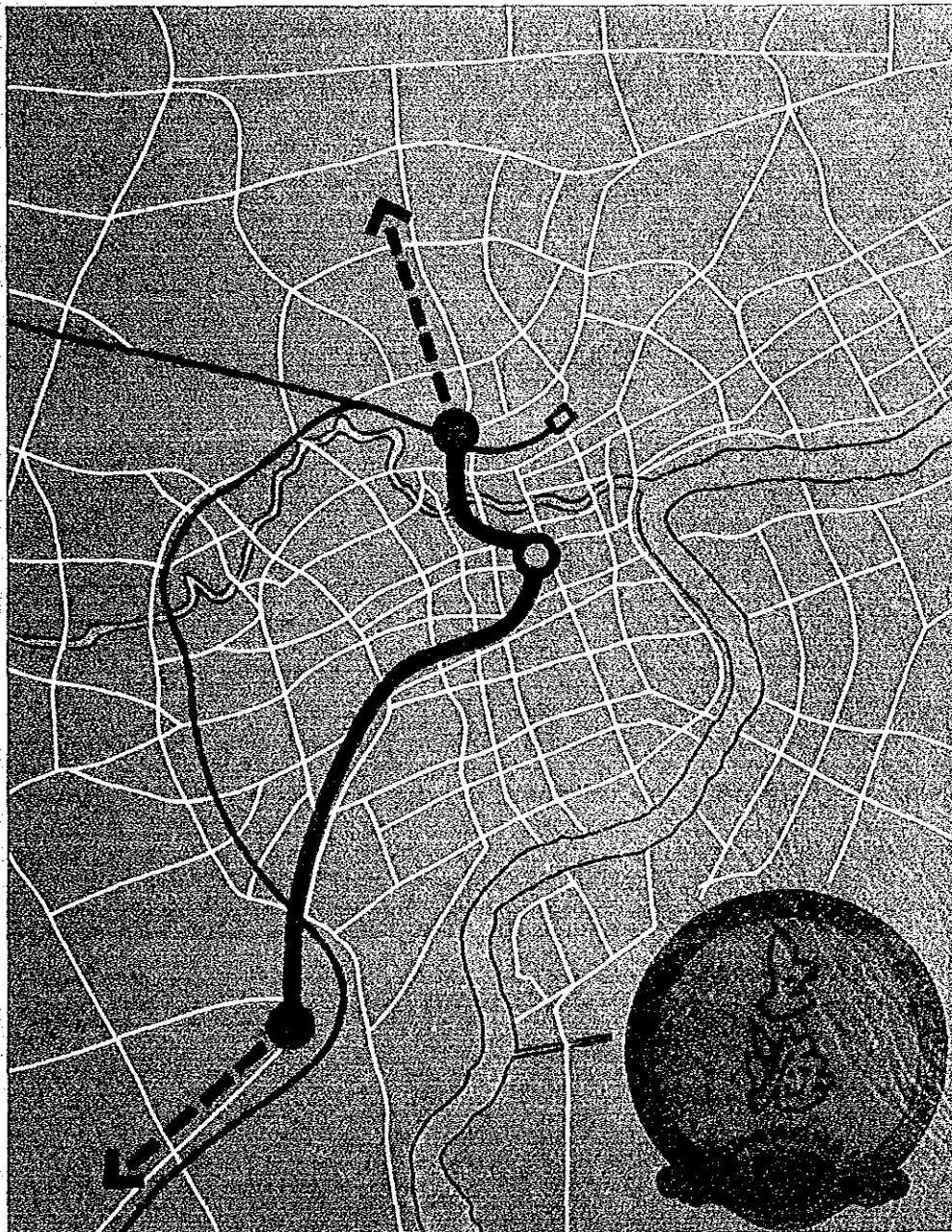


# 中華人民共和國

## 上海都市快速鐵道整備計畫調查

### 報告書



昭和61年7月

國際協力事業團



中華人民共和國

上海都市快速鐵道整備計畫調查

報告書

JICA LIBRARY



1034168[3]

昭和61年7月

國際協力事業團

国際協力事業団

受入 月日	61.8.07	105
登録 No.	15126	74
		SDF

## 序

日本国政府は、中華人民共和国政府の要請に基づき、上海都市快速鉄道整備計画についてフ  
ィージビリティスタディーを行うことを決定し、国際協力事業団はこの調査を実施した。

当事業団は、社団法人 海外鉄道技術協力協会 横田英男氏を団長とする調査団を編成し、  
昭和60年 5月から昭和60年 9月にわたり中華人民共和国 上海市に派遣した。

調査団は、本調査の担当機関の上海市科学技術委員会と協議の上、本地下鉄建設主体の上海  
市地下鉄公司の関係者との討議並びに現地調査を行い、帰国後、更に解析・検討の作業を進め  
本報告書を取りまとめた。

本報告書が本プロジェクトの推進に寄与すると共に、日本、中華人民共和国両国の友好親善  
関係の増進に役立つことを願うものである。

最後に、この調査の実施にあたり多大なる御協力を頂いた中華人民共和国政府ならびに日本  
国政府の関係機関の各位に対し厚く御礼申し上げる次第である。

1986年7月

国 際 協 力 事 業 団

総 裁

有田圭輔



## 挨拶

海外鉄道技術協力協会は、国際協力事業団より調査を委託された上海都市快速鉄道整備計画調査の報告書をここに提出致します。

本調査は上海市の都市交通問題の改善のため、1985年1月、中華人民共和国上海市科学技術委員会と日本国国際協力事業団の事前調査団との間で合意された調査実施細則、協議議事録に基づき、地下鉄道南北線の第1期工事分（上海新駅～新龍華駅 13.5km）についてF/Sを実施したものであります。

本報告書はその成果物であり、当協会としましては、昭和60年5月より国鉄、鉄道建設公団、大阪市をはじめ関係各社より派遣された専門家を含め現地調査団を結成し、作業監理委員会の下に作業を進めて参りました。そのため4回にわたり訪中し、現地報告書及び最終報告書（案）に至るまでの各種報告書を作成し、その説明、協議にもとずき、これが推敲を重ね、61年7月に至り、本報告書の完成を見たものであります。

この間、本プロジェクトを通じ、些かなりとも日中友好にお役に立ち得たものと信じている次第であります。

中国側では上海市民の足としての地下鉄の建設に着手しようとする意気込みは強く、現在残された問題は建設資金の調達のみになっております。外貨資金の調達に有利な世界的低金利の時代を迎えて迅速にこの問題が解決され、地下鉄建設の早期着工に到ることを祈念するものであります。

最後に本調査報告書の提出に当たり御指導、御協力を賜った国際協力事業団、作業監理委員会、上海市科学技術委員会、上海市地鉄公司ほか関係の皆様方に厚く御礼申し上げます。次第であります。

1986年7月

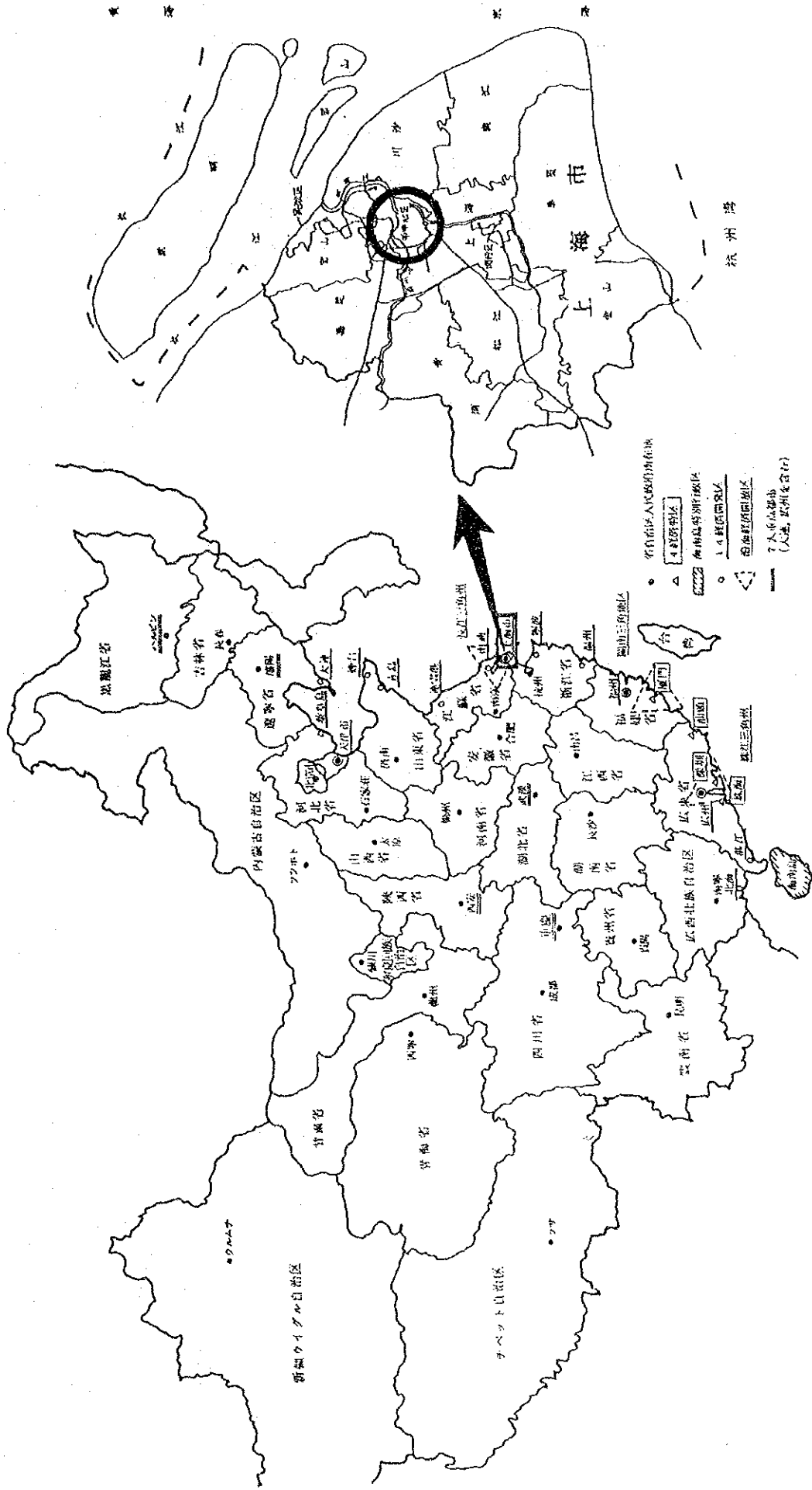
社団法人 海外鉄道技術協力協会

理事長

石原蓮也



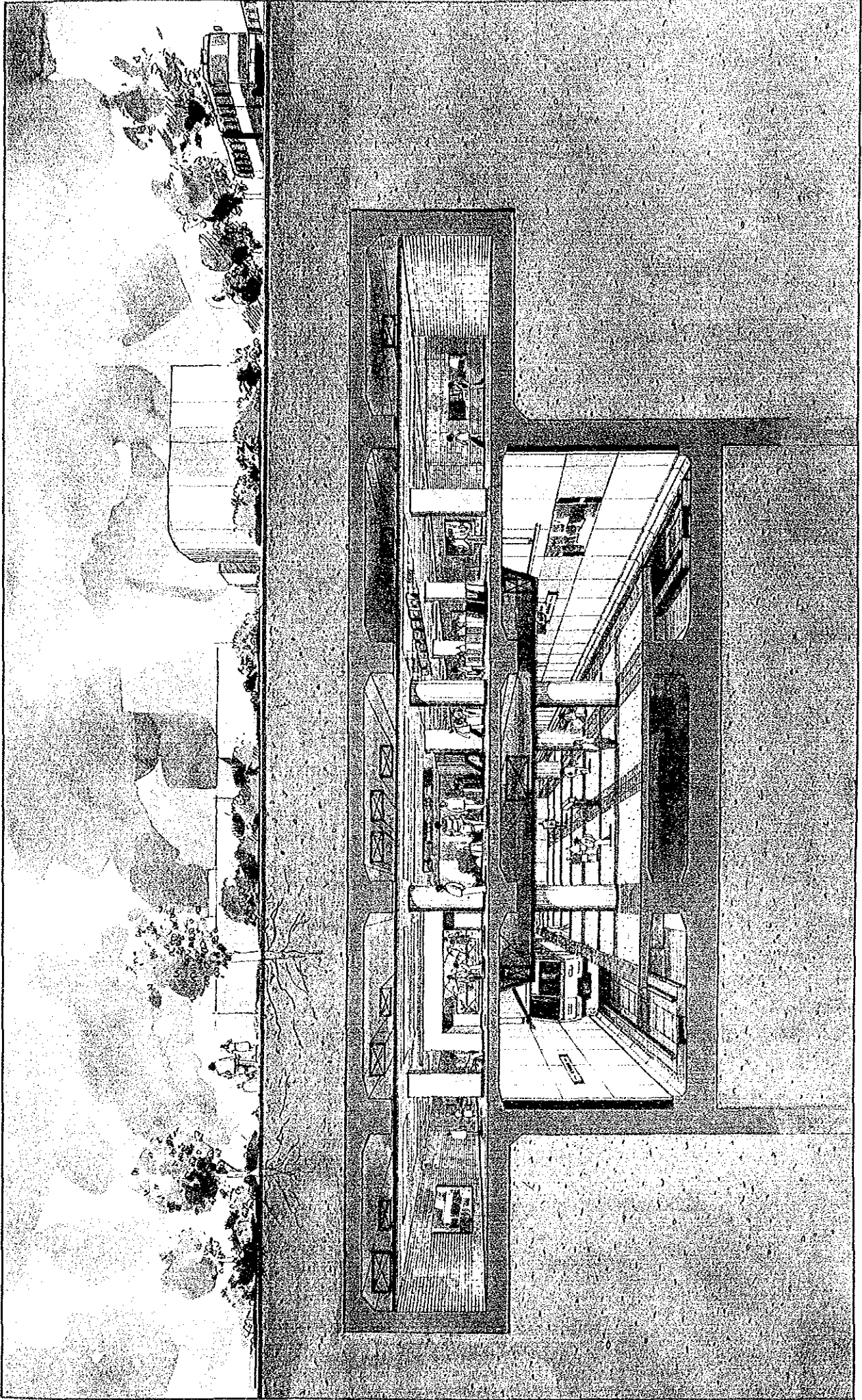




調查位置圖

- 自治区人民政府所在地
- ▲ 经济特区
- ▨ 直辖市特别行政区
- 14 经济特区
- ▧ 特别行政区
- 7 大城市
- (大连, 杭州, 南京)





人民広場駅完成予想図



## 要約と結論



# 要約と結論

## I. 序 論

### 1. 調査の目的

調査の目的は上海都市快速鉄道整備計画のうち南北線上海新駅～新龍華間13.5kmにつき、地下鉄道としての実現可能性の視点から調査すると共に、本調査の期間中調査に参画する中国側専門家と共同作業を行い、調査業務を通じて技術の移転を図ることにある。

### 2. 調査の内容

#### (1) 設備計画の考え方

先づ1991年の開業時における輸送量に対応する輸送設備計画を策定し、更に極限輸送力としてピーク時 8両編成、2 分間隔を必要とする年次を考え、これに対応できる設備を考慮することとした。

#### (2) 鉄道輸送需要予測

上海市の現状より将来の人口、雇用を予測して通勤通学客を中心とする輸送需要のうち鉄道の負担すべき輸送需要を求めた。即ち、地下鉄のプロジェクトライフを、1991年の開業より30年間に設定し、1983年、2000年、2020年の各年次の輸送需要を求め、その中間は補間法によった。このプロジェクトライフの中には南北線の延伸、東西線、環状線の一部の開業があるものとし、その乗り換えによる輸送人員の増減を考慮した。

#### (3) 建設運営計画

地下鉄の運営方式と設備投資の基本的考え方を先づ検討し、しかる後に建設計画を策定して経済・財務分析に必要な建設費、工事工程を得ることとした。

建設計画の策定に当たっては、車両の外形を規制する既施工のテストトンネル利用の可能性を先づ検討することとした。

#### (4) 経済・財務分析

経済分析では計画を実施した場合(WITH THE PROJECT)と実施しなかった場合(WITHOUT THE PROJECT)の費用便益を比較し、当該計画の経済内部収益率を算出して国民経済的観点からの分析評価を行った。

また、財務分析では計画実施に伴う費用と収入を算出し、それを基に財務内部収益率を求め比較検討した。更に資金運用表を作成し財務的観点からの分析評価を行った。また、損益計算書も作成し事業体運営のための指針とした。

### 3. 作業の進め方

#### (1) 本調査の特色

本調査は上海市科学技術委員会と国際協力事業団事前調査団との間で合意された調査実施細則、協議議事録にもとずいて行ったが、その特色は、中国側から要請のあった下記の緊急を要する項目を主体に緊急基本計画として、中国側資料の想定輸送量にもとずき中間報告書（Ⅰ）としてとりまとめ、8月末に報告した点にある。

①新龍華から上海新駅間13.5kmの地下鉄の予定路線及び駅の設置場所計画に対する再評価、検討

②上記地下鉄建設の各項目の設計原則と技術基準に対しての再検討

③上記地下鉄トンネル及び駅舎の通風と環境コントロールシステムの検討

これに対し、中間報告書（Ⅱ）は、日本側の想定輸送量に基づき再検討の上、前記の緊急基本計画を包括整理した。この場合、中間報告書（Ⅰ）の内容は下記のとおり整理された。

