

통신사업 경쟁도입을 위한 기술적 고찰

이 정 훈 · 주 흥 렬

((주) 데이콤)

■ 차 례 ■

I. 서 언

II. 통신사업 경쟁도입국의 기술현황 분석

III. 국내 기본통신 경쟁도입 관련 분야의 기술 현황

IV. 결 언

요 약

1980년대 미국, 일본, 영국을 필두로 시작되었던 기본통신분야의 경쟁은 최근 호주와 뉴질랜드가 경쟁을 시작하였고 유럽 등에서도 경쟁도입을 고려하는등 세계적인 추세이다. 국내 기본통신시장에 경쟁이 도입되면 신기술 도입에 의한 통신시설투자의 합리화로 가입자 요금에 인하되고 다양한 서비스의 창출과 서비스 품질 향상을 기대할 수 있으며, 특히 통신망의 이원화로 국가 기간통신망의 신뢰성 향상을 도모할 수 있다. 경쟁도입을 성공적으로 이끌기 위해서는 통신정책 뿐만 아니라 기술적 조건이 만족되어야 하는데, 특히 통신망간의 상호접속이 가장 중요한 문제중의 하나이다. 호접속지연등 가입자의 서비스품질향상과 사업자간 동등접속을 위해서는 초기에는 시외국계위로 접속하고 점차 단국계위에 접속하는 것이 합리적인 방안이며, 가입자의 접속편의를 위하여 다이얼링 수고를 덜 수 있는 사업자 사전지정방식이 추진되어야 한다. 최근 전화서비스의 핵심인 지능망서비스의 효과적인 제공을 위해서는 시내외 구간의 지능망서비스 제공이 가능하도록 함이 타당할 것이다.

I. 서 언

음성서비스를 위주로 하는 기본통신사업은 서비스 제공에 필요한 투자의 규모가 방대할 뿐 아니라 특히 투자비용 요소중 고정비용이 많이 소요되는 특성 때문에 소규모 자본을 가진 다수의 사업자에 의한 경쟁도입이 용이하지 않았으며 특히 불특정 다수인 일반 이용자들에게 표준화된 기술기준에 의하여 통일되고 지역적 제한없이 보편적인 서비스를 제공하여야 한다는 명분하에 국가에 의한 자연독점 사업이 되어왔다.

그러나 70년대에 들어오면서 유, 무선통신과 관련한 각 분야의 기술발전이 힘입어 투자비용 요소의 변동이 이루어 졌고 이에 따라 기본통신시장에 시장원리를 적용할 수 있다는 논의가 활발히 진행되던 중 마침내 '80년대초 미국을 선두로하여 일본, 영국등에서 기본통신시장에 경쟁을 도입하여 시행하게 되었다. 그후 이들 경쟁국가의 경험을 토대로 하여 호주와 뉴질랜드가 최근에 경쟁을 도입하였으며 캐나다 및 유럽 등에서도 경쟁을 검토하는 등 기본통신시장에서의 경쟁도입이 세계적인 추세임을 시사하고 있다.

근래들어 경쟁도입의 선두주자격인 미국과 일본에

서는 경쟁도입후 그간의 성과에 대하여 스스로 평가하는 보고서가 발간되어 문제점 및 향후의 추진과제에 대하여 지적하고 있으므로 향후 경쟁도입을 고려하고 있는 우리나라에 좋은 참고가 될 것이다.[1] 이들 보고서 내용에는 통신사업 경쟁을 성공적으로 이끌기 위해서는 적절한 정책 및 규제 제도의 수립시행이 필요함을 지적하고 있으며, 이와 같은 정책사항들과 병행하여 기술적인 조건들이 만족되지 않은 경우에 발생할 수 있는 역기능에 대하여 비판적인 내용도 게재되어 있어 주목할 가치가 있다.

본고에서는 국가의 기간통신망인 장거리전화분야를 중심으로 하여 통신사업 경쟁을 도입한 미국 및 일본의 기술적 경험 및 동향을 분석하고, 이미 경쟁이 도입된 분야의 국내 현황을 비교검토하여 향후 경쟁도입시 고려하여야 할 기술적 사항에 대한 방향을 제시하고자 한다.

II. 통신사업 경쟁도입국의 기술현황 분석

독점에 의한 통신사업의 경우와는 달리 경쟁이 도입되면 필수적으로 사업영역의 구분이 발생하게 된다. 이러한 영역구분에 의하여 하나의 통신사업자가 완전한 서비스 제공을 하기 위해서는 타사업자와의 상호접속이 필요하며, 경쟁도입의 성패는 사업자간의 통신망 상호접속과 관련한 정책, 기술적 제방사항을 여하히 효과적으로 수립, 시행하는가에 달려있다.

이 장에서는 상호접속과 관련된 주요사항 중, 통화권의 구조 및 통신망 접속 계획, 접속점의 위치, 설비구성 관련사항 및 망접속방식과 관련한 기술 사항에 대하여 미국과 일본의 사례를 검토하였다.

1. 미국의 기술 현황

□ 통화권의 설정

전화서비스 발생 초기는 다수의 민간 사업자에 의해 각각 지역적으로 제한된 영역을 운영하는 독립회사가 존재하였으며, 이후 AT&T가 시내전화회사들에 대하여 장거리전화망과의 접속을 부기로 배수, 합병 등을 통해 하나의 거대한 통신패밀리 Bell System을 탄생시키게 된다. 그러나 통신사업이 규모 및 자연 독점이라는 논리는 MCI의 시장진입과 AT&T의 분할과정 등을 기치면서 사라지게 되고 새로운 장거리부분과 시내부분간의 영역구분 문제가 대두되어 LATA(Local Access & Transport Area)라는 통화권

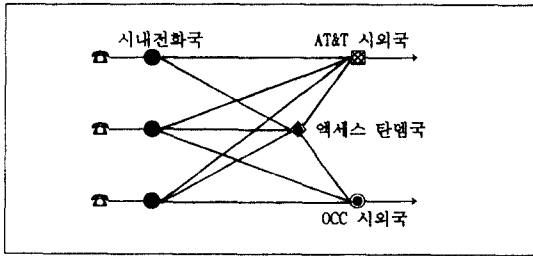
개념이 탄생하게 된다. LATA는 인방 통계를 위해 설정된 SMSA(Standard Metropolitan Statistical Area) 및 SCMSA(Standard Consolidated Statistical Area) 등으로 구분된 영역을 기초로 하여 각 영역의 인구, 주택, 전화가입자수등을 고려하여 수정통의판결(MFJ, Modified Final Judgement, 1982)에 따른 요구 조건에 맞추기 위해 Bell이 관장하던 지역을 평균적으로 분할하여 161개의 BOC(Bell Operating Company, AT&T 분할에 의해 생겨난 Bell계 지역전화회사) LATA로 구분하게 되었다.(실제로 BELL SOUTH 지역의 크기로 전국을 분할하여 7개 지역지주회사 형성)

이러한 LATA의 최소 설정기준에 대하여 AT&T의 분할을 주도했던 법무부의 견해는 100,000~125,000 접속회선이 구성가능한 영역으로 하고 있으나, 실제로 도시지역을 중심으로 하여 인구 120만명, 60만 접속회선이 구성가능한 보통 직경 25마일 되는 지역 단위로 정하고 있다. 현재 전국 중 LATA는 201개이다. (BOC LATA가 161개, Offshore & International LATA가 8개 및 독립개 LATA가 29개임) 이러한 LATA의 구분과 지역번호 NPA(Numbering Plan Area)와는 일치하지 않고 있다.

