

# 스마트모바일 서비스 - M2M 기술 및 표준 동향

Smart Mobile Services - M2M Technology and Its Standardization Trends

스마트 시대의 IT 정책 및 표준화 동향 특집

유상근 (S.K. Yoo)      미래인프라표준연구팀 선임연구원  
홍용근 (Y.G. Hong)    미래인프라표준연구팀 선임연구원  
김형준 (H.J. Kim)      미래인프라표준연구팀 팀장

## 목 차

- .....
- I . 개요
  - II . M2M 기술
  - III . 표준화 동향
  - IV . M2M 서비스의 향후 전망
  - V . 결론

정보통신기술의 발달은 개인용 컴퓨터나 노트북 컴퓨터와 같은 컴퓨터를 중심으로 이루어진 네트워킹 및 인터넷 환경을 컴퓨터를 포함한 스마트폰, PDA, 휴대용 멀티미디어 기기와 같이 이동이 가능한 소형의 기기를 중심으로 변화시키고 있다. 그러나, 연산, 통신 및 네트워킹 기능이 가능한 소형 장치들은 정보화 기기뿐만 아니라 계량기, 온도계와 같은 일반적인 사물에도 부착될 수가 있다. 사물에 부착된 이러한 소형 장치들은 사물의 정보를 자동으로 획득하게 해주거나 사물간의 통신 네트워크를 통해 정보의 상호 공유가 가능해진다. 이와 같이 사물에 부착된 통신 장치를 이용하여 사물이 네트워크에 연결되거나 사물간에 통신 네트워크를 구성하여 정보를 공유하는 개념 및 기술을 지칭하는 용어로 IoT, M2M 및 사물지능통신 등이 있다. 이러한 네트워크 환경에서는 사람 대 사람, 사람 대 사물뿐만 아니라 사물 대 사물간의 통신 네트워크가 가능해져 모든 객체간의 정보 공유가 가능해지며 이는 미래 유비쿼터스 정보 서비스 사회로 진화하기 위한 필수적인 기술 요소라 할 수 있을 것이다.

## I. 개요

M2M은 각 IT 기술분야에서 기술을 융합하다가 자연발생적으로 형성되기 시작하면서 복잡한 supply-chain과 long-tail적 사업 특성<sup>1)</sup>을 가져 크게 활성화되지는 못하였으나, 최근 무선 기술의 발달, 글로벌 시장의 성장, 비용의 하락 등으로 인하여 새로운 전기를 맞고 있다[1].

또한 이동전화 가입자 포화로 인한 성장 정체라는 문제에 봉착하여 새로운 미래 사업 발굴에 몰두하는 이동통신사업자들에게, 이동통신망에 기반한 M2M이 매우 매력적인 서비스라는 점이 현재 이동통신사업자들이 M2M 기술 및 서비스 개발에 많은 노력을 쏟고 있는 이유로 설명될 수 있다.

M2M 서비스가 가입자 증가정체, 요금하락, 네트워크 투자 부담을 상쇄하고 향후 성장을 기대할 수 있는 이동통신사의 새로운 성장동력으로 주목 받고 있기 때문이다[2]. 이러한 M2M 서비스를 위해 전세계적으로 AT&T, Sprint, Orange, Telefonica, Deutsch Telecom(DT) 등 주요 통신회사들이 M2M 관련 전담 조직을 만들었고 Verizon의 경우 Qualcomm과 함께 nPhase라는 조인트 벤처를 설립하였다[3].

M2M은 ETSI와 MTC라는 이름으로 표준화가 진행되는 3GPP 등을 중심으로 기술 표준화가 진행되고 있으며, 최근에는 ITU-T에서 MOC이라는 키워드로 표준화가 진행되고 있다.

우리나라의 경우도 KT, SKT와 LG U+ 등 이동통신사업자들과 삼성, LG 등 단말기사업자를 중심으로 M2M 기술 및 서비스 전략을 개발하고 있으며, 2009년에는 방송통신위원회 산하에 IoT/M2M 포럼

이 신설되어 표준화 활동을 추진하고 있다. 그리고 2011년에는 정보통신기술협회(TTA) 이동통신 기술 위원회(TC7) 산하에 사물지능통신 프로젝트 그룹(PG708)이 생성되어 국가차원의 M2M 표준기술 개발을 기대할 수 있게 되었다.

본 고에서는 이와 같이 이동통신서비스 분야에서 핵심 키워드로 떠오르고 있는 M2M의 기술 표준 동향 및 전망을 3GPP를 중심으로 논의해 보고자 한다.

