

지 · 상 · 중 · 계

고속철도와 통신시설

고속철도공단

서 언

금세기 문명해택의 대표적인 것으로 전기통신서비스를 들 수 있다. 이제 우리는 경제, 문화, 군사, 외교분야는 물론 여가생활까지도 통신수단 없이는 그 기능을 제대로 펼 수 없는 사회구조에서 활동하고 있다. 이와같이 통신시설은 20세기 중반 이래로 주요한 사회기반구조의 하나가 되었다. 철도사업, 더구나 고속철도사업에 있어서 통신수단은 철도운행에 기본적으로 요구되는 조건의 하나이다. 우선 철도의 각종 기본시설들이 적절한 통신망과 결합되어야 그 기능을 다할 수 있고 또 최소한의 운행통제도 통신회선 없이는 불가능하게 되었다.

이 글의 다음 4개 절에서는 고속철도운행, 철도사업관리, 철도서비스 판매 등을 위하여 통신이 맡아야 할 임무는 무엇이며, 이러한 자가통신설비 설

치와 관련한 제도적, 경제적, 기술적인 여건은 어떠한지, 그리고 21세기에 들어서서 이러한 임무를 다할 수 있는 설비는 기술적으로 어떻게 구현하는 것이 좋을지에 대한 견해를 말하고자 한다.

이어서 6절에서는 통신시설계획 자체와는 무관하나 전기철도 시설로 인한 인근 시설이나 생활환경에 끼치는 전력유도장해, 전파수신장해에 대한 현안과 해결책을 제시하고, 끝으로 큰 규모의 철도사업망을 배경으로 구축되는 통신망 시설이 앞에 말한 그 기본임무에 더하여 창출할 수 있는 부가적 가치에는 어떤 것이 있을지를 정보사회에 임하는 시각에서 살펴보고자 한다. 이 글이 고속철도와 그 통신시설의 위상에 관해 폭넓은 토의를 하게 되는 동기가 되기를 바란다.

통신의 역할

통신시설은 그 목적에 비추어 볼 때 열차운행 수단으로서의 임무, 사업조직의 업무 관리수단, 철도사업 상품의 판매수단 등 세가지로 임무를 크게 나눌 수 있고, 더 나아가 철도사업과 더불어 영위할 수 있는 부대사업으로서 여유 통신시설이 수입원으로 활용될 때에는 그 시설 자체도 바로 상품 생산

수단이 된다. 다음은 이들 역할을 나누어 설명한다.

먼저, 열차 운행에 직접 요구되는 기본임무에는 사령실과 기관사를 비롯한 운행요원사이의 사령통신, CTC(Central Traffic Control), SCADA(Supervisory Control And Data Acquisition)

시스템의 중앙장치와 현장기기 간의 정보전송, 선로 및 연선시설의 안전과 보전을 위한 원격감시회선구성 등이 있다. 이를 위한 통신시설은 운행안전차원의 절대적 신뢰성과 즉시성이 조건이다.

다른 기관이나 기업체에 있어서와 마찬가지로 철도사업도 그 조직 및 업무를 효과적으로 추진하고 관리하는 데에는 통신수단이 불가결하고 날로 그 의존도가 높아가고 있다. 철도사업조직은 본질적으로 현업기관이 널리 위치하게 되므로, 요구되는 통신시설도 사업영역을 관리하는 넓은 네트워크의 형태를 갖게 되며, 현대적인 사업경영 기법인 업무의 자동화와 운영정보시스템 도입을 위하여 광역 정보통신망도 이에 맞게 구축되므로써 매력적인 업무수단을 제공하여야겠다.

고속철도사업은 공익사업의 하나이지만 그 경영이 다른 교통수단과의 시장경쟁환경에 있다고 볼 때 철도상품인 승차권판매 등 영업전략은 경영목표

달성에 있어서 가장 중요한 문제라 하겠다. 구체적으로 영업안내, 승차권 및 여행상품 광고, 좌석예약 안내, 승차권 발매 편의시설과 그밖의 판매촉진활동의 대부분은 해당 사용자 단말기들과 시스템장치를 유기적으로 결합해 주는 정보통신망으로 이루어진 영업정보시스템이 구축되어야만 효과적으로 수행할 수 있다.

