

ベトナム南部高速道路事業への 民間投資可能性調査 ファイナルレポート

平成23年6月

独立行政法人 国際協力機構

日本工営株式会社
株式会社 コーエイ総合研究所



調査位置図

ベトナム南部高速道路事業への民間投資可能性調査

ファイナルレポート

目次

調査位置図

目次

略語一覧

第1章	概要.....	1-1
1.1	調査の背景.....	1-1
1.2	調査の目的.....	1-2
1.3	調査対象事業の現状.....	1-2
第2章	ベ国の高速道路事業の現状.....	2-1
2.1	ベ国の高速道路事業の現状.....	2-1
2.1.1	高速道路事業関連法令の現状.....	2-1
2.1.2	南北高速道路の現状.....	2-2
2.2	ベ国南部地域の高速道路事業.....	2-3
2.2.1	ベ国南部地域の概況.....	2-3
2.2.2	ベ国南部地域の高速道路事業.....	2-3
2.2.3	ホーチミン市周辺の高速道路事業.....	2-3
2.2.4	南部主要経済圏におけるビエンホア～ブンタウ高速道路の重要性.....	2-5
第3章	ベ国高速道路事業への民間投資に関する現状.....	3-1
3.1	BOT/PPPスキームの法的枠組み.....	3-1
3.1.1	現行法.....	3-1
3.1.2	民間投融資促進に資する法的支援.....	3-2
3.2	高速道路BOT/PPP事業の現況.....	3-4
第4章	高速道路事業への民間投融資リスクおよびセキュリティ・パッケージに関する一般的 な考察.....	4-1

4.1	高速道路事業への民間投資リスク	4-1
4.1.1	設計・建設・O&Mに係るリスク	4-1
4.1.2	ファイナンスに係るリスク	4-2
4.1.3	道路を利用するマーケットからの収入リスク	4-2
4.1.4	プロジェクト外部要因によるリスク	4-2
4.2	リスク管理・ヘッジの考え方	4-3
4.2.1	リスク・アロケーション	4-3
4.2.2	リスク管理	4-4
4.2.3	リスク保険・保証	4-4
4.3	レンダーのセキュリティパッケージに対する検討	4-4
4.3.1	セキュリティパッケージの概観	4-4
4.3.2	主要プロジェクト関連契約及び保険契約に関するセキュリティ	4-5
4.3.3	ベトナム政府によるサポート	4-5
4.3.4	国際金融機関 (IFI) と輸出信用機関 (ECA) による支援	4-7
4.4	ベトナムの高速道路事業に適用しうるセキュリティの考え方	4-9
4.4.1	ベトナム政府からの財政支援	4-9
4.4.2	ベトナム政府による保証	4-10
4.4.3	スポンサー・コントラクターとのセキュリティ条項	4-10
第5章	民間セクター投資ファイナンス (PSIF) の必要性	5-1
5.1	外国投資家に対するプロジェクト促進	5-1
5.1.1	PPP 準備調査の実施	5-1
5.1.2	ベトナム政府とのコーディネーション	5-3
5.1.3	投資家に対するコーディネーション	5-3
5.1.4	その他のステークホルダーとのコーディネーション	5-3
5.2	投資家としてのリスクの分担	5-3
5.2.1	投資によるリスク分担	5-3
5.2.2	ベトナムにおける PPP や高速道路セクターに係わる経験やノウハウの提供	5-4
5.3	レンダーとしての長期・低利ローンの提供	5-4
5.3.1	究極の長期・低利ローンの提供	5-4
5.3.2	PSIF ローンの影響	5-4
第6章	南部高速道路5事業の民活方式および PPP 方式による事業実施可能性の検討	6-1
6.1	5路線事業の現況	6-1
6.1.1	5 路線事業のステークホルダー	6-1
6.1.2	5 路線事業の調査方法	6-1

6.1.3	5 路線事業の現況.....	6-3
6.2	対象 5 路線の評価(多基準分析評価手法).....	6-4
6.3	対象5路線の投資優先順位.....	6-8
6.4	カントー〜ミトゥアン高速道路事業の実施計画(暫定).....	6-8
6.4.1	事業概要.....	6-8
6.4.2	資金構成計画.....	6-8
6.4.3	組織計画.....	6-11
6.4.4	今後の課題および考慮すべき点.....	6-12
6.5	ミトゥアン〜チュンルン高速道路事業の実施計画(暫定).....	6-12
6.5.1	事業概要.....	6-12
6.5.2	資金構成計画.....	6-13
6.5.3	組織計画.....	6-16
6.5.4	今後の課題および考慮すべき点.....	6-17
6.6	ホーチミン環状 4 号線(ベンルック〜ヒエップフック区間)の実施計画(暫定).....	6-18
6.6.1	概要.....	6-18
6.6.2	資金構成計画.....	6-18
6.6.3	組織計画.....	6-20
6.6.4	今後の課題および考慮すべき点.....	6-21
6.6.5	事業計画案.....	6-22
第 7 章	ビエンホア〜ブンタウ高速道路フィージビリティ調査レビュー(エンジニアリング) ...	7-1
7.1	F/S レビューの概要.....	7-1
7.1.1	BVEC によるフィージビリティ調査の実施.....	7-1
7.1.2	F/S で提案されている段階施工案.....	7-2
7.1.3	本レビュー調査の対象範囲.....	7-2
7.2	事業の概要.....	7-4
7.2.1	一般.....	7-4
7.2.2	ビエンホア〜ブンタウ高速道路に期待される役割.....	7-5
7.2.3	標準横断図.....	7-5
7.3	交通需要予測.....	7-6
7.3.1	F/S で収集された基礎的データ.....	7-6
7.3.2	F/S で適用された交通需要予測の方法.....	7-7
7.3.3	交通需要予測の結果.....	7-10
7.3.4	交通需要予測の更新.....	7-11
7.3.5	交通需要予測の更新結果.....	7-24
7.4	段階施工の検討.....	7-26

7.4.1	F/S で提案されている段階施工案.....	7-26
7.4.2	本調査における段階施工案(1)、基本ケース.....	7-27
7.4.3	本調査における段階施工案(2)、初期投資抑制ケース.....	7-27
7.5	道路計画と設計.....	7-28
7.5.1	入手した書類および情報.....	7-28
7.5.2	自然条件調査.....	7-29
7.5.3	設計基準および設計方針.....	7-30
7.5.4	レビュー結果.....	7-33
7.5.5	料金所の車線数.....	7-42
7.5.6	高速道路計画に対する推奨案.....	7-42
7.5.7	詳細設計への提言.....	7-43
7.6	橋梁設計.....	7-44
7.6.1	F/S の橋梁リスト.....	7-44
7.6.2	橋梁計画および設計の方針.....	7-44
7.6.3	現場踏査.....	7-47
7.6.4	設計基準および設計条件.....	7-49
7.6.5	架橋位置.....	7-49
7.6.6	橋梁の標準横断.....	7-51
7.6.7	橋梁上部工形式.....	7-56
7.6.8	橋梁下部工形式.....	7-57
7.6.9	橋梁基礎工形式.....	7-58
7.6.10	詳細設計時における検討項目.....	7-60
7.7	道路構造物設計.....	7-61
7.7.1	全般.....	7-61
7.7.2	擁壁工.....	7-61
7.7.3	アンダーパス.....	7-62
7.7.4	詳細設計時における検討項目.....	7-62
7.8	その他の設計.....	7-62
7.8.1	全般.....	7-62
7.8.2	盛土と切土ののり面勾配.....	7-62
7.8.3	軟弱地盤処理.....	7-63
7.8.4	排水設計.....	7-63
7.8.5	舗装設計.....	7-64
7.8.6	フロンテージ道路およびサービス道路.....	7-65
7.8.7	交通安全施設.....	7-65
7.8.8	照明施設.....	7-66

7.9	施工計画	7-66
7.9.1	入手資料と情報.....	7-66
7.9.2	契約パッケージ.....	7-66
7.9.3	施工方法.....	7-68
7.9.4	建設工程.....	7-68
7.9.5	実施設計段階で考慮すべき事項.....	7-70
7.10	建設費の積算.....	7-71
7.10.1	入手資料と情報.....	7-71
7.10.2	準拠すべき法規と基準.....	7-71
7.10.3	BOT/PPP スキームの建設費用構造.....	7-72
7.10.4	積算手順.....	7-74
7.10.5	建設費用積算条件.....	7-74
7.10.6	更新した建設費.....	7-76
7.10.7	運営維持管理費.....	7-78
7.10.8	実施設計段階で考慮すべき事項.....	7-79
7.11	運営維持管理計画.....	7-79
7.11.1	収集資料・情報およびレビュー	7-79
7.11.2	O&M サービスの範囲.....	7-82
7.11.3	全般	7-82
7.11.4	ITS システム.....	7-83
7.11.5	O&M事務所(運営事務所および維持管理事務所)と休憩施設	7-87
7.11.6	O&M基準の検討	7-92
7.11.7	料金所および料金徴収計画.....	7-94
7.11.8	運営維持管理コスト.....	7-96
7.12	環境社会配慮.....	7-98
7.12.1	受領した報告書類.....	7-98
7.12.2	最新関連法令.....	7-99
7.12.3	事業対象地域における環境現況	7-104
7.12.4	事業実施に係る環境影響評価概要.....	7-106
7.12.5	PFIS 実施に係るドナーポリシーとベトナム関連法令との比較	7-107
7.12.6	EIA 報告書案および F/S 報告書案レビュー.....	7-112
7.12.7	次の調査段階での対応事項	7-116
7.13	事業実施計画.....	7-120
7.13.1	実施組織.....	7-120
7.13.2	事業実施計画.....	7-121
7.13.3	フーミー～ブンタウ間の事業実施計画.....	7-121

7.14	経済財務分析のレビュー	7-122
7.14.1	全般	7-122
7.14.2	F/S における経済財務分析のレビュー	7-122
7.14.3	提案	7-124
第 8 章	ビエンホア〜ブンタウ高速道路事業の民間投資可能性調査	8-1
8.1	事業の財務分析	8-1
8.1.1	財務モデルに関する説明	8-1
8.1.2	事業費	8-2
8.1.3	収入予測シナリオ	8-7
8.1.4	プロジェクト IRR	8-10
8.1.5	財務分析のまとめ	8-15
8.2	BOT/PPP 法制度枠組み	8-20
8.2.1	政令 24 号	8-20
8.2.2	高速道路料金	8-22
8.3	BOT/PPP スキームの検討	8-22
8.3.1	民間セクター投資ファイナンス(PSIF)の適用	8-23
8.3.2	政府補助金オプションの設定	8-23
8.3.3	資金構成オプションの検討	8-24
8.3.4	資金構成と補助金オプションの選定	8-27
8.3.5	JICA PSIF ローンの効果	8-29
8.3.6	プロジェクト組織オプションの検討	8-30
8.4	リスク分析およびリスク管理	8-33
8.4.1	リスク評価	8-33
8.4.2	リスク・アロケーション	8-37
8.4.3	リスク管理および保証の方法	8-38
8.5	レンダーのセキュリティ・パッケージ	8-45
8.5.1	セキュリティ・パッケージの概要	8-45
8.5.2	第 1 層: SPC の事業継続性確保のための取決め	8-46
8.5.3	第 2 層: レンダーによる各種 SPC の事業資産等管理のための取決め	8-50
8.6	民間投資可能性に関するまとめ	8-53
8.6.1	3つの視点からのメリットの整理	8-53
8.6.2	民間投資可能性に関する結論	8-56
8.6.3	残された主要課題	8-57
8.6.4	今後の進め方(提案)	8-57

第9章	まとめと結論.....	9-1
9.1	まとめ(1)、F/S レビュー.....	9-1
9.2	まとめ(2)、民間投資可能性調査.....	9-2
9.3	暫定的な事業実施計画.....	9-3
9.4	今後のアクションプランの提案.....	9-5
9.4.1	民間投資を呼び込むための主要課題.....	9-5
9.4.2	今後のアクションプランの提案.....	9-6

付録

付録-1 環境チェックリスト

付録-2 ビエンホア～ブンタウ高速道路事業のキャッシュフロー(ベースケース)

表目次

表 1.3.1	更新版の調査対象路線	1-3
表 1.3.2	更新版の調査対象路線	1-3
表 2.1.1	ベ国の高速道路計画関連法令	2-2
表 2.1.2	南北高速道路の詳細実施計画(No.140/2010/QD-TTg).....	2-2
表 2.2.1	ホーチミン市周辺の道路事業.....	2-4
表 2.2.2	SKEZ における工業団地概要	2-5
表 2.2.3	地図番号と工業団地名の対応表.....	2-7
表 2.2.4	日系企業入居工業団地と日系企業リスト.....	2-8
表 3.1.1	首相決定 71 号と政令 108 号の比較	3-3
表 4.1.1	高速道路事業のリスク表	4-3
表 6.1.1	ビエンホア～ブンタウ高速道路事業の調査方法	6-2
表 6.1.2	チュンルン～ミトゥアン高速道路事業の調査方法.....	6-2
表 6.1.3	ミトゥアン～カントー高速道路及び HCMC 環状 3 号線及び 4 号線事業の調査方法	6-3
表 6.2.1	評価指標と採点基準(多基準分析手法)	6-6
表 6.2.2	対象5路線の評価(多基準分析手法)	6-7
表 6.3.1	対象5路線の投資優先順位	6-8
表 6.4.1	PMUMT による資金構成	6-9
表 7.1.1	F/S 最終報告書(2011 年 3 月)の構成	7-1
表 7.2.1	事業の概要(フェーズ1).....	7-4
表 7.3.1	国道 51 号線(Km 11)の過去の交通データ	7-7
表 7.3.2	ネットワーク開発シナリオ(F/S).....	7-10
表 7.3.3	料金設定(F/S).....	7-10
表 7.3.4	F/S によるビエンホア～ブンタウ高速道路の将来交通量(台/日)	7-11
表 7.3.5	ビエンホア～ブンタウ高速道路の将来交通量(PCU/日)	7-11
表 7.3.6	各調査地点における観測交通量(台/日、2011 年)	7-13
表 7.3.7	ネットワーク開発シナリオ(本調査).....	7-14
表 7.3.8	料金設定(本調査)	7-14

表 7.3.9	ホーチミン市及び周辺の省の GRDP (VND Billion、1994 年価格).....	7-15
表 7.3.10	ADB 調査による将来 GRDP 成長率	7-16
表 7.3.11	本調査の将来 GRDP 成長率予測.....	7-16
表 7.3.12	通常交通の将来伸び率(年平均%)	7-18
表 7.3.13	VITRANSS2 の将来社会経済フレーム	7-19
表 7.3.14	バリアブントウ省の輸出入量の予測 (1000 トン/年)	7-20
表 7.3.15	バリアブントウ省からの貨物車台数(1000 台/日)	7-20
表 7.3.16	各港湾からの出入り貨物車の予測(台/日)	7-20
表 7.3.17	ロンタイン国際空港の旅客数、貨物量の予測	7-21
表 7.3.18	ロンタイン国際空港へのからの将来交通量(台/日)	7-22
表 7.3.19	VITRANSS2 による将来時間価値	7-23
表 7.3.20	車種別時間価値	7-24
表 7.3.21	ビエンホア～ブントウ高速道路の将来交通需要(2015、PCU/日)	7-24
表 7.3.22	ビエンホア～ブントウ高速道路の将来交通需要(2020、PCU/日)	7-24
表 7.3.23	ビエンホア～ブントウ高速道路の将来交通需要(2025、PCU/日)	7-25
表 7.3.24	ビエンホア～ブントウ高速道路の将来交通需要(2030、PCU/日)	7-25
表 7.3.25	ビエンホア～ブントウ高速道路の将来交通需要(2035、PCU/日)	7-25
表 7.3.26	ビエンホア～ブントウ高速道路の将来交通需要(2015、台/日)	7-25
表 7.3.27	ビエンホア～ブントウ高速道路の将来交通需要(2020、台/日)	7-25
表 7.3.28	ビエンホア～ブントウ高速道路の将来交通需要(2025、台/日)	7-26
表 7.3.29	ビエンホア～ブントウ高速道路の将来交通需要(2030、台/日)	7-26
表 7.3.30	ビエンホア～ブントウ高速道路の将来交通需要(2035、台/日)	7-26
表 7.3.31	ビエンホア～ブントウ高速道路及び NH51 の将来交通需要(PCU/日)	7-26
表 7.4.1	F/S 調査で提案されている段階施工案 (基本ケース).....	7-27
表 7.4.2	段階施工案(2)、初期投資抑制ケース	7-27
表 7.5.1	高速道路の幾何構造基準	7-31
表 7.5.2	国道の幾何構造基準.....	7-32
表 7.5.3	設計方針(F/S).....	7-33
表 7.5.4	高速道路区間の平面線形	7-33
表 7.5.5	国道区間の平面線形.....	7-35
表 7.5.6	高速道路の縦断線形.....	7-36
表 7.5.7	国道の縦断線形.....	7-38
表 7.5.8	インターチェンジと交差点の位置と型式	7-39
表 7.5.9	料金所車線数	7-42
表 7.5.10	F/S 高速道路計画への推奨案	7-42
表 7.5.11	詳細設計への提言.....	7-43

表 7.6.1	橋梁リスト(F/S).....	7-46
表 7.6.2	各橋梁形式毎の橋長と橋面積	7-47
表 7.6.3	本線橋のレビュー結果.....	7-49
表 7.6.4	ランプ橋の架橋位置のレビュー結果	7-50
表 7.6.5	フライオーバー橋の架橋位置のレビュー結果.....	7-51
表 7.6.6	高速道路の橋梁上の車線数.....	7-51
表 7.6.7	案1における横断構成	7-51
表 7.6.8	案2における横断構成	7-52
表 7.6.9	橋梁横断案の比較	7-53
表 7.6.10	Long Thanh IC (Km16+600) to Nhon Trach IC (Km29+500)の横断構成 ...	7-54
表 7.6.11	フライオーバー橋の横断構成	7-55
表 7.6.12	本線橋の上部工形式のレビュー結果	7-56
表 7.6.13	ランプ橋の上部工形式のレビュー結果	7-56
表 7.6.14	フライオーバー橋の上部工形式のレビュー結果.....	7-57
表 7.6.15	本線橋の下部工形式のレビュー結果	7-57
表 7.6.16	ランプ橋の下部工形式のレビュー結果	7-58
表 7.6.17	フライオーバー橋の下部工形式のレビュー結果.....	7-58
表 7.6.18	本線橋の基礎工形式のレビュー結果	7-59
表 7.6.19	ランプ橋の基礎工形式のレビュー結果	7-59
表 7.6.20	フライオーバー橋の基礎工形式のレビュー結果.....	7-60
表 7.7.1	擁壁工.....	7-61
表 7.7.2	アンダーパスのレビュー結果	7-62
表 7.8.1	軟弱地盤処理対象区間.....	7-63
表 7.8.2	ボックスカルバートとパイプカルバート	7-63
表 7.8.3	高速道路の予測交通量(2030年)	7-64
表 7.8.4	区間別弾性係数.....	7-65
表 7.8.5	舗装設計	7-65
表 7.9.1	フェーズ1における主要工事数量	7-66
表 7.9.2	契約パッケージ(F/S).....	7-67
表 7.9.3	契約パッケージの見直し(本調査).....	7-67
表 7.9.4	フェーズ1の修正工程表	7-69
表 7.9.5	土木工事の標準的な工程表	7-70
表 7.10.1	事業費(F/S).....	7-71
表 7.10.2	主な関連法規と基準	7-71
表 7.10.3	建設費用構造.....	7-73
表 7.10.4	通貨区分.....	7-75

表 7.10.5	建設費合計 (2011 年価格)	7-76
表 7.10.6	建設コストの内訳(2011 年価格)	7-77
表 7.10.7	年間支出費用 (2011 年価格).....	7-78
表 7.10.8	運営維持管理費(本調査).....	7-79
表 7.11.1	F/S 最終報告書内容(1/3).....	7-80
表 7.11.2	F/S 最終報告書内容(2/3).....	7-80
表 7.11.3	F/S 最終報告書内容(3/3).....	7-81
表 7.11.4	O&Mサービスの範囲	7-82
表 7.11.5	F/S での交通管制システム計画(フェーズ 1+2).....	7-84
表 7.11.6	F/S での料金徴収システム計画(フェーズ 1+2).....	7-86
表 7.11.7	F/S での通信システム計画	7-87
表 7.11.8	F/S での運営事務所計画(フェーズ1).....	7-87
表 7.11.9	F/S での維持管理事務所計画(フェーズ 1)	7-88
表 7.11.10	F/S でのサービスステーション計画	7-88
表 7.11.11	F/S での O&M 事務所組織計画	7-89
表 7.11.12	運営事務所の組織および要員案	7-90
表 7.11.13	維持管理事務所の組織および要員案	7-90
表 7.11.14	料金收受ゲート(本線)の組織および要員案	7-91
表 7.11.15	料金收受ゲート(ランプ)の組織および要員案	7-91
表 7.11.16	F/S での O&M 用車両配置計画	7-92
表 7.11.17	O&M 用車両配置計画案	7-92
表 7.11.18	“Temporary Manual on O&M Management for HCMC ~ Trung Luong Expressway” の評価結果	7-92
表 7.11.19	ビエンホア〜ブンタウ高速道路の将来交通量(ADT)予測結果	7-93
表 7.11.20	O&M サービス水準案	7-94
表 7.11.21	O&M資機材	7-96
表 7.11.22	年間運営維持管理業務および費用区分	7-97
表 7.12.1	EIA にかかるベトナム国の関連法令	7-99
表 7.12.2	用地取得および住民移転にかかるベトナム国の関連法令	7-100
表 7.12.3	事業対象地域における環境現況概要	7-105
表 7.12.4	事業対象地域にて通過する地区	7-105
表 7.12.5	事業対象地域における社会環境概要	7-106
表 7.12.6	EIA 項目にかかるベトナム国関連法令と JICA ガイドラインとの比較	7-107
表 7.12.7	用地取得にかかるベトナム国関連法令と JICA ガイドラインとの比較	7-108
表 7.12.8	過去の事業から得た教訓	7-111
表 7.12.9	EIA 報告書案のレビュー結果	7-112

表 7.12.10	補償に係るマスタープランの記載内容.....	7-113
表 7.12.11	補償に係るマスタープランのレビュー結果.....	7-113
表 7.12.12	F/S 報告書案での補償額概算 (フェーズ 1).....	7-115
表 7.12.13	再取得価格に基づいた補償額概算 (フェーズ 1).....	7-116
表 7.12.14	EIA ステークホルダー協議概要案.....	7-117
表 7.12.15	RPF にて記述すべき事項.....	7-119
表 7.12.16	作業項目および実施スケジュール案.....	7-120
表 7.13.1	フーミー～ブンタウ間高速道路の事業実施計画.....	7-122
表 7.14.1	経済財務分析の結果.....	7-123
表 8.1.1	初期投資額 (F/C, L/C).....	8-3
表 8.1.2	拡幅分投資額 (F/C, L/C).....	8-3
表 8.1.3	物価上昇率 (L/C, 2016-2045).....	8-4
表 8.1.4	総初期投資額 (費用積算シナリオ).....	8-5
表 8.1.5	総拡幅分投資額 (費用積算シナリオ).....	8-5
表 8.1.6	総初期投資額(民間効率性シナリオ).....	8-6
表 8.1.7	総拡幅分投資額(民間効率性シナリオ).....	8-6
表 8.1.8	O&M 費用.....	8-6
表 8.1.9	料金の設定.....	8-8
表 8.1.10	ベースケースの収入.....	8-10
表 8.1.11	料金の仮定 (料金調整の 5 年遅れケース).....	8-15
表 8.1.12	事業費(投資資本)の概要.....	8-16
表 8.1.13	建設費の比較(2011 年価格).....	8-16
表 8.1.14	事業費(投資資本)の内訳.....	8-16
表 8.1.15	ベースケースの料金の設定(再掲).....	8-17
表 8.1.16	将来交通需要予測の主要な前提条件.....	8-17
表 8.1.17	ビエンホア～ブンタウ高速道路の将来交通需要(【産業道路シナリオ】: 2015-2035, 台/日).....	8-19
表 8.1.18	Project IRR, Equity IRR.....	8-20
表 8.1.19	Cashflow Waterfall (ベースケース).....	8-20
表 8.3.1	資金構成オプション.....	8-26
表 9.1.1	F/S レビュー結果のまとめ.....	9-1
表 9.3.1	事業実施計画(暫定案).....	9-4
表 9.3.2	フーミー～ブンタウ間高速道路の事業実施計画(全線の ITS/O&M を円借款でカ バーする場合).....	9-5

目次

図 1.3.1	調査対象位置図(更新版)	1-4
図 2.1.1	高速道路開発計画	2-1
図 2.2.1	南部地域の道路整備計画	2-3
図 2.2.2	ホーチミン市のマスタープラン(2020)	2-4
図 2.2.3	主要インフラおよび工業団地図	2-6
図 2.2.4	日系企業関連の工業団地と日本援助に関するインフラ	2-9
図 3.1.1	BOT 事業の実施手続き(政令 108 号)	3-1
図 3.1.2	PPP 事業の実施手続き(首相決定 71)	3-2
図 4.3.1	主なプロジェクトリスクの分類	4-8
図 4.3.2	IFI 及び ECA による支援プログラム	4-9
図 5.0.1	JICA-PSIF とは何か?	5-1
図 5.1.1	PPP 準備調査制度の概要	5-2
図 5.2.1	PSIF - Equity Finance 制度の概要	5-3
図 5.3.1	PSIF - Debt Finance 制度の概要	5-4
図 6.4.1	PMUMT による仮説的な資金構成	6-9
図 6.4.2	提案する資金構成	6-10
図 6.4.3	組織構造(仮説)	6-11
図 6.5.1	資金構成(仮説でフェージングや補助金なしの場合)	6-14
図 6.5.2	BOT/PPP スキームの討議フレームワーク	6-15
図 6.5.3	資金構成(仮説、フェージングと政府支援を含む場合)	6-16
図 6.5.4	組織構造(仮説)	6-17
図 6.6.1	PMUMT による仮説的な資金構成	6-19
図 6.6.2	提案する資金構成	6-19
図 6.6.3	組織構造(仮説)	6-21
図 6.6.4	PMU ミトワン作成の事業スケジュール案(環状 4 号線)	6-22
図 7.1.1	F/S 調査で提案されている段階施工案	7-2

図 7.2.1	プロジェクト沿線の概要.....	7-4
図 7.2.2	標準横断図 (1/2), ビエンホア IC(Km0+000)～フーミー交差点(Km37+600)区間	7-6
図 7.2.3	標準横断図 (2/2),フーミーIC(Km37+600)～国道 51 号 IC(46+800)区間.....	7-6
図 7.3.1	国道 51 号線、Km 11 の過去の交通伸び(2002 年=1.0)	7-7
図 7.3.2	交通需要予測のフロー(F/S).....	7-9
図 7.3.3	交通調査地点	7-12
図 7.3.4	モデルによる推計交通量と観測交通量との比較.....	7-15
図 7.3.5	相関分析 (GRDP と交通量)	7-17
図 7.3.6	通常交通の将来伸び率(2011 年 3 月=1.0).....	7-18
図 7.5.1	ビエンホア市バイパスの標準横断図	7-29
図 7.5.2	カイメップ・チーバイ国際港連絡道路の標準横断図.....	7-29
図 7.5.3	ビエンホア IC	7-40
図 7.5.4	ロンタイン IC.....	7-40
図 7.5.5	ノンチャック IC	7-41
図 7.5.6	フーミーIC.....	7-41
図 7.5.7	NH51 インターチェンジ	7-42
図 7.6.1	現場踏査位置図.....	7-48
図 7.6.2	Hoa Hung～Trang Bom railway 交差本線橋.....	7-50
図 7.6.3	完成時の橋梁横断(案1、F/S と同様).....	7-52
図 7.6.4	フェーズ1における橋梁横断(案2)	7-53
図 7.6.5	フェーズ2における橋梁横断(案2)	7-53
図 7.6.6	橋梁横断(フェーズ1) (出展:F/S 報告書)	7-54
図 7.6.7	橋梁横断(フェーズ2)	7-54
図 7.6.8	フライオーバー橋の横断構成.....	7-55
図 7.6.9	橋梁線形変更案(跨線橋 KM30+439.2)	7-61
図 7.11.1	O&M関連施設配置図	7-81
図 7.11.2	交通管制システムの提案(フェーズ 1).....	7-86
図 7.11.3	O&M 全体組織図案.....	7-91
図 7.12.1	EIA 承認手続き	7-102
図 7.12.2	用地取得手続き.....	7-103
図 7.12.3	測定地点.....	7-104
図 8.1.1	財務モデル	8-2
図 8.1.2	ベースネットワークの前提条件.....	8-7
図 8.1.3	ネットワークモデルシナリオ	8-8

図 8.1.4	産業道路シナリオ	8-9
図 8.1.5	財務シミュレーション概要	8-10
図 8.1.6	ネットワークモデルの大型トラック割合	8-11
図 8.1.7	産業道路シナリオの大型トラック割合	8-12
図 8.1.8	両シナリオの Project IRR.....	8-13
図 8.1.9	PCU と大型コンテナ車の割合のシナリオ	8-14
図 8.3.1	BOT 財務スキーム検討の手順	8-23
図 8.3.2	補助金のオプションによる Project IRR シナリオ	8-24
図 8.3.3	資金構成(仮説).....	8-25
図 8.3.4	資金構成と補助金オプションの選定	8-28
図 8.3.5	提案する資金構成.....	8-29
図 8.3.6	JICA PSIF ローンの効果	8-30
図 8.3.7	インハウス O&M サービスオプション	8-32
図 8.3.8	管理モニタリング型 SPC オプション	8-33
図 8.4.1	プロジェクト・リスク評価の全体像.....	8-37
図 8.4.2	プロジェクトリスク・アロケーションの全体像.....	8-38
図 8.4.3	最低収入保証	8-42
図 8.4.4	料金調整保証	8-42
図 8.4.5	リスク管理のアクションおよび保証の方法	8-44
図 8.5.1	第 1 層における各種取決めの概要.....	8-46
図 8.5.2	第 2 層における各種取決めの概要.....	8-50
図 8.6.1	事業推進体制	8-58
図 8.6.2	事業推進のロードマップ	8-59

略語一覧

ADB	Asian Development Bank (アジア開発銀行)
B/C	Cost Benefit Ratio (費用便益比)
BEDC	BIDV Expressway Development Company (BIDV 高速道路開発会社)
BIDV	Bank for Investment and Development of Vietnam (ベトナム投資開発銀行)
BOD	Biochemical oxygen demand
BOT	Build Operate Transfer (建設・運営・移転民活方式)
BOTA	Build Operate Transfer Agreement (ビルド・オペレート・トランスファー契約)
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)
BVE	Bien Hoa- Vung Tau Expressway (ビエンホア～ブンタウ高速道路)
BVEC	Bien Hoa- Vung Tau Expressway Company (ビエンホア～ブンタウ高速道路会社)
CAPEX	Capital Expenditure (資本的経費)
CO	Carbon Monoxide (一酸化炭素)
COD	Chemical Oxygen Demand (化学的酸素要求量)
DD	Detailed Design (詳細設計)
D/E	Debt and Equity (負債／自己資本)
DPI	Department of Planning and Investment (計画投資局)
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)
DSRA	Debt Service Reserve Account (元利金返済積立口座)
DSRC	Dedicated Short Range Communications (専用狭域通信)
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)
EPC	Engineering, Procurement and Construction (エンジニアリング・調達・建設総合請負方式)
EPC	Engineering, Procurement and Construction (設計、調達、建設業務)
Equity IRR	Equity Internal Rate of Return (自己資本内部収益率)
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)
FX	Foreign Exchange (為替)
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)
IC	Investment Certificate (投資許可証)
IC	Interchange (インターチェンジ)
IDC	Interest During Construction (建中金利)
IDICO	Vietnam Urban and Industrial Zone Development Investment Corporation (都市産業投資開発会社)
IFI	International Financial Institution (国際金融機関)
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)
JETRO	Japan External Trade Organization (日本貿易振興機構)
JICA	Japan International Cooperation Agency (国際協力機構)
JPY	Japanese Yen (日本円)
JSC	Joint Stock Company (株式会社)
L/A	Loan Agreement (借款契約)
L/C	Local Currency (内貨)
LLC	Limited Liability Company (有限責任会社)
LOS	Level of Service (サービス水準)
METI	Ministry of Economy Trade & Industry (経済産業省)
MOF	Ministry of Finance (財務省)
MOJ	Ministry of Justice (司法省)
MOT	Ministry of Transport (交通運輸省)
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)
NGOs	Non-Governmental Organizations (非政府組織)
NH51	National Highway 51 (国道 51 号線)
NO ₂	Nitrogen Dioxide (二酸化窒素)
NPV	Net Present Value (正味現在価値)
NPV	Net Present Value (純現在価値)

OBU	On Board Unit (車載装置)
OCR	Ordinary Capital Resources (通常資本財源)
O&M	Operation and Maintenance (運営維持管理)
OD	Origin and Destination (起点終点)
ODA	Official Development Aid (政府開発援助)
OPEX	Operational Expenditure (事業運営費)
PAPs	Project Affected Persons (被影響住民)
PC-I	Precast Concrete I Girder (プレキャストコンクリート I 桁)
PC-HS	Precast Concrete Hollow Slab Girder (プレキャストコンクリートホロースラ ブ桁)
PCU	Passenger Car Unit (乗用車換算台数)
PM	Prime Minister (首相)
PM-10	Particulate Matter-10 (粒子状物質 10)
PMU	Project Management Unit (プロジェクト管理委員会)
PMUMT	My Thuan Project Management Unit (ミトワンプロジェクト管理委員会)
PPP	Public and Private Partnership (官民協働事業方式)
PPTA	Project Preparatory Technical Assistance (プロジェクト準備技術協力)
PQ	Pre-qualification (事前資格審査)
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 (住民移転ポリシーフレームワーク)
SA	Service Area (サービスエリア)
SAC	Southern Airports Corporation (南民間航空局)
SB	State Bond (ベトナム国債)
SBV	State Bank of Vietnam (ベトナム国家銀行)
SKEZ	Southern Key Economic Zone (南部主要経済特区)
SO ₂	Sulfur Dioxide (二酸化硫黄)
SOE	State Owned Enterprise (国有企業)
SPC	Special Purpose Company (特別目的会社)
Super-T	Super Tee Girder (スーパーT 桁)
TEDI	Transport Engineering Design Incorporation (交通エンジニアリング設計総公 社)
TSP	Total Suspended Particles (総浮遊粒子)
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 (ベトナム運輸交通開発戦略調査)
VOC	Vehicle Operation Cost (車両運用費用)
VRA	Vietnam Road Administration (ベトナム道路庁)
WACC	Weighted Average Cost of Capital (加重平均資本コスト)

第1章 概要

1.1 調査の背景

ベトナム国（以下、「ベ」国）の運輸セクターにおいて道路の果たす役割は大きく、2008年の各運輸モード（道路・鉄道・内陸水運・沿岸海運・航空）の輸送量実績によると、道路輸送は貨物輸送全体の69.8%、旅客輸送全体の90.8%を占めており、道路輸送に依存する割合が最も高くなっている。しかしながら予算的な制約から、近年の経済成長を反映した急速な交通量の増加に対応できる道路整備が追いついていないのが現状である。

ベトナム政府は、「第8次5ヵ年社会経済開発計画（2006-2010）」において、運輸交通インフラの整備を最重要課題と位置づけており、空港、港湾、高速道路、都市鉄道等大規模交通インフラの整備を計画・実施している。

高速道路については、交通運輸省による「高速道路開発計画（マスタープラン）」が2008年12月に首相承認されており、39区間・約5,873kmの整備計画が定められ、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。体制面でも、高速道路の開発および投資を担うVietnam Expressway Corporation (VEC)を2004年に設立し、商業ベースの交通システムの導入に向けた体制確立を試みている。

このように、ベトナム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、ハノイ市とカントー市を国道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、「持続可能な総合運輸交通開発戦略策定調査（VITRANSS 2）」（2007年11月～2010年5月）を実施した。高速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。

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、世銀、ADB等のODA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、これについてはベトナム政府の財政資金や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（BOT方式）や政府資金と民間資金の両方を活用するPPP方式による事業の実施を検討する必要がある。VITRANSS 2で特定された多くの事業は、PPP方式による実現の可能性があるとの判定であるが、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、ベトナム政府及び各事業実施機関から JICA に対し、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・4 号線、といった多数の南部の最重要高速道路事業に関して、PPP インフラ事業協力準備調査等による支援要請が寄せられている。特に、ビエンホア～ブントウ高速道路事業及びホーチミン環状 3 号線は、優先度の最も高い最重要事業であり、早期に実現を図る必要がある。これらの事業は、BOT 事業として計画されており事業実施体が決定済みで、民間資金を活用した方式での支援を必要としている。しかしながら、これらの案件に関する事前に入手した情報では、高速道路建設に係る関連法整備・高速道路の民間事業としての実施（PPP を含む）に係る関連法整備・事業権付与体制・道路開発状況といった点で、民間投資の可能性が十分に検討されておらず、民間投資家が投資を判断する十分な材料が示されていない。これら主要事業の早期の事業実現のためには、民間投資の可能性を判断するための追加的な検討が必要である。

こういった背景から、本調査では「ベ」国の高速道路網整備の推進につき、VITRANSS 2 で得られた結果・提言を基に、①上記 5 つの事業について 100%民間での対応が可能かどうかを検証し、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検討する。②また、その中で特にビエンホア～ブントウ高速道路事業についてはビエンホア～ブントウ高速道路開発株式会社（BVEC）が作成している同事業に係る F/S のレビューを通じて、PPP 方式による高速道路整備に対する民間投資の可能性を調査する。

1.2 調査の目的

本調査は、「ベ」国の高速道路整備に民間投資を動員し事業実施を実現するため、高速道路 PPP 事業に関する基本情報収集、ベトナム国の高速道路整備に係る基本情報、調査対象の高速道路事業（南部の 5 路線）に関する基本情報の収集・分析及び PPP インフラ事業としての事業実施計画の検討と提案を行い、民間投資の可能性を調査する。調査対象事業としては、ベトナム政府及び実施機関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（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・4 号線）。

1.3 調査対象事業の現状

2011 年 1 月に実施した第 1 回現地調査における関係機関との協議を踏まえ、調査対象路線の事業スコープが更新された。更新の状況を表 1.3.1 に示す。

表 1.3.1 更新版の調査対象路線

No.	路線名	契約時	更新 (2011年1月)	備考
1	ビエンホア～ブンタウ	77.6km	77.6km	変更なし
2	カントー～ミトウアン	24.5km	24.5km	変更なし
3	ミトウアン～チュンルン	54.3km	54.3km	変更なし
4	環状3号線	90.6km	26.3km	対象範囲の縮小 Tan Van - Nhon Trach 区間のみ
5	環状4号線	151km	34.7km	対象範囲の縮小 Ben Luc - Hiep Phuoc 区間のみ

