

国際協力事業団

ベトナム社会主義共和国

交通運輸省

ヴェトナム国 タインチ橋建設計画調査

最終報告書

要約編

JICA LIBRARY



J 1146540(8)

平成10年9月

株式会社 パシフィック コンサルタンツ インターナショナル

社調一

98-105

ヴェトナム国 タインチ橋建設計画調査 最終報告書 要約編

平成10年9月

JICA LIBRARY
23
15
SF
RARY
98-105

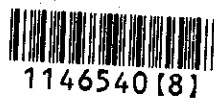
国際協力事業団
ヴェトナム社会主義共和国
交通運輸省

ヴェトナム国 タインチ橋建設計画調査

最終報告書
要約編

平成10年9月

株式会社 パシフィック コンサルタンツ インターナショナル



本調査では下記の外貨交換率を使用した：

US\$ 1.00 = 12,950 ドン

(1998年1月現在)

序 文

日本国政府は、ヴィエトナム社会主義共和国の要請に基づき、同国のタインチ橋建設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。

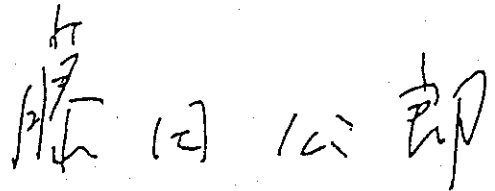
当事業団は、平成9年8月から平成10年7月までの間、数次にわたり、株式会社 パシフィック コンサルタンツ インターナショナルの 澁谷 実 氏を団長とする調査団を現地に派遣しました。また、本州四国連絡橋公団 維持施設部調査役 加島 延行 氏を委員長とする作業監理委員会を設置し、本件調査に関し、専門的かつ技術的な見地から検討・審議が行われました。

調査団は、ヴィエトナム社会主義共和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10年9月



国際協力事業団
総裁 藤田 公郎

伝 達 状

国際協力事業団

総裁 藤田 公郎 殿

ここに、ベトナム国タインチ橋建設計画調査の最終報告書を提出いたします。本報告書は、平成9年7月31日（第1年次）、平成10年1月9日（第1年次変更）および平成10年5月15日（第2年次）に締結された貴事業団との契約に基づき作成いたしました。

本報告書は、ハノイにおけるタインチ橋および第3環状道路南区間の建設計画調査に係る開発調査についてまとめたもので、要約、本編、資料編、図面集から構成されています。要約（和文および英文）には調査結果全体の概説をまとめました。本編（英文）に開発調査の結果を論じ、資料編（英文）に開発調査に係る付属・関連資料、また図面集（英文）には、道路と橋梁の概略設計に基づく平面図、縦・横断面図、詳細図を取りまとめました。

本報告書の提出にあたり、諸般のご協力およびご助言を賜った貴事業団、作業監理委員、外務省、建設省、在ベトナム日本国大使館およびベトナム社会主義共和国政府関係諸機関の方々に心からの謝意を表するとともに、この報告書がベトナム国の社会・経済の発展に寄与することを念願致します。

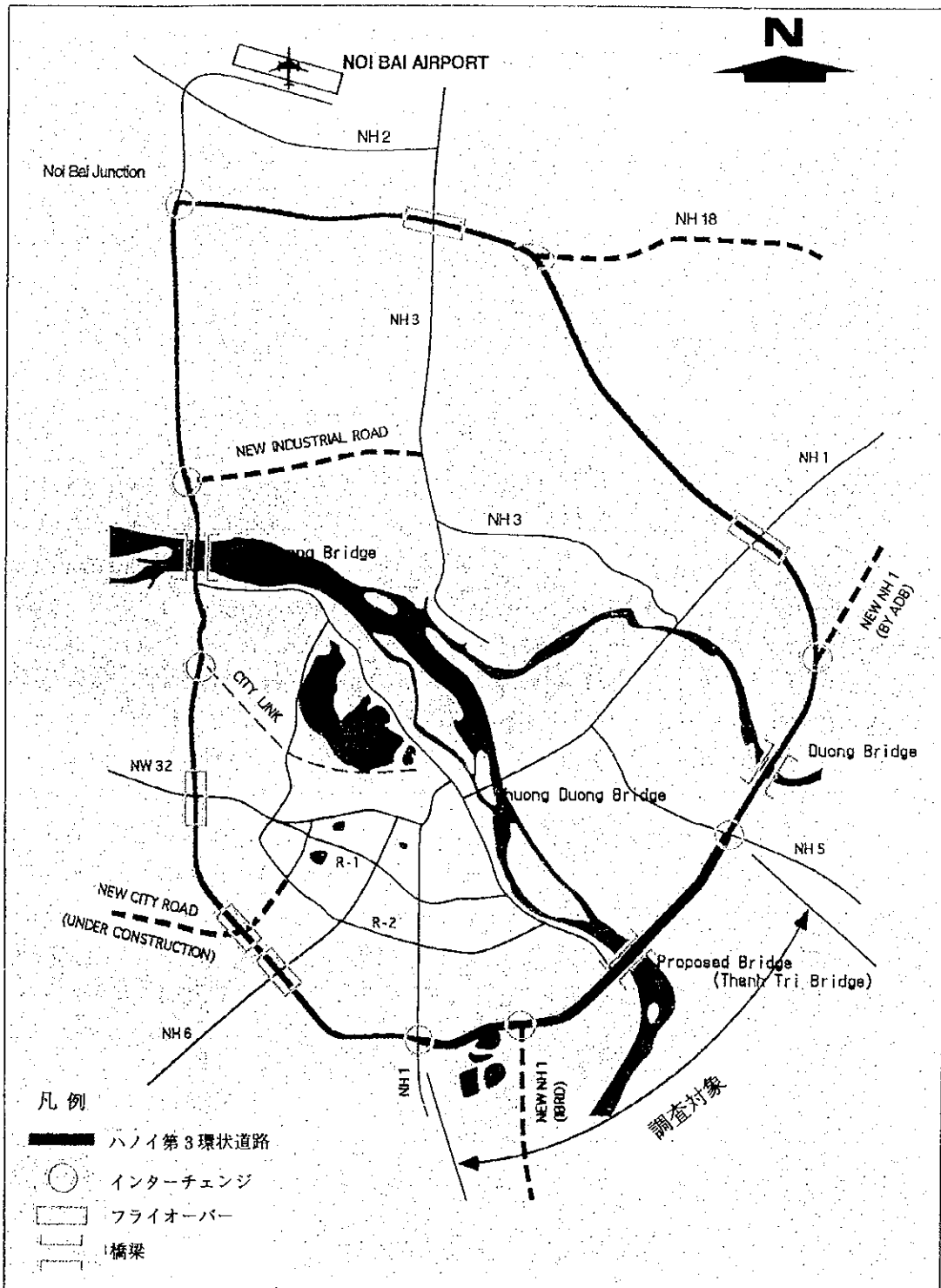
平成10年9月

澁谷 実

ベトナム国タインチ橋建設計画調査
団 長 澁 谷 実



タインチ橋完成予想図
(PC連続箱桁主橋梁)



調査対象位置図

調査の概要

ヴェトナム国ティンチ橋建設計画調査

- ・ 調査期間 : 1997年7月 - 1998年9月
- ・ 受入機関 : 交通運輸省 (MOT)、プロジェクトマネジメントユニット・タンロン

1. 背景

効率的な交通インフラを実現することは、地域社会経済開発計画を達成するための基本的な必要条件である。このため、ハノイ首都圏では多くの交通基盤施設の改良プロジェクトが計画され、いくつかのプロジェクトは建設段階にある。

ハノイ市周辺および主要幹線道路沿いでは、多くの工業団地が現在供用中であり、新規開発整備も進行中である。これらを背景にハノイ市への流入交通量と流出交通量は、ごく近い将来急激な増加をもたらすと考えられている。

しかしながら、これに対応するハノイ市の道路網の現状は極めて劣悪な状況にあり、増大する交通量には全く不十分といえる。環状道路システムはまだ導入されておらず、道路の幅員、舗装の強度、老朽化した橋梁、すべての面で問題を抱えており、幹線道路網の整備が急務となっている。

2. 目的

本調査の目的は、紅河を横断するティンチ橋およびハノイ第3環状道路の南区間（国道1号-国道5号）幹線道路のフィージビリティ調査の実施を目的とする。また、調査の実施を通じてヴェトナム国側カウンターパートへの技術移転を行う。

3. 調査対象地域

ヴェトナム国ハノイ市内の紅河水域と環状3号線建設予定地域を調査対象とするが、この他、交通需要予測に密接に関わり、影響を与えられと考えられる地域、すなわちハノイ市および周辺の6県（ハータイ、ビンフック、タイグエン、バクザン、バクニン、フンイェン）も調査対象地域に含める。

4. 計画の概要

4.1 基本方針

目標年次を2010年として計画を策定するが、その後の交通状況を把握するため2020年における交通需要予測も補完的に実施する。

計画の概要

1. 国名	ヴィエトナム社会主義共和国
2. 調査名称	ヴィエトナム国クインチ橋建設計画調査
3. 受入機関	交通運輸省、プロジェクトマネジメントユニット・タンロン
4. 調査目的	クインチ橋およびハノイ第3環状道路南区間の建設計画に係るフィージビリティ調査の実施

1. 調査対象地域 ハノイ市と周辺の6県（ハータイ、ピンフック、タイグエン、バクザン、バクニン、フンイエン）

2. 将来交通量

工区番号		1	2	3
工区名称		クインチ橋	クインチ道路工区	ザーラム道路工区
延長		3.1km	6.1km	3.2km
交通量 (乗用車換算台/日)	2010年	73,100	57,600/73,100	73,100
	2020年	111,700	86,400/111,700	111,700

3. 設計速度、車線数、標準横断面図

工区番号	工区名称	設計速度	車線数	標準横断面図*
1	クインチ橋	100km/hr	6	タイプA
2	クインチ道路工区	100km/hr	4	タイプCまたはD
3	ザーラム道路工区	100km/hr	4	タイプBまたはC

注) * : 図-1参照

4. 概算事業費

・金額の単位：100万ドン
 ・1998年価格
 ・1US\$=12,950ドン

工区番号	工区名称	延長	概算事業費		
			外貨	内貨	合計
1	クインチ橋	3.1km	1,782,893	1,146,153	2,928,956
2	クインチ道路工区	6.1km	581,208	485,903	1,067,111
3	ザーラム道路工区	3.2km	350,668	239,855	590,523
合計		12.4km	2,714,679	1,871,910	4,586,589

5. 事業実施スケジュール

工区番号	記述	1999	2000	2001	2002	2003
1~3	詳細設計	■■■■■				
1	用地取得・住民移転	■■■■■	■■■■■			
	建設		■■■■■	■■■■■	■■■■■	■■■■■
2	用地取得・住民移転		■■■■■	■■■■■		
	建設			■■■■■	■■■■■	■■■■■
3	用地取得・住民移転		■■■■■	■■■■■		
	建設			■■■■■	■■■■■	■■■■■

6. 経済・財務分析の結果

経済指標	事業全体
内部収益率 (%)	13.14
純現在価値 (百万ドン)	329,449
便益・費用比率	1.12

注) 純現在価値と便益・費用比率は、割引率12%/年に基づいている。

財務指標	事業全体
内部収益率 (%)	5.53
内部収益率 (%)	5.64

注) 1 民間資金活用による事業の場合 (妥当性なし)
 2 ヴィエトナム国政府の事業の場合 (妥当性あり)

