

京釜高速鐵道 建設

申 鐘 瑞

〈韓國高速鐵道建設工團 建設本部長〉

1. 머리말

우리나라는 地形이 多樣하고 面積이 좁은 반면 人口密度가 1km²당 438명(1990년 기준)이나 되고 全國土面積의 70%이상인 山岳地帶이다. 이러한 國土條件에서 우리나라는 그동안 經濟成長에 따른 交通量이 경제성장보다 더 높은 증가추세를 보이고 있었으나 國家財政形便上 社會間接資本中 交通部門에의 重點投資가 어려운 실정이었으므로 交通混亂을 초래케 되어 그 대책의 일환으로 交通大量輸送體制인 京釜高速鐵道를 건설하게 된 것이다.

2. 事業의 必要性

우리나라는 60년대 이후 經濟社會發展計劃의 성공적인 수행으로 社會·經濟活動 영역이 증대되어 交通量은 계속 증가추세에 있으며 특히 서울~부산간 京釜軸은 현재 우리나라 人口의 71%, 國民總生産의 75%가 집결되어 있는 간선축이다.

이로 인해 京釜軸의 여객수송량은 전국의 63%, 화물수송량은 전국의 67%를 차지하고 있으며 철도와 고속도로 등 主要交通施設은 이미 포화상태로 되어 철도는 경부선의 限界容量인 1日 138회까지 열차를 운행하고 있고, 고속도로는 1日 적정운행 가능 자동차대수인 48,000대를 넘어 고속도로로서의 기능을 상실하고 있는 실정이다.

서울~부산간 交通혼잡으로 交通체증은 날로 심

각해져 시간적 낭비로 국민생활의 불편을 초래할 뿐만 아니라 物流費用이 증가하여 社會적·경제적 손실이 막대하다는 것은 주지의 사실이다. 交通개발 연구원에서 연구분석한 자료에 의하면 4車線 1개노선의 京釜高速道路를 추가로 건설한다고 하여도 고속철도를 건설하지 않으면 2001년을 기준으로 연간 2조4천억원의 경제손실이 발생하며, 따라서 대량·신속한 수송을 위한 대책의 일환으로 경부고속철도를 건설하게 된 것이다.

3. 事業概要

이 사업은, 1개열차에 1,000여명이나 탈수 있는 최신형 차량이 最高速度 300km/h로 서울~부산간 430.7km 구간을 2시간대에 운행할수 있는 철도를 총사업비 10조7,400억원(건설비:9조5,256억원, 차량비:1조2,144억원)으로 1992년부터 2001년까지 건설하는 것이다.

건설비의 내역을 보면 用地買收費 8,090억원, 路盤工事費 5조4,543억원, 軌道敷設費 5,499억원, 電車線路 및 電力設備費 7,304억원, 列車集中制御장치 및 列車自動制御장치인 信號費 3,946억원, 列車無線 및 光通信設備 등 통신비 4,234억원, 고속철도역의 驛舍와 車輛 및 保守維持管理하는 基地의 부속건물 등 건물비 5,984억원, 調査測量 등 토목, 건축, 궤도, 전기, 신호, 통신 등 실시설계 및 부대비 4,837억원이다.

이 사업을 시행하는 방법은 土木, 軌道, 建築

등 선로시설은 우리나라 기술로 시행하고 우리나라 기술로 불가능한 차량과 線路위를 차량이 안전하게 주행하는데 관련되는, 차량이 전기를 공급받는 장치인 팬타그래프(Pantograph), 전기를 공급하는 장치인 電車線路의 카테나리(Catenary), 차량주행시 자동으로 제어되는 신호장치인 車輛信號 및 地上信號設備의 ATC(Automatic Train Control) 등의 핵심기술(core system)에 대하여는 국내업체가 단계적으로 技術移轉을 받아 완전히 국산화하도록 共同設計, 共同製作하는 방식으로 하였으며, 국산이 불가능한 試驗機器 등 特殊한 外資材는 國際競爭入札을 통해 도입하는 방식(core-system)으로 계획하였다.

이러한 core system 방식을 채택한 이유는 一般鐵道나 地下鐵보다 技術水準이 한차원 높은 고급 기술을 요구하는 高速鐵道를 우리나라 技術陣에 의해 계획하고 설계 및 시공하여 운용하면 우리나라 鐵道技術水準이 선진국수준으로 향상될 것이므로 2000년대를 대비한 국가경쟁력을 높이는 데 크게 기여할 것이라 판단에서였다.

