

1.1. 将来交通量の予測

基本的な考え方

- 高速道路の基本計画を策定するためには、当該高速道路の将来交通量を把握しておく必要がある。このため、本調査においては、予測目標年次を全線供用が開始されると考えられる2000年と計画年次である2010年に定め、その将来交通量の予測を行なった。
- 一般に高速道路の導入は先進国の事例が示すように過去の趨勢だけでは説明しきれない新たな社会、経済そして交通体系上の変化を地域へもたらすことが必至である。このため、今回の予測作業は、将来交通量の内容を、道路交通の自然成長に伴う「趨勢型交通」、高速道路の導入に伴う「誘開発交通」および輸送の分担関係の変化に起因する「転換交通」に区分し、各個別交通の変化を把握しながら、全体での将来交通量を把握していく方法で行なわれた。

交通量予測の方法

- 計画高速道路の交通量の予測は次のような方法に従って行なわれた。
 - ① 「将来誘開発型自動車OD表」(2000年および2010年)を高速道路を含む将来道路網へ配分し、一般道路から高速道路への総転換交通量を求める。
 - ② 同一の道路網に「将来趨勢型自動車OD表」を配分し、高速道路上の自然増交通量を求める。
 - ③ 前記の①から②を各OD毎に差し引き、その結果より、高速道路上の「誘開発交通量」を求める。
 - ④ 鉄道・水運からの高速道路への「転換交通量」を予測する。
 - ⑤ ③までの手続きにより分離された「自然増、誘開発別交通量」と、④で求められた鉄道・水運からの「転換交通量」を合計し、計画高速道路の将来交通量を求める。

なお、これらの予測のためには、OD表の生成量の予測、発生・集中量の予測、分布パターンの予測などの分析を必要とする。

- 交通量予測のもう一つの側面は経済評価、財務評価に資する指標を求めるところにある。具体的には走行便益、時間便益といった指標の基礎情報を提供することである。これらの便益は、交通の質によって異なり、たとえば、高速道路導入に起因する誘開発交通とそうでない通常交通ではその取り扱いが異なる。また車種によってもその便益額は異なる。

以上のような相異を把握するため、ここでは手法上の工夫がなされている。特に誘開発交通を抽出するため、趨勢型のOD表と誘開発型のOD表の2つを併用していることは、今回の予測作業における最も大きな特徴のひとつである。

この2つのOD表の概念については、趨勢型OD表とは、高速道路の導入に関係なく、自然成長的に実現される将来交通からなるOD表であり、また誘開発型OD表とは、この趨勢型のOD表に高速道路の導入によって新たに生ずる誘発および開発交通を付加したOD表を意味する。

料金水準の設定

- 料金水準の基準額は①鉄道の運賃単価とのバランス、②諸外国の料金水準、③所得に占める負担度、④便益とのバランスなどを考慮し、また運輸事業者等の利用意向も参照して、1986年における

小型乗用車で0.04元/kmとした。また車種別料金は車種別便益単価、日本における車種別料金比率などを参考にした検討の結果、上海黄浦江有料トンネルにおける車種間料金比率を採用した。

なお、料金は生産性の向上にともなって将来上昇していくものとして定めた。

この料金の便益に対する割合は、2000年の料金水準下では約28%である。

計画高速道路の交通量

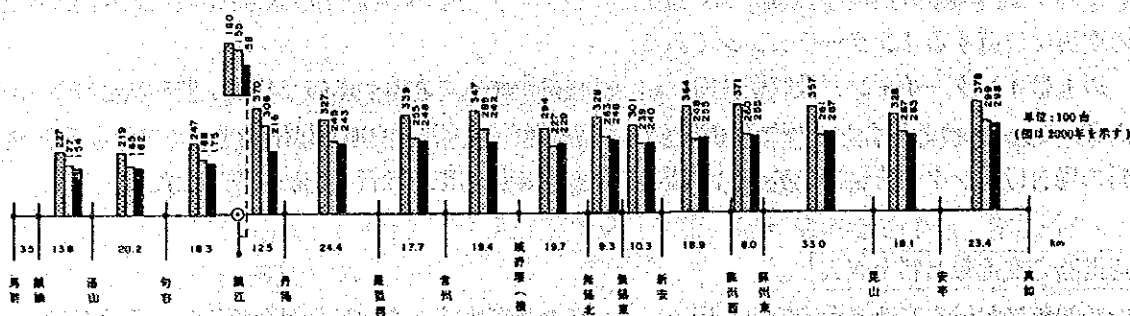
- 2000年における計画高速道路の交通量は、料金徴収方式がインターチェンジ徴収型（本計画で適用される）の場合、総利用交通量は約6.1万台/日と予測される。このケースにおける平均断面交通量は約2万3千台/日である。なお2010年における総利用交通量は約11.7万台/日と予測される。これは2000年の総利用交通量のはば1.9倍に相当する。
- インターチェンジ区間毎にみると、相対的に上海寄りの区間において交通量が多く、南京側において少ないという傾向を示す。2000年における区間毎の断面交通量は、上海寄りの安亭IC～真如IC間で約3万台/日であるのに対して、南京寄りの麒麟IC～湯山IC間で約1万5千台/日である。中間の鎮江市～蘇州市の各区間においてはおしなべて2万台/日以上交通量が見られる。
- インターチェンジの出入交通量をみると、2000年で出入交通の多いインターチェンジとしては、真如IC（3万台/日）、無錫北IC（1万3千台/日）、安亭IC（9千8百台/日）、蘇州東IC（9千6百台/日）、常州IC（9千4百台/日）などがあげられる。これらのインターチェンジは高速道路が通過する各都市の窓口としてのインターチェンジであるばかりでなく、域内の道路体系上の要衝に位置するインターチェンジである。
- 以上はインターチェンジ徴収型（Closed system）の場合であり、本線バリアー型料金徴収システム（Open system）の場合および無料の場合には、当然ながら利用交通量は増加することになる。無料の場合はインターチェンジ徴収型に比べて約80%の総利用交通量の増加が見込まれる。

高速道路の交通量と料金収入

- 2000年における交通量予測結果を用いて各種料金徴収方式の交通量と料金収入との関係を見ると次のようなことが指摘できる。
- 総利用交通量は、無料の場合には約11万台/日と最も多く、以下本線バリアー型の約8万台/日、インターチェンジ徴収型の約6万台/日と順次減少する傾向を示す。同様に平均断面交通量は順次3万2千台/日、2万4千台/日、2万3千台/日と減少する傾向を示す。これは無料区間を多く含む本線バリアー型の性質から当然のことといえる。
- 料金収入を比較してみると、インターチェンジ徴収型の場合の料金収入が66万8千元/日であるのに対し、本線バリアー型の場合が約66万6千元/日と、インターチェンジ徴収型がわずかながら有利であるという結果が得られる。本線バリアー型においては交通量が多いにもかかわらず、このような結果がでるのは、このシステムにおいては料金徴収の漏れを含むことおよび短区間の利用交通が多いことなどの理由によるものと考えられる。
- 交通量の構成は、自然増交通量が区間交通量の約60～70%を占める。誘開発交通量の割合は、約25～30%で計画道路の中央部に位置する区間において大きくなる傾向を示す。
- 鉄道および水運からの転換交通量が区間交通量に占める割合は5～10%程度である。

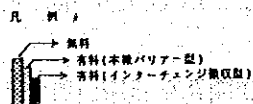
● 高速道路の交通量と料金収入

比較項目	2000年			2010年	
	インターチェンジ徴収型	本線バリアー型	無料	インターチェンジ徴収型	
トリアップ (台/日)	有料区間	61,400	57,900	0	117,200
	無料区間	0	23,000	111,100	0
	計	61,400	80,900	111,100	117,200
平均断面交通量	22,900	24,200	31,500	43,300	
節約台時/日	有料区間	83,900	83,300	0	155,800
	無料区間	0	1,800	106,200	0
	計	83,900	85,100	106,200	155,800
料金収入	元/日	668,400	665,600	0	1,839,100
	百万元/年	244.0	242.9	0	671.3

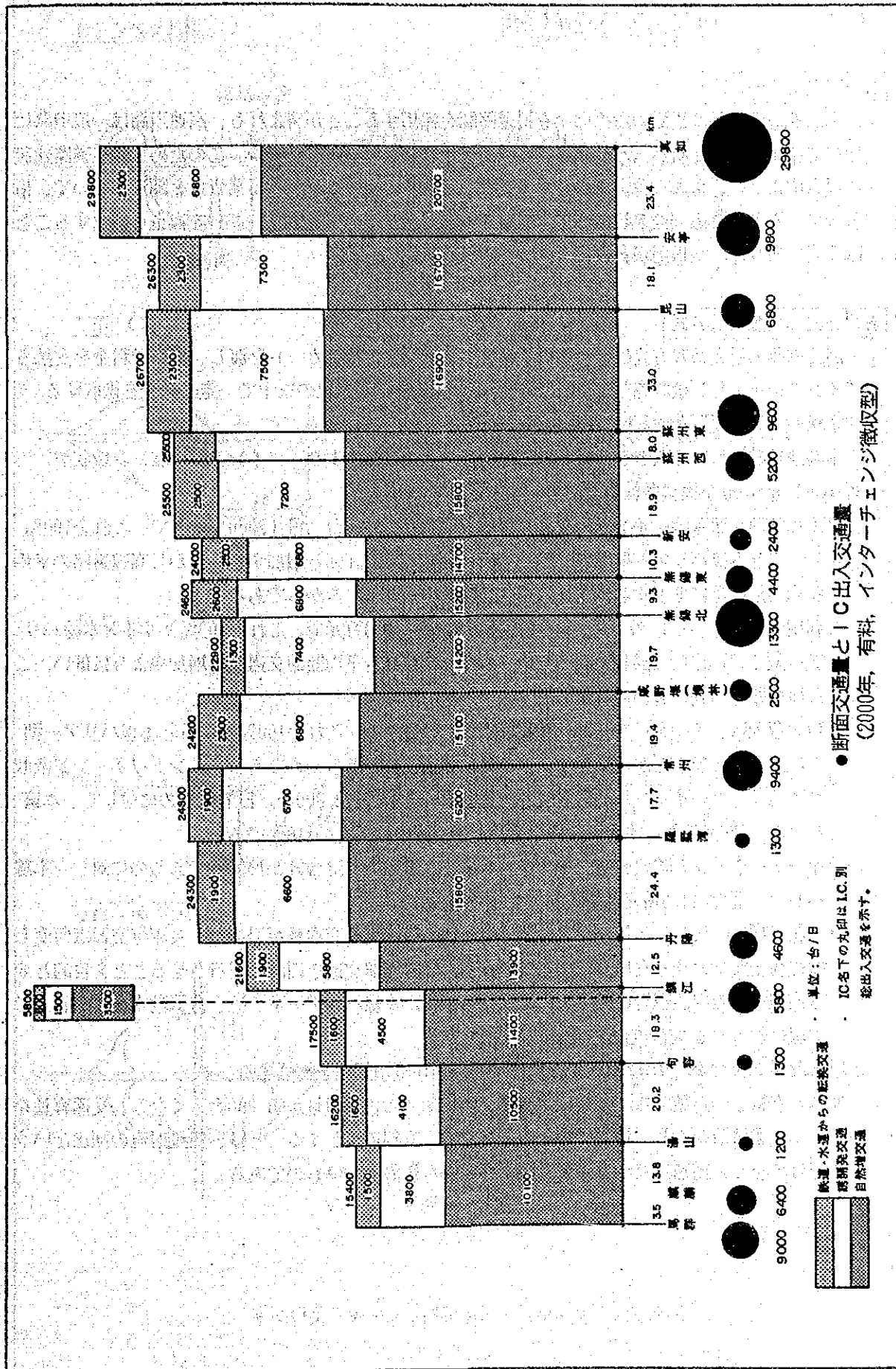


区間	距離	2000年		2010年	
		無料	有料 (本線バリアー型)	有料 (インターチェンジ徴収型)	有料 (インターチェンジ徴収型)
馬場山⇄湯山	17.3	22,726	17,686	15,409	29,193
湯山⇄匂谷	20.2	21,912	16,470	16,810	30,698
匂谷⇄旗江J.C	18.3	24,722	18,802	17,540	33,747
旗江J.C⇄旗江J.C	9.5	18,030	15,482	5,793	11,637
旗江⇄丹陽	12.5	36,978	30,613	21,623	41,714
丹陽⇄麻呂橋	24.4	32,662	24,459	24,256	49,362
麻呂橋⇄常州	17.7	33,907	25,556	24,768	47,295
常州⇄成野壇	19.4	34,671	28,857	24,185	45,824
成野壇⇄風越北	19.7	29,400	22,693	22,928	43,585