앞의 세가지 임무는 본질적으로 철도사업 운영을 지원한다는 면에서 공통점을 가지는 자가통신설비의 기본목적이며, 이를 위하여는 다양한 종류의 통신설비가 전영업노선 및 기지에 걸쳐 시설되어야 한다. 통신시설을 합리적으로 계획한다면 상대적으로 적은 추가 투자로서 예비용량을 충분히 확보할 수 있을 뿐더러 상업은행개시 사업초기에 있게 되는 여유시설을 제3자에게 이용하도록 하여 얻는 임대 수입은 결과적으로 시설투자비 절감효과를 가져온다. 이 점에 관하여는 뒤에 따로 검토하고자 한다.

관련제도와 외적환경

고속철도건설에 따른 자가통신설비의 임무를 정의하고 목적을 달성하는데 필요한 설비계획을 추진하는 데에는 국내의 제도, 규정은 물론 관련 외부사업기관과 산업계의 동향 및 현황을 고려하여야 한다.

고속철도 통신시설 즉, 자가통신설비를 설치하기 위하여는 전기통신기본법에 따라 그 계획을 체신부장관에 신고하여야 하며, 그중 무선통신시설에 대하여는 사용주파수 할당, 무선국 허가, 준공검사 등의 행정절차와 공중통신망 접속을 위한 협의를 거쳐야 한다. 자가통신설비계획을 신고하는 과정에서 전기통신정책을 맡은 체신당국은 국가통신망 확충 시책의 일환으로 전송로 특히 광 통신관로 건설 및 이용에 기간통신사업자가 참여하는 문제를 제기할 것으로 보인다.

갈수록 이용이 증가하나 그 자원이 제한되어 있는 주파수는 그 운용관리가 중요하다. 따라서 열차무선설비를 위시한 무선국 허가에는 신청하는 주파수의 사용목적, 대역폭, 전파방식 등에 대하여 정부주관청과 세심한 협의, 조정을 거치게 된다. 또

열차무선설비의 통신방식과 할당주파수는 열차가 국경을 횡단하는 노선에 운행할 계획이 없다 하더라도 장기적인 관점에서 국제철도연합(UIC) 등에서 정하는 기준과 권고를 참작할 필요가 있다.

고속철도를 위한 통신설비의 방식이나 시설규모를 정함에 있어 고려하여야 할 외적 환경의 하나는 통신기술의 급격한 발전에 관한 것이다. 동기식 광전송, ATM(Asynchronous Transfer Mode) 교환방식, 획기적인 개인통신망(PCN), 지능형 멀티미디어 단말기, 그리고 이들을 묶어주는 ISDN(Integrated Services digital network) 구축기술을 배경으로 일어나고 있는 통신혁명은 산업분야에 엄청난 파급효과는 물론 국민 생활양식에도 대변혁을 가져올 것으로 예상된다. 이와 같이 21세기 사회환경에서 운용되는 첨단 고속철도사업에 걸맞도록 하기 위해서는 통신서비스 수요의 변화를 잘 예측하여, 시대의 뒤 떨어진 철도통신시스템이 되지 않도록 해야겠다.

80년대 국내의 통신기기 산업계는 광섬유케이블, 시분할교환기 등을 제외하고는 주로 단말기류의 민

수형 통신기를 대량생산 공급하는 수준으로서 같은 기간에 이룬 가입전화 적체해소, 이동통신 서비스의 보편화에 투입된 첨단 통신설비는 대외에 의존하다 시피 하였다. 90년대에는 국내 통신산업기술이 제조 및 시스템 엔지니어링 각 부문에서 선진국형으로도 약할 것으로 기대할 수 있다면 90년대 말까지는

고속철도 통신시설에 필요한 광섬유케이블, 광전송장치, 전전자교환기, 무선통신장치, 정보통신장치와 같은 첨단 통신장비의 대부분이 국내에서 조달 가능할 것으로 보이나 이중 동기식 광전송장치나 무선통신시스템은 현재 장기 개발 프로젝트 도중에 있어 그 확실한 상용화 시기는 더 두고 봐야겠다.

