경부고속철도 1단계 건설시 기술적 사항과 2단계 공사방향의 변화와 영향

서상교

Ⅰ. 서론

1. 고속철도사업 추진배경

서울과 부산을 잇는 경부축은 우리나라 인구의 71%, 국민총생산의 75%가 집중되어 있을 뿐만 아니라 대외 관문인 인천항, 부산항 그리고 김포국제공항 나아가서는 인천국제공항이 연계되는 사회 및 경제활동의 대동맥이자 우리나라 내륙교통의 중심축이었다.

그러나 우리나라는 1972년 국토종합개발계획 시행에 따라 거점개발전략이 추진되고 당시 정부의 투자정책이 수출주도산업인 중화학공업을 대상으로 한 생산지원 시설의 건설에 치중되어 교통정책은 도로투자에 비중을 둔 결과 도로부문의 투자는 전체 사회간접자본 투자액의 50%를 상회하였고 상대적으로 철도부문의 투자는 낮아져 수송분담률도 계속 감소하게 되었다.

이로 인해 여객 및 화물수송을 위한 육상교통시설인 고속도로와 기존 철도 등에 의존하고 있는 경부축은 1970년대 초부터 고속도로의 경우 전체 구간의 38%에 달하는 수송애로가 발생하였으며, 기존 철도시설도 사실상 용량한계에 이르러 추가 운행은 불가능한 실정이었다. 이에 포화상

서상교 : 한국철도시설공단 기술실, ktx3748@naver.com, 직장전화:042-607-3012, 직장팩스:042-607-3449

태에 이른 경부축에 혁신적 운송수단의 필요성에 제기됨에 따라 경부고속철도의 사업이 추진되게 되었다.

2. 고속철도 기술도입

고속철도는 토목, 건축, 궤도, 기계, 전기, 전자, 통신, 컴퓨터 네트워크 등 최첨단 요소기술들이 집약된 첨단·종합·교통기술로서 21세기 교통혁명을 주도하고 있어, 2004. 4월 서울~부산간 경부고속철도 1단계 개통과 더불어 우리나라는 일본, 프랑스, 독일, 스페인에 이어 세계에서 5번째로 고속철도 운행은 물론, 독자적인 사업추진이 가능한 국가로 주목받게 되었다.

그러나 도입초기에는 고속철도 특성상 토목, 건축, 궤도, 전력 등 기반시설(Infrastructure)과 고속차량, 전차선, 열차제어, 통신 등 운영시설(Superstructure)이 복합적으로 상호 연계하여 구성되어 있고, 대형 비행기의 이륙속도와 같은 시속 300키로의 고속으로 운영되는 만큼 요소기술간의 상호작용은 매우 복잡하게 연계되어 있음을 간과하고, 사우디아라비아 등 대형 건설공사의 해외수주, 리비아 대수로공사 등의 풍부한 시공경험으로 토목분야는 국내기술만으로도 건설이 가능하다고 판단하였고, 관련분야의 전문가를 동원하여 건설기준 설정 및 설계를 추진하였으나, 건설과정에서 시속 300키로의 기술적 어려움을 피부로 느끼게 되면서 토목설계부문에 대해 해외기술진에 의한 전면적인 재검토와 건설기준을 변경하게 되었고, 이는 설계변경으로 인한 사업비증가와 공기지연을 초래하게 되어 국민적인 비난과 부실의 대명사로 각인되어 이를 만회하기까지 많은 어려움을 겪었던 바가 있다.

이후, 그 간의 시행착오를 교훈삼아 각종 선진 신기술 및 공법을 적용하는데 주저하지 않았고 특히 사업관리제도의 도입은 건설과정의 공기 및 사업비 절감에 지대한 기여를 하게 되었다.

따라서 본 고에서는 고속철도사업에 도입된 기술은 물론, 일반철도 기술과의 차이점에 대하여 기술하고 경부고속철도 2단계 사업의 추진방향에 대하여 논하고자 한다.

