

国際協力事業団
中華人民共和国
交 通 部

国際協力事業団

中華人民共和国
浙江省幹線道路網計画調査

最終報告書
フイージビリティ調査

1994年8月

株式会社 片平エンジニアリング・インターナショナル
日 本 工 営 株 式 会 社

中華人民共和国 浙江省幹線道路網計画調査

最終報告書 フイージビリティ調査

1994年8月

株式会社 片平エンジニアリング・インターナショナル
日 本 工 営 株 式 会 社

社調一

CR (3)

94-090

105
737
SSF

LIBRARY

27376

JICA LIBRARY



1119456(0)

国際協力事業団

7576

国際協力事業団
中華人民共和国
交 通 部

中華人民共和国
浙江省幹線道路網計画調査

最終報告書
フィージビリティ調査

1994年8月

株式会社 片平エンジニアリング・インターナショナル
日 本 工 営 株 式 会 社

序 文

日本国政府は、中華人民共和国政府の要請に基づき、同国の浙江省幹線道路網計画にかかる開発調査を行うことを決定し、国際協力事業団がこの調査を実施いたしました。

当事業団は、平成4年9月から平成6年6月までの間4回にわたり、(株)片平エンジニアリング・インターナショナルの武部健一氏を団長とし、(株)片平エンジニアリング・インターナショナル及び日本工営(株)から構成される調査団を現地に派遣しました。

調査団は、中国政府関係者と協議を行うとともに、計画対象地域における現地調査を実施し、帰国後の国内作業を経て、ここに本報告書完成の運びとなりました。

この報告書が本計画の推進に寄与するとともに、両国の友好・親善の一層の発展に役立つことを願うものです。

終わりに、調査にご協力とご支援をいただいた関係各位に対し、心より感謝申し上げます。

平成6年8月

国際協力事業団

総 裁

藤田 公 郎

目 次

1. 調査の概要	1
1.1 調査の背景	1
1.2 調査の目的と範囲	1
1.3 調査内容とフロー	2
1.4 調査団の組織	4
2. F/Sルート選定の概要	9
2.1 幹線道路網の策定	9
2.2 幹線道路網整備事業計画の策定	9
2.3 優先プロジェクトの選定	10
2.4 F/Sルートの選定	10
3. 中国の高速道路事業の概要	13
3.1 高速道路事業の全体計画	13
3.1.1 国道主幹線計画	13
3.1.2 高速道路建設状況	15
3.2 既着手事業の概要	17
3.2.1 莘庄～松江間高速道路	18
3.2.2 上海～南京間高速道路	19
3.3 滬杭甬高速道路の建設概要	22
3.3.1 路線概要	22
3.3.2 適用した設計基準	28
3.3.3 有料道路システム	30
3.3.4 維持管理体制	30
3.4 中国高速道路の建設費と通行料金	31
3.4.1 高速道路の建設費	31
3.4.2 高速道路の通行料金	31
4. 最適路線の選定	33
4.1 最適路線選定の基本方針	33
4.1.1 最適路線選定の基本方針	33
4.1.2 最適路線選定の条件	33
4.2 最適路線選定の手順	35
4.3 F/S実施路線帯の妥当性の検証	36
4.3.1 F/S実施路線帯の妥当性の検証の意味	36
4.3.2 代替ルートの比較検討	36
4.4 路線選定	44

4.4.1	中国側提示の検討路線	44
4.4.2	コントロールポイント	47
4.4.3	比較路線の検討	71
4.5	最適路線の決定	81
4.5.1	最適路線の決定	81
4.5.2	F/S実施路線の概況	81
4.5.3	連絡等施設の配置計画	82
4.6	代表設計箇所を選定およびそれに伴う測量範囲の決定	88
5.	交通需要予測	91
5.1	交通需要予測の内容	91
5.2	交通需要予測の方法	91
5.2.1	将来OD表	91
5.2.2	将来道路網	92
5.2.3	交通量の配分手法	95
5.2.4	配分条件の設定	97
5.2.5	供用スケジュールによる交通量配分ケース	99
5.3	交通量配分結果	101
5.3.1	区分交通量および総利用台数	101
5.3.2	インターチェンジ出入交通量	101
5.3.3	車種構成	101
5.3.4	供用スケジュールによる交通量配分ケース	101
5.3.5	杭甬高速道路の交通量予測結果との比較	106
6.	有料道路計画	107
6.1	有料制の適用	107
6.2	料金収受システム	107
6.3	料金水準の検討	107
7.	自然条件調査	111
7.1	計画路線周辺の自然環境	111
7.2	地形、地質と計画道路	113
7.3	調査結果	114
8.	設計基準の設定	123
8.1	道路幾何構造設計基準	123
8.1.1	本線	123
8.1.2	インターチェンジ	131
8.1.3	休憩施設	140
8.2	交差基準	141

8.2.1	道路	141
8.2.2	鉄道	141
8.2.3	河川	142
8.3	構造設計基準	144
8.3.1	土工	144
8.3.2	舗装工	146
8.3.3	排水工	146
8.3.4	道路構造物工	148
8.3.5	橋梁工	148
8.3.6	トンネル工	153
8.3.7	交通安全・管理施設	155
9.	概略設計	159
9.1	線形設計	159
9.1.1	線形設計の基本方針	159
9.1.2	平面線形設計	161
9.1.3	縦断線形設計	164
9.2	土工設計	169
9.2.1	法面勾配	169
9.2.2	法面保護工	170
9.3	舗装設計	172
9.3.1	舗装種別	172
9.3.2	舗装厚の設計	176
9.3.3	舗装構造	178
9.4	排水設計	179
9.5	道路構造物設計	181
9.5.1	標準設計図集の収集	181
9.5.2	横断函渠標準断面の設定	181
9.5.3	横断管渠標準断面の設定	184
9.5.4	本線擁壁標準断面の設定	185
9.5.5	計画道路構造物の概略数量	188
9.6	橋梁設計	188
9.6.1	標準設計図集および参考図集の収集	188
9.6.2	橋梁スパンおよび形式の標準化	189
9.6.3	橋梁の代表設計	200
9.6.4	計画橋梁の概略数量	205
9.7	トンネル設計	206
9.7.1	坑口位置の選定	206
9.7.2	換気方式と換気設備	209
9.7.3	トンネル坑門工の代表設計	213

9.8	連絡等施設設計	219
9.8.1	連絡等施設の型式選定	219
9.8.2	料金所の計画	222
9.8.3	連絡等施設の代表設計	224
9.9	計画数量の概要	231
10.	施工計画	233
10.1	建設工程	233
10.1.1	建設工程策定の基本方針	233
10.2	段階建設の検討	239
10.2.1	段階建設の定義	239
10.2.2	予測交通量と段階建設	239
10.2.3	段階建設の適用	240
11.	環境影響の評価	243
11.1	調査の目的	243
11.2	環境の概況	243
11.2.1	社会環境の概況	243
11.2.2	自然環境の状況	246
11.2.3	公害	249
11.3	環境影響評価項目の選定	253
11.4	環境保全目標の設定	253
11.4.1	中国における環境基準	253
11.4.2	環境保全目標の設定	256
11.5	環境影響評価（社会環境）	257
11.5.1	住民移転	257
11.5.2	少数民族	257
11.5.3	地域分断	258
11.6	環境影響評価（自然環境）	259
11.6.1	土壌侵食	259
11.7	環境影響評価（公害）	260
11.7.1	大気汚染	260
11.7.2	騒音	266
11.7.3	振動	274
11.7.4	水質汚濁	280
11.8	モニタリング計画	284
11.8.1	モニタリング実施計画	284
11.8.2	モニタリング実施機構	286
11.9	環境保全に対する提言	287

12. 維持管理運営計画	291
12.1 高速道路の維持管理運営業務	291
12.1.1 維持管理	292
12.1.2 交通管理	294
12.1.3 料金収受	302
12.1.4 休憩施設の運営	303
12.2 高速道路の管理体制	307
12.2.1 中国における高速道路の管理体制	307
12.2.2 高速道路の管理組織	310
12.3 維持管理運営費	312
12.3.1 中国における維持管理費の設定例	312
12.3.2 日本における年間維持管理費の建設費に占める割合との比較	315
13. 事業費の算定	317
13.1 事業費の算定方法	317
13.1.1 積算の基本方法	317
13.1.2 事業費算出基準	317
13.2 単価設定	320
13.2.1 中国側提供単価の分析	320
13.2.2 工種別単価の設定	321
13.3 内貨・外貨の算定	321
13.4 事業費	324
13.4.1 工事費の算定	324
13.4.2 事業費の算定	324
13.4.3 事業費の分析	325
13.5 年度別事業費および総投資額	329
13.5.1 事業費の年度別配分	329
13.5.2 物価上昇分および建設期間中利息の算定	329
13.5.3 年度別事業費および総投資額	329
13.6 段階建設事業費の算定	333
13.6.1 段階建設の事業費	333
13.6.2 年度別事業費の算定	333
14. 経済分析	341
14.1 経済的費用の算定	341
14.1.1 前提条件	341
14.1.2 算定結果	341
14.2 経済便益の算定	342
14.2.1 便益の内容	342
14.2.2 走行費用の節約便益	342

14.2.3	時間費用の節約便益	346
14.3	経済評価	347
14.3.1	前提条件	347
14.3.2	評価指標の算定	347
14.3.3	感度分析	351
14.4	高速道路建設の社会・経済的インパクト	352
14.4.1	地域社会へのインパクト	352
14.4.2	利用者へのインパクト	353
14.4.3	産業へのインパクト	353
14.4.4	人口移動へのインパクト	354
15.	財務分析	355
15.1	財務的費用の算定	355
15.1.1	前提条件	355
15.1.2	算定結果	355
15.2	料金収入の算定	355
15.2.1	料金水準および料金体系の設定	355
15.2.2	料金収入の算定	356
15.3	資金計画	356
15.4	財務評価	357
15.4.1	前提条件	357
15.4.2	評価指標の算定	357
15.4.3	感度分析	361
15.4.4	ローン返済計画	362
15.4.5	償還計画	367
16.	実施計画の策定	373
16.1	計画概要	373
16.2	実施工程	374
16.2.1	実施作業	374
16.2.2	実施工程と年度別資金需要	375
17.	総合評価および提言	377
17.1	総合評価	377
17.2	提言	379

1. 調査の概要

1. 調査の概要

1.1 調査の背景

中国では、1991年4月の第7期全国人民代表大会において、「国民経済と社会発展に関する10年長期計画（1991～2000）」と「第8次5カ年計画（1991～1995）」が承認され、21世紀に向けての国家長期計画の基本が定まった。この計画方針は道路を含むインフラストラクチャーの整備を基本課題の一つとしている。

中国政府はこの方針を達成する戦略として、道路の必要延長として総延長を150万～300万kmとし、そのうちの幹線道路網を構成する高速道路規格の道路を2.5～3万km、1、2級公路規格の道路を10万km程度の整備を目標として、その計画を推進しようとしている。

このような状況に鑑み、中国政府は1989年7月、中国のうちでも経済の発展した地域でもある浙江省を選定した。同省を対象とした幹線道路網のマスタープランの策定ならびに同マスタープランにおける優先度の高い路線のフィージビリティ調査の実施にかかる技術協力を我が国に要請した。これに応じて日本政府は平成4年2月、事前調査を実施し、本調査に関するS/Wを締結した。