7. 提言

- 本調査を実施した結果、本事業は技術的に問題がなく、経済的観点からも妥当であると判断される。事業実施によって得られる直接便益以外にも、地域開発に寄与する莫大な間接便益が期待でき、本事業は、可能な限り早期に実施すべきであると提言する。
- 事業の計画地、特にクインチ地区の今後の急速な発展を考えると、本事業の実施の遅延は、用地取得および住民移転をより困難なものとする恐れがある。したがって、用地取得および住民移転のための準備作業を早急に開始する必要がある。
- 用地取得および住民移転に要する期間を考慮するとともに、投資スケジュールの最適化を図るため全工区の供用開始を同一時期となる事業実施計画を提案する。
- クインチ橋における4車線から6車線への段階施工は、種々の技術的困難を伴うと考えられ、得策ではない。したがって、本計画ではクインチ橋に対して段階施工を導入せず、初期計画で往復6車線の橋梁を建設することを提案する。

調査の概要

ヴェトナム国タインチ橋建設計画調査

- ・ 調査期間 : 1997年7月 - 1998年9月
- ・ 受入機関 : 交通運輸省 (MOT)、プロジェクトマネジメントユニット・タンロン

1. 背景

効率的な交通インフラを実現することは、地域社会経済開発計画を達成するための基本的な必要条件である。このため、ハノイ首都圏では多くの交通基盤施設の改良プロジェクトが計画され、いくつかのプロジェクトは建設段階にある。

ハノイ市周辺および主要幹線道路沿いでは、多くの工業団地が現在供用中であり、新規開発整備も進行中である。これらを背景にハノイ市への流入交通量と流出交通量は、ごく近い将来急激な増加をもたらすと考えられている。

しかしながら、これに対応するハノイ市の道路網の現状は極めて劣悪な状況にあり、増大する交通量には全く不十分といえる。環状道路システムはまだ導入されておらず、道路の幅員、舗装の強度、老朽化した橋梁、すべての面で問題を抱えており、幹線道路網の整備が急務となっている。

2. 目的

本調査の目的は、紅河を横断するタインチ橋およびハノイ第3環状道路の南区間 (国道1号-国道5号) 幹線道路のフィージビリティ調査の実施を目的とする。また、調査の実施を通じてヴェトナム国側カウンターパートへの技術移転を行う。

3. 調査対象地域

ヴェトナム国ハノイ市内の紅河水域と環状3号線建設予定地域を調査対象とするが、この他、交通需要予測に密接に関わり、影響を与えると考えられる地域、すなわちハノイ市および周辺の6県 (ハータイ、ピンフック、タイグエン、バクザン、バクニン、フンイェン) も調査対象地域に含める。

4. 計画の概要

4.1 基本方針

目標年次を2010年として計画を策定するが、その後の交通状況を把握するため2020年における交通需要予測も補完的に実施する。

4.2 内 容

タインチ橋およびハノイ第3環状道路の南区間の建設計画を、上記の基本方針に基づいて実施した。調査結果を以下に示す。

(1) 将来交通量推計

調査対象地域内の将来社会・経済フレームワークと現況交通量等をもとに、将来交通量の推計を行った（表-1参照）。

表-1 将来交通量

工区番号		1	2	3
名 称		タインチ橋	タインチ道路工区	ザーラム道路工区
延 長		3.1 km	6.1 km	2.3 km
交通量 (PCU/日)	2010年	73,100	57,000/73,100	73,100
	2020年	111,700	86,400/111,700	111,700

注) PCU：乗用車換算台数

(2) 設計速度、車線数および道路標準横断面

推計した将来交通量と道路交通量に基づき、必要車線数を検討し、各工区の地域特性を踏まえて、各工区における設計速度、本線の車線数、道路標準横断面図を決定した（表-2参照）。

表-2 設計速度、車線数、道路標準横断面図

工区番号	名 称	設計速度	車線数	標準横断面図*
1	タインチ橋	100 km/hr	6	タイプA
2	タインチ道路工区	100 km/hr	4	タイプBまたはC
3	ザーラム道路工区	100 km/hr	4	タイプBまたはC

注) *：図-1参照

(3) 概略設計、施工計画および事業費の積算

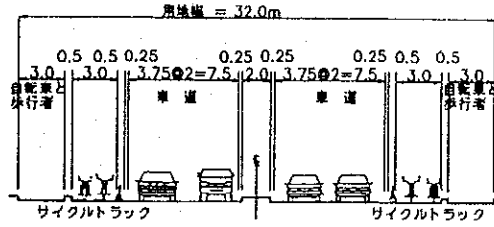
決定された道路幾何構造基準に基づき、社会および自然環境への影響を最小限にできるような路線選定を行うとともに、橋梁と道路の概略設計および施工計画を行い、これらの結果を踏まえ、概算事業費の積算を実施した。

(4) 計画の概要

各工区における計画の概要を以下に示す。

タイプ A

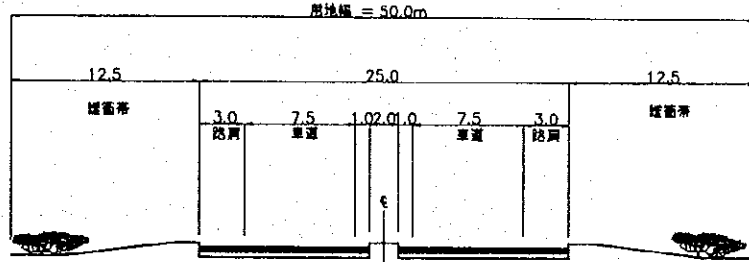
タイプ A



標準道路横断面図 (モーターサイクル車線分離)

タイプ B

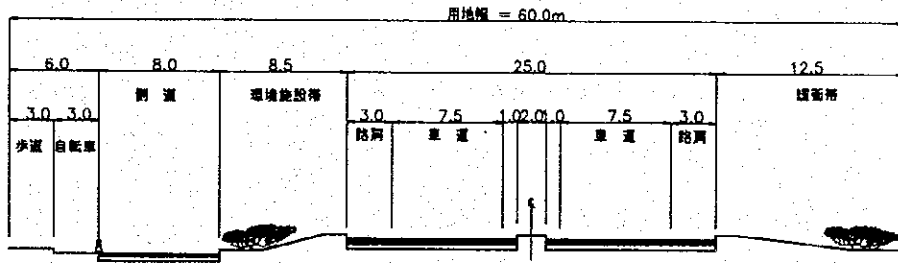
タイプ B



標準道路横断面図 (両側緑帯付)

タイプ C

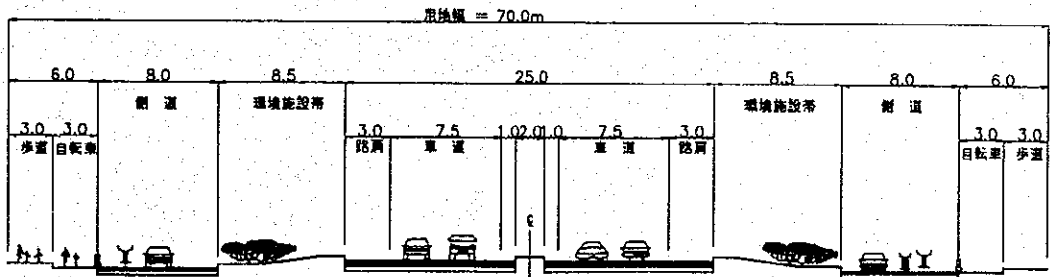
タイプ C



標準道路横断面図 (側道と緑帯付)

タイプ D

タイプ D



標準道路横断面図 (両側側道付)

図-1 標準道路横断面図

4.2 内 容

タインチ橋およびハノイ第3環状道路の南区間の建設計画を、上記の基本方針に基づいて実施した。調査結果を以下に示す。

(1) 将来交通量推計

調査対象地域内の将来社会・経済フレームワークと現況交通量等をもとに、将来交通量の推計を行った（表-1参照）。

表-1 将来交通量

工区番号		1	2	3
名 称		タインチ橋	タインチ道路工区	ザーラム道路工区
延 長		3.1 km	6.1 km	3.2 km
交通量 (PCU/日)	2010年	73,100	57,600/73,100	73,100
	2020年	111,700	86,400/111,700	111,700

注) PCU：乗用車換算台数

(2) 設計速度、車線数および道路標準横断面図

推計した将来交通量と道路交通量に基づき、必要車線数を検討し、各工区の地域特性を踏まえて、各工区における設計速度、本線の車線数、道路標準横断面図を決定した（表-2参照）。

表-2 設計速度、車線数、道路標準横断面図

工区番号	名 称	設計速度	車線数	標準横断面図 *
1	タインチ橋	100 km/hr	6	タイプA
2	タインチ道路工区	100 km/hr	4	タイプCまたはD
3	ザーラム道路工区	100 km/hr	4	タイプBまたはC

注) *：図-1参照

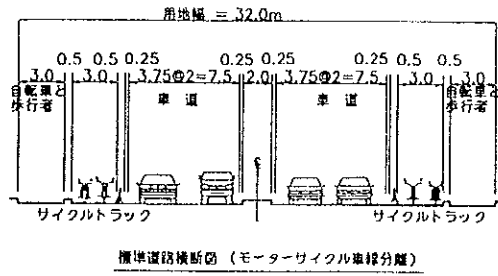
(3) 概略設計、施工計画および事業費の積算

決定された道路幾何構造基準に基づき、社会および自然環境への影響を最小限にできるような路線選定を行うとともに、橋梁と道路の概略設計および施工計画を行い、これらの結果を踏まえ、概算事業費の積算を実施した。

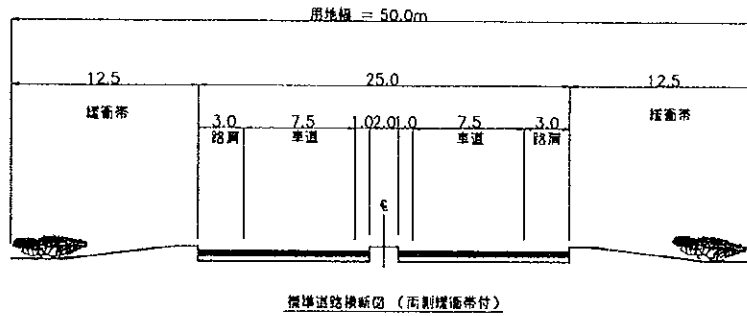
(4) 計画の概要

各工区における計画の概要を以下に示す。

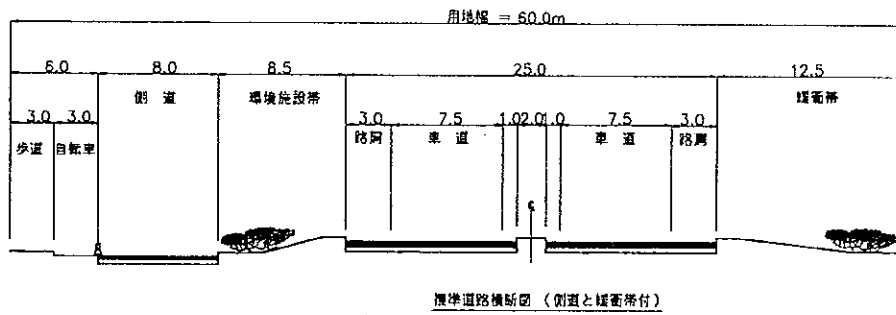
タイプ A



タイプ B



タイプ C



タイプ D

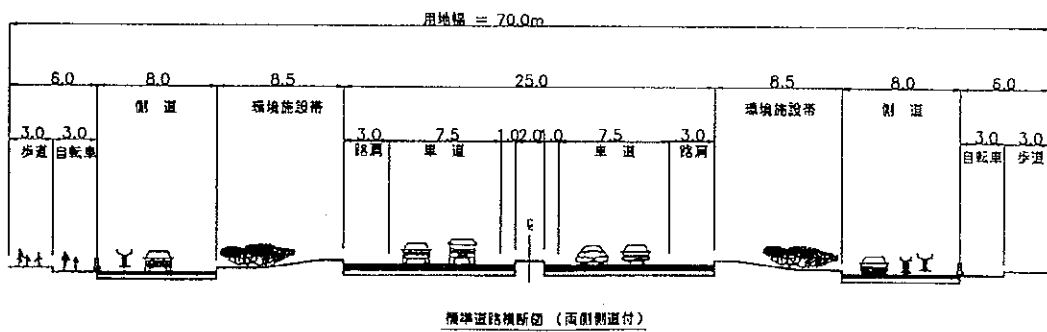


図-1 標準道路横断面図

- 第1工区：タインチ橋

上部工は上り車線用と下り車線用の2つに分離され、両方向共15.0mの有効幅員をもっている。タインチ橋全体は、以下の各橋梁から成っている。

- 主橋梁
- アプローチ橋(1)、主橋梁-堤防橋
- 堤防橋
- アプローチ橋(2)、堤防橋-橋台

- 第2工区：タインチ道路工区

以下の主要な道路施設を含む。

- 4車線高速道路本線、側道、歩道部
- 国道1号と接続するパーシャルクロージャー型インターチェンジ（立体交差橋を含む）1ヶ所
- 国道1号バイパスと接続するY型インターチェンジ（ランプ橋を含む）1ヶ所
- 堤防道路と接続するハーフダイヤモンド型インターチェンジ 1ヶ所
- PCコンクリート橋 3橋（インター橋とランプ橋を除く）

