

SEOUL 特別市首都圏
都市交通計画調査報告書

1970年12月

海外技術協力事業団

Y

JICA LIBRARY



1048686[8]

**SEOUL 特別市首都圏
都市交通計画調査報告書**

1970年12月

海外技術協力事業団

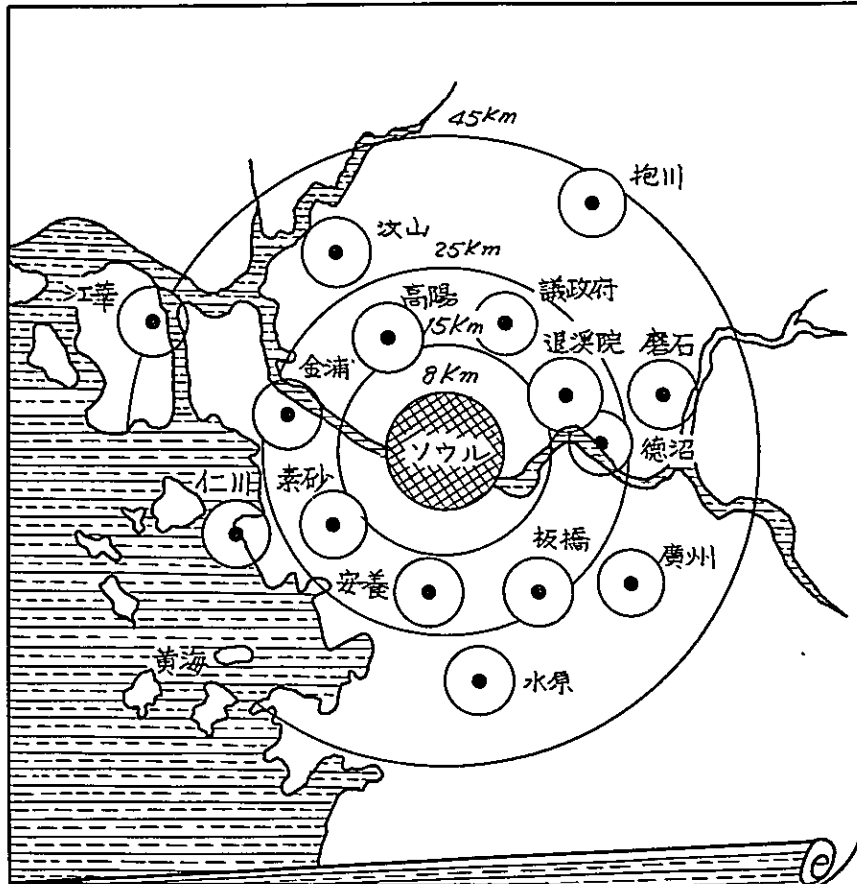
この報告書に対するご質問、ご意見
等は海外技術協力事業団 開発調査部
(東京都新宿区市ケ谷本村町 4 2
経済協力センタービル内
電話03—353—2171)
へご連絡下さい。

| | |
|---------------------|-----|
| 国際協力事業団 | |
| 受入 月日 '84. 3. 19 | 110 |
| 登録No. 00758 | 71 |
| | KE |

Seoul 特別市首都圏都市交通計画調査団

| | |
|---------|-------------------|
| 安 藤 正 人 | ANDO, Masato |
| 遠 藤 実 | ENDO, Minoru |
| 福 崎 直 治 | FUKUZAKI, Naoharu |
| 市 川 秀 | ICHIKAWA, Shu |
| 石 原 達 也 | ISHIHARA, Tatsuya |
| 岩 口 健 二 | IWAGUCHI, Kenji |
| 角 本 良 平 | KAKUMOTO, Ryohei |
| 片 瀬 潜 | KATASE, Hisomu |
| 森 重 雄 | MORI, Shigeo |
| 並 木 昭 夫 | NAMIKI, Akio |

Seoul 首都圏の範囲
(半径45km圏)



| | 面積 (km ²) | 人口 | |
|-----------|--|-------|-----------|
| | | 1970年 | 1981年(推定) |
| Seoul 首都圏 | 5760 | 833 | 1300 |
| Seoul 特別市 | 都市計画 721 可住地面積 366 1970年都市 面積 119 | 518 | 750 |

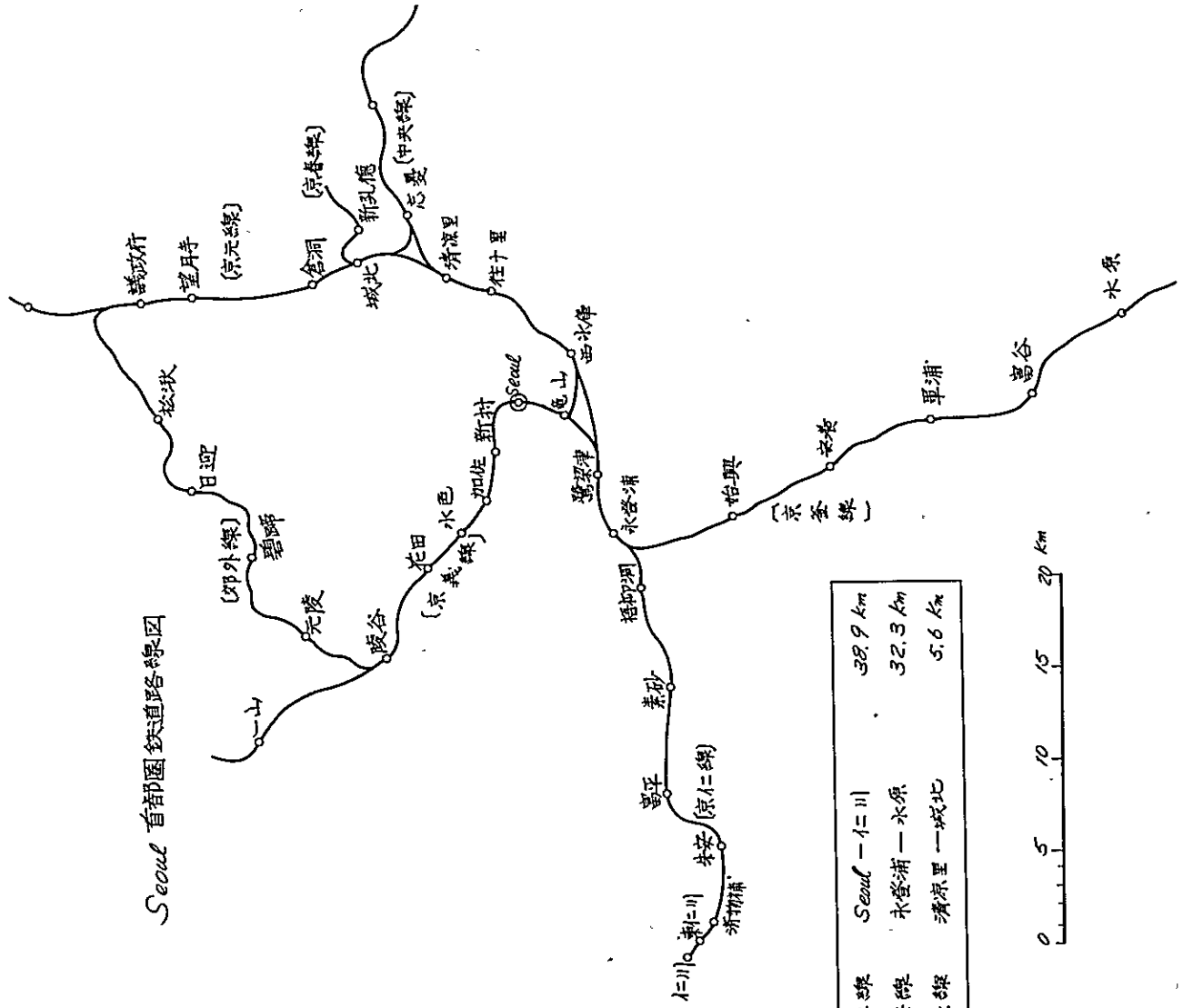
Seoul 市街地



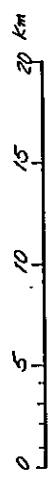
Seoul 特別市の都心部 (CBD)



Seoul 首都圈 鉄道各線図



| | | |
|-----|------------|---------|
| 京仁線 | Seoul - 仁川 | 38.9 km |
| 京釜線 | 水營浦 - 水原 | 32.3 km |
| 京元線 | 清涼里 - 城北 | 5.6 km |



ま え が き

1970年7月Seoulで開催された第4回日韓定期閣僚会議の共同コミュニケ第26項第2号に基づき、日本政府は大韓民国Seoul首都圏の都市交通事情を改善するため、都市交通計画を調査することになり、その実施を海外技術協力事業団に委託した。

事業団は運輸経済研究センター理事長・経済学博士角本良平氏を団長とし、都市計画、運輸経済、鉄道技術、地下鉄建設等の専門家10名の調査団を韓国に派遣し、1970年9月17日から1カ月間現地調査を行なわせた。

調査団は現地において韓国政府交通部、Seoul市庁、韓国鉄道庁等の政府機関の協力を得て、必要な資料を収集するとともに、現地調査を行ない、また関係者との討議を重ねた。さらに帰国後、広く各方面の協力を得て現地調査の結果を検討し、Seoul首都圏に必要となる高速大量輸送機関について成案を得た。その結果を取りまとめたのがこの報告書である。

本報告書は、Seoul首都圏都市交通計画樹立の緊急性にかんがみ、帰国後1カ月間で作成したものであり、とりあえず必要と考える第1次計画に重点を置いたことをお断りしておきたい。

今回の調査の結果が、きわめて困難な事情にあるSeoul首都圏の都市交通問題の解決に寄与するとともに日韓両国の友好親善に役立つならば、これにまさる喜びはない。

終りに本調査団の派遣及び本報告書の作成にあたり御協力いただいた両国政府の関係各機関に深甚な謝意を表するものである。

1970年12月

海外技術協力事業団

理事長 田 付 景 一

報告書の要約

1. 都市高速鉄道の必要性

韓国における驚異的な経済成長は、その産業構造にも大きな変化をもたらし、都市地域への激しい人口移動が生じている。現在人口500万のSeoul市は、1981年には750万になり、また半径45Kmの首都圏の人口は、同じ年1,300万人になると予想される。

Seoul市内の都市交通の現状は、バスとタクシーが95%を占めており、かつその70%が5.5Km²の都心中核部に集中し、道路輸送の混雑はすでに限度に達しており、何らかの対応策が急がれている。

すでに今日都心部CBDへの流入は1日に100万人をこえ、そのうち通勤・通学者は60万人に達する。1981年には1日170万人近くになり、そのうち通勤・通学者は100万人と推定される。特に京釜・京仁線方面及び清凉里、京元線方面からの入り込みは現在も大きい。将来はさらに増大するものと予想できる。

一方、首都圏全体としては、都市機能の分散を図るため副都心計画、広域土地利用計画が立てられ、漢江以南の地域に良好な住宅環境が約束されており、これらの地区と都心部とを結ぶ交通機関の出現が要望されている。

首都圏のこのような公共輸送需要をバスだけで解決することは不可能であり、当面の交通麻痺を解決するとともに、将来都市機能を向上し、近郊開発に役立つものとして、何らかの大量高速輸送機関が必要となることを疑うものはないであろう。都心部の自動車交通量はすでに道路容量を超過している。今後道路を拡張、改良しても、輸送需要を満たすだけの道路容量は確保できない。

人口1000万人を越えるSeoul首都圏の大量高速輸送機関としては、都心部においては地下を、周辺部においては高架または地上を走行する高速鉄道以外にはないというのが、われわれの結論である。

都心部において高架構造により在来型鉄道を通過させるのは、美観上及び騒音防止上好ましくない。また、輸送需要が非常に大きく、かつ既存鉄道との直通を考えねばならないので、モノレールの採用は困難である。

建設の時期については、地下高速鉄道のような巨額の投資を必要とする対策は、さらに経済が発展した段階において採用すべきであるとの意見もありうるけれども、今日の道路混雑、今後の輸送需要の増大を考慮すれば、経済発展のためにこそ交通施設の整備を急ぎ、交通の円滑化を図るべきであって、地下高速鉄道はそのための唯一の手段である。

2. 路線の選定

当面の都市中心部の交通麻痺を解決するとともに将来の都市機能の発展と近郊地域開発を目

的として、1981年までに5本の高速鉄道路線(1号~5号線)が必要であると推定した。

この5路線は都心部から10本の放射状路線となって、発展しつつある副都心、郊外住宅地域に至るものである。これら路線は、都心部では密な輸送網を形成し、周辺部においては、ほぼ等間隔で分散し、首都圏各地区の人口密集地域に至る。5本のうち3本は中心部を東西に走った後放射状にひろがり、残りの2本は南と北より都心部に至り、それぞれ再び南と北に向うU字型であり、鉄道網としては標準型の一つに近い。

都市高速鉄道のパターンとしては、市内の環状線と近郊鉄道とを結ぶ方式もあるが、接続駅での混雑、駅間の輸送量の不均等、近郊鉄道路線の増加に伴う環状線自体の輸送力不足等が予想されるので採用しなかった。

5路線の長さは、既設鉄道路線76Kmを含んで209Km、そのうち地下部分は約61Kmである。

これらの路線の最大輸送能力は都心部方面に向って1時間80万人(定員の200%乗車として)であり、全体としては1981年時点の輸送需要を充足してなお相当の余力が残る。

3. 1号線の計画

5本の路線のうち、最初に建設すべきものとして1号線を計画した。これはSeoul 駅から鍾路を通り清涼里駅に至る約8Km(建設区間は9Km)に地下路線を建設し、両駅において韓国鉄道の京仁、京釜及び京元の各線と接続し、これらの鉄道路線と相互に車両の直通運転を実施しようとするものである。このため国鉄のSeoul - 仁川、永登浦 - 水原、清涼里 - 城北間を地下鉄路線開通に合わせて電化する必要がある。

1号線は既設鉄道と連絡するので他の路線と比較して経済性が高い。既設鉄道の区間では乗客の便を考慮して駅数を2倍近くにふやすが、運転時分は、仁川 - Seoul 間50分と現在より大幅に短縮される。また、Seoul 駅 - 清涼里間の運転時分は18分である。開通予定の1974年の時点では、都心部においては6両編成の列車が5分間隔で運転されることになろう。その片道、1時間の輸送能力は20,000人である。

地下部分はすべて道路に沿っているので、開削式(cut and cover方式)による建設が容易であり、また土質も良好なので建設所要期間は3年と推定される。

線路規格としては、軌間は韓国鉄道と同一の1435mmとし、その他は都市高速鉄道に一般に用いられているものと同一とした。

電気方式としては、韓国鉄道路線に直通することを考慮して、交流25KV・60Hz方式を採用する。市内地下鉄としてはこの方式はいまだ例がないけれども、日本国有鉄道の新幹線網計画も同じ方式であり、新時代の規格といえよう。

電気運転設備としては、地下に変電所を設けず補助機電区分所のみを設ける。電車線には剛体架線方式を採用する。信号は地上信号機を用いた自動閉塞方式とし、5現示の色灯信号機を使用する。

4. 国鉄の電化計画

前述のように1号線の開通までに京仁線Seoul-仁川間，京釜線永登浦-水原間，京元線清涼里-城北間を電化すれば，Seoul 首都圏の重要交通枢軸が形成されることになる。1号線が1974年に開通するとして，それまでに上記路線の電化工事を完成することは容易である。

とりあえずは，ラッシュ時において京仁線で6両編成10分間隔，京釜線・京元線で6両編成，平均15分間隔の電車運転で十分であろうが，将来は各路線とも輸送の伸びの大きいことが予想される。なお長距離旅客列車及び貨物列車は現行どおりディーゼル運転とする。

電気方式としては，現在電化工事実施中の中央線に採用されている交流25KV・60Hz方式とした。これは韓国鉄道全体としての電化計画を考える時，技術的にも経済的にも妥当な方式と言える。

地上電気設備としては，変電所は1カ所で十分であるが，地下部分の重要性を考慮して2カ所とする。き電方式を経済的で電圧安定性のよい単巻変圧器方式としたほかは，中央線の電化方式とほとんど同じでよい。電化に伴い各路線の駅間距離の長い区間に新駅を設置する。また京釜線の電車が永登浦付近で京仁線に乗り入れられるよう配線を改良する。

5. その他路線の計画

2号～5号の各路線は，1号線の建設にひきつづいて，各路線の輸送需要を勘案して，その順序を決め，1年～2年ごとに順次開通させ，1981年までに完成する。建設期間は，各線それぞれ，3年～4年を必要としよう。

1981年時点において予想される各路線のラッシュ時の1時間あたり片道通過人員は都心部で3万人～5万人であるから，6両～8両編成の電車を3～4分時隔で運転する。近郊部では6～12分時隔で十分である。表定速度は36Km/h程度と想定される。

建設規格としては，2号線は都心部において1号線と同じ鍾路を通り，複々線運転を行なうので，1号と同一の規格，すなわち軌間1435mm，交流25KV・60Hzの架空電車線方式とした。3，4，5号線については，1，2号線または国鉄路線と直通する予定がなく，また地上部分の延長は5.1Kmと地下部分の延長の4.05Kmより長いこと，さらに地上部分は延長される可能性も十分あることを考慮に入れて，都市大量輸送方式として経済的で信頼度の高い直流1500V・架空電車線方式を選んだ。また，軌間は1，2号と同じ1435mmとした。

直流区間においては5～6Km間隔にシリコン整流器変電所を置き，き電方式は変電所並列を原則とする。変電所を電気指令所から遠隔制御すること，および隧道内の電車線路に剛体架線方式を採用することは交流区間と同一である。

駅設備，電気設備については将来の編成増，列車時隔短縮に配慮しておく必要がある。

6. 電車とその検修施設

電車としては、1、2号線用の交流電車と3、4、5号線用の直流電車が必要であるが、車体、台車をはじめ、なるべく多くの部品が共通になるよう標準化を図るようにした。したがって、運転取扱、乗客へのサービスも同一となり、保守の面で得られる利益も大きい。

電車の基本編成としては、(電動車2両+制御車2両)の計4両であるが、6両、8両、10両の列車編成が可能である。電動車2両は1ユニットとし、8個の電動機を一つの制御装置で制御する。

車体は連結面間20mの鋼製・不燃構造とし、外板にステンレス、室内に亜金属板を使用するので、塗装の必要はない。座席は長手座席とし、側扉は4カ所に両開きのものを設ける。6両編成の時の定員は848人であるが、ラッシュ時には定員の250%まで収容できる。

性能としては、国鉄路線、地下鉄路線の1~3kmの種々の駅間距離を走行して最小の運転時間が得られるように選んだ。最高速度は110km/hである。

1981年時点における車両数は、国鉄路線を走行するものを含めて交流電車820両、直流電車632両が必要となる見込みである。

電車の検修施設としては、1、2号線については各路線に電車区を設け、ここで仕業、交番の各検査及び簡単な修繕を行なうようにする。中間修繕及び一般修繕は国鉄のSeoul工作廠を利用する。

3、4、5号線用の直流電車については、これら路線のうち最初に建設される路線の沿線の適当な場所に車両基地を設ける。

7. 経営、運営及び運賃

1号線~5号線の都市高速鉄道網は、Seoul市の都市交通問題解決のため建設されるものであり、またそれら路線の大部分が市域内にあるので、その経営は市が担当するのが適当と考える。その場合現在地方公企業法に基づいて行なわれているバス事業と同じく特別会計とすることが望ましい。

したがって運営についても市が行なうことを原則とするが、国鉄路線と直通する1号線の場合はその営業キロが短いので、運転及び車両の保守については、国鉄に委託した方が、円滑な運行管理が期待できると共に、経費の節減が図られる。ただし、駅の客扱い業務は市で担当するものとする。

運賃については、1号線内(Seoul駅-清凉里駅間)は全線一区とし、大人の運賃20₩、小人10₩とするよう提案したい。通勤及び通学の定期運賃については、それぞれ80%及び50%に割引きする。乗車区間が国鉄区間にまたがる時には、近距離区間で両者を併算すると著しく高くなるので、併算額から10₩差引くよう提案する。さらに現行の国鉄運賃の最低額は30₩であるが、これも8kmまでは20₩に下げる。この方式によれば鷲梁津から都心部まで30₩となり、十分な利用客を得られる料金と考えられる。定期運賃についても、同様の配

慮をする。

8. 所要投資額及び営業収支

(1) 1号線

1974年と予想される1号線完成時期までに必要となる投資額は建設工事費235.6億Wと車両費(60両分)24.0億Wで合計259.6億Wである。

1981年時点においては車両を170両にまで増備するので、合計投資額は301.9億Wとなる。(建設中の利子を含まない。)

1974年における収入予定は、延輸送人員約1.5億人で22.2億Wであり、支出は減価償却費を含まないで25.9億Wで、約3.7億Wの赤字であり、償却後は10.2億Wの損となる。しかし、1975年以降は償却前黒字に転じ、1981年時点においては、収入51.7億W、減価償却費を入れた支出が37.7億Wで差引、14億Wの黒字となる。

(2) 国鉄電化線区

京仁、京釜、京元の各線の電化及び車両関係について1974年の開業時までに必要となる投資額は、工事費62.7億W、車両費(126両分)50.4億W、車両検修施設費17.0億Wの合計130.1億Wである。1981年時点までに車両を244両増備し、370両とし、また1号線の車両も増加するので、地上電気設備、車両工場費も増額する必要がある、1981年における投資額の累計は236.8億Wとなる。(建設中の利子を含まない。)

1974年における電化および1号線との直通による収入増加は17.4億Wであり、支出増加は償却費を含めて25.2億Wであるが、1976年以降は償却後黒字となり、1981年について見ると、収入が59.2億W、償却費を含めた支出が、43.0億Wで、実に16.2億Wの黒字となり、国鉄財政をうるおすものといえる。

(3) 2～5号線

2～5号線の建設に必要な投資額は1981年時点において車両費316億W、工事費2301億W、合計2617億Wとなる。(建設中の利子を含まない。)

1981年時点においては総輸送人員は274万人/日と推定され、収入は215億Wとなる。支出は284億Wで、減価償却前で、69億Wの欠損、減価償却費67億Wを入れると136億Wの欠損である。

したがって国または特別市が工事費の一部を負担するとともに営業収支の欠損も補償する必要がある。

9. 都市高速鉄道の便益

都市高速鉄道のもたらす社会的、国家的な便益(benefit)は数多くあり、その主なるものをあげると、(1)交通機関利用者の時間節約、(2)自動車の投資及び運転費の節約、(3)道路投資の節約、(4)道路維持費の節約、(5)事故費用の節約、(6)空気汚染軽減の効果、(7)土地利用価値の増

大，(8)失業の減少等があるが，これらをすべて計量化することは困難であるので(1)と(2)についてだけ試算し，これと都市高速鉄道のコストとを比較してみた。

1976年の1号線について，上記(1)の時間節約によるもの30.6億W，(2)の自動車関係の節約額は9.9億Wで合計40.5億Wとなり，これは都市高速鉄道の費用31.5億Wを上回る数字である。1981年の1～5号線開通時について差引便益を比較すると，1号線で24億W，2～5号線で65億Wという大きな数字になる。

目 次

| | |
|-----------------------------------|----|
| 1. 序 論 | 1 |
| 1-1 調査の目的 | 1 |
| 1-2 調査の範囲 | 1 |
| 1-3 調査団の編成 | 1 |
| 1-4 調査団の行動 | 2 |
| 1-5 謝 辞 | 4 |
| 2. 首都圏の発展と新しい交通体系の必要性 | 4 |
| 2-1 首都圏の発展 | 4 |
| 2-1-1 経済成長と都市化の進展 | 4 |
| 2-1-2 首都圏の現状 | 6 |
| 2-1-3 首都圏の将来構想 | 7 |
| 2-2 土地利用計画と人口配置計画 | 8 |
| 2-3 都市交通の現状と将来 | 13 |
| 2-3-1 都市交通の現状 | 13 |
| 2-3-2 新しい交通体系の考え方 | 13 |
| 3. 都市高速鉄道の計画 | 15 |
| 3-1 高速鉄道網の基本的構想 | 15 |
| 3-1-1 方針 | 15 |
| 3-1-2 鉄道方式の選定 | 15 |
| 3-1-3 都心部を中心とする路線網 | 15 |
| 3-1-4 高速鉄道網の範囲と型 | 16 |
| 3-2 輸送需要のマクロ的予測 | 16 |
| 3-2-1 CBDに入り込む通勤・通学者数 | 16 |
| 3-2-2 目標年次(1981年)にCBDに入り込む通勤・通学者数 | 18 |
| 3-3 都市高速鉄道の輸送需要想定 | 19 |
| 3-3-1 輸送需要想定の方法 | 19 |
| 3-3-2 1981年の想定輸送量 | 19 |
| 3-3-3 輸送需要の算定基礎 | 22 |
| 3-4 都市高速鉄道網の路線選定 | 24 |
| 3-4-1 都市高速鉄道網としての必要条件 | 24 |
| 3-4-2 1981年の路線網 | 29 |

| | | |
|-------|----------------------|----|
| 3-4-3 | 都市発展，市街地形成と高速鉄道網との対応 | 33 |
| 4. | 1号線(Seoul 駅-清凉里駅)の計画 | 35 |
| 4-1 | 輸送需要と輸送計画 | 35 |
| 4-1-1 | 輸送需要の想定 | 35 |
| 4-1-2 | 輸送能力の設定と運転計画 | 36 |
| 4-2 | 電気方式の選定 | 38 |
| 4-2-1 | 交流方式推奨の理由 | 38 |
| 4-2-2 | 付記事項 | 40 |
| 4-3 | 建設計画 | 40 |
| 4-3-1 | 施設の概要 | 40 |
| 4-3-2 | 地下部建設基準 | 46 |
| 4-4 | 路線設計上の注意 | 47 |
| 4-4-1 | 平面線形 | 47 |
| 4-4-2 | 縦断線形 | 48 |
| 4-4-3 | 換気施設 | 49 |
| 4-5 | 建設工法 | 50 |
| 4-5-1 | 土質の概況 | 50 |
| 4-5-2 | 開削工法の採用とその注意 | 50 |
| 4-5-3 | 施工監督の重要性 | 55 |
| 4-6 | 土木材料について | 56 |
| 4-7 | 電気設備計画 | 58 |
| 4-7-1 | 電気運転設備 | 58 |
| 4-7-2 | 信号保安設備 | 58 |
| 4-7-3 | 送電及び電力設備 | 58 |
| 4-7-4 | 通信設備 | 58 |
| 4-7-5 | その他 | 58 |
| 4-8 | 建設費と工期 | 60 |
| 4-8-1 | 建設費 | 60 |
| 4-8-2 | 工期と資金計画 | 61 |
| 4-9 | 営業収支予想 | 61 |
| 4-9-1 | 収入の部 | 61 |
| 4-9-2 | 支出の部 | 63 |
| 4-10 | 財産区分及び業務分担 | 66 |
| 5. | 国鉄線の電化 | 67 |
| 5-1 | 電化計画対象線区 | 67 |

| | | |
|--------|---------------|----|
| 5-1-1 | 線区の輸送需要 | 67 |
| 5-1-2 | 線区の輸送計画 | 67 |
| 5-1-3 | 線区の運転計画 | 69 |
| 5-2 | 電化計画樹立の前提条件 | 73 |
| 5-3 | き電方式と架線電圧降下 | 74 |
| 5-3-1 | き電方式 | 74 |
| 5-3-2 | 架線電圧降下 | 74 |
| 5-4 | 電車負荷と変電所容量 | 74 |
| 5-4-1 | 変電所の位置 | 74 |
| 5-4-2 | 変電所の容量 | 74 |
| 5-5 | 受電送電線路, 変電所設備 | 78 |
| 5-5-1 | 竜山変電所 | 78 |
| 5-5-2 | 補助き電区分所 | 78 |
| 5-5-3 | 非常用変電所 | 78 |
| 5-5-4 | 電気制御所 | 82 |
| 5-6 | 電車線路, 高圧配電線路 | 82 |
| 5-6-1 | 電車線路 | 82 |
| 5-6-2 | 高圧配電線路 | 82 |
| 5-7 | 信号保安設備 | 82 |
| 5-7-1 | 自動信号化と継電速動化 | 82 |
| 5-7-2 | 電化関連設備 | 85 |
| 5-7-3 | 列車集中制御装置 | 85 |
| 5-8 | 通信及び情報設備 | 85 |
| 5-8-1 | 電化関連設備 | 85 |
| 5-8-2 | その他設備改良 | 85 |
| 5-8-3 | 列車無線等 | 86 |
| 5-9 | 施設 | 86 |
| 5-9-1 | 新駅開設等 | 86 |
| 5-9-2 | 電留線設備 | 86 |
| 5-9-3 | 配線変更 | 87 |
| 5-10 | 所要工事費と工期 | 87 |
| 5-11 | 電化収支予想 | 88 |
| 5-11-1 | 投資計画 | 88 |
| 5-11-2 | 収支及び償還計画 | 88 |
| 6. | 電車及びその検修 | 91 |

| | | |
|-------|----------------|-----|
| 6-1 | 電車の設計方針 | 91 |
| 6-1-1 | 電車の形式 | 91 |
| 6-1-2 | 車体寸法 | 91 |
| 6-1-3 | 定員及び収容能力 | 91 |
| 6-1-4 | 列車単位 | 91 |
| 6-1-5 | 性能 | 91 |
| 6-1-6 | 車両構造 | 93 |
| 6-1-7 | 電気装置 | 93 |
| 6-2 | 主要諸元 | 94 |
| 6-3 | 電車各部の詳細 | 96 |
| 6-3-1 | 車体 | 96 |
| 6-3-2 | 台車 | 96 |
| 6-3-3 | 交流電車の電気装置 | 96 |
| 6-3-4 | 直流電車の電気装置 | 97 |
| 6-4 | 電車の価格 | 97 |
| 6-5 | 電車の検査、修繕及び車両基地 | 97 |
| 6-5-1 | 検修方式 | 97 |
| 6-5-2 | 車両基地及び修繕工場 | 100 |
| 7. | その他の路線計画 | 101 |
| 7-1 | 建設計画の概要 | 101 |
| 7-1-1 | 規格の選定 | 101 |
| 7-1-2 | 輸送計画の概要 | 102 |
| 7-1-3 | 施設の概要 | 102 |
| 7-2 | 地下部分建設基準 | 102 |
| 7-3 | 地上部の構造 | 105 |
| 7-3-1 | 地上部構造の種類と得失 | 105 |
| 7-3-2 | 構造形式の選択 | 108 |
| 7-3-3 | 高架構造 | 108 |
| 7-3-4 | 漢江の横断工法 | 110 |
| 7-4 | 電気設備計画 | 110 |
| 7-5 | 建設費と工期 | 111 |
| 7-6 | 営業収支予想 | 115 |
| 8. | 経営 | 116 |
| 8-1 | 経営主体の考え方 | 116 |
| 8-2 | 市が経営する場合の形態 | 116 |

| | | |
|---------------|--|-----|
| 8-3 | 運賃制度及び運賃額 | 116 |
| 8-3-1 | 1号線 | 116 |
| 8-3-2 | 国鉄と1号線との直通旅客 | 117 |
| 8-3-3 | 国鉄線内の特定運賃 | 120 |
| 9. | Seoul 特別市における都市高速鉄道の便益 | 122 |
| 9-1 | 都市高速鉄道の便益 | 122 |
| 9-2 | Seoul 特別市における都市高速鉄道の便益の試算 | 123 |
| 9-3 | 試算の方法及び基礎数値 | 124 |
| 参 考 資 料 一 覧 表 | | 126 |
| 参 考 図 面 | | 卷 末 |
| 参考図 1 | 2線部配筋図設計例 $S = 1/30$ | |
| 参考図 2 | 島式乗降場駅配筋図設計例 その1 $S = 1/30$ 島式乗降場駅配筋図設計例 その2 $S = 1/30$ | |
| 参考図 3 | 橋梁設計例その1縦断図 $S = 1/500$ 橋梁設計例その2側面図 $S = 1 : 200$ | |
| 参考図 4 | 5号線深川車庫平面図 | |

地 図

| | | | |
|-------|---------------|-------|----|
| Seoul | 首都圏の範囲 | ..... | 巻頭 |
| Seoul | 市街地 | ..... | " |
| Seoul | 特別市の都心部 (CBD) | ..... | " |
| Seoul | 首都圏鉄道路線図 | ..... | " |

図 面

| | | | |
|-------------|---------------------------------|-------|-----|
| 図 2 - 2 - 1 | Seoul 市 21 Zone 分割図 | ..... | 1 0 |
| 図 3 - 3 - 1 | Seoul 市都市高速鉄道輸送需要予測 Flow Chart | ..... | 2 0 |
| 図 3 - 4 - 1 | 網の配線原理 | ..... | 2 5 |
| 図 3 - 4 - 2 | 鍾路複々線区間略図 | ..... | 3 0 |
| 図 4 - 1 - 1 | 1 号線関係運転計画 | ..... | 3 8 |
| 図 4 - 1 - 2 | 1 9 7 4 年ラッシュ時列車ダイヤ例 | ..... | 3 9 |
| 図 4 - 1 - 3 | 1 9 8 1 年ラッシュ時列車ダイヤ例 | ..... | 3 9 |
| 図 4 - 3 - 1 | 島式乗降場型駅標準図 | ..... | 4 1 |
| 図 4 - 3 - 2 | 複々線部駅標準図 | ..... | 4 2 |
| 図 4 - 3 - 3 | 相対式乗降場型駅標準図 | ..... | 4 3 |
| 図 4 - 3 - 4 | 1 , 2 号線地下部分車両限界及び建築限界図 | ..... | 4 4 |
| 図 4 - 3 - 5 | 道床標準図 | ..... | 4 5 |
| 図 4 - 5 - 1 | 開削式掘削工法標準図 | ..... | 5 1 |
| 図 4 - 5 - 2 | 開削式掘削工法 (駅部) 標準図 | ..... | 5 2 |
| 図 4 - 7 - 1 | 電車線路標準構造図 (交流 2 5 k V ) | ..... | 5 9 |
| 図 5 - 1 - 1 | 電化計画線路図 | ..... | 6 8 |
| 図 5 - 3 - 1 | Seoul 近郊電化受電き電配電系統図 | ..... | 7 5 |
| 図 5 - 3 - 2 | 架線電圧計算値 | ..... | 7 6 |
| 図 5 - 4 - 1 | 区間別電車負荷 | ..... | 7 7 |
| 図 5 - 5 - 1 | 竜山変電所電線接続図 | ..... | 7 9 |
| 図 5 - 5 - 2 | 竜山変電所機器配置図 | ..... | 8 0 |
| 図 5 - 5 - 3 | 補助き電区分所電線接続図 | ..... | 8 1 |
| 図 5 - 6 - 1 | 電車線路標準装柱図 (交流 2 5 K V , 直線 ) | ..... | 8 3 |
| 図 5 - 6 - 2 | 電車線路標準装柱図 (交流 2 5 K V , 曲線 ) | ..... | 8 3 |
| 図 5 - 6 - 3 | 電車線路標準装柱図 (交流 2 5 K V , 停車場用 ) | ..... | 8 4 |

| | | |
|---------|------------------------|-----|
| 図 6-1-1 | 交流電車形式図 | 92 |
| 図 6-3-1 | 主電動機特性曲線 | 98 |
| 図 6-3-2 | 交流電車性能曲線 | 99 |
| 図 7-2-1 | 3～5号線地下部分車両限界及び建築限界図 | 104 |
| 図 7-3-1 | 地上部切開標準図 | 107 |
| 図 7-3-2 | 鉄筋コンクリート高架ラーメン橋標準図 | 109 |
| 図 7-4-1 | 変電所標準電線接続図 | 112 |
| 図 7-4-2 | 電車線路標準構造図(1500V,トンネル内) | 118 |

表

| | | |
|---------|------------------------|----|
| 表 2-1-1 | 国民総生産の推移 | 4 |
| 表 2-1-2 | 産業別国内総生産 | 5 |
| 表 2-1-3 | 国民総生産に対する産業別生産割合 | 5 |
| 表 2-1-4 | 産業別就業人口 | 6 |
| 表 2-1-5 | 市人口の増加の推移 | 6 |
| 表 2-1-6 | 全国に占める Seoul 市の比重 | 7 |
| 表 2-2-1 | Seoul 市内 Zone 別, 年次別人口 | 11 |
| 表 2-2-2 | Seoul 市域外 7 方面別, 年次別人口 | 12 |
| 表 3-3-1 | CBD に流入する交通機関利用人員の推定 | 21 |
| 表 3-3-2 | 1981 年都市高速鉄道方面別輸送人員 | 22 |
| 表 3-4-1 | 帝都高速度交通営団路線別概況 | 27 |
| 表 4-1-1 | 1号線(Seoul 駅-清涼里駅)の輸送需要 | 35 |
| 表 4-1-2 | 1号線通過輸送量の推定 | 36 |
| 表 4-1-3 | 1号線運転時分 | 37 |
| 表 4-3-1 | 1号線駅一覧表 | 46 |
| 表 4-3-2 | 1, 2号線地下部分建設基準表 | 44 |
| 表 4-6-1 | 生コンクリート試験結果一覧表 | 57 |
| 表 4-8-1 | 1号線建設費内訳 | 60 |
| 表 4-8-2 | 1号線工程及び年次別建設資金 | 61 |
| 表 4-9-1 | 1号線想定輸送人員 | 62 |
| 表 4-9-2 | 資産の耐用年数 | 64 |
| 表 4-9-3 | 1号線収入及び債務償還計画 | 65 |
| 表 5-1-1 | 電化計画線区 | 67 |
| 表 5-1-2 | 国鉄線内通過輸送量 | 69 |
| 表 5-1-3 | 国鉄線運転時分 | 70 |

| | | |
|--------------|---------------------|-----|
| 表 5 - 9 - 1 | 電車留置計画 | 86 |
| 表 5 - 10 - 1 | 国鉄電化所要工事費 | 87 |
| 表 5 - 11 - 1 | 国鉄電化工事工程及び所要資金 | 89 |
| 表 5 - 11 - 2 | 国鉄電化線の収支及び償還計画 | 90 |
| 表 7 - 1 - 1 | 2 ~ 5 号線輸送計画 | 103 |
| 表 7 - 2 - 1 | 3 ~ 5 号線地下部分建設基準表 | 104 |
| 表 7 - 3 - 1 | 切開, 築堤, 高架構造の比較表 | 106 |
| 表 7 - 5 - 1 | 2 ~ 5 号線工程及び年次別建設資金 | 114 |
| 表 7 - 6 - 1 | 2 ~ 5 線の営業収支 | 115 |
| 表 8 - 3 - 1 | 国鉄・1号線直通の通勤定期運賃 | 119 |
| 表 8 - 3 - 2 | 国鉄線内特定運賃 | 121 |
| 表 9 - 2 - 1 | 1 ~ 5 号線の便益及び費用 | 123 |

1. 序 論

1-1 調査の目的

Seoul 首都圏の都市交通事情を改善するため都市交通の現状を調査し、その問題点を摘出して将来の首都圏交通計画、特に高速大量輸送機関の建設計画、既設鉄道路線の電化計画を策定し輸送需要の想定、建設路線の選定、運転計画、建設・改良方式の検討、所要経費の算定、経済性の有無等について検討を行ない、都市交通の改善策について勧告する。

1-2 調査の範囲

調査の範囲は地域的には半径45KmのSeoul 特別市都市圏内とし、今後10年間を予測して、目標年次を1981年とした。調査の重点は、高速大量輸送機関の建設、韓国鉄道路線の電化計画に置き、道路輸送については基本的調査にとどめた。

1-3 調査団の編成

| | | |
|---------|--------------|----------------------|
| 団 長 | 角 本 良 平 | 運輸経済研究センター理事長 経済学博士 |
| 副団長 | 車両計画 福 崎 直 治 | 海外鉄道技術協力協会常務理事 |
| 輸 送 需 要 | 森 重 雄 | 運輸省福岡陸運局鉄道部長 |
| 都 市 計 画 | 並 木 昭 夫 | 建設省都市局都市計画課専門官 |
| 電 化 計 画 | 石 原 達 也 | 日本国有鉄道電気局電化課長 |
| 経済分析 | 運転計画 片 瀬 潜 | 日本国有鉄道経営計画室計画主幹 |
| 路 線 計 画 | 安 藤 正 人 | 帝都高速度交通営団建設本部設計部次長 |
| 組 織 運 営 | 遠 藤 実 | 運輸省鉄道監督局国有鉄道部財政課補佐官 |
| 設 計 施 工 | 市 川 秀 | 帝都高速度交通営団建設本部設計第3課係長 |
| 業 務 調 整 | 岩 口 健 二 | 海外技術協力事業団開発調査部実施課 |

1-4 調査団の行動

| | |
|-----------|---|
| 9月17日(木) | Seoul 着10時50分(JAL 951) 韓国側と日程打合せ |
| 9月18日(金) | 交通部, 市庁, 鉄道庁, 経済企画院にあいさつ, 事前に送付した質問状に対する回答受領 |
| 9月19日(土) | 都市計画, 鉄道5カ年計画について市庁, 鉄道庁より説明聴取 |
| 9月21日(月)~ | Seoul 首都圏の道路輸送, 鉄道輸送の現状を, 自動車, 列車, ヘリコプターを使用して視察 |
| 9月26日(土) | |
| 9月28日(月)~ | 交通部, Seoul 市庁, 鉄道庁の関係官の協力を得て, 専門グループ別に現地調査, 資料収集, 事情聴取を実施 |
| 10月2日(金) | |
| 10月3日(土)~ | 京釜高速道路, 国鉄京釜線, 蔚山工業都市の都市計画及び釜山市の交通状況を調査 |
| 10月4日(日) | |

10月5日(月)～ 交通部, Seoul 市庁, 鉄道庁の協力を得て専門別に現地調査, 資料
 10月10日(土) 収集および事情聴取
 10月12日(月)～ 調査結果整理及び補充調査
 10月15日(木)
 10月16日(金) Seoul 発14時, 東京着15時40分(KAL701)

1-5 謝 辞

調査にあたっては, 韓国政府関係機関, 特に交通部, 建設部, Seoul 市庁, 鉄道庁及び Seoul 日本大使館等の多大の協力を得た。下記に主な関係者の名前をかかげて厚くお礼申し上げます。

(敬称略 順序不同)

| | |
|---------------|-------|
| 経済企画院長官 | 金 鶴 烈 |
| 経済企画院 運営担当次官補 | 黄 秉 泰 |
| 交通部長官 | 白 善 燁 |
| ” 次長 | 李 龍 |
| ” 総合輸送計画官 | 徐 仁 寿 |
| ” 経済協力担当官 | 朴 炳 璇 |
| 建設部住宅都市局長 | 金 学 韶 |
| ” 住宅都市局都市計画課長 | 金 善 源 |
| Seoul 市 市長 | 梁 鐸 植 |
| 第一副市長 | 金 正 五 |
| 第二副市長 | 崔 鐘 浣 |
| 企画管理官 | 孫 禎 睦 |
| 都市計画局長 | 尹 鎮 宇 |
| 観光運輸局長 | 金 應 竣 |
| 地下鉄建設本部長 | 金 命 年 |
| ” 管理課長 | 金 光 秀 |
| ” 計画調査課長 | 成 旭 鎬 |
| ” 工事課長 | 金 秉 麟 |
| 韓国鉄道庁 | |
| 庁長 | 金 俊 培 |
| 次長 | 金 東 赫 |

| | |
|-----------|-------|
| 經理局長 | 洪 勉 厚 |
| 工電局長 | 權 永 準 |
| 行政理事官 | 李 鏞 植 |
| 工電局電化課長 | 韓 蒙 淑 |
| 經理局經濟協力課長 | 李 漢 春 |
| 企畫管理官 | 尹 宗 赫 |
| 營業開發官 | 李 德 善 |
| 企畫室企畫担任 | 姜 基 遠 |
| 運輸局第三担任 | 姜 鐘 泰 |
| 施設局保線課 | 朴 台 昉 |
| 工電局電化課 | 金 在 璡 |
| 水原駅長 | 李 鍾 晚 |

日本大使館

| | |
|--------|---------|
| 特命全權大使 | 金 山 政 英 |
| 公使 | 上 川 洋 |
| 参事官 | 伊 達 邦 美 |
| 一等書記官 | 福 田 安 孝 |

2. 首都圏の発展と新しい交通体系の必要性

2-1 首都圏の発展

2-1-1 経済成長と都市化の進展

韓国経済はここ数年驚異的な発展を続け、1960年から68年までの間に、国民総生産（GNP）の成長率は年平均10%に近い。また一人当たり国民総生産もこの間に約1.5倍になった。（表2-1-1参照）

表2-1-1 国民総生産の推移

| 年次 | 国民総生産 billion won | 対前年 成長率 % | 総人口 thousand persons | 1人当たり国民総生産 won |
|---------------|----------------------|-----------------|-------------------------|-------------------|
| 1960 | 58207 | | 24,989 | 23600 |
| 61 | 61361 | 4.2 | 25,700 | 23900 |
| 62 | 63497 | 3.5 | 26,432 | 24000 |
| 63 | 69303 | 9.1 | 27,184 | 25500 |
| 64 | 75031 | 8.3 | 27,958 | 26800 |
| 65 | 80585 | 7.4 | 28,754 | 28300 |
| 66 | 91382 | 13.4 | 29,193 | 31300 |
| 67 | 99516 | 8.9 | 30,293 | 32900 |
| 68 | 1,12732 | 13.3 | 31,093 | 36300 |
| 1960～68 平均成長率 | | 9.7 | | |

注 (1) Korea Statistical Yearbook 1969 (E.P.B) P. 16, 88, 89

(2) At 1965 Constant Market Prices

このような高い成長速度を示し得たのは、特に第二次産業部門の成長率が高いため、鉱工業の伸びは、1960年から68年の間に年平均16%にも達している。これに対して、第一次産業部門の成長率は、相対的に低く、同期間の年平均の伸びは3.9%であった。（表2-1-2参照）

表 2 - 1 - 2 産業別国内総生産

| | 一次産業 billion won | 成長率 % | 二次産業 billion won | 成長率 % | 三次産業 billion won | 成長率 % |
|--------------|---------------------|----------|---------------------|----------|---------------------|----------|
| 1 9 6 0 | 2 4 2 9 0 | | 9 5 1 6 | | 2 1 0 5 8 | |
| 6 1 | 2 6 7 3 5 | 10.1 | 9 9 3 8 | 4.4 | 2 0 8 1 3 | △ 1.2 |
| 6 2 | 2 5 1 2 5 | △ 6.0 | 1 1 4 7 6 | 15.5 | 2 2 5 1 3 | 8.2 |
| 6 3 | 2 6 9 3 7 | 7.2 | 1 3 3 0 8 | 16.0 | 2 4 2 9 5 | 7.9 |
| 6 4 | 3 1 2 9 3 | 16.2 | 1 4 0 3 4 | 5.5 | 2 4 8 7 5 | 2.4 |
| 6 5 | 3 1 0 2 6 | △ 0.9 | 1 7 0 9 6 | 21.8 | 2 6 9 9 2 | 8.5 |
| 6 6 | 3 4 4 3 9 | 11.0 | 1 9 9 7 4 | 16.8 | 3 0 2 3 2 | 12.0 |
| 6 7 | 3 2 5 4 6 | △ 5.5 | 2 4 0 2 6 | 20.3 | 3 4 3 8 3 | 13.7 |
| 6 8 | 3 2 9 3 9 | 1.2 | 3 0 7 3 3 | 27.9 | 3 9 1 3 4 | 13.8 |
| 1960~68平均成長率 | | 3.9 | | 16.0 | | 8.0 |

注 (1) Korea Statistical Yearbook 1969 (E.P.B.) P. 90~91

(2) At 1965 Constant Market Prices

この高度成長の結果、当然のことながら韓国内の産業構造に大きな変化が現われてきた。すなわち国内総生産に占める第一次産業部門の割合が1960年に41.4%であったのが68年には29.4%に低下したのに対して、第二次産業部門は、15.1%から24.8%へと上昇した。(表2-1-3参照)

表 2 - 1 - 3 国内総生産に対する産業別生産の割合

(%)

| | 1960 | 61 | 62 | 63 | 64 | 65 | 66 | 67 | 68 |
|---|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Gross National Product | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| Agriculture forestry and fishery | 41.4 | 43.8 | 39.7 | 39.1 | 41.9 | 38.7 | 37.9 | 32.8 | 29.4 |
| Mining and manufacturing | 15.1 | 14.9 | 16.7 | 17.8 | 17.3 | 19.5 | 19.8 | 22.3 | 24.8 |
| Social over head capital and other services | 43.5 | 41.3 | 43.6 | 43.1 | 40.8 | 41.8 | 42.3 | 44.9 | 45.8 |

注 (1) Korea Statistical Yearbook 1969 (E.P.B.) P. 100,101

(2) At 1965 Constant Market Prices

産業構造の変化に伴い，人口構成もまた第一次産業人口が次第に減少し，都市型人口ともい
うべき第二次，第三次人口が増大している。（表2-1-4参照）

表2-1-4 産業別就業人口

（単位 1000人）

| | Total | | Agriculture forestry hunting and fishery | | Mining and manufacturing | | Social overhead capital and other services | |
|------|-------|-----|--|-----|-----------------------------|-----|--|-----|
| | | % | | % | | % | | % |
| 1963 | 7947 | 100 | 5021 | 625 | 690 | 86 | 2236 | 279 |
| 64 | 8210 | 100 | 5084 | 619 | 725 | 88 | 2401 | 293 |
| 65 | 8522 | 100 | 5000 | 587 | 880 | 103 | 2642 | 310 |
| 66 | 8659 | 100 | 5013 | 579 | 940 | 109 | 2706 | 312 |
| 67 | 8914 | 100 | 4924 | 552 | 1188 | 128 | 2852 | 320 |
| 68 | 9261 | 100 | 4851 | 524 | 1186 | 128 | 3126 | 338 |
| 69 | 9347 | 100 | 4798 | 513 | 1335 | 143 | 3214 | 344 |

