

中華人民共和国

上海市黄浦江架橋計画調査

最終報告書

一九八八年三月

国際協力事業団

開一1

88-038 (1/3)

中華人民共和國
上海市黃浦江架橋計劃調查

最終報告書

一九八八年 三月

JICA LIBRARY



1065181[8]

國際協力事業團

国際協力事業団	
受入 月日 '88. 5. 6	105
登録 No. 17528	615
	SDF

序

日本国政府は、中華人民共和国政府の要請に基づき、上海市黄浦江架橋計画についてフィージビリティスタディを行うことを決定し、国際協力事業団がこの調査を実施した。

当事業団は、(株)長大、(株)パシフィックコンサルタンツ・インターナショナルからなる共同企業体の西田繁一氏を団長とする調査団を編成し、昭和62年2月から昭和63年2月にかけて計4回、中華人民共和国上海市に派遣した。

調査団は、本調査の担当機関である上海市科学技術委員会と協議の上、本橋梁建設主体の上海市市政建設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。

本報告書が本架橋計画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関係機関各位に対し厚く御礼申し上げる次第である。

1988年3月

国際協力事業団

総裁 柳谷謙介

提出状

国際協力事業団
総裁 柳谷謙介殿

1988年 3月

長大・パツフィックコンサルタンツ・インターナショナル共同企業体は、国際協力事業団より調査を委託された上海市黄浦江架橋計画調査の報告書をここに提出致します。

本調査は、上海市の人口過密・都市交通問題の改善のため、1986年11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、黄浦江架橋計画について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、当共同企業体としては、昭和62年 2月より両者の有する技術陣から選定した専門家により現地調査団を編成し、調査作業を進めて参りました。この間4回にわたり訪中し、着手報告書、進捗報告書、中間報告書及び最終報告書(案)の各種報告書を作成し、その説明、協議に基づき、これが推敲を重ね、昭和63年 3月に至り、本報告書の完成を見たものであります。

中国側においては、上海市の都市問題の解決への重要な事業として、本プロジェクトを位置づけており、本報告書が架橋計画の早期着工に役立つことを願うものであります。

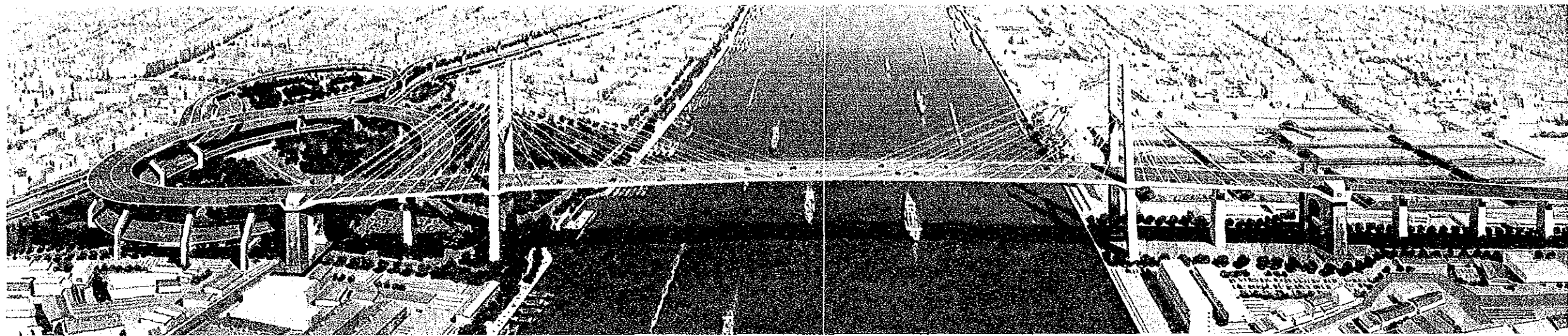
最後に、本調査報告書の提出に当たり御指導、御協力を賜った国際協力事業団、作業監理委員会、上海市科学技術委員会、上海市市政 engineering 管理局、上海市計画委員会、上海市建設委員会、上海市市政建設公司ほか関係の皆様方に厚く御礼申し上げます。

中華人民共和国上海市黄浦江架橋計画調査
共同企業体代表者

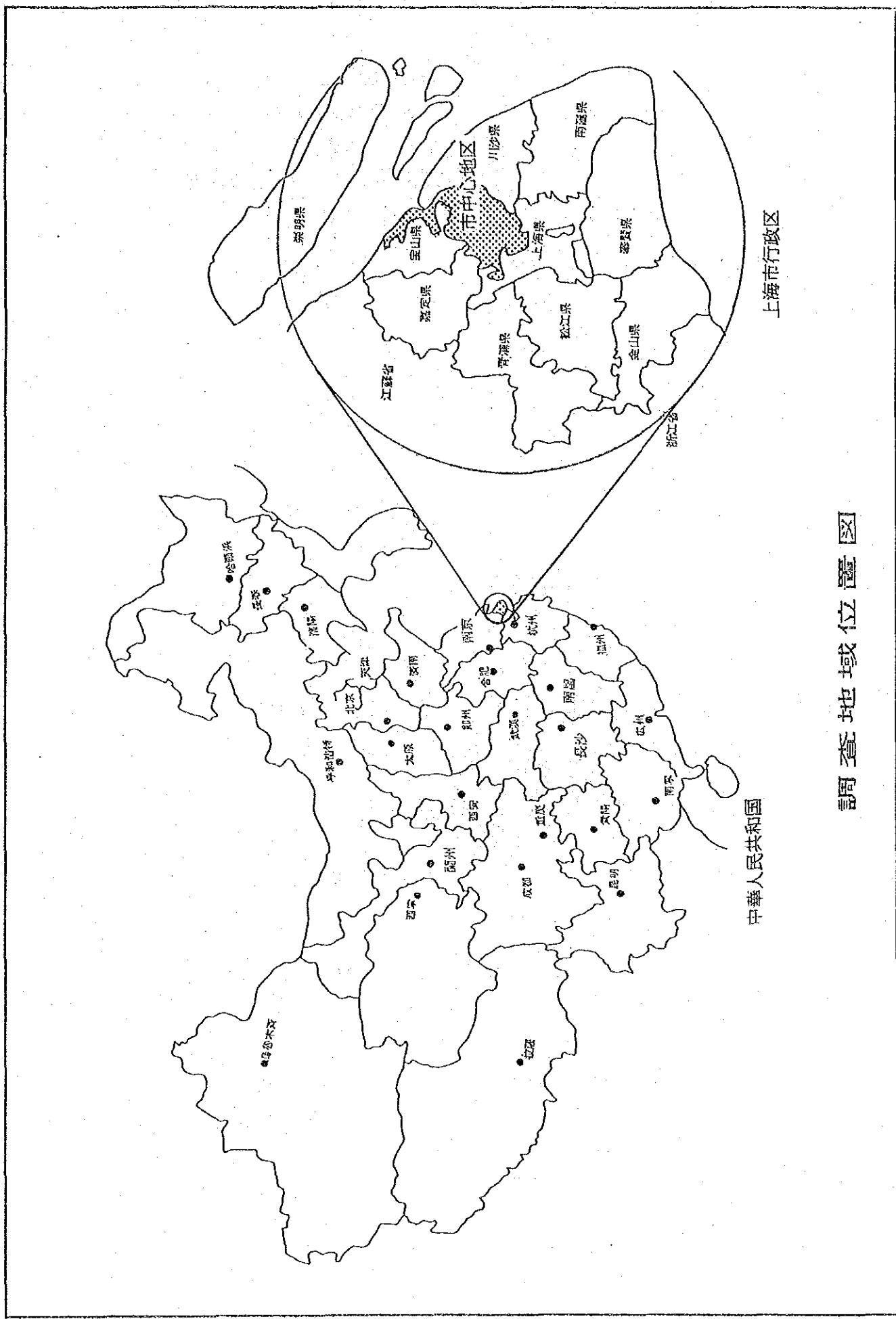
(株)長大 代表取締役 西田 繁一

西田 繁一

黄浦江大桥



日本国際協力事業団 黄浦江架橋計画調査団

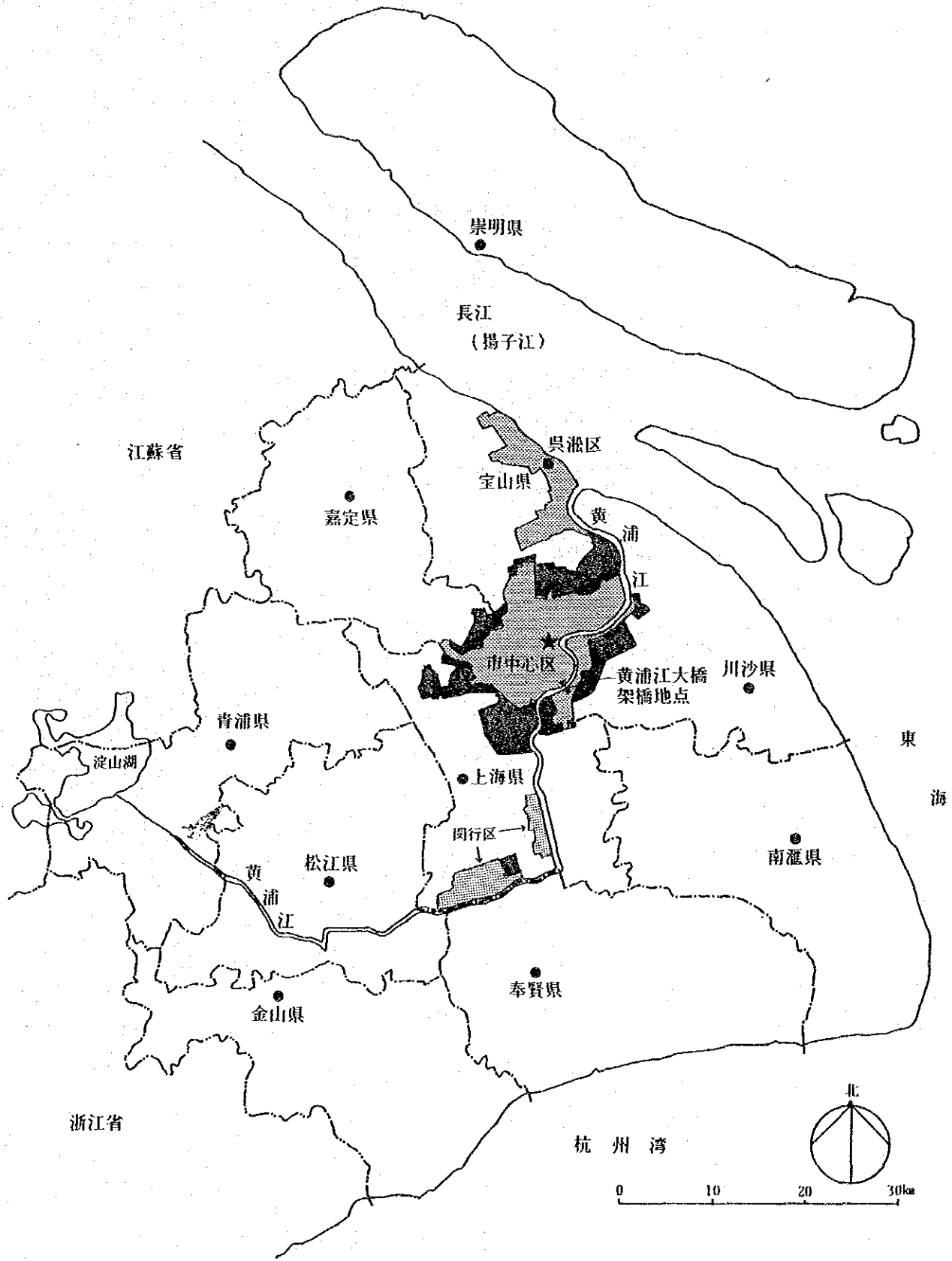


調查地域位置图

中華人民共和國

上海市行政区

- ★ 上海市人民政府所在地
- 郊県人民政府所在地
- ▨ 旧市区部範圍
- 1984年の市区部拡大地区



調査の要約と結論

調査の要約と結論

1. 序論	-----	S- 1
1. 1 調査の背景	-----	S- 1
1. 2 調査の目的	-----	S- 1
1. 3 調査の内容	-----	S- 2
1. 4 調査の実施状況	-----	S- 2
2. 本論	-----	S- 3
2. 1 社会・経済フレーム	-----	S- 3
2. 2 将来都市計画	-----	S- 3
2. 3 交通需要予測	-----	S- 5
2. 4 橋梁建設計画	-----	S- 6
2. 5 工費及び工程	-----	S- 9
2. 6 経済・財務分析	-----	S-10
2. 7 維持管理・運営計画	-----	S-11
3. 結論及び提言	-----	S-13
3. 1 結論	-----	S-13
3. 2 提言	-----	S-15

調査の要約と結論

1. 序論

1.1 調査の背景

調査対象地域である上海市は人口1,200万人余（郊県部を含む）を有し、重慶市に次ぐ巨大都市であり、北京市、天津市と並んで直轄市として行政的に省と同格の位置にある。その擁する行政区域は12市区、10郊県で面積は6,186平方キロに達する。

上海市は隣接する4省、すなわち江蘇省、浙江省、安徽省および江西省とあわせて形成される上海経済特区の核として、この地域の商工業の中心となっており、中国経済に占める役割は非常に大きいものとなっている。

上海市の歴史的発展の基盤は、長江の支流である黄浦江の港湾利用にあった。しかしながら、巨大都市における人口過密状態（1985年における市区部の人口密度は2万人/平方キロに達する。）の解消に際しては、市中心部を流下するこの黄浦江の存在は、それによって分断される浦西、浦東両地区のバランスのとれた発展の障害ともなっている。

浦東地区は黄浦江によって現上海市の中心市街地である浦西地区と分断されており、隧道あるいはフェリー等の交通手段としては比較的容量の小さな交通施設によって、両者は結ばれているにすぎない。そのため、浦東地区の開発、発展は、その良好なる地理的立地条件にもかかわらず、浦西地区に比べ著しく立ち遅れている。

したがって、浦東地区を今後の上海市における重要な開発拠点と位置づける上海市政府の将来計画においては、黄浦江を横断する大容量交通施設の建設が緊急課題として定義されている。

1.2 調査の目的

本調査は、1986年11月における日本国国際協力事業団と上海市政府との間において締結された調査の実施細則および協議書に基づき、黄浦江を横断する交通施設建設の可能性について検討するものであり、あわせて調査実施の過程における上海市側への技術移転を図るものである。

1.3 調査の内容

本調査は上海市黄浦江架橋計画について以下の内容の調査を行った。

- ・開発計画調査 ----- 上海市の現況及び将来開発計画分析
- ・交通計画調査 ----- 黄浦江横断交通現況分析及び将来交通需要予測
- ・道路 ----- 道路線形計画
- ・地質調査 ----- 地質分析
- ・橋梁計画調査 ----- 架橋位置、渡江形式、及び代替案検討
- ・橋梁設計 ----- 代替案の設計
- ・積算・施工計画
／維持管理計画 ----- 工費積算、施工計画、及び維持管理体制検討
- ・経済・財務分析 ----- 経済評価、及び有料橋としての財務分析

1.4 調査の実施状況

本調査は1987年 2月より開始、1988年 3月に最終報告書を提出した。

調査実施状況は下表の如くである。

年 月	調査段階	調査内容
1987年 2月	国内準備作業	資料整理、着手報告書作成、その他
1987年 2月	第1次現地調査	現地踏査、交通実査、基礎資料収集・分析
1987年 4月		
1987年 5月	第1次国内作業	調査報告、第2次現地調査方針策定
1987年 5月	第2次現地調査	開発計画、交通需要予測、橋梁代替案選定、 経済・財務資料分析、進捗報告書提出
1987年 7月		
1987年 8月	第2次国内作業	代替案の設計、最適代替案の選定、中間報告 書作成
1987年10月		
1987年10月	第3次現地調査	中間報告書提出・説明、補足調査
1987年11月		
1987年11月	第3次国内作業	最適案の概略設計、工費積算、財務・経済分 析、事業計画、最終報告書（案）の作成
1988年 1月		
1988年 1月	第4次現地調査	最終報告書（案）の提出・説明
1988年 3月		最終報告書の提出

2. 本論

2.1 社会・経済フレーム

1) 人口

1985年末における上海市の人口は1,217万人、面積6,186平方キロに対する人口密度は1,967人/平方キロであるが、市区部におけるそれは平均19,889人/平方キロ、最大65,591人/平方キロに達している。

上海市全体として過去10年間の人口増加率は1.23%（1975年末における人口1,077万人）と安定した状態を示しており、人口抑制の効果が顕著に現れている。上海市の将来人口については、1982年実施の第3次人口普查の結果を用いて華東師範大学のグループによって研究が行われており、2000年までの総人口予測として1,300万人の値を与えている。

2) 経済成長

中国経済は第6次5ヵ年計画以来の経済自由化政策採用後、急速な伸びを示している。1980年から1985年における年平均成長率は13.8%と高率を示し、1986年より1990年までの第7次5ヵ年計画においても、経済成長率を全体で8.7%に設定するなど、かなりの高水準の経済開発計画を進めていく姿勢を保持している。

上海市においては、経済成長率は1980年～1985年の期間において年率8.4%の値を示している。上海市経済の中心は工業部門であり社会総生産値の内約80%の割合を占める。工業部門の占める割合は徐々に減少していく傾向にあるが、今後とも上海市経済の主流を形成して行くことに疑問はない。上海市の経済は経済自由化政策の下において高成長をさらに達成していくと考えられ、2000年時点において1985年時点の3倍弱の経済規模に達すると考えられる。

2.2 将来都市計画

1) 上海市の将来計画

上海市の都市総合計画「上海市城市総体規画綱要」は1982年上海市政府によって立案され、1986年中央政府国務院により正式批准されている。同規画綱要によれば、上海市の都市発展方向は上海経済特区の中核的都市の役割を担うとともに、都市構成としては市区部と郊県の中小都市群を相互に連携させた「群体組合都市」の建設を目指すものであり、具体的

には次の内容が示されている。

(1) 群体組合都市建設の大型事業群

- ・長江の江口南岸と杭州湾北岸を上海市の「両翼」として開発する。
- ・市中心市区部の漸次再開発
- ・浦東地区に新市街地の形成
- ・郊県部の衛星都市群の建設推進
- ・都市交通網の整備

(2) 開発フレーム

開発目標年次を2000年、計画総人口は1,300万人、うち都市部に650万人とする。このため徹底的な人口抑制策を図るとともに、人口再分配施策を実施する。

都市部の計画市街化地域は300平方キロ、計画人口密度は平均21,700人/平方キロとする。

2) 浦東地区の開発計画

上海市（城市規画建設管理局）は浦東地区開発計画を現在策定中であり、1987年5月に「浦東新区規画綱要」（中間試案）をまとめている。この計画案は前述の「上海市城市総体規画綱要」の浦東地区の開発計画をさらに前進させ、21世紀以降の開発ビジョンを示したものである。本計画の要旨は以下の通りである。

(1) 開発目的

- ・上海市都心地区の浦東側への拡大
- ・第3次産業拠点の形成
- ・浦西側既存市街地の人口過密の解消

(2) 開発フレーム

- ・2000年までに70平方キロの開発区域と計画人口100万人を達成
- ・2000年以降最終的に100～120平方キロの開発区域と120～150万人の計画人口を目標とする。

(3) 基盤整備計画

浦東地区発展の基盤整備として、次の5つの大規模事業計画が示されている。

- ・黄浦江の恒久的渡江施設の建設

2000年までに7つの渡江施設を、その後さらに5つの渡江施設を漸次建設する。

- ・外高橋新港建設
- ・上海新国際空港の建設
- ・鉄道の建設
- ・幹線道路網の建設

2.3 交通需要予測

1) 交通現況

黄浦江は河幅約300~400mの河川である。古くより港湾として利用されており、上海市の発展の基礎となってきた。黄浦江を利用する船舶はいまなお相当な数に達する。上海市の中心市街地区と黄浦江をはさんで対峙する浦東地区は、市区部の人口としては1986年時点で約52万人（市区部全体で約670万人）であるが、浦東地区の後背地である川沙県、あるいは南匯県の人口を含めると約180万人に達する。

この黄浦江をはさむ両地区を結ぶ交通施設は1987年時点で20ヵ所におよぶ。しかしその大半がフェリー施設であり、交通容量としては低いレベルにとどまっている。20ヵ所のうち、車両用としては5ヵ所にすぎず、需要ピーク時においては、渡船待ちの車両の行列がそれらの施設において発生している。

黄浦江を横断する車両交通量は経済活動の活発化を反映し、近年その伸び率が著しく、年率14%（1982~1986年平均）に達している。（1986年総需要量16,844台/日/2方向）

自動車交通についてのOD調査結果によれば、車種区分では全体の60~70%を貨物車類が占め、乗用車類の割合が低い。旅行目的としてはほとんどが業務目的となっており、車両の所有形態が大半機関所有の現状を反映しているものと考えられる。

ODパターンとしては、浦西地区から浦東地区へ向う交通は80%強が市区部のゾーンから発生し、郊区、郊県のゾーンからの発生量はそれほど多くない。一方、浦東地区から浦西地区へ向う交通は市区部浦東地区、川沙県、および南匯県をふくむゾーンから分散して発生している。

