

《主 題》

지능망과 개인통신 (Intelligent Network and Personal Communications)

김 상 기

(한국전차통신연구소 통신망 구조연구실)

■ 차 례 ■

- I. 서 론
- II. 개인통신의 개요
- III. 개인통신을 위한 망구조

- IV. 개인통신의 데이터 처리
- V. 외국의 동향 및 표준화
- VI. 결 론

I. 서 론

오늘날 통신망의 발전추세는 대체적으로 통신망의 지능화와 개인화, 그리고 광대역화로 요약할 수 있다. 단순한 두 통신 이용자간의 음성 정보의 전달을 목적으로 하였던 통신망이 다양한 종류의 부가 서비스를 손쉽게 제공하는 지능망 개념의 도입으로 통신망의 지능화가 진전되고 있으며 이를 통하여 다양한 통신망에서 제공하는 서비스들에 대해 서비스 지역의 광역화가 이룩되고 있다. 또한 통신 서비스의 개인화에 대한 욕구는 가입자에 의한 서비스의 직접제어 및 이동서비스의 보편화를 통하여 가까운 장래에 실현될 전망이다. 통신망의 개인화란 단말기 대 단말기의 통신이 아닌 개인 대 개인 통신, 그리고 개인의 통신 욕구와 환경에 가장 적합한 서비스의 제공을 추구함을 말한다. 광대역 통신망의 도입은 막대한 통신 정보량이 요구되는 멀티미디어 통신을 가능케하며, 일차적으로 음성 정보를 대상으로 하고 있는 통신망의 지능화, 개인화의 수준을 한단계 끌어올려 데이터, 정지화상은 물론 동화상에 대한 지원도 가능케 할 것이다.

이러한 통신 기술의 발전 추세는 국제 표준화 기구인 ITU-T는 물론 지역 표준화 기구인 미국의 T1, 유럽의 ETSI, 일본의 TTC등에서 가장 활발히 표준화를 논의하는 분야로 광대역 통신망(B-ISDN), 지능망(Intelligent Network : IN), 운용관리망(TMN), 종합 개인

통신(UPT), SDH(Synchronous Digital Hierarchy)/SONET (Synchronous Optical NETwork) 등이라는 사실에서 다시 한번 확인할 수 있다.

최근 통계 보고에 따르면 일반전화통화의 20%만이 원하는 착신자와 연결이 되고, 80%는 해당 회선이 통화중이거나 착신자가 자리에 없어 연결되지 못하는 실정이다. 이는 단말기가 고정되어 있고 번호가 단말기에 부여되어 있으므로 착신자가 부재중이거나 타인이 이 단말기를 사용하고 있으면 통화가 불가능하기 때문이다. 또한, 다양한 통신망의 출현으로 인해 통신망 사용자들은 이중의 망들로 부터 망 접근을 위한 고유번호들을 할당받고 있어 개인은 망과 단말기 종류에 따라 복수개의 번호를 보유하게 되며, 원하는 대상자와의 통화를 위해서는 해당 번호들을 통한 호시도를 반복하여야 하는 번거로움이 가중되고 있다.

개인 통신은 개인의 위치나 장소에 관계없이 메시지가 개인이 원하는 방법에 의해, 100% 전송되고 또한 전송할수 있도록 함을 말한다. 따라서 단말기 대 단말기의 통신에서 비롯되는 호출의 반복 또는 실패 등의 경우들을 피할 수 있게 한다. 즉, 언제 어디서나 누구와도 통신이 가능하도록 한다. 완벽한 개인통신 시대가 도래하면, 호시도를 반복하거나 통화대상자를 찾지 못해 겪어야 하는 불편이 사라질 것이다. 왜냐하면 범세계적인 개인 통신 서비스 시대에 모든 사

람이 각자 하나의 개인 식별번호를 보유하고, 세계의 어디에 있든지, 사용하는 유무선 단말기의 종류에 관계없이 개인번호에 의해 호출되기 때문이다. 발신자는 개인번호를 돌리기만 하면 되고, 그 후에 착신자의 위치를 추적하여 해당 장소로 호를 보내는 일은 통신망에 의해 이루어지게 된다.

본 고에서는 개인통신의 개념과 특성, 개인통신과 지능망과의 관계에 대하여 분석하였다. 개인통신의 실현을 위한 기반구조로서 지능망을 기술하고, 개인통신에서의 호처리를 위한 데이터의 흐름을 시나리오를 이용하여 설명하고 있다. 마지막으로 그동안 세계 각국의 개인 통신에 관한 연구 개발 현황에 대하여 사례를 중심으로 정리하였으며, 국제 기구에서의 표준화 동향을 종합개인통신(Universal Personal Telecommunications; UPT)을 중심으로 기술하였다.

II. 개인통신의 개요

개인통신은 서비스의 저렴함, 대용량, 대규모의 시장 성장 등으로 통신관련 업계의 지대한 관심을 불러 일으키고 있으며 다음 세대 통신의 총아로 등장할 것으로 예상되고 있다. 이와 같이 개인통신의 요구성은 높아지고 있는 반면에, 각 나라마다, 또는 각 기관마다 개인통신의 추진방향이 달라 개인통신의 개념이 혼선을 빚고 있다. 그러나 개인통신의 최종목적이 “누구든지 장소와 시간에 관계없이 개인이 원하는 방법에 의해 모든 형태의 통신 서비스를 제공받을 수 있게 하는 것”이라는데에는 이견을 갖지 않는다. 개인통신을 지칭하는 용어로서 개인통신서비스(Personal Communications Services; PCS) 또는 개인통신망(Personal Communications Network; PCN)등이 혼용되고 있는데 엄밀하게 구분하면 서로 다른 의미를 가지고 있다. 먼저 PCS라는 용어는 미국의 FCC(Federal Communications Commission)이 1990년에 채택한 질의서(Notice of Inquiry)에서 처음으로 사용되었다. 그후 이 용어는 그 정의와 범위에 있어서 변화를 겪고 있으나, 미국의 FCC에서는 CT2(Cordless Telephone, the 2nd Generation), CT3(Cordless Telephone, the 3rd Generation), PCN 등과 셀룰러를 포함하는 이동 및 휴대가 가능한 무선통신서비스를 총체적으로 PCS라 정의하고 있다.

PCN이란 용어의 어원은 영국의 DTI(Department of Trade and Industry)로, 현재 개발중인 개인통신서비스 중에서는 가장 진보된 형태의 서비스를 제공하는

시스템이다. 영국의 PCN은 범유럽이동통신망인 GSM(Group Special Mobile, 현재는 Global Standard for Mobile Communication)의 수정본인 DCS1800(Digital Cellular System 1800)을 표준으로 하여, 기존의 셀룰러망과는 별도로 구축되는 마이크로 셀룰러망을 기본으로 한다. 이와같이 PCS가 하나의 총체적인 용어인 반면에 PCN은 하나의 구체적으로 정의된 통신시스템 또는 통신망을 가리키는 협의의 용어로 쓰이고 있다.

