2002 한국정보통신설비학회 하계학술대회 논문집 2002. 8. 30-31

QoR 방식의 번호이동성 서비스 제공을 위한 교환기능 구현기술

박 석규, 김 용우, 진 정학
KT 통신망관리단

The implementation technique for LNP service by QoR method

Park Seok-kyu, Kim Yong-woo, Jin Jung-hak
KT Network Management Center

Abstract - 정부는 시내전화 및 지능망서비스(080)에 대하여 2003년 상반기부터 번호이동성 서비스를 제공하도록 규정하고 있다. 번호이동성 서비스는 사업자간에는 경쟁을 활성화시키고 가입자에게는 이용의 편리함을 제공하기 위한 서비스로 서비스 유형으로는 서비스제공자 이동성(Service Provider Portability), 위치이동성(Location Portability) 및 서비스이동성(Service Portability)이 있다. 그리고 서비스 구현방식으로는 크게 교환기 기반 방식(Remote Call Forwarding)과 지능망방식(All Call Query, Query on Release)이 있다.

국내 번호이동성 서비스 적용 방식은 지능망 방식인 QoR 방식으로 결정되었으나 최근의 통신환경의 변화를 감안하여 서비스 도입 초기의 효율적인 서비스 도입을 위한 종합적인 재검토가 이루어지고 있다. 이에 따라 본 논문에서는 QoR 방식의 번호이동성 서비스를 위하여 교환기에서 필요한 필요 기능 및 기술적 문제점들을 교환계위별로 고찰하고자 한다.[1]

1. 서 론

번호이동성 서비스는 전화 서비스에 대하여 가입자가 서비스제공 사업자 간 또는 동일 사업자 내에서 서비스 받던 교환기를 변경할 경우에도 서비스 번호의 변경 없이 서비스를 받도록 하는 기능이다. 이 서비스는 이용자에게는 편익을 향상시키고 사업자에게는 경쟁을 활성화시키고자 하는 목적을 가지고 있다.

번호이동성의 내력을 살펴보면 세계적으로는 1991년 영국에서 처음으로 논의가 시작되었고 1996년에 시내전화에 대하여 번호이동성을 도입하였다. 미국에서 1993년 착신과금서비스(800) 서비스에 대하여 최초로 번호이동성을 도입하였고, 1997년에는 시내전화에 대해서도 번호이동성 서비스를 시작하였다. 그리고 그 외의 선진국에서 2000년 이전까지 번호이동성을 도입하였다.[2][3]

한편 국내에서는 2003년 상반기부터 동일통화권 내의 일반전화와 지능망서비스 중 착신과금(080) 서비스에 대하여 도입할 예정으로 있다. 서비스 제공방식에는 기존 교환기능(RCF)을 이용한 방식과 지능망을 이용하는 방식(ACQ, QoR)으로 구분할 수 있다.[4]

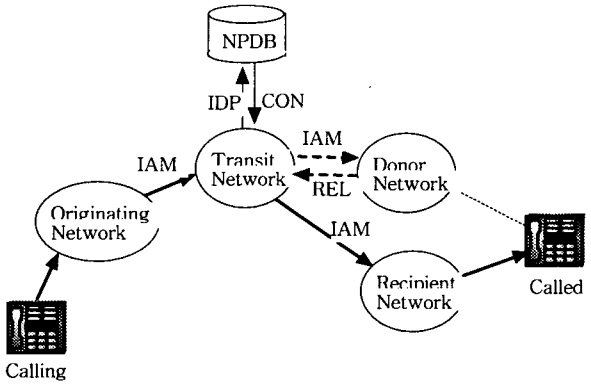
본 논문에서는 국내에서 번호이동성 서비스를 지능망 방식(QoR)을 이용하여 제공하게 될 때 요구되는 호 처리절차, 신호접속방식, 데이터베이스 질의방법 및 번호이동가입자 관리방법 등을 살펴본다. 그리고, 이를 구현하기 위하여 교환기에서 필요한 호 처리 유형에 따른 교환기 계위별 사업자이동과 위치이동 호 처리절차, 번호이동성 데이터베이스(NPDB) 질의교환기 결정방법, 번호이동성 데이터베이스 질의 후 이동한 가입자가 현재 속해 있는 교환기로 재 루팅하는 절차 및 신호접속기능에 대한 기술적 구현요구사항을 살펴보고자 한다. 본 서론에 이어 2장에서는 QoR 방식에 대하여 살펴보고, 3장에서는 구현되어야 할 교환기능을 기술하며 4장에서 신호접속기능을 다루고 5장에서 결론을 맺도록 한다.