통신시설의 구성과 설비방식

통신설비의 시설계획은 목적하는 임무, 지원대상의 구조, 가용기술과 자원 등의 분석으로부터 시작하여 보편화되어 있는 설비단위와 공중분류기법을 적용하여 설비를 구분한 후 마지막으로 이들을 유기적으로 종합 구성하는 순서를 취하게 된다. 이중 주어진 세가지 조건의 분석은 앞에서 말한 바 있으며, 이 절에서는 설비를 어떻게 나누고 종합시킬 것인가를 살피고자 한다. 통신시설의 구성요소는 사용자 장치인 단말장치, 이들 간의 전송로 그리고 교환장치의 세가지로 크게 나눌 수 있으며, 이들을 시스템화하는 데에는 접속 또는 분계점에서의 정합, 시험시설과 함께 트래픽, 번호계획, 망관리 등 소프트웨어적인 요소가 장치되어야 한다.

통신시설 이용자가 직접 상대하는 통신단말장치로 가장 대표적인 것은 유-무선 전화기이나, 데이터 단말기 또한 모든 업무에 필수장치가 되어가고 있으며, 이제는 전송기술의 발달로 값싼 영상 정보 서비스를 업무수단으로 이용할 수 있는 멀티미디어용 지능형 단말장치도 크게 보급될 추세이다. 철도 통신 시설중 특수한 단말설비로는 사령통신 장치가 있으며 그 방식도 음성, 데이터, 화상정보 수단을 모두 동원하는 첨단 시스템을 택하여 각종 사령업무를 좀더 효과적으로 수행하게 한다. 이 단말장치 범주에는 위에 말한 사람과 통신 시스템간을 연결(Interface)해주는 것 외에 통신시스템과 다른 철도시설간을 인터페이스 시켜주는 자동화 또는 무인화 단말기기도 포함된다.

통신전송로는 멀리 떨어진 두 단말기 사이에 정보전달의 파이프라인 역할을 하는 것으로 통신선로설비와 전송설비로 구성된다. 고속철도사업을 위한 통신선로설비는 주로 철도선로를 따라서 포설된다

는 점에서 경제적으로 유리한 면과 함께 전철설비에 의한 전력유도, 진동, 보수상의 제약등을 극복하는 문제가 있다. 케이블은 이러한 전력유도 내성과 고속광대역 특성이 우수한 광섬유케이블을 주설비로 하고 단거리 구간 전송로로서 평형형케이블을 채택한다.

전송로의 일부인 전송설비는 회선다중화장치를 광섬유 또는 평형형 케이블에 접속하느냐, 무선모뎀과 송수신기를 통하여 안테나에 연결하느냐에 따라 유선과 무선방식으로 나뉜다. 고속철도에서는 유선방식의 전송망을 간선으로 하고 열차와의 통신은 이 간선망으로부터 연장구성된 무선방식을 채택하게 된다. 이들 전송설비는 그 기술방식에 따라 접속의 임의성과 신속성, 정보전달의 투명성, 융통성 등 통신망 구비조건을 크게 좌우하는데 앞으로 고속철도 통신시설이 확보하여야 할 멀티미디어 요구에 필요한 투명성과 광대역 통신수요에 부응한 고속용량을 확보하기 위하여는 소위 동기식 디지털 전송기술 방식을 최대한 사용하여야 한다.

열차무선시스템은 최근 각광을 받고 있는 이동체 무선통신시스템에 해당하는 것으로 무선방식의 전송설비와 단말장치 그리고 독특한 교환 및 제어장치를 구성요소로 하여 시스템화한 설비이다. 이는 철도운행의 필수시설로서 만이 아니라, 앞으로 사령업무, 여객서비스, 열차운행제어, 시설보전 등을 더욱 발전된 방식으로 지원하고자 할 때 예상되는 다양한 통신수요를 충족시키기 위하여는 소요 회선 규모 산정과 그 기술방식의 선정에 전향적이고 신중한 검토를 거쳐야 하겠다.

많은 통신 단말기중 통신을 원하는 임의의 두 단말기 간을 제한된 전송로로서 경제적으로 연결시켜

주기 위하여 필요한 것이 교환설비라는 점에서는 철도사업용 설비라고 그 교환설비의 기술방식에 특수기능을 요하는 것은 아니다. 다만 고속철도와 같이 21세기 정보화 사회환경의 고급 교통수단과 사업을 지원하기 위하여는 장차 출연할 새로운 서비스를 포함한 다양한 미디어의 교환에 적합한 ATM 또는 ISDN 교환기종이 이상적이라 하겠다.