개인통신의 특성을 이해하기 위하여 다음과 같은 가상적인 호처리 시나리오를 보자.

철수와 영희는 대전에서 살고 있으며 모두 개인통신 서비스에 가입되어 있다. 그들은 소형 경량이며 휴대형인 개인 통화 단말을 갖고 있다. 그들은 그들이 위치하는 대부분의 장소 - 예를 들어 직장, 가정, 쇼핑, 타 지역 여행 - 에서 자신들에게 걸려온 통화에 대하여 착신이 가능하며 다양한 서비스를 받을 수 있다는 사실을 알고 있다.

수요일에 영희는 철수와와 점심 약속에 늦게 되었고, 이를 철수에게 알려주려 하고 있다. 그녀는 자신의 휴대 전화기를 꺼내 철수의 UPT 번호(개인통신번호)를 눌렀다. 그녀는 휴대 전화기의 디스플레이에 표시된 번호를 확인하고 호 접속을 요구하는 “접속” 명령 버튼을 누른다. 그리고 나서 전화기를 자신의 귀에 대고 상대방에 전화벨이 전송되는지, 그리고 철수가 응답하는 지를 확인한다.

철수의 사무실에서 그의 휴대 전화기의 위치가 확인(페이지 됨)되고 착신 요구가 전달된다. 동시에 사무실 책상의 일반 유선 전화기도 벨이 울린다. 철수의 휴대 전화기의 디스플레이에 영희의 UPT 번호가 전달되어 표시된다. 그는 길 건너 레스토랑으로 가려던 길이었기 때문에 자신의 휴대 전화기를 꺼내 발신자 번호를 확인한다. 영희의 UPT 번호임을 인지하고 응답을 하기 위하여 “접속” 버튼을 누른다. 그리고 나서 말한다. “안녕, 영희. 무슨 일이야?”

통화도중에 철수는 엘리베이터를 타고 아랫층으로 내려가서, 레스토랑으로 가고 있고, 영희는 신문을 가지고 버스 정류장으로 향하고 있었다. 그들은 통화중에 이동하여도 제약이 없는 개인 통신 호 접속의 뛰어난 음향 품질과 신뢰도에 익숙한 상태이다.

만일 철수가 영희의 통화 요구를 기절하고자 하였을 때에는 해당 호는 착신 전화기의 무응답으로 처리되고, 그의 서비스 프로파일에 따라 처리된다. 예를 들어 음성 메일 시스템에 연결된다.

개인통신의 기능적인 특성은 사용자들이 어느곳에 위치하더라도 소형 경량의 휴대장치를 이용하여 호를 발신하고 착신할 수 있어야 한다는 것이다.

개인통신은 이동중인 사용자의 통화를 가능하게 하기 위하여 최근 등장한 디지털 무선 기술을 활용하고 있다. 최종 사용자 관점에서 보면 개인 통신은 그림 2-1과 같이 유선 단말, 셀룰러 단말, 기존 페이지장치(삐삐), 그리고 음성 사서함들과 상호 보완 관계를 이루어 종합적인 통신 서비스를 가능하게 하는 것으로 나타난다. 개인 통신 기능은 다른 접근 매체나 서비스 예를 들어 음성 사서함으로 호를 재배치하는 것을 지원한다. 또한 무선 단말이 페이지될 때 유선 전화기도 동시에 벨이 울리도록 할 수 있다. 개인통신이 제공되기 위하여는 통신망 지능, 교환, 전송 및 신호 처리가 중요한 역할을 한다. 그림 2-1에서의 "통신망 지능"은 로컬 및 장거리 교환, 전송, 그리고 통신망 지능(지능망)을 포함하여 나타낸 것이다.

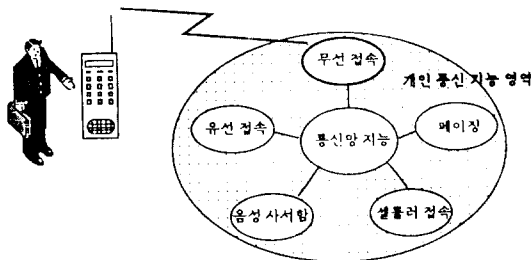


그림 2-1. 사용자 관점에서의 개인 통신 기능

개인 통신 기능은 무선 접속 시스템의 영역내에서 무선 단말을 이용하여 호를 발신하고 착신한다. 개인 통신의 자동 등록 기능은 서비스가 커버하는 영역에 사용자가 존재하는 한 그에 대한 착신이 가능하게 하여준다. 등록은 또한 사용자가 자신의 근거리에서 떨어진 곳에 위치하더라도 근거리에서와 동일한 발착신 서비스 특성들을 제공받을 수 있도록 하여 준다.

사용자는 통화중에 보행 속도로 이동을 할 수 있다. 만일 사용자가 무선 접속이 미치는 영역을 벗어나거나, 휴대 단말을 작동시키지 않거나, 착신을 원치 않을 때에는 가입자가 선택하는 방법으로 입력호에 대한 착신을 재배치한다. 이러한 착신 선택에는 다른 이동 단말(예: 셀룰라), 디폴트 유선 전화, 음성 사서함, 페이지 및 단순히 발신자에게 착신이 불가능하다는

안내 방송 처리 등이 있다.

PCS사업자가 복수로 존재할 때, 사용자가 장소를 이동하면 서로 다른 개인 통신 서비스 제공자가 착신 서비스를 제공할 수 있다. 이들간에 접속 조건이 같을 수도 있고 다를 수도 있다. 이러한 상태에서는 발신자가 서비스 제공자를 지정하는 것이 가능하게 되어야 할 것이다. 그러나 이는 국가 정책이나 법규규제 차원에서 다루어져야 할 사항이다.

사실 무선 장치들, 예를 들어 무선 셀트렉스, 무선 PBX, 가정용 무선 전화기 등도 개인 통신에 접근하는 매체로서 이용될 수 있다.

개인통신의 가장 중요하고도 기본적인 요구조건은 이동성이다. 사람들이 어느 곳에서 활동하고 있는지 항상 통신망과 연결이 가능해야 한다는 것이다. 개인 통신의 구현과정을 단계적으로 볼 때 초기에는 개별적인 통신망의 영역내에서만 이동성이 보장되지만 궁극적으로는 개별적인 영역에 관계없이 어디서나 동일한 이동성을 보장 받게 된다. 그렇게 되기 위해서는 서로 다른 통신망들이 모두 이음새없이 매끄럽게 연결되고 연동하여야 한다. 그리하여 사용자에게는 무명한 통신망들이 되어야 한다. 이러한 이동성은 단말의 이동성(terminal mobility), 개인의 이동성(personal mobility), 서비스의 이동성(service mobility) 등 세가지의 서로다른 성격의 이동성들로 분류되며 이들이 모두 보장될 때 완전한 이동성을 보장받게 된다.