区間	距離	2000年		2010年	
		無料	有料 (本線バリアー型)	有料 (インターチェンジ徴収型)	有料 (インターチェンジ徴収型)
風越北⇄無錫東	9.5	32,755	26,264	24,677	48,617
無錫東⇄新安	10.3	30,138	23,629	24,030	45,495
新安⇄麻州西	18.9	36,390	24,803	25,454	48,475
麻州西⇄麻州東	8.0	37,146	26,012	25,461	49,643
麻州東⇄見山	33.0	55,738	23,148	26,636	50,632
見山⇄安幸	18.1	32,787	26,706	26,298	49,234
安幸⇄真知	23.4	37,796	29,856	29,830	53,322
平均断面交通量		31,500	24,500	22,900	43,300



● 区間別断面交通量



● 断面交通量とIC出入交通量
(2000年, 有料, インターチェンジ徴収型)

単位：台/日
IC名下の丸印はIC別
総出入交通を示す。

■ 鉄道・水運からの経路交通
□ 有料交通
■ 自然増交通

1.2. 有料道路計画

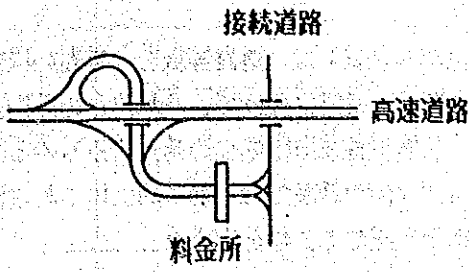
有料高速道路の意義

- 本高速道路の財源措置のために、有料道路制を採用することが望まれる。高速道路は一般道路に比べて格段の利用便益があり、高速道路利用者は特別の便益を享受する。このため、一般道路建設の場合のように、市民・企業や自動車保有者などからの税金によって事業資金を調達しないで、借入金による事業資金調達を行なって、高速道路利用者からの料金徴収によって資金を回収することは妥当であり、かつ根拠がある。

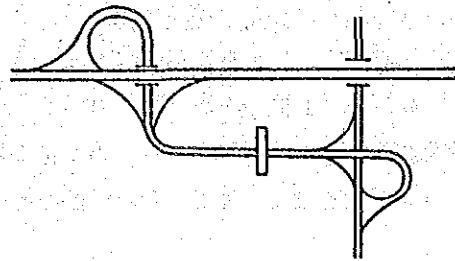
有料道路の料金徴収方式

- 高速道路の料金徴収方式には、入口インターチェンジで料金カードを渡し、出口で料金を支払う“インターチェンジ徴収型”(Closed system)と入口または本線の途中で一定の料金を徴収する“本線バリアー型”(Open system)とがある。
- 本高速道路において両者を比較検討した結果、次の理由により、“インターチェンジ徴収型”(Closed system)が推奨される。
 - 1) 平均断面交通量は、インターチェンジ徴収型では22,900台/日(2000年時)で、これを100%とすると本線バリアー型で105.7%、無料の場合で137.6%と増加する。しかし高速道路の平均利用距離は逆に低下する。これは短区間の利用が増大するからである。
 - 2) 利用者便益は、インターチェンジ徴収型で年8億7,620万円で、これを100%とすると本線バリアー型で101.1%、無料の場合で130.7%で、いずれも平均断面交通量の増加率よりは低い。これは短距離の利用者の便益が一般に低いからである。
 - 3) 料金収入は、インターチェンジ徴収型で年2.44億円で、これを100%とすると本線バリアー型では99.5%と僅かながら減少する。これは無料区間があるためである。インターチェンジ徴収型の全インターチェンジの料金所の出入台数の合計は122,800台/日であるのに対して、本線バリアー型の6箇所の本線料金所の合計通過交通量は、その118%である。
 - 4) インターチェンジ建設費は、インターチェンジ徴収型では合計2.13億元であるのに対し、本線バリアー型では1.8億元(87.5%)で3,300万円安い。
 - 5) 上記各項目のほか、本線バリアー型では無料の短区間の交通量が増加し、長距離交通は何度も本線料金所で停止しなければならない。これは長距離交通を円滑に通行させることを目的とする高速道路の建設趣旨に添うものではない。また本線バリアー型では、非自動車などが誤って本線に侵入するのを防止する措置が必要である。以上から、インターチェンジ徴収型(Closed system)の採用を推奨する。
- 無料と有料との比較では、無料にすると、2010年では日交通量が60,000台近くなり、交通容量を超えて、交通渋滞が生じ、便益はむしろ低下する。有料道路とすることは、建設財源の調達という観点だけでなく、高速道路のサービス確保の点からも好ましいものである。

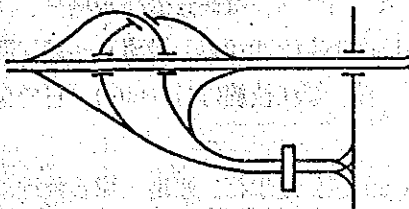
トランペット型 ○



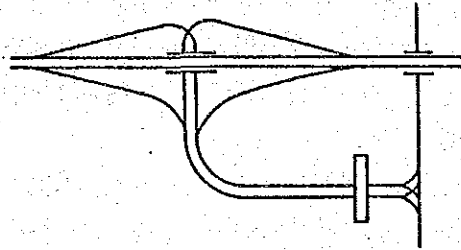
ダブルトランペット型 ○



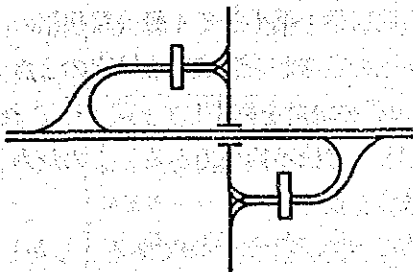
Y型 ○



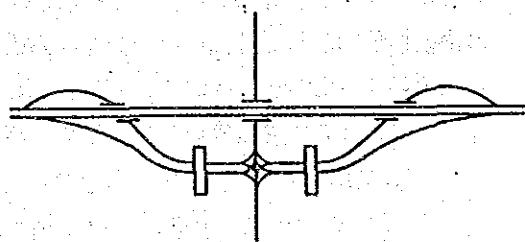
平面Y型 ○



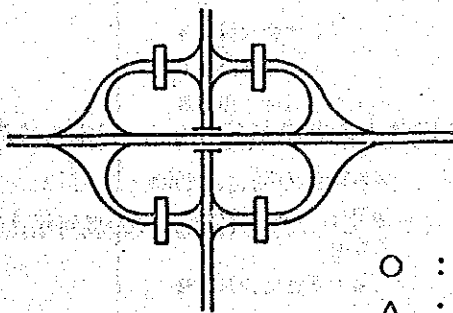
半クローバー型 △



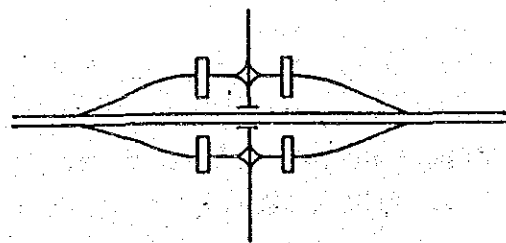
変形ダイヤモンド型 △



クローバー型 ×



ダイヤモンド型 ×



- : 適
- △ : 不適
- × : 特に不適

● インターチェンジ徴収型とインターチェンジ型式

1.3. 設計基準の設定

道路幾何構造設計基準

- 中国の基準である「公路工程技術標準」(JTJ1-81, 1984, 北京)は、道路等級を、道路の機能および計画日交通量に応じて高速公路および1級~4級公路の5段階に分けて、それぞれの技術基準を定めている。また1級~4級公路については、この「公路工程技術標準」を補足するものとして、「公路路線設計規範」(JTJ001-84, 1985, 北京)がある。今回の計画では、基本的にはこれらに定められている基準を用い、規定のない項目は日本の基準を参照してこれを定めた。

本線幾何構造

• 道路等級

全線を完全出入制限の自動車専用道路とし、本線部(南京~上海間)は高速公路規格を、鎮江枝線は1級公路規格を適用する。なお、計画交通量(計画目標年次は2010年)は南京~鎮江間で29,200~33,700台/日、鎮江~上海間で41,700~53,300台/日、鎮江枝線は11,600台/日である。

• 設計速度

設計速度は、道路等級にしたがって、本線部は120km/h(高速公路規格、平地・微丘陵地部)、鎮江枝線については100km/h(1級公路規格、平地・微丘陵地部)とした。

• 横断構成(図参照)

車線数は計画交通量と交通容量との関係から全線4車線で計画した。本線部の標準横断構成は高速公路規格の平地・微丘陵地部の構成に従っている。鎮江枝線は地形的には平地・微丘陵地部に分類されるが、計画交通量がそれほど多くないため、路肩幅を縮小して1級公路規格の山地部の構成を基礎として計画した。なお横断構成に関して中国の基準からの変更点は次の2点である。

①長さ50m以上の長大橋の場合、中国の基準では中央帯の幅員を縮小しているが、これは橋梁前後で本線車線がS字を描き、高速道路の線形としては不適當である。このため、中央帯の幅員は長大橋でも縮小せず、土工部との連続性を保つ。

②1級公路の場合、中国の基準に従えば、盛土部の保護路肩幅は0.50mである。しかし防護柵の設置などの必要性から、鎮江枝線についても高速公路の場合と同じ0.75mを採用する。

• 線形要素その他

主要な基準値を表に示す。

インターチェンジおよび休憩施設幾何構造

- インターチェンジに関しては、中国にはまだ公式に制定された基準がないので、日本の基準を参考として定めた。ランプの設計速度は、通常のインターチェンジの場合は40km/h、ジャンクションの場合は80km/hとした。サービスエリア、パーキングエリアなど休憩施設の幾何構造設計基準は、インターチェンジの基準を適用する。

構造物設計基準

- 中国の基準に定められた規定に従って、設計荷重、材料の許容応力度と強度、交差基準(鉄道・道路の建築限界および水路の航路限界)などの構造物設計基準を定めた。

1.4. 概略設計

設計条件

- 計画路線と交差する鉄道は4箇所、人道から有級道路までの道路は400箇所、農業用水路から通航水路までの水路は647箇所、交差物合計では1,051箇所となる。これらの交差点における計画路線の横断計画高は、交差基準に従って確保することが必要なクリアランスによってコントロールされる。
- 概略設計に用いた地形図は、航空写真に基づき本調査用として新たに作成された縮尺1/10000の地形図である。また、インターチェンジ、サービスエリアおよび橋梁のモデル設計に用いたものは縮尺1/2000の地形図である。

交通容量と車線数

- 道路の車線数を決定する基準となる設計基準交通量は、本高速道路の構造規格などから計算すると、12,000台/日/車線である。計画目標年次2010年の交通量、29,200~53,300台/日に対して4車線の計画とする。なお路線の一部に2010年で設計基準交通量を超える区間が生ずるが(11. 将来交通量の予測参照)、可能交通容量(64,000台/日)に対して十分余裕があるので、特に6車線のための用意をしておく必要はないと考えられる。また鎮江枝線の交通量は少ないので幅員を縮小する。

線形設計

- 高速道路本線の線形設計は、1/50000地形図を用いて定められた基本路線をもとに、1/10000地形図を用い線形設計基準に従って行なった。路線選定で選ばれた基本路線を大きく外れることはなく、最終的に高速道路の路線延長は、本線274.04km、鎮江枝線10.70km、総延長は284.74kmとなった。