①中間報告書（Ⅰ）独自のもので、最終報告書に記載しない項目。

- 上海新駅の具体化

②中間報告書（Ⅱ）で再検討した項目。

- 運転計画
- 新龍華駅と車両基地
- 環境コントロール

③中間報告書（Ⅱ）にそのまま記載した項目。

- テストトンネルの利用の方策
- 南北線の設計基準



- 路線計画

(2) 作業手順

作業は前項を考慮した需要予測－運営計画－建設計画－経済財務分析のF/S の手順に則り、  
図-1に従って行った。

(3) 記述方針

記述の方針としては各編（建設計画では各章）ともその冒頭に目的と方法を、内容は比較案  
を基本として記載した。

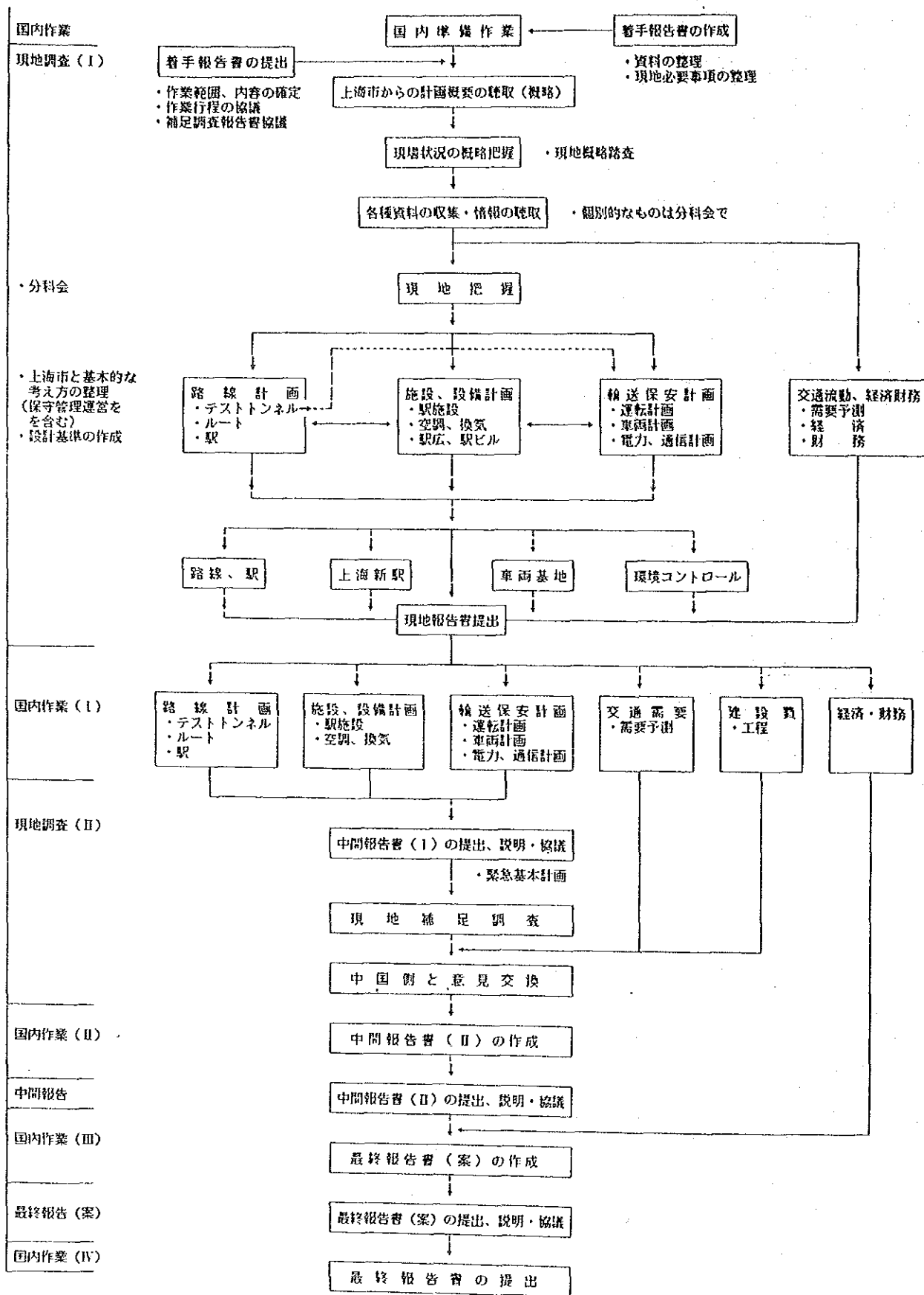


図-1 作業手順

## II. 本 論

### 1. 需要予測の前提と結果

#### 1-1 上海都市圏の発展

##### (1) 人口

上海市の人口は1982年で1,180万人であり、そのうち中心10区に600万人が居住している。

この10区の人口密度は4万人/k<sup>2</sup>で東京23区の人口密度1.8万人/k<sup>2</sup>の2倍以上という高密度となっている。

しかし現在中国では計画出産を推進中であり、上海市においても全力を上げてその実現に取り組んでいる。このため上海市の人口は今後1,250～1,300万人までは増加するがそれ以後成長は止まり1,250万人前後で推移するものとみられている。

また都市部の高密度対策として周辺部に職住近接のニュータウンを建設し移転させることにより居住環境の改善に取り組んでいる。

##### (2) 産業

上海市は全市の生産額の80%を工業が占め、また工業生産額は全国の約1/8を占める屈指の工業都市といえる。

さらに上海市は港湾都市としても全国輸出総額の17%、輸入総額の20%を占め、また長江を利用した内陸河川輸送の起点として全国の内陸貨物取扱量の38%を占める重要な役割を果たしている。

##### (3) 経済フレーム

中国は現在第7次5ヶ年計画を策定中であり、正式に制定された経済計画としては1985年度を最終年とする第6次5ヶ年計画が最新のものである。第6次5ヶ年計画で、工農業生産の対前年増加率は年々尻上りに増加してきわめて高い成長となっており、平均成長率10%を達成できる見通しである。

1982年に発表された中国経済の中長期見通しとして、1980年から2000年にかけて、工農業総産を4倍にするという目標がある。これによるとこの20年間の成長率は7.1%/年が必要となる。

表 1-1 工農業生産 4倍増計画

単位：億元

	生産額		成長率 (%/年)
	1980年	2000年目標	
工農業総生産	7,167	28,000	7.1
農業	2,187	4,800 ~ 5,800	4.2 ~ 5.0
工業	4,974	22,200 ~ 23,200	7.8 ~ 8.0

地下鉄需要予測においてはサービス業等の発達の影響も加味する必要があるため、今次調査では発表されている諸データを基に、2000年の中国全体の経済フレームを次のように設定した。

表 1-2 中国の経済成長予測

	1980年	2000年	年平均伸び率
GNP	2,833億ドル	10,000 億ドル	6.5 %
GNP (1人当り)	287 ドル/人	800 ドル/人	5.2 %

## 1-2 交通の現況

上海市の主な都市交通機関としては公共交通（バス、トロリーバス）と自転車がある。なお国鉄は主として地域間輸送を分担し、タクシーなどの旅客用小型自動車は所得水準から個人の所有段階に至らず台数が抑えられるため、ともに都市交通機関としての役割は極めて限定されたものである。

### (1) 公共交通

公共交通としてバスとトロリーバスがあるが、この2つの交通機関が上海市で発生する全トリップの28%（徒歩を除くと67%）を分担している。

公共交通網は1984年には132系統、1,354kmの路線に4,700両の車両が運行され、年間46億人(1,250万人/日)を輸送している。

これまで輸送需要の増加に伴って路線数の増強を進めてきた結果、市内の主要道路のほとんどにバス・トロリーバス路線が張りめぐらされ、新規路線の増設はかなり困難な状況となっている。また1路線あたりの運行頻度をみると1時間に60本以上運行している路線もあり、増便も思うにまかせない状況である。

なお、上記路線網は混在し定期券も共通な事から、需要予測作業上は一体のモードとして運営されているとみなす。

## (2) 自転車

自転車は発生トリップの13%（徒歩を除くと30%）を占め、公共交通に次ぐ重要な交通手段となっている。

自転車保有台数は1984年に 312万台（うち市区内 135万台）である。このうち約90%が通勤に使用されていると推計される。

自転車の増加は市内の交通混雑に拍車をかけ新たな交通問題を引き起している。

## (3) 道路の状況

市内の道路は一部を除いて道幅が狭い上に、バス、トロリーバスの路線が張りめぐらされ、朝夕の出退勤時には主要道路は飽和状態になっている。

上海市では既に全市で大幅な交通規制を行っており、また現在も市中心部の総合管制システムを整備中とのことであるが、現在のまま交通量の増加が続くならば、早晚市内の交通麻ひは常態化するものと予想される。

## 1-3 需要予測の方法

### (1) 調査対象路線および前提とした地下鉄ネットワーク

本計画は上海市の地下鉄ネットワーク構想のうち、南北線の新龍華～上海新駅間13.5kmを対象とする。

但し需要予測上は南北線延伸部分（上海新駅～紀蘊路）、東西線（長寧区～楊浦区東部）、および環状線の完成を加味することとし、それぞれ次のような仮定を置いた。

南北線	新龍華～上海新駅	1991年開業
	上海新駅～紀蘊路	1995年開業
東西線	長寧区～楊浦区	2000年開業
環状線	徐家匯付近	2010年開業

なお、環状線上海新駅～外灘付近が開業するケースとしてはシミュレーションケースとして考察することとした。

図 1-1に対象路線及び関連路線網を示す。

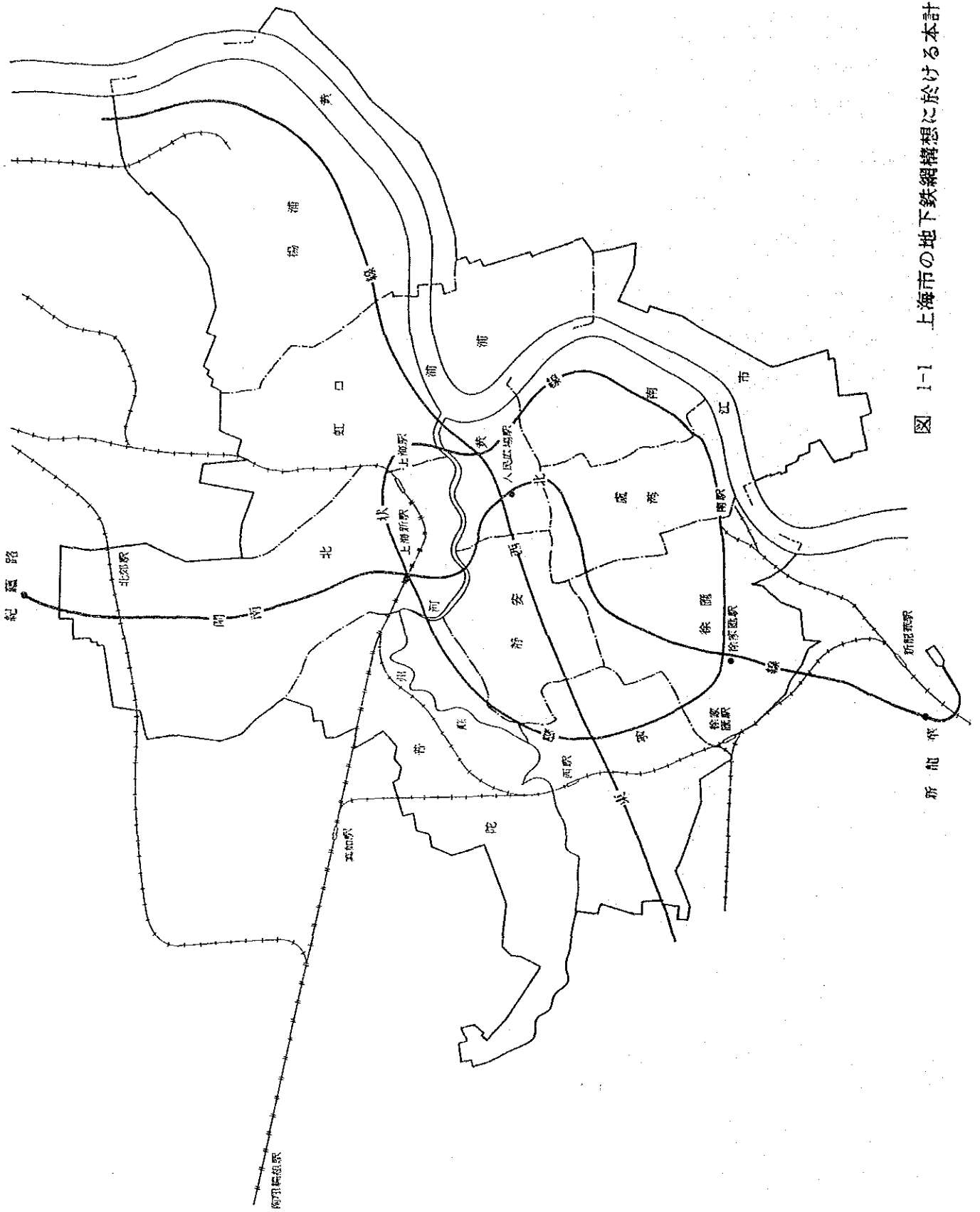


圖 1-1 上海市的地下鉄網構想に於ける本計画閩連路線

また国鉄改良計画のうち対象路線の需要予測との関連が深い上海新駅および第二上海駅の完成を前提条件に加える。

上海新駅 1987年完成

第二上海駅 2010年完成

## (2) 調査手法

地下鉄プロジェクトが実施された場合には混雑の緩和、通勤時間の短縮、定時性、快適性の向上により、公共交通や自転車利用者の一部が鉄道に転換する。

このような観点から地下鉄需要予測を次の4段階推計法に沿って実施した。

### 〔第1段階〕 発生・集中交通量予測

現状OD表から作成した現在の発生・集中交通量と経済指標とにより一定の相関関係を求め、将来の各ゾーンの発生・集中交通量を予測する。

### 〔第2段階〕 分布交通量予測

第1段階で求めた発生・集中交通量と現状のOD表から将来のOD表を作成する。

### 〔第3段階〕 交通機関別交通量予測

交通機関別交通量は輸送抵抗比配分の考え方をを用いて予測する。輸送抵抗の構成要素は所要時間とコストとし、所要時間はアクセス・イグレス時間、待ち時間、乗車時間、および乗り換え時間の合計、コストとしては料金（定期券客については自己負担分）をとることとする。

### 〔第4段階〕 南北線交通量予測

地下鉄利用者のゾーン間OD表から各ODペア毎に地下鉄利用駅（出発地最寄駅と目的地最寄駅）を設定し地下鉄駅間OD表を作成する。

## 1-4 推計結果

### (1) 輸送人員

南北線新龍華～上海新駅間の輸送人員は1991年の97万人/日から同線延伸、東西線開業などの影響を受け途中で増減をするものの2020年には191万人/日となる。

これは2020年では上海市の交通需要の約10%のシェアを有することになる。

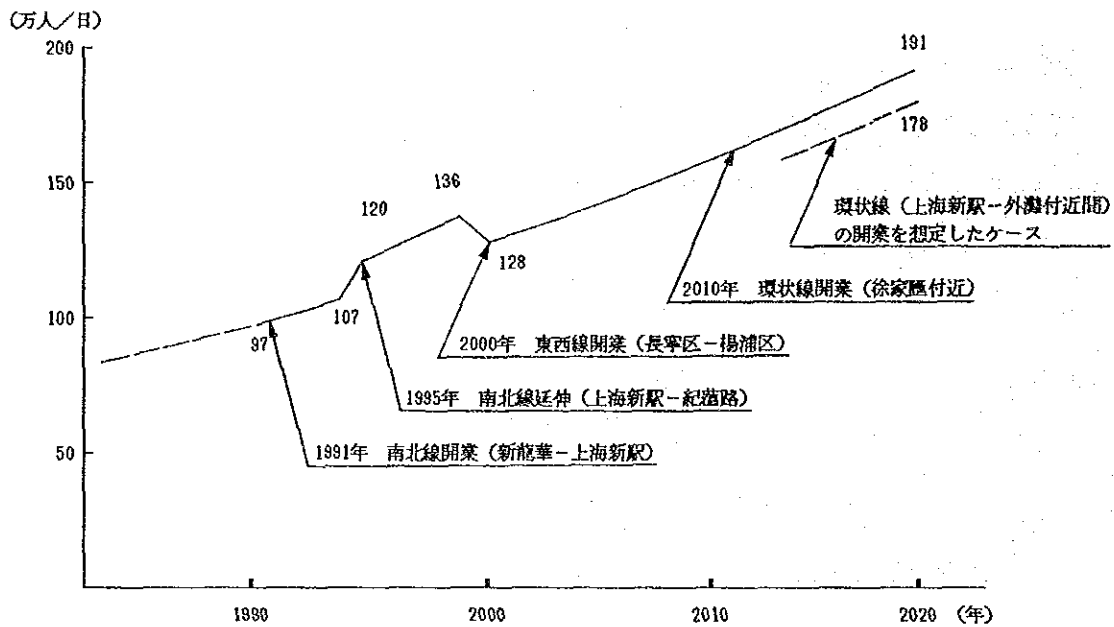


図 1-2 南北線輸送量（輸送人員）推移



## (2) 断面交通量

南北線新龍華～上海新駅間の朝ピーク 1時間の最大断面交通量は人民広場駅～新開路駅間において1991年 3.5万人、2020年 7.5万人となる。途中年での増減は輸送人員と同様の傾向を示しているが、輸送人員では東西線開業の影響が大きいのに対して断面交通量では環状線開業の影響が大きいという点が異っている。

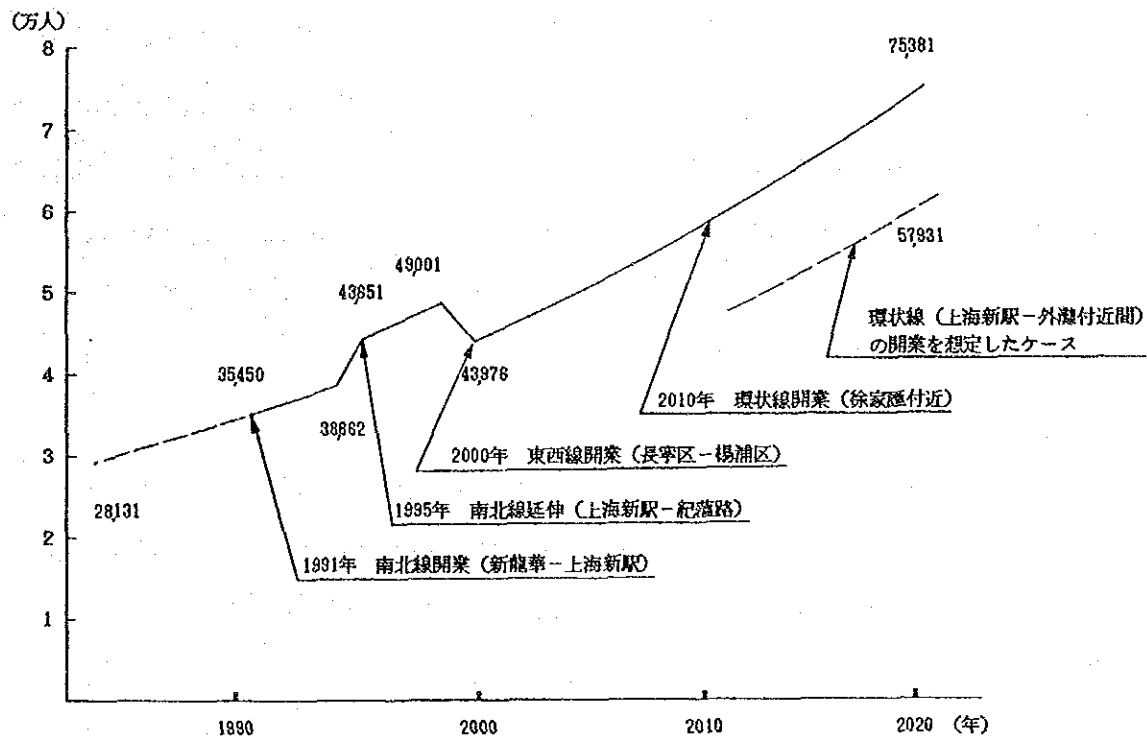


図 1-3 片道最大断面交通量の推移

## 2. 輸送計画

### 2-1 運営計画

地下鉄運営にあたり具備すべきサービス水準の設定をはじめ、利用客のニーズにマッチした輸送計画について以下のように策定した。

#### (1) サービス水準

快速鉄道南北線のサービス水準としては、営業時間 5時～24時、最大混雑時 1時間の平均乗車効率 150%～190%（日本式換算）、最小運転時隔 2分、8両編成のほか、設備面においては、エスカレータ、駅冷房、車両冷房、駅およびトンネル内の換気、列車風対策、旅客案内の各装置を設置する。