2. QoR 방식의 번호이동성 서비스

2.1 QoR 방식의 개요

QoR 방식은 번호이동성 데이터베이스를 이용하여 정보를 조회하고 조회 결과를 근거로 이동한 가입자가 속한 교환기로 재 루팅을 수행하는 지능망 형태로 제공된다. (그림1)에서 Donor 망으로 표현된 원 착신 사업자 망은 호가 수신되어 착신번호가 다른 망으로 이동되었음이 감지되면 ISUP의 REL 메시지를 호의 역 방향으로 송신한다. 이 때 REL의 해제 원인 파라미터는 번호이동을 나타내는 값(14)으로 채워진다. 중계망에서는 호 해제 메시지를 수신하여 조건에 따라 번호이동성 데이터베이스에 질의를 하고 호를 변경 사업자 망으로 루팅한다. 이 시나리오에서 중계망은 이동된 번호에 대하여 번호이동된 사업자 망 및 최종 착신교환기로의 이동정보를 갖고 있어야 한다.[5]

위의 시나리오에서 시내 호일 경우 호의 해제 메시지를 발신망까지 전달하여야 한다. 발신망에서는 호의 해제를 수신하면 번호이동성 데이터베이스에 질의하고 번호이동성 데이터베이스 질의 결과를 이용하여 해당 착신번호를 최종 착신망으로 재 루팅한다. 이 시나리오에서는 발신망이 이동된 번호에 대해서 변경사업자 망과 교환기로의 이동정보를 가져야 한다.



(그림 1) QoR 방식의 번호이동 처리

2.2 일반전화 호 처리 시나리오

시내전화의 경우 가입자의 전화 호 시도에 따라 전화호가 발신한 발신망은 착신번호를 이용하여 착신망으로

호를 루팅하고 착신망의 착신교환기에서 해당 가입자가 번호이동 대상 가입자일 경우(이 때 착신망을 원 착신망 혹은 Donor Network라고 한다.) REL 메시지를 이용하여 착신번호가 이동되었음을 발신망으로 통보한다. 이 정보는 발신교환기까지 전달되며, 발신망의 발신교환기는 번호이동성 데이터베이스 질의를 통하여 루팅번호를 획득하고 번호이동 된 가입자가 속한 최종 착신망의 최종 착신교환기로 재 루팅한다. 시외전화의 경우 발신망은 시외중계망을 경유하여 원 착신망으로 호를 루팅하고 원 착신망의 원 착신교환기는 해당 착신번호가 이동되었음을 착신 시외교환기로 통보하여야 한다. 번호이동 되었다는 정보를 REL 메시지로 수신한 착신 시외교환기는 번호이동성 데이터베이스 질의를 통하여 이동된 번호의 루팅정보를 획득하고 최종 착신망으로 재 루팅한다.

이동전화발신 유선전화착신(M-L호)의 경우 이동전화망은 원 착신망으로 호를 루팅하고 원 착신망의 원착신교환기는 해당 착신번호가 이동되었음을 이동전화 교환기로 통보한다. 이동전화교환기는 번호이동성 데이터베이스 질의를 통하여 이동된 번호의 루팅정보를 획득하고, 이 정보를 이용하여 최종 착신망의 최종착신교환기로 호를 재 루팅한다.

