

来るだけこの有効利用を図り、鉄道については特別な場合に利用するものと考えた。

### (3) 工事用道路

本工事の施工に先立ち、現地で使用する機械を搬入するため、また現地で発生した盛土材、土取場からの盛土材およびその他材料を運搬するために工事用道路が必要となる。

現場内の工事用道路は、一般道路と高速道路本線との交差箇所から本線内に入り、本線内工事用道路を設けて本線工事の進捗に伴って順次切替えをしながら使用する計画とする。工事用道路工事に際しては用水路横断箇所にはφ 1.0m～φ 1.5mのコンクリート管を敷設し、運河・河川部は、短支間橋（ $L < 40\text{m}$ ）の箇所には仮橋（幅員4m）を架設して工事用道路とする。長支間橋（ $L \geq 40\text{m}$ ）箇所には仮橋は架設せず、一般道路を使用した兩岸からのアクセスを考えることとする。

資機材運搬などで工事用に使用する一般道路には、工事用に使用することによって生ずる路面の傷みの修繕その他の維持、あるいは必要な拡幅改良などについて配慮する必要がある。

### (4) 稼働日数

計画地域の年間降雨量は南京側で約 1,100mm、上海側で約 1,300mmである。降雨は6、7、8月に多いが、この時期の限られた期間以外では土木工事はそれほど降雨の影響を受けない。このことから、稼働日数は、掘削・コンクリート工事は平均25日/月、盛土工事・舗装工事は平均22日/月程度と考えた。また、1日の労働時間は原則として8時間労働とし、夜間作業は特別な場合を除き避けるものと考えた。

## 1.6.2 施工方法

### 1.6.2.1 土工

本高速道路の土工工事は、南京～鎮江 JCT間（鎮江枝線の区間含む）の切盛土区間と、鎮江 JCT～上海間の客土区間とに大別される。さらに丹陽 IC付近と、無錫～上海間には約130kmにわたり軟弱地盤がある。

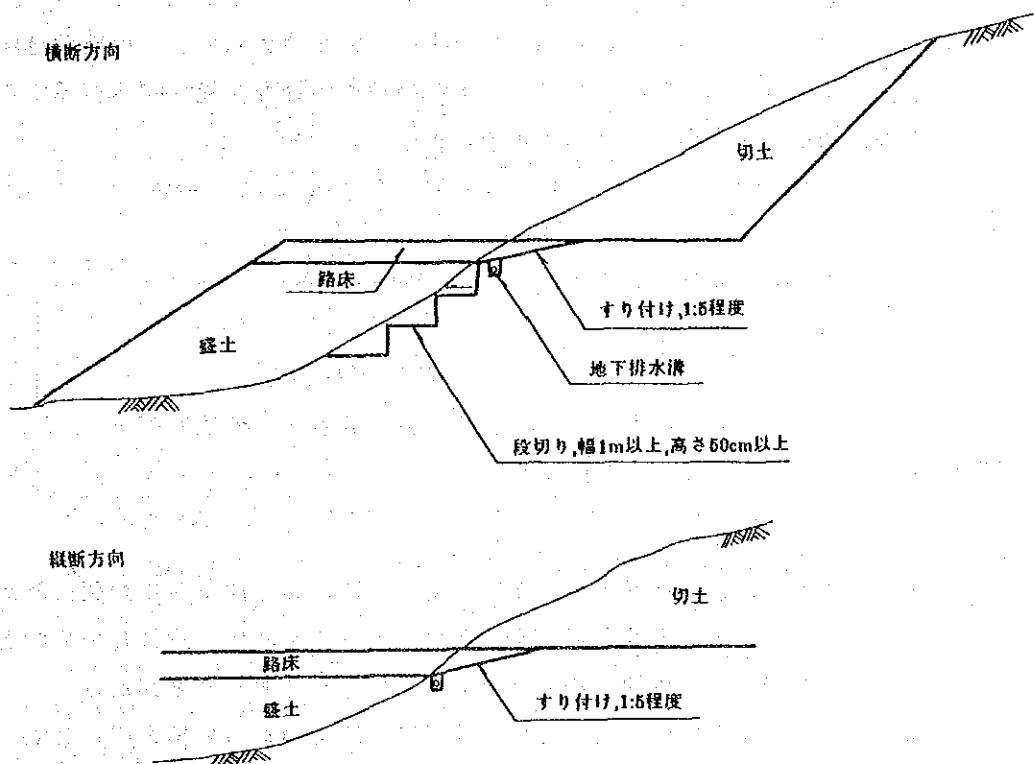
以下、主要工事について、その施工方法を記述する。

#### (1) 切土

南京～鎮江 JCTの切土区間のうち、南京～句容 IC間の地質は主として堅硬な頁岩、砂岩および石灰岩で、句容 IC～鎮江 JCTまでの地質は粘性土で構成されている。

掘削方法としては硬岩部についてはベンチカット式発破工法を採用する。掘削に際して注意しなければならないことは、盛土材として使用するため、最大粒径を30cm以下になるよう発破パターンを計画することである。発生した材料は、ショベルとダンプトラックにより盛土箇所まで運搬する。粘性土部については、ショベル系掘削機で掘削し、ダンプトラックに積込んで盛土箇所まで運搬する。

切土部の施工で特に注意すべき箇所は、切土と盛土の接続部である。完成後、段違いが生じて舗装に亀裂が発生しないように、下図に示すような工法を採る必要がある。



切土盛土接続部の施工法

## (2) 盛土

### a) 普通地盤上の盛土

本高速道路で使用される盛土材のうち、切土区間で発生する粘性土および土取場からの土砂は、高含水比の材料ではないので特別な施工法をとる必要はなく、一般的な施工法とする。すなわち、ダンプトラックで運搬されてきた盛土材をブルドーザで敷ならし（一層の締固め後の仕上がり厚さを30cm以下とする。したがって敷な

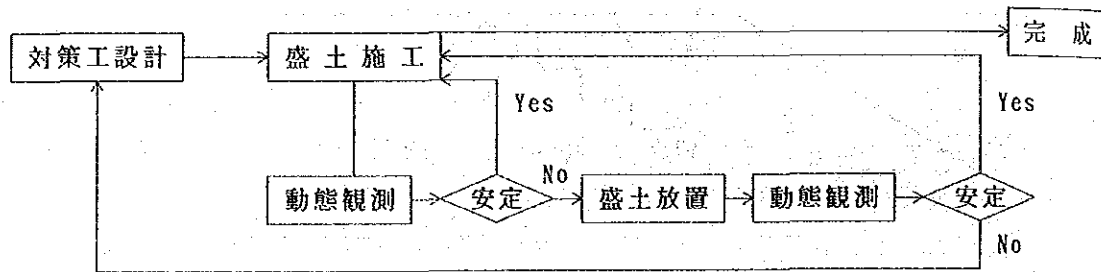
らし厚さは35～45cmとなる), 敷ならし後, ローラなどで締固める。この場合, 締固め後の表面は, 自然排水勾配を確保するために4%程度の横断勾配をつけ, 表面を平滑に維持する。

なお, 締固めに当っては, 各使用材料による現場転圧試験を行ない, 締固め機械の選定, 締固め時の含水量, 敷ならし厚, 締固め回数を決定する。

b) 軟弱地盤上の盛土

軟弱地盤上の盛土工事は基礎地盤の強度増加を図りながら緩速施工で施工するのが基本原則である。盛土の安定上最も問題になる蘇州～上海間では, 盛土高 7.5～10.0m に対し 150～200日の時間で盛り上げるのが望ましい。この時間は観測計器(地表面伸縮計や沈下計など)を用いて基礎地盤の動きを見ながら調整する。

下図に観測計器を利用した施工の流れを示す。



調査対象地域の軟弱地盤は層厚が30～35mと厚いので沈下が長期間にわたることが予想される。供用後も沈下観測を行ない, データを集積し維持管理資料とする。したがって計器の維持管理, 観測体制を十分に整えておく必要がある。

なお, 軟弱地盤上の盛土区間では, 軟弱層の圧密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厚の敷砂層を盛土下に施工する。

c) 構造物部の施工(軟弱地盤地帯)

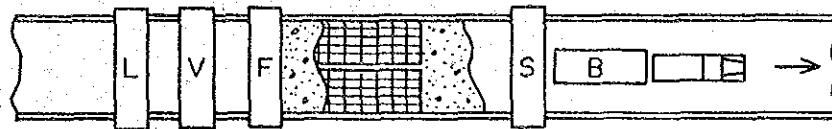
長大橋梁など重要な構造物の橋台構築は, プレローディングを行なって地盤を圧密強化した後に構造物を施工する。構造物施工時期は実測沈下データから最終沈下量を予測して決定する。なお盛土が完成してからの放置期間は最小6ヶ月とするのが望ましい。

プレローディングが不可能な構造物については, 橋台背面盛土に軽量盛土材(例えば粉煤灰)を用いて荷重軽減を図る。

## 1 6.2.2 舗装

### (1) コンクリート舗装

舗装に要する工期を1年、工事発注単位の延長を約20kmとした場合に、必要なプラントの規模は、可傾式ミキサー 1.5m<sup>3</sup>を2台、また、材料置場を含めたプラントの敷地は約13,000m<sup>2</sup>が必要となる。施工は2車線同時施工で計画する。この場合、舗装機械の組合わせは下図に示すものとなる。



S : スプレッド

B : 荷おろし機械

F : フィニッシャー

V : 振動目地切り機械

L : 表面仕上げ機

この組合わせは、コンクリートを舗設車線内から供給するもので、舗設能力を大きくするため、ボックス型スプレッドを使用し、縦取り型荷おろし機械を併用している。まず下層のコンクリートをスプレッドで適当な延長に敷ならし、その上に鉄網を設置する。次に上層のコンクリートを荷おろしし、これを同じスプレッドで敷きならす。このあとフィニッシャーによる締固め、振動目地切り機械による打込み目地の施工、表面仕上げ機械による平坦仕上げ、養生そして目地切り、目地材注入で舗設工事は完了する。

### (2) アスファルト舗装

舗装に要する工期を1年、工事発注単位の延長を約20kmとした場合、必要なプラントの規模は、1時間当りの混合能力が70tonとなる。また材料置き場を含めたプラントの敷地は約6,500m<sup>2</sup>が必要となる。

施工にあたっての舗設機械の組合わせは、本工事の規模が大きいことから下記の組み合わせを計画する。アスファルト舗装についても、2車線同時施工とする。

アスファルト舗装機械の組合わせ

(70 t/hのプラント能力に対して)

混合物敷らし機械 ・フィニッシャ	エクステンション最大12m 標準幅3m	1台
締め機械 ・マタムローラ	8t以上 (自重)	2台
・タイヤルローラ	8t以上 (自重)	2台
・アスファルト散布機 (プライムコート, タックコート用)	15t以上 (自重)	2台
・アスファルトスプレー		1台
清掃機械 ・スイーパー		1台

1.6.2.3 橋梁

橋梁構造物の施工方法を表16-1に示す。

(1) 橋梁の架設

橋梁の型式は単径間の橋長が40mまでは標準化された鉄筋コンクリート桁またはプレストレスト・コンクリート桁である。桁は主にエレクションガーダーと門型クレーンによって架設する。

標準桁より長い型式の長支間橋（単径間長 $\geq 40$ m）では、それぞれ表16-1に示すような工法となるが、水路と運河を積極的に利用したプレキャスト・コンクリート部材の運搬とリフト・アップ工法またはフローティング・クレーン工法による架設が特徴である。

(2) 基礎工の施工

中小支間橋に使用される鉄筋コンクリート杭はディーゼルハンマなどによる打込み杭である。水路または運河内で、フーチング基礎を河床の下に設ける場合はドライアップのための仮締切工が必要となる。

長支間橋に使用される場所打ち鉄筋コンクリート杭は、機械重量が小さく、また水上施工に有利なりバース工法が主体となるが、水路または運河内に基礎工がある場合にはアプローチのための仮栈橋が必要となる。

表 1 6 - 1 橋梁構造物の施工方法一覽表

区分	種類	仕様/寸法	施工・架設工法	主要建設機械	ヤードその他の設備
短支間橋 (L s < 40m)	(1)PC-S-10	PC床版橋, 桁長10m	エレクション・ガーダー工法 (上路式架設法, 80tまで)	エレクション・ガーダー, 門型クレーン	コンクリート桁製作ヤード と関連設備
	(2)RC-T-15	RC-T桁橋, 桁長15m			
	(3)PC-T-30	PC-T桁橋, 桁長30m			
長支間橋 (L s ≥ 40m)	(1)PC箱桁	プレキャストブロック 45+60+45=150m	プレキャストブロック工法 (カンチレバー)	コンクリート・ブロック運搬 台船, エレクションノーズ	コンクリート・ブロック製作 ヤードと, 水上ステージング
	(2)PCV脚ラーメン	45+60+45=150m	ステージング工法 フロアティンク・クレーン工法	フロアティンク・クレーン	コンクリート・ブロック製作 ヤードと, 水上ステージング
	(3)RCアーチ	25+60+25=110m	ケーブル斜吊工法	移動架設車	架設用タワーとケーブル
オートブリッジ/ インターチェンジ橋	(4)PC一方杖ラーメン	25+40+25=90m	ステージング工法 フロアティンク・クレーン工法	フロアティンク・クレーン またはエレクションノーズ	コンクリート桁製作ヤードと 水上ステージング設備
	(1)PC-斜π	ゲルバー吊床版, 橋長30m	ステージング工法	トラック・クレーン	資材置場
跨道橋	(1)RC-T-15	RC-T桁橋, 桁長15m	エレクション・ガーダー工法 (上路式架設法)	エレクション・ガーダー 門型クレーン	コンクリート桁製作ヤードと 関連設備
	(2)PC-T-30	PC-T桁橋, 桁長30m			
跨線橋	(1)RC-T-15	RC-T桁橋, 桁長15m	送出し工法	手延べ機 (ガーダー)	コンクリート桁製作ヤードと 関連設備
	(1)プレキャスト・コン クリート桁	□-0.4×0.4×25m			
基礎工	(2)場所打ちコンクリー ト桁	φ1.2×40m	リバース・サーキュレーション 工法	リバース・サーキュレーション ンドリル	プレキャスト・コンクリート 桁の製作ヤード 水上施設における仮橋

### 1 6. 3 材料供給計画

#### 1 6. 3. 1 材料供給の基本的考え方

本計画の工事に必要な主な材料の数量の概算を表16-2に示す。

表 1 6 - 2 主要材料数量

項 目	単 位	江 蘇 省	上 海 市	合 計
盛土材 (客土量)	m <sup>3</sup>	28,600,000	4,200,000	32,800,000
セメント	ton	380,000	70,000	450,000
鉄筋	ton	140,000	30,000	170,000
PC鋼線	ton	3,300	1,200	4,500
丸太	m <sup>3</sup>	23,000	6,000	29,000
製材	m <sup>3</sup>	37,000	10,000	47,000
アスファルト (表・基層用)	ton	39,000	4,000	43,000
アスファルト (表・基層用以外)	ton	47,000	5,000	52,000
砂	m <sup>3</sup>	4,380,000	820,000	5,200,000
砂利	m <sup>3</sup>	70,000	10,000	80,000
砕石	m <sup>3</sup>	3,850,000	430,000	4,280,000
石	m <sup>3</sup>	170,000	30,000	200,000
石灰	ton	460,000	40,000	500,000

本計画の工事規模がいかに莫大なものであるかは上表にみられるように客土量 3,280万 m<sup>3</sup>、骨材960万 m<sup>3</sup>、セメント45万 ton、鋼材17万 t、アスファルト10万 tという数字が示している。

これらの材料供給にあたっては下記を基本的な考え方とする。

- ・材料は現地発生材を最大限有効に利用し、材料運搬も既存道路のみでなく水運を積極的に利用しコストの低減を図る。
- ・中国産材で供給が不足する場合、また品質的に問題があるものについては輸入材を考慮する。
- ・調査対象地域は経済活動が活発であり産業廃棄物である工業廃材が大量に発生する。また運河が発達しているため不定期に浚渫土砂が発生する。これらの有効利用を考慮する。

#### 1 6. 3. 2 土工材料

##### (1) 盛土材

平地部における各地の必要土量 (客土量) および土取方式は表16-3に示すとおりである。土量は締固め後の土量で示されている。なお、南京～鎮江JCT間 (鎮江枝線

を含む)は盛土切土がほぼバランスするので、この表からは除いた。

表 16-3 客土量および土取方式

地 区	客土延長 (km)	客土量 (1,000m <sup>3</sup> )	土 取 方 式
鎮 江 市 常 州 市 無 錫 市 蘇 州 市 上 海 市	28.6	5,100	山地土取場 L≒20km
	41.1	5,700	山地土取場 L≒20km
	41.9	6,900	山地土取場 L≒25km
	64.5	9,800	平地土取場 L≒10km
	21.0	4,200	平地土取場 L≒15km
計	197.1	31,700	

L : 平均運搬距離

盛土材の土取計画は上表に示されたものを基本とするが、実施にあたっては、以下の検討が必要である。

① 工業廃材の利用

工業廃材である粉煤灰は、材質的には盛土材料として十分使用可能である。しかし、第9章で述べたように現在のところ粉煤灰の単価が高いため、今回は盛土材としてこれを使うことは計画していない。今後、水運の有効利用などを検討することにより単価が下げられた場合、実施設計の段階で、この利用を組入れるべきである。

② 運河改修計画との調整

太湖から長江までの運河を改修する計画がある。この計画の内容やその実施時期はまだ確定していないが、高速道路建設と時期が合えば、改修による大量の浚渫土砂を盛土材として使用でき、工費節減に結びつけられる。これについても実施設計の段階までに検討されることが必要である。