- 第3工区：ザーラム道路工区

以下の主要な道路施設を含む。

- 4車線高速道路本線、側道、歩道部
- 国道5号と接続するパーシャルクロージャー型インターチェンジ（立体交差橋を含む）1ヶ所
- 堤防道路と結ぶハーフダイヤモンド型インターチェンジ 1ヶ所
- バリヤー型料金所 1ヶ所
- PCコンクリート橋 1橋（インター橋を除く）

5. 概算事業費

1998年1月価格（レート1米ドル=12,950ドン）における各工区の概算事業費を表-3に示す。

表-3 概算事業費 (1998年価格)

(単位:百万ドン)

工区番号	工区名称	延長	概算事業費		
			外貨	内貨	合計
1	クインチ橋	3.1 km	1,782,803	1,146,152	2,928,955
2	クインチ道路工区	6.1 km	581,208	485,903	1,067,111
3	ザーラム道路工区	3.2 km	350,668	239,855	590,523
合計		12.4 km	2,714,679	1,871,910	4,586,589

6. 評価

6.1 経済分析

本事業に対する経済指標を表-4に示す。これにより、本事業は経済的にフィージブルと判断できる。

表-4 経済分析結果

経済指標	事業全体
内部収益率 (%)	13.14
純現在価値 (百万ドン)	329,449
便益費用比率	1.12

注) 純現在価値と便益費用比率は、割引率12%/年に基づいている。

6.2 財務分析

本事業を民間資金活用によって実施する場合とベトナム国政府が直接に実施する場合の財務分析を行った(表-5参照)。民間資金活用により本事業を実施する場合、財務内部収益率は、5.63%と低い値になるため、フィージブルではないが、政府事業として実施する場合は妥当であると判断される。

表-5 財務分析結果

財務指標	事業全体
内部収益率 FIRE (%) ¹	5.63
内部収益率 FIRE (%) ²	5.64

注) 1. 民間資金活用による事業の場合

- ・資金源 : 出資金30%、借入金70%
- ・借入金の条件 : 返済期間15年、平均利率8.50%

2. ベトナム国政府の事業の場合

- ・資金源 : 70%ソフトローン、30%政府保証バンクローン
- ・借入金の条件 : ソフトローンの金利年2.3%
バンクローンの金利年10%

- 第1工区：タインチ橋

上部工は上り車線用と下り車線用の2つに分離され、両方向共15.0mの有効幅員をもっている。タインチ橋全体は、以下の各橋梁から成っている。

- 主橋梁
- アプローチ橋(1)、主橋梁-堤防橋
- 堤防橋
- アプローチ橋(2)、堤防橋-橋台

- 第2工区：タインチ道路工区

以下の主要な道路施設を含む。

- 4車線高速道路本線、側道、歩道部
- 国道1号と接続するパーシャルクロバー型インターチェンジ（立体交差橋を含む）1ヶ所
- 国道1号バイパスと接続するY型インターチェンジ（ランプ橋を含む）1ヶ所
- 堤防道路と接続するハーフダイヤモンド型インターチェンジ 1ヶ所
- PCコンクリート橋 3橋（インター橋とランプ橋を除く）

- 第3工区：ザーラム道路工区

以下の主要な道路施設を含む。

- 4車線高速道路本線、側道、歩道部
- 国道5号と接続するパーシャルクロバリーフ型インターチェンジ（立体交差橋を含む）1ヶ所
- 堤防道路と結ぶハーフダイヤモンド型インターチェンジ 1ヶ所
- バリヤー型料金所 1ヶ所
- PCコンクリート橋 1橋（インター橋を除く）

5. 概算事業費

1998年1月価格（レート1米ドル=12,950ドン）における各工区の概算事業費を表-3に示す。

表-3 概算事業費 (1998年価格)

(単位：百万ドン)

工区番号	工区名称	延長	概算事業費		
			外貨	内貨	合計
1	タインチ橋	3.1 km	1,782,803	1,146,152	2,928,955
2	タインチ道路工区	6.1 km	581,208	485,903	1,067,111
3	ザーラム道路工区	3.2 km	350,668	239,855	590,523
	合計	12.4 km	2,714,679	1,871,910	4,586,589

6. 評価

6.1 経済分析

本事業に対する経済指標を表-4に示す。これにより、本事業は経済的にフィージブルと判断できる。

表-4 経済分析結果

経済指標	事業全体
内部収益率 (%)	13.14
純現在価値 (百万ドン)	329,449
便益費用比率	1.12

注) 純現在価値と便益費用比率は、割引率 12%/年に基づいている。

6.2 財務分析

本事業を民間資金活用によって実施する場合とベトナム国政府が直接に実施する場合の財務分析を行った(表-5参照)。民間資金活用により本事業を実施する場合、財務内部収益率は、5.63%と低い値になるため、フィージブルではないが、政府事業として実施する場合は妥当であると判断される。

表-5 財務分析結果

財務指標	事業全体
内部収益率 FIRR (%) ¹⁾	5.63
内部収益率 FIRR (%) ²⁾	5.64

注) 1 民間資金活用による事業の場合

- ・資金源 : 出資金 30%、借入金 70%
- ・借入金の条件 : 返済期間 15年、平均利率 8.50%

2. ベトナム国政府の事業の場合

- ・資金源 : 70%ソフトローン、30%政府保証バンクローン
- ・借入金の条件 : ソフトローンの金利年 2.3%
バンクローンの金利年 10%

6.3 環境評価

タインチ橋およびハノイ第3環状道路南区間の建設は、当該道路沿道住民および国全体の社会や経済に大きな利益をもたらすが、負の環境影響も発生する。この負の影響、特に事業実施に伴う用地取得と住民移転においては、適切な補償を検討し、具体的な軽減策を講じる必要がある。

7. 事業実施計画

最適な投資スケジュールと用地取得および住民移転に必要な期間を考慮して、事業実施計画を策定した（図-2参照）。

工区番号	記述	1999	2000	2001	2002	2003
1, 2 & 3	詳細設計	■				
1	用地取得・住民移転	■	■			
	工事		■	■	■	■
2	用地取得・住民移転		■	■		
	工事			■	■	■
3	用地取得・住民移転		■	■		
	工事			■	■	■

図-2 事業実施スケジュール

8. 提言

(1) 事業の実施

本調査を実施した結果、本事業は技術的に問題がなく、経済的観点からも妥当であると判断される。事業実施によって得られる直接便益以外にも、地域開発に寄与する莫大な間接便益が期待でき、本事業は、可能な限り早期に実施すべきであると提言する。

(2) 用地取得および住民移転

事業の計画地、特にタインチ地区の今後の急速な発展を考えると、本事業の実施の遅延は、用地取得および住民移転をより困難なものとする予測される。したがって、用地取得および住民移転のための準備作業を早急に開始する必要がある。

(3) 事業実施スケジュール

用地取得および住民移転に要する期間を考慮するとともに、投資スケジュールの最適化を図るため全工区の供用開始を同一時期となる事業実施計画を提案する。

(4) タインチ橋の建設

タインチ橋における4車線から6車線への段階施工は、種々の技術的困難を伴うと考えられ、得策ではない。したがって、本計画ではタインチ橋に対して段階施工を導入せず、初期計画で往復6車線の橋梁を建設することと提案する。

6.3 環境評価

タインチ橋およびハノイ第3環状道路南区間の建設は、当該道路沿道住民および国全体の社会や経済に大きな利益をもたらすが、負の環境影響も発生する。この負の影響、特に事業実施に伴う用地取得と住民移転においては、適切な補償を検討し、具体的な軽減策を講じる必要がある。

7. 事業実施計画

最適な投資スケジュールと用地取得および住民移転に必要な期間を考慮して、事業実施計画を策定した（図-2参照）。

工区番号	記述	1999	2000	2001	2002	2003
1、2 & 3	詳細設計	■				
1	用地取得・住民移転	■	■ ■ ■			
	工事			■	■	■
2	用地取得・住民移転		■	■ ■ ■ ■		
	工事			■	■	■
3	用地取得・住民移転		■	■ ■ ■ ■		
	工事			■	■	■

図-2 事業実施スケジュール

8. 提言

(1) 事業の実施

本調査を実施した結果、本事業は技術的に問題がなく、経済的観点からも妥当であると判断される。事業実施によって得られる直接便益以外にも、地域開発に寄与する莫大な間接便益が期待でき、本事業は、可能な限り早期に実施すべきであると提言する。

