



End-to-End (E2E) QoS

1. 개요

1.1. 추진경과 및 Ver. 2006 중점 추진방향

■ Ver. 2004~Ver. 2006 중점 표준화항목 비교

Ver. 2004 및 Ver. 2005에서는 주로 QoS 시그널링 기술을 통한 QoS 제공방안을 중심으로 표준화항목이 결정되었으나, Ver. 2006에서는 QoS 시그널링 기술을 포함하지만 좀 더 범위를 넓혀 단대단 (End-to-End: E2E) QoS 기술을 다루었다. 본 보고서에서는 또한 지난 해에 기술된 QoS 시그널링 기술의 최근 표준화 추진현황을 반영하였다. 다음 표는 Ver. 2005 중점 표준화항목과 Ver. 2006 중점 표준화항목 간의 차이점을 보여주고 있다.

Ver. 2005	Ver. 2006	차이점	추진경과
차세대 QoS 시그널링 트랜스포트 프로토콜	단대단 QoS 기본 기술	단대단 QoS 요구 사항 및 프레임워크 포함	단대단 QoS 프레임워크 연구추진중
차세대 QoS 시그널링 프로토콜	단대단 QoS 시그널링 기술	지난해 중점기술들을 하나로 통합하여 다룸	단대단 QoS 시그널링 프로토콜 연구 개발중
모바일 QoS 시그널링	이종 도메인간 연동기술	단대단 QoS 지원을 위해 필요한 이종 도메인간 QoS 연동기술을 포함시킴	이종 도메인간 연동을 위한 요구사항 도출, 관련 연구 추진중

■ Ver. 2006 중점 추진방향

상기 표에 나타난 것과 같이 Ver. 2006에서는 단대단 QoS 기술, 특히, 단대단 QoS 구조, 단대단 QoS 시그널링 기술, 이종망간 QoS 연동기술을 중심으로 기술하였다. 단대단 QoS 기술의 범위에 영역별로 사용될 수 있는 개별적인 기존 QoS 기술들이 포함될 수 있으나, 본 보고서에서는 단대단 QoS를 제공하기 위해 논의되고 있는 최신 기술들을 중심으로 기술하였다.

1.2. 표준화의 목표, 필요성, Vision 및 기대효과

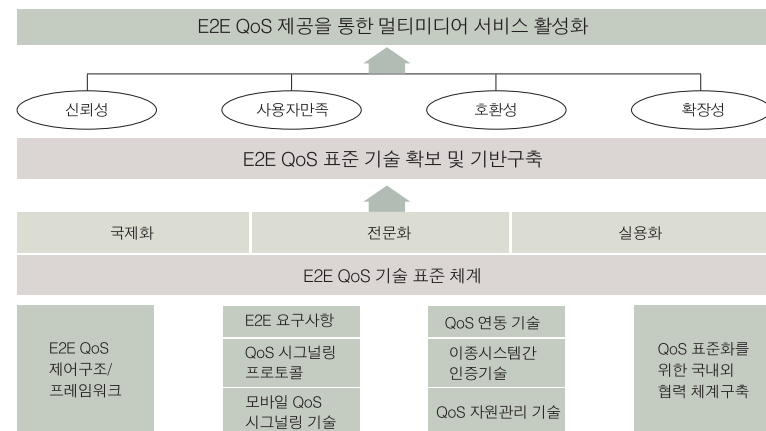
1.2.1. 표준화의 목표

다양한 유무선 네트워크 도메인들이 존재하는 환경에서 사용자가 요구하는 서비스품질(QoS)을 보장하기 위해 각 도메인뿐만 아니라 단대단 (E2E) QoS를 효과적으로 제공하기 위한 구조 및 기술을 연구개발하며, 관련 교육 및 기술 보급을 촉진함

1.2.2. 표준화의 필요성

- 우리나라 정부에서 주도하고 있는 BcN에서 다양한 광대역 멀티미디어 서비스를 수용하기 위해서는 QoS의 보장이 필수적이다.
- 우리나라는 초고속 인터넷 보급률면에서 세계 제 1위로 공공, 민간 부문의 정보화에 크게 기여하고 있지만, 기존의 기술특성상 QoS가 보장되지 않기 때문에 고도화되고 있는 국가 정보화 추진에는 한계가 있었다.
- 현재의 인터넷은 Best Effort 서비스를 주로 제공하기 때문에 데이터의 손실과 전송지연이 보장되지 않아 수익성이 불투명한 저급 영상/음성 서비스가 제공되고 있다.
- QoS의 보장은 수익률이 높은 게임과 동영상 등 멀티미디어 서비스의 제공에 있어서 필수적인 요소이기 때문에 향후 BcN의 주요 서비스 개발 시 선결되어야 하는 이슈이다.
- 특히, 사용자가 요구하는 QoS는 기본적으로 단대단 QoS에 해당되며 데이터 수송경로 상에 위치한 모든 네트워크 요소들이 QoS 제공에 참여할 때 최대의 효과를 가져올 수 있다.
- 단대단 QoS 기술을 통해 이중 통신망간 상이한 QoS 기술 및 파라미터 연동이 가능하며, 이를 통해 서비스품질 저하를 최소화할 수 있다.

1.2.3. 표준화의 Vision 및 기대효과



(그림 1) 단대단 (End-to-End) QoS 기술발전의 비전

Standardization Roadmap for IT839 Strategy

- QoS 기술 및 프로토콜들의 연구 및 개발은 이미 많이 이루어져 왔으나, 실제적으로 망에 도입되어 단대단 (또는 종단간) QoS 제공을 위해 사용되거나 특정 응용을 지원하는 예는 드물다. 이와 같은 현상은 여러 네트워크 또는 관리 도메인들이 각각 상이한 QoS 기술 또는 프로토콜들을 사용하거나 서로 다른 QoS 정책(policy)을 적용함에 따라 종단간 QoS를 효과적으로 제공하기 어렵기 때문이다. 따라서, 일관성있는 단대단 QoS 구조 및 관련 기술은 다양한 네트워크 환경 및 시나리오에서 종단간 QoS를 효과적으로 제공하기 위해 필요한 분야이며, BcN 환경에서 QoS 보장을 요구하는 응용들을 수용하는데 중요한 역할을 할 것으로 전망된다.
- 단대단 QoS가 제공되면 VoIP, 영상전화, 화상회의, 동영상 게임 등과 같이 QoS 보장을 필요로 하는 각종 응용 서비스들을 효과적으로 지원하게 되어 이러한 서비스의 활성화를 도모하고 나아가 더욱 다양한 멀티미디어 서비스를 수용할 수 있으며, 이를 통해 서비스 사업자 및 제조업체의 성장을 촉진할 수 있을 것으로 기대된다.

