

ベトナム社会主義国  
ビエンホア-ブンタウ高速道路開発株式会社

ベトナム国  
ビエンホア-ブンタウ高速道路事業準備調査  
(PPPインフラ事業)  
ファイナルレポート (公開版)

平成 25 年 4 月  
(2013年)

独立行政法人  
国際協力機構 (JICA)

日本高速道路インターナショナル株式会社  
中日本高速道路株式会社  
双日株式会社  
日本工営株式会社  
株式会社コーエイ総合研究所

民連
JR(先)
13-051

ベトナム社会主義国  
ビエンホア-ブンタウ高速道路開発株式会社

ベトナム国

ビエンホア-ブンタウ高速道路事業準備調査  
(PPPインフラ事業)

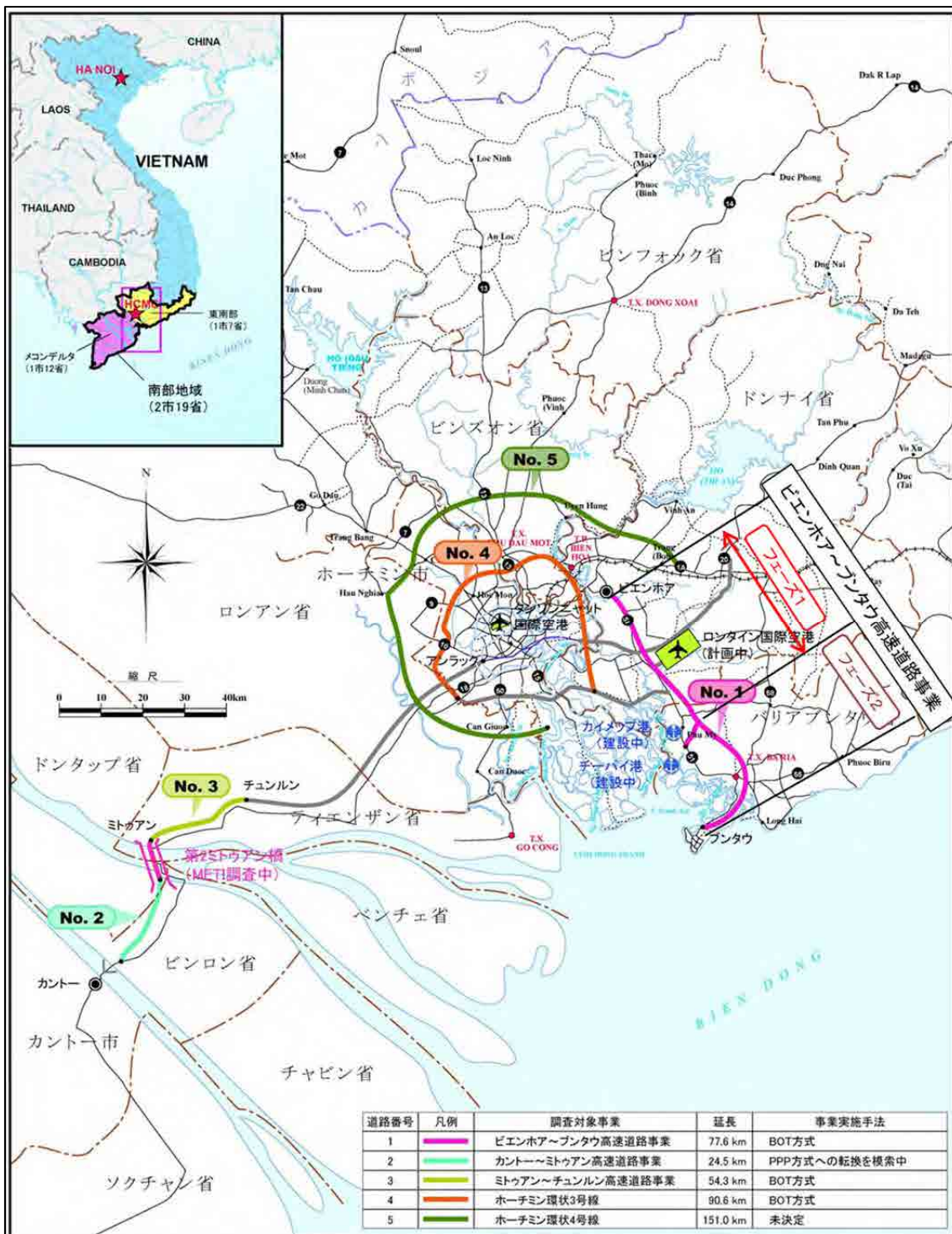
ファイナルレポート (公開版)

平成 25 年 4 月  
(2013年)

独立行政法人  
国際協力機構 (JICA)

日本高速道路インターナショナル株式会社  
中日本高速道路株式会社  
双日株式会社  
日本工営株式会社  
株式会社コーエイ総合研究所

ベトナム国ビエンホア～ブンタウ高速道路  
事業準備調査 (PPP インフラ事業)  
ファイナルレポート



ベトナム国ビエンホアーブンタウ高速道路事業準備調査 (PPP インフラ事業)

## ファイナルレポート

### 目 次

<b>1. 序論</b> .....	1-1
1.1. 調査の背景および目的 .....	1-1
1.1.1. 調査の背景.....	1-1
1.1.2. 調査の目的.....	1-5
1.2. 調査対象および調査範囲.....	1-5
1.2.1. 調査対象地域 .....	1-5
1.2.2. 調査範囲 .....	1-6
1.3. 調査実施体制.....	1-19
1.4. 調査工程.....	1-21
<b>2. 候補事業の必要性と背景の再確認</b> .....	2-1
2.1. ベ国の社会経済状況.....	2-1
2.2. ベ国における高速道路セクターの状況、課題および政府の整備計画.....	2-4
2.3. ベ国における本事業関連法制度の現状および見通し .....	2-18
2.3.1. PPP 等に関連する法制度.....	2-18
2.3.2. 有料道路の料金徴収 .....	2-22
2.4. 当該事業の対象地域の現状 .....	2-24
2.5. 他国企業等の状況、動向.....	2-28
2.6. 当該事業の必要性 .....	2-28
2.7. 事業対象地域の経済成長予測、見込み等 .....	2-30
<b>3. 事業実施計画の検討と提案</b> .....	3-1
<b>4. 事業化・採算性向上のための調査・検討</b> .....	4-1
4.1. 事業の需要予測 .....	4-1
4.1.1. 交通調査 .....	4-1
4.1.2. 工業団地成長性評価 .....	4-13
4.1.3. 予測手法 .....	4-18

4.1.4.	現況OD .....	4-19
4.1.5.	将来OD .....	4-20
4.1.6.	各種推計条件設定 .....	4-25
4.1.7.	将来推計交通量 .....	4-28
4.2.	交通計画 .....	4-31
4.3.	利用促進検討 .....	4-35
<b>5.</b>	<b>事業採算性の向上を考慮した概略設計の実施 .....</b>	<b>5-1</b>
5.1.	既往 F/S 調査における設計概要 .....	5-1
5.1.1.	BHVT 高速道路の計画概要 .....	5-1
5.1.2.	標準横断図 .....	5-3
5.2.	既往 F/S 調査に対するレビュー .....	5-6
5.2.1.	入手した図書 .....	5-6
5.2.2.	本レビュー調査の対象範囲および方針 .....	5-7
5.2.3.	BVEC F/S 成果の確認および最新情報の入手 .....	5-8
5.2.4.	自然条件 .....	5-11
5.2.5.	設計基準および設計方針 .....	5-11
5.2.6.	設計方針および設計条件 .....	5-15
5.2.7.	道路設計 .....	5-15
5.2.8.	土工設計(盛土/切土法面) .....	5-29
5.2.9.	排水設計 .....	5-29
5.2.10.	舗装設計 .....	5-31
5.2.11.	フロンテージ道路およびサービス道路 .....	5-32
5.2.12.	交通安全施設 .....	5-32
5.2.13.	照明施設 .....	5-32
5.2.14.	詳細設計への提言 .....	5-33
5.2.15.	高速道路計画設計に対する追加提案の概要 .....	5-34
5.2.16.	各案に対する具体的提案 .....	5-35
5.2.17.	橋梁設計 .....	5-47
5.2.18.	軟弱地盤対策 .....	5-60
5.2.19.	道路付属物 .....	5-74
5.3.	施工計画の検討 .....	5-77
5.3.1.	入手資料と情報 .....	5-77
5.3.2.	契約パッケージ .....	5-77
5.3.3.	施工方法 .....	5-79
5.3.4.	建設工程 .....	5-81
5.4.	運営維持管理計画 .....	5-82

5.4.1.	適用される諸基準.....	5-83
5.4.2.	O&M 品質基準.....	5-83
5.4.3.	組織計画.....	5-85
5.4.4.	道路の点検等維持管理.....	5-88
5.4.5.	交通管理.....	5-91
5.4.6.	料金収受に関する設計・検討.....	5-91
5.4.7.	ITS 計画.....	5-93
5.4.8.	O&M 費用の算出.....	5-97
5.5.	事業費（ベースコスト 2012 価格）の算出.....	5-100
5.5.1.	入手資料と情報.....	5-100
5.5.2.	建設費用積算に関する法規と基準.....	5-102
5.5.3.	BOT/PPP スキームの事業費構成.....	5-103
5.5.4.	積算手順.....	5-105
5.5.5.	建設費用積算条件.....	5-106
5.5.6.	建設段階の更新した事業費（ベースコスト 2012 年価格）.....	5-108
5.5.7.	運用段階の更新した事業費（ベースコスト 2012 年価格）.....	5-110
<b>6.</b>	<b>PHASE2 対象区間（フーミー～プンタウ間）の事業化検討.....</b>	<b>6-1</b>
6.1.	BHVT 高速道路事業全体の整備方針の整理.....	6-1
6.1.1.	対象とする既往調査.....	6-1
6.1.2.	Phase2 区間の概要.....	6-1
6.2.	PHASE2 対象区間の事業実施に向けて必要となる調査・検討方法の確認.....	6-11
6.2.1.	技術面.....	6-11
<b>7.</b>	<b>環境社会配慮調査.....</b>	<b>7-1</b>
7.1.	環境社会配慮に係る法・規制.....	7-1
7.1.1.	関係法令概要.....	7-1
7.1.2.	本事業における戦略的環境評価（SEA）の実施状況.....	7-4
7.2.	承認済み EIA 概要.....	7-5
7.2.1.	承認済み EIA の要約.....	7-12
7.2.2.	JICA チェックリストを活用した承認済み EIA 報告書のレビュー.....	7-32
7.2.3.	既存 EIA レビュー結果に基づく追加調査が必要な項目および調査方針.....	7-47
7.2.4.	設計変更箇所の概要.....	7-48
7.2.5.	追加調査結果.....	7-48
7.2.6.	追加調査結果に対する緩和策.....	7-65
7.2.7.	EMP に関する追記事項.....	7-65
7.2.8.	JICA 環境チェックリストを活用した本事業のレビュー.....	7-66
7.3.	PHASE1 区間における RAP 作成支援.....	7-83

7.3.1.	関連法令 .....	7-83
7.3.2.	ベ国法令と JICA ガイドラインの相違点 .....	7-84
7.3.3.	補償における基本条項 .....	7-90
7.3.4.	補償および支援の受給資格 .....	7-90
7.3.5.	調査対象地域における基本情報 .....	7-99
7.3.6.	本線区間における用地取得の影響 .....	7-101
7.3.7.	IC 区間における用地取得の影響 .....	7-110
7.3.8.	線形区間および IC 区間における被影響住民の社会経済状況の特徴 .....	7-115
7.3.9.	生計回復支援計画にかかるフレームワーク (Phase1 区間) .....	7-116
7.3.10.	移転先候補地 .....	7-119
7.3.11.	不服申し立て制度 .....	7-123
7.3.12.	用地取得における関連機関の役割 .....	7-124
7.3.13.	意向調査結果の概要 .....	7-130
7.3.14.	住民協議 .....	7-132
7.3.15.	補償額 .....	7-138
7.3.16.	用地取得実施スケジュール .....	7-140
7.3.17.	用地取得にかかるモニタリング実施体制 .....	7-141
7.4.	PHASE2 対象区間の事業実施に向けた環境影響評価案の作成 .....	7-144
7.4.1.	前書 .....	7-144
7.4.2.	スコーピングの対象地域 .....	7-145
7.4.3.	EIA 実施のための法令 .....	7-145
7.4.4.	スコーピング方法 .....	7-145
7.4.5.	プロジェクト地域の環境状況記述 .....	7-146
7.4.6.	スコーピング .....	7-150
7.4.7.	環境管理および環境モニタリングフレームワークの提言 .....	7-164
7.5.	PHASE2 対象区間の住民移転フレームワークの作成支援 (一部現地再委託) .....	7-180
7.5.1.	事業対象区間における社会経済の基本情報 .....	7-180
7.5.2.	用地取得の影響検討 .....	7-181
7.5.3.	関連法令 .....	7-182
7.5.4.	ベ国法令と国際ドナーポリシーとの相違点 .....	7-183
7.5.5.	補償方針における基本条項 .....	7-183
7.5.6.	補償および支援の受給資格 .....	7-184
7.5.7.	生計回復支援計画 (Phase2 区間) .....	7-185
7.5.8.	不服申し立て制度 .....	7-186
7.5.9.	関連機関の役割 .....	7-186
7.5.10.	補償額算定 .....	7-187
7.5.11.	用地取得実施スケジュール .....	7-190

7.5.12.	モニタリング .....	7-191
7.5.13.	住民参加を確保するための戦略 .....	7-193
7.5.14.	Phase 2 区間における RAP 作成のための TOR 案.....	7-194



## 表 目 次

表 1.1.1-1	JICA ベトナム国持続可能な総合運輸交通開発戦略策定調査 (VITRANSS2) の概要	1-2
表 1.1.1-2	JICA ベトナム南部高速道路事業への民間投資可能性調査 (予備調査) の概要	1-4
表 1.2.2-1	ビエンホアオープンタウ高速道路 事業概要	1-9
表 1.2.2-2	事業実施スケジュール (想定案)	1-9
表 1.2.2-3	調査の内容	1-10
表 1.2.2-4	官民の役割分担 (案)	1-11
表 1.2.2-5	IC および JCT 等の追加・改善提案	1-14
表 1.2.2-6	JICA ガイドラインとベ国関連法令との主な相違点	1-18
表 1.3-1	調査団員リスト	1-20
表 1.4-1	工程計画	1-21
表 2.1-1	ベ国一般的事項	2-1
表 2.1-2	ベ国基礎的経済指標	2-2
表 2.2-2	MOT の高速道路計画プロジェクトリスト	2-25
表 2.2-3	投資優先度の高いプロジェクト 14 路線	2-27
表 2.2-4	高速道路プロジェクトの進捗状況	2-28
表 2.2-5	政府組織	2-215
表 2.3.1-1	PPP パイロット法と新 BOT 法の比較	2-19
表 2.3.1-2	ゾーザイ-ファンティエット高速道路 事業概要	2-21
表 4.1.1-1	交通調査概要	4-1
表 4.1.1-2	路側交通調査の実施地点	4-2
表 4.1.1-3	路側交通調査の実施日程表	4-3
表 4.1.1-4	断面交通量調査結果 (24 時間)	4-5
表 4.1.1-5	年平均日交通量	4-6
表 4.1.1-6	OD インタビュー調査サンプル率	4-7
表 4.1.1-7	調査対象工業団地	4-9
表 4.1.1-8	調査対象港湾ターミナル	4-10
表 4.1.1-9	訪問インタビュー調査の主な質問項目	4-11
表 4.1.2-1	工業団地グループの成長性評価	4-14
表 4.1.5-1	港湾関連交通量	4-23
表 4.1.5-2	空港関連交通量	4-24

表 4.1.5-3	工業団地関連の交通量	4-25
表 4.1.6-1	高速道路計画	4-26
表 4.1.6-2	料金設定	4-27
表 4.1.6-3	支払意志額	4-27
表 4.1.7-1	BHVT 高速道路の将来交通需要	4-28
表 4.1.7-2	BHVT 高速道路の車種別将来交通需要 (2018 年)	4-29
表 4.1.7-3	BHVT 高速道路の車種別将来交通需要 (2020 年)	4-29
表 4.1.7-4	BHVT 高速道路の車種別将来交通需要 (2025 年)	4-29
表 4.1.7-5	ビエンホアオープンタウ高速道路の車種別将来交通需要 (2030 年)	4-30
表 4.1.7-6	BHVT 高速道路および国道 51 号線の将来交通需要	4-30
表 5.1.1-1	プロジェクトの概要 (F/S)	5-2
表 5.2.1-1	F/S 最終報告書(2011 年 10 月)の構成	5-6
表 5.2.5-1	高速道路の幾何構造基準	5-12
表 5.2.5-2	国道の幾何構造基準	5-13
表 5.2.5-3	都市道路の幾何構造基準	5-14
表 5.2.6-1	設計方針 (BVEC F/S)	5-15
表 5.2.7-1	高速道路区間の平面線形(Phase1, Phase2)	5-16
表 5.2.7-2	都市道路区間の平面線形(Phase2)	5-19
表 5.2.7-3	国道区間の平面線形(Phase1)	5-20
表 5.2.7-4	高速道路の縦断線形(Phase1, Phase2)	5-21
表 5.2.7-5	都市道路の縦断線形(Phase2)	5-23
表 5.2.7-6	国道の縦断線形(Phase1)	5-24
表 5.2.7-7	IC と交差点の位置と型式	5-24
表 5.2.7-8	料金所車線数	5-29
表 5.2.9-1	ボックスカルバートとパイプカルバート(高速道路 Phase1, Phase2)	5-30
表 5.2.9-2	ボックスカルバートとパイプカルバート(国道)	5-31
表 5.2.10-1	高速道路の予測交通量(2030 年)	5-31
表 5.2.10-2	区間別弾性係数	5-32
表 5.2.10-3	舗装設計	5-32
表 5.2.14-1	詳細設計への提言	5-33
表 5.2.15-1	F/S 高速道路計画への追加提案の概要	5-35
表 5.2.16-1	A3 と A4 の比較	5-37
表 5.2.16-2	A4-1 と A4-2 の比較検討	5-39
表 5.2.16-3	設計諸元	5-40
表 5.2.16-4	A4-1 のコスト	5-41
表 5.2.16-5	高速道路化への追加コスト	5-44

表 5.2.16-6	暫定ノンチャック IC の追加コスト .....	5-46
表 5.2.17-1	BVEC F/S の橋梁リスト .....	5-49
表 5.2.17-2	設計変更前後の橋梁リスト (2012年10月のF/Sに反映済み) ....	5-59
表 5.2.18-1	地質調査報告書 .....	5-61
表 5.2.18-2	設計基準 .....	5-63
表 5.2.18-3	設計条件 .....	5-64
表 5.2.18-4	対策比較案 .....	5-65
表 5.2.18-5	軟弱地盤対策工検討結果 (F/S) .....	5-67
表 5.2.18-6	対策工比較表 .....	5-70
表 5.2.18-7	検討結果 .....	5-71
表 5.2.18-8	詳細設計時に想定される追加調査数量 .....	5-72
表 5.2.19-1	運営センター計画 .....	5-75
表 5.2.19-2	維持管理事務所計画 .....	5-76
表 5.2.19-3	サービスステーション計画 .....	5-76
表 5.2.19-4	O&M用車両配置計画 .....	5-77
表 5.3.2-1	契約パッケージ (BVEC F/S) .....	5-78
表 5.3.2-2	契約パッケージの更新 (本調査) .....	5-78
表 5.3.3-1	Phase 1における各パッケージでの主要工事数量 .....	5-80
表 5.3.3-2	Phase 1における各パッケージでの盛土工事数量等 .....	5-80
表 5.3.4-1	Phase 1の概略事業工程 (案) .....	5-82
表 5.3.4-2	土木工事の標準的な工程表 .....	5-82
表 5.4.2-1	暫定マニュアルの点検等品質基準 .....	5-84
表 5.4.3-1	運営センターの組織 .....	5-85
表 5.4.3-2	運営センター部署の分掌事務 .....	5-86
表 5.4.3-3	維持管理事務所の組織 .....	5-86
表 5.4.3-4	維持管理事務所各部署の分掌事務 .....	5-87
表 5.4.3-5	料金收受ゲートの組織・人員構成 .....	5-88
表 5.4.3-6	料金事務所各部署の分掌事務 .....	5-88
表 5.4.4-1	道路構造物清掃のサービス水準 .....	5-88
表 5.4.4-2	道路構造物点検のサービス水準 .....	5-89
表 5.4.4-3	施設設備のサービス水準 .....	5-90
表 5.4.4-4	O&M資機材 .....	5-91
表 5.4.5-1	交通管理のサービス水準 .....	5-91
表 5.4.6-1	高速道路の料金体系比較表 .....	5-92
表 5.4.6-2	料金所および料金ブース設置箇所 .....	5-93
表 5.4.7-1	ITSシステム内容と設置位置 .....	5-94
表 5.4.7-2	交通量計測システムの種類 .....	5-95

表 5.4.7-3	移動無線システムの数量表	5-96
表 5.4.7-4	料金收受システムの設置概要	5-97
表 5.4.8-1	業務種別と費用区分	5-98
表 5.4.8-2	点検、補修・改良スケジュール	5-99
表 5.5.1-1	事業費 (BVEC F/S, 2012 年 2 月)	5-101
表 5.5.1-2	事業費 (BVEC F/S, 2012 年 10 月)	5-101
表 5.5.1-3	2011 年第 4 四半期と 2012 年第 2 四半期の事業費 (BVEC F/S) の比較	5-102
表 5.5.2-1	主な関連法規と基準	5-102
表 5.5.3-1	事業費構成	5-104
表 5.5.4-1	SPC 設立費用内訳	5-105
表 5.5.5-1	通貨区分	5-107
表 5.5.6-1	事業費 (ベースコスト 2012 年価格)	5-108
表 5.5.6-2	年間支出計画	5-109
表 5.5.6-3	BVEC F/S と JICA 調査の比較	5-110
表 5.5.7-1	運営維持管理費	5-111
表 6.1.2-1	Phase2 区間・軟弱地盤対策工法一覧	6-6
表 6.1.2-2	検討結果	6-7
表 6.1.2-3	詳細設計時に想定される追加調査数量	6-7
表 6.1.2-4	対策工法比較一覧表	6-8
表 6.1.2-5	Phase2 区間の事業費 (ベースコスト 2012 年価格)	6-9
表 6.1.2-6	Phase2 区間の年間支出計画	6-9
表 6.1.2-7	運営維持管理費	6-10
表 7.1.1-1	ベ国における EIA および環境保全関連法規	7-2
表 7.2-1	ベ国関連法令と JICA ガイドラインとの EIA 要求事項の比較	7-7
表 7.2.1-1	Phase 1 事業地域の行政単位	7-12
表 7.2.1-2	地形の特徴	7-13
表 7.2.1-3	地質の特徴	7-13
表 7.2.1-4	調査対象地域の植物相	7-15
表 7.2.1-5	調査対象地域の動物相	7-15
表 7.2.1-6	測定項目	7-16
表 7.2.1-7	EIA 報告書での検討概要	7-18
表 7.2.1-8	Phase1 区間における環境管理計画の概要	7-25
表 7.2.1-9	工事前および工事中における EMP 実施の各機関の役割・責任	7-26
表 7.2.1-10	供用後における EMP 実施の各機関の役割・責任	7-27
表 7.2.1-11	EMP 実施費用まとめ	7-28
表 7.2.1-12	環境対策工事費(表 7.2.1-11 詳細)	7-28

表 7.2.1-13	環境管理費(表 7.2.1-11 詳細) .....	7-28
表 7.2.1-14	環境モニタリング費(表 7.2.1-11 詳細) .....	7-28
表 7.2.1-15	ドラフト EIA 報告書に対するコミューン人民委員会のコメント ...	7-30
表 7.2.1-16	ドラフト EIA 報告書に対するコミューン祖国戦線委員会のコメント .....	7-31
表 7.2.2-1	カテゴリー7 (道路セクター) JICA 環境チェックリスト .....	7-33
表 7.2.3-1	追加調査項目および調査方針 .....	7-47
表 7.2.5-1	事業実施及び不実施の場合の環境影響 .....	7-49
表 7.2.5-2	過去の調査における代替案検討結果 .....	7-50
表 7.2.5-3	Km3+800 付近の代替案検討結果 .....	7-50
表 7.2.5-4	Km11+900-Km17+300 付近の代替案検討結果 .....	7-51
表 7.2.5-5	Suoi Nhum 湖付近の代替案検討結果 .....	7-52
表 7.2.5-6	高速道路の交通量予測 .....	7-58
表 7.2.5-7	平均バックグラウンド濃度 .....	7-59
表 7.2.5-8	2030 年における高速道路沿いの排出汚染濃度 .....	7-59
表 7.2.5-9	2030 年における高速道路沿いの大気質予測結果まとめ .....	7-61
表 7.2.5-10	ホーチミンーロンタインーゾーザイ IC (Km 16+800) 案 .....	7-63
表 7.2.5-11	ベンルックーロンタイン IC (Km19+581.11) 案 .....	7-64
表 7.2.5-12	ロンドウック IC 新設案 .....	7-64
表 7.2.6-1	追加調査結果に対する追加緩和策 .....	7-65
表 7.2.8-1	JICA 環境チェックリスト (含追加調査結果) カテゴリー7 (道路セク ター) .....	7-67
表 7.3.1-1	用地取得および補償に関する中央政府レベルの主な法令 .....	7-83
表 7.3.1-2	用地取得および補償に関する省レベルの規定 .....	7-84
表 7.3.2-1	ベ国法令と JICA ガイドラインにおける相違点 .....	7-85
表 7.3.4-1	補償および支援の内容と受給資格 .....	7-92
表 7.3.5-1	事業対象地域 .....	7-99
表 7.3.5-2	Phase1 区間の人口 .....	7-99
表 7.3.5-3	ドンナイ省およびバリアーブンタウ省の主な GDP 構成要素 .....	7-100
表 7.3.6-1	現地調査内容 .....	7-101
表 7.3.6-2	用地取得対象地域の土地利用 .....	7-102
表 7.3.6-3	用地取得の影響 .....	7-103
表 7.3.6-4	被影響世帯の内訳 .....	7-104
表 7.3.6-5	20%以上の農地へ影響を受ける世帯の内訳 .....	7-104
表 7.3.6-6	影響を受ける私有地に建設された住宅の概要 .....	7-105
表 7.3.6-7	二次的建物に対する影響の概要 .....	7-105
表 7.3.6-8	木および穀物への影響 .....	7-106

表 7.3.6-9	その他の木への影響	7-106
表 7.3.6-10	商業への影響	7-107
表 7.3.6-11	地域財産への影響	7-108
表 7.3.6-12	土地所有形態概要	7-109
表 7.3.6-13	公共地に建設された家屋に対する影響の概要	7-109
表 7.3.6-14	事業対象地域における社会的弱者	7-109
表 7.3.7-1	調査対象地域	7-110
表 7.3.7-2	調査内容	7-111
表 7.3.7-3	調査対象地域の土地利用	7-112
表 7.3.7-4	JCT および IC における用地取得の影響	7-112
表 7.3.7-5	影響を受ける住宅の概要	7-113
表 7.3.7-6	二次的建物に対する影響の概要	7-113
表 7.3.7-7	木および穀物への影響	7-114
表 7.3.8-1	被影響住民の主な社会経済状況	7-115
表 7.3.9-1	線形区間における IRP の受給者	7-116
表 7.3.9-2	IC 区間における IRP の受給者	7-116
表 7.3.9-3	IRP へのアプローチ	7-117
表 7.3.9-4	IRP 作成および実施における関連機関	7-118
表 7.3.10-1	移転先候補地	7-120
表 7.3.13-1	意向調査結果概要	7-131
表 7.3.14-1	PCMs 実施スケジュールおよび参加者概要	7-134
表 7.3.15-1	線形区間における補償額	7-138
表 7.3.15-2	IC 区間における補償額	7-140
表 7.4.4-1	スコーピング方法	7-145
表 7.4.6-1	スコーピング結果	7-151
表 7.4.6-2	IEE レベル調査要約	7-158
表 7.4.7-1	工事前および工事中における EMP 実施の各機関の役割・責任	7-166
表 7.4.7-2	供用後における環境管理計画実施の各機関の役割・責任	7-167
表 7.4.7-3	EIA における主要作業項目	7-168
表 7.4.7-4	ベースライン調査のための環境項目	7-171
表 7.4.7-5	事業地域に含まれるコミューン/区	7-173
表 7.4.7-6	Phase2 区間 EIA 実施スケジュール (案)	7-177
表 7.4.7-7	成果の提出	7-177
表 7.4.7-8	EIA 実施専門家	7-178
表 7.5.1-1	事業対象地域	7-180
表 7.5.1-2	Phase2 区間の人口	7-180
表 7.5.2-1	事業対象地域における土地利用	7-181

表 7.5.2-2	用地取得による影響（コミュニンごと） .....	7-182
表 7.5.3-1	用地取得および補償に関する中央政府レベルの主な法令 .....	7-183
表 7.5.3-2	用地取得および補償に関する省レベルの規定 .....	7-183
表 7.5.9-1	用地取得の関連機関および役割 .....	7-186
表 7.5.10-1	補償額概算 .....	7-188
表 7.5.11-1	RAP 調査および住民移転スケジュール（案） .....	7-191
表 7.5.12-1	内部および外部モニタリングの概要 .....	7-192
表 7.5.14-1	OP 4.12 に基づく RAP の内容 .....	7-194
表 7.5.14-2	住居調査および住民協議の内容 .....	7-195
表 7.5.14-3	RAP 調査および住民移転スケジュール（案） .....	7-198

## 目 次

図 1.1.1-1	高速道路整備計画（首相決定 1734 号） .....	1-1
図 1.2.1-1	BHVT 高速道路位置図 .....	1-6
図 1.2.2-1	ビエンホアオープンタウ高速道路路線図(1) .....	1-7
図 1.2.2-2	ビエンホアオープンタウ高速道路 路線図(2) .....	1-8
図 1.2.2-3	事業実施体制案 .....	1-12
図 1.2.2-4	事業化・採算性向上のための調査・検討の作業フロー .....	1-13
図 1.2.2-5	ホーチミン都市圏交通マスタープラン .....	1-14
図 1.2.2-6	整備オプション案 .....	1-15
図 1.2.2-7	各 Phase の事業方式検討の流れ .....	1-17
図 1.3-1	調査実施体制 .....	1-19
図 2.2-1	MOT の高速道計画 .....	2-4
図 2.2-2	ベ国における高速道路セクター組織体制 .....	2-17
図 4.1.1-1	路側交通調査の実施地点位置図 .....	4-2
図 4.1.1-2	断面交通量調査結果（24 時間） .....	4-5
図 4.1.1-3	年平均日交通量 .....	4-6
図 4.1.1-4	車種別の旅行目的 .....	4-8
図 4.1.1-5	工業団地の製造種別入居企業 .....	4-12
図 4.1.2-1	工業団地グループ .....	4-13
図 4.1.3-1	交通需要予測のフロー .....	4-19
図 4.1.5-1	OD 表作成フロー .....	4-21
図 4.1.6-1	高速道路ネットワークシナリオ .....	4-26
図 4.1.6-2	現況再現結果 .....	4-28
図 4.2-1	国道 51 号線平均速度（BHVT 高速道路未整備ケース） .....	4-32
図 4.2-2	国道 51 号線平均速度（BHVT 高速道路整備ケース） .....	4-32
図 4.2-3	BHVT 高速道路ピーク時間交通量 .....	4-33
図 4.2-4	BL-LT 高速道路の未開通による BHVT 高速道路交通量への影響 .....	4-34
図 4.2-5	インターポート道路の未開通による BHVT 高速道路交通量への影響 .....	4-34
図 4.2-6	ロンタイ国際空港の未開業による BHVT 高速道路交通量への影響 .....	4-35
図 4.3-1	ロンドゥック IC の整備による BHVT 高速道路交通量への影響 .....	4-36
図 4.3-2	連絡路の高速道路規格化による BHVT 高速道路 .....	4-37
図 5.1.1-1	プロジェクト位置図 .....	5-2
図 5.1.2-1	標準横断図 ビエンホア IC(Km0+000)～フーミーIC(Km37+600) 区間土工	



部 .....	5-4
図 5.1.2-2 標準横断図 : ビエンホア IC(Km0+000)～フーミーIC(Km37+600) 区間橋梁部 .....	5-4
図 5.1.2-3 標準横断図 : フーミーIC(Km37+600)～国道 51 号 IC(46+800) 区間 .....	5-5
図 5.1.2-4 標準横断図 : フーミーIC(Km37+600)～ブンタウ交差点(66+000) 区間 .....	5-5
図 5.1.2-5 標準横断図:ブンタウ交差点(Km66+000)～国道 51 号交差点(68+653.42) 区間 .....	5-6
図 5.2.3-1 ビエンホア市バイパスの標準横断図 .....	5-10
図 5.2.3-2 カイメップ・チーバイ国際港連絡道路の標準横断図 .....	5-10
図 5.2.7-1 ビエンホア IC .....	5-25
図 5.2.7-2 ロンタイン IC .....	5-26
図 5.2.7-3 ノンチャック IC .....	5-27
図 5.2.7-4 フーミーIC .....	5-28
図 5.2.7-5 国道 51 号線との交差点部 .....	5-28
図 5.2.16-1 追加 IC 位置図 .....	5-37
図 5.2.16-2 国道規格の標準横断図 .....	5-42
図 5.2.16-3 高速道路規格の標準横断図 .....	5-43
図 5.2.16-4 F/S のフーミーIC の型式 .....	5-43
図 5.2.16-5 提案するフーミーJCT の型式 .....	5-44
図 5.2.16-6 暫定ノンチャック IC オプション A のレイアウト .....	5-45
図 5.2.16-7 暫定ノンチャック IC オプション B のレイアウト .....	5-45
図 5.2.16-8 暫定フーミーSA オプション A のレイアウト .....	5-47
図 5.2.16-9 暫定フーミーSA オプション B のレイアウト .....	5-47
図 5.2.17-1 橋梁延長の短縮 .....	5-50
図 5.2.17-2 盛土・橋梁接合部の設計例 .....	5-52
図 5.2.17-3 当初設計による跨道橋の例 .....	5-54
図 5.2.17-4 提案された跨道橋の代替え設計案 .....	5-54
図 5.2.17-5 パイルキャップの位置 .....	5-55
図 5.2.17-6 橋梁フレーム構造による橋梁の安定 .....	5-55
図 5.2.17-7 プレキャスト桁橋の拡幅方法 .....	5-57
図 5.2.17-8 場所打ち、およびセグメント箱桁橋の拡幅方法 .....	5-58
図 5.2.18-1 地盤状況 (良好な区間の例 KM10～KM13.5 付近) .....	5-61
図 5.2.18-2 地盤状況 (限定的な軟弱地盤分布区間の例 KM30.5～KM33.5 付近) .....	5-62
図 5.2.18-3 地盤状況 (フーミーー国道 51 号線交差点付近(KM43.5～KM46.5 付近) .....	5-63
図 5.2.18-4 軟弱地盤対策工の適用範囲 .....	5-66

図 5.2.18-5	対策工図	5-68
図 5.2.18-6	対策工の設計変更提案	5-71
図 5.2.18-7	軽量盛土工法の概要	5-73
図 5.3.3-1	BHVT 高速道路工事の採石場・土取り場位置図	5-81
図 5.4.3-1	O&M 組織図	5-85
図 5.4.7-1	交通管制システム	5-97
図 5.5.6-1	区間別の事業費 (ベースコスト 2012 年価格)	5-109
図 5.5.6-2	設計オプション費用	5-110
図 6.1.2-1	連続高架案 (BVEC F/S)	6-2
図 6.1.2-2	部分的盛土案	6-2
図 6.1.2-3	バリア IC 平面図	6-3
図 6.1.2-4	経済的径間長を検討するための比較案	6-4
図 6.1.2-5	ゲルバー桁橋による航路横断	6-4
図 6.1.2-6	地盤状況 (軟弱地盤分布区間の例 KM64~KM65.5 付近)	6-5
図 7.2.1-1	調査対象地域の地形および地質	7-14
図 7.2.1-2	EIA での測定地点	7-16
図 7.2.1-3	建設管理及び環境管理体制 (準備、工事期間)	7-29
図 7.2.1-4	環境管理体制 (供用後)	7-30
図 7.2.5-1	Km11+900-Km17+300 の代替案	7-51
図 7.2.5-2	カンザーマングローブ生態保護区の位置及び BHVT 高速道路	7-54
図 7.3.5-1	貧困状況の比較	7-100
図 7.3.6-1	本線区間の用地取得幅	7-101
図 7.3.7-1	調査対象地域	7-111
図 7.3.9-1	詳細な IPR の作成および実施スケジュール (暫定)	7-119
図 7.3.12-1	再取得価格における用地取得の流れ	7-126
図 7.3.12-2	関連機関の相関図	7-130
図 7.3.16-1	暫定用地取得および IRP 実施スケジュール	7-141
図 7.3.17-1	報告の流れ	7-144
図 7.4.1-1	EIA におけるスコーピング段階	7-144
図 7.4.7-1	建設管理及び環境管理体制案	7-168
図 7.5.2-1	本線区間の用地取得幅	7-181
図 7.5.12-1	報告の流れ	7-193

## 略語一覧

ADB	Asian Development Bank (アジア開発銀行)
ADF	Asian Development Fund (アジア開発基金)
BEDC	BIDV Expressway Development Company (BIDV 高速道路開発会社)
BHVT	Bien Hoa – Vung Tau (ビエンホアーブンタウ)
BIDV	Bank for Investment and Development Company (ベトナム開発銀行)
BOT	Build Operate Transfer (建設・運営・移転民活方式)
BT	Build Transfer (ビルド・トランスファー)
BTO	Build Transfer Own (オウンビルド・トランスファー)
BVEC	Bien Hoa - Vung Tau Expressway Company (ビエンホアーブンタウ高速道路開発株式会社)
CCTV	Closed-Circuit Television (閉鎖回路テレビ)
CPC	Commune People's Committee (コミューン人民委員会)
DCC	District Compensation and Site Clearance Committee (現地更地化委員会)
D/D	Detail Design (詳細設計)
D/E	Debt and Equity (負債／自己資本)
DMS	Detailed Measurement Survey (詳細調査)
DONRE	Department of Natural Resource and Environment (天然資源環境局)
DPC	District People's Committee (地区人民委員会)
DRVN	Directorate for Roads of Vietnam (ベトナム道路総局)
DSCR	Debt Service Coverage Ratio (デット・サービス・カバレッジ・レシオ)
DSRC	Dedicated Short Range Communication (専用狭域通信)
EA	Environmental Assessment (環境アセスメント)
ECA	Export credit agency (輸出信用機関)
EIA	Environmental Impact Assessment (環境影響評価)
EIRR	Economic Internal Rate of Return (経済的内部収益率)
EMP	Environment Management Plan (環境管理計画)
ENPV	Economic Net Present Value (経済的純現在価値)
EPC	Engineering, Procurement and Construction (設計、調達、建設業務)
ETC	Electric Toll Collection (自動料金收受システム)
F/C	Foreign Currency (外貨)
FDI	Foreign Direct Investment (海外直接投資)
FIRR	Financial Internal Rate of Return (財務的内部収益率)
F/S	Feasibility Study (事業実施可能性調査)

GDP	Gross Domestic Product (国内総生産)
GGU	Government Guarantee and Undertaking (政府保証契約)
GRDP	Gross Regional Domestic Product (地域総生産)
HCMC	Ho Chi Minh City (ホーチミン市)
HCM-LT-DG	Ho Chi Minh-Long Thanh- Dau Giay (ホーチミン-ロンタイン-ゾーザイ)
IC	Interchange (インターチェンジ)
IDA	International Development Association (国際開発協会)
IDICO	Vietnam Urban and Industrial Zone Development Investment Corporation (都市産業投資開発会社)
IEE	Initial Environmental Examination (初期環境調査)
IOL	Inventory of Loss (資産目録調査)
IRP	Income Restoration Program (生計回復支援計画)
IRR	Internal Rate of Return (内部収益率)
ITS	Intelligent Transport Systems (高度道路交通システム)
JBIC	Japan Bank for International Cooperation (国際協力銀行)
JCT	Junction (ジャンクション)
JICA	Japan International Cooperation Agency (国際協力機構)
JV	Joint Venture (共同企業体)
L/A	Loan Agreement (借款契約)
L/C	Local Currency (内貨)
LURC	Land Use Right Certificate (土地利用証明書)
MOC	Ministry of Construction (建設省)
MOF	Ministry of Finance (財務省)
MONRE	Ministry of Natural Resource and Environment (天然資源環境省)
MOSTE	Ministry of Science, Technology and Environment (前科学・技術環境省)
MOT	Ministry of Transport (交通運輸省)
MOU	Memorandum of Understanding (了解覚書)
MPI	Ministry of Planning and Investment (計画投資省)
NEXI	Nippon Export and Investment Insurance (独立行政法人日本貿易保険)
NH51	National Highway 51 (国道 51 号線)
OBU	On Board Unit (車載装置)
OCR	Ordinary Capital Resource (通常資本財源)
OD	Origin and Destination (起点終点)
ODA	Official Development Assistance (政府開発援助)
O&M	Operation and Maintenance (運営維持管理)
PCMs	Public Consultation Meeting (住民協議)

PCU	Passenger Car Unit (乗用車換算台数)
PMU	Project Management Unit (プロジェクト管理委員会)
PPC	Provincial People's Committee (省人民委員会)
PPP	Public and Private Partnership (官民協働事業方式)
Project IRR	Project Internal Rate of Return (事業内部収益率)
PSIF	Private Sector Investment Finance (海外投融資)
RAP	Resettlement Action Plan (住民移転計画書)
RPF	Resettlement Policy Framework (住民移転フレームワーク)
SA	Service Area (サービスエリア)
SBV	State Bank of Vietnam (ベトナム国家銀行)
SCF	Standard Conversion Factor (経済費用換算係数)
SKEZ	Southern Key Economic Zone (南部主要経済特区)
SPC	Special Purpose Company (特別目的会社)
STRADA	System for Traffic Demand Analysis (JICA 交通需要推計ソフト)
TEDI	Transport Engineering Design Inc (交通エンジニアリング設計総公社)
TOR	Terms of Reference (適用条件、委任事項)
USD	United States Dollar (米国ドル)
VAT	Value Added Tax (付加価値税)
VEC	Vietnam Expressway Company (ベトナム高速道路会社)
VGf	Viability Gap Fund (ヴァイアビリティギャップファンド)
VITRANSS	The Comprehensive Study on the Sustainable Development of Transport System in Vietnam (ベトナム国持続可能な総合運輸交通開 発戦略策定調査)
VND	Vietnamese Dong (ベトナムドン)
WB	World Bank (世界銀行)
WG	Working Group (ワーキンググループ)

## 1. 序論

### 1.1. 調査の背景および目的

#### 1.1.1. 調査の背景

ベトナム国（以下、ベ国という）の運輸セクターにおける貨物・旅客輸送量は、近年の経済成長を反映し、大都市の市街地内、大都市と近郊の工業団地群を結ぶ幹線道路、各地域を結ぶ主要回廊を中心に急激に増加しているおり、今後もさらなる増加が予想される。2008 年の各運輸モード（道路・鉄道・内陸水運・沿岸海運・航空）の輸送量実績では、道路輸送は貨物輸送全体の 72.9%、旅客輸送全体の 91.7%のシェアを占めており、道路インフラの果たす役割は非常に大きい。その一方で、ベ国政府における予算的制約を理由として、近年の経済成長を反映した急激に増加する需要交通量に対応できる道路インフラ整備が追いついていないのが現状であり、ベ国経済成長促進に向けた重要課題となっている。

ベ国政府は、「第 9 次 5 カ年社会経済開発計画（2011-2015）」において、高成長の下での持続的経済発展を達成するため、インフラシステムの更なる発展等に取り組むことを喫緊の課題としている。特に、高速道路については、2008 年 12 月に承認された「高速道路に関する 2020 年までマスタープランおよび 2020 年以降のビジョン」（首相決定 1734 号 図 1.1.1）において、総延長 5,873km の整備計画が定められており、そのうち 2020 年までに 2,235km を整備することを目標として掲げている。

本事業の対象となるベ国南部地域はベ国経済の中心であるホーチミン市（Ho Chi Minh City:以下、HCMC という）とその近郊に工業団地等の産業立地が進展し、さらに拡大している一方で、その基盤となるインフラ整備が遅れている。

このように、ベ国政府は高速道路建設に向けた取り組みを強化しており、なかでも国土を縦断する南北高速道路の建設に注力してきた。総延長 3,236km の南北高速道路は、ハノイ市とカント一市を国道 1 号線に沿って結ぶ計画であり、大都市（ハノイ、ホーチミン、ダナン等）と接続する区間は優先度が高いものとされている。

このような現状と開発政策を踏まえ、JICA は、ベ国の運輸交通分野におけるセクター横断的なマスタープラン策定を支援するため、「ベトナム国持続可能な総合運輸交通開発戦略策定調査(The Comprehensive Study on the Sustainable Development of Transport System in Vietnam: 以下、VITRANSS2 という）」（2007 年 11 月～2010 年 5 月）を実施した。高速

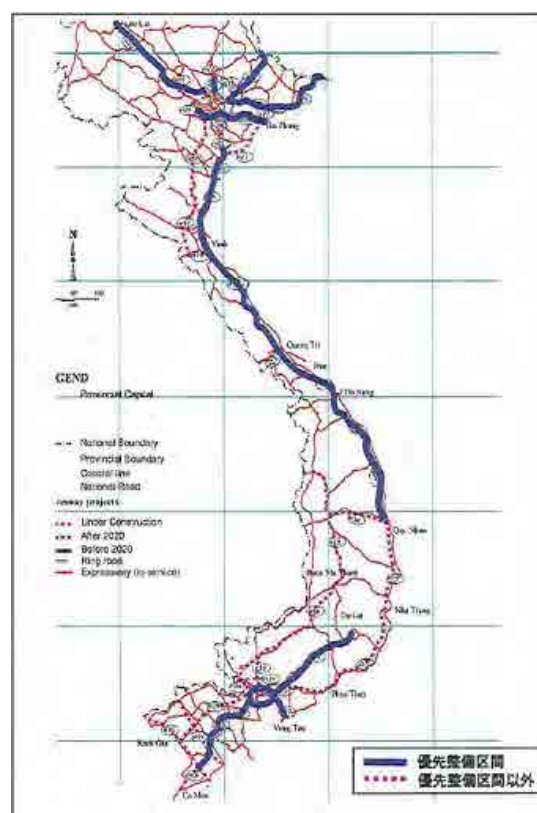


図 1.1.1-1 高速道路整備計画（首相決定 1734 号）

道路分野に関しては、南北高速道路網について「南北高速道路網マスタープラン」の策定を支援し、実現可能性の概略検討が行われた。

**表 1.1.1-1 JICA ベトナム国持続可能な総合運輸交通開発戦略策定調査 (VITRANSS2) の概要**

項目	内容
目的	ベ国の要請に基づき、運輸交通分野において、①運輸交通分野における長期（2030年まで）の開発戦略、②中期（2020年まで）のマスタープラン、③短期（2015年まで）の投資計画を策定・提案することを通じて、ベ国側が、限られた財源の中で既存施設の最適利用と新規建設のバランスが取れた運輸交通ネットワーク開発を進めていくための方策を明らかにする。またこの中で、2006年10月の日越共同声明で要請のあった、南北高速道路整備事業及び南北高速鉄道整備事業についても、前者はマスタープラン及び優先区間のプレ F/S の作成、後者については基本計画の策定（概略検討）を実施。
調査項目	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 運輸セクター全般に係る既存の計画・法政令等のレビュー及び情報収集</li> <li>2. 社会経済調査及び交通（人流・物流）需要予測</li> <li>3. 上記2に基づく、長・中・短期の運輸交通開発計画の策定</li> <li>4. 上記2及び3と整合的な南北高速道路網マスタープランの策定</li> <li>5. 上記2及び3と整合的な南北高速鉄道計画の概略検討</li> </ol>
アウトプット	<p>計画策定</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・持続可能な運輸交通開発戦略の策定（目標年次：2030年）</li> <li>・運輸交通マスタープランの策定（目標年次：2020年）</li> <li>・優先投資プログラムの策定（目標年次：2011年～2015年）</li> <li>・南北高速道路計画の概略検討</li> <li>・南北高速道路網マスタープランの策定（優先区間のプレ F/S 作成を含む）</li> </ul>
高速道路分野の内容	<p>南北高速道路網マスタープラン策定において、下記調査を実施。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 高速道路及び施設計画の策定</li> <li>2) 実現に向けた投資計画、組織計画の策定</li> <li>3) ベ国環境社会配慮関連法制度及び戦略的環境評価（Strategic Environmental Assessment：以下、SEA という）実施方法の確認と整理</li> <li>4) 持続可能な料金制度、整備手法、民間参入に係る可能性の検討</li> <li>5) 優先プロジェクトの選定</li> <li>6) プレ F/S レベルの検討の実施</li> </ol>

項目	内容
	7) 環境社会配慮調査の実施
調査結果概要	<p>1. 需要予測</p> <p>ベ国の交通運輸需要は 2030 年までに大きく増加する。km あたりの旅客および貨物トン数は、2008 年と比べ 700～800%増となる見込み。これにより旅客の過剰を招き、多くの地域で道路が許容能力を超え、ハノイとホーチミン市地域の普通鉄道は需要に対応できず、ハノイ、ダナン、ホーチミン市の空港の能力も不足するようになる。同様に貨物輸送も、鉄道貨物輸送、内陸水路輸送の需要が急増しており、特にメコンデルタなど、多くの港で許容量を超えるようになる。</p> <p>2. 計画提案</p> <p>国家級、国際級の多方式交通運輸網の構築を提案、このなかで地方の交通運輸網と地域、国家級の交通運輸システムと効果的に連携させていくものとしている。</p> <p>VITRANSS 2 では、2030 年までの目標に沿った、全体的・長期的な交通運輸分野の開発総合戦略を提示、2020 年までの目標に沿った、全体的・中期的な交通運輸総合計画の策定、2011～2015 年の短期投資計画の策定、南北高速道路網総合計画の策定、南北高速鉄道の初期計画の策定などを行っている。ただこれら目標の完遂には、大きな経費がかかる。JICA の試算によると、2030 年までのベ国の多方式交通運輸網開発事業は計 396 のプロジェクトからなり、これに必要な資金は、1,667 億 5,300 万ドル (2008 年の価値で計算) となる。</p> <p>具体的には、VITRANSS 2 の提案では、今後 2020 年までに 210 のプロジェクト(うち 131 件は政府が承認した交通運輸計画に含まれる)を実施、投資総額は 490 億 7,100 万ドルとなる。2020 年までで、南北高速鉄道 2 区間(ホーチミン市-Nha Trang、ハノイ-Vinh)を含めれば、総額 700 億ドルとなる。</p> <p>これらのプロジェクトは、ベ国政府の長期的な交通開発目標に含まれるものだが、実現性を高めるため、経済性、財政について多数の分析を加えなければならないとしている。</p> <p>JICA は 2020 年の開通を想定し、44 の高速道路プロジェクト研究を行っている。このなかで、最も経済効果が大きいのは、<u>ビエンホアーブンタウ (Bien Hoa-Vung Tau)</u>、カウゼーニンビン (Cau Gie-Ninh Binh)、ビンハティン (Vinh-Ha Tinh)、ホーチミン市モックバイ (Ho Chi Minh City-Moc Bai)、ロンタインベンルック (Long Thanh-Ben Luc)、ホーチミン市ゾーザイ (Ho Chi Minh City-Dau Giay)、ニンビンタインホア (Ninh Binh-Thanh Hoa)、ホーチミン市チュンルオン (Ho Chi</p>



項目	内容
	<p>Minh City –Trung Luong)、ランーホアラック (Lang–Hoa Lac)、ハノイ第4環状道路、ホーチミン市第3環状道路となっている。</p> <p>また、高速道路の開発と内陸水路の開発をともに進めることで、南北、メコンデルタ地域の交通は円滑化、混乱した交通状態を避けられる。これはベ国の将来の経済発展に大きく貢献するものと提言している。</p>

出典：JICA VITRANSS2

同マスタープランの中で、南北高速道路網全体に必要な事業費は約 660 億 US ドルと推計されている。その内、既に整備が政府方針として決定されている事業の事業費は約 120 億 US ドルとされているが、そのファイナンスの大部分を日本政府、世界銀行 (World Bank: 以下、WB という)、アジア開発銀行 (Asian Development Bank: 以下、ADB という) 等の政府開発援助 (Official Development Assistance: 以下、ODA という) から調達する必要があると推測される。また、南北高速道路網整備の実現には残りの約 540 億 US ドルを様々な財源から調達する必要がある。しかしながら、これについてはベ国政府の財政資金や ODA のみでの調達は困難であり、そのため民間資金を活用する方策の検討が必要となる。