浙江省は経済の発展に伴い道路交通量は日増しに増大している。それにも拘わらず幹線道路網の整備が遅れており、道路の規格が低い等の理由により交通渋滞が生じ、地域の経済発展に大きな支障となっている。このような状況を改善し、地域のさらなる経済発展を進めるため、省内の重点都市を結んだ幹線道路網の整備が急務となっている。

さらに、平成4年8月21日から平成5年3月26日にかけて国際協力事業団の調査団による「中華人民共和国浙江省幹線道路網計画調査」のマスタープラン調査が実施され、同調査によって浙江省の将来の発展ならびに増大する交通量に対処するためには、幹線道路網の整備が必要であることを提言している。

1.2 調査の目的と範囲

(1) 調査の目的

前年度調査は中国政府の要請に基づき、国土および地域開発の観点から浙江省の幹線道路網計画に関するマスタープラン調査（目標年次2020年）を行ない日中双方が認識した優先度の高い路線を選定した。本年度は、同マスタープランにおける優先度の高い路線（約270km）に対してのフィージビリティ調査を実施するものである。

さらに、調査業務を通じて、中国側カウンターパートに対して技術移転を図ることを目的とするものである。

(2) 調査の範囲

調査の対象地域は浙江省全域とする。

1.3 調査内容とフロー

(1) 調査内容

フィージビリティ調査全体の調査項目は以下のとおりである。

1) 国内準備作業

- ① 関連資料の分析
- ② 本件S/W等により調査の目的・範囲をレビュー
- ③ 調査の基本方針・方法・工程・手順の検討
- ④ 着手報告書(フィージビリティ調査)の作成

2) 第2次現地調査

- a) 着手報告書(フィージビリティ調査)の説明、協議
- b) 関連資料の収集・分析
- c) 交通需要予測
- d) 最適路線の選定
- e) 自然条件調査
- f) 測量
- g) 中間報告書(2)の作成、説明・協議
- h) セミナーの実施
- i) 概略設計
- j) 環境影響評価
- k) 維持管理運営計画の策定
- l) 事業費の算出
- m) 経済分析
- n) 財務分析
- o) ワークショップの実施

3) 第1次国内作業

- p) 概略設計図作成
- q) 実施計画の策定
- r) 総合評価および提言
- s) 最終報告書(案)の作成、提出

4) 第3次現地調査

- t) 最終報告書(案)の説明・協議

5) 第2次国内作業

- u) 最終報告書の作成

(2) 調査のフロー

調査全体の流れを図1.3.1に示す。

(3) 報告書

報告書には中間報告書(II)、最終報告書(案)および最終報告書の3種類があり、それぞれ「本文編」と「資料編」の2分冊より構成される。

各報告書には、以下の内容を含んでいる。

1) 中間報告書(II)

- a. 現地調査データの解析
- b. 最適路線の選定
- c. 交通需要予測
- d. 有料道路計画(料金収受システムの検討)
- e. 自然条件調査(地形調査)
- f. 設計基準の設定(道路幾何構造設計基準、構造設計基準)

2) 最終報告書(案)

- a. 概略設計
- b. 環境影響評価

- c. 維持管理運営計画
- d. 事業費の算出
- e. 経済分析
- f. 財務分析
- g. 実施計画の策定
- h. 総合評価および提言

3) 最終報告書

最終報告書(案)に対する中国側のコメントをもとに、最終報告書(案)に加筆、修正を加えて作成する。

1.4 調査団の組織

調査団は13名の専門家により構成されており、中国側より選出されたカウンターパートと協力して作業を実施した。

なお、JICAによって編成された本調査の実施に関してアドバイスをを行う調査作業監理委員会の構成メンバーは下記のとおりである。

委員長	納 宏	建設省道路局道路防災対策室長
委員	毛利 徳成	本州四国連絡橋公団第二管理局道路維持課長
委員	岡崎 新太郎	建設省東北地方建設局道路部道路調査官

また、中国側作業監理委員会(協調小組)のメンバーは下記のとおりである。

委員長	林 平亜	交通部計司副司長
委員	邵 堯定	浙江省交通庁庁長
委員	王 鳴崗	交通部計司處長
委員	高 良臣	交通部計司公路規劃處正處級調研員
委員	金 明華	交通部外事司官員
委員	蔡 休楞	滬杭甬高速公路指揮部副指揮兼総工程師
委員	劉 庭智	浙江省交通庁公路管理局局長

調査団の編成は次に示すとおりである。

- (1) 日本国側調査団 : 株式会社 片平エンジニアリング・インターナショナル / 日本工営株式会社共同企業体

武部 健一	総 括	団 長
本間 政仁	交通計画/地域開発/交通解析	団 員
正木 誠之助	道路計画/維持管理計画	団 員
松永 忠久	環境影響評価	団 員

草野 健	土質・地質	団 員
杉山 次郎	道路設計(1)／測量	団 員
眞行寺 暢彦	道路設計(2)	団 員
石本 一鶴	水文調査／道路設計(3)	団 員
関根 正治	構造物設計(1)	団 員
大久保 守	構造物設計(2)	団 員
熊迫 良弘	施工計画／積算	団 員
立山 公也	経済／財務分析	団 員
徐 衛良	(通訳)	団 員

(2) 中国側カウンターパートチーム専門家名簿

徐 志賢	浙江省公路管理局副局長	高級工程師	組 長
蔣 先達	浙江省公路管理局	高級工程師	副組長
郭 怡樺	浙江省公路管理局	工程師	組 員
張 志明	浙江省公路管理局	工程師	組 員
胡 躍蘇	浙江省公路管理局	工程師	組 員
湯 飛帆	浙江省公路管理局	助理工程師	組 員
陳 立異	浙江省公路管理局	助理工程師	組 員
洪 剛	滬杭甬高速道路指揮部	助理工程師	組 員
郭 心田	浙江省交通設計院	高級工程師	組 員
沈 陞	浙江省交通設計院	工程師	組 員
丁 丁	翻譯・通訳		組 員

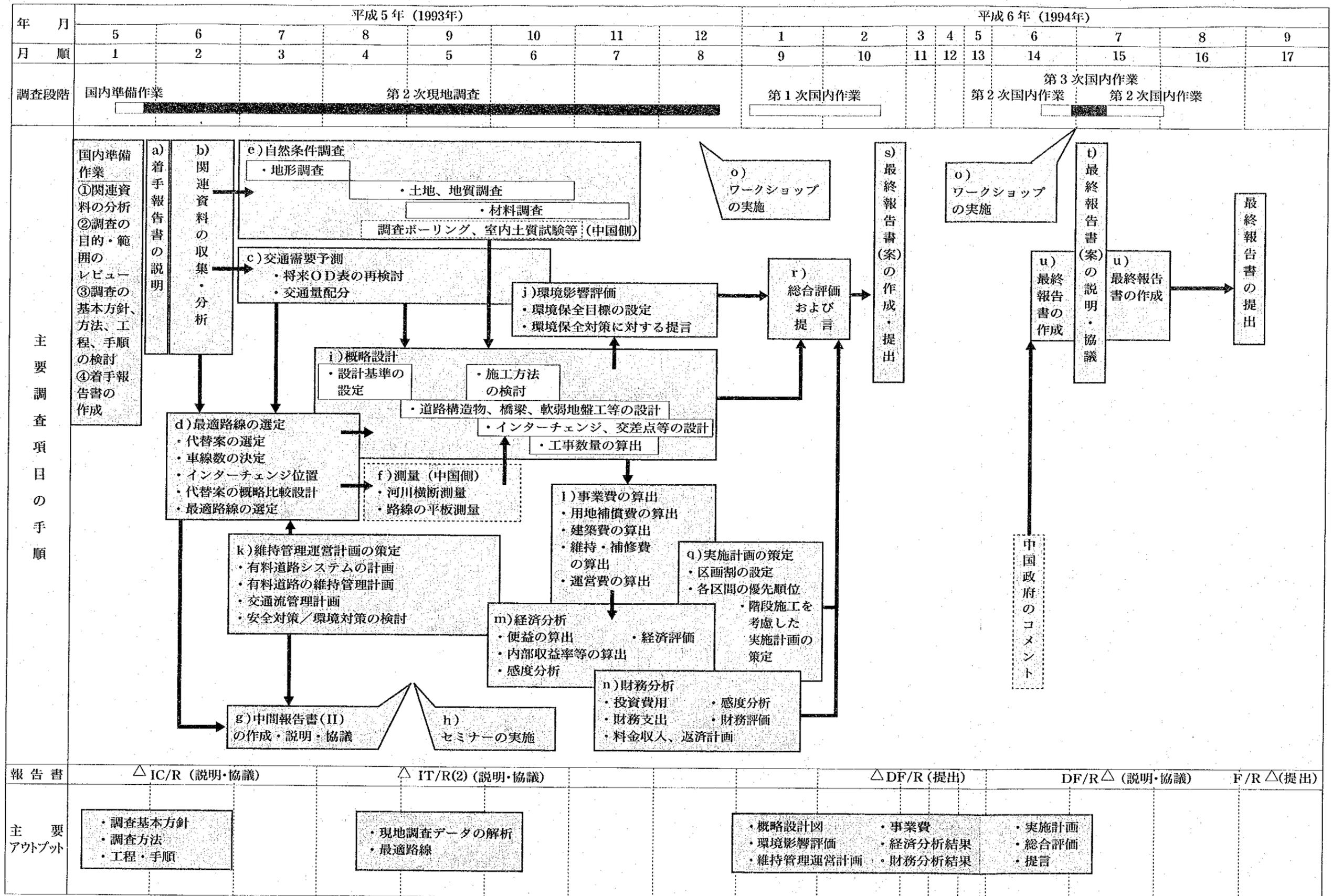


図1.3.1 フィージビリティ調査フローチャート

2. F/Sルート選定の概要

2. F/Sルート選定の概要

マスタープラン調査では、浙江省の将来あるべき幹線道路網の姿を2020年を目標年として検討し、その結果、総延長約12,600kmの幹線道路網を策定した。また、この幹線道路網を効率的に整備するため、総事業を三期(短期、中期および長期)に分割するとともに、その各期において複数の事業計画案を設定し、経済分析を行って国民経済的見地から最も投資効果の高いと思われる事業計画を策定した。さらに、この事業計画の短期事業計画に含まれる路線で今後、幹線道路網を整備していく上で最も優先度が高いと考えられるプロジェクトを選定し、この中から整備の緊急性および高度の技術的特性を持つ路線として杭州・金華・衢州自動車専用道路(延長約270km)がF/Sルートとして選定された。

2.1 幹線道路網の策定

策定された幹線道路網の総延長は12,609.8kmで、このうち現況路線が7,152.5km、新規整備路線が5,457.3kmとなっている。さらに、これを道路種別別に見ると、高速道路および自動車専用道路が1,608.8km、一般幹線道路が11,001.0kmとなっている。

図2.1.1に策定した幹線道路網図を示す。

表 2.1.1 幹線道路網延長

区 分	道路種別	延長(km)
現況路線	国 道	1,912.9
	省 道	5,239.6
	計	7,152.5
新規整備路線	高速道路および自動車専用道路	1,608.8
	一般幹線道路	3,848.5
	計	5,457.3
幹線道路網	高速道路および自動車専用道路	1,608.8
	一般幹線道路	11,001.0
	計	12,609.8

2.2 幹線道路網整備事業計画の策定

効率的な事業計画を立てるため、短期(2000年)、中期(2010年)および長期(2020年)の各段階に対して、複数の事業計画案を立て、事業費と道路整備による便益から概略経済分析を実施した。

