

中華人民共和國
上海・南京間高速道路建設計画調査

最終報告書
要約編

1987年12月
国際協力事業団

開一
CR(3)
87-110

ARY

JICA LIBRARY



1041353[2]

17216

中華人民共和國
上海・南京間高速道路建設計画調査

最終報告書
要約編

1987年12月
国際協力事業団

国際協力事業団

国際協力事業団

国際協力事業団

国際協力事業団	
受入 月日 '88. 2. 24	105
登録No. 17216	737
	SDF

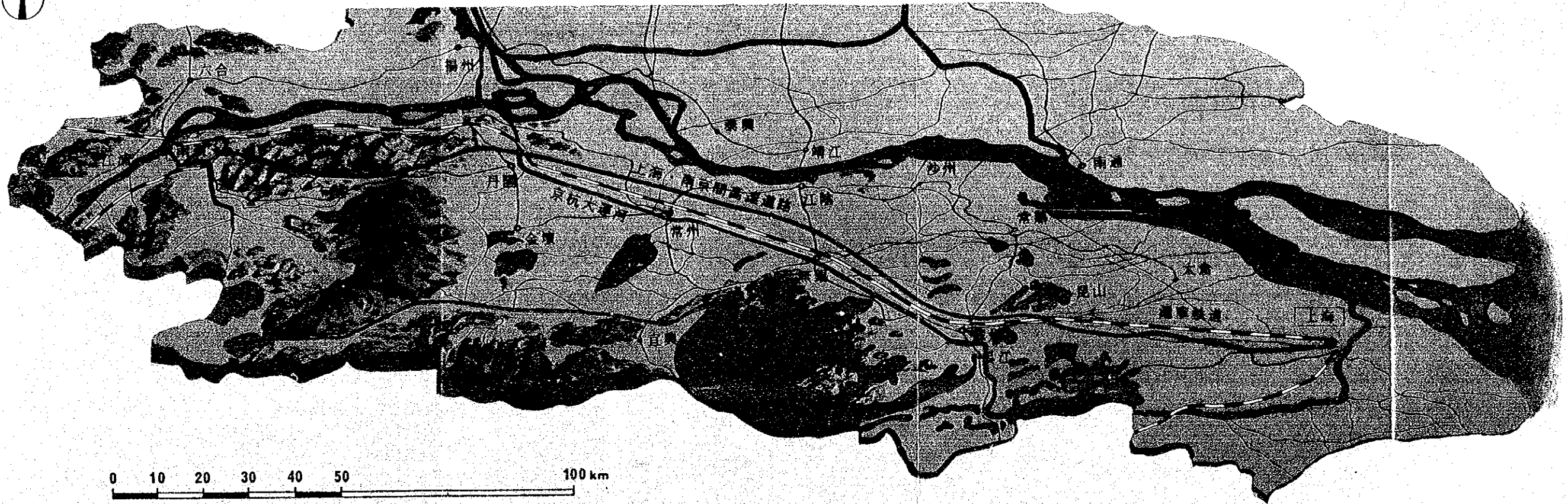
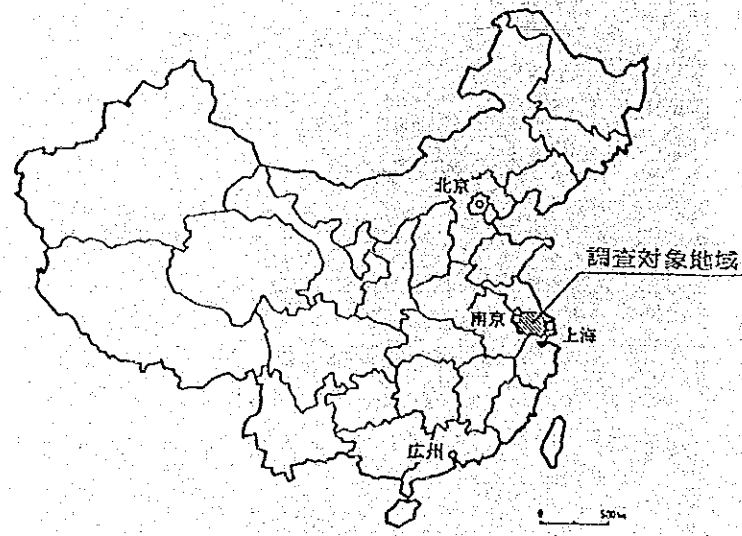
マイクロ
フィルム作成

