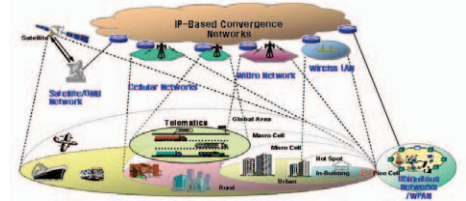


4G 이동통신

기술개요

4G 이동통신 기술은 3GPP/3GPP2와 IEEE802 등에서 IMT-Advanced 표준 채택을 목표로 추진 중인 표준화 대상이 되는 기술들로서 크게 무선 전송 성능 향상을 위한 기술과 무선 접속 제어 및 망 프로토콜 기술, 유연한 스펙트럼 이용 기술, 융합 서비스 성능 향상을 위한 기술, 멀티홉 릴레이 기술, 그리고 펌토셀 및 Self-organization 기술 등으로 분류. IMT-Advanced 성능 및 기능 요구사항을 만족하기 위한 것들로서 특히, 표준화 과정에서 주요 핵심 표준 IPR 과 관련된 기술들

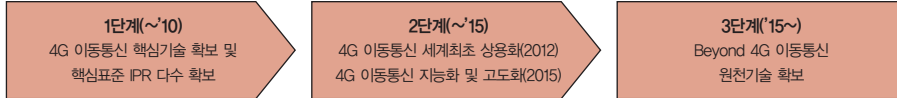


표준화의 필요성

무한 경쟁의 국제 환경 속에서 R&D를 통한 원천기술의 확보, 표준의 선점, 시장의 확보 및 수익 증대, 그리고 재투자자의 선순환 구조의 정립은 미래의 국가 및 기업의 경쟁력 및 생존을 결정하는 요소. 특히, 이동통신 분야는 어느 다른 분야보다 이러한 표준 IPR 확보의 경쟁의 정도, 중요성 및 영향력이 큰 분야이므로, 4G 이동통신 핵심 표준 IPR 확보 여부가 곧 국가 경쟁력. 따라서, 4G 이동통신 규격 개발 및 국제 표준화는 국가 경쟁력 확보 전략 차원에서 추진하여야 할 필수적인 과정

표준화의 비전 및 목표

세계 최초의 WiBro 규격 개발 및 상용화, HSDPA의 상용화의 경험을 바탕으로, 발전적 진화를 통한 IMT-Advanced 이동통신의 주요 표준 기술을 확보하여 세계 최초의 IMT-Advanced 상용화 국가, 세계 최고 수준의 지능형 이동통신 서비스 및 기술 선도, 그리고 핵심 표준 IPR 20% 이상을 확보한 명실상부한 Mobile Global Leadership 위상을 확보



표준화 대상항목

* 0 (매우 낮음) < "전략적 중요도 및 기술적 파급효과" < 1 (매우 높음)

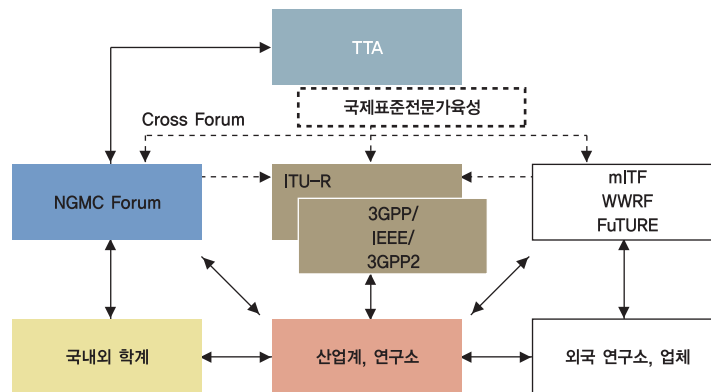
표준화 대상항목 (중점 표준화항목)		정의	전략적 중요도	기술적 파급효과	대응 표준화 기구	국내 참여 기관/ 업체	국내 개발주체	
							표준 개발	기술 개발
무선 접속 전송 기술	적응형 무선전송 성능 향상기술	적응 전송을 위한 물리 계층 링크 성능 향상을 위한 기술	0.77	0.82	IEEE802, 16m 3GPPs ITU-R WP5D	삼성전자 포스데이 타 LG전자 ETRI 등	TTA PG302	산업체 및 연구소
	다중안테나 및 간섭완화 기술	다중 안테나와 간섭 제거 및 완화에 의한 링크 성능 향상 기술	0.80	0.82				
무선 접속 제어 기술	무선접속 제어성능 향상기술	L2/L3 무선 접속 제어 기술	0.78	0.80				
	무선데이터 전송성능 향상기술	L2/L3 데이터 전송 기술	0.73	0.75				
이동 접속망 및 서비스망 기술	이동 접속망 및 서비스망 기술	접속망(access network) 및 서비스망(service network)을 위한 프로토콜 기술	0.63	0.67				
유연한 스펙트럼 이용 기술	유연한 스펙트럼 이용 기술	다양한 대역폭과 연속 또는 연속되지 않는 다수의 주파수 대역을 유연하게 사용하는 기술	0.78	0.77				
융합 서비스 제공 기술	융합 서비스 제공 기술	IMT-Advanced 무선 접속망에서 LBS 및 MBMS/MBS 제공을 위한 기술	0.71	0.71				
Self- organization 및 펌토셀 기술	Self-organization 및 펌토셀 기술	자동 셀 구성, 자동 기지국 설치, 자동 최적화 등을 포함한 기술, 및 옥내 환경에서 소형 기지국에 의한 접속 기술 및 연동 기술	0.79	0.81				
멀티홉 릴레이 기술	멀티홉 릴레이 기술	커버리지 확장 및 전송 효율 향상을 위한 릴레이 기술	0.66	0.64				

