련 이슈들을 주로 다루고 있다. 비상통신서비스(ETS)와 관련하여 SG4에서 관심을 갖는 분야는 고객 서비스 관리 인터페이스 스펙(Customer Service Management interface specification)을 개발하는 것이다. 고객서비스 관리 인터페이스 스펙을 통해서 네트워크의 상태를 모니터링하는 운용활동을 복구하는데 이용하고, 서비스 불능 상태를 보고하며 효율적인 통신이 이루어질 수 있도록 중요한 망 관리 정보를 교환할 수 있도록 한다. 권고안 초안인 M.ets(Network and Service Management Requirements for Information Interchange Across the TMN X-interface for the International Emergency Telecommunication Service)를 통해서 비상통신 운용측면에서 요구사항을 정립 중에 있으며 현재는 M.3350으로 사용하고 있다. 그리고 권고안을 통해서 비상통신 서비스 운용에 적용할 수 있는 적절한 인터페이스 프로토콜을 정립하고 특정 데이터 요소를 정립할 필요가 있는데, 이런 내용은 Telecom-ISAC(Information Sharing and Analysis Center)에 적용하여 사용할 수 있다.[6]

4) Study Group 9

SG 9은 케이블 네트워크를 통해서 음성, 영상 및 데이터 전송을 할 수 있는 통합 광대역 망과 관련된 분야를 주로 다룬다. SG 9에서는 이미 케이블 망을 통한 서비스에 관한 내용을 다룬 J 시리즈의 ITU 권고안을 제정한 바 있다. 이들 권고안 들은 IP 기술을 이용하여 실시간 서비스를 제공하기 위한 표준화에 초점을 맞춘 IP-Cablecom 프로젝트로부터 기인한다. SG 9에서 다룬 케이블 망과 관련된 분야의 작업 내용들은 직접 비상통신서비스(ETS)에 활용할 수 있다. SG 9에서는 ETS에 적용할 수 있는 케이블 네트워크 관련 이슈 등을 다루고 있다.[7]

5) Study Group 11

SG 11은 통신망에서 사용되어지는 기본적인 신호 시스템에 관련된 요구 사항들과 프로토콜 등에 대해서 주로 다룬다. SG11에서는 PSTN망과 패킷망 간의 원활한 연동을 통해서 서비스를 제공할 수 있는 BICC프로토콜을 제정한 바 있다. SG 11에서 비상통신서비스(ETS)와 관련된 중요한 이슈로는 SS7과 BICC에서 ETS 서비스를 제공하기 위해서 international code point를 만드는 것이다. 관련 문서는 SS7/ISDN/ISUP 관련문서로 G.760 시리즈가 있으며, BICC프로토콜 관련문서는 Q.1900 시리즈, B-ISDN 관련 문서로는 Q.2700 시리즈가 있다.

6) Study Group 12

SG 12는 망과 단말의 단대단 전송 성능에 관한 이슈 등에 대해서 주로 다룬다. 비상통신에서는 QoS와 품질이 간과할 수 없는 중요한 요소 중의 하나이며 SG12에서는 전송 품질 및 측정방안 등에 관한 내용을 권고안으로 다루고 있다.[8,9,10]

7) Study Group 13

SG 13은 주로 멀티 프로토콜과 IP 기반의 망과 관련된 내용 및 이들 망 간의 연동 내용을 다룬다. SG 13에서는 IP 프로젝트 하에 ETS와 관련된 다양한 이슈들을 다루고 있다. ETS 백서(Emergency Telecom-communication Service in Next-Generation Networks)가 Q1/13에 제출하였고, Y.roec(Frameworks on Network Requirements and Capabilities to Support Emergency Communications Over Evolving Circuit Switched and Packet Switched Networks)를 제안하였으며, 현재는 Y.1271문서로 개정하여 사용하고 있다. SG 13에서는 이외에도 연동 및 서비스 성능과 관련된 분야에도 관심을 갖고 진행 중에 있다.[11,12]

8) Study Group 16

SG 16은 주로 멀티미디어 서비스, 시스템 및 단말과 관련된 분야와 관련이 있는데, IP 전화를 포함한 모든 멀티미디어 통신 분야를 다루고 있다. 이 연구그룹에서는 H.323을 주요 호 제어 프로토콜로 하고, H.248을 게이트웨이 제어 프로토콜로 제정하였다.

비상통신서비스와 관련된 분야로는 첫번째 권고안인 F.706, Service Description for an International Emergency Multimedia Service(IEMS)을 제안하였다. 이 권고안은 2002년 2월 SG 16 총회에서 승인된 바 있다. F.706은 PSTN, ISDN과 PLMN에서 긴급서비스를 제공하기 위한 내용을 담고 있는 E.106(IEPS)을 발전시켜서, 패킷 기반 망을 이용하여 멀티미디어 비상통신 서비스(IEMS)를 제공할 수 있는 내용을 담고 있다. 지금 사용되고 있는 비상통신서비스(ETS)는 IEPS와 IEMS를 통합하여 총칭으로 사용하고 있다. SG 16의 ETS관련 표준제정 목적은 서비스 제공 사업자로 하여금 망에 따라 표준화된 내용을 준수하도록 하고, SLA를 통해서 완전

히 통합된 국가보안 및 긴급통신 서비스(NS/EP)를 제공하고자 하는 것이다.