国際協力事業団

序

ここに取纏められている「要約編」は、上海・南京間高速道路建設計画のために行なわれたF/S調査の結論および勧告を調査作業結果の要約とともに説明する目的で作成されたものである。この要約編は、最終報告書の一部を成すものであるが、読者は、これを単独で読んだ場合でも、調査の概要が理解出来るように編集されている。さらに調査の詳細を知りたい場合には、報告書「本編」の第1巻：本文編、第2巻：資料編および第3巻：図面集を参照されたい。

本調査は、高速道路の本格的なF/S調査としては中国で初めてのものである。調査は、2年の歳月をかけ日中双方の専門家による共同作業で行なわれた。今後、高速道路網の整備が中国の交通・運輸政策上で最も重要な位置を占める事を確信し、今回の調査の成果が、そのために役立つことを期待するものである。



東西方向縮尺

プロジェクト位置図



坦平箭直千車過、駅路連綿万国通。

鳥瞰図（無錫北インターチェンジ付近）

上海・南京間高速道路建設計画調査

最終報告書

「要約編」

目次

序

	頁
<u>調査の結論と勧告</u>	i~ix

調査の要約

1. 序論	2
2. 中国の経済と社会	4
3. 中国の交通と運輸	6
4. 調査対象地域の産業・経済	10
5. 調査対象地域の交通・運輸	12
6. 調査対象地域の交通施設整備の課題と高速道路の役割・必要性	14
7. 調査対象地域の将来フレーム	16
8. 交通・運輸調査	18
9. 技術調査	22
10. 路線選定	26
11. 将来交通量の予測	30
12. 有料道路計画	34
13. 設計基準の設定	36
14. 概略設計	38
15. 環境に対する考察	44
16. 施工計画	46
17. 事業費の算定	48
18. 段階建設の検討	50
19. 高速道路の管理計画	52
20. 経済評価	54
21. 財務評価	58
22. 実施計画	60

「本編」(別冊)

- 第1巻 : 本文編
- 第2巻 : 資料編
- 第3巻 : 図面集

調査の結論と勧告

周道如砥、其直如矢。 【詩経】

周道は砥の如く、其の直きこと矢の如し。



結論と勧告

総括

- ・ 本プロジェクトは、中国東南部の上海市と江蘇省南京市とを結ぶ延長約 285km、総事業費約35億3千萬元（物価上昇分を除く1987年価格事業費。日本円 1,432億円、米国ドル9.49億ドルに相当）の4車線高速道路の建設計画である。
- ・ 本高速道路の計画地域である上海・南京圏は、中国で産業・経済が最も発展した地域であり、また主要都市が接続していて、自動車交通のための高速道路を建設するのに最も適した地域の一つである。
- ・ 本地域に高速道路を建設することは、地域の社会・経済の発展の制約となっている不十分な交通網を強化し、自動車による物資・旅客の大量・高速輸送を実現して、地域の健全な発展に大きく寄与する。
- ・ 本高速道路の導入により、沿線6市（上海市、蘇州市、無錫市、常州市、鎮江市、南京市）を中心として、上海経済圏における輸送効率の向上、経済発展、輸出拡大が実現し、それに伴う外貨収入の増大など大きな効果が期待される。工農業総生産額についてみると、高速道路が導入された場合には、沿線6市の工農業総生産額は、2000年に約5千億元、2010年に約8千7百億元となり、この額は、それぞれ、高速道路が導入されない場合より約25%大きいものと予測される。
- ・ 本高速道路のもたらす直接的経済効果は、走行費用の節約および旅行時間の節約の便益で、2000年に約9億元、2010年に約18億元と算定される。これに基づく経済的内部収益率は19.5%で、資本の機会費用10%を大きく上回り、本高速道路は国家経済的に妥当なプロジェクトであると言える。また、事業資金調達のための借入金は供用開始後23年目に償還可能で、有料道路としての採算性も健全である。
- ・ 上海・南京圏高速道路は、その投資効果の大きさと効率性の高さからして、1日も早く実現されるべきである。

