

9.2.4 調査対象地域の軟弱地盤の分布

(1) 軟弱地盤の定義

軟弱地盤の明確な定義はない。一般には粘土やシルトのような土質からなり、地下水位が高く支持力の低い地盤をいう。しかし、これもその地盤の層厚、広がりなどによって変化し、さらに同じ地盤であっても、その地盤上に造られる構造物の種類、規模などによって軟弱地盤として取り扱ったり、取り扱わなかったりするもので、土質のみによって一義的に定義することは難しい。

中国および日本における軟弱地盤の区分あるいは目安を表9-2および表9-3に示す。

表9-2 中国の軟弱地盤の区分

土質	含水比 の (%)	間隙比 c	圧縮係数 a (cm^2/kg) (1~2 kg/cm^2 の圧力下)	飽和度 S_r (%)	内部摩擦角 ϕ (急速せん断)
粘土	>40	>1.20	>0.05	>95	<50
亜粘土 および 亜砂土	>30	>0.95	>0.03	>95	<50

出典：公路土工試験規程（試行）－中華人民共和国交通部－

表9-3 日本の軟弱地盤の目安（高速道路の例）

地盤 層厚	泥炭質地盤および粘土質地盤		砂質地盤
	10m未満	10m以上	
N値	4以下	6以下	10以下
q_u (kg/cm^2)	0.6以下	1.0以下	
q_c (kg/cm^2)	8以下	12以上	40以下

出典：設計要領第1集－日本道路公団－

注) (1) 表中で q_c はオランダ式2重管コーン貫入試験におけるコーン指数である。

(2) 特にN値10以下あるいは q_c 40以下の砂質地盤では、地震時の流動化が問題となる。

中国の場合は含水量、間ゲキ比等を主体に判断しているのに対し、日本の場合はN値、 q_c というように地盤の強さを指標としている。

(2) 軟弱地盤の分布

中国における軟弱地盤の判断基準を主体とし、さらに日本の軟弱地盤の目安を参考

にして軟弱地盤の分布を推定する。

既存資料と今回の土質試験結果から表9-2に示した軟弱地盤の区分に基づき軟弱地盤の分類を行なった。その結果を図9-5に示す。

調査対象地域の軟弱地盤は土層構成および土性から次の5つの区間に分かれる（なお、測点は概略設計のものと一致している）。

A区間（上海，測点258～274）

長江南岸砂嘴が存在する付近まで，長江三角洲推積，粘性土層が厚く堆積する。

B区間（無錫～蘇州，測点155～258）

潟湖成の堆積。中間に砂層が存在し粘性土層は上部，下部に分かれる。

C区間（常州～無錫，測点134～155）

潟湖成の堆積。軟弱層は薄い。

D区間（丹陽～常州，測点83～106）

土層構成はB区間と似ているが軟弱層は薄い。

E区間（丹陽，測点62～83）

微高地間の低地部に厚い粘性土層が存在する。

以上の軟弱地盤で設計施工上問題となるのはA区間，B区間およびE区間である。C，D区間は軟弱地盤層が薄いため，特に問題はないと考えられる。

9.2.5 調査結果の設計施工への適用

(1) 路線選定に対して

●南京市～鎮江市間

この区間には，寧鎮山脈が東西方向（ $N70\sim80^{\circ}E$ ）にあり，500m以下の低山地が存在する。計画路線は，この山地あるいは南側の緩斜面を通過する案が考えられる。

山地を通過する場合の問題点は次の通りである。

- ・山地は中古生代の地層から成り，岩（砂岩，頁岩，石灰岩等）は比較的浅い位置に露出する。これを掘削する場合は発破使用となるであろう。
- ・山地は構造運動（断層，しゅう曲）を受け，部分的に岩が弱化していることが考えられる。

・一部に崩壊地形（九華山、十里長山）が見られ、大規模な切土のり面になると崩壊対策が必要となる。

・また、長江に流れこむ河川に軟弱地盤があり、その対策が必要となる。

これに対し、南側緩斜面は上記問題点の程度が少ない。地形・地質的には、南側緩斜面のルートが望ましい。

● 鎮江市～常州市間

この区間は低山地・丘陵地から平坦地への遷移区間である。微高地間の低地には、軟弱地盤が分布する。丹陽付近は京杭大運河の南側が軟弱地盤の程度（規模、厚さ）が悪く、この点からは、路線は北側を通過するのが望ましい。一方、常州市は標高3m～5mの低地（畑地となっている地域が多い）となり、比較的地盤は良い。したがって地形・地質的には、路線選定上どこの地域を通過しても大差ない。

● 無錫市～上海市間

無錫市から上海市に至る区間は、標高2m～5mの低地となっている。この区間の低地には標高100m以下の山地が点在し、その間の低地は潟湖成の軟弱地盤が分布している。その程度は長江に向って悪くなる。

一方、蘇州市昆山から上海市にかけては、長江による三角州低地で規模の大きい軟弱地盤を形成している。規模が大きいため、この区間は、地形・地質的には路線選定上あまり選択の余地がない。

(2) 土工計画に対して

a) 切盛土

● 南京市～鎮江市間

この地域では切盛土のバランスを考慮した縦断計画が可能である。土質・地質調査の結果からは切土高8～18mで岩の出るところはあるが、南京～湯山区間を除いては発破による岩掘削は必要ないと考えられる。

・ 南京（馬群）～湯山

掘削対象となるのは、中・古生代の砂岩、頁岩および石灰岩である。砂岩および石灰岩は節理、ジョイントなどの割れ目はあるものの硬質であり、発破による掘削となるだろう。

・ 湯山～鎮江

掘削対象土は粘性土（ $N=10\sim30$ ）なのでショベル系掘削機で充分施工可

能であろう。

掘削土砂は盛土に流用される。岩はクラッシングして上部路床材に流用可能であるが、費用が高い場合は盛土に流用する。この場合できるだけ下部に使用するよう土量配分に留意すべきである。

●鎮江市～上海市間

この地域にある軟弱地盤上の盛土区間では、軟弱層の圧密促進のための排水層として、また施工機械のトラフィカビリティーの確保のために30～50cm程度の敷砂層が必要である。

盛土高4～5m程度までは盛土安定のための軟弱地盤処理工は必要ないが、高盛土となると必要となる（この検討は第14章14.5節参照）。

b) のり面勾配

●盛土のり面勾配

盛土のり面勾配は盛土材料、基礎地盤の状態および盛土箇所の地形的な位置などを考慮し、さらにのり面の現況を勘案して決定される。中国および日本の場合の標準のり面勾配は盛土高5m程度に対して以下のようにになっている。

・中国の場合 1:1.75

・日本の場合 1:1.5～1:1.8

一方、のり面の現況では盛土高4～4.5mで1:1.2が最も多く、これらののり面は一部地域（上海市、蘇州市の一部）を除き十分に安定している。しかし1:1.2の勾配では機械化施工による転圧が十分に実施できないと考えられる。均一な品質を持つ盛土を構築するためには機械による十分な転圧が必要で、盛土のり面の勾配は1:1.5より緩やかにするのが望ましい。

●切土のり面勾配

自然地盤は複雑かつ不均質であり定量的に切土のり面勾配を定めることは難しい。このようなことから一般には経験的に標準のり面勾配を定め、これをもとにのり面の現況を勘案して決定されることが多い。

●南京（馬群）～湯山

この区間は中・古生代の地層（砂岩、頁岩および石灰岩）が切土対象となる。それらの地層は断層、しゅう曲などの構造運動の影響を受け、地層変化

が著しい。砂岩や石灰岩は碎石に利用されており岩質は硬い（ハンマー打撃音は金属質）。一方、頁岩の表面はポロポロに砕ける。平均的な地層の走向傾斜はN75~90° E, 50~80° Eを示し計画路線の切土のり面では部分的に流れ盤を呈する。

砂岩、石灰岩ののり面は路線付近ののり面現況（江寧県坎斗の砂岩のり面は1:0.5~垂直）および碎石場の切羽の状況から1:0.5で良いと考えられる。

頁岩のり面では崩壊は発生しないと考えられるが、落石対策を考慮した設計が必要な区間もあろう。また流れ盤を呈するのり面は流れ盤の傾斜角と同程度の勾配とする必要がある。

・湯山~鎮江

切土対象となる土質はGL-5.0m付近の亜粘土~粘土になると考えられる。この場合の中国および日本の標準のり面勾配は以下のとおりである。

- ・一般土 1:0.5~1:1.5（中国）
- ・粘性土 1:0.8~1:1.2（日本）

また鎮江市付近ののり面現況は1:1.2~1:1.5が多く、崩壊現象もなく安定している。以上のことからり面勾配は1:1.0~1:1.5程度となろう。

c) のり面保護工

のり面保護工は表層崩壊等の小規模なりのり面変状を防止するために実施するものである。

盛土のり面の現況調査によると人工的な植生を実施してある例は少なく、いずれも雑草が自然繁茂し、現在良好な状態にある。当地域は植物の生育条件が良く、植物の成長がかなり早いため、人工的な植生はしないというのが地区の担当者のコメントであった。しかし、一般的には盛土のり面保護は実施されるべきであり種散布工でのり面保護をすることが望ましい。

切土のり面の場合には裸地の状態で放置してあるケースとのり面保護を実施してあるケースがある。のり面保護工を実施してあるケースは重要構造物（鉄道）、市街地道路（鎮江市）などに限られ、のり枠工、石張り工が施工されている。

今回の計画では切土のり面（土砂部）では原則として種吹付工を計画することが望ましい。なお、湯山~鎮江間で粘性土と砂礫の互層が出現する場合は、のり枠工などによるのり面保護が必要となる可能性がある。また、南京（馬群）~湯山間の頁岩のり面部は風化防止のためコンクリート吹付工が、砂岩および石灰岩のり面部は落石ネット工が実施されることが望ましい。

d) 路 床

路床は舗装を介して伝達される交通荷重を支持するとともに、舗装工事用などの大型施工機械のトラフイカビリティを十分に確保する必要がある。路床を上部路床と下部路床に分けた場合、それぞれの材料に必要なCBRは上部路床が10以上、下部路床が5以上程度となる。土質・地質調査結果によれば現地発生材のCBRは4.2~19.1%にばらついている。このため現地発生材は下部路床材としては十分使用可能であるが、上部路床には使用できない。したがって上部路床は石灰安定処理などを行なう必要がある。

(3) 構造物計画に対して

N値分布より見た基礎工の根入れ深さ（粘性土の場合N値=20~30の出現深度）は全般的には南京側が浅く上海側は深い。直接基礎で計画することが可能な地域は南京~鎮江間の丘陵地帯に限られる。以下に各市別に概要を記す。

・南京市

N値は大略10以上でありで軟弱地盤は存在しない。基礎工の根入れ深さは20m以深となる。

・鎮江市

丘陵地部はN値は大略10以上あり、軟弱地盤は存在しない。基礎工の根入れ深さも10mと浅い位置になる。

丹陽地区は小起伏を示す微高地部とその間の低地部ではN値の傾向は異なる。低地部はN値は10以下でありN値=3~4を示す軟弱地盤が存在する。その厚さは30mに達する。一方、微高地部はN値は10以上を示す。基礎工の根入れ深さは低地部では30m以深となる。微高地部の場合は10m程度と比較的浅い。

・常州市

N値は大略10以上であり、軟弱地盤は存在しない。基礎工の根入れ深さは一部に20m以深の箇所もあるがおおむね15m以深に求めらよう。

・無錫市

この地区はN値10前後の地層が深度20mまで続き、設計・施工上問題となるような軟弱地盤は存在しない。基礎工の根入れ深さは20m以深に求められる。部分的には、30m以深になる。

・蘇州市

N 値のグループは N 値 < 5 と N 値 ≥ 5 に分かれる。N 値の小さい部分 (N 値 < 5) は軟弱地盤を形成する。この軟弱地盤は中間に N 値 = 10~30 の部分があり、それを境に上部層と下部層に分かれる。N 値の変化が大きいので N 値 = 20~30 の出現深度は特定できないが、おおむね 20m 以深が基礎工の根入れ深さとなる。

・上海市

N 値 = 0~4 の地層が 25.0m 付近まで続き、厚い軟弱地盤が存在する。基礎工の根入れ深さは 44m 以深となる。

9.3 材料調査

材料供給計画立案の基礎資料を得るため、調査対象地域内の材料供給の現況を調査するとともに道路盛土材料、舗装材料およびコンクリート用骨材について材料試験を実施した。

9.3.1 調査対象地域の材料供給の現況

調査対象地域の盛土材、骨材(砕石)、砂材、セメントおよび歴青材料の生産・供給状況を各地区の担当者から聴取した。また必要に応じて現地調査を実施した(主に砕石場が対象となった)。調査結果を以下に要約する(表 9-4 参照)。

・盛土材

- ・盛土高が 0.5~1.0m の道路が多く、大量に土砂を必要としていないため、周辺の土砂を掘削流用しているケースが大部分である。
- ・ただ現在施工中の莘松高速公路では周辺の土砂流用と運搬距離 10~15km の客土と二つの方法を採用している。

・骨材(砕石)

- ・調査対象地域の骨材は砕石場で生産される。
- ・砕石場は規模も小さく、生産能力の低い(10万 t/年以下)郷鎮企業が多い。ただ数が多いので全体とすれば生産能力は大きくなる。たとえば、鎮江市地区は大小併せて 70 個所の砕石場があり年 600 万 t を生産する。単一砕石場で最も生産能力の大きいのは無錫市雪浪砕石場(群営)の年産 40 万 t である。

- ・主な碎石場の分布を資料編 A 9. 7 に示す。
 - ・原石は石英砂岩（硬砂岩）、石灰岩が主体で、一部花崗岩の碎石場がある。ハンマーによる打撃音は金属音で硬く、品質的に問題ないと言える。ただ原石の泥抜きを実施している碎石場は少なく製品に泥が付着しているのが見られた。
 - ・郷鎮企業は常時生産体制にはなく、注文生産を行なっている碎石場が多い。
 - ・地区によって生產品目が異なる。碎石は 3mm 米砂から 100mm のサイズのものを生産している。また名称は同じでも碎石場によって粒径の違うケースも見られた。
- ・砂材
 - ・調査対象地域には砂を産出する場所は無く、ほとんど他地域に依存している。河川が数多くあるが、ここで採取できるものは、いずれも泥質な粘性土であり河川砂はない。
 - ・砂材の調達には安徽省、浙江省など 100km 以上離れた遠方から舟で運搬している。このため、砂材の単価は 40～50 元/m³ と高いものになっている。
- ・セメント
 - ・セメントは国家あるいは省から計画配分される材料である。
 - ・セメント工場は南京～鎮江を結ぶ寧鎮山地周辺に集中する。南京市と鎮江市を併せて年間 350 万トンを生産する。また、この地区は石灰岩が豊富に存在することから石灰工場も多い。
 - ・主なセメント工場の分布を資料編 A 9. 8 に示す。
 - ・上海市地区の場合は全体的に不足（具体的な生産量不明）で他地域に依存、場合によっては輸入している。
 - ・全般的に供給上の問題は少ないと考えられる。
 - ・生コンクリートのプラントはない。すべて現場練り（容量 0.3m³/回/台、1 回のミキシング時間 4～7 分）でコンクリートを生産する。
- ・歴青材料
 - ・歴青材料は国家あるいは省から計画配分される材料である。
 - ・歴青材料は山東省の勝利油田の原油からの製品を使用、一部石炭（タール）アスファルトを使用している地区（無錫）もある。
 - ・加熱アスファルト混合物として使用している例は少なく、浸透式舗装（簡易舗装）に使用している場合が多い。アスファルト混合プラントは見られない。
 - ・一般に中国原油から産出されるアスファルトにはワックス分が多いという品質上の問題がある。なかにはワックス分の 20% を越えるアスファルトもある。ワック

