

## 京釜高速鐵道 建設과 地下空間

申鐘瑞<sup>1)</sup>

Kyongbu High-Speed Railway and Underground Station

Chong Seo Shin<sup>1)</sup>

### 1. 머릿말

- 우리나라는 1962년부터 第 1次 經濟開發 5個年計劃을 推進한 結果 經濟社會與件은 1990年 現在 人口는 4,352萬名으로 世界 人口의 0.8%, 人口密度는 438人/km<sup>2</sup>, 2萬 以上の 都市人口比率은 1960年 35.8%에 서 1990年 79.6%로 增加하고 經濟活動 人口는 1,848萬名, 1人當GNP는 1960年 79 \$에서 1990年 5,569 \$로 成長하게 되었다.
- 이러한 經濟成長에 따라 鐵道, 道路, 海運, 航空, 荷役 및 倉庫서비스까지 綜合한 交通部門의 成長은 經濟成長보다 더 높은 增加 趨勢로 急成長하고 있으나 國家財政 形便上 社會間接資本의 交通部門에 重點 投資가 어려운 實定이었으므로 交通混雜을 招來케되어 이의 對策의 一環으로 京

釜高速鐵道を 建設하게 되었다.

- 土地 利用面에서 京釜 高速鐵道 建設의 基本方向은 高速鐵道의 技術的인 特性과 效率的인 運營을 考慮하여 既存鐵道用地를 最大限으로 活用하고 新規土地利用을 最小化하도록 路線 選定과 驛 立地選定을 할 計劃으로 推進하고 있으며, 京釜高速鐵道を 建設하는데 地下를 얼마나, 왜, 利用하였는가를 紹介하고자 한다.

### 2. 우리나라 國土의 與件

- 우리나라의 地形은 多樣하여 北部와 東部는 高地帶이며 西南部는 강기슭에 平野가 發達하고 있다. 全國土의 面積은 22萬km<sup>2</sup>(南韓 : 99,274 km<sup>2</sup>)中 可耕地가 23%에 不過하고 75% 以上이 山岳地帶인데 比하여 人口는 4,

\* 1991年 6月 接受

1) 韓國高速鐵道建設公團 建設本部長

352萬名으로 北韓人口의 2倍를 넘어 人口密度는 1km當 438名(1990年)으로 世界에서 都市國家인 싱가포르, 홍콩을 除外하면 방글라데시, 바레인, 대만에 이어 4位에 屬하고 있다.

- 氣候는 大陸性과 海洋性氣候의 中間形으로 4季節이 뚜렷해서 여름에는 덥고 濕氣가 많으며, 겨울은 춥고 乾燥하다. 1年中 6~8月 사이가 가장 덥고 12~2月 사이가 가장 춥다. 平均氣溫은 5°C~15°C, 雨期는 普通 6月부터 始作하여 8월에 끝나는데 이 期間 동안에 年間 降雨量의 3분의 2가 내리며 年間最大 1,500mm가 내린다.
- 우리나라의 國土는 東經 124度 11分(平北마안도)~131度 52分(獨島), 北緯 33度 6分(濟州道)~43度(咸北 온성군)사이에 位置하여 先進國과 같은 位置에 있다. 그러므로 우리도 한번 잘 살아보기 위하여 全 國土를 效率的으로 開發하여야 될 것으로 생각한다. 이에 따라 國土開發은 交通施設의 터널이나, 發展施設, 用水路, 都市地下商街와 通路, 駐車場, 地下貯藏倉庫등 많은 터널과 地下空間을 活用하여 土地利用 效率를 增大시켜야 할 것이다.

主要 指標變化 推移

區 分	單 位	1960	1970	1980	1990
國土面積	km	98500	98477	98992	99274
人 口	千人	24,989	31,434	37,436	43,520
人口密度	人/km	254	320	378	438
都市人口	千人	8,947	15,652	24,876	34,634
都市比率	(%)	(35.8)	(49.8)	(66.4)	(79.6)
1人當GNP	경상\$	79	252	1,592	5,569