## II. M2M 기술

### 1. 개념

현재 다수의 국제 표준화 기구에서 M2M과 유사한 개념의 용어가 사용되고 있다. ETSI는 M2M을 키워드로 표준화 작업을 진행하고 있으며, 3GPP의 경우 MTC라는 용어를 사용하고 있다. 이에 반해 ITU-T의 경우 IoT 혹은 MOC라는 용어를 사용하고 있으나 대부분 유사한 개념을 적용하고 있다.

- M2M
  - ETSI: 인간의 직접적인 개입이 꼭 필요하지 않은 둘 혹은 그 이상의 객체간에 일어나는 통신 [4]
  - IEEE: 가입자 장치(subscriber station)와 기지국(base station)을 거쳐 코어-네트워크에 위치하는 서버간의 정보 교환 혹은 가입자 장치간 인간의 개입 없이 발생하는 정보 교환[5]
- MTC
  - 3GPP: 인간의 개입이 꼭 필요하지 않은 하나 혹은 그 이상의 객체가 관여하는 데이터 통신의 형태[6]
- IoT
  - ITU-T: 모든 사물에까지 네트워크 연결을 제

1) 규모가 작은 여러 단위 사업영역들이 long-tail을 구성하고 있어, 개별 사업단위에 거대 규모의 서비스 사업자가 진입하기에 규모의 경제 문제가 대두됨

공하는 네트워크의 네트워크[7]

- CASAGRAS<sup>2)</sup>: 데이터 수집과 통신기능을 통하여 물리적 객체와 가상의 객체를 연결해주는 글로벌 네트워크 기반구조[8]

• MOC

- ITU-T: 인간의 직접적인 개입이 최소한으로 요구되거나, 혹은 요구되지 않는 둘 혹은 그 이상의 객체간의 통신[9]

• USN

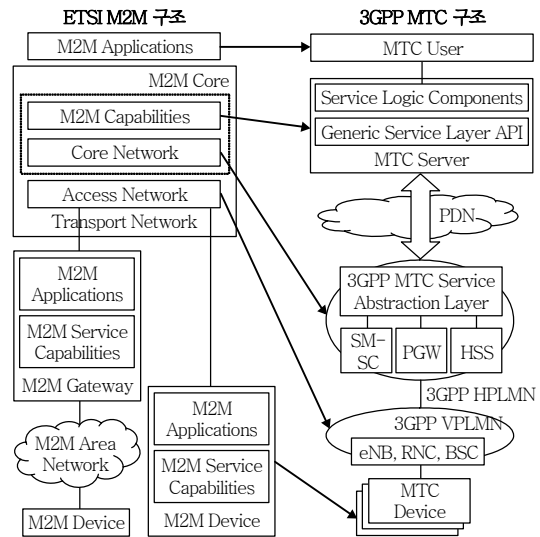
- ITU-T: 센서가 수집한 정보를 상황인식 기능에 의하여 처리한 후 때와 장소, 대상을 불문하고 지식 서비스를 제공하는 현존하는 물리적 네트워크 상의 개념적인 네트워크[10]

용어의 정의에서 알 수 있듯이, IoT의 경우 개념적인 특징이 강하고 M2M, MTC와 MOC는 동일한 정의와 인간의 개입이 필요하지 않다는 특징을 가지고 있으며 USN의 경우 센서 네트워크를 이용한 서비스 기반구조라는 특징을 가지고 있다. 따라서 M2M, MTC, MOC 및 USN 등은 IoT를 구현하기 위한 필수 기술 요소라고 할 수 있을 것이다[11].

ETSI의 M2M과 3GPP의 MTC를 중심으로 M2M의 기술적 특징을 파악하기 위해 ETSI M2M과 3GPP MTC의 관계를 알아보도록 한다.

(그림 1)은 ETSI에서 정의하고 있는 M2M의 구조와 3GPP의 MTC 구조를 배치시켜 놓은 그림이다 [12].

ETSI의 M2M 구조에서 전송 네트워크(transport network)는 3GPP, TISAPN 및 IETF 등에서 정의하고 있는 표준기술이 적용된다고 정의하고 있고, 3GPP의 MTC는 이러한 ETSI의 M2M 구조에서 전



(그림 1) ETSI M2M과 3GPP MTC의 기술적 관계

송 네트워크를 3GPP의 이동통신 네트워크로 한정하고 있다.

## 2. 서비스 요구사항

### 가. ETSI M2M 서비스 요구사항

ETSI TS 102 689[4]는 M2M 서비스 요구사항을 정의하고 있는 표준규격으로, M2M 서비스의 일반적 요구사항, 관리, M2M 서비스를 위한 기능요구사항, 보안, 네이밍 및 어드레싱 요구사항 등을 정의하고 있다. 다음은 M2M 서비스를 위한 일반적인 요구사항을 간략히 설명한다.

