

《主 題》

신세기통신 통신망 구축계획

서 동 진

((주)신세기통신 기획실 경영기획팀 과장)

□ 차 례 □

- I. 머릿말
- II. 이동통신망 개요
- III. 신세기통신의 망구축 계획
- IV. 망설계 기법
- V. 기간망 구축계획

I. 머릿말

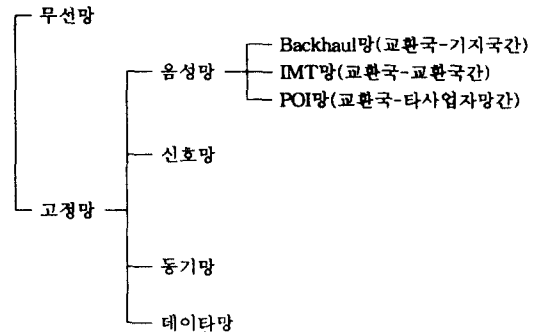
제2 이동전화사업자로서 탄생한 신세기통신은 2년 여의 사업준비를 통하여 1996년중에 이동전화서비스를 상용화한다. 이동전화망을 구축하는데 있어서 2년이라는 기간은 결코 긴 시간은 아니기 때문에 단기간에 걸친 망구축이지만 가입자에게 양질의 서비스를 제공하기 위해 부단한 노력을 하고 있다. 신세기통신은 사업초기에 망구축의 측면에서 기존사업자와 경쟁하는데 열세에 놓일 수밖에 없다. 따라서 차별화된 통신망 구축전략이 없이는 경쟁에서 살아남을 수 없다. 본고에서는 이동통신망의 개요를 간략히 소개하고 신세기통신의 과학화된 망설계 기법과 장기적인 망구축계획으로서의 기간망 구축계획을 간략히 소개하고자 한다.

II. 이동통신망 개요

1. 이동통신망의 분류

이동전화망의 통신망 구조는 크게 무선망과 고정망으로 대별된다. 무선망은 PSTN의 가입자선로에 해당하는 부분으로서 이동전화가입자의 이동전화망에의 접속(Access)은 무선망을 통하여 이루어진다. 무선망은 기지국 장비와 기지국 안테나에서 방사되는 무형의 전파로 구성되어 그 구성이 비교적 간단하다. 반면

에 이동통신망에서의 고정망은 일반전화의 통신망의 구성요소와 크게 다를 바가 없다. 고정망은 음성망, 신호망, 동기망, 데이터망으로 분류할 수 있다. 이상의 이동통신망의 구조를 정리하면 다음과 같다.

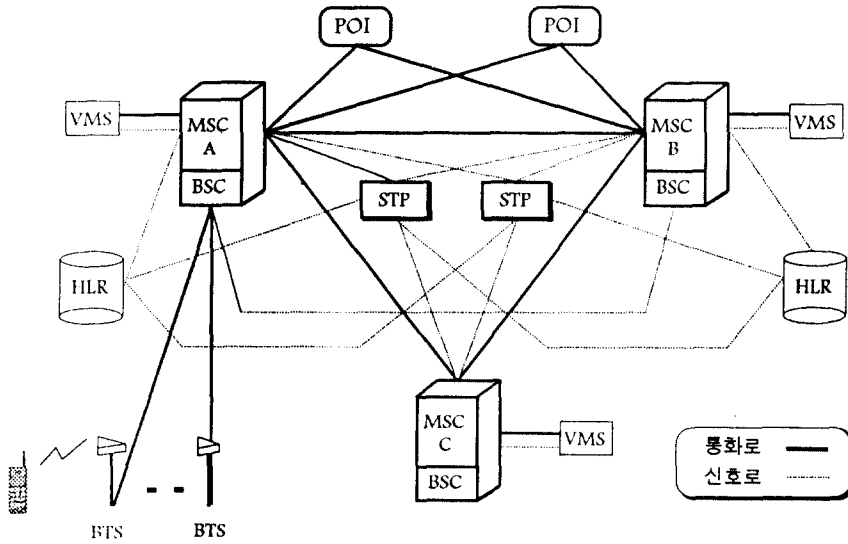


(그림 1) 이동통신망의 분류

2. 고정망 구성요소의 연결

가. 통화로망 및 신호망

신세기통신의 신호방식은 No. 7 신호방식으로서 통화로망과 신호망이 별도로 구성된다. 통화로망은 교환국-교환국간, 교환국-기지국, 그리고 타사업자와 상호 접속시 접속교환기간 구성된다. 통화로는 교환기와 음성사서함(VMS: Voice Mail System)간에도 구성된