□ 상호접속계위 및 접속유형

AT&T 분할전 장거리전화교환기와 시내전화교환기간 접속은 AT&T의 경우 전통적으로 트렁크로 접속되어 있었으며, MCI, GTE Sprint 등은 장거리전화사업자명으로서가 아닌 가입자로 간주되어 가입자회선으로 접속되어 있었다. 그러나 AT&T 분할을 전후로 동등접속을 보장하기 위하여 상호접속에 대한 많은 논란의 결과로 접속의 기술적 특성에 따라 트렁크 2:1과 같이 AT&T는 기존의 시내교환기와의 접속을 그대로 유지하며, 타사업자(OCCs, Other Common Carriers)는 시내교환기 및 액세스 탄뎀교환기에 접속하게 되었다. 액세스탄뎀 교환기를 경유하여 신규사업자망에 접속하는 경우 AT&T에 비하여 접속품질의 열세가 예상된다. 동등한 접속품질을 보장하기 위해 접속회선 용량을 증설하여 호폐쇄율(Blocking rate)을 조정함으로써 AT&T와 똑같은 접속품질을 유지하도록 배려하고 있다.

한편 시내전화회사들은 동등접속의 명령을 이행하기 위하여 접속의 기술적특성 구분 및 시내교환기의 기능보완 등이 요구되었으며, 시내교환기와 장거리교환기간 접속유형에 따라 신규사업자들도 AT&T와 같은 품질 및 형태의 접속이 가능하도록 시내전화회



[그림 2-1] 미국의 상호접속망도

사의 교환기를 축적제어방식의 전자식 교환기로 이행하고 그 기간동안에는 접속형태에 따라 특성그룹 (Feature Group)을 정해 접속했다.[2]

현재 통화로의 접속은 특성그룹 D 형태의 접속이 보편화되어 있으며, 시내전화 회사들의 동등접속이 제공되는 교환국의 비율이 '91년도 기준으로 97%에 이르고 있으며, 또한 No. 7 신호망의 전개에 따라 신호방식의 접속에 적용되는 특성그룹 E 형태의 접속이 일반화되고 있다.

□ 접속점

미국에서의 접속점의 개념은 다음과 같다.

- POP(Point of Presence) : LATA내에 접속이용자 (장거리사업자, AT&T, MCI, US Sprint 등)가 시내전화회사의 설비와 접속하기 위해 설치한 장소로 통상 장거리사업자의 교환 또는 전송설비가 위치한 곳
- POT(Point of Termination) : 시내전화회사와 장거리사업자 설비간의 물리적인 분계점으로 통상 POP내의 최초 분배반이며, 이곳에서 설비의 중단, 회선분기결합(cross-connection) 시험 및 서비스확인 등을 수행

전국적으로 현재 745개 POP(BOC LATA당 평균 4개)이 있으며, AT&T의 접속POP의 43%가 시내전화국으로부터 1/3 마일 이내에 위치하고 있다. 각 사업자별 접속점위치 현황을 Bell Atlantic 지역을 기준으로 살펴보면 [표 2-1]과 같다.

□ 접속설비 구성

시내전화회사는 장거리사업자의 접속점까지 회선 구성 책임 및 유지보수를 담당하고 있으나, 신규장거리사업자의 경우 통화시간당(분당) 적용되는 시내전화료의 절감을 위해 시내전화회사의 접속설비 대신

[표 2-1] 사업자별 Bell Atlantic 지역의 접속점 위치 현황 (1991년)

사업자	접속점			
	BA 지역내 총수	동일권내	1/8 마일내	1/8 마일의
AT&T	62	20	3	36
MCI	58		3	55
Sprint	37		2	35

주) Bell Atlantic 지역은 New Jersey, Pennsylvania, Washington, DC, Maryland, Virginia, West Virginia 등 19개 LATA에 15개 NPA로 구성되어 있는 미동부지역

CAP(Competitive Access Provider)이라 불리는 액세스 회선제공사업자의 설비를 이용해서 접속회선을 구성하는 방법을 많이 이용하고 있으며 CAP의 설비를 이용하는 고객중 장거리사업자의 비중이 1991년에는 약 65%에 이르고 있다. 현재 장거리사업자의 상호접속설비중 국간 중계회선은 대부분 광전송선로에 의해 구성되고 있다.

□ 접속료

AT&T 분할전 보편적 서비스 제공이라는 개념으로 실제의 비용보다 시내전화 요금은 낮게, 장거리전화는 높게 설정되어 시내전화사업은 장거리전화사업으로부터 내부상호보조를 통해 운용되어 왔다.(지역에 따라 AT&T는 시내전화사업 부문중 가입자회선 설비등에서 고정비용으로서의 NTS(Non-Tariff Sensitive) 비용을 26% 이상 보조)

또한 미국 접속료 제도의 효시격인 ENFIA협정으로 접속료(Access Charge) 구성 요소중 가입자회선료(NTS)에 대하여 신규사업자는 AT&T에 비하여 65% 할인된 접속비용을 부담하고 있었다.[2] 그러나 본격적인 장거리전화시장의 경쟁도입과 AT&T와 BOC의 분리, 시장구조 및 규제제도의 변화는 더이상 비용구조와 괴리된 요금체계를 유지할 수 없게 되었으며, 이에 따라 FCC는 AT&T 분할에 즈음하여 내부상호보조를 대체하는 방안으로 접속료 제도를 도입하였다.

이러한 접속료 제도의 주요 내용은 기존 가입자회선설비 비용중 25%를 이용자와 장거리 사업자에게 적절히 부과토록 하고 있으며, 통화량에 따라 교환기, 전송로 등에서 발생한 시내설비비용은 발생비용과 접속시간에 기초하여 1분단위로 산정한 접속통화요금으로 회수하도록 하고 있다. 접속료의 구성은 가입자회선설비비용, 회선중단료, 시내교환료, 시내전송설비비용, 번호안내료, 과금 및 징수료, 보편적 서비스

[표 2-2] 접속료 산정사례(뉴욕전화회사)

(1990년 9월)

지불자(수취자)	구분	뉴욕전화회사	NECA 요금표
가입자 (시내전화 회사)	주택용가입자 및 사무용회선 가입자	3.50 \$/월	
	사무용 복수회선가입자	3.50 \$/월	
이용사업자 (시내전화 회사)	가입사회선	발신측	1.0000 c/분
		착신측	1.2300 c/분
	시내교환		1.5051 c/분
			3.4651 c/분
	시내선송		1.8600 c/분
합계	발신측 착신측	4.8790 c/분 4.8790 c/분	6.3251 c/분 6.5551 c/분
우선접속 사업자 (NECA)	보편적서비스 기금 및 저소득자 위조금	28.42 c/월/회선	28.42 c/월/회선
	동등접속비용(equal access cost)	37.7391 c/월/회선	(시내교환료에 포함)
이용사업자 (시내전화 회사)	번호안내서비스	39.8545 c/호	49.21 c/호

주)1) 출처 : 통신개발연구원, 1990, 통신사업자와의 적정접속료 산정기준에 관한 연구, p56 참조
 2) NECA(National Exchange Carrier Association)
 3) 시내교환기로 부터 장거리사업자의 교환기까지의 거리는 25마일로 산출

스기금 및 저소득자원조금 등으로 구성되며, 각 접속 요소에서 발생한 비용을 이용자, 시내전화사업자 및 장거리전화사업자에게 할당된 비율만큼 부과시키고 있다. [표 2-2]는 Nynex 지역내 뉴욕전화회사의 접속료 산정사례를 보여주고 있다.