고속철도의 건설기준과 설계기준은 1989. 7~1991. 2 시행한 기술조사와 1990. 11~91. 9 시행한 설계 및 工事示方書 作成과정에서 交通개발연구원과 大韓토목학회 등 11개 전문기관에서 국내의 전문학자와 기술자 300여명이 참여하여 일본, 프랑스, 독일의 고속철도 건설기준과 설계기준, 우리나라의 地形特性, 高速鐵道車輛의 성능 등을 종합적

으로 검사하여 세계 여러나라에서 공통적으로 적용하고 있는 국제철도연맹기준과 일본, 프랑스, 독일 고속철도의 선로설계기준에 적합하게 정하여 기술적으로 安全性을 확보할 수 있도록 하였다.

이와같이 정한 설계기준과 선로조건을 제시하여 차량을 공급하는 나라에서 이 조건에 적합한 한국형 고속철도차량을 제작하도록 하고 차량과 線路施設간의 技術的連繫性(Interface)을 확보할 수 있도록 하였다.

경부고속철도의 건설기준과 설계기준은 고속열차가 최고속도로 안전하게 대량수송할 수 있는 線路, 有事時 기존철도와의 連結運行을 고려하여 디젤기관차도 주행할 수 있는 線路, 장차 南北鐵道와 尤라시아철도를 연결하여 운행할 수 있는 線路, 세계 각국의 高速鐵道技術 발전추세를 생각하여 속도를 향상시킬 수 있는 線路, 일본, 프랑스, 독일의 3개국 중 어느나라 차량이든 다 운행할 수 있는 線路가 되도록 정하였다.

경부고속철도의 線路構造는 레일과 레일간의 간격(軌間)이 일반철도의 軌間과 동일한 標準軌間 1,435mm이고 레일, 枕木, 자갈로 구성되므로 기존의 일반철도나 지하철과 동일하다.

4. 推進經緯

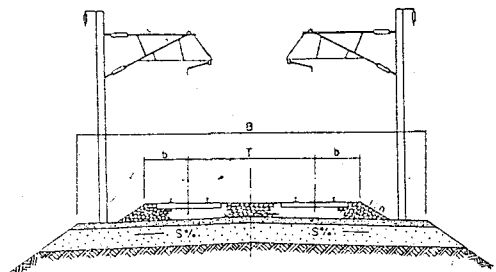
○ 1973. 12~1974. 6, IBRD 조사단에서 京釜軸 長期交通對策으로 현재의 경부선 외에 新鐵道를 建設할 것을 提議

○ 1978. 11~1981. 7, 한국과학기술연구원에서 大量貨物輸送體系 및 交通投資最適化方案을 연구, 鐵道網擴充을 우선으로 하고 경부축에 새로운

각국 고속철도 제원 비교

〈표-1〉

구분	한국 경부고속철도	일본 신간선	프랑스 TGV	독일 ICE	스페인 AVE
최고속도	300km/h	260km/h	320km/h	250km/h	250km/h
軌間	1,435mm	1,435mm	1,435mm	1,435mm	1,435mm
最小曲線半徑 (기준선병행구간 (400m))	7,000m	4,000m	6,000m	7,000m	4,000m
最急勾配	25‰	15‰	25‰	12.5‰	12.5‰
軌道中心간격	5.0m	4.3m	4.5m	4.7m	4.3m
設計荷重	UIC하중	NP하중	UIC하중	UIC하중	UIC하중
터널斷面크기	107㎡	60㎡	100㎡	82㎡	74㎡
信號	ATC	ATC	ATC	ATC	ATC
電氣	AC-25KV	AC-25KV	AC-25KV	AC-25KV	AC-25KV



〈그림-1〉 경부고속철도의 단면구조

特別企劃

철도를 건설할 필요가 있다고 건의,

○ 1983. 3~1985. 9, 京釜軸長期交通 및 高速鐵道建設 타당성을 조사한 결과 고속철도건설이 최적임을 확인.

○ 1986. 9, 第6次 經濟社會發展5個年計劃에 技術調查計劃을 반영.

○ 1987. 7. 24, 경부고속철도건설을 효율적으로 추진하기 위하여 추진위원회의 규정을 대통령령 제 12762호로 정하고 추진위원회와 실무위원회 구성.