단말의 이동성이란 무선단말이 개별적인 통신망들 중 어디에 있는지 수동 또는 자동 위치등록에 의해 통신망들에 알려지고, 이중 통신망간을 이동중에도 연속적인 통신이 가능함을 말한다. 이를 위하여 사용자 단말에 대한 식별과 인증이 망접속점에서 이루어지고, 특성의 단말 식별 번호(TID: Terminal Identifier)로서 단말의 위치 정보가 추적 관리된다. 그리고 이러한 단말의 위치화 식별을 기반으로 호 접속이 완성된다.

통신 단말 또는 통신라인에 주어지는 전화번호와 달리 개인에게 개인번호(CPT Number)를 부여하고 유선 또는 무선단말기에 개인번호를 등록하여 개인의 위치를 통신망에 알림으로써 개인의 이동성이 보장된다. 하나의 개인번호는 개인에게 주어진 하나의 역할, 또는 개인이나 역할과 관련된 단말기 등과 일대일로 대응되며, 따라서 어떤 사용자는 복수의 개인번호를 가질 수도 있다. 사용자는 어느 곳에 있는지 착신에게 부여된 개인번호에 의해 통신한다. 즉 망접속점과 특정 단말에 독립적으로 호의 발착신이 가능하

다. 개인 이동성 차원에서서의 인증은 사용자의 UPT 번호를 확인하는 것이며, 이외에도 자동 또는 수동 가입자 위치 등록, UPT 번호에 의한 위치 정보의 관리, 가입자 서비스 프로파일에서 제공하는 가입자별 호처리 절차에 따른 호 완성 등이 개인의 이동성 기능에 포함된다.

서비스의 이동성이란 개인 또는 단말이 이동하고 등록됨에 따라 그들과 관련된 서비스 사양도 개인 또는 단말의 위치가 등록되어 있는 통신망에 전달됨으로써 어디서나 동일한 서비스를 제공받을 수 있음을 말한다. 사용자가 단말의 접속 규격 및 가입서비스 기능과 연관된 제어 파라미터를 지정할 수 있으며, 망 접속점의 위치와 무관하게 가입자의 주문화된 서비스 특성이 사용자에게 제공되어 진다.

미래의 개인통신서비스는 궁극적으로 통신망에 의해 제공되는 획일적인 서비스가 아닌, 사용자에게 선택되어 자신의 의향, 환경에 가장 적합하게 제어된 개인화된 서비스의 제공으로 발전할 것이다. 현재 지능망에서 제공되는 개인화된 서비스의 구체적인 예로는, 발신번호식별(calling number identification), 발신자별 착신처리(caller list and special treatment), 경로 재지시(rerouting), 일정별 착신처리(scheduled routing), 착신통화전환(call forwarding)서비스 등이 있다. 이러한 서비스 특성들은 개인 통신에서는 더욱 그 진가를 발휘할 것으로 보인다.

Ⅲ. 개인통신을 위한 망구조

개인통신을 위한 통신망 구조를 설명하기 전에, 우선 개인 통신 서비스를 제공하기 위한 망의 요구사항을 간략히 살펴 본다. 개인통신의 기본 요구조건은 이동성에 있으므로 항상 개인휴대가 가능하도록 단말의 소형화 및 경량화가 이루어져야 한다. 또한 아무리 좋은 서비스라고 하여도 이용자의 경제적 부담이 클 경우 이용의 활성화가 불가능하므로 경제적인 서비스의 개발과 저렴한 제공이 매우 중요하다. 복수사업자의 환경에서 운용되기 위해서는 무선접속의 표준화가 제정되어야 하겠으며, 망이나 단말기의 형태에 관계없이 어디서나 서비스가 가능하도록 하기 위해서는 망간연동 및 망의 통합이 이루어져야 한다. 마지막으로, 각 개인번호마다 사용자와 관련된 모든 정보를 포함하는 개인 서비스양(service profile) 데이터베이스와 이의 관리 기능이 요구된다.

지능망과 개인통신과의 관계는 보는 관점에 따라

서로 다르게 나타날 수 있다. 지능망에서는 개인 통신을 다양한 지능망 서비스의 한 종류로서 보고 있으며, 개인 통신 또는 셀룰러 이동 전화에서는 지능망을 셀룰러 망을 구성하기 위한 하나의 하부 구조로 보고 있다. 어떠한 관점에서 보든 지능망은 개인 통신을 위한 기반 구조로서 필수적이라고 보고 있으며, 지능망의 앞선 구조, 예를 들어 차세대 지능망(AIN) 구조가 적용될 때 경제성 있고 다양한 서비스가 가능한 개인 통신이 제공될 수 있을 것이다.

개인 통신의 망구조를 구성하는 이동통신망의 요소로 개인휴대단말(Personal Station; PS), 무선국(Radio Port; RP), 무선국 제어장치(Radio Port Controller; RPC), 개인통신교환기(Personal Communication Exchanger; PCX)등을 들 수 있으며, 지능망 장치들로는 서비스제어시스템(Service Control Point; SCP), 서비스관리시스템(Service Management System; SMS), 서비스교환기(Service Switching Point; SSP), 부속제어장치(Adjunct), 지능형주변장치(Intelligent Peripheral; IP) 등이 있다. 이들이 어떠한 구조로 결합되어 개인통신을 실현하는지를 서술한다. 그림 3-1은 개인통신을 위한 하나의 망구조를 예를 들고 있다. 먼저 개인통신망의 하부구조는 서비스 지역을 일정한 반경의 셀들로 분할한 무선접속망으로 이루어진다. 차방용 이동통신에서의 기지국(BS; Base Station)이 수 Km를 커버하는 매크로 셀인 것과는 달리 하나의 RP가 커버하는 셀은 그 반경이 수백 미터 내외가 되는 마이크로셀 또는 피코셀이 된다. 이동단말기인 휴대전화기(Personal Station)은 해당 셀을 담당하는 RP와 무선 통신이 가능한 장치이다. 개인통신교환기 PCX는 교환기능을 갖고 있으며, RP를 통한 PS들간의 상호접속과 유선망과의 접속/연동 기능을 수행한다.

단말기의 이동성과 PS의 위치가 어디가 되든지 접속이 가능해야 한다는 요구 조건들은 호처리 제어 절차와 루팅을 복잡하게 만든다. 이동 통신망에서는 이동국의 위치에 대한 정보를 데이터 베이스에 저장하여 두는데, 이를 HLR(Home Location Register)라고 한다. HLR에는 각 가입자에 대한 상세 정보를 포함한 정적 또는 동적 데이터를 간직한다.