民間資金の活用方法としては、100% 民間資金による民活方式 (Build Operate Transfer: 以下、BOT という) や政府資金と民間資金の両方を活用する Public and Private Partnership (以下、PPP という) による事業の実現が想定されるが、具体的な PPP の内容やその実現についてはより詳細な検討が必要である。

他方、ベ国政府および各事業実施機関からに対し、ビエンホアオープンタウ高速道路 (Bien Hoa– Vung Tau Expressway: 以下、BHVT 高速道路という) 調査等による支援要請が寄せられている。特に、BHVT 高速道路沿線は産業集積度が高く、より多くの工業団地群が立地している。また、当該道路は、現在建設整備中のホーチミン–ロンタイン–ゾーザイ (Ho Chi Minh–Long Thanh–Dau Giay : 以下、HCM-LT-DG 高速道路という) 高速道路やホーチミン市環状 3 号線並びに 4 号線等と高速道路ネットワークを形成し、最も国家経済の成長に寄与する路線であることから、本事業の必要性は高い。

また、こうした背景を踏まえ 2011 年 6 月に実施した「ベトナム南部高速道路事業への民間投資可能性調査」(以下、予備調査という) においても、本事業は投資優先順位の最も高い案件として特定されている。

**表 1.1.1-2 JICA ベトナム南部高速道路事業への民間投資可能性調査 (予備調査) の概要**

項目	内容
目的	<p>本調査ではベ国の高速道路網整備の推進につき、VITRANSS2 で得られた結論・提言を基に、100%民間での対応が可能かどうか検証し、100%民間での対応が困難な場合はどのような PPP 方式のオプションがあるのか、PPP 方式による事業の実施可能性について検討を行い、高速道路整備に対す</p>

	<p>る民間投資の可能性を調査する。</p> <p>なお、本調査は、ベ国政府より強い支援要請があること、ホーチミン市を拠点とする幹線道路の貨物・旅客輸送量が近年急激に増加していること、ホーチミン市がベ国の経済の中心地であり民間投資がより多く見込まれる状況を勘案し、ホーチミン市を拠点とする南部地域の高速道路事業5件を対象を絞り実施することとする。</p>
調査項目	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ベ国における高速道路事業への民間投資に関する基本情報収集</li> <li>2. ベ国の高速道路事業を民活方式及びPPP方式で実施する際のリスク及びセキュリティパッケージの検討と提言</li> <li>3. 個別高速道路事業の民活方式またはPPP方式による事業実施可能性の検討(対象案件：ビエンホア～ブントウ高速道路事業、カントー～ミトゥアン高速道路事業、ミトゥアン～チュンルン高速道路事業、ホーチミン環状3号線、ホーチミン環状4号線)</li> <li>4. FS 補足調査の実施</li> <li>5. 民活方式またはPPP方式による事業スキーム実施のための課題整理</li> </ol>
調査結果概要	<p>BHVT 高速道路プロジェクトは民間投資が十分可能なプロジェクトと結論付けている。</p> <p>ただし、政府からの支援・インセンティブ・保証などの条件にコミットメントが必要としている。また、JICA の PSIF ローンは不可欠な条件として、当該ローンのレバレッジ効果が無ければ民間投資は困難であると考察している。</p>

出典：予備調査

### 1.1.2. 調査の目的

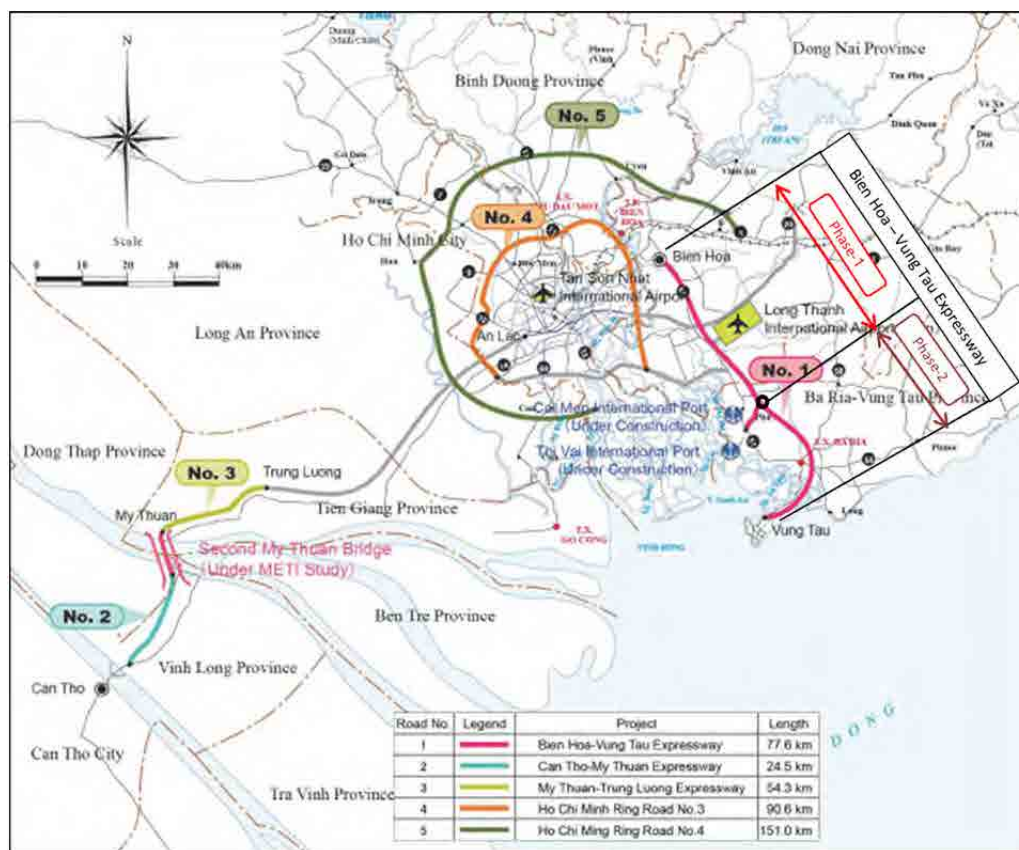
本調査の目的は、民間投資スキームを活用して当該高速道路を推進するために必要な課題を整理し、①事業実施計画の策定、②事業化・採算性向上のための調査・検討、③事業採算性の向上を考慮した概略設計の実施、④環境社会配慮調査を行い、日越の関係機関等のステークホルダーに対して、最適な全体実施計画の策定および民間参画スキームを提案し、合意形成を促進することを目的としている。

また、民間参加スキームの提案においては、インフラ全体の建設・運営を含むプロジェクト全体を民間事業者が公的機関の出融資なども活用し実施する事業スキームでかつ有償資金協力に分類される JICA 海外投融資 (Private Sector Investment Finance:以下、JICA PSIF という) を含む ODA 資金を活用する事業を検討する。

## 1.2. 調査対象および調査範囲

### 1.2.1. 調査対象地域

調査対象地域は、ベ国南部であり位置図を下に示す。



出典：予備調査

図 1.2.1-1 BHTV 高速道路位置図

## 1.2.2. 調査範囲

### 1.2.2.1. 調査対象区間

対象とする BHTV 高速道路は、ビエンホア IC-フーミー (Phu My) IC-国道 51 号線交差点間 (Phase1) およびフーミーIC-ブントウ IC (Phase2) の 2 区間から構成される。

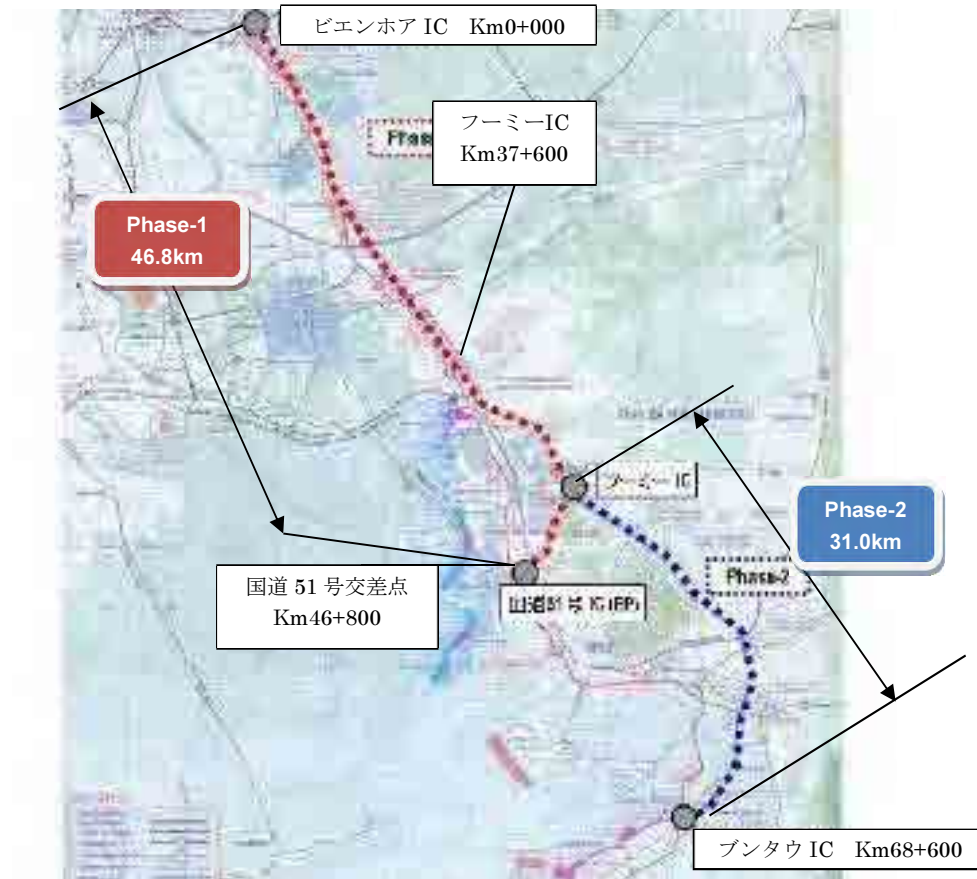
当該区間設定については、予備調査にて観光交通が主である Phase2 区間では民間投資に見合う採算が確保できないと判断し、ベトナム側の監督官庁である交通運輸省 (Ministry of Transport:以下、MOT という) および事業実施機関であるビエンホア-ブントウ高速道路開発株式会社 (Bien Hoa - Vung Tau Expressway Company:以下、BVEC という) との協議を経て、ホーチミン市内および近郊の工業団地群とカイメップ・チーバイ (Cai Mep-Thi Vai) 国際港湾を結ぶ大産業道路の性格を有する Phase 1 区間を民間投資可能性調査の対象としている。

本調査において、民間投資事業の可能性が高いとされる Phase1 対象区間 (ビエンホア IC-フーミーIC-国道 51 号線交差点間) を事業化検討の対象とする。

一方、民間投資事業として実現性が困難とされる Phase2 対象区間 (フーミーIC-ブントウ IC) については、公的資金による公共事業方式による事業化を前提としている。

### 1.2.2.2. 事業概要

Phase1 および Phase2 区間の概要を示す。



出典：BVEC F/S

図 1.2.2-1 ビエンホアーブンタウ高速道路路線図(1)

図 1.2.2-2 ビエンホアープンタウ高速道路 路線図(2)

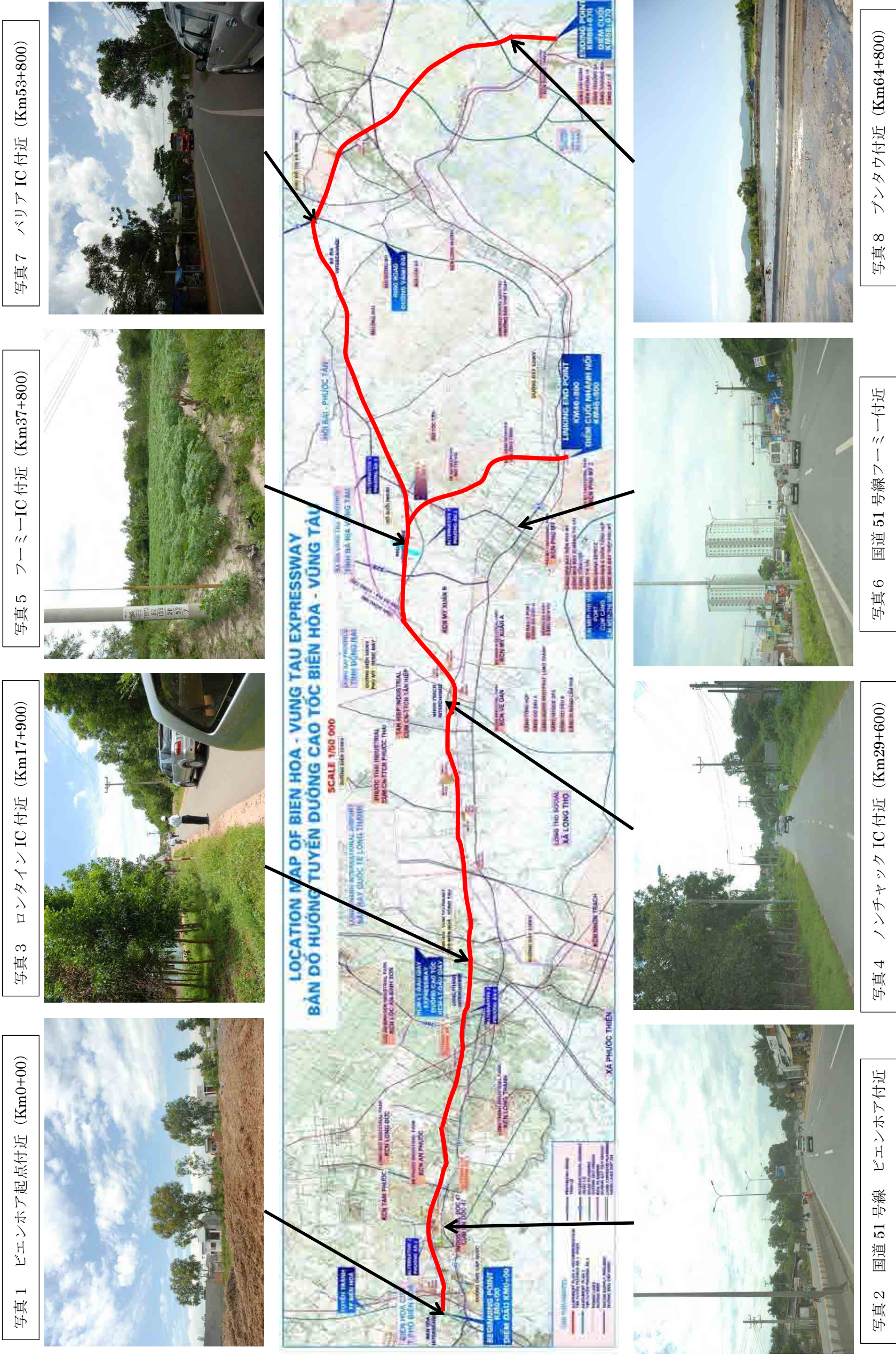


表 1.2.2-1 ビエンホアオープンタウン高速道路 事業概要

路線名	ビエンホアオープンタウン高速道路			
事業区間	Phase1		Phase2	
	ビエンホア IC-フ ーミーIC	フーミーIC-国道 51号交差点	フーミーIC-ブン タウ IC 間	ブンタウ IC-国道 51号交差点
事業実施 機関	BVEC		MOT/PMU 想定 (ODA の場合)	
事業手法 (現在)	BOT 事業方式		未定 (公共事業方式)	
道路規格	Expressway Class A	National Highway Class II	Expressway Class A	Urban Road
設計速度	120km/h	100km/h	120km/h	80km/h
延長	37.6km	9.2km	28.4km	2.6
車線数	(開通時) 4 車線	(開通時) 4 車線	4 車線	4 車線
	(完成時) 6-8 車線	(完成時) 6 車線		

出典：JICA 調査団

表 1.2.2-2 事業実施スケジュール (想定案)

No.	暦年	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
A	Phase1 区間 (ビエンホア-フーミー区間) 整備：民間投資スキームを活用した事業実施									
A100	事業スキーム設定・SPC 組成	■	■							
A200	用地取得・住民移転			■	■					
A300	詳細設計		■	■						
A400	業者選定				■					
A500	建設				■	■	■	■		
A600	供用開始							■		
B	Phase2 区間 (フーミー-ブンタウ区間) 整備：公的資金を活用した事業実施									
B100	概略事業化検討	■								
B200	協力準備調査		■	■						
B300	公的資金貸付契約 (L/A)			■						
B400	詳細設計			■	■					
B500	用地取得			■	■	■				
B600	業者選定					■				
B700	建設					■	■	■	■	
B800	供用開始									■

出典：JICA 調査団

### 1.2.2.3. 業務内容

本調査の業務内容を表 1.2.2-3 に示す。

表 1.2.2-3 調査の内容

調査の内容
1. 調査実施の準備
2. 事業の必要性と背景の再確認
3. 事業実施計画の策定
(1) 事業目的（事業に携わる関係者の役割分担）の確認
(2) 事業スコープのレビュー
(3) PPP 事業スキームの検討
(4) 経済・財務分析
(5) 事業実施に係るリスク及びセキュリティパッケージの検討
(6) 政府支援策の検討
(7) 事業実施体制及び事業実施計画の検討
(8) 事業実施スケジュールの策定
4. 事業化・採算性向上のための調査・検討
(1) 事業の需要予測
(2) 交通計画検討
(3) 利用促進検討
5. 事業採算性の向上を考慮した概略設計の実施
(1) 概略設計
(2) 施工計画の検討
(3) 運営・維持管理計画
(4) 概算事業費の算出
6. Phase2 対象区間（フーミーオープンタウ間）の事業化検討
(1) BHVT 高速道路事業全体の整備方針の整理
(2) Phase2 実施に必要となる調査・検討方法の確認
7. 環境社会配慮調査

出典：JICA 調査団

本調査は、当該高速道路事業が民間投資可能な事業スキームの構築による事業化に向けた準備調査である。この目的意識を踏まえ、本調査の実施にあたり以下の項目を本調査の基本方針としている。

### (1) 実現可能性のある事業実施計画の策定

本調査では、当該道路事業 Phase 1 対象区間を日越の民間資金を活用する事業スキームを前提として整備するにあたり、過年度実施された予備調査で定性的に示されたリスクをできる限り定量的に分析し、かつ潜在リスクの顕在化を可能な限り行ったうえで、可能な限りの手段を講じてリスク削減を図り、官民の役割分担、特に政府支援等によるリスク低減、そして適切なリスクアロケーションを実施することにより、関係するステークホルダーの合意形成を可能とする事業実施計画の策定が期待されている。

また、本邦投資家が具体的に参画可能な事業スキームを確立するとともに、事業権を有するベ国の関係機関側にとっても当該事業スキームで連携することにより利益を創出することを示す必要がある。

政府 (MOT) と民間事業者の立場で相互の利益を確保する事業スキームの検討を実施するために、これらの状況を踏まえ、以下のとおり、ベ国法制度や既存契約との整合性を維持しつつ、官民の役割分担を反映した事業実施体制及び資金調達計画を構築し、主要なリスクの対応方法の検討、可能な政府支援策の提案を行うものである。

#### 1) ベ国法制度や既存契約との整合性の維持

民間事業者が参入するインフラプロジェクトにおいては、ベ国の法律に基づいたサポートが必要である。ベ国では、本事業に関連する主な制度として政令 108 号 (以下、BOT 法という) と首相決定 71 (以下、PPP パイロット法という) が存在する。よって、これらの関連法との整合を図りつつ、実施可能な民間資金を活用した事業スキームを提案するものとする。

#### 2) 官民の役割分担

官民の役割分担の概要を表 1.2.2-4 に示す。

**表 1.2.2-4 官民の役割分担 (案)**

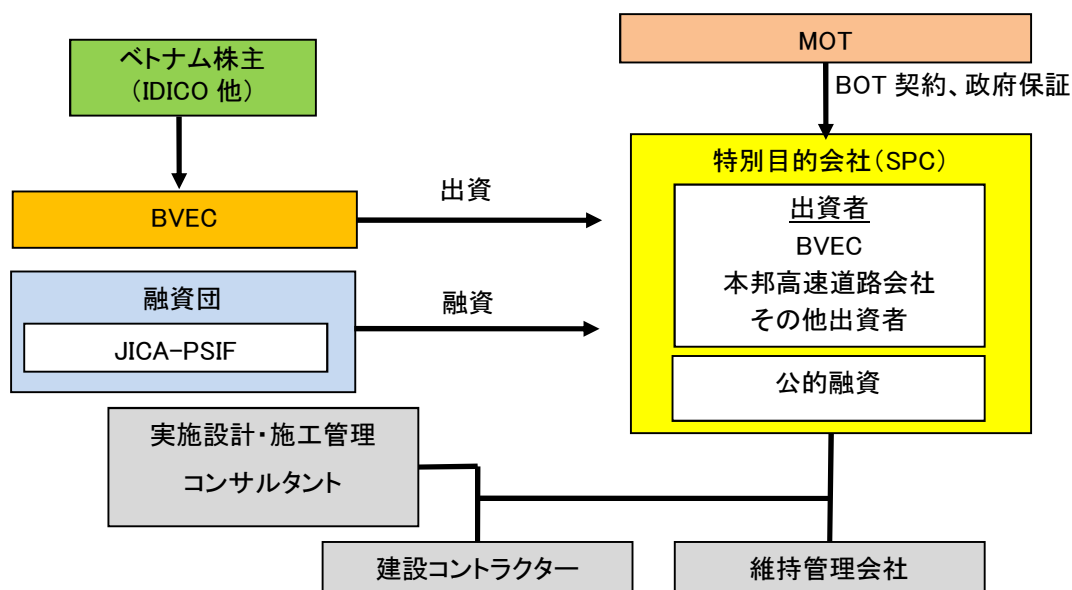
官の役割 (MOT)	民の役割 (BVEC を含む SPC)
<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 事業権の付与</li> <li>・ 用地取得</li> <li>・ 関係各省庁との協議時の支援</li> <li>・ 料金徴収権の保全</li> <li>・ 事業者 (SPC) の監督官庁としての役割 (料金改定時の認可等)</li> <li>・ 事業収益の外貨交換及び国外持出しの許可</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ BHVT 高速道路事業の実施に必要な手続き</li> <li>・ 効率的な設計・建設・運営・維持管理等の事業</li> <li>・ 事業実施による高速道路利用者への良質なサービス提供</li> </ul>

出典：JICA 調査団



### 3) 事業実施体制の提案

事業実施体制案を図 1.2.2-3 に示す。



出典：JICA 調査団

図 1.2.2-3 事業実施体制案

特別目的会社 (Special Purpose Company：以下、SPC という) は当該事業を実施する組織として、BVEC を含む日越の民間出資者の連合体として MOT と BOT 契約を締結して事業を実施する。また、JICA 等の公的金融機関や日越民間金融機関による融資により資金調達を行う。SPC が担う事業内容は、調査、設計、調達、建設、施工管理、維持管理、資産管理、運営等の総合マネジメントとして、BHVT 高速道路に整備・運営・維持管理に必要となる全てである。なお、契約期間満了後は、BOT 法に従い、SPC は解散し、MOT に資産を引き継ぐこととなる。

### 4) 資金調達計画

民間部分 (事業会社 SPC) の財務分析で行う融資は、本来的には民間銀行との協調融資によるプロジェクトファイナンスを前提としたい。但し、欧州債務危機に端を発した昨今の厳しい金融情勢、特に欧州系の民間銀行による貸し渋りの状況を勘案すると、現実的にはプロジェクト資金の 80%相当額の全てを JICA による PSIF 融資で調達することを前提とせざるを得ない。

### 5) 主要なリスクの対応方法の提案

本事業の実施にあたっては、想定される様々なリスクについて、定量的、定性的に分析・精査し、洗い出されたリスクに対して、MOT、事業会社 (SPC)、スポンサー (SPC への出資者)、融資団のステークホルダー間で、どのようなリスクをどうシェアし、どのようにコントロールするかを取りまとめる必要がある。そしてとりまとめた結果を各種協

定・合意書・契約書等の文書に反映させ、融資者が受け入れ可能なセキュリティパッケージを提案することが重要である。本調査では文書の作成は行わないが、記載すべき項目・内容等の検討を行うものとする。

#### 6) 可能な政府支援策の検討

リスク分析の結果、民間が取れないリスク要因に対してはリスク回避策として政府支援が求められる。BOT 法および PPP パイロット法に則り提供可能な政府支援オプションを抽出する。どの支援策がキャッシュフローの改善にどの程度寄与するか、財務分析と連携して検討する。その結果を踏まえ、事業採算性確保への貢献度と政府財政負担の程度の観点から、最適な政府支援策を選定する。

## (2) 事業化・採算性向上のための調査・検討の実施

交通需要推計は、事業実施計画の策定並びに民間投資事業者や金融機関等ステークホルダーの事業参画に対する合意形成において、投資・融資判断の重要なファクターである。

投資・融資判断時に必要とされる事業の経済性の定量的評価を行うために、本調査にて、信頼性の高い交通需要予測を実施する。加えて、さらなる事業採算性の向上に関する各ステークホルダーからの要請に応えるために、IC の改善・追加による利用促進方策や初期投資額の削減を考慮した実施可能な整備オプション案を検討する。(図 1.2.2-4)



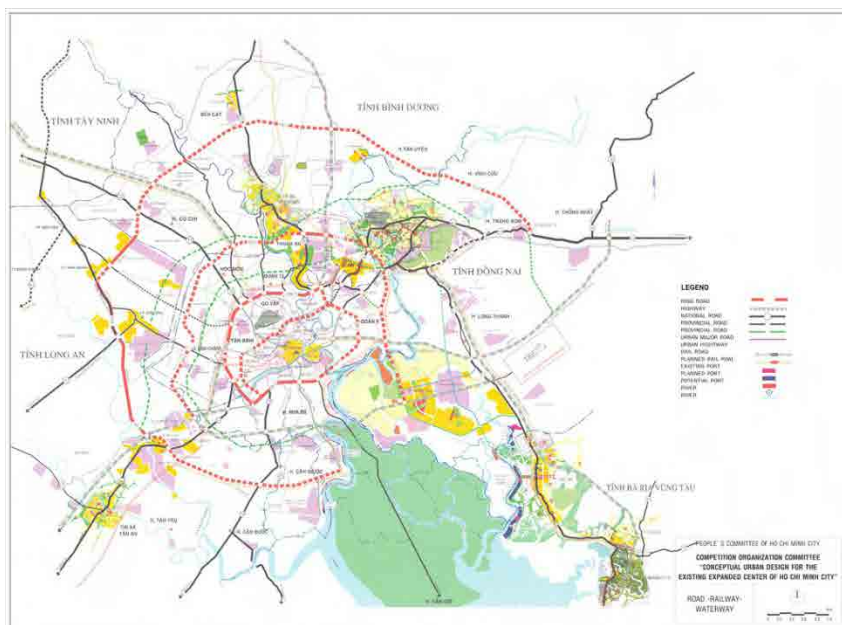
出典：JICA 調査団

図 1.2.2-4 事業化・採算性向上のための調査・検討の作業フロー

#### 1) 信頼性の高い交通需要予測の実施

事業収益性に大きな影響を与える交通需要予測においては、路線周辺に存在する工業団地群や港湾施設事業者から細部にわたるインタビュー調査など含めた補足交通調査を

実施した上で、民間投資家の立場で堅実な予測に努める。具体的には、ロンタイン (Long Thanh) 新国際空港やカイメップ・チーバイ国際港のような超大型事業計画、路線周辺に存在する工業団地群及び計画されている新たな工業団地からの開発交通量を見込む。一方、交通需要予測に大きく影響を及ぼす高速道路ネットワークや当該道路の競合路線となり得る周辺道路の整備計画を確認し、交通需要予測に反映させる。



出典：HCM 人民委員会

図 1.2.2-5 ホーチミン都市圏交通マスタープラン

2) 整備する IC の改善・追加による利用促進検討

既存の道路計画内容を精査し、利用交通の増加による採算性向上及び運営維持管理の向上を目的として、整備する IC およびジャンクション (Junction:以下、JCT という) 等の追加・改善を提案する。

表 1.2.2-5 IC および JCT 等の追加・改善提案

番号	提案
1	<p><b>ビエンホア IC—ロンタイン JCT 間の追加 IC の設置</b></p> <p>ビエンホア IC—ロンタイン IC 間には集落が多い上周辺に工業団地が存在しているが、IC 間隔が 17.8km と長く、追加 IC を設置により交通需要の向上が見込まれる。</p>
2	<p><b>フーミーIC—国道 51 号線交差点(カイメップ・チーバイ港に接続)間の高速道路規格への格上げ</b></p> <p>本区間は一般の国道として整備(設計速度 100km/h)され、料金の徴収はせず、Phase1 においては交差点を設置し沿道とアクセスさせる構造である。また、車道の外側にはガードレールを設置しその外側の路肩にはモーターバイクの通行を許す計画である。</p> <p>そこで、ビエンホア IC—フーミーIC 間と同様の有料の高速道路(120km/h)に格上げ</p>

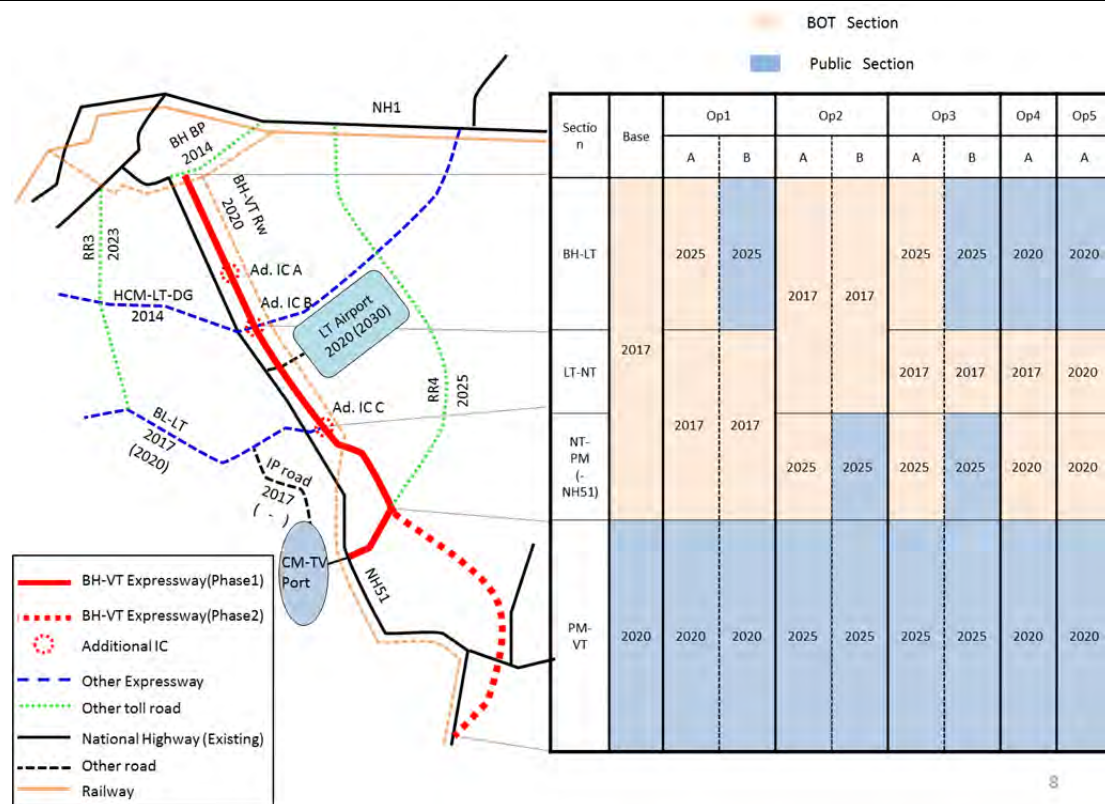
番号	提案
	し、走行速度および交通安全性の向上を図る。 また、これに伴いフーミーIC(JCT)の型式(接続方法)をノンチャック JCT-国道 51 号線交差点方向を本線に変更し、バリア IC-国道 51 号線交差点方向をランプとする。 なお、HCMC 環状 4 号線の本 JCT への接続を考慮すると将来 4 枝構造に変更する必要がある。
3	<b>暫定ノンチャック IC の設置</b> ノンチャック JCT は BHVT 高速道路とベンルックーロンタイン高速道路(以下、BL-LT 高速道路という)を接続し、BL-LT 高速道路プロジェクトの Phase2 で建設される計画である。 したがって、BHVT 高速道路建設時には間に合わないため、交通需一般道に接続する暫定の IC を設置することにより交通需要および交通管理、維持管理の向上を図る。

出典：JICA 調査団

### 3) 整備オプション案の提案

図 1.2.2-6 に示す実現可能な整備オプション案の整理を行い、既存の基本整備案との比較により、整備計画方針の検証を行う。

基本整備案	Phase1 区間 (BOT) ビエンホアーフーミー-国道 51 号線区間、4 車線運用:2017 供用 Phase2 区間 (Public works) フーミー-ブンタウ区間、4 車線運用：2020 年供用
-------	--



出典：JICA 調査団

図 1.2.2-6 整備オプション案

### (3) 事業採算性の向上を考慮した概略設計の実施

1.2.2.3(2)において提案された利用促進策及び投資コスト削減案の効果検証が必要となるため、これらの提案内容を考慮した概略設計を実施の上、効率的な施工計画、持続可能な道路特性に適応した運営・維持管理計画を立案し、経済・財務分析に必要な概略事業費を算定する。

#### 1) 利用促進策及び採算性向上案に基づく概略設計の実施

1.2.2.3(2)にて提案される利用促進策や初期投資額を削減する方策として予備調査で検討された当初整備時の車線数の見直しなどの採算性向上案に基づいた設計とする。また、将来拡幅、他路線との将来接続において、効率的な整備となるよう設計面に配慮する。

#### 2) 効率的な施工計画の立案

予備調査によると、事業実施可能性調査 (Feasibility Study:以下、F/S という) 報告書には施工計画についての詳細な記述はない。民間事業であるため、施工工期を短縮し供用開始を早めることは事業採算性に寄与する。逆に、工期が遅れることで採算性は悪化するため、工事の遅延リスクを抽出しその対応策を提案する。

#### 3) 持続可能な道路特性に適応した運営・維持管理計画の立案

本調査では、既往調査等の情報を分析し、段階整備を前提に、高速走行や安全性に考慮しつつ、当該道路を運営・維持管理する上で、道路の特性に応じた必要最低限かつ効率的と想定される運営・維持管理の実施項目、内容及びその水準を設定する。また、設計・施工段階において配慮すべき事項の検討を行い、必要に応じて本調査の概略設計に反映させる。

#### 4) 概略事業費の算出

利用促進策及び採算性向上案に基づいて実施された概略設計に対し、建設費を更新する。また、BOT/PPP 事業方式を考慮した事業費項目について概算にて費用を算出し、経済・財務分析に引き渡す。

### (4) 公共事業方式を前提とした Phase2 対象区間の事業化検討

本調査では、民間投資スキームによる Phase1 対象区間の事業化を促進することを最優先としている。一方、民間投資事業化が困難とされている Phase2 対象区間においては、公的資金を活用したベトナム政府による公共事業方式として事業化を促すために、今後必要となる技術調査等の調査項目などを示し、日越関係機関への支援を行う。

まず、Phase2 区間について、既存資料の収集・整理、既往 F/S 調査結果の概略レビュー、プレ F/S レベルでの概算事業費の更新、交通需要予測結果の確認を行う。

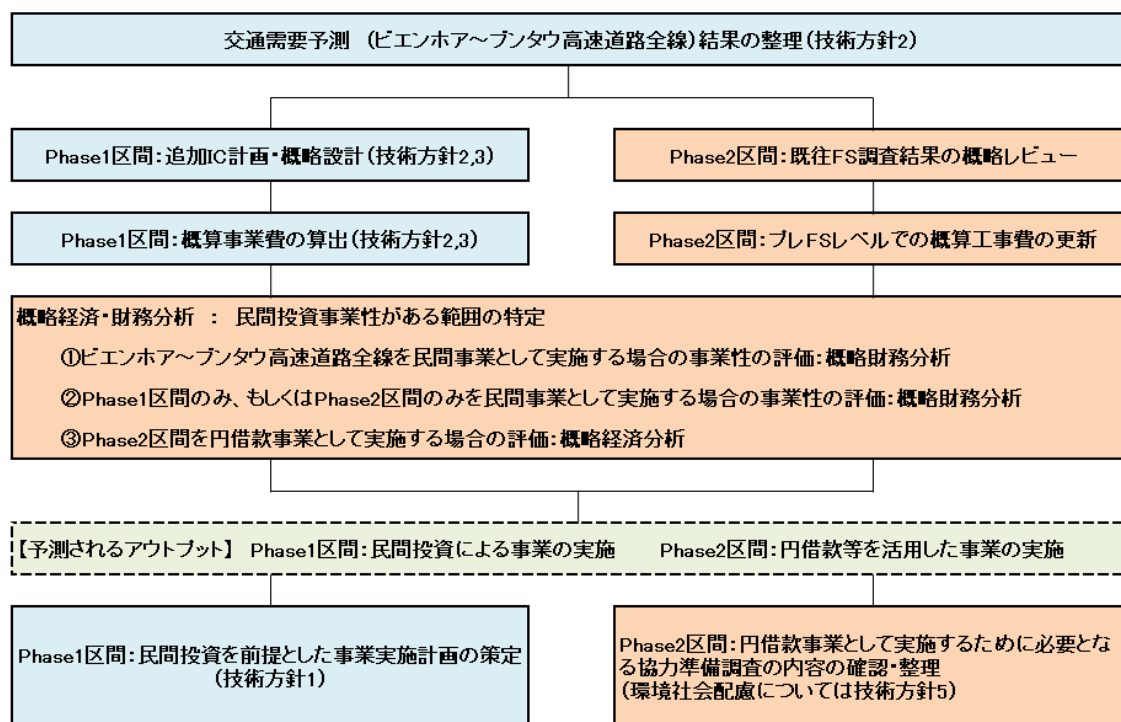
これらの結果を受け、Phase1 区間と Phase2 区間の事業方式を検討するために、下記の検討を行い、定量的に内部収益率 (Internal Rate of Return:以下、IRR という) 値を用

いて民間投資事業性がある範囲を特定する。

- 1) BHVT 高速道路事業全線を民間事業として実施する場合の採算性評価
- 2) Phase1 区間のみ、もしくは Phase2 区間のみを民間事業として実施する場合の採算性評価
- 3) Phase2 区間を公的資金による公共事業として実施する場合の評価

上記 1)、2) の評価においては、本調査において設定するエクイティ IRR 値以上とし、3) については経済的内部収益率 (Economic Internal Rate of Return: Economic-IRR) が 12% 以上を目安とする。

Phase2 区間の事業実施に向けて必要となる調査・検討方法については、Phase2 区間が公的資金を活用した事業となる前提で、既存 F/S や環境影響評価 (Environment Impact Assessment: 以下、EIA という) 等にかかる不足情報を補完し、技術面及び財政面における事業の妥当性、環境社会配慮の観点から代替案の検討等を行うことを目的とした協力準備調査の内容を確認・整理する。



出典：JICA 調査団

図 1.2.2-7 各 Phase の事業方式検討の流れ

#### (5) 事業実現に向けた環境社会配慮の実施

本事業はベトナムの経済成長に寄与する路線であるため事業の必要性が高く、円滑な事業実

施が必須である。しかし、ドナー側の環境社会配慮における要求事項と借入国の制度・手順とのギャップが事業実現に向けてクリティカルとなる場合もあるため、適切な環境社会配慮の実施が不可欠となる。

予備調査にて実施されたリスク分析では、技術リスク、スポンサーリスク、為替リスクなど事業実施におけるリスクと共に、用地取得手続きの難航や費用の増額などから、用地取得は高リスクと判定されている。また、F/S 時に作成された Phase1 区間における EIA 報告書の予備調査時におけるレビュー結果では、幾つかの不足事項が確認されており、施工中/供用後の環境モニタリング実施や用地取得に関する生計モニタリングの実施など、環境管理/環境モニタリングの実施体制の検討も必要とされている。

本調査では、JICA 環境社会配慮ガイドライン (2010 年 4 月) (以下、JICA ガイドラインという) とベ国側の環境社会配慮手順、制度等のギャップを明らかにして、JICA が行う環境社会配慮の責務と手続きおよびベ国側に求める要件など、事業の実現のための環境社会配慮上のクリティカルポイントを整理し、JICA ガイドラインに準拠した解決のための支援を行うことで、適切な環境社会配慮の実施を促す。

#### 1) JICA ガイドラインとベ国関連法令とのギャップの確認

JICA ガイドラインとベ国 EIA および住民移転関連法令との間には、表 1.2.2-6 に示す通り違いが認められることから、双方の要求事項を満たす EIA および住民移転計画書 (Resettlement Action Plan:以下、RAP という) を作成するための支援を事業実施機関だけでなく省/地区の用地取得部局などの関連機関も含めて行う。

**表 1.2.2-6 JICA ガイドラインとベ国関連法令との主な相違点**

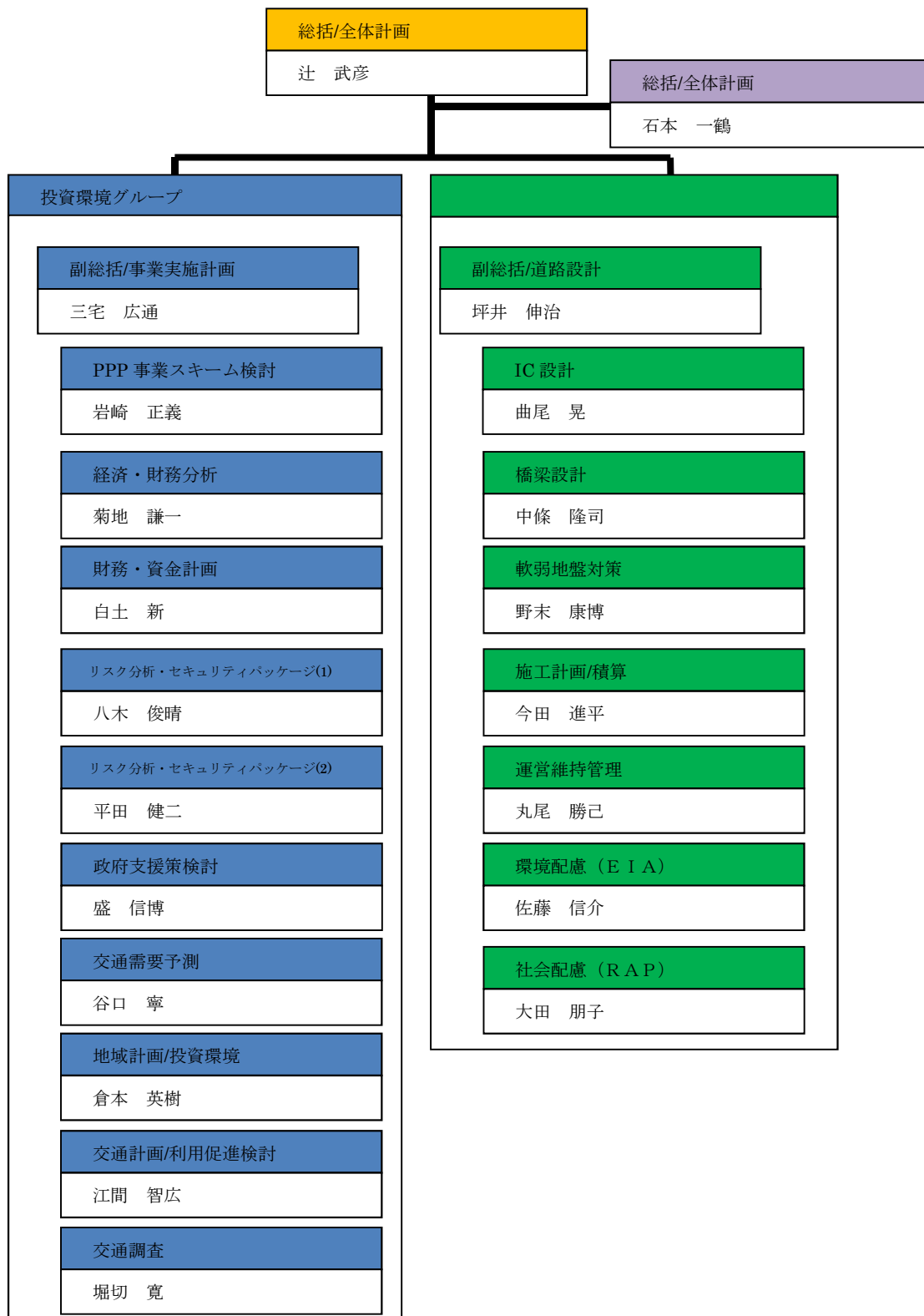
項目	主な相違点
EIA	ステークホルダー協議実施時期/実施方法、代替案の検討
用地取得・住民移転	受給要件、再取得価格による補償の支払い、不法占拠者への支援、住民協議、モニタリング

#### 2) 用地取得および環境社会モニタリング実施体制への提言

本事業は SPC により実施、維持管理される計画であるため、用地取得のリスク低減をはじめ、計画/施工/供用段階の環境社会モニタリングなど、環境配慮にかかる事項を担当する部門を設置する必要がある。ベ国では日本政府、WB、ADB をドナーとする道路整備事業が実施されていることから本調査では、関連法令における関連機関の役割、類似事業における環境社会配慮実施体制の分析などを基にベ国側の状況を踏まえた実現可能な体制を提案する。

### 1.3. 調査実施体制

調査実施体制を図 1.3-1 に示す。調査団員は表 1.3-1 のとおり。



出典：JICA 調査団

図 1.3-1 調査実施体制



表 1.3-1 調査団員リスト

団員名	担当分野	会社
辻 武彦	総括/全体計画	日本高速道路インターナショナル
三宅 広通	副総括/事業実施計画	中日本高速道路
坪井 伸治	副総括/道路設計	日本工営
石本 一鶴	事業促進/ステークホルダー間調整	日本工営
岩崎 正義	PPP 事業スキーム検討	コーエイ総研 (日本プロジェクトファイナンス)
菊地 謙一	経済・財務分析	コーエイ総研
白土 新	財務・資金計画	日本高速道路インターナショナル
八木 俊晴	リスク分析・セキュリティパッケージ1	双日
平田 健二	リスク分析・セキュリティパッケージ2	日本高速道路インターナショナル
盛 信博	政府支援策検討	コーエイ総研
谷口 寧	交通需要予測	中日本高速道路
岡村 悟郎	地域計画/投資環境	双日
江間 智広	交通計画/利用促進検討	中日本高速道路
堀切 寛	交通調査	日本工営
曲尾 晃	IC 設計	日本工営
中條 隆司	橋梁設計	日本工営
野末 康博	軟弱地盤対策	日本工営
今田 進平	施工計画/積算	日本工営
丸尾 勝己	運営維持管理	中日本高速道路
佐藤 信介	環境(EIA)	日本工営
大田 朋子	社会(RAP)	日本工営

出典：JICA 調査団

### 1.4. 調査工程

調査工程を以下に示す。

表 1.4-1 工程計画

主要な作業	2012年												2013年		
	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月		
1. 調査実施の準備	■														
2. 事業の必要性と背景の再確認	■	■													
3. 事業実施計画の策定	■	■													
(1)事業目的の確認	■	■													
(2)事業スコープのレビュー	■	■													
(3)PPP事業スキーム検討						■	■	■	■	■	■	■	■		
(4)経済・財務分析						■	■	■	■	■	■	■	■		
(5)リスク/セキュリティパッケージ検討						■	■	■	■	■	■	■	■		
(6)政府支援策の検討						■	■	■	■	■	■	■	■		
(7)事業実施体制及び実施計画の検討						■	■	■	■	■	■	■	■		
(8)事業実施スケジュールの策定						■	■	■	■	■	■	■	■		
4. 事業化のための調査・検討(需要予測を含む)															
(1)事業の需要予測	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		
(2)交通計画検討	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		
(3)利用促進検討	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		
5. 事業採算性の向上を考慮した概略設計の実施															
(1)概略設計	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		
(2)施工計画の検討	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		
(3)運営・維持管理計画	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		
(4)概算事業費の算出	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		
6. Phase2対象区間の事業化検討															
(1)BHVT高速道路事業全体の整備方針の整理	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		
(2)Phase2実施に必要となる調査・検討方法の確認	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		
7. 環境社会配慮調査	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		
8. 報告書作成	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		
9. 報告書説明・協議															
(1)インセプションレポートの説明・協議		●													
(2)インテリムレポートの説明・協議									●						
(3)ドラフトファイナルレポートの説明・協議												●			
※事業投資検討企業による業務															
1. べ国関連省庁、事業実施機関協議	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		
2. 投資判断に向けたステークホルダー協議	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		
【べ国関連機関との主な協議事項】															
①調査基本方針・調査方法・作業工程・調査体制	○														
②事業スコープ、事業スコープ等の事業実施計画作成の基本方針	○														
③高速道路整備方針(IC追加計画(案)を含む)	○														
④調査・検討の詳細内容	○														
⑤事業化のための調査・検討結果										○					
⑥概略設計結果										○					
⑦環境社会配慮調査結果										○					
⑧Phase1区間の整備方針										○					
⑨Phase2区間の整備方針										○					
⑩事業実施計画(素案)										○					
⑪事業実施計画(案)												○			
⑫調査とりまとめ結果													○		

出典：JICA 調査団

## 2. 候補事業の必要性と背景の再確認

### 2.1. ベ国の社会経済状況

#### (1) ベ国社会経済の概況

2011年のベ国経済は2010年後半から徐々に物価が上昇し、高いインフレに直面する状況にあった。活発な内需をベースとして貿易赤字の拡大とインフレの進展により、インフレの抑制とマクロ経済の安定化を目的として、ベトナム中央銀行は2011年2月11日にドル・ドンレートを9.3%切り下げるとともに金融抑制政策を導入した。

しかしながら、3月に電力やガソリンの価格の引き上げにより、各種政策の導入にかかわらず国内物価は高騰し続け、8月には前年同月比で23%を超える水準までに到達した。9月以降は政府の金融抑制策効果により、物価変動はピークを越えたが、2011年は年率18%の物価上昇となった。

他方、金融抑制政策は国内貸出金利の上昇をもたらし、ピーク時にはドン建て金利が24%程度に達し、ベ国企業は急速に資金繰りが悪化した。ベ国に進出している日系企業においてもベ国企業への与信管理を強化することにつながった。

また、この物価高騰の影響を受けて、2012年1月に実施予定であった最低賃金の改定が2011年10月に前倒しされるなど、日系企業は賃金改定に関する労務管理に苦慮することとなった。

しかしながら、このような状況下においても、対外輸出は順調に拡大しており、2011年は980億ドル越と過去最高記録し、貿易赤字も95億ドルと100億ドルを下回る水準までに低下した。

表 2.1-1 ベ国一般的事項

項目	内容
国・地域名	● ベトナム社会主義共和国 Social Republic of Viet Nam
位置	● インドシナ半島の東側に、南北1,650km、S字に細長く伸びた形で位置する ● 北部はトンキン湾、中南部は南シナ海・タイ湾に面し、西はカンボジア・ラオス、北は中国と国境を接する
面積	● 331,689 平方キロメートル (日本の0.88倍)
人口	● 8,693万人 (2010年、出所:ベトナム統計総局 (GSO))
都市	● ハノイ (人口644万9,000人)、ホーチミン (人口712万3,000人) ● (2009年12月31日時点)
民族	● キン族約90%、中国系3%、その他53の少数民族が存在
言語	● ベトナム語、ほかに少数民族語
宗教	● 仏教(約80%)、カトリック10%、その他南部のカオダイ教、ホアハオ教

公用語	<ul style="list-style-type: none"> <li>ベトナム語</li> </ul>
教育	<ul style="list-style-type: none"> <li>成人識字率 90% (男性 94%、女性 87%)、教育制度は 5-4-3 制、義務教育年限 5 年、大学は 4 から 6 年と大学ごとで異なる</li> </ul>

出典：JICA 調査団

## (2) 基礎的経済指標

ベ国の一人あたり国内総生産 (Gross Development Product : 以下、GDP という) は 1,374 ドル(2011)であり、アジアの主要国の中では依然として、後発の部類に入る。

表 2.1-2 ベ国基礎的経済指標

項目	2009 年	2010 年	2011 年
GDP			
実質 GDP 成長率 (%)	5.3	6.8	5.9
名目 GDP 総額・ベトナムドン (単位:100 万)	1,658,389,000	1,980,914,000	2,535,008,000
名目 GDP 総額・ドル (単位:100 万)	97,180	106,427	n. a.
一人当たりの GDP (名目)・ドル	1,068	1,174	1,374
消費者物価指数			
消費者物価上昇率 (%)	6.9	9.2	18.6
(備考)	前年=100	前年=100	前年=100
消費者物価指数	191.8	209.5	248.6
(備考)	2005 年=100	2005 年=100	2005 年=100
失業率 (%)	4.6	4.3	3.6
産業生産指数・エネルギー			
鉱工業生産指数	108.5	115.3	106.8
(備考)	1994 年=100	1994 年=100	1994 年=100
鉱工業生産指数伸び率 (前年比) (%)	-4.7	6.3	-7.4
国際収支			
経常収支 (国際収支ベース)・ドル (単位:100 万)	-6,100	-4,300	-600
貿易収支 (国際収支ベース)・ドル (単位:100 万)	-12,853	-12,610	-9,844
外貨準備高・ドル (単位:100 万)	16,447	12,467	n. a.
(備考)	金を除く	金を除く	
対外債務算高・ドル (単位:100 万)	38,700	45,400	50,300
為替レート (期中平均値、対ドルレート)	17,065.1000	18,612.9000	n. a.
為替レート (期末値、対ドルレート)	17,941.0000	18,932.0000	n. a.

