



고속 LAN/MAN

1. 개요

1.1. 추진경과 및 Ver. 2006 중점 추진방향

■ Ver. 2004~Ver. 2006 중점 표준화항목 비교

	Ver. 2005	Ver. 2006
Residential Ethernet	중점 표준화항목	중점 표준화항목
Carrier-class Ethernet	중점 표준화항목	중점 표준화항목
100GbE	중점 표준화항목	삭제
연동 및 응용기술중점	중점 표준화항목	중점 표준화항목

■ Ver. 2006 중점 추진방향

- Residential Ethernet : 지난 7월 IEEE802 plenary 회의 결과, MAC 계층에서의 프레임 제어 기능은 연동기술을 다루는 802.1 WG으로 이동하여 관련된 표준화가 계속 진행될 예정이다.
- Carrier-Class Ethernet : SLA, L2 VPLS, TDM Emulation, OAM 기능이 선행 연구되고 있으며, MetroEthernetForum 및 ITU_T에서 표준화를 초기 진행중이므로 중점 추진해야 한다. OAM은 브리지 망에서의 장애관리 및 성능관리 기능이며, ITU-T Q5/13, IEEE802.1에서 표준화를 적극 추진중이다.
- 100GbE : 관련 표준화 움직임이 없어, Ver. 2006에서는 삭제함. 하지만, 2006년에 관련 기술 표준화 작업이 개시될 것으로 예측됨.
- 연동 및 응용기술 : Provider bridge, Power-over-Ethernet 및 Link Security는 이더넷 기술의 기반기술이므로 이에 대한 표준화를 중점 추진해야 한다.

1.2. 표준화의 목표, 필요성, Vision 및 기대효과

1.2.1. 표준화의 목표

- RE : 디지털 A/V장치 뿐만 아니라 일반 데이터 단말들도 모두 동기식 이더넷으로 연결하여, 이들간의 실시간 트래픽의 전송과 제어를 지원할 수 있는 새롭고 시장성이 큰 전송기술에 대한 표준 제정
- Carrier Class Ethernet : 이더넷기반에서 SLA, L2 VPLS, TDM Emulation, OAM 기능 등을 지원하는 기술에 대한 표준 제정.
- 연동 및 응용기술 : 망 사업자가 활용할 수 있는 Provider Bridge기술, MAC계층에서의 보안기술 등에 대한 표준 제정

1.2.2. 표준화의 필요성

- Residential Ethernet전송기술은 최근에 수요가 폭증하고 있는 디지털 A/V장치 뿐만 아니라 일반 데이터 단말들도 모두 동기식 이더넷으로 연결하여, 이들간의 실시간 트래픽의 전송과 제어를 지원할 수 있는 새롭고 시장성이 큰 기술이다.
- Carrier Class Ethernet기술은 SLA, L2 VPLS, TDM Emulation, OAM 기능 등을 이더넷기반에서 제공하는 기술로서, 국내에서 추진하고 있는 BcN망의 기본적인 전송방식으로 활용 가능하다.
- LAN간을 연결할 수 있는 브리지 기술 분야에서도 Provider 브리지, 포트보안, OAM 기술, 링크계층에서의 보안기술 등이 새로 제안되어 표준화가 진행 중이다. 이것은 단순히 프레임을 고속으로 전달하는 기존의 고속 LAN 기술에 부가적인 기능을 추가함으로써, 사용자들이 안심하고 고속 LAN을 사용할 수 있도록 한다. 이러한 기술들에 대한 표준화는 사용자들에게 편리한 기능을 제공할 뿐만 아니라 기존 장비에 대한 교체를 유발시킴으로써, 관련 산업의 활성화에 기여할 수 있도록 한다.
- 이러한 고속 LAN 기술에 대한 표준화 과정에서, 동안 국내에서는 이더넷 기술이 값싼 구내망 전용기술로 치부되어 관련된 기술개발에 등한시 하였기 때문에, 관련된 엔지니어나 표준과 관련된 지적재산권 확보가 미미한 문제점이 있어, 이에 대한 표준화 기술 개발이 필요하다.

1.2.3. 표준화의 Vision 및 기대효과

- 이미 전 세계적으로 60억 개의 노드를 구축하고있는 이더넷은 기타 전송기술에 비하여 독보적인 경쟁력을 가지고 있다. 이러한 기반하에서 가입자 망과 백본망에 대한 이더넷의 활용을 위한 표준화가 진행되어 EPON, RPR 등에 대한 표준화도 거의 완료된 상태이다.
- 최근에는, 이더넷의 취약점이었던 QoS지원기술을 보완하기 위한 RE, Carrier Class Ethernet 등의 동기식 이더넷 기술이 부각되고 있다.
- 또한, 이더넷 기술의 고도화 즉, 링크계층 보안 및 OAM 기술, 망 사업자를 위한 Provider Bridge기술 등과 같

Standardization Roadmap for IT839 Strategy

은 새로운 부가기능에 대한 표준화를 진행함으로써, 고속 LAN기술이 지향하는 저렴하면서도 고속전송이 가능한 특징을 계속 유지해 나갈 것이다.

- 이에, 국내에서도 관련된 기술에 대한 표준화를 선도한다면, 지적재산권 확보와 국내 하드웨어 및 소프트웨어 산업의 발전에 기여할 것이다.

2. 시장, 기술, 표준화 현황분석

2.1. 기술개요

2.1.1. 기술의 정의

IEEE802위원회에 의해 제정되는 LAN(Local Area Network)과 MAN(Metropolitan Area Network)에 걸친 단거리 및 중거리의 구리선 및 광케이블, 그리고 무선링크를 통한 고속 전송기술과 MAC기술, 그리고 연동 및 응용기술이다. 최근에는, 디지털 A/V장치간 고속전송기술에의 응용과 WAN구간에서도 이더넷 전송기술을 채용하고자 IEEE802, MetroEthernetForum, ITU-T에서 표준화를 진행중이거나 검토중이다.