HLR에 대해 상대적으로 국부적인 정보를 갖는 데이터 베이스를 VLR(Visiting Location Register)라고 부르는데, 이들은 이동통신용 교환기당 하나씩 존재하거나, 몇 개의 교환기가 하나의 VLR을 공유할 수도 있다. VLR은 자기가 담당하는 지역에 들어온 이동국들에 대한 상세한 위치 및 서비스 데이터들을 간직하

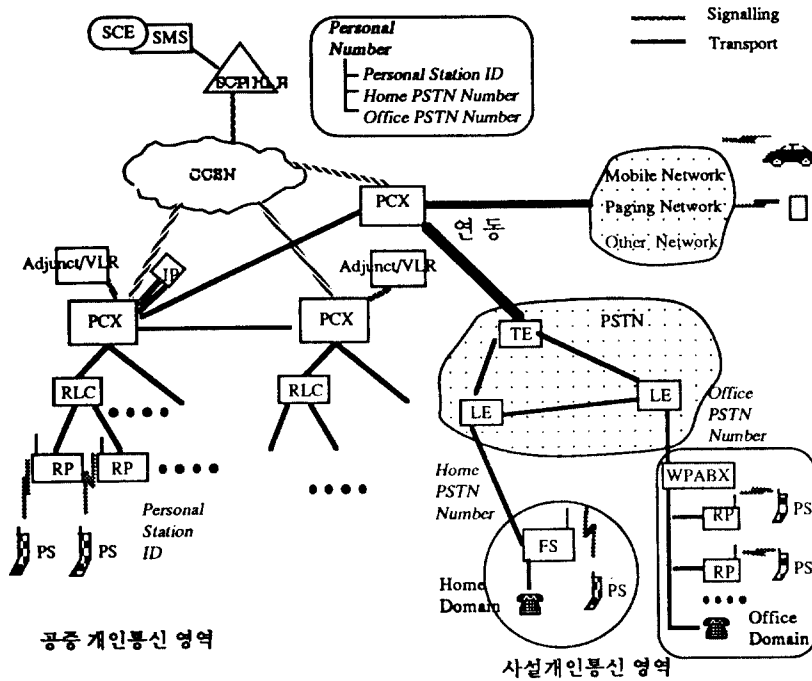
며, 이들 데이터들은 해당 가입자의 발착신 호에 대한 루팅에 이용된다. 또한 이동국에 대하여 임시식별번호를 할당하며 로밍번호를 저장한다.

이외에도 일반적으로 보안을 위한 인증 정보를 검증하는 AC(Authentication Center), 이동 단말기의 식별을 위한 EIR(Equipment Identity Register)등이 있다. 개인통신에서는 HLR을 포함하는 데이터베이스를 PCS home이라고도 하며, 여기에는 일반적으로 AC 기능도 포함시킨다. VLR을 포함하는 데이터베이스는 PCS visit이라 하며, 셀룰러 이동 통신에서 일반적으로 교환기내에 내재시키는 VLR을 지능망을 이용하여 구현하는 개인통신에서는 SCP나 Adjunct에 위치시킨다. 개인통신을 위하여는 이상에 언급한 장치들이 어떠한 형태로든 망 구조에 존재하여야 하는데, 구체적인 구현 형태는 몇가지 대안이 있을 수 있다.

PCS home은 일반적으로 SCP가 갖는다. 그러나 PCS visit은 PCX와의 트래픽양을 고려하여 PCX와 고속망으로 직접 연결된 Adjunct에 두는 방안이 많이 고려되고 있다. 개념적으로는 SCP와 Adjunct가 같은 기능을 갖기 때문에 PCS visit을 SCP로 위치시켜도 문제는 없다. 만일 하나의 PCS visit이 복수의 PCX를 지원하는 경우라면 Adjunct보다는 독립적인 SCP가 선호될 것이다.

예를 들어 PS가 물릴 시에는 각 PCX에 Adjunct를 붙이고 여기에 PCS visit 기능을 주며, 지방에는 몇개의 PCX가 신호망을 경유하여 SCP에 위치한 PCS visit을 공유하는 형태가 고려될 수 있다.

위치 등록은 PS에 의하여 이루어지는데, 먼저 위치지역의 제어 채널을 찾아 필요한 정보를 해당 PCX의 PCS visit로 보낸다. PS가 서로 다른 PCS visit 담당 지



- | | |
|---|------------------------------------|
| PS : Personal Station | SMS : Service Management System |
| RP : Radio Port | SCE : Service Creation Environment |
| RLC : Radio Link Controller | IP : Intelligent Peripheral |
| FS : Fixed Station (for cordless phone in home) | LE : Local Exchange |
| WPABX : Wireless PABX | TE : Toll Exchange |
| PCX : Personal Communication Exchange | HLR : Home Location Register |
| SSP : Service Switching Point | VLR : Visitor Location Register |
| SCP : Service Control Point | |

그림 3-1. 개인통신 망구조예

역을 통과할 때는 PCS home 정보가 변경된다. PCS home은 기존 PCS visit에 위치 취소를 명령하여 PCS visit으로 부터 해당 PS의 엔트리를 삭제한다. 이러한 일련의 절차는 셀간 이동, PCX 지역간 이동, PCS visit 지역간 이동등 그 형태에 따라 다르며, 그 변경 범위도 달라진다. 다음은 호제어에 대하여 살펴보자. 개인 통신서비스 호를 처리하기 위하여는 PCS home과 PCS visit, 즉 SCP와 Adjunct들이 관여하게 된다. 발신호는 기존 PSTN호와 큰 차이가 없다. 단지 차이점은 PCS visit이 PS의 인증을 필요로 한다는 것이다. PS에 착신이 되기위하여는 먼저 PCS home에 등록된 해당 착신 가입자의 로밍 번호를 검색하여야 한다. 로밍 번호는 PCS visit에 의하여 할당받으며, 착신 PCX로 호를 루팅하는데 사용된다. 착신 PCX는 PCS visit로 부터 추가 정보를 얻으며 PS로의 호를 설정한다. 호를 유지하기 위하여는 핸드 오버 기능이 필요한데, 이는 셀간 이동 및 PCX간 이동중의 호에 적용된다. 호처리 절차에 대한 보다 자세한 사항은 다음 장에서 예와 함께 설명되고 있다.

지금까지는 공중 개인 통신 영역에서의 개인 통신의 망구조와 처리에 대하여 서술하였으나, 가정이나 회사등에서는 사실 무선 장치를 이용한 개인 통신은 자체적으로 독립된 이동성이 보장되는 이동성의 섬(Islands of Mobility)을 형성하며, 종합적인 개인 통신을 구성하는 일 부분으로 연계시킬 수 있다. 그림 3-1에서는 이들이 PSTN 망에 위치하며 공중 개인 통신망과 연동되는 예를 보여준다. 여기에서 보듯이 섬형태의 이동성이 종합되어 개인통신서비스로서 동작하려면 각 하부 통신망내에서는 어드레스와는 독립적인 개인 번호와 가입자 서비스 프로파일의 개인 통신을 위한 가장 기본적인 도구로서 제공되어야 함을 알 수 있다.

IV. 개인 통신의 데이터 처리

UPT 번호를 이용하여 PCS 가입자에게 호가 도달하게 하는 PCS의 능력은 이용자의 현재의 위치를 추적하는 기능을 포함하고 있다.