권고안 H.460.4(Call priority designation for H.323 calls)에서는 H.323 호에 대해서 서비스 클래스를 제정하였는데, 이는 ETS 통신서비스를 구분하고 처리하는 메커니즘을 제공한다.

권고안 H.priority는 우선순위서비스를 제공하기 위한 기술 및 절차를 기술하고 있다. 이를 통해서 서비스 사업자는 특정 서비스 클래스를 구분할 수 있고 세션(호) 별로 세션(호) 설정 및 라우팅 동안 우선 처리를 할 수 있도록 한다.[13,14]

9) SSG(Special Study Group)

SSG는 'IMT-2000 and Beyond'라는 주제 하에 무선통신망 서비스를 위한 차세대 표준과 관련된 측면을 주로 다룬다. SSG는 이를 위해서 ITU-R과 함께 공동작업을 수행하고 있다. SSG의 수행 내용에는 요구사항과 IMT-2000 시스템 측면과 관련된 연동, 통합 망 등의 내용을 포함하고 있다. 그리고 이와 연계하여 비상통신서비스(ETS) 요구사항도 포함하여 수행되어지고 있다.

3. T1 [15]

T1은 비상통신 표준화를 지원하는 북미 표준화단체 중 하나이며 각 기술위원회 별로 비상통신과 관련된 표준화 활동을 수행하고 있다. T1A1이 T1위원회의 비상통신 관련 활동을 주도하고 있으며, 각 표준단체별로 비상통신과 관련된 활동에 관한 기본 참고 자료를 작성하는데 책임을 맡아서 수행하고 있다. 이와 관련하여 T1A1/2003-004R1문서(Overview of Standards in support of emergency Communications Service)는 비상통신서비스 개요, 시나리오 예제, 비상통신 서비스를 제공하기 위한 기능

상 요구사항 및 비상통신관련 표준활동 등에 대한 내용을 담고 있다. 그리고 T1A1은 비상통신과 관련하여 성능, 안정성, 우선순위 서비스 및 보안과 관련된 이슈를 제시하고 있다.[16]

T1M1은 통신 서비스와 망 관리와 관련된 이슈를 주로 다룬다. 지진, 허리케인, 홍수와 테러공격 등 심각한 재난이 발생해서 복구활동을 수행하는 동안 국내적 또는 국가간 사용되는 비상통신에 관한 운영, 관리 및 유지보수(Operating And Management & Provisioning)를 지원하기 위해서 T1M1은 T1M1.5라는 작업반(SWG)을 2002년 6월에 구성하였다.

T1P1은 무선 통신서비스와 관련된 이슈를 다룬다. T1P1은 IMT-2000 and beyond를 다루는 ITU-T SSG와 3GPP에 기고서를 준비하고 있다. T1P1 작업반에서는 무선통신 서비스에서 우선접속과 호 처리에 관한 이슈를 제시하였고, 비상통신 요구사항을 ITU-T SSG와 3GPP를 통해서 제출한 바 있다. 또한 T1P1작업반에서는 북미 무선 사업자와 장비사업자를 회원으로 하고 있는 GSM North America로 비상통신 정보와 관련하여 요구사항을 전달하였다.

T1S1은 신호와 망 구조측면뿐만 아니라 Enhanced Priority와 음성대역 서비스에 대한 부분을 맡고 있다. T1S1에서 제안된 문서에는 사용자 인증, 특수 경고 신호, 접속 인증, 정보 흐름, 프로토콜 및 절차, 접속 메시지, ISUP 메시지, BICC 메시지, 및 타 서비스와의 연동 등에 관한 내용을 담고 있다.

III. 해외비상통신 현황

1. 미국의 비상통신 현황 분석[17, 18, 19]

미국의 경우 National Communications System (NCS)가 중심이 되어 비상통신을 다루고 있다. NCS는 23개의 정부부처 (Departments와 Agencies)로 구성되며, National Security Telecommunications Advisory Committee (NSTAC)라는 민간 자문기구로 구성되어 있다.

한편 NCS 및 상부 기관의 비상통신 관련 법률체계는 다음과 같이 3가지 레벨이 있다.

- Executive Orders Office of the President
- Orders & Rules Federal Communications Commission
- Directives National Communications System (NCS)

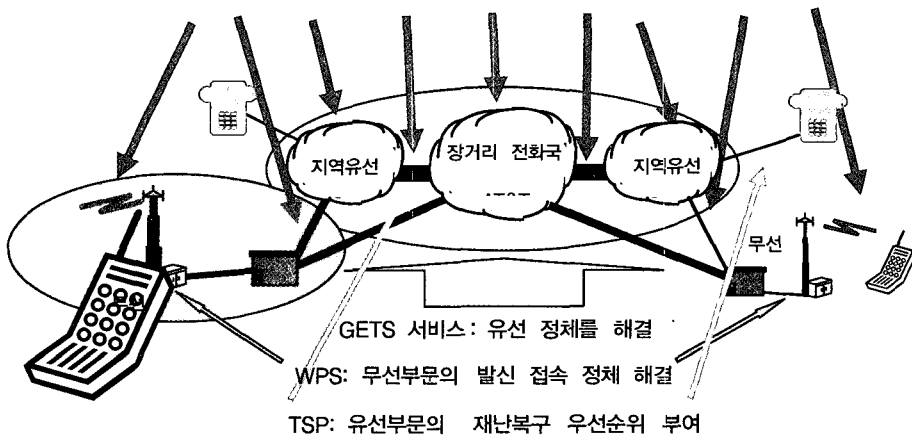
NCS가 사용하는 3개의 중요 프로그램은 Government Emergency Telecommunication Service (GETS), Telecommunications Service Priority (TSP), Wireless Priority Service (WPS)이다. 이들을 각각 살펴보면 다음과 같다. 이들 프로그램의 공통적인 운영 철학은 통신망의 여러 요소 중 한곳만 정체되어도 통화 완료 불가능하므로 (그림 3-1)과

같이 각각의 통신망 요소의 구축과 운용에 있어서 정체를 피하기 위한 서비스를 제공하는 것이다.