Ⅱ. 고속철도 기술

고속철도의 건설을 위하여는 토목, 궤도, 전력공급, 열차제어, 열차무선, 고속열차, 차량기지 및 차량정비기계 등으로 구성되어 있고 Sub-System별로 일반철도와 달리 고속주행에 적합한 첨단기술을 필요로 하게 된다. 이러한 기술은 현재 일반철도에 그 적용이 검토되거나 추진되고 있어 고속철도의 기술의 파급에 따른 국내 철도분야 전체의 기술향상을 이바지하고 있다.

본 절에서는 각 Sub-System별로 적용된 첨단기술에 대하여 논하고 그 우수성에 대하여 기술하고자 한다.

1. 토목 · 건축분야

고속철도는 약 800톤의 열차가 시속 300키로로 운행하고, 이때 발생하는 운동에너지는 열차속도의 제곱에 비례하여 커져 시속 100키로대의 일반철도보다 약 9배 큰 운동에너지가 발생하기 때문에 일반철도와는 달리 각 노반시설도 첨단기술들이 필요하게 되었다.

토공구간의 경우 도로나 일반철도보다 강화된 다짐기준인 독일 DIN규정을 적용하였고, 토공상부에 강화노반을 설치하여 우수의 노반침투에 따른 지반연약화를 발생하지 않도록 하였다. 특히, 콘크리트구조물과 토공구간이 접속하는 구간의 지반은 열차하중을 지지하는 하부구조의 급격한 강성변화에 따른 승차감 저하가 없도록 어프로치 블록을 적용하게 되었다.

터널의 경우, 고속열차가 시속 300㎞의 고속으로 터널 진입시 터널내 공기는 급격히 압축되고, 압축된 공기가 열차 내로 유입되면서 마치 비행기가 이·착륙할 때 발생하는 이명현상(귀울림현상)이 발생하여 승객에게 고통을 주게 되므로, 이를 방지하기 위하여 열차운행을 고려한 수치해석 및 시뮬레이션을 실시하여 최적의 터널형상을 결정하였을 뿐만 아니라, 터널입구에 비콘(beacon)이라는 신호장치를 설치하여 열차가 터널 진입 전에 신호를 송신하면 열차에 설치된 컴퓨터는 이를 감지하여 열차의 모든 환기구를 밀폐하여 압력파가 실내로 유입되지 않도록 하였다. 또한 고

속철도의 터널단부는 고속열차가 터널을 고속주행시 발생하는 미기압파에 대한 대책으로 벨모양으로 설치하므로서 열차가 터널을 빠져나올 때 마치 병마게를 딸 때 생기는 폭음과 같은 소음을 방지할 수 있도록 하였다.

특히 교량은 열차가 교량 위를 고속으로 운행하면 교량은 낮은 주파수의 진동이 발생하게 되고, 이는 열차의 안전운행을 저해하기 때문에 당초 빔(Beam)으로 설계하였던 교량 상판을 일반철도에서는 사용한 적이 없는 PSC 박스(Box)형으로 새로이 설계하였고, 고속열차가 고속으로 운행 중 교량상부에서 비상정지 또는 급출발시 운동에너지에 따른 장대레일과 교각의 변이차이에 따른 레일좌굴로 인한 열차탈선을 방지하기 위하여 교량전체를 모델링하여 실 조건하에서 수치해석을 실시하였으며 이러한 변형이 장기간 반복되면 피로누적에 의해 교각균열을 방지하기 위하여 교각의 보강 및 고강도의 콘크리트를 사용하는 등 구조물 안정에 만전을 기하였다.

또한 건설중 공기단축 및 사업비 절감은 물론, 구조물의 품질 향상을 위하여 국내에서 시행한 적이 없는 PSM공법과 케이징공법이 도입, 적용되었고, 경부고속도로를 통과하는 아치교량의 상판설치를 위하여 턴닝공법을 적용함에 따라 운행하는 차량에 지장이 없도록 하는 신기술이 적용되는 등 국내 토목기술을 한 단계 업그레이드 시키는 계기가 되었다.

역사의 경우에는 고속열차를 이용하는 승객의 편이시설인 점을 감안하여 설계시 이용에 불편이 없도록 시설 및 동선계획을 하였고, 특히 지역별 랜드마크로서 주변발전이 동시에 이루어질 수 있도록 세심한 주의를 기울였다. 선상역사의 경우에는 열차노반 구조물하부에 스프링댐퍼를 설치하므로서 소음과 진동을 획기적으로 줄여 역사를 이용하는 승객의 편의를 극대화 하도록 하였다.