2) 将来交通需要

上海市の自動車保有量は、民用四輪車に限ってみれば、1985年時点で人口千人当たり7.8台の低水準にあるが、経済成長にともない、過去5年間（1981~1986年）で平均年10.8%の伸びを示しており、とくにこの2、3年の伸びは急激なものがある。この自動車保有量に

については、中国国内での自動車生産の体制が整備段階にあり、かなりの部分が輸入に依存している現状から考えて、今後の保有量の推移は輸入規制等の政策的影響を受けると考えられるが、経済成長に伴って増加することは確実であり、2000年時点で28台/千人、2010年時点で51台/千人の自動車保有量が見込まれる。

黄浦江を横断する総交通量については、浦東地区の開発にともない、上海市における人口、産業活動の比重が高まることになる。この結果、浦東、浦西両地区を結ぶ交通需要はそれらに対応して増加することになり、2方向で2000年時点で77,600台/日、2010年時点で152,600台/日の需要が見込まれる。

この交通需要に対する渡江施設の整備は、現在のフェリー施設より、順次橋梁、あるいは隧道等永久交通施設へ変換されていく計画である。本調査の対象である黄浦江大橋に対する交通需要は2方向で2000年時点で39,600台/日、2010年時点で50,300台/日と予測される。

2.4 橋梁建設計画

1) 地形、地質概要

上海市は中国大陸の東海岸のほぼ中央に位置する。この地域は、太古は海であったが、河川の長期に亘る土砂の運搬、堆積によって陸化したものである。すなわち、長江の三角州である。この平野の海拔は約2~5mであって、起伏がほとんどなく、平坦である。

地盤構成は、基盤上に約300mの厚さで第四紀の地質時代以降、陸海交互成の緩い堆積物が沈積したものである。上部150mは海浜成、沼沢成および河流三角州成の粘性土層と砂層より成っている。そのうち、表層30mは約4000年前以降に堆積した非常に若い地層であり、未固結状態である。

架橋地点の地盤構成は地表面下約90mまでは整合状態になっており、地層変化は少ない。いずれも第四紀の地層であり、未固結である。特に標高-24m付近までは沖積世の堆積物であり、軟弱なシルト・粘土となっている。この沖積世層は約2,000年前以降に堆積したものである。標高-24m以深の地層は洪積層であり、未固結ではあるが密実な砂質土が厚く堆積している。構造物の基礎地盤として見た場合、浦西、浦東両地区とも標高-39m付近より支持層として期待される。

2) 道路線形

黄浦江大橋に対する航路高については、航路高を46m、航路幅を340mとした。縦断勾配は最大4%の値を用いた。全体線形計画については別冊図面集に示す。

3) 主橋梁部代替案の選定

(1) 架橋地点概要

架橋地点は蘇州河との合流点より約5km上流の南市区南碼頭に位置する。この地点での黄浦江の川幅は約360mである。元来、上海市は長期にわたる長江の河川堆積物によって形成された平野の一部にあり、非常に平坦で、海拔約2~5mである。このため、黄浦江は感潮河川であり、上海市での既往最高潮位は+5.22m、最低潮位は+0.23mとなっている。架橋地点両側の陸上部は標高4.0mである。

(2) 航路高

上海市は水陸交通が至便で、長江に連なる内陸河川輸送の起点であり、また、陸上の交通幹線網も発達しており、黄浦江自体、地理的条件に恵まれた延長80kmに及ぶ長大な河川港を形成している。その港口貨物の取扱量は年間9,000万トンで、全国の38%を占めている。そのため、黄浦江を航行する船舶は大小あわせて1日当たり1万隻に達し、飽和状態にある。ほとんどの船舶は25,000トン以下であるが、30,000トン級の船舶も1日に20隻程度航行している。架橋地点より上流側においても、貨物の取扱量は年間2,000万トンを越え、18ヵ所の主要な事業所が点在している。その内の造船所では60,000トン級の船舶が建造された実績がある。上海市の港湾部門よりの要請によれば、航路高として46mの値が示されている。現在予想されうる通過船舶の高さとしては、500トン起重機船の42mであり、余裕高2mを加えても44m程度である。この値を採用しても、航路高制限を受けるのはごくわずかの船舶となろうが、橋梁の寿命期間における条件変化、および迂回路がないこと等を考慮して、本調査においては、航路高を46mと設定した。

(3) 設計基準

代替案の設計に用いる基準としては、中国および日本において適用されている基準類より定めた。

(4) 比較代替案の選定

主橋梁部の比較代替案として、種々の代替案より次の3案を選定した。

- ・鋼箱桁斜張橋
- ・プレストレストコンクリート（P C）斜張橋
- ・複合斜張橋

(5) 最適代替案の選定

代替3案の工事費は、P C斜張橋が最も安く、約2.59億元、次いで複合斜張橋で約2.86億元、鋼箱桁斜張橋は3.17億元となっている。

一方工期についてはP C斜張橋が39ヵ月と最も長く、次いで複合斜張橋において27ヵ月、鋼箱桁斜張橋が24ヵ月要する。

工費、工期を総合すれば、

- ・事業費の金利負担
- ・有料事業として見た場合の料金収入額
- ・施工期間中の安全性（対台風、対航行船舶）
- ・施工技術としての確実性

以上の諸点により、主橋梁部の最適代替案として複合斜張橋を選定した。

4) 最適代替案の設計

複合斜張橋案について構造諸元の見直しを行い、設計精度を高めた。設計結果を以下に示す。

(1) 主要構造諸元

支間割	126 + 400 + 126 m
桁高	総桁高 2.8 m
幅員	3.0 + 24.0 + 3.0 m (6車線)
塔高(鋼塔)	124.5 m
基礎杭	φ 2.0 m × 38.5 m

(2) 主要数量

上部工鋼重	4,200 t
斜材鋼重	900 t
上部工コンクリート体積	4,940 m ³

塔鋼重	5,087 t
主塔フーチング体積	13,930 m ³
橋脚コンクリート体積	15,928 m ³
掘削土量	29,394 m ³
基礎杭 (φ2.0m)	45m × 140本

5) 取付部橋梁の設計

取付部橋梁は都市内高架橋であることを前提に、経済性、力学安全性の観点より、プレストレストコンクリート箱桁を橋梁形式と選定し、支間長としては50mを基準値とした。

2.5 工費積算及び工程

1) 工費積算

工費積算結果を以下に示す。

項目	内貨(万元)	外貨(万元)	計(万元)	計(百万円)
用地補償費	28,091	-	28,091	11,236
街路整備費	3,941	84	4,025	1,610
橋梁工事費	19,158	30,542	49,700	19,880
主橋梁部	6,979	16,439	23,418	9,367
西側取付部	4,808	5,855	10,663	4,265
東側 //	5,591	6,965	12,556	5,022
施設	1,780	1,283	3,063	1,225
予備費	4,696	3,063	7,759	3,104
総係費	3,014	2,896	5,910	2,364
総計	58,901	36,584	95,485	38,194

積算単価は1987年6月時点の単価を用いた。円/元レートとしては40円/元を用いた。

2) 事業工程

事業工程は以下の如くである。

	1年次	2年次	3年次	4年次	5年次
用地補償等	[Bar]				
主橋梁部施工			[Bar]		
取付橋梁部施工			[Bar]		
調査・設計	[Bar]				

2-6 経済・財務分析

1) 経済評価

最適代替案に対する社会経済評価結果は以下の通りである。

(1) 費用

経済費用については橋梁・施設の建設投資費用、および橋梁・施設の保守運営費を計上した。

(2) 便益

便益としては事業実施による全渡江車両交通における走行費用節減便益と走行時間節減便益を計上した。

(3) 経済分析結果

前述の経済費用と経済便益を用いて計算した内部収益率、費用・便益比、および純現在価値の値はそれぞれ次の様になった。

内部収益率 (EIRR)	12.8%	
費用便益比 (B/C)	2.12	(8%割引率)
純現在価値 (NPV)	8.96億元	(8% //)

プロジェクトとしてはEIRRが資本の機会費用の目安である10% (中国国内の貸出金利である8%に2%を加えた値) を越えており、経済的観点からみてフィージブルであると判断できる。

感度分析としては、事業比が10%増、あるいは便益が10%減に対してはEIRRがそれぞれ約0.7%、あるいは約0.8%の減となっている。

2) 財務分析

本事業はその運営形態として有料橋を想定している。すなわち、橋梁利用車両よりの通行料金収入によって、本橋の建設資金の償還および運営費に充当することとしている。事業期間は工事完成後30年と設定した。

(1) 費用

本事業に要する費用としては維持管理費、減価償却費、支払利息（建設借入金および短期借入金）および税金である。

(2) 収入

収入としては通行車両よりの通行料収入および観光客よりの施設利用料金収入である。通行料としては現行の渡江施設利用料体系を用いた。

(3) 財務分析結果

本事業の財務内部収益率は8.73%であり、中国国内の金利水準8%をやや上回る程度となった。

建設資金調達条件として、その金額を借入金でまかなう場合には、その借入条件によって事業の資金計画が大きく影響を受けることになる。建設資金のうち、内貨相当額を金利8%、据置き期間5年、返済期間5年、および外貨相当額を金利3%、据置き期間10年、返済期間20年として財務分析した結果は、債務返済能力比率（DSCR）は累積ベースで、1.18とかなり1に近く、また短期運転資金の累積借入額は4億元強に達し、事業の資金計画上厳しい結果となっている。

ただし、本事業においては、事業期間の後半において、交通需要の増大により、料金収入は余剰金を生じる状況になる。

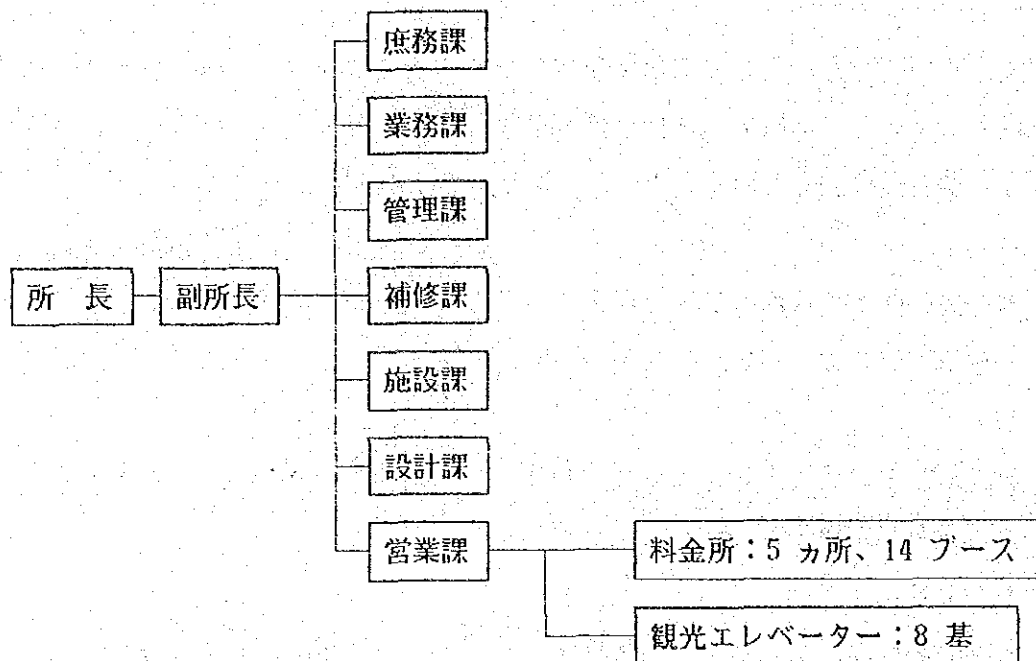
2-7 維持管理・運営計画

1) 運営管理組織

本事業の運営管理組織は、橋梁本体の維持管理のみならず、有料橋としての利用者よりの料金徴収の任に当たることになる。したがってその業務内容は施設の維持・管理に関するものから、施設の運営、料金徴収および職員の福利厚生に至るものまで含まれることにな

る。しかし、すべての業務について直営方式を採るのではなく、可能なものについては委託方式を採用する。

組織構成としては下図の如くであり、構成人員は約240名である。



2) 維持管理費

維持管理費については人件費、施設維持費等の年間維持費および一定期間毎支出の塗装費あるいは道路舗装補修費より成る。各費用の値は以下の通りである。

年間維持費	230万元
塗装費（5年毎）	300万元
道路舗装補修費（7年毎）	650万元

3. 結論及び提言

3-1 結論

- (1)黄浦江をはさむ浦西、浦東両地区の均衡のとれた発展は、上海市の都市構造としての浦西地区の超過密状態からの脱却に対する有効な手段であり、このための黄浦江を横断する交通施設網の整備は、上海市としての都市が具備すべき基本的な基盤施設の構築に他ならない。
- (2)現在の車両交通需要に対する黄浦江渡江施設の容量は、ほぼその限界に近づいており、早急な整備が必要である。その最初に建設すべき施設の位置については現在及び将来の道路網或は市街地の形成状況より、南市区南碼頭が最適と判断され、大容量の交通施設としては橋梁形式が隧道形式に比べて有利である。
- (3)橋梁形式としては、独立採算事業として考えた場合、工費と工期のバランスが重要な要素となり、この面より主径間長400mを有する複合斜張橋が推奨される。
事業工程としては用地整備に33ヵ月、建設期間27ヵ月、計60ヵ月を要する。
事業費としては約9.5億元を必要とし、そのうち外貨分は3.6億元になっている。
- (4)大規模交通施設としての黄浦江大橋の建設は、全渡江交通流の潤滑化という観点からみて、社会経済的には多大な便益をもたらす。経済内部収益率は12.8%に達し、事業実施の社会経済的価値は十分にあると判断される。
- (5)全資金を借入れ、および料金水準として現行の渡江施設利用料金水準を用いると仮定して財務計算を行い、以下の結果を得た。
 - ・建設投資額が多額であり、その負担はかなり厳しい。
 - ・外貨分を長期低利の外貨で導入、内貨分を中国国内金利水準の資金導入という前提のもとに試算しても、プロジェクトの前半期間に短期借入金が必要となり、その累積債務額は4億元強に達する。短期借入金の借入れは開業後6年間で済むが、その返済は開業後15年間必要である。
 - ・また、全建設資金を市場金利で、ただし5年据置き、返済期間を25年という条件で導入した場合においても、同様に開通後19年間にわたって短期借入金が必要となり、資金額としても累積で4億元強必要となる。

- ・いずれの場合においても、事業資金を全額借入でまかなう場合においては、その資金計画上短期借入金が不可欠であり、その資金導入条件を充分検討して、事業実施上短期借入金の調達に支障がない様に留意することが必要である。

3-2 提言

1) 上海市の全面支援

本事業は有料事業として計画されており、そのため工事期間の伸長は事業の採算性に大きな影響を及ぼす。そのため、資金の調達もさることながら、工期内での完成のためには、工事期間中におけるさまざまな機関との調整が必要となる。上海市あがての支援が望まれる。

2) 事業費低減の努力

本事業の財務採算性は、投資金額が巨額に達するため、事業期間の初期においてかなりの短期借入金の導入が必要であり、金利負担が大きくなっている。これらの状況改善には事業費の低減に対する努力が不可欠となる。

このため、事業費の主体となっている用地整備費、構造物建設費等の削減について、例えば、本調査では検討していないが、事業の段階施工（交通需要に対応する取付部構造の段階施工、街路取付ランプの段階施工等）、段階施工に対応した用地整備の繰延べ、あるいは施工条件の見直し（例えば水面での大型架設機材の利用）等についての検討が望まれる。

3) 主橋梁部の橋梁形式

本調査においては過去の施工実績、経済性、景観等技術的側面より、主橋梁の形式を当初の7案から中間段階で斜張橋形式の3案にまとめた。そして最終的には経済性、財務健全性、さらに施工安全性の諸点からの総合判断より複合斜張橋形式を最有力案として選定した。斜張橋の形式には、本調査で採り上げなかった合成桁形式などのものも近年提示されているが、これらについては施工実績が乏しく、他の橋梁形式と同一レベルで論議できない事などの理由で、あえて代替案の対象外とした。

従って、実施計画段階でそれらの形式の橋梁を検討する場合には、設計・製作・施工の面は勿論の事、その耐久性、維持管理等について十分な調査・検討がなされることが緊要である。

4) 本報告書のデータ、設計基準等はF/Sのためのものであり、実施設計にあたっては、これらの内容についてさらに深く検討する必要がある。

以下に主な項目について示す。

- ・地質調査 取付部を含めた追加ボーリング
- ・道路線形 緩和曲線、曲線部の車線幅の検討
- ・設計基準 実施段階における設計・施工基準の検討
- ・橋梁断面 風洞による耐風安定検討
- ・景観 構造物の形状検討

本文

第1編 調査の背景

第1章 経緯	1
第2章 調査の目的、内容	2
第3章 調査団の編成と中国側の対応	3

第2編 社会・経済フレーム分析と交通需要予測

第1章 調査対象地域の社会・経済現況	11
1.1 上海市の概要	11
1.2 市区部の現況	16
1.3 架橋予定地域の現況	19
第2章 調査対象地域の交通現況	22
2.1 市区部の交通	22
2.2 黄浦江横断交通	26
第3章 将来黄浦江横断交通需要	41
3.1 将来社会・経済フレーム	41
3.2 将来土地利用計画	47
3.3 将来交通施設網計画	55
3.4 将来渡江交通需要予測	58
第4章 架橋周辺地区整備計画	79
4.1 黄浦江大橋建設の意義と役割	79
4.2 架橋地区の計画フレーム	81
4.3 架橋地区整備計画の与条件の整理	84
4.4 架橋地区整備計画	88
第5章 橋梁部の交通容量	90

第3編 橋梁建設計画

第1章 地形・地質	95
1.1 対象地域の地形・地質	95
1.2 架橋地点における地質分析	98
第2章 代替案の選定	106
2.1 渡江位置、渡江形式の検討	106
2.2 代替案の選定	115
2.3 比較代替案の選定	122
第3章 線形検討	123
3.1 市街地街路現況	123
3.2 将来道路網計画	124
3.3 架橋線形計画	127
第4章 設計基準の検討	138
4.1 一般	138
4.2 標高及び潮位	139
4.3 荷重の種類	139
4.4 荷重	140
4.5 使用材料	146
第5章 主橋梁部代替案の設計	147
5.1 予備検討	147
5.2 設計結果	149
5.3 最適案の選定	153
第6章 最適代替案の設計	162
6.1 設計結果	162

6. 2	細部検討	-----	165
6. 3	景観検討	-----	169
第7章 取付部代替案の設計			----- 178
7. 1	設計条件	-----	178
7. 2	構造計画	-----	179
第8章 工費積算、施工計画			----- 181
8. 1	概略事業費	-----	181
8. 2	施工計画	-----	190
第4編 経済・財務分析			
第1章 経済評価			----- 205
1. 1	目的	-----	205
1. 2	With/Withoutの考え方	-----	205
1. 3	費用、便益の考え方	-----	206
1. 4	費用・便益計算	-----	207
第2章 財務分析			----- 215
2. 1	分析の方法	-----	215
2. 2	主要前提条件	-----	218
2. 3	損益予想計算	-----	219
2. 4	資金調達・運用分析	-----	222
2. 5	分析結果	-----	224
第5編 維持管理、運営計画			
第1章 運営管理組織			----- 227

第2章 維持管理費	-----	233
第6編 結論	-----	235
第7編 提言	-----	237

第1編 調査の背景



南南線フェリー及び渡江車両列

第1編 調査の背景

第1章 経緯

調査対象地域である上海市は人口1,200万人余（郊県部含む）を有し、重慶市に次ぐ巨大都市であり、北京市、天津市と並んで直轄市として行政的に省と同格の位置にある。その擁する行政区域は12市区、10郊県で面積は6,186平方キロに達する。

上海市は隣接する江蘇省、浙江省、安徽省及び江西省とあわせて上海経済特区を形成し、この地域の商工業の核としての役割をも果しており、中国経済に占める役割は非常に大きいものとなっている。

上海市は長江（揚子江）の支流である黄浦江を港湾として利用し、この港湾施設を中心として発達してきた。しかしながら、巨大都市としての人口の過密状態（市区部における人口密度は1985年において2万人/km²に達する。）の解消に際して、市中心部を流下する黄浦江の存在は、それによって分断される浦西、浦東両地区のバランスのとれた発達の障害ともなっている。

浦東地区は現上海市の中心市街地である浦西地区とは黄浦江によって隔てられており、トンネルあるいはフェリー等の交通手段としては容量の小さな交通施設により、その対岸と結合しているにすぎない。そのため、浦東地区の開発・発展は浦西地区に比べて著しく立ち遅れており、黄浦江を横断する大量輸送施設の建設が、同地区を今後の重要な開発拠点と位置づける市政府の将来計画において、緊急課題として定義されている。

本調査は、黄浦江架橋計画調査は1986年11月における上海市政府と日本国国際協力事業団との間において締結された調査のS/Wに基づき、黄浦江を横断する交通施設の建設について、その可能性検討調査を行うものであり、1987年2月より開始された。