※ 資料 : 人口센서스 基準

### 3. 京釜高速鐵道の 路線選定과 터널

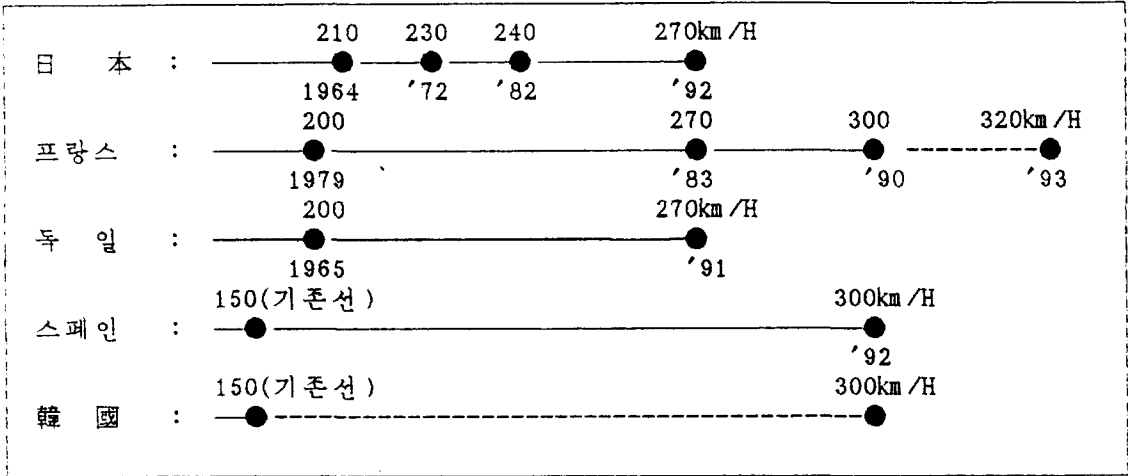
#### ○ 路線選定 構想

- 科學과 尖端産業 技術發達에 따라 鐵道車輛 技術이 發達되어 世界各國 鐵道技術水準과 列車速度는 계속 上昇發展하고 있다.
- 京釜高速鐵道の 列車運行 最高 速度는 얼마로 할 것인가?  
現在 우리나라의 鐵道技術水準과 産業技術水準을 생각하고 國家發展을 위하여 將次 速度向上을 생각하면 計劃 最高速度(設計最高 速度)를 얼마로 할 것인가?
- 現在 世界各國의 高速鐵道 列車運行 最高速度와 車輛의 性能, 軌道의 技術은 어느 程度이고 高速鐵道 技術開發과 車輛의 速度向上 趨勢 및 展望은 어떻게 될 것인가?
- 高速鐵道 始終點 位置는 어느 곳으로 하고 中間驛 位置는 어느 都市의 어느 位置로 할 것이며, 中間驛 數는 몇 個所로 最小驛間 距離는 얼마로 할 것인가?
- 高速鐵道 驛間 線路는 어떻게 連結하고, 最小 曲線半徑과 最急勾配, 上下線 線路中心 間隔, 路盤幅 터널內空斷面 크기, 構造物 設計荷重, 停車場 有効長 및 昇降場 等 軌道構造物을 어떻게 하여 列車 運營面이나 補修維持 管理面, 施工의 可能性, 國產材料를 使用하여 國內技術로 可能性 與否와 建設費面에서 經濟的이고 全般的으로 效率的인 路線을 選定하여야 한다.

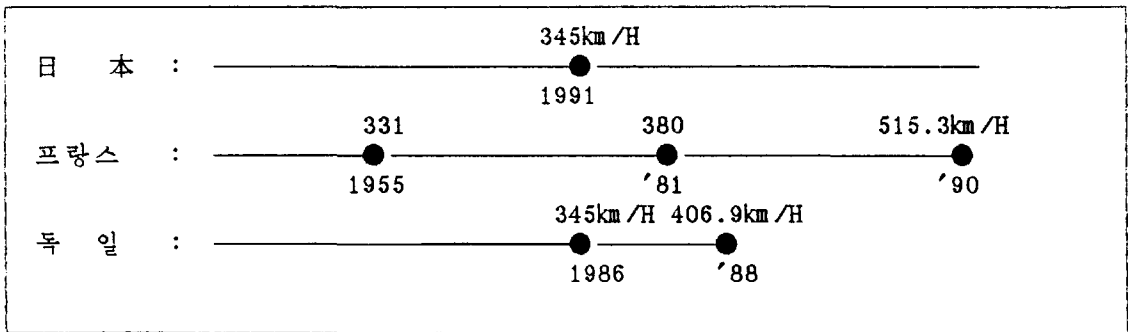
#### ○ 路線選定 基準

- 現在 世界各國의 技術水準과 우리나라의 鐵道技術水準向上, 技術移轉으로 國產化 將次 유라시아 國際 鐵道網과

• 世界各國의 高速鐵道 列車運行 最高速度 向上



• 高速鐵道 試驗最高 速度 記錄



連結等を 생각하여 列車運行 最高速度 등 建設基準을 定하여 路線構想에 滿足 할 수 있도록 選定基準을 定하였다.

