# QoR방식의 2G간 이동전화 번호이동성을 위한 SSP와 SCP간 접속 프로토콜

곽용원 · 박 웅 · 정영식 · 민재홍

한국전자통신연구원 표준연구센터

# Connection Protocol between SSP and SCP for Mobile Number Portability by QoR

Yong-won Kwak · Ung Park · Young-sik Jeong · Jae-Hong MIN

Electronics Telecommunications Research Institute

Protocol Engineering Center

E-mail : {yongwon, wungp, jys, jhmin}@etri.re.kr

## 요 약

이동전화 번호이동성은 가입자가 기존에 사용하던 이동전화 번호를 유지하면서 다른 서비스 제공자(사업자)에게로 그 가입을 변경할 수 있게 하는 통신망 능력을 의미한다. 즉, 번호이동성은 가입자가 번호를 변경하지 않고도 서비스의 요금, 품질등을 비교하여 원하는 통신사업자를 선택 할 수 있도록 이용자에게 편익을 제공한다. 국내에서는 2004년 1월부터 QoR방식의 2G 이동전화 번호이동성 서비스가 단계적으로 실시된다. 본 논문에서는 QoR 방식으로 국내 통신망에 2G 이동전화 및 2G 이동전화의 착신과금 서비스(080)를 제공하기 위하여, 지능망교환기(SSP)와 서비스제어시스템(SCP)간에 요구되는 신호 접속 프로토콜과 번호이동성 절차 에 대해 기술한다.

## ABSTRACT

Mobile Number Portability means a network capability that users can change service provider while retaining a legacy mobile phone number. Therefore, MNP provides users with convenience to select service provider comparing service's quality and rate without changing a phone number. in our country, 2G MNP service of QoR method is going to serve in Jaunary, 2004. In this paper, We describe connection protocol and MNP procedure between SSP and SCP in order to provide 2G MNP service in domestic network

키워드

MNP, QoR, SSP, SCP

## I. 서 론

통신시장은 대규모 장치를 필요로 하는 설비산업의 특성으로 완전경쟁시장 논리에 의한 경쟁체제 구축이 매우 어려운 편이다. 특히 이동시장의 경우 '90년대 중반부터 경쟁도입에도 불구하고 개인번호의 고착효과(lock-in effects) 때문에 선발사업자가 강한 시장 지배력을 보유하고 있으며,

2001년 6월 이후 시장집중도는 더욱 심화되고 있다. 따라서, 후발사업자가 선발사업자와 동등한 여건하에서 경쟁 할 수 있는 유효경쟁 환경을 구축하여 품질과 요금경쟁을 활성화 하기 위한 다양한 정책적 조치가 필요하다. 한편, 우리나라는 IT 및 이동통신 강국임에도 불구하고 많은 OECD 국가에서 제공하고 있는 번호이동성 도입이 지연되고 있어 편리한 혜택을 누리지 못하고 있는 실정이다. 또한, 이동사업자들의 지나친 번호 브랜드 경쟁으로 품질이나 요금에 의한 실질적인 서비스 경쟁이 활성화되지 않고 있다. 이에 따라 우리나라에서도 2004년 1월부터 단계적으로 QoR(Query on Release)방식의 이동전화 번호 이동성이 단계적으로 실시될 예정이다. 본 논문에서는 QoR방식으로 이동전화 번호이동성을 제공 할 경우, 기본적인 호 처리 방식과 SSP(Service Switch Pont : 지능망 교환기)와 SCP(Service Control Point) 간의 접속 프로토콜에 대해 기술

하고자 한다.

## II. SSP와 SCP를 위한 망구조

각 사업자의 전화망(PSTN/ISDN/PLMN)은 일반 교환기와 지능망 교환기(SSP)를 포함한다. 각 교환기 및 SSP는 서로간의 통신을 위해 No.7 신호망을 경유하여 신호 정보를 전달한다. 접속교환기(IGS, Toll, GMSC 등)는 타 사업자망과의 연동이 필요한 경우 망간 인터페이스를 위해 사용된다.