중점 표준화항목별 중기(3개년) 표준화로드맵

구분	2008이전	2009	2010	2011	2012이후	국제표준화 전략목표
무선접속 전송기술	적응형 무선전송 성능향상 기술/다중안테나 및 간섭완화기술		16m 완료 LTE-Adv 완료	ITU-R IMT-Adv 표준제정 완료		국제표준 선도
무선접속 제어기술	무선접속제어성능향상 기술/무선데이터 전송성능 향상 기술		16m 완료 LTE-Adv	IMT-Adv		국제표준 선도
유연한 스펙트럼 이용 기술 Self-organization 및 펄스셀 기술	유연한 스펙트럼 이용 기술 Self-organization 및 펄스셀 기술		16m 완료 LTE-Adv	IMT-Adv	B4G 표준화	국제표준 선도
융합서비스 제공 기술	융합서비스 제공 기술		16m 완료 LTE-Adv	IMT-Adv		국제표준 경쟁/협력
멀티홉 릴레이 기술	멀티홉 릴레이 기술	16m	16m 완료 LTE-Adv	IMT-Adv		국제표준 경쟁/협력

[범례]
 → 국내 기술개발 ▼ 국외 기술개발 완료 표준화 중요도 : ●(상) - ○(중) - ○(하)
 → 국내 표준개발 ▲ 국외 표준개발 완료

표준화 추진체계



- 산업계와 연구소 모두 IMT-Advanced 표준화를 목표로 중장기 R&D 프로그램을 강화하여 요소기술 IPR 확보에 집중
- NGMC 등 관련 협의체의 활성화를 통하여 국내 산학연 Win-Win 전략을 수립하고 분산된 역량을 효과적으로 결집할 수 있는 표준화 관련 협력모델 구축
- NGMC, FuTURE, mITF 및 WWRF가 참여하는 Cross Forum의 활동 범위를 점차 넓혀 IMT-Advanced 표준화를 위한 구체적인 협력 관계로 발전시켜 나가도록 함
- 중국의 FuTURE 프로젝트에 참여함으로써 중국의 차세대 이동통신 표준화에 참여할 수 있는 기회를 확보
- 또한 ETRI와 산업체는 국내외 학계와 함께 3G Evolution의 핵심 원천기술 연구를 수행하여 이를 3GPP/3GPP2 국제표준을 위한 핵심 표준기술 연구/개발하여 고속 무선접속기술, MBMS 기술, 다중안테나 기술 및 네트워크 및 프로토콜 관련 중요 표준기술을 위한 IPR을 확보
- 한편 국제 표준에의 지속적 참여 및 국내외 공조 및 전략적 제휴를 통해 국제표준 제정에 적극적으로 권리를 행사하여 국제표준을 선도적으로 주도하며, 이를 위해 산업체와 ETRI는 제반 필요한 표준전문가 육성을 도모하고, 확보한 표준기술의 반영을 원활히 할 수 있도록 국제표준기구에서의 위상을 확보하여 공동 대처

중점 표준화항목별 세부전략(안)

* A₁: 국외대비 국내 표준화 수준, A₂: 국외대비 국내 기술개발 수준, A₃: IPR 확보 가능성, A₄: 국내 표준화 인프라 수준, A₅: 국제표준화 기여도