注：Trang Bom - Phu My 区間 (45km) については、2011年1月20日のPMUミトワン協議時に示されたが、経済財務分析データ (EIRR/FIRR) が存在しないことから、調査対象外とした。

出典：調査団

The Review Survey of Transportation Infrastructure Projects in the Socialist Republic of Vietnam(以下、インフラレビュー調査)及び本調査で更新された、事業目的、事業概要、事業計画、取組状況(現況)に係る各高速道路事業の現況を表 1.3.2、調査対象事業の位置を図 1.3.1 に示す。

表 1.3.2 更新版の調査対象路線

Project	Bien Hoa - Bung Tau	Can Tho - My Thuan	My Thuan - Trung Luong	Ring Road 3 (HCMC) Tan Van - Nhon Trach	Ring Road 4 (HCMC) Ben Luc - Hiep Phuoc	
Implementation Agency	BVEC	PMU My Thuan	BEDC	PMU My Thuan	PMU My Thuan	
Length	77.6km	24.5km	54.3km	26.3km	34.7km	
Feasibility Study (F/S)	On-going	Approved (BOTBasis)	Approved (BOTBasis)	Pre F/S in 2010	F/S ongoing Draft Final Report in June 2011	
EIA	On-going	Approved (BOTBasis)	Approved (BOTBasis)			
Basic Design	On-going	Completed March 2009	Completed March 2009			
Present Status (May 2011)	F/S	Not Approved	Construction Suspended D/D on-going	ADB PPTA commenced in April 2011		
Project Scheme	BOT	PPP	BOT	BOT/PPP	BOT/PPP	
Open Year	2015	2015	2014	2016	2016	
Highway Classification	Expressway A Class120	Expressway A Class120	Expressway A Class120	Urban Expressway	Urban Expressway	
Design Speed	120 km/h	120 km/h	120 km/h	80-100 km/h	80-100 km/h	
Forecasted Traffic	2015	21,697pcu/d	-	-	-	
	2020	46,399pcu/d	37,432pcu/d	58,088pcu/d	47,486-55,865pcu/d	36,566-54,855pcu/d
	2025	54,931pcu/d	42,722pcu/d	73,654pcu/d	-	-
	2030	-	48,759pcu/d	93,392pcu/d	69,977-82,325pcu/d	53,886-83,893pcu/d
Nos of Lane	Open	4	4	6	6	
	Ultimate	6 (After 2015)	6 (After 2030)			6 (After 2030)
Width	Thru way	22.5-27.5m	25.5m	25.5m	34.5m	34.5m
	ROW	33.0-35.0m	33.0m	33.0m	68.5m	68.5m
Major Structure	Bridge	49	21	34	15	20
	Interchange	13	3	4	11	16
	Other	Softground	Softground	Softground		
Traffic Management	Center					
	Toll Gate		2			
	SA/PA		2PA			
Investment Cost	Total	15,757Bil.VND (808Mil.USD)	8,495Bil.VND (436Mil.USD)	19,841Bil.VND	41,616Bil.VND (2.13Bil.USD)	61,501Bil.VND (3.16Bil.USD)
	Construction	8,782Bil.VND (450Mil.USD)	5,570Bil.VND (283Mil.USD)	13,024Bil.VND	31,840Bil.VND (1.63Bil.USD)	46,762Bil.VND (2.39Bil.USD)
EIRR	19.38%	12.50%	-	-	-	
FIRR	7.30%	6.00%	-	-	-	

出典：インフラレビュー調査

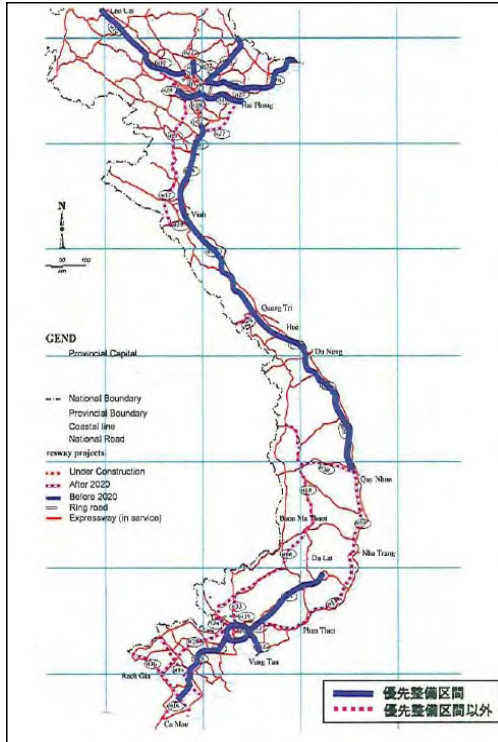


図 1.3.1 調査対象位置図(更新版)

第2章 ベ国の高速道路事業の現状

2.1 ベ国の高速道路事業の現状

2.1.1 高速道路事業関連法令の現状



出典: No.1734/QD-TTg, 2008/12/1

図 2.1.1 高速道路開発計画

ベトナム国（以下、ベ国）の高速道路整備については、交通運輸省（MOT）による「高速道路開発計画（マスタープラン）」が 2008 年 12 月 1 日に首相決定 1734 号（Decision No.1734/2008/QD-TTg）として発行されている。

- 計画路線数: 22 路線
- 計画総延長: 5,873km(供用済の 120km を含む。2020 年までに 2,512km を整備し、2020 年以降に 3,241km を整備する)
- 事業費: 2020 年までに 206 億米ドル、2020 年以降に 235 億米ドル。

首相決定 1734 号以降も、運輸交通政策(首相決定 35 号、2009 年)、道路整備マスタープラン(首相決定 1327 号、2009 年)、南北高速道路の詳細実施計画(首相決定 140 号、2010 年)が策定され、高速道路整備が計画・実施中である。

我が国の国際協力機構(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、「持続可能な総合運輸交通開発戦略策定調査（VITRANSS2）」（2007 年 11 月～2010 年 5 月）を実施し、高速道路分野に関しては、全国を対象とした高速道路マスタープラン策定への支援、並びに南北高速道路の詳細計画策定を支援した。

表 2.1.1 ベ国の高速道路計画関連法令

No.	高速道路計画関連法令		発行日	内容
1	Decision No.140/2010/QD-TTg	Detailed Plan of North-South Expressway in the East, Expressway from Hanoi to Can Tho province	2010/01/21	南北高速道路の詳細実施計画
2	Decision No.1327/2009/QD-TTg	Road Transportation Development Plan by 2020 and vision toward 2030	2009/08/24	道路整備のマスタープラン
3	Decision No.35/2009/QD-TTg	Transport Development Strategy up to 2020 and Vision toward 2030	2009/03/03	運輸交通政策
4	Decision No.1734/2008/QD-TTg	Expressway Network Developing and Planning until 2020 and View for after 2020	2008/12/01	高速道路整備のマスタープラン
5	Decision No.344/2005/QD-TTg	Transport Development Plan of Mekong River Delta up to 2010 and vision toward 2020	2005/12/26	メコンデルタにおける運輸交通整備のマスタープラン
6	Decision No.1290/2007/QD-TTg	List of Projects Calling for Foreign Investment during 2006-2010	2007/09/29	外資による民間投資案件リスト
7	Decision No.412/2007/QD-TTg	Investment of Transport Infrastructure Construction Projects Making Important Role until 2020	2007/04/11	運輸セクターの2020年までの主要な事業リスト

出典：調査団

2.1.2 南北高速道路の現状

2006年10月の日越共同宣言において確認された「日越首相3案件」の一つである南北高速道路事業は、2010年1月の首相決定140号において詳細な整備計画が承認され、1/250,000地形図による地元協議が終了し、各路線の1/10,000地形図レベルでのフィージビリティ・スタディがローカルコンサルタントによって実施されている。

表 2.1.2 南北高速道路の詳細実施計画(No.140/2010/QD-TTg)

番号	区間	延長 (km)	車線数	プロジェクトコスト (十億ドン)	資金源	事業者	現状 (2010年12月時点)	事業費 (十億ドン)		
								短期 (-2015)	中期 (-2020)	長期 (-2030)
1	Phap Van - Cau Gie (Widening)	30	6	1,350	N/A	VEC	F/S		1,350	
2	Cau Gie - Ninh Binh	50	6	9,650	SB, CB	VEC	U/C	9,650		
3	Ninh Binh - Thanh Hoa (Nghi Son)	126.8	6	30,012	PPP (WB)	PMU1/DRVN	F/S	32,012		
4	Thanh Hoa - Ha Tinh (Hong Ling)	97	4-6	20,000	N/A	PMU6/DRVN	F/S	20,000		
5	Ha Tinh - Quang Binh (Bung)	145	4	25,362	N/A	N/A	PF/S		10,145	15,217
6	Quang Binh - Quang Tri (Cam Lo)	117	4	12,051	N/A	N/A	PF/S		4,820	7,231
7	Quang Tri - Da Nang (Tuy Loan)	182	4	24,591	N/A	N/A	PF/S		24,591	
8	Da Nang - Quang Ngai	130	4-6	25,035	ODA (WB+JICA)	PMU85/VEC	F/S	25,035		
9	Quang Ngai - Binh Dinh	170	4	29,750	N/A	N/A	PF/S		29,750	
10	Binh Dinh - Nha Trang	215	4	35,905	N/A	N/A	PF/S		35,905	
11	Nha Trang - Phan Thiet	226	4	35,708	N/A	PMU6/DRVN	PF/S	15,870	19,838	
12	Phan Thiet - Dau Giay	98	4-6	16,170	PPP (BOT)	BITEXCO	F/S	16,170		
13	Dau Giay - Long Thanh	43	6-8	16,340	ODA (ADB+JICA)	VEC	U/C	16,340		
14	Long Thanh - Ben Luc	58	6-8	22,620	ODA (ADB+JICA)	VEC	D/D	18,096	4,524	
15	Ben Luc - Trung Luong (Widening)	37	8	14,970	BOT	BEDC	U/C	14,970		
16	Trung Luong - My Thuan - Can Tho	92	6	26,700	BOT	BIDV (IDICO)	F/S	26,700		
Total		1,817		348,214				194,843	129,573	22,448

Notes: F/S = Feasibility; PF/S = Pre-feasibility Study; D/D = Detailed Engineering Design; U/C = Under Construction

SB = State Budget; CB = Construction Bond; ODA = Official Development Assistance; BOT = Build-Operate-Transfer

出典：Decision No.140/2010/QD-TTg

2.2 ベトナム南部地域の高速道路事業

2.2.1 ベトナム南部地域の概況

現行の社会経済開発戦略(2001-2010)では、「低所得国からの脱却(2010)を経た工業国への転換(2020)」を目標に掲げており、同実施5ヵ年計画(2006-2010)では、そのための基礎作りとしてインフラ整備を重視している。この方針は、2011年1月の第11回共産党大会で採択予定の次期戦略(2011-2020)及び5ヵ年計画(2011-2015)の草案に引き継がれ、企業の地方進出を奨励し、地方の雇用創出及び所得向上を図ろうとしている。

ベトナム南部地域は、2市19省から構成され、人口約3千万人(35%)を擁し、全国のGDPの57%(2008)を産出、FDIベースでは51%(2009)がこの地域に集中している。近年の急速な社会経済発展に伴い、ベトナム経済の中心であるホーチミン市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、南部地域内のメコンデルタ(1市12省)は約2千万人の人口を擁しながら、FDIは未だに4%に留まっており、各国からの投資が急速に増加傾向にある中、その基盤となるインフラ整備が遅れている状況となっている。

2.2.2 ベトナム南部地域の高速道路事業

高速道路マスタープランでは、南部地域にホーチミン市の環状3号線、4号線を含む15路線1,226kmを計画している。その中の**5つの事業**、ビエンホア～ブンタウ高速道路事業、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、4号線について、ベトナム政府及び各事業実施機関からJICAに対しPPPインフラ事業協力準備調査等による支援要請が上がっており、特にビエンホア～ブンタウ高速道路事業及びホーチミン環状3号線は優先度の最も高い事業として早期の実現が求められている。

図2.2.1に、本調査対象の5つの高速道路事業が予定されている南部地域の道路整備計画を示す。



出典: 調査団

図 2.2.1 南部地域の道路整備計画

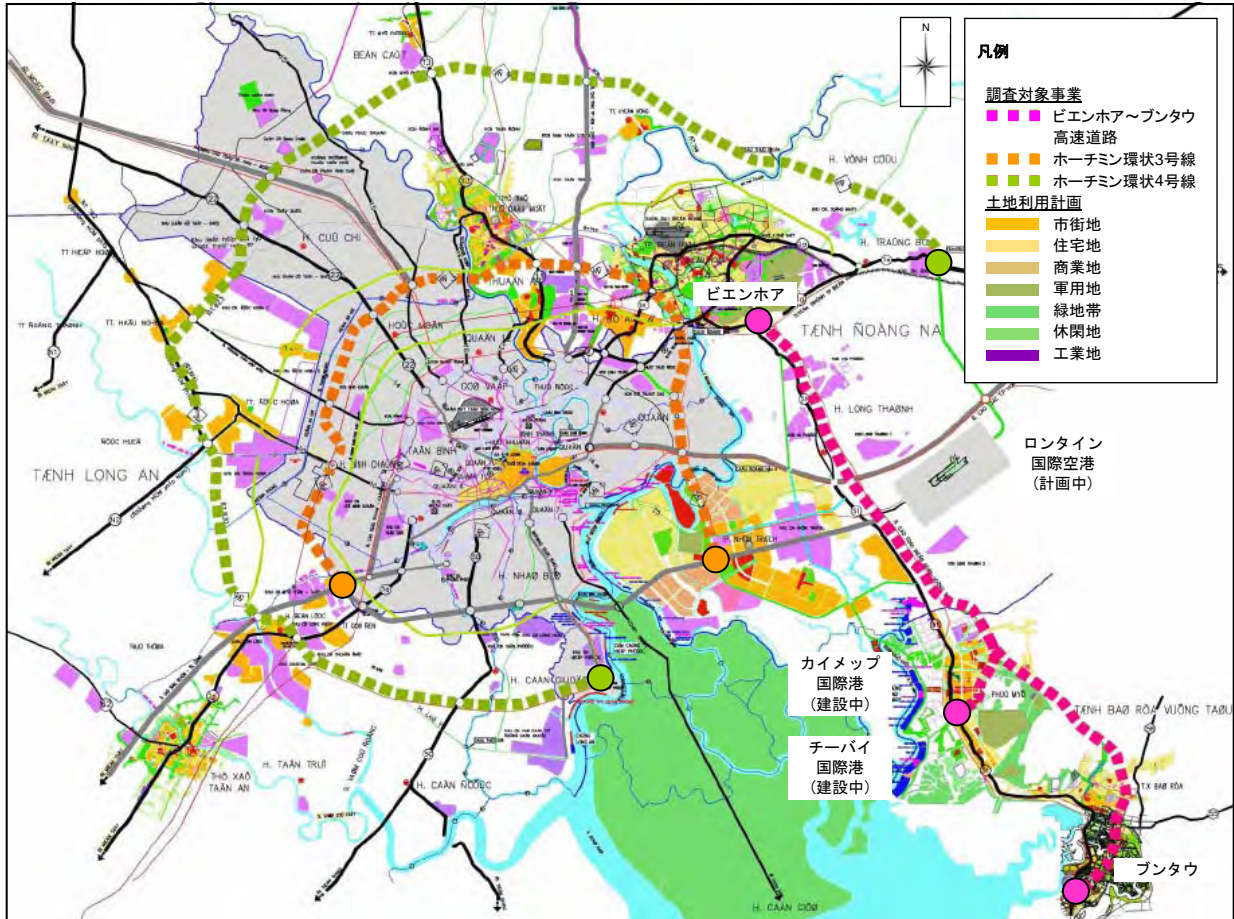
2.2.3 ホーチミン市周辺の高速道路事業

(1) ホーチミン市の都市計画マスタープラン(2020)

ホーチミン市は都市計画マスタープラン(2020)を2005年に策定した。同マスタープランでは多数

の運輸施設の建設が優先事業として掲げられ、現在、本共同企業体が設計・施工監理を実施しているホーチミン～ゾーザイ高速道路事業が最優先事業と位置付けられている他、本調査対象事業であるビエンホア～ブンタウ高速道路事業、ホーチミン環状3号線、4号線も重要路線として位置付けられている。

図 2.2.2 に、ホーチミン市のマスタープラン(2020)を示す。



出典：ホーチミン市マスタープラン(2020)

図 2.2.2 ホーチミン市のマスタープラン(2020)

(2) ホーチミン市周辺の高速道路事業

ホーチミン市周辺の道路事業の一覧を表 2.2.1 に示す。

表 2.2.1 ホーチミン市周辺の道路事業

No.	事業名	現状	完成予定	備考
1	東西道路	完成	2008	JBIC(JICA)
2	トゥーティエム橋	完成	2008	HCMC
3	フーミー橋	完成	2008	BOT
4	環状2号線(東部)	工事中	2008	HCMC
5	ホーチミン～チュンルン高速道路	完成	2010	SB
6	ホーチミン～ゾーザイ高速道路	工事中	2014	JICA
7	ベンルック～ロンティン高速道路(環状3号線)	D/D 実施中	2015	ADB+JICA
8	ビエンホア～ブンタウ高速道路	BOT-F/S 実施中	2015	BOT
9	ミトゥアン～チュンルン高速道路	BOT-F/S 承認済	2014	BOT
10	カントー～ミトゥアン高速道路	F/S 実施済(未承認)	2015	未定

No.	事業名	現状	完成予定	備考
11	ホーチミン環状3号線	Pre-F/S 実施済	2016	未定
12	ホーチミン環状4号線	Pre-F/S 実施済	2016	未定

出典：調査団

2.2.4 南部主要経済圏におけるビエンホア～ブンタウ高速道路の重要性

南部主要経済圏(The Southern Key Economic Zone, 以下 SKEZ と呼ぶ)は Ho Chi Minh City, Binh Duong, Dong Nai, Ba Ria-Vung Tau, Binh Phuoc, Tay Ninh, Long An and Tien Giang の8つの省から成り、ベトナム国の経済成長のエンジンと言われている。同経済圏の年平均経済成長率は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。ホーチミン市の1人当たりの国民総生産は2010年で2,850米ドルであり、これは国の平均国民総生産の2.4倍に相当する。

SKEZは投資対象の主要地域である。過去20年に亘る外国直接投資(FDI)総額の54%がこのSKEZに投資されている。世界的金融危機により、同国への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。Ba Ria-Vung Tau 省はFDI誘致のトップで67.3億米ドルの実績、Binh Duong 省の25億米ドル(3位)がこれに続く。FDI誘致でHo Chi Minh Cityは7位であった。過去20年(1990-2010)に亘るFDI総額で見ると、日本の実績は主要投資20カ国の7位に位置づけられる。一旦、2009年に9位まで落ちるが2010年にはその勢いを盛り返している。現在、ホーチミン日本商工会に登録している日系企業は423社で、この423社を含めSKEZに進出している日系企業総数は凡そ700社と言われている。

ジェトロ(JETRO: The Japan External Trade Organization)はSKEZにおける主要インフラ及び工業団地(ホーチミン市及びその他の省)を包括した地図を作成している。工業団地の総数は98団地におよび Binh Duong, Tay Ninh, Ho Chi Minh City, Tien Giang, Long An, Dong Nai そして Ba Ria-Vung Tau の各省に点在している。位置図を図2.2.3に示す。

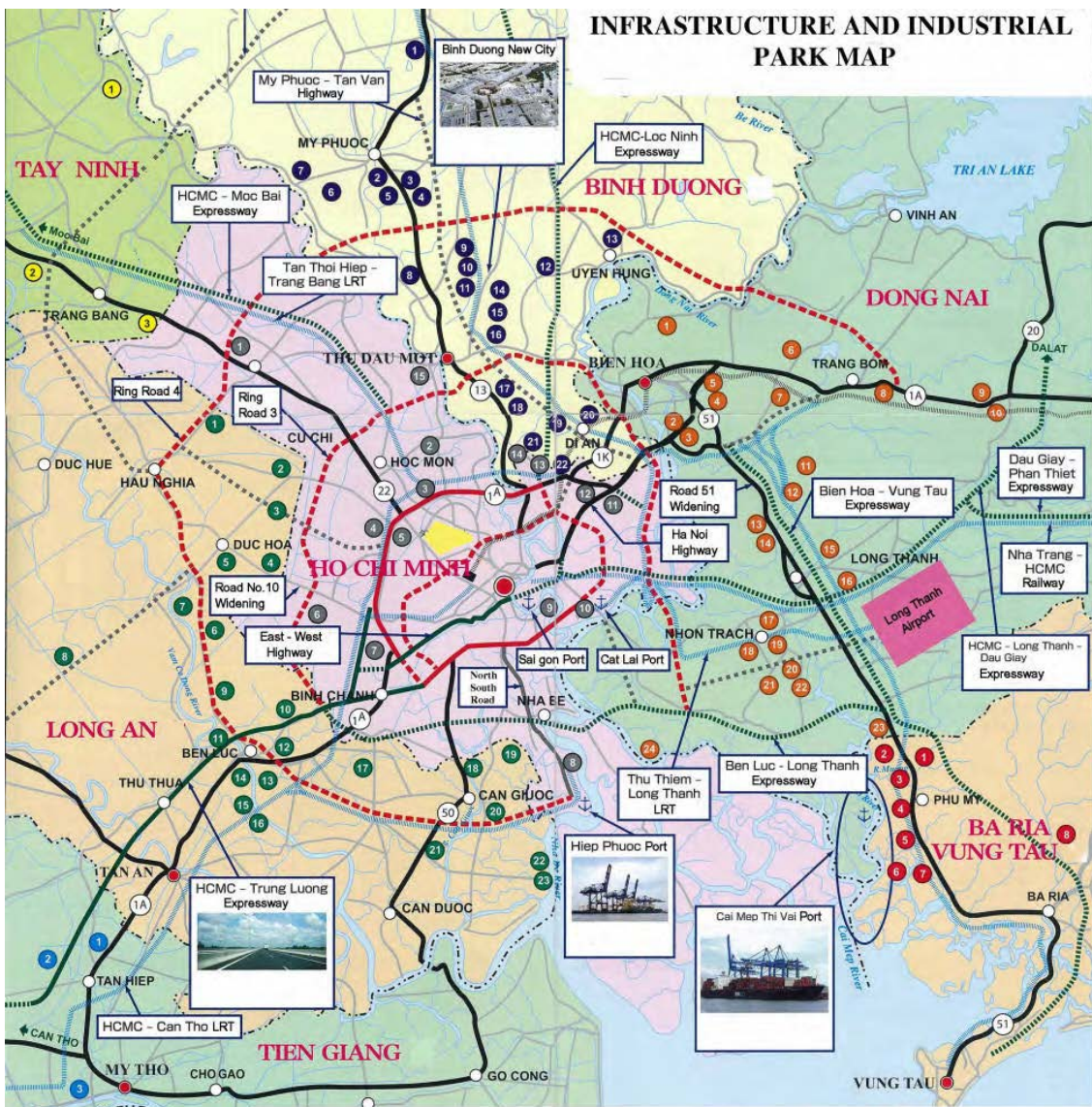
表 2.2.2 SKEZ における工業団地概要

省	工業団地	留意点
Dong Nai 省	24の工業団地が国道51及び1号線沿いにある Bien Hoa, Nhon Trach and Long Thanh に集中している。	約830社が24の団地に入居しており日系企業は81社である。
Ba Ria-Vung Tau 省	8工業団地が51号線沿いのPhy My地区に集中している。Cai Mep-Thi Vai 深水港郡に近く、これら団地に進出している企業は鋼材に代表される素材産業が特色である。	約170社が8つの団地に入居しており日系企業は4社である。
Ho Chi Minh 市	現在、15工業団地が運営されており、市における工業団地は飽和状態にきていると見られている。多くの日系企業は Tan Tuan Export Processing Zone(輸出加工区)に進出している。	15の内7工業団地を集計しているジェトロ統計によると、約620社が7工業団地に入居しており日系企業は68社である。
Binh Duong 省	22工業団地が国道13号線沿いにある。旧団地は同省の省都(Thu Dau Mot)に建設されていたが、新工業団地は Binh Duong New Town に建設されている。	約1,640社が15工業団地に入居しており日系企業は160社である。
Tay Ninh 省	同省には4つの工業団地があり、そのうち2工業団地は国道22号線沿いに位置する。Linh Trung EPZ(輸出加工区)は最大の団地である。	Linh Trung EPZには日系3社を含め128社が入居している。
Long An 省	同省には23工業団地が点在するが、サイゴン港或いは Cai Mep 港郡に輸送する際にホーチミン市を通過するため渋滞に巻き込まれ多くの日系企業から見て同省の工業団地は不人気であった。	ジェトロが集計する11工業団地で見ると、日系10社を含む約100社が11工業団地に入居している。

出典: Industrial Parks Survey (JETRO, 2011)

ビエンホア～ブンタウ高速道路の戦略的重要性は Cai Mep-Thi Va 深水港に深く係わっている。近年、Saigon 及び Cat Lai 港郡の荷取扱量の限界に鑑み、Cai Mep-Thi Vai 深水港郡のハブ港としての役割が注目され、同深水港郡はフォーワダー・海運業界・トラック業界から熱い関心を受けている。Ba Ria-Vung Tau, Dong Nai, Binh Duong, Tay Ninh の各省にある工業団地に入居する企業、及び Ho Chi Minh 市にある工業団地に入居する企業は、Cai Mep-Thi Vai 深水港郡で最終製品搬出/原材料搬入を行い、同深水港郡までビエンホア～ブンタウ高速道路を使用することが想定される。Dong Nai, Ba Ria-Vung tau, Binh Duong, 及び Tay Ninh 省の工業団地に入居する日系(248 社)を含む 2,768 社がビエンホア～ブンタウ高速道路の恩恵を被ると想定される。将来、Cai Mep-Thi Vai 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 には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益々高まることが期待される。

Dong Nai 省に計画中の Long Thanh 国際空港は、ホーチミン市の 50 キロ北東、70 キロ西に位置し、長距離国際旅客/貨物を主に取り扱うことが計画されている。現在、Tan So Nhat 空港は同国に出入りする国際旅客の 3 分の 2 を取り扱っている。国際旅客取扱いに関し Tan So Nhat 空港を補完する Long Thanh 国際空港が実現すれば、ビエンホア～ブンタウ高速道路は旅客と貨物に関し新国際空港と Dong Nai, Binh Duong, Tay Ninh と Binh Phuoc の各省を結ぶ 主なルートになることが想定される。



出典: Industrial Parks Survey (JETRO, 2011)

図 2.2.3 主要インフラおよび工業団地図

図 2.2.3 で示した工業団地図について、地図番号と工業団地名の対応表(表 2.2.3)を以下に示す。更に、表 2.2.3 に示す工業団地の中で日系企業が入居している工業団地と入居日系企業数・企業名を表 2.2.4 に整理した。

表 2.2.3 地図番号と工業団地名の対応表

Binh Duong Province		Long An Province	
No.	工業団地名	No.	工業団地名
1	Bau Bang (My Phuoc 5)	1	Duc Hoa 3
2	My Phuoc 1	2	Xuyen A
3	My Phuoc 2	3	Dai Loc
4	My Phuoc 3	4	Duc Hoa 1
5	My Phuoc 4	5	Tan Duc
6	Ascendas Protrade Singapore Tech	6	The Ky
7	Rach Bap An Dien	7	Huu Thanh
8	Thoi Hoa	8	Tan Thanh
9	Dong An 2	9	Phu An Thanh
10	Phu Gia	10	Tam Buu- Long Hiep
11	VSIP(ベトナムシンガポール工業団地)2	11	Thuan Duc
	VSIP2 拡張	12	Vinh Loc 2
12	Nam Tan Uyen	13	Thuan Dao
13	Dat Chuoc	14	Nhut Chanh
14	Kim Huy	15	An Nhut Tan
15	Song Than 3	16	An Nhut Tan 2
16	Dai Dang (Da Den)	17	Cau Tram
17	Viet Hung 1	18	Tan Kim
18	VSIP1	19	Long Hau
19	Song Than 2	20	Long Hau 3
20	Tan Dong Hiep A	21	Phu Long
	Tan Dong Hiep B	22	Bac Tan Tap
21	Dong An	23	Nam Tan Tap
22	Song Than 1		
Tay Ninh Province		Dong Nai Province	
No.	工業団地名	No.	工業団地名
1	Phuoc Dong- Boi Loi	1	Than Phu
2	Bourbon An Hoa	2	Bien Hoa 1
3	Linh Trung 3	3	Bien Hoa 2
		4	LOTECO (Long Binh Industrial Park)
Ho Chi Minh City		5	Amata
No.	工業団地名	6	Song May
1	Tay Bac Cu Chi	7	Ho Nai
2	Tan Thoi Hiep	8	Bau Xeo
3	Quang Trung Software City	9	Song Thao
4	Vinh loc	10	Dau Day
5	Tan Binh	11	Giang Dien
6	Le Minh Xuan	12	Tam Phuoc
7	Tan Tao	13	Long Thanh
8	Hiep Phuoc	14	An Phuoc
9	Tan Thuan	15	Long Duc
10	Cat Lai 2	16	Loc An- Binh Son
11	Saigon Hi- Tech Park	17	Nhon Trach 1
12	Linh Trung 1		Nhon Trach 2
13	Binh Chieu	18	Nhon Trach 2 - Nhon Phu
14	Linh Trung 2		Nhon Trach 2- Loc Khang
15	Dong Nam	19	Nhon Trach 3 Phase 1
Tien Giang Province		20	Nhon Trach 3 Phase 2
No.	工業団地名	21	Nhon Trach 5
1	Tan Huong	22	Nhon Trach 6
2	Long Giang	23	Go Dau
3	My Tho	24	Ong Keo
Ba Ria- Vung Tau Province			
No.	工業団地名		
1	My Xuan B1		
	My Xuan Tien Hung		
	My Xuan Dai Duong		
2	My Xuan A1		
3	My Xuan A2		
4	Phu My 1		
5	Phu My 2		
6	Cai Mep		
7	Phu My 3		
8	Chau Duc		

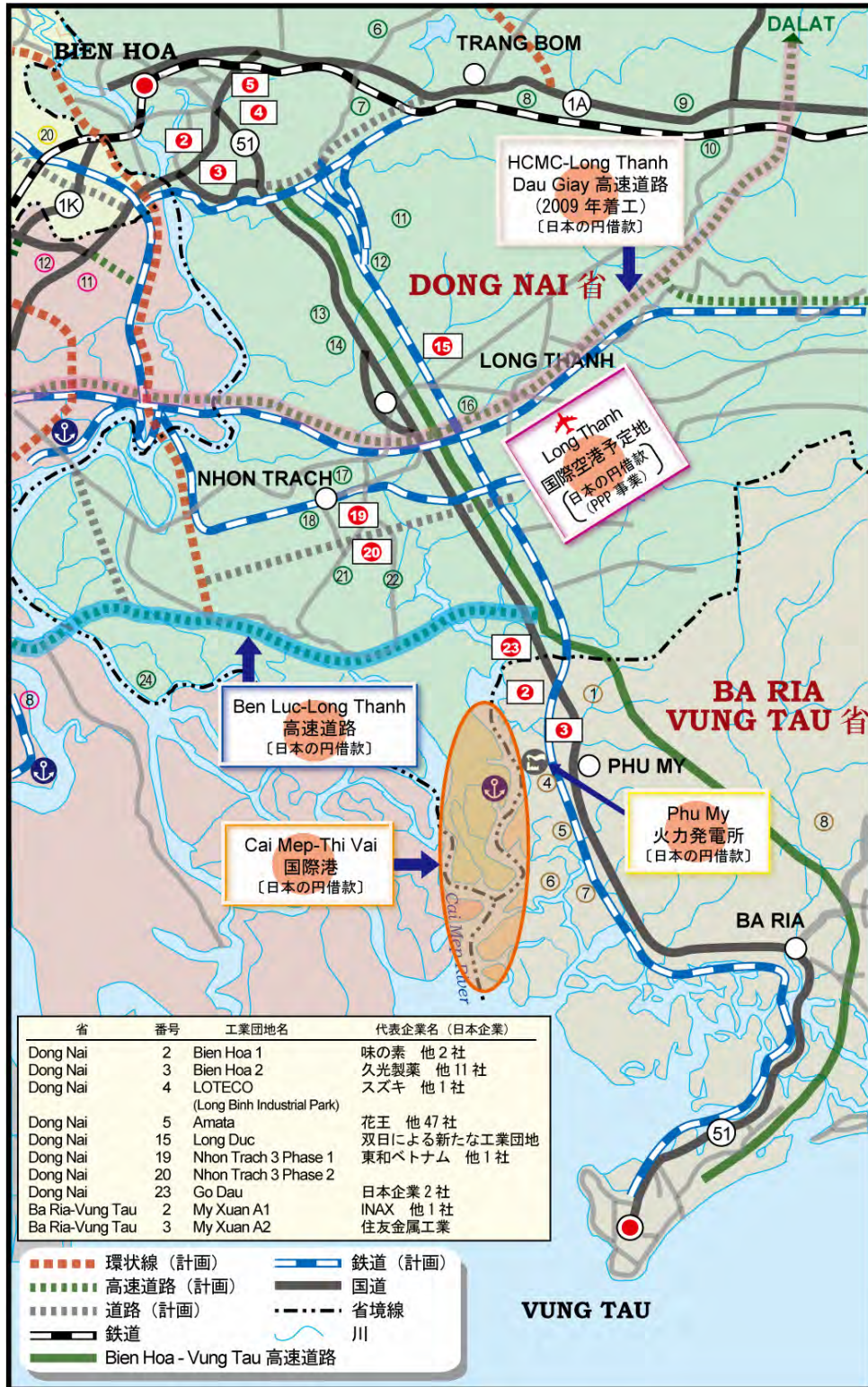
出典: Industrial Parks Survey (JETRO, 2010)

表 2.2.4 日系企業入居工業団地と日系企業リスト

省、工業団地番号 及び団地名		進出日系企業数及び企業名
Binh Duong Province		
1	Bau Bang	総入居企業数 380 社、日系企業数 40 社(Colgate, Orion, Yazaki, King Jim, Kubota, Denshi Murata, Iwai Plant, Kirin Acecook 等)
2-4	My Phuok	総入居企業数 351 社、日系企業数 31 社(クボタ、レンゴー、岩井機械等)
9, 21	Dong An	総入居企業数 136 社、日系企業数 136 社
11	VSIP	総入居企業数 369 社、日系企業数 83 社(日東電工、ロート製薬、トンボ鉛筆、大日本インク、昭和化成、三菱重工、ヤクルト、オムロン、HOYA 等)
12	Nam Tan Uyen	総入居企業数 27 社、日系企業数 1 社
13	Dat Choc	総入居企業数 32 社、日系企業在り
16	Da Den	総入居企業数 36 社、日系企業在り
19	Song Than 2	総入居企業数 95 社、日系企業在り
Tay Ninh Province		
2	Linh Trung 3	総入居企業数 128 社、日系企業数 3 社(ICHIHIRO 等)
Ho Chi Minh City		
9	Tan Thuan EPZ	総入居企業数 165 社、日系企業数 65 社(グンゼ、TOWA、日本精密等)
11	Saigon Hi-Tech	総入居企業数 35 社、日系企業数 3 社
Tien Giang Province		
1	Tan Huong	総入居企業数 12 社、日系企業数 1 社
Long An Province		
5	Tan Duc	日系企業数 3 社
Dong Nai Province		
2-3	Bien Hoa 1 and 2	総入居企業数 200 社、日系企業数 15 社(久光製薬、富士通、マブチモーター、味の素、ムトー精工、明和、プラス、王子テックス等)
4	Long Binh Industrial Park	総入居企業数 48 社、日系企業数 13 社(帝人、原田工業、NEC トーキン、ミツバ、三谷産業、スズキ、堺電子工業等)
5	Amata	総入居企業数 108 社、日系企業数 48 社(花王、ワコール、YKK、東洋インク、長倉製作所、オカモト、資生堂、東芝等)
19	Nhon Trach 3 Phase 1	総入居企業数 52 社、日系企業数 2 社(Towa ベトナム等)
23	Go Dau	総入居企業数 22 社、日系企業数 2 社
Ba Ria-Vung Tau Province		
2-3	My Xuan A1 and A2	総入居企業数 23 社、日系企業数 3 社(INAX, 日本板硝子、サイゴン・ペーパー株式会社)

出典：Industrial Parks Survey (JETRO, 2010)

また、日本が関わるビエンホア～ブンタウ高速道路周辺の工業団地と主要なインフラを図 2.2.4 に示した。ビエンホア-ブンタウ高速道路は南部地域の成長回廊に位置し同高速道路がもたらす開発効果は極めて高い。また、高速道路の周辺及び近隣地域には日系企業が入居する工業団地が複数あり日本企業への裨益効果も高い。



出典: Industrial Parks Survey (JETRO, 2011)、ベトナム進出日系企業 (株式会社エスホールディングス, 2010)

図 2.2.4 日系企業関連の工業団地と日本援助に関するインフラ

第3章 ベトナム高速道路事業への民間投資に関する現状

3.1 BOT/PPP スキームの法的枠組み

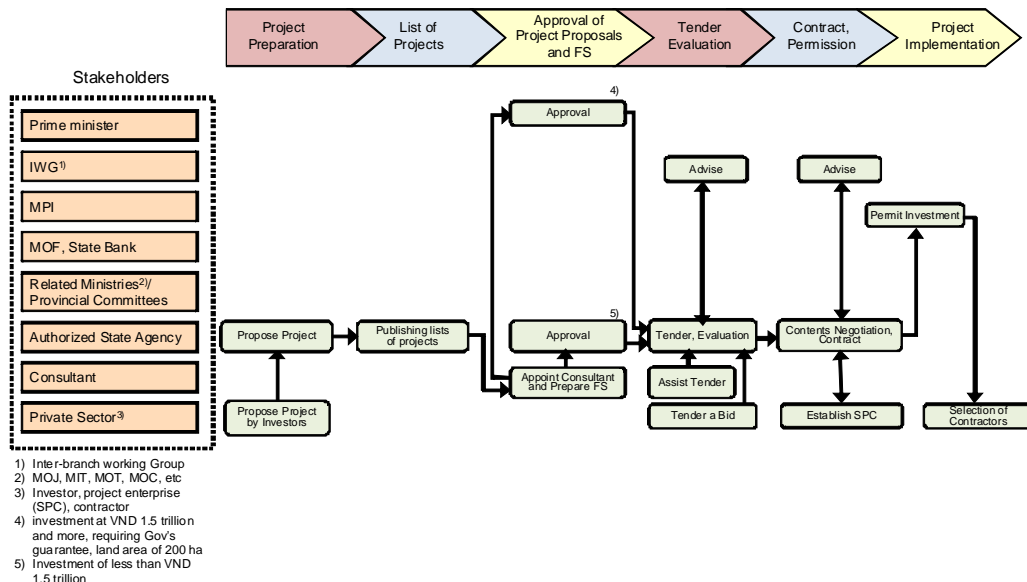
3.1.1 現行法

(1) BOT 法

ベトナム国では1994年に外国投資法の枠組みの中でBOTプロジェクトに対する最初の規制を敷いた。しかしながら、この規制は改善を有す箇所(特に、融資分野)が多かった。1998年に政令62号を発令して投資家・融資機関に対応するBOTプロジェクト投融資規制を明らかにした。続いて1999年に政令62号を改定した政令02号を発令して、同国BOT法の基礎を築いた。

