

# BcN/NGN에서의 QoS 제어 기술

최태상 | 이준경 | 이경호  
한국전자통신연구원

## 요약

NGN (Next Generation Network)은 유무선 통신·방송·데이터가 융합된 품질보장형 광대역 서비스를 언제 어디서나 안전하게 즐길 수 있게 하는 국제표준을 준용하는 차세대통신망이다. BcN(Broadband Convergence Network)은 국내에서 추진 중인 NGN의 다른 이름이다. BcN/NGN 서비스를 효율적으로 제공하기 위해서 필수적인 요소 기술 중 가장 중요한 기술로 QoS 제어 기술이 있다. 즉 기존의 최선형 서비스의 대표적인 인터넷과는 달리 품질 기반의 통합서비스 제공을 목표로 하고 있는 BcN/NGN에서는 적절한 품질제어는 필수기술이다. 본고에서는 BcN/NGN에서의 QoS 제어 기술 및 표준 동향을 살펴본다.

## 1. 서론

인터넷의 IP 기술은 수많은 시스템과 통신 매체들을 연결하는 글로벌 네트워크의 형성을 가능하게 만들었다. 전 세계적으로 전자 우편, 웹, 메신저, P2P 등 인터넷 응용이 업무, 연구, 학업 그리고 레저 등 일상생활 대부분의 수단이 되었다.

또한 라디오, 텔레비전과 같은 방송망과 일상생활에서 빠져서는 안 될 전화망이 경제성, 편리성, 보편성, 및 융통성을 확장하기 위해서 IP와 통합을 시도하고 있으며, 이러한 시도는 새로운 응용서비스와 나아가서는 새로운 사용자들을 창

출하는 견인차 역할을 하고 있다. 특히 다양한 형태의 융합 멀티미디어 서비스를 효율적으로 제공하기 위해서는 네트워크의 유한한 자원을 적절히 제어할 필요성을 요구한다. 그러나 현재의 인터넷의 가장 큰 특징은 모든 서비스 요구를 차별 없이 Best-effort 방식으로 제공하고 있다. 따라서 다양한 응용서비스가 동일한 자원을 요구할 경우 이들 간에 차별화를 하기엔 많은 어려움이 따른다.

이 문제를 해결하기 위해 몇 가지 방안들이 제시되고 있다. 인터넷 프로토콜 표준을 주도한 IETF에서는 InterServ, DiffServ, MPLS 등의 요소 프로토콜 기술을 통해 기존 인터넷의 특성을 최대한 유지하면서 요구되는 품질을 개선하는 형태로 진화 전략을 제시하고 있으며, ITU-T에서는 기존의 IP망을 NGN 이라는 품질 및 신뢰성 보장이 가능한 망으로 업그레이드 하여 차세대 멀티미디어 통신의 기반으로 만들자는 국제 표준 정책을 제시한다. 이는 기존 IP망의 구조에 큰 변화가 없이 요소기술만의 개선을 제시한 IETF와는 달리 IP망을 서비스 계층(Service Stratum) 및 전송계층(Transport Stratum)으로 분리하고 응용서비스의 제어 및 품질관리를 명확하고 효율적으로 처리하는 측면으로 접근하는 방식이다. 물론 ITU-T NGN 방식에서는 IETF의 요소기술들을 적절히 활용하는 것을 전제로 하고 있다.

본고에서는 NGN에서 품질 보장을 위해서 제공하는 여러 기능 중 핵심 기능인 자원승인 제어 기능인 RACF(Resource Admission Control Functions)에 관해서 살펴보고자 한다. 제 2 장에서는 NGN RACF 기능의 개요를 설명하고, 제 3 장에서는 RACF의 구조 및 인터페이스를, 제 4 장에서는 적용 시나리오에 대해서 설명하고, 제 5 장에서는 요약한다.