SCP 시스템은 번호이동성 루팅 정보를 위한 데이터베이스(NPDB)와 번호이동성 응용 로직을 보유한다. 이 SCP 시스템은 SSP 시스템으로부터의 번호이동성 질의에 대하여, 번호이동성 데이터베이스를 검색하여 관련 루팅정보를 응답으로 제공한다. 각 교환기간, SSP-SCP 시스템간 또는 접속교환기간의 신호정보 전달은 No.7 신호망을 통하여 이루어진다. 각 사업자의 신호망에는 STP 시스템을 포함하며, 다른 사업자의 신호망과의 연동을 위하여 게이트웨이 STP 시스템을 포함하여야 한다. M-SMS 시스템은 모든 사업자들의 번호이동성 정보를 공통관리하기 위한 시스템으로, 특정 사업자에 소속된 시스템은 아니다. 이에 반해 L-SMS 시스템은 각 사업자망 내에서 번호이동성 데이터를 관리하는 시스템으로, 기본적으로 M-SMS 시스템으로부터 번호이동성 데이터를 전달받아 관리한다. L-SMS 시스템은 번호이동성 처리에 필요한 데이터를 SCP 시스템으로 다운로딩한다.

## III. 시스템 기능 요구사항

### 3.1 교환기(SSP/MSC)

교환기가 번호이동성 처리 능력을 가지려면, 원 착신교환기로부터의 REL 메시지(원인값: 이동된 번호)의 접수한 경우에 번호이동성 트리거링을 지원할 수 있어야 한다. 즉, 이동된 가입자의 망 루팅번호를 획득하기 위해 관련 질의 메시지를 생성하고 이의 응답 메시지를 처리하는 기능을 가져야 한다. 이러한 능력을 가지지 못한 교환기(Non-NP Exchange)는 기존의 호처리 기능으로 처리하되, 특히 중계 교환기(Non-NP Transit Exchange)인 경우에는 수신된 ISUP 메시지를 그대로 다음 교환기로 전달하여야 한다. 발신망과 원착신망이 같은 경우, 발신망은 HLR을 조회한 후, HLR로부터 가입자가 이동했다는 정보를 제공받은 후, 번호이동성 트리거링을 지원할 수 있어야 한다. 단, 발신망 또는 중계망이 유선망일 경우 교환기에서 원착신망 이동사업자의 HLR을 직접조회하여 가입자가 번호이동했다는 정보를 HLR에서 제공받을 수 있다. 번호이동성을 제공하기 위해 각 교환기는 No.7 신호 처리 능력을 가져야 한다. 번호이동성 처리와 관련하여 사업자망간 연동을 담당하는 접속교환기는 반드시 No.7 ISUP 신호 능력을 가져야 하며, 이 ISUP 프로토콜은 번호이동성 능력을 제공하기 위한 국내 표준을 반드시 적용하여야 한다. 이동된 가입자로부터의 발신호에 대하여, 발신교환기는 필요한 경우 발신측의 지리적 위치 정보를 착신측에 전달하여야 한다.

### 3.2 서비스제어시스템 (SCP)

SCP 시스템은 번호이동성 능력을 제공하기 위해 SSP와의 트랜잭션 기능 및 이에 필요한 NPDB를 구비하여야 한다. SCP는 SSP로부터의 질의를 접수하여, 이 질의에 포함된 착신측 주소에 해당하는 망 루팅번호를 검색하여, 이를 해당 SSP로 반송하여야 한다. 이 때, SSP와 SCP간의 트랜잭션은 통신사업자 고유의 프로토콜을 사용하며, MAP 및 INAP 프로토콜을 적용한다.

