

# ECC의 사물지능통신(M2M) 번호체계의 표준화 동향 및 시사점

■ 송 용 택\*

## 1. 개요

CEPT<sup>1)</sup>의 Electronic Communications Committee(이하 ECC)<sup>2)</sup>는 사물지능통신(Machine to Machine, 이하 M2M)의 성공적인 시장정착을 앞당기기 위해 M2M 번호체계 마련을 심도있게 논의하고 있다. 초기 2010년 11월 ECC는 ‘M2M 번호 및 주소체계 보고서(Report 153)’를 통해 번호체계 구축의 방향성과 구체적인 번호할당 대안 등을 제시하였고, 이후 2011년 2월 ‘M2M 번호 및 주소체계 권고안’<sup>3)</sup>을 발표함으로써 회원국의 규제기관이 공조할 수 있는 표준화된 M2M 번호체계의 초석을 마

\* 정보통신정책연구원 통신전파연구실 연구원, (02)570-4123, song@kisdi.re.kr

- 1) 유럽우편전기통신주관청 회의(Conference of European Postal and Telecommunications Administrations)는 유럽 내 각 정부기관의 통신 주관청으로 구성된 비영리 독립기구로 ITU에 대응하여 유럽 19개국 통신 주관청 대표가 통신에 관한 효율, 동작, 기술 분야의 표준권고안을 작성할 목표로 설립된 기구이다. 현재에는 유럽의 48개국이 회원국으로 CEPT에서 권고한 정보통신 표준화 추진체계를 준용하고 있다(박종봉, 2005 참고).
- 2) ECC(전자통신위원회)는 CEPT회원국의 정보통신업무를 관장하며, 무선의 ERC(European Radio-communications Committee)와 유선의 ECTRA(European Committee for Regulatory Telecommunications Committee)를 통합한 위원회 이다(박종봉, 2005).
- 3) ECC(2011), “Numbering and Addressing for M2M Communications”, Recommendation(11)03.

련한 바 있다.

ECC는 번호체계 및 네트워크 실무반(Working Group Numbering and Networks, 이하 WG NaN)하에 미래 번호이슈 프로젝트팀(Project Team Future Numbering Issues, 이하 PT FNI)을 구성하여, 회원국의 M2M 번호체계 공조를 위한 구체적인 통합 연구를 진행하고 있다. 최근 2013년 11월 이동통신네트워크에서 M2M 번호체계를 적용하기 위한 2차 보고서(Report 212) 초안<sup>4)</sup>을 발표하였고, 이미 CEPT 회원국 중 아일랜드, 벨기에, 덴마크 등 9개 국가는 ECC 권고에 준용한 M2M 번호체계를 마련한 상황이다.

이러한 ECC의 'M2M 번호체계 표준화' 노력은 '사물-사물', '사람-사물', '사물-사람' 간에 표준화된 전송체계를 마련하는 시발점으로, M2M 서비스를 이용할 수 있는 신호전달 체계를 정의하는 중요한 번호자원정책으로 주목받고 있다. 특히, 표준화된 M2M 번호체계가 구축되어야 만 ① 지리적 혹은 사업자 간 제약 없이 언제 어디서나 M2M 서비스의 이용이 가능하고, ② 사물 간 신호전송의 합리적 과금체계가 마련 되어, ③ 신규 M2M 서비스 제공사업자의 비즈니스모델이 구축되고, ④ 통신사업자의 수익구조(가입자 기반 → 사물 기반)가 확장될 수 있기 때문에, M2M 번호체계의 표준화는 M2M 서비스의 발전을 위해 반드시 필요한 불가분의 조건으로 판단된다.

이에 본고는 ECC의 WG NaN에서 마련하고 있는 M2M 번호체계의 표준화 동향을 살펴봄으로서 앞으로 등장할 표준화된 M2M 번호체계를 조망하고, 우리나라의 M2M 번호체계에서 고려해야 하는 필수 요소들을 제언하고자 한다.

## 2. ECC의 M2M 번호체계 마련 동향

### (1) 미래 번호이슈 프로젝트팀(PT FNI) 설립 배경 및 목적

Cisco(2011)에 따르면 2008년과 2009년 사이 인터넷에 연결된 기기의 수가 전 세

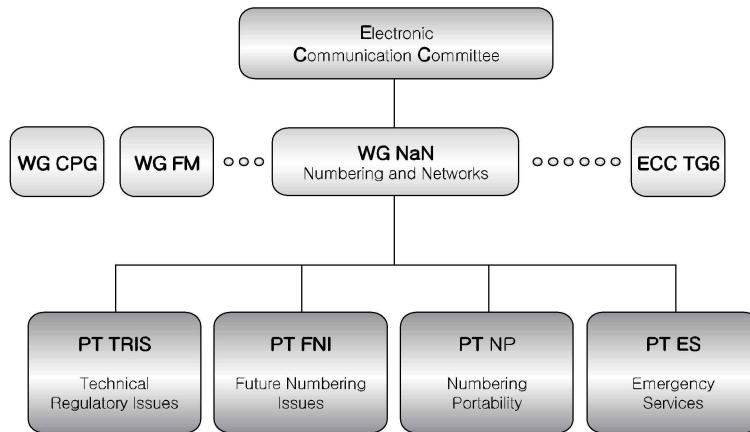
4) ECC(2013), "Evolution in the use of E.212 Mobile Network Codes", Report 212 Draft.

계 인구수를 이미 추월하였고, 향후 2020년에는 전 세계 500억개의 기기가 인터넷에 연결될 것으로 전망하고 있다. 이와 유사한 여러 연구결과를 보더라도 M2M 서비스가 확산되는 추세는 자명한 사실임에 틀림없다.

근래에는 M2M 애플리케이션의 기술개발이 가속화됨에 따라 기존 사물에 통신모듈과 플랫폼을 탑재하고, 신호전송 운영체제인 애플리케이션을 설치하여 신호를 전달하는 방식의 M2M 서비스가 보편화되는 추세이다.