이것은 데이터 처리 기능을 통하여 가능하게 된다. 이에 대한 예를 그림 4-1와 그림 4-2, 4-3을 이용하여 설명한다. 여기에서 각 데이터베이스나 테이블은 서로 다른 회사에 의하여 소유될 수 있다. 그림 4-1에서 철수는 Host A에서 PCS에 가입하였고, 900-110-2233라는 UPT 번호를 할당 받았다. 또한 철수는 터미널

ID가 "대전-22"인 개인 휴대 단말을 갖고 있다. 영희는 Host B로 부터 UPT 번호 900-987-6655를 부여 받았고, 터미널 ID가 "충남-89"인 단말을 소유하고 있다. 철수가 터미널을 동작시키면 등록 절차가 발생하여 UPT번호에 의하여 철수의 터미널 번호를 테이블 가.1에 입력시킨다. 또한 철수가 위치한 지역의 루팅 번호가 터미널 번호를 Key로 하여 테이블 가.2에 등록된다. 마지막으로 철수의 UPT번호와 철수의 터미널 번호의 연계를 나타내는 로컬 레코드가 테이블 가.3과 같이 생성된다.

영희가 자신의 터미널을 작동시키면 비슷한 절차로 테이블들에 데이터들이 삽입된다. 이러한 테이블들의 초기값이 정하여진 상태에서, 영희에게 전달되는 호에 대하여 살펴보자. 영희의 어머니가 강원도 강릉에서 자신의 휴대 전화기로 영희의 UPT 번호 900-987-6655를 호출하였다고 가정하자. 일단, 서비스 query가 Host B로 전달된다(1). 이렇게 되려면 발신측 교환기(SSP)는 국가 UPT 번호 DB를 look-up하든지(SCP에 둘 수 있음), 지역이나 PCS사업자별 번호 할당 체계를 참조하여(만일 존재한다면) Host를 결정한다. Host B는 테이블 나.1을 검색하여 900-987-6655가 터미널 번호 "충남-89"로 도달할 수 있음을 판단한다. Host B는 터미널 번호로 부터 "충남-89"에 대한 정보가 테이블 나.2 "충남-TIDs"에 존재하고 있다는 것을 인지한다. 이 테이블을 검색하여(2,3) Host B는 터미널 "충남-89"가 루팅 번호 404-529로 연결될 수 있다는 것을 발견한다. 이 시점에서 Host B는 호를 완성시키기 위하여 필요한 정보를 루팅 교환기로 전달한다(4). 루팅 교환기는 호를 404-529로 전달하며(5), 그곳에서 호 접속이 완성된다(6).

이제 철수가 영희가 사는 곳으로 여행을 갔다고 가정하자. 그러나 철수는 자신의 휴대 단말의 전원을 끄고 집에 두고 갔다. 영희가 철수를 자신의 터미널에 등록하였다. 그러나 철수에 관한 통화 과금은 철수의 UPT 번호로 부과된다. 그림 4-2에서 이에 대한 예를 보이고 있다. 철수가 등록될 때, 메시지가 철수의 Host, 즉 Host A로 전송되어 철수의 UPT 번호가 터미널 번호 "충남-89"로 연계됨을 알려준다. 철수가 "대전-22"를 클때 등록 취소 메시지가 테이블 가.2에 보내져, 해당 터미널의 루팅 번호를 디폴트 값으로 만든다. 또한 테이블 가.2는 테이블 가.3에게 "대전-22"가 더 이상 UPT 번호 900-110-2233과 Mapping되지 않음을 통고한다. 반면에 테이블 나.3은 터미널 "충남-89"에 900-987-6655뿐만 아니라 900-110-2233도 연

계된 사실을 반영하여 수정이 일어난다.

철수에 대한 호, 즉 900-110-2233호는 Host A에 전달된다(1). Host A는 900-110-2233을 검색하여 터미널 번호가 "충남-89"임을 인식한다. Host A는 테이블 나.2 "충남-TIDs"를 보고(2,3) "충남-89"가 루팅 번호 404-529로 접속된다는 것을 발견한다. 여기에서 Host A는 루팅 교환기로 필요한 정보를 전달한다(4, 5,6).

마지막으로 철수와 영희가 서울로 여행을 함께 떠난 상황(그림 4-3)을 가정해 보자. 이때 그들은 아직 영희의 단말을 함께 쓰고 있으며, 여행지의 무선국은 루팅 번호 205-977이다. 자동 등록의 결과로 Host C는 테이블 나.2에게 터미널 "충남-89"가 루팅 번호 205-977로 접속될 수 있음을 통보한다. 테이블 나.2는 테이블 나.3에게 "충남-89"가 더이상 404-529로 루팅되지 않다는 사실을 알려 준다. "충남-89"는 아직 두 사용자 즉 900-110-2233과 900-987-6655와 연계되어 있다. 만일 철수에게 호가 발생하면 루팅 번호 205-977로 전달되어 통화가 이루어지고, 영희에게 오는 호도 비슷한 처리 절차로 동일 지역에 도달하게 된다.