政府は、2007年にBOT/BTO/BTに係わる政令78号を発令している。政令78号は、i) General Provisions, ii) Formation and Publication of Lists of Projects, iii) Selection of Investors for Project Contract Negotiation, iv) Negotiation and Signing of Project Contracts, v) Implementation of Projects, vi) Transfer of Facilities and Termination of Project Contracts, vii) Investment Incentives and Guarantees in respect of Investors and Project Enterprises, and viii) Implementation Provisions から成り、BOT/BTO/BTスキームの用語定義、政府支援・プロジェクト会社の出資・融資比率、BOT事業実施に至るまでの手順、プロジェクト会社に対するインセンティブ等を説明している。

しかしながら、政令78号は最初のBOT法だけに、事業実施の手順、重要な規制(政府支援、出資・融資比率等)に関する規定が不明確で、政府はそれを補足する法令を發布する予定であったが、結果的には、2回目のBOT法(政令108号)を2009年に發布している。新BOT法は、i) General Provisions, ii) Establishment and Announcement of Projects Lists, iii) Selection of Investors for Contract Negotiation, iv) Project Contract, v) Procedures to Issue Investment Certificate and Project Implementation, vi) Transfer of Works and Termination of Project Contracts, vii) Incentives and Investment Security for Investors and Project Enterprises, and viii) State Management for Investment Projects for BOT/BTO/BT Projects から成り、政令78号に比べ、説明・手順・誰が何をするか等について改善されている。



出典：調査団

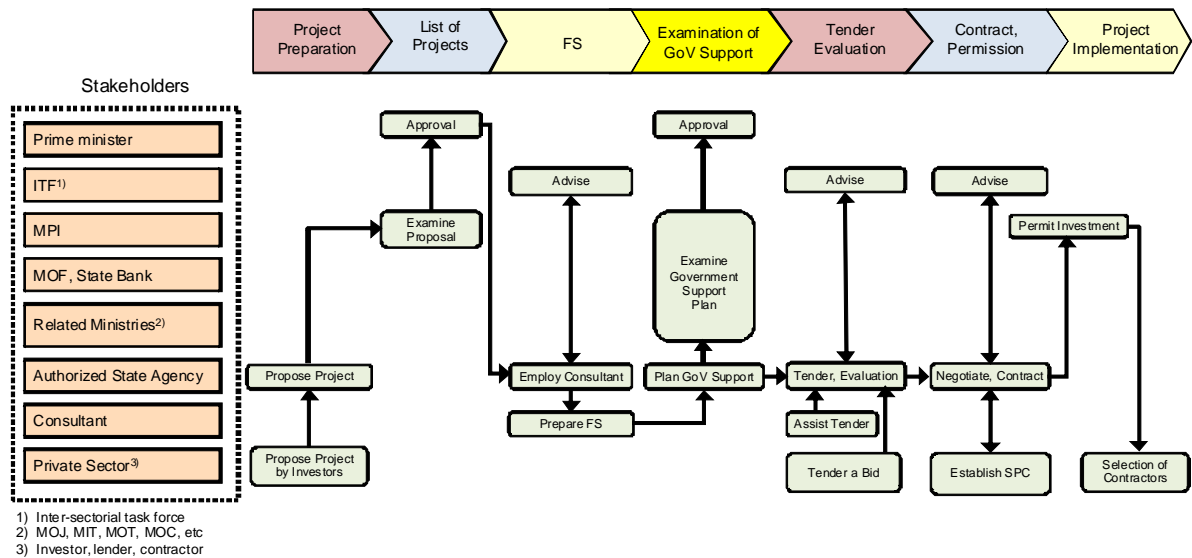
図 3.1.1 BOT 事業の実施手続き(政令 108 号)

政令 108 号では、BOT 事業の監督官庁(高速道路事業では MoT「運輸省」)が事業形成から契約に

至るまでの手続きに責任を持つ。F/S 承認時点では、事業費が VND 1.5 trillion(約 60 億円)を超える事業は首相承認を必要とする。計画投資省(MPI)は、契約後に投資家・プロジェクト会社に投資ライセンスを認可する。この政令 108 号のより詳しい施行細則である Circular No. 3 は近々に発布される予定である。

(2) PPP 法

ベトナムは PPP 事業法的枠組みに着手したばかりで、政令よりも法的には格下の首相決定 71 という形で、PPP 事業に係わるパイロット法を 2010 年に発布している。同法はパイロット PPP 事業に対する規制(Regulations)という位置づけにある。首相決定 71 は、手続き・内容に関し、政令 108 号を踏襲しており、i) General Provisions, ii) Public Participation, iii) Project Preparation, iv) Selection of Private Partners, v) Project Contract, vi) Investment Certificate and Project Implementation, vii) Financial Statement and Transfer of Project Work, viii) Incentives and Guarantee of Investments, xv) Organization of Implementation から成る。



出典：調査団

図 3.1.2 PPP 事業の実施手続き(首相決定 71)

首相決定 71 は MPI にイニシアティブを持たせており、例えば、プロジェクト・リストに対する首相承認前に事実上の承認を MPI が有すこと、F/S 承認・投資家選定・プロジェクト契約に対する inter-sector task force(MPI が先導する)のアドバイス等に見られるように MPI 主導の手続きになっている。71 には新たに政府支援の章が設けられ、政府支援の割合(30%)を明確にしている。首相決定 71 は 2011 年 1 月 15 日から効力を発するが、パイロット PPP 事業に対する規制だけに、同事業実施後に 71 を見直すことが予定されている。

3.1.2 民間投融資促進に資する法的支援

ベトナム政府は慢性的な公的資金不足に悩まされており、インフラ開発への開発資金投入を極力抑えようとしている。かかる状況下、インフラ開発への民間資金促進は急務と言える。果たして、PPP 事業推進の首相決定 71 は民間資金促進に寄与しているだろうか。下記の表 3.1 は首相決定 71 と政令 108 号を比較したものである。

表 3.1.1 首相決定 71 号と政令 108 号の比較

	首相決定 71 号	政令 108 号
事業形態	PPP	BOT, BTO and BT
政府支援	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%までを政府支援で且つ投資金額に含めない (6 条)
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 VND 1.5 trillion までは出資比率は 15%を下回らないこと 投資金額が VND 1.5 trillion を超える場合、1.5 trillion までは 15%を下回らないこと それを超える場合 10%を下回らないこと
投資分野	道路、鉄道、都市交通、空港、水供給、電力供給、病院、廃棄物処理 (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
プロジェクト・ポートフォリオ、F/S 報告書	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)	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 VND 1.5 trillion を超える、200ha 以上の土地収用、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 費用は民間で賄う (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)
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)

出典：調査団

上表に示す比較で下記が整理できる。

- 1) 政府支援は、PPP 法(首相決定 71 号)では投資金額の 30%までに対し、BOT 法(政令 108 号)では 49%までを認め、且つ BOT 法では政府支援は投資金額に含めない。
- 2) 政府保証は、PPP 法では認められないが、BOT 法は認めている。
- 3) 出資・融資比率は、PPP 法では 30:70 の比率で固定化されているが、BOT 法では投資金額に応じて比率が設定されている。

上記の結果、PPP 法は民間投融資促進に適合したスキームになっていない。PPP 法の更なる更新・改定が民間投融資促進の観点で必要である。

一方、2004 年に発布された Circular 90 は、道路料金にかかる法令で同年以降は改定されていない。料金改定はプロジェクト会社と政府間で締結する契約に記載可能(政令 108 号及び首相決定 71)だが、その改定は事実上 Circular 90 に拘束されている。料金改定が認可されない場合、プロジェクト会社は収益圧迫の負担を抱えることになり、このような状況は民間投融資促進の観点から好

ましくない。財務省は民間投融资促進を検討しており、プロジェクト・ファイナンスの観点から Circular 90 を近々改定する予定である(2011年3月)。

3.2 高速道路 BOT/PPP 事業の現況

旧 BOT 法(政令 78 号)が發布された 2007 年から僅か 3 年が経過したに過ぎず、運輸省のプロジェクト・リストには申請ベースの高速道路 BOT 事業は何件か登録されているが、契約までに至った事業は、Trung Luong-My Thuan 路線に限られている。一方、PPP 法は發布されたばかりで、高速道路の PPP 事業はリストに載っていない。MOT の“Vietnam Road Sector PPP Project”(2010)、によると、下記は高速道路の BOT/PPP 事業としてリストされたものである。

- (1) 供用中プロジェクト
 - a) Hanoi-Cau Gie Expressway Toll Collection
- (2) 実施中プロジェクト
 - a) Cau Gie-Ninh Binh Expressway
 - b) Hanoi-Hai Phong Expressway
 - c) HCMC-Trung Luong Expressway
 - d) Trung Luong-My Thuan-Can Tho Expressway
 - e) HCMC-Long Thanh-Dau Giay Expressway
 - f) Noi Bai-Lao Cai Expressway

第4章 高速道路事業への民間投融資リスクおよびセキュリティ・パッケージに関する一般的な考察

4.1 高速道路事業への民間投資リスク

プロジェクトのリスク分析は、民間の投資家およびレンダーにとって、投融資判断を左右する極めて重要な項目である。一般的に大型インフラ案件に係るリスクを表 4.1.1 にて整理した。ここでは、高速道路事業の視点から、各リスク項目への一般的な留意点を記述する。後述する 8.4 においては、より具体的にビエンホア～ブンタウ高速道路事業の暫定的リスク分析結果を示す。

大別すると、リスクは下記 4 項目に分かれる。

1. 設計・建設・O&Mに係るリスク
2. ファイナンスに係るリスク
3. 道路を利用するマーケットからの収入リスク
4. プロジェクト外部要因によるリスク

4.1.1 設計・建設・O&Mに係るリスク

(1) 用地取得リスク

用地取得は、そのコスト負担が「官」になるか「民」になるかがまずは大きなポイントである。一般的には、高速道路沿いの用地は投機的な売買が活発化し、土地の値段が高騰してしまうリスクにさらされる。したがって、道路計画が定まった段階で道路沿いの用地を凍結するなどの処置をとることもある。また、用地取得の交渉に関しては、管轄地の地方政府に委ねられるケースが多いが、この交渉が難航するケースも多い。投資家にとっては、たとえ「官」のコスト負担であっても、用地取得の遅延が建設のタイミングに影響するリスクを考えることになる。

(2) 環境・社会リスク

EIA やその他環境・社会のガイドラインを満たし得るか、そのリスクを判断する。通常、投資対象国が定めたガイドラインをはじめ、ドナーやその他プロジェクトステークホルダーのガイドラインを満たすための計画を立てることになる。各種承認を取得するためのプロセスによっては、相当に時間を要するケースもあり、プロジェクトの遅延につながる要素となり、投資家としても気になる領域である。

(3) 技術リスク

プロジェクトの設計・エンジニアリング領域に係るリスクである。一般的には、トンネルや長大な橋梁などが含まれる場合、技術的な理由による遅延リスクは高くなる。

(4) 完工リスク

建設の施工・管理に係るリスクである、通常、品質、コスト、工期、安全等の視点から高速道路建設をコントロールすることになる。これらいずれかのファクターが計画からずれることが投資家へのリスクとなり得る。

(5) O&M リスク

高速道路の開業後においては、その O&M 体制が重要になる。一般道と比較して、高速道路の場合はメンテナンスの基準や必要スキルが異なってくる。したがって、運営維持の責任を担う組織が十分なスキルと経験を備えているか（または備える明確な計画がある）かどうか見極めること

が鍵となる。ここを見誤ると、安定的な収入は望めない。

4.1.2 ファイナンスに係るリスク

(1) スポンサーリスク

高速道路事業は、一般的な見方として、構造的に高収益が期待できないと思われている。したがって、長期安定的な収益リターンを指向する投資家を探すことになるが、そのような投資家が見つかるかがポイントになる。長期的コミットメントがなく、それ以外の便益のみを求めて参入する投資家も含まれることがあるが、事業の安定的な経営基盤が確保されるかどうかを見定めなければならない。

(2) 資金調達リスク

高速道路事業においては、レンダーとの契約締結に至らずに計画が座礁に乗り上げるケースも存在する。投資家は、開発権に関する政府とのコンセッションに合意しても、レンダーを説得できなければ話にならない。ここで、もっとも重要になるのが、プロジェクトのリターン・プロフィールとセキュリティ・パッケージである。

4.1.3 道路を利用するマーケットからの収入リスク

(1) 交通需要リスク

交通需要は、道路ネットワークと料金シナリオを設定し、そのシナリオを前提として、需要予測を実施する。この予測値がぶれるリスクを見ることになる。将来の交通需要予測の際は、一般利用者および商用車ニーズを見極めることになる。

(2) 料金リスク

料金の設定レベルおよび料金調整のシナリオは、プロジェクト IRR への影響が極めて高い。したがって、仮に料金調整がシナリオ通りに進まなかった場合、プロジェクトの収益性を大きく低下させる。投資家およびレンダーは、自らのコントロールが効かない公共料金シナリオが関係する案件には神経をとがらせることになる。

(3) ネットワークリスク

高速道路はネットワーク事業である。他の一般道路や高速道路が相互に交通量をフィードし、または奪い合う関係にある。したがって、需要予測の前提となるネットワーク整備シナリオが変化することは、当該路線の交通需要そのものを大きく左右することもあり、このリスクを見極めることが重要になる。一般的には、ネットワーク整備計画の前提は BOT 契約にも含まれ、契約機関（ベトナムの場合 MOT）のコミットメントを確保することになる。

4.1.4 プロジェクト外部要因によるリスク

(1) 為替リスク

高速道路事業の収入は現地通貨であるため、為替変動は大きなリスク要因となりうる。一般的には、投資対象国における経済のファンダメンタルズを見極め、長期的な変動要素を検討することになるが、事実上コントロール不能であるため、リスク・アロケーションやヘッジの方策を検討することになる。

(2) 金利リスク

プロジェクトの借入金コストは金利変動によって左右されるケースが多い。投資家は、その資本リターンを考える際に、金利変動リスクを加味する。

(3) 通貨交換・送金リスク

海外の投資家やレンダーは、現地通貨をハード・カレンシーに交換して、海外送金することになる。国によっては、ここの規制内容が変わることもあり、投資家にとってはリスク要素となる。

(4) 法律・政策リスク

高速道路事業は、BOT/PPP 法をはじめ、道路法、料金制度や運営・維持管理制度など、様々な法制度に関係してくる。これら法制度の変更が事業の収益に悪影響を与えることもあり得る。したがって、投資家は事前に政府と入念にこれらの法制度の見通しを確認することになる。

(5) ポリティカル・事故・災害リスク

投資対象国での労働紛争、政変、自然災害やその他予測不能な出来事が高速道路事業に悪影響をおよぼすこともある。一般的に、この領域では ECA が保険・保証のパッケージを提供しており、これによるヘッジを検討することになる。

表 4.1.1 高速道路事業のリスク表

リスク分類	リスク名	リスクの内容
設計・建設・O&Mに係るリスク	用地取得リスク	・用地取得に関する費用が予測していたものを超過する。 ・用地取得に関する手続きが難航し、予定通りに用地取得ができない。
	環境・社会リスク	・事業が「ベ」国の自然・社会環境に悪影響を及ぼす。
	技術リスク	・採用した技術が事業に対して適切でなく、予定通りに操業することができない。
	完工リスク（建設コストリスク・設計リスクを含む）	・事業が予定の期日内に完成しない。 ・非効率な作業の実施や材料の浪費により、費用が予算を超過する。 ・設計に関するミスなどにより、事業が完成しない。または費用が予算を超過する。
	操業・保守リスク	・事業主体や出資者の能力や技術的知見が不十分であるため、予定した通りの操業ができない。
ファイナンスに係るリスク	スポンサーリスク	・スポンサーによる出資金の支払いが不能となる。 ・上記の場合において、代替するスポンサーが見つからない。
	資金調達リスク	・適切なレンダーからの融資が得られない。 ・融資が得られたとしても、十分な金額の融資が得られない。
道路を利用するマーケットからの収入リスク	交通需要リスク	・予測された交通量より実際の交通量が少ない。
	料金リスク	・インフレなどと比較して、利用料金の値上げがされない。
	ネットワークリスク	・整備された道路と他の道路との接続が悪く、利便性が低いため、予測された交通量が得られない。
プロジェクト外部要因によるリスク	為替変動リスク	・地域通貨の切り下げや外貨通貨の変動などによる、為替レートの変動により収入が著しく減少する。
	金利変動リスク	・プロジェクト期間中に金利の変動が起こり、借入金の返済に困難が生じる。
	通貨交換・送金リスク	・現地通貨の交換禁止や制限等の措置によって外貨に交換できない時、または交換した外貨を国外に送金出来ないことによる損失が生じる。
	法律・政策リスク	・事業に関する法律や許認可の変更や取り消しが行われる。
	ポリティカルリスク	・外国為替の取引が規制される。 ・ストライキやテロが事業に影響を及ぼす。
	事故・災害リスク	・事業における事故や地震、台風、津波、洪水などにより操業が停止する。またそれらの影響により、すぐに再開できない。

出典：調査団

4.2 リスク管理・ヘッジの考え方

一般的に、投資家およびレンダーは下記プロセスにてリスクを管理・ヘッジしていく。

4.2.1 リスク・アロケーション

まずは各リスクを管理するのに最も適した組織を特定し、そこにリスク責任を配分する。このことにより、プロジェクト全体としてのリスクの総和を最小化する土台ができあがる。高速道路事業の関係組織（政府契約機関、スポンサー、レンダー、SPC、コントラクターなど）をにらみ、リ

スク表の各リスク毎にリスク責任主体を検討する。特に重要だと思われるのが、マーケットからの収入リスクの取り扱いである。これに関しては、民側に配分する事例と、官側に配分する事例に分かれている。リスクをコントロールするという視点からは、民間よりも政府の方が料金やネットワークをコントロールできるため、マーケットリスクは政府がとるべきとの意見が投資家からはよく聞かれる。ただし、多くの政府機関はこのところへの理解を示さないケースが多い。

4.2.2 リスク管理

次に、各リスクの責任主体が、リスクを管理するための具体的アクションをとることを促す。このアクションとしては、政策的・法制度的なものから、質の高いF/Sをおこなう、実績のあるコントラクターを雇う、などといったプロジェクト管理上のものまで様々である。各リスクの責任主体が責任あるリスク管理の行動をとることで、全体としてのリスクの総和が最小化される。このことは、リスクアロケーションや保険・保証とは一線を画している。ゼロサムではなく、全体リスクを下げることは、全てのステークホルダーの利益につながる。

4.2.3 リスク保険・保証

全体リスクが最小化されても、各組織に配分されたリスクは残る。このリスクを国際機関・ECA・民間保険会社など他組織とシェアするための保険・保証を検討する。また、契約交渉などを経て、プロジェクト内の他組織とのリスク配分をやりとりすることにより、組織としてのリスク許容範囲内に仕上げていく。高速道路事業の場合、料金保証に関する取り決めが投資家としては重要になってくる。また、最低収入保証のスキームは韓国において機能した事例であると言われている。さらには、BOT契約全体を包括的に捉え、政府実施機関による契約不履行からの損失を政府が保証するというスキームが検討されているケースもある。このような保証が得られれば、投資家としては大変魅力的なスキームになり得る。

4.3 レンダーのセキュリティパッケージに対する検討

4.3.1 セキュリティパッケージの概観

一般的に、セキュリティの設定は以下の方法による。

- ・ 当局から許容される場合には、土地の使用権及び構築物に対するモーゲージの設定を行う。但し、ベトナム法は、ベトナム国外の主体に対して土地の使用権に対するモーゲージ設定を認めていない。過去には、国策として認められたプロジェクトにおいて、ベトナム国外のレンダーにも土地の使用権に対するモーゲージ設定が認められた事例があるものの、ここ最近においては、ベトナム政府はそのような例外を認めることについては消極的である。
- ・ プロジェクトカンパニーの株式もしくは資本金に対してモーゲージ設定を行う。ベトナム法において、プロジェクトカンパニーの全資産を徴求できる担保様式は存在しないため、ベトナム国外のレンダーは、一般的に、プロジェクトカンパニーにおけるスポンサーの株式等を担保として徴求する。
- ・ プラント施設及び関連する備品に対するモーゲージ
- ・ コンバージョン・バンク・アグリーメントにおいて、ベトナムドンと米ドルの交換メカニズムが定められており、オフショアに開設する米ドル建て口座にプロジェクトからの収入を入金し、オンショア及びオフショア双方のプロジェクト口座に対して担保設定が為されることが一般的である。
- ・ 主要プロジェクト関連契約と保険契約に対して、関連当事者からの承諾書を得て、担保設定を行う。

- ・ プロジェクトカンパニーにおけるベトナム側出資者が負う義務に対する政府保証の取得、及び、プロジェクトカンパニーにおける収入の外貨への交換、ユーティリティインフラの提供、国有化の禁止、法令の持続性確保等の政府サポートの取得。
- ・ プロジェクト終了時までのスポンサーによる保証、及び、その他、資本拠出等のスポンサー引き受け。
- ・ 法務省から提出されるリーガルオピニオン。
- ・ ポリティカルリスク保険。
- ・ 国際金融機関（IFI）及び輸出信用機関（ECA）からのサポート。

4.3.2 主要プロジェクト関連契約及び保険契約に関するセキュリティ

いかなるインフラ事業においても、それなしでは事業に融資がつかないこととなるいくつかのプロジェクト関連契約が存在する。例えば、信頼に足る建設会社との間における、予定損害賠償額や補償等に関する適切な規定を備えたターンキー建設契約はグリーンフィールドプロジェクトにおいての基本的な必要事項となる。事業の性質によっては、供給契約又はオフテイク契約も締結される。財産損害に備えた保険契約も例外なく締結されることとなる。

レンダーはこれらのプロジェクト関連契約においてプロジェクトカンパニーが有する権利に対するセキュリティを要求する。これらの契約に適用される法律に応じて、モーゲージ、権利譲渡を含むいくつかの方法によってこれらの契約に係るセキュリティを取得することになる。当該セキュリティに加えて、レンダー、プロジェクトカンパニー及び上記契約の相手方（例えば、建設会社）が「同意書（コンセントディード）」又は「三者間契約」などと呼ばれる契約を結ぶのが慣習となっている。かかる契約は、当該相手方によるセキュリティについての同意及びレンダーがある問題を治癒しようとしている期間における当該相手方の有する一定の権利（例えば、契約解除権）の不行使を確実にすることを目的としている。当該契約に融資を困難にするような欠陥がある場合において、同意書等においてこれらの欠陥が治癒される場合もある。

保険契約についても上記のような方法で扱われることがある。しかしより多くの場合においてレンダーは、保険金の使用対象に関する条件を付されたうえで保険金受取人となる。ローン契約はレンダーの利益を保護するための保険条件に関する基本的な要求事項を規定しており、また、レンダーのための保険コンサルタントが当該要求事項を満たす保険になっているかを確認することが通常である。

4.3.3 ベトナム政府によるサポート

この種の事業に対する政府サポートは次の2つのカテゴリーに分けることができる。

- ・ 投資許可証に基づき付与されるインセンティブ（4.3.3(1)）
- ・ 各種法令に基づき付与されるインセンティブ（4.3.3(2)）
- ・ 政府保証（4.3.3(3)）

可能であれば上記三点についてはプロジェクトカンパニー設立時に手当てされるべきである。なぜなら当該時点がプロジェクトスポンサーにとって最も重要な時点であるからである。プロジェクトカンパニーが一旦設立されてしまった後でその点について譲歩を引き出すことは難しいことがしばしばある。

投資インセンティブは、会社設立時にその会社設立書類（constituent document）において（多くは投資許可証において）与えられるものであり、それらは税金控除期間、ユーティリティインフラの提供、土地の使用権等である。いくつかのインセンティブは法律によって付与されていることに留意が必要である（すなわち、プロジェクトカンパニーの会社設立書類への記載の有無にか

かわらず享受できる。)。それでも、スポンサーはそれらのインセンティブが同記載により確認されることを望む傾向にある。さらに、法律の曖昧さ故に、スポンサーはそれらの法律において与えられているインセンティブを更に政府保証においても明確にされることを望む。法律が原理原則のみを規定するにとどまる場合もあるため、プロジェクトスポンサーはインセンティブの取得方法に関する手続を「BOT 契約」や「政府保証契約」などのプロジェクト関連書類（これらの2つの契約はベトナムにおけるいくつかの超大型インフラ投資（その多くがエネルギー関連）において国との合意内容を記録するために使われているものである。）におけるバイラテラルな契約上のアレンジとして言及することを要求する。

(1) 投資許可証において規定されるインセンティブ

(i)法令変更に関する適用法律、及び(ii)法令変更に関連して国と締結される何らかの法的拘束力ある契約がある場合にはその契約に従うことを条件として、スポンサーは投資許可証に規定されたインセンティブを享受することができる。

投資法は、新たに制定された法律が、スポンサーが既に享受している待遇よりも有利な待遇を含むものであるときは、スポンサーはかかる待遇を受ける権利を有する旨を規定している。

新たな法律や政策の変更がスポンサーに悪影響を及ぼす場合においても、スポンサーは引き続き投資許可証において規定されたインセンティブを享受することが可能である（投資法第11.2条）。仮に投資許可証において規定されたインセンティブを享受し続けることが不可能となる場合には、同条は以下に掲げる一つ又は複数の方法が適用されると規定している。

- (a)特権及びインセンティブの享受の継続
- (b)課税所得からの損失額控除
- (c)事業の運営目的の変更
- (d)必要な状況においては補償の支払の検討

同条は更に、法律又は政策の変更が投資家の利益に悪影響を及ぼすケースにおける投資家の利益の保証に関して、政府が特別な規定を設ける旨規定しているが、かかる規定はまだ制定されていない。投資法に関する2006年9月22日付政令108号（「投資法に関する政令108号」）において法律変更に関し唯一言及されているのは上記(d)の方法に関するものである。投資法に関する政令108号は単に、投資許可証発行組織は首相に対して、投資家の利益に悪影響を及ぼすこととなる法律又は政策の変更起因する投資家利益の保証についての決定を出すことを推薦するということのみを規定している。従って、悪影響を及ぼすこととなる法律変更がなされた場合の結果については明らかではない。

およそ5つの大型インフラプロジェクトにおいて、補償を含む適切な法的保護に関して政府保証契約において政府と明確に契約することによってこの法律変更に関する不確実性を回避している。

現在の事業においては、政府はこのような確実性につき契約上で対処されることに反対している。

(2) 各種の投資関連法令によって認められているインセンティブ

1) 投資法

投資法に基づくインセンティブは、すべての投資ストラクチャー（BOTプロジェクト、BTプロジェクト、事業協力協定型事業、PPPプロジェクト及びLLC又は株式会社形態の通常会社による事業）の事業に提供されることとなる。

2) 投資法に関する政令108号

投資法に関する政令108号では、投資法で規定するインセンティブに関する条項が存在するが、基本的に投資法の規定と同じものとなっている。

3) BOT契約に関する政令108号

2009年11月27日付BOT・BTO・BT事業（以下「BOT事業」）にかかる政府政令108号は、これらの事業に適用されるインセンティブを規定している。

4) 首相決定71号

パイロットPPP事業についての規定である2010年11月9日付首相決定71号はBOT契約に関する政令108号において規定されたインセンティブと同様のインセンティブを定めている。法律上の観点からすると、これらの規定は首相の権限によって無効とされうる可能性があることに留意する必要がある。

5) 法令に基づき付与される各種インセンティブ

- ・ セクター及び対象地域に基づく優遇待遇
- ・ 税務インセンティブ
- ・ 土地利用に係るインセンティブ
- ・ 追加的なインセンティブ
- ・ 政府保証
- ・ 事業資産及び土地利用権に対するモーゲージの設定権
- ・ 公共サービス提供の確保
- ・ 資本及び資産の強制収用又は国有化からの保護

(3) 特定の事業に与えられた契約上の政府保証

ベトナム政府は、下記に特定されるサポート内容につき、6件のプロジェクトにおいて政府保証契約を締結している。

- ・ 外貨の利用可能性の確保、ベトナムドンと外貨間の交換可能性確保、外貨の送金可能性の確保
- ・ 電力買取業者、石炭供給業者等の国営企業に対する履行（支払）保証
- ・ 法令（税法を含む）の持続性の確保（法令変更条項）
- ・ 国有化の際の補償
- ・ 土地、ユーティリティインフラの確保

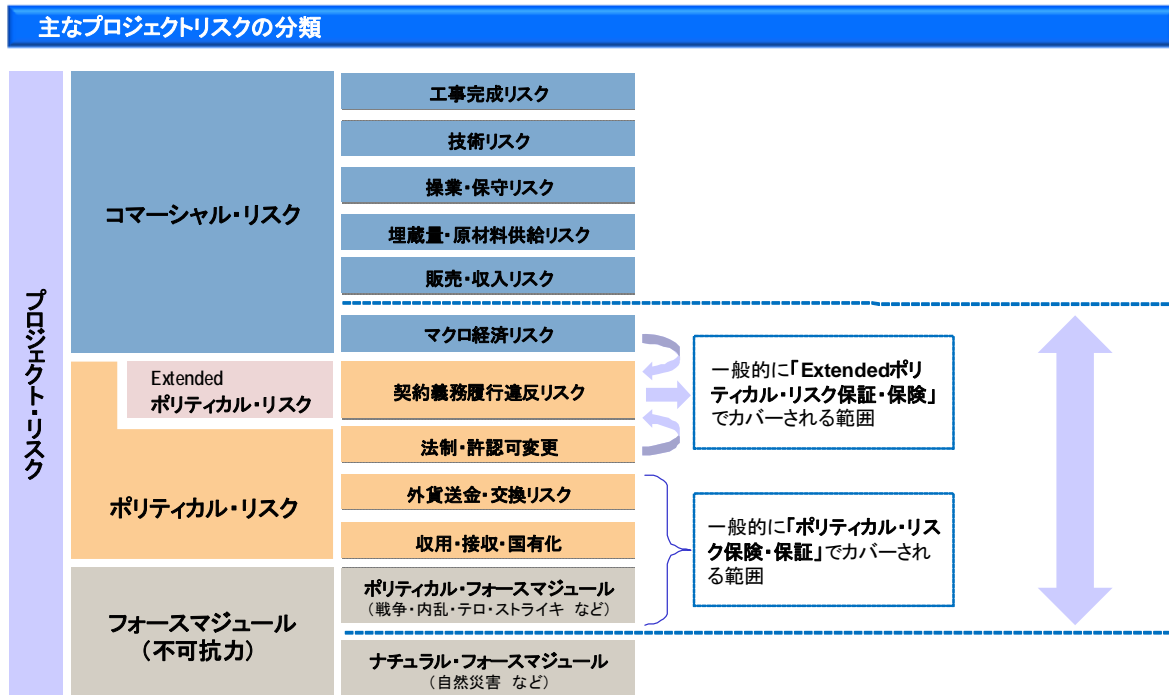
4.3.3(2)にて示されているように、既にBOT契約に関するインセンティブが政令108号で規定されている。但し、実際にこれらのインセンティブがどのような形で適用されるかは不明である。過去の大規模インフラプロジェクト（交渉中のプロジェクトを含む）において、投資家は、BOTカンパニーと投資家が法令上付与されているインセンティブを確認し、政府保証契約の中でより明確に規定しようとしてきたが、ベトナム政府は、ここ最近、そのような求めには応じるということについては消極的である。

4.3.4 国際金融機関（IFI）と輸出信用機関（ECA）による支援

(1) IFI及びECAによってカバーされるリスク

1) 事業リスクの分類の概要

事業リスクに関する一般的な分類を以下の図に示す。IFI及びECAのプログラムによってカバーされるリスクについては次セクション以降に詳細に示す。



出典: 調査団

図 4.3.1 主なプロジェクトリスクの分類

2) マクロ経済リスク

コマーシャル・リスクの一部であるマクロ経済リスクは、後述の契約義務履行違反リスクのカバーを通じて、IFI 及び ECA のプログラムによって間接的にカバーされる。

3) ポリティカルリスク

(i) 契約義務履行違反リスク

事業実施国の政府や政府機関による事業関連契約上の義務に違反するリスク。拡大ポリティカルリスク保証と呼ばれることもある。

(ii) 法令・許認可変更リスク

事業実施国の政府や政府機関がプロジェクトに関連する法令の変更や許認可の取り消しなどをするリスク。

(iii) 外貨送金・交換リスク

事業実施国の政府や中央銀行により、事業キャッシュフローの現地通貨からアメリカドル等の外貨への交換や、海外預金口座への送金が規制されるリスク。

(iv) 強制収用・国有化リスク






事業実施国政府によりプロジェクトスポンサーが所有する事業が収用・国有化されるリスク。

4) ポリティカル・フォースマジュール

戦争、内乱、テロリズム、ストライキ等により、原材料の調達並びに製品及びサービスの提供に直接的・間接的に影響を与えるリスク。

(2) 主要な IFI・ECA とそのプログラム

主要な IFI 及び ECA 並びにそれらが提供するプログラムについて下表に簡便に示す。リスクのカバー範囲は、IFI/ECA やそのプログラムに応じて異なる。

公的機関による途上国インフラプロジェクトに対する主な支援プログラムについて							
	名称	分類	支援プログラム				
			出資	融資	投資 保険	融資保 証・保険	保証・保険プログラムのカバー範囲
	アジア開発銀行 Asian Development Bank	国際開発 金融機関	○	○	○	○ (保証)	◆ ポリティカル・リスク保証、および、部分信用保証 ◆ ポリティカル・リスク保証については4大ポリティカル・リスク(注1)をカバー
	多国間投資保証機関 Multilateral Investment Guarantee Agency	国際開発 金融機関			○	○ (保証)	◆ ポリティカル・リスク保証、4大ポリティカル・リスク をカバー
	国際金融公社 International Finance Corporation	国際開発 金融機関	○	○		○ (保証)	◆ 部分信用保証
	海外民間投資会社 Overseas Private Investment Corporation	制度金融 機関(米国)		○	○	○ (保険)	◆ ポリティカル・リスク保険 ◆ 原則、ポリティカル・バイオレンス、強制収容・国有 化、外貨送金交換規制をカバー
	国際協力銀行 Japan Bank for International Cooperation	制度金融 機関(日本)	○	○	(注2)	○ (保証)	◆ プロジェクトファイナンス案件では、ポリティカル・リ スク保証が一般的 ◆ 4大ポリティカル・リスクをカバー
	日本貿易保険 Nippon Export and Investment Insurance	制度金融 機関(日本)			○	○ (保険)	◆ 融資保険(貸付保険)については、ポリティカル・リ スク(非常危険)に加えて、信用リスクもカバー ◆ 4大ポリティカル・リスクをカバー

(注1)①戦争・内乱などのポリティカル・バイオレンス(→但し、詳細のカバー範囲については機関毎に異なる)、②強制収容・国有化、③外貨送金交換規制、④契約違反(→同様にカバー範囲については機関毎に異なる)
(注2)出資に対するバックファイナンスにおいて、ポリティカル・リスクに起因する配当不払などが生じた際、ローンの返済を猶予するなどの「ポリティカル・リスク免責型」融資プログラムを利用することが可能
尚、各機関の制度の詳細については改訂・変更されることがありますので、具体的な活用をご検討される際には、貴社において最新かつ詳細のプログラム内容をご確認頂きますようお願い致します

出典: 調査団

図 4.3.2 IFI 及び ECA による支援プログラム

(3) JICA による民間セクター向け海外投融資制度再開の期待

国際協力機構 (JICA) は過去において、発展途上国における開発課題の解決に資することを目的として、民間セクターへの海外投融資制度を実施していた。しかし、2002 年に日本国政府が同制度の凍結を決定して以来、新規事業への同制度適用はなされていない。

日本国政府は 2010 年 6 月に新成長戦略を策定し、その中で JICA 海外投融資制度に関して以下言及している。「JICA の海外投融資については既存の金融機関では対応できない、開発効果の高い案件に対応するため、過去の実施案件の成功例・失敗例等を十分研究・評価し、リスク審査・管理体制を構築した上で、再開を図る。」

よって、再開が実現した場合の JICA 海外投融資制度も資金調達手段のひとつとして検討を進めるべきである。

4.4 ベトナムの高速道路事業に適用しうるセキュリティの考え方

ベトナムにおけるリスク管理・ヘッジやセキュリティ・パッケージの考え方は、今後具体的なプロジェクトスキームを設計するうえで、極めて重要な要素であることは言うまでもない。ここでは、スキーム設計の構造を記述し、具体的なシナリオは第 8 章にて後述する。

スキーム設計は、以下の 3 つの項目に分けて検討する

4.4.1 ベトナム政府からの財政支援

プロジェクト IRR がどのレベルにあるかは、投資家およびレンダーの審査基準のベースとなる。したがって、プロジェクト IRR を投資審査可能な領域にまで向上させる手段として政府財政支援は必要となるケースもある。ベトナムにおいては、いくつかの財政支援シナリオが考えられる。

(1) 第 1 段階：用地コスト負担

これは、高速道路事業への民間投資スキームの基盤として位置付けられる。実際、用地コスト負担に関しては、事業実施機関との話し合いの中でも、承認されるケースが存在しているとのことである。

(2) 第2段階：道路周辺施設補助

次に、道路周辺施設への財政支援も考えられる。例えば、インターチェンジ部分の周辺施設や、SA/PA 部分の一部補助などである。BOT 法(政令 108 号)の中においては、優先度の高い事業への周辺施設補助が明記されている。この領域は、プロジェクト IRR が不十分な場合の次の段階と位置付けられる。

(3) 第3レベル：建設費補助

第2レベルでも不十分な場合、道路建設そのものに建設補助を入れる必要が出てくる。この領域の政府承認は時間がかかる可能性もある。とはいえ、BOT 法においては、政府支援は建設費の49%まで認められており、法的には可能性は認められている。また、MPI 内部でもバイアビリテイ・ギャップ・ファンド(VGF)のスキームが検討されており、ベトナム政府がこのレベルの支援を視野に入れつつある。政府が建設費の一部を建設し、その部分を SPC にリースするといったやり方もある。