통신의 역할에서 언급한 바 있는 관리 및 영업정보통신망 또는 이를 통합한 경영정보통신망은 중앙통계소 및 각 역의 LAN(Local Area Network) 설비와 이들 간을 연결해주는 WAN(Wide area Network), 그리고 사업 관련 대외전산망, 공중통신망 등을 연결하기 위한 접속장치로 구성된다. 이 정보통신망이 지원하여야 할 단말장치에는 갖가지 일반업무용(범용) 데이터 단말기와 철도사업상의

특정 업무기능을 가지는 좌석자동예약 및 발매기, 여행 관련정보 자동안내장치 등이 있으나, 정보산업과 컴퓨터 기술의 발전에 따라서는 미처 예측하기 힘든 뉴-서비스용 데이터단말기도 지원대상에 포함할 수 있는 시스템으로 구축하여야 한다. 이를 위하여는 가능한한 국제표준기구의 OSI(개방형 시스템 상호접속) 표준을 추구하되 국내외적인 산업계의 표준화 동향을 잘 분석하여 그 방식을 선정하여야 하겠다.

그밖의 고속철도 통신설비로서는 CCTV기술에 의한 역 및 취약지점 시설감시설비, 여객유도안내설비, 중앙식 시계설비 등 대표적인 것과 그밖에 현재 또는 새로 제안될 수도 있는 전자기술과 컴퓨터 지능을 응용한 각종장치 등을 들 수 있다.

시설규모 산정

앞에 말한 고속철도사업에서의 운행, 관리, 영업 등 3개분야의 역할을 차질없이 제공하기 위한 자가통신설비의 시설규모는 영업노선 길이, 철도사업규모, 운행속도 등의 기술제원 그리고 목표로 정한 서비스품질 수준에 따라 정해진다. 그러나 이러한 일반론 외에 최근 전기통신시스템의 대용량표준화, 철도건설과 함께 하는 통신케이블 관로용지와 시공상의 잇점 활용, 새로운 서비스 및 부대사업수단 확보를 겨냥할 때 그 시설규모는 좀 더 먼 시각으로 결정하여야겠다.

경부고속철도와 같이 첨단기술이 동원되어 새로운 차원의 여행을 경험할 고급 교통수단에 걸맞은 통신서비스를 위하여는 기간통신사업자의 시설에 버금가는 상당한 규모의 통신설비가 요청된다. 이러한 본격적인 규모의 시설계획에 있어 시설수명 말기에 소요될 회선용량과 함께 유지보수상의 요구, 장애를 대비한 주요부분의 이원화, 새로운 서비스 및 사업확장요구에 대처할 수 있도록 기술적이나 경제적 타당성을 갖는 한 충분한 예비용량을 보유하게 하는 것이 매우 중요하다.

한편, 고속철도건설에서 계획하고 있는 통신시스템은 광대역 전송특성을 갖는 광섬유케이블의 보급

일반화와 대용량 회선다중화장치의 상용화로 그 건설에 소위 규모의 경제성이 가장 잘 적용되는 시설 부문중의 하나라고 하겠다. 두드러진 예를 들면, 100km구간에 전화 7560회선을 제공하는 동기식 광전송로는 이의 1/12규모(630회선)의 것에 비해 겨우 2배 정도, 약 1/300용량인 24회선 PCM 전송설비에 비하여는 10배 미만의 비용으로 건설이 가능할 것이며 회선 당 건설단가는 급격히 낮아질 수 있다.

고속철도와 함께 건설되는 통신설비에 있어서 전술한 규모의 경제성을 더욱 높여주는 요인으로는 통신토목공사비의 절감이라는 잇점이다. 일반적인 여건에서는 전송로 설비에 따른 건설비의 반 이상이 관로 시공비이며 더구나 관로부설용지(Right of Way) 확보는 경제적, 행정적으로 날로 더 힘든 일이 되고 있다. 이에 반하여 철도노선을 따라 그 용지 한계내에 노반공사 등과 함께 케이블관로를 설치할 수 있다는 점은 절대절호의 좋은 기회로 봐야겠다.

이상의 검토내용을 두고 볼 때 고속철도건설에 있어서 통신선로와 같이 철도운행개시 후 증설이 힘든 기반설비는 10년, 나아가서는 통신수요증가

을 예측이 힘든 30년까지라도 여유있게 충족시킬 수 있는 규모로 계획할 필요가 있다. 이에 따른 투자비 증가는 상대적으로 경미한 규모일 뿐더러 초

기의 여유시설 용량은 뒤에 말하는 여러가지 부대 사업 기회를 활용한다면 유향화하는 일이 없게 될 것으로 믿는다.