## II. RACF 개요

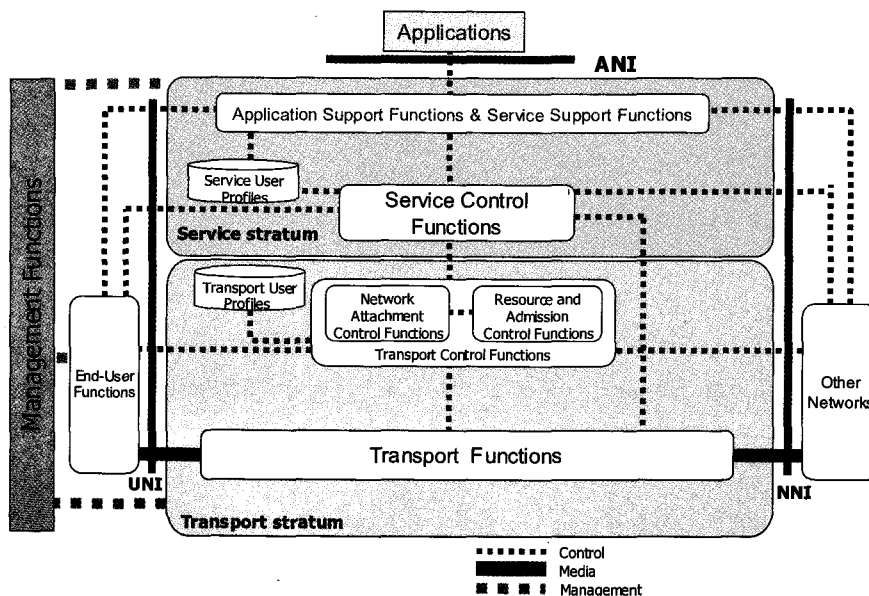
RACF의 표준문서는 2004년 6월 NGN Focus Group 에서 제정을 시작하여 2006년 7월 승인되기까지 2년여 간의 기간 동안 ETSI TISPAN의 RACS 문서를 근간으로 France Telecom, Huawei, NTT, Lucent, BT, KT, ETRI 등 서비스제공자, 산업체, 연구계 등 다양한 기관의 공동 노력으로 완성되었다. 본 문서는 중앙 집중 방식으로 네트워크의 자원 상태를 모니터링한 결과를 이용하여 사용자 서비스 요청의 허용 여부를 결정하는데 필요한 제반 구조 및 메커니즘을 정의하고 있다.

ITU-T에서 정의한 NGN 구조[1]는 (그림 1)에서와 같이 서비스 계층(Service Stratum)과 전송 계층(Transport Stratum)으로 구성되어 있으며, NGN 서비스 계층은 IP 텔레포니, 비디오 컨퍼런싱, 비디오 채팅과 같은 세션 기반 서비스와, 비디오 스트리밍이나 브로드캐스팅과 같은 비 세션 기반 서비스를 지원하기 위하여 응용/서비스 지원 기능 및 서비스 제어 기능(SCF, Service Control Functions)을 포함한다.

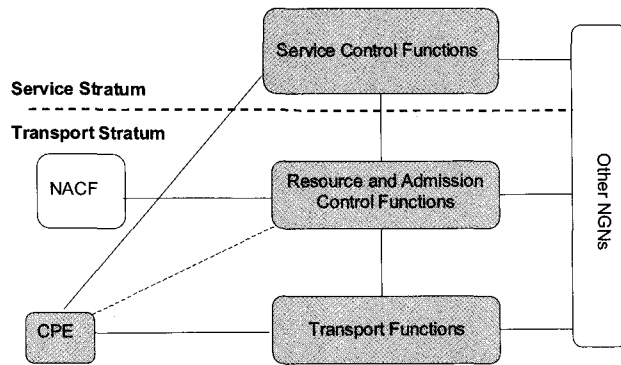
SCF는 서비스 수준에서의 세션 제어, 등록, 인증 및 권한 부여 기능 등을 수행한다. 전송 계층은 전송 제어 기능(TCF, Transport Control Functions)과 전송 기능(TF, Transport Functions)으로 구성되며, TCF는 다시 NACF (Network Attachment Control Functions)와 RACF(Resource and Admission Control Functions)로 나누어진다. NACF는 NGN 서비스를 이용하기 위해 망에 접근하고자 하는 종단 사용자에게 등록 및 네트워크 환경의 식별/인증 기능을 제공하며, 액세스 망의 IP 주소 공간을 관리하여 접근 세션을 인증한다. RACF는 서비스 사용자가 망 자원을 사용할 수 있도록 자원승인제어 기능을 제공하며 전송 기능과 상호 동작하여 패킷 필터링, 트래픽 분류, 마킹 및 감시, 대역폭 예약 및 할당, IP 주소의 spoofing 차단, NATP(Network Address and Port Translation) 제어, 사용 측정과 같은 전송 계층의 기능을 제어한다.

(그림 2)는 NGN 구조하에서 RACF의 위치 및 타 기능 요소와의 관계를 보여준다. RACF는 SCF에게 전송망 인프라의 추상적인 뷰를 제공하며 서비스 제공자에게 전송 시설의 상세 정보 (예, 네트워크 토폴로지, 연결상태, 자원 활용 정도, QoS 메커니즘/기술, 등) 를 숨기는 역할을 한다. 또한 RACF는 QoS 제어, NATP/Firewall 제어, 및 NAT 주소 변경 등과 같은 NGN 전송 자원 제어를 요청하는 다양한 응용들의 요구를 수용하기위해서 SCF와 Transport Function과 상호 작