実施とその方法

- ・ 本高速道路計画の実施に当っては、大きな資金需要をまかなうため、その一部は外国からの借款によることが合理的であり、その償還には高速道路整備に伴った輸出能力の増大による獲得外貨が有用な財源となるであろう。
- ・ 資金償還の必要性和高速道路の運営管理の合理化のため、高速道路を有料道路とすることは有意義であり、またその経営は健全なものと思われる。
- ・ 高速道路の効率的運用のためには、その建設は出来るだけ短期間に実施することが望ましいが、全体の資金需要がかなり大きいため、一部区間を先行的に開通させる段階建設も、資金調達の観点からは有効な手段であり、またこれによる相応の投資効果も期待できる。

今後の課題

- ・ 本高速道路は、地域における新しい交通施設、新しいシステムであり、これを効果的に利用するために、沿線各都市は、連絡道路網の編成、流通施設の整備等を含む都市および地域計画の見直し

を行なうべきである。

- ・ 特に終端の上海、南京両市においては、環状道路の計画をできるだけ早く決定し、高速道路交通の円滑な分散のための対策を講じるべきである。
- ・ 本高速道路の建設と管理に当っては、その通過地区である上海市・江蘇省の行政組織にとらわれず、統一した組織体制で運用されることが望ましい。
- ・ 本高速道路の建設に際し、設計、施工およびその管理についての優れた先進的技術の導入を図るため、外国からの技術援助を受けることは有用である。
- ・ 本高速道路の実現のため、中国国内において、高速道路の意義、もたらす効果、諸外国での実例その他について、積極的なPR活動がなされることが望ましい。

要約

1. 高速道路建設の背景

中国一般

- ・ 中国の経済は、2000年に工農業総生産額を1980年の4倍にするという目標を掲げ、積極的に展開されている。1981～1985年の工農業総生産額の年平均伸び率は12.4%である。
- ・ 中国の交通・運輸の現状は、整備水準が低く、経済成長を阻害している。中国全般では鉄道輸送が大きい分野を占め、道路輸送はまだ十分に発達しておらず、道路の整備水準も低い。
- ・ 1986年に始まった第7次5ヶ年計画では、交通・運輸部門の整備・拡充が重要な施策の1つであり、高速道路の建設が具体的プランとして初めて登場し、上海・南京間高速道路も調査の着手が明示された。

計画地域の概況

- ・ 上海・南京間高速道路の計画地域は、上海（特別市）および江蘇省南部の蘇州、無錫、常州、鎮江、南京の6市を包含した地域である。
- ・ 本計画地域の地形は平坦で、土壌は肥沃、気候は温暖湿潤、水面が広いなど、自然条件に恵まれており、古くから「魚米之郷」と呼ばれる豊かな土地である。
- ・ 本計画地域は、上海経済圏の一部であるが、その中でも経済的発達度が高く、6市の工農業総生産額は全国の13.5%（1985年）を占め、1人当りの工農業総生産額は全国平均の4.4倍である。
- ・ 本地域の工業は、紡織、電子機器、薬品等の軽工業が主体で、海外輸出能力を持つ。これらの材料あるいは製品の輸送は、多品目、少量の個別輸送が多く、自動車輸送に適している。
- ・ 本地域は、蘇州、無錫両市をはじめ、歴史的観光地と太湖を中心とする保養的観光地を有し、多くの内外観光客を誘引している。