(2) 用地取得および住民移転

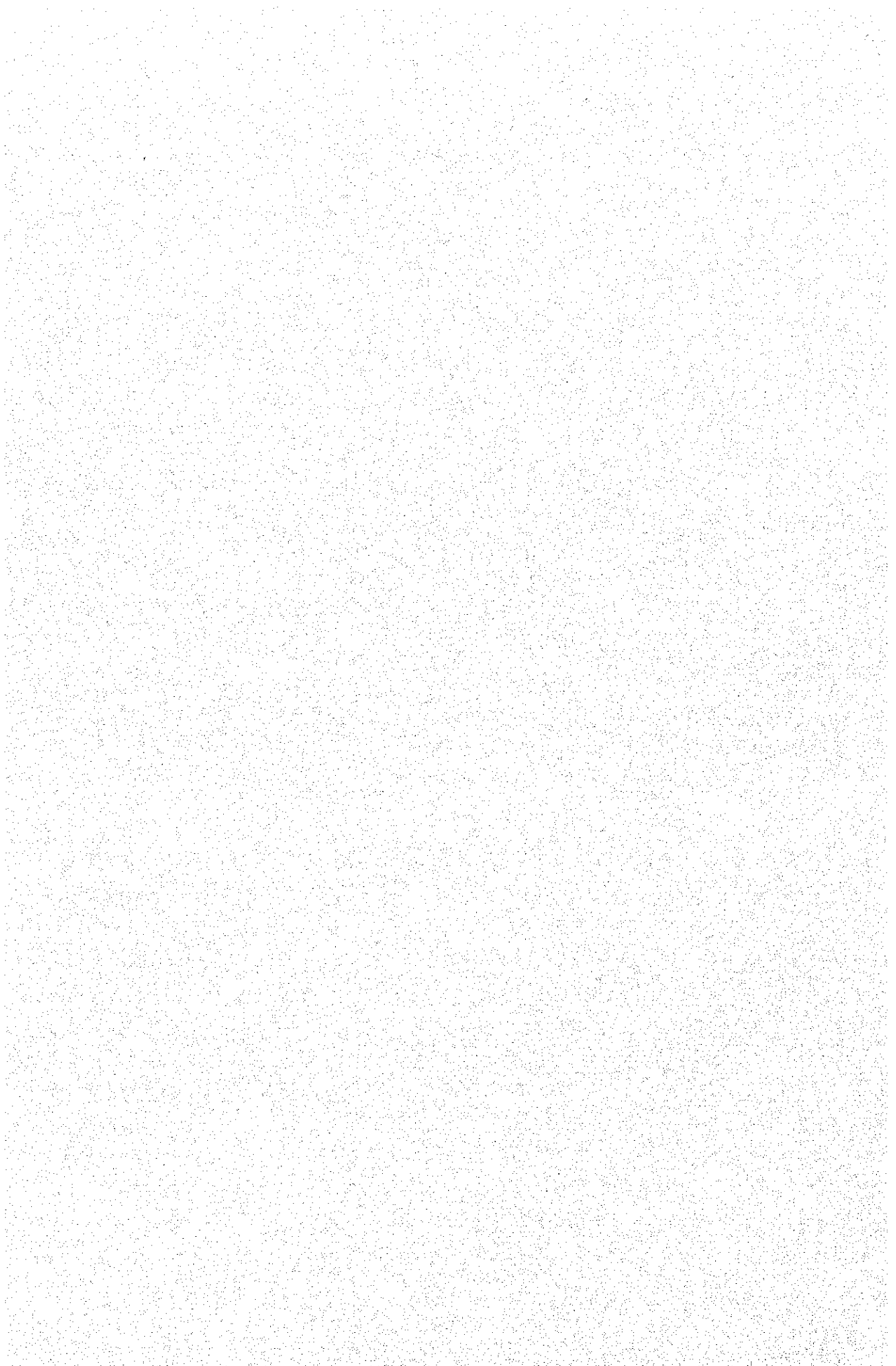
事業の計画地、特にタインチ地区の今後の急速な発展を考えると、本事業の実施の遅延は、用地取得および住民移転をより困難なものとする予測される。したがって、用地取得および住民移転のための準備作業を早急に開始する必要がある。

(3) 事業実施スケジュール

用地取得および住民移転に要する期間を考慮するとともに、投資スケジュールの最適化を図るため全工区の供用開始を同一時期となる事業実施計画を提案する。

(4) タインチ橋の建設

タインチ橋における4車線から6車線への段階施工は、種々の技術的困難を伴うと考えられ、得策ではない。したがって、本計画ではタインチ橋に対して段階施工を導入せず、初期計画で往復6車線の橋梁を建設することと提案する。



目 次

序 文	
伝達状	
タインチ橋完成予想図 (PC連続箱桁主橋梁)	
調査対象位置図	
計画の概要	
調査の概要	
	頁
第1章 序 章	
1.1 調査の背景	1-1
1.2 調査の目的	1-2
1.3 調査対象地域	1-2
1.4 調査方法と作業フロー	1-3
第2章 調査地域の社会・経済条件	
2.1 人 口	2-1
2.2 就業人口	2-1
2.3 国内総生産の成長	2-2
2.4 社会・経済フレームワーク	2-3
第3章 輸送の現況と交通調査結果	
3.1 調査対象地域の輸送形態	3-1
3.2 調査対象地域における道路輸送の現状	3-1
3.3 交通調査	3-2
第4章 交通需要予測	
4.1 交通需要予測手法	4-1
4.2 前提条件	4-1
4.3 現在OD表	4-1
4.4 将来OD表	4-2
4.5 ハノイ第3環状道路南区間 (SHTRR) の将来交通需要	4-2
第5章 自然条件調査	
5.1 調査対象地域の自然状況	5-1
5.2 地形測量	5-1
5.3 水文調査	5-2
5.4 地質調査	5-2

第 6 章	設計基準	
6.1	道路幾何構造設計基準	6-1
6.2	舗装設計基準	6-1
6.3	橋梁設計基準	6-1
第 7 章	代替案の設定	
7.1	代替路線案の設定	7-1
7.2	橋梁の概略検討とタインチ橋主橋梁の代替橋種案の設定	7-3
7.3	各代替架橋地点におけるタインチ橋の技術検討	7-4
第 8 章	最適代替路線案の選定	
8.1	選定手順	8-1
8.2	最適代替路線案の選定	8-1
第 9 章	タインチ橋の最適構造形式の選定	
9.1	一般事項	9-1
9.2	タインチ橋主橋梁の代替橋梁構造	9-1
9.3	取付橋梁と堤防道路立体交差橋の橋梁構造	9-3
9.4	タインチ橋主橋梁代替案の絞り込み	9-4
9.5	PC連続箱桁橋案とPC斜張橋案を採用した場合の 事業全体を対象とした経済分析結果の比較	9-5
9.6	PC連続箱桁主橋梁とPC斜張主橋梁の橋梁構造比較	9-5
第 10 章	道路概略設計	
10.1	道路幾何構造設計	10-1
10.2	インターチェンジの設計	10-4
10.3	舗装設計	10-4
第 11 章	橋梁概略設計	
11.1	橋梁の種別	11-1
11.2	タインチ橋	11-1
11.3	計画道路上の河川橋梁とフライオーバー	11-3
11.4	インターチェンジのランプ橋	11-3
第 12 章	施工計画	
12.1	工区設定と各工区の工事範囲	12-1
12.2	工事用資材運搬道路	12-2
12.3	盛土材料と舗装・コンクリート用骨材	12-2

12.4	タインチ橋の施工	12-3
12.5	工事実施工程	12-3
第13章 維持管理計画		
13.1	国道の維持・管理・運営の現状	13-1
13.2	維持・管理計画	13-4
13.3	提 言	13-7
第14章 事業費の積算		
14.1	概 要	14-1
14.2	建設費	14-1
14.3	用地取得費と住民移転費	14-2
14.4	事業費の積算	14-2
第15章 事業実施計画		
15.1	事業実施	15-1
15.2	事業実施工程	15-3
15.3	概算事業費と年次投資計画	15-4
第16章 経済・財務分析		
16.1	経済分析	16-1
16.2	財務分析	16-4
第17章 環境影響調査		
17.1	調査の概要	17-1
17.2	調査の方法	17-1
17.3	環境影響	17-1
17.4	マイナスの環境影響に対する緩和策	17-3
17.5	モニタリングプログラムの提案	17-3
第18章 住民移転計画		
18.1	対応すべきアクションと問題点	18-1
18.2	影響を被る地区と移転方針	18-3
18.3	用地取得・住民移転費の積算	18-3
第19章 結論と提言		
19.1	計画の必要性	19-1
19.2	将来交通需要	19-1

19.3 技術的側面での結論	19-1
19.4 事業費	19-2
19.5 経済・財務分析結果	19-3
19.6 提 言	19-4

表リスト

		頁
表 2.1	調査対象地域内各県（市）の人口	2-1
表 2.2	ヴェトナム国の就業構造	2-2
表 2.3	GRDP フレームワーク	2-3
表 4.1	将来 OD 表の代替案	4-2
表 5.1	上層路盤材料と盛土砂の CBR 試験結果	5-3
表 6.1	本線部の幾何構造基準	6-2
表 8.1	代替路線案評価の概要	8-4
表 9.1	経済分析の概要	9-5
表 9.2	橋種選定における比較項目と評価体系	9-5
表 9.3	評価結果の概要	9-6
表 10.1	計画道路標準横断面図の概要	10-2
表 10.2	各工区における道路幾何構造設計の概要	10-2
表 10.3	インターチェンジの概要	10-4
表 10.4	舗装の設計結果	10-4
表 11.1	タインチ橋橋梁計画	11-1
表 12.1	盛土材料の供給源	12-2
表 12.2	粗骨材の供給源	12-2
表 13.1	RRMU No.2 本部の組織	13-3
表 13.2	RMD と資機材供給・工事会社の組織	13-3
表 13.3	維持・補修に配分された予算	13-3
表 14.1	各工区の積算建設費	14-1
表 14.2	外貨・内貨別積算事業費（1998年価格）	14-2
表 15.1	概算事業費（1998年における財務価格）	15-4
表 15.2	概算年次投資計画（1998年財務価格、物価上昇分を含まず）	15-4
表 16.1	財務価格／経済価格の変換結果	16-1
表 16.2	事業費の年次投資スケジュール（1998年価格）	16-2
表 16.3	走行コストの変動費と固定費	16-3
表 16.4	計画を実施した場合としない場合の車両走行速度と走行費用の関係	16-3
表 16.5	経済分析結果	16-4
表 16.6	財務分析結果	16-4
表 16.7	事業体別の平均利子率	16-5
表 16.8	利用者便益と通行料金基準	16-5
表 17.1	環境影響の概要	17-2
表 18.1	プロジェクトの実施に伴い影響を受ける主要な施設・建築物	18-5
表 18.2	工区別積算用地取得・住民移転費の概要	18-6

図リスト

	頁
図 1.1 調査の基本的流れ	1-3
図 1.2 作業フローチャート	1-4
図 3.1 12時間交通量調査結果(1)	3-3
図 3.2 12時間交通量調査結果(2)	3-4
図 4.1 2010年のトリップ希望線図	4-3
図 4.2 2010年と2020年の予測交通需要	4-4
図 7.1 代替路線案	7-2
図 8.1 最適代替路線案選定の作業フロー	8-2
図 9.1 タインチ橋代替計画案	9-2
図 10.1 標準道路横断面図	10-3
図 10.2 インターチェンジ位置図	10-5
図 11.1 河川橋梁とフライオーバー標準横断面図	11-3
図 12.1 工事実施工程	12-4
図 13.1 道路局組織図	13-2
図 13.2 道路の維持・補修業務の流れ	13-5
図 13.3 道路維持・管理の構成要素と作業内容	13-6
図 15.1 PMUタイロンの組織図	15-2
図 15.2 事業実施工程	15-3
図 16.1 旅行時間節約費用の算定方法	16-2
図 18.1 計画道路沿線の主要既存施設と住宅地区	18-4

第1章 序 章

1.1 調査の背景

ヴェトナム社会主義共和国政府は、“ドイモイ”（刷新）政策のもと市場経済の原理を導入して新しい国づくりを展開しつつあり、近年目覚ましい経済の発展ぶりを見せている。

ヴェトナム国の首都ハノイは、約230万人の人口を擁し、紅河デルタ地域とヴェトナム国北部経済開発重点地域の工業、商業、金融、交通システムの中心であるばかりでなく、同国全体の主要な核となっている。

効率的な交通システムを実現することは、地域の社会経済開発を達成するための基本的な必要条件である。このため、ハノイ首都圏では多くの交通基盤施設の改良プロジェクトが計画され、あるものは建設段階にある。

現在進行中の国際援助機関による主な道路プロジェクトを列挙すると以下のとおりである。

- － ハノイ市と同市を支える主要貿易港ハイフォンを結ぶ国道5号の改良工事を、我が国の資金援助により建設中で、工事完了は1998年末の予定。
- － ハノイ市とヴェトナム国の北部、中部、南部を結ぶ唯一の縦貫幹線道路である国道1号は、我が国（主として橋梁整備）とアジア開発銀行（主として橋梁を除く道路施設の整備）の資金援助で整備進行中。
- － 国道1号ハノイバイパスの重要区間であるドゥオン橋梁は、我が国の資金援助により1998年建設を開始、他の工事区間は、世界銀行とアジア開発銀行の資金援助で現在詳細設計／工事を実施中。
- － ノイバイ国際空港（ハノイ空港）を起点とし、ホンガイを経て中国との国境バクランに至る国道18号の改修計画調査を1995～1996年に国際協力事業団（JICA）が実施。その後、我が国の資金援助で第1期工事に着手することが決定し、現在詳細設計を準備中。

