

M2M네트워크통신을 위한 3GPP 국제표준화 동향연구

황진옥*, 이상기^o

Study on the 3GPP International Standard for M2M Communication Networks

Jin-ok Hwang*, Sang-Gi Lee^o

요약

본 연구는 3GPP 국제표준화 기구에서 추진 중인 M2M 통신 네트워크에 대한 표준화를 연구하였다. M2M통신 환경에서는 사물을 통해 지능적으로 정보를 수집, 가공, 처리, 전달하는 새로운 모바일 서비스의 시도가 진행되고 있어, 새로운 연구대상 자료들이 등장하고 있다. 본 연구에서는 모바일 혁명과 All IP기반의 네트워크에서 현재 M2M네트워크를 구성할 수 있는 장비들을 살펴보고, 3GPP에서 연구하고 있는 사례와 3GPP국제 표준화기구에서 제안되고 있는 네트워크 구조를 설명하고자한다. 더하여, 3GPP를 기반으로 다양한 응용 서비스 및 장비들이 산업 별, 서비스별 표준들이 개발될 것으로 예측되어 국제표준에 부응하는 M2M통신 네트워크 예측모델을 제안하고자한다. 통신망 사업자 및 장비개발에 빠르게 전개되면서, 현재 우리나라에서 추진 중인 M2M네트워크의 표준화 장비 및 서비스요구사항 표준개발에 도움이 되고, 기술시장에 국제특허 및 표준화 정책에 특허기술을 획득하여 초기 시장 장악을 원하는 학계나 기업에서 유용하게 사용되기 바라며 본 연구를 소개하도록 한다.

Key Words : M2M, MTC, Machine to Machine, 3GPP,

ABSTRACT

This study is investigated for M2M Communication Network Standard based on 3GPP. The environment of M2M communication, we can predict the new mobile service that gathering, handling, controlling, transferring of the data for Intelligence, so that we can consider new direction for a lot of subject of study development issue. This study is shown three types of M2M network structure and four types of use cases on 3GPP International Standard. In Addition, we can introduce the future M2M communication network model, it can be propagate the industry and academic cooperation with 3GPP standards. The suggestion develops multiple applications and multiple devices for industry and academic. With the deployment of network provider, this environment support our current communication market that the standard devices of M2M network and service requirement. We are suggest this study for grasp the initial market with the intellectual property right (IPR) based on International Standards. In the future, we wish the success that grap the initial market or initial academic study with helpful issue.

* First Author : Korea Institute of Science and Technology Information (KISTI), jinok.hwang@kisti.re.kr, 정희원

^o Corresponding Author : Korea Institute of Science and Technology Information (KISTI), sklee@kisti.re.kr, 정희원
 논문번호 : KICS2015-02-028, Received February 10 , 2015; Revised June 15, 2015; Accepted June 15, 2015

I. 서론

정보통신기술은 지금까지 컴퓨터나 스마트폰을 중심으로 사람이 기계를 조작하거나 제어하여 컴퓨터 주변을 중심으로 발달되어 왔다. 그러나 계량기나 온도계와 같은 소형기기에 센서를 부착하여 통신하도록 하여 사물의 정보를 자동으로 획득하거나 사람의 조작이나 제어 없이 사물간의 정보를 상호 공유하게 할 수 있게 하는 방법이 M2M (Machine to Machine)이다. M2M 통신 서비스는 사물이 주변의 정보를 수집하여 네트워크를 통해 서로 공유하거나 M2M 서버로 정보가 수집되어 사용자에게 정보를 제공하는 서비스를 말한다^{1),4)}(그림 1 참조).

M2M 통신 서비스는 차량의 도난 방지 및 건물 침입 감시 등의 안전 관련 분야, 차량 또는 사람 및 물류의 이동 경로 추적하는 서비스, 그리고 환자의 상태를 모니터링 하는 의료분야 등 그 응용이 다양하다²⁾.

3GPP에서는 이동통신망 기반 “3GPP TR 23.888”¹⁾, “3GPP TS 22.368”²⁾, “3GPP TR 22.868”³⁾에서 M2M을 지원하기 위한 국제표준화가 진행 중에 있으며, ETSI에서는 일반적인 M2M 네트워크 기능과 구조 표준⁵⁾에 대하여 표준화를 하고 있다.