하지만 사물통신은 현존하는 통신서비스와 마찬가지로 네트워크상에서 기기를 식별할 수 있는 고유한 식별코드 및 주소체계가 존재해야만 통신신호의 전송과 그에 따른 과금이 가능하기 때문에 M2M 번호체계의 마련은 사물통신의 시장정착과 혁신적인 신규사업자의 진입을 촉진하는 중요한 요인으로 작용한다(ECC, 2010).

[그림 1] ECC의 번호체계 및 네트워크 실무반(WG NaN) 조직도



자료: <http://www.cept.org/ecc/groups/ecc/wg-nan>.

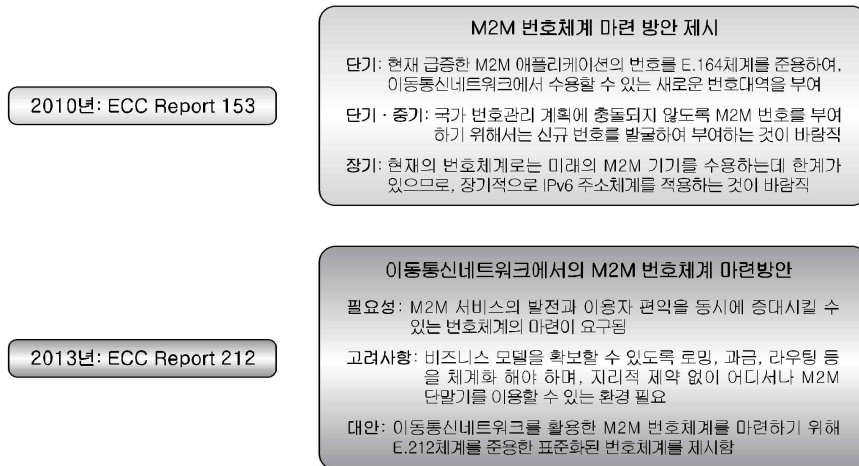
이에 ECC는 2008년 10월 표준화된 번호체계를 마련하기 위한 목적으로 WG NaN하에 PT FNI를 창설하여 M2M 번호체계 연구를 진행하기 시작하였다. 초기 PT FNI는 현재 구축되어 있는 네트워크의 전송체계를 효율적으로 활용하기 위해 ITU-T의 E.164<sup>5)</sup>를 준용한 M2M 번호체계 마련을 논의하였고, 현재에는 전 세계적으로 확

대되는 M2M 서비스를 지역·국경·사업자 제약 없이 사용할 수 있도록 하는 ‘이동통신네트워크 번호체계’의 표준화 계획을 마련하고 있다.<sup>6)</sup>

## (2) PT FNI의 M2M 번호체계 연구동향

PT FNI는 2008년부터 2014년까지 M2M 기기의 기술개발 추세 및 보급현황 등을 고려한 체계적인 연구를 진행하였다. 우선 2010년에는 그간의 연구내용을 종합한 ECC Report 153을 발표하여 ‘M2M 번호체계 마련’을 위한 단기적·장기적 정책방안을 제시하였고, 이후 2013년도에 ECC Report 212 초안을 발표하여 이동통신네트워크에서 M2M 번호체계를 적용하기 위한 구체적인 대안을 제안하였다.

[그림 2] PT FNI의 M2M 번호체계 연구동향



자료: WG NaN(2013), “M2M Communications: Ensuring the availability of numbering and addressing resources”.

5) E.164체계는 국제전기통신연합 전기통신표준화부문(ITU-T)에서 권고한 전화번호체계로써 수많은 국제 전화망의 상호접속을 가능할 수 있도록 하는 표준화된 번호체계를 제시하고 있다. 현재 각국은 ITU-T의 E.164체계를 준용하여 국가코드(CC), 국내착신지코드(NDC), 가입자번호(SN)로 구분된 전화번호체계를 사용하고 있다.

6) <http://www.cept.org/ecc/groups/ecc/wg-nan/pt-fni>, <http://www.archive.ero.dk>.

최근 PT FNI는 2014년 1월 17일 각 규제기관과의 공식회담을 개최하여 ECC Report 212 초안에서 제시한 번호체계 구축방안에 관한 심도 있는 논의를 진행하였고, 현재 각 규제기관은 시장참여자의 의견을 고려하여 초안에 대한 각국의 의견서를 PT FNI에 제출하고 있는 상태이다. ECC는 각 규제기관의 의견이 수렴되면 이를 반영한 ECC Report 212를 완성할 예정임을 밝혔고, WG NaN은 ‘이동전화망을 활용한 M2M 번호체계’ 연구결과를 ITU 국제표준안에 상정할 계획을 발표하였다(WG NaN, 2013 참고).

### (3) PT FNI의 연구 성과: ECC Recommendation(11)03

ECC는 2011년 2월 CEPT 회원국의 각 규제기관을 대상으로 M2M 번호체계 권고안(ECC Recommendation (11)03)을 발표하였다. 권고안에서는 각 규제기관이 M2M 번호체계를 마련할 시 고려해야 하는 6가지 사항과 4가지 권고사항을 구체적으로 명시하였다. 권고안의 자세한 내용은 이하 3장에서 소개하도록 한다.

M2M 번호체계 권고안에서 주목할 점은 각 규제기관이 미래의 M2M 번호수요에 유연하게 대응할 수 있도록 단기·장기적인 M2M 번호체계 마련 방안을 적시한다는 점이다. 단기적으로는 이동통신네트워크를 활용한 번호체계 마련(E.164 체계)을 권고하였고, 장기적으로는 수많은 M2M 번호를 수용할 수 있는 IPv6주소체계로 전환해야 할 것을 권고하였다.

현재 CEPT 회원국들은 ECC의 권고안을 준용하여 M2M 번호체계를 마련하고 있으며, 2014년을 기준으로 아일랜드, 벨기에, 덴마크, 노르웨이 등 9개의 국가에서는 M2M 번호체계의 기초를 마련하였다. 또한 벨기에, 덴마크 등 6개 국가는 이미 M2M 서비스에 적용할 수 있는 국내착신지코드(NDC: National Destination Code)<sup>7)</sup>나 이동네트워크코드(MNC: Mobile Network Code)<sup>8)</sup>를 부여하여 이동통신네트워크에서

7) 우리가 일반적으로 사용하는 전화번호는 E.164체계하에서 구축된 번호로, 최대 15자리 내에서의 국가코드(CC), 국내착신지코드(NDC)와 가입자번호(NB)로 구성되어 있다. 여기서 국내착신지코드(NDC)는 주로 지역 및 네트워크 사업자 등을 구분하여 부여한다.