ハノイ市周辺および主要幹線道路沿いでは、多くの工業団地が現在供用中であり、新規開発整備も進行中である。これらを背景にハノイ市への流入交通量と流出交通量は、ごく近い将来急激な増加をもたらすと考えられている。

しかしながら、これに対応するハノイ市の道路網の現状は劣悪な状況にあり、増大する交通量には全く不十分といえる。環状道路の未整備、道路の幅員の不足、脆弱な舗

装の構造、老朽化した橋梁、多くの面で問題を抱えており、幹線道路網の整備が急務となっている。現在、ハノイ市街地にある道路は大量の二輪車交通によって混雑が日常化しており、自動車交通を許す余裕はほとんどない状態である。

ハノイ市の交通にかかわる諸問題を解決するため、1996年 JICA は「ハノイ市都市交通計画調査」を実施した。同調査結果は、予測された将来交通需要に対し、現在紅河に架かっている橋梁のみでは交通容量が不足することを示しており、ハノイ第3環状道路によってハノイ中心街への全アクセス交通を集散させるよう提案した。以上の事態に鑑み、ベトナム国政府は、最も緊急を要する計画としてタインチ橋を含むハノイ第3環状道路南区間の新設を決定した。

上記の背景をもとに、ベトナム国政府は、タインチ橋建設計画調査の実施を日本国政府に要請した。

日本国政府は、ベトナム国政府の要請に応じ、タインチ橋建設計画調査の技術協力による実施を決定した。

この決定に基づき、日本国政府の技術協力計画の実施機関である JICA は、ベトナム国政府関係機関の密接な協力を得て、本調査を遂行した。

ベトナム国交通運輸省、プロジェクトマネジメントユニット・タンロンは、調査団の受入機関となり、調査の円滑な遂行を確保するため、ベトナム国関係機関との調整にあたった。

JICA は、1997年8月から1998年7月までの間、数次にわたり調査団を現地に派遣し、プロジェクトマネジメントユニット・タンロンおよびベトナム国政府関係機関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、本報告書が作成された。

1.2 調査の目的

本調査の目的は、紅河を横断するタインチ橋およびハノイ第3環状道路の南区間（国道1号—国道5号）幹線道路のフィージビリティ調査の実施を目的とする。また、調査の実施を通じてベトナム国側カウンターパートへの技術移転を行う。

1.3 調査対象地域

ベトナム国ハノイ市内の紅河水域とハノイ第3環状道路の建設予定地域を調査対象とするが、この他、交通需要予測に密接に関わり影響を与える地域、すなわちハノイ市および周辺の6県（ハータイ、ピンフック、タイグエン、バクザン、バクニン、フンイエン）も調査対象地域に含める。

1.4 調査方法と作業フロー

調査は1997年3月プロジェクトマネジメントユニット・タンロンとJICA事前調査団間で合意されたS/Wの内容に沿って実施した。調査は以下の7つのステップにわかれている（図1.1）。

- ステップ1 : 既存資料のレビュー・分析
- ステップ2 : 資料収集、現地調査、代替案の作成
- ステップ3 : 最適代替案の選定
- ステップ4 : 概略設計
- ステップ5 : 計画の総合評価
- ステップ6 : ドラフト・ファイナルレポートの説明・協議
- ステップ7 : ファイナルレポート作成

調査の基本的な流れは、図1.1に示すとおりである。また、調査の流れを各作業項目にわけて作成した作業フローチャートを図1.2に示した。

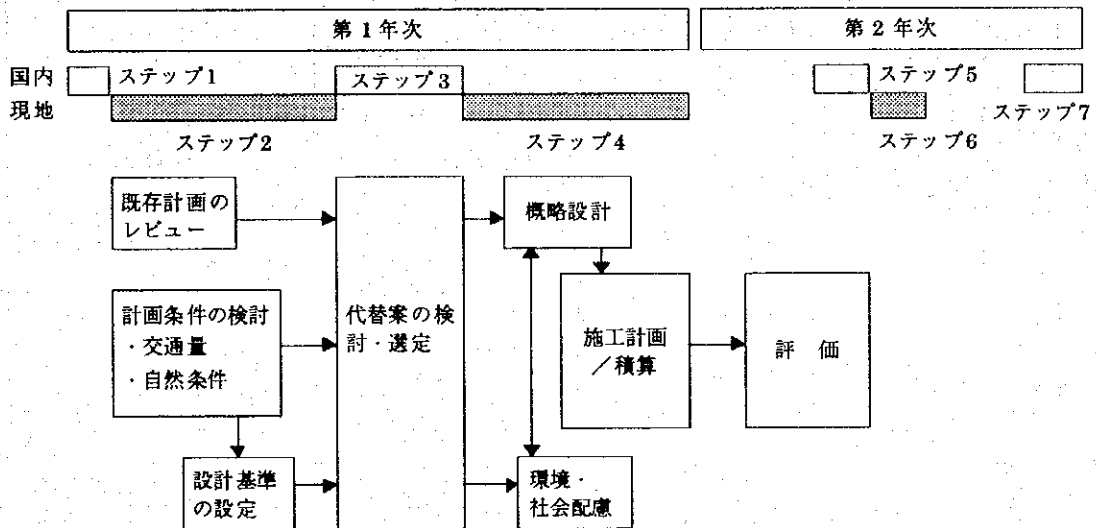


図 1.1 調査の基本的流れ

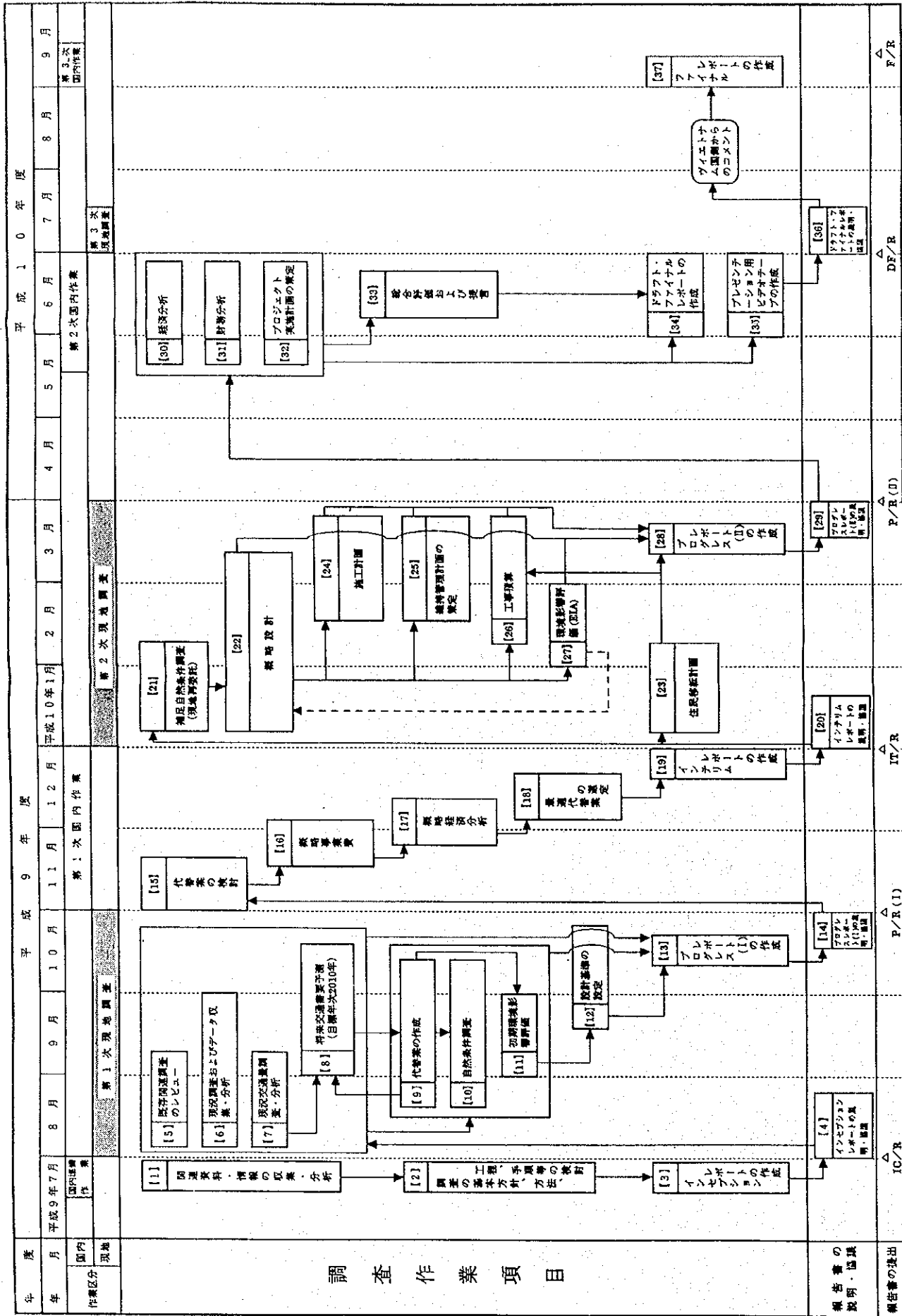


図 1.2 作業フローチャート

IC/R: インセプションレポート、P/R(1): プログラムレポート(1)、IT/R: インセプションレポート、P/R(II): プロブレムレポート(II)、DF/R: ドラフト・ファイナルレポート、F/R: ファイナルレポート

第2章 調査地域の社会・経済条件

2.1 人口

調査対象地域におけるハノイ市と各県の人口概要を表 2.1 に示す。ハノイ市、各県とも 120～270 万人を有しており、人口密度は 1994 年現在 2～24 人/ha であった。ハノイ市は、ベトナム国で最も都市化された地域であることを反映し、他県に比較し、都市人口が極めて高い割合を占めている。調査地域の人口は、1993～1994 年において各県（市）とも、年平均で同じような成長率を示している。

表 2.1 調査対象地域内各県（市）の人口

単位：1,000 人

県（市）	面積 (km ²)	1994 年の人口と人口密度				1993 年の 人口	成長率 1994/93 (%)
		人口	人口密度 (人/km ²)	都市人口	農村人口		
ハノイ市	921	2,194.4	2,383	1,150.8	1,043.6	2,160.8	1.016
ハータイ	2,148	2,256.7	1,051	173.1	2,083.6	2,216.6	1.018
ビンフック	4,827	2,248.7	466	163.5	2,085.2	2,202.9	1.021
バクタイ	6,503	1,168.0	180	219.6	948.4	1,143.4	1.022
ハーバック	4,616	2,308.2	500	114.8	2,193.4	2,276.7	1.014
ハイフン	2,550	2,708.6	1,747	140.9	2,567.7	2,662.5	1.017
調査対象地域	21,565	12,884.6	597	1,962.7	10,921.9	12,662.9	1.018
全 国	330,991	72,509.5	219	14,139.3	57,325.5	71,025.6	1.021

出典：Statistical Year Book, 1995

ハノイ市の都市人口は、1994 年現在 115 万人（総人口約 219 万人）でベトナム国で最も都市化された地域の 1 つとなっている。ハノイ市を除く各県での近年における都市人口の伸びが年率 1.4～2.1% であるのに対し、同市での都市人口の伸びは、年率 2.0～6.3%（1989～1996 年）と極めて高い数字となっている。さらにハノイ市の各市街地区の全体人口の密度は、200～400 人/ha を示している。

