

# 이동통신 시스템에서 게이트웨이 디바이스 기반 M2M 통신 연구

윤주상\*, 홍용근\*\*

\*동의대학교 멀티미디어공학과

\*\*한국전자통신연구원 표준연구센터

\*e-mail:jsyoun@deu.ac.kr

## A Study on Gateway Device based M2M Communication in Mobile Communication System

JooSang Youn\*, Yong-Geun Hong\*\*

\*Department of Multimedia Engineering, Dong-Eui UniversityI

\*\* Standards Research Center, ETRI

### 요 약

M2M 서비스를 통한 통신 모델은 MTC 디바이스와 MTC 서버 통신 모델 기반으로 이루어졌다. 하지만 최근 이동통신 시스템 기반으로 M2M 서비스가 개발되면서 다양한 M2M 서비스 개발을 위해 디바이스간 직접 통신 및 게이트웨이 기반 M2M 서비스 통신 모델에 관한 기술표준이 3GPP SA1에서 추진 중이다. 이와 관련된 기술은 3GPP SA1 TR 22.888(MTCe: Study on Enhancements for MTC) 문서를 통해 개발 중이며 주요 내용은 MTC capillary network 구축 및 MTC 게이트웨이 디바이스 역할 등을 기술하고 있다 MTC capillary network 구성의 목적은 non-3GPP M2M 디바이스를 이동통신 시스템을 통해서 M2M 서비스를 제공하기 위함이다 본 논문에서는 이와 관련된 표준기술 및 use case를 분석한다.

### 키워드

Gateway device, M2M network, MTC network

## I. 서 론

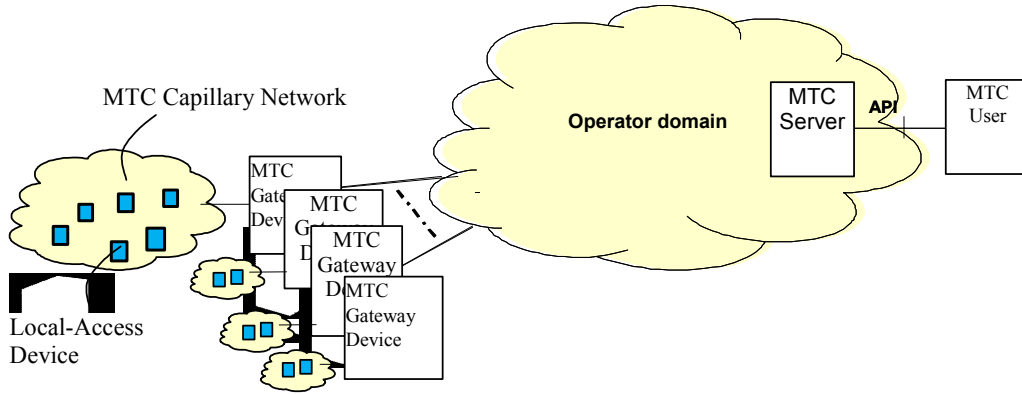
최근 M2M(Machine to Machine) 기술표준 동향은 M2M 기술 및 다양한 M2M 서비스 인해 이동통신 시스템 자원의 효율적 사용을 위한 새로운 M2M 서비스 모델을 개발 중이다 특히, 이중 M2M 응용 서비스 관점에서 게이트웨이 기반 M2M 그룹통신 서비스 및 디바이스간 통신(Device to Device: D2D) 통신 접속에 관한 기술표준에 아이템이 3GPP SA1, SA2에 제안되고 있다 이는 무수히 많은 M2M 디바이스를 이동통신 시스템이 수용하기 위해 이동통신 시스템의 부하를 줄일 수 있는 기술로 제안되었다. 특히, D2D 통신 접속 기술은 이동통신 기지국을 거치지 않고 M2M 디바이스간 직접 통신을 위한 디바이스간 통신모델에 관한 기술표준이다 또한 게이트웨이 기반 M2M 그룹 통신의 경우 non-3GPP M2M 장치를 이동통신 시스템으로 수용하기 위한 기술이며 또한 하나의 게이트웨이 영역을 M2M 그룹 통신으로 연결할 수 있는 기능을 제공할 수 있도록 한다.