2. 시장, 기술, 표준화 현황분석

2.1. 기술개요

2.1.1. 기술의 정의

다양한 도메인들이 존재하는 유무선 네트워크 환경에서 단대단 (종단간, End-to-End(E2E)) QoS를 제공하기 위한 기술로서 단대단 QoS 구조 및 시그널링을 비롯한 다양한 기술이 포함되며, ITU-T, 3GPP, IETF 등에서 표준화가 추진되고 있음

- 일반적으로 종단 사용자들간의 통신을 위해 설정되는 데이터 수송경로는 다양한 이종 도메인들이 상호 접속된 형태가 될 수 있는데, 이러한 환경에서 각각의 도메인은 서로 다른 정책, 서비스, QoS 모델/기술 등을 사용할 수 있다. 단대단 QoS 기술은 다양한 유무선 네트워크 도메인들이 혼재하는 환경에서 사용자가 요구하는 QoS를 단대단의 형태로 제공하는 기술로서 좀 더 종단 시스템이 최종적으로 제공받게되는 QoS에 중점을 두고 있다. 단대단의 범위는 다양하게 정의될 수 있으나, 단말들간, 또는 UNI(User-to-Network Interface)들간의 범위로 정의하는 경우가 보통이다. 한편 VoIP QoS를 연구하는 community에서는 Mouth-to-Ear의 개념을 단대단의 개념으로 간주하기도 한다.
- 단대단 QoS 기술에는 단대단 QoS 요구사항 및 제어구조/프레임워크, 단대단 QoS 시그널링 기술, 이종 도메인 간 연동기술 등이 포함되며, 단대단 QoS 관련 표준화는 ITU-T, 3GPP, IETF 등에서 추진되고 있다.
- ITU-T FGNGN에서는 NGN에서의 단대단 QoS 구조에 대한 요구사항 및 프레임워크를 연구하고 있으며, SG11에서는 자원예약을 수행하기 위한 QoS 시그널링 요구사항 규격을 승인하였다.
- ITU-T SG16은 H.360 (An Architecture for End-to-End QoS Control and Signaling) 권고안을 통해 단대단 QoS를 제공하기 위한 제어 및 시그널링 구조를 제시하고 있으며, 이를 토대로 H.323 기반 환경에서의 단대단 QoS 제공방안에 대한 표준화를 추진하고 있다.
- 3GPP에서는 UE (User Equipment)와 UE 간의 통신을 위한 단대단 QoS 구조를 TS 23.207, TR 23.802에서 명시하고 있다. 이 구조에서는 IP QoS와 UMTS QoS와의 관계가 잘 정의되어 있으며, 단대단 QoS를 제공하기 위해 필요한 각 네트워크 요소의 동작/절차도 명시되어 있다.
- IETF NSIS (Next Steps in Signaling) WG에서는 QoS 시그널링 프로토콜을 비롯한 차세대 시그널링 프로토콜들을 표준화하고 있다. NSIS WG에서 표준화되고 있는 QoS 시그널링 프로토콜은 QSPEC (QoS Specification) Template을 통해 다양한 도메인들이 존재하는 네트워크 환경에서 각 도메인뿐만 아니라 단대단 QoS 지원을 위해서도 사용될 수 있다.

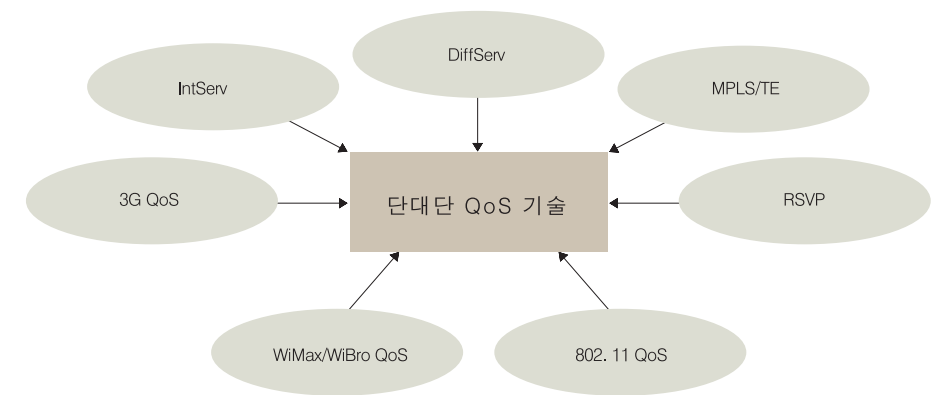
Standardization Roadmap for IT839 Strategy

2.1.2. 요소기술 분석

요소기술	세부 요소기술	내 용
단대단 QoS 기본기술	단대단 QoS 요구사항	단대단 QoS를 제공하기 위한 요구사항
	단대단 QoS 제어구조/프레임워크	단대단 QoS를 제공하기 위한 제어 구조 및 프레임워크
단대단 QoS 시그널링 기술	QoS 시그널링 요구사항	자원예약을 수행하기 위한 QoS 시그널링 요구사항
	QoS 시그널링 프레임워크	QoS 시그널링 요구사항을 토대로 한 프레임워크
	QoS 시그널링 응용 프로토콜	QoS 자원예약을 수행하기 위한 프로토콜
	QoS 시그널링 수송 프로토콜	QoS 시그널링 메시지를 수송하기 위한 프로토콜
	모바일 QoS 시그널링 기술	이동망 환경에서의 QoS 시그널링 기술
이종 도메인간 연동기술	이종 도메인간 QoS 연동 기술	서로 다른 도메인간 QoS 연동을 제공하기 위한 기술 (QoS 맵핑 등)
	이종 도메인간 상호인증 기술	서로 다른 도메인간 QoS 연동을 수행하기 위해 필요한 인증기술

2.1.3. 연관기술 분석

2.1.3.1. 연관기술 관계도



(그림 2) 연관기술 관계도

2.1.3.2. 연관기술 분석표

연관기술	내 용	표준화기구/단체		표준화수준		기술개발수준	
		국 내	국 제	국 내	국 제	국 내	국 외
IntServ	개별 흐름별로 QoS를 보장해주는 종단간 QoS 서비스 모델	-	IETF IntServ	-	제정	-	상용화
DiffServ	집약된(aggregated) 흐름별로 QoS를 제공하는 홉당(hop-by-hop) QoS 서비스 모델	-	IETF DiffServ	-	제정	-	상용화
RSVP	수신자 기반으로(receiver-initiated) 자원을 예약해주는 QoS 시그널링 프로토콜	TTA	IETF RSVP	표준제정	제정	-	상용화
MPLS/TE	레이블 스위칭 방식을 사용한 연결 지향형 스위칭 및 트래픽엔지니어링 기술	TTA	IETF MPLS	표준제정	표준안 개발/검토/제정	상용화	상용화
3G QoS	3세대망 (액세스 및 코어망)에서 QoS를 제공하는 기술	-	3GPP, 3GPP2	-	표준안 개발/검토/제정	-	상용화
WiMax/ WiBro QoS	WiMax/WiBro MAC에서의 QoS를 제공하는 기술	TTA	IEEE 802.16 /16e	표준안 개발	표준안 개발/검토/제정	구현	상용화
IEEE 802.11 QoS	802.11 기반 WLAN(특히, MAC)에서의 QoS 제공기술	-	IEEE 802.11e	-	표준안 제정	-	상용화

2.2. 시장현황 및 전망

- 단대단 QoS 기술은 단대단 경로상에 위치한 네트워크 장비들에 탑재되어 동작할 것으로 보인다. 따라서, 이 기술의 시장규모는 네트워크 장비, 특히 라우터 시장규모에 비례할 것으로 전망된다. 시장이 활성화되면 단말에도 탑재가 되어 사용될 가능성이 많다.

2.2.1. 국내 시장현황 및 전망

- 표준화 작업이 활성화되어 있지 않고 기술 자체에 대한 시장도 제대로 형성되어 있지 않으나 단대단 QoS 기술이 향후 주요 요소기술이 될 것으로 전망됨에 따라, QoS 기술의 시장규모는 라우터 시장 규모에 비례할 것으로 예상된다.
- 국내 라우터 시장은 최근 세계 라우터 장비시장의 고속화 추세의 영향으로 초고속 기가비트/테라비트 라우터 시장의 폭발적 성장세를 보여주고 있다. 아래 표는 국내 라우터 시장 규모를 나타낸 것이다.

