

16장. 네트워크 응용 기술과 차세대 네트워크

# 16-7 4G/5G 표준화 활동

# 네트워크 표준화 기구

- ▶ 대표적인 네트워크 표준화 기구
  - ▶ 국제전기통신연합(ITU)과 그 산하의 'ITU-R 전파통신부분 ITU-RWP8F
  - ▶ ITU와 ITU-R WP8F는 국가와 지역별로 결정된 IMT-2000 표준안을 최종 승인해 국제 표준으로 정립하는 역할을 수행
  - ▶ 현재는 WP5D가 IMT시스템에 대한 국제표준화 활동을 담당
- ▶ 지역별 표준화 기구
  - ▶ 유럽 : '세계무선리서치포럼(WWRF)'과 '유럽전기통신표준화기구(ETSI)' 등
  - ▶ 아시아 및 태평양 지역 : '아·태 지역 텔레커뮤니티(APT)'와 산하의 'AWF'
  - ▶ '국제 전기전자 기술자협회(IEEE)'와 3G 이동통신 기술 진화를 위한 '3GPP' 및 '3GPP2,' 모바일 기기의 국제 표준을 주도하는 '오픈 모바일 얼라이언스(OMA)' 등

# 4G/5G 표준화 활동

- ▶ 4G 핵심기술에 대한 연구
  - ▶ 학계와 산업계에서 지속적으로 진행되어 2012년 개발이 완료
- ▶ 5G(5세대 이동 네트워크 또는 5세대 무선 시스템)
  - ▶ 현재의 4G/IMT-진화 표준의 후속 버전으로 차세대 이동통신 네트워크 표준을 의미
  - ▶ 5G에 대해서 데이터통신 표준화 기구에서 발행한 공식 문서에 의해서 규정된 표준 규격은 아직 없음
  - ▶ 현재 4G 표준에 정의된 표준 규격을 넘어서는 갱신된 표준이 고려되고 있으나, 새로운 기능과 규격에 대해서는 아직 ITU-T의 4G 표준에 따라 분류되고 있음

# 표준화 활동 및 기술 동향 (1)

## ▶ ITU 표준화 활동

- ▶ 2003년 6월 ITU-R에서 승인된 문서(M.1645)
  - ▶ 최대 30Mbps의 데이터 전송률을 갖는 고도화 IMT-2000과 1Gbps ~ 100Mbps의 데이터 전송률을 갖는 IMT-2000 이후 시스템에 대한 표준화 내용이 들어있음
- ▶ IMT-2000의 지속적인 진화와 새로운 주파수 할당에 따른 신규 시스템에 대한 연구가 동시에 진행
- ▶ 4G 상용 시스템에 대한 많은 표준화 활동 진행
- ▶ ITU-R WP 5D가 IMT 국제표준화를 담당
  - ▶ 5G에 대한 구체적인 표준화를 논의할 시점
  - ▶ 5G의 성격을 4G의 대체가 아닌 앞선 세대와 공존하는 것이라는 공감대 형성

# 표준화 활동 및 기술 동향 (2)

## ▶ IEEE 표준화 활동 (계속)

### ▶ IEEE LMSC(LAN/MAN Standard Committee)

- ▶ LAN으로 시작하여 고정 시스템에 무선 기능을 접목한 WLAN(IEEE 802.11), WPAN(IEEE 802.15), WMAN(IEEE 802.16) 등과 연동하여 표준화 활동이 활발하게 진행됨

## ▶ 3GPP 표준화 활동

- ▶ 비동기 3G 기술을 기반으로 4세대 구현을 위해 IMT-2000의 기술적 개선을 통한 3G 고도화를 단기 목표로, 3G 에볼루션(evolution)을 장기 목표로 설정하여 진행

# 표준화 활동 및 기술 동향 (3)

## ▶ 3GPP 표준화 활동 (계속)

### ▶ 3G 에볼루션

- ▶ ITU-R B3G 요구조건을 수용하여 고속이동 시 100Mbps, 저속 및 정지 시 1Gbps의 전송속도를 제공하고, 통합 IP 네트워크 실현을 목표로 활동