1.1 GETS

GETS의 목적은 네트워크가 정체 상태일 때도 비상통신용 전화가 가능하도록 하는 것이다. 이는 재난 등 비상통신이 필요한 경우 네트워크가 정체가 되기 쉬우며, 이때 비상통신용 전화의 통화 완료율을 높이는 것이 매우 중요하기 때문이다. 비상통신용 전화의 통화 완료율을 높이기 위해 사용하는 기술은 접속 제어, 개선된 통화 루팅, 우선순위 제어 등의 기술이다. GETS를 구축하고 운영하면서 미국 정부는 기존의 공중교환망 (Public Switched Network : PSN)을 최대한 활용한다. 즉, 새로운 비상통신 전용 네트워크를 구축하거나, 기존 공중통신망에서 별도의 네트워크로 분리하는 것이 아니라 기존의 구축된 민간 교환통신망을 최대한 활용한다. 이는 민간 통신망의 폭넓은 커버리지와 발전된 기술을 활용하고, 비상통신에 필요한 관리 및 운영 기술만 추가하여 효율적이고 효과적인 비상통신 인프라를 갖추고자 하기 때문이다.

GETS의 핵심 요소는 1) 통신 자원 선점보다는 통



(그림 3-1) 미국 NCS의 비상통신 프로그램

화 완료율 증가, 2) 다양한 사업자들을 연동하여 통화의 소통능력 (traveling capability) 제고, 3) 서비스 제공받는 누구나, 어떤 단말기에서도 허용되는 any-to-any 모델 지향 등이다. 이를 위한 GETS의 기술요소는 1) AIN을 통한 강화된 이중 사업자 루팅 (Enhanced Alternate Carrier Routing), 평상 루팅과 함께 혼잡 루팅 사용, 2) 트렁크 대기 규칙, 트렁크 소그룹화, 트렁크 예약 등 사용, 3) 혼잡 제어를 위한 사업자망의 제어 규칙에서 예외 적용, 4) 높은 통화 완료율 위한 표준인 HPC Standard (ANSI T1.631-1993) 통한 NS/EP 통화인지 인식방법, 신호 우선순위 등을 규정하여 사용하고 있다.

GETS는 미국내 PSTN은 물론 셀룰러 및 PCS, 국제전화망, diplomatic Telecommunication Services, DISN, MSS, FTS2001, INMARSAT 등과도 연동한다. GETS는 1억9천만 가입자 회선과 2만5천개 전화교환기(\$3,500억 이상의 자산가치가 있는 인프라스트럭처)를 활용하는 서비스이다. GETS의 참여 회사는 AT&T, MCIWorldcom,

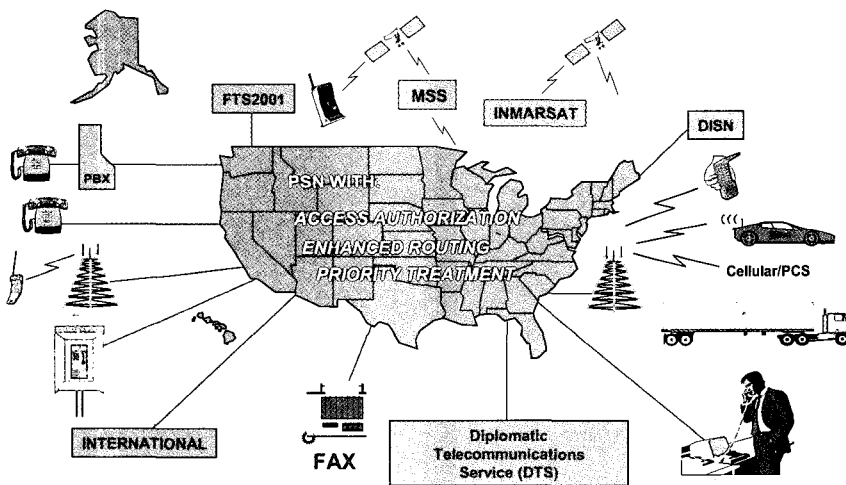
Sprint 등이 기간 전달망을 제공하고, 지역 전화회사 등이 참여하고 있다.

(그림 3-2)는 GETS의 개념도이다.

GETS의 설계 원칙은 장거리 통신사업자나 지역 통신사업자의 PSTN에 접속하여 높은 통화완료율 (HPC: High Probability of call Completion)을 제공받도록 하는 것이다. 이를 위해 특별한 통화 신호음을 사용하여 통화대기행렬에서 특별처리를 받으며, 이중사업자 루팅 (alternate carrier routing) 등도 사용한다.

사용자는 먼저 지역번호 구분 없이 710-xxx-xxxx으로 전화를 하고 PIN (personal Identification Number)를 입력하여 GETS 사용자임을 인증 받아야 한다. 그러면 통신망에서 IAM/ISUP 메시지에서 NS/EP 비트를 설정 (미국 표준안 T1.631-1993, R1999) 하여 높은 통화완료율(HPC)를 요구하는 통화임을 표시한다. 사용자는 수신 번호를 입력하여 통화설정을 완료한다.