• 平面線形設計

南京～鎮江間約55kmは、微丘陵地区であるので曲線を主体として直線を補助的に用いた。この区間の直線使用率は約37%であり、用いた平面曲線半径の最小値は3,000m、最大値は7,500mである。鎮江～上海間は平坦な地形なので、直線を主体にして曲線を補助的に用いた。この区間の直線使用率は51%、最長の直線区間の長さは10.7km、平面曲線半径の最小値は2,500m、最大値は20,000mである。線形設計には、クロソイド曲線が主要線形要素の1つとして用いられた。

なお上海終端部約6kmは都市高速道路と接続される高架部であるので、設計速度を80km/hとした。

• 縦断線形設計

南京～鎮江間は盛土と切土ができるだけバランスするように配慮した。鎮江～上海間の平坦地は盛土材料が乏しいので、できるだけ縦断を下げ、土工量を少なくするよう、次の3点を基本方針として計画した。

- a) 縦断勾配の最小値は、路面排水を考慮し原則として0.3%とするが、盛土高を下げるため、直線部および半径7,500m以上の曲線部(片勾配が付されない)は最小勾配に0%を許容し、それ

以下の半径でも場合により0%とすることを許容した。

b) 縦断の起伏(縦断の折れ線の長さ)は、概ね1km、最短800mとした。

c) 平面と縦断の合成に配慮し、路面排水の点で不都合のないようにした。

これらの配慮の結果、鎮江～上海間の平均盛土高は約5.0mとなった。この値は中国の他地域と比較すれば低いものではないが、人口密度が高く、農工業の発展が著しく、道路、水路網の発達している本高速道路計画地域では、橋梁・横断構造物が多く、縦断線形を低く押さえるのは極めて困難であった。しかし、中国側と協力して、道路、水路の統合や付け替えなど、盛土高を低く押さえるための有効な方策について努力が払われた。実施設計の際も、平面線形の見直しを含め、この努力が継続されねばならない。

横断面設計

- 道路の横断面全体および用地限界は、幾何構造から定まる横断構成と土工設計から定まるのり面勾配および側道などの付帯施設の有無、道路管理上の余裕幅などから決定される。次ページに土工部および橋梁部の標準横断面を示す。用地限界については、原則的に、土工部では盛土のり尻または切土のり肩から2.0m外まで、橋梁部では構造物外側面から2.0m外までとする。
- 盛土の高さが高くなると、高架橋構造が土工構造と建設費において競合してくる。本プロジェクトでは丹陽～安亭間の軟弱地盤では、現地盤からの計画高さが8.0mを超えるもの、また丹陽～安亭間の軟弱地盤以外の区間と安亭～上海間では10.5mを超えるものを高架橋とした。

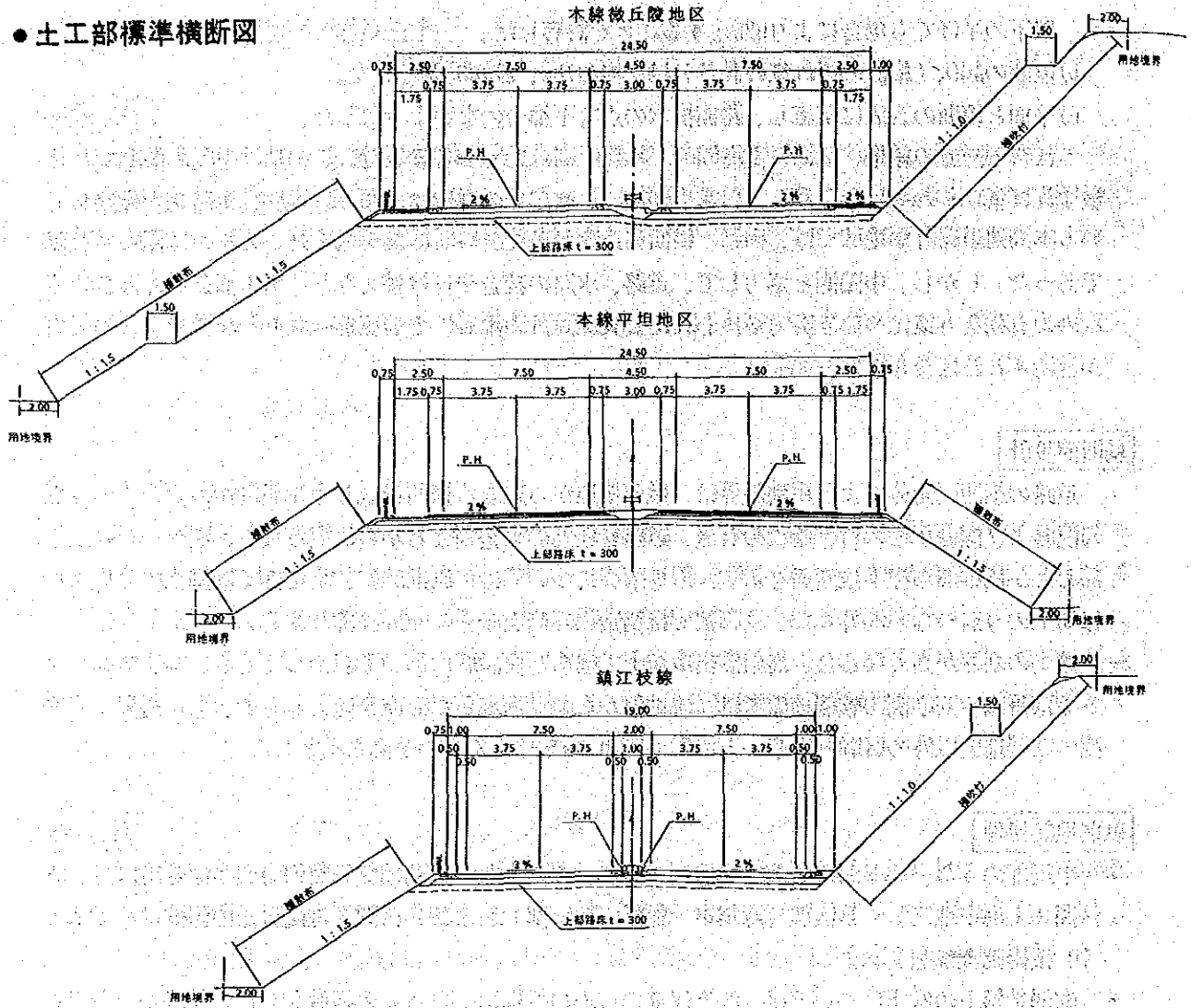
軟弱地盤処理

- 平坦部のうち、約85%は軟弱地盤地域である。そのうち、軟弱地盤処理の必要となる地区は、A区間(上海市地区)、B区間(蘇州市、無錫市の一部)およびE区間(丹陽付近の山間部)である(9.技術調査参照)。
- 軟弱地盤上の盛土については、沈下促進のための処理は、日本での経験から投資効果が十分でないで行なわないこととし、高盛土で安定上問題のある場合に、処理対策工を実施するものとする。そのため、A区間では9.0mを超える盛土について、のり面部にサンドドレーンを打設する。B区間においては、盛土高が6.0m～7.0mでは、のり面部にサンドドレーンを打設、盛土高が7.0m以上では、のり面部のサンドドレーンと押し盛土を計画する。また、E区間では7.5mを超える盛土についてのり面部にサンドドレーンを打設する。なお、敷砂工はA、B、E全区間について実施する。

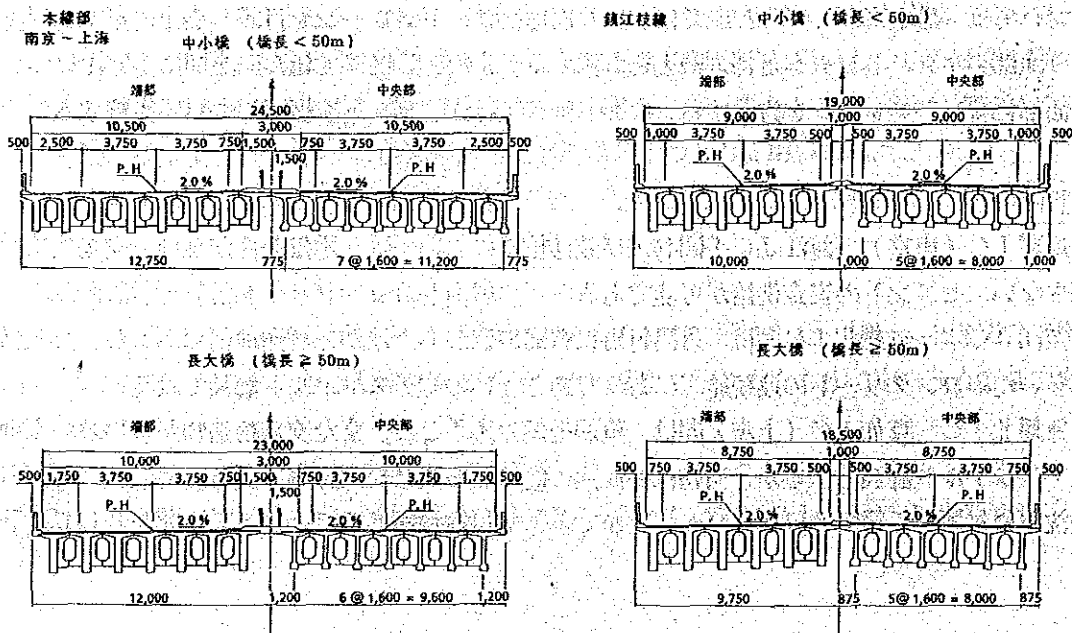
舗装設計

- 馬群IC(南京)～鎮江JCT間および鎮江枝線においては、地盤条件が良い、交差構造物の数が少ない、セメントの安定供給が可能であるなどの理由からコンクリート舗装で設計した。
- 鎮江JCT～無錫北IC間は、丹陽付近に軟弱地盤があるほかは普通地盤であるが、交差構造物が多いためコンクリートの連続施工にあまり適さないのでアスファルト舗装で設計した。
- 無錫北IC～真如IC(上海)間は、軟弱地盤であること、また交差構造物が多いという理由からアスファルト舗装とするが、当初は完成形の舗装から表層4cmを除いた暫定舗装とする方が将来の沈下に対応して経済的にオーバーレイができ、平坦性が保てることから暫定断面として設計した。


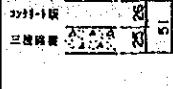

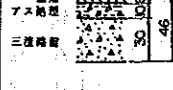
● 土工部標準横断面



● 橋梁部標準横断面



●各地区の舗装断面

区 間	延 長 (km)	舗装工種	断面のタイプ	設計年数 (年)	2000年の交通 量 (台/日)	標準車換算交通量 (台/車線/日)	許容たわみ 量 (mm)	舗 装 断 面 (厚さ単位: cm)
馬 群IC ↓ 鎮江JCT	65.8	コンクリート舗装	完成断面	30	16,400	3,790	—	
鎮江枝線	10.7	コンクリート舗装	完成断面	30	5,800	847	—	
鎮江JCT ↓ 無錫北IC	95.7	アスファルト舗装	完成断面	10	23,500	3,820	0.46	
無錫北IC ↓ 真 如IC	122.5	アスファルト舗装	暫定断面	5	26,000	3,289	0.48	

構造物の計画と設計

- 計画路線を横断する交差物は道路、水路・河川、鉄道があり、その総計は1,051箇所である。このうち、交差幅が5.0m以下の農業用水路および人道・農道に対しては、オーバブリッジとなるものを除き、パイプカルバートおよびボックスカルバートの道路横断構造物を計画した。
- 交差幅が5.0mを越える交差物に対しては、オーバブリッジとなるものを除き、橋梁構造物を計画した。計画の交差幅が5～40mまでのものはコンクリートのプレキャスト部材を主体としたPC床版橋 (ℓ=10m)、RC-T桁橋 (ℓ=15m)、PC-T桁橋 (ℓ=30m) などの上部工とそれらに対応する下部工の標準設計を行なった。
 なお、単支間長が40m以上となるものを含む橋梁とインターチェンジ橋については、その代表的なものを5箇所選定してモデル設計を行ない、型式を選定した。
- 高速道路では、走行の安全と快適性確保のため、継目を少なくした連続構造とすることが望ましい。実施設計にあたっては、基礎地盤条件を十分に把握して、連続構造をできるだけ採用するよう留意されるべきである。