따라서 본 논문에서는 non-3GPP 디바이스를 수용하는 게이트웨이 기반 M2M 그룹 통신에 대한 표준화 동향 및 관련 기술을 분석하고 필요한 요소 기술들을 정의한다 논문의 구성은 2장에서 게이트웨이 기반 M2M 그룹 통신 모델을 기술하며 3장에서

use case를 분석하고 4장에서 결론을 맺는다

## II. M2M 서비스 통신 시나리오

M2M 통신 인프라 기술은 3GPP 기구에서 MTC(Machine Typer Communications)이라 부른다. 최근 3GPP 기구에서는 MTC 디바이스와 MTC 서버 통신 모델에 대한 표준화를 추진하였으며 현재 진행 상태는 완료 단계이다 이 후 후속 작업으로 M2M 통신 모델을 디바이스간 통신 모델을 가정하여 표준화가 추진 중이다 이 작업은 3GPP SA1 TR 22.888v12.2(MTCe: Study on Enhancements for MTC)[1]와 3GPP SA1 ProSe 문서를 통해서 기술표준이 개발 중이다 TR 22.888 문서는 MTC 디바이스간 통신 접속 시나리오를 정의 및 요구사항 use case를 함께 개발 중에 있다 문서 작업은 45% 완료된 상태이다 SA1 TR 22.888에서 개발 중인 표준기술은 M2M 디바이스간 통신 설정을 위한 식별자 및 기능, 요구된 기능을 위한 IMS 도메인 내에 해결 방법, non-3GPP 디바이스를 위해 MTC 디바이스가 게이트웨이 역할 정의 게이트웨이를 지원하기 위한 솔루션 게이트웨이 역할을 수행하는 MTC 디바이스에 필요한 요구사항 정의 등이 포함되어 있다. 따라서 이 문서는 MTC 디바이스에 새로운 역할을 부여하는 것이다 여기서 새로운 역할은 로



[그림 1] MTC capillary network 내에 MTC 게이트웨이를 이용한 M2M 서비스 모델[1]

컬접속 디바이스, MTC capillary network 내 구성 디바이스, MTC 게이트웨이 디바이스 등이다 MTC 게이트웨이 디바이스는 [그림 1]과 같은 시나리오를 가정한다. 여기서 게이트웨이 역할을 수행하는 MTC 게이트웨이 디바이스는 non-3GPP 디바이스를 MTC 서버와 통신할 수 있도록 게이트 역할을 부여하는 시나리오이다 따라서 이런 시나리오는 Smart Grid, Automotive M2M 응용에 사용될 수 있다

게이트웨이 기반 통신 시나리오의 경우 [그림 1]에 도시된 것처럼 MTC 게이트웨이 디바이스는 3GPP 이동통신 능력을 가진 MTC 디바이스의 한 종류이다. 한편 MTC capillary network 내에 위치한 디바이스들은 3GPP 이동통신 능력을 가지고 있지 않다 이 디바이스들은 로컬접속 디바이스들로 정의되며 IEEE 802.15, Zigbee, Bluetooth 등과 같은 로컬 접속 기술을 통해 네트워크에 접속하며 또한 MTC 게이트웨이와도 접속한다 따라서 MTC 게이트웨이 디바이스는 MTC capillary network 내에 로컬 접속 디바이스들의 대리인으로 역할을 수행한다. 로컬 접속 디바이스들은 관리자 네트워크에는 보이지 않는다. 따라서 MTC 게이트웨이 디바이스는 로컬 접속 방법을 이용해서 로컬 접속 디바이스들이 접속을 할 수 있도록 인증 (authentication), 허가(authorization), 등록 (registration), 관리 (management) 등을 수행한다.