ス分が多いアスファルトは伸度が低く、老化しやすくかつ感温性が大きいなどの欠点を有する。

- ・ワックス分を取り除いてアスファルトの品質を改良するが望ましいが、コストが高い。現在施工中の幸松高速公路の表層は輸入アスファルトの使用を考慮している。

9.3.2 材料試験の内容

材料試験は盛土材、路床材、路盤材、軟弱地盤処理用材およびコンクリート用粗細骨材を対象として行なった。材料試験の内容は以下の通りである。

(1) 試料採取（テストピット）

材料試験に供する試料を各地区で採取した。試料は材料供給の現況調査の結果を参考に路線位置を勘案してその採取場所を選定した。また、碎石場から路盤材およびコンクリート用粗細骨材用としての骨材を採取した。試料採取位置を図9-6に示す。

(2) 材料試験

・盛土材

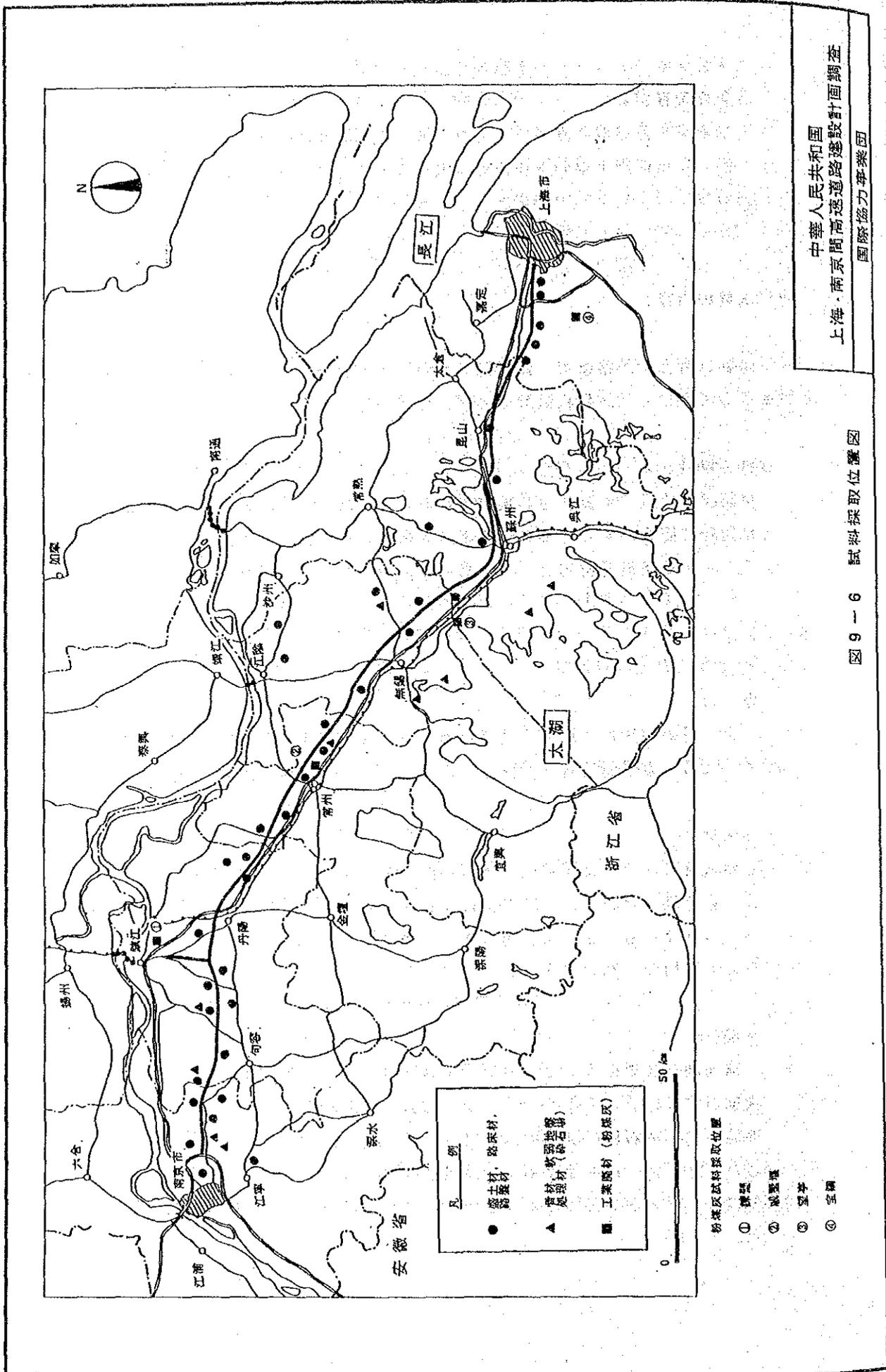
盛土材の調達は周辺の土砂（粘性土が主体）に依存する。土砂の物理的性質を知ると同時に力学的性質（突固め、CBR）を知る試験を実施した。

・路床材

路床材については周辺の土砂（粘性土が主体）を用いた力学試験（突固め、CBR）を実施した。また、粘性土に消石灰を混合したものについての力学試験（突固め、CBR）も実施した。消石灰混入率は7%（一般に6~8%が標準とされているので平均の7%の混入率をとった）とした。

・路盤材

路面調査結果によると、石灰安定処理路盤が多く使われている。泥結碎石とか二灰結石が多い。このようなことから石灰安定処理路盤の試験（突固め、CBR）を実施した。消石灰の混入率は9%（一般に8~10%が標準なので、平均の9%をとった）とした。粒度調整路盤の試験も併せ実施した。セメント安定処理路盤についてはセメントが高価であることからこれを用いないこととし、試験の対象から除いた。



中華人民共和國
上海·南京間高速鐵路建設設計圖調查
國際協力事業團

圖 9-1-6 試料採取位置圖

・軟弱地盤処理用材

路線沿線には砂材の調達できる場所がなく、調査地区のほとんどが100km以上遠方から運搬している。ここでは、近傍の碎石場で産出する米砂、石英砂（3mm以下）と称する材料について粒度試験を実施した。

・コンクリート用粗細骨材

碎石場に産する材料について物理試験（比重、吸水量、粒度）を実施した。

9.3.3 材料試験結果

材料試験結果の要約を下記に示す（試験結果一覧表は資料編A 9. 9に示す）。

(1) 盛土材

・調査対象地域で得られる盛土材は粘性土である。試験に供した試料は自然含水比（ W_n ）=11~35%、塑性指数（ I_p ）=14~35%に分布し、また粒度分布はNo. 200フルイ（フルイ目0.074mm）通過率95%を示す粘性土が大部分である。塑性分類でいえば中塑性粘土（CI）にあたる。

・突固め試験結果によると最適含水比（ W_{opt} ）=16~21%、最大乾燥密度（ ρ_t ）=1.64~1.80t/m³を示している。この結果から考えると密度管理が可能な材料である。また突固め曲線から施工含水比（最大乾燥密度の90%の範囲を満足する含水比）を見ると9~27%の範囲にある。この含水比を見ると湿潤側は自然含水比より小さいため、場合によって材料をばっ気乾燥する必要がある。

・CBR値は2.5~7.0を得ており盛土材料としては十分な強度を有する。

(2) 路床材

・材料試験結果によると現地材料の物性はNo. 200フルイ通過率41~99%、塑性指数（ I_p ）は南京市の一部試料を除き15~35%を示し、路床材として良質な材料とはいえない。

・現地材料のCBRは5~10（ W_{opt} 付近）を示す。路床は一定の強度が要求され、上部路床についてはCBR10以上、下部路床についてはCBR5以上が必要である。したがって現地材料は下部路床には単体で使用可能であるが、上部路床材としては石灰などの添加材の混入が必要である。

・このため、江蘇省は豊富に産出し、かつ安価に手に入る石灰を安定処理材とする計画が妥当である。

- ・石灰を7%混入した試験結果ではCBR=76~142を得ており上部路床材として十分な強度を有する。突固め試験結果によると最適含水比 (W_{opt}) = 12~18%, 最大乾燥密度 (ρ_t) = 1.70~1.87t/m³を得ている。なお、試験に供した材料の物性は盛土材と同じである。
- ・上海市地区は、9.4節に述べるように、工場廃材が比較的容易に調達できるのでこれを安定処理材とする(粉煤灰40%混入でCBR=15の結果がある)。
- ・なお材料試験結果から南京市の一部地区(江寧県伏牛山)でCBR=19を得ている。この材料は上部路床材として単体使用が可能である。その分布および数量の把握が今後必要である。

(3) 路盤材

路盤材(碎石)の材質は吸水量1.0%以下、表乾比重は2.5以上であり品質的に問題ない。路盤材としての適否指標である修正CBRは石灰安定処理、粒度調整路盤とも修正CBR=122~220を得ている。この結果から碎石は路盤材利用には問題ない。ただ同じ生産品目でも粒度分布にバラツキが見られ、一定の品質を確保するためには生産設備などの改良が必要である。

なお、石灰安定処理路盤の場合は、水の蒸発による乾燥収縮および冬の温度収縮による横断クラックの発生を防げないので、必ず舗装表面にリフレクションクラックが出るという問題点が指摘されている。

このため、石灰安定処理路盤はできるだけ下層路盤に使用することとし、上層路盤に使用する場合は40~60%(重量比)の碎石、砂利、セメントと一緒に使う、半剛性路盤の上に緩衝層(碎石層など)、しゃ断層(アスファルト表面処理)等を設ける、織物を敷くなどの方策をとることが望ましい。

(4) コンクリート用粗細骨材

コンクリート用粗細骨材は一般的に吸水量が小さく、比重(表乾)の大きいものが良い材料とされ、それぞれ規格値が設けられている。日本の場合、規格値は吸水量3.0%以下、表乾比重2.5以上である。今回の試験結果では吸水量は大部分1.0%以下、表乾比重は全試料2.5以上を示し、これらの規格値を十分に満たしており材質として問題はない。この他に材質として要求されるものはすりへり減量、安定性(この2つの試験は今回実施していない)などがあるが、原石が硬質な砂岩、石灰岩なので特に問題にならない。

一方、生産品目間には粒度分布のバラツキが見られる。コンクリート用骨材としては一定の品質が必要であり、この点は今後改良されるべき問題である。

なお、瓜子片は形状が扁平であり、コンクリート用骨材としては望ましくない。

米砂については、粒度分布から細骨材としての適正をみると粗目（0.6~3.0mm）の割合が多く、現状では天然砂の代替とならない。調査対象地域には天然砂が不足することから粒度改良を行ない、かつ生産コストを下げれば十分利用可能である。

(5) 軟弱地盤処理用材

調査対象地域は河川砂、陸砂といった砂材の産地がない。これらの砂材の代替として砕石場で産する米砂および石英砂が利用できる可能性がある。

軟弱地盤のドレーン材はフィルターとして十分な透水性があることが望ましい。一つの目安として日本道路公団は次の規程を設けている。

砂	
項 目	標 準 値
7 μ (No.200)ふるい通過量	3%以下
D85	1~5 mm
D15	0.1~0.75mm

各地域の試験結果は一部を除き上記の規程値を満たしており、米砂および石英砂は軟弱地盤処理用材として利用可能である。

米砂および石英砂利用の難点は生産量が少なくコストが高いことであり、利用については今後さらに検討が必要である。

9.3.4 盛土材料の調達

本高速道路の建設に関する問題点の1つは盛土材料の供給にある。計画地域で得られる粘性土は材料試験により、品質的には十分盛土材として使用出来ることが確認されている。問題は量的な問題である。切盛土がほぼバランスする南京~丹陽の丘陵地区以外では大量の客土を必要とする。しかし客土区間である丹陽~上海間では計画路線周辺は高密度に土地利用されており大きな土取場は得にくい。特に蘇州市、無錫市の土地は淤泥田あるいは噸粮田と呼ばれ単位面積当りの生産量は高く土地は貴重である。

また、計画道路周辺には丘陵地も少なく、たとえば蘇州市、無錫市南側に低山地があるものの風化土砂は薄く大量の土砂供給は期待できない。また、この両市は風景地区であるという面からも、このような低山地を土取場とすることは難しい。

このような状況で、盛土材料を調達する方法として考えられるのは次の案である（表9-5参照）。

① サイドボロー方式

計画路線沿いに盛土材を求めるもので、帯状に土地を失うため、跡地の再利用に難がある。この方式は跡地を養魚地として利用するといったことが計画できる場合に可能なものであろう。

②-a 平地土取場方式

耕土の下の土砂を利用するもので、跡地を復元することを前提に比較的近距離に土取場を求めることが可能となるものである。しかし土取りは薄いためかなり広い面積が必要となる。

②-b 山地土取場方式

宜興、江陰、鎮江付近といった遠方の山地に土取場を求めるもので、貴重な耕地は失なわないかわりに運搬距離はかなり長いものとなる。

③ 運河水路方式

運河改修計画と時期的な整合が可能な場合に採れる方式で、浚渫土砂の仮置ヤードを必要とし、含水比を下げるための処理を要する。

これらの方式のうちどの方式が採用できるか、またはどの組合せが可能かは各地区でそれぞれ事情が異なる。しかし原則的に貴重な土地を出来るだけつぶさないということから、今回の計画では平地土取場方式および山地土取場方式を主体として計画することとする。

なお、これらの方式とは別に石炭火力発電所から出る工業廃材の盛土材としての利用も検討すべき事項の1つであるがこれについては次節で述べる。

表 9-5 土取場方式の比較

土取場方式	概 要 図	特 徴	経 済 性	施 工 性	現 地 適 合 性	問 題 点
① サイドボロー方式	<p>計画路線</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・計画路線沿いに盛土材を求めらる。 ・調査地域の道路建設で最も一般的な土取方式。 ・掘削場所の再利用に難がある。 	◎	◎	×	<ul style="list-style-type: none"> ・帯状土地の再利用に難がある。
②-a 平地土取場方式	<p>計画路線</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・平地に土取場を設定。 ・広い面積が必要。 ・跡地は元の土地に復元することが可能とならう。 ・近距離に土取場を求めることが可能とならう。 	△	○	△	<ul style="list-style-type: none"> ・一定の広い土地が必要。 ・多数の農民に影響を及ぼす。
②-b 山地土取場方式	<p>計画路線</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・山地に土取を設定。 ・貴重な土地は失われない。 ・遠方から運搬するため、現道の拡幅改良、交通安全対策が必要。 	△	◎	△	<ul style="list-style-type: none"> ・運搬車に使う備が大道路の交通安全対策が必要。 ・現道の交通安全対策が必要。
③ 運河水路方式	<p>計画路線</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・運河（水路）の浚渫土砂を流用。 ・浚渫土砂の仮置ヤードが必要。また、含水比低下のための処理が必要。 ・路線と運河の位置関係によっては現道改良、交通対策が必要なる場合がある。 	○	△	○	<ul style="list-style-type: none"> ・高速道路建設工程と適合性が必要。 ・仮置ヤードが必要。