2.2 就業人口

1990～1994 年のベトナム国における就業構造は、概ね安定していると言える。73% が第 1 次セクター、13% が第 2 次セクター、そして 14% がサービスセクターとなっている（表 2.2）。

表 2.2 ヴィエトナム国の就業構造

単位：1,000 人

セクター／部門	1990年		1991年		1992年		1993年		1994年	
合 計	26,021	100.0%	30,294	100.0%	30,975	100.0%	31,818	100.0%	32,718	100.0%
第 1 次セクター	19,024	73.1%	21,925	72.4%	22,513	72.7%	23,238	73.0%	23,929	73.1%
農 業	18,979		21,895		22,483		23,208		23,898	
林業・漁業	45		30		30		30		31	
第 2 次セクター	3,631	14.0%	4,210	13.9%	4,214	13.6%	4,275	13.4%	4,370	13.4%
工 業	2,800		3,392		3,394		3,450		3,522	
建 設	831		818		820		825		848	
サービスセクター	3,366	12.9%	4,159	13.7%	4,248	13.7%	4,305	13.5%	4,419	13.5%
運輸・通信	479		513		527		534		549	
貿 易	1,117		1,681		1,719		1,735		1,776	
金融・銀行・保険	76		91		118		114		117	
国事・科学・教育・衛生	1,354		1,443		1,449		1,478		1,509	
住宅・観光・ホテル消費財	340		431		435		444		468	

出典：ハノイ市都市交通計画調査 (JICA)

しかし、最近のデータがないので推計によれば、1989年は884千人および1996年には1,133.2千人の予測値がある。1989年において、ハノイ市のセクター別による就業率は全国のそれに対して異なった特徴がある。すなわち、51.6%が第1セクター、20.4%が第2セクター、そして28.0%がサービスセクターであり、全国の場合に比べ第1次のセクターおよびサービスセクターが低く、第2次セクターが高い。

2.3 国内総生産の成長

近年のGDPにおける実質経済成長率を見ると、ヴィエトナム全国で6.0～9.0%/年（1990～1996年）、ハノイでは8.7%/年（1989～1996年）となっており、高い伸び率を示している。国民1人当たりの1989～1996年における実質経済成長率では、ヴィエトナム国全体で平均5.5%/年であったのに対して、ハノイでは平均13.4%/年で、目覚ましい発展ぶりを記録している。

これらの傾向は、各産業の著しい成長を示すと同時に、第1次産業から第2次産業、さらには第3次（サービス）産業に向かう構造的な変容を示している。特に実質成長が顕著な部門としては、第2次産業の製造・建設分野、第3次（サービス）産業の観光・貿易分野などを挙げることができる（本報告書 表2.2.6参照）。

ヴィエトナム国内経済の中で、ハノイ市の経済が占める割合は、1990年で5.9%であったものが、1993年には6.5%に達した（本報告書 表2.2.7参照）。この間、ハノイ市の地域総生産の年間成長率は、1990年の7.5%から1993年の12.3%へと伸びている。サービス産業の中では、観光・金融などをはじめとして、いくつかの分野で極め

て高い成長が認められる。ハノイ市の産業別構成もまた、ベトナム国全体の構成とは異なり、製造、商業および文化などが著しく高い割合を占めている。

2.4 社会・経済フレームワーク

2000年における地域総生産は、General Statistical Office（ベトナム国統計局）の資料に基づき、表2.3のようにGRDPフレームワークを決定した。

表 2.3 GRDP フレームワーク

1989年コンスタント価格 単位：10億ドン

国・県・市	1996年	シェア	2000年	シェア
全 国	47,888		66,972	
ハノイ市	2,990	48.8%	4,340	50.2%
タイグエン	440	7.2%	580	6.7%
バクザン	558	9.1%	777	9.0%
バクニン	422	6.9%	589	6.8%
フンイエン	375	6.1%	488	5.6%
ハータイ	923	15.1%	1,285	14.9%
ビンフック	413	6.7%	582	6.7%
全調査対象地域	6,121	100.0%	8,641	100.0%

出典：General Statistical Office（ベトナム国統計局）
調査団

第3章 輸送の現況と交通調査結果

3.1 調査対象地域の輸送形態

調査対象地域には、道路、鉄道、内陸水運、海運、航空の各交通機関が存在し、それぞれ異なった役割を担っている。

調査対象地域内の道路網の主軸は、国道1、2、3、5、6、18、21、32等の各路線で、域内の陸上輸送に大きく貢献している。

ヴェトナム国鉄（VNR）は、ハノイとヴェトナム国全土にある主要な都市とを結び、貨物と旅客の輸送にあっている。主な行先の都市は、ハイフォン（102km）、ホーチミン市（1,726km）、タイグエン（75km）、ランソン（148km）、ラオカイ（283km）であり、ハノイ市には11の駅が存在する。

内陸水運と海運は、調査対象地域内、特に紅河水域内で貨物輸送の面で重要な役割を担っている。

3.2 調査対象地域における道路輸送の現状

(1) 貨物と旅客輸送の一般状況

現存資料に基づき、調査対象地域における貨物輸送（ton-km）と旅客輸送（人-km）の一般状況を把握した。これによると、

- 貨物、旅客輸送ともに、近年、輸送量の増大を記録している。
- 道路輸送は、旅客輸送で圧倒的優位を占めている（道路98.6%、内陸水運・海運1.4%、1995年）が、貨物輸送では、内陸水運・海運が道路とほぼ同じシェアを示している（道路49.4%、内陸水運・海運50.6%、1995年）。

(2) 道路網

ヴェトナム国全体の道路密度は、0.32km/km²で、他の南西アジア諸国と比較してより高い密度となっている（タイ国0.20km/km²、マレーシア0.25km/km²）。しかし、ハノイ市の道路網を舗装別に見る時、全延長約1,940kmのうち、アスファルトおよび滲透マカダムで舗装されている道路の総延長は453kmにすぎず、極めて低い舗装率を示している。

(3) 自動車と自動二輪車の保有状況

ハノイ市の自動車登録台数（自動二輪車を除く）の推移を見ると、1990年が約21,500台、1997年が約71,700台で、年間の平均伸び率は19%を記録している。

同市の自動二輪車の保有の伸び率は、更に大きな値を示し、1980～1994年の期間、前年比22～50%の増加を記録し、1997年におけるハノイ市の自動二輪車の保有台数は、512,000台に及んだ。

(4) 近年の自動車交通量

ヴェトナム国には、他の国々におけるような道路区間別の定期的交通量観測記録が存在しないが、ハノイに向かう主要国道には、道路局の観測地点が数箇所ある。同観測地点の中から国道1号（北東方向）、国道6号（南西方向）、国道2号（北西方向）、国道3号（北方向）の4点を選び、1993～1996年における交通量（ただし国道3号の場合は1994～1996年）を調べたところ、2～3年間で交通量が1.4～1.5倍の増加を示していることがわかった。

3.3 交通調査

調査対象地域における最新の自動車交通需要を把握するため、17ヶ所で交通量調査を1日（土・日除く）または1週間（連続7日）実施すると共に、3ヶ所で路側ODインタビュー調査を行った。図3.1と図3.2に各調査地点における12時間交通量調査の結果を示した。

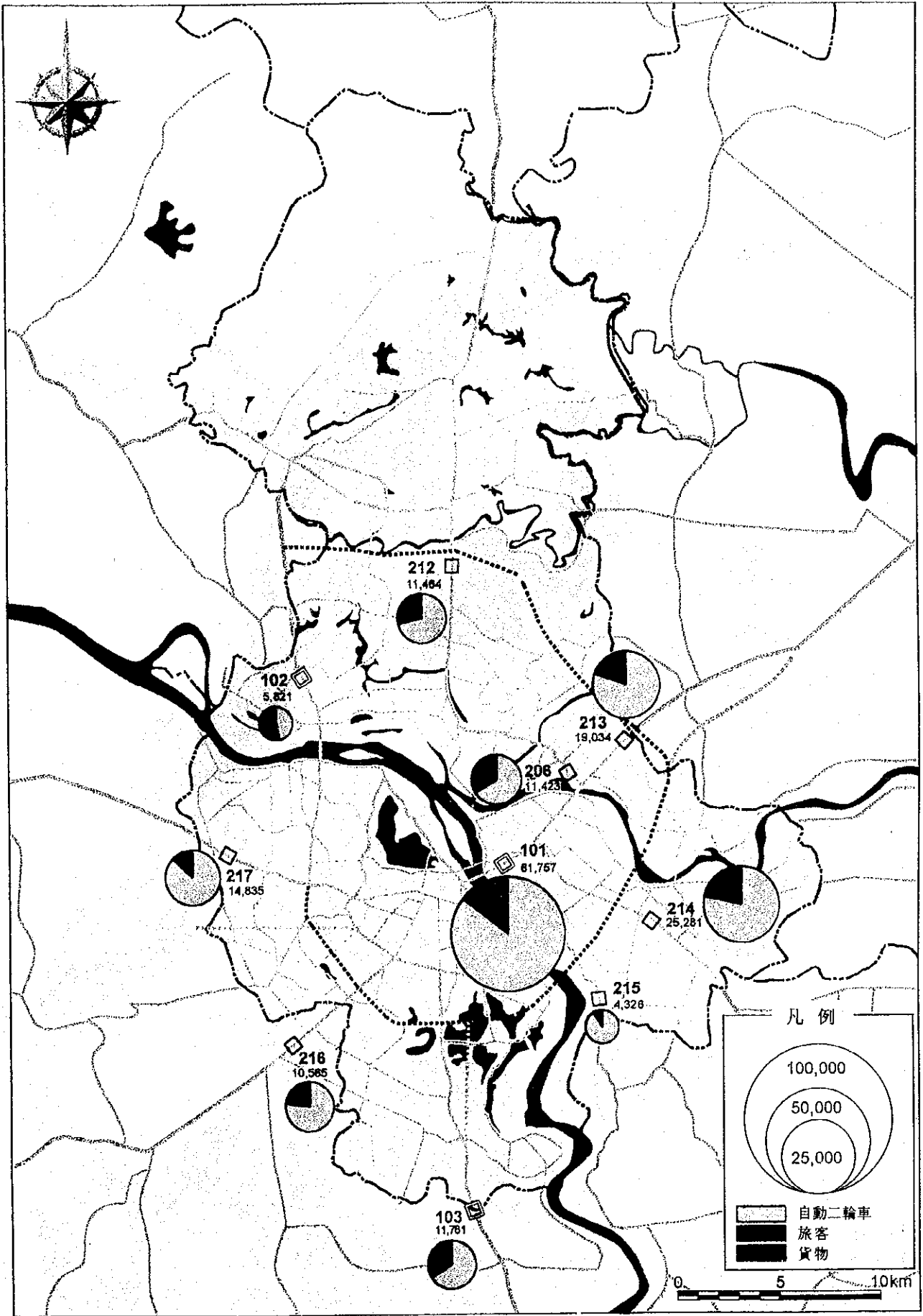


図 3.1 12時間交通量調査結果 (1)