○ 1989. 10. 16~10. 22, 세계각국의 고속철도전문기술자와 교류 및 기술정보교환을 위해 서울에서 고속철도국제심포지엄을 개최하여 고속철도기술방식 및 磁氣浮上式(maglev system)을 비교·검토.

○ 1989. 12. 1, 고속철도추진위원회규정에 의거, 철도청에 고속철도건설실무작업단으로 고속철도건설기획실을 발족(54명)

○ 1989. 7~1991. 2, 경부고속철도건설방법, 건설기준, 路線選定, 驛數 등 기본계획에 관련된 기초조사를 하기 위한 기술조사.

○ 1990. 6. 15, 기술조사과정에서 路線을 우선검토하여 추진위원회의 심의를 거쳐 노선을 확정하고 토지투기억제조치를 실시.

○ 1990. 8~9, 고속철도건설 자문위원회를 구성(23名)하여 차량형식결정을 위한 R. F. P案 검토.

○ 1990. 11~1991. 9, 路線建設을 위한 설계 및 공사시방서 작성

○ 1990. 12~1991. 2, 고속철도건설기획실을 事業企劃團으로 확대개편(140名)

○ 1991. 4, 韓國高速鐵道建設工團法(案) 立法豫告

○ 1991. 6~1994. 12, 서울~釜山간 實施設計

○ 1992. 3. 9, 韓國高速鐵道建設工團 發足

○ 1992. 6. 30, 天安~大田간 시험선구간을 于先着工하는 起工式

○ 1994. 4. 18, 車輛形式을 프랑스 TGV로 확정 발표.

5. 推進計劃 및 現況

1) 事業推進計劃

區 分	工 程											備考		
	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99		2000	2001
○ 技術調査 및 基本設計														
○ 路線確定														
○ 路線設計 및 工事方書作成														
○ 航空測量 및 實施設計														
○ 環境 및 交通影響調査, 評價等 關係 行政機關 協議														
○ 地籍分割測量 및 用地 買收														
○ 工事發注, 契約, 着工 및 施工														
○ 試驗線區間 - 全區間														
○ 車輛購入 - RFP作成 및 發送, 受受, 評價, 決定														
○ 契約 및 設計														
○ 試驗車輛 搬入														
○ 運行車輛 搬入														
○ 試驗線 運行														
○ 全區間 試運轉 및 營業開始														2002 년

2) 推進現況

(1) 路線設定

1990. 6. 15 확정된 노선을 따라 細部路線을 검토하기 위하여 1991. 4~1992. 4 항공사진촬영측량에서 얻어진 정확한 地形情報資料를 기초로 노선현황도를 작성하고, 1991. 6 서울~부산간을 14개 구간으로 實施設計用役을 구분시행하여 技術調査設計用役團과 工團직원이 최적노선을 따라 관계행정기관 및 지방자치단체와 國土計劃, 地方計劃, 都

市計劃, 軍事保護地域 등 지장요인이 있는지 등을 협의한 후 추진위원회의 심의를 거쳐 細部路線을 지정, 공고 하였다.

특히, 노선이 주거지역이나 시설물에 지장을 주지 않도록 하기 위해 가능한 한 부락외곽으로 우회토록 하였고 시가지는 地下路線으로 하여 소음·진동 등 공해가 최소화 되도록 계획하였다. 단, 정부 재정형편상 투자비를 절감하기 위하여 서울, 大田, 大邱 등 3個驛은 기존의 地上驛을 활용하는 것으로 1993. 6. 14 변경하였다.

(2) 路線의 設計

노선의 선형은 열차운행최고속도, 운전경비, 보

수유지관리, 열차운전보안 등을 고려하여 직선이면서 수평으로 하는 것이 가장 바람직하나 橋梁의 높이와 延長, 터널의 조건과 延長, 지장물 등 건설비를 저렴하게 하기 위하여 적절한 曲線과 勾配를 설치하여 선정하였다.

선로구배, 즉 선로의 기울기는 열차운행속도, 견인력, 에너지소모 등을 고려하고 우리나라의 地形특성과 제약조건에서 실현가능한 최적화방안으로 토공, 교량, 터널을 경제적으로 설계할 수 있는 선로종단(Profile) 도면을 작성하였다.