— 建設基準

- 列車運行 最高速度 : 300km/H
- 設計最高 速度 : 350km/H
- 驛間 最小距離 : 50km 以上
- 路線最小 曲線半徑 : 7,000m
- 路線最急 勾配 : 15%
- 停車場 昇降場 홈길이 : 450m
- 上下線 線路中心 間隔 : 5.0m
- 路 盤 幅 : 14.0m
- 터널 內空斷面 크기 : 100㎡

• 構造物 設計 荷重 : UIC 設計荷重

- 軌 間 : 1,435mm
- 레 일 : 60kg/m長大레일
- 枕 木 : P.C 枕木
- 締 結 方 式 : 2重 彈性 체결구
- 道 床 : 자갈 또는 콘크리트 슬래브
- 分 岐 器 : 彈性 포인트 및 可動크로스
- 車輛 動力 및 電氣 : 交流 25,000V
- 信 號 : ATC
- 通 信 : 綜合情報處理 設備

○ 路線選定

- 89. 7~91. 2 서울~釜山間 高速鐵道新線 建設을 위한 技術調査를 施行한 結果 高速鐵道の 列車運行 最高速度는 世界 各國의 鐵道技術水準과 列車運用 效率性을 생각할 때 300km/H가 가장 有利하고
- 高速鐵道 300km/H 列車運行에서 經濟的이고 效率的인 驛間 距離는 列車의 出發加速制御距離, 停止時 制動距離 및 動力回收 距離上 最小 50km 以上이므로
- 서울~釜山間을 路線構想과 選定基準에 依據 여러 路線代案을 設定하여 各 代案別路線 條件과 列車의 性能等 諸元을 컴퓨터에 入力하여 電算으로 檢討한 結果 中間驛 天安, 大田, 大邱, 慶州로 하는 路線을 推進委員會議 審議를 거쳐 90.6.15.發表하였다.

○ 最通路線 選定과 터널

- 서울~釜山間 中間驛 4個所로한 路線을 基準하여 精確한 地形과 支障物을 調査한 資料로 最通路線을 定하고 設計와 施工管理, 竣工後 補修 維持管理 等を 電算化하기 위하여 解析圖化 方法으로 航空寫眞攝影 測量을 施行하였다.
- 線路의 平面線形은 直線이고 縱斷句配는 水平인것이 가장 理想的이나 地形地物上 全 區間이 一般的인 橋梁 및 터널이 아니고 높이가 아주 높은 特殊橋梁이나 長大터널이 되어 建設費가 過多하게 所要될 것이므로 適正한 曲線과 句配를 插入하여 可能的 線路延長을 짧게, 曲線 半徑은 크게, 句配를 緩和하게, 住居地域 및 部落, 工場, 學校, 牧場, 果樹園等이 支障이 되지 않게 耕作地等 農地를 最小化하게 地質이 不良한

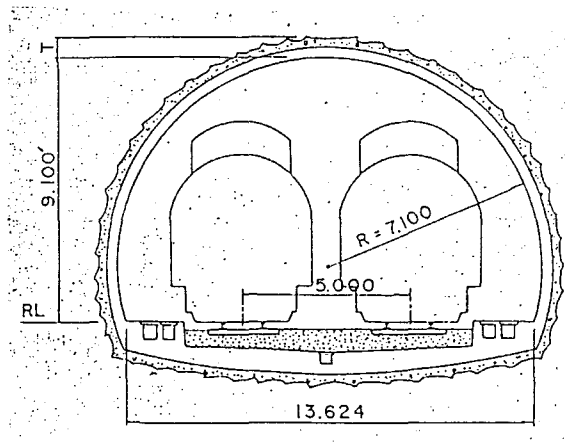
個所를 피하도록 路線을 選定하게 되어 山岳地帶 뿐만 아니라 市街地, 工場地, 軍事 및 文化財 保護地域을 터널로 計劃하였다.