2. 궤도분야

궤도구조는 도상(자갈 또는 슬라브), 침목, 레일 등으로 구성되고 이중 열차와 집적 접촉하며 고속열차가 궤도 위를 시속 300㎞로 주행하기 때문에 고속열차의 하중과 운동에너지를 직접 부담하고 있어 고속열차의 동적인 거동에 직접적인 영향을 미치게 되는 매우 중요한 분야로서 엄격한

기준의 적용이 불가피하였다.

따라서 레일은 서울에서 부산까지 전 구간을 장대레일로 설치하므로서 소음이나 승차감을 개선하여 하였으며, 장기간의 열차운행으로 궤도 변형이 발생하고 이에 따라 정기적인 유지보수의가 필요하며 특히 자갈은 마찰에 의해 전·후, 좌·우 방향의 지지력 발생으로 인한 마찰로 자갈이 파손되지 않도록 경도가 일반철도에 비해 월등히 높은 기준을 적용하였고, 자갈의 크기와 내마모성, 강도 등에 대한 엄격한 품질관리를 실시하였다.

또한 도상파괴를 막기 위해 차량의 무게를 줄이는 한편, 궤도의 충격을 줄이기 위해 스프링 등으로 충격력을 흡수하는 등의 비감쇄질량(Un-Sprung Mass)를 줄이는 기술력과 노력이 병행하였고, 고속철도 레일은 고속열차가 운행할 때 덜컹거림 없이 고속으로 주행할 수 있도록 서울에서 부산까지 일체로 용접되어 있는 장대레일 기술을 도입, 적용하게 되었다.

일반철도는 하절기의 이상기후시 레일의 열팽창에 따른 안전사고의 발생을 방지하기 위해 여름에는 레일 위에 물을 뿌리는 등 안전상의 문제뿐 아니라 운영비도 대단히 많이 소요되는 재래적인 방법으로 유지관리하였으나 고속철도는 궤도의 침하, 레일의 휨, 선형변형 등을 고속 주행

〈표 1〉 고속철도와 일반철도 궤도분야의 비교

구분		고속철도	일반철도
궤도구조	레일	60kg/m, 장대화, UIC레일	50km/m, 60kg/m 일부장대화, KS레일
	침목	콘크리트침목(길이:2.6m) 침목배치간격 60cm	목침목 및 콘크리트 침목 침목배치간격 62.5cm
	도상	두께 35cm	두께 30cm
	분기기	노스가동크로싱	고정크로싱
시공정밀도	궤간	+5, -2	+10, -2
	고저	2	7
	수평	3	7
	방향	3	7
	비틀림	3	-
궤도보수기준 진동가속도	수직	0.5	1.3
	수평	0.8	1.3
작업속도		기계화시공(700~800m)	인력시공(100~200m)

기준에 맞도록 정밀하게 측정할 수 있는 검측차 운용, 검측기록의 컴퓨터 분석 및 보수계획 수립 등 선진기술을 도입함으로서 안전은 물론, 유지보수의 비용도 획기적으로 절감할 수 있도록 하였고 현재는 일반철도에도 이러한 기술을 적용되는 추세이다.

3. 전력공급분야

고속철도 전력공급체계는 한국전력의 변전소로부터 고속철도 변전소를 연결하는 송전선로, 고속철도용 변전소, 차량에 전기를 공급하는 전차선, 전체 전력공급현황을 감시하고 조정을 하는 원격전력감시시스템(SCADA)로 구성되어 있어 이상 개소 발생 시는 열차를 우회하거나, 긴급보수팀에 연결하여 응급처치할 수 있도록 하고 있다.

변전소는 고속열차에게 전기를 안정적으로 공급해 주기 위해 각종 안전장치들이 설치되어 있고, 무인운영이 가능하도록 설계가 되어 있으며, 한 군데 변전소 정전시 다음 변전소에서 연장하여 전기를 공급할 수 있도록 되어 있어 고속열차가 안전하게 운행될 수 있도록 하였다.