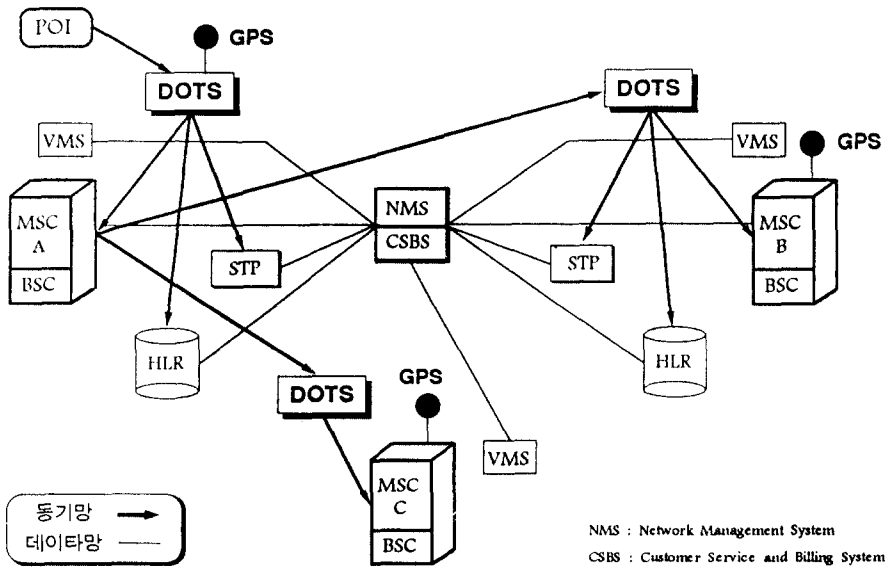


(그림 2) 통화로망 및 신호망

다. 교환국간 통화로는 신세기통신의 모든 교환국사가 Mesh형으로 구성된다. 신호망은 신호전달점(STP : Signalling Transfer Point)을 매개로 하여 교환국, 홈 위치등록기(HLR : Home Location Register), 음성사서함등을 연결하여 신호를 전달한다.(그림 2 참조)

나. 동기망 및 데이터통신망

신세기통신은 동기망의 안정성을 제고하기 위하여 동기신호를 이중화하고 있다. 주동기신호는 한국통신의 접속교환기에서 제공받는 기준주파수(KRF : Korea Reference Frequency)를 사용하고 비상시에 대처하는



(그림 3) 동기망 및 데이터망

예비동기는 GPS(Global Positioning System)을 이용한다. 동기망은 DOTS(Digital Office Timing System)를 이용하여 각 통신망 구성요소(교환기, 송수신기, 신호전달점)으로 분배된다. 이동전화망에서의 동기신호는 유선전화망에 비하여 특히 중요하다. 이동전화의 특성상 한 셀에서 다른 셀로 가입자가 이동할 때, 핸드 오프를 처리해 주기 위해서는 기지국간의 동기를 일치시키는 것이 중요하기 때문이다. 이동전화망내의 데이터통신망은 망관리, 데이터검색, 과금처리를 위해 구성된다.(그림 3 참조)

III. 신세기통신의 망구축 계획

1. 망구축의 기본 원칙

이동전화사업 경쟁에 있어서 서비스 보급지역의 크기는 통화품질과 더불어 매우 중요한 요소이다. 제 2 이동전화사업자로서 신세기통신은 상용화 초기에 경쟁사업자에 비하여 서비스 보급지역의 측면에서 경쟁열위에 설 수밖에 없다. 이러한 열세를 극복하기 위하여 신세기통신은 가능한 한 조기에 전국망을 구축한다는 방침을 세워놓고 있다.

조기의 전국망 구축과 더불어 통신망을 구축하는데 있어서 고려되어야 할 사항은 이동전화서비스를 보급하려는 지역을 선정함에 있어서 투자의 효율을 극대화해야 한다는 점이다. 이동전화의 통화수요가 발생하지 않는 지역(예를 들어 산간이나 비주거지역)에 이동전화망을 구축하는 것은 자원의 낭비가 아닐 수 없다. 따라서 최소한의 투자로 이동전화망을 구축하는 지역의 인구 대 면적 비율을 극대화하는 것이 이동전화망 구축에 있어서 매우 중요하다. 여기에는 전국의 인구분포 및 통화분포에 대한 면밀한 분석이 필요하다.

