

# 이동통신망에서의 M2M 단말 기술

한국켈컴 | 박성일

## 1. 서론

최근 M2M 시장에 대한 기대와 개발이 활발하다. M2M은 보통 Machine-to-Machine의 줄임말로 인식되고 있으나 경우에 따라서는 Man-to-Machine 등과 같은 뜻으로도 쓰이나 본 기고에서는 Machine-to-Machine을 가정한다. M2M의 통신방식에서는 유선과 무선 둘 다 포함하고 있으나 본 기고에서는 무선을 주로 살펴보고 특히 무선에서도 이동통신 방식을 사용하는 M2M의 경우를 살펴본다. 무선통신방식으로는 GSM/GPRS/EDGE, WCDMA/HSPA, 그리고 CDMA2000이 있다. 이중 GSM은 우리나라에는 없는 방식이나 세계의 흐름을 살펴보기 위해서 동향을 파악해 볼 필요가 있다. M2M 통신을 위해서 하드웨어를 살펴보면 chip-set, module, 그리고 terminal/device의 순서로 나누어 볼 수 있다. Chipset의 경우는 우리나라 기업이 생산하는 경우는 없으나 module의 경우에는 우리나라에서 많은 개발과 생산이 일어나고 있음을 알 수 있다. 이러한 순서로 시장현황을 살펴보고 M2M 단말에 필요한 기술들과 동향을 살펴보고자 한다.

## 2. M2M 시장 현황

M2M 시장의 수요예측을 살펴보면 상당히 많은 응용분야가 있음을 알 수 있다. 지금 많은 논의가 진행되고 있는 분야는 Car Telematics, Fleet Management, Smart grids, Fixed wireless communication, Remote control and monitoring, Asset tracking 등이 있다. 2008년의 AMI 자료를 보면 이러한 응용분야 중에 AMI와 Telematics가 주를 이룸을 알 수 있다. AMI와 Telematics를 합하면 2008년 기준으로 약 47%를 차지하고 있다. 그 중에서 Telematics 분야는 29%를 차지하고 있으므로 이 부분을 주목할 필요가 있다.

또 Harbor Research 에서 2013년까지의 수요예측을 한 자료를 살펴보면 2013년에 가장 많은 비중을 차지할 분야는 Building의 경우와 Transportation이다. 두 부

분을 합치면 50%가 넘음을 쉽게 알 수 있다.

5개 정도로 응용분야가 압축되고 있음을 알 수 있다. Utilities/Energy, Building, Healthcare, Transportation/Telematics, 그리고 Embedded CE로 나눌 수 있으며 위에서 언급한 바와 같이 Building과 Telematics가 가장 큰 시장으로 보고 있는 추세이다.

표 1 응용분야 별 정리

Utilities/ Energy	Smart Meters(water, gas, electric meters) Windmills, Solar fields Home Area Network
Transportation and Telematics	Traffic management eCall (EU Emergency Call) Navigation, GPS Parking Meters Fleet Management Supply Chain Infrastructure
Buildings	Escalators HVAC Lighting Elevators Safety Fire systems Conveyor Systems Access Systems Smart Home
Consumer Electronics	Home Automation Stereo/Hi Fi Audio Kitchen belnder Home Theater Cameras DVD Home appliances: dishwasher, refrigerator
Healthcare	BAN/PAN MRI Home monitoring system Implants Fitness equipment Clinic Diagnostics

최근의 ABI와 Berg의 자료를 비교해보면 약간의 차이는 있으나 2012년 정도까지 약 2억개의 M2M 용 이동통신 기기가 팔릴 것으로 예상되며 약 30%의 연평균성장율을 보일 것으로 예상된다.

### 3. 단말기술

#### 3.1 칩셋과 모듈

통상적으로 M2M 기기는 이동통신 칩셋을 이용하여 모듈을 만들고 그 모듈을 이용하여 기기를 만들어 가는 과정으로 되어있다. 이는 통상적인 접근방법이며 칩셋업체와 모듈업체 그리고 M2M 기기 업체가 서로 분리되어 있는 모습을 볼 수 있다.