ベトナム国ビエンホアーブンタウ高速道路  
事業準備調査 (PPP インフラ事業)  
ファイナルレポート

通貨供給量伸び率 (%)	26.2	29.7	n. a.
輸出額・ドル (単位:100 万)	57,096	72,191	96,906
対日輸出額・ドル (単位:100 万)	6,335	7,727	10,781
輸入額・ドル (単位:100 万)	69,949	84,801	106,750
対日輸入額・ドル (単位:100 万)	6,836	9,016	10,400
直接投資受入額・ドル (単位:100 万)	22,626	19,764	14,696
(備考)	新規拡張を含む	新規拡張を含む	新規拡張を含む

出典

実質 GDP 成長率、名目 GDP 総額、消費者物価上昇率、GDP 産業別構成、国内総支出内訳、失業率、鉱工業生産指数、直接投資受入額 : ベトナム統計総局

1人当たりのGDP、消費者物価指数: IMF "World Economic Outlook Database"

経常収支、対外債務残高: World Bank "A World Bank Economic Update for the East Asia and Pacific Region"

外貨準備高、為替レート: IMF "IF/S" CD-ROM

直接投資受入額: 外国投資局 (FIA)

通貨供給量伸び率: IMF "International Financial Statistics Yearbook"

輸出入額、対日輸出入額、貿易収支: 税関総局

[注]通貨供給量伸び率: IMF "International Financial Statistics Yearbook 2011", "Broad Money" を通貨供給量伸び率として掲載

## 2.2. ベトナムにおける高速道路セクターの状況、課題および政府の整備計画

### (1) 高速道路整備計画

現在高速道路マスタープランとして、MOT が策定した 5,753 km の路線計画が首相承認されている。(Decision No. 1734/QĐ-TTg 2008 年 12 月 1 日付け)

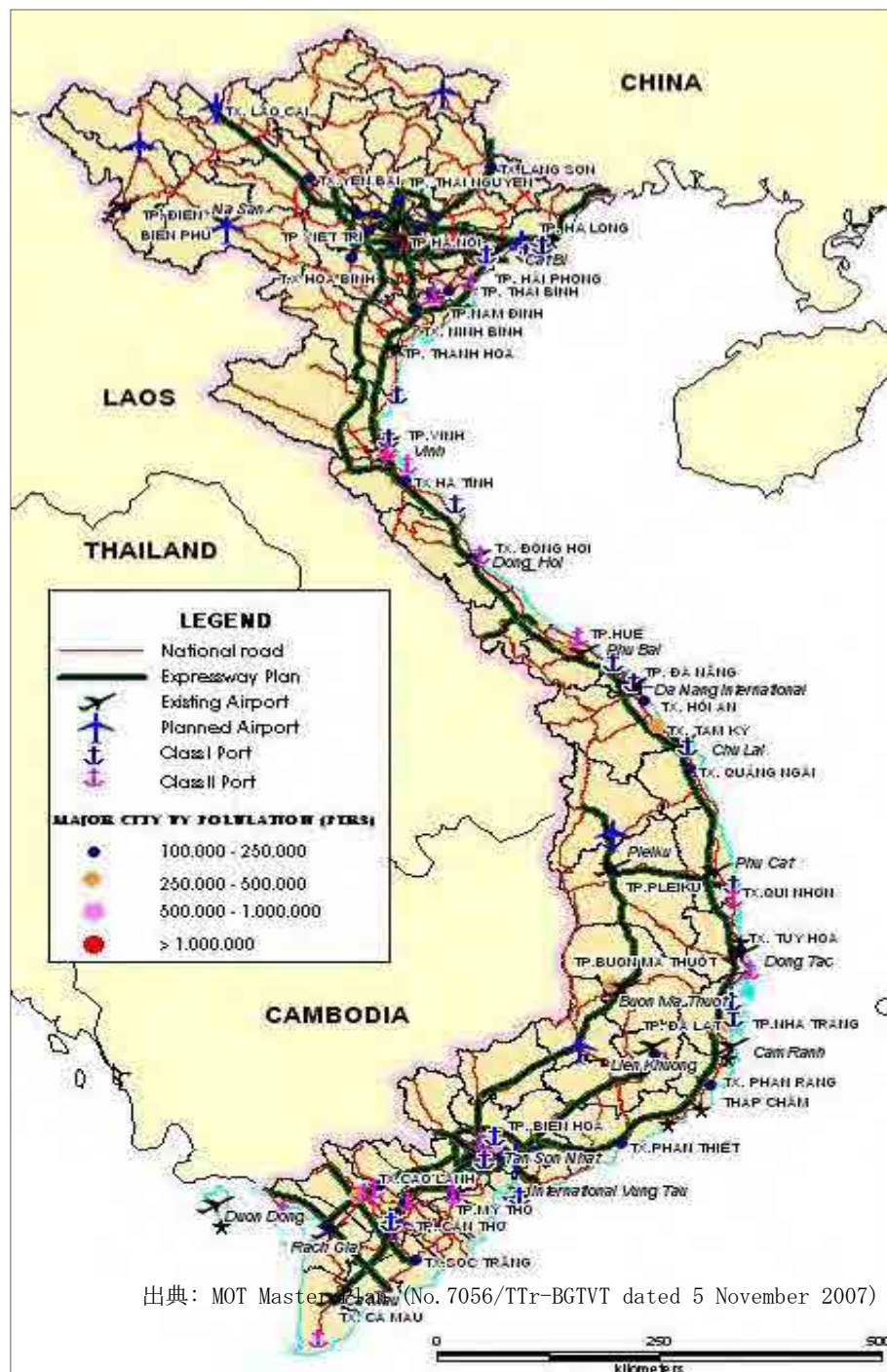


図 2.2-1 MOT の高速道路計画

表 2.2-1 MOT の高速道路計画プロジェクトリスト

No.	Section	MOT Master Plan (2007)		MOT Development Plan (2012)		Completion Year Plan
		Length (km)	No. of Lanes	Length(km)	No. of Lanes	
南北高速道路 North-South Expressway	1 東側 (Phap Van-Can Tho)	1,941	4-6	1,941	4-6	-
	2-1 西側 (Phu Tho-Pho Chau)	457	4-6	457	4-6	-
	2-2 西側 (Ngoc Hoi-Rach Gia)	864	4-6	864	4-6	-
北部高速道路 Northern Vietnam	3 Lang Son-Bac Giang-Bac Ninh	130	4-6	130	4-6	2020
	4 Hanoi-Hai Phong	105	4-6	105	6	2013
	5 Hanoi-Viet Tri-Lao Cai	264	4-6	264	4-6	2013
	6 Ha Noi-Ha Long-Mon Cai	294	4-6	294	4-6	2020
	7 Hanoi-Thai Nguyen-Bac Kan	90	4-6	90	4-6	IN-TN:2013
	8 Ha Noi-Hoa Lac-Hoa Binh	56	4-6	56	4-6	IN-HL:2010 HL-HB:2016
	9 Ninh Binh-Hai Phong-Quang Ninh	160	4	160	4	After2020
中部高速道路 Central Vietnam	10 Hong Linh-Huong Son	34	4	34	4	After2020
	11 Cam Lo-Lao Bao	70	4	70	6	After2020
	12 Quy Nhon-Pleiku	160	4	160	4	After2020
南部高速道路 Southern Vietnam	13 Bien Hoa-Vung Tau	76	6	76	6	BH-PM:2017 PM-VT:2020
	14 Dau Giay-Da Lat	209	4	209	4	2017
	15 HCMC-Thu Dau Mot-Chon Thanh	69	6-8	69	6-8	After2020
	16 HCMC-Moc Bai	55	4-6	55	4-6	After2020
	17 Chau Doc-Can Tho-Soc Trang	200	4	200	4	After2020
	18 Ha Tien-Rach Gia-Bac Lieu	225	4	255	4	After2020
	19 Can Tho-Ca Mau	150	4	150	4	After2020
ハノイ環状道路 Ring Road System in Hanoi	20 Ring road No 3	56	4-6	56	4-6	2018
	21 Ring road No 4	125	6-8	125	6-8	2020
HCMC 環状道路	22 Ring road No 3	83	6-8	90	6-8	2020

No.	Section	MOT Master Plan (2007)		MOT Development Plan (2012)		Completion Year Plan	
		Length (km)	No. of Lanes	Length(km)	No. of Lanes		
Ring Road System in HCMC	23	Ring road No. 4	-	-	198	6-8	After2020
Total			5, 873		6, 108		

出典: MOT Master Plan (No. 7056/TTr-BGTVT dated 5 November 2007) and MOT Document (The 6<sup>th</sup> Seminar on Expressway

in Japan dated 29 October 2012)

## (2) 高速道路投資計画

2012年に日本で開催された第6回日越高速道路セミナーにおけるMOT資料に含まれる投資計画と前年に開催された同セミナーにおける投資計画と比較を以下に示す。

表 2.2-2 高速道路投資計画の推移

資料名	年月	2020年まで		2020年以降	
		目標整備 延長 (km)	必要資金 (10億 USD)	目標整備 延長(km)	必要資金 (10億 USD)
第5回日越高速道路セミナー	2011/8	1,870	19	4,000	21.5
第6回日越高速道路セミナー	2012/10	3,000	26	3,108	24
増減		+1,130	+7	-892	+2.5

出典: JICA 調査団

2012年時点において、前年度計画対比で2020年までの目標整備延長は約1,130km増加しており、MOTが中期整備目標を前倒し整備することを意図しているものと考えられる。一方、資金面では、前倒しを含め約70億USDの増加見込みとなっている。

なお、2012年の投資計画では高速道路総整備延長は6,108kmであり、マスタープラン計画延長5,873kmと比較して増加しているが、これはホーチミン市環状4号線198km等の整備計画が最新計画に計上されているためである。

## (3) 高速道路整備に必要な用地取得規模

2012年日越高速道路セミナーにおけるMOT資料において、ベトナム高速道路ネットワーク全体(6,108km)を整備するために必要な事業用地規模は42,000haと想定されている。



このうち、建設区間で 3,000ha 程度は既に用地取得済みであるが、今後 39,000ha 規模の用地取得が必要となる。

#### (4) 高速道路整備状況

##### 1) 優先度が高い高速道路プロジェクト

MOT が設定している投資優先度が高いプロジェクト 14 路線 1,298km を以下に示す。

**表 2.2-3 投資優先度の高いプロジェクト 14 路線**

No	Section	Length(km)	Completion Plan
1	Ring Road No. 3 Ha Noi	56	2018
2	Ha Noi-Hai Phong	105	2013
3	Ha Noi-Thai Nguyen	62	2013
4	Ha Noi-Lao Cai	264	2013
5	Lang-Hoa Lac-Hoa Binh	56	L-HL(30km):Oct 2010 HT-HB(26km):2016
6	Cau Gie-Ninh Binh	50	30 June 2012
7	Ninh Binh-Thanh Hoa	115	2018
8	Da Namg-Quang Ngai	131	2017
9	Dau Giay-Long Thanh-HCMC	55	2013
10	Long Thanh-Ben Luc	55	2017
11	Dau Giay-Phan Thiet	98	2016
12	Trung Luong-My Thuan-Can Tho	92	TL-MT(54km):2013 MT-CT(38km):2016
13	Bien Hoa-Vung Tau	76	BH-PM(46km):2017 PM-VT(30km):2020
14	Ring Road No. 3 HCMC	83	2020
	Total	1,298	

出典：第 6 回日越高速道路セミナー MOT 資料 2012/10 及び MOT 情報

2) 高速道路プロジェクトの進捗状況

表 2.2-4 高速道路プロジェクトの進捗状況

No	プロジェクト名	延長 (km)	車線数	総事業費 (billion VND)	総事業費 (Million USD)	建設期間	段階	備考
東側 南北高速道路								
1	Phap Van-Cau Gie Expressway Project	28	6	4,743	228	2012-2019	計画中	1期4車線高速道路化、2期6車線化 現在 MOT と NEXCO 中日本で首相承認手続 き中
2	Cau Gie-Ninh Binh Expressway Project	50	4-6	8,974	431	2006-2012	供用中	2012. 6. 30 全線開通 建設・管理は VEC 対距離料金制
3	Ninh Binh-Thanh Hoa Expressway Project	121	6	27,000	1,296	-	計画中	F/S 完了 PPP スキームで準備中 MOT/PMU1 が担当
4	Thanh Hoa-Ha Tinh Expressway Project	96	6	22,185	1,065	-	計画中	F/S 完了 PPP スキームで準備中 MOT/PMU6 が担当
5	Da Nang-Quang Ngai Expressway Project	131	4 (1期)	28,518 (1,600 mil. USD)	1,369	2012-2017	事業中	詳細設計中 事業主体は VEC IDA, IBRD, JICA 協調融資
6	Quang Ngai-Quy Nhon Expressway Project	108	4-6	26,654	1,280		計画中	
7	Dau Giay-Phan Thiet Expressway Project	98	4-6	17,230	827	2012-2016	計画中	WB の支援により PPP スキームにて準備中 第一出資者は BITECO
8	HCM-Long Thanh-Dau Giay	55	4-6	15,000	720	2009-2013	建設中	事業主体は VEC JICA + ADB 協調融資

ベトナム国ビエンホアーブレンタンウ高速道路  
事業準備調査 (PPP インフラ事業)  
ファイナルレポート

No	プロジェクト名	延長 (km)	車線数	総事業費 (billion VND)	総事業費 (Million USD)	建設期間	段階	備考
	Expressway Project							用地取得の遅延
9	Ben Luc-Long Thanh Expressway Project	58	4	32,100	1,541	2012-2017	事業中	詳細設計完了 事業費調整中 事業主体は VEC ADB と JICA 協調融資
10	HCMC-Trung Luong Expressway Project	39.8	4-8	9,884	475	2005-2010	供用中	2010.2.3 開通 管理は PMU My Thuan (Cuu Long CIPM) が実施 対距離料金制
11	Trung Luong-My Thuan Expressway Project	54.3	4	20,000	960	-	計画中	当初 BEDC (BIDV 高速道路会社) による BOT を予定していたが、BEDC が事業撤退 CuuLongCIPM が事業担当 現在 JICA 準備調査にて PPP スキームを検討中
12	My Thuan-Can Tho Expressway Project	24.5	6-8	15,000	720	-	計画中	
北部高速道路								
13	Hanoi-Lang Son Expressway Project	140	4-6	22,120	1,062	-	計画中	ADB + JICA 協調融資を想定 ADB にて F/S レビュー中 事業主体は VEC
14	Hanoi-Hai Phong Expressway Project	105	6	24,566	1,179	2008-2013	建設中	事業主体は VIDIFI (VDB) BOT 事業 用地取得の遅延等により 20ヶ月以上の工事遅延が生じている
15	Noi Bai-Lao Cai Expressway Project	245	4-6	21,233	1,019	2009-2013	建設中	事業主体は VEC ADB 融資 + 政府予算

ベトナム国ビエンホアーブーンタウン高速道路  
事業準備調査 (PPP インフラ事業)  
ファイナルレポート

No	プロジェクト名	延長 (km)	車線数	総事業費 (billion VND)	総事業費 (Million USD)	建設期間	段階	備考
16	Hanoi-Thai Nguyen Expressway Project	61	2-4	8,104	389	2009-2013	建設中	用地取得および施工業者の能力不足による遅延 NH3 改良による準高速道路整備 Hanoi-Soc Son: 4 lanes Soc Son-Thai Nguyen: 2 lanes 事業主体は PMU2-MOT ODA+政府予算 用地取得および施工業者の能力不足による遅延
17	Lan-Hoa Lac Expressway Project	29.2	6	7,527	361	2005-2010	供用中	2010.9.29 開通 政府予算 BT 契約にて VINACONEX (ベトナム建設会社) が建設 無料
18	Hoa Lac-Hoa Binh Expressway Project	30	6	6,000	288	2011-2016	計画中	BT 方式にて Geleximco が建設予定
19	Bac Ninh-Ha Long Expressway Project	147	4	20,557	987	2015-2020	計画中	BOT 事業として中国広西国際技術経済協力公社 (GITEC) が F/S 実施中
20	Ha Long-Mong Cai Expressway Project	130	4	19,000	912	2015-	計画中	ADB により F/S レビュー中 VEC (PMU TL) が事業主体
南部高速道路								
21	Dau Giay-Da Lat Expressway Project	230	4	19,590	941	2012-2017	計画中	Dau Giay-Lien Kuong Section: PPP スキームにて準備中 MOT (PMU1) が担当 韓国の仁川都市開発公社 (IUDC) が総投

ベトナム国ビエンホア-ブントアン高速道路  
事業準備調査 (PPP インフラ事業)  
ファイナルレポート

No	プロジェクト名	延長 (km)	車線数	総事業費 (billion VND)	総事業費 (Million USD)	建設期間	段階	備考
22	Bien Hoa-Vung Tau Expressway Project	76	4-6	16,033	770	2013-2020	計画中	資額約 10 億 USD で実施する内容で MOU を MOT と 2008 年に締結し、BOT 事業化を計 画 Phase 1 区間を BOT スキーム 事業主体は BVEC Phase 2 区間を公共事業 (JICA ODA) を 想定
ハノイ環状道路								
23	Hanoi Ring Road No. 3	56	4-6	17,990	864	2004-2018	建設中 / 計画中	Mai Dich-Phap Van Section: JICA 融資十 政府予算 2011 年完成 Thanh Tri Bridge-Southern RR3 Section: JICA 融資 2010 年完成 事業主体は MOT (PMUTL) Mai Dich-Noi Bai Section (20km): F/S 中、中国 ODA を要請中 事業主体は VEC Tu Hiep-Noi Bai Section (21km) は未確定
24	Hanoi Ring Road No. 4	136	6-8	72,000	3,457	2011-2020	計画中	BT、BOT で計画中 MOT が担当
HCMC 環状道路								
25	HCMC Ring Road No. 3	90	6-8	43,000	2,065	2011-2020	一部事業中	57km、事業中 事業主体は CuuLongCIPM

注：為替レート USD1.00=VND20,828 (ベトナム中央銀行 2012 年 6 月 29 日)

出典：MOT からの情報を基に調査団作成

### 3) 事業中および計画中高速道路プロジェクトの概要

事業中および計画中高速道路プロジェクトの現状を考察すると、次のとおりである。

#### A. 共通

各プロジェクト事業者（ベトナム高速道路会社（Vietnam Expressway Company：以下、VEC という）、Cuu Long CIPM、BOT 事業者）が複数存在するため、監督官庁である MOT が担当する事業調整や事業管理が複雑化している。

また、事業者間においても事業遅延等ネットワーク機能形成において相互関係のリスクが存在する。

#### B. 計画中プロジェクト

ベトナムの国家予算の制約から事業資金調達が難航しており、PPP 等民間資金の活用を試行するものの事業採算性の観点から民間事業者の参入が困難な状況にある。また、改善するための関連法制度や組織体制の整備が遅れている状況にある。

ベトナム国内の物価上昇が著しく、投資規模が大幅に増額となる傾向にあり、公共及び民間サイドにおいても事業化に向けた投資環境は厳しい状況にある。

#### C. 事業中プロジェクト

国家予算の不足から用地取得が遅延する結果、プロジェクトの進捗に大きな影響を与えている。その対応について、MOT としても緊急な対応が迫られている。

受注建設業者の能力不足から工事進捗が遅延するケースが発生している。

主要な個別プロジェクトの概要については、次のとおりである。

#### (a) ファッヴァン-カウゼー (Phap Van-Cau Gie) 高速道路

延長 28km

2002 年供用の 4 車線国道 1 号線バイパス（ファッヴァン-カウゼー区間）を対象にして、接続するカウゼーニンビン高速道路が完了後、高速道路基準に改良する計画である。

当初、この高速道路改良事業は MOT から VEC に事業主体として承認した。

事業内容

1 期：現在の 4 車線道路の舗装改良、用地取得無し（料金所除く）、74 million USD

2 期：6 車線拡幅（2017-2019）、312.5 million USD

事業予算

BOT 事業費に基づき、NEXCO 中日本他日本の投資家からの出資金と JICA PSIF による融資を想定している。

#### (b) ダナン-クアンガイ (Da Nang-Quang Ngai) 高速道路

延長 131.49km、4 車線

事業主体：ベトナム高速道路公社 (VEC)

総投資事業費：29,203 billion VND (WB+JICA+VEC)

JICA 資金：48%

WB 資金：43.7%

VEC 資金：8.3%

現在の進捗状況

事業主体である VEC は入札関係書類の準備中であり、入札は 2012 年の第 3 四半期の実施見込み。

2012 年 7 月 17 日に MOT は現地行政組織に用地取得の実施を依頼した。

(c) ホーチミン-ロンタイン-ゾーザイ高速道路

延長 55km、4 車線 (完成 6-8 車線)

事業主体：ベトナム高速道路公社 (VEC)

総投資事業費：932.4million USD (JICA+ADB+VEC)

第 1 区間 (アンフー-環状 2 号線 An Phu-Ring road No.2) 4km

第 2 区間 (Km4+514-Km54+983) 51km

JICA 資金：第 1 区間、第 2 区間 (km4-Km23+900 (NH51IC)、全線高度道路交通システム (Intelligent Transport Systems:以下、ITS という) を支援

ADB の通常資本財源 (Ordinary Capital Resources:以下、OCR という) 融資：第 2 区間 (Km23+900～)

現在の進捗状況

第 1 区間：VEC により公共工事パッケージの入札手続き中

第 2 区間：6 つの公共工事パッケージ契約済みで、計画どおりの工程で建設中

用地取得：ほぼ取得済み (残物件として、家屋 1 件、電力線)

(d) ベンルック-ロンタイン高速道路

延長 57.8km、8 車線

うち橋梁延長 25.71km

事業主体：ベトナム高速道路公社 (VEC)

総投資事業費：1,067million USD (JICA+ADB)

JICA 50.04%, ADB 49.96%

現在の進捗状況

技術的な詳細設計の結果、総投資事業費が承認事業費と比較して 32%増加した。MOT はこの問題について、再検討中。

VEC から ADB と JICA に入札関係資料が提出された

(e) ハノイ-タイグエン (New National Highway No.3- Hanoi-Thai Nguyen) 高速道路

全長 61km、2-4 車線

総投資事業費：8,104billion VND (JICA 資金を含む)

現在の進捗状況

4 つの建設パッケージにて建設中

用地取得の遅れや建設事業者の能力不足により 6-9 ヶ月の工程遅延が生じている。

物価上昇により、総投資事業費が増加している。

(f) ノイバイ-ラオカイ (Noi Bai-Lao Cai) 高速道路

延長 245km、4-6 車線

事業主体：ベトナム高速道路公社 (VEC)

総投資事業費：1,249million USD (ADB+VEC)

ADB のアジア開発資金 (Asian Development Fund: ADF) 200million USD、ADB の OCR 資金 896million USD

現在の進捗状況

2009 年 7 月 1 日に事業開始、2013 年工事完了に向けて現在全線建設工事中

用地取得の遅延や施工業者の建設機械および労務確保が不十分であるため、工程は遅延している。

物価上昇や用地取得政策の課題解決のため、VEC は用地取得資金の再調整を行った。

ADB は融資の未執行予算から用地取得、移転、収入補償に執行することを承認した。

(g) チュンルオン-ミトゥアン (Trung Luong-My Thuan) 高速道路

延長 54.3km、4 車線

総投資事業費：1,338million USD

現在の進捗状況

JICA 準備調査中である。

中間報告において 6 つの財務方法 (財務的内部収益率 (Financial Internal Rate of Return: 以下、FIRR という) 7.3-16.5%) が提案された。

MOT は JICA 調査団に対して、ODA を活用した事業化として首相報告するため、総投資事業費、交通需要予測やさらなる投資計画案について再検討するよう要請した。

(h) タインホア-ニンビン-バイヴォット (Thanh Hoa-Ninh Binh-Bai Vot) 高速道路

延長 219km

総投資事業費 4,574million USD

ニンビン-タインホア (Ninh Binh-Thanh Hoa) 区間 (121km、2,193million USD)

タインホア-バイヴォット (Thanh Hoa-Bai Vot) 区間 (98km、2,341million USD)

現在の進捗状況

WB と JICA 調査が 2011 年第 4 四半期から実施中



(i) ゴーザイ-ファンティエット (Dau Giay-Phan Thiet) 高速道路

延長 98.7km

総投資事業費 : 1,730millionUSD (1期 1,538millionUSD、2期 192million USD)

1期 4車線、2期において 6車線拡幅

現在の状況

インディペンデント・コンサルタント (SYSTRA MVA Singapore) が WB により選定され、技術設計、総投資事業費、収益性等を承認するため 2012 年 3 月から作業開始した。

現在、アルメック社と Transport Engineering Design Inc (以下、TEDI という) 社のジョイントベンチャーで実施した F/S のレビュー中であり、特に交通量について調査している。

ファイナンシャル・コンサルタント (Crisit infrastructure risks and solutions Ltd) が WB により選定され、2011 年 9 月から作業開始された。将来その他の PPP プロジェクトへこの財務支援モデルを同様に活用できるようにベ国政府支援による融資の分析、管理する方法を含めた財務支援モデルを構築した。

4) 高速道路行政組織

ベ国における高速道路セクターの組織体制、権限と責任分担について、以下に示す。

a) 首相府

中央政府組織 (22 省庁および省庁レベルの機関)

2007 年 7 月のベ国政府中央省庁再編後の政府組織は次のとおりである。

表 2.2-5 政府組織

No	省庁 (英語表記)	省庁 (日本名)
1	Ministry of National Defense	国防省
2	Ministry of Public Security	公安省
3	Ministry of Foreign Affairs	外務省
4	Ministry of Justice	司法省
5	Ministry of Finance	財務省
6	Ministry of Transport	交通運輸省
7	Ministry of Construction	建設省
8	Ministry of Education and Training	教育訓練省
9	Ministry of Agriculture and Rural Development	農業農村開発省
10	Ministry of Industry and Trade	商工省
11	Ministry of Planning and Investment	計画投資省
12	Ministry of Health	保健省

13	Ministry of Science and Technology	科学技術省
14	Ministry of Natural Resources and Environment	天然資源環境省
15	Ministry of Information and Communication	情報通信省
16	Ministry of Home Affairs	内務省
17	Government Inspectorate	国家観察院
18	State Bank of Vietnam	中央銀行
19	Committee for Ethnic Minorities	民族委員会
20	Government office	政府官房
21	Ministry of Labor, War Invalids and Social Affairs	労働傷病兵社会問題省
22	Ministry of Culture, Sports and Tourism	文化スポーツ観光省

出典：ベ国政府 HP

b) 交通運輸省 (MOT)

MOT はベ国政府の省庁のひとつであり、全国の道路・鉄道等の陸上交通、内陸水路、海上交通、航空の管理を担当する。傘下に道路総局 (Directorate for Roads of Vietnam: 以下、DRVN という)、鉄道局、内陸水路管理局、国家海事局、車両船舶登録局、交通建設品質規制管理局の機関を持っている。

c) 計画投資省 (Ministry of Planning and Investment: 以下、MPI という)

MPI はベ国政府の省庁のひとつであり、中央政府が所管する国家の社会経済発展計画の戦略や計画策定、経済管理メカニズム及び方針、国内及び海外投資、ODA 資金管理等を含む計画投資の分野を担当している。

d) 財務省 (Ministry of Finance: 以下、MOF という)

MOF はベ国政府の省庁のひとつであり、国家予算、税務、公共料金制度 (有料道路料金を含む)、国家財政基金、国家投資を含む国家の財政に関する計画及び執行管理を担当している。

5) 高速道路の管理組織体制について

今までのところ、ベ国においてはホーチミン-チュンルオン高速道路 (有料)、ランホアラク高速道路 (無料)、カウゼー-ニンビン高速道路 (有料) が供用中である。また 525.9km の高速道路が 2015 年開通目標として事業中である。

高速道路の管理および開発に関するいくつかの事項を以下に示す。

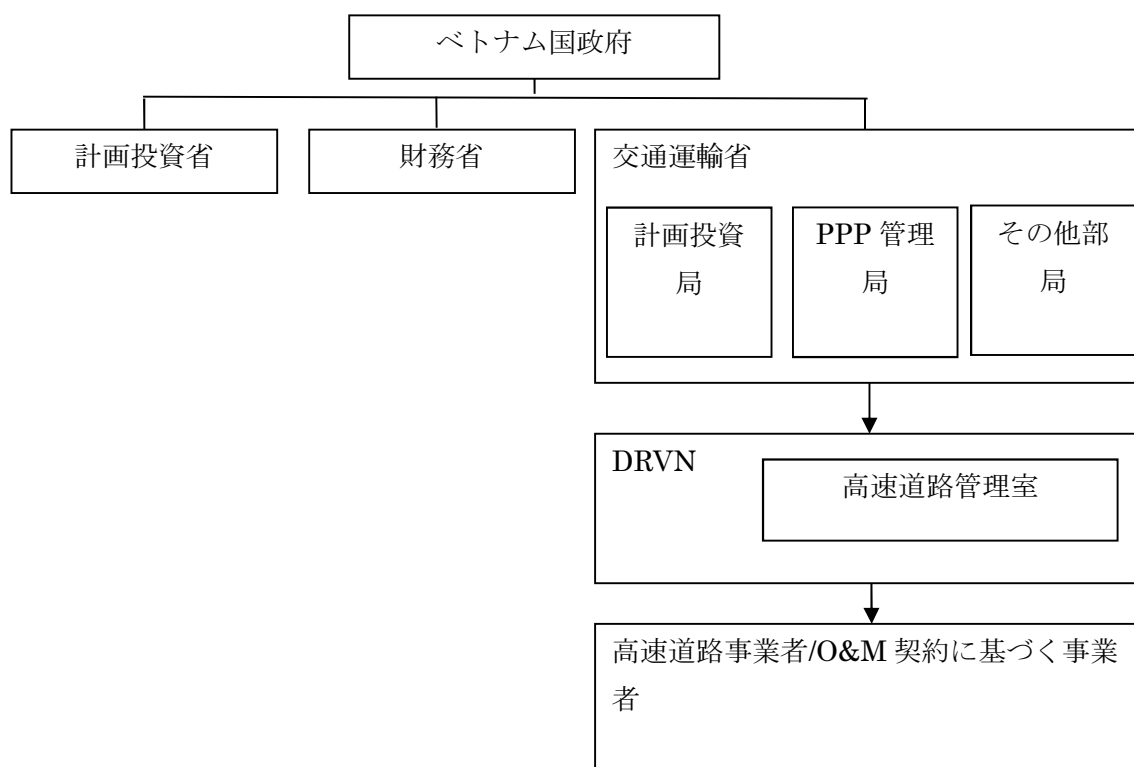
関連法規により、高速道路に関する監督官庁は MOT であり、MOT の指示により道路総局 (高速道路室) が直接的な担当組織となっている。

2011 年 4 月 1 日付の交通運輸省決定 No. 633/QĐ-BGTVT により高速道路管理室

(Expressway management office) が省内組織として新設された。

当初、高速道路管理室は将来的には、高速道路総局へ改組される予定であったが、MOT Decision No. 892/QD-BGTVT (2012年4月24日付)により、DRVN に編入することになった。

一方、MOT Decision No. 1815/QD-BGTVT (2012年8月3日付)にて、MOT 内に新たに PPP プロジェクト管理局を設置された。この PPP プロジェクト管理局は、MOT が所管する PPP、BOT、Build Transfer (以下、BT という) および Build Transfer Own (以下、BTO という) の事業方式による交通インフラ整備プロジェクトに関する任務と権限を持ち、事業の管理・実施において交通運輸大臣に助言する役割を担う組織である。



出典：JICA 調査団

図 2.2-2 ベ国における高速道路セクター組織体制

高速道路の投資、建設、管理、開発における交通運輸大臣の助言する主な担当組織は、計画投資局、科学技術局、交通インフラ局、PPP 管理局、品質管理局である。

また、いくつかの高速道路プロジェクトにおいては、VEC、ベトナム投資開発銀行 (Bank for Investment and Development Company : 以下、BIDV という)、BOT 契約に基づく事業者により建設・運営管理への事業投資がなされている。

- 高速道路事業者に対する規則や協力に関して  
高速道路の管理・実施にあたり、MOT はそれぞれの路線ごとに暫定的な基準を発行して

いる。この基準の中には、一般規則、交通管理、運営管理、維持管理など高速道路事業が担う責任を記述している。

一方、高速道路が通過する沿線の省人民委員会は現地組織として、交通警察、交通監査、安全衛生に関する役割を担うこととなっている。

## 2.3. ベ国における本事業関連法制度の現状および見直し

### 2.3.1. PPP 等に関連する法制度

現在のベ国における PPP/BOT 投資の関連法制度は主に以下の法規により定義されている。

ベ国政府は BOT、BT および BTO 方式による投資に関する Decree No. 108/2009/ND-CP (2009 年 11 月 7 日発行) を制定している。この Decree は、道路、橋梁、トンネル、鉄道、空港、上下水道などの分野における新規のインフラ建設、運営管理プロジェクトまたは既存のインフラの高機能化、拡張、更新、運営管理プロジェクトの民間事業参画を政府が推奨するために発行された。MOT のような担当官庁は契約締結、事業実施に関する主たる役割を担っている。

2011 年 9 月 11 日に首相が PPP パイロット法により、パイロットプロジェクト試行のための暫定的な枠組みが制定されている。本法の重要なポイントは、民間投資家が事業参画を促すために、プロジェクトの採算性向上すべく、適切にベ国政府が資金支援を提供することである。

この Decision は民間事業者の投資を 70% とし、うち主たる投資家は 30% 以上の資本金を必要とし、その他の資金は政府保証以外で調達することと定義されている。政府の資金支援としては総投資事業費の 30% を限度としている。

MPI によると、国際的な基準に従った PPP スキームの導入は、外国からの投資を含む民間資金の調達を促進し、既存のベ国における BOT や BTO 法の不十分な事項を改善することを期待されている。

しかしながら、PPP スキーム導入にあたっては、克服すべき課題が存在する。

PPP プロジェクトリスト内でベ国政府により提案されているプロジェクトは、投資家にとって十分な事業採算性が確保されていない。特に交通セクターのプロジェクトである有料道路における資金回収は、MOF が制定している Circular No. 90/2004/TT-BTC の有料道路の料金徴収メカニズムの規則に規定されているが、長らく料金水準が更新されておらず、低水準となっている。そのため、プロジェクトの資金回収期間が長期化することに起因している。

PPP パイロット法は PPP スキームを現実的に適用するには不十分であり、実施段階において多くの部分が明確になっていないためいくつかの問題が生じている。担当機関は常に上部機関に確認しなければならない。どのように政府資金を利用し、支出するか、事業者をどのように選定するか、特に資金調達の組み合わせ (ODA, 外国民間投資、政府予算など) について定義されていない。

関係する省庁や現地機関は、同意された PPP パイロットスキームについて、費用負担に関する多くの課題が生じているため、実際には統制されていない。

ベ国における PPP スキームの可能性は大きい、しかし PPP パイロット法だけでは不十分であり、民間投資を促進する環境づくりとともに、各省庁間での手続きの簡素化を図るための関連法制度の改善が必要である。

表 2.3.1-1 PPP パイロット法と新 BOT 法の比較

	首相決定 71 号 PPP 事業に係わるパイロット規制 (2010 年)	政令 108 号 新 BOT 法 (2009 年)	備考
事業形態	官民連携 (PPP) 方式で実施される インフラ開発プロジェクト	BOT、BTO、BT の契約形態による 投資プロジェクト	官民連携の定義が不明瞭
政府支援 (上限)	投資金額の 30%を超えない (9 条) 及び政府支援は投資金額に含める (2 条)	緊急、重要案件につき、投資金額の 49%まで政府支援でかつ投資金額 に含めない(6 条)	実質的に公的資金割合は減少
政府支援 (公的資金) の内容	国家予算、ODA、政府債、政府保証 による信用供与、国家による開発投資 の信用供与、国家企業による開発 投資資本、その他	国家予算、政府保証による信用供与、 国家による開発投資の信用供与、国 有企業による開発投資資本、その他	BOT 法のその他の 中に ODA、政府債が 含まれるとのこと
政府支援 の用途	予備施設、補償費、土地収用、クリ アランス、移転費用	同左	
出資・融 資比率	出資は民間投資の 30%まで、融資部 分に対する政府保証はつかない	投資金額が VND1.5trillion までは 出資比率は 15%を下回らないこと 投資金額が VND1.5trillion を超 える場合、1.5trillion までは 15%を下 回らないこと それを超える場合は 10%を下回ら ないこと	PPP 法では公的資 金割合が減少し、民 間自己資金負担によ る多くの安定資金が 求められる。
投資分野	道路、鉄道、 <u>都市交通</u> 、空港、水供 給、電力供給、 <u>病院</u> 、 <u>廃棄物処理</u> (4 条) 下線は PPP 事業の新規対象分野	道路、鉄道、空港、水供給、電力供 給、その他	いずれの法で対象事 業となっている分野 で、どちらの法令を 準拠すべきか判断で きない
プロジェ クト・ポ ートフォ リオ、F/S	プロジェクトリストは MPI により 審査・承認され首相で決定される(14 条) F/S 報告書は首相に提出され政府支	プロジェクトリストは基本的に監督 官庁が責任を有す 首相は、投資金額が VND1.5trillion を超える、200ha 以上の土地収用、	

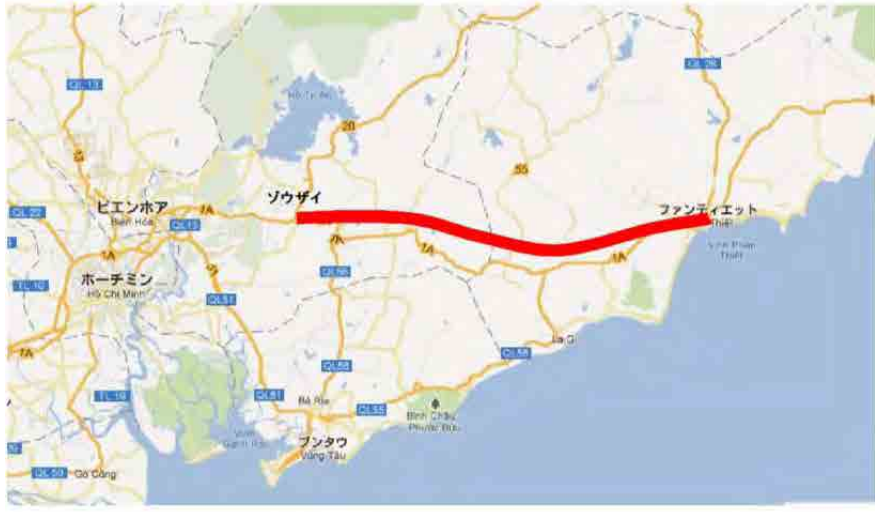
	首相決定 71 号 PPP 事業に係わるパイロット規制 (2010 年)	政令 108 号 新 BOT 法 (2009 年)	備考
報告書	援・保証を決め、最終的に MPI と MOF で決定する (18 条) F/S 費用は政府支援の対象(6 条)⇒ 選定された投資家は F/S 作成費用を 事後的に支払う	政府保証を必要とする案件に対し F/S 報告書を承認する立場にある (12 条) F/S は民間で賄う(8 条)	
土地収用		補償費、土地収用、移転費用は民間 で賄う、但し 6 条に規定する緊急案 件は対象外 (30 条)	
料金	コスト、利益、利用者、国家方針に 基づき料金改定を監督官庁に申し出 る (37 条)	同左(33 条) 料金に対する政府保証 (34 条)	料金設定、改訂とも に実質 MOF 規則に よる規定
インセン ティブ	法人税、輸入関税、土地使用料に対 する軽減・減免措置 (41 条)	同左 (38 条)	
投資家選 定に係る 競争入札 及び選定 基準	競争入札(無競争の明示的規定なし) 選定基準は、特に記載なし	原則競争入札であるが、無競争のケ ースあり。 選定基準については、下位法規にて 規定 (能力、経験等)	投資家提案プロジェ クトに関して、たと え当該プロジェクト を提案した投資家で あっても、形式的に は他の投資家とまっ たく同一条件となっ ている。
関係機関 等	計画投資省、財務省、法務省、国家 銀行等。計画投資省の権限強化 省庁横断タスクフォース (Inter-sectoral Task Force) 組成	計画投資省、財務省、法務省、地方 レベルの人民委員会等。 省庁間ワーキンググループ (Inter-branch working group) 組 成	BOT 法における省 庁間ワーキンググル ープが基本的にプロ ジェクト選定後の業 務を取り扱うのに対 し、PPP 法は ITF の 公示前段階からの関 与を想定している。 ⇒大型プロジェクト での省庁間利害関係 の調整が難しい。

出典：JICA 調査団

(1) 官民連携 (PPP) による高速道路整備

PPP パイロット法で PPP スキームを適用するプロジェクトとしてリストに上がっている高速道路プロジェクトのうち、WB の支援による PPP モデルとして首相承認済みであるゾーザイ-ファンティエット高速道路の概要について表 2.3-1 に示す。

表 2.3.1-2 ゾーザイ-ファンティエット高速道路 事業概要

事業名	ゾーザイ-ファンティエット (Dau Giay-Phan Thiet) 高速道路
事業概要	<p>ベトナム南部における重要区間で、HCM-LT-DG 高速道路の終点であるゾーザイとファンティエット市を結ぶ。終点部では国道 1 号線 A に接続する。</p> <p>総延長約 99km、1 期 4 車線、2 期 6 車線</p> <p>道路規格 A、設計速度 100km/h-120km/h</p> <p>IC9 箇所、河川横断橋梁 15 橋、フライオーバー19 橋</p> <p>跨道橋 12 箇所</p> <p>ETC・交通管制システムを含む ITS 導入予定。サービスエリアの設置計画あり。</p>
	
総事業費	23.223 兆ドン
事業主体	<p>2011 年 7 月付の Decision1495/BGITV により事業内容変更</p> <p>第一出資者 BITECO (Binh Minh Import-Export Co) は変更無し。第二出資者は国際競争入札にて選定。</p>
事業スキーム	<p>ベ国で最初の WB の支援を受ける PPP パイロットプロジェクトであるので、WB の選定した国際的なコンサルタントの審査を受けた上で最終的なスキームを決定する。</p>
資金調達	<p>ベ国およびベ国以外の投資家による出資、国家予算、World Bank International Development Agency および International Bank for Reconstruction and Development の融資</p>
工期等	2012 年着工 建設期間 4 年

出典：Mayer Brown Publications, 10 August 2010, "Vietnam's First Trial PPP Project"  
2012 年 2 月 21 日に MOT は WB のコンサルタントの支援を受けて PPP パイロットメカニズ

ム案を構築し、PPP 事業スキームによるゾーザイ-ファンティエット高速道路プロジェクトへの適用について、関係省庁である MPI、MOF、WB、第一出資者である BITEXCO 社と学際的ワーキンググループのメンバーあてに意見照会をかけた。

現在、このメカニズムは構築されており、次の段階に移行する前に政府承認を待っている状況である。

基本的には、PPP パイロットメカニズムの内容は以下のとおりである。

1. 第一出資者は限定された責任を有する会社 (BITEXCO) である。
2. 第二出資者は国際競争入札により選定する。  
第一出資者と第二出資者と共同してプロジェクトを実施する。
3. プロジェクトにおけるそれぞれの投資家の出資金は総建設事業費の 20%を下回らないこと。  
各投資家の出資金比率は、事業化プロセスの間で相互の資金調達に基づき合意決定される。
4. ベトナム政府は WB の IBRD からの借入する第一出資者を救済し、投資プロジェクトの主たるインセンティブの一つとする。

当該プロジェクトの資金調達方法は以下のとおりとなっている。

- 1) 民間投資家の資金調達
  - i) 投資家による出資金
  - ii) 第一出資者に政府保証された WB の IBRD ローン
  - iii) その他各出資者が各自で調達した資金
- 2) 政府出資による資金調達
  - i) プロジェクトの Viability Gap Fund (以下、VGF という) (メカニズムに従い首相承認および MOT の国際競争入札手続きを通じて決定される)  
このプロジェクトの VGF は WB の国際開発協会 (International Development Association: IDA) ローンから準備する予定である。
  - ii) 政府予算は用地取得、補償、移転、地雷除去、設備移転等に支払われる予定である。
  - iii) 国際的なドナーからの資金はドナーとベトナム政府の関連する契約に基づくものとする。

### 2.3.2. 有料道路の料金徴収

現在、ベトナム国内で有料道路の料金徴収について定めた既存の関連規則は以下のとおりである。

- (1) 料金に関する法令 (Ordinance on Charges and fees No.38/2001/PL-UBTVQH10 of



August 28, 2001)

- (2) 料金に関する法令の実施細則 (Decree No. 57/2002/ND-CP of June 3, 2002 stipulating details in the implementation of the ordinance on charges and fees)
- (3) 料金に関する法令の補足 (Decree No. 24/2006/ND-CP of the Government on amendment and supplement to some articles of Decree No. 57/2002/ND-CP of the Government dated 03/06/2002 providing in detail the implementation of the Ordinance of Fees and Charges)
- (4) 有料道路の料金徴収、送金、管理及び使用に関するガイドライン (Circular No 109/2002/TT-BTC of December 6, 2002 guiding the regime of collection, remittance, management and use of road tolls)
- (5) 上記(4)の改訂ガイドライン (Circular No. 90/2004/TT-BTC of September 7, 2004 guiding the regime of collection, remittance, management and use of road tolls (replace Circular No. 109/2002/TT-BTC)

上記の道路の料金徴収について定めた施行細則 (Circular No. 90/2004/TT-BTC) は、財務省が道路の通行料の徴収、納付、管理及び使用の制度を通達したものである。この細則で規定される既存の有料道路における料金徴収の仕組みに関する要点は以下のとおり。

- (1) 政府予算で投資された道路の通行料は、全ての料金所で統一され、本実施細則に添付された料金表により規定される。
- (2) 乗用車 (座席数が 12 以下) の通行券の額面価格は、1 回あたり 10,000VND である。
- (3) 近隣の料金所 2 箇所の距離は 70km 以上とする。
- (4) BOT 等民間資金による道路等の料金については、政府予算で投資される道路の通行料の 2 倍を超えないこと。
- (5) 通行料の徴収を行う業者は、徴収した通行料を国家予算に納入する前に、規定の比率 (%) で一部の金額を差し引いて残すことができる。詳細な規定は次のとおり。
- (6) 通行料徴収事業者は、徴収した料金の 20% を差し引くことが出来る。その 20% の内、5% は料金徴収技術の近代投資金として DRVN に送金し、残りの 15% は通行料徴収作業のために使用される。

最新の動向として、ベ国首相は 2012 年 11 月末、MOT が提案した料金増額方針を承認した。これによると今後 2016 年までに MOF が規定した Circular No. 90/2004/TT-BTC の料金水準と比較して 3.5 倍に増額する。12 人乗り以下の乗用車の料金水準は現行の 1 回につき 10,000VND から 35,000VND に、18 トン以上のトラックは 1 回につき 80,000VND から 280,000VND になる。MOT はまず、国道 1 号線拡幅事業 (Hanoi-CanTho 間)、ホーチミン道

路(Thai Guyen 区間)において、先行して料金徴収額を増額する予定である。

南部地域において供用中のホーチミンーチュンロン高速道路の料金徴収システムは、高速道路として特有の IC で出入り制限されたクロズド方式が採用され、走行距離に応じた料金設定となっている。MOF の Report No. 77/BC-BTC dated 28 July, 2009 において、ホーチミンーチュンロン高速道路の料金設定が規定されており、12 人乗り以下の乗用車は 1km あたり 1,000VND の料金水準となっている。その他の車種の料金水準については、Circular No. 90/2004/TT-BTC に規定されている車種間料金比率に基づき設定することとなっている。また、当該道路の料金徴収期間において、事業者は 5 ヶ年ごとに 30%増額の料金改定することが認められている。

## 2.4. 当該事業の対象地域の現状

### (1) 南部地域周辺の社会基盤整備状況

#### 1) 道路

ホーチミンの主要道路は、ハノイまで通じる国道 1 号線およびカンボジアまで通じる国道 22 号線である。国道 1 号線はドンナイ省へ通じているが、同省へつながる道はこの 1 本 (片側 2 車線) のみであった。

交通渋滞を緩和するため、現在、円借款事業により、サイゴン河を渡河するトンネルを含む、東西方向の幹線道路の建設 (サイゴン東西ハイウェイ建設事業、2000 年から) により 2011 年に完成した。本道路は市内を横断する全長 22 キロの都市内高速道路で、ホーチミン市の南西部と東北部でそれぞれ国道 1 号線に接続するものであり、将来的には都心に流入する車両が減少し、渋滞の削減効果が期待できる。

また、本東西道路から国道 51 号線 (ロンタイン市) を経由しゾーザイまでの 55km を結ぶ高速道路が円借款事業で建設中であり、2014 年に開通する予定である。本道路の完成後は、ホーチミン市とロンタインが約 1 時間程度で移動出来ることとなり、環状 2 号線とも結節されることから、通勤圏が大きく拡大することが予想されている。

国道 22 号線は、片側 2 車線の舗装道路で、ホーチミン市郊外から、カンボジア国境まで約 60km、約 1 時間程度である。市内から郊外までの部分は現在拡張工事中であるが、市内から郊外に抜けるまでに更に 1 時間程度かかる。そのほか、国道 50 号線がホーチミンからロンアン省の端まで、国道 51 号線はビエンホアからブンタウまで通じている。

#### 2) 公共交通

ホーチミン市内の移動手段の 75%がオートバイという調査もあり、ホーチミン市人民委員会はオートバイの量を 2020 年までには 50%とすることを目標に掲げている。また、東西道路や地下鉄の建設により、市内の交通渋滞や大気汚染の緩和を進めることを目指している。

ホーチミン市では日本の ODA 支援により地下鉄 1 号線の建設計画を進め、2010 年に着

工、2014-15 年の開通を予定している。これは、ホーチミン市内（ベンタイン）と同市東北部（スオイティエン）間（総延長 19.7km、うち地下部分 2.6km）を結ぶ都市鉄道（地下鉄および高架鉄道）である。他に同市の地下鉄整備計画によれば、地下鉄 2 号線から 7 号線までを建設する構想があり、日本のほか中国、ドイツ、フランス、ロシア、オーストラリアなどが関心を寄せていると報じられている。

### 3) 鉄道

ベ国南部の鉄道としては、ベ国南北を縦断する南北統一鉄道がある。南北統一鉄道は、1,726km の全線が単線で、ホーチミン～ハノイ間は約 30 時間程度で 1 日十数便程度の運行である。機関車、客車、貨車は老朽化しており、鉄道駅のパフォーマンスも良くないが、コストが安いことから、重くてかさばるものの輸送には適している。

### 4) 港湾

サイゴン港は、サイゴン河沿いに 24 の港湾が並ぶ港湾群であり、貨物やコンテナの取扱量は非常に多いが、いずれも河川港であるため、3 万 t 級の船しか入れない。港がホーチミン市内から 10 分程度と近いことから交通渋滞を引き起こしており、大型車の交通規制を導入する必要がある等の課題がある。現在、経済の拡大に伴う港湾貨物の増加に対応するため、国際ゲートウェイを目指し、バリアーブンタウ (Ba Ria-Vung Tau) 省のチーバイ川沿いに、カイメップ・チーバイ国際港の整備が官民の投資で始まっており、26 バースの全体計画の内、既に 2 つの民間港が開港している。