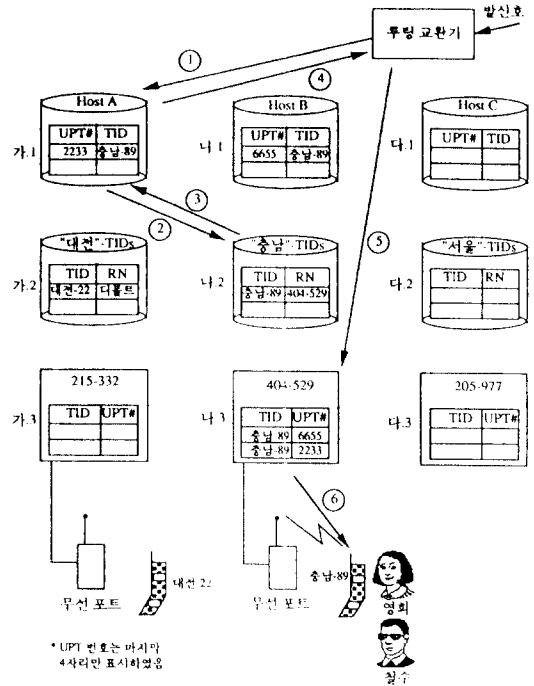


그림 4-2. 개인통신 데이터 흐름 예, 2 단계

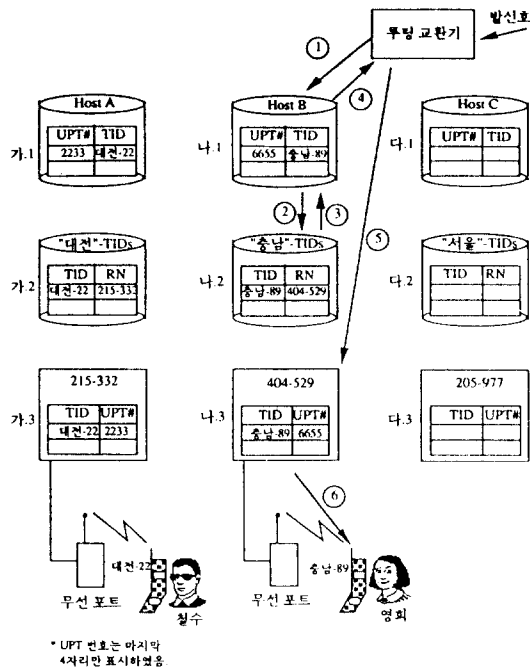


그림 4-1. 개인통신 데이터 흐름 예, 1 단계

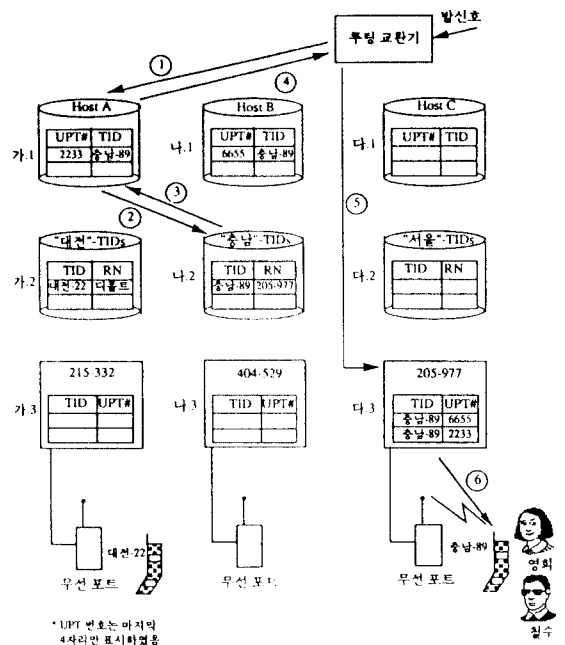


그림 4-3. 개인통신 데이터 흐름 예, 3 단계

V. 외국의 동향 및 표준화

1980년대 초반 셀룰러 전화가 등장한 이래 이동 통신에 대하여 세계적으로 폭발적인 수요 증가가 일어나고 있고 이에 따라 각국은 저렴한 가격으로 이동성이 보장된 통신 서비스를 제공하는데에 많은 관심을 쏟고 있다. 그러나 개인 통신의 연구나 사업화는 각국의 역사적 배경 및 통신 시장의 구도에 따라 서로 다르며, 이에 따라 앞에서도 기술한 서비스 개념의 정의도 약간씩 다르게 소개되는 실정이다. 여기에서는 개인통신을 향한 각국의 연구 동향 및 국제 표준화 동향을 정리하여 소개한다.

1. 무선전화(Cordless Telephone)

무선전화에는 '89년 영국에서 시작된 발신전용의 무선전화 CT2와, CT2의 단점을 보완한 착발신 겸용 무선전화 CT3가 있다. CT2는 많은 통화량이 예상되는 공공장소에 기지국을 설치하고 반경 200미터 내에서 무선 발신이 가능한 휴대통신서비스이다. 옥내외 겸용 단말기는 가정, 회사, 공공장소 등에서 사용 가능하다. 1평방킬로미터 내에서 오천건의 통화를 동시에 지원하는데 이는 아날로그 셀룰러의 200배에 달하는 용량이며 통화료도 1/3 - 1/5 정도로 저렴하다.

CT2 서비스의 착신기능의 미비가 사용자에게 상당한 불만의 요소로 작용하자 무선호출에 의한 착신기능이 추가되었는데, 이를 CT2 Plus라 한다. 캐나다에서는 '93년에 표준안으로 채택하고, 처음부터 CT2 Plus로 서비스를 개시하였다.

또한 발신전용 CT2의 단점을 보완한 착발신 겸용 무선전화 서비스인 CT3가 나왔는데, 현재 스웨덴을 중심으로 EC의 CEPT(European Committee of Posts and Telegraphs)에서 추진중이며, '92년말 표준화 완료 예정인 DECT(Digital European Cordless Telephone)이 바로 CT3 기술에 근거한 것으로 '93년 서비스 개시를 예정하고 있다. 음성서비스 뿐만 아니라 데이터 전송과 ISDN 연계기능을 제공한다.

2. 셀룰러 전화

ETSI의 GSM 위원회는 디지털 셀룰러 무선통신을 위한 범유럽 표준안으로서 GSM을 채택하였다. 또한 어떠한 PCN표준이라도 GSM에 기초하여야 한다는 점이 결정되었다.

독일에서는 '92년 중반부터 GSM 방식의 디지털 셀룰러망인 D1 Network와 D2 Network를 DBP Telekom

과 Mannesmann Mobifunk에서 각각 제공하고 있다. '93년에는 E Plus가 E Network의 면호를 취득, 3사 경쟁체제가 되었다. 2000년 까지 1천만명의 가입자가 예상되며, '93년 1월말 현재 유럽의 GSM 총 가입자 수인 250,000의 90%를 독일이 점유하고 있고, 포르투갈이 다음으로 15,000의 가입자를 보유하고 있다.

3. 개인휴대통신망(Personal Communication Network)

PCN은 기존의 셀룰러망과는 별도의 디지털 셀룰러망을 기반으로 한다. '91년초 영국의 PCN사업자들은 GSM표준을 PCN표준의 기초로 삼기로 동의하였는데, 그 이후 PCN사업자들과 ETSI가 협력하여 GSM 표준을 PCN 서비스에 적합하게 수정하였다. 수정된 표준이 '91년에 표준화가 완료된 DCS 1800이다. 이는 GSM보다 대용량, 고품질, 저렴한 서비스를 제공하고, 음성뿐만 아니라 데이터 통신도 포함하며, GSM보다 더 작은 셀, 더 소형화된 단말기를 사용한다. UMTS(Universal Mobile Telecommunications System)을 진화의 목표로 삼는다. 일반적으로 PCN은 양방향통신, 망간 handoff기능, 로밍기능, 착신전화전환(call forwarding) 서비스, 메시지저장후전환(message storing and forwarding) 서비스 등을 가능케하기 위하여 지능망 구조를 기반으로 한다.

4. 가입자선로의 무선화

Bellcore에서 연구중인 UDPCS(Universal Digital Personal Communication System)는 기간망의 지능화 및 가입자선로의 무선화에 의해 제공되는 서비스이다. '84년 AT&T에 의해 연구가 시작된 이래, '90년초 Bellcore에 의해 서비스 제공 방안 및 산업체를 위한 일반요구사항 문서(FA-TSY-001013)이 발표되었다. PSTN을 공유하고 무선 포트의 부가와 로컬교환기의 변경만으로 망구축이 가능하므로 빠른 시일내에 실용화가 가능하고 경제적이다. 가입자 선로의 종단 수천 피트의 구간을 무선 링크로 구성하며, 하나의 무선 포트가 50 내지 200 가입자 유닛을 수용한다. 고정 무선 가입자 장치인 가입자 유닛과 함께 이동용 소형 휴대 단말을 제공하는 시스템으로써 최근의 문서에서는 UDPCS보다 WACS(Wireless Access Communication System)이란 용어를 사용하고 있다.