〈표 1〉 국내 라우터시장 규모 (단위:억원)

연 도	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
라우터시장규모	6,400	6,968	7,353	7,978	8,839	9,822	10,676	11,238	11,706

[출처] ETRI, 라우터기술/시장 보고서 2001.12

Standardization Roadmap for IT839 Strategy

2.2.2. 국외 시장현황 및 전망

- ITU-T는 NGN을 위한 단대단 QoS 제공을 위한 요구사항, 구조 및 프레임워크 등에 대한 작업을 진행하고 있는 상황이며 이에 따라 구체적인 시장이 형성되어 있지는 않은 상황이다.
- 3GPP는 DiffServ를 기반으로 QoS를 제공하는 기술이 구현되어 사용되고 있으나 단대단 QoS를 위한 연동을 통한 QoS 제공범위의 확장이 필요하기 때문에 진정한 의미의 단대단 QoS 시장이 형성되어 있지는 않다.
- 차세대 QoS 시그널링 프로토콜에 대한 표준화 작업이 IETF NSIS WG을 중심으로 진행중에 있으며, 아직 기술개발이 완료되지 않았기 때문에 기술 자체에 대한 시장이 형성되어 있지 않다.
- 그러나, 향후의 시장규모는 라우터 시장규모에 비례할 것으로 예상된다. 아울러 무선/이동 인터넷 시장 규모의 성장률이 매우 높은 것을 고려할 때 무선이동 환경에서의 QoS 시장이 형성될 가능성도 있다. 아래 표는 세계 라우터 시장 규모를 나타낸 것이다.

〈표 2〉 세계 라우터 장비 시장 전망 (매출액) (단위:백만달러)

구 분	세계 라우터 장비시장 매출액 전망(단위 : 백만달러)						2001~2006 평균성장률
	2001	2002	2003	2004	2005	2006	
High-End 라우터	6,023	5,979	7,600	9,231	10,861	12,743	16.2%
Mid-range 라우터	2,444	2,608	2,680	2,738	2,771	2,735	2.3%
Low-end 라우터	2,485	2,465	2,495	2,537	2,639	2,734	1.9%
SOHO 라우터	1,636	1,685	2,055	2,334	2,568	2,806	11.4%
총 계	12,588	12,737	14,831	16,841	18,838	21,019	10.8%

[출처] IDC, 2002

2.3. 기술개발 현황 및 전망

2.3.1. 국내 기술개발 현황 및 전망

- NGN을 위한 QoS 구조 및 프레임워크에 대한 표준화를 위해 KT, ETRI 등이 참여하고 있으나 실제 기술개발은 활성화되어 있지 않다.
- 차세대 QoS 시그널링을 위한 NSIS 프로토콜과 이동성 지원기능에 대한 기술개발이 삼성중기원과 한국외대에 서 이루어지고 있다. 삼성중기원과 한국외대는 이동망에서의 QoS 시그널링과 관련하여 IETF에 지속적으로 기고하여 왔으며, 제출한 draft 중 NSIS 프로토콜의 이동성 지원 draft가 공식적인 NSIS WG draft로 채택되어 이 분야를 리드하고 있다.

2.3.2. 국외 기술개발 현황 및 전망

- 국외에서도 NGN을 위한 단대단 QoS 구조 및 프레임워크에 대한 표준화에 적극 참여하고 있으나, 기술개발은

아직 활성화되고 있지 않다.

- 차세대 시그널링 프로토콜의 표준화를 추진하고 있는 IETF NSIS WG에 적극적으로 참여하고 있는 유럽의 Siemens, Alcatel, Ericsson 등을 중심으로 QoS 시그널링 응용 프로토콜, QoS 시그널링 수송 프로토콜 등에 대한 기술개발이 가속화되고 있다. 상대적으로 미국, 일본의 표준화 및 기술개발 참여도는 미비한 수준이다. 최근에는 QoS 시그널링 수송 프로토콜에 대한 상호운용성 시험이 성공적으로 완료되었으며, 조만간 QoS 시그널링 응용 프로토콜에 대한 상호 운용성 시험이 개최될 예정이다.

2.4. 표준화 현황 및 전망

2.4.1. 국내 표준화 현황 및 전망

- 국내에서는 단대단 QoS 구조 및 프레임워크에 대한 표준화가 활성화되어 있지 않다. 한편, 차세대 QoS 시그널링에 대한 표준화의 필요성이 인식되어, OSIA 산하 QoS WG에서 표준화를 위한 전문가들간의 상호 의견교류와 정보공유를 추진하고 있으나 본격적으로 표준화작업이 진행되지 않았다. 그러나, 최근 ITU-T SG16에서의 H.360 표준화에 삼성 등 국내기업과 대학에서 많은 기여를 하였고, 또한 IETF NSIS WG에 삼성 등 국내 기업과 대학에서 다수의 draft를 제안한 바 있으며, 최근에 제출한 NSIS 이동성지원 관련 draft가 공식 WG draft로 채택되어 더욱 적극적인 표준화 활동이 전개되고 있다. 전반적으로 볼때, 현재는 국내전문가들이 국내 표준화보다는 국제표준화에 주력하고 있다고 할 수 있다.

2.4.2. 국외 표준화 현황 및 전망

- 단대단 QoS 기술에 대한 표준화는 현재, ITU-T, 3GPP, IETF 등에서 추진되고 있으며, 이들간의 협력이 필요한 실정이다.
- ITU-T FGNGN에서는 NGN에서의 단대단 QoS 구조에 대한 요구사항 및 프레임워크를 연구하고 있으며, SG11에서는 단대단 자원예약을 수행하기 위한 QoS 시그널링 요구사항 규격이 완료되었다.
- ITU-T SG16은 H.360 (An Architecture for End-to-End QoS Control and Signaling) 권고안을 통해 단대단 QoS를 제공하기 위한 제어 및 시그널링 구조를 제시하고 있으며, H.323 기반 환경에서의 단대단 QoS 제공방안에 대한 표준화를 추진하고 있다.
- 3GPP에서는 UE (User Equipment)와 UE 간의 통신을 위한 단대단 QoS 구조를 TS 23.207, TR 23.802에서 명시하고 있다. 이 구조에서는 IP QoS와 UMTS QoS와의 관계가 잘 정의되어 있으며, 단대단 QoS를 제공하기 위해 필요한 각 네트워크 요소의 동작/절차도 명시되어 있다.
- IETF NSIS (Next Steps in Signaling) WG에서는 QoS 시그널링 프로토콜을 비롯한 차세대 시그널링 프로토콜들을 표준화하고 있다. NSIS WG에서 표준화되고 있는 QoS 시그널링 프로토콜은 다양한 도메인들이 존재하는 네트워크 환경에서 각 도메인뿐만 아니라 단대단 QoS 지원을 위해서도 사용될 수 있다.

3. 중장기 표준화로드맵 및 추진전략(안)

3.1. 표준화 SWOT 분석

3.1.1. 표준화 추진상의 문제점 및 현안사항

- 국내에서는 단대단 QoS 구조/프레임워크, 단대단 QoS 시그널링, 이중 도메인간 QoS 연동 기술 등에 대한 표준화의 필요성이 인식되었으나, 아직 표준화 작업이 이루어지고 있지 않은 상황이며, 조만간 체계적인 전략을 수립할 필요가 있다. 현재는 KT, ETRI, 삼성종기원, 한국외대 등을 중심으로 국제 표준화 활동이 이루어지고 있으나 제조업체들의 추가참여가 요구된다.
- 국내 전문가들의 자체 표준화활동으로는 한계가 있으며, 유럽, 미국 등의 국외 핵심 전문가들과의 긴밀한 협조체제가 구축될 필요가 있다. 특히, 네트워크 장비/단말 제조업체의 국외 표준전문가들과의 협력 방안이 모색되어야 한다.