計画地域の交通

- ・ 本計画地域においては、交通は道路、鉄道、水運に依存しており、特に長江および運河網による水運が発達しているのが特徴である。
- ・ 計画地域の主要道路は概ね2級または3級道路で、交通量は2,500～3,000台/日、その年平均伸び率は約25%とかなり高い。しかし、道路はすべて自動車と軽車両、自転車、歩行者との混合交通であり、また道路網は各都市を中心とした網構成をしており、都市間の連結度が弱く、広域幹線道路網としての役割を果たしていない。
- ・ 本計画地域の鉄道は、上海から南京市を経て北方に至る滬寧鉄道が基幹であるが、これは能力が不足するだけでなく長距離運送を主たる任務としており、本地域内の輸送を担当するに適したものではない。
- ・ 本地域の水運は、長江が長距離の重工業物資、エネルギー物資輸送を担当し、内陸運河は主として地域輸送を担当している。本地域における輸送に対し、水運は少なからぬ貢献をしているが、能力や適性からして、近代工業に必要とされる敏速な輸送需要に対応できるものではない。

- ・ 本地域は産業・経済の面で高い水準にあるが、交通・運輸の能力の不足が経済発展の制約となっており、このため交通・輸送施設の整備が、本地域の重要な課題となっている。

2. 高速道路の技術的可能性

計画概要

- ・ 本高速道路は、上海・南京間6都市を結び、18のインターチェンジ（うちジャンクション1ヶ所を含む）を持つ。なお鎮江市は少し離れているので、枝線で連絡することとし、上海～南京本線は274.04km、鎮江枝線は10.70km、合計284.74kmで構成されている。設計速度は120km/h（鎮江枝線は100km/h）、幅員は4車線構成である。
- ・ 本高速道路の通過地域は、西側の南京～鎮江間が丘陵地であることを除けば、概ね平坦地域である。高速道路の構造は、全線のうち土工区間93.7%、構造物区間6.3%である。

交通量と有料道路制度

- ・ 高速道路の将来自動車交通量は、誘開発を含めた一般道路からの転換交通量および鉄道・水運からの転換交通量の推計によって求められた。断面交通量（実交通量）は、2000年で15,400～29,800台/日（全線平均で22,900台/日）、2010年で29,200～53,300台/日（全線平均で43,300台/日）と予想される。相対的に上海寄りの区間で大きく、南京寄りで小さく、2000年の交通量では、上海付近で約3万台/日、南京付近で約1.5万台/日である。誘開発交通量は区間交通量の25～30%を占め、計画道路の中央部に位置する区間で大きくなる傾向を示す。鉄道・水運からの転換交通量は全体の5～10%と予測される。
- ・ 本高速道路には有料道路制度を採用することが望ましい。高速道路は一般道路と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、借入金により事業資金の調達を行ない、高速道路利用者から徴収する料金により資金を回収することは妥当であり、かつ根拠がある。また、無料の場合には高速道路上の交通量が過大となり、交通容量を超えて交通渋滞が生じて便益がむしろ低下するため、高速道路のサービス確保の点からも有料制は好ましい。
- ・ 本高速道路の料金徴収方式としては、インターチェンジ徴収方式（closed system）がよい。車種別料金率は、鉄道の運賃単価とのバランス、諸外国の料金水準、所得に占める負担度、運輸事業者の利用意向等を考慮して、1986年の小型乗用車で1km当り0.04元を基準額とする。また、料金率は生産性の向上に伴って将来上昇させるものとした。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%であり、この点からは妥当な水準と判断される。

計画、設計および施工技術

- ・ 路線選定では、全路線をできるだけ短距離、短時間で結ぶと同時に、インターチェンジ位置が交通連絡上、利便の大きい箇所に設置できるように、主要都市の市区周辺では、なるべく市区に路線を近づけるように選定された。この結果、路線延長は当初の基本計画案の296kmから、鎮江枝線を含めても約285kmと11kmほど短縮された。