따라서, 본 연구에서는 3GPP에서 진행하고 있는 국제표준화 동향에 대한 소개를 하려고 한다. 이는 국내시장의 기술경쟁력을 확보하고 이를 통해 학계 및 산업계에 알려 3GPP, ETSI등 M2M과 관련된 국제표준화 기술을 우리나라에서 선점하고자 한다. 2장에서는 3GPP를 기반으로 M2M서비스를 지원할 때 제공되는 표준화단말기의 종류와 사례, 최근 M2M네트워

크를 위한 논문 등을 살펴보고, 3장에서 M2M서비스를 위한 3GPP네트워크 국제표준화 동향을 설명하기로 한다. 4장에서 향후 전망 및 시사점에 대하여 설명하고, 5은 결론으로 본 연구를 마무리 한다.

II. 관련 기술 연구

최근 다양한 장치에 통신 모듈을 부착할 수 있게 되면서 네트워크를 통해 센서로 수집된 데이터를 활용할 수 있는 환경이 정비되고 있다. 3GPP에서는 M2M 환경을 제공하는 장비⁶⁾와 M2M환경의 사례¹⁾를 설명하고 있는데 아래에서 소개하기로 한다.

2.1 주파수 대역별 네트워크 장비 응용

M2M통신가능한 단거리무선 통신용 장비들로 정리되어 있으며, 현재, 데이터의 수집 및 사용가능한 장비들이다⁶⁾.

- Bluetooth⁸⁾: 단거리 무선 통신 표준 장치로, 두 개 이상 장비들이 2.4GHz 대역 (Industrial, Scientific and Medical: ISAM band), 주파수 도약 (Frequency hopping)방식을 사용하는 장비이다.
- IEEE 802.15.4 and Zigbee⁷⁾: 지그비(Zigbee)는 무선통신 표준으로 네트워크 계층은 MAC계층과 PHY계층으로 이루어져 있고, IEEE802.15.4를 포함한다. 저전력과 소규모 망구성에 사용되기 때문에 홈네트워크 산업기기, 환경모니터링 등에 사용될 수 있어 M2M 네트워크의 일원으로 활용할 수 있을 것으로 전망하고 있다.
- HomeRF: Home Radio Frequency의 약어로 2.4GHz대의 ISM대역을 사용하는 무선 LAN시스템이다. IEEE802.11에 준하여 통신가능한 거리는 50~100m, 전송속도는 1.2Mbps이다.
- UWB: 무선디지털 펄스라고 알려져 있는 UWB(Ultra Wideband)는 초광대역으로 단거리구간에서 저전력으로 넓은 스펙트럼 주파수를 통해 많은 양의 디지털 데이터를 전송하는 무선기술이다. 70M의 거리까지 대용량의 데이터를 전송할 수 있다.
- IEEE 802.15.6 (Wireless Body Area Network :WBAN)^{6),12)}: 사람이 착용하는 옷이나 인체의 여러 디바이스 간을 연결하여 통신할 수 있는 무선네트워크로 응용프로그램의 용도에 따라 의료용과 비의료용으로 구분될 수 있고, 장비의 위치에 따라 인체용(In-Body), 착용용(On-Body), 인체의부용(Out-Body)로 나누어진다.



그림 1. 사람의 제어 없이 통신 가능한 M2M네트워크의 구성요소
Fig. 1. The General Constitution of M2M Network Service without person Control.

국제표준화를 위한 M2M 통신단말은 Bluetooth, Zigbee, HomeRF, UWB, WBAN 등은 M2M 통신 네트워크를 지원하기 위해 표준화된 단말은 아니지만, 현재 M2M 통신을 가능하게 위해 인터페이스별 데이터를 양방향 수집 및 전달하는 기능을 갖게 될 것이다. 현재까지 개발된 M2M 디바이스의 개수도 많지 않고 다양한 M2M 디바이스에 대한 고려도 충분하지 않은 상태이기 때문에 현재는 구체적인 논의는 없으나, 향후 다양한 M2M 디바이스에 대한 표준화된 연구가 진행될 것이다.