また、車両の出入り口数は 5箇所とする。

#### (2) 輸送計画

輸送需要に見合った輸送力を設定し、効率的な運行を確保するために線路形状、列車性能、保安装置等の諸設備の検討とともに、地上交通機関との連絡等も考慮した。駅間距離は平均 1km程度、列車の表定速度は32～35km/h、停車時間は30秒を標準とする。

#### (3) 自動化設備の考え方

自動化設備の導入は、地下鉄の運営に不可欠なものにとどめた。例えば ATO設備は、収益の増加に直接反映しない設備なので、収益の向上を待って設置する可能性を残す。

#### (4) 運転指令所と電力指令所

ネットワークの中心となる人民広場には、総合指令センターを設置する。この施設内には、列車の運行管理、情報管理の中核となる運転指令所および使用電力の受電、配電、き電のため変電所を含めた電力系統の統制管理を行う電力指令所を設置する。

#### (5) 防災システム

防災システムは水害、火災対策を中心に、現場において迅速に処理することに重点を置く。

このため各駅には災害検知、災害処理に必要な設備を設け、また運転指令所にはその状況表示のための設備を設ける。

## 2-2 運転計画

輸送需要に適合した運転計画を策定するため、列車ダイヤの作成、必要車両数、運転間隔、列車の編成数等について、開業時の1991年から2020年までのこれらの諸要素について、前記需要予測を基にして検討した。

### (1) 輸送能力の設定

快速鉄道南北線 13.5 km に対するピーク 1 時間当たりの最大輸送量より図 2-1 の様に輸送力を設定する。

運転計画作成のため、線路条件および北京地下鉄の運転規程等を参考に運転曲線を描き、想定列車ダイヤの検討を行い、南北線の限界輸送量を運転間隔 2 分、8 両編成で、70,800 人/h とした。なお、表 2-1 に輸送能力の設定結果を示す。

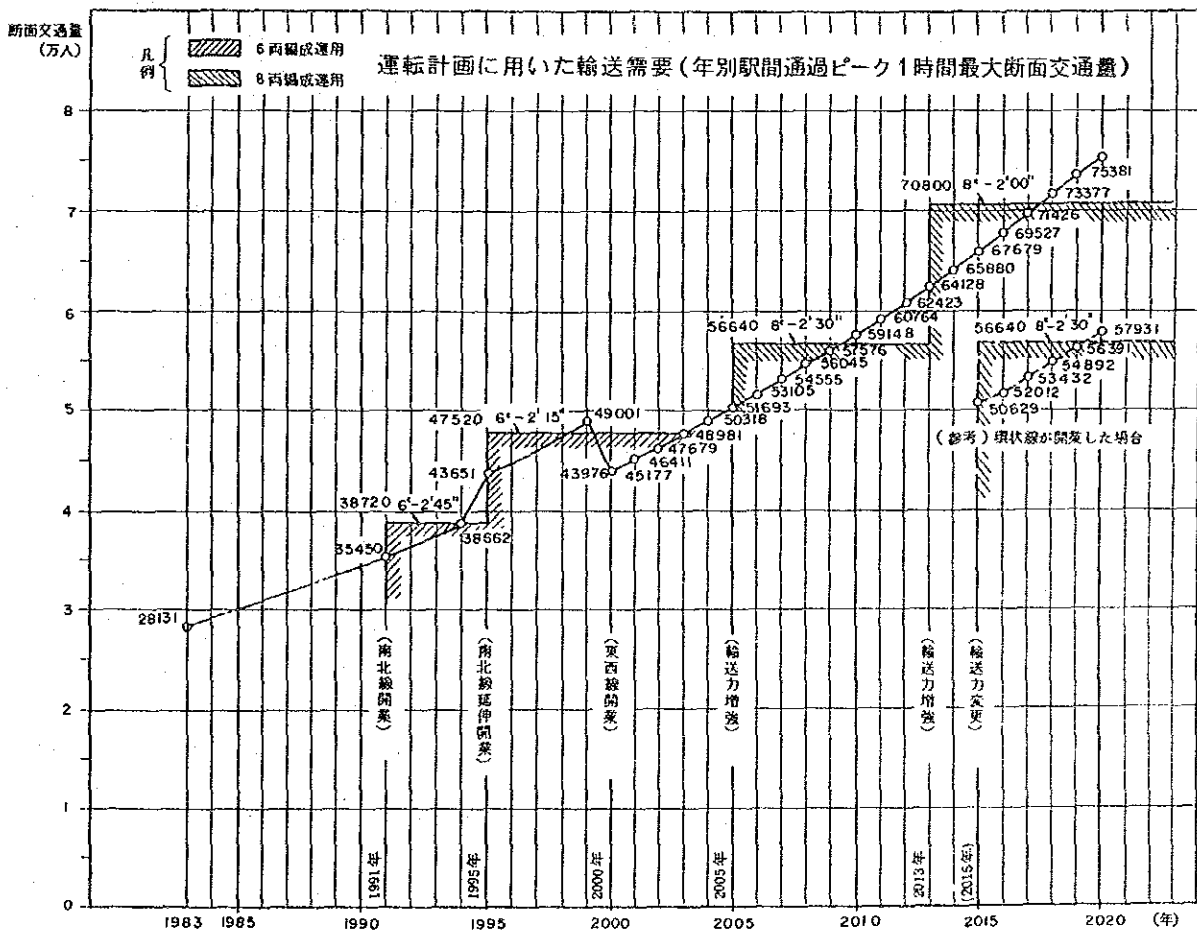


図 2-1 運転計画に用いた輸送力

## (2) 所要車両数

所要車両数は需要予測に対応した輸送能力の設定から、1991年の開業当初 138両、2013年の南北線最終設備計画時（新龍華～紀蘊路間）で 392両とした。

表 2-1 輸送能力の設定

年	区 間	運転間隔	列車編成	乗車効率	運行列車数	保有車両数
1991	新龍華～上海新駅	2分45秒	6両	156%	19 T	138 C (138C)
1995	新龍華～紀蘊路	2分15秒	6両	156%	38 T	258 C (162C)
2005	同 上	2分30秒	8両	151%	35 T	320 C (208C)
2013	同 上	2分00秒	同上	150%	43 T	392 C (248C)
2020	同 上	同上	同上	181%	同 上	同 上

(注) 1. 1991年～2004年までは、新龍華～徐家匯間の輸送需要が少ないので、徐家匯折返し列車を設定する。

2. 表定速度は何れも32km/hとした。

3. ( )内は、南北線の新龍華～上海新駅間13.5kmに対応する数値である。

## 2-3 要員査定

地下鉄の運営組織と所属する職員の職種、職名を想定し、各職種別の勤務形態と出面、労働時間から職種別要員数の査定を行う。要員は1991年の開業時に 1,947名、2013年の最終設備計画時に 2,357名とした。

## 2-4 運賃体系

地下鉄運営に見合った最低限の運賃を設定することで、利用客の負担を最小限にとどめ、特に他の交通機関の運賃水準との均衡を考慮した。

即ち平均賃率は0.065 元/kmとし、これを基本として長距離逓減の区間別運賃制を採用した。

なお定期の割引率は34%、普通客の初乗り運賃は1.5 kmまで0.1 元、平均運賃は4 kmで0.35 元となっている。(表 2-2参照)

表 2-2 運賃の査定例

運賃制度	区 間	普通乗車券	定期乗車券	記 事
区 間 制	0 ~ 1.0km	0.1 元	5元/月	
	1.0 ~ 2.5km	0.2 元	10元/月	
	2.5 ~ 4.0km	0.3 元	14元/月	
	4.0 ~ 8.0km	0.4 元	18元/月	
	8.0km以上	0.5 元	21元/月	
(参考) 均 一 制	全 線	0.35元	14元/月	割引率 34%

上記の運賃については現在の所得水準からすると割高であり、開業時のバス運賃の水準によっては市政府による政策運賃を考慮することも必要である。

### 3. 地上設備計画

#### 3-1 快速鉄道南北線建設計画の基本

快速鉄道南北線建設計画の中で、上海市が既に試掘を完了しているテストトンネル使用の可否は、建設費に及ぼす影響が非常に大きい。更に、車両の居住性や快適性を考慮にいれ、車両断面を決定し、諸設備の設計基準を定めて計画を策定しなければならない。

##### (1) 建築限界と車両限界

テストトンネルの実態について、有効内空断面を決定するデータや、漏水状況等の施工状態について調査を行い、テストトンネルの有効内空断面を査定し、同断面に対する集電方式、軌道タイプ及び車両断面を検討した。試掘トンネルの内径実測データを検討した結果、有効内径を5.1mと査定し、これに適合する車両断面を決定して建築限界と車両限界を設定した。(本文図 3-1-7のとおり)

##### (2) 南北線の設計基準

快速鉄道南北線は市街地を貫通することで、工地上各種の制約を受けながら建設される。更に最終計画輸送力はピーク時に1時間当たり片道7万人を8両編成、2分間隔運転で捌かねばならず、高速且つ大量輸送という点からも、厳しい安全性が要求されてくる。また、新しい快適な交通機関としてニーズもあり、これらの諸点を考慮した設計基準を作成した。(本文表 3-1-1および付属資料-1のとおり)

#### 3-2 路線計画

##### (1) ルート選定と駅位置

南北線ルートは、国鉄上海新駅、人民広場、漕溪路のテストトンネルを経由することが条件づけられている。ルート選定に当たっては、まず、駅位置の決定が先決であり、駅間距離として1km前後を考え13駅を設置し、これらの駅を結ぶ最適ルートを考えた。(図 3-1参照)

駅の設置位置については、下記について考慮した。

- ① 旅客需要の動向、立地条件に合わせる……各駅
- ② 他の交通機関との連絡を考える……上海新駅、新龍華駅
- ③ 都市計画事業と整合性を持たせる……漢中路、新閘路駅

ルートは道路下を利用し駅間では谷形勾配をとる線形とした。

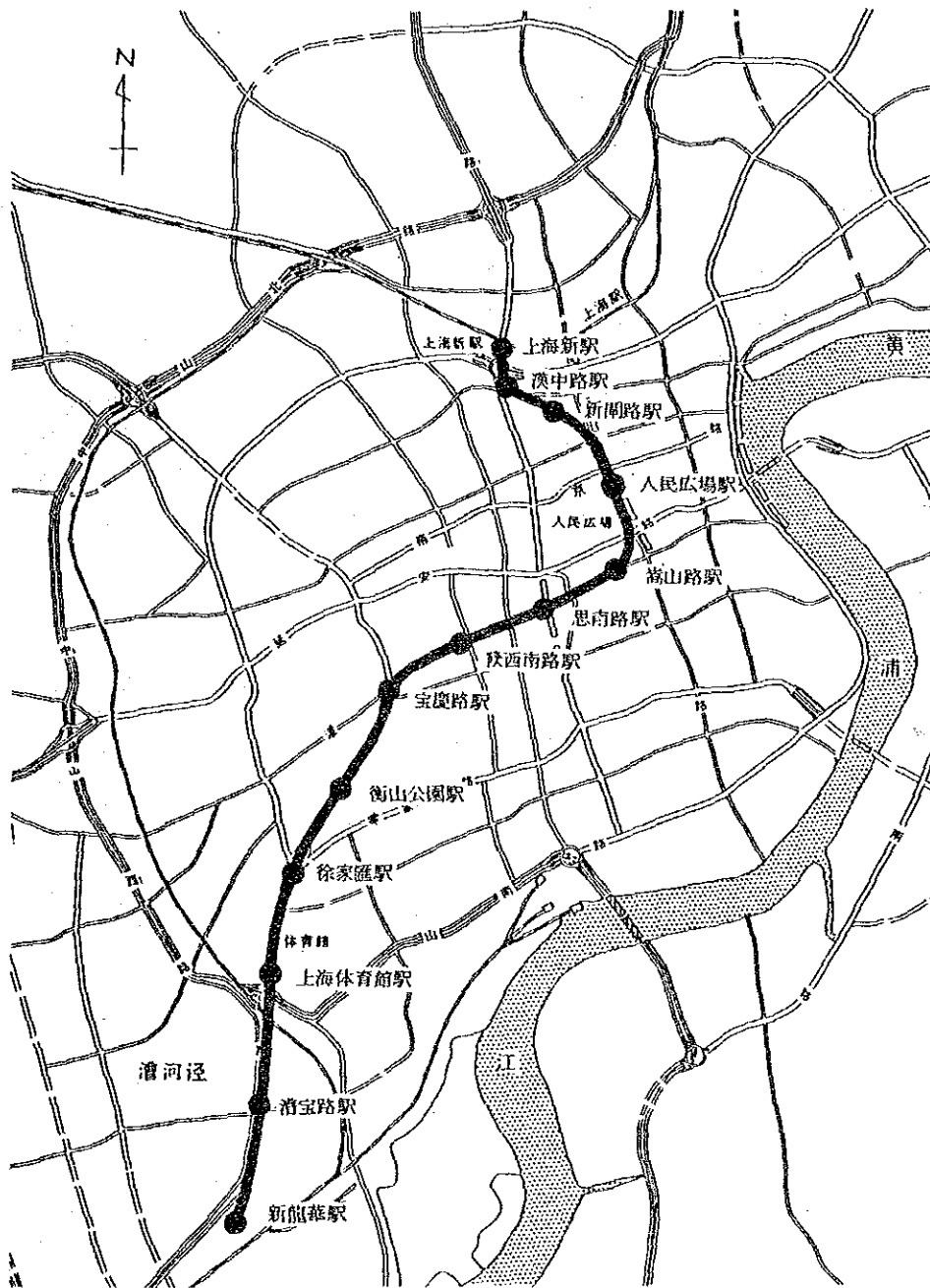


圖 3-1 ルートと駅位置

(2) 国鉄改良計画と始末端の駅配置

今回調査区間の終端駅となる上海新駅は、現在の国鉄上海駅が狭隘なため、現駅の西方に1987年末完成を目途に施工中である。始端駅としての新龍華駅付近には将来上海市の南の玄関口となる国鉄第二上海駅の建設構想がある。駅設備の配置に当たってはこれらとの連絡を考慮した。

(3) 配線計画と将来の快速鉄道網への対応

配線は運転計画を基にして、新龍華、徐家匯及び上海新駅の3駅に折り返し設備を、人民広場駅には渡り線を設ける計画とした。

駅部乗降場型式は線路部構造物及び乗車客の利便を考慮して、島式乗降場とした。

将来計画の対応として上海新駅より紀滬路への延伸、人民広場駅での南北線と東西線との連絡線（一時期新龍華車両基地の共同利用のため）及び新龍華駅での南方への延伸を考慮した。

(図 3-2参照)

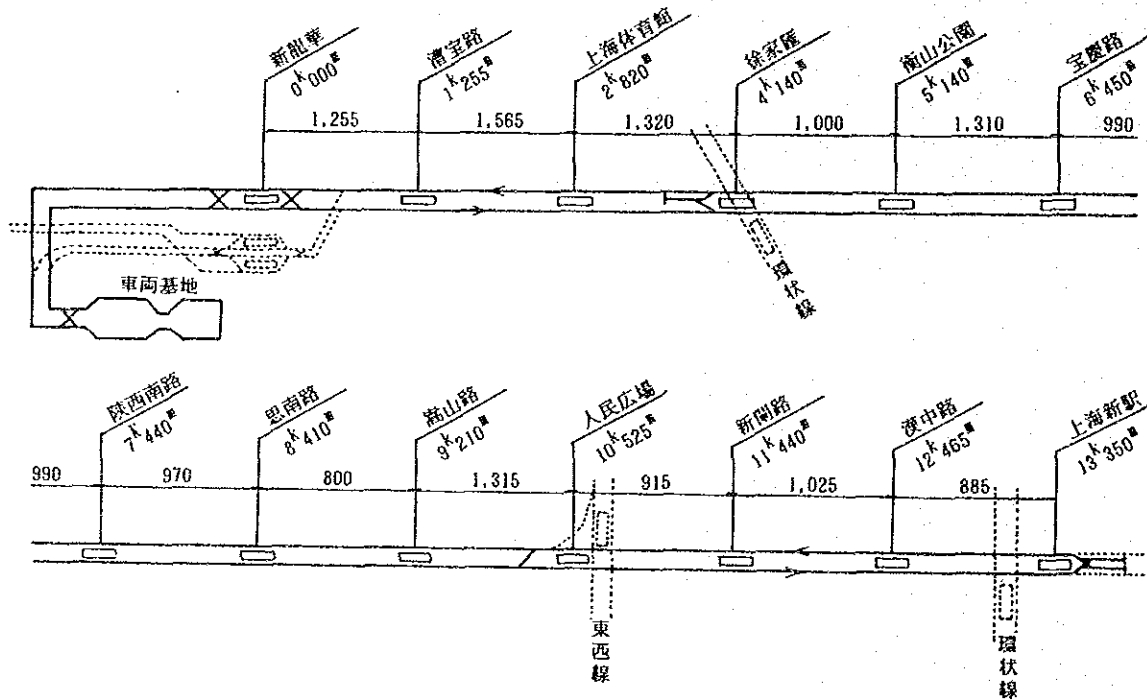


図 3-2 配線略図



### 3-3 施設計画

施設計画は前章までの基本事項に基づき、関連地上設備の個々の計画について検討した。

#### 3-3-1 構造物及び施工計画

##### (1) 構造物計画

南北線の地下構造物は主として下記の条件より、表 3-1、図 3-3 のように設定した。

- ① 上海市の地盤は、主として非常に軟弱な粘性土から成り、地下水位もGL-1m と高い。
- ② 市内中心部の道路巾は22m 前後と狭く、ラッシュ時間帯にはバス、トロリーバスが数珠つなぎの状態を呈している。
- ③ 沿道には家屋が密集している。

表 3-1 地下構造物

区 間	形 式	工 法	特 徴
駅 部	総中階函形構造	開 削	地下連続壁の本体利用
駅 間 部	単線併列円形トンネル	シールド	RCセグメント使用 2次巻き有り