### 5) 空港

ホーチミン市中心部から約 7km のタンソンニャット (Tan Son Nhat) 国際空港は、3,000m 級の滑走路 2 本を保有する。国際航空需要の増加を受け、同空港の敷地の隣に新ターミナルが日本 ODA によって建設され、2007 年 9 月にオープンした。4 階建ての新ターミナルは 10 万 m<sup>2</sup> の面積で、年間 800～1,000 万人の旅客に対応することが可能である。なお、従来のターミナルは国内線専用として使用されているが、タンソンニャット国際空港も数年内に容量不足に陥ると予想されるため、ホーチミン市の東約 25km にロンタイン (Long Thanh) 新国際空港が計画されている。

### 6) 電気通信

ホーチミン周辺地域には、ブンタウのガス火力発電所で発電される電力が供給されており、深刻な電力不足はない。ADSL は整備されているものの、回線の容量が小さいため混雑する時間帯などにはつながりにくいという問題がある。

### 7) 南部工業団地

ベ国南部には、工業団地、輸出加工区、ハイテクパークがあり、日系企業からの投資

も多い。ホーチミン市、ドンナイ (Don Nai) 省、ビンズオン (Binh Duong) 省には南部全体の約 6 割が集中している。工業団地の立地の特徴として、ホーチミン市とビンズオン省の省境周辺の国道 1 号線沿線、あるいはベトナムを南北に通じている国道 13 号線沿線に多くの工業団地が建設されている。

(a) ドンナイ省

i) 地域概要

面積 : 5,903.940km<sup>2</sup> (国土面積の 1.76%)

人口 : 2,483,211 人 (2009)

人口密度 : 386.511 人/km<sup>2</sup> (2009)

男女別人口 : 男 1,232,182 人 女 1,251,029 人 (2009)

出生率 : 15.24% (2008)

ii) 経済動向

急速な経済成長、市場経済の導入による経済構造改革および社会経済的インフラ整備を段階的かつ着実に遂行することにより、工業化および近代化への原動力となっている。

GDP は年平均で 13.2%、工業・建設業は年平均 14.5%、サービス業は年平均で 15%、農林水産業は年平均 4.5%でそれぞれ増加している。GDP の成長は目標値 (年率 14-14.5%) に達していないが、2001-2005 年 (年率 12.8%) より GDP 成長率は依然として高く、ベトナム南部経済圏の GDP 成長率より 1.5 倍、国の GDP 成長率より 1.9 倍高くなっている。

2010 年までの 1 人当たり (現行物価) の GDP は、29.6 百万 VND (1,629USD) で、2005 年の 2.1 倍高く、目標 GDP (29.4 百万 VND) を超えている。

部門ごとの GDP 構成は、建設業部門が 2005 年の 57%から 2010 年には 57.2%に増加し、サービス部門が 28%から 34.1%に増加し、農林水産部門が 14.9%から 8.7%に減少した。経済団体の構成は、公共部門が下落傾向にあり (2005 年の 24.7%から 2010 年には 19%)、GDP が増加した要因は民間企業が 73.5%から 81%に増加したためであり、その中でも外国直接投資 (39.2%から 43%) の急激な増加が含まれている。

労働需要は、農業部門が 2005 年の 45.5%から 2010 年には 30%と減少傾向にある。非農業労働は、2005 年には 54.5%だったが 2010 年には 70%に増加している。

iii) 工業

工業生産は、近代化に向かっており、生産能力が急激に発展している。全部門の生産額は、平均で 18.1%増加し、そのうち外国直接投資生産額は 83.8%に達している。主要企業グループは、全部門の生産額の最大 70%を占め、ハイテク産業の成長で、年率 20%で発展している。

建設部門は優れた業績を上げており、産出額は年平均 20%増加し、労働および原材料清算は経済発展のニーズを満たすことができる。

11 の工業団地は 5 年間で発展し、現在までの総工業団地は 30 で 9,573 ヘクタールとなっている。61%の区域が貸し出されており、国全体の 47%およびベトナム南部経済圏の 56%よりも高くなっている。

これらの工業団地は産業開発、都市化、サービス開発および地方の社会経済開発において重要な役割を果たしている。

#### iv) 貿易サービス

貿易部門は著しく発展して、多くのスーパーマーケットや小売市場が個々の顧客のニーズに応じており、総小売額は平均 26.9%増加している。2010 年の総輸出額は 70 億 USD 以上で (国全体の 10%を占めている)、平均 7.2%増加している。工業製品は 87%に達し、総輸出額は年平均 12.2%増加している。

サービスおよび付加価値は年平均 15%増加しており、19 万人の労働者が雇用され、2010 年には国全体の総労働者の 30.9%に達すると見込まれている。テレコミュニケーションは堅調に上昇している。観光部門はよく発展しており、銀行や与信業務は資本や経済の金融規制に適合している。

#### v) 農業

農業生産額は年平均 5.6%上昇している。農地指数は 2005 年の 1.27 倍から 2010 年には 1.37 倍に増加している。1ヘクタールあたりの生産額は 2010 年には 49.8 百万 VND 対 2005 年比で 2.4 倍に増加している。

#### vi) 投資環境

投資環境は改善されており、国内投資および海外投資を呼び込んでいる。5 年間の海外直接投資は 110 億 USD で、1991 年から現在までの総海外直接投資の 60%に達している。国内投資は 1,280,000 億 VND 以上 (70 億 USD) である。

開発のための 5 年間の総投資は 1,210,000 億 VND で、年間 GDP の 45%に達している。国内投資は全投資の 48%となっている。国家予算は総投資額の 7.4%にすぎないが、社会・技術インフラ投資、特に農村部、保健、教育の重要な原資となっている。

5 年間の総予算収入は 610,000 億 VND で、年平均 12.5%の増加である。年間 GDP に対する歳入予算の比率は 23%である。5 年間の総支出予算は 240,000 億 VND 超えて、年平均 9.1%の増加であり、このうち開発投資が 32%となっている。

#### b) バリアーブンタウ省

バリアーブンタウ省は人口が約 100 万人で、ホーチミン市の東南部に隣接している。約 100 年前の植民地時代にフランスが開発した観光スポットとしてベ国内では有名な

地域であり、漁業を含む海洋産業が古くから発展していた。現在の省内の主要産業には観光、漁業、油田、鉄鋼、電力があり、特に油田・ガス開発のエネルギー産業はベトナムでも最も発展し、電力および鉄鋼の生産もベトナム国内1位となっている。また、最近では港湾開発にも力を注いでおり、新国際港湾であるカイメップ・チーバイ港の整備により北米直行船が就航しており、シンガポールや香港、台湾といった中間港を経由せずに輸送できる。将来はホーチミンの既存港湾機能を移転する予定であり、港湾整備を基盤として同省は過半数を占める農業人口を工業に移行させ、近代的な産業と物流港湾の一体型開発地域を目指している。

石油開発部門は中央政府が直轄し、重化学工業部門への投資案件はチャイナスチール(台湾)やポスコ(韓国)など10以上数えるが裾野産業への投資案件はまだ少ない。

同省内に整備された工業団地に関して、現在14か所が開設しており、同省の外国投資総額の半分は工業団地への企業進出となっている。

一方では、同省は裾野産業の育成を大きな課題に位置づけ、農業から工業に移行するための技術労働者の育成支援に重点を置いている。省内の工場労働者の月額賃金は約200万ドン(約8000円)―300万ドン(約1万2000円)で、人件費の最も高いホーチミン市のほぼ半分の水準となっている。

## 2.5. 他国企業等の状況、動向

ベトナム高速道路事業のうち、現在供用中、事業中区間のうち、他国企業が調査設計、建設工事、施工管理などの分野を中心に参加している。特に韓国、中国企業は建設事業を中心に多数受注している。

投資分野としては、ノイバイ-ハロン(Noi Bai-Ha Long)高速道路事業において、中国広西国際技術経済協力公社(GITEC)がF/Sを実施している。

また、HCMCからダラット(Da Lat)を結ぶゾーザイ-リエクオン高速道路事業について、韓国の仁川市都市開発公社(IUDC)がBOT事業として投資することを前提に了解覚書(Memorandum of understanding:以下、MOUという)をMOTと2008年に締結しているが、現在MOTはPPP事業スキームとして計画準備している。

## 2.6. 当該事業の必要性

当該事業はベトナム南部主要経済圏(The Southern Key Economic Zone:以下、SKEZという)に位置している。

この経済圏はドンナイ省、ビンズオン省、バリア-ブンタウ省、タイニン省(Tay Ninh)、ビンフック省(Binh Phuoc)、ロンアン省(Long An)、タイザン省(Tien Giang)とホーチミン市の8つの省と市で構成されている。この地域はベトナムで最も活発に新興する経済圏である。高い経済成長率と貿易、消費材製造、外国投資誘致、工業団地の集中投資、工業化の分野において地域発展の主要な原動力となっている。

この経済圏では道路、港湾、空港など国内および国際的なゲートウェイとしての機能を

保持するための多くの交通インフラの整備が集中しており、海外からの投資の関心を高めている。

現在、この地域における主要な国道改良プロジェクトとしては、国道 1A 整備、国道 51 号線拡幅、国道 22 号線のホーチミン市ーモックバイ (HCMC-Moc Bai) 区間など多くの交通インフラ改良事業が進行している。

しかしながら、昨今のベ国および当該経済圏における経済成長が著しいことから、社会経済成長需要による交通インフラ整備はまだ充足されていない状況にある。

首相承認 (Decision No. 35/2009/QĐ-TTg 2009 年 3 月 3 日付け) されているベ国交通整備戦略 (2020 - 2030) において、地域の交通機能向上を目指して、南部主要経済圏の高速道路を含む交通インフラを建設整備する戦略である。

現在、HCM-LT-DG 高速道路 (建設中)、BL-LT 高速道路 (詳細設計中)、ビエンホアーブンタウ鉄道 (以下、BHVT 鉄道という) (計画中) などのプロジェクトが進行中である。

当該事業の BHVT 高速道路は 1996 年から計画されており、1996 年 1 月 24 日付け Official Letter No. 298/KTN にて首相承認され、2010 年 7 月 2 日付け Decision No. 1949/QĐ-BGTVT にて MOT は BHVT 高速道路事業の承認を公表した。さらに、社会経済と地域交通インフラ整備の要請に応え、さらに地域交通整備計画を確実に遂行するため、MOT は BHVT 高速道路事業の投資者として BVEC を選定した

当該高速道路は国道 51 号線の交通負荷を軽減するとともに、高速道路ネットワークとして交通容量を強化するために整備される。この高速道路の整備は地域の工業団地および市外地域の開発の前提となっており、交通インフラ機能を担うものである。さらに、ロンタイン国際空港および関連する交通ハブの整備において最重要のプロジェクトとして位置づけられる。HCMC の東のハブとして、ロンタイン国際空港はタンソンニャット空港の交通集中を分担することとなり、したがって HCMC の都市交通も改善される見込みである。当該高速道路が早期に完成すれば、ロンタイン、ノンチャック (Non Trach)、フーミーなどのホーチミン市の衛星都市開発の促進も期待できる。

一方、当該高速道路の戦略的重要性はカイメップ-チャーバイ港プロジェクトに深く関連している。近年サイゴン及びカットライ港郡の荷取扱量の限界に鑑み、カイメップ-チャーバイ深水港郡のハブ港としての役割が注目され、特に海運業界、トラック業界から強い関心を受けている。バリアーブンタウ、ドンナイ、ビンズオン省等の周辺地域にある工業団地に入居する企業及びホーチミン市にある工業団地に入居する企業は、カイメップ-チャーバイ深水港郡を主要な物流拠点としての利用を期待しており、工業団地から同深水港郡までのアクセスにおいては当該高速道路の使用が想定される。将来、同深水港郡はカンボジアまでの勢力圏を有すハブ港として有望視され、SKEZ に新たな工業団地が計画されており、ビエンホア-ブンタウ高速道路の利用度はカイメップ-チャーバイ港とのシナジー効果を含め、ますます高まることが期待できる。

## 2.7. 事業対象地域の経済成長予測、見込み等

### 1) 現状

当該事業が位置する SKEZ の年平均成長率は 12% で推移し、同国の産業生産高の 60%、輸出所得の 70%、国民総生産の 40% を占めている。

SKEZ はベ国における投資対象の主要地域であり、過去 20 年にわたる外国直接投資 (Foreign Direct Investment: 以下、FDI という) 総額の 54% がこの SKEZ に投資されている。世界的な金融危機により、ベ国への FDI は 2009 年に前年の 3 分の 1 まで低下したものの、SKEZ への FDI は順調に推移した。

現状では、ベ国全体の経済成長は 2012 年に入り、前年の高いインフレを抑制するための金融引き締め策を継続していたことからインフレ抑制ができたものの、ベ国内全体では経済減速が生じた。これに対して南部地域を代表とするホーチミン市の経済状況は 2011 年より確かに減速したが、2012 年での GDP 伸び率は 9% 強の見通しであることが発表されている。(国内全体が 5%)

ホーチミン市の経済成長要因については様々な要因が考えられるが、FDI があまり落ち込んでいないこと、個人消費が活発なことから、ベ国内の他の都市部や農村と比較すると経済成長は顕著に活発であるといえる。

### 2) 将来経済成長

2011 年 1 月の第 11 回共産党全国党大会で承認された「2011～2020 年 社会経済開発戦略」において、国家の全体的目標として、2020 年までにベ国は基本的に近代的な工業国になり、政治・社会は安定的でコンセンサスがあり、民主、規律、国民の物質的、精神的な生活は向上され、独立、主権の保護及び領土保全が出来、国際市場におけるベ国の地位が上がり、次の段階における強固な土台を作り出すことが目標化されている。

経済分野における目標は次のとおり。

- 生産力を強く発展させ、適切な生産関係を築き、社会主義を指向する市場経済の体制を一体化する。
- 経済発展を環境保護と結び、緑の経済を発展させる。
- 幅広い発展の成長モデルを幅と深さの均等な発展の成長モデルに移転し、規模を拡大しながら、質・効率の向上を重視する。
- 経済構造変換を促進、経済の再構造を実現して、その中に経済地区における生産・サービスの各分野の再構造を中心とする、
  - 企業の再構造と市場戦力の調整を促進し、国内生産量、製品をはじめ企業及び経済の付加価値と競争力を向上させる。
- GDP の平均成長率が 7～8%/年に達する目標にする。
- 2020 年の GDP は 2010 年比で 2.2 倍になる。
- 一人当たり平均 GDP (実質) は 3,000～3,200USD に達する。



- マクロ経済の安定を確保する。
- 近代的で効果的な工業・農業・サービスの経済構造を築く。
- 工業とサービスの比重は全 GDP のおよそ 85% を占める。
- 高技術製品の価値は全 GDP の約 45% に達する。
- 製造業の製品価値は工業生産高の約 40% を占める。
  - 農業は近代的、効果的、持続可能で高い付加価値を持つ商品が多くある方向で発展する。
  - 農業分野における労働者率は社会労働数の 30% を占める。
- 総合的生産性は、成長に最低 35% 貢献し、GDP によるエネルギー消費の減少率は 2.5 ~ 3%/年に達する。
  - 全てのリソースの使用に於ける節約を実現する。
- インフラ構造は一体化され、幾つかの近代的な建設プロジェクトが完成される。
- 都市化率は 45% 以上に達する。
- 「新しい形態の村」の基準を満たす村数は約 50% に達する

これらの国家レベルでの経済成長の数値目標の達成においても、当該事業地域である SKEZ の経済発展の牽引が期待されており、さらに当該地域におけるインフラ整備を集中投資する計画である。

## 3. 事業実施計画の検討と提案

- 3.1. 事業目的
- 3.2. 事業スコープのレビュー
- 3.3. 事業スキーム検討の留意点
- 3.4. 事業実施に係るリスク
- 3.5. 本調査において提案する事業スキームと留意点
- 3.6. 経済・財務分析
- 3.7. 政府支援策の検討
- 3.8. セキュリティーパッケージの検討
- 3.9. 主要契約条件タームシート
- 3.10. ベ国側ステークホルダーとの協議状況
- 3.11. 今後の進め方

※第3章(3-1ページから3-88ページ)は、商業上の秘密事項及び契約関連事項を含むため、本報告書には掲載しない。

## 4. 事業化・採算性向上のための調査・検討

### 4.1. 事業の需要予測

#### 4.1.1. 交通調査

調査対象地域における交通の現況把握および将来予測に用いる基礎データの取得のため、路側調査および物流施設訪問インタビュー調査からなる交通調査を実施した。交通調査概要を表 4.1.1-1 に示す。

表 4.1.1-1 交通調査概要

調査種類	目的	調査日時		箇所数
		時間	日	
(1) 路側交通調査	調査対象地域における実際の交通量および旅行情報の把握	-	-	-
i) 断面交通量調査	車種別交通量の把握	24 時間 (午前 7 時開始)	平休 2 日間	6 箇所 (51 号線)
		16 時間 (午前 7 時開始)	平日 1 日間	12 箇所
ii) 路側 OD インタビュー調査	サンプル調査による旅行情報の把握	16 時間 (午前 7 時開始)	平日 1 日間	6 箇所 (51 号線)
		12 時間 (午前 7 時開始)	平日 1 日間	12 箇所
(2) 訪問インタビュー調査	物流に関連する交通行動の把握および高速道路への需要の聞き取り	-	-	-
i) 工業団地管理会社	工業団地全体の概要および将来開発計画の把握	-	-	70 社
ii) 工業団地入居企業	現況交通行動、将来計画および高速道路への需要の把握	-	-	402 社
iii) 港湾管理会社	現況交通行動、将来計画および高速道路への需要の把握	-	-	21 社

出典：JICA 調査団

### (1) 路側交通調査

#### 1) 調査実施手法

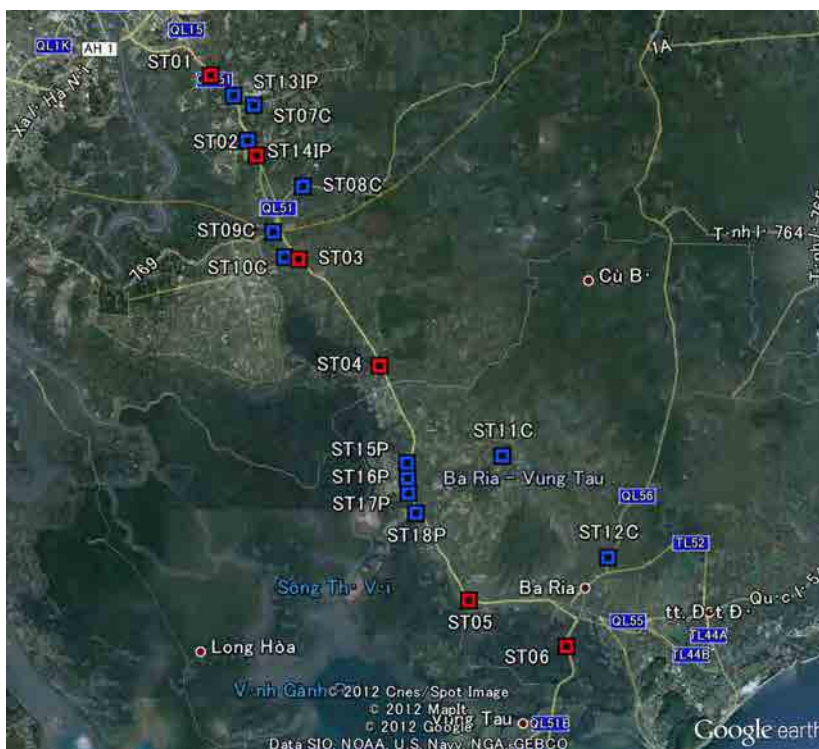
##### 調査地点

路側交通調査の地点は表 4.1.1-2 および図 4.1.1-1 に示す通りである。国道 51 号線上の 6 箇所およびこれに接続する主要な道路上の 12 箇所の合計 18 箇所を選定し調査を実施した。

表 4.1.1-2 路側交通調査の実施地点

地点 ID	道路名	地点概要 (区間端またはランドマーク)	
ST01	国道 51 号線	51 号線および 15 号線の交差点	Tam Phuoc 工業団地
ST02	国道 51 号線	Long Thanh 工業団地	51 号線分離区間北端
ST03	国道 51 号線	Khon Trach 接続道路	Phuoc Thai
ST04	国道 51 号線	Phuoc Thai	Go Dau 工業団地
ST05	国道 51 号線	Cai Mep 港	Long Son 接続道路
ST06	国道 51 号線	Ba Ria	Vung Tau
ST07	(地方道路)	Tam Phuoc 工業団地南側の地方道路	
ST08	省道 769 号線	省道 769 号線	
ST09	(接続道路)	Khon Trach 接続道路 (北)	
ST10	(接続道路)	Khon Trach 接続道路 (南)	
ST11	(地方道路)	Tân Thành	Châu Pha
ST12	国道 56 号線	国道 56 号線	
ST13	(接続道路)	Tam Phuoc 工業団地入口	
ST14	(接続道路)	Long Thanh 工業団地入口	
ST15	(接続道路)	Thi Vai 港入口	
ST16	(接続道路)	Thi Vai 港入口	
ST17	(接続道路)	Thi Vai 港入口	
ST18	(接続道路)	Cai Mep 港入口	

出典: JICA 調査団



出典: JICA 調査団

図 4.1.1-1 路側交通調査の実施地点位置図

## 調査日程

路側交通調査は2012年4月20日から2012年5月5日にかけて実施した。国道51号線上の6地点においては平日および休日の交通量を詳細に把握するため金曜日から土曜日にかけて各日24時間（午前7時開始）の断面交通量調査を行った。その他の調査地点においては平日に16時間（午前7時開始）の断面交通量調査を行った。ODインタビュー調査は平日の午前7時開始とし、国道51号線上の地点においては16時間、その他の地点においては12時間実施した。

**表 4.1.1-3 路側交通調査の実施日程表**

地点 ID	断面交通量調査		ODインタビュー調査
	平日	休日	
ST01	2012年4月20日(金)	2012年4月21日(土)	2012年4月20日(金)
ST02	2012年4月20日(金)	2012年4月21日(土)	2012年4月20日(金)
ST03	2012年4月20日(金)	2012年4月21日(土)	2012年4月20日(金)
ST04	2012年5月4日(金)	2012年5月5日(土)	2012年5月4日(金)
ST05	2012年5月4日(金)	2012年5月5日(土)	2012年5月4日(金)
ST06	2012年5月4日(金)	2012年5月5日(土)	2012年5月4日(金)
ST07	2012年4月23日(月)	-	2012年4月23日(月)
ST08	2012年4月24日(火)	-	2012年4月24日(火)
ST09	2012年5月3日(木)	-	2012年5月3日(木)
ST10	2012年4月24日(火)	-	2012年4月24日(火)
ST11	2012年4月25日(水)	-	2012年4月25日(水)
ST12	2012年4月25日(水)	-	2012年4月25日(水)
ST13	2012年4月23日(月)	-	2012年4月23日(月)
ST14	2012年5月3日(木)	-	2012年5月3日(木)
ST15	2012年4月24日(火)	-	2012年4月24日(火)
ST16	2012年4月24日(火)	-	2012年4月24日(火)
ST17	2012年4月25日(水)	-	2012年4月25日(水)
ST18	2012年4月25日(水)	-	2012年4月25日(水)

出典：JICA 調査団

## 実施方法

### i) 断面交通量調査

断面交通量調査では道路脇に配置された調査員がその道路断面を通過する車両の台数を方向別、車種別に記録した。記録は15分間隔で区切られた記録用紙に記入する形で行った。車種は下記に示す通りとした。

- ・ 自転車
- ・ バイク
- ・ 乗用車
- ・ ミニバス（座席数24以下）
- ・ バス（座席数25以上）
- ・ ピックアップトラック

- ・ 2 軸トラック
- ・ 3 軸トラック
- ・ 4 軸トラックおよびそれ以上のトラック
- ・ トレーラー
- ・ その他

ii) OD インタビュー調査

OD インタビュー調査では警察の協力により通行車両を道路脇に停車させ、調査員が運転手に対してインタビューを行った。質問内容は 1) 旅行の起終点、2) 旅行目的、3) 人数、4) 支払意志額、そして貨物車両に対してはさらに 5) 積載容量、6) 積載形態、7) 積載状況、8) 輸送物資の内容、とした。



出典：JICA 調査団

**写真 4.1.1 路側交通調査の実施状況写真**

調査結果

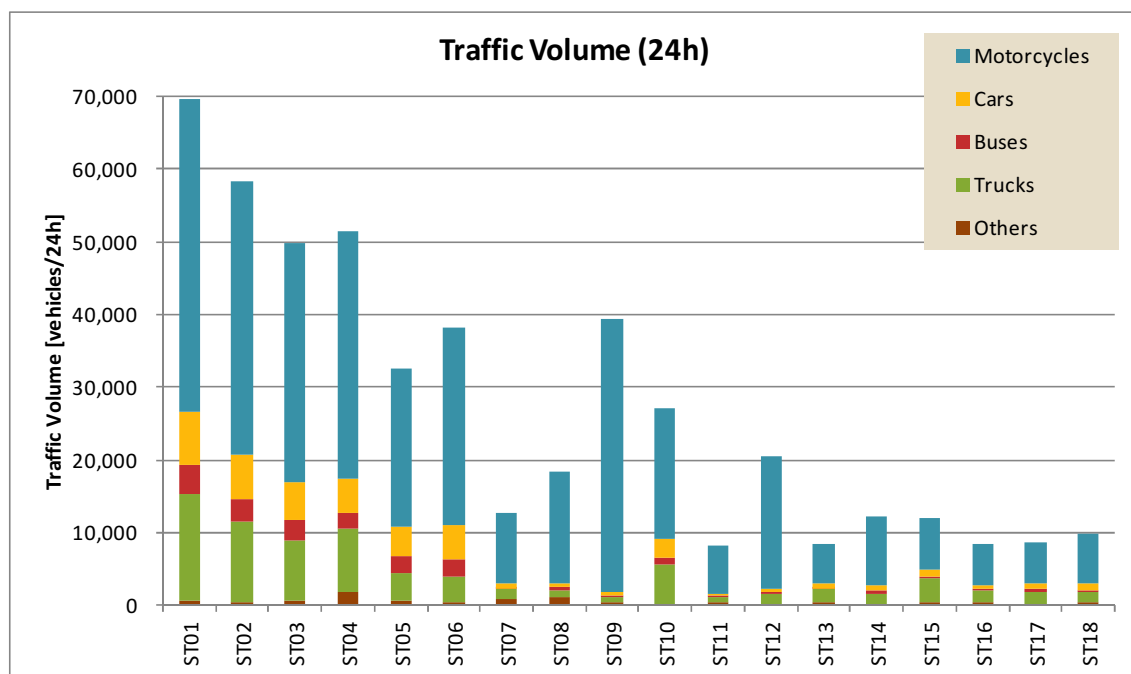
i) 断面交通量調査

調査結果を表 4.1.1-4 断面交通量調査結果 (24 時間) および図 4.1.1-2 断面交通量調査結果 (24 時間) に示す。国道 51 号線では北側の交通量が大きく、南側に向けて交通量が減少している。接続道路としてはフォンチャック (Khon Trach) 接続道路 (ST09 および ST10) の交通量が大きい。

表 4.1.1-4 断面交通量調査結果 (24 時間)

地点 ID	バイク	乗用車	バス	トラック	その他	合計
ST01	43,010	7,422	4,051	14,594	670	69,747
ST02	37,686	6,208	3,021	10,976	483	58,374
ST03	32,838	5,252	2,883	8,315	579	49,867
ST04	34,017	4,718	2,312	8,688	1,803	51,538
ST05	21,787	4,137	2,326	3,736	664	32,650
ST06	27,092	4,784	2,376	3,672	278	38,202
ST07	9,872	634	49	1,264	953	12,772
ST08	15,214	587	348	1,093	1,025	18,267
ST09	37,559	532	195	788	317	39,391
ST10	17,976	2,613	900	5,328	202	27,019
ST11	6,717	312	82	735	415	8,261
ST12	18,344	511	210	1,262	251	20,578
ST13	5,354	677	148	1,748	474	8,401
ST14	9,517	802	394	1,353	227	12,293
ST15	7,293	844	289	3,335	301	12,062
ST16	5,485	647	162	1,701	341	8,336
ST17	5,891	681	283	1,701	224	8,780
ST18	6,978	837	241	1,526	316	9,898

注:ST07 から ST18 の交通量は近傍の 24 時間調査実施地点に併せて 24 時間交通量に拡大した  
出典: JICA 調査団



注:ST07 から ST18 の交通量は近傍の 24 時間調査実施地点に併せて 24 時間交通量に拡大した

出典: JICA 調査団

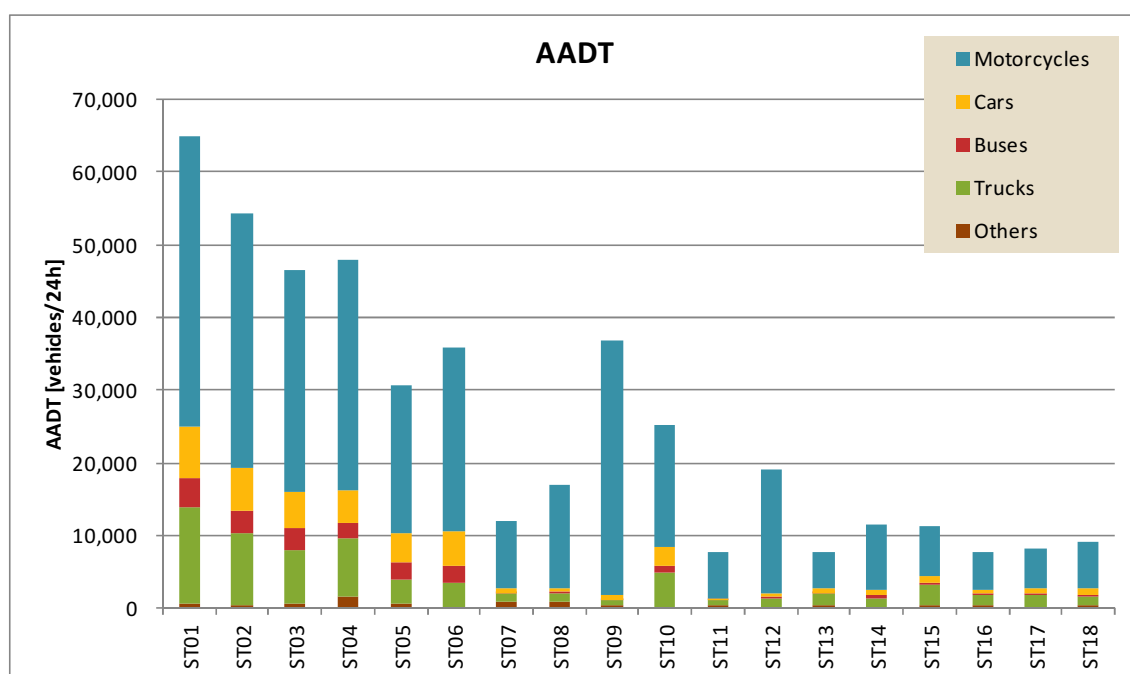
図 4.1.1-2 断面交通量調査結果 (24 時間)

カウンターパートより提供を受けた国道 51 号線上の料金所における 2010 年以降の日交通量データを基に季節変動および曜日変動を考慮して算出した年平均日交通量 (AADT) を表 4.1.1-5 年平均日交通量および図 4.1.1-3 年平均日交通量に示す。

表 4.1.1-5 年平均日交通量

地点 ID	バイク	乗用車	バス	トラック	その他	合計
ST01	40,091	7,054	4,054	13,151	625	64,975
ST02	35,129	5,901	3,024	9,890	449	54,393
ST03	30,609	4,992	2,885	7,494	541	46,521
ST04	31,709	4,484	2,314	7,830	1,680	48,017
ST05	20,309	3,932	2,328	3,367	619	30,555
ST06	25,254	4,546	2,378	3,309	259	35,746
ST07	9,202	603	49	1,139	888	11,881
ST08	14,181	557	348	985	956	17,027
ST09	35,010	505	195	710	296	36,716
ST10	16,756	2,483	900	4,801	188	25,128
ST11	6,261	296	82	662	388	7,689
ST12	17,099	486	210	1,137	234	19,166
ST13	4,990	643	148	1,575	442	7,798
ST14	8,871	762	394	1,218	211	11,456
ST15	6,798	802	289	3,004	280	11,173
ST16	5,113	615	162	1,533	318	7,741
ST17	5,491	648	283	1,534	209	8,165
ST18	6,504	796	241	1,375	295	9,211

出典: JICA 調査団



注: ST07 から ST18 の交通量は近傍の 24 時間調査実施地点に併せて 24 時間交通量に拡大した

出典: JICA 調査団

図 4.1.1-3 年平均日交通量



ii) OD インタビュー調査

調査結果は後述する需要予測に用いられているが、インタビュー回答者の性質に関しては以下の通りである。

サンプル率

サンプル率（同時間交通量に対するインタビュー実施数）を表 4.1.1-6 に示す。バイクが非常に多く、また警察の協力体制が十分でなかったことから全体のサンプル率は低く、合計サンプル率は 2.3%であり、バイクを除いた合計サンプル率は 5.7%であった。

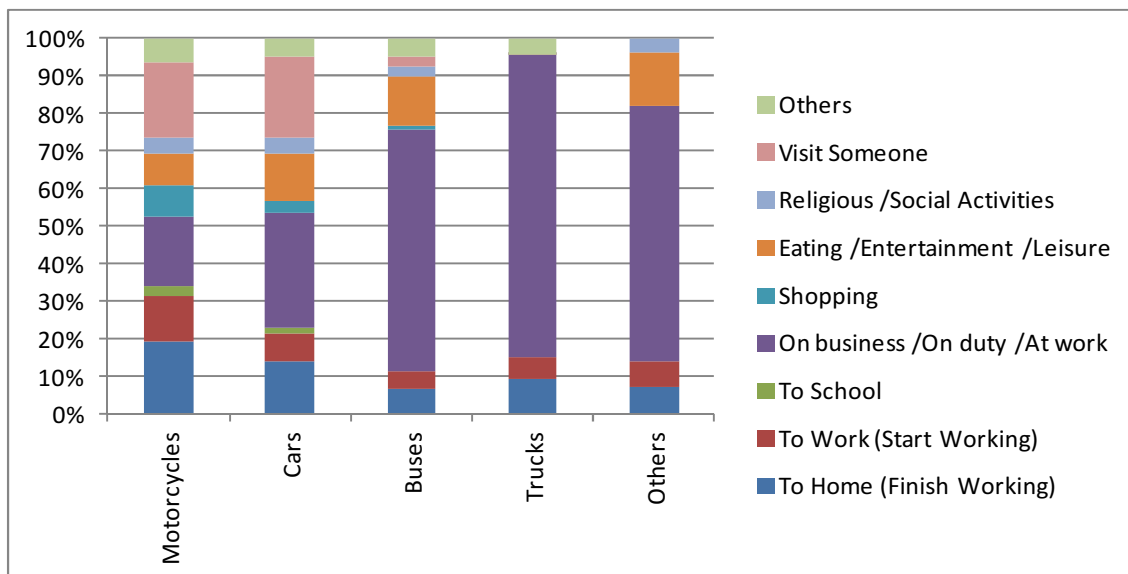
表 4.1.1-6 OD インタビュー調査サンプル率

地点 ID	バイク	乗用車	バス	トラック	その他	合計	合計（バイク除く）
ST01	0.5%	1.5%	2.0%	3.0%	1.9%	1.2%	2.4%
ST02	0.5%	2.0%	4.3%	4.0%	0.0%	1.5%	3.4%
ST03	1.1%	3.0%	4.5%	6.0%	0.8%	2.3%	4.7%
ST04	1.4%	7.3%	7.6%	5.7%	3.5%	3.0%	6.4%
ST05	1.8%	2.9%	6.1%	25.3%	0.0%	4.7%	11.2%
ST06	0.8%	4.5%	8.1%	21.3%	0.0%	3.7%	10.8%
ST07	5.5%	12.5%	25.7%	8.0%	22.2%	6.4%	10.3%
ST08	0.2%	10.9%	2.2%	9.6%	0.0%	1.3%	8.5%
ST09	0.4%	4.2%	9.7%	17.0%	1.0%	0.9%	10.7%
ST10	0.9%	1.7%	3.3%	2.2%	0.0%	1.3%	2.1%
ST11	1.0%	22.9%	0.0%	11.9%	0.0%	2.7%	12.9%
ST12	1.0%	5.2%	6.9%	9.1%	0.0%	1.6%	7.5%
ST13	0.5%	3.1%	8.0%	10.0%	0.0%	3.2%	8.0%
ST14	0.2%	3.3%	8.7%	14.6%	1.7%	2.4%	9.9%
ST15	1.3%	3.8%	0.0%	6.3%	0.0%	2.7%	5.2%
ST16	1.9%	4.9%	1.6%	4.9%	0.0%	2.7%	4.5%
ST17	3.2%	8.2%	9.3%	11.0%	0.0%	5.0%	9.5%
ST18	0.9%	3.5%	3.2%	6.8%	0.0%	2.0%	5.0%
全体	1.0%	3.7%	5.0%	7.2%	1.7%	2.3%	5.7%

出典：JICA 調査団

旅行目的

車種別の旅行目的を示す。いずれのモードでも通勤・通学や業務目的の旅行が多いが、バイクおよび乗用車については私用目的の利用割合も大きい。



出典： JICA 調査団

図 4.1.1-4 車種別の旅行目的

## (2) 訪問インタビュー調査

### 1) 調査実施手法

#### 調査対象施設

- i) 工業団地管理会社
- ii) 工業団地入居企業

ビンズオン省、ドンナイ省、ホーチミン市、バリア-ブンタウ省に位置する 70 箇所の工業団地の管理会社、およびその入居企業 402 社を対象として調査を行った。工業団地のリストを表 4.1.1-7 に示す。

表 4.1.1-7 調査対象工業団地

NO.	工業団地	調査対象入居企業数	NO.	工業団地	調査対象入居企業数
<b>Binh Duong Province (23 箇所)</b>			<b>Dong Nai Province(24 箇所)</b>		
1	Bao Bang (My Phuoc 5)	4	40	Thanh Phu	4
2	My Phuoc 1	3	41	Bien Hoa 1	8
3	My Phuoc 2	10	42	Bien Hoa 2	7
4	My Phuoc 3	12	43	LOTECO (Long Binh Industrial Park)	7
5	Tan Dong Hiep B	7	44	Amata	16
6	Ascendans Protrade Singapore Tech	0	45	Song May	10
7	Rach Bap An Dien	1	46	Ho Nai	9
8	Thoi Hoa	0	47	Bau Xeo	0
9	Dong An 2	7	48	Song Thao	0
10	Phu Gia	1	49	Dau Giay	0
11	VSIP 2, VSIP 2 expansion	9	50	Giang Dien	0
12	Nam Tan Uyen	10	51	Tam Phuoc	8
13	Dat Quoc	5	52	Long Thanh	7
14	Kim Huy	0	53	An Phuoc	4
15	Song Than 3	8	54	Long Duc	0
16	Dai Dang (Da Den)	10	55	Loc An - Binh Son	0
17	Viet Huong 1	3	56	Nhon Trach 1	4
18	VSIP 1	10	57	Nhon Trach 2	4
19	Song Than 2	4	58	Nhon Trach 2 Loc Khang	4
20	Tan Dong Hiep A	0	59	Nhon Trach 3 Phase 2	7
21	Dong An	9	60	Nhon Trach 5	5
22	Song Than 1	10	61	Nhon Trach 6	4
23	Viet Huong 2	7	62	Go Dau	5
<b>Ho Chi Minh City(16 箇所)</b>			63	Ong Keo	0
			<b>Ba Ria - Vung Tau Province(7 箇所)</b>		
24	Tay Bac Cu Chi	13			
25	Tan Thoi Hiep	8	64	My Xuan B1, Tien Hung	0
26	Quang Trung Software City	9	65	My Xuan A	9
27	Vinh Loc	8	66	My Xuan A2	7
28	Tan Binh	8	67	Phu My 1	7
29	Le Minh Xuan	16	68	Phu My 2	1
30	Tan Tao	17	69	Cai Mep	0
31	Hiep Phuoc	8	70	Phu My 3	0
32	Tan Thuan	6			
33	Cat Lai 2	7			
34	Saigon Hi-Tech Park	10			
35	Linh Trung 1	0			
36	Binh Chieu	4			
37	Linh Trung 2	8			
38	Xuan Thoi Son	6			
39	Binh Dang	7			

出典：JICA 調査団

iii) 港湾管理会社

ホーチミン市、ドンナイ省、バリアーブンタウ省に位置する 21 箇所の港湾ターミナルの管理会社を対象として調査を行った。港湾のリストを表 4.1.1-8 に示す。

表 4.1.1-8 調査対象港湾ターミナル

Ho Chi Minh City (7 箇所)	
1	Ben Nghe terminal
2	Sai Gon terminal
3	Cat Lai (Tan Cang) terminal
4	Hiep Phuoc terminal
5	Tan Thuan Dong terminal
6	Sai Gon shipping terminal
7	Lotus terminal
Dong Nai Province (5 箇所)	
8	Go Dau B terminal
9	Vedan Phuoc Thai terminal
10	Phu Dong terminal
11	Dong Nai terminal
12	Go Dau A terminal
Ba Ria - Vung Tau Province (9 箇所)	
13	Tan Cang Cai Mep Port (TCCT, TCIT)
14	CMIT Port
15	Phu My terminal
16	SITV Port
17	Vietsovpetro terminal
18	Cang container quốc tế Việt Nam
19	PTSC petroleum terminal
20	SP-PSA Port
21	Vung Tau commercial terminal (Cat Lo berth)

出典: JICA 調査団

調査日程

訪問インタビュー調査は 2012 年 4 月 17 日から 2012 年 5 月 12 日にかけて実施した。

実施方法

訪問インタビュー調査は対象施設に対して協力依頼レターおよび調査票を送付した上で、調査員が調査票を持参して対象施設に訪問して聞き取りを行うかたちで実施した。主な質問項目は表 4.1.1-9 に示す通りである。

表 4.1.1-9 訪問インタビュー調査の主な質問項目

	工業団地管理会社	工業団地入居企業	港湾管理会社
全般	<ul style="list-style-type: none"> <li>入居企業数、余りテナント数</li> <li>入居企業の従業員数</li> <li>入居企業の従業員の居住地情報</li> <li>年間取扱い貨物量</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>従業員数</li> <li>従業員の居住地域</li> <li>取り扱い製品、原料</li> <li>年間取扱い貨物量</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>従業員数</li> <li>従業員の居住地域</li> <li>年間取扱い貨物量</li> </ul>
現況交通	<ul style="list-style-type: none"> <li>OD 情報</li> <li>年間出入り車両数</li> <li>入居企業が従業員に提供している交通手段</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>OD 情報、ルート情報</li> <li>陸運／水運の貨物量</li> <li>物流コスト</li> <li>従業員に提供している交通手段</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>OD 情報</li> <li>年間出入り車両数</li> <li>陸運／水運の貨物量</li> <li>物流コスト</li> <li>従業員に提供している交通手段</li> </ul>
その他	<ul style="list-style-type: none"> <li>事業拡張計画等</li> <li>その他、BHVT 高速道路への期待、競合他路線との関連への意見</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>支払意志額</li> <li>その他、BHVT 高速道路への期待、競合他路線との関連への意見</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>支払意志額</li> <li>その他、BHVT 高速道路への期待、競合他路線との関連への意見</li> </ul>

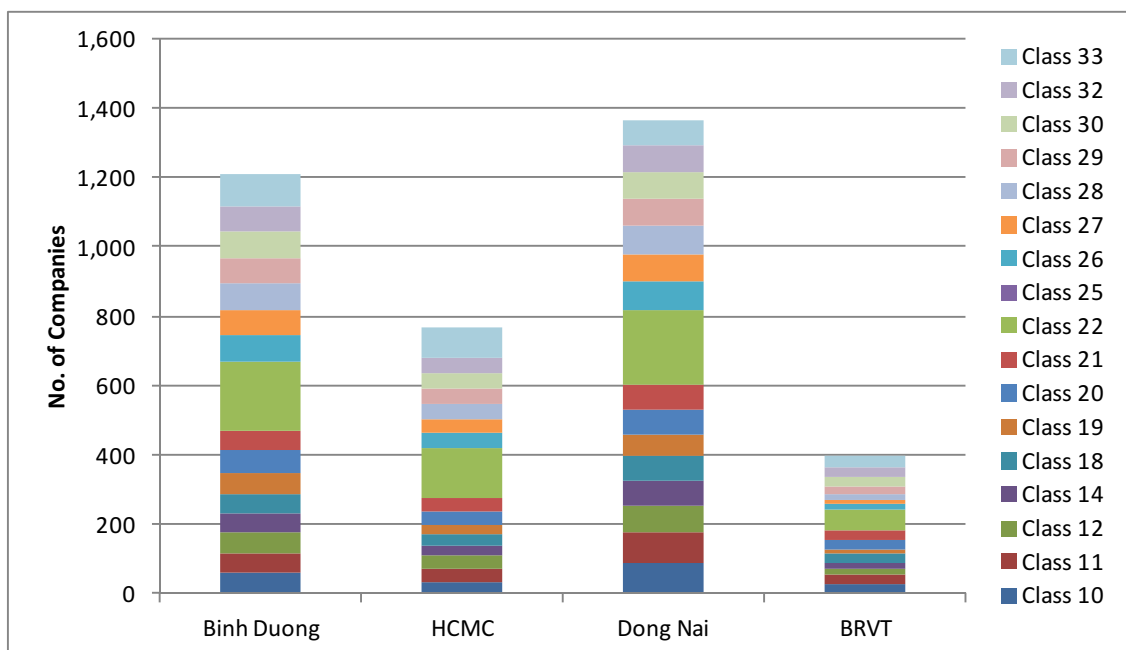
出典：JICA 調査団

## 2) 調査結果

調査結果は後述する需要予測に用いられているが、インタビュー回答者の性質に関しては以下の通りである。

### 工業団地入居企業の構成

調査対象となった 70 の工業団地に入居している企業の総数は 3,743 社であり、製造種別としては Sector 9 (ゴム・プラスチック製品) が 622 社と最大である。



出典: JICA 調査団

Class 10	Manufacture of food products
Class 11	Manufacture of beverages
Class 12	Manufacture of tobacco products
Class 14	Manufacture of wearing apparel
Class 18	Printing and reproduction of recorded media
Class 19	Manufacture of coke and refined petroleum products
Class 20	Manufacture of chemicals and chemical products
Class 21	Manufacture of pharmaceuticals, medicinal chemical and botanical products
Class 22	Manufacture of rubber and plastics products
Class 25	Manufacture of fabricated metal products (except machinery and equipment)
Class 26	Manufacture of computer, electronic and optical products
Class 27	Manufacture of electrical equipment
Class 28	Manufacture of machinery and equipment n.e.c
Class 29	Manufacture of motor vehicles
Class 30	Manufacture of other transport equipment
Class 32	Other manufacturing
Class 33	Repair, maintenance and installation of machinery and equipment

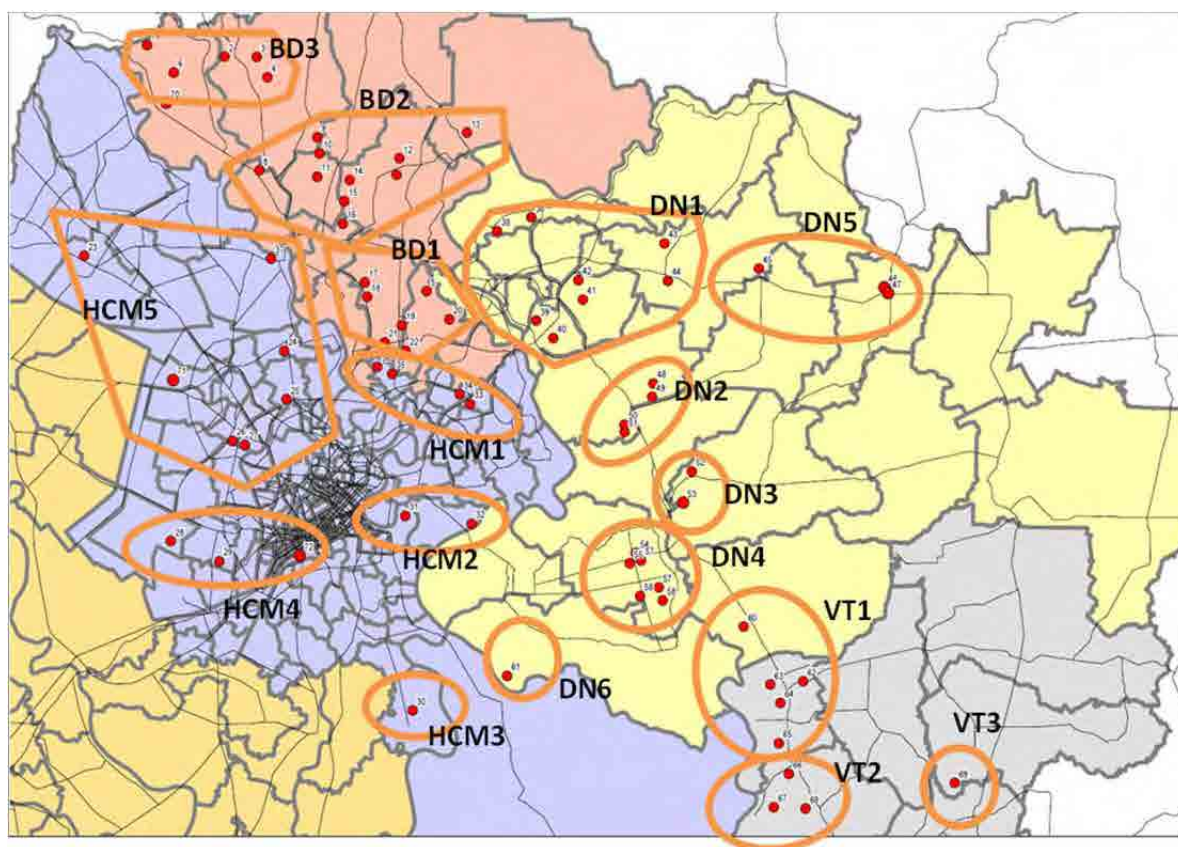
出典: Vietnam Standard Industrial Classification 2007 (VSIC 2007)を基に JICA 調査団が作成

図 4.1.1-5 工業団地の製造種別入居企業

#### 4.1.2. 工業団地成長性評価

BHVT 高速道路事業の調査対象地域、とりわけ国道 51 号線周辺においては行政の方針・立地条件等により工業団地が林立し、今後も工業団地の増設・新設が計画されている。これらの既設工業団地の発展あるいは将来開発計画から多くの交通需要が見込まれる為、事業地域の交通量に影響の大きいホーチミン市、ビンズン省、ドンナイ省、バリアーブンタウ省の 4 地域の各工業団地管理局から各々の工業団地の現況方針および開発計画のマスタープランにつき資料入手、ヒアリング調査を実施した。この調査と併せバリアーブンタウ省カイメップ・チーバイ国際港を含めた現地視察、有力工業団地運営会社へのヒアリング等を実施し、それらを基に、グループ化した工業団地エリアの成長性を評価した。グループ化および評価手法を以下に示す。

事業地域周辺の工業団地を地理的条件により図 4.1.2-1 に示す 17 のグループに区分する。



出典：JICA 調査団

図 4.1.2-1 工業団地グループ

工業団地グループ下の各工業団地につき、以下 5 項目に関する評価を付与する。評価は工業団地の成長性に寄与する優良要因から A、良要因を B、良悪要因とならない場合を C、悪要因を D と設定した。

項目 1) 重点工業地域、拡張計画地域：

各省工業団地管理局からのヒアリングもしくはマスタープランに挙げられている重点工業団地を A、開発計画に含まれる工業団地を B、その他を C、特に計画中止となった工業団地等を D とした。

項目 2) 立地条件：

主要地点、主要道路からの距離が近い立地から順に A、B、C、D とした。

項目 3) 入居可能面積：

増設計画を含め入居可能残面積が多い工業団地から順に A、B、C、D とした。

項目 4) 近年の入居動向、入居予定：

近年の主要な進出企業あるいは 2011 年以降で新規進出認可を取得した主要企業が入居する工業団地を A とした。

項目 5) 入居促進要因：

日本国以外の外資資本の進出が抑制傾向にある状況下、投資トレンドとなっている日本人担当者の配置している工業団地およびレンタル工場の整備を進めている工業団地を A、その他外資投資促進の対象となっている等の要因のある工業団地を B とした。