事業計画案としては①杭州都市圏整備型、②沿海地域開発促進型および③内陸地域開発型の3つの整備パターンを設定し検討した結果、杭州・金華・衢州自動車専用道路およびそれに連結する杭州環状自動車専用道路等を短期事業計画として優先的に整備していく案(内陸地域開発型)が、国民経済的見地から最も妥当であると判断された。

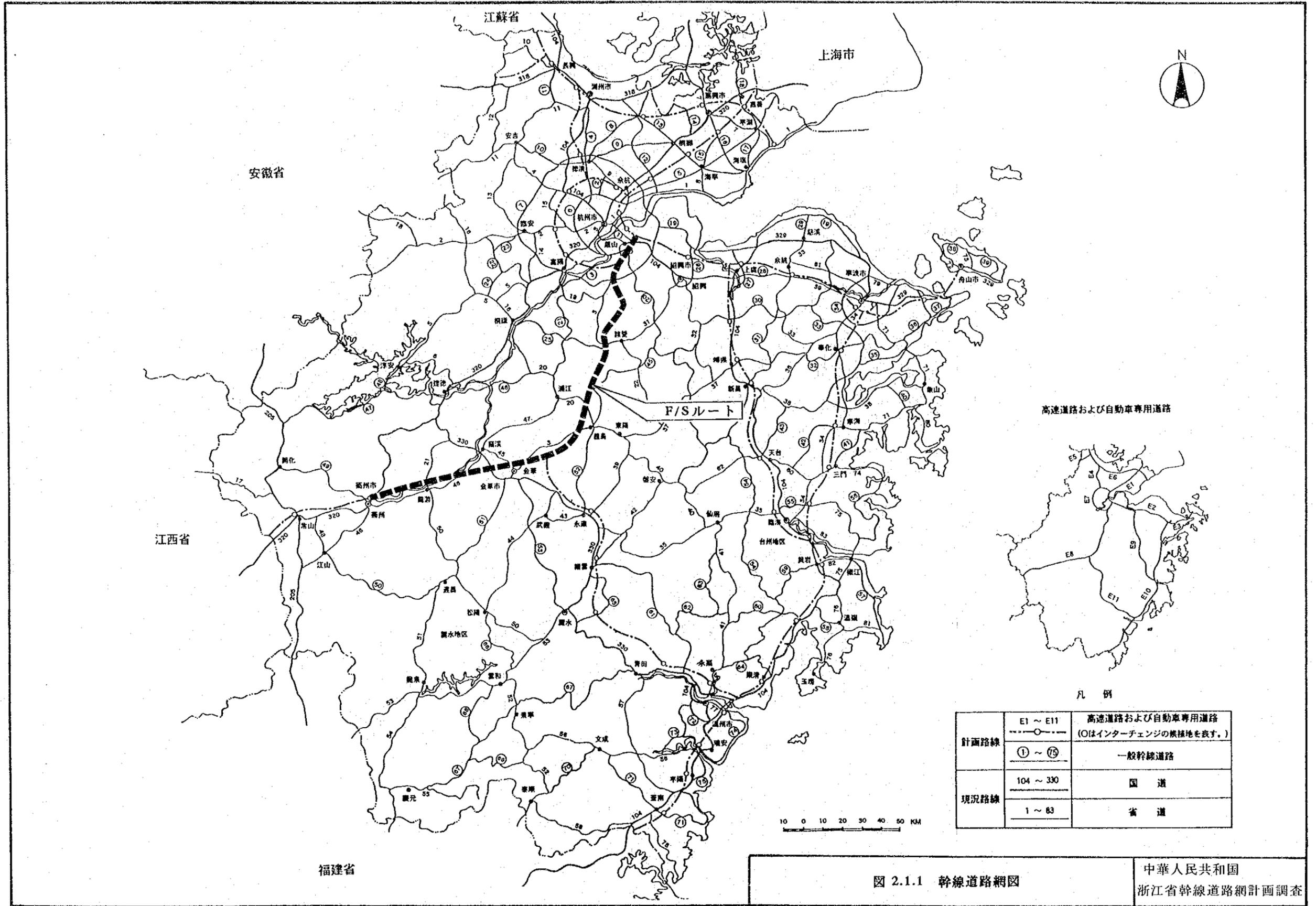
この経済評価に基づき、短期事業計画(～2000年)として129億元、中期事業計画(2001年～2010年)として132億元、長期事業計画(2011年～2020年)として139億元の総額400億元の全体事業計画を策定した。

2.3 優先プロジェクトの選定

策定した幹線道路網整備事業計画の短期事業計画に含まれる路線の中で、道路網を形成していく上で最も優先度の高いプロジェクトとして、杭州環状自動車専用道路と杭州・金華・衢州自動車専用道路を連結した道路網を選定した。

2.4 F/Sルートを選定

選定された優先プロジェクトの中で、浙江省の今後の長期的な事業計画の骨格となり、事業着手の緊急性および高度の技術的特性を持つ路線として、国道主幹線の一つである「上海・成都線」の一部区間である杭州・衢州間(延長約270km)をF/Sルートとして選定した。



高速道路および自動車専用道路
(Oはインターチェンジの候補地を表す。)

凡例

計画路線	E1 ~ E11	高速道路および自動車専用道路 (Oはインターチェンジの候補地を表す。)
	① ~ ⑦⑨	一般幹線道路
現況路線	104 ~ 330	国道
	1 ~ 83	省道

図 2.1.1 幹線道路網図

中華人民共和国
浙江省幹線道路網計画調査

3. 中国の高速道路事業の概要

3. 中国の高速道路事業

3.1 高速道路事業の全体計画

中国の高速道路事業は、「第6次5カ年計画」（1981~1985年）から「第7次5カ年計画」（1986~1990年）にかけて、上海・広東・遼寧・陝西の各省で始まり、1991年からの「第8次5カ年計画」（1991~1995年）では、交通整備長期構想「三主一支持工程」の下で、2020年までに中国全土に縦横に12本の国道主幹線を整備する計画が策定された。これは「中国快速通道計画」と呼ばれ、その目標整備延長は3.5万kmである。

「第7次5カ年計画」期間中には、瀋陽・大連高速道路を初め6本、合計522kmの高速道路が開通し、引き続き「第8次5カ年計画」でも多くの高速道路が建設されつつあり、1993年現在で、11本、合計約1,530kmが着工している。その中には浙江省内の滬杭甬高速道路のうち杭州・寧波間も含まれている。

3.1.1 国道主幹線計画

国道主幹線システムは国道網の一部分で、自動車専用道路として高級の道路等級を持つ公路で構成され、全国公路網の骨格をなし、もって全国総合輸送大通路の一部を構成する。このシステムは完全な安全保障、通信情報と総合管理サービス体系を備えるものである。重要都市間、省際間に迅速、直達、安全、経済、快適な道路貨客輸送を提供する。

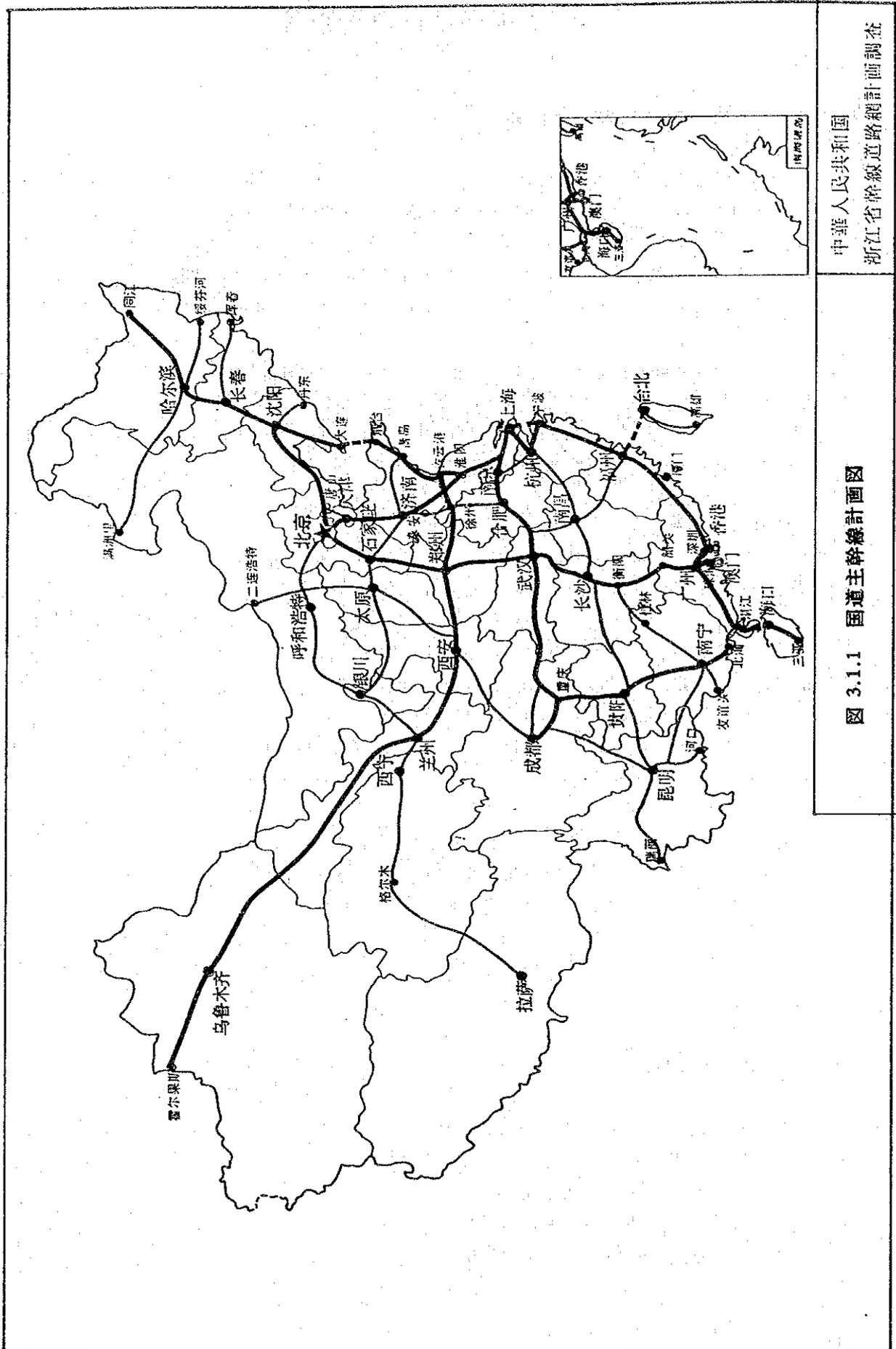
国道主幹線は首都と直轄市、および各省（自治区）省政府所在地を結び、現在人口100万人以上の大都市と現在50万人以上の都市を接続する。

国道主幹線の全体配置は、「五縦七横」の12路線（および支線）で構成されている。そのうち、最も重要で、早期に着工・完成すべき路線を「両縦両横」路線という。図3.1.1に路線図を示す。図中の大文字の都市名は省政府所在地である。

12路線（支線を含む）は次の通りである。このうち、○印をつけたものが「両縦両横」路線である。総体の距離は3.5万kmである。

「五縦」路線

- 1. 同江（黒竜江省）～三亜（海南省）
- 2. 北京～福州（福建省）
- 3. 北京～珠海（広東省）
- 4. 二連浩特（内蒙古自治区）～河口（雲南省）
- 5. 重慶（四川省）～湛江（広東省）