1987년 4월 접속료재정 4차 수정안에 채택됨으로써 접속료재정 내용 자체는 그 이후 별다른 변화를 겪지 않게 되었으나, 사업구조에 대한 정책과 요금규제에 대한 정책이 변화함에 따라 접속료 정책도 상당히 변화를 겪게 되는데, 이러한 변화중 대표적인 것이 접속료에 대한 요금상한규제를 받게 되었다는 것과 개방형 통신망구조(ONA, Open Network Architecture)의 도입에 따른 접속료 구조가 더욱 세분화 되었다는 것이다.

□ 망접속방식

AT&T 분할전 AT&T 장거리전화망 이용자는 시외호 식별번호 "1+" 만으로 AT&T 망으로의 접속이 가능하였으며, MCI 및 GTE Sprint 등은 일반가입자 번호로 접속(NXX-XXXX)하고 있었다. AT&T 분할후 이용자들은 자신들이 사전지정사업자망을 이용하는 경우에는 『1+ 지역번호(NPA, Numbering Plan Area)+ 가입자번호(SN, Subscriber Number)』, 타사업자 망을 이용하는 경우에는 『10NXX+NPA+SN』

을 각각 다이얼함으로써 장거리사업자망에 액세스할 수 있었다. 또한 일부 비동등접속지역에서는 『950+1NXX』로 접속하기도 하였다.[3]

시외호 식별번호 10NXX를 사업자 액세스코드(CAC, Carrier Access Code)라 하고 XXX를 사업자 식별 번호(CIC, Carrier Identification Code)라 한다.

사전지정방식에 의한 각사업자별 가입자 등록비율은 [표 2-3]과 같고 AT&T 분할후부터 현재까지 시내전화회사 교환기의 동등접속 구현현황은 [표 2-4]와 같다.

[표 2-3] 사업자별 사전지정 가입자 현황

(단위:%)

년도	AT&T	MCI	Sprint	기타 사업자	사전지정사업자 총수(개)
'87	83.7	8.2	4.8	3.3	223
'88	80.6	9.8	5.8	3.8	253
'89	77.4	11.7	6.4	4.5	302

[표 2-4] 동등접속 구현 현황

(단위:%)

년도	'84	'85	'86	'87	'88	'89	'91
비율	4	51	74	81	92	93	97

2. 일본의 기술 현황

□ 통화권 구조

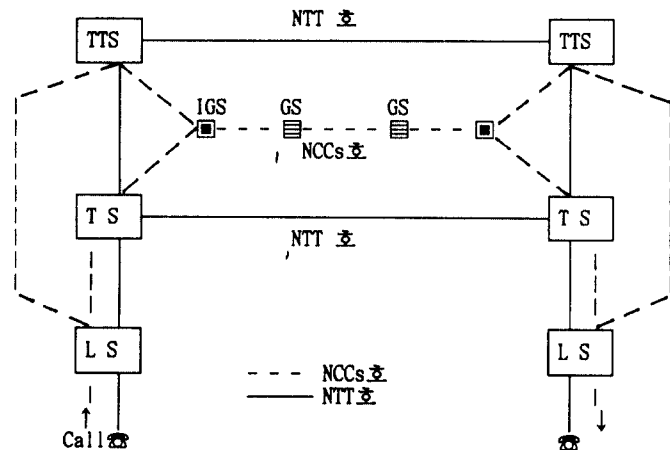
일본의 통화권은 '70년대 부터 단위요금구역(Message Area)을 기본으로 하여, 전국에 567개의 단위요금 구역이 있으며, 구역외 통화권을 9개 대역으로 구분하여 시외요금을 거리단계별로 적용하고 있다. 시외 지역번호는 536개 번호권이 있으며 영국, 독일 등과 마찬가지로 과금대역은 행정구역 및 번호권과 일치하지 않으며 복수지역번호를 사용하는 구역이 98개, 타통화권과 지역번호를 공유하는 구역이 160개가 있다. '87년 일본의 장거리전화 경쟁도입시에는 단위요금구역 및 인접 통화권을 20km 이내로 하고 시외요금대역을 9개 대역으로 구분하여 거리별 차등 요금구조를 적용하고 있다. 신규사업자(NCC, New Common Carrier)는 최초 시장진입시 NTT에 비하여 약 25% 정도의 할인요금을 적용하였으며 이는 신규사업자의 신기술 도입에 따른 서비스 원가의 하락도 있었지만, 신규사업자의 조기육성 및 이용자의 편익증진이라는 차원에서 국가적으로 정책적 배려가 뒷받침되어 왔다. 한편, NTT는 경쟁의 가속화로 경영난이 심각해짐에 따라 '92년에는 단위요금 구역을 광역화하여 시외요금을 5단계 구조로 개편하고 요금인하를 단행하

였다. 이에 따라 신규사업자도 NTT와 동일한 요금단계를 고소하고 있으며, NTT 대비 단거리는 +15%, 중장거리 단계는 -20~30%의 요금체제로 서비스를 제공하고 있다.

□ 접속계위

경쟁 도입시 NTT 교환기의 대부분이 기계식으로 상호접속시 사업자간 과금 및 호접속을 위한 루팅기능 등의 어려움을 해소하기 위하여 시외국 상위계위에서 IGS(Interconnection Gateway Switch)라는 상호 접속용 관문교환기를 설치하여 사업자간 상호접속을 수행하였다. IGS의 설치기준은 1현 1 IGS를 원칙으로 하고 있으나, 사업자간 협의에 의해 조정할 수 있도록 일본의 전기통신법규(제 38조, 39조)에 규정되어 있다. 또한 IGS의 설치비용은 NTT와 신규사업자가 각각 1/2씩 분담하나, 신규사업자는 자신의 운용량에 따라 적절히 배분하고 있다.

[그림 2-2]는 현재 NTT망과 신규사업자의 호접속 단계에 대한 개념도를 나타낸 것이며, NTT는 2~3단계 접속이 가능하지만 신규사업자는 4단계(LS-TS-TTS-IGS-GS) 접속으로 이루어진다. 이러한 접속 단계에 따라 동경-오사카 구간에 대한 호접속지연 시



- 주) GS(Gateway Switch) : 신규사업자의관문교환기
- IGS(Interconnection Gateway Switch) : 상호접속용 관문교환기
- TTS(Toll Transit Switch) : 시외탄젠교환기
- TS(Toll Switch) : 시외교환기
- LS(Local Switch) : 시내교환기

[그림 2-2] 일본의 상호접속망도

간은 NTT망에서는 5초, 신규사업자는 약 12초가 소요된다.