4.4.2 ベトナム政府による保証

ベトナムにおける政府保証の領域は下記3つのカテゴリーがある。

(1) 第1段階：最低収入保証

セキュリティの設計上は、まず最低収入保証があげられる。最低収入保証は、韓国やチリ的高速道路 PPP 案件において成果をあげている。調査した範囲では、韓国において13件、チリにおいて10件以上の実例がある。Incheon International Airport Expressway での導入が有名で、最低収入ラインを予測ラインの80%とし、キャップを予測ラインの110%としている。最近では、ブラジル、メキシコ、アルゼンチンおよびアフリカ諸国においても導入されており、途上国においては、比較的広範囲で適用されつつある。ビエンホア～ブンタウ高速道路に並行しているルート51においても、最低収入保証に類似した内容が含まれていることが判明している。したがって、まずはスキームの基盤部分と位置付けている。

(2) 第2段階：料金保証

次のレベルとして考えられるのは、料金保証である。例えば、料金調整の複数年分の調整フォーマットを正式に承認してもらうやり方がある。この方が、BOT 契約上の記述よりも強制力がある。また、BOT 契約の中に入れ、それに対して契約不履行への政府保証を付けることも考えられる。

(3) 第3レベル：Buy-out 保証

さらには、Buy-out 保証を入れることができれば、レンダーにとってのダウンサイドリスクはヘッジされる。

4.4.3 スポンサー・コントラクターとのセキュリティ条項

スポンサー・コントラクターとの契約において取り決める内容を記述することになる。

(1) ベーシックパッケージ

プロジェクトに含める基本セキュリティパッケージを規定する。一般的には、SPC がレンダーへの返済義務を怠った場合のレンダーの権利内容を明確にする必要がある。"Step-in"条項により、事業主が変わってオペレーションをコントロールする権利や、抵当権により事業上の用地権利、固定資産の権利を抑えたり、株式・流動資産への権利などが記載される。また、国内および海外

口座に関するセキュリティなども記載される。

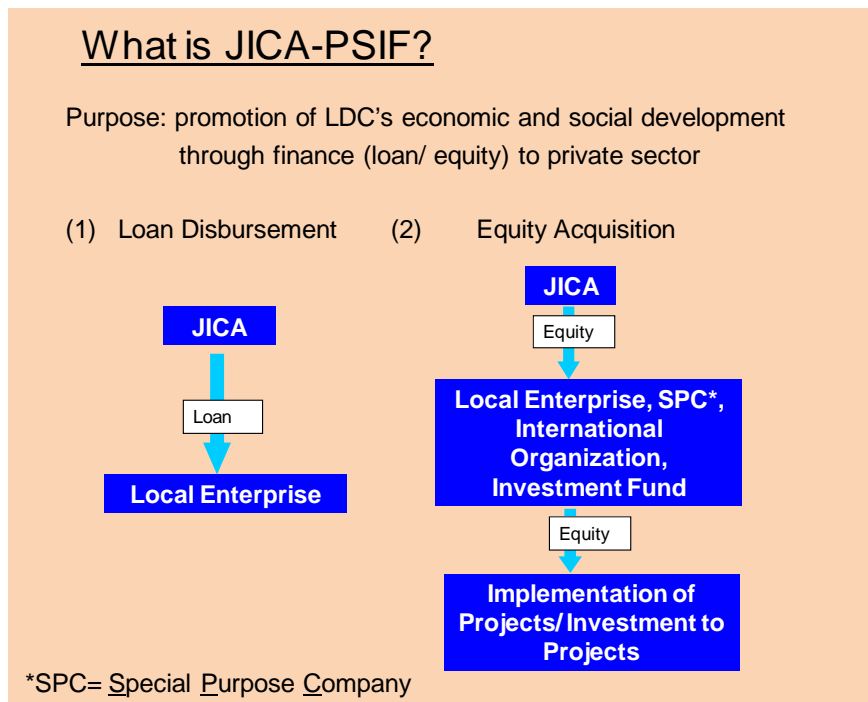
(2) 株主からの追加セキュリティ

株主からさらなるセキュリティを追加することも考えられる。これには、株主が事業に長期コミットすることを試す効果もある。例えば、株主による escrow 口座開設を決め、そこに一定金額以上の準備金を確保する。この口座は SPC の運転資金補填に用途目的を限定し、特に開業初期段階における不安定なキャッシュフローリスクを解消する意義がある

第5章 民間セクター投資ファイナンス（PSIF）の必要性

JICA が策定を支援した、「南北高速道路マスタープラン」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、世銀、ADB 等の ODA 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、これについてはベトナム政府の財政資金や ODA のみでの調達は困難であり、そのギャップを満たし、健全な経済成長を促すためには、民間資金を活用する方策の検討が必要となり、同政府もその方針を打ち出している。

こうした高速道路分野における民間参加を促進するためには、ベトナムにおける同分野を熟知し、民間に有利なファイナンスを提供することが必要であるが、ここに、これまで同国・同分野でインフラ支援の実績が多い JICA が PSIF（海外投融資）を使って支援することの優位性がある。JICA-PSIF は下図に示すようにも民間セクターへのファイナンス（ローンおよび投資）を通じて、低開発国の社会・経済の発展を促進する財務的な支援制度である。



出典：JICA

図 5.0.1 JICA-PSIF とは何か？

5.1 外国投資家に対するプロジェクト促進

5.1.1 PPP 準備調査の実施

JICA-PSIF 制度とあわせて JICA は「PPP インフラの準備調査」制度を提供している。この制度の目的は、JICA の ODA 支援や JICA-PSIF の対象となる PPP インフラ事業の特定、形成、実施準備を促進することである。

JICA は開発途上国の PPP インフラ事業の実施にあたって二つの役割（「事業促進者」ならびに「資金提供者」）を担っている。この準備調査制度は JICA の「事業促進者」としての役割を果たす上で重要である。なぜならば、JICA は当該国のインフラセクターや政策に精通しており、準備調査

の実施期間を通して、当該国政府や関係機関との間で、コーディネーターとしての役割を果たすことが可能だからである。この役割は、特に当該国のインフラセクターにおいて海外投資家の参加を促して、投資家が持つ財務的資金も含めた様々なリソースを当該国に投入することを促進し、社会・経済発展に貢献することを可能にするからである。

図 5.1.1 に PPP 準備調査制度の概要を示す。

<OVERVIEW>

- JICA has started PPP Feasibility Study support program in March 2010.
- JICA invites private companies to submit study proposals on PPP infrastructure. Selection is made by JICA and third party committee.

1. Applicant

Private companies (registered in Japan) or their group, which intend to invest in PPP infrastructure after the study is completed.

2. JICA's Support

Max. JPY 150 mil. (aprx. USD 1.80mil.) to cover part of study costs.
(e.g. remuneration, travel costs, other expenses.)

3. Selection



4. Targeted countries

All the countries JICA ODA loan can be provided

5. The eligible projects have to satisfy the following criteria:

Development effect:

The proposed projects should contribute to economic and social development, economic reconstruction and economic stabilization of developing countries

Possibilities of utilizing JICA ODA assistance:

The proposed projects should have possibilities that recipient governments would submit “ODA assistance requests” to GOJ. They should also be aligned to GOJ and JICA policies.

Types of Private Participation:

They should include construction as well as management (i.e. contract-out of operation or privatization of the completed projects is not eligible).

6. Eligible companies that can submit proposals

Companies that submit proposals should have the plan to participate in PPP projects as potential investors (Note: the associations with consulting firms are possible).

7. Final products of the survey

Preparatory Survey reports (feasibility study level)

8. Expected use of products

Like the ordinary JICA's Preparatory Surveys, they are expected to be used by the recipient countries

- to consider feasibility of the proposed projects
- as project documents for requesting Japan's ODA assistance

Note: Private concessionaires of the proposed projects will be solely selected by recipients (i.e. no linkage between selection of concessionaires after the study and selection of firms doing JICA studies.

出典：JICA

図 5.1.1 PPP 準備調査制度の概要

5.1.2 ベトナム政府とのコーディネーション

JICA は開発機関として途上国の社会・経済発展に貢献することを目的としている。JICA は継続的な円借款の供与や技術協力（マスタープラン、F/S、制度改革、能力強化）を通じて、途上国政府を支援し、強力な関係、信頼、ネットワークを築いている。技術協力や円借款を活用して、JICA-PSIF はプロジェクトに対してより多くの価値を提供することができる。たとえば、PPP インフラプロジェクトに対する支援として、当該国に PPP に関する規則・規制が不足しているならば、JICA は組織・制度のフレームワークを整備してプロジェクトの実施をサポートすることができる。

5.1.3 投資家に対するコーディネーション

JICA-PSIF は PPP インフラプロジェクトにおいて、マイナーな投資をすることによって、プロジェクト・リスクを分担することができる。JICA はまた、PPP 政策の計画や政策提言によって当該国政府との協議に参加し、開発途上国政府のパフォーマンス・リスクを低減させることができる。JICA は特に投資家が日本企業の場合、コーディネーターとして大きな役割を果たすことが可能である。

5.1.4 その他のステークホルダーとのコーディネーション

JICA-PSIF は世銀やアジア開発銀行など他の開発金融機関と協調融資や出資を行うことができる。JICA は触媒的な機能を発揮し、さまざまな開発金融機関、国際金融機関、商業銀行などで形成する PPP 事業のためのシンジケーションを総合的に調整することができる。

5.2 投資家としてのリスクの分担

5.2.1 投資によるリスク分担

上述したように、JICA-PSIF は事業投資の機能を持っている。投資の程度は事業の自己資本の4分の1までと制限されているが、JICA は投資によりプロジェクト・リスクを他の民間投資家と分担して、事業促進者としてベトナム政府と協議し、政策関連リスクや政府関連機関のパフォーマンス・リスクなどを低減することが可能である。JICA はまた、事業 SPC 設立の前に、特にベトナム投資家と日本投資家の間に立って、投資家コンソーシアムの組成や政府と協議を行うためのワーキンググループの組成などを支援し、必要な政府支援や保証についてベトナム政府や関係政府機関と協議を開始させるよう支援することも可能である。

下記に PSIF の Equity Finance 制度の概要を示す。

<TENTATIVE>

EQUITY FINANCE

- Investees

JICA invests in commercially viable projects (or fund)

e.g. PPP infrastructure project company (SPC), individual project sponsors (Japanese/non-Japanese, J/Vs or single entity)

- Share

JICA cannot take majority stakes.

- Exit Policy

Pre-arrangement of exit plan required for successful transition to sustainable private business.

出典：JICA

図 5.2.1 PSIF - Equity Finance 制度の概要

5.2.2 ベトナムにおける PPP や高速道路セクターに係わる経験やノウハウの提供

JICA は 2007 年から 2009 年にかけて、「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 : VITRANSS 2)」を実施し、その中で、高速道路分野については、高速道路のマスタープランのレビュー、高速道路管理制度の提案、整備の優先順位付け、港湾へのアクセス提案、PPP や民営化に関する提言などを行っている。加えて、JICA はすでに高速道路事業への円借款による資金提供 (HCM – Long Thanh – Dau Giay 高速道路事業および Hanoi – Thai Nguyen 高速道路事業) を経験している。こうした経験は、JICA が今後の高速道路事業を推進するにあたって、戦略的な役割を果たす上で、重要な経験とノウハウ蓄積である。

5.3 レンダーとしての長期・低利ローンの提供

5.3.1 究極の長期・低利ローンの提供

JICA-PSIF ローンは下記に示す通り通常の円借款の条件とほぼ同等の融資条件を備えている。

<TENTATIVE>

DEBT FINANCE

- Fixed rate (Base rate :GoJ Bond plus)*, JPY-denominated*, Long Tenor (up to approximately. 20 yrs) with grace period

* Future possibilities to provide other currencies, variable rate loans.

出典 : JICA

図 5.3.1 PSIF - Debt Finance 制度の概要

JICA-PSIF ローンは開発途上国の金融市場では調達が不可能で、PPP インフラ事業にとっては不可欠の、究極の長期・低利ローンである。JICA-PSIF ローンは、ローンの提供により、国内投資家ならびに海外投資家の PPP 事業へのファイナンス組成を支援する。また、円借款と異なり、JICA-PSIF ローンはベトナム政府による政府保証を必要とせず、通常のリミティッドリーコースのプロジェクトファイナンスの融資と同様な厳密な融資管理が行われるローンである。

5.3.2 PSIF ローンのインパクト

JICA-PSIF ローンのインパクトは非常に大きい。ローン金利は日本国債の金利水準に為替切り下げのリスクプレミアムなどを加えた低い水準であり、現行のベトナムの商業銀行による長期 (たとえば 15 年) ローン金利 (現在 15%以上) を大きく下回る。かつ融資期間は据え置き期間を含め 30 年間で可能であり、高速道路事業の長期の投資回収期間とのマッチングがよい。JICA PSIF ローンは投資家と政府に対して二重の効果がある。JICA PSIF ローンの適用は民間投資家に対して事業の収益性、つまり Equity IRR を向上させ、同時に政府にとっては、事業に必要な補助金の投入額を大幅に減少させる。

高速道路事業における JICA-PSIF ローン適用の具体的な効果については、本報告書の 8 章において詳しい分析と評価が行われている。

第6章 南部高速道路5事業の民活方式およびPPP方式による事業実

施可能性の検討

6.1 5路線事業の現況

6.1.1 5路線事業のステークホルダー

(1) ビエンホア～ブンタウ高速道路開発株式会社 (BVEC)

BVEC はビエンホア～ブンタウ高速道路を開発する会社として2008年に設立された。同社への主要出資者は i) Vietnam Urban and Industrial Zones Development Investment Corporation (IDICO), ii) Bank of Investment and Development of Vietnam (BIDV), iii) Song Da Corporation. である。主要出資者の出資比率は、IDICO (30%), Song Da Corporation (30%), and BIDV (21%) の構成である。BVEC は国道51号線の高規格及び拡幅に係わる事業権を取得しており、MOTと契約を締結している。現在、国道51号線は拡幅中で通行車両に対し料金を課している。ビエンホア～ブンタウ高速道路については、BVECは投資家の立場を取りプロジェクト会社を設立する予定である(2011年4月時点)。

(2) BIDV 高速道路開発会社 (BEDC)

BEDC は、ホーチミン～チュンルン～ミトゥアン区間を管理する会社として2007年に設立された。同社は株式会社で8法人により出資されており、最大出資法人は25%の出資をしているBIDVである。BEDCは、運輸省が建設したホーチミン～チュンルン路線(40 km)に対する料金徴収権を有しており、今後25年間で事業投資金額 (VND 10,000 billion) をMOTに返済する予定である。同社は、チュンルン～ミトゥアン路線の建設・料金徴収権も有しており、建設資金不足で中断している建設を再開する準備に取り掛かっている(2011年4月時点)。

(3) プロジェクト管理ユニットミトワン (PMUMT)

PMU My Thuan (PMUMT) はMOT傘下のプロジェクト管理ユニットで、ミトゥアン～カントー路線、HCMC環状3号線と4号線を管轄している。PMUミトワンは同ユニットを会社化する案をMOTに申請しており同省の承認待ちである。承認後、同ユニットは、Cuu Long Corporation for Investment, Development and Project Management of Transport Infrastructure (Cuu Long CIPM)という会社名に変更する(2011年4月時点)。

6.1.2 5路線事業の調査方法

(1) ビエンホア～ブンタウ高速道路事業

ビエンホア～ブンタウ高速道路事業の民活方式およびPPP方式による事業実施可能性の検討は、表6.1.1に示す調査方法によって実施した。

本路線については、投資環境調査の本命と位置付けられていたため、BVEC と多数回に亘る長期の協議を実施した。また、ハノイの政府関係機関（MOF、MOT、MPI、BIDV）に調査前と調査中間期に協議し、本事業を取り巻く外部投資環境を確認した。

表 6.1.1 ビエンホア～ブンタウ高速道路事業の調査方法

No.	調査項目	調査方法
1	事業の現況	- BVEC との協議 - 現地調査 - F/S 報告書のレビュー - 関連資料のレビュー
2	技術	- 現地調査 - 交通調査の実施 - F/S 報告書のレビュー - F/S コンサルタント(TEDI)との協議 - 関連資料のレビュー
3	環境	- 現地調査 - F/S 報告書のレビュー - F/S コンサルタント(TEDI)との協議 - 関連資料のレビュー
4	投資環境	- BVEC との協議 - 現地調査 - F/S 報告書のレビュー - F/S コンサルタント(TEDI)との協議 - 関連資料のレビュー - 関係政府機関(MOF、MOT、MPI、BIDV)との協議 - 現地の法律事務所との協議 - 日系民間企業へのインタビュー
5	その他	- ワークショップの開催(2011/4/23)

出典: 調査団

(2) チュンルン～ミトゥアン高速道路事業

チュンルン～ミトゥアン高速道路事業については、表 6.1.2 に示す調査方法を採用した。

事業実施機関である BEDC と調査開始時と事業モデル構築時に複数回協議した。BEDC は出資者を募集する際に利用した事業概要を示した CDROM を提供した(2011年3月時点)。

表 6.1.2 チュンルン～ミトゥアン高速道路事業の調査方法

No.	調査項目	調査方法
1	事業の現況	- BEDC との協議 - 供与資料のレビュー
2	技術	- 調査なし
3	環境	- 調査なし
4	投資環境	- BEDC との協議 - 現地調査 - 供与資料のレビュー - 日系民間企業へのインタビュー

出典: 調査団

(3) ミトゥアン～カントー高速道路及び HCMC 環状 3 号線及び 4 号線

ミトゥアン～カントー高速道路、及び HCMC 環状 3 号線及び 4 号線事業については、表 6.1.3 に示す調査方法を採用した。

事業実施機関である PMU My Thuan(PMUMT)と調査開始時と事業モデル構築時に複数回協議した。

表 6.1.3 ミトゥアン～カントー高速道路及び HCMC 環状 3 号線及び 4 号線事業の調査方法

No.	調査項目	調査方法
1	事業の現況	- PMUMT との協議 - 供与資料のレビュー
2	技術	- 調査なし
3	環境	- 調査なし
4	投資環境	- PMUMT との協議 - 供与資料のレビュー - 日系民間企業へのインタビュー

出典: 調査団

6.1.3 5 路線事業の現況

(1) ビエンホア～ブンタウ高速道路事業

2011 年 5 月現在、ビエンホア～ブンタウ高速道路事業は フィージビリティ調査(同調査は運輸エンジニアリング・コンサルタントの TEDI が実施)の終了段階にある。この調査は 2011 年 3 月に終了しており、本調査によって 6 月末を目途に見直され、最後に首相に提出される予定である。

ビエンホア～ブンタウ高速道路は BOT 事業(政令 108 号に準ずる)として提案され、その実施スケジュールは、フェーズ I (ビエンホア～フーミー: 46km)は詳細設計・建設は 2013-2016 年の期間で運開は 2017 年を予定、フェーズ II(残り区間, 22 km)は 2027 年に開通を予定している。同事業はベトナムと日本の合同事業が計画されており、JICA 投融資が予定されている最初のケースである。同事業の実施に際し、2 つの課題が懸念される。1 つは、EIA と RAP を含む土地取得が JICA ガイドラインを短期間でクリアすることが出来るか。もう 1 つは、出資と融資に係わる投資家とレンダーで検討される Due Diligence に時間を要することである。従って、これらを含む包括的な事業実施計画が要される。

(2) チュンルン～ミトゥアン高速道路事業

2011 年 5 月現在、チュンルン～ミトゥアン高速道路は建設資金不足で建設工事を中断している状況である。今までに出資された金額は VND 30 billion で F/S 及び基本設計に使用された。しかしながら、建設投資金額は VND 18 trillion と高額で、BEDC は BOT スキーム(同社は MOT と既に BOT 契約を締結)から PPP スキームへの変更を考えている。但し、PPP スキームに変更することによる民間投融資の呼び込みは、今後の PPP 法の解釈や運用によるところが大きい。

代替案としては、ホーチミン～チュンルン高速道路と同様にチュンルン～ミトゥアン高速道路も MOT に建設してもらい、BEDC は O&M コンセッション契約を MOT と締結してチュンルン～ミトゥアン高速道路を管理する方法である。ホーチミン～チュンルン高速道路では高速道路料金収入で建設コスト(USD 500 million)を MOT に返済する予定である(2011年3月時点)。

(3) ミトゥアン～カントー高速道路事業

2011年5月現在、My Thuan-Can Tho 路線事業は、ADB が融資を検討しており、近々PPTA が実施予定である。同路線はホーチミン市とカントー市を結ぶ南部高速道路網なので、チュンルン～ミトゥアン高速道路が建設で中断すると多大な影響を受ける。同路線の事業スキームは未だ確定していないが、カントー橋から得られる料金を担保にする資金調達及び ADB から OCR ローンを借りて同路線に融資するスキームを検討中である(2011年4月)。

(4) HCMC 環状3号線及び4号線

HCMC 環状3号線及び4号線は、過去の JICA 調査(The Review Survey of Transportation Infrastructure Projects in the Socialist Republic of Vietnam)で検討されている(2010年10月時点)。環状3号線の Tan Van-Nhon Trach (26.3km)、環状4号線の①Ben Luc-Hiep Phuoc (37.4km)並びに②Trang Bom-Phu My (45km)の区間については、ADB の PPTA が2011年4月より開始されている。これらの路線は、HCMC の環状線高速道路として優先度は高いが、ホーチミン市とカントー市を結ぶ南部高速道路網が先行して建設されるであろう。

6.2 対象5路線の評価（多基準分析評価手法）

上述した対象5路線の投資優先順位を評価するため、必要とする評価指標を検討した。VITRANSS2において採用された評価指標は、需要水準、経済的内部収益率、財務的内部収益率、ネットワークの連結性、環境負荷、案件熟度、上位計画との整合性であった。

本調査では、評価の視点を広げるため、世銀の PPIAF (Public-Private Infrastructure Advisory Facility)で採用されている多基準分析手法¹をベースにした評価方法を適用した。評価指標としては、下表に示されている通り、財務的収益性／財政支援（財務的内部収益率）、案件の熟度／リスク、社会経済的便益（経済的内部収益率）、地域開発／国内総生産への貢献度、ネットワークにおける役割／セクター計画での重要度、国防／国土形成、用地買収、環境影響度／住民移転、輸出へのインパクト、安全性、プロジェクト・コスト、需要成長／需要規模を採用して対象5路線の評価を行った。

用地買収、環境影響度／住民移転、プロジェクト・コスト、需要成長／重要規模などの評

¹ MCA（多基準分析）手法は、費用便益分析を補完する形で、1990年代後半から、英国の公共事業評価で適用され始めた手法。特に英国やオランダで評価マニュアルなども作成され広く適用されており、あくまで費用便益分析の補完的な手法として適用されている。一般的には、ウェイト付けに恣意性が入りやすいといわれているため、本調査では、各項目のウェイト付けを単純化（2段階）して評価を行っている。評価項目自体は、世銀の PPIAF (Public-Private Infrastructure Advisory Facility)で採用されている多基準分析手法をベースにした。

価については、調査団の担当エンジニア並びに専門家、TEDI との協議を行って実施している。

表 6.2.1 評価指標と採点基準 (多基準分析手法)

Multi-Criteria Analysis: Scoring Rule					
	Criteria/assessment Score: 10 to 0	High score Score: 10 to 8	Moderate score Score: 7 to 4	Lower score Score: 3 to 0	Weighting (Average: 10)
1	Financial feasibility/ fiscal support	Highly viable: FIRR>20% No fiscal support	Likely viable: FIRR: 20-14% No fiscal support	Not viable: FIRR<14% High fiscal support	15
2	Readiness and risk	Few major issues/risks and project 'ready'	Identified risks but largely can be mitigated and project can be made 'ready'	Many risks, few can be mitigated sufficiently and project not ready	15
3	Socio-economic benefits	EIRR>15% Major macro impact	EIRR: 12%-15% Moderate macro impact	EIRR<12% Minor macro impact	10
4	Regional development/ Contribution to GDP	Impact on low GRDP provinces	Impact on low-medium GRDP provinces	Impact on high GRDP provinces	10
5	Sector network role/ importance in sector plan	Forms integral part and already included	Part of sector plan	Ad-hoc project, but not in conflict with sector plan	10
6	National security/ national integration	Strengthens national security/integration	Medium impact	Low impact	10
7	Land acquisition	Most land acquired (say over 80%)	Some land acquired (25%-80%)	Little land acquired (<25%)	15
8	Environmental impact (a)/ involuntary resettlement (b)	Few issues: a. low impact b. few affected	Some issues: a. mid impact b. mid affected	Many issues: a. sever impact b. many affected	15
9	Impact in export earnings	Major overseas trade and/or tourism impact	Limited overseas trade and/or tourism impact	Little overseas trade and/or tourism impact	10
10	Safety	High safety focus	Moderate safety focus	Low safety focus	10
11	Project cost	>US\$ 100m	US\$ 100m - US\$ 50m	<US\$ 50m	10
12	Demand and growth (a)/ traffic volume (b)	a. >15% pa b. >20,000 vdp	a. 15%-5% pa b. 10-20,000 vdp	a. <5% pa b. <10,000 vdp	15

出典：調査団

表 6.2.2 対象5路線の評価 (多基準分析手法)

Project	Blen Hoa - Vung Tau				Can Tho - My Thuan				My Thuan - Trung Luong				Ring Road 3 (HCMC)				Ring Road 4 (HCMC)			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Criteria	Score in words	Score	Weight (Average /10)	Score X weight/4.5	Score in words	Score	Weight	Score X weight/4.5	Score in words	Score	Weight	Score X weight/4.5	Score in words	Score	Weight	Score X weight/4.5	Score in words	Score	Weight	Score X weight/4.5
1	Financial feasibility/fiscal support	Med	5	5.2	Low	2	15	2.1	Low	2	15	2.1	Low	2	15	2.1	Low	0	15	0.0
2	Readiness and risk	Med	7	7.2	Med	5	15	5.2	Med	7	15	7.2	Low	3	15	3.1	Low	3	15	3.1
3	Socio-economic benefits	High	9	6.2	Med	4	10	2.8	Med	4	10	2.8	High	8	10	5.5	Med	5	10	3.4
4	Regional development/Contribution to GDP	High	8	5.5	Med	7	10	4.8	Med	7	10	4.8	Med	7	10	4.8	Med	6	10	4.1
5	Sector network role/importance in sector plan	High	9	6.2	High	8	10	5.5	Med	6	10	4.1	Med	7	10	4.8	Med	7	10	4.8
6	National securitization/integration	High	8	5.5	Med	4	10	2.8	Med	4	10	2.8	Med	4	10	2.8	Med	4	10	2.8
7	Land acquisition	Low	0	0.0	Low	0	15	0.0	Low	0	15	0.0	Low	0	15	0.0	Low	0	15	0.0
8	Environmental impact (a) /involuntary resettlement (b)	Med	5	5.2	Med	7	15	7.2	Med	6	15	6.2	Med	5	15	5.2	Med	4	15	4.1
9	Impact in export earnings	Med	7	4.8	Low	2	10	1.4	Med	4	10	2.8	Med	4	10	2.8	Med	4	10	2.8
10	Safety	Med	5	3.4	Med	5	10	3.4	Med	5	10	3.4	Med	5	10	3.4	Med	5	10	3.4
11	Project cost	High	10	6.9	High	10	10	6.9	High	10	10	6.9	High	10	10	6.9	High	10	10	6.9
12	Demand growth (a) /traffic volume (b)	High	9	9.3	High	9	15	9.3	High	9	15	9.3	High	9	15	9.3	High	9	15	9.3
	Total score (out of 100)			65.5				51.4				52.4				50.7				44.8

注:

- (1) Safety: Scored Med (5 points) for criteria as there is no information for all the projects
- (2) Please refer to evaluation criteria table for scoring rules
- (3) EIRR and FIRR for My Thuan - Trung Luong are unknown and assumed same level as the Can Tho - My Thuan project

出典：調査団

6.3 対象5路線の投資優先順位

上述したように多基準分析手法を用いて対象5路線を評価し、下表に示す結果となった。すなわち、ビエンホア～ブンタウ 高速道路プロジェクトが投資優先順位1位となり、2位が ミトゥアン～チュンルン高速道路プロジェクトとなった。

表 6.3.1 対象5路線の投資優先順位

Expressway	Score	Ranking
Bien Hoa - Vung Tau	65.5	1
Can Tho - My Thuan	51.4	3
My Thuan - Trung Luong	52.4	2
Ring Road 3 (HCMC)	50.7	4
Ring Road 4 (HCMC)	44.8	5

6.4 カントー～ミトゥアン高速道路事業の実施計画(暫定)

6.4.1 事業概要

Can Tho - My Thuan 高速道路事業の概要は以下のとおりである。

- 総延長：約 31km
- ステージ 1：4 レーン、非常駐車帯 2 レーン、設計速度 120km/h、接続道路設計速度 80km/h
- ステージ 2：6 レーンへの拡幅、設計速度 120km/h
- 総投資額（ステージ 1）：約 441 million USD
- そのうち：建設費+設備：286 million USD、その他コスト：29 million USD、土地取得費用：37 million USD、予備費：90 million USD

現在、PMU My Thuan (PMUMT) はプロジェクト実施にあたって、実行可能な資金計画を検討している。彼らは本調査団からの提案を期待している。こうした状況を踏まえ、調査団はPMUMTと数回の協議を資金構成及びBOT/PPP スキームのための組織について実施した。2010年5月、運輸省は首相にCuu Long CIPM (CLCIPM) の設立に関する提案書(No.3183/BGTVT-TCCB)を提出した。CLCIPMは南部経済ゾーンにおいて必要な運輸インフラの管理、投資、開発、運営を行うカギとなる組織として位置づけられる。これに関する首相決定は2011年の第一四半期にその発行が予定されている。CLCIPMは当該高速道路事業に対するSPCを設立する予定になっている。

6.4.2 資金構成計画

(1) PMUMT が作成した資金構成計画

プロジェクトの実施のために特別目的会社 (SPC) が設立されるという前提で、資金構成計

画を協議した。下表は PMUMT が準備した SPC の仮説的な資金構成計画である。この計画は首相決定 No.71 号に規定されている、政府の支援上限（全事業費の 30%）という条件を踏まえたものとなっている。計画は公共と民間という資金区分で作成されており、借入と自己資金という区分は考慮されていない。

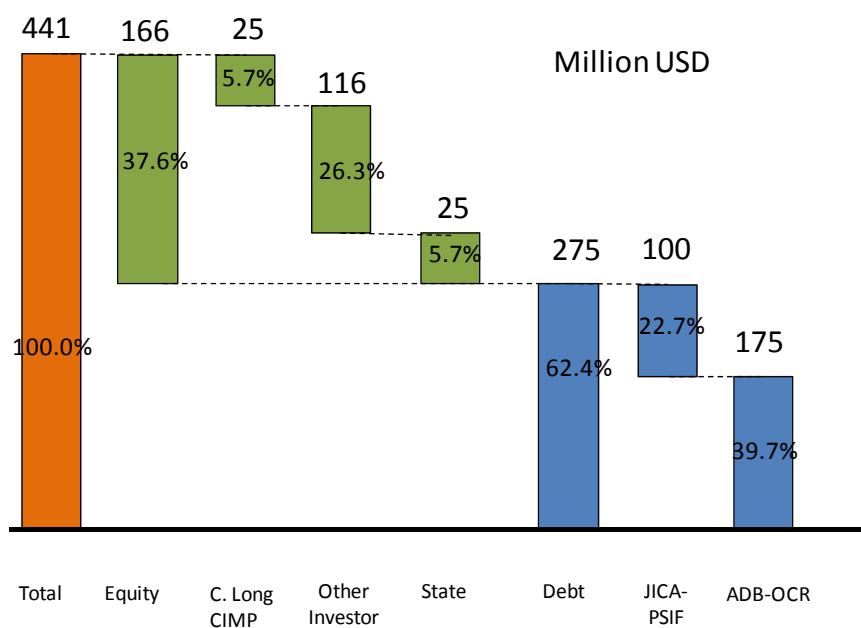
表 6.4.1 PMUMT による資金構成

単位: 千ドル (1USD=20,865 VND)

番号	費目	資金源	コスト計		公共資金		民間資金	
			値	%	値	%	値	%
1	Civil Work and Equipment	State + Private	286	64.8	79	17.9	207	46.9
2	Land Acquisition	State	37	8.3	37	8.3	0	0
3	Consultant for F/S	State	0	0.1	0	0.1	0	0
4	Consultant for DD and Supervision	State	15	3.3	15	3.3	0	0
5	Management Project	State	2	0.4	2	0.4	0	0
6	Other Costs	Private	12	2.7	0	0	12	2.7
7	Contingency	Private	90	20.4	0	0	90	20.4
	計		441	100.0	132	30.0	309	70.0

出典: PMUMT

図 6.4.1 は PMUMT が作成した借入／自己資本構成を示している。しかしながら、作成にあたって、借入、自己資本、補助金に関する認識の混乱が見られる。

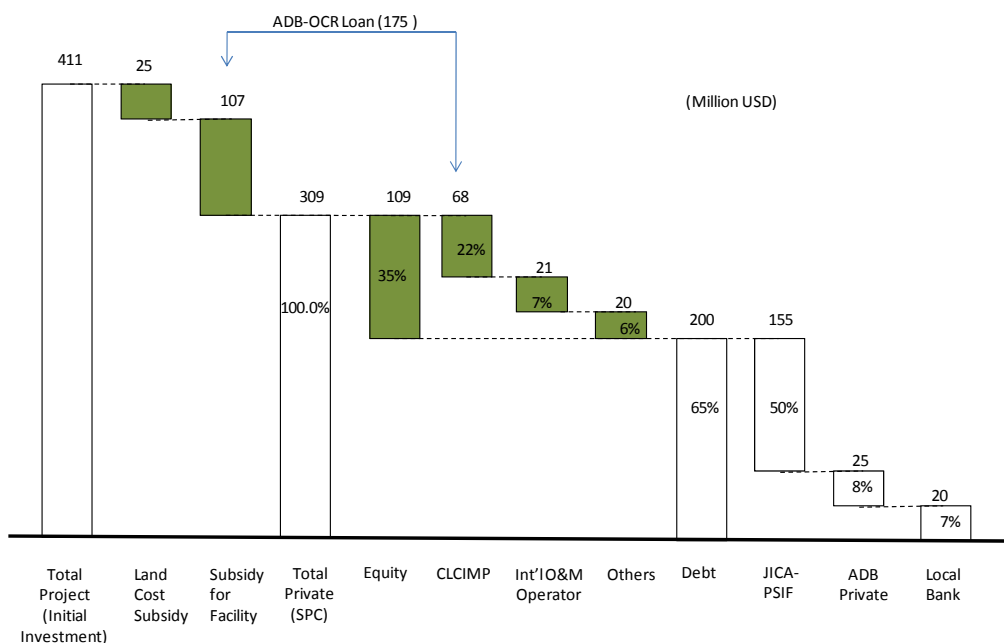


出典: PMUMT

図 6.4.1 PMUMT による仮説的な資金構成

(2) 提案する資金構成例

上記を踏まえ、PMUMT の協議を行って図 6.4.2 に示すような、資金構成についての提案を行った。図中の数値はすべて暫定的なもので、一定の範囲を持って設定されるものである。



出典：調査団

図 6.4.2 提案する資金構成

ADB-OCR ローンの使用： PMUMT によると、本プロジェクト実施のために、ADB による 175 million USD の OCR ローンのコミットがされているということである。PMUMT の意図はこの資金を使用してベトナム政府（財務省）から CLCIMP に対して無償の資金供与を受けようというものである。調査団として、ベトナム政府による多額の国営企業に対する無償資金供与は現行の政府の政策に整合しないため、その資金の使い方として、一部を政府から CLCIMP に対する出資として使い、一部は PPP としての施設建設コストに対する政府からの一部補助金として使用することを、図 6.4.2 に示すように提案した。

政府補助金： PMUMT によるとベトナム政府は本プロジェクトに関して、CLCIMP に対する土地取得費用の補助金（25 million USD）の供与を合意している。建設コストの一部は ADB の OCR ローンを使用して政府補助金として供与される。この資金は、ADB からベトナム政府に対しては、OCR ローンであり、ベトナム政府から SPC に対して直接無償供与される補助金となる。提案する資金構成に関する補助金は、全事業費の約 30% である。

自己資金： 補助金が投入された後の、民間セクターがファイナンスをしなければならない事業費は約 307 million USD である。そのうち 35% は自己資本としてファイナンスされ、残りの 65% は借入により調達される。自己資本のうちの 60% 以上は CLCIMP によって

投資され残りは運営維持管理オペレーターなどの投資家によって投資される。CLCIMP から投入される自己資本は、ADB からベトナム政府に提供された OCR ローンが、ベトナム政府から CLCIMP に対して、自己資本として投資された部分を使用する。

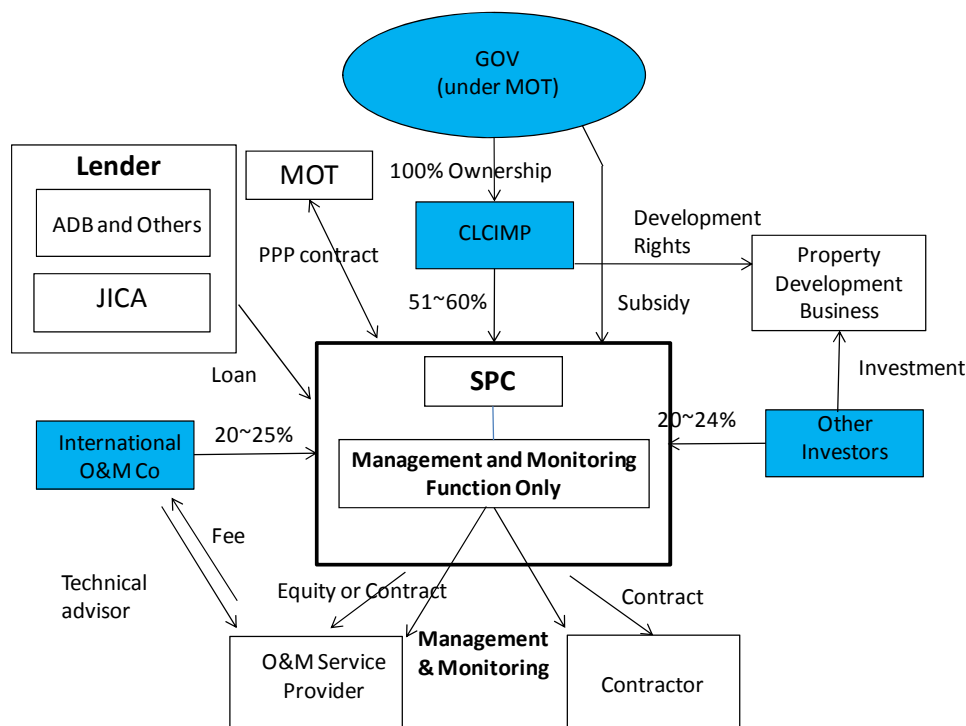
借入： 借入部分は民間セクターがファイナンスする事業費の 65% であり、その過半は JICA-PSIF ローンで賄うことを提案している。残りは、ADB の民間セクターローンとその他の借り入れにより賄われる。