中华人民共和国
浙江省干线道路网计划调查

「七横」路線

1. 綏芬河（黒竜江省）～満洲里（内蒙古自治区）
2. 丹東（遼寧省）～拉薩（チベット自治区）
3. 青島（山東省）～銀川（寧夏回族自治区）
- 4. 連雲港（江蘇省）～霍爾果斯（新疆ウイグル族自治区）
- 5. 上海～成都（四川省）
6. 上海～瑞麗（雲南省）
7. 衡陽（湖南省）～昆明（雲南省）

このほかに次の支線がある。

- ・ 長春～琿春線
- ・ 天津～唐山線
- ・ 済南～淮陰線
- ・ 南京～杭州線
- ・ 重慶バイパス線
- ・ 南寧～友誼関線

図3.1.1の太線の区間は、2000年までに着工し、総延長の3分の2近くを完成する予定の「両縦両横」路線とその他の重要な3区間（北京・瀋陽、北京・上海、重慶・北海）である。なお、「両縦両横」路線の一つである同江～三亜線の大連～煙台および上海～寧波間はフェリーで結ばれる部分であるが、上海～寧波間については、別路線の上海～杭州～寧波間（現在着工中）が代替路線として示されている。

3.1.2 高速道路建設状況

1988年10月に供用を開始した滬嘉高速道路（上海・嘉定間16km）を皮切りにして「第7次5カ年計画達成年度の1999年末には表3.1.1に示す6路線（および一部区間）522kmが完成した。「第8次5カ年計画」でも多くの高速道路が建設されつつあり、1993年現在で、11路線合計1,530kmが着工している。その中には浙江省内を通過する滬杭甬高速道路（上海市～杭州市～寧波市）も含まれている。

表 3.1.1 第7次5カ年計画中に供用した高速道路

(1990年末)

1.	瀋陽～大連高速道路	375 km
2.	京津塘高速道路（北京～天津楊村区間）	72 km
3.	広州～仏山間高速道路	23 km
4.	上海～嘉定間高速道路	16 km
5.	（上海）莘庄～松江間高速道路	20 km
6.	（陝西省）西安～臨潼間高速道路	16 km

出典：「中国交通年鑑、1991」

「第7次5カ年計画」中には建設中であった上記の路線の残りの区間も、1991年以降相次いで供用を始めている。さらに京石公路北京区間28km、合肥～南京高速道路安徽区間92kmなどもこの時期に竣工し、中国の高速道路延長はこの時期にかなりの伸びを示している。

引き続き「第8次5カ年計画」（1991～1995）において重点建設道路として指定されているのは500kmであるが、実際にははるかに多くの高速道路が現在建設されつつある。1993年現在建設中の主な高速道路を表3.1.2に示す。

表 3.1.2 第8次5カ年計画中に建設中の主な高速道路

1. 石家荘～北京界半幅高速道路	224.5km
2. 海南省環島東幹線半幅高速道路	272km
3. 広州・深圳・珠海高速道路	302km ^{注1}
4. 開封～鄭州～洛陽高速道路	201km
5. (福州～)廈門～漳州間高速道路	61km
6. 滬杭甬高速道路（上海・寧波間のうち杭州・寧波間）	145km
7. 滬寧高速道路（上海・南京間のうち江蘇西区間）	109km
8. 滬寧高速道路（上海・南京間のうち江蘇東区間）	139km
9. 京津塘高速道路（天津・塘沽間）	37km
10. 高速道路空港線（北京首都空港・第三環状路間）	19km
11. 滬寧高速道路（上海市長征・江蘇省昆山市区間）	26km

注1.うち広州～深圳間120km 出典：「人民日報」「同・海外版」「経済日報」「中国交通報」「公路」「新民晩報」他

表3.1.2の石家荘・北京界間および海南島の高速道路建設は、まず高速道路幅員の半分を建設して供用開始し、将来交通量の増加に応じて全幅員にもっていき段階建設的方式で進められている。理由の一つとしては現在の交通量がまだ多くないことが挙げられている。

高速道路の建設と並行して、1級、2級の自動車専用道路の建設が行われている。タイトな建設資金調達をクリアするという利点もあり、表3.1.3に見られるように全国的に急速に供用されつつある。

表 3.1.3 最近の主な自動車専用道路（1級道路その他）

	北京～瀋陽間のうちの	83km	（2級道路323kmの一部）
七	烟台～青島	191km	
五	泰安～曲阜	69km	
計	六合～揚州	51km	
画	武漢～黄石	71km	
期	広州～珠海間のうちの	16km	（2級道路132kmの一部）
建	貴陽～黄果樹のうちの	25km	（2級道路137kmの一部）
設	石林～昆明～安寧のうちの	25km	（2級道路120kmの一部）
	成都～樂山～峨眉のうちの	15km	（2級道路196kmの一部）
	三原～銅川	66km	（世銀借款、1992年完成）
七	滄州～德州	90km	
五	威海～方登	54km	
以	哈爾濱～阿城	30km	
降	大慶～肇東	81km	
建	瀋陽～桃仙空港	14km	（瀋陽大連高速道路と接続）
設	湖南臨湘～新開塘	50km	
施	南昌～九江	113km	
工	済南～青島	330km	
中	成都～重慶	340km	

出典：「中国交通年鑑、1991」

：「人民日報」「同・海外版」

：「China Daily」

：兪国棟他編「国際交通の発展の現状と趨勢」

表3.1.3から見られるように、自動車専用道路の多くが、1級規格で設計した区間と2級規格の区間とを組合わしている。

3.2 既着手事業の概要

現在営業中の高速道路として1990年12月供用開始の莘庄～松江間高速道路を、また建設中のものとして上海～南京間高速道路の江蘇西と江蘇東区間を取り上げ、現在の中国における高速道路建設事業推進における特徴を見る。

3.2.1 莘庄～松江間高速道路

表3.2.1 莘庄～松江間高速道路概要

項目	内容	備考
区間	起点：上海市莘庄鎮の北1.4kmの滬閔路 終点：上海市松江県松江鎮 20.59km 1984年10月 概略設計完成 1985年5月 着工 1990年12月 竣工	建設中の上海～杭州～寧波間の滬杭甬高速道路のもっとも上海側の区間。松江～杭州間約130kmは1993年度中に着工予定。
年平均日交通量 (台/日)	(莘庄～新橋) (新橋～松江) 1993年 17,176 7,584 2000年 33,471 12,998	・OD調査による。 ・趨勢型とともに、誘発型交通量を算出している。 ・トラック換算
設計日交通量 (台/日)	25,000台	
規格	設計速度 : 120km/h 平面曲線最小半径 : 1000m (極限 650m) 幅員 : (土工部) 用地幅 45m, 道路幅 28.5m (橋梁断面) (1.25+3.75×3+2.75) × 2 舗装 : アスファルト / 河川橋梁31ヶ所 / 鉄道横断 2本	・土工部の道路幅員は、法肩間の距離を指す。 ・将来拡幅時の道路幅は 33.5m。 ・(カッコ) 内数字は路肩+車道
将来計画	現在の片側2車線の往復4車線道路を将来6車線道路に拡幅予定。その際、用地幅を変更することなく拡幅できるように用意されてある。橋梁等横断構造物は6車線の幅員で当初から建設。	杭州～寧波間高速道路幅員にあっては、橋梁等の幅員に将来の拡幅を考慮した設計設計はしてない。

(1) 莘庄～松江間高速道路における特記事項

1) 路線の一般条件

- ・ 路線の大部分が沼沢あるいは水田の上に築かれている。運河沿いの区間や運河の横断ヶ所も多い。このため全線が盛土で、盛土量は238万m³である。主としてサイド・ボロー掘削（注：道路沿いの平坦部を掘って盛土する工法）となる切土は65万m³である。
- ・ 全線が軟弱地盤上の土工である。

2) 横断構造物

- ・ オーバーパスもしくはアンダーパスによる横断ヶ所は鉄道2、公路5の外、河川・運河上の橋梁31（うち橋長100m以上6橋）、歩行者用・農耕トラクター用・自動車用等の横断構造物（原文：「通道」）38ヶ所となっている。

3) 盛土高さ と排水

- ・ 当初の設計での盛土高さ3.10mを建設費低減の目的から2.71mに下げた。通道のク

リアランスは人道用2.2m, 農耕トラクターで2.7m, 自動車用3.5mとしたため通道の路面は周辺地盤以下となり, 場所によっては付近の河川の常水位以下となった。

- ・ 自然流下による排水困難となるため, 施工中に全線にわたって臨時ポンプステーションを設置したが, 供用開始後にこのステーションの管理維持補修と運転経費などの問題が山積している。今後の盛土高の決定にあたって考慮すべき課題を残した。併せて「通道」の一部はオーバーストラスとする配慮の必要なことも報告されている。

4) フライアッシュの使用

- ・ 約20kmのほぼ全線に46万トンのフライアッシュ（盛土量にして35～50万 m^3 に相当する）を使用し, その結果が良好であったとしている。
- ・ 大量使用の理由の第一は, 238万 m^3 の盛土のサイド・ボロー掘削を少なくすることにあつた。水田の損失は当初見積では, 土工1万 m^3 当り10～12ムー（約0.63～0.75ヘクタール）であり, 国策としての水田損失防止のため盛土の一部をフライアッシュに置き換えている。
- ・ 上海市の石炭火力発電所からの燃焼灰は年間200万トン, その利用率は50%であつて残りは産業廃棄物として海上投棄されていたものであつた。
- ・ 試験結果から土質安定処理剤としての性質以上に良質な盛土材料の一部として使用できることが判明している。
- ・ コスト上の問題としては, 当初は発電所が現場までの運搬代無償で持ち込んでいたものが, 途中から運搬費・積込卸費が加えられ20元/ m^3 以上となつて, サイド・ボロー掘削による単価以上になつたことが指摘されている。
- ・ 結果的には, 水田の消滅が400ムー（24ヘクタール）が節約されている。

（出典：上海市公路学会他編 1991 「莘松高速公路学術論文集」）

3.2.2 上海～南京間高速道路

(1) 高速道路プロジェクト建設までのプロセス事例

本プロジェクトは, 1985～1987年にJICA調査団によりフィージビリティ・スタディー(F/S)が行われた。その後の各段階の手續きを経て「第8次5ヵ年計画」期になつて建設着工となつた。プロジェクトの概要と, その経過の概要をは次ぎのとおりである。

表 3.2.2 上海～南京間高速道路概要

項目	江蘇西区間	江蘇東区間	上海区間
区間 起点： 終点：	江蘇省常州市龍虎塘 南京市馬群	江蘇省昆山市花橋郷（省境） 江蘇省常州市龍虎塘	上海市普陀区長征郷 上海市安亭西（省境）
延長	109.05km + 鎮江支線 10.25km	139.16km	25.89km
工程	1992年6月14日着工 1996年全線竣工供用予定	1992年6月14日着工 1996年全線竣工供用予定	1993年1月19日全線着工 1995供用予定
設計断面交通量 (2010年)	(平均) 39,250台/日	(平均) 43,300台/日	
設計速度 道路幅員 ^{注1}	120km/h 26m =3.25+7.5+4.5+7.5+3.25	120km/h 26m =3.25+7.5+4.5+7.5+3.25	120km/h 26m =3.25+7.5+4.5+7.5+3.25
インターチェンジ ジャンクション SA/PA 料金所	本線 5ヶ所 (平均 22.29km) 鎮江支線 1ヶ所 1ヶ所 2ヶ所/1ヶ所 6ヶ所 (うち鎮江支線 1)	8ヶ所 (平均 19.88km) — 2ヶ所/1ヶ所 9ヶ所 (うち本線上 1)	4ヶ所 (平均 8.63km)

