

# 차세대 이동통신 서비스 연구

Researches on Next-Generation Mobile Communication Services

## 차세대 이동통신 특집

윤성임 (S.I. Yoon)  
신경철 (G.C. Sohn)

모바일플랫폼연구팀 기술기능원  
모바일플랫폼연구팀 팀장

## 목 차

- .....
- I . 서론
  - II . 차세대 이동통신 서비스 연구
  - III . 결론

이동통신 시스템은 현재의 3세대 IMT-2000 시스템에 이르기까지 지속적인 진화를 거듭하였고 이제 사용자의 다양한 이동통신 서비스 요구 및 기대치를 충족시키기 위한 4세대 이동통신 시스템 및 서비스에 대한 관심이 지속적으로 증가하고 있다. ITU-R WP8F에서는 “보다 빠른 데이터 전송속도의 지원”과 “서로 다른 유무선 접속 시스템과 융합(convergence)”을 목표로 시간과 장소 및 대상의 구속이 없이 언제 어디서나 누구와도 고속 멀티미디어 통신 서비스를 지원하는 것을 차세대 이동통신 시스템의 비전으로 설정하고 있다. 이러한 차세대 서비스 비전을 실현하기 위하여 현재 WWRF, WWI, FMS, mITF, FuTURE Forum 및 NGMC Forum과 같은 주요 연구 단체는 개인의 관심사, 환경, 일상 생활이 고려된 각 개인의 통신 공간에서 상황에 따라 변화하는 개인의 요구사항이 반영된 차세대 서비스에 대한 연구를 수행하고 있다. 본 논문에서는 앞서 언급한 각 연구 단체가 수행중인 주요 연구 내용을 살펴보고자 한다.

## I. 서론

이동통신 시스템은 3세대 멀티미디어 시스템에 이르기까지 지속적인 진화를 거듭하였고 현재 다양한 무선 전송 기술의 발전, 모바일 단말의 다기능 및 고성능화, 네트워크 및 서비스들간의 컨버전스 기술의 개발이 가속화되면서 가까운 미래에 차세대 이동통신 시스템이 실현될 것으로 예상된다. 현재 몇몇 이유로 인해 3세대 IMT-2000 서비스의 상용화가 크게 활성화되지 못하고 있으나, 사용자의 변화하는 이동통신 서비스 요구를 충족시키기 위한 4세대 이동통신 시스템 및 서비스에 대한 관심이 지속적으로 증가하고 있다.

현재의 연구 동향을 분석해 보면, IMT-2000 이후의 차세대 이동통신 시스템은 유무선 컨버전스 네트워크를 형성하고 고속의 데이터 전송속도 지원으로 고속 고품질의 멀티미디어 동영상, 영화, 방송과 같은 다양한 멀티미디어 서비스뿐만 아니라 사용자 위치 기반의 이동성(mobility) 서비스, 다양한 디지털 가전 및 센서의 융합을 통해 사용자에게 상황인식(context-aware) 서비스를 제공할 것으로 전망된다. 미래의 생활 속에 다양한 모습으로 스며들어 있는 사용자의 기대치를 만족시키기 위하여 세계 각국에서는 B3G 시스템이 미래의 일상 생활에 미치는 영향, 사용자가 요구하는 서비스 및 이러한 서비스를 제공하기 위한 기술적 요구 사항들을 연구중이다.

ITU-R WP8F에서는 차세대 이동통신 시스템의 비전으로 “보다 빠른 데이터 전송속도의 지원”과 “서로 다른 유무선 접속 시스템과 융합(convergence)”을 목표로 시간과 장소 및 대상의 구속이 없이 언제 어디서나 누구와도 고속 멀티미디어 통신 서비스를 지원”하는 것을 목표로 한다. 즉, 4세대 이동통신은 기존의 통신 서비스와 더불어 사용자의 생활에 없어서는 안될 필수요소로서 이로써, 언제 어디서나 사용자의 상황에 적절한 서비스의 제공이 가능한 유비쿼터스 시대로 진화하는 기반이 될 것이다[1].

특히, 차세대 이동통신 시스템은 통신 관련 서비스뿐만 아니라 안전한 생활(긴급 통신, 재난/응급 구조), 즐거운 생활(영상, 음악, 게임), 건강한 생활 (telemedicine, virtual medicine), 지능적인 상황인식, 편리한 u-커머스(banking, shopping), 풍부한 콘텐츠 제공 등 일상 생활 전반에 걸친 다양한 서비스를 제공할 것으로 기대된다[1]-[4].

향후 개발될 차세대 이동통신 및 서비스를 위한 명확한 정의가 없어 아직 차세대 모바일 서비스에 대한 연구가 활발하지 않으나 앞서 설명한 차세대 이동통신의 비전을 실현하기 위하여 ITU-R의 WP8F [1], Wireless World Research Forum(WWRF)[5], Wireless World Initiative(WWI)[6]-[10], Future Mobile Communications Markets & Services (FMS)[11], Mobile IT Forum(mITF)[12], Future Technologies for Universal Radio Environment (FuTURE) Forum[13] 및 Next Generation Mobile Communication(NGMC) Forum[14] 등 여러 국제 표준화 기구 및 연구 단체에서 관련 기술의 선구자적인 연구를 수행하고 있다.

본 논문은 앞서 언급된 주요 연구 단체의 미래 서비스 비전 및 이를 실현하기 위한 관련 기술의 연구 등 차세대 서비스 연구의 주요 내용을 간략히 살펴보고자 한다.

## II. 차세대 이동통신 서비스 연구

### 1. WWRF

WWRF는 2001년 시작된 유럽의 개방형 포럼으로 UMTS Forum, ETSI, 3GPP, IETF, ITU 등 관련 단체들과의 협력을 통해 B3G의 무선통신 세계에 관한 전략적인 연구 방향에 대해 공통적인 비전을 체계화하고 이동 및 무선 시스템 기술에 대한 연구 분야 및 기술적 동향을 생성하고 정립하여 이를 활성화시키는 것을 목적으로 한다.