용되는 관계를 보여준다. RACF는 SCF에게 전송망 인프라의 추상적인 뷰를 제공하며 서비스 제공자에게 전송 시설의 상세 정보 (예, 네트워크 토폴로지, 연결상태, 자원 활용 정도, QoS 메커니즘/기술, 등) 를 숨기는 역할을 한다. 또한 RACF는 QoS 제어, NATP/Firewall 제어, 및 NAT 주소 변경 등과 같은 NGN 전송 자원 제어를 요청하는 다양한 응용들의 요구를 수용하기위해서 SCF와 Transport Function과 상호 작



(그림 1) NGN 구조



(그림 2) NGN과 RACF의 상관관계도

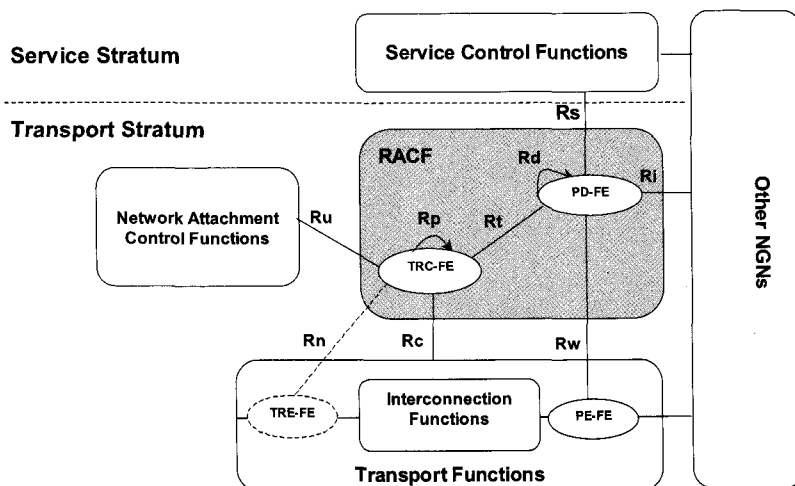
용을 한다.

RACF는 SCF의 요구에 대해 정책(Policy) 기반으로 전송자원의 가용여부, 승인결정, 결정된 정책의 전송망에 적용과 같은 전송계층의 자원 제어를 수행하며, 전송계층과는 대역폭 예약 및 할당, 패킷 필터링, 트래픽 분류, 마킹, Policing, 우선순위 처리, 네트워크 주소 및 포트 매핑, 및 방화벽 기능의 제어를 수행한다. 또한 RACF는 전송계층 제어를 함에 있어서 네트워크 능력 및 사용자의 특성을 고려하며 이를 위해서 NACF(Network Attachment Control Function)과 상호 협력을 통해서 필요한 기능을 수행한다. 주요 관련 기능으로는 네트워크 접근 등록, 사용자 인증, 파라미터 조정과 같

은 전송계층 등록 정보를 검토하기 위한 기능 등이 있다.

### III. RACF 구조 및 인터페이스

(그림 3)은 RACF의 기능 구조를 보여준다. RACF의 기능 요소는 SCF와의 정보 교환을 담당하는 정책 결정 기능요소 (PD-FE)와 네트워크의 자원 및 구성 상태 분석을 담당하는 전송 자원 제어 기능요소(TRC-FE)로 구성된다. PD-FE는 서비스 계층으로부터 받은 수락 및 망의 자원에 대한 요청을



(그림 3) RACF 기능구조

가입자의 접속 망 프로필, 서비스 수준 협약(SLA), 운용자의 정책, 서비스의 우선순위 정보, 자원의 가용 여부 등을 고려하여 수락 여부를 결정하며 수락된 서비스를 제어하기 위한 패킷 제어 정보 (게이트 제어, 필터링, 마킹, shaping, policing)를 전송 장비에 내려주어 수락된 자원이 전송 망에서 실제로 적용될 수 있도록 한다. 전송 망에서 PD-FE를 통해 제어가 가능한 기능은 각 망의 경계점에 위치하는 PE-FE (Policy Enforcement Functional Entity) 이다. PE-FE 는 실제 망에 있어서 다양한 형태로 구현 될수 있다. RACF는 각 망의 구간별(엑세스 - 코아, 코아 - 코아)로 경계에 위치한 PE-FE를 제어함으로 망 전체의 QoS를 제어한다. TRC-FE는 망의 구간별 토폴로지상의 자원 상태를 감시하고, 망의 자원 정보 기반의 수락여부 판단을 돕는다. 그림에서 설명된 기능 및 기능요소는 하나의 시스템 혹은 별도의 시스템으로 구현 될 수 있다. 또한 RACF는 비즈니스 모델의 혹은 구현 유형에 따라 액세스나 코아망에 별도로 혹은 두군 데 모두 존재할 수 있다. PD-FE와 TRC-FE는 분산 구조나 중앙 집중 구조 중 선택이 가능하다. <표 1>과 <표 2>는 PD-FE와 TRC-FE의 주요 기능을 설명한다.