第2章 調査の目的、内容

本調査は上海市黄浦江架橋計画について既存及び将来の渡江施設計画、関連開発計画等を考慮し、架橋位置、渡江形式（トンネル又は橋梁）、構造形式（アプローチ部も含む）、施工及び維持管理方法、有料化システム等を中心として技術・経済的な面よりの検討を加え、フィージビリティ調査を実施し、あわせて調査作業を通して、中国側技術者に対する技術移転を図るものである。

第3章 調査団の編成と中国側の対応

3-1 上海市黄浦江大橋建設計画調査団の組織

上海市黄浦江大橋建設計画調査団の組織は各人の担当区分に応じて、図1-1のとおりとした。

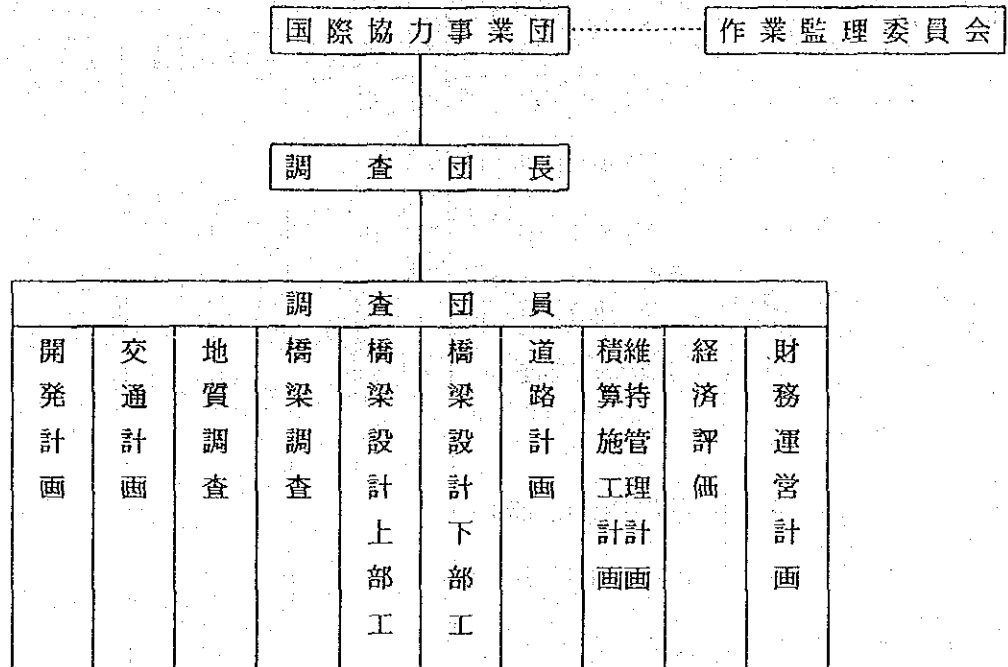


図1-1 作業監理委員会及び調査団の構成

3-2 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1-1に示す。

表1-1 調査団員

氏 名	担当業務	現 地 調 査 派 遣			
		第1次現調	第2次現調	第3次現調	第4次現調
西 田 繁 一	団 長	○	○	○	○
檜 貝 幹 夫	橋 梁 計 画	○	○	○	○
永 井 靖 隆	開 発 計 画	○	○		
梶 村 雄 佑	交 通 計 画	○	○		
横 山 克 男	地 質 調 査	○	○		
吉 田 恵 吉	道 路 計 画	○			
日 置 克 幸	橋 梁 計 画 (上 部 工)		○		
上 野 紀 雄	橋 梁 計 画 (下 部 工)		○		
井 原 邦 彦	積 算 ・ 施 工 計 画 ／ 維 持 管 理 計 画		○	○	
伝 田 和 彦	経 済 評 価		○		
金 子 正 敏	財 務 / 運 営 計 画	○	○	○	○
林 国 安	通 訊	○	○	○	○

3-3 作業監理委員会の構成を表1-2に示す。

表1-2 作業監理委員会

氏名	担当業務	所属
成田 信之	委員長 (総括)	建設省土木研究所 次長
篠原 洋司	委員 (橋梁計画・上部)	建設省土木研究所 橋梁構造部長
和田 克哉	委員 (橋梁計画・下部)	首都高速道路公団 神奈川建設局 特殊設計課 課長
村田 正信	委員 (道路計画)	建設省有料道路課 補佐
西田 寿起	委員 (交通計画)	建設省道路経済調査室 補佐

3-4 国際協力事業団の担当者

国際協力事業団の本調査担当者を以下に示す。

小島 健一 社会開発協力部開発調査一課

南谷 敏一

3-5 中国側の対応

本架橋計画については、上海市側は市政管理局によるプロジェクトチームによって予備検討を行ってきた。本調査の実施にあたり、上海市科学技術委員会が対外的窓口となり、1986年11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。

その後、調査の実施に際し、上海市は本調査の実施機関として、黄浦江大橋建設弁公室を設け、日本側調査団と共同で調査に当たった。本弁公室は上海市政建設公司の一部局として市政管理局の行政下にある。(図1-2参照)

市政工程建设公司是表1-3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。

また、日本側の監理委員会に対応するものとして、中国側は以下のメンバーによる関係部局連絡委員会を組織した。

上海市科委	陳 性 初	(国際科学合作処副処長)
上海市建委	夏 耀 宗	(市政城 建設処副処長)
上海市計委	俞 北 華	(对外経済計画処副処長)
上海市外経貿委	周 元 吉	(外資処 工程師)
上海市市政工程局	洪 時 乾	(副総工程師)

表1-3 中国側カウンターパート

氏 名	担 当 業 務
郭 耀 祥	総 括
黎 宝 松	橋 梁 計 画
張 介 望	〃
崔 致 強	交 通 ・ 道 路 計 画
何 大 偉	〃
徐 健	交 通 計 画
朱 劍 豪	〃
劉 璋 琰	経 済 ・ 財 務
劉 寧	地 質 調 査
高 岳	開 発 計 画
閻 子 謙	通 訊

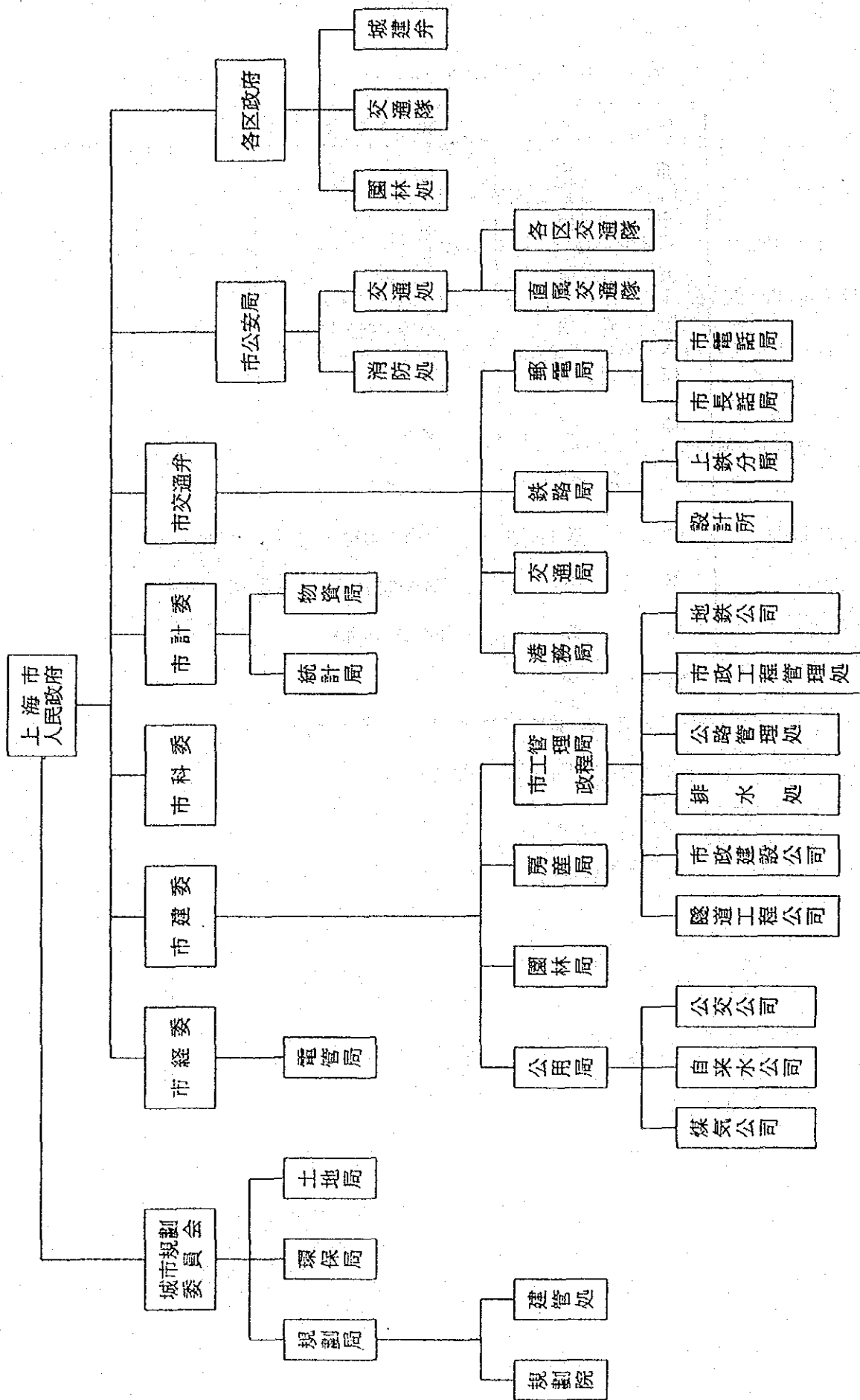


图 1-2 上海市人民政府机构图

3--6 調査工程

本調査の実施工程を図1-3に示す。

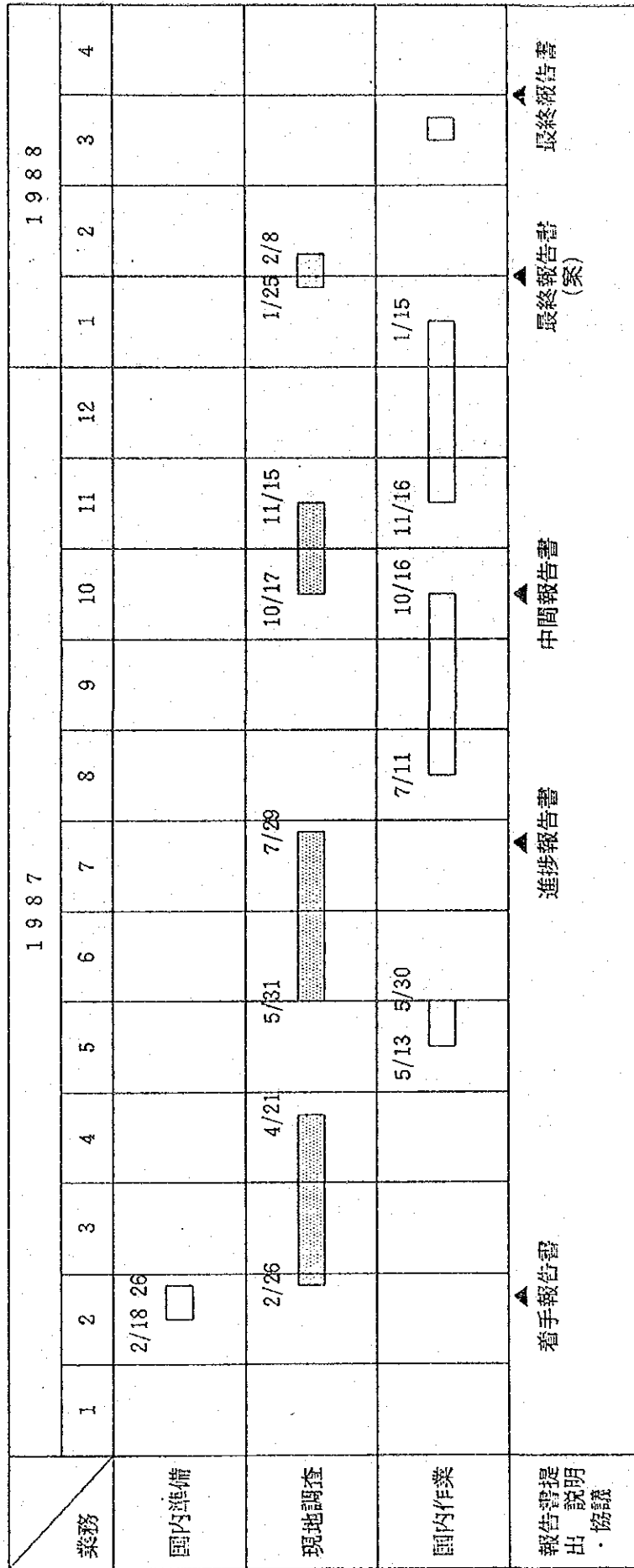
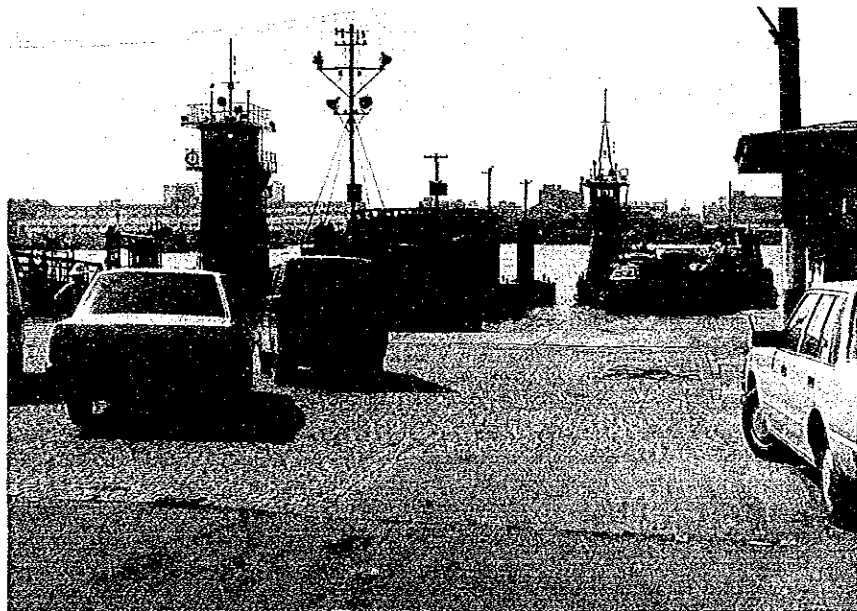
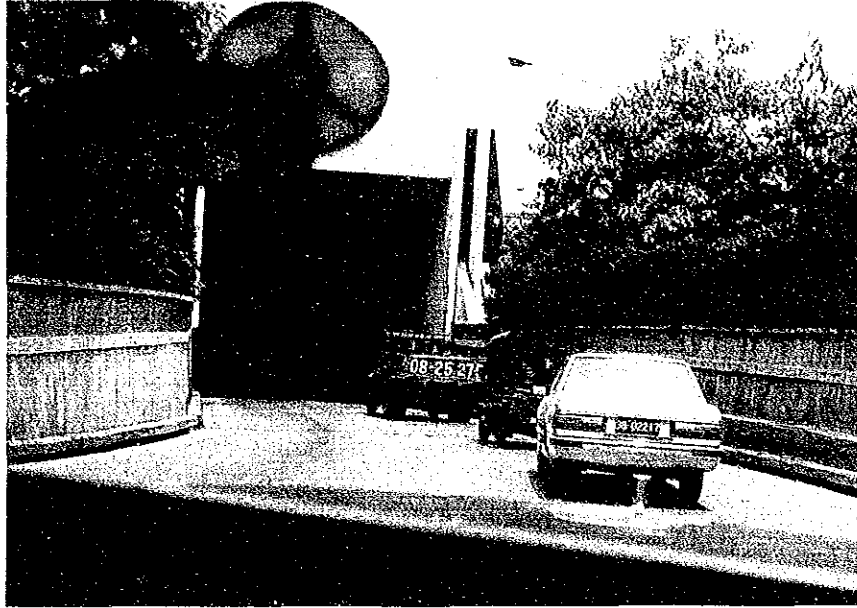


図1-3 調査実施工程

第2編 社会・経済フレーム分析と
交通需要予測



渡江施設現況(打浦路隧道及び民丹線フェリー)

第2編 社会経済フレーム分析と交通需要予測

第1章 調査対象地域の社会・経済現況

1.1 上海市の概要

上海市は中国大陸の東海岸のほぼ中央に位置し、古くから「魚米之郷」と言われる長江（揚子江）江口の三角州に広がる海拔2～5mの平坦な平野に発達した地域である。

上海市は北京市・天津市とともに国の中央直轄市であり、行政的には省と同格の特別市に指定されている。

1985年の上海市の人口は1,217万人で（郊県人口含む。）、重慶市の1,389万人に次ぐ世界第2位の巨大都市と言われている。また産業面においては、全国工業総生産額の10分の1、全国港湾貨物吞吐量の3分の1、国家財政収入額の7分の1を占めるなど、上海市の中国における産業経済的地位は最も高いものと言える。

上海市の市域は面積6,186km²と広く、市域中央に位置する12の「市区」とその周辺の10の「郊県」に分けられている。⁽¹⁾

市区および郊県の下位の行政単位は次の通りである。

市区（平均人口約58万人）は、概ね10の「街道」（人口規模約5万人）に区分され、さらに街道は概ね20の「里弄」（人口規模約2,500人）に細区分されている。

郊県（平均人口約52万人）は、概ね20の「郷」（人口規模約2.5万人）に区分され、さらに郷は概ね15の「村」（人口規模約1,500人）に細区分されている。

一方、上記の他に各市区および郊県に直属する「城鎮」がある。

上海市の行政単位は現在のところ、12市区・134街道・2,831里弄・7の区属城鎮および10郊県・208郷・3,028村・26の県属城鎮となっている。

人口分布は、僅か5.6%の面積の市区部に57%の人口が集中しているため、市の中心部は2万人/km²に迫る非常に過密な人口密度を呈している。⁽²⁾

また就業率は62%と高く、就業人口の産業別内訳は、1次の16.6%、2次の57.9%、3次の25.5%となっている。

表 2 - 1 上海市の面積・人口・就業人口：1985年

行政区	面積 (km ²)	人口 (千人)	戸数 (千戸)	人口密度 (人/km ²)	就業人口 (千人)
12市区	351.10	6,983.0	1,973.9	19,889	3,995.7
10郊県	5,787.52	5,183.9	1,543.3	896	3,514.8
水域 ⁽³⁾	47.13	—	—	—	—
計	6,185.75	12,166.9	3,517.2	1,967	7,510.5

出典：上海統計年鑑1986年

注(1) 10郊県の内訳は次の通り。

4 近郊県 = 上海市、嘉定県、宝山県、川沙県。

6 遠郊県 = 南匯県、奉賢県、松江県、金山県、青浦県、崇明県。

(2) 上海市の面積・人口のスケールを表現するために日本の都市と比較すれば上海市の面積6,186km²は、東京都・埼玉県・神奈川県・千葉県の一都三県に相当し、東京都の面積1,321km²は上海市の5分の1の大きさである。

一方、上海市の12市区の面積351km²は、東京都の23特別区の面積597km²の6割に満たない。人口は上海市の1,217万人に対し東京都は1,183万人、また上海市12市区の698万人に対し東京都23特別区は836万人である。

人口密度では上海市12市区の19,889人/km²に対し、東京都23特別区は13,996人/km²であり、1.4倍の過密を呈している。

(3) 上海市の水域は主に次の2河川による。

黄浦江 = 全長114km、江幅400m、水深7-9m。

呉淞江(蘇州河) = 全長120km、江幅50-70m、水深2m。

(因に東京都を流れる多摩川は、全長138km、中流部の川幅400m)