전차선은 고속열차의 팬타그라프와 직접 접촉하면서 변전소에서 송전된 전기를 차량에 공급하는 역할을 하고 있으며, 전차선의 동적인 해석은 고속철도의 핵심기술로서 저속으로 운행하는 지하철의 경우에도 열차가 운행하면 진동이 발생하고 이러한 진동은 차량의 팬타그라프와 전차선의 접촉이 떨어지는 현상을 초래하여 순간적으로 강한 스파크가 발생하면서 전차선의 용해되고 팬타그라프 파손 사고 및 차량 내 전기장치의 고장을 유발할 수 있기 때문에, 차량이 고속으로 주행시에는 더욱 차량과 전차선의 접촉을 계속 유지할 수 있게 하는 첨단 기술로서 일반철도 시속 100키로 내외의 기술로는 시속 300키로의 고속주행에 필요한 유지보수가 어렵고, 잦은 스파크 발생으로 전차선 용손, 고속열차의 안전운행에 막대한 지장을 받게 될 것이 우려된다.

또한 동절기에는 고속철도의 전차선에 눈이 붙어 얼게되면 고속차량에 전기를 공급할 수 없게 됨. 이를 방지하기 위해 고속철도 변전소에는 열차가 운행되지 않는 시간대에는 약한 전기를 공급하여 열을 발생시켜 전

〈표 2〉 고속철도 전차선과 일반철도 전차선의 비교

구분		일반철도	고속철도	비고
가선방식		심플카티너리	고장력 심플카티너리	
전차선	선종	Cu 100㎟	Cu 150㎟	
	장력	1 Ton	2 Ton	고장력 시스템
	형태	원형	Pre-Worn형	집전성능향상
조가선	선종	CdCu 65㎟	BZ 65㎟	
	장력	1 Ton	1.4 Ton	고장력 시스템
	구성	19/2.1㎜	37/1.5㎜	
장력조정장치		일괄장력조정 (활차식)	개별장력조정 (도르래식)	
전차선 결빙 대책		-	해빙시스템	
이선율		-	1% 미만	
교차장치		교차금구사용 2전차선 방식	무교차방식 3 전차선 가선	무교차방식으로 속도향상
사구분장치		FRP제 8m 속도 : 120 KPH	이중오버랩 속도 : 300 KPH	고속확보 가능
오버랩 구성		3경간 구성 속도 : 120KPH	4경간구성 속도 : 300KPH	고속확보 가능

차선에 얼어붙은 눈을 자동으로 녹게 하는 자동 해빙시스템이 설치되어 있으나, 일반철도는 해빙시스템이 없는 실정이다.

4. 열차제어분야

사람이 시각 등 감각기관을 활용하여 운전할 수 있는 한계속도는 약 200키로 미만인 반면에 고속열차는 시속300키로의 고속으로 운행하기 때문에 일반열차는 사람이 운전하지만, 고속열차는 열차제어장치가 열차를 운행하고 기관사는 이를 감시하는 역할을 담당하게 되는 등 열차제어장치는 고속철도의 핵심기술 중 하나로서, 자동열차제어장치(ATC, Automatic Train Control), 열차집중제어장치(CTC, Central Traffic Control), 연동장치(Inter-Locking), 안전장치로 구성되어 있다.

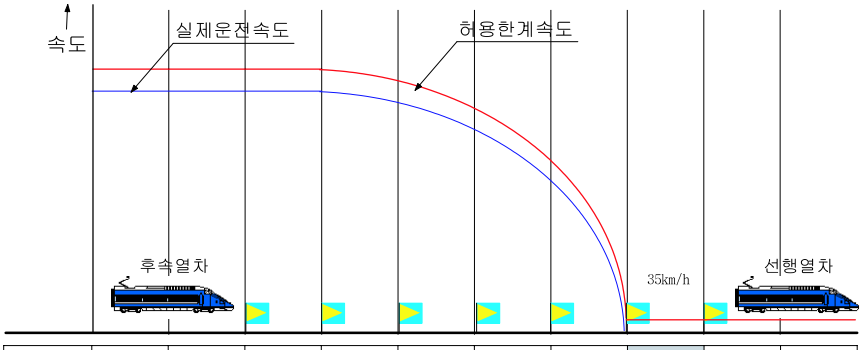
이중 ATC는 열차가 안전하게 운행하기 위하여 선행열차의 위치, 속도, 열차간의 간격과 선로조건, 운행진로 등을 인식하여 현재 운행하는 열차