注 (i) Monthly Statistics of Korea (E.P.B) 1970. No. 1, 2 P258

このような都市型人口の増加の過程においては，都市地域への激しい人口移動を生じ，特に大都市圏への人口集中が顕著になるのが普通である。

建設部の「Guideline for National Physical Plan June 1969」によれば1986年における韓国のGNPは6兆3000億₩に達し，1965年の8倍となり，またその時の都市人口と農村人口との比率は64：36になるとしている。

2-1-2 首都圏の現状

都市化の進展に伴い，最近の首都圏地域への人口集中は非常に大きくなった。1960年から67年にかけて，全国および Seoul 市以外の市における人口増加率は，それぞれ年率2.8%，5.5%であったのに対し，Seoul 市では年率7.2%ときわだって高い数値を示し首都圏地域への人口集中の激しさを現わしている。（表2-1-5参照）

表2-1-5 市人口の増加の推移

（単位 1,000人）

| | 全 国 | | 全 市 | | Seoul 市 | | Seoul 市以外の市 | |
|------|-------|--------------|-------|--------------|---------|--------------|-------------|--------------|
| | 人 口 | 増 加 率 | 人 口 | 増 加 率 | 人 口 | 増 加 率 | 人 口 | 増 加 率 |
| 1960 | 24989 | | 7193 | | 2445 | | 4748 | |
| 67 | 30293 | 平均年率 2.8% | 10158 | 平均年率 5.5% | 3969 | 平均年率 7.2% | 6188 | 平均年率 3.9% |

注 (i) Municipal Yearbook of Korea 1969. P40, 43

このように激しい人口集中の原因は、Seoul市が韓国の首都として政治、経済、文化の中心地であり、政府機関や民間企業の中核管理機能が集中しているためである。

またSeoul市は工業生産地域としての位置もきわめて高く、全国工業出荷額の3.3%を受け持っており、(国土計画基本構想1968. P85) この他、商業、サービス業など第三次産業の集中も目覚ましく、多くの従業員を集めている。

Seoul市が全国に対して占める比重について、いくつかの指標をとってみると表2-1-6に示すとおりで名実共に、政治、経済、文化の中心であることがわかる。

特に経済活動や教育、文化活動については、高度の集中がみられSeoul市だけで全国の過半を占めるものさえある。

表2-1-6 全国に占めるSeoul市の比重

| | 全 国 | Seoul 市 | 対全国比 | 対比年度 |
|-----------|-----------------|-----------------|---------|---------|
| 人 口 | 3 1 0 9 3 千人 | 4 3 3 5 千人 | 1 3 9 % | 1 9 6 8 |
| 全産業就業者数 | 9 3 4 7 " | 1 0 2 6 " | 1 1 0 " | 6 8 |
| 第一次産業就業者数 | 4 9 2 4 " | 3 7 " | 0 7 " | 6 7 |
| 第二次 " | 1 1 3 8 " | 2 6 1 " | 2 3 1 " | 6 7 |
| 第三次 " | 2 8 5 2 " | 6 0 9 " | 2 1 3 " | 6 7 |
| 自動車登録台数 | 8 0 9 5 1 台 | 3 5 1 3 5 台 | 4 3 5 " | 6 8 |
| 電話加入者数 | 3 8 4 5 1 4 人 | 1 6 6 8 3 3 人 | 4 3 6 " | 6 8 |
| 大 学 数 | 6 8 校 | 3 6 校 | 5 7 3 " | 6 7 |
| 製造業体数 | 2 2 7 1 8 ケ所 | 4 9 9 5 ケ所 | 2 1 6 " | 6 9 |
| 製造出荷額 | 4 0 3 0 3 6 百万W | 1 3 6 4 0 1 百万W | 3 3 4 " | 6 3 |

注 (1) Korea Statistical Yearbook 1969

(2) Statistical Yearbook of Seoul 1969

首都圏地域では、このような人口、産業の集中に伴い、社会資本の立遅れに起因する各種の障害が目立つようになってきた。

1966年現在、韓国における住宅の不足率は、全国平均で25.3%であるが、Seoul市においては47.9%という高い率を示しており、半数近い市民が住宅を求めていることになる。(国土計画基本構想1968. P28)

また唯一の大量輸送機関であるバス交通も、停留所における客扱いの処理能力が限界に達しており、大量輸送機関としての機能は麻痺寸前の状態にある。

さらにこのような人口、産業の都市集中は健康で文化的であるべき都市の生活環境に各種の公害を持ち込むおそれが多分にある。

2-1-3 首都圏の将来構想

首都圏地域においては、以上のように、人口、産業の集中が猛烈な勢いで進行している。そのため社会資本への投資が十分に対応できず、住宅の不足や市街地のスプロールあるいは交通機関の整備の立遅れなどいろいろな隘路が目立ち始めてきた。

この爆発的なエネルギーを適切な方向に誘導するためには、長期的な見通しにたち、しかも現実をよく認識した有効な施策を推進しなければならない。

建設部の「国土計画基本構想」によれば1986年を目標年次として、その方向を次のように定めている。

(1) 人口

目標年次に全国人口は、4,200万人となり、そのうち首都圏地域にはおおよそ30%が集中する。

(2) 工場の配置

臨海型の重工業は仁川地域に配置し、軽工業は京釜、京仁の沿線に指向させる。なおSeoul市の水源を考慮し、水質汚染のおそれのある工業は取水口より上流には立地させない。

(3) 住宅適地の開発

集中する都市人口に対し安価でしかも環境の良い住宅地を豊富に提供する。また住宅に対する財政投資をふやし、住宅不足率を2%にまで減少させる。このためSeoul市の漢江以南の地域の区画整理を促進すると共に、京釜、京仁沿線の工業地帯と関連する住宅団地の造成を進め職住の接近を図る。

(4) 副都心の育成

一点集中型の都市形態を改め都心機能の分散を図るため、永登浦を始めとする副都心を育成し都市の広域的な展開を図る。

(5) 都心の再開発

都心を構成している諸施設のうち都心に立地することが不適當となったものについては、できる限り分散し、都心は業務施設を中心とし、これに消費施設を適正に配置した姿に再編成する。

再編成に当っては土地の高度利用を進め、公共施設と均衡のとれた高層化を図る。

(6) 都市交通機関の整備

以上のように都市を広域的に展開させ、かつ都市圏内における移動手段を確保するため地下鉄のような大量輸送機関の整備を推進する。

このような構想が実現する1986年には国民総生産は飛躍的に増大し、1人当りの国民所得も現在の数倍以上に達し、市民は近代的な文化生活を享受することができるようになる。

2-2 土地利用計画と人口配置計画

都市交通機関の計画に当っては、常に交通発生源である土地利用の形態と人口配置を明確にしておかなければならない。この点について、今回の交通計画では1990年までを見通しながら、目標年次としては1981年を想定した。

したがって、ここでは前述の建設部の首都圏構想を念頭におきながら1981年および、それまでの中間時点である1973年、76年の3時点について予測を行なった。

将来を予測することはきわめてむずかしく、予測の仕方によってはかなりの相違がでる場合もあるが、われわれは次のような仮定にしたがって将来値を算定した。なおその際、便宜的にSeoul市内を21のZoneに分け、市域外を七つの方面に分け、いくつかの仮定を設けて試算した。

市内Zone分割図は図2-2-1に示す。

- (1) 1981年における首都圏全体の人口は1,300万人となり、そのうちSeoul市は750万人、その他の地域は550万人になる。
- (2) Seoul市内の中心部では現在の夜間人口のドーナツ化現象が持続するとともにその範囲が拡大し、人口密度の極端に高い地区では分散が促進される。
またCBDの範囲はSeoul駅方向に南下して拡大する。
- (3) 漢江以南の地区は住宅適地としての開発や京釜、京仁沿線の工場立地の促進に伴い1975年までは11.5%の高い伸びで人口が急増し、75年以降も7.5%程度の伸びが見込まれる。
- (4) 漢江以南の新開発地では、人口密度1Km²当り1万人程度の良好な住宅環境が確保される。
- (5) 漢江以北の地域では都心地域を除いては土地利用の急激な変化がないので人口の伸びも少く、1981年まで横ばいの状態である。
- (6) Zone 01, 02を中央業務地区(都心部)とし、その面積は約10Km²である。
- (7) Seoul市域外は各方面とも核都市を中心に年率5.5%で増加する。
- (8) 核都市のうちでも特に仁川は100万、水原は60万、安養、素砂はそれぞれ50万と人口50万以上の衛星都市が四つ配置される。

なお、広州団地については、市の政策を考慮して30万都市ができると想定した。

以上のような仮定に基づき、Seoul市内のZone別および、市域外七方面の人口を各年次に応じて試算すると表2-2-1、及び表2-2-2のようになる。

图 2-2-1 Seoul 市 21 zone 分割图

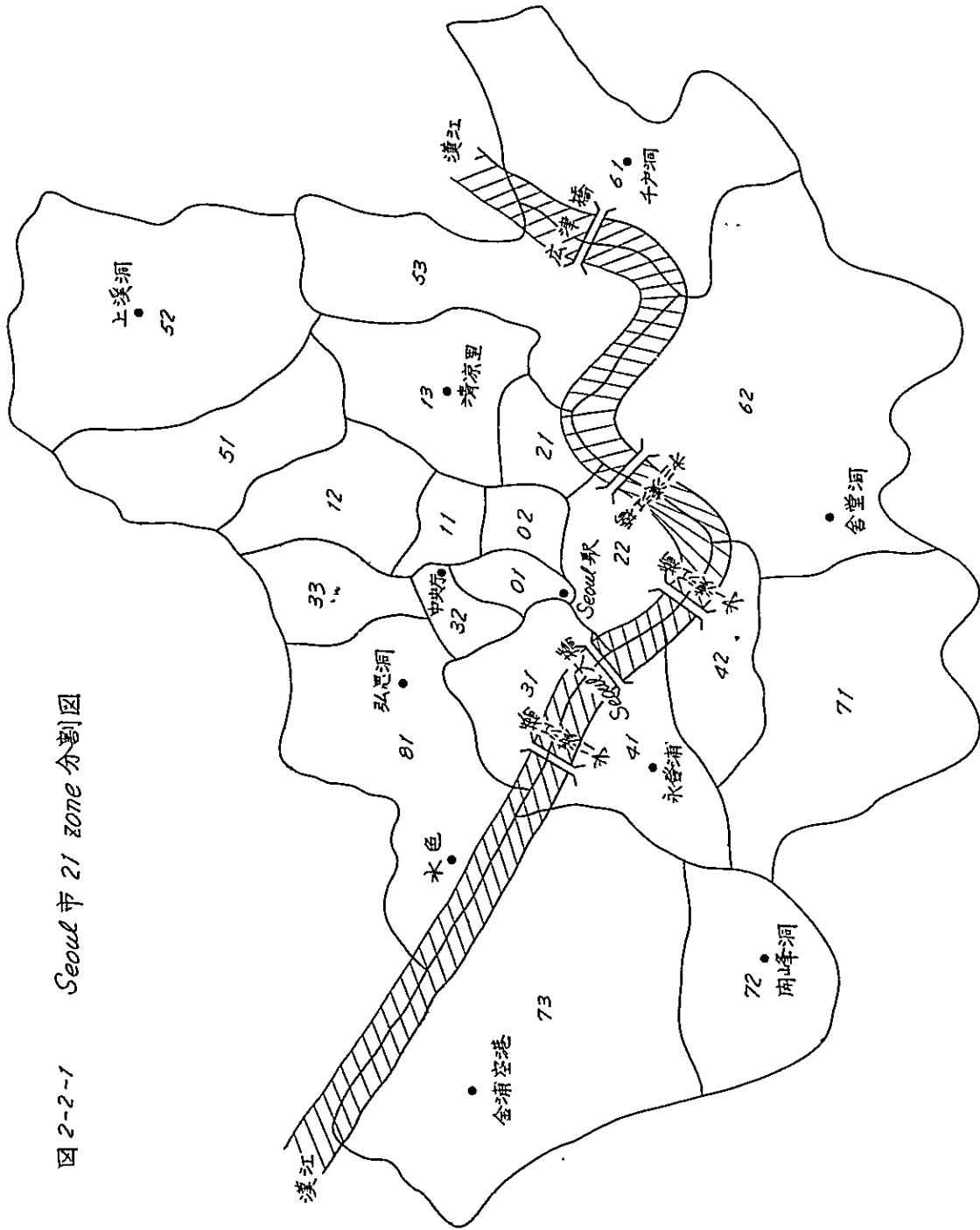


表 2 - 2 - 1 Seoul 市内 Zone 別, 年次別人口

(単位 1,000人)

| | | Zone | 1969 | 73 | 76 | 81 |
|------------------|-----------------------|------|------|------|------|------|
| 漢 江 以 北 | 中 心 部 ゾ ン | 01 | 91 | 85 | 76 | 45 |
| | | 02 | 144 | 125 | 106 | 58 |
| | | 11 | 89 | 88 | 82 | 57 |
| | | 12 | 225 | 219 | 213 | 202 |
| | | 18 | 668 | 630 | 596 | 522 |
| | | 21 | 465 | 429 | 401 | 351 |
| | | 22 | 297 | 291 | 286 | 278 |
| | | 31 | 713 | 710 | 690 | 591 |
| | | 32 | 47 | 45 | 43 | 36 |
| | | 小計 | 2739 | 2622 | 2493 | 2140 |
| 周 辺 ゾ ン | 33 | 21 | 28 | 39 | 80 | |
| | 51 | 361 | 413 | 439 | 439 | |
| | 52 | 116 | 231 | 337 | 578 | |
| | 53 | 190 | 244 | 316 | 541 | |
| | 81 | 319 | 344 | 359 | 372 | |
| | | 小計 | 1007 | 1260 | 1490 | 2010 |
| 漢江以北計 | | 3746 | 3882 | 3983 | 4150 | |
| 漢 江 以 南 | 41 | 171 | 228 | 268 | 320 | |
| | 42 | 429 | 432 | 433 | 433 | |
| | 61 | 103 | 221 | 327 | 561 | |
| | 62 | 65 | 300 | 488 | 837 | |
| | 71 | 227 | 303 | 355 | 426 | |
| | 72 | 42 | 107 | 159 | 261 | |
| | 73 | 94 | 232 | 336 | 512 | |
| 漢江以南計 | | 1131 | 1823 | 2366 | 3350 | |
| 合計 | | 4877 | 5705 | 6349 | 7500 | |

表 2 - 2 - 2 Seoul 市城外 7 方面別年次別人口

(単位 1,000人)

| | 1 9 6 9 | 7 3 | 7 6 | 8 1 | 摘 要 |
|-----------|---------|----------|----------|----------|-----|
| 水 原 方 面 | 6 3 5 | 9 7 6 | 1, 2 6 7 | 1, 7 3 0 | |
| 安 養 | 7 2 | 2 1 4 | 3 2 1 | 5 0 0 | |
| 水 原 | 1 5 8 | 3 0 1 | 4 1 4 | 6 0 0 | |
| 烏 山 | 2 7 | 5 1 | 6 9 | 1 0 0 | |
| 竜仁郡 | 1 0 6 | 1 1 3 | 1 5 0 | 1 9 0 | |
| 始興郡 | 8 3 | 8 8 | 9 2 | 1 0 0 | 除安養 |
| 華城郡 | 1 9 4 | 2 0 9 | 2 2 1 | 2 4 0 | |
| 広 州 方 面 | 2 4 9 | 3 5 5 | 4 3 5 | 5 7 0 | |
| 広州郡 | 9 9 | 1 0 5 | 1 1 1 | 1 2 0 | |
| 広州団地 | 3 0 | 1 2 0 | 1 8 7 | 3 0 0 | |
| 利川郡 | 1 2 0 | 1 3 0 | 1 3 7 | 1 5 0 | 一部 |
| 仁 川 方 面 | 7 4 8 | 1, 0 3 8 | 1, 2 5 6 | 1, 6 2 0 | |
| 素 砂 | 5 0 | 2 0 0 | 3 1 2 | 5 0 0 | |
| 仁 川 | 6 0 0 | 7 3 3 | 8 3 3 | 1, 0 0 0 | |
| 富川郡 | 9 8 | 1 0 5 | 1 1 1 | 1 2 0 | 除素砂 |
| 金 浦 方 面 | 2 0 9 | 2 2 6 | 2 3 8 | 2 6 0 | |
| 江草郡 | 1 2 2 | 1 3 1 | 1 3 8 | 1 5 0 | |
| 金浦郡 | 8 7 | 9 5 | 1 0 0 | 1 1 0 | |
| 議 政 府 方 面 | 3 2 8 | 3 8 9 | 4 3 5 | 5 1 0 | |
| 議政府 | 8 7 | 1 2 5 | 1 5 3 | 2 0 0 | |
| 東豆川 | 6 6 | 7 7 | 8 6 | 1 0 0 | |
| 揚州郡 | 5 7 | 6 1 | 6 5 | 7 0 | 一部 |
| 抱川郡 | 8 6 | 9 1 | 9 4 | 1 0 0 | |
| 加平郡 | 3 2 | 3 5 | 3 7 | 4 0 | |
| 京 義 線 方 面 | 3 0 8 | 3 3 3 | 4 3 3 | 5 4 0 | |
| 陵 谷 | 3 1 | 8 7 | 1 3 0 | 2 0 0 | |
| 金 村 | 3 6 | 4 1 | 4 4 | 5 0 | |
| 汶 山 | 3 6 | 4 1 | 4 4 | 5 0 | |
| 高陽郡 | 7 2 | 7 5 | 7 7 | 9 0 | 除陵谷 |
| 坡州郡 | 1 3 3 | 1 3 9 | 1 4 3 | 1 5 0 | 一部 |
| 中 央 線 方 面 | 1 7 7 | 2 0 8 | 2 3 1 | 2 7 0 | |
| 揚州郡 | 1 2 3 | 1 4 9 | 1 6 8 | 2 0 0 | |
| 揚平郡 | 5 4 | 5 9 | 6 3 | 7 0 | 一部 |
| 合 計 | 2 6 5 4 | 3 5 7 6 | 4 3 0 0 | 5 5 0 0 | |

2-3 都市交通の現状と将来

2-3-1 都市交通の現状

Seoul 市は現在、巨大都市への急激な膨張期にあり、社会資本への限られた投資額によって都市機能を維持し、発展させてゆくには、いろいろの問題の解決が必要である。なかでも大きな問題は都市交通である。

Seoul 市の都市交通は、現在、バス乗用車および鉄道によっているが、そのうち鉄道輸送の比重はきわめて少なく、バスとタクシーに約 97% が依存している。

| 総交通量 | バス | タクシー | 自家用通勤バス | その他 |
|----------|----------|----------|---------|--------|
| 5,260 千人 | 3,903 千人 | 1,107 千人 | 120 千人 | 130 千人 |
| 100 % | 74.2 % | 21.0 % | 2.3 % | 2.5 % |

(首都圏交通の現状と対策 Seoul 市)

しかも Seoul 市は現在一点集中型の都市形態のため、これらの交通の大半が中央業務地区 CBD に集中している。すなわち Seoul 市の CBD は鍾路区、中区の一部約 10 Km² であるが、なかでもその中核部 5.5 Km² には Seoul 市全体の交通量の約 70% が集中している。市の地形的条件と歴史的な発展の経過から、この地域の交通量は東西方向が特に多く、しかも容量の方はこの方向において少ない。このため東西方向の道路である鍾路、清溪路、乙支路などでは、道路の交通容量は飽和状態に達しており、交差点の立体化、高架道路の建設などの交通施設の整備が進められている。また、さらには各種の交通規制も実施されているが、増大する自動車交通の需要には追いつかず、時により場所によってかなりの交通渋滞をきたしている。このため自動車の排気、騒音、振動等、交通公害発生のみざしもでてきている。Seoul 市は現在急激な発展の段階にあり、市民の所得の急速な増加が予想され、現在は乗用車の所有を抑制する政策がとられているけれども、今後所得水準の上昇に伴い、好むと好まざるとにかかわらずモータリゼーションの進展は不可避であろう。

諸外国の例によれば Seoul 市民 1 人当りの平均所得が 600 ドル (現在価格) を越えると思われる 1975 年には Seoul 市内の乗用車台数は 12 万台になると推定される。

このようなすう勢から考えると今後の Seoul 市は都市交通体系を基本的に整備しなければ市の健全な発展は望めないばかりでなく、都市機能の低下、麻痺をも招くに違いない。

2-3-2 新しい交通体系の考え方

新しい交通体系の整備を要求される Seoul 市は、以下の二つの理由によって都市交通計画を確立するのに最も良い時期にあるといえよう。すなわち、都市の巨大化が十分に予測されない段階においては、投資の負担をおそれ、しばしば小規模の計画を採用し、その後の需要増大により能力不足に苦しむことになる。また自動車についての経験が少ないときには将来の道路輸送能力に過大の期待をよせて、都市高速鉄道の必要を軽視しやすい。したがっ

てこれらの条件が成熟した段階において、市民の支持を得ながら将来の巨大都市として必要かつ十分な交通体系を計画するのが最も賢明といえよう。1970年は Seoul 市にとってまさにそのような時期である。

一般的にいて、都市における交通体系はその都市の規模が大きくなるにつれて、その交通体系も異なっていくのは当然のことである。通常、人口数十万人の都市は自動車に頼ることと十分であるが、百万人前後になれば既成市街地内の高速鉄道（地下、高架等、専用の軌道を有する鉄道）を持ち、さらに数百万人の人口になれば郊外すなわち都市圏域全体に広がる高速鉄道を持つようになる。このような交通体系の整備が都市の発展に伴わない場合には交通の麻痺を生じ、都市内の活動に支障をきたすようになるのである。

Seoul 市においては従来、バスが都市交通における大量輸送の使命を十分に果たしてきた。しかしながら、前述のように都心部の主要道路のうちの過半は、すでに車の交通量が道路の容量を超過している。これらの道路を拡張し、あるいは交差部分の改良を行なっても、今後の輸送需要を満たすだけの道路能力の増強は期待できない。Seoul 市の CBD における輸送需要の増加に伴い自動車数を今後増加して行けば、かえって道路混雑の激化により、その運行速度は低下し、台数を増加しても輸送力はふえないという結果になるであろう。したがって、都市交通手段として最も輸送能力が大きく、効率も高い都市高速鉄道の建設によって Seoul 市の都市交通問題を解決しなければならないと考える。

Seoul 市において従来都市交通の使命を果たしてきたバスは新しい高速鉄道網が整備されることによって、その任務を終えるものではない。鉄道の及ばない地域からの輸送は今後もバスの役割として残るのである。また、高速鉄道が建設された地域においては、バスと鉄道の有機的結合により、新しい交通体系が形成されなければならない。すなわち「Bus and Ride」の交通体系への再編成である。

都市圏が発達し、通勤範囲が拡大するにつれ、また自動車が普及して都市内の道路が混雑するほど、都心部への通勤通学者の高速鉄道への依存度は高くなる。これらの通勤通学者をバスによって鉄道駅まで輸送すれば、鉄道駅から数kmの範囲の人達がその便益を受ける。このような「Bus and Ride」—鉄道とバスとの結合がなければ広大な都市近郊の開発は不可能であろう。したがって、高速鉄道の建設と同時にその駅から分散するバス路線網を設置する必要がある。在来バス路線網も利用者の動向に対応して、次第に変化し、このような方向に転換してゆくこととなる。

3. 都市高速鉄道の計画

3-1 高速鉄道網の基本的構想

3-1-1 方針

Seoul特別市は、前章にみたように、都市圏人口が今や1,000万人を越える世界有数の巨大都市になろうとしている。この巨大化する都市圏の高速鉄道網として、われわれは1981年までに都心部を貫通して周辺に延びる5路線が必要と判断した。

Seoul市の場合、都市高速鉄道は次の二つの目的に合致する体系でなければならない

- (1) 都市交通の現状の改善………当面の問題の解決、交通麻痺の防止。
- (2) 将来の都市機能の発展と新市街地の開発………都心部の再開発、過密化の防止、副都心及び衛星都市等の開発。

このため最も経済的効果が高く、かつ社会的便益の大きい路線であることを基本とし、既存の鉄道の有効活用、現在の市街地道路の利用を考慮し、さらに1980年代の需要増大に対してもある程度の輸送余力を確保できるように計画することにした。

3-1-2 鉄道方式の選定

高速鉄道としては、都心部を高架構造として在来型の鉄道を貫通させることも、モノレールを採用することも考えられるが、ここでは次の理由によって都心部では地下鉄道とした。

- (1) 既存の都心部市街地においては、美観上及び騒音防止から高架鉄道は望ましくない。
- (2) 鉄道として最大の能力を要求され、かつ既存鉄道との直通運転の可能性を考えねばならない。

ただし、都心部より外では当然に地上に出て高架、半地下、築堤等を使用することになる。特に新しい市街地を造成する箇所では、道路計画と組み合わせて、高架あるいは半地下の構造として計画するのが望ましい。

3-1-3 都心部を中心とする路線網

上述の5路線は、いずれも、Seoul市のCBDを貫通するものとした。世界の巨大都市である東京、ニューヨーク、ロンドン等は、いずれもそのCBDにおいて、高密度に高速鉄道網をもっている。

将来のSeoul市は外周部特に漢江以南に発展が予想されるけれども、現在の都心部が全国の管理中枢として果している機能は依然として存続するであろうし、そのような機能はむしろ集中する方が能率的とも考えられる。したがって将来の可能性としては、都心部の収容能力の許容限度まで配慮しておかねばならないし、就業者数としては、現在の2倍程度までの収容も可能であろう。そのため市周辺部、特に南部からの大量の通勤者を予想しておく必要がある。これに対してここで計画する5路線でさしあたりは足りるが将来は方面別に見て、さらに路線を追加する余地を残しておかねばならない。

3-1-4 高速鉄道網の範囲と型

次に鉄道網の範囲としては、既存鉄道との直通運転を行ない、あるいは路線を郊外方向に延伸することによって、都市圏全域にわたる高速交通網が形成されるように配慮した。

一般に高速鉄道の配置の型としては

- (a) 市内の環状線と近郊鉄道を結ぶ型
- (b) 都心部を終端駅とする放射線の集中型
- (c) 都心部を貫通し、近郊へ直通する型

がある。都市の巨大化とともに東京などで見られるように、(c)の直通型が増大する。その主な理由は次のとおりである。

- (1) 通勤距離が長くなるにしたがい、乗換回数を最少に止めたいという要望が高まる。利用者各人の時間価値が増大するので、乗換所要時間は社会的にも損失と判断される。
- (2) 環状線型では、近郊鉄道との接続駅において旅客の混雑を生じ、列車運転に混乱を及ぼす弱点となる。また環状線は駅間によって輸送量に著しい不均衡を生じ勝ちであり、近郊鉄道からの旅客数が増加すると環状線自体の輸送力が不足してしまう。
- (3) 通勤列車は非常に高密度に運転され、車両及び乗務員を多く要する。折返し箇所が加われば、通常一方向の折返しにつき一編成の車両を余分に必要とし、乗務員も増加する。また駅の乗降場あるいは引上線を折返しのために設置する必要がある。

Seoul の場合も同様に判断され(c)の直通型とすべきである。

なお既設鉄道としては、漢江北岸沿いに清涼里、竜山を結ぶ鉄道(京元線の一部)があり、これを利用して環状運転を行なうことも考えられないことではない。しかしながらこの線はその通過地から見て、都市交通への貢献度は小さいと考えられるばかりでなく、Seoul 地区の貨物線としての重大な使命をもっているものであって、将来の貨物輸送量の増加に対処するためにこの線を貨物輸送重点に使用することを配慮しておくべきであろう。

3-2 輸送需要のマクロ的予測

大量輸送機関の整備に当り、その最大の能力が要求されるのは一日の交通量のうち20~30%が集中する朝の混雑時である。この時間の80%以上の旅客は通勤通学者であり、それらが限られた時間にCBDへ集中するのであるから、これら通勤通学者の実態を掌握すれば大量輸送機関における輸送需要の大勢はおさえられる。

そこで、輸送需要の詳細分析に入る前にCBDに集中する通勤通学者数の現況並びに将来値をマクロ的に試算しておきたい。

このマクロ的予測は通勤通学の両者に分け、現在(1970年)と目標年次(1981年)の2時点について行なった。

3-2-1 CBDに入り込む通勤通学者数

Seoul市が調査した市内主要道路のバス交通流図より、CBDをとり囲むCordon Lineを

ラッシュ 2 時間の間にバスで通過する人員は次のとおりである。

| バスの種類 | Cordon Line 通過バス台数 | 1台当り乗車人員 | Cordon Line 通過人員 |
|---------|-----------------------|----------|---------------------|
| 一般 | 3273台 | 126人 | 412898人 |
| 座席および急行 | 5339台 | 70人 | 373730人 |
| 合計 | | | 786128人 |

このうちCBDに向う人はCordon Lineを通過する786千人の7割とすれば786千人
 $\times 0.7 = 550$ 千人になる。

また、ラッシュ 2 時間の間に乗用車でCBDに向う人は次のようになる。

| 1967年 | | | |
|------------------|---------------|----------------------|-------------|
| CBDに終点をもつ乗用車(全日) | ラッシュ 2 時間の集中率 | ラッシュ 2 時間にCBDへ入った乗用車 | 1970年への補正係数 |
| 213653台 | 12% | 26638台 | 1.55 |

| 1970年 | | |
|----------------------|--------------|------------------------|
| ラッシュ 2 時間にCBDへ入った乗用車 | 平均乗車人員(除運転手) | ラッシュ 2 時間に乗用車でCBDに入った人 |
| 39739台 | 2人 | 79478人 \div 79千人 |

(注)(1) Seoul市が実施した自動車OD調査(1967年)による。

(2) 1970年への補正はSeoul市内主要街路の交通量の1970年対67年の比によった。

したがってラッシュ 2 時間にバス及び乗用車でCBDに到着する人は

$$550 \text{ 千人} + 79 \text{ 千人} = 629 \text{ 千人}$$

629千人のうちには15%の定期外の客(通勤、通学以外)があり、一方通勤、通学者はラッシュ 2 時間に87%が集中しているから(首都圏交通資料Seoul市より)CBDに入る通勤、通学者総数は

$$629 \text{ 千人} \times 0.85 \div 0.87 = 615 \text{ 千人} \div 60 \text{ 万人}$$

となり約60万人を推定される。

さらにこれを通勤者及び通学者に分けるため、通学者のみをとりだしてみる。

現在、鐘路区、中区における高等学校、大学の学生数は約72,000人であり、城東区、城北区では70,000人である。

鐘路区、中区への学生はそのすべてがCBDに入るかまたは通過するものとし、城東、城

北区への学生はその1/2がCBDを通るとすれば、ラッシュ時、CBDに集中する学生は、107,000人になる。中学校については学区制がしかれているが比較的大きな学区であるのでほぼ、同数の中学生が集中または通過するとすれば、通学者は全部で20万人と推定される。

以上から、現在、CBDに入り込んでいる通勤、通学者数は大数的にみて、次のように判断して誤りはなからう。

通勤者 40万人
通学者 20万人 合計 60万人

3-2-2 目標年次(1981年)にCBDに入り込む通勤通学者数

将来の土地利用を考えると、今後都心部での学校は増加せず学校に対する新しい需要は郊外で充足されると想定し、通学者数は現在と変わらないものとする。

しかし通勤者については、Seoul都市圏の人口増加に伴って増大する。そしてそのPerson Tripは今日の東京のそれとほぼ同様の動きをすると仮定する。

東京都市圏のPerson Trip調査(1968年実施)によれば次のとおりである。

| 東京都市圏の5才以上総人口 | 同左の1日の全トリップ A | Aのうち 通勤トリップ B | BのうちCBD へ行くトリップ C | 1人1日平均 トリップ |
|---------------|------------------|---------------------|-------------------------|----------------|
| 19460千人 | 48,297千 | 6400千 B/A=13.3% | 1,321千 C/B=20.6% | 2.5 |

銜) 東京都市圏のCBDとは、都心の千代田、中央、港の3区をいう。

1981年時点におけるSeoul都市圏の5才以上人口をすでに想定した総人口1,300万人のおよむね90%(Korea Statistical Yearbook 1969より)とし、以下東京と同じ原単位を使うと次のようになる。

| Seoul都市圏の総人口 | 左のうち5才以上の人口 | 1人1日当り平均トリップ | Seoul都市圏総トリップ | 左のうちの通勤トリップ | 左のうちCBDの通勤トリップ |
|--------------|-------------|--------------|---------------|-------------------|---------------------|
| 13000千人 | 11,700千人 | 2.5 | 29,250千 | 3,890千 左の13.3% | 801千≒80万 左の20.6% |

すなわち目標年次でCBDへ通勤、通学する者は次のとおりである。

通勤者 80万人
通学学者 20万人 合計 100万人

3-3 都市高速鉄道の輸送需要想定

3-3-1 輸送需要想定の方法

Seoul特別市は、人口の都市集中、都心部の過密地域の再開発、周辺部の住宅団地・衛星都市の開発などの理由によって、今後、市域内の人口分布に変動を生じ、都市交通も大幅に変化することが考えられる。したがって、輸送需要を予測するにあたって、過去の交通調査資料に基づく傾向値のみによることでは不十分である。そこでこの推定においては、将来の環境条件の変化の予測をできるだけとり入れるとともに、Seoul特別市における公共輸送機関が都市高速鉄道の開通によって再編成され、バスは主として都市高速鉄道の補完又は末端輸送に重点をおくように路線の組み替えを行ない、積極的に“Bus and Ride System”が導入されることを前提とした。

需要予測の手法は図3-3-1に示すとおりである。

3-3-2 1981年の想定輸送量

(1) CBDへ流入する交通機関利用人口の推定

Seoul特別市のゾーン別人口配置及び都市圏内の市・邑・郡別の人口配置予測(2-2参照)と各ゾーン・市・邑等のSeoul市CBDへの人口あたり交通機関利用流入人員の比率から方面別の輸送需要を推定した。その結果は表3-3-1のとおりである。

Seoul市都市高速鉄道輸送需要予測 Flow Chart

図3-3-1

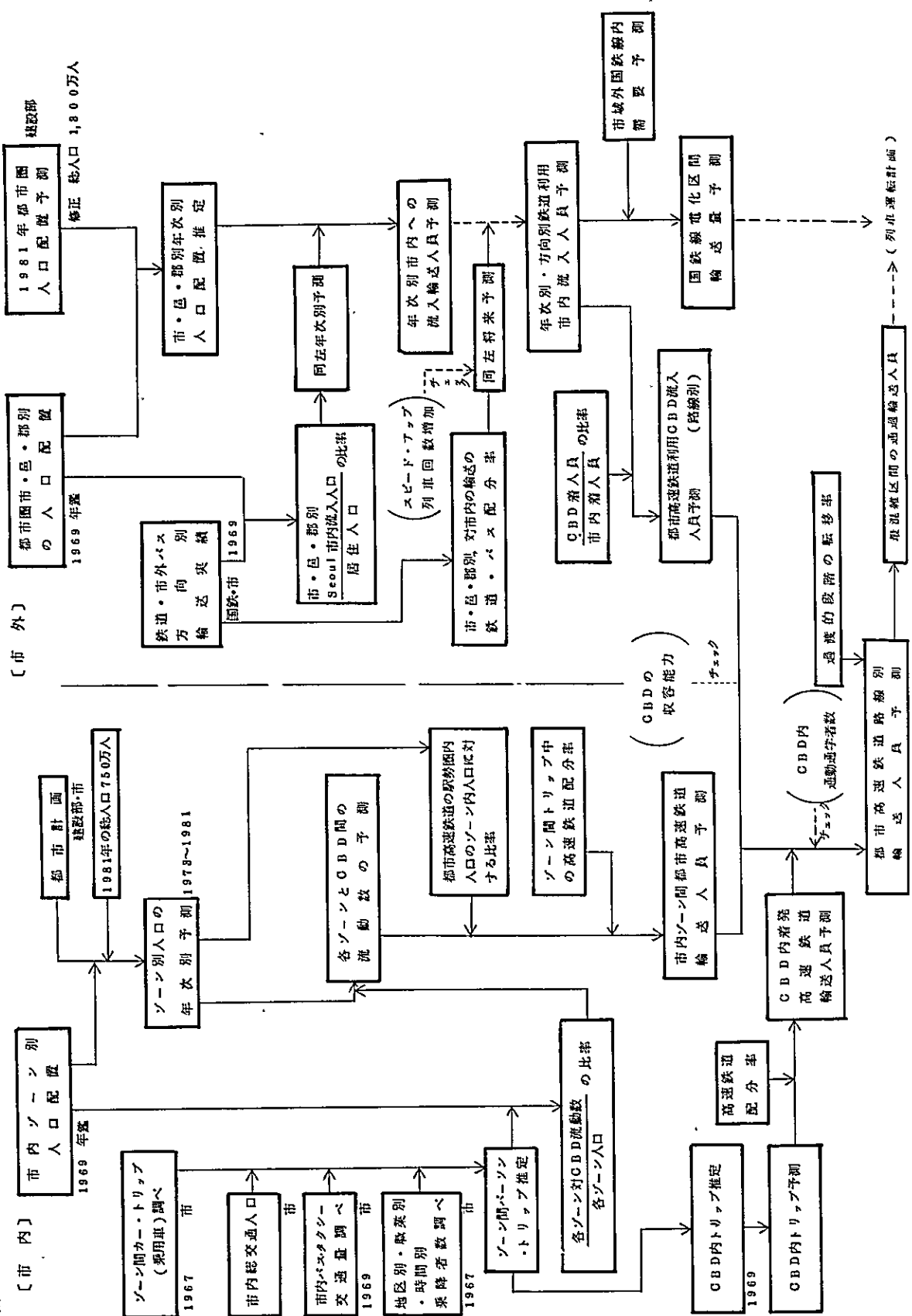


表3-3-1

CBDに流入する交通機関利用人員の推定(1日)

| 方 面 別 | 1969年 | 1981年 | 比率% |
|----------------|--------|--------|------|
| 京釜・京仁線沿線方面 | 221千人 | 376千人 | 17.0 |
| 麻浦・金浦方面 | 121 " | 200 " | 16.5 |
| 新村・陵谷方面 | 100 " | 98 " | 9.8 |
| 佛光洞方面 | 107 " | 105 " | 9.8 |
| 弥阿洞・水窟方面 | 122 " | 131 " | 10.7 |
| 清凉里・京元線中央線沿線方面 | 220 " | 299 " | 13.6 |
| 千戸洞・広州方面 | 100 " | 226 " | 22.6 |
| 水東(第三漢江橋)方面 | 74 " | 252 " | 34.1 |
| 合 計 | 1065 " | 1687 " | 15.7 |

すなわち、現在Seoul市のCBDには、平日において約100万人が交通機関を利用して流入していると推定される。その内訳は前節に述べたように通勤者約40万人、通学者約20万人のほか、買物、用務客等が約40万人と考えられる。

1981年には、CBDへ流入する交通機関利用人員は約170万人になるものと推定される。その内訳は前節に述べたように、通勤者約80万人通学者約20万人のほか、買物、用務客等約70万人と考えられる。

(2) 都市高速鉄道の輸送量の想定

1981年における各ゾーン、周辺都市・邑・郡の人口配置をもとにし、後述の都市高速鉄道5路線の駅勢圏を地形、道路等を考慮して想定し、さらに各ゾーン内の人口分布状況から、前記のCBDへの流入人員を、都市高速鉄道によるものと、その他とに配分した。これにCBDを通り抜けるゾーン間の流動人員、CBD以外の区間の流動人員及びCBD内相互の流動人員のうちの都市高速鉄道利用人員を加えた。

なお、以上の推定にあたって、各方面ごとの居住人口とCBDに到着する通勤、通学者との関係、CBD発着人員とCBD通過人員との比率、CBD発着人員とCBD以外の区間において乗降する人員との関係等については、Seoul特別市の調査による1967年カートリップ(乗用車)OD三角表、1969年地区別・時間別乗降者数調べ、その他交通関係資料及び東京、大阪の国勢調査、東京のパーソントリップ調査結果ならびに東京の地下鉄の実績を参考とした。

(その算定基礎は3-3-3に述べる)。

以上により推定した各方面別の総輸送人員は表3-3-2のとおりである。

表 3 - 3 - 2

1981年都市高速鉄道方面別輸送人員(1日)

| 方 面 別 | 市域内で発着する 人 員 | 市域内と市域外とに またがって発着する人員 | 計 |
|----------|-----------------|--------------------------|---------|
| 弥阿洞方面 | 250230人 | 人 | 250230人 |
| 清涼里方面 | 227810 | 56400 | 284210 |
| 千戸洞方面 | 490650 | 48000 | 538650 |
| 競馬場方面 | 303070 | | 303070 |
| 普光洞方面 | 271410 | | 271410 |
| 竜山方面 | 379160 | | 379160 |
| Seoul駅方面 | 358720 | 217700 | 576420 |
| 麻浦方面 | 408380 | | 408380 |
| 新村方面 | 201000 | | 201000 |
| 冷泉方面 | 109950 | | 109950 |
| CBD内相互 | 345000 | | 345000 |
| 計 | 3345380 | 322100 | 3667480 |

3-3-3 輸送需要の算定基礎

a 輸送需要の推定は、まず、通勤・通学者(定期旅客)を基礎に考え、総旅客数は定期旅客と定期外旅客との比率を想定して求めることにした。

定期旅客対定期外旅客の比率は、1969年においてSeoul特別市の実績に基づいて58:42とし、1981年には60:40になるものと考えた。

b また、各方面からCBDに到達する通勤・通学者数は、年次にかかわらず、それぞれの居住人口に比例するものと考え、ゾーン別のCBD到達率は、各ゾーンとCBDとの距離および東京におけるパーソントリップ調査の結果を参考として次のように定めた。

| ゾーン | 居住人口とCBD 到着通勤・通学者 との比率 | ゾーン | 居住人口とCBD 到着通勤・通学者 数との比率 | ゾーン | 居住人口とCBD 到着通勤・通学者 数との比率 |
|-----|------------------------------|-----|-------------------------------|-----|-------------------------------|
| 11 | 14% | 32 | 14% | 53 | 10% |
| 12 | 14 | 33 | 12 | 61 | 10 |
| 13 | 14 | 41 | 12 | 62 | 14 |
| 21 | 14 | 42 | 12 | 71 | 10 |
| 22 | 14 | 51 | 10 | 72 | 10 |
| 31 | 14 | 52 | 10 | 73 | 10 |
| | | | | 81 | 12 |

- c 各ゾーンから、CBDに到達する通勤・通学者のうち地下鉄道を利用する人員の割合は、CBDと各ゾーンとの距離を考慮して次のように定めた。

| ゾーン | 地下鉄利用率% | ゾーン | 地下鉄利用率% |
|-----|---------|-----|---------|
| 11 | 25 | 51 | 75 |
| 12 | 50 | 52 | 90 |
| 13 | 50 | 53 | 75 |
| 21 | 50 | 61 | 90 |
| 22 | 50 | 62 | 75 |
| 31 | 50 | 71 | 90 |
| 32 | 25 | 72 | 90 |
| 33 | 50 | 73 | 90 |
| 41 | 75 | 81 | 75 |
| 42 | 75 | | |

- d 各方面からCBDに到達する人員とCBDを通過して反対方向に向う人員との割合は、Seoul特別市の交通調査結果および東京、大阪の国勢調査による移動人口実績を参考として9%とした。
- e 各方面から、CBDに到達する人員と、CBD外の区間で乗降する人員との割合は東京の地下鉄道の例を参考として25%を基準とし、これにCBDからの路線の延長を考慮して、次のように定めた。

- 1) 弥阿洞方面 25%
- 2) 清凉里方面 25%
- 3) 千戸洞方面 80%
- 4) 競馬場方面 45%
- 5) 普光洞方面 45%
- 6) 竜山方面 60%
- 7) Seoul駅方面 60%
- 8) 麻浦方面 75%
- 9) 新村方面 25%
- 10) 冷泉方面 25%

- f CBD内における地下鉄道利用人員は、Seoul特別市調査による1967年カートリップ(乗用車)OD三角表、1969年地区別・時間別乗降者数調べ及び東京における地下鉄道の実績を参考として各路線平均、1日、15,000人/Kmの利用があるものと考え、CBD

における路線の経過地および延長を考慮して路線別利用割合を次のように定めた。

| | |
|-------|-------|
| 1 号 線 | 2 0 % |
| 2 号 線 | 2 0 % |
| 3 号 線 | 2 5 % |
| 4 号 線 | 2 0 % |
| 5 号 線 | 1 5 % |

3-4 都市高速鉄道網の路線選定

3-4-1 都市高速鉄道網としての必要条件

都市高速鉄道は都市内交通の枢軸をなすものであるから、路線の選定は最も慎重を要する。またそれが完成を見た暁には都市に直接間接の影響を与え、時には都市の景観に一大変化を生ぜしめるほどの強い力を及ぼすので、まず都市計画あるいは都市の現状を大局的見地より判断して、最も適切な路線網を定めなければならない。

都市高速鉄道網の形式、すなわち配線原理についてはこれまで種々論ぜられてきた。

図3-4-1はその例を示したものである。いずれも一長一短があり、特に(a)(b)(c)は実用にならない。図中(d)はPotersen System, (e)はCauer System, (f)はSchimpf System, (g)はTurner Systemと言われている。

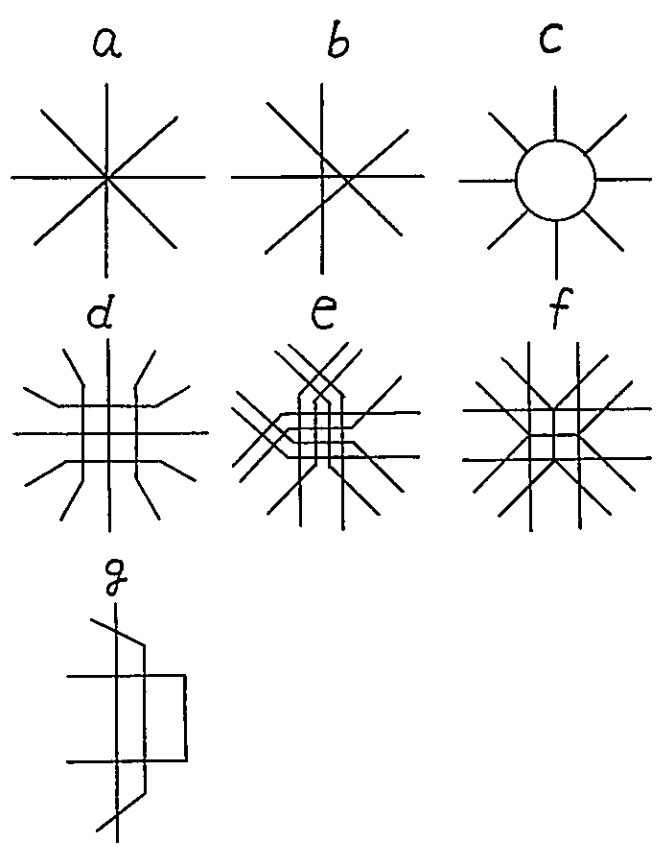
Seoul特別市の路線網は結果的に(d)と(e)を合成した形と考えられよう。

なお、東京の現在の路線網は(g)の変形と解せられる。歴史的に形成された市街地においては、路線の配置を一つの形式で完全に統一するのは困難である。また(a)のような三重以上の交差は技術的困難が幾何級数的に増すので避けなければならないし、(c)の環状線は円型路線に放斜線の乗客が集中して過度の混雑を生ずるから絶対に採用すべきでない。以上の観点をも考慮して、調査団は路線の選定にあたっては輸送上、技術上の条件を満足する路線を第一眼目として検討した。その要点は次のとおりである。

(1) 郊外より直線的に市中心部に至り、さらに郊外に向う線形とする。

都市高速鉄道はラッシュ時の大きな交通の流れを担当するが本来の目的であるから、中心部で曲がるのは止むを得ないとしても、中心部と郊外の間は沿線の交通需要を見くらべつつ、なるべく直線で結ぶ。それによって通勤需要を見くらべつつ、なるべく直線で結ぶ。それによって通勤時間の短縮と建設費の軽減を図るとともに郊外の開発を促進する。さらに将来の延伸についてもあらかじめ十分に考慮しておくこととする。市中心部において折返す半径線は中心部に折返設備を要し、その上乗車効率の悪い列車を折返すことになり、設備投資の意義が薄れる。したがって他方向の路線を検討して郊外まで延伸し、効果を発揮させるようにした方がよい。なお路線を分割してある区間だけを建設し、部分的に開通させたい時もあり得るが、この場合も折返設備(わたり線およびこれに伴う信号その他の設備)が必要になるので、全線の計画の中で将来とも事故その他の際の非常わたり設置駅を定めておき、その駅で折返しさせることにすれば設備投資はむだにならないですむ。

図3-4-1 網の配線原理



- (2) 経過地は前項を逸脱しない程度に密集地域を通過するように選定する。

直線的に市中心部の路線を考える場合は乗客の希望と相入れない路線となることが多いので、都市の現況あるいは将来の計画その他を十分考慮して若干の曲折が路線に生ずることは当然である。ただし、これに主眼を置きすぎてS字形に路線を引くことは都市高速鉄道として最も避けなければならない。この場合はバスその他の交通機関をもって代替させるか、あるいは別途の路線を計画して補えばよい。要は通勤通学止の輸送を主眼として高速化を実現する使命に基づき路線を検討することである。

なお、分岐線により解決もあるけれども、分岐線の列車も市中心部に直通させるとすれば、分岐駅より外方は列車密度が本線においても半減するので将来の輸送需要を入念に調査した上で実施すべきである。また分岐駅で分岐線の乗客を乗換させる方法は輸送量が多い場合には望ましくない。

- (3) 路線網の輸送負担を可能な限り均一化するように選定する。

第1期着手線はその都市において最も期待される路線を描くようになるのは理解できるけれども、将来は都市高速鉄道網の中の一路線にすぎないのであり、路線計画網は全体の網をまず優先して検討し、それぞれの路線の輸送負担が過度に不均衡にならないように路線の間隔、市民の密集地域、地形その他を十分に判断して路線網を決定し、その上で緊急度の高い路線から逐次建設するのが最も望ましい。