6.4.3 組織計画

図 6.4.3 に PMUMT と協議した組織構造を示す。高速道路の開発権は SPC に移転することが確認された。今後必要な法的手続き等が検討されることとなる。

運営維持管理については、PMUMT はインハウスオプションと外部委託オプションの双方を柔軟に検討するとしている。調査団としては、最も運営効率のよいオプションを投資家が選択すると認識している。

不動産などの開発権については、SPC のビジネス範囲外としている。これは JICA-PSIF ガイドラインとの整合性を考慮したものである。開発権については SPC とは分離し、パッケージ化して協議することが可能である。詳細については海外投資家のニーズに合わせて検討されることとなる。



出典：調査団

図 6.4.3 組織構造（仮説）

6.4.4 今後の課題および考慮すべき点

今後検討し考慮すべき点として以下の点があげられる。

構造的に低い Project IRR: 調査団は、当該プロジェクトの Project IRR が軟弱地盤の改良コストのために相対的に低いことを認識している。この点は、政府の補助金投入の度合いを評価するために、いちばん重要な点として検討されなければならない。

重積載車両の行動・志向: 収入の確保度合いは、重積載車両が国道 1 号線を選択するか本プロジェクトの高速道路を選択するかにかかっている。重積載車両は商業的なジャストインタイムの要件を満たすために、より旅行時間短縮の志向が強い。この傾向を、近接し、近い将来料金収受を開始するホーチミン～チュンルン高速道路の需要の内容を分析して確認する必要がある。

国道 1 号線との料金徴収権のパッケージ化: 上述のとおり、本高速道路と国道 1 号線は需要が競合する。相対的な国道 1 号線との料金水準のギャップが需要水準に大きく影響を与える。もし、SPC が国道 1 号線からの料金収入も享受することが可能であれば、SPC の需要・ネットワークリスクを著しく低減させることができる。こうしたことが可能かどうかの政府の政策の確認が今後重要な検討点となる。

ADB の OCR ローンの使用: 上述するように ADB の OCR ローンを CLCIMP が SPC に投入する自己資本やベトナム政府が SPC に投入する補助金の原資として使用することの可能性を確認することが、本プロジェクトを PPP プロジェクトとして構成する際の、最も重要な要素である。今後実施が予定されている ADB の PPTA において、この実行可能性を十分検討し評価することが必要である。

6.5 ミトゥアン～チュンルン高速道路事業の実施計画(暫定)

6.5.1 事業概要

ミトゥアン～チュンルン高速道路の概要は以下の通りである。

-全長 54km

-ステージ 1: 4 車線、非常用駐車帯 2 車線、設計速度 120km/h

-ステージ 2: 6 車線への拡幅、設計速度 120km/h

-ステージ 1 の必要投資額: 約 19200 billion VND

現状においては、BEDC が事業実施機関としてプロジェクトの資金調達方法を模索している。

BEDC はアドバイスを歓迎しており、様々な可能性を検討したがっていた。このような背景から、BEDC とのミーティングを数回実施し、BOT/PPP 方式による資金構成および組織のあり方について議論した。その中で、議論をわかりやすくするため、全体の投資額は約 10 億ドルとした。以下は、この議論の内容である。

6.5.2 資金構成計画

資金構成については、事業を実施・運営する企業体として SPC が設立されることを前提とした。図 6.5.1 にて討議用に作成した SPC の仮の資金構成を示した。

資本：BEDC は、全体投資額の約 10%相当の資本を出資する予定である。BEDC の主要株主は BIDV であり、このことはすなわち BIDV がかなりの部分を出資することを意味する。資本比率は 10%をわずかに超えていれば BOT 法の基準を満たすものの、一般的にプロジェクトファイナンスとしてのバランスを考えると、少なくとも 20~30%の資本比率は必要であることは理解された。BEDC としては、他の投資家からの出資は歓迎するものの、できれば 50%超の株主でありたいとの意向であった。ただし、これは他の投資家の意向を踏まえ、さらに討議すべき事項であることを確認した。他の投資家に関しては、ベトナムの投資家との話し合いがいくつか継続しており、F/S の結果を共有するなど、さらに議論を加速させる予定である。もちろん、海外投資家も歓迎しており、O&M にノウハウのある企業や日本商社なども視野に入れている。

負債：BEDC の初期計画では、すべての融資を BIDV から直接受ける構造となっている。BIDV は、他の金融機関（ODA の転貸も含む）から資金を調達し、それを BEDC に Re-loan する構想であった。しかしながら、現況においては、この計画にとらわれることなく、様々な調達手段を検討している。これには、JICA の PSIF を SPC に融資することも視野に入れている。このオプションにおいては、BIDV も SPC へ直接融資することになる。BEDC は、投資額の 15%は BIDV ローンにて賄えるの見込んでいる。

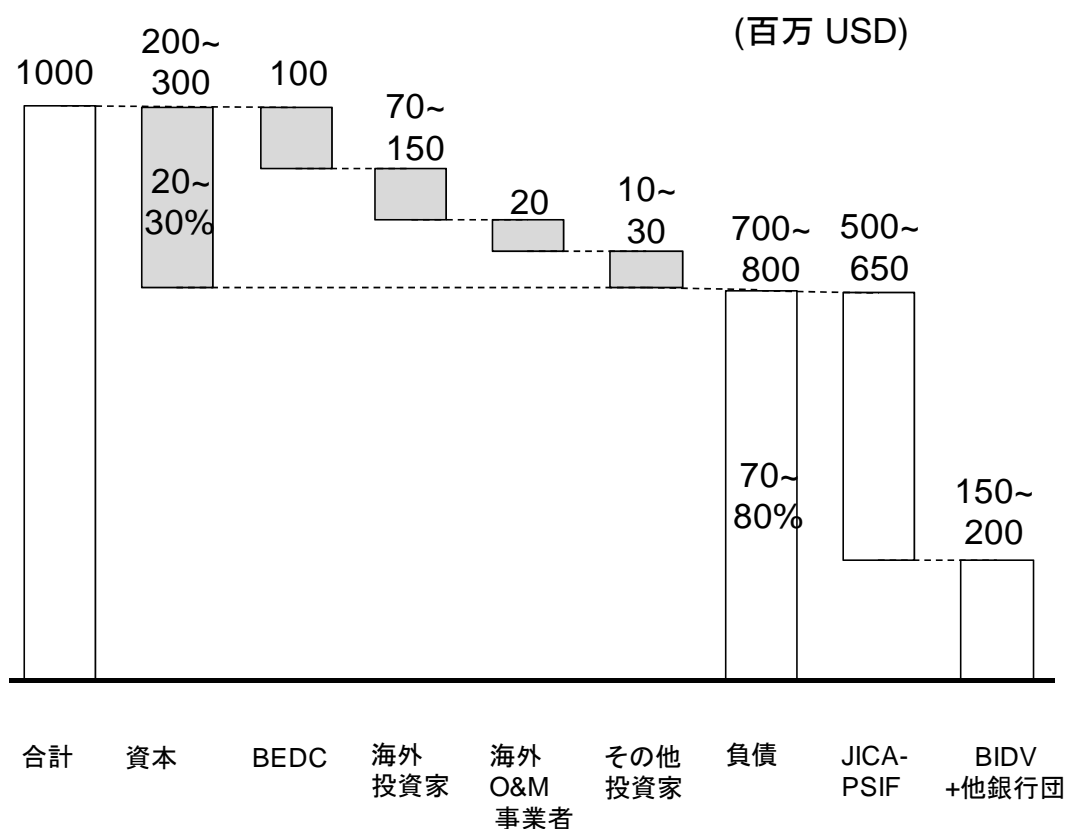
フェージング：図 6.5.1 において、投資総額 10 億ドルを資金調達するとなると、投資家には、1 億ドル規模の出資が求められることになる。これは、有料道路の BOT プロジェクトとしては規模が大きすぎるとの議論がなされた。そこで、ミトゥアン～チュンルンの区間を分割し、フェージングによってプロジェクトの規模そのものを小さくする案を議論してみたところ以下の分割案が有力であることが判明した。

-フェーズ 1: カイベ～チュンルン 30km

-フェーズ 2: ミトゥアン～カイベ 24km

このことにより、フェーズ 1 の投資額は全体の投資額より 30~40%少ない金額にまでダウンサイズできる。また、カイベ～チュンルンは、すでに完成しているチュンルン～ホーチミン高速道路の延伸部分となるため、連続的な交通量が見込まれる。さらに、高速道と並行に走っている国道 1 号線は、カイベ出口近辺で高速道に接近しており、フェーズ 1 のみが先に完成しても、国道アクセスが確保されるので、利用者にとって利便性が損なわれない

フェージングオプションであるといえる。



出典：調査団

図 6.5.1 資金構成 (仮説でフェージングや補助金なしの場合)

BEDC とは、BOT スキームに関しても意見交換をおこなった。これは、プロジェクト IRR が必要水準に達しなかった場合にどうするかという視点での討議であった。特に、この高速道路は軟弱地盤を通過するため、地盤対策としての基礎工事費用負担が大きい。したがって、プロジェクト IRR は要求水準以下になるであろうことが想定される。

図 6.5.3 は、プロジェクトの投資条件を改善し、民間投資対象の土俵に乗せるためのフレームワークである。このフレームワークをベースに、以下の議論がなされた。

政府支援：ベトナム政府のいままでの基本的な考え方は、コンセッション期間を延長する形での支援であった。この方策は、投資リターンにプラスに働くものの、プロジェクト IRR への感度はさほど大きくない。したがって、用地や周辺施設のコスト補助を視野に入れる必要性が確認された。また、軟弱地盤対策費用を補助対象とする可能性も話し合われた。今後は、プロジェクトの状況に応じ、様々な支援オプションを運輸省に打診する必要があるとの認識であった。

政府保証：料金、需要およびネットワークリスクが投資家の関心事であることが共有された。その中で、料金調整保証の内容が話し合われた。これは、政府が約束を守らず、料金

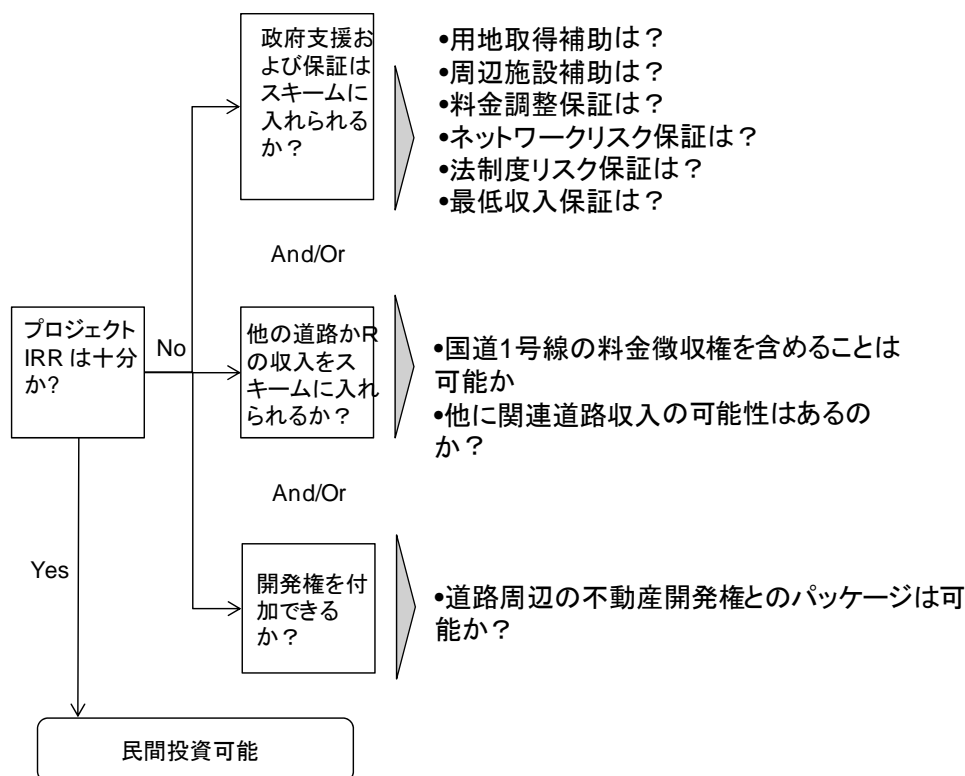
調整が予定よりも遅れた場合に、その損失額を政府が SPC に支払う保証である。ちなみに、料金は 5 年毎に 30% ずつ増加する計画となっている。

また、最低収入保証についても話し合われた。これは、SPC の収入があらかじめ定めた最低収入ライン（例：金利支払いを賄う利益が出るライン）を超えなかった場合に、政府がその収入ギャップを補填する保証である。BEDC は、さらに競合交通手段を入れない条件を BOT 契約に含めることを考えていた。

他の道路からの収入：SPC はその収益性を向上させるために、他の収入源に依存せざるを得ないこともあり得る。BEDC によれば、国道 1 号線の料金徴収権（ミトゥアン～チュンレン、またはフェージングした場合はカイベ～チュンレン）は高速道路建設のためという位置付けであった。したがって、この料金徴収権を BOT スキームに含めることは十分考えられるとのことであった。このことは、ネットワークリスクを飛躍的に減らす効果があるといえる。なぜなら、競合する国道を収入源にできれば、道路利用者の選択が国道であろうと、高速道路であろうと、収入が入ることになるからである。

道路周辺の開発権：道路周辺の開発権を投資条件に含めることも話し合われ、投資家のニーズ次第では、ひとつのオプションとしてさらに検討すべき項目として確認された。

主たる検討項目



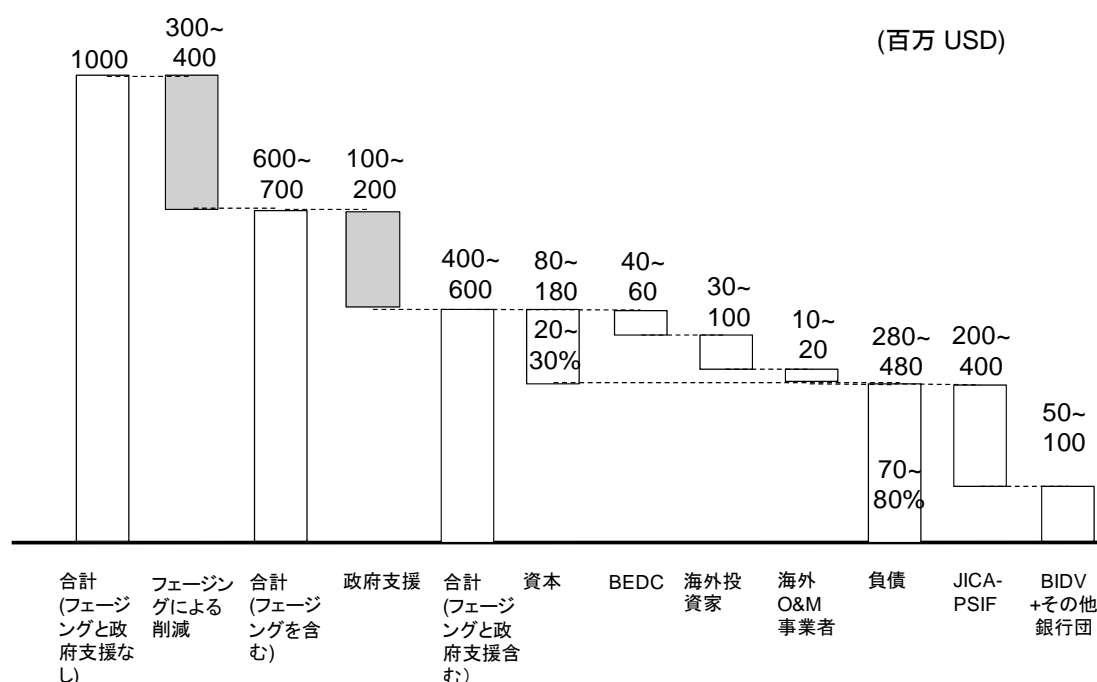
出典：調査団

図 6.5.2 BOT/PPP スキームの討議フレームワーク

これらの議論を総合して、フェージングや政府支援を含む資金構成のイメージを検討して

みた。図 6.5.3 にて仮説としての資金構成を示した。フェージングによって、3~4 億ドルは投資額が削減されると仮定した。また、政府支援として 1~2 億ドルを仮定した。この支援には、土地、周辺施設および軟弱地盤対策費などが含まれるイメージである。このことにより、投資額は 4~6 億ドルになる。

この資金構成、および政府保証、追加収入源、開発権などを組み合わせることにより、海外投資家やレンダーとの建設的な議論のベースは少なくとも確保されるのではないかとと思われる。



出典：調査団

図 6.5.3 資金構成 (仮説、フェージングと政府支援を含む場合)

6.5.3 組織計画

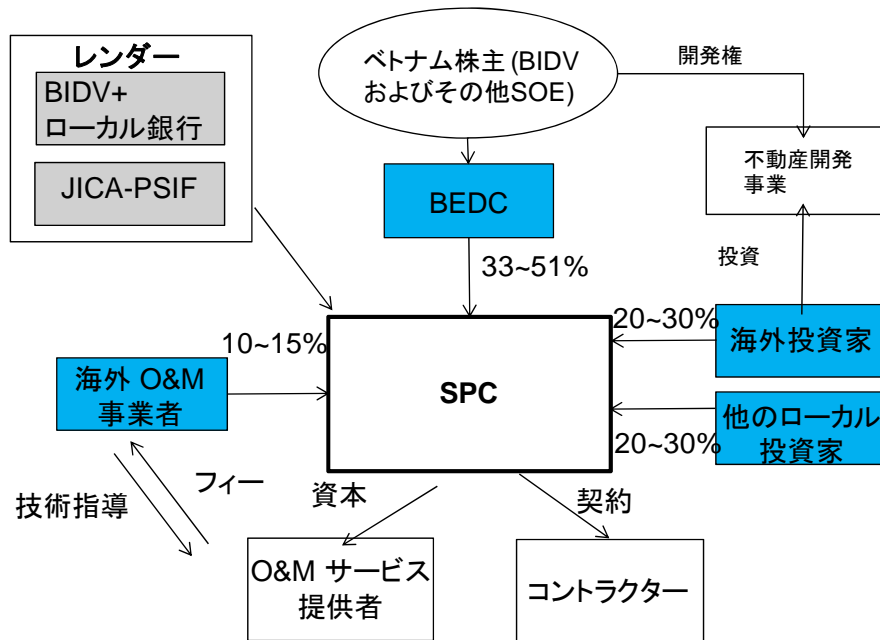
図 6.5.4 は BEDC との議論に使用された組織図である。本高速道路の開発権は現在 BEDC が所有している。この開発権は、SPC が設立されたあかつきには、SPC にシフトすることが可能であることが確認された。

O&M に関しては、組織内部でそのノウハウを蓄積するのか、完全外注にするのか、どちらにもこだわらないスタンスであった。中長期的な視点から、最も効率的なオプションを選択するとのことであった。

この組織においては、BIDV は BEDC を経由した株主でもあり、レンダーでもあることになる。このことは、政府のポリシーとして書面化されており、政府との合意も得られているとのことであった。

不動産などの開発権に関しては、SPC の事業範囲からはずしてある。これは、JICA の PSIF

ローンのガイドラインとの一貫性を図るためである。開発権は、海外投資家のニーズに応じて、SPC とは別の形での条件設定を検討する必要があることが説明された。



出典：調査団

図 6.5.4 組織構造 (仮説)

6.5.4 今後の課題および考慮すべき点

今後の対応として、以下の課題および検討項目を精査していく必要があると思われる。

構造的に低いプロジェクト IRR への対応: 軟弱地盤のコストなどにより、プロジェクト IRR は低いことが想定される。したがって、どの程度の政府支援が必要であるのか、その度合いを早目に見極める必要がある。

大型トラックのセグメントのニーズ: 高速道路の収入は、大型トラックがどの程度国道よりも高速道路を選択してくれるかによるところが大きい。ジャスト・イン・タイムでの配送ニーズが増加すれば、大型トラックの方が走行時間の削減に価値を見出すであろうことが予想されるが、このことを確認する必要がある。チュンレン～ホーチミンの高速道路が料金徴収を開始すれば、国道 1 号線との比較において車両がどのような選択をしているか確認でき、これが参考になるはずである。

国道 1 号線の料金徴収権とのパッケージ化: すでに述べたように、国道 1 号線と高速道路は競合関係にある。相対的な料金ギャップ次第では、交通量がどちらかに大きくシフトする可能性がある。SPC が国道 1 号線の料金徴収権を所有できれば、ネットワークリスクは飛躍的に軽減される。このことが本当に可能であるか早々に政府と確認する必要がある。

BIDV の考え方：昨今の銀行行政を加味すると、BIDV を取り巻く環境も相当な変化を遂げており、彼らの本プロジェクトへのスタンス・計画が変わっている可能性も否めない。株主およびレンダーとしての考え方を確認する必要がある。

6.6 ホーチミン環状4号線（ベンルック～ヒエップフック区間）の実施計画(暫定)

6.6.1 概要

ホーチミン環状4号線(ベンルック～ヒエップフック区間)の事業概要は以下のとおりである。

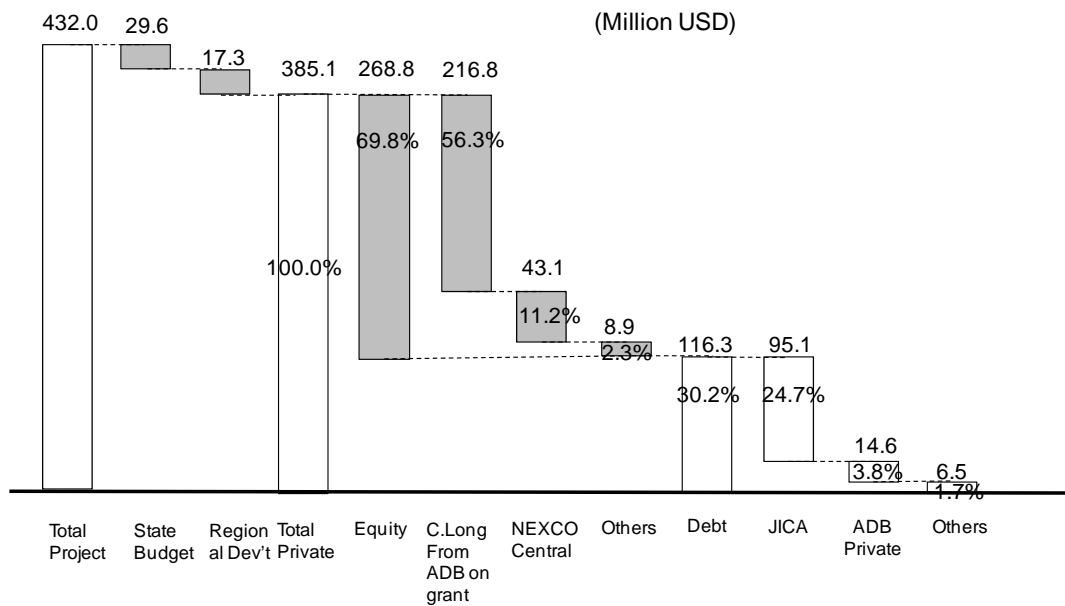
- 総延長：約 34.7km
- 4 レーン、非常駐車帯 2 レーン、設計速度 120km/h
- 総投資額：約 422 million USD
- そのうち：建設費+設備：293 million USD、その他コスト：44 million USD、土地取得費用：47 million USD、予備費：38 million USD

現在、PMU My Thuan (PMUMT) はプロジェクト実施にあたって、F/S 自己資金により準備し、実行可能な資金計画を検討している。こうした状況を踏まえ、調査団は PMUMT と数回の協議を資金構成及び BOT/PPP スキームのための組織について実施した。2010 年 5 月、運輸省は首相に Cuu Long CIPM (CLCIPM) の設立に関しての提案書 (No.3183/BGTVT-TCCB) を提出した。CLCIPM は南部経済ゾーンにおいて必要な運輸インフラの管理、投資、開発、運営を行うカギとなるキー組織として位置づけられる。これに関する首相決定は 2011 年の第一四半期にその発行が予定されている。CLCIPM は当該高速道路事業に対する SPC を設立する予定になっている。ADB の PPTA 調査が 2011 年 4 月より実施中である。

6.6.2 資金構成計画

(1) PMUMT が作成した資金構成計画

プロジェクトの実施のために特別目的会社 (SPC) が設立されるという前提で、資金構成計画を協議した。図 6.6.1 は PMUMT が作成した借入/自己資本構成を示している。しかしながら、作成にあたって、借入、自己資本、補助金に関する認識の混乱が見られる。

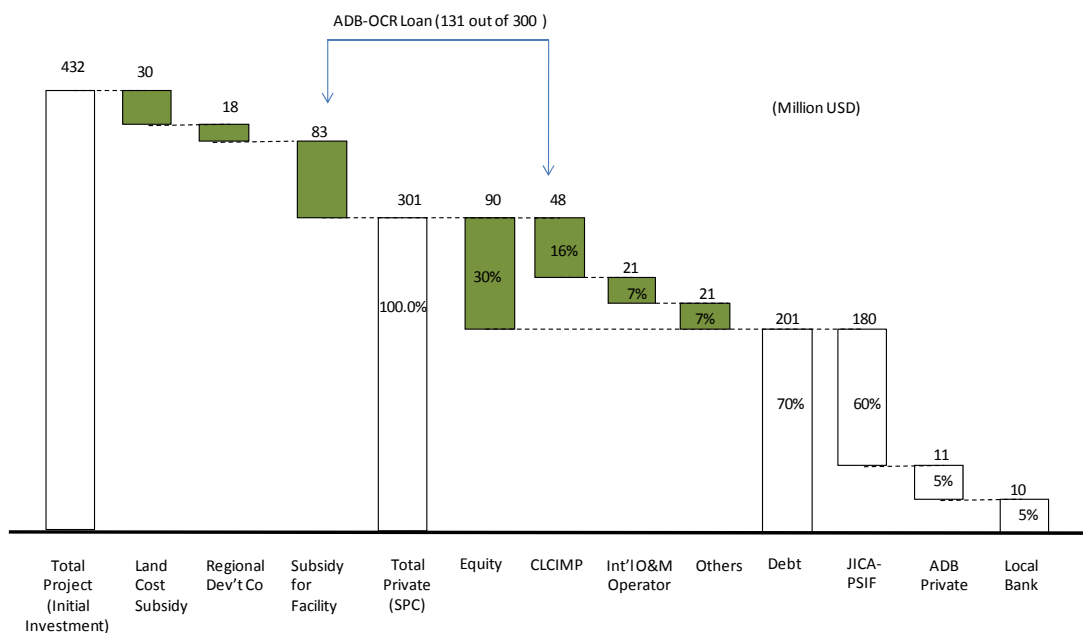


出典：PMUMT および調査団

図 6.6.1 PMUMT による仮説的な資金構成

(2) 提案する資金構成 (一つの例)

上記を踏まえ、PMUMT の協議を行って図 6.6.2 に示すような、資金構成についての提案を行った。図中の数値はすべて暫定的なもので、一定の範囲を持って設定されるものである。



出典：調査団

図 6.6.2 提案する資金構成

ADB-OCR ローンの使用： PMUMT によると、本プロジェクト実施のために、ADB による 300 million USD の OCR ローンのコミットがされているということである。PMUMT の意図はこの資金を使用してベトナム政府（財務省）から CLCIMP に対して無償の資金供与を受けようというものである。調査団として、ベトナム政府による多額の国営企業に対する無償資金供与は現行の政府の政策に整合しないため、その資金の使い方として、一部を政府から CLCIMP に対する出資として使い、一部は PPP としての施設建設コストに対する政府からの一部補助金として使用することを、図 6.6.2 に示すように提案した。

政府補助金： PMUMT によるとベトナム政府は本プロジェクトに関して、CLCIMP に対する土地取得費用の補助金（30 million USD）の供与を合意している。建設コストの一部は ADB の OCR ローンを使用して政府補助金として供与される。この資金は、ADB からベトナム政府に対しては、OCR ローンであり、ベトナム政府から SPC に対して直接無償供与される補助金となる。提案する資金構成に関する補助金は、全事業費の約 30% である。

自己資金： 補助金が投入された後の、民間セクターがファイナンスをしなければならない事業費は約 301 million USD である。そのうち 30% は自己資本としてファイナンスされ、残りの 70% は借入により調達される。自己資本のうちの 50% 以上は CLCIMP によって投資され残りは運営維持管理オペレーターなどの投資家によって投資される。CLCIMP から投入される自己資本は、ADB からベトナム政府に提供された OCR ローンが、ベトナム政府から CLCIMP に対して、自己資本として投資された部分を使用する。

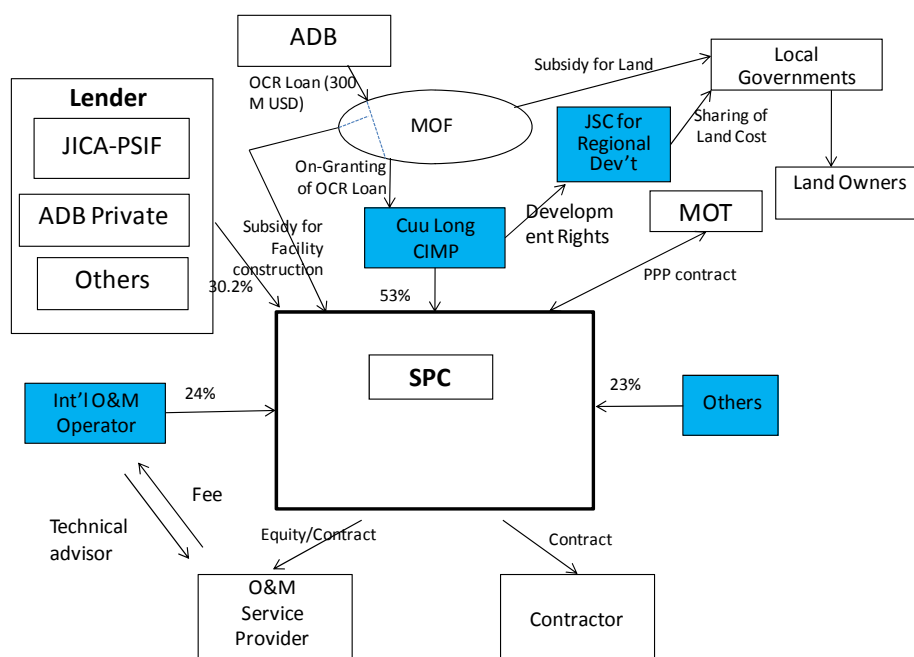
借入： 借入部分は民間セクターがファイナンスする事業費の 70% であり、その過半は JICA PSIF ローンで賄うことを提案している。残りは、ADB の民間セクターローンとその他の借り入れにより賄われる。

6.6.3 組織計画

図 6.6.3 に PMUMT と協議した組織構造を示す。高速道路の開発権は SPC に移転することが確認された。今後必要な法的手続き等が検討されることとなる。

運営維持管理については、PMUMT はインハウスオプションと外部委託オプションの双方を柔軟に検討するとしている。調査団としては、最も運営効率のよいオプションを投資家が選択すると認識している。

不動産などの開発権については、SPC のビジネス範囲外としている。これは JICA PSIF ガイドラインとの整合性を考慮したものである。開発権については SPC とは分離し、パッケージ化して協議することが可能である。詳細については海外投資家のニーズに合わせて検討されることとなる。



出典：調査団

図 6.6.3 組織構造（仮説）

6.6.4 今後の課題および考慮すべき点

今後検討し考慮すべき点として以下の点があげられる。

構造的に低い Project IRR：調査団は、当該プロジェクトの Project IRR が軟弱地盤の改良コストのために相対的に低いことを認識している。この点は、政府の補助金投入の度合いを評価するために、いちばん重要な点として検討されなければならない。

重積載車両の行動・志向：収入の確保度合いは、重積載車両が本プロジェクトの高速道路を選択するかどうかにかかっている。重積載車両は商業的なジャストインタイムの要件を満たすために、より旅行時間短縮の志向が強い。この傾向を、近接し、近い将来料金収受を開始するホーチミン～チュンレン高速道路の需要の内容を分析して確認する必要がある。

ADB の OCR ローンの使用：上述するように ADB の OCR ローン、を CLCIMP が SPC に投入する自己資本やベトナム政府が SPC に投入する補助金の原資として使用することの可能性を確認することが、本プロジェクトを PPP プロジェクトとして構成する際の、最も重要な要素である。現在実施中の ADB の PPTA において、この実行可能性を十分検討し評価することが必要である。

第7章 ビエンホア～ブンタウ高速道路フィージビリティ調査レビュー (エンジニアリング)

7.1 F/S レビューの概要

7.1.1 BVEC によるフィージビリティ調査の実施

BVEC はビエンホア～ブンタウ高速道路の F/S を実施した。BVEC は本調査を 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。

本調査団は、BVEC より下記の調査報告書を入手しレビュー作業を実施した。なお、下記文書は越語であったため、調査団で英訳後のレビューであった。

- インテリムレポート要約版 (2011 年 1 月)
- インテリムレポート図面集 (2010 年 11 月)
- ファイナルレポート (2011 年 3 月)
- ファイナルレポート図面集 (2011 年 3 月)

表 7.1.1 F/S 最終報告書(2011 年 3 月)の構成

第 1 編	ファイナルレポート 添付:事業費積算書
第 2 編	概略設計図面集 II-1-1: 標準横断面図、平面図、縦断面図、交差点設計図(Km0+000-Km37+000) II-1-2: 橋梁設計図 (Km0+000-Km37+000) II-1-3-1: 横断面図 (Km0+000-Km12+000) II-1-3-2: 横断面図 (Km12+000-Km24+000) II-1-3-3: 横断面図 (Km24+000-Km37+000) II-2-1: 標準横断面図、平面図、縦断面図、交差点設計図 (Km37+000-Km68+653.42) II-2-2: 橋梁設計図 (Km37+000-Km68+653.42) II-2-3: 横断面図 (Km37+000-Km68+653.42) III-3-1: 標準横断面図、平面図、縦断面図、交差点設計図 (Km37+600-Km46+800) III-3-2: 横断面図 (Km37+600-Km46+800)

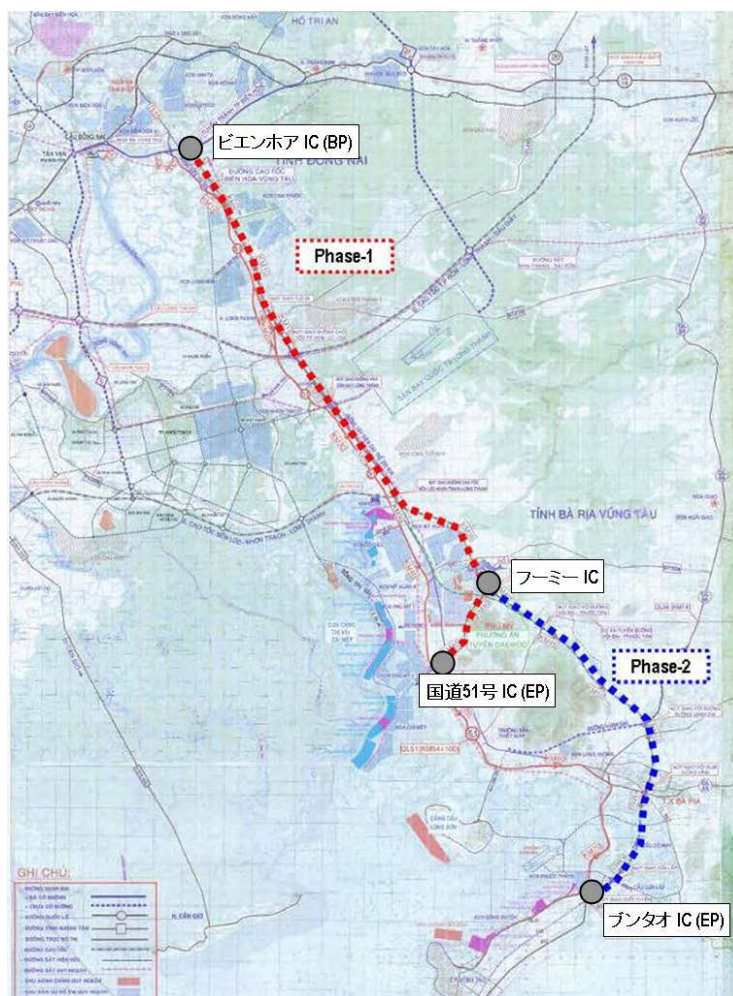
出典：調査団

7.1.2 F/S で提案されている段階施工案

F/S は、図 7.1.1 に示す段階施工を提案している。

フェーズ 1：ビエンホア IC (Km0+000) – フーミー IC (Km37+600)– 国道 51 号 交差点 (Km46+800, カイメップ・チーバイ国際港への接続点)

フェーズ 2：フーミー IC (Km37+600) – ブンタウ交差点 (Km68+600)



出典： F/S

図 7.1.1 F/S 調査で提案されている段階施工案

7.1.3 本レビュー調査の対象範囲

前節にあるとおり、ビエンホア～ブンタウ高速道路事業はフェーズ 1 及びフェーズ 2 に分けられる。ビエンホア～ブンタウ高速道路は、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、全体としての整備の必要性が高い。しかし、民間投資事業組成を前提とした観点で行った F/S の初期レビューにより、以下の採算性に係る懸念がフェーズ 2 に該当するフーミー～ブンタウ区間にあることが確認された。

- ビエンホア～フーミー区間は、ロンタイン国際空港、カイメップ・チーバイ国際港及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立地である。
- 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。
- F/S によれば、ビエンホア～フーミー間の 2030 年時点および 2035 年時点の区間平均将来交通需要に対するフーミー～ブンタウ間の将来交通需要の比は、それぞれ 55.8%および 60.5%と低い。
- ビエンホア～フーミー間に対するフーミー～ブンタウ間の積算費用の比は 88.2%と高い。
- F/S ではビエンホア～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だシナリオであっても 9.85%と、民間投資事業としての採算性確保が困難な見込みである。

したがって、フーミー～ブンタウ区間を含めたケースでの民間投資可能性の検討は困難であると判断されたことから、BVEC との協議も踏まえ、本調査の民間投資事業としての調査対象区間をビエンホア～フーミー区間とし、フーミー～ブンタウ区間については、政府資金を前提とした事業計画案のみを検討することとした。

上記理由により、本レビュー調査の対象範囲は「ビエンホア IC～国道 51 号交差点」の 46.8km とし、この区間について段階施工の第 1 段階と第 2 段階を含めて、F/S 報告書のレビュー及び投資環境調査を実施し、調査結果を本書で報告している。