3.1.2. SWOT 분석 및 표준화 추진방향

• 표준화 기본 추진방향

- ITU-T, IETF, 3GPP 등에서 추진하고 있는 단대단 QoS 구조/프레임워크, 시그널링 프로토콜 (모바일 QoS 시그널링 포함), 도메인간 연동기술 표준화 작업에 적극 참여한다. 단대단 QoS 구조/프레임워크 기술은 경쟁/협력/준용하는 방향으로 진행하고, 나머지 분야는 경쟁/협력/부분선도하는 방향으로 표준화를 추진한다.

국내 역량 요인			강점요인(S)		약점요인(W)	
			시 장	- E2E QoS 에 대한 관심이 고조됨	시 장	- 시장진입이 어려움
			기 술	- 다양한 QoS 관련 기술 개발경험 보유	기 술	- 라우터/AR 등 네트워크 장비기술 개발 필요
			표 준	- QoS 표준 전문가들의 기고 활동 증대	표 준	- 해당 분야 의장단 진출이 필요하며, 표준화와 수익모델 관계 정립이 필요함
국외 환경 요인						
	시 장	- 새로운 QoS 기술 탑재를 통한 진출 가능성 타진				
	기 술	- QoS 관련 기술력 제고				
기회요인(O)	표 준	- 국외표준 전문가와의 협력을 통한 관련 WG 진출 증가				
	시 장	- 라우터 기술을 보유한 타사의 시장 선점				
	기 술	- 라우터 기술을 보유한 타사의 QoS 시그널링 관련 기술 선점				
위협요인(T)	표 준	- 국외업체가 표준화 주도				
	시 장	- QoS 관련 기고서 작성과 함께 사전 특허 출원				
	기 술	- 국외업체와의 긴밀한 협조체계 구축을 통한 표준화 선도 및 기술개발				



3.2. 중점 표준화항목

3.2.1. 중점 표준화항목 도출

- ITU-T의 단대단 QoS 구조/프레임워크, IETF NSIS WG의 QoS 시그널링 프로토콜 (특히, 모바일 QoS 시그널링), ITU-T, IETF의 도메인간 연동기술 등의 표준화에 적극 참여한다.
- 차세대 QoS 시그널링과 관련하여 비교적 활발하게 활동하고 있는 IETF NSIS WG의 표준화 대상 프로토콜들을 토대로 선정하되, 특히 차세대 시그널링 트랜스포트 프로토콜(NTLTP) 및 QoS 시그널링 프로토콜(QoS-NSLP)의 표준화에 집중할 필요가 있다.

- 중점 표준화항목의 국내 기술경쟁력 현황

중점 표준화항목	국내 산업계 경쟁력
단대단 QoS 기본기술	단대단 QoS 제어구조 권고안 작성에 참여
단대단 QoS 시그널링 기술	이동망에서의 QoS 시그널링 기술 확보, NTLTP, QoS-NSLP 구현 기술 확보
이종 도메인간 연동기술	이종 도메인간 연동 기술 제안

Standardization Roadmap
for IT839 Strategy

3.2.2. 중점 표준화항목 현황표

중점 표준화항목		단대단 QoS 기본기술	단대단 QoS 시그널링 기술	이종 도메인간 연동기술
세부 표준화항목		- 단대단 QoS 요구사항 - 단대단 QoS 제어구조/프레임 워크	- QoS 시그널링 요구사항 - QoS 시그널링 프레임워크 - QoS 시그널링 응용 프로토콜 - QoS 시그널링 수송 프로토콜 - 모바일 QoS 시그널링 프로토콜	- 이종 도메인간 QoS 연동 기술 - 이종 도메인간 상호인증 기술
시장현황 및 전망	국내	- 국내 라우터 장비시장에 비례할 것으로 판단됨. 국내 라우터 장비 시장규모는 2000년말 6,400억원에서, 2006년에는 10,676억원에 달할 것으로 전망됨		
	국외	- 전세계 라우터시장에 비례할 것으로 판단됨. 전세계 라우터시장은 2001년 약 126억달러 규모에서 2006년까지 10.8%의 복합연평균성장률로 성장하여 210억달러 규모에 이를 것으로 전망되고 있음(IDC)		
기술 개발 현황 및 전망	국내	- KT, ETRI, 삼성중기원, 한국외대 등에서 국제표준화에 참여하고 있으며 아직 기술개발이 활성화되지 않음	- 삼성중기원과 한국외대에서 QoS 시그널링 프로토콜의 기술 개발이 활발히 이루어지고 있음	- KT, 삼성중기원, 한국외대에서 국제표준화 활동에 참여하고 있으나 기술개발 활성화가 필요함
	국외	- ITU-T, 3GPP, IETF 등의 표준화 기구를 중심으로 표준화만 이루어지고 있는 단계이며, 기술개발 활성화가 필요함	- 유럽의 Siemens, Alcatel, Ericsson 등을 중심으로 QoS 시그널링 프로토콜의 기술개발이 활발히 이루어지고 있음	- ITU-T, IETF 등의 표준화 기구를 중심으로 표준화만 추진되고 있으며, 기술개발이 필요함
기술 개발 수준	국내	설계단계	프로토타입 단계	설계단계
	국외	설계단계	프로토타입 단계	설계단계
	기술격차	1년	0.5년	1년
	관련제품	-	-	-
IPR 보유현황	국내	-	이동망에서의 QoS 시그널링 기술 분야 수권 확보	-
	국외	-	QoS 시그널링 분야 다수 확보	-
		-	이동망에서의 QoS 시그널링 분야	QoS 연동 분야
표준화 현황 및 전망		본격적인 기술개발 보다는 표준화를 중심으로 조만간 완성될 예정임	QoS 시그널링 응용 프로토콜의 국제 표준화가 곧 완료될 예정임	QoS 연동/인증에 대한 다양한 논의가 필요함
표준화 기구/단체	국내	TTA	TTA, OSIA	TTA
	국외	ITU-T, 3GPP, IETF	ITU-T, IETF	ITU-T, IETF
	국내참여 업체 및 기관 현황	KT, ETRI, 삼성중기원, 한국외대	삼성중기원, 한국외대	KT, 삼성중기원, 한국외대
표준화추진형태		공식표준화(ITU-T) 사실표준화(IETF) 사실표준화(3GPP)	사실표준화(IETF) 공식표준화(ITU-T)	사실표준화(IETF) 공식표준화(ITU-T)
표준화 수준	국내	표준기획단계	표준기획단계	표준기획단계
	국외	초안개발 및 검토단계	초안개발 및 검토단계	표준화항목승인단계
시급성(신속성)		3년	3년	3년