따라서 GETS는 preemption 을 염두에 둔 것이



(그림 3-2) GETS 개념도

아니라 통화완료 확률을 높였으며, 어느 통신단말에도 전화를 걸 수 있으며, 다양한 통신 기관, 설비를 사용한다는 특징이 있다.

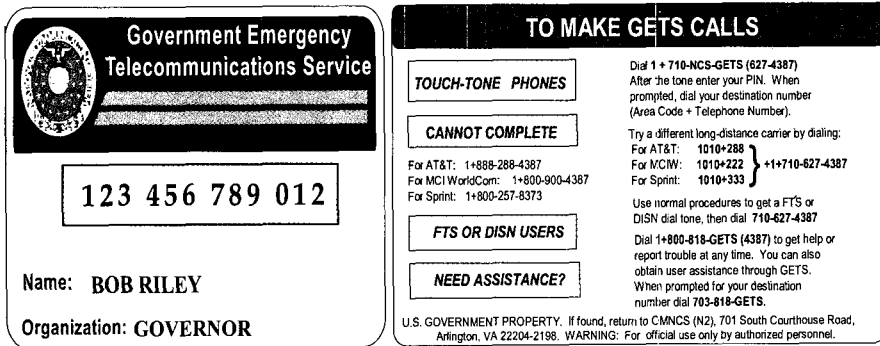
GETS의 사용은 자신의 임무가 다음 중 하나에 속하면 사용자가 되는 것이 가능하다.

- 국가 안전에 관한 지도적 위치
- 국가 안전에 관한 관련직 및 미국민에 대한 공격에 대한 경고

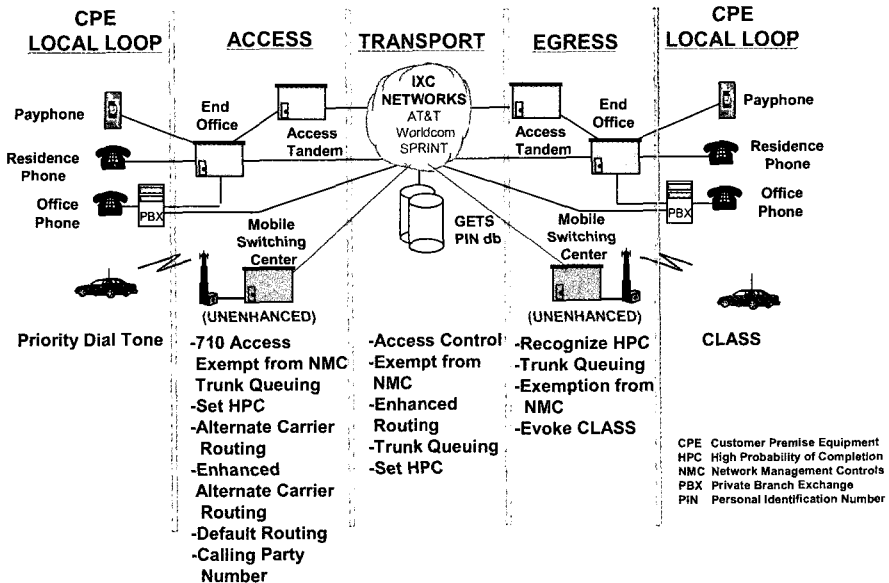
- 공공 보건, 안전, 법률질서 유지
- 공공의 복지나 중요 국가경제에 대한 유지
- 비상사태 대응

(그림 3-3)은 GETS 사용자들을 위한 사용자 카드이다.

GETS의 네트워크 구성도는 (그림 3-4)와 같다.



(그림 3-3) GETS의 사용자 카드 (앞면과 뒷면)



(그림 3-4) GETS의 네트워크 구성도

1.2 TSP

TSP (Telecommunication Service Priority)의 목표는 미국민의 재산과 안전을 보호하기 위해 재난 발생전 미리 신청한 통신회선의 복구를 위해 우선순위를 부과하여 보호하는 것이다. 이는 FCC 가 1988년 11월 서비스 제공 사업자와 사용자에게 적용하기 위해 제안 한 것으로 NS/EP 서비스에만 적용된다. TSP 복구는 서비스가 장애를 당하거나 품질이 저하되면 요청될 수 있으며, 현재 사용되고 있던 일반 통신 서비스가 TSP에 의한 새로운 서비스에 의해 영향을 받지않도록 해야 한다. TSP 복구는 다음과 같은 경우에 사용될 수 있다.