M2M 서비스를 이용할 수 있는 환경을 마련한 상태이다.

〈표 1〉 CEPT 회원국의 M2M 번호부여 현황(2013년 3월 기준)

국가명	국가코드	코드유형	코드	범용코드범위	번호자원 할당량
벨기에	32	NDC	11	11	1,000억개
덴마크	45	MNC	n/a	6	n/a
네덜란드	31	MNC	97	11	1,000억개
노르웨이	47	MNC	59	6	100만개
스페인	34	MNC	59	11	1,000억개
스웨덴	46	MNC	719	10	100억개
		NDC	378	10	100억개

주: MNC는 이동네트워크식별코드, NDC는 국내착신지 코드, n/a는 미정

자료: ComReg(2013), "Numbering for Machine to Machine Communications".

### 3. 표준화된 M2M 번호체계 제시: Report 153(E.164)

#### (1) M2M 서비스의 이해

ECC는 M2M의 신호전송을 인간이 개입하지 않거나 최소로 개입한 상태에서 둘 또는 그 이상의 기기가 자동으로 신호를 주고받는 것으로 정의하였다. 이 같은 정의에 근거하여 M2M 서비스의 생태계 구성원을 'M2M 서비스 제공사업자(기기, 애플리케이션 등)', '네트워크 제공사업자', '이용자'로 구분하였고, M2M 신호전송을 유선네트워크(PSTN, IP)와 이동네트워크(GSM, 3G(IP))로 구분하였다. 이후 접속방식에 따라 고정지역 접속과 이동지역 접속으로 유형을 분류하였다(ECC, 2010).

- 8) GSM기반의 이동통신단말기는 해당 단말기를 인식하는 가입자 식별모듈의 번호를 지니고 있다. E.212체계하의 번호에서는 이와 관련한 번호부여 방식의 표준을 권고하고 있으며, 현재 대부분의 이동전화는 자신의 단말기를 식별하는 고유의 국제이동국식별번호(IMSI)를 지니고 있다. 여기서 국제이동국식별번호는 이동국가코드(MCC), 이동네트워크코드(MNC), 이동가입자식별번호(MSIN)로 구성되고, MNC는 사업자의 네트워크를 식별하는 코드이다.

네트워크별 M2M 접속방식의 장단점을 비교해보면, 유선네트워크는 대용량 트래픽의 전송이 용이하고, 신호전송에 따른 비용이 상대적으로 낮은 장점을 지니고 있었다. 하지만 접속을 위해서는 최종가입자망이 있어야 가능하고, 고정된 지역에서만 M2M 기기 및 애플리케이션을 이용해야하는 이동성의 제약이 존재한다. 이에 반해 이동네트워크는 하나의 신호전달 점(예: 기지국)에서 모든 이용자가 M2M 기기를 접속할 수 있었으며, 고정된 지역 뿐 아니라 이동 중에도 접속이 가능한 장점이 있다.

<표 2> 네트워크별 M2M 접속방식 및 장단점

네트워크 식별	접속방식	장점	단점
유선네트워크 (PSTN, IP)	고정지역	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 대용량 트래픽 전송이 가능</li> <li>• 신호 전송의 비용이 낮음</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 최종가입자망이 필요함</li> <li>• 고정된 지역 접속만이 가능</li> </ul>
이동네트워크 (GSM, 3G(IP))	고정지역 이동지역	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 신호 전달점의 설치가 용이</li> <li>• 고정된 지역 및 이동 중에도 접속이 가능</li> <li>• 하나의 플랫폼에서 모든 이용자가 M2M 서비스를 이용할 수 있음</li> </ul>	-

자료: ECC(2010), "Numbering and Addressing in M2M Communications", ECC Report 153.

이러한 네트워크별 특징으로 대부분의 M2M 서비스제공사업자는 이동통신네트워크를 활용한 접속방식과 비즈니스모델을 선호하고 있었으며, 유선네트워크를 활용한 M2M 서비스는 일부 네트워크 제공사업자가 빌딩이나 주차장 등 고정된 사물에서만 서비스를 제공하는 양상을 보이고 있었다. 이에 ECC는 이동네트워크 기반의 접속방식이 유선네트워크 보다 효율적·효과적인 방법이라 판단하였다(ECC, 2010).

## (2) M2M 번호체계 검토

ECC는 현재의 전송 기술로는 유선인터넷망을 제외한 나머지 네트워크에서 안정적인 IP 프로토콜 기반의 신호전송이 불가능함을 인지하였고, IPv4주소체계 하에서는

나날이 증가하는 M2M 애플리케이션의 주소를 수용하기 어려운 상태임을 직시하였다. 따라서 M2M 서비스의 조속한 시장정착과 시장발전을 위해서는 단기적인 M2M 번호체계가 요구되었고, 그 대안으로 이동통신네트워크에서 M2M 신호를 전달하기 위한 M2M 번호체계(E.164 준용)를 제시하였다. 하지만 장기적으로는 IPv6주소체계로 전환하여 미래에 급증할 M2M 서비스의 번호를 효과적으로 수용해야 함을 주장하였다. 단, 이를 위해서는 IP 프로토콜 기반의 이동통신망 전송체계(예: Failover<sup>9)</sup> 등)가 뒷받침되어야 한다.