이동통신 칩셋업체로는 퀄컴, TI, 인피니온, 브로드컴 같은 외국업체들로 구성되어 있으며 모듈업체로는 Cinterion, Sierra Wireless, Telit, Motorola, Sagemcom, Simcom이 있으며 한국업체로는 AnyData, LG innotek 등이 있다. 기본적으로 모듈업체가 M2M 기기를 만드는 경우는 드물며 한국의 경우에는 모듈업체에서 모듈을 받아서 제 3의 기업이 M2M 기기를 만들고 있다. 따라서, 최종소비자에게 M2M 기기가 공급되기 위해서는 3단계 내지는 그 이상의 Value Chain이 형성되어 있는 것을 알 수 있다. 휴대폰의 경우에 칩셋업체에서 바로 휴대폰 제작업체로 이어지는 경우와 비교하여 볼 때 한 단계의 chain이 더 있음을 주목하여 볼 필요가 있다.

이동통신용 칩셋을 살펴보면 지금까지는 고속의 데이터 속도, 고화질의 화면, 다양한 응용프로그램을 지원하는 방향으로 발전하여 왔다. 그 결과 모뎀기능이 외에 멀티미디어 기능이 탑재되어야 함에 따라 칩셋의 가격이 고가로 책정되는 결과를 낳았다. 근래 들어서 아이폰으로부터 시작된 스마트 폰의 열풍을 소화하기 위해서 현재 휴대폰 업체들은 간단한 모뎀기능이 있는 모뎀칩과 응용 프로세서칩을 채용하여 폰을 구성하는 경우와 모뎀에 응용프로세서가 탑재되어 있는 칩 하나만을 이용하여 폰을 구성하는 경우로 나뉘어져 있다. 또한, 3GPP를 위주로 진행되는 LTE-Advanced로 대표되는 네트워크의 고속화 경향 역시 칩셋가격을 올리고 있는 상황이다.

M2M 기기는 이러한 이동통신칩셋업체에 숙제를 주는 계기가 되었다. 대부분의 M2M기기는 고속의 속도보다는 저속의 데이터 속도, 멀티미디어 기능보다는 단순한 센서의 입출력기능이 필요한 경우가 많다. 따라서, 저가의 단순한 칩셋이 필요하게 되었으며 칩셋업체에게는 전체 시장은 크나 각 응용분야의 크기는 작고 또한 아주 많은 업체에 아주 싼 가격에 공급해야 하는 문제를 안게 되었다. 현재 이동통신용으로 칩

표 2 Cinterion Wireless Modules의 제품 라인 (2009년)

Product Family	Description
AC-Series	Quad-band GPRS/EDGE modules for automotive applications
BG/EG/EE-series	Quad-band GPRS/EDGE modules, LGA form factor
EU-series	Dual-mode GPRS/UMTS 900MHz modules
HC-series	Multi-band EDGE/HSPA modules for mobile computing app.
MC-series	Quad-band GPRS/EDGE modules for M2M and mobile computing
TC-series	Quad-band GPRS/EDGE modules for industrial applications
XT-series	Quad-band GPRS/EDGE terminals with GPS for tracking app.

셋을 공급하는 업체들은 이점을 인지하고 있으며 M2M 기기용으로 쓰일 만한 칩셋을 기획중이거나 내놓고 있는 중이나 매출이나 이익측면에서 보면 그다지 매력적이지 않은 시장이 될 수도 있다.

모듈업체는 전세계적으로 봤을 때 Cinterion Wireless Modules가 제일 큰 매출을 올리고 있다. 2008년 기준으로 2조유로 정도를 넘는 매출을 올리고 있다. 뒤를 이어서 Wavecom과 Sierra Wireless가 1조 유로 정도의 매출을 올리고 있다. 한국에 익숙한 업체인 Telit은 2008년 기준으로 5천9백만 유로의 매출을 기록했다. (출처: Berg Insight) 표 2에 Cinterion의 무선 M2M module의 분류를 나타내었다.

