

# 이동통신망의 Emergency 대응 방법에 대한 고찰

## Study on Emergency Recovery Plan for Mobile Communication Network

김 종 득\*, 윤 대 희\*, 권 준 혁\*\*  
 Jong-Deug Kim, Dae-Hee Yoon, and June-Hyuk Kwon

### Abstract

The emergency recovery scheme in time of a disaster or accident up to now has been focused on how to build a backup for the public service or communication network in national scale, also, all the mobile operators have done as recovery scheme for the equipment failure in their network was to make a backup copy of billing data or package data, and they have usually studied only on the backup and failure recovery scheme in the circuit-switched network. However, since it has become more probable recently that a disaster or accident could occur in the switching office buildings, a recovery scheme in time of the failure of these entire switching offices became necessary. The purpose of this paper is to propose various recovery schemes, and by having checkups on many issues that could arise while carrying out these schemes, it presents the best solution for each issue. Moreover, it presents the future tasks that need to be studied as well as initial study directions.

**Keywords** : Emergency recovery scheme

### 1. 서 론

911테러 이후 전세계적으로 광대역 통합 무선기반의 재난 통신 기술을 개발하고 있으며 이에 대한 세계적인 기술 경쟁력 확보, 재난 대처 능력 극대화 및 관련 시장 선점을 위한 기반 확보가 필요하게 되었다. 특히, 미국911사태, 대풍카트리나, 동남아시아의 쓰나미를 통하여 국제적이고 체계적인 재난 통신수단 구축에 관심이 고조 되고 있고, ITU-R등에서도 공공안전 재난구조 통신기술을 권고하고, 새로운 광대역용 공공안전 재난구조 통신 기술개발을 유도 하며, 장기적 관점에서는 기술 및 망 진화 방향 확립이 필요하다.

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. 국내외적으로 국가 주요 활동의 정보통신 의존도가 증가하고, 정보통신 기반의 복잡도와 개방성이 증가하여 위협 및 취약성이 증대함에 반해, 통신 부문의 민영화에 따라 공공 부문 보호영역이 민간 부문으로 확대되어 다양한 위협에 노출되어 있는 실정이다.

그림1은 공공 안전 재난 구조를 위해 사용되는 연동 융합된 형태의 통신망 기술이다.

공공안전 재난구조(PDR: Public Protection and Disaster Relief)를 위해 사용되는 연동 융합된 형태의 통신망 기술

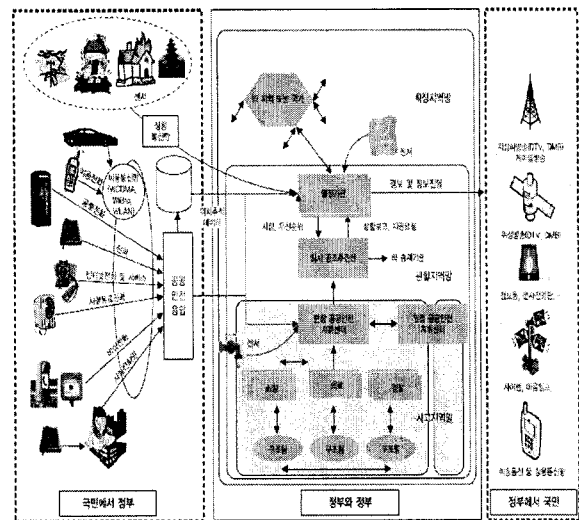


그림 1. 재난 통신망 기술

재난 통신 관련 표준화 대상 기술은 차세대 통합무선 재난통신 시스템 기술과 서비스 기술로 나누어진다.

- 시스템 기술 : 하이브리드 그물망 기술, 사고지역망 기술, 관할 지역망 기술, 확장 지역망 기술

서비스 기술 : 2/3세대 재난 통신망 연동 기술, 센서망 및 로봇제어 통신 연동 기술, 상용 통신망 및 방송망 연동 기술, 상황인지 및 위치기반 서비스 기술, 보안 및 인증 기술, 재난 통신망 관리 서비스 기술이 있는데, 이중 이동 통신망과 관련된 집중 표준화 항목은 표 1과 같다.