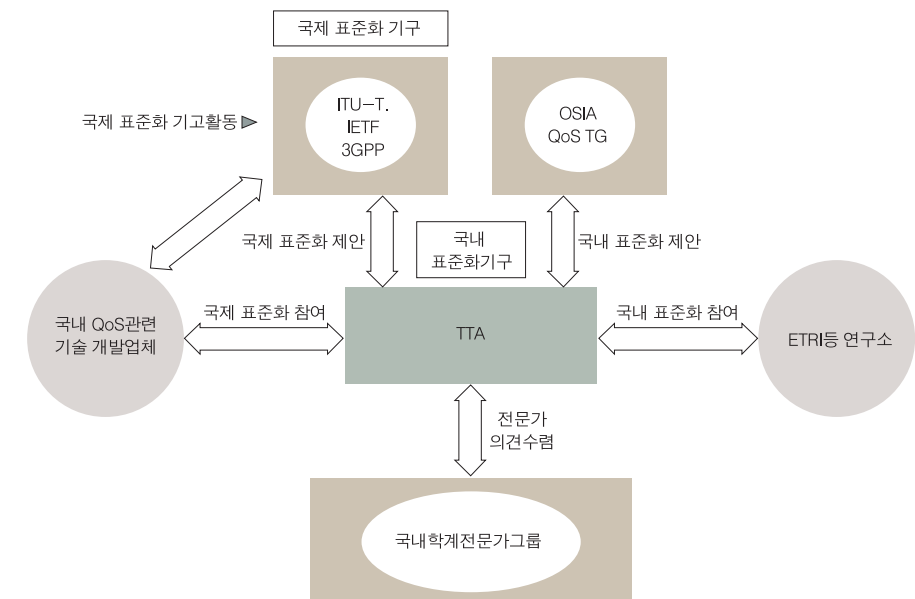
3.3. 중점 표준화항목별 세부추진전략(안)

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		
단대단 QoS 기본기술	- 단대단 QoS 요구사항	<div><div></div><div>04▶</div><div>04</div></div>	<div><div></div><div></div><div>▶</div></div>	<div><div></div><div></div><div>●</div></div>				★★☆
	- 단대단 QoS 제어구조/프레임워크	<div><div></div><div>04▷</div><div>04</div></div>	<div><div></div><div></div><div>▶</div></div>	<div><div></div><div></div><div>●</div></div>				★★☆
단대단 QoS 시그널링 기술	- QoS 시그널링 요구사항	<div><div></div><div>01▶</div><div></div></div>	<div><div></div><div></div><div>▶</div></div>	<div><div></div><div></div><div>●</div></div>				★★☆
	- QoS 시그널링 프레임워크	<div><div></div><div>01▶</div><div>01</div></div>	<div><div></div><div></div><div>▶</div></div>	<div><div></div><div></div><div>●</div></div>				★★☆
	- QoS 시그널링 응용 프로토콜	<div><div></div><div>01</div><div>01</div></div>	<div><div></div><div></div><div>▷</div></div>	<div><div></div><div></div><div>▶</div></div>	<div><div></div><div></div><div>●</div></div>			★★★★
	- QoS 시그널링 수송 프로토콜	<div><div></div><div>01</div><div>01</div></div>	<div><div></div><div></div><div>▷</div></div>	<div><div></div><div></div><div>○</div></div>	<div><div></div><div></div><div>●</div></div>			★★★★
	- 모바일 QoS 시그널링	<div><div></div><div>02</div><div></div></div>	<div><div></div><div></div><div>▷</div></div>	<div><div></div><div></div><div>▶</div></div>	<div><div></div><div></div><div>○</div></div>	<div><div></div><div></div><div>●</div></div>	09	★★★★
이종 도메인간 연 동기술	- 이종 도메인간 QoS 연동 기술	<div><div></div><div>05</div><div>05</div></div>	<div><div></div><div></div><div>▷</div></div>	<div><div></div><div></div><div>▶</div></div>	<div><div></div><div></div><div>○</div></div>	<div><div></div><div></div><div>●</div></div>	09	★★★★
	- 이종 도메인간 상호인증 기술	<div><div></div><div></div><div></div></div>	<div><div></div><div></div><div>▷</div></div>	<div><div></div><div></div><div>▶</div></div>	<div><div></div><div></div><div>○</div></div>	<div><div></div><div></div><div>●</div></div>	10	★★★★

Standardization Roadmap for IT839 Strategy

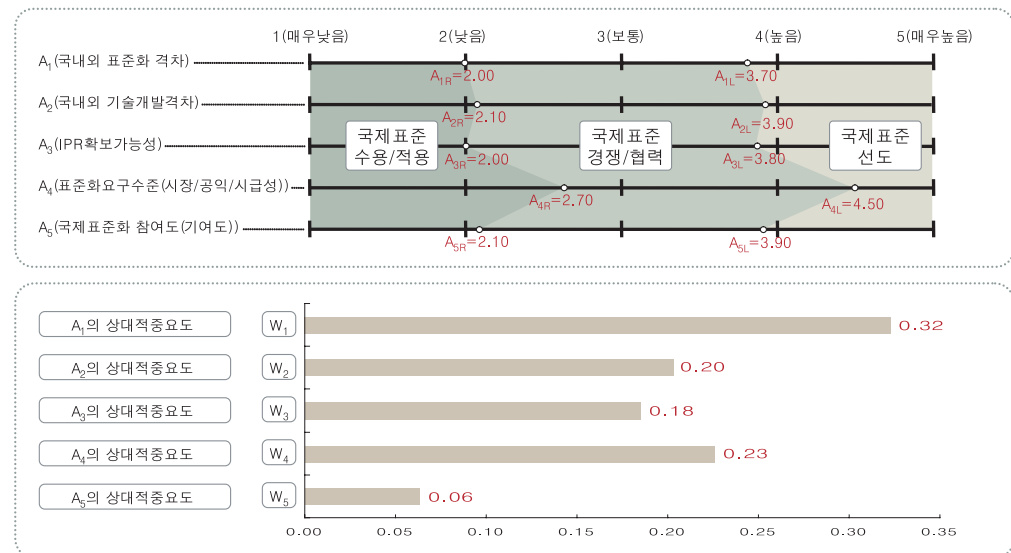
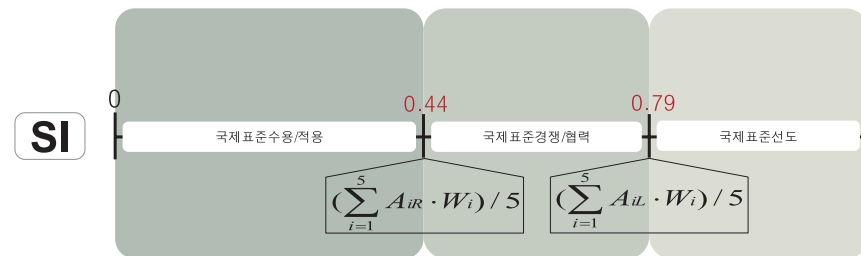
3.3.2. 표준화 추진체계



(그림 3) 국내 주요기관의 단대단 QoS 표준화 추진체계

- TTA 또는 OSIA내의 단대단 QoS 관련 위원회를 중심으로 많이 전문가들이 토론할 수 있는 장을 마련하고 함께 표준화 활동에 참여한다. 참여 전문가들이 제안한 세부 항목에 대한 표준안을 검토한 후 의견을 취합 정리하여 ITU-T, IETF, 3GPP 등에 기고할 최종문서를 작성한다. 표준화 활동 활성화를 위하여 관련 전문가들간의 상호 의견교류, 정보교환, 문서 작성 등의 표준화 활동을 적극적으로 지원하고, 필요한 경우 표준화회의 개최전에 QoS 관련 자체 워크숍을 개최하여 연구결과 및 표준화 전략에 대한 발표, 검토, 의견수렴 등을 위한 기회를 마련한다. 개별적으로 기고하는 제조업체를 적극 지원하되 다른 기관과의 표준화 추진방향을 조율한다.