표 2에서 본 바와 같이 Cinterion은 GSM 계열의 모듈에 집중하는 모습을 볼 수 있다. Cinterion 뿐만 아니라 모듈업체의 많은 기업이 GSM계열의 모듈을 제작함을 알 수 있다. 현재까지 진행되어 온 M2M 시장은 GSM네트워크가 주를 이루고 있다. 현재 이동통신에서 M2M을 지원하기 위한 네트워크는 GSM, WCDMA, CDMA2000이 있다. LTE및 LTE-Advanced 또한 M2M 시장에 쓰일 수 있으나 망을 설치하고 확산하는 데 시간이 어느 정도 소요될 것으로 본다.

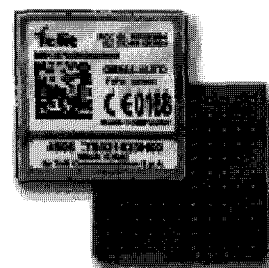


그림 1 Telit의 모듈

그림 1은 Telit에서 만든 모듈을 나타내었다. 이러한 모듈은 M2M 기기의 통신을 담당하게 된다.

### 3.2 M2M 기기

M2M 기기는 위에 언급된 칩셋과 모듈을 이용하여 구성되어진다. 기본적으로 모듈을 통신 모뎀으로 사용하고 있으며 이러한 구조는 다양한 응용분야에서 기본적으로 채택하고 있다. 현재 우리나라의 택시에 부착되어있는 카드 결제기, 그리고 외부에서 결제 가능한 휴대용 카드 결제기 등이 우리가 흔하게 볼 수 있는 기기이다. 그러나, 이러한 기기와는 달리 M2M은 좀 더 다른 구조를 가져야 할 것으로 본다. 그림 2에서 통상적으로 구성되어 지고 있는 M2M 기기의 구조를 간략히 나타내 보았다.

크게 3가지의 부분으로 나누어 볼 수 있는데 센서/입출력장치, 처리장치, 그리고 통신모듈의 세 부분이다. 데이터의 흐름을 살펴보면 센서나 입출력장치를 통하여 얻어진 데이터를 처리장치에서 통신모듈로 보내는 방식이다. 처리장치에서 통신모듈로 보내는 방식에는 RS-232 혹은 USB를 연결하여 처리하고 있다.

그림 3에 Sierra Wireless의 한 예를 나타내었다. M2M 단말/기기를 제작할 때 고려할 사항은 응용분야에 따라 독특한 환경을 가지고 있을 경우가 많다. 따라서, 특수한 기능과 그에 맞는 성능을 요구할 경우가 많다. 이러한 기능을 정의하고자 표준단체에서 작업을 시작하였고 그 중 3GPP에서는 2011-2011년 사이에 MTC (Machine Type Communication) 이라는 항목으로 표준이 정해질 것이다. 이는 M2M의 또 다른 이름으로써 각 응용분야를 구분하고 각각의 응용분야에 맞는 통신방식을 정의하여 기존의 WCDMA/HSPA 망에 변화를 가하는 것으로 되어있다. 물론, 3GPP2, IEEE802에서도 M2M에 대한 논의가 활발하게 일어나고 있다.

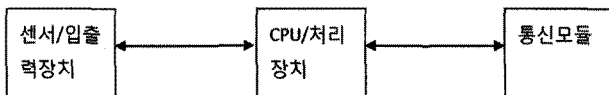


그림 2 M2M 기기의 통상적인 구조

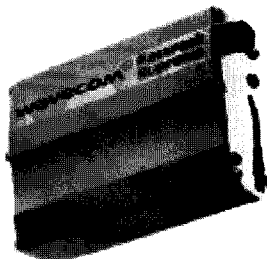


그림 3 Example of Sierra Wireless M2M terminal

이러한 표준단체의 목표는 이동통신망을 사용하는 M2M 기기의 표준화를 통하여 기기의 가격을 낮추고 효율적인 망 운영을 하려는 데에 있다. 기본적으로 M2M에 맞는 효율적인 망운영이 되려면 이러한 작업이 끝난 후 그 기술이 적용되는 시점이 될 것으로 예상된다.