本調査団は目標逐次を1981年として計画したが、その後も都市の膨脹がつづき、将来さらに路線の追加が必要となると考えられるので、貴国において常に調査検討して手遅れとならないように準備されることを期待したい。

- (4) 1回の乗換で各方面に連絡できるように配慮する。

路線の組合せの方法によっては2回以上の乗換を要することとなって機能的に不満足な網となるから十分注意しなければならない。またたとえ2路線を交差あるいは接触させて計画しても、駅設置が技術的に困難または不可能の場合もあるので網の選定に当ってはこれらの技術的な追求も当然しなければならない。

この場合の乗換駅の配置形式はT, L, +, =等があり、乗客の乗換距離と単純化を考え、具体的条件に即した適切な方式とする。ただし利便性を極端に重視すると、階段部分に旅客が集中し混乱するような設計になるおそれがあるので、若干の乗降距離を取ることにより乗客の流れを帯状にする配慮も必要であろう。いずれにせよ、乗換施設の計画の巧拙が乗客の評価に最も影響するのであるから、この点は設計にあたり真剣な検討をするよう力説したい。

- (5) 中心部においても隣接駅相互間の駅勢圏が重複しないように考慮する。

駅中心間隔の決定要素を列記すると、駅勢圏、乗降客需要、運転速度、信号方式、列車長(あるいは、乗降場長)、駅建設費用等である。これらの事項を勘案し、立地条件を加味して決めるべきである。標準的な距離は次のとおりである。

| | |
|--------|--------------|
| 未開発地域 | 2.0 ~ 3.0 Km |
| 住居市街地域 | 0.8 ~ 1.5 Km |
| 市中心地域 | 0.6 ~ 1.2 Km |

市中心地域では乗客の分布によりこれを若干下回るのは止むを得ないけれども、駅中心間隔から駅の長さを差引いた長さで考慮することが肝要であり、可能な限り駅の両端に地上より出入口を設置して利便性を持たせるのが望ましい。参考として東京の帝都高速度交通営団の各路線の現況を表3-4-1として示した。

(6) 近接建物の状況、地形、地質等を十分に調査し、現在の土木技術で可能な施工方法を念頭において選定する。

都市高速鉄道網の選定においては輸送需要の推定はもちろん必要であるが、工事の難易も常に念頭におくべきである。Seoul市のように街路がおおむね直角に交差する市街地ではどこで曲がればよいか判断に苦しむことがある。しかも高速鉄道の建前として過小な曲線半径を使用するのは運転速度においても、消費電力量、軌道保守費において損失となり、建設費も路線延長が長くなるので好ましくない。しかし、民有地や建物に対する補償費用が多額になる場合もあるので、十分に経済比較をして決めるか、あるいは将来の禍根を建設時点で除去するため建設費を惜しまず小曲線を排除することも考えられる。

表3-4-1

帝都高速度交通営団路線別既況

| 線名 | 銀座 | 丸の内 | 日比谷 | 東西 | 千代田 | 備考 |
|------------------------------|-------------------|-----------------------------|-----------------------------|------------------|-------------------|-------------------|
| 営業キロ | 14.3 | 27.4 | 20.3 | 30.8 | 9.9 | 1970年6月末日 |
| 駅数(駅) | 18 | 27 | 21 | 20 | 8 | " |
| 最長駅間距離(キロ) | 1.5 (赤坂見附～虎ノ門) | 1.9 (中野坂上～新宿) | 2.1 (北千住～南千住) | 3.9 (南砂町～葛西) | 2.6 (北千住～町屋) | " |
| 最短駅間距離(キロ) | 0.5 (上野広小路～上野) | 0.3 (新宿～新宿3丁目) | 0.4 (東銀座～銀座) (銀座～日比谷) | 0.5 (日本橋～茅場町) | 0.9 (西日暮里～千駄木) | " |
| 平均駅間距離(キロ) | 0.8 | 1.1 | 1.0 | 1.6 | 1.4 | " |
| 輸送人員(千人/日) | 975 | 1268 | 880 | 782 | 90 | 計3995 1970年6月分 |
| 乗降人員最大駅 | | 乗降人員最小駅 | | 備考 | | |
| 池袋(丸の内線ターミナル駅) 371,416人/日 | | 原木中山(東西線未開発地区駅) 3,279人/日 | | 1969年下期 | | |

次に地形地質についても十分掌握しておかなければならない。

すなわち、Seoul市のような起伏の多い地形で、花崗岩層があるいは地表面に近くあるいは深く複雑に介在する都市においては、平面的な調査で網を仕上げるのは危険である。調査団の検討した網も地質状況の資料が入手できないまま現地の状況から推測して決定したものである。

したがって、今後できる限り早急にこれらの路線の調査を実施して縦断的検討を開始されるように強く要望したい。特に第一期として着工されるのであろう1号線と交差する他路線については、少なくとも1号線と関係あると思われる相当の区間の調査を急ぎ、1号線の縦断に対する確信を得た上で工事に着手すべきである。また今後都市内において、しかも道路や建物下の山岳式隧道建設工事が必要になってくるので、これに対する具体的施工法も合わせて検討して、自信をもって路線計画を確定されたい。

(7) 都市計画ならびに道路輸送、鉄道輸送との連絡を考慮する。

都市高速鉄道が都市計画と一体の事業であるのはいうまでもない。都市計画道路を利用して路線を引けば開通後の利用客の利便は大きい。ただし都市計画道路が常に都市高速鉄道計画路線と一致するとは限らないので、可能な限り両者で協議して一致させる方向に進むべきであろう。また建設費軽減の一方策として、調査団は、半径5 Km圏外においては可能な限り隧道方式をやめ、道路中央に高架あるいは切開等により建設するような、道路との共存構想を提言したい。

既存道路あるいは鉄道との連絡をできる限り考慮する必要があることは当然であるが、都市高速鉄道とバスとの連絡点にはバスのための施設を別途計画しなければならないので都市計画担当者の積極的協力を期待する。

(8) 路線として道路を利用するのは乗客の理解を容易にし、便利になるだけでなく、工費を低減させる効果が大きい。

前項にも触れたが、路線として道路を利用するのは、工費の低減に大いに寄与する所であり、一方利用客から見ても従来の路上交通利用の感覚を狂わされしないで、地下鉄を利用できる。それが望ましいことは、他都市の地下鉄の事例から見ても明らかである。

人間は一旦地下に入り、屈曲した階段や通路を通り乗降場に至るまでに方向感覚を失い勝ちであり、下車駅においてはさらに方向に対する自信が無くなり、自分の行先に出るのにどの出口から出るべきか迷うことが多い。駅員に対する旅客の質問の大半もこの種の質問である。したがってこの障害を除去するのに路上交通機関の流れと合わせて路線を決めることが最も望ましく、特に市中心部における路線は絶えずこの点を考慮して選定すべきである。

なお、各路線及び各駅を車両や構内の色彩等により乗客に識別しやすくする創意工夫も大切であろう。

(9) 高速鉄道網、特に地下部分を改造するのは不可能あるいは著しく困難である。

都市高速鉄道，特に地下鉄道は一旦建設した後の改造は仲々容易ではない。当初，最良な路線形状を徹底的に調査研究して建設すべきである。将来の変更はたとえ可能であっても，線形あるいは構造体等の一部を犠牲として改造することになる。世界の実情を見ても，古い路線の改造の必要性を当事者は認めても手を付けず，その欠点を新路線で補うか，多額の改造費をあえて投入して改造するか，あるいは放置したままという姿になっている。したがって網の選定に当っては将来の需要はもちろん都市発展の方向，住民の居住の動向，事業場の動向，その他あらゆる角度から検討し，さらに駅の規模あるいは配置についても見通しを誤らぬように計画せねばならない。

④ 建設費負担を軽減するために地下街の設置，高層建物との直接連絡通路を考える。

地下部分においては，道路の幅員を地下鉄のため掘削し，中二階付きの駅を計画して両側の歩道に出入口を設けることとなるので，相当の空間が利用できる。しかも駅間において河川，下水渠等がある場合は，隧道は深く下げざるを得なくなる。

この場合その空間を埋戻しせずに地下街，その他に利用することとすれば建設費の軽減に大いに寄与するであろう。

ただしこの地下空間利用は鉄道輸送関係を優先的に，すなわち乗降客あるいは乗換客の便宜を第一に考えるべきで，二次的に地下街を計画することにしなないと駅付近の中二階の混雑あるいは混乱の原因となるから注意されたい。特に地下街に飲食店を置くのは排水，排気，あるいは火災，その他の面で好ましくない結果を招くことが多いので推奨できない。

また，地下の火災についての安全設備，防火設備等も十分検討の上万全を期せられたい。

高層建物には従業員も多く，またここに出入する客も多いのが普通でこれら利用客のため地下通路で直接中二階から，ビルの地下一階に通路を設置するのはビル側としても有利なので費用その他を協議して設計することが望ましい。また既存の地下歩道についても駅の入出口としての利用を考えるとともに中二階と高低差がある時は，場合によっては取こわして無駄な階段を無くすることも考えてよいであろう。

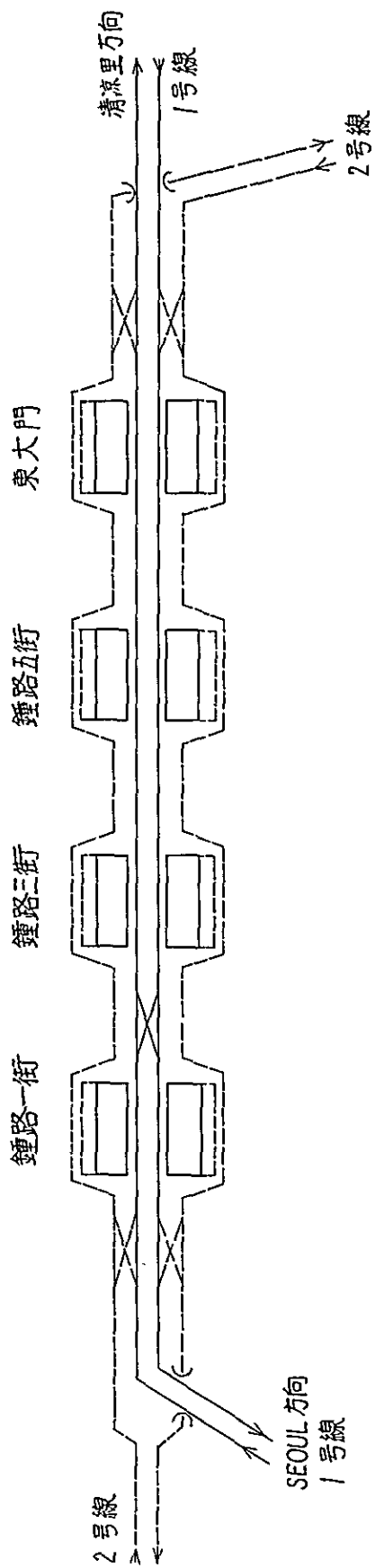
⑤ 郊外部においては高速鉄道網の補助輸送機関としてバスや乗用車が各駅に駐停車できるように考慮する。

鉄道駅へ徒歩で到達できる範囲は，おのずから限られており，住宅地を開発するには前述の「Bus and Ride」方式等により，鉄道利用範囲を拡大する必要がある。このため，鉄道駅にはバスや乗用車を駐停車できるように，あらかじめ用地を確保し，施設を整備しておくべきである。また，それによって都心部まで郊外からバスや乗用車をもちこむ必要がなくなり，都心部の道路は新たな使用目的に開放されることにもなる。

以上 1. 1 項目を掲げたが都市高速鉄道網は建設に巨費を要するので，その軽減に努力するとともに，市民の足として最も効率のよい路線に設定され，都市発展に寄与するように大局的に公正に判断することが肝要である。

図3-4-2 鍾路複々線区間略図

凡例
 複線時の配線
 複々線時の配線



Seoul市の1981年時点において必要な都市高速鉄道網としては、上述の調査結果に基づき、すでに発展し、あるいは今後開発を予想される地域および国鉄電化計画区間等を考慮し、市中心部から10方向の郊外地域に放射状に路線を設定した。すなわち

- 阿洞方面
- 千戸洞方面
- 普光洞方面
- Seoul駅方面
- 新村方面
- 清凉里方面
- 競馬場方面
- 竜山方面
- 麻浦方面
- 冷泉方面

の10方向である。これらの各路線方向は将来の交通需要が大きいと予想される調査結果を得た方向であって、現在の都市計画に変更がない限り妥当と考えられる。なお都市の発展は国民経済の発展により予想を上回ることがしばしばおこるので、今後の路線追加についても常に検討しておくことが肝要である。

以上の10方向を市中心部において2本ずつ結んで合計5路線を計画した。この結合には図3-4-1に示す原則を基礎としたことはいうまでもない。

特に5路線中最も早期に建設を要する路線は国鉄の京仁、京釜、京元各線と直通連絡可能なSeoul-鍾路-清凉里を結ぶ1号線である。

1号線に接続する既設鉄道路線は、現有施設を電化することにより車両の直通運転が可能であり、交通需要も大きいので国鉄電化を含む全投資額に対してその効果が高く、また鍾路その他の中心部の混雑緩和に資する所が大きい。

加えてSeoul市の都市高速鉄道の便宜性、優秀性を最初に市民に示すのに最もふさわしい路線といえよう。したがって、まず1号線の早朝着工を推奨したい。

これら5路線の建設延長は合計約133Kmでそのうち地下部分は約61Kmである。地下部分は原則として密集市街地に限ることとし周辺地域においては他の諸計画も総合的に考慮して建設費が安くできるように隧道でない構造とした。

その他Seoul市中心部の特殊事情を考慮して次のような特徴を持たせるように配慮した。

(1) できるだけ現在道路および都市計画道路を路線として利用した。

建設費の低減と利用客の利便を考えると、主要経過地を縫って過度に曲折させることは避けるべきである。また歩道を利用しての隧道付帯施設(出入口、換気孔等)の配置もそれによって容易となるので効率的である。

地下部でない区間でも道路と共存する計画を立てて路線を選定した方が万事得策であるのはいうまでもない。用地取得業務の増大あるいは値上りによる用地費の増加に苦しむこともなくなり、工事期間の短縮にも有利である。

(2) 地下で三重交差とならないように配慮した。

隧道の高さは1線につき約7mであるので三重交差は20mを優に越す深さとなり最下層路線はその前後でむだな掘削をせねばならず不利な上、Seoul市の地下部の硬質花崗岩

層に達し工事の困難を増すことになる一方、乗換施設が複雑となり、階段の段数の増加等不利な要素が多いので、二重交差までとして計画した。

- (3) 5本の路線形状は鉄道網として標準型に近い。

5路線中3本は市中心部を東西に走った後放射状に広がっており、残りの2本はそれぞれ南から南へ北から北へと向うU字形であり、鉄道網の配線原理からいって理想的な形状と考えられる。

なお将来の路線数増加の場合もSeoul市の市街地形成、道路網の状況に応じて以上の考え方を発展させて検討するのが最善と思われる。

- (4) 未開発地域である南方副都心計画地を通過するとともに各路線間の間隔をほぼ等間隔とした。

副都心地区を通過することの必要性はいうまでもない。また、放射状各線が過度に接近して相互の駅勢圏が重複することは好ましくないので、可能な限り等間隔として各線の交通需要の平均化をねらった。

- (5) 市中心部の発展は市庁舎、南大門、Seoul駅方面にあると考えられるので、この地域に密な路線網を設定した。

通勤客の集中する上記区間は今後も高層建造物建設に有利な地域で基礎地盤も良好であり、また利用客の最集中地域と考えられるので、この地区に高密度となるように路線を配置した。

- (6) 国鉄と直通する1号線の効果

仁川、水原より市中心部を経て城北に至る約85mの都市高速鉄道の完成により首都圏の得る利益は絶大なものがあり、市中心部の混雑緩和の一助となるばかりか、他路線建設の必要性を具体的に提示することになり、網の早期完成の大目標達成の有力なデータとなろう。

- (7) 都市間交通（鉄道、バス、航空）との連絡を重視した。

都市内交通と都市間交通との連絡が良好であって初めて国民は満足な輸送サービスを得られるのである。

都市内への連絡の悪い都市間交通機関は、それ自体優秀でも、有効に利用されない。

今回の路線選定にあたっては、鉄道主要駅、バス路線との接続、バスターミナル設置の可能性、空港との連絡について特に配慮した。

- (8) 鍾路に計画した2路線はわたり線を計画して方向の選択性を与えた。（図3-4-2参照）

鍾路に計画した2路線は4方面に向っているが、将来の交通需要が方面別に相当の不均衡を生ずることもおこり得るので、2路線の両端方面の結合を事情に応じて変更できるようにわたり線を設置し、経済的な運行が確保されるようにした。

また同一方向同一ホームとすることにより、旅客に便利にすると同時にラッシュ時以外

において、1路線に全列車を運行させ、他路線の保守を昼間でも可能にすることとした。

さらに必要があれば、一方を快速線、他方を緩速線（各駅停車）にして使い分けることもできる。なおこの方法は乙支路その他道路の路線計画において、将来追加計画されるであろう6号線以下の場合にも考慮して事前に検討すべきであろう。

(9) 車両の検査修理工場その他の集中化

列車の夜間留置は住民の住居地区に近いほど有利なのは当然であり、各路線の両端付近に重点的に計画し途中駅には補助的に留置線を計画すべきである。なおこのため折返線の使用も考えられる。

次に修理工場については線別に設置するのは経費を増大させるので各線共通の工場を検討すべきである。そのため各線間の適当な地点に単線を付設して、相互の連絡を可能にする必要があり、あらかじめ検討されたい。ただし鍾路を通る2路線と他の3路線は車両の動力方式が異なるので分割するのは止むを得ない。

以上Seoul市高速鉄道網の作成に当り、考慮した事項および今後さらに検討すべき事項を記載した。

一旦開通の暁には前述のように変更が困難なので単に高速鉄道のみを検討に止まらず都市計画その他諸計画を十分理解して、細部にわたり検討し、理想に近づけるべきであろう。

なお今回選定した5路線の外特に将来考慮すべきことは漢江南部地区に人口が1981年において335万人に及ぶという予想である。

その結果南部地区に至る路線相互間を東西に移動する旅客の増加のための対策が必要となる。

これについては別途将来の推定を行ない、需要がバス輸送の能力をこえて大量輸送機関によらざるを得なくなる見通しならば、適当な時期に計画に組入れる配慮が必要である。特に東西方向丘陵を越す地帯が多いので急勾配の計画可能なモノレールも検討の対象として提言しておきたい。

3-4-3 都市発展、市街地形成と高速鉄道網との対応

前2項に述べた内容をさらに別の角度から説明しておきたい。

都市全域に対しては、その活動の中心としての都心部CBDがあり、その都心部の中でも活動の集中する中核部Coreがある。都市の一部分としてのある地区をとらえても、その市街地内部にはまた就業者や顧客の配置の濃淡があり、それが交通量の地区別の大小となって現われる。交通計画は常にこの集中地区あるいは地点をその対象地域の「核」として掌握し、これに対応することが肝要である。

また都市も、都心部にも発展の方向があり、地形、用地獲得の難易、交通の可能性等により誘導される。この発展の顕著な方向が「軸」としてとらえられる。都市の公共施設の投資効率からみても、このような軸の存在が望ましい。ことに交通の場合には、この軸沿いに線路を設定すれば、需要を満足させ得ると同時に、その施設の有効利用がはかられる。

交通においても能力の大きい路線が設定され、特に鉄道と道路が束をなして大動脈を形成するとき、これを交通の「軸」として理解する。

鉄道が複々線あるいは、それ以上に平行する場合も典型的な軸となる。さらに交通軸や交通路線が接触または交差する所は結節点として交通網の「核」となる。

したがって都市発展の場合にも、交通網の場合にも、核と軸とが存在し、しかも両者は同一基盤の上に相互に関連しながら発生するものである以上、これらの将来計画においても、それぞれ地理的に符合すべきものであり、また符合させなければ、都市も交通も相互に利益を享受することができない。さらに都市の巨大化とともに、都心部はこれらの核と軸とを中心に面状に広がってゆくの、交通路線もそこでは高密度の網を形成してゆくことになる。

Seoulの路線選定にあたっては、われわれは常にこのような配慮をつづけた。以下に、このことについて具体的にいくつかの点を補足しておきたい。

- (1) 都心部の東西の最大の軸としては、鍾路を考え、これに複々線を設定した。それに連続する南北の軸としては、中央庁—市庁—南大門—Seoul駅を結ぶ帯状の地帯をとり、3路線を配置した。しかし、さらにこれらの軸を中心に都心部が面状に広がりつつあるので、都心の東部では東西に5路線が平行し、また西部ではこれら5路線が交差し、高密度の網を形成するように配慮した。
- (2) 東西に5本並ぶ場合も、間隔が比較的短いので相互に地下連絡通路で結ぶことができる。それによって都心部の交通を便利にし都心部の発展に資するばかりでなく、諸機能の地区別分散をより容易にするかもしれない。
- (3) Seoulの場合、都心部機能の一部を汝矣島や漢江南岸に分散させる計画が進められている。この新都心部が発展するためには在来の都心部との距離を時間的に短縮しておく必要がある。

将来の道路混雑を考えれば、それには高速鉄道以外に方法がない。

- (4) 密集市街地において、交通施設を整備してゆくには、現存の建物や交通施設などとの交差は不可避である。幸いに技術の進歩がそれを可能にしてきたし、すでに多くの都市にその実例が見られる。東京でも国鉄主要駅の下に地下鉄線の駅を設置し、旅客の利便とその地区の繁栄に貢献している。

今後Seoulにおいても同様の必要が発生すると思われる。

将来の技術の進歩をこれからの交通計画の中におりこんで考えるならば、その着工時点には、今日不可能と思われることも可能となるかもしれないし、将来については、現時点で固定することなく、弾力的に考慮すべきであろう。

4. 1号線（Seoul 駅—清涼里駅）の計画

4-1 輸送需要と輸送計画

4-1-1 輸送需要の想定

地下鉄5路線のうち最も緊急に着工すべき路線は1号線Seoul 駅，清涼里駅間である。この路線の建設に今直ちに着工すれば1974年初に開業することが可能と考えられる。

開業初年度の1974年及び1981年における1号線の輸送需要を3-3に述べた手法により想定した結果，次表のとおりとなつた。

表4-1-1 1号線（Seoul 駅—清涼里駅）の輸送需要（平日1日平均）

| 発着地区 | | 総輸送人員（人） | |
|-----------------|--------------|----------|---------|
| | | 1974年 | 1981年 |
| Seoul駅の外方 | 市内，竜山，永登浦地区 | 161,930 | 227,810 |
| | 市外，京釜線，京仁線沿線 | 112,100 | 217,700 |
| 清涼里駅の外方 | 市内，城北，城東地区 | 64,470 | 225,180 |
| | 市外，京元線，中央線沿線 | 35,000 | 56,400 |
| Seoul 駅—清涼里駅間線内 | | 201,150 | 202,540 |
| 合計 | | 564,650 | 929,630 |

すなわち開業初年度において約56万人の輸送需要があり，1981年には約98万人になるものと推定される。

しかしながら，開業直後においては上述の輸送需要が一時に1号線に発生するものではないことを考えておかねばならない。従来の地下鉄の開業後の実績をみても，開業後の地下鉄利用客は漸次他の交通機関から転移しあるいは誘発されてくるのが通常であり，輸送需要がすべて顕在化するまでには1～2年はかかるものである。Seoul 市においては，特に最初に建設される都市高速鉄道であるから，利用客の慣れ，職員の習熟，ならびにバス路線の転換のための期間が相当に必要である。したがって，開業初年度は推定された輸送需要の約70%，40万人の輸送量を想定し，2年後輸送需要の100%の輸送量に達するものとした。

以上に基づいて，1号線内において，1時間あたりの通過人員を推定すると，次表のようになる。

表 4-1-2 1号線通過輸送量の推定 (平日)

| 区 間 | 1974年 | | 1981年 | |
|--------------------------------|--------|------------------|--------|------------------|
| | 終日 (人) | ラッシュ時 1時間 (人) | 終日 (人) | ラッシュ時 1時間 (人) |
| Seoul 駅→清涼里駅方向 Seoul 駅・市庁前間 | 108560 | 21700 | 228500 | 68500 |
| 清涼里駅→Seoul 駅方向 東大門・鍾路五街間 | 101670 | 20300 | 192800 | 57800 |

(注) ラッシュ時、1時間あたり通過輸送量の終日通過輸送量に対する比率は、1974年は20%、1981年は30%とした。

4-1-2 輸送能力の設定と運転計画

(1) 輸送能力の設定

1974年にあける列車運転は

ラッシュ時 6両編成 5分時隔

その他の時間 6両編成 7分30秒時隔

を基本とし、時間帯によつて上記の運転時隔を増減する。

ラッシュ時、1時間あたりの定員輸送力は(60分÷5分)×6両×140人=10080人となるから、最混雑区間Seoul市庁前間における乗車効率は217%となる。(ただし、国鉄線内の竜山、Seoul間においては240%となる。後述5-1 参照)

1981年においては

ラッシュ時 10両編成 2分30秒時隔

その他の時間 10両編成 5分時隔 を基本とする。

ラッシュ時 1時間あたりの輸送量は(60分÷2.5分)×10両×140人=33600人

したがって、最混雑区間の乗車効率は204%となる。(ただし、国鉄線内の竜山-Seoul間においては220%となる。5-1 参照)

なお、その中間年次においては8両編成、4分あるいは3分時隔の運転を行なうことにより、段階的に輸送力を増加する。

(2) 運転時分

Seoul 駅、清涼里駅間の運転時分は停車時分及び若干の余裕時分を含め18分とする。駅間別の運転時分は次表のとおりである。

表4-1-3 1号線運転時分

(単位 分・秒)

| 下 | | 停車場 | 上 | | |
|---------------------|------|-------|------|----------------------|-------|
| 停車時分 | 運転時分 | | 距離 | 運転時分 | 停車時分 |
| (030) | | Seoul | km | | (030) |
| | 200 | | 1.08 | 200 | |
| 030 | | 市庁前 | | | 030 |
| | 240 | | 0.90 | 240 | |
| 030 | | 鍾路一街 | | | 030 |
| | 130 | | 0.93 | 130 | |
| 020 | | 鍾路三街 | | | 020 |
| | 130 | | 0.86 | 130 | |
| 020 | | 鍾路五街 | | | 020 |
| | 140 | | 0.84 | 140 | |
| 030 | | 東大門 | | | 030 |
| | 130 | | 1.20 | 130 | |
| 020 | | 新設洞 | | | 020 |
| | 150 | | 1.11 | 150 | |
| 020 | | 祭基洞 | | | 020 |
| | 140 | | 0.99 | 150 | |
| (030) | | 清凉里 | | | (030) |
| 250 | 1420 | 計 | 8.01 | 1430 | 250 |
| 1710+0.50(余裕)=18.00 | | | | 17.20+0.40(余裕)=18.00 | |

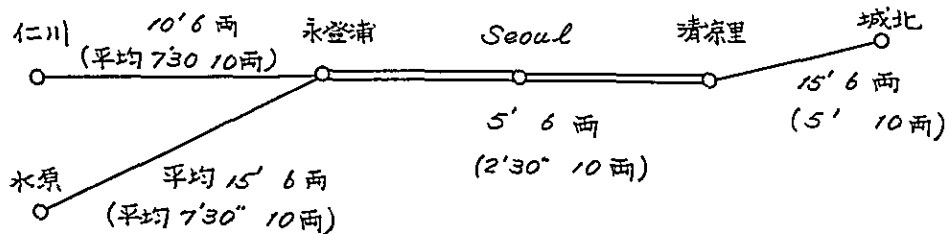
(3) 国鉄線との直通運転及び折返し箇所

表4-1-1に見られるとおり1号線にかかる輸送需要の中で、既設国鉄線の京仁、京釜、京元、中央各線沿線からの利用客が多い。したがって1号線の両端のSeoul駅と清凉里駅において国鉄線と連絡し、直通運転を行なうこととする。また輸送需要予測から、各区間の通過人員を推定すると、永登浦、清凉里間が最も多い。したがって永登浦、清凉里間は前項に述べた運転時隔によることとし両駅以遠は、その2~3倍の運転時隔によって列車を直通させることとする。これを図示すると次のようになる。

図 4-1-1 1号線関係運転計画

ラッシュ時間帯の運転時隔と編成両数

1974年、()内は1981年



なお京仁線，京釜線内においては将来各駅停車列車のほか，中間駅を通過する快速列車を運転することとする。

以上による列車ダイヤの例を図 4-1-2，図 4-1-3 に示す。

(4) 関連設備

以上のような運転計画を実施するため，永登浦駅，清凉里駅に折返し設備を設ける。また異常時に備えて，Seoul 駅（地下）に引上線を設け地下部分の折返しを可能にする。また永登浦駅南側で，京釜線より京仁線へ乗り入れるためのわたり線を設ける必要がある。これは将来立体交差化することを考慮しておくべきである。清凉里駅においてはさしあたり京元線との直通運転を行なうこととするが将来中央線（近い将来電化完成予定）からの乗入れが可能となるように，わたり線あるいは立体交差による分岐の設置を検討することが望ましい。

なお永登浦駅構内においては，貨物列車及び貨車入換が京仁線，京釜線を横断しているもので，現在運転上の隘路となっている。1号線の開通，国鉄線の電化の際には列車回数が大幅に増加するので，ラッシュ時には貨物列車の着発と駅西部の専用側線の貨車入換を禁止しなければならない。さらに列車回数が増加すれば，昼間においてもそれがほとんど不可能となるおそれがあるので，できるだけ早い時期に永登浦駅構内の京仁線の高架化を実施する必要がある。（この工事計画，工事費については本調査報告書には含んでいない）。

4-2 電気方式の選定

単相 60 Hz による交流 25 KV 方式（架空線方式）（以下交流方式という）を採用することを推奨する。

4-2-1 交流方式推奨の理由

高速 1 号路線は既存の韓国鉄道と直通運転を行なうことを前提としている。

今回直通運転を予定している既存鉄道部分はまだ電化されていないが，韓国鉄道庁は中央線

図 4-1-2 1974年ラッシュ時列車ダイヤ例

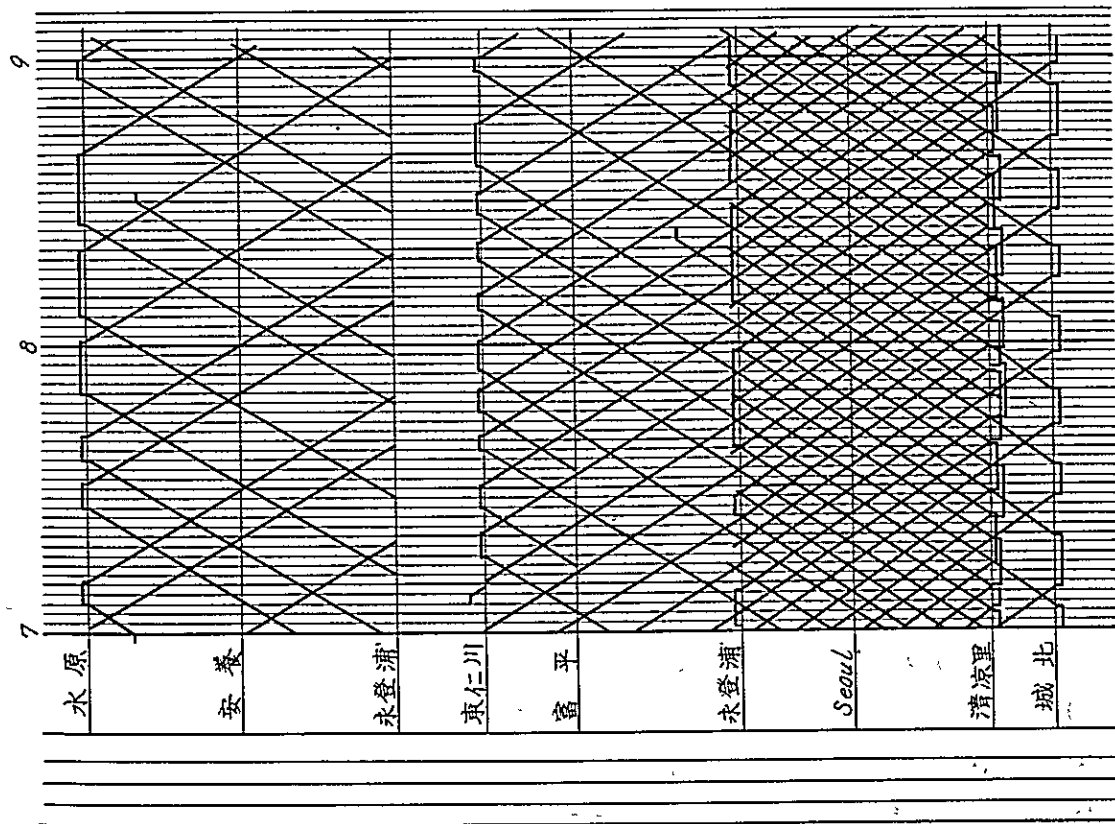
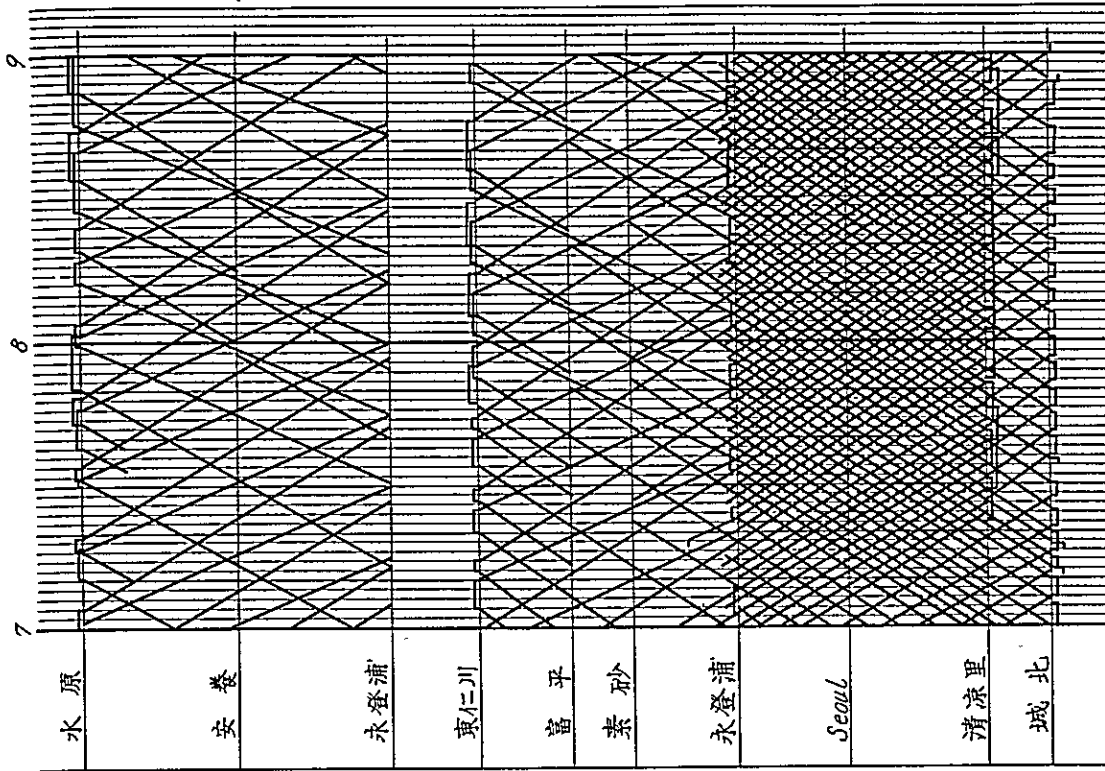


図 4-1-3 1981年ラッシュ時列車ダイヤ例



の電化にあたり、この交流方式を採用し、今後この方式により電化を拡大する方針である。地下鉄道部分に対する電気方式に関して、直流1500V方式等を対象とし、交直両用車を使用する場合等につき、比較検討を行なった結果、特にこの区間に対して異なる電気方式を採用すべき理由を認めることができなかった。

交流方式はすでに安定した技術であり、韓国においてもこの方式が普及することを考慮すれば交流方式を採用することが、将来にわたり賢明な選択であると判定される。

4-2-2 付記事項

交流方式を地下鉄道部分に適用することに対して二、三の事項を付記する。

- (1) 地下部分は短距離であるから、電鉄用変電所を地下に設ける必要はない。

ただし、地上鉄道以上に無停電確保のための配慮を必要とする。

- (2) 吸上変圧器(BT)方式ではなく、単巻変圧器(AT)方式を採用することにより、電車線路セクションの数を極少とする方が良い。

- (3) トンネルの高さは交直流両用車を使用する場合に比べて、20cm程度高くする必要がある。

- (4) 通信線等に対する誘導障害は避けられないが、トンネル等の遮へい効果が期待できるので、地上の場合に比べて過大なものではない。

以上の通り交流方式は、技術的にも経済的にも、地下鉄道に何らの心配なく適用できる方式であるといえる。

実際、長大トンネルにおける長年の実績、ニューヨークにおける幹線鉄道の地下乗入れの実績を見ても、特に不可とする要素はなく、今後の日本国鉄の新幹線網の東京都内乗入れも地下トンネル方式とする方針で設計を進めている。

4-3 建設計画

4-3-1 施設の概要

- (1) 構築構造

地下部分……函型鉄筋コンクリート・ラーメン構造…… 8.8 Km

地上部分……地表部軌道および半地下U型

鉄筋コンクリート擁壁構造…… 0.7 Km

- (2) 駅(図4-3-1, 4-3-2, 4-3-3, 表4-3-1 参照)

駅数 9 駅

駅乗降場延長 220 m (10両編成列車停車可能)

注) 乗降場延長は列車長に5~6mを加える長さですむが、余裕長は車両長の単位で用意するのが将来の施設余裕として適当である。

- (3) 電気方式 交流25KV, 60Hz, 架空線方式

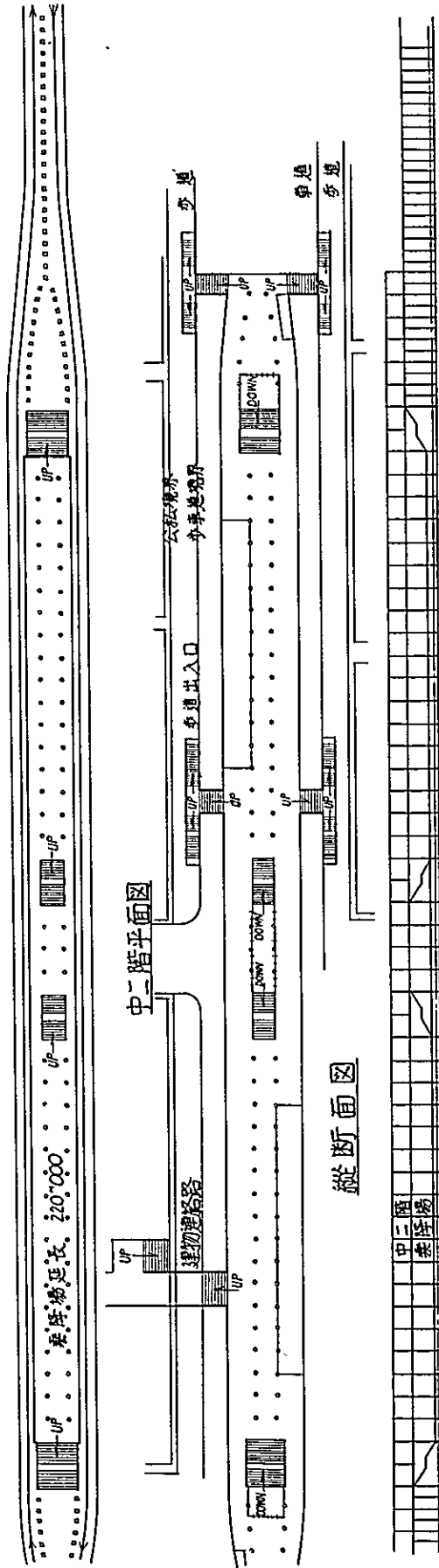
- (4) 信号保安方式 5現示色灯式, 列車自動停止装置(ATIS)

- (5) 車両 連結面間長さ20m

その他詳細は6章参照

图4-3-1 岛式乘降场型标准图

乘降场平面图



纵断面图

横断面图

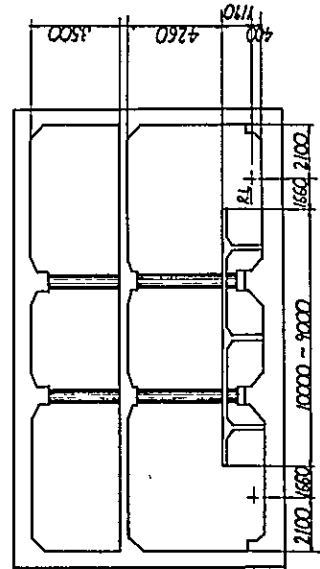
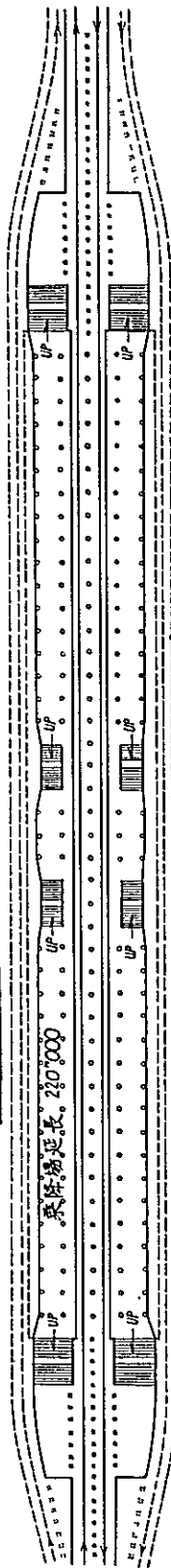


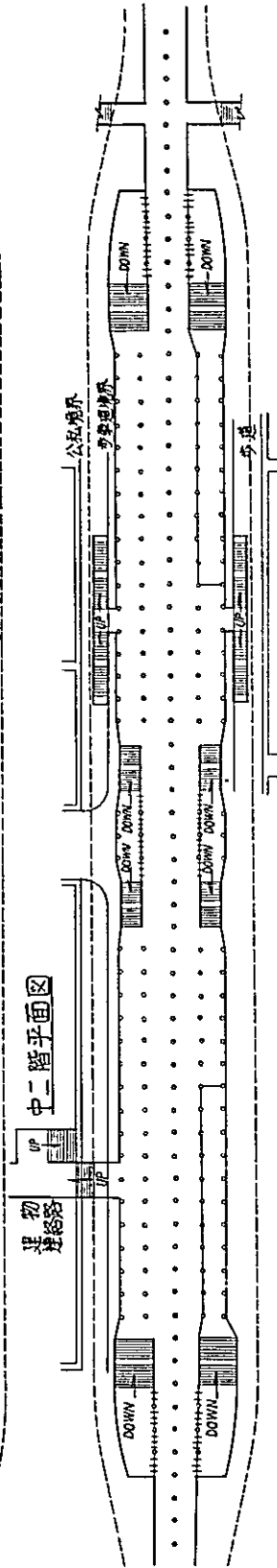
図 4-3-2 複々線部駅標準図

凡例 ——— 複線時の構造
 - - - - - 複々線時の追加構造

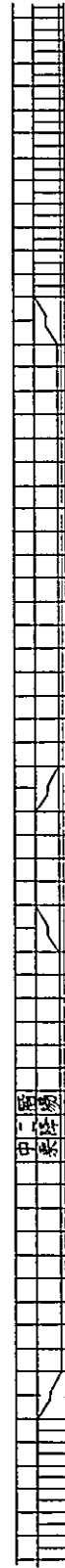
乗降場平面図



中二階平面図



縦断面図



横断面図

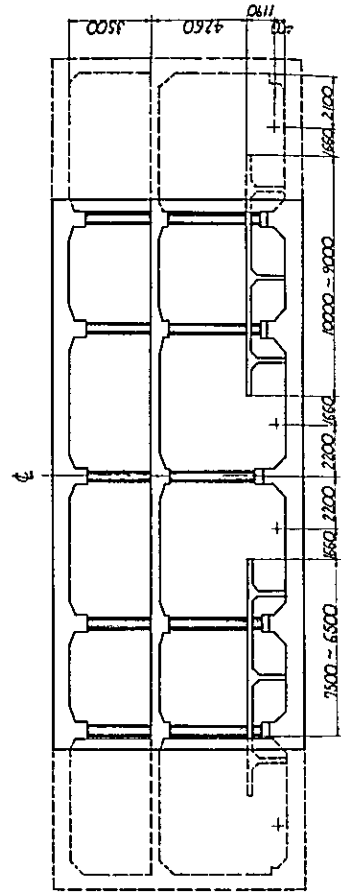
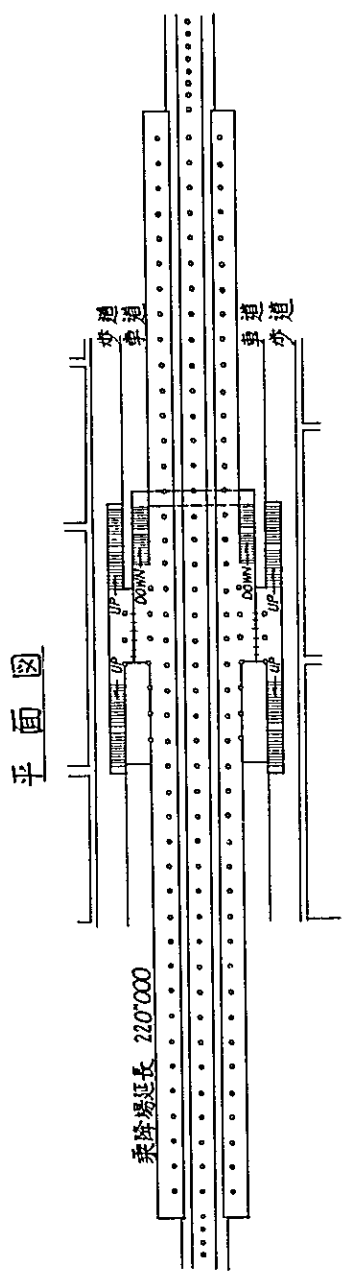
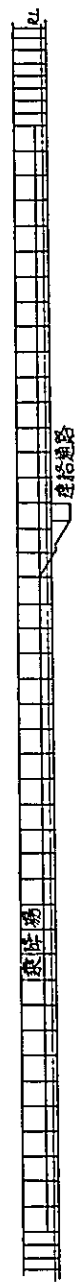