- M2M application communication principles: 네트워크 및 응용 도메인 상의 M2M 응용과 M2M 디바이스 및 M2M 게이트웨이 간의 통신에 대한 요구사항
- Message delivery for sleeping devices: 슬리핑(sleeping) 모드의 디바이스에 대한 통신
- Delivery modes: anycast, unicast, multicast 및 broadcast 등의 데이터 전달 모드

2) EU FP7, Coordination and Support Action for Global RFID-related Activities and Standardisation(CASAGRAS)

- Message transmission scheduling: 네트워크 액세스 및 메시징에 대한 스케줄링
- Message communication path selection: 통신 경로 최적화
- Communication with devices behind a M2M gateway: M2M 게이트웨이에 연결되어 있는 M2M 디바이스와의 통신(통신을 위해 M2M 게이트웨이를 통과해야 함)
- Communication failure notification: 통신 실패에 대한 M2M 응용에의 통보
- Scalability
- Abstraction of technologies heterogeneity: M2M 게이트웨이는 다양한 종류의 M2M area network와의 연결 가능성
- M2M service capabilities discovery and registration
- M2M trusted application: M2M core에 의하여 이미 인증된 M2M 응용에 대한 서비스 제공 기능
- Mobility
- Communications integrity, device/gateway integrity check
- Continuous connectivity
- Confirm: 메시지 전달에 대한 confirm/unconfirm/transaction-controlled 기능 제공
- Logging
- Anonymity: M2M 응용에 의해 익명성이 요구되는 경우 M2M 시스템의 익명성 제공 기능
- Time stamp
- Device/gateway failure robustness
- Radio transmission activity indication and control
- Operator telco capabilities exposure: 외부의 M2M 응용과의 인터페이스를 위한 telco opera-

tor capabilities 공개

- Location reporting support
- Support of multiple M2M applications

다음은 관리 기능에 대한 요구사항이다.

- Fault Management
  - Proactive monitoring
  - Diagnostics mode
  - Connectivity test
  - Fault discovery and reporting
  - Fault recovery by remote management
  - SLA monitoring
- Configuration Management
  - Pre-provisioning and auto configuration of the M2M devices and gateways
  - M2M area network resilience
  - Time synchronization
  - Configuration management
- Accounting
  - Charging
  - Compensation mechanisms

ETSI TS 102 689[4]는 또한 위에서 정의한 서비스 요구사항을 만족시키기 위한 다음과 같은 기능 요구사항을 정의한다.

- Data collection & reporting: M2M 응용에 의해 요청되는 형태에 의하여 M2M 디바이스, M2M 게이트웨이, M2M 디바이스 그룹, M2M 게이트웨이 그룹으로부터의 리포팅 기능 지원
- Remote control of M2M devices
- Group mechanisms
- QoS
- M2M devices/gateways type varieties: 다양한 이종 형태의 M2M 디바이스/게이트웨이 지원

- Information reception: M2M 디바이스 및 M2M 게이트웨이로부터의 정보 수신 형태(계획되지 않는 정보 수신, 계획된 정보의 수신 등)
- Reachability
- Asymmetric flows
- Paths diversity
- Heterogeneous M2M area networks
- Information collection & delivery to multiple applications
- Management of multiple M2M devices/gateways
- M2M devices/gateways description

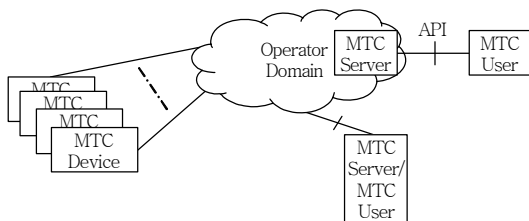
M2M 서비스를 위한 기능요구사항, 보안, 네이밍 및 어드레싱 요구사항 등은 지면 관계상 생략하기로 한다.

### 나. 3GPP MTC 서비스 요구사항

전술한 바와 같이, 3GPP MTC는 ETSI의 M2M 구조에서 전송 네트워크를 3GPP의 이동통신 네트워크로 한정하고 있으며 이를 위한 서비스 요구사항을 3GPP TS 22.368[6]에서 정의하고 있다.

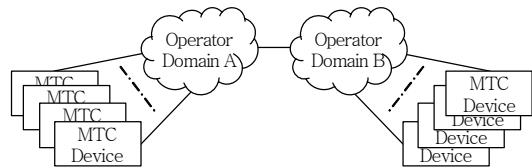
3GPP TS 22.368[6]는 MTC 통신 시나리오를 다음의 두 가지 경우로 정의한다.