### 4. 이동통신망에서의 M2M 단말

이동통신은 음성서비스를 이동 중에 지원하기 위하여 시작되었다. 흔히 얘기하는 1세대라 불리는 아날로그 방식으로 시작하여 IS-95와 GSM으로 대표되는 2세대를 거쳐 HSPA/LTE 그리고 DOrB 로 진화하여 현재 우리는 이동통신의 3세대로 진화하였다. LTE-Advanced와 WiMAX-Advanced라 불리는 IMT-Advanced가 통상 4세대로 불리운다. 이러한 진화의 방향을 보면 좀 더 빠른 데이터속도를 가지는 것이 목표이며 현재의 기술은 Shannon이 얘기한 전송속도에 근접하고 있다. M2M은 이와는 반대로 현재망에 맞지 않는 문제를 가지고 있는데, 그 중 가장 큰 부정합이 아주 낮은 데이터 속도를 요구한다는 점이다. 이 뿐만 아니라, 각 응용분야 별로 대기시간이 다르고 배터리 사용요구시간이 다르다는 등 지금까지의 망진화방식과는 다른 문제를 가지고 있다. 아래에 CDG에서 발표된 M2M 시장을 좀 더 잘하기 위하여 해결해야 할 과제들을 나열해 보았다.

- Battery Life optimizations
- Identifier Exhaustion
- API
- Idle and Connected state enhancement
- Paging and Control
- Access and setup
- Traffic
- Network Control
- PPP
- Keep Alive
- Transport Protocol
- Provisioning
- Authentication and Billing

이동통신 표준의 양대 축으로 불리는 3GPP와 3GPP2에서 이와 관련된 과제를 해결하기 위하여 표준작업이 진행되고 있다.

이동통신용 M2M을 위한 해결책으로 여러 가지가 제안되고 있다. 현재 운용중인 이동통신 망을 쓰는 것을 기본으로 하면 처음 제안된 음성통화 기능하고 여러 가지 운용상 문제가 발생하게 된다. 또한, WCDMA의

경우에는 SIM 카드가 존재하므로 이에 대한 해결책이 제시되어야 한다.

### 1) 접속관리 플랫폼

M2M 접속관리 플랫폼은 이동통신망에서 무선데이터 통신을 위한 폭 넓은 영역의 개선사항을 제공한다. 이러한 개선사항으로는 private APN, fixed IP addressing, 그리고 secure VPN은 좀 더 나은 안정성을 가져다 줄 수 있다. 디바이스를 직접 제어할 수 있는 기능들 또한 M2M 기기에 대한 조절기능을 가져다 줄 수 있으며, 이러한 기능은 automated provisioning, activation and deactivation, activity reporting와 같은 세부 기능이 있다. 또한, 여러 사업자가 M2M 사업을 할 수 있으므로 표준화된 정산시스템 또한 도움이 될 것이다. 여러 응용분야에 공통된 API를 사용하게 되면 M2M 기기 제작자들이 다양한 분야에서도 쉽게 기기제작을 할 수 있게 된다. 따라서 이러한 플랫폼을 만들고 유지관리 하는 것이 다양한 M2M 응용분야를 용이하게 개발할 수 있을 것이다.