Bellcore의 연구 결과를 바탕으로 RBOC(Regional Bell Operating Company)들은 차세대 지능망(Advanced Intelligent Network : AIN)플랫폼과 셀룰러망들을 이용

하여, 개인번호서비스를 포함하는 개인통신서비스를 시험중에 있다. AT&T는 이미 세계 최초로 개인번호 서비스를 상용 제공중에 있으며, No.5ESS에 무선송수신기능을 추가하여 개인통신망 구축 방안을 추진중에 있다.

5. Personal Handy Phone

일본의 NTT는 '89년 차세대 휴대전화시스템(PHP)에 관한 조사위원회를 구성하고, '90년초 개발을 개시하여 '90년대 중반까지 구현을 목표로 하고 있다. PSTN/ISDN을 하부구조로 하고, 가입자선로의 무선화를 통하여 옥내외 어디서나 발착신이 가능하도록 하며, ISDN을 사용하여 양방향통신이 가능하도록 하였다. 개인 및 개인의 역할에 따른 번호체계의 도입을 구상중에 있다. 교환국과 기지국을 광섬유로 연결하고, 무선기지국은 광/전기 변환장치와 안테나만으로 구성, 소형/경량화하고, 기존 공중전화 박스를 설치 장소로 활용한다.

6. 셀룰러망의 마이크로셀화

영국에서는 '91년 중반 가장 성공적인 두 개의 셀룰러 사업자 중의 하나인 Vodaphone사가 하부구조망의 중복성을 피하기 위하여, 별도의 셀룰러망을 구축하지 않고, "기존의 셀룰러망에 마이크로셀을 통합하여 셀룰러 주파수대로 PCN과 유사한 서비스를 제공할 것이다"는 계획을 발표하였다. '92년 현재 영국 주요 도시를 대상으로 MCN(Micro Cellular Network) 서비스를 추진중에 있다.

7. 위성통신망

오늘날 위성발사 비용의 감소와 신호전송 및 신호처리 기술, 전사만도체 기술이 발달함에 따라 저궤도 위성을 이용한 통신망 구축사업이 활발히 진행되고 있다. 그 중에서 이동통신을 제공하려는 사업으로 Motorola의 Iridium, LCS의 GLOBALSTAR, TRW의 ODYSSEY, INMARSAT의 Project21 등이 있다. '92년 세계무선추진위원회(WARC'92)는 저궤도 위성통신 시스템을 위한 세계적인 주파수 배분을 하였다.

'90년 6월 Motorola는 전세계에 개인통신서비스를 제공할 수 있는 Iridium 사업 계획을 발표했다. Iridium은 제한된 용량 및 가격면에서 지상의 유선망이나 셀룰러 방식과 경쟁 대상이 되지 않으며, 주로 현재의 유선망이나 이동통신망에 의해 커버되지 못하는 지역을 목표 시장으로 한다. Iridium은 RDSS(Radio De-

termination Satellite Services), 무선호출, 음성, 팩시밀리, 메시징, 데이터 서비스 등을 포함하는 전 범위의 이동통신 서비스를 제공할 수 있으며, 1997년에 서비스를 개시할 예정이다. Iridium 시스템은 66개의 소형 위성으로 구성되는 위성좌 외에 지상관제국, 기상제어국, 가입자이동국으로 구성된다.

GLOBALSTAR사업은, Loral Aerospace사와 QUAL-COM사가 합작하여 Loral Cellular Systems사를 설립하고, '91년 6월 FCC에 계획서를 제출함으로써 시작되었다. GLOBALSTAR 사업은 우선 24개의 위성을 발사하여 미국내에 이동통신 서비스를 제공하고 추후에 24개를 더 발사하여 '97년 까지 전세계를 커버할 계획이다. 제공할려는 서비스는 Iridium과 유사하다.

8. 미래의 이동통신망

기존의 여러 형태의 유선망과 이동통신망을 하나의 체계로 통합하여 전세계적인 이동통신망으로 발전시키려는 미래의 통신망에는 UMTS(Universal Mobile Telecommunications System), FPLMIS(Future Public Land Mobile Telecommunications System)등이 있다.

UMTS는 RACE(R&D of Advanced Communication in Europe) 프로그램이 범유럽 차량이동통신을 위하여 지원하고 있다. 무선호출, 셀룰러 등 여러 형태의 통신망에 의해 지원되고 있는 차량이동통신을 하나의 시스템으로 통합하는 것이 UMTS의 목표이다. 하나의 포켓 단말기로 가정, 회사, 야외 어디서든 통화할 수 있으며, 이동의 방식이든 고속으로 움직일 때도 사용자 위치추적 및 과금을 정확히 수행한다.

FPLMIS는 지상계시스템과 위성계시스템으로 나누어지는데, '86년 부터 CCIR SG8의 Task Group 8/1에서 서비스 내용과 시스템 구성방법등을 기술적 측면에서 종합적으로 검토중에 있다. '92년 세계무선추진위원회(WARC'92)는 FPLMIS를 위한 세계적인 주파수 배분을 하였다. 음성 및 비음성의 다양한 형태의 서비스는 제공하며 고품질이고 저렴하다. 공공장소와 같은 사용자 밀집지역에서도 서비스 제공이 가능하고 국내 및 국외 로밍과 차량, 해상, 항공 이동통신도 제공한다. 주파수대역 및 경제성 등을 고려하여 기존의 유선, 이동통신망을 연장 또는 확장하여 망을 구축한다. 2000년에 지상계시스템을, 2010년에 위성계시스템을 도입할 예정이다.

9 종합개인통신(UPT)

UPT 서비스는 통신망의 개인화 추세에 따라 TSS (이전의 CCITT)에서 국제적인 표준화를 서두르고 있는 종합개인통신 서비스로서, 접속되는 하부망과 사용 터미널, 지역적인 위치와 무관하게 UPT 번호에 의해 호의 발신 및 수신이 가능한 통신서비스이다. TSS에서는 UPT 서비스를 다음과 같이 정의한다.

UPT는 개인이동성을 허용하면서 통신서비스에 접근할 수 있도록 하는 것을 목표로 한다. UPT는 각 가입자가 정의한 개인화된 형태의 서비스를 제공하며, 고정망 및 이동망을 포함하는 다중망을 경유하는 통신서비스에 대해 지리적 위치와 망에 무관한 개인번호에 의해 착발신이 가능하도록 한다. UPT 서비스 이용의 제한은 사용단말과 하부망의 능력 및 망관리자에 의해서만 발생할 수 있다.