이동전화 번호이동성과 이동전화 착신과금(080) 번호이동성은 동일한 응용 기능과 데이터 구조를 가지므로, 같은 SCP 시스템에서 두가지 번호이동성 응용을 제공하는 것을 원칙으로 한다. 또한, 한 SCP 시스템이 번호이동성 응용과 착신과금(080) 서비스를 함께 수용하는 것도 가능하다.

### 3.3 신호중계교환기(STP)

교환기와 교환기간의 ISUP 메시지 루팅이나 SSP와 SCP간의 TCAP 메시지 루팅은 기존의 MTP 및 SCCP 프로토콜을 그대로 이용한다. 사업자간의 신호망 연동을 위한 게이트웨이 STP는 국제 및 국내 신호점 부호 방식을 따라야 한다.

### 3.4 신호 접속 요구사항

#### 3.4.1 일반사항

전화 단말과 단국 교환기간의 UNI는 기존에 적용하던 방식을 그대로 적용할 수 있으나, No.7 신호방식을 적용하는 NNI와 상호운용성이 있어야 한다. 번호이동성을 제공하기 위한 망내 시스템간의 신호 접속(NNI)은 No.7 신호방식을 적용한다. 사업자망 내에 No.7 신호방식의 적용이 불가능한 구간이 있는 경우 정상적인 번호이동성을 제공하지 못하는 경우가 발생할 수 있다. 2G이동전화 번호이동성을 제공하기 위해, ISUP, B-ISUP, BICC/AAL2sig, INAP, WIN(MAP) 등의 국내 표준을 일부 변경하거나 보완하여야 한다. 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. 번호이동성을 위한 시스템간의 접속 요구사항은 다음과 같으며, 여기에 규

정하지 않는 사항은 기존의 신호방식을 그대로 적용한다.

3.4.2 SSP와 SCP간의 접속(INAP/WIN/MAP 프로토콜)

번호이동성 질의 및 응답을 위한 SSP와 SCP간의 접속은 INAP, WIN(MAP) 프로토콜을 이용한다. 이 프로토콜을 처리하기 위하여 하위 TCAP/SCCP /MTP 서비스를 이용하며, 이들 하위 프로토콜에 대한 요구사항은 별도로 규정한다.

INAP 프로토콜은 번호이동성 질의를 위해 초기감지(InitialDP) 오퍼레이션을 적용하고, 이에 대한 정상적인 응답으로는 연결(Connect) 오퍼레이션을 적용한다. 초기감지 오퍼레이션에는 이동성 검사를 위한 착신번호 등의 파라미터가 포함되어야 한다. SSP는 각 호별로 관련 착신번호 등을 포함한 호처리 정보를 보관하고, 초기감지 및 연결 오퍼레이션간의 상관관계는 TCAP 프로토콜의 다이알로그 기능을 이용한다. 이동된 번호에 대한 루팅정보는 연결 오퍼레이션의 착신 루팅주소(Destination Routing Address) 파라미터 내에 포함된다. 또한 SSP와 SCP간 트랜잭션은 통신사업자 고유의 프로토콜도 사용이 가능하다.

WIN(MAP) 프로토콜은 번호이동성 질의를 위해 번호이동성 요청(NPREQ) 오퍼레이션을 적용한다. 이 NPREQ 오퍼레이션에는 이동성 검사를 위한 착신번호 등의 파라미터가 포함된다. 정상적인 경우(해당 착신번호가 이동되었고 해당 루팅주소를 응답할 수 있는 경우), 반송결과(RR-L) 컴포넌트를 통하여 해당 루팅주소를 제공한다. 비정상적인 경우는 반송에러(RE) 컴포넌트를 통하여 해당 에러부호를 반송한다.