<표 3> 네트워크 외부번호 및 내부번호 부여 요건 및 특징

	네트워크 외부번호	네트워크 내부번호
요건	<ul style="list-style-type: none"> <li>M2M 번호수요를 고려해 현재의 이동통신 서비스 번호대역을 확장</li> <li>확장된 새로운 번호대역에서 M2M 번호를 부여(E.164체계)</li> <li>국제번호체계 준용</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>하나의 네트워크에서만 접속이 가능하도록 내부 네트워크에서 인식할 수 있는 번호를 사업자가 부여함</li> </ul>
특징	<ul style="list-style-type: none"> <li>여러 네트워크에서의 접속이 가능</li> <li>국가 번호관리 체계에 준용한 M2M 번호정책이 필요함</li> <li>M2M 번호이동성을 보장하여, 이용자는 사업자와 관계없이 M2M 서비스를 제공받을 수 있어야 함</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>하나의 네트워크에서만 접속 가능</li> <li>국가 번호관리 체계와 관계없이 자유로운 번호대역 사용이 가능</li> <li>M2M 번호의 이동성이 없어, M2M제공사업자의 변경이 불가능함</li> </ul>

자료: ECC(2010), "Numbering and Addressing in M2M Communications", ECC Report 153.

ECC는 M2M 번호체계를 마련하기 위해 '네트워크 외부번호'와 '네트워크 내부번호'를 부여하는 방법을 검토하였다. 우선 전자는 각 M2M 기기 및 애플리케이션에 E.164체계를 준용하여 고유의 번호를 부여하는 것이다. 즉, 우리가 이용하는 이동통

9) 일시적인 서버의 장애로 특정 서버를 통한 신호전송이 불가능해질 경우, 이를 막기 위해 예비서버(stand-by)를 구축하여 전송하는 체계이다. 이동통신네트워크에서 IP기반의 M2M 신호전송 시 이러한 장애극복 대안을 마련하여 끊임 없는 사물통신이 보장되어야 함을 의미한다.



신전화번호와 마찬가지로 M2M 기기에 동일한 개념의 번호가 부여되는 방법이다. 후자인 ‘내부번호’를 부여하는 방법은 M2M 기기 및 애플리케이션에 네트워크에서만 인식할 수 있는 내부의 전송코드를 부여하는 방법으로 해당 네트워크의 번호체계를 준용하는 방식이다.

M2M 번호는 위와 같이 두 가지 방법으로 부여 할 수 있으나, M2M 산업의 발전을 위해서는 이용자가 네트워크의 제약 없이 서비스를 이용할 수 있는 이용자 친화적 번호체계가 마련되어야 하며, M2M 제공사업자가 현존하는 네트워크에서 과금을 수행할 수 있는 요금 투명성이 보장되어야 한다. 따라서 ECC는 M2M 기기나 애플리케이션에 ‘네트워크 외부번호’를 부여하는 것이 보다 바람직한 방법이라 밝혔다.

### (3) M2M 번호체계 권고안 마련

ECC는 빠르게 발전하는 M2M 기기 및 애플리케이션에 번호를 할당하기 위해서는 국가차원의 번호자원관리 계획이 수립되어야 하며, M2M 번호체계는 이동통신네트워크를 기반으로 구축되어야 한다는 결론을 도출하였다. 특히, CEPT 회원국이 공조하는 표준화된 M2M 번호체계를 구축하여 M2M 서비스가 전 유럽에서 상용될 수 있는 환경을 마련하고자 하였다.

ECC는 M2M 번호체계 마련에 앞서 CEPT 회원국의 규제기관이 고려해야할 5가지 사항을 다음과 같이 명시하였다. ① M2M 애플리케이션의 잠재적 번호수요는 증가할 수 있다. ② M2M의 발전은 국가 번호자원 계획수립에 큰 영향을 미친다. ③ 단·중기적 E.164 번호체계를 준용하여 M2M애플리케이션의 번호를 부여한다. ④ 장기적으로 IPv6 주소체계를 적용하여 번호자원의 고갈을 방지해야 한다. ⑤ 네트워크 내부 번호를 부여한다면 이용자 고착효과가 발생할 것이다.

결과적으로, 위와 같은 사항을 충분히 고려한 후에 M2M 번호체계를 마련하는 것이 바람직한 방법임을 권고하였고, 번호체계 마련 시 각 규제기관이 준용해야하는 ‘M2M 번호체계 권고안’을 제시하였다. 권고안의 궁극적 목표는 현존하는 네트워크

에서 수용할 수 있는 번호를 부여함과 동시에 이용 친화적, 요금 투명성 등의 요건을 충족시킴으로써 M2M 서비스의 장기적 발전을 도모하는 것이다.

<표 4> ECC의 M2M 번호체계 권고안

- ① 규제기관이 M2M 번호계획을 수립할 시에는 시장참여자들과의 협력을 도모해야 함
- ② E.164체계하에서는 단기적으로는 M2M 애플리케이션의 번호부여가 가능하지만, 장기적으로는 IPv6 주소체계로 전환하여 번호자원의 고갈을 방지해야 하며, 이 과정에서 시장발전 및 경쟁상황이 저해해서는 안됨
- ③ 규제기관은 현존하는 이동네트워크의 번호범위 내에서 M2M 번호를 사용하고, 만일 현재 부여한 이동전화번호의 자원이 부족할 시에는 새로운 번호를 부여하는 방안을 마련해야 함
- ④ 아래의 3가지 측면을 고려하여 새로운 번호를 부여해야 함
  - i) 새로운 번호의 범위는 미래에 대거 등장할 M2M 애플리케이션을 고려하여 부여 (예: E.164를 준용할 시에는 최대 자릿수인 15자리 내에서 번호를 부여)
  - ii) 규제기관은 새로운 번호범위를 부여할 시 반드시 타서비스로 부여된 번호의 범위를 사용하지 말아야 하며, 규제의 범위에서도 벗어나서는 안 됨
  - iii) 현재의 서비스별 번호규제(신규 서비스 접속 등)하에서는 타서비스로 부여된 번호를 M2M 애플리케이션에 적용하기에 무리가 있기 때문에, 현 번호규제체계 하에서 새로운 M2M 번호를 부여하는 것이 바람직함

자료: ECC(2011), “Numbering and Addressing for Machine to Machine Communications”, ECC Recommendation(11)03.