전철시설에 의한 통신선 유도 및 전파장애

다음 절에서 말하는 소위 공동축 개념으로서의 고속철도는 잇점과 함께 공존성 확보를 위한 문제가 따른다. 이중 가장 심각하게 대두되는 문제는 큰 에너지를 가지는 전차선등 전력시설이 이에 연결하는 통신선에 일으키는 전자기적 에너지 결합에 의한 장애, 즉 통신선 전력유도장애에 대한 대책이다. 이 대책은 두가지 방안, 즉 이러한 현상을 일으키는 쪽인 전철시설측과 그 피해를 받는 통신시설측에 수립될 수 있다. 차량을 포함한 전철시설측에 세울 수 있는 대책으로는 다시 차량의 동력장치와 전차선의 급전방식의 전기적특성 개선을 들 수 있다.

이중 기유도 전류의 크기와 특성을 결정짓는 고속철도 차량의 견인 전동기 및 제어시스템은 대부분 3상 전동기를 PWM제어 기술에 의한 VVVF의 전원으로 구동하는 추세로서 소위 등가방해전류 등의 기술제원이 이미 상당히 향상된 상태이다. 따라서 전력유도 경감을 위하여 특수기술이나 장치를 차량설계에 추가로 적용하는 것은 기술적, 경제적으로 사실상 타당성이 빈약하다.

전기철도 급전방식의 발전에 있어서 전력유도 경감문제는 가장 중요한 현안의 하나가 되어 왔으며 그 결과 현대적인 전기철도에서는 그 자체로서 1/10까지의 차폐역제가 가능한 단권변압기(AT) 급전방식이 가장 널리 사용되게 되었다. 이와같이 이미 우수한 전력유도 차폐성능을 이유로 산정되는 AT 급전방식의 전차선 설비에서 추가적인 유도 대책으로는 차폐선을 설치하는 방법 등이 가능한 최선의 조치일 뿐이다.

앞에 말한 차량제원과 전차선 시설의 설계는 전력유도문제를 부분적으로 고려한다 하겠으나 피유도 통신선 각각의 조건을 감안하는 해결방안이 될 수는 없다. 따라서 전력유도대책은 일반적으로 주어진 전철시설의 제원을 최선으로 전제하고 유도장애 피해가 예상되는 통신선의 설치조건을 적절히

변경시키는 방법을 택하게 된다.

적정한 유도대책으로 과부하를 막기 위하여는 우선 예상되는 유도전압의 크기를 정확히 예측하는 것이 가장 중요하다. AT 급전방식은 흡상변압기(BT) 급전방식과 함께 우수한 유도경감계수를 가지나 통신선에 유기되는 기전력의 계산이 BT 방식에 비하여 매우 복잡하다. 유도전압의 크기는 급전구간 내의 열차위치와도 관계되며 레일전류 분포도 매우 복잡하나 그 최대치가 되는 조건을 반드시 정할 수 있어야 한다. 다만, 전차선 지락사고시에도 변압기의 자기포화현상 등이 작기 때문에 이때의 유도전압은 정상운용시 그것과 큰 차이가 없다는 점은 하나의 장점이다.

이와같이 AT 방식에서의 유도전압을 예측하는 것은 복잡한 계산이 필요한 바 이를 정확히 평가하는 분석수단이 없으면 이해관계에 있는 시설자는 개략 산출법과 비기술적 수단을 사용하여서라도 법정 의무조치인 유도대책을 시행할 수밖에 없으므로, 그 대책의 적정여부는 전철운영 개시 후에도 판단가능하여 시행착오에 이르기 쉽다. 즉 정확한 예측계산기술을 개발하는 것이 과다 또는 과소대책으로 인한 예산낭비를 막는 기본조건이다.

이러한 유도예측계산기술은 전술한 공동축을 공유하는 다른 시설, 예를 들면 송유관 가스관 등에 유기되는 송전선에 의한 유도량을 예측계산하는 데에도 필요함을 인식하는 나라에서는 전력, 철도, 통신 등의 사업자를 위하여 과학계산 종류의 컴퓨터 프로그램이 이미 개발되어 있다.