- ▶ 2011년부터 다양한 소형셀로 구성되는 이종 네트워크에서 셀 간 협력 기술과 이동성 향상 기술에 대한 표준화가 진행 중

- ▶ 2013년부터 3GPP RAN1 및 RAN2에서 소형셀을 이용한 무선 전송방식에 대한 규격이 논의 중

### ▶ 2013년 IEEE 802.21 WG

- ▶ IEEE 802.21 a,b,c,d를 통합하는 IEEE 802.21 Revision과 미디어 독립 서비스를 목표로 하는 IEEE 802.21.1에 대한 표준화를 착수

# 각국의 기술개발 동향 (1)

## ▶ 유럽

- ▶ EC 산하 IST기구의 WWRF 에서 4G 이동통신의 비전 정립 및 요소기술의 연구 활동이 이루어짐

## ▶ 미국

- ▶ 지상통신 네트워크와 위성통신 네트워크가 통합된 멀티미디어 서비스에 대한 연구를 NSF를 중심으로 진행

## ▶ 일본

- ▶ 가변 데이터 전송 및 B-ISDN에 무선 확장 기능을 갖춘 시스템을 개발
- ▶ ARIB 주도 하에 2001년 6월 mITF를 결성하여 범국가적인 4G 네트워크에 대한 연구 진행

## ▶ 중국

- ▶ 863 통신 첨단기술 R&D 프로그램의 일환으로 FuTURE 과제 진행

# 각국의 기술개발 동향 (2)

## ▶ METIS

- ▶ 2012년 11월 EU를 중심으로 시작된 프로젝트
- ▶ 5G 이동통신에서 요구하는 2020년 이후의 모바일 시스템에 대한 개념 확립/표준화 사전 단계의 기초 작업에 대한 공감대를 형성함으로써 WP5D에서 진행 중인 IMT 비전 권고에 공헌을 목표
- ▶ METIS 프로젝트에 참여 기관
  - ▶ 프랑스 알카텔 루슨트, 스웨덴의 에리슨, 핀란드의 노키아, 중국의 화웨이의 독일지사 등과 같은 거대 벤더
  - ▶ 도이치텔레콤, 프랑스 오렌지, 스페인의 텔레포니카, 일본의 NTT 등 각국의 주요 통신사업자
  - ▶ 기타 학술기관 등

# 각국의 기술개발 동향 (3)

## ▶ WiMAX 포럼

- ▶ 2001년부터 인텔을 중심으로 노키아, 영국텔레콤(BT), 프랑스텔레콤(France Telecom) 등 현재 수백 개의 회원사가 참여하고 있는 포럼
- ▶ BWA 사업자들이 WiMAX의 기술 표준을 제정하였고, 접속장비 호환 및 시장 확산 등을 위해 활동하며, WiMAX의 진화를 통해 4G 시스템을 구현
- ▶ WiMAX는 IEEE 802.16을 근간으로 약 50km 유효범위 내에서 30 ~ 40Mbps 전송속도를 제공하도록 설계
- ▶ 2011년 최대 1Gbps의 전송속도가 가능하도록 향상됨

# 국내 기술개발 동향 (1)

## ▶ NGMC 포럼

- ▶ 기존의 '4세대 이동통신 비전 연구위원회'를 확대 개편하여 2003년 11월에 NGMC (Next Generation Mobile Communication) 포럼을 설립
- ▶ NGMC는 국내의 주요 통신업자, 국내외 제조업체, MIC, 연구기관 및 대학 전문가들을 회원으로 하여 관련 기술 동향을 분석하고 비전 확립을 추진하는 역할
- ▶ WWRF, mITF, FuTURE 등 국외 연구 단체와의 교류를 통한 표준화 및 국제 협력, R&D 전략 조정, 스펙트럼 할당 계획 수립 등 진행 중