なお、軌道構造は、将来の列車振動問題を考慮して、家屋下部及び地上部では碎石道床、道路下部及び列車速度の遅い駅部ではコンクリート道床とした。

##### (2) 施工計画

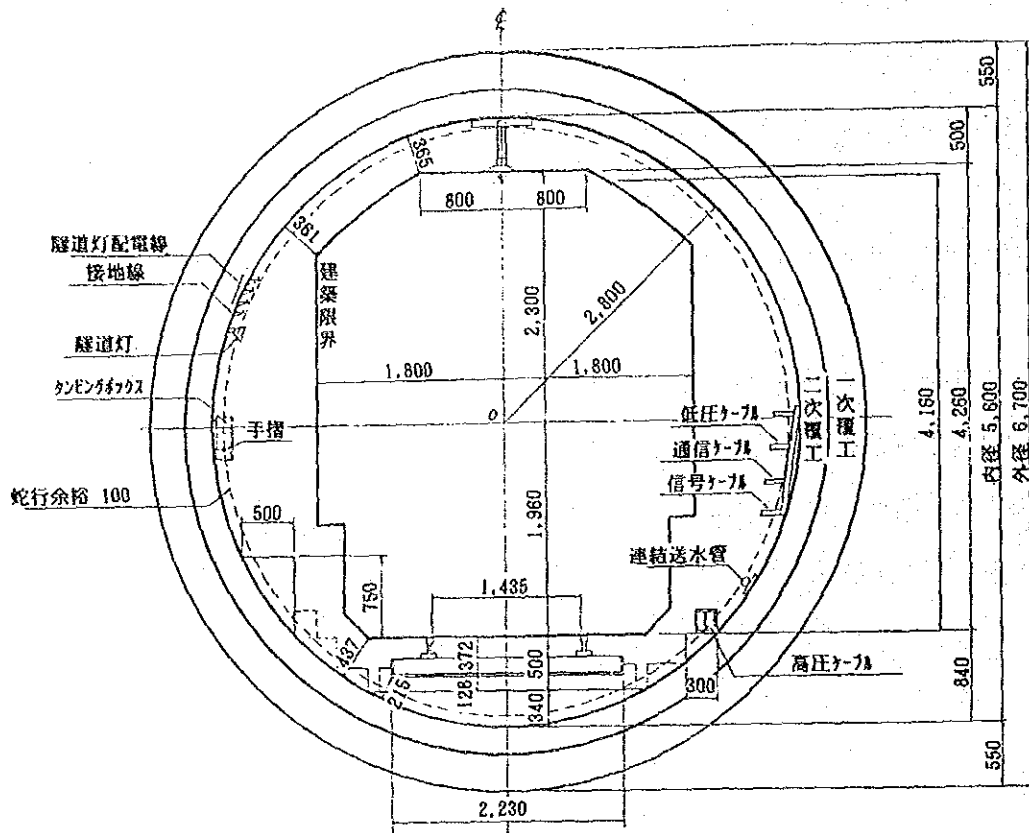
都市内の工事では、土木工事が大きいウェイトを占める。その主要な施工方法は以下の通りである。

###### ① 駅部の施工

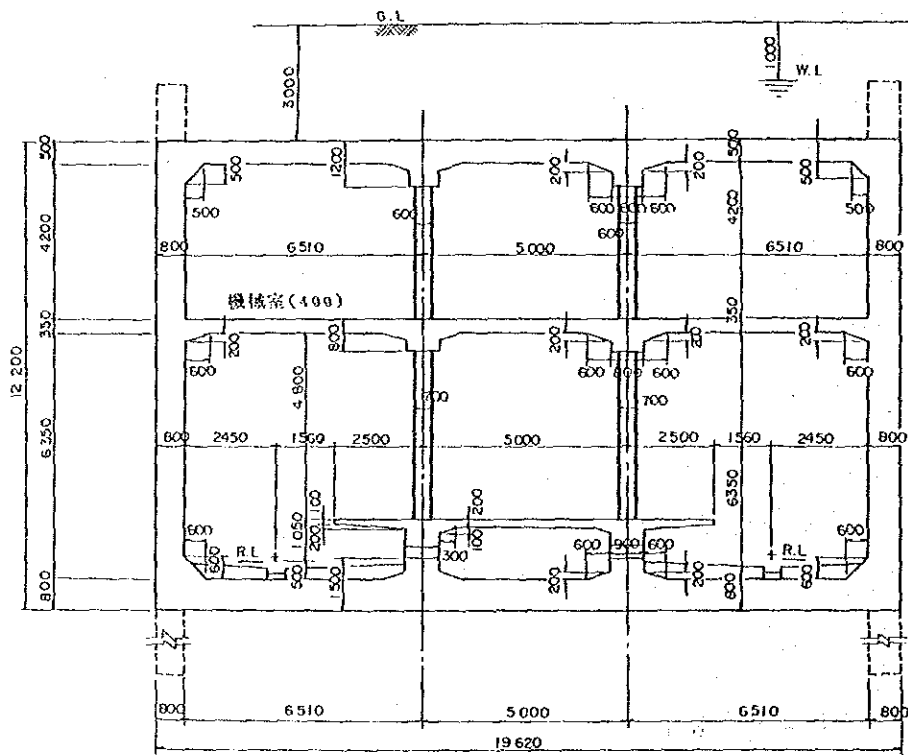
- a. 一般車の通行と工事基地の確保を考慮し、道路全巾を路面覆工する。
- b. 土留工は地下連続壁を採用して地盤沈下を防止する。掘削機は 1駅当たり2 台、計20 台を投入する。

###### ② 駅中間部の施工

- a. 駅部の両端部をまず先行施工し、駅間はシールド機械によって往復施工する。シールド機械は計11台必要となる。
- b. シールド機械は、前記地盤、施工順序、工事基地等を考慮すると土圧式が有利である。



シールド断面 直線部 (コンクリート道床)



駅部 開削工法

図 3-3 快速鉄道南北線地下構造物

### 3-3-2 駅舎のレイアウト計画

駅舎レイアウトの基本的な考え方は下記による。

- ① 乗降場幅員は、大駅(12m以上)と、中駅(10m)、小駅(8m)に区分し、乗降場延長は 8両編成に対応して195mとする。(表 3-2参照)
- ② 駅舎部は原則として道路直下に設けることとし、中央にコンコース、駅務諸室および乗降場を、両端部に空調機器室、電気室およびトンネル換気施設を配置する。  
(図 3-4参照)
- ③ 線路方向に通り返しコンコースを設け連絡通路によって地上部と連絡する。
- ④ コンコースおよび乗降場間は階段の他、エスカレーターによって連絡をする。
- ⑤ 柵外コンコースに面し、出札室、駅務諸室を配置する。

表 3-2 各駅の乗降場幅員

乗降場幅員	駅名	記事
大駅	14m	人民広場
	12m	徐家匯、嵩山路、上海新駅
中駅	10m	思南路、新聞路
小駅	8m	新龍華、漕宝路(7.6m)、上海体育館、衡山公園 宝慶路、陝西南路、漢中路

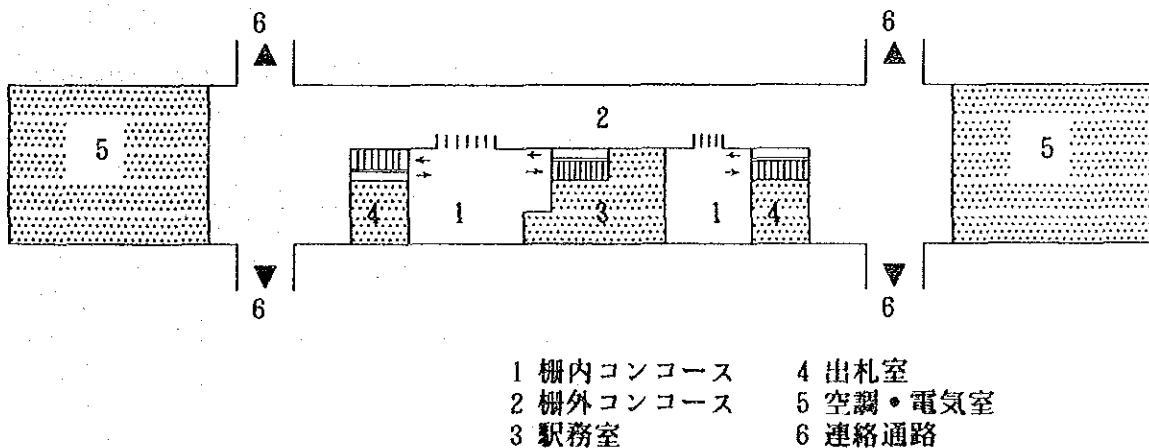


図 3-4 平面概念図

### 3-3-3 電化電力

電気方式は、将来南北線の地上部分への延伸等を考慮して、直流1,500V架空線方式とする。8両編成、2分間隔運転に必要な列車運転用電力約32,000Kwおよび駅照明、空調等に必要な付帯電力約14,000Kwを確保出来るように、新龍華車両基地～上海新駅間に受電変電所 2箇所（人民広場、上海体育館）を設け、上海市供電局から商用電力(35KV)の供給を受ける。

更に 5箇所（新龍華車両基地他）に牽引変電所を設置して、電車運転用の電力を供給する。

電車線路は、設備の保全性、安全性、信頼性を十分に考慮して、トンネル部分は剛体架線方式、地上部分はシンプルカテナリー方式を採用する。

変電所、送配電設備等には、保全、工事、安全、効率及び防災等の面で有利なガス絶縁変圧器や架橋ポリエチレン電力ケーブル等の新型設備を主要箇所に採用する。更に、商用電力の停電や受電変電所の故障が発生した場合、必要最小限の電力を確保出来るように、受電変電所にディーゼル発電機を設置する。

### 3-3-4 信号通信

列車制御システムは、閉そく方式として自動閉そく方式を、速度制御装置としてATCを採用する。

ATC は連続制御式ATC を導入し、車内信号機と組み合わせCS-ATCとする。進路制御装置としては、列車運行管理システム(TTC)を使用する。TTC はCTC とコンピュータシステムを組み合わせ、CTC 装置から伝送されてくる列車番号、列車位置、進路条件をコンピュータにより、実行ダイヤと照合して処理し、現場の継電連動装置に進路構成の指示を伝達する。軌道回路は、ロングレールの使用を可能にするため、無絶縁軌道回路を使用する。

情報制御は、電話交換網や直通電話網を整備し、更に、指令や駅等でホームやコンコースの状態を監視できるように、光ケーブルを用いたITV システムを構築する。また、運転士と運転指令員の連絡を確保するため、LCX 方式の列車無線システムを整備する。防災関係設備は、火災報知装置やこれと連動する自動消火装置を必要箇所に設備する。

### 3-3-5 車両基地

車両基地は車両の留置、検修、整備及び乗務員の管理も行い、車両検修と乗務員を一体化するような形で計画した。また、位置及び規模については次のとおりである。

- ① 車両基地の位置は、今回計画された地下鉄13.5kmの南端部に位置する新龍華に設定した。
- ② 車両基地の規模は、開業時 138両、将来（北部延伸時） 400両対応とし、定期検査の種別は仕業、交番、要部、全般の各検査を行うように計画した。
- ③ 車両基地のレイアウトは留置線群と検査線群を直列型で結ぶ配線を基本とした。また国鉄線と連絡し、車両、建設機材の搬入に便ならしめた。
- ④ 車両基地の建物は、管理棟、検査棟、車修棟、部品修繕棟及び関連する附属建物とした。

### 3-3-6 機械設備

機械設備は、環境コントロール、防災、エスカレータ設備に大別できる。

環境コントロール設備は、上海市の気象条件、列車冷房、及びトンネル構造等をパラメータとして、トンネル・駅の温湿度条件を試算し、システムを比較検討した結果、オープンシステムが有利であるという結論を得て設備内容を決定した。また、トンネルの換気は列車のピストン効果の期待できる縦流換気方式とした。

駅舎内列車風の制御については、トンネル有効断面積に対する電車前面の面積が56%に達しているので、駅端の緩和立坑により、列車風を排出することとし、駅の接続部における上下線間の連絡坑（リリーフパッセージ）を併設して列車風の緩和を図った。

防災設備は、火災報知装置と連動する排煙設備を整備し、漏水や水害対策として排水設備を考慮した。エスカレータ設備は、路面とプラットホーム面のレベル差が 8m 以上の箇所に昇り方向を対象として合計38台を設置することとした。

#### 4. 車両計画

車両は通勤形電車とし、編成は次のとおりである。

① 6 両編成 Tc M M' M M' Tc (4M2T)

② 8 両編成 Tc M M' M M' M M' Tc (6M2T)

開業時における車両の編成は6 両編成とし、輸送量に応じて 8両編成(185m)に変更するものとする。なお、車両計画にあたり、次の事項に充分留意した。

- 1) 車体は軽量構造とし、各部の装置及び制御面では、省エネルギー化及び簡素化に努めた。
- 2) 急勾配線区において高加速度、高減速度運転を要求される地下鉄線区と、高速度運転を要求される地上線区にも適合する性能を最も合理的に実現するように配慮した。
- 3) 地下鉄用電車として火災防止に留意し、運転保安装置としてATC 装置を考慮した。
- 4) 車両には開業当初より冷房を考慮した。

## 5. 工事費及び工事工程

### 5-1 工事費

#### ① 工事総額

工事費は開業時21.9億元、将来追加時（南北線の北部延伸時）2.5 億元、両者合わせて総額24.4億元である。（1985年 7月現在価格）

#### ② 工事費の内訳

図 5-1に示すように開業に要する直接費の中で、土木工事費は56%と最も大きな額を占め、続いて車両費が15%、電力・信号通信工事費10%の順となる。

なお、その他に、工事の不確定要素に対して10%の予備費、建設主体の人件費などの総係費に全体の 5%を計上している。

#### ③ 外貨費用

工事総額に占める外貨の割合は27%（6.5億元）であり、その内訳は、車両(138両分)、土木掘削機（シールド用、連壁用）、電力・信号通信の各種機器類が主なものである。工事の施工は主として国内の機関によって行うものとし、外貨は使用しない。

#### ④ 開業までの各年次に要する工事費及び将来の追加費用

開業までに要する費用は、図 5-2に示すように初年次 3%、2年次15%、3年次 19%、4年次18%、5年次15%、6年次30%、である。

将来の追加費用は、南北線が北部へ延伸する時点で必要となる車両基地設備費および輸送力増強に係る車両費が主なものであり、開業後 4年目、14年目、22年目を目途に投下する。

### 5-2 工事工程

#### ① 全体工程

上海市当局は、1991年の全線開業を強く希望しており、その方向で検討した結果、用地の確保、予備調査などの事前作業期間 1年、実工事期間 4.6年、各種試験・練習運転期間 0.4年、合計 6年間を必要とする。

#### ② 各工種の工程

土木工事については、まず各駅部（開削工法）の一部を先行して施工し、引き続き駅間部

(シールド工法)に着手すれば図 5-3に示すように工期は 4.3年となる。軌道、建築、電気工事は土木工事の後半に並行して進め、各々 1.2年、1.7年、1.6年を必要とする。

③ 全線同時施工

工事は全線(13.5km)を分割施工せずほぼ全面的に同時施工するので、各種工事事用資材、人的調達、路面交通対策の面で十分な配慮が必要である。

( )内 単位：億元

項目	比率	50%	100%
用地	(0.6)3%		
土木	(10.8)56%		
建築	(1.0)6%		
機械	(0.9)5%		
電力・信号通信	(2.0)10%		
車両	(2.9)15%		
その他	(1.0)5%		

図 5-1 開業時における工事費内訳

( )内 単位：億元

年次	比率	50%	100%
1年次	(0.7)3%		
2年次	(3.4)15%		
3年次	(4.0)19%		
4年次	(3.9)18%		
5年次	(3.2)15%		
6年次	(6.5)30%		

図 5-2 開通までの各年次の費用



項目	西暦	1986年	1987年	1988年	1989年	1990年	1991年
事前作業		■					
駅部工事			■	■	■		
駅間シールド部工事				■	■	■	
建築工事					■	■	■
軌道工事						■	■
電気・機械工事						■	■
検査、練習運転等							■

図 5-3 標準区間の工事工程

## 6. 経済・財務分析

### 6-1 経済分析

経済分析の目的は、上海市内の通勤交通問題の解決策の1つとして提案された快速鉄道南北線(13.5km)を国民経済的な視点から分析し、同計画実施の妥当性を確認することにある。

#### 6-1-1 分析手法

WITH/WITHOUT分析を行う。

WITH THE PROJECT及びWITHOUT THE PROJECT の考え方は以下の通り。

##### (1) WITH THE PROJECT

新龍華駅より、上海新駅までの13.5kmの地下鉄建設を行った場合。

##### (2) WITHOUT THE PROJECT

(A案) 上記プロジェクトが実施されず道路は現状のままとし、上記区間に対応するエリアをバス、トロリーバス及び自転車で乗客が移動する場合。

(B案) 現状の交通手段のまま将来の旅客需要の増加を賄うことは、交通麻ひを全面的に放置することとなり、極めて非現実的な想定となるので最小限度の道路拡幅等の施策を実施する場合。

#### 6-1-2 分析項目

WITH/WITHOUTの投資費用及び維持運営費の差額と、乗客の節減された時間価値を年度毎に算出し、これを基に算出した経済内部収益率を主な指標として評価を行う。

分析項目は以下の通り。

##### (1) 投資費用差（経済価格による）

###### a. WITH THE PROJECT

地下鉄の工事費、車両費等への投資

###### b. WITHOUT THE PROJECT

(A案) バス、自転車の車両への投資、バスを運行するために必要となる施設への投資。

(B案) A案に加え道路拡幅工事への投資

## (2) 維持、運営費差

### a. WITH THE PROJECT

地下鉄の維持、運営に係わる費用

### b. WITHOUT THE PROJECT

(A案) バスの維持、運営に係わる費用及び自転車の維持費

(B案) A案に加え道路の維持費

## 6-1-3 評価

以上の議論を基に経済内部収益率を計算した結果、A案では約 8.7%、B案で 2.9%となる。

また定量化されていない質的な便益として地下鉄の快適性、公害の防止、交通事故の減少、地域発展の促進等があり、これらの便益を考慮した場合、本プロジェクトは十分実行に移す価値があるものと思われる。

## 6-2 財務分析

財務分析では、経済分析において国民経済的立場からフィージブルであることが検証された快速鉄道南北線を財務的観点から分析し、本計画が公共事業として建設運営されるための最適案を示すこととした。

### 6-2-1 分析手順

具体的な分析の手順としては、以下のステップに従った。

- 1) 財務内部収益率をいくつかのケース毎に算出し、比較検討する。
- 2) 本計画実施に必要な資金調達にともなう債務負担能力及び望ましい負担方法をケース毎に資金運用表から検討する。
- 3) 損益計算書を比較検討する。

6-2-2 ケースの設定

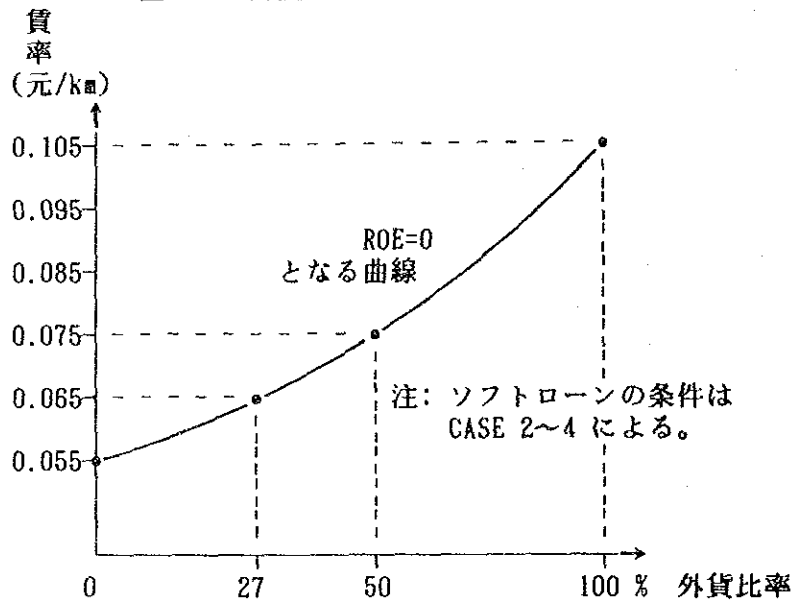
(1) 建設費に占める外貨の割合と賃率との関係

具体的なケースの設定を行う前に、ソフトローンによる外貨比率と賃率との関係を調べると図 6-1 のようになり、当 F/S の外貨割合 27% を上回れば賃率は 0.065 元/km を越えねばならない。