- 하나 혹은 그 이상의 MTC 서버와 MTC 디바이스 간의 통신(그림 2) 참조
  - MTC 서버는 operator domain 상에 있거나 밖에 존재할 수 있음



(그림 2) MTC 디바이스와 MTC 서버 간 통신

- MTC 디바이스 간의 통신(그림 3) 참조
  - 서로 다른 operator domain 상에 존재하는 MTC 디바이스 간의 통신



(그림 3) MTC 디바이스 간 통신

(그림 2)와 (그림 3)에서 볼 수 있듯이, 현재까지 3GPP는 단말 간 직접적인 통신은 지원하지 않고 있다. (그림 3)에서와 같이 단말 간의 통신도 통신망을 거처도록 되어 있으며 이러한 특징은 센서 노드 간 직접적인 통신을 지원하는 기존의 USN 혹은 센서 네트워크와 다른 점이기도 하다.

이와 같은 통신 형태에서 3GPP TS 22.368[6]는 MTC 서비스 요구사항을 공통 서비스 요구사항, MTC 응용과 관련된 부가 요구사항 등으로 나누어 정의한다. 다음은 MTC 응용별로 요구사항이 다를 수 있는 특징들이다.

- Low mobility
- Time controlled
- Time tolerant
- PS only
- Small data transmissions
- Mobile originated only
- Infrequent mobile terminated
- MTC monitoring
- Priority alarm
- Secure connection
- Location specific trigger
- Network provided destination for uplink data
- Infrequent transmission

- Group based MTC features
  - Group based policing
  - Group based addressing

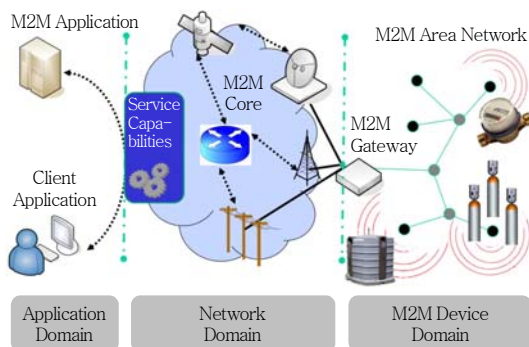
다음은 MTC 응용의 종류에 관계없이 공통적으로 요구되는 서비스 요구사항이다.

- General: MTC 서비스에 대한 일반적인 요구사항으로, 특정 ME/MTC 디바이스에서의 USIM 사용의 제한, 데이터 및 시그널링 메시지 양의 피크 제한 등을 정의
- MTC device triggering: MTC 서버의 요청에 의한 MTC 디바이스와의 통신 개시 기능
- Addressing: Public address space와 private address space간의 어드레싱 기능 지원
- Identifier: ME 및 MTC subscriber를 유일하게 식별하기 위한 식별자
- Charging requirements
- Security requirements
- Remote MTC device management

### 3. M2M 구조

(그림 4)는 ETSI의 M2M 구조를 간략히 표시한 그림이다[13].

M2M의 정의에도 나와 있듯이, M2M는 machine



(그림 4) M2M의 단순화된 구조

이라고 불리는 기계 혹은 장치와 같은 객체들이 수집한 정보 혹은 객체의 정보가 인간의 개입 없이 전송 네트워크를 통해 서버로 수집되어 가공된 후 사용자에게 제공되는 서비스이다. 전술한 바와 같이 (그림 1)은 ETSI와 3GPP의 M2M 및 MTC high-level 구조를 배치시켜 놓은 그림이다.

(그림 1)에서 ETSI의 access network는 다양한 액세스 기술이 적용될 수 있으며, xDSL, HFC, PLC, Satellite, GERAN, UTRAN, eUTRAN, WLAN 및 WiMAX 등의 액세스 기술을 사용할 수 있을 것이다. 반면, 3GPP는 RAN을 액세스 기술을 사용하고 있다.

M2M 게이트웨이는 M2M 디바이스를 전송 네트워크에 연결시키는 기능을 제공해주며, M2M area network는 이러한 M2M 게이트웨이와 M2M 디바이스간 연결되는 네트워크 구간으로 정의한다. M2M 디바이스가 직접 access network를 거쳐 전송 네트워크에 연결되는 경우 M2M 게이트웨이는 필요하지 않으며 3GPP의 경우 MTC 디바이스가 게이트웨이 없이 직접 3GPP 네트워크에 연결되는 구조를 정의한다.

M2M과 MTC의 구조는 ETSI TS 102 690[14]와 3GPP TS 22.368[6]에 정의되어 있다.