2.2 M2M 환경 예상 사례

3GPP에서는 M2M 환경의 장비를 사용함에 있어 다음 사례와 같이 사용할 수 있는 환경을 정의하였다³⁾.

- 사례 1 : 교통카메라(Traffic Camera), 카메라의 모니터링 기능을 이용하여 3GPP 네트워크와 접속하여 도로위의 교통상황을 실시간으로 제공하여 운행 차량 및 교통상황, 운행 및 운송환경 조건을 사용자에게 제공하여 최적의 길을 안내함은 물론 첨단 도로교통장비들과 결합하여 추적(Tracking & Trace) 기능을 갖춘 첨단장비로 발전되고 있다⁶⁾.
- 사례 2 : 미터링 전력, 가스, 수도, 산업용 계량, 설비 등에 사용될 수 있으며, 한번 설치되고 나면 이동이 거의 없으므로, 사용량을 측정하려할 때, 인력에 의존하던 기존의 방식보다 최적화되고 정확한 측정에 목적이 있으므로 데이터를 자동으로 수집하고 부과하는 기계적 감지 방법이 첨단장비와 함께 네트워크에 도입되고 있다. 이러한 기능은 인간의 개입 없이 실제 사용량의 전송, 에너지소비, 효율성 및 비용에 관한 정확한 정보를 제공하여 에너지 성능 및 효율성을 향상시키고 있다.
- 사례 3 : 원격접속 및 제어기능으로, 멀리 있는 기

기를 전기적 또는 기계적으로 제어하여 전원의 개폐, 온도의 승강, 파악가능한 손상정도, 오동작, 관리상태 등을 유무선 네트워크에 연결되어 있는 기계 또는 장치를 조작하는 것으로, M2M의 진화에 따라 원격접속 및 제어의 실용화가 급속하게 진전되고 있다.

- 사례 4 : 헬스케어의 응용 서비스는 휴대단말 및 웨어러블 장비(M2M 기반)에 장착된 센서를 통해 환자의 상태를 모니터링 하고 정보를 전송하여, 원격지에 있는 의료진이 만성 질환자 혹은 일반인의 건강 상태를 실시간으로 관리하도록 하여 질병예방 및 관리의 개념을 정보통신 서비스에 더하여 원격진료 및 원격건강 컨설팅이 가능하다.

2.3 M2M 관련 논문

[6]에서는 홈M2M 네트워크의 통신 구조를 두 가지로 나타내었다. 구조는 무선통신망 (Cellular M2M) 구조와 그에 연결된 하부무선통신망 (Capillary M2M) 구조로 하나의 게이트웨이에 여러 개의 장비들이 연결되어 있는 형태를 나타내고, 무선통신망 구조의 목표는 데이터 흐름, 신뢰성 있는 전송과, 데이터 지연 보장, 성숙된 보안 및 요금 문제 등으로 설명하고 있다. 뿐만 아니라, 헬스케어 홈에너지관리 및 편리함과 오락물 등을 홈M2M 네트워크의 서비스로 제안하고 있다.

[9]에서는 상업적 M2M 플랫폼과 하드웨어 플랫폼을 비교하였는데, 상업적 M2M 플랫폼에는 어플리케이션 프로토콜, 등록, 소스코드 공개, 데이터 처리, 계정, 사용자 접근, 사업모델, M2M 네트워크 지원 등을 다루고 있다. 하드웨어 플랫폼으로는 두개의 하드웨어 플랫폼으로 구분하고, 상업용 규격품으로 살 수 있는 제품과 실험용으로 개발할 수 있는 경우로 나누어 비교 설명하며, M2SP (M2M Service Platform)를 포함

표 1. M2M 네트워크를 위한 현재 통신 가능한 장비들²⁾
Table 1. Current Communication Devices for M2M networks²⁾.