F/S 調査報告書のレビュー項目は次のとおりである。

- 交通需要予測
- 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
- 施工計画
- 建設費積算
- 運営維持管理計画
- 社会環境及び自然環境調査
- 事業実施計画
- 経済・財務分析

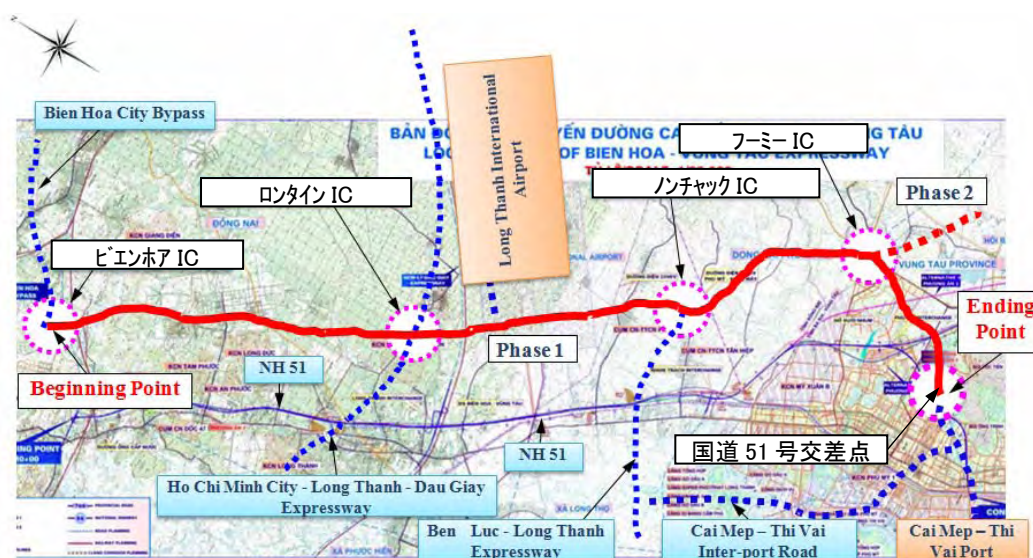
7.2 事業の概要

7.2.1 一般

ビエンホア-ブンタオ高速道路は、ドンナイ省のビエンホア市(Km0+000)からバリアブンタウ省のブンタウ市(Km68+600)まで計画されている。また、フーミー(Km37+600)において本線から国道 51 号線へ分岐(9.2km)し、カイレップ・チーバイの国際港湾へ接続している。

本調査の対象であるビエンホア IC～国道 51 号交差点区間は、高速道路規格のビエンホア IC(Km0+000)～フーミー IC(Km37+600)区間、並びに国道規格のフーミー IC～国道 51 号交差点(Km46+800)区間で構成されている。

図 7.2.1 及び表 7.2.1 に路線概要を示す。



出典：調査団

図 7.2.1 プロジェクト沿線の概要

表 7.2.1 事業の概要(フェーズ 1)

区間	ビエンホア IC～フーミー IC	フーミー IC～国道 51 号交差点
Section	Km0+000-37+600 (37.6km)	Km37+600-48+600 (9.2km)
Road Class	Expressway Class A	National Hwy Class II
Design Standard	TCVN5729 (1997)	TCVN4054 (2005)
Design Speed	120km/hr	100km/hr
Road width (Nos.of Lane)	25.5-27.5m (4)	23.5-25.0m (4)
Length	37.6km (100%)	9.2km (100%)
Embankment	29.4km (78.2%)	7.0km (76.1%)
Cutting	4.8km (13.0%)	2.2km (23.9%)
Bridge	3.3km (8.8%)	0km
Interchange/ Intersection	Biên Hòa IC (km0+000) Long Thành IC (km16+570)	NH51 Intersection (km46+300)
Service Area	Phu My SA (km36+500)	None
Toll Gate	Thruway (km1+200) Long Thành IC	Thruway (km45+250)

出典：調査団

7.2.2 ビエンホア～ブンタウ高速道路に期待される役割

(1) ベトナム全体における役割

ベトナムは4つの経済回廊を形成しつつある。

北回廊1：ハノイ～ハイフォン(105km)

北回廊2：ハノイ～ニンビン～タインホア～ビン～ハティン(400km)

南回廊1：(ホーチミン～)ビエンホア～ブンタウ(78km)

南回廊2：ホーチミン～チュンルオン～ミトワン～カントー(132km)

4つの経済回廊の内、最も産業集積度が高く、より多くの工業団地が立地しているのがビエンホア～ブンタウ高速道路沿線である。本路線は、ホーチミン～ゾーザイ高速道路と交差し、ホーチミン市の環状3号、4号とも接続する路線であり、最も国家経済の成長に寄与する路線であり、高速道路整備計画における最優先事業と位置付けられている。

(2) 地域経済における役割

ベトナム南部地域における役割としては、下記の4点が挙げられる。

- 1) ホーチミン市及びビエンホア市周辺に立地する工業団地群とカイメップ・チーバイの国際港湾2への接続。
- 2) 計画中のロンタイン国際空港(2020年開港予定)へのアクセス
- 3) ホーチミン～ゾーザイ高速道路、ホーチミン市の環状3号、4号との接続
- 4) ビエンホア～フーミー～ブンタウの工業ベルト地帯の大動脈としての機能提供

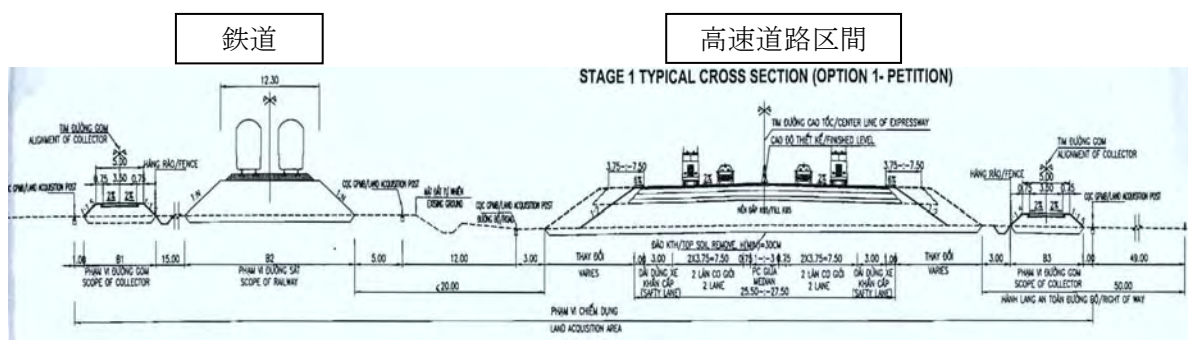
7.2.3 標準横断図

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

この高速道路区間は、フェーズ1で4車線の開通、フェーズ2で6-8車線の開通を計画している。

ビエンホア～ブンタウ鉄道が高速道路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。

² カイメップ・チーバイの国際港湾整備事業：2030年の26バース完成時には、年間取扱貨物が1.5億トンであり、日本の2008年の名古屋港規模、世界で20位程度に位置付けられる予定。

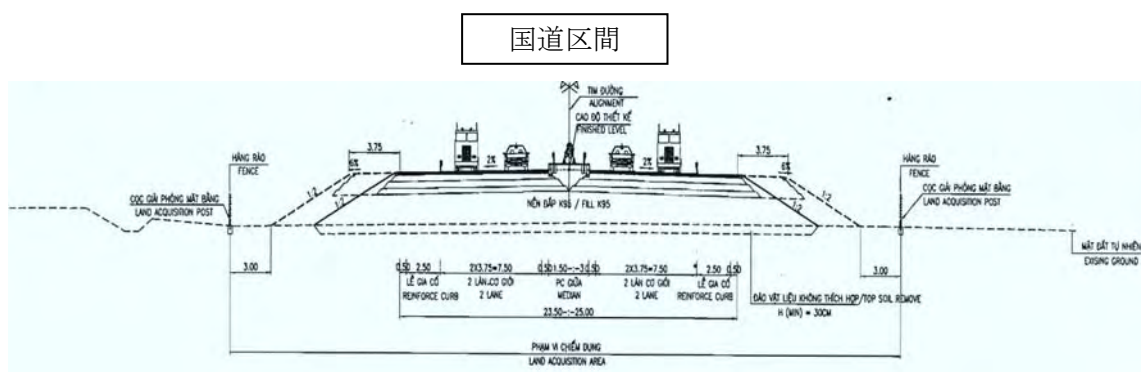


出典： F/S

図 7.2.2 標準横断面図 (1/2), ビエンホア IC(Km0+000)～フーミー交差点(Km37+600)区間

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

この国道区間は、フェーズ 1 で 4 車線の開通、フェーズ 2 で 6 車線の開通を計画している。



出典： F/S

図 7.2.3 標準横断面図 (2/2), フーミーIC(Km37+600)～国道 51 号 IC(46+800)区間

7.3 交通需要予測

7.3.1 F/S で収集された基礎的データ

(1) 交通調査

ビエンホア～ブントウ高速道路の交通調査は 2010 年 8 月 29 日（日）に国道 51 号線における 9 箇所の調査地点で実施された。交通調査の内容は下記の 2 種類である。

- 1) 車種別交通量観測調査(9 地点における 24 時間の一日調査)
- 2) 路側 OD インタビュー調査(3 地点での 16 時間調査)

(2) 過去の交通データ

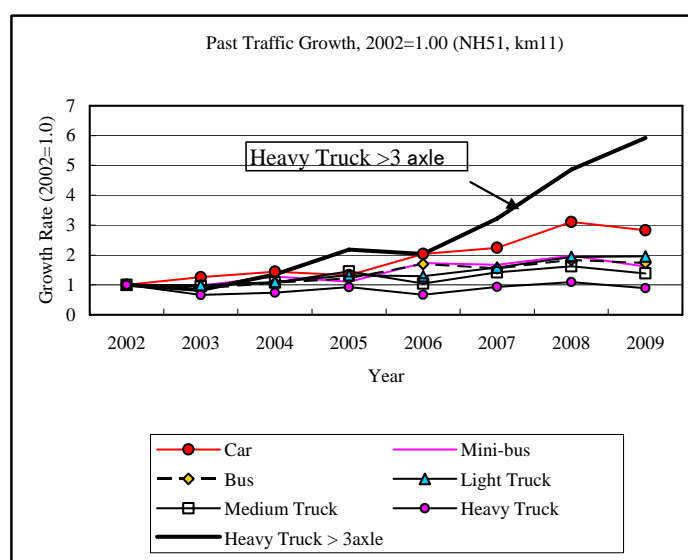
F/S では、表 7.3.1 及び図 7.3.1 に示すように、ベトナム道路総局 Directorate for Roads of Vietnam (DRVN)による国道 51 号線の Km11 における 2002 年から 2009 年の交通データを収

集している。3軸以上の大型貨物車と乗用車の伸びが最も大きい。

表 7.3.1 国道 51 号線(Km 11)の過去の交通データ

車種	年	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	年平均 伸び率
モーターサイクル (M/C)		8,737	10,734	11,185	6,057	13,733	12,527	29,027	31,355	20.0%
乗用車		2,213	2,784	3,203	2,924	4,503	4,961	6,889	6,268	16.0%
ミニバス		1,689	1,653	2,161	1,869	2,927	2,827	3,341	2,721	7.0%
バス		524	464	560	639	892	815	960	906	8.1%
バス合計		2,213	2,117	2,721	2,508	3,819	3,642	4,301	3,627	7.3%
軽貨物車		2,213	2,200	2,433	2,932	2,864	3,491	4,293	4,316	10.0%
中型貨物車		1,215	1,170	1,314	1,768	1,266	1,725	1,973	1,678	4.7%
大型貨物車		1,538	1,014	1,132	1,419	1,034	1,433	1,687	1,374	-1.6%
3軸以上貨物車		228	189	307	497	464	735	1,108	1,350	28.9%
貨物車合計		5,194	4,573	5,186	6,616	5,628	7,384	9,061	8,718	7.7%
全車合計(除くM/C)		9,620	9,474	11,110	12,048	13,950	15,987	20,251	18,613	9.9%

出典： F/S, Interim Report, Nov.2010



出典：表 7.3.1 より作成

図 7.3.1 国道 51 号線、Km 11 の過去の交通伸び (2002 年=1.0)

(3) GDP データ

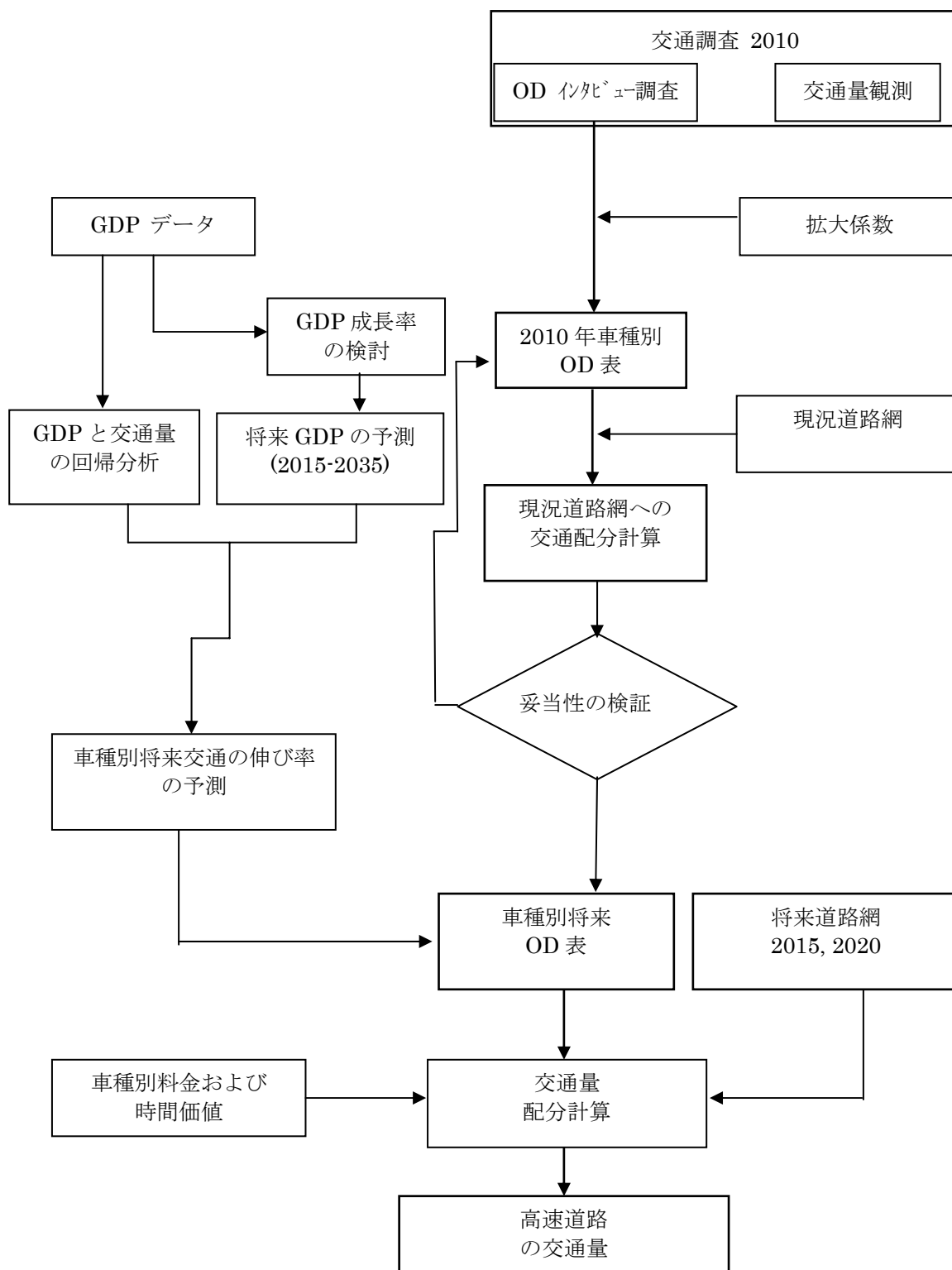
交通量と GDP との回帰分析(相関分析)に使用するため、1998 年から 2009 年までの 1994 年価格による実質 GDP データが収集された。

7.3.2 F/S で適用された交通需要予測の方法

(1) 予測プロセス

F/S で適用された交通需要予測の全体フローは図 7.3.2 に示されており、その要約は以下のとおりである。

- ステップ 1: 交通調査結果(交通量観測および路側 OD インタビュー調査)を基に現況 OD 表を作成。
- ステップ 2: 現況道路網(2010 年)の作成および交通配分計算のためのビエンホア～ブンタウ高速道路を含む将来道路網(2015 年、2020 年)の作成。
- ステップ 3: 現況 OD 表を現況道路網に配分し、配分交通量と実際の交通量(観測交通量)との比較により、現況 OD 表と道路網条件の妥当性を検証。
- ステップ 4: 国道 51 号線の毎年の交通量(2001-2009)を GDP で説明するための回帰分析。
- ステップ 5: 2035 年までの将来 GDP の伸び率の予測。
- ステップ 6: 将来 GDP を回帰分析の結果に適用し、将来交通量の伸び率を予測。
- ステップ 7: 将来交通量の伸び率を現況 OD 表に適用して将来 OD 表(2015 年、2020、2025、2030 および 2035 年)を予測。
- ステップ 8: 車種別料金(乗用車、バス、貨物車)を Circular90/2004/TT-BTC を参照して設定。
- ステップ 9: 車種別時間価値を他の南北高速道路の調査結果を参考に設定。
- ステップ 10: 交通量配分計算によりビエンホア～ブンタウ高速道路の利用交通量の予測。料金は時間費用に変換し、JICA STRADA の予測システムを適用。



出典： F/S, Interim Report, Nov.2010

図 7.3.2 交通需要予測のフロー(F/S)

(2) F/S で採用された前提条件

1) 交通ゾーン

F/S では調査地域の内側および外側の省、地区、Sub-地区をカバーする 17 個のゾーンを設定している。

2) 将来鉄道計画の影響

F/S はビエンホア～ブンタウ鉄道の開業を 2020 年に想定している。また、南北高速鉄道事業の調査結果およびホーチミン都市鉄道調査の結果をもとに、この鉄道開業後は回廊のなかの全ての交通需要の 10%を分担するとしている。

3) 将来交通網

国道 1A、国道 51、国道 55、国道 56、国道 13 号等の国道関連事業に加えて、F/S では下記の段階施工による開発シナリオを想定している。

表 7.3.2 ネットワーク開発シナリオ(F/S)

年	交通網に組み込まれる区間・交通施設
2015 年	ロンタイン～ダウサイ 高速道路 ビエンホア～ブンタウ 高速道路 (フェーズ 1): ビエンホア～フーミー区間
2020 年	ビエンホア～ブンタウ 鉄道線開業
2030 年	ビエンホア～ブンタウ高速道路 (フェーズ 2): フーミー～終点、2030 年完成

出典：F/S

4) 車種別料金率

ビエンホア～ブンタウ高速道路の料金率として、F/S では下記の値を適用している。

表 7.3.3 料金設定(F/S)

車種区分	料金率 (VND/km)
乗用車	500
バス	1000
貨物車	1000

出典：F/S, Interim Report, Nov.2010

7.3.3 交通需要予測の結果

ビエンホア～ブンタウ高速道路の交通需要予測の結果は、下記の 4 区間別に台数および PCU 表示の双方により 2035 年まで提示されている。

- 区間 1：ビエンホア IC(起点)～ロンタイン IC
- 区間 2：ロンタイン IC～ノンチャック IC
- 区間 3：ノンチャック IC～フーミー IC
- 区間 4：フーミー IC～国道 51 号交差点(終点)

表 7.3.4 F/S によるビエンホア～ブントウ高速道路の将来交通量 (台/日)

区間	2015	2020	2025	2030	2035	年 増加率 %
1. ビエンホアIC(起点)～ロンタインIC	11,726	17,555	24,355	28,564	33,549	5.4%
2. ロンタインIC～ノンチャックIC	17,087	30,013	39,682	41,537	43,975	4.8%
3. ノンチャックIC～フーミーIC	14,956	21,740	25,924	31,102	37,355	4.7%
4. フーミーIC～国道51号交差点(終点)				19,767	24,628	4.5%

出典： F/S, Interim Report, Nov.2010

表 7.3.5 ビエンホア～ブントウ高速道路の将来交通量 (PCU/日)

区間	2015	2020	2025	2030	2035	年 増加率 %
1. ビエンホアIC(起点)～ロンタインIC	19,006	28,171	39,236	46,154	54,386	5.4%
2. ロンタインIC～ノンチャックIC	26,808	48,418	64,774	69,278	74,905	5.3%
3. ノンチャックIC～フーミーIC	24,745	35,367	42,243	50,429	60,275	4.6%
4. フーミーIC～国道51号交差点(終点)				30,852	38,259	4.4%

出典： F/S, Interim Report, Nov.2010

7.3.4 交通需要予測の更新

F/S のレビュー結果に基づき、ビエンホア～ブントウ高速道路の交通需要予測を更新した。その際、交通のタイプを下記の2種類に分類した。

- **通常交通 (Normal Traffic)** : 通常交通は現在国道 51 号線や既存の他の関連道路を利用している交通であり、日常及び年々の経済活動に伴って増加する交通である(GDP あるいは GRDP の成長に伴って増加し、GDP によって説明される)。
- **開発交通 (Development Traffic)** : 本調査における開発交通とは、現在まだ開業していないロンタイン新国際空港やカイメップ・チーバイ国際港のような特定の大型開発事業から発生する交通である。この種類の交通量は拡張計画の規模と事業実施スケジュールに依存し、GDP や GRDP の成長とは直接的には関連しない。

(1) 本調査の補足的交通調査

F/S による交通調査は日曜日に実施されたため、平日一日(2011年3月9日)における補足的交通調査を追加実施した。交通調査の内容は以下のとおりである。

1) 調査地点

- 地点 1 : 国道 51 号線(NH51)の第 1 料金所付近
- 地点 2 : NH51 のカイメップ・チーバイ国際港付近
- 地点 3 : NH51 の第 2 料金所付近



出典：調査団

図 7.3.3 交通調査地点

2) 調査内容

■交通量観測調査

- 調査地点 2 箇所(地点 1 と地点 3)：平日一日の 16 時間カウント調査(7:00AM~23:00)
- 調査地点 2：平日一日の 24 時間カウント調査(7:00AM から翌日の 7:00AM)

車種区分は以下のとおりである。

- 乗用車類(乗用車、ジープ)
- タクシー
- バン
- ミニバス(座席数<16)
- 中型バス(16<座席数<35)
- 大型バス(35<座席数)
- 小型貨物車(ピックアップ)
- 2-軸貨物車

- i) 3-軸貨物車
- j) 4-軸以上の貨物車
- k) モーターバイク

■路側 OD インタビュー調査

路側 OD インタビュー調査の調査地点は交通量観測地点と同一(3 地点)で、同一の調査日に 12 時間(7:00~19:00)について実施した。

3) 交通量観測結果の要約

3 地点における交通量観測結果を下表に示す。

表 7.3.6 各調査地点における観測交通量(台/日、2011 年)

Vehicle Type	1 Car	2 Mini Bus <16 seats	3 Medium Bus 17-35 seats	4 Heavy Bus > 36 seats	5 Pickup Truck	6 2-Axle Truck	7 3-Axle Truck	8 4 & more Axle Truck	9 Motor- cycles	Total (Excl.M/C)
Survey Station	(Car)	(Bus)			(Truck)					
1	6,010 31.2%	1,694 8.8%	511 2.6%	602 3.1%	3,229 16.7%	2,671 13.8%	2,185 11.3%	2,390 12.4%	21,087	19,292 100%
	(31.2%)	(14.5%)			(54.2%)					
2	4,039 31.4%	1,613 12.5%	563 4.4%	421 3.3%	1,499 11.6%	1,611 12.5%	1,506 11.7%	1,628 12.6%	26,214	12,880 100%
	(31.4%)	(20.2%)			(48.4%)					
3	4,242 43.0%	1,231 12.5%	561 5.7%	249 2.5%	1,158 11.7%	1,240 12.6%	897 9.1%	282 2.9%	24,502	9,860 100%
	(43.0%)	(20.7%)			(36.3%)					

出典：調査団

(2) 他の交通ゾーンから独立したゾーンの設定

ビエンホア～ブンタウ高速道路沿道には交通需要に影響を与える多くの開発プロジェクトが実施中または計画されている。その中でもカイメップ・チーバイ国際港とロンタイン国際空港事業は最も大きなプロジェクトである。更に、この回廊では工業団地開発も計画なか、幾つかは現在操業中である。F/S では 17 個の交通ゾーンを設定しているが、これらの特別な開発地域へのアクセス道路の交通量を予測するうえで別個の独立したゾーンを設定することが必要である。更に、これらの地域から発生する開発交通量を予測するためには通常交通とは異なった予測方法で扱うことが必要である。本調査では下記の二つの独立したゾーンを新たに設定し、F/S の 17 個の交通ゾーンに加えることとした。

- 1) ゾーン番号 18 : カイメップ・チーバイ国際港
- 2) ゾーン番号 19 : ロンタイン新国際空港

(3) 将来交通網の更新

ビエンホア～ブンタウ(BH-VT)高速道路の交通需要は他の競合する道路や鉄道によって影響を受ける。従って、他の関連する高速道路の実施スケジュールとそれらの条件(車線数)を考慮する必要がある。本調査では下記に示す開発シナリオを想定した。

表 7.3.7 ネットワーク開発シナリオ(本調査)

番号.	区間	開業年
1	BH-VT 高速道路 (4-車線)	2016
2	BH-VT 高速道路 (6-車線)	2030
3	BH-VT 高速道路、ブンタウへの延伸	2030
4	ロンタイン国際空港の開業	2020
5	カイメップ・チーバイ国際港 (26 バース)の開業	2030
6	HCMC-LT-DG 高速道路 (4-車線)	2015
7	HCMC-LT-DG 高速道路 (8-車線)	2030

出典：調査団

(4) 車種別料金率の更新

9 車種について下記に示すように、CircularNo.90/2004/TT-BTC の車種毎の料率比に基づき 5 年ごとに約 30%の改定を見込んだ料金率を設定した。

表 7.3.8 料金設定(本調査)

No.	車種	料金率 (VND/km)				
		2016	2020	2025	2030	2035
1	乗用車	1,300	1,800	2,400	3,100	3,900
2	ミニバス	1,300	1,800	2,400	3,100	3,900
3	中型バス	2,000	2,800	3,800	4,900	6,200
4	大型バス	2,900	4,000	5,400	7,000	8,900
5	ピックアップ	1,300	1,800	2,400	3,100	3,900
6	2-軸貨物車	2,000	2,800	3,800	4,900	6,200
7	3-軸貨物車	2,900	4,000	5,400	7,000	8,900
8	10-18 トン貨物車, 20 フィートコンテナ	5,400	7,500	10,100	13,200	16,800
9	18 トン以上の貨物車, 40 フィートコンテナ	10,400	14,400	19,200	24,800	31,200

出典：調査団

(5) 現況 OD 表の作成 (通常交通)

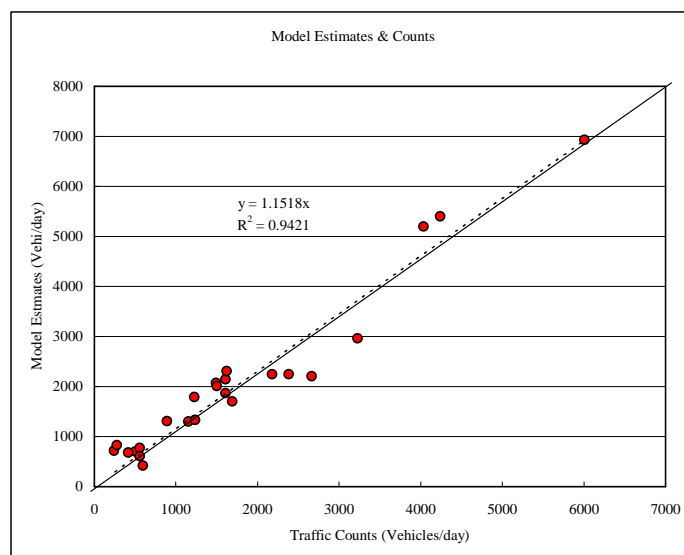
現況 OD 表を国道 51 号線の 3 地点における路側 OD 調査及び交通量カウント調査結果から作成した。作成手順を以下に示す。

- 1) ステップ 1 : 12 時間のインタビューデータを 24 時間へ拡大するための拡大率の計算。拡大率は地点 2 の 24 時間調査を基に、上り下りの方向別、車種別に計算。
- 2) ステップ 2 : 方向別、車種別の OD インタビューデータを 24 時間へ拡大
- 3) ステップ 3 : 3 地点における OD 表を 1 セットの OD 表に統合/結合
- 4) ステップ 4 : 作成された車種別現況 OD 表の妥当性の確認

作成された現況 OD 表の妥当性を確認するため、現況 OD 表を現況道路網に配分し、配分モ

デルによって推計された交通量と 3 地点でカウントされた交通量との比較を行なった。比較の結果は下図に示すとおりである(3 地点におけるモーターバイクを除く 8 車種)。

現況 OD 表から推計された交通量と観測交通量とはよく合致しており、相関係数は 0.9701 である。



出典：調査団

図 7.3.4 モデルによる推計交通量と観測交通量との比較

(6) 将来 OD 表の予測

1) 将来の経済成長（通常交通）

交通需要（通常交通）は地域経済及び国民経済の成長とともに増加する。表 7.3.9 に示すように、ホーチミン市、ドンナイ省、バリアブントウ省の過去の経済実績(GRDP)はベ国全体の GDP より高い成長率を達成している。

表 7.3.9 ホーチミン市及び周辺の省の GRDP (VND Billion、1994 年価格)

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	年平均 成長率 (2002-07)
ホーチミン市	63,670	70,947	79,237	88,866	99,672	112,258	124,220	132,294	12.0%
ドンナイ省	13,058	14,798	16,813	19,179	21,941	24,850	N/A	N/A	13.7%
バリアブントウ省	27,844	30,836	36,903	39,235	42,244	48,045	N/A	N/A	11.5%
合計	104,572	116,581	132,953	147,280	163,857	185,153	N/A	N/A	12.1%
GDP	313,247	336,242	362,435	393,031	425,372	461,344	489,833	515,892	8.1%

出典：“Preparing the Ben Luc – Long Thanh Expressway Project”, Final Report, Feb.2010, ADB (TA7155-VIE).

元資料: Statistical book and Plan 2005-2010 of all provinces in southeast key economic zone (Development strategy institute in the South of MPI).

ホーチミン市、ドンナイ省、バリアブントウ省の合計 GRDP は 2002 年～2007 年の期間に年平均 12.1%で成長し、この成長率は同一期間の GDP 成長率より約 4%高い。

ホーチミン市及び周辺の省はベトナムにおける経済の中心であり、GDP より高い成長の傾向は今後も続くものと予想される。

同時に、ADB によるベンルック～ロンタイン高速道路の調査では将来の GRDP の成長率を下表のように予測している。

表 7.3.10 ADB 調査による将来 GRDP 成長率

	2010 - 2020	2020 - 2030	2030 - 2036
ホーチミン市	8.5%	7.8%	7.0%
周辺の省	8.5%	7.8%	7.0%

出典：“Preparing the Ben Luc – Long Thanh Expressway Project”, Final Report, Feb.2010, ADB (TA7155-VIE)

2) 本調査における GRDP 成長率

上述のとおり、ホーチミン市周辺地域は依然として高い成長ポテンシャルを有している。本調査の需要予測として表 7.3.11 に示す GRDP 成長率を設定した。

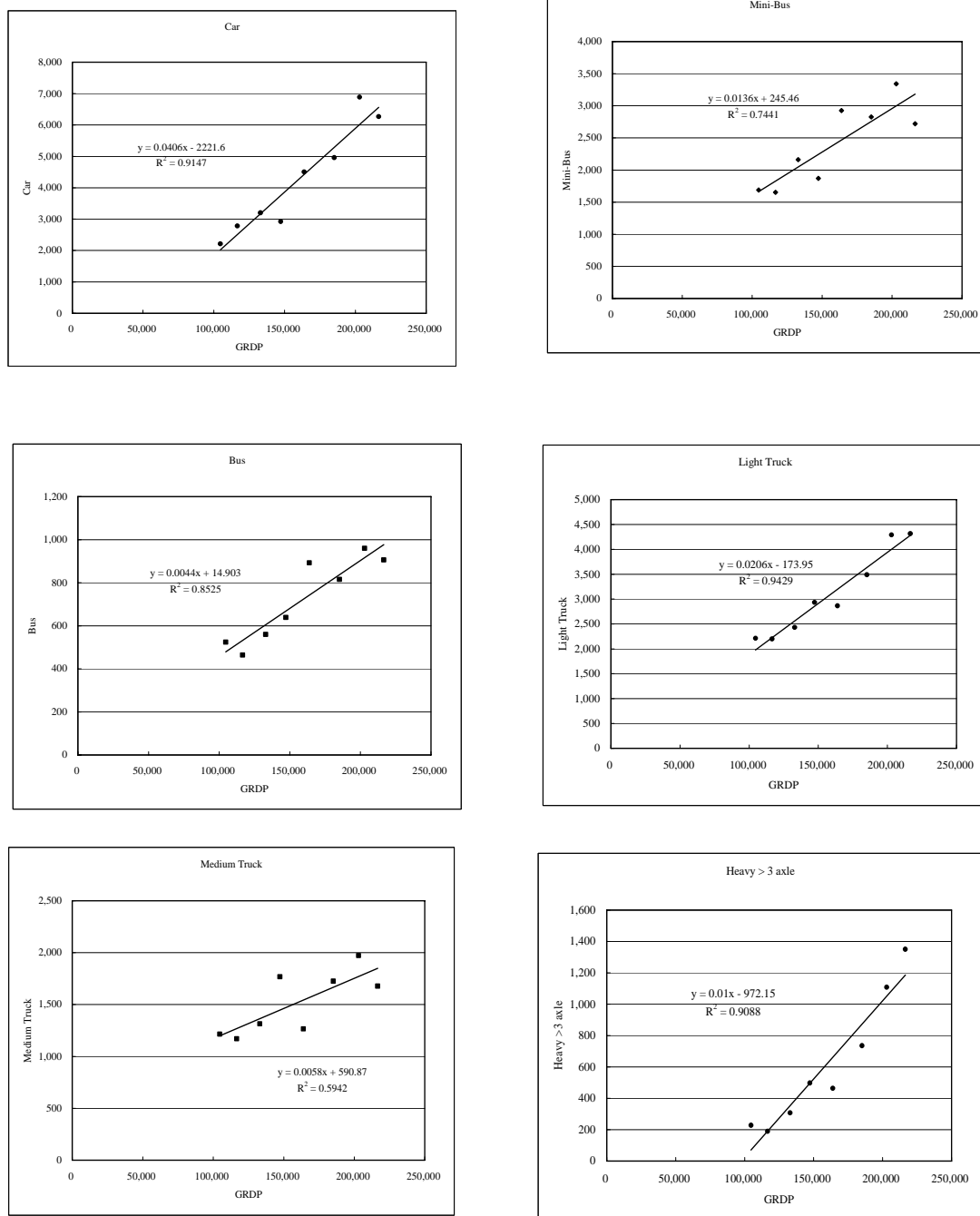
表 7.3.11 本調査の将来 GRDP 成長率予測

年	成長率 (年平均%)
2011-2015	8.5%
2016-2020	8.0%
2021-2025	7.5%
2026-2030	7.0%
2031-2035	6.5%

出典：調査団

3) GRDP と交通需要との関係分析（通常交通）

国道 51 号線における既存の交通データ(表 7.3.1 参照)と表 7.3.9 の GRDP を使用して相関分析を行なった。相関分析の結果を下記に示す。



出典：調査団

図 7.3.5 相関分析 (GRDP と交通量)

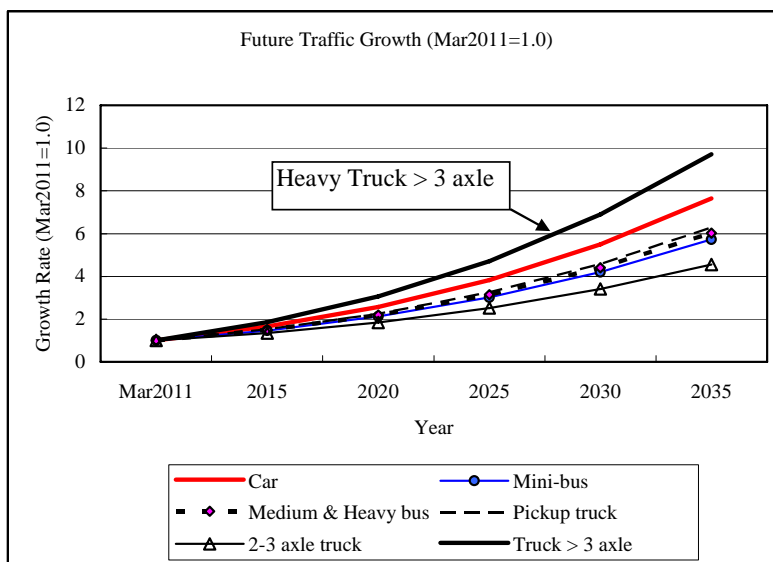
4) 通常交通の将来伸び率の予測

将来の交通量伸び率は将来の GRDP を上の相関分析の式に適用して車種別に予測した。予測された伸び率を表 7.3.12 及び図 7.3.6 に示す。4 軸以上の大型貨物車は 2011 年と比較して 2035 年で約 10 倍、乗用車は約 8 倍となる。

表 7.3.12 通常交通の将来伸び率（年平均%）

No.	車種	2011-2015	2016-2020	2021-2025	2026-2030	2031-2035
1	乗用車	10.62	9.24	8.26	7.48	6.82
2	ミニバス	7.98	7.66	7.28	6.85	6.40
3	中型バス	8.40	7.94	7.46	6.97	6.48
4	大型バス					
5	ピックアップ	8.77	8.17	7.61	7.07	6.55
6	2-軸貨物車	6.21	6.41	6.41	6.25	5.99
7	3-軸貨物車					
8	4-軸以上貨物車					

出典：調査団



出典：調査団

図 7.3.6 通常交通の将来伸び率(2011年3月=1.0)