### 4. M2M 응용

M2M 기술은 다양한 응용 분야에 적용할 수 있을 것이다. 기존에 USN 기술을 이용하여 적용 가능했던 모든 응용들은 M2M 응용에 의해 지원 가능할 것이며, 반대의 경우도 가능할 것이다. USN의 경우 센서 네트워크로부터 수집된 센서 데이터를 이용한 정보 서비스에 초점을 맞춘 반면, M2M, 특히 MTC의 경우 M2M 단말로부터 수집된 정보를 무선 접속 네트워크와 이동통신 네트워크를 전달망으로 이용한 정



보 서비스이기 때문에 USN과 M2M은 기술 및 서비스에서 상당히 많은 부분에서 공통점을 가지고 있다.

USN의 경우 쉽게 생각할 수 있는 응용이 시설물 관리, 농작물 생장 관리, 개인 헬스케어, 미터링 등과 같은 응용인데 이는 M2M 응용분야와도 상당 부분 겹친다. <표 1>은 3GPP TS 22.368[6]에서 설명하는 MTC 응용의 예이다.

<표 1> MTC 응용의 종류

Service Area	MTC Applications
Security	Surveillance systems
	Backup for landline
	Control of physical access(e.g. to buildings)
	Car/driver security
Tracking & Tracing	Fleet management
	Order management
	Pay as you drive
	Asset tracking
	Navigation
Payment	Traffic information
	Road tolling
	Road traffic optimisation/steering
	Point of sales
Health	Vending machines
	Gaming machines
	Monitoring vital signs
	Supporting the aged or handicapped
Remote Maintenance/Control	Web access telemedicine points
	Remote diagnostics
	Sensors
	Lighting
	Pumps
	Valves
Metering	Elevator control
	Vending machine control
	Vehicle diagnostics
	Power
	Gas
Consumer Devices	Water
	Heating
	Grid control
	Industrial metering
Consumer Devices	Digital photo frame
	Digital camera
	eBook

### III. 표준화 동향

#### 1. ETSI

ETSI에서 M2M 표준화가 시작된 것은 2009년 1월 TC M2M이 결성된 이후이다. ETSI TC M2M은 end-to-end 관점에서의 M2M 표준화를 제공하고 이동통신 기술을 이용한 M2M 표준화를 위해 3GPP와 협력하고 있다.

현재, 서비스 요구사항을 정의하는 TS 102 689 [4]와 M2M 응용 중의 하나인 스마트미터링 use-case를 정의하는 TR 102 691[15]이 정식 표준과 기술보고서로 발간되어 있다. 두 표준 이외에 M2M 구조를 정의하는 TS 102 690[14]과 인터페이스를

<표 2> ETSI M2M 표준화 현황(2011. 2. 현재)

표준번호	제목	상태
TS 102 689	M2M ServiceRequirements	Publication(2010)
TS 102 690	M2M FunctionalArchitecture	Stable draft
TR 102 691	Smart Metering Use Cases	Publication(2010)
TR 102 725	M2M definitions	Early draft
TR 102 732	Use cases of M2M applications for eHealth	Stable draft
TR 102 857	Use cases of M2M applications for Connected Consumer	Stable draft
TR 102 897	Use cases of M2M applications for City Automation	Early draft
TR 102 898	Use cases of Automotive Applications in M2M capable networks	Stable draft
TR 102 935	Impact of Smart Grids on M2M platform	TB adoption of WI
TR 103 167	Threat analysis and counter measures to M2M service layer	Early draft
TR 101 531	Reuse of Core Network Functionality by M2M Service Capabilities	Early draft

정의하는 TS 102 921[16]이 현재 개발 중에 있다. 이 외에 다수의 M2M 응용을 정의하는 M2M use-case 문서가 현재 개발 중에 있다(<표 2> 참조).

## 2. 3GPP

3GPP는 2005년부터 2007년까지 M2M을 위한 가능성 연구를 진행하였으며, 2009년 말부터 본격적인 MTC 표준화를 시작하였다.

3GPP 시스템에서 M2M 가능성을 분석한 기술보고서인 3GPP TR 22.868[17]이 발간되었으며, MTC 서비스를 위한 서비스 요구사항을 정의하는 3GPP TS 22.368[6]이 현재 개발 중에 있다. 또한 MTC 서비스를 위한 3GPP 시스템 개선을 정의하는 3GPP TR 23.888[18]을 현재 개발 중에 있다. <표 3>은 현재 3GPP에서 진행 중인 MTC 표준화 현황을 정리한 표이다.

