

국가 공공안전서비스를 위한 LTE기반 재난통신 시스템 · 단말 개발

최상원, 김용규
한국철도기술연구원

요약

2014년 7월 미래부에서 국가재난안전통신망에 대한 기술방식을 최종 선정한 이후로, 국가재난안전통신망에 대한 관심이 높아지고 있다. 본고에서는 먼저 본 과제의 필요성 및 주요 성과물을 다루고 현재의 R&D 시장 동향을 통해 어떤 전망을 내다볼 수 있는지 구체적으로 다룬다. 궁극적으로 재난통신 시스템 및 단말 개발은 미래부에서 요구하는 재난망의 필수/선택 기준을 만족시키는 원천 기술 확보 및 이에 대한 표준화 그리고 상용 수준의 시스템 및 단말이라는 요소들을 모두 균형적으로 고려하여 이루어져야 한다.

I. R&D 개요 및 필요성

본 국가 R&D 사업은 국가적인 공공의 안전을 책임지거나 재해/재난 시 구조 활동을 위한 광대역 이동통신 LTE 기반 공공 안전 특수임무용 재난통신 핵심 서비스 및 이를 제공하기 위한 기술 개발 사업이다. 구체적으로는, 재난 시 국민을 보호하고 생명을 구하는 것을 주목적으로, 긴급한 공공 안전 정보를 효율적이고 높은 신뢰도로 적절한 처리 기관에게 전달하는 것을 목표로 한다. 이를 위해서는 아래와 같은 기술들이 요구된다.

- 평시환경에서 LTE 인프라 기반 그룹통신 서비스
- 기지국 붕괴 및 기지국 미설치 영역에서 단말기간 직접통신 서비스
- 공공 무선통신망간 무선 주파수 공유 기술
- 인프라 붕괴 시 망 복구 및 비 인프라 영역에서 임시망 기술

현재 공공안전망의 현황을 살펴보면, 주요 사용 기관으로 소방, 경찰, 해경, 군(軍), 산림청, 지자체, 의료기관, 가스·전기, 철도·지하철 등 재난관련 유관 기관이 있다. 일반 상용망에 비해 시장성은 작으나, 공공성 측면에서는 반드시 필요한 특징을 가지며, 기존에는 무선기 기반의 음성이 주된 재난 서비스



그림 1. 공공재난 안전망 현황

였으나, 점차 멀티미디어 등의 data 기반 서비스가 요구되고 있다. 따라서, 이와 같은 특정 긴급 서비스를 위해 일반 상용망과는 다른 형태의 통신 시스템을 필요로 한다. 구체적으로는, 지령을 내리는 등의 일대 다수 형태의 그룹 통신 서비스가 요구되며, 각종 재난 상황에서 신뢰성 높고 넓은 커버리지의 이동통신 서비스가 제공되어야 한다.

II. R&D 주요내용 및 결과물

본 국가 R&D 사업에서는 3GPP LTE-Adv. 이후 표준기반으로 공공안전 재난통신 핵심원천기술 및 국가 재난안전통신 시스템 (TRL7) 및 단말 (TRL5) 개발을 최종 목표로 한다. 구체적으로는, 1차년도~4차년도에 걸쳐 아래와 같은 주요 연구 내용을 포함한다.

- 단말 간 직접 통신 시스템 개발
 - 단말 간 직접 통신을 위한 망 및 단말 개발
 - 단말간 직접 통신 요소기술 개발
- 그룹 통신 시스템 개발
 - 그룹 통신에 적합한 망 장비 및 단말 개발
 - 시뮬레이터 및 테스트베드 개발을 통한 검증
- 재난안전망 서비스를 위한 각 장비 개발 및 개별 시험
 - 재난안전망 용 망 장비 및 단말 개발
 - 임시망 구축을 위한 이동형 망 장비 개발

- 재난안전망 테스트베드 구축 및 시험
 - 재난안전망 테스트베드 구축 및 철도망 연동시험
 - 재난안전망 단말 및 임시망 연동 시험

본고에서는, 2015년 2월까지의 1차년도 과제 결과물에 초점을 맞추어 기술하고자 한다. 1차년도의 주요 결과물은 재난 통신 시스템 구축을 위한 PTT 개발, 컨퍼런스 서버 개발, 레코딩 서버 개발을 들 수 있다. 이를 통해 아래와 같은 정량적인 기준을 만족시킬 수 있었다.