图 4-3-3 相对式乘降场型标准图



縱断面图



横断面图

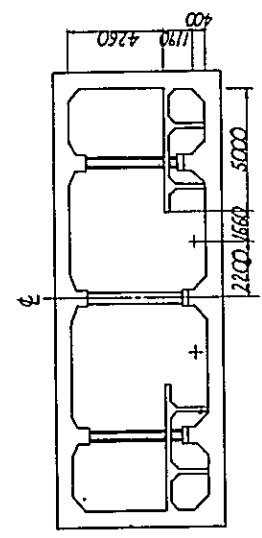


図 4-3-4

1.2 号線地下部分車両限界及心建築限界図

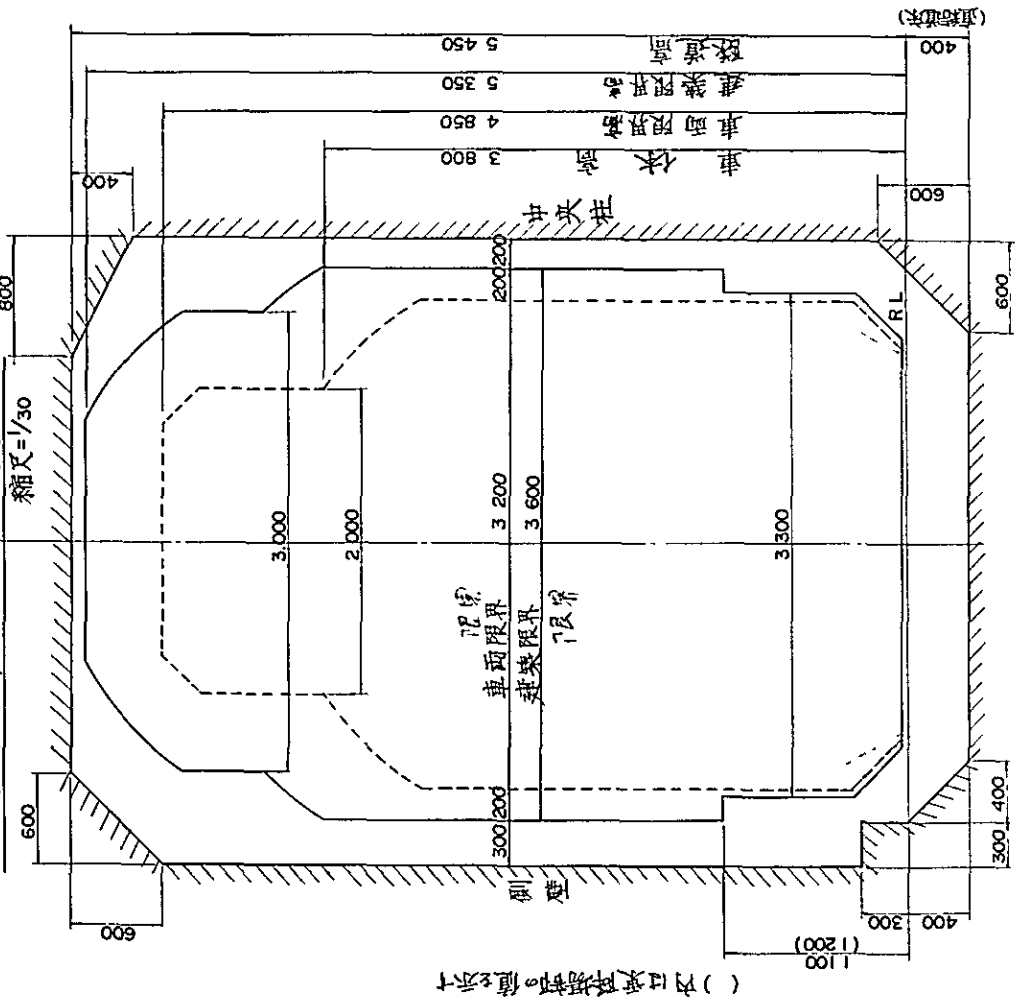


表 4-3-2

1.2 号線地下部分建設基準表

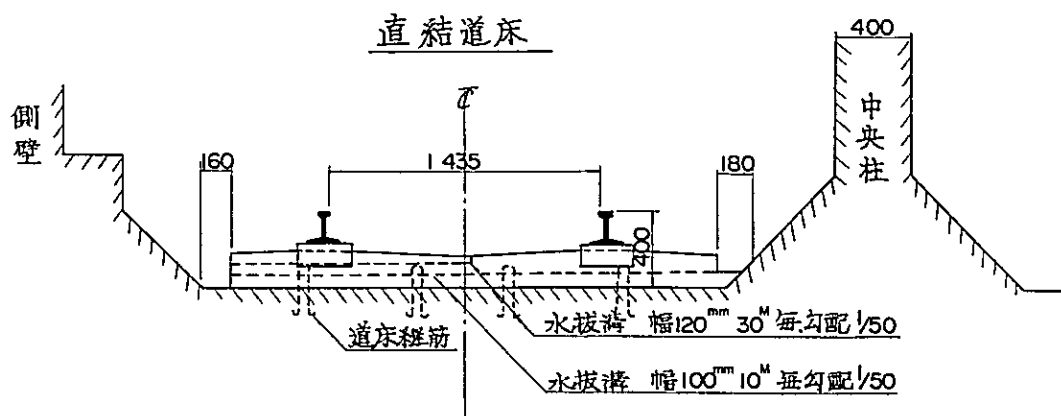
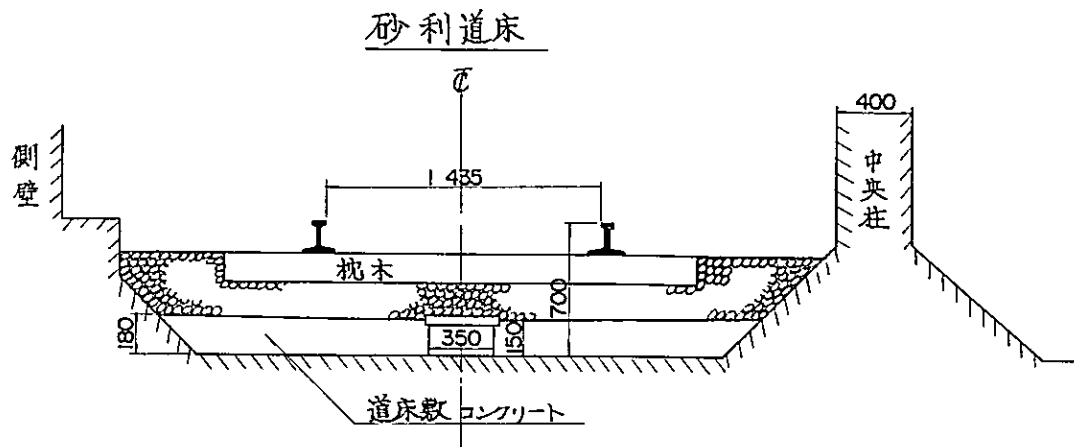
| 項目 | 基準 | |
|----------------|--|------------------|
| 軌間 | 1,435 ^{mm} | |
| 電気方式 | 架空線 AC 25,000 V | |
| 車両限界 | 巾 3,200 ^{mm} , 高 4,850 ^{mm} (RLより) | |
| 建築限界 | 巾 3,600 ^{mm} , 高 5,350 ^{mm} (RLより) | |
| 道床厚 | 直指道床 400 ^{mm} 砂利道床 700 ^{mm} | |
| 隧道内空寸法 | 巾 4,100 ^{mm} , 高 5,850 ^{mm} (直指) | |
| 最小軌心間隔 | 4,400 ^{mm} | |
| 最小曲線半径 | 本線 | 150 ^m |
| | 乗り場=形部分 | 500 ^m |
| 緩和曲線長 | 600 C (C = カント) | |
| カント (c) | $C = 10 - \frac{V^2}{R}$ | R: 曲線半径 (M) |
| | 最大外側歪 150 ^{mm} | V: 速度 (KM/H) |
| 最急勾配 | 本線 | 35/1000 |
| | 駅構内 | 10/1000, 15/1000 |
| 最緩勾配 | 2/1000 | |
| 縦曲線半径 | 3,000 ^m 種曲線 300 ^m 以上 2,250 ^m 種曲線 70 ^m 以上 | |
| 曲線部における建築限界の拡大 | $W = \frac{2,400}{R}$ | W (mm) |
| | $S = \frac{2,250}{R}$ | S (mm) R (M) |
| スラック | | |

* 車両の留置解結又は入換を行なう停留場の場合
 * 車両の留置解結又は入換を行なう停車場の場合

乗降場端軌心間隔 1,660^{mm}
 乗降場端高 1,190^{mm} (RLより)

図 4-3-5

道床標準図



1 号線駅一覧表

| 駅名 | 駅間距離 | 乗降場形式 | 中二階の有無 | 乗降場幅員 |
|-----------|---------|-------|--------|---------|
| S e o u l | 1,080 m | 島式 | 有 | 10 m |
| 市庁前 | 900 m | 島式 | 有 | 10 m |
| 鍾路一街 | 930 m | 島式 | 有 | 10 m |
| 鍾路三街 | 860 m | 島式 | 有 | 9 m |
| 鍾路五街 | 840 m | 島式 | 有 | 9 m |
| 東大門 | 1,200 m | 島式 | 有 | 9 m |
| 新設洞 | 1,110 m | 相対式 | 無 | 5 m × 2 |
| 祭基洞 | 990 m | 相対式 | 有 | 6 m × 2 |
| 清涼里 | | 島式 | 有 | 10 m |
| 総営業キロ | 8010 m | | | |

4 - 3 - 2 地下部建設基準

(図 4 - 3 - 4, 表 4 - 3 - 2 参照)

軌間, 電気方式, 車両限界は国鉄線との直通を考慮して決定した。建築限界と車両限界の高さは, 地下隧道内に剛体架線と 25 kV 使用を前提にして, 決定している。建設費の低減のため, 建築限界の幅は車両の窓の開く寸法を制限することによって縮小してある。かつ車両の横揺れ, 車両のバネ, その他による傾斜を見込んで車両限界との間に最小限の余裕をとった。道床の厚さは表記のとおりで, 一般には直結道床を使用して, 工事費と保守費の低減化をはかるべきである。砂利道床は排水用コンクリートを 150 mm 底部に打設して排水溝を設けるため R.L.より構築下床上面までは 700 mm になる。なお砂利道床は道路敷以外の用地で振動防止対策を必要とする区間の使用に限るべきである。(図 4 - 3 - 5 参照)

隧道内空寸法については, 側壁側は信号機, 中央柱側は圧縮空気送気パイプや通信線の設置幅を見込んで側壁側 300 mm, 中央柱側 200 mm を建築定規に加算した値を内空寸法幅にとった。最小軌心間隔は中央柱の幅を 400 mm とした結果 4400 mm となった。

最小曲線半径は本線 150 m を採用した。これは軸距と軌間, 及び路線と地形を考えた結果である。しかし駅付近は 200 m 以上駅間は 450 m 以上を原則として運転

速度の向上と保守費の低減に努めるべきである。乗降場に沿う場合は、地形を考え合わせて最小半径 500 m とした。これを決定する要素は乗降場と車両出入口端との離れ、乗降場の見通し距離で決まる。

緩和曲線長、カント縦曲線半径は地下部分で最高速度 80 Km/h を可能とするように決めた。最急勾配と縦曲線半径は地下において立体交差を行なう必要も配慮して工費と地形の制約を小さくする目的でこの値にしている。最緩勾配は排水を考えて決めたが、車両の留置の際には別個に安全装置をつけるようになり、曲線部における建築限界の拡大とスラックは車体寸法にしたがってこの式に決めた。

4-4 路線設計上の注意

4-4-1 平面線形

(1) 道路内の隧道位置

道路幅員に余裕のある場合は隧道施工位置は当然道路中央に置くのであるが、これは沿道居住者、歩行者に対する影響を少なくするだけでなく、架空線や埋設物の処理数の増加を防ぐことができる。さらに重要なことは開削式工法の工費と工期に大きく影響する掘削土の搬出設備を多数箇所にて設け、かつ昼夜共に搬出が可能なことである。このため搬出土用ホッパーは道路中央に設けるのを一般方針とするのがよい。

なお道路幅員が不足する場合は片側の用地のみを使用するのがよい。これは用地交渉要員が道路両側の用地使用に比較して半分の人数ですむからである。将来隧道が複々線化する場合もまず道路中央に複線隧道を設け、将来その両側に一線ずつの隧道を増設して、これら4線隧道を一体化することも当初の設計で考慮しておく必要がある。

(2) 曲線半径の選定

鉄道の場合、線形は直線を主に選定するのは当然であるが、曲線使用の場合半径の値をどれだけ大きくするか判断を要することが多い。これを一般論として述べるのは困難であるが、以下に二、三の事例を記してみる。

㉑ 駅間の曲線は最大カント量の制限から時速 80 Km/h の許される $R = 450\text{ m}$ 以上を使用することが望ましい。(この結果、前記(1)の条件を満足できなくなるのはやむを得ない)。

これに応じて構築内空寸法は必ず速度 80 Km/h のカント量に基づいて設計しておくのが良い。実際の運転速度は当然 80 Km/h 以下になるのではあるが、将来の運転方式の進歩を考えてこの程度の余裕をとるのが望ましい。

㉒ 駅部

駅部の線形も直線が望ましい。これは、客の流動の監視と車両出入口と乗降場端の離れ等安全管理上から要求される。これに反する要求は、駅の位置を利用客に最もよい箇所におくことと前後のわたり線を直線部におきたいという立場からなされる。

なお後者を重視し、駅部に曲線を採用した場合には、将来の省力化の段階においてテレビジョンを設置し、監視要員を節約することも考えられる。

◎ 私有地通過の場合

市街地の角を曲る際，この曲線の半径をどれだけの値にすべきかは困難な問題である。経済的見地から検討する前に，地下鉄道建設に対する世論が協力的であることが前提となる。この前提が思わしくない時は刺激を避けて最小の用地ですませるために小半径の曲線を使用することもある。特にその用地の使用者が，学校，文化財，宗教関係施設，新聞社等の時には十分な配慮を払うべきである。

経済比較の手順はまず，曲線の大小による用地費及び工事費の増減量と運転時間の増大による車両費の増加の有無を検討する。次に初期投資額に対する運転費，線路保守費の検討を行なうことにより決定すべきである。

(3) 街路交差下

街路交差点部分は立体交差の施設が地上にあったり地下は埋設物が重なっている外に，地下横断歩道等が現在あるか，または将来設けられる例が多い。他方交差点下に駅を設ける場合も多い。この場合利用者の便利さを考えれば駅は交差点をまたがって設け，かつ中二階を連続して設ける方がよい。しかしこのような構造は必然的に構築の深さが増大して工費の増加を招くので，他の面で切りつめる必要がある，この方法は既設地下横断歩道等は取りこわして中二階部に吸収することが望ましい。さらに埋設物も地下鉄道の構造物の一部に共同溝として一体構造で組み入れて床板一枚の厚さでも掘削深さを減少させる努力をすべきである。

(4) 河川及びその他都市施設との交差部

一般に河川の橋梁部，立体交差部等においては路面交通を維持しつつ橋桁と橋脚および橋台の下で隧道を施工せねばならない。

河川の必要流量を流す樋を仮設することも必要である。

このための具体的工法は詳細調査の結果によるが，横断部分の構築幅員を最小にすることが，経済上と安全上必要である。

1号線の新設洞と祭基洞の乗降場形式を相対式にしたのはこの理由から，河川横断部の隧道幅員の増大を防ぐためである。

4-4-2 縦断線形

(1) 経営内容と設計方針

1号線は地下鉄道の経営が比較的短期に収支を均衡させ得ると予想される数少ない例のひとつであるが，次々に新線建設を行なってゆけば，東京の地下鉄のように収入の相当部分を利子支払いに費やす期間が長く続くことが予想される。この場合設計方針が経営内容に忠実にしたかうならば，初期投資額の軽減を営業費のそれより優先させて隧道の深さはすべて浅くすることになる。その結果駅間縦断線形を谷形にせず，これを逆に山形にすべきである。われわれの縦断設計はこの初期投資額低減化の方針で貫いた。ただし列車の運転性能により一部を補っているが，短所の存在は否定できない。

(2) 他の地下施設物下を通過する場合

前項(3)街路交差点下の項で述べた事項に留意して計画されたい。

(3) 川底部及びその他都市施設との交差部

前項(4)項の注意の外に、河川部の河水を流す樋や橋梁の橋台等他の構造物の下受に要する高さを見込んで、縦断的に交差部に余裕空間を設けておく必要がある。なお、河川部の前後に土被の多くなる箇所が生じるが、ここに中二階を設け将来の変電所にしたり、近接して駅を設ける時は中二階を設けて活用するとよい。この例が祭基洞である。

(4) 駅に中二階を設けるか否か

駅に中二階は絶対に必要な施設とは言えないが、利用客の多い駅には設ける方が便利である。理由は、

- (a) 管理上、出札、改札、集札を集約できるし、場所によっては昼間、夜間の閑散時は取扱を休む箇所を設けることもできる。
- (b) 駅の設備に充分の面積がとれる。
- (c) 利用客が多くなると中二階からの出入口あるいは近接建物連絡口を増設するに有利である。
- (d) 中二階により隣接駅間を連結して地下街を設けることにすれば、利用客の誘発をはかることができる。さらにこの中二階の連結は将来の新線との連結にも役立ち百貨店はもちろんその他近接建物内のアーケード通路との連絡や駐車場との連絡をも可能とするので有利である。

最後に東京の銀座総合駅は銀座線(3号線)丸の内線(4号線)、そして日比谷線(2号線)の3駅を中二階で連結しているが、この3駅の乗降客数は1967年6月6日調査で288千人であるのに対して中二階利用者総数は402千人となっており、中二階のみの利用者は114千人で乗降客の40%に達しているのである。Seoul特別市内の街路歩行者の多い現状から察してこの程度の利用はあると思われ地下街の効果は十分納得できよう。

4-4-3 換気施設

Seoul市冬期の積雪はわずかの日数だけなので換気孔を歩道に設けて、列車のピストン・アクションによる自然換気方式で炭酸ガスに対しては十分である。この方式の最大の欠陥は温度の下る夜間にトンネル内に外の冷たい空気を取入れて内部を冷却できないことである。

最近東京大阪の地下鉄道内の温度上昇が激しく、その対策が研究されているが、この研究の結論によれば最も安価な方法は換気孔を設備して開通当初から非営業時間、冬期の寒い時でも常時換気を行ない隧道を冷却して、隧道内の温度上昇を防ぐという内容である。冬期の乗客に対しては不快感が増加するがこの方式をとるならば、各駅に換気施設を設けるだけですむ。さらに、夏期の涼しさを要求するとすれば冷房設備を設ける以外に方法はないので、この対策として各駅に施設の設置スペースを設け、地上部に熱交換器の設置場所を確保しておくだけの対策を当初設計におり込んでおく必要がある。この熱交換器の設置場所は都心地域では入手困難であるが、近接建物の屋上を利用するのも一法であるし、共同施設でもよい。なお地域冷房用冷却水の供給を受ければ、この問題は簡単に解決される。

4-5 建設工法

4-5-1 土質の概況

今後のくわしい地質調査の結果を待たねば的確な判断を下せないが、入手した簡単な資料と一部の工事現場から判断して推論を述べる。

地層は地表より表土，砂層，風化された花崗岩，軟質花崗岩，硬質花崗岩の順である。この硬岩の深さは場所により差があり，18 mから34 mの間となっている。

地下水位は不明であるが，市内で井戸が使われているのが散見される点，南北の山岳地帯にはさまれている点，河川や開渠を暗渠にしている所がある点等から施工時に若干の地下水の湧出があることが予想される。

いずれにせよ開削工法によって地下鉄道の施工が可能であり，施工条件は，日本における東京・大阪の例よりも相当に良いと判断される。しかしながら硬岩の深さが大きく変化している所は，地質調査の結果を見て二次調査を行なう必要が生じることがあろう。これによって土留杭の根入長，定着位置，穿孔方法の決定が大きく変わることを注意されたい。

次に砂質地盤で地下水の湧出がある場合，地盤の硬さに関係なく流砂現象のために土留面と掘削底面が不安定になる危険が常にあることを銘記され，施工前と工事中の状況の変化に即応した対策をとる用意を怠らないようにすべきである。

4-5-2 開削工法の採用とその注意

一般に地下深く隧道を設けるTube式の地下鉄道に対して，開削工法によって施工された地下鉄道は利用者にとってははるかに便利である。具体的には路面出入口から乗降場までの時間がはるかに短くてすむこと，街路系統と一致する高速鉄道網は利用者に乗車方向と乗換場所が明快に理解され，路面交通の混雑吸収の効果が直接的に現れる。（図4-5-1，4-5-2参照）

Seoul 特別市の地質はこの有利な開削工法の採用に好都合な条件を提供している。

他方Tube式の隧道は山岳隧道の工法によって施工するため，費用は必ずしも高価とはいえないが，施工上発破の必要から既設施設と居住者への影響は避け難い。また隧道の深さは土被40 m程度の深さになり，路面出入口から乗降場までの所要時間は長くなる。このような理由から開削工法を全面に採用して，山岳式隧道工法は将来も駅以外の路線の一部に限るべきであると考えらる。

開削工法に有利な土質条件があると指摘したが，施工が容易であることではない。

既成市街地内の工事であるため，大規模開削工事を行なう地下鉄工事の全過程において精密な設計と施工が必要である。

まず施工設計上の注意を指摘してみる。

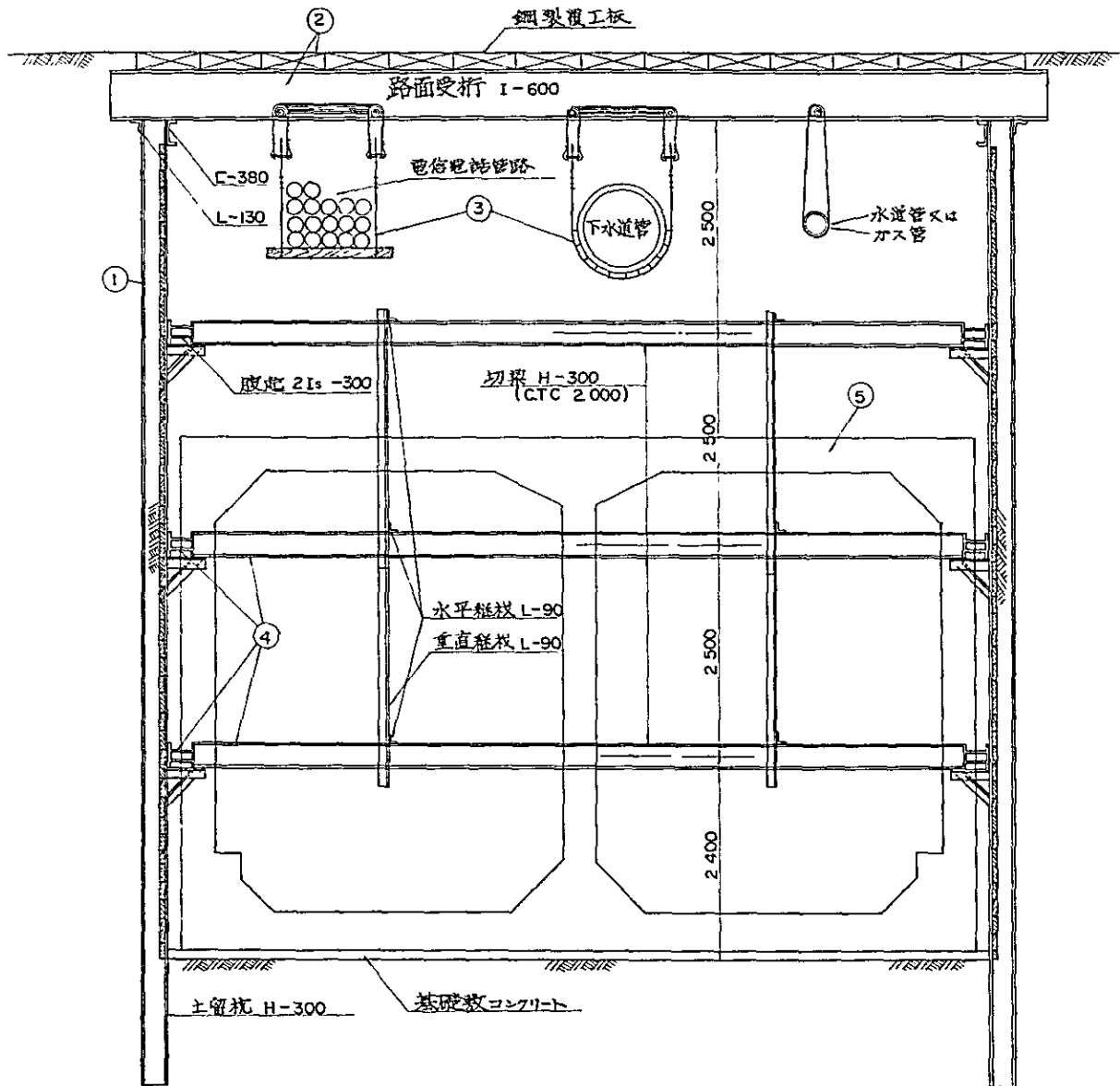
(1) 土留杭の打込みまたは建込み

密な砂層には鋼杭の打込みは比較的困難であり，不可能な事態も多い。I型鋼でなく厚肉のH型鋼を杭材に使用する対策もあるが，不可能な土質が深部にある場合は穿孔機の使

開削式掘削工法標準図

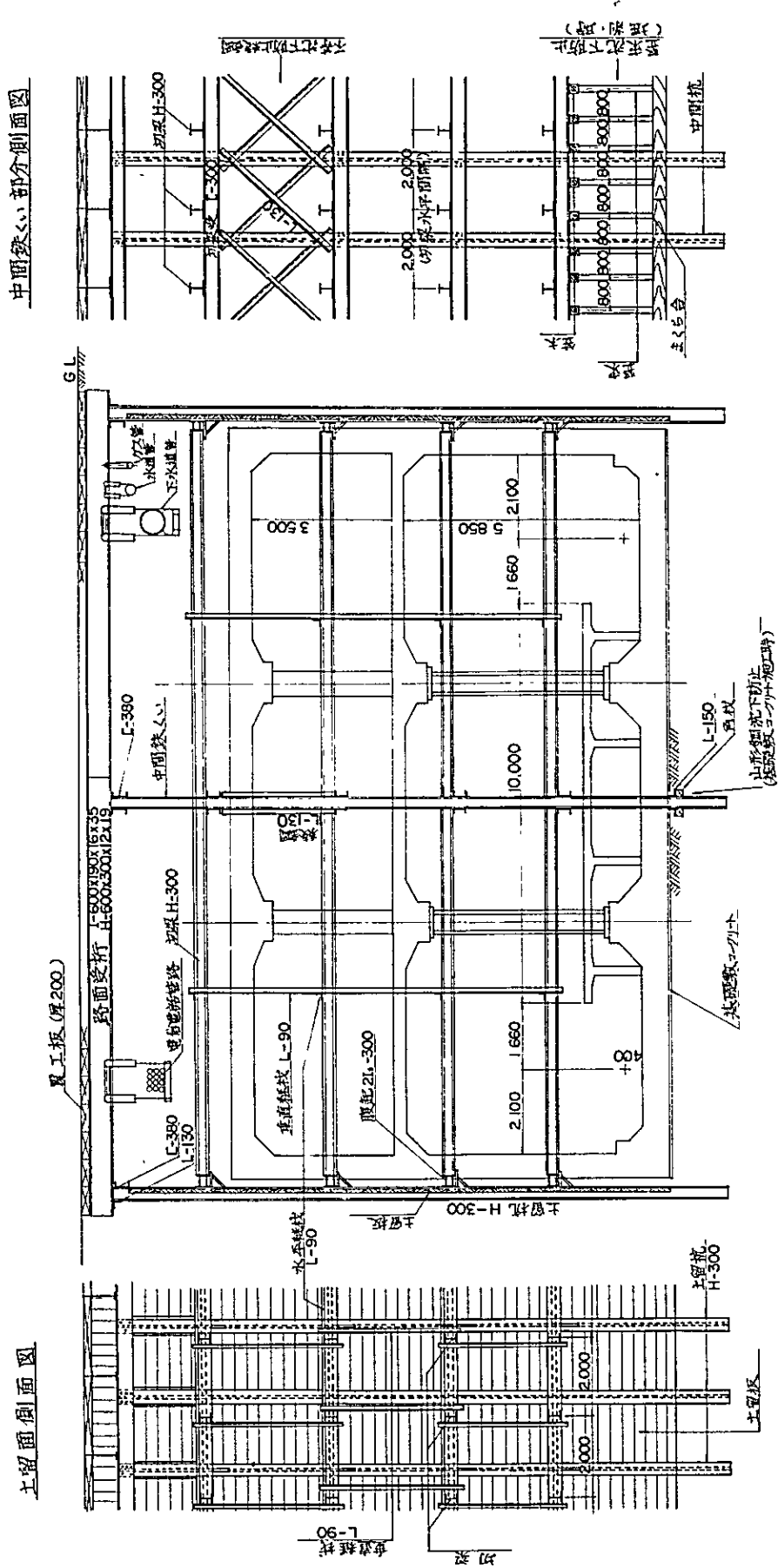
施工順序

- ① 杭打
- ② 路面覆工
- ③ 埋設物吊り防護
- ④ 掘削土留及び支保工
- ⑤ 防水層及び鉄筋コンクリート施工
- ⑥ 埋戻し
- ⑦ 路面覆工撤去
- ⑧ 杭抜き
- ⑨ 路面復旧



開削式掘削工法(取部)標準図

図 4-5-2



用によって開孔部に土留用杭材の建込みが必要となろう。さらに騒音対策からもこの方法が望ましい。

また、杭の根入れ部が硬岩に遭遇した場合の定着には特に入念な施工が必要である。

(2) 土留工及び支保工

土留杭の間は土留板を張り、土留面を安全にして、支保工で押さえねばならないが、市内で見た工事現場はこれを省略している例が多かった。しかし道路内で工事を進める場合は土留面にはすでに飽和状態に達している路面交通の動的衝撃が繰り返し加えられることになる。この状態は民地内の静的に安定している状態とは全く異なるのであるから、土質調査と荷重条件の必要とする土留工は必ず施工しなければならない。(図4-5-1, 4-5-2参照)

土留面の入念な施工は、路面覆工とともに単に路面交通を維持するだけでなく、さらに埋設物の吊り防護を安全に保持できる前提条件であることに留意されたい。

(3) 地下水対策

開削時に湧水量がどれほどあるかを事前に調査予測する方法はあるが、その精度はあまり高くない。さらに実際施工時に悩む問題は、湧水箇所が一律でなく、局所的に集中してそれがどこに現われるかを予想し難いことである。

その上湧水現象は特定の深さで急激に現れ、土のせん断強度を0にして直ちに破壊へ導くのである。

Seoul 特別市においても地質調査時には、地下水位の変動、透水係数、間隙水圧、砂の粒度分析等を調べるだけでなく、これらの調査結果必要と判断される時には、現場揚水試験や深礎を下げて実際の姿を見ることも事前に行なり必要がある。

対策としては近接建物や深さによって各種の地下水位低下工法や薬液注入等の地盤安定化工法が常識的に考えられるが、あくまでも Seoul 特別市の砂層に適した方法を選定して最後は現地試験を行なって決定することが望ましい。

(4) 路面覆工

路面覆工を行なって路面交通を支障することなく施工してきたのが、大戦前からの日本の地下鉄道工事の大きな特徴であった。

現在日本で使われている鋼製覆工板その他は大量の交通量を受ける苛酷な条件に耐えられるもので、今日の市場品は世界に先がけて帝都高速度交通営団関係者が永年研究を重ねた所産である。

Seoul 特別市内の交通量は東京に匹敵する量であるのみならず、バスが多く工事開始とともに重量トラックがこれに加わることを考えるならば、東京と全く同一の路面覆工の採用を強く推薦する。

なお軍用の重量軍(戦車、その他)についても対策を進め関係当局と打合せして通行制限その他安全確保につとめられたい。

(5) 埋設物の防護

開削工法の際露出する地下埋設物を掘削箇所外に移設せずに吊り防護をして施工を進めているのも、日本の地下鉄工事の大きな特徴の一つである。これは工費低減と都市機能を支障しないで施工を進める上で効果的な方法ではあるが、施工時にきわめて密度の高い精密な施工監督を必要とするのであるから施工業者と施工監督者はこの点の認識を深めていただきたい。

施工監督の重要性は別項で述べる。

(6) 対寒対策

日本においても、Seoul 特別市より高緯度の札幌で地下鉄道施工の経験を積み、対寒対策の必要性も具体的に認識されてきた。都市内工事はいかに都市機能維持を計りつつ施工するとは言っても常に施工期間の短縮を心掛けねばならない。地下鉄道の需要の強さを考えるならば、この点はなお一層重要度が高いのである。したがって冬の季節も十分に活用せねばならない。この際にとるべき対寒対策は数多くあるが、路面覆工のスリップ、コンクリート養生及び露出した防護中の埋設物等について対策の必要なことを指摘しておく。

(7) 隧道の防水工

Seoul 特別市は地下水が比較的豊富にあり、市内で井戸使用の姿を見かけるのは日本の都市と良く似ている。地下鉄道の施工区間の長さ、施工条件の悪さ、施工期間が限定された短時間であることを考えるならば、25KVの電力線の危険防止その他から防水工は完全無欠であることを要する。

施工条件の悪さとして地下水の湧水する環境下にあるだけでなく、コンクリートの打設条件が地上に比し悪いため躯体コンクリートの局部的欠陥を生じ易いので、これを補う必要が生じる現実を知っていただきたい。

さらに、防水膜を先に施工する場合には、物理的な衝撃に耐える材料を選ばねばならない。このように衝撃に耐え、躯体コンクリートの膨張収縮に対応し得てしかも接着力が強力であり、濡れた所で施工可能な防水材料がほしいことになる。ただし、このような理想的材料が見当たらないことに加えて、施工態度が入念か否かで結果に大差を生ずるので、日本の地下鉄工事で例外なく防水施工業者が特別指名されているのはこのためである。Seoul 特別市においても材料の検討と防水の入念な施工がなされることを期待したい。

(8) 既存施設に近接した工事

地下鉄工事は高層建物や重要施設に近接してあるいはそれらの直下を施工する事例は多数あるのが普通である。

この際地中の応力状態の解明や所要防護工の設計法と、これを実施する施工法の決定には特に慎重な態度で臨み安全確保に努められたい。

なお一言付け加えるならば応力状態の解明は施工設計には有効であるが、施工過程で刻々変わる開削部周辺地盤の変形量の予測には直接役立つと考える方が安全である。防護

対象施設に変形量や傾斜量の自動観測装置とこれに連動した自動警報装置をつける事を常識的手段として用意されたい。

4-5-3 施工監督の重要性

設計方法や施工方法の記録の入手は国際的に広範囲に可能となっているが、この記録を読むだけで十分な施工監督を行なうのは不可能である。

以下に一般論として注意を述べてみる。

一般に施工方法図は施工過程の一時期を定常状態に固定化して示している。開削工法の場合掘削の進行とともに地盤状況が変化していく。そして土留支保工の施工は一步おくれて施工される。この遅れにもかかわらず土留面が安定しているかに見えるのは、土の崩壊がレオロジー (rheology) 現象のため時間を要する事もあるが、過渡的な状態に耐えられる強度を前段階の支保工に与えておくとか土の状況変化を念頭におくなど適切な監督によるためである。

土木技術に限らず、工学の理論前提は定常状態の保持を前提としている場合が多いが、現実にはこれが成立するのはきわめて限られた時間内と考えるべきである。

施工監督はこのような実際の状況変化を先に予測して事前に変化に対応できる対策を用意する所に重要性がある。

次に指摘しておきたいのは施工設計や示方書は個々の項目毎に独立して記述しているが、これらは時間的空間的に複雑に関連し合っていることである。

埋設物の防護については施工標準図があり、韓国の熱心な当事者はすでに検討されたと思うが、このとおりに施工すれば安全かと言えそうではない。それにつける条件はあまりに多いし、実際の場に当面すれば一般論で処置しきれない所もまた多いことに気付かれると思う。これらの事柄の一部を述べてみよう。

埋設管が地山から吊り防護に変る部分、バルブやマンホールに接続している部分は不連続変化点をもつためそれなりの対策が必要である。曲管防護にも標準図はあるが、これが複雑に連続した箇所はどうするか、これも標準図の形式的適用でなく、物理的作用を推測して対策を決めるべきである。

吊り防護された埋設物は路面覆工や土留支保工が施工過程で過渡的に不完全な状態になる時間があることは前提にされていないし、これらがすべて完全であっても路面交通によって路面受桁がたわみ、埋設物は長手方向と横方向に複雑な振動を常に行なっているのである。この振幅を少なく押える対策をたてることも必要である。埋設物管内圧力の急激な変化も事故の発端になっている。

さらに注意を要するのは開削工法の場合、掘削が進むにつれて周辺地盤の変形が生じ、土留面外の地山中にある埋設物にひずみを起しているし、吊り防護されている部分と地山中にある部分が連続している場合は監視と対策を怠れば事故に直接につながるのである。

以上の説明により設計図に示された隧道構造を施工するのは、制約条件のない場所に施工

すると、都市街路下で長期間かつ長区間にわたって施工するのでは次元を異にする困難性があるのを理解されることと思う。

したがって施工監督者の教育には特に重大な責任を認識させ、工学的、経験的訓練が要求されるのである。

4-6 土木材料について

(1) コンクリート

隧道の躯体コンクリートは28日強度に対する設計強度を地上構造物に対して低い値にしている。これは施工環境が悪いことの他に補修がほとんど不可能なこと等のためである。韓国ではセメントは国産され、骨材も豊富であるが、さらに次の点を検討しておく必要がある。

すなわち上記の条件に対してworkability向上のためにコンクリート混和剤の選定、施工条件から必要とされる早強コンクリートの使用がすぐに可能かどうか、セメント、砂利、砂、さらにはコンクリートの品質管理は十分かどうか等である。東京の交通管団の生コンクリートの品質の実績を一例として表4-6-1に示しておく。

(2) 防水材料

アスファルトその他の材料は躯体コンクリートの外側に施工されるため、この取替えは不可能であるし、施工法で述べたように一部の欠陥によって他の完全な防水層の効果を無くしてしまふため信頼度の高い材料を使用しなければならない。

(3) 丸 鋼

国内で異形丸鋼が生産されているが材質と寸法の均一性が保証されているか、異形状の不連続性が応力集中を起し構造物の耐久性を低下せしめないか等のほかに、構造物設計の際には、部分的に強度の高いものがほしいので、この点も確かめておくことが望ましい。

(4) 型 鋼

仮設構造物材料として型钢類が使われるが、この重要性についてはすでに述べた。東京の交通管団が型钢を貸与にしていることにより生じている長所は、施工業者が施工条件の急変に直面して新しく鋼材の購入に時間を費して時期を失することなく、貸与材料で安全施工が可能になっていることである。

このように単に鋼材の使用を経済的に決定するのではなく、安全施工の見地から早期に使用決定をしている現状を理解していただきたい。

以上の各点を留意の上、必要材料の輸入も工期に遅れることなく処理されたい。

なお帝都高速度交通管団における函型鉄筋コンクリート隧道の設計例を参考図1~2に示しておく。

表4-6-1 生コンクリート試験結果一覧表
(1970年4月21日～70年7月20日納入分)

| 項目 | 納入生コンクリート会社 種類 | 納入数量(m³) | | | | | | | | | | 結果に対する考察 |
|-----------------|-------------------------------|----------|-------|------|------|-------|------|-------|------|------|------------------------------------|----------|
| | | 字部 | 小野田 | 大阪 | 上陽 | 住友 | 東京 | 日本 | 日立 | 三菱 | 主なる使用ヶ所 | |
| 圧縮強度 (kg/cm²) | 特 A-360 | 3852 | 10178 | 2098 | 4632 | 10755 | 2455 | 18881 | 9317 | 2770 | 結果に対する考察 各社とも規定値を満足している | |
| | 設計基準強度 $\sigma_{28} = 240$ | 40 | 105 | 22 | 47 | 146 | 38 | 193 | 105 | 30 | | |
| 変動係数 (%) | A-840 | - | 346 | - | - | 846 | 833 | - | 355 | - | 壁及び柱 | |
| | " | - | 313 | 311 | 812 | 286 | - | 301 | 293 | 302 | | |
| スランプ (%) | A-820 | 293 | 308 | 299 | 320 | 814 | - | 296 | 297 | 301 | 壁、柱、通風口及びびた 壁、柱、ポンプ室(床板 を含む) | |
| | " | 305 | 308 | 299 | 320 | 814 | - | 296 | 297 | 301 | | |
| 全種類 (特A-360を除く) | 早強 A-820 | - | - | - | - | 293 | - | 288 | 286 | 288 | 壁、柱、通風口及びびた 壁、柱、ポンプ室(床板 を含む) | |
| | B-210 | - | - | 167 | 164 | 146 | 228 | - | 172 | - | | |
| 空気量 (%) | A 号 | 42 | 49 | 55 | 6.5 | 4.2 | 5.8 | 3.4 | 4.0 | 5.5 | 基礎 敷 | |
| | 15%以下 | 16.8 | 16.5 | 16.9 | 16.1 | 16.2 | 15.6 | 16.7 | 16.3 | 16.3 | | |
| 全種類 (特A-360を除く) | 特A-360 A-840 A-320 早A-320 | 14.0 | 13.8 | 13.5 | 13.3 | 13.3 | 14.1 | 13.9 | 13.7 | 14.1 | 基礎 敷 | |
| | A-310 B-210 | 3.4 | 3.5 | 3.2 | 3.4 | 3.5 | 3.4 | 3.4 | 3.5 | 3.4 | | |

4-7 電気設備計画

4-7-1 電気運転設備

○運転用電力供給

運転用電力は国鉄から常時電車線路を通して供給される。また地下であることを考慮して、別に小容量の非常用変電設備を清涼里に設置する(図5-3-1参照)。

○補助き電区分析

トンネル内2箇所及びトンネル両端入口付近に設置する。

○き電方式

単巻変圧器方式、補助き電区分所内に単巻変圧器(2組)を設置する。

○電車線路(図4-7-1参照)

剛体架線方式、アルミT形材使用、トロリー線110mm²

○き電線 95mm²アルミ撚線

○加圧物と接地体との離隔距離：30cm以上

トロリー線とき電線の離隔距離：50cm以上

折たみパンタグラフとトロリー線の離隔距離：35cm以上

地下鉄区間は、剛体架線方式を採用するので、その出入口は、シンプル架線との接続設備を設ける。

4-7-2 信号保安設備

○地上信号機による自動閉そく方式

○閉そく区間の標準長：400m程度

○信号機は色灯式、警戒及び減速信号付の5現示機構

○電気転てつ器：第一種電気継電連動装置

○信号軌道回路：分倍周波複軌条式

○自動列車停止装置：地上子式S形

○帰線回路：インピーダンス・ボンドおよびレール・ボンド

4-7-3 送電及び電力設備

○送電線路：22KV ケーブル2回線、国鉄変電所、電力会社変電所と各駅電気室間を連絡、トンネル内トラフに収容

○信号用及び電灯電力用配電線路：低圧各一回線、トンネル内壁面に架設

4-7-4 通信設備

○通信ケーブル：指令回線、鉄道交換電話回線等を収容、トンネル内トラフに布設

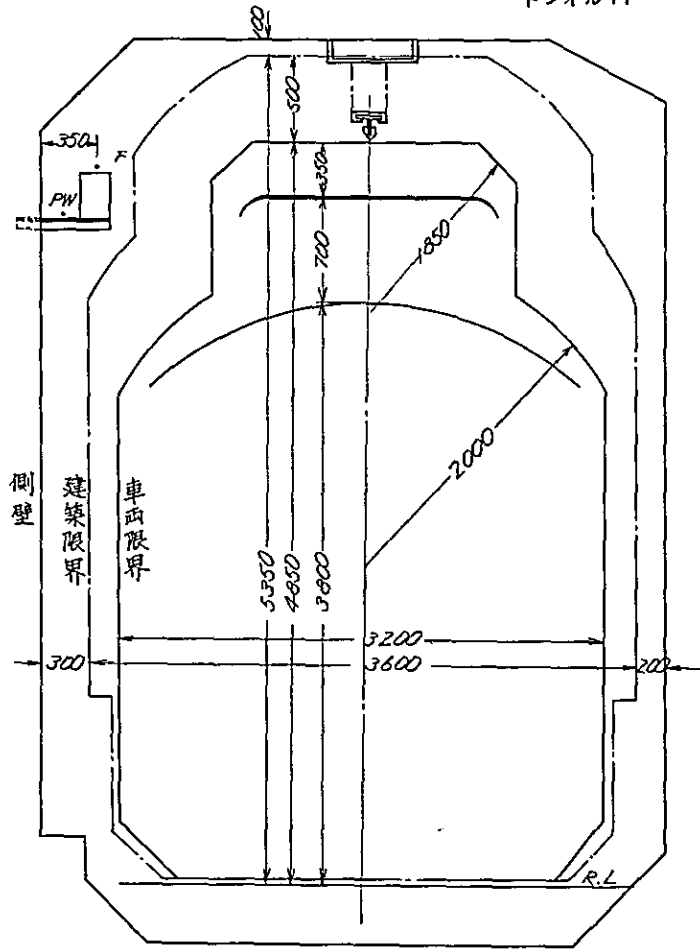
○運転指令用及び電力指令用指令電話装置

○沿線電話器及び非常報知用回線をトンネル内に設備

4-7-5 その他

○変電所遠方監視制御装置 1式

図 4-7-1 電車線路標準構造図
 交流 25KV ATキ電方式
 トンネル内



(制御所は、国鉄に合併)

○集中列車制御装置 1 式

○部外通信線等改修 1 式

4-8 建設費と工期

4-8-1 建設費

短期間の間に行なった調査から正確な建設費の算出は困難であるが、いくつかの前提の上
にたつて次の概算費用を算出した。

施工するSeoul市内の状況は色々の有利な環境条件を有しているといえる。そのいくつか
をあげて見るならば、豊富で勤勉な労働力が容易に得られること、セメントが国産されてお
り、生コンクリートの使用が一般化していること、そして異形丸鋼も各径の品種が市場に行
きわたっていることである。反面、街路面下の工事としては横断地下歩道しかないため経験
不足は否定できないが、大規模な土木工事の経験が他分野にあることと、隣国日本で地下鉄
工事が行なわれており先例を探すのに不自由のない点は有利である。

労務費と材料費その他の調査結果に立脚して次の前提で建設費の概算を行なった。

- (1) 工法は開削工法で路面覆工と土留工は行ない、国産されていない型鋼は輸入品を使用し
て、その損料を積算する。
- (2) 掘削と小運搬は人力で行ない、ホッパー、ダンプカー等で搬出作業を昼夜共に行なり。
- (3) 生コンクリートのミキサー車、資器材の吊り上げ下げ用のレッカー車、杭打機、穿孔機
等々は損料のみで使用できる。
- (4) 工期は71年から73年までの3年間、月数にして約30ヶ月余を予定している。
- (5) 物価と労賃は1970年9月の実績による。

建設費の内訳は表4-8-1のとおりである。

表4-8-1 1号線建設費内訳

(単位 百万 W)

| | 金 額 | キ ロ 当 金 額 | 割 合 (%) |
|-------|-----------|-----------|---------|
| 用 地 費 | 8 6 6 | 8 9 | 1. 6 |
| 土 木 費 | 1 7 8 6 3 | 1 8 8 0 | 7 5 8 |
| 建 物 費 | 1 8 0 4 | 1 9 0 | 7. 7 |
| 軌 道 費 | 5 9 6 | 6 3 | 2 5 |
| 電 気 費 | 2 9 3 1 | 3 0 9 | 1 2. 4 |
| 計 | 2 3 5 6 0 | 2 4 8 0 | 1 0 0 |

総 建 設 キ ロ 9. 5 km

4-8-2 工期と資金計画

前項に述べた建設費に基づいて1981年時点までを予想して各年度別所要資金を示すと表4-8-2のようになる。

表4-8-2 1号線工程および年次別建設資金

(単位 億円)

| 種別 | 年度 | 70 | 71 | 72 | 73 | 74 | 75 | 76 | 77 | 78 | 79 | 80 | 81 | 合計 |
|-----|---|----|-----|-----|---------------|------|--------------|---------------|--------------|--------------|--------------|--------------|----|----------------|
| 工 程 | 着工 | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | 開通 | | | | | | | | |
| 資 金 | 車両費 | | | | (60両) 24.0 | | (24両) 9.6 | (44両) 14.4 | (10両) 4.4 | (10両) 4.4 | (10両) 4.4 | (12両) 5.1 | | (170両) 66.8 |
| | 工事費 | | 5.6 | 7.4 | 95.1 | 10.5 | | | | | | | | 235.6 |
| | 計 | | 5.6 | 7.4 | 119.1 | 10.5 | 9.6 | 14.4 | 4.4 | 4.4 | 4.4 | 5.1 | | 301.9 |
| 摘 要 | 物価と労賃の上昇は考慮していない。 また、建設期間中の利子は含まれていない。 | | | | | | | | | | | | | |

なお、開業前の建設資金は249.13億円であり、それに対する建設期間中の利子は23.22億円である。

4-9 営業収支予想

営業収支予想については、営業開始年度を1974年として1981年までについての予想を立てた。給与ベースおよび物価の変動等は予測することが非常に困難なので、すべて1970年価格によることとした。

収入は旅客運輸収入と運輸雑収とに分けた。

支出は営業費、支払利子および減価償却費とに分け、さらに営業費を人件費、動力費、修繕費およびその他に分けた。

次に損益については、償却前と償却後との二本立とした。

以上の科目により、次の算出基礎を前提として、本節末、表4-9-3のように収支を予想した。

4-9-1 収入の部

(1) 旅客運輸収入

(a) 一日平均乗車人員

1974年度および1981年度の想定輸送人員は、4-1の輸送需要と輸送計画により、中間年度の輸送人員は両年度を直線で結んで想定した。(表4-9-1)。

表 4 - 9 - 1 1 号線想定輸送人員 (1 日)

| 区 分 | 年 度 | | | | | | | | | | |
|--------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|--|--|--|
| | 1974 | 1975 | 1976 | 1977 | 1978 | 1979 | 1980 | 1981 | | | |
| 竜山以南上り | 191,821 | 253,676 | 322,951 | 347,463 | 371,974 | 396,485 | 420,996 | 445,510 | | | |
| 普通旅客 | 76,728 | 101,451 | 129,208 | 139,009 | 148,808 | 158,607 | 168,406 | 178,204 | | | |
| 通勤旅客 | 75,898 | 104,625 | 137,743 | 152,454 | 167,166 | 181,878 | 196,590 | 211,306 | | | |
| 通学旅客 | 39,000 | 47,600 | 56,000 | 56,000 | 56,000 | 56,000 | 56,000 | 56,000 | | | |
| 城北以北上り | 62,629 | 199,449 | 144,431 | 171,860 | 199,290 | 226,710 | 254,151 | 281,580 | | | |
| 普通旅客 | 25,052 | 89,712 | 57,744 | 68,722 | 79,700 | 90,678 | 101,656 | 112,632 | | | |
| 通勤旅客 | 23,927 | 43,162 | 67,187 | 83,636 | 100,090 | 116,542 | 132,995 | 149,448 | | | |
| 通学旅客 | 13,650 | 16,575 | 19,500 | 19,500 | 19,500 | 19,500 | 19,500 | 19,500 | | | |
| 自 線 内 | 140,805 | 171,146 | 201,546 | 201,744 | 201,942 | 202,140 | 202,338 | 202,540 | | | |
| 普通旅客 | 56,322 | 68,458 | 80,618 | 80,697 | 80,776 | 80,855 | 80,934 | 81,016 | | | |
| 通勤旅客 | 46,683 | 56,788 | 66,928 | 67,047 | 67,166 | 67,285 | 67,404 | 67,524 | | | |
| 通学旅客 | 37,800 | 45,900 | 54,000 | 54,000 | 54,000 | 54,000 | 54,000 | 54,000 | | | |
| 合 計 | 395,255 | 524,271 | 668,928 | 721,067 | 773,206 | 825,345 | 877,485 | 929,630 | | | |
| 普通旅客 | 158,102 | 209,621 | 267,570 | 288,428 | 309,284 | 330,140 | 350,996 | 371,852 | | | |
| 通勤旅客 | 146,643 | 204,575 | 271,858 | 303,139 | 334,422 | 365,705 | 396,989 | 428,278 | | | |
| 通学旅客 | 90,650 | 110,075 | 129,500 | 129,500 | 129,500 | 129,500 | 129,500 | 129,500 | | | |