권고안의 구체적인 내용은 다음과 같다. 첫째 현존하는 이동통신네트워크를 활용하는 M2M 번호계획을 수립하기 위해서는 M2M 기기 및 애플리케이션의 성장률과 미래의 번호수요를 고려해야 하며, 이 과정에서 시장참여자들과의 협력을 도모해야 한다. 둘째 단기적으로는 M2M 애플리케이션의 번호를 E.164체계 하에서 부여하고, 장기적으로는 IPv6 주소체계를 적용하여 번호자원의 고갈을 방지해야 한다. 단, 계획을 수립하는 과정에서 시장상황과 경쟁상황이 저해해서는 안 된다. 셋째, 이동통신네트워크를 활용하는 번호체계를 마련하고, 자원이 부족할 시에는 새로운 번호를 부여하는 방안을 마련해야 한다. 여기서 의미하는 새로운 번호는 네트워크 외부번호 및 내부번호를 포함하며, 네트워크 간 소통이 필요한 서비스의 증가가 두드러지는 경우에는

국가 번호자원 계획 하에서 신규 네트워크 외부번호를 할당하고, 특정 네트워크에서의 접속방식만이 요구되는 M2M 서비스가 증가할 시에는 네트워크 내부번호의 할당을 허용하는 방안을 의미한다.

더욱이 ECC는 M2M 번호체계를 마련하기 위한 단기적·장기적 방향성을 제시하였고, 현존하는 이동통신네트워크를 활용하기 위해서는 ITU-T의 E.164체계를 준용할 것을 권고하였다. 또한 기존 업무와 동일한 번호를 부여하기 보다는 새로운 번호를 부여하는 것이 더욱 바람직한 방법임을 강조하였다. 즉, 기존 업무에 할당된 번호대역 중에 일부 범위를 구분하여 번호를 부여하는 방안은 M2M 서비스와 해당 전기통신 업무 모두의 번호자원 고갈 문제를 초래할 우려가 높기 때문에 ECC의 권고안은 대부분 새로운 번호를 부여하는 방안이 초점이 맞춰져 있다.

## 4. M2M 번호체계의 구체화: Report 212(E.212)

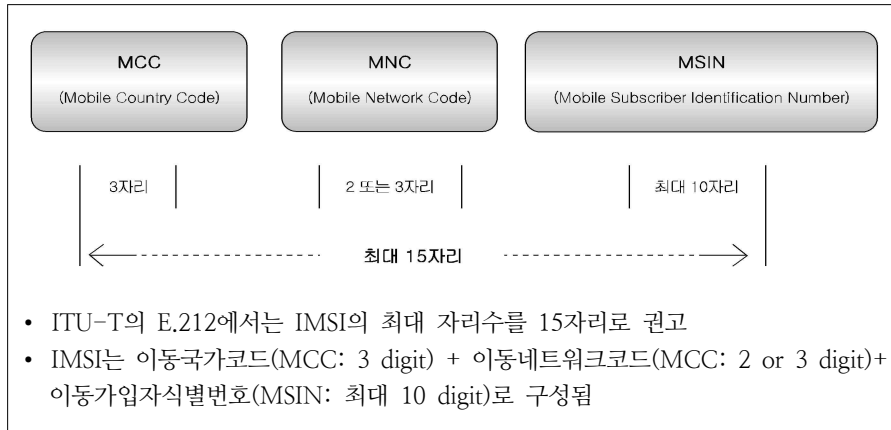
### (1) 이동통신망에서의 M2M 번호체계 필요성

앞서 살펴본 ECC Report 153(2010)에서는 이동통신망을 활용한 신호전송 방식과 E.164체계를 준용한 M2M 번호체계가 마련되어야 함을 권고하였다. 하지만 이동통신네트워크는 HLR(Home Location Register)에서 SIM카드에 인식된 국제이동국식별번호(International Mobile Subscriber Identify, 이하 IMSI)를 인식하여 신호를 전송하기 때문에 ECC는 M2M 기기나 애플리케이션에 부여할 구체적인 번호관리 계획을 수립할 필요성이 존재하였다.

이동통신서비스는 GSM(Global System for Mobile communications) 기반의 3GPP(The 3rd Generation Partnership Project)의 표준을 따르고 있으며, 여기서 필요한 IMSI는 ITU-T의 E.212체계를 준용하여 번호를 부여하고 있다. 따라서 ECC는 M2M 서비스에 IMSI 번호체계를 적용하기 위한 ECC Report 212 Draft(2013)를 발표하였다. 다시 말해 ECC는 이동통신네트워크에서 개별 M2M 기기나 애플리케이션

에 고유한 IMSI 번호가 부여되어야만 신호전송이 가능함을 인지하였고, 더욱이 표준화된 M2M IMSI체계가 구축되어야만 과금, 로밍, 라우팅 등이 가능하다고 판단하였다.

[그림 3] 국제이동국식별번호 체계: E.212



자료: ITU-T(2008), “Recommendation E.212: Overall Network Operation, Telecommunication Service, Service Operation and Human Factors”.

본고의 내용을 쉽게 이해하기 위해 ITU-T의 E.212에 명시된 IMSI에 대하여 간략히 설명하도록 한다. IMSI는 단말기 또는 가입자를 식별하는 번호로써 우리가 이용하는 이동통신 단말기 번호(E.164 체계)와 상이한 구조로 설계되어 있다. 국가 간 로밍이나 사업자 간 접속 시 가입자의 단말기에 부여된 고유한 IMSI 코드를 기준으로 이동통신네트워크에 접속하게 된다. 이 과정에서 네트워크상에서는 HLR에서 인식한 고유 번호를 기준으로 망내·외 및 로밍에 필요한 라우팅 경로를 설정하거나 통신요금을 부과하게 된다.<sup>10)</sup>

따라서 ECC는 E.164체계하에 이동통신네트워크를 활용한 M2M 번호체계를 권고하여 새로운 번호대역을 부여하는 방안을 제시하였고, 이후에 ECC Report 212 Draft

<sup>10)</sup> 우리나라는 국가코드 405, 3개의 사업자 식별코드(KT: 08, SKT: 05, LGU+: 06)가 부여된 상태이며, 이동가입자식별번호는 이동통신 사업자가 자율적으로 부여하고 있다.