5) カイメップ・チーバイ国際港からの開発交通量の予測

VITRANSS2 ではベトナム全国の省別の 2020 年、2030 年の輸入、輸出トン数の予測を行っており、バリアブンタウ省についても 2020 年、2030 年の輸入・輸出トン数を予測している（出典：Technical Report No.4, Main Commodity Analysis, May 2010, JICA）。その予測の概要は以下のとおりである。

a) 将来社会経済フレーム

将来貨物量予測の前提として VITRANSS2 では下表の将来社会経済フレームを設定した。

表 7.3.13 VITRANSS2 の将来社会経済フレーム

Factor	Past Record		Projection		
	1995	2005	2010	2020	2030
Total Population ('000)	77,635	83,120	88,971	101,439	113,954
(Average Growth Rate, % p.a.)	(1.52)	(1.37)	(1.37)	(1.32)	(1.17)
GDP (VND Billion, 1994 prices)	275,918	393,028	574,253	1,082,983	1,858,609
GDP per Capita (VND Million)	3.55	4.73	6.45	10.68	16.31
	1995-2000	2001-2005	2006-2010	2011-2020	2021-2030
Average Growth of GDP (% p.a.)	7.1	7.3	7.9	6.5	5.5
Average Growth of GDP per Capita	5.5	6.3	6.4	5.2	4.3

出典: VITRANSS2, Technical Report No.4, Main Commodity Analysis, May 2010, JICA

b) VITRANSS2 による貨物量の予測方法

将来貨物量は 13 品目別に 2020 年、2030 年について予測されており、その結果を生産、輸入、輸出、及び消費の各項目別に合計した形で提示されている。予測の手順は下記の 7 段階のステップによる。

ステップ 1: 各品目あるいは品目グループ別の 1995/1997～2005/2007 年までの生産量、貿易量の統計データのレビュー。

ステップ 2: 農産物の生産量の予測は一人当たり消費量の過去の趨勢にもとづき、回帰分析によって将来予測を実施した。

ステップ 3: 工業生産量及び鉱産物の生産量は将来の生産計画について発令された通達 (Decree) および各々の関連する(政府)機関から得られた情報によって予測した。

ステップ 4: 上のステップで予測した生産量の省別配分は、農産物については省別の農業人口比、各工業生産物については省別の GDP 比あるいは各省の第二次産業の生産額の比率によった。

ステップ 5: 輸出量については、過去の輸出量の趨勢分析を行い、将来予測は回帰分析の結果によった。

ステップ 6: 輸入量の予測は、過去の趨勢分析にもとづき、生産量と消費量の差を輸入量として予測した。

ステップ 7: 輸出量の省別予測は、各省における輸出品目に対応する品目の生産量に従って配分しており、その省別シェアは 2007 年までの各省の平均シェアを適用した。

c) バリアブントウ省の将来輸入・輸出トン数、貨物車交通量の予測結果

上記の手順により VITRANSS2 によって予測されたバリアブントウ省の 2020 年、2030 年の輸入・輸出トン数の予測結果は下表のとおりである。

表 7.3.14 バリアブントウ省の輸出入量の予測 (1000 トン/年)

	2020年	2030年
輸入量	29,552	77,041
輸出量	39,970	92,726
合計	69,522	169,767
コンテナ化		
輸入量	22,475	63,285
輸出量	20,105	55,351
合計	42,580	118,636
コンテナ以外		
輸入量	7,077	13,756
輸出量	19,865	37,375
合計	26,942	51,131

出典：VITRANSS2, Technical Report No.4, Main Commodity Analysis, May 2010, JICA

1 台当たりの平均積載トン数(20 トン/コンテナトレーラー、6 トン/貨物車)を上記の輸入量、輸出量に適用することによってバリアブントウ省からの出入り車輛数は下表のように予測されている。

表 7.3.15 バリアブントウ省からの貨物車台数 (1000 台/日)

車輛数	2020	2030
コンテナトレーラー	6.2	17.3
貨物車	6.5	12.6
合計	12.6	29.9

出典：VITRANSS2

d) カイメップ・チーバイ国際港の出入り貨物車交通量

上表のうち、カイメップ・チーバイ国際港のシェアはコンテナが 2/3、コンテナ以外が 3/4 であり、このシェアを適用するとカイメップ・チーバイ国際港とブントウ港の出入り交通量は次表のように予測される。

表 7.3.16 各港湾からの出入り貨物車の予測 (台/日)

港年	カイメップ・チーバイ国際港		ブントウ港	
	2020年	2030年	2020年	2030年
コンテナトレーラー	4,100	11,600	2,100	5,800
貨物車	4,800	9,400	1,600	3,100
合計	9,000	21,000	3,700	8,900

出典: VITRANSS2

カイメップ・チーバイ国際港からの上記の開発交通量を同港が位置するゾーン 11 の OD パターンを適用して各ゾーンに分布させたのち、通常交通の OD 表に組み込んだ。

6) ロンタイン新国際空港からの開発交通量の予測

ロンタイン国際空港のマスタープラン(出典：Overall Plan for Long Thanh International Airport, Final Report, Southern Airports Corporation (SAC), February 2011)によれば、当空港の建設・拡張計画は3段階に分かれており、その旅客、貨物の取り扱い容量は下記のとおりである。

- フェーズ 1 (2020 年)：旅客数：25 百万人/年、貨物：1.2 百万トン/年
- フェーズ 2 (2030 年)：旅客数：50 百万人/年、貨物：1.5 百万トン/年
- フェーズ 3 (2030 年以降の最終段階)：旅客数：100 百万人/年、貨物：5 百万トン

上記の旅客数、貨物量は容量としての数字であり、かつ現在のタンソンニャット空港の機能が新空港へ全て移動する 2035 年までは両空港で需要を分担し合うことになる。その場合の役割分担は、ロンタイン国際空港が国際旅客・貨物の 90%を、国内旅客・貨物の 20%を分担し、既存のタンソンニャット空港は国際旅客・貨物の 10%及び国内旅客・貨物の 80%を分担するとしている。なお、現在(2010 年)のタンソンニャット空港の利用客数は 12 百万人/年(国際旅客 6 百万人/年、国内旅客 6 百万人/年)であり、貨物量は 278,000 トン/年である。また、SAC の予測によれば、2030 年までにホーチミン地域全体の航空需要は旅客が 44.5 百万人/年、貨物は 1.2 百万トン/年と予測されている。

以上の条件のもとで、ロンタイン国際空港が分担する将来旅客数、貨物量の予測結果は下記の表のようになる。

表 7.3.17 ロンタイン国際空港の旅客数、貨物量の予測

年	2020	2030	2035
旅客 (百万人/年)	16.08	24.5	100
貨物 (百万トン/年)	0.33	0.66	5.00

出典：2035 年; Southern Airports Corporation (SAC), Vietnam

上表のデータの他に補助的に必要なデータは、旅客数全体を乗用車とバスに振り分ける比率と、各車種の平均輸送人員数である。あいにく現在のタンソンニャット空港へのアクセスモードについてのデータが得られなかったため、乗客数を乗用車とバスに分ける比率と平均乗車人員については、ノイバイ空港アクセス道路におけるパターンを代用することとした(出典：Construction of Road Links Nhat Tan Bridge and Noi Bai Airport Project, TEDI, 2008)。ロンタイン国際空港へのからの交通量予測結果を表 7.3.18 に示す。下表の開発交通量を各ゾーンの人口比率で OD ゾーンに分配した。

表 7.3.18 ロンタイン国際空港へのからの将来交通量（台/日）

年	2020	2025	2030	2035
乗用車	6852	8454	10431	42618
ミニバス	581	717	884	3611
中型バス	129	159	196	802
大型バス	406	501	619	2528
ピックアップ	127	240	453	1889
2軸貨物車	20	38	71	296
3軸貨物車	8	15	29	120
4軸以上	11	20	38	159

出典：調査団

7) ビエンホア～ブンタウ鉄道の影響

ビエンホア～ブンタウ高速鉄道は 2020 年からの開業が予定されており、現在この鉄道路線に関する調査が TEDI South によって実施されている(出典:Setting up Investment Project for Bien Hoa – Vung Tau Railway)。貨物線はチャンボム(Trang Bom)駅とカイメップ・チャーバイ駅を連絡し、旅客線はビエンホア駅とブンタウ駅とを連絡する。国道 51 号線に沿って 17 の駅が計画されており、設計速度 200km/時、総延長は 120km である。

ビエンホア～ブンタウ高速道路の F/S (出典: Bien Hoa – Vung Tau Expressway Construction Project:Feasibility Study, TEDI, 2010 年 11 月) では、南北高速道路の調査、更に HCMC 都市鉄道の調査、およびドンナイ省の総合交通計画調査を参考に、本鉄道のシェアは総交通量の約 10%程度と想定しており、本調査でも 2020 年以降は総トリップ数の 10%が鉄道へ転換するものとした。

(7) 将来 OD 表の交通量配分

1) 交通量配分計算の方法

高速道路の交通需要予測の方法は通常 2 種類に分類される。一つは”転換率方式(転換率曲線法)であり、他の一つは”増加割当て法”である。

前者の方法は OD ペアごとに転換率式によって高速道路への転換率を計算し、その転換率を当該 OD ペアの総トリップ数に乗じて高速道路への転換交通量を算出する方法である。転換率方式は現存道路経由と高速道路経由との料金/時間差を変数とする転換曲線を推計する必要がある。しかしながら、転換率曲線のパラメータを推計するために必要なデータがベトナムでは得られないため、この方法は採用されなかった。

後者の方法である増加割当て法はネットワークシミュレーションであり、OD 交通量を、少量ずつ例えば 10%に分割し、それらを最短経路に配分する(料金抵抗は下記の式によって時間に変換され、本来の走行時間に加えられている)。

$$GCij = Tij + WFij$$

ここで、

GCij : Oi ~Dij 間の一般化費用

Tij : 走行時間 (分)

W : 時間価値(分/VND)

Fij : Oi ~Dj 間の料金

上記の計算過程で、走行速度は Q-V 式 (配分された交通量と走行速度との関係を示す式) によって修正され、この計算過程が例えば 10 回繰り返されて全ての OD 交通量が配分されるまで繰り返される。従って、この方法は転換率曲線を必要とせず、高速道路への転換率は全ての OD 交通量が配分されたのち、高速道路の交通量と平行する一般道路との交通量とを比較することによって得られる。

このシミュレーションでは、ビエンホウ - ブンタウ高速道路の最高速度は 120km/時、国道 51 号線の最高速度は多くの町中を通過している状況を考慮して 60km/時としている。また容量は 6 車線高速道路と 6 車線国道 51 号線とも 72000PCU/日である。2030 年の交通量配分結果では高速道路の平均速度は約 85km/時、51 号線の平均速度は約 40km/時となっている。

2) 旅客の時間価値

乗用車とバスの旅客の時間価値は VITRANSS2 で採用された下記の値を基本データとした。

表 7.3.19 VITRANSS2 による将来時間価値

項目	交通モード	2008	2010	2020	2030
平均所得 (USD/月)	乗用車/航空	400	422	694	1,057
	バス/鉄道	200	211	347	529
旅客の時間価値 (USD/時間/人)	乗用車/航空	2.50	2.63	4.34	6.61
	バス/鉄道	1.25	1.32	2.17	3.30

出典： VITRANSS2

注：月 160 時間の労働時間、2) 所得の伸びは Per capita GDP の増加と同一 3) 政府機関勤務者の平均所得は月 VND1.7 百万 (21 days). 需要予測ではこの所得の 2 倍を使用。

表 7.3.19 の VITRANSS2 の値を援用して、本調査の時間価値を表 7.3.20 のように設定した。

表 7.3.20 車種別時間価値

車種	2008 (VND/ 時間/人)	2010 (VND/ 時間/人)	(**) 平均乗車 人数 (人)	1台当たりの時間価値				
				2010	2015	2025	2030	2035
				VND/時間/台				
乗用車	42,500	46,856	2.85	133,540	173,377	280,915	350,574	426,527
ミニバス	21,250 (*)	23,428	10.39	243,418	316,033	512,054	639,028	777,476
中型バス	21,250	23,428	19.5	456,848	593,131	961,025	1,199,332	1,459,170
大型バス	21,250	23,428	32.98	772,660	1,003,153	1,625,364	2,028,408	2,467,868

出典：調査団

注：(*)：USD1.25 x 17000VND/USD, (**): 本調査の OD 調査結果将来の時間価値は per capita GDP と同一の伸び率を適用。

7.3.5 交通需要予測の更新結果

2015 年から 2035 年までの交通量配分計算結果を、PCU 単位と台数の双方について以下の表に整理した。PCU 換算係数は、F/S で使用されている Car: 1.0、Mini Bus: 2.0、Medi. Bus: 2.0、Heavy Bus: 2.5、Pickup: 1.5、2-Axle: 2.0、3-Axle: 3.0、4 and More: 3.0 を適用した。

2025 年のビエンホア～ブンタウ高速道路の車線数は 4 車線で計画されているため、ロンタイン IC からフーミー IC へのアクセス道路の交通量は 4 車線の容量を超える可能性がある。

2030 年になると高速道路は 6 車線に拡幅されるため、交通需要を容量内で処理することが可能である。2030 年の最大区間交通量はロンタイン IC からロンタイン国際空港 IC の間の区間であり、78,400PCU/日及び 37,400 台/日である。2035 年ではフーミー IC へのアクセス道路の交通量は、カイレップ・チーバイ国際港からの大量な大型車のため再び 6 車線容量を超える可能性がある。この点に関しては更なる詳細な調査が必要である。

表 7.3.21 ビエンホア～ブンタウ高速道路の将来交通需要 (2015、PCU/日)

2015 Traffic (PCU/day, Both directions)										
Section	Car	Mini Bus	Medi. Bus	Heavy Bus	Pickup	2- Axle	3-Axle	4 and More	Total	V/C(4Lane)
Bien Hoa City -	4,636	888	672	826	3,177	2,985	8,196	4,540	25,920	0.54
LT Dau Giay Exp	4,494	1,468	808	1,766	3,041	3,769	10,278	4,420	30,044	0.63
LT Dau Giay-LT Airport	4,658	5,442	2,026	1,878	3,246	3,659	11,675	4,974	37,558	0.78
LT Airport-Ben Luc Exp	3,098	5,382	2,280	2,422	1,951	1,983	6,564	2,892	26,572	0.55
Ben Luc Exp-RR4	3,098	5,382	2,280	2,422	1,951	1,983	6,564	2,892	26,572	0.55
	3,098	5,382	2,280	2,422	1,951	1,983	6,564	2,892	26,572	0.55
RR4-Port	3,098	5,382	2,280	2,422	1,951	1,983	6,564	2,892	26,572	0.55

出典：調査団

表 7.3.22 ビエンホア～ブンタウ高速道路の将来交通需要 (2020、PCU/日)

2020 Traffic (PCU/day, Both directions)										
Section	Car	Mini Bus	Medi. Bus	Heavy Bus	Pickup	2- Axle	3-Axle	4 and More	Total	V/C(4Lane)
Bien Hoa City -	7,036	1,364	904	1,140	4,094	3,135	11,021	4,408	33,102	0.69
LT Dau Giay Exp	6,089	1,668	939	2,341	3,473	3,789	13,072	4,280	35,651	0.74
LT Dau Giay-LT Airport	7,368	5,604	2,067	2,638	3,573	3,652	14,818	4,674	44,394	0.92
LT Airport-Ben Luc Exp	3,751	6,466	2,764	3,278	2,715	2,612	11,005	2,678	35,269	0.73
Ben Luc Exp-RR4	4,562	7,940	3,344	4,132	3,177	3,012	11,532	4,232	41,931	0.87
	4,562	7,940	3,344	4,132	3,177	3,012	11,532	4,232	41,931	0.87
RR4-Port	4,562	7,940	3,344	4,132	3,177	3,012	11,532	4,232	41,931	0.87

出典：調査団

表 7.3.23 ビエンホア～ブンタウ高速道路の将来交通需要（2025、PCU/日）

2025 Traffic (PCU/day, Both directions)										
Section	Car	Mini Bus	Medi. Bus	Heavy Bus	Pickup	2- Axle	3-Axle	4 and More	Total	V/C(4Lane)
Bien Hoa City -	8,601	1,965	1,274	1,620	5,145	3,725	12,027	5,066	39,423	0.82
LT Dau Giay Exp	6,279	1,793	1,138	2,662	3,636	3,841	13,146	4,736	37,231	0.78
LT Dau Giay-LT Airport	7,811	5,025	1,930	2,390	3,569	3,742	14,605	6,004	45,076	0.94
LT Airport-Ben Luc Exp	6,288	7,029	3,273	4,206	4,102	3,937	15,181	7,778	51,794	1.08
Ben Luc Exp-RR4	7,222	8,762	3,820	4,219	4,458	4,515	15,829	10,202	59,027	1.23
	7,222	8,762	3,820	4,219	4,458	4,515	15,829	10,202	59,027	1.23
RR4-Port	7,222	8,762	3,820	4,219	4,458	4,515	15,829	10,202	59,027	1.23

出典：調査団

表 7.3.24 ビエンホア～ブンタウ高速道路の将来交通需要（2030、PCU/日）

2030 Traffic (PCU/day, Both directions)										
Section	Car	Mini Bus	Medi. Bus	Heavy Bus	Pickup	2- Axle	3-Axle	4 and More	Total	V/C(6Lane)
Bien Hoa City -	1,988	2,961	1,658	2,406	6,310	4,396	14,924	8,484	43,127	0.60
LT Dau Giay Exp	9,976	3,767	1,742	5,062	6,134	6,688	24,140	8,444	65,953	0.92
LT Dau Giay-LT Airport	7,724	11,029	3,996	5,700	6,365	6,601	26,809	10,170	78,394	0.82
LT Airport-Ben Luc Exp	1,205	10,825	4,088	5,456	5,720	5,721	20,603	13,640	67,258	0.70
Ben Luc Exp-RR4	2,511	12,866	5,082	6,551	6,047	5,168	17,555	13,054	68,834	0.96
	2,511	12,866	5,082	6,551	6,047	5,168	17,555	13,054	68,834	0.96
RR4-Port	4,853	4,696	2,145	1,137	6,676	5,984	26,304	14,152	65,947	0.92

出典：調査団

表 7.3.25 ビエンホア～ブンタウ高速道路の将来交通需要（2035、PCU/日）

2035 Traffic (PCU/day, Both directions)										
Section	Car	Mini Bus	Medi. Bus	Heavy Bus	Pickup	2- Axle	3-Axle	4 and More	Total	V/C(6Lane)
Bien Hoa City -	19,406	4,888	2,334	3,844	8,663	4,579	12,203	8,468	64,385	0.89
LT Dau Giay Exp	14,466	5,144	2,139	7,022	6,871	6,681	20,260	8,134	70,717	0.98
LT Dau Giay-LT Airport	30,176	13,026	4,112	8,534	7,024	5,947	20,594	10,290	99,703	1.04
LT Airport-Ben Luc Exp	13,350	13,299	5,306	7,503	6,231	4,771	13,951	10,299	74,710	0.78
Ben Luc Exp-RR4	18,998	16,573	6,377	8,175	8,537	6,343	16,074	17,681	98,758	1.37
	18,998	16,573	6,377	8,175	8,537	6,343	16,074	17,681	98,758	1.37
RR4-Port	7,431	6,971	3,618	2,650	9,168	7,457	29,177	20,711	87,183	1.21

出典：調査団

表 7.3.26 ビエンホア～ブンタウ高速道路の将来交通需要（2015、台/日）

2015 Traffic (Vehicles/day, Both directions)										
Section	Car	Mini Bus	Medi. Bus	Heavy Bus	Pickup	2- Axle	3-Axle	4 and More	Total	
Bien Hoa City -	4,636	444	336	330	2,118	1,493	2,732	1,513	13,602	
LT Dau Giay Exp	4,494	734	404	706	2,027	1,885	3,426	1,473	15,150	
LT Dau Giay-LT Airport	4,658	2,721	1,013	751	2,164	1,830	3,892	1,658	18,686	
LT Airport-Ben Luc Exp	3,098	2,691	1,140	969	1,301	992	2,188	964	13,342	
Ben Luc Exp-RR4	3,098	2,691	1,140	969	1,301	992	2,188	964	13,342	
	3,098	2,691	1,140	969	1,301	992	2,188	964	13,342	
RR4-Port	3,098	2,691	1,140	969	1,301	992	2,188	964	13,342	

出典：調査団

表 7.3.27 ビエンホア～ブンタウ高速道路の将来交通需要（2020、台/日）

2020 Traffic (Vehicles/day, Both directions)										
Section	Car	Mini Bus	Medi. Bus	Heavy Bus	Pickup	2- Axle	3-Axle	4 and More	Total	
Bien Hoa City -	7,036	682	452	456	2,729	1,568	3,674	1,469	18,066	
LT Dau Giay Exp	6,089	834	470	936	2,315	1,895	4,357	1,427	18,323	
LT Dau Giay-LT Airport	7,368	2,802	1,034	1,055	2,382	1,826	4,939	1,558	22,964	
LT Airport-Ben Luc Exp	3,751	3,233	1,382	1,311	1,810	1,306	3,668	893	17,354	
Ben Luc Exp-RR4	4,562	3,970	1,672	1,653	2,118	1,506	3,844	1,411	20,735	
	4,562	3,970	1,672	1,653	2,118	1,506	3,844	1,411	20,735	
RR4-Port	4,562	3,970	1,672	1,653	2,118	1,506	3,844	1,411	20,735	

出典：調査団

表 7.3.28 ビエンホア～ブントウ高速道路の将来交通需要（2025、台/日）

2025		Traffic (Vehicles/day, Both directions)							
Section	Car	Mini Bus	Medi. Bus	Heavy Bus	Pickup	2- Axle	3-Axle	4 and More	Total
Bien Hoa City -	8,601	983	637	648	3,430	1,863	4,009	1,689	21,859
LT Dau Giay Exp	6,279	897	569	1,065	2,424	1,921	4,382	1,579	19,114
LT Dau Giay-LT Airport	7,811	2,513	965	956	2,379	1,871	4,868	2,001	23,365
LT Airport-Ben Luc Exp	6,288	3,515	1,637	1,682	2,735	1,969	5,060	2,593	25,478
Ben Luc Exp-RR4	7,222	4,381	1,910	1,688	2,972	2,258	5,276	3,401	29,107
	7,222	4,381	1,910	1,688	2,972	2,258	5,276	3,401	29,107
RR4-Port	7,222	4,381	1,910	1,688	2,972	2,258	5,276	3,401	29,107

出典：調査団

表 7.3.29 ビエンホア～ブントウ高速道路の将来交通需要（2030、台/日）

2030		Traffic (Vehicles/day, Both directions)							
Section	Car	Mini Bus	Medi. Bus	Heavy Bus	Pickup	2- Axle	3-Axle	4 and More	Total
Bien Hoa City -	1,988	1,481	829	962	4,207	2,198	4,975	2,828	19,467
LT Dau Giay Exp	9,976	1,884	871	2,025	4,089	3,344	8,047	2,815	33,050
LT Dau Giay-LT Airport	7,724	5,515	1,998	2,280	4,243	3,301	8,936	3,390	37,387
LT Airport-Ben Luc Exp	1,205	5,413	2,044	2,182	3,813	2,861	6,868	4,547	28,932
Ben Luc Exp-RR4	2,511	6,433	2,541	2,620	4,031	2,584	5,852	4,351	30,924
	2,511	6,433	2,541	2,620	4,031	2,584	5,852	4,351	30,924
RR4-Port	4,853	2,348	1,073	455	4,451	2,992	8,768	4,717	29,656

出典：調査団

表 7.3.30 ビエンホア～ブントウ高速道路の将来交通需要（2035、台/日）

2035		Traffic (Vehicles/day, Both directions)							
Section	Car	Mini Bus	Medi. Bus	Heavy Bus	Pickup	2- Axle	3-Axle	4 and More	Total
Bien Hoa City -	19,406	2,444	1,167	1,538	5,775	2,290	4,068	2,823	39,510
LT Dau Giay Exp	14,466	2,572	1,070	2,809	4,581	3,341	6,753	2,711	38,302
LT Dau Giay-LT Airport	30,176	6,513	2,056	3,414	4,683	2,974	6,865	3,430	60,109
LT Airport-Ben Luc Exp	13,350	6,650	2,653	3,001	4,154	2,386	4,650	3,433	40,277
Ben Luc Exp-RR4	18,998	8,287	3,189	3,270	5,691	3,172	5,358	5,894	53,858
	18,998	8,287	3,189	3,270	5,691	3,172	5,358	5,894	53,858
RR4-Port	7,431	3,486	1,809	1,060	6,112	3,729	9,726	6,904	40,255

出典：調査団

表 7.3.31 ビエンホア～ブントウ高速道路及び NH51 の将来交通需要（PCU/日）

Section	Year 2015			Year 2020			Year 2025			Year 2030			Year 2035		
	B-V Exp.	NH51	Total	B-V Exp.	NH51	Total	B-V Exp.	NH51	Total	B-V Exp.	NH51	Total	B-V Exp.	NH51	Total
1 Bien Hoa City to Long Thanh -Dau Giay Exp.	25,920 70.7%	10,738 29.3%	36,658 100.0%	33,102 56.5%	25,492 43.5%	58,594 100.0%	39,423 47.2%	44,049 52.8%	83,472 100.0%	43,127 51.8%	40,157 48.2%	83,284 100.0%	64,385 51.0%	61,832 49.0%	126,217 100.0%
2 Long Thanh -Dau Giay Exp. to Long Thanh New Air Port	37,558 67.9%	17,732 32.1%	55,290 100.0%	44,394 49.2%	45,854 50.8%	90,248 100.0%	45,076 34.3%	86,208 65.7%	131,284 100.0%	78,394 55.4%	63,144 44.6%	141,538 100.0%	99,703 47.3%	111,059 52.7%	210,762 100.0%
3 Long Thanh New Air Port to Ben Luc - Long Tanh Exp.	26,572 44.7%	32,846 55.3%	59,418 100.0%	35,269 39.7%	53,533 60.3%	88,802 100.0%	51,794 41.5%	73,010 58.5%	124,804 100.0%	67,258 54.5%	56,178 45.5%	123,436 100.0%	74,710 47.6%	82,329 52.4%	157,039 100.0%
4 Ben Luc - Long Tanh Exp. to Junction with RR 4	26,572 40.9%	38,350 59.1%	64,922 100.0%	41,931 39.1%	65,304 60.9%	107,235 100.0%	59,027 38.3%	94,953 61.7%	153,980 100.0%	68,834 43.2%	90,389 56.8%	159,223 100.0%	98,758 43.4%	128,812 56.6%	227,570 100.0%
5 Junction with RR 4 to Thi Vai Port Group	26,572 40.9%	38,350 59.1%	64,922 100.0%	41,931 39.1%	65,304 60.9%	107,235 100.0%	59,027 38.3%	94,953 61.7%	153,980 100.0%	65,947 42.2%	90,389 57.8%	156,336 100.0%	87,183 40.4%	128,812 59.6%	215,995 100.0%

出典：調査団

7.4 段階施工の検討

7.4.1 F/S で提案されている段階施工方案

F/S で提案されている段階施工については「7.1.2」で示したが、その詳細は表 7.4.1 に示すとおりである。

表 7.4.1 F/S 調査で提案されている段階施工案 (基本ケース)

フェーズ	土工事	橋梁工事	カルバート工事	備考
1	4 車線	Km0+000-Km16+600 : 6 車線 Km16+600-Km29+400 : 4 車線 Km29+400-Km46+800 : 6 車線	フェーズ 2 工事分	
2 (2028-2030)		Km0+000-Km16+600 : 6 車線 Km16+600-Km29+400 : 8 車線 Km29+400-Km46+800 : 6 車線		ノンチャック IC

出典：調査団

上記はインターチェンジの位置を下記に仮定しての段階施工案である。

- ビエンホア IC : Km0+000
- ロンタイン IC : Km16+570
- ノンチャック IC : 29+440
- フーミー IC : Km38+050
- 国道 51 号交差点 : Km46+360

7.4.2 本調査における段階施工案(1)、基本ケース

本調査で更新した交通需要予測結果は、表 7.3.30 に示した。

本調査においては、F/S で提案している段階施工案を「基本ケース」とし、この「基本ケース」に基づき、F/S のレビューおよびその後の投資環境調査を実施した。

7.4.3 本調査における段階施工案(2)、初期投資抑制ケース

投資環境調査の初期段階において、基本ケースに従った初期財務分析結果において、“基本ケースの工事費では良好な財務状況ではない”ことが確認されたため、初期投資額を抑制するために下記の段階施工案を“初期投資抑制ケース”として提案した。

表 7.4.2 段階施工案(2)、初期投資抑制ケース

フェーズ	土工事	橋梁工事	カルバート工事	備考
1	4 車線	Km0+000-Km16+600 : 4 車線 Km16+600-Km29+400 : 4 車線 Km29+400-Km46+800 : 4 車線	フェーズ 2 工事分	
2 (2028-2030)		Km0+000-Km16+600 : 6 車線 Km16+600-Km29+400 : 8 車線 Km29+400-Km46+800 : 6 車線		ノンチャック IC

出典：調査団

”初期投資抑制ケース”では、すべての橋梁を4車線で建設し、第2段階でそれぞれ6/8車線に拡幅する段階施工案である。この”初期投資抑制ケース”についての投資財務分析は、第8章で説明する。

7.5 道路計画と設計

7.5.1 入手した書類および情報

(1) レポートおよび図面

入手したビエンホア～ブンタウ高速道路プロジェクトに関するレポートと図面は表7.1.1に示すとおりである。

(2) 現地踏査

現地踏査はパゴダ、寺院、墓地およびインターチェンジや橋梁計画位置等のフェーズ1ルートのコントロールポイントに対して実施された。

(3) 情報

1) 高速道路と国道のルート

高速道路のルートは F/S で、km3+500～km6+100 のポンプ場と工場を避ける区間と km14+100 ～km15+600 の墓地を避ける区間に対する比較ルートの検討の結果決定され、ルートはドンナイ省とバリアブンタウ省によって承認された。

2) フェーズ1の横断面

4車線から6車線（フェーズ2）への盛土区間の拡幅は、外側拡幅方式が MOT によって承認された。

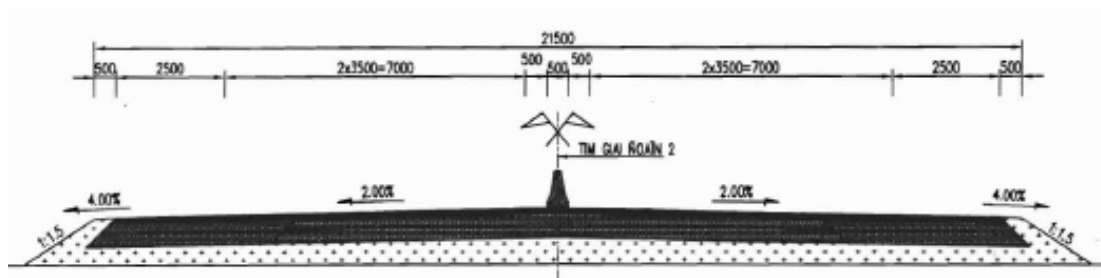
3) ノンチャック IC の建設

ノンチャック IC はベンルック・ロンタイン高速道路プロジェクトに属し、同プロジェクトのフェーズ2で建設されると確認された。

4) 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7.5.1に示す。

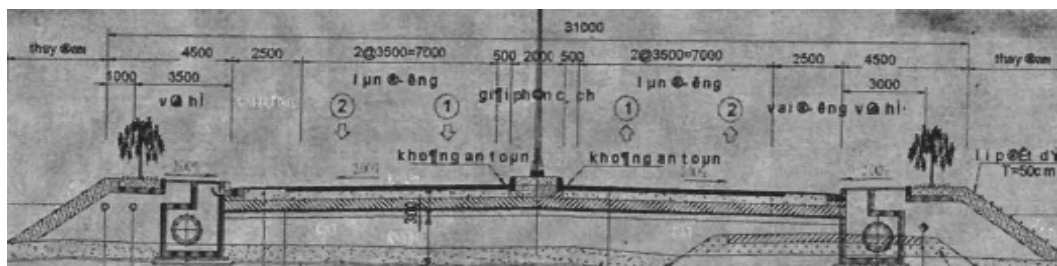


出典：F/S

図 7.5.1 ビエンホア市バイパスの標準横断面図

5) 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。標準横断面を下図に示す。



出典：調査団

図 7.5.2 カイメップ・チーバイ国際港連絡道路の標準横断面図

7.5.2 自然条件調査

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

本線とインターチェンジについては平面縦断測量、横断測量が実施され、橋梁及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。

(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

盛土材料及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。

7.5.3 設計基準および設計方針

(1) 設計基準

TCVN5729(1997)が高速道路、また TCVN4054(2005)が国道の設計のために適用された。

1) 道路設計基準

高速道路と国道の幾何構造基準は表 7.5.1 と表 7.5.2 にまとめるとおりである。

表 7.5.1 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	F/S	
		Formation Width (m)	25.5(27.5)	F/S	
		Travelled Way Width(m)	2 x 7.5	() 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		
Sight Disl.	Stopping Sight Distance (m)		230 (160)		
				TCVN5729	
7	Horizontal Alignment	Horizontal Curve			
		Desirable Minimum Radii of Horizontal Curve (m)	1000	TCVN5729	
		Absolute Minimum Radii of Horizontal Curve (m)	650	TCVN5729	
		Superelevation (Se)		TCVN5729	
		Maximum Se for Desirable Min. Radius (%)	5.0	TCVN5729	
		Maximum Se for Absolute Min. Radius (%)	7.0	TCVN5729	
		Minimum Radii w/o Superelevation (m)	>4000	TCVN5729	
8	Vertical Alignment	Transition Curve			
		Minimum Length for Desirable Min. Radius (m)	210	TCVN5729	
		Minimum Length for Absolute Min. Radius (m)	150	TCVN5729	
8	Vertical Alignment	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 Sag Curve (m)					
Absolute Minimum Radius (m)	5000	TCVN5729			
Desirable Minimum Radius (m)	6000	TCVN5729			
Desirable Radius (m)	12000	TCVN5729			
9	Lateral Clearance (m) Vertical Clearance (m)	Travelled width 4.75		TCVN5729 TCVN5729	

出典：調査団

表 7.5.2 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 Expressway Type A	Class II		TCVN4054	
2	Terrain	Flat		TCVN4054	
3	Design Speed (km/h)	100		TCVN4054	
4	Cross-Sectional Elements	Number of Travelled Way	4	F/S	
		Formation Width (m)	23.5(25.0)	F/S	
		Travelled Way Width(m)	2 x 7.5	() 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	
	Stopping Sight Distance (m)	150		TCVN4054	
7	Horizontal Alignment	Horizontal Curve			
		Desirable Minimum Radii of Horizontal Curve (m)	700	TCVN4054	
		Absolute Minimum Radii of Horizontal Curve (m)	400	TCVN4054	
		Superelevation (Se)		TCVN4054	
		Maximum Se for Desirable Min. Radius (%)	4.0	TCVN4054	
		Maximum Se for Absolute Min. Radius (%)	8.0	TCVN4054	
8	Vertical Alignment	Minimum Radii w/o Superelevation (m)	>4000	TCVN4054	
		Transition Curve	shall not be smaller length of runoff		
		Minimum Length for Desirable Min. Radius (m)		TCVN4054	
8	Vertical Alignment	Minimum Length for Absolute Min. Radius (m)		TCVN4054	
		Maximum Grade (%)	4.0	()is in difficult situation	TCVN4054
		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
Minimum Radius of Sag Curve (m)					
Absolute Minimum Radius (m)	3000		TCVN4054		
Desirable Minimum Radius (m)	5000		TCVN4054		
9	Lateral Clearance (m)	Travelled width		TCVN4054	
	Vertical Clearance (m)	4.75		TCVN4054	

出典：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。

(2) 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 7.5.3 設計方針(F/S)

No.	コスト削減策
1	本線橋梁を少なくし、交差道路をフライオーバーとすることにより、盛土高を低減し盛土量を縮減
2	中央分離帯幅の縮小（特例値採用）に伴う盛土量の縮減
3	フェーズ 2 の 6 車線広幅員での切土による切土材の盛土材への転用
4	フェーズ 2 の 6 車線広幅員での橋梁建設によるフェーズ 2 における橋梁建設の省略（路肩幅を 0.75m まで縮小しているが、幾何構造基準を満足していない）
5	フェーズ 2 の 6 車線広幅員でのボックスカルバート建設によるフェーズ 2 におけるボックスカルバート建設の省略

出典：F/S

7.5.4 レビュー結果

(1) 高速道路区間の平面線形

高速道路区間の km0+000 から km37+600 までの平面線形は表 7.5.4 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 7.5.4 高速道路区間の平面線形

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	ST	4+314.05	1202084.850	409611.952	0.000		0.000	0.0179
10	TS	4+314.05	1202084.850	409611.952	0.000	399.500	-1200.000	133.50
11	SC	4+447.05	1201952.391	409611.952	-1200.000		-1200.000	358.31
12	CS	4+805.36	1201608.829	409708.895	-1200.000	399.50	0.000	133.00
13	ST	4+938.36	1201489.744	409768.082	0.000		0.000	860.19
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+879.56	1195185.913	412528.919	0.000	1106.80	-3500.000	350.00
27	SC	12+229.56	1194853.519	412638.407	-3500.000		-3500.000	332.23
28	CS	12+561.78	1194547.503	412767.426	-3500.000	1106.80	0.000	350.00
29	ST	12+911.78	1194237.056	412928.965	0.000		0.000	1420.60
30	SC	14+332.38	1192987.956	413605.613	0.000	632.46	2000.000	200.00
31	CS	14+532.38	1192810.558	413697.922	2000.000		2000.000	167.15
32	ST	14+699.54	1192656.948	413763.713	2000.000	632.46	0.000	200.00
33	TS	14+899.54	1192467.731	413828.429	0.000		0.000	35.60
34	SC	14+953.13	1192433.862	413839.385	0.000	632.46	-2000.000	200.00
35	CS	15+135.13	1192244.645	413904.101	-2000.000		-2000.000	184.45
36	ST	15+319.58	1192075.470	413977.426	-2000.000	632.46	0.000	200.00
37	SC	15+519.58	1191898.876	414071.265	0.000		0.000	698.76
38	CS	16+218.34	1191287.375	414409.391	0.000	1732.05	-10000.000	300.00
39	ST	16+518.34	1191025.569	414555.869	-10000.000		-10000.000	421.89
40	TS	16+940.23	1190663.998	414773.194	-10000.000	1732.05	0.000	300.00
41	SC	17+240.23	1190411.801	414935.660	0.000		0.000	1200.93
42	CS	18+441.15	1189405.493	415591.072	0.000	1732.05	-10000.000	300.00
43	ST	18+741.15	1189154.934	415756.052	-10000.000		-10000.000	558.45
44	SC	19+299.60	1188700.551	416080.586	-10000.000	1732.05	0.000	300.00
45	CS	19+599.60	1188463.213	416264.077	0.000		0.000	2706.95