<표 1> PD-FE 기본 기능

Acronym	Function	Description
FDP	Final Decision Point	Makes the final admission decisions (including priority considerations) in terms of network resources and admission control, based on request from the SCF
QMTI	QoS and Priority Mapping - Technology Independent	Maps the service QoS requirements and priority received from the SCF to network QoS parameters (e.g. Y.1541 class [2]) and priority
GC	Gate Control	Controls the opening and closing of a gate.
IPMC	IP Packet Marking Control	Decides on the packet marking and remarking of IP flows
NAPTC	NAPT control and NAT traversal	Controls network address translation for both near-end NA(P)T and far-end NA(P)T
RLC	Rate Limiting Control	Decides on the bandwidth limit of flows (e.g., for policing)
FWM	SFirewall Working Mode Selection	Selects the working mode of the firewall based on the related service information
CNPS	Core Network Path Selection	Chooses the core network ingress and/or egresspath at the network boundary based on the service information and technology-independent policy rules
NS	Network Selection	Locates core networks and the PE-FE that are involved to enforce the final admission decisions

<표 2> TRC-FE 기본기능

Acronym	Function	Description
QMTD	QoS Mapping - Technology Dependent	Makes the final admission decisions (including priority considerations) in terms of network resources and admission control, based on request from the SCF
TDDP	Technology Dependent Decision Point	Maps the service QoS requirements and priority received from the SCF to network QoS parameters (e.g. Y.1541 class [2]) and priority
NTM	Network Topology Maintenance	Controls the opening and closing of a gate.
NRM	Network Resource Maintenance	Decides on the packet marking and remarking of IP flows
ERC	Element Resource Control	Controls network address translation for both near-end NA(P)T and far-end NA(P)T

또한 (그림 3)에서는 주요 기능 요소들 간의 정보 전달을 위해서 참조점(Reference Point)를 정의하고 있다. 각 참조점에 대한 주요 내용은 다음과 같다.

• Rs 참조점

Rs 참조점은 SCF와 PD-FE간의 인터페이스 역할을 하며 SCF가 다음과 같은 기능을 요청한다. 또한 각 요청에 대한 실행 결과에 대한 보고를 요구할 수도 있다.

- 미디어 플로우용 자원 인증 및 예약
- QoS 처리
- 우선순위 처리
- 미디어 플로우의 게이트 제어
- NAPT 기능의 설치 및 주소 매핑 정보 요청
- 동적 방화벽 동작 모드 선택
- 자원 사용 정보

• Rw 참조점

Rw 참조점은 PD-FE가 승인 결정사항을 PE-FE에 전달하거나 PE-FE가 경로기반 자원예약 방식을 사용할 경우 PD-FE에게 승인 결정을 요청하기위한 인터페이스 역할을 한다. 이때 PD-FE는 다음과 같은 정보나 기능을 요청할 수 있다. 또한 각 요청에 대한 실행 결과에 대한 보고를 요구할 수도 있다.

- 예약 혹은 적용이 필요한 자원
- 패킷 마킹 혹은 policing 과 같은 QoS 처리

- 미디어 플로우의 게이트 제어
- NAPT 기능의 설치 및 주소 매핑 정보 요청
- 미디어 플로우를 위한 자원 사용 정보에 대한 요청 혹은 보고
- 동적 방화벽 동작 모드 선택
- 미디어 플로우용 기술 독립적인 코어 망 ingress/egress 경로 정보

#### • Rc 참조점

Rc 참조점은 TRC-FE가 액세스 및 코어 망 토폴로지와 자원 상태 정보를 수집할 수 있는 인터페이스 역할을 한다. 정보 수집을 위해 TRE-FE 및 PE-FE를 포함 다양한 망 요소를 활용할 수 있다. 본 참조점에 대한 상세 기능은 NGN Release1에서는 완성되지 않았으며 따라서 보다 구체적인 기능은 추가적으로 정의되어야 한다. 현재 SNMP를 활용한 간단한 방법에서부터 트래픽측정 시스템을 통한 정보의 수집에까지 다양한 방안들이 논의 중에 있으며 구체적인 결정은 Release 2에서 이루어 질 예정이다.

#### • Ru 참조점

Ru 참조점은 PD-FE가 CPE의 전송 프로파일과 논리와 물리 포트간의 매핑 정보를 획득하기 위해서 NACF와 정보를 교환할 수 있도록 한 인터페이스이다. 본 참조점도 Release 2에서 구체적인 기능이 정의될 예정이다.

