

5G기반 긴급재난문자 서비스 검증을 위한 성능 분석 및 시나리오 정의에 관한 연구

김희광 양진영 김지명

한국정보통신기술협회

khk0227@tta.or.kr

A Study on Performance Analysis and Scenario Definition for Verification of 5G-based Cell Broadcast Service

Heekwang Kim, Jinyoung Yang, Jimyong Kim

Telecommunication Technology Association

요약

최근 재난에 신속하게 대응하기 위하여 통신망을 이용한 긴급재난문자 시스템에 관한 관심이 증가하고 있다. 기존 LTE 기반의 긴급재난문자 서비스는 한정된 자원으로 인해 시스템의 한계가 있으며, 이를 해결하기 위해 5G 이동 통신 서비스 기반의 긴급재난문자 서비스를 고도화하기 위한 연구가 수행되고 있다. 본 논문에서는 5G기반 긴급재난문자 서비스의 성능 검증을 위하여 송출권역 구분, 재난문자 길이, 다국어 지원에 대해서 시험한 결과를 분석하고, 5G 환경에서 고도화된 긴급재난문자 서비스를 검증하기 위한 서비스 시나리오를 정의한다.

1. 서론

최근 신속한 재난 대응을 위하여 통신망을 이용한 통합적인 재난대응 체계로 긴급재난문자 서비스를 제공하고 있다. 미국은 통합재난정보 전달시스템(Integrated Public Alert and Warning System, IPAWS)를 통해서 EAS (Emergency Alert System) 외에 WEA (Wireless Emergency Alerts), 인터넷 서비스, 특수 경보 시스템 등 여러 재난 경보 시스템의 통합이 이루어졌다 [1].

기존 LTE 환경에서의 긴급재난문자 서비스는 발송 지역이 시군구별로 설정되어 무관한 지역에서도 수신되는 문제가 있다. 또한 외국어를 지원하지 않기 때문에 국내 체류 중인 외국인들에게는 정보를 전달하지 못하는 문제점이 있다. 5G 환경에서는 이러한 문제점들을 보완하기 위한 CBS (Cell Broadcast Service) 기술들이 표준화되었으며, 이러한 기술을 긴급재난문자 서비스에 적용하기 위한 연구가 진행되고 있다 [2]. 5G기반 긴급재난문자 서비스는 새로운 이동통신 시스템에 적용되기 때문에 이를 검증하고 성능을 확인할 수 있는 시스템이 요구된다.

본 논문에서는 5G기반의 긴급재난문자 서비스의 성능을 검증하기 위한 리빙랩을 이용하여 5G 이동통신 시스템에서의 긴급재난문자 서비스의 성능을 검증한다. 시험을 수행한 성능 검증 시나리오는 지난 연구에서 정의하였던 송출권역 구분, 재난문자 길이, 그리고 다국어 지원으로 구성하였다 [3]. 또한, 5G기반의 고도화된 긴급재난문자 서비스의 성능을 검증하기 위한 시험 시나리오 정의를 수행하였다.

2. 5G기반 긴급재난문자 서비스 리빙랩 구성

시험을 수행한 리빙랩은 그림 1과 같이 NIA에서 운영 중인 5G 융합 서비스 테스트베드를 이용하였다. 리빙랩에는 CBE (Cell Broadcast Entity), CBCF (Cell Broadcast Centre Function), AMF (core Access and Mobility management Function), gNB (gNodeB), 그리고 5G 모바일 단말 (Device) 에뮬레이터와 같은 5G 코어 장비와 긴급재난문자 서비스를 위한 CBS 시스템 장비들로 구성되어 있다. 송출권역 구분을 위한 시험은 판교, 대전, 광주, 그리고 대구 거점을 모두 이용하여 각 송출권역을 구분하여 진행하였으며, 재난문자 길이와 다국어 지원 시험은 대전 거점에서 수행하였다. 재난발령 시스템인 CBE와 CBCF는 대전 거점에 위치하며 판교 거점에 있는 5G 코어 AMF를 통하여 각 거점의 기지국으로 전송되는 구조로 구성되어 있다.