접수일자 : 2009년 8월 07일  
 최종완료 : 2009년 8월 14일  
 \*LG텔레콤 Core망계획팀 차장,  
 \*\*LG텔레콤 N/W전략담당,  
 (jdkim@lgtel.co.kr, dhyoon@lgtel.co.kr, jhkwon@lgtel.co.kr)



없게 되는 것에 대비하는 방안으로는 별도의 Back up용 국사를 구축하여 모든 교환 장비를 설치/운영 하는 경우와 주변 타국사에 일정한 비율로 교환 장비의 여유분을 두어 설치/운영하는 경우가 있을 수 있는데, 본 논문은 후자의 경우로 한정한다. 전자의 경우 구축 및 운영상 비용 상승이 커서 고찰에서 제외하였다.

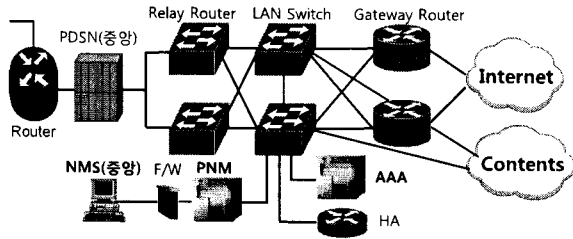


그림 3. CDMA 데이터망 구성도

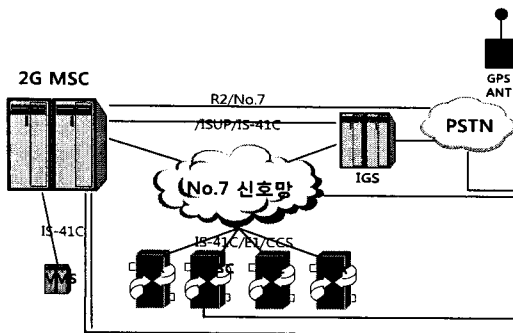


그림 4. CDMA 음성 망 구성도

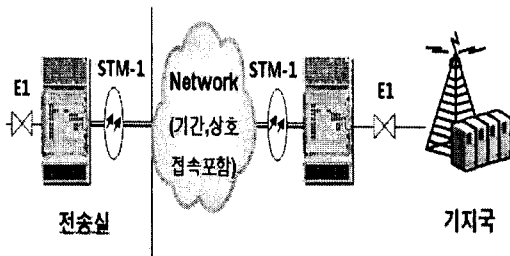


그림 5. CDMA Access망 구성도

전국에 있는 교환국의 장비 특성에 따라 이동 통신 서비스에 영향을 주는 Emergency Case는 크게 3가지로 요약된다.

### 1. 음성과 데이터등 서비스 전국에서 불가

제어 장비와 음성 및 데이터 교환 장비들이 있는 국사로 전국의 음성호 발/착신, SMS 발/착신이 불가하고 데이터 서비스 접속이 안되어 모든 부가 서비스도 불가한 경우로, 이 경우에는 해당 장비별 용량에 기준이 되는 요소를 파악하고 이에 해당되는 만큼의 여유 시설을 확보해 둔다. 관련 장비별 고려사항은 아래와 같다.

- HLR, HSS, AUC, AAA, SMSC, CSCF : 가입자수, TPS, CPU 부하
- MSC, IGS : BHCA, IPC
- SoftMSC : BHCA, TPS, CPU부하
- SG, SCP : 신호링크, CPU부하
- PDSN, PCF : Session수, TPS, Throughput

- VMS : 가입자수, CPU부하
- Switch/Router : Port 수
- Mux/Demux : E1 수

### 2. 음성과 데이터등 서비스 일부지역 불가

음성 및 데이터 교환 장비들이 있는 국사로 해당 지역의 음성호 발/착신, SMS 발/착신이 불가하고, 해당 지역의 데이터 서비스 접속이 안되어 부가 서비스도 불가한 경우로, 이 경우에도 해당 장비별 용량에 기준이 되는 요소를 파악하고 이에 해당되는 만큼의 여유 시설을 확보해 둔다. 관련 장비별 고려사항은 아래와 같다.