#### • Rt 참조점

Rt 참조점은 PD-FE가 요청된 미디어 플로우의 경로상에 QoS 자원이 가용한지를 찾고 결정하는데 필요한 정보를 TRC-FE와 교환하기 위한 인터페이스이다. 또한 액세스망 정보를 TRC-FE에게 전달해 주기 위한 중간 인터페이스로도 사용한다.

#### • Rp 참조점

Rp 참조점은 NGN 망 사업자의 규모가 커서 다수개의 도메인으로 나뉘어져 있을 경우 하나의 SCF가 모든 TRC-FE와 통신하는 부담을 줄여주기 위해 TRC-FE 간에 통신을 하고 SCF는 하나의 TRC-FE와 PD-FE를 통해서 통신을 함으로써 여러 도메인으로 나뉘어진 대규모 망에서 요청된 QoS 요구

사항을 만족시킬 수 있는 자원의 가용성 여부를 결정하는 역할을 수행하는 인터페이스이다.

#### • Ri 참조점

Ri 참조점은 타 참조점과는 달리 유일하게 NGN 사업자들의 PD-FE간 통신을 하기위한 도메인간 인터페이스로서 자원승인이 요청된 경로상에서 모든 도메인에 SCF가 없을 경우 PD-FE를 통해서 도메인간 요청정보를 교환할 수 있도록 하는 역할을 수행한다. 또한 액세스와 코어망이 분리되어있고 SCF가 코어망과만 통신이 될 경우 액세스 망의 정보를 교환하기위해 본 참조점을 활용한다. 이들간에 교환되는 정보의 내용과 형태에 대해서는 Release 2에서 결정될 계획이다.

#### • Rd 참조점

Rd 참조점은 다수개의 PD-FE가 SCF에 단일 인터페이스를 제공하는 역할을 수행한다. 확장성의 이유로 여러 개의 PD-FE가 설치될 경우 각 PD-FE는 일부의 PE-FE를 관장하게 되고 SCF로부터 받은 요청이 하나의 PD-FE로부터 필요한 PE-FE로 전달될 수 없는 상황이 발생하는데 이러한 경우에 대처하기 위하여 PD-FE간 정보교환을 위한 인터페이스 역할을 수행한다. 그리고 다수의 PD-FE가 설치되어있다고 하더라도 반드시 Rd 참조점이 존재할 필요는 없다. 이 경우는 SCF가 하나의 PD-FE를 통해서 모든 PE-FE를 접근할 수 있거나 제어하기를 원하는 PE-FE를 관리하는 PD-FE와 직접 통신할 경우이다. Rd 참조점도 Release 2에서 추가적인 작업이 필요하다.

상기에서 설명된 참조점에 관한 상세한 내용은 Y.2111[3]을 참조하면 된다.

이들 참조점에 대한 구체적인 프로토콜 규정은 ITU-T SG11에서 별도로 정의되고 있다. SG11의 Q.5는 RACF 참조점에 대한 자원승인제어(RCP, Resource Control Protocol) 프로토콜들을 Q.rcp.x (Resource Control Protocol no.x) 시리즈 문서로 정의하고 있다. <표 3>은 RACF 참조점과 Q.rcp.x 표준과의 관계를 나열하고 있다.

이들 프로토콜 권고안의 주요 내용을 아래에 요약하였다.

- Q.rcp.0는 Q.rcp.x 시리즈 권고안들 간의 상호 관계에 대한 이해를 돕기 위해 2006년 7월 회의에서 작업이 시

〈표 3〉 RACF 참조점 및 Q.rcp.x 표준 관계

Interface	Supporting Entities	Protocol Base (RFC)	Rac. No.
Rs	SC-PE, PD-PE	Diameter	Q.rcp.1
Rp	Between TRC-PE	RCIP	Q.rcp.2 Part 1
Rw	PD-PE, PE-PE	COPS	Q.rcp.3.1
		H.248	Q.rcp.3.2
Rc	TRC-PE, T-PE and PE-PE	COPS	Q.rcp.4.1
		SMMP	Q.rcp.4.2
Ri	PD-PE to PD-PE (inter-domain)	To be determined	Q.rcp.6
Ru	NAC-PE, PD-PE	To be determined	Q.rcp.7
Rn	TRC-PE, TRE-PE	For further study	-

작성된 권고안이다. 이 권고안에서는 자원승인제어와 관련된 기능 엔티티(Functional Entity)와 물리 엔티티(Physical Entity) 간의 관계를 제시하고 있으며, RCP의 전체 구조를 정의하고 있다.