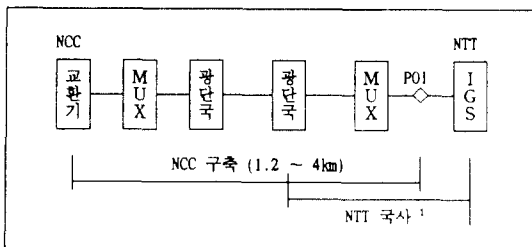
□ 접속점

접속점(Point of Interface)은 NTT와 신규사업자간 상호접속하게 되는 최초위치로 역부설비 및 유지보수의 분계점이 되며, '87년 경쟁초기에는 1회 1POI 원칙으로 하였으나, 신규사업자의 동등접속요구 및 경쟁기반 확보 등을 고려하여 우정청은 '90년대 초에는 1회 다수 POI를 허용하였다. 그러나 근래들어 NTT는 방구조, 요금, 접속료를 변경 등 사업구조의 전반적인 조정을 강력하게 주장하고 있고, '91년 이후에는 1회 1 POI가 될 가능성이 있다. 이러한 환경하에서 접속점의 확장은 무의미하므로 접속점 확장을 중지하고 있는 상태이며, 현재 신규사업자의 접속점수는 DDI가 82개, JT가 97개, TWJ는 17개로 구성되어 있다. 사업장 방간의 상호 접속점이 되는 물리적 위치는 NTT 국사내의 CDE 분배반으로 설정하고 있으며, 운용 유지보수는 NTT가 담당하고 있다.

□ 접속설비 구성

접속설비 구성은 신규사업자망에서 POI까지는 신규사업자가 구축하고, POI에서 IGS까지는 양 사업자의 부담으로 [그림 2-3]과 같이 구축한다. 접속설비의 용량 단위에 대해서 NTT는 가입자선 접속을 주장하였고, 신규사업자들은 무팅, 동기, 운용관리에 효율적인 중계선 접속을 주장하여 결국 사업자간 협의 조성에 의하여 6Mbps ~ 400Mbps 범위내에서 신규사업자의 필요용량에 따라 중계선 접속방식으로 구성하였다. 경쟁 초기의 전송로 구축은 NCC들은 주로 NTT의 관로를 임차하여 자체전송로를 구축하였으나, 경쟁의 가속화로 관로임차의 어려움에 직면한

[그림 2-3] 접속설비 구성



주1) 이 부분의 설비구성에 대한 비용부담은 NTT와 NCC가 각각 반씩 부담함.

NCC들은 수익성, 트래픽등을 고려하여 자체 구축을 추진하고 있는 실정이다.(JT의 경우, 85% 자체 건설, 15% 임차 건설)

□ 접속료

시내망이 없는 신규사업자는 자신의 서비스제공을 위하여 NTT망을 이용하여야만 되고 이때 NTT망 이용대가를 지불하는데 이를 접속료(Access Charge)라 한다. 경쟁 도입시 NTT는 보편적 서비스 제공에 대한 시대 구간의 적자보전을 포함한 접속료를 요구하였고, 신규사업자들은 NTT의 시내전화망이 NTT 전 유분의 아니며, 적자보장을 위한 접속료 책정이 되어서는 않된다고 대응하였다. 그 결과, 신규사업자의 장기회화에 대하여 장기 부분은 자신의 수입으로 하고, 시내구간은 NTT에게 시내요금을 접속료로 지불하는 단순계산방식으로 상호 합의점을 찾았다.

최근에는 통신망의 요금구조 및 접속료 책정에 대한 논란이 계속 일고 있으며, 이용자의 사용구간에 대한 요금체계를 합리적으로 정산하기 위해 단대단 과금체계(End to end)의 원가계산방식 적용에 대한 NTT와 경쟁사업자간의 이해관계가 대립되어 접속료 책정에 대해서 상당한 논란을 불러 일으켰으나, [표 2-5]와 같이 원가계산방식이 결정되어 '94년 4월 이후 적용될 예정이다.

□ 망접속방식

망접속방식은 크게 사업자선별번호 입력방식과 사업자 사전지정방식으로 분류할 수 있으며, 일본의 경쟁도입시에는 NTT 망에 기계식 교환기가 많았던 이유로 사업자선별번호 입력방식으로 이용자가 자신이 원하는 사업자에 접속하는 것을 원칙으로 하였다. 이에 따라 신규사업자망 이용시에는 많은 다이얼을 해야 하는 불편이 따르며 이를 줄이고자 가입자단말에 LCR(Least Cost Routing) 어댑터를 부착함으로써 일부 해소할 수 있었으나, 전체 국민을 대상으로 어댑터를 부착해 줄다는 것은 투자규모가 워낙 방대하므로 NCC들로서는 역부족이었다.[표 2-6 참조] 결국 동등 접속의 혜택은 일부 대형, 고액가입자에 국한되었고, NCC들은 계속하여 동등접속 실현방안을 주장하고 있으며, 근래들어 NTT 시내교환기의 디지털화가 완성 되면서 '97년도 이후에 사업자 사전지정방식으로의 전환을 주장하고 있다.[5] 그러나 이 방안이 실현되기 위해서는 NTT의 시내단말이 모두 디지털화 되어야 하고, 가입자 DB 구축을 위해서는 대략 1,000억엔의

[표 2-5] NTT와 장거리계사업자 간의 접속료 원가계산방식 [4]

1) 원가계산방식 도입 전후의 접속요금 비교

구분	현행 (~ '94. 3. 31)	향후 ('94. 4. 1. ~)
접속료	<ul style="list-style-type: none"> ○ 거리단계별 NTT 이용요금 - 현내통화 : 단순가산방식 현간통화 : 단순가산방식 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 거리단계별 NTT 이용요금 또는 통화시간별 접속요금 - 현내통화 : 단순가산방식 (거리단계별 NTT 이용요금) - 현간통화 : 원가계산방식 (통화시간별 접속요금)
ID 송출료	접속료와 별도로 ID 송출료로 2.5엔/Call 부과	접속료에 포함
IGS 설치비용	NTT(1/2) + NCC들(1/2)	NCC들이 전액부담

2) 사업자간 접속요금(Access Charge) : 현간통화인 경우에만 적용

구분	접속요금*	비고
일반가입전화	12.75엔/3분 (편단)	기본요금 부과
공중전화	25.45엔/3분 (편단)	기본요금 미부과
ISDN	47.30엔/3분 (편단)	ISDN용 부가설비 필요
번호안내	2.10엔/1통화	

[표 2-6] 경쟁도입시 망접속방식(망식별번호 입력방식)

(단위 : %)

	NTT	10디지트	0 + 시외지역번호 + 가입자번호
NCC	LCR 미부착가입자	14디지트	00AB + 0 + 시외지역번호 + 가입자번호
	LCR 부착가입자	10디지트	0 + 시외지역번호 + 가입자번호

주) 1) AB : TWJ(70), DDI(77), JT(88)

2) NCC의 디지트 수는 NTT 단국이 전 사칙인 경우임 (ID 송출교환기)

3) LCR : NCC망 식별번호 생략가능, LCR 설치사업자망에 우선접속권 부여, 최저요금 NCC망으로 자동경로 선택

경비가 소요될 것으로 예측되어 자원의 분담 방안등이 향후 과제로 남을 것 같다.

III. 국내 기본통신 경쟁도입 관련 분야의 기술 현황

이번 장에서는 II장에서 살펴본 해외의 기술현황을 토대로 하여 국내 통신시장의 경쟁 도입과 관련된 분야로서 이미 경쟁이 도입된 국제전화 부분의 기술현황과 비교 검토하고 아직 경쟁이 도입되지 않은 장거리전화 부문에 경쟁을 도입하는 경우에 가장 바람직한 전개방향을 모색하여 제시하고자 한다.