Standards	Sub-Networks	Typical Applications	Data type	Typical Terminals
Bluetooth	Home office & entertainment Sub-networks	Music Sharing Phone numbers	voice, low-rate data music	Smart phone, PDA
IEEE 802.15.4 Zigbee	Smart grid Sub-networks	Sensors, Monitoring	Sensors, Monitoring	Smart meter
HomeRF	Home entertainment & Convenience sub-networks	Voice services	Voice, data	Videophone
UWB	Home office & entertainment sub-networks	Video, files sharing	Video, high-rate data, files	Camcorders, Video projectors
IEEE 802.15.6	Body area sub-networks	Healthcare	Biomedical data	Intelligent sphygmomanometer

하여 나타내고 있다. 이는, 디바이스, 사용자, 어플리케이션, 역세스로 구분하여, M2M네트워크, 역세스 네트워크, 코어네트워크로 접근하도록 서비스 플랫폼의 구조를 제안하고 있다.

[10]에서는 홈M2M 구조를 제안하고 있는데, 백본 네트워크와 연결가능 한 중앙 홈게이트웨이 (HGW)를 두어 홈네트워크 전체의 통제 및 관리 밖으로의 연결하였다. 중앙 홈게이트웨이에 연결된 M2M 디바이스들은 웨어러블 형태의 네트워크 WBAN(Wireless Body Area Network) 형태로 구성하여, 소형의료기전의 센서들로 구성하고 홈헬스케어를 가능하도록 건강 상태를 감지하는 기능과 혈압, 체온, 호흡 등의 데이터를 수집하고 전송하는 기능으로 구성하였다. 다양한 장비를 무선으로 연결하는 무선사설망 (Personal Areas)과 근거리 무선통신망 (Local Areas)을 통하여 각 네트워크의 장비들과 통신하도록 구성하고, 기존의 무선네트워크 통신망과 무리 없이 사용하도록 제안하였다.

[11]에서는 무선통신가능한 장비들과의 기술개요를 프로토콜과 장비중심으로 설명하고, 서로 다른 장비들간의 프로토콜, 보안인터페이스와 프로토콜, 설치된 장비의 사용주기 등을 소프트웨어적으로 표준화해야 하는 환경을 요구하였고, IoT (Internet of Things)를 위한 기본 통신망의 구조를 나타내었다. 뿐만아니라, 통신방식 (Traffic Pattern) 과 서비스품질 (QoS Management), 장비생명주기와 IPv6와 보안이슈, 표준화등 새로운 접근 분야를 설명하고 있다.

[6,9,10,11]에서 표현하는 M2M 장비들의 표준화 과정에서 제안되어야 할 사항들을 나타내고, 설명하고 있다. 아직 3GPP에서는 M2M 관련 표준화의 마무리가 이루어진 단계가 아니기 때문에 앞에 설명되어진 논문을 자료로 활용하여 관련연구로 삼았다.

III. 3GPP를 기반으로 한 M2M 통신의 MTC

3GPP에서는 기계간 통신 시나리오의 유형을 3가지로 분류하고 기계간 통신을 정의 하였다^[1].

3.1 MTC 통신 시나리오

MTC는 Machine Type Communication의 약자로 MTC디바이스는 하나의 MTC서버와 MTC 디바이스가 3GPP 네트워크 (GSM기반의Core Network) 또는 PLMN (Public Land Mobile Network: 공중 무선망)을 통하여 통신하는 형태이다^[1-3]. 3GPP에서 제안하는 통신 시나리오 3가지는 시나리오 1,2,3 [1]에서 설명

하도록 한다.

- 시나리오 1: 직접모델(Direct Model)이라고 부르고, MTC 어플리케이션과 사용자 장비간에 직접 통신하는 방법이다. 이 시나리오의 통신 형태는 모든 M2M 어플리케이션이 실행되고 사용자 장비 (User Equipment: UE)에 존재하고 UE는 3GPP네트워크에 의해 통제 되고 있지 않는 형태이다. UE는 디바이스로부터 수집된 정보를 3GPP 경계선 밖에 존재하는 MTC 어플리케이션 직접통신을 하게 된다^[1]. (그림 2 참조)
- 시나리오 2: MTC 어플리케이션은 MTC서버와 통신하게 되고, 서비스 제공자 (Service Provider)에 의해 제공 되는 다양한 서비스를 제공받게 된다.