- Q.rcp.1은 RACF의 Rs 인터페이스 프로토콜이다. Rs 인터페이스는 AAA(Authentication, Authorization, and Accounting) 표준 프로토콜인 DIAMETER를 기반으로 서비스 계층에서 전송 계층으로 자원 및 승인 제어를 요청하는데 사용된다. RFC 3588에 정의된 DIAMETER 기본 프로토콜은 인증, 권한 검증, 과금을 위한 프레임워크를 제공하며, Q.rcp.1은 기본 프로토콜을 이용한 상위 응용을 새로이 정의한다. Q.rcp.1은 ETSI TISPAN에서 정의한 Gq 규격인 ETSI TS 183 017과 내용이 일치하도록 작업을 진행하고 있다.
- Q.rcp.2는 RACF의 Rp 인터페이스 프로토콜이다. Q.rcp.2는 단일 관리 도메인에서 TRC-PE간에 자원 요청 및 응답에 관한 정보를 교환하기 위하여 RCIP(Resource Connection Initiation Protocol)을 정의하고 있다.
- Q.rcp.3은 RACF Rw 인터페이스 프로토콜이다. Q.rcp.3은 COPS(Common Open Policy Service) 프로토콜과 H.248 GCP(Gateway Control Protocol) 기반의 정보 교환 모델이 제안되고 있다. COPS 프로토콜은 RFC 2748에 정의된 질의/응답 프로토콜로서 PDP(Policy Decision Point)와 PEP(Policy Enforcement Point) 간의 정책 정보를 교환하기 위해 사용된다.
- Q.rcp.4는 RACF의 Rc 인터페이스 프로토콜이며, Rc 인터페이스를 통해 네트워크 토폴로지와 자원 상태 정보

등의 정보 교환이 일어난다. Q.rcp.4는 COPS 프로토콜과 SNMP(Simple Network Management Protocol)를 기반으로 하는 정보 교환 모델이 제안되고 있다. COPS 기반의 Q.rcp.4.1에서는 MPLS-MIB을 바탕으로 하는 연결 테이블 정보가 PIB(Policy Information Base)로 정의되어 있으나 SNMP 기반의 Q.rcp.4.2에서는 관리 정보를 위한 세부 사항이 아직 정의되지 않고 있다.

- Q.rcp.5는 RACF Rt 인터페이스 프로토콜이다. Q.rcp.5는 기본적인 목차만 정의되어 있으며, DIAMETER 기반의 세부 절차는 ETSI에서 정의된 내용을 바탕으로 추후 정의할 예정이다.
- Q.rcp.6는 Rd 및 Ri 인터페이스 프로토콜이다. 현재 구체적인 Q.rcp.6 권고안은 제시되지 않고 있으나, 곧 표준화 문서가 제안될 예정이다.
- Q.rcp.7은 RACF의 Ru 인터페이스 프로토콜이다. 2006년 7월 현재 Q.rcp 번호만 부여된 상태이며 구체적인 권고안은 없는 상태이나 곧 권고안 초안이 제안될 예정이다. 이외에도 Rn 인터페이스가 정의되어 있으나 RACF release 2에서 다루기로 하고 구체적인 RCP 표준안 작업은 진행되고 있지 않다.

#### IV. RACF 기반 QoS 제어 시나리오

RACF는 다양한 QoS 기능을 가진 사용자 단말을 지원한다. QoS 협상의 기능에 따라 다음과 같이 세 가지 유형의 사용자 단말로 구분을 한다.

- Type 1: QoS 협상 기능이 없는 못하는 단말
- Type 2: 서비스 계층의 QoS 협상 기능을 가진 단말 (예를 들면 QoS 지원이 가능한 SIP 단말기)
- Type 3: 전송 계층의 QoS를 협상 기능을 가진 단말

QoS 자원 제어 방식으로 정책 Push 방식 (Policy Push Mode) 과 정책 Pull 방식 (Policy Pull Mode) 의 두 가지 방식이 있다. 정책 Push 방식은 서비스 계층에서 정의된 QoS 정책이 SCF를 통하여 RACF에 전달이 되고 RACF는 QoS 정

책 결정사항을 전송장비로 전달하여 정책을 실행 하는 방식 이고, 정책 Pull 방식은 SCF가 RACF 로 서비스를 위한 QoS 자원의 사용 권한부여와 자원 예약을 설정한 후에 PE-FE가 경로기반 QoS 시그널링 메시지를 받은 후 자원승인을 위한 정책결정 여부를 RACF로 요청하며 RACF는 승인결정 후 통 보하는 방식이다. 위에서 정의한 Type 1과 Type 2의 사용자 단말은 주로 Push 방식으로 Type 3은 Pull 방식의 자원 제 어를 하게 된다. Type 1과 Type 2의 차이점은, Type 1의 경우 구체적이 QoS 요구사항을 시그널링에 명시할 수 없으므로 SCF에서 서비스의 QoS 요구사항을 결정해야 하는 반면, Type 2에서는 이미 시그널링에서 정의된 QoS 요구사항을 그대로 사용하여 전송망에 자원을 요청한다.