이동전화는 한정된 자원인 전파를 생산요소로 사용하기 때문에 이동전화망을 구축할 때, 전파이용의 효율성도 함께 고려되어야 한다. 전파이용효율의 극대화를 위해서는 기지국의 배치나 기지국의 안테나의 방향 및 각도등이 고려되고 BSC간 핸드오프가 작게 일어나게 망설계를 하고 있다.

2. 망확장 계획

신세기통신의 이동전화망은 가입자가 밀집한 대도시를 중심으로 확장된다. 서비스 초기 단계에는 서울과 인근의 수도권 지역 및 대전권에 망을 구축하여

상용화에 들어간다. 상용화 이후에는 단지 몇개월의 시차를 두고 부산권, 대구권, 광주권 등 대도시로 확장하고 이후단계에는 각 권역에서 서비스가 보급되지 않은 지역에 추가적으로 망을 구축하여 전국망을 구축할 계획이다. 2000년까지는 인구대비 보급율이 99%에 달하는 망을 구축한다. 교환국의 수도 망이 확장됨에 따라 늘어나게 된다. 교환국의 증설은 타사업자에게 지불하는 시외부분의 접속통화료의 절감효과 및 장거리 전송로 비용의 절감효과를 가져다 준다. 교환국이 증설되는 지역에는 한국통신의 PSTN과의 접속점이 새로이 생겨나므로써 이전에는 장거리 시외구간의 접속통화료를 지불하던 것을 시내 및 단거리 접속통화료만 지불하면 되므로 접속통화료가 절감되고 교환국과 기지국간 전송로의 거리가 줄어들어 전송로 비용을 절감할 수 있다. 반면 교환국의 증설에 따른 부지확보비용 및 국사 신축 비용등이 소요되므로 교환국 증설예정 지역의 통화량과 접속통화료 및 전송로 비용 절감효과를 비교분석하여 교환국 증설의 적정시점을 도출해 내게 된다.

신세기통신의 단계별 망확장 계획을 요약하면 <표 1>과 같다.

<표 1> 신세기통신 통신망 확장계획

서비스 단계	서비스 지역	교환국수
1 단계	서울, 인천, 대전광역시, 수도권 21개시	2
2 단계	부산광역시, 부산권 5개시	3
3 단계	대구/광주 광역시, 대구권 5개시, 호남권 7개시	5
4 단계	강원, 부산, 대전 · 광주권 9개시, 제주도	6
5 단계	강원 · 부산 · 대구 · 광주 · 대전권 17개시	6

IV. 망설계 기법

1. 망설계 기준

신세기통신은 무선망이나 고정망을 설계하기에 앞서 우선 설계목표를 설정한다. 설계목표의 내용은 서비스 보급지역, 가입자 수용용량, 통화품질(음성 품질, 호환효율, 호절단율, 통화차단율)으로 구성된다. 신세기통신은 호환효율(Call Completion Rate) 98%, 호절단율(Call Drop Rate) 2%, 통화차단율(Call Block Rate) 1%를 목표로 하고 있다. 무선망 설계나 고정망 설계는 이러한 품질목표치를 달성할 수 있도록 설계되며 이에 따라 구매할 장비의 규격도 작성된다.

2. 망설계 흐름

이동전화망의 망설계 흐름은 무선망 부분을 제외하고는 유선전화망의 망설계 흐름과 크게 다르지 않다. 망설계의 첫단계는 통화량 관련 자료를 작성하는 것으로 여기에는 지역별 이동전화 통화량(Mobile → Land호 및 Land → Mobile호)자료와 지역특성(망구축 예정지역의 가입사 밀도등)이 포함된다. 또한 망설계의 첫단계에서는 회사전체의 영업계획(서비스 보급 계획 및 수요예측)이 고려된다. 그리고 통신망 장비의 측면에서 BTS(Base Transceiver System)관련자료와 무선환경 등이 고려된다.

망설계의 두번째 단계에서는 첫단계에서 도출된 자료를 바탕으로 하여 무선망을 설계한다. 무선망 설계에는 기지국의 배치, 기지국의 용량, 특수기지국 설치여부 등이 결정된다.

무선망 설계의 결과는 고정망 설계의 재료가 된다. 고정망 설계 단계에서는 무선망 설계에선 나온 결과와 타사업자와의 상호접속 환경 및 전송로 구축여건 및 교환장비 관련 사항을 종합하여 망구성요소의 최적 배치, 소요회선수, Trunking 및 Routing, MSC 관장 지역 BSC 관장지역등이 설계된다.