- 線路構成 (基本設計 資料)

區分	延長 (km)	比率(%)	備考
土工	119	29	
橋梁	153	37	최장: 11.6km
터널	139	34	최장: 17.1km
計	411	100	

- 터널 內空斷面 크기 (設計速度 350km/H)

- 單線터널 : 63.0m
- 複線터널 : 107.0m



- 터널內 壓力基準

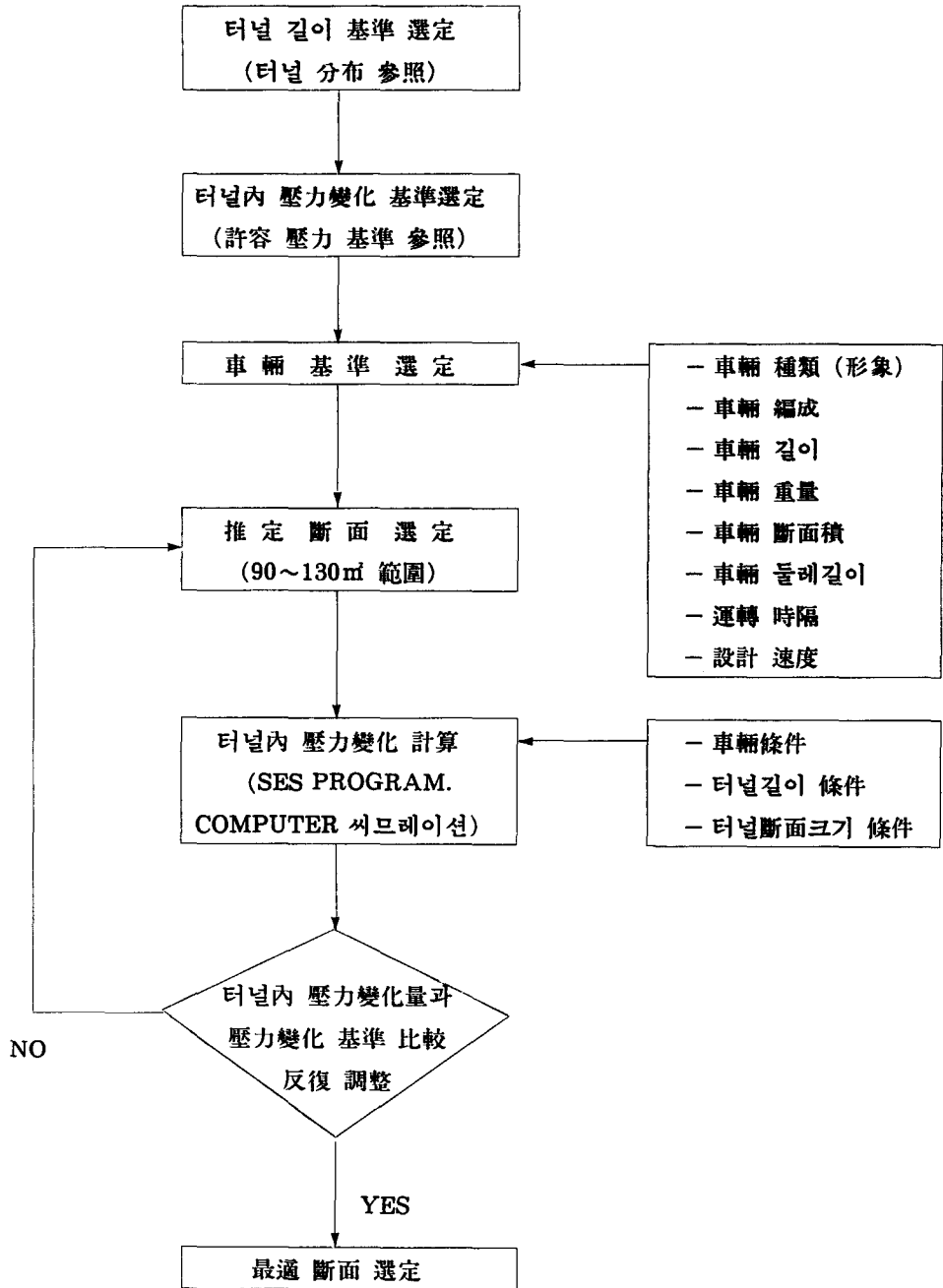
- 터널內 車體外壓 (國際터널協會 基準)