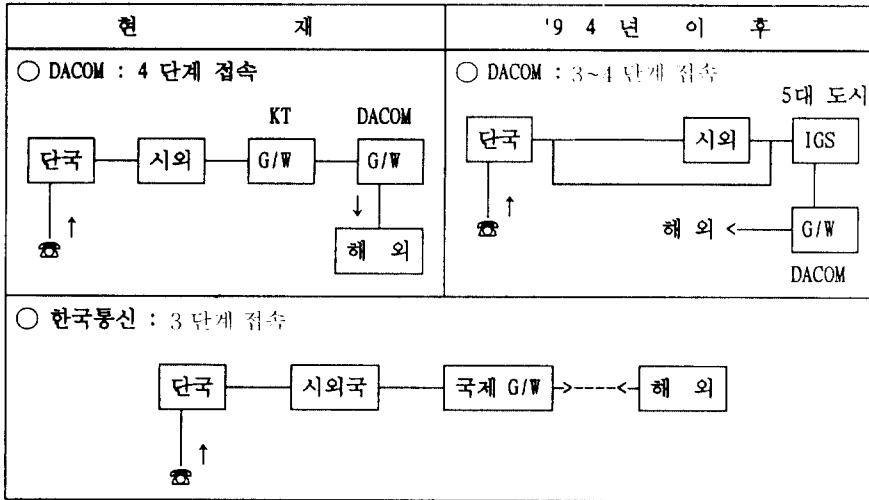
1. 상호 접속 계위의 설정

전화망의 경쟁도입시 선행되어야 할 주요과제는 공정경쟁 환경의 조성이라고 할 수 있으며, 공정경쟁은 곧 이용자접속 관점에서의 동등접속(Equal Access) 및 동등한 조건의 서비스품질 등이 될 것이다. 미국의 경우 AT&T 및 신규사업자간의 망간 접속은

공히 단국 또는 역세스탄렘국 접속으로 동등접속이 보장된 상태이며, 일부분의 경우는 경쟁도입시 NTT망에는 기계식 교환기가 많아(디지털화율 20%) 루팅 및 과금 등 상호접속을 위한 기술상의 문제로 인하여 별도의 상호접속 전용교환기인 IGS(Interconnecting Gateway Switching)가 도입되었으며, 이로 인한 접속개소의 증가로 동등접속이 이루어지지 않고 있다.

국내 국제전화망의 경우 상호접속은 한국통신의 국제관문교환기와 데이콤의 국제관문교환기간에 이루어지고 있는데 이렇게 된 이유는 현재의 한국통신 시외국 교환기는 사업자간 요금정산에 필요한 과금정보 생성기능이 없어 한국통신의 국제관문교환기에 접속하였다. 그 결과 현재 DACOM의 국제호는 한국통신의 국제호에 비하여 접속개소가 1개 더 많아져서 접속계위상 동등접속이 이루어지지 않고 있다. 단, 접속번호 다이얼링 숫자는 동일하여 (KT:001, DACOM:002) 동등접속이 보장된 상태이다. '94년 부터는 사업자간 상호협상에 의하여 시외국 계위에서 상

[그림 3-1] 국제교환망의 상호접속 체계



주) G/W (Gateway Switch) : 국제 관문교환국

호접속이 이루어 지게 되었으나 한국통신의 상호접속용 관문교환기(IGS) 설치지역이 서울동 5대도시 6개소로 제한 되어 있어서 IGS 미설치 지역의 호는 접속개소가 [그림 3-1]과 같이 되므로 단국으로부터 IGS와의 직접회선 구성이 이루어져야 한국통신국제호와 동등접속이 가능하게 된다.

한편 국내 장기리전화의 경쟁도입시 한국통신 전화망과의 접속방안은 [표 3-1]과 같이 세가지 방안을 고려할 수 있다. A안은 단국에 접속하는 방안으로 동등접속 실현에 이상적인 방안이 될 수 있으나 시내 단국까지 전송로 구성이 필요하고 900 여개에 달하는 모든 단국에 국제데이터 변경 등의 S/W 개조작업이 진행되어야 하므로 경제적, 시간적으로 많은 노력을 할애하여야 한다. B안은 신규사업자가 현재 한국통신의 시외국간(23개 도시)을 연결할 수 있는 자체 전송로를 보유하고 있다는 전제하에 경제적, 시간적 부담없이 시외국접속이 가능한 방안이 될 수 있으나, 접속품질면에서는 단국접속 보다 1단계 더 가지므로 A안 보다 다소 불리한 방안이 될 것이다. 그러나, 국가적 차원에서의 효율적인 투자측면을 고려한다면 신규사업자는 적정 규모의 투자를 할 수 있어 비교적 합리적인 방안이 될 수 있지만, 현재의 한국통신 시외교환기 (AXE-10, NO4)에 과금기능이 없으므로 사업자간의 정산에 반드시 필요한 과금기능을 추가하여야 된다. C 안은 현재 국내 통신사업자의 다변화에 인해하여

효율적인 상호정산 및 체계적인 망간 접속을 위하여 한국통신이 고려하고 있는 IGS 계획에 근거한 것인데, 이 방안은 IGS 교환기 설치지역(5대 도시 6개소)이 지역적으로 편중되어 있으므로 이용자에게는 접속단계의 증가로(배 호당 최대 8개 교환기 경우) 인화 품질저하가 우려되며, 또한 IGS 설치 지역에서만 상호접속이 가능하다고 가정할때 신규사업자는 원가에 기초한 접속료 산정 때문에 수익성의 악화가 예상된다.

이상의 세가지 방안에서 보았듯이 장기리전화의 경쟁도입시 접속개위는 동등접속 차원에서 단국접속이 가장 이상적이나, 현실적으로 신규사업자가 단국계위로 접속하는 것은 경제적인 이유로 용이하지 않을 것이다. 시외국 접속은 효율적인 투자에 의한 합리적 방안으로 생각되나 동등접속 차원에서는 한국통신의 호 접속단계 보다 다소 불리한 입장이다. 그러나 일본의 경우처럼 국가적 차원에서 신규사업자의 조속정 및 경쟁기반 확보라는 명분하에 접속점의 설정위치, 접속료 산정방안 및 요금 구조조정 등을 통한 정책적인 배려가 필요할 것이다.

한편, IGS 계획은 이동통신과 무선호출 사업자만이 존재하는 현재 사업자 규모에서는 타당할 지 모르나 장기리전화의 경쟁도입시 가입자 품질저하는 물론 사업자간 동등접속의 취지를 살릴 수 없는 계획이라 보여진다. 그렇지만 IGS 계획이 필연적이라면 현

[그림 3-1] 접속방안

구 분	KT 시내단국 접속(A 안)	KT 시외국 접속 (B 안)	KT IGS 계획안 (C 안)												
접속개념도	<p>범례 : — 신규사업자 호, — KT호 ▲ POI(Point of interface) GS(Gateway Switch)</p>														
접속점 수	900 여개	23개도시 24개소	5개도시 6개소												
접속 단계	<table border="1"> <tr> <td>K T</td> <td>2 단계(단국→시외국)</td> </tr> <tr> <td>신규사업자</td> <td>2 단계(단국→GS)</td> </tr> </table>	K T	2 단계(단국→시외국)	신규사업자	2 단계(단국→GS)	<table border="1"> <tr> <td>K T</td> <td>2 단계(단국→시외국)</td> </tr> <tr> <td>신규사업자</td> <td>3 단계(단국→시외국→GS)</td> </tr> </table>	K T	2 단계(단국→시외국)	신규사업자	3 단계(단국→시외국→GS)	<table border="1"> <tr> <td>K T</td> <td>2 단계(단국→시외국)</td> </tr> <tr> <td>신규사업자</td> <td>3 단계(단국→시외국→GS)</td> </tr> </table>	K T	2 단계(단국→시외국)	신규사업자	3 단계(단국→시외국→GS)
K T	2 단계(단국→시외국)														
신규사업자	2 단계(단국→GS)														
K T	2 단계(단국→시외국)														
신규사업자	3 단계(단국→시외국→GS)														
K T	2 단계(단국→시외국)														
신규사업자	3 단계(단국→시외국→GS)														
접속로지불 규모	적 용	중 간	많 음												
설비구성	<ul style="list-style-type: none"> - KT : 단국개조 (S/W변경, H/W추가등) - 신규사업자: 단국까지 전송로 구성 	<ul style="list-style-type: none"> - KT : 시외국 과금, 루팅기능 부여 - 신규사업자 : 시외국까지 전송로구성 	<ul style="list-style-type: none"> - KT : 서울,부산,대구,대전,광주지역 시외국(6개 교환기, TDX-10)에 과금, 루팅기능 부여 - 신규사업자 : 접속설비규모 작음 												
동등접속	동등접속 실현 가능	신규사업자 다소 불리	신규사업자 불리 : 수익성, 품질												