一方全工事費を内貨で調達した場合（外貨比率 0%）でも賃率は 0.055 元/km となり、おおむねバス運賃の 3 倍程度に達し、上海市民の所得水準、バス運賃との均衡を考慮すると相当割高になる。

従って以下のケースでは、外貨借入を前項で述べた必要限度の 27% とし、残りは自己資金による出資として具体的検討を行った。

図 6-1 外貨比率による ROE の損益分岐点



(2) 具体的ケース

具体的なケースの設定における主要前提条件は以下の通りとした。

	平均賃率	外貨借入の条件	記 事
CASE 1	0.065 元/km	期間10年 据置期間 5年 金利7.3% p.a	
CASE 2	0.065 元/km	期間25年 据置期間10年 金利5.0% p.a	
CASE 3	0.060 元/km	同 上	
CASE 4	0.060 元/km	同 上	工事費に予備費無し

なお、資金不足を生じた場合は短期借入金（金利 3%）より補填されるものとした。

### 6-2-3 計算結果

上記の想定に基づき計算した結果は以下の通り。

表 6-1 評価の指標

CASE	CASE 1	CASE 2	CASE 3	CASE 4
内部財務収益率(ROI)	1.14%	1.14%	0.54%	1.03%
// (ROE)	0.45%	0.12%	-0.77%	0.0%
DEBT SERVICE COVERAGE RATIO (累積ベース)	0.72<1	1.26>1	1.07>1	1.17>1
単年度黒字化	2002年	2008年	2010年	2008年
累積解消年数	2014年	2018年	解消できず	2019年

### 6-2-4 評価

CASE 1: 外貨借入条件が厳しく、借入金の元本、利息の支払に充当する十分な手元資金がなく、資金的に行詰り、短期借入金によるつなぎ融資を受ける必要がある。

CASE 2: 財務内部収益率は低いものの一応資金的に繰り回し可能である。公共事業としては、妥当と言えよう。

CASE 3: 運賃水準自体が低すぎることから財務的に成り立たないものとなっている。

CASE 4: 工事費中の予備費10%を節減すれば財務的に成立する。

以上により、CASE 2、4 が妥当な結果であると云えるが CASE 4 は工事費節減の可能性に問題を残す。

ただし、CASE 2 を実現させるためには利用客の実質所得水準の向上を前提に、現状より見れば比較的高い運賃の確保と共に、上記の前提条件で使用した様な長期で低利なソフトローンが必要である。

### Ⅲ. 結 び

本文第Ⅳ編までに下記につき論述してきた。即ち

- ① 第Ⅰ編においては、F/S調査の範囲、組織、進め方を取りまとめた。
- ② 第Ⅱ編においては、年々発展する上海市につき過去から現在に至る市勢の変化を捉え、るとともに、交通の実態を把握した上で、上海市中心区の将来の輸送需要と地下鉄が負担すべき輸送需要について予測を行った。  
そして、上海市民の便益を増大させるためには、都市活動の軸となる都市快速鉄道を南北方向に建設し、都市交通の円滑化が必要であることを明らかにした。
- ③ 第Ⅲ編においては、快速鉄道南北線の運営計画、路線計画、施設計画及び建設費等技術的問題について詳細な検討を行った。
- ④ 第Ⅳ編においては、策定した快速鉄道南北線の社会的便益性、企業としての採算性を評価した。

これらの結果をふまえて、上海都市快速鉄道南北線建設事業について、以下にF/Sとしての結論、質的側面の評価、提言を行うこととした。

#### (1) F/Sとしての結論

都市交通に対する需要は膨大なものがあるが、解決方法として道路利用か、鉄道新設かの選択がある。これに対し経済分析において、中国の個人所得の実質の伸びを考慮すれば、社会経済的に道路の拡幅をしてこれに対応するよりも、地下鉄建設の方が有利であると言う結論を得た。

この結果は量的に測定可能な項目のみに着目した結果であって、次項の質的側面の有利性を全然考慮していないので、地下鉄建設の意義は更に大きいと言える。

しかしながら、世界的に見ても地下鉄の建設は資本コストが割高になり、従ってその資本の回収期間も長い。質的に高い交通機関に対し市民がある程度の高率運賃を負担することは採算上やむを得ない。

財務分析では公共事業の立場から、投資は内貨分を政府出資、外貨分を市場資金等による借款とし、平均運賃料率はなるべく低く抑さえて損益分岐点に近い0.065 元/kmとした。

その結果、長期低利の外資を導入した場合と云う前提のもとに試算すると、つなぎ融資を必

要とせずプロジェクト期間中に累損を解消されるという妥当な水準を得た。また、市場金利による外資導入を行った場合には、プロジェクト期間につき融資が必要となるが、その代わりに単年度黒字化は開業後10年、累損解消は14年後で可能となるという結果を得た。

但し需要予測において誘発を見込んでないこと及び関連事業による収益の改善の余地があると思われることから、黒字化の年度は更に早まることが考えられる。

また、賃率を0.060 元/kmとすると、プロジェクト期間中の累損の解消は困難となる。

これに対し工事費の節減に努め、工事費中の予備費を削減出来れば単年度黒字化は開業後17年目に累積赤字もプロジェクト期間内に解消することも可能である。

以上の条件が満たされた場合、公共事業としての地下鉄事業の着手に対し問題無いと言える。

## (2) 質的側面の評価

上海市中心区の都市構造は極端な人口過密都市であり、道路も解放前のままで道幅も狭く、道路面積占有率も低い。都市内の改造も容易でない。しかも公共交通はバス、トロリーバスだけに頼っている。

抑々都市交通は都市社会活動の骨格をなすものであり、都市の発展は都市交通の確立によって可能となる。将来の上海市の総合交通体系を考えた場合、大量交通輸送機関である都市快速鉄道網を都市交通の主軸機関として導入すると共に、更にバス、トロリーバスをその補完機関とする交通体系の再編成を図ることが必要である。このような観点から既に同鉄道網の長期構想も発表されている。

今後の路面交通としてはバス以外に、その比重は小さくとも小型自動車の増が著しいので、総交通量のうち可成りの部分を地下鉄に転嫁させないと、中心区内の道路交通は数年のうちに各種交通規制を実施してもなお麻ひを生ずるに至ろう。

上海都市快速鉄道は、鉄道本来の特性である快速、安全、正確性においてバスとは質的に可成り異なるし、その輸送単位も極めて大きい。電気を動力源とするので、排気ガスによる空気汚染が全くなく、沿道にも騒音の被害をもたらさないと云う面で、道路交通と大きく異なる利点を有する。

本市のような過密都市における建設を考えると、地下鉄のごとく新たな交通空間の確保を最小限にできる事は何物にも替えられない利点である。

また建設期間中、更に開業の暁には、その波及効果により上海市中心区及び同周辺の発展、更に市全般の経済の発展に役立つものと言える。

### (3) 提言

#### ① 上海市の全面支援

本工事は1991年末開業を目途としているが、その工期に余裕が乏しく、採算も厳しい。由来、地下鉄工事は部外協議において難航し、地元からの苦情も発生し易い環境におかれている。工期内達成のためには上海市あげての支援が必要である。

#### ② 地下鉄網の早期拡充

現状では東西方向の旅客の流動が大きいが、今回の地下鉄計画は、道路交通機能が弱く、将来の発展地区への延長が見込まれる南北方向を主眼としている。このうち需要予測から見ると、投資効率の良い上海新駅～紀蘊路間の延伸については引き続き早期着工が望まれる。

また、将来の上海市の発展は黄浦江東岸が大きいにも拘わらず対岸との往来は現在極めて不便である。従って、それを補強する新たな東西方向路線の整備が必要と考えられる。更に市内の道路交通需要の増加は、道路交通の麻ひ状態を招き、道路交通の需要緩和のため地下鉄網の早期完成が望まれる。

#### ③ 他の交通機関とのネットワーク再編成

地下鉄と他の輸送機関との相互連絡について考慮する必要がある。このためには、国鉄との連絡設備、駅前広場の整備、各駅のパス停留所あるいは自転車置き場等の設置や再編成を市全体の立場から考えてもらう必要がある。

#### ④ 設計基準等

最終報告書のデータ、基準は、F/Sのためのものであり、実施設計にあたってはさらに深く検討する必要がある。

#### ⑤ 運賃水準と建設コスト低減の努力

地下鉄の必要性は世界各国の大都市で認められているが、建設費が非常に高く、利用者の所得水準から負担しうる運賃との間の格差は大きい。上海市も例外ではなく定期乗車券14元/月は、現行バス定期券の6元/月と較べれば非常に割高となった。総合交通体系から云っても各種交通機関の運賃水準が各々妥当なものでなければならぬし、開業時のバス運賃の水準によっては地下鉄の政策運賃制度も考慮する必要がある。地下鉄自体も投資採算が厳しい折から建設コストの低減に努力する必要がある。

#### ⑥ 将来の国産品の活用

建設費の内、外貨分に対しては外国からの借款を考えているが、金利負担が大きくなることも避けられない。従って可能な限り国産品を使用すべく、将来的には国内のエレクトロニ



クス等の高度技術に関するものを含めて国産品の使用が望ましい。

⑦ 沿線開発効果による財務の改善

本報告書の財務計算では建設費の73%を政府出資という前提で行っているが、国内の資金事情によっては、この部分を一部起債等により充当する必要が生ずる場合も考えられる。

本来地下鉄の建設は沿線地域に大きな効果を及ぼすのであるから、採算は一時的には厳しくなるが、関連事業、その他を興してその効果を吸収し財務上の改善を図ることが考えられる。



# 本 文



# 目 次

第Ⅰ編 調査の背景	頁
第1章 経緯	1
第2章 調査の内容	2
第3章 調査団の編成と中国側の対応	8
第Ⅱ編 上海都市圏における新しい交通体系の必要性	
第1章 上海都市圏の発展	14
1-1 上海都市圏の概要	14
1-2 上海市における人口分布と推移	18
1-3 上海市の産業構造	21
1-4 開発計画	24
第2章 交通の現況	28
2-1 発生交通量	28
2-2 公共交通（バス、トロリーバス）	35
2-3 自転車	48
2-4 自動車	54
2-5 鉄道部既設線の設備と輸送状況	55
第3章 都市快速鉄道の必要性	58
3-1 上海市における公共交通問題への対応	58
3-2 上海市に適合した地下鉄路線網と南北線の位置づけ	63
第4章 将来の輸送需要	67
4-1 将来の社会経済フレーム	67

4-2	地下鉄需要予測の前提条件	73
4-3	需要予測の方法	80
4-4	推計結果	119

### 第Ⅲ編 建設運営計画

第1章	快速鉄道南北線建設計画の基本	131
1-1	テストトンネルと車両断面の決定	133
1-2	南北線の設計基準	144
第2章	運営計画	155
2-1	サービス水準の設定	155
2-2	輸送計画	157
2-3	自動化への考え方と関連諸設備	162
第3章	運転計画	169
3-1	計画輸送量の適用	169
3-2	輸送能力の設定	171
3-3	所要車両数	176
第4章	路線計画	177
4-1	ルート選定と駅配置	177
4-2	国鉄改良計画と始末端の駅配置	193
4-3	配線計画と将来の快速鉄道網への対応	196
第5章	要員計画	198
5-1	要員査定の基本的考え方	198
5-2	職種別要員	202

第6章 建設計画	205
6-1 構造物及び施工計画	205
6-2 駅舎のレイアウト計画	225
6-3 電化電力計画	237
6-4 信号通信計画	248
6-5 車両計画	265
6-6 車両基地計画	272
6-7 機械設備計画	281
第7章 建設費と建設工程	297
7-1 建設費	297
7-2 建設工程	305
第8章 運賃体系	312
8-1 運賃決定の基本事項	312
8-2 運賃制度	314
8-3 南北線における運賃体系の考え方	319
第IV編 上海都市快速鉄道南北線の評価	
第1章 経済分析	325
1-1 分析方法	325
1-2 主要前提条件	328
1-3 評価方法	329
1-4 分析の結果と評価	337
第2章 財務分析	338
2-1 分析の指標	338
2-2 財務分析のための主要前提条件	339

2-3	分析の方法	339
2-4	分析結果と評価	343

第V編	地下鉄南北線の全体評価	348
-----	-------------	-----

付属資料



## 第 I 編 調査の背景



## 第I編 調査の背景

### 第1章 経緯

1982年末現在、上海市の市域面積は約6,184K $\text{m}^2$ 、全人口は約1,180万人である。そのうち市街地域は230K $\text{m}^2$ で12の区に分かれており、特に中心街の10区(150K $\text{m}^2$ )は、約600万人が居住している。上海市中心街の人口密度は4万人/K $\text{m}^2$ に達し、大阪市の約3倍、東京都23区の約2倍の高密度となっている。このような高密度人口の上海市は各種の都市問題に直面しているが、その中に交通問題がある。

上海市では交通問題の打開策として、時差出勤の奨励、工場専用バスの運行等の努力がなされているが、このような交通管理、運営面による対策では、切迫した局面を抜本的に打開することはできない状態にある。

そこで、都市交通施設の整備計画の一環として、地下鉄網の整備実現に向けて努力を続けており、今般前記の状況を打開するため、1984年11月中華人民共和国政府は日本政府に対して、地下鉄網整備計画のうち、上海市中心部を貫通する南北線のフェージビリティ調査(F/S)を要請してきた。

その要請にもとずき、1985年1月中華人民共和国上海市科学技術委員会と日本国国際協力事業団の事前調査団との間で、南北線の第一期工事として、上海新駅から新龍華駅間(13.5K $\text{m}$ )の上海都市快速鉄道整備計画につき、調査実施細則及び協議議事録を締結し、実現可能性の視点から調査を実施するとともに、本調査の期間中調査に参画する中国側専門家に対し、調査業務を通じ共同作業を行い、技術移転を行うことを目的として、調査団を結成して同年5月より作業に臨んだ。

## 第2章 調査の内容

### 2-1 基本的な考え方

本調査は、上海市科学技術委員会と国際協力事業団事前調査団との間で合意された調査実施細則、協議議事録及び事前調査結果に基づき、既存資料による国内準備作業、現地踏査、資料・情報の収集、及びこれら一連の調査資料等に基づいて国内作業を行い、地下鉄建設計画案を策定し、これらに関する評価を実施した。

#### (1) 調査対象線及び区間

新龍華駅から上海新駅間（約13.5km）

#### (2) 協力の内容と範囲

1) 日本側は中国から要請のあった以下の12項目に対する分析と評価を含めて、上海市の都市交通の改善に資するため新龍華駅から上海新駅間の快速鉄道（地下鉄）建設計画について、フィージビリティ調査を実施した。

- ① 新龍華駅から上海新駅間13.5kmの地下鉄の予定路線及び駅の設置場所計画に対する再検討と評価
- ② 上記地下鉄建設の各項の設計原則と技術基準に対しての再検討と評価
- ③ 上記地下鉄駅舎建設及び駅総合開発利用の検討
- ④ 上記地下鉄トンネル及び駅舎通風と環境コントロールシステムの検討
- ⑤ 上記地下鉄路線の上部構造の設計基準と施工技術の検討
- ⑥ 上記地下鉄列車コントロール用信号システムと通信システムの検討
- ⑦ 上記地下鉄の乗車券システムの検討
- ⑧ 上記地下鉄に供給する変電所、配電系統と車両電気装置の検討
- ⑨ 上記地下鉄の防災システムと防災管理の検討
- ⑩ 上記地下鉄車両の選定、編成方式と車庫及び車両整備計画の検討
- ⑪ 上記地下鉄の経営体制と運行管理の問題の検討
- ⑫ 上記地下鉄を建設するにあたってのコスト、資金収集と償還方式の検討

2) 日本側は本調査の期間中、調査に参画する中国側専門家に対して、調査業務を通じて技術移転を行う。

3) なお、特に中国側より要請のあった 1) 項①、②、及び④に関する緊急に検討を要する

項については、緊急基本計画として中間報告書（I）の中で提言をした。

### (3) 検討の方法

#### 1) 地下鉄需要予測

上海市における地下鉄需要予測を行う準備として、下記の事項を調査した。

- ① 上海市の社会、経済特性
- ② 上海市の交通事情の概況
- ③ 上海市の将来フレーム

また、需要予測は、中国側が作成した1983年公共交通量調査 OD 表を基本として、4段階推計法に沿って行うこととし、以下の各段階交通量の予測を行った。

- ① 発生・集中交通量
- ② 分布交通量
- ③ 地下鉄利用交通量
- ④ 地下鉄南北線利用交通量
  - a. 駅間 OD 交通量
  - b. 駅間断面交通量

#### 2) 基本計画

予定路線はテストトンネルが施工済であり、北端の上海新駅の位置は確定され、南端の新龍華駅、途中の漢中路、新開路、人民広場、嵩山路、思南路、陝西南路、宝慶路、衡山公園、徐家匯、上海体育館、漕宝路の中間11駅及び新龍華車両基地についても概略位置が策定されている。従って路線計画は現地踏査に重点を置き、ルート選定の妥当性の評価ならびに技術基準、路線施設のレイアウト及び形式の検討を重点的に行った。

主な調査検討事項は下記の通りである。

- ① 路線選定に関する検討
- ② 駅設置場所に関する検討
- ③ 構造物、線形等に対する設計原則及び技術基準に関する検討
- ④ テストトンネル利用の可能性に関する検討
- ⑤ 工事予算の総括

#### 3) 輸送計画

需要予測、線形、駅位置、車両基地設置場所及び車両形式と性能を考慮して、列車運転間隔、列車編成等の運転計画を策定し、併せて、駅務、運転等に関する要員計画も策定し

た。

主な調査、検討事項は下記の通りである。

- ① 運転計画作成のための前提条件の把握
- ② 単位時間当たり 1方向最大輸送力の設定
- ③ 輸送波動の把握
- ④ 列車運転ダイヤの設定
- ⑤ 必要車両数の算出
- ⑥ 管理・運営体制の検討

#### 4) 停車場計画及び建築計画

輸送計画、路線計画との関連に留意して駅の形式やレイアウトを検討した。併せて電車庫は配属車両に対応したレイアウトを検討した。

主な調査、検討事項は下記の通りである。

- ① 駅の形式、規模に関する検討
- ② 国鉄線との連絡設備に関する検討
- ③ 電車基地に関する検討

#### 5) 構造物計画、施工計画及び積算

構造物計画、施工計画については、ルート選定時におけるいろいろな問題点を把握し、それらを最終構造物に反映させた積算単価を策定した。なお、軌道関係についても同様である。