- MSC, IGS : BHCA, IPC
- SoftMSC : BHCA, TPS, CPU부하
- SG, SCP : 신호링크, CPU부하
- Switch/Router : Port 수
- Mux/Demux : E1 수

### 3. 데이터 일부 부가 서비스 전국 불가

데이터 서버 장비들이 있는 국사로 전국에서 데이터 부가 서비스 일부가 불가한 경우로, 이 경우에 해당하는 장비와 고려사항은 아래와 같다.

- Full Browsing Server : TPS, CPU부하, Session수
- IM Server : TPS, CPU부하, Session수
- MMS Server : TPS, CPU부하
- 뮤직Server : TPS, CPU부하
- 기타Server : TPS, CPU부하

## IV. Back-up시 이슈 및 해결 방안

교환국사에 재해시 최단시간내 동일 서비스 제공을 위해서는 교환 장비의 지역분산, 장비별 용량 설계, 평시에 실시간 데이터 이동을 수행하여야 한다.

시스템별 특징에 따라 구축하는 방안은 크게 2가지로 분류된다.

### 1. Load sharing 방식

가장 효율적인 방식으로 최소의 시스템으로 비상시대용 가능하다. 상세한 설계를 위하여 PDSN의 경우에 대한 용량 설계를 현재 운영되는 시스템을 기준으로 계산해보면,

- Load Sharing 방식으로 4대가 운영시 1개의 System만 down 된다고 가정하면,
  - ① 장애 시스템 가입자 Session으로 인한 Traffic은 112 Call이고, 35만명 가입자가 일정하게 Dormant Timer (52분)로 Wake up 된다고 가정하면, 초당 112.2Call (=3,120/350,000)
  - ② 장애 시스템 Active Session으로 인한 Traffic은 2,288 Call이고, 현재 시스템의 Session 수인 2,455를 운영기준 35만으로 환산하면, 초당 2,287.5 Call (=2455\*(350,000/375,614))
  - ③ 정상 시스템의 Traffic은 600 CPS(Call Per Session) 이고, 처리해야할 누적 Traffic은 1,400 Call(=(①+②)/3+③), 접속처리 CPS는1,000이므로 미처리된400Call은 Retry시 처리가능.

## 2. N: 1 Backup 방식

- 고객 profile, 과금 자료 등 중요한 데이터 보관이 필요시 사용되나, 시스템 down 시간이 존재하게 된다. Backup을 위한 부하부담 운영 기준은 용량과 운영 수량에 의하여 계산될 수 있다. 즉, 용량 \* (운영 수량-1)/운영수량으로 산출할 수 있다.

그러나, Back up 장비만 인근 국사에 추가로 구축하여서는 서비스가 불가하며 추가 기능 개발 및 전송망에 대한 고려도 병행하여야 한다. 이와 관련하여 해결해야 할 이슈는 아래와 같다.

- 고가의 비용발생
  - 대규모 시스템 구조 변경 필요
  - 별도의 전담 인력, 전용선 등 운영비용 발생
  - 국내 적용 사례 없음
- 일부 서비스 불가
  - HLR에서 Down된 교환기 가입자의 위치가 삭제되지 않아 절체된 BSC의 가입자 착신이 안됨.
  - 기지국 정보가 바뀌어 LBS 위치 파악이 안됨
- 운영상 품질 저하 발생
  - 기지국이 절체됨에 따른 중계 회선의 부족
  - 동일 BSC 번호를 쓸 경우 절체시 기지국 PLD 변경
  - 운영국간 CCP-CA 메시지에 대한 MPLS망 QoS 미보장으로 지연, 유실 발생 가능