### III. 게이트웨이 기반 M2M 통신 시나리오의 Use Case

본 장에서는 게이트웨이 기반의 M2M 통신 서비스를 이동성이 있는 M2M 장치 접속 상황에 따라서 시나리오를 구분할 수 있다

#### 3.1 이동성 있는 M2M 장치 접속 시나리오

본 서브 장에서는 게이트웨이가 관리하는 영역 내

이동성이 없는 시나리오로 게이트웨이 기반의 M2M 통신 서비스의 use case로 Smart Grid, Automotive M2M 서비스를 분석한다

#### 3.1.1 Use Case 1: Smart Grid

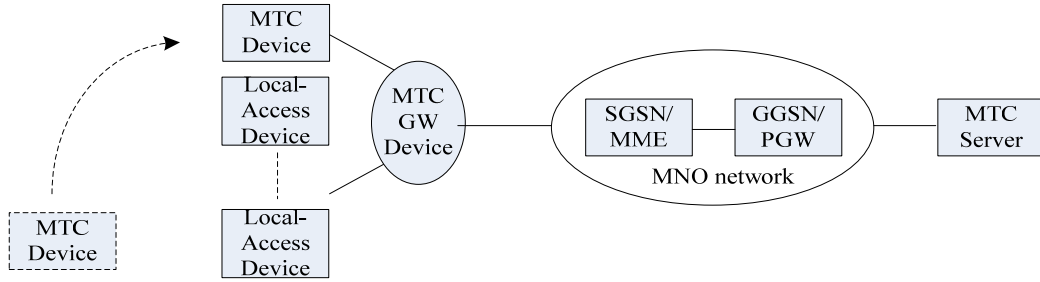
스마트 그리드 응용의 경우 M2M 게이트웨이 또는 통신 허브를 통해서 홈 가전과 조전기 사이에서의 통신 경로 제공이 필요하다. 각 home appliance가 UE 모듈을 설치하지 않는다. 따라서 이것이 M2M 게이트웨이 또는 통신 허브가 필요한 이유이다 따라서 홈 네트워크 내에 홈 가전들은 M2M 게이트웨이 디바이스 내부에 capillary network를 형성한다.

#### 3.1.2 Use Case 2: Automotive

미래 자동차는 MTC 통신을 사용하기 위한 많은 디바이스를 포함한다 예를 들어, 내비게이션의 경우 실시간 데이터 및 지도 정보 갱신을 위한 서버와 접속이 필요하다. 또한 자동화된 톨 지불 디바이스는 톨 지불을 위해 관리/관계당국과의 접속이 필요하다. 더불어 자동차 센서 네트워크는 자동차 내부부의 각 파트 별 동작 정보 보고 및 각 부분 별 통신이 필요하다. A plug-in vehicle은 스마트 그리드와 통신이 필요하다. 하나의 개발 모델에서 모든 디바이스들은 하나의 제조사의 만들어져야 하며 공통된 지역 네트워크 프로토콜(common local area network protocol)을 이용해서 통신한다 더불어 3GPP 네트워크에 접속하기 위한 하나의 MTC 디바이스를 가진다 이 MTC 디바이스는 MTC 게이트웨이 디바이스 역할을 수행하고 자동차에서 지역 접속 디바이스의 capillary network를 위한 접속을 제공한다.

#### 3.2 이동성 없는 M2M 장치 접속 시나리오

이 시나리오는 [그림 2]에 도시되어 있다 MTC capillary를 구성하는 디바이스는 3GPP 이동 통신 능력을 가지고 있으며 그 외 다른 디바이스들은



[그림 2] MTC Gateway Device Communication Scenario 2 [1]