- ・ インターチェンジは、都市計画、道路網計画、各都市の要望等を参考として、起終点を含め18箇所が選定された。その平均間隔は17.8kmである。インターチェンジは交通量の増大や都市開発の進展に応じて将来追加される可能性がある。休憩施設については、サービスエリア3箇所、パーキングエリア4箇所が計画された。
- ・ 本高速道路の予測交通量は、計画目標年次の2010年には路線の一部に4車線の設計基準交通量の48,000台/日を超える区間を生ずるが、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。
- ・ 平面線形は南京～鎮江間の微丘陵地区では曲線主体に直線を補助的に用い、鎮江～上海間の平坦部では直線主体に曲線を補助的に用いた。線形設計には、クロソイド曲線が主要線形要素の一つとして用いられた。縦断設計は、特に平坦部では盛土材料が乏しいので、土工量を少なくするように縦断を配慮することに留意された。平地部の平均盛土高は約5.0mとなったが、この点に関しては、実施設計に際して、平面・縦断線形の見直しや道路、水路の統合や付け替え等に更に努力を払い、工費節減に努めるべきである。
- ・ 平坦部のうち、約65%は軟弱地盤地域である。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した。
- ・ 橋梁構造物は、34箇所あるが、コンクリート橋が主体である。高速道路では、走行の安全と快適性の確保のため、欄干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。
- ・ 舗装については、地盤の良い南京～鎮江間はコンクリート舗装とし、鎮江～上海間はアスファルト舗装とする。ただし、特に軟弱地盤の多い無錫～上海間は当面、暫定舗装とする。
- ・ 高速道路の交通が周辺環境に与える影響は大きくないが、一部の地域では将来、遮音壁の設置を必要とするだろう。また、高速道路とその周辺の良い環境を保つため、中央分離帯、インターチェンジ、休憩施設等には、積極的に植樹、緑化の配慮を必要とする。

事業費

- ・ 本高速道路建設の事業費(1987年価格事業費、物価上昇分を含まない)は、35億2,887万元(日本円1,432億円、米ドル9.49億ドルに相当)である。1km当り事業費は、全体で1,239万元/km(5.03億円/km、333万ドル/kmに相当)、このうち江蘇省部分は1,186万元/km、上海市部分は1,780万元/kmである。この費用は、単位当り事業費としては、中国の標準価格と比べて低いものではないが、これは本計画地域が人口密度が高く、道路・水路網が発達しているため、交差構造物が多く、また平均盛土高が高くなるためである。なお、外貨分は、総額の34%である。
- ・ 高速道路本線の横断面の段階建設は考慮していないが、もし上海～蘇州間を6-4車線段階建設構造とするならば、6,076万元の追加的費用を必要とする。
- ・ 高速道路の管理のための維持管理費および料金徴収を含む管理業務費(いずれも年間平均)は、それぞれ事業費の0.5%と見積られる。

実施計画

- ・ 高速道路建設の実実施計画としては、全線を4ブロックに分割し、起終点両側から順次着工するものとする。1単位の工区の工期は3.5～4.5年である。測量、設計、入札・契約等に3年を要するものとして、最初の着工を1991年とし、第1次供用区間を馬群（南京）IC～丹陽ICおよび蘇州東IC～真如（上海）ICとして1996年供用開始、残りの中間区間は2回に分けて供用し、全線開通は1998年とした。

高速道路の管理計画

- ・ 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ので、管理業務を効率良く行なうために、管理運営組織は行政単位にかかわらない独立した組織とすることが望ましい。

3. 高速道路の経済的および財務的可能性

経済評価

- ・ 本高速道路の経済効果は、算定可能な直接効果（走行費の節約と時間の節減）だけで計算しても経済的内部収益率（E.I.R.R.）は19.5%であり、中国の資本の機会費用とされる10.0%を大きく上回る。感度分析によると、費用が予測より20%増加し、便益が20%減少するという最も厳しい条件においても、E.I.R.R.は15.3%>10.0%であって、十分な経済的妥当性を持つ。本プロジェクトの実施は、国家経済的に見て妥当である。

財務評価

- ・ 有料道路としての採算性は、物価上昇率を年4%、内貨分に対する長期借入金の利率を7%（据置期間なし、返済期間10年）、外貨分に対する長期借入金の利率を3%（据置期間10年、返済期間：据置期間を含め30年）、一時借入金の利率を6%とすると、23年目に償還完了可能とみられる。また、財務的内部収益率（F.I.R.R.）の値も7.4%であり、内貨、外貨の平均利率5.6%を上回る。これらから本高速道路は有料道路として健全に運営できるものと予測される。