(注) 「竜山以南より」というのは、竜山以南に発着する直通連絡客である。「城北以北より」というのは、城北以北に発着する直通連絡客である。

(b) 1人平均運賃

8-3の運賃制度及び運賃額により算出した。

(2) 運輸雑収

日本の地下鉄の実績を参考にして、旅客運輸収入の6.8%の金額とした。

4-9-2 支出の部

(1) 人件費

(a) 所要人員

日本の地下鉄の例により、1974年開業時の所要人員を次のとおりに考えた。

このうち、1号線の運転士、車掌の業務は国鉄へ委託するので、実際は国鉄へ委託費を支払うことになるが、ここでは計算の便宜上、人件費の形で計上した。したがって表5-11-2には計上されていない。

| 種 別 | 日本の地下鉄の平均 | | Seoul地下鉄 | |
|-----------|------------|------|----------|------|
| | 積算単位 | 所要人員 | 所要量 | 所要人員 |
| 線路保存要員 | 路線1Km当り | 6人 | 8Km | 48人 |
| 電路保存要員 | 〃 | 8人 | 8Km | 64人 |
| 運転要員 | 最混雑時1列車当り | 89人 | 11列車 | 98人 |
| 運輸要員 | 1駅当り | 35人 | 9駅 | 315人 |
| 保守・運送管理要員 | 現場職員100人当り | 34人 | 525人 | 18人 |
| 一般管理要員 | 上記職員100人当り | 73人 | 543人 | 40人 |

(b) 1人平均給与額

Seoul 特別市職員及び国鉄職員の給与ベースを参考に1人平均給与額を下表のとおりとした。

| 種 別 | 給 与 額 ₩ |
|-------------|---------|
| 線 路 保 存 要 員 | 35000 |
| 電 路 保 存 要 員 | 35000 |
| 車 両 保 存 要 員 | 35000 |
| 運 転 士 | 40000 |
| 運 輸 要 員 | 35000 |
| 管 理 要 員 | 35000 |

(2) 動力費

韓国電力の電力料 2.35W/KWH を基礎とし、1,000 トン・Km 当り 70KWH として、次のように算定した。

(単位：1,000W)

| 年 度 | 1974 | 1975 | 1976 | 1977 | 1978 | 1979 | 1980 | 1981 |
|-----|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 料 金 | 102951 | 117908 | 209751 | 280048 | 250335 | 270627 | 290919 | 311292 |

(3) 修繕費

日本の地下鉄の例により、線路及び電路の保存費中における人件費に対する修繕費の割合を、次のように想定し、修繕費を算出した。車両修繕は国鉄に委託することとした。なお、表4-9-3の修繕費には国鉄の車両基地使用料も含まれている。

| 費 用 | 割 合 |
|---------|-----|
| 線路保存修繕費 | 73 |
| 電路保存修繕費 | 27 |

(4) その他

日本の地下鉄の例による人件費に対するその他の経費（人件費以外の経費から動力費および修繕費を除いた経費）の割合 37% により算出した。

(5) 支払利子

全額借款により資金を調達するものとした。最近3カ年の韓国国鉄の借款の条件を参考に、ここでは利率、年7分、3年据置後20年元金均等償還とした。

(6) 減価償却費

日本の地下鉄の資産の耐用年数及び韓国国鉄の耐用年数を考慮して、次表のように想定して計算した。

表4-9-2 資産の耐用年数

| 資 産 別 | 耐用年数 |
|--------|--------|
| 建 物 | 60年 |
| 軌 道 | 取替法 15 |
| トンネル | 60 |
| 停車場設備 | 30 |
| 通信設備 | 30 |
| 電気保安設備 | 30 |
| 電力線設備 | 40 |
| 機械装置 | 15 |
| 車 両 | 15 |

$\frac{1}{2}$ を取替資産とし、 $\frac{1}{2}$ を15年で償却する。

表 4 - 9 - 3 1 号線収入及び債務償還計画 (単位:百万W)

| 項目 | 年度 | | | | | | | | | | | | |
|---------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|--|--|--|--|--|
| | 1974 | 1975 | 1976 | 1977 | 1978 | 1979 | 1980 | 1981 | | | | | |
| 運輸成績 | | | | | | | | | | | | | |
| 1 日平均輸送人員 (人) | 395,255 | 524,271 | 668,928 | 721,067 | 773,206 | 825,845 | 877,485 | 929,630 | | | | | |
| 延輸人員 (千人) | 14,4268 | 19,1859 | 24,4159 | 26,8189 | 28,2220 | 30,1251 | 32,0282 | 33,9315 | | | | | |
| 1 人平均運賃 (W) | 1,440 | 1,487 | 1,485 | 1,483 | 1,431 | 1,429 | 1,428 | 1,427 | | | | | |
| 旅客運賃収入 | 2,078 | 2,751 | 3,504 | 3,771 | 4,039 | 4,806 | 4,574 | 4,842 | | | | | |
| 運賃雑収入 | 141 | 187 | 238 | 256 | 275 | 293 | 311 | 329 | | | | | |
| 収入計 | 2,219 | 2,938 | 3,742 | 4,027 | 4,814 | 4,599 | 4,885 | 5,171 | | | | | |
| 営業費用 | 689 | 695 | 831 | 892 | 954 | 1,014 | 1,080 | 1,141 | | | | | |
| 人件費 | 249 | 258 | 260 | 264 | 269 | 272 | 280 | 285 | | | | | |
| 動力費 | 103 | 118 | 210 | 280 | 250 | 271 | 291 | 311 | | | | | |
| 修繕費 | 195 | 280 | 265 | 300 | 335 | 370 | 405 | 440 | | | | | |
| その他 | 92 | 94 | 96 | 98 | 100 | 101 | 104 | 105 | | | | | |
| 支払利息 | 1,952 | 2,027 | 2,074 | 2,078 | 2,020 | 1,947 | 1,855 | 1,728 | | | | | |
| 支出計 | 2,591 | 2,722 | 2,905 | 2,965 | 2,974 | 2,961 | 2,936 | 2,863 | | | | | |
| 償却前損益計 | △ 372 | 216 | 837 | 1,062 | 1,840 | 1,638 | 1,949 | 2,308 | | | | | |
| 償却後損益計 | △ 372 | △ 156 | 681 | 1,748 | 3,088 | 4,721 | 6,670 | 8,978 | | | | | |
| 減価償却費 | 649 | 707 | 798 | 819 | 846 | 872 | 908 | 908 | | | | | |
| 支出合計 | 3,240 | 3,429 | 3,698 | 3,784 | 3,820 | 3,838 | 3,839 | 3,766 | | | | | |
| 償却後損益計 | △ 1,021 | △ 491 | △ 44 | 248 | 494 | 766 | 1,046 | 1,405 | | | | | |
| 償却後損益計 | △ 1,021 | △ 1,512 | △ 1,556 | △ 1,318 | △ 819 | △ 53 | 993 | 2,398 | | | | | |
| 取入 | △ 372 | 216 | 837 | 1,062 | 1,340 | 1,688 | 1,949 | 2,308 | | | | | |
| 借入金 | 1,709 | 1,438 | 1,965 | 825 | 620 | 419 | 220 | - | | | | | |
| 資金剰余の繰入 | - | - | - | - | - | - | - | - | | | | | |
| 人計 | 1,337 | 1,654 | 2,802 | 1,887 | 1,960 | 2,057 | 2,169 | 2,281 | | | | | |
| 支入 | 290 | 694 | 1,362 | 1,447 | 1,520 | 1,617 | 1,659 | 1,690 | | | | | |
| 借入金償還 | 1,047 | 960 | 1,440 | 440 | 440 | 440 | 510 | - | | | | | |
| 工事勘定へ繰入 | - | - | - | - | - | - | - | 618 | | | | | |
| 資金剰余へ繰入 | 1,337 | 1,654 | 2,802 | 1,887 | 1,960 | 2,057 | 2,169 | 2,308 | | | | | |
| 支出計 | 2,8654 | 2,9398 | 3,0001 | 2,9379 | 2,8479 | 2,7281 | 2,5842 | 2,4152 | | | | | |
| 債務残高 | | | | | | | | | | | | | |

(注) 開業年度期首の債務額は 27235 百万 W である。

4-10 財産区分及び業務分担

1号線は国鉄の京仁，京元両線と接続して，直通運転を行なうので，Seoul市と鉄道庁との財産区分及び業務分担を明確にしておく必要がある。

まず財産区分については，京仁，京元線から分れる分岐器のクリアランスより市の中心部よりのすべての財産はSeoul市のものとする。国鉄の現在の駅と地下駅の通路等，両者が隣接する構造物，電車線，き電線，通信線等については両者が協議してきめる。車両については両者が分割して保有することとし，本報告書では一案として，それぞれの区間のピーク時の所要数によって配分した。

次に業務分担については，原則として財産区分にしたがって業務を担当するものとする。ただし1号線の場合は，すべての列車が国鉄線に乗り入れ，しかも国鉄路線の方が，より長いこと，及び列車の運行管理を円滑にするなどのため，列車の運転操作及び運転司令の業務は国鉄に委託した方がよいと考える。したがって地下駅は運転に関しては国鉄の運転司令の指示を受け。将来2号線開通のときには，同一箇所で市の運転司令が2号線の指示をする。また，電力は国鉄変電所から供給されるので，電力の供給，停止等の電力指令の業務も同様な扱いとする。さらに車両の保守はすべて国鉄に委託する。

地下駅における客扱業務はSeoul市が担当するが，両端駅のSeoul及び清凉里では一部の業務を国鉄職員が分担する必要がある。

5 国鉄線の電化

5-1 電化計画対象線区

Seoul 特別市地下鉄道建設との関連を考慮して、電化計画の対象は、次表の線区合計 76.8 Km とする。

表 5-1-1 電化計画線区

| 線名 | 区間 | 単複 | キロ程 |
|-----|------------|----|------|
| 京釜仁 | Seoul - 仁川 | 複 | 38.9 |
| 京釜 | 永登浦 - 水原 | " | 32.3 |
| 京元 | 清凉里 - 城北 | " | 5.6 |

電化計画線路図を図 5-1-1 に示す。なお都市近郊輸送としての電車化の範囲は、都市の発展とともに将来さらに拡大されるであろう。

線区の輸送需要と輸送計画についてはすでに 4-1 に記されているが、以下に国鉄線に関する部分についてさらに補足する。

5-1-1 線区の輸送需要

韓国国鉄に所属する上記 3 線を電化し、Seoul 特別市の CBD を貫通する地下鉄道と直結して時間的距離を短縮することにより、同線沿線は住宅地、工業地として飛躍的な発展が期待できる。

いま、3-3 と同じ手法によって電化開業年度（1974 年）及び 1981 年における各線区の輸送量を推定すると表 5-1-2 のとおりで、各線区とも電化後の輸送量は激増を示し、とくに Seoul 駅、永登浦間の増加が著しい。

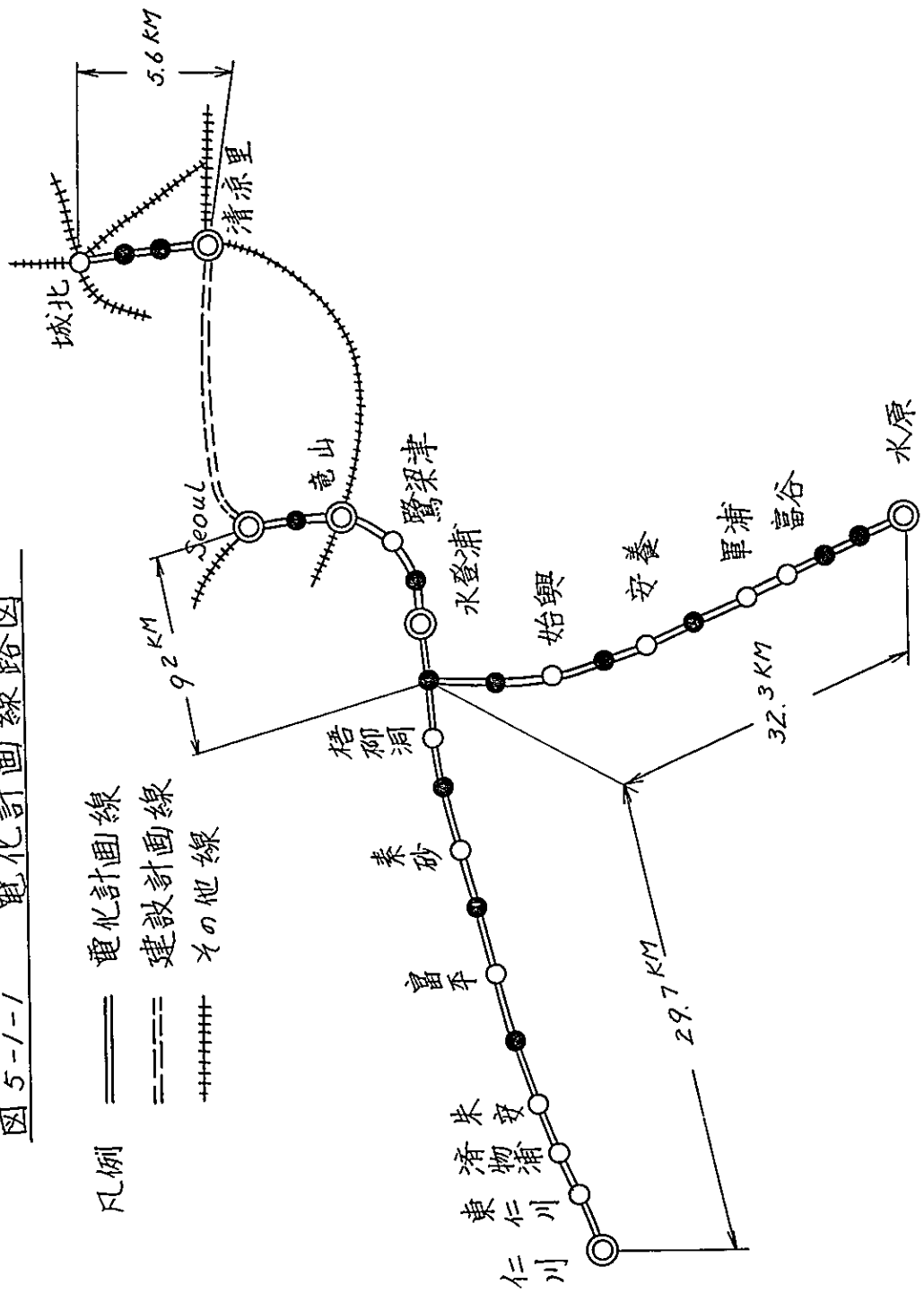
5-1-2 線区の輸送計画

輸送需要に適合した輸送計画を樹立する際に、特に下記の点に留意した。

- (1) 仁川および水原から Seoul 特別市 CBD に約 50 分で到着できるように電車を運転する。
- (2) ラッシュ 1 時間における最混雑区間の乗車効率を 1974 年 240%、1981 年 220%程度とするように、運転時隔と列車編成を設定する。
- (3) 都市近郊鉄道としての効果を発揮できるように電化と同時に新たに電車駅を開設し、駅間間隔は 2～3 Km とする。

この輸送計画を実現するためには、電化のみならず、信号保安方式の改良等、鉄道の各

図 5-1-1 電化計画線路図



般にわたる近代化を行なう必要がある。

5-1-3 線区の運転計画

上記の輸送需要と輸送計画を基礎として、次の運転計画を作成した。

- (1) すべての電車は地下鉄道と直通運転を行なう。その運転系統は仁川、水原、永登浦を起点とし、清凉里、城北を終点とする。
- (2) 永登浦 - Seoul 間の電車運行には現在の京仁線線路を使用する。このため永登浦駅南側に配線の改良を必要とする。(4-1-2 参照)
- (3) 電車の編成両数は開業年度6両(4M2T)より出発し、さらに8両(4M4T)化し、最終的には10両(6M4T)へと増強する。

表 5-1-2 国鉄線内通過輸送量(最混雑区間)

(平日 1日片道)

| 区 間 | 1969年 | | 1974年 | | 1981年 | |
|-------------|---------------------|---------|-----------------------|---------|-----------------------|--|
| | 終 日 | 終 日 | ラッシュ時 1時間 最混雑区間 | 終 日 | ラッシュ時 1時間 最混雑区間 | |
| 永登浦 → Seoul | 25,964 ^人 | 121,848 | 24,370 | 246,400 | 73,920 | |
| 仁 川 → 永登浦 | 23,904 | 39,430 | 7,886 | 99,625 | 29,888 | |
| 水 原 → 永登浦 | 10,073 | 28,925 | 5,785 | 87,001 | 26,100 | |
| 城 北 → 清凉里 | 4,615 | 27,810 | 5,562 | 100,264 | 30,079 | |

- 注 1 ラッシュ時、1時間あたり通過輸送量の終日通過輸送量に対する比率は 1974年は 20%、1981年は 30% とした。
- 2 長距離旅客を除く。

- (4) 区間別のラッシュ時における電車の運転時隔は、次のとおりである。

| 区 間 | 1974年 | 1981年 |
|-------------|--------|----------|
| Seoul - 永登浦 | 5分 | 2分 30秒 |
| 永登浦 - 仁 川 | 10分 | 平均7分 30秒 |
| 永登浦 - 水 原 | 平均 15分 | 平均7分 30秒 |
| 清凉里 - 城 北 | 15分 | 5分 |

- (5) 列車の種別は各駅停車列車および快速列車とする。快速列車は永登浦・東仁川間、永登浦・水原間において、それぞれ中間の停車駅は1駅(富平, 安養)のみとする。

駅間運転時分は表5-1-3のとおりである。

表5-1-3 国鉄線運転時分

(1) 京仁線 (Seoul - 永登浦)

| 下り | | | | 停車場 | 上り | | | | |
|----|--|--------------|-------|-------|-----|--------------|--------|--|--|
| | | 各 停 | | | 距離 | 各 停 | | | |
| | | 停車時分 | 運転時分 | | | 運転時分 | 停車時分 | | |
| | | (0.30) | | Seoul | Km | | - | | |
| | | | 2.40 | () | 1.6 | 2.50 | | | |
| | | 0.20 | | () | | | 0.20 | | |
| | | | 2.50 | 竜山 | 1.6 | 2.50 | | | |
| | | 0.20 | | () | | | 0.20 | | |
| | | | 2.50 | 鷲梁津 | 2.6 | 3.00 | | | |
| | | 0.20 | | () | | | 0.20 | | |
| | | | 2.00 | () | 1.7 | 2.10 | | | |
| | | 0.20 | | () | | | 0.20 | | |
| | | | 2.10 | 永登浦 | 1.6 | 2.10 | | | |
| | | - | | 計 | | | (0.30) | | |
| | | 1.20 | 12.30 | | | 13.00 | 1.20 | | |
| | | 余 裕 | | | | 余 裕 | | | |
| | | 13.50 + 1.10 | | | | 14.20 + 1.40 | | | |
| | | = 15.00 | | | | = 16.00 | | | |

(2) 京 釜 線 (永登浦 - 水 原)

| 下 行 | | | | 停 車 場 | 上 行 | | | | |
|--------------------------------|-----------------|--------------------------------|-------|-------|------|--------------------------------|------|--------------------------------|------|
| 快 速 | | 各 停 | | | 距 離 | 各 停 | | 快 速 | |
| 停車時分 | 運転時分 | 停車時分 | 運転時分 | | | 運転時分 | 停車時分 | 運転時分 | 停車時分 |
| (0.30) | ↑ 11.15 ↓ | (0.30) | | 永 登 浦 | Km | — | | — | |
| | | | 2.50 | () | 2.4 | 2.40 | 0.20 | | |
| | | | 0.20 | 2.30 | () | 2.5 | 2.40 | 0.20 | |
| | | | 0.20 | 3.00 | 始 興 | 3.2 | 3.00 | 11.15 | |
| | | | 0.20 | 3.00 | () | 3.0 | 3.00 | 0.20 | |
| | | | 0.20 | 3.20 | () | 3.6 | 3.20 | 0.20 | |
| 0.30 | | | 0.30 | 2.30 | 安 養 | 2.3 | 2.30 | 0.30 | 0.30 |
| | | | 0.20 | 3.20 | () | 3.5 | 3.10 | 0.20 | |
| | | | 0.20 | 3.20 | 軍 浦 | 3.7 | 3.20 | 0.20 | |
| | | | 0.20 | 2.30 | 富 谷 | 2.3 | 2.30 | 13.15 | |
| | ↓ 12.45 | 0.20 | 2.50 | () | 2.9 | 3.00 | 0.20 | | |
| | | 0.20 | 2.50 | () | 2.8 | 2.50 | 0.20 | | |
| — | | — | | 水 原 | | — | | — | |
| 0.30 | 24.00 | 3.30 | 32.00 | 計 | 32.4 | 32.00 | 3.30 | 24.30 | 0.30 |
| 余 裕 24.30 + 2.30 = 27.00 | | 余 裕 35.30 + 2.30 = 38.00 | | | | 余 裕 35.30 + 2.30 = 38.00 | | 余 裕 25.00 + 2.00 = 27.00 | |

(3) 京 仁 線 (永 登 浦 - 仁 川)

| 下 | | | | 停車場 | 上 | | | | |
|--------------------------------|------------------------------|--------------------------------|-------|-------|--------------------------------|-------|--------------------------------|-------|-------|
| 快 速 | | 各 停 | | | 距 離 | 各 停 | | 快 速 | |
| 停車時分 | 運転時分 | 停車時分 | 運転時分 | | | 運転時分 | 停車時分 | 運転時分 | 停車時分 |
| (0.30) | ↑ 14.15 ↓ 8.55 ↓ | (0.30) | | 永 登 浦 | Km | | — | ↑ | — |
| | | | | 2.50 | () | 2.4 | 2.40 | | |
| | | | 0.20 | | () | | | 0.20 | |
| | | | | 3.40 | 梧 柳 洞 | 3.9 | 3.40 | | |
| | | | 0.20 | | () | | | 0.20 | |
| | | | | 3.30 | () | 2.7 | 3.10 | | ↓ |
| | | | 0.20 | | () | | | 0.20 | 13.00 |
| | | | | 2.30 | 素 砂 | 2.3 | 2.30 | | ↓ |
| | | | 0.20 | | () | | | 0.20 | |
| | | | | 2.30 | () | 2.7 | 2.40 | | |
| 0.20 | | | 0.20 | | 富 平 | 2.6 | 2.40 | | ↓ |
| | | | | 2.50 | () | 2.9 | 2.50 | | ↑ |
| | | | 0.20 | | () | | | 0.20 | |
| | | | 2.40 | 朱 安 | 2.7 | 2.50 | | ↓ | |
| | | 0.20 | | () | | | 0.20 | 8.30 | |
| | | | 2.20 | 濟 物 浦 | 2.2 | 2.20 | | ↓ | |
| | | 0.20 | | () | | | 0.20 | | |
| | | | 2.40 | 東 仁 川 | 2.5 | 2.40 | | | |
| | | 0.30 | | () | | | 0.30 | | |
| | | | 2.30 | 仁 川 | 2.0 | 2.30 | | ↓ | |
| 0.20 | 23.10 | — | | 計 | | | — | ↓ | |
| | | 3.30 | 30.30 | | 28.9 | 30.30 | 3.30 | 21.30 | 0.20 |
| 余 裕 23.30 + 2.30 = 26.00 | | 余 裕 34.00 + 2.00 = 36.00 | | | 余 裕 34.00 + 2.00 = 36.00 | | 余 裕 21.50 + 2.10 = 24.00 | | |

(4) 京元線（清涼里－城北）

| 下り | | | | 停車場 | 上り | | | | |
|----|--|------------------------------|------|-----|-----|------------------------------|------|--|--|
| | | 各 停 | | | 距離 | 各 停 | | | |
| | | 停車時分 | 運転時分 | | | 運転時分 | 停車時分 | | |
| | | (0.20) | | 清涼里 | Km | — | | | |
| | | | 2.50 | | 2.6 | 2.50 | | | |
| | | 0.20 | | () | | | 0.20 | | |
| | | | 1.40 | | 1.1 | 1.40 | | | |
| | | 0.20 | | () | | | 0.20 | | |
| | | | 2.20 | | 1.9 | 2.10 | | | |
| | | — | | 城北 | | | | | |
| | | 0.40 | 6.50 | 計 | 5.6 | 6.40 | 0.40 | | |
| | | 余 裕 7.30 + 1.30 = 9.00 | | | | 余 裕 7.20 + 1.40 = 9.00 | | | |

5-2 電化計画樹立の前提条件

電気運転設備設計の前提条件としての列車編成及びラッシュ時の運転時隔は、上記の計画を参考としておおむね、次のとおりとした。

| 線 名 | 区 間 | キロ程 | 電 車 編 成 | ラッシュ時 運転時隔 |
|-----|-----------|--------|------------|---------------|
| 京 仁 | Seoul－永登浦 | 9.2 Km | 10 両 | 2分30秒 |
| 京 仁 | 永登浦－仁 川 | 29.7 | 10 | 5 |
| 京 釜 | 永登浦－水 原 | 32.3 | 10 | 5 |
| 京 元 | 清涼里－城 北 | 5.6 | 10 | 5 |

ただし、将来大きな手もどりなく設備を増強できるものは、さしあたりの運転に対応できるものとしておくことが賢明である。例えば、変電所、電車庫は当初に用地を確保し、後に設備を追加できるようにしておく。

なお、Seoul・水原間の設備は将来の幹線電化の際、手もどりができるだけないように配

慮しておく。

5-3 き電方式と架線電圧降下

韓国鉄道は、中央線の電化に際し、その電化方式を単相 60Hz による交流 25KV方式を標準として採用したので、今回の電化計画作成においても、この方式によることにした。なお直通運転を行なう地下鉄道の電気方式も同一とすべきことを 4-2 に記した。

5-3-1 き電方式

日本国鉄が長期にわたる研究と試験の結果実施し、また山陽新幹線においても工事を進めている単巻変圧器き電方式は、従来の諸方式に比べて、多くの長所を有するので、ここではこの方式を採用した。(図 5-3-1)

5-3-2 架線電圧降下

このき電方式を採用する場合、電車線路のインピーダンスは、大地導電率等により異なるが、 $0.215 \sim 0.239 \Omega/\text{Km}$ の程度に過ぎない。

上記の運転条件と電車の表定速度を用いて単純化した列車間隔および列車負荷について架線電圧降下を予測計算すると、図 5-3-2 のとおりである。

すなわち、変電所無負荷き電電圧 27.5KV、負荷端最低許容電圧 20KV に対し、き電可能距離は、

運転時隔 2分30秒の場合 約 20～30Km

" 5分 " 約 40～50Km

を確保できる。

従来の吸上変圧器方式に比べて、大幅にこの距離を延ばすことができる。この回路の構成が実質的に架線電圧の 2 倍となっていることを考えれば、当然のことである。

5-4 電車負荷と変電所容量

電化計画区間別に、ラッシュ時 1 時間における最大電力を推定すると、図 5-4-1 のようになる。

この図で()外の数字は、表 5-1-3 による 1981 年における値を、また()内の数字は開業時における値を示している。

5-4-1 変電所の位置

単巻変圧器方式を採用する場合、変電所は負荷の重心に 1 箇所設置すれば足りる。この場合絶対無停電の変電所であることが要求される。韓国電力の電力供給状況および送電網の現状と将来の拡充計画を考慮して、竜山に国鉄の電鉄用変電所を設置することが良いと判断した。

さらに地下部分の重要性を考慮して、清凉里付近に非常用の電鉄変電所の設置が望ましい。対案として、中央線電化において建設する陶農変電所の利用が考えられるが、この電化とはき電方式を異にするため、後に記す方法(5-5-3 参照)を提案する。

5-4-2 変電所の容量

竜山変電所の容量は開業当初 20MVA×2 とする。実際負荷はラッシュ時 1 時間で 20

圖5-3-1 Seoul近郊電化受電系統配電系統圖

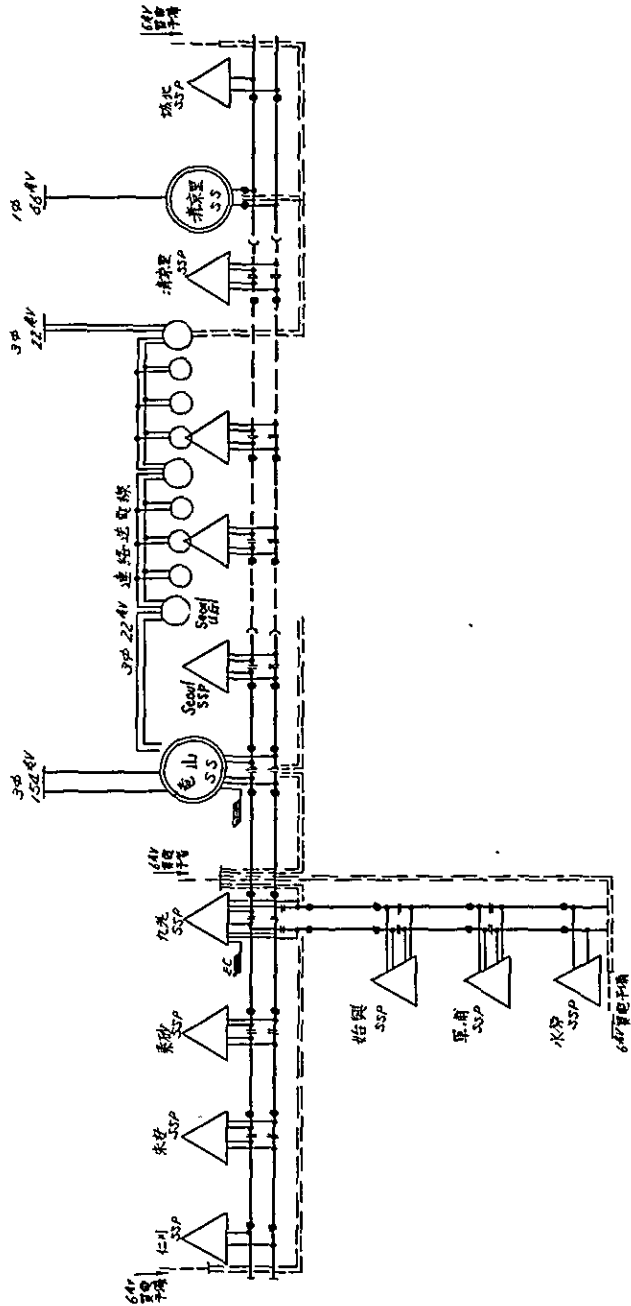
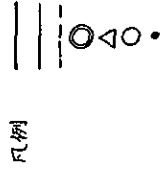


図 5-3-2 架線電圧計算値

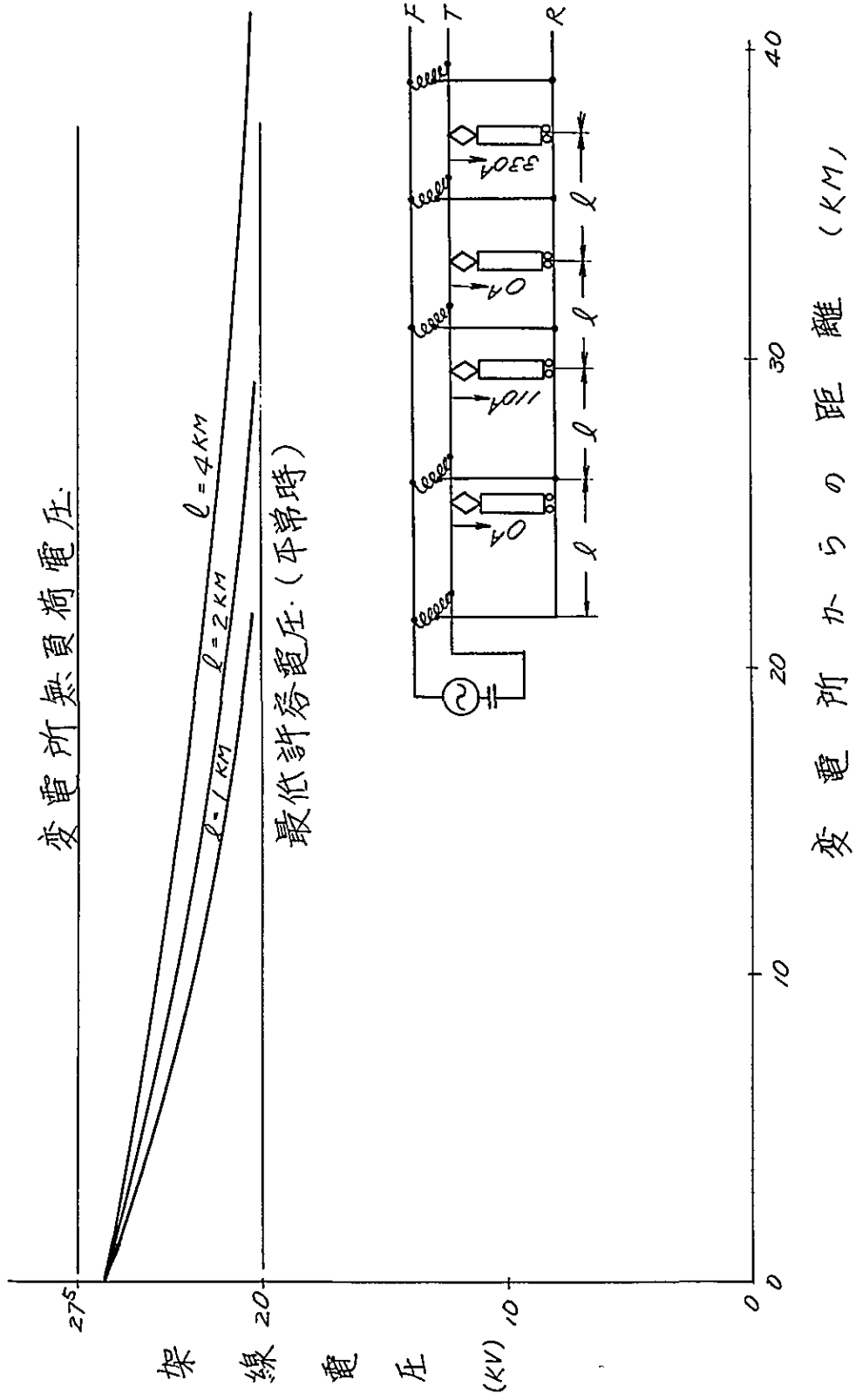
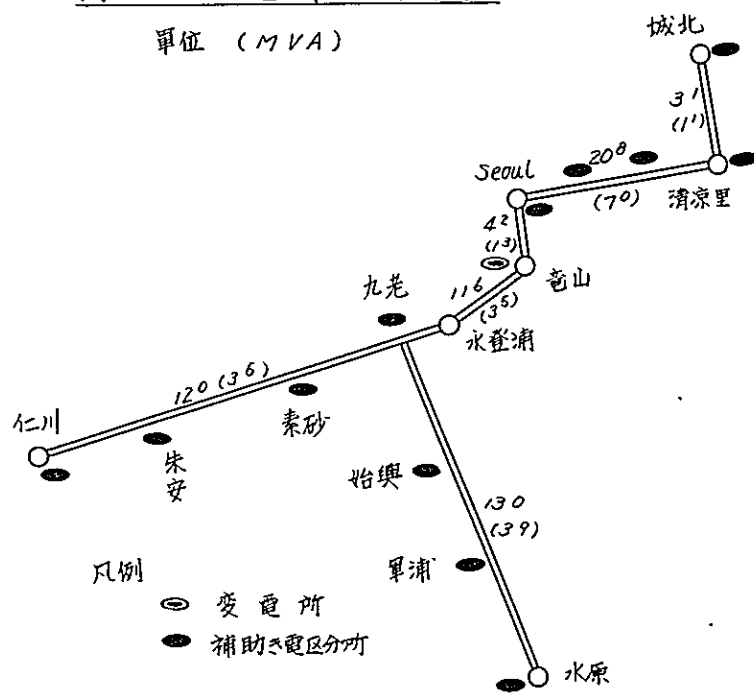


图 5-4-1 区间別電車負荷
單位 (MVA)



MVA 程度に過ぎないが、このような性格の変電所では、予備器の設置は不可欠である。
なお、将来 60MVA まで設備を増強できるよう用地を確保しておきたい。

将来運転回数が増加し、また電車運転区間が拡大された場合には、この付近に本格的な変電所が必要となろう。また、京釜沿線にも必要となるが、この線の電化延長と合せて、例えば、天安付近とし、九老にき電区分所を新設することが良いと考える。

5-5 受電送電線路，変電所設備

上記の基礎条件の下に、次のような設備を行なう。

5-5-1 竜山変電所

韓国電力竜山変電所から 154KV の専用架空送電線路 2 回線をもって受電する（1 回線は予備）。

（韓国電力施行）

変電所の設備概要は、次のとおり（図 5-5-1 及び図 5-5-2 参照）。

| | |
|----------------------|-----|
| 受電用交流遮断器 | 2 組 |
| き電用 2/3 相変圧器 (20MVA) | 2 組 |
| き電用交流遮断器 | 4 組 |
| 単巻変圧器 | 4 組 |
| 154KV→22KV 変圧器 | 1 組 |
| 高圧配電用設備 | 1 式 |

5-5-2 補助き電区分所

作業用、事故限定区分用として、次の箇所付近に補助き電区分所を置く。

| | |
|-----|---------------------|
| 京元線 | ： 城北，清凉里 |
| 地下線 | ： 2ヶ所 |
| 京仁線 | ： Seoul，九老，素砂，朱安，仁川 |
| 京釜線 | ： 始興，軍浦，水原 |

補助き電区分所の設備基準は、次の通り（図 5-5-3 参照）

| | |
|-------|-----|
| 交流遮断器 | 3 組 |
| 単巻変圧器 | 2 組 |

電化区間末端，九老，電車庫所在地等に位置するものは，特別な結線となる。

また約 1/3 の補助き電区分所には，高圧配電用設備を設けて，韓国電力より受電する。

5-5-3 非常用変電所

5-4-1 に記した非常用変電所としては，さしあたり次の設備による。

清凉里補助き電区分所に次の設備を設置しておく。

| | |
|----------------|-----|
| き電用変圧器 (10MVA) | 1 組 |
| き電用交流遮断器 | 2 組 |

この変電所は，韓国電力往十里変電所より専用送電線 1 回線をもって受電する（韓国電力

圖 5-5-1 龜山變電所電線接統圖

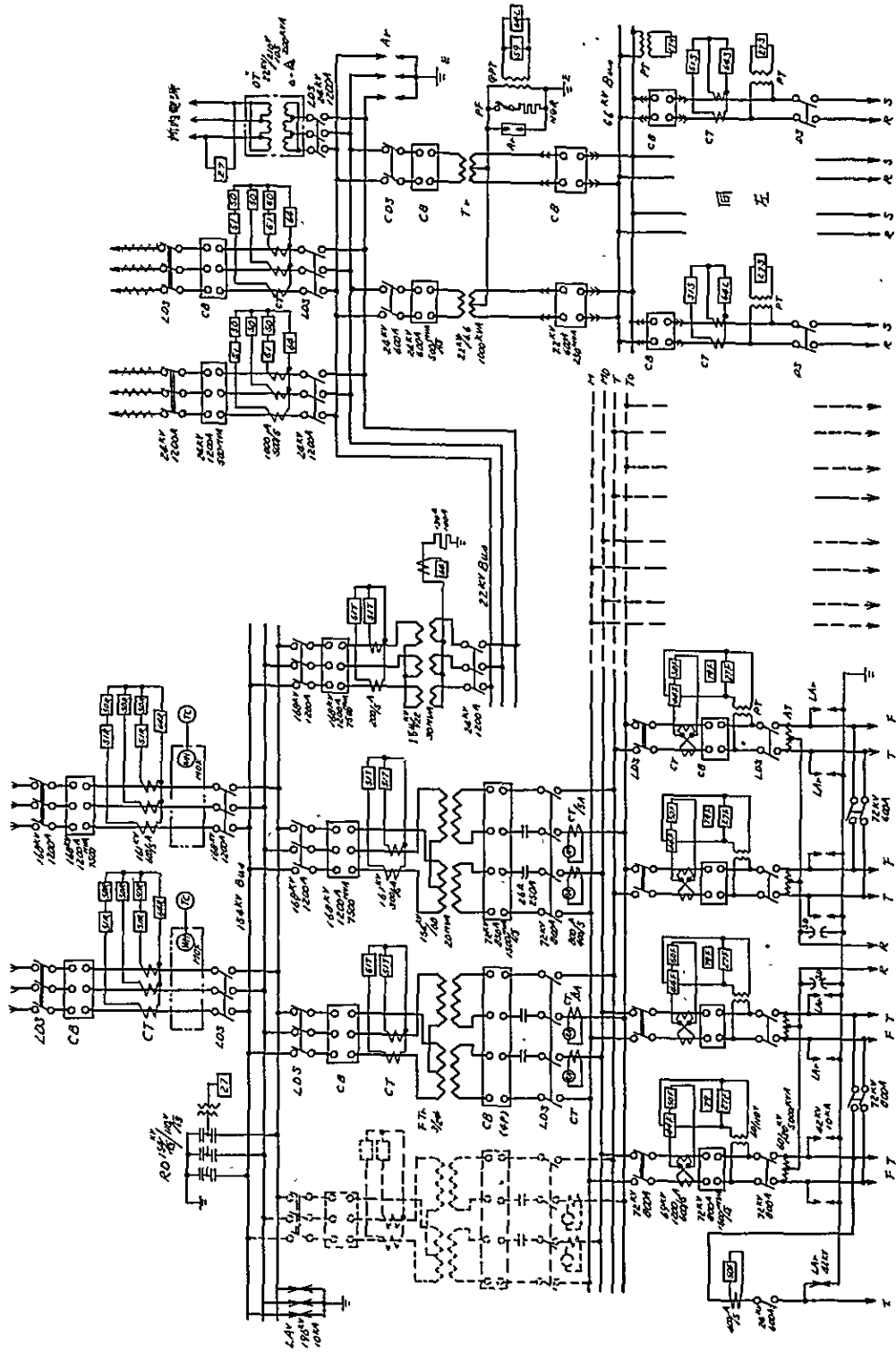


圖 S-5-2 崑山變電所機器配置圖

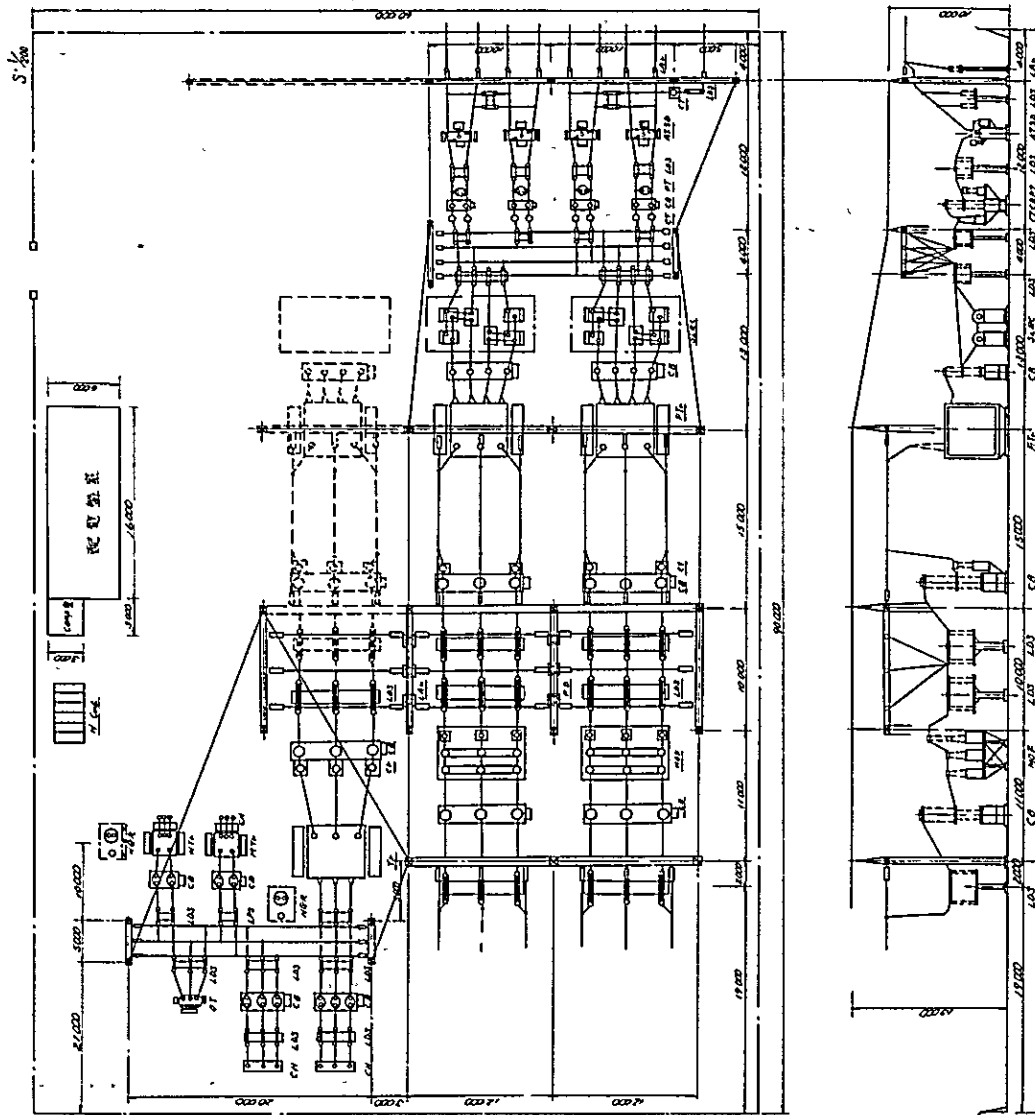
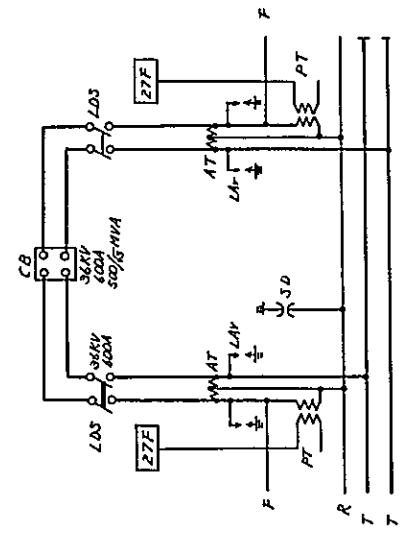
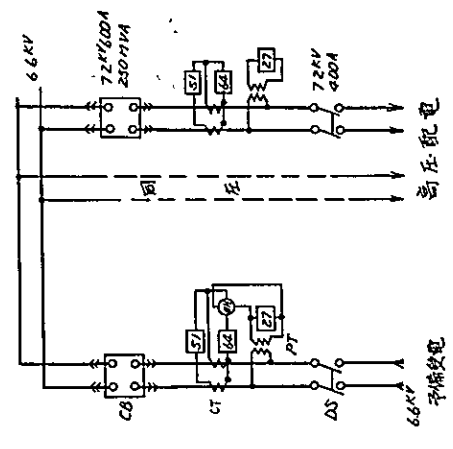
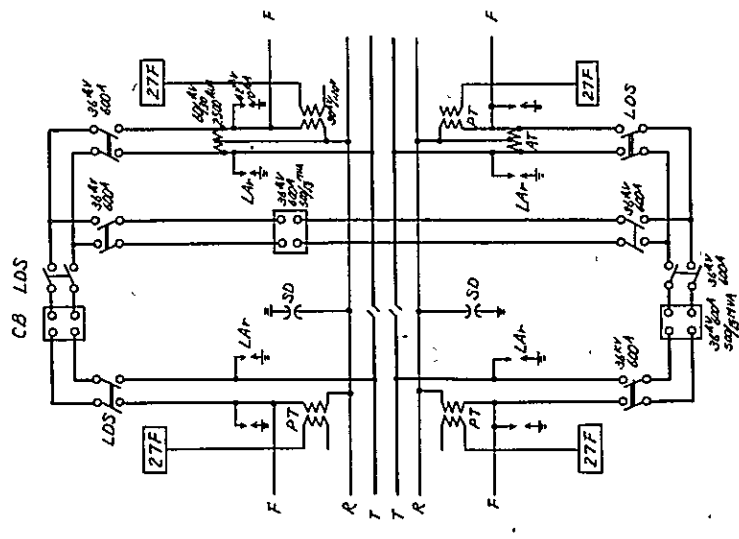


图 5-5-3 辅助变电所接线统图

SSP (C形)
(空载末端)



SSP (A形)



施工)。

5-5-4 電気制御所

これら変電所、き電区分所(地下鉄部分を含む)の機器は、電気制御所から遠方監視制御する。

電気制御所の位置は、運転指令と同一箇所とするのが便利である。き電回路には、事故点標定装置を設ける。

5-6 電車線路、高圧配電線路

設計の基本となる風圧荷重、気温範囲は、韓国鉄道の基準による。

5-6-1 電車線路

本線の主要諸元は、次の通り。

| | | |
|---------|------|---------------------|
| コンクリート柱 | 一部鉄柱 | |
| 可動ブラケット | | |
| き電線 | Al | 95 mm ² |
| トロリー線 | Cu | 110 mm ² |
| 吊架線 | St | 90 mm ² |
| 保護線 | ACSR | 40 mm ² |

架線方式は、シングルカテナリー方式とし、自動張力調整装置付とする(図5-6-1及び図5-6-2 参照)。

なお京釜線は、将来130 Km/hの運転を考慮しているとのことであるから、最近日本国鉄で実施に移す高張力重架線系を採用することとする。

電山変電所前には、異相用セクションを設備する。なお京仁線沿線で塩害のおそれのある箇所等では、碍子絶縁を強化する必要がある。

架線範囲は、電車運転に必要な範囲に止め、支持物の建植は、Seoul-九老間本線及び各駅構内等将来の全面電化に手もどりのないよう考慮しておく。(図5-6-3 参照)

5-6-2 高圧配電線路

既設区間は支障移転に止める。電化区間には信号用高圧配電線路2回線を新設または増設する。

| | |
|-------|-----------------------|
| 使用電圧 | 6.6 KV |
| 電線種 | 22 mm ² 2条 |
| 支持物 | 電化柱添架 |
| 油入開閉器 | 各駅 |