이러한 이슈를 해결하는 방안은,

- 서비스 등급을 분류하여 단계적 접근
  - 긴급 복구 : 고객 서비스에 영향이 매우 큼
  - 복구 필요 : 서비스 중단이 장기화될시 고객 불편
  - 기타 : 고객 서비스에 영향도가 낮은 경우
- 시스템 변경 개발
  - HLR에서 교환기 Down시 위치 변경 가능하도록 소프트웨어 변경
  - 긴급시 NMS 변경후 즉시 LBS 반영 되도록 변경
- 운영 Guide 및 기준 마련
  - 주요 BSC에 대해서 선정후 우선 절체
  - Type이 다른 BSC 수용된 교환기로 절체
  - Qos 정책 조정
  - 사전 PLD 작업으로 개선 (CCP에 미리 입력)

## V. 결 론

차세대 이동통신 망은 고객의 Needs가 다양하면서도 언제 어디서나 중단 없는 서비스를 요구하고 있으며, 이를 개선하기 위해 이동통신사는 다양한 Solution으로 장애 대응 방식을 운영하고 있다. 특히 현재 도래 가능한 국사의 재난에 대비하여 가장 경제적인 방법으로 대응 할 수 있는 방안에 대해서는 표준화가 되어 있지 않은 상황에서, 본

논문에서 기술한 교환국사별 Load Sharing에 의한 Emergency 대응 방식이 투자 대비 효율성 측면에서 대안이 될 수 있다.

다만, 향후 4G망으로 진화하고 관련 표준화가 진행된다면 측면에서는 국사별 Load Sharing 방식이 대안이 될 수 없는 것은 사실이지만, 현재 3G에서 4G로 진화되는 과도기 측면에서 현재 운영되고 있는 장비와 신규 장비의 연동 등 추가 개발해야 할 부분들이 산재하여 과도한 투자가 발생 될 것으로 판단되어지므로, 국사별 Load Sharing 방식 적용이 표준화 시스템 적용 전까지는 충분한 대안이 될 수 있을 것이라 확신한다.

## [ 참고 문헌 ]

- [1] ICT Standardization Roadmap 2009
- [2] 전파지, 한국전파진흥원, 2009
- [3] 전자 통신 영향 분석, ETRI, 2006
- [4] PPDR 통신망 구축 기술, ETRI, 2004
- [5] 교환기 장애 긴급 복구를 위한 중계선 절체 솔루션, LGT, 2008
- [6] 애드혹, "네트워크에서의 보조경로 설정 기법에 관한 연구", 전자공학회, 2006
- [7] 광대역 공공재난 표준 기술 동향, 전자공학회, 2008



### 김 종 득

1988년 연세대학교 전자과 졸업  
 1988년~ 1996년 LG정보통신 안양연구소  
 1996년~현재 LG텔레콤 네트워크 기술실  
 <관심분야> 차세대 이동 통신망  
 <e-mail> jdkim@lgtel.co.kr



### 윤 대 회

1987년 동양공대 전자과 졸업  
 1989년~1996년 LG정보통신 설계실  
 1996년~ 현재 LG텔레콤 네트워크 기술실  
 <관심분야> 교환, 전송 네트워크  
 <e-mail> dhyoon@lgtel.co.kr



### 권 준 혁

1991년 연세대학교 경영학과 졸업  
 1998년 KAIST 경영과학(공학박사)  
 1998년 ~ 1999년 LG텔레콤 무선망 설계팀  
 1999년 ~ 2001년 LG IMT 사업 추진단  
 2001년 ~ 2007년 선행기술팀장, N/W계획팀장  
 2008년 ~ 현재 네트워크 전략담당 (상무)

<e-mail> jhkwon@lgtel.co.kr