재 계획하고 있는 5대 도시 6개소에 설치하는 것보다 모든 시외국 지역까지 확장하여 설치하고 단국에서 직접 IGS까지 접속회선이 구성되어야만 최소한의 동등접속 보장이 보장될 수 있을 것이다.

2. 호접속지연 검토[6]

전화망 서비스품질중 가입자 관점에서 중요한 항목으로 호접속지연(PDD: Post Dialling Delay)이 있다. 호접속지연은 발신자가 착신자 전화번호의 마지

막 번호를 입력한 후로부터 착신측에서 호출음, 화중음 또는 첫번째 응답을 받을 때 까지의 시간간격이라고 정의할 수 있는데, 장거리전화 경쟁이 도입되는 경우 사업자망 간의 상호접속 형태, 과금방식, 번호체계 등에 따라 접속시간이 달라질 수 있다.

현재 전화망에서 장거리전화 평균 호접속지연은 R2 신호방식에서 4.5~4.9초가 소요되며 전구간이 C7 신호방식(시외국간 및 단국, 시외국간)으로 전환되면 2초 이내가 될 것이다. 반면 시외국 계위에서 상호

접속되는 장기리사업자 경쟁환경에서 평균 호접속지연은 전구간이 C7인 경우 1.9~3.8초가 예상되지만 R2 신호방식과 C7이 연동하고 과급정보 수집을 장기리사업자 교환에서 수행하는 환경에서는 경우 교환기수, R2 신호중계구간수, 착발신가입자 번호길이에 따라 7.2~9.7초가 될 것으로 예상된다.

그러나 해외국 개위에서 상호접속이 되는 경우의 호접속지연은 향후 C7 신호망의 전개와 장기리전화망이 발신자번호를 수집하는 대신 단국에서 과급정보를 저장함으로써 1.9~7.1초 정도로 예상되어 현재의 장기리전화망에서 호접속지연에 가깝게 줄일 수 있다.

3. 망접속방식

해외의 사례에서듯이 이용자의 망접속방식은 크게 두가지로 대별될 수 있으며 그 각각은 다음과 같다.

첫째는 사업자사전지정방식으로 이 방법은 이용자가 장기리전화사업자를 미리 지정, 등록하고 이용자 사업자/망식별번호를 다이얼하지 않아도 사전지정되

어 있는 사업자의 망에 접속(타사업자의 망을 접속하는 경우에는 망식별번호를 다이얼)하는 방식이며, 또 다른 하나의 방법으로는 사업자/망식별번호 입력방식으로 장기리전화사업자에게 할당되어 있는 망식별번호를 다이얼함으로써 해당 사업자 망에 접속하는 방법이다.

사업자 다원화라는 경쟁환경하에서 이용자가 선택한 사업자망에 접속할 수 있도록 하기 위해서는 그 접속방식이 정책적으로나 혹은 사업자간 협의에 의해 결정되어 있어야 하며, 이러한 문제는 사업자간의 경쟁생명의 확보와 기존 번호체계에 익숙한 사용자들의 이용방식의 혼란방지 및 향후 부가 서비스 제공에 따른 번호의 재개성과 단순화를 실현할 수 있어야 한다. 이러한 관점에서 해외국의 사례를 검토한 결과, 국가마다 사업자구조 및 통신사업 환경이 상이하여 다른 접속방식을 택하고 있으나 공통적으로 기존 번호체계 변경이 최소화와 이용자의 편의성을 고려하여 접속방식이 결정되었음을 알 수 있다. 대부분의 경쟁도입 국가의 경우 기존사업자망에 접속할때는 식별번호를 입력하지 않고 신규사업자망에 접속하는

[표 3-3] 접속방식별 기술적 특성 비교

구분	사업자/망식별번호 입력방식	사업자사전지정방식	
		단국에서 신규사업자 TG 구분 (1안)	신규사업자 식별번호 삽입후 디지털전송 (2안)
해외사례 호처리 방법	일 분 단국에서 신규사업자호에 대한 정보 설정이 이용자가 입력하는 망식별번호에 의해 수행 단국은 신규사업자식별번호를 인지 처리할 수 있도록 부팅 데이터의 변경 필요	비 호 단국에서 신규사업자 호처리를 위한 별도의 TG를 갖추어 이용자가 해외호를 발호하는 경우 교환기내의 가입자정보 DB에 확인한 후 호처리 번호분석 S/W 및 가입자정보 DB구축 필요 단국의 식외호 TG중 신규사업자 전용 트렁크가 소요되는 경우도 있음 ○신규사업자 우선지정 가입자	뉴 신 랜 드 1안과 비슷하나 단국에서 신규사업자 호를 위한 별도의 TG를 부가 않고 가입자정보 DB를 확인 한 후 해당 사업자의 망식별번호 삽입하여 호처리 번호분석 S/W, 가입자정보 DB 및 망식별번호 부가를 위한 S/W 필요
이용방법	신규 01X-02-220-7923 K T (010)-02-220-7923	신규 02-220-7923 K T 010-02-220-7923 ○KT 우선지정 가입자 신규 02-220-7923 K T 010-02-220-7923	

주) 1) 신규사업자의 망식별번호는 번호관리체적상의 사업자/망 식별번호 계열의 "01X"로 가정함.

2) TG(Trunk Group) : 국간중계회선 그룹

경우에만 식별번호를 입력하도록 함으로써 대표적인 불평등접속의 사례가 되고 있다. 그러나 현재의 추세는 이러한 불평등접속을 시정하기 위해 식별번호 입력방식을 채택하고 있는 일본, 영국 등에서도 사업자 사전지정방식으로의 전환을 검토 중에 있다.

다만, 사전지정방식으로의 전환을 위해서는 기존 교환기의 각종 데이터 및 S/W 변경 또는 갱신 등 기술적인 문제가 선결되어야 하고, 시내교환기가 전자식으로 교체되어야 한다는 조건이 만족되어야 하며, 많은 비용과 이용자들에 대한 충분한 홍보와 인식 전환에 필요한 시간이 소요되므로 장기적인 관점에서 추진하여야 할 것이다.

□ 망접속방식별 기술적 특성

국내전화망에서 운용중인 교환기의 종류 및 기능 등의 현황과 개선계획을 고려하여 장거리전화사업의 경쟁도입에 따른 복수사업자 환경에서 접속방식별 기술적 특성을 살펴보면 [표 3-3]와 같으며, 단국에서 호처리과정은 [별첨 1]에 나타나 있다.