### 2) SIM

기존의 WCDMA에는 SIM 카드가 필요하게 되나 M2M은 이러한 전통적인 방법이 필요 없어 보인다. 다양한 응용분야를 지원하기 위해서는 다양한 form-factor가 필요한데 SIM을 꼭 사용해야 한다면 form-factor에 제한을 받을 수밖에 없으며 이는 M2M기기 제작에 많은 영향을 미칠 것이다. 외국업체로는 Gemalto, G&D와 같은 업체가 M2M SIM을 위하여 해결책을 연구 중이다.

### 3) Hybrid networking

이동통신용 M2M기기가 모든 M2M 네트워크를 다 수용하리라 보는 사람은 많지 않다. 어떤 이들은 이동통신용 M2M 단말/기기를 hub로 적용하려고 한다. 예를 들면, smart grid에서 채용하는 concentrator의 개념을 들 수 있다. 이 경우 PLC(Power Line Communication)이나 Zigbee를 이동통신용 M2M 단말이 수용하고 이를 관리 유지할 수 있는 기능을 포함하여야 한다.

## 5. M2M 시장의 확산

우리나라의 이동통신시장 성격으로 볼 때 M2M 단말의 공급가격이 중요한 이슈중의 하나이다. 단말의 가격은 chipset과 RBOM에 의해서 결정된다고 보는 경향이 있으나 이는 M2M 단말가격의 일부일 뿐이고



그림 4 CPU가 제거된 M2M 단말

M2M 시장의 확산을 위해서는 service costs, NRE, Support(provisioning, activation, and upgrades), Certification, 그리고 업체 이윤을 다 고려해야 할 것이다. 이를 위해서는 M2M 하드웨어와 소프트웨어 그리고 Server쪽의 표준화가 필수요소 일 것이다. 업체 중심으로 이러한 움직임이 있으나 우리나라의 경우에는 SKT, KT, LGU+와 같은 사업자들이 공통된 하드웨어, API 그리고 server platform을 가질 필요가 있다.

특히, 단말가격을 낮추기위한 노력의 일환으로WMD (Wearable Mobile Device) 라는 모듈이 제안된 점을 주목할 필요가 있다. 그림 2에 나타낸 M2M 통상적인 구조는 CPU 혹은 처리장치와 모듈의 결합으로 되어 있는 걸 알 수 있다. 그러나, 일반적으로 통신모듈안에 있는 chipset에는 CPU가 탑재되어있다. 탑재되어 있는 CPU는 통신기능을 수행하도록 되어있으나 일반적으로 M2M 기능 외에도 여러 기능을 수행할 수 있도록 설계 되어 있다.

그림 4에서 CPU를 없앤 아주 간단한 M2M 단말을 그려보았다. 이는 기본적으로 M2M 단말안의 모듈에서 직접 센서나 입출력장치를 제어하는 것이다. 모기업에서 제안한 이러한 방식의 모듈은 추가적인 CPU를 없애고 개발 기간을 단축시킴으로써 M2M 시장의 확산에 기여할 것으로 생각된다.

## 6. 결론

M2M 단말에 적용되는 기술은 service layer를 중심으로 서비스에 필요한 기술을 정의하고 하위계층에서 수용하는 전형적인 top-down 접근을 하고 있다. 3GPP, 3GPP2, IEEE와 같은 기관에서 필요한 요소기술들을 정의하고 있으며 M2M 시장의 문제점으로 지적되고 있는 다양한 응용분야에 대한 대책을 마련 중이다. M2M 시장의 확산을 위해서는 모듈의 하드웨어와 API의 공용화가 많은 이득을 가져다 줄 것이다.

### 약력



#### 박성일

1990 한국과학기술원(학사)  
1992 한국과학기술원(석사)  
1998 한국과학기술원(박사)  
1998~1999 대우전자 중앙연구소 책임연구원  
1999~2005 삼성전자 통신연구소 책임연구원  
2000~2002 밀레텍 연구소 연구소장

2005~현재 퀄컴 기술이사

관심분야: 이동통신 물리계층

현재 업무: 국내 방송 통신관련 표준화 작업, 세계 방송통신 표준화 작업

E-mail : spark@qualcomm.com