에 대한 최적의 속도를 운전자에게 지시하고, 운전자가 ATC에서 허용한 속도를 초과하여 운행하면 자동으로 열차속도를 감속시키거나 정지시켜 열차의 절대안전을 보장하는 시스템으로 고속열차의 절대안전을 보장하는 자동열차제어장치는 2중계, 3중계 설계 및 Fail-Safe 개념으로 설계되어 있어, 만일 고장나더라도 안전측으로 동작되도록 되어 있고, 이러한 정보는 일반철도의 아날로그 신호와는 달리 디지털방식을 사용하고 있어 신호용량의 증대 및 신뢰도를 높였으며, 이로 인해 시속 300㎞/hr로 운행하는 고속열차간의 간격을 최소 3분 간격으로 운행할 수 있도록 하여 고밀도 운행이 가능하게 하고, 선로보수작업 등 장애발생 시 일반철도는 열차를 반대방향으로 운행할 수 없어 시속 30㎞/hr로 서행 운전하는 반면에 고속철도는 고속으로 반대방향운전이 가능하여 장애구간에서도 열차소통을 원활하게 할 수 있도록 하고 있다.

또한 일반철도에서는 레일연결부에 물리적인 절연체를 삽입하여 궤도회로를 구성하는 반면에 고속철도는 전기적인 절연으로 궤도회로를 구성할 수 있어 레일을 연속으로 용접할 수 있으며, 이로 인해 열차의 고속운행과 이음매 부위의 소음·진동 방지 및 승차감·선로의 유지보수성을 향상시켰다.

특히 전차선 사구간, 기존선과 고속선 진출·입, 터널 진출·입 등에 관한 지역적 특성에 관한 정보를 운행 중인 열차에 제공하여 원활한 운행을 유도하며, 레일이 절손되면 이를 자동으로 인식하여 열차를 비상정지시키는 등 최첨단 기술력으로 유지·확보하게 되었다.

〈표 3〉 자동열차제어장치에 의한 열차속도제어



5. 고속열차 KTX의 특성

고속열차 KTX는 1개 열차당 수송능력을 증대시키기 위해 기존 TGV보다 1.5배 강력한 18,000마력의 추진시스템(엔진)을 설치하였으며, 이는 중형자동차 180대가 동시에 끄는 힘과 같은 추진력을 가지도록 설계되었다.

또한 영하 25℃에서도 정상적으로 운영할 수 있도록 내한성능을 강화하였고, 특히 '96. 12월에는 시제차량을 오스트리아 빈에 있는 차량연구소로 옮겨 인공적으로 영하25℃에서 눈을 동반한 초속70m의 강풍이 부는 조건에서 각종 기능시험을 시행하여 그 성능을 확인한 바 있다.

특히 터널이 많은 우리 지형조건을 감안하여 처음부터 기밀(氣密)설계를 채택하여 차체의 기밀뿐 아니라 열차가 고속으로 터널내를 운행할 때 발생하는 외부의 공기압이 객실내로 유입되지 않게 환기구가 자동으로 개폐되도록 설계하였고, 기존 프랑스에서 운행중인 TGV 열차는 마찰 및 발전제동 2종류를 설치되어 있는데 반해 경부고속열차는 제동시의 에너지를 전기로 바꾸어 전차선에 전력을 공급해주는 회생제동장치를 추가로 설치하여 서울~부산간 총소비전력 15,385kWh의 약 10%를 자체 생산한 전력을 사용케 함으로서 에너지를 절약을 도모하였다.