5-7 信号保安設備

電化とともに設備を近代化し、線路容量の向上と保安度の向上を計る。

5-7-1 自動信号化と継電連動化

既自動区間に閉塞信号機を増設し、また京仁線、永登浦・仁川間及び京元線、清涼里・城

图 5-6-1 電車線路標準裝柱圖

交流 25KV A.T 電方式

停車場間一直線 (單位 mm)

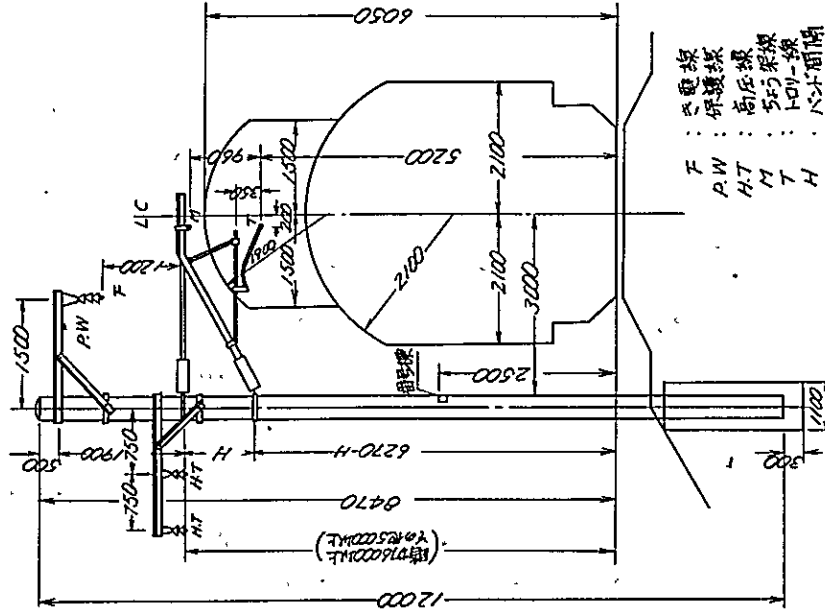


图 5-6-2 電車線路標準裝柱圖

交流 25KV A.T 電方式

停車場間一曲線 (單位 mm)

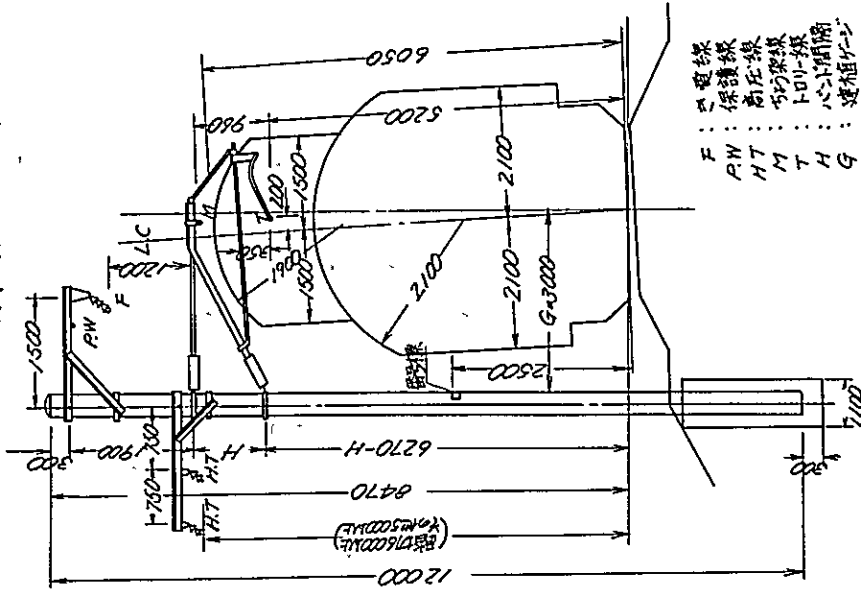
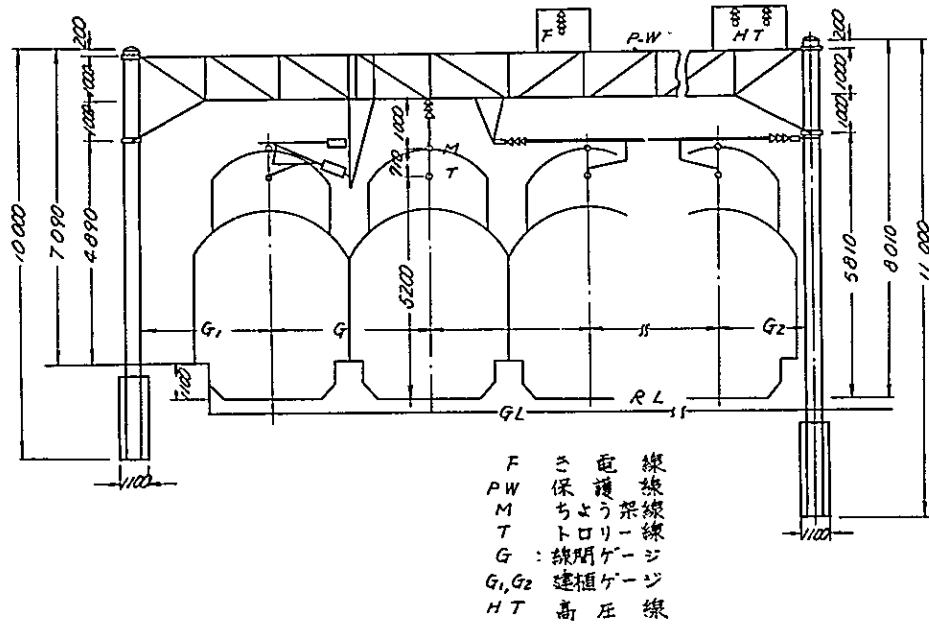


図 5-6-3 電車線路標準装柱図
 交流 25 KV AT 送電方式
 停車場構内



北間を自動閉塞化する。Seoul, 竜山, 永登浦, 始興, 清涼里の各駅の継電連動装置は構内配線変更に伴い, 一部改修する。

その他の各既存駅には, 才一種電気連動装置を新設する。これに伴い構内の主要転轍器は電気式に改める。

信号機は, 色灯式多灯形, 3~5現示機構とする。

軌道回路方式は, 大駅構内は集中分周式とし, 本線は複軌条式, 側線は単軌条式とする。

駅中間は, 分倍周式複軌条式とする。

運転頻度の増加に対処して, 場内, 出発及び閉塞の全信号機にATSを設置する。その方式は既存のものと統一しATS-S形とする。

5-7-2 電化関連設備

踏切軌道回路を改修し, 地上子形とする。インピーダンスボンド及び溶接ボンドを新設する。

なお, これと関連して電化以前に軌道回路位置を考慮しながら, ロングレール化の推進が望まれる。

5-7-3 列車集中制御装置

電車の運行状態を常時確実に掌握するため, 全電化区間にわたり列車集中制御方式を採用する。

列車集中制御装置の表示盤及び制御盤は運転指令室に置く。

5-8 通信及び情報設備

5-8-1 電化関連設備

変電所遠方制御回線, 電力指令回線, 電気設備保守用TB回線等, 回線増を必要とする。

交流電化による誘導支障対策として, 鉄道の裸線は, ポリエチレン絶縁アルミシース鋼体外装ケーブルとし, 線路沿いに地下に直接埋設する。その芯線数決定にあたっては, 将来のトラフィックの増を適切に考慮すべきである。なお Seoul~永登浦, 仁川付近等の鉛被ケーブルの改修については, 多軌条, 高架, 都会地等による遮蔽効果を考慮して対策を決定すべきである。

部外通信線の改修を行なう。その範囲は大地導電率の値により大幅に変化するから, その値を早急に実測することが望まれる。

なお, 日本国鉄では, 自動交換線にNT中和線輪の利用を積極的に行ない, 対策費の低減を計っている。

5-8-2 その他設備改良

新駅の開設, 旅客の増加等に関連して, 交換電話回線を増設し, この加入者増に対処するため, 永登浦, 富平, 仁川, 水原の交換機をクロスパー式に取換え, あるいは既設自動交換機の容量増を行なう。

この他駅案内放送用高声電話装置, インターホーン等を主要駅に設置する。

5-8-3 列車無線等

将来電車運転頻度の増大につれて、列車無線装置を電車にも設備して、地下鉄道と共用することについて、研究を開始すべきである。

運転指令、電話装置を高能率の形式に置換える。

5-9 施設

電化に関連して次の事項がある。

なお電車基地新設と工作廠改修に関しては6に記してある。

5-9-1 新駅開設等

電化に伴い、京仁線6駅京釜線5駅、京元線2駅を開設する。

これら駅には原則として転てつ器は設けない。また、既設駅にも裏駅を設け両面開札とする。

駅乗降場は電車長に合わせて約230mにわたり1.1mに扛上する。

旅客用：線橋または地下道を必要な駅に新設する。

踏切道の立体化は別途計画とした。

5-9-2 電留線設備

開業時に必要とする電車31編成(1編成6両)の留置計画は次表のとおりである。

表5-9-1 電車留置計画

| 駅名 | 編成数 |
|---------|-----|
| 仁川 | 4 |
| 富平 | 6 |
| 富谷 | 5 |
| Seoul | 3 |
| 清涼里(地下) | 2 |
| 城北 | 5 |
| 電車基地 | 6 |
| 合計 | 31 |

このうち富平に新設する4編成分約900mの軌道及び電車基地内に設置するもの以外はすべて既存の線路を利用する。

5-9-3 配線変更

さしあたり永登浦に電車折返しのための引上線1線を京仁線上下線の間に増設する。

Seoul および清涼里は地下駅に電車を着発させるので、既設京仁線、京元線の両駅手前から分岐する。

京釜線電車は京釜、京仁両線の合流地点から永登浦の間で平面交差で京仁線線路に乗込めるよう配線変更する。

ただし、将来両線の運転時隔が共に5分程度となる場合には平面交差によることは困難となるから、永登浦の立体化等の改良計画を考慮しなければならない。

5-10 所要工事費と工期

以上開業までに要する工事費を概算すると、表5-10-1のとおりとなる。ただし、この中には、開業後負荷増による設備増(例:変電所主機増設、電留線増設等)は含んでいない。

なお、電気設備の詳細設計、試験等に関しては、ATき電、高張力重架線、剛体架線、分倍周波方式等最新の技術が含まれているので、その経験を有する日本の技術を採用することが最も適切であると判断される。

表5-10-1 国鉄電化所要工事費

(百万円)

| | 京仁線 | 京釜線 | 京元線 | 国鉄計 |
|------|-------|-------|-----|-------|
| 合計 | 3,570 | 1,977 | 724 | 6,271 |
| 送電 | — | — | — | — |
| 変電 | 1,074 | 180 | 128 | 1,382 |
| 電車線 | 405 | 353 | 93 | 851 |
| 電灯電力 | 90 | 34 | 13 | 137 |
| 信号 | 1,200 | 450 | 340 | 1,990 |
| 電気通信 | 490 | 540 | 50 | 1,080 |
| 附帯土木 | 311 | 420 | 100 | 831 |

工期は、

- (1) 列車運転線路に近接して多くの工事を行なわねばならぬこと。
- (2) 信号保安装置等の複雑な切換工事を実施せねばならぬこと。
- (3) 多岐にわたる工事が競合すること。

(4) この種工事に関する経験が十分でないと思われること。

(5) 設備の信頼度を向上するためには製作施工を入念に行なうべきこと。

等を考慮すると、設備完成後の諸試験を含めて約3年を要するものと判断される。

しかし、工事が比較的容易に進められる区間を選定して、運転、保守等に関する訓練の場とするため、他区間より約半年程度早く工事を完成するよう工程を樹立することは可能と思われる。

5-11 電化収支予想

5-11-1 投資計画

表-11-1 に示すように、電化開業までに要する投資額は、地上設備 62.7 億円、電車 126 両分 50.4 億円、工場電車基地 17.0 億円、合計 130.1 億円となる。

一方開業後、1981年までに電車 224 両分 93.9 億円、電車工場電車基地及び変電所の増強を含めて合計 106.7 億円の投資を必要とする。

5-11-2 収支および償還計画

国鉄線電化開業後、1981年に至る収支及び償還計画を試算すると、表5-11-2のとおりとなる。

この計算においては、下記の点を除き、4-9と同様の方法を用いた。

(1) 収入

旅客収入は、8-3に示すように運賃制度の改訂を考慮に入れて新運賃額を採用した。また、旅客運輸収入及び運輸雑収は、電化による増分のみを計上してある。

地下鉄からの受入とは、国鉄竜山変電所で変成する電力量を地下鉄へ供給するための電力変成費用と地下鉄車両の修繕費及びその車両基地の使用料である。

(2) 支出

営業費は電化による増分のみを計上した。(ただし、管理費及び業務費等は電化による合理化により相殺されるものとした。)

この表より明らかなように、開業初年度における収支は償却前で約2.7億円、償却後で約7.8億円の赤字となるが、その後収益は著しく増大し、開業後3年目には、償却前累積赤字はなくなる。更に、開業後5年目には、償却後累積赤字も消え、この収支計画の最終年度である1981年には、約38.7億円に達する償却後累積利益を計上するものと推定される。

(3) 借入金

1971年から73年までの工事期間中における所要借入金調達額は、利子相当分借入金 9.8 億円を含め約139.9億円であり、1974年の開業から1981年までに借入金の償還、追加投資等に必要なる借入金は、約83.9億円に達する。

一方同期間中における借入金償還額は、約59.8億円となるため、1981年度末における債務残高は約164.0億円となる。

なお借入金の条件は利率年7%、3年据置後20年元金均等償還とした。

表 5 - 11 - 1

国鉄電化工事工程及び所要資金

(単位 百万円)

| 年 | | 1971 | 1972 | 1973 | 1974 | 1975 | 1976 | 1977 | 1978 | 1979 | 1980 | 1981 | 合計 |
|--------------|----------------------|------|-------|-------|-------|-------|------|-------|-------|-------|-------|------|--------|
| 地 | 工程 | | | | | | | | | | | | |
| | 資金 | 700 | 3,700 | 1,871 | | | | 166 | | | | | 6,437 |
| 車 | 両数 | | | 126 | 54 | 60 | 20 | 30 | 30 | 20 | 30 | | (370両) |
| | 資金 | | | 5,040 | 2,160 | 1,800 | 900 | 1,230 | 1,350 | 780 | 1,170 | | 14,430 |
| 工場及び 電車基地 | 工程 | | | | | | | | | | | | |
| | 資金 | 250 | 1,150 | 300 | | 800 | | | | 314 | | | 2,814 |
| 合計 | | 950 | 4,850 | 7,211 | 2,160 | 2,600 | 900 | 1,396 | 1,350 | 1,094 | 1,170 | | 23,681 |
| 摘要 | 物価と労賃の上昇及び利子は考慮していない | | | | | | | | | | | | |

表 5-11-2

国鉄電化収支及び償還計画

(単位 百万円)

| 項目 | 年度 | | | | | | | | | | 記事 |
|------|--------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|-----------|----|
| | 1974 | 1975 | 1976 | 1977 | 1978 | 1979 | 1980 | 1981 | | | |
| 運輸成績 | 一日平均乗車人員(人) | 228,716 | 829,165 | 429,614 | 479,867 | 529,120 | 578,878 | 628,626 | 678,880 | 1974 年度 | |
| | 延輸送人員(千/年) | 88,481 | 120,145 | 156,809 | 174,969 | 198,129 | 211,289 | 229,448 | 247,609 | 期首の債務額 | |
| | 1人平均運賃(円) | 17.14 | 18.17 | 18.72 | 19.19 | 19.58 | 19.90 | 20.17 | 20.41 | は、 | |
| 収入 | 旅客運輸収入(百万円) | 1,481 | 2,188 | 2,935 | 3,358 | 3,781 | 4,204 | 4,627 | 5,053 | 18,989百万円 | |
| | 運輸雑収(百万円) | 97 | 148 | 200 | 228 | 257 | 286 | 315 | 344 | である。 | |
| | 地下鉄から受入(百万円) | 207 | 252 | 297 | 342 | 387 | 432 | 477 | 522 | | |
| 支出 | 営業費(百万円) | 1,785 | 2,588 | 3,432 | 3,928 | 4,425 | 4,922 | 5,419 | 5,919 | | |
| | 人件費(百万円) | 947 | 1,127 | 1,807 | 1,487 | 1,666 | 1,875 | 2,025 | 2,207 | | |
| | 動力費(百万円) | 398 | 429 | 465 | 501 | 536 | 571 | 607 | 648 | | |
| 損益 | 支払利子(百万円) | 104 | 150 | 196 | 242 | 288 | 334 | 380 | 425 | | |
| | 修繕費(百万円) | 450 | 548 | 646 | 744 | 842 | 970 | 1,088 | 1,189 | | |
| | 計 | 1,061 | 1,280 | 1,817 | 1,330 | 1,337 | 1,312 | 1,256 | 1,132 | | |
| 資本収入 | 償却前損益計 | 2,008 | 2,357 | 2,624 | 2,817 | 3,003 | 3,187 | 3,281 | 3,389 | | |
| | 償却後損益計 | △ 278 | 226 | 808 | 1,111 | 1,422 | 1,785 | 2,138 | 2,580 | | |
| | 借入金 | △ 278 | △ 47 | 761 | 1,872 | 3,294 | 5,029 | 7,167 | 9,747 | | |
| 支出 | 償却後損益計 | 511 | 675 | 689 | 708 | 767 | 881 | 895 | 961 | | |
| | 支出後損益計 | 2,519 | 2,982 | 3,268 | 3,520 | 3,770 | 4,018 | 4,176 | 4,300 | | |
| | 借入金 | △ 784 | △ 849 | 1,69 | 408 | 656 | 904 | 1,243 | 1,619 | | |
| 資本収入 | 損益勘定から繰入金 | △ 784 | △ 1,188 | △ 964 | △ 556 | 99 | 1,008 | 2,246 | 3,865 | | |
| | 借入金 | △ 278 | 226 | 808 | 1,111 | 1,422 | 1,785 | 2,138 | 2,580 | | |
| | 資金剰余の繰入金 | 2,482 | 2,678 | 792 | 1,109 | 886 | 356 | 85 | — | | |
| 支出 | 計 | 2,209 | 2,904 | 1,600 | 2,220 | 2,308 | 2,091 | 2,228 | 2,580 | | |
| | 借入金償還 | 49 | 804 | 700 | 824 | 958 | 997 | 1,053 | 1,097 | | |
| | 工事勘定へ繰入金 | 2,160 | 2,600 | 900 | 1,396 | 1,350 | 1,094 | 1,170 | — | | |
| 債務残高 | 資金剰余へ繰入金 | 2,209 | 2,904 | 1,600 | 2,220 | 2,308 | 2,091 | 2,228 | 2,580 | | |
| | 計 | 16,422 | 18,796 | 18,888 | 19,178 | 19,101 | 18,460 | 17,492 | 16,895 | | |

6. 電車及びその検修

6-1 電車の設計方針

6-1-1 電車の形式

電車としては、交流 25 KV 路線（1号線，2号線）用の交流電車と直流 1500 V 路線（3，4，5号線）用の直流電車が必要となるが、部品の標準化を図るため、なるべく多くの部品が両形式に共通になるようにした。すなわち、車体、台車及び交流電気機器を除く多くの装置及び機器は両形式に共通としたので、運転取扱、乗客へのサービスも同一となり、保守の面で得られる利益は大きい。

6-1-2 車体寸法

車体寸法については、各路線の輸送量の大きいことを考えるとき、なるべく収容能力の大きいことが望ましいが、ここでは地下部分及び国鉄路線の両方で運転されることを考慮して車体長は韓国鉄道の標準寸法より短かく 19,500 mm に選んだ。車体幅は国鉄路線の乗降場の寸法を考慮して 3,180 mm とした。また車体高さは通勤電車の居住性を考慮して 3,800 mm とした。（図 6-1-1）

6-1-3 定員及び収容能力

収容能力を大きくするため座席配置は長手とし、立席者には吊手を設けた。定員は交流、直流両形式で同一で次のとおりである。

電 動 車 座席 54 + 立席 90 = 合計 144

制 御 車 座席 48 + 立席 88 = 合計 136

ただし、ラッシュ時には定員の 250% 程度の収容能力はある。

6-1-4 列車単位

列車単位としては、輸送需要に応じて、4両，6両，8両，10両の編成が予想されるので、〔電動車 2両 + 制御車 2両〕の 4両編成を基本とする。また電動車は 2両を 1組とし、2両分 8個の電動機に対して 1個の整流器、制御装置を設けるようにする。したがって次のような編成になる。

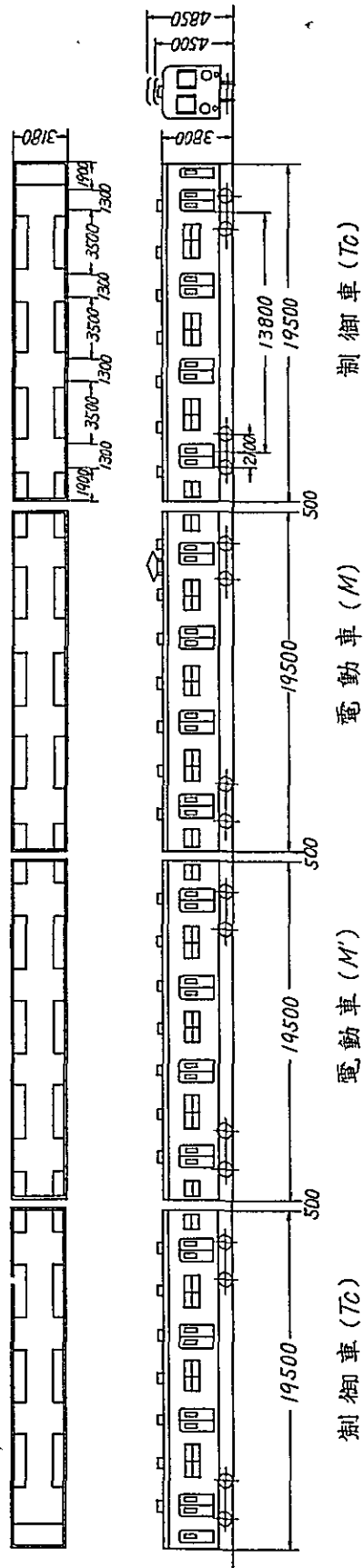
| | | 定員 |
|--------|-------------------------|---------|
| 4両の場合 | TcMM' Tc | 560 人 |
| 6両の場合 | TcMM' MM' Tc | 848 人 |
| 8両の場合 | TcMM' Tc · TcMM' Tc | 1,120 人 |
| 10両の場合 | TcMM' MM' Tc · TcMM' Tc | 1,408 人 |

注，Tc：制御車，M，M'：電動車

6-1-5 性能

運転性能としては、駅間距離 1～3 Km の通勤電車として最小の運転時分が得られるよう各電動車に 120 KW の直流電動機 4 個を装置する。定格速度は 44 Km/h，最高速度は 110 Km/h

圖 6-1-1 交流電車形式圖



と選んだ。4両編成の電車の場合、加速度 2.2 Km/h/sec 、減速度 3.0 Km/h/sec となる。1号線の場合、仁川-Seoul 駅間50分、Seoul 駅-清涼里間18分の運転が可能である。

6-1-6 車両構造

車体は鋼製、軽量化構造とし、外板にステンレス、車体内部に軽合金板を用い、塗装の必要のないものとする。不燃構造にするとともに、防音、断熱についても考慮を払う。外扉は両側に4カ所ずつ、両開きで開き幅 1300 mm のものを用いる。暖房は電気暖房とし、通風用に天井に扇風機をとりつける。車端は運転室も含めて貫通できるようにする。最大1時間程の運転であるから、便所、化粧室は設けない。台車はコイルばね、オイルダンパを用いた構造簡単、保守容易なものとする。

6-1-7 電気装置

前述のように交流、直流の両電気方式について、電動機、制御装置等の主要直流機器は同一のものを使用する。

電気部品は不燃性、故障防止、保守の簡易化を考慮して選定し、特に制御回路、補助回路には大幅に無接点方式を採用する。

6-2 主要諸元

| 要 目 | 単位 | 交流電車 | 直流電車 |
|--------------|------|------------------|----------|
| 軌 間 | mm | 1,435 | |
| 電気方式 | | AC 25KV 60 Hz | DC 1500V |
| 電動車1組(2両)の性能 | | | |
| 1時間定格 出力 | KW | 960 | |
| 電 圧 | V | 1,500 | |
| 電 流 | A | 720 | |
| 速 度(80%界磁) | Km/h | 44.0 | |
| 引張力(") | Kg | 7,980 | |
| 最高許容速度 | Km/h | 110 | |
| 空車重量 電動車(平均) | t | 45 | 42 |
| 制御車 | " | 35 | 35 |
| 車 体 | | | |
| 連結面間長さ | mm | 20,000 | |
| 車体長さ | " | 19,500 | |
| 車 体 幅 | " | 3,180 | |
| 屋根高さ | " | 3,800 | |
| パンタグラフ折畳み高さ | " | 4,500 | 4,150 |
| 心皿間距離 | " | 13,800 | |
| 床面高さ | " | 1,200 | |
| 側出入口数(片側) | | 4 | |
| 台 車 | | | |
| 台車方式 | | ゆれ枕式ボギー台車 | |
| 固定軸距 | mm | 2,100 | |
| 車 輪 径 | " | 860 | |
| 基礎ブレーキ | | 踏面ブレーキ | |
| 動力伝達方式 | | 中空軸平行カルダン | |
| 歯 数 比 | | 5.60 | |
| 制御方式及び制御装置 | | | |
| 制御方式 | | 抵抗制御, 直並列制御, 弱界磁 | |
| 制御装置 | | 電動カム軸接触器 | |
| ノッチ数 力 行 | | 28 | |
| ブレーキ | | 24 | |

| 要 目 | 単位 | 交 流 電 車 | 直 流 電 車 |
|---------------|----|--|-------------------------|
| 主幹制御器ノッチ数 | | | 4 |
| 制御回路電圧 | V | | 100 |
| ブレーキ装置 | | 発電ブレーキ, 電磁直通ブレーキ | |
| 主電動機 | | | 8 個 |
| 個数 (2両1ユニット) | | | |
| 方式 | | 直流直巻, 補極付 | |
| 1時間定格 (80%界磁) | | 375V, 120kW, 360A, 1600 pm | |
| 主変圧器 | | 外鉄型 不燃油入 送油・風冷式 | |
| 方式 | | | |
| 連続定格 | | 1次 25KV, 1150A 2次 1850V, 1050A 3次 440V, 100A | |
| 主整流器 | | シリコン油冷 ブリッジ結線 | |
| 方式 | | | |
| 連続定格 | | 1500V, 720A 平形素子(800-2500V) 4S×1P×4A | |
| 電動発電機 | | 单相かご型電動機 発電機・2相3線式 | 直結型, 調整器付 |
| 方式 | | | |
| 定格 | | 20A, M, AC220V G, AC100V | 20A DC1500V~AC100V |
| 電動空気圧縮機 | | 往復式 | 往復式 |
| 方式 | | | |
| 定格 | | 容量 2000ℓ 12kW, 220V | 容量 2000ℓ 12kW, 1500V |
| 電動送風機 | | 主変圧器用 | |
| | | | |
| 補助空気圧縮機 | | DC80V, 450W | |

6-3 電車各部の詳細

6-3-1 車体

車体の構造は電動車、制御車の各車種について運転室、パンタグラフ取付部その他を除いてなるべく同一になるようにした。切妻構造としたのは製作を容易にするためである。台枠の側はり、端はり及び連結器取付用の中はりに溝形鋼を用いるほかは、鋼板プレス物を用いた全溶接構造とし軽量化する。妻がまえ、側がまえ及び屋根は別々に下ごしらえして組み立てられるようにする。

最近車体材料として、アルミニウムを使用し、軽量化を図ることも行なわれているが、価格、保守の面を考慮して採用しなかった。ただし、外板はステンレスとしたのは、室内の内張りの軽金属板使用とともに塗装不要をねらったものである。

各車間には貫通路を設け、ホロ及びさん板をとりつける。運転室も貫通とする。これは非常の場合の避難通路とするためである。

連結器は密着連結器として乗心地をよくするとともに、空気管つき手、電気連結器といっしょに、運転室からの操作で連結、解放できるようにする。

側扉は両開きで 1300 mm の開き幅とし、車掌のスイッチにより、いっせいに開閉する。側窓はユニット式構造で、上下2段とし、下窓の開きは 75 mm に制限する。

腰掛はすべて長手腰掛であるが、乗心地のよいものとするため、座ぶとんの高さは 430 mm 奥行を 550 mm 程度とする。

車内設備としては荷物だな及びつり手をつける。通風装置は換気量が大きく、押込み、吸出しの切換のできるものとし、冬は吸出しにする。扇風機は通風器の直下に半埋込式とする。室内照明としては蛍光灯 15～16 個を2列に配列する。車内放送装置も取付ける。

6-3-2 台車

乗心地のよい、保守点検の容易なものとする。コイルばねとオイルダンパを併用した支持装置、円筒ころ軸受、一体車輪を採用する。ブレーキは、電磁直通ブレーキ方式で電動車は踏面ブレーキ、制御車はディスクブレーキとする。駆動装置は中空軸平行カルダン方式とし、電動機は、ばね上装架とする。

台車枠は端はりのないH形とし、側はり、横ばりは鋼板を主としたプレス溶接構造とする。揺れまくらも溶接構造とする。車体重量は心皿と側受の3カ所でうける。軸ばねはウイングばねとし防振ゴムを併用する。揺れまくらばねはコイルばねとオイルダンパを併用する。

ブレーキシリンダは横ばりに取付ける。歯車はハスバ歯車とし、大歯車は車軸に圧入し、小歯車はころ軸受により歯車框に支持されている。小歯車には特殊鋼を使用する。

6-3-3 交流電車の電気装置

制御方式としては、交流を直流に整流後、抵抗制御、直並列制御を行なう方式とした。交流電車の制御方式として、性能のすぐれた直流電動機を使用できる整流器方式は広く各国の交流電車に使用されている。電圧制御の方式としては、タップ制御方式、位相制御方式も

考えられるが、あえて抵抗制御・直並列制御方式を採用した理由は、3、4、5号線の直流電車の部品との共通化をねらったのと、発電ブレーキ用として抵抗器が必要であり、これを力行制御にも容易に利用できるからである。

また、サイリスタ等を用いた位相制御も実用されているが、高価なこと、高調波発生による誘導障害の大きくなることを考慮して採用しなかった。同じ方式による回生ブレーキを採用しなかったのも同様の理由による。

主電動機は使用速度範囲が広いので、40%の弱界磁まで使用できるようにし、また、定格も80%界磁で定めた。

駅間距離の長い所では弱界磁運転を大いに利用する。絶縁は電機子F種、界磁H種とする。

主制御器は電動機操作のカム軸式で、機構の簡単な保守容易なものとし、制御回路の機器はできるだけ無接点化をはかる。加速度を2.2 Km/h/secに選んだので力行ノッチ数はそれ程多くなくてもよいが、発電ブレーキは高速度からかける必要があるので24ノッチにとった。

主抵抗器は騒音をなくするために自然通風式とする。

集電装置は剛体架線において十分に追随性能が得られるばね上昇式のものとする。

補機としては変圧器の3次巻線を電源とする電動発電機（出力側2相3線式）、電動空気圧縮機等が必要である。（図6-3-1、図6-3-2）

6-3-4 直流電車の電気装置

前述のように交流電気車の直流電気装置はほとんど直流車両に使用できる。制御器は低圧回路を一部変えるだけでよい。主シャ断器は高速度減流器と組み合わせた性能のよいものとする。主回路つなぎは普通の直流電車と同一とし、主幹制御器のノッチは、直列、直並列、並列、弱界磁の4ステップとする。

電動発電機の発電機側は交流100V・60Hzの2相3線式とする。

6-4 電車の価格

〔電動車2両+制御車2両〕の合計4両で次のように査定した。

| | |
|------|---------------|
| 交流電車 | 150,000,000 ¥ |
| 直流電車 | 132,000,000 ¥ |

6-5 電車の検査、修繕及び車両基地

6-5-1 検査方式

交流電車及び直流電車は他の車種と同じように、次のような検査区分及び回帰によって実施する。

| | | |
|------|-------------|-----|
| 仕業検査 | 1~2日 | |
| 交替検査 | 10,000 Km, | 30日 |
| 中間修繕 | 150,000 Km, | 1年半 |
| 一般修繕 | 300,000 Km, | 3年 |

圖 6-3-1 主電動機特性曲線

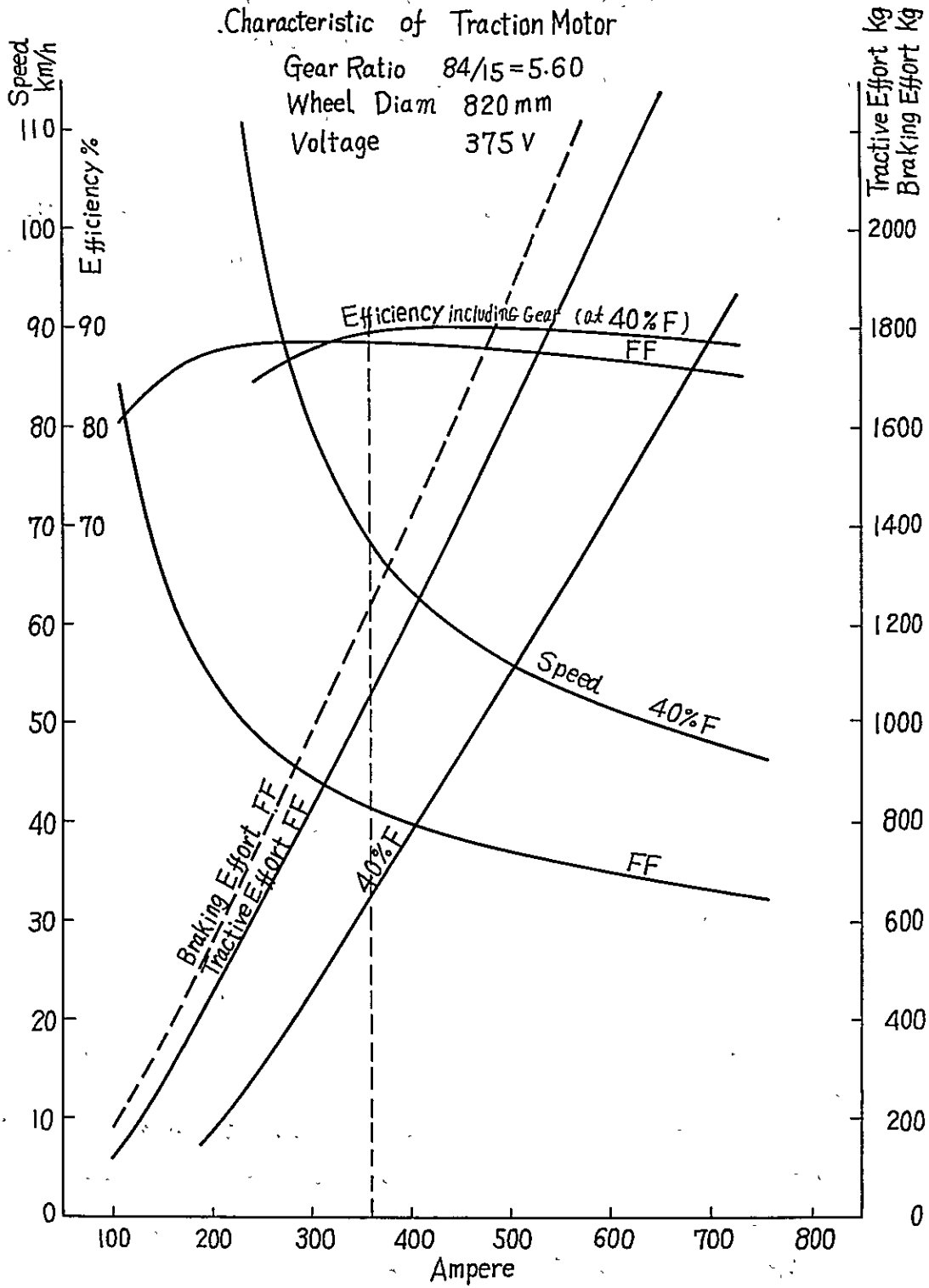
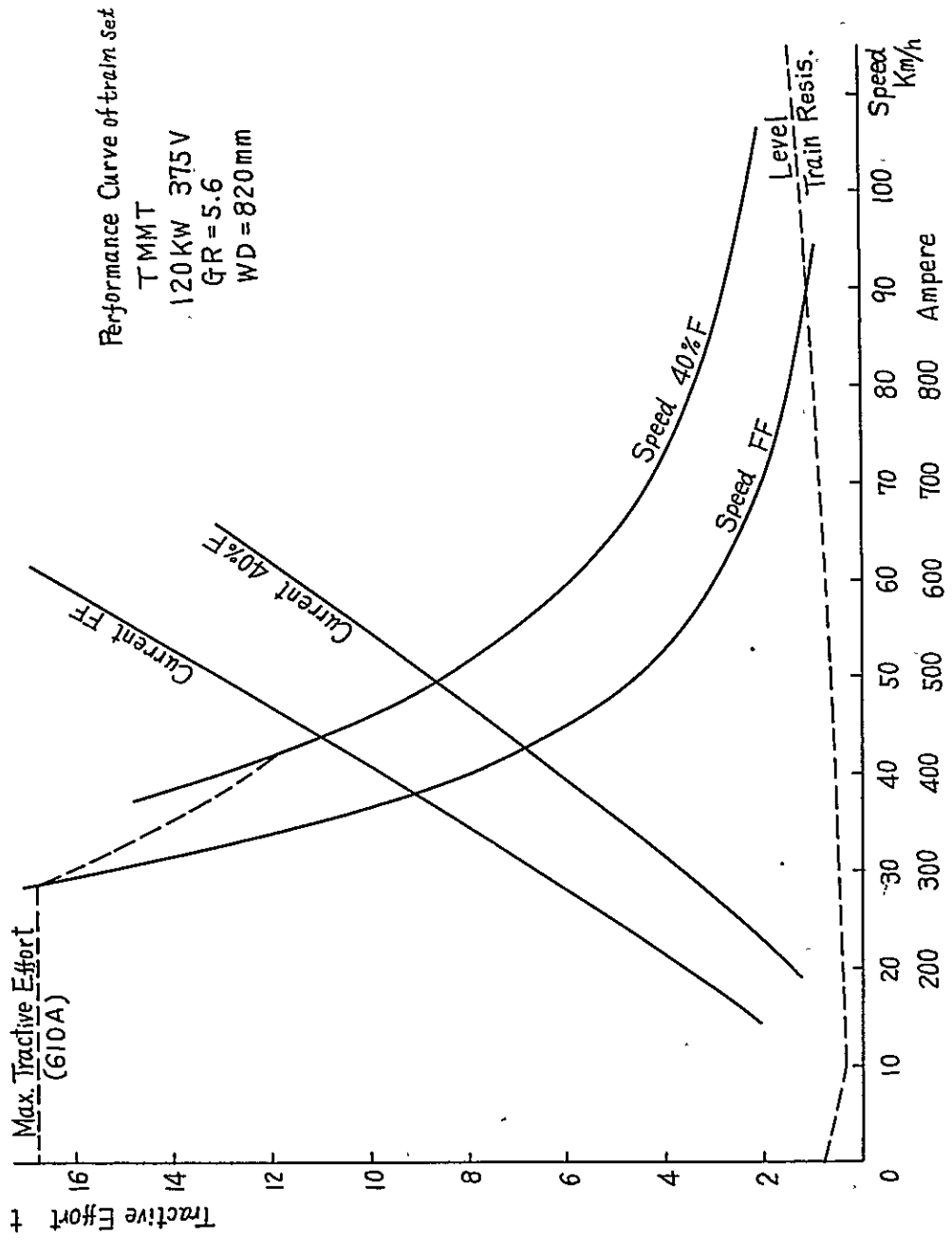


圖 6-3-2 交流電車性能曲線



仕業検査、交番検査の内容は他の車種で実施しているものと同様な定期的な検査である。中間修繕では主として走行部分を対象とし、台車、ブレーキ装置、集電装置、連結装置は取りはずして検査し、必要があれば修繕する。主電動機も台車から取りはずし、清掃、検査する。特に異状がなければ分解の必要はない。その他の電気部品は在姿のままで清掃、検査する。一般修繕においては、すべての部品を取りはずして一部分解して良好な状態に戻すが、変圧器、リアクトル等は毎回取りはずす必要はない。

通勤用の電車であるから、1日の走行キロは少なく、回帰は走行キロでなく、回帰月数できまると思われる。

定期検修は編成単位で行なうことが望ましく、4両または6両のユニットで行なう。

6-5-2 車両基地及び修繕工場

1, 2号線用の交流電車用として国鉄路線の沿線に車両基地を設け、仕業検査、交番検査及び簡単な修繕を行なう設備をする。中間修繕及び一般修繕は国鉄の Seoul 工作廠の設備を利用することとし、とりあえず1号線の車両用として修繕場の新設及び電気装置の試験機等の購入を行なえば200両程度の修繕は可能である。1981年には交流電車が870両となるので、その修繕設備を考える必要がある。それには、1976年完成予定の大田工作廠の新設に伴い廃止される予定になっている Seoul 工作廠の建物、敷地を利用し、13万㎡の敷地に受持1000両程度の電車専用工場を建設する。

3, 4, 5号線については、各路線に簡単な検修設備をもった車庫を置くとともに、3路線のうちで最初に開業する路線の沿線に車両基地を設け、ここで修繕を行なうこととする。

(参考図 4 参照)

これらに必要な投資額は次のとおりである。

| | |
|-------------------|---------|
| 国鉄車両基地 | 9億 ㄴ |
| 敷地、建家、機械、線路増設等 | |
| Seoul 工作廠増設費 | 8億 ㄴ |
| 建家、機械、線路増設等 | |
| 1, 2号線用電車工場建設費 | 40億 ㄴ |
| 3, 4, 5号線用車両基地建設費 | 63.6億 ㄴ |

なお、一般修繕及び中間修繕の在場日数は次のように想定した。

| | | |
|------|-----|-------------|
| 一般修繕 | 12日 | (主棟在場日数 7日) |
| 中間修繕 | 9日 | (主棟在場日数 4日) |

7. その他の路線計画

7-1 建設計画の概要

7-1-1 規格の選定

2号線は鐘路で1号線と複々線運転を行なうので、1号線と同一の規格の軌間 1435mm, 交流 25KV・60Hz, 架空線方式を採用する。

残る3路線, 3, 4及び5号線の規格としては軌間 1435mm, 直流 1500V, 架空線方式を採用することにした。

このうち、軌間の 1435mm は、1, 2号線との軌道材料、車両部品等の標準化を考慮して選定した。

電気方式については、都市交通用として直流 600V または 750V の第三軌条方式、1500V の架空線方式、3000V の架空線方式等があり、また、1, 2号線に用いた AC 25KV・60Hz 方式も考えられるが、3, 4, 5号線用として直流 1500V の架空線方式を選定したのは、次のような理由による。

(1) 直流低圧の第三軌条方式との比較

各路線とも将来 10両編成の列車を 2分 30秒間隔で運転するので、大きな電力が必要となる。

直流 750V 以下の低電圧方式で 600t に達する電車を起動させるためには、8500A 以上の電流を必要とする。この場合、電気機器、導体は大型化するとともに、き電回路の電圧降下が大きいため変電所間隔が 3.5Km 程度となり、さらに変電所の整流器も割高となる。さらに致命的なのは、直流電流は大きくなると、シャ断が急激に困難かつ不確実となり、一旦アークが発生した場合の被害が大きいためである。したがって、750V 以下の直流方式は編成両数の多い 3, 4, 5号線の場合には適さない。

もちろん、地下区間においては低電圧方式は第三軌条方式の採用により掘削深さが浅くなるので土木費は数パーセント安くなるが、変電所等の増加により、電気工事費は 30% 強大きくなり、また車両費はほとんど変わらないので、工事費全体で比較すれば、600V または 750V の第三軌条方式の節約額はわずかにとどまる。しかもこの利益は地下部分だけであり、地上区間では電気工事費が高く、その他の費額はあまり変わらないので、かえって割高となる。3, 4, 5号線の総建設キロ 91.5Km のうち、地下部分は 40.5Km にすぎず、また地上部分は将来延長される可能性のあることを考えると、低電圧方式の建設費は割高となる。

保守管理の面から見れば線路保守は架空線方式が有利で安全である。

(2) 直流 3000V 方式との比較

直流 3000V 方式では絶縁距離を大きくとる必要があり、このため、シャ断器等の主回

路機器を電車の床下に置くためには、必要以上に床面高さを高くすることになるので、普通の場合は床上に置くことになり、床上スペースを不経済に使用することになる。

(3) 直流 1500 V 方式の普遍化

都市大量輸送用としては直流 1500 V 方式が一般に普及され、各種のものが量産化されており、その技術は安定している。日本の私鉄においても都市輸送の大量化に伴って 1500 V 方式に昇圧を行なっている。

(4) AC 25 KV 方式との比較

1, 2号線で採用した AC 25 KV・60 Hz 方式は、直流 1500 V 方式と比較した時、地下部分の土木費と車両費の増額が、電気設備費の減少を補いえず不経済となるので採用しなかった。

7-1-2 輸送計画の概要

3-3の結果に基づいて輸送計画の規模を表 7-1-1 で算出した。

7-1-3 施設の概要

(1) 構築構造

地下部分…… 函型鉄筋コンクリート，ラーメン構造…… 51.5 Km 起伏の多い所では山岳式隧道採用を考える。

地上部分…… 切開式，高架橋，築堤…… 72.0 Km

上記キロ数は 4 路線 2, 3, 4, 5 号線合計 123.5 Km の内訳数字である。

(2) 駅

乗降場延長…… 220 m (10 両編成列車停車可能)…… 2, 3, 4号線

…… 180 m (8 両編成列車停車可能)…… 5号線

(3) 電気方式

2号線…… 交流 25 KV, 60 Hz, 架空線方式

3, 4, 5号線…… 直流 1500 V, 架空線方式

(4) 信号保安方式

3~5 現示色灯式，列車自動停止装置 (ATS)

(5) 車 両

連結面間長さ 20 m

その他詳細は 6 章を参照のこと。

7-2 地下部分建設基準

鍾路で 1号線と複々線化される 2号線の規格は多様な相互連絡運転の可能性を考慮して 1号線と同一にすることが望ましい。

3, 4, 5号線に対しては、まず車両限界の幅は軌間が 1,435 mm であるから、国鉄の既設線との直通問題がなくても 3,200 mm にすべきである。東京の地下鉄 2, 5, 6, 8, 9号線は軌間 1,067 mm に対して車体幅は 2,800 mm である。車体幅が狭いとラッシュ時の乗客の不快感が

表 7-1-1 2～5号線輸送計画

| 路線名 | 総輸送人員 1981年 人/日 | 最混雑区間の片道 終日通過人員 1981年 | | ラッシュ1時間 片道通過人員 *1 | 1981年運転計画 | | | 開業時運転計画 | | | | |
|-----|-----------------------|--------------------------|---------|-------------------------|-----------|----------|-------|---------|-------|------|--------|------|
| | | 新村方面 | 千戸河方面 | | 列車編成両数 | 運転時隔 | 所要車両数 | *2 | 所要車両数 | 開業時期 | 列車編成両数 | 運転時隔 |
| 2号線 | 808,650 | 91,380 | 167,920 | 50,400 | 8両 | *3 3分 | 280両 | 8両 | 80年1月 | 8両 | 4分 | 208両 |
| 3号線 | 797,700 | 132,970 | 114,020 | 39,800 | 8両 | *3 3分 | 248両 | 8両 | 76年7月 | 8両 | 4分 | 144両 |
| 4号線 | 719,570 | 131,270 | 102,810 | 39,400 | 8両 | *3 3分 | 240両 | 8両 | 81年1月 | 8両 | 3分 | 240両 |
| 5号線 | 411,930 | 114,410 | 54,350 | 33,400 | 6両 | 3分 | 144両 | 6両 | 78年1月 | 6両 | 4分 | 108両 |

*1 ラッシュ1時間の通過人員は終日通過人員数の80%とした。

*2 所要車両数の計算は次式による。

$$M = \frac{P}{60} \cdot (1 + d) \cdot K$$

$$N = \frac{2 \left(\frac{60 \cdot L}{V} + 8 \right)}{V}$$

M : 所要車両数

P : ラッシュ1時間通過人員(片道)