インターチェンジおよび休憩施設の計画と設計

- インターチェンジ（IC）は鎮江ジャンクション（JCT）を含めて18箇所が計画された。それぞれの位置は、主要交通発生源と連絡する接続道路との交差位置、またはその近傍に選定された。接続道路は、現在道路および新しく計画される道路である。インターチェンジの平均間隔は鎮江JCTを除き17.8kmである。最小間隔は3.65km、最大間隔は32.14kmである。
- 本高速道路は有料道路であり、各インターチェンジに料金所が設けられる。そのため基本的には料金所が1箇所に集約されるインターチェンジ型式が適当である。以下に各インターチェンジの型式、出入交通量と連絡道路の関係を示す。

●インターチェンジ一覧表

インターチェンジ名	型式名	出入交通量 (台/日, 2010年)	連絡道路
馬群 IC	Y型	17,862	南京環状道路(計画)
麒麟 IC	クローバー型	11,131	南京外環状道路(計画)
湯山 IC	トランペット型	2,469	湯山～童潭鎮路
句容 IC	トランペット型	2,751	鎮江～句容路
鎮江 JCT	Y型	11,637	鎮江枝線
鎮江 IC	ハーフダイヤモンド型	11,637	鎮江市区一級公路
丹陽 IC	トランペット型	8,834	丹陽～大港路(計画)
溧陽 IC	トランペット型	2,915	鎮江～常州路
常州 IC	ダブルトランペット型	18,050	常州～江陰路
戚墅堰 IC	トランペット型	5,220	取付道路(改良計画有)
無錫北 IC	ダブルトランペット型	25,497	無錫～江陰路(計画)
無錫東 IC	トランペット型	9,684	無錫～常熟路
新安 IC	トランペット型	4,975	取付道路(改良計画有)
蘇州西 IC	トランペット型	9,604	外環状道路(計画)
蘇州東 IC	ダブルトランペット型	20,109	蘇州～常熟路(計画)
昆山 IC	トランペット型	13,741	外環状道路(計画)
安亭 IC	ダブルトランペット型	16,444	外青公路
真如 IC	ハーフダイヤモンド型	53,322	曹安路

- 休憩施設として、路線選定段階で計画したサービスエリア3箇所に加えて、パーキングエリア4箇所を計画した。
- 将来の実施設計のために、代表的なインターチェンジ6箇所とサービスエリア1箇所についてモデル設計を行なった。

付帯工の計画

- 付帯工としては、付替道路/取付道路と付替水路を計画した。その延長は付替道路/取付道路が41.7km、付替水路が4.8kmである。

交通安全施設と交通管理施設の計画

- 交通安全施設と交通管理施設は、いずれも事故防止と交通の円滑な運行を目的として設置される。交通安全施設としては防護柵（ガードレール）、眩光防止施設、立入防止柵、照明および視線誘導標がある。また、交通管理施設としては、標識、路面標示および区画線、非常電話、道路情報板および交通監視施設がある。

工種別延長および主要工事数量

- 工種別延長および主要工事数量を以下に示す。
 高速道路の総延長（鎮江枝線を含む）は284.74kmである。このうち土工部延長は266.74kmで全長の93.7%を占め、残りの18.00kmが橋梁高架部延長で全長の6.3%となった。

●延長調査

単位：km

	江 蘇 省	上 海 市	合 計
土工延長	245.78 (94.8)	20.96 (82.4)	266.74 (93.7)
盛土延長	220.19	20.96	241.15
切土延長	25.59	0.00	25.59
橋梁延長	13.52 (5.2)	4.48 (17.6)	18.00 (6.3)
総延長	259.30 (100.0)	25.44 (100.0)	284.74 (100.0)

●主要工種の工事数量

項 目	単 位	江 蘇 省	上 海 市	合 計
道路掘削	m ³	5,731,000	0	5,731,000
客土掘削	m ³	28,610,000	4,197,000	32,807,000
パイプ カルバト、φ3.5m	m (本)	13,981 (341)	1,025 (25)	15,006 (366)
ボックス カルバト、3.5×3.0m	m (本)	6,466 (182)	924 (26)	7,390 (208)
ボックス カルバト、5.0×4.5m	m (本)	3,083 (99)	374 (12)	3,457 (111)
アスファルト表層工、t=4cm (完成断面施工分)	m ²	1,563,700	0	1,563,700
アスファルト表層工、t=4cm (暫定断面施工分)	m ²	1,623,400	379,000	2,002,400
コンクリート表層工、t=26cm	m ²	1,251,000	0	1,251,000
基層工、7スツ、t=6cm	m ²	4,082,800	459,000	4,541,800
上層路盤工、7スツ処理、t=10cm	m ²	4,231,100	474,100	4,705,200
下層路盤工、三渣	m ²	1,671,300	152,900	1,824,200
橋梁工、中小橋	m ² (橋)	134,802 (210)	16,575 (25)	151,377 (235)
橋梁工、長大橋	m ² (橋)	195,192 (47)	91,920 (19)	287,112 (66)
インターチェンジ	箇 所	16	2	18
サービスエリア	箇 所	3	0	3
パーキングエリア	箇 所	3	1	4

- 高速道路建設のための用地は、平均用地幅を50mとして、江蘇省約1,300ha、上海市約130ha、合計約1,430haを必要とする。

15. 環境に対する考察

概説

- 道路の環境問題には、一般に大気汚染、騒音、振動などの道路を通行する自動車によって発生する、いわゆる交通公害と呼ばれる問題のほか、道路建設期間中に発生する騒音、濁水の発生、道路建設または道路の存在自体によって生ずる自然環境、自然景観への影響などがある。

本調査においては、数量的に予測の可能な道路交通騒音および自動車排出ガスについて予測計算を行ない、その対策について検討した。

道路交通騒音の予測

- 騒音予測計算は、2000年および2010年について、交通量の異なる馬群IC～鎮江JCT間と鎮江JCT～真如IC間に分けて行なった。環境保全目標値は、中国と日本の基準の両者から、昼間65dBとした。この結果、2010年の鎮江JCT～真如IC間においては、対策なしでは環境保全目標値を超えることとなる。

道路騒音の評価と対策

- 2010年時点での鎮江JCT～真如ICの間では、その時点で高さ2mの遮音壁を設置することで環境保全目標を達成できる。なお、保全目標をより厳しくした場合でも、遮音壁設置時期を繰上げ、また遮音壁の高さを概ね3mとすることで対処できる。
- 遮音対策として、予め遮音壁設置が予想される区間では、遮音壁設置を容易にするため、防護欄の外側の保護路肩の部分（現在の計画幅は0.75m）を1.0m～1.5m確保しておくのが望ましい。

自動車排出ガスが地域に与える影響

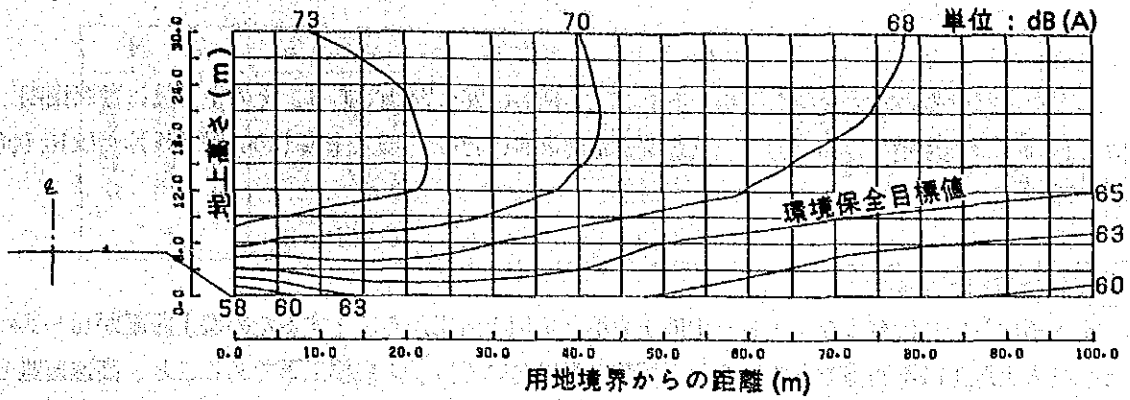
- 本高速道路を通行する自動車の排出ガスが地域に与える影響を、日本における同様な交通量の場合から類推した。中国では、窒素化合物（NOx）として環境基準が定められているが、日本の基準である二酸化窒素（NO₂）による予測によって代行する。
- 本高速道路の自動車交通に起因するNO₂の予測値は、中国においても日本と同様な厳しい排出基準の適用が実施されることを前提とすれば、2000年で0.005ppm、2010年で0.010ppmと考えられる。これにバックグラウンド値を考慮した合計値でも、2000年で0.025ppm、2010年で0.030ppmで、環境保全目標（0.02～0.03ppm）をクリアするものと予測される。
- 自動車排出ガスによる大気汚染については、道路の側では直接これに対処する方策を持たないので、自動車の排出ガス規制が厳しく行なわれねばならない。

環境美化への配慮

- 高速道路では、一般道路や街路のように、路傍に連続した高木植栽は困難であるが、高速道路とその周辺の良好な環境を保つため、部分的な路傍植栽や中央分離帯、インターチェンジ、休憩施設等の植栽など、積極的に植樹、緑化の配慮を必要とする。

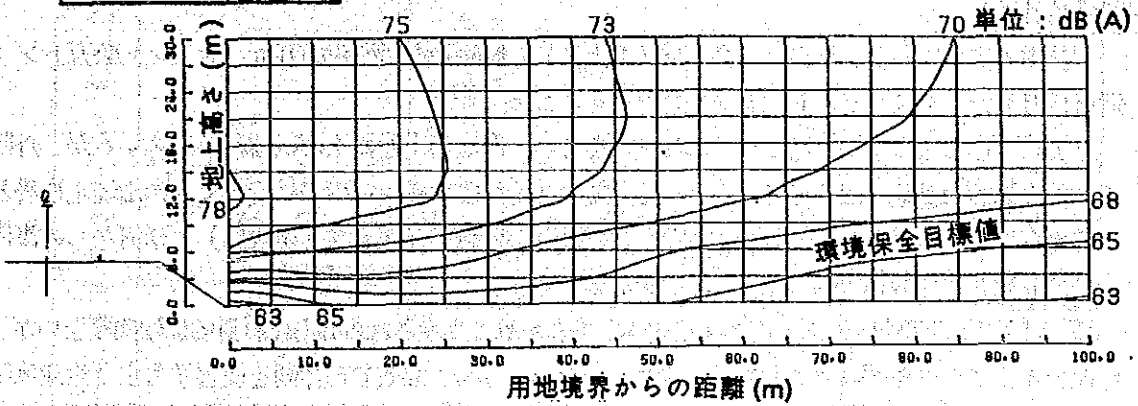
a)

目標年次	2000年
対策の有無	無



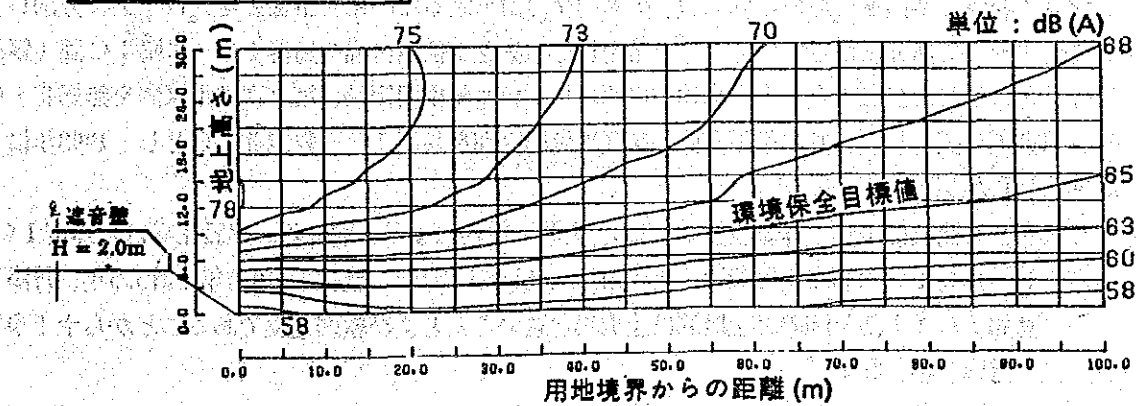
b)