(2013)를 통해 실제로 개별 M2M 디바이스가 이동네트워크에 신호를 전송하기 위해 필요한 M2M 번호체계의 구체화(E.212체계)방안을 제시하였다.

## (2) M2M의 IMSI 번호체계 검토

ECC는 M2M 기기 및 애플리케이션의 IMSI 번호부여 방안을 검토함에 앞서 현재 부여된 IMSI 번호자원의 현황을 살펴보았다. 현재까지 부여된 이동국가코드(Mobile Country Code, 이하 MCC)<sup>11)</sup>는 462개였고, 미국, 터키, 캐나다 등 24개의 국가를 제외한 나머지 국가에서는 2자리수의 이동네트워크코드(Mobile Network Code, 이하 MNC)를 이용하고 있었다. 즉, 대부분의 국가에서는 1개의 MCC하에 100개의 MNC 코드를 이용할 수 있는 상태임을 확인하였다.

하지만 현재 MNC는 사업자를 기준으로 부여되어 있어, IMSI는 MCC와 MNC에 종속되어 부여된 상태이다(MCC+MNC). 따라서 M2M번호는 표면상 E.164체계하에서 새로운 번호대역(국내착신지코드, NDC)이 부여되지만, 실제로 단말기에 부여되는 IMSI는 E.212체계를 따른다. 즉, 이동통신단말기에 이미 부여된 번호를 제외한 나머지 이동가입자번호(MSIN)만을 M2M 기기 및 애플리케이션에 부여할 수 있으므로 번호자원의 고갈 우려가 높아지게 된다. 예를 들어 E.164체계하에 '812'번호를 M2M 단말기에 부여하고, 이동통신단말기에 이미 부여된 IMSI가 N개라 하면, '국가코드 2자리(82)+국내착신지코드 3자리(812)'를 제외하여 최대로 부여할 수 있는 표면상 가입자 번호는 100억개(10자리)로 생각된다. 그러나 실제로는 N개를 제외한 100-N개만을 부여할 수 있게 된다.

11) 이동국가코드(MCC)는 2013년 10월을 기준으로 238개의 코드와 예비코드 300개가 부여된 상태로 M2M 서비스에 할당이 가능한 MCC코드는 462개로 나타났다. 일반적으로 1개의 국가에 1개를 부여하고 있으나, 중국(460, 461), 인도(404, 405, 406), 일본(440, 441), 미국(310, 311, 312, 313, 314, 316) 등 6개 국가에서는 1개 이상의 MCC코드를 이용하고 있다.

### (3) IMSI 번호체계 관리방안

ECC는 M2M 서비스에 부여할 IMSI 번호관리 방안을 다음과 같이 제시하였다. 첫째로 2자리의 MNC를 3자리로 늘리는 방안이다. 현재 대부분의 국가에서는 사업자를 기준으로 2자리의 MNC를 부여하여 전체 100개의 MNC 자원을 활용할 수 있고, 또한 일부 국가에서(미국, 아르헨티나, 터키 등 24개국)는 3자리의 MNC를 사용하고 있다. 따라서 M2M 서비스로 새롭게 등장할 번호자원을 확보함과 동시에 MNC 자릿수의 표준화를 마련하기 위해서는 2자리의 MNC를 3자리로 확대하는 방안이 필요하다.

이 과정에서 네트워크사업자는 네트워크상 소프트웨어의 업그레이드(빌링 및 OS 등) 등의 설비투자가 요구되므로, 이미 부여된 XY번호를 모든 사업자가 XY0~XY9로 확장하기 위해서는 많은 비용이 소요되게 된다. 이에 ECC는 단기적으로 이미 할당된 XY의 뒷자리에 0을 부여하여 3자리로 표준화된 MNC를 마련하고, 미래의 M2M 수요를 고려하여 장기적으로는 XY1~XY9까지 확장하는 방안을 제시하였다.

둘째로 E.212 자원 중 역외코드를 이용하는 방안이다. ITU-T의 E.212체계에서의 역외코드는 MCC+MNC 코드를 승인받아 사용하고 있는 A국의 사업자가 B라는 국가에 기지국을 설치하는 것으로, A국의 이용자는 B국가에서도 이동통신서비스를 제공받는 것을 의미한다. 하지만 현재의 역외코드는 해외 사업자와의 협상을 통해 자사의 가입자 정보를 제공함으로써 기지국의 설치 없이 해당사업자의 공중육상이동망을 이용하는 로밍이 보편화되고 있다. 이에 ECC는 M2M 서비스도 국가 혹은 지리적 제약 없이 할 수 있어야 하며, 이를 위해 ITU는 사업자 간 협상에 기초한 M2M 역외코드를 승인해야 함을 주장하였다. 즉, SIM카드를 교체하지 않는 상태(IMSI 번호 변경 없이)에서 해외에서도 M2M 서비스를 제공받을 수 있는 환경이 마련되어야 함을 의미한다.

셋째로 901이동국가코드(MCC)를 공유하는 방안이다. 국가를 초월할 정도로 많은 M2M 애플리케이션을 보급한 사업자에게 새로운 MCC(901)하에 MNC를 부여하는 방법이다. 단, 이를 부여하기 위해서는 사업자 간에 특수한 협정이나 국가 간 쌍방향

정이 요구된다.

넷째로 새로운 비즈니스 모델(예: mVoIP이나 SMS 등을 통한 신호전송)로 이윤을 창출하는 신규 M2M 서비스 제공사업자나 사설망(팜토셀 혹은 피코셀 등)을 기반으로 접속하는 M2M 서비스의 경우에는 공유된 90X MCC코드를 적용하는 방법이다. 새로운 비즈니스 모델을 전 세계적으로 확대시키기 위해서 공통적으로 90X라는 이동 국가코드(MCC)를 활용하고, 나머지 이동네트워크코드(MNC)와 이동가입자식별번호(MSIN)는 각 규제기관과 네트워크 사업자가 부여하는 방식이다.