3.5 망기능 구조

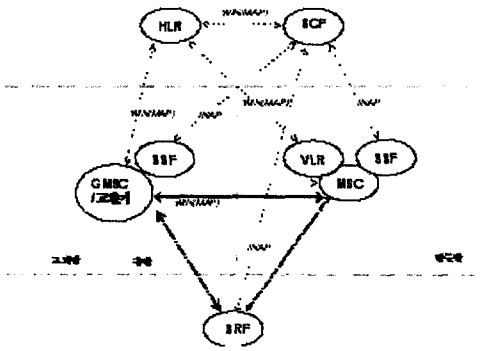


그림 1. 망기능모델 및 인터페이스

HLR-VLR 인터페이스는 가입자 데이터와 관련하여 MSRN을 제공하는데 사용되며, 이동전화 가입자의 상태와 위치 정보를 가져오는데 사용된다. GMSC/교환기-HLR 인터페이스는 루팅 정보, 가입자 상태, 위치 정보, 가입 정보, 사업자 이동여부 등을 교환하는 경우에 사용된다. SSF-SCF 인터페이스는 SSF에서 호를 제어하는 SCF에 의해 사용되고, SSF에게 SRF와 연결하도록 요구한다.

SCF-HLR 인터페이스는 HLR로부터 정보를 요구하는 SCF에 의해 사용된다. GMSC/교환기-MSC 인터페이스는 최적 루팅을 위해 VMSC로부터 GMSC로 호를 전송하는 데 사용된다.

## IV. 기본 호 처리

4.1 이동발신호의 경우

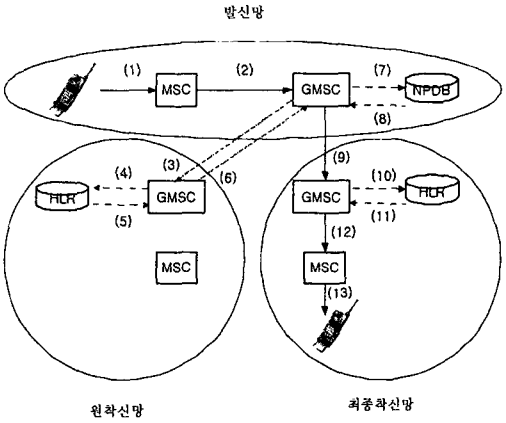


그림 2. 이동 발신호의 경우 호 처리

(1)에서 발신망에 있는 이동전화 가입자가 최종 착신망에 있는 이동전화 가입자로 호를 개시한다. (2)에서 발신망에 있는 이동전화 교환국은 발신망에 있는 상호 연동교환국(GMSC)에 호를 루팅한다. (3)에서 발신망에 있는 상호 연동교환국(GMSC)은 원 착신망에 있는 상호 연동교환국(GMSC)에 호를 루팅한다. (4)에서 원 착신망에 있는 상호 연동교환국(GMSC)은 HLR에 루팅 정보를 요구한다. (5)에서 원 착신망에 있는 HLR은 원 착신망에 있는 상호 연동 교환국(GMSC)에 번호 이동된 호를 응답한다. (6)에서 원 착신망에 있는 상호 연동교환국(GMSC)은 발신망에 있는 상호 연동교환국(GMSC)에게 호를 루팅한다. (7)에서 발신망에 있는 상호 연동교환국(GMSC)은 발신망에 있는 번호이동성 데이터베이스에 질의를 보낸다. (8)에서 발신망에 있는 번호이동성 데이터베이스는 루팅 번호와 함께 발신망에 있는 상호 연동 교환국(GMSC)에 응답한다. (9)에서 발신망에 있는 상호 연동교환국(GMSC)은 최종 착신망에 있는 상호 연동교환국(GMSC)에게 호를 루팅한다. (10)에서 최종 착신망에 있는 상호 연

동교환국(GMSC)은 최종 착신망에 있는 HLR에 루팅 정보를 요구한다. (11)에서 최종 착신망에 있는 HLR은 최종 착신망에 있는 상호 연동교환국(GMSC)에게 응답한다. (12)에서 최종 착신망에 있는 상호 연동교환국(GMSC)은 착신 이동전화 교환국으로 호를 루팅한다. (13)에서 착신 이동전화 교환국은 최종 착신망에 가입되어 있는 이동전화 가입자에게 호를 루팅한다.