注1. 盛土工の場合の両側の保護路肩部の法肩間の距離。中国では路基幅員と呼んでいる。

「路基幅員」=路肩幅員+車道幅員+中央分離帯幅員+車道幅員+路肩幅員

1) JICA調査団によるF/S段階

年月	推移	備考
1985年	・ 中国政府, 日本政府に対して上海・南京間高速道路計画のF/S調査実施を要請。	
1985.9	・ 日本国政府, 事前調査団を派遣。要請内容および日本側の協力範囲を確認、調査実施細則 (S/W) 締結。	
1986.2	・ 本格調査開始。調査団派遣。	
1987.12	・ 最終報告書提出。	

2) 路線選定から概略設計 (= 初步設計) までの経緯

年	中央/省政府/上海	江蘇省 (東区間)	江蘇省 (西区間)
1989 1990	<p>・ F/S報告書の補足データと解析報告書作成。</p> <p>上海・南京間高速道路を「第8次5箇年計画」の国家重点工事と指定。</p>	<p>8. 省交通庁, 交通部第二公路勘察设计院に第1期設計委託。</p> <p>9. 設計班, 4ヶ工区で現地作業開始。</p> <p>— FSで選定された路線と長大橋の案を1/1万図上で検討。</p> <p>— 1/2000地形図実測</p> <p>— ペーパーロケーション</p> <p>— 現地調査</p> <p>— 作業会議7回</p> <p>12. 外業作業終了</p>	
1991	<p>2. 国家計画委員会, 国务院の承認を経て, 提出されている「プロジェクト提案」に対して指示。</p> <p>11. 「設計任務書」に対して指示。</p> <p>— (指示内容) 「8・5」期間において, まず常州以東を建設し, 「8・5」後期～「9・5」期に常州以西を建設。</p>	<p>2. 省交通庁, 現地調査にもとづく中間報告会議を主催。報告書を原則的に承認。交通部より工程管理司・公路企画设计院が参加。</p> <p>上記会議の意見を受け, 調査研究の継続。最適案の提出。</p> <p>省庁高速公路指揮部同意。</p> <p>7. 概略設計 (初步設計) 総括編完成。</p> <p>↓</p> <p>交通部による審査承認。</p> <p>↓</p> <p>実施設計 (施工図設計)</p>	<p>3. 省交通庁, 交通部第二公路勘察设计院に現地調査を委託 (省交通企画设计院とのJV)。</p> <p>3末～4初. 調査チーム現地入り (4ヶ工区に分れて)。</p> <p>8. 作業結果, 省交通庁に納品。</p> <p>8末. 省交通庁および関係部門の意見にもとづき内業作業開始。</p>
1992	<p>省政府, 東西併進一気呵成案をもって1996年に全線供用を決定。</p>	<p>6月14日 江蘇省区間全線着工</p>	<p>4. 概略設計 (初步設計) 総括編を省交通庁に報告。承認。</p> <p>6月14日 江蘇省区間全線着工</p>
1993	<p>(上海) 1月19日, 上海区間全線着工。1995年竣工予定。(資料出所: 「文匯報」1993.1.19)</p>	<p>全線竣工供用開始は1996年予定。(資料出所: 「經濟日報」1993.2.1)</p>	

出典1) 交通部「(滬寧高速公路東段) 初步設計」, 1991.12

2) 交通部「(滬寧高速公路西段) 初步設計」, 1992.5

3.3 滬杭甬高速道路の建設概要

1992年9月25日、杭州・寧波間で、杭甬高速公路が着工された。完成すれば浙江省内で初めての高速道路となる。現在全線で施工中である（図3.3.1 参照）。

路線延長は約145km、これは杭州寧波を結んでいる現在の国道（104号線と329号線）よりも約67km短縮したものとなる。

建設費の財源の一環として世界銀行との間でUS\$換算2億2000万ドルの借款契約が締結された。

このプロジェクトは「第8次5カ年計画」期における重点工事と指定されている。竣工供用開始は1995年を予定している。

3.3.1 路線概要

(1) 路線沿線概況

杭甬高速道路が通過する杭州・紹興・寧波3市の全省に占める位置：

	1988年	1990年(計画値)	2000年(目標値)	備考
人口	35%	35%	36%	
工農業生産額	55%	63%	70~71%	
工業生産額	59%	67%	72~73%	
面積	33%	33%	33%	

資料出所：浙江省交通設計院「杭甬高速公路可行性研究報告」,1989.

1) 寧波港集散貨物の状況

杭甬高速道路の終点の寧波市は、寧波港の2000年の港湾取扱貨物量は、9500万トンと計画されている。

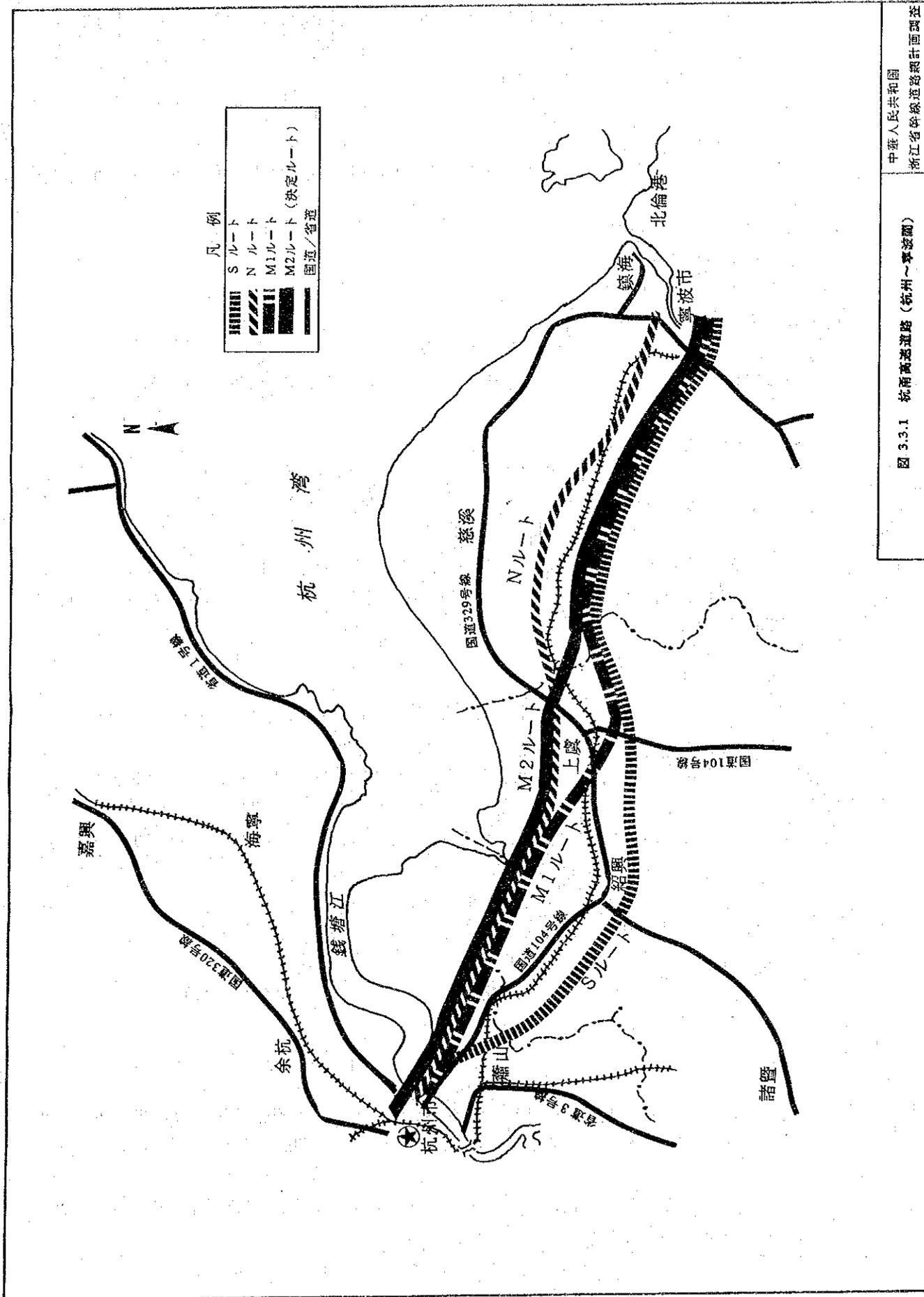
寧波港の北倫港区は、外国貿易港としての整備が進行中であり、ここを經由して陸路集散する貨物輸送量は2000年には、2000万トンと予測されている。

このうち約1000万トンは、鉄道により江西省方面、杭州・上海方面に集散される。

道路による貨物運輸量も1000万トン近く、そのうちコンテナ輸送は120万トンと予測されている。

2) 現在の「杭甬公路」の状況

- ・ 杭州・寧波間の現道である杭甬公路は国道329号線であり、そのうち杭州・上虞間が国道104号線と重なっている。
- ・ 杭甬公路の交通量の近年における伸びは著しく、ここ数年は毎年30%以上である。
- ・ 1988年には、ほとんどの区間で日交通量が5,000~12,000台を示している。
- ・ このため平均時速は35km/hになった。



中華人民共和國
浙江省幹線道路網計劃圖
圖 3.3.1 杭州～寧波間 杭甬高速公路 (杭州～寧波間)

- ・ 1986年, 1988年における交通量OD調査の結果から予測された将来区間日交通量:
 - 1995年 9,000~40,000台
 - 2000年 15,000~60,000台

(2) 杭甬高速道路で検討された路線

路線選定にあたり比較検討されたのは次の南・北2本のルートとその折衷案2ルートである。

- 1) 南路線案 (Sルート)
- 2) 北路線案 (Nルート)
- 3) 折衷第1案 (M1ルート)
- 4) 折衷第2案 (M2ルート)

最終的には、総合的分析と比較検討を経て、M2ルートを選定した(図3.3.1参照)。

(3) M2ルートの概要

M2ルートは、Nルートの西半分と、Sルートの東半分を採用したルートであり、中間を接続する線は五夫付近で鉄道の杭甬線と立体交差する。

このM2ルートは、従来の国道329号線が杭州・寧波間の西半分では大きく北に迂回して慈溪を通過していたのとは異なり、ほぼ直線に近い方向を取っているため路線距離は大幅に短縮している。

(4) 投資額

1989年に実施された最初のF/S時点における積算によると総投資額は21億6700万元(1986年価格)であったが、1991年~1992年に再度実施されたF/Sにおいて修正した総投資額では23億300万元(1990年価格)となった。いずれの場合も他のルートと比較して投資額はもっとも低い。

km当り工事費は1588万元であり、以下の経費要素を除いた施工費では1111万元となる。

- ・ 維持補修工事用機械設備
- ・ 用地費/立退き移転補償費
- ・ 調査設計費用/試験費/施工管理費用
- ・ 動力費(電気料金)
- ・ 物価上昇分/国境価格算定にともなう費用分/予備費

(5) 交通量

浙江省交通設計院が1989年に実施したF/Sにおいて、この路線で最も交通量の多い彭埠~銭江間での、2000年における日交通量は、26,735台(乗用車換算)であった。