各工業団地の評価を基に、それらの属する工業団地グループ毎にその成長性に関する総合評価を付与する。工業団地エリアとしてその成長性が大いに期待できるグループを A、ある程度の成長性が見込めるグループを B、特に成長性が見込めないグループを C、衰退が見込まれるグループを D (該当なし) と設定した。工業団地グループの成長性総合評価を表 4.1.2-1 工業団地グループの成長性評価に示す。

**表 4.1.2-1 工業団地グループの成長性評価**

Group	Province	Industrial Zone	総合評価
BD1	Binh Duong Province	Tan Dong Hiep B	<b>B</b>
	Binh Duong Province	Viet Huong 1	
	Binh Duong Province	VSIP 1	
	Binh Duong Province	Song Than 2	
	Binh Duong Province	Tan Dong Hiep A	
	Binh Duong Province	Dong An	
	Binh Duong Province	Song Than 1	



Group	Province	Industrial Zone	総合評価
BD2	Binh Duong Province	Thoi Hoa	<b>B</b>
	Binh Duong Province	Dong An 2	
	Binh Duong Province	Phu Gia	
	Binh Duong Province	VSIP 2, VSIP 2 expansion	
	Binh Duong Province	Nam Tan Uyen	
	Binh Duong Province	Dat Quoc	
	Binh Duong Province	Kim Huy	
	Binh Duong Province	Song Than 3	
	Binh Duong Province	Dai Dang (Da Den)	
BD3	Binh Duong Province	Bao Bang (My Phuoc 5)	<b>A</b>
	Binh Duong Province	My Phuoc 1	
	Binh Duong Province	My Phuoc 2	
	Binh Duong Province	My Phuoc 3	
	Binh Duong Province	My Phuoc 4	
	Binh Duong Province	Ascendans Protrade Singapore Tech	
	Binh Duong Province	Rach Bap An Dien	
	Binh Duong Province	Viet Huong 2	
HCM1	Ho Chi Minh City	Saigon Hi-Tech Park	<b>C</b>
	Ho Chi Minh City	Linh Trung 1	
	Ho Chi Minh City	Binh Chieu	
	Ho Chi Minh City	Linh Trung 2	
HCM2	Ho Chi Minh City	Tan Thuan	<b>B</b>
	Ho Chi Minh City	Cat Lai 2	
HCM3	Ho Chi Minh City	Hiep Phuoc	<b>B</b>
HCM4	Ho Chi Minh City	Le Minh Xuan	<b>C</b>

Group	Province	Industrial Zone	総合評価
	Ho Chi Minh City	Tan Tao	
	Ho Chi Minh City	Binh Dang	
HCM5	Ho Chi Minh City	Tay Bac Cu Chi	C
	Ho Chi Minh City	Tan Phu Trung	
	Ho Chi Minh City	Tan Thoi Hiep	
	Ho Chi Minh City	Quang Trung Software City	
	Ho Chi Minh City	Vinh Loc	
	Ho Chi Minh City	Tan Binh	
	Ho Chi Minh City	Dong Nam	
	Ho Chi Minh City	Xuan Thoi Son	
DN1	Dong Nai Province	Thanh Phu	A
	Dong Nai Province	Bien Hoa 1	
	Dong Nai Province	Bien Hoa 2	
	Dong Nai Province	LOTECO (Long Binh Industrial Park)	
	Dong Nai Province	Amata	
	Dong Nai Province	Song May	
	Dong Nai Province	Ho Nai	
DN2	Dong Nai Province	Giang Dien	A
	Dong Nai Province	Tam Phuoc	
	Dong Nai Province	Long Thanh	
	Dong Nai Province	Long Thanh High Tech Park	
	Dong Nai Province	An Phuoc	
DN3	Dong Nai Province	Long Duc	A
	Dong Nai Province	Loc An - Binh Son	
DN4	Dong Nai Province	Nhon Trach 1	A

Group	Province	Industrial Zone	総合評価
	Dong Nai Province	Nhon Trach 2	
	Dong Nai Province	Nhon Trach 2 Loc Khang	
	Dong Nai Province	Nhon Trach 3 Phase 2	
	Dong Nai Province	Nhon Trach 5	
	Dong Nai Province	Nhon Trach 6	
DN5	Dong Nai Province	Bau Xeo	C
	Dong Nai Province	Song Thao	
	Dong Nai Province	Dau Giay (Dau Day)	
	Dong Nai Province	Cam My	
	Dong Nai Province	Gia Kiem	
	Dong Nai Province	Suoi Tre	
DN6	Dong Nai Province	Ong Keo	C
VT1	Dong Nai Province	Go Dau	A
	Ba Ria - Vung Tau Province	Phuoc Binh	
	Ba Ria - Vung Tau Province	My Xuan B1, Tien Hung	
	Ba Ria - Vung Tau Province	My Xuan A	
	Ba Ria - Vung Tau Province	My Xuan A2	
	Ba Ria - Vung Tau Province	Phu My 1	
VT2	Ba Ria - Vung Tau Province	Phu My 2	B
	Ba Ria - Vung Tau Province	Cai Mep	
	Ba Ria - Vung Tau Province	Phu My 3	
VT3	Ba Ria - Vung Tau Province	Chau Duc	C

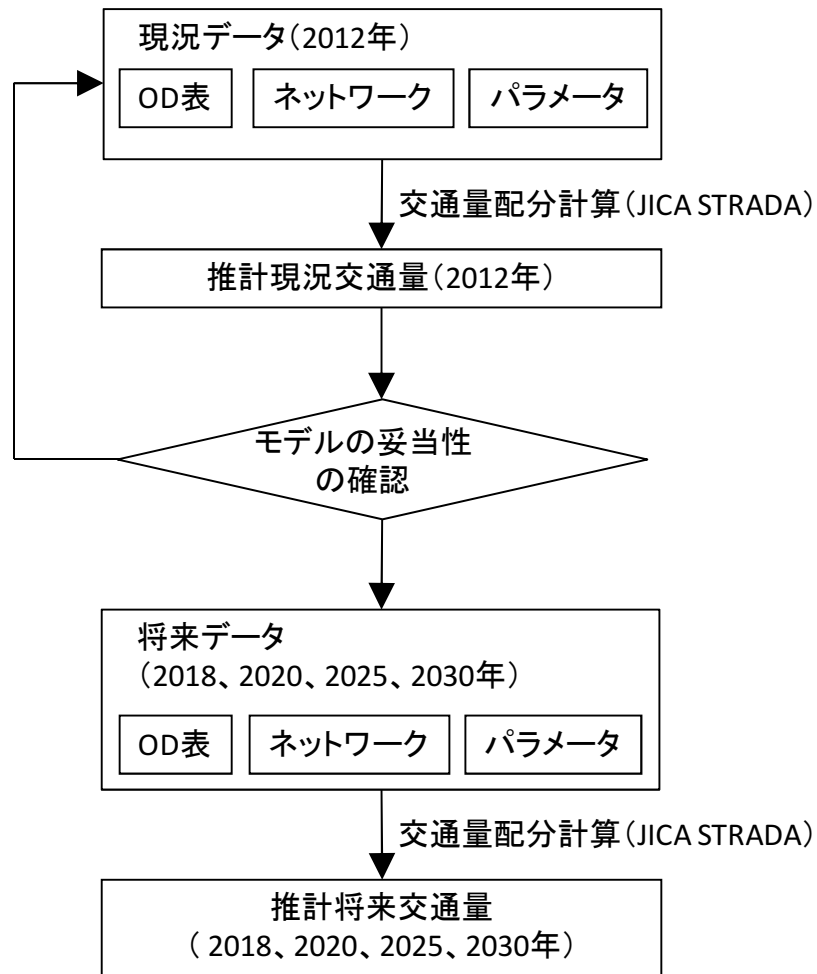
出典：JICA 調査団

#### 4.1.3. 予測手法

本調査の交通需要予測の対象である BHVT 高速道路は、並行する国道 51 号線その他、起点側よりビエンホア・バイパス、HCM-LT-DG 高速道路、ベンルックーロンタイン高速道路などと接続し、ホーチミン周辺地域の道路交通ネットワークを形成しているため、交通需要予測はビエンホアーブントウ高速道路周辺の広域のネットワークを考慮する必要がある。

そこで本調査では、JICA により実施された既往の交通需要予測で、事業地域を含んだ広域ネットワークを扱う HOUTRANS および VITRANS2 を将来交通需要の予測に活用する。また、BHVT 高速道路周辺の最新の交通状況を反映するため、本調査で実施した交通調査のデータ（交通量、OD インタビュー）を使用する。

予測手法は、図 4.1.3-1 に示す。



出典：JICA 調査団

図 4.1.3-1 交通需要予測のフロー

#### 4.1.4. 現況OD

現況 OD 表は次の手順により作成する。(図 4.1.5-1)

- i) 本調査で実施した国道 51 号線周辺での交通量カウント調査および路側 OD インタビュー調査より、事業地域の OD 表を作成する。
- ii) 将来ネットワークが形成されてくると、現在対象地域を通行していない交通もビエンホアオープンタウン高速道路の交通に影響すると想定される。  
そこで、HOUTRANS で作成された 2003 年のホーチミン周辺の OD 表をもとに、人口、就業人口、就学人口といった社会経済指標を用いた生成交通量予測モデル (HOUTRANS モデル) を適用して、2012 年の広域的な OD 表を作成する。
- iii) 対象地域の現在の動向を適切に反映させるために、ii) で作成された OD 表のうち、事業地域の OD を i) の OD に置き換えたものを VITRANSS2 の省間交通データを用いて調整して、現況 OD 表を作成する。

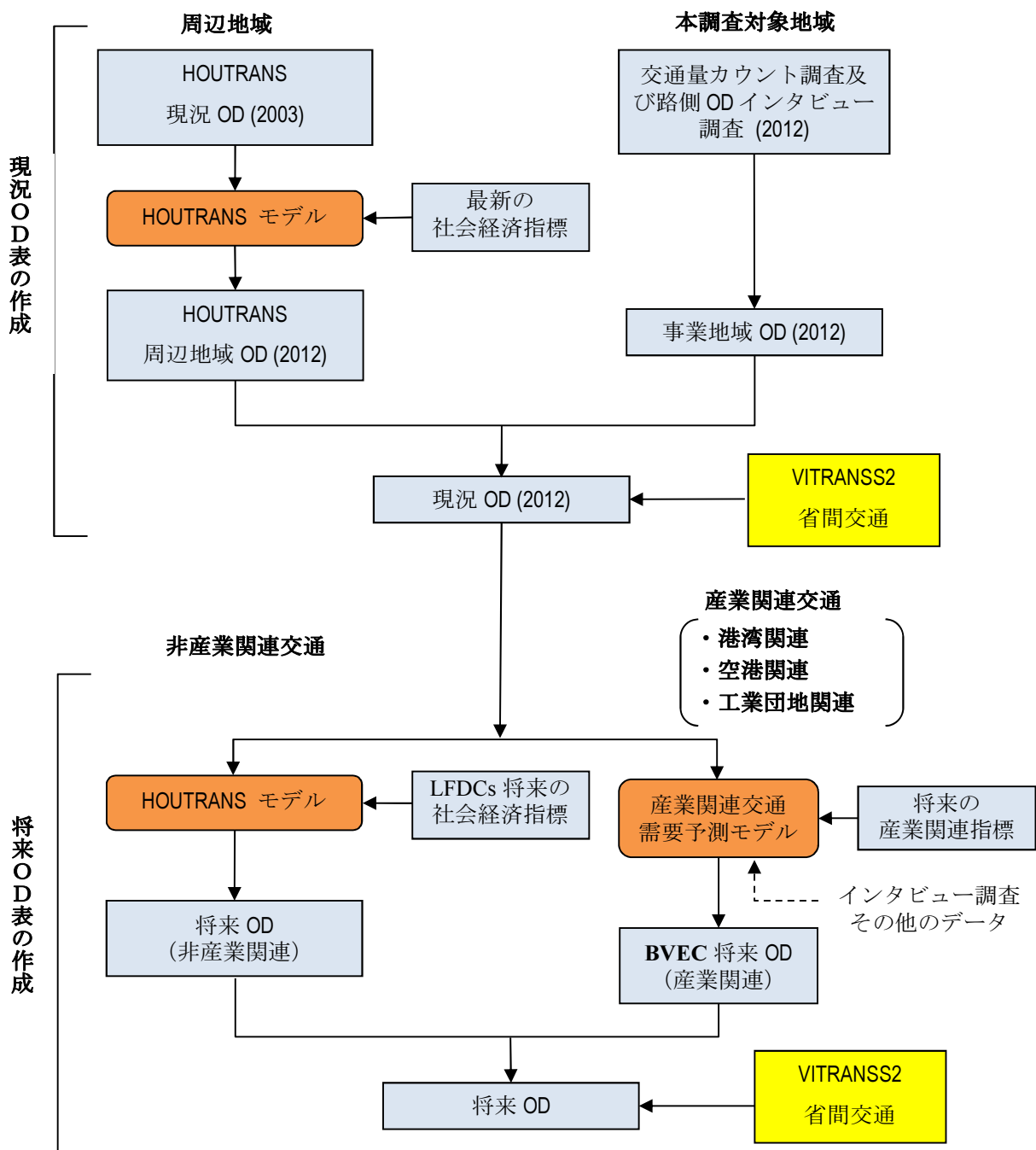
#### 4.1.5. 将来OD

事業地域の交通は空港、港湾、工業団地といった産業関連の交通が多く、BHVT 高速道路の交通に大きく影響すると想定されるため、産業関連の交通と非産業関連の交通に分けて、将来 OD 表を作成する。(図 4.1.5-1)

- i) 非産業関連の交通は、HOUTRANS モデルを適用して算定する。
- ii) 産業関連の交通は、港湾に関連する交通量、空港に関連する交通量、工業団地に関連する交通量の 3 種類に分類して将来交通量を算定する。

本調査で実施した交通量調査、インタビュー調査および過去の調査、計画をもとに、港湾の取扱量、工業団地面積等といった産業関連の指標を用いた交通の予測モデルを作成し、この予測モデルに将来の産業関連指標を適用することにより、産業関連の将来交通需要の予測を行う。また、空港に関連する交通量は、マスタープランおよび過去の調査結果を用いて予測する。

- iii) i)、ii) で作成された非産業関連交通および産業関連交通を合成したものを VITRANSS2 の省間交通データを用いて調整して、将来 OD 表を作成する。



出典：JICA 調査団

図 4.1.5-1 OD 表作成フロー

## (1) 非産業関連交通の予測

非産業関連の交通は、人口、就業人口、就学人口という3種類の社会経済指標を用いた HOUTRANS モデルを適用して将来交通量を算定する。

人口は、人口住居センサス調査 (2009 年) を元に MPI の一般統計局が推計した各省の将来人口を用いて算定した。各地区毎の人口は、主要都市の社会経済開発計画および過去の傾向を考慮して配分している。

就業人口および就学人口は、年齢別人口分布および土地利用計画を考慮して算定した。

## (2) 産業関連交通の予測

BHVT 高速道路沿線では、カイメップ・チーバイ国際港やロンタイン国際空港といった大規模事業が計画されており、また沿線上に多数の工業団地が操業中または計画中である。これらの事業に関連する交通は、BHVT 高速道路周辺の交通量に大きく影響を及ぼすと想定され、また人口等の社会経済指標に依存しないと考えられることから、HOUTRANS モデルで算定される非産業関連交通と分けて、将来交通量を算定した。

### i) 港湾関連交通

港湾関連の交通需要予測は、MOT の作成したベトナム南部エリアの港湾のマスタープラン (Detailed Plan on the Seaport Group in Southeast Vietnam(Group5)) を用いて下記の手順により算定した。

- ・交通量調査結果をもとに、事業地域周辺における港湾に関連する現況のトラック交通量を算定
- ・周辺の港湾を地理的条件によりいくつかのグループ分けし、マスタープランにおける南部地域全体の貨物取扱量 (低成長シナリオ) および各グループの取扱容量に基づいて港湾グループ毎に将来の貨物取扱量の伸び率を設定
- ・前項で設定した将来の貨物取扱量の伸び率を適用して、現況の港湾関連交通量から将来の交通量を算定

港湾関連の将来交通量を表 4.1.5-1 に示す。



表 4.1.5-1 港湾関連交通量

	Estimated Port Handling Volume (mil ton/year)			Growth Rate in Port Demand		PCU/day (Truck using NH51 or BH-VT expressway, in&out)				
	2012	2020	2030	2020/2012	2030/2012	2012 (actual)	2020	2030		
	HCMC									
	I	Saigon river	38.0	7.8	13.1	0.3	0.3	91	19	31
	II	Dong Nai river	32.8	23.3	39.0	0.7	1.2	1,915	1,361	2,275
	III	Nhe Be river	10.6	9.5	15.9	0.9	1.5	101	90	151
	IV	Soai Rap river	9.9	29.4	49.1	3.0	5.0	95	279	469
	V	Soai Rap river within Long An province and Tien Giang Province	-	17.1	28.6	-	-	-	-	-
	Total		91.3	87.1	145.7	1.0	1.6	2,202	1,749	2,926
Dong Nai	I	Dong Nai river	2.6	18.9	31.5	7.3	12.2	168	1,222	2,044
	II	Nha Be river	0.3	2.2	3.7	8.3	13.9	17	145	243
	III	Long Tau river	0.2	6.3	10.6	40.3	67.4	10	410	685
	IV	Thi Vai river	4.3	12.1	20.2	2.8	4.7	684	1,916	3,207
	Total		7.3	39.5	66.1	5.4	9.0	879	3,693	6,179
Vung Tau	I_north	Cai Mep-thi Vai river	30.8	95.9	160.3	3.1	5.2	441	835	1,209
	I_south							81	793	1,517
	II	Dinh river and Ganh Rai bay	2.0	12.5	20.9	6.3	10.6	758	4,799	8,021
	III	Con Dao	0.2	0.0	0.0	0.1	0.1	-	-	-
	Total		32.9	108.4	181.2	3.3	5.5	1,280	6,427	10,747
Binh Duong (Binh Duong General Terminal) <sup>1)</sup>			-	-	-	1.8	3.0	108	193	323
Port Group 5			131.5	235.0	393.0	1.8	3.0	8,830	23,931	40,027

出典：The Detailed Plan on the Seaport Group in Southeast Vietnam (Group5) (No. 1745/QĐ-BGTVT, 2011) を基に JICA 調査団加工

ii) 空港関連交通

ホーチミン地域では、増加する航空需要を賄うため、現在のタンソンニャット国際空港に替わる空港として、BHVT 高速道路沿線にロンタイン国際空港 (2020 年開業予定) が計画されている。

空港関連の交通需要予測は、ホーチミン地域の空港のマスタープラン (2010 年) およびタンソンニャット国際空港での交通量調査 (2010 年) に基づいて、将来交通量を算定した。空港関連の将来交通量を表 4.1.5-2 に示す。

表 4.1.5-2 空港関連交通量

Airport	Mode	2010 (per day)			2020 (per day)			2030 (per day)		
		Pax	Ton	PCU	Pax	Ton	PCU	Pax	Ton	PCU
LTIA	MC	-	-	-	8,892	-	1,778	14,290	-	2,858
	Car	-	-	-	22,130	-	11,937	33,722	-	18,288
	Bus	-	-	-	57,091	-	5,387	93,417	-	8,864
	Truck	-	-	-	-	1,199	3,773	-	2,220	6,983
	計	-	-	-	88,114	1,199	22,875	141,429	2,220	36,993
TSNIA	MC	54,229	-	12,514	40,084	-	8,017	58,426	-	11,685
	Car	44,938	-	31,053	32,771	-	22,433	48,944	-	34,375
	Bus	24,478	-	6,437	15,732	-	2,928	21,994	-	4,093
	Truck	-	742	2,533	-	1,199	1,739	-	2,220	3,380
	計	123,645	742	52,538	88,587	1,199	35,118	129,364	2,220	53,534
合計	123,645	742	52,538	176,700	2,399	57,992	270,793	4,439	90,527	

出典：Long Thanh International Airport Master Plan (Southern Airport Corporation, 2010) を基に JICA 調査団加工

iii) 工業団地関連交通

BHVT 高速道路沿線では、政府の政策もあり近年工業団地が増加する傾向にあり、これらの工業団地から多くの交通需要が見込まれている。

工業団地関連交通の需要予測は、交通量調査で観測された現況の工場団地関連交通量を、各工業団地の成長性および近隣地域各省の将来 GRDP (第 2 次産業) を考慮して伸び率を設定し、将来交通量を算定した。予測手法を以下に示す。

- ・ 2008 年から 2011 年までの GRDP (第 2 次産業) の成長率に対する工業出荷額の成長率の比率 (1.5 倍) を参考に、地域全体の工業出荷額の成長率を、2012-2020 は 7.2% (対 GRDP 成長率 : 1.5 倍)、2020-2030 は 6.2% (対 GRDP 成長率 : 1.2 倍) と設定した。
- ・ 各グループの工業出荷額の伸び率は 4.1.2 項での評価を参考に、評価の A のグループ

は地域全体の伸び率に 2.5%加えた伸び率、B のグループは地域全体の伸び率と等しい伸び率、C のグループは地域全体の伸び率から 2.5%低い伸び率と設定した。

- ・各工業団地グループ関連の交通量の伸び率は、そのグループの工業出荷額の伸び率と等しいものとして、交通量調査において観測された各工業団地グループに関連する交通量をグループ毎の伸び率で伸ばすことにより将来交通量を算定した。

工業団地関連の予測交通量表 4.1.5-3 に示す。

表 4.1.5-3 工業団地関連の交通量

IZ Area	Evaluation of Potential	GRDP (Secondary) (Bil VND, 1994 Const)			Annual Increase of GRDP (Secondary) (%)		Annual Increase of Industrial Output		PCU/day (Truck using NH51 or BH-VT expressway, in&out)		
		2012	2020	2030	12-20	20-30	12-20	20-30	2012 (actual)	2020	2030
Binh Duong	I	9,458	16,163	34,650	6.9	7.9	7.2	6.2	1,694	2,963	4,791
	II						7.2	6.2	757	1,324	2,141
	III						9.7	8.7	380	799	1,557
	Total						-	-	2,831	5,086	8,488
HCMC	I	57,558	83,232	122,277	4.7	3.9	4.7	3.7	202	293	391
	II						7.2	6.2	1,380	2,414	3,903
	III						7.2	6.2	0	0	0
	IV						4.7	3.7	222	322	430
	V						4.7	3.7	112	162	217
Total	-	-	1,916	3,190	4,940						
Dong Nai	I	21,159	33,173	67,561	5.8	7.4	9.7	8.7	1,526	3,209	6,251
	II						9.7	8.7	5,044	10,608	20,662
	III						9.7	8.7	84	177	344
	IV						9.7	8.7	4,614	9,704	18,901
	V						4.7	3.7	26	38	50
	VI						4.7	3.7	0	0	0
Total	-	-	11,294	23,735	46,208						
Vung Tau	I	21,788	27,749	40,630	3.1	3.9	9.7	8.7	3,134	6,591	12,838
	II						7.2	6.2	11,125	19,458	31,462
	III						4.7	3.7	13	19	25
	Total						-	-	14,272	26,068	44,325
Total	-	109,962	160,316	265,118	4.8	5.2	7.2	6.2	30,313	58,079	103,962

出典：JICA 調査団

#### 4.1.6. 各種推計条件設定

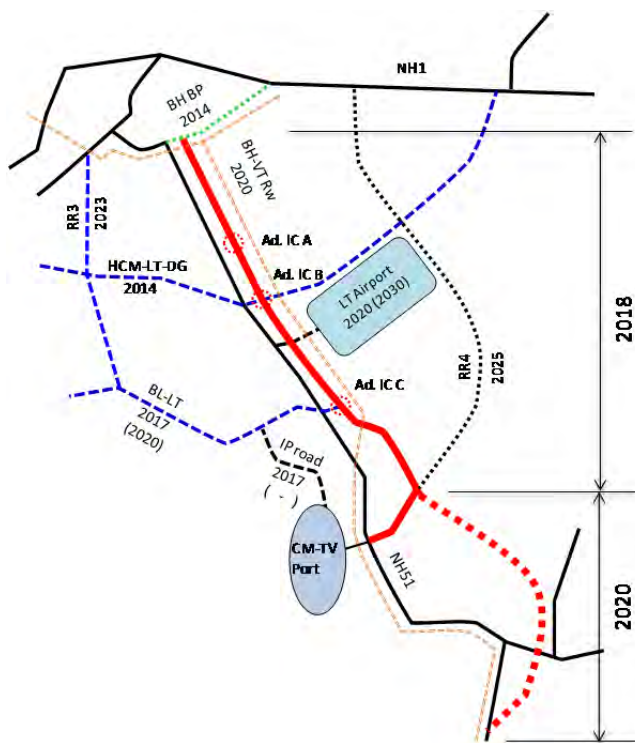
##### (1) ネットワーク条件

周辺道路ネットワークの開発シナリオは、関係機関からの情報および既存の資料をもとに設定した。主な道路の設定条件を表 4.1.6-1、図 4.1.6-1 高速道路ネットワークシナリオに示す。

表 4.1.6-1 高速道路計画

Project	Length (km)	Class	No. of Lanes	Expected Schedule	2012	Assumed Number of Lanes (Base Case)			
						2018-	2020-	2025-	2030-
<b>Expressway</b>									
Bien Hoa-Vung Tau	76	Expressway	4 lanes	-20 (-18 (phase 1))	-	4	4	4	4
Bien Hoa-Phu My					-	-	4	4	4
Phu My-Vung Tau		-			4	4	4	4	
Phu My-NH51		-			4	4	4	4	
HCMC-Long Thanh-Dau Giay	55	Expressway	6-8 lanes	-30 (-14 (phase 1))	-	4	4	4	8
HCMC-Long Thanh					-	4	4	4	6
Long Thanh-Dau Giay					-	4	4	4	6
Ben Luc-Long Thanh	58	Expressway	8 lanes	-30 (-17 (phase1))	-	4	4	4	8
Ben Luc-NH51					-	4	4	4	8
NH51-Long Thanh					-	4	4	4	8
<b>Ring Road 3 and 4</b>									
RR3	26	Urban	8 lanes	-30 (-23 (phase 1))	-	-	4	4	8
Tan Van-Nhon Trach		Expressway	4 lanes		-	-	4	4	4
		Class III	4 lanes		-	-	4	4	4
RR4	46	Urban	8 lanes	-25	-	-	-	-	-
Phu My-Trang Bom		Expressway	4 lanes		-	-	-	4	4
<b>Other Road</b>									
Bien Hoa Bypass	17	Class I	4 lanes	-14	-	4	4	4	8
NH51	74	Class I	6 lanes	-12	4-6	6	6	6	6
Inter Port Road	12	Class III	4 lanes	-17	-	4	4	4	4

出典：JICA 調査団



出典：JICA 調査団

図 4.1.6-1 高速道路ネットワークシナリオ

## (2) 料金設定

BHVT 高速道路をはじめとする高速道路の通行料金は、現在、有料道路として料金徴収を行っているホーチミン-チュンロン高速道路の料金に基づき、5年毎の30%の料金改訂を考慮して表 4.1.6-2 に示す 2017 年の値を設定とした。

国道 51 号線の通行料金は、現在の通行料金に基づき設定した。(Car の場合、料金所 1 回通過あたり 20,000VND、料金所は 70km 以上に 1 箇所設置できることより、20,000VND/70km=286VND/km)

ビエンホアバイパス、環状 3 号、4 号の側道などのその他の有料道路の通行料金は、Circular No. 90/2004/TT-BTC に基づき設定した。(Car の場合、料金所 1 回通過あたり 1 万 VND、料金所は 70km 以上に 1 箇所設置できることより、10,000VND/70km=143VND/km)

表 4.1.6-2 料金設定

Toll Rate Regime		Motorcycle	Car	Bus	Truck
Current Toll System (Open System)	VND	0	10,000	22,000	40,000
Toll Index		0	1.00	2.20	4.00
Expressway	VND/km	-	1,300	2,860	5,200
NH51	VND/km	0	286	629	1,143
BH Bypass and RR3 & RR4 Service Road	VND/km	0	143	314	571

出典：JICA 調査団

## (3) 支払意志額

本調査において実施した路側インタビュー調査および工業団地でのインタビュー調査結果に基づき、表 4.1.6-3 に示す車種ごとの支払意志額を設定した。

なお、有料道路料金水準と支払意志額は、物価上昇等に応じて同様の率で上昇すると考えられるため、本調査の交通量需要予測では全年次で同じ料金および支払意志額を使用するものとする。

表 4.1.6-3 支払意志額

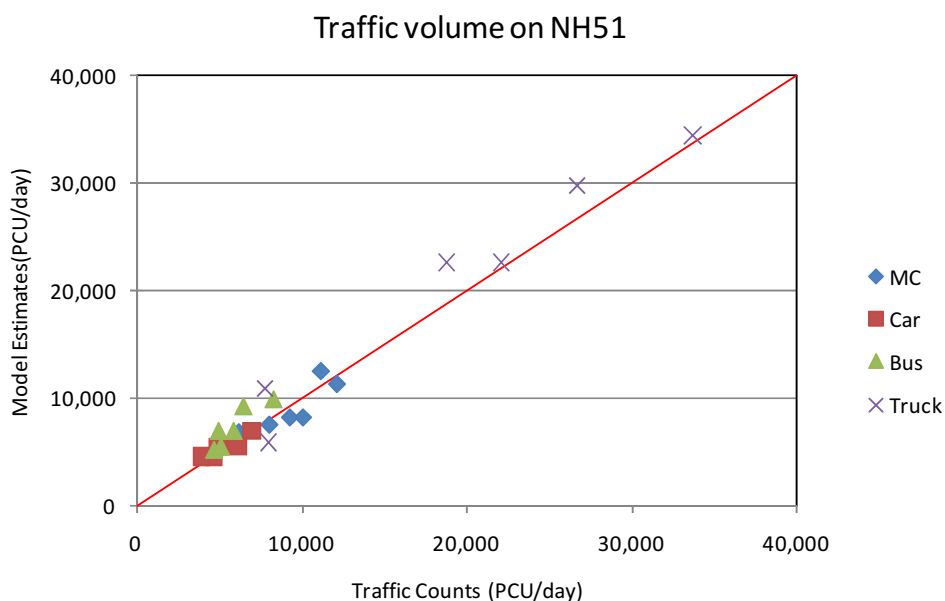
USD/hour			
Motorcycle	Car	Bus	Truck
2.07	5.00	9.17	8.84

出典：JICA 調査団

## (4) モデルの妥当性の確認

2012 年のデータを用いた交通量配分計算により得られた推計現況交通量について、本調査で実施したカウント調査結果と比較することによりモデルの妥当性を確認する。国道 51

号線上の交通量調査地点における推計交通量と観測交通量との比較を図 4.1.6-2 に示す。  
両者の交通量は概ね一致しており、モデルは妥当であると考えられる。



出典：JICA 調査団

図 4.1.6-2 現況再現結果

#### 4.1.7. 将来推計交通量

2018 年から 2030 年までの交通需要予測結果を以下に示す。

表 4.1.7-1 BHVT 高速道路の将来交通需要

Section	PCU/day			
	2018	2020	2025	2030
Bien Hoa - Long Thanh	32,268	27,839	34,971	69,784
Long Thanh - LT Airport	34,830	31,185	50,876	75,764
LT Airport - Nhon Trach	34,830	21,359	40,870	57,607
Nhon Trach - Phu My	21,473	32,611	65,579	80,367
Phu My - NH51	21,473	9,703	20,171	25,030
Phu My - Ba Ria	-	22,908	33,072	46,030
Ba Ria - Vung Tau	-	16,742	24,041	34,982

出典：JICA 調査団

各年次の車種別交通需要予測結果を以下に示す。

表 4.1.7-2 BHVT 高速道路の車種別将来交通需要 (2018 年)

Section	Car	Bus	Truck	Total
Bien Hoa - Long Thanh	16,564	11,826	3,878	32,268
Long Thanh - LT Airport	19,065	12,351	3,414	34,830
LT Airport - Nhon Trach	19,065	12,351	3,414	34,830
Nhon Trach - Phu My	12,648	8,344	481	21,473
Phu My - NH51	12,648	8,344	481	21,473
Phu My - Ba Ria	-	-	-	-
Ba Ria - Vung Tau	-	-	-	-

出典：JICA 調査団

表 4.1.7-3 BHVT 高速道路の車種別将来交通需要 (2020 年)

Section	Car	Bus	Truck	Total
Bien Hoa - Long Thanh	15,981	9,838	2,020	27,839
Long Thanh - LT Airport	18,198	9,336	3,651	31,185
LT Airport - Nhon Trach	12,605	7,347	1,407	21,359
Nhon Trach - Phu My	17,689	10,645	4,277	32,611
Phu My - NH51	3,599	1,833	4,271	9,703
Phu My - Ba Ria	14,090	8,812	6	22,908
Ba Ria - Vung Tau	10,306	6,436	0	16,742

出典：JICA 調査団

表 4.1.7-4 BHVT 高速道路の車種別将来交通需要 (2025 年)

Section	Car	Bus	Truck	Total
Bien Hoa - Long Thanh	19,168	8,741	7,062	34,971
Long Thanh - LT Airport	29,571	12,459	8,846	50,876
LT Airport - Nhon Trach	24,851	10,981	5,038	40,870
Nhon Trach - Phu My	33,471	13,564	18,544	65,579
Phu My - NH51	6,935	1,935	11,301	20,171
Phu My - Ba Ria	21,950	9,805	1,317	33,072
Ba Ria - Vung Tau	16,652	7,389	0	24,041

出典：JICA 調査団

表 4.1.7-5 ビエンホアーブンタウ高速道路の車種別将来交通需要 (2030年)

Section	PCU/day			
	Car	Bus	Truck	Total
Bien Hoa - Long Thanh	32,133	12,340	25,311	69,784
Long Thanh - LT Airport	41,076	14,530	20,158	75,764
LT Airport - Nhon Trach	33,265	12,201	12,141	57,607
Nhon Trach - Phu My	45,142	13,960	21,265	80,367
Phu My - NH51	9,697	2,073	13,260	25,030
Phu My - Ba Ria	28,721	9,563	7,746	46,030
Ba Ria - Vung Tau	22,891	7,438	4,653	34,982

出典：JICA 調査団

また、BHVT 高速道路と並行する国道 51 号線の交通量との合計交通量を以下に示す。

表 4.1.7-6 BHVT 高速道路および国道 51 号線の将来交通需要

Section	PCU/day				
	2012 (Actual)	2018	2020	2025	2030
<b>■Bien Hoa - Vung Tau Expressway</b>					
Bien Hoa - Long Thanh	-	32,268	27,839	34,971	69,784
Long Thanh - LT Airport	-	34,830	31,185	50,876	75,764
LT Airport - Nhon Trach	-	34,830	21,359	40,870	57,607
Nhon Trach - Phu My	-	21,473	32,611	65,579	80,367
Phu My - Ba Ria	-	21,473	9,703	20,171	25,030
Ba Ria - Vung Tau	-	-	22,908	33,072	46,030
<b>■国道51号線</b>					
Bien Hoa - Long Thanh	65,028	51,867	51,160	64,529	66,437
Long Thanh - LT Airport	-	43,896	41,901	46,535	51,196
LT Airport - Nhon Trach	41,365	47,298	48,438	48,633	54,164
Nhon Trach - Phu My	42,336	56,185	54,382	61,957	76,645
Phu My - Ba Ria	23,907	39,254	25,588	35,409	34,914
Ba Ria - Vung Tau	26,176	27,097	14,731	24,370	27,969
<b>■Bien Hoa - Vung Tau Expressway &amp; 国道51号線</b>					
Bien Hoa - Long Thanh	65,028	84,135	78,999	99,500	136,221
Long Thanh - LT Airport	-	78,726	73,086	97,411	126,960
LT Airport - Nhon Trach	41,365	82,128	69,797	89,503	111,771



Section	2012 (Actual)	2018	2020	2025	2030
Nhon Trach - Phu My	42,336	77,658	86,993	127,536	157,012
Phu My - Ba Ria	23,907	39,254	48,496	68,481	80,944
Ba Ria - Vung Tau	26,176	27,097	31,473	48,411	62,951

出典：JICA 調査団

## 4.2. 交通計画

BHVT 高速道路の交通流動は、BHVT 高速道路の整備状況、BL-LT 高速道路、インターポート道路等の周辺道路及びロンタイン国際空港の整備状況により、大きく影響を受けることが予測される。ここでは、これらの影響を検討する。

### (1) BHVT 高速道路

本業務で行った推計結果に基づき、BHVT 高速道路の交通計画の確認を行う。

まず、BHVT 高速道路が整備されない場合の国道 51 号線への影響をもとに、BHVT 高速道路の必要性を確認する。推計手法上、各道路の交通量が設定されているため、交通量が許容交通量を上回ることは無い。そこで下記のグラフに示す平均速度に着目した。BHVT 高速道路がない場合、ある場合に比べ国道 51 号線の平均走行速度は 5~10 km/h 低下する。さらに国道 51 号線の走行速度は高速道路の半分以下であり、高速交通を確保する BHVT 高速道路の必要性は高いと考えられる。

つぎに BHVT 高速道路の車線数について確認する。交通調査結果から得られた各区間の時間ピーク率と推計交通量を参照して、ピーク時間交通量の参考値を求め必要車線数を検証した。ベトナムの設計基準 (TVCN4054) では、4 車線の交通容量は 4,000PCU/h 程度であり、2025 年、2030 年の一部区間で 6 車線が必要となる。ただし、日本の実績では片側 2 車線のボトルネック部で 3 千台/h 程度から渋滞が発生することを考えれば、6 車線が必要とはいえない。初期投資を抑える観点からも、供用後の交通量を確認しながら、将来拡幅する計画が妥当といえる。

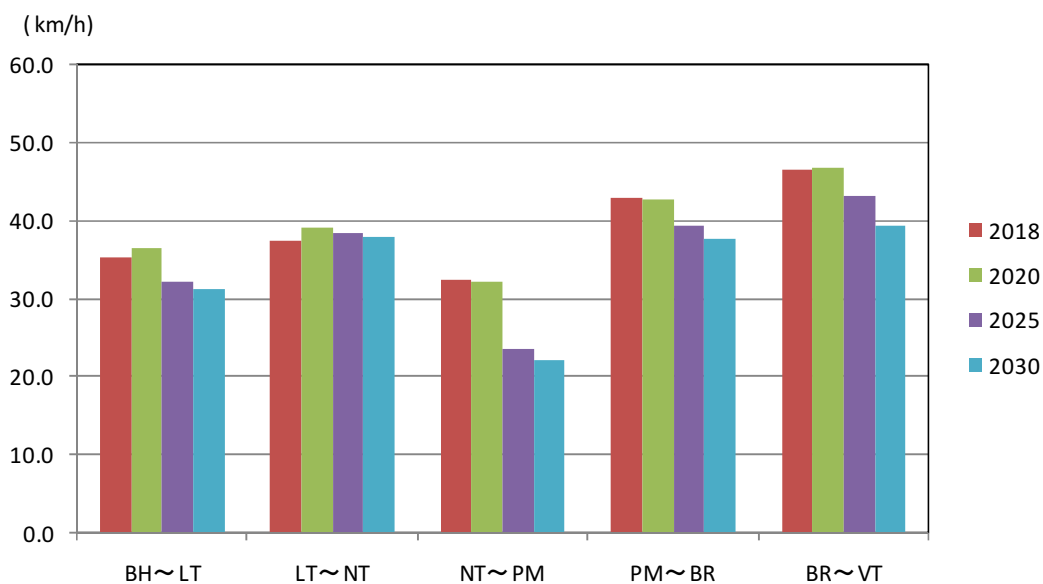


図 4.2-1 国道 51 号線平均速度 (BHTV 高速道路未整備ケース)

出典：JICA 調査団

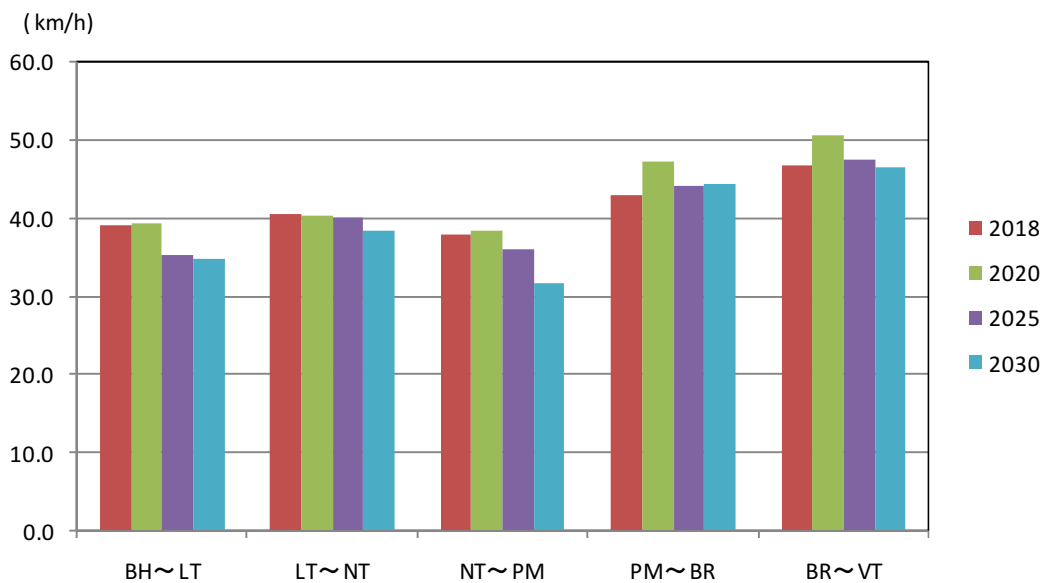


図 4.2-2 国道 51 号線平均速度 (BHTV 高速道路整備ケース)

出典：JICA 調査団

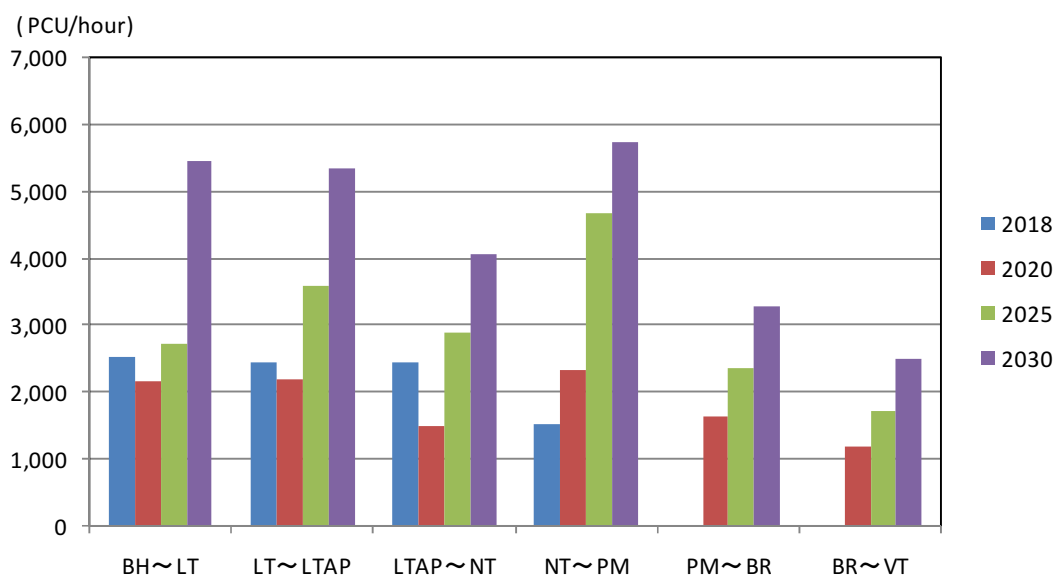


図 4.2-3 BHTV 高速道路ピーク時間交通量

出典：JICA 調査団

## (2) ベンルック-ロンタイン高速道路

つぎに他の道路や空港の整備が計画より遅延した場合について、確認を行う。なお、影響の確認は、プロジェクト地域の交通が将来になるほど増加し、交通容量に近づくことから、各計画の供用初年でのあり・なしの状況を確認した。

BHTV 高速道路に直接接続する BL-LT 高速道路の供用が遅延した場合の BHTV 高速道路への影響を確認する。ホーチミン市とバリアーブンタウ省を行き来する交通は、BL-LT 高速道路経由から、HCMC-LT-DG 高速道路経由に変更されるため、ノンチャック～フーミー間では国道 51 号線の利用から BHTV 高速道路利用への変更に伴う増加が見られる。ロンタイン～フーミー間では、これとロンタイン方面から BL-LT 高速道路を利用する交通の減少が相殺して、若干の減少となる。BL-LT 高速道路から転換される交通により、HCMC-LT-DG 高速道路が混雑するため、ビエンホア～ロンタイン間は国道 1 号線経由へのルート変更に伴い BHTV 高速道路の交通が減少している。

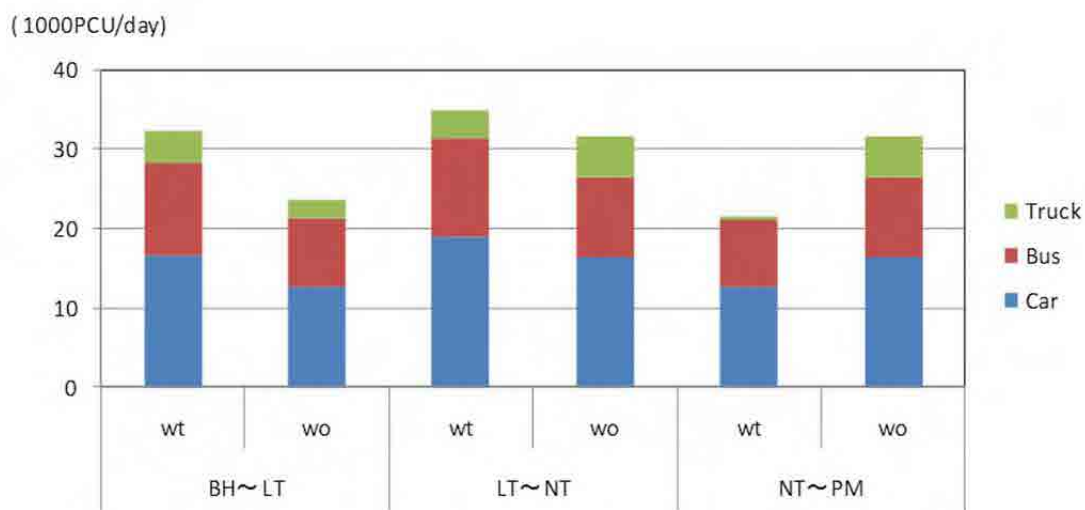


図 4.2-4 BL-LT 高速道路の未開通による BHVT 高速道路交通量への影響 (2018 年)

出典：JICA 調査団

### (3) インターポート高速道路

BHVT 高速道路に並行する道路であるインターポート道路が与える影響について確認する。インターポート道路がない場合、競合するノンチャック～フーミー間では約 1.5 倍の交通の増加が見られ、このインターポート道路から転換した交通の一部が継続して利用する区間となるロンタイン～ノンチャック間でも増加が見られる。いずれもトラックの増加がほとんどである。

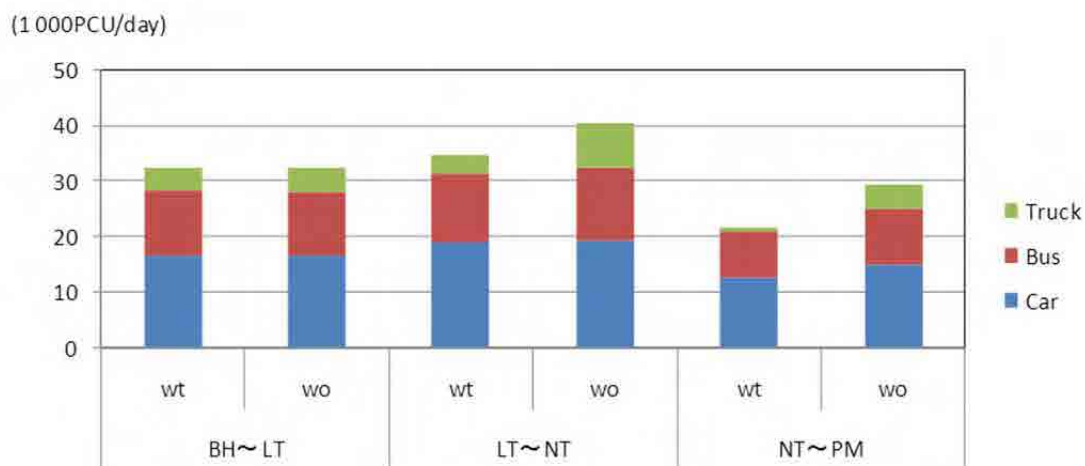


図 4.2-5 インターポート道路の未開通による BHVT 高速道路交通量への影響 (2018 年)

出典：JICA 調査団

#### (4) ロンタイン国際空港

2020 年に開業が予定されているロンタイン国際空港の影響を確認する。ロンタイン国際空港がない場合、ロンタイン国際空港に関する交通の大半を占めるホーチミン市域との交通量が減少するため、HCMC-LT-DG 高速道路と空港間を結ぶロンタイン JCT～ロンタイン空港 IC 間で約 10,000PCU の交通量の減少が見られる。

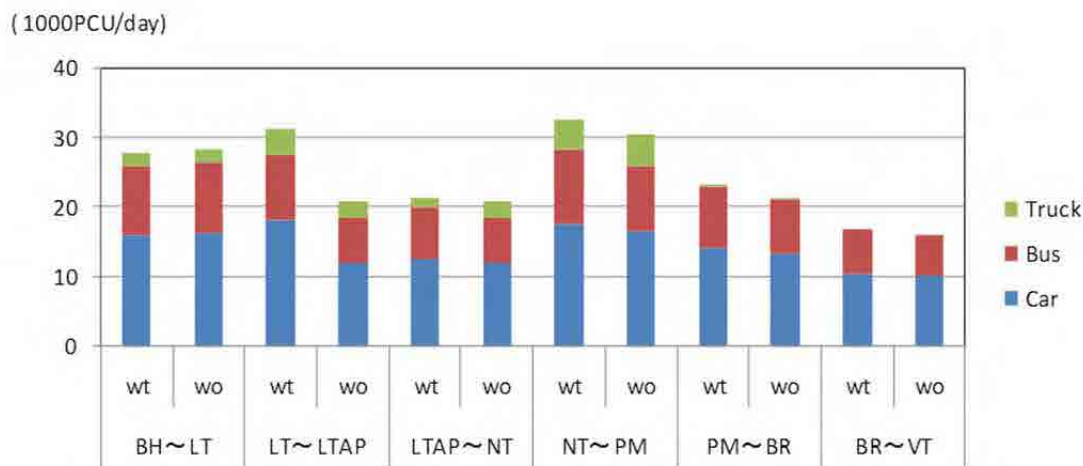


図 4.2-6 ロンタイン国際空港の未開業による BHVT 高速道路交通量への影響 (2020 年)

出典：JICA 調査団

### 4.3. 利用促進検討

事業採算性、利用者の利便性等の向上のため、追加 IC の設置や連絡路（フーミー IC～国道 51 号線交差点間）の高速道路規格の採用など利用促進策の検討を行う。

#### (1) 追加 IC

ビエンホア～ロンタイン間に計画される Rondouck 追加 IC を設置した場合の交通量の変化について図 4.3-1 に示す。

Rondouck IC より南の区間では、ビエンホア～ロンタイン間の沿道の工業団地などの交通需要地からの交通が、Rondouck IC を利用して国道 51 号線から BHVT 高速道路に転換している。一方で Rondouck IC より北の区間では、特にトラックが減少しており、ビエンホア IC を経由していた交通が国道 51 号線に転換している。2018 年の Rondouck IC の出入り交通量は 7,300PCU/日である。