<표 3> 3GPP MTC 표준화 현황(2011. 2. 현재)

표준번호	제목	상태
TR 22.868	Study on facilitating M2M Communication in 3GPP Systems	Freeze
TS 22.368	Service requirements formachine-type communications	Ver11.0.1 (Rel-11)
TR 23.888	System improvement for machine-type communication	Ver1.0.0 (Rel-10)
TR 33.812	M2M Security Aspects for RemoteProvisioning and Subscription Change	Ver9.2.0 (Rel-9)
TR 37.868	RAN improvement formachine-type communications	Stage-3 관련 표준에 의해 대체될 예

## 3. ITU-T

ITU-T에서는 M2M과 관련하여 IoT 혹은 MOC 라는 키워드로 표준화를 진행하고 있다. 그러나, ITU-T는 이보다 앞서 M2M과 관련 있는 USN 표준화 작

업을 2007년부터 시작하여 NGN 환경에서 USN 서비스를 지원하기 위한 요구사항을 정의하고 있는 ITU-T Y.2221[10]과 다양한 USN 응용이 공통적으로 요구하는 기능을 지원하는 USN 미들웨어에 대한 기능 요구사항을 정의한 ITU-T F.744[19] 등이 권고안으로 승인되었으며, 현재 USN 기술을 이용한 스마트미터링 프레임워크를 정의하는 ITU-T F.USN-SM[20]과 ITU-T Y.2221[10]에 기반한 NGN의 기능 및 구조를 정의하는 ITU-T Y.USN-arch[21]의 표준화 작업이 진행되고 있다.

IoT는 2005년에 발간된 보고서[22]를 통해 기술적 특징과 서비스 시나리오 등을 소개하였으며, MOC는 2010년 9월에 NGN 환경에서 MOC 서비스를 위한 서비스 요구사항을 정의하는 ITU-T Y.MOC-reqts[9]의 표준화가 시작되었다.

IoT의 경우 아직 ITU-T에서 본격적인 표준화가 시작되지는 않았지만, 2009년에 국제 권고안으로 제정된 ITU-T Y.2002[23]에서 통신의 대상을 사람과 사람만이 아닌, 사람과 사물, 사물과 사물간의 통신을 규정하고 있어 IoT와 직접적으로 관련된 첫번째 국제권고안이라 할 수 있다.

또한 2010년 7월에 열린 ITU-T SG 16 회의에서는 IoT의 개념 및 비전과 표준화 항목 등을 소개하고 사물에 할당되는 식별자의 요구사항을 정의하고자 하는 표준 기고서가 발표되었다. 소개된 표준 기고서는 IoT의 표준화 필요성 및 표준화 항목에 대한 ITU-T의 적극적인 대처를 요구하였으며, 2011년 2월에 개최된 ITU-T TSAG 회의에서 ITU-T의 IoT 표준화를 위하여 IoT-GSI 설립을 승인하였다. GSI는 ITU-T 내에서 하나의 표준화 주체가 여러 SG와 관련되는 경우 표준화 추진을 위한 하나의 방법이다. IoT-GSI의 설립 이후 ITU-T의 IoT 표준화는 본격적으로 진행될 전망이다.



#### IV. M2M 서비스의 향후 전망

이동통신 사업자가 M2M을 도입하는 중요한 이유 중의 하나 역시 기존의 가입자만으로는 더 이상 지속적인 성장이 불가능함을 알고 이동통신 가입자를 기존의 인간이 아닌 사물이나 기계, 즉 “Thing”에 통신 기능을 부여하고 그로부터 창출되는 데이터 서비스를 차세대의 성장전략으로 삼겠다는 의도이다.

그러나, 현재의 M2M 서비스는 M2M 디바이스에서 수집한 정보를 가공하여 사용자에게 제공하는 수동적인 개념의 서비스이다. II장 1절의 개념에서 서술한 바와 같이, IoT 서비스는 센서 네트워크, M2M/MOC 등이 핵심기술이며 더불어 RFID, IPv6, 로봇틱스 및 나노 기술 등이 IoT 서비스를 지원하기 위한 기술로 사용될 것이다. 미래 M2M 서비스는 현재의 수동적인 형태의 서비스를 벗어나 IoT 서비스의 형태로 제공될 것으로 예상된다.

다음은 각각 [22], [24]에서 소개하고 있는 전형적인 IoT 서비스의 예이다.

2020년, 스페인에 사는 23살 대학생 Rosa의 하루를 상상해 보자.