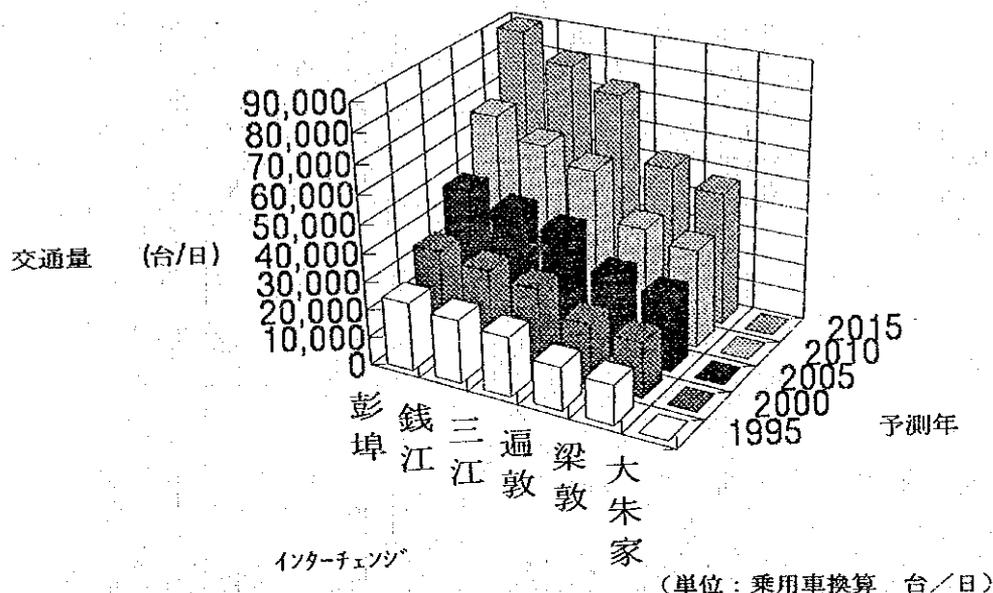
1991年に、世銀からの借款による資金調達計画が検討されたため、米国のコンサルタント企業であるルイス・バーガー社に再度F/Sを委託している。

同社は、設計院の算出した交通量予測値にたいし、さらに以下の修正を加えて、2000年における日交通量を34,584台（乗用車換算）とした。

1) 浙江省交通设计院提供数値	26,735台/日
2) 交通量の伸びを1)よりも低く押さえた	(×0.9159)
3) 2)の調整後の交通量	24,487台/日
4) 誘発交通量を新たに考慮した	6,856台/日
5) 鉄道からの転換交通量	
旅客運輸	972台/日
貨物運輸	1,518台/日
6) 港灣(北倫港)からの交通量	751台/日
上記各項の調整後の交通量	34,584台/日

出典：路客斯・伯杰国際公司 (Louis Berger)、「杭州—寧波間高速公路
 可行性研究最終報告」, 1991. Jan.

この路線の各インターチェンジ間交通量については図3.3.2Aを、インターチェンジ出入交通量については図3.3.2Bをそれぞれ参照されたい。



	彭埠～錢江	錢江～三江	三江～通ソ	通ソ～梁敦	梁敦～大朱家
1995	24,311	22,498	20,884	15,053	13,698
2000	34,584	31,769	29,401	21,090	19,161
2005	48,212	44,233	40,852	29,269	26,520
2010	67,059	60,226	55,016	38,786	34,899
2015	89,863	80,753	73,803	52,328	47,134

出典：路客斯・伯杰国際公司 (Louis Berger)、「杭州—寧波間高速公路可行性研究最終報告」, 1991. Jan.
 (最終報告)」, 1991. Jan.

図 3.3.2 A 交通量予測 — 杭州・寧波間高速道路 —
 (インターチェンジ間 / M2ルート案)

(單位：台／日)
(乘用車換算)

	彭埠IC	錢江IC	三江IC	通江IC	梁埭IC	段塘IC	大朱家IC																			
1995年	5185 5484	1734 11569	854 9533	1477 10799	702 9322	3737 10024	939 6287	773 5565	1551 7226	6438 13698	4220 7260	590 2534	2808 3167													
2000年	8981 7965	18946 2917	1220 14025	2125 15249	988 13124	5406 14112	1417 8706	1286 7908	2214 9197	6280 9964	1079 2917	3985 3247	5975 4329													
2005年	8643 8995	17638 2109	15520 991	16520 2031	14210 1070	15289 29401	9541 1245	8669 1295	2298 21090	6717 19161	1082 8325	1563 3685	5279 11229													
2010年	17415 15424	6264 32859	2313 25535	4348 28908	1848 24535	10175 26407	2865 16232	4858 19087	2513 14238	14542 16782	3606 2210	5816 3763	15718 9902													
2015年	23337 20695	8372 44033	2100 35561	38761 60226	2480 32925	14327 35425	4019 21038	6113 25117	3820 18009	17003 22624	4241 562	9862 4380	20546 10864													
	22457	23373	45830	8358	2520	35477	41592	35304	3070	36378	27211	23129	4082	15249	79803	80753	52328	47134	34889	39786	55015	5083	12006	15718	9902	20546

圖 3.3.2 B 交通量預測 — 杭州—寧波間高速公路
(インターチェンジ出入交通量)

— 中華人民共和國
浙江省幹線道路網計劃調查

出典：路易士·伯本格公司 (Louis Berger)、「杭州—寧波高速公路可行性研究 (最終報告)」, 1991. Jan.

(6) 経済評価

1989年に浙江省交通設計院によって実施されたF/Sにおける経済評価のための計算を表3.3.1に示す。この結果「内部収益率は19.83%となり、これは国家計画委員会の示している社会的割引率10%を超えている。かつ純経済価値も18.4億元であるので、本工事の建設はフィージブルである。」と結論している。

感度分析においては、工事費用の増加が+20%、便益の減少が-20%の厳しい条件下でも、その内部収益率は14.66%となり、いずれにしろ10%より大きく、本工事の経済便益は良い。

表 3.3.1 経済計算

社会的割引率 (is)	経済内部収益率 (EIRR)	経済便益費用比 (EBCR)	経済純現在価値 (ENPV)	投資回収期 (P1)
10%	19.83%	2.25	18億3791万元	10.8年

経済評価のための計算においては、供用開始後20年目における残存価値を負の費用として投入してある。

1991年に、カイス・バージャー社によって再度実施されたF/Sでは、経済内部収益率 (EIRR) は22.7%と更に高く出ている。

3.3.2 適用した設計基準

(1) 設計基準

適用設計基準は、交通部「公路工程技术基準（JTJ01-88）」であり、規定の主な内容を以下に示す。

- ・ 公路等級 : 自動車専用道路中の高速道路
- ・ 適用地形 : 平原微丘区
- ・ 道路幅員 : 26.0m
- ・ 出入制限, 全立体交差
- ・ 2方向4車線道路
- ・ 設計速度 : 120km/h
- ・ 設計交通容量 : 66,000台/日
- ・ 設計荷重 : トラック荷重「汽—超20」
: トレーラー荷重「挂—120」
- ・ 舗装設計基準（本線） : 交通部「公路柔性路面設計規範（JTJ 014-86）」
（本線, ランプ） : アスファルトコンクリート舗装
（トールプラザ） : セメントコンクリート舗装

(2) 道路幅員

路基幅員で示されている本プロジェクトの標準道路幅員を図 3.3.3に示す。

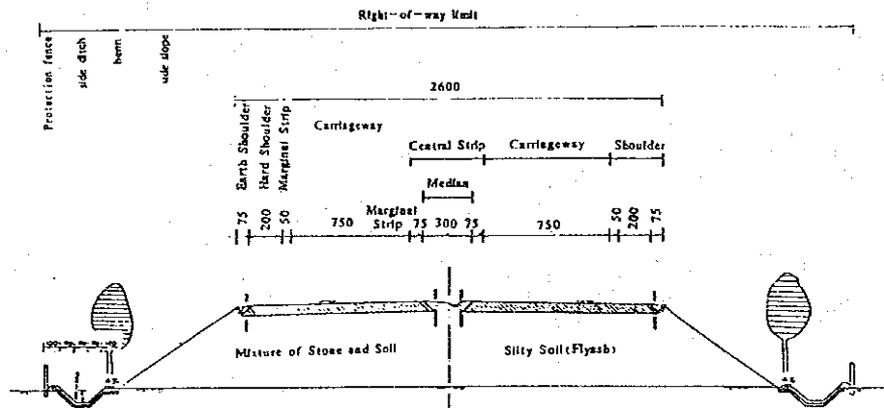


図 3.3.3 標準道路幅員

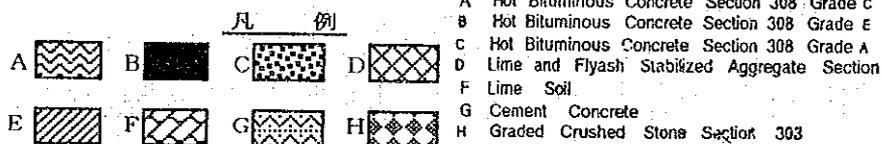
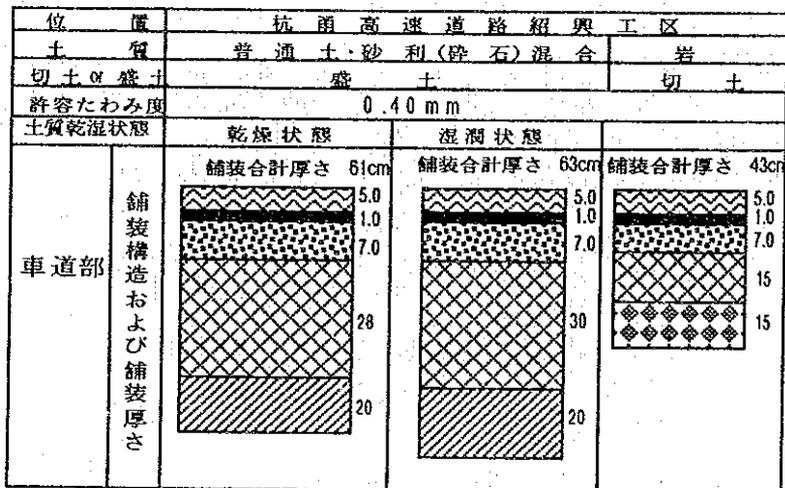
(3) 舗装

交通部「公路柔性路面設計規範（JTJ 014-86）」が採用している舗装設計は、多層弾性理論公式にもとづいている。

日本の路床土に相当する「土基」に対して行われる載荷試験から得られた沈下係数^{注1}を用いて舗装設計をしている。この試験法とCBR試験による試験値の比較が行われているが、両者の相関は必ずしも良いとはいえない（参照「公路柔性路面設計規範（JTJ 014-86）条文解説」）。

杭甬高速道路紹興工区の標準舗装断面を図3.3.4に示す。

注1：中国語で「彎沈係数」。この英訳はdeflection coefficient。



資料出所：浙江省滬杭甬高速公路建設指揮部

図3.3.4 舗装構造

3.3.3 有料道路システム

(1) 料金徴収方式

杭甬高速道路は計画当初から調達建設資金を料金収入からの償還でまかなう予定で、各インターチェンジにトールプラザが設けられている。徴収方式としては、入口のトールブースで通行券発行、出口で区間または距離に応じた料金徴収をおこなう入口発券方式が採用されている。償還計画以外の具体的な施設および設備についての詳細は、まだ明らかでない。

(2) 料金率

浙江省交通設計院により1989年に実施されたF/Sで用いた料金水準を表3.3.2に示す。

表 3.3.2 料金水準 (1995年)