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)

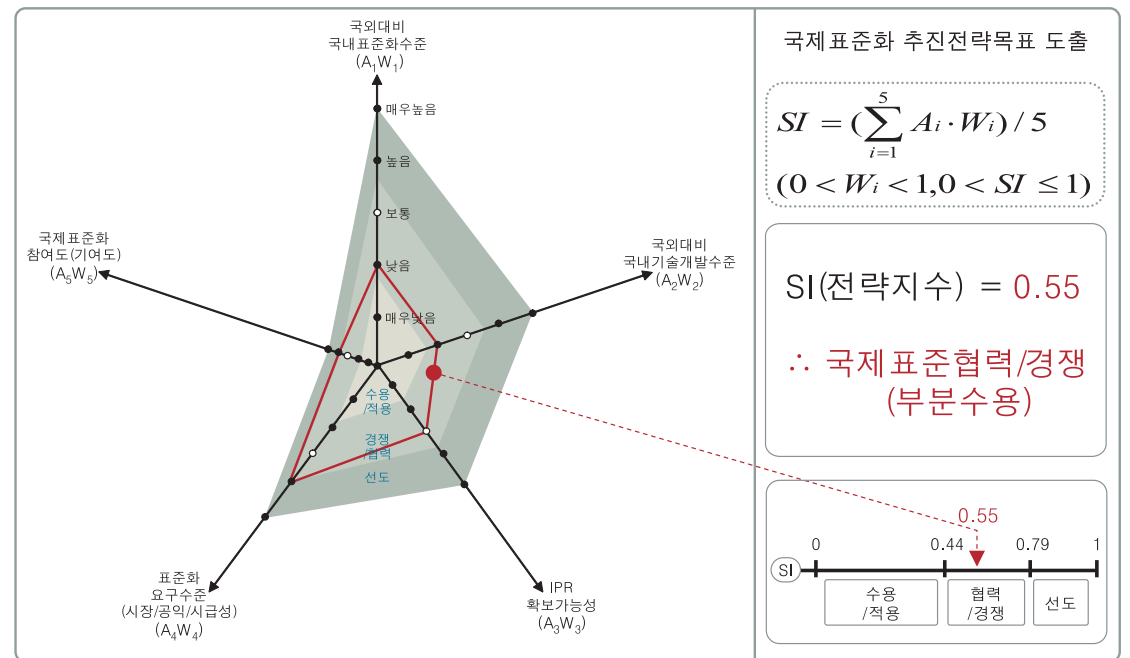
$$SI = \left(\sum_{i=1}^5 A_i \cdot W_i \right) / 5$$

(0 < W_i < 1, 0 < SI ≤ 1)

A_{IL}: A_i의 선도시준점
A_{IR}: A_i의 수용기준점

Standardization Roadmap
for IT839 Strategy

• 단대단 QoS 기본기술



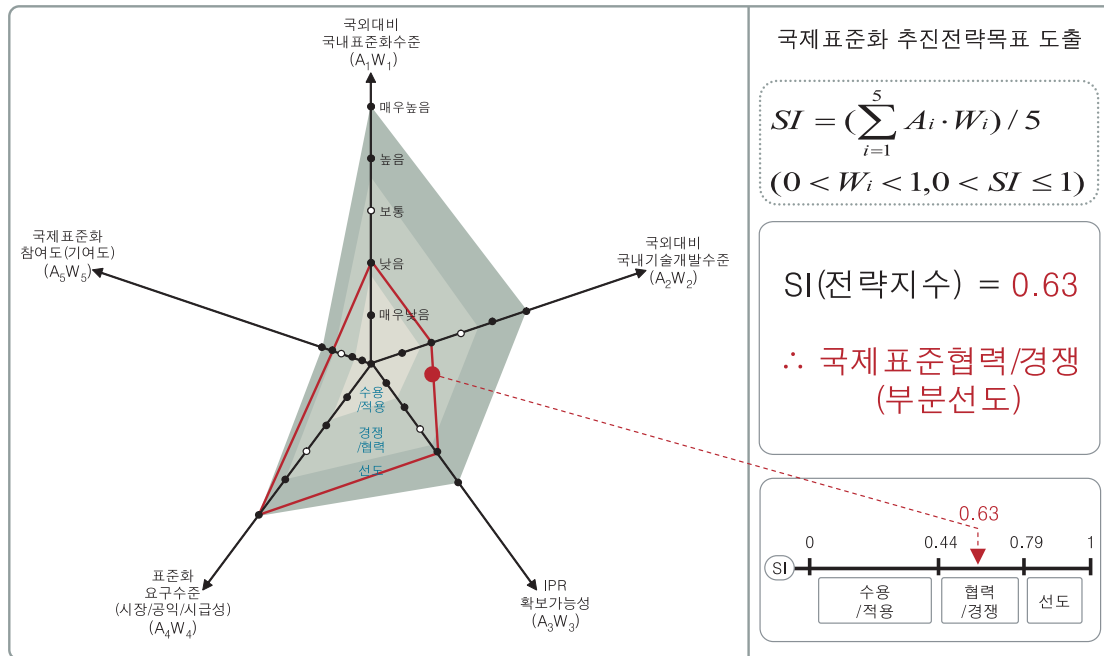
- 세부 전략(안)

- E2E QoS 요구사항은 국제 표준을 준용함
- E2E QoS 제어 구조 및 프레임워크와 관련하여 국내 기고서가 제출된 바 있으며, 향후에도 이 분야와 관련하여 지속적으로 기고할 필요가 있음
- 기고를 추진해 온 KT, ETRI, 삼성, 대학 등의 상호협력 체계를 구축하여 시너지 효과를 낼 수 있도록 하며, 이 분야를 리드할 수 있는 방안을 마련함

- IPR 확보방안

- E2E QoS 제어 구조와 E2E QoS 자원 관리 기술을 중심으로 IPR을 확보할 수 있도록 함

• 단대단 QoS 시그널링 프로토콜



- 세부 전략(안)