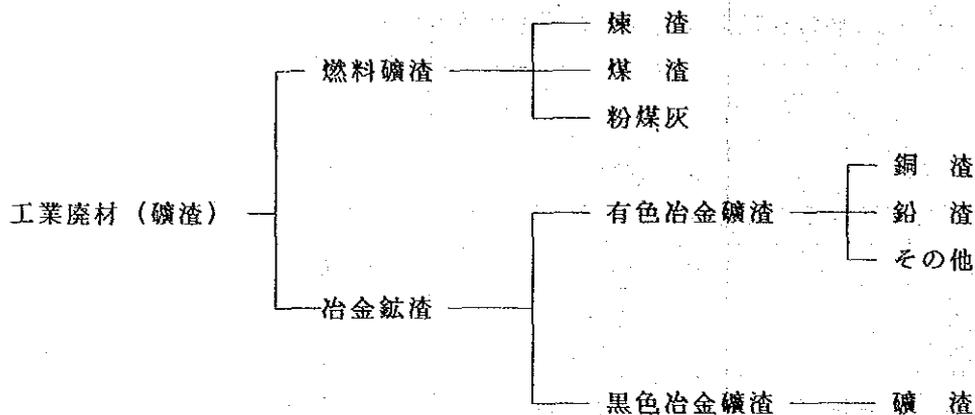
9.4 工業廃材調査

9.4.1 概説

計画地域、特に丹陽～上海市間約 200kmでは計画路線沿線に盛土材を大量に調達できる適当な土取場がない。

この問題を解決する1つの方策として、調査対象地域に産出する工業廃材の盛土材としての利用可能性を路床材および路盤材としての利用と併せて検討した。

工業廃材は産業廃棄物であり、その種類は成因によって次のように分類される。



燃料礦渣は石炭火力発電に伴って発生する燃焼灰である。また冶金礦渣は鉄あるいは銅などの製造過程で発生する廃材である。

調査対象地域における工業廃材の土木事業への利用は燃料礦渣が大部分であり、冶金礦渣は少ない。したがって今回の工業廃材調査は燃料礦渣（特に粉煤灰）を対象とし、盛土、路床あるいは路盤への利用可能性を検討する。

9.4.2 調査内容

(1) 既存資料の収集

調査対象地域における石炭火力発電所の分布、工業廃材の産出量および性状を把握するため既存資料を収集した。資料収集は次の点に留意して行なった。

- ・工業廃材は石炭の種類、ボイラーの種類によってその発生量、発生割合が異なるので、これがわかる資料
- ・工業廃材の利用状況
- ・施工実績

(2) 室内試験

工業廃材（粉煤灰）の物理的および力学的性質を把握するために、工業廃材が発生する場所ごとに粉煤灰の試料を採取し（試料採取位置は図9-6に示す）、以下の試験を行なった。

・物理試験（全試料について）

含水比，比重，粒度試験および液性・塑性限界試験

・力学試験

突固め試験およびCBR試験

供試体は粉煤灰単体の場合と碎石および石灰を混合した場合との2通りについて作成し、以下の試験を行なった。

項目	突固め試験	CBR試験	摘要
盛土材	2ヶ所	2ヶ所	
路床材	2ヶ所	2ヶ所	
路盤材	2ヶ所	2ヶ所	修正CBR

9.4.3 粉煤灰の産出量および利用状況

燃料礦渣はその発生過程でクリンカー（煉渣），シンダーアッシュ（煤渣）およびフライアッシュ（粉煤灰）の3種類に分かれる。その発生量，発生割合は石炭の種類，ボイラー型式によって異なる。

中国の石炭火力に使用する石炭は低品位炭（平均熱量約4,600Cal/kg）であるといわれるので，燃料礦渣の発生量は30%~35%，その内訳はクリンカー10~15%，シンダーアッシュ5%，フライアッシュが70~85%と推定される（日本の資料から推定）。

計画地域に存在する主な石炭火力発電所は以下のものであるが，今回の調査では石炭の種類，ボイラー型式が不明であり，発生割合の実態は把握できていない。火力発電所の担当者からのヒヤリングでは粉煤灰のみが産出されているとのことであった。

・上海市地域

- ①石洞口火力発電所
 - ②宝鋼
 - ③呉涇
 - ④闵行
- } 長江側に面した地域
- } 黄浦江沿岸地域

なお石洞口火力発電所は将来最大規模（120万KW）の発電所となる。

● 江蘇省地域

- | | |
|------------------|--------|
| ① 戚墅堰火力発電所 (常州市) | } 長江南側 |
| ② 望亭 " (蘇州市) | |
| ③ 鎮江諫壁 " (鎮江市) | |
| ④ 大廠鎮 " (南京市) | |
| ⑤ 南京下関 " (南京市) | } 長江北側 |
| ⑥ 天生港 " (南通市) | |
| ⑦ 揚州 " (揚州市) | |

上海市および江蘇省の粉煤灰の産出量および利用状況は以下のとおりである。

a) 上海市

4ヶ所の火力発電所の産出量の合計は1985年に約126万tであった。

	1985年	1990年
石洞口火力発電所	—	2,000,000 t
宝鋼 "	260,000~270,000 t	400,000 t
吳淞 "	300,000 t	400,000~500,000 t
閔行 "	700,000 t	700,000 t
合計	1,260,000~1,270,000 t	3,500,000~3,600,000 t

このうち98万t (全体の78%) が道路、建築用材などに利用された。残りの28万t は廃棄処分である。利用内訳は道路建設に34万t、建築壁材に24万t、コンクリートに9万t、その他31万tである。道路建設では主として粉煤灰に石灰、砕石あるいは土砂を混合して路盤 (三渣路盤と称する) として用いている。また盛土には間隔土として土砂と互層に使用し荷重軽減を図っている。

粉煤灰の将来の産出量は5年後の1990年に350万t/年となる。このうち道路構築への利用可能数量は約120万t (粉煤灰単体の締固め密度を1.15t/m³とすると約100万m³に相当する) で、残り230万tは建築壁材、コンクリートなどに使用される。この他に廃棄処分されている粉煤灰もあるがストック状況およびその数量などは不明である。

b) 江蘇省

調査対象地域における1985年の粉煤灰の産出量は以下に示すように224.2万tであった。

戚墅堰火力発電所	76,000 t
望亭 "	400,000 t
鎮江諫壁 "	1,020,000 t
大廠鎮 "	310,000 t
南京下関 "	30,000 t
天生港 "	370,000 t
揚州 "	36,000 t
合 計	2,242,000 t

道路建設への利用実績は1973年～1986年の14年間に50万 tで、それほど多くはない。これは主として二灰土（粉煤灰+石灰+土砂）、二灰碎石（粉煤灰+石灰+碎石）として道路の路盤に利用された。これまでの使用実績では蘇州市が多く、全体の71%を占めている。

将来の粉煤灰の産出量および道路建設への利用可能数量は明らかではない。

中小規模の発電所の粉煤灰はすでに建築材料などに利用先が決まっており、道路用に利用できると思われるのは主として鎮江諫壁発電所の産出するものであろう。少なくとも毎年の産出量のうち100万 t（約90万 m³相当）の粉煤灰が道路用に利用可能であると考えられる。鎮江諫壁発電所は大規模な処分場（400 m×500m、もう1ヶ所増設中）を持ち、数百万 tの粉煤灰のストックがある（ヒアリングによる）。これも利用可能である。

石炭火力は中国の全火力発電量の約78%（1983年）を占めており、今後も増大する傾向にある。調査対象地域でも上海市の石洞口、江蘇省の天生港（南通市）および揚州（揚州市）が増設計画中あるいは増設中である。粉煤灰の産出量は今後さらに増えると考えられる。

9.4.4 粉煤灰の利用可能性

(1) 粉煤灰の物性

粉煤灰の化学的成分を以下に示す（資料による）。

項目 地域	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	摘要
上海市	52%	31%	8%	3%	1%	宝鋼発電所
江蘇省	45~54%	25~29%	4~7%	2.6-4.5%	1.0-1.5%	

粉煤灰はカルシウム成分 (CaO)、シリカ成分 (SiO₂)、アルミナ成分 (Al₂O₃) を含有するため、水があればポゾラン反応をおこし自硬性を持つ。江蘇省の資料によれば二灰碎石 (路盤) の4週強度 (一軸) は一週強度の2.5~4.5倍増を示している。

粉煤灰の室内試験結果を資料編A9.10に示す。

(2) 盛土材としての利用可能性

- ・粉煤灰は土、砂などに比べ軽量 (粉煤灰単体締固め密度 $\rho = 1.1 \sim 1.2 \text{ t/m}^3$) であることから、軟弱地盤上の盛土に対し安定、沈下の両面から有利であり適用性は高い。また自硬性があり経時的に強度が増加するため構造物の安定に寄与する。
- ・盛土材への適用は①間隔土、②粉煤灰単体、③粉煤灰+土砂の3方式が考えられる。
- ・間隔土としての利用はすでに上海市において実用化されている。
- ・粉煤灰単体の場合の施工事例は調査対象地域には無い。また日本においても少ない。
- ・日本の最近の施工報告によると適切な含水比および層厚で転圧管理を行えば盛土の強さはN値=10~20を確保できるとしている (自然含水比 $W_n = 60 \sim 300\%$ の泥炭、粘性土地盤上に5mの盛土を施工した例)。したがって単体の場合でも十分な施工管理を実施すれば利用可能であろう。
室内試験ではCBR=5 (最大乾燥密度 1.21 g/cm^3 , 最適含水比23.7%) を得ている。
- ・粉煤灰と土砂混合の場合は、単体でも利用可能なので特に問題ない。日本の施工例 (高含水比粘性土, $W_n = 70 \sim 80\%$) では粉煤灰を50%以上混入することにより転圧効果 (密度が大きくなる) は著しく改良されている。調査対象地域の材料は $W_n = 20 \sim 30\%$ のシルトなので粉煤灰の混入割合は30~50%で十分であろう。

利用上の留意点は以下の通りである。

- ・粉煤灰は含水比状態、締固め程度によって強度特性が大きく変わるため十分な締固め管理を行なう。

- ・粉煤灰は飽和した場合泥状になることがあるので、雨水の盛土内への浸透を避ける。
- ・軟弱地盤では地盤の圧密に伴い地下水位が上昇するので、水分が盛土内に浸透しないよう十分な排水能力のある敷砂を設置する。
- ・新しい材料であるため室内試験よりも実地試験を行なって転圧効果、粉煤灰の状態を確かめるのが望ましい。

(3) 路床材としての利用可能性

- ・粉煤灰は自硬性があるため、石灰、セメントのような土質改良添加材に利用できる。調査対象地域の土質材料は粘性土であり単体では上部路床に利用は困難であるが、石灰と混合すれば上部路床に使用可能となる。このことから粉煤灰を添加すれば石灰と混合した場合と同程度の強度が得られるものと考えられる。
- ・室内試験では路床材として十分な強度（ $CBR \approx 15$ ）を得たが、現場で転圧試験（粉煤灰の配合割合の決定、転圧効果の確認などのため）を実施すべきである。なお粉煤灰と土砂の混合物に石灰5%を加えると $CBR \approx 77$ と強度は飛躍的に増大する。

(4) 路盤材としての利用可能性

- ・粉煤灰は調査対象地域で路盤材として最も多く利用されており使用実績は十分ある。また技術基準、施工指針などが交通部、江蘇省および上海市によって整備されている。
- ・利用方法は粉煤灰に石灰、土砂あるいは碎石を混合して路盤（どちらかと言えば下層路盤になろう）として用いている。江蘇省ではこのような路盤の施工実績は1985年までに約400kmに達している。高速道路における路盤の必要な条件は修正 $CBR 60$ 以上（下層路盤、セメント安定処理）である。これは弾性係数に換算すると経験式 $E = 40 \times CBR$ から $E = 2,400 \text{ kg/cm}^2$ に相当する。二灰土の弾性係数は $6,000 \sim 8,000 \text{ kg/cm}^2$ なので強度的にはこの条件を十分に満足する。
- ・粉煤灰の路盤への利用は実績も十分にありかつ強度的にも問題ないので、利用上特に留意する点はない。

(5) 本計画への適用

前述のように粉煤灰はその物理特性および力学特性からは盛土材、路床材、路盤材として十分に利用可能な材料である。また量的にも利用可能性は高い。

本計画への適用で問題となるのは粉煤灰の材料価格である。粉煤灰そのものは廃材であるため価格は無いに等しく、材料価格は運搬費が100%を占めるといってよい。

計画地域に縦横にはりめぐらされた運河・水路を利用すれば、かなり安く運ぶことができ、普通土の盛土材や碎石の代わりとして価格的に十分にたちうちできるものと考えられる。

しかし、中国側提供の単価（上海市の現場着単価）によれば粉煤灰は22.14元/m³と、かなり高いものとなっており、この単価では、碎石よりは安い材料の一部として用いることはできるが、普通土の盛土材とは競争できない。今後、水運の有効利用などにより単価を下げることを中国側で更に検討することが必要である。

以上のような状況から本計画では盛土材には利用せず、路盤材（三渣路盤用）として用いることだけを計画する。

(6) その他

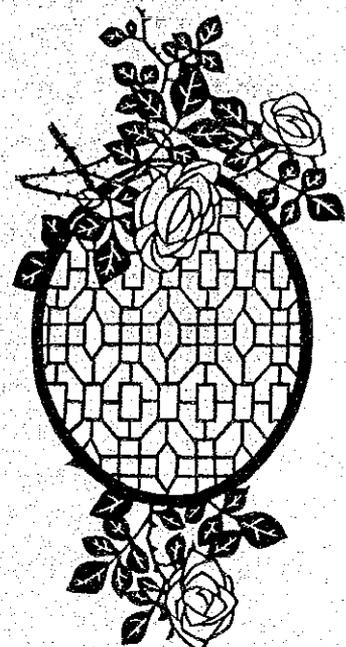
- ・粉煤灰は盛土材、路床材および路盤材としての利用の他に、アスファルト混合物のフィラー、コンクリート用混和材などとしての利用も考えられるが、使用例がないため今後の調査が必要である。
- ・なお燃料礦渣としては粉煤灰より粗目の煉渣も産出されていると考えられるが現時点では不明である。この煉渣は盛土、敷砂、地盤処理の砂の代替、さらに路盤材料の一部として利用できる可能性が高い。今後、煉渣の産出量、物性は調査されるべき問題である。

第10章 路線選定

- 10. 1 路線選定の方針
- 10. 2 各都市の要望および主要コントロールポイントの整理
- 10. 3 路線比較案の設定
- 10. 4 最適路線の選定

道出一原、通九門、散六衝。 『淮南子』

道は一原に出で、九門に通じ、六衝（く）に散ず。



第10章 路線選定

10.1 路線選定の方針

10.1.1 路線選定の基本方針

今回の調査における路線選定は、将来交通量の推計に先駆けて第1次調査期間の前半で行なわれた。このように、路線案の評価を将来交通量の推計以前に現況交通量データのみで、また経済評価による定量的比較を行わずに実施したのは、下記に述べるように、まず第1に本高速道路の目的および性格がはじめから極めて明確であったこと、第2に計画地域では地形・地質条件の変化が少なく、これが路線位置を大きく左右するものでなかったためである。

(1) 本高速道路の目的および性格

本高速道路の必要性については第6章で詳述したとおりであるが、これに伴う本高速道路建設の目的は以下のように要約される。

本高速道路の目的

- ・江南経済圏の発展の隘路となっている交通網を強化し、上海～南京間に接続する各都市相互間の連携を図る。
- ・近代的な産業と流通経済の発展に即応した自動車による物資・旅客の大量・高速輸送を実現する。
- ・観光開発、農業市場の拡大などの産業・経済活動の活発化と流通の開発に寄与する。