4. 計画の必要性と効果

必要性

- ・ 中国の産業・経済の発展を制約しているものとして、①交通・輸送力、通信能力の不足、②エネルギー・原材料不足、③生産設備の老朽化など社会資本ストックの立遅れ、が挙げられている。
- ・ 中国においても、経済の発展、輸出の振興、生活水準の向上、付加価値の高い工業製品の生産増加、生鮮貨物の増大等に伴い、迅速性、ドア・ツウ・ドアの利便性の高い自動車輸送の比重がますます高まるであろう。
- ・ 本高速道路の計画地域である上海・南京間は、自然条件に恵まれ、産業・経済の発展度も高いが

交通・運輸機能の充実がこれに即応せず、これが経済の効率的運営と地域の活性化の促進を妨げている。

- ・ 本地域は、経済発展の程度や、また主要都市が約40km～70km毎に接続している地理的状況から、自動車輸送が効率的に行ない得る基盤を持っている。
- ・ 本計画地域の自動車輸送の効率化には、高速道路を基軸とした道路網の整備が必要である。

効果

- ・ 高速道路は、最も程度の高い自動車専用道路であり、交通容量の大きさ、高速性の確保、混合交通を排除することによる安全性の増大によって、地域の交通・運輸条件を向上させ、人の交通と物の輸送の大動脈として重要な役割を担う。
- ・ 本高速道路の実現によって、高速道路利用者が享受する直接的効果のうち主なものは、走行費用の節約および旅行時間の短縮である。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。
- ・ 高速道路は、高速道路利用者の受ける直接的効果だけでなく、生産・輸送計画の合理化、市場圏の拡大、観光開発など、波及的な間接効果を地域経済にもたらす。
- ・ 高速道路は、交通・輸送におけるエネルギー節約に大きな効果を持つ。
- ・ 本高速道路の場合、上海～南京間の自動車輸送時間をこれまでの10時間から4時間に短縮し、本地域を1日行動圏とする。
- ・ 本高速道路は、①経済連合の広域化・協業化および②活発な技術交流・人材交流・情報交換を促進し、企業連合の発展と輸出の拡大に寄与する。
- ・ 本高速道路は、上海経済圏構想の主眼である地域の境界を超えた産業・経済・行政システムのネットワーク化をさらに進展させ、本圏域の産業・経済の活性化を促進する。
- ・ 本高速道路は、本地域の一般道路の混雑を解消し、交通事故の危険性を減少させるだけでなく、両者一体となって効率的な道路輸送システムを形成し、さらに鉄道、水運との協業によって、本地域の合理的、能率的な交通・輸送システムの再編成を実現させる。
- ・ 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更に高まり、輸出競争力を増大させ、外貨獲得に大きく貢献する。
- ・ 本高速道路は、上海港、張家港、鎮江港、南京港等の対外貿易港と有機的に連結する優れた位置にあり、高速道路による輸送条件の向上により、沿線地域の輸出指向型産業の一層の振興に寄与する。
- ・ 本高速道路は、その沿線地域、特にインターチェンジ周辺の産業立地条件を向上させる。
- ・ 本地域の農畜水産業は、高速道路による輸送時間の短縮と安定性とによって、大きな購買力を持つ上海地区を始めとする都市の市場への新鮮な食料品の供給を可能にし、また優れた品質の農畜水

産物の輸出を増進させる。

- 上海から南京に至る地域は、優れた魅力ある観光地が多いが、高速道路によって、旅行の快適性の増大、旅行時間の短縮、周遊連続性の向上などがもたらされ、その結果、内外観光客の増大、通過型から滞在型への移行、内陸地への旅行の延伸等、観光動態の変化を促し、観光の活性化と外貨獲得を促進する。
- 高速道路の建設工事は、沿線地域の雇用を創出し、また大型建設機械の使用と先進的・設計・施工技術の導入によって、中国の建設技術の向上に資する。
- 本高速道路の実現によって、高速道路走行の経験が一般化し、それを通じて自動車の優れた特性と自動車輸送の著しい優位性が確認され、中国での高性能、高品質の自動車の生産と普及の促進をもたらす。