區分	車輛條件	線路延長과 터널길이 比率	最大外壓變化
A	密閉안된 車輛	10	4,000Pa/4sec
B	密閉안된 車輛	30	3,000Pa/4sec
C	密閉된 車輛	30	1,250Pa/4sec
D	密閉안된 車輛	都心 地下鐵 等	1,000Pa/4sec

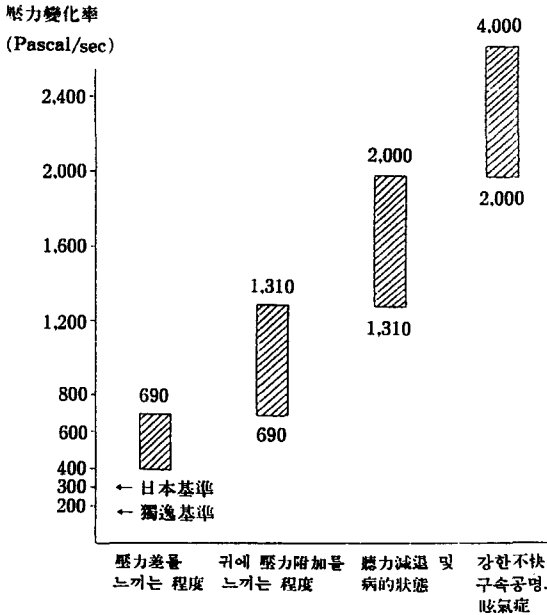
※ 京釜高速鐵道 : "B" 基準

○ 터널 斷面크기 算定

- 터널 斷面크기 算定 順序



人體影響 許容壓力



4. 京釜高速鐵道驛 立地選定과 地下驛

○ 驛立地選定

- 京釜高速鐵道는 서울~釜山間 大都市를 據點으로 列車運行 最高速度 300km/H로 迅速, 精確, 安全하게 大量輸送을 擔當하고 既存鐵道, 都市鐵道, 高速道路 및 一般道路는 高速鐵道 驛이 있는 大都市를 中心으로 地方 中小都市와 서로 連繫할 수 있는 交通體系로 整備하여 京釜軸 圈域의 交通疏通을 圓滑하게 해야 한다.
- 高速鐵道 驛 立地는 高速鐵道와 既存鐵道, 郊外鐵道, 地下鐵, 市內버스, 택시, 一般乘用車等 公路와 서로 쉽게 連繫가 잘 되고 便利하게 利用할수 있는 交通綜合터미널을 施設할 수 있는 條件이어야 한다.
- 91. 4~92. 4. 實施한 航空寫眞攝影 測量

資料와 91. 6~93. 6. 完了豫定으로 施行 中에 있는 現地調查, 設計한 技術的인 資料, 交通影響評價 및 環境影響評價한 資料를 綜合적으로 檢討하여 關係行政機關 및 都市計劃 協議와 住民의 意見등을 收斂하여 驛立地를 決定해야 한다.

- 이와 같은 要件을 滿足하기 위하여

- 土地 利用面에서 既存鐵道 用紙를 最大限으로 活用
- 大都市는 高速鐵道 列車運行 條件에 맞는 路線으로 既存鐵道 驛을 經由
- 高速鐵道 驛을 施設하는 路線은 4.0 km의 直線이 必要
- 高速鐵道 驛立地 前後 市街地에 支障을 最小化
- 施設費가 經濟的이어야 하고
- 周邊 住民에게 騒音公害를 最小化하는 等を 생각하여 서울, 大田, 大邱 驛을 地下로 計劃하였다.

○ 地下計劃 驛의 現況

- 서울驛

- 都心部에 位置하고 他 交通手段과 쉽게 連繫할 수 있는 條件이 具備되어 있음.
- 長距離 鐵道와 首都圈 電鐵, 地下鐵等 公共交通手段이 發達되어 있음.
- 서울驛에서 都心方과 서울 外郭方向으로 大量 交通을 쉽게 處理할 수 있음.
- 南北鐵道 連結이 쉽고 서울~平壤間 起點役割(京義線, 京元線 鐵道 復舊)
- 都市空間 構造上 都心과 接近하고 있음.
- 既存鐵道 用紙를 活用할 수 있음(約 7萬坪)
- 東西交通 흐름이 不便