- 고속 LAN기술에서는 그동안 다양한 매체접근방식이 제안되고 상용화되었으나, 최근에는 경쟁 관계에 있는 다른 전송기술에 비하여, 성능 대 가격 경쟁력이 탁월한 이더넷 방식으로 통일되고 있다. 이러한 추세는 경쟁기술들에 비하여 간단하고, 저렴하면서도 고속전송이 가능할 뿐만 아니라 시장에 먼저 출시되었고 지원속도를 증가시킬 때 마다 호환성이 유지되었기 때문이다.
- 이러한 LAN기술에 대한 표준화를 수행하는 IEEE802 표준화 기구는 현재 802.1부터 802.21까지의 WG으로 구성되어 있으며, 이러한 WG들에서는 유선뿐만 아니라 무선 부분에 대한 LAN/MAN 표준을 제정하고 있다.
- 이러한 WG들 중에서 802.3WG에서는 1Mbps에서 10Gbps까지의 전송속도를 가지는 다양한 방법의 이더넷 표준을 제정하고 있다. 비록 지원 가능한 속도들은 다양하지만, 모두 동일한 통신 방법을 사용하는 특징을 가지고 있다. 즉 IEEE 802.3 이더넷 MAC(Media Access Control) 프로토콜, IEEE 802.3 이더넷 프레임 포맷, IEEE 802.3 프레임 길이 등은 속도와 무관하게 동일하거나 호환성이 우수하다. 이에 힘입어 10, 100, 1000Mbps에서 손쉽게 10기가로 마이그레이션(Migration)할 수가 있다. 따라서, 구내 망 뿐만 아니라 백본 기술로도 이더넷을 채택하고 있다.
- 또한, 802.1 WG은 브리지와 링크계층에서의 보안 및 OAM기능 등에 대한 표준을 제정하고 있으며, 802.17 WG은 버스나 스타 형태의 망과 달리 링 형태의 MAC기능을 제공한다. 뿐만 아니라, 802.11, 15, 16, 20등의 WG들에서 다루고 있는 무선 LAN관련 MAC도 이더넷과 유사한 carrier sense방식을 사용하므로, 서로 연관이 있다고 할 수 있다.
- 이러한 고속LAN 표준화는 전/광변환장치, 직렬/병렬변환부, 변복조, 라인코딩, 동기추출 등을 다루는 물리계층부와 이더넷 프레임의 조립 및 송수신을 다루는 링크계층, 그리고, 이더넷 프레임들에 대한 제어, 보안 및 연동을 다루는 상위계층으로 구성된다.
- 최근에는, 디지털 A/V장치간 고속전송기술에의 응용을 위한 Residential Ethernet(RE), WAN구간에서의 L2계층에서의 연동을 위한 CarrierClass Etherent 기술, UTP케이블을 사용한 10Gbps전송기술인 10Gbase-T, 망 사업자용 Provider Bridge 및 링크계층 암호화기술들에 대하여, IEEE802와 ITU-T에서 표준화를 진행

Standardization Roadmap for IT839 Strategy

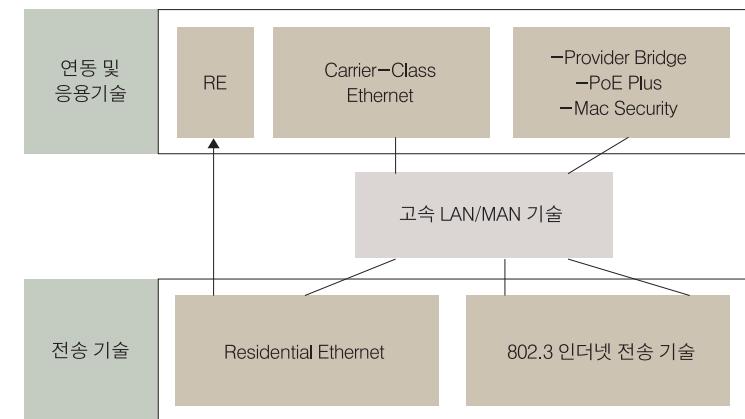
중이거나 검토중이다.

- 국내의 고속LAN 표준화는 정보통신부, 유관기관 및 TTA 회원사 그리고 한국 이더넷 포럼을 중심으로 추진되고 있다.

2.1.2. 요소기술 분석

요소기술	세부 요소기술	내 용
Residential Ethernet	동기식 전송기술(MAC)	수퍼프레이밍 규격, 동기설정 방법, 비동기트래픽 수용,
	가전제품 인터페이스기술	샘플링 신호 공급방법, 지터보상방법, 대역할당방법
Carrier class Ethernet	SLA지원 기술	대역할당, 대역감시,
	L2 VPLS기술	MAC주소관리방법, Spanning-Tree Protocol
	TDM emulation	지터보상방법
	멀티캐스트/브로드캐스트기술	효율적인 라우팅방법
	OAM 기술	Protection, 장애관리 및 성능관리 기술
연동 및 응용 기술	브리징 기반기술	Provider Bridge기술, 우선순위 매핑방법, MAC주소 처리방법
	OAM	이상상태 보고 및 처리방법
	Power-over Ethernet	UTP케이블로의 전원공급방법
	MAC계층 보안기술	MAC계층에서의 암호 및 인증방법

- 고속 LAN 기술 표준화는 IEEE802.3과 802.1 워킹그룹을 중심으로 관련 그룹들과 협력하여 진행하고 있다. 고속LAN 기술을 개념적으로 분류해 보면, (그림 1)와 같이 물리계층과 데이터링크계층으로 구성되는 기본 전송기술과 연동 및 링크계층 보안 등을 지원하는 기술로 구성된다. 이러한 표준화 대상은 다음 그림과 같이 요약될 수 있다.

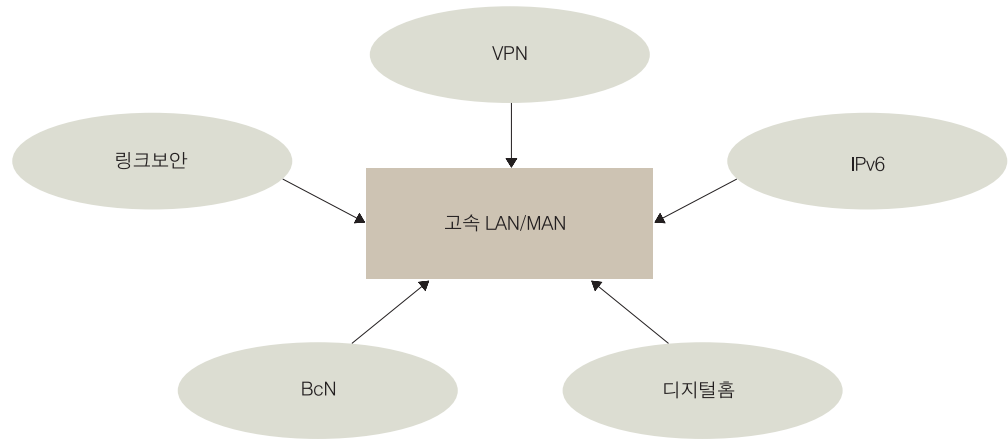


(그림 1) 고속 LAN 기술 분류

- 고속 LAN 기본기술은 IEEE802.3 표준으로 제정된다.
- 연동 및 지원 기술은 브리지 기반의 WAN구축과 이에 따른 지원기술인 OAM, Protection, Link Security등에 대한 IEEE802.1표준으로 제정된다.