(元/km)				
乗用車	大型バス	小型トラック	中型トラック	大型トラック
0.0750	0.1380	0.0600	0.1290	0.2150

出典：浙江省交通設計院、「杭甬高速公路可行性研究報告」(最終報告)，1989

このF/Sでは、料金水準設定の想定条件に関して、以下の記述がなされている。

- ・ 高速道路の建設資金の元利と営業期間中の維持管理費は通行料金収入で償還する。
- ・ 料金水準は、高速道路使用車両の直接便益の30%をもって計算する。
- ・ 物価上昇ファクターを考慮し、年4%の上昇幅で調整する。調整間隔は5年毎とする。
- ・ ここで使用する直接便益は、各区間の直接便益の加重平均とする。
- ・ 将来交通量が66,000台/日に達した時点で料金は上昇させない。

3.3.4 維持管理体制

杭州・寧波間高速道路は1993年8月現在施工中であり維持管理体制についてはまだ明らかにはされていない。

F/Sにおいては、京津塘高速道路(うち北京～天津楊村間供用は1990年9月)の実績を参考にして維持修繕費を以下のように設定している。

- ・ 4車線アスファルト舗装の高速道路の年間のkm当り維持修繕費 5.6万元
- ・ 供用開始後15年目のkm当り維持修繕費 27.0万元

3.4 中国高速道路の建設費と通行料金

3.4.1 高速道路の建設費

中国の高速道路の建設費は、地域、気候、経済等の自然条件、社会条件によってかなりの幅があるが、1993年現在の平均的なkmあたり建設費は次のようである（交通部提供資料による）。

表 3.4.1 高速道路（4車線、道路幅員26.0m）のkmあたり建設費

番号	地域	kmあたり建設費(万元/km)
1	山東, 河北, 河南, 陝西等各省	1,600~2,000
2	江蘇, 吉林, 遼寧等各省	2,500~3,000
3	福建, 広東等各省	3,500~4,000

3.4.2 高速道路の通行料金

高速道路の通行料金の額は現在各省政府の基準によってり、交通部ではまだ統一した基準を制定していない。現在実施されている状況はおおむね以下のとおりである（交通部提供資料による）。

小型貨物車, 小型乗用車	0.1~0.15元/km
中型貨物車, 中型バス	0.2~0.25元/km
大型貨物車, 大型バス	0.3~0.4元/km

4. 最適路線の選定

4. 最適路線の選定

4.1 最適路線選定の基本方針

4.1.1 最適路線選定の基本方針

M/Pで選定したF/S実施路線について、計画上の基本事項を整理する。

(1) 本F/S路線実施路線の目的

本F/S路線実施路線の目的は以下のように要約される。

- ・ 浙江省西南部の経済発展の促進を促し、杭州～衢州間に接続する各都市相互間の連携を図る。
- ・ 将来の交通需要に対応するためだけにとどまらず、内陸部の地域開発を促し、沿海部とバランスのとれた発展を実現することに役立てる。
- ・ 杭州を中心とする沿海経済圏と金華・衢州を中心とする内陸経済圏の輸送効率を高めるなど、連絡強化を図ることに役立てる。併せて杭州と金華・衢州を短距離で結ぶ。
- ・ この路線沿線には諸暨、義烏といった比較的規模の大きい都市があり、紹興、寧波などの沿海地域と内陸地域との流通の中継都市として重要な役割を果たしており、これらの都市を効率的に結ぶ。

(2) 路線選定の基本方針

- ・ 主要拠点である杭州市・蕭山市・諸暨市・義烏市・金華市・龍游県および衢州市の各市区を結ぶ。
- ・ 市区周辺の路線位置は都市計画および道路網整備計画と整合させる。
- ・ 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(開発区、鉄道、道路、水路、送電線、水庫、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、大規模採工場など)に配慮する。

4.1.2 最適路線選定の条件

(1) 道路の種別及び設計速度

道路の種類及び設計速度については下記のとおりとした。

- ・ 道路の種類：自動車専用道路
- ・ 道路等級：高速道路
- ・ 設計速度：V=100km/h

(2) 路線の起終点

1) 蕭山側の起点

杭甬高速道路との接続点(ジャンクション、以下JCTと呼ぶ。)を起点とし、概ね杭甬高速道路における錢江インターチェンジ(以下ICと呼ぶ。)と瓜瀝IC(将来予定)のほぼ中間に設置することとした。

2) 衢州側の終点

路線計画では、将来の江西省への延伸を考慮し、常山県付近までを路線の検討範囲とするが、F/S実施路線の終点としては、衢州市における国道320号あるいは省道46号との交差位置とするものとする。

(3) その他の路線との接続(ジャンクション)の取り扱い

M/Pでは、本F/S路線と接続する路線で、本F/S路線と同様2020年までに整備される路線を次のとおりとしている。

- ・ 杭州環状自動車専用道路(余杭JCT～蕭山南JCT)
- ・ 金華・温州自動車専用道路(金華JCT～温州JCT)

本F/S路線に接続するジャンクションとしては、蕭山南JCT(杭州環状自動車専用道路)と金華JCT(金華・温州自動車専用道路)の2つのジャンクションであるが、現在のところ、これら2つの路線の詳しい計画が明確でないため、本F/S路線では、おおまかなジャンクションの設置位置を次のように想定するにとどめるものとする。

- ・ 蕭山南JCT：蕭山ICと臨浦ICのほぼ中間に設置するものとする。
- ・ 金華JCT：鞋塘ICと金華ICのほぼ中間に設置するものとする。

(4) 路線選定に用いた図面

路線選定に用いた図面は下記のとおりである。

- ・ 縮尺1/10万地形図 (作製年：1975年～1980年)

- ・ 縮尺1/5万地形図 (作製年：1958年～1981年)
- ・ 縮尺1/1万地形図 (作製年：1975年～1985年)

路線計画の全体の把握は縮尺1/10万地形図により行ない、具体的な路線選定は縮尺1/5万地形図によって行なった。なお縮尺1/1万地形図を補足的に使用した。

ただし、各地形図は地形図作成の時点から今回の調査時点までの時間的なずれがかなりあり、都市開発の状況、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、現地調査及びヒアリングによって極力補足した。

4.2 最適路線選定の手順

最適路線の選定は、図4.2.1に示す手順にしたがって実施した。

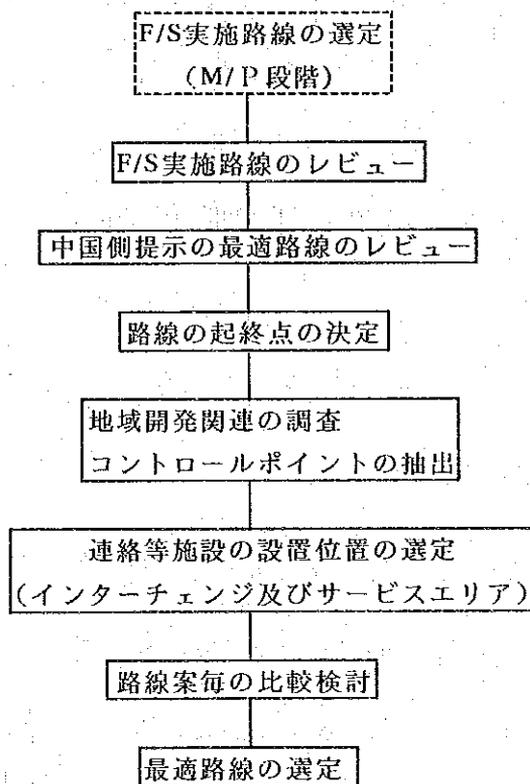


図 4.2.1 最適路線選定の手順

4.3 F/S実施路線帯の妥当性の検証

4.3.1 F/S実施路線帯の妥当性の検証の意味

F/S実施路線は、M/P（マスタープラン）における優先プロジェクトのうちから、国道主幹線、上海・昆明線の一部である杭州・衢州間が選ばれた。杭州・衢州間については、既に浙江省の既定整備計画において、金華市経由の省道3号経由のルートが自動車専用道路として採択されており、またそれは本M/Pでもそのまま採用されている。本F/S調査でも、F/S実施路線帯をM/Pにおける省道3号経由のルートを中心として定めている。

本F/S実施路線は国道主幹線の一部であるが、国道主幹線計画では、その路線通過位置は大都市のみが表示されていて、途中の通過地点は明示されていない。上海・昆明線の場合には、「上海－杭州－南昌－長沙－貴陽－昆明」とされている。浙江省の杭州市から江西省の南昌市に至るこれまでの幹線道路は、基本的には国道320号であり、新たに自動車専用道路または高速道路の路線を設定しようと思えば、この国道320号に沿うルートを考えるのが、一般的な態度である。しかし、浙江省では、F/Sルートとして国道320号経由ルートを採用せず、これより南側の省道3号経由のルートを採用した。その理由について、浙江省では次のような理由を挙げている。

- ① 省道3号線沿いは、人口も多く、内陸部の重要拠点である金華市を通過する。
- ② 沿海の重要都市である温州市に通じる国道330号線との連絡が良い。

妥当性検証は、F/Sルートとして国道320号経由ルートを採用せず省道3号経由ルートを採用したことについて、両者を比較することによってその妥当性を検証するものである。

4.3.2 代替ルートの比較検討

比較検討は、M/Pにおいて用いた概略ルートおよびインターチェンジにおいて行なう。

- ① 比較ルートの起終点およびインターチェンジ

図4.3.1はF/Sルート（省道3号経由）と代替ルート（国道320号経由）の路線位置及びインターチェンジ位置を示している。起終点は両ルートとも同じくF/Sルートの起点である杭州・寧波高速道路の蕭山JCTを起点とし、衢州ICを終点としている。F/Sルートは、起点からほぼ省道3号に沿って進み、その後省道46号に沿って終点の衢州ICに至る。これに対して代替ルートは、起点からしばらくF/Sルートと同じ路線を取った後、マスタープランで設定した杭州自動車専用道路へ入り、杭州市内でこれから分岐して、それから後は、ほぼ国道320号に沿って進み、終点の衢州ICに至る。

インターチェンジは、M/Pにおける交通量配分を基礎として比較検討を行なうため、起終点及び途中のJCTを含み、F/Sルートでは10箇所、代替ルートでは9箇所である。（図

4.3.1, 表4.3.1および2参照)

② 距離, 交通量および経済効果

両ルート間の距離及び交通量関係のデータを表4.3.1および2に, その比較表を表4.3.3に示す。距離はF/Sルートが225.0km, 代替ルートが221.0kmで, 代替ルートが4.0km短い。

高速道路利用交通量については, 比較表に見るように, 利用台キロ, 平均区間交通量, 総利用台数のいずれにおいてもF/Sルートの方が多く, F/Sルートの高速道路の有効性を示している。

これに対して, 両路線を包括する地域全体の総交通量については, 台キロ, 台時いずれについても代替ルートの方が多い。地域全体の総台数の場合には, 各地点での発生・集中交通量は変わらないとしているので, 台キロ, 台時とも多いほうが余分な走行距離, 余分な走行時間を費やしていることになり, 台キロ, 台時が少ないF/Sルートのほうが有効であることを示している。すなわち, 総台キロ, 総台時の差から生じる走行経費および時間費用の差は, いずれもF/Sルートが有利となっている。

③ 社会経済指標

表4.3.4に沿道地域の社会経済指標の諸数値を掲げる。面積, 人口, 人口密度, 工農業総産値, 面積当たり工農業総産値, 発生交通密度など, 交通の発生に関連する大部分の指標はF/Sルートが優位を見せている。ただ一つ, 一人当たり国民収入だけが代替ルートが優位性を示している。