區 分	內 容
長距離鐵道	京釜線, 湖南線, 全羅線, 長項線, 忠北線, 京義線, 京元線
首都圈電鐵	京仁複複線, 京釜複複線, 京元複線, 一山線, 安山線, 九老3複線
地下鐵	1號線, 4號線
道路網	市廳方, 南大門方, 退溪路方, 厚岩洞方, 南山方, 龍山方, 元曉路方, 麻浦方, 阿峴洞方
高速鐵道	京釜, 湖南, 東西
新國際空港電鐵	서울 ~ 永宗島
將來計劃	京義線, 郊外線, 複複線 電鐵, 3期 地下鐵

一 大田驛

- 都心部に 位置하고 있으나 大田市 都市開發計劃面에서 東部に 位置함.
- 長距離 鐵道 및 大田圈 電鐵網, 公路 等其他 交通手段과 쉽게 連繫할 수 있음.
- 大田驛에서 都心方과 大田外郭 方向으로 大量交通量을 쉽게 處理할 수 있음.
- 都市空間 構造上 都心과 接近하고 있음.
- 既存鐵道 用地를 活用할 수 있음(約 7萬坪)
- 東西 交通흐름이 不便

區 分	內 容
長距離 鐵道	京釜線, 湖南線, 全羅線, 忠北線
大田圈 電鐵網 構想	京釜線 大田~島致院, 大田~永同間 複複線 電鐵. 湖南線 大田~西大田~論山間 複線電鐵化. 大田~店村間 複線電鐵 新設
道路網	京釜高速道路, 湖南高速道路, 國道 1, 4, 17, 32號線 및 地方道
市內 街路網	高速鐵道驛과  쉽게 接近할 수 있는 街路網 立體的으로 計劃新設
地下鐵	新設計劃하는 地下鐵網은 高速鐵道 驛과 連繫計劃

一 大邱驛

- 都心部に 位置하고 他 交通手段과 쉽게 連繫할 수 있는 條件이 具備되어 있음.
- 長距離 鐵道와 高速버스, 市外버스, 市內交通 等 交通手段이 發達되어 있음.
- 大邱驛에서 都心方과 大邱 外郭方向으로 大量 交通을 쉽게 處理할 수 있음.
- 都市空間 構造上 都心과 接近하고 있음.
- 既存鐵道 用地를 活用할 수 있음(約 12萬坪).

區 分	內 容
長距離 鐵道	京釜線, 大邱線, 中央線, 東海南部線
大邱圈 電鐵網 構想	京釜線 大邱~龜尾, 大邱~清道間 複複線 電鐵. 大邱線 大邱~永川間 複線電鐵. 中央線 永川~安東, 永川~慶州間 複線電鐵.
道路網	京釜高速道路, 邱馬高速道路, 88올림픽高速道路, 大邱~春川間 高速道路, 國道 4, 5, 25, 30號線 및 地方道
市內街路網	高速鐵道驛과  쉽게 接近
地下鐵	1號線 및 循環線 等

○ 地下驛 施設과 空間開發

- 一 地下空間: 高速鐵道, 地下鐵, 換乘施設, 地下道路 및 通路, 駐車場, 餘裕空間活用
- 一 地下 및 高架 空間: 既存鐵道, 郊外電鐵, 換乘施設, 地上道路 및 通路, 駐車場 餘裕 空間 活用

○ 施設配置 構想

- 一 鐵道 列車運行 取扱 施設
  - 列車着發, 待避, 留置 線路, 信號 및 通信施設
  - 列車運行 保安 및 統制施設, 事務室

其他

鐵道 旅客 取扱 施設

- 待合室, 乘車券 發賣 및 集開札 設備
- 旅客 서비스 施設, 事務室 其他

換乘 施設

- 高速鐵道, 既存鐵道, 電鐵, 地下鐵, 公路 等 서로 便利하고 쉽게 換乘할 수 있는 施設

- 버스, 택시 停留場, 一般駐車場

- 驛 周邊과 連繫 道路 및 通路

- 利用者의 서비스 施設 其他

地下, 地上, 餘裕空間 活用

- 鐵道 利用者 休息施設

- 스포츠 및 文化施設

- 商業施設 (百貨店, 商街, 事務室)

- 호텔 等

- 地下驛 開發 事例 (參考 그림)