(2) 路床材

- ・路床材は現地発生材(土取場よりの良質土)を利用する。
- ・下部路床材(所要 CBR=5以上)として現地発生材の単体利用が可能である。
- ・上部路床材(所要 CBR=10以上)は現地発生材に添加材(石灰または粉煤灰)を混入して使用(石灰7%混入の場合の CBRは70~140が得られる)する。



### 1.6.3.3 舗装および構造物材料

#### (1) 骨材

- ・計画地域で生産されている骨材は材質的には問題ない。しかし粒度分布にバラツキが見られ品質は一定していない。したがって、既存の碎石場を①生産体制の整備、②生産種目の規格統一、③品質管理体制の3点について見直しを行なうべきである。
- ・供給量は蘇州市、無錫市、鎮江市および南京市は問題がなかろう。上海市は全面的に他地区に依存、また常州市は不足分については他地区に依存することとなる。

#### (2) 砂材

- ・碎石場で生産される米砂は粗目(0.6 ~ 3.0mm)分が多く、細骨材としては利用できない。粒度分布の改良が必要である。
- ・上記の米砂は軟弱地盤処理用材(サンドドレーン、敷砂など)には利用可能である。しかし、現時点では生産量も少なく、コストも高い。
- ・米砂の粒度改良を行ない、かつ生産量を増やせばコストも下がり、天然砂の代替となると考えられる。
- ・現時点では砂材は安徽省、浙江省などから調達する計画とする。

#### (3) セメントおよび瀝青材

- ・セメントは江蘇省ではかなりの量が生産されており、これらによる供給が可能である。ただし、需要が大きいため一部輸入が必要となる。
- ・アスファルト安定処理路盤は国内産の瀝青材を使用するが、表層、基層に用いる瀝青材は輸入材を使用するものとする。
- ・高速道路工事は材料使用量が大きいため、ストックヤードを有するプラント(アスファルト混合物、生コンクリート生産などのため)の現場設置が必要である。
- ・現在、生コンクリート工場、コンクリート2次製品工場は調査対象地域にはないため、将来の有効利用を考慮したプラント設置計画とするのが望ましい。

#### (4) 鋼材

- ・丸鋼は国内産で供給可能である。
- ・異形棒鋼は生産能力はあるが、国内での需要が大きいため一部輸入が必要となる。PC鋼材も同様である。

## 16.4 建設工程

建設工程の策定にあたっては、次の事項を考慮した。

- a) 本プロジェクトの建設による最大限の便益を得るために、出来るだけ早く南京と上海を結ぶことが望まれる。このため、全線の早期開通を前提とし、段階建設（全線のうち、ある区間の完成を待って次の区間に着手する延長方向の段階建設）は考えていない。
- b) 全線を、1工区の延長を20～25kmとして13工区に分割し、この単位で工事が発注されるものとする。
- c) 着工前に、測量に1年、詳細設計（入札書類の作成を含む）に1.5年、入札・工事契約に0.5年を要する。
- d) 工事は、馬群IC（南京）～丹陽IC間の切盛土区間は土工2年、舗装1年、施設工事0.5年、合計3.5年を要し、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3年、舗装1年、施設工事0.5年、合計4.5年を要する。
- e) 工事は、両端（南京側および上海側）から進める。
- f) 工事入札は同時に3工区以内とする。
- g) 2～4工区をまとめて1区間とし、この区間単位で段階的に供用開始する。交通網としての有効性を考慮し、全線（284.74km）を次の4供用区間に分ける。
  - 区間1 : 馬群IC（南京）～丹陽IC（鎮江枝線を含む）、延長79.95km
  - 区間2 : 丹陽IC～無錫北IC、延長82.25km
  - 区間3 : 無錫北IC～蘇州東IC、延長46.90km
  - 区間4 : 蘇州東IC～真如IC（上海）、延長75.64km
- h) 最も早く着工する区間については、F/S調査完了後直ちに、1988年に測量を開始する。

上記を考慮して策定された建設工程は、図16-1に示すように次の3段階で部分供用し、1998年に全線がつながるものとなった。

- 第1次供用区間（1996年供用開始）： 区間1および区間4
- 第2次供用区間（1997年供用開始）： 区間3
- 第3次供用区間（1998年供用開始）： 区間2



## 第17章 事業費の算定

- 17. 1 事業費算定の方法
- 17. 2 単価分析
- 17. 3 全体事業費
- 17. 4 事業費の年度別配分および物価上昇分の算定

今日送君須盡醉、明朝相憶路漫漫。

賈至「送李侍郎赴常州」

今日君を送る 須らく酔いを尽くすべし、  
明朝相い憶うも路（みち）漫漫。





## 第17章 事業費の算定

### 17.1 事業費算定の方法

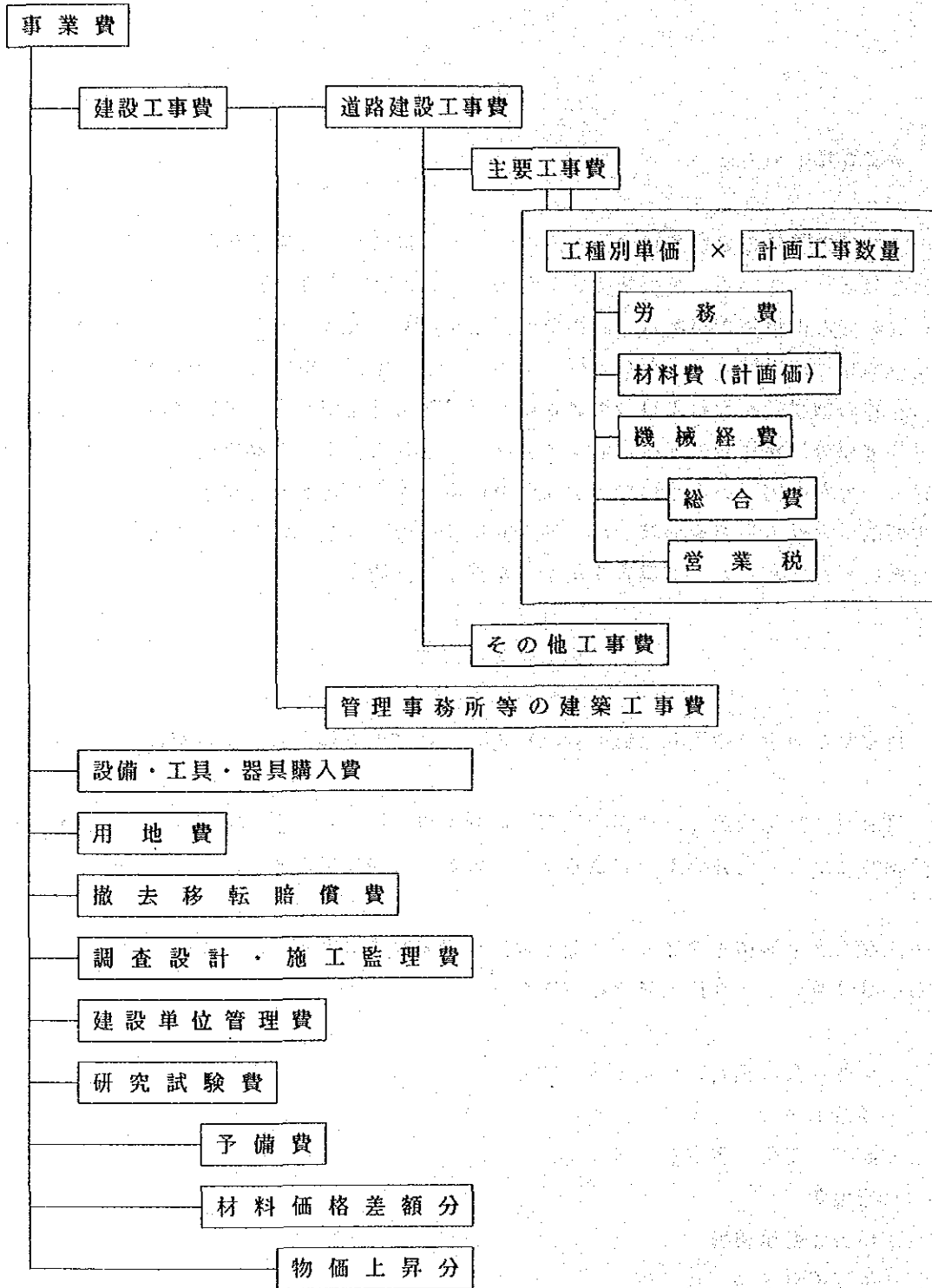
中国には中国独自の事業費の算定方法があり、提供された事業費関連の資料もこれを反映したものとなっている。その特徴的なものの1つは材料単価である。材料単価には後述のように計画価と市場価とがある。計画価は国家統制価格ともいえるもので、市場の需給バランスより決まる市場価より、かなり低いものである。中国の積算方法では管理費を押えるために諸経費の割掛けを含む工事費の算定は材料単価に計画価を用いて行なわれ、市場価と計画価との差額は諸経費の割掛け無しで別途算定される。また労務単価、歩掛りおよび機械経費についても中国での作業環境および作業能率に対応したのものとなっている。

本調査における事業費の算定は、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。事業費算出基準を以下に説明する。

#### 事業費算出基準

- a) 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。
- b) 積算は、高速道路建設に伴う工事が直営工事ではなく、全て国際競争入札または国内競争入札で落札した建設業者により施工されることを前提とする。
- c) 江蘇省と上海市との2つの行政単位別に事業費を算定する。江蘇省と上海市では労務単価、材料単価および用地費単価が異なる。
- d) 事業費は次の項目にわけて算出する。
  - －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

事業費の構成



— 予備費

— 材料価格差額分

— 物価上昇分

e) 建設工事費は道路建設工事費と管理局、管理事務所、料金事務所および交通警察の本隊事務所の建物の建築工事費とから成る。

道路建設工事費は、1/10000地形図を用いた概略設計の結果算定された主要工種39項目の工種別工事数量（第14章、14.11節参照）に、それぞれの単価を掛け合わせたものを主要工事費として算定し、これに、その他工事費として主要工事費の3.7%（中国側より示された率）を加算して算出する。主要工種別単価は、中国側より一位代価表が提供された工種についてはこれを用いて算出し、一位代価表のないものについては日本の単価との比較などによりこれを設定する。なお、ここに用いる工種別単価は、材料単価については計画価を用いて算出されたものであり、日本の諸経費率に相当する総合費率による割掛けが行なわれている。

建築工事費は管理計画で算定した事務所床面積（第19章、19.2節参照）に床面積当り単価、300元/m<sup>2</sup>を乗じて算出する。

f) 料金徴収所に設置される機器や維持管理用の機械などの購入のための設備・工具・器具購入費は、55,000元/km（中国側提供単価）として算出する。

g) 用地費および撤去移転賠償費は、江蘇省、上海市別に提供されたkm当りの平均単価を用いて算出する。

h) 調査設計・施工監理費および建設単位管理費は、それぞれ工事費の2.0%、0.44%（中国側より示された率）として算出する。

i) 設計のための研究試験費を30,000元/km（中国側提供単価）として算出する。

j) 数量増に対する予備費として、工事費から研究試験費までの合計の7%を見込む。

k) 材料価格差額分は、材料ごとの計画価と市場価の差額と市場価の使用比率をもとに主要工種別に単位数量当りの材料価格差額分を算定し、これに工事数量を掛け合わせて算出する。これについては、総合費率による割掛けは無い。

l) 事業費は外貨分、内貨分および税金分とに分けて算出する。税金分は内貨分の一部だが



経済分析で用いる経済費用の算定のために分割を行なうものである。外貨分、内貨分および税金分の仕分けは主要工事費および材料価格差額分については工種別の単価をそれぞれ3部分に分割して行なう。その他の項目についてはそれぞれの内容を考慮のうえ分割する。

- m) 物価上昇分は、工事費から材料価格差額分までの合計（1987年価格）を建設工程に合せて配分し、各年の物価上昇分を外貨・内貨とも年率4%を用いて算出する。

## 1 7. 2 単価分析

### 1 7. 2. 1 中国側提供資料

#### (1) 一位代価表

今回の事業費算出用に作成されたものとして、中国側より主要工種44項目（資料編A 17. 1 参照）に関する一位代価表の提供があった。その内容は以下の通りである。

- ・ 労務費については後述する一級工換算の人工で示されている。建設機械のオペレーターはこれに含まれていない。
- ・ 材料費については、主な材料について材料別の数量が示されているほか、その他材料費として一式の金額が示されている。
- ・ 機械経費については、一式の金額が示されている。建設機械のオペレーターの費用および燃料費はこの中に含まれる。
- ・ 労務単価および材料単価（計画価）をもとに、労務費および材料費を算出し、これらに機械経費を加えて合計を得る。これに別に定められた総合費率を掛け、さらに営業税分3%を加算して工事単価とする。総合費率は、日本の積算方法で共通仮設費、現場管理費および一般管理費等に含まれる項目を考慮して定められているもので、例えば、機械土工の場合は 1. 514、高級舗装の場合は 1. 334、橋梁工事の場合は 1. 519となっている。

中国側より提供のあった一位代価表の例として、以下にアスファルト・コンクリート表層工とボックスカルバートの一位代価表を示す。

中国側より示された一位代価表の例

1) アスファルト・コンクリート表層工, 4 cm厚 1,000m<sup>2</sup>当り

項目	単位	数量	単価(元)	金額(元)
1) 労務費 作業員	人日	53		
2) 材料費				
アスファルト	ton	5.24		
砂	m <sup>3</sup>	34.9		
砕石	m <sup>3</sup>	28.5		
その他材料費	L.S.			236
3) 機械経費 機械使用費	L.S.			1,850
合計				
総合費	合計×総合費率 (=1.334)			

2) ボックスカルバート, 3.0 × 3.0m 10m当り

項目	単位	数量	単価(元)	金額(元)
1) 労務費 作業員	人日	709		
2) 材料費				
丸太	m <sup>3</sup>	0.46		
製材	m <sup>3</sup>	5.22		
鋼材	ton	4.51		
ワイヤ	ton	19.65		
砂	m <sup>3</sup>	38.3		
砂利	m <sup>3</sup>	26.4		
砕石	m <sup>3</sup>	59.1		
砕石	m <sup>3</sup>	4.8		
その他材料費	L.S.			566
3) 機械経費 機械使用費	L.S.			1,076
合計				
総合費	合計×総合費率 (=1.504)			

(2) 労務単価

中国側から提供のあったものは1級工の単価で江蘇省が3.40元/日、上海市が3.50元/日である。

労務者の技術等級は1級から8級までであり、普通作業員は1級工、鉄筋工、型枠工は4～5級で1級工への換算率は1.672～1.985、機械工は6～7級で1級工への換算率は2.356～2.800である。

(3) 材料単価

材料単価については、江蘇省と上海市に分けて提供があった。提供単価を表17-1に示す。単価は1987年価格で現場着の価格である。

表17-1 材料単価 (1987年単価)

単位：元

品目	単位	江蘇省		上海市	
		計画価	市場価 (%)	計画価	市場価 (%)
1. 主要材料	ton	97.1	163.2 (50)	110	205 (100)
セメント	ton	758.8	1,435.4 (60)	650	1,650 (100)
鉄筋	ton	1,445.5	2,470.5 (80)	1,415	2,250 (100)
PC鋼	ton				
木	m <sup>3</sup>	320.7	361.7 (80)	165	310 (100)
丸製材	m <sup>3</sup>	419.4	470.7 (80)	245	420 (100)
アスファルト	ton	366.9	650.9 (80)	240	650 (100)
中国産輸入 (基層用)	ton	366.9	1,050 (100)	240	1,050 (100)
2. 地方産材料	m <sup>3</sup>	—	40.5	—	47.83
地砂	m <sup>3</sup>	—	35	—	48.19
砂	m <sup>3</sup>	—	35	—	39.77
礫石	m <sup>3</sup>	—	34	—	43.64
碎石	m <sup>3</sup>	—	34	—	44.43
玉石	m <sup>3</sup>	—	60	—	70.87
石灰	ton	—	—	—	22.14
粉煤	m <sup>3</sup>	—	—	—	35.59
三渣	m <sup>3</sup>	—	2.5	—	—
良質土 (路床, 路盤用)	m <sup>3</sup>	—	10.5	—	—

注： 1. 主要材料の市場価について、カッコ内の数値は市場価で供給される部分のパーセンテージを示す。  
2. 地方産材料については計画価は考慮しない。

中国での材料単価は計画価と市場価の2種類がある。計画価は前年の10月の計画会議で決定される計画生産量（配分されるプロジェクトも同時に決定される）以内の生産量についての価格であり国家統制価格といえる。一方、計画生産量以上の生産があった場合に、計画生産量を越える部分については自由に売買できることになっており、これについて市場経済/需給バランスによって決まるのが市場価である。

中国側提供の資料では材料のうちセメント、鋼材、木材およびアスファルトの主要材料については計画価、市場価および市場価を用いるべき材料の供給割合が示されている。計画価と市場価には大きな差がある。例えば江蘇省の場合、鉄筋では計画価は758.8元/トンであるのに対して市場価は1,435.4元/トン（計画価の1.89倍）、セメントでは計画価は97.1元/トンであるのに対して市場価は163.2元/トン（計画価の1.68倍）となっている。

主な建設材料のうちセメント、鉄筋、木材およびアスファルトについては、かなりの部分について輸入を考える必要がある。セメント、鉄筋、木材は国内生産分で全ての需要をまかなうことが難しい。しかし、これらの材料は輸入材であっても国産材との競合があるため低価格で輸入され、価格的には国産材の市場価と大差はない。アスファルトについては、中国産のものは品質は劣るため、少なくとも表層、基層用のアスファルトについては全量輸入する。

#### (4) 用地費および撤去移転賠償費の単価

用地費は土地徴用、青苗補償、職業安定費、新生産基地建設費、施工時に必要な借地代を含む。中国側より提供された高速道路1km当りの平均単価は、江蘇省が96.4万元、上海市が125.75万元である。上海市の単価は江蘇省の単価の1.3倍である。