4. 신호망의 연동 방안

대부분의 통신선전국 및 한국통신에서의 공통신호망(CCITT NO.7)을 운용하고 있거나 구축중에 있으며, 신규사업자의 신호망은 현재의 기술적 추세에 따라 C7 신호망 구축이 요구된다. 따라서 국내의 신호망은 복수화 체계가 예상되며, 신호망은 상호 접속

을 위한 연동이 필요하게 된다. 일반적으로 신호망 설계시 고려사항은 신호링크 구성방법에 따른 신호모드, 신뢰성을 위한 신호망구조 및 신호점부호 등이 될 것이다. 여기서는 미국, 일본등의 사례[6]를 토대로 신호망간의 연동방안을 제시하고자 한다.

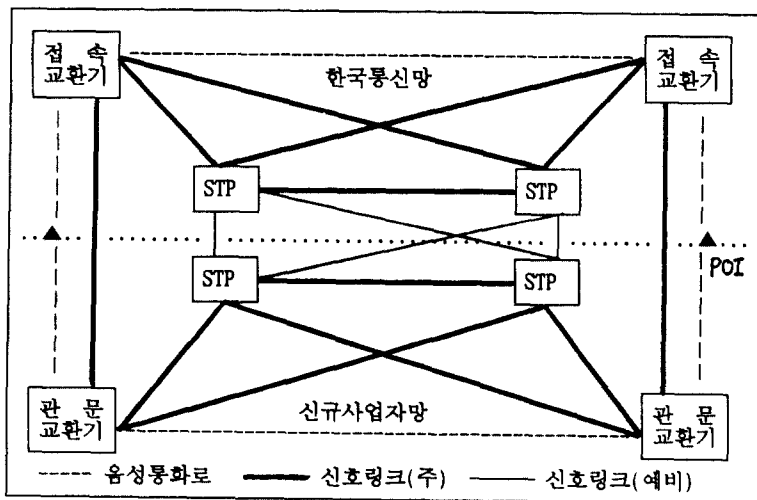
신호링크의 접속은 신호의 전송지역 단축 및 효율적인 운용관리를 위하여 사업자간 관문교환기에 직접접속하는 대응모드를 주운용링크로 하고 링크의 장애시 과급효과는 매우 크므로 사업자간의 STP를 상호 연결하는 준대응모드를 예비링크로 구성하는 방안이 효율적일 것이다.[그림 3-2 참고]

한편, 신호점부호(Signal Point Code)는 충분한 번호용량을 가져야 하며, 국내 통신시장의 다변화, 복수화가 예상되므로 체계적이고 효율적인 운용관리를 위하여 미국과 영국의 경우처럼 사업자별 식별코드(Carrier Identification)제정이 바람직하다.

5. 지능망 서비스제공시 고려 사항

신규사업자의 시장진입시 기존사업자와의 서비스 차별화를 위하여 지능망 서비스 제공은 필수적이나, 아래와 같은 제도적, 기술적 사항이 고려되어야 적절하고 효과적인 서비스 제공이 가능하나.

첫째로 신규사업자의 서비스 영역이 장기리구간에 제한되므로써 발생하는 사항으로 착신과급서비스, 가상사설망 서비스와 같이 서비스의 특성상 시내, 시외로 구분하여 서비스하기 곤란한 경우, 서비스 영역



[그림 3-2] 신호망 연동방안

의 구분은 무의미 하게 된다. 기존사업자는 영역 구분 없이 서비스 제공이 가능하나 신규사업자는 불가능하게 된다면, 공정경쟁 환경조성의 취지가 퇴색될 우려가 있으며, 그 결과로 이용자들이 다양한 서비스의 혜택을 받지 못하는 경우가 발생된다. 따라서 지능망 등의 특화서비스는 시내, 외의 영역 구분없이 서비스 제공이 가능하도록 제도화하는것이 바람직하다.

기술적인 고려사항으로는 지능망서비스 번호부여에 관련한 사항을 생각할 수 있다. 사업자의 복수화에 따라 이용자는 신규사업자의 착신과급서비스에도 가입할 것이나, 홍보의 어려움등의 이유로 기존의 번호체계(예, 080-XXX-YYYY)를 유지하려 한 것이다. 따라서, 사업자간의 번호활용에 관한 방안이 상구되어야 한다.

미국의 경우와 같이 기존사업자의 지능망 DB를 공유하여 활용하는 방안이 있으나, 이 방안은 시내전화망이 전부 (7 신호방으로 구축되어야 하므로 2천년경에나 가능할 것이므로 당장 시행하기는 어려운 것이다.

다른 방안으로 번호자원의 분할사용을 생각할 수 있는데 현재 한국통신에서 사용중인 번호체계 080-XXX-YYYY에서 080은 공유하고 XXX를 사업자별로 할당하는 방안으로서 이 방안도 기존가입자가 신규사업자의 서비스를 이용할 때에는 번호변경이 불가피하고 번호 자원의 공유에 의한 적적한 번호부여가 쉽지않아 가입자 불편을 초래할 것이다. 따라서 지능망 서비스 번호로 사용하고 있는 북한지역구분용 예비번호인 080을 원래 한국통신 전화망에 할당된 010으로 전환 사용함이 가장 타당한 것이다. 이 경우에 신규사업자는 자신의 사업자 식별번호(01X) 아래에서 기존번호 XXX-YYYY를 부여할 수 있고 이용자는 최소한의 번호변경으로 서비스를 제공받을 수 있다.

IV. 결 언

전통적으로 국가의 자연 독점사업이었던 기본통신사업에 '80년대 이후 미국을 선두로 한 일본, 영국 등에 경쟁이 도입된 이래로 최근 호주, 뉴질랜드 등이 경쟁을 도입하고 캐나다 및 유럽에서도 경쟁을 검토하는 등 바야흐로 경쟁의 개화기를 맞이하고 있다. 기본통신 분야에의 경쟁도입은 신기술도입에 의한 통신사업 시설투자 합리화에 의한 요금인하를 도모할 수 있고 경쟁에 의한 서비스 다양화 및 품질향상을

기할수 있어서 긍정적으로 검토되어야 한다. 특히 국가 기간망의 신뢰성 향상을 위하여 장거리 전화망에 경쟁도입이 필요하여 경쟁과정에서 축적된 기술적 노하우를 활용하여 통신시장 개방에 대처하고 해외 시장개척에 활용할 수 있다.

경쟁도입은 국민편익과 산업발전을 도모할 수 있는 방향으로 추진되어야 하며 이를 성공적으로 이끌기 위하여는 통신정책 및 규제는 물론 기술적 조건이 만족되어야 한다.

경쟁이 도입된 제외국의 사례를 검토한 결과 국내에 경쟁도입시 다음과 같은 사항이 선결되어야 할 것이다.

첫째, 통신망간의 상호접속은 서비스 품질향상과 사업자간 동등접속을 실현할 수 있도록 이루어져야 하며, 이를 위해 초기에는 시외국 계위에 접속하고 점차 단국계위로 확장하는 것이 가장 합리적인 방안이다.

둘째, 가입자의 편이 및 품질향상을 위해서는 가입자의 추가 다이얼링 수고를 덜수 있는 사업자 사선지정방식이 추진되어야 하며, 호접속지연은 가입자 관점에서 중요한 품질항목으로 접속개위의 조정 및 신호방식의 개선에 의하여 단축되어야 한다.