4.2 유선발신호의 경우

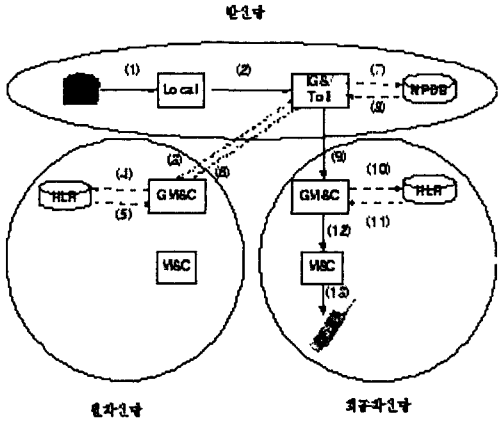


그림 3. 유선 발신호의 경우 호 처리

(1)에서 발신망에 있는 유선전화 가입자가 최종 착신망에 있는 이동전화 가입자로 호를 개시한다. (2)에서 발신망에 있는 시내전화 교환국은 발신망에 있는 상호접속 교환국(IGS/ Toll)에 호를 루팅한다. (3)에서 발신망에 있는 상호접속 교환국(IGS / Toll)은 원 착신망에 있는 상호 연동교환국(GMSC)에 호를 루팅한다. (4)에서 원 착신망에 있는 상호 연동교환국(GMSC)은 HLR에 루팅 정보를 요구한다. (5)에서 원 착신망에 있는 HLR은 원 착신망에 있는 상호 연동 교환국(GMSC)에게 번호이동된 호를 응답한다. (6)에서 원 착신망에 있는 상호 연동교환국(GMSC)은 발신망에 있는 상호 연동교환국(GMSC)에 호를 루팅한다. (7)에서 발신망에 있는 상호 연동교환국(GMSC)은 발신망에 있는 번호이동성 데이터베이스에 질의를 보낸다. (8)에서 발신망에 있는 번호이동성 데이터베이스는 루팅 번호와 함께 발신망에 있는 상호접속 교환국(IGS/ Toll)에 응답한다. (9)에서 발신망에 있는 상호접속 교환국(IGS/ Toll)은 최종 착신망에 있는 상호 연동교환국(GMSC)에게 호를 루팅한다. (10)에서 최종 착신망에 있는 상호 연동교환국(GMSC)은 최종 착신망에 있는 HLR에 루팅 정보를 요구한다. (11)에서 최종 착신망에 있는 HLR은 최종 착신망에 있는 상호 연동교환국(GMSC)에게 응답한다. (12)에서 최종 착신망에 있는 상호 연동교환국(GMSC)은 착신 이동전화 교환국으로 호를 루팅한다. (13)에서 착신 이동전화 교환국은 최종 착신망에 있는 이동전화 가입자에게 호를 루팅한다.

## V. 하위프로토콜 요구사항

5. 1 TCAP 프로토콜 요구사항

TCAP 프로토콜은 ITU-T TCAP Blue Version (1993) 이상에 해당하는 ITU-T 권고 또는 국내 표준을 따르며, 해당 번호이동성을 제공하기 위해 특별히 추가/변경되어야 하는 사항은 없다.

TCAP 프로토콜은 여러 가지 선택사항이 있다. 본 INAP 프로토콜의 하위 제공자 관점에서, 해당 TCAP 프로토콜의 기능 적용을 명확하게 하기 위하여, 다음과 같은 사항을 전제한다. 응용 구문(Application Context)의 협상을 위한 Enhanced Dialogue Control Facilities 및 이에 관련된 다이알로그부(TCAP 메시지내의 Dialogue Portion)는 적용하지 않는다.l 본 번호이동성과 관련된 오퍼레이션 지시에 대한 반송 결과 컴포넌트는 분할을 요할 만큼 길지 않기 때문에, 반송결과 분할(Segmented Result) 기능을 적용하지 않는다. 즉, RR-NL 컴포넌트 및 관련 TC-RESULT-NL 프리미티브를 적용하지 않는다. 다이알로그 종료시 기본 종료(Basic End) 및 예정 종료(Prearranged End)의 선택은 관련 오퍼레이션에 대해 INAP 규격에서 정의된 대로 적용한다. 서비스 품질(QoS), 착발신측 어드레싱 및 신호망 상태 관리에 대한 별도의 요구사항은 없다. 즉, 이에 관련된 정보는 INAP과 SCCP 사이에서 그대로 전달한다.