3. 무선망 설계

신세기통신의 무선망 설계상의 특징은 주주사인 Air-Touch로부터 기술이전을 받은 망설계 도구인 "Phoenix"와 "RIMS & MAPS"를 이용하여 보다 과학적으로 무선망을 설계한다는 점에 있다. Phoenix는 Computer Simulator로서 실제 무선환경을 모의시험하는 도구이며 RIMS & MAPS는 모의시험한 결과에 대해 전파시험 및 전파환경을 분석하는 도구이다. 이러한 도구를 사용하여 무선망을 설계하는 잇점으로는 첫째, 설계시간을 단축할 수 있다는 점을 들 수 있다. 두번째 잇점은 실사를 통한 무선망 설계대신에 모의실험을 하므로써 설계비용을 절약하여 경제적인 설계를 할 수 있다는 점이다. "Phoenix" 및 "RIMS & MAPS"를 이용한 무선망 설계는 설계오차를 최소화하여 고신뢰도를 제공한다.

가. Phoenix

Phoenix에는 기지국 후보지의 위치자료(경도, 위도)와 RF Parameter가 입력된다. 입력되는 RF Parameter는 기지국의 섹터별 송신기 출력, 안테나의 종류 및 높이, 수신 레벨, Eb/No, Ec/Io 요구치 등이다. 입력

된 자료를 바탕으로 Phoenix는 ①최적 기지국의 위치 및 Hand-off 지역도 ②수신 레벨 표시도 ③Ec/Io 및 Eb/No를 출력해 준다.

나. RIMS & MAPS

RIMS는 전파시험차량에 장착되는데 GPS를 이용하여 전파시험차량의 위치정보를 획득한다. RIMS는 기지국 후보지역에서 방사되는 시험전파의 신호세기를 자동으로 측정하여 컴퓨터에 저장한다. RIMS의 신뢰도는 1db이내의 오차만을 발생하는 고신뢰도의 무선망 설계도구이다. MAPS는 RIMS로부터 얻은 데이터를 분석하여 그 결과를 도형으로 출력하는 기능을 담당한다. MAPS는 후보기지국의 coverage를 쉽게 판별하게 해주고 기지국간 간섭 및 Hand-off 지역을 판별할 수 있게 해준다.

4. 고정망 설계

신세기통신이 사용하는 고정망 설계 도구는 Fixnet, DNMT(Dynamic Network Modeling Tool)과 BNMT (Backbone Network Modeling Tool)을 사용한다. Fixnet은 주주사인 AirTouch로부터 기술이전을 받아 운용중이다. DNMT와 BNMT는 신세기통신이 자체 개발한 망설계 도구이다.

가. Fixnet

Fixnet에 입력되는 자료는 통화량 관련 자료, 위치 자료, 비용자료, 망구성에 관한 자료 등이다. 통화량 관련 자료는 기지국 입력자료, 통화분포에 관한 자료, 통화유형에 관한 자료로 구성된다. 위치자료는 교환국의 위치정보, 기지국의 위치정보, 상호접속점의 위치정보 등이다. 비용자료는 교환기 비용과 전송로 관련 비용 등이다. 망구성 자료는 Homing 자료 및 통화권 자료 등이다. Fixnet은 위의 입력자료를 분석하여 다양한 출력을 제공한다. 우선 기지국별 소요 회선수와 포트수가 산출된다. 그리고 교환국 설계에 있어서 교환국별 소요 회선수와 포트수, 교환용량 등이 결정된다. Fixnet에서는 교환국 관장지역과 BSC(Base Station Controller)관장지역에 관한 정보를 산출하는데 이는 Fixnet의 중요 기능중의 하나이다. 그밖에 Fixnet은 구간별 회선수 및 우회경로설정, 통신망의 투자비 및 운용비용에 대한 예측 및 위 모든 기능에 대한 다양한 그래픽 출력을 제공한다.

나. DNMT와 BNMT

Fixnet과 더불어 신세기통신이 자체 개발한 도구인 DNMT와 BNMT는 어떤 교환국에서 어떤 기지국을 수용하는가 하는 기지국 할당과 Backbone Network 설계를 위한 망설계도구로서 과학적인 망설계를 위해 매우 유용하게 활용되고 있다.