2.1.3. 연관기술 분석

2.1.3.1. 연관기술 관계도



- 고속 LAN/MAN기술은 링크계층에서의 고속 전송을 필요로 하는 다양한 상위계층 프로토콜들을 지원한다. 즉, IPv6/v4패킷 수납 전송 기능 및 유무선 링크구간 보안을 통하여 VoIP, 디지털 AV장치 연결, Flow-based Router간 연결, Mobile IP, 데이터 스토리지 연결 등을 지원한다.

2.1.3.2. 연관기술 분석표

연관기술	내 용	표준화기구/단체		표준화수준		기술개발수준	
		국내	국외	국내	국외	국내	국외
보안기술	802.1x 사용자 인증 및 TKIP, CCMP 등 링크계층 보안기능 제공	TTA	IEEE802.1	표준기획	표준개정	기술기획	개발완료
IPv4/v6	VoIP, IPv6, Mobile IP, 데이터 스토리지 고속 연결 기능을 제공한다.	TTA	IETF	표준진행	표준진행	상용화	일부 개발완료
디지털 홈 기술	IEEE1394를 대체할 디지털 AV연결기술	~	IEEE802.3	표준기획	표준기획	프로토타입	프로토타입
BcN	라우터 고속 연결 기술	TTA	IETF	표준진행	표준진행	프로토타입	프로토타입
VPN	브리지레벨의 VPN제공 기술 (VPLS)	TTA	IEEE802.1 IETF	표준기획	표준안개발	기술기획	개발중

Standardization Roadmap
for IT839 Strategy

2.2. 시장현황 및 전망

2.2.1. 국내 시장현황 및 전망

IMF의 영향으로 침체를 겪었던 국내 LAN 장비 시장은 1999년에 1997년 수준을 회복하면서 폭발적인 성장을 이루었다. 2004년 국내 LAN 장비 시장은 6410억 규모이다.

국내 고속 LAN 시장 전망					(단위:10억원)
구 분	2003년	2004년	2005년	2006년	CAGR
라우터	206	218	227	235	2.4%
LAN Swtich3	74	409	442	476	7.4%
HUB	0.2	0	0	0	-100%
NIC	14	14	15	15	-11.6%
합계	594	641	684	726	4.9%

[출처] IDC 2003

국내의 10 기가비트 이더넷 장비에 대한 수요는 아직은 낮은 편이다. 하지만 점점 더 많은 대역폭을 필요로 하는 VoD, HDTV 등 킬러 어플리케이션의 등장이 머지않아 10 기가비트 이더넷의 수요를 높일 것이라고 예측되고 있다. 10기가비트 이더넷 장비에 대한 수요가 낮은 반면 1기가비트 이더넷장비에 대한 수요는 학내 백본망을 중심으로 수요가 늘고 있다.

2.2.2. 국외 시장현황 및 전망

시장 조사 기관인 IDC에 따르면 10 기가비트 이더넷 시장은 첫 해인 2001년에 6억 5천만 달러의 시장을 형성하여 2005년에는 38만 포트를 출하하여 30억 달러의 시장으로 성장할 것이라고 전망하고 있다. 한편 기가비트 이더넷 시장은 지속적인 가격 하락이 예상되며, 2005년에는 현재의 패스트 이더넷 수준의 가격으로 낮아질 것이 예상된다. 특히 이미 단말까지 널리 포설되어 있는 기존의 Category 5 동선을 지원하는 1000BASE-T 솔루션의 급격한 성장이 예상되며, 2005년에는 전체 LAN 스위치 시장 매출액의 50%를 점유할 것으로 전망된다.

세계 고속 LAN 시장 전망				
구 분	2003년	2004년	2005년	2006년
라우터	4500	4300	4000	3900
LAN Swtich	11000	11500	12000	12000
합계	15500	15800	16000	15900

[출처] ETRI 주간기술동향 2003.6.11

					(갯수)
구 분	2003년	2004년	2005년	2006년	CAGR
NIC	12000	14000	16000	18000	3.9%

2003년 7월 현재, 표준화가 완료된 10 기가비트 이더넷 관련제품은 Foundry Networks, Avaya, Enterasys Networks 등 많은 벤더들로부터 10 기가비트 이더넷을 지원하는 제품들이 속속 발표되고 있다. 지난 2001년 6월 Foundry Networks는 자사의 BigIron Layer 3 스위치 제품군에 B10Gx 10 기가비트 이더넷 모듈을 추가시켰다고 발표했다. B10Gx 모듈의 가격은 44,995 달러 정도이며, 접속되는 광 인터페이스의 종류에 따라 4,495~39,995 달러까지 비용이 추가된다. 이 정도의 가격이라면 SONET OC-192와 비교하여 5~6배정도 싼 가격이다.

또한 표준화가 논의중인 beyond 10GbE에 대해서는 벌써 시스코에서는 40Gbps급 전송기술을 사용한 제품이 발표되었다.

단기적으로는 10기가비트 이더넷이 극도로 대역폭을 많이 쓰는 LAN 환경에만 이용될 것이지만 장기적으로는 현재 이더넷 기술을 제공하고 있는 LAN/MAN/WAN 고객들에 엄청난 기회를 제공할 것으로 예측되고 있다.

2.3. 기술개발 현황 및 전망

2.3.1. 국내 기술개발 현황 및 전망

- 기술개발 정부정책 및 기본계획
 - 2002년부터 정보통신부에서는 고속 LAN/MAN분야의 표준화를 지원하기 위하여, 한국이더넷 포럼을 지원하고 있다.
 - 2004년부터 정보통신부에서는 ETRI에서 수행할 고속 LAN표준화를 일부 지원하고 있다.
 - 하지만, 실질적인 칩 설계 및 관련 소프트웨어의 개발에 대한 정부차원에서의 본격적인 지원은 미약한 실정이다.
- 국책연구소
 - ETRI는 2002년부터 고속LAN 표준화를, 2005년부터 차세대LAN표준화를 광대역통합망연구단에서 주도적으로 진행하고 있다.
- 국내 산업계
 - 삼성전자와 삼성종합기술원은 2004년부터 Residential Ethernet기술에 대한 표준화를 진행 중이다.
 - 대부분의 산업계에서는 단순 조립형태의 제품을 제조하고 있지만, 수익 및 경쟁력 면에서 아주 취약한 실정이다.
- 국내 학계
 - 한국항공대, 숭실대, 동국대, 한양대 등에서 Residential Ethernet, Link Security, Backbone Bridge, Connectivity Management등에 대하여 연구를 진행 중이다.