N : 乗車人員……280名/両とする

L : 路線延長

V : 規定速度 86 km/h (地下 27 km/h, 地上 40 km/h)

t : 折返時分……4分

d : 予備率……0.1

K : 区間変動率……2, 3, 4号線は0.75, 5号線は0.88

*3 近郊部は6～12分とする。

図 7-2-1

345 号線地下部分車面限界及び建築限界図

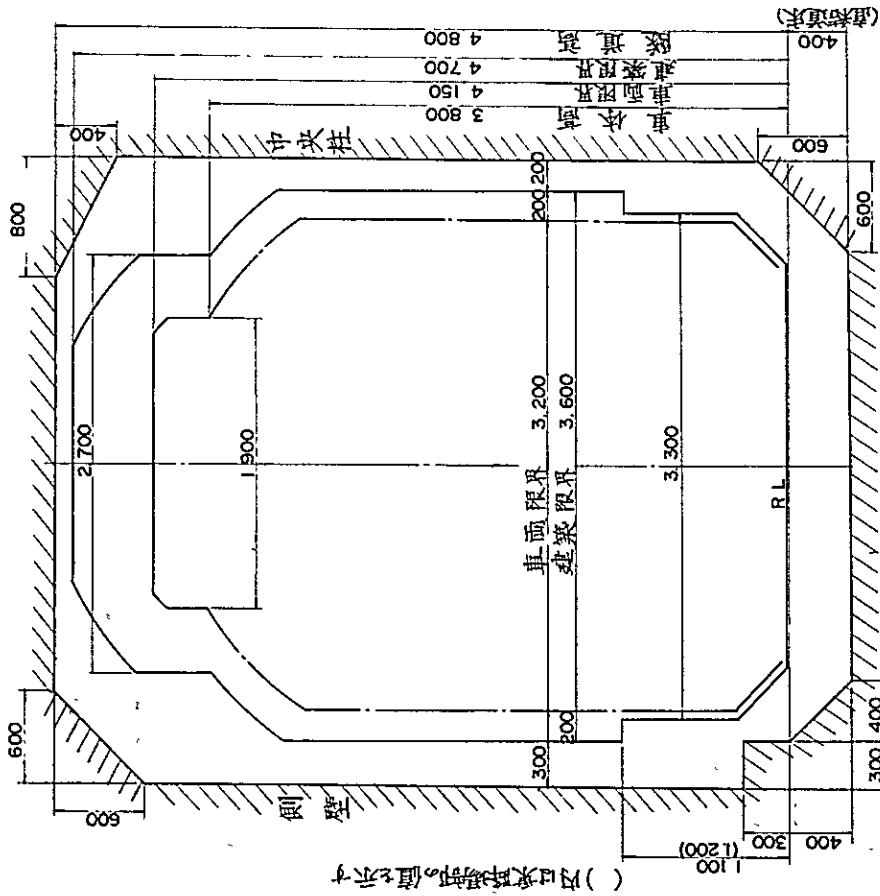


表 7-2-1

345 号線地下部分建設基準表

| 項目 | 基準 |
|----------------|---|
| 軌間 | 1,435 ^{mm} |
| 電気方式 | 架空線 D.C.1,500 |
| 車面限界 | 巾 3,200 ^{mm} 高 4,150 ^{mm} (RL ↓7) |
| 建築限界 | 巾 3,600 ^{mm} 高 4,700 ^{mm} (RL ↓7) |
| 道床厚 | 直線道床 400 ^{mm} 砂床 700 ^{mm} |
| 隧道内空寸法 | 巾 4,100 ^{mm} 高 5,200 (直線道床) |
| 最小軌心間隔 | 4,400 ^{mm} |
| 最小曲線半径 | 本線 150 ^m 乗降場にはり部分 500 ^m |
| 緩和曲線長 | 600・C (C=カント) C=10√R R: 曲線半径 (M) V: 速度 (100%/hr) 最大カント量 150 ^{mm} |
| 力ント(C) | 本線 35/1,000 駅構内 10/1,000 |
| 最急勾配 | 2/1,000 |
| 最緩勾配 | 3000 ^{mm} (平均曲線 300 ^{mm} 以上は 2500 ^{mm} に縮小可能) |
| 縦曲線半径 | W = 2,400 / R (mm) R (M) |
| 曲線部における建築限界の拡大 | S = 2,250 / R (mm) R (M) |
| スラック | |

*: 車面の留置解結又は入換を行なはぬ場合
 *: 車面の留置解結又は入換を行なう場合

乗降場端軌心間隔 1,660^{mm}
 乗降場端高 1,190^{mm} (RL ↓7)

高く、輸送力の上限も低く、さらに将来の居住性の向上も限られている状況を考え軌間が 1,435 mm である利点を十分活用できる 3,200 mm に決めるべきである。

車両限界の高さは、DC 1500 V に必要な高さに押えたため 1, 2 号線より低く決まっている。したがって建築限界の高さも 1, 2 号線よりも低い。その他の基準は 1, 2 号線と同一の値にしているので 4-3 を参照されたい。(図 7-2-1, 表 7-2-1 参照)

7-3 地上部の構造

7-3-1 地上部構造の種類と得失

地下隧道は既成市街地内の地下以外に利用空間のない地域で都市高速鉄道が採用する構造形式であって、郊外へ出て用地の取得も可能である地域、特に都市計画道路に高速鉄道が入っている場合は安価な工事費ですむ構造を検討すべきである。

考えられる構造の種類としては、切開式、築堤、高架構造の三種類がある。いずれも地表部の道路等の施設と施工面高さ、または深さを十分隔て完全に立体交差が可能の位置に軌道を設けることとしてその得失を表 7-3-1 に示した。(図 7-3-1 参照)

表 7-3-1 切開, 築堤, 高架構造の比較表

(1) 構造の比較

| 項目 | 構築施工位置 | 用地幅 | 工費 | 振動, 騒音と対策 |
|------|--------|---|----|--|
| 切開式 | 地下 | 中 170 : 法面 1 : 0.3 とした 指数, 地下隧道や擁壁に すれば高架と同じ値になる | 中 | 小 蓋をかぶせて地下 隧道と同じにでき る |
| 築堤 | 地上 | 大 310 : 法面 1 : 1.5 とした 指数, 両側擁壁で 150 程度になる | 小 | 大 植樹帯で防ぐ法が ある |
| 高架構造 | 地上 | 小 100 : 地下函形隧道とほぼ 等しい。曲線でもあまり 増加しない | 大 | 大 shelter で覆う 対策がとれるが電 波障害が伴う |

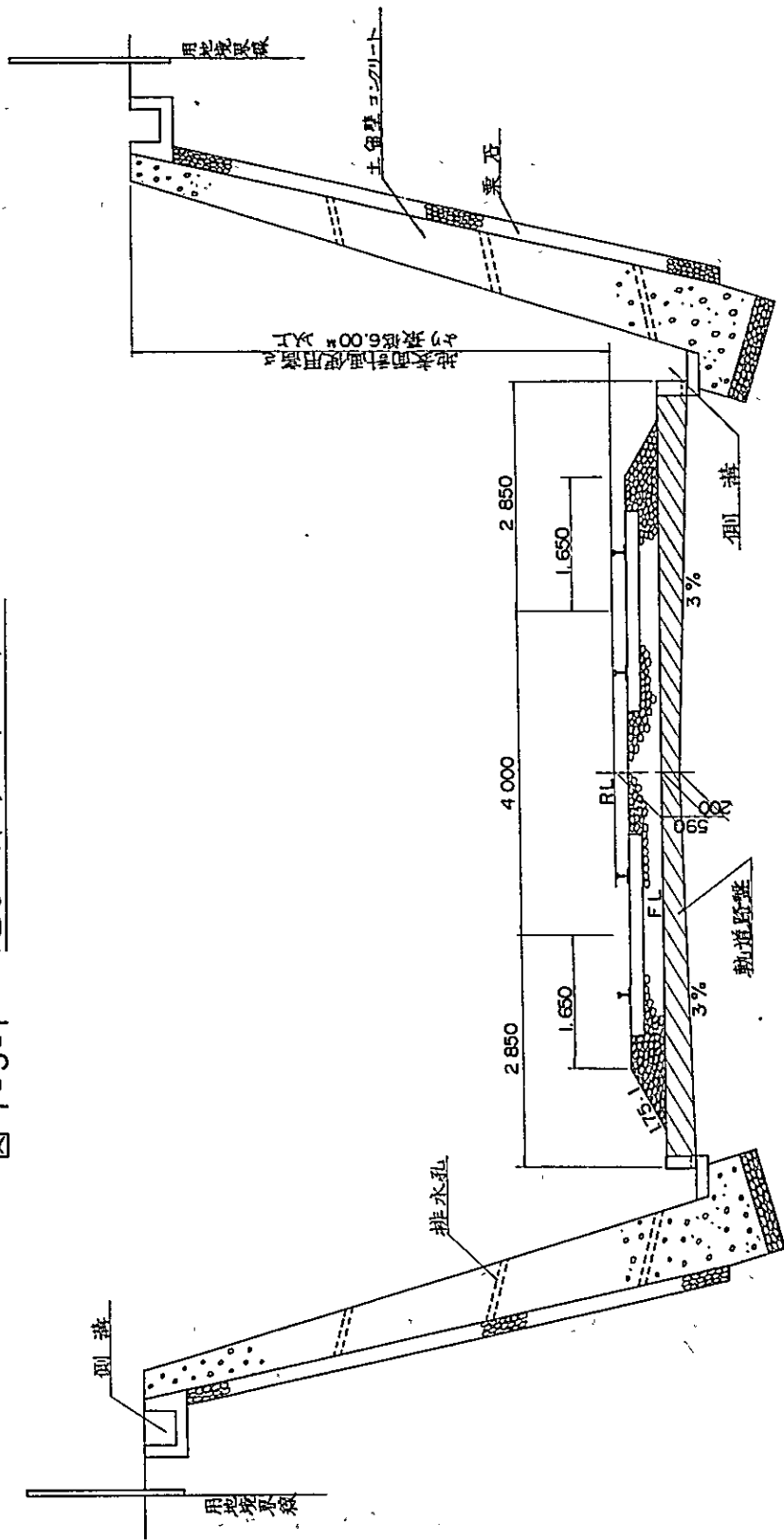
(2) 都市計画面の比較

| 項目 | 都市の景観に対する影響と対策 | | 市街地形成を分断する影響 | 乗客の景観を楽しむ快適度 |
|------|----------------|----------------------------------|--|--------------|
| 切開式 | 障害 少い | | なし 将来地下隧道化できる | 小 |
| 築堤 | 障害 あり | 植樹花壇で緑地帯化は できる | 大 施工面高を 7 M 程度と っておけば街路の立体 交差はできる | 大 |
| 高架構造 | 障害 あり | 橋脚, 橋桁の構造は景 観と調和できる形式が できる | 大 街路の立体交差は可能 である | 大 |

(3) 構造物の利用, 改良の比較

| 項目 | 構造物の利用 | 構造物の改造 | 線増時の用地取得の必要性 |
|------|---------------------------|------------------------|--------------------------------|
| 切開式 | 蓋をして上方用地を利用できる 収入手段になる | 地下隧道に改良でき る | 構造上はできるが用地 をわずか取得する 必要あり |
| 築堤 | 緑地として利用できる 収入手段にならない | 高架橋梁に改良でき る | 用地取得の必要なし |
| 高架構造 | 高架下を建物として利用できる 収入手段になる | 橋梁化して支間を拡 げることにはできる | 用地は増加分をすべ て取得する必要あり |

図 7-3-1 地上部切開標準図



上記の表で示したことのほかに高架の騒音、振動はパラペット、道床及び車両の台車の総合的改良により、将来さらに低減できるであろう。

7-3-2 構造形式の選択

Seoul 特別市の発展は現在の郊外地も相当高密度の市街地になることが予想されるので、その時に地下隧道に改良できる切開式の採用を特に検討されたい。

切開式は特に将来市街地が大きく発展する見込のある所、発展の形態に変動が予想される所等に重点的に採用することが望ましい。

高架構造は工業地域で下を倉庫に利用することなどが考えられるが、都市の美観上問題の生じることが多いので下部の利用はなるべく初期に予定しない方がよい。

築堤は地形上切取りの区間が生ずる場合は土工費節減のため効果的な手段として採用すべきであるが、山や丘の斜面の景観と統一して検討の上決定すべきである。

7-3-3 高架構造

高架構造の採用区間も相当な割合を占めると考えられるが、構造形式には多種類ある。大別して単純桁と橋脚を連続させる方式と上部と下部構造を一体化してラーメン構造として何スパンかを連続させる構造とがある。

単純桁と橋脚を組合せた方式には種類が多く、その中では橋脚はもちろん橋桁も鉄筋コンクリート構造にする方式が安いけれども、一般には鉄筋コンクリート高架ラーメン構造の方が単純けたより安い。

しかし地盤が悪く基礎の費用が高価になる場合は支間を大きくした単純桁と橋脚の連続方式に経済性が生じて来る。単純桁の構造は支間 30m 程度までは鉄筋コンクリート桁、PC桁、合成桁、鋼板桁の順で工費が高くなる。支間 30m 以上では鉄筋コンクリート桁の採用は困難であるし、支間を支える支保工は街路の交差する場所では施工条件から許されない場合も生じよう。

鉄筋コンクリート高架ラーメン橋としては日本の国鉄新幹線の建設時に研究され標準化された形式があるのでこれを図 7-3-2 に示す。

このほかにも多種類の方式があるがこれにまさる経済性を求めることはまず困難である。

参考文献として次の二つをあげておく。

河野通之

「鉄筋コンクリート鉄道高架橋の経済的設計に関する研究」

鉄道技術研究報告 № 30, July, 1962

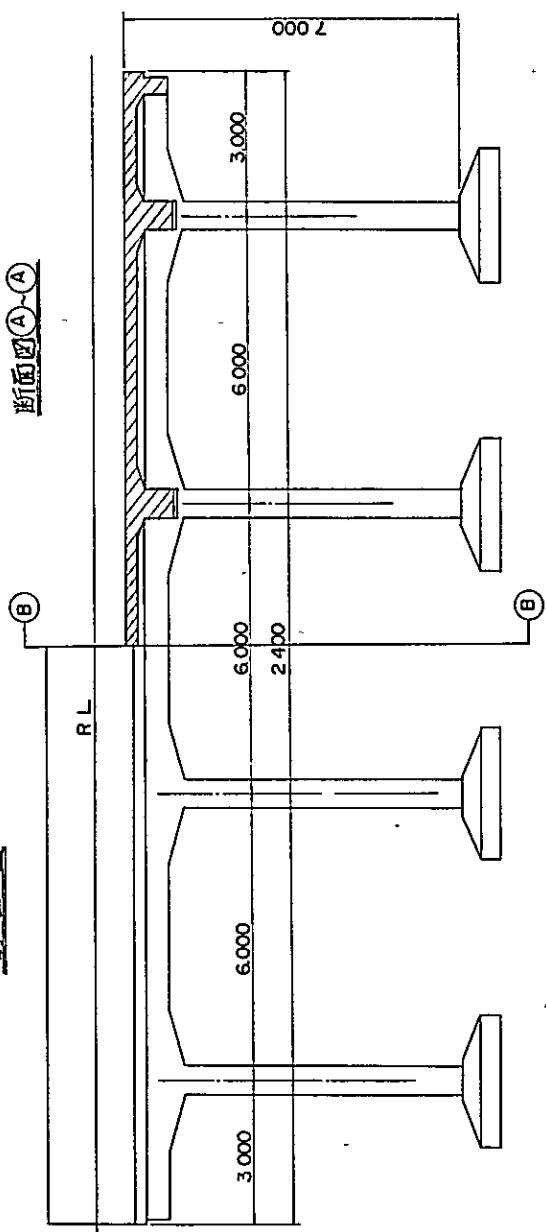
河野通之, 松本嘉司

「新幹線標準ラーメン高架橋の設計について」

土木学会論文集 № 15, March, 1965

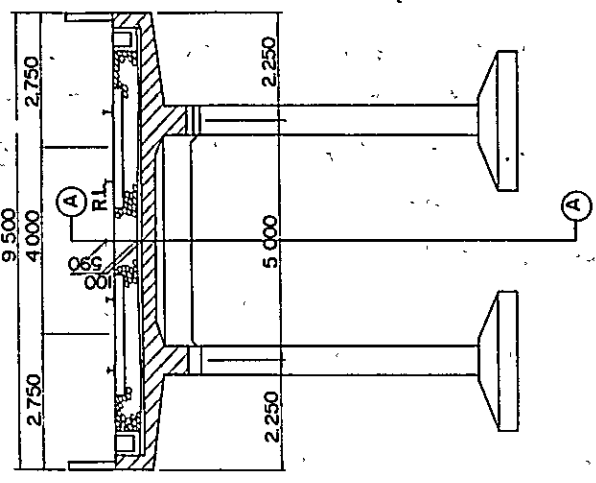
図 7-3-2 鉄筋コンクリート高架ラーメン橋標準図

側面図

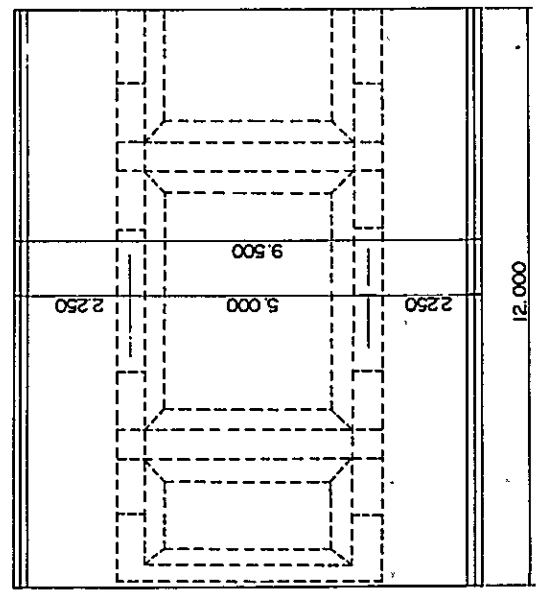


断面図(A-A)

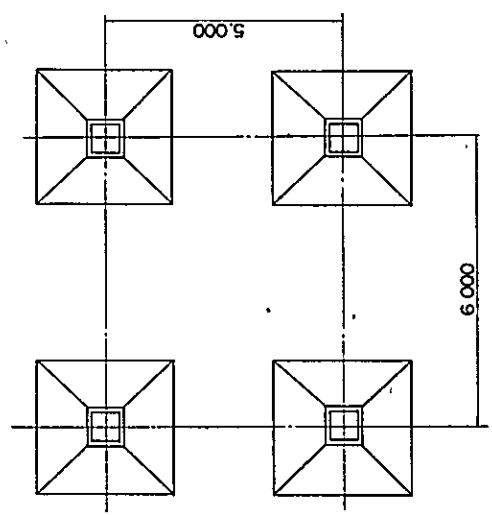
断面図(B-B)



平面図



ワーキング平面図



7-3-4 漢江の横断工法

漢江を横断する部分の工法の選定にあたってはまず橋梁方式と隧道方式の選択を行わねばならない。これは経済性、前後の線形、特に駅を地上におくか地下におくかの問題、兩岸の景観との調和によって決めるべきである。

計画上の注意を二、三述べればまず経済性で特徴のあるところは、橋梁は支間の増大に応じて工費単価が急増するのに対して、開削式隧道は施工延長の増加に対して単価は不変であり、山岳式隧道やシールド隧道の単価は施工延長の増加に対して低下する傾向にあることである。

漢江横断の橋梁と開削式隧道の工費は両者の条件によっては相当に近い値となり、いずれが安いかは現在の段階では断定できないが、隧道方式も沈埋工法や潜函方式をとらなくとも漢江の河川敷のうち常時の流水域が狭いのを利用して開削式の函型隧道を設置することも可能と考える。河川の洪水対策を施工期間中考慮した施工計画をたて、かつ重要箇所の施工時は豊水期を避けて行う等の注意により工費の大幅な低減ができる。

この工法の注意は構造物に浮力に対する自重をあたえる外、堤防部分はその外側の構築を完成して必ず仮設の防水壁を用意したり、河川敷内の構築を分割施工して河川の流域を盛替えて行き、常時防水壁を用意しておく等の工夫が大きな効果を取めると考える。

なお橋梁を採用する場合の参考例として東京の高速鉄道でも多く使われている単純軽快なワーレントラスの設計例を参考図3で検討していただきたい。

7-4 電気設備計画

直流1500V方式に関する技術的基準の要旨は次のとおりである。

- (1) 韓国電力より専用の送電線をもって受電し、各電鉄用変電所と各駅電気室を連けいする鉄道専用の送電網を布設する。各変電所と電気室は、2回線受電が可能となるよう構成する。
- (2) 変電所の無負荷き電々圧は、1750V、負荷端における最低受電々圧は平常時1000V以上とする。この場合、変電所間隔は、想定標準負荷に対し5～7Kmとなる。
- (3) き電方式は変電所並列を原則とし、上下別方面別き電とし、高速度遮断器を各回線別に設ける。

- (4) 変電所には、シリコン整流器定格容量 6000KW 2 基を設置することを標準とし、規格化を計る。変電所の 1 時間・最大電力は約 1 万 KW と推定される。(図 7-4-1)
- (5) 変電所を電気指令所から遠隔制御することは、交流方式の場合と同一である。き電回路の保護に ΔI 装置と連絡遮断装置を設ける。
- (6) トンネル内の電車線路には剛体架線方式を採用する。電流容量を考慮して複トロリー線を原則とする。(図 7-4-2)
- (7) 高架部分の電車線路は、次の標準による。
- | | |
|------|------------------------|
| 支持物 | コンクリート柱、トラスビーム式 |
| 架線方式 | ダブルシンプルカテナリー、張力自動調整装置付 |
| き電線 | アルミより線 1 条または 2 条 |
- 副本線、側線は設備を簡素化する。
- (8) 信号方式および設備は交流方式に対するものと、インピーダンスボンド、溶接ボンドを太くする以外は同一とする。とくに軌道回路は分倍周波方式に統一する。
- (9) 通信設備は、特殊ケーブルおよび誘導改修を要しない以外は交流方式と同一とする。
- 上記は、日本の大都市における高速鉄道網の設備の現状を勘案して計画したものであり、運転保安に関しても十分な配慮を払ってある。

7-5 建設費と工期

地形を示す資料がないため工法や構造についてくわしく調査できなかったが、現地踏査と 1 号線の建設費その他に基づいて費用を推定して表 7-5-1 に示す。本表は 1981 年時点までを予想して作成したものである。

なお物価と労賃は 1970 年 9 月の実績によった。

图 7-4-1

变电所标准电線接统图 (地下2回線受電)

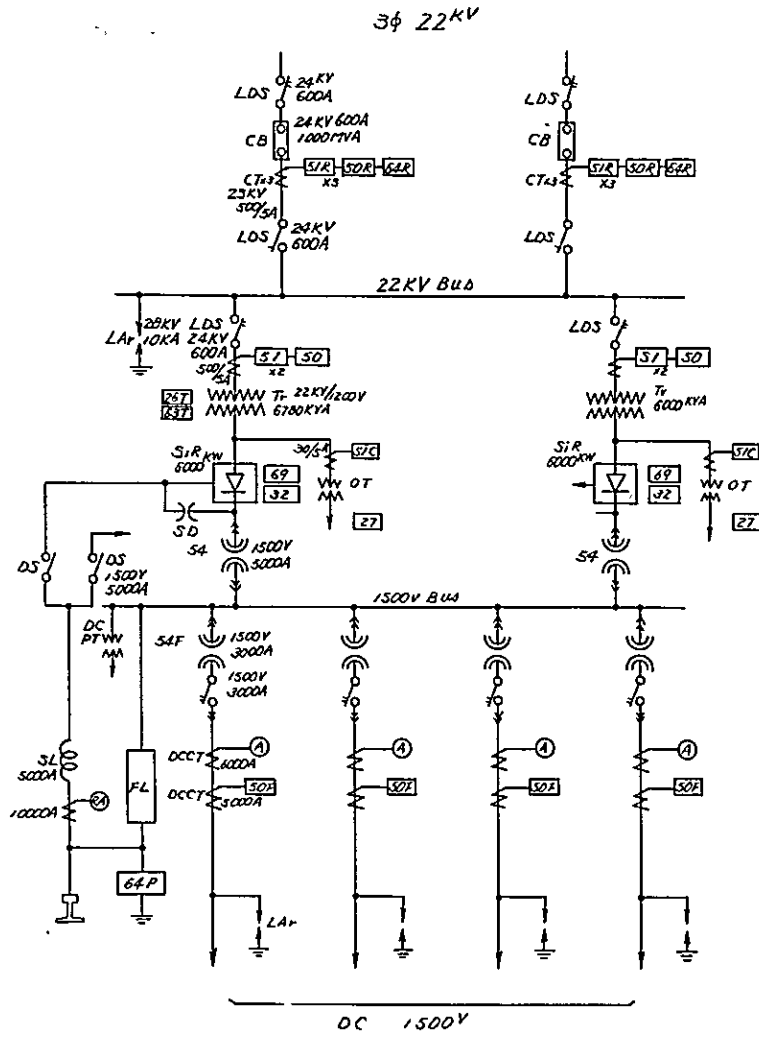


図 7-4-2 電車線路標準構造図

D.C 1500V トンネル内

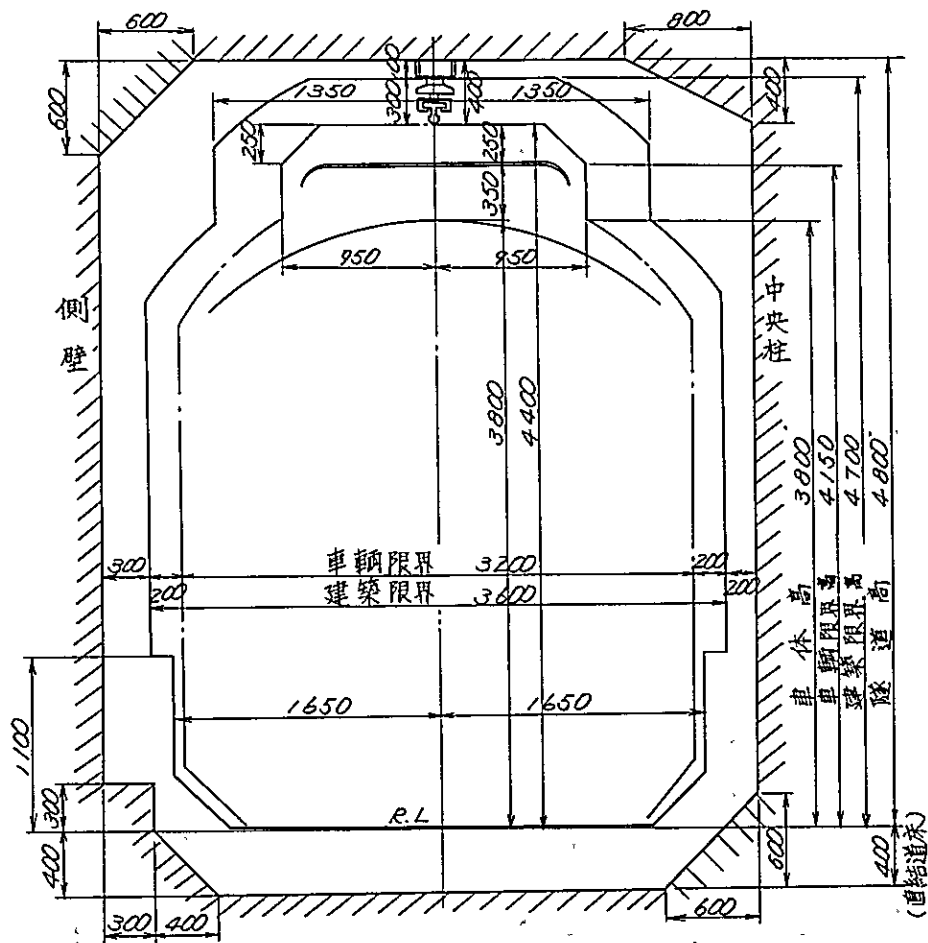


表 7-5-1

2～5号線工程および年次別建設資金

単位 億

| 種別 | 年度 | 70 | 71 | 72 | 73 | 74 | 75 | 76 | 77 | 78 | 79 | 80 | 81 | 合計 |
|----|-----|---|----|-----|-----|-----|-----|----------------|-----|----------------|-----|----------------|-----------------|-----------------|
| 工 | 程 | | | ③着工 | ⑤着工 | ③開通 | ③開通 | ②着工 | ④着工 | ⑤開通 | ②開通 | ④開通 | | |
| | 資 | | | | | | | (144両) 47.5 | | (180両) 61.2 | | (258両) 94.8 | (330両) 112.5 | (912両) 316.0 |
| 金 | 車両費 | | | | | | | | | | | | | |
| | 工事費 | | | | 154 | 239 | 311 | 247.3 | 357 | 294.2 | 398 | 272.2 | 28.8 | 2,301 |
| | 計 | | | | 154 | 239 | 311 | 294.8 | 357 | 355.4 | 398 | 367 | 120.8 | 2,617 |
| 摘 | 要 | <p>物価と労賃の上昇は考慮していない。 建設期間中の利子を含んでいない。</p> | | | | | | | | | | | | |

7-6. 営業収支予想

1号線以外の計画路線が開業する1981年度の営業収支については、1号線の営業収支の算出基礎の例により算出したが、その結果は次表のとおりである。

表7-6-1 2～5号線の営業収支(1981年度)
(単位:百万円)

| 科 目 | | 金 額 |
|-----|--------|----------|
| 収 入 | 旅客運輸収入 | 20,145 |
| | 運輸雑収 | 1,370 |
| | 計 | 21,515 |
| 支 出 | 営業費 | 7,719 |
| | 人件費 | 3,748 |
| | 動力費 | 1,835 |
| | 修繕費 | 816 |
| | その他 | 1,320 |
| | 支払利子 | 20,754 |
| | 計 | 28,473 |
| 損 益 | 償却前損益 | △ 6,958 |
| | 減価償却費 | 6,701 |
| | 償却後損益 | △ 13,659 |

この収支算定にあたっては、各路線の開業後の減価償却前損失は国または市において負担するものとし、負債の償還は借り替えによるものとした。しかしながら、そのような措置を講ずるにしても、なお1号線以外の路線の収支は償却前損失であり、しかもこれら路線の完成には巨額の投資を要するのである。これが諸外国において地下鉄建設費の全部または一部を地方関係団体または国において負担し、さらに営業収支の欠損の補償もしている理由であって、日本においても地下鉄の純工事費の1/4を国、1/4を地方自治体が負担する政策が、1970年度から採用された。

8. 経 営

8-1 経営主体の考え方

世界の大都市の経験として、市域内あるいは、市域と隣接して、一体をなす地域までは、市または市の代行者としての企業体が担当し、それをこえる範囲は、都市間鉄道あるいは都市圏周辺に伸びる鉄道企業が担当するのが普通である。

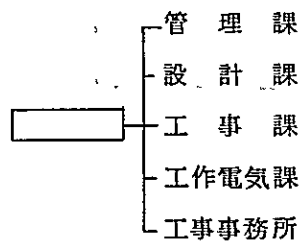
それは、前者がもっぱら都市内の交通用としての市の財政力に大きく依存し、また、都市計画とも密接な関連をもって建設されるのに対して、後者は、本来都市交通以外の目的、たとえば都市間の旅客輸送及び貨物輸送等の目的のために建設されるものを、都市交通にも合せて利用するからである。またかりに都市間交通用路線の一部として、とりあえず近郊から都心部への通勤用路線のみが建設されたとしても、他の都市間交通用路線と一体で運営する方がその規格、距離あるいは路線網から見て適当と考えられる。

Seoul市においても、世界の多くの例に基づき、市域内あるいは市域と隣接して一体となす地域までは市が担当し、それ以外は鉄道庁が担当するのが適当と思われる。

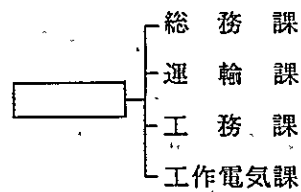
8-2 市が経営する場合の形態

現在、地方公企業法に基づいて行なっているバス事業及び水道事業等と同様に、特別会計によって経営することが適当で、その場合の建設部門及び運営部門にはそれぞれの責任者の下に、次のような内部組織の設置が考えられる。

建設部門



運営部門



8-3 運賃制度及び運賃額

8-3-1 1号線

(1) 考え方

運賃制度及び運賃額は、利用者側の理解を得られるものでなければならないので、現行の他交通手段のそれらを考慮すべきであり、また都市高速鉄道の性質として、特に運

賃額は道路交通からの移転が可能な限度に止める必要がある。たゞし一般バスより速度、正確、乗降時の安全と利便等においてすぐれているので、若干それより高くても支障はないと思われる。

定期旅客については、現在市内バスにおいて割引制はないし、この地下鉄路線が、本来定期旅客を第一の目的として建設されるものであるから、割引制度のないのが妥当であろう。しかしながら、朝夕の出改札の労働力の節約と旅客の誘致のためには、若干の割引が望ましい。また定期券制度採用の場合、休日の不乗車を考慮しておかねばならない。(こゝでは1ヵ月24日の乗車と見た)

学生については、この国の教育重点の政策と現在の所得水準を勘案し、現行バス運賃制度を参考として、通学定期を設けることとした。その代りバスのように1回限りの乗車については、学生の特例は認めない。

なお、学生についての割引率は、将来の所得水準の上昇とともに、是正されるべきである。

小児旅客については、国鉄に小児運賃制度(半額)があり、それとの均衡上、国鉄と同様の制度を設けるのが妥当であろう。

(2) 旅客運賃の適用及び計算方法

(a) 普通旅客運賃

| | | |
|----------|---------------|-------------|
| 旅客の年齢 | 大人 | 12才以上の者 |
| | 小児 | 6才以上12才未満の者 |
| 大人普通旅客運賃 | 全線一区 20 円 | |
| 小人普通旅客運賃 | 大人普通旅客運賃の2分の1 | |

(b) 通勤定期旅客運賃

1ヵ月 960 円 (30日間往復乗車の80%)

(c) 通学定期旅客運賃

1ヵ月 600 円 (30日往復乗車の50%)

(あるいは30日往復乗車の60%とすることも考えられる)

(d) 小児定期旅客運賃

bの定期旅客運賃の2分の1の額

なお路線が8km程度の段階では、この均一制が適当と思われるけれども、将来の延長の段階では区間制あるいは、距離比例制に改正すべきであろう。

8-3-2 国鉄と1号線との直通旅客

(1) 考 え 方

車両の直通運転が、国鉄と地下鉄道との間に行なわれる場合も、企業体が分れる以上は両者の運賃を合計する「併算制」を原則とすべきであろう。しかし近距離においては、併算の結果、その運賃額が著しく高くなる場合が生ずる。これは旅客誘致上から望まし

くないし、また直通の場合、発着いずれかの駅の利用が、乗換の場合に比べて、省略されるのであるから、ある程度の調整を行なうことも合理的と考えられる。ことに、現在の国鉄運賃では、普通旅客運賃、通勤定期旅客運賃いずれにおいても、最低額がバスに対して高い。これは国鉄が都市間交通に重点をおく段階では当然であるけれども、都市内の交通をも積極的に担当する区間については適当ではない。

以上の趣旨により、次のように調整運賃を採用する。

(2) 旅客運賃の適用及び計算方法

(a) 普通旅客運賃

大人普通旅客運賃

国鉄電化区間と地下鉄との連絡旅客については、併算額から10円を減ずる。この10円の割引分は、両企業で2分の1ずつ負担する。

なお、国鉄では地下鉄1号線の延長に相当する8km区間においても30円を最低運賃にしているけれども、これは、都市内としては本来20円にすべき区間と考えられるのでここでは20円として併算し、それより10円を減ずることとする。

これにより鷺梁津以内からは30円すなわち現行国鉄最低運賃で都心部に直通できる。

小児普通旅客運賃

上記大人普通旅客運賃の2分の1の額とする。

(b) 通勤定期旅客運賃

国鉄は、30日往復乗車として、平均44%の運賃割引を通勤者について行なっている。たゞし、20kmまでの区間は最低額として1,210円と定めており、そのため近距離はバスを24日往復乗車と見た場合に比べて著しく高い。

そこで8kmまでは、地下高速鉄道と同一性質の区間とし、960円の定期運賃を設けることとし、地下高速鉄道の960円と併算した額から普通旅客運賃と同様に、4分の1を割引くこととした。この割引額は、両企業間で折半する。すなわち

$$(960\text{円} + 960\text{円}) \times (1 - \frac{1}{4}) = 1,440\text{円} \quad \text{割引額 } 480\text{円} \quad \text{各企業負担 } 240\text{円}$$

これはバスの15円の運賃で1カ月に24日往復する場合の720円の2倍になるけれども、将来は両線を直通して8kmを移動する場合、バスでは30分以上を要し、かつ不確実であるのに対して、鉄道は16分程度で、かつ確実であるから、720円の差があっても、鉄道が選ばれると考えた。

つぎに国鉄路線が16kmをこえる場合には、現行の国鉄の割引率が大きいので、併算しても支障はないと考えられる。

8kmをこえ16kmまでの区間については、以上の2区間の運賃額を考慮して、割引率を逐次増加し、さらに若干の調整を加えることにした(表8-3-1)。

表 8-3-1 国鉄・1号線直通の通勤定期運賃
(1カ月)

(単位：円)

| 国鉄線の 営業キロ | バス24日往復の運賃 | | 国鉄の現行運賃のま ま併算した場合の額 | | | 国鉄を新運賃にして 併算した場合の額 | | | 国鉄新運賃 及び地下鉄 運賃を調整 した額 |
|-------------------|------------|------------------|------------------------|-------|-------|-----------------------|-------|-------|--------------------------------|
| | 市バス | 市外バス | 地下鉄 | 国鉄 | 計 | 地下鉄 | 国鉄 | 計 | |
| 0～8 ^{km} | 720 | 720 | 960 | 1,210 | 2,170 | 960 | 960 | 1,920 | 1,440 |
| 9 | 720 | 960 | 960 | 1,210 | 2,170 | 960 | 1,040 | 2,000 | 1,580 |
| 10 | 720 | (960) 1,200 | 960 | 1,210 | 2,170 | 960 | 1,040 | 2,000 | 1,580 |
| 11 | 720 | (960) 1,400 | 960 | 1,210 | 2,170 | 960 | 1,040 | 2,000 | 1,720 |
| 12 | 720 | (960) 1,400 | 960 | 1,210 | 2,170 | 960 | 1,040 | 2,000 | 1,720 |
| 13 | 720 | (1,200) 1,680 | 960 | 1,210 | 2,170 | 960 | 1,120 | 2,080 | 1,860 |
| 14 | 720 | (1,200) 1,680 | 960 | 1,210 | 2,170 | 960 | 1,120 | 2,080 | 1,860 |
| 15 | 720 | (1,440) 1,920 | 960 | 1,210 | 2,170 | 960 | 1,120 | 2,080 | 2,000 |
| 16 | | (1,440) 2,160 | 960 | 1,210 | 2,170 | 960 | 1,120 | 2,080 | 2,000 |
| 17 | | (1,680) 2,160 | 960 | 1,210 | 2,170 | 960 | 1,210 | 2,170 | |
| 18 | | (1,680) 2,400 | 960 | 1,210 | 2,170 | 960 | 1,210 | 2,170 | |
| 19 | | (1,680) 2,400 | 960 | 1,210 | 2,170 | 960 | 1,210 | 2,170 | |
| 20 | | (1,920) 2,640 | 960 | 1,210 | 2,170 | 960 | 1,210 | 2,170 | |
| 21 | | (1,920) 2,640 | 960 | 1,460 | 2,420 | 960 | 1,460 | 2,420 | |
| 22 | | (2,160) 2,880 | 960 | 1,460 | 2,420 | 960 | 1,460 | 2,420 | |
| 23 | | (2,160) 2,880 | 960 | 1,460 | 2,420 | 960 | 1,460 | 2,420 | |
| 24 | | (2,160) 3,120 | 960 | 1,460 | 2,420 | 960 | 1,460 | 2,420 | |
| 25 | | (2,400) 3,360 | 960 | 1,460 | 2,420 | 960 | 1,460 | 2,420 | |
| 26 | | (2,400) 3,600 | 960 | 1,600 | 2,560 | 960 | 1,600 | 2,560 | |
| 27 | | (2,400) 3,600 | 960 | 1,600 | 2,560 | 960 | 1,600 | 2,560 | |
| 28 | | (2,640) 3,600 | 960 | 1,600 | 2,560 | 960 | 1,600 | 2,560 | |
| 29 | | (2,640) 3,840 | 960 | 1,600 | 2,560 | 960 | 1,600 | 2,560 | |
| 30 | | (2,880) 3,840 | 960 | 1,600 | 2,560 | 960 | 1,600 | 2,560 | |
| 31 | | (2,880) 4,080 | 960 | 1,760 | 2,720 | 960 | 1,760 | 2,720 | |
| 32 | | (2,880) 4,080 | 960 | 1,760 | 2,720 | 960 | 1,760 | 2,720 | |
| 33 | | (3,120) 4,320 | 960 | 1,760 | 2,720 | 960 | 1,760 | 2,720 | |

| 国鉄線の 営業キロ | バス24日往復の運賃 | | 国鉄の現行運賃のま ま併算した場合の額 | | | 国鉄を新運賃にして 併算した場合の額 | | | 国鉄新運賃 及び地下鉄 運賃を調整 した額 |
|--------------|------------|------------------|------------------------|-------|-------|-----------------------|-------|-------|--------------------------------|
| | 市バス | 市外バス | 地下鉄 | 国鉄 | 計 | 地下鉄 | 国鉄 | 計 | |
| 34 | | (3,120) 4,560 | 960 | 1,760 | 2,720 | 960 | 1,760 | 2,720 | |
| 35 | | (3,360) 4,560 | 960 | 1,760 | 2,720 | 960 | 1,760 | 2,720 | |
| 36 | | (3,360) 4,800 | 960 | 1,880 | 2,840 | 960 | 1,880 | 2,840 | |
| 37 | | (3,360) 4,800 | 960 | 1,880 | 2,840 | 960 | 1,880 | 2,840 | |
| 38 | | (3,600) 5,040 | 960 | 1,880 | 2,840 | 960 | 1,880 | 2,840 | |
| 39 | | (3,600) 5,040 | 960 | 1,880 | 2,840 | 960 | 1,880 | 2,840 | |
| 40 | | (3,840) 5,040 | 960 | 1,880 | 2,840 | 960 | 1,880 | 2,840 | |
| 41 | | (3,840) 5,240 | 960 | 2,010 | 2,970 | 960 | 2,010 | 2,970 | |
| 42 | | (3,840) 5,520 | 960 | 2,010 | 2,970 | 960 | 2,010 | 2,970 | |

(注) バス24日往復の運賃の市外バス欄()はSeoul～仁川間運行バスの特定運賃である。

(c) 通学定期旅客運賃

通学については、現在すでに国鉄線で高率の割引が行なわれているのでそのまま併算とする。

8-3-3 国鉄線内の特定運賃

すでに前項に述べたように、国鉄の電車運転区間は都市間交通のみならず、都市交通にも力を入れるものである以上、他の線区の制度にこだわらずに、新たに都市交通にふさわしい運賃を採用する必要がある。ここでは国鉄線の乗車についても次のように特定運賃を設けることとした。

表 8-3-2 国鉄線内特定運賃

| 国鉄線の営業キロ | 普通旅客運賃 | | 通勤旅客定期運賃(1カ月) | |
|----------|--------|------|---------------|-------|
| | 現 行 | 特 定 | 現 行 | 特 定 |
| 0~8 Km | 30 円 | 20 円 | 1,210 円 | 960 円 |
| 9 | 30 | | 1,210 | 1,040 |
| 10 | 30 | | 1,210 | 1,040 |
| 11 | 30 | | 1,210 | 1,040 |
| 12 | 30 | | 1,210 | 1,040 |
| 13 | 30 | | 1,210 | 1,120 |
| 14 | 30 | | 1,210 | 1,120 |
| 15 | 30 | | 1,210 | 1,120 |
| 16 | 30 | | 1,210 | 1,120 |
| 17 | 30 | | 1,210 | |
| 18 | 30 | | 1,210 | |
| 19 | 30 | | 1,210 | |

9. Seoul 特別市における都市高速鉄道の便益の試算

9-1 都市高速鉄道の便益

都市高速鉄道は、都市及びその周辺地域に多くの社会的及び国家的な便益 (benefit) をもたらすものであって、本計画の都市高速鉄道による効果はきわめて大きいものと考えられる。それには次のようなものがある。

(1) 交通機関利用者の時間節約

都市高速鉄道は、一般にバスよりも発地から着地までの到達時間が短い。したがってバスから転移した利用客は交通機関を利用している間の時間が節約でき、その時間を生産活動その他へ振りむけることができる。自動車の平均速度は、道路の混雑が激しくなるにつれて低下することが予想されるが、鉄道は輸送量が増大してもほとんどその平均速度は低下しない。

(2) 自動車の投資及び運転費の節約

交通機関の利用者が鉄道を利用することによって、バスに対する投資及びバスの運転のための人件費、燃料費、修繕費が節約できる。現在あるバスはより有効な面へ転用できる。

(3) 道路投資の節約

現在都心部の主要道路はほぼ飽和状態に達しており、今後増加する輸送量をまかなうためには、さらに道路に対する投資を行わなければならないが、鉄道の建設によりそれを節約できる。

現在のバスが他へ転換されることによって、現在の道路は乗用車、トラックに有効に使用されることになろう。

(4) 道路維持費、交通管理費の節約

バスが他へ転換されることによって、バスのための道路の補修費、交通警察の費用その他が節約される。あるいは他の必要な箇所へ転用が可能となる。

(5) 事故費用の節約

道路上の事故は、一般に都市、高速鉄道より事故率が高いので、バスから鉄道への転換によって事故に関する費用が節約できると考えられる。

(6) 空気汚染の軽減の効果

自動車の排気ガスによる空気汚染は、最近特に問題が大きくなっており、電化された都市高速鉄道の建設によって、これを軽減できる。

(7) 土地利用価値の増大

都市高速鉄道を近郊へ延伸し、鉄道とバスとを組み合わせることによって、近郊から都心部への到達時間を大幅に短縮することができる。これによって都市周辺の土地をより広範囲に開発でき、土地の価値（必ずしも土地価格であらわされるものではない）は上昇する。

(8) 失業の減少

居住地からの通勤範囲が鉄道の建設によって拡大するので、労働力の需給が容易となり、失業者の減少に効果がある。

9-2 Seoul 特別市における都市高速鉄道の便益の試算

以上のような便益 (benefit) をすべて計量化して、総合的な効果をあらわすことが望ましいが、ここでは(1)の時間節約効果と(2)の自動車投資及び運転費の節約について試算し、これと都市高速鉄道の費用 (cost) と比較することとする。試算の結果は表 9-2-1 のとおりである。

すなわち、1976年には1号線のみで約9億Wの便益をもたらし、1981年においては1号線において24億W、2~5号線において65億W、合わせて実に90億Wに近い社会的便益があると推定される。

表 9-2-1 1~5号線の便益及び費用

(1970年価格による)
単位百万W

| 線 区 別 | | 1 号 線 | | 2~5号線計 |
|---|-----------------|-------|-------|--------|
| | | 1976年 | 1981年 | 1981年 |
| 都 市 高 速 鉄 道 の も た ら ず 便 益 | 輸 送 時 間 の 節 約 | 2,564 | 3,762 | 25,272 |
| | 乗 換 時 間 の 節 約 | 498 | 840 | - |
| | バ ス 運 転 費 の 節 約 | 673 | 939 | 6,693 |
| | バ ス 資 本 費 の 節 約 | 319 | 513 | 3,093 |
| | 計 | 4,054 | 6,054 | 35,058 |
| 都 市 高 速 鉄 道 の 費 用 | 人 件 費 | 260 | 285 | 3,748 |
| | 動力費、修繕費その他経費 | 571 | 856 | 3,971 |
| | 車 両 資 本 費 | 569 | 786 | 3,745 |
| | 施 設 資 本 費 | 1,748 | 1,748 | 17,128 |
| | 計 | 3,148 | 3,675 | 28,592 |
| 差 引 便 益 | | 906 | 2,379 | 6,466 |

9-3 試算の方法及び基礎数値

(1) 時間価値

Seoul市の国民所得（国民純生産）と就業者数，公務員1人平均年間給与額，一般労働者賃金，ならびに国鉄特急料金（座席料金を除く）と到達時間差の実績に基づいて1970年の平均的な労働時間内1時間あたりの時間価値を求めた。労働時間外の時間価値は労働時間内の70%とした。

1時間あたりの時間価値

| | |
|-------|-------|
| 労働時間内 | 129 円 |
| 労働時間外 | 90 円 |

(2) 節約時間

駅間輸送人員（平日）と駅間距離より平日の輸送人キロを求め，休日は平日の75%，平日輸送量の適用は年間300日，休日輸送量の適用は年間65日とした。

この輸送人員がバスを利用する場合，平均速度15km/h，（郊外からは25km/h），都市高速鉄道による場合，地下部分平均速度27km/h，地上部分40km/hとした。

労働時間内の輸送人員は平日総輸送人員の13.5%とした。

1号線については地下鉄と国鉄線との直通運転により乗換えが不要となるので，直通人員については乗換時間が節約できる。

乗換時間はラッシュ時（平日総輸送人員の25%）は7分30秒，その他は5分とした。

(3) バス運転費

輸送人員がすべてバスを利用するとした場合のバスの運転キロより求めた。

| | | |
|-----------|-----------|------------|
| 燃料費 | 350 円/台キロ | |
| 油脂費 | 0.64 | |
| タイヤ・チューブ費 | 2.30 | 付帯経費10%を加え |
| 修繕費 | 5.01 | 41.2 円/台キロ |
| 乗務員費 | 26 | |

(4) バス資本費

| | |
|------|------------|
| バス単価 | 305 万円 |
| 償却年限 | 5年 残存価格10% |
| 予備率 | 10% |

台数はラッシュ時間帯の通過人員より両数を算出

年間資本費は次の式によった。

$$N \cdot \chi \times \left(1 - \frac{0.1}{(1+r)^n}\right) \cdot K$$

N：両数 χ：単価

K：資本回収係数
$$K = \frac{r(1+r)^n}{(1+r)^n - 1}$$

(Capital Recovery Factor)

r ：利子率 7%とする

n ：償却年数

(5) 鉄道関係経費

4-9, 7-6による。

(6) 鉄道関係資本費

年間資本費を求める式はバス資本費の計算式と同じである。資産の耐用年数は4-9のとおりとした。

なお、1976年、1981年いずれの時点における計算でも資産は新品価格によるものとした。

参 考 資 料 一 覧 表

1. 統 計 資 料

- (1) KOREA STATISTICAL YEARBOOK 1969
ECONOMIC PLANNING BOARD REPUBLIC OF KOREA
- (2) STATISTICAL YEAR BOOK OF SEOUL 1969
SEOUL METROPOLITAN GOVERNMENT
- (3) STATISTICAL YEAR BOOK OF TRANSPORTATION 1970
MINISTRY OF TRANSPORTATION
- (4) REPORT ON MINING AND MANUFACTURING CENSUS '68
ECONOMIC PLANNING BOARD
THE KOREA DEVELOPMENT BANK
- (5) MONTHLY STATISTICS OF KOREA 1. 2, 1970
ECONOMIC PLANNING BOARD
- (6) SEOUL市調査統計資料 VOL 11 №2 1970 SEOUL特別市
- (7) 統 計 表 1970-9 韓 国 電 力