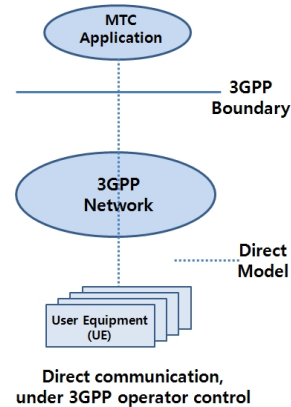


그림 2. 3GPP운영을 통하지 않은 직접통신 구조 (직접모델)
Fig. 2. Direct Communication, Under 3GPP operator control

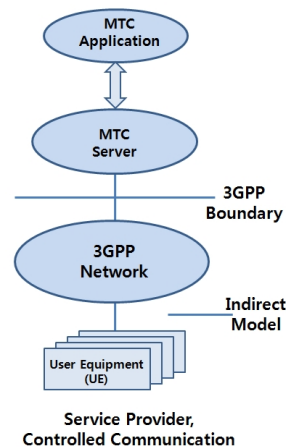


그림 3. 서비스제공자에 제어되는 통신 구조
Fig. 3. Service Provider Controlled Communication

MTC서버와 MTC 어플리케이션은 3GPP 경계선에 포함되지 않으며, 3GPP 네트워크는 UE와 통신하여 연결되는 형태이다^[1]. (그림 3 참조)

- 시나리오3: MTC서버가 3GPP네트워크에 포함되어 제어 받는 형태로, MTC 어플리케이션과 MTC 서버가 직접통신을 하게 된다. UE는 3GPP 네트워크와 연결되어 통신하게 된다^[1]. (그림 4 참조)

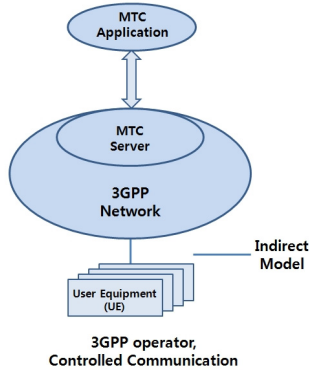


그림 4. 3GPP오퍼레이터의 제어를 통한 통신구조
Fig. 4. 3GPP operator controlled communication

3.2 M2M 네트워크 구조

이동통신망 사업자들은 M2M 서비스를 위해서 별도의 망을 구축하지는 않는다. 기존의 2G, 3G, 4G 망을 최대한 유지하면서, 그림 5와 같이 M2M 서비스를 위하여 MTC 서버를 추가적으로 구축하여 3GPP의 경계 안에 포함하거나 또는 MTC 어플리케이션과 연동은 하되 3GPP의 경계선 밖에서 기존의 시스템과 연동하여 새로운 인터페이스를 정의할 수 있을 것으로 예상되고 있다.

M2M 서비스는 M2M 단말로 부터 수집된 정보를 무선 접속 네트워크와 이동통신네트워크를 전달망으로 이용한 정보를 제공하는 것을 특징으로 하고 있다. M2M을 위한 전용의 네트워크는 아직까지 없으며, 기존의 네트워크를 확장하여 M2M 서비스를 제공하도록 하고 MTC 어플리케이션과 사용자 M2M장비 간에 서비스 피드백이 서로 이루어 질 것으로 예측하고 그림5로 나타내었다.

M2M 기술의 개발된 지 얼마 되지 않기 때문에 M2M 서비스를 제공하기 위한 기본적인 기술만 개발되고 있는 상황이며, 스마트자동차 및 ITS 분야에서 자동차와의 통신과 관련되어 다양한 연구들이 진행되고 있다. M2M 서비스와의 연계를 위한 기술 개발에

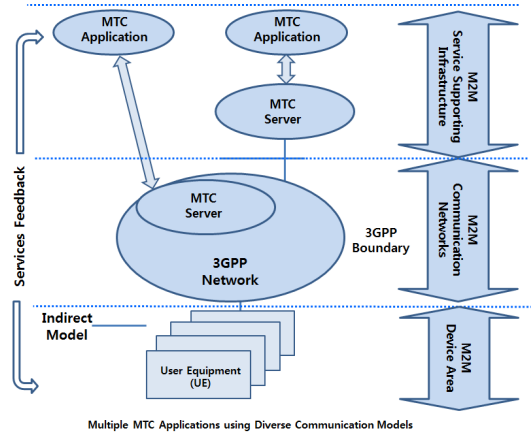


그림 5. 다양한 통신환경을 사용하는 여러 개 MTC 어플리케이션 모델

Fig. 5. Multiple MTC Applications using Diverse communication Models

대한 논의가 시작 되고 있으므로 향후 그림5와 같이 네트워크 구조가 자리 잡을 것으로 예측되고 있다.