撤去移転賠償費は家屋撤去移転補償費、電力線鉄塔の移設費などを含み、中国側より提供された高速道路1km当りの平均単価は、江蘇省が28.44万元、上海市が83.75万元である。上海市の単価は江蘇省の単価の2.9倍である。

なお、これらの単価は平均50mの用地幅をもとに見積もられている。

### 1.7.2.2 工種別単価の設定

主要工種の単価は、中国側より一位代価表が提供された工種については原則的にこれを用い、一位代価表のない工種については日本の単価を参照するなどにより設定した。単価は、計画価を用いた場合の単価と、材料価格差額分の単価とに分けて算出した。後者には計画価と市場価の使用割合が考慮されている。

さらに、これらの単価を以下に説明する条件にしたがって外貨分、内貨分および税金分

に分割した。

労務費：

- ・外国業者が工事に参加する場合でも、世話役(Foreman)以下クラスの外国人労務者は無いと考え、全額内貨分とする。
- ・個人所得税は月収801元以上の所得について課税される(税率は、所得に応じて5~45%)が、中国人労務者の月収は800元以下なので、課税対象にならず、税金分は無い。

材料費：

- ・輸入材と中国産材を以下のように分類する。
  - －表層、基層用のアスファルトおよびPC鋼線は100%輸入材とする。
  - －鉄筋、セメント、木材、表層、基層用以外のアスファルトについては、中国内で生産されているが、中国内での需要量が大きく、全ての需要を中国産材でまかなうことが難しいため、50%輸入と考える。
- ・輸入材については、工事業者が関税免除で直接輸入出来るものとする。また、上記輸入材(関税免除)と中国産材の価格に差は無いと想定する。輸入材については、輸入手数料および国内輸送費(港より現場まで)として5%を内貨分と考え、残りを外貨分とする。
- ・中国産材の価格には、産品税(材料により5~13%)および販売税3%が含まれているものとする。
- ・砕石については、中国産材であるが、その生産に用いられる砕石生産設備が輸入機械であると想定し、その単価の中に外貨分を見積る。

機械経費：

- ・中国側提供の一位代価表に一式の金額で示されている機械経費を、これに含まれているであろう機種を想定して、外貨分、内貨分および税金分とに分割する。
- ・建設機械は、以下の理由から、全て輸入品扱いで考える。
  - －高速道路の建設には、工事の効率を追求し、均質で高い品質を確保するため、大型で高性能の建設機械を必要とする。
  - －中国で、ブルドーザ、ローラー、ダンプトラック、発電機、ショベル、空気圧縮機などは製造されているが、小型のものに限られ、大型機械、プラント類や舗装機械はほとんど製造されていない。
  - －調査地域で見られた機械は、ほとんどが輸入機械である。
- ・外貨分は償却費と維持修理費の一部、また、内貨分は償却費と維持修理費の一部、運

転経費および管理費とする。

- ・税金分は輸入関税分（CIF 価格の20～40%で、償却費の一部として見積もる）および燃料費に含まれる税金分とする。

#### 総合費：

- ・総合費中に含まれていると考えられる項目は、日本の積算方法で共通仮設費、現場管理費および一般管理費等に分類されるものである。
- ・工事業者を外国企業と中国企業との合弁／合作と考え、総合費を外貨分、内貨分および税金分に分割する。
- ・外貨分は主として共通仮設費中の運搬費や仮設費などのように、その内容が直接工事費分と同様と考えられるものの一部、現場管理費のうち外国人従業員の給料日当など、および一般管理費等に含まれている外国企業の本社管理費および利益の国外送金分である。
- ・税金分は外国企業の法人所得税および外国人従業員の個人所得税である。

#### 営業税：

- ・労務費、材料費、機械経費および総合費の合計に対して3%の営業税（内貨分）が工種別単価の中に含まれている。

以上の条件に基づいて、設定された工種別単価（材料価格に計画価を使用した単価および市場価と計画価の材料価差額分についてそれぞれ外貨分、内貨分および税金分を示したものを）を資料編、A17. 2に示す。

### 17.3 全体事業費

概略設計の結果算定された39工種についての工事数量に、それぞれの単価（材料単価は計画値を使用）を掛け合わせて算出した主要工事費は江蘇省が2,206,250,000元、上海市が306,290,000元と見積もられた。また、材料価格差額分は江蘇省が192,150,000元、上海市が44,580,000元と見積もられた（資料編A17. 3およびA17. 4参照）。

なお、表17-2に示すように、主要工事費でみると、軟弱地盤処理工、法面工、擁壁工および排水工を含む土工費が全体の48%、舗装費が17%、橋梁費が13%、その他22%となっている。

表17-2 工事費の工種別内訳(主要工事費)

単位：百万元

工種	江蘇省 259,30km	上海市 25,44km	合計 284,74km
土工	711.66(32.2%)	74.88(24.4%)	786.54(31.3%)
軟弱地盤処理工	181.68(8.2)	48.43(15.8)	230.11(9.2)
法面工・擁壁工	15.47(0.7)	1.38(0.4)	16.85(0.7)
溝渠工	48.34(2.2)	5.72(1.9)	54.06(2.1)
排水工	112.57(5.1)	9.49(3.1)	122.06(4.9)
舗装工	392.32(17.8)	33.77(11.0)	426.09(17.0)
中央分離帯工	100.77(4.6)	8.59(2.8)	109.36(4.3)
橋梁工	248.39(11.3)	79.59(26.0)	327.98(13.1)
連絡等施設	203.20(9.2)	26.50(8.7)	229.70(9.1)
交通管理施設	185.14(8.4)	17.01(5.6)	202.15(8.0)
付帯工	6.71(0.3)	0.93(0.3)	7.64(0.3)
合計	2,206.25(100.0%)	306.29(100.0%)	2,512.54(100.0%)

これらをもとに算定された事業費は、表17-3に示すように江蘇省が307,595万元、上海市が45,292万元、全体事業費で352,887万元となった。

全体事業費の外貨分、内貨分および税金分の内訳は以下のとおりで、外貨分は120,884万元で全体の34%を占める。

## 全体事業費

単位：百万元

	江蘇省	上海市	合計
外貨分	1,062.15	146.69	1,208.84(34.2%)
内貨分	1,708.61	262.99	1,971.60(55.9%)
税金分	305.19	43.24	348.43(9.9%)
合計	3,075.95	452.92	3,528.87(100.0%)

なお、主要工事費および材料価格差額分以外の項目については外貨分、内貨分および税金分の仕分けを以下のように想定している。

## ・その他工事費および建築工事費

主要工事費と同じ比率で外貨分、内貨分および税金分とに分類する。

表 17-3 全体事業費 (1987年価格)

単位：百万円

	江蘇省			上海市			江蘇省/上海市合計							
	延長(KM)	橋梁(KM)	合計	延長(KM)	橋梁(KM)	合計	延長(KM)	橋梁(KM)	合計					
	外貨分	内貨分	税金分	外貨分	内貨分	税金分	外貨分	内貨分	税金分					
1 工事費														
a 主要工事費	817.83	1,131.03	257.39	2,206.25	105.96	165.53	34.80	306.29	923.79	1,296.56	292.19	2,512.54		
b その他工事費	30.26	41.95	9.52	81.63	3.92	6.12	1.29	11.33	34.18	47.97	10.81	92.96		
c 事務所運営費	2.06	2.84	0.65	5.55	0.27	0.42	0.09	0.78	2.33	3.29	0.74	6.33		
計	850.15	1,175.72	257.56	2,293.43	110.15	172.07	36.18	318.40	960.30	1,347.79	303.74	2,611.83		
2 設備工具器具購入費	12.83	1.43	14.26		1.26	0.14		1.40	14.09	1.57		15.66		
3 用地費		249.96	249.96		31.99	31.99		31.99	281.95	281.95		281.95		
4 除去汚泥処理費		73.75	73.75		21.31	21.31		21.31	95.06	95.06		95.06		
5 調査設計/施工監理費	29.81	15.14	0.92	45.87	4.14	2.10	0.13	6.37	33.95	17.24	1.05	52.24		
6 建設単位管理費		10.09	10.09		1.40	1.40		1.40	11.49	11.49		11.49		
7 研究試験費		7.78	7.78		0.76	0.76		0.76	8.54	8.54		8.54		
小計	892.79	1,533.87	268.48	2,695.14	115.55	223.77	36.31	381.63	1,008.34	1,763.64	304.79	3,076.77		
8 予備費	62.50	107.37	18.79	188.66	8.09	16.08	2.54	26.71	70.59	128.45	21.33	215.37		
9 材料価格差額分	106.86	67.37	17.92	192.15	23.05	17.14	4.39	44.58	128.91	84.51	22.31	236.73		
合計	1,062.15	1,708.61	305.19	3,075.95	146.69	262.99	42.24	452.92	1,208.84	1,971.60	348.43	3,528.87		
10 当り事業費			11.86					17.80				12.39		
US\$換算 (百万US\$)														
事業費	265.53	459.30	82.04	826.87	39.43	70.70	11.62	121.75	324.96	530.00	93.66	948.62		
100当り事業費			3.19					4.79				3.33		
日本円換算 (10億円)														
事業費	43.09	69.31	12.38	124.78	5.95	10.67	1.75	18.37	49.04	79.98	14.13	143.15		
100当り事業費			0.48					0.72				0.50		

(注) 換算率は, US\$100=中国元372, 日本円 100,000=中国元 2,465を用いた。



・設備・工具・器具購入費

設備・工具・器具は、ほとんど輸入（関税免除）とし、輸入手数料、中国内運搬費および据付費として10%を内貨分として見積もる。

・用地費および撤去・移転賠償費

全額を内貨分とする。税金分は無しとする。

・調査設計・施工監理費

外国コンサルタントが、約60~70kmのモデル工区について詳細設計・施工監理の全面的なサービスを、その他の工区については、必要に応じて助言・指導を行なうと考え、外貨分として65%を見積った。

・建設単位管理費および研究試験費

全額を内貨分とする。税金分は無しとする。

・予備費

建設工事費から研究試験費までの合計の外貨分、内貨分および税金分の比率と同じとする。

材料価格差分を加えた1km当りの工事費は江蘇省が959万元、上海市が1,427万元、全体では1,000万元である。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。

用地費と撤去移転賠償費の合計の工事費に対する比率は、江蘇省が14.1%であるのに対し上海市は16.7%である。

なお、US\$換算（US\$100=中国元372）では、全体事業費は94,900万US\$、うち外貨分は32,500万US\$、1km当り事業費は333万US\$となる。また、日本円換算（日本円100,000=中国元2,465）では、全体事業費は1,432億円、うち外貨分は490億円、1km当り事業費は5億円である。

#### 17.4 事業費の年度別配分および物価上昇分の算定

第16章で説明した建設工程に合わせて事業費を年度別に配分した。配分にあたっては全線を次の4区間（区間4については、さらに江蘇省部分と上海市部分に分割）に分け、それぞれについての事業費の配分割合を表17-4に示すように想定した。

区 間	延長 (km)	1987年価格事業費 (百万元)	1 km当り事業費 (百万元)
区間1 : 馬群IC~丹陽IC	79.95	799.33	10.00
区間2 : 丹陽IC~無錫北IC	82.25	909.23	11.05
区間3 : 無錫北IC~蘇州東IC	46.90	657.60	14.02
区間4 : 蘇州東IC~真如IC			
4A : 蘇州東IC~安亭IC	50.20	709.79	14.14
4B : 安亭IC~真如IC	25.44	452.92	17.80
合 計	284.74	3,528.87	12.39

物価上昇分は、こうして配分された年度別の事業費をもとに、外貨分、内貨分とも年率4%の物価上昇率をもとに見積った。

配分結果および物価上昇分の算定結果を表17-5に示す（区間ごとおよび全体の年度別事業費の詳細を資料編A17.5(1)~(6)に示す）。

物価上昇分は外貨分に対して37,335万元、内貨分に対して65,291万元である。物価上昇分の合計は102,626万元で、これは1987年価格で見積られた全体事業費の29%に相当する。

なお、物価上昇分を加えた年間の事業費が最大となるのは1994年で、この年には外貨分として36,716万元、内貨分として59,248万元が必要となる。

表 17-4 事業費の年度別配分 (%)

区間 1 : 馬群 I C ~ 丹陽 I C (1 年目は 1989 年)

	1 年目	2 年目	3 年目	4 年目	5 年目	6 年目	7 年目
工事費				25	35	25	15
設備・工具・器具購入費							100
用地費			100				
撤去・移転賠償費			100				
調査設計施工監理費							
外貨分		20	10	20	20	20	10
内貨分	12	16	16	16	16	16	8
建設単位管理費	12	16	16	16	16	16	8
研究試験費		100					
材料価格差額分				25	35	25	15

区間 2 : 丹陽 I C ~ 無錫北 I C (1 年目は 1990 年)

区間 3 : 無錫北 I C ~ 蘇州東 I C (1 年目は 1989 年)

区間 4 : 蘇州東 I C ~ 真如 I C (1 年目は 1988 年)

	1 年目	2 年目	3 年目	4 年目	5 年目	6 年目	7 年目	8 年目
工事費				15	20	25	25	15
設備・工具・器具購入費								100
用地費			100					
撤去・移転賠償費			100					
調査設計施工監理費								
外貨分		20	10	20	20	20	5	5
内貨分	9	14	14	14	14	14	14	7
建設単位管理費	9	14	14	14	14	14	14	7
研究試験費		100						
材料価格差額分				15	20	25	25	15

表 17-5 年度別事業費

单位：百万元

項目	合計(百万元)	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
<b>江蘇省</b>											
1987年價格											
外貨分	1062.15	0.00	1.51	3.76	39.44	147.39	243.49	243.56	215.96	114.74	52.28
內貨分	2013.60	0.60	3.93	74.77	235.17	350.97	389.17	388.59	330.18	170.66	69.76
合計	3075.95	0.60	5.44	78.55	274.61	498.36	632.66	632.15	546.14	285.40	122.04
物價上昇分											
外貨分	334.04	0.00	0.12	0.46	6.70	31.93	64.60	76.95	79.60	48.57	25.11
內貨分	579.09	0.02	0.31	9.32	39.96	78.03	103.25	122.76	121.69	72.25	33.50
合計	913.13	0.02	0.43	9.78	46.66	107.96	167.65	199.71	201.29	120.82	58.61
合計											
外貨分	1396.19	0.00	1.63	4.24	46.14	179.32	308.09	320.51	295.56	163.31	77.39
內貨分	2592.69	0.62	4.24	84.09	275.13	427.00	492.42	511.35	451.87	242.91	103.26
合計	3988.88	0.62	5.87	88.33	321.27	606.32	800.51	831.86	747.43	406.22	180.65
<b>上海市</b>											
1987年價格											
外貨分	146.69	0.00	0.89	0.44	22.02	29.07	36.12	35.45	22.70	0.00	0.00
內貨分	306.23	0.35	1.36	57.58	37.20	49.42	61.65	61.65	37.02	0.00	0.00
合計	452.92	0.35	2.25	58.02	59.22	78.49	97.77	97.10	59.72	0.00	0.00
物價上昇分											
外貨分	39.31	0.00	0.07	0.05	3.74	6.30	9.58	11.20	8.37	0.00	0.00
內貨分	73.82	0.01	0.11	7.19	6.32	10.70	16.36	19.48	13.65	0.00	0.00
合計	113.13	0.01	0.18	7.24	10.06	17.00	25.94	30.68	22.02	0.00	0.00
合計											
外貨分	186.00	0.00	0.96	0.49	25.76	35.37	45.70	46.65	31.07	0.00	0.00
內貨分	380.05	0.36	1.47	64.77	43.52	60.12	78.01	81.13	50.67	0.00	0.00
合計	566.05	0.36	2.43	65.26	69.28	95.49	123.71	127.78	81.74	0.00	0.00
<b>江蘇省/上海市合計</b>											
1987年價格											
外貨分	1208.84	0.00	2.40	4.22	61.46	176.46	279.61	279.01	238.66	114.74	52.28
內貨分	2320.03	0.95	5.29	132.35	272.37	400.39	450.82	450.24	367.20	170.66	69.76
合計	3528.87	0.95	7.69	136.57	333.83	576.85	730.43	729.25	605.86	285.40	122.04
物價上昇分											
外貨分	373.35	0.00	0.19	0.51	10.44	38.23	74.18	88.15	87.97	48.57	25.11
內貨分	652.91	0.03	0.42	16.51	46.28	86.73	119.81	142.24	135.34	72.25	33.50
合計	1026.26	0.03	0.61	17.02	56.72	124.96	193.99	230.39	223.31	120.82	58.61
合計											
外貨分	1582.19	0.00	2.59	4.73	71.90	214.69	353.79	367.16	326.63	163.31	77.39
內貨分	2972.94	0.98	5.71	148.86	318.65	487.12	570.43	592.48	502.54	242.91	103.26
合計	4555.13	0.98	8.30	153.59	390.55	701.81	924.22	959.64	829.17	406.22	180.65



## 第18章 段階建設の検討

- 18. 1 段階建設に対する基本的考え方
- 18. 2 本高速道路における適用
- 18. 3 6-4車線段階建設の構造
- 18. 4 段階建設の初期的追加費用

正是江南好風景、落花時節又逢君。

杜甫「江南逢李龜年」

正に是れ江南の好風景、

落花の時節 又君に逢う。





## 第18章 段階建設の検討

### 18.1 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1つである。

段階建設には、大別して、次の3つの区分がある。

- 本線構造：

本線の車線数を、交通量に応じて段階的に増やす方法で、2車線から4車線への段階建設、4車線から6車線への段階建設などがある。一般に用地はあらかじめ取得しておく。

- インターチェンジおよび休憩施設：

インターチェンジの取付道路との立体交差施設を交通量に応じて将来建設することや、休憩施設の圃地および駐車場その他の施設を段階的に設置することである。インターチェンジや休憩施設全体を将来追加的に設置することも広義の段階建設である。