目標年次	2010年
対策の有無	無



c)

目標年次	2010年
対策の有無	有(H=2.0m)



●道路交通騒音分布図 (鎮江JCT~真如IC)

1.6. 施工計画

施工規模

- ・ 本高速道路は極めて大規模な工事である。工事延長は284.74kmであり、その土工量は道路掘削573.1万 m^3 、客土掘削3,280.7万 m^3 、軟弱地盤処理延長は130km、また橋梁は301橋（総延長は18,000m）である。

基本方針

- ・ 土工事においては莫大な土工量を山地土取場と平地土取場から客土するため搬土距離が10～25kmとなり人力施工は不適當である。また、舗装工事においては、大規模工事であること、高速道路として必要な高い品質を確保する必要性があることなどから機械化施工で計画した。
- ・ 資機材の輸送は主として道路、従として運河・水路の水運、そして特別な場合は鉄道を利用することを基本とする。

材料供給計画

- ・ 本計画の工事に必要な材料は、盛土材（客土量）3,280万 m^3 、骨材960万 m^3 、セメント45万トン、鋼材17万トン、アスファルト10万トンと見積られる。
- ・ 土工については南京～丹陽IC（鎮江枝線を含む）間は切土と盛土がほぼバランスするが、丹陽IC～上海間の平地ではすべて客土となる。この客土区間の盛土材は表に示すように山地土取場と平地土取場からの客土として計画するが、詳細設計の段階で工業廃材（粉煤灰）、運河からの浚渫土砂の有効利用については、さらに検討を必要とする。
- ・ 舗装および構造用材料に使用される骨材として、沿線で生産される砕石は材質的には問題ないが、粒度分布にバラツキがあり、品質は一定していない。今後、品質管理体制を改善するよう生産体制を整備すべきである。細骨材（砂材）は安徽省、浙江省から調達する計画とする。アスファルト、セメント、異形棒鋼、PC鋼線は一部輸入となる。丸鋼は国内産で供給可能である。

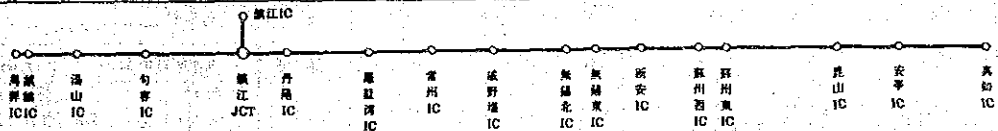
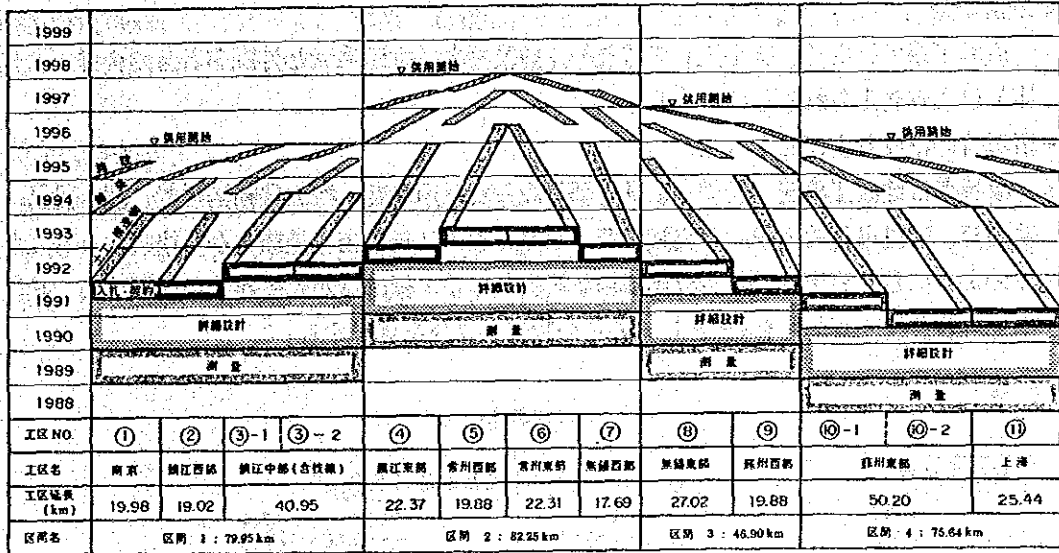
建設工程

- ・ 建設工程は、本高速道路の早期開通と効率的な運用を図るために、全線を4ブロックに分割し、3段階に分けて部分供用していくことで策定した。第1次供用区間を馬群IC～丹陽IC間（鎮江枝線を含む）および蘇州東IC～真如IC間とし、1996年供用開始、第2次供用区間を無錫北IC～蘇州東IC間とし、1997年供用開始、第3次供用区間を丹陽IC～無錫北ICとし、1998年に全線供用とした。
- ・ 各区間とも測量に1年、詳細設計に1.5年、入札・契約に1年を要する。建設工事は、馬群IC（南京）～丹陽ICの切盛土区間は、土工事2年、舗装工事1年、施設工事0.5年で計3.5年、丹陽IC～真如IC（上海）間の客土区間は土取場が遠いことおよび軟弱地盤であることから土工事を3年として計4.5年となる。

●客土量および土取方式

地区	客土延長 (km)	客土量 (1,000m ³)	土取方式
鎮江	28.6	5,100	山地土取場 L 与 20km 山地土取場 L 与 20km 山地土取場 L 与 25km 山地土取場 L 与 10km 平地土取場 L 与 15km
江州	41.1	5,700	
市市	41.9	6,900	
市市	64.5	9,800	
市市	21.0	4,200	
計	197.1	31,700	

L : 平均運搬距離



●建設工程

17. 事業費の算定

事業費算定の方法

- 中国には中国独自の事業費の算定方法があり、提供された事業費関連資料もこれを反映したものである。その特徴的なものの一つは材料単価で、これには市場の需給バランスより決まる市場価と、これよりかなり低い国家統制価格ともいえる計画価がある。中国の積算方法では管理費を押さえるために諸経費の割掛けを含む工事費の算定は材料単価に計画価を用いて行なわれ、市場価と計画価の差額は諸経費の割掛けなしで別途算定される。また労務単価、歩掛りおよび機械経費についても中国での作業環境および作業能率に対応したものとなっている。

本調査における事業費算定は、基本的にはこのような中国の方法に従い、中国側提供資料を用いて行なわれた。

事業費算定の条件

●通貨および単価

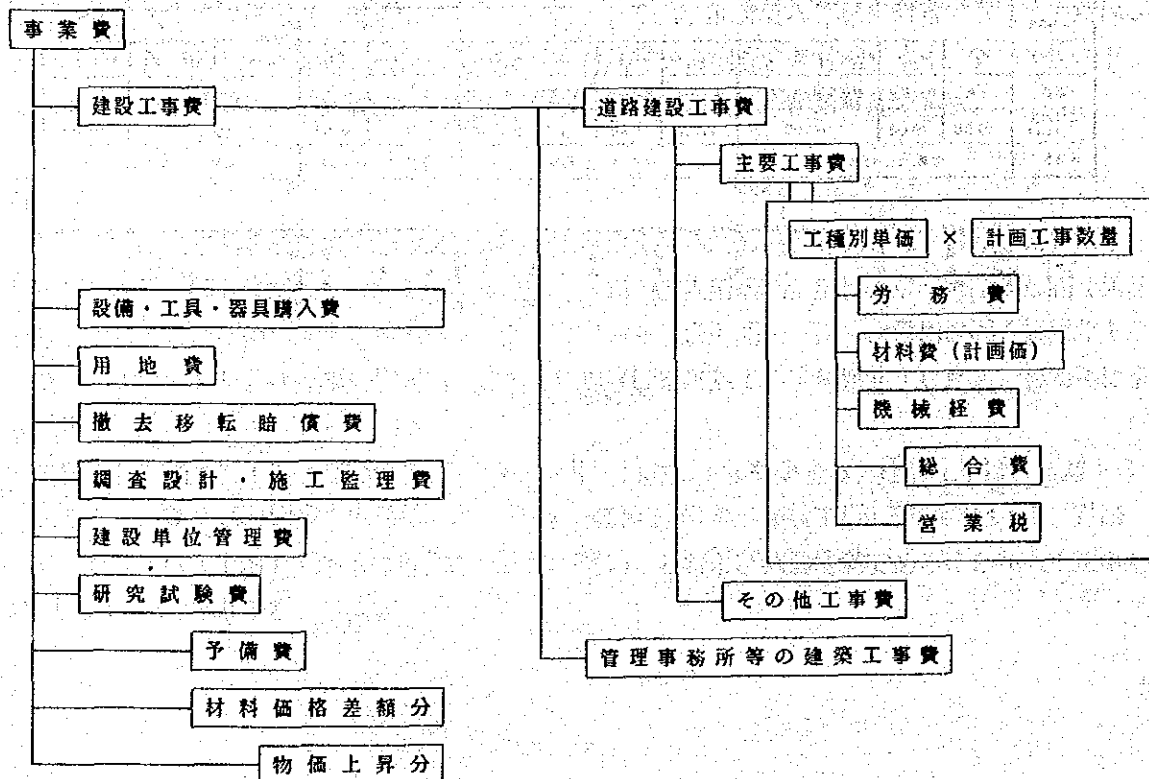
使用する通貨は中国元 (RMB yuan) とし、1987年単価をもとに見積る。

●工事業者

直営工事ではなく、競争入札で落札した建設業者（中国業者と外国業者との合弁/合作を主体）により施工されるものとする。

●事業費の構成および算出方法

事業費は建設工事費、設備・工具・器具購入費、用地費、撤去移転賠償費、調査設計・施工監理費、建設単位管理費、研究試験費、予備費および材料価格差額分から構成される。さらに、このようにして算出された1987年価格事業費を建設工程にあわせて年度別に配分し、物価上昇率を外貨分、内貨分とも4%として各年の物価上昇分を算出する。



●事業費の構成

●外貨分および内貨分の仕分け

事業費は外貨分と内貨分に分けて算出する。外貨分に含まれる主な内容は次のものである。

- 輸入材料（表層・基層用のアスファルトおよびPC鋼線は100%輸入と想定。鉄筋、セメント、木材、表層・基層用以外のアスファルトは50%輸入と想定）の購入費
- 輸入機械の償却費および維持管理費の一部
- 総合費（諸経費）の一部
- 外国コンサルタントの雇用に要する費用

全体事業費(1987年価格)

- 上記の条件により算定された事業費（1987年価格）は、江蘇省が307,595万元、上海市が45,292万元、全体事業費で352,887万元（94,862万US\$, 1,431.6億円に相当。換算率はUS\$100=中国元372、日本円100,000=中国元2,465）である。全体事業費のうち、外貨分は120,884万元（32,496万US\$, 490.4億円に相当）で、全体の34%を占める。
- 延長1km当りの事業費は、江蘇省が1,186万元、上海市が1,780万元、全体では1,239万元である。上海市が江蘇省より高いのは、橋梁・高架延長比率が高いため単位延長当りの工事費が高いことに加えて、用地費および撤去移転賠償費が高いためである。

物価上昇分の算定

- 先に設定した建設工程に合わせて事業費(1987年価格)を年度別に配分した。この年度別の事業費をもとに、年率4%の物価上昇率を用いて算定した物価上昇分は全体で102,626万元である。この物価上昇分は1987年価格で見積られた全体事業費の29%に相当する。