- 자연재해 : 허리케인, 홍수, 토네이도, 지진
- 민간 위협 : 폭동, 테러 공격
- 군사 위기 : Operations Desert Shield/Desert Storm, Operation Restore Hope 등의 군사 작전
- 비상 통신 : 9-1-1 재난관리 통화, 주정부/지역정부 네트워크
- 정부 기능 : 군사시설 보호, 대통령 순방, 국빈 방문

TSP는 복구(Restoration)와 시설(Provision-

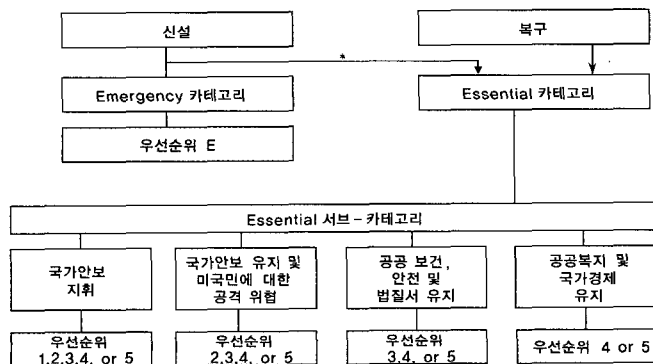
ing) 2가지 우선순위 용도로 사용 가능하다. 복구(Restoration) 우선순위는 새로운 서비스나 진행 중인 서비스 모두에 대해 TSP를 사용하지 않는 일반 사용자에게 비교하여 더 높은 우선순위를 둘 수 있다. 그러나 복구 우선순위는 재난 발생 이전에 신청하여야 한다. 시설 우선순위는 TSP를 사용하지 않는 일반적인 사용자에게 비교하여 더 높은 우선 순위로 복구에 필요한 새로운 시설을 긴급히 설치할 수 있다. 그러나 통신 사업자의 잘못된 설비계획을 보완하기 위한 수단으로 사용되지는 않는다.

(그림 3-5)는 TSP의 2가지 우선순위 체계를 설명한다.

TSP는 다음과 같이 작동한다.

- 사용자가 가장 중요한 통신 회선을 식별한다.
- 사용자는 NCS의 담당자와 접촉하여 TSP-지정(TSP-designations)을 신청한다.
- 사용자는 통신사업자에게 TSP 서비스를 요청한다.
- 사용자는 자신의 TSP 데이터베이스를 갱신한다.
- 장애가 발생하였을 때, TSP 회선부터 복구한다.

TSP 복구 우선순위는 다음과 같은 사용자를 갖는다.



(그림 3-5) 우선순위 구성

- 연방정부 사용자
- 민간 사용자 (연방정부의 스폰서 필요)
 - 주정부 및 지역정부(주 비상통제센터, 경찰, 소방, 응급센터)
 - 미국내 외국 대사관
 - 민간기업 (전력/가스, 병원 등)

TSP는 통신 서비스 제공자와 위치에 따라 회선당 비용 + 일회부가 비용 + 월정액 등으로 이루어져 있다. 예를 들면 T-Mobile은 \$0.75/분 + \$4.50 월정액을 부가한다.

1.3 WPS

WPS (Wireless Priority System)의 목적은 무선 가입자에서 무선 교환기까지의 우선순위와 제어기술을 적용하여 비상시 무선통신의 통화 완료율을 높이고자 함이다. 우선순위는 다음과 같이 5개의 수준이 있다.

- 0순위: 지휘부
- 1순위: 재난대응 (coordinators, directors)
- 2순위: 공공 보건 및 치안
- 3순위: 공익서비스 (수송, 상하수도)

- 4순위: 재난복구 (대피소, 기타 인프라 시설)

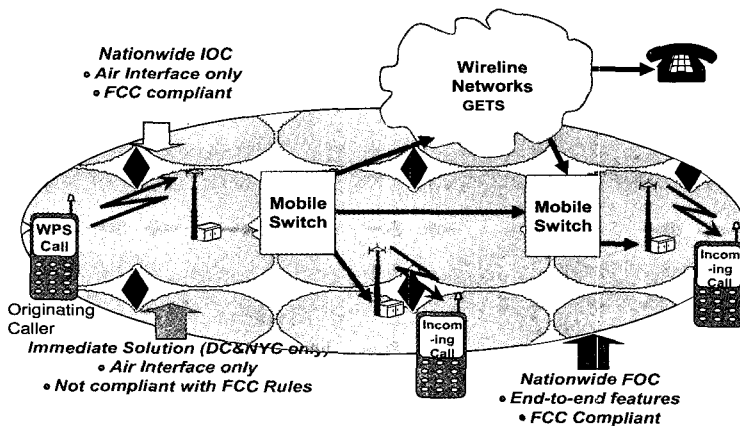
WPS는 다음과 같은 순서로 작동한다.

- 사용자가 NCS에 WPS 승인을 요청한다.
- 통신 서비스 공급자가 사용자의 휴대전화에 WPS 기능을 작동시킨다.
- 사용자는 정해진 통화방법에 따라 통화를 시도한다.

사용자는 인식번호 *xx를 먼저 입력하여 WPS에 접근하며, WPS 회선은 통화대기 중에 다음과 같이 제한적으로 선점 (preemption)을 적용할 수 있다.

- 대기중인 일반 통화의 25%까지 WPS 회선이 대기행렬을 선점 할 수 있다.
- 대기행렬에 30초까지 대기시킨다.
- 진행중인 일반 통화는 선점되지 않는다.

WPS는 Nationwide 1) 뉴욕시와 워싱턴 DC지역에 대한 Immediate 서비스, 2) 전국 규모의 Initial Operating Capability, 3) 전국 규모의 Full Operating Capability 등 3단계의 전개 과정을 가지고 있다. 이들을 도식화 하면 (그림 3-6)과 같다.



(그림 3-6) WPS의 전개 과정

1.4 ACN

ACN은 국가안전보장 및 비상대비 서비스를 지원하기 위하여 서비스 제공 사업자의 비상운용센터(EOC : Emergency Operations Center)와 네트워크운용센터(NOC : Network Operations Center) 간의 안정적인 비상 음성 서비스 제공과 통신망의 복구를 위한 기관간 업무 조정, 통신 요구사항 및 우선순위의 전송을 목적으로 구성된 비상시 사용 가능한 네트워크이다.