(그림 4)는 RACF 구조를 기반으로 한 Push 방식의 QoS 제 어 절차의 한 예를 도시한다.

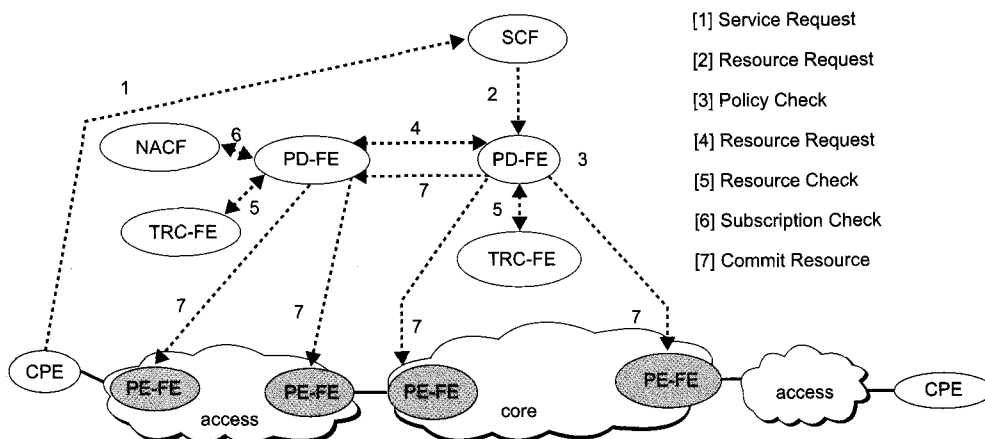
1. CPE 가 시그널링을 통해서 서비스를 요청한다
2. SCF는 시그널링 메시로부터 QoS 요구사항을 얻어낸 후 이를 바탕으로 코어망의 RACF의 PD-FE 에게 자원을 요청 한다
3. 자원 요청을 받은 코어망의 PD-FE 는 먼저 운용자 정책에 의해 요청된 미디어 플로우가 합법적인지에 대한 인 증을 거친 후 요청된 QoS 자원 정보가 운용자 정책을 준 수하는지를 판단한다. 이때 PD-FE 정책 및 NACF의 전 송계층 가입자 정보를 활용한다
4. 가능할 경우 액세스망의 자원 가용여부를 묻기 위해 엑

- 세스망의 PD-FE 에게 자원 요청을 한다
5. 액세스망과 코어망의 PD-FE는 구간의 자원정보를 감시 하는 TRC-FE 에게 실제 망에서의 자원 가용여부를 확인 하다
6. 액세스망의 경우 NACF에게 가입자정보를 바탕으로, 요청된 QoS가 가입자에게 허용된 최대 대역폭을 넘지 않 는지를 확인 한다
7. 위의 단계에서 확인이 끝난 후 PD-FE 는 각 구간 망의 경계에 위치한 PE-FE를 제어하여 서비스의 QoS 가 보장 되도록 한다

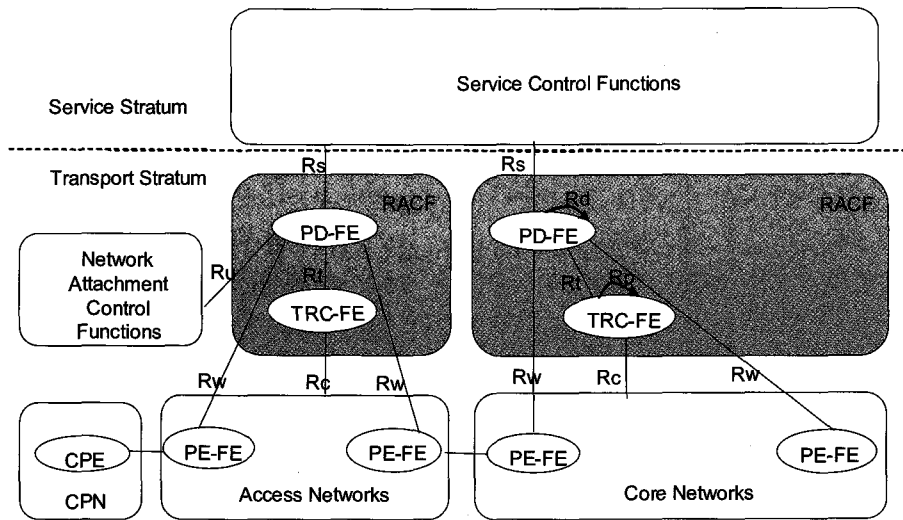
이상은 하나의 예이고 다른 방식으로도 QoS 제어가 가능 하다. 즉 접속망과 핵심망의 제공자가 같을 경우 하나의 PD-FE를 사용하여 망장비를 제어 할수도 있고 두개의 PD-FE 간의 시그널링 대신 SCF가 각 구간의 PD-FE와 직접 정보를 교환하는 형태로도 가능하다. 다음은 RACF의 기본 기능 구조를 기반으로 실현가능한 몇 가지 구현 예를 예시한다.