Standardization Roadmap for IT839 Strategy

2.3.1.1. 요소기술별 국내 기관의 기술경쟁력 현황

요소기술	국내 산업계 경쟁력
Residential Synchronous Ethernet	디지털 A/V단말제조기술 확보됨. 이들간의 연결기술은 IEEE1394를 사용하고 있지만, 국내 기술이 아님. RSE에 의한 이더넷 연결기술은 국제 표준화 태동단계이므로, 국제 경쟁력 확보 가능
CarrierClass Ethernet	이더넷 스위치, SONET/SDH관련 제품 및 기술자 확보됨. BcN수요에 의한 이더넷 활용 기술은 용이하게 확보될 수 있음
연동 및 응용 기술	많은 부분이 소프트웨어로 가능함. 관련 독자적인 IPR확보되지 않음.

국외 업체의 활발한 기술 개발과는 대조적으로 국내에서는 기술개발이 아직 초기 단계여서 2000년 5월 한국전자통신연구원, 전자부품연구원, 삼성전자, LG전자, 미디어링크, 정보통신부 등의 후원으로 10기가비트 이더넷 포럼을 창립하여 관련 표준 기술정보 제공, 국내 표준 규격 개발 및 국내 산업체의 표준화 활동, 제품간 상호 운용성 시험, 10기가비트 이더넷 시장 창출 및 활성화를 목표로 운영하고 있다.

최근에는 RE와 관련된 기술을 삼성전자 등에서 개발시도를 추진하고 있으며, 특히 BcN의 기본 전송기술로 활용하기 위한 Carrier Class Ethernet기술을 개발하고 있다.

2.3.2. 국외 기술개발 현황 및 전망

- 국외 정부정책 추진현황
 - 고속 LAN/MAN관련하여 국가적인 지원은 거의 없다.
 - 하지만, 대만 및 미국 등의 일부 국가에서는 국책연구기관에서 관련된 칩이나 소프트웨어를 개발하여 상품화할 수 있도록 지원하고 있다.
- 나라별 기술개발 현황
 - 미국은 NIST의 Advanced Network Technologies Division를 중심으로 LAN QoS, Security, WPAN 관련 기술을 지원하고 있다. 특히, Carrier class Ethernet분야는 관련 칩셋이 발표되고 있는 실정이다.

2.4. 표준화 현황 및 전망

2.4.1. 국내 표준화 현황 및 전망

- 정부의 표준화 정책
 - 정보통신부는 TTA와 ETRI를 통한 관련 기술의 표준화를 지원하고 있으며, 이에 대한 결과로 EPON등의 국내 상용화에 많은 기여를 하였다.
 - 디지털 AV장치 연결방식에 대한 표준화도 적극 지원할 필요가 있다.

- Residential Ethernet 요소기술 표준화 현황 및 전망
 - 삼성전자를 중심으로 지난 2004년부터 본격적으로 IEEE를 통한 국제 표준화를 추진하고 있으며, 관련된 시제품도 개발중이다. 본 RE기술은 앞으로 디지털 AV장치 연결에 핵심적인 기술로 사용될 것이다.
- Carrier-Class Ethernet 요소기술 표준화 현황 및 전망
 - ETRI를 중심으로 지난 2005년부터 본격적으로 MEF를 통한 국제 표준화를 추진하고 있으며, 관련된 시제품도 개발중이다.
 - ETRI를 중심으로 지난 2004년부터 본격적으로 ITU-T를 통한 국제 표준화도 추진하고 있다.
- 이더넷 요소기술 표준화 현황 및 전망
 - 한국이더넷 포럼, OSIA-LAN_TG 등을 중심으로 TTA를 통해 고속 LAN 기본규격들에 대한 국내 표준(안) 개발을 수행하고 있으며, 현재 2건이 국내 단체표준(안)의 제정을 추진중에 있으며, 2005년에 표준화될 예정이다.
- 링크계층 보안 요소기술 표준화 현황 및 전망
 - 한국이더넷 포럼, OSIA-LAN_TG 등을 중심으로 포트기반 망접근 제어 기본 규격 초안을 작성중에 있으며, 국내 단체표준의 제정을 2006년에 TTA를 통해 추진할 예정이다.

2.4.2. 국외 표준화 현황 및 전망

- 고속 LAN/MAN 기술 표준화는 IEEE802의 관련 워킹그룹들에서 수행하고 있으며, 802.3 및 802.1 워킹그룹 등에서 주도적으로 진행되고 있다. Provider bridge와 LLDP와 같은 브리지 응용 프로토콜들은 시스코에서 상용화된 기술에 대한 표준화 프로토콜이어서, 이 기술의 취약점을 도출하여 대응할 수 있는 지적재산권을 확보할 필요가 있다.
- 국외 정부의 표준화 정책
 - 미국에서는 고속 LAN/MAN기술에 대한 표준화를 정부차원에서 지원하지는 않고 있다.
 - 유럽에서도 정부차원의 지원은 없으나, ITU-T를 통한 이더넷 기반의 장거리 전송기술을 지원하고 있다.

3. 중장기 표준화로드맵 및 추진전략(안)

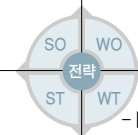
3.1. 표준화 SWOT 분석

3.1.1. 표준화 추진상의 문제점 및 현안사항

- Residential Ethernet : 2004.7월에 IEEE802.3에 study group이 결성됨. 삼성전자에서 적극 참여 중. 기타 국내 회사에서는 관망상태임. 하지만, PAR 통과에 회의적이기 때문에, 802.3에서의 표준화는 어려울 것으로 예상되며, 대신, 802.1WG에서의 표준화가 계속 진행될 예정이다.
- Carrier Class Ethernet 기술 : 일부 기능을 지원하는 칩셋이 발표되었고, 관련 표준도 MEF의 연구 목표를 반영한 문서는 작성되었지만, ITU-T를 중심으로 WAN구간에서의 Ethernet활용에 대한 새로운 표준화가 진행 중이며, 국내에서는 ETRI를 중심으로 참여중이다.
- 연동 및 응용기술 : MAC Security와 Provider Bridge에 대한 표준화가 진행중이며, 이들은 WLAN보안, Carrier Class Ethernet 등에 많은 영향을 준다. 특히, UTP케이블상에서 40W이상의 전원을 공급하는 PoE+ 규격의 표준화가 활발히 진행 중이다. 하지만, 국내의 관심도는 아주 낮은 문제가 있다.