- 管理施設：

料金所の車線、ブース、料金機械などを段階的に設置する。

### 18.2 本高速道路における適用

#### 18.2.1 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/日を越えている。しかし、次の理由により、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。

- a) 設計基準交通量は十分余裕のある値であり、これを越えたからといって直ちに交通渋滞を起こすというものではない。可能交通容量までを考慮すれば64,000台/日までは4車線で対応できる。



b) 計画目標年次の2010年は、本調査時点である1987年から23年後であり、ほぼ予測の限界に近い。その計画目標年次に対して、わずかに設計基準交通量を超える予測値が得られたからといって、直ちに6車線の計画を前提とする必要性は薄い。

c) 本計画では、初期投資額をできるだけ少なくすることが、計画の重要な目標の一つである。

ただし、段階建設とした場合の方法、必要建設費などについては、18.3節および18.4節で検討しておく。

### 18.2.2 インターチェンジおよび休憩施設

インターチェンジおよび休憩施設の計画の際の計画目標年次は本線の計画目標年次と同じである。交通需要からダブル・トランペット型が採用されている安亭、蘇州東、無錫北、常州の各インターチェンジについては、いずれも取付道路側の立体交差構造（第2インターチェンジ）は段階建設として、当初は用地のみ取得することも段階建設として考え得る。

休憩施設については、最小限必要な施設の配置を計画をしているため、段階建設は特に考慮することはない。

### 18.2.3 管理施設

管理施設の場合は、計画目標年次を本線、インターチェンジおよび休憩施設ほど長くとらず、段階建設を考えるのが一般的である。

管理施設の段階建設について、参考のため、料金所施設の計画目標年次についての日本の基準を次表に示す。

表18-1 料金所施設の計画目標年次

施設	計画目標年次
料金所広場の用地	供用開始15年後
料金所広場の土工	“ 10年後
地下通路（5車線以上の場合）	“ 10年後
トールアイランドおよび車線舗装	“ 10年後
トールゲート上屋	“ 10年後
トールブースおよび料金収受機械	“ 5年後

### 18.3 6-4車線段階建設の構造

前節で述べたように、本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を、参考としてここで説明する。

#### 18.3.1 6-4車線段階建設の方法

4車線からの6車線への段階建設の方法としては、次の3方法がある（図18-1参照）。

- ①土工完成6車線，舗装暫定内側4車線施工
- ②土工完成6車線，舗装暫定外側4車線施工
- ③土工，舗装暫定4車線施工

以上の3方法は、①が最も完成度が高く、②がこれに次ぎ、③は最も完成度が低い。すなわち、初期投資は、①、②、③の順に大きい。一方、追加建設時の建設費用は、③、②、①の順に大きく、また手戻りもこの順に大きい。

これらの方法の採用は、追加建設の時期によって定まる。一般に、予想される追加建設の時期が近いほど、初期投資が大きく、また追加投資の小さい方法が採用されている。

本高速道路の場合には、追加建設の時期は少なくとも10年以上先と考えられるので、段階建設を考慮するとすれば③の方法を採用することとなる。

ただし、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②の方式（土工完成6車線，舗装暫定外側4車線施工）を採用するのが望ましい（②は①に比べて、初期投資額が少ない点および4車線供用時の走行性の点で優れる）。なお、その場合には、初期の追加費用として、表18-2の工事費に加え、土工費の部分が増加する。

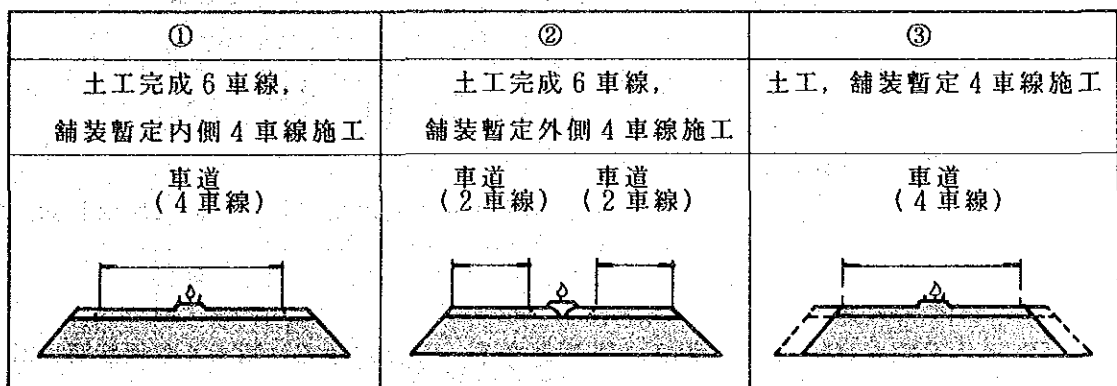


図18-1 段階建設の方法

### 1 8. 3. 2 段階建設の構造

本高速道路の段階建設の方式は、土工、舗装暫定4車線施工方式とし、その構造を、土工断面および橋梁断面について、それぞれ定める。

#### (1) 土工断面 (図18-2, a) 参照)

##### a) 将来6車線断面 (完成断面)

増設する外側の第3車線の幅員は3.5mとする。車道総幅員 (片側) は $3.75 + 3.75 + 3.5 = 11.0\text{m}$ 、道路総幅員は33.0mとなり、基本4車線幅員26.0mに対して、7m (片側3.5m) の増加となる。

用地幅は、盛土高、側道の有無などによって異なるが、原則として、道路断面の増加分をそのまま増加させるものとして、7m (片側3.5m) の増加となる。

##### b) 暫定4車線断面

舗装幅員として、路肩舗装幅を基本幅員構成の場合の2.5mに対して、1.0m増加させ、3.50m (片側) とする。これは、将来の拡幅の際、追加車線の途中に舗装の継目がこないように配慮したものである。土工幅員も、これに従って両側それぞれ1.0mずつ拡幅する。この結果、暫定4車線断面の道路幅員は28.0mとなり、基本4車線断面に対して2.0m拡幅される。

用地幅については、当初から将来6車線の全幅を確保するものとする。このため、暫定時の拡幅量は、両側それぞれ3.5m、合計7.0mとなる。

なお将来の拡幅としては、土工、舗装 (路肩部) とも2.5m (片側) となる。また、拡幅の際、路肩に設置された防護柵、標識その他の構造物は移設される。

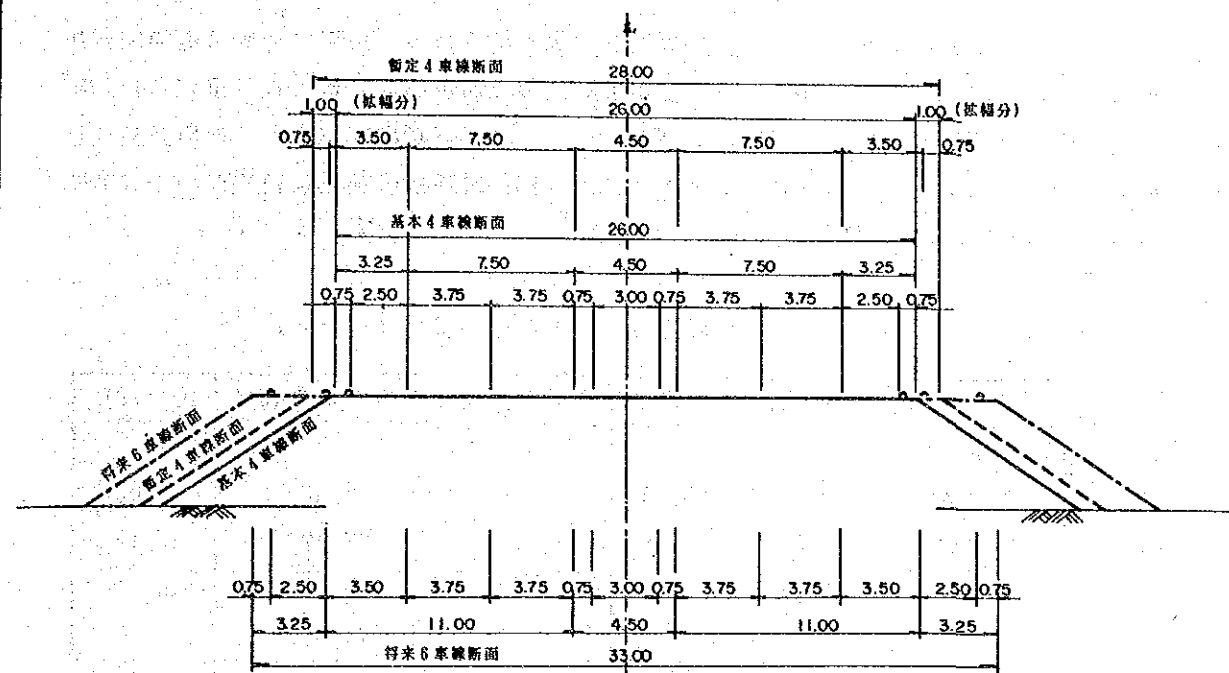
#### (2) 橋梁断面 (図18-2, b) 参照)

##### a) 将来6車線断面

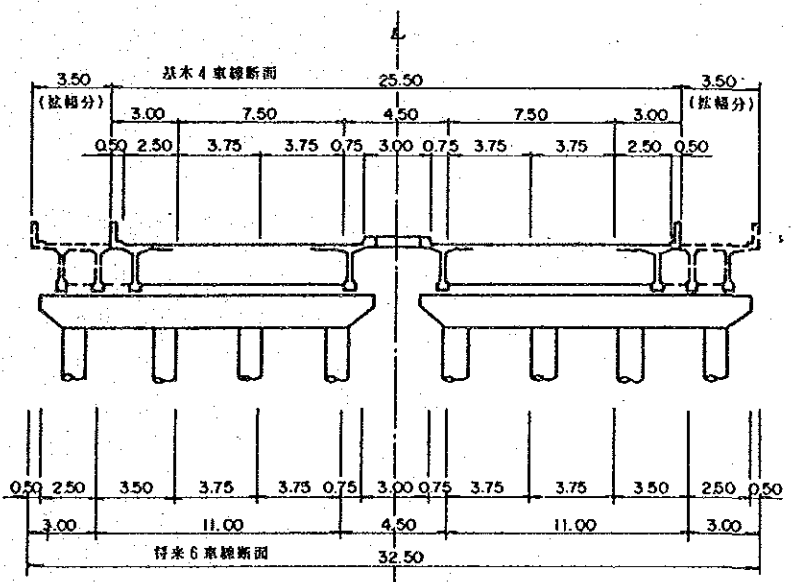
総幅員を32.5mとする。これは基本4車線断面に対して7.0m (片側3.5m) の増加である。

##### b) 暫定4車線断面

下部工は、将来6車線の構造とする。したがって、基本4車線断面に対して7.0m (片側3.5m) の増加となる。一方、上部工は、基本4車線の構造とする。将来の拡幅の際は、上部構造のみ拡幅される。したがって、その拡幅量は7.0mとなる。標準的な構造として、コンクリート桁2本 (片側) が追加される。高欄は改築される。



a) 土工断面



b) 橋梁断面

図18-2 段階建設の構造

中華人民共和國  
上海・南京間高速道路建設計画調査  
國際協力專業團

#### 1.8.4 段階建設の初期的追加費用

本高速道路において6-4車線段階建設を実施した場合の、初期に必要な追加的費用を試算してみる。実施区間を2010年の交通量が設計基準交通量を多少超える（第14章14.2節参照）蘇州市東部（蘇州東IC～安亭IC）および上海市（安亭IC～真如IC）とし、その必要な追加費用を表18-2に示す。この結果、工事費では約5%、用地補償費では約14%、合計で約6%、6,076万円の初期投資の増加となる。

表18-2 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					
土工費	9.45	3.71	13.16	385.38	0.03
橋梁費	10.61	8.69	19.30	167.12	0.12
舗装費	8.23	3.84	12.07	105.55	0.11
その他	—	—	—	171.46	—
小 計	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	23.70	60.76	945.48	0.06

## 第19章 高速道路の管理計画

- 19.1 管理業務の内容
- 19.2 高速道路の管理体制
- 19.3 管理費用

行人無限秋風思、隔水青山似故郷。  
戴叔倫（金壇人）「題稚川山水」

行人 限り無く秋風を思い、  
水を隔てて青山 故郷に似る。





## 第19章 高速道路の管理計画

### 19.1 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。供用後の高速道路はその地域の幹線通路網の中で、大動脈としての機能を果たし、その機能が停止することは、社会・経済に与える影響が量り知れない程大きい。また、一時的であれ許されないものである。また高速道路は、その高速性を最大限発揮させるため、その道路構造は沿道制限を行ない、車両は限られたインターチェンジからしか出入り出来ないものである。さらに、本高速道路の場合は第12章で述べたように有料道路として運営されることが提案されている。

このように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大きく異なるものとなる。

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 休憩施設の運営業務

それぞれの業務内容を以下に説明する。

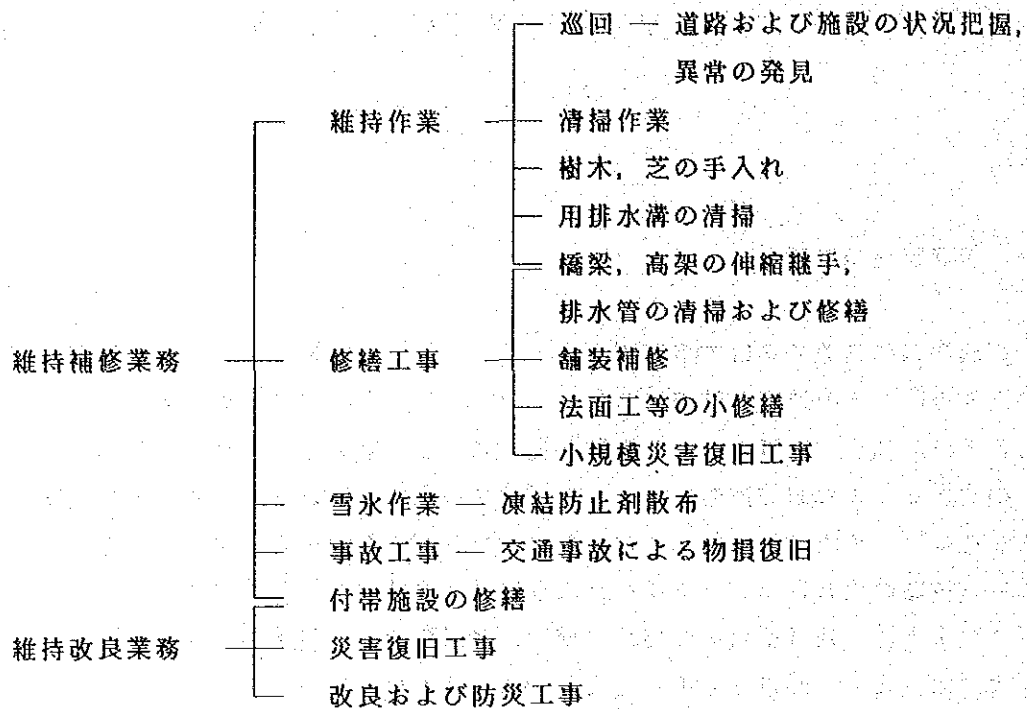
#### 19.1.1 維持管理業務

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。

維持補修業務は道路の構造・機能を保持し、車両の安全走行を確保するため日常的に行なわれるものである。高速道路の場合は、高速で走行する車両の安全のため、道路の欠陥、損傷の早期発見、早期手当が一般道路以上に必要となる。

維持改良業務は特別な場合に行なわれるもので、災害復旧工事のほか、交通量の増加に応じて道路の質を向上させるための拡充、補強、オーバーレイなどの工事を含む。





a) 巡回

道路および施設の状況を把握し、その異常を発見するために行なわれるもので、毎日実施される基本的な日常巡回と、日常巡回で発見困難な路面下の状況や構造物などを点検するやや綿密な定期巡回とがある。

b) 清掃

路面などに放置されるゴミは、景観を損なうのみでなく走行上の支障ともなるので、早期に取除くことが必要である。清掃を機動的に行なうためスイーパーや散水車などによる機械清掃が行なわれ、機械による収集困難なものの排除は補助的に人力により行なわれる。また標識などの交通管理施設の清掃や、休憩施設の清掃および排水施設の泥さらえなども行なう。

c) 植栽および芝の手入れ

分離帯や路肩部には、人工諸施設と周辺の調和をはかり、運転者の心理的安定と反対車線あるいは道路外からの眩光を防止するため植栽が行なわれるが、樹木は放置しておけば、むだ枝が出たり、樹勢が衰えたりするため、剪定、整枝が必要である。