공중망이 혼잡 상태이거나, 네트워크 성능이 현저히 저하되는 상황 발생 시, 혹은 공중망이 운용불능 상태 등일 때 사고보고를 위한 용도로 활용되는 등 평상시 또는 비상시 국가통신조정센터를 지원하기 위하여 24시간 상시 운용되고 있다.

1.5 SHARES

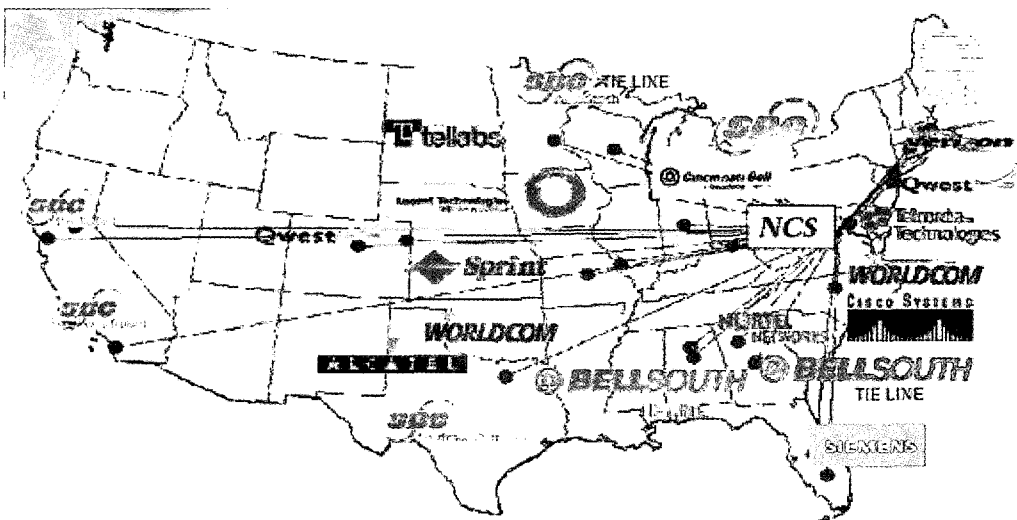
SHARES는 현존하는 93개의 연방 기관, 주정부 기관, 산업체 등의 High Frequency (HF) 무선 통신

자원/설비를 연결해 비상시 음성 및 데이터 메시지 처리 네트워크인 SHARES Coordination Network 으로 활용하는 제도이다. 이를 통해 1,000개 이상의 HF 무선 기지국(50개 주 전부와 20개 해외 지역)으로 구성되어 있으며 194명의 비상 통신 요원과 150개 이상의 HF 주파수가 사용되고 있다.

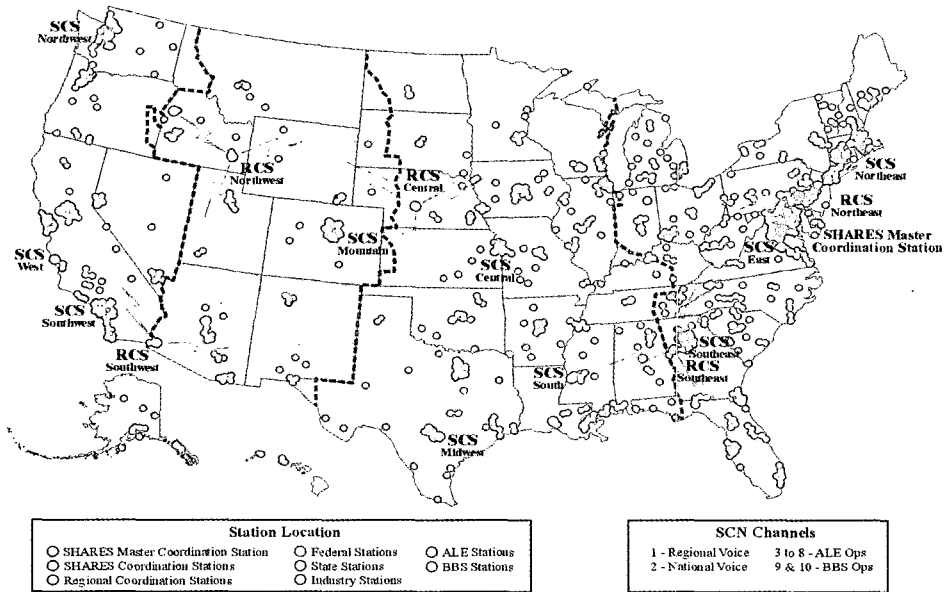
Department of Homeland Security (DHS)가 위협 권고 수준(threat advisory level)을 HIGH인 Orange로 높이면 SHARES Coordination Network은 자동으로 Operational Level 2 로 올리고, DHS가 위협 권고 수준(threat advisory level)을 SEVERE 인 Red로 높이면 SHARES Coordination Network은 자동으로 Operational Level 1 로 올리게 되어 있다.

SHARES의 네트워크 구성은 (그림3-8)과 같다.

2. EU의 비상통신 현황



(그림 3-7) ACN망 구성도



(그림 3-8) SHARES 네트워크 구성도

현재 유럽에서 비상통신에 대해 접근하는 양상을 살펴보면 다음과 같다.