## V. 결 론

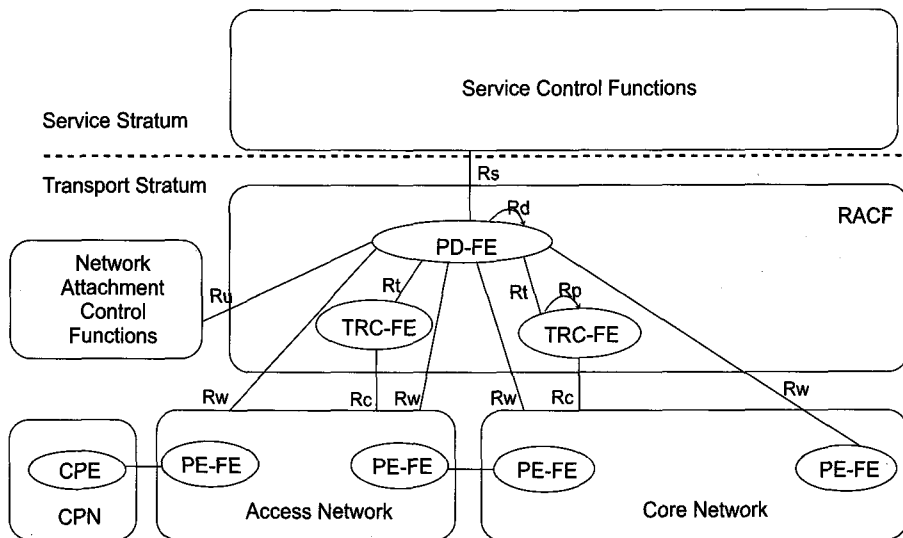
본고에서는 BcN/NGN 서비스를 효율적으로 제공하기 위 해서 필수적인 요소 기술 중 가장 중요한 기술인 QoS 제어



(그림 4) RACF 기반 QoS 제어절차



(그림 5) RACF 구조 기반 구현 예: SCF가 각 PD-FE와 통신하는 경우



(그림 6) RACF 구조 기반 구현 예: 한 PD-FE가 모든 RCF-FE를 제어하는 경우

기술에 대해 현재 진행 중인 국제 표준을 중심으로 살펴보았다. 본 기술은 2006년 7월 ITU-T SG13 본회의에서 승인되었으나 본고에서 언급되었듯이 일부 참조점에 대한 보완이 필요하며, 또한 다양한 NGN 서비스의 QoS 제어 기능을 제공하기엔 부족한 부분들이 남아 있다. 이 부분을 채우기 위

한 작업이 계속 진행 중인 상황이다. 특히 최근 많은 관심을 끌고 있는 IPTV와 같은 서비스의 경우 멀티캐스트 서비스 상에서 QoS 제어를 위한 관련 기술의 확장 등이 필요하며 실제 환경에서 목표한 기능을 성능, 안정성, 확장성 등 캐리어급 시스템으로 활용되기 위해서 필요한 구현 요구조건을



만족시킬 수 있도록 하는 검증과정이 숙제로 남아 있다. NGN Release 2 표준화 작업을 통해서 이러한 부족한 부분을 보강하기 위한 작업이 진행될 것으로 기대된다.

### ● 교 론 헌

- [1] ITU-T Recommendation Y.2012 “ Functional Requirements and Architecture of the NGN”
- [2] ITU-T Recommendation Y.1541 “Network performance objectives for IP-based services”
- [3] ITU-T Recommendation Y.2111 “Resource and Admission Control Functions”

### 약 력



최 태 상

1995년 미국미주리주립대학 공학박사  
 1991년 미국미주리주립대학 공학석사  
 1996년 ~ 현재 ETRI 책임연구원  
 관심분야 : QoS 관리, 트래픽 엔지니어링, 트래픽 측정/분석, 네트워크/서비스 관리



이 준 경

1997년 숭실대학교 공학박사 (전산학)  
 1987년 숭실대학교 공학석사 (전산학)  
 1985년 서강대학교 이학학사 (주:물리학, 부:전산학)  
 1987년 ~ 현재 ETRI 책임연구원(팀장)  
 관심분야 : 네트워크구조 진화전략, 트래픽 측정 및 활용 기술, VoIP 품질보장 기술



이 경 호

1982년 광운대학교 공학석사  
 1982년 ~ 현재 ETRI 책임연구원(그룹장)  
 관심분야 : BcN시스템 개발, 네트워크장비 시험기술, 서비스 품질측정기술