WWRF의 조직은 6개의 Working Group과 3개의 Special Interest Group으로 구성되며 WWRF의

서비스 관련 연구 내용은 2000년 4월에 시작된 IST-FP5 하의 WSI 프로젝트에서 수행한 연구 결과물인 ‘The Book of Visions 2000’의 내용을 기반으로 한다. WSI의 Working Party 2는 ‘Sphere of the Wireless World’ 컨셉을 통해 사용자가 생활 속에서 경험할 수 있는 여러 communication contexts를 개인영역, 로컬영역, 글로벌영역으로 구분하였으며 미래 무선 세계의 Communication Element(CE)를 계층적인 4개의 building blocks(cyberworld, open service platform, interconnectivity, access)과 CE 내부 및 CE 간의 인터랙션을 위한 Reference Points(RP)로 구성하고 이를 실현하기 위한 technology enablers를 도출하여 각 구성 요소별 기술 로드맵을 작성하였다.

WSI ‘Think Tank’는 2001년에 개방형 포럼 형태의 WWRF 조직으로 변경되었으며 그 이후의 contributions을 정리하여 ‘The Book of Visions 2001’, ‘Technologies for the Wireless Future 2004’의 결과물을 발표하였다. WWRF의 ‘The Book of Visions’의 주요 내용을 살펴보면, WG1은 미래 무선 세계에서 지원될 ‘나’와 여러 다른 통신 관계를 (그림 1)과 같이 사용자 중심 접근방식을 적용하여 6단계의 MultiSphere Reference Model (The PAN(1단계), The Immediate Environment (2단계), Instant Partners(3단계), Radio Accesses (4단계), Interconnectivity(5단계), CyberWorld(6

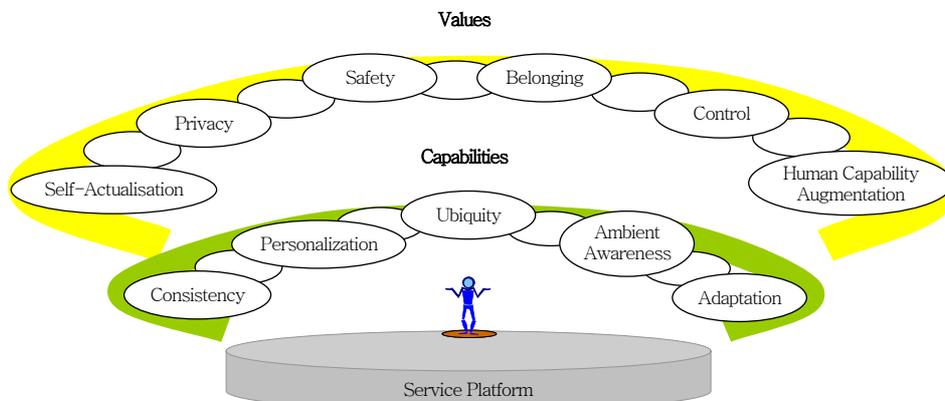
단계))을 제안하였다.

(그림 2)는 ‘Human Perspectives’ 연구를 통해 제안된 B3G 시스템을 위한 사용자 관점의 참조 모델로서 사용자의 요구사항(value plane)과 이에 따른 각 기능(capability plan)을 나타낸다.

미래의 서비스는 상황에 따라 변화하는 개인의 요구(I-centric)를 적극 반영할 것이며 통신 시스템은 개인의 관심사, 환경, 일상 생활을 고려한 각 개인의 통신 공간을 모델링하기 위해 필요한 능력을 제공할 것으로 예측된다. I-Centric 서비스는 통신 시스템과 상호 작용하여 실제 환경에 관한 정보(contexts)를 감지하고 사용자의 프로파일(profiles)과 서비스 역량(capabilities)을 기반으로 특정 시점의 사용자에게 개인화된 서비스를 제공하는 것으로



(그림 1) MultiSphere Reference Model(6단계)



(그림 2) A User-Centered Cyberworld Reference Model

적응성(adaptability), 개인화(personalization), 주변인식(ambient-awareness)의 특성을 지원한다. I-centric 통신은 일상 생활의 다양한 문제를 해결하기 위해 각 상황에 적합한 통신 공간에서 개인이 사물과 통신하는 행위로부터 시작되며 이러한 개념은 전통적인 통신시스템의 융합, 인터넷 기반 시스템 및 새로운 응용의 출현으로 무선 비즈니스 모델의 변화를 가져올 것이다. 즉, 네트워크 제공자와 콘텐츠 제공자, 서비스 제공자 등의 전통적인 역할의 경계가 모호해지고 비즈니스 모델의 중심인 사용자가 여러 다양한 역할을 수행할 수 있게 될 것이며 이들 사이의 RP는 비즈니스 파트너들 사이의 정보 교환 및 접촉의 기준점 역할을 하게 될 것이다.

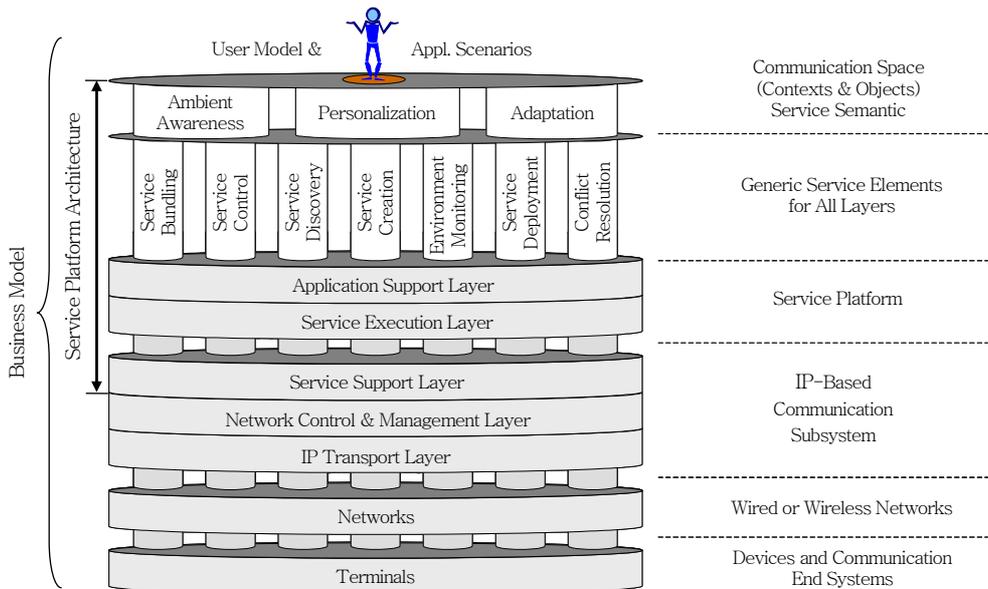
(그림 3)은 WG2에 의해 제안된 시나리오 기반의 비즈니스 모델인 'I-centric 통신을 위한 참조 모델'을 나타낸다.