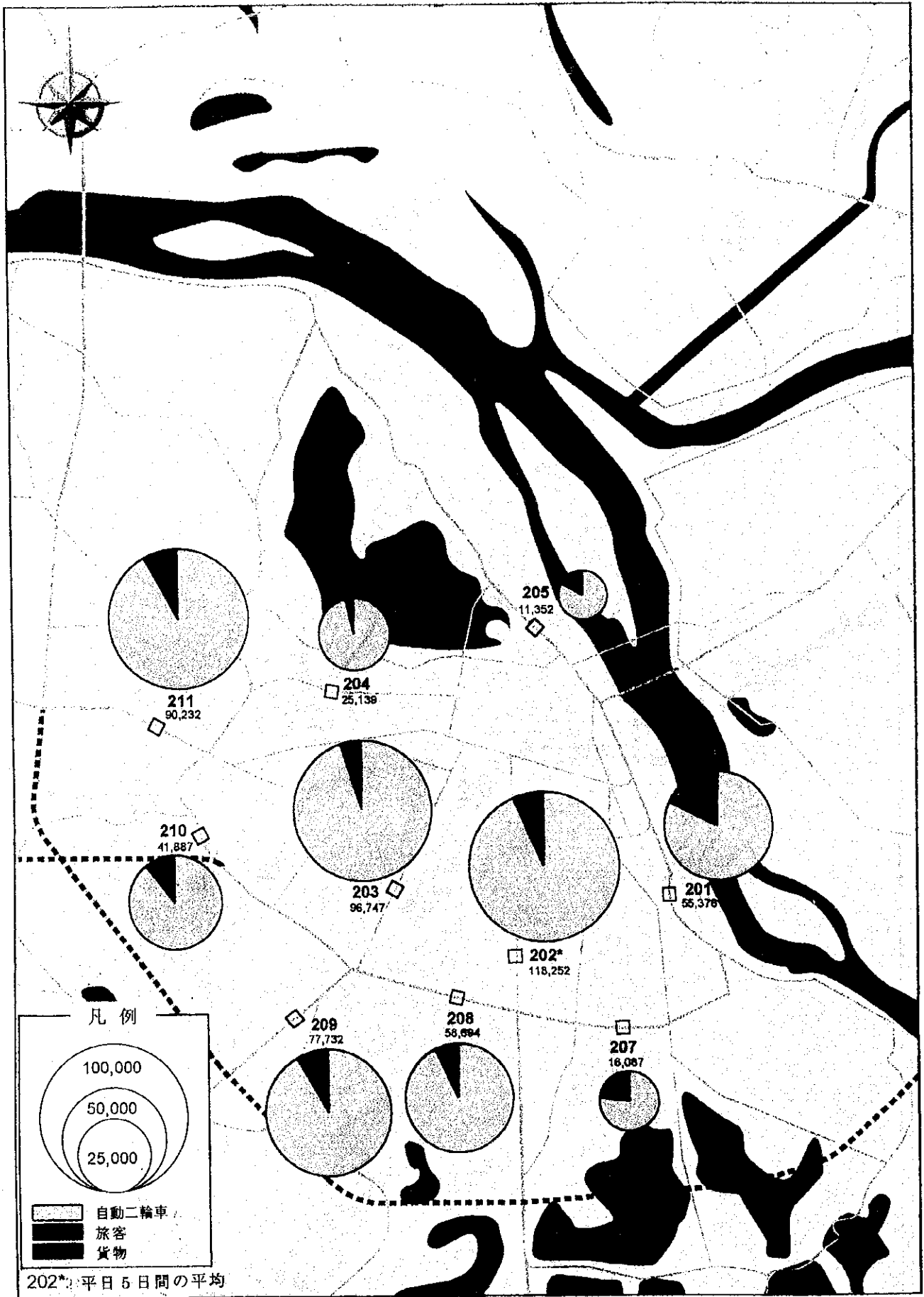


図 3.2 12時間交通量調査結果 (2)

第4章 交通需要予測

4.1 交通需要予測手法

1997年のハノイ市都市交通計画調査（Hanoi Urban Transport Master Plan Study：HUTMP）は、パーソン・トリップを基本に、あらゆる視点から将来交通需要の解析を行っている。本調査では、HUTMPとの整合性を図るため、またHUTMPから入手できる有効かつ膨大なデータがあることを考慮して、実質的に、HUTMPと同じ手法と基本方針を交通需要予測に適用した。

4.2 前提条件

ハノイ第3環状道路南区間（Southern Hanoi Third Ring Road；SHTRR）における交通需要予測を行うにあたり、以下の条件を設定した。

- (1) SHTRRは、ハノイ首都圏の幹線道路ネットワークにおいて、重要な役割を担っていることから、独立した環状道路としてではなく、首都圏全体の道路ネットワークの一部として、交通需要解析を行う。
- (2) 交通需要予測は、車種別（自動二輪車、乗用車、バスおよびトラックの4種類）とする。
- (3) HUTMPの中のOD表（現在値と将来値の両方）を必要に応じて調整し使用する。
- (4) 需要予測の目標年次は2010年であるが、その後の交通状況を把握するため、2020年の需要予測も補完的に実施する。
- (5) 本調査における交通需要予測を行うにあたっては、JICA STRADA（交通需要解析システム）モデルを利用する。

4.3 現在OD表

HUTMPの1995年OD表を基に、以下の見直しと調整に基づき、車種別の現在OD表（1997年）を設定した。

- (1) 新しいゾーニング・システムに従ったゾーンの統合・分割
- (2) OD分布の総体的な見直しと調整
- (3) 1997年に行った路側OD調査の結果に基づくOD交通の検査
- (4) 1995年OD表に基づいて推定したコードライン/スクリーンライン上の基本交通量を交通量観測調査結果で確認

4.4 将来 OD 表

本調査においては、5つのOD表を検討した(表4.1参照)。

2010年、ケース2とケース4における18ゾーン間の自動二輪車と自動車のトリップ希望線図を図4.1に示した。

表 4.1 将来 OD 表の代替案

ケース	年	OD 配分	機関分担
1	2010	現在パターン	通常の動向
2	2010	2005 / 2015 パターン	通常の動向
3	2010	2005 / 2015 パターン	自動二輪車から乗用車への追加転換
4	2020	2015 パターン	通常の動向
5	2020	2015 パターン	自動二輪車から乗用車への追加転換

4.5 ハノイ第3環状道路南区間 (SHTRR) の将来交通需要

SHTRRの交通需要予測は、将来道路網と将来OD表に基づく交通配分を通じて行った。

SHTRRの総交通需要は、2010年において乗用車換算で58,000~73,000台/日に達するものと予測され、チュオンドン橋における現在の交通量にほぼ匹敵するものである。

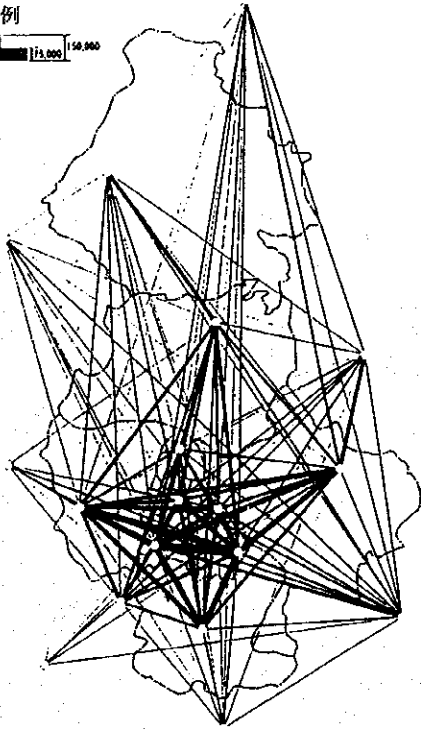
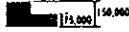
さらに2020年の交通需要予測も行った。2020年の総交通需要は、乗用車換算で86,000~112,000台/日で、2010年の約1.5倍の交通量を示している。