열차 내에 설치된 중앙 컴퓨터가 열차전체의 기능을 점검하고 진단하는 자기진단시스템(Self-Diagnosis)이 2중계로 설계되어 1개의 장치가 장애를 받으면 다른 루트로 바이-패스하거나 또는 다른 장치의 기능이 확장되어 열차운행에는 지장이 없도록 설계되어 있고, 운전실에는 운행 중 상태를 기록하는 블랙박스가 설치되어 있어 이례적인 현상이 발생하면 블랙박스를 해독하여 원인과 운전자의 조치가 적정한 지 여부를 확인할 수 있도록 되어 있고, 운전자 감시장치가 설치되어 있어 운전자가 졸음운전 등으로 인한 운전불능시 열차는 즉시 경고 또는 비상정지하고 사령실에 통보하도록 되어 있으며, 차량간의 연결은 일반 철도차량과는 완전히 다른 관절형 구조로 연결되어 있으며, 이는 인체의 관절이 움직이는 원리와 유사하게 열차가 곡선을 원활하게 통과해 줄 뿐 만 아니라, 차량간을 견고하게 연결하여 열차가 탈선하는 사고가 발생해도 차량간의 연결이 유지되

어 대형사고를 방지해 주는 역할을 하고, 바퀴 수를 줄여주고, 각각의 바퀴에 작용하는 무게를 균등하게 하여 고속주행시 열차저항을 줄여줄 수 있도록 설계하였다.

특히 방재에 대하여는 차량내 화재발생 또는 각종 기기에서 이상고온현상이 발생하면 콤퓨터는 이를 감지하여 기기의 전원을 차단함과 동시에 경보를 발하는 화재탐지설비를 갖추어져 있고, 동력차에 4대, 보조 동력차에 2대, 객차에는 1대씩 총 29대의 소화기를 적재하여 화재 발생시 신속한 진압이 가능하며, 객실 내부자재는 불연성 재질을 사용하여 원천적으로 화재발생이 어렵도록 설계되어 있으며, 만일 화재발생시는 열차는 비상정지, 열차내 전원차단과 동시에 밧데리 전원에 의한 비상전원투입, 비상환풍기가 작동하며, 승객은 승강문 및 비상창, 비상사다리를 통하여 외부로 탈출할 수 있도록 되어있다.

6. 안전설비

고속철도는 고속으로 주행하는 특성상 안전사고시 대규모의 참사로 이어질 수 있을 뿐만아니라 국가경제력에도 치명적인 결과가 될 수 있다. 따라서 고속철도 운행중 안전사고에 대비한 안전설비는 무엇보다도 중요하며 위에서 언급된 각종 분야의 첨단 안전설비외에도 각종 안전설비를 선로변 등에 설치되어 열차운행에 지장을 주는 요소를 사전에 검지하여 상황에 따라 열차를 감속시키거나 정지시켜 열차 사고를 방지하는 역할을 담당하고 있다.

상세한 안전장치로는 고속열차의 차축 베어링의 온도가 과열되면 차축이 절손되는 사고를 유발할 수 있기 때문에 이의 온도를 검지하여 과열시 열차를 정지 또는 감속토록 하는 차축온도 검지장치가 설치되어 있고, 낙석 등 지장물이 선로내에 침입할 경우 이를 검지하여 열차를 정지토록 하여 사고를 예방하는 지장물 검지장치를 설치하였다.

또한 고속으로 주행하는 열차에 차량 부속품 등 지장물이 열차에 끌려가고 있으면 이를 검지하여 열차를 정지시킴으로서 사고예방 및 선로 시설물의 파손을 방지하는 끌림 검지장치를 설치하였고, 터널 내에서 작업

중인 보수자의 안전을 위하여 터널에 열차가 접근 시 경보를 발생하는 장치를 설치하였으며, 혹서기 또는 혹한기에 레일온도의 급격한 변화에 따른 사고를 미연에 방지하는 레일온도 검지장치가 있으며, 강우, 풍속, 적설량을 측정하여 기상 상태에 따라 열차 운행을 감속 또는 정지시키는 기상감시설비가 설치되어 있다.