3.3 표준화 기술의 성능에 대한 평가

- 응용환경에 적합한 네트워크 시스템 : 여러 가지 감지 장비들로부터 수집한 데이터를 송수신하기 위하여 네트워크는 언제나 변화 가능하고, 상황에 따른 정확성을 높이기 위한 유동적인 네트워크 형태가 제공되어야 한다.
- 신뢰도 높은 데이터 전송 : 데이터를 송수신할 때, 정확성을 보장하기 위하여 신뢰도 높은 데이터전송 방법을 이용하여야 하기 때문에 정보를 지속적으로 보내야 하는 경우에는 장비들의 게이트웨이를 통과 하는 것을 고려하여야 신뢰도를 높일 수 있다.
- 유지보수의 용이성 : 통신중에 네트워크안에 문제가 발생할 때 유지 보수가 신속하게 이루어져야 신뢰성 있는 네트워크로 데이터 전송을 보장받게 되는데, 유지보수가 어렵다면 문제발생시 시간이 지

표 2. M2M네트워크성능에 대한 평가
Table 2. The evaluation of M2M Network performance

평가 항목 \ 형태	시나리오1	시나리오2	시나리오3
응용환경에 적합한 네트워크 시스템	No	No	No
신뢰도 높은 데이터 전송	No	Yes	Yes
유지보수의 용이성	No	Yes	Yes
네트워크보안기술 적용	No	Yes	Yes

체되기 때문에 네트워크 신뢰도는 급격히 떨어지게 될 것이다.

- 네트워크 보안 기술 적용 : 유무선 네트워크로 전달되는 데이터의 위조, 변조, 유출, 무단침입, 등 각종 불법행위로부터 기존 네트워크에서 사용하는 네트워크 보안기술이 적용되어야 할 것이다. 이는 M2M네트워크에 접속하는 장비들의 데이터송수신에 신뢰성과 안전성을 제공하기 위함이다.

시나리오1의 경우 가장 빠르게 네트워크를 구성할 수 있는 장점이 있으나 3GPP 네트워크를 통과하지 않기 때문에 각 장비 기호에 맞는 호환성 문제가 발생할 수 있으며, 신뢰도 높은 데이터 전송이나 유지보수의 용이성 네트워크 보안기술등이 미흡할 수 있다. 시나리오 2와 3의 경우에는 3GPP 네트워크를 통과하여 신뢰도 높은 데이터 전송이나 유지보수의 용이성 네트워크 보안기술등을 적용하는데 무리가 없을 것으로 예상할 수 있다.

3.4 M2M 표준화를 위한 PHY계층과 MAC계층

M2M표준화를 위해, 일반적으로 사용하고 있는 장비들을 기반으로 하는 IEEE에서는 IEEE Std 802.16p / IEEE Std 802.16b Task Group으로 M2M 표준화를 진행하고 있다. 많은 무선통신모듈과 하나의 서버 또는 많은 무선통신모듈과 서로 각자 통신하는 장비, 많은 무선 통신모듈과 많은 서버에 동시에 접속해야 하는 상황을 지원하기 위하여 무선통신인터페이스 기술 규격 중 MAC계층을 개선하는 방법으로 진행되고 있다. 그러나 M2M이 본격적으로 진행될 때 M2M단말을 효율적으로 서비스할 수 있는 적극적인 무선통신 인터페이스 기술규격의 개선이 필요할 것으로 예측된다.