また芝生も伸び過ぎると、景観を損うのみならず、反射誘導標を覆い、夜間走行に支障を来たすことになる。したがって、これも年1～2回刈り込み、施肥、薬剤散布を行なわなければならない。

d) 舗装補修

交通車両荷重を支え、高速走行する車両の安全を確保するため、路面は常に正常に保持する必要がある、このため特に舗装の維持修繕は重要である。一般的に行なわれている修繕としてはクラックシール、局部的破損のパッチング、構造物取付部の段差修正などがある。

e) 土工部修繕

豪雨、出水により法面が受けた損傷の復旧、落石崩土の除去の他、切土のり面の風化などにより生ずる浮石の落下や崩壊の災害予防のために行なうのり面の切直し、あるいは特殊法面工の施工などがある。なお災害による大規模な崩壊は災害復旧工事として別に取扱われる。

f) 構造物修繕

最も頻度の高い損傷は、橋梁、高架部の伸縮継手の破損であり、舗装の補修と同じく路面に表われているため、その修繕は急を要する。

g) 付帯施設の修繕および保守操作

交通管理施設の修繕については、防護柵や道路標識の修理、改造、更新および増設のほか、レーンマークの塗り替えなどがある。

h) 事故処理工事

交通事故による道路および施設の損傷は路肩、中央分離帯の防護柵や反射誘導標、樹木などに多い。

i) 改良工事

改良工事としては次のようなものがある。

①重交通対策として、舗装増厚や橋梁床版の補強

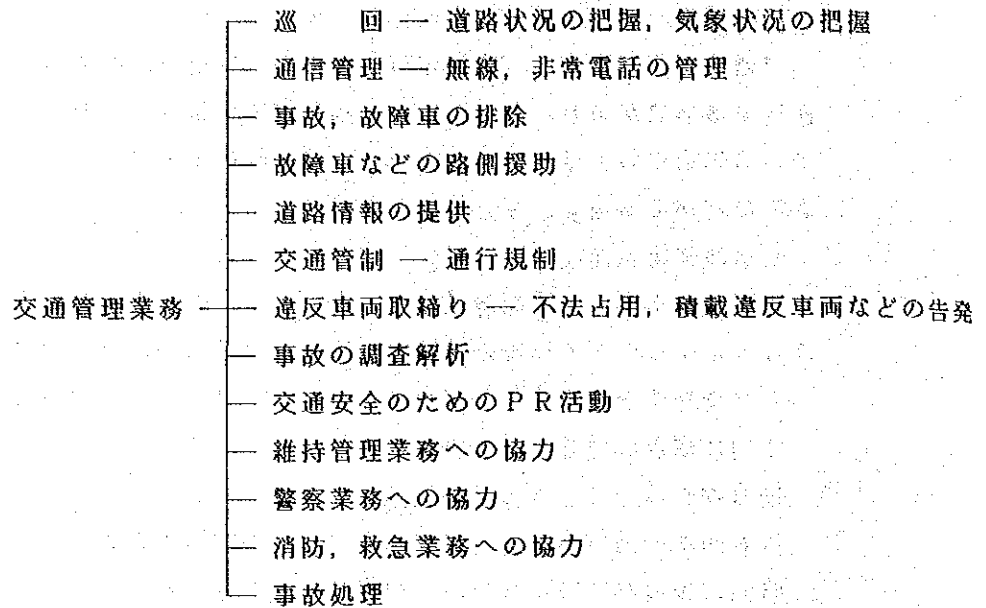
②混雑対策として、交通渋滞が発生しているインターチェンジや本線の線形改良、拡幅および休憩施設の拡充

③アスファルト舗装のオーバーレイ

なお、日本の場合、上記業務のうち巡回以外については委託発注の形態をとっている。

### 19.1.2 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、次に示すように道路状況および交通状況の把握および運転者への情報提供、通行規制、事故防止および事故処理、違反車両の取締りなどがその内容である。なお、日本では交通警察は警察機構の一環として、別組織となっている。



a) 巡回

高速道路においては、些細な異常でも重大事故につながるため、発見と同時に適切な処置と対策が必要である。このため、パトロールカーによる巡回を行なって、道路の損傷箇所、異常気象、交通事故、違法駐車、故障車などの走行障害物件、交通渋滞など道路の安全走行の支障となる異常事態の発見に努める。

b) 情報管理

高速道路の交通の安全と円滑の確保のためには、正確かつ迅速に種々の情報を収集し、それを解析してそれぞれ必要部門へ伝達することが必要である。

道路状況および交通状況に関する情報は、巡回パトロールカーからの無線連絡や業務用電話による通報、路肩1km毎に設置された非常電話による利用者からの通報、警察パトロールカーからの無線連絡などにより、道路管理者と交通警察とで組織された通信系統の中核機関である交通管制室に集められる。また、沿道住民からの通報、気象台、気象観測装置、交通量測定器などから得られる情報も交通管制室に集められる。ここで解析された情報は電光可変表示板により通行車に伝達され、また、ここから、交通警察、市町村消防署あるいは関係道路管理者、報道機関に対し必要な措置が要請される。

c) 交通障害物の排除、故障車などの路側援助

高速道路では、事故車および故障による走行不能車、あるいは走行車から転落した積荷などが路上にあると、交通の流れを阻害すると共に重大事故に発展する危険が多い。高速道路においては、これらの事故車や支障物件の排除は、すべて道路管理者の業務とされる。また、故障および燃料切れにより走行不能になった車両から、路肩1

km毎に設置されている非常電話により救援を求められた場合、その内容によって関係者へ連絡、手配を行ない、サービスカーにより路側援助業務が行なわれる。

#### d) 不適正車両の指導および違反取締まり

過載車両は、橋梁、高架の床版や舗装路面の破損の直接原因となり、重大事故の誘因となることもある。このため道路管理者としては、これら違反車両を排除し、取締りための重量計、軸重計などの車両制限装置を設置するなどの必要措置を講ずると共に、交通警察が交通指導、取締りを効果的に遂行できるよう協力する。

### 1.9.1.3 料金收受業務

料金收受業務は、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收受し、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。

### 1.9.1.4 消防、救急業務

日本においては、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あっている。すなわち、高速道路上で事故が発生し、火災、けが人がでた場合、非常電話またはパトロール中の交通管理隊、交通警察隊からの無線が交通管制室に入り、直ちに事故発生地の市町村の消防署および担当管理事務所に指令が伝えられる。指令を受けた消防署は直ちに出勤し、けが人などを最寄りの病院に運ぶという形態をとっている。

高速道路の場合はインターチェンジ以外からは車両が出入り出来ないものであることを条件に、敏速かつ十分な消防、救急体制を確保せねばならない。本高速道路における消防、救急業務については、日本をはじめとし、諸外国の例を参考にして、各市の消防機関とその運営について協議することが必要である。

### 1.9.1.5 休憩施設の運営業務

高速道路ではインターチェンジ以外からの出入りは禁止されており、緊急避難以外は路肩での駐停車は許されない。したがって、高速道路区域内で安全に停止し、休憩ができ、また飲食、給油、車両修繕などができる施設を設けることは道路管理者の義務である。

本高速道路では、このような休憩施設として、サービスエリア3箇所、パーキングエリア4箇所を計画している。サービスエリアには駐車場、便所、売店、食堂、給油所が設置される。日本の場合、サービスエリア、パーキングエリアの駐車場、便所については道路管理者である日本道路公団が建設し管理を行なっているが、売店、食堂、給油所については日本道路公団以外の機関が建設し、管理運営を行なっている（民間経営）。

## 1 9. 2 高速道路の管理体制

### 1 9. 2. 1 基本組織

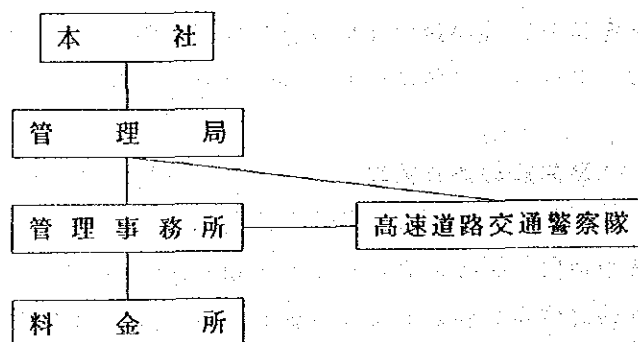
管理計画を立案するに当たって、基本的な問題として考えられるのが、運営機関をどのようにするかである。

本高速道路は、江蘇省および上海市にまたがる延長約 285kmの広域交通機関である。高速道路の管理とは、高速車両を対象とした密度の高い維持管理と、有料道路であるための料金收受業務の実施などである。

これらの業務の運営を円滑に、効率良く行なうためには、管理運営組織を行政単位にかかわらない高速道路のみを管轄する独立した組織とすることが望ましい。それには日本で現在高速道路の管理運営を実施している日本道路公団の組織形態が参考になるのではないかとと思われる。

このため、本高速道路の基本組織を、日本道路公団における下記の基本組織を基準にして検討した。なお、必要な内容については網羅されてはいるが、その組織形態については、中国側行政組織にふさわしいものに調整されることが必要である。

管理業務を実施するに当たって全体を統括運営するために「本社」および「管理局」を、また各区間を管理運営するために「管理事務所」を、また料金收受のために各インターチェンジに「料金所」を配置する。その他に、「交通警察隊」がある。



a) 本 社

管理局を統括する機関で、管理運営に要する予算の管理ならびに高速道路の経営に関する業務を行なう。本高速道路の場合、上海市、江蘇省という行政単位にかかわらない1つの統括機関とし、将来、拡大していくこの地域の高速道路網の統一的な管理を行なう組織とするのが良いと思われる。

b) 管理局

高速道路一単位の管理を統括する機関で、日本の場合、最低として延長 250kmを一管理局が担当することになっている。本高速道路の場合、延長が約 285kmあるので、一管理局制を採用するのが適当であると思われる。管理局には、交通管理の中核である交通管制室が置かれ、各管理事務所に置かれる交通管理隊とともに24時間の交通管理体制をとる。

c) 管理事務所

高速道路の維持管理および交通管理業務を遂行するために50～60kmの区間毎に設置されるものである。

日本道路公団における設置基準は次のとおりとなっている。

①管理事務所の担当する範囲は、管内の最遠地まで30分程度で到着できることとし、その延長は50～60kmとする。

②職員の生活、通勤などの利便を考慮して可能なかぎり地域行政の中心地付近のインターチェンジに設置する。

以上の条件と、中国の場合、市の権限が独立していること、また本高速道路の段階的な供用開始および消防、救急業務体制を考慮して検討した結果、以下のように各市に1つの管理事務所を主要インターチェンジまたは本線料金所の近くに設置し、それぞれが各市区内の区間の管理を担当することが望ましいと思われる（図19-1参照）。

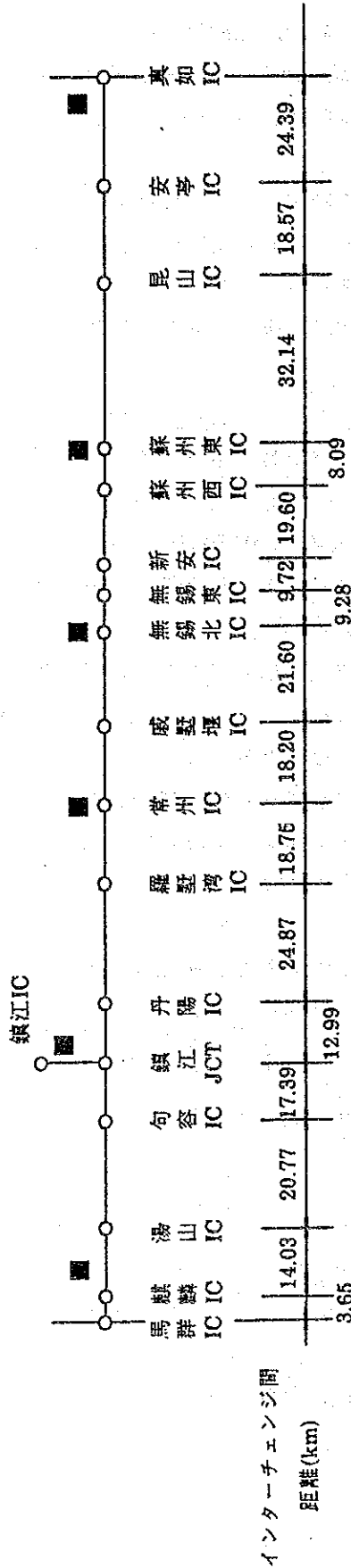
管理事務所の設置位置

市 名	位 置	担当区間延長 (km)
南京市	麒麟IC～湯山IC間の本線料金所	19.98
鎮江市	鎮江JCT～鎮江IC間の本線料金所	82.34
常州市	常州IC	42.19
無錫市	無錫北IC	44.71
蘇州市	蘇州東IC	70.08
上海市	安亭IC～真如IC間の本線料金所	25.44

なお、19.1.1項で述べたように、道路の維持管理業務は、日本の場合はほとんど

■ : 管理事務所

○ : インターチェンジ



管理区域 (行政区分に従う)	南京市	鎮江市	常州市	無錫市	蘇州市	上海市
管理延長(km)	19.98	71.64(本線)+10.70(枝線)	42.19	44.71	70.08	25.44
最遠地迄の 距離(km)	6.00   13.98	43.06	20.83   21.36	18.44   26.27	20.42   49.66	18.44   17.00

図 19-1 管理事務所の設置位置

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

が委託発注の形態をとっているが、緊急の直営工事もあり、次のような維持機械は道路管理者が保持している。本高速道路の場合に日本と同様に委託発注の形態がとれたとしても、これらの維持機械は各管理事務所に配備される必要がある。

- ・道路巡回，点検，委託工事の監督などに要する連絡車，巡回車，維持作業車，標識車
- ・災害時などの初動作業のために緊急に必要なショベル，ダンプトラックなど
- ・用途が高速道路に限られる機械

d) 高速道路交通警察隊

日本の場合は、高速道路が通過する各県（本計画地域の各市に相当すると考えて良い）ごとに交通警察隊が編成されており、その任務は、高速道路での巡回パトロール、道路情報の提供、違反車両の取り締まりおよび事故処理などである。担当する区間は各県内を通過する区間のみである。本高速道路の場合は中国の行政組織に従った適切な編成がとられるべきである。なお任務の遂行に当たっては、管理事務所の交通管理隊と相互協力をとる。

c) 料金所

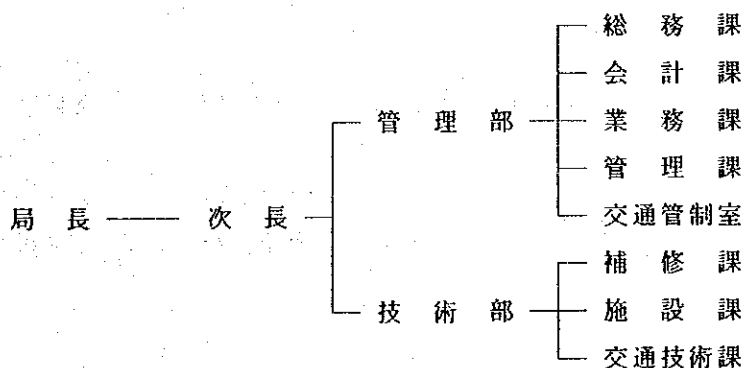
各インターチェンジに設けられるもので、本高速道路では16ヶ所となる。なお、これらのうち起終点の3つの料金所は本線料金所とし、南京地区は麒麟インターチェンジの5 km東に、上海地区は真如インターチェンジの6 km西に、また鎮江枝線については鎮江ICの3 km南に設置される。

1 9. 2. 2 組織の規模

以下に日本の基準に基づいて検討した組織の規模について述べる。

(1) 管理局

管理局の組織および規模を次のように計画した。

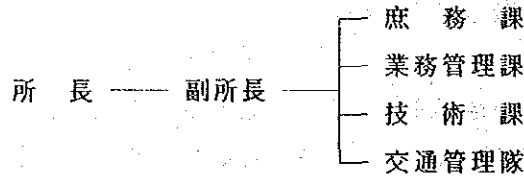




管理局の職員数	約80名
管理局の庁舎面積	約4,300㎡
管理局の敷地面積（庁舎、車庫、電気室などを含む）	約20,000㎡

(2) 管理事務所

管理事務所の組織は以下の通りである。



管理事務所の職員数	約50名
管理事務所の所要室面積	約1,000㎡
管理事務所の敷地面積（事務所、車庫、電気室などを含む）	約15,000㎡

(3) 料金所

料金所の収受員数は、各インターチェンジについて、ピーク時交通量を基に、これを一定のサービス水準により処理するために必要とされる開放車線数を求め、以下の式により算定される。

$$\text{収受員数} = \text{開放車線数} \times \text{直間比} \times \text{交替係数} \times \text{代休係数}$$

- ・開放車線数：サービス水準を待台数3台、入口および出口のサービスタイムをそれぞれ7秒および17秒とした。この場合の開放車線数と処理交通量の関係を次表に示す。なお、開放車線数の計算は、設計時の所要車線数算定の方式と若干異なるが大きな差はない。

開放車線数と処理交通量

開放車線数	処理交通量 (台/時)	
	サービス時間 7秒	サービス時間 17秒
1	390	161
2	905	373
3	1,434	591
4	1,932	797
5	2,442	1,007
6	2,961	1,221
7	3,490	1,439
8	3,989	1,645
9	4,533	1,870
10	5,037	2,078
11	5,544	2,285
12	6,048	2,493
13	6,552	2,701
14	7,056	2,909
15	7,560	3,116

昼間および夜間のピーク時交通量を日平均交通量をもとに、以下のように求め、これを処理する開放車線数を前表から求める。

ピーク時交通量

昼間 (7:00~19:00) : 日平均交通量 × 0.5 (片側係数) × 0.089 (ピーク率)

夜間 (19:00~7:00) : 昼間のピーク交通量 × 0.4

・直間比 : 直接勤務 (ブース立直) 時間と間接勤務 (おもに事務室での勤務) 時間との割合

日平均交通量 20,000 台以上 : 1.50

20,000 台未満 : 1.25

・交替係数 : 勤務の交替を考慮した係数

$$\frac{12 \text{時間}}{44 \text{時間} / 6 \text{日} (1 \text{週間})} = 1.637$$

・代休係数 : 休日、年休などを考慮した係数

$$\frac{365 \text{日}}{365 \text{日} - 92 \text{日}} = 1.337$$

料金所の収受員数、これをもとに算定した料金所職員数および料金事務所面積を表 19-1 に示す。

各インターチェンジの料金所職員数は出入交通量にしたがって 13~85 人、職員総数は 2010 年に 466 人となり、料金事務所面積は 460~720m<sup>2</sup> を計画した。