- ① 構造物計画に対する問題点の調査
- ② 軌道構造の検討
- ③ 工法の検討
- ④ 前記 2)、4) 項の積算単価の設定

#### 6) 電化電力計画

最適な地下鉄電化システムの在り方と、将来の拡張計画への対応も含めた電化電力計画の策定を行った。主な調査、検討事項は下記の通りである。

- ① 電源に関する検討
- ② 電化方式に関する検討
- ③ 変電所に関する検討
- ④ 電車線路に関する検討

⑤ 送配電線路に関する検討

⑥ 工事費に関する検討

#### 7) 信号通信計画

上海市の将来の路線計画を考慮して、信号方式、自動列車制御システム、列車集中制御システム及び情報連絡設備等の信号通信計画の策定を実施した。主な調査、検討事項は下記の通りである。

① 信号方式とその基本構想に関する検討

② 自動列車制御システムに関する検討

③ 連動装置に関する検討

④ 電話設備に関する検討

⑤ ITV、放送設備、火災報知装置等の設置及び運用に関する検討

⑥ 列車無線システムに関する検討

⑦ 工事費に関する検討

#### 8) 車両、車両基地計画

トンネル断面が建設費に及ぼす影響等を考慮して、本線路に適合した車両を検討し、併せて車両の検修体制、車両基地設備内容についても検討した。主な調査、検討項目は下記の通りである。

① 車両選定の基礎条件の調査

② 車両構造の決定

③ 車両の選定

④ 各種検査体制及び要員の検討

⑤ 車両費の調査

#### 9) 機械設備計画

上海市の気象条件、トンネル形式、駅舎形式に留意して、環境、防災、駐車場の各機械設備が対応できるような最適システムを検討した。主な調査、検討項目は下記の通りである。

① 設計条件に関する調査

② 現場条件に関する調査

③ 環境コントロールシステムの検討

④ 防災システムと防災管理の検討

- ⑤ 営業施設の検討
- ⑥ 工事費に関する検討

#### 10) 投資規模と投資工程

主な調査、検討事項は下記の通りである。

- ① 中国における労務費、材料費及び機械経費等の調査
- ② 中国における工事実施工程の調査

#### 11) 経済・財務分析

主な調査、検討事項は下記の通りである。

##### ① 経済分析

WITH/WITHOUT 分析によるものとし、投資費用差、運営維持費用差、時間節減便益を求めて、当該計画の経済内部収益率を算出し、国民経済的観点から計画実施の妥当性を検討した。

##### ② 財務分析

計画実施の際の投資費用、運営維持費用を算定するとともに、運賃体系を検討し、当該計画に関する営業収入を推定した。

この営業収入、費用を基に資金繰り表(CASH FLOW)を作成の上、財務的収益性を示す財務内部収益率を推定し、財務的観点から本プロジェクトの評価を行った。また、損益計算書を作成して、事業体運営のための指針とした

なお、地下鉄を建設するにあたっての資金調達と償還の方式も、この中で検討を行った。

#### 12) 総合評価

前記各項目を総合的に検討し、この計画の実現可能性について評価し、同時に提言を行った。

### 2-2 上海都市快速鉄道整備計画調査作業行程

上海都市快速鉄道整備計画調査作業の実施行程表を表 1-2-1 に示す。



表 1-2-1 作業行程表

年 月 業 務	1 9 8 5 年					1 9 8 6 年								
	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月
圖 內 準 備	□													
現 地 調 査	▨	▨	▨	▨	▨		▨			▨				
國 內 作 業			▭	▭	▭	▭	▭	▭	▭	▭			▭	▭
報 告 明 說 書 提 出 。 協 議	▲ 着手報告書	▲ 現地報告書	▲ 中間報告書 (緊急基本計画)	▲ 中間報告書 (I)			▲ 中間報告書 (II)			▲ 最終報告書 (案)				▲ 最終報告書 (送付)

第3章 調査団の編成と中国側の対応

3-1 上海都市快速鉄道整備計画調査団の組織

上海都市快速鉄道整備計画調査団の組織は各人の担当区分に応じて 図 1-3-1のとおりとした。

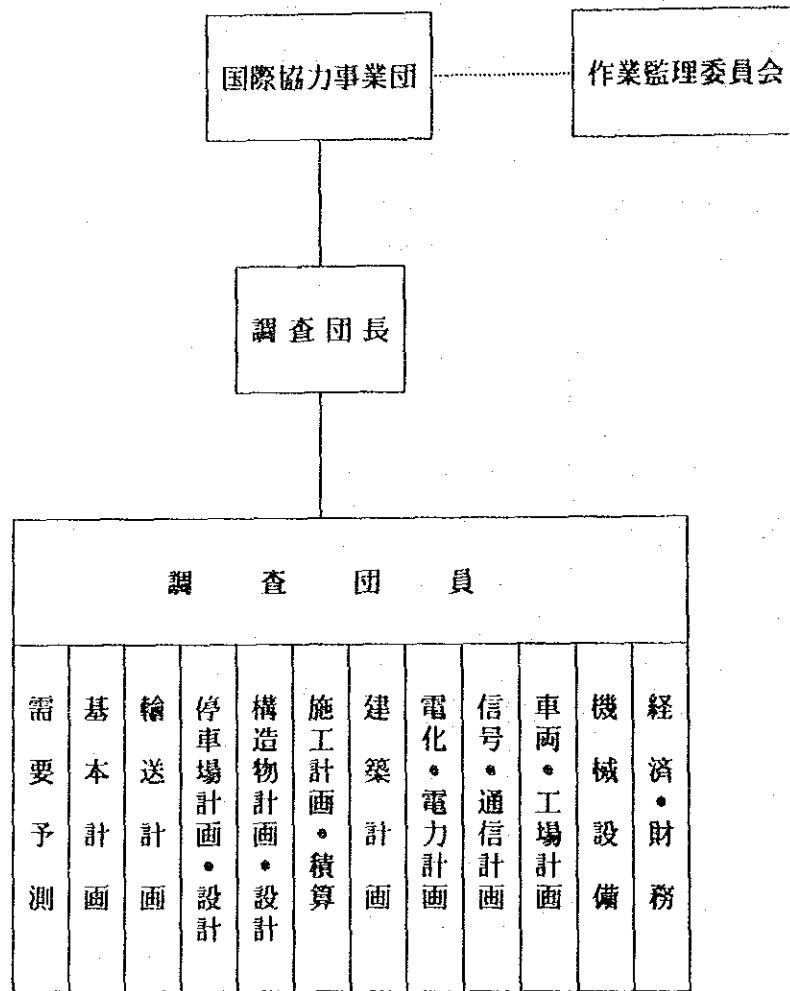


図 1-3-1 作業監理委員会及び調査団の構成

### 3-2 作業監理委員会

作業監理委員会の構成を表1-3-1 に示す。

表 1-3-1 作業監理委員会

氏 名	担 当 業 務	所 属
菅 原 操	委 員 長 (総 括)	東京理科大学 理工学部 土木工学科教授
白 取 健 治	委 員 (路線計画)	運輸省地域交通局 陸上技術安全部 施設課 補佐官
吉 永 敏 男	〃 (施設計画)	運輸省大臣官房 国有鉄道部 保安課 補佐官
筒 井 典 夫	〃 (経済・財務 需要予測)	運輸省国際運輸・観光局 国際協力課 調査員

(注) 作業監理委員会は

国際協力事業団総裁の諮問機関として、以下のことを行う。

- ① 調査業務の指示内容に関すること
- ② 現地調査業務の計画に関すること
- ③ 成果物のとりまとめ方針に関すること
- ④ コンサルタント等の実施する業務の管理に関すること
- ⑤ 成果物の内容の審査に関すること
- ⑥ その他調査の実施に関して必要な事項

3-3 国際協力事業団 調査団

調査団の構成と現地調査派遣人員を表 1-3-2に示す。

表 1-3-2 調査団員

氏 名	担 当 業 務	現 地 調 査 派 遣			
		現地調査	中間報告 ( I )	中間報告 ( II )	最終報告 ( 案 )
横 田 英 男	団 長	○	○	○	○
長 田 保	需 要 予 測	○	○	○	
葛 野 恒 夫	基 本 計 画	○	○	○	○
大 塚 和 之	輸 送 計 画	○	○	○	
相 良 邦 臣	停 車 場 計 画 ・ 設 計	○	○	○	
渡 辺 孝	構 造 物 計 画 ・ 設 計	○	○		○
若 林 積 雄	施 工 計 画 ・ 積 算	○		○	
松 本 茂 夫	建 築 計 画	○	○		○
忠 一 裕	電 化 ・ 電 力 計 画	○			
飯 野 昇	信 号 ・ 通 信 計 画	○	○		
吉 田 実	車 両 ・ 工 場 計 画	○	○		
中 川 肇	機 械 設 備	○	○		
柳 岡 広 和	経 済 ・ 財 務	○			○
馬 場 節 子	通 訳	○	○	○	○
品 田 理 恵	//	○	○		
南 原 清 子	//	○			

注：○印は現地調査実施のための派遣を示す。

### 3-4 中国側の対応

上海市側は従来関係部局の中で、プロジェクトチームを組織して、本計画を策定してきた。その対外的窓口としては、上海市科学技術委員会があたり、1985年1月に本調査の実施細目及び協議議事録を日本国国際協力事業団の事前調査団との間に締結したものである。その後1985年3月には上海市は本計画の実施機関として、上海市地鉄公司を発足させるとともに、前記プロジェクトチームを解散した。上海市地鉄公司は図 1-3-2の通り市政工程局の行政下にあり、本調査の対応機関として現地調査に当たりその協力を得た。

上海市地鉄公司は、表 1-3-3に示す職員をカウンターパートに指名して共同作業に従事せしめた。

表 1-3-3 中国側カウンターパート

氏名	担当業務等
陳康正	經理
方海良	副經理
黃哲	〃
唐憲民	〃
王振信	總工程師
王瑞華	線路段
李依慶	〃
徐行如	〃
金志靖	地下結構
董運德	〃
王念家	計畫概算
汪婉華	建築
高德龍	〃
陳德森	環境控制
張涌泉	〃
陳竹英	〃
嚴錫元	〃
劉鳴娣	〃

氏	名	担 当 業 務 等
徐	立 国	行 車
陳	攸 祥	信 号 • 通 信
陳	鳳 敏	”
蘇	貴 榮	供 電
孫	方 煌	車 輛
楊	傳 德	”
蔡	鎮 益	客 流
章	民 強	經 濟 • 財 務
鄭	忠 猷	”
李	竺	翻 譯
黃	占 鰲	”
王	熙 萍	”
韓	冬	”
王	莉	”
姜	国 賓	”
施	一 平	”

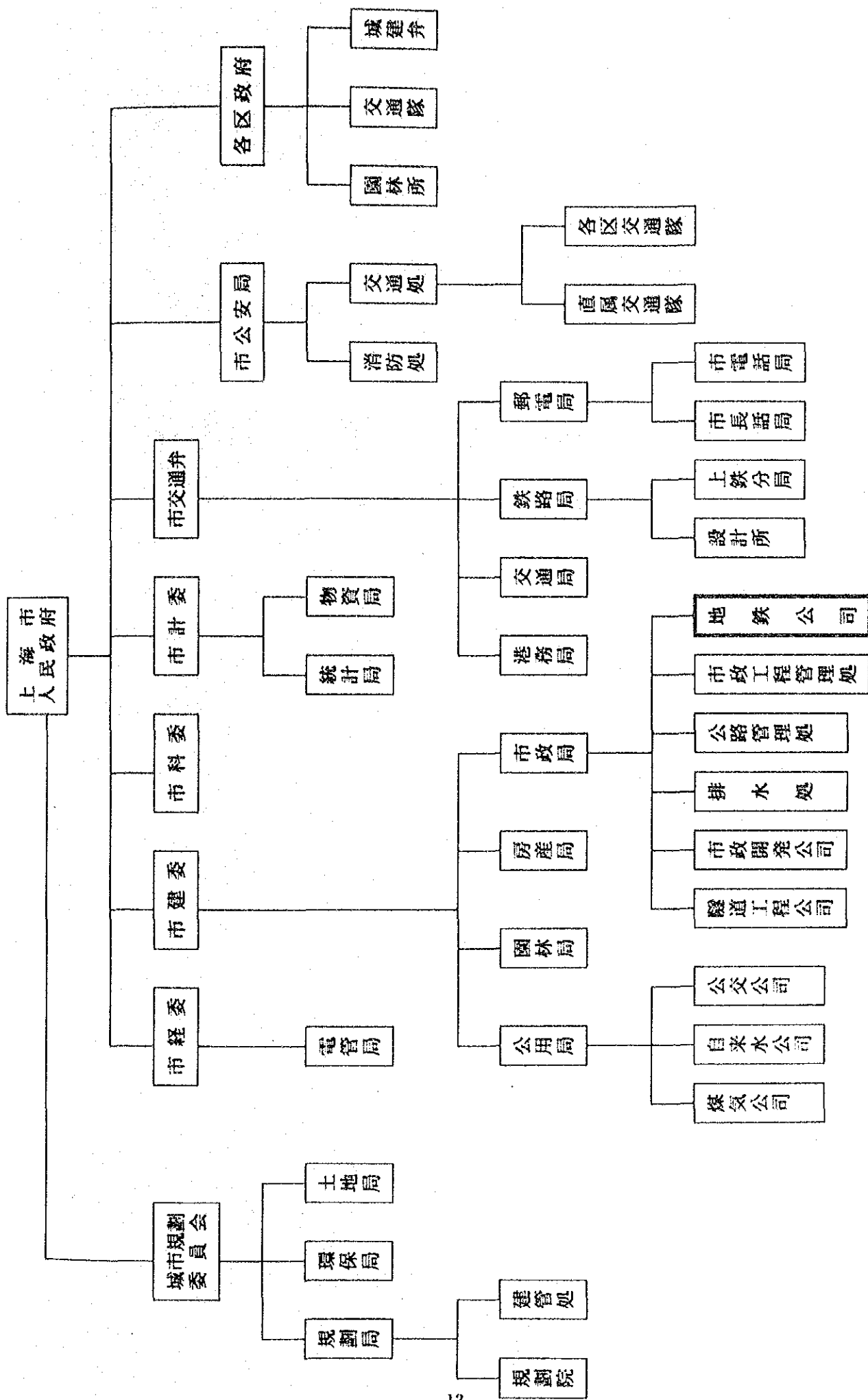


图 1-3-2 与地铁建设相关的市府系统组织结构表





第Ⅱ編 上海都市圏における新しい  
交通体系の必要性



## 第Ⅱ編 上海都市圏における新しい交通体系の必要性

経済の成長は都市の膨張をもたらし、都市の膨張に対し都市の機能が対応し切れなくなると都市問題が発生する。

都市問題には交通、住宅、上下水道、公害問題等が考えられるが、このうちの交通問題として、総交通量の大部分を占める通勤交通がある。この交通量が朝夕の短時間に都心に大量に集中するため通勤ラッシュの問題が発生させる。これの解消あるいは緩和と都市の健全な開発への手法として通勤鉄道がある。

上海市において高速鉄道が計画されるのもそのためと言える。

都市と交通との基本的構成は、住宅配置－交通体系－雇用分布の相互依存としてとらえられる。

人口と雇用の増大、分布の変化が、交通体系の対応を要求し、交通体系を整備すると更に人口、雇用の構造が変化する。したがって、将来の交通体系を検討するに当り、まづ人口、雇用に予測して通勤通学客を求め、これをもとに輸送需要を算定することにする。

### 第1章 上海都市圏の発展

#### 1-1 上海都市圏の概要

中国の行政区画は22の省、5つの自治区、3つの中央直轄市よりなっており、上海市はその中央直轄市の一つである。

上海市は北京の南々東 1,500kmにあり北緯31度14分、東経 121度29分に位置する。中国大陸を横断する長江は黄浦江を合流して、東海に注ぐが、上海市はその合流点のデルタ地帯にある。その総面積は6,185km<sup>2</sup>、行政区画としては12の市区と10の郊県に区分されており、市区の面積は230km<sup>2</sup>、郊県の面積は5,908km<sup>2</sup>、黄浦江、蘇州河等の水域の面積は 47km<sup>2</sup>よりなっている。この市区のうち中心街区は10の市区（面積149km<sup>2</sup>）により形成されている。（図 2-1-1～2）

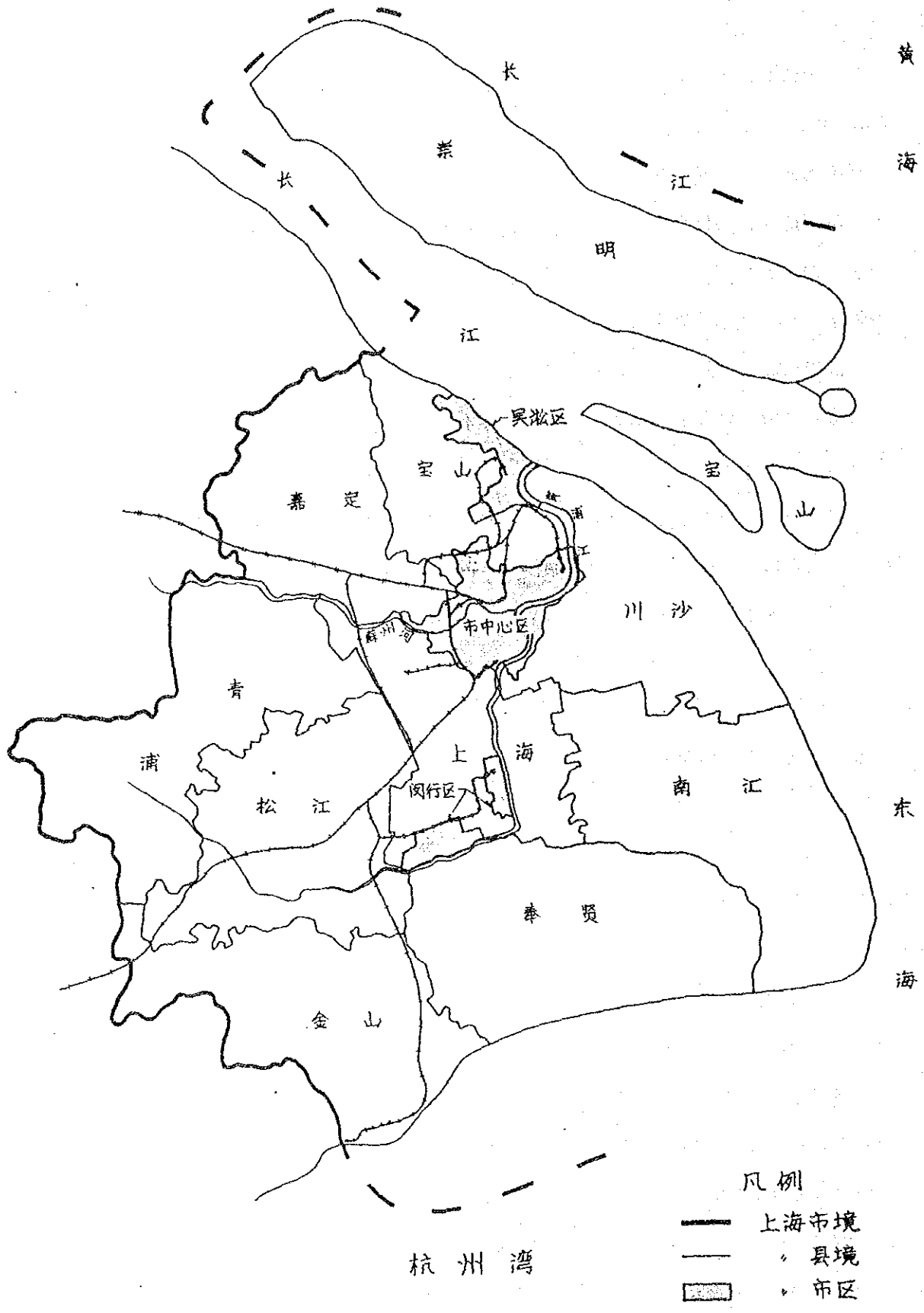


图 2-1-1 上海市行政区画图



图 2-1-2 上海市中心区图

新虹站

同市の人口は1982年において 1,180万人で其中、市区人口は 632万人、其中、中心街区で 600万人を占めている。中心街区の人口密度は 4万人/K<sup>m</sup><sup>2</sup> で、東京都 23区 の人口密度 1.8万人/K<sup>m</sup><sup>2</sup> の 2倍以上と言う過密都市を形成している。