휴대폰 서비스의 번호이동성 서비스가 도입될 경우 유선전화 발신 이동전화 착신 호(L-M)에서 유선망에서는 착신번호를 이용하여 상호접속교환기(IGS)를 경유하여 원 착신망으로 호를 루팅한다. 원 착신망은 해당 착신번호가 이동되었음을 상호접속 교환기로 통보한다. 상호접속교환기는 번호이동성 데이터베이스 질의를 통하여 이동된 번호의 루팅정보를 획득하여 최종 착신망의 최종착신교환기로 번호를 재 루팅한다.

2.3 착신과금(080) 서비스 호 처리 시나리오

착신과금 서비스는 지역별로 단계적으로 서비스를 적용하는 일반전화와는 달리 전국 서비스이며 따라서 전국의 교환기가 No.7 신호방식 처리 기능이 있어야 적용 가능하다. 착신과금 서비스호가 시도되면 발신전화망은 착신번호를 이용하여 해당 호를 처리할 수 있는 SSP로 루팅한다. SSP는 080 SCP로 지능망 질의를 수행하고, 080 SCP는 해당 가입자가 번호이동 되었을 경우 번호이동 원인값(14)의 해제 원인 파라미터를 가진 ReleaseCall 오퍼레이션으로 응답한다. SSP는 ISUP의 REL 메시지로 발신교환기에 해당 가입자가 번호이동 대상 가입자임을 알린다. 발신교환기는 일반전화 호와 동일한 처리 방식 및 절차에 따라 최종 착신망의 최종 착신교환기(SSP)로 재 루팅한다. 최종 착신교환기는 해당 호에 대하여 정상적인 080 지능망 처리를 수행한다.[6]

2.4 호 유형별 질의위치

호 유형별 질의위치 설정은 번호이동 호에 대한 효율적인 호 처리, 데이터관리 및 불 완료 호 발생 시 원인 추적에 매우 중요한 자료가 된다. 그리고 QoR 방식의 특성상 호 처리 절차에 관계된 교환기에서 착신가입자의 번호이동 정보(14 값을 가진 REL 메시지 등) 수신시에 질의 혹은 단순 중계를 결정하는 것이 교환기에서 필요로 하는 기능의 주요한 부분을 차지한다. 호 유형별 질의 위치는 다음의 [표1]과 같이 요약할 수 있다.

[표1] 호 유형별 질의위치

호유형		사업자이동	위치이동(KT내)	비고
시내호	KT발신	KT발신단국	KT발신단국	
	HTI발신	HTI발신단국	KT상호접속교환기	
	PBX발신	PBX수용시설	PBX수용시설	대상국설: 단국,탄뎀
시외호	KT시외	KT착신시외	KT착신시외	
	타사시외	타사착신시외	KT시외/KT착신단국	타사시외 직접구간
이동통신접속	KT발신	IGS/이동접속시외	-	
	MSC발신	MSC	IGS/KT시외	
국제착신호	KT국제	KT착신시외	KT시외	
	타사국제	타사착신시외	KT시외/KT착신단국	타사시외 직접구간
지능망호	KT->KT지능	KT SSP	-	

3. QoR 적용을 위한 교환 구현기술

3.1 단국교환기

교환기가 번호이동성 처리 능력을 가지려면 교환시스템별 국번 수용에 제한이 없어야 한다. 즉 기존의 자국번 개념이 배제되고 해당 지역내 모든 국번의 수용이 가능하여야 하며 REL(14) 수신 혹은 자국 발신 자국착신호에 대하여 번호이동성을 위한 번호이동성 데이터베이스 질의를 수행할 수 있어야 한다. 또한, 이동된 가입자의 망 루팅정보를 획득하기 위해 관련 질의 메시지를 생성하고 이의 응답 메시지를 처리하는 기능을 가져야 한다.