表19-1 料金所職員数および料金事務所面積

料金所名	日平均交通量	開放車線数		収受員数 (人)	収受長 (人)	所長(人)		料金所 職員数 (人)	所要 面積 (m <sup>2</sup> )
		昼	夜			助役(人)			
麒麟 (本線料金所)	28,993 <sup>台/日</sup>	10	5	37	12	1	1	51	720
湯山	2,469	2	2	7	4	1	1	13	460
句容	2,751	2	2	7	4	1	1	13	460
鎮江 (本線料金所)	11,637	5	3	16	6	1	1	24	550
丹陽	8,834	5	2	14	5	1	1	21	490
羅墅灣	2,915	2	2	7	4	1	1	13	460
常州	18,050	7	3	20	7	1	1	29	550
戚墅堰	5,220	3	2	10	4	1	1	16	490
無錫北	25,497	9	5	34	12	1	1	48	720
無錫東	9,685	5	3	16	6	1	1	24	490
新安	4,975	3	2	10	4	1	1	16	460
蘇州西	9,604	5	3	16	6	1	1	24	490
蘇州東	20,109	7	3	25	8	1	1	35	620
昆山	13,741	6	3	19	6	1	1	27	550
安亭	16,444	6	3	19	6	1	1	27	550
真如 (本線料金所)	53,322	17	8	61	21	1	2	85	720
計				318	115	33		466	8,780

注： 1. 日平均交通量は2010年の数値を採用した。  
 2. 収受長は算定された収受員数の25%とし、最低4人とした。  
 3. 所要面積は料金事務所面積を示し、交通警察隊詰所20m<sup>2</sup>を含む。

#### (4) 交通警察隊

##### a) 本隊事務所

日本では約50kmごとに配置されている。本高速道路では、延長的にみて各市に1箇所、管理事務所が設置されるインターチェンジに置くのがよいとおもわれる。施設の所要面積は約340㎡である。

##### b) インターチェンジ詰所

本隊が設置されないインターチェンジに派遣される隊員のための施設で、料金所事務所内に設置される。施設の所要面積は約20㎡である。

なお(1)～(4)までで計画した組織の規模、特に職員数については中国の組織形態、勤務形態にしたがって調整されるべきである。

### 19.3 管理費用

管理費用には、維持補修および維持改良に係わる工事関係費用とその他の管理業務に係わる費用とがある。ここでは、管理費用を1987年価格で見積る。

#### (1) 維持補修費

維持補修費に含まれる費用は19.1.1項の維持管理業務のうちの維持補修業務に関する費用である。ただし、巡回の費用は管理業務費に含まれるのでここでは除かれる。

日本の高速道路の実績からすると、年間平均の維持補修費は事業費の約0.5%に相当する。本高速道路においても、この率を適用し、維持補修費を6.25万元/km/年とした。

$$1,250\text{万元}/\text{km}(\text{事業費}) \times 0.005 = 6.25\text{万元}/\text{km}$$

したがって、年間維持補修費総額は1,800万元(6.25万元/km×284.74km)となる。

#### (2) 維持改良費

維持改良費に含まれる費用は19.1.1項の維持管理業務のうちの維持改良業務に関する費用である。ただし、ここではアスファルト舗装のオーバーレイの費用およびセメント舗装の目地補修の費用のみを計上する。

災害復旧工事などは、あらかじめ予想できないため、ここでは見積らない。また、インターチェンジの増設などの機能の向上のための改良費も計上しない。

アスファルト舗装のオーバーレイは、供用開始後9年目に4cmのオーバーレイ、また、14、18、22年目に4cm切削オーバーレイを行なうものとし、1回当りの費用を以下のように見積った。

アスファルト舗装のオーバーレイの費用 単位：万元／回

区 間	4 cm オーバーレイ	4 cm 切削オーバーレイ
鎮江JCT ～丹陽IC (13.44km)	310	530
丹陽IC～常州IC (42.25km)	990	1,670
常州IC～無錫北IC (40.00km)	940	1,580
無錫北IC～蘇州東IC(46.90km)	1,100	1,860
蘇州東IC～真如IC (75.64km)	1,770	3,000

コンクリート舗装の目地補修は供用開始後7年おきに行なうものとし、コンクリート舗装を計画した馬群IC～鎮江JCT間（鎮江枝線を含み66.51km）の費用を280万元／回と見積った。

(3) 管理業務費

管理業務費は高速道路の管理運営に関する諸費用で以下のものを含む。

- ・道路照明，情報管理，巡回などの道路サービスに要する費用
- ・料金収受に要する費用
- ・その他管理運営に関する費用。

本社，管理局，管理事務所などの全組織の運営に関する費用（人件費，物件費）もここに含まれる。ただし，交通警察に関する費用は含まれていない。管理業務費は，日本での実績から推定して，維持補修費と同率（事業費の0.5%）で1,800万元／年とした。

なお，19.2.2項で説明した職員数が中国の組織形態や勤務形態により増加する可能性もあるが，人件費総額については事業費に対する比率を算定基準としているため大きな変化はないと想定する。

## 第20章 経済評価

- 20. 1 経済評価の基本的考え方
- 20. 2 経済評価の手順
- 20. 3 経済評価指標
- 20. 4 自動車運転経費
- 20. 5 時間費用
- 20. 6 経済費用の算定
- 20. 7 便益計算
- 20. 8 経済評価結果
- 20. 9 高速道路の経済効果

誰知盤中餐、粒粒皆辛苦。

李紳（無錫人）「憫農」

誰か知らん盤中の餐、粒粒 皆（みな）辛苦。





## 第20章 経済評価

### 2.0.1 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、計量化された経済便益は、高速道路利用による効率的走行を通して、得られる ① 走行費用の節約 ② 旅行時間の短縮などの直接効果である。

一方、経済評価の対象となる建設費、維持管理費などの費用は、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。

このほか、間接効果については、工業開発効果、農業開発効果、観光の活性化など種々な効果があり、これらについては本章の9節で述べられている。

### 2.0.2 経済評価の手順

本プロジェクトの経済評価の手順は、図20-1に示されているとおりである。

### 2.0.3 経済評価指標

経済評価では次に示される3種類の指標が評価のために使用された。

#### (1) 経済的内部収益率 (B. I. R. R)

内部収益率は便益の現在価値の累計と費用の現在価値累計とを等しくならしめる割引率であり、次式によって示される。

$$B(R) = \sum_{t=1}^n \frac{B_t}{(1+R)^t}$$

$$C(R) = \sum_{t=0}^{n-1} \frac{C_t}{(1+R)^t}$$

$$B(R) - C(R) = 0 \quad \text{あるいは} \quad \frac{B(R)}{C(R)} = 1$$

ここに、R : 内部収益率

B<sub>t</sub> : t年における便益

C<sub>t</sub> : t年における費用

n : プロジェクトライフ (年, ここでは30年とした)



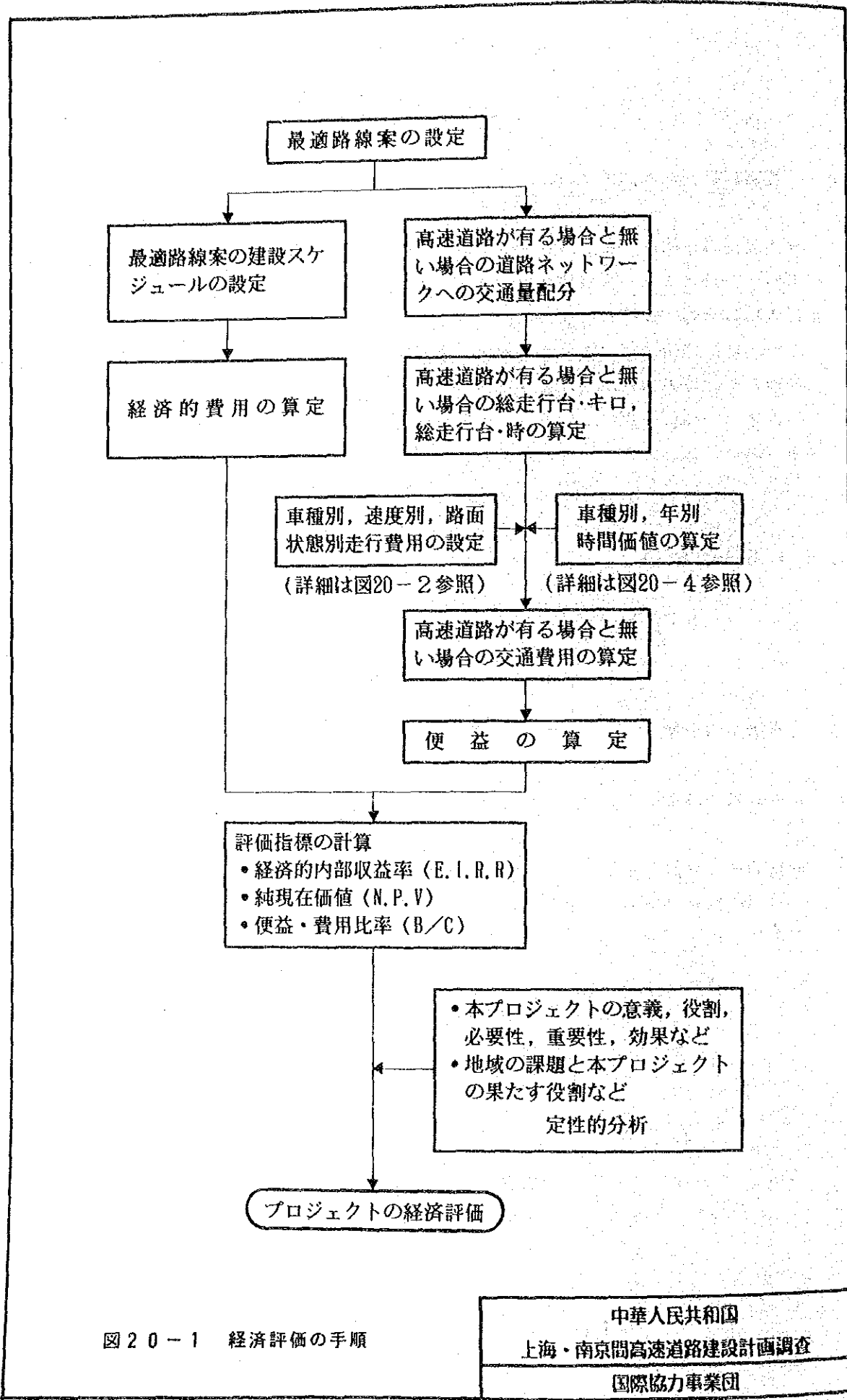


図 20 - 1 経済評価の手順

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

プロジェクトが経済的にみて妥当であるためには、内部収益率は中国における資本の機会費用より大でなければならない。

この資本の機会費用（割引率）は国ごとに異なるが、慣行としては、不変価格の想定の下で大体8%から12%あたりを見積るのが無難とされている。中国では従来、資本の機会費用はまちまちであったが、国家計画委員会で交通・運輸部門の資本の機会費用を10%として提案し、国务院で1987年5月に最終決定した。したがって、本プロジェクトにおいては資本の機会費用を10%とすることにした。

しかし、資本の機会費用について十分精密な研究がまだなされていない中国については、8%から12%の領域を一応の下限値として取り上げるにとどめ、まず本プロジェクトの内部収益率がどの程度かを知る方が効率的である。特に、資本コストが比較的重要なプロジェクトについては、資本コストをもっと高く見積もって（例えば10%~20%増）感度分析を行ない、内部収益率がどれだけ影響されるかを検討するのが望ましい。

つまり、設定された資本の機会費用を一応の評価基準とするものの、絶対的な評価基準として捉えることは避ける必要がある。

## (2) 純現在価値 (N.P.V)

純現在価値は資本の機会費用によって割引された便益と費用の差であり、正（プラス）の純現在価値はプロジェクトが経済的に妥当（Feasible）であることを示している。また、その額の大きさがプロジェクトの望ましさが評価される。

$$\begin{aligned} \text{純現在価値} &= B(r) - C(r) \\ &= \sum_{t=1}^n \frac{B_t}{(1+r)^t} - \sum_{t=0}^{n-1} \frac{C_t}{(1+r)^t} \end{aligned}$$

ここに、 $B(r)$  : 便益の現在価値

$C(r)$  : 費用の現在価値

$B_t$  :  $t$ 年における便益

$C_t$  :  $t$ 年における費用

$r$  : 割引率（資本の機会費用：10%）

$n$  : プロジェクトライフ（年、ここでは30年とした）

## (3) 便益・費用比率 (B/C比率)

B/C比率は便益の現在価値を費用の現在価値で除すことによって得られる。

$$\text{便益・費用比率} = B(r) / C(r)$$

ここに、 $B(r)$  および  $C(r)$  の定義は上記(2)の場合と同様である。

## 2 0.4 自動車運転経費

### 2 0.4.1 自動車運転経費算定の基本的考え方

中国においては自動車運転経費に関するデータがほとんど無い。このため、不十分ではあるが入手した中国のデータおよび情報に基づき、東南アジア、日本などの例を参考にし、図20-2に示されているような手順に従って自動車運転経費を算定した。また、算定された結果を東南アジアをはじめとする他の国の例と比較、対照して、その妥当性の検証に努めた。

なお、自動車運転経費は次に示すように車種別、速度別、路面状態別に算出している。

- ・ 車 種      ①小型乗用車   ②大型乗用車   ③小中型貨物車   ④大型貨物車
- ・ 速 度      5 km/hr～85km/hr (5 km/hr間隔)
- ・ 路面状態    ①高級・次高級舗装   ②中級・低級舗装

### 2 0.4.2 自動車運転経費の構成項目

自動車運転経費は次の項目から構成されている。

- ・ 燃料費
- ・ 油脂費
- ・ タイヤ・チューブ消耗費
- ・ 車両の減価償却費
- ・ 維持修理費（労務費および部品費）
- ・ 保険費用
- ・ 利子費用
- ・ 固定費

以上の諸項目は、市場価格から税金、補助金などの移転項目を除いた経済費用で計算する。なお、運転手、助手の費用は別に時間価値の算定の際に計算しており、重複するので、ここでは除外している。

交通が混雑しているときは走行速度も低下し、スピードチェンジが頻繁に起きるので自動車運転経費は混雑の程度が大きくなるにつれて上昇する。

中国では自転車・歩行者と自動車交通との混合交通が特徴的であり、走行速度の低下に伴う自動車運転経費の上昇が顕著であると考えられる。

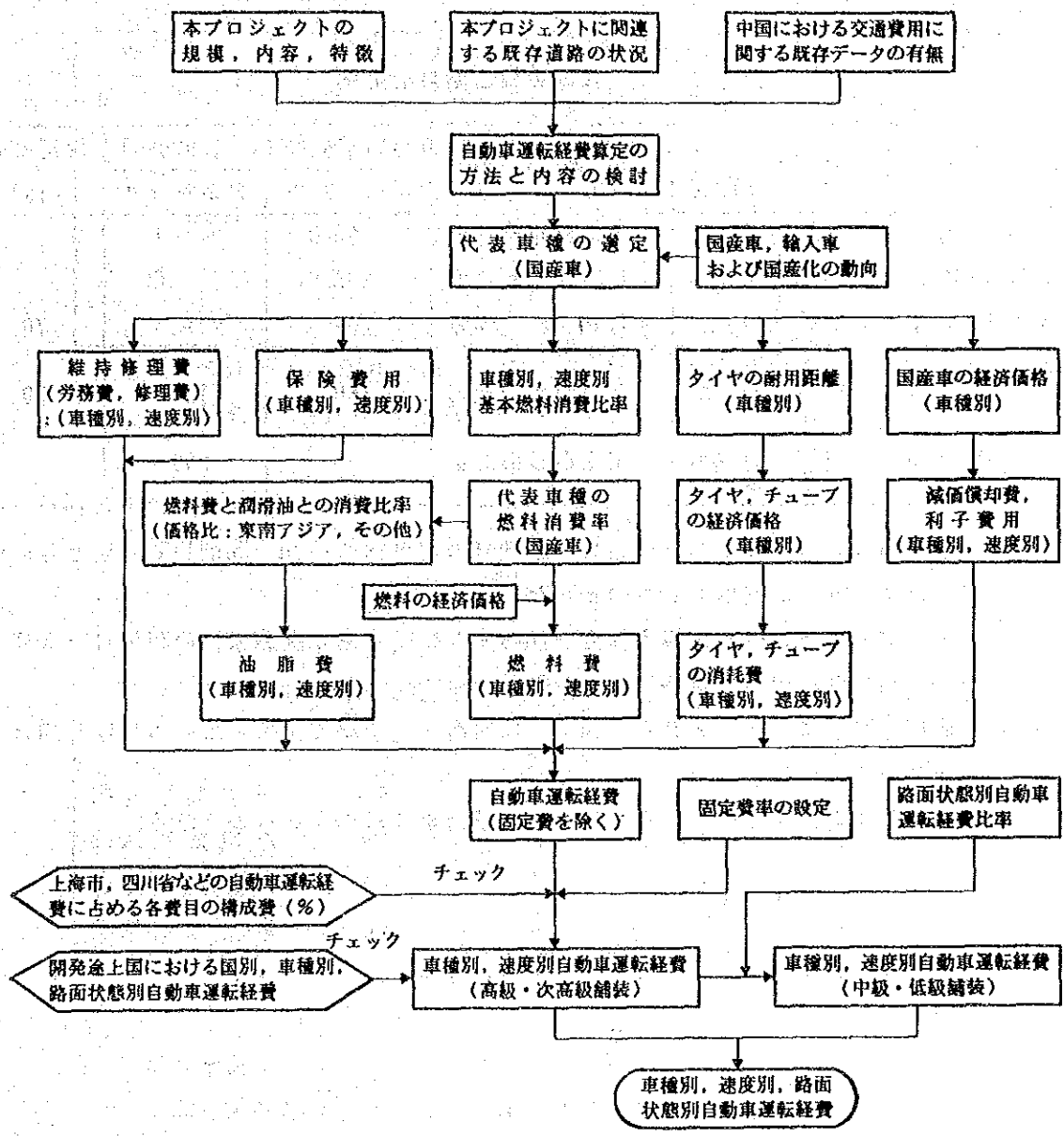


図 20-2 自動車運転経費算定の手順

中華人民共和國  
上海・南京間高速道路建設計画調査  
国際協力事業団

### 2 0. 4. 3 代表車種の選定

保有車の8割強が中国の国産車であり、今後、合理的生産体制の確立、生産技術の向上などにより、ますます国産化率が高まるものと思われ、将来、国産車だけで需要を賄うことも可能であると考えられるので、ここでは代表車種を表20-1に示す中国の国産車に限定することにした。