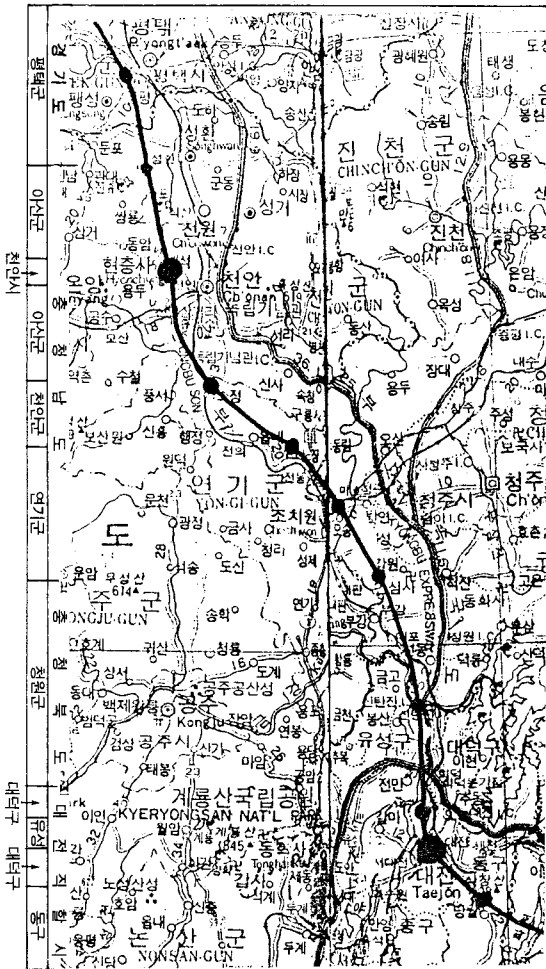
우리나라의 지형특성은 全國土의 70%가 급경사의 산악지대이고 30%에 불과한 平地와 丘陵地는 部落, 市街地, 産業工團 등이 산재되어 있을뿐만 아니라 철도, 도로 등 地上의 支障物이 서울~부산간에 약 440개소나 되어 선로구배선정 등 노선선정에 제약조건이 많아 어려움이 컸다.

이러한 조건에서 항공사진측량 및 현지조사측량 결과를 전산기법으로 검토, 최적선형을 선정하였다.

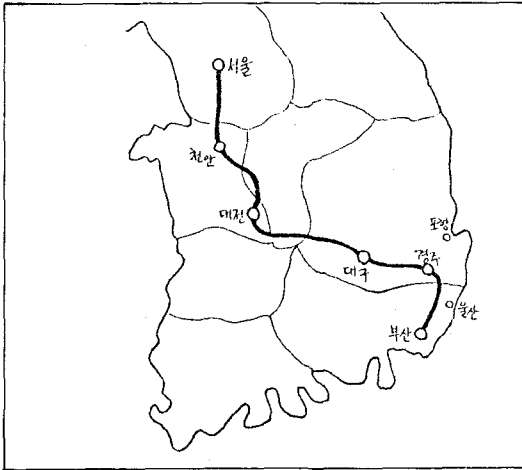
線路構造物은 철도의 基面높이에 따라 결정되며 이때 土工, 교량, 터널의 구조형식과 공법, 경제성 등을 판단하여 결정하는 것이다.

고속철도의 土工은 고속도로와 같이 다짐공법으로 다짐을 하고 보조기층위에 포장을 한 후 그위에 궤도를 부설하도록 설계하였고 교량 등 구조물의 기초 및 교각, 상부구조는 일반철도나 고속도로의 설계방법과 같이 지형 및 지질조건에 따라 기초공법과 橋梁構造形式, 上部構造 시공법을 판단하여 電算技法(CAD/CAM)으로 設計하고 있으며 細部設計를 시행하는 과정에서 고속열차의 運動的 영향에 대한 안전성을 확보하기 위하여 결정된 車輛諸元을 컴퓨터의 시뮬레이션으로 검토중에 있다.