5.2 SCCP 프로토콜 요구사항

SCCP 프로토콜은 ITU-T SCCP Blue Version (1993) 이상에 해당하는 ITU-T 권고 또는 국내 표준을 따르며, 해당 번호이동성을 제공하기 위해 특별히 추가/변경되어야 하는 사항은 없다. 본 번호이동성을 위한 SSP와 SCP 시스템간의 SCCP 프로토콜은 비연결형 신호연결 서비스를 제공한다. SCCP 프로토콜 등급은 원칙적으로 0(기본적 비연결형 프로토콜)을 사용하며, 경우에 따라 1(순서제어형 비연결형 프로토콜)를 사용할 수도 있다. 기본형 메시지(UDT 및 UDTS)만을 사용하며, 확장형 메시지(XUDT, XUDTS, LUDT 및 LUDTS)는 사용하지 않는다. 비연결형 서비스의 품질(QoS)에 대한 추가적인 요구사항은 없다. SCCP 프로토콜은 번호이동성 응용체와 번호이동성의 대상이 되는 착신과금(080) 응용체를 지원하여야 한다. SSP와 SCP간 트랜잭션시 어드레싱은 총괄명(GT)을 사용하지 않고, 신호점 부호(SPC) 및 서브시스템 번호(SSN)를 사용하는 것을 원칙

으로 한다. 번호이동성 응용체에 대한 서브시스템 번호(SSN)는 별도로 규정하지 않고, INAP SSN (0xF1)을 적용하는 것을 원칙으로 한다. SCCP 프로토콜에 대한 성능은 ITU-T 권고 Q.716 또는 이에 준하는 국내 표준을 만족하여야 한다. 즉, 번호이동성 응용이 추가되더라도, 기존의 SCCP 성능 관련 규정은 영향을 받지 않는다.

5.3. MTP 프로토콜 요구사항

MTP 프로토콜은 ITU-T MTP Blue Version(1993) 이상에 해당하는 ITU-T 권고 또는 국내 표준을 따르며, 해당 번호이동성을 제공하기 위해 특별히 추가/변경되어야 하는 사항은 없다. MTP 프로토콜은 여러 가지 선택사항이 있다. 해당 MTP 프로토콜의 기능 적용을 명확히 하기 위하여, 다음과 같은 사항을 전제할 필요가 있다. SSP 및 SCP 시스템의 MTP 프로토콜은 신호 종단점(SEP)으로서의 기능만 제공하면 된다. 즉, SSP 및 SCP 시스템이 특별히 신호 전달점(STP) 기능을 제공하지 않는 한, STP 고유 기능 및 이에 관련된 메시지를 적용하지 않는다. SSP와 SCP 간 신호링크는 위성 링크를 적용하지 않고 지상 링크만을 적용함으로, 신호링크의 에러 정정 방식은 PCR (Preventive Cyclic Retransmission) 방식을 적용하지 않고 BEC(Basic Error Correction) 방식만을 적용한다. 신호링크 관리 절차는 기본적 관리 절차의 적용을 원칙으로 하며, 신호 단말 및 신호 데이터 링크의 자동 할당을 전제로 하는 관리 절차 및 메시지는 적용하지 않는다. 신호 폭주 레벨은 단일 폭주 레벨만을 적용한다. 따라서, 복수 폭주 레벨에 관련된 기능 및 메시지는 적용하지 않는다. MTP 메시지의 레이블은 다음과 같이 적용한다. 신호점 부호(SPC)는 14 비트를 적용한다. 특히, 사업자간 메시지 전달시 신호점 부호는 ITU-T 권고 Q.708 또는 이에 준하는 국내 표준에 규정된 대로 적용하여야 한다. 서브서비스부의 망 표시기(NI: Network Indicator)는 국내망(0b10)으로 표시하며, 예비 비트는 0b00으로 채운다. MTP 프로토콜에 대한 성능은 ITU-T 권고 Q.706 또는 이에 준하는 국내 표준을 만족하여야 한다. 즉, 번호이동성 응용이 추가되더라도, 기존의 MTP 성능 관련 규정은 영향을 받지 않는다.