表 2 0 - 1 代表車種と燃料消費率

車 種	車 名	生 産 工 場	燃料消費率 (ℓ / 1, 000km)		使用割合 (%)
			ガソリン	ディーゼル	
①小型乗用車	・桑塔納	・上海汽車製造廠	66	—	—
②大型乗用車	・JS-663	・揚州客車製造廠	265	—	—
③小中型貨物車	・解放 CA15型 (5 t)	・長春第一汽車製造廠	265	—	70
〃	・躍進 NJ134A (3 t)	・南京汽車製造廠	180	120	30
④大型貨物車	・黄河 JN150型 (7 t 以上)	・濟南汽車製造廠	—	250	—

- 1) 小中型貨物車については解放号と躍進号の使用割合を70：30として、躍進号についてはガソリンを使用するものとした。
- 2) トラクターについては最大速度が20km/hr程度であり高速道路の利用はできず、経済評価のための対象車種にはなり得ないので除外した。
- 3) 表の車種分類（トラクターを除く）は交通需要予測で採用している車種分類と一致している。
- 4) 燃料消費率は平地における高級・次高級舗装に対応するものである。

## 2.0.4.4 自動車運転経費の算定

### (1) 燃料費および油脂費

ガソリン、ディーゼルオイルおよび潤滑油の価格は、表20-2に示すとおりである。

表20-2 燃料費・油脂費 (1987年価格)

(元/ℓ)

費目	種別	市場価格	税金	経済価格	使用割合	加重平均値
ガソリン	70#	0.803	0.345	0.458	80(%)	0.470
	80#	0.906	0.390	0.516	20	
ディーゼル オイル	0#	0.774	0.101	0.673	70	0.696
	-10#	0.860	0.112	0.748	30	
	潤滑油	15#	1.564	0.594	0.970	
	14#	1.748	0.664	1.084	50	

1) ガソリン(80#)については1986年6月から生産を開始していて、市場価格が不明のため推定値を用いている。

### (2) タイヤ・チューブ消耗費

1,000 kmあたりのタイヤ・チューブ消耗費は次に示すとおりである。

表20-3 タイヤ・チューブ消耗費 (1987年価格)

車種	耐用距離 (×1000km)	タイヤの数 (本)	タイヤ1本の 市場価格 (元/本)	タイヤ1本の 経済価格 (元/本)	タイヤの 経済費用 (元/1000km)
①小型乗用車	40	4	190	151	15.1
②大型乗用車	60	6	530	420	42.0
③小中型貨物車	50	6	530	420	50.4
④大型貨物車	60	6	650	515	51.5

1) タイヤ・チューブ消耗費は高級・次高級舗装に対するものである。

### (3) 減価償却費

中国で入手したデータおよび不足するものについては東南アジアなどのデータに基づき、年間平均走行速度、年平均走行距離、耐用年数などを表20-4のように定めて減価償却費を算定した。

表 20-4 減価償却費 (1987年価格)

車 種	年間平均 走行速度 (km/hr)	年 平 均 走行距離 (1000km)	耐用年数 (年)	耐用距離 (1000km)	車 両 の 経 済 価 格 (元)	特定速度 (km/hr) での減価償却費 (元/1000km)
①小型乗用車	45	32	12	384	33,070	33,070 5.69S+128 43,130
②大型乗用車	35	45	10	450	43,130	8.57S+150 15,223
③小中型貨物車	40	45	10	450	15,223	7.50S+150 51,760
④大型貨物車	35	45	10	450	51,760	8.57S+150

1) S : 年間平均走行速度 (km/hr)

2) 小中型貨物車の経済価格は解放号と躍進号の使用割合を70:30としたときの加重平均経済価格である。

3) 減価償却費は高級・次高級舗装に対するものである。

(4) 維持修理費

維持修理費は労務費と修理費とからなり、さらに修理費は補修費と大修理費とからなり立っている。しかし、車種によっては維持修理費の値が入りできず、補修費と大修理費を分けることもできなかったため、ここでは補修費と大修理費を合わせて修理費としている。

表 20-5 維持修理費 (1987年価格)

車 種	労務費率 (%)	運行経費 (元/1000km)	労務費 (元/1000km)	修 理 費 (元/1000台・km)	維持修理費 (元/1000km)
①小型乗用車	10.0	537	53.7	43.0	96.7
②大型乗用車	19.4	713	138.3	152.9	291.2
③小中型貨物車	18.3	805	147.3	156.4	303.7
④大型貨物車	19.0	713	135.5	183.2	318.7

1) 労務費率 (%) は運行経費に対するものである。

2) 維持修理費は高級・次高級舗装に対するものである。

(5) 保険費用

保険費用は車両損失保険 (基本保険費) と第三者責任保険 (固定保険費) とから成り立っている。この保険費用は自家用車と営業用車では異なり、営業用は自家用の約3割~4割増の保険料が課せられる。

表 20-6 保険費用

単位：元/1000km

車 種	保険費用 (元/台・年)			算 定 式
	自 家 用	営 業 用	加重平均値	
①小型乗用車	345.8	461.0	358.5	$\frac{358.5}{0.771S}$
②大型乗用車	448.0	590.0	463.6	$\frac{463.6}{1.286S}$
③小中型貨物車	250.4	348.0	261.1	$\frac{261.1}{1.125S}$
④大型貨物車	540.6	712.0	559.5	$\frac{559.5}{1.286S}$

- 1) 自家用とは個人、企業、政府を問わずタクシー、運送会社など輸送を本業としない車両をいう。営業用は輸送を本業とする車両である。
- 2) 自家用と営業用との割合は、おおよそ89:11(計100%)である。
- 3) S:年間平均走行速度(km/hr)

## (6) 利子費用

表 20-7 利子費用

単位：元/1000km

車 種	年間平均走行距離 (1000km)	車両の償却価格の 1/2 に対する利子率	利子費用
①小型乗用車	0.711S	$\frac{7.8}{0.711S}$	1.814/S
②大型乗用車	1.286S	$\frac{7.8}{1.286S}$	1.308/S
③小中型貨物車	1.125S	$\frac{7.8}{1.125S}$	0.528/S
④大型貨物車	1.286S	$\frac{7.8}{1.286S}$	1.570/S

- 1) 道路走行時の耐用年数は車両の全耐用年数の1/2と考える(Jan de Weilleより)。
- 2) 車両の購入に際しては普通3年~5年位借金する。  
また、その際の利子は7.8%位である。
- 3) S:年間平均走行速度(km/hr)



(7) 固定費

固定費は燃料費、油脂費、タイヤ消耗費、車両の減価償却費、維持修理費、保険費用、利子費用以外の費用で車両の運用に際して、間接的に必要な車庫・建物の費用、人件費、管理費などである。したがって、固定費は車両保有者（企業、個人など）の規模、保有形態などによって異なってくる。

小型乗用車はこの範疇にマイクロバスが入っているため固定比率（走行費用に対するパーセント）を10%とし、大型乗用車、小中型貨物車、大型貨物車に対する固定比率を20%と推定して走行単価を算定した。

(8) 基本燃料消費率

基本燃料消費率は車種、速度、路面状態、燃費の実験方法などによって異なる。

また、燃費の実験方法も定地燃費<sup>1)</sup>、運行状態<sup>2)</sup>、モデル運行燃費<sup>3)</sup>、高速燃費<sup>4)</sup>などによる種々な方法があるため、実験方法によって燃費が異なり、妥当と思われる燃費を算定するためにはそれなりの年月を要するものと思われる。

中国では、燃費に関する公開できるデータも皆無で、道路の可行性調査もほとんど行なわれていないため、燃費に関するデータは全く入手できなかった。

したがって、ここでは表20-8に示されているような日本における研究結果より得られた「基本燃料消費率における指数（舗装された水平な道路）」を使用し、中国における代表車種と燃料消費率との関係をもとに、車種別、速度別燃料費を求めた。

- 1) 定地燃費 : これは最も一般的なものであり、水平の平坦舗装路面のテストコースを用い、加速や減速をしないで走行したときの燃費を各速度ごとに示すものである。
- 2) 運行燃費 : 一般道路を交通流に乗って異常の走行をしたときの実用的な燃費を調べるものである。
- 3) モデル運行燃費 : 一般道路における走行モードをテストコースで再現し、より実用的な燃費を比較的簡単に求めようとするものである。
- 4) 高速燃費 : 高速道路を走行するときの燃費を対象とするものである。

表 20-8 基本燃料消費率 (車種別・速度別)

平均速度 (km/hr)	①小型乗用車 <sup>1)</sup>		②大型乗用車 <sup>2)</sup>		③小中型貨物車 <sup>2)</sup>		④大型貨物車 <sup>2)</sup>	
	燃料消費率 (l/km)	指数	燃料消費率 (l/km)	指数	燃料消費率 (l/km)	指数	燃料消費率 (l/km)	指数
5	0.2083	292	0.7143	329	0.3650	300	0.7692	331
10	0.1667	233	0.5556	256	0.2841	234	0.5882	253
15	0.1389	195	0.4545	209	0.2326	191	0.4762	205
20	0.1190	167	0.3846	177	0.1980	163	0.4000	172
25	0.1064	149	0.3333	153	0.1761	145	0.3448	148
30	0.0962	135	0.2941	135	0.1590	131	0.3125	134
35	0.0885	124	0.2703	124	0.1460	120	0.2778	119
40	0.0883	117	0.2500	115	0.1361	112	0.2632	113
45	0.0787	110	0.2381	110	0.1280	105	0.2439	105
50	0.0758	106	0.2273	105	0.1230	101	0.2381	102
55	0.0735	103	0.2222	102	0.1215	100	0.2326	100
60	0.0719	101	0.2174	100	0.1220	101	0.2353	101
65	0.0714	100	0.2222	102	0.1245	102	0.2381	102
70	0.0719	101	0.2366	107	0.1280	105	0.2439	105
75	0.0725	102	0.2439	112	0.1335	110	0.2564	110
80	0.0741	104	0.2632	121	0.1391	114	0.2778	119
85	0.0758	106	0.2857	131	0.1451	119	0.2992	129

出所) 1) Kanto Engineering Office, "Fuel Consumption of the Vehicle Running on Roads, The Review on the Reports of Survey on Vehicle Fuel Consumption" 1979 in Japan.

2) M. Sano "Fuel Consumption on Roads" Traffic Engineering Vol. 14 No. 2 1979 in Japan.

(9) 自動車運転経費

車種別, 速度別, 舗装状態別自動車運転経費をまとめると, 表20-9 および図20-3 に示すとおりである。

なお, これらの値を他の開発途上国の自動車運転経費と比較すると, 表20-10に示すとおりである。この表における中国の値は本計画調査で求められた1987年価格の自動車運転経費を物価上昇の影響を考慮して1981年に割戻して, ドル換算したものである。表20-10によると各国によってバラツキはあるものの, 今回算出された中国の自動車運転経費については他の国に比べて, 特異点は見出せず, ほぼ妥当な値と考えられる。

表 2 0 - 9 自動車運轉經費 (車種別・速度別・路面状態別) : 1987年価格

(元/1,000km)

走行速度 (km/hr)	④ 高級・次高級舗装			⑤ 中級・低級舗装				
	①小型乗用車	②大型乗用車	③中小型貨物車	④大型貨物車	①小型乗用車	②大型乗用車	③中小型貨物車	④大型貨物車
5	1,037.9	1,812.4	1,378.6	2,241.8	1,245.5	2,174.9	1,654.3	2,690.2
10	708.2	1,375.1	1,105.8	1,685.0	849.8	1,650.1	1,327.0	2,022.0
15	570.3	1,148.5	952.0	1,398.7	684.4	1,378.2	1,142.4	1,678.4
20	487.8	1,003.1	848.4	1,210.3	585.4	1,203.7	1,018.1	1,452.4
25	432.1	896.4	776.2	1,077.4	518.5	1,075.7	931.4	1,292.9
30	391.2	817.2	720.8	985.2	469.4	980.6	865.0	1,182.2
35	358.9	760.7	676.6	903.6	430.7	912.8	811.9	1,084.3
40	334.1	713.2	641.8	850.6	400.9	855.8	770.2	1,020.7
45	313.4	678.8	611.4	801.4	376.1	814.6	733.7	961.7
50	296.5	648.5	589.8	767.6	355.8	778.2	707.8	921.1
55	282.2	623.0	573.5	738.2	338.6	747.6	688.2	885.8
60	270.4	604.3	561.8	722.0	324.5	725.2	674.2	866.4
65	259.7	592.4	553.1	706.2	311.6	710.9	663.7	847.4
70	251.6	586.7	546.8	696.2	301.9	704.0	656.2	835.4
75	244.3	583.1	544.0	693.2	293.2	699.7	652.8	831.8
80	238.1	586.4	542.0	700.0	285.7	703.7	650.4	840.0
85	232.4	591.2	541.2	709.3	278.9	709.4	649.4	851.2

走行費用 (元/1,000km)

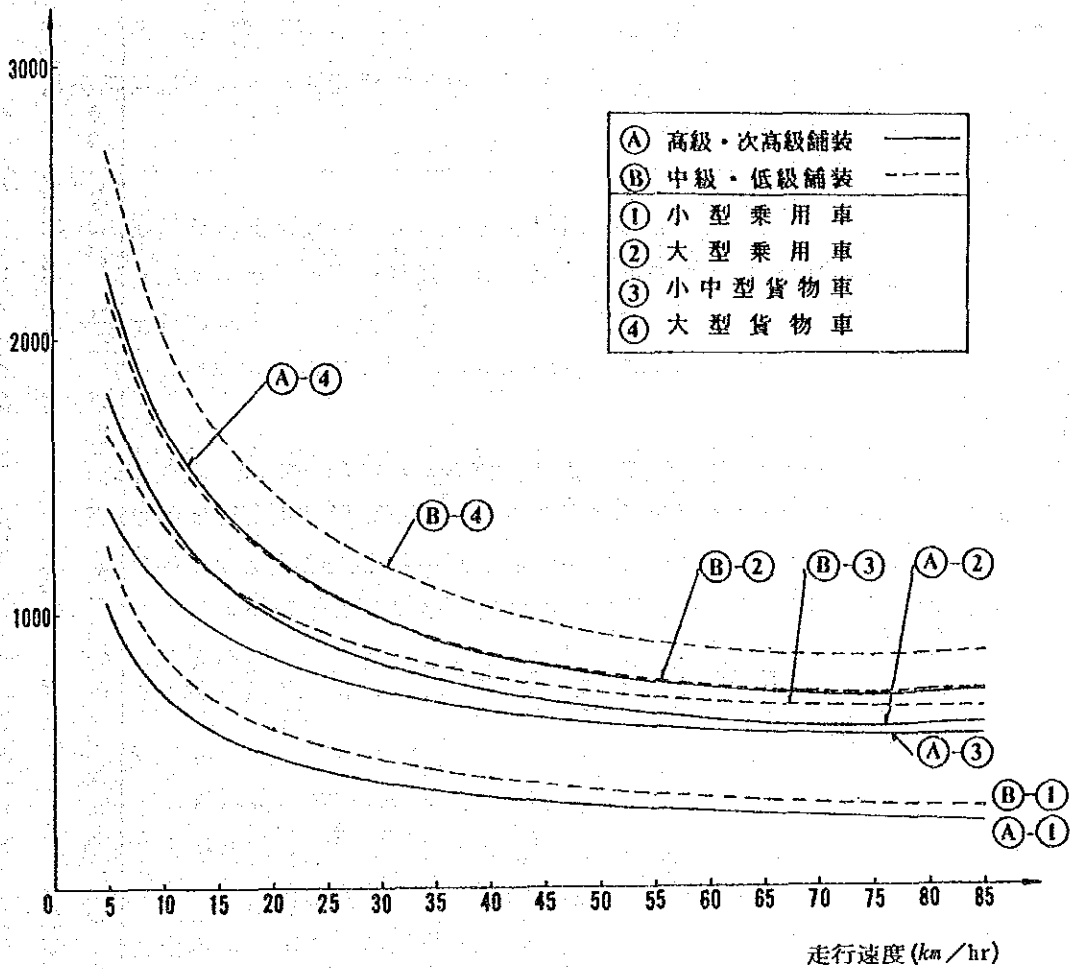


圖 20-3 走行費用 (車種別・路面狀態別)