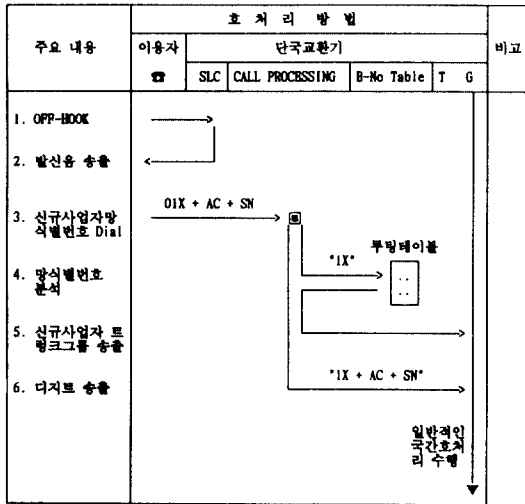
셋째, 신호망 상호접속은 신호중계점의 전달지연 시간, 운용관리의 효율성 및 신호망의 신뢰성을 고려하여 주 운용링크는 대응모드로 구성하고 예비링크는 대대응모드로 구성한다. 한편, 신호접부호는 향후 사업자의 다변화, 신호접수요등을 고려하여 어떠한 형태로든 사업자 식별코드의 제정이 필요하다.

넷째, 지능망서비스의 특수성을 고려할때 신규 장거리전화 사업자에게 시내구간을 포함한 지능망서비스가 가능하여야 하며, 번호변경을 끼리는 가입자 성향을 고려하여 번호개혁이 수립되어야 한다.

[부 록]

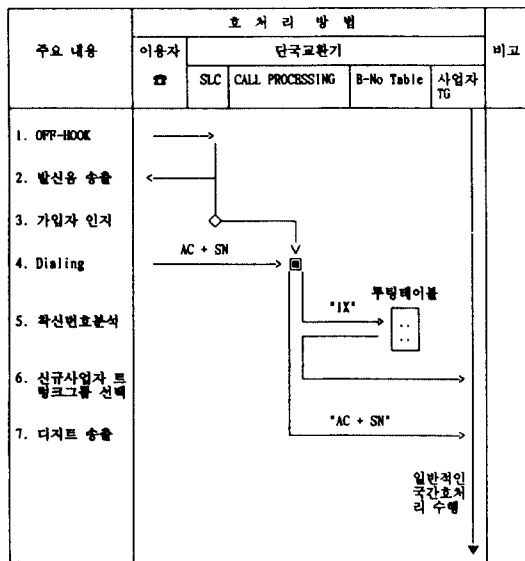
- 단국에서의 망접속방식별 호처리과정 -

<그림 1> 사업자망식별번호 입력방식의 호처리과정



- 주 1) SLC(Subscriber Line Circuit) : 가입자투프피로
- 2) TG(Trunk Group) : 시외호 중계회선그룹
- 3) □는 번호수신 레지스터를 의미함.

<그림 2> 사업자 사전지정방식 호처리과정 :1안 (Absolute routing)

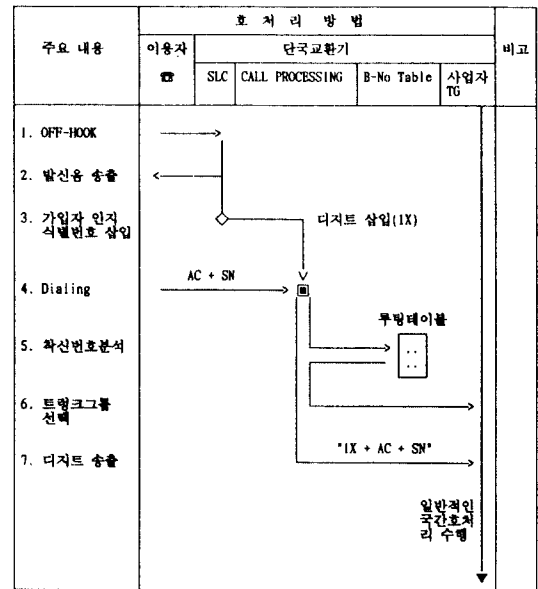


- 주 1) ◇는 가입자 등급을 인지하는 가입자 DB를 의미함.

<그림 1>에서 보는 바와 같이 이용자가 사업자망식별번호를 입력하는 경우, 단국 교환기에서의 호처리는 이용자가 다이얼 하는 신규사업자의 망식별번호에 의해 신규 사업자망으로의 트렁크회선을 통해 접속되는 방법으로 일반 국간호처리와 마찬가지로 이다.

<그림 2>은 사업자사전지정방식을 구현하는 한가지 방안으로서 시내 단국교환기는 신규사업자를 이용하는 이용자에 대한 가입정보를 DB를 통해 확인 및 인지후 해당 사업자망으로 호를 인도하기 위해 신규사업자의 중계회선군(혹은 전용중계회선)으로 호를 송출함.

<그림 3> 사업자 사전지정방식의 호처리과정 :2안 (식별번호 삽입후 디지털 송출)



<그림 3>은 사업자사전지정방식을 구현하는 또다른 방안으로서 <그림 2>와 거의 비슷하나 신규사업자 전용 중계회선을 이용하는 대신 일반중계회선을 이용하며, 해당 사업자망으로 호를 인도하기 위해 신규사업자의 망식별번호를 추가 삽입하여 중계회선군(혹은 전용 중계회선)으로 호를 송출하는 방법임.

참 고 문 헌

1. Huber, Kellogg, Thorne, "The Geodetic Network II -1993 Report on Competition in the Telephone Industry," 1993 "일본 전기통신 자유화의 정세" NIKKEI Communication, 1993.1.
2. 조신, 정태철, "통신사업 구조변화와 집중도 세계 정립," 통신개발연구원, 1991.
3. BOC Notes on the LEC Networks, 1991, Bellcore
4. NIKKEI Communication, 1993. 11.
5. NIKKEI Communication, "21세기를 향한 전기통신의 번호계획에 관한 연구회(안)" 1991. 7.
6. "상거리전화사업 추진전략," (주)데이콤, 1993. 11.

7. "The Fall of the Bell System," 1987, Cambridge University Press
8. 이봉호, "통신사업자간 적정집속료 산정기준에 관한 연구," 통신개발연구원, 1990
9. 최진규, "한국의 전기통신요금 규제정책 수립(1)," 통신개발연구원, 1992
10. "미국의 전기통신 정책," 한국데이터통신주식회사, 1991
11. "한국단일요금 제도가 통신사업 경쟁정책에 미치는 영향," 한국데이터통신주식회사, 국제법률경제연구소, 1991
12. "공중통신사업자간 회신상호집속 및 요금배분에 관한 연구," 통신개발연구원, 1989



이 정 훈



주 홍 렬

- 1978년 2월 : 서울대학교 공과대학 공업교육학과 전사전공 (공학사)
- 1980년 2월 : 서울대학교 대학원 전사공학과 (공학석사)
- 1988년 2월 : 서울대학교 대학원 전사공학과 (공학박사)
- 1979년 12월 ~ 1985년 2월 : 동양정밀공업(주) 중앙연구소 근무
- 1988년 1월 ~ 1990년 1월 : Intelsat 근무
- 1990년 3월 ~ 1993년 12월 현재 : (주) 데이콤 기술개발실장

- 1978년 2월 : 한양대학교 공과대학 전사공학과 (공학사)
- 1985년 1월 ~ 1993년 12월 현재 : (주) 데이콤 기술개발실 기술개발 1부장
- 1988년 3월 ~ 1989년 9월 : AT&T Bell lab 근무