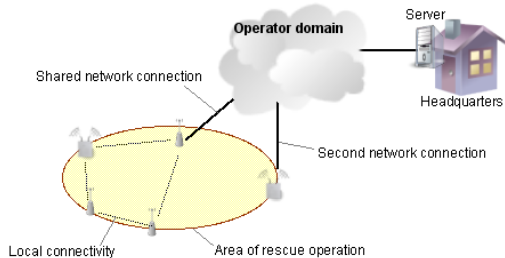
3GPP 이동 통신 능력을 가지고 있지 않다 예를 들어 이 디바이스들은 지역 접속 디바이스들이다 모든 경우에 MTC 게이트웨이와 접속하는 모든 디바이스들은 지역 접속 기술을 이용한다 네트워크에 직접 통신 하는 MTC 디바이스들은 3GPP 이동 통신 능력을 이용한다 예를 들어 MTC 디바이스가 설치된 내비게이션과 엔터테인먼트 디바이스를 장착한 자동차는 많은 위치 서비스와 엔터테인먼트 서비스 정보를 얻기 위해 독립적으로 MTC 서버와 통신을 한다. 그리고 자동차가 공항과 같은 특정 지역 내에서 MTC 게이트웨이 디바이스를 통해서 지역 네트워크 연결성을 제공하는 영역을 이동을 한다 이 경우, MTC 게이트웨이 디바이스는 MTC 서버와 사전에 통신 설정을 하고 위치 날씨, 엔터테인먼트, 비행 정보 등과 같은 유용한 정보들을 미리 다운로드 한다. MTC 디바이스는 MTC 게이트웨이 디바이스와 접속할 수 있으며 운전자가 원하는 정보를 게이트웨이 디바이스로부터 직접 정보를 가져올 수 있다. 또한 MTC 게이트웨이 디바이스는 MTC 게이트웨이 디바이스를 통해서 MTC 서버로부터 제공되지 않는 추가적인 정보를 요청할 수 있다 자동차가 공항 영역을 벗어날 때 MTC 게이트웨이 디바이스와 연결 설정이 끈기고 MTC 서버와 통신을 하기 위한 관리 네트워크에 연결 설정을 한다

바이스들은 그들끼리도 통신이 필요하다 추가적으로 본부와도 통신을 한다 따라서 디바이스들이 설치되면 지역 네트워크 연결이 그들 사이에서 지역 네트워크 접속기술을 이용하여 연결설정이 이루어진다. 지역 네트워크 연결 설정과 함께 그룹 디바이스 중 그룹을 대표하는 디바이스 또는 MTC 게이트웨이 디바이스를 이용한 싱글 네트워크 연결 설정을 통해 본부와 통신이 이루어지며 이는 효율적인 네트워크 자원의 사용을 유도할 수 있다 이 시나리오는 [그림 3]에 도시되어 있다

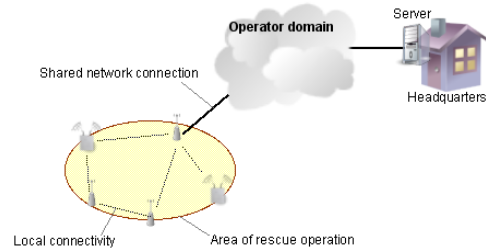
그러나 긴급 상황의 특징상 다른 디바이스들은 다른 구조 동작을 위해서 장착되어 있다 따라서 디바이스들의 그룹핑을 동적으로 동작할 수 있도록 해야 한다. 이는 디바이스들이 그룹에 속할 때와 그 후 그룹을 떠날 때 동적인 방법이 필요하다 우선 본부와 직접 통신을 하는 디바이스는 MTC 게이트웨이 디바이스의 영역으로 이동한다 이때 디바이스는 그룹에 가입할 수 있으며 지역 네트워크 연결을 통해 MTC 게이트웨이 디바이스와 연결을 설정한다 이 상황은 원 네트워크 연결을 통한 통신을 대신해서 MTC 게이트웨이 디바이스를 통해 본부와 통신을 한다. 또한 구조본부로부터의 다운로드를 대신해서 MTC 게이트웨이 디바이스로부터 직접 많은 정보를 얻는다. 그 상황은 [그림 4]에 도시되어 있다