このような目的を達成するために要求される路線の性格は、主要拠点である上海市、蘇州市、無錫市、常州市、鎮江市および南京市の市区を結ぶ、あるいはこれらの市区の近傍を通過するものであるということである。この点からは、これらの市区をどう結ぶか、また都市計画および交通網整備計画との関連から、市区中心からどれだけ離れた位置を路線が通過することが望ましいかという検討が路線位置を決定する最大の課題となる。なお、交通発生源であるこれらの市区を結ぶ、あるいはその近傍を通過する以上、多少路線位置が動いても交通量はそれほど変化しない。つまり、交通便益上は、これら

の市区を出来るだけ短距離で結ぶ路線が有利となる。

(2) 地形・地質条件

計画地域の地形は南京～鎮江間の山地・丘陵地を除き大部分が平地で、ここには河川・運河・水路が高密度で縦横に走っている。しかし、主要なものを除いては、無数にあるこれらの交差物は比較的小規模で、路線選定上の制約条件とはならない。また地質的には第9章で述べたように軟弱地盤が存在するが、この分布は広範囲に渡っており、これも路線選定上の制約条件とはならない。このような地形・地質条件からは、路線位置が多少変わっても単位延長当たりの工費は大差なく、この点からも路線としては出来るだけ短いものが有利となる。南京～鎮江間については後で述べるように鎮江市の市区との連絡方法と関連して、山地部を縫うか、路線を南に移して山麓南辺の丘陵地部を通るかという大きな代替案が考えられた。

以上に述べたような条件で行なう路線選定で、基本方針となったものは、次のものであった。

路線選定の基本方針

- ・主要拠点である上海市・蘇州市・無錫市・常州市・鎮江市および南京市の市区を結ぶ。
- ・市区周辺の路線位置は都市計画、道路網整備計画と整合させる。
- ・市区周辺以外の郊外部では、他の高速公路および1級、2級公路と道路網としての調和を図る。
- ・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路線位置を調整する。そのため、なるべく市区に近づける。
- ・全路線をできるだけ短距離、短時間で結ぶ。
- ・路線位置は、できるだけ建設費の安い構造となるように選ぶ。
- ・障害となる路線選定上のコントロールポイント（鉄道、道路、水路、送電線、溜池、居住集落、学校、重要文化財、史跡・遺跡、飛行場、軍用施設、大規模工場、大規模採鉱場など）に配慮する。

1 0.1.2 路線選定の条件

(1) 中国側提示の基本計画案および検討要望案

路線選定に先立って中国側より提示を受けた路線案は次の2つであった。

●基本計画案

「上海～南京高速公路規画」添付の図（図10-1参照）によるものである。本案は、上海～蘇州間で既存滬寧（上海～南京）鉄道の南側を通過し、蘇州～常州間では北側、常州～南京間で再度南側を通過する路線案でその全延長は296kmとされている。なお、比較案として、蘇州～常州間で、鉄道の南側を通過する案が提示されている。

●検討要望案

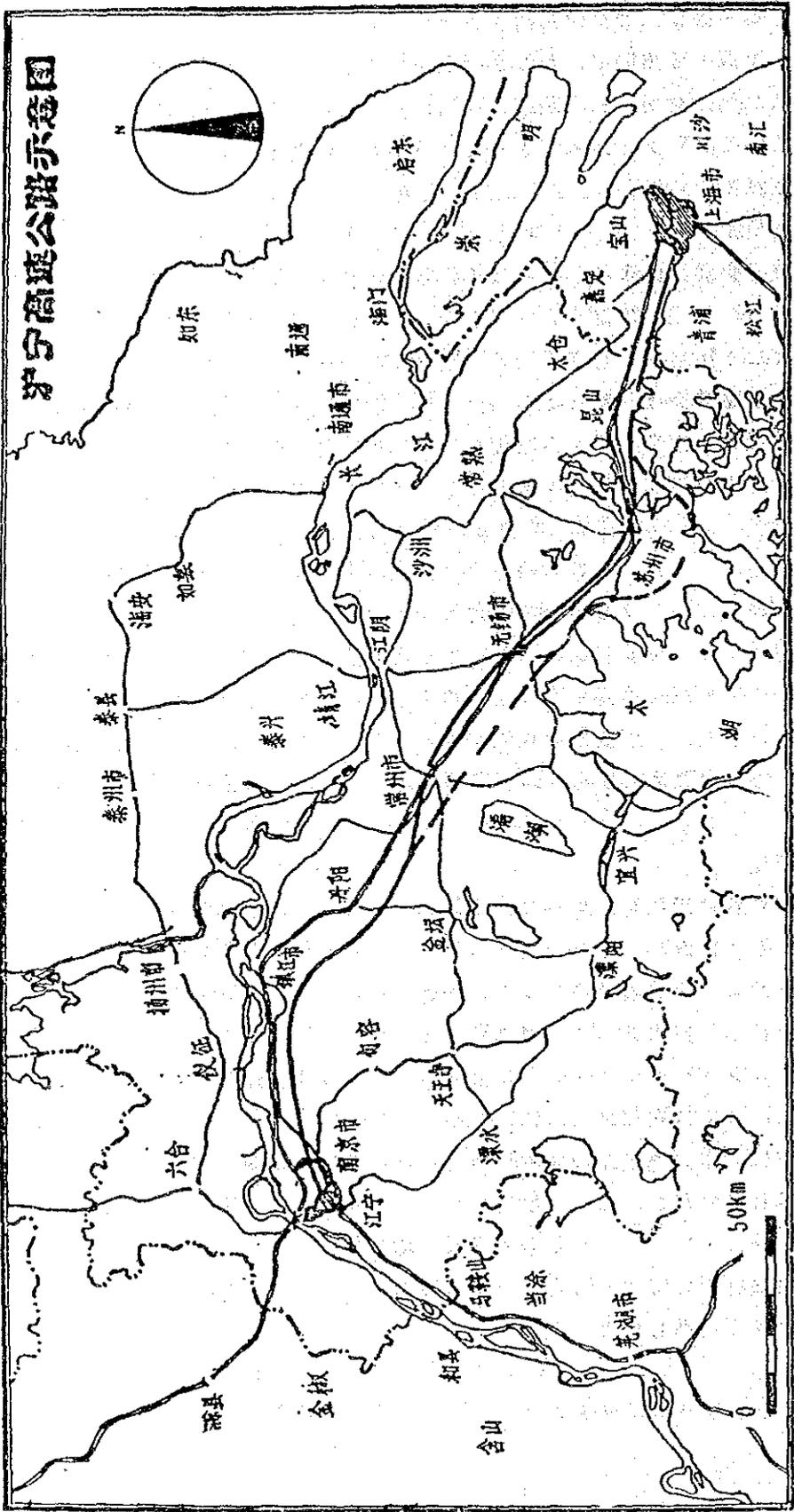
江蘇省交通庁および上海市政管理局が1/50000地形図上で検討した路線案である。この案の基本計画案との大きな違いは、蘇州の南を通過する路線案を捨てたこと、常州～丹陽区間で滬寧鉄道の北側を通過し、丹陽の北で滬寧鉄道と交差する路線案としたこと、上海～安亭間で曹安路と呉淞江の間を通過する路線案と呉淞江の南を通過する路線案の2つの比較線を考えていること、および昆山地区で昆山市の北を通る案と南を通る案の2つの比較線を考えていることである。

路線選定にあたっては、これらの基本計画案および検討要望案を検討のベースとした。なお、基本計画案にあった蘇州市・無錫市の南を通り太湖に近接する路線案については、i) 史跡・遺跡が多く風光明媚な丘陵地帯を通過するため環境破壊をまねく、ii) 水路が多く地質の悪い地域を通過する、iii) 路線延長が長くなるという理由で、中国側は検討要望案からはずした。調査団の現地踏査およびその後の検討からもこの中国側の意見は妥当と考えられたため、この路線案は路線選定の初期の段階で除外された。

(2) 各都市の要望

前項の基本方針に説明したように、本計画における路線選定の最大の課題は、沿線各都市の市区をどう結ぶか、また市区からどれだけ離れた位置を通過すれば良いかを各都市の都市計画および道路網整備計画との関連で検討することであった。このため各都市との協議を重視し、協議を通じて把握した各都市の路線位置、インターチェンジ位置に関する要望、コントロールポイントに関する意見などを路線計画上考慮した。これらの要望、意見については次節10.2に各市別に説明する。

沿線各都市は、本高速道路の建設に対して大きな効果を期待し、その実現に積極的な協力姿勢を示していたが、当初の段階では、路線通過位置やインターチェンジ位置などの具体的な問題について、必ずしも共通した認識や理解があったわけではない。しかし、このような路線計画に関する数度にわたる協議過程を通じ、沿線各都市の高速道路に対する理解は大きく前進したといえる。



沪宁高速公路示意图

图 10-1 中国側提示の基本計画案
「上海～南京高速道路規画」より

中華人民共和国
上海・南京間高速道路建設設計画調査
国際協力事業団

(3) 路線選定に用いた図面および航空写真

路線選定に用いた図面および航空写真は以下の通りである。

- ・ 1/200000地形図
- ・ 1/50000 地形図 (1970年作成)
- ・ 航空写真

 昆山－無錫間 : 1978年撮影, 縮尺 1/12000

 無錫－丹陽間 : 1986年 5月撮影, 縮尺 1/25000

 丹陽－南京間 : 1981年11月および1982年10月撮影, 縮尺 1/12000

路線計画の全体的把握は1/200000地形図により行ない、具体的な路線選定は1/50000地形図によって行なった。ただし、1/50000地形図は、地形図作成時点から今回調査時点までの時間的なずれにより、都市発展の状況、道路網、水路網などが相違している場合が少なくなかったため、航空写真および現地踏査によって補足した。

(4) 幾何構造設計基準

路線選定段階では、平面、縦断線形の制限値は「公路工程技術標準」の高速公路の基準（詳細は第13章参照）にしたがい、設計速度 120km/hrを仮定し、これに対応するものを用いて線形の計画を行なった。

10.2 各都市の要望および主要コントロールポイントの整理

本節では各都市の路線計画上の要望を次の3点に要約し、図10-2～図10-7に説明する。

- i) 都市計画および道路網整備計画との関係
- ii) その他の主要コントロールポイント
- iii) インターチェンジ位置

上海市

1) 都市計画および道路計画との関係

・上海市の都市計画としては、都市中心部への人口集中を避けるために地方で発展させる計画で、特に嘉定、安亭、松江などの7衛星都市の発展を重視している。

・都市中心部と7衛星都市との間は一級公路線以上の道路で結ぶ。

・上海市から放射する主要国道は次の4本がある。

国道 204号 : 嘉定から常熟、江陰を経て山東省方面に至る。

国道 312号 : 安亭から蘇州を経て南京方面に至る。

国道 318号 : 管浦から湖州を経て安徽省方面に至る。

国道 320号 : 松江から嘉興を経て杭州方面に至る。

以上のうち、国道 204号沿いに嘉定高速公路が、国道 320号沿いに莘松高速公路(将来これが国道 320号となる)が建設中である。これらはいずれも第2環状道路を起点としている。

・本市の主要道路は、国道 312号(普安路)に沿うものとし、その起点は、他の高速道路と同じく第2環状道路(黄北路)と普安路の交点(滬寧鉄道の約2km南)とし(上海市委室)。

2) その他の主要コントロールポイント

・滬寧鉄道と普安路の間は、嘉定鎮封浜の住宅団地計画(このために南新鎮路に新線を建設中)。7衛星都市の1つである安亭の都市計画があり、高速道路路線は普安路の橋を通ることとした。

・上海市によって、1/10000地形図を用いて、2本の比較線がすでに検討されている。普安路に沿ったA案と、やや南に迂回したB案(呉淞江の南側を通過する)がある。この地域には、送電線などの変圧物件が多い。

3) インターチェンジ

・上海起点と安亭に置くことを予定する。上海起点では、将来、高速道路が高架構造で駅心方面へ接続される構想がある。安亭では、外環公路(将来、環外外環状道路となる)との交点に設けたい。