- 데이터관리기능

번호이동 되어 전출(Port-out)한 가입자에 대하여 해당 가입자가 번호이동 되었다는 데이터를 가지고 있어야 한다. 번호이동 전출 형태에 대하여 사업자이동 또는 위치이동으로 분류한다. 또한, 번호이동 되어 전입된 가입자는 기존 국번호의 가입자와 동일하게 처리하게 되며 타 국번을 가진 가입자의 유입으로 인해 유입국번 전체의 가입자 번호(0000 ~ 9999)에 대해 가입자 테이블을 할당하지 않고 가입자 테이블은 하나만 늘어나도록 구현하여야 한다. 중계선 데이터의 경우 단국 교환기는 입중계 루트 데이터에 따라 REL(14)를 반송하거나 혹은 번호이동성 데이터베이스 질의 및 재 루팅을 수행할 수 있도록 입중계 루트 데이터의 번호이동성 데이터베이스 질의 여부를 표시하는 데이터가 추가되어야 한다. 이러한 데이터는 사업자 이동일 경우에는 항상 REL(14)를 반송하도록 입력되고 위치이동일 경우에는 대국이 동일 사업자의 교환기일 경우에는 REL(14)를 반송하고 대국이 타사업자일 경우에는 단국 교환기에서 번호이동성 데이터베이스 질의 및 재 루팅을 하도록 루트 데이터에 반영한다. 위치이동일 경우에 사업자 이동과 구분하여 처리하도록 하는 이유는 사업자 이동정보는 모든 사업자가 공유하지만 위치이동정보는 관련 사업자의 부가 서비스로 해당 사업자만 가지게 되므로 해당 사업자 내에서 처리되어야 하기 때문이다.

● 호 처리기능

발신가입자의 발신호가 동일교환기에 수용된 착신가입자인 경우 그 가입자가 번호이동 되었을 때에는 바로 번호이동성 데이터베이스 질의 및 재 루팅이 이루어 져야 한다. 착신측으로부터 REL(14) 수신시에는 번호이동성 데이터베이스 질의 및 재 루팅으로 최종 착신교환기로 재 루팅이 이루어 져야 한다.

착신교환기에서 번호이동 된 가입자로 호를 착신시킬 때 그 가입자가 번호이동 대상 가입자일 경우 다음과 같이 호 처리를 수행한다. 즉, 사업자 이동일 때 항상 REL(14, 진단 값 2)를 반송하며 위치이동일 때에는 입중계 루트데이터에 따라 다르게 처리한다. 입중계 루트데이터가 REL(14, 진단값 1)을 회신하도록 되어 있으면 사업자 이동과 동일 하게 처리하며 회신하지 않도록 되어 있을 경우에는 번호이동성 데이터베이스 질의 후 재 루팅한다.

3.2 시내 탄뎀 교환기

시내 탄뎀 교환기는 일반 호에 대한 질의 및 재 루팅 기능이 요구되지 않는다. 따라서 일반호의 번호이동 표시(REL(14, 진단 값 1,2))에 대하여 질의 및 재 루팅을 수행하지 않도록 운용 명령어로 제어가 가능하도록 하는 기능이 권고되어 진다. 번호이동성 데이터베이스 질의 및 재 루팅 결과 재 루팅 호의 IAM 메시지에 대한 중계 기능은 제공되어야 한다.

3.3 시외 교환기

출 중계로부터 REL(14) 수신시 해당호의 입중계 루트데이터에 따라 번호이동성 데이터베이스 질의 및 재 루팅을 할 것인지 혹은 단순 중계할 것인지를 판단할 수 있도록 입중계의 루트별로 REL(14) 메시지의 단순 중계 여부를 표시하는 데이터가 추가되어야 한다.

한편, 호 처리기능을 살펴보면 (그림 2)의 절차와 같이 호를 처리하는데 시외교환기는 호를 중계하는 기능을 하므로 번호이동성 표시메시지(REL)를 받았을 때 처리해 주는 기능과 재 루팅을 위한 메시지를 이용 최종 착신교환기로 루팅해 주는 기능을 필요로 한다.