上海市は水陸交通が至便で、内陸部も広闊という地理的条件に恵まれ、良好な河口港を形成している。このため上海市は世界的に著名な国際港として発展、中国最大の工商業都市となり、科学、技術、交通、貿易、金融サービスの各企業が発達している。

また市域内の地勢は平坦、土壌も肥沃で、日照、水量も豊かであるから、郊県区の農業の発展のためには良好な条件に恵まれている。

## 1-2 上海市における人口分布と推移

上海市は図 2-1-1の如く中心街区と郊外部に大別され、中心街区は10の市区を以って形成され、更に人口密度の稠密順に上位 5区をとった場合下位 5区の人口密度に対し 2倍に近い密度となっており、旧市街を中心として都心部を形成している。また下位 5区は都心部をとりまくように都心周辺部を形成している。

郊外部は大部分が農村部であるが、その中に 2つの市区（呉淞区、閔行区）と金山、松江、嘉定などの衛星都市がある。特に 2つの市区については職住近接型の工業団地を建設し過密状態の都心部の救済を図ろうとしている。

表 2-1-1にみるごとく前記都心部のうち最も人口稠密な静安区は商業繁華街が多く、その西北部は市区内の主要な工業地区の一つで、綿紡、毛紡、鉄鋼、製紙、食品、電子、時計、医療品等の工場が多い。また文化、衛生、教育機関も少なくない。

次の盧湾区は徐家匯路以南の地区に歴史の古い造船所があり、解放後は工場と住宅が造られている。その北部地区、特に淮海中路一帯は商店の集中地区の一つであり科学、文化、衛生等の機関もおかれている。

また、黄浦区、虹口区、南市区は、以前からの上海市の中心街であり、中でも黄浦区には上海市最大の中心商業集積である南京東路地区が含まれるのをはじめ、上海市人民政府など官庁街も含まれている。またそれにつづく南市区は、旧城址を中心とする上海市で最も古い市街であり、豫園商場は今なお上海市屈指の商業区として繁栄している。

以上の如く都心部各区とも土地利用上から見ると商工業、住宅が混在し、職住近接の状況にあることがうかがえ、交通機関との関係もあるが、平均的通勤距離は比較的短距離であることが予想される。

上海市の人口は表 2-1-1に見る如く、1982年で 1,180万人であるが、過去18年間の人口増加率は 0.5%と著しく低い。これを最近 3年間にとって見たのが表 2-1-2であり、やはり年率 1.5%と低く、転入抑制と産児制限の影響により安定的に推移している。

表 2-1-1 上海市の常住人口分布区分表

区 分		市 区 名	面積 K <sup>m</sup> ²	人口 千人	密度 千人/K <sup>m</sup> ²
中 心 街 区	都 心 部	静 安 区	7.57	519	69
		盧 湾 区	7.51	499	66
		黄 浦 区	10.35	641	62
		虹 口 区	13.32	779	59
		南 市 区	14.05	715	51
		小 計	52.71	3,153	60
	都 市 周 辺 部	楊 浦	26.52	814	23
		閘 北	24.38	644	26
		普 陀	19.34	560	29
		長 寧	12.47	402	32
		徐 匯	13.54	502	37
小 計		96.25	2,922	30	
	累 計	149.	6,075	41	
郊 区	市 区	吳 淞 区	48.23	162	3
		閔 行 区	33.01	78	2
		小 計	81.24	240	3
外 郊	県		5,908.	5,539	1
		累 計	5,989.	5,779	1
		合 計	6,138.	11,854	2



表 2-1-2 中国における上海市の地位

区 分		全 国		上 海 市		上海市のシェア	
		80年	82年	80年	82年	80年	82年
人 口	万人	98,705	100,817	1,146	1,186	1.2%	1.2%
市区人口	〃	19,140	21,154	601	626	3.1%	2.9%
工業生産額	億元	4,992	5,577	626	636	12.5%	11.4%
国民所得	〃	3,686	4,256	282	294	7.7%	6.9%
輸 出 額	〃	272	420	64	69	23.5%	16.4%
小売総額	〃	2,140	2,570	88	97	4.1%	3.8%

### 1-3 上海市の産業構造

上海市は工業、貿易、流通、教育文化、財政等の各方面において中国に於ける枢要な地位を占めており、特に経済活動の面において著しい。その状況は下記の通りである。

#### (1) 産業構造と経済成長

社会総生産に於ける各産業の構成比を見ると80%以上を工業が占めている。全国平均では55%程度であることと比較すると、上海市はかなり工業に特化した産業構造を有していることがわかる。(図 2-1-3)

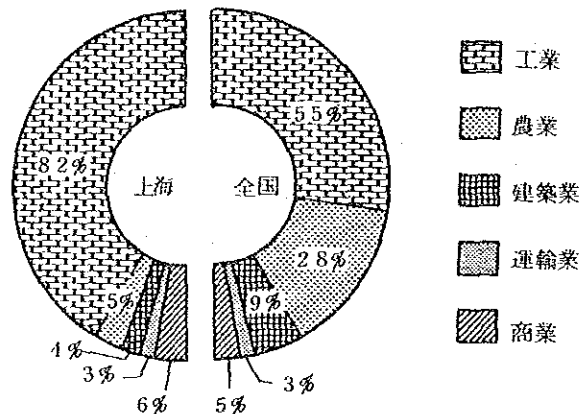


図 2-1-3 上海市の産業構造 (1983年)

またこれまでの経済成長を見ると最近 4年間の社会総生産の伸びが 5.8%/年、同一人当たりが 2.6%/年となっている。上海の一人当たり社会総生産の1980-83年の値が低いのは、下放青年が都市にもどり多くの待業青年を生んでいることによるものと思われる。このため人口の農村から都市への移動が一段落した段階では一人当たり社会生産額の伸び率は再び上昇するものと思われる。(表 2-1-3)

表 2-1-3 社会総生産の伸び率

		上 海	全 国
社会 総生産	1970-75	6.3	7.2
	75-80	7.9	9.7
	80-83	5.8	* 9.0
同上 一人 当り	1970-75	6.2	4.9
	75-80	6.5	8.2
	80-83	2.6	7.7

注：\* 第 6次 5カ年計画期間の1980-85でみると工農業総生産は尻上りに上昇し、最終的には年率10%以上の実績となった模様である。

## (2) 工業

上海の工業は 140 数年の歴史を有するが、1982 年における上海市の総生産額は 620 億元と解放当初（1949 年）の 27 倍に増加し、全国工業生産額の 1/8 を占めている。この理由は解放前の主要工業であった繊維、紡績を中心とする軽工業から、現在の鉄鋼、重機械、造船、化学、精密機械等の高度の工業に重点を移してきたことによるもので、石油化学工業、電子工業、冶金工業等が上海工業の支柱をなしている。特にテレビ、カメラ、腕時計等の耐久消費材生産の成長は著しく、全国的にも圧倒的なシェアを占めている。（表 2-1-4）

## (3) 貿易

対外開放政策を実行してから国際間の貿易は大きく進展し、150 数ヶ国と貿易をしている。輸出では年平均 12% 増で全国輸出総額 414 億元の 17% を占めるに至った。

輸出産品は主として軽紡産品で輸出総額 69 億元中 56.5%、重工業産品は 19.6%、残りは農業の副産品等で 23.9% を占めている。

輸入も年平均 7.1% 増で全国輸入総額の 20% 以上を占めている。

上海は長江に連なる内陸河川輸送の起点であり、その港口貨物の取扱量は 9,000 万 t で全国の 38% を占めている。（表 2-1-4）

表 2-1-4 1982年上海国民经济主要指标占全国的比重

	单位	全 国	上 海	上海占全国 比重(%)
一、工农业总产值(现行价)	亿元	8,291	658.40	7.9
工业总产值	亿元	5,506	619.79	11.3
重工业产值	亿元	2,740	268.48	9.8
轻工业产值	亿元	2,766	351.30	12.7
农业总产值	亿元	2,785	38.61	1.4
二、国民收入(现行价)	亿元	4,247	294.05	6.9
三、主要工业品产量				
发电量	亿度	3,277	219.90	6.7
钢	万吨	3,716	494.26	13.3
钢材	万吨	2,902	423.34	14.6
硫酸	万吨	817	38.61	4.7
烧碱	万吨	207.3	24.82	12.0
乙烯	万吨	56	13.68	24.4
塑料	万吨	100.3	15.14	15.1
轮胎外胎	万条	864	141.46	16.4
水泥	万吨	9,520	212.99	2.2
机床	万台	10	1.60	16.0
汽车	万辆	19.6	0.69	3.5
民用钢质船舶	万吨	102.5	19.47	19.0
化学纤维	万吨	51.7	15.91	30.8
纱	万吨	335.4	39.46	11.8
布	亿平方米	149.2	16.91	11.3
呢绒	亿米	1.27	0.33	25.7
丝织品	亿米	9.14	1.19	13.0
自行车	万辆	2,420	470.46	19.4
缝纫机	万架	1,286	259.31	20.2
手表 (腕時計)	万只	3,301	1,040.25	31.5
电视机 (テレビ)	万部	592	157.65	26.6
收音机 (録音機)	万部	1,724	573.98	33.3
照相机 (カメラ)	万架	74.2	31.18	42.0
机制纸及纸板	万吨	583	32.48	5.5
四、主要农产品产量				
粮食	万吨	35,343	215.9	0.6
棉花	万吨	359.8	8.1	2.3
油菜籽	万吨	565.6	16.7	3.0
肥猪出栏头数	万头	20,063	372	1.9
水产品	万吨	515.5	21.5	4.2
五、基本建设投资总额	亿元	655	43.6	7.9
基建新增固定资产	亿元	413	15.5	3.8
基建房屋建筑竣工面积	万平方米	14,357	471.42	3.3
六、交通运输				
各种运输工具货物周转量	亿吨公里	13,049	1,736	13.3
其中: 铁路货物周转量	亿吨公里	6,120	88	1.4
水运货物周转量	亿吨公里	5,477	1,638.7	29.9
港口货物吞吐量	万吨	23,764	8,976	37.8
七、社会商品零售总额	亿元	2,570	97.3	3.8
八、外贸出口总值	亿元	414.3	69.4	16.8
九、全民单位自然科技人员	万人	626.4	28.44	4.5
十、年末职工人数	万人	11,281	475.2	4.2
十一、职工工资总额	亿元	882	41.3	4.7
十二、学校在校学生数				
大学生	万人	115.4	8.4	7.3
中专、普通中学、技工学生	万人	4,684.4	60.8	1.3
小学生	万人	13,972	78.9	0.6

## 1-4 開発計画

### (1) 土地利用構想

図 2-1-4~6 に土地利用現況図、重点改建地区分布図および将来構想図を示す。これらによると市を環状にとりまく中山路から更に外側の部分では業務団地や公園などを開発することにより重点改建地区の集中する市中心部を再開発し、活性化しようとしているのが読みとれる。

### (2) 閔行地区および虹橋地区の開発

上海市は現在、閔行新工業区と虹橋新区の造成を進めている。

閔行地区は市の中心から南へ30Km、空港から27Kmのところにある。その面積は 2.13Km<sup>2</sup>、うち50.4%を工業区とすることになっている。

閔行新工業区では住宅区、管理センター、技術センター、倉庫地区などの建設を予定している。インフラ整備の基本的完了は1990年を目途としており、その投資予定額は 1億 5千萬元といわれている。誘致産業は技術水準が高く、環境汚染の少ない企業の進出を希望しており、業種として軽工業消費財関連産業、とりわけ電子、計測器、食品加工、衣料、建材などをあげている。

虹橋新区は市街地の西部に位置し、空港から 5.5Km、市の中心から 6.5Kmの距離にあり、交通の便は比較的良好である。面積は 0.65Km<sup>2</sup>で、主としてその北部は高層のホテル、オフィスビル、領事館ビル、国際貿易センター、展示館、店舗などを建設して一大国際交流センターとし、南部には緑地やレクリエーション施設などを建設し、文化と商業地区にする計画である。基本的造成は1985年を目標にし、予算は 1億元である。また上海市は両区を拠点として北は宝山、南は金山まで拡大発展させて行きたい考えをもっている。



2-1-4

# 上海市区土地使用现状图

EXISTING LAND USE OF SHANGHAI CITY PROPER

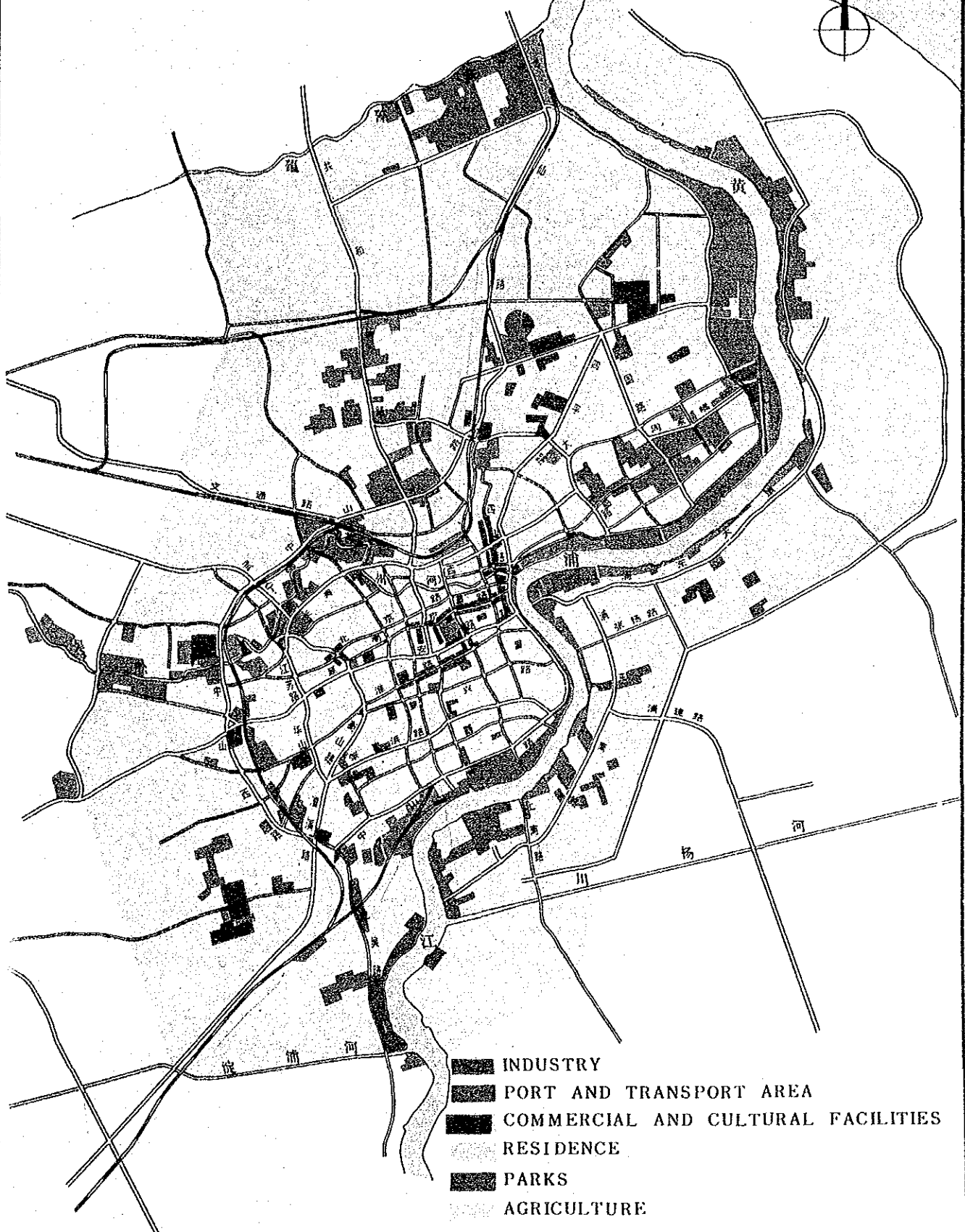


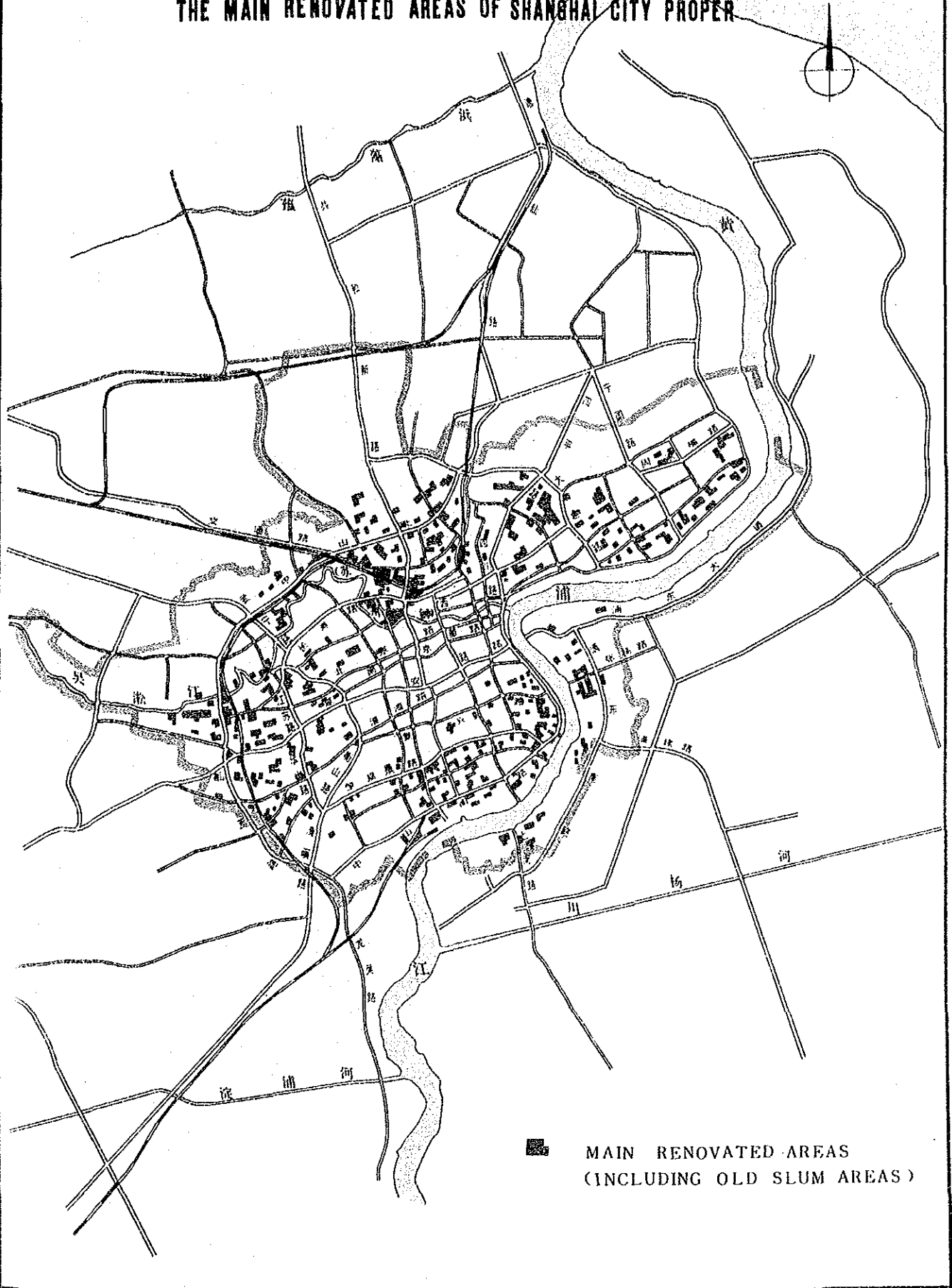




图 1-5

# 上海市区重点改建地区分布图

THE MAIN RENOVATED AREAS OF SHANGHAI CITY PROPER





## 第2章 交通の現況

### 2-1 発生交通量

上海市における交通需要発生の場合及び交通機関への依存度、主要道路における交通量等は次のとおりである。

#### (1) 発生交通量

1981年から1982年にかけて実施された上海市居民出行調査によると発生トリップ数は 2,871 トリップ/人・日となっている。これに上海市の区部人口 626万人（1982年）を掛けると、総発生交通量は約 1,800万トリップ/日となる。