2010年の交通需要を車種別に見ると、乗用車換算台数においても自動二輪車が40%を占め、トラック35%、バス15%、乗用車10%の順になっている。

2010年と2020年の交通需要予測結果を図4.2に示す。同図の数字は、乗用車換算の日交通量で表示している。

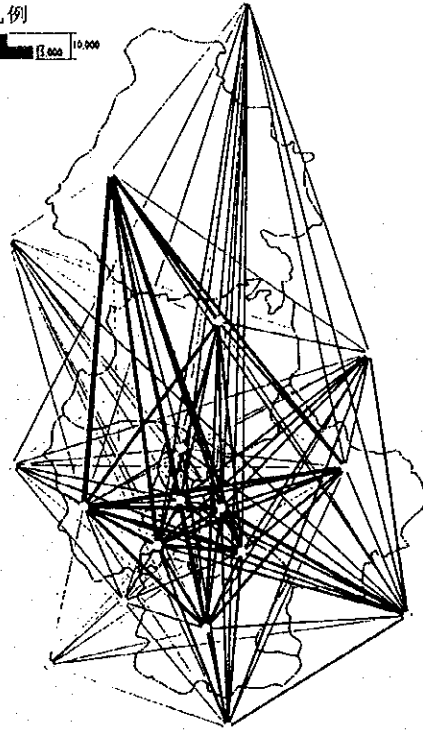
自動二輪車

凡例



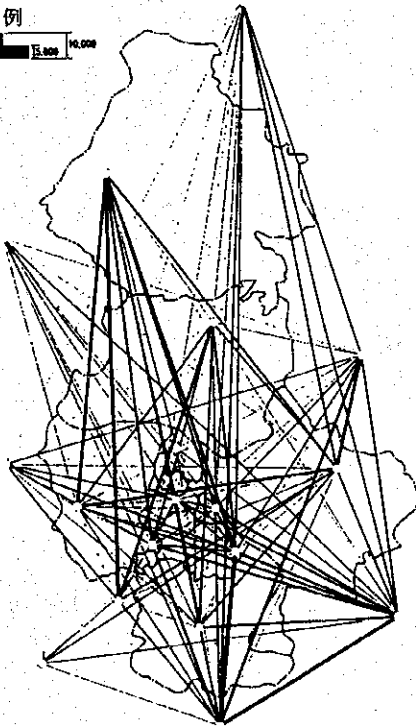
乗用車

凡例



バス

凡例



トラック

凡例

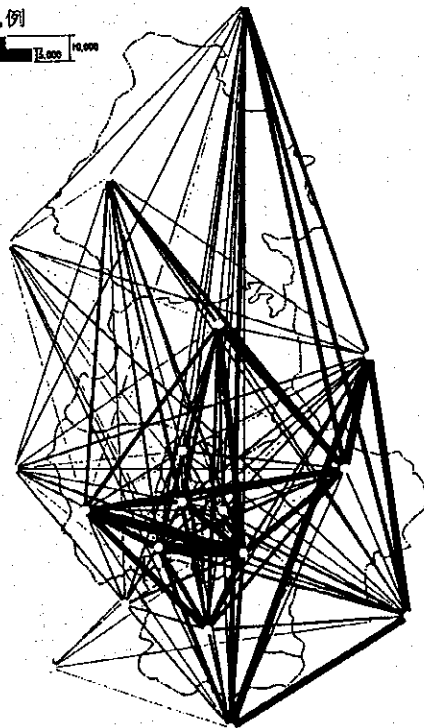
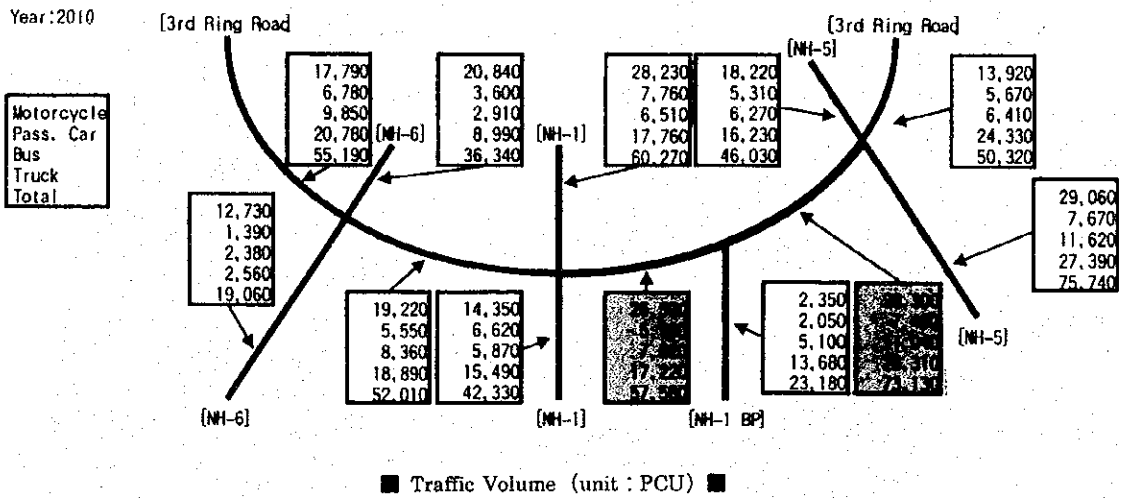
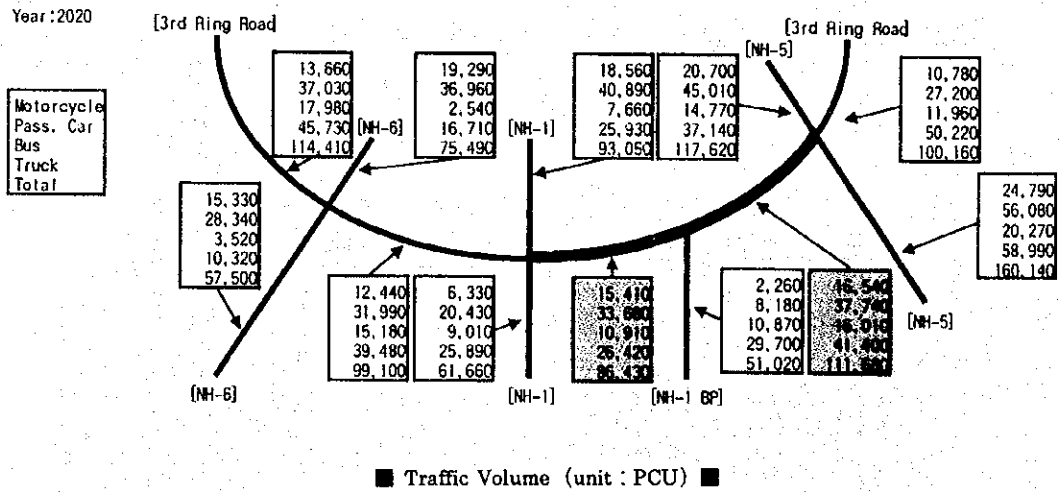


図 4.1 2010年のトリップ希望線図



2010年



2020年

自動二輪車
乗用車
バス
トラック
合計

図 4.2 2010年と2020年の予備交通需要

第5章 自然条件調査

5.1 調査対象地域の自然状況

(1) 地 形

全区間を通じて平坦な地形で、標高が10m以下の平地が紅河デルタ全域に広がっており、ほとんどが水田として利用されている。

(2) 地 質

紅河デルタ流域の平坦地は、地質学的には、第四紀時代の沖積層または洪積層から成り、両層とも礫、砂、ローム、シルト、粘土で構成されている。

(3) 気 象

調査対象地域の気候は、5月から10月までの南西季節風の影響を受ける季節と11月から4月までの北東季節風の影響を受ける季節に分けることができる。南西季節風は、多量の雨をもたらす、度々、嵐や台風をひきおこす。北東季節風の時期は乾燥した季節であるが、ときとして、突風や霧雨をもたらす。

ハノイにおける年平均降雨量は、約1,700mmであり、その80~85%が雨季の期間にもたらされる。また、年間平均降雨日数は140日である。ハノイの年平均気温は23.6℃であり、最低気温は4℃、最高気温は39.4℃、湿度の中間値は82%である。

5.2 地形測量

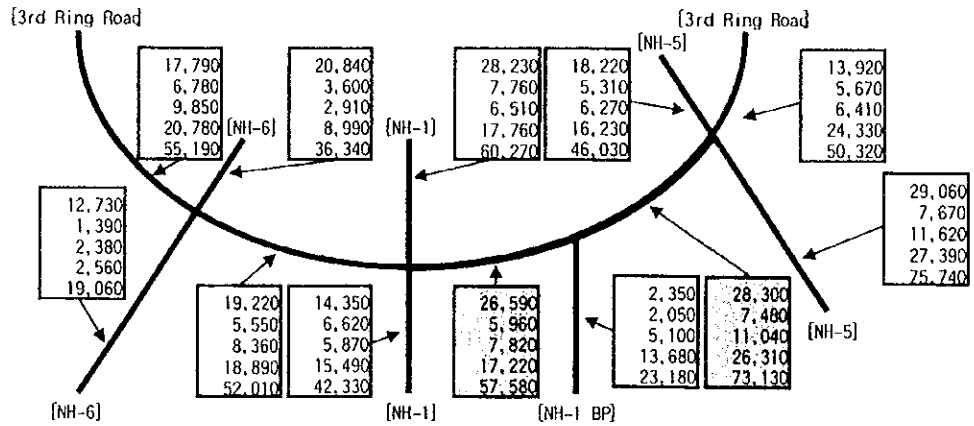
3つの代替路線に対し、以下の地形測量を行った。

- 中心線測量、縦断面測量
- 平板測量
- 横断面測量
- 河川断面測量

概略設計用として、以下を作成した。

Year:2010

Motorcycle
Pass. Car
Bus
Truck
Total

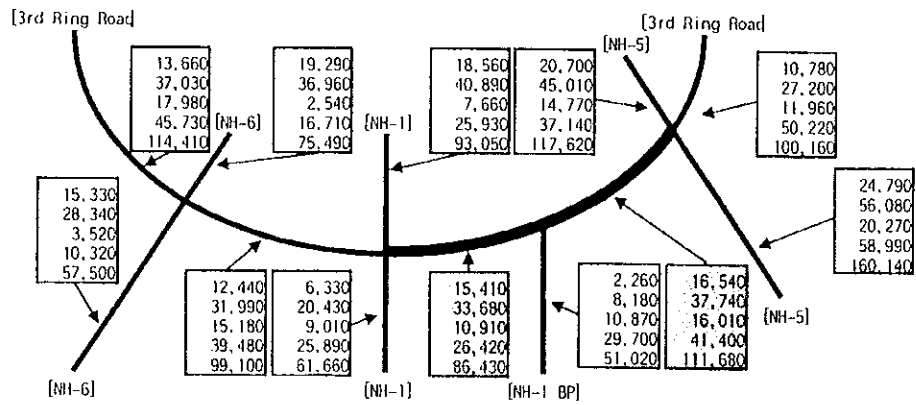


■ Traffic Volume (unit : PCU) ■

2010年

Year:2020

Motorcycle
Pass. Car
Bus
Truck
Total



■ Traffic Volume (unit : PCU) ■

2020年

自動二輪車
乗用車
バス
トラック
合計

図 4.2 2010年と2020年の予備交通需要

第5章 自然条件調査

5.1 調査対象地域の自然状況

(1) 地 形

全区間を通じて平坦な地形で、標高が10m以下の平地が紅河デルタ全域に広がっており、ほとんどが水田として利用されている。

(2) 地 質

紅河デルタ流域の平坦地は、地質学的には、第四紀時代の沖積層または洪積層から成り、両層とも礫、砂、ローム、シルト、粘土で構成されている。

(3) 気 象

調査対象地域の気候は、5月から10月までの南西季節風の影響を受ける季節と11月から4月までの北東季節風の影響を受ける季節に分けることができる。南西季節風は、多量の雨をもたらし、度々、嵐や台風をひきおこす。北東季節風の時期は乾燥した季節であるが、ときとして、突風や霧雨をもたらす。

ハノイにおける年平均降雨量は、約1,700mmであり、その80～85%が雨季の期間にもたらされる。また、年間平均降雨日数は140日である。ハノイの年平均気温は23.6℃であり、最低気温は4℃、最高気温は39.4℃、湿度の中間値は82%である。

5.2 地形測量

3つの代替路線に対し、以下の地形測量を行った。

- 中心線測量、縦断面測量
- 平板測量
- 横断面測量
- 河川断面測量

概略設計用として、以下を作成した。

- (1) 地形図 28 枚 (縮尺 = 1/2,000)
建物、道路、送電線、水田、灌漑水路、養殖池等を図上に示す。
- (2) 縦断面図 (水平方向縮尺 = 1/1,000、縦方向縮尺 = 1/200 ; タイチ橋を含む)
- (3) 横断面図 (水平方向縮尺 = 1/1,000、縦方向縮尺 = 1/200 ; 50m 間隔)
- (4) ボーリング位置の標高
- (5) 測量報告書

5.3 水文調査

水文調査は、紅河の水文条件を確認するために以下の項目を実施した。

- (1) 紅河 9 断面の深浅測量
- (2) 3 代替路線案渡河地点での流速測定 (選定路線において、0.8m/s - 河床付近 ~ 1.5m/s - 水面付近) を記録した。)
- (3) ハノイ市地域における紅河の水文データ解析

水文調査の結果、以下のことが判明した。

- タイチ橋梁計画位置における紅河の計画最大洪水水位は、12.5m である。
- 想定される橋梁橋脚位置の最低河床高は、-3.8m である。したがって、橋脚付近における洪水時の最大水深は、16.3m と予想される。
- 橋脚付近における局所的な洗掘深さは、約 6.0m と想定される。

5.4 地質調査

(1) 調査の目的

調査の目的は、橋梁、盛土および舗装に関するデータを入手し、概略設計の基礎資料とすることである。

(2) 現場調査と室内試験

標準貫入試験を含む機械ボーリングを、19ヶ所で行った。また、軟性土に対しては、不攪乱資料を採取した。盛土材、舗装材およびコンクリート骨材の試料を現在の入手先で採取し、室内試験を行った。

(3) 杭基礎の支持層

各ボーリングの標準貫入試験は、1m 間隔とし 50m のボーリング深さ全体を対象とした。橋梁の杭基礎に適した支持層は地表面から 32~48m の深さに位置している。

(4) 盛土材

紅河の河岸では、いくつかの業者が川砂採取にあたっている。タインチ道路工区ではリンナムとバイバック（紅河）、ザーラム道路工区ではフードン（ドゥオン河）が主な供給先である。

(5) 粗骨材

有望な粗骨材の供給先としてミューモン砕石場とキエンケー砕石場があり、タインチ地区からそれぞれ50～60km離れている。原材はいずれも石灰岩で、ロサンゼルスすりへり値約30を示している。

(6) 上層路盤材料と盛土砂の CBR 試験結果

採取した材料について、水浸法による CBR 試験を行った（表 5.1 参照）。

表 5.1 上層路盤材料と盛土砂の CBR 試験結果

材料の供給先	岩石／土質	CBR（水浸）
キエンケー	石灰岩	78～100
ミューモン	石灰岩	74～98
ソンヴァン	石灰岩	74～96
バイバック	川 砂	14～19.5
フードン	川 砂	13.5～21
リンナム	川 砂	11.5～18

(7) 盛土の安定と盛土基礎地盤の沈下

安定計算と沈下検討の結果は、以下の結論を得た。

- 盛土法面の最急勾配として1：1.5を得たが、計画道路供用後の維持・管理を考慮して設計には1：2を採用することが望ましい。
- N値が5以下の地層が確認された場所では、一部盛土高の大きくなる区間においてサンドトレーンと載荷盛土を併用した盛土沈下促進対策を講じる必要がある。