・なお、中間にも、環状道路の計画があり、これが実現されれば、さらにインターチェンジが必要と考えられるが、現時点では明確な意見は出されていない。

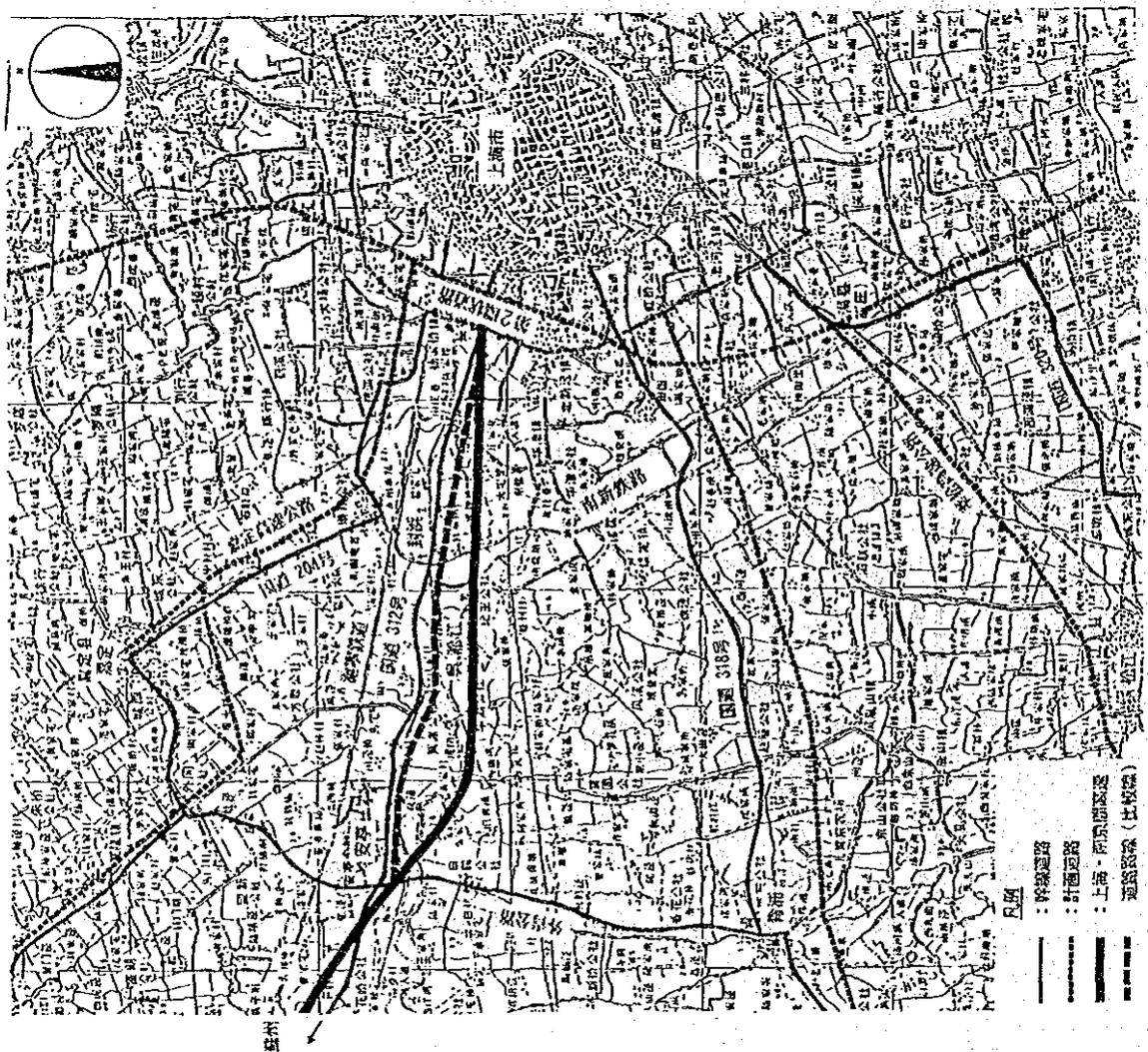
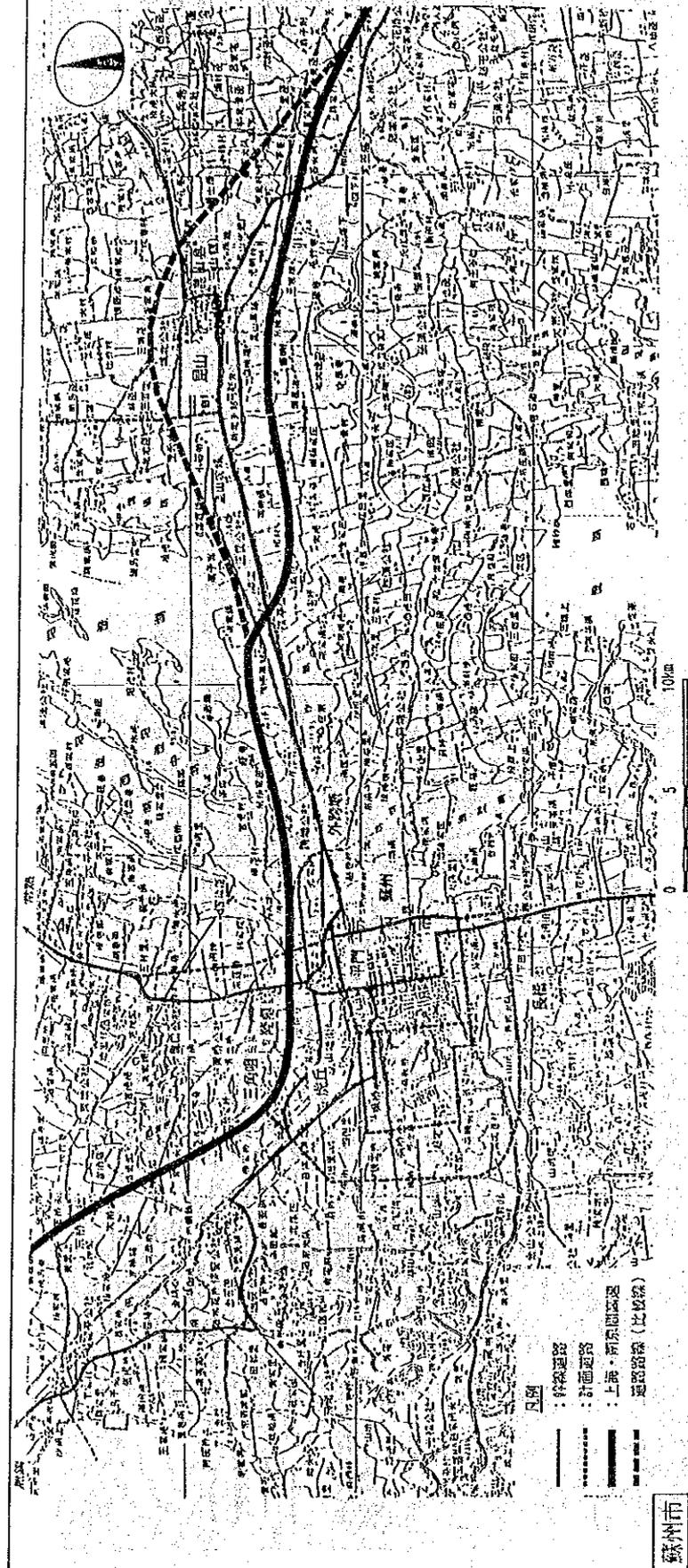


図 10-2 沿線各都市と高速道路

中華人民共和国
上海・南京間高速道路建設計画調査
国際協力事業団



蘇州市

1) 都市計画および道路計画との関係

- ・蘇州市の都市計画は、東は大運河、西は外跨地、南は長橋、北は陸園まで発展させる計画である。同地域を軸心環状道路が計画されており、一部はすでに建設中である。旧市街の西側に、新市街が計画され、市役所をそちらに移転する計画である。
- ・市の南北の交通の樞紐となっている鉄道の交差は、4箇所（東、中央、虎丘、西）の立体交差が計画され、すでに中央（常熟路）と西（環状路）は完成している。
- ・高速道路の路線案として、市の南側を通過する案は、
 - a) 風光明媚な丘陵地を通過し、環境破壊を招く。
 - b) 水路が多く、地質が悪い。
 - c) 路線延長が長くなる。
- という理由で、適切でない（蘇州市見解）。

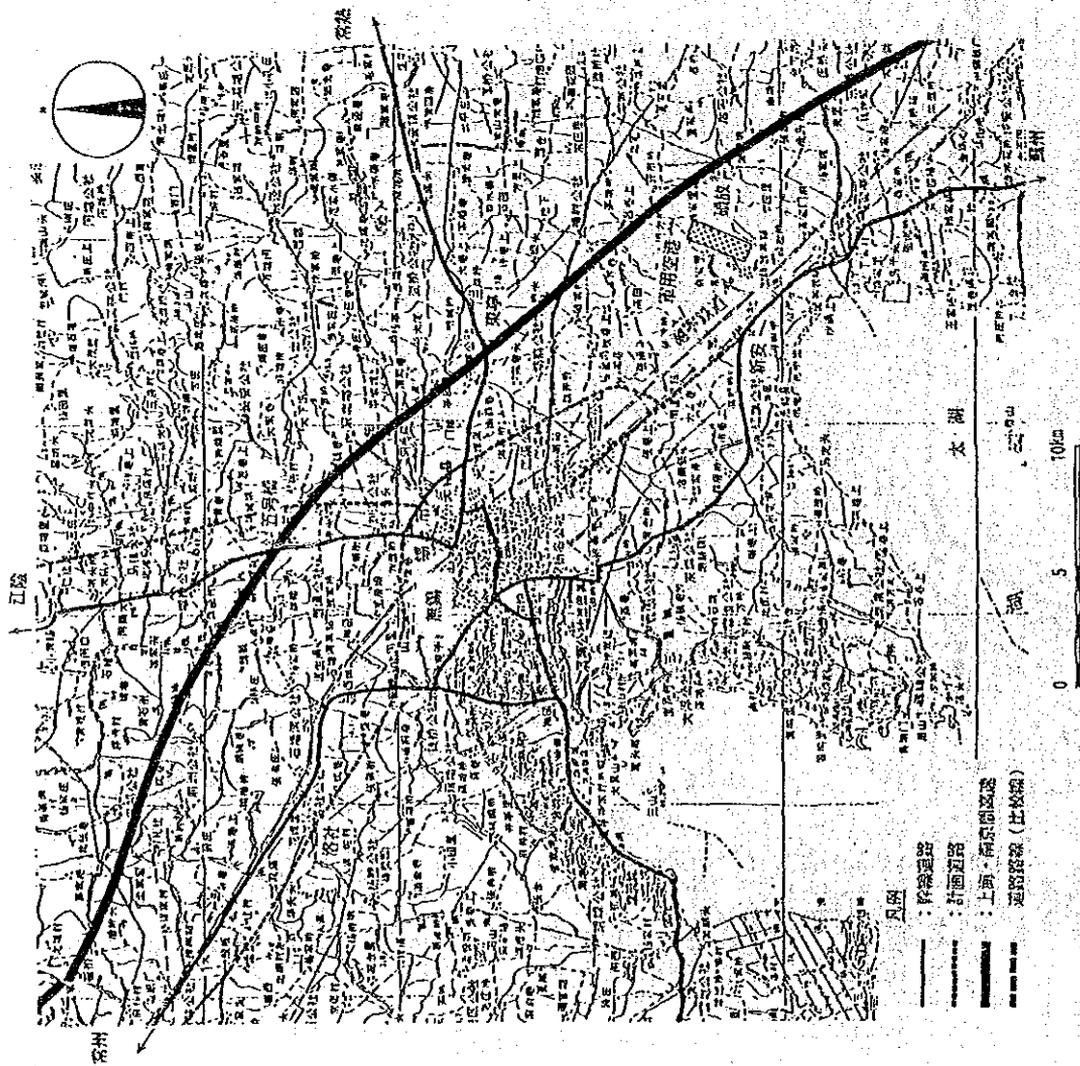
2) その他の主要コントロールポイント

- ・蘇州市の市区付近以外の路線上の主要な問題として、昆山地区のルートがある。蘇州市は、昆山の北廻りルートを変更した。これは蘇州市に属する太倉県（昆山の東北）との連絡の便を考慮したためである。これに対して、江蘇省は昆山の南を通過するルートを比較線として検討路線案に加えている。

3) インターチェンジ

- ・蘇州市としては、昆山地区に1箇所のほか、蘇州市市区において2箇所を要望している。1箇所は常熟路との交点であるが、現道でなく、新たに計画されている東跨りの計画道路との交点を提案している。この道路は、環状道路の東側部分を北方へ延ばした形となる。また他の1箇所は、環状道路の西側部分を延ばした形の新取得道路とすることを要するものである。これら2箇所によって蘇州市の交通の出入りをまかなう。

図 10-3 沿線各都市と高速道路 - 蘇州市 -



無錫市

- 1) 都市計画および道路計画との関係
 - ・過去、無錫市の市区は滬寧鉄道の南を中心として発展してきた。近年、市区の形成は北方に移っており、将来の都市発展は鉄道の北側の北側に主体に計画している。
 - ・市区の南側地域は、名勝、旧跡、太湖などの観光資源の多い地区で、高速道路が市区の南側を通過することは、これらを破壊するおそれがあり適切でない。
 - ・このため、高速道路の路線位置は市区の中心から約8km北を希望する。
 - ・滬寧鉄道と主要道路との立体交差は、一部実施済みもしくは計画中である。
- 2) その他の主要コントロールポイント
 - ・無錫市の南東約15kmの地点、順放に専用空港がある。
- 3) インターチェンジ
 - ・市区に対しては、無錫～常熟線の東亭付近、無錫～江陰線の五号橋付近に希望する。江陰路は、現道の東側に新道が計画されており、これに接続したい。
 - ・このほか、市の東側については空港東の新安付近に、また、できれば、西側の洛社付近にも設置を希望する。