結 論

以上を総合すると, 省道3号経由のF/Sルートは, 国道320号経由の代替ルートに比較して, 高速道路の利用効率, 地域への社会経済効果のいずれの面でも優位であることが立証された。

表 4.3.1 F/SルートでのIC, 区間交通量およびIC出入交通量
(2020年, 全車)

F/Sルート(省道3号経由)						
区間 番号	IC名 (仮称)	区間距離 (Km)	区間交通量(台/日)		合計	IC出入交通量
			趨勢交通量	誘発交通量		
	蕭山JCT					31,704
1	蕭山IC	6.5	27,209	4,495	31,704	29,873
2	蕭山南JCT	7.5	31,452	4,843	36,295	15,510
3	臨浦IC	7.5	29,497	4,429	33,926	7,637
4	諸暨IC	37.5	29,308	4,697	34,005	12,771
5	義烏IC	47.0	32,778	4,962	37,740	33,126
6	金華JCT	24.0	26,854	5,653	32,507	26,804
7	金華IC	9.0	37,834	6,373	44,207	43,149
8	龍游IC	55.0	28,308	2,828	31,136	8,537
9	衢州IC	31.0	26,459	2,225	28,684	13,395
	合計	225.0 Km				
(注) ICの位置, 区間距離はマスタープランを基礎にしている						

表 4.3.2 代替ルートでのIC, 区間交通量およびIC出入交通量
(2020年, 全車)

代替ルート(国道320号経由)						
区間 番号	IC名 (仮称)	区間距離 (Km)	区間交通量(台/日)		合計	IC出入交通量
			趨勢交通量	誘発交通量		
	蕭山JCT					40,074
1	蕭山IC	6.5	34,268	5,806	40,074	41,967
2	富陽JCT	44.5	21,137	3,034	24,171	45,562
3	富陽IC	10.0	27,078	2,829	29,907	58,397
4	桐廬IC	35.0	38,358	4,613	42,971	14,910
5	建徳東IC	50.0	30,427	3,586	34,013	13,901
6	建徳西IC	22.5	30,345	3,198	33,543	9,086
7	龍游IC	32.5	28,558	3,115	31,673	12,754
8	衢州IC	20.0	27,108	2,569	29,677	16,381
	合計	221.0 Km				

表 4.3.3 ルート比較総括表

	F/Sルート S03号経由 (A)	代替ルート G320号経由 (B)	差 (A-B)
延長 (Km)	225.0	221.0	4
IC,JCT数	10	9	1
高速道路 利用台キロ (台キロ/日)	7,561,416	7,217,426	343,990
高速道路平均 区間交通量 (台/日)	33,606	32,658	948
高速道路 総利用台数 (台/日)	118,898	92,144	26,754
高速道路 平均利用距離 (Km)	63.6	78.3	-14.7
総台キロ (省全体) (百万台キロ/年)	42,102	42,241	-139
総台時 (省全体) (百万台時/年)	1,025	1,087	-62
走行経費 (省全体) (百万元/年)	52,269	52,871	-602
時間費用 (省全体) (百万元/年)	29,475	31,371	-1,896

表 4.3.4 沿道地域の社会経済指標

ルート	地域名	面積 (km ²)	人口 (万人)	人口密度 (人/km ²) 1991年	人口密度 (人/km ²) 2020年	工農業総産値 1991年 (億円) 当年価格	面積当たり 工農業総産値 (万円/km ²)	一人当たり 国民収入 (元/人)	発生交通密度 (台/km ²) 2020年
F/S ルート	蕭山市	1236	116.36	941	1266	109.35	885	2,805	23.3
	諸暨市	2265	102.31	452	564	36.76	162	1,428	7.2
	浦江県	900	36.52	406	514	11.81	131	1,246	10.3
	義烏市	1103	62.53	567	727	24.77	225	1,830	18.2
	金華市轄区	2045	84.62	414	539	34.15	167	1,861	9.6
	金華県	1314	64.1	488	635	36.17	275	1,674	5.1
	蘭溪市	1127	38.78	341	428	10.05	89	1,307	5.7
	龍游県	2357	74.03	314	400	28.43	121	1,833	4.8
	衢州市轄区	12347	579.25	469	605	291.49	236	1,871	9.6
	衢県								
F/S ルート 合計, 平均									
代替ルート	蕭山市	1236	116.36	941	1266	109.35	885	2,805	23.3
	富陽県	1808	59.23	328	427	30.97	171	1,847	5.1
	桐廬県	1780	38.24	215	290	18.99	107	2,092	5.3
	建徳県	2364	48.7	206	289	22.53	95	2,117	3.1
	淳安県	4452	44.46	100	122	9.11	20	1,242	0.3
	衢州市轄区	2357	74.03	314	400	28.43	121	1,833	4.8
	衢県	13997	381.02	272	359	219.38	137	2,125	4.8
	代替ルート 合計, 平均								

4.4 路線選定

4.4.1 中国側提示の検討路線

路線選定に先だって、中国側から、中国側の最適路線案(以後、基本ルートと呼ぶ。)とそれに対する比較路線案の提示を受けた。

中国側提示の検討路線における基本ルートと比較ルートの路線案を図4.4.1に示す。

中国側提示の検討路線における基本ルートと比較路線の各々の区間毎の路線の概要を以下のように述べる。

(1) 基本ルート

杭甬高速道路のKP15.4付近を起点とし、義烏市中心部(稠城鎮)の西約8km付近までは、省道3号および浦江県と義烏市との境界付近で一部省道20号とほぼ並行して南下する。その間、蕭山市中心部(城廂鎮)の東約7km、蕭山市臨浦鎮の北西際、諸暨市中心部(城関鎮)の西約6km、浦江県中心部の東約14kmを通過している。

さらに、義烏市より省道3号および省道46号とほぼ並行して江西省へと西に進む、金華市中心部(婺城区)の北約4km、蘭溪市中心部の南約10km、龍游県中心部(龍游鎮)の北約3km、衢州市中心部(柯城区)の北約3kmを通過し、江西省との省境に至っている。蕭山から江西省との省境までの全延長は約290kmとされている。

(2) 比較路線

1) Aルート：蕭山市臨浦鎮の北東約3km付近～諸暨市安華鎮の南西約3km付近

- ・ 基本ルートが、鉄道(浙贛線)を境にして西側、省道3号に寄って全般に山裾を通過する計画としているのに対して、Aルートは鉄道(浙贛線)の東側、東陽江及び浦陽江の河川沿いの平地部を通過する計画としている。
- ・ 蕭山市臨浦鎮の北東約3km付近より南下し、蕭山市臨浦鎮の東約1.5km、諸暨市城関鎮の東約3kmを通過し、諸暨市安華鎮の南西約3km付近に至る。
- ・ Aルートの路線延長としては、約68kmである。

2) Bルート：諸暨市安華鎮の北約4km付近～浦江県黄宅鎮の東約2km付近

- ・ 基本ルートが、ほぼ省道3号に沿って安華水庫を含む浦陽江の東側を通過する計画としているのに対して、Bルートは安華水庫を含む浦陽江の西側の急峻な山裾を通過する計画としている。
- ・ 諸暨市安華鎮の北約4km付近より南下し、諸暨市安華鎮の西約4km、浦江県白馬鎮

- 凡 例
- : ジャンクション(JCT), インターチェンジ(IC)
 - : 将来の追加インターチェンジ(IC)
 - : 基本ルート
 - ⋯ : 比較ルート

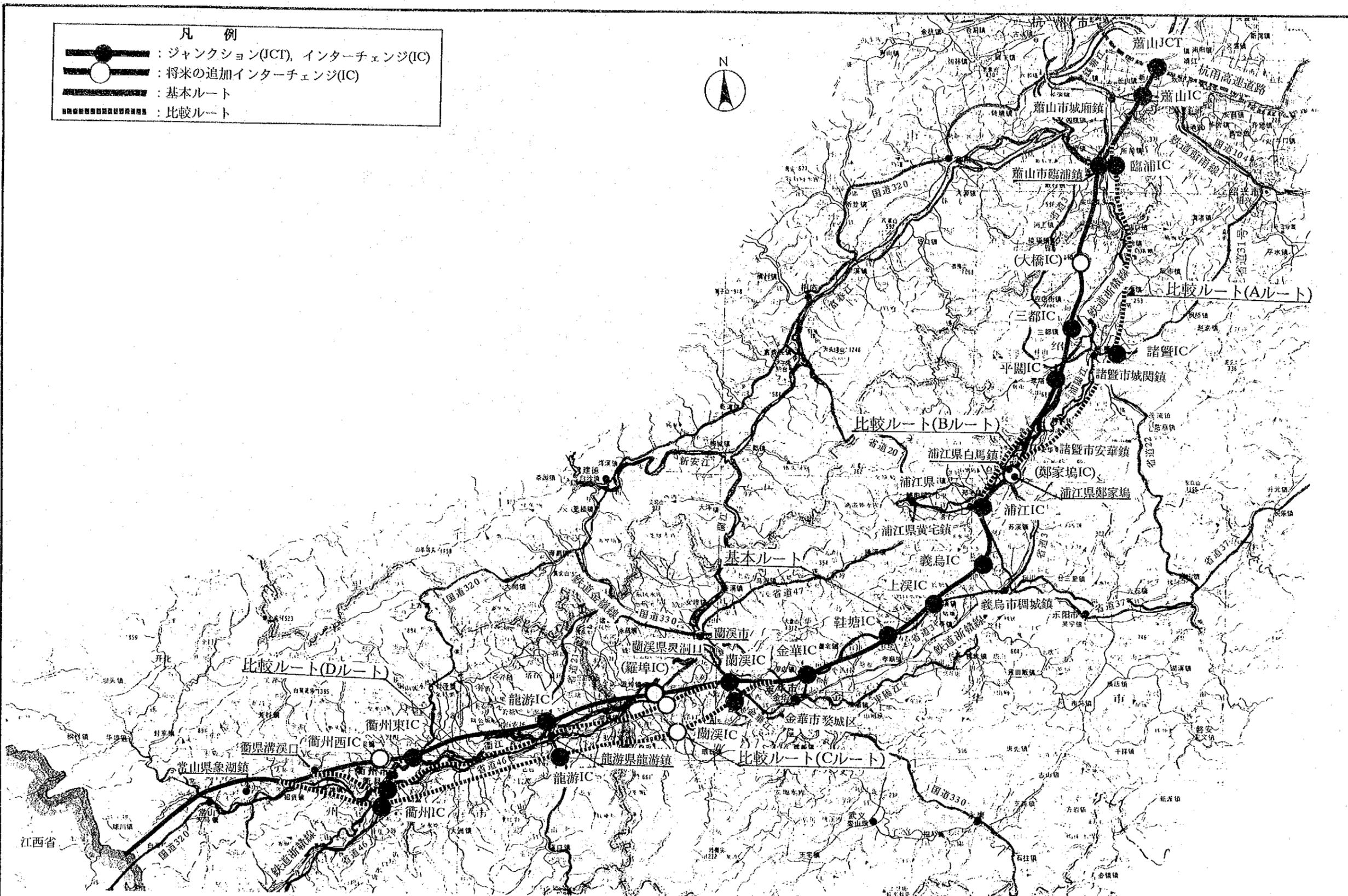


図4.4.1 中国側提示の検討路線

中華人民共和国
浙江省幹線道路網計画調査