●全体事業費

単位：百万元

	江蘇省			上海市			江蘇省/上海		
	延長(KM)	259.30		延長(KM)	25.44		延長(KM)	284.74	
	橋梁(KM)	13.52		橋梁(KM)	4.48		橋梁(KM)	18.00	
	外貨分	内貨分	合計	外貨分	内貨分	合計	外貨分	内貨分	合計
1 工事費									
a 主要工事費	817.83	1,388.42	2,206.25	105.96	200.33	306.29	923.79	1,588.75	2,512.54
b その他工事費	30.26	51.37	81.63	3.92	7.41	11.33	34.18	58.78	92.96
c 事務所建築費	2.06	3.49	5.55	0.27	0.51	0.78	2.33	4.00	6.33
計	850.15	1,443.28	2,293.43	110.15	208.25	318.40	960.30	1,651.53	2,611.83
2 設備工具器具購入費	12.83	1.43	14.26	1.28	0.14	1.40	14.09	1.57	15.66
3 用地費		249.96	249.96		31.99	31.99		281.95	281.95
4 撤去移転賠償費		73.75	73.75		21.31	21.31		95.06	95.06
5 調査設計/施工監理費	29.81	16.06	45.87	4.14	2.23	6.37	33.95	18.29	52.24
6 建設単位管理費		10.09	10.09		1.40	1.40		11.49	11.49
7 研究試験費		7.78	7.78		0.78	0.78		8.54	8.54
小計	892.79	1,802.35	2,695.14	115.55	266.08	381.63	1,009.34	2,068.43	3,076.77
8 予備費	62.50	126.16	188.66	8.09	18.62	26.71	70.59	144.78	215.37
9 材料価格差額分	106.86	85.29	192.15	23.05	21.53	44.58	129.91	106.82	236.73
合計	1,062.15	2,013.80	3,075.95	146.69	306.23	452.92	1,208.84	2,320.03	3,528.87
10 物価上昇分	334.04	579.09	913.13	39.31	73.62	113.13	373.35	652.91	1,026.26
総計	1,396.19	2,592.89	3,989.08	186.00	380.05	566.05	1,582.19	2,972.94	4,555.13
1km当り事業費(除物価上昇分)			11.86			17.80			12.39

1.8 段階建設の検討

段階建設に対する基本的考え方

- 高速道路を建設する場合、計画の全部を最初から一度に建設せず、施設の需要に応じて、段階的に建設する方法がある。これを段階建設という。巨大な建設投資を合理的に行なう有力な方法の一つである。

本高速道路における適用

• 本線構造

本高速道路の場合、本線の予測交通量は、2000年で最大29,830台/日、最小15,409台/日、2010年で最大53,322台/日、最小29,193台/日である（鎮江枝線を除く）。2010年では、上海～新安間が4車線の設計基準交通量である48,000台/日を超える。しかし、①設計基準交通量は十分余裕のある値であり、可能交通容量64,000台/日までは4車線で対応できること、②計画目標年次の2010年は本調査時点の1987年から23年後であること、③本計画ではできるだけ初期投資額を少なくすることが重要な目標の1つであることなどから、本建設計画では本線の段階建設は考慮しないこととした。

• インターチェンジ等

インターチェンジでは、ダブルランペット型の場合は、取付け道路側の立体交差構造を当初は用地取得のみとし、段階建設とすることを考慮し得る。休憩施設は最小限の施設であるから段階建設は特に考慮しない。

• 管理施設

料金所施設について、供用開始後5～15年の範囲で施設内容に応じて段階建設とする。

6-4 車線段階建設の構造と初期的追加費用

- 本高速道路計画では本線の段階建設は考慮しないが、これを考慮した場合の6-4車線段階建設の構造と初期的追加費用について検討する。

• 構造

4車線から6車線への段階建設の方法として、本高速道路では“土工・舗装暫定4車線施工”構造とする（図参照）。これは用地は6車線確保し、土工・舗装は4車線（ただし土工・舗装は将来の施工を考慮し、片側1mずつ拡幅する）とし、橋梁は下部構造のみ6車線とする。

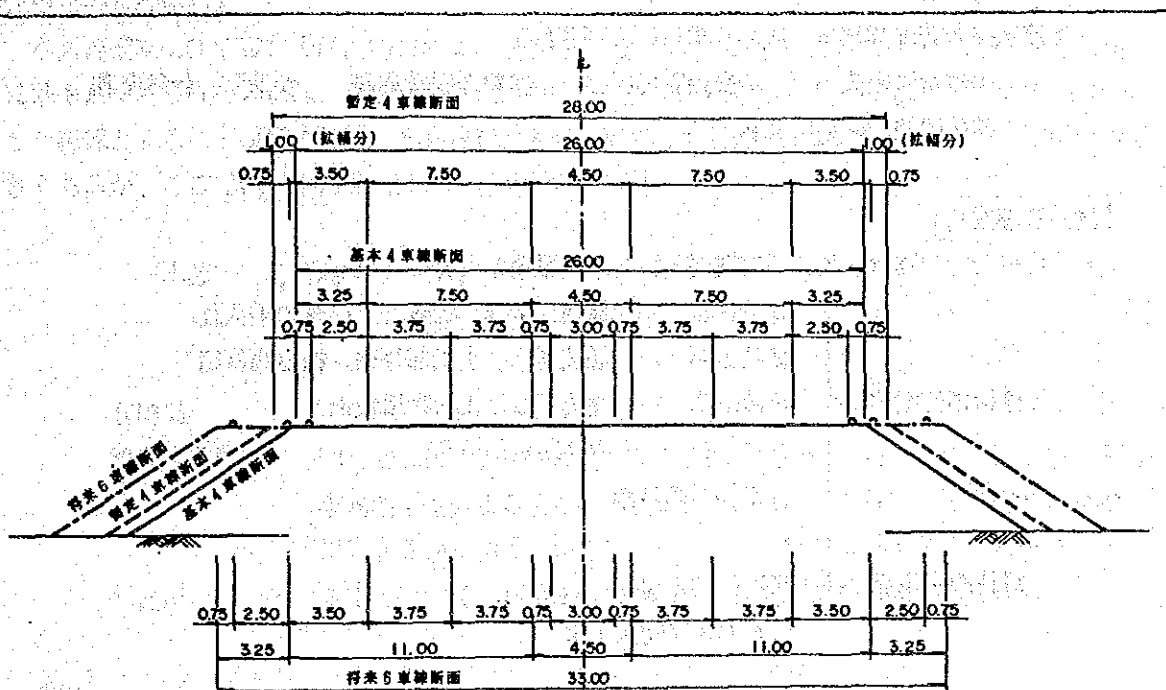
なお、財政的に余裕のある場合には、将来の手戻りを少なくするため、土工完成6車線、舗装暫定外側4車線構造を採用するのが望ましい。その場合には、初期の追加費用は、次表より増加する。

• 初期に必要な追加費用

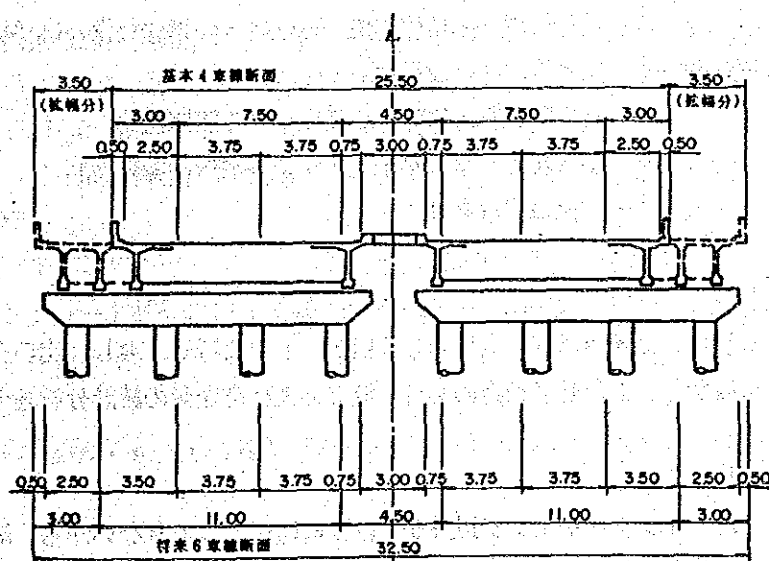
実施区間を蘇州東部および上海市とし、その費用を次表に示す。当該区間の初期投資が合計で約6%、6,076万元の追加となる。

●段階建設の初期的追加費用 (百万元)

項目	蘇州区間	上海区間	合計(A)	4車線工事費(B)	比(A/B)
工事費	28.29	16.24	44.53	829.51	0.05
用地補償費	8.77	7.46	16.23	115.97	0.14
合計	37.06	23.7	60.76	954.58	0.06



a) 土工断面



b) 橋梁断面

●段階建設の構造

19. 高速道路の管理計画

管理業務の内容

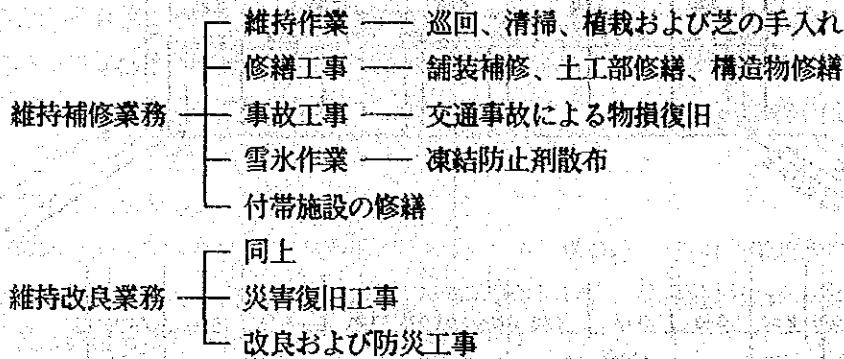
- 高速道路は、高速で走行する車両を安全かつ円滑に目的地に到達させる使命を持つ。高速道路はその使命、構造、運営形態が一般道路の場合と異なることから、その管理の内容も一般道路のそれとは大きく異なる。

高速道路の管理業務は、次の5項目に大別される。

- ①維持管理業務 ②交通管理業務 ③料金収受業務 ④消防、救急業務
- ⑤休憩施設の運營業務

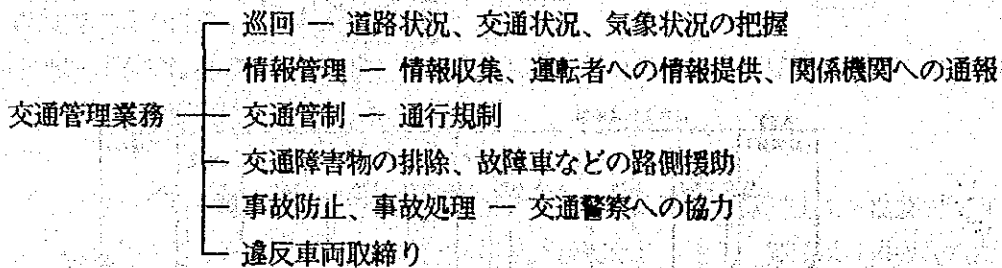
維持管理業務

- 維持管理業務は、維持補修業務と維持改良業務とに分けられる。



交通管理業務

- 円滑、安全かつ快適な交通の確保のために行なわれる業務が交通管理業務である。



料金収受業務

- 料金収受業務は、高速道路利用者に対し入口ゲートで通行券を渡し、出口ゲートで利用距離に応じた料金を収受し、あわせて料金の集計・監査および交通量の統計分析等を行なうことである。

消防、救急業務

- 高速道路では、インターチェンジ以外からは車両は出入りできないから、敏速かつ十分な消防、救急体制を確保しなければならない。日本では、高速道路における消防、救急業務は、高速道路沿線市町村の消防署がその実施に当たっている。

20. 経済評価

経済評価の基本的考え方

- 経済評価の目的は、本プロジェクトの妥当性を国家経済的側面から検証することにある。
今回計量された経済便益は、高速道路利用による効率的走行を通して計量化される①走行費用の節約および②旅行時間の短縮の直接効果である。
このほか間接効果として、工業開発効果、農業開発効果、観光の活性化など種々の効果がある。