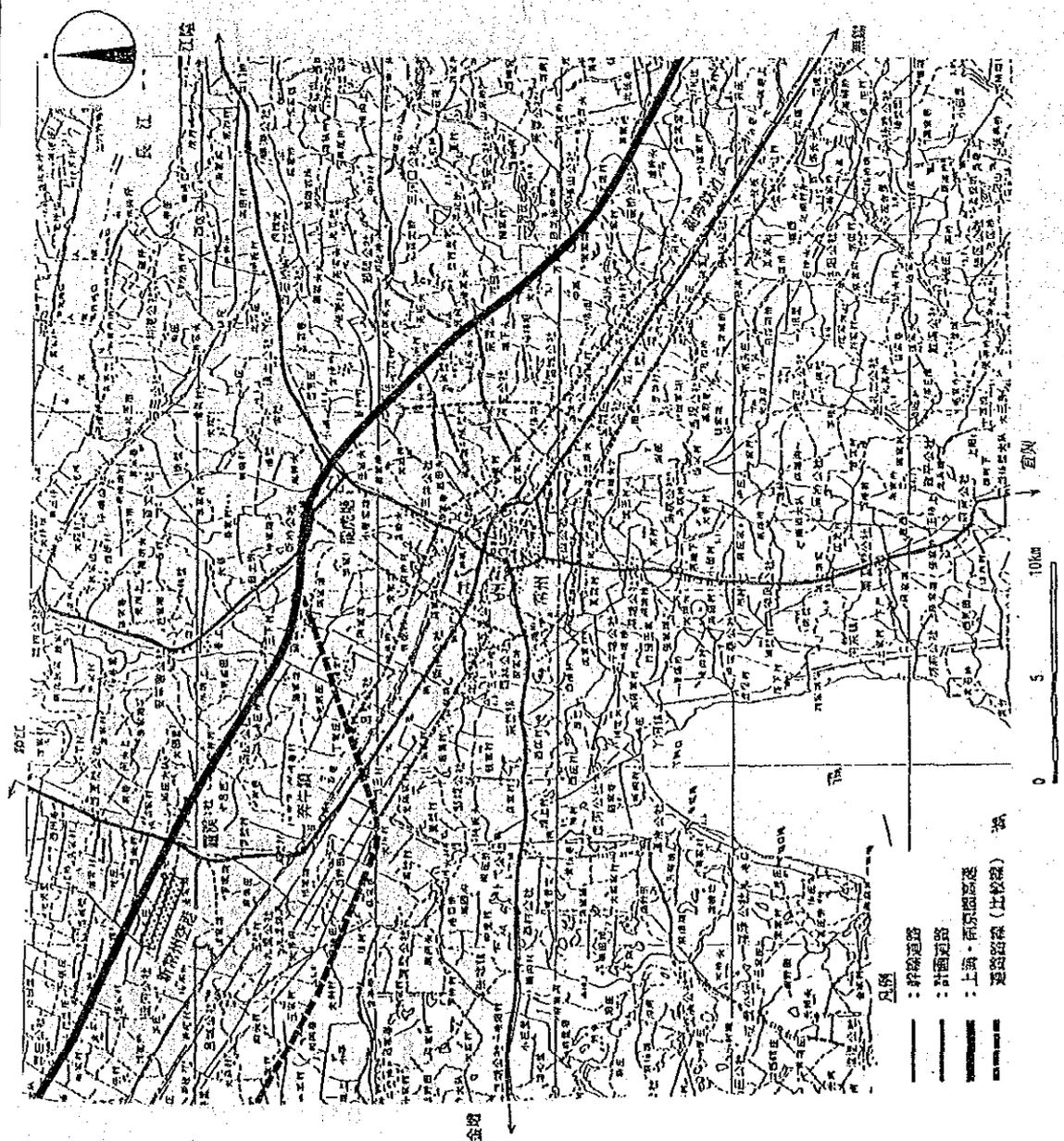
図 10-4 沿線各都市と高速道路 — 無錫市 —

中華人民共和国

上海・南京間高速道路建設計画調査

国際協力事業団

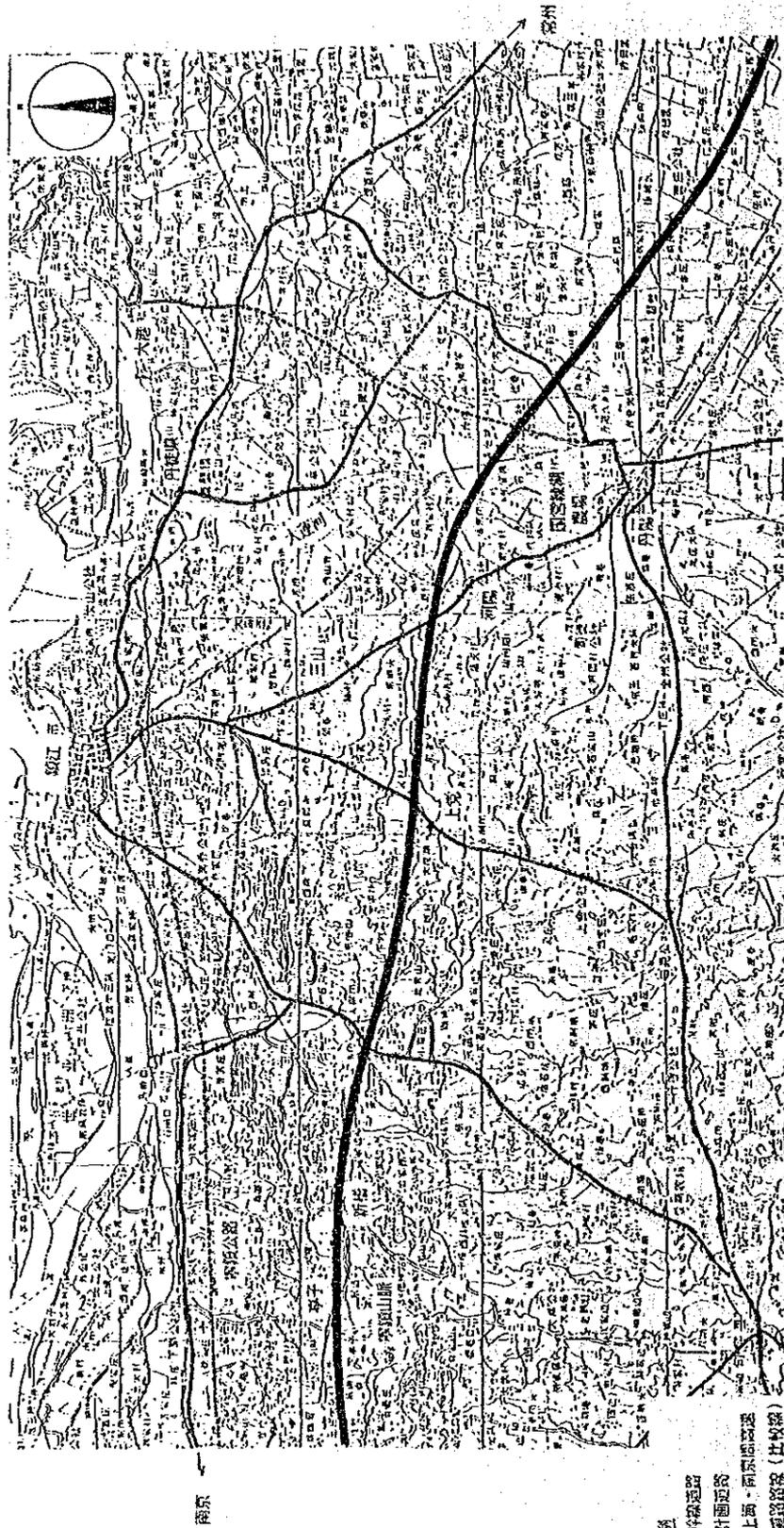
常州市



- 1) 都市計画および道路計画との関係
 - ・常州市は急速に発展しており、都市計画も大幅に改訂中である。
 - ・将来の発展の方向は北側で、長江へ向かって計画している。特に、常州へ江蘇線の滬杭線近辺に電子工業を主体とした工業地帯の形成が計画されている。
 - ・常州市の発展希望位置としては、無錫方面から滬寧鉄道の北側を通過し、市区の北側では滬杭線の北を通過し、その後市区の外縁を南に下がり、鉄道を横断した後、鉄道の南側を丹陽方向へ向かうものとする。これは、常州市南西部の金壇県、溧陽県などの農村地区への連絡を良くすることを意図したものである。
 - ・なお、江蘇省は、常州市北側からそのまま鉄道の北を通り、常州空港の北側に沿う路線を検討案としている。
- 2) その他の主要コントロールポイント
 - ・常州市西部の滬漢に、従来からあった専用空港が軍民共用の常州空港として改築され、1988年3月15日に開業した。
- 3) インターチェンジ
 - ・主要なインターチェンジとして、江蘇線との交点（滬杭地）付近および、路軌が鉄道の南側にまわった位置の奔牛鎮南側付近に希望するほか、さらに3箇所設置したい。

中華人民共和国
上海・南京間高速道路建設計画調査
国際協力事業団

図 10-5 沿線各都市と高速道路 — 常州市 —



鎮江市

1) 都市計画および道路計画との関係
 ・鎮江市の市区の発展の方向は南部に山々があるために東西方向となる。東の大港は外港埠頭が建設中で、すでに1万トンクラスの船舶が接岸可能である。また、フェリーも対岸の揚州との間に計画されている。これが実現すると、現在の鎮江フェリーより距離が短縮され、長距離交通はこれに移るだろう。
 ・工業都市である丹陽の発展計画は南に向かうものである。高速道路の路線が丹陽の南に計画されることは、丹陽市の発展を促すため望めない。

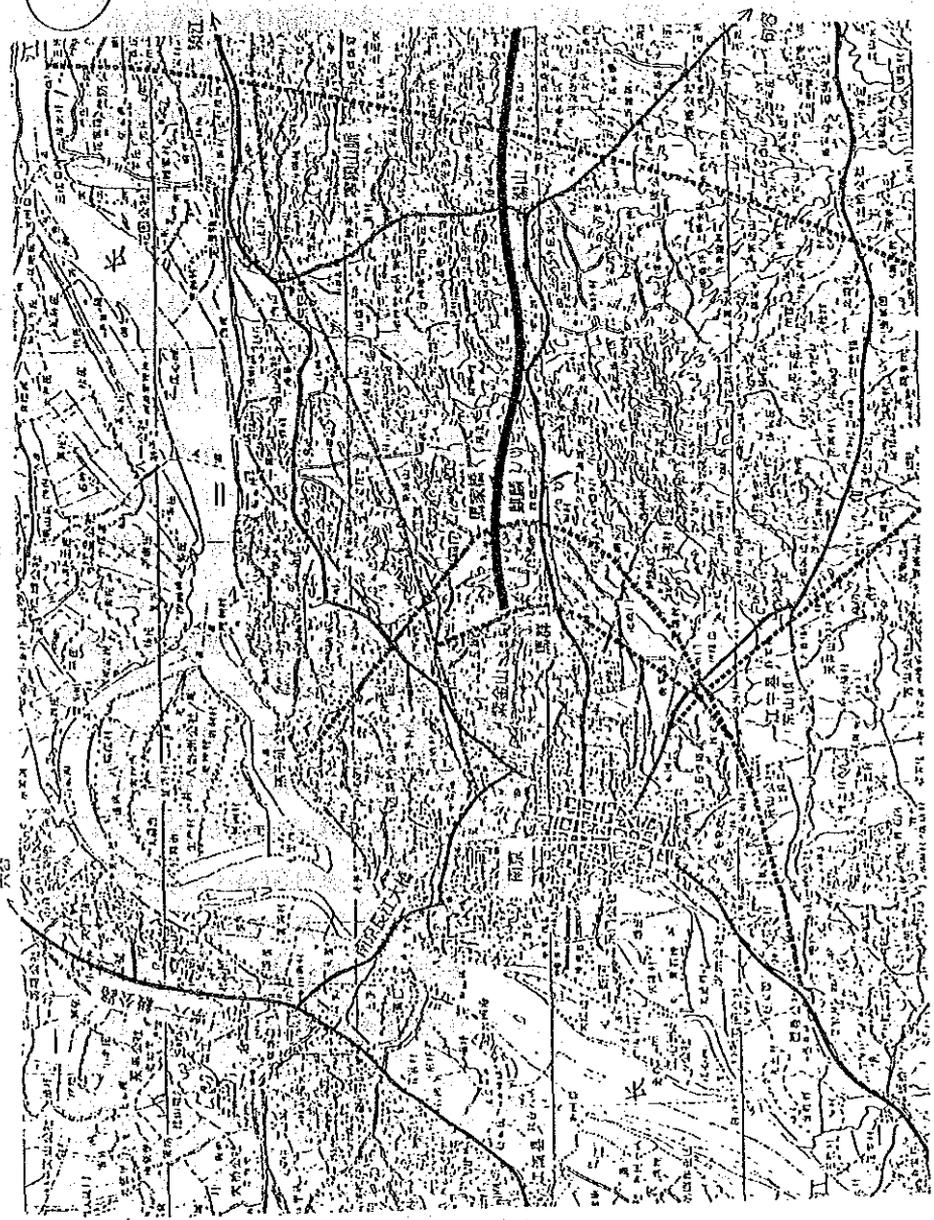
2) その他の主要コントロールポイント
 ・鎮江市市区から南京方面にかけては、徐賁山脈の中間部を抜けるルートが希望している。この山脈の北側には長江沿いの山脈
 ・高速道路の鎮江市としての路線希望位置は、江蘇省徐賁山脈のほぼ平行に北上させ、その後西向きを変えて鉄道および大運河と交差した後、河陽～三山の中間点、上党の1km北の地点、新橋、亭子を通するものである。

3) インターチェンジ
 ・鎮江、丹陽の境か、鎮江～南京間に2箇所希望する。
 ・二級公路徐賁山の寧陵公路が計画されている。また、山脈の南側は肥沃な農地で高速道路がこれを通過するのは好ましくない。
 ・丹陽の北部に再開発された旧呂孫湖農場がある。

図 10-6 沿線各都市と高速道路 一 鎮江市一

中華人民共和国
 上海・南京間高速道路建設計画調査
 国際協力事業団

南京市



0 5 10km

凡例
 ———— : 幹線道路
 - - - - - : 普通道路
 ———— : 上海・南京間高速
 - - - - - : 高速路線 (比較線)

- 1) 都市計画および道路計画との関係
 - ・南京市は長江沿いに、石油化学、エレクトロニクス、自動車製造、セメントなどの工業地帯が発達している。
 - ・長江沿いには埠頭が整備され、また道路建設用の南京長江大橋を待ち、この地域の交通の軸となっている。
 - ・南京の環状道路計画としては、紫金山の東を通る外環状道路計画と、湯山付近を通る大環状道路計画のほか、最近その中間の環状道路計画が急浮上し、最も優先度の高い計画として進められている。この環状道路は将来、第2南京長江大橋に接続されることになろう。
 - ・南京～鎮江間の交通のために、寧鎮山脈と長江の中間に二級公路の計画が進行中である。
 - ・南京～鎮江間の高速道路路線が寧鎮山脈の中を通るか、南側を通るかはいずれでもよい。ただし、湯山では、その北側を通過し、南京終点が長江大橋方面への連絡が円滑にいくような位置選定を希望する。
- 2) その他の主要コントロールポイント
 - ・南京方面には、将来、杭州への高速道路の構想があり、その路線とあまり近づくのは好ましくない。
 - ・馬家橋などに軍施設がある。
- 3) インターチェンジ
 - ・南京終点は、外環状道路の紫金山頂側の馬群地区とすることに合意する。これにより、南京市の南北両方向に交通を分散できる。
 - ・湯山付近のインターチェンジのほか、中央環状道路との交点である麒麟（其林）地区にも設けてほしい。

図 10-7 沿線各都市と高速道路 — 南京市 —

中華人民共和国

上海・南京間高速道路建設計画調査

国際協力事業団

1 0.3 路線比較案の設定

1 0.3.1 路線計画上のコントロールポイント

(1) 起終点位置

上海側の起点は、第2環状道路（真北路）と国道312号（曹安路）との交差点とした。この地点は上海市中心（人民公園）から約8km離れた位置にある。この地点から都心方向へは将来、本高速道路に接続して高架構造を延伸し、また環状道路を整備することにより交通の分散を図ると同時に上海港などの主要交通拠点と連絡する計画がある。これらの計画はまだ構想段階であることから、将来の計画余地を残すため、本高速道路の起点としてはこれ以上都市中心に近づけないものとした。

南京側の起点は紫金山の東を通る外環状道路（計画）とした。この環状道路は南京市中心から約10km離れている。南京市はこの外環状道路のさらに外側にも環状道路の計画をもっており、第2南京長江大橋をこれにつながる位置に計画する構想もある。南京側についても上海側と同様に、将来の計画余地を残すため、これ以上都市中心に近づけないこととした。なお、外環状道路のどの位置にするかは路線位置との関連で決めることとした。

(2) インターチェンジ位置の都市中心からの距離

市区付近の路線通過位置について、市によっては、高速道路による地域分断が都市の発展を阻害することを憂慮し、かなり市区中心部から離れた地点を希望し、その結果インターチェンジ位置が遠くなる事例があった。このため、表10-1に示す日本および欧米諸国の都市規模とインターチェンジ位置の関係についての事例を示すとともに、日本での高速道路の開通直後および15年以上経過した時点の都市のインターチェンジ付近の発展状況の推移を比較できる航空写真を数例にわたって提示し、高速道路が必ずしも都市の発展を妨げない点について関係者の理解を得るよう努めた。

なお、路線比較案の検討にさいしては、市区と連絡するインターチェンジ位置は、各都市の人口からして、概ね5～8kmの範囲で、できるだけ都市に近づけるよう計画した。市区近傍以外のインターチェンジについても取付道路との関連を考慮し、インターチェンジ位置が交通連絡上、利便性の大きい箇所であるよう路線位置を調整した。また、インターチェンジ付近の本線の線形が十分大きいものであるよう計画した。

表10-1 都市規模とインターチェンジ位置の関係
(都市中心部からインターチェンジまでの到達距離)

日本の例

都市規模 (人口)	直線距離 (km)
100 万～ 200万人	9.4
30 万～ 70万人	5.8
20 万～ 30万人	4.7

注：道路距離は直線距離のおよそ 1.1～1.3 倍、平均 1.2倍である。

欧米諸国の例

国名	都市規模 (人口)	直線距離 (km)	
		環状道路	放射道路
英国	50 万～ 100万人	7.8	2.8
西ドイツ	30 万～ 100万人	7.8	3.3
U. S. A.	40 万～ 80万人	11.6	2.3

(3) その他のコントロールポイント

その他のコントロールポイントは一般の路線計画と同様で下記に示すものである。このうち主要なものについては前節で都市ごとに具体的に説明してある。このようなコントロールポイントについては、1/50000 地形図、航空写真を用いてチェックするとともに、現地調査および各市の関係者よりの聴取により出来るだけ確認を行なった。

- ・自然条件
 - ・丘陵地、河川、湖沼などの地形条件
 - ・主要河川の架橋地点
 - ・軟弱地盤などの地質条件
- ・関連公共事業
 - ・主要な道路、鉄道、主要な運河との交差位置
 - ・都市の発展動向

- 環境条件
 - ・ 集落、工場、学校、病院などの社会環境の現況と将来動向
- 文化財等
 - ・ 文化財、寺、墓地
 - ・ 名勝、史跡、遺跡
- 公共施設とその将来整備計画
 - ・ 鉄道駅、発電所、送電線
 - ・ 道路、鉄道
- 土地利用の現況と土地利用計画
- 軍用施設

1 0.3.2 路線比較案

各市の要望およびコントロールポイントを考慮して、路線比較案の検討を行なった。以下に各市ごとに路線比較案の設定の概要を説明する。

(1) 上海市

上海の衛星都市である安亭へのサービスを考慮し、曹安路および呉淞江との位置関係から次の3つの比較案を設定した。

A-1：北案

曹安路と呉淞江の間を通過する路線案。安亭へのサービスを重視した上海市計画案の1つを基本としたもの。

A-2：南案(1)