図 2-1 上海市全図

- ★ 上海市人民政府所在地
- 郊県人民政府所在地
- ▨ 旧市区部範囲
- 1984年の市区部拡大地区

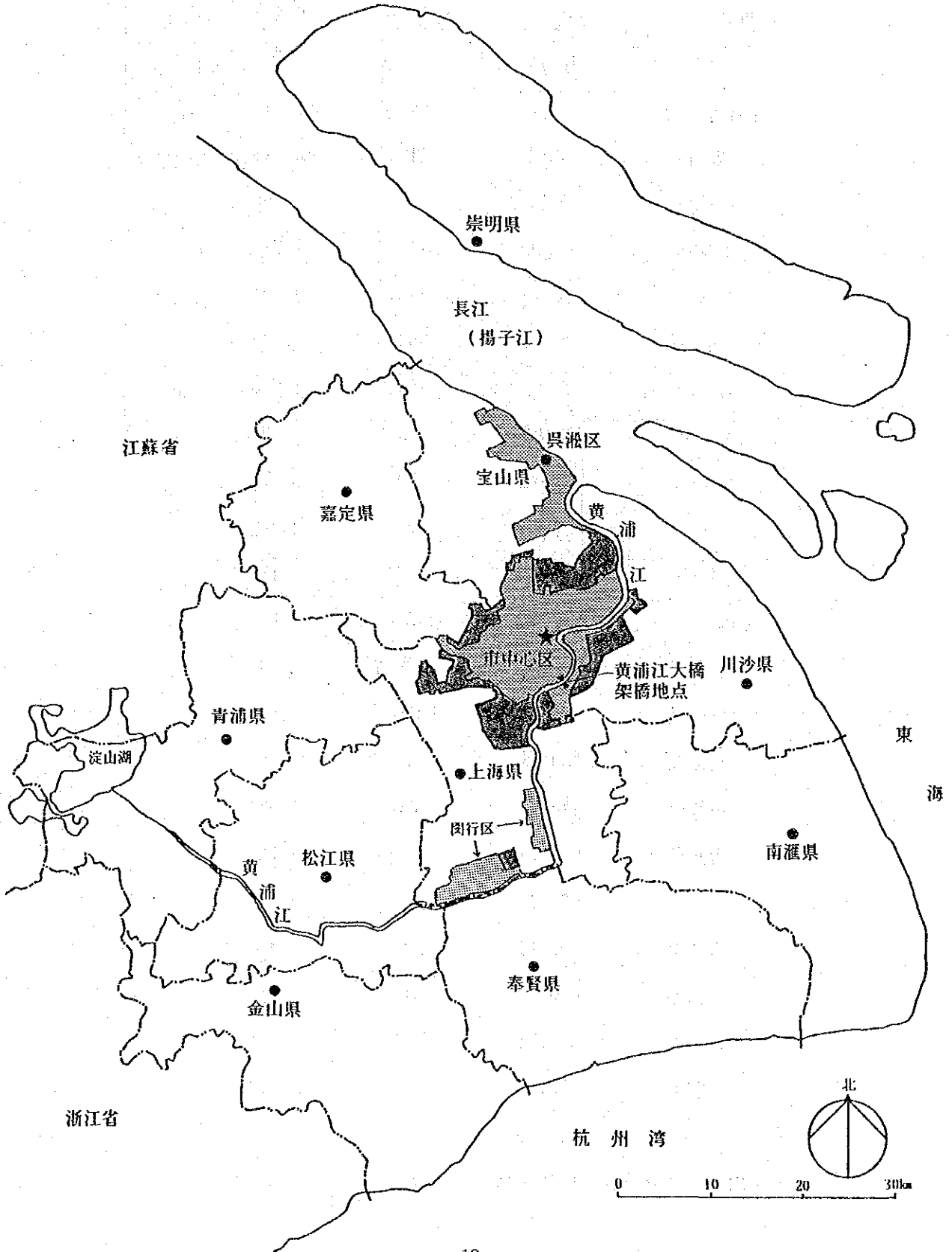


表 2 - 2 上海市基礎統計：1985年

行政区	面積(km ²)	人口(千人)	人口密度(人/km ²)
全市	6,185.75	12,166.9	1,967
市区	351.10	6,983.0	19,889
黃浦区	18.70	683.7	36,562
南市区	22.58	757.4	33,542
廬湾区	7.51	480.4	63,973
徐匯区	43.57	658.1	15,104
長寧区	28.56	492.0	17,227
靜安区	7.57	496.5	65,591
普陀区	29.35	658.5	22,437
閘北区	27.75	665.5	23,980
虹口区	22.81	818.9	35,901
楊浦区	53.03	974.6	18,378
吳淞区	52.80	179.9	3,407
閔行区	36.87	117.5	3,186
郊县	5,787.52	5,183.9	896
上海县	366.25	399.7	1,091
嘉定县	480.17	495.8	1,033
宝山县	369.75	313.5	848
川沙县	448.39	606.0	1,351
南匯县	670.70	672.6	1,003
奉賢县	625.23	513.0	821
松江县	596.40	482.7	809
金山县	600.17	515.3	859
青浦县	677.78	440.3	650
崇明县	952.68	745.0	782
水面	47.13	-	-

出典：上海統計年鑑1986年

表 2-3 社会・経済主要指標

	上 海 市		中 国 全 土	
	1980	1985	1980	1985
人口 (万人)	1,147	1,217	98,705	104,532
人口密度 (人/km ²)	—	1,967	—	109
労働人口 (万人)	726	764	41,896	49,873
国民総生産 (億元)	312	467	—	7,880
社会総産値 (億元)	699	1,056	8,531	16,309
工業生産 (億元)	626	830	4,897	8,756
農業生産 (億元)	25	56	2,180	4,580
貿易 (1億ドル)	輸入	2	18	196
	輸出	43	34	183
財政 (億元)	収入	199	264	1,085
	支出	19	46	1,213
職工平均月収 (元)	92	112	64	101

出典：上海統計年鑑 1986年

中国統計年鑑 1986年

1. 2 市区部の現況

上海市の中核をなす市区部は近年数度にわたり区域の拡大変更がなされており、最近では1980年に呉淞区が宝山区より、1982年に閔行区が上海県より、それぞれ独立し市区部に編入されたことから、現在12市区となっている。⁽¹⁾ また1984年には、既成市区域の外周部が、隣接郊県より市区部に編入されたことから、市区部面積はそれまでの230.2km²から351.1km²へと一挙に1.5倍に拡大された。

市区部は平均400mの江幅を持つ黄浦江により、人文地理的に浦西と浦東に分けられる。上海市の歴史的都市形成は浦西側の県城を発祥地とするが、浦東側が黄浦江に阻まれているため、その後の租界の形成や解放後の都市建設も浦西側に集中して来た。

近年浦西側の既成市街地の都市化の飽和状況を打開するため、市区部近郊の工業区（工業鎮）や遠郊工業都市（衛星城鎮）の建設とともに、都心に近接した黄浦江対岸の浦東側の都市開発も、積極的に推進されつつある。⁽²⁾

上海市市区部における浦西・浦東の地区概況を表2-4に示している。ここでは実質的な市中心部とするため、近郊区に属する飛び地の呉淞区と閔行区を除く10市区のみを挙げている。浦東地区は10市区全体に対して、面積で14%、人口で8%を占めており、人口密度では浦西地区の約半分である。

表2-4 上海市10市区の浦西・浦東別概要：1985年

地区	面積 (km ²)	人口 (千人)	人口密度 (人/km ²)	就業人口 (千人)
浦西地区	225.69	6,168.2	27,330	
浦東地区	35.74	517.4	14,477	296.5
10市区計	261.43	6,685.6	25,573	

出典：上海統計年鑑1986および揚浦・黄浦・南市の各区のヒアリング結果

注（1）12市区は中心区、周辺区、近郊区に分けられ、その内訳は次の通り。

中心区＝黄浦区、南市区、盧湾区、静安区、虹口区。

周縁区＝徐匯区、長寧区、普陀区、閔北区、楊浦区。

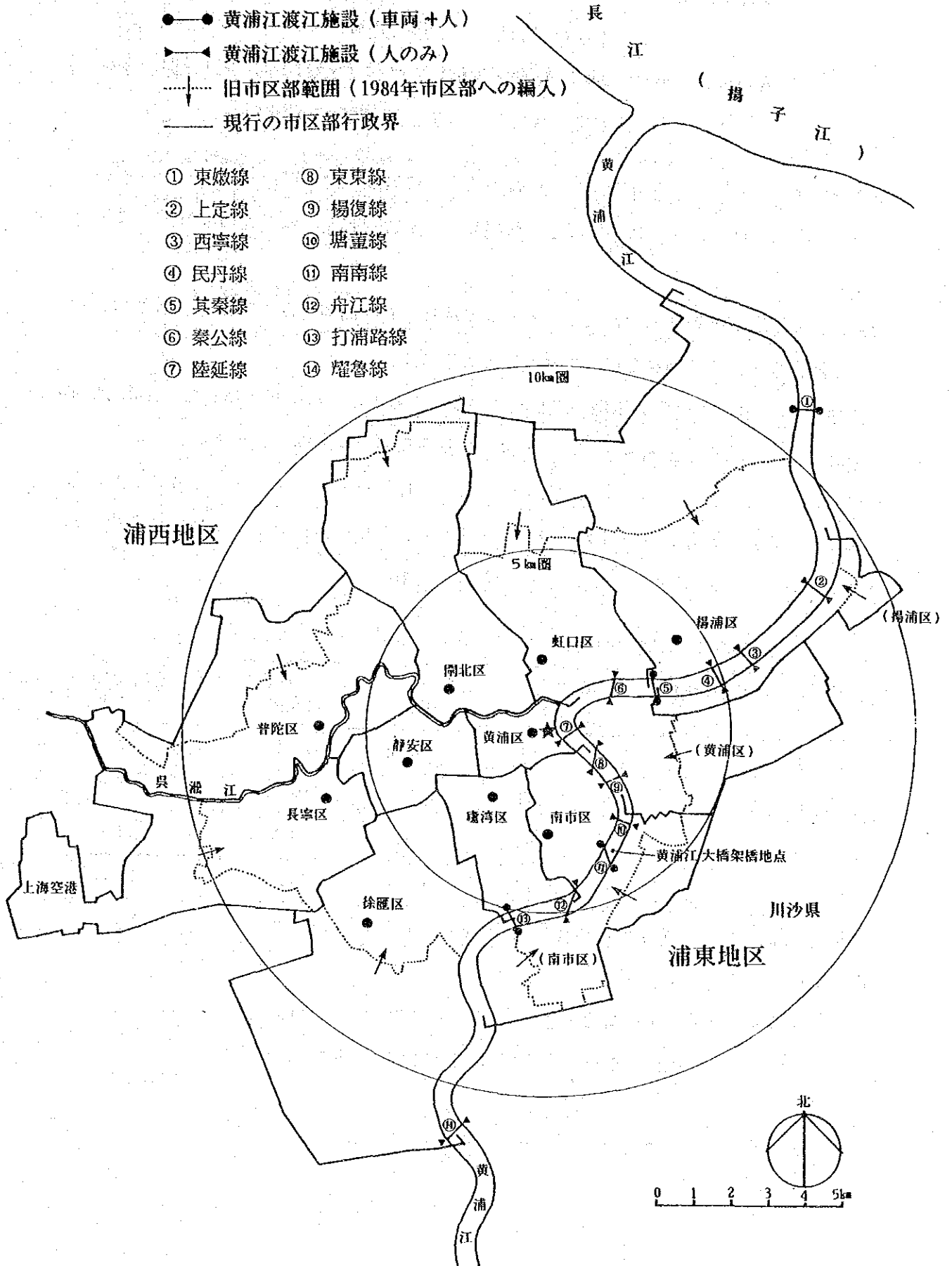
近郊区＝呉淞区、閔行区。

（2）1958年以降上海市の工業開発を核とした、以下の12都市の建設により、1980年までに45万人の人口集積をみている。

図2-2 上海市市区部現況図

- ★ 上海市人民政府所在地
- 区人民政府所在地
- 黄浦江渡江施設（車両+人）
- ▶—◀ 黄浦江渡江施設（人のみ）
- 旧市区部範囲（1984年市区部への編入）
- 現行の市区部行政界

- | | |
|-------|--------|
| ① 東嫩線 | ⑧ 東東線 |
| ② 上定線 | ⑨ 楊復線 |
| ③ 西寧線 | ⑩ 塘董線 |
| ④ 民丹線 | ⑪ 南南線 |
| ⑤ 其秦線 | ⑫ 舟江線 |
| ⑥ 秦公線 | ⑬ 打浦路線 |
| ⑦ 陸延線 | ⑭ 耀魯線 |



6 近郊工業鎮 = 吳淞 (冶金)、五角場・高橋 (石油化学)、桃浦 (化学)、
漕河涇 (計器)、長橋 (建材)

6 遠郊衛星城鎮 = 閔行 (電気・機械)、吳涇 (化学)、安亭 (計器・自動車)
嘉定 (計器)、松江・金山衛 (石油化学)

浦東地区は、黄浦江により分断されている楊浦区・黄浦区・南市区のそれぞれの区域の一部により構成されている。1985年現在、面積36km²、人口52万人、就業人口30万人の規模である。

浦東地区の工場従業者は約33万人で、うち60%約20万人は浦東地区の定住者、残りの約13万人は浦西地区から黄浦江を渡って来る通勤者である。

浦東地区には現在300に及ぶ工場が集積しており、1万人以上の従業規模を持つ上海造船所・第三鉄工所・浦東鉄工所を始め、千人以上の従業規模の32工場などがある。

市区部における黄浦江の渡江交通施設としては、現在13ヶ所のフェリー (うち3ヶ所は車輦専用と人専用の併設、残りは人専用)、および車輦専用の打浦路隧道 (1972年開通) がある。1日平均1.7万台の車両と70万人の通勤者が利用している。

表 2 - 5 浦東地区の概要 : 1985年

該 当 区	街道数等 ⁽¹⁾	面 積 (km ²)	人 口 (千人)	人口密度 (人/km ²)	就業人口 (千人)
楊 浦 区	1	5.57	62.8	11,275	36.0
黄 浦 区	5	14.54	289.7	19,924	167.5
南 市 区	4	15.63	164.9	10,550	93.0
計	10	35.74	517.4	14,477	296.5

出典 : 楊浦・黄浦・南市の各区ヒアリング結果

注 (1) 楊浦区 = 盧東街道

黄浦区 = 東昌・崑崙西・張家浜・滄坊の4街道および洋涇鎮

南市区 = 周家渡・塘橋・上鋼新村・南碼頭の4街道

1. 3 架橋予定地域の現況

1) 南市区の現況

南市区は、5つの中心区のひとつであり、その浦西側は上海市の殆々の地である「県城」を中心にした最も古い市街地である。

1984年の区域拡張により、それまでの面積14.05km²から22.58km²へと1.6倍の拡大をみ、またその増大分8.53km²は、全て浦東側の隣接郊県である川沙県からの編入である。その結果、浦西・浦東の面積比はそれまでの5 : 5から3 : 7に変わることとなった。

一方、定住人口は南市区人口の78%が浦西側に集中している。従って、人口密度も表2-6に見るように極端な「西高東低」となっている。街道レベルでは露香園の13.9万人/km²（面積0.383km²、人口53,236人）を筆頭に10万人/km²を越える街道が実に半数の6街道に及ぶ。就業人口については、1985年の南市区の就業人口の22%にあたる約9万人が浦東側に定住しているが、そのうち概ね3分の1が浦東側に就業地を持ち、残る3分の2が渡江通勤により浦西側で従業している。また浦東側従業者のうち南市区内で従業する者は約80%、残りは他の市区での従業となっている。1982年の第3次人口調査によれば、南市区の産業別就業者の内訳は、製造業61%、商業飲食業12%、交通運輸通信業7%、建設業5%となっており、市区部の平均的就業構成を示している。

南市区に属している黄浦江の渡江施設としては、下流側から東門路・復興東路・董家渡・南碼頭・周家渡の5つのフェリー航路と最上流部に位置する打浦路隧道がある。これは市区部にある黄浦江の渡江施設13のうちの約半数を占めていることになる。

打浦路隧道は車両専用であるが、車両専用フェリーが併設されている南碼頭を除けばフェリー航路はすべて人・自転車専用である。

表2-6 南市区の浦西・浦東別概要：1985年

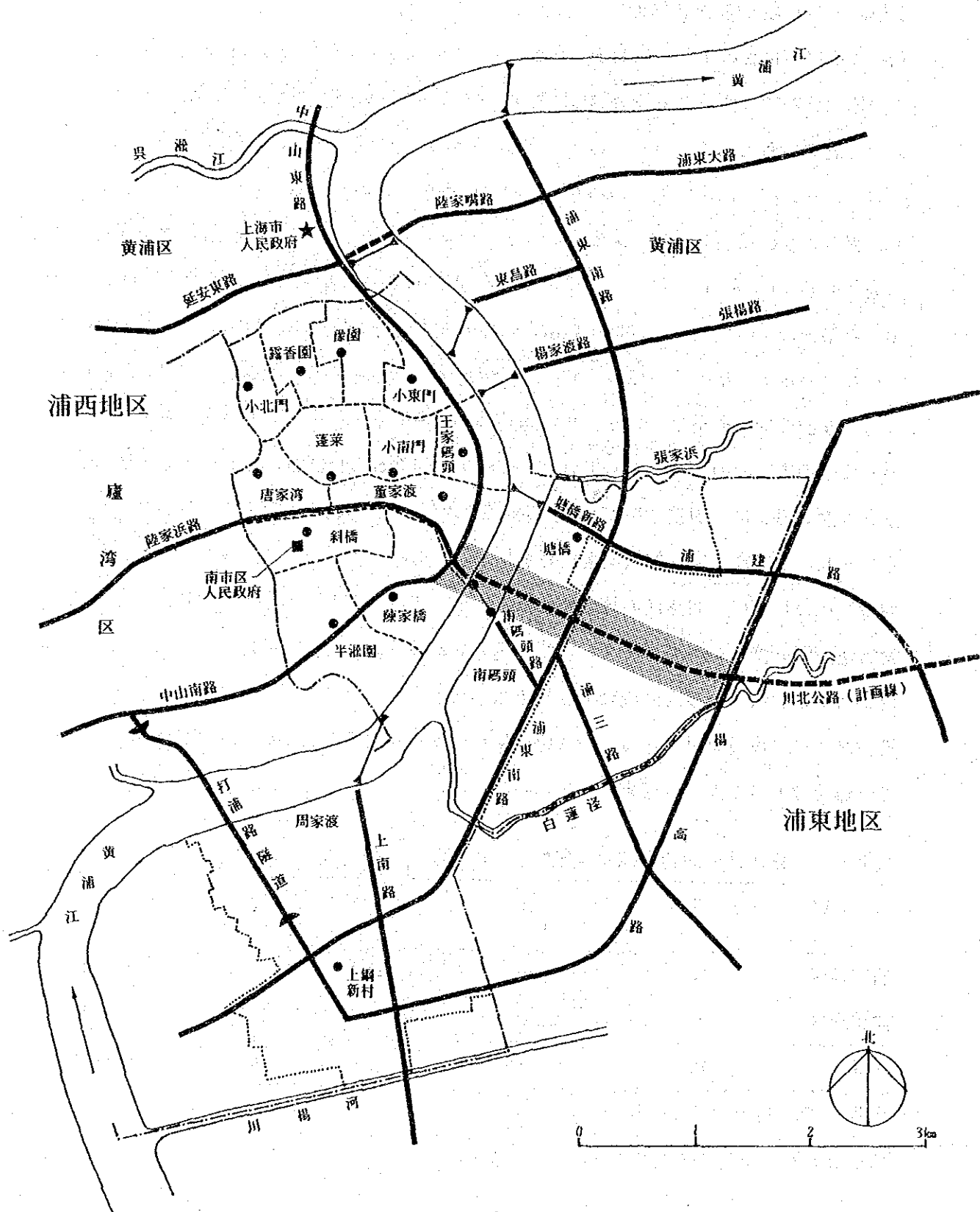
地 区	街 道 数	面 積 (km ²)	人 口 (千人)	人口密度 (人/km ²)	就業人口 (千人)
浦西地区	12	6.95	592.5	85,252	334.2
浦東地区	4	15.63	164.9	10,550	93.0
計	16	22.58	757.4	33,543	427.2

出典：南市区ヒアリング結果

注) 南市区の16街道は次の通り。

图2-3 南市区现状图

- 南市区行政界
- - - - 南市区内街道行政界
- ▨ 黄浦江大桥架桥地区



浦西側12街道＝小北門、露香園、豫園、小東門、唐家灣、蓬萊、小南門、王家碼頭、斜橋、董家渡、陳家橋、半淞園。

浦東側4街道＝周家渡、塘橋、上鋼新村、南碼頭。

2) 架橋地区の現況

黄浦江大橋の架橋地点は、黄浦江の江口より約30km、支流吳淞江（蘇州河）との合流地点より約5km上流に位置する。架橋地点付近の江幅は市区部の江道では最も狭く360m、水深は最も深い所で24mである。

架橋地点は「南碼頭」と呼ばれ、現在公共渡江交通手段としてフェリーが運航しており、車輛用および人・自転車の2つのルートが併設されている。

架橋のアプローチ道路が位置する黄浦江の両岸地区の概要は次の通りである。

① 浦西側地区

行政区域：南市区の陸家橋および董家渡（街道名）に属す。

道路網：黄浦江に並行して中山南路があり、中山南路に直交する陸家浜路が南碼頭の左岸フェリー埠頭に達している。

土地利用：上海港の第12作業区（小規模国内雑貨）となっており、食品・建材・機械等の軽工業工場群と古い住宅群が混在する。

② 浦東側地区

行政区域：南市区の塘橋（街道名）に属す。

道路網：黄浦江に並行して走る浦東南路と楊高路の2本の都市幹線道路があり、浦東南路と南碼頭の右岸フェリー埠頭とは南碼頭路で結ばれている。

土地利用：黄浦江と浦東南路の間は、北側は上海港の第7荷役作業区（石炭専用埠頭）となっており造船所等重工業地帯である。南側には南碼頭新村と呼ばれる住宅団地（人口約3万人）がある。

浦東南路と楊高路の間は、1984年に新たに市区部に組み込まれた地域であり、大倪家宅・胡家宅・桂家宅・徐家宅・北販鮮弄・南販鮮弄・衛家宅・駱家宅の8つの農村集落があり、その周囲は畑作農業地帯となっている。浦東南路の南側には上溶新村（住宅団地、人口約4.6万人）がある。