터널도 일반철도나 고속도로와 같이 지형 및 지질조건에 따라 굴착공법을 판단하여 電算技法으로 設計하고 있으며 특히 터널斷面의 크기는, 고속열차가 터널내에서 고속(350km/h)으로 交行할때 발생하는 空氣壓力의 영향을 車體가 얼마나 받으며, 車體外部에서 발생하는 소음과 공기 흐름의 영향으로부터 車內의 승객을 차단하는 氣密設備는 어느 정도로 할 것인지도 그 許容限界를 국제통용기준으로 정하고, 그 범위에 적합하도록 시뮬레이션으로 검토하여 결정하였지만 안전성 확인을 위하여 결정



〈그림-2〉 天安~大田間 1次着工路線



〈그림-3〉 경부고속도로 노선 약도

된 차량조건과 연계하여 종합검토중에 있다.

서울~부산간 實施設計中間結果 총연장 430.7 km 중土工구간이 133.7km로 31%, 橋梁구간이 133.4km로 31%, 터널구간이 163.6km로 38%이며 驛間距離는 〈표-2〉와 같다.

(3) 工事現況

① 天安~大田間

天安~大田間을 1차착공 구간으로 하여 7개공구 중 4개공구는 1992. 6. 30. 착공하고 나머지 3개공구는 1993. 5. 착공하여 1997. 12월을 완료목표로 공사를 추진중에 있으며 94年 4月末 현재 공사의 총진도는 18%이다. 이구간에 투자되는 비용은 용지매수, 노반공사, 궤도부설, 電機·신호·통신설비 등 총 9,533억원으로 책정되어 있다.

고속철도를 안전하게 운행하려면 시속 300km 이상 속도로 달릴수 있는 노선을 건설하여 실제로 운행하면서 線路, 電氣, 信號, 通信, 運轉, 車輛 등의 성능과 안전성을 충분히 시험하고 소음과 진동, 검사방법, 운전과 정비, 시설보수요원의 훈련 등을 사전에 점검하여 보완한 후 영업을 개시해야

역 간 거리

〈표-2〉

서울	天安	大田	大邱	慶州	釜山
	96.1km	63.0km	126.9km	63.7km	81.0km

하기 때문에 1997년말까지 완료하여 2년 이상 시험할 계획으로 천안~대전구간을 우선 착공하게 된 것이다.

② 其他區間

다른 구간에 대해서는 서울~天安間을 1994년 下半期에 착공할 계획으로 설계를 마무리하는 한편, 도시계획시설결정, 공공시설입지지정, 사업실시계획승인, 환경영향평가 등을 관계부처와 협의중이거나 일부는 서류작성중에 있으며, 大田~釜山間은 공공시설입지지정 및 도시계획시설을 결정하기 위하여 환경영향평가 실시와 주민의견 수렴을 거쳐 관계부처와 협의중이다.

③ 驛의 立地와 驛勢圈開發

서울, 大田, 大邱, 釜山 등 대도시는 既存驛의 위치에, 天安, 慶州 등 중소도시는 도시발전을 위하여 도시외곽에 驛立地를 선정하였다.

고속鐵道驛은 시속 300km로 운행하는 고속철도와 기존철도, 도시외곽철도, 지하철, 버스, 택시, 승용차 등 他交通手段과 쉽고 편리하게 서로 연계될 수 있는 換乘센터 역할을 해야할 뿐만 아니라 주차장, 호텔, 상가 등의 편의시설과 문화시설, 텔레포트, 인텔리전트빌딩 등 그 지역의 중추적인 역할을 할 수 있어야 하므로 역세권개발을 국내전문연구기관 및 지방자치단체와 공동으로 연구중이며 일부역은 금년 하반기중 현상공모할 계획이다.

④ 環境影響評價

경부고속철도건설사업은 그 규모의 방대함으로 인하여 주변환경에 미치는 영향이 충분히 고려되어야 한다. 따라서 환경영향평가를 효율적으로 추진하기 위하여 서울~京畿圈, 大田~忠淸圈, 大邱~慶北圈, 釜山~慶南圈의 4個圈域으로 구분하여 현재 환경영향평가를 실시하고 있으며 1994년 12월까지 이를 완료할 계획이다. 大田~忠淸圈은 天安~大田間 시험선구간을 조기착공하기 위하여 1991. 8~1992. 5까지 천안~아산間을 우선 실시하였으며 서울, 大田, 大邱驛을 地上化로 計劃變更함에 따라 그 補完作業을 진행중이다.

나머지 서울~京畿圈, 釜山~慶南圈은 草案評價書를 작성하여 주민의 의견을 수렴한 후 환경처

와 평가협의중이고, 大邱~慶北圈은 地上化 구간에 대하여 草案評價書를 作成中이다.