呉淞江の南を通過する路線案。送電線などの障害物を避けた上海市計画案の1つを基本としたもの。

A-3：南案(2)

A-2よりさらに呉淞江の南を通過し、外青公路上のインターチェンジを曹安路との交差点近くに設ける路線案。曹安路から出来るだけ離し、都市間高速道路の性格を明確にしたもの。

(2) 蘇州市

蘇州市東部では昆山市の北を通るか南を通るかにより次の2つの比較案を設定した。

B-1：北案

昆山市の北側を通過する路線案。蘇州市要望案を基礎としたもの。

B-2：南案

昆山市の南側を通過する路線案。延長を短くし、建設費を下げることを考慮したもの。

蘇州市西部では比較線は無い。蘇州市市区に対しては、常熟線につながり旧市街にサービスする東側のインターチェンジと、西側で新市街とつながるインターチェンジの2つのインターチェンジが必要である。東側インターチェンジの部分では、路線は環状道路の外側（北側）でかつ陽澄湖の南側を通すという状況の下では、路線位置はほぼ固定される。また西側インターチェンジの要求される地点では、北側に広大な低湿地があり、その南側を路線が通過する必要があるため、ここでも比較線は存在しない。終点側は無錫市の区間の路線に接続させる。

(3) 無錫市

当区間の東は新安の飛行場が、西は大きな河川・運河の渡河地点がインターチェンジ位置以外の路線選定上の主要コントロールポイントである。これらのコントロールポイントおよび東亭、五号橋付近のインターチェンジ設置予定位置の状況から、路線はほぼ固定される。したがって、ここでは比較線は無い。

(4) 常州市

龍虎塘の南北どちら側にインターチェンジを設置するかによって、次の2つの比較案を設定した。

C-1：北案

龍虎塘の北側を通過する路線案。常州市要望案を基礎としたもの。

C-2：南案

龍虎塘の南側を通過する路線案。インターチェンジを出来るだけ常州市の市区に近づけた案。

(5) 鎮江市

丹陽市の北側を通過するか南側を通過するかにより、次の2つの比較案を設定した。この場合、両案とも鎮江市との接続は、枝線を設けて行なうものとした。

D-1：北案

丹陽市の北側を通過する路線案。鎮江以北の地域と丹陽以南の地域へのサービスのバランスを考えたもの。

D-2：南案

丹陽市の南側を通過する路線案。金壇および溧陽の農業開発を重視した常州市要望案につながるもの。

(6) 鎮江市および南京市

鎮江市市区との連絡と寧鎮山脈との関連から次の3つの比較案を設定した。

E-1 : 北案(1)

鎮江市区の近くを通過し、高麗山、九華山の北を通過する路線案。鎮江市の当初要望案を基本としたもの。

E-2 : 北案(2)

鎮江市区には枝線で連絡し、上党、高麗山、九華山の北を通過する路線案。鎮江市要望案を基本としたもの。

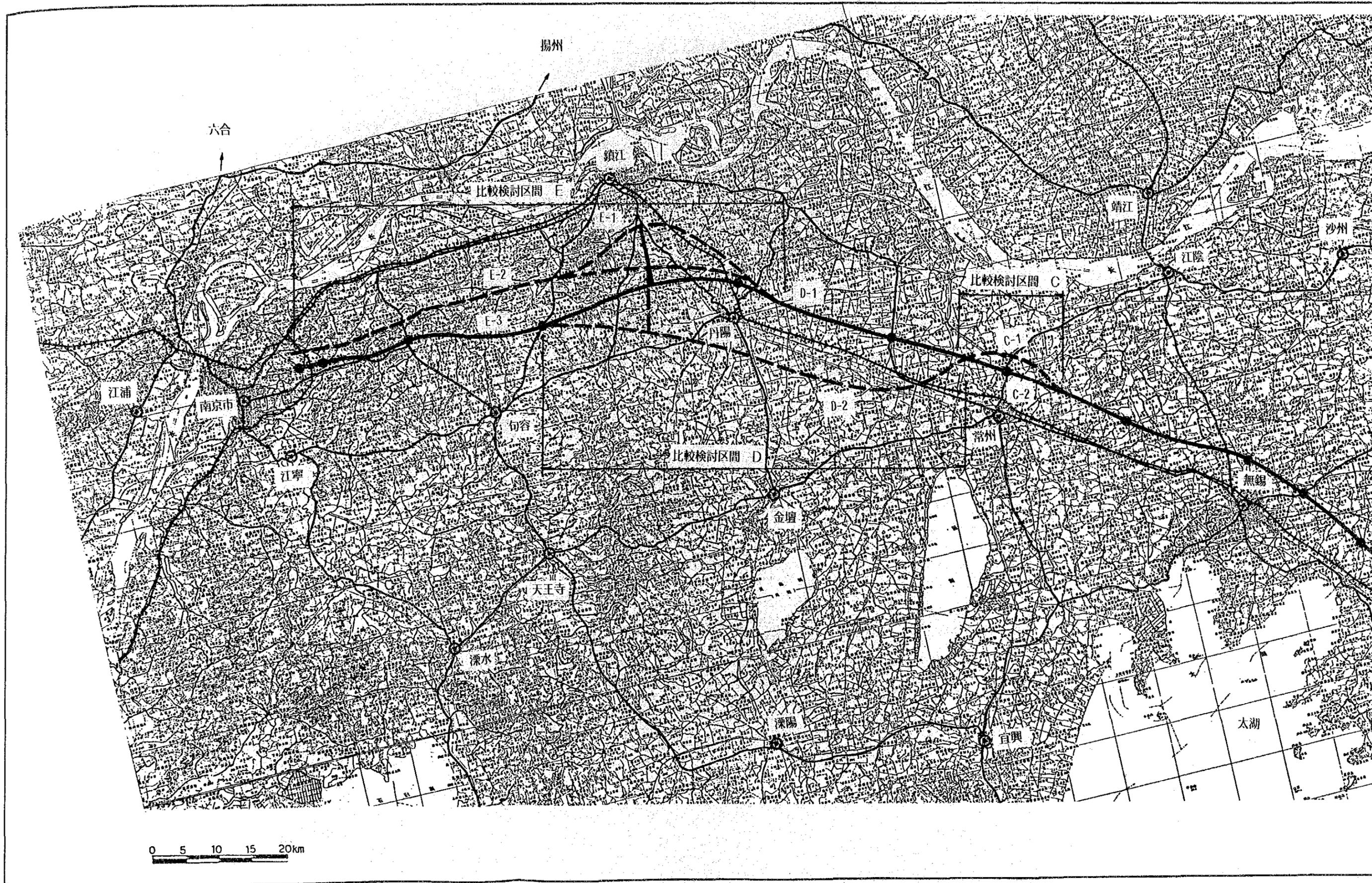
E-3 : 南案

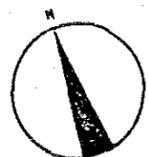
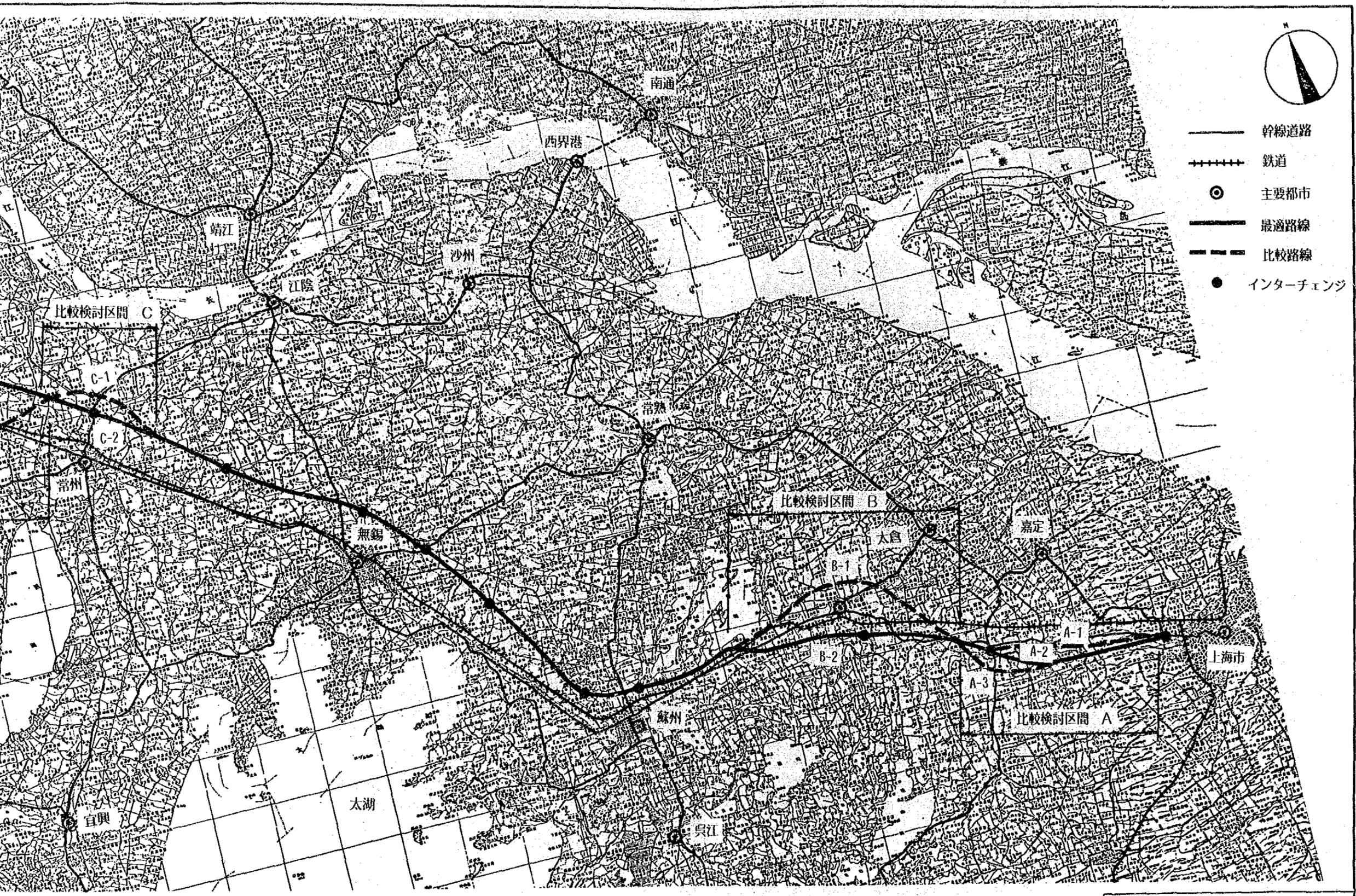
鎮江市区には枝線で連絡し、上党、東昌街、九華山の南側を通過する路線案。本線の延長を最短にしたもの。

上記の結果、図10-8および表10-2に示すように、路線比較区間5区間について合計12本の比較路線案が設定された。

表10-2 比較路線案一覧表

比較区間	比較路線名称	比較区間延長 (km)
A. 上海～安亭地区	A-1 : 北案	26.9
	A-2 : 南案(1)	27.9
	A-3 : 南案(2)	28.0
B. 昆山地区	B-1 : 北案	36.0
	B-2 : 南案	32.0
C. 常州地区	C-1 : 北案	21.0
	C-2 : 南案	20.0
D. 常州～丹陽地区	D-1 : 北案	71.0 + 9.5 (枝線)
	D-2 : 南案	70.4 + 16.2 (枝線)
E. 鎮江～南京地区	E-1 : 北案(1)	88.9
	E-2 : 北案(2)	84.3 + 6.6 (枝線)
	E-3 : 南案	82.0 + 9.5 (枝線)





- 幹線道路
- - - - 鉄道
- 主要都市
- 最適路線
- - - - 比較路線
- インターチェンジ

図10-8 路線比較案図

中華人民共和国
上海・南京間高速道路建設計画調査
国際協力事業団

1 0.4 最適路線の選定

1 0.4.1 路線案の比較評価基準

複数の路線案を比較評価し、最適路線を決定するための評価基準は、大別して次の3側面にしたがって定められる。

(1) 技術的観点

- ・路線延長、線形（平面および縦断）などの幾何構造
- ・横断構造物の数量、軟弱地盤通過延長など、道路構造に関する数量および技術的難易
- ・インターチェンジ位置の技術的問題点
- ・これらを総合した建設費

(2) 社会・経済的観点

- ・都市における都市計画との関係
- ・インターチェンジ位置の都市計画との関係
- ・主要道路との位置関係
- ・港湾、空港、重要観光地との関係
- ・近隣都市、その他周辺地域との関連

(3) 交通的観点

- ・高速道路を利用する交通の流れ
- ・主要都市に連絡するインターチェンジの交通量

以上のうち、3)の交通的観点に関しては、路線選定の段階では将来交通量の予測がなされていなかったため、現況の分析と実地検分によって判断することとし、社会・経済的観点の評価の一項目とした。

1 0.4.2 路線案の比較と最適路線の決定

前節で説明した5つの比較区間ごとに路線案の比較表を資料編A 10. 1に示す。各区間ごとに望ましいと判断された路線案は以下の通りである。

- a) 上海～安亭地区 : 南案(A-2)
北案(A-1)より技術的障害が少なく建設費が安い。また南案(A-2)より安亭に対するサービスが良い。安亭のインターチェンジ位置が曹安路と外青公路との交差点にやや近い点は曹安路を北にシフトして解決する。
- b) 昆山地区 : 南案(B-2)
北案(B-1)に比べて延長も短く建設費が安い。
- c) 常州地区 : 南案(C-2)
北案(C-1)に比べて延長が短く、建設費が安い。またインターチェンジ位置を常州市区中心に近づけられる。今後の都市計画と高速道路計画を調整すれば常州市区の北への発展計画を著しく阻害することはない。
- d) 常州～丹陽地区 : 北案(D-1)
南案(D-2)に比べ建設費が安く、鎮江市区、大港、常州空港など主要拠点へのアクセスが良い。
- e) 鎮江～南京地区 : 南案(E-3)
北案(E-1およびE-2)に比べ、建設費が安く、全体的な利用効果において優れている。また、鎮江市区と丹陽以南の地域へのアクセスもバランスしている。

この結果は中国側との協議で合意され、これらの各比較区間で選ばれた路線案を結んだ路線が最適路線と決定された。この縮尺1/50000地形図を用いた路線選定の結果、最適路線の延長は本線271.0km、鎮江枝線9.5km、合計280.5kmとなった。最適路線の概要を表10-3にまとめる。

なお、第14章に述べるように、その後の縮尺1/10000地形図を用いた概略設計の結果、路線延長は最終的に、本線274.04kmと約3km(1.1%)増加し、また、鎮江枝線は終点の取付け位置が変更されたために10.70kmと約1.2km増加し、総延長は284.74kmとなった。しかし、この増加は路線選定の結果を変更するものではない。結果的に、路線延長284.74kmは中国側の基本計画296kmから11km短縮されたものとなった。