중점 표준화항목	현황분석 (파란색: Ver.2008, 빨간색: Ver.2009)	세부전략(안)
적응형 무선전송성능 향상기술 <ul style="list-style-type: none"> - 동기 및 방송채널성능 향상기술 - 적응형 링크성능 향상기술 - 무선자원(서비스채널) 구성기술 - 제어채널성능 향상기술 - 고효율 채널코딩기술 및 변복조기술 등 		국제표준화 전략목표: 국제표준 선도(Ver.2008) → 국제표준 선도(Ver.2009) <ul style="list-style-type: none"> - 이동통신 무선접속 기술에서 필수적인 기반 기술로서, 다중 캐리어, 대역 aggregation, MIMO 등과 더불어 IMT-Adv의 핵심적인 사항으로 부각될 것임. 따라서, 핵심기술 자체에 대한 표준화와 더불어 다른 기술과의 밀접한 상호관계를 고려한 표준화와 대응이 필요 - 채널코딩 및 변복조기술은 그 파급효과가 크지만 원천적인 성격이 강하므로 Beyond IMT-Adv. 측면의 원천연구를 목표로 추진하는 것이 바람직 <div>IPR확보가능분야 제어채널구조, IoT 및 전력제어</div>
다중안테나 및 간섭완화기술 <ul style="list-style-type: none"> - 다중안테나성능 향상기술 - 간섭완화기술 등 		국제표준화 전략목표: 국제표준 선도(Ver.2008) → 국제표준 선도(Ver.2009) <ul style="list-style-type: none"> - 4G 이동통신의 요구사항을 만족시키기 위한 무선전송기술의 핵심적인 부분을 구성하는 기술 - 다중안테나기술은 하향링크 4xN 이상(8x8까지 고려)~상향링크 2xN 이상 송수신기술이 고려되며, 하나의 체계에서 OL/CL/Diversity/Beam-forming 등 다양한 기술의 복합적 제공이 가능할 것임. 특정기술에 한정되지 않는 다른 기술과의 상호공존관계를 고려하는 것이 중요 - 간섭완화기술의 성능향상 및 실제적 표준/구현 가능성을 높이기 위하여 물리계층측면 뿐만 아니라 MAC, RRC 측면과 X2 인터페이스의 용이성 등을 동시에 고려하여 최적화 하는 방향으로 표준화를 추진하는 것이 바람직 <div>IPR확보가능분야 Codebook MIMO, Network MIMO, 간섭제어기술</div>
무선접속제어성능 향상기술 <ul style="list-style-type: none"> - 접속제어기술 - 간섭관리기술 - 단말전력 절약기술 - 고속 핸드오버기술 - 사용자 및 시스템 인증기술 등 		국제표준화 전략목표: 국제표준 선도(Ver.2008) → 국제표준 선도(Ver.2009) <ul style="list-style-type: none"> - 4G 이동통신 무선 전송 기술의 Layer 2/3 계층과 관련된 핵심적인 부분을 구성하는 기술 - 국내에서의 표준화 관심도나 중요성에 대한 인식은 Layer 1 기술(적응형무선전송, 다중 안테나 등)에 비해서는 조금 낮게 평가되나, 다양한 응용 IPR의 생성이 가능하며 국제 표준화 기여도 측면에서도 높은 평가를 받아, 국제표준을 선도할 수 있는 중요 표준 IPR 확보가 가능할 것으로 판단됨 - 국외 주요 업체들과의 기술적/전략적 협력이 강화될 필요가 있음 <div>IPR확보가능분야 Persistent allocation, HARQ연계된 재전송, 랜덤엑세스방식, 고속핸드오버방식</div>
무선데이터전송성능 향상기술 <ul style="list-style-type: none"> - 암호화기술 - QoS 및 Flow제어성능 향상기술 - PDCP/Convergence 부계층성능 향상 기술 등 		국제표준화 전략목표: 국제표준 선도(Ver.2008) → 국제표준 선도(Ver.2009) <ul style="list-style-type: none"> - 4G 이동통신 무선 전송 기술의 Layer 2/3 트래픽 처리와 관련된 핵심적인 부분을 구성하는 기술 - Layer 2/3 제어기술(무선접속 제어 성능 향상 기술) 대비 상대적으로 낮은 평가를 받았으며, 이는 제어기술에 비해 데이터 전송에 관련된 기술은 새로운 기술이라는 측면보다는 기존 기술의 효율적 융합이라는 측면이 강하고, QoS 및 Flow 제어측면은 명시적으로 표준규격에 기술되지 않을 가능성 등에 따른 IPR 확보 가능성 등에서 상대적으로 낮게 평가된 것이며, 국제 표준화 기여도 측면에서도 높은 평가를 받아, 국제표준을 선도할 수 있는 중요 표준 IPR 확보가 가능할 것으로 판단됨 - 국외 주요 업체들과의 기술적/전략적 협력이 강화될 필요가 있음 <div>IPR확보가능분야 Security enhancement, ROHC support</div>