3.1.2. SWOT 분석 및 표준화 추진방향

국내 역량 요인			강점요인(S)		약점요인(W)	
			시장	- End-to-End Ethernet 기술, 수요가 많음. - 디지털 응용기술 많음	시장	- 시스템 분야의 상업성 결여
			기술	- 시제품 개발원료로 관련기술 확보됨	기술	- RE: Broadcom사의 MAC특허기술이 있음(하지만, 표준으로의 채택여부는 불투명)
			표준	- 독자 및 변형기술 개발중	표준	- 국제표준기구 voting권 거의 없음
기획요인(O)	시장	- RE기술 : 단말 기술로서 적용대상이 아주 많음 - PoE+기술 : 적용대상이 아주 많음	- 가전제품의 디지털화 진행 중. - 국제표준화 태동 중 (IEEE802 및 ITU-T) - 독자적인 MAC기술 IPR확보 및 시장선점		- A/V기기의 디지털 연결 수요 증대 - 국내고유 AV링크 표준 채택 및 상품화 - 국제표준으로의 채택추진	
	기술	- RE기술 : 고난도 기술이 아님 - CCE기술 : 관련칩셋 시제품 생산단계				
	표준	- RE : 표준화 태동 단계 - CCE : ITU-T에서 표준화 중심 세력. IEEE802.1에서는 다루지 않음.				
위협요인(T)	시장	- 유사기술(1394) 있음	- 독자기술 IPR화 - 유력한 경쟁기술의 변형 및 대응 IPR확보		- Residential 및 WAN구간에서 병행 개발 - 상품화 선도 - Add-on기능 IPR확보기술	
	기술	- RE MAC 독점기술 예상됨				
	기술	- RE : 표준화가 지연되고 있음 - CCE : IEEE802.1에서는 다루지 않음.				



- 표준화 기본 추진방향
 - Residential Ethernet : 국내 디지털 가전 3사의 관련기술에 대한 관심이 높으며, 이들의 시장지배율도 높으므로, 해당 기술에 대한 핵심기술의 IPR화를 먼저 한 후, 국내 및 국제표준화를 진행함. 이후, WAN구간에 대한 응용도 추진함.
 - Carrier Class Ethernet : SLA, L2VPLS, TMD-Emualtion, OAM분야의 국내표준화 추진 및 관련 기술 개발을 추진함. 특히, ITU-T에서 관련 표준화를 선도함.
 - 연동 및 응용기술 : 브리징 기반기술, PoE, MAC security분야는 모든 관련 분야에 대한 기반기술로 활용되므로, 표준화를 중점 추진함.

3.2. 중점 표준화항목

3.2.1. 중점 표준화항목 도출

- 최근, IEEE802를 중심으로 진행되고 있는 고속LAN/MAN 기술표준화 동향을 중심으로 중점 표준화항목을 도출한다. 현재 이더넷 전송관련 기본기술들에 대한 표준화는 대부분 완료됨에 따라, 이를 응용하는 MAC계층 위에서의 Residential Ethernet 관련 기술, Backbone Bridge기술 에 큰 비중이 있다.
- 국제적으로 우리나라가 표준화를 주도하고 있거나, 주도할 잠재력을 가지고 있는 분야, 기술개발시 국내외적으로 시장경쟁력을 확보할 수 있는 분야를 중심으로 중점 표준화항목을 도출한다.
- 이와 같은 기준에 따라, Residential Ethernet기술, Carrier Class Ethernet기술, 링크보안기술을 중점 표준화항목으로 도출하였다.

- 중점 표준화항목의 국내 기술경쟁력 현황

중점 표준화항목	국내 산업계 경쟁력
Residential Ethernet	IEEE1394관련 기술 확보 및 이더넷 전송기술 확보, 핵심기술 확보중
Carrier Class Ethernet 기술	10GbE 고속 전송기술 확보, BcN관련 제품 개발중
연동 및 응용기술	관련기술을 확보하고 있지 못하지만, 무선구간 보안 필요성 증대로 인한 관련제품 수요 증대

Standardization Roadmap
for IT839 Strategy

3.2.2. 중점 표준화항목 현황표

중점 표준화항목		Residential Ethernet 기술	Carrier-class Ethernet기술	연동 및 응용기술
세부 표준화항목		- 동기식 프레임িং 방법 - 가전제품 인터페이스기술 - 대역할당방법 - 동기설정방법 - OAM - 기존 이더넷과의 연동기술	- SLA지원기술 - L2 VPLS기술 - TDM emulation기술 - L2 멀티캐스트 기술 - Fault recovery기술	- 브리징 기반기술 - OAM - Power-over-Ethernet Plus 기술 - MAC Security기술
시장현황 및 전망	국내	- RE: 디지털 A/V제품의 수요증가에 따라 앞으로 큰 규모의 시장이 형성될 것으로 예측된다. - CCE: 망 사업자들의 SONET/SDH교체 수요에 따라 앞으로 큰 규모의 시장이 형성될 것으로 예측된다. - 연동/응용기술 : 특히 PoE +기술은 상업적으로 아주 큰 시장이다.		
	국외	- RE: 디지털 A/V제품의 수요증가에 따라 앞으로 큰 규모의 시장이 형성될 것으로 예측된다. - CCE: 망 사업자들의 SONET/SDH교체 수요에 따라 앞으로 큰 규모의 시장이 형성될 것으로 예측된다. - 연동/응용기술 : 특히 PoE +기술은 상업적으로 아주 큰 시장으로 예측하여 활발히 표준화 작업에 참여중이다.		
기술 개발 현황 및 전망	국내	- 삼성전자에서 기술기획을 하고 있다.	- ETRI에서 BcN관련 개발 중이다	- KOREF를 중심으로 학계에서 연구중이다.
	국외	Pioneer, Nortel, Siemens등이 관련 기술과 표준화를 진행중이다.	MEF, ITU-T NGN WG에서 표준 작업을 진행하고 있으며, Atrica사에서, 캐리어이더넷 기술의 일부 기능을 지원하는 장비를 개발하였다.	- PoE기술과 MAC security기술등은 모두 제품이 개발되어 판매중이다. - 개선된 전력제공, 개선된 보안기술 등에 대한 시제품이 개발중이다.
기술 개발 수준	국내	테스트베드단계	테스트베드단계	구현단계
	국외	테스트베드단계	상용화단계	구현단계
	기술격차	0년	2년	2년
	관련제품	Broadcom 등	Atrica, Cisco, Junifer 등	Cisco등
IPR 보유현황	국내	MAC : 삼성전자 10건	-	-
	국외	MAC : Broadcom	-	Cisco
IPR확보 가능분야		MAC 분야	OAM 분야	-
표준화 현황 및 전망		IEEE802.1을 중심으로 관련 표준을 추진중이다.	MEF, ITU-T를 중심으로 활발한 표준화가 진행중이다.	802.1의 Provider Bridge표준안 등에 의해 관련된 표준화가 진행중이다.
표준화 기구 / 단체	국내	TTA	TTA	TTA
	국외	IEEE802	IETF, ITU-T, IEEE, MEF	IEEE802.1, IETF
	국내참여 업체 및 기관 현황	삼성전자, 삼성종합기술원,한국항공대	ETRI, ICU, 숭실대 등	NCA, ETRI 등
표준화추진형태		사실표준화(IEEE802표준)	사실표준화(IETF표준) 공식표준화(ITU-T)	사실표준화(IEEE802표준)
표준화 수준	국내	표준기획단계	표준기획단계	초안개발 및 검토단계
	국외	표준기획단계	초안개발 및 검토단계	초안 최종검토단계
시급성(신속성)		1년	2년	2년