고속전기철도가 일으키는 또 다른 환경영향에는 전파수신장애가 있다. 이는 주로 판타그래프, 차륜 등에서 발생하는 매우 강한 전자파가 인근에 위치한 TV수상기, 컴퓨터 또는 하이-텍 산업설비에 장애와 오동작을 유발시키는 현상을 말한다. 따라서 고속철도계획단계에서 환경영향평가항목의 하나

로 전문가가 참여하여 합리적인 분석과 평가를 거쳐 민원대책을 구체화하는 것이 중요하다.

통신 전송로의 건설방안 및 부대 통신사업

송전선, 가스관, 철도 등과 같이 에너지, 여객, 화물을 장거리 운송하기 위하여 소위 공동회랑(Common Corridor) 계획이 국내외적으로 가끔씩 검토되고 있다. 이러한 복수의 사회간접자본 투자사업을 위해 단일축 공동사용은 공유할 시설간의 공존성이 기술적으로 가능하면 많은 경제적 잇점을 제공하기 때문이다.

철도 신설노선을 사회간접자본투자 공동축으로 할 때 여러 투자 방안중에서 노선용지를 공동 이용하기에 가장 용이하며 효과가 큰 것으로는 통신선로시설이 있다. 주지하는 바와 같이 국가기간망 확충과 더불어 통신시장개방, 사업경쟁체제를 점진적으로 유도하는 정부정책에 따라 관련산업계는 광통신망용 관로투자 계획을 활발히 검토 추진하고 있다. 기기장치 가격의 하락 추세와는 반대로 토목사업성격이 큰 관로 건설에는 용지난이 날로 극심하고 공사비가 상승하고 있으므로 그 해결책의 하나로 자연스럽게 철도건설부지가 이들의 주목의 대상이 되어 있으며, 용지 등 좁은 국토의 효율적 이용이라는 국가적 요구에도 부응하는 일이므로 적극적인 자세로 연구 검토할 필요가 있다.

이를 위한 방안으로는 고속철도용 광통신관로를 공동사용하는 안과 통신사업자용을 별도 건설하여 독립 사용케 하는 등 2~3개안을 생각할 수 있으나 건설비용 분담, 유지보수 한계, 관로설계 등의 문제를 감안하여 관계기관과의 협의를 거쳐 결정할 일이다.

다음은 철도사업의 부대사업으로서 통신시설 활용 가능성을 살펴보고자 한다. 통신사업 선진국 대부분은 통신사업 독점제도에서 벗어나 빠른 추세로 관련규제를 줄여 가고 있다. 주요 무역상대국의 통신개방 압력에 따라 궁극적으로 정부는 전기통신사업을 대폭 자유화시킬 것으로 보며, 그 대책으로서

업계의 경쟁력을 키우도록 고심하고 있다.

고속도로, 전력사업과 함께 전국을 사업범위로 하는 철도 사업환경은 부대사업으로서 몇가지 유망한 정보통신사업에 진출할 수 있는 좋은 여건을 구비하고 있다. 그 예로서 전국 단일 통화요금권 추진 등 공중통신 발전계획에 비추어 장거리 중계회선의 용량은 대폭적으로 증대되어 나가야 하는데, 이 중계회선의 수요는 주로 대도시간에 발생하며 이는 고속철도 정차역과 일치하게 마련이다. 이는 철도통신시설이 자가통신설비로서의 임무와 함께 민간자본 유치대상, 부대사업 수단으로서 유리한 조건을 구비하고 있음을 의미한다.

경부고속철도가 완공되는 2001년의 우리나라 통신사업 시장규모는 그 10년 전에 비하여 전화 등 기본서비스가 약 3배 가까이 될 것으로 보이나, VAN 등 고도통신 서비스는 훨씬 빠른 속도로 성장하여 20배인 30억불을 초과할 것으로 업계는 예상하고 있다. 94년부터 완전 개방되는 VAN사업을 위하여 필요한 통신회선설비는 현재 기간통신사업자만이 임대할 수 있게 되어 있으나 경부고속철도 개통 시기에는 그 규제가 풀릴 것으로 예상된다.

물론 VAN사업자를 겨냥한 회선임대는 여유통신 시설 이용의 한 예일 뿐이며, 그밖에 경쟁환경하에 있게 될 복수의 이동통신사업자를 포함한 여러 기간통신사업자, 영상통신의 최대 시장이 될 CATV사업자, 기업통신망을 구축하고자 하는 대기업군 등이 대도시간 고속 광대역 회선의 잠재적인 수요자가 될 것이다

〈한국고속철도건설공단 전기시설본부 통신국〉