Rosa는 남자친구와 다툼 후 혼자 생각을 정리할 시간이 필요했다. Rosa는 프랑스 알프스의 스키 리조트로 그녀의 차를 타고 혼자 여행을 떠나기로 하지만 차에 장착된 RFID 센서 시스템이 타이어의 이상을 경고하여 Rosa는 먼저 정비소에 들러야 했다. 정비소에 들어서자 센서와 무선 통신 장치가 장착된 검사 기구가 특정 정비 구역으로 그녀의 차를 안내했다. 정비 구역에서 완전 자동화된 로봇이 타이어 교환 작업을 진행하는 동안 Rosa는 커피를 마시러 갔다. 음료 자판기는 Rosa가 좋아하는 음료를 미리 알고 이를 자동으로 따라 준다. Rosa는 인터넷 시계를 음료 자판

기 앞에 가져다 대는 것으로 안전하게 요금을 지불을 하고 차로 돌아간다. 차로 돌아왔을 때에는 공기압과 온도, 손상을 감지하는 새로운 타이어가 장착되어 있다.

안내 시스템은 Rosa에게 새로운 타이어와 관련된 프라이버시 옵션을 선택하라고 물어본다. 자동차 제어 시스템에 저장된 정보는 유지 보수를 위한 용도이지만 자동차가 이동하는 곳곳에 설치된 RFID 리더에 의해 해당 정보가 읽혀질 수 있다. 그러나, Rosa는 그녀의 행선지에 대한 정보가 타인에게 노출되는 것을 원하지 않기 때문에 위치 추적을 방지하기 위한 프라이버시 보호 옵션을 선택했다.

Rosa는 출발에 앞서 몇 가지 쇼핑을 하기 위해 가까운 상점에 들러 미디어 플레이어가 장착된 온도 제어 기능을 가진 새 스노보드 재킷을 샀다. Rosa가 가고 있는 리조트는 눈사태를 감지하는 무선 센서 네트워크가 구축되어 있다. 프랑스와 스페인 국경에서도 Rosa의 차는 그녀의 운전면허 정보와 여권 정보를 가지고 있어 이 정보들이 국경 검문소에 자동으로 송신되어 차를 세울 필요가 없이 국경을 통과하였다.

남자친구로부터 갑자기 걸려온 비디오 전화를 착용하고 있는 선글라스로 받기 위해 차를 세우고 전화 통화를 한 Rosa는 마음이 풀려 내비게이션에게 프라이버시 보호 옵션을 해제하라고 명령을 내린다. 그러자 남자친구의 차가 Rosa의 위치를 알 수 있게 되어 남자친구는 Rosa를 향해 출발한다.

다음은 [25]에서 제시하는 또 다른 전형적인 IoT 서비스의 예로 지능을 갖춘 객체와 이들 간의 통신에 기반한 전형적인 스마트모바일 서비스이다.

어느 날 아침 설정하지 않은 내 알람 시계가 특정한 시간에 나를 깨운다.  
 이것은 내 달력에 오늘 첫 미팅 시간을 입력해 놓았고 달력이 이를 인지하고 있어 첫 미팅에 참석하기 위해 내가 몇 시에 일어나서 페리를 타야 하는지 계산할 수 있어서 계산한 시각을 알람 시계에 설정해 놓았기 때문이다. 알람 시계와 통신하는 욕실의 히터는 그 시간의 30분 전에 작동해서 욕실이 내가 사용할 시간에 따뜻하게 데워져 있다. 집안의 온도 센서는 간밤에 온도가 영하 이하로 떨어졌기 때문에 내 차 유리에 성애가 끼어 있을 것으로 예상하여 평소보다 5분 예열과 성애 제거를 해야 한다는 것을 알고 있어 미리 자동차에 시동을 걸어놓을 것을 명령한다. 항구로 출발한 후 페리의 출발이 5분 정도 늦을 것이라는 것을 내 차의 오디오시스템을 통해 통보 받는다. 이 모든 것들은 일상 생활의 편의를 위해서 작은 에이전트들이 모든 객체/사물에 탑재되어 정보를 수집하고 서로 공유하여 내가 무엇을 하고자 하는지 미리 인지하고 이를 지원해 주기 때문이다.

## V. 결론

지금 세계는 IoT/M2M을 국가 경쟁력 확보의 수단으로 고려하고 정책적으로 기술개발 및 IoT 보급에 따른 개인의 프라이버시 문제 등을 해결하기 위한 노력을 기울이고 있다. 국내에서도 M2M/사물지능통신서비스를 녹색성장 및 기후 변화 대응을 위한 중요 기술로 인지하고 이를 정책적으로 육성·보급하려는 노력을 진행하고 있다[26].

기술이 더욱 더 발전할수록 네트워크에 연결되는 “Thing”들은 우리 주변에 더욱 더 다양해질 것이며,

특정 분야에서는 이미 관련 서비스가 그 모습을 나타내기 시작하고 있다. 시간이 지날수록 네트워크에 연결되는 “Thing”의 수는 누구도 예측할 수 없을 정도로 빠르게 증가할 것이고 이를 이용한 스마트모바일 서비스는 우리가 전혀 예상하지 못하는 형태로 우리에게 다가올 것이다.