3.3. 중점 표준화항목별 세부추진전략(안)

3.3.1. 중기 표준화로드맵(2006~2008)

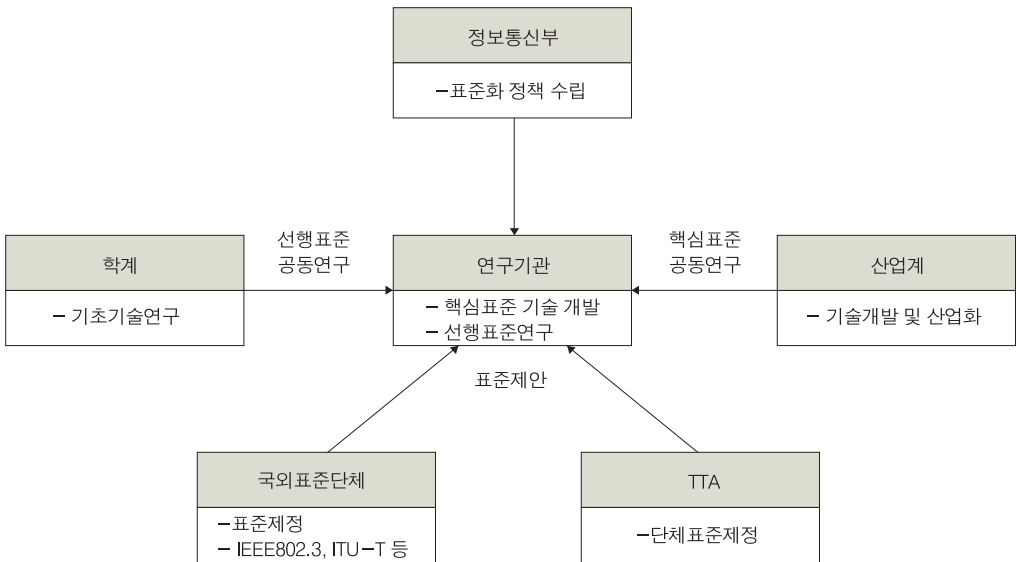
중점 표준화항목	세부 표준화항목	국내외 표준화/기술개발 완료시점					표준화중요도 고(★★★★) 중(★★★☆☆) 저(★☆☆☆☆)
		▶: 국내표준화 완료시점 ▷: 국제표준화 완료시점 ●: 국내 기술개발 완료시점 ○: 국외 기술개발 완료시점					
		05 이전	06	07	08	09 이후	
RE기술	- 동기식 전송기술	04		▶			★★★★
		05		●			
		04		▷			
		05		○			
캐리어클래스 이더넷 기술	- QoS지원기술	05		▶			★★★★
				●			
		03		▷			
	- OAM 기술	03		○			★★★★
		05		▶			
		04		▷			
연동 및 응용 기술	- 브리징 기반기술	04		○			★★★☆☆
		00		▶			
		92		▷			
	- Power over Ethernet Plus	92		○			★★★☆☆
		03		▷			
		05		○			
	- MAC security	05	▶				★★★☆☆
		03	▷				
		03		○			

Standardization Roadmap

for IT839 Strategy

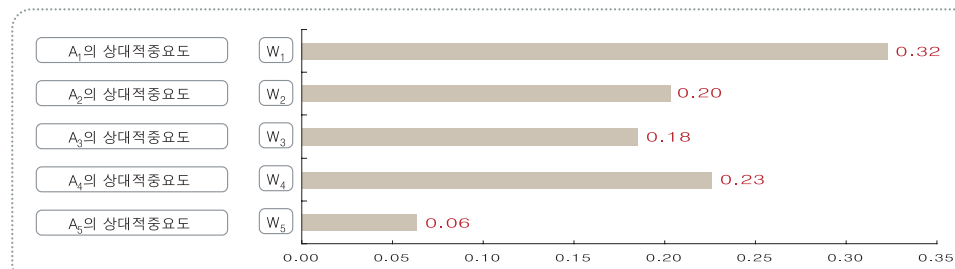
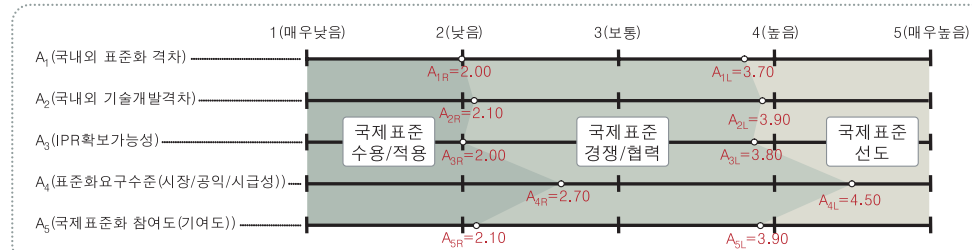
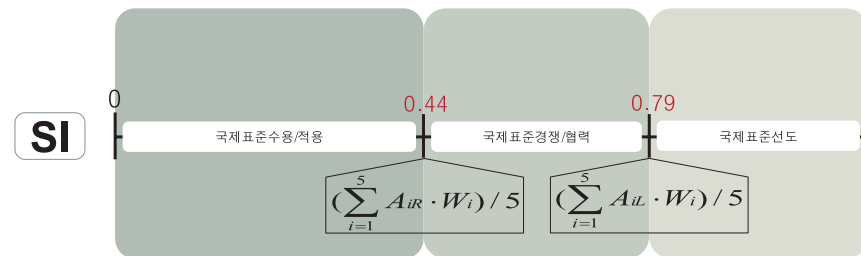
3.3.2. 표준화 추진체계

표준화 과정에서의 신속한 대응을 하기 위해서는 <그림>과 같이, 산,학,연의 고속LAN기술 전문가들이 OSIA 및 이더넷 포럼을 통하여, 관련 기술들에 대한 이해와 문제점도출, 해결책들을 연구하면서 동시에 상용화를 병행하도록 한다. 그리고, TTA는 표준과제 및 국제 표준전문가 과제를 통하여, 고속 LAN기술 전문가들에 대한 국제 표준화 활동 및 국내 고속 LAN 기술 보급, 표준기술 공동 연구 등을 지원하도록 한다. 개발된 국내 표준(안)은 한국통신기술협회에 상정하여 표준으로 제정될 수 있도록 하도록 한다. 현재, 한국통신기술협회 산하에 새로운 이더넷 표준화 전담반을 조직중이다.