REL(14) 메시지 수신시 처리는 아래와 같다.

· 발신가입자가 사전 선택한 시외망 사업자의 시외교환기는 REL(14, 원인값 2) 메시지 수신시 번호이동성 데이터베이스를 질의하고, 질의 결과를 근거로 IAM 메시지를 재구성하고 재 루팅할 수 있어야 한다.

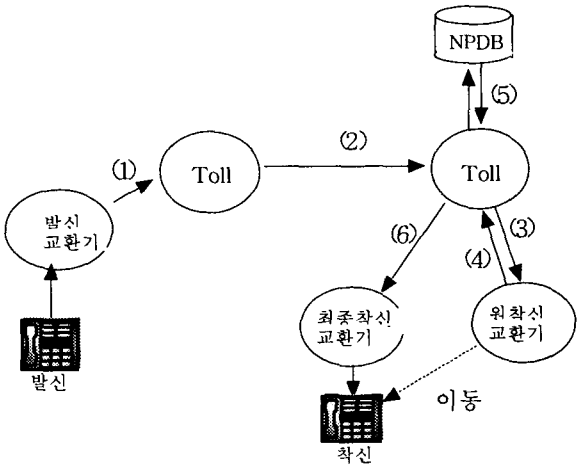
· 발신가입자가 사전 선택한 시외망 사업자의 시외교환기가 아닌 경우 REL(14, 원인 값 2) 메시지 수신시 해당 메시지를 사전선택 사업자의 시외교환기로 단순 중계한다. 이의 판단은 입중계 루트 데이터의 질의 여부 데이터에 근거하여 이루어진다.

· 착신과금(080) 서비스의 중계 호일 때 착신측의 가입자가 번호이동 되어 REL(14, 진단값 3)을 받은 경우 번호이동성 데이터베이스를 조회하여 자기 망으로 번호이동 전입(Port-In)되었을 경우에는 080 SCP로 질의 후 지능망 호 처리를 수행하고 타사업자로 이동되었을 경우에는 재 루팅을 수행한다.

· 국제 착신 호에서 착신교환기로부터 REL(14) 수신시 국제관문교환기를 발신교환기로 보고 시외 호와 동일하게 처리한다.

· 이동통신에서 번호이동성 서비스가 적용되어 L-M 호에서 REL(14)를 수신하는 경우로 유선발신 휴대전화 착신 시에 착신 휴대전화 가입자가 번호이동 대상 가입자 일 때 MSC는 REL(14)를 보내고 해당 호에 대하여 시외교환기는 번호이동성 데이터베이스 질의 및 재 루팅을 수행하여야 한다. 이와 같은 호는 이동전 사업자의 HLR조회, 번호이동성 데이터베이스 조회, 이동후 사업자의 HLR조회의 순으로 최종 교환기로 착신된다.

· M-L호에서 REL(14) 수신하는 경우로 이동통신 발신 유선착신 호에서 유선 가입자가 번호이동 되었을 때 시외교환기가 REL(14) 수신시에는 이동통신 사업자의 MSC로 부터의 입중계에 REL(14) 메시지를 단순 중계하도록 하는 데이터를 통하여 REL(14)를 단순 중계하여야 한다.



(그림 2) 시외호 번호이동처리 방식

3.4 상호접속 교환기

상호접속교환기는 타 사업자 망과 연동 시 게이트웨이 기능을 수행한다. 연동호인 경우 REL(14)의 단순중계 기능을 한다.

시내 탄뎀 교환기와 마찬가지로 질의 및 재 루팅을 수행하지 않도록 운용자 명령어의 제어 기능이 권고되어 진다. 단국으로 부터의 재 루팅 호에 대한 IAM 수신시 근거리 루팅을 위한 HLR 조회 시 기존의 CdPN이 아닌 CDN 파라미터를 이용하도록 수정이 필요하다.