第2章 調査対象地域の交通現況

2.1 市区部の交通

1) 交通網

上海市の交通網としては、鉄道系が市内の交通手段として機能してない現況においては、道路系が主たるものとなっている。ただし、地下鉄建設計画が着手寸前であり、近い将来地下鉄による輸送が上海市の交通網の一翼を担うことになろう。

上海市の道路網は図2-4に示すごとく、東西方向に発達しており、南北方向の整備は今後の課題である。主要幹線としては

環状道路……………中山路

東西道路……………延安路、肇加浜路、浦東大道

南北道路……………共和国路、成都路、大連路、寧国路、浦東南路

等となっている。

公共輸送はすべてバス（トロリーバス）によって行われている。ルート数は合計81路線である。

トロリーバス……………20路線

バス……………61路線（内1路線は打浦路隧道路線）

この他、朝夕の交通需要ピーク時には、22路線においてバスが運行され、交通需要に対処している。

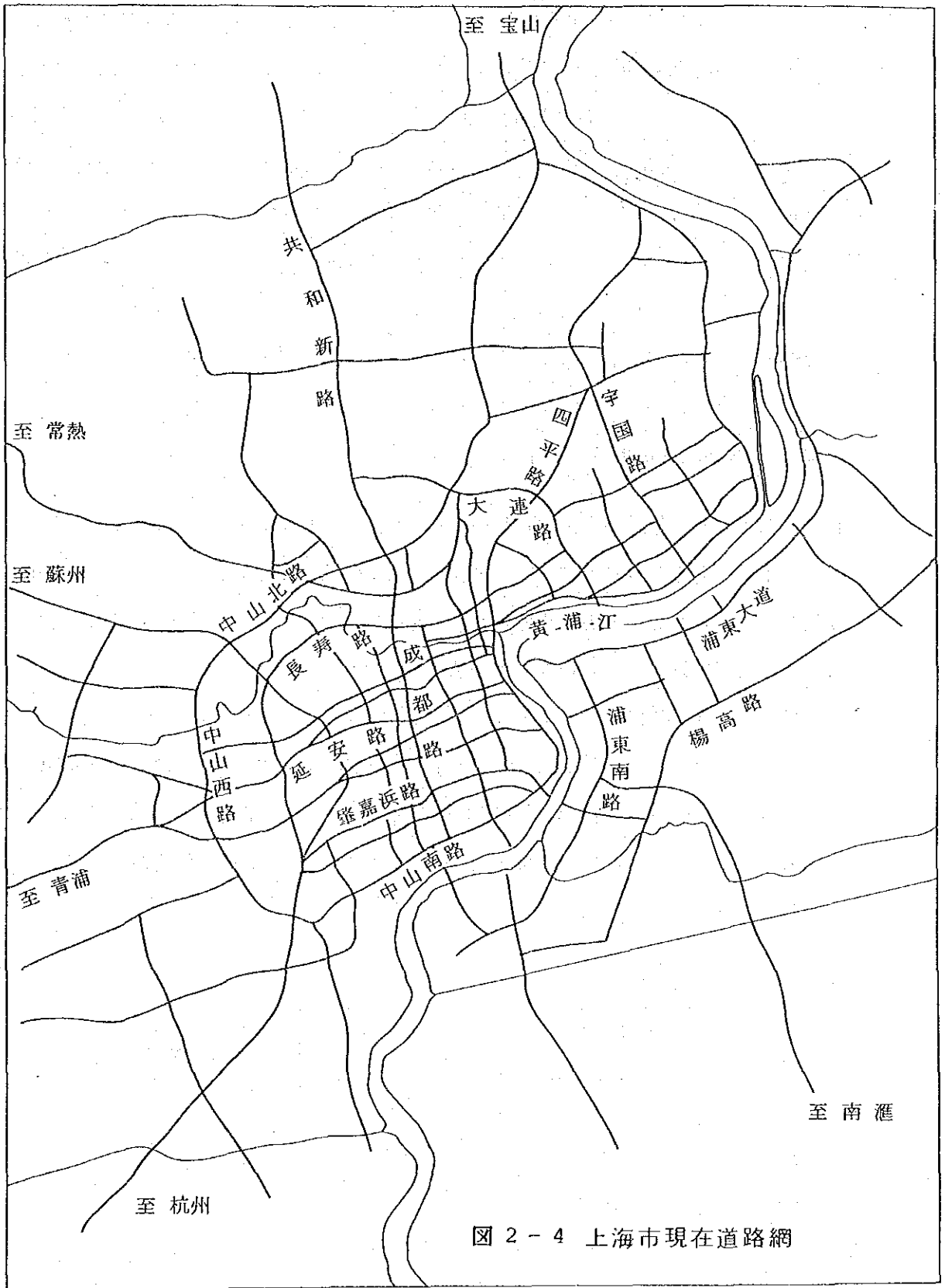


圖 2 - 4 上海市現在道路網

2) 交通需要

上海市における貨物輸送量の変化について表に示した。

表 2-7 貨物運送量の変遷 (万トン)

年次	総計	鉄道	道路	水運
1960	16,622	2,998	8,936	4,688
1965	9,337	2,119	3,813	3,325
1970	11,400	2,537	4,795	4,068
1975	16,123	3,240	6,673	6,210
1980	20,037	4,484	7,284	8,267
1985	24,158	5,059	9,131	9,965

出典：上海市統計年鑑 1986年

1980～1985年の5カ年間の貨物輸送量の伸びは3.8%と経済成長率の8.4%（第6次5カ年計画期間中の上海市GDPの伸び率）に比べるとかなり低い値にとどまっている。道路輸送は輸送総量の約40%弱の割合を分担しており、この比率はこの10年程度変化していない。一方、公共交通輸送における輸送実績を表2-8に示す。

1980～1985年の5カ年間の輸送量の伸びについては平均年8.0%の伸びを示しており、車両台数（バス+トロリー）の伸び6.3%を上回っている。人口増加率（1975～1985年の平均年1.2%）に比べて大巾な輸送人数増加率は経済成長に伴う人的移動の活発化を示すものと考えられるが、交通機関の整備が需要に対応しきれずに、自転車保有台数の増加、需要ピーク時の交通混雑等の現象を生み出している。

表 2-8 公共輸送実績

年次	車両数 (台) バス+トロリー	年間輸送人数 (億人)	過去5カ年間 平均伸び率(%)
1965	2,282	14.72	—
1970	2,245	16.46	2.3
1975	2,408	21.10	5.1
1980	3,719	34.09	10.1
1985	5,036	50.10	8.0

出典：上海統計年鑑 1986年

3) 自動車保有等

上海市における自動車保有台数は表2-26に示す如くとなっている。1985年末における民用四輪自動車の総台数は94,423台となっており、人口1000人当りの保有率は7.8台である。中国全体の値3.1台に比べて高い。94,423台のうち、乗用車類は26,041台（内タクシー2,033台）で全体の28%を占めるにすぎない。

一方自転車保有台数は1985年末において3,687,700台（人口3.3人に1台）に達しており、市民の交通手段として重要なものとなっている。

2.2 黄浦江横断交通

1) 交通施設

黄浦江は河巾約300~400mの河川であるが、上海市内を流下する河川として、古くより港湾に利用されてきている。現在では隣接する浙江省の寧波港に外貿埠頭としての機能は代替されつつあり、その港湾機能としての位置づけは徐々に薄れつつあるが、黄浦江を利用する船舶の数は今だに相当な数に達している。この黄浦江をはさんで、上海市の区部は分割されており、黄浦江の西側（浦西地区）に比べて東側（浦東地区）の都市としての発達はかなり遅れている。1986年における市区部人口約670万人のうち、浦東地区の人口は約52万人である。ただし、浦東地区の広大な面積を占める川沙県あるいは南匯県の人口を含めると約180万人の人口に達する。

1987年7月時点において、この両地域を結ぶ交通施設は表2-9に示すごとく20ヵ所に達している。これらのほとんどが、フェリー施設であり、交通容量としては低いレベルにとどまっている。1ヵ所当たりの船着場のフェリー運行可能船舶数としては3隻が黄浦江の船舶航行の現状、あるいは河巾より判断して最大であり、運行能力の増大に関しては、船着場の増設、あるいは船舶能力の増強にたよらざるを得ない。

フェリーの利用ピーク時における運行は、各施設とも現有船舶を最大限に稼働させており、時間当たり6~8回（一方向）に達している。

人・自転車用施設に比べて、車両用の施設の整備は遅れており、現在ピーク時においては、その輸送能力以上の需要に面しており、渡船待ちの車両の行列が各施設において発生している。

2) 交通需要量

黄浦江を横断する交通量について表2-10、-11に示す。近年の自動車交通の伸びは全体で14%と高率であり、経済の自由化政策による経済活動の成長（1980~1985年の第6次5ヵ年計画における上海市の国民総生産の増加率は年平均8.4%となっている。）を反映している。図2-5は日交通量の年間変動を示したものである。変動率としては大略±10%以内に納まっているが、年末には多少交通量が増大する傾向が見受けられる。

表 2 - 9 黄浦江渡江施設一覧

種別	路線名	船舶数(隻)	運行時間	ピーク時間	
人・ 自転車 用 施設	東嫩線	500人用×2 700〃×1	5:00~22:30	6:00~ 8:00	
	上定線	1000〃×2 700〃×1	24時間	6:00~ 8:00 16:00~18:00	
	西寧線	700〃×2 500〃×1	4:00~24:10		
	民丹線	700〃×3	24時間		
	其秦線	700〃×3	4:10~24:00	6:30~ 8:00	
	泰公線	1000〃×2	24時間		
	陸延線	1000〃×6	4:30~24:00	6:45~ 8:15 15:35~16:30	
	東々線	1000〃×4	24時間	6:30~ 8:30 16:00~18:30	
	楊復線	700〃×3	4:00~23:50		
	塘董線	1000〃×3	24時間		
	南々線	1000〃×3	4:30~23:30		
	舟江線	1000〃×3		6:00~ 9:00	
	周南線	1000〃×3	24時間	〃	
	耀魯線	700〃×2 300〃×1	5:00~20:00		
	船華線	700〃×1 500〃×1	5:00~19:00		
	車 両 用 施設	東嫩線	10~20台×4		7:00~ 9:00 13:00~16:00
		民丹線	10~20台×4		7:00~ 9:00 13:00~16:00
延安東線		トンネル 往復2車線		現在工事中	
南々線		10~20台×3		7:00~11:00 13:00~16:00	
打浦線		トンネル 往復2車線		8:00~12:00 13:00~16:00	
周南線		1000人用×3	9:00~16:00	人・車共用	

表 2-10 自動車交通量の推移

年平均日交通量 (台)						
路 線	1982	1983	1984	1985	1986	増加率(%)
東嫩線	1060	1319	1703	2288	2419	17.9
民丹線	2565	2609	2808	3215	3198	4.5
南々線	1149	1565	1831	2274	2567	17.4
打浦線	5198	5754	6450	7753	8660	10.7
合 計	9972	11247	12792	15530	16844	14.0

表 2-11 人・自転車交通量の推移

年平均日交通量 (千人)						
路 線	1982	1983	1984	1985	1986	増加率(%)
陸延線	164.0	165.4	175.0	190.0	194.5	3.5
楊復線	35.8	36.8	40.5	44.5	45.5	4.9
塘董線	51.7	55.3	60.1	62.3	62.5	3.9
南々線	39.8	49.9	61.3	71.1	78.4	14.5
舟江線	80.6	85.5	104.4	116.6	122.2	8.7

表 2-12に南碼頭周辺の主要道路について、断面交通量を実測した結果を示した。中山南路については1987年7月時点で改良工事中であり、完成後は交通量として増大が見込まれる。観測時点においては、中山南路、陸家浜路、斜土路とも自転車との混合交通となっており、往復2車線である。一方浦東南路については、高速車と緩速車との分離がなされ、しかも往復4車線の整備された道路である。

ピーク時の交通量としては、浦西側に比べて、浦東側はその集中度合が高い様である。日交通量に対してはピーク率としては浦西側で約0.10、浦東側で、0.11程度と思われる。

自動車交通に比較して、非自動車交通（自転車等）が非常に多く、浦西地区では、自動車交通量の約4～6倍、浦東地区では2～3倍に達している。

自転車交通はその速度もさることながら、右・左折時の蛇行運転、追越し等により、自動車交通の円滑化の観点より見た場合、大きな阻害要因となっており、道路の交通容量は大巾に低下している。

図2 - 5 月平均日交通量の年間変動：1986年

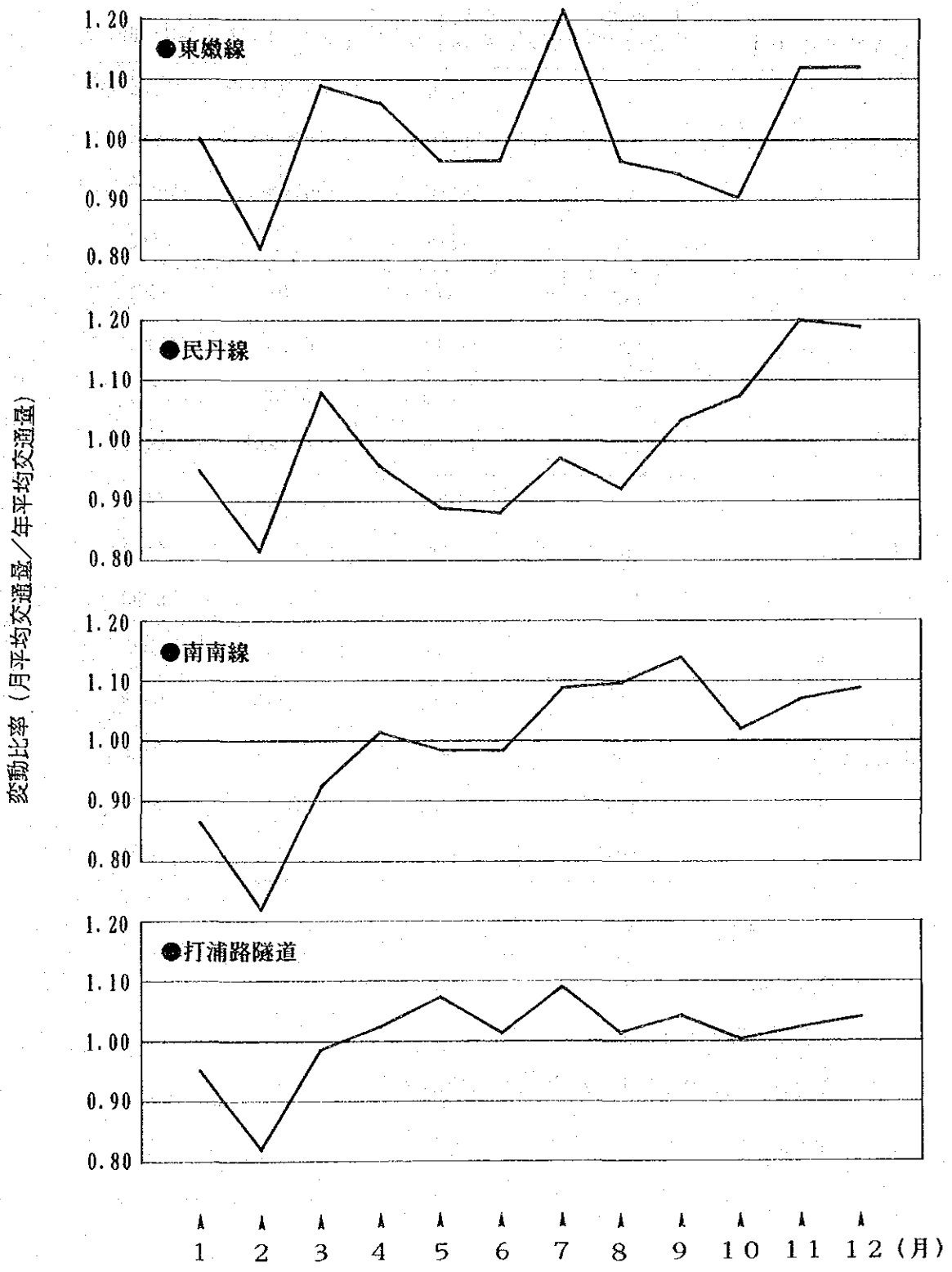


表 2 - 12 架橋地点周辺道路交通量

(自動車)

路線名	地点	ピーク時 交通量 (台/時)	13時間 交通量 (台)	ピーク率	備考
	1	251	2409	0.104	11325
陸家浜路	2	324	2769	0.117	15780
	3	122	1120	0.109	7387
	4	158	1417	0.112	6592
	5	145	1420	0.102	4591
斜土路	6	127	1077	0.118	4858
	7	108	1030	0.105	6309
	8	120	952	0.126	5531
	11	135	1296	0.104	4341
中山南路	12	95	765	0.124	4186
	13	242	1332	0.182	5609
	14	174	1745	0.100	5093
	15	429	3218	0.133	9868
浦東南路	16	406	2884	0.141	9565
	17	480	4091	0.117	6847
	18	503	4032	0.125	6539

- 注 1) 観測値は 3 日間の平均値
 2) 観測時間は 6:30~19:30
 3) 数値は一方方向の交通量
 4) 備考欄は自動車以外の交通量 (台/13時間)
 5) 地点番号は観測地点番号を示す。

3) OD

(1) 調査概要

黄浦江を横断する交通流について、その量、および特性を把握するために、市区部に設けられている主要な渡河施設を利用する交通流の交通量測定、および路側インタビュー方式によるOD調査を行った。

調査地点は表13に示す11地点であり、その内4地点が車両交通施設となっている。調査時間は朝7時より夕方7時までの12時間である。

表2-13 交通調査地点

種別	路線名	日交通量 (1986年)
自動車	東嫩線	2419 台/日
	民丹線	3198 〃
	南々線	2567 〃
	打浦線	8660 〃 (トンネル)
人 ・ 自転車	陸延線	194.5 千人
	東々線	
	楊復線	45.5 〃
	塘童線	62.5 〃
	南々線	78.4 〃
	舟江線	122.2 〃
	周南線	

調査は1987年4月6日より4月11日の6日間にわたって実施した。

(2) 調査方法

i) 交通量測定

浦西、浦東両地区を流動する交通流について、その方向別に時間当りの施設利用交通量を測定した。測定区分としては以下の区分を用いた。

人、自転車、乗用車 (タクシーを含む)

バス、貨物車、特殊車、その他

ii) OD調査

方向別に、以下の目標抽出率に従って、インタビュー調査を行った。

東嫩線、民丹線、南々線、 ; 50%

打浦路 ; 25%

楊復線、塘董線、南々線、

舟江線、周南線 ; 6%

陸延線、東々線 ; 2%

調査表については付属資料に示す。

(3) 調査結果

自動車交通についての分析結果を以下に記述する。

i) 交通量

渡江施設の時間当たり利用交通量については、交通需要ピーク時における施設の交通容量不足のため、必ずしも交通需要の変化を忠実に示しているわけではないが、黄浦江横断交通流の需要動向を示すものとして、図2-6に打浦路隧道での測定結果例を示した。