## VI. 결 론

본 논문에서는 QoR방식의 2G 이동전화 번호이동성을 제공하기 위하여 SSP와 SCP사이의 망 구조 및 인터페이스, 기본적인 호 처리 방식, 하위 프로토콜(TCAP, SCCP, MTP) 등에 대하여 기술하였다. 우리나라에서도 2004년 1월부터 단계적으로 이동전화 번호이동성이 도입 될 경우, 번호로 인한 고착효과가 해소되어 요금과 품질경쟁이 촉진됨으로써 요금인하와 품질향상이 기대된다. 또한, 향후 이동전화 식별번호가 010으로 통합될 경우 이동전화 가입자간 통화시 8자리 전화번호만 눌러도 되기 때문에 더욱 편리한 서비스를 이용할수 있을것으로 예측된다.

## 참고문헌


[1] ITU-T Recommendations, Q.701~Q.708, "MTP Specifications of SS7", 1993.

[2] ITU-T Recommendations, Q.711~Q.716, "SCCPSpecifications of SS7", 1993.

[3] ITU-T Recommendations, Q.761~Q.764, "ISUP Specifications of SS7", 1993.

[4] ITU-T Recommendations (Draft), Q.769.1, "SS7 ISUP Enhancements for the Support of Number Portability", COM11-R162, 1999. 6.

[5] ITU-T Recommendations, Q.1200 series, "INAP Specifications of SS7", 1993.

[6] ITU-T Recommendation, Q.699, "Interworking between ISDN Access and Non-ISDN Access over ISUP", 1997.

[7] ITU-T Recommendation, Q.730, "ISDN User Part Supplementary Services", 1999.

[8] ITU-T Recommendation, Q.850, "Use of cause and location in the digital subscriber Signaling System No.1 and Signaling System No.7 ISDN user part". 1998.

[9] ITU-T Recommendation, Q.1600, "Interaction between ISUP and INAP". 1997.

[10] ANSI T1, "Technical Requirements for Number Portability - Database and Global Title Translations", T1S1.6(Number Portability), 1998

[11] ANSI T1, "Baseline Working Documents for Switching and Signaling", T1S1.6/98-001, 1998

[12] TIA/EIA, IS-41D, "Cellular Radio telecomm -unications Intersystem Operations", 1997

[13] TIA/EIA, IS-756.A, "IS-41D Enhancements for Wireless Number Portability Phase-II", 1998.

[14] TIA/EIA, IS-771, "Wireless Intelligent Network", 1999.7.

[15] TIA/EIA, IS-95A, "Mobile Station-Base Station Compatibility Standard for Dual-Mode Wideband Spread Spectrum Systems", 1995,5

[16] TIA/EIA, IS-95B, "Mobile Station-Base Station Compatibility Standard for Dual-Mode Spread Spectrum Systems", 1998, 12

[17] TTAS.KO-01.0028, "QoR 방식의 이동전화 번호이동성 구현을 위한 SSP와 SCP간의 접속규격", 2002

[18] TTAS.KO-01.0030, "QoR방식의 이동전화 번호이동성 구현을 위한 망 기능 규격", 2002