- 비상통신의 중요성에 대한 인식이 점차 확산되고 있으며 EU의 통신표준화 기구인 ETSI (European Telecommunications Standards Institute)의 주도적인 노력으로 다양한 기술대안, 사용자 요구사항 분석 등이 수행되고 있음
- 비상통신에 사용되는 통신기술은 일반통신에 사용되는 기술과 큰 차이가 없음
- 공중통신망과 사설통신망이 같이 사용됨
- 국가가 아닌 민간 비상통신 요원과의 네트워크 공유가 일반적임
- 기업의 독점적인 기술과 ETSI의 표준화된 기술이 같이 사용됨

유럽은 국가별로 다른 비상통신의 필요성과 제도를 가진다. 그러나 EU 전역의 표준화되고 통합된 비

상통신 체계의 필요성이 꾸준히 제기되어 왔다. 이 분야에서 최근의 성과인 통합된 European 긴급번호 112 도입이 최근 달성된 바있다. European 긴급번호 112는 유무선 공통의 비상전화이며, 이동통신의 경우 위치 추적과 발신자 인식에 대한 국가별 제한이라는 유럽적 전통을 최근에야 해결할 수 있었다. 또한 EU는 현재의 전화망은 궁극적으로는 새로운 통신수단 (VoIP, NGN 등)으로 대체될 것으로 전망되므로 사용자는 기술방식은 상관하지 않으며, 단지 비상통신에서도 종전의 유무선 전화 서비스 같이 익숙한 인터페이스에 기반을 둘 것으로 예측한다.

유럽의 대부분의 국가는 비상통신 체계의 구축에 단계적 조치가 필요함을 인식하여 단계적 접근을 한다. 예를 들면 다음과 같은 3단계 조치가 가능하다.

- Phase 1 : 비상통신을 처리할 quick & dirty solution
- Phase 2 : 현재의 국가 비상통신 시스템의

VoIP 처리 (기존 데이터 베이스 사용) 및 ECC (E-mergency Control Center)와 PSAP (Public Safety Answering Point)의 VoIP 접속

- Phase 3 : 모든 비상통신 통화의 인터넷 처리

위와 같은 단계적 조치의 경우 Phase 1, 2는 국가적으로 다른 방식과 해결책을 사용하는 것을 EU 차원에서 허락하고 있다.

2.1 ETSI 비상통신

ETSI는 European Telecommunications Standards Institute로 1988년 창립되어 통신, 무선, 방송, 정보기술 관련 표준화를 수행한다. 55개국의 688 회원단체로 구성되어있으며 6개의 Technical Committees와 6개의 Special Committees로 구성되어 7개의 ETSI Projects와 2개의 ETSI Partnership Projects 수행 중이다.

EMTEL (Emergency Telecommunications)은 ETSI에서 비상시 통신 서비스 사용의 다양한 측면에 관련된 연구와 표준화를 수행하는 활동이다. 2002년 9월 ETSI의 Operational Co-ordination Group (OCG) 산하의 EMTEL ad-hoc group으로 시작하여 2005년 2월 EMTEL Special Committee (SC)으로 발전하였다.

ETSI는 현재 다음과 같은 4개 부문으로 비상통신의 사용자의 요구를 분류한다.

- 시민에서 정부/공공기관 (from citizens to authorities/organizations) 긴급통화 (emergency calls)
- 정부/ 공공기관 상호간 (between authorities/organizations) 공공 안전 통신(public safety communications)
- 정부/ 공공기관에서 시민 (from authorities/

organizations to citizens) 경고 시스템 (warning systems)

- 비상시 시민상호간 (amongst citizens during emergencies)

현재 EMTEL의 비상통신 관련 표준화 활동은 다음과 같다.

- 현재까지 2개의 Special Report 작성
- SR 002 180: Requirements for communication of citizens with authorities/organizations in case of distress (emergency call handling) [CtoG] (January 2004 발간 완료)
- SR 002 299: European Regulatory Principles (March 2004 발간 완료)
- 현재 5개의 기술표준(TS) 및 기술보고서(TR) 작성 중:
 - TS 102 181: Requirements for communications between authorities during emergencies [GtoG] (June 2005 승인)
 - TS 102 182: Requirements for communications from authorities to citizen during emergencies [GtoC] (December 2005 승인 예정)
 - TS 102 410: Requirements for communications between citizens during emergencies [CtoC] (March 2006 승인 예정)
 - TR 102 444: Suitability of SMS and CBS for Emergency Messaging (December 2005 승인 예정. EM02td36r1 참조)
 - TR 102 445: Requirements for Emergency Communications Network Resiliency (June 2006 승인 예정. EM02td32r1 참조)

2.2 MESA의 비상통신

MESA (Mobility for Emergency & Safety Applications)는 유럽의 ETSI와 미국의 TIA 에 의해 2000년 5월에 창설되어 3G 이후의 광대역 이동통신 기술을 통한 공공안전 위한 기술적 사양 개발을 그 목표로 한다.

MESA가 추진하는 프로젝트들은 3세대 이후 (Beyond Third Generation: B3G)의 이동통신 광대역 규격을 사용하여 공중 안녕과 재난 관리 (Public Protection & Disaster Response) 영역을 목표로 한다. 현재 MESA SSG SA가 제안한 응용분야는 다음과 같다.