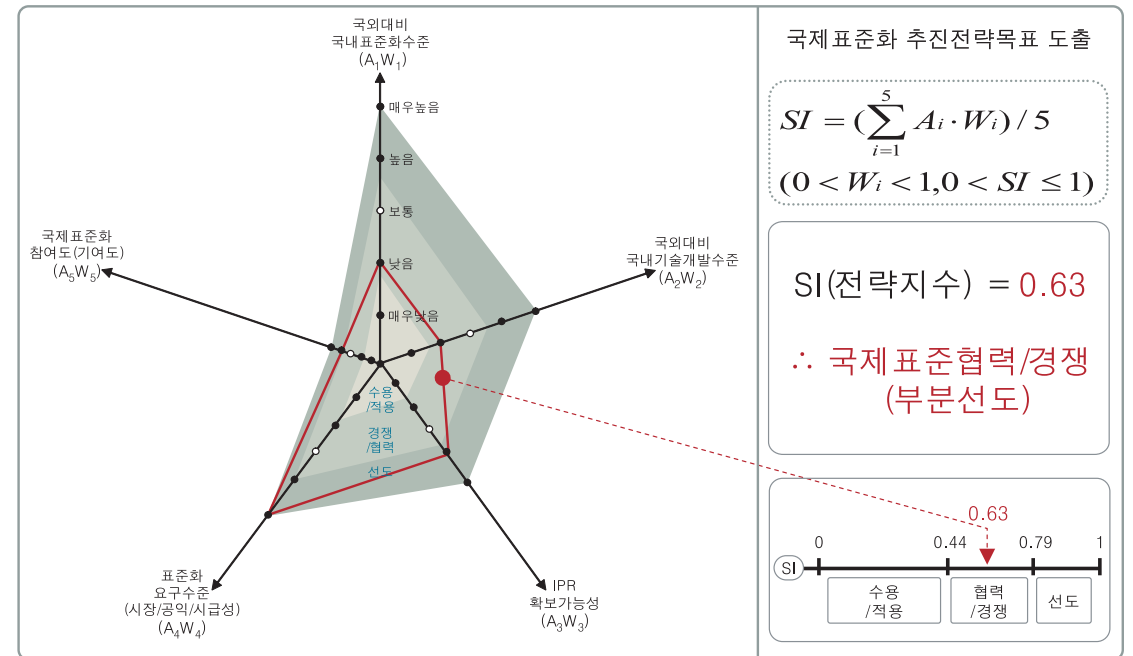
- 현재 적극적으로 표준화 활동중인 QoS 시그널링 프로토콜에 집중함
- 모바일 QoS 시그널링 분야를 선도함
- 유럽, 중국 등 국외 핵심 전문가들과의 협력 체계 구축을 통한 표준화 추진
- OSIA, TTA의 QoS 신호방식 관련 위원회 전문가들, 삼성중기원, 대학 등의 전문가들의 협력 체계를 구축하여 표준화 추진

- IPR 확보방안

- 모바일 QoS 시그널링, XG-QOSM 관련 기술 등을 중심으로 IPR 확보 추진

Standardization Roadmap for IT839 Strategy

• 이종 도메인간 연동기술



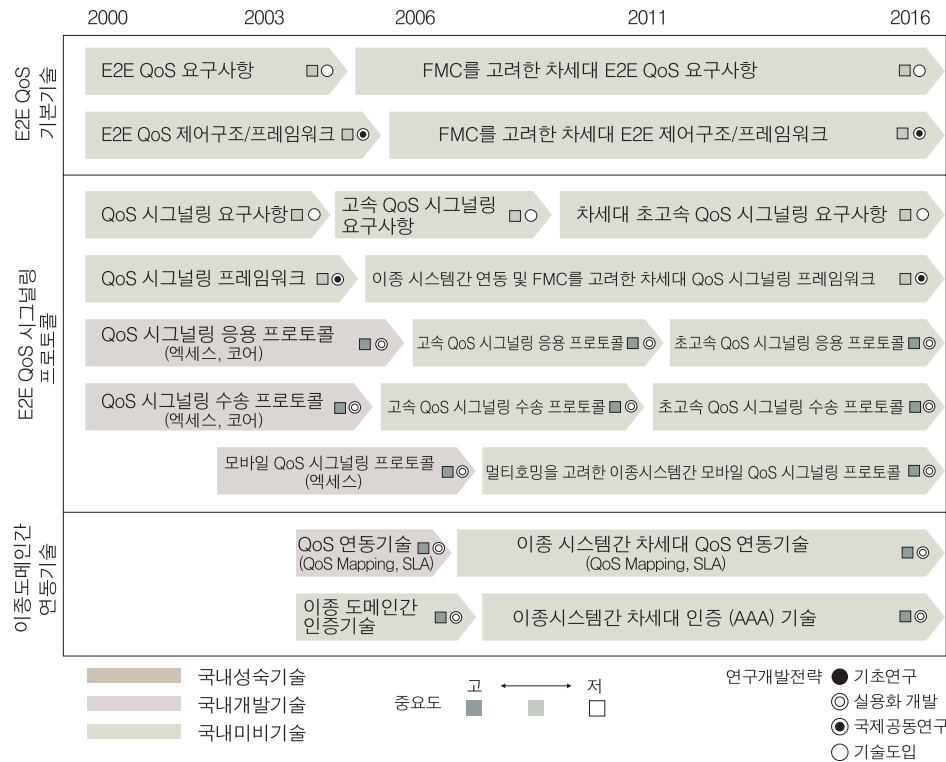
- 세부 전략(안)

- 현재 기고중인 이종 도메인간 QoS 연동 분야 중심으로 KT, 삼성, 대학 등이 협력체계를 구축하여 표준화를 추진함
- 국외 전문가들과의 협력방안을 모색함

- IPR 확보방안

- QoS Mapping, QSPEC (QoS Specification) 등을 이용한 서로 다른 QoS Model들간의 연동 (interworking) 분야 중심으로 IPR 확보를 추진함

3.3.4. 장기 표준화로드맵(10년 기술예측)



Standardization Roadmap
for IT839 Strategy

[국내외 관련 표준 대응리스트]

요소 기술	표 준 명	기구 (업체)	제정 연도	제개정 현황	국내 관련표준	국내 추진기구
단대단 QoS 기본기술	An Architecture for End-to-End QoS Control and Signaling (H.360)	ITU-T 6 SG1	2004	제정		
	Requirements and Framework for End-to-End QoS in NGN	ITU-T SG13	2005	제정예정		
	Quality of Service (QoS) concept and architecture (TS 23.107)	3GPP	2002	제정		
	nd-to-end Quality of Service (QoS) concept and architecture (TS 23.207)	3GPP	2005	제정		
	Architectural enhancements for end-to-end Quality of Service (QoS) (TR 23.802)	3GPP	2005	제정		
	Integrated Services in the Internet Architecture: an Overview	IETF Intserv	1994	제정		
	The Use of RSVP with IETF Integrated Services	IETF Intserv	1997	제정		
	Integrated Services Management Information Base using SMLv2	IETF Intserv	1997	제정		
	Integrated Services Management Information Base Guaranteed Service Extensions using SMLv2	IETF Intserv	1997	제정		
	General Characterization Parameters for Integrated Service Network Elements.	IETF Intserv	1997	제정		
	Network Element Service Specification Template	IETF Intserv	1997	제정		
	Interoperation of Controlled-Load Service and Guaranteed Service with ATM	IETF Intserv	1998	제정		
	A Framework for Integrated Services and RSVP over ATM	IETF Intserv	1998	제정		
	Integrated Services Mappings for Low Speed Networks	IETF Intserv	1999	제정		
	Providing Integrated Services over Low-bitrate Links	IETF Intserv	1999	제정		
	A Framework for Integrated Services Over Shared and Switched IEEE 802 LAN Technologies	IETF Intserv	2000	제정		
	A Framework for Integrated Services Operation over Diffserv Networks	IETF Intserv	2000	제정		
	Integrated Services in the Presence of Compressible Flows	IETF Intserv	2000	제정		
	Definition of the Differentiated Services Field (DS Field) in the IPv4 and IPv6 Headers	IETF Diffserv	1998	제정		
	An Architecture for Differentiated Service	IETF Diffserv	1998	제정		
	A Two-bit Differentiated Services Architecture for the Internet	IETFDiffserv	1999	제정		
	A Rate Adaptive Shaper for Differentiated Services	IETF Diffserv	2000	제정		