- 그림 -1

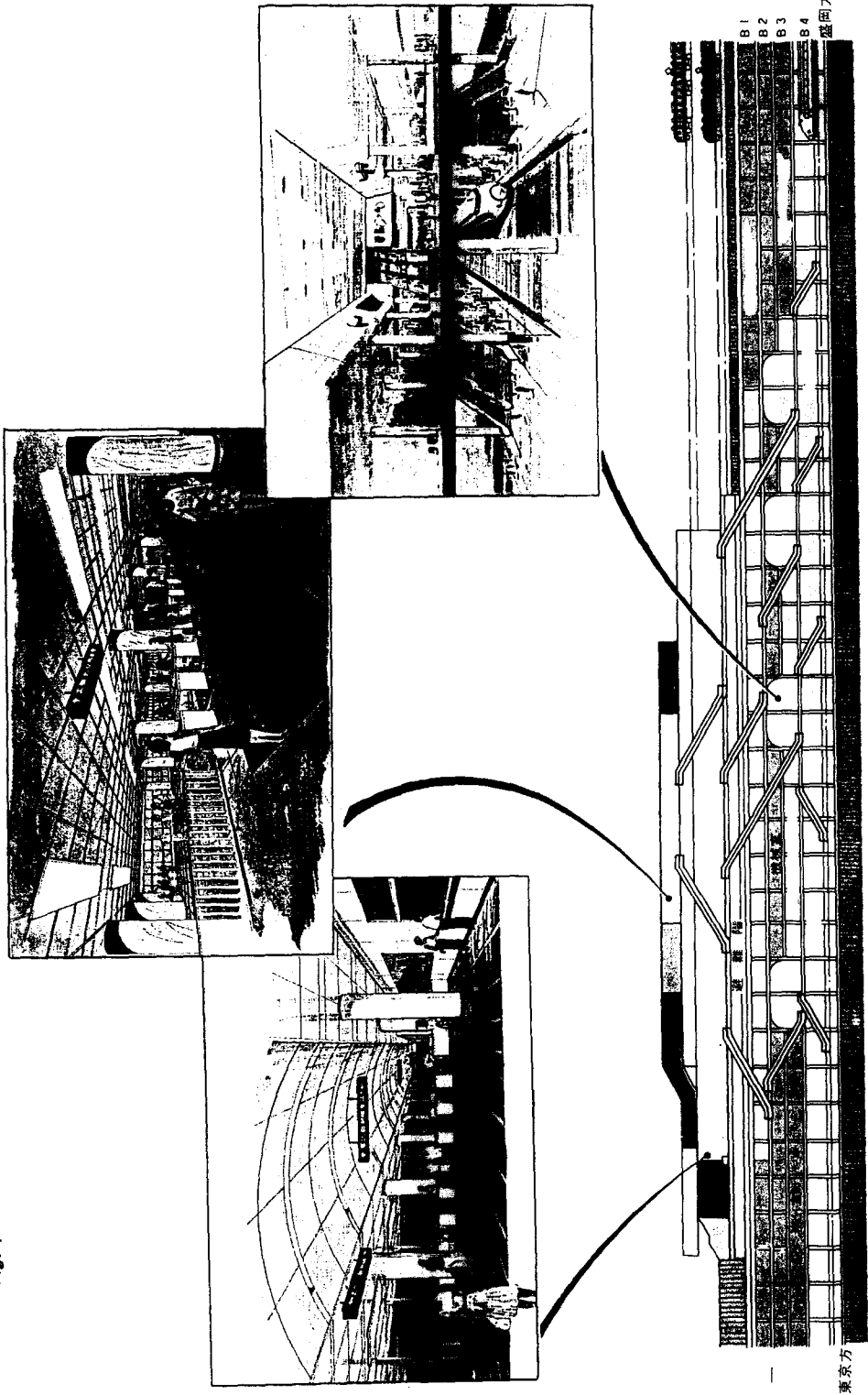
- 그림 -2

## 5. 맺 음 말

- 産業技術이 發達됨에 따라 터널 鑿기 工法과 裝備 및 지하굴착 技術이 發達하여 世界 여러나라에서는 地下鐵, 河底터널, 水路터널, 地下倉庫 等を 많이 建設하고 있으며, UNDER GROUND PLANNING 이라는 地下空間 活用計劃이 具體적으로 擡頭되고 있다.
- 우리나라도 國土의 與件으로 보아 土地利用面에서 各 部門別 地下空間을 많이 活用할 수 있도록 研究開發하여야 할 것이다.



Fig. 1



東京方

盛岡方