(그림) 국내 주요기관의 고속 LAN/MAN 표준화 추진체계

3.3.3. 중점 표준화항목별 세부전략(안)

BcN분야의 전략목표 기준점 및 고려요소간 상대적 중요도
(기술표준기획전담반 대상 설문조사 결과)BcN분야 SI(전략지수) 기준점
(기술표준기획전담반 대상 설문조사 결과)

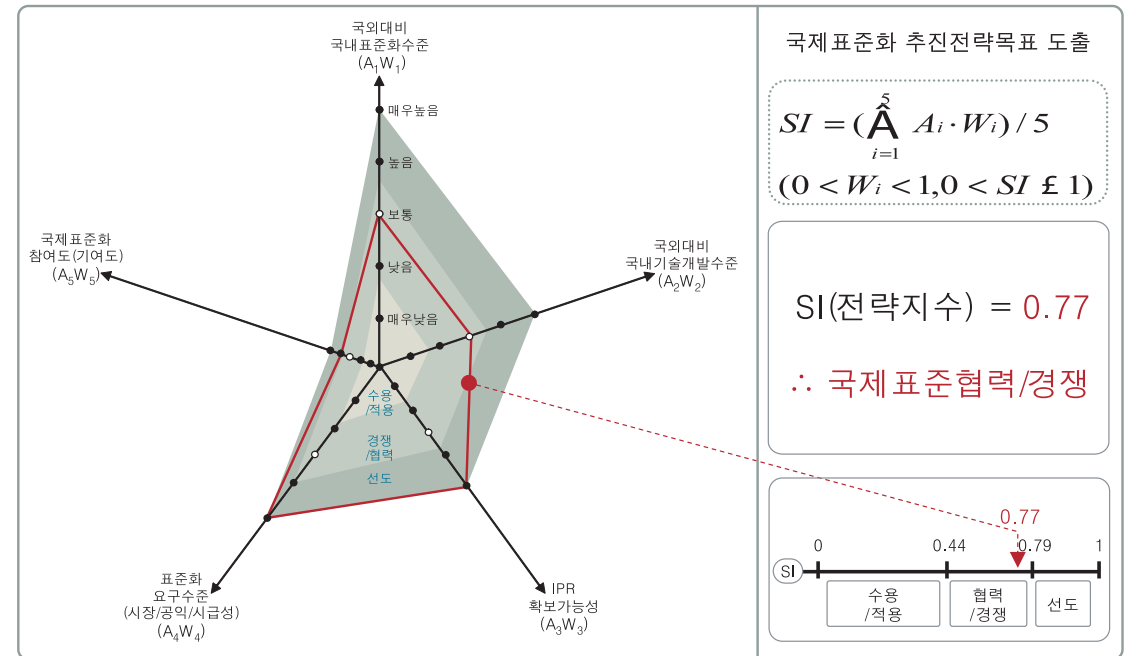
$$SI = \left(\sum_{i=1}^5 A_i \cdot W_i \right) / 5$$

(0 < W_i < 1, 0 < SI ≤ 1)

A_{IL}: A_i의 선도기준점
A_{IR}: A_i의 수용기준점

Standardization Roadmap
for IT839 Strategy

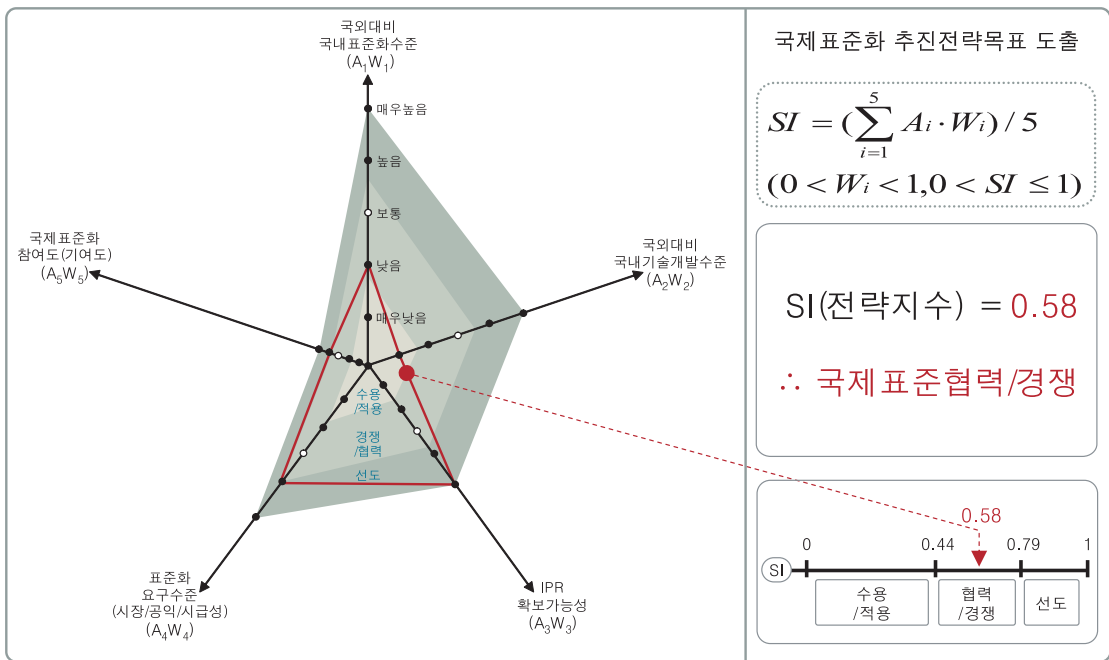
• Residential Ethernet



- 세부 전략(안) : 업계의 요구수준이 높은 반면, 관련 표준화 및 IPR은 낮은 수준이므로, 중점 표준화 대상으로 하여, 관련 연구기관이나 회사들이 Forum과 TTA를 중심으로 적극적으로 활동하여야 한다.

- IPR 확보방안 : 관련 특허를 출원하고, 이것이 표준안에 포함되도록 관련 시제품 개발 및 투표권 확보에 노력해야 한다.