- 그룹통신 서비스를 제공하는 무선셀 당 단말기수 확장 (500User) 기술 개발
- 그룹통신 PoC 발언권 전환 지연시간 (350ms 이내) 구현 기술 개발
- IP 기반에서 다자간 통신을 위한 참가인원 (24명) 확장 기술 개발
- 무전 통신 녹취/녹화 (Recording Server) 개발

대표적인 기술로, PTT 기술의 발언권 전환 시간을 살펴보도록 한다. PTT Key를 획득하고 첫 packet이 나가기까지의 시간으로 발언권 전환 시간을 정의하는데, multicast bearer/non-thread packet transfer/dynamic jitter buffer control을 통하여 발언권 전환 시간을 목표치 이내로 달성하는 데 성공하였다. <그림 2>는 발언권 전환 시간 관련 테스트 결과이다.

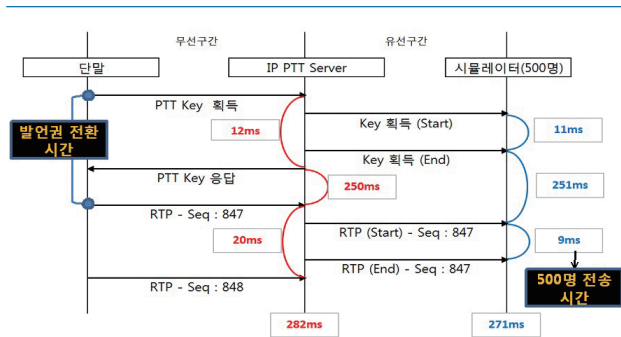


그림 2. 발언권 전환 시간 테스트 결과

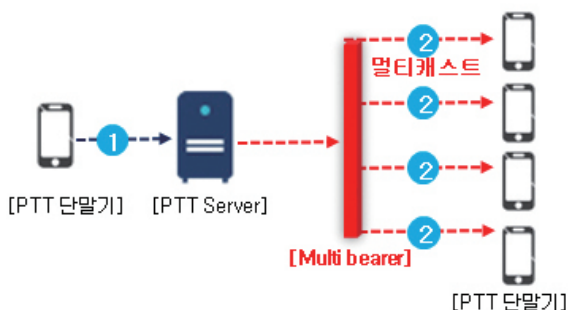


그림 3. Multi-bearer를 활용한 PTT 그룹통신

아울러, 3GPP GCSE 규격에서는 unicast & multicast를 동시에 지원하는 것을 명시하고 있다. <그림 3>과 같이 multi-bearer를 통해 그룹통신용 packet을 전송하면, 단말기 수와 무관하게 복수의 단말기를 동시에 지원할 수 있다.

PTT solution 개발에 다른 중요한 요소로 SW 개발을 들 수 있는데, SIP stack, diameter stack, radius stack, H.323 stack, 그리고 media stream과 같은 stack을 이 과제를 통해 자체 개발하는 데 성공하여 PTT solution을 창출하였다.

국가재난안전망의 표준화 관련해서는, 기존 재난안전망과의 연동이 반드시 고려되어야 한다. 이를 위해 본 과제에서는, TETRA와의 이종망 연동 방안이 제안되었고, 관련 내용에 대한 국내 표준 기고를 달성하였다. 아울러, 재난 통신과 관련되는 원천 기술의 확보를 위해 LTE 기반의 그룹 통신과 관련있는 표준화 그룹에 대한 활동도 함께 이루어졌다. (3GPP GCSE & McPTT)

III. R&D 시장동향 및 전망

현재, 국외 재난안전 무선통신 현황은 아래와 같다. 최근 들어, 전 세계적으로 재난망에 대한 관심이 높아지고 있고, PS-LTE를 기반으로 재난망 구축하려는 움직임이 국가적으로 이루어지고 있다. 또한, 기존의 TETRA 계열의 재난 시스템 및 단말을 제조했던 회사들을 비롯하여 상용 기지국 및 단말을 제조하는 회사들도 동일하게 활발한 움직임을 보이고 있다.

이와 같은 상황에서, 재난망에 대한 원천 기술 확보에 대한 경쟁은 더욱 치열할 것으로 예상된다. PS-LTE 기반의 재난통신 시스템 및 단말 개발로 인한 기대효과는 아래와 같이 정리된다.