요소 기술	표 준 명	기구 (업체)	제정 연도	제개정 현황	국내 관련표준	국내 추진기구
단대단 QoS 기본기술	Differentiated Services and Tunnels	IETF Diffserv	2000	제정		
	Definition of Differentiated Services Per Domain Behaviors and Rules for their Specification	IETF Diffserv	2001	제정		
	New Terminology and Clarifications for Diffserv	IETF Diffserv	2002	제정		
	Multi-Protocol Label Switching (MPLS) Support of Differentiated Services	IETF Diffserv	2002	제정		
	Layer Two Tunneling Protocol (L2TP) Differentiated Services Extension	IETF Diffserv	2002	제정		
	Differentiated Services Quality of Service Policy Information Base	IETF Diffserv	2003	제정		
	Resource ReSerVation Protocol (RSVP) –Version 1 Functional Specification	IETF RSVP	1997	제정	TTAE.IF - RFC2205	TTA
	RSVP Management Information Base using SMIv2	IETF RSVP	1997	제정		
	RSVP Extensions for IPSEC Data Flows	IETF RSVP	1997	제정		
	Resource ReSerVation Protocol (RSVP) – Version 1 Applicability Statement Some Guidelines on Deployment	IETF RSVP	1997	제정		
	Resource ReSerVation Protocol (RSVP) – Version 1 Message Processing Rules	IETF RSVP	1997	제정		
	The Use of RSVP with IETF Integrated Services	IETF RSVP	1997	제정		
	BGP/MPLS VPNs	IETF MPLS	1999	제정		
	A Core MPLS IP VPN Architecture	IETF MPLS	2000	제정		
	Multiprotocol Label Switching Architecture	IETF MPLS	2001	제정	TTAS.IF - RFC3031	TTA
	MPLS Label Stack Encoding	IETF MPLS	2001	제정	TTAS.IF - RFC3032	TTA
	Use of Label Switching on Frame Relay Networks Specification	IETF MPLS	2001	제정		
	MPLS using LDP and ATM VC Switching	IETF MPLS	2001	제정	TTAS.IF - RFC3035	TTA
	LDP Specification	IETF MPLS	2001	제정		
	LDP Applicability	IETF MPLS	2001	제정		
	VCID Notification over ATM link for LDP	IETF MPLS	2001	제정		
	MPLS Loop Prevention Mechanism	IETF MPLS	2001	제정		
	Carrying Label Information in BGP-4	IETF MPLS	2001	제정		
	Multi-Protocol Label Switching (MPLS) Support of Differentiated Services	IETF MPLS	2002	제정		
	Overview of IP Multicast in a Multi-Protocol Label Switching (MPLS) Environment	IETF MPLS	2002	제정		

Standardization Roadmap
for IT839 Strategy

요소 기술	표 준 명	기구 (업체)	제정 연도	제개정 현황	국내 관련표준	국내 추진기구
단대단 QoS 기본기술	Assignment of the 'OAM Alert Label' for Multiprotocol Label Switching Architecture (MPLS) Operation and Maintenance (OAM) Functions	IETF MPLS	2002	제정		
	Time To Live (TTL) Processing in Multi-Protocol Label Switching (MPLS) Networks	IETF MPLS	2003	제정		
	The Multiprotocol Label Switching (MPLS) Working Group decision on MPLS signaling protocols	IETF MPLS	2003	제정		
	Framework for Multi-Protocol Label Switching (MPLS)-based Recovery	IETF MPLS	2003	제정	TTAS.IF - RFC3469	TTA
	Graceful Restart Mechanism for Label Distribution Protocol	IETF MPLS	2003	제정		
	Fault Tolerance for the Label Distribution Protocol (LDP)	IETF MPLS	2003	제정		
	Signalling Unnumbered Links in CR-LDP (Constraint-Routing Label Distribution Protocol)	IETF MPLS	2003	제정		
	Protocol Extension for Support of Asynchronous Transfer Mode (ATM) Service Class-aware Multiprotocol Label Switching (MPLS) Traffic Engineering	IETF MPLS	2003	제정		
	Requirements for Support of Differentiated Services-aware MPLS Traffic Engineering	IETF MPLS	2003	제정		
	Applicability Statement for Restart Mechanisms for the Label Distribution Protocol (LDP)	IETF MPLS	2003	제정		
	Definitions of Managed Objects for the Multiprotocol Label Switching (MPLS), Label Distribution Protocol (LDP)	IETF MPLS	2004	제정		
	Multiprotocol Label Switching (MPLS) Forwarding Equivalence Class To Next Hop Label Forwarding Entry (FEC-To-NHLFE) Management Information Base	IETF MPLS	2004	제정		
	A Provider Architecture for Differentiated Services and Traffic Engineering (PASTE)	IETF MPLS	1998	제정		
	Requirements for Traffic Engineering Over MPLS	IETF MPLS	1999	제정	TTAS.IF - RFC2702	TTA
	Overview and Principles of Internet Traffic Engineering	IETF TEWG	2002	제정		
	Applicability Statement for Traffic Engineering with MPLS	IETF TEWG	2002	제정		
	Generalized Multi-Protocol Label Switching (GMPLS) Signaling Resource ReserVation Protocol-Traffic Engineering (RSVP-TE) Extensions	IETF CCAMP	2003	제정		

요소 기술	표 준 명	기구 (업체)	제정 연도	제개정 현황	국내 관련표준	국내 추진기구
단대단 QoS 기본기술	Documentation of IANA assignments for Generalized MultiProtocol Label Switching (GMPLS) Resource Reservation Protocol - Traffic Engineering (RSVP-TE) Usage and Extensions for Automatically Switched Optical Network (ASON)	IETF MPLS	2003	제정		
	Documentation of IANA Assignments for Label Distribution Protocol (LDP), Resource ReSerVation Protocol (RSVP), and Resource ReSerVation Protocol-Traffic Engineering (RSVP-TE) Extensions for Optical UNI Signaling	IETF MPLS	2003	제정		
	Signalling Unnumbered Links in Resource ReSerVation Protocol - Traffic Engineering (RSVP-TE)	IETF MPLS	2003	제정		
	Protocol Extension for Support of Asynchronous Transfer Mode (ATM) Service Class-aware Multiprotocol Label Switching (MPLS) Traffic Engineering	IETF MPLS	2003	제정		
	Requirements for Support of Differentiated Services-aware MPLS Traffic Engineering	IETF TEWG	2003	제정		
	Traffic Engineering (TE) Extensions to OSPF Version 2	IETF MPLS	2003	제정		
	Use of Interior Gateway Protocol (IGP) Metric as a second MPLS Traffic Engineering (TE) Metric	IETF TEWG	2004	제정		
단대단 QoS 시그널링 프로토콜	Requirements of a Quality of Service (QoS) Solution for Mobile IP	IETF NSIS	2003	제정		
	Requirements for Signaling Protocols	IETF NSIS	2004	제정		
	Analysis of Existing Quality-of-Service Signaling Protocols	IETF NSIS	2005	제정		
	Next Steps in Signaling (NSIS): Framework	IETF NSIS	2005	제정		
	Signaling Requirements for IP-QoS	ITU-T SG11	2005	제정		

Standardization Roadmap
for IT839 Strategy

[참고문헌]

[1] NSIS WG : <http://www.ietf.org/html.charters/nsis-charter.html>
[2] INTSERV WG : <http://www.ietf.org/html.charters/intserv-charter.html>
[3] DIFFSERV WG : <http://www.ietf.org/html.charters/diffserv-charter.html>
[4] RSVP WG : <http://www.ietf.org/html.charters/rsvp-charter.html>
[5] MPLS WG : <http://www.ietf.org/html.charters/mpls-charter.html>
[6] TE WG : <http://www.ietf.org/html.charters/tewg-charter.html>
[7] 3GPP : <http://www.3gpp.org>
[8] ITU-T : <http://www.itu.int/itu-t>