현재 M2M을 위해 우리가 흔히 접할 수 있는 IEEE 802.11(Wi-Fi), 802.15.1(WPAN), 802.15.4(ZigBee), 802.15.6(WBAN)등은 ISM (Industrial, Scientific and Medical) 대역을 사용하여 통신하고 있으나, IEEE 802.15.6은 인체에 부착하는 장비를 표준화하는 단체로 MICS, UWB, ISM 등 다양한 주파수 대역을 사용할 수 있도록 하고 있다. IEEE 802.15.4 (ZigBee)는 2.4GHz 대역에서 동작하여 OQPSK(Orthogonal Quadrature Phase Shift Keying)을 사용하고, 코디네이터, 라우터, 단말 3가지 각자 다른 역할을 구성할 수 있도록 되어 있다. 이렇게 다양한 역할 및 대역은 M2M 장비들이 앞으로 전개되는 M2M 서비스 환경에 적응하기 위하여 응용환경에 적합한 통신 방법을 제공하게 될 것이다.

IV. 향후 전망 및 시사점

세계 시장조사(그림 6), “Analysis Mayson (2012)”에 따르면, 2011년 M2M 기술로 인한 매출액은 397(백억)달러로 기록하고, 해가 거듭될수록 점차 증가하여 2016년 매출액 증가는 미화 1118(백억)달러 라고 예측하고 있다. 이는 표준화 절차로 고급 신생기술이 증가되고, 기술의 초기 시장 장악이 이루어진다면 학계나 장비제조업, 소프트웨어, 서비스업 등에 기술가치 영향 (Value Chain)으로 산업기술시장에 적용될 것으로 예측된다.

그림 7은 Science Direct에 2010년부터 2015년 2월까지 M2M에 관련된 논문저서와 책을 분석해보면 2010년에 173편으로 2014년 483편 까지 꾸준히 증가하고 있다.

이는 세계적으로 표준화된 선행기술은 기술의 학문적 가치를 기반으로 발전되어져 갈 것으로 예상되고 있다.

이와 같이, M2M네트워크 통신을 위한 기술 및 연구는 아직 초기단계로, 표준화된 규격이나 환경이 마

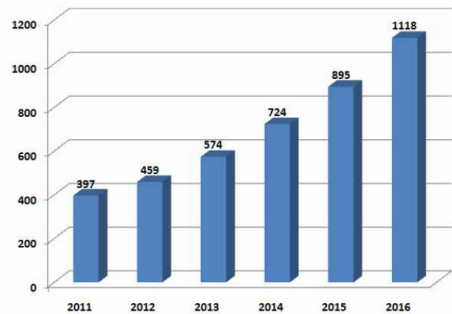


그림 6. 2012년 메이슨 분석
Fig. 6. Analysis Mayson, 2012

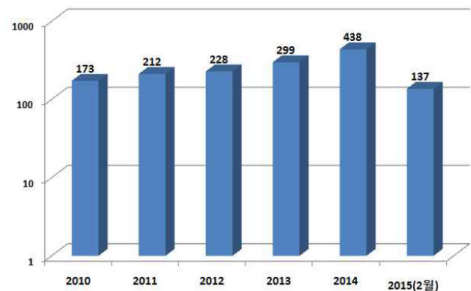


그림 7. 저널앤북스, 사이언스다이렉트
Fig. 7. Science Direct, Journal & Books

런되지 않았기 때문에 초기시장 장악이 유리한 경우로 학술계의 기술연구를 기반으로 발전한다면 새로운 도전 과제들이 창출될 것을 시사하고 있다.

뿐만아니라, 향후에는 국가주도형 연구개발이 M2M과 IOT(Internet Of Things)와 접목하여 현재 진행하고 있는 중소기업 융 복합 기술개발 사업 및 사회 재난안전기술개발사업 (www.ntis.go.kr)에 대학, 출연연, 전문기관등과 연계가 이루어진다면 선행기술에서의 부족함을 충분히 극복할 것이다.

V. 결 론

M2M 시장은 3GPP라는 표준화 기구를 기반으로 2008년부터 본격적으로 표준화가 절차가 진행되고 있다. 본 연구에서는 3GPP에서 진행하고 있는 표준화 문서들을 바탕으로, M2M통신의 구조를 설명하였고, 이에 따른 현재 연결 가능한 장비 및 적용 가능한 사례를 설명하였다.