浦東より浦西への流れとその逆の流れとは、需要曲線が異なっており、浦東地区よりの発生交通量の流動が、集中的な交通需要として渡江施設に負荷を与えていることが示されている。実際、午前中は各渡江施設の浦東側に渋滞が発生しており、午後からは浦西側に渋滞が観測されている。

ii) OD

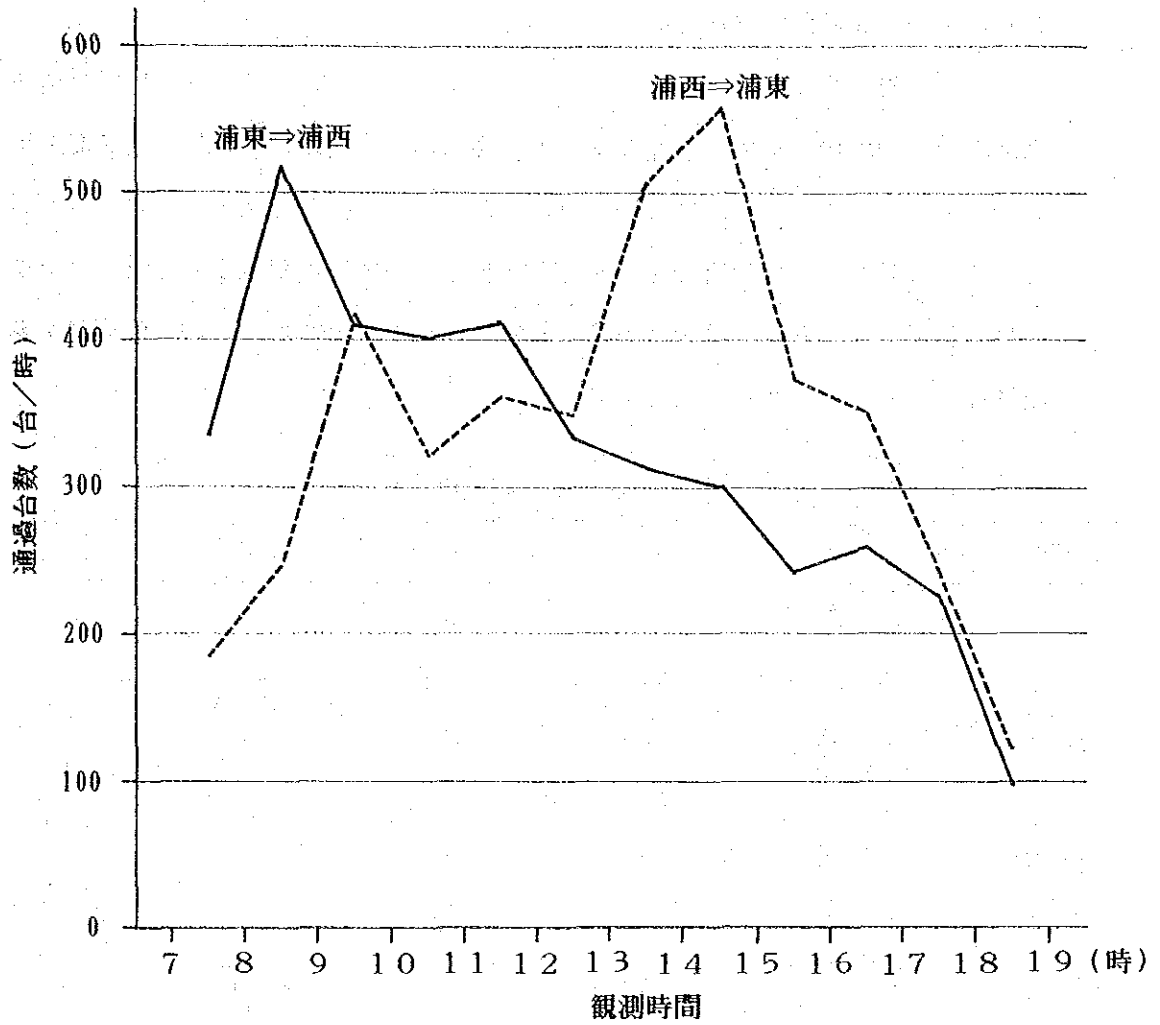
a. 抽出率

OD調査の有効標本数、および抽出率は、各調査地点毎に表2-14に示す結果となった。民丹線（浦西 → 浦東）以外は、目標値をほぼ達成した結果が得られた。

b. 車種構成

渡江交通流の車種構成について、表2-15に調査結果を示す。車種区分のうち、小型貨物車は積載容量が0.5t以下もの、特殊車はタンクローリー、建設用重機、大型トレー

図2-6 打浦路隧道における交通量の時間変動



ラ一等であり、その他には自動二輪車、三輪車等を含めている。

全体の60～70%を貨物車が占めているが、これは、現時点での上海市における民用四輪自動車保有台数に占める貨物車の比率（58%）にほぼ一致する。

路線としては打浦路隧道におけるバスの比率が高くなっているが、浦東と浦西を結ぶ路線バスの存在の影響である。

c. トリップ目的

乗用車類（乗用車、タクシー、バス）と貨物車類（貨物車、特殊車、その他）とに区分し、各々のトリップ目的についてその全体に占める割合を示すと、表2-16の如くである。両者とも、帰社目的を含めると業務目的が圧倒的な割合となっており、現在の車の利用のされ方は各機関の業務目的にとまなうものであり、個人的属性の交通需要はほとんどないことを示している。

表2-14 OD調査抽出率

路線名	方向	標本数	交通量(台)	抽出率 (%)
東嫩線	東-西	418	908	46.0
	西-東	625	1039	60.2
民丹線	東-西	586	1257	46.6
	西-東	631	1606	39.3
南々線	東-西	548	1029	53.3
	西-東	554	965	57.4
打浦路	東-西	1519	3841	39.5
	西-東	1339	4016	33.3

表 2-15 車種構成比 (%)

種 別	東嫩線	民丹線	南々線	打浦路	全 体
乗 用 車	9.4	12.1	10.3	11.8	11.3
タクシー	2.3	4.1	7.2	4.2	4.4
バ ス	3.7	8.7	5.6	14.9	10.8
小型貨物車	7.5	1.7	4.1	6.1	5.2
貨 物 車	65.1	62.6	62.4	57.0	60.0
特 殊 車	10.5	9.1	8.3	4.1	6.5
そ の 他	1.5	1.7	2.1	1.9	1.8
計	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

表 2-16 トリップ目的

目 的	乗 用 車 類	貨 物 車 類
通 勤	3.9 (%)	1.0 (%)
通 学	0.2	—
業務 (貨物なし) + 帰社	83.9	47.9
業務 (貨物運搬)	—	50.0
家事・買い物	2.8	0.4
社交・娯楽	7.2	0.3
帰 宅	2.0	0.4

表 2-17 貨物車積載重量

区 分	台 数	比率 (%)
空 車	2011	43.3
0 ~ 5 t	1765	38.0
5 ~ 10 t	692	14.9
10 ~ 15 t	151	3.2
15 ~ 20 t	17	0.4
20 t 以上	9	0.2
計	4645	100.0

貨物車平均積載重量		
	積載車のみ	全 体
小型貨物車	0.53 t / 台	0.10 t / 台
貨 物 車	4.56 "	2.63 "

表 2-18 集合Zone O.D表

全車両 (台/日)

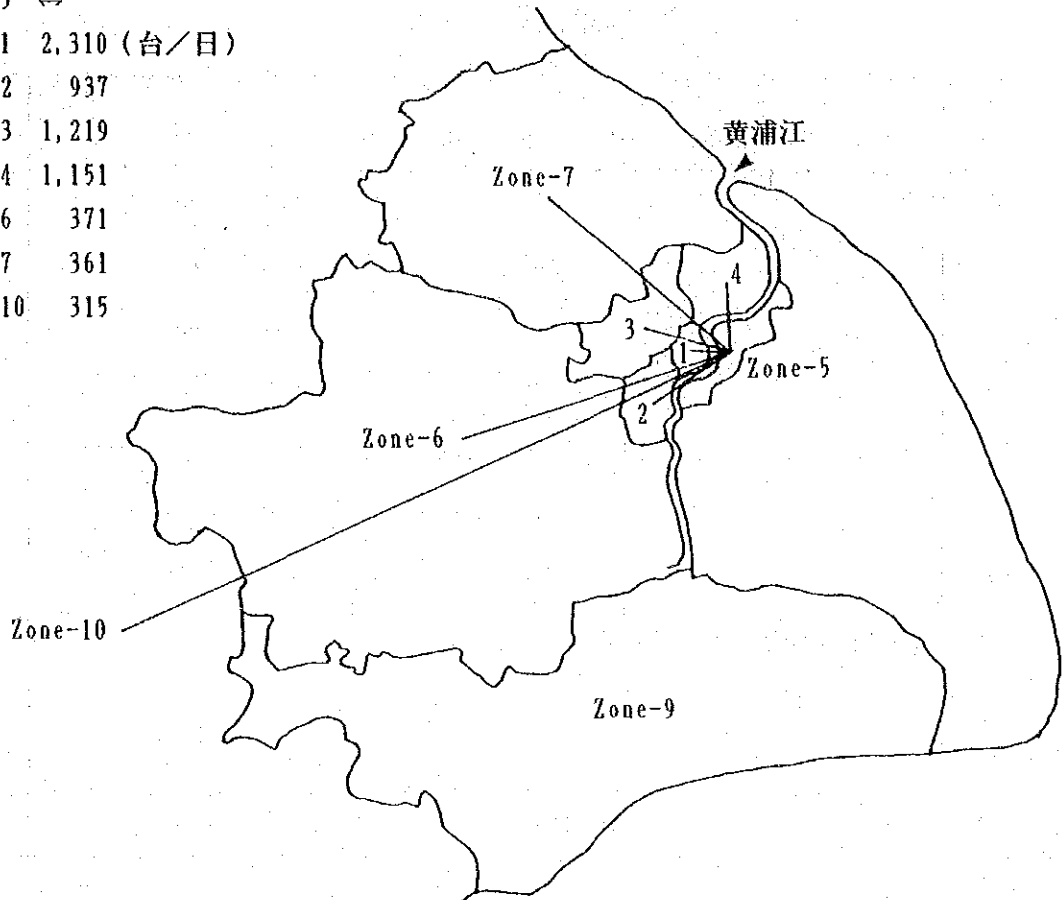
(1986年 基準台数)

D \ O	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	Σ D
01					940			1142	97		2179
02					488			588	55		1131
03					606			1027	85		1718
04					513			1022	118		1653
05	1370	449	613	538		201	161			179	3611
06					170			293			463
07					200			468	23		691
08	914	527	995	1252		291	456			314	4749
09	80	45	67	101			23				316
10					136			197			333
Σ O	2364	1021	1675	1991	3053	492	640	4737	378	493	16844

图 2 - 7 全車両OD図 (1986年規準台数)

●Zone-5 ⇔

Zone-1	2,310 (台/日)
Zone-2	937
Zone-3	1,219
Zone-4	1,151
Zone-6	371
Zone-7	361
Zone-10	315



●Zone-8 ⇔

Zone-1	2,056 (台/日)
Zone-2	1,115
Zone-3	2,022
Zone-4	2,274
Zone-6	584
Zone-7	924
Zone-10	511

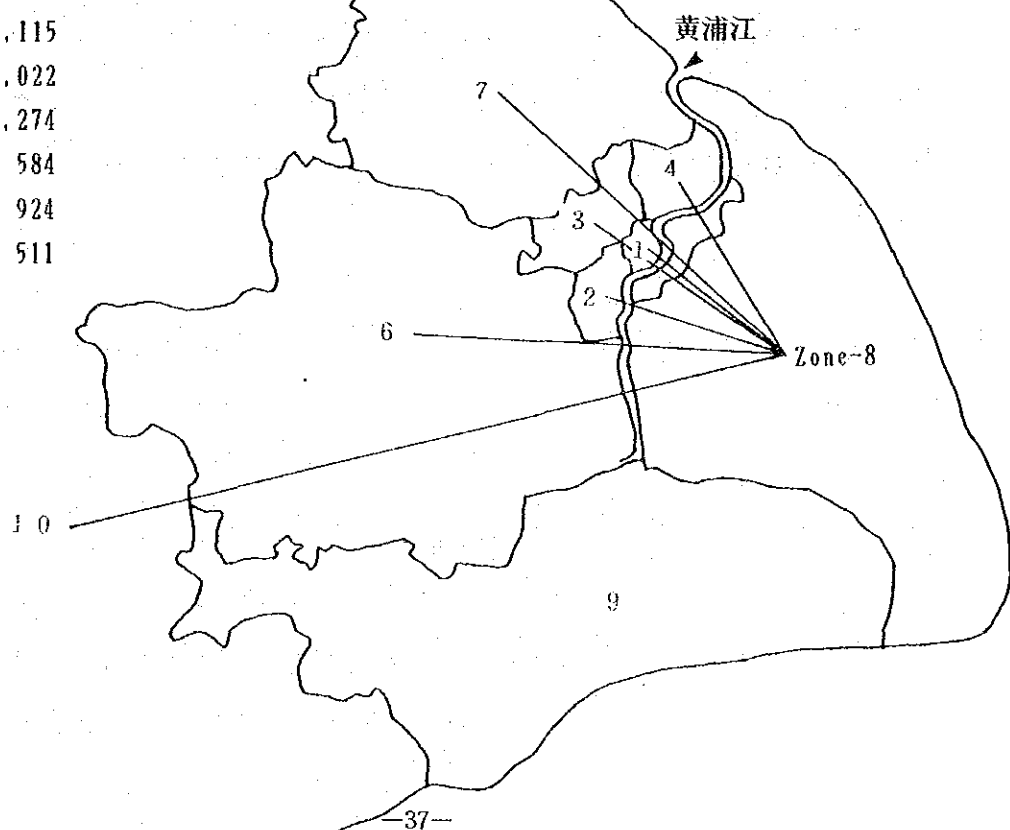


表 2-19 集合Zone O D表

貨物車類 (全体)

台/日

O \ D	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	Σ D
01					497			664	65		1226
02					389			420	20		829
03					457			761	65		1283
04					384			852	105		1341
05	727	342	482	494		150	134			156	2485
06					141			200			341
07					167			417	23		607
08	680	393	767	1015		239	403			236	3733
09	57	22	34	95			22				230
10					119			182			301
Σ O	1464	757	1283	1604	2154	389	559	3496	278	392	12376

d. 乗用車の乗車率、及び貨物車の積載量

乗用車およびタクシーの平均乗車人数は、乗用車で3.32人/台、タクシーで3.34人/台、平均3.34人/台となっており、高めの数値を示している。一方、貨物車の積載量については表2-17に示す如くとなっている。積載量が20tを超過する車両はごくわずかである。

e. 車両のOD

車両のODについては、対象地域を含め40ゾーンに分割してそのゾーン間のODについて分析した。ここでは、ゾーン間のODを理解し易くするため、10ゾーンに集約した結果を示す。

表2-18、および図2-7に黄浦江を横断する総交通量のODを示した。

浦西より浦東に向かう交通の発生量の80%強が市区部のゾーン(1, 2, 3, 4)より発生しており、郊区、郊県および市区外での発生量はそれほど多くはない。一方、浦東より浦西に向かう交通では、市区部浦東側、川沙県および南匯県を含むゾーン

(5, 8)での発生量が全体の95%を占めている。同様のことが集中量にも言える。以上の事より、現在の黄浦江を横断している交通は全体として、あまり広くない地域内(大略 黄浦江を中心に半径約15kmの範囲)で流動しており、上海市の現在の市街化地域が主たる移動区域であると結論づけられる。

f. 貨物のOD

表2-20、および図2-8に貨物流動のODを示している。全体で約3万トンの貨物が黄浦江を横断している。発生、集中の状況についても車両の場合と同様である。

表2-20 集合Zone OD表

貨物(全体)

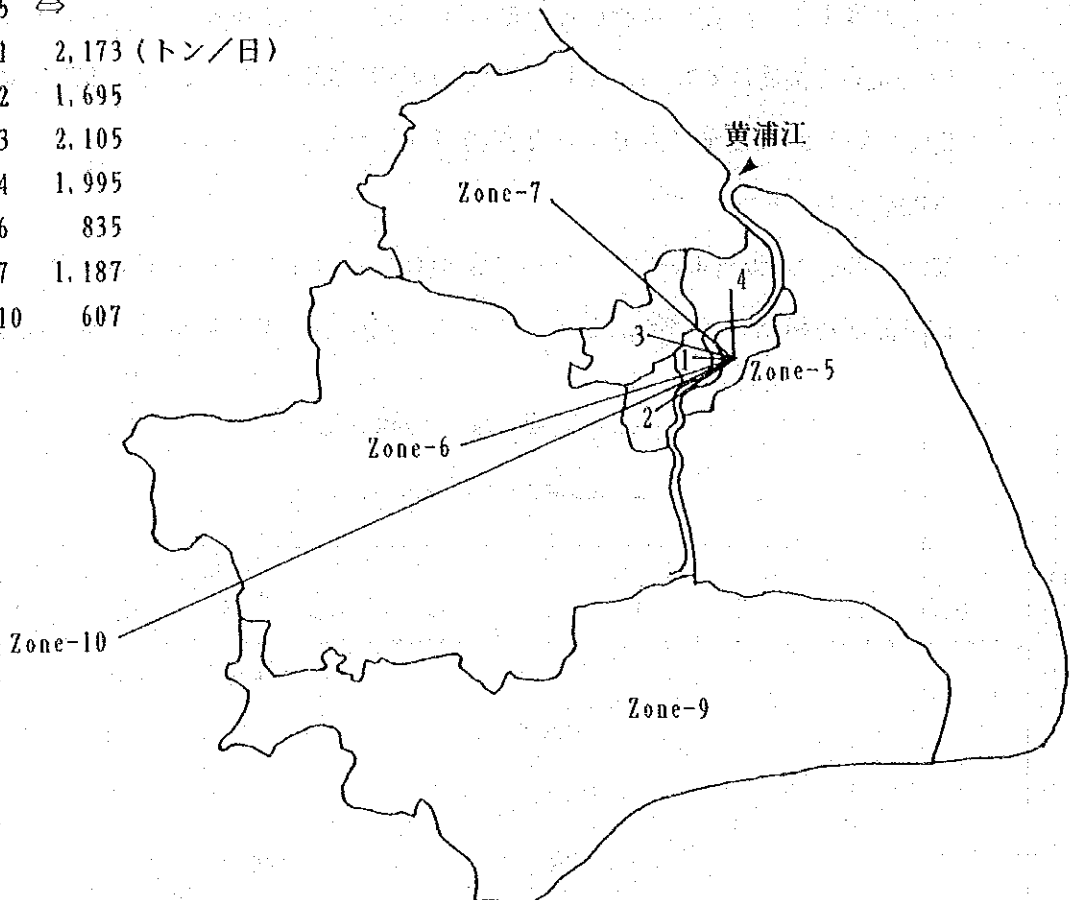
(t/日)

O/D	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	ΣD
01					817.1			1264.3	137.3		2218.7
02					759.8			1012.4	4.4		1776.6
03					1024.1			1695.4	209.6		2929.1
04					888.6			2749.4	258.7		3896.7
05	1356.2	934.9	1081.1	1105.9		421.0	309.5			212.1	5420.7
06					413.9			311.8			725.7
07					877.7			1411.8	74.2		2663.7
08	1244.4	788.8	1545.8	3012.5		739.8	954.1			838.0	9123.4
09	86.2	70.2	70.0	253.9			68.6				548.9
10					395.3			543.2			938.5
ΣO	2686.8	1793.9	2696.9	4372.3	5176.5	1160.8	1332.2	8988.3	684.2	1050.1	30242.0

図 2 - 8 貨物流動図 (1986年規準台数)

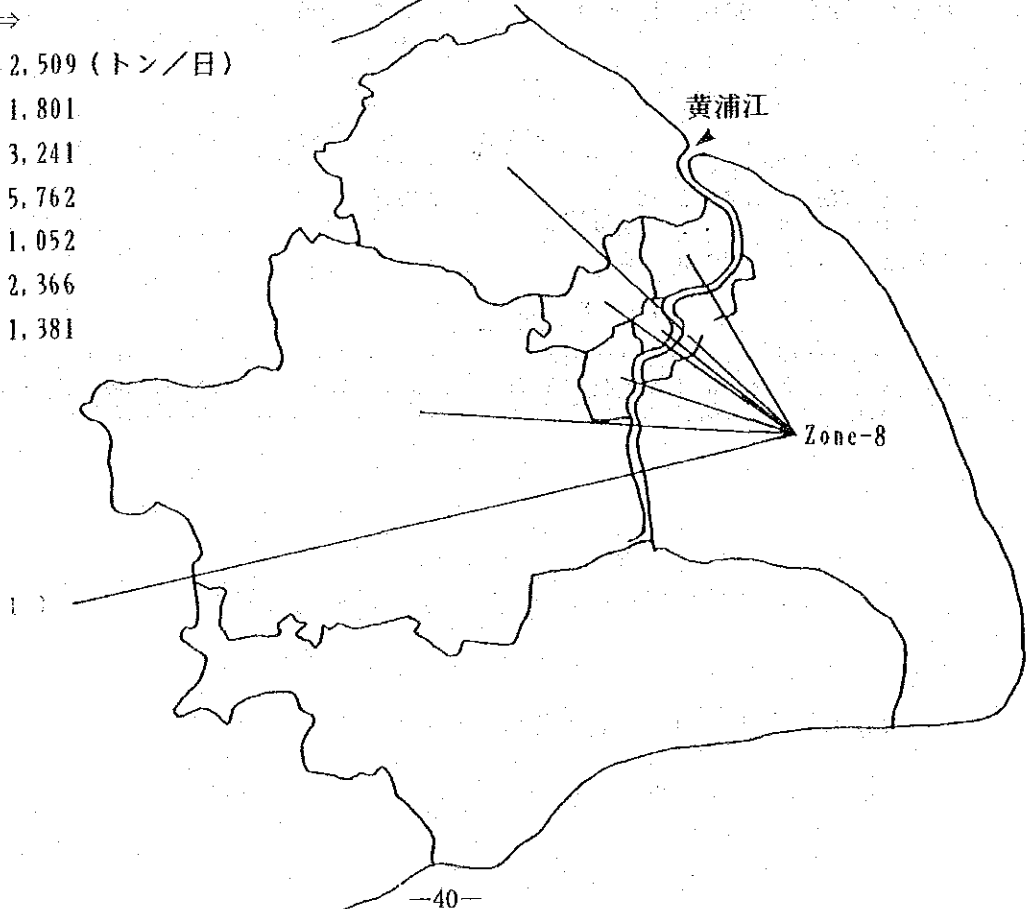
●Zone-5 ⇔

Zone-1	2,173 (トン/日)
Zone-2	1,695
Zone-3	2,105
Zone-4	1,995
Zone-6	835
Zone-7	1,187
Zone-10	607



●Zone-8 ⇔

Zone-1	2,509 (トン/日)
Zone-2	1,801
Zone-3	3,241
Zone-4	5,762
Zone-6	1,052
Zone-7	2,366
Zone-10	1,381