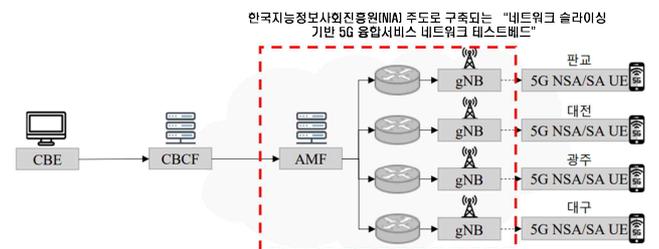


그림 1. 리빙랩 구성

3. 5G기반 긴급재난문자 서비스 성능 분석

5G기반 긴급재난문자 서비스 성능 검증을 수행한 시나리오는 표 1과 같다. 송출권역 구분 시험은 리빙랩 구성 환경이 시/군/구와 읍/면/동 모두 동일한 시험 절차와 성능을 보이기 때문에 읍/면/동 단위의 시험만 수행하였으며, 재난문자 길이는 기존 LTE기반 긴급재난문자 시스템의 90자 길이와 5G 환경에서의 목표인 157자 길이, 그리고 추가적인 성능 확인을 위한 157자 초과 길이의 시험을 수행하였다. 다국어 지원 시나리오는 315자의 영어로 작성된 긴급재난문자 메시지에 대한 시험을 수행하였다.

표 1. 5G기반 긴급재난문자 서비스 검증을 위한 시나리오

시나리오	세부 시나리오	목적
송출권역 구분	읍/면/동 단위 시험	송출 지역을 읍/면/동 단위로 설정했을 때 긴급재난문자의 정상 수신 확인.
재난문자 길이	90자 길이의 한글 긴급재난문자 수신	기존 90자 길이의 한글 긴급재난문자가 5G 환경에서 정상 수신되는지 확인
	157자 길이의 한글 긴급재난문자 수신	157자 길이의 한글 긴급재난문자가 5G 환경에서 정상 수신되는지 확인
	157자 초과 길이의 한글 긴급재난문자 수신	157자 초과 길이의 한글 긴급재난문자가 5G 환경에서 정상 수신되는지 확인
다국어 지원	다국어 긴급재난문자 수신	다국어 긴급재난문자가 5G 환경에서 단말의 설정에 따라 정상 수신되는지 확인.

송출권역 구분 시험을 위하여 CBCF의 각 권역별 TAC(Tracking Area Code) 정보를 전라 거점(대전시 유성구 송강동), 경상 거점(대전시 유성구 관평동), 판교 거점(대전시 유성구 전민동), 대전 거점(대전시 유성구 신성동)으로 설정하였다. 시험은 송출권역을 판교 거점(대전시 유성구 전민동)으로 설정하여 CBE를 통해 긴급재난문자를 발령하였고 결과는 그림 2와 같다. 판교 거점은 송출권역에 해당하기 때문에 긴급재난문자 메시지를 수신하여 팝업 형태로 표출해주는 것을 확인할 수 있으며, 그 외 지역의 단말들은 긴급재난문자 메시지를 수신하지 못한 것을 확인할 수 있다.

재난문자 길이에 대한 성능 시험은 기존 LTE 환경에서의 90자, 5G 환경에서의 목표인 157자 길이, 그리고 157자 초과 길이(500자)로 설정하여 시험을 수행하였다. 시험 결과는 그림 3과 같이 각 재난문자 길이의 긴급재난문자 메시지를 성공적으로 수신한 것을 확인하였다.

다국어 지원 시험은 CBE에서 영문으로 작성된 메시지를 단말에 전송하여 수신한 결과를 확인한다. 그림 4는 단말에서 수신된 영문 메시지를 보여주며, 315자 길이의 영문이 정상 수신된 것을 확인할 수 있다.

4. 5G기반 긴급재난문자 고도화 서비스 검증 시나리오

5G기반 긴급재난문자 고도화 서비스는 표 2와 같이 재난 심볼 알림



그림 2. 송출권역 구분 시험 결과



그림 3. 재난문자 길이 시험 결과



그림 4. 다국어 지원 시험 결과

서비스와 지오펠싱 기반 송출권역 구분 서비스로 구성되어 있다. 재난 심볼 알림 서비스는 단말에서 긴급재난문자를 수신하면 해당하는 재난에 따라 재난 심볼을 재난문자 메시지와 함께 표출해주는 서비스이다. 그림 5는 단말 에뮬레이터를 통한 재난 심볼 알림 서비스의 결과를 보여준다.