#### (2) 交通手段

上記の上海市居民出行調査によると交通手段別分担は以下のようになっている。これによると徒歩が58%と過半を占め、次いでバス28%自転車13%が続いている。

表 2-2-1 交通手段による分担

交通手段	構成比	トリップ数
	(%)	(万トリップ)
バス・トロリーバス	27.7	498
自転車	12.5	225
徒歩	58.4	1,050
渡船	0.5	9
タクシー	0.04	1
その他	0.8	14
計	100.	1,797

(出典：上海市居民出行調査)

(3) 交通目的

発生トリップをその目的別にみると以下の図のようになる。

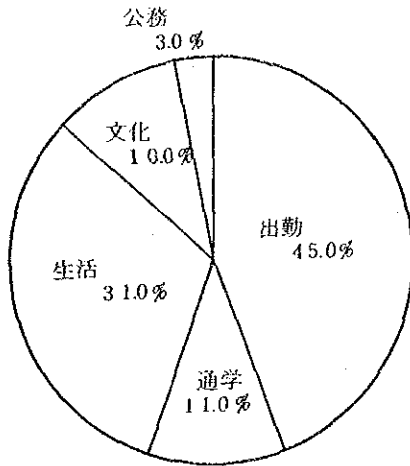


表 2-2-2 目的別発生トリップ

外出目的	トリップ数	構成比
通勤	0.658	45%
通学	0.155	11
生活	0.457	31
文化	0.144	10
公務	0.052	3
帰宅	1.405	構成比からは除く
合計	2.871	100

図 2-2-1 目的別発生トリップ

(4) 地域間流動

表 2-2-3~4 及び図 2-2-2に区間の就業者のOD表を示す。この調査で把握されている就業者は 370万人で、区部に限ってみるならば就業者は約 400万人といわれているため約93%を捕捉していることになる。これによるとトリップの発生源としては楊浦区、虹口区、閘北区など北部及び東北部に多く、集中先としては楊浦区、虹口区、普陀区、徐匯区が大きくなっている。

表 2-2-3 就業者の発生・集中量 (単位：千人、%)

	発 生		集 中	
	就業者数	構成比	就業者数	構成比
楊浦区	497	13.4	721	19.4
虹口区	497	13.7	365	9.8
普陀区	339	9.1	372	10.0
徐匯区	304	8.2	396	10.7
長寧区	252	6.8	273	7.4
閘北区	383	10.3	327	8.8
南市区	360	9.7	221	6.0
静安区	308	8.3	263	7.1
盧湾区	296	8.0	239	6.4
黄浦区	254	6.9	282	7.6
浦東区	219	5.9	247	6.7
計	3,708	100	3,708	100

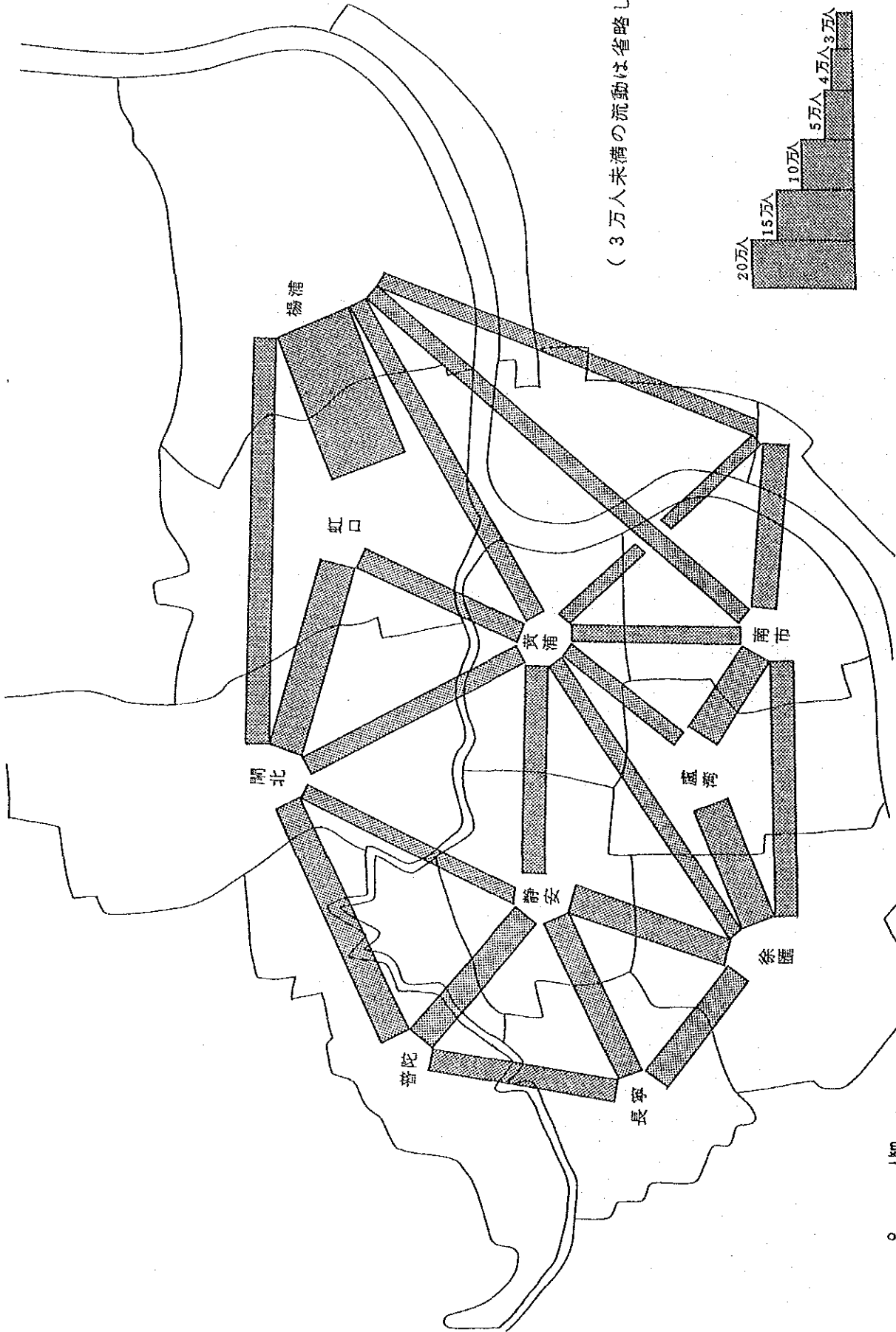
(出典：上海市常住人口分布和就業人口分布OD表)

表 2-2-4 就業者 區 間 O D 表

(人)

出 發 到 達	楊 浦	虹 口	普 陀	徐 匯	長 寧	閘 北	南 市	靜 安	盧 灣	黃 浦	浦 東	合 計
楊 浦	396,306	147,035	12,383	9,324	5,873	41,693	28,982	16,754	11,904	28,389	22,758	721,401
虹 口	37,799	210,747	8,905	7,554	4,407	37,008	14,768	10,341	9,743	16,082	7,294	364,648
普 陀	4,751	13,238	211,859	11,845	25,354	37,531	10,094	30,333	11,452	13,336	2,186	371,979
徐 匯	7,423	15,851	13,401	179,646	23,544	14,340	34,876	34,466	49,146	16,535	7,140	396,368
長 寧	2,758	7,262	20,797	22,482	149,345	8,765	7,933	30,241	10,878	10,912	2,053	273,426
閘 北	8,344	35,602	27,241	5,573	5,156	187,568	11,377	13,043	9,116	20,306	3,937	327,263
南 市	2,632	5,836	2,503	6,261	2,537	6,070	151,991	5,982	15,654	8,510	13,422	221,398
靜 安	3,487	9,723	27,890	16,842	17,877	18,283	8,948	120,163	15,770	21,252	3,029	263,264
盧 灣	3,198	6,786	4,103	20,884	5,604	7,181	28,707	14,871	130,855	9,100	7,643	238,932
黃 浦	13,366	28,187	7,678	17,512	10,580	19,762	21,837	26,348	21,373	97,151	18,647	282,441
浦 東	16,491	15,675	2,403	5,699	1,914	4,476	40,823	5,369	10,396	12,380	131,116	246,742
合 計	496,555	495,942	339,163	303,622	252,191	362,677	360,336	307,911	296,287	253,953	219,225	3,707,862

(出典：上海市常住人口和就業人口OD表 1982年)



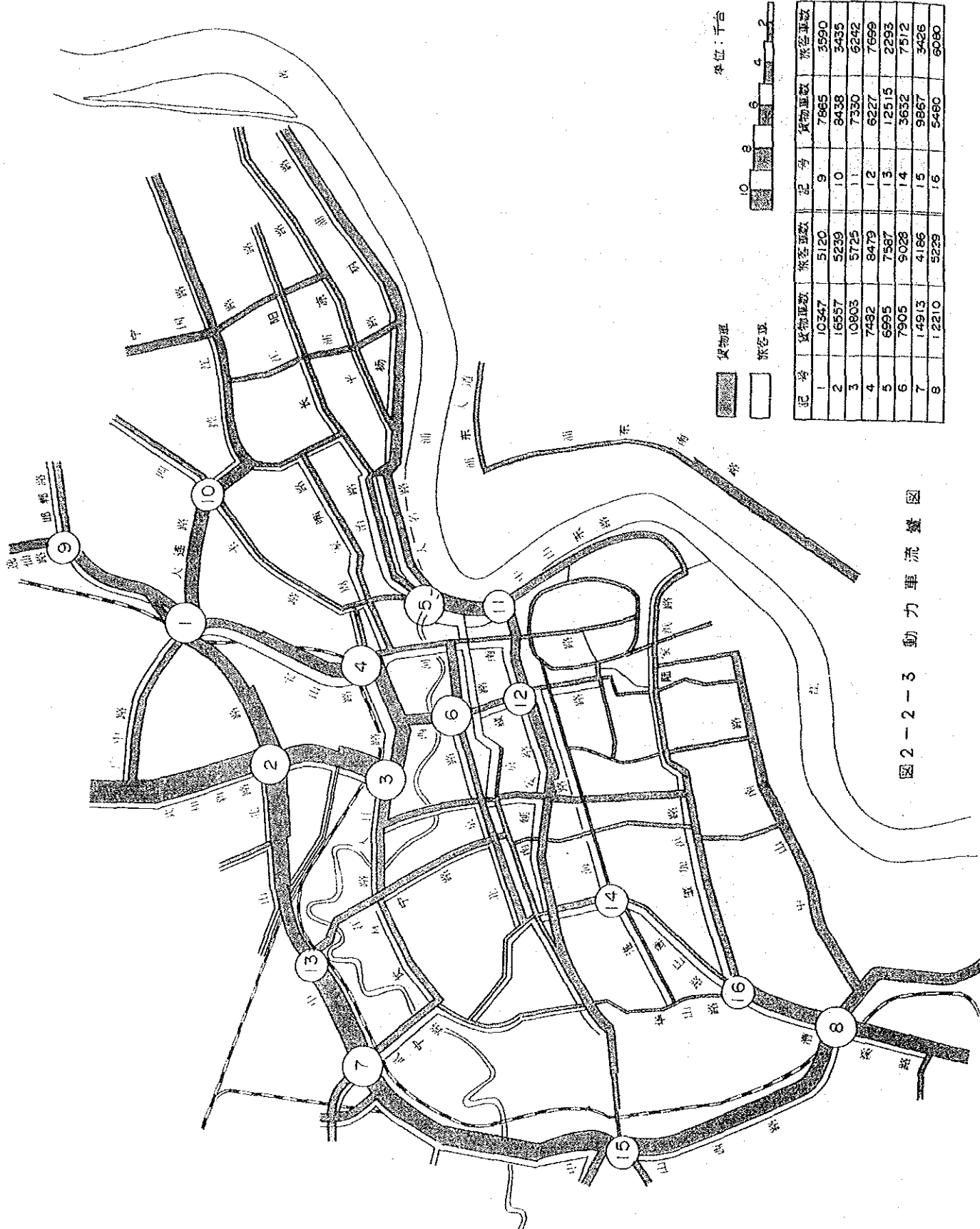
(3万人未満の流動は省略した)

図 2-2-2 就業者区間流動図

#### (5) 主要道路、交差点の交通量

1978年に計測された主要道路及び交差点における交通流量図を図 2-2-3~4 に示す。これによると動力車の交通量が 1日 1.5万台を越す交差点が 8ヵ所ある。また非動力車の交通量が 4万台を越す交差点が 9ヵ所ある。特に天目路と宝山路の交差する上海駅前では 7万台を越す交通量がある。

- 動力車 — エンジンを持つ車両 (自動車)
- 非動力車 — エンジンを持たない車両 (自転車など)



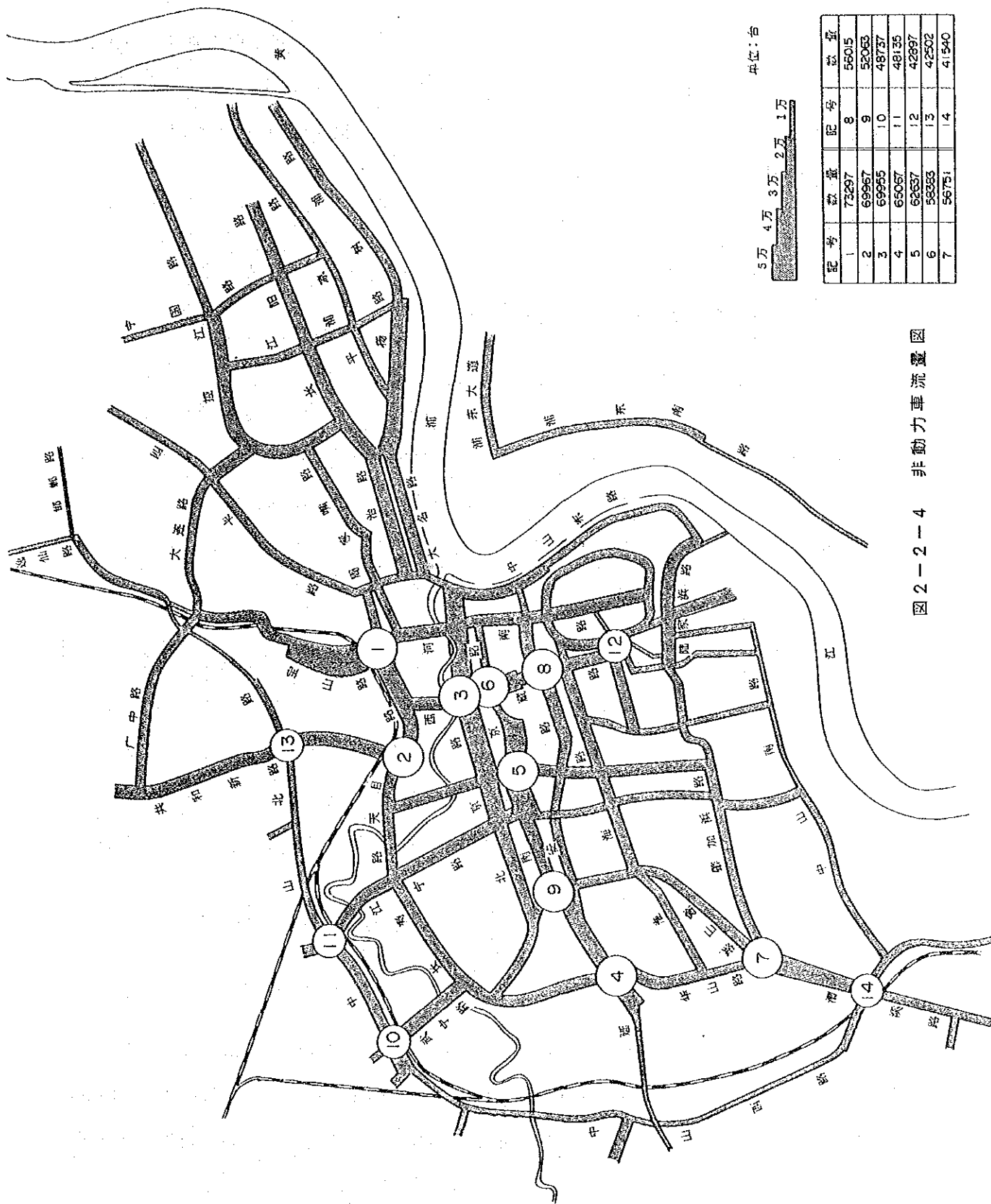
单位：千台



记号	货物量	旅客量	记号	货物量	旅客量
1	10347	5120	9	7865	3590
2	16557	5239	10	8438	3435
3	10803	5725	11	7330	3242
4	7482	8479	12	6227	7699
5	6995	7587	13	12515	2293
6	7905	9028	14	3632	7512
7	14913	4186	15	9867	3426
8	12210	5229	16	5480	6080

图 2-2-3 动力车流量图





单位：台



记号	数量	记号	数量
1	73297	8	56015
2	69967	9	52063
3	69955	10	48737
4	65057	11	48135
5	66637	12	42897
6	96363	13	42502
7	56751	14	41540

图 2-2-4 非动力车流置图