経済評価の指標および前提条件

- 経済評価では次の3種類の指標が評価のため使用された。
 - 経済的内部収益率 (E. I. R. R) :
便益の現在価値の累計と費用の現在価値の累計とを等しくするような割引率。
 - 純現在価値 (N. P. V) :
資本の機会費用によって割引された便益と費用との差。
 - 便益・費用比率 (B/C) :
便益の現在価値を費用の現在価値で除した値。
 以上の指標の算出に当っては、
 - 割引率は、中国における交通・運輸部門の資本の機会費用として設定された10%を用いたが、割引率を12%および8%とした場合についても算出した。
 - プロジェクトライフは30年とした。
- 走行便益の算出に必要な自動車運転経費は、中国のデータを基に日本等の例を参考として車種別、速度別、路面状態別に算出した。1例として、小型乗用車の時速80km（高速道路走行）、高級・次高級舗装の場合の自動車運転経費（1987年単価）は、238.1元/1,000kmである。
- 時間便益の算出に必要な時間費用は、所得接近法により求めた。1例として、小型乗用車の時間価値は、0.96元/台・時（1987年）、大型貨物車は2.48元/台・時（1987年）である。時間価値は、将来経済水準の上昇に伴って上昇するものとした。
- 算定された便益額を次に示す。

●年別便益額（割引前）
（単位：100万元）

年	便益の種類	走行便益	時間便益	計
2000		741.5	134.7	876.2
2010		1,372.9	442.9	1,815.8
2020		1,756.6	983.0	2,739.6

- 便益総額に占める時間便益の割合は2000年で15%、2010年で24%、2020年で36%である。
- 経済評価の対象となる建設費、管理費用などの費用は、租税、関税などの移転項目を除外した経済的費用で計算される。経済評価で用いられた建設費は事業費（1987年価格）から税金分約10%を差し引いた額である。

経済評価の結果

- 経済評価の結果は以下の表に示すとおりである。

●内部収益率と便益・費用比率（全線）

内部収益率 (%)	便益・費用比率		
	割引率 12%	割引率 10%	割引率 8%
19.5	2.16	2.77	3.62

●各割引率に対する純現在価値（全線）

（単位：100万元）

便益あるいは 費用の現在価値	割引率(%)		
	12	10	8
便 益	4,422	6,258	9,106
費 用	2,043	2,256	2,513
純現在価値	2,379	4,002	6,593

●感度分析（内部収益率，全線）

（単位：%）

費用の増減 便益の増減		費 用				
		A(+20%)	B(+10%)	C(0%)	D(-10%)	E(-20%)
便 益	A(+20%)	19.5	20.5	21.6	22.9	24.4
	B(+10%)	18.5	19.5	20.6	21.8	23.3
	C(0%)	17.5	18.4	19.5	20.7	22.1
	D(-10%)	16.4	17.3	18.3	19.5	20.8
	E(-20%)	15.3	16.1	17.1	18.2	19.5

●区間別経済評価結果

区 間	純現在価値 (100万元, 割引率:10%)	便益・費用比率 (割引率:10%)	内部収益率(%)
① 馬 群～丹 陽	1,219	3.42	22.6
② 丹 陽～無錫北	1,096	2.84	19.6
③ 無錫北～蘇州東	499	2.19	16.8
④ 蘇州東～真 如	1,188	2.61	18.7
全 体	4,002	2.77	19.5

- ・ 経済評価の結果、経済的内部収益率は19.5%であり、中国における交通・運輸部門の資本の機会費用の10%を上回り、また、純現在価値も4,002百万元あるので、本プロジェクトの建設は国家経済的にみて妥当かつ適切である。

また、費用を20%割増し、便益を20%減少させるという最も条件が厳しくなるケースでも経済的内部収益率は15.3% > 10%であり、資本の機会費用を上回っているため、本プロジェクトの頑健性は十分、検証されたことになる。

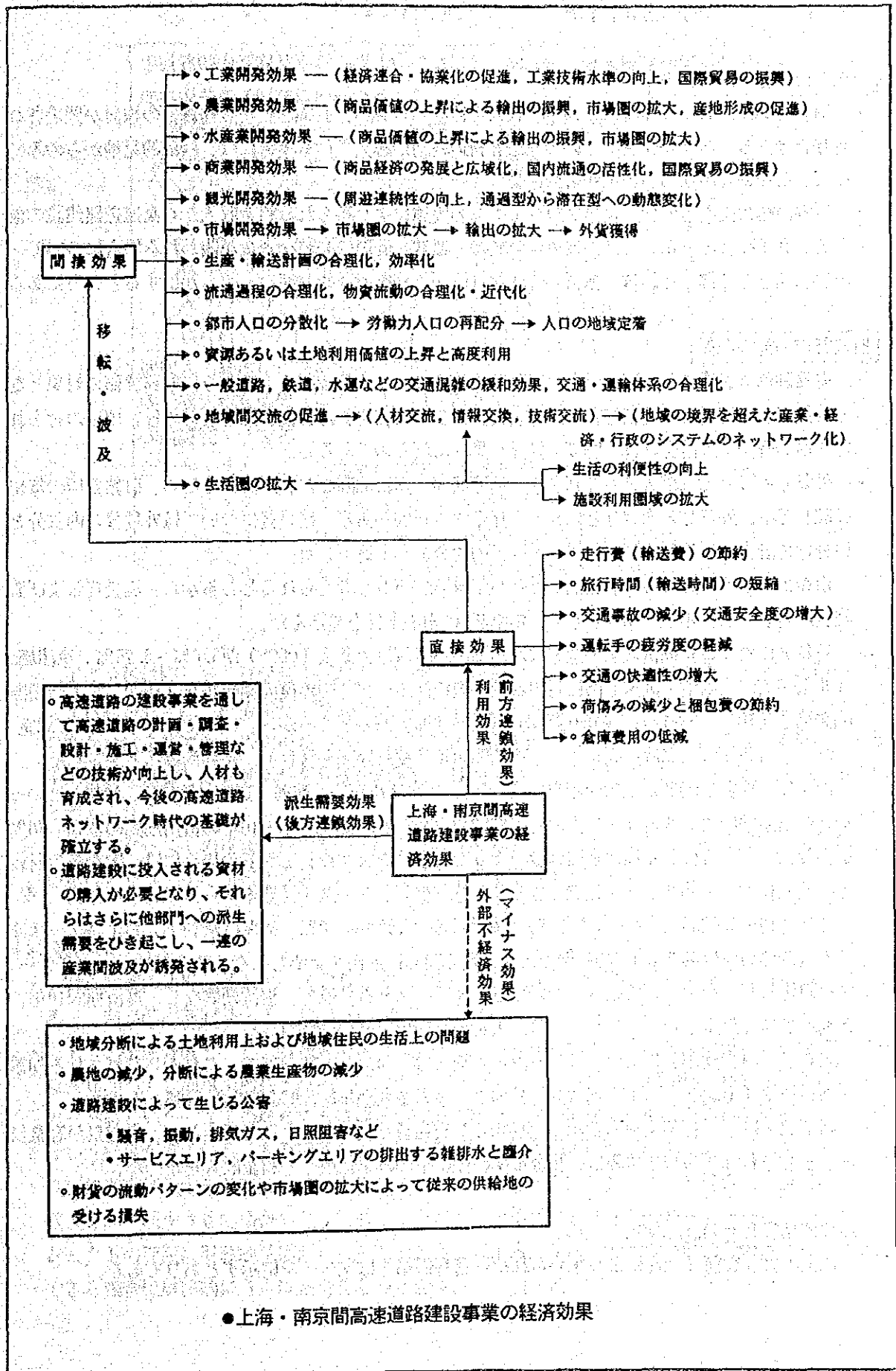
- ・ 区間別の経済的内部収益率についてみると、どの区間についても10%（資本の機会費用）を上回り、便益・費用比率も1を超えているので、いずれの区間についても、国家経済的にみて妥当かつ適切である。各区間について経済的内部収益率および便益・費用比率を高い順からあげると区間1、区間2、区間4および区間3の順になっている。これをk当りの純現在価値でみると区間4（15.7百万元）、区間1（15.2百万元）、区間2（13.3百万元）および区間3（10.6百万元）の順となっている。総じて、本高速道路の両端にあたる南京側と上海側で経済効果が最も高く、内側がそれに続いている。

高速道路の経済効果

- ・ 高速道路がもたらす効果は図にみられるように「利用効果」と「派生需要効果」とに大別され、さらに利用効果は直接効果と間接効果に分けられる。
- ・ 「直接効果」は高速道路の利用者が高速道路の利用によって即時的に享受する効果である。本調査で直接効果として定量的に算出されているのは「走行費の節約（走行便益）」と「旅行時間の短縮（時間便益）」である。これらの効果は、走行距離の短縮、道路整備水準の向上などに伴う効率的、経済的走行によってもたらされる。

走行費用の節約額は、2000年に約7.4億元、2010年に約13.7億元と見積られ、これらは高速道路転換対象交通について、高速道路がない場合に要する総走行費用のそれぞれ13.0%および13.3%に相当する。一方、旅行時間の短縮は、2000年には25.0百万台・時、2010年には46.3百万台・時と見積られ、これらは高速道路がない場合に要する総旅行時間のそれぞれ14.0%および14.5%に相当する。この旅行時間の短縮分は、便益換算で、2000年に約1.3億元、2010年に約4.4億元に相当する。

- ・ 「間接効果」は「直接効果」以外の効果であり、それを享受する者は高速道路の利用者に限らず、高速道路の路上外や高速道路の利用時以外においても発生する。
- ・ 本高速道路では、これらの間接効果が沿線地域を中心に具現化する。特に高速道路の実現による交通・運輸上の制約条件の解消によって、本地域の優れた工業生産性はさらに高まり、輸出競争力を増大させ、外貨獲得に大きく貢献するであろう。



2.1. 財務評価

財務評価の基本的考え方

- ・ 財務評価が必要となるのは、通常、収入を伴うプロジェクトで、しかも採算性の検討が要求される場合である。本プロジェクトのように有料道路制が導入される場合には、経済的見地からのみでなく、財務的見地からも評価が必要となる。
- ・ 財務評価の主な目的は、当該プロジェクトの実施により得られる料金収入から高速道路建設の借入金、利子などの返済および高速道路の維持・運営・管理に必要な資金が賅われる場合について、有料道路として健全な維持・運営・管理が可能か否かを財務的側面から明らかにするところにある。

財務評価の前提条件

- ・ 財務評価で考慮される収入は有料道路制の導入による「料金収入」であり、財務評価の対象となる建設費、管理費（維持補修費、維持改良費、管理業務費）は租税、関税などの移転項目の含まれた「財務費用」で計上され、物価上昇分を見込んだものである。
- ・ 外貨と内貨とでは借入条件（利率、据置期間、返済期間など）が異なるため、財務費用の算出に際しては、外貨分と内貨分とに分けて算定する必要がある。建設費については外貨分と内貨分とに分けて計上し、管理費についてはすべて内貨分として計上した。
- ・ 現在のところ中国における物価上昇率が年率3%~5%と考えられるところから、建設費および管理費に対して1987年を基準年として、年率4%の物価上昇を見込んだ。
- ・ 外貨分に対する長期借入金の金利は日本国海外経済協力基金（OECE）が3.0%~3.25%、京津塘（北京~天津~塘沽）高速道路に対する世界銀行グループ〔国際復興開発銀行（IBRD）および国際開発協会（IDA）の両銀行〕の加重平均金利が3.0%であるところから、ここでは年率3.0%と想定した。返済条件は、据置期間10年、返済期間30年（据置期間を含む）、元利均等払と想定した。
- ・ 内貨分に対する長期借入金の金利については、「エネルギー、交通・運輸、原材料、情報」といった社会基盤部門に対する10年以上の借用期間の金利7.2%および5年~10年の借用期間の金利6.48%を参考にし、さらに、本高速道路建設のような国家的な大プロジェクトの場合には、国からの財政上の優遇措置、補助金などを期待できることを考慮し、ケース1（基本ケース：利率7.0%）、ケース2（利率4.0%）、ケース3（借入金のうち50%は利率4.0%、50%は無利子）およびケース4（内貨分の50%は利率4.0%の長期借入金、残り50%は返済を必要としない政府補助金）の4ケースを想定した。なお、返済条件については、各ケースとも共通で、据置期間なし、返済期間10年、元利均等払と想定した。また、一時借入金の金利は6.0%と想定した。
- ・ 建設費（財務費用）における外貨：内貨の割合は、34.7%：65.3%で、これから計算される加重平均利率（上記ケース1：内貨分の長期借入金の金利が年率7.0%の場合）は5.6%である。
- ・ 料金収入は、「将来交通の予測」で説明した交通量と料金率によって算定した。交通量が容量に達すると思われる2014年以降は、料金水準の伸び率のみを採用して料金収入を求めた。