3.2.1 Use Case: Mobile Rescue Team

이동 긴급 구조 팀이 사용하는 그룹 디바이스들은 구조 본부와 통신을 한다 대부분의 응용에서 이 디



[그림 3] Mobile Rescue Team 1

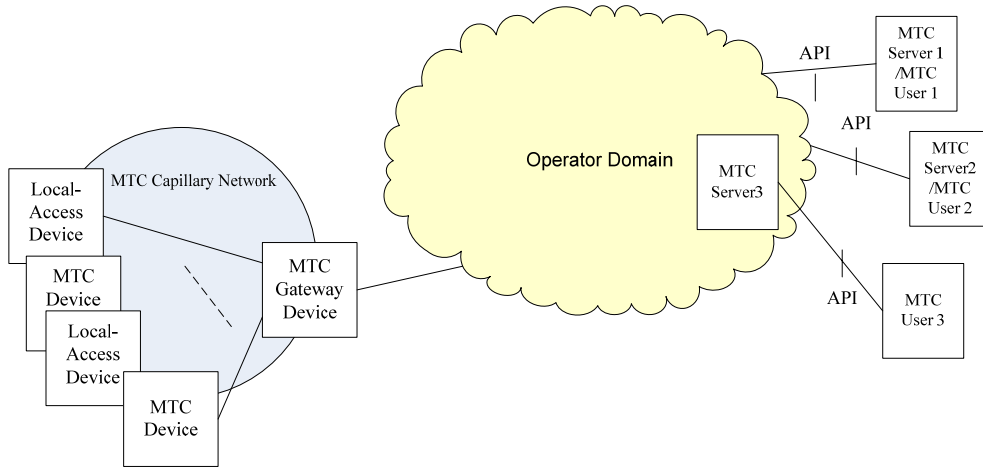


[그림 4] Mobile Rescue Team 2

3.3 분석

위에 기술한 use case는 [그림 5]에 도시된 것과 같은 모델로 정의할 수 있다.

- MTC 게이트웨이 디바이스는 게이트웨이 역



[그림 5] Deployment model with MTC Gateway Device communicating with MTC Server

할을 수행하며 MTC Capillary Network를 형성하는 모든 디바이스들이 3GPP 접속 네트워크와 연결을 제공한다

- MTC Capillary Network는 MTC 디바이스들을 포함한다
- MTC Capillary Network는 지역 접속 디바이스들을 포함한다

위 모델은 MTC Capillary Network에 디바이스들은 MTC 게이트웨이 디바이스를 통해서 연결성을 확보한다. 패킷 스위치 구조에서 이 디바이스들은 라우팅이 가능한 주소를 얻을 수 있는 MTC Capillary Network에 디바이스들과 동등하다 따라서 IP 통신이 가능하지 않은 지역 접속 디바이스들의 경우는 고려하지 않는다. IP 주소가 의미하는 것은 지역 접속 디바이스들은 사설/공용 IPv4 주소 또는 IPv6 주소를 의미 한다 위 모델은 MTC 게이트웨이 디바이스는 3GPP 디바이스 이며 직접 3GPP 네트워크에 접속한다 반면에 지역 접속 디바이스들은 3GPP 접속 디바이스를 사용할 수 없다 또한 3GPP 네트워크에서 관찰되지 않는 디바이스들이다.

#### IV. 결론

최근 M2M 서비스 분야는 이동통신 인프라 기반 M2M 서비스 모델 개발이 활발히 이루어지고 있다 특히 지금까지 개발된 서비스는 디바이스서버 간단단 통신을 가정하고 개발 되었다 하지만 최근 M2M 서비스를 위한 통신 모델은 No-3GPP M2M 디바이스를 수용하기 위한 게이트웨이 기반의 통신 모델이 새롭게 개발되고 있다 본 논문에서는 최근 추진 중인 게이트웨이 기반M2M 통신 서비스 모델을 분석하고 이를 위한use case를 기술하였다 추

후 연구로는 기존에 도출된 시나리오 및use case를 좀 더 구체적인 모델로 재정의하고 더불어 버티컬 서비스 관점에서 게이트웨이 기반M2M 통신 서비스 제공시 발생할 수 있는 문제점 분석하고 이를 해결하기 위한 방법을 모색할 예정이다

#### ACKNOWLEDGMENT

본 연구는 방송통신위원회의 지원을 받는 방송통신표준기술력향상사업의 연구결과로 수행되었음.

#### 참고문헌

- [1] 3GPP TR 22.988v12.2.0, "Study on Alternatives to E.164 for Machine-Type Communications (MTC)," 2012, 3GPP SA1.