間 7천톤이나 감소될 것으로 예상하고 있다.

6. 事業效果

1) 國土均衡開發 促進

고속철도가 완공되면 서울~부산간 수송능력향상과 시간단축에 의한 국토의 균형개발을 촉진시키게 된다.

경부고속철도는 1일 52만명이나 수송이 가능하므로 현경부선철도 여객수송의 2.5배로 수송능력이 향상되며 철도여객수송이 원활해짐에 따라 고속도로의 교통인구가 철도로 전환되어 교통체증이 감소된다. 뿐만 아니라 현재 경부선철도가 주간에는 여객열차 위주로 운행하기 때문에 컨테이너 등의 貨物列車은 야간에만 운행하고 있는데 경부고속철도가 완공되면 고속철도는 여객위주로, 현 경부선 철도는 화물열차 위주로 운행하게 됨으로써年間 화물수송량이 현재보다 약 9배 정도 늘어날 것이다.

2) 油類代替效果와 大氣汚染의 감소

고속철도는 電氣鐵道이므로 대량수송체계를 갖추게 됨은 물론, 더불어 유류대체효과와 대기오염감소효과를 얻을 수 있다.

현재 交通部門의 에너지는 대부분(99%) 석유에 의존하고 있으며, 수송수단별로는 公路部門이 80%나 차지하고 있으므로 2011년이 되면年間 273만 배럴의 油類를 절약할 수 있을 것으로 전망된다. 뿐만 아니라 철도가 개통되어 자동차교통인구를 분담함으로써, 자동차에서 발생하는 一酸化炭素, 粉塵 등 각종 大氣汚染物質이 2011년을 기준하여年

3) 技術水準向上에 의한 國際競爭力強化

時速 150km의 一般鐵道技術이 時速 300km의 高速鐵道技術水準으로 향상된다는 것이다. 다시 말하면, 고속철도는 土木, 軌道, 車輛, 電機 및 電子, 信號, 通信, 機械, 建築 등 綜合産業技術이므로 이와 관련된 산업기술능력이 국제기술수준으로 향상된다는 것이다.

또한 尖端産業인 고속철도의 core-system은 共同設計, 共同製作하는 방식으로서 최종적으로는 技術移轉을 통하여 국산화를 목표로 하므로 이에따른 산업기술이 향상된다. 따라서 각 분야별 신소재 개발, 컴퓨터 응용기술, 종합정보처리기술, 電力變換 및 制御技術, 氣密設計技術 등 종합설계기술, 품질관리기술, 공정관리기술 등이 향상되고 국내에서 독자적으로 기존철도, 지하철 등 대중교통수단의 綜合設計能力을 가질 수 있어 국가경쟁력을 향상 시킨다는 것이다.

4) 鐵道經營改善과 서비스向上

고속철도는 安全, 迅速, 正確, 快適하게 이용할 수 있으므로 '편리한 철도'라는 서비스개념의 실현이 가능하게 된다.

개통후 7년이면 單年收支흑자가 되고, 개통후 17년이면 元金상환흑자가 되므로 萬年赤字의 鐵道經營이 흑자로 개선되어 이 余力으로 계속하여 다른 철도까지 改良, 大量輸送體制인 鐵道에서 한걸음 더 나아가 經濟的인 輸送體制로까지 발전할 수 있는 계기가 될 것이다.

7. 맺음말

이상과 같이 京釜高速鐵道가 완공되면 2000년대 우리나라는 획기적으로 발전할 수 있는 기틀이 다져지며 우리는 高速化, 情報化 時代에 적응할 수 있는 생활을 영위하게 될 것이다. 고속철도건설사업은 전국민의 협조와 지원없이 추진하기가 어렵다. 따라서 국민의 좀더 적극적인 협조와 지원을 필요로 하며, 이 사업을 원활하게 추진할 수 있도록 많은 忠告와 격려를 부탁드립니다. ▲

서울~부산간 시간단축

<표-3>

구 간	현 재 (새마을호)	고속철도 개 통 후	시간단축	비고
서울~大田	1:32'	0:49'	0:43'	
서울~大邱	3:03'	1:25'	1:38'	
서울~慶州	4:05'	1:47'	2:18'	
서울~釜山	4:10'	2:04'	2:06'	

* 서울~부산간航空時間 : 3시간 (도심부~공항간포함)