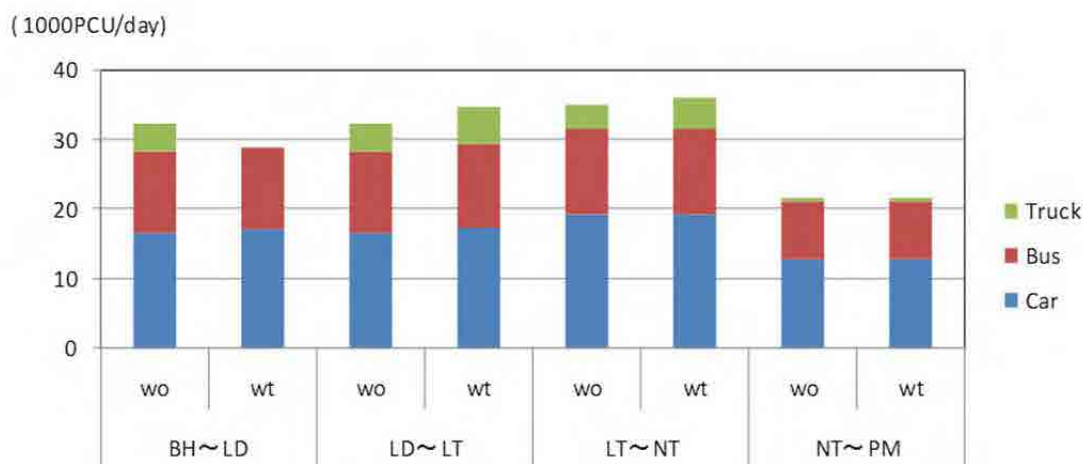


図 4.3-1 ロンドウック IC の整備による BHTV 高速道路交通量への影響 (2018 年)

出典：JICA 調査団

財務分析の結果、Project IRR は若干低下 (約-0.2%) となり、IC 建設コストに見合う程の交通量増加は見込めないとのシミュレーション結果となった、

しかし、IC が増えることにより高速道路へのアクセス性が改善されることで、陸上輸送の利便性が高まれば、当該エリアに進出している、あるいは今後進出する日本企業への裨益要因の一つになる。また、通行止め時の迂回路の確保や日常管理での維持管理車両等の運用が容易になることで、高速道路のサービスレベルの向上を期待できる。

なお、他の 2 案の追加 IC は、既存の連絡施設の機能補完や IC 整備の遅延対策として検討されており、基本的な利用促進を期待しておらず、ここでは取り扱わない。

## (2) 連絡路の高速道路規格採用

現在の計画では、フーミーIC~国道 51 号線交差点間の連絡路は一般国道規格で計画されており、モーターサイクルが走行可能な他、途中に出入り口が設けられ、制限速度も高速道路規格の道路に対して低いなど、連絡路は BHTV 高速道路のアクセス道路としては条件が良くない。

そこで連絡路に高速道路規格を採用して高速走行を可能とする BHTV 高速道路の利用促進策を採用した場合の交通量の変化について図 4.3-2 に示す。

なお、高速道路規格を採用することから、連絡路は有料区間として推計を行っており、連絡路およびこれと連続するノンチャック~フーミー間で交通量が減少している。他の区間の交通量では目立った増加も見られず、高速道路利用者の高速走行の利便性は確保されるが、利用促進には寄与しないものとなった。

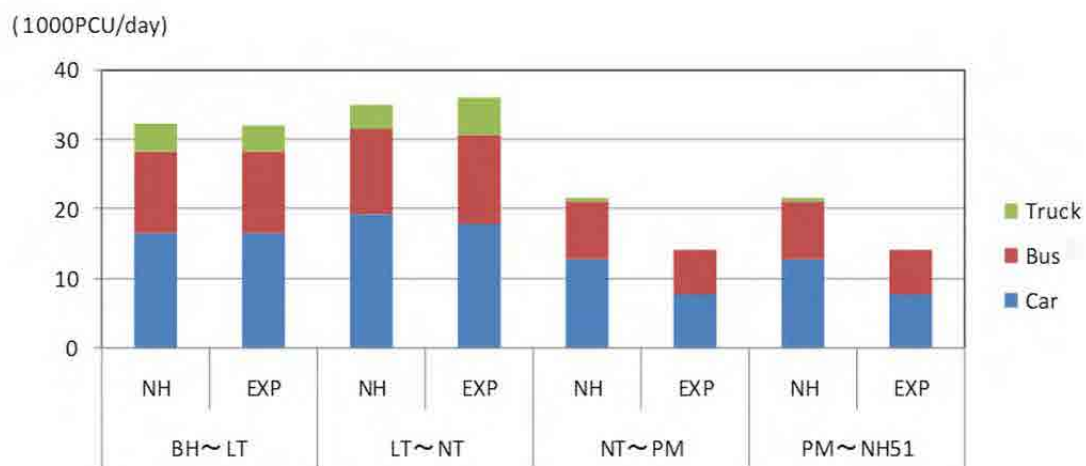


図 4.3-2 連絡路の高速道路規格化による BHVT 高速道路  
交通量への影響 (2018 年)

出典：JICA 調査団

## 5. 事業採算性の向上を考慮した概略設計の実施

### 5.1. 既往 F/S 調査における設計概要

#### 5.1.1. BHVT 高速道路の計画概要

BVEC は BHVT 高速道路の F/S 調査を実施した。BVEC は F/S を TEDI に発注し、TEDI は 2010 年 8 月～2011 年 3 月に調査実施、最終報告書を 2011 年 3 月に BVEC へ提出した。その後、F/S の追加、修正が TEDI によって引き続き行われ、本 JICA 調査実施中の 2012 年 10 月に改訂版が提出された。

BHVT 高速道路は、ドンナイ 省の省都のビエンホアとバリア-ブンタウ 省の省都のブンタウ を結ぶ有料の延長 68.6km の高速道路である。本プロジェクトには中間に位置するバリア-ブンタウ省のフーミー IC からカイメップ・チーバイ港へのアクセス道路につながる国道 51 号線交差点までの延長 9.2km の国道も含まれている。

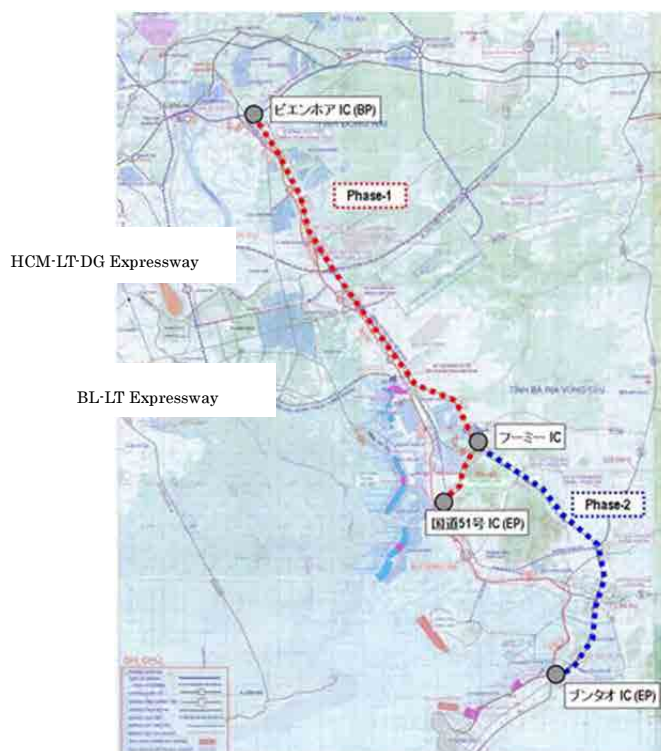
なお、フーミー IC からブンタウ市の市道(Cua Lap Bridge につながる)との交差点までは高速道路として整備し、本交差点からブンタウ市の国道 51 号線交差点までは都市道路 (Urban Road) として整備する計画である。

これらの内、高速道路のビエンホア IC からフーミー IC までと国道のフーミー IC からカイメップ・チーバイ港へのアクセス道路に接続する国道 51 号線交差点までを Phase1 とし、フーミー IC からブンタウ市の国道 51 号線交差点までを Phase2 とし、段階建設が計画されている。

なお本高速道路は HCM-LT-DG 高速道路とロンタイン JCT で、BL-LT 高速道路とノンチャック IC で接続している。

F/S で計画されたプロジェクト位置図とそれぞれの区間の路線概要を図 5.1.1-1 および表 5.1.1-1 に示す。





出典：JICA 調査団

図 5.1.1-1 プロジェクト位置図

表 5.1.1-1 プロジェクトの概要 (F/S)

Project section	Phase1		Phase2	
	BH IC to PM IC	PM IC to NH51 intersection connecting to Cai Mep-Thi vai Port	Phu My IC to Vung Tau intersection	Vung Tau intersection to NH51 intersection
Section (km)	0+000-37+600	37+600-46+800	37+600-66+000	66+000-68+653.42
Length (km)	37.6	9.2	28.4	2.65342
Road Classification	Expressway Class A	National Highway Class II	Expressway Class A	Main Urban Road
Design Standard	TCVN5729 (1997)	TCVN4054 (2005)	TCVN5729 (1997)	TCXDVN104 (2007)
Design Speed	120km/h	100km/h	120km/h	80km/h

Project section	Phase1		Phase2	
	BH IC to PM IC	PM IC to NH51 intersection connecting to Cai Mep-Thi vai Port	Phu My IC to Vung Tau intersection	Vung Tau intersection to NH51 intersection
No. of lanes	4 (when opened)	4 (when opened)	4	4
	6 to 8 (when fully completed)	6 (when fully completed)		
Interchange/ Intersection	Bien Hoa IC (km0+000) Long Thanh IC (km17+760)	NH51 Intersection (km46+360)	Phu My IC (km37+800) Ba Ria IC (km53+050) Vung Tau Intersection (km66+000)	NH51 Interswction (km68+653.42)
Service Area	Phu My SA (km36+500)	None	None	None
Toll Gate	Main Road (km1+200) Long Thanh IC	Main Road (km39+200)	Main Road (km65+260)	None

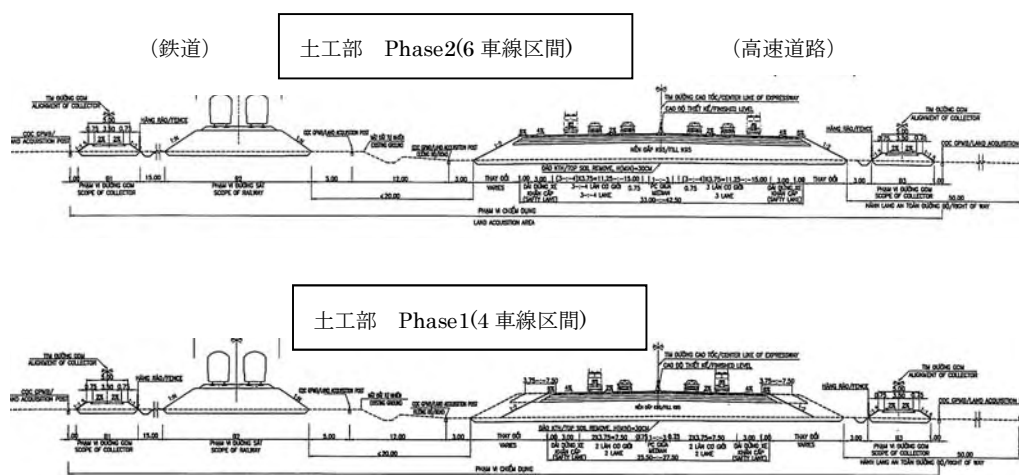
出典：JICA 調査団

### 5.1.2. 標準横断図

#### (1) ビエンホア IC (Km0+000)～フーミーIC (Km37+600) 区間

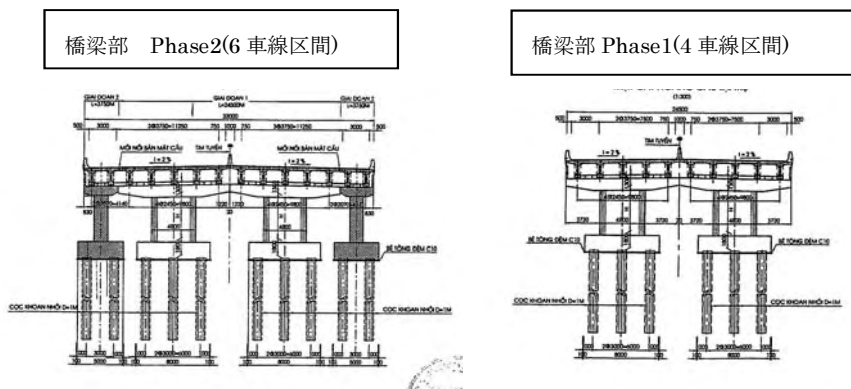
この高速道路区間は、Phase 1 で 4 車線、Phase2 で 6-8 車線の整備を計画している<sup>1</sup>。また、この区間には BHVT 鉄道が高速道路の東側に並行して計画されており、路線計画において考慮されている。それらの位置関係を土工部、橋梁部別に図 5.1.2-1、図 5.1.2-2 に示す。

<sup>1</sup> 当該 Phase1 および Phase2 は BVEC F/S における車線整備計画のことを示す。



出典：BVEC F/S

図 5.1.2-1 標準横断面図 ビエンホア IC(Km0+000)～フーミーIC(Km37+600)区間土工部



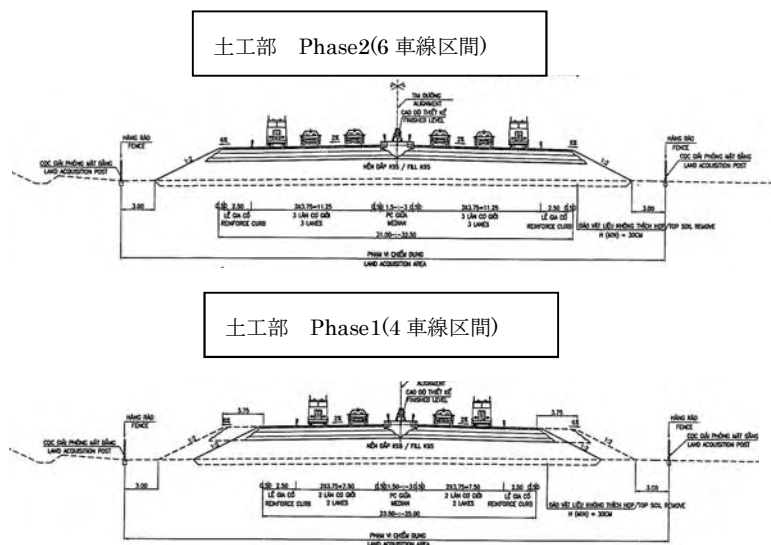
出典：BVEC F/S

図 5.1.2-2 標準横断面図：ビエンホア IC(Km0+000)～フーミーIC(Km37+600)区間橋梁部

## (2) フーミーIC(Km37+600)～国道 51 号 IC(46+800)区間

この国道区間は、Phase1 で 4 車線の開通、Phase2 で 6 車線の開通を計画している。  
なお、本区間には橋梁は計画されていない。

この区間の標準横断面図は図 5.1.2-3 のとおりであり、Phase1 で 4 車線、Phase2 で 6 車線の供用を計画している。

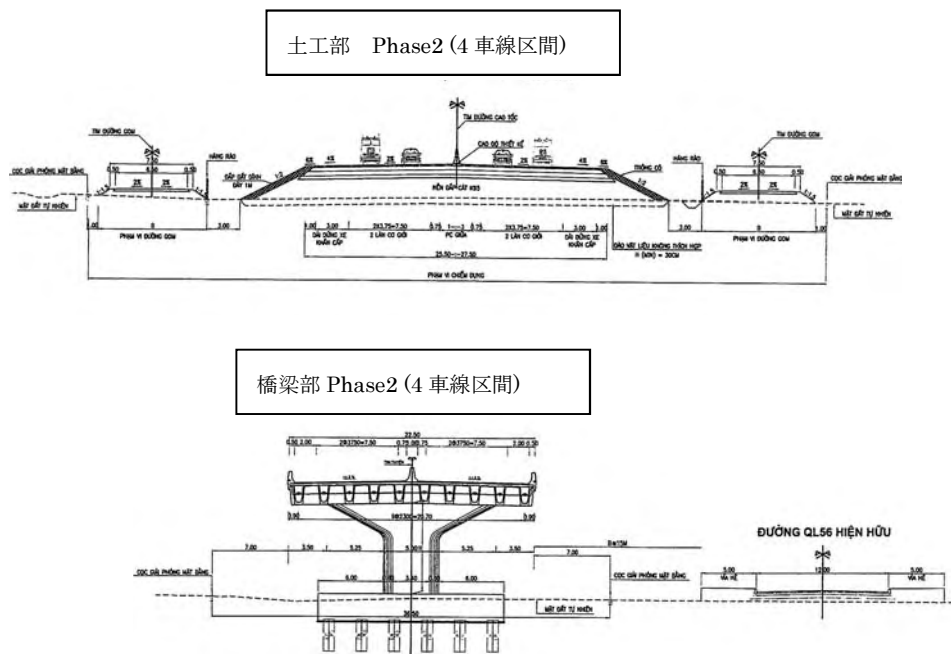


出典：BVEC F/S

図 5.1.2-3 標準横断面図：フーミーIC(Km37+600)～国道 51 号 IC(46+800)区間

(3) フーミーIC(Km37+600)～プンタウ交差点(66+000)区間

この高速道路区間の標準横断面図は図 5.1.2-4 に示すとおりであり、Phase2 で 4 車線での供用を計画している。



出典：BVEC F/S

図 5.1.2-4 標準横断面図：フーミーIC(Km37+600)～プンタウ交差点(66+000)区間



	<p>PART 4 : WORK ITEMS UNDER THE PROJECT; ANALYSIS AND SELECTION OF ENGINEERING &amp; TECHNOLOGY OPTIONS</p> <p>CHAPTER 10 : MEASURES AND RESULTS OF ALIGNMENT AND INTRESECTION DESIGN</p> <p>CHAPTER 11 : MEASURES AND RESULTS OF BRIDGE AND TUNNEL DESIGN</p> <p>CHAPTER 12 : SOLUTIONS AND RESULTS OF DESIGN FOR WORKS MANAGEMENT AND EXPLOITATION</p> <p>PART 5 : IMPLEMENTATION SOLUTIONS</p> <p>CHAPTER 13 : LAND USE DEMAND, LAND CLEARANCE PLAN AND RESETTLEMENT</p> <p>CHAPTER 14 : EXECUTION SEGMENT, EXECUTION PROGRESS AND PROJECT MANAGEMENT FORM</p> <p>CHAPTER 15 : PLAN OF OPERATING INCIDENTA MAINTENANCE</p> <p>PART 6 : ENVIRONMENT IMPACT ASSESSMENT</p> <p>CHAPTER 16 : ENVIRONMENT IMPACT ASSEMENT</p> <p>CHAPTER 17 : TOTAL INVESTMENT OF THE PROJECT</p> <p>CHAPTER 18 : EVALUATION OF ECOMOMIC ETECT OF THE PROJECT</p> <p>CHAPTER 19 : EVALUATION OF FINANCIAL EFFICIENCY OF PROJECT</p> <p>CHAPTER 20 : CONCLUSION AND RECOMMENDATION</p> <p>添付：事業費積算書</p>
第 2 編	<p>概略設計図面集</p> <p>II-1-1: 標準横断図、平面図、縦断図、交差点設計図 (Km0+000-Km37+000)</p> <p>II-1-2: 橋梁設計図 (Km0+000-Km37+000)</p> <p>II-1-3-1: 横断図 (Km0+000-Km12+000)</p> <p>II-1-3-2: 横断図 (Km12+000-Km24+000)</p> <p>II-1-3-3: 横断図 (Km24+000-Km37+000)</p> <p>II-2-1: 標準横断図、平面図、縦断図、交差点設計図 (Km37+000-Km68+653.42)</p> <p>II-2-2: 橋梁設計図 (Km37+000-Km68+653.42)</p> <p>II-2-3: 横断図 (Km37+000-Km68+653.42)</p> <p>III-3-1: 標準横断図、平面図、縦断図、交差点設計図 (Km37+600-Km46+800)</p> <p>III-3-2: 横断図 (Km37+600-Km46+800)</p>

出典：JICA 調査団

## 5.2.2. 本レビュー調査の対象範囲および方針

前節に記述したように、BHVT 高速道路事業は Phase1 および Phase2 に分けられている。BHVT 高速道路は、ホーチミン市内および近郊の工業団地群と国際港湾、国際空港を結ぶ大産業道路の性格を有するとともに、全国高速道路網を形成する都市間高速道路として重要な路線である。しかし、民間投資事業組成を前提とした F/S の初期レビュー結果によると、以下の採算性に係る懸念が Phase2 に該当するフーミーオープンタウ区間にあることが確認されている。

- ビエンホアーフーミー区間は、カイメップ・チーバイ国際港、ロンタイン国際空港およびフーミー工業団地他の工業団地に接続し、大きな交通需要を見込める地域に立地する。
- 一方、フーミー～ブンタウ区間は工業団地の立地が少なく観光交通が主である。
- BVEC F/S によれば、ビエンホアーフーミー間の 2030 年および 2035 年の区間平均将来交通需要に対するフーミー～ブンタウ間の比はそれぞれ 55.8%(2030 年)および 60.5%(2035 年)と低い。
- また、ビエンホアーフーミー間のプロジェクトコストに対するフーミー～ブンタウ間の比は 87.7%と高い。
- BVEC F/S ではビエンホアーフーミー区間のみの FIRR が算定されているが、マネジメントや開発費用等の収入を見込んでも 9.2%であり、民間投資事業としての採算性確保が困難とされている。

以上より、また 1.2.2.1 節 調査対象区間にて述べたように、本調査においては、民間投資事業の可能性が高いとされる Phase1 対象区間（ビエンホア IC－フーミーIC－国道 51 号線交差点間）を事業化検討の対象とし、一方、民間投資事業として実現性が困難とされる Phase2 対象区間（フーミーIC－ブンタウ IC）については、ODA 資金を含む政府資金による公共事業方式による事業化を前提としている。

この事業スコープの方針に基づき、ビエンホアーフーミー区間（ビエンホア IC－国道 51 号交差点）について投資家の観点から F/S のレビューを行い、採算性や安全性向上のための設計変更の提案を行う。Phase2 のフーミー～ブンタウ区間については、Pre F/S レベルのレビューを行い、今後 ODA での事業実施の場合行われる協力準備調査において調査すべき点など整理した。

ビエンホアーフーミー区間に対する BVEC F/S のエンジニアリングに関するレビュー項目は次のとおりである。

- 道路計画と道路設計
- 橋梁計画と橋梁設計
- 道路構造物設計
- 軟弱地盤対策
- 施工計画
- 建設費積算
- 運営維持管理計画

### 5.2.3. BVEC F/S 成果の確認および最新情報の入手

#### (1) 入手した F/S レポートおよび図面

入手した BHVT 高速道路プロジェクトに関する F/S 調査報告書と図面は前記の表 5.2.1-1 に示したとおりである。

## (2) 現地踏査

現地踏査は Phase1 区間の起点のビエンホア市バイパスに接続するビエンホア IC、HCM-LT-DG 高速道路に接続するロンタイン IC、BL-LT 高速道路に接続するノンチャック IC、ブンタウへの延伸部と接続するフーミー IC および終点で国道 51 号線と接続する交差点 国道 51 号線について実施した。

また、Phase2 区間についてはバリア Ring Road に接続するバリア IC、連続高架橋位置、河川を横断する長大橋位置、軟弱地盤位置および高速道路の終点のブンタウ交差点、都市道路の終点の国道 51 号線 交差点等について実施した。

## (3) 関連情報

### 1) 比較ルートを選定

km3+500～km6+100 のポンプ場と工場を避ける区間は比較ルートの検討の結果ポンプ場と工場を避けるルートがドンナイ省によって承認された。

km11+900 ～km17+300 の墓地を避ける区間は新たに BHVT 鉄道との離れの確保の問題が生じたため比較ルートの検討の結果墓地には影響があるものの鉄道に平行なルートがドンナイ省によって承認された。

### 2) 高速道路の横断面

Phase1 区間の 4 車線から Phase2 区間の 6 車線への拡幅は、外側拡幅方式が MOT によって承認されている。

### 3) ロンタイン JCT 付近の BHVT 高速道路と HCM-LT-DG 高速道路の交差方法の変更

BHVT 高速道路に併設される BHVT 高速道路が地上に建設される計画であり、それに合わせ BHVT 高速道路も地上に建設されることに MOT により決定されたため、HCM-LT-DG 高速道路が同高速道路をオーバーパスする構造に F/S が変更された。そこで、現在 TEDI においてこれらの高速道路の変更設計およびこれらの高速道路を接続するロンタイン JCT の設計が行われている。

なお、HCM-LT-DG 高速道路の建設は実施中であり、上記の縦断線形の変更は供用後に行われることになり、交通の切り回し等が必要になる。

### 4) ノンチャック IC の建設

ノンチャック IC は BL-LT 高速道路プロジェクトに属し、同プロジェクトの Phase2 で建設されることが確認された。

### 5) フーミーICー国道 51 号線交差点(カイメップ・チャーバイ港)間の本線料金所の移設 国道 51 号線交差点の手前に計画されていたが、フーミーIC の先に変更された。



6) ビエンホア市バイパス (プロジェクトの起点)

ビエンホア市バイパスは4車線、設計速度 80km/h の国道として整備する。  
標準横断面を図 5.2.3-1 ビエンホア市バイパスの標準横断面図に示す。

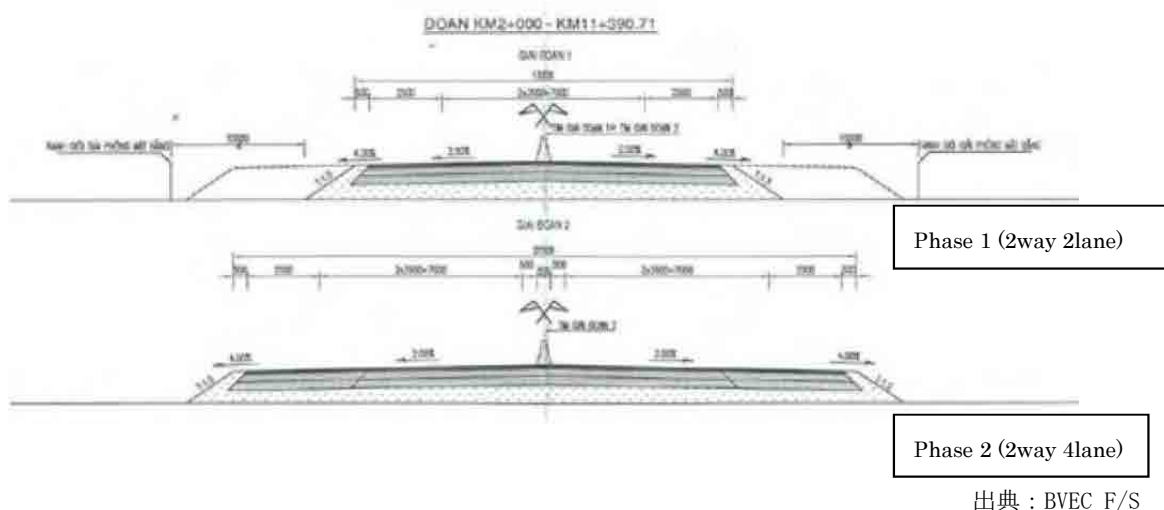


図 5.2.3-1 ビエンホア市バイパスの標準横断面図

7) カイメップ・チーバイ国際港連絡道路

国道 51 号線とカイメップ・チーバイ国際港を結ぶ連絡道路は 4 車線、設計速度 80km/h の省道として現在工事中である。

標準横断面を図 5.2.3-2 に示す。



出典：JICA 調査団

図 5.2.3-2 カイメップ・チーバイ国際港連絡道路の標準横断面図

8) 国道 51 号線の拡幅工事

国道 51 号線はビエンホア市の国道 1A 交差点からブンタウ市国道 51 号線交差点までの国道である。現在 6 車線への拡幅工事が実施中であり 2012 年末までに完了する予定である。

以下に 6 車線化工事が完了した地点の写真を示す。



写真 5.2.3-1



写真 5.2.3-2

#### 5.2.4. 自然条件

F/S では以下の自然条件調査が設計のために実施された。

##### (1) 地形測量

本線と IC については平面縦断測量、横断測量が実施され、橋梁およびカルバートの構造物計画箇所については、地形測量が実施された。

なお今回、JICA 調査団によりビエンホア IC-ロンタイン JCT 間の追加 IC として提案された A4-1 案(ロンドウック (Long Duc IC) )の計画に必要な地形測量が実施された。

##### (2) ボーリング調査

土工、橋梁、オーバース、カルバート、軟弱地盤、舗装等の設計のためのボーリング調査が実施された。

##### (3) 水文調査

盛土、橋梁、カルバート等の設計のための水文調査が実施された。また、降雨量、降雨強度、気温、風速などの気象データが収集された。

##### (4) 材料調査

盛土材料および舗装材料がサンプリングされ、室内試験によって材料特性が調査された。

#### 5.2.5. 設計基準および設計方針

##### (1) 設計基準

###### 1) 道路設計基準

TCVN5729 (1997) が高速道路、TCVN4054 (2005) が国道、TCXDVN104 (2007) が都市道路の設計のために適用された。

高速道路、国道、都市道路の幾何構造基準は、表 5.2.5-1、表 5.2.5-2 および表 5.2.5-3 にまとめるとおりである。

表 5.2.5-1 高速道路の幾何構造基準

設計要素		タイプ / 基準値	備考	出典	
1	Expressway Classification	Expressway Type A Grade 120		TCVN5729	
2	Terrain	Flat		TCVN5729	
3	Design Speed (km/h)	120		TCVN5729	
4	Cross-Sectional Elements	Number of Travelled Way	4:Phase1, 6-8:Phase2	F/S	
		Formation Width (m)	25.5 (27.5):phase1 33.0 (42.5):phase2	F/S	
		Travelled Way Width (m)	2 x 7.5:Phase1 2x11.25 (15.0):phase2	() is at particular section for the flyover crossing	TCVN5729
		Outer Shoulder Paved Width (m)	3.0		TCVN5729
		Outer Shoulder Earthen Width (m)	1.0		TCVN5729
		Median Width (m)	1.0 (3.0)		TCVN5729
		Median Marginal Strip (m)	0.75		TCVN5729
		Crossfall of Roadway (%)	2.0		TCVN5729
t Dist	Stopping Sight Distance (m)	230 (160)		TCVN5729	
7	Horizontal Alignment	Horizontal Curve			
		Desirable Minimum Radii of Horizontal	1000	TCVN5729	
		Absolute Minimum Radii of Horizontal Curve	650	TCVN5729	
		Superelevation (Se)		TCVN5729	
		Maximum Se for Desirable Min. Radius (%)	5.0	TCVN5729	
		Maximum Se for Absolute Min. Radius (%)	7.0	TCVN5729	
8	Vertical Alignment	Minimum Radii w/o Superelevation (m)	>4000	TCVN5729	
		Transition Curve			
		Minimum Length for Desirable Min. Radius	210	TCVN5729	
8	Vertical Alignment	Minimum Length for Absolute Min. Radius (m)	150	TCVN5729	
		Maximum Grade-Up (%)	4.0	TCVN5729	
		Maximum Grade-Down (%)	5.5	TCVN5729	
		Minimum Grade (%)	0.5	TCVN5729	
		Critical Maximum Length of Grades For 4.0 % (m)	600	TCVN5729	
		Minimum Length of Grade (m)	300	TCVN5729	
		Vertical Curve			
		Minimum Length of Vertical Curve (m)	100	TCVN5729	
		Minimum Radius of Crest Curve (m)			
		Absolute Minimum Radius (m)	12000	TCVN5729	
Desirable Minimum Radius (m)	17000	TCVN5729			
Desirable Radius (m)	20000	TCVN5729			
Minimum Radius of F/Sag Curve (m)					
Absolute Minimum Radius (m)	5000	TCVN5729			
Desirable Minimum Radius (m)	6000	TCVN5729			
Desirable Radius (m)	12000	TCVN5729			
9	Lateral Clearance (m)	Travelled width		TCVN5729	
	Vertical Clearance (m)	4.75		TCVN5729	

出典：JICA 調査団

表 5.2.5-2 国道の幾何構造基準

設計要素		タイプ / 基準値	備考	出典	
1	Expressway Classification	National Highway Class II		TCVN4054	
2	Terrain	Flat		TCVN4054	
3	Design Speed (km/h)	100		TCVN4054	
4	Cross-Sectional Elements	Number of Travelled Way	4:phase1,6:phase2	F/S	
		Formation Width (m)	23.5(25.0):phase1 31.0(32.5):phase2	F/S	
		Travelled Way Width(m)	2x7.5:phase1 2x11.25:Phase2	() is at particular section for the flyover crossing	TCVN4054
		Outer Shoulder Paved Width (m)	2.5		TCVN4054
		Outer Shoulder Earthen Width (m)	0.5		TCVN4054
		Median Width (m)	1.5(3.0)		TCVN4054
		Median Marginal Strip (m)	0.5		TCVN4054
		Crossfall of Roadway (%)	2.0		TCVN4054
Sight Dist.	Slope of Earthworks	Fill	V : H = 1:2.0	F/S	
		Cut	V : H = 1:1.0	F/S	
7	Horizontal Alignment	Stopping Sight Distance (m)	150	TCVN4054	
		Horizontal Curve			
		Desirable Minimum Radii of Horizontal Curve	700	TCVN4054	
		Absolute Minimum Radii of Horizontal Curve	400	TCVN4054	
		Superelevation (Se)			
		Maximum Se for Desirable Min. Radius (%)	4.0	TCVN4054	
		Maximum Se for Absolute Min. Radius (%)	8.0	TCVN4054	
		Minimum Radii w/o Superelevation (m)	>4000	TCVN4054	
8	Vertical Alignment	Transition Curve	shall not be smaller than length ofF/Super-		
		Minimum Length for Desirable Min. Radius		TCVN4054	
		Minimum Length for Absolute Min. Radius (m)	Runoff	TCVN4054	
		Maximum Grade (%)	4.0	()is in difficult situation	TCVN4054
8	Vertical Alignment	Minimum Grade (%)	0.5(0.3)	TCVN4054	
		Critical Maximum Length of Grades For 4.0 % (m)	800	TCVN4054	
		Minimum Length of Grade (m)	250	TCVN4054	
		Vertical Curve			
		Minimum Length of Vertical Curve (m)	85	TCVN4054	
		Minimum Radius of Crest Curve (m)			
		Absolute Minimum Radius (m)	6000	TCVN4054	
		Desirable Minimum Radius (m)	10000	TCVN4054	
9	Vertical Alignment	Minimum Radius ofSag Curve (m)			
		Absolute Minimum Radius (m)	3000	TCVN4054	
		Desirable Minimum Radius (m)	5000	TCVN4054	
		Lateral Clearance (m)	Travelled width	TCVN4054	
	Vertical Clearance (m)	4.75	TCVN4054		

出典：JIIJIC 調査団

表 5.2.5-3 都市道路の幾何構造基準

設計要素		タイプ / 基準値	備考	出典	
1	Expressway Classification	Main Urban Road Primary		TCXDVN 104	
2	Terrain	Flat		TCXDVN104	
3	Design Speed (km/h)	80		TCXDVN104	
4	Cross-Sectional Elements	Number of Travelled Way	4	F/S	
		Formation Width (m)	25.0	F/S	
		Travelled Way Width(m)	2 x 7.5	( ) is at particular section for the flyover crossing	TCXDVN104
		Outer Shoulder Paved Width (m)	2.5		TCXDVN104
		Outer Shoulder Earthen Width (m)	0.5		TCXDVN104
		Median Width (m)	3.0		TCXDVN104
		Median Marginal Strip (m)	0.5		TCXDVN104
	Crossfall of Roadway (%)	2.0		TCXDVN104	
	Slope of Earthworks				
	Fill	V : H = 1:2.0		F/S	
	Cut	V : H = 1:1.0		F/S	
	Sight Dist.	Stopping Sight Distance (m)	100		TCXDVN104
7	Horizontal Alignment	Horizontal Curve			
		Desirable Minimum Radii of Horizontal Curve	400		TCXDVN104
		Absolute Minimum Radii of Horizontal Curve	250		TCXDVN104
		Superelevation (Se)			
		Maximum Se for Desirable Min. Radius (%)	4.0		TCXDVN104
Maximum Se for Absolute Min. Radius (%)	8.0		TCXDVN104		
Minimum Radii w/o Superelevation (m)	>2500		TCXDVN104		
	Transition Curve	shall not be smaller than lenth of F/Super-elevation		TCXDVN104	
	Minimum Length for Desirable Min. Radius			TCXDVN104	
	Minimum Length for Absolute Min. Radius (m)			TCXDVN104	
8	Vertical Alignment	Maximum Grade (%)	5.0	( ) is in difficult situation	TCXDVN104
		Minimum Grade (%)	0.5(0.3)		TCXDVN104
		Critical Maximum Length of Grades For 4.0 % (m)	700		TCXDVN104
		Minimum Length of Grade (m)	150		TCXDVN104
		Vertical Curve			
		Minimum Length of Vertical Curve (m)	70		TCXDVN104
		Minimum Radius of Crest Curve (m)			
Absolute Minimum Radius (m)	3000		TCXDVN104		
Desirable Minimum Radius (m)	4500		TCXDVN104		
Minimum Radius of Sag Curve (m)					
Absolute Minimum Radius (m)	2000		TCXDVN104		
Desirable Minimum Radius (m)	3000		TCXDVN104		
9	Lateral Clearance (m) Vertical Clearance (m)	Travelled width 4.75		TCXDVN104	

出典：JICA 調査団

## 2) 排水設計基準

TCVN5729 (1997) は高速道路設計に、TCVN4054 (2005) は国道設計に、TCN104 (2005) は都市道路に適用された。

3) 舗装設計基準

22TCN211 はたわみ性舗装(アスファルトコンクリート)のために、22TCN233 は剛性舗装(セメントコンクリート)のために適用された。

4) 交通安全施設基準

22TCN237 と 22TCN331 は交通標識および路面表示設計のために適用された。

5) 照明設計基準

TCXDVN259 は照明設計のために適用された。

### 5.2.6. 設計方針および設計条件

F/S では下記のコスト削減策が有料道路事業の採算性を上げるための目的とされた。

**表 5.2.6-1 設計方針 (BVEC F/S)**

No.	コスト削減策
1	交差道路との交差をフライオーバーとすることにより、高速道路の盛土高を低減し盛土量を縮減
2	中央分離帯幅員の縮小（特例値採用）に伴う盛土量の縮減
3	橋台部の盛土高を高くすることによる橋梁、フライオーバー延長の縮減
4	Phase2 の6車線幅員での切土による Phase1 における切土材の盛土材への転用（客土量の縮減）
5	Phase2 の6車線幅員での Phase1 におけるボックスカルバート建設による Phase2 におけるボックスカルバート延伸の省略（Phase2 における追加工事の廃止）

出典：BVEC F/S

### 5.2.7. 道路設計

#### (1) 高速道路区間の平面線形

高速道路区間の km0+000 から km68+653 まで(Phase1, Phase2 区間)の平面線形は表 5.2.7-1 に示すとおりである。

平面曲線の最小半径は 1200m、緩和曲線の最短長は 133.50m(クロソイドパラメーター：A=400.25)である。これらの設計値は基準値を満足している。

表 5.2.7-1 高速道路区間の平面線形(Phase1, Phase2)

No.		Station	Coordinate		Beginning Radius (m)	Clothoid Parameter (m)	Ending Radius (m)	Length (m)
			X	Y				
1	BP	0+000.00	1205416.667	407000.860	0.000		0.000	789.18
2	TS	0+789.18	1204741.812	407409.981	0.000	707.107	-2000.000	250.00
3	SC	1+039.18	1204530.812	407543.986	-2000.000		-2000.000	330.23
4	CS	1+369.41	1204276.426	407753.961	-2000.000	707.107	0.000	250.00
5	ST	1+619.41	1204104.856	407935.736	0.000		0.000	1643.37
6	TS	3+262.77	1203001.994	409154.073	0.000	400.250	1200.000	133.50
7	SC	3+396.27	1202910.595	409251354.	1200.000		1200.000	784.26
8	CS	4+180.53	1202217.823	409588.316	1200.000	400.250	0.000	133.50
9	TS	4+314.05	1202084.850	409611.952	0.000		0.000	133.50
10	TS	4+314.05	1202084.850	409611.952	0.000	400.250	-1200.000	133.50
11	SC	4+447.05	1201952.391	409611.952	-1200.000		-1200.000	358.310
12	CS	4+805.36	1201608.829	409708.895	-1200.000	400.250	0.000	133.50
13	ST	4+938.36	1201489.744	409768.082	0.000		0.000	860.019
14	TS	5+798.54	1200726.657	410165.093	0.000	569.210	1800.000	180.00
15	SC	5+978.54	1200565.631	410245.488	1800.000		1800.000	204.00
16	CS	6+182.54	1200375.757	410319.800	1800.000	569.210	0.000	180.00
17	ST	6+362.54	1200202.949	410370.068	0.000		0.000	276.76
18	TS	6+639.30	1199935.953	410442.927	0.000	707.107	-2000.000	250.00
19	SC	6+889.30	1199696.237	410513.739	-2000.000		-2000.000	554.17
20	CS	7+443.47	1199203.095	410762.653	-2000.000	707.107	0.000	250.00
21	ST	7+693.47	1199003.754	410913.456	0.000		0.000	314.54
22	TS	8+008.02	1198756.911	411108.410	0.000	1106.80	3500.000	350.00
23	SC	8+358.02	1198478.699	411320.708	3500.000		3500.000	934.36
24	CS	9+292.35	1197654.578	411755.014	3500.000	1106.80	0.000	350.00
25	ST	9+642.35	1197322.184	411864.502	0.000		0.000	2237.18
26	TS	11+879.5 6	1195185.913	412528.919	0.000	1106.80	-3500.000	350.00
27	SC	12+229.5 6	1194853.519	412638.407	-3500.000		-3500.000	332.23
28	CS	12+561.7 8	1194547.503	412767.426	-3500.000	1106.80	0.000	350.00
29	ST	12+911.7 8	1194237.056	412928.965	0.000		0.000	1420.60
30	TS	14+332.3 8	1192987.956	413605.613	0.000	632.46	2000.000	200.00
31	SC	14+532.3 8	1192810.558	413697.922	2000.000		2000.000	167.15
32	CS	14+699.5 4	1192656.948	413763.713	2000.000	632.46	0.000	200.00
33	ST	14+899.5 4	1192467.731	413828.429	0.000		0.000	35.60
34	TS	14+953.1 3	1192433.862	413839.385	0.000	632.46	-2000.000	200.00

ベトナム国ビエンホアオープンタウ高速道路  
事業準備調査 (PPP インフラ事業)  
ファイナルレポート

No.		Station	Coordinate		Beginning Radius (m)	Clothoid Parameter (m)	Ending Radius (m)	Length (m)
			X	Y				
35	SC	15+135.1 3	1192244.645	413904.101	-2000.000		-2000.000	184.45
36	CS	15+319.5 8	1192075.470	413977.426	-2000.000	632.46	0.000	200.00
37	ST	15+519.5 8	1191898.876	414071.265	0.000		0.000	698.76
38	TS	16+218.3 4	1191287.375	414409.391	0.000	1732.05	-10000.000	300.00
39	SC	16+518.3 4	1191025.569	414555.869	-10000.000		-10000.000	421.89
40	CS	16+940.2 3	1190663.998	414773.194	-10000.000	1732.05	0.000	300.00
41	ST	17+240.2 3	1190411.801	414935.660	0.000		0.000	1200.93
42	TS	18+441.1 5	1189405.493	415591.072	0.000	1732.05	-10000.000	300.00
43	SC	18+741.1 5	1189154.934	415756.052	-10000.000		-10000.000	558.45
44	CS	19+299.6 0	1188700.551	416080.586	-10000.000	1732.05	0.000	300.00
45	ST	19+599.6 0	1188463.213	416264.077	0.000		0.000	2706.95
46	TS	22+306.5 6	1186329.955	417930.453	0.000	1341.64	6000.000	300.00
47	SC	22+606.5 6	1186092.011	418113.149	6000.000		6000.000	18.19
48	CS	22+624.7 5	1186077.383	418123.964	6000.000	1341.64	0.000	300.00
49	ST	22+924.7 5	118532.954	418297.888	0.000		0.000	2539.76
50	TS	25+464.5 1	1183751.393	419753.051	0.000	935.41	-3500.000	250.00
51	SC	25+714.5 1	1183548.227	419898.710	-3500.000		-3500.000	20.00
52	CS	25+734.5 1	1183532.292	419910.789	-3500.000	935.41	0.000	250.00
53	ST	25+984.5 1	1183337.181	420067.071	0.000		0.000	2136.65
54	TS	28+121.1 6	1181685.557	421422.583	0.000	663.33	2000.000	220.00
55	SC	28+341.1 6	1181512.991	421558.994	2000.000		2000.000	544.30
56	CS	28+885.4 8	1181035.785	421817.322	2000.000	663.33	0.000	220.00
57	ST	29+105.4 8	1180827.219	421887.230	0.000		0.000	302.79
58	TS	29+408.2 7	1180538.409	421978.181	0.000	474.34	-1500.000	150.00
59	SC	29+558.2 7	1180396.123	422025.610	-1500.0000		-1500.000	1237.21
60	CS	30+795.4 5	1179530.793	422860.470	-1500.000	474.34	0.000	150.00



ベトナム国ビエンホアオープンタウ高速道路  
事業準備調査 (PPP インフラ事業)  
ファイナルレポート

No.		Station	Coordinate		Beginning Radius (m)	Clothoid Parameter (m)	Ending Radius (m)	Length (m)
			X	Y				
61	ST	30+945.4 5	1179478.296	423000.965	0.000		0.000	2373.34
62	TS	33+318.7 9	1178684.747	425237.713	0.000	600.000	1800.000	200.00
63	SC	33+518.7 9	1178614.406	425424.906	1800.000		1800.00	1140.96
64	CS	34+659.7 0	1177880.220	426273.227	1800.000	600.000	0.000	200.00
65	ST	34+859.7 0	1177705.058	426369.701	0.000		0.000	2480.76
66	TS	37+373.7 6	1175510.302	427526.077	0.000	2439.26	-7000.000	850.00
67	SC	38+223.7 6	1174766.590	427937.364	-7000.000		-7000.000	2339.24
68	CS	40+563.0 3	1173004.964	429459.901	-7000.000	2439.26	0.000	850.00
69	ST	41+413.0 3	1172490.299	430136.203	0.000		0.000	3970.92
70	TS	45+383.9 5	1170150.004	433344.188	0.000	1673.320	5000.00	560.00
71	SC	45+943.9 5	1169811.623	433790.294	5000.00		5000.00	1379.35 0
72	CS	47+323.3 0	1168802.380	434724.104	5000.00	1673.320	0.000	560.000
73	ST	47+883.3 0	1168331.383	435026.881	0.000		0.000	25.090
74	TS	47+908.3 9	1168310.026	435040.053	0.000	1673.320	-5000.000	560.000
75	SC	48+468.3 9	1167839.028	435342.830	-5000.000		-5000.000	1454.72 0
76	CS	49+923.1 1	1166782.470	436335.303	-5000.000	1673.320	0.000	560.000
77	ST	50+483.1 1	1166450.851	436786.460	0.000		0.000	1928.47 0
78	TS	52+411.5 8	1165337.899	438361.372	0.000	678.233	2000.000	230.000
79	SC	52+641.5 8	1165201.607	438546.599	2000.000		2000.000	1184.18 0
80	CS	53+825.7 6	1164239.835	432907.495	2000.000	678.233	0.000	230.000
81	ST	54+055.7 6	1164018.058	439268.320	0.000		0.000	2320.58
82	TS	56+376.3 4	1161768.768	4398839.100	0.000	866.023	2500.00	300.000
83	SC	56+676.3 4	1161476.613	439907.049	2500.000		2500.000	1431.11 0
84	CS	58+107.4 5	1160071.700	439769.341	2500.000	866.023	0.000	300.000
85	ST	58+407.4 5	1159798.300	439645.957	0.000		0.000	722.610
86	TS	59+130.0 6	1159145.726	439335.601	0.000	1081.665	-3000.000	390.000
87	SC	59+520.0	1158790.049	439175.800	-3000.000		-3000.000	874.58

No.		Station	Coordinate		Beginning Radius (m)	Clothoid Parameter (m)	Ending Radius (m)	Length (m)
			X	Y				
		6						
88	CS	60+394.6 4	1157942.144	438974.436	-3000.000	1081.665	0.000	390.000
89	ST	60+784.6 4	1157552.596	438957.259	0.000		0.000	913.690
90	TS	61+698.3 3	1156639.140	438936.793	0.000	836.660	2500.000	280.000
91	SC	61+978.3 3	1156359.415	438925.299	2500.000		2500.000	577.340
92	CS	62+555.6 7	1155794.146	438814.317	2500.000	836.660	0.000	280.000
93	ST	62+835.6 7	1155530.841	438719.195	0.000		0.000	939.600
94	TS	63+775.2 7	1154653.253	438383.510	0.000	758.288	2500.000	230.000
95	SC	64+005.2 7	1154440.078	438297.250	2500.000		2500.000	579.240
96	CS	64+584.5 1	1153953.389	437986.911	2500.000	758.288	0.000	230.000
97	ST	64+814.5 1	1153785.250	437830.024	0.000		0.000	1705.20 0
98	TS	66+519.7 1	1152561.011	436643.024	0.000	836.660	2500.000	280.000

出典：JICA 調査団

### (2) 都市道路区間の平面線形

都市道路区間の km66+000 から km68+650 までの平面線形は表 5.2.7-2 に示すとおりである。平面曲線の最小半径は 1050m、緩和曲線の最短長は 150.00m(クロソイドパラメーター：A=396.863)である。これらの設計値は基準値を満足している。

表 5.2.7-2 都市道路区間の平面線形(Phase2)

No.		Station	Coordinate		Beginning Radius (m)	Clothoid Parameter (m)	Ending Radius (m)	Length (m)
			X	Y				
99	ST	64+814.51	1153785.250	437830.024	0.000		0.000	1705.20 0
100	TS	66+519.71	1152561.011	436643.024	0.000	836.660	2500.000	280.000
101	SC	66+799.71	1152363.687	436444.424	2500.000		2500.000	444.580
102	CS	67+244.29	1152092.892	436092.564	2500.000	836.660	0.000	280.000
103	ST	67+524.29	1151951.447	435850.966	0.000		0.000	1146.11 0
104		68+670.40	1151390.936	434851.273	0.000			

出典：JICA 調査団

### (3) 国道区間の平面線形

国道区間の km37+600 から km46+800 までの平面線形は表 5.2.7-3 に示すとおりである。平面曲線の最小半径は 1050m、緩和曲線の最短長は 150.00m(クロソイドパラメーター：A=396.863)である。これらの設計値は基準値を満足している。

国道 51 号線交差点区間は設計速度を 80km/h に低減し、平面曲線の最小半径は 500m、緩和曲線の最長は 44.00m(クロソイドパラメーター: A=148.324)である。これらの設計値は基準値を満足している。

表 5.2.7-3 国道区間の平面線形(Phase1)

No	Station	Coordinate		Beginning Radius (m)	Clothoid Parameter (m)	Ending Radius (m)	Length (m)	
		X	Y					
1	BP	37+600.000	1175310.146	427631.536	0.000	0.000	492.44	
2	TS	38+092.437	1174874.481	427861.079	0.000	600.000	200.00	
3	SC	38+292.437	1174695.868	427951.002	1800.000	1800.000	1859.57	
4	CS	40+152.012	1172924.645	427796.188	1800.000	600.000	200.00	
5	ST	40+352.012	1172764.340	427675.642	0.000	0.000	1388.59	
6	TS	41+740.603	1171666.758	426826.055	0.000	396.863	-1050.000	150.00
7	SC	41+890.603	1171546.067	426737.041	-1050.000	-1050.000	569.58	
8	CS	42+460.179	1171011.416	426561.860	-1050.000	396.863	0.000	150.00
9	ST	42+610.179	1170861.451	426562.192	0.000	0.000	377.54	
10	TS	42+987.721	1170484.037	426572.015	0.000	396.863	1050.000	150.00
11	SC	43+137.721	1170334.071	426572.347	1050.000	1050.000	940.10	
12	CS	44+077.821	1169533.337	426142.080	1050.000	396.863	0.000	150.00
13	ST	44+227.821	1169450.847	4260016.840	0.000	0.000	1938.37	
14	TS	46+166.193	1168423.463	424373.134	0.000	323.265	-950.000	110.00
15	SC	46+276.193	1168363.380	424281.012	-950.000	-950.000	32.14	
16	CS	46+308.234	1168344.356	424255.108	-950.000	323.265	0.000	110.00
17	ST	46+418.334	1168274.436	424170.210	0.000	0.000	146.77	
18	TS	46+565.115	1168178.955	424058.731	0.000	148.324	500.000	44.00
19	SC	46+609.115	1168150.828	424024.899	500.000	500.000	43.22	
20	CS	46+652.335	118125.687	423989.760	500.000	148.324	0.000	44.00
21	ST	46+696.335	1168102.748	423952.217	0.000	0.000	103.55	
22	EP	46+800.000	1168050.059	423863.072			0.00	