5. 특수지역 서비스

이동전화의 보급초기에는 주로 차량을 위주로 서비스가 보급되었기 때문에 무선망의 설계도 도로를 중심으로 이루어졌다. 그러나 차량전화보다는 휴대전화의 보급이 많아짐에 따라 무선망을 설계할 때 도로뿐만 아니라 개인의 생활공간에 대한 배려를 많이 한다. 특히 현대의 도시생활은 지하공간을 많이 활용하여 이루어지고 있으므로 이러한 공간에 대한 이동전화망의 구축계획이 점차 중요해지고 있다.

신세기통신은 이동전화수요공간이 확대됨에 따라 가입자의 요구에 부응하기 위하여 특수지역에 대해서도 서비스를 제공할 계획을 수립하고 있다. 이러한 특수지역으로는 도심의 터널과 지하 상가, 지하 보도, 지하철 환승역 등 지하생활공간 등을 들 수 있고 레저 공간(Golf장, 유원지 등)등도 주요 망확장의 대상이 되고 있다. 특수지역에 대한 망구축은 일반적인 기지국을 건설하기에는 그 수요규모가 작고 경제성의 측면에서도 의미가 없다. 따라서 특수지역의 망구축에는 수요의 규모와 경제성을 분석하여 중계기나 Micro Cell을 구축하는 방법을 사용한다. 중계기는 터널 등에 주로 사용되고 Micro Cell은 비교적 이동전화수요가 많은 지역에 설치된다. 특수지역에 대한 망구축은 서비스 제공범위의 확대와 함께 호절단율을 저하시킴으로써 서비스 품질을 제고하는데에도 기여할 것이다.

V. 기간망 구축계획

1. 전송로 구축

신세기통신은 기간통신사업자로서 자체적인 통신망을 구축할 수 있다. 그러나 아직은 사업 초기이기 때문에 자체의 전송로를 구축할만한 시간적인 여유가 없기 때문에 전송로는 기간통신사업자로부터 회선설비나 선로설비를 임차하여 사용하고 있다. 회선설비나 선로설비는 전기통신기본법에서 규정한 한도 내에서 자가신기통신설비 설치업자(한진, 도로공사

등)로부터도 임차할 수 있다.

1990년대에 들어서 통신산업에 경쟁이 도입되고 그 경쟁의 범위와 내용이 더욱 확대됨에 따라 전용회선 시장의 경쟁구도도 더욱 심화될 것으로 전망된다. 따라서 전용회선요금이 경쟁도입으로 독점시대보다는 낮아질 전망이다. 따라서 자체의 기간망을 구축의 Incentive는 감소할 전망이다.

2. 기간망 구축

기간망을 자체적으로 구축하려는 계획은 전용회선 임차비용의 절감에 일차적인 목적이 있다. 그러나 이러한 경제적인 목적이외에 신세기통신의 자체망 운용으로 통신품질의 향상을 도모할 수 있다는 기술적인 이유도 있다. 타사업자의 회선을 임차하여 사용할 경우, 운용이나 유지보수를 타사업자에게 의존할 수밖에 없기 때문에 장애가 발생하였을 경우, 장애를 복구하는데 시간이 많이 소요되고 그만큼 이동전화품질의 향상을 기대할 수 없기 때문이다. 자체의 기간망을 구축하는 또다른 이유는 임차하여 구축한 전송로의 예비루트를 구성하여 긴급고장시에 대비한다는 측면도 있다. 이렇게 함으로써 유사시에도 안정적인 서비스를 가입자에게 제공할 수 있게 된다. 자체의 기간망 구축은 경제적인 측면과 기술적인 측면에서 중요한 의미를 가짐으로 종국적으로는 타사업자와의 경쟁시 경쟁우위를 확보할 수 있는 방안이기도 하다. 또한 새로운 서비스가 출현함에 따라 자체 구축한 기간망은 새로운 사업영역에 대비한 기반구조로서도 의미를 갖는다. 신세기통신이 종합통신사업자로서 발전하기 위해서는 무선망뿐만 아니라 유선망도 함께 보유하는 것이 반드시 필요하기 때문이다.

기간망의 구축은 광섬유와 Micro-wave를 주로 사용하여 이루어지는데 전자는 주로 교환국간 전송로 구축에 이용되고 후자는 주로 교환국-기지국간에 이용된다. 그러나 Micro-wave에 대한 용도규제가 충분한 정도로 완화되지 않은 상황이므로 Micro-wave를 이용한 망구축에 약간의 장애가 되고 있다.



서 동 진

1989. 3~1990. 4 : 통신개발연구원 연구원
1990. 4~1994. 7 : 한국통신 연구개발원 진임연구원
1994. 8~현재 : (주)신세기통신 과장