〈표 5〉 M2M IMSI 번호관리 방안의 내용 및 고려사항

구분	내용	고려사항
MNC의 확장	<ul style="list-style-type: none"> <li>이동네트워크코드(MNC)를 2자리에서 3자리로 확장</li> <li>단기: 부여된 XY번호의 뒷자리에 0을 추가하여 3자리로 표준화함</li> <li>장기: XY1~XY9까지 MNC를 확장</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>단, 자릿수 확장 시 많은 네트워크 투자비가 소요됨</li> <li>대부분의 국가에서는 2자리로, 일부 국가에서는 3자리를 사용하고 있음</li> </ul>
역외코드 사용	<ul style="list-style-type: none"> <li>M2M 서비스도 해외에서 사용이 가능하도록 역외코드를 마련해야 함</li> <li>M2M 역외코드는 오늘날의 로밍과 동일한 방법으로 IMSI 정보를 계약이 체결된 해외사업자에게 제공하여 활용하는 것이 바람직함</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ITU는 사업자 간 협상에 기초한 M2M 역외코드를 승인해야 함</li> <li>역외코드 이용요금은 현재의 로밍의 관례와 유사하게 마련될 것으로 예상됨</li> </ul>
MCC 901 공유	<ul style="list-style-type: none"> <li>많은 가입자 혹은 기기를 보유하여 하나의 MCC에서 이를 수용하기 어려울 경우, MCC 901을 공유함</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>단, 901을 협정에 근거하여 사용되며, 새로운 MCC 901하에 MNC를 부여하는 방법을 고려해야 함</li> </ul>
MCC 90X 공유	<ul style="list-style-type: none"> <li>신규 비즈니스 모델을 보유한 M2M 사업자나 사설망에는 MCC 90X를 부여</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>MCC코드는 90X를 부여하고, 나머지 MNC는 각 규제기관이, MSIN은 네트워크 사업자가 자율적으로 부여함</li> </ul>

자료: ECC(2013), "Evolution in the Use of E.212 Mobile Network Codes", ECC Report 212 Draft.

#### (4) M2M 번호체계 ITU 표준화 상정 노력 및 의의

ECC의 WG NaN에서 수행한 Report 212 Draft(2013)는 이동통신네트워크의 번호체계를 검토하고, 구체적인 번호관리 방안을 제시한 점에 있어 향후에 마련될 M2M 번호체계를 예견할 수 있는 중요한 정책동향으로 판단된다. 본고에서는 ITU의 국제표준안에 상정할 예정인 IMSI 번호체계와 관련한 번호관리방안의 내용을 주로 담았으나, 실제로 ECC Report 212 Draft에서는 ‘Multi-SIM카드적용’, ‘OTA(Over The Air)’ 등의 기술적 측면도 함께 고려하였다.

ECC는 IMSI 번호체계 권고안을 ITU 국제표준안에 상정함에 앞서 CEPT 회원국에게 공개하였고, 이와 관련한 회원국의 의견을 수렴하여 최종 권고안을 마련할 계획임을 밝혔다. M2M IMSI 번호체계 권고안은 신규 비즈니스 모델을 활성화 할 수 있는 새로운 이동국가코드(MCC)를 부여하는 방식과, 향후에 급증할 M2M 번호를 수용하기 위해 2자리수로 통용되는 이동네트워크코드(MNC)를 단기적으로 3자리수로 확대하고, 장기적으로 그 이상의 범위로 확장하는 대안을 제시하고 있다.

#### <표 6> ECC의 M2M IMSI 번호체계 권고안: ITU 국제표준안 상정 예정

- ① 신규 비즈니스 모델(mVoIP 및 SMS 등을 활용)을 적용하는 M2M 제공사업자에게 공유된 이동국가코드(MCC, 90X)와 MNC코드를 부여하는 방식을 고려함
- ② E.212체계가 새로운 시장참여자를 포괄할 수 있도록 부록 B에 명시한 “공중을 대상으로 제공하는 공중 전기통신 서비스”의 개념에 대한 재검토가 요구됨
- ③ 현존 번호자원을 최대한으로 활용하기 위해, E.212체계하에 새롭게 부여되는 MCC코드(예: 901, 90X 등)의 이동네트워크코드(MNCs)는 3자리수의 번호를 허용하여 사용할 것을 고려
- ④ 미래의 M2M 번호를 수용하기 위해 현재 최대 3자리수로 구축된 MNCs코드의 범위를 3자리보다 큰 자리수로 허용하는 방안을 고려해야 함. 단, 이를 위해서는 E.212의 개정이 요구되고, 이에 소요되는 비용을 최소화 할 수 있는 장기계획이 마련되어야 함
- ⑤ E.212의 부록 D에서 명시한 MNC자원의 공유를 위해서는 각 규제기관이 적용할 수 있는 구체적인 실행방안을 명확히 기재해야 함

자료: ECC(2013), “Evolution in the Use of E.212 Mobile Network Codes”, ECC Report 212 Draft.



특히, ECC는 국가 및 지리적 제약 없이 M2M 단말기를 사용할 수 있는 번호체계를 제언하고, 신규 M2M 서비스제공사업자가 활용할 수 있는 번호자원을 폭넓게 마련하는 방안을 제시하였다. 또한 공정경쟁환경하에 M2M 서비스가 정착할 수 있는 시장여건을 마련하기 위해 사업자 고착효과를 방지할 수 있는 다양한 기술적 대안 등(번호이동 이슈: Multi-SIM 및 OTA 기술 적용 등)을 종합적으로 검토하였다. 그 결과 CEPT 회원국이 이동통신네트워크에 M2M 번호를 부여할 시, 고려해야할 주요사항을 다음의 <표 7>과 같이 제시하였다.