Ⅲ. 첨단기술의 확보

서론에 기술한 바와 같이 '89~'91년까지 경부고속철도기술조사와 그 이후 설계를 시행하면서 국내의 철도기술수준을 과대 평가로 인한 시행착오로 인한 대폭적인 설계변경과 그에 따른 건설비 증가 및 공기지연을 초래하였으나, 핵심기술에 대하여 해외기술을 도입하기로 하고 그에 따른 기술이전 프로그램에 따라 기술을 전수받아 추진하게 되었다

특히 고속차량의 경우에는 기타 인터페이스 분야보다도 선진기술력 확보가 필요하였다. 따라서 고속철도 기술습득을 위하여 5단계로 나누어 '90년부터 2004년 개통전까지 단계별로 추진하여 왔으며 마침내 2004년 4월 세계에서 5번째의 고속철도 개통을 맞이하게 되었다.

'90~'93년의 기술확보 1단계시에는 일본 신간선 그룹, 프랑스 TGV 그룹, 독일 ICE 그룹과의 국제협상을 통하여 각 고속철도에 대한 개념설계의 원리를 확보하였고, 특히 프랑스 TGV 및 경부고속철도 차량에 대한 실물모형 제작검토, 축소모형 제작검토, 샘플 검토과정을 거치면서 고속철도의 개념설계(Concept Design)기술에 대한 확보가 가능토록 하였으며 고속철도에 적용하는 각종 기준과 국제규격을 검토하면서 고속철도의 기준과 규격에 대한 Know-How를 습득하였다.

2단계('95.3월~'96.2월) 약 1년 동안은 경부고속철도차량 제작사의 공장별 기술자와 함께 주요부품별로 기본설계도면, 각종 계산서, 분석 자료 등을 검토하면서 기본설계 기술을 확보하였다.

'96.4월~'97.6월까지 3단계 기술확보 기간동안에는 경부고속철도차량 제작사의 기술자들과 함께 현지공장에서 현물을 확인하면서 주요부품별로 상세 설계검토를 통하여 상세 설계기술을 확보하였으며, 벡텔사가 사업관

리에 참여하고 노반 등의 설계분야 검증에 프랑스의 시스트라사가 참여하게 되었다.

기술확보 4단계 ('97. 7월~'97. 7월) 기간동안 엔지니어링 및 설계분야의 보완 등을 통하여 다시한번 설계기술을 확보하였고, 특히 차량분야는 Sub-System별 설계성능입증시험(Qualification Test), 첫 생산품검사(First Article Inspection), 첫 생산품 구성검사(First Article Configuration Inspection)을 통하여 설계할 당시 예정하였던 성능이 실제 개발하였을 때의 성능을 비교 확인하는 시험방법론과 부품별로 합격, 불합격기준을 설정하여 설계를 검증(Verify)하는 기술을 확보하게 되었다.

최종 기술확보 5단계 ('98.7월~2004년 개통전) 기간동안에는 프랑스 시운전, 한국의 환경에 맞도록 기기를 조정하는 조정시험, 고속 주행시의 설계성능입증시험, 열차별 인수시험 (전 편성), 한국에서 처음 국산 개발한 고속열차의 성능을 시험하는 한국 첫제작열차 조정시험, 코아시스템 종합시운전, 경부고속철도 종합 시운전 등 약 6년 6개월에 걸친 시운전을 통하여 시험 및 시운전 기술을 확보함과 아울러 고속철도에 대한 충분한 운영경험을 축적할 수 있었다. 또한 시속 300키로의 고속으로 주행하는 고속철도의 완벽한 성능을 확보하기 위해 공단은 고속철도에 대한 RAMS (Reliability 신뢰성, Maintainability 유지보수성, Safety 안전성) 분석을 시행하여, 시스템의 신뢰성 및 안전성 기술과 신속한 유지보수 기술을 확보에 주력하여 첨단기술을 습득하는 계기가 되었다.

Ⅳ. 경부고속철도 2단계 건설

경부고속철도의 2단계구간은 1998년 우리나라가 국가경제 위기상황을 맞아 사상 초유의 IMF사태에 들어감에 따라 국민경제부담을 경감하기 위하여 1단계 우선개통구간과 별도로 2단계 완전개통구간으로 분리하여 2004년부터 사업을 시행하려고 하였으나, 2001년도 IMF사태를 조기에 졸업하고 국가의 신인도가 향상되는 등 경제여건이 호전됨에 따라 서울~부산 전 구간을 가급적 조기에 완공해야 고속·대량수송의 고속철도 본연의 기능을 회복함과 동시에 경제성 등 보다 큰 운행후의 파급효과 기대할

수 있게 됨에 따라 2002년 대구이남 2단계구간을 착공한 바 있다.