中華人民共和國  
上海・南京間高速道路建設計画調査  
國際協力事業団

表 20-10 国別・車種別・路面状態別自動車運転経費（平地）

（USドル，1981年価格）

車種	国名	調査年	良好な舗装道の走行経費		整備状態の悪い舗装道 (100%)に対する良好な舗装道の走行費用の割合(%)	備考
			台・キロ	トン・キロ		
・小型乗用車	中 国	(1987年の値を 1981年価格に 換算)	0.195 ※		83.3 <sup>3)</sup>	※30km/hr
・大型乗用車	"		0.408			
・小中型貨物車	"		0.360	0.097 <sup>2)</sup>		
・大型貨物車	"		0.492			
・乗用車	ホンジュラス	1980	0.112		66.9	
・乗用車	インドネシア	1980	0.264		61~72	
・乗用車	チュニジア	1978	0.125		95.1	
・バス (特に明示されず)	ホンジュラス	1980	0.205		66.7	
・バス ( " )	チュニジア	1978	0.319		91.7	
・バス (小型)	インドネシア	1980	0.220		53~63	
・バス (大型)	インドネシア	1980	0.354		49~59	
・トラック (6トン)	セネガル	1974	0.503	0.168	n.a	
・トラック (10トン)	セネガル	1974	0.647	0.129	n.a	
・トラック (25トン)	セネガル	1974	0.962	0.076	n.a	
・トラック (小型)	インドネシア	1980	0.238		51~61	
・トラック (中型)	インドネシア	1980	0.283		49~59	
・トラック (特に明示されず)	ホンジュラス	1980	0.346		66.7	
・トラック ( " )	チュニジア	1980	0.222		91.6	

1) 出所：中国については本計画調査で算定した値を1981年価格に換算したものである。

中国以外に国については「Economic Appraisal of Rural Roads, Simplified Operational Procedures for Screening and Appraisal, World Bank Staff Working Papers」による。

2) 「公路運輸経済学」よりドル換算

3) 本計画調査での算定値

## 2 0.5 時間費用

### 2 0.5.1 時間費用算定の基本的考え方

時間費用算定の手順は図20-4に示すとおりである。

時間費用算定方法として表20-11に示す種々な方法が考えられるが、この表の「採用あるいは不採用の理由」にもあげられているとおり、中国における交通・運輸の実態、交通特性データの有無などを考慮して所得接近法により時間費用を算定することにした。

### 2 0.5.2 国民所得方式による時間費用単価の算定

#### (1) 算定式

① 1人あたりの時間費用（元/人・時間）

$$= \{ (\text{国民所得}) \div (\text{総就業人口}) \} \div (\text{年間可能実労働時間})$$

② 車種別時間単価（元/台・時）

$$= (1 \text{人あたり時間費用}) \times (\text{平均乗車人数})$$

#### (2) 労働者1人あたりの国民所得の算出

1987年の労働力人口および国民所得に関するデータが無いため、労働力人口および国民所得のそれぞれの過去の年平均伸び率から1987年の労働力人口および国民所得を求め、さらに労働者1人あたりの1987年の所得を求めると1,148元/人と推定される（出所：中国経済年鑑）。

#### (3) 年間労働時間

$$\text{年間実労働日数} = \text{年間日数} - \text{日曜日} - \text{祭日} = 365 - 52 - 7 = 306 \text{日}$$

1日の労働時間を8時間とすると年間実労働時間は  $306 \times 8 = 2,448$  時間/人・年となる。よって、労働者1人あたりの1987年の時間費用は次のとおりとなる。

$$\frac{\text{労働者1人あたりの国民所得}}{\text{労働者1人あたりの労働時間}} = \frac{1,148}{2,448} = 0.47 \text{元/人・時}$$

#### (4) 車種別時間費用の算定

##### a) 小型乗用車および大型乗用車

小型乗用車および大型乗用車の車種別時間費用は次の式により求めた。

$$\text{車種別時間費用} = (\text{労働者1人あたりの時間費用}) \times (\text{各車種の平均乗車人数}) \times (\text{各車種に乗っている労働者の割合})$$

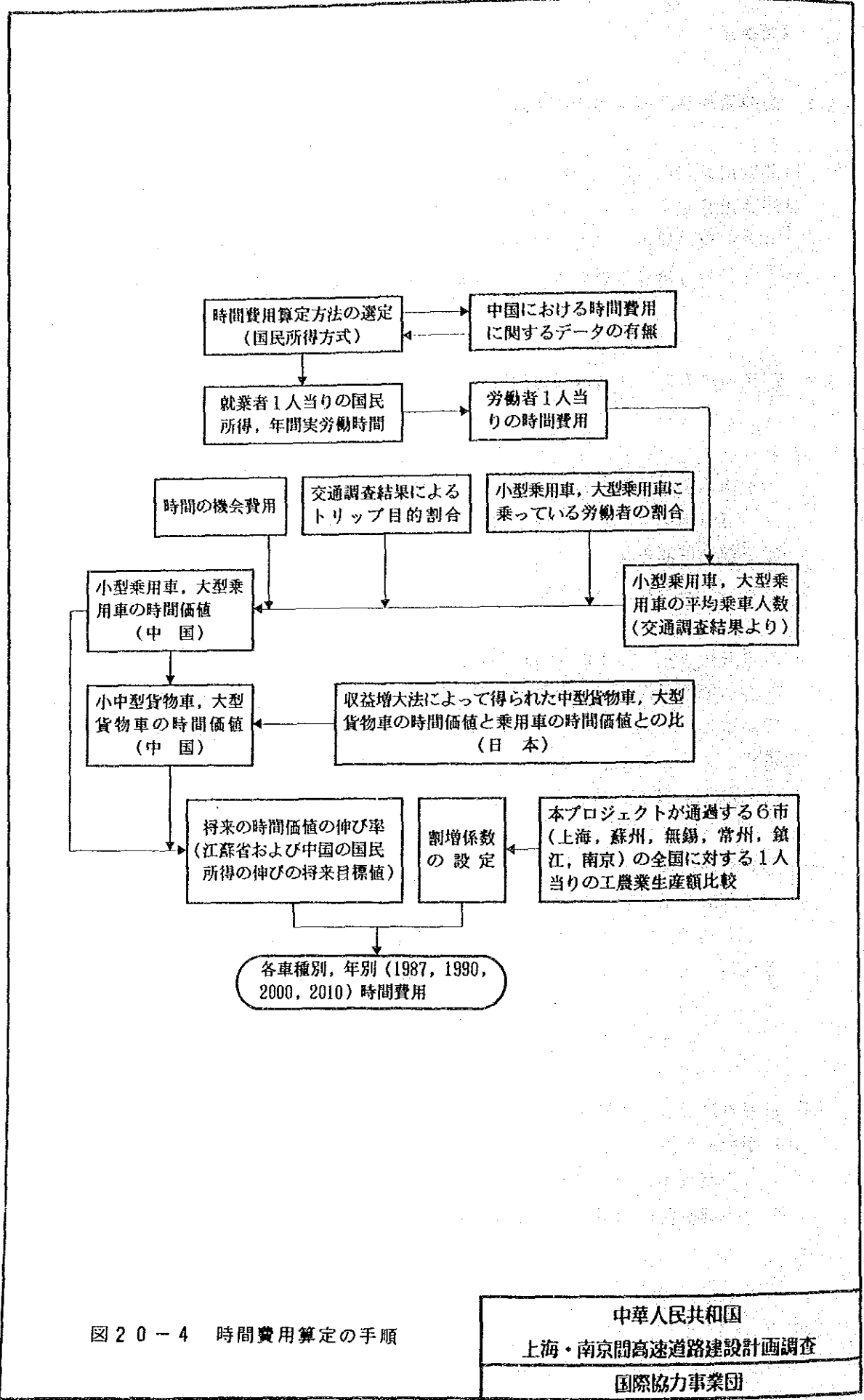


図 20 - 4 時間費用算定の手順

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

表 20-1-11 時間費用算定の方法

時間費用算定の方法	原理的に分類した場合の方法	概 説	採用あるいは不採用の理由
① 所得接近法	A. 所得接近法	<ul style="list-style-type: none"> <li>節約される時間を所得の稼得に充てるときに得られる所得の増加をもって、時間評価値とする方式。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>採用……この方式は従来から行なわれていた簡便な方式であり、他の方式と比較して中国の交通・運輸の特性に起因する偏重や片寄りを受けるリスクが少ない。またデータも入手可能である。</li> </ul>
② 均衡距離方式	B. 費用接近法	<ul style="list-style-type: none"> <li>2つの代替的な輸送サービス（例えば高速道路利用と一般道路利用）について、時間の節約と費用の差を考え、2つの輸送サービスの利用率が同一となるような利用距離を調査し、その場合の所要時間差と費用差から単位時間あたりの価値を算出する方法。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>不採用……高速道路と一般道路、鉄道と乗用車など、それぞれの両者の利用割合の均衡点を見出すことがはなはだ困難である。また、鉄道は常に満員の状態であり、普通、急行、特急などを旅行時間と料金とによって選択する余裕はほとんどない。中国でのデータも皆無である。</li> </ul>
③ 待料金方式	A. 所得接近法	<ul style="list-style-type: none"> <li>タクシー、バス（貸切バス）の待料金を単位時間で表したものをそのまま時間価値とする方式。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>不採用……タクシーは外国人の利用が大部分であり、また、貸切バスは特別な場合しか用いず国民の時間費用単価を算出する根拠になり得ない。</li> </ul>
④ 希望速度選択方式	B. 費用接近法	<ul style="list-style-type: none"> <li>道路利用者が時間を含めた総費用の最小化をもたすような希望速度を選択することを通じて時間価値を評価しようとする方式。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>不採用……「早い速度を選択する理由は時間の節約を意味する」ということがこの手法の基本となっているが、中国では必ずしも速度が選択理由とは限らず、むしろ費用を選択要因とする傾向がある。また、データも皆無に等しい。</li> </ul>
⑤ 利用率方式	B. 費用接近法	<ul style="list-style-type: none"> <li>2つの代替的な輸送サービスのサービス要因の差を通して利用率が決定されそれが時間評価値に対応しているという前提に基づく方式。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>不採用……有料道路などの利用実態を示す中国でのデータが皆無であり、算定が不可能。</li> </ul>



表 20-12 小型乗用車・大型乗用車の時間価値（ステップ1）

車種	①労働者1人の 時間価値 (元/人・時)	②各車種に 乗っている 労働者の割合	③平均乗車 人数 (人/台)	④各車種の 時間価値 (元/台・時) ①×②×③
①小型乗用車	0.47	0.759 <sup>2)</sup>	4.4 <sup>1)</sup>	1.57
②大型乗用車	0.47	0.533 <sup>3)</sup>	42.6 <sup>1)</sup>	10.67

1) 平均乗車人数は1986年7月2日に行なわれたOD調査結果による。

2) 小型乗用車のなかにはマイクロバスを含み、中国では工場労働者などの送迎に多用されている。OD調査結果のトリップ目的のうち出勤、業務の全部、帰宅の1/2を労働者の乗用割合とみなすと、その値は0.759となる。

3) 江蘇省の総人口に対する労働力人口の割合（1984年までのデータを使用して1987年の値を推定した。）

表20-12の時間価値のうち時間短縮の効果が生産性の向上などに結びつくものは業務トリップの全部、出勤トリップの1/2とすると、トリップ目的による時間価値係数はOD調査結果より  $0.584$ （業務） +  $0.065$ （出勤） ×  $1/2 = 0.617$ となる。

しかし、節約された時間が常に他の有効な生産活動に使用されるとは限らないので、これらの節約された時間の1/2が有効に使用されると仮定して（つまり「時間の機会費用」を時間あたりの所得の半分とみなした。）小型乗用車および大型乗用車の時間価値を算定した。その結果は次の表20-13に示すとおりである。

表 20-13 小型乗用車・大型乗用車の時間価値（ステップ2）

車種	①時間価値 (元/台・時)	②トリップ 目的による 時間価値係数	③時間価値 ①×② (元/台・時)	④時間価値 ③×1/2 (元/台・時)
①小型乗用車	1.57	0.617	0.969	0.48
②大型乗用車	10.67	0.617	6.583	3.29

b) 小中型貨物車および大型貨物車

貨物自動車により良い道路を利用することによって運行時間を短縮でき、その節約時間を運転手1人あたりの月間運行回数の増大に充てた場合に、工場、企業などの輸送取扱量もそれに伴って増大すると思われる。

中国では1,000人あたりの車の保有台数が2.5台（1984年）であり、自動車が著しく不足しているところから、道路整備による運行回数の増大とそれに伴う輸送取

扱量の増大が期待される。工場、企業などにとって従来より多い輸送量を取扱うのであるから、この追加運行による収入から追加運行によって必要となる費用を差し引いた追加収益を時間価値あたりに換算したものが、その時間価値となる。その場合の追加費用はほぼ次の項目<sup>※</sup>である。

※ 燃料費、車両の維持修理費、事故費、直接人件費のうち能率給的な部分および一般管理費の一部。

しかし、運行回数の増大によって節約された時間を活用し得る確率は、運行の実態によって異なる。

節約された時間による収益、運行キロまたは運行回数によって左右される燃料費、修理費、人件費などの費用も各工場、企業の状況によって異なるので、輸送時間の節約による収益増大のアプローチは実際的には算定が困難である。また、中国においては、これらの輸送実態に関するデータが皆無に等しい。

したがって、ここでは日本における収益増大アプローチによって求められた貨物車の時間あたりの価値と乗用車の時間価値との比を既に求められた中国の小型乗用車に乗ることによって、中国における小中型貨物車および大型貨物車の時間価値を表20-14に示すとおり推定した。

表20-14 貨物車の時間価値（ステップ1）  
(1987年の時間価値)

車種	① 貨物車の時間価値 乗用車の時間価値	② 貨物車の時間価値 (元/台・時)
	③小中型貨物車	2.24 <sup>1)</sup>
④大型貨物車	2.58 <sup>2)</sup>	1.24

1) 収益増大法によって求めた 2トン車と 4.5トン車の時間価値の平均値と乗用車の時間価値との比（日本）

2) 収益増大法によって求めた 8トン車と11トン車の時間価値の平均値と乗用車の時間価値との比（日本）

また、小型乗用車のなかにはマイクロバスを含むため1986年現在の平均乗用人数は 4.4人になっているが、将来は乗用車の普及につれて平均乗用人数も次第に減少してくるものと思われる。したがって、小型乗用車については平均乗用人数を1990年： 4.0人/台、2000年： 3.3人/台、2010年： 2.5人/台と想定して、時間価値を算定した。

大型乗用車の平均乗車人数については、将来も変わらないものとした。

### 2.0.5.3 時間価値の将来値の推定

前項で算定された時間価値は1987年の時間価値である。これらの価値は経済水準の上昇に伴う1人あたりの所得の伸びなどによって、将来、増加する。このため、将来の各車種別時間価値を求める指標として、1987年から1990年までは江蘇省の国民収入の目標値である年平均増加率 8.0%を参考にしつつ、江蘇省のなかでも経済発展の著しい本調査対象地域の年平均増加率を10.8%とし、1990年以後2000年までは国の長期計画の目標値である国民1人あたりの所得の年平均伸び率 5.5%を採用した。

一方、本調査対象地域は商業・工業・金融・貿易などのセンター機能をもつ中国の代表的産業都市、上海市と江蘇省の省都である南京市とを結んだ地域であり、中国のなかでも産業・経済の最も発達した地域である。また、上海市と南京市の間には蘇州市、無錫市、常州市、鎮江市などが連担し、産業・経済活動の活発なベルト地帯として将来にわたって、その発展が期待されている地域である。したがって、このように潜在力が豊かな地域の就業者1人あたりの時間価値は、全国ベースのそれに比べて当然高いはずである。

このため、本計画調査では全国での1人あたりの工農業総生産額と本調査地域のそれを表20-15にも示されているように、比較・対照することにより時間価値の割増係数を求めることにする。

表 20-15 工農業総生産額比較

地域	工農業総生産額 (億元)		総人口 (万人)		1人あたりの 工農業総生産額 (元/人)		全国を1.0と したときの比率	
	1984	1985	1984	1985	1984	1985	1984	1985
全 国	10,407	11,938	103,475	104,532	1,006	1,142	1.0	1.0
上 海 市	791.25	882.80	1,204.8	1,216.7	6,567	7,256	6.5	6.4
蘇 州 市	156.34	214.84	532.0	535.1	2,939	4,015	2.9	3.5
無 錫 市	145.86	192.98	388.3	390.9	3,756	4,937	3.7	4.3
常 州 市	90.45	116.13	305.4	306.9	2,962	3,784	2.9	3.3
鎮 江 市	49.47	63.53	245.1	246.4	2,018	2,578	2.9	2.3
南 京 市	112.48	136.40	460.7	465.8	2,442	2,928	2.4	2.6
6市平均	—	—	—	—	4,291	5,082	4.3	4.4

1) 出所：江蘇省統計局

2) 工農業総生産額に就いては1980年不変価格表示

したがって、ここでは全国を1.0としたときの6市平均の1人あたりの工農業総生産額の比率4.3(1984年)、4.4(1985年)を参考にしつつ、割増係数を2.0と定め、各車種別時間価値を表20-16に示すとおり求めた。

表20-16 車種別時間価値(採用値)  
(元/台・時)

年 車種	1987	1990	2000	2010
①小型乗用車	0.96	1.18	1.66	2.16
②大型乗用車	6.58	8.96	15.30	26.14
③小中型貨物車	2.16	2.94	5.02	8.58
④大型貨物車	2.48	3.38	5.78	9.86

## 2.0.6 経済費用の算定

### 2.0.6.1 経済費用の算定のための建設スケジュール

建設スケジュールはプロジェクトの経済評価の結果に影響を与える要因の一つである。

建設スケジュールの違いによる結果への影響を除くため、各区間および全線に対して同一のスケジュールを適用することが必要である。

したがって、ここでは1988年着工、1996年に全線供用開始という暫定的スケジュールを設定して経済評価を行なった。

なお、実施計画策定に際しては経済評価の結果を参考にしつつ、財務的、技術的側面など他の条件にも十分配慮して、建設スケジュールの設定を行なう必要がある。

### 2.0.6.2 建設費(経済費用)

プロジェクト費用の算定は、既に第17章の「事業費の算定」で詳細な説明がなされている。

プロジェクトの費用は、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、研究試験費から成り、予備費、材料価格差額分も算定されている。

プロジェクトの経済評価においては、費用(便益についても同様)は経済的な価値によ