아래의 참조모델은 'I-centric 비전'으로서 개인이 자신의 통신 공간에서 특정 상황정보(context)를 통해 사물(objects)과 상호 작용하는 관계를 나타내는 최상위 계층으로부터 시작되며 모든 계층에 I-centric 통신의 주요 특성인 주변인식, 개인화, 적응

(adaptation)을 반영하여 I-centricity를 지원한다. 계층별 역할을 정리하면 다음과 같다.

- Generic Service Elements 계층: 모든 계층에서 구현될 공통 기능으로 복잡한 서비스를 조합하거나 실행
- Service Platform 계층: 개인 통신 공간, 상황 정보, 개인 기호 및 주변 정보를 기반으로 I-centric 시스템을 형성화
- IP-based Communication Subsystem 계층: 다른 사물과의 연결(linkage)을 제공
- Wired or Wireless Networks 계층: 다른 사물과의 모든 물리적 연결(physical connections) 구현
- Devices & Communication End System 계층: 모든 계층을 관할하는 physical infrastructure 제공

이러한 비즈니스 모델을 통해 I-centric 통신을 위한 기술적 이슈, I-centric 시스템 내에서의 다른 역할간의 관계 및 정보 흐름, 관련 엔티티 간의 reference points를 정의함으로써 I-centric 서비스를



(그림 3) Reference Model for I-centric Communications

다양한 비즈니스 도메인에서 적용할 수 있게 된다.

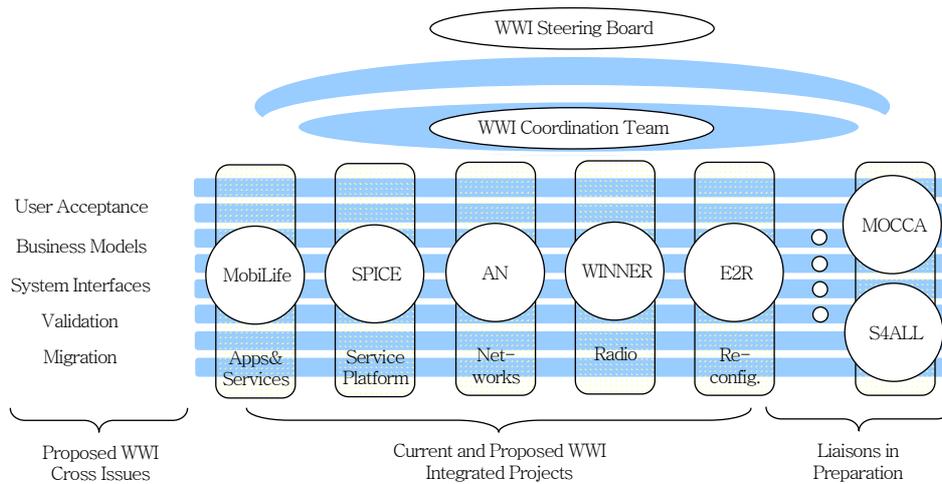
현재 WG2의 Service-personalization, Ambient-awareness, Service-adaptation에 관한 백서가 완성되었으며 Service Architecture, Service Creation, Service Semantics에 관한 백서를 추가 작성하기 위한 작업이 진행되고 있다. 또한, 2006년 4월 제 16차 WWRF 회의를 통해 발표된 ‘Technologies for the Wireless Future 2006’(vol.2) 결과물(WWI 연구 내용 반영)에 의하면, (그림 3)의 참조모델에서 WG2가 수행할 서비스 플랫폼 아키텍처의 연구범위를 명시하고 이를 위한 요구사항 및 enabling technologies와 관련된 연구가 체계적으로 진행되고 있다.

## 2. WWI

WWI는 B3G 시스템 컨셉에 대한 공통 비전을 정립하여 World-wide 기반의 비전 공유 및 Pre-standardization 활동의 촉진을 목표로 2004~2007년 동안 MobiLife, Ambient Networks(AN), Wireless World Initiative New Radio(WINNER), End-to-End Reconfigurability(E2R), The Mobile Cooperation and Coordination Action(MOCCA) 및 Service Platform for Innovative Communication

Environment(SPICE) project를 수행하고 있다. 2006년 1월에 시작된 SPICE project는 Operator(Manufacturer) perspectives를 고려한 서비스 플랫폼에 관한 연구를 수행하고 있으며 “Advanced B3G service delivery environment”를 목표로 ‘An extendable overlay architecture and framework’를 위한 프로토타입 개발을 위한 기본 컨셉이 완성된 상태이나 특별한 연구수행 결과는 아직 미비한 상황이다. MOCCA project는 시스템 레벨의 요구사항, 아키텍처, end-to-end 기능과 같은 WWI 내의 프로젝트들 간의 상호 연관 이슈를 다룬다. (그림 4)는 WWI의 연계 프로젝트를 나타내며 현재 수행중인 프로젝트들의 주요 내용을 간략히 살펴본다.