지오펠싱 기반 송출권역 구분 서비스는 송출권역을 유동적으로 설정하여 긴급재난문자 서비스를 제공하기 위한 서비스이다. 기존 방식인 기지국 TAC 정보 기반의 전송 방식은 미리 설정된 지역에 대하여 전송이 가능하기 때문에 전송 가능한 시나리오가 한정적이며, 전송 지역 정확도가 떨어지는 문제점이 있다. 지오펠싱 기반 송출권역 서비스는 GPS 정보를 이용하여 다각형과 원형 형태로 특정 송출권역을 지정하여 전송할 수 있으며, 단말의 GPS 정보와 비교하여 표출해주기 때문에 정확한 서비스를 제공할 수 있다. 지오펠싱 기반 송출권역 구분 서비스의 성능을 검증하기 위해서는 다각형 및 원형 형태의 송출지역 정보를 올바르게 수신했는지를 확인해야 하며, 동일한 기지국 커버리지 내의 단말 중에서도 송출권역에 해당하는 단말만 긴급재난문자 메시지 수신 및 표출되었는지 확인해야 한다.

5. 결론

본 논문에서는 5G기반 긴급재난문자 서비스의 성능을 검증하기 위해 송출권역 구분, 재난문자 길이, 그리고 다국어 지원에 대한 성능을 검증하고, 5G기반 긴급재난문자 고도화 서비스의 성능 검증을 위한 시험 시나리오를 정의했다. 고도화 서비스로는 재난 심볼 알림 서비스와 지오펠싱 기반 송출권역 구분 서비스로 구성하였다. 성능 시험은 단일 단말 환경에서 수행하였으며 5G 이동통신 시스템에서 정상적으로 긴급재난문자 서비스가 동작하는 것을 확인하였다. 추후 연구로는 실제 리빙랩을 이용하여 각 5G기반 긴급재난문자 고도화 서비스의 성능 검증을 수행할 계획이며, 재난문자 길이 시험의 경우 기지국 성능에 영향을 받을 수 있으므로 다중 클라이언트 환경에서 추가적인 시험을 수행할 계획이다.

ACKNOWLEDGEMENT

본 과제는 행정안전부 재난안전 부처협력 사업의 지원을 받아 수행된 연구임(20008820)

참 고 문 헌

[1] FEMA, "IPAWS Best Practices -Test, Exercise, and Train with the IPAWS Lab"

[2] 정상구, 표경수. "긴급재난문자(CBS) 현황 및 개선방안", 2018년도 한국통신학회 추계종합학술발표회, 2018.

[3] 김희광, 김지명. "5G기반 긴급재난문자 서비스 검증을 위한 시험 시나리오 정의 및 절차에 관한 연구", 2021년도 한국통신학회 추계종합학술발표회, 2021.

표 2. 5G기반 긴급재난문자 고도화 서비스 검증을 위한 시나리오

시나리오	세부 시나리오	목적
재난 심볼 알림 서비스	재난 종류에 따른 재난 심볼 표출	메시지에 포함된 재난 정보에 따라 단말에 저장된 재난 심볼을 정확하게 표출하는지 확인
지오펠싱 기반 송출권역 구분 서비스	송출권역 GPS 정보 수신	송출권역 GPS 정보(다각형, 원형)를 단말에서 정확하게 수신했는지 확인
	송출권역 GPS 정보 형태에 따라 단말에서 긴급재난문자 수신 및 표출	다각형 및 원형 형태의 송출권역 GPS 정보를 수신하여 수신지역 내의 단말이 재난문자 메시지를 표출하는지 확인, 기지국 커버리지 내의 비수신지역 단말은 재난문자 메시지를 수신하지만 표출하지 않는지 확인

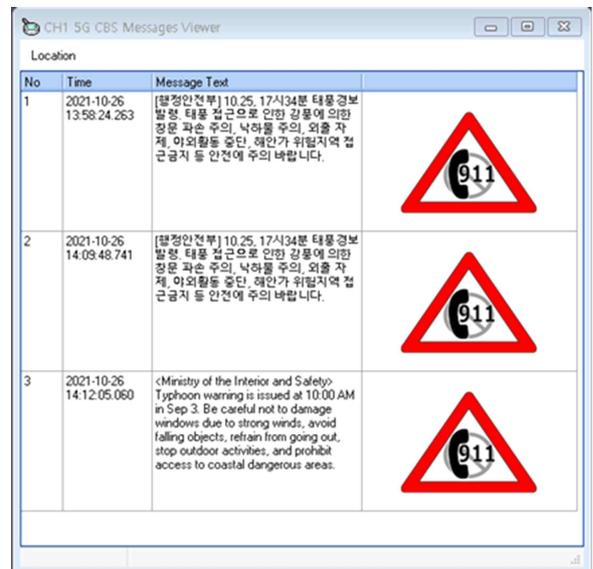


그림 5. 재난 심볼 서비스 예시