이러한 2단계 사업의 착수는 2시간 40분이 소요되는 서울~부산간 운행시간을 완전개통과 더불어 2시간 이내로 단축하여 고속철도 이용자 증가 및 대내외적으로 경제가 침체된 상황에서 건설경기와 그에 대한 파급효과로 인한 경기부양에 큰 효과가 있을 것으로 예상된다.

현재 대구이남은 대부분의 구간에서 토목공사가 시행중에 있으며 2003년말 고속철도 수혜지역의 확대를 위한 정부의 오송·김천·울산중간역 추가 설치계획에 따라 기본계획을 수립하고 울산역은 금년 상반기중 토목공사에 착공할 예정이며, 김천역에 대하여도 2010년 개통에 지장이 없도록 추진중에 있다.

무엇보다도 고속철도 사업초기부터 지상화·지하화통과를 반복해온 대전과 대구도심구간이 지역주민 및 해당 지자체와의 오랜 협의를 통하여 대전시와 대구시가 경부고속철도 지상화통과를 지역발전에 가장 이바지하는 방안으로 채택하고 중앙정부에 건의함에 따라 도심공사라는 난공사가 예상되나 2010년 대구이남과 동시에 개통하기 위한 노력이 진행중에 있다.

경부고속철도 1단계사업과 더불어 2단계구간은 철도산업발전에 중요한 전기를 마련하게 될 것이다. 시행착오를 거듭한 1단계구간의 지난 10여년 동안의 건설기간과 5년 이상의 시운전 및 2004년 4월 개통한 이래 약 1년에 걸친 상업운행의 경험한 기술과 각종 개선책은 물론, 신기술이 2단계구간에 적용되고 있고, '93년~2001년까지 사업관리분야에서 세계최고인 미국 벡텔사의 노하우를 전수받아 독자적 사업관리기반을 구축하여 완벽한 서울~부산 경부고속철도 전 구간 개통이라는 역사적 전기를 맞이할 것으로 판단된다.

Ⅴ. 철도르네상스 시대의 도래

1899년 제물포~노량진간 경인선 철도가 최초로 개통된 이래 한국철도의 역사를 100년을 넘게되었고 2004년 고속철도의 개통에 따라 전국을 반나절 생활권으로 묶고 정치적·경제적·사회적 변화를 촉발하고 국내 기술산업에도 엄청난 파장을 일으켰으며 한국철도산업의 미래에 희망을

불러 일으켰다.

지금 철도는 고속철도 사업과 더불어 기존 철도망 재정비 사업 등 국가 철도망 구축사업이 꾸준히 진행되고 있다. 이러한 사업은 효율적인 교통체계의 구축, 국토의 균형발전과 철도망이 도로망과 유기적으로 연결되눈 시스템으로 발전하여야 한다.

이와 함께 남북의 단절로 철도의 활용가치가 극대화되고 있지 못한 국토의 현실을 볼 때 금강산관항, 남북경제협력 등에 따라 한반도의 영역에서 변화가 일어나고 있다는 점에서 남북철도의 연결사업은 우리나라 철도의 역할에 무엇보다도 중요한 전기를 마련하게 될 것이다. 이는 곧 TKR을 구축하고 이어지는 TCR 및 TSR과의 연결로 이어지게 되며 이는 곧 동북아물류중심국가로 거듭나기 위한 초국경적 글로벌형 철도네트워크의 중심에 한국이 우뚝서게 될 날이 오고 있는 것이다.

철도의 실크로드가 완성되고 동북아를 지나 유럽에 이르는 그날 비로써 한국철도의 르네상스 시대는 활짝 꽃을 피울 것이다. 지금 전 세계는 고속철도를 축으로 철도의 르네상스를 위한 움직임이 활발히 진행되고 있다. 이러한 교통산업 패러다임의 변화에 한국도 이에 뒤처지기 않기 위하여 철도종사자는 물론 정부와 국민의 지속적인 관심이 기대된다.