# 국내 기술개발 동향 (2)

## ▶ 국내업체 동향과 5G

### ▶ 삼성

- ▶ 와이브로 기술을 통한 4세대 서비스 주도권을 확보
- ▶ NTT 도코모(DOCOMO)와의 전략적 제휴를 통하여 4G 기술 표준 및 개발 구도를 확립
- ▶ 국제 표준화 활동에 적극적으로 참여
- ▶ 정지 상태에서는 다수의 사용자가 동시 접속한 환경에서 하나의 단말기로 HD 방송 32개를 한 번에 1Gbps급 속도로 다운로드 하면서, 동시에 초고속 인터넷 화상통화, 실시간 스트리밍 서비스까지 이용하는 시연 성공

# 국내 기술개발 동향 (3)

## ▶ 국내업체 동향과 5G (계속)

### ▶ 모바일 와이맥스 에볼루션

- ▶ 삼성전자와 한국전자통신연구원이 공동 개발
- ▶ 다운로드 149Mbps, 업로드 43Mbps 속도 구현
- ▶ 4G의 요건을 갖추어 4세대 기술의 선두 주자로서 전 세계 4G 기술 표준을 주도

### ▶ 2013년 5월

- ▶ 삼성전자는 28GHz의 초고주파 대역에서 1Gbps 이상 전송속도를 갖는 5G 데이터 송·수신 핵심기술을 세계 최초로 개발

# 국내 기술개발 동향 (4)

## ▶ SK 텔레콤

- ▶ 2013년 5월 '5G 포럼' 의장사
- ▶ 에릭슨과 상호양해각서(MOU) 체결
- ▶ 초저지연 전송기술, FDD/TDD 융합 기술 등 차세대 5G 네트워크 표준이 될 가능성이 높은 핵심기술 공동 연구 개발
- ▶ 2014년 7월 무선 LTE 기반 세계최고속도 5Gbps 시연 성공

# 국내 기술개발 동향 (5)

## ▶ 5G 포럼

▶ 미래창조과학부에 의해 출범

▶ 목표

▶ 차세대 통신기술 선도

▶ ICT 산업 발전에 기여

▶ 벤처 및 국내 중소기업들의 창의적인 아이디어를 모아 미래 지식 서비스 산업 발전

▶ 주요 활동

▶ 5G 네트워크 기술에 대한 개념 정립, 네트워크 기술 요구사항 및 후보 구성도 정리, 5G 무선기술에 대한 무선기술 개념 정립

▶ 의장단 9개 기관, 자문위원회, 운영위원회

▶ 4개 분과 (서비스, 기술, 주파수, 대외협력)

# 5G 등장 배경

- ▶ 이동통신 기술의 새로운 세대
  - ▶ 1981년 1세대 이후 대략 10년을 주기로 등장
- ▶ 최초의 2세대 이동통신 시스템(GSM)은 1991년에 출시
- ▶ 3세대 시스템(IMT-2000 및 UMTS)은 2001년에 처음 등장
- ▶ 4G 시스템의 개발은 2001년 또는 2002년에 시작되었음
- ▶ 2012년, IMT 진화 기술을 충분하게 갖춘 4G 시스템이 완성되고, 차세대 5G 기술이 등장
- ▶ 5G는 아직 공식 문서에 의해서 규정된 공식적인 표준 규격은 없는 실정
- ▶ 2014년 → 우리나라는 유럽연합(EU)과 5G 기술개발을 위한 협력체계 구축하기로 합의

# 초연결시대

- ▶ 모든 것이 인터넷과 연결되는 사물인터넷(IoT) 기반의 초연결 혁명
- ▶ 정보화 혁명의 대응합
  - ▶ 초연결 혁명 : 5G 이동통신 네트워크 기술과 사물인터넷 기술로 촉발
  - ▶ 물리적 공간에서 일어난 산업혁명과 가상적 공간에서 일어난 정보화 혁명의 대응합
    - ▶ 즉 물리적 공간과 가상적 공간의 융합으로 형성되는 새로운 문명의 물결