第3章 将来黄浦江横断交通需要

3.1 将来社会・経済フレーム

ここでは、黄浦江大橋の規模設定に関連する将来交通量需要予測の基礎データとなる、上海市の将来社会・経済フレームワークを明らかにする。

(1) 上海市の将来人口

上海市の将来人口の予測については1983年に華東師範大学のグループが上海市科学技術委員会の依頼により研究を行っている。この研究は1982年に実施された人口調査の結果を基に、1981年における死亡者の年齢構成および婚姻女子1人当りの子供数（10%抽出調査）のデータにその他のデータを加味して、1982～2000年の各年の総人口、労働人口、学齡人口、老齡人口等を予測したものである。

以下にその予測値および外挿法により求めた2010年の推計値を示す。

① 総人口

現在中国では人口抑制政策により、晩婚あるいは計画出産（夫婦1組に子供1人）が強力に推進されている。この結果、上海市における人口増加は1990年代に平衡状態に達する見込である。

上海市における封鎖人口モデルを考えた場合、2000年から2010年にかけては7万人程度の人口減となることが予測される。しかしこの人口減少分は市外からの流入人口によって相殺され、見かけ上は人口の増減はないものと考えられる。

② 労働人口

中国における労働人口の定義は男子：16～59歳、女子：16～54歳となっている。

人口抑制政策の結果、労働人口は1990年代中頃まで減少を続け、以後増加に転じる。しかし、2000年以降は1949年からの約20年間に生まれた、いわゆる団塊世代が退職年齢に達するため、市外からの人口流入を考慮しても尚減少し、2010年には約765万人になるものと推計される。

③ 老年人口

中国における老年人口の定義は、男子：60歳以上、女子：55歳以上であるが、この

年齢層の人口は急激に増加しつつあり、特に上海市はその割合が高い都市とされている。1982年の上海市の老年人口率は14.2%である。

この傾向は今後も続くものと予測され、2000年から2010年にかけては団塊世代が退職年齢に達するため、2010年における老年人口は290万人程度に達するものと推計される。

表 2-21 上海市の将来人口予測

年次	1982	1985	1990	2000	2010
総人口	1,186	1,217	1,280	1,300	1,300
労働人口	790	—	785	800	765
老年人口	168	—	221	257	290

注) 1982年、1985年は実績値

1990年、2000年は華東師範大学グループによる推計値

2010年は外挿法による推計値

(2) 既往計画における将来人口

上海市の将来人口についての検討が行われている上位計画としては、上海市城市総体規画（マスタープラン）および浦東新区規画（中間試案）がある。

この2つの計画における将来人口モデルを概念的に示したものが図2-9の左欄である。

(3) 人口配分の考え方

上海市の人口の社会流動にかかわる要因としては、主として以下の3点がある。

① 上海市の人口政策の主眼は、人口過密な市中心部から周辺地区への人口移転を進め、良好な都市環境の整備を図ることにある。

上海市において、特に人口密度が高いのは、黄浦区（浦西側のみ）9.5万人/km²、南市区（浦西側のみ）8.5万人/km²、静安区6.6万人/km²、盧湾区6.4万人/km²、虹口区3.6万人/km²が挙げられている。

これらの地区においては、2000年までに現在の人口の20～25%程度を地区外に移転させることが目標とされている。

② 市中心部からの人口移転の受け皿としては、まず浦東地区開発が考えられている。

上海市マスタープランにおいては、浦東側開発区域内の人口を2000年までに100万人とすることを目標として掲げており、その後の外縁部の開発により、2010年までにさらに20~50万人の人口定着を見込んでいる。

- ③ 浦東開発以外の人口移転の受け皿としては、長江の江口南岸および杭州湾北岸の「両翼」開発と郊外部の衛星都市群の建設がある。これらの衛星都市はそれぞれ10~35万人規模の人口が想定されており、人口の分散化に貢献することが期待されている。

以上の事項を前提として、上海市の将来人口および労働力人口を地域別に推計したものが表2-22である。また図2-9は地区間の人口流動（右欄）に着目して浦東・浦西の将来人口分布（左欄）を概念的に示したものである。

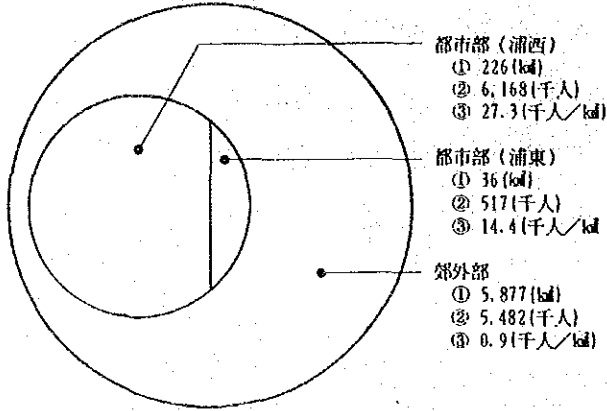
表2-22 上海市の地区別将来人口と労働人口

年次		1985	2000	2010
面積 (km ²)	都市部(浦西)	226	230	230
	都市部(浦東)	36	70	115
	郊外部	5,877	5,839	5,794
	計	6,139	6,139	6,139
定住人口 (千人)	都市部(浦西)	6,168	5,500	5,000
	都市部(浦東)	517	1,000	1,400
	郊外部	5,482	6,500	6,600
	計	12,167	13,000	13,000
人口密度 (千人/km ²)	都市部(浦西)	27.3	23.9	21.7
	都市部(浦東)	14.4	14.3	12.2
	郊外部	0.9	1.1	1.1
	計	2.0	2.1	2.1
労働人口 (千人)	都市部(浦西)	3,516	3,230	2,750
	都市部(浦東)	297	635	1,000
	郊外部	3,698	4,135	3,900
	計	7,511	8,000	7,650

図 2 - 9 上海市の都市開発と将来人口

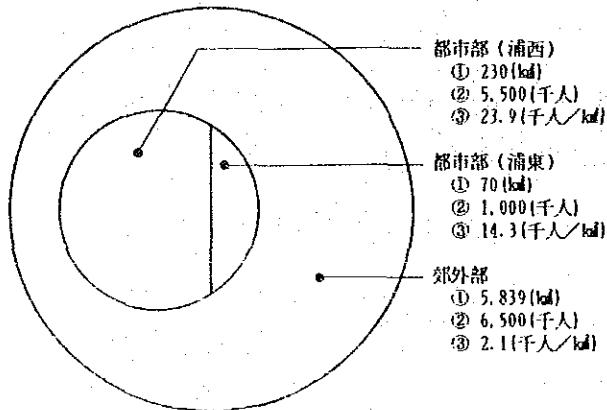
1985年 — 上海市合計

- ①面積： 6,139 (km²)
- ②定住人口： 12,167 (千人)
- ③人口密度： 2.0(千人/km²)



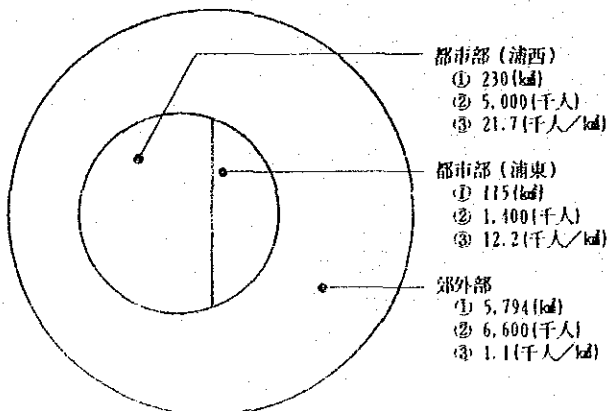
2000年 — 上海市合計

- ①面積： 6,139 (km²)
- ②定住人口： 13,000 (千人)
- ③人口密度： 2.1(千人/km²)

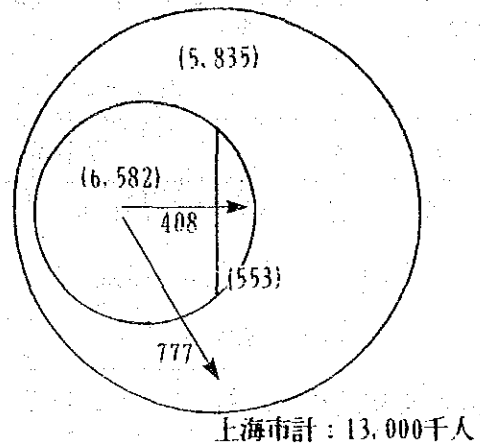


2010年 — 上海市合計

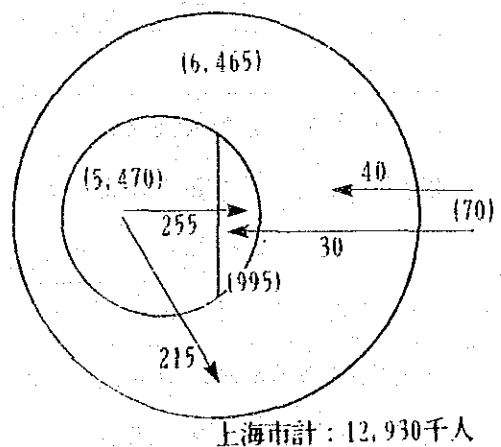
- ①面積： 6,139 (km²)
- ②定住人口： 13,000 (千人)
- ③人口密度： 2.1(千人/km²)



1985 — 2000年の人口の変化



2000 — 2010年の人口の変化



⇨は、人口移動を示す
()内の数字は、自然増減のみを考慮した場合の将来推計値。
単位：千人

(2) 経済成長

中国経済は第6次5ヵ年計画以来の経済自由化政策採用後急速な伸びを示している。1980年から1985年における年平均成長率は13.8%と高率を示し、1986年より1990年までの第7次5ヵ年計画においても経済成長率を8.7%に設定するなど、かなりの高水準の経済開発を進めていく姿勢を保持している。

表2-23 第6次5ヵ年計画期間経済成長(億元)

		年 次					
		1980	1981	1982	1983	1984	1985
中 国	人口(万人)	98,705	100,072	101,541	102,495	103,475	104,532
	社会総生産	8,531	9,071	9,963	11,125	13,147	16,309
	国民総生産	—	—	—	—	—	7,880
上 海	人口(万人)	1,147	1,163	1,181	1,194	1,205	1,217
	社会総生産	698.8	729.2	749.4	785.1	876.4	1,055.8
	国民総生産	311.9	324.8	337.1	351.8	390.9	466.8

- 注) 1) 社会総生産は工業、農業、運輸・通信、建設、商業・サービスの各部分の生産額を合計したもの
2) 基準単価は1985年ベース
3) 中国統計年鑑1986年、上海市統計年鑑1986年

上海市においては、経済成長率は全国平均より低いが、年率社会総生産ベースで8.6%、国民総生産ベースで8.4%と高度成長を達成している。

第6次5ヵ年計画期間中において、工業部門以外の各部門において成長が著しく、農業、建設部門は15%を越える成長率を示している。しかし、全体に占める割合については、工業部門がいぜんとして約80%を占めており、上海市における工業生産の重要性は変わっていない。

表2-24は第7次5ヵ年計画における目標経済成長率をもとに、各部門別の成長率を上海市における第6次5ヵ年計画期間中の成長率を加味して想定し、部門別に経済規模の変化を予測したものである。1990年以後については、経済全体としての安定成長への移行を想定し、経済規模の予測を行ったものである。

2000年段階で人口当りのGDPは1985年の約2.8倍となる。

表 2 - 24 経済成長予測

	第6次 5ヵ年計画			1990年			2000年			2010年		
	1980	1985	年平均伸率 %	想定成長率 %	経済規模	想定成長率 %	経済規模	想定成長率 %	経済規模	想定成長率 %	経済規模	
工業	587.3	829.7	7.2	7.5	1,191.1	6.0	2,133.1	4.5	3,312.6			
農業	30.2	64.5	16.4	15.0	129.7		2,133.1					
運輸・通信	20.6	39.1	13.7	10.0	63.0							
建設	20.1	47.5	18.8	15.0	95.5	10.0	1,061.1	5.8	1,864.0			
商業・サービス	40.6	75.1	13.1	10.0	120.9							
計(社会総生産)	698.8	1,055.8	8.6	8.7	1,600.9	7.0	3,194.2	5.0	5,176.6			
国民総生産	311.9	466.8	8.4	8.7	707.5	7.0	1,391.8	5.0	2,267.1			
人口当りのGNP(元)	2,737	3,836			5,527		10,706		17,439			

注 1) 単位は億元、1985年単価

2) 上海市統計年鑑 1986年(第6次5ヵ年計画の実績)

3. 2 将来土地利用計画

1) 上海市総合都市計画

上海市の総合計画（マスタープラン）に関して、1982年上海市人民政府は「上海市城市総体規画綱要」を策定、1986年中央政府国務院により正式批准されている。

同計画の基本方針によると、上海市の都市発展方向は「上海経済区」⁽¹⁾の中核的都市の役割を担うとともに、都市構成としては市区部と郊県の中小都市群を相互に連絡させた「群体組合都市」の建設を目指すものであり、具体的には次の内容が示されている。

① 群体組合都市建設の大型事業群

- ・ 長江の江口南岸と杭州湾北岸を上海市の「両翼」として開発する。

宝山—瀏河、金山衛—蘆潮港間の沿海地帯に新港区を建設。

東海沿いに新国際空港を建設。

- ・ 中心市区部の漸次再開発（都市改造）に邁進する。

過密粗悪住環境の改良、副都心群の建設、既成市街地外延の商業核群の形成。

- ・ 浦東地区（黄浦江の東側で中心市区部の対岸）に新市街地を形成する。

黄浦江の渡江交通の改善を大前提に、新市街地を形成し、浦西地区の過密人口の改善に努める。

- ・ 郊県部の衛星都市群の建設を推進する。

さしあたって呉淞（宝山）・金山衛・閔行の3都市の建設に力をそそぎ、漸次嘉定・呉・安亭・松江の4都市の建設にあたる。（人口10～35万人規模）

- ・ 高速道路や高速鉄道など都市交通網の整備を進める。

市内幹線道路網、上海大環状道路、滬嘉・滬青・華松等の放射状高速道路の建設による道路網の体系化。

地下鉄7路線（全長170km）、南北快速電車（宝山—金山間）の開設による公共交通力の拡充。

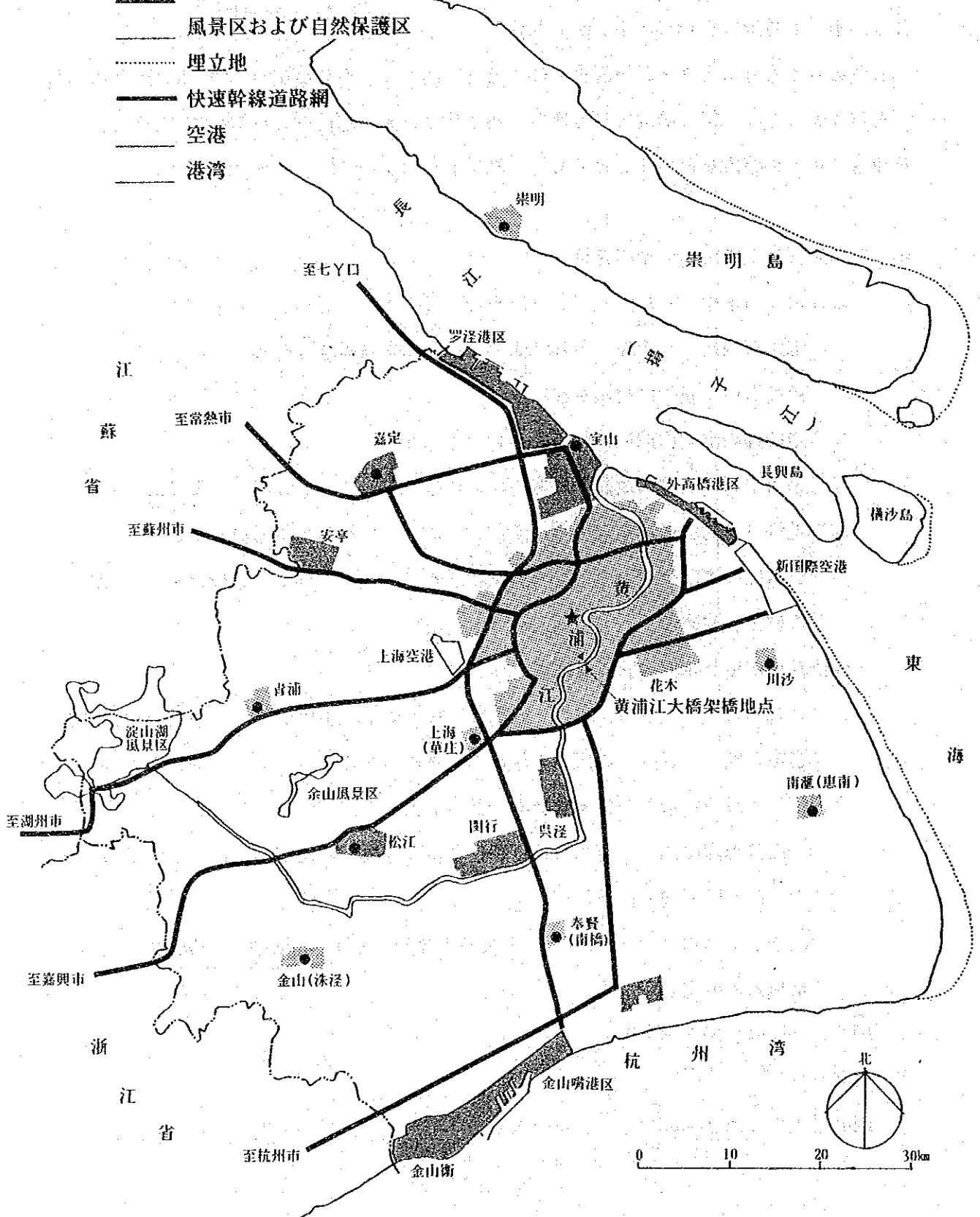
図2-10に構想図を示す。

② 開発フレーム

開発目標年は西暦2000年とし、計画総人口は1,300万人（1985年現在、1,217万人）、

図2-10 上海市の将来構想図

- ★ 上海市市区中心市街地（中心城）
- 郊県中心市街地（県城）
- その他の市街地（集鎮）
- 衛生工業都市および港区
- 風景区および自然保護区
- ⋯ 埋立地
- 快速幹線道路網
- 空港
- 港湾



うち都市部人口は650万人（現在の市区人口は669万人）とする。このため徹底的な人口抑制策を図るとともに都市部の人口過密を解消するための人口再配分施策を実施する。都市部の計画的市街化地域は約300km²（現在の10市区の面積は261km²）とし、計画人口密度は平均21,700人/km²（現在10市区の人口密度は浦西側で27,330人/km²、浦東側で14,480人/km²）とし、浦西地区の超過密人口の分散化に努める。

注(1) 上海経済区=1984年末国務院により計画決定。上海市をはじめ江蘇・浙江・安徽・江西4省の一部にひろがる、面積52万km²、人口2億人、工農業総生産額は全国の4分の1を占める地域。

2) 上海市都市部の開発計画

上海市の市区部は人口の過密状況が甚だしく、土地利用の混在、生活環境の劣化、市内交通の混雑、住宅不足などの都市問題の根源となっている。

マスタープランにおいては人口過密の抜本的解決を図るべく、市区部面積の拡大を挙げており、将来の都市開発域を現在の261km²（呉淞区・閔行区を除く10市区の面積）から300km²にするとともに、現行の10市区の行政区画の再編成を行い、浦西側の過剰人口を市区周辺部、特に浦東地区に分散化することを目論んでいる。

土地利用の混在やそれに起因する環境問題の解消に対しては、居住区域と従業区域の分離と純化を図りつつ、既存市街地内の大工場を工業指定地区へ漸次移転する方針である。

また、商業・行政・文化活動の中心となる市民中心地（Civic Center）の建設や、都市公園の計画的配置と規模拡充を行い、市民生活の快適性や利便性の向上を図ることが言及されている。

一方、交通問題の解消と今後の展望に対しては、既存道路の拡幅および新設によって都市内幹線道路網を強化するとともに、市区部の中心を貫通する高速道路や市区部の外周をループ状に結ぶ外環状高速道路、さらには郊外の郊県中心や隣接省を結ぶ都市間高速道路を整備し、秩序ある道路ネットワークを形成するとしている。特に黄浦江の渡江交通の抜本的改善を図るため、1972年完成の打浦路隧道、1988年完成予定の延安路隧道、それに本計画の黄浦江大橋を含め、合計7つの恒久的渡江施設を整備することが目論まれている。