出典：JICA 調査団

#### (4) 高速道路区間の縦断線形

高速道路区間の km0+000 から km66+000(Phase1, Phase2)までの縦断線形は表 5.2.7-4 に示すとおりである。

縦断勾配は 4%、凸型の最小縦断曲線半径は 12,000m、凹型最小縦断曲線半径 5,000m である。これらの設計値は基準値を満足している。

しかしながら、高速道路区間の起点終点に位置するビエンホア IC 付近では設計速度を 80km/h まで低減し、最急縦断勾配は 4%、凸型最小縦断曲線半径は 4000m としている。

表 5.2.7-4 高速道路の縦断線形(Phase1, Phase2)

VIP	Station (KM)	Crest/Sag	EL (m)	Grade (%)	V. Curve	
					Length (m)	Radius (m)
	0+0.000		15.660			
VIP1	0+668.340	Crest	22.678	1.05	201.880	4000
VIP2	1+056.250	Sag	7.161	-4.00	224.920	5000
VIP3	1+590.840	Crest	9.834	0.50	200.000	20000
VIP4	2+040.840	Sag	7.584	-0.50	220.000	20000
VIP5	2+592.580	Crest	10.895	0.60	180.000	20000
VIP6	3+038.710	Sag	9.556	-0.30	197.960	6000
VIP7	3+565.840	Crest	25.370	3.00	299.900	12000
VIP8	4+065.840	Sag	27.870	0.50	194.920	6000
VIP9	4+419.110	Crest	41.118	3.75	501.900	12000
VIP10	5+142.000	Sag	38.009	-0.43	125.240	30000
VIP11	5+629.760	Crest	37.912	-0.02	216.760	20000
VIP12	6+390.840	Sag	29.540	-1.10	168.000	8000
VIP13	6+840.840	Crest	34.040	1.00	100.000	20000
VIP14	7+285.840	Crest	36.265	0.50	192.660	12000
VIP15	7+937.320	Crest	29.033	-1.11	167.280	12000
VIP16	8+527.840	Sag	14.270	-2.50	149.980	5000
VIP17	9+088.600	Sag	17.074	-0.50	205.960	10000
VIP18	9+528.820	Crest	28.344	2.56	259.160	12000
VIP19	10+343.350	Crest	31.602	0.40	180.000	20000
VIP20	10+833.350	Crest	29.152	-0.50	120.000	20000
VIP21	11+528.350	Crest	21.507	-1.10	102.240	60000
VIP22	12+297.350	Sag	11.741	-1.27	100.220	6000
VIP23	12+657.350	Crest	13.181	0.40	200.000	20000
VIP24	13+182.350	Sag	10.031	-0.60	105.000	35000
VIP25	13+936.950	Sag	7.767	-0.30	223.060	15000
VIP26	14+300.590	Crest	12.094	1.19	327.680	12000
VIP27	14+696.780	Sag	5.993	-1.54	204.360	10000
VIP28	15+648.850	Crest	10.753	0.50	100.000	20000
VIP29	16+269.670	Sag	10.753	0.00	124.980	5000
VIP30	16+770.920	Crest	23.284	2.50	600.000	12000
VIP31	17+170.390	Sag	13.298	-2.50	130.200	8000
VIP32	17+577.290	Sag	9.758	-0.87	205.820	10000
VIP33	17+988.970	Crest	14.657	1.19	286.340	12000
VIP34	18+384.620	Sag	9.908	-1.20	168.120	15000
VIP35	19+193.420	Sag	9.262	-0.08	118.860	150000
VIP36	19+699.520	Sag	9.262	0.00	171.640	15000
VIP37	20+055.690	Crest	13.322	1.14	274.620	12000
VIP38	20+355.690	Sag	9.902	-1.14	153.620	10000
VIP39	20+785.690	Crest	11.579	0.39	133.800	15000
VIP40	21+461.690	Sag	8.199	-0.50	100.000	20000
VIP41	22+061.690	Sag	8.199	0.00	100.000	50000
VIP42	22+615.690	Sag	9.307	0.20	139.460	15000
VIP43	22+924.440	Crest	12.796	1.13	269.260	12000
VIP44	23+277.440	Sag	8.878	-1.11	169.120	8000
VIP45	23+700.410	Crest	13.107	1.00	224.880	20000

ベトナム国ビエンホアオープンタウ高速道路  
事業準備調査 (PPP インフラ事業)  
ファイナルレポート

VIP	Station (KM)	Crest/Sag	EL (m)	Grade (%)	V. Curve	
					Length (m)	Radius (m)
VIP46	24+336.440	Sag	12.344	-0.12	111.180	30000
VIP47	24+887.440	Crest	13.722	0.25	265.460	17000
VIP48	25+506.440	Sag	5.551	-1.32	186.920	6000
VIP49	25+806.440	Crest	10.951	1.80	324.000	12000
VIP50	26+106.440	Sag	8.251	-0.90	168.000	8000
VIP51	26+624.440	Crest	14.467	1.20	150.380	12000
VIP52	27+460.310	Sag	14.049	-0.05	123.420	50000
VIP53	27+825.310	Sag	12.954	-0.30	115.000	10000
VIP54	28+393.570	Crest	17.784	0.85	182.920	12000
VIP55	28+836.590	Sag	14.816	-0.67	293.580	25000
VIP56	29+293.470	Crest	17.100	0.50	318.460	12000
VIP57	29+740.970	Sag	7.497	-2.15	257.700	5000
VIP58	30+356.820	Crest	25.955	3.00	636.000	12000
VIP59	30+923.820	Sag	12.914	-2.30	162.800	14000
VIP60	31+391.730	Sag	7.579	-1.14	206.820	5000
VIP61	31+786.320	Crest	19.417	3.00	575.980	12000
VIP62	32+266.320	Sag	10.777	-1.80	169.520	8000
VIP63	32+796.320	Sag	12.473	0.32	140.500	12000
VIP64	33+145.320	Crest	17.673	1.49	256.960	12000
VIP65	33+601.320	Sag	14.709	-0.65	224.080	10000
VIP66	33+901.320	Crest	19.479	1.59	130.720	12000
VIP67	34+292.320	Crest	21.434	0.50	180.000	15000
VIP68	34+902.320	Sag	17.164	-0.70	152.500	5000
VIP69	35+502.320	Crest	31.262	2.35	282.000	12000
VIP70	35+802.320	Sag	31.262	0.00	—	—
VIP71	36+308.320	Sag	32.173	0.18	—	—
VIP72	36+643.320	Crest	33.848	0.50	241.980	12000
VIP73	37+003.300	Crest	28.376	-1.52	177.940	12000
VIP74	37+275.670	Sag	20.205	-3.00	179.960	6000
VIP75	37+692.520	Sag	20.205	0.00	128.980	6000
VIP76	38+232.940	Crest	31.825	2.15	157.680	20000
VIP77	38+779.770	Crest	39.262	1.36	388.560	17000
VIP78	39+527.610	Sag	41.496	-0.92	211.240	12000
VIP79	40+612.700	Crest	46.305.	0.84	111.400	50000
VIP80	41+066.430	Sag	46.305	1.06	246.740	40000
VIP81	41+612.630	Crest	55.482	1.68	172,710	20000
VIP82	42+001.350	Crest	58.630	0.81	312,400	20000
VIP83	43+467.64	Sag	47.633	-0.75	165.000	6000
VIP84	43+853.310	Crest	55.347	2.00	599.98	12000
VIP85	44+754.65	Sag	28.307	-3.00	899.80	30000
VIP86	45+642.46	Crest	28.307	0.00	170.00	17000
VIP87	45+942.46	Sag	25.307	-3.00	120.00	12000
VIP88	46+760.92	Sag	25.307	0.00	250.00	50000
VIP89	47+274.92	Crest	27.877	0.50	250.00	50000
VIP90	47+722.31	Crest	27.877	0.00	254.98	17000
VIP91	48+258.79	Sag	19.829	-1.50	792.68	30000
VIP92	48+878.59	Crest	26.895	1.14	364.70	20000
VIP93	49+653.36	Crest	21.627	-0.68	163.74	20000

VIP	Station (KM)	Crest/Sag	EL (m)	Grade (%)	V. Curve	
					Length (m)	Radius (m)
VIP94	50+121.35	Sag	14.607	-1.50	260.50	20000
VIP95	51+528.68	Sag	11.792	-0.20	237.62	14000
VIP96	51+828.68	Crest	16.292	1.50	360.00	12000
VIP97	52+128.68	Sag	11.792	-1.50	227.44	14000
VIP98	53+154.82	Sag	13.023	0.12	285.00	12000
VIP99	53+833.00	Crest	29.985	2.50	449.98	12000
VIP100	54+715.16	Sag	18.962	-1.25	170.16	30000
VIP101	55+383.49	Sag	14.418	-0.68	213.48	30000
VIP102	57+356.94	Crest	15.010	0.03	125.22	70000
VIP103	59+213.75	Crest	12.224	-0.15	149.33	30000
VIP104	60+578.91	Sag	3.350	-0.65	214.78	10000
VIP105	60+878.91	Crest	7.851	1.50	360.00	12000
VIP105	61+183.71	Sag	3.279	-1.50	215.00	10000
VIP106	61+558.51	Crest	5.715	0.65	156.00	12000
VIP107	61+858.51	Sag	3.765	-0.65	195.00	30000
VIP108	62+339.74	Sag	3.765	0.00	179.96	6000
VIP109	62+796.96	Crest	17.482	3.00	720.00	12000
VIP110	63+257.51	Sag	3.665	-3.00	179.96	6000
VIP111	64+333.81	Sag	3.665	0.00	149.98	6000
VIP112	64+727.31	Crest	13.503	2.50	600.00	12000
VIP113	65+110.41	Sag	3.925	-2.50	149.98	6000
VIP114	67+287.19	Sag	3.925	0.00	200.00	40000

出典：JICA 調査団

### (5) 都市道路区間の縦断線形

高速道路につながる都市道路区間の km66+000 から km68+653.42 までの縦断線形は表 5.2.7-5 に示すとおりである。

縦断勾配は 0.5%、凸型の最小縦断曲線半径は 20,000m、凹型最小縦断曲線半径 40,000m である。これらの設計値は基準値を満足している。

表 5.2.7-5 都市道路の縦断線形 (Phase2)

VIP	Station (KM)	Crest/Sag	EL (m) (m)	Grade (%) (%)	V. Curve	
					Length (m)	Radius (m)
VIP113	65+110.41	Sag	3.925			
VIP114	67+287.19	Sag	3.925	0.00	200.00	40000
VIP115	67+776.70	Crest	6.373	0.50	200.00	20000
VIP116	68+342.21	Sag	3.545	-0.50	200.00	40000
VIP117	68+529.08		3.545			

出典：JICA 調査団

### (6) 国道区間の縦断線形

国道区間の km37+000 から km46+800 までの縦断線形は表 5.2.7-6 に示すとおりである。縦断勾配は 3.00%、凸型の最小縦断曲線半径は 12000m、凹型最小縦断曲線半径 6000m である。これらの設計値は基準値を満足している。

なお、国道 51 号線交差点区間 (km45+900-km46+800) は設計速度を 80km/h に低減し、最

急縦断勾配は 4%、凸型、凹型最小縦断曲線半径は 4000m としている。

表 5.2.7-6 国道の縦断線形(Phase1)

VIP	Station(KM)	Crest/Sag	EL(m) (m)	Grade(%) (%)	V. Curve	
					Length (m)	Radius (m)
	37+0.000		27.890			
VIP1	37+275.67	Sag	19.620	-3.00	179.960	6000
VIP2	37+692.510	Sag	19.620	0.00	128.980	6000
VIP3	38+637.000	Crest	39.926	2.15	969.000	255000
VIP4	39+453.300	Sag	26.457	-1.65	399.440	47000
VIP5	40+142.150	Sagt	20.947	-0.80	499.500	37000
VIP6	41+203.300	Sag	26.783	0.55	197.960	6000
VIP7	41+644.030	Crest	38.330	2.62	299.900	12000
VIP8	42+187.260	Crest	38.982	0.12	397.680	48500
VIP9	43+387.270	Sag	30.603	-0.70	149.98	100000
VIP10	44+449.160	Crest	24.743	-0.55	251.160	16000
VIP11	45+103.300	Sag	10.886	-2.12	202.460	12500
VIP12	45+669.620	Crest	8.055	-0.50	149.980	100000
VIP13	46+072.290	Sag	5.437	-0.65	185.940	4000
VIP14	46+338.290	Crest	16.077	4.00	320.000	4000
VIP15	46+603.020	Sag	5.488	-4.00	159.400	4000
VIP16	46+800.000		5.488	-0.01		

出典：JICA 調査団

### (7) IC と交差点の位置と型式

IC の位置と型式を表 5.2.7-7 にまとめた。また、IC と交差点の平面図を以下に示す。

高速道路同士を接続する JCT の設計速度は 60km/h、高速道路と一般道路(国道、県道等)を接続する IC の設計速度は 40km/h が適用されている。

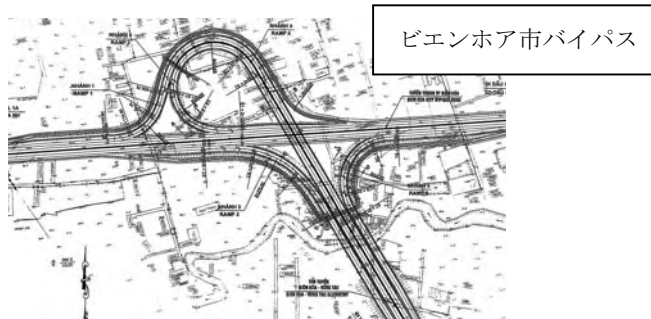
表 5.2.7-7 IC と交差点の位置と型式

No	Interchange	Chainnage	Type	Interval	Rampway		Remarks
					Design Speed	Minimum Radius	
1	Bien Hoa IC (Connecting with Bien Hoa City Bypass)	km0+000	Trumpet		V=40km/h	R=60m	Constructing in Phase1
2	Long Thanh IC (Connecting with HCM-LT-DG Expressway)	km17+760	Double Trumpet	17.76km	V=60km/h	R=125m	Constructing in Phase1
3	Long Thanh Airport International IC	Km21+300	Trumpet	3.54km			
4	Nhon Trach IC (Connecting with Ben Luc-Long Thanh Expressway)	km29+400	Trumpet	8.1km	V=60km/h	R=125m	Construction in Phase2 of Ben Luc-L Thanh Expressway

No	Interchange	Chainnage	Type	Interval	Rampway		Remarks
					Design Speed	Minimum Radius	
							project
5	Phu My IC (Connecting with Extension of Bien Hoa-Vung Tau Expressway)	km37+800	Trumpet	8.4km	V=50km/h	R=125m	Constructing in Phase2
6	NH51 Intersection in Phu My City (Connecting with NH51 and Cai Mep-Thi Vai Pport Access Road)	km46+360	At grade Intersection with Flyover	8.56km	V=80km/h (Flyover)		Construction in Phase1
7	Ba Ria IC (Connecting with Ba Ria Ring Road)	km53+050	Trumpet	15.25km	V=40km/h	R=60m	Construction in Phase2
8	Vung Tau Intersection (Connecting with Vung Tau City Road)	km66+000	At grade Intersection (Three legs)	12.95km			Construction in Phase2
9	NH51 Intersection in Vung Tau City (Connecting with NH51)	km68+653.42	At grade Intersection (Roundabout)	2.65342km			Construction in Phase2

出典：JICA 調査団

1) ビエンホア IC



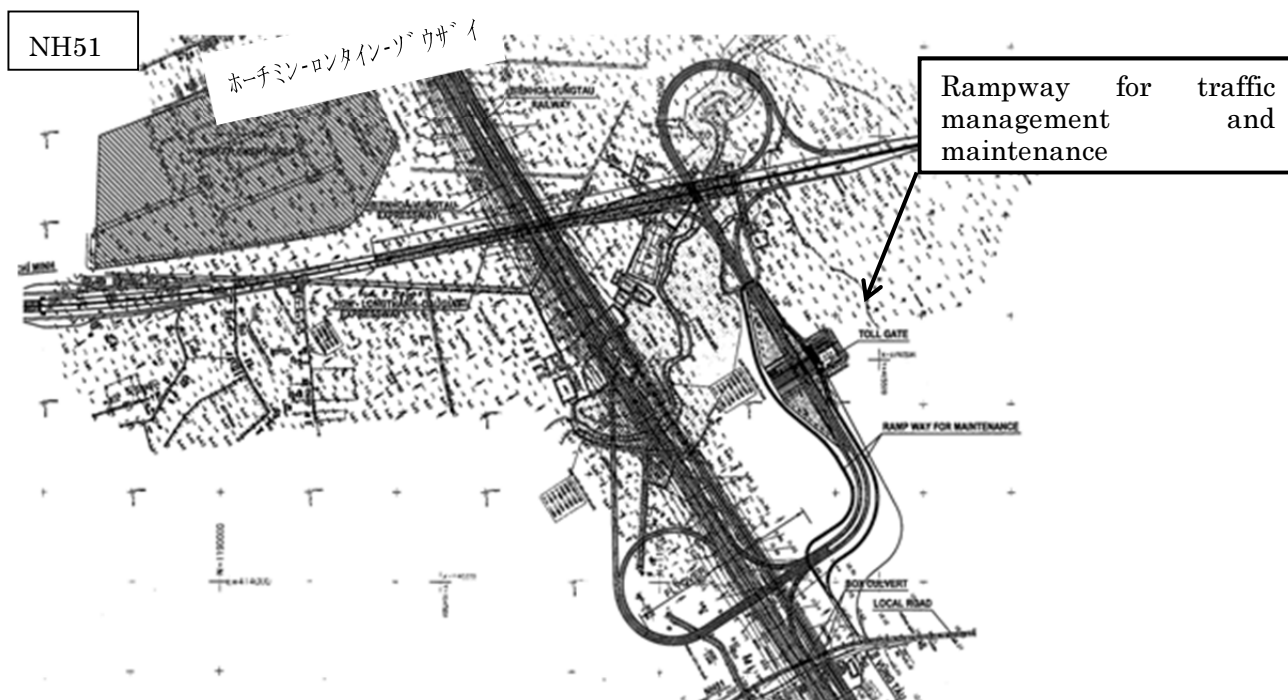
出典：BVEC F/S

図 5.2.7-1 ビエンホア IC

- 料金所はビエンホア IC 近くの本線上 (km1+200) に計画されている。
- 料金所付近の高速道路の設計速度は 80km/h に低減している。



2) ロンタイン IC



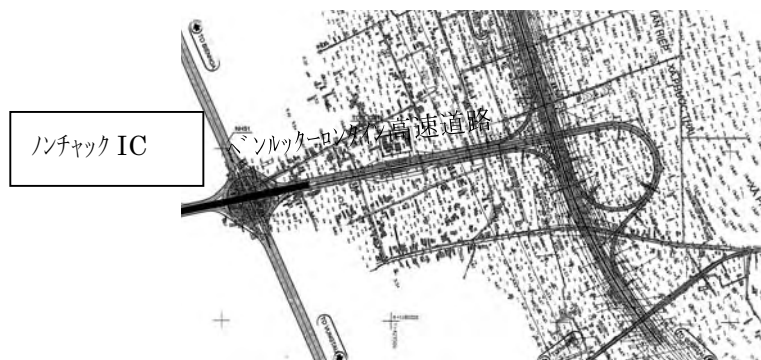
出典：BVEC F/S

図 5.2.7-2 ロンタイン IC

- HCM-LT-DG 高速道路は地上部に建設中であるが、BHVT 鉄道が地上部に計画されそれに近接、並行する BHVT 高速道路も地上部に建設する決定が MOT により決定されたため、BHVT 高速道路は HCM-LT-DG 高速道路をアンダーパスする構造に変更された。
- そこで、ロンタイン IC の位置および型式が高速道路の交差条件、周辺の開発条件等を考慮して変更の検討が行われた。
- 周辺の住宅団地等のコントロールポイントを考慮し、両高速道路の交差点の南東地域（第 3 象限）にダブル・トランペット型式の IC が選定された。
- なお、HCM-LT-DG 高速道路の国道 51 号線 IC はロンタイン IC からおよそ 1,600m 程度しか離れていない。このためこれらの IC 間のウイービング（織込み）の検討が交通安全上と交通容量上必要である。
- ロンタイン JCT は BHVT 高速道路と HCM-LT-DG 高速道路を接続する施設であり、BHVT 高速道路と一般道との接続は HCM-LT-DG 高速道路の国道 51 号線 IC で行うことになり、BHVT 高速道路からの直接の出入りはできず、走行延長が最大 4km におよび接続に時間を要する。そこで、交通管理および維持管理の効率性をたかめるためを国道 51 号線に接続する地域道路とロンタイン JCT のランプを接続する管理用ラ

ンプが考慮されている。

### 3) ノンチャック IC

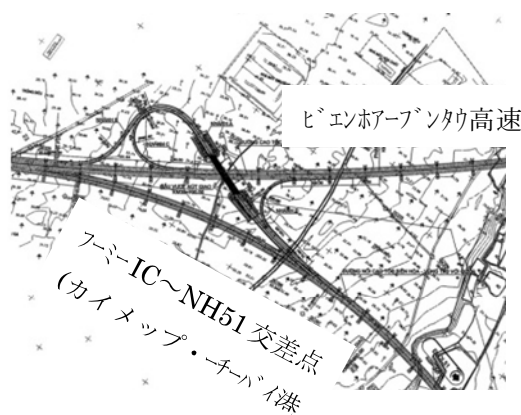


出典：BVEC F/S

図 5.2.7-3 ノンチャック IC

- ノンチャック IC は BHTV 高速道路、BL-LT 高速道路および国道 51 号線に接続する。
- ノンチャック IC は BL-LT 高速道路事業の Phase2 で建設される。従って、BL-LT 高速道路の建設に伴いノンチャック IC の建設の遅延が懸念される。
- ノンチャック IC はループランプの北側の墓地を避けループランプが加速車線に接続する”トランペット-A 型”で計画されている。
- 国道 51 号線 IC と料金所は BL-LT 高速道路のノンチャック IC に接近して計画されている。このため、IC、料金所および国道 51 号線交差点に接続するランプの線形の検討が交通安全上必要である。
- BL-LT 高速道路と BHTV 高速道路の接続部には本線料金所が必要になる。また、BHTV 高速道路と国道 51 号線の接続を考慮するとそのための料金所も必要で、料金所位置は BHTV 高速道路と国道 51 号線の中間となる。

4) フーミーIC

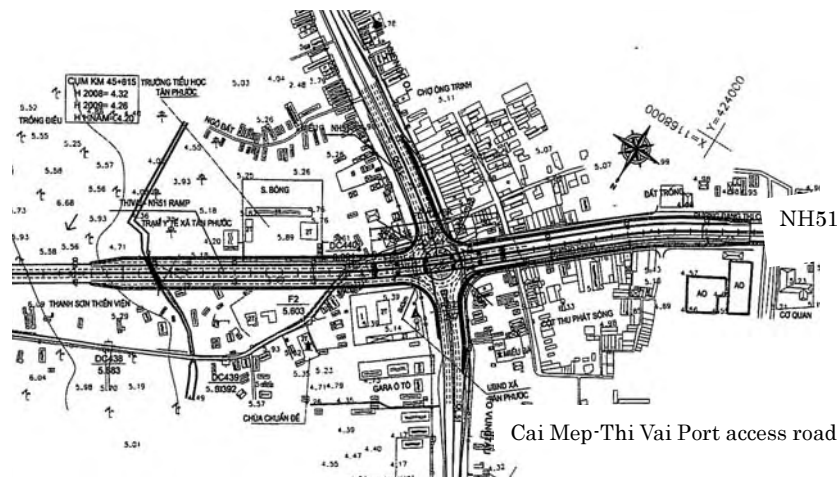


出典：BVEC F/S

図 5.2.7-4 フーミーIC

- フーミーIC は Phase2 の BHVT 高速道路の延伸時に計画されている。
- その際、国道 51 号線交差点からビエンホア方向の交通を本線からランプウェイに変更する必要がある。

5) 国道 51 号線交差点 (カイメップ・チーバイ国際港に接続)



出典：BVEC F/S

図 5.2.7-5 国道 51 号線との交差部

- 本国道と国道 51 号線、カイメップ・チーバイ港アクセス道路に接続するロータリー交差点が計画されている。
- 本ロータリー交差点付近は交差点をオーバーパスするため国道の設計速度を 80km/h に低減している。

- 交通量を基にロータリー交差点の導流化や信号化の検討が交通安全上必要である。
- ロータリー交差点では橋台位置により視距確保が困難となるため、安全性への配慮が必要である。

### (8) 料金所の車線数

料金所の車線数は予測交通量に基づき算出されており、それらの結果を表 5.2.7-8 に示す。

**表 5.2.7-8 料金所車線数**

	本線			インターチェンジ		
	Expressway (km1+200)	National Highway (km39+200)	Expressway (km65+260)	Long Thanh IC	Nhon Trach IC	Ba Ria IC
Phase	1	1	2	1	1	2
入口	3	6	4	7	3	3
出口	5	12	7	11	4	3

出典：BVEC F/S

### 5.2.8. 土工設計(盛土/切土法面)

盛土のり面勾配は 1:2.0 で、盛土高が 6m を超える場合に小段が設置されており、切土のり面勾配は 1:1.0 で、切土高が 6m を超える場合に小段が設置されている。また、切土のうち岩層のり面勾配は 1:0.75 で、切土高が 8m を超える場合に小段が設置されている。これらの値は TCVN5729 と TCVN4054 に従っている。

### 5.2.9. 排水設計

側溝は切土のり面のり尻と小段に設置されている。片勾配区間の中央帯内の側帯には路面排水のためのグレーチング蓋付きの U タイプ側溝が設置されている。道路を横断するボックスカルバートとパイプカルバートは地形、道路縦断線形、水位状況、スパン長を考慮して設置されている。

ボックスカルバートの長さは Phase2 の 6 車線の盛土幅で計画されている。ボックスカルバートとパイプカルバートの断面は高速道路に対しては 1%確率降雨強度、国道に対しては 2%の確率降雨強度が TCVN5045 に従い適用されている。計画された高速道路と国道のボックスカルバートとパイプカルバートは表 5.2.9-1 と表 5.2.9-2 にまとめられている。

表 5.2.9-1 ボックスカルバートとパイプカルバート (高速道路 Phase1, Phase2)

	Box-culvert			Pipe-Culvert		
	Location	Size	length(m)	Location	Size	Length(m)
1	1+190.88	2.0x205	46	1+926.66	D1.5	48
2	3+007.86	2.0x2.0	54	3+363.39	D.5	42
3	3+169.65	2.0x2.0	45	4+584.81	D1.2	36
4	3+650.00	2.0x2.0	45	7+200.00	D1.2	52
5	3+948.46	2.0x2.0	55	7+600.00	D1.2	40
6	5+015.43	1.2x1.2	38	14+532.00	D1.2	45
7	6+354.04	2(3.0x3.0)	47	17+790.00	D1.2	42
8	7+871.22	1.2x1.2	34	22+205.27	D1.2	41
9	9+270.62	3.0x3.0	38	22+384.18	D1.2	34
10	10+300.00	1.2x1.2	35	31+950.00	D1.2	35
11	10+820.99	1.2x1.2	32	32+975.53	2D1.5	41
12	11+460.00	1.2x1.2	35	33+512.52	D1.2	39
13	11+879.00	1.2x1.2	33	39+466.00	D1.2	57
14	12+177.24	1.2x1.2	32	52+469.22	D.1.2	36
15	13+158.74	1.2x1.2	33	53+0.076	D1.50	36
16	15+506.00	2(2.5x2.5)	45	66+542	D1.0	21
17	15+560.00	1.2x1.2	33	66+760	D10	21
18	15+910.00	1.2x1.2	36	67+856	D100	
19	18+441.16	1.2x1.2	40			
20	18+880.00	1.2x1.2	40			
21	19+210.00	1.2x1.2	40			
22	21+750.00	1.2x1.2	40			
23	21+967.23	1.2x1.2	30			
24	23+136.25	1.5x1.5	33			
25	24+500.00	1.2x1.2	40			
26	25+457.83	2(3.0x3.0)	45			
27	26+008.72	2(3.0x3.0)	50			
28	26+580.00	1.5x1.5	36			
29	27+422.03	3.0x3.0	50			
30	28+800.00	2(2.0x2.0)	40			
31	32+367.93	1.2x1.2	36			
32	34+834.54	2(3.0x3.0)	40			
33	35+475.82	1.2x1.2	38			
34	36+300.00	1.2x1.2	33			
35	45+770.00	2.5x2.5	36			
36	48+352.06	2.5x2.5	38			
37	48+987.90	3.0x3.0	38			
38	49+772.96	3.0x3.0	42			
39	51+237.14	2.0x2.0	36			
40	64+200.00	2(3.0x3.0)	42			

出典：JICA 調査団

表 5.2.9-2 ボックスカルバートとパイプカルバート(国道)

	Box-culvert			Pipe-Culvert		
	Location	Size	length(m)	Location	Size	Length(m)
1	39+460.00	2.5x2.5	42	40+680.00	2D1.25	31
2	40+158.00	2(3.0x3.0)	27	41+260.00	D1.5	43
3	40+380.00	2.0x2.0	26	42+300.00	D1.35	37
4	41+590.00	2.0x2.0	37	44+300.00	D1.5	27
5	42+870.00	2.0x2.0	48			
6	43+140.00	3.0x3.0	41			
7	43+938.00	2(2.0x2.0)	76			
8	45+450.00	2(2.0x2.0)	27			
9	46+000	2.0x2.0	48			

出典：JICA 調査団

## 5.2.10. 舗装設計

### (1) 概論

アスファルト舗装は交通需要予測データ、水文地質状況、地域発生材を基に 22TCN211-06 を適用して設計されている。設計期間は 15 年とし、基準年の 2015 年から完成年の 2030 年(拡幅やオーバーレイ)としている。高速道路と一般国道に適用する車軸荷重は 120kN で、交差道路は 100kN である。

### (2) 設計交通量

2030 年の高速道路と一般国道の予測交通量(台/日)は表 5.2.10-1 に示すとおりである。

表 5.2.10-1 高速道路の予測交通量(2030 年)

Vehicle/day	Expressway		Expressway/ National Highway
	Bien Hoa IC~Long Thanh IC	Long Thanh IC~ Nhon Trach IC	Nhon Trach IC ~NH51 Intersection
Car	10974	13796	11775
Minibus	5164	7666	6853
Bus	3762	5584	4992
Light truck	3357	5615	2899
Heavy truck	1916	3204	1654
Heavy truck	2041	3414	1763
>3 axles	1350	2258	1166
Total	28564	41537	31102

出典：JICA 調査団

### (3) 弾性係数

高速道路と国道の設計区間に対応する弾性係数(Eyc)は表 5.2.10-2 に示すとおりである。

表 5.2.10-2 区間別弾性係数

	Expressway		Expressway/ National Highway
	Bien Hoa IC~Long Thanh IC	Long Thanh IC~ Nhon Trach IC	Nhon Trach IC ~NH51Intersection
Eyc (Mps)	201	210	200

出典：JICA 調査団

#### (4) 舗装設計

22TCN211-06 の弾性係数に基づいて計算された高速道路と一般国道への舗装構造は表 5.2.10-3 に示すとおりである。また、ランプウェイ(アスファルトコンクリート)と料金所(セメントコンクリート)の舗装構造を同表に合わせ示す。

表 5.2.10-3 舗装設計

	Expressway	National Highway	Rampway	Toll Plaza
Wearing Course	3cm	3cm		
Asphalt Concrete Surface Course	5cm	5cm	5cm	
Asphalt Concrete Binder Course	7cm	7cm	7cm	
Crusher Mixed Bituminous	10cm	10cm	10cm	
Cement Concrete				25cm
Aggregate Base	35~40cm	40cm	35cm	30cm
Total	60~65cm	65cm	57cm	55cm

出典：JICA 調査団

#### 5.2.11. フロンテージ道路およびサービス道路

フロンテージ道路は既存の道路への接続が必要な場合に高速道路の外側に設置されている。

フロンテージ道路の幅員は 5m (1 車線) で、地方道路(クラス A)基準が適用されている。

高速道路の建設のためのサービス道路は国道、省道、地方道、計画されたフロンテージ道路を利用して計画されている。

#### 5.2.12. 交通安全施設

規制標識、警戒標識、案内標識などの道路標識は高速道路とランプウェイに設置される計画である。

区画線や矢印等の路面標示は高速道路やランプウェイの路面と料金所区間に設置される計画である。

ガードレールは高速道路とランプウェイの路肩と中央分離帯に設置される計画である。

フェンス(有刺鉄線)は道路敷きの外側の必要な区間に設置される計画である。

#### 5.2.13. 照明施設

照明設備は長大橋梁、IC、料金所、休憩施設、維持管理センター等に設置される計画で

ある。

#### 5.2.14. 詳細設計への提言

詳細設計 (Detail Design:以下、D/D という) への提言事項は表 5.2.14-1 に示すとおりである。

表 5.2.14-1 詳細設計への提言

項目		内容
1	本線線形	平面線形
		縦断線形
		<p>緩和曲線の挟まれた短い円曲線はハンドル操作がスムーズでなく、実際より小さな曲線半径と錯覚する。</p> <p>km22+000～km23+000 の平面線形は A =1342m (L=300m) ～6000R=m (L=18m) ～ A= 1342m (300L=m) と、 km25+000 と km26+000 の平面線形 A =935m (250L=m) ～R=3500m (L=20m) ～A =1342m (300L=m)</p> <p>緩和曲線をやめ、R=10000m のような大きな半径の円曲線に置き換えるのが好ましい。</p> <p>交通安全性を考慮すると IC 区間の平面曲線半径が小さい。</p> <p>km16+160～km17+030 (Long Thanh IC), km29+100～km30+630 (Nhon Trach IC) の縦断曲線。</p> <p>そこで、ランプターミナル付近の縦断線形は走行上の安全性を考慮して、小さな縦断勾配、大きな縦断曲線半径に変更するのが好ましい。</p>
		<p>水平や緩勾配の縦断線形は路面排水上好ましくない。</p> <p>km 5+143～km5+630, km15+610～km16+230, and km18+340～km19+650, km21+430～km22+570, km23+650～km24+850, km26+580～km27+430, km35+470～km36+270, km37+280～37+690 and km41+630～km42+180 の区間の縦断線形。</p> <p>そこで、0.3%以上の縦断勾配に変更するのが好ましい。</p> <p>特に横断勾配が 0%となる片勾配反向点 (R≥4000m) で縦断勾配が 0%となる所は地点は片勾配反向点をずらすか、縦断勾配を 0.3%以上にする必要がある。(該当箇所 : km52+400 ～ Km52+600, km56+300 ～ 56+500, km63+800～km64+000)</p> <p>交通安全性を考慮すると IC 区間の縦断勾配が大きいうえ、縦断曲線半径が小さい。</p>



項目		内容	
			<p>km29+100~km30+630(Nhon Trach IC).の縦断曲線。 そこで、ランプターミナル付近の縦断線形は走行上の安全性を考慮して、小さな縦断勾配、大きな縦断曲線半径に変更するのが好ましい。 * TCVN5729-1997 では IC 区間の推奨値を VCR(凸)=23000m, VCR(凹)=12000m 以上としている。</p>
2	横断面	中央分離帯	<p>中央分離帯幅員の 1m~3m へのすりつけ長が短い。 フライオーバー交差区間は中央分離帯内に橋脚が立ち中央分離帯の幅員が 1m から 3m に拡張される。 そこで、ハンドル操作や視認性を考慮し、すりつけ長を長くするのが好ましい。 * AASHTO では <math>L=0.625xVxW=0.625x120x1=75m</math> 以上としている。</p>
		建築限界 (縦断方向)	<p>縦断方向の建築限界高さは海上コンテナ積載トレーラーの高さを満足していない。 現設計では縦断方向の建築限界は TCVN5729 の基準値の 4.75m としている。 そこで、海上コンテナ積載トレーラーの通行可能なよう 5.0~5.1m に変更するのが好ましい。</p>
3	インターチェンジ	変速車線	<p>2車線ランプの場合は平行式変速車線はドライバーの運転特性に合わない。 現設計では平行式が加速、減速車線に適用されている 2車線ランプウェイの場合は加速、減速とも直接式にするか付加車線方式(1車線ずつ2段階で擦り付け)好ましい。</p>
4	排水設計	中央分離帯	<p>片勾配区間 (<math>R \leq 4000m</math>) の路面排水は中央分離帯コンクリート防護柵脇の側溝で受ける考えであり、車道に隣接するため安全上好ましくない。 中央分離帯を拡張し、分離帯内に側溝を設ける等安全性を考慮した構造にすべきである。</p>

出典：JICA 調査団

### 5.2.15. 高速道路計画設計に対する追加提案の概要

BVEC F/S 調査での高速道路計画に対する交通需要、維持管理の効率性および安全性を高めるための提案事項は表 5.2.15-1 に示すとおりであり、それぞれに対する具体的提案を 5.2.16 節に記述する。

表 5.2.15-1 F/S 高速道路計画への追加提案の概要

番号	提案
1	<p><b>ビエンホア IC～ロンタイン JCT 間の追加 IC の設置</b></p> <p>ビエンホア IC-ロンタイン IC 間には集落が多い上周辺に工業団地が存在しているが、IC 間隔が 17.8km と長く、追加 IC を設置により交通需要の向上が見込まれる。</p>
2	<p><b>フーミーIC～国道 51 号線交差点(カイメップ・チーバイ港に接続)間の高速道路規格への格上げ</b></p> <p>本区間は一般の国道として整備(設計速度 100km/h)され、料金の徴収はせず、Phase1 においては交差点を設置し沿道とアクセスさせる構造である。また、車道の外側にはガードレールを設置しその外側の路肩にはモーターバイクの通行を許す計画である。</p> <p>そこで、ビエンホア IC～フーミーIC 間と同様の有料の高速道路(120km/h)に格上げし、走行速度および交通安全性の向上を図る。</p> <p>また、これに伴いフーミーIC(JCT)の型式(接続方法)をノンチャック JCT～国道 51 号線交差点方向を本線に変更し、バリア IC～国道 51 号線交差点方向をランプとする。</p> <p>なお、HCMC 環状 4 号線の本 JCT への接続を考慮すると将来 4 枝構造に変更する必要がある。</p>
3	<p><b>暫定ノンチャック IC の設置</b></p> <p>ノンチャック JCT は BHVT 高速道路と BL-LT 高速道路を接続し、BL-LT 高速道路プロジェクトの Phase2 で建設される計画である。</p> <p>したがって、BHVT 高速道路建設時には間に合わないため、交通需一般道に接続する暫定の IC を設置することにより交通需要および交通管理、維持管理の向上を図る。</p>
4	<p><b>暫定フーミーSA の設置</b></p> <p>フーミーSA はノンチャック IC とフーミーJCT の中間に設置するが、当初は利用交通量が少ないと見込まれるため、駐車場とトイレのみを整備する暫定の SA を設置し、最低のサービスを提供。将来、交通量の需要が増加すればレストラン等を備えたフルサービスの施設とする。</p>

出典：JICA 調査団

なお、ここで高速道路同士を接続する施設を JCT、高速道路と一般道(国道、県道等)を接続する施設を IC と定義する。

## 5.2.16. 各案に対する具体的提案

### (1) ビエンホア IC～ロンタイン JCT 間の追加 IC の設置

ビエンホア IC～ロンタイン JCT 間は BHVT 高速道路の起点部位置し、ホーチミンに近いことから周辺には工業団地が建設され、今後増加する傾向にある。また、本区間長は 17.76km で Phase1 区間の中では IC 間隔が最も長い。そこで、本追加 IC を利用してホーチミン、カイメップ・チーバイ国際港への交通が見込まれることから追加 IC 設置の検討を行った。

なお、本区間の高速道路の東側には BHVT 鉄道が将来併設される計画があり、それを考

慮して検討した。

1) 設置位置の比較検討

1次選定で選ばれた以下の2か所について一般的なトランペット型式で比較検討を行った。

A3(km9+500) : 接続道路は国道51号線と国道1Aを結ぶタイランーチャンボン道路 (Thai Lan-Trang Bom Road) (2方向2車線)で交通容量は低く、それらの道路からのアクセス性は高い。

高速道路と接続道路との交差はフライオーバーでランプが接続する交差点は坂路に接近し安全性は低い。

ランプは高速道路をオーバーパスし橋梁構造となり、建設費は高い。

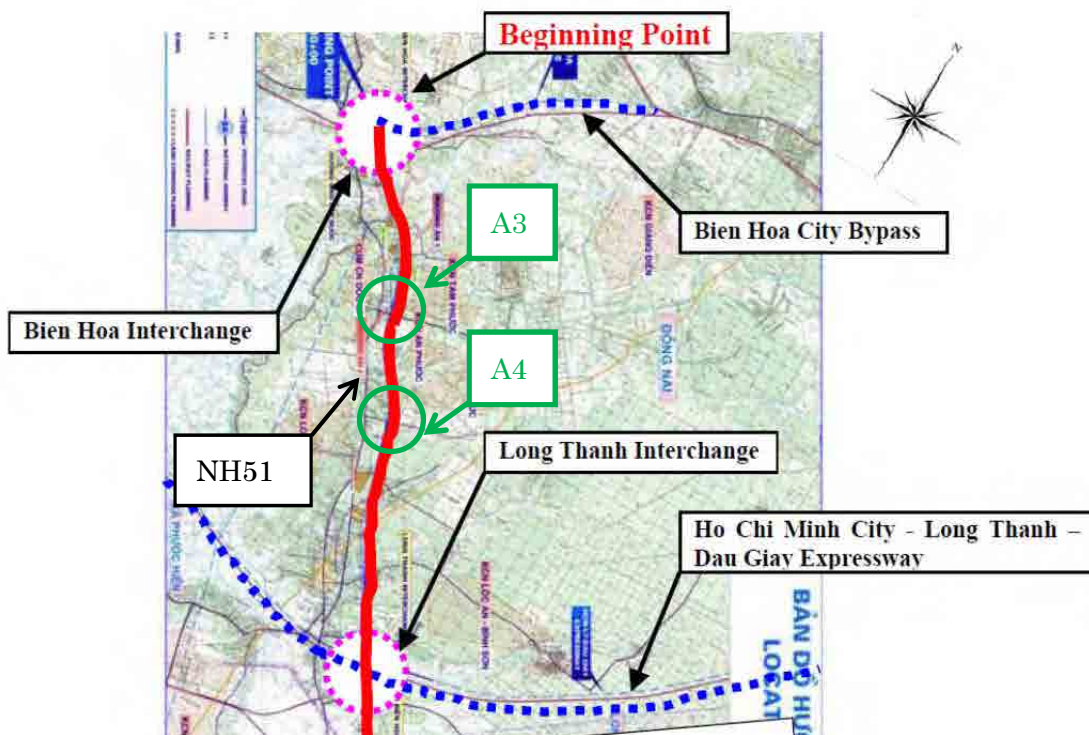
なお、アンダーパス方式は窪地部が河川より深くなり自然排水ができない。

A4(km10+150) : 接続道路は近年建設されたロンドゥック・コミュニティー道路 (Long Duc Community Road) (2方向4車線)道路の交通容量が大きく、また、現在まだロンドゥック工業団地までしか整備されていないが将来県道769号まで延伸され、県道769経由で国道1Aにつながり、アクセス性は良くなる。

高速道路と接続道路との交差はボックスカルバートでランプが接続する交差点部は平坦で安全性は高い。

ランプは高速道路をアンダーパスしボックスカルバート構造となり建設費は安い。

追加 IC 位置図を図 5.2.16-1 に示す

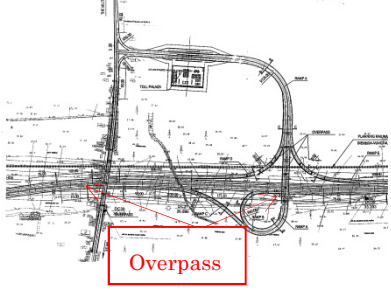
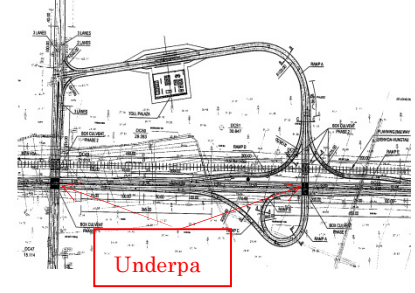


出典：JICA 調査団

図 5.2.16-1 追加 IC 位置図

比較検討の結果は表 5.2.16-1 に示すとおりであり、A4 が選定された。

表 5.2.16-1 A3 と A4 の比較

案	A3 (km6+650)	A4 (km10+150)
接続道路	Thai Lan-Trang Bom Road	Long Duc Community Road
レイアウト (Trumpet Type)	 Overpass	 Underpa
国道 51 号線 および NH1A への接続性	○ (Direct connection to NH1A)	△ (Indirect connection to NH1A)

案	A3 (km6+650)	A4 (km10+150)
ランプ部の 接続の安全 性	X (Flyover of connecting road)	○ (Flat alignment of connecting road)
コスト	X (Flyover of rampway)	○ (Box Culvert of rampway)
評価		Recommend

出典：JICA 調査団

## 2) 最適案(A4)の選定

A4 について、トランペット型式(A4-1)と不完全クローバーリーフ型式(A4-2)について比較検討した。

### A4-1：トランペット型式

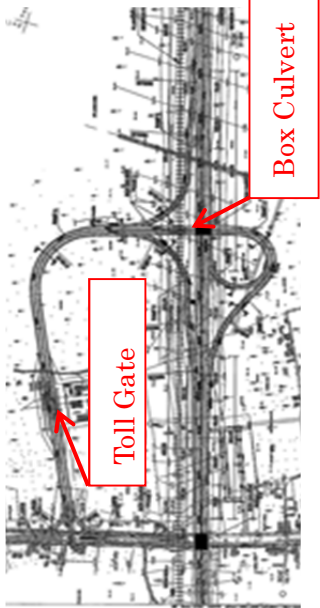

ランプの本線との交差はアンダーパス(ボックスカルバート)1か所だが、将来のランプと鉄道との交差(ボックスカルバート)を考慮し、ランプ縦断を下げておく必要がある。

### A4-2：不完全クローバーリーフ型式

ランプの本線との交差はないが、将来のランプと鉄道との交差(ボックスカルバート)を考慮し、ランプ縦断を下げておく必要がある。

比較検討結果を表 5.2.16-2 に示すとおりであり、A4-1 が最適案となった。

表 5.2.16-2 A4-1 と A4-2 の比較検討

案	IC A4-1	IC A4-2
IC タイプ	Trumpet	Partial Cloverleaf
IC レイアウト		
ランプ線形	R min. =60m	R min. =125m
ランプ延長	2 lane:900m, 4 a lane:1300m	2 lane:800m, 4 a lane:2600m
構造物延長	Box Culvert:33m	
用地面積	8.4ha	11.1ha
Toll Gate 数	1	2
交差点の数	1	2
建設コスト	△	△
用地取得コスト	○	X
全体コスト	○	X
評価	Recommend	

出典：JICA 調査団

3) 最適案(ロンドウック IC)に対する基本設計

A4-1 が最適案となり、本調査で実施した地形測量を基に基本設計を実施した。

前述のようにランプの窪地部にたまった雨水を川まで導くための排水パイプが必要となり、高速道路を横断させないため高速道路の東側、西側に設置することにした。

また、排水パイプの敷設高は建設が容易なようにできるだけ上げるため、高速道路の縦断を 2m 高くするよう縦断線形を変更した。

それらの設計条件により作成した図面は以下のとおりである。

- + 平面図(1/4000) :
- + 縦断図(H=1/5000, V=1/500) : 本線、ランプ
- + 標準横断図(1/100) : 盛土部、切土部
- + 詳細図 : 法面工、交差点

なお、設計基準は高速道路基準 TCVN5729(1997)およびを適用し、それを基にした設計値等を表 5.2.16-3 に示す。

**表 5.2.16-3 設計諸元**

Item		Standard		Designed Value
Expressway		V=120km/h		
Connection Road(Long Duc Com. Road)		V=60km/h		
IC Type		Trumpet		
Rampway Design Speed		V=60~35km/h	V=40km/h	
No. of lanes		1 way 2 lane、2 way 4 lane、2way 6 lane		
Alignment	Main Road (km9+500 ~ km10+800)	Horizontal	Rmin. =650m(1000m) *Interchange Section Rmin. =2000m(1500m)	A=1107~R=∞
		Vertical	i max=4% *Interchange Section i max=2%(3%)	i=0.4%~-0.3%、
			VCR(凸)=12000 VCR(凹)=5000 *Interchange Section VCR(凸)=Rmin. =45000m VCR(凹)=Rmin. =23000m	VCR(凸)=12000
	Rampway	Horizontal	Rmin. =60m、	Rmin. =60m
		Vertical	imax. =7% VCRmin. (凸)=1000m(700m)	imax. =4.5% VCRmin. (凸)=1400m

Item		Standard	Designed Value
		)、 VCRmin. (凹)=700m(450m)	VCRmin. (凹)=1440m
Earth work	Embankment Slope:	1:1.5	1:1.5
	Cutting Slope:	1:1.0 (Stone Pitching)	1:1.0
Structure		Box Culvert:10.5x5.0, 8.75x5.0x2	
Pavement (ranpway)		t=57cm(Asphalt Concrete)	
Drainage		Drainage Pipe (D1.5m):Setting from depressed point of rampway to river(km9+275)	

出典：JICA 調査団

接続道路であるロンドック・コミュニティ道路と同道路沿いに建設されたロンドック工業団地の案内版の写真を以下に示す。



写真 5.2.16-1 Long Duc Community Road



写真 5.2.16-2 Long Duc 工業団地の案内版

#### 4) 最適案のコスト算出

前記作成図面に基づき算出した最適案に対するプロジェクト・コストを表 5.2.16-4 に示す。

表 5.2.16-4 A4-1 のコスト

Item		Cost: million VND
Construction Cost (A)	Sub total	195,072
	1. Embankment, Pavement, Traffic Control and Miscellaneous	152,545
	2. Toll gate	42,527
Land Acquisition Cost (B)		12,921
Other Cost (consulting services, project management cost etc) (C)		23,166
Physical Contingency (D)		23,116
Project Cost (A+B+C+D)		254,275

注) 価格変動費は含んでいない。

出典：JICA 調査団

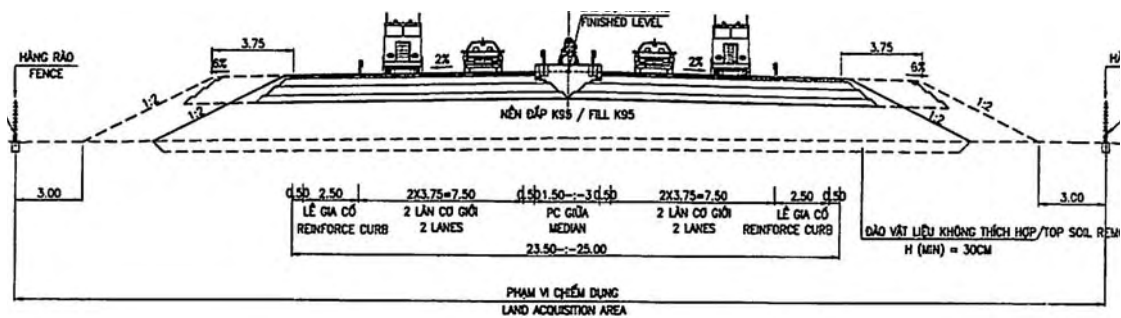


## (2) フーミーIC-国道 51 号線交差点間の高速道路規格への格上げ

### 1) 横断面の変更

フーミーIC-国道 51 号線交差点間は F/S において国道規格 (National Highway Class II) で計画され設計速度 100km/h の Phase1 では 4 車線、Phase2 では 6 車線に拡幅される計画である。

Phase1 における横断面構成は図 5.2.16-2 に示すように中央分離帯 1.5m、中央帯側帯 0.5m、車道 7.5m、路肩 2.5m、保護路肩 0.5m (総幅員 23.5m) であるが、車道と路肩の間にはガードレールを設置しモーターサイクルを通行させる計画である。また路肩と地域道路を接続する計画である。