46	ST	22+306.56	1186329.955	417930.453	0.000	1341.64	6000.000	300.00
47	TS	22+606.56	1186092.011	418113.149	6000.000		6000.000	18.19
48	SC	22+624.75	1186077.383	418123.964	6000.000	1341.64	0.000	300.00
49	CS	22+924.75	118532.954	418297.888	0.000		0.000	2539.76
50	ST	25+464.51	1183751.393	419753.051	0.000	935.41	-3500.000	250.00
51	SC	25+714.51	1183548.227	419898.710	-3500.000		-3500.000	20.00
52	CS	25+734.51	1183532.292	419910.789	-3500.000	935.41	0.000	250.00
53	ST	25+984.51	1183337.181	420067.071	0.000		0.000	2136.65
54	TS	28+121.16	1181685.557	421422.583	0.000	663.33	2000.000	220.00
55	SC	28+341.16	1181512.991	421558.994	2000.000		2000.000	544.30
56	CS	28+885.48	1181035.785	421817.322	2000.000	663.33	0.000	220.00
57	ST	29+105.48	1180827.219	421887.230	0.000		0.000	302.79
58	TS	29+408.27	1180538.409	421978.181	0.000	474.34	-1500.000	150.00
59	SC	29+558.27	1180396.123	422025.610	-1500.000		-1500.000	1237.21
60	CS	30+795.45	1179530.793	422860.470	-1500.000	474.34	0.000	150.00
61	ST	30+945.45	1179478.296	423000.965	0.000		0.000	2373.34
62	TS	33+318.79	1178684.747	425237.713	0.000	600.000	1800.000	200.00
63	SC	33+518.79	1178614.406	425424.906	1800.000		1800.00	1140.96
64	CS	34+659.70	1177880.220	426273.227	1800.000	600.000	0.000	200.00
65	ST	34+859.70	1177705.058	426369.701	0.000		0.000	2480.76
66	TS	37+373.76	1175510.302	427526.077	0.000	2439.26	-7000.000	850.00
67	SC	38+223.76	1174766.590	427937.364	-7000.000		-7000.000	2339.24

出典：調査団

(2) 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 7.5.5 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。

NH51 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、緩和曲線の最短長は 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 7.5.5 国道区間の平面線形

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	1800.000	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	0.000	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：調査団

(3) 高速道路区間の縦断線形

高速道路区間の km0+000 から km37+600 までの縦断線形は表 7.5.6 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 12000m、凹型最小縦断曲線半径 5000m 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、高速道路区間の終点に位置するビエンホ・インターチェンジの近くでは設計速度を 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 である。

表 7.5.6 高速道路の縦断線形

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	1.050	201.880	4000
VIP2	1+056.250	Sag	7.161	-4.000	224.920	5000
VIP3	1+590.840	Crest	9.834	0.500	200.000	20000
VIP4	2+040.840	Sag	7.584	-0.500	220.000	20000
VIP5	2+592.580	Crest	10.895	0.600	180.000	20000
VIP6	3+038.710	Sag	9.556	-0.300	197.960	6000
VIP7	3+565.840	Crest	25.370	3.000	299.900	12000
VIP8	4+065.840	Sag	27.870	0.500	194.920	6000
VIP9	4+419.110	Crest	41.118	3.750	501.900	12000
VIP10	5+142.000	Sag	38.009	-0.430	125.240	30000

VIP11	5+629.760	Crest	37.912	-0.020	216.760	20000
VIP12	6+390.840	Sag	29.540	-1.100	168.000	8000
VIP13	6+840.840	Crest	34.040	1.000	100.000	20000
VIP14	7+285.840	Crest	36.265	0.500	192.660	12000
VIP15	7+937.320	Crest	29.033	-1.110	167.280	12000
VIP16	8+527.840	Sag	14.270	-2.500	149.980	5000
VIP17	9+088.600	Sag	17.074	-0.500	205.960	10000
VIP18	9+528.820	Crest	28.344	2.560	259.160	12000
VIP19	10+343.350	Crest	31.602	0.400	180.000	20000
VIP20	10+833.350	Crest	29.152	-0.500	120.000	20000
VIP21	11+528.350	Crest	21.507	-1.100	102.240	60000
VIP22	12+297.350	Sag	11.741	-1.270	100.220	6000
VIP23	12+657.350	Crest	13.181	0.400	200.000	20000
VIP24	13+182.350	Sag	10.031	-0.600	105.000	35000
VIP25	13+936.950	Sag	7.767	-0.300	223.060	15000
VIP26	14+300.590	Crest	12.094	1.190	327.680	12000
VIP27	14+696.780	Sag	5.993	-1.540	204.360	10000
VIP28	15+648.850	Crest	10.753	0.500	100.000	20000
VIP29	16+269.670	Sag	10.753	0.000	124.980	5000
VIP30	16+770.920	Crest	23.284	2.500	600.000	12000
VIP31	17+170.390	Sag	13.298	-2.500	130.200	8000
VIP32	17+577.290	Sag	9.758	-0.870	205.820	10000
VIP33	17+988.970	Crest	14.657	1.190	286.340	12000
VIP34	18+384.620	Sag	9.908	-1.200	168.120	15000
VIP35	19+193.420	Sag	9.262	-0.080	118.860	150000
VIP36	19+699.520	Sag	9.262	0.000	171.640	15000
VIP37	20+055.690	Crest	13.322	1.140	274.620	12000
VIP38	20+355.690	Sag	9.902	-1.140	153.620	10000
VIP39	20+785.690	Crest	11.579	0.390	133.800	15000
VIP40	21+461.690	Sag	8.199	-0.500	100.000	20000
VIP41	22+061.690	Sag	8.199	0.000	100.000	50000
VIP42	22+615.690	Sag	9.307	0.200	139.460	15000
VIP43	22+924.440	Crest	12.796	1.130	269.260	12000
VIP44	23+277.440	Sag	8.878	-1.110	169.120	8000
VIP45	23+700.410	Crest	13.107	1.000	224.880	20000
VIP46	24+336.440	Sag	12.344	-0.120	111.180	30000
VIP47	24+887.440	Crest	13.722	0.250	265.460	17000
VIP48	25+506.440	Sag	5.551	-1.320	186.920	6000
VIP49	25+806.440	Crest	10.951	1.800	324.000	12000
VIP50	26+106.440	Sag	8.251	-0.900	168.000	8000
VIP51	26+624.440	Crest	14.467	1.200	150.380	12000
VIP52	27+460.310	Sag	14.049	-0.050	123.420	50000
VIP53	27+825.310	Sag	12.954	-0.300	115.000	10000
VIP54	28+393.570	Crest	17.784	0.850	182.920	12000
VIP55	28+836.590	Sag	14.816	-0.670	293.580	25000
VIP56	29+293.470	Crest	17.100	0.500	318.460	12000
VIP57	29+740.970	Sag	7.497	-2.150	257.700	5000
VIP58	30+356.820	Crest	25.955	3.000	636.000	12000
VIP59	30+923.820	Sag	12.914	-2.300	162.800	14000
VIP60	31+391.730	Sag	7.579	-1.140	206.820	5000
VIP61	31+786.320	Crest	19.417	3.000	575.980	12000
VIP62	32+266.320	Sag	10.777	-1.800	169.520	8000

VIP63	32+796.320	Sag	12.473	0.320	140.500	12000
VIP64	33+145.320	Crest	17.673	1.490	256.960	12000
VIP65	33+601.320	Sag	14.709	-0.650	224.080	10000
VIP66	33+901.320	Crest	19.479	1.590	130.720	12000
VIP67	34+292.320	Crest	21.434	0.500	180.000	15000
VIP68	34+902.320	Sag	17.164	-0.700	152.500	5000
VIP69	35+502.320	Crest	31.262	2.350	282.000	12000
VIP70	35+802.320	Sag	31.262	0.000		
VIP71	36+308.320	Sag	32.173	0.180		
VIP72	36+643.320	Crest	33.848	0.500	241.980	12000
VIP73	37+003.300	Crest	28.376	-1.520	177.940	12000
VIP74	37+275.670	Sag	20.205	-3.000	179.960	6000
VIP75	37+692.520	Sag	20.205	0.000	128.980	6000
VIP76	38+232.940	Crest	31.825	2.150	157.680	20000
VIP77	38+779.770	Crest	39.262	1.360	388.560	17000
VIP78	39+527.610	Sag	41.496	-0.920	211.240	12000
VIP79	40+612.700		41496.15.	0.840		

出典：調査団

(4) 国道区間の縦断線形

国道区間の km37+600 から km46+800 までの縦断線形は表 7.5.7 に示すとおりである。

縦断勾配は 2.62%、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。

NH51 交差点区間は設計速度を 80km/h に低減し、最急縦断勾配は 4%、凸型最小縦断曲線半径は 4000m である。

表 7.5.7 国道の縦断線形

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	-3000	179.960	6000
VIP2	37+692.510	Sag	19.620	0.000	128.980	6000
VIP3	38+637.000	Crest	39.926	2.150	969.000	255000
VIP4	39+453.300	Sag	26.457	-1.650	399.440	47000
VIP5	40+142.150	Sagt	20.947	-0.800	499.500	37000
VIP6	41+203.300	Sag	26.783	0.550	197.960	6000
VIP7	41+644.030	Crest	38.330	2.620	299.900	12000
VIP8	42+187.260	Crest	38.982	0.120	397.680	48500
VIP9	43+387.270	Sag	30.603	-0.700	149.98	100000
VIP10	44+449.160	Crest	24.743	-0.550	251.160	16000
VIP11	45+103.300	Sag	10.886	-2.120	202.460	12500
VIP12	45+669.620	Crest	8.055	-0.500	149.980	100000
VIP13	46+072.290	Sag	5.437	-0.650	185.940	4000
VIP14	46+338.290	Crest	16.077	4.000	320.000	4000

VIP15	46+603.020	Sag	5.488	-4.000	159.400	4000
VIP16	46+800.000		5.488	-0.010		

出典：調査団

(5) インターチェンジと交差点の位置と型式

インターチェンジの位置と型式を表 7.5.8 にまとめた。また、インターチェンジと交差点の平面図を以下に示す。

表 7.5.8 に示すとおり、計画されているインターチェンジは高速道路との接続³のみとなっており、始終点のインターチェンジ以外は一般道(国道 51 号、省道など)と接続していない。交通利便性の向上並びに交通安全性の向上の観点から、一般道との接続を検討すべきである。

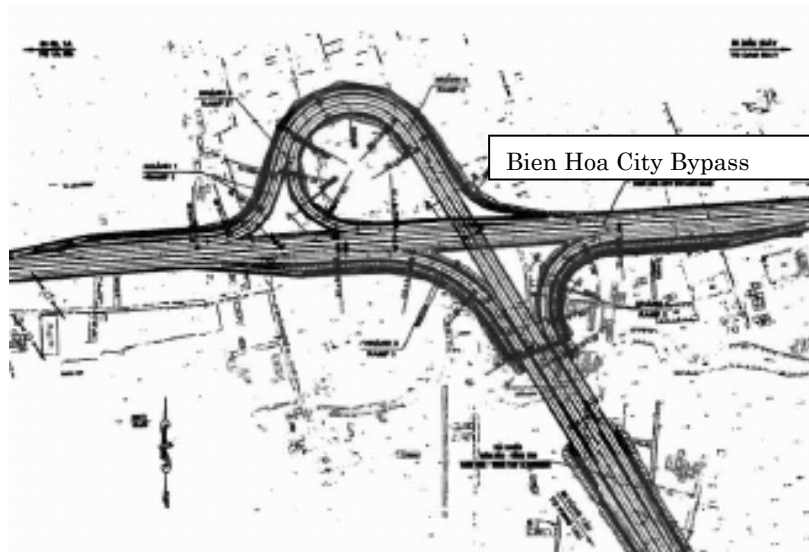
表 7.5.8 インターチェンジと交差点の位置と型式

No	Interchange	Chainnage	Type	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 Ho Chi Minh -Long Thanh Dau Giay Expressway)	Km16+570	Double Trumpet	V=60km/h	R=120.5m	Constructing in Phase 1
3	Nhon Trach IC (Connecting with Ben Luc-Long Thanh Expressway)	Km29+440	Trumpet	V=60km/h	R=120.5m	Construction in Phase2 of Ben Luc-L Thanh Expressway project
4	Phu My IC (Connecting with Extension of Bien Hoa-Vung Tau Expressway)	Km38+050	Double Trumpet	V=50km/h	R=120.5m	Constructing in Phase 2
5	NH51 Intersection (Connecting with NH51 and Cai Mep-Thi Vai Pport Access Road)	Km46+360	Flyover	V=80km/h (Flyover)		Construction in Phase 1

出典：調査団

³日本では一般的に高速道路同士の接続は「ジャンクション」と呼ばれる。

1) ビエンホア IC

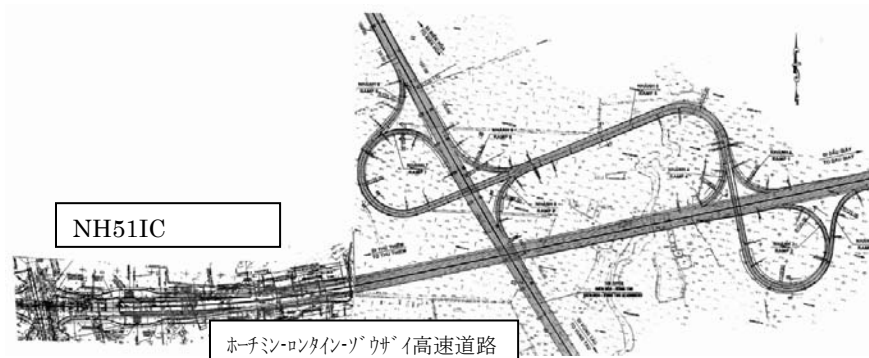


出典：F/S

図 7.5.3 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。
- 料金所付近の設計速度は 80km/h に低減している。

2) ロンタイン IC

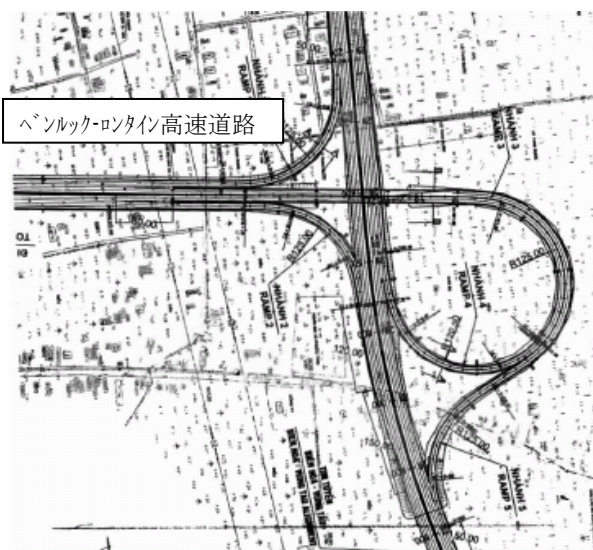


出典：F/S

図 7.5.4 ロンタイン IC

- ホーチミン～ロンタイン～ゾウサイ高速道路のNH51ICはロンタインICの近くに位置している。
- これらのインターチェンジの間で交通安全性と容量を考慮して織り込み長 (Weaving Length)の検討をする必要がある。

3) ノンチャック IC

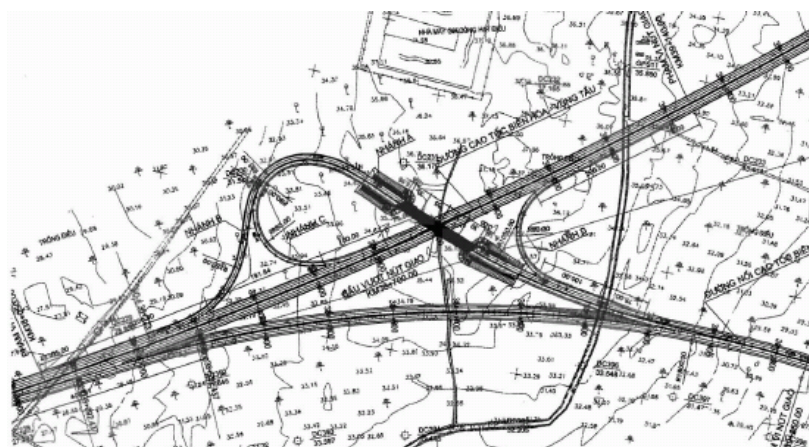


出典：F/S

図 7.5.5 ノンチャック IC

- ▶ ベンルック～ロントイン高速道路の NH51IC と料金所はノンチャック IC 近くに計画されている。
- ▶ 交通安全性を考慮してインターチェンジと料金所に接続するランプウェイの線形を検討する必要がある。

4) フーミー IC

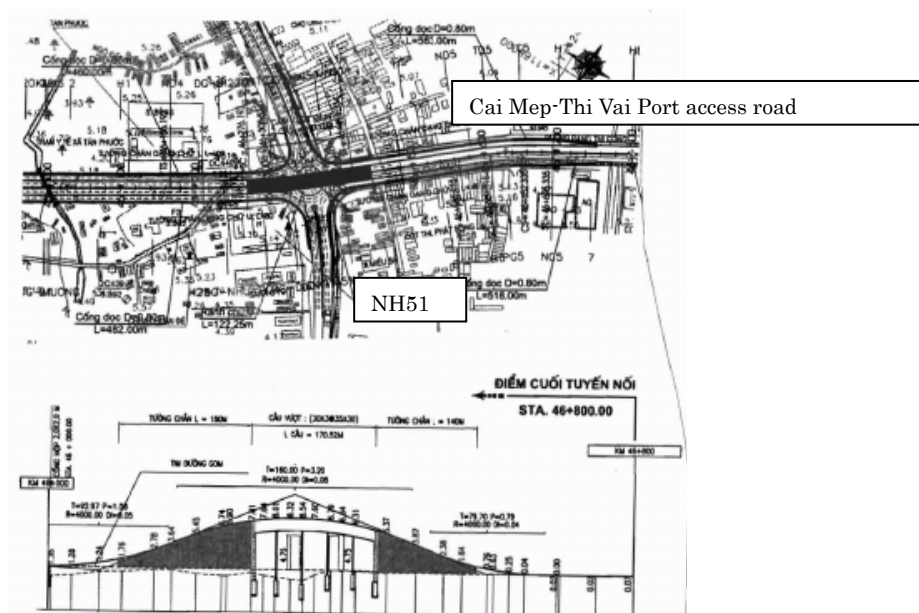


出典：F/S

図 7.5.6 フーミー IC

- ▶ フーミー IC はビエンホア～ブンタウ高速道路の延伸部に計画されている。
- ▶ フェーズ 2 で NH51 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) NH51 交差点 (カimeップ・チーバイ国際港に接続)



出典：F/S

図 7.5.7 NH51 インターチェンジ

- 多柱式の立体交差が計画されている。
- 橋台・橋脚によって、視距確保への影響を確認する。

7.5.5 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 7.5.9 に示す。

表 7.5.9 料金所車線数

	本線		インターチェンジランプ	
	Expressway (km1+200)	National Highway (km45+250)	Long Thanh IC (km16+600)	Nhon Trach IC (km29+500)
入口	3	6	3	3
出口	5	12	4	4

出典：F/S

7.5.6 高速道路計画に対する推奨案

F/S での高速道路計画に対する推奨案を表 7.5.10 に示す。

表 7.5.10 F/S 高速道路計画への推奨案

番号	推奨案
1	<p>道路区分の統一</p> <p>フーミーIC から NH51 交差点(Cai Mep-Thi Vai 港に接続)部は国道として整備される計画であるが、交通量の多さ、運営維持管理の容易さ、交通安全施設の統一性を考えるとビエンホアIC からフーミーIC と同様、高速道路として整備するのが好ましい。</p>

2	<p>ロンタイン国際空港へのアクセス ロンタイン国際空港 IC はビエンホア～ブンタウ高速道路と接続させるのが好ましい。 F/Sではロンタイン国際空港 ICはロンタイン国際空港プロジェクトでの建設を提案している。</p>
3	<p>フーミーICの段階建設 フーミーICは高速道路のブンタウへの延長部分に接続する計画であるが、交通量を考えると国道への接続が好ましい。(フェーズ2でフーミーICを追加) 高速道路に接続するランプペットが最適型式として選択されているが、フェーズ2時に交通を本線からランプウェイに切り替える必要がある。また、HCMC環状4号線のチャボン～フーミー間の接続を考慮すると4枝のジャンクションとして計画する必要がある。</p>

出典：調査団

7.5.7 詳細設計への提言

詳細設計への提言事項は表 7.5.11 に示すとおりである。

表 7.5.11 詳細設計への提言

項目		内容
1	線形 平面線形	<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 $A=1342m(L=300m) \sim 6000R=m(L=18m) \sim A=1342m(300L=m)$ と、km25+000とkm26+000の平面線形 $A=935m(250L=m) \sim R=3500m(L=20m) \sim A=1342m(300L=m)$</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>
	縦断線形	<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>交通安全性を考慮するとインターチェンジ区間の縦断勾配が大きいうえ、縦断曲線半径が小さい。</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>

2	横断面	中央分離帯	Phase2(6車線)での橋梁区間の路肩幅員は基準(TCVN5729)を満足していない。 現設計は路肩幅が0.75mで、基準値は3.0mである。 そこで、TCVN5729に従い3.0mとすべきである。 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に拡幅される。 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。
		建築限界 (縦断方向)	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。
		変速車線	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。 そこで、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、減速とも直接式が好ましい。
3	インターチェンジ		

出典：調査団

7.6 橋梁設計

7.6.1 F/S の橋梁リスト

本調査でレビューされた橋梁と、各橋梁形式における、橋長と橋面積の合計を、表 7.6.1、7.6.2 に示す。

7.6.2 橋梁計画および設計の方針

F/S における、以下の橋梁計画および設計の方針は妥当である。

- 1) 道路線形と調和した耐久性のある構造物を設計する
- 2) 水路における、将来の開発計画に必要事項を満足する
- 3) 1%確率の洪水により橋梁を冠水させない
- 4) 河川を跨ぐ橋梁は、河川の等級によるナビゲーション・クリアランス、運河、または地域の水路の要求を満足する
- 5) インターチェンジの橋梁、およびアンダーパスは、現在、および将来の拡幅時における車両交通のため、高さ方向のクリアランス、および横方向のクリアランスを満

足する

- 6) アンダーパスは、フェーズ1、および将来の施工規模に適したクロスセクション、点検およびメンテナンス作業における側道を備えた交通のクリアランスを確保する。アンダーパス構造物、および施工方法については、地域の地質条件を確認する
- 7) 国内の建設機械の利用を促進し、運輸施設建設に適した最新の科学技術を適用する
- 8) 最新の建設機械を導入し、建設期間を短縮する
- 9) 良好なオペレーション&メンテナンス
- 10) 構造物の風景と調和した建築物の景観美に配慮する
- 11) 経済性への配慮

表 7.6.1 橋梁リスト(F/S)

No.	Name of Bridge	Item	Station	Girder type	Length of bridge (m)	Width of bridge	Bridge area (m2)
1	Interchange Bien Hoa	Rampway bridge	KM0+0.00				
	Bridge on express way		KM0+177.70	Super-T	367.4	19	6,981
	2 Bridge - ramp 1			PC-I	96.25	10	963
	3 Bridge - ramp 2			PC-I	96.25	10	963
4	Bridge overpass Hoa Hung-Trang Bom railway	Thruway bridge	KM0+721.0	Super-T	370.4	27.5	10,186
5	Bridge Song Buong	Thruway bridge	KM2+558	PC-I	109.2	27.5	3,003
6	Bridge Tam Phuoc 1	Flyover bridge	KM4+446.1	PC-I	142.25	12.0	1,707
7	Bridge Tam Phuoc 2	Flyover bridge	KM5+071.2	PC-HS	178.45	27.0	4,818
8	Bridge Sy Quan Luc Quan 2	Flyover bridge	KM6+149.0	PC-I	175.3	12.0	2,104
9	Bridge Nuoc Trong	Thruway bridge	KM8+597.0	PC-I	52.15	27.5	1,434
10	Bridge Nha May	Flyover bridge	KM11+149.0	PC-I	274.45	7.5	2,058
11	Bridge Suoi Phen	Thruway bridge	KM12+628.0	PC-HS	64.2	27.5	1,766
12	Bridge Quan Thu	Thruway bridge	KM14+119.7	PC-I	75.2	27.5	2,068
13	Bridge Ong Lang	Thruway bridge	KM14+984.2	PC-HS	28.1	27.5	773
14	Bridge Nong Truong Binh Son	Flyover bridge	KM16+231.3	PC-I	175.3	7.5	1,315
15	Interchange Long Thanh-Dau Giay	Rampway bridge	KM16+600				
	Bridge on express way		KM16+915.1	Super T	882.3	26.0	22,940
	16 Bridge ramp to Dau Giay			PC-I	66.05	10	661
	17 Bridge Bung Mon river			PC-I	84.2	26	2,189
	18 Bridge overpass Long Thanh-Dau Giay express way			PC-I	243.4	19	4,625
	19 Bridge on express way Long Thanh-Dau Giay						
20	Bridge Da Vang	Thruway bridge	KM20+016.3	PC-I	43.1	24.5	1,056
21	Bridge Suoi Ca	Thruway bridge	KM22+888.4	PC-I	109.2	24.5	2,675
22	Bridge Bau Can	Flyover bridge	KM24+123.8	PC-I	307.5	7.5	2,306
23	Bridge overpass	Flyover bridge	KM26+907.0	PC-I	274.45	7.5	2,058
24	Bridge Tan Hiep	Flyover bridge	KM28+044.2	PC-I	241.4	7.5	1,811
25	Bridge overpass Bien Hoa-Vung Tau railway	Thruway bridge	KM30+439.2	Super-T	1160.4	27.5	31,911
26	Bridge Hac Dich 1	Flyover bridge	KM34+155.1	PC-I	142.25	12.0	1,707
27	Bridge Hac Dich 2	Flyover bridge	KM36+120.2	PC-I	175.3	12.0	2,104
28	Bridge Suoi Nhum	Thruway bridge	KM37+467.3	PC-I	208.35	27.5	5,730
29	Overpass (KM40+040)	Flyover bridge	KM40+040	PC-HS	68.1	9.0	613
30	Flyover QL51 (KM46+358)	Thruway bridge	KM46+358				
	Bridge			PC-HS	170.52	19.5	3,325

出典： F/S

表 7.6.2 各橋梁形式毎の橋長と橋面積

Girder type	PC-I	PC-HS	Super-T	Total
Length of bridge (m)	3092	509	2781	6381
Bridge area (m ²)	42535	11294	72017	125847

出典： F/S

7.6.3 現場踏査

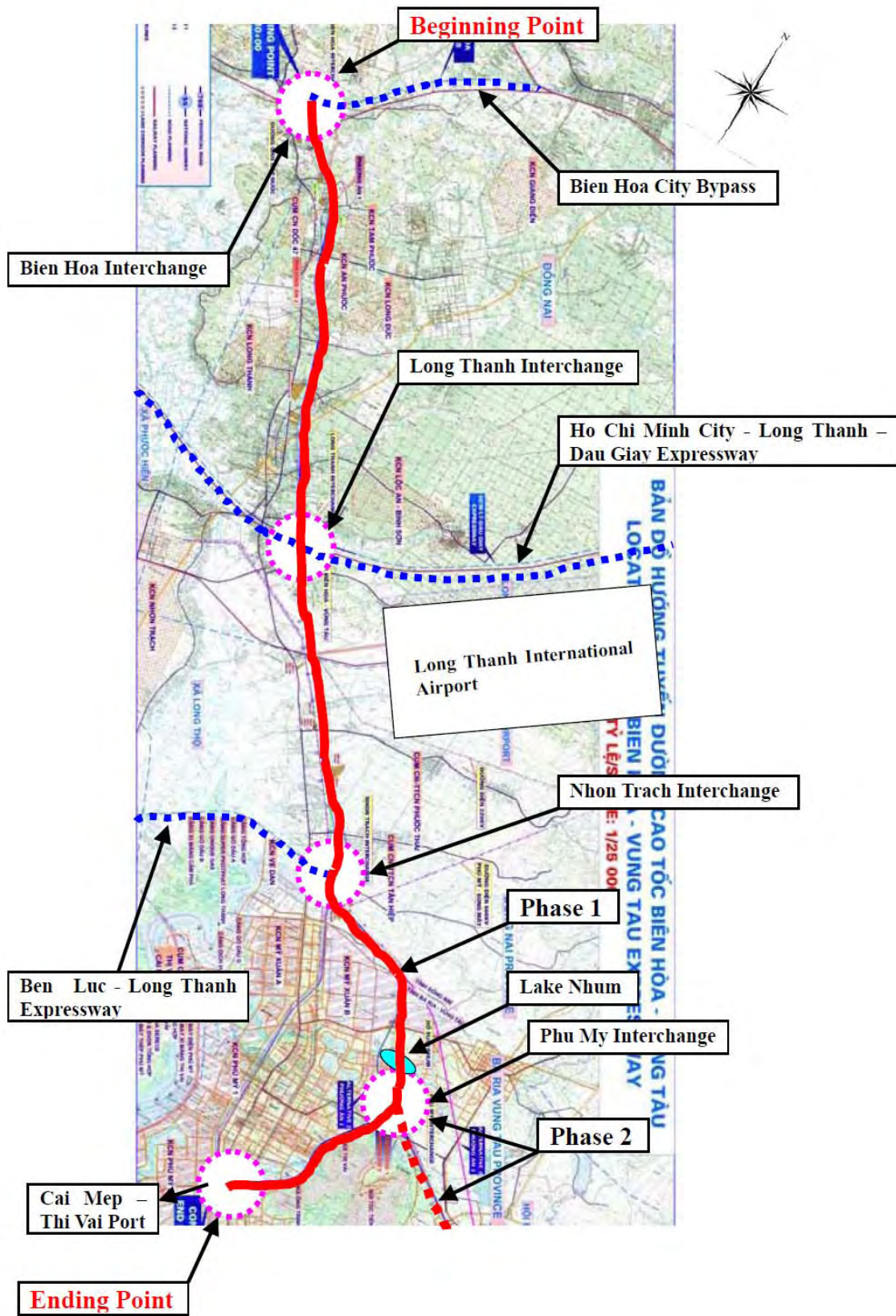
本調査初期に現場踏査を行った。現場踏査の位置を図 7.6.1 に示す。現場踏査の詳細は下記のとおりである。

(1) 日時

2011年2月14、15日

(2) 場所

- 1) 起点 (KM0+000)
- 2) 終点 (Phase 1 : KM 46+361)
- 3) 終点 (Phase 2 : KM 68+670)
- 4) NH51 の交差点 (KM 46+360)
- 5) Cai Mep~Thi Vai Port (Phase 1 の終点付近)
- 6) Interchange Long Thanh~Dau Giay (KM16+600)
- 7) Interchange Ben Luc~Nhon Trach~Long Thanh (KM29+500)
- 8) Lake Nhum (KM37+500 周辺)



出典：調査団

図 7.6.1 現場踏査位置図

7.6.4 設計基準および設計条件

設計基準類は F/S 報告書では明示されていない。

本調査では、最新のベトナム橋梁設計基準である 22TCN272-05 に即して、F/S 報告書のレビューした。

本路線には 30 の橋梁が存在する。橋梁は以下の 3 つのグループに分類される：

- 1) 河川、湖、鉄道、地方道路、交差点等を跨ぐビエンホア～ブンタウ高速道路上の 11 の本線橋
- 2) インターチェンジの 8 つのランプ橋
- 3) ビエンホア～ブンタウ高速道路を跨ぐ 11 のフライオーバー橋

ノンチャック IC のランプ橋はベンルック～ノンチャック高速道路プロジェクトによりフェーズ 2 において建設される。

7.6.5 架橋位置

(1) 本線橋

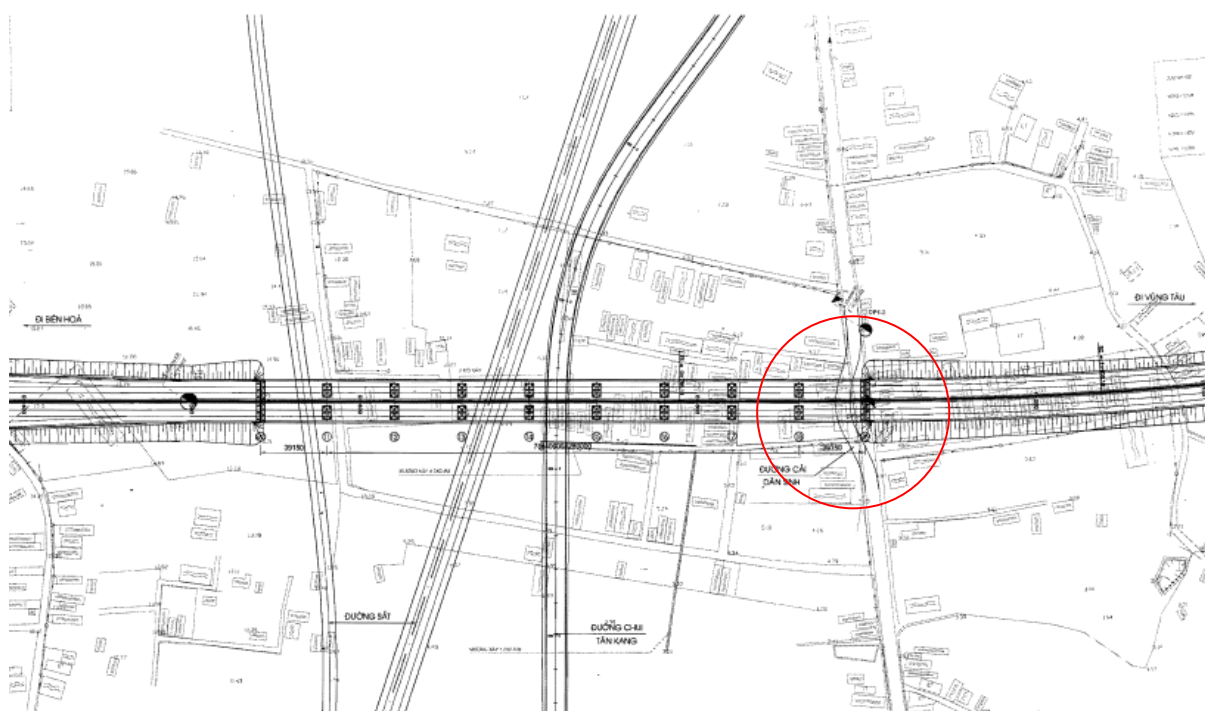
本線橋の架橋位置のレビュー結果を表 7.6.3 に示す。

表 7.6.3 本線橋のレビュー結果

No.	Name of Bridge	Item	Station	Review Results	Comments
1	Bridge overpass Hoa Hung-Trang Bom railway	Thruway bridge over railway	KM0+721.0	Not Recommendable	Existing road does not need to be detoured.
2	Bridge Song Buong	Thruway bridge	KM2+558	Acceptable	
3	Bridge Nuoc Trong	Thruway bridge	KM8+597.0	Acceptable	
4	Bridge Suoi Phen	Thruway bridge	KM12+628.0	Acceptable	
5	Bridge Quan Thu	Thruway bridge	KM14+119.7	Acceptable	
6	Bridge Ong Lang	Thruway bridge	KM14+984.2	Acceptable	
7	Bridge Da Vang	Thruway bridge	KM20+016.3	Acceptable	
8	Bridge Suoi Ca	Thruway bridge	KM22+888.4	Acceptable	
9	Bridge overpass Bien Hoa-Vung Tau railway	Thruway bridge over railway	KM30+439.2	Acceptable	Bridge Location shall be studied. See 7.6.10
10	Bridge Suoi Nhum	Thruway bridge	KM37+467.3	Acceptable	
11	Flyover QL51 (KM46+358)	Thruway bridge over national highway	KM46+358	Acceptable	

出典：調査団

Km0+721 の跨線橋について、高速道路下を通る既存道路の位置を図 7.6.2 に示す。終点側の橋台位置を、高速道路の終点側に移動させることにより、既存道路を迂回させる必要はない。また橋長を変更させないため、起点側の橋台位置も高速道路の終点側に移動させるとよい。



出典：調査団

図 7.6.2 Hoa Hung～Trang Bom railway 交差本線橋

(2) ランプ橋

ランプ橋の架橋位置のレビュー結果を表 7.6.4 に示す。

表 7.6.4 ランプ橋の架橋位置のレビュー結果

No.	Name of Bridge	Station	Review Results	Comments
	Interchange Bien Hoa	KM0+0.00		Stipulated in other expressway
1	Bridge over expressway	KM0+177.70	Acceptable	
2	Bridge - ramp 1		Acceptable	
3	Bridge - ramp 2		Acceptable	
	Interchange Long Thanh-Dau Giay	KM16+600		Stipulated in other expressway
4	Bridge over expressway	KM16+915.1	Acceptable	
5	Bridge ramp to Dau Giay		Acceptable	
6	Bridge Bung Mon river		Acceptable	
7	Bridge overpass Long Thanh-Dau Giay express way		Acceptable	
8	Bridge on express way Long Thanh-Dau Giay		Acceptable	

出典：調査団

(3) フライオーバー橋

フライオーバー橋の架橋位置のレビュー結果を表 7.6.5 に示す。

表 7.6.5 フライオーバー橋の架橋位置のレビュー結果

No.	Name of Bridge	Station	Review Results	Comments
1	Bridge Tam Phuoc 1	KM4+446.1	Acceptable	Stipulated in existing road
2	Bridge Tam Phuoc 2	KM5+071.2	Acceptable	Stipulated in existing road
3	Bridge Sy Quan Luc Quan 2	KM6+149.0	Acceptable	Stipulated in existing road
4	Bridge Nha May	KM11+149.0	Acceptable	Stipulated in existing road
5	Bridge Nong Truong Binh Son	KM16+231.3	Acceptable	Stipulated in existing road
6	Bridge Bau Can	KM24+123.8	Acceptable	Stipulated in existing road
7	Bridge overpass	KM26+907.0	Acceptable	Stipulated in existing road
8	Bridge Tan Hiep	KM28+044.2	Acceptable	Stipulated in existing road
9	Bridge Hac Dich 1	KM34+155.1	Acceptable	Stipulated in existing road
10	Bridge Hac Dich 2	KM36+120.2	Acceptable	Stipulated in existing road
11	Overpass (KM40+040)	KM40+040	Acceptable	Stipulated in existing road

出典：調査団

7.6.6 橋梁の標準横断

(1) F/S の車線数

フェーズ 1、およびフェーズ 2 における、高速道路の橋梁上の車線数を表 7.6.6 に示す。

表 7.6.6 高速道路の橋梁上の車線数

	Phase 1	Phase 2
The beginning point – Long Thanh–Dau Giay Interchange	6	6
Long Thanh–Dau Giay Interchange – Nhon Trach Interchange	4	8
Nhon Trach Interchange – Flyover QL51 (KM46+358)	6	6

出典：F/S

(2) 橋梁横断における代案の検討: ビエンホア(起点)～ロンタイン IC (Km16+600)区間およびノンチャック IC (Km29+500)～フーミー IC (Km37+600)

1) 案 1 (F/S と同様)