（図2-11参照）

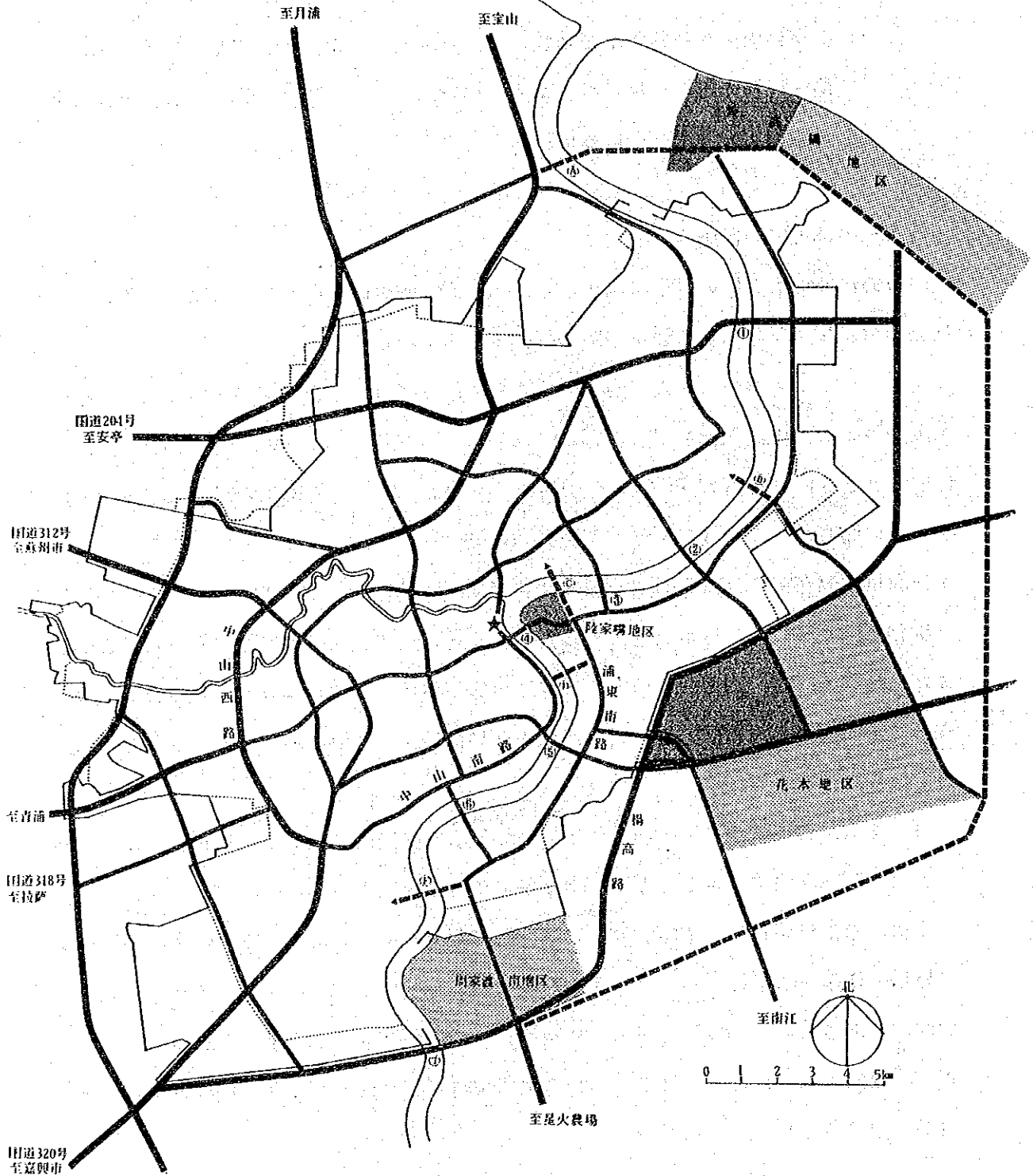
また、地下鉄の導入により公共交通手段の飛躍的向上を目指しており、1991年営業開始予

図 2-11 上海市都市部の将来構想図

- 現行10市区の範囲
- マスタープランによる開発区域
- 快速幹線道路
- 主要幹線道路
- 浦東開発計画（第1期）
- 浦東開発計画（第2期）

黄浦江渡江施設の現況と計画

- ①～⑦ マスタープランによる計画路線
- うち④ 延安路隧道（1988年完成予定）
- ⑤ 黄浦江大橋（本調査対象路線）
- ⑥ 打浦路隧道（1972年供用開始）
- ⑧～⑩ 浦東開発計画による計画路線



定の南北線（上海新駅—新龍華駅間13.5km）を初めとする7路線、総延長170kmの地下鉄網が計画されており、都心内の環状線および都心と郊外とを結ぶ放射状線による大量公共交通網の形成が見込まれている。

3) 浦東地区開発計画

上海市（城市規画建設管理局）は現在、浦東地区の開発計画を策定中であり、1987年5月に「浦東新区規画綱要」（中間試案）をまとめている。この計画案は前述の上海市城市総体規画（マスタープラン）の浦東地区の開発計画をさらに前進させ、21世紀以降の開発ビジョンを示したものである。

黄浦江大橋計画に多大な影響を及ぼすと考えられる本計画の要旨は次の通りである。

(1) 浦東地区開発の目的

① 上海市都心地区（Inner City）の浦東側への拡大

渡江施設の増強により、市街化が遅れている浦東地区の開発を促進して、現在西側に偏心している都心部の形（半月城市）を整形（満月城市）に是正する。

② 上海市の第3次産業拠点（新副都心）の形成

浦西側の既存都心の歴史的都市機能の集積に対し、21世紀を睨んだ未来的・国際的新都市機能を浦東地区に計画的に集積させる。具体的な新都市機能としては金融・貿易・科学技術・教育文化・商業・業務の各センターの形成が考えられている。

③ 浦西側既存市街地の人口過密の解消

市区部の人口過密は交通問題、住宅問題とともに上海市の3大都市問題と言われている。1958年以来の市郊外における工業都市建設による人口の分散策や数度にわたる市区域の拡大などの努力にも関わらず、市民の都心に対する愛着には根強いものがあり、人口過密問題は未だに解消されてはいない。

特に、浦西側中心5区の人口密度は5.7万人/km²であるのに対して、浦東側に区域を持つ3区の浦東側の人口密度は1.7万人/km²と、極端な「西高東低」型となっている。これらの点から、都心に隣接する浦東地区の開発を行い、浦西地区の過密人口を浦東側へ移転し人口の分散化を図ることに対する期待には大きなものがある。

(2) 浦東地区の開発フレーム

計画案では、前述の目的に沿って浦東地区の開発規模を次のように設定している。

市区部に該当する浦東地区の面積は現在約36km²であるが、2000年までに上海市城市総体規画（マスタープラン）で画定している開発区域63km²を含む70km²の市街化を目標とする。さらにその後の開発により、最終規模としては100～120km²の計画的市街地の形成が目論まれている。これは近郊の2区を除く10市区の現在の面積の半分に相当する。

一方、1985年現在の浦東地区の人口は約52万人であるが、同計画案では2000年までに漸次、浦西地区の過密人口の浦東地区への移転を図ることによって、100万人規模の人口集積を行い、その後の開発規模を含めた最終規模としては120～150万人と設定している。

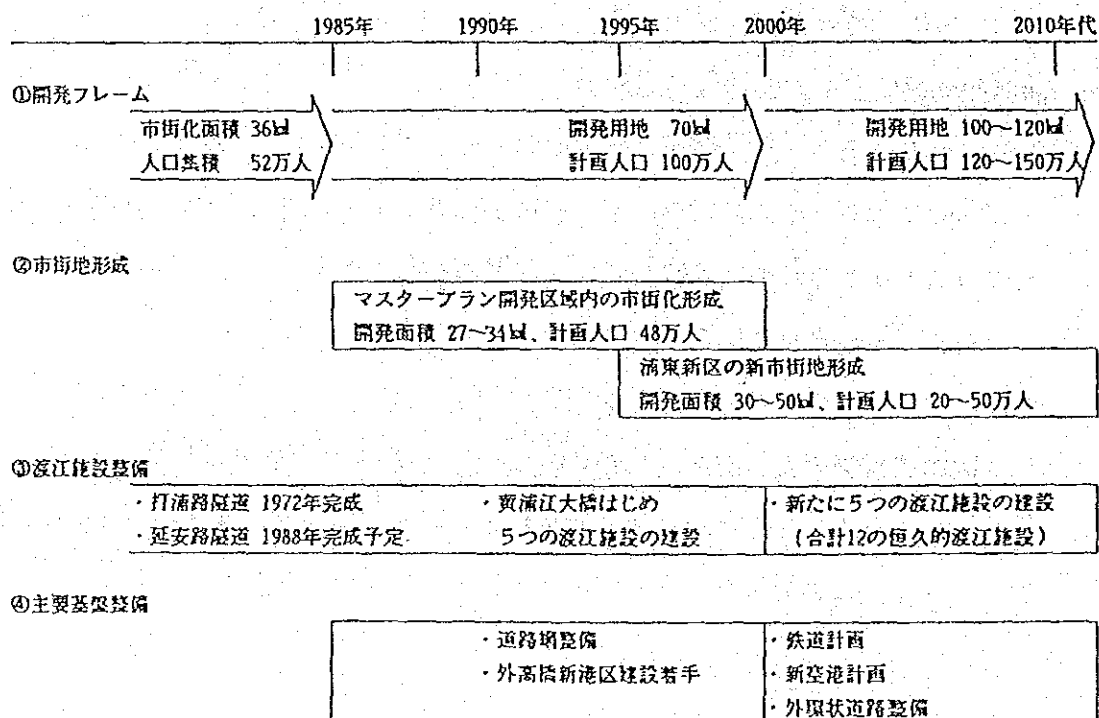
表 2-25 浦東地区の開発規模

年次（目標年）	開発用地	計画人口
基準年次（1985年）	36km ²	52万人
中間年次（2000年）	70	100
最終年次（2000年以降）	100～120	120～150

(3) 開発プログラム

浦東地区の開発プログラムは概ね次の図の通りである。

図 2-12 浦東地区の開発プログラム



(4) 基盤整備計画

計画案では、浦東地区発展の地域基盤整備として次に挙げる5つの大規模事業が示されている。

① 黄浦江の恒久的渡江施設の建設

上海市城市総体規画（マスタープラン）で挙げられている黄浦江大橋を含む、7つの渡江施設を2000年を目標に完成させるとともに、その後さらに5つの渡江施設を漸次建設することにより、浦西・浦東を結ぶ交通手段を充実させる。

② 外高橋新港区の建設

現在開発が進んでいる川沙県の高橋工業鎮（石油化学コンビナート基地）の北側の長江沿岸部に新港を建設することにより、マスタープランで挙げられている羅泾新港区とともに、長江江口南岸の「北翼」の港湾機能をさらに充実させる。

③ 上海新国際空港の整備

中心市街地の西端にある既存の上海空港（虹橋空港）の整備拡充を図りつつ、21世紀初頭までに、上海市東端に位置する川沙県の東海沿岸地区に第2空港計画を検討する。

④ 鉄道の整備

浦東地区の東側外周部の外環状道路の計画路線に沿って新規鉄道計画を検討する。

（外高橋—漕河涇間約35km）

⑤ 幹線道路網の建設

浦東地区の南北の背骨となる楊高路（快速幹線）および浦東南路（主要幹線）の整備、新空港と浦東地区を結ぶ南北2本のアクセス道路の新設、外環状道路の新設、渡江施設に接続する横断道路群の整備を行う。

(5) 浦東新区の開発

中国における国際都市を代表する上海市の、21世紀へ向けての都市像の具現化を図るべく、計画案では浦東地区において4つの戦略的都市開発が目論まれている。これらの開発は上海経済区の中核基地建設の一環でもある。

① 外高橋地区開発……港湾新都市の建設

21世紀へ向けての上海経済区を支える大上海港の一翼を担う大規模開発として、黄浦江の江口の東側に位置する約30km²の用地に、掘込港湾・荷役作業区・流通加工区・居住区・行政サービス区などを配置する。そして現在開発が進んでいる高橋工業鎮（石油化学コンビナート基地）との機能連担を図る。

② 花木地区開発……上海市新副都心の建設

将来の浦東地区の中心地区とするとともに、上海市の副都心の形成を図る。最終開発規模は40km²とし、うち早期建設が望まれる11km²については、貿易・金融・商業・業務・文教・科学研究の諸機能の集積を図る。

また、黄浦江大橋のアプローチ道路が接続する楊高路の東側隣接部には、大規模な博覧会用地を設ける。

③ 陸家嘴地区開発……国際金融貿易センターの建設

黄浦江と呉淞江（蘇州河）の合流地点である黄浦区外灘地区の対岸に位置する、陸家嘴地区の一部の1.7km²を再開発する。

国際金融・貿易センターを中核としてホテル・商業施設・文化施設など延建築面積200万m²の一大業務中心の建設を推進する。

④ 周家渡南地区開発……職住近接型ニュータウンの建設

黄浦江沿岸の重工業地帯のひとつである周家渡の南側に職住近接型の大規模住宅団地の建設を図る。

3.3 将来交通施設網計画

1) 道路網整備計画

上海市中心地区幹線道路網整備計画によれば、上海市の道路網は放射状に宝山、常熟、蘇州、松江、杭州等の諸都市と結ぶ高速道路、および市街化区域を包む高速外環道、中山路による内環状道を骨格として、主要幹線街路、準幹線街路を張りめぐらした形状となっている。

浦東—浦西地区を結ぶルートとしては、外環状路による2ルート、および上流側より打浦路隧道、黄浦江大橋、延安東路隧道、泰同棧橋隧道、寧国路隧道の5ルート計7ルートとしている。本計画は2000年までとしているが、1990年代の前半までにおいては、これらのうち、供用中と想定できるものは打浦路隧道、黄浦江大橋、および延安東路隧道の3ルートであり、他4ルートについては、その供用開始時期については不明確である。

2) 地下鉄網整備計画

地下鉄網については、南北線、東西線、環状線、さらに近郊地区を結ぶ放射線を加えて7ルート、計170kmを整備目標として挙げている。東西線については1990年前半までに完成、南北線については2000年までに、そして環状線については2010年までに開通の計画である。

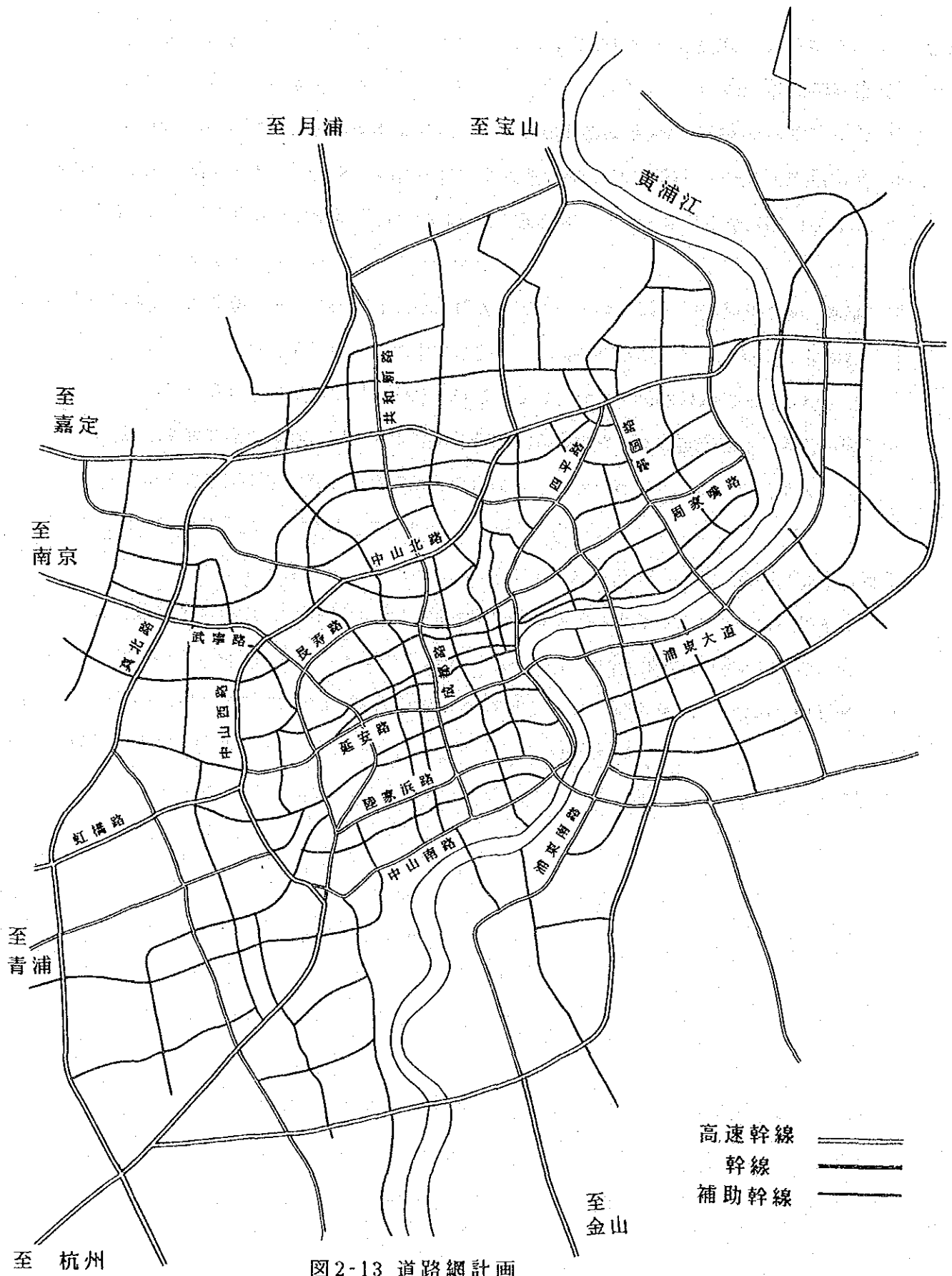


圖2-13 道路網計畫

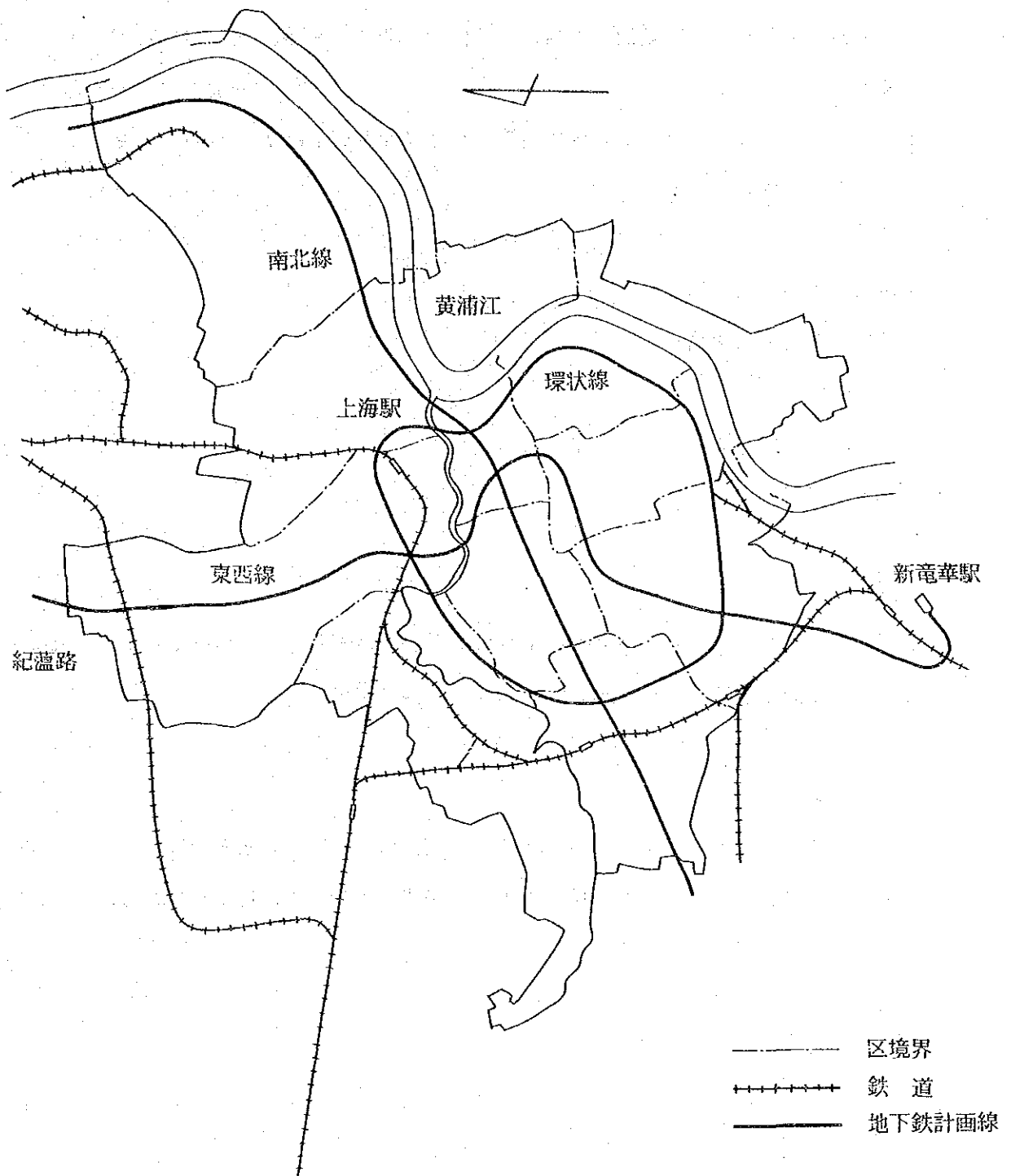


图 2-14 地下鉄網計画主要路線