2. 国 土 計 画、都 市 計 画 関 係 資 料

- (1) 国 土 計 画 基 本 構 想 1968 建 設 部
- (2) KOREA PHYSICAL PLAN 1970
MINISTRY OF CONSTRUCTION, REPUBLIC OF KOREA
- (3) GUIDELINES FOR NATIONAL PHYSICAL PLAN JUNE, 1969
MINISTRY OF CONSTRUCTION, REPUBLIC OF KOREA
- (4) 都 市 計 画 一 覧 表 1970. 9. 都 市 局
- (5) 建 設 白 書 1969 建 設 部
- (6) 人 口 配 分 と 土 地 利 用 計 画、交 通 施 設 計 画 建 設 部

3. 交 通 関 係 資 料

- (1) 首 都 圏 交 通 の 現 状 と 対 策 1970. 7 SEOUL特別市
- (2) 首 都 圏 交 通 調 査 資 料 SEOUL特別市
- (3) SEOUL 特別市街路交通状態調査報告書(起終点及び交叉路調査)
SEOUL特別市
- (4) SEOUL 特別市道路混雑度及び走行速度調査分析報告書 SEOUL特別市
- (5) SEOUL 市内の一般道路及び高速道路整備計画 SEOUL特別市
- (6) 道路の管理体制 SEOUL特別市
- (7) SEOUL 市 ZONE 別常住人口状況及び将来予測 SEOUL特別市

| | |
|---------------------------------------|---|
| (8) SEOUL 市 各区别学生数 (高校以上) | |
| SEOUL 市 各区别就業者数 | SEOUL 特別市 |
| (9) SEOUL 市 ZONE 別学生数 (高校以上) , 就業者数 | |
| 現況及び将来予測 | SEOUL 特別市 |
| (10) SEOUL 市 ZONE 別流出入交通量 (全日) | |
| " (昼間) | SEOUL 特別市 |
| (11) SEOUL 市 BUS 路線通過台数現況 | SEOUL 特別市 |
| (12) 石油類税 | SEOUL 特別市 |
| (13) SEOUL 中心市外バス路線別運行回数表 | 京畿道バス組合 |
| 4. 鉄道関係資料 | |
| (1) KOREAN RAIROAD TODAY | 鉄道庁 |
| (2) 首都圏交通調査資料 1及び2 | 鉄道庁 |
| (3) 鉄道時刻表 1970. 9月号 | 市販 |
| (4) 鉄道時刻表 1970. 4. 1 | 鉄道庁 |
| (5) 列車ダイヤ | 鉄道庁 |
| (6) 列車運転施行手続 | 鉄道庁 |
| (7) 首都圏電化計画 | 鉄道庁 |
| (8) 産業線電鉄化概況 | 鉄道庁 |
| (9) 電鉄化施設基準 | 鉄道庁 |
| (10) 線路統計現況表 | 鉄道庁 |
| (11) 駅新設改良, ホーム扛上計画一覧表 | 鉄道庁 |
| (12) 電鉄変電設備施行標準 | 鉄道庁 |
| (13) 信号保安設備数量現況表 | 鉄道庁 |
| (14) 通信回線現況表 | 鉄道庁 |
| (15) SEOUL 工作廠概況 | 鉄道庁 |
| (16) 電気供給規程同細則 | 鉄道庁 |
| (17) LONG RANGE LOAD FORECAST 1969.11 | 韓国電力 |
| (18) SEOUL 中心貨物流動状況 | 鉄道庁 |
| (19) 貨物 TERMINAL の概略 | 鉄道庁 |
| (20) 速度制限表 | 鉄道庁 |
| 5. 施工関係資料 | |
| (1) コンクリート標準示方書解説 | 大韓土木学会 1969年 |
| (2) 鋼道路橋設計標準示方書解説 | 大韓土木学会 1964年 |
| 6. 図 面 | |
| (1) SEOUL 首都圏図 | $\frac{1}{250,000}$ $\frac{1}{50,000}$ |

| | | |
|------------------------|-----------|------------|
| (2) 街路現況図 | 1/50,000 | |
| (3) 街路網計画図 | 1/25,000 | } |
| | 1/50,000 | |
| (4) 土地利用計画図 | 1/50,000 | |
| (5) 道路計画, 住宅計画 | 1/50,000 | |
| (6) 人口密度図 | 1/50,000 | |
| (7) 道路構造物現況図 | 1/25,000 | |
| (8) SEOUL 駅平面図 | 1/1,000 | |
| (9) 清凉里駅平面図 | 1/1,000 | |
| (10) SEOUL 市内平面図 | 1/3,000 | |
| (11) SEOUL 特別市行政区域図 | 1/25,000 | |
| (12) 新編 SEOUL 特別市全図 | 1/5,000 | |
| (13) SEOUL 市地下埋設物現況図 | | |
| | 下 水 | } 1/25,000 |
| | 上 水 | |
| | ガ ス | } 1/9,000 |
| | 電 気 | |
| | 通 信 | 1/25,000 |
| (14) 高架, 高速道路計画, 現況図 | 1/50,000 | |
| (15) 線路一覽略図 (関係区間) | | |
| (16) 線路縦断面図 (") | | |
| (17) 線路平面図 (") | | |
| (18) 停車場平面図 (") | | |
| (19) 京仁地区送電系統図(概要) | 1/150,000 | |
| (20) 京仁地区送電系統図(詳細) | 1/150,000 | |
| (21) 信号機建植位置図 | | |
| (22) 市外通信線距離隔図 | | |
| (23) 車輛検修設備配置及平面図 | | |
| (24) 全国送電系統図 | | |
| (25) SEOUL 市変電所位置図 | | |
| (26) SEOUL 市中心部通信線路位置図 | | |
| (27) SEOUL 市中心市外バス路線網図 | | 京畿道バス組合 |

7. 日本の参考資料

(1) 東京人の生活行動(中間報告)

—昭和43年度パーソントリップ調査結果より—

1969 東京都首都整備局

(2) 都市交通年報

運輸省

(3) 鉄筋コンクリート鉄道高架橋の経済的設計に関する研究

鉄道技術研究報告 №30 July 1962

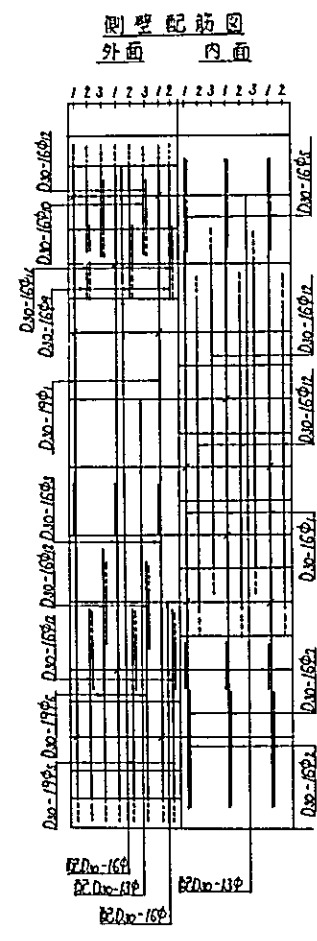
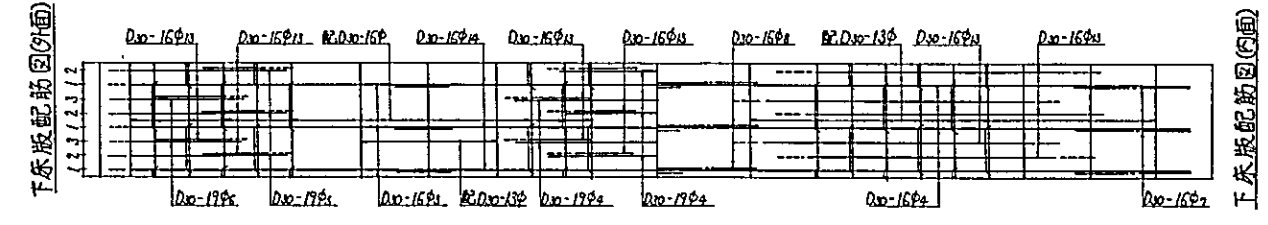
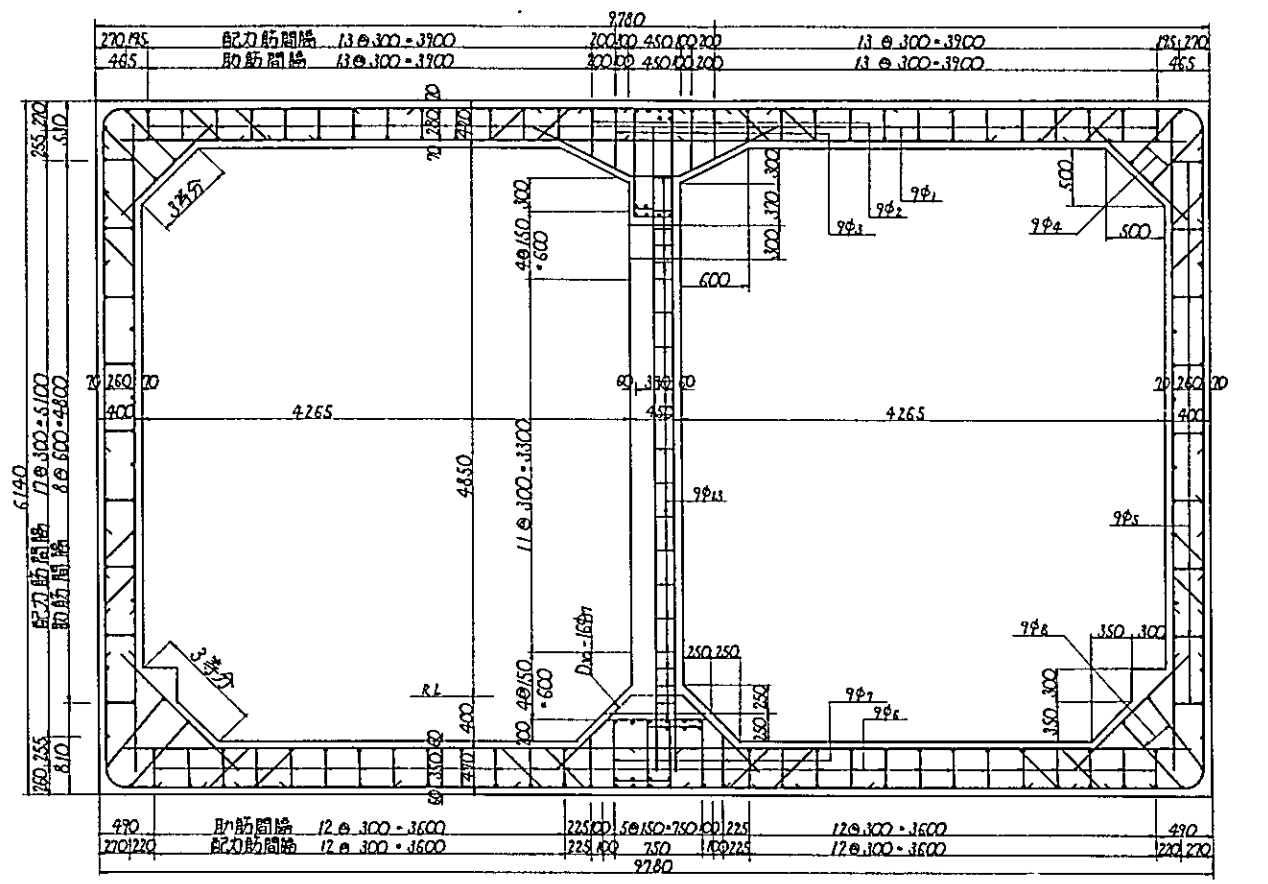
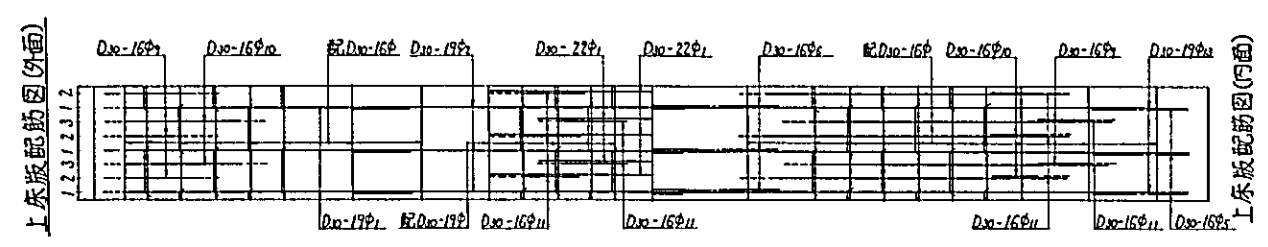
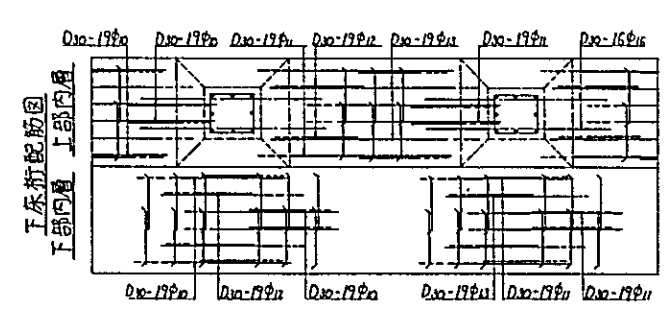
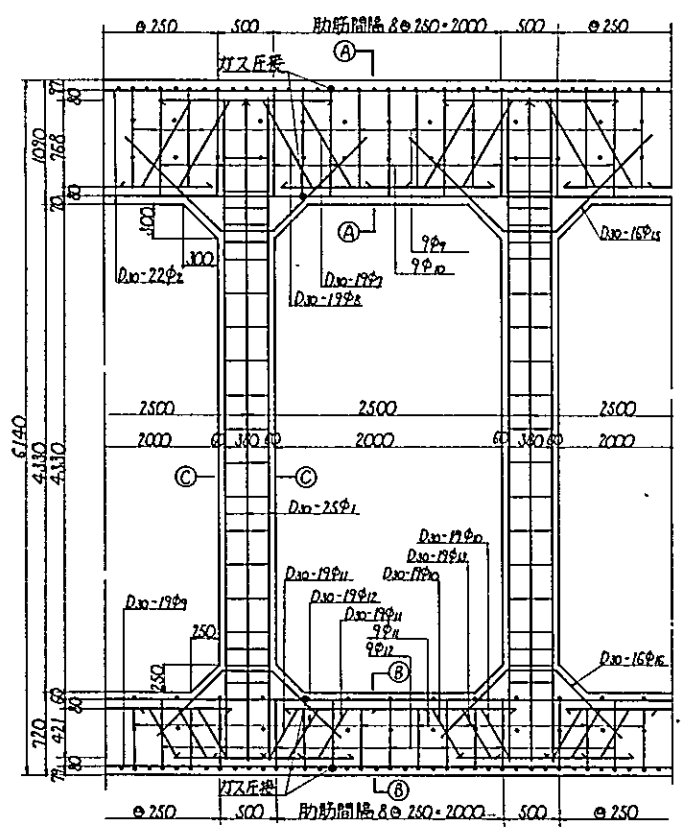
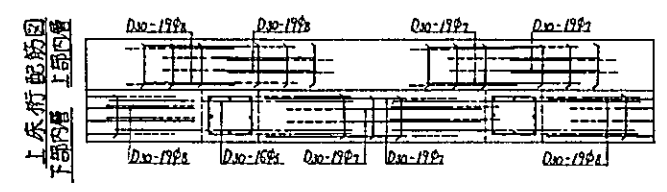
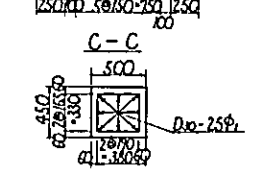
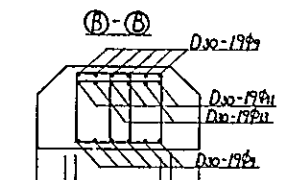
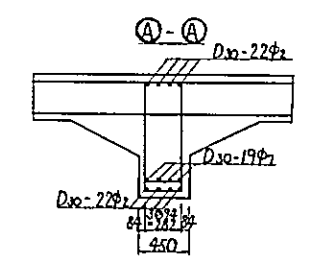
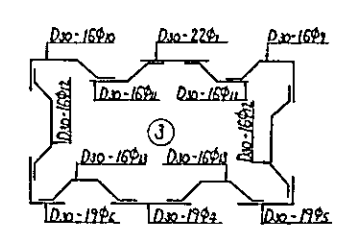
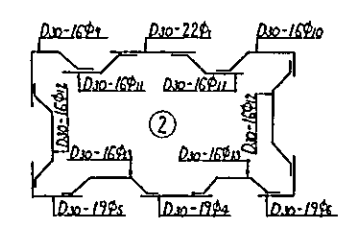
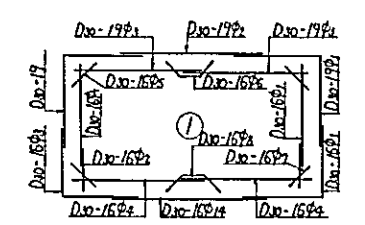
河野通久

(4) 新幹線標準ラーメン高架橋の設計について

土木学会論文集 №15 March 1965

河野通久，松本嘉司

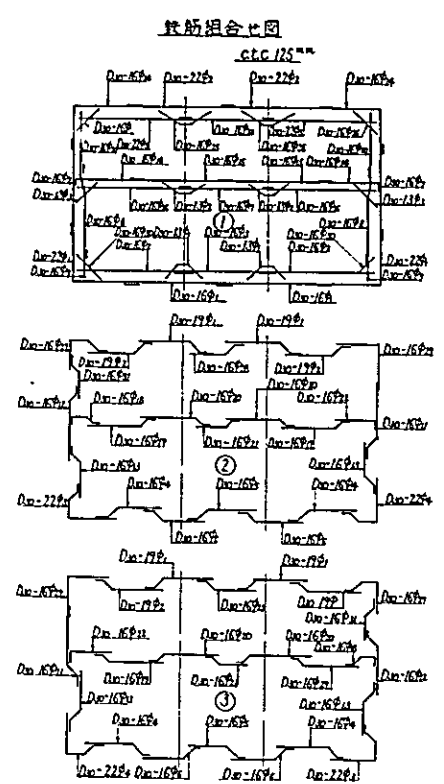
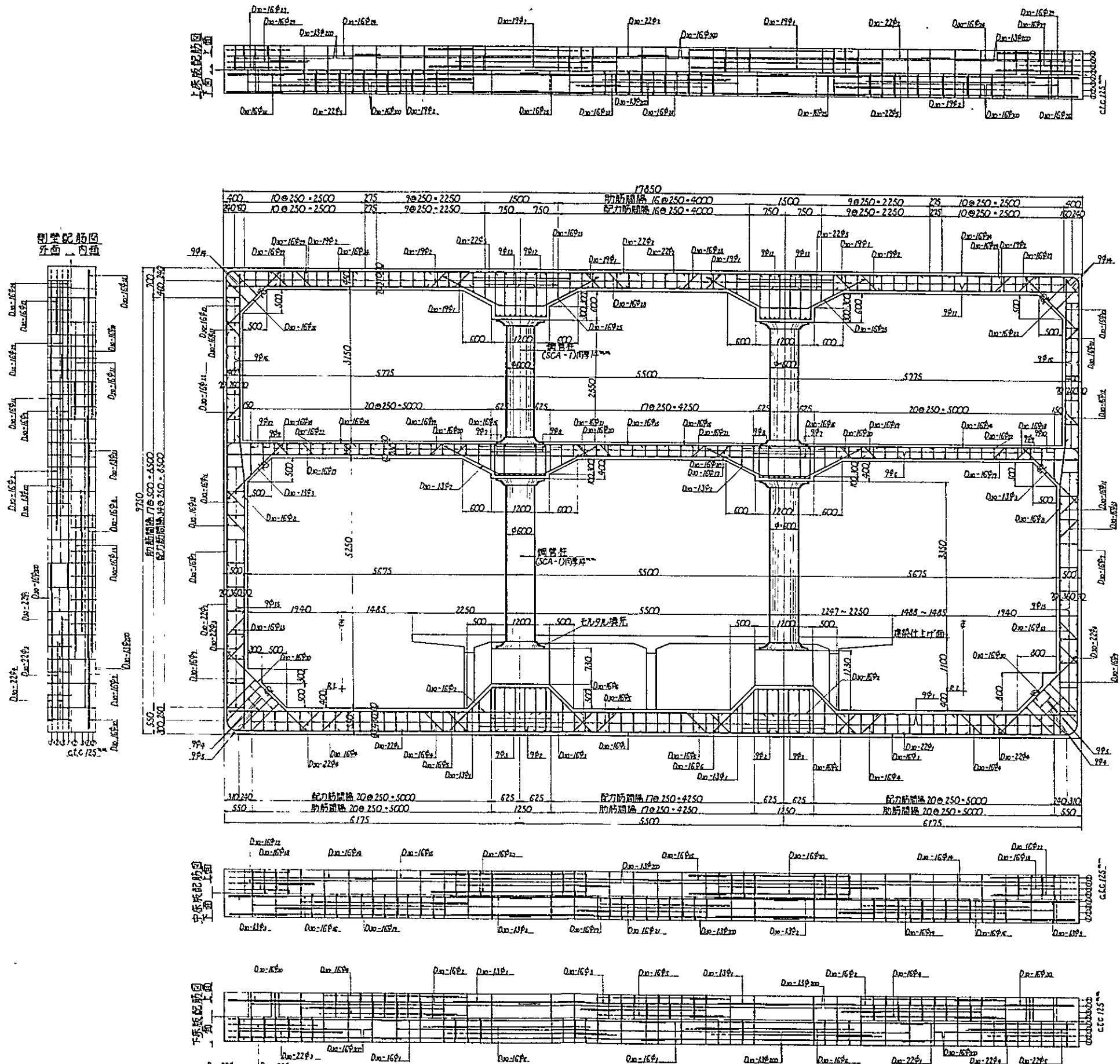
鉄筋組合せ図
c.t.c. = 125mm



許容応力度表

| 項目 | 規格 | 許容応力度 (N/mm ²) |
|--------|-----------|----------------------------|
| コンクリート | OKC = 210 | 70 |
| 鉄筋 | SD30 | 165 |
| 鉄筋 | SD35 | 185 |
| 鉄筋 | SD40 | 205 |
| 鉄筋 | SD45 | 225 |
| 鉄筋 | SD50 | 245 |
| 鉄筋 | SD55 | 265 |
| 鉄筋 | SD60 | 285 |
| 鉄筋 | SD65 | 305 |
| 鉄筋 | SD70 | 325 |
| 鉄筋 | SD75 | 345 |
| 鉄筋 | SD80 | 365 |
| 鉄筋 | SD85 | 385 |
| 鉄筋 | SD90 | 405 |
| 鉄筋 | SD95 | 425 |
| 鉄筋 | SD100 | 445 |
| 鉄筋 | SD105 | 465 |
| 鉄筋 | SD110 | 485 |
| 鉄筋 | SD115 | 505 |
| 鉄筋 | SD120 | 525 |
| 鉄筋 | SD125 | 545 |
| 鉄筋 | SD130 | 565 |
| 鉄筋 | SD135 | 585 |
| 鉄筋 | SD140 | 605 |
| 鉄筋 | SD145 | 625 |
| 鉄筋 | SD150 | 645 |
| 鉄筋 | SD155 | 665 |
| 鉄筋 | SD160 | 685 |
| 鉄筋 | SD165 | 705 |
| 鉄筋 | SD170 | 725 |
| 鉄筋 | SD175 | 745 |
| 鉄筋 | SD180 | 765 |
| 鉄筋 | SD185 | 785 |
| 鉄筋 | SD190 | 805 |
| 鉄筋 | SD195 | 825 |
| 鉄筋 | SD200 | 845 |
| 鉄筋 | SD205 | 865 |
| 鉄筋 | SD210 | 885 |
| 鉄筋 | SD215 | 905 |
| 鉄筋 | SD220 | 925 |
| 鉄筋 | SD225 | 945 |
| 鉄筋 | SD230 | 965 |
| 鉄筋 | SD235 | 985 |
| 鉄筋 | SD240 | 1005 |
| 鉄筋 | SD245 | 1025 |
| 鉄筋 | SD250 | 1045 |
| 鉄筋 | SD255 | 1065 |
| 鉄筋 | SD260 | 1085 |
| 鉄筋 | SD265 | 1105 |
| 鉄筋 | SD270 | 1125 |
| 鉄筋 | SD275 | 1145 |
| 鉄筋 | SD280 | 1165 |
| 鉄筋 | SD285 | 1185 |
| 鉄筋 | SD290 | 1205 |
| 鉄筋 | SD295 | 1225 |
| 鉄筋 | SD300 | 1245 |

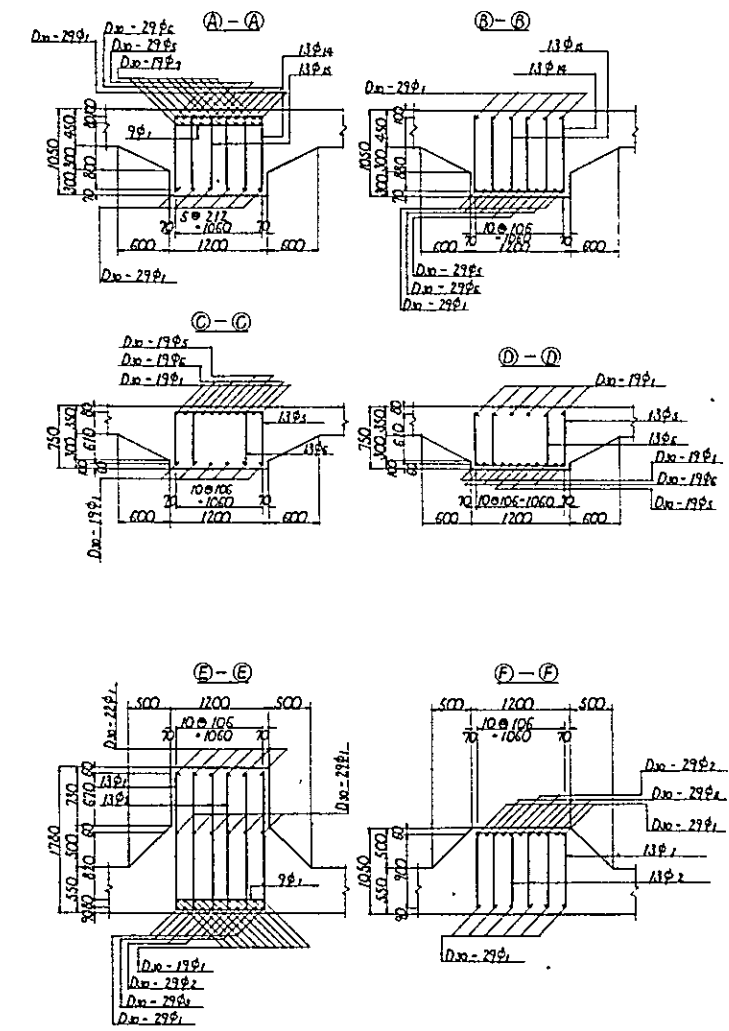
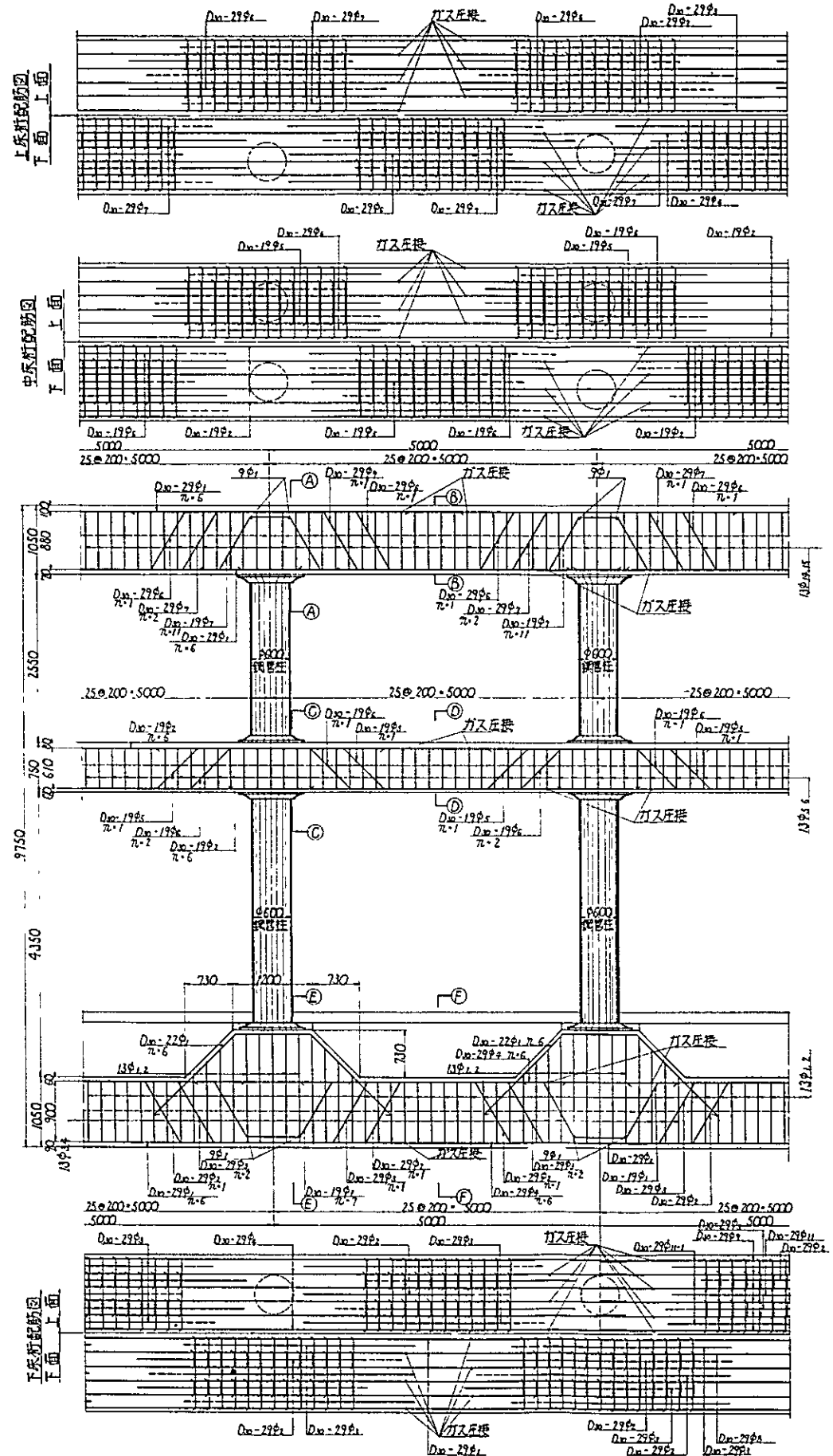
参考図1 2線部配筋図設計例



許容応力度表

| OK = 210 kg/cm ² | | 許容応力度 |
|-----------------------------|---------|------------------------|
| コンクリート | 曲げ圧縮応力度 | 70 kg/cm ² |
| 鉄筋 | 引張応力度 | 210 kg/cm ² |
| コンクリート | 引張応力度 | 15 kg/cm ² |
| 鉄筋 | 引張応力度 | 210 kg/cm ² |
| コンクリート | 引張応力度 | 15 kg/cm ² |
| 鉄筋 | 引張応力度 | 210 kg/cm ² |
| コンクリート | 引張応力度 | 15 kg/cm ² |
| 鉄筋 | 引張応力度 | 210 kg/cm ² |

参考図 2 島式乗降場駅配筋図設計例その1



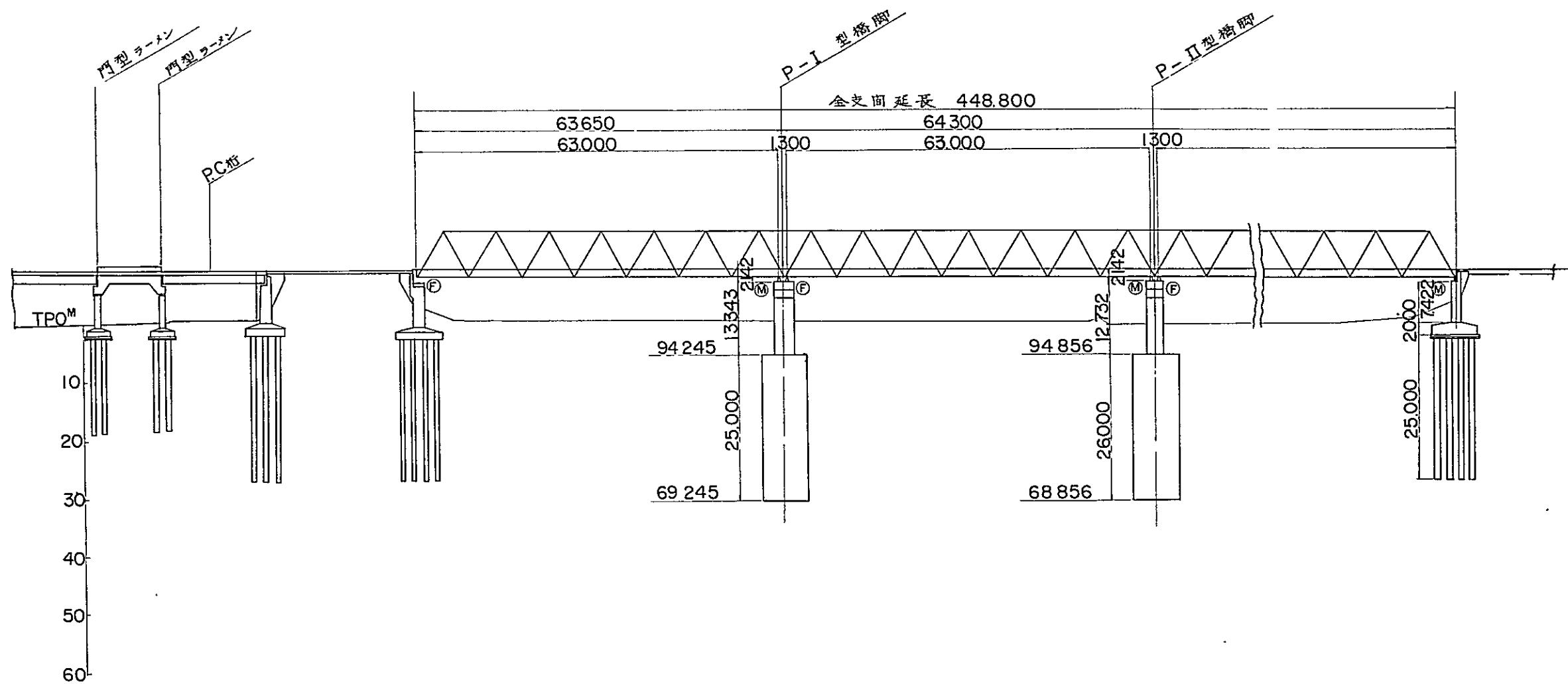
許容応力度表

| UCC = 210 kg/cm^2 許容応力度 | |
|----------------------------------|----------------------------------|
| コンクリート | 引張応力 70 kg/cm^2 |
| コンクリート | 圧縮応力 8.5 kg/cm^2 |
| 鉄筋 | 引張応力 6.5 kg/cm^2 |
| 鉄筋 | 圧縮応力 18.5 kg/cm^2 |
| 1 | 付着応力 7.5 kg/cm^2 |
| ト | 引張応力 15 kg/cm^2 |
| 鉄筋 | 引張応力 63 kg/cm^2 |
| 鉄筋 | 引張応力 SR 24 1400 kg/cm^2 |
| 鉄筋 | 引張応力 SD 3U 1600 kg/cm^2 |

参考図 2 島式乗降場駅配筋図設計例 その2

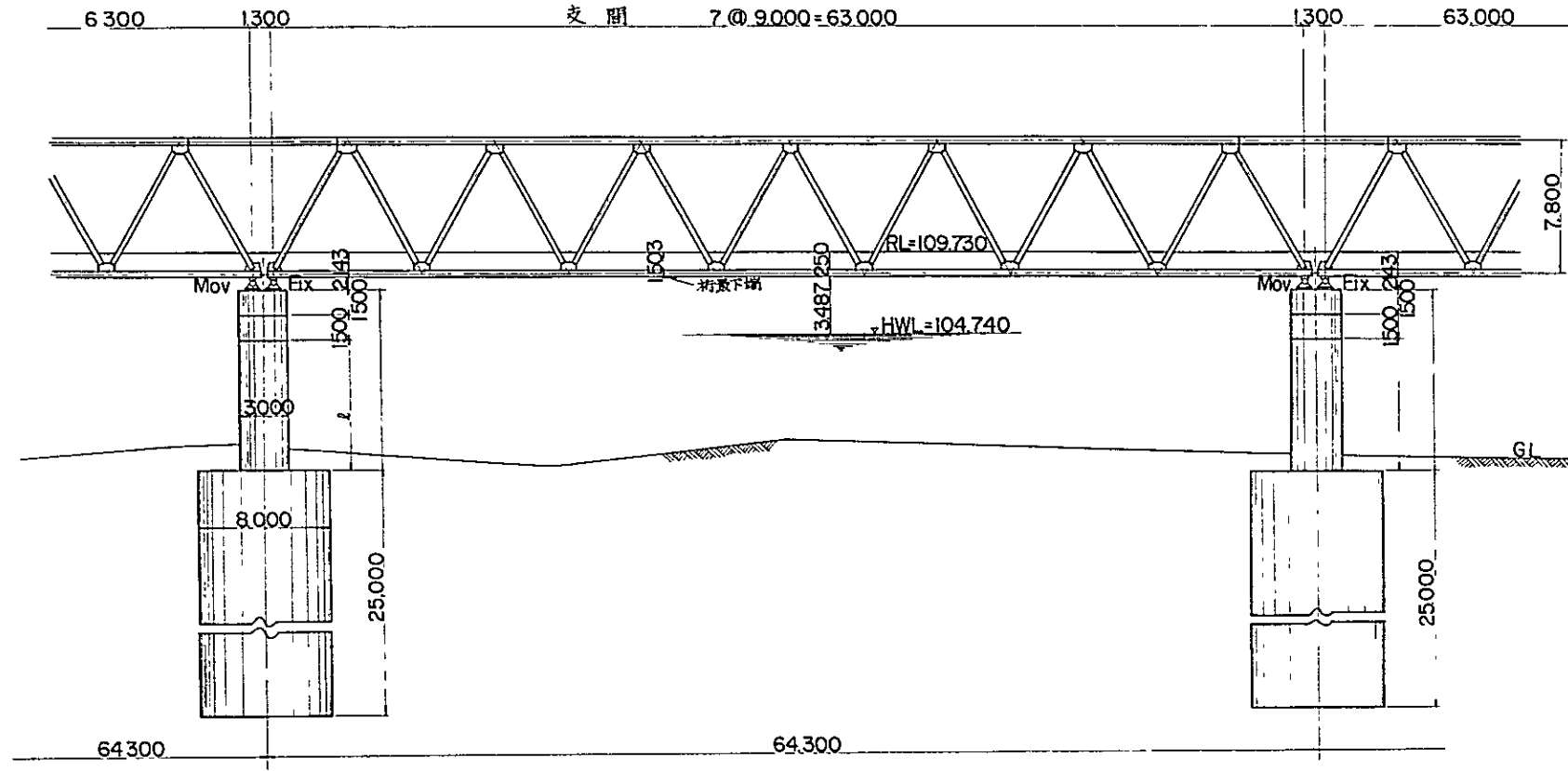
参考図 3 橋梁設計例 その1

縦断図

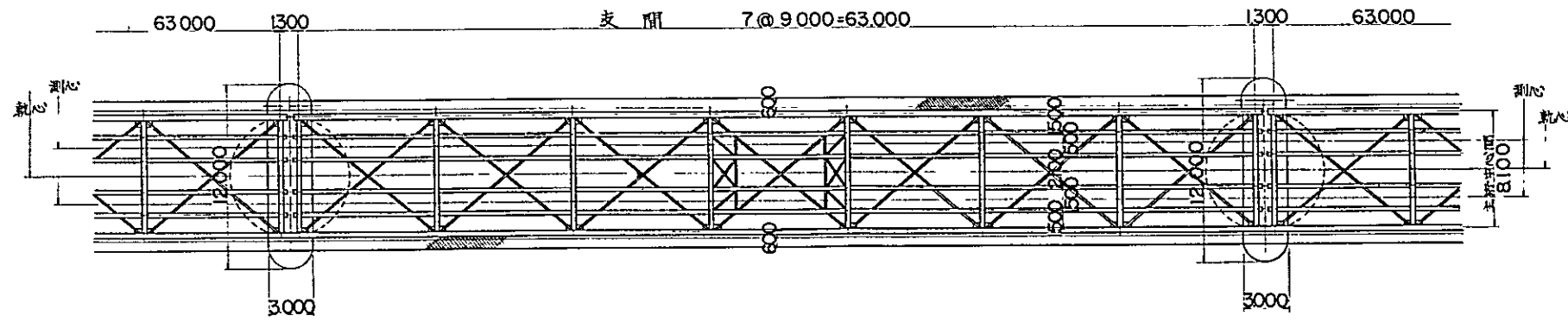


参考図 3 橋梁設計例 その2

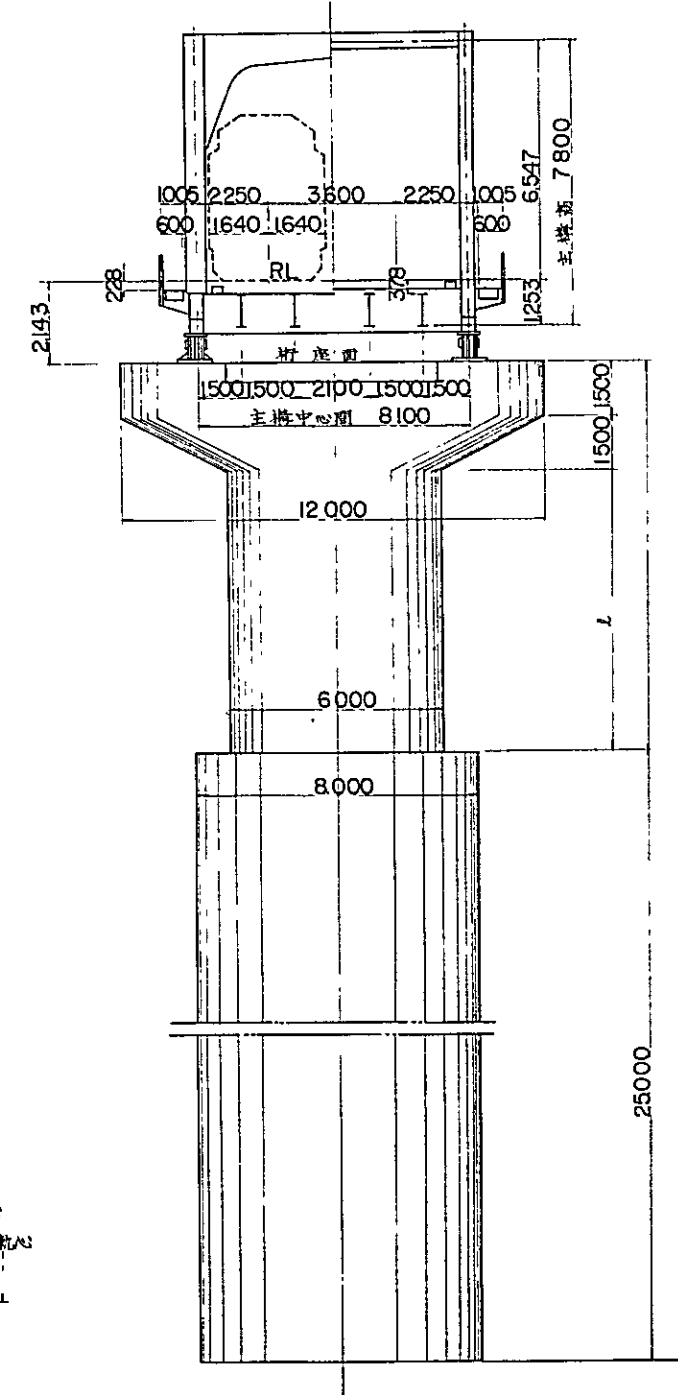
側面図



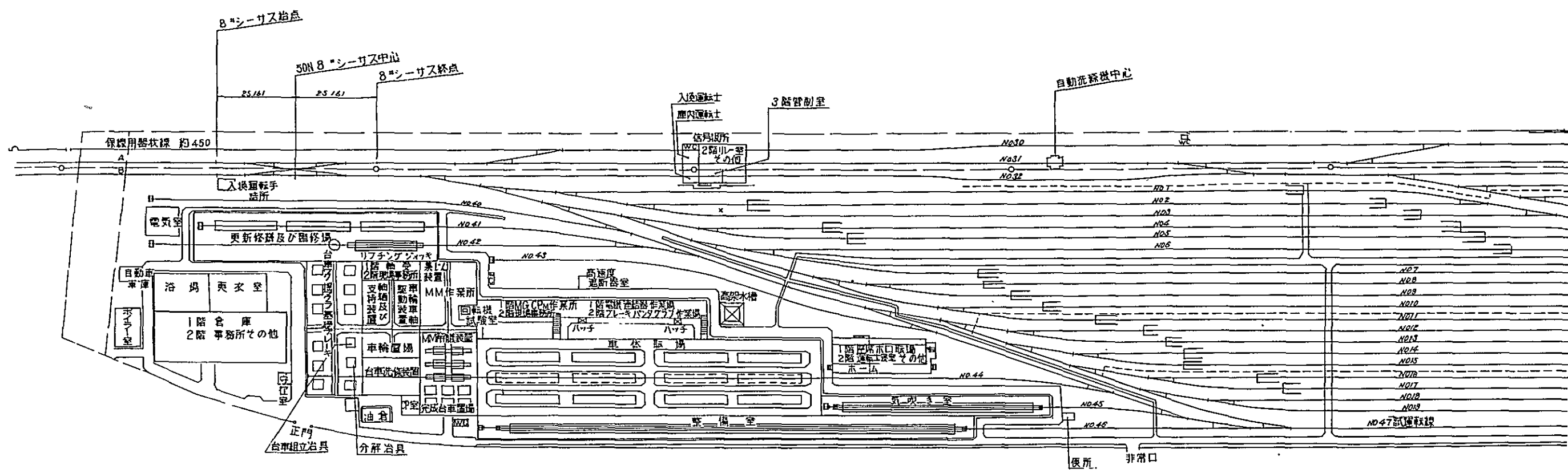
平面図



断面図

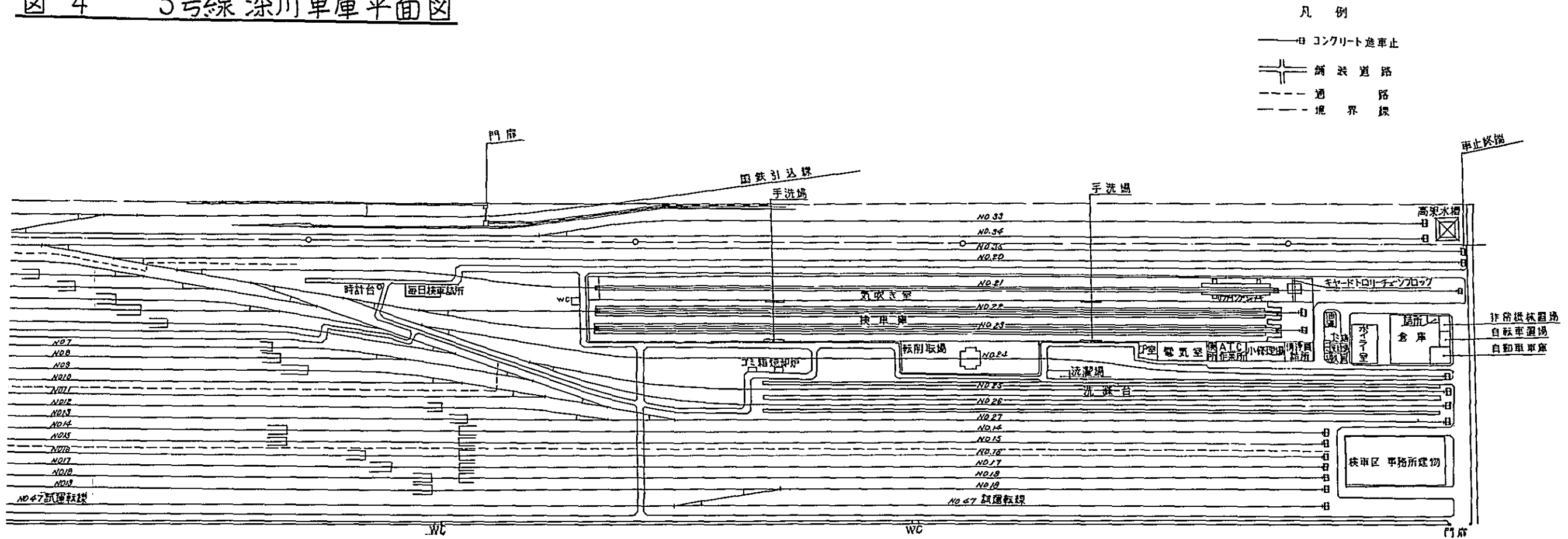


参考図 4 5号線



| 用地面積 | 建坪 | 床 |
|-----------------------|-------------------------|-------|
| 82,260 m ² | 14,686.4 m ² | 1,436 |

図 4 5号線 深川車庫平面図



| 用地面積 | 建坪 | 床面積 | 軌道長さ | 収容能力 |
|-----------------------|-------------------------|-------------------------|----------|-------|
| 82,280 m ² | 14,686.4 m ² | 16,967.8 m ² | 17,051 m | 320 両 |