表10-3 最適路線概要

区間	延長 (km)	路線概要	インターチェンジ (接続道路) 概要
上海	26.9	曹安路の真北路（環状線）交差点を起点として、呉淞江の南から安亭の南を通過して蘇州市境に至る。 上海市中心（人民公園）←→真如IC : 8 km	真如IC（真北路・起点） 安亭IC（外青公路）
蘇州	67.6	上海市境から西へ昆山の南を通過し、唯亭公社東で、上海～蘇州路、滬寧鉄路を横断する。蘇州市北では鉄道から約2 km北の地点を通り、のちやや鉄道から離れ無錫市境に至る。 蘇州市中心←→蘇州東IC：5 km	昆山IC（環状道路延伸） 蘇州東IC（常熟路、計画路） 蘇州西IC（計画路、 新市街用）
無錫	44.8	無錫空港の北を通り、東亭、五号橋付近を通過し鉄道とほぼ平行して常州市境に至る。 無錫市中心←→無錫北IC：7 km	新安IC（計画路） 無錫東IC（常熟路） 無錫北IC（江陰路、 新計画路）
常州	41.7	芳茂山の南を通り、龍虎塘の南で常州市区を通過し、鉄道と平行し、常州空港の北を滑走路に平行して鎮江市境に至る。 常州市中心←→常州IC：7.5 km	戚墅堰IC（新計画路） 常州IC（江陰路） 羅墅湾IC（鎮江路）
鎮江	70.1 + 枝線 (9.5)	鉄道の約4 km北を平行して走り、丹陽北方で鉄道および大運河を渡る。上党の南から寧鎮山脈の南辺に沿って南京市境に至る。 鎮江市中心←→鎮江IC：7 km	丹陽IC（新計画路） 鎮江JCT（枝線起点） 鎮江IC（枝線終点） 句容IC（鎮江路）
南京	19.9	湯山鎮の北から南京に至る。南京終点は環状線（計画）とし、馬群の北とする。 南京市中心←→南京IC：10 km	湯山IC（句容路） 麒麟IC（計画外環状路） 馬群IC（計画環状路・終点）
総計	271.0 + (9.5) (280.5)		18箇所

注： IC：インターチェンジ（高速道路と一般道路とのインターチェンジ）
JCT：ジャンクション（高速道路同士のインターチェンジ）

1 0. 4. 3 施設配置計画

路線選定の段階でインターチェンジおよび休憩施設の配置を次のように計画した。

(1) インターチェンジ配置

高速道路のインターチェンジの設置間隔と設置数は、その高速道路の性格、有料制度の有無およびそのあり方などによって若干異なる。日本およびアメリカ東部に見られるインターチェンジ料金徴収型の有料道路の場合には、その設置数と設置間隔の標準は、およそ次表のようである。

都市規模とインターチェンジ (IC) 設置数

都市規模 (人口)	IC設置数 (1路線)
10万人未満	1
10～30万人	1～2
30～50万人	2～3
50万人以上	3

インターチェンジ設置間隔の地域別標準

地 域	標準設置間隔 (km)
大都市周辺, 主要工業地域	5～10
小都市の点在する平野部	15～25
地方部, 山間部	25～30

第12章で述べるように上海・南京間高速道路の場合は、有料道路としてインターチェンジ徴収方式が望ましいと考えられるため、ここでは、この方式を前提とした場合のインターチェンジ設置位置を検討した。

上記の設置数および設置間隔の標準を基礎に、都市人口、現況および将来の道路網、都市計画等のデータと各市の要望を参考として計画した結果、インターチェンジの数は起終点を含め表10-3に示すように合計18ヵ所となった。インターチェンジのうち、高速道路と一般道路との接続部をインターチェンジ (Interchange: IC)、高速道路同士の接続部をジャンクション (Junction: JCT) と呼ぶ。鎮江枝線の場合、本線との分岐部が鎮江JCT、鎮江市区側の一般道路との接続部が鎮江ICである。上記18ヵ所は両者を含んでいる。インターチェンジの位置は、概略設計の結果確定したものを示した第14章図14-2および図14-3を参照されたい。概略設計では路線選定の段階で決めたインターチ

ェンジの数および基本的位置は変更していないが、1/10000地形図を用いた設計による精査が行われ、インターチェンジ位置が確定された。結果的にインターチェンジの平均間隔は17.1kmとなった。なお、このインターチェンジ間隔は鎮江枝線部を除き計算されたものである。

(2) 休憩施設配置

高速道路の休憩施設には、一般に給油所や食堂などの設備を持つサービスエリア (Service Area:SA)と、簡易な駐車施設と場合によっては手洗い所を設けるパーキングエリア (Parking Area:PA)とがある。本高速道路の場合、中国での長距離自動車トリップの交通性向がまだ十分明らかでないので、これらの休憩施設については路線選定の段階では、次のように3ヶ所のサービスエリアの設置を計画した。

まず起点の上海から蘇州の間に1ヶ所必要として、蘇州に近く、また陽澄湖の景色の望める位置を選定した。次に終点の南京～鎮江間に選定することとし、鎮江に近い上党付近を候補地点とした。上記2ヶ所とのバランスから、その中間点の常州市東側の芳茂山付近にもう1ヶ所を選定した。

概略設計の段階では、これらの3ヶ所のサービスエリアに加えて4ヶ所のパーキングエリアを計画した(第14章14.8.4項参照)。

10.4.4 測量範囲の決定

最適路線の決定にしたがって、第2次調査の概略設計のための地形図作成(中国側分担作業)の範囲を決定した。本線については平均2kmの幅で縮尺1/10000の地形図を作成することとした。またインターチェンジ設置予定箇所のうち6ヶ所、サービスエリア設置予定箇所のうち1ヶ所、長大橋建設予定箇所のうち5ヶ所の計12ヶ所は縮尺1/2000の図面をそれぞれ作成することになった。

第11章 将来交通量の予測

- 11. 1 基本的な考え方
- 11. 2 交通量予測の方法の概要
- 11. 3 将来自動車生成交通量の予測
- 11. 4 将来自動車発生・集中交通量の予測
- 11. 5 将来自動車分布交通量（OD表）の予測
- 11. 6 一般道路からの転換交通量の予測
- 11. 7 他交通機関からの転換交通量の予測
- 11. 8 計画高速道路の交通量の予測
- 11. 9 交通量予測結果の考察

二月江南花枝満、 他郷寒食遠堪悲。
孟雲卿「寒食」

二月の江南 花 枝に満ち、
他郷の寒食 遠く悲しみに堪う。



第11章 将来交通量の予測

1.1.1 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、当調査においては、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、その将来予測を行なった。

計画道路の通過予定地は輸送の大動脈としての滬寧鉄道と長江、大運河をはじめとした水運網が整備されており、中国ではもっとも経済活動が活発な地域である。また開放経済導入後のこの地域の経済の発展は著しいものがある。

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。

以上より、今回の予測作業は、将来交通量の内容を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。

1.1.2 交通量予測の方法の概要

計画高速道路の交通量は一般道路からの高速道路への転換交通量および鉄道、水運等の他交通手段からの転換交通量をそれぞれ予測し、つみあげていく方法で予測された。このような予測手法をとるためには、それぞれの転換交通量算出の基礎となる指標等を予め用意しておく必要がある。具体的には一般道路からの転換交通量の算定のためには、将来自動車OD表、転換率式、料金水準等を求めておく必要があり、また他輸送機関からの転換交通量の算定のためには、将来輸送機関別OD表ならびに転換率式等を求めておく必要がある。さらに、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等の分析を必要とする。以上の作業の流れは図11-1に示される。また、本章の構成と予測作業の流れの関連を図11-2に示す。

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とではその取扱いが異なる。また車種によってもその便益額は異なる。

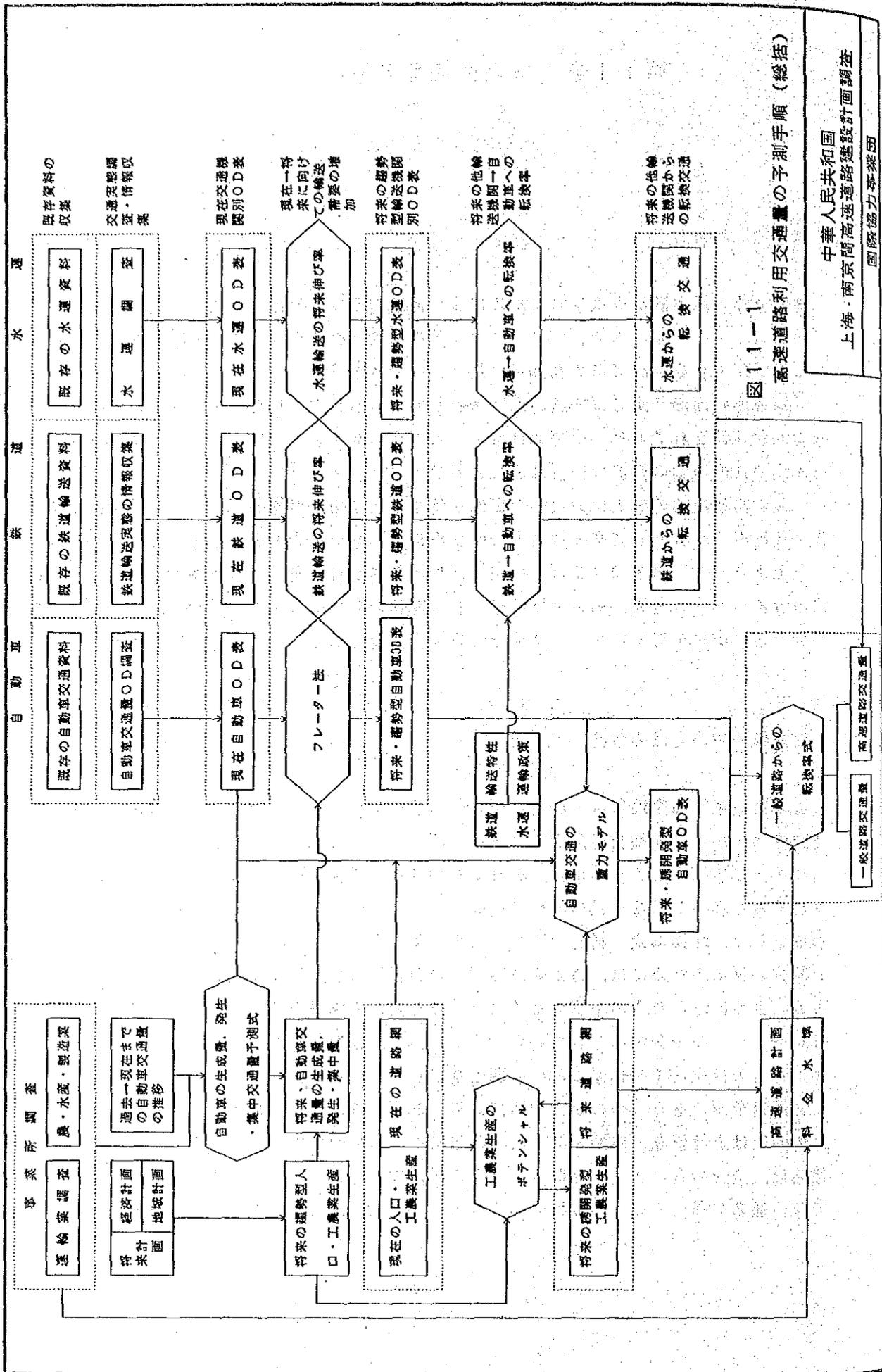
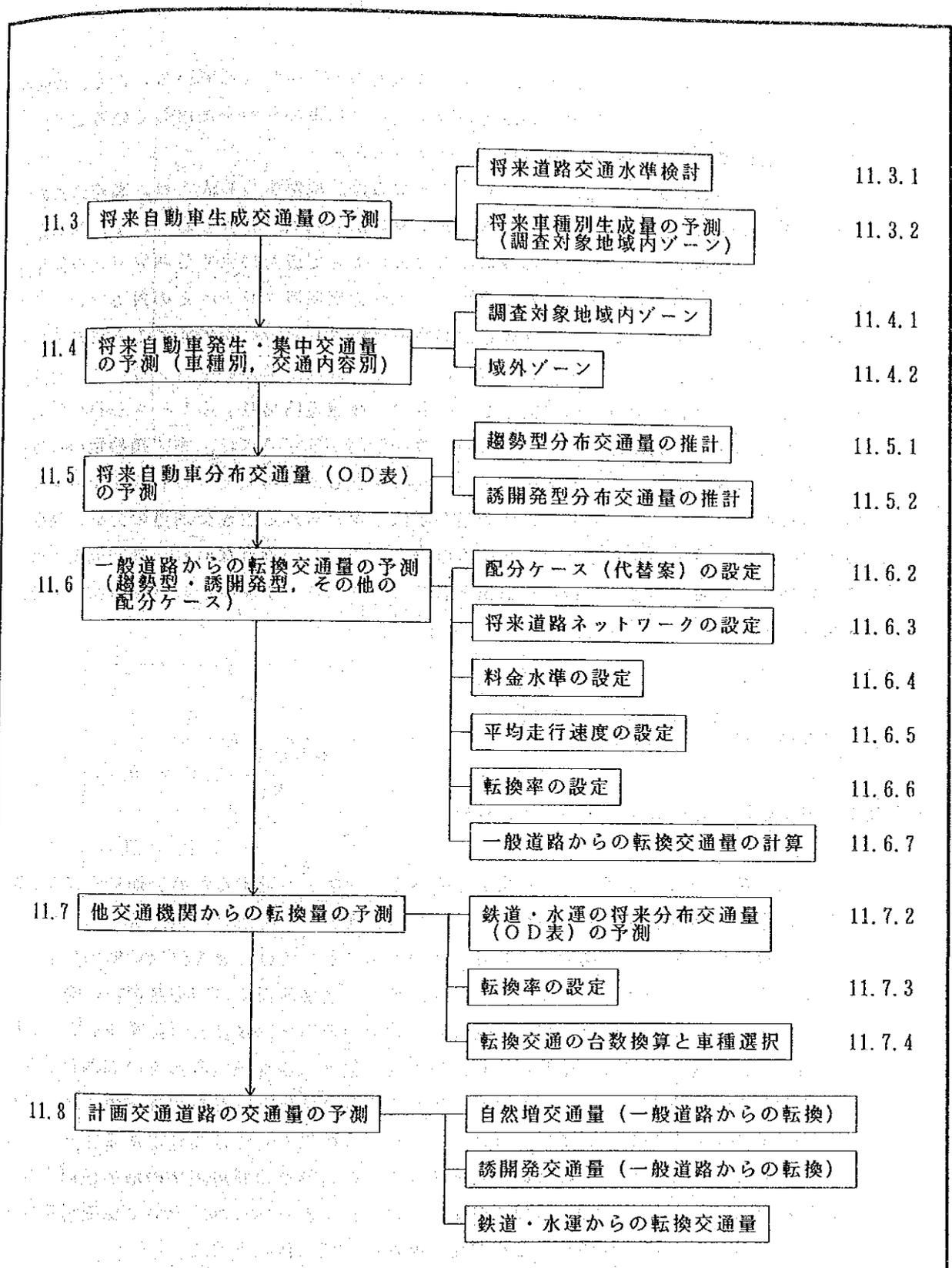


図11-1 高速道路利用交通量の予測手順 (総括)

中華人民共和国
上海・南京間高速道路建設計画調査
国際協力事業団



注：数字は第11章の節および項の番号を示す。

図11-2 高速道路利用交通量の予測手順
(第11章の章構成との関連)

中華人民共和国
上海・南京間高速道路建設計画調査
国際協力事業団