- 비상 및 의료 서비스 (Emergency and medical services)
- 공항 안점 및 일반 경계 (Airport security and general surveillance)
- 이동 로봇 공학 (Mobile robotics)
- 자동설정 무선 랜 (Mobile selfconfiguring hotspot cells)
- (화재지역 등) 재난지역의 C3 기능의 종합 제공 (Full C3 at the scene of incidence (예: 소방활동))

IV. 결 론

본 고에서는 지금까지 비상통신과 관련된 표준단체의 표준활동현황과 국외 주요 국가 별 비상통신 구축 및 운용현황에 대해서 기술하였다.

통신재난 및 비상통신의 중요성이 국가적으로 강조되고 있는 시점에 관련 표준화 기술은 매우 중요하다. 그러나 국내에는 아직 비상통신에 대한 인식이 확산되어 있지 않은 상태이고, 비상통신 체계정립을 위한 관련연구가 본격적으로 수행된 적이 없어 표준화

및 기술수준은 높지 않은 실정이다.

국제적으로 비상통신과 관련하여 가장 활발한 표준화 활동 및 비상통신서비스를 제공하고 있는 국가는 미국이다. 미국의 NCS에서는 T1 Committee 및 TIA를 활용하여 비상통신과 관련된 표준 기고서 등을 제출하고 ITU를 통해서 국제표준으로 기고하는 활동 등을 수행하였고 현재도 활발한 활동을 수행 중에 있다. 비상통신과 관련된 국제적인 표준화 활동은 아직 완숙단계에 이르지 못했지만, 활발히 관련 표준 개발이 진행되고 있는 단계이다.

미국은 재난 및 비상대비 통신 전담기구인 NCS (National Communication System)와 대통령자문 위원회인 NSTAC(National Security Telecommunication Advisory) 등 종전부터 있던 통신 재난 및 비상 통신 관련 기구에서 진행해오던 통신 재난 및 비상 통신 관련 업무를 9-11사태를 경험하면서 신설된 Homeland Security 부서에서 총괄하도록 하고 있다. 캐나다의 경우는 MSAT (Mobile Satellite Services) Emergency Telecommunication Network 을 통한 긴급통신 시스템을 구축하였다. 일본의 경우 우정성(현재는 총무성에 통합) 산하 비상통신협의회를 구성하여 비상통신에 관련한 협의와 점검을 추진하며 방재용 무선 시스템을 구축 운용하고 있다.

국내에서도 다양한 원인에 의해 발생하는 재해 및 재난 상황을 대비하여 정부주도의 비상통신 망 및 체계를 구축함으로써 효율적이고 신속한 재해 및 재난 대응체제를 갖추고, 비상통신에 대한 표준화 필요성에 대해서 인식을 공유할 때이다. 특히 대국민서비스 차원에서의 비상통신서비스의 제공을 위한 국가비상통신체계 확립에 관한 연구 및 비상통신 관련 표준화 등을 위한 정부차원의 지원이 적극 요구되는 시점이다.

[참 고 문 헌]

- [1] 통신연합, 2003년 통권 26호, '재난대비 통신 시스템 발전방향, ETRI 김성연
- [2] ITU-T, Live list of areas of work on ETS issues in several organization
- [3] TTA 저널, 제86호, 'ITU-T TSAG 제4차 회의 국제표준회의 참가보고
- [4] Telecommunication for Disaster Relief, 2003,. Session4, 'TDR Requirements Definitions' NCS, USA
- [5] ITU-T Rec. E.106, "International Emergency Preference Scheme(IEPS) for disaster relief operations"
- [6] ITU-T Rec. M.3350, "TMN Service Management Requirements for Information Interchange across the TMN X-interface to Support Provisioning of Telecommunication Capabilities for Disaster Relief Operations and Mitigation"
- [7] ITU-T Rec. J.160, "Architectural framework for the delivery of time-critical services over cable television networks using cable modem"
- [8] ITU-T Rec. G.107, "The E-model, a computational Model for use in transmission planning"
- [9] ITU-T Rec. G.109, "Definition of categories of speech transmission quality"
- [10] ITU-T Rec. G.1010, "End user Multimedia QoS categories"
- [11] ITU-T Rec. Y.1271, "Framework(s) on network requirements and capabilities to support emergency communications over evolving circuit-switched and packet-switched networks"
- [12] ITU-T Rec. Y.1541, "Network Performance objectives for IP-based services"
- [13] ITU-T Rec. F.706, "Service Description for an International Emergency Multimedia Service"
- [14] H.460.4, "Call priority designation for H.323 calls"
- [15] Telecommunication for Disaster Relief, 2003,. Session4, 'Overview of ETS in Committee T1', Arther Webster, US Department of Commerce, NTIA/ITS
- [16] T1A1.2/2003-004R1, Draft Technical Report "Overview of Standards in Support of Emergency Telecommunications Service(ETS)"
- [17] IT Progress Impact task Force Report on Convergence, 미국 NSTAC
- [18] Public Switched Network Security Assessment Guidelines, 미국 NCS
- [19] www.ncs.gov
- [20] www.ic.gc.ca



김상완

2000년 인하대학교 전자공학과 석사
2000년 ~ 현재 한국전자통신연구원 BcN측정기술
팀 선임연구원
관심분야 : BcN, 망 성능측정 및 관리, 비상통신 등



이준경

현재 한국전자통신연구원 BcN측정기술팀 팀장
관심분야 광대역 통합망, 망 성능 측정 및 관리 등



이경호

현재 한국전자통신연구원 BcN시스템연구그룹 그
룹장
관심분야 : 광대역 통합망, QoS, 망 제어 및 라우
터개발 등