UPT 서비스에 의해 궁극적으로 제공하려는 목표 특성은 다음과 같다. 즉, UPT 번호에 의한 통신의 개인이동성 제공, 통합 서비스를 위한 하부망간의 기능적, 지리적 통합, UPT 서비스프로파일에 의한 개인화된 통신환경 제공, 통신의 보안성 및 단순한 과금체계를 목표로 하며, UPT 서비스의 범세계적 확산에 의해 궁극적 의미의 개인화된 통신서비스 제공을 지향한다. UPT에 대한 표준화는 TSS의 여러 SG 간에 나누어서 3단계로 접근한다. Draft Recommendation F.851 Draft version 9에 의하면 단계별 표준화 시나리오는 다음과 같다.

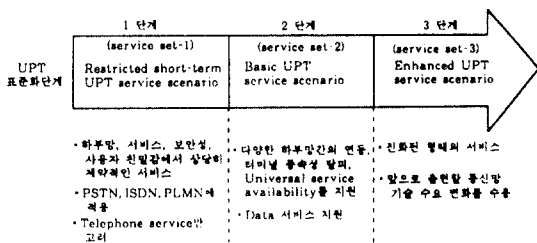


그림 5-1. UPT 표준화 시나리오

제1세대 UPT 서비스(UPT service set 1)는 단기 시나리오로서 접속되는 하부망, 제공되는 서비스 특성, 통신의 보안성, 사용자 친밀감등에서 상당히 제약적인 서비스 형태이다. 제1세대 UPT 서비스는 PSTN, ISDN, PLMN등의 망에 대해 전화서비스만 고려한다.

제2세대 UPT 서비스(UPT service set 2)는 기본적인 UPT 서비스를 제공하고자하는 형태의 시나리오

로서, 다양한 하부망간의 연동, 터미널에 대한 종속성 탈피, 보다 확산된 UPT 서비스의 제공등을 목표로 진화하며, 데이터 서비스를 제공한다.

제3세대 UPT 서비스(UPT service set 3)은 제2세대 UPT 서비스의 향상된 형태로서 실현되며, 앞으로 출현할 통신망, 새로운 서비스 요구를 수용하면서 진화하는 궁극적 목표 시나리오이다.

현재까지의 주요 표준화 활동은 제1세대 UPT 서비스에 대해 진행되고 있다.

TSS의 표준화 추세를 살펴보면, 지난 10여년간의 ISDN 도입 및 CCS No.7 표준화를 거쳐, 앞으로 10여년간은 B-ISDN 도입과 더불어 개인통신 서비스인 UPT 서비스 도입에 주력할 것으로 보인다. 이와 더불어 UPT 서비스의 하부망으로 많이 언급되고 있는 이동망에 대해 터미널 이동성 지원을 위한 망 접속규격에 대해서도 FPLMTS 위주로 2000년대를 목표로 추진중이다.

UPT 서비스 정의, 원칙 등은 지능망 개념과는 무관하게 정의된다. 그러나 UPT 서비스 특성을 제공하기 위해 망이 가져야 할 주요 망능력의 많은 기능이 지능망에 의해 제공될 수 있으므로 UPT 도입에 필요한 망기술은 지능망의 진화와 서로 관련이 있게된다. 따라서, TSS에서는 UPT를 구현하기 위한 망기능 정의, 신호방식 등을 지능망에 의해 구현한다는데 인식을 함께 하고 있다. TSS 활동 중, UPT 서비스 제공을 위한 망기능모델, 기능간 정보흐름 및 그에 따른 프로토콜을 규정하는 SG11의 활동은 지능망 개념에 의해서 이루어지고 있고, 지능망에 대한 표준화를 추진하는 SG11의 WP4에서는 1N CS-1, CS-2등의 서비스 feature 추출을 위한 시범 서비스로서 UPT 서비스를 다루고 있다.

VI. 결 론

현대 산업의 발달로 정보량이 폭주하고 통신의 요구량이 증가함과 동시에 언제, 어디서나, 누구와도 통화를 원하는 사용자들의 욕구가 점점 커지고 있다. 이러한 욕구를 충족시켜 줄 수 있는 서비스로서의 개인 통신에 대한 인식이 세계 각국에서 각종 개인통신시스템의 연구 개발로 나타나고 있다. 그러나 현재 일반적으로 거론되는 서비스들은 주로 단말의 이동성 보장에 대한 것이다.

진정한 의미의 개인 통신은 단말은 물론 개인 및 서비스의 이동성이 포함되어야 하고, 이를 위하여는

통신망은 개인번호에 의한 통신서비스 접근 기능, 개인서비스프로파일 지원, 여러망간의 서비스 접근 기능, 개인과금, 통신보안보장등의 기능을 가져야 한다. 개인통신을 구축하기 위하여는 그 중심에 지능망 구조가 자리잡아야 하며, 개인 통신 서비스를 실현하기 위하여서는 서비스 제어 처리 기술 이외에도 무선접속기술, 소형셀룰러기술, 전달 및 서비스교환기술, 지능처리기술, 분산 데이터베이스 기술 등 다양한 통신 및 컴퓨터 기술에 대한 연구가 필요하다.

참 고 문 헌

1. K.A.Wimmer and J.B.Jones, "Global Development of PCS," *IEEE Communications Magazine*, Jun.1992
2. FCC, *Notice of Proposed Rule Making and Tentative Decision*, Aug.1992
3. IGI Consulting Inc., *Personal Communications Services*, 1991
4. Bellcore, SR-INS-002245, *Personal Communications Services (PCS) Network Access Service Alternatives*, 1992
5. Bellcore, SR-INS-002301, *Feature Description and Functional Analysis of Personal Communications*

6. J. Bender, et al., "Realizing Personal and Terminal Mobility," *Telesis*, no.94, Jul. 1992
7. M. Dosch, *Personal Communications: A Report on CT2 and PCN Wireless Communications Systems*, Capitol Publications, Inc., Alexandria, 1990
8. M. Rahnema, "Overview of the GSM System and Protocol Architecture," *IEEE Communications Magazine*, Apr. 1993
9. *Communications & Marketing Systems, Wireless Access & Personal Communications Networks*, Jan. 1991
10. B. Jabbari, "Intelligent Network Concepts in Mobile Communications," *IEEE Communications Magazine*, Feb.1992
11. Ovum Ltd., *Intelligent Network: Market Strategies*, Feb. 1993
12. D.C. Cox, "Wireless Network Access for Personal Communications," *IEEE Communications Magazine*, Dec. 1992
13. Bellcore, SR-TSV-002459, *Personal Communications Services (PCS) Network Access Services to PCS Providers*, 1992



김 상 기

- 1957년 10월 13일생
- 1981년 2월 : 서울대학교 산업공학과 학사
- 1983년 2월 : 서울대학교 산업공학과 석사
- 1984년 ~ 현재 : 한국전자통신연구소 근무
통신망 구조 연구실 선임연구원(과제책임자)
- 주관심분야 : IN, PCS, B-ISDN구조, 지능형 통신 서비스