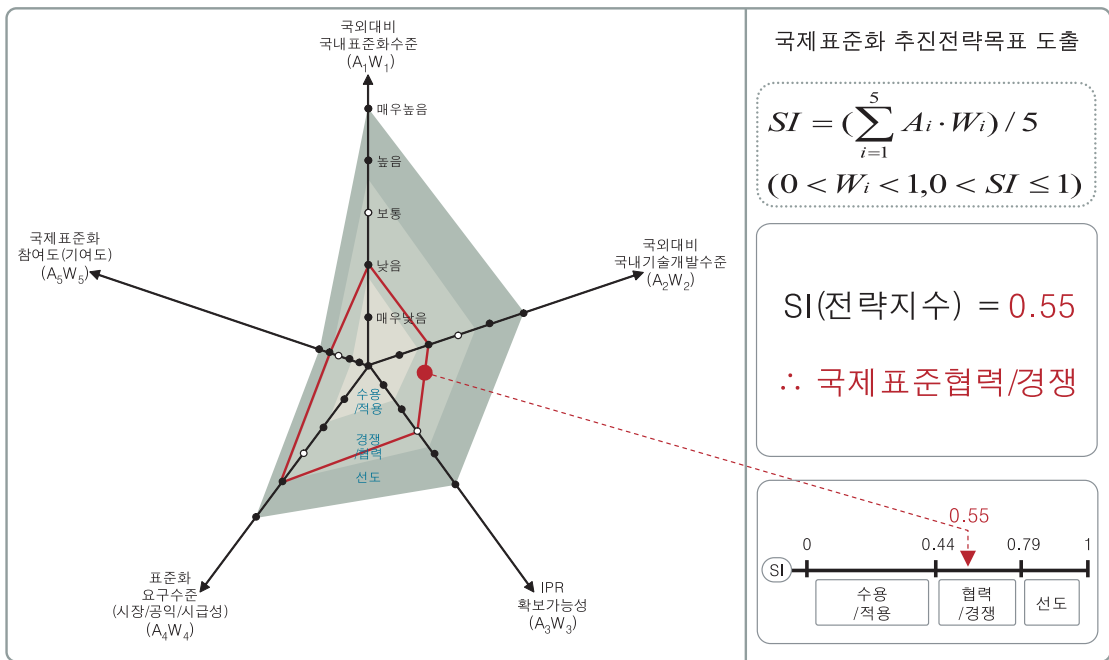
• Carrier Ethernet



- 세부 전략(안) : 이미 표준화 및 이에 따른 IPR확보는 일정수준 진행되어 있지만, 기술개발, 즉, 제품화 수준이 낮으므로, 기술개발을 하면서 새로운 기술 및 변형기술을 도출하고 IPR을 확보하면서 표준안에 포함되도록 한다.
- IPR 확보방안 : 관련 특허를 출원하고, 이것이 표준안에 포함되도록 관련 시제품 개발 및 투표권 확보에 노력해야 한다.

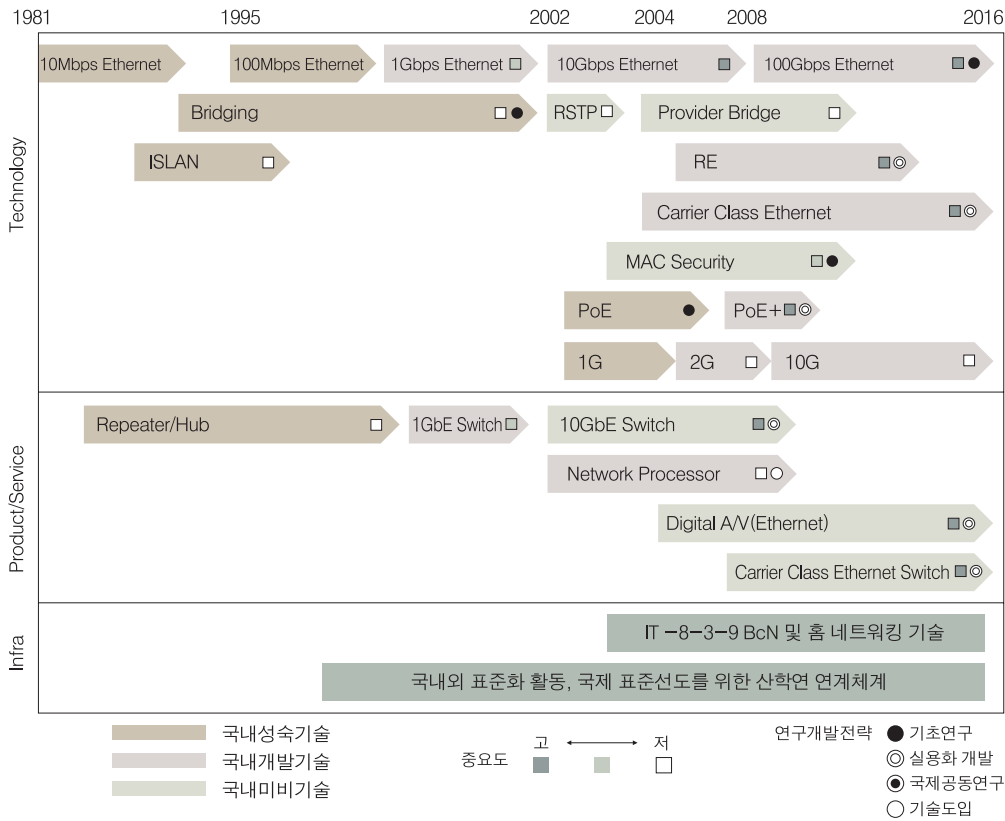
Standardization Roadmap
for IT839 Strategy

• 연동 및 응용기술



- 세부 전략(안) : 이미 표준화 및 이에 따른 IPR확보는 일정수준 진행되어 있지만, 수요처의 요구수준이 높고, 참여도가 낮으므로, 국내에서는 기술개발을 하면서 새로운 기술 및 변형기술을 도출하고 IPR을 확보하면서 표준안에 포함되도록 한다.
- IPR 확보방안 : 관련 특허를 출원하고, 이것이 표준안에 포함되도록 관련 시제품 개발 및 투표권 확보에 노력해야 한다.

3.3.4. 장기 표준화로드맵(10년 기술예측)



[국내외 관련 표준 대응리스트]

요소기술	표 준 명	기구(업체)	제정연도	제개정 현황	국내 관련표준	국내 추진기구
RE	없음. WG결성(2004.7월)	IEEE802.1 IEEE802.3	(2007)	진행중	없음	KOREF
Carrier Ethernet	MEF1~12	MetroEthernetForum ITU-T	(2008)	-	없음	KOREF
연동 및 응용기술	Provider Bridge	IEEE802.1	2005	초안	없음	KOREF
	Link layer Security	IEEE802.1	2005	표준화 진행중	없음	KOREF
	OAM	IEEE802.1	2005	표준화 진행중	없음	KOREF

[참고문헌]

- [1] 한국전자통신연구원, "IT 전략품목 기술/시장보고서 02-1: 고속LAN기술/시장보고서," 2002.10.
- [2] IEEE802.1
- [3] IEEE802.3
- [4] MetroEthernetForum White Paper.