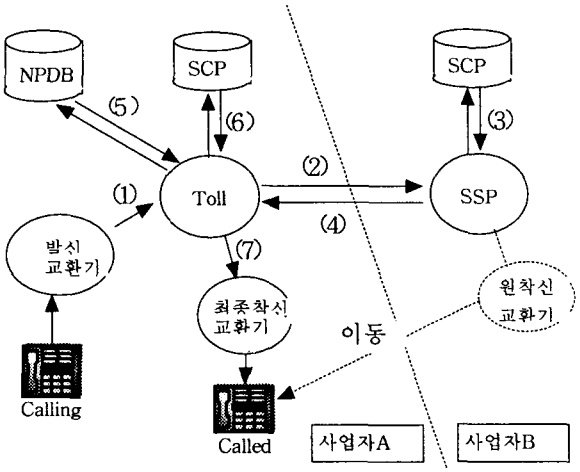
3.5 SSP

SSP 기능은 지능망서비스 처리를 위한 교환기능으로 KT에서는 탄뎀교환기와 시외교환기 중 TDX-10A 시스템에 공통적으로 적용되는 기능이다. SSP는 착신과금서비스 호에 대하여 (그림 3)과 같이 SCP 질의 후 해당 가입자가 번호이동가입자이면 입중계로 REL(14, 원인값 3)을 반송하여 해당 가입자가 번호이동 되었음을 알려준다.

타사업자 지능망 서비스로 접근하기 위한 중계 호에 대하여 중계교환기가 REL(14, 원인값 3) 수신시 일반호 처럼 번호이동성 데이터베이스를 질의하고 자기 망으로 이동되어온 경우에는 정상적인 지능망 처리를 수행하고 타사업자로 이동된 경우에는 재 루팅시킨다.

최종 착신 SSP로 착신된 호에 대하여 재 루팅을 위한 IAM 메시지에서 CDN을 이용 착신과금 호처리를

수행한다.



(그림 3) 착신과금(080)호 번호이동처리 방식

4. 신호접속기능

번호이동성을 제공하기 위한 환경으로 No.7 신호방식은 필수적이다. 사업자 망 내 일부 구간에서는 No.7 신호방식이 불가능하더라도 사업자간의 접속 구간은 반드시 No.7 신호방식으로 연결되어야 한다. 번호이동성을 제공하기 위해 No.7 ISUP, INAP의 기능일부 변경하거나 보완된다. 망 내에 No.7 신호방식의 적용이 불가능한 구간이 있거나 번호이동성을 위해 보완된 No.7 프로토콜 기준을 적용하지 못하는 경우, 번호이동성을 위한 정보가 관련 시스템으로 제대로 전달하지 못하게 되어 번호이동성을 정상적으로 처리하지 못하는 상황이 발생할 수도 있다.

- 교환간의 ISUP 프로토콜 접속

교환기와 교환기간의 기본 호 처리를 위한 신호 접속은 No.7 ISUP 프로토콜을 적용하는 것을 원칙으로 하며 번호이동성을 지원하기 위하여 기존의 ISUP 규격을 확장 또는 변경이 필요하다.

발신교환기에서는 IAM의 GD(Generic Digit) 파라미터에 KT의 발신망번호를 넣어 착신번호와 함께 착신교환기로 루팅한다. 또한 단국교환기가 No.7 신호기능이 없을 경우에는 탄뎀 또는 시외 교환기에서 발신정보를 대신 넣어 주어야 한다. 주소 방식(Addressing)은 ITU-T에서 규정한 Basic Option(Separate CDN Address)을 따른다. 즉, 번호이동 되어 재 루팅된 호에서 루팅정보는 착신번호(CdPN) 파라미터에 포함되고, 발신가입자가 다이얼한 번호를 전달하기 위한 파라미터(CDN: Called Directory Number)를 새롭게 규정한다. 따라서 이동된 착신번호를 전달하기 위한 파라미터(CDN)를 추가로 정의하고, 이를 IAM 메시지에 포함하여 전달할 수 있어야 한다. 착신호가 이동된 번호인 경우 그 원인을 포함한 REL 메시지를 반송하게 된다. 번호이동성으로 인해 추가로 발생되는 복구 원인(14)은 REL 메시지 내의 원인 값에 반영되어야 한다.[7]