전 세계가 이에 대한 대비를 시작했듯이 한국도 적극적으로 이에 대한 준비를 해야 할 것으로 판단한다.

## 약어 정리

3GPP	3rd Generation Partnership Project
ETSI	European Telecommunications Standards Institute
GSI	Global Standardization Initiative
IoT	Internet of Things
IT	Information and Technologies
M2M	Machine-to-Machine
ME	Mobile Equipment
MOC	Machine-Oriented Communication
MTC	Machine-Type Communication
PS	Packet Switched
QoS	Quality of Service
SG	Study Group
SLA	Service Level Agreement
TC	Technical Committee
USN	Ubiquitous Sensor Network

## 참고 문헌

- [1] 황영현, “KT의 M2M 추진현황,” 정보와 통신: 한국통신학회지, 제27권 제7호, 2010.
- [2] STRABASE, “글로벌 이동통신사업자들의 M2M 서비스 추진 전략에 대한 사례 분석,” 2010.
- [3] <http://www.nphasem2m.com/about/history>
- [4] ETSI TS 102 689 v1.1.1, “Machine-to-Machine Communications(M2M): M2M Service Requirements,” 2010.
- [5] IEEE 802.16p, “Machine to Machine(M2M) System Requirements Document(SRD),” 2011.

- [6] 3GPP TS 22.368 v11.0.0, "Service Requirements for Machine-Type Communications(MTC); Stage 1(Release 10)," 2010. 12.
- [7] ITU-T, "The Internet of Things," 2005, [http://www.itu.int/osg/spu/publications/internetofthings/InternetofThings\\_summary.pdf](http://www.itu.int/osg/spu/publications/internetofthings/InternetofThings_summary.pdf)
- [8] EU FP7-CASAGRAS, Final Report, 2009.
- [9] ITU-T, Y.MOC-reqts, "Requirements for Support of Machine-oriented Communication Applications in the NGN Environment," TD 201(WP 2/13), 2011.
- [10] ITU-T, Y.2221, "Requirements for Support of Ubiquitous Sensor Network(USN) Applications and Services in the NGN Environment," 2010.
- [11] 유상근, "Concept and Vision of Internet of Things in KOREA," CJK-NIDUSN12-011, 2010.
- [12] 신재승, "M2M Convergence Network 기술," 소프트웨어 컨버전스심포지엄(SWCS), 2011.
- [13] David Boswarthick, "M2M Activities in ETSI," SCS Conference, Sophia, 2009.
- [14] ETSI TS 102 690 v0.10.1, "Machine-to-Machine Communications(M2M); M2M Functional Architecture," 2011.
- [15] ETSI TR 102 691 v1.1.1, "Machine-to-Machine Communications(M2M); Smart Metering Use Cases," 2010.
- [16] ETSI TS 102 921 v0.2.1, "Machine-to-Machine Communications(M2M); m1a, d1a and m1d Interfaces," 2011.
- [17] 3GPP TR 22.868 v8.0.0, "Study on Facilitating Machine to Machine Communication in 3GPP Systems; (Release 8)," 2007.
- [18] 3GPP TR 23.888 v1.0.0, "System Improvements for Machine-Type Communications; (Release 10)," 2010.
- [19] ITU-T F.744, "Service Description and Requirements for Ubiquitous Sensor Network Middle-ware," 2009.
- [20] ITU-T F.USN-SM, "Requirements and Capabilities of Ubiquitous Sensor Networks for Smart Metering Applications and Services," TD 30, 2010.
- [21] ITU-T Y.USN-arch, "Functional Requirements and Architecture of the NGN for Support of Ubiquitous Sensor Network(USN) Applications and Services," TD 587(NGN-GSD), 2010.
- [22] ITU Internet Report 2005: The Internet of Things, Nov. 2005, [http://www.itu.int/osg/spu/publications/internetofthings/InternetofThings\\_summary.pdf](http://www.itu.int/osg/spu/publications/internetofthings/InternetofThings_summary.pdf)
- [23] ITU-T Y.2002, "Overview of Ubiquitous Networking and of Its Support in NGN," 2010.
- [24] 김형준, "사물간 통신 네트워크의 이해," 정보와 통신: 한국통신학회지, 제27권 제7호, 2010.
- [25] IBM, "The Internet of Things," <http://www.youtube.com/watch?v=sfEbMV295Kk>, 2010.
- [26] 유상근, 김형준, "사물지능통신 정책 및 표준화 동향," 정보과학회지, 제28권 제9호, 2010.