財務評価指標とその計算結果

- ・ 以上のような前提条件により求められた財務評価結果は次ページに示すとおりである。

●財務評価結果

①財務的内部収益率 (F. I. R. R) = 7.4% > 5.6% (ケース1の加重平均利率)						
②感度分析 (財務的内部収益率)						
費用の増減		費用 (C)				
料金収入の増減		A(+10%)	B(+5%)	C(0%)	D(-5%)	E(-10%)
料	A(+10%)	7.4	7.8	8.1	8.5	8.8
金	B(+5%)	7.1	7.4	7.8	8.1	8.5
収	C(0%)	6.7	7.1	7.4	7.8	8.1
入	D(-5%)	6.4	6.7	7.1	7.4	7.8
(%)	E(-10%)	6.0	6.4	6.7	7.1	7.4
③収入・費用比率 (R/C) = 1.30 > 1						
④純収入現在価値 (R-C) = 1,359 (百万元)						
⑤償還完了予定年						
ケース1 : 2020年(1998年の全線供用開始より23年目)						
ケース2 : 2018年(1998年の全線供用開始より21年目)						
ケース3 : 2016年(1998年の全線供用開始より19年目)						
ケース4 : 2012年(1998年の全線供用開始より15年目)						

- 感度分析に際して、費用および収入の増減を±10%に止めた理由は、経済評価の場合の便益に相当する料金収入は、経済便益より変動幅が少ないものと考えられるためである。例えば、経済便益のなかには走行便益、時間便益のみならず現道の交通混雑緩和効果、交通事故の減少効果など計量化の可能な便益と開発効果など計量化の困難な便益とがあり、料金収入に比較して変動範囲が広いと考えられる。

なお、ケース1の場合に費用を一定にし、収入のみを20%増加させた場合には償還完了予定年は19年目となり、逆に20%減少させた場合には償還完了予定年は29年目となる。

財務評価結果

- 財務評価の結果、基本ケースであるケース1の場合、収入・費用比率 (R/C) は1.30で1以上であり、財務的内部収益率 (7.4%) も加重平均利率の5.6%を超えている。
- また、感度分析として、財務費用を10%割増し、料金収入を10%減少させた場合の財務的内部収益率 (6.0%) も加重平均利率の5.6%を超えている。一方、借入金の償還については、借款条件の一番厳しいケース1の場合でも全線供用開始予定年の1998年から23年目の2020年に償還完了予定という結果がでている。有料道路のなかには償還完了年数が30年近くかかるプロジェクトも多々あり、償還完了予定年数の23年は健全性があるといえる。さらに、ケース1の場合に、費用一定下で収入を20%減少させた場合でも、償還完了予定年は29年目であり、以上のようなことから、本プロジェクトの建設は財務的見地からも妥当であるといえる。なお、国からの財政上の優遇措置が期待できる場合は財務的にさらに健全なものとなる。

2.2. 実施計画

計画概要

- 本プロジェクトは長江の三角デルタ地帯を通過し、江蘇省の省部である南京市から長江の河口に隣接する上海市までを結ぶ4車線の高速道路である。その路線の全延長は284.74kmで、本線（南京～上海）は274.04kmであり、途中の鎮江のジャンクションから鎮江市に向って延伸する鎮江枝線は10.70kmである。
- 計画路線の等級または規格は、本線は高速公路規格（設計速度120km/h）、鎮江枝線は1級公路規格（設計速度100km/h）である。
- 1987年価格による全体事業費（物価上昇分を含まない）は、外貨分1,208.84百万元（34.3%）、内貨分2,320.03百万元（65.7%）から成り、その合計は3,528.87百万元（100.0%）である。

今後の作業

- 今回のF/S調査の結果に基づき本プロジェクトの実施が決定された後に、工事着工前に行なわれる作業は以下のものとなる。
 - 測量
詳細設計のための地形図を作成する。一般部は縮尺1/1000または1/2000、構造物部は縮尺1/500程度の地形図を必要とする。
 - 詳細設計および入札書類の作成
詳細土質・地質調査（主として構造物基礎の設計のため）、設計図面の作成、工事費積算および入札書類の作成を行なう。
 - 用地取得
詳細設計の結果作成される用地図に従って用地取得を行なう。用地取得は詳細設計期間の後半から開始する。
 - 工事入札・契約
事前資格審査に合格した工事施工業者を対象として入札を行ない、落札業者と契約する。
- 建設工事は施工計画の項で説明したように、各工区の建設を土工事2～3年、舗装工事1年、施設工事0.5年、合計3.5～4.5年の工期で実施する。

実施工程と年度別資金需要

- 本プロジェクトは基本的には早期全線完成を前提とする実施が望ましい。工事は1991年に開始し、1998年に全線供用の計画とする。
- この建設工程に従うと、資金需要のピークは1994年で、この年には外貨分が367.16百万元、内貨分が592.48百万元、合計959.64百万元（物価上昇を含む）を必要とする。この額は、これまでの道路建設への投資規模と比較すると大きいのが、将来の経済発展のため思い切った投資が必要であろう。

● 実施工程之年度別資金需要

事業費単位：百万円

	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
区間1 : 馬 群IC~丹 陽IC										
外貨分	0.00	0.00	1.82	0.94	79.22	114.52	85.68	59.03		
内貨分	0.92	0.92	4.16	126.27	127.88	185.74	138.42	85.76		
合計			5.98	127.21	207.20	300.26	224.10	145.79		
区間2 : 丹 陽IC~無錫北IC										
外貨分	0.00	0.00	0.82	2.16	1.13	62.41	85.71	110.80	113.25	77.39
内貨分	0.82	0.82	4.44	4.44	135.06	88.37	122.07	158.25	164.64	103.26
合計	0.82	0.82	6.60	6.60	136.19	150.78	207.78	269.05	277.89	180.65
区間3 : 無錫北IC~蘇州東IC										
外貨分	0.00	0.00	1.57	0.83	41.05	56.33	72.78	74.27	50.06	
内貨分	0.60	0.60	2.65	74.29	67.09	92.66	120.18	125.03	78.27	
合計	0.60	0.60	4.22	75.12	108.14	148.99	192.96	199.30	128.33	
区間4 A : 蘇州東IC~安 亭IC										
外貨分	0.00	1.63	0.85	42.21	57.92	74.83	76.34	51.46		
内貨分	0.62	2.72	76.46	70.13	96.87	125.65	130.68	81.83		
合計	0.62	4.35	77.31	112.34	154.79	200.48	207.02	133.29		
区間4 B : 安 亭IC~真 如IC										
外貨分	0.00	0.96	0.49	25.76	35.37	45.70	46.65	31.07		
内貨分	0.36	1.47	64.77	43.52	60.12	78.01	81.13	50.67		
合計	0.36	2.43	65.26	69.28	95.49	123.71	127.78	81.74		
合計										
外貨分	0.00	2.59	4.73	71.90	214.69	353.79	367.16	326.63	163.31	77.39
内貨分	0.98	5.71	148.86	318.55	487.12	570.43	592.48	502.54	242.91	103.26
合計	0.98	8.30	153.59	390.55	701.81	924.22	959.64	829.17	406.22	180.65

: 測量
 : 詳細設計
 : 入札・契約
 : 建設工事

調查參加者名簿

自來水公司

陳國輝 經理

陳國輝 經理

陳國輝 經理

陳國輝 經理

陳國輝 經理

陳國輝 經理

陳國輝 經理

陳國輝 經理

陳國輝 經理

陳國輝 經理

陳國輝 經理

陳國輝 經理

陳國輝 經理

陳國輝 經理

陳國輝 經理

陳國輝 經理

陳國輝 經理

陳國輝 經理

(1) 日本国側調査参加者名簿

日本国側作業監理委員会

神田 創造	日本道路公団企画調査部長	委員長（総括）
藤沢 亮一	日本道路公団東京第一管理局技術部長	委員（管理計画）
松浦 佐	建設省道路局企画課道路環境対策室長	委員（道路計画）
桂樹 正隆	大分県土木建築部道路課長	委員（構造物計画）
大形 忠	建設省道路局臨時旅客船 問題対策室監理官付補佐	委員（交通経済）
酒井 憲二	日本道路公団金沢管理局業務課長	委員（運営計画）
杉田 美昭	日本道路公団福岡建設局長	顧問，前委員長
野村 和正	建設省東北地方建設局道路部長	前委員（道路計画）
荒井 俊行	建設省大臣官房文書課課長補佐	前委員（交通経済）
前田 慎一	日本道路公団大阪管理局業務第一課長	前委員（運営計画）

日本国側調査団 : 榊片平エンジニアリング/日本工営株式会社共同企業体

武部 健一	総括	団長
朝日 輝	交通計画/経済評価/ 財務運営計画	団員
森川 明夫	社会・経済（地域計画）	団員
松田 和美	交通計画	団員
廣田 和夫	交通調査・解析	団員
藤井 卓	交通調査・解析	団員
川畑 安弘	道路計画・設計	団員
曲尾 晃	道路計画・設計	団員
田沼 幸一	道路計画・設計	団員
関根 正治	道路計画・設計	団員
榎本 印治	構造物計画	団員
阿久津澄男	有料道路計画/ 維持・管理計画	団員
吉村 貞剛	土工計画/施工計画/ 積算（通訳）	団員
小川 守	土質・地質調査	団員
後藤 崇士	土質・地質調査	団員

(2) 中国側調査参加者名簿

中国側作業監理委員会（協調小組）

宋孔祥	交通部計劃統計局，副局長	委員長
李厚祉	江蘇省交通厅，副厅长	委員
洪時乾	上海市市政工程管理局，副總工程師	委員
王鳴崗	交通部計劃統計局，副處長	委員
張明堯	交通部公路局，副處長	委員
局成志	交通部外事局，副處長	委員
王開山	交通部公路規劃設計院，副總工程師	委員

中国側専門家

總括担当

陳冠軍	江蘇省交通厅，副總工程師
郭耀祥	上海市政工程建設公司，副總工程師

社会・經濟専門家および交通専門家

倪 鳴	江蘇省交通厅，工程管理局，副總工程師
李志軍	交通部公路規劃設計院，助理工程師
王雪標	江蘇省交通厅，交通規劃設計院，助理工程師
徐 健	上海市政工程設計院，工程師
張 胜	上海市政工程設計院，工程師
趙召胜	上海市政工程設計院，工程師
邱英浩	上海市政工程建設公司，工程師

道路専門家

金仲勳	江蘇省交通厅，交通規劃設計院，工程師
李篤賢	交通部公路規劃設計院，助理工程師
胡惠夢	交通部公路規劃設計院，助理工程師
覃 勤	江蘇省交通厅，交通規劃設計院，助理工程師
崔健球	上海市政工程設計院，主任工程師
傅從立	上海市政工程設計院，工程師
顧治強	上海市政工程設計院，工程師
張国瑞	上海市規劃設計院，工程師

橋梁専門家

徐均量	江蘇省交通厅，交通規劃設計院，工程師
顧允堃	上海市政工程建設公司，工程師
張福綿	上海市政工程設計院，工程師

土質·地質專門家

劉鎮亞 江蘇省交通厅，交通規劃設計院，工程師
劉世同 江蘇省交通厅，交通規劃設計院，助理工程師
趙成憲 上海市政工程設計院，工程師

通訳·翻譯

何秋莎 江蘇省交通厅，翻譯
閻子謙 上海市政工程研究所，翻譯
劉芳 上海市政工程設計院，翻譯

JICA