[기술적 측면]

- 재난안전망 구축 및 단말 간 직접 통신 기술 개발을 통해 커버리지 확보 기술에 대해 세계 수준의 기술 확보 가능
- 임시망 개발 및 QoS 관리 기술 개발을 통해 통신망 신뢰성 기술에 대해 세계 수준의 기술 확보 가능
- PTT 등의 재난 서비스 제공 기술에 대한 세계 수준의 기술 확보 가능
- 일대 다수의 그룹 통신 제공 기술에 대한 세계 수준의 기술 확보 가능
- 전 세계적으로 LTE를 기반으로 재난안전망을 구축하고 있는 추세를 고려할 때, 본 사업에서의 LTE 기반의 재난안전망 개발 및 구축을 통해서 재난안전망 구축 기술 선도로 인해 관련 IPR을 미리 확보하는 등의 긍정적인 효과가 있음.

표 1. 국외 재난안전 무선통신 현황

국가명	방식	연동	이용기관
영국	TETRA	단일 기종망	경찰, 소방, 응급, 국방 등
벨기에	TETRA		지역경찰, 연방경찰, 소방서, 응급의료기관, 공안기관, 국방, 해안경비대 등 모든 긴급 및 공공안전기관 사용
그리스	TETRA		경찰, 국가정보기관, 재정범죄사무국, 해양경비대, 국가앰블런스, 소방대
독일	TETRA	단일 기종망	경찰, 소방, 응급, 연방국경수비대, 수조, 정부재난기관 등
핀란드	TETRA	단일 기종망	경찰, 소방, 국방, 응급, 구조, 교통 통신부, 국경수비대, 교도소, 보건복지부 등
스웨덴	TETRA	단일 기종망	경찰, 소방, 구급, 민방위, 국경수비대, 국방, 세관, 교도소, 사회보건관청, 미간항공, 해양관련관청 등
노르웨이	TETRA	단일 기종망	경찰, 구급, 소방, 국방, 교도, 적십자, NGO 단체 등
루마니아	TETRA	이기종망	내무부 산하 경찰, 소방, 세관, 국경보안대 등
네덜란드	TETRA	단일 기종망	경찰, 소방, 응급, 국방, 보건복지부 등
미국	미시건 주	APCO-25	경찰, 환경보호원, 환경, 고속도로, 법률부서, 소방 등
	유타 주	APCO-25	경찰, 소방, EMS, 교정기관, 천연자원, 교통
	일부 기관	IDEN	FBI, 국무성, 앤드류공공기지, 재무성, 마약국, 테네시 주정부, 뉴욕시, 네스빌시

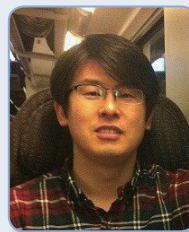
- 초고속 이동체 안전관리 무선 통신 시스템 구축
- 상용망, 철도망, 재난안전관리 무선 통신망을 지원하는 안테나 기술 확보
- 휴대형 Evolved Packet Core (EPC: LTE 연동망) 안테나 기술 확보

[경제적, 산업적 측면]

- 연간 성장률 7%의 재난안전망 서비스 시장에서 모토로라, ALU 등 조기상용화된 재난안전망 외산제품과의 시장 경쟁력 확보 가능
- 재난안전망 구축 및 단말기 개발로 중소기업 먹거리 제공
- 경제적인 재난안전망 구축 및 운영 가능
- 재난안전망의 새로운 기술을 상용망에서 활용하여 수익 및 새로운 서비스 시장 창출
- 별도로 관리되던 무선 통신 시스템을 통합함으로써 유지보수 관리 용이

마지막으로, 본 과제의 최종 목표 달성을 통해 LTE 기반의 진보된 통신 방식을 힘입어 멀티미디어 기반의 새로운 서비스 제공으로, 기존 음성 위주의 서비스보다 더욱 고도화되고, 양질의 재난 서비스가 제공되어, 궁극적으로는 국민의 안전과 생명이 보장되는 날이 앞당겨지기를 기대해본다.

약 력



최 상 원

2002년 고려대학교 학사
 2004년 KAIST 석사
 2010년 KAIST 박사
 2010년~2014년 삼성전자
 2014년~현재 한국철도기술연구원
 관심분야: ICT융합기술 연구/개발



김 용 규

1984년 단국대학교 학사
 1987년 단국대학교 석사
 1993년 프랑스 로렌 국립공학원 (INPL) DEA
 1997년 프랑스 로렌 국립공학원 (INPL) 박사
 1997년~현재 한국철도기술연구원 수석연구원
 관심분야: ICT융합기술 연구/개발