- 교환기와 데이터베이스간의 접속

번호이동성 질의를 위해 INAP 프로토콜에서는 InitialDP 오퍼레이션을 적용하고, 이에 대한 정상적인 응답으로는 Connect 오퍼레이션을 적용한다. InitialDP 오퍼레이션에는 이동성 검사를 위한 착신번호 파라미터가 포함되어야 한다. 질의교환기는 각 호별로 관련 착신번호 등을 포함한 호 처리 정보를 보관하고, Initial DP 및 Connect 오퍼레이션간의 상관관계는 TCAP 프로토콜의 다이알로그 기능을 이용한다. 데이터베이스의 이동성 검사 결과는 Connect 오퍼레이션의 착신 루팅주소(DRA: Destination Routing Address)로 전달된다. 착신과금서비스를 제공하는 DB인 080 SCP로의 착신과금 질의도 InitialDP 오퍼레이션을 적용하고, 080 번호이동(Ported-out)으로 인해 실제 루팅번호를 제공하지 않는 경우, 이러한 원인을 포함할 수 있는 ReleaseCall 오퍼레이션을 적용하여 응답한다. 원인 값은 ISUP REL 메시지내의 복구 원인 값(Cause Value)과 동일하게 적용한다.

5. 결 론

본 논문에서는 번호이동성 구현방법 중 지능망방식인 QoR 방식을 이용하여 서비스를 제공할 경우 필요한 교환기능의 요구사항과 효율적인 구현방안에 대하여 논의하였다.

QoR 방식을 구현 대상 교환기는 계위별로 나누어볼 때 단국교환기, 중계교환기, 시외교환기, 상호접속교환기(IGS)로 구분할 수 있다. 또한, 각 계위별 교환기의 필요 구현 기능으로는 데이터관리기능, 호 처리기능, 신호처리기능으로 크게 나누어 구분할 수 있었다. 데이터관리기능은 번호이동가입자에 대한 정보관리, REL(14) 수신시 질의 또는 단순중계여부를 표시하기 위한 데이터 처리를 담당하며, 호 처리기능은 호 유형별로 처리되는 시나리오에 이용된다. 그리고 신호처리기능은 QoR 처리를 위한 ISUP 또는 INAP 프로토콜 처리를 위한 추가 사항으로 볼 수 있다.

교환기에 QoR 방식을 구현하게 되면 데이터관리와 호 처리 시나리오가 매우 복잡하게 전개되며 이는 운용의 효율성을 저하시키는 요인이 될 수 있음을 알 수 있다. 따라서, 이 방식을 적용하여 번호이동성 서비스를 제공하기 위해서 신호처리기능, 호 처리 시나리오 종류 등을 최소화시키는 것이 바람직하다고 생각된다. 본 논문의 고려사항이 향후에 서비스 적용을 위한 기능개발에 참고가 되었으면 한다.

[참 고 문 헌]

[1] KT 통신망관리단, "번호이동성 서비스를 위한 교환기능 기술요구서", 2002.4
[2] 전진희, "지능망에서 착신번호의 사업자 위치이동에 따른 서비스 제공방안", 한국통신학회 COMSW 2002.7
[3] 김진기 "제외국의 번호이동성 제도 및 운용현황", 한국통신학회 번호이동성 심포지엄 2002.6
[4] KT 통신망연구소 "국내 번호이동성 적용방안 연구", 1999.3
[5] ITU-T Recommendation E.164, "Number Portability", 1998.11
[6] ETRI "시내전화 및 착신과금(080) 서비스의 번호이동성을 위한 망 기능 규격서", 2001.7
[7] ETRI "시내전화 및 착신과금(080) 서비스의 번호이동성을 위한 ISUP 프로토콜 보완 규격서", 2001.7