<표 7> M2M 번호체계 마련 시 고려사항(Report E.212 Draft의 결론)

<p>① M2M 기기나 애플리케이션에 Multi-IMSI와 Multi-SIM을 탑재하여 물리적인 교체 없이 하나의 SIM카드에서 여러 IMSI를 인식할 수 있도록 하는 것은 번호자원의 효율성을 담보하지 못함(E.212체계)</p> <p>② IMSI체계하에 자유롭게 사업자를 전환하기 위해서는 장기적으로 OTA(Over The Air)를 적용해야 하며, 현 시점에는 네트워크 보안키 및 ID식별 검증 알고리즘의 안정된 전송을 위한 기술 개발이 요구됨</p> <p>③ CEPT 회원국은 E.212체계하의 이동네트워크코드(MNC)의 기준을 재검토해야 하며, 더 많은 사업자가 참여할 수 있도록 하는 유연한 MNC 부여방법을 고려해야 함</p> <p>a. MNC코드를 MVNO, MVNES, 재판매 사업자 등에게 부여하는 방안</p> <p>b. M2M 및 mVoIP 제공사업자 등이 참여할 수 있는 신규 비즈니스 모델 검토</p> <p>④ 만일 ECC의 권고안이 적용된다면, ECC WG NaN은 CEPT 회원국에 적용될 이동네트워크코드(MNCs)의 미래 공조 가능성을 분석해야 함(E.212체계)</p> <p>⑤ 로밍이 지원되지 않는 사설망(예: 펌토셀, 피코셀)에는 하나 또는 그 이상의 공유 MNC코드를 할당하여 번호자원의 효율성을 높여야 한다.</p> <p>⑥ IMSI가 부여된 사설망에 배정된 이동가입자식별번호(MSIN)의 범위는 E.212체계하에 마련된 MNC코드의 기준을 준용하여 적용함으로써, MNC 번호자원의 효율성을 높여야 한다.</p>
--

자료: ECC(2013), "Evolution in the Use of E.212 Mobile Network Codes", ECC Report 212 Draft.

## 5. 결 어

ECC는 CEPT 회원국 뿐 아니라 전 세계의 규제기관이 공조할 수 있는 표준화된 M2M 번호체계를 구축하는 노력을 진행하고 있다. 이미 CEPT 회원국은 2011년에

마련된 ‘번호체계 권고안(ECC Recommendation(11)03)’을 준용한 M2M 번호체계를 구축하고 있으며, 2013년에는 M2M IMSI 번호체계를 권고한 2차 보고서(Report 212) 초안의 의견서를 제출하고 있다. 현재 ECC는 회원국들의 의견이 수렴되면 2차 보고서 초안을 완성할 계획을 밝혔고, 차후에는 ECC Report 212의 권고사항을 ITU 국제표준안에 상정할 계획을 수립하였다. 이러한 ECC의 노력은 CEPT 회원국 뿐 아니라 전 세계의 규제기관이 공조할 수 있는 M2M 번호체계를 마련하고 있다는 점에서 중요한 정책동향으로 판단된다.

앞서 살펴본 바와 같이 ECC는 M2M 번호체계를 마련하기 위한 단기적·장기적 방향성을 제시하였고, 단기적 방안으로 이동통신네트워크에서 수용할 수 있는 새로운 M2M 번호(E.164)를 마련해야 함을 권고하였다. 이후, 2차 보고서를 통해 이동통신 네트워크에서 M2M 번호를 적용할 수 있는 M2M IMSI 번호체계(E.212)를 제안하였다. 주목할 점은 단기적 대안으로 ITU-T의 E.164체계와 E.212체계를 준용한 실질적인 번호부여 방안을 제시하였으며, 장기적으로는 대거 등장할 M2M의 번호수요를 수용하기 위해서는 IPv6주소체제로 전환해야 한다는 M2M 번호체계의 방향성을 제시한 점이다.

특히, ECC의 M2M 번호체계는 M2M의 조속한 시장정착과 장기적 발전을 실현하기 위한 정책마련의 첫걸음으로 평가된다. 세부 번호부여 방안인 ‘역외코드 마련’, ‘이동네트워크코드(MNC)의 확장’, ‘MCC 901~90X코드의 공유’ 등을 보더라도 전 세계 어디에서나 M2M 서비스를 이용할 수 있는 환경을 마련하고, 혁신적 신규사업자의 진입을 허용할 수 있는 번호체계 관리방안을 제시하고 있다. 더욱이 공정경쟁 환경을 조성하기 위해 ‘M2M 번호이동성 확보’를 위한 기술적 사항을 검토하였다.

따라서 우리나라는 ECC의 M2M 번호체계 표준화 동향을 면밀히 검토하여, 조만간 등장할 표준화된 M2M 번호체계를 국내정책 및 시장에 반영할 수 있도록 하여야 하며, ECC와 마찬가지로 M2M 서비스의 장기적 발전을 위한 ‘M2M 번호체계’ 마련이 필요하다고 판단된다. 이를 위해서는 우선 미래의 M2M 번호수요를 사전에 예측하여 번호자원을 확보하는 방안을 검토해야 하며, 다음으로 M2M 서비스 제공사업자

가 시장에 자유롭게 진입할 수 있는 시장여건과 공정경쟁 환경을 마련하기 위한 번호 관리계획이 수립되어야 할 것이다. 더불어 IPv6주소체계의 빠른 전환을 모색하여 미래의 M2M 번호자원을 확보하는 방안도 필요할 것으로 판단된다.

## 참고문헌

- 박종봉 (2005), “유럽의 표준화 추진체계”, 한국정보통신기술협회.
- Cisco (2011). “Internet of Things How the Next Evolution of the Internet Is Changing Everything”.
- ComReg (2013). “Numbering for Machine to Machine Communications”.
- ECC (2011). “Numbering and Addressing for M2M Communications”, ECC Recommendation(11)03.
- \_\_\_\_ (2010), “Numbering and Addressing in M2M Communications”, ECC Report 153.
- \_\_\_\_ (2013), “Evolution in the Use of E.212 Mobile Network Codes”, ECC Report 212 Draft.
- ITU-T (2008). “Recommendation E.212: Overall Network Operation, Telecommunication Service, Service Operation and Human Factors”.
- WG NaN (2013). “Machine-to-Machine(M2M) Communications: Ensuring the availability of numbering and addressing resources”, CEPT/ECC WGNaN.
- <http://www.archive.ero.dk>.
- <http://www.cept.org/ecc/groups/ecc/wg-nan>.
- <http://www.cept.org/ecc/groups/ecc/wg-nan/pt-fni>.