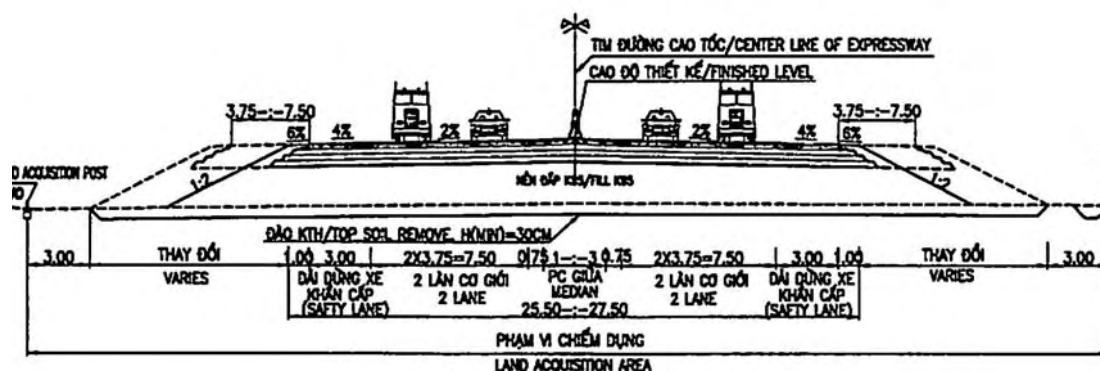
出典 : BVEC F/S

図 5.2.16-2 国道規格の標準横断面図

従って、車道の外側には路肩が設置されておらず、高速走行での安全性、故障車等の駐車時の本線交通容量の低下の問題がある。

そこで、ビエンホア IC-フーミーJCT 間と同様の高速道路規格 (Expressway A)、設計速度 120km/h に格上げすることを提案する。

Phase1 における横断面構成は図 5.2.16-3 に示すように中央分離帯 1.0m、中央帯側帯 0.75m、車道 7.5m、路肩 3.0m、保護路肩 1.0m (総幅員 25.5m) となり、路肩が確保されモーターバイクの走行もなく、地域道路との接続もないため走行安全性が向上する。



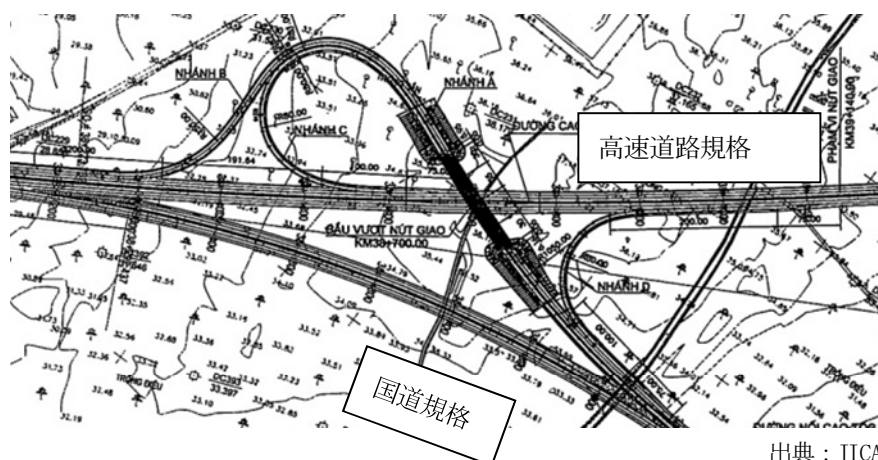
出典：JICA 調査団

図 5.2.16-3 高速道路規格の標準横断面図

なお、本区間の平面線形は最小曲線半径が 1050m、縦断線形は最急縦断勾配が 3%で高速道路規格 (V=120km) の基準を満足しており、変更の必要はないが、曲線部の片勾配については 2%を 6%に変更する必要がある。

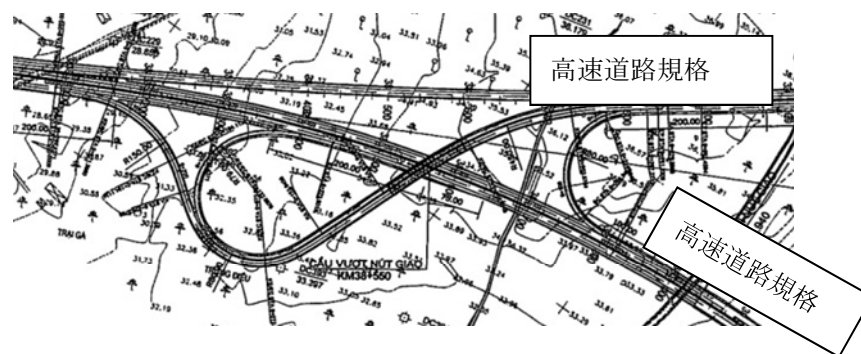
## 2) ジャンクション型式の変更

交通需要予測の結果にて、ノンチャック JCT から国道 51 号線 (カイメップ・チーバイ港へのアクセス) への交通が主体となった場合は、F/S で検討したフーミー IC の型式で国道 51 号線交差点からの交通が小半径 (R=125m) で急勾配 (4%) のランプを通過するのは好ましくない。従って、Phase2 におけるフーミー IC (JCT) の型式 (接続方法) は、本線を F/S のノンチャック JCT-バリア IC からノンチャック JCT から国道 51 号線交差点方向に変更し、ノンチャック JCT-バリア IC 方向をランプ方式に変更することが推奨される。図 5.2.16-5 と図 5.2.16-5 に F/S のフーミー IC 平面図と提案するフーミー JCT 平面図を示す。



出典：JICA 調査団

図 5.2.16-4 F/S のフーミー IC の型式



出典：JICA 調査団

注) 需要予測結果次第での提案である。

図 5.2.16-5 提案するフーミーJCTの型式

なお、将来ホーチミン市環状4号線が接続する場合はフーミーJCTの型式を3枝から4枝に変更する必要がある。

### 3) 高速道路への格上げに対する追加コスト

道路幅員の増加、フライオーバーの追加(1か所)に対するコストを表 5.2.16-5 高速道路化への追加コストに示す。

なお、フーミーJCTの型式の変更によるコストの増減はないとした。また、拡幅はPhase 1の用地内に収まるため用地取得費の追加は計上していない。

表 5.2.16-5 高速道路化への追加コスト

Item		Cost :million VND
Construction Cost (A)	Sub total	41,086
	1. Earthwork, Pavement	16,086
	2. Flyover	25,000
Land Acquisition Coast (B)		0
Other Cost (consulting services, project management cost etc) (C)		4,666
Physical Contingency (D)		4,575
Project Cost (A+B+C+D)		50,327

注) 価格変動費は含んでいない。

出典：JICA 調査団

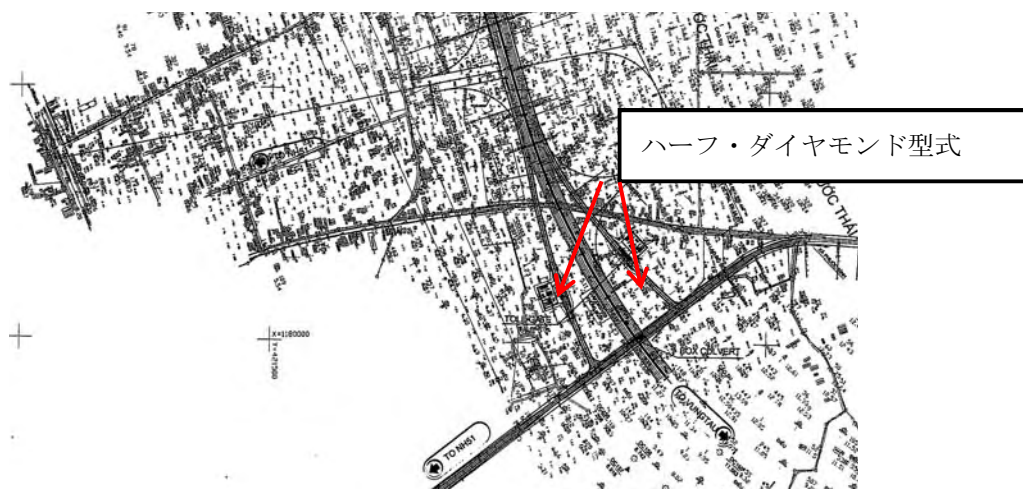
### (3) 暫定ノンチャック IC の設置

#### 1) 暫定ノンチャック IC

ノンチャック JCT は BHVT 高速道路と BL-LT 高速道路を接続する施設であるが、BL-LT 高速道路プロジェクトの Phase2 で建設され 2017 年に完成する予定であるが、プロジェクトの進捗から 2020 年に遅れることが予想される。

したがって、BHVT 高速道路建設時には間に合わない場合を想定し BHVT 高速と国道 51 号線の暫定 IC を計画した。利用交通量が少ない場合は地域道路と BHVT 高速道路のロンタイン方向のみをサービスするハーフ・ダイヤモンド型式(オプション A)、交通量が多い場合は国道 51 号線とロンタイン方向を直接接続し完成形の IC の必要なランプのみを整備する不完全トランペット型式(オプション B)を提案した。両案ともランプ上に料金所が必要である。

これにより、ノンチャック JCT の建設までの間の交通需要および交通管理、維持管理の向上を図る。図 5.2.16-6 にオプション A、図 5.2.16-7 にオプション B のレイアウトを示す。



出典：JICA 調査団

図 5.2.16-6 暫定ノンチャック IC オプション A のレイアウト



出典：JICA 調査団

図 5.2.16-7 暫定ノンチャック IC オプション B のレイアウト

2) 比較案の事業費

ノンチャック暫定 IC の両オプションの追加事業費を表 5.2.16-6 に示す。

表 5.2.16-6 暫定ノンチャック IC の追加コスト

Item		Cost :millionVND	
Option A	Construction Cost (A)	Sub total	89,639
		1. Earthwork, Pavement, Box Culvert	25,848
		2. Flyover	0
		3. Toll Gate	63,791
	Land Acquisition Coast (B)		0
	Other Cost (consulting services, project management cost etc) (C)		10,179
	Physical Contingency (D)		9,982
Project Cost (A+B+C+D)		109,800	
Option B	Construction Cost (A)	Sub total	187,730
		1. Earthwork, Pavement, Box Culvert	89,689
		2. Flyover	34,250
		3. Toll Gate	63,791
	Land Acquisition Coast (B)		0
	Other Cost (consulting services, project management cost etc) (C)		21,319
	Physical Contingency (D)		20,905
Project Cost (A+B+C+D)		229,954	

注) 価格変動費は含んでいない。

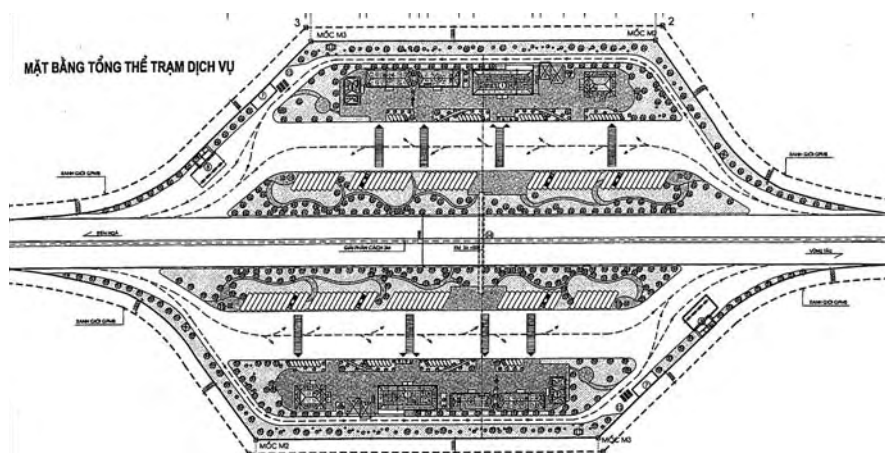
出典：JICA 調査団

(5) 暫定フーミーSA の設置

当初 F/S ではノンチャック IC とフーミーIC の中間に外向型のサービスエリア (Service Area : 以下、SA という) (売店、ホテル、給油所、トイレ等を設置) が計画されていた。

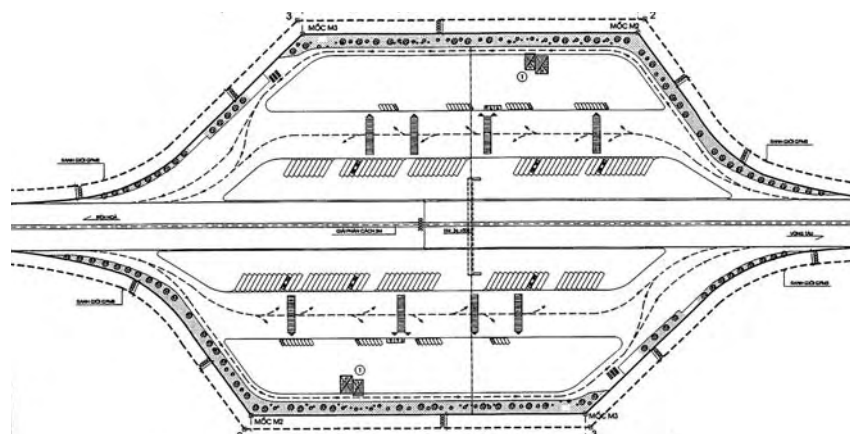
Phase1 においては交通需要が少なく、SA への立寄り交通量が少ないと見込まれるため最小規模の SA (駐車場、トイレのみを設置) を提案した。これにより、初期投資額を 93,847million VND 縮減できる。この提案は最新の F/S (2012 年 10 月版) に反映された。

図 5.2.16-8 暫定フーミーSA オプション A のレイアウトオプション A (F/S で計画された SA)、図 5.2.16-9 暫定フーミーSA オプション B のレイアウトオプション B (最小規模の暫定 SA) を示す。



出典：BVEC F/S

図 5.2.16-8 暫定フーミーSA オプションAのレイアウト



出典：JICA 調査団

図 5.2.16-9 暫定フーミーSA オプションBのレイアウト

## 5.2.17. 橋梁設計

### (1) コスト削減および設計改良に向けたレビュー

当高速道路は設計速度 120 km/時の道路線形および 100 年確率の洪水に耐えうる高い道路盛土などの高規格で設計されている。また、当高速道路は河川・水路の横断橋梁に加えて他道路や鉄道を立体交差するために多数の橋梁が必要である。結果として、当高速道路の橋梁建設コストは相当に高くなることが予想される。特に、Phase2 区間のブンタウ市北部の市街化促進地域の中央を横切るために計画された 6 km の高架橋梁は当高速道路の建設費をさらに押し上げている。このような状況において、設計レビューによって橋梁建設コストの削減が可能であれば、それはプロジェクトの経済性改善に大きく貢献すると思わ

れる。さらに、冗長な橋梁設計を省く作業を通じて橋梁設計自体がより現場に即した合理的な設計に改善されることを期待する。

本報告書には説明のために種々の橋梁図解を掲載したが、それらの図解は参考に過ぎず設計解析に基づいたものではない。

表 5.2.17-1 BVEC F/S の橋梁リストに、BVEC F/S の橋梁リストを示す。この設計に対し、下記に技術的な提案を行った。

表 5.2.17-1 BVEC F/S の橋梁リスト

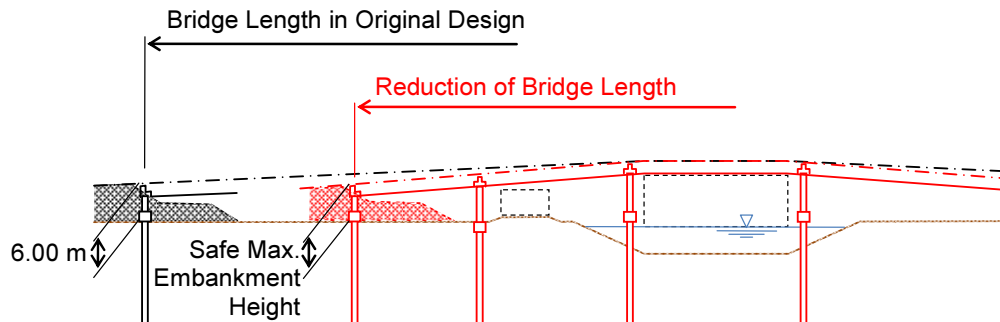
No	Bridge name	Item	Location	Dimension			Bridge structure			Province
				Bridge length (m)	Span arrangement (m)	Bridge (Underpass) width (m)	Superstructure	Substructure		
								Foundation	Pile length (m)	
1	Song Buong	Bridges on the expressway	KM2+558.0	99.2	3x33	23.5	I girder	D1000	12.0	Dong Nai province
2	Nuoc Trong	Bridges on the expressway	KM8+600.0	42.15	2x21	23.5	I girder	400x400	17.0	
3	Suoi Phen	Bridges on the expressway	KM12+628.0	33.1	1x33	23.5	I girder	D1000	33.0	
4	Quan Thu	Bridges on the expressway	KM14+119.0	63.2	3x21	23.5	I girder	400x400	29.0	
5	Da Vang	Bridges on the expressway	KM20+024.0	33.1	1x33	23.5	I girder	D1000	31.0	
6	Suoi Ca	Bridges on the expressway	KM22+848.0	99.2	3x33	23.5	I girder	D1000	33.0	
7	Suoi Nhum	Bridges on the expressway	KM37+450.0	198.5	39.15+3x40+39.15	23.5	ST girder	D1000	18.5	Ba Ria - Vung Tau
8	Tam Phuoc 1	Overpass	KM4+446.0	132.25	4x33	11	I girder	D1000	40.0	
9	Tam Phuoc 2	Overpass	KM5+035.0	168.45	8x21	26	Slab girder	D1000	40.0	
10	Sy Quan Luc Quan 2	Overpass	KM6+148.0	228.42	39.15+3x40+30+39.15	11	Super T	D1000	44.0	Dong Nai province
11	Nha may	Overpass	KM11+124.0	268.42	39.15+2x40+30+2x40+39.15	6.5	Super T	400x400	33.0	
12	Nong truong Binh Son	Overpass	KM16+231.0	165.3	5x33	6.5	I girder	400x400	33.0	
13	Bau Can	Overpass	KM24+124.0	297.5	9x33	6.5	I girder	D1000	36.0	
14	Ngang Duong	Overpass	KM26+907.0	228.42	39.15+2x40+30+40+39.15	6.5	Super T	D1000	36.0	
15	Cho Tan Hiep	Overpass	KM28+044.0	231.4	7x33	6.5	I girder	D1000	35.0	
16	Hac Dich 1	Overpass	KM34+209.0	132.25	4x33	11	I girder	D1000	28.0	Ba Ria - Vung Tau
17	Hac Dich 2	Overpass	KM36+120.0	165.3	5x33	11	I girder	D1000	28.0	
18	Km0+123	Underpass	KM+123.2	23		4.5		Shallow footing		
19	Km1+554	Underpass	KM1+554.0	33		4.0		Shallow footing		Dong Nai province
20	Km3+650	Underpass	KM3+650.0	33		4.0		Shallow footing		
21	Km7+250	Underpass	KM7+250.0	33		4.0		Shallow footing		
22	KCN Long Duc	Underpass	KM9+452.0	33		7.0		Shallow footing		
23	Binh Son	Underpass	KM14+264.0	42		11.0		Shallow footing		
24	Go Bao May	Underpass	KM17+948.0	44		7.0		Shallow footing		
25	Da Vang 1	Underpass	KM20+005.0	40.5		4.0		Shallow footing		
26	Da Vang 2	Underpass	KM20+032.0	40.5		4.0		Shallow footing		
27	Suoi Ca 1	Underpass	KM22+847.0	43.8		4.0		Shallow footing		
28	Suoi Ca 2	Underpass	KM22+929.0	43.8		4.0		Shallow footing		
29	Thai Thien	Underpass	KM31+040.0	34.8		4.0		Shallow footing		
30	Km33+170	Underpass	KM33+170.0	32.5		7.0		Shallow footing		
31	Hoa Hung - Trang Bom	Bridge over railway	KM+680.0	358.4	39.15+7x40+39.15	23.5	Super T	D1000	15.0	Dong Nai province
32	Bien Hoa - Vung Tau	Bridge over railway	KM30+320.0	1154.4	39.15+11x40+30+15x40+39.15	23.5	Super T	D1000	35.0	
33	Bridge on expressway	Bien Hoa Interchanges	KM+0.0	355.4	39.15+37+6x40+39.15	18.0	Super T	D1000	15.0	
	Bridge on ramp 1 over river Quan		84.25	4x21	9.0	I girder	D1000	15.0		
	Bridge on ramp 2 over river Quan		84.25	4x21	9.0	I girder	D1000	15.0		
34	Bridge on expressway	Long Thanh - Dau Giay Interchanges	KM16+600.0	842.4	39.15+3x30+40+32.5+2x35.75+10x40+3x30+40+39.15	30.0	Super T	D1000	35.0	Dong Nai province
	Bridge N01 over river Bung Mon		63.2	3x21	18.0	I girder	D1000	40.0		
	Bridge N02 over river Bung Mon		63.2	3x21	25.0	I girder	D1000	40.0		
	Bridge on ramp 6		63.15	3x21	9.0	I girder	D1000	40.0		
	Bridge on ramp 7		72.15	3x24	9.0	I girder	D1000	35.0		
	Bridge on ramp 8		90.15	3x30	9.0	I girder	D1000	40.0		
	Bridge overpass LT-DG expressway		198.35	6x33	16.0	I girder	D1000	40.0		
	Bridge on LT-DG expressway (widening)		72	3x24	2x7.5	I girder	D100	35.0		
35	Overpass No 1 (Phu My IC)	Bridges overpass expressway	KM38+700.0	130.1	30+2x35+30	16.0	Hollow slab	D1000	45.0	Ba Ria - Vung Tau province
36	Overpass No 2 to Cai Mep - Thi Vai port	Bridges overpass expressway	KM40+050.0	59.1	13+33+13	8.0	Hollow slab	400x400	23.5	
37	Overpass No 3 (NH.51 IC)	Bridges overpass expressway	KM46+340.0	165.1	30+3x35+30	18.5	Hollow slab	D1000	41.0	

出典：BVEC F/S



## (2) 橋梁延長の短縮の提案

軟弱地盤改良を含めた盛土構造の道路建設コスト約 75 百万ドン/m に対して橋梁で支える高架道路の場合の建設コストは約 890 百万ドン/m と見積もられている。これには用地取得費と付加価値税は含まれない。このように、橋梁延長を短縮するほど道路建設コストは削減できる。図 5.2.17-1 橋梁延長の短縮を参照。



出典：JICA 調査団

図 5.2.17-1 橋梁延長の短縮

橋梁延長の短縮に向けて以下の設計条件のチェックを提言する。

### 1) 道路、鉄道、水上交通の建築限界の確認

当高速道路と交差する道路、鉄道、水上交通に要求される建築限界（幅・高さ）を確認する。

### 2) 河川の洪水位と流下幅の確認

当高速道路が河川・水路を横断する箇所における設計洪水位と流下幅を設計降雨流出量に基づき算定する。

### 3) 道路線形縦断高さの低下

設計速度 120 km/時を満たす道路線形の範囲内で、ならびに河川・水路の航路幅・高さおよび洪水流下空間を確保した上で、橋梁付近の道路縦断高さを下げることができるかどうかチェックする。

道路縦断高さは、橋梁支間長を短くし結果として橋梁桁高を減らすことにより下げることができる。

### 4) 道路の最大盛土高さ

一般に道路盛土は橋梁の橋台位置で最も高くなる。これは、高い道路盛土が可能であれば橋梁延長を短くできることを意味する。

道路の最大盛土高さは以下の検討によって推定できる。

- 盛土による軟弱土層の圧密沈下量と必要な盛土載荷時間。ベ国の道路建設基準は許容する将来の残留沈下量を盛土区間で 30 cm、橋梁背後で 10 cm としている。
- 盛土のスベリに対する安全度。

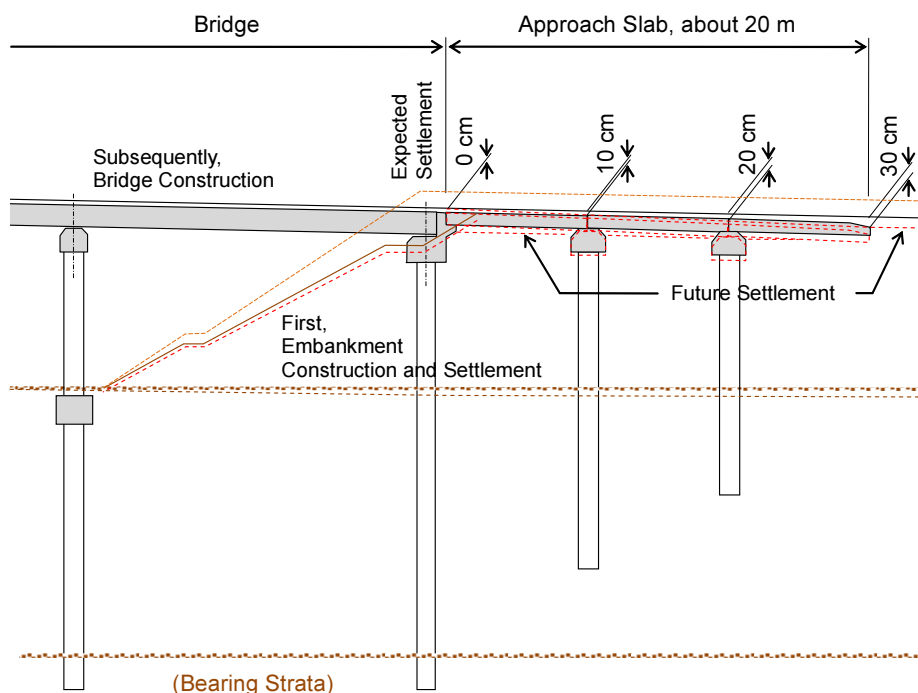
#### 軟弱地盤上の盛土の検討

TEDI によると、軟弱地盤の沈下に配慮し橋梁区間は一律に盛土の高さが 6 m 以下になるまで延長したようである。しかし、現地踏査を経て、また当初設計に付属していた土質ボーリング調査データをレビューした結果、JICA 調査チーム技術担当者は地盤沈下問題について比較的楽観的な見通しを得た。すなわち、土質ボーリング調査データによると軟弱地盤は河川周辺や低湿地帯に限って見られ、その堆積もそれほど深くない。したがって、あと少し高い盛土、例えば 7~8 m、10 m 以下の盛土であれば当高速道路の大半の場所で施工可能ではないかと思われる。

TEDI では目下、JICA 調査チーム技術担当者が設定した解析条件すなわち 18 カ月の盛土工事期間、最低 1.1 m 間隔の PVD (プレハブ垂直排水) および残留圧密沈下量の上限值 30 cm に基づき最大可能な盛土高さを算定している。

### **(3) 橋台背後の踏み掛け版の提案**

盛土造りの道路では地盤の圧密沈下は不可避な現象であるが、杭で支持される橋梁区間では地盤沈下は生じないと一般には考えられる。この盛土と橋梁の地盤沈下の差から引き起こされる道路面の段差を修正する方法として、踏み掛け版は比較的 low コストで施工できる有効な技術である。図 5.2.17-2 盛土・橋梁接合部の設計例に盛土・橋梁接合部の設計例を示す。



出典：JICA 調査団

図 5.2.17-2 盛土・橋梁接合部の設計例

#### (4) 跨道橋の小型化の提案

当高速道路は IC における立体交差を含め数多くの地方道路・幹線道路と立体交差し建築限界は 4.75 m とされる。さらに、当高速道路に近接して将来の鉄道敷設計画もあり、6.55 m の建築限界で立体交差する計画である。したがって、当高速道路にそって多数の跨道橋が設計されている。

これらの跨道橋の設計をレビューした結果、JICA 調査チーム技術担当者は当初の設計には改善と建設コスト削減の余地があると判断し以下の設計変更を提案した。

##### 1) 橋梁長の短縮

前述の 5.2.17 項 (2) 4) に述べたように当初の設計は盛土高さ 6 m を超えない位置まで橋梁を延長した。しかし、これは当高速道路の全路線を通して最悪の軟弱地盤条件を取り上げ、路線全域に画一的に適用しようとするもので過大に安全側の設計と思われる。他の場所で高い盛土の施工が可能と証明されれば橋梁を短縮し建設コストを削減することができる。

##### 2) 短い径間長の橋梁桁と現場打設工法の提案

- ・当初設計のプレキャスト桁

当初設計は大別して2種類の橋梁桁形式、すなわち支間長 30～35 m に対しては PC (プレストレスコンクリート) I 桁または支間長 35～40 m には PC スーパーT 桁を採用している。両形式の桁とも工場など他の場所で製作し現場まで運搬され架設される。これはおそらくベトナムの最近の道路橋梁工事において多用されている桁形式と支間長であることから設計例が豊富にあるので先例に倣ったものと思われる。これらの桁形式は跨道橋・跨線橋にも、そのまま適用されている。

- ・現場打設工法による短支間長の桁を提案

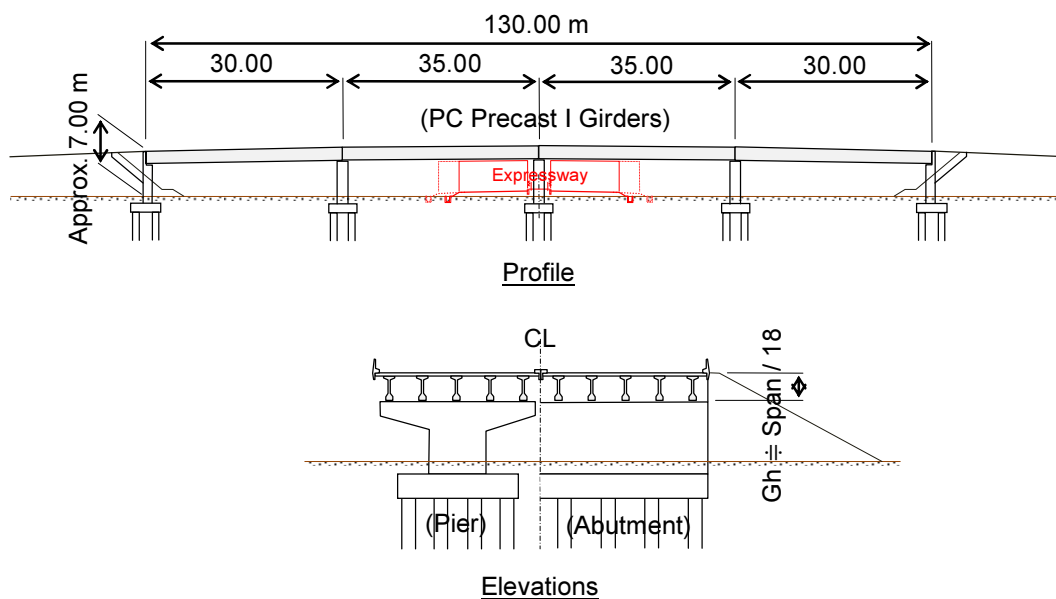
しかし、JICA 調査チーム技術担当者は跨道橋・跨線橋の設計に対しては見方が異なり現場打設工法による短い支間長の桁構造を提案する。高速道路の中央分離帯上に橋脚を設けることにより桁支間長を短縮し、結果として桁の高さを抑え跨道橋・跨線橋の縦断高さを低くすることができる。跨道橋・跨線橋桁の施工方法としては当初設計のプレキャスト桁/架設工法より現場打設工法による桁施工を提案する。理由は、現場打設工法の経済性と現場の地形が平坦で支保工設置を妨げる障害がないからである。

### 3) 盛土上の小型橋台の提案

橋梁工事の手順について述べると、橋梁完成後の橋台周辺盛土の沈下は将来の橋梁損傷の原因になるため、橋梁工事より盛土工事を先行し、橋台工事は地盤の圧密沈下が十分に進行した後に開始するべきである。この点を考慮すれば、当初設計の背の高い壁式橋台は工事のために完成した盛土を大きく掘削することになるので有利とは言えない。

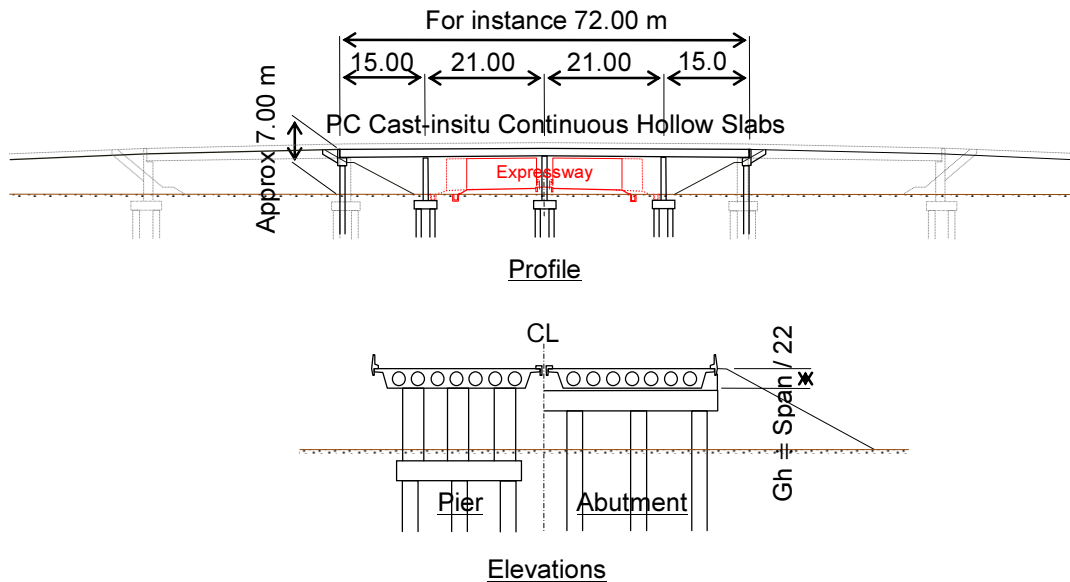
したがって、代替案として、完成した盛土上に設置し杭で支持される小型サイズの橋台を提案する。この小型橋台は、それ自体の建設コストが当初設計に比べて安だけでなく、橋台前面の盛土斜線と橋梁桁の平行線から構成される三角形の空間を形成することにより跨道橋全体の外観を改善しようとするものである。

図 5.2.17-3 は当初設計に含まれる典型的な跨道橋の側面図を書き写したものである。そして、図 5.2.17-4 は JICA 調査チーム技術担当者が上述の技術検討を基に提案する跨道橋の代替設計案を描いたものである。



出典：JICA 調査団

図 5.2.17-3 当初設計による跨道橋の例



出典：JICA 調査団

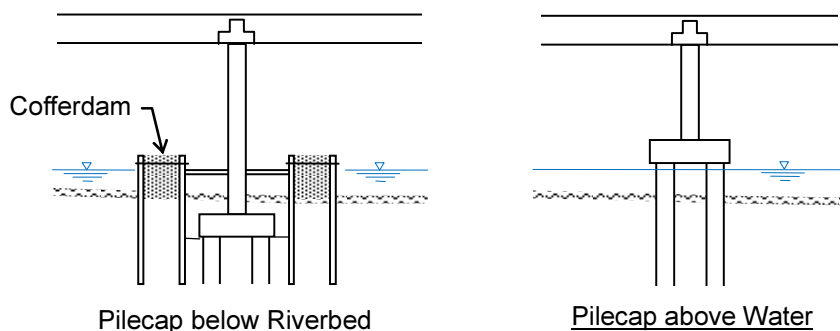
図 5.2.17-4 提案された跨道橋の代替設計案

図 5.2.17-3 に示す当初設計において、橋台位置の盛土の高さは約 7 m と読めたが、これは TEDI の説明する最大 6 m の盛土より高い。一方、図 5.2.17-4 に示すように代替設計においては、橋長を短縮するために橋台位置を移動したにもかかわらず、桁支間長

と桁高さを小さくし道路縦断高さを低くすることにより、盛土高さは当初設計と同じ約 7 m に抑えることができた。

### (5) 水面上のパイルキャップの提案

河川橋梁の設計において、基礎工事の仮締め切り工のコストを節約するためにパイルキャップの位置を水面上に上げるよう提案する。図 5.2.17-5 を参照。



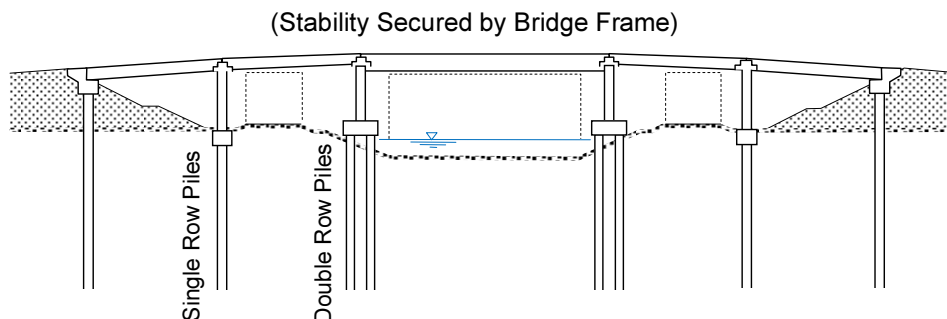
出典：JICA 調査団

図 5.2.17-5 パイルキャップの位置

### (6) 単列の杭配置の提案

当初設計は橋梁基礎に直径 1.00 m の RC 場所打ち杭を採用しているが、このサイズの杭は比較的高い支持能力を有する。短い支間長の橋梁をこのサイズの杭で支持する場合、並列に杭を配置すると杭本数が過剰になる場合がある。このような時は杭を単列に配置し本数を減らすよう提案する。

単列配置の杭で支えられた橋脚は、工事中においては単独で立つため橋軸方向に傾く恐れがある。しかし、全径間を互いに桁で連結した後は、橋梁全体のフレーム構造によって橋梁の安定は保たれる。図 5.2.17-6 を参照。



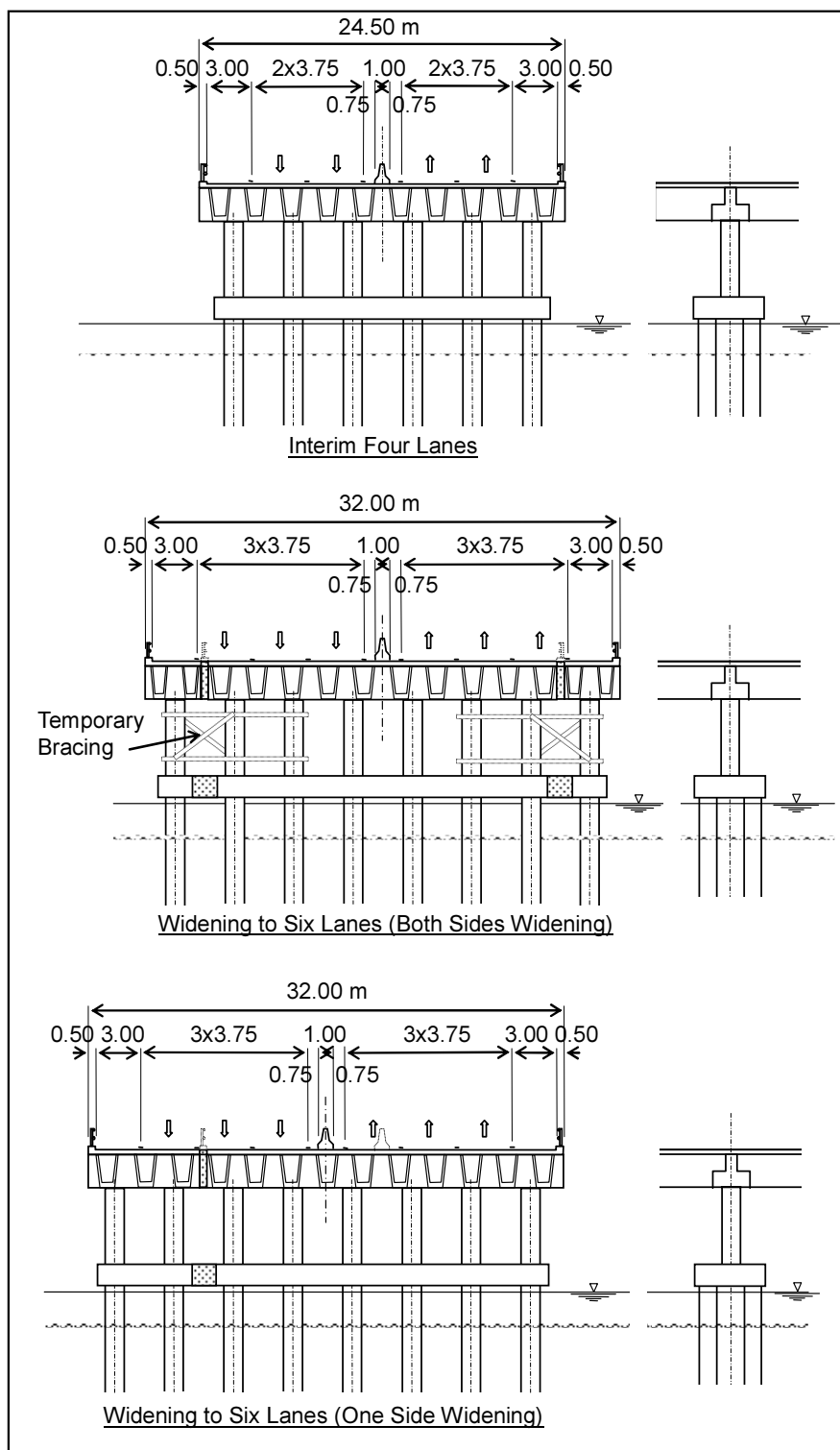
出典：JICA 調査団

図 5.2.17-6 橋梁フレーム構造による橋梁の安定

## (7) 橋梁の拡幅方法の提案

当高速道路は当初4車線で建設し、将来、交通量の増加に沿って6車線に拡幅する計画であり、その時は橋梁も6車線へ拡幅しなければならない。

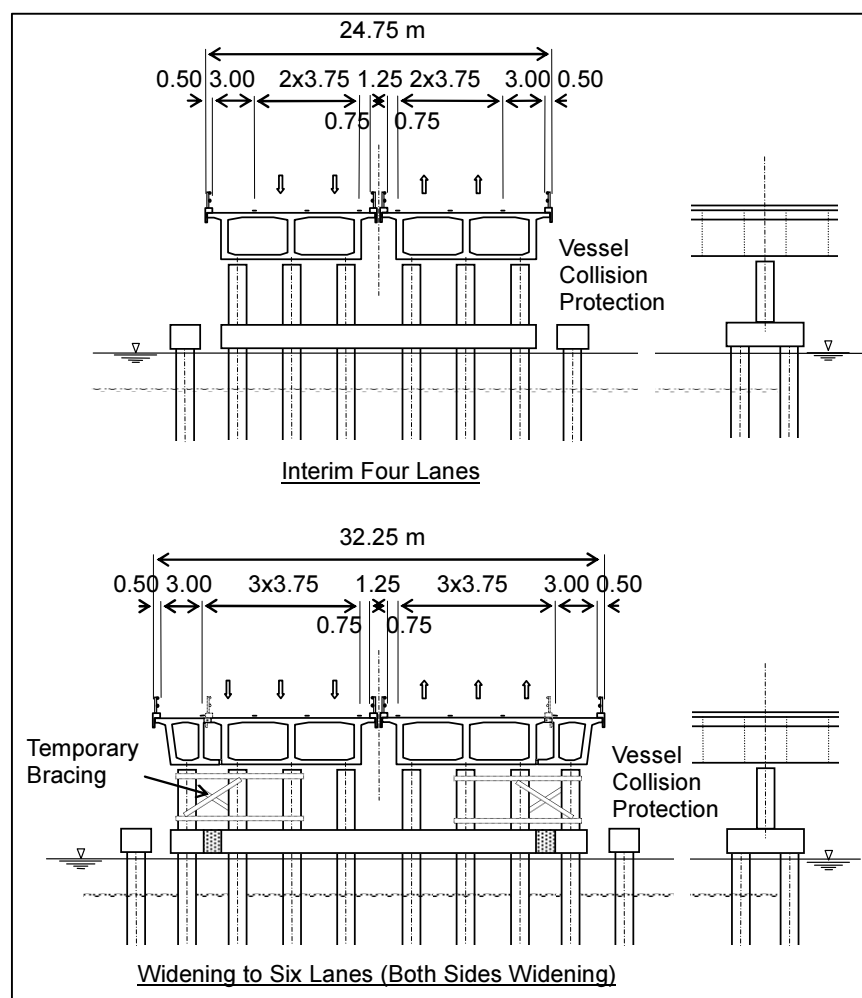
実際、ある道路プロジェクトでは将来の橋梁拡幅工事は技術的に困難であると判断し当初の4車線幅の道路計画に対して橋梁だけは当初から将来の6車線幅で建設する方法がとられている。しかし、当高速道路プロジェクトは初期の建設投資額を抑えるため橋梁も最初は4車線幅で建設する方針である。したがって、橋梁の設計は将来の拡幅工事への配慮が必要である。参考として図 5.2.17-7 および図 5.2.17-8 に橋梁の拡幅方法を紹介する。



出典：JICA 調査団

図 5.2.17-7 プレキャスト桁橋の拡幅方法





出典：JICA 調査団

図 5.2.17-8 場所打ち、およびセグメント箱桁橋の拡幅方法

左右対称の拡幅方法は、拡幅後も道路中心線の位置が変わらないが、左右 2 回の拡幅工事が必要である。さらに 3.75 m の狭い拡幅構造を保持するため工事中は筋かい材で固定する必要がある。一方、片側拡幅方法は 1 回の拡幅工事で済むので経済的であるが、道路中心線位置が拡幅後に移動する。この道路中心線位置の移動は取り付け道路の中で元の位置にすり付ける。

#### 橋梁拡幅の技術要点

以下に橋梁拡幅工事に共通する技術上の要点を紹介する。

- 新旧橋梁の接合（新旧橋梁間の隙間を埋める）時期は出来るだけ遅くする。
- 低収縮コンクリートの使用は新旧橋梁間の内部応力の発生を低減する。
- 新設橋梁のプレストレス設計を最適化することにより既存および新設橋梁内の応力状

態を改善できる。

- 新設橋梁を接合した後の橋脚の沈下は絶対に抑制しなければならない。

### (8) レビュー後の実際の設計変更

本報告書に述べたように JICA 調査チーム技術担当者は、より良い橋梁設計と建設コスト削減を目指し多様な改善提案を提示した。しかし、JICA 調査チームと TEDI その後の BVEC との協議の中で、ベ国側は橋梁延長の削減は認めるが支間長や橋梁形式の変更は認めないという方針を示した。

結果として、橋梁設計のレビューは表 5.2.17-2 に示すように盛土高さとの比較から橋梁延長を短縮する提案のみ F/S に反映された。その他の採用されなかった提案については、詳細設計時にさらに検討することが望まれる。

表 5.2.17-2 設計変更前後の橋梁リスト (2012 年 10 月の F/S に反映済み)

No	Bridge name	Item	Location	Original Design		Proposed Design		Bridge structure			Province
				Bridge length (m)	Span arrangement (m)	Bridge length (m)	Span arrangement (m)	Superstructure	Substructure		
								Foundation	Pile length (m)		
1	Song Buong	Bridges on the expressway	KM2+558.0	99.2	3x33			I girder	D1000	12.0	Dong Nai
2	Nuoc Trong	Bridges on the expressway	KM8+600.0	42.15	2x21			I girder	400x400	17.0	
3	Suoi Phen	Bridges on the expressway	KM12+628.0	33.1	1x33			I girder	D1000	33.0	
4	Quan Thu	Bridges on the expressway	KM14+119.0	63.2	3x21	no change	no change	I girder	400x400	29.0	
5	Da Vang	Bridges on the expressway	KM20+024.0	33.1	1x33			I girder	D1000	31.0	
6	Suoi Ca	Bridges on the expressway	KM22+848.0	99.2	3x33			I girder	D1000	33.0	
7	Suoi Nhum	Bridges on the expressway	KM37+450.0	198.5	39.15+3x40+39.15			ST girder	D1000	18.5	Ba Ria - Vung Tau
8	Tam Phuoc 1	Overpass	KM4+446.0	132.25	4x33	66.15	2x33	I girder	D1000	40.0	Dong Nai
9	Tam Phuoc 2	Overpass	KM5+035.0	168.45	8x21	66.25	12+2x21+12	Slab girder	D1000	40.0	
10	Sy Quan Luc Quan 2	Overpass	KM6+148.0	228.42	39.15+3x40+30+ 39.15	92.50	39.15+30+23.15	Super T	D1000	44.0	
11	Nha may	Overpass	KM11+124.0	268.42	39.15+2x40+30+2x40+39.15	92.50	39.15+30+23.15	Super T	400x400	33.0	
12	Nong truong Binh Son	Overpass	KM16+231.0	165.3	5x33	90.20	33+24+33	I girder	400x400	33.0	
13	Bau Cam	Overpass	KM24+124.0	297.5	9x33	99.20	3x33	I girder	D1000	36.0	
14	Ngang Duong	Overpass	KM26+907.0	228.42	39.15+2x40+30+40+39.15	128.40	29.15+40+30+29.15	Super T	D1000	36.0	
15	Cho Tan Hiep	Overpass	KM28+044.0	231.4	7x33	132.25	4x33	I girder	D1000	35.0	
16	Hac Dich 1	Overpass	KM34+209.0	132.25	4x33	66.15	2x33	I girder	D1000	28.0	
17	Hac Dich 2	Overpass	KM36+120.0	165.3	5x33	48.15	2x24	I girder	D1000	28.0	
18	Km0+123	Underpass	KM+123.2	23					Shallow footing		Dong Nai
19	Km1+554	Underpass	KM1+554.0	33					Shallow footing		
20	Km3+650	Underpass	KM3+650.0	33					Shallow footing		
21	Km7+250	Underpass	KM7+250.0	33					Shallow footing		
22	KCN Long Duc	Underpass	KM9+452.0	33					Shallow footing		
23	Binh Son	Underpass	KM14+264.0	42					Shallow footing		
24	Go Bao May	Underpass	KM17+948.0	44					Shallow footing		
25	Da Vang 1	Underpass	KM20+005.0	40.5					Shallow footing		
26	Da Vang 2	Underpass	KM20+032.0	40.5					Shallow footing		
27	Suoi Ca 1	Underpass	KM22+847.0	43.8					Shallow footing		
28	Suoi Ca 2	Underpass	KM22+929.0	43.8					Shallow footing		
29	Thai Thien	Underpass	KM31+040.0	34.8					Shallow footing		
30	Km33+170	Underpass	KM33+170.0	32.5					Shallow footing		
31	Hoa Hung - Trang Bom	Bridge over railway	KM+680.0	358.4	39.15+7x40+39.15	no change	no change	Super T	D1000	15.0	Dong Nai
32	Bien Hoa - Vung Tau	Bridge over railway	KM30+320.0	1148.4	39.15+11x40+30+15x40+39.15	no change	no change	Super T	D1000	35.0	
33	Bridge on expressway	Bien Hoa Interchanges	KM+0.0	355.4	39.15+37+6x40+ 39.15	275.4	36.15+5x40+39.15	Super T	D1000	15.0	
	Bridge on ramp 1 over river Quan			84.25	4x21	no change	no change	I girder	D1000	15.0	Dong Nai
	Bridge on ramp 2 over river Quan			84.25	4x21	no change	no change	I girder	D1000	15.0	
	Bridge N01 over river Bung Mon			63.2	3x21			I girder	D1000	40.0	
	Bridge N02 over river Bung Mon			63.2	3x21			I girder	D1000	40.0	
	Bridge on ramp 6			63.15	3x21			I girder	D1000	40.0	
	Bridge on ramp 7			72.15	3x24	Changing design of interchange option	Changing design of interchange option	I girder	D1000	40.0	
	Bridge on ramp 8			90.15	3x30			I girder	D1000	35.0	
	Bridge overpass LT-DG expressway			198.35	6x33			I girder	D1000	40.0	
	Bridge on LT-DG expressway (widening)			72	3x24			I girder	D100	35.0	
35	Overpass No 1 (Phu My IC)	Bridges overpass expressway	KM38+700.0	130.1	30+2x35+30	no change	no change	Hollow slab	D1000	45.0	Ba Ria - Vung Tau
36	Overpass No 2 to Cai Mep - Thi Vai port	Bridges overpass expressway	KM40+050.0	59.1	13+33+13	no change	no change	Hollow slab	400x400	23.5	
37	Overpass No 3 (NH.51 IC)	Bridges overpass expressway	KM46+340.0	165.1	30+3x35+30	no change	no change	Hollow slab	D1000	41.0	