MobiLife project는 3G 이후의 시스템의 능력에 기반을 둔 새로운 애플리케이션과 서비스를 통해 사용자의 일상 생활에서 유비쿼터스 서비스를 가능하게 하는 차세대 서비스 연구를 수행한다. MobiLife는 WWRF의 I-centric 통신을 위한 서비스 아키텍처를 가능하게 하는 service provisioning architecture에 관한 연구를 진행중이며 User-centricity, Services and Applications, Architectures and Technologies, Evaluation and Take-up의 연구 분야를 통해 사용자 경험, 개인 및 그룹을 위한 애플리케이션 및 서비스, 유비쿼터스 모바일 애플리



(그림 4) WWI Projects - Phase 2

케이션 및 서비스, 기술적이고 구조적인 측면의 서비스 라이프사이클, 통합 및 시험, 표준화 등에 관한 연구를 수행한다. 또한, 기존 및 새로운 서비스 구성 요소, service enablers, 기술을 통합 개발하고 아울러, 그러한 애플리케이션 및 서비스 배포의 주요 장애를 분석하고 개인화, 적응, 프라이버시와 신용(trust), 상황 인식, 서비스 간의 시맨틱 상호 이용(semantic interoperability) 등에 중점을 두어 사용자 중심의 새로운 애플리케이션과 서비스 프레임워크를 2006년 9월까지 개발 완료할 예정이다.

WINNER project는 ITU-R M.1645 “Framework and overall objectives of the future development of IMT-2000 and systems beyond IMT-2000”을 바탕으로 차세대 이동 통신 서비스를 보다 효율적으로 제공하기 위한 새로운 무선 기술을 개발하고 이를 WRC 2007에 기고하여 세계 표준에 대비하는 것을 목표로 한다. WINNER는 새로운 무선 인터페이스를 위한 요구사항을 도출하기 위하여 구체적인 미래의 서비스 시나리오와 사용자의 요구사항을 정리하고 short-range부터 wide-area를 커버하는 하나의 유비쿼터스 무선 액세스 시스템에 필요한 무선 인터페이스, 유비쿼터스 커버리지를 제공하기 위한 무선 네트워크 토폴로지와 다양한 RAN 간의 협력 메커니즘, 채널 모델 등을 정의할 예정이다. 또한, 정의된 spectrum 요구사항과 radio access 시스템 개념을 국제 표준에 반영시킬 계획이다.

AN project의 목적은 기존 네트워크 구조를 확장하는 데 따른 수정 작업을 줄이기 위하여 동적 구성이 가능한 네트워크에 기반한 혁신적이고 산업적으로 생존 가능한 새로운 네트워크 비전을 제시하는 것이다. 이는 즉각적인 네트워크간의 협약 설정을 통하여 이동 개인네트워크를 포함한 어떤 네트워크로도 접속이 가능하도록 하는 것이다. 광범위한 서로 다른 응용들과 air interface 기술들을 위한 공통 제어 기능을 제공하는 수평적 구조의 이동 시스템 설계 패러다임을 선택한다. 이러한 근본적인 변화는 새로운 인터페이스를 정의하고, 미래의 media-

aware, context-aware, 다중 도메인 이동네트워크의 주된 영역에서 다양한 표준을 요구한다. AN project는 강력한 산업체 주도의 컨소시엄을 통해 3G 이후의 이동 무선 네트워크를 개발할 것이며 이로써, 확장 가능하고 적절한 무선 통신이 가능하게 될 것이다.

E2R project는 3세대 이후의 네트워크의 진화에 초점을 맞추어 현재의 이동통신 시스템보다 더 나은 flexibility, scalability, configurability, interoperability를 제공하기 위하여 다중 접속/다중사용자 환경에서의 reconfigurable 시스템의 비즈니스 모델 및 end-to-end reconfigurable 시스템을 위한 유럽의 시범 환경을 제공하는 것을 목표로 한다. E2R project는 8개의 Working Party와 Project Management Working Party로 구성되며 E2R의 reconfigurable 시스템 구조를 통해 향후 사용자는 reconfigurable 단말을 가지고 언제 어디서든 원하는 서비스를 제공받을 수 있는 환경을 가지게 되며 사업자는 확장 가능하고 재구성이 가능한 infrastructure를 통해 비용을 절감할 수 있게 될 것이다. 또한, 서비스 제공자는 유연성 있는 플랫폼을 구축하여 사용자의 선호도와 프로파일, 네트워크/단말 능력을 고려한 진보된 서비스를 제공할 수 있으며 제조업자는 단일 플랫폼의 공유로 인해 비싼 infrastructure나 mobile devices에 대한 위험 부담을 최소화하고 기존 시장을 확장하여 고객 맞춤형 서비스를 제공할 수 있게 될 것으로 전망된다.

### 3. FMS

FMS project는 2004년 9월에 시작된 EC-JRC-IPTS 산하 프로젝트로서 향후 2010, 2015, 2020년경 EU 지역의 무선 통신 서비스에 대한 요구를 예측하고 이를 분석한 결과를 WRC 2007의 System beyond IMT-2000을 위한 스펙트럼 요구사항에 반영하는 것을 목표로 한다.

FMS의 최근 연구 결과물인 “The Demand for Future Mobile Communications Markets and Services in Europe\_2005” 기술 보고서는 미래 EU

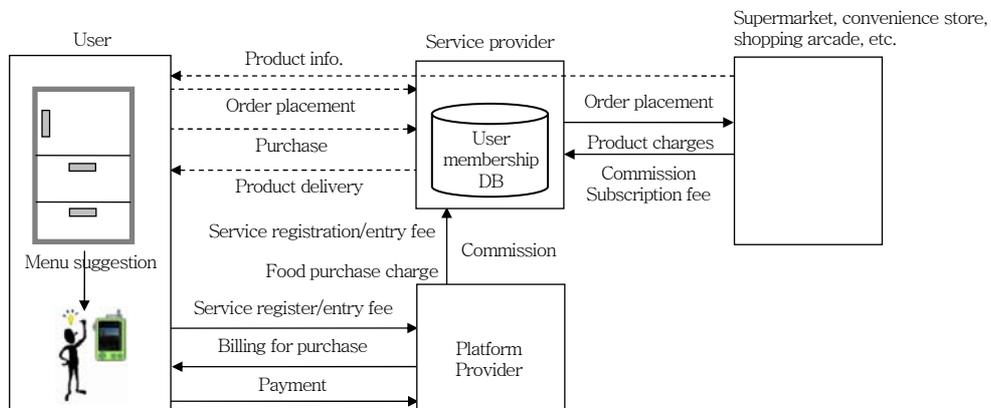
시장의 무선 서비스를 전망하기 위한 연구의 수행 결과물로서 잠재적인 사용자의 패턴, 서비스 특성, 이를 지원할 기술, 트래픽 양 및 비즈니스 모델 예측을 포함한다. 미래의 서비스는 supply-side나 techno-centric 관점이 아니라, socio-economic 기반이 되어야 한다는 ‘Socio-economic factors 기반의 접근방식’의 유용성 및 필요성을 제안하고 미래에 성공 가능한 서비스의 특성으로 utility value to users, affordability, availability(accessible ubiquitously)를 정의하였다.

FMS는 유럽의 markets & services를 예측하기 위한 방법론으로서 ITU 권고안의 방법론을 적용하되 시나리오 분석을 가미한 ‘시나리오 기반의 ITU Methodology’를 통해 사용자의 요구가 반영된 모바일 서비스를 생성하고 그에 요구되는 스펙트럼을 도출하였다.

FMS는 6단계 프로세스를 통해 2020년까지의 EU 지역의 사회·경제적인 이슈를 반영한 5가지 시나리오(smooth development, economic stagnation, constant change, financial meltdown, disaster incident)를 작성하고 각 시나리오에 따라 정책 및 사용자, 서비스 등이 다양하게 진화될 것으로 예측하였으며 각 시나리오의 분석과 설문조사를 실시하여 그 결과, traffic volumes 산정 및 4세대 네트워크를 위한 비즈니스 모델링을 정리하였다.

#### 4. mITF

mITF는 2001년 6월에 설립된 일본의 연구단체로 2010년경의 미래의 생활상 및 차세대 이동통신 시스템의 비전을 제시하고 이동통신 서비스의 개발과 핵심 기술에 관한 규격화 작업을 수행하고 있다. 4세대 이동통신 시스템의 개발을 염두에 둔 구체적인 접근을 통해 차세대 이동통신의 목적과 목표를 명확히 정의하고 이의 실현에 장애가 되는 요소들에 대한 연구 및 국제협력을 통한 차세대 목적 실현을 위한 개발, 사회 및 인간에게 이로운 차세대 이동통신시스템의 개발을 통해 미래의 이동통신 환경에 기여하는 것을 목표로 한다. mITF는 4개의 위원회로 구성되며 이중 4th Generation Mobile Communications Committee에서 수행한 차세대 이동통신 시스템 및 애플리케이션 연구 결과를 바탕으로 ‘Flying Carpet V1.0’ 보고서를 작성하였다. 2004년 4월 갱신된 ‘Flying Carpet V2.0’에 의하면, 차세대 이동통신 시스템의 비전으로 향후 10년간의 새로운 생활상을 10가지의 이미지(education, arts and science, business use, entertainment, visual communication, mobile commerce, daily life, work, nursing and health care, emergency medical treatment, utilization in a disaster)로 제시하고 이면에서 그러한 생활을 지원해주는 이동통신 기술을 예측한다. 즉, ‘4세대 모바일을 위한 ser-



(그림 5) Food Manager(Conceptual Drawing)

vice & features'로부터 '4세대 모바일에 의해 실현되는 새로운 생활상'을 도출하여 차세대 이동통신 시스템에 대한 사용자의 기대치를 분석하였다. 이를 기반으로 여러 가지 미래 서비스 시나리오를 분석하여 각 응용분야(12가지 사회 활동 분야)에 대한 22가지 애플리케이션 모델을 생성하고 각 엔티티(이동통신에서의 사용자, 제조업자, 이동통신 사업자, 서비스 제공자, 공공서비스 제공자 등) 간의 관계를 나타낸 개념모델(비즈니스 모델)을 제시하였다. (그림 5)는 7가지 비즈니스 모델 중 'food manager'를 구성하는 엔티티 간의 흐름을 나타낸다.

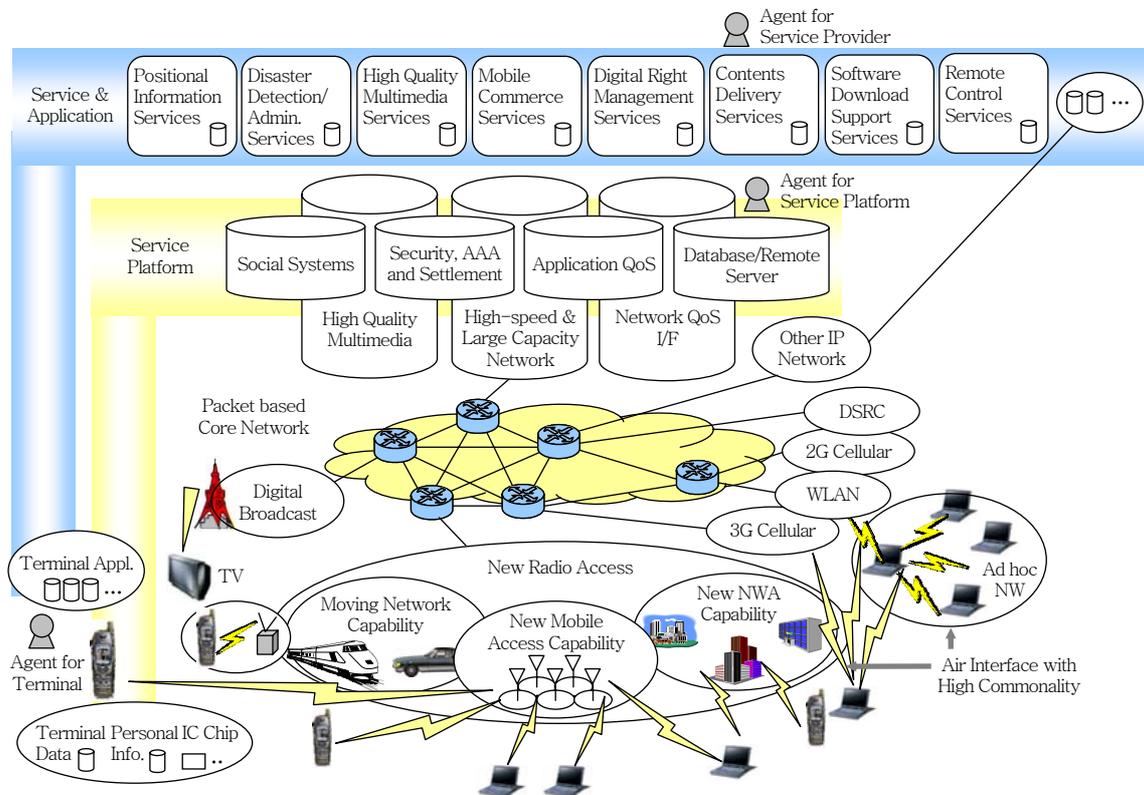
앞서 제안된 애플리케이션의 실현을 위한 요구사항을 도출하고 이를 지원하기 위하여 system infrastructure 및 서비스 플랫폼의 기능 카테고리(19가지)를 정의하고 기술적 연구 내용을 구체화하였다. 또한, 서비스 플랫폼을 위한 요구사항의 분석을 통해 도출된 기능 카테고리를 활용하여 기술 로드맵

“Functional Roadmap toward 4G Mobile Systems” 및 “Roadmap of Element Technologies of Important Research Subjects for 4G Mobile Systems(4가지 측면)”을 작성하였다.

4세대 시스템은 다음의 3가지 특성을 가질 것으로 정의하고 4세대 이동통신 시스템의 실현을 위한 관련 기술을 구체적으로 분류하였다.

- 사용자에게 high commonality 서비스 & 애플리케이션을 제공한다.
- 패킷 네트워크를 통한 시스템 간의 interconnection 및 seamless services를 실현한다.
- 새로운 무선 액세스의 capability는 high commonality를 지원하는 무선 인터페이스에 의해 실현된다.

(그림 6)은 mITF가 제안한 4세대 이동시스템을 위한 참조 모델로서 4가지 도메인(service & app-



(그림 6) Reference Model of 4G Mobile System

lication, service platform, packet-based core network, new radio access)을 포함한다.

이중 서비스 플랫폼 참조 모델은 이동 단말, 차세대 이동 인프라, 서비스 플랫폼으로 구성되며 user convenience, advanced services, system management의 3가지 측면에서 참조 모델을 제안하였다. 'Flying Carpet V2.0' 결과물 이후 현재 4G 모바일 시스템 요구사항, 모바일 커머스의 최근 동향 및 4G 기술 연구 보고서(서비스 플랫폼(Ver.1.1), System Infrastructure(Ver.1.1)) 등이 추가로 작성되었으며 제안된 미래 생활상의 다각적인 관련 기술의 feasibility에 대한 연구가 진행 중이다.

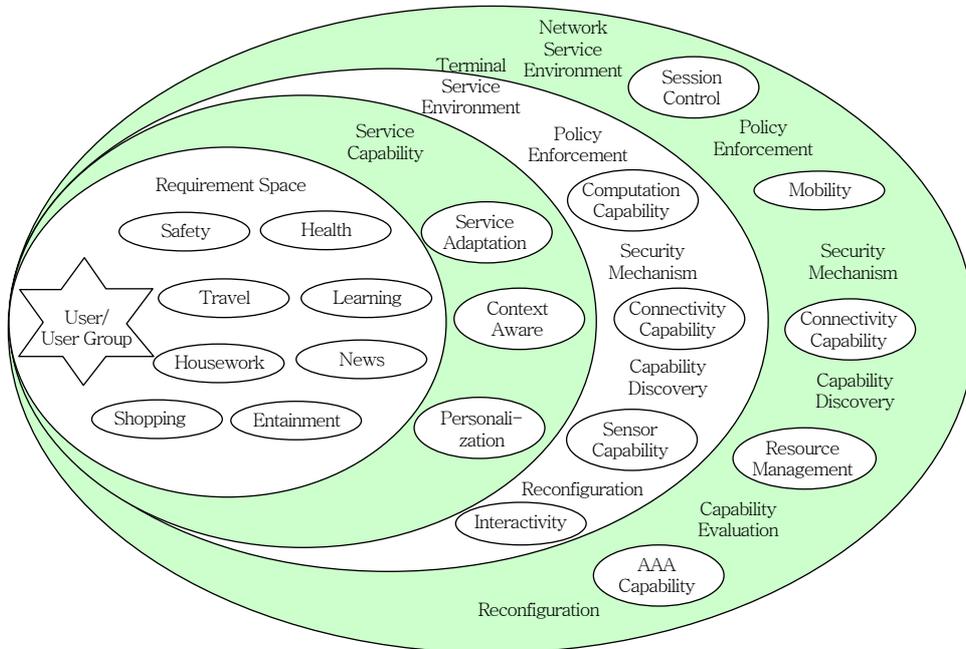
### 5. FuTURE Forum

중국 정부의 지원으로 1992년 시작된 863 프로그램 중 FuTURE program은 2005~2010년에 필요한 무선통신연구 분야 요소기술의 개발을 목표로 3단계(FuTURE, FuTURE+, FuTURE II)로 추진 중이며 주요 연구 영역은 network & switching,

multimedia application, optical communication 및 wireless & mobile communication 등의 다양한 연구 개발 프로젝트를 수행하고 있다.

FuTURE 단계(2001년~2003년)에서는 핵심 기술을 연구하고 FuTURE+ 단계(2004년~2005년)에서는 데모 시스템 및 응용에 대해 연구를 수행하며 마지막으로, FuTURE II 단계(2006년~2010년)에서는 미래의 애플리케이션 수요를 만족시킬 수 있는 통합된 무선 시험 환경(trial & pre-commercial 시스템)에 대한 연구를 수행할 계획이다.

2005년 10월에 설립된 FuTURE Forum은 6개의 WG(User & System Requirements WG, Service and Applications WG, Network Architecture WG, Spectrum Allocation & Radio Propagation WG, Radio Access Techniques WG, Radio Resource Management WG)으로 구성되며 앞서 언급된 FuTURE program의 연구수행 결과물의 논의 및 차세대 이동통신 연구를 위한 국제적인 협력의 도모를 목표로 한다. FuTURE Forum은 '미래의 이동통신 시스템은 인간과 그 주변간의 상호작용



(그림 7) MUSE Reference Model

을 위해 다양한 이종 망 및 장치간 협력을 통해 사용자에게 늘 최고의 경험(context-awareness, flexibility, ubiquitous intelligence)을 제공한다'는 차세대 비전을 목표로 유비쿼터스 컴퓨팅의 특성, 사회적/산업적 요구와 경제 발전 및 기술적인 동향을 고려하여 중국의 현재 상황에 가장 적절한 "China of B3G"의 비전으로서 (그림 7)과 같이 MUSE 모델을 제시하였다. FuTURE Forum은 2015년 이후 MUSE 환경의 구현을 목표로 하며 MUSE를 통해 지원되는 새로운 서비스는 '네트워크 서비스 환경과 단말 서비스 환경 간의 협력' 및 '네트워크 서비스 환경과 단말 서비스 환경의 상황인식'의 특성을 제공할 수 있을 것으로 전망하고 MUSE의 애플리케이션 시나리오를 10개의 카테고리로 분류하였다. FuTURE Forum은 이러한 연구를 기반으로 향후 비전 문서를 작성할 계획이다.

## 6. NGMC Forum

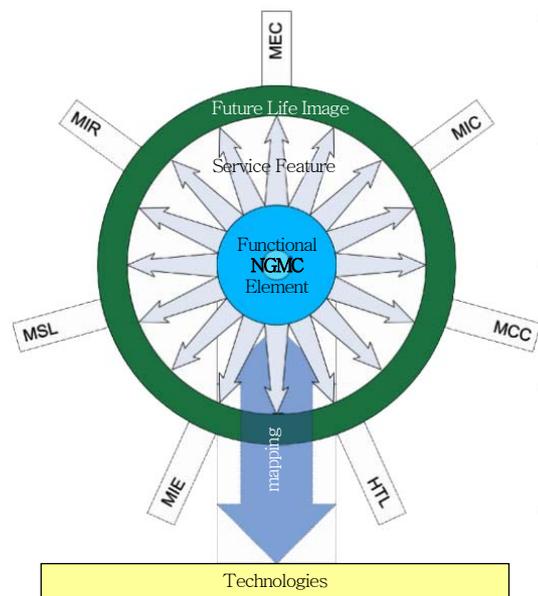
2002년 2월 구성된 한국의 4세대 이동통신 비전 연구위원회는 2003년 9월 차세대 이동통신(NGMC) 포럼으로 조직이 구성되어 현재 한·중·일 4세대 이동통신 공동 실무위원회, ICB3G 컨퍼런스 개최 및 Cross-Forum(한·중·일·유럽) 회의를 통해 차세대 이동통신을 연구하는 주요 단체(WWRF, mITF, FuTURE)와 협력하고 있다.

NGMC 포럼은 2개의 분과위원회(market & service, system & technology)와 2개의 ad-hoc group(spectrum, system requirement)로 구성되며 현재까지 차세대 이동통신 비전 문서와 3개의 NGMC 백서(시스템 기술 백서, air-interface 기술 백서, 단말기 기술 백서)가 작성되었다. NGMC 포럼이 2005년에 발표한 "CoPE Unlimited: NGMC Vision Book 2005"는 차세대 서비스의 핵심 service enabler로서의 역할을 수행하게 될 차세대 이동통신에 대한 비전을 제시하고자 한다.

즉, 'CoPE Unlimited'는 미래 사회의 다양한 생활 환경 속의 융·복합화되어 있는 다양한 서비스

도메인이나 기술 환경 속에 내재되어 사용자의 삶의 질을 향상시키는 service enabler로서의 차세대 이동통신의 역할을 나타내며 사용자가 기대하는 미래의 무선 서비스는 low cost, high-speed, context-aware, seamless, convergence, personalization, adaptation, always-best connect, virtual reality, security & privacy의 특성을 가질 것으로 예측하였다. 미래의 삶의 질에 대한 사용자 기대치를 인간 중심의 관점 즉, 인간을 둘러싼 사회적 욕구를 안전한 생활(MSL), 건강한 생활(MHL), 편리한 생활(MCU), 지능화된 환경(MIA), 풍요로운 정보생활(MAC), 즐거운 문화생활(MEC), 친밀한 인간관계(MIR)와 같은 7가지 측면의 미래 생활상으로 제시하였다. CoPE에 대한 개념 모델은 (그림 8)의 "CoPE Wheel"을 통해 정리될 수 있다.

"인간 중심의 행복한 삶"을 추구하는 미래 생활상으로부터 service framework를 도출하는 방법론은, 차세대 이동통신이 pervasive하게 service enabler로서의 역할을 수행하는 차세대 서비스에 대한 비전 제시(1단계), 미래 생활 이미지 제시(2단계), 서비스 상황 시나리오 정의(3단계), 단위 서비

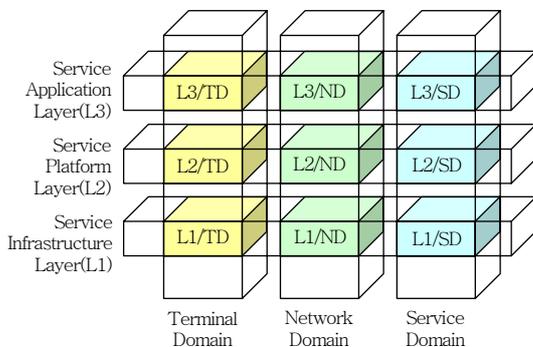


(그림 8) CoPE Wheel: Toward an Enhanced QoL Ocean

스(unit service) 정의(4단계), service feature 정의(5단계), functional element 정의(6단계), domain별 요구사항 정의(7단계), service framework 제시(8단계)와 같이 총 8단계로 구성된다. 즉, 각각의 서비스 상황 시나리오로부터 주요 단위 서비스를 도출하고 이러한 단위 서비스에 공통적으로 적용할 수 있는 19개의 service feature들을 정의하고 다시 각 service feature의 구현을 위한 세부적인 기능적 요구사항을 나타내는 53개의 functional element들을 도출하였다. 이를 기반으로 차세대 이동통신을 3가지 도메인(터미널, 네트워크, 서비스)으로 분류하고 차세대 이동통신 서비스를 위한 도메인별 각 functional element의 요구사항을 정리하였다.

- Service Features(19): context-aware, always connect, multicasting/broadcasting, convergence, intelligence, high quality multimedia, trust, security & privacy, broadband, virtual reality, user-friendly 인터페이스, seamless, adaptation, reconfigurability, contents provisioning, 개방형 인터페이스/구조, cost, agent

(그림 9)는 3개의 계층으로 나누어 배치되어 있는 functional element를 통해 전체적인 차세대 이동통신의 서비스 프레임워크를 나타내는 참조모델로, 19개의 service feature를 3개의 계층에 매핑시키고 이를 다시 3개의 도메인으로 분류하여 53개의



(그림 9) Service Framework Reference Model(SFRM)

functional element를 (그림 9)와 같이 총 9개의 카테고리로 나누었다.

또한, 9개의 카테고리 각각에 분산 배치되어 있는 53개 전체의 functional element를 보여주는 ‘19개 각각의 service feature를 위한 Functional Element Reference Model(FERM)’을 제시하였다. NGMC 포럼은 향후 연구 일정에 따라 2006년에 수행될 차세대 이동통신 비전 연구 결과를 바탕으로 2005년 비전 문서의 진화된 버전인 “NGMC Vision Book 2006”을 작성할 계획이다.

### Ⅲ. 결론

앞서 설명한 차세대 이동통신 서비스 연구 동향을 살펴보면, 미래의 무선 시스템은 beyond 3G 시스템의 능력에 기반을 두고 시간과 장소 및 대상의 구속이 없이 언제 어디서나 누구와도 고속 멀티미디어 통신 서비스를 지원하는 것을 목표로 하며 개인의 관심사, 환경, 일상 생활이 고려된 각 개인의 통신 공간에서 상황에 따라 변화하는 개인의 요구사항이 적극 반영될 것으로 기대된다. 이를 위하여, 주요 연구 단체들은 미래 생활상을 예측하여 향후 무선 세계의 비전을 제시하고 미래 사용자의 기대치를 반영한 상황 시나리오 분석을 통해 사용자 중심의 무선 시스템과 서비스를 도출하고 이를 실현하기 위한 enabling technologies에 관한 연구를 지속적으로 수행하고 있다. 또한, ITU-R WP8F(IMT-2000 and systems beyond IMT-2000) 회의를 통해 각국의 무선 통신 무선 통신 서비스에 대한 요구의 예측 및 분석 결과를 WRC 2007의 System beyond IMT-2000을 위한 스펙트럼 요구사항에 반영하기 위한 준비 작업을 비롯하여 4세대 이동통신의 선포 준화를 위한 끊임없는 노력이 진행되고 있다. 이러한 4세대 이동통신 시스템 및 서비스에 관한 연구는 향후 ‘언제 어디서나 사용자의 상황에 적절한 서비스의 제공’이 가능한 유비쿼터스 시대로 진화하는 기반이 될 것이다.

## 약어 정리

3GPP	The 3rd Generation Partnership Project
B3G	Beyond 3 Generation
CoPE	Convergent and Pervasive u-society Enabler
ETSI	European Telecommunications Standards Institutes
IETF	The Internet Engineering Task Force
IPTS	Institutes for Prospective Technological Studies
IST	Information Society Technologies
ITU-R	International Telecommunication Union-Radiocommunication
JRC	Joint Research Centre
MAC	More Abundant Contents
MCU	More Convenient u-Commerce
MEC	More Enjoyable Cultural Life
MHL	More Healthy Life
MIA	More Intelligence Ambience
MIMO	Multiple Input Multiple Output
MIR	More Intimate Relationship
MSL	More Safe/Secure Life
MUSE	Mobile Ubiquitous Service Environment
RAN	Radio Access Network
WRC	World Radio Communication Conference

WSI World Strategic Initiatives

## 참고 문헌

- [1] 하정락 외, “4세대 이동통신의 비전,” 전자통신동향분석, 통권 82호, 18권 5호, 2003. 10., pp.1-10.
- [2] 오돈성 외, “차세대 이동통신 서비스 연구 동향,” 전자통신동향분석, 통권 87호, 19권 3호, 2004. 6., pp.12-21.
- [3] 류승완 외, “Research Activities on Next-generation Mobile Communications and Services in Korea,” *IEEE Comm. Magazine*, Vol.43, Issue 9, Sep. 2005, pp.122-131.
- [4] ITU-R WP8F, “Preliminary Draft new Recommendation(PDNR): Vision Framework and Overall Objectives of the Future Development of IMT-2000 and of Systems beyond IMT 2000” June 2002.
- [5] WWRF(<http://www.wv-rf.org/>)
- [6] WWI(<http://www.wireless-world-initiative.org>)
- [7] MobiLife(<http://www.ist-mobilife.org/>)
- [8] WINNER(<https://www.ist-winner.org/>)
- [9] AN(<http://www.ambient-networks.org/>)
- [10] E2R(<http://e2r2.motlabs.com/>)
- [11] mITF(<http://www.mitf.org/>)
- [12] FMS(<http://fms.jrc.es/>)
- [13] FuTURE(<http://www.chinab3g.org/english/index.htm>)
- [14] NGMC Forum(<http://www.ngmcforum.org/>)