중점 표준화항목	현황분석 (파란색: Ver.2008, 빨간색: Ver.2009)	세부전략(안)
유연한 스펙트럼 이용기술 - 가변대역폭 지원기술 - 다중캐리어지원 및 제어기술 - 적응스펙트럼 및 무선접속기술 등		국제표준화 전략목표: 국제표준 선도(Ver.2008) → 국제표준 선도(Ver.2009) - 4G 이동통신 무선전송기술이 3G에 비해 차별화 될 수 있는 선도기술로서 광대역 주파수와 대역의 활용 및 효율적인 주파수자원의 활용 측면에서 그 중요도가 높다고 판단됨 - IMT-Adv.에서는 기존 대비 매우 넓은 대역폭을 이용할 것이며, 이의 효율적인 운용을 위해 가변대역폭 지원기술, 다중캐리어 지원 및 제어기술 등이 필요 - SDR 및 CR 등에 기반을 둔 적응 스펙트럼 및 무선접속기술의 파급효과는 매우 크다고 할 수 있으나, 현재의 표준화 동향을 고려할 때, IMT-Adv. 시스템 규격 설계단계에서 표준화 이슈로 적극 논의되기는 이른 것으로 예상. 따라서 이러한 기술은 IMT-Adv. 시스템 표준규격과 더불어 차후의 이동/무선통신 시스템을 위한 원천기술차원에서 연구가 진행되는 것이 바람직 IPR확보가능분야 : 다중캐리어를 위한 제어채널, 자원할당, L2/L3 제어 기술
융합서비스 제공기술 - MIBS/MBMS서비스 향상기술 - LBS 및 Emergence서비스를 위한 측위 기술 등		국제표준화 전략목표: 국제표준 선도(Ver.2008) → 국제표준 협력/경쟁(Ver.2009) - 4G 이동통신 서비스를 위한 주요기술로서 그 중요도가 높다고 판단됨 - 국제표준 협력/경쟁 항목으로 평가된 이유는 IPR 확보 가능성, 국내 표준화 수준, 국내 표준화 인프라 수준 등에서 타 항목에 비해 상대적으로 낮은 평가를 받았기 때문이며, 4G 이동통신 서비스 강화라는 측면에서의 중요성은 높으나, 시장형성 및 IPR 확보 측면에서의 아직 이르다는 판단을 반영 - 다른 세부기술과 마찬가지로 국내 표준화 인프라에 대한 보완이 필요하며, 타 기술에 비해 관심도가 낮고 IPR 확보 가능성이 낮다고 분석되었기 때문에 핵심역량을 집중하기 보다는 지속적인 관심과 표준화 추세에 맞추어 즉각적인 대응을 할 수 있는 준비를 갖추는 것이 중요하다고 판단됨 IPR확보가능분야 : 지상망을 이용한 측위 기술, MBS 제어채널 기술, MBS security
Self-organization 및 펌토셀 기술 - Self-organization 기술 - 펌토셀기술 등		국제표준화 전략목표: 국제표준 협력/경쟁(Ver.2008) → 국제표준 선도(Ver.2009) - 4G 이동통신 상용 시스템 적용을 위한 주요기술로서 시장확대에 핵심적인 역할을 할 것으로 기대 - 특징적인 점은 타 기술 항목에 비해 국내역량에 대한 평가에서 가장 앞서는 것으로 평가되어 핵심역량을 집중하여야 할 필요가 있는 것으로 분석됨 - 다른 세부기술과 마찬가지로 국내 표준화 인프라에 대한 보완이 필요하며 타 기술에 비해 관심도가 매우 높아진 분야로서 4G 이동통신에서 그 중요도가 새롭게 부각되는 기술항목임 IPR확보가능분야 : OTAR 기술, Femto 접속 기술
멀티홉 릴레이기술 - L1/L2/L3 릴레이기술 - 릴레이를 이용한 Collaborative MIMO 및 간섭완화기술 - 다중FA, 다중홉 라우팅 및 무선자원관리 기술 - 다양한 모드의 릴레이에 대한 프레임 구성 및 제어기술		국제표준화 전략목표: 국제표준 협력/경쟁(Ver.2008) → 국제표준 협력/경쟁(Ver.2009) - 4G 이동통신에서의 성능향상 및 커버리지 증대 그리고 backhaul 활용을 위한 기술 - 국제표준 협력/경쟁 항목으로 평가된 이유는 타 중요 항목에 비해 관심도가 상대적으로 낮은 평가를 받았기 때문이며 시장형성의 불확실성 및 4G 표준화 추진단계에서 전통적인 규격의 틀을 결정짓는 요소에서 일부 벗어나 있기 때문으로 판단됨 - 4G 이동통신 서비스가 성장기에 도달할 때 이동통신 표준의 진화 선상에서 선도적인 역할을 할 것으로 예상되는 기술로서 적극 검토될 필요가 있음 - 릴레이 간 협력을 통한 간섭 완화 기법과 네트워크 코딩 기술 등은 표준화와 연계된 실용적 연구가 진행되도록 산학연 공동연구가 신속히 추진될 필요가 있는 분야로 평가됨 IPR확보가능분야 : 릴레이 접속 기술, collaborative MIMO