본 연구는 M2M기술의 표준화 활동과 연결가능한 장비의 연계에 따른 처리기술을 정리하여 서술하고 정보를 제공하는 것에 그 목적이 있으므로, 본 논문에서 제공되는 M2M 네트워크 구조와 현재 M2M네트워크를 위한 개발 장비들이 기술 시장에 국제 특허 및 표준화 정책에 특허기술을 반영하여 초기시장 장악을 원하는 기업이나 학계에서 유용하게 사용되길 바란다.

아직 M2M 관련 기술이 표준화되어 있지 않고 국제표준화가 미비한 상황이므로 M2M 시장의 활성화를 위해서는 개별 산업부문별로 추진되고 있는 위치 정보 분석기법, 정보보안 분야, 스마트 그리드관련연구 등 M2M에 관련된 사항을 종합적으로 규정하는 표준 및 제도가 정비되어야 하겠다.

References

[1] 3GPP TR 23.888: *System improvements for Machine-Type Communications (MTC)*, Release 11.

[2] 3GPP TS 22.368: *Service requirements for Machine-Type Communications (MTC)*, Stage 1.

[3] 3GPP TR 22.868: *Study on facilitating machine to machine communication in 3GPP systems*, Release 8.

[4] I. Cha, Y. Shah, A. U. Schmidt, A. Leicher, and M. V. Meyerstein, "Trust in M2M communication," *IEEE Veh. Technol. Mag.*,

vol. 4, no. 3, pp. 69-75, Sept. 2009.

[5] ETSI TS 102 689 v1.1.1, *Machine-to-machine communications (M2M); M2M service requirements*, ETSI, 2010.

[6] M. Chen, J. Wan, S. Gonzalez, X. Liao, and C. M. Victor, "A survey of recent developments in home M2M networks," *IEEE Commun. Surveys & Tutorials*, vol. 16, pp. 98-114, 2014.

[7] ZigBee Alliance, *ZigBee specification*, Sept. 2012.

[8] Bluetooth Special Interest Group, *Specification of the BLUETOOTH system*, version 4.1, Dec. 2013.

[9] J. Kim, J. Lee, J. Kim, and J. Yun, "M2M service platforms: Survey, issues, and enabling technologies," *IEEE Commun. Surveys & Tutorials*, vol. 16, no. 1, pp. 61-76, 2014.

[10] Y. Zhang, R. Yu, S. Xie, W. Yao, Y. Xiao, and M. Guizani, "Home M2M networks: architectures, standards, and QoS improvement," *IEEE Commun. Mag.*, vol. 49, no. 4, pp. 44-52, Apr. 2011.

[11] R. Fantacci, T. Pecorella, R. Viti, and C. Carlini, "A network architecture solution for efficient IoT WSN backhauling: challenges and opportunities," *IEEE Wirel. Commun.*, vol. 21, no. 4, pp. 113-119, Aug. 2014.

[12] Y. Hao and R. Foster, "Wireless body sensor networks for health monitoring applications," *Phys. Meas.*, vol. 29, no. 11, pp. R27-R56, Nov. 2008.

황진옥 (Jin-ok Hwang)



2002년 8월 : 고려대학교 교육
대학원 컴퓨터교육학 석사
졸업

2009년 2월 : 고려대학교 컴퓨
터학과 박사 졸업

2010년 3월~2011년 9월 : 고려
대학교 융합전문대학원 연구
교수

2011년 10월~2012년 10월 : 워싱턴주립대학교 PostDoc

2013년 7월~현재 : 한국과학기술정보연구원 선임
연구원

<관심분야> M2M네트워크 디바이스, M2M 표준화

이상기 (Sang-Gi Lee)



1991년 8월 : 고려대학교 전산
과학과 학사 졸업

2006년 8월 : 고려대학교 소프
트웨어공학과 석사

2012년 8월 : 서울시립대학교 컴
퓨터과학과 박사과정

1994~현재 : 한국과학기술정보
연구원 책임연구원, 대구경북지원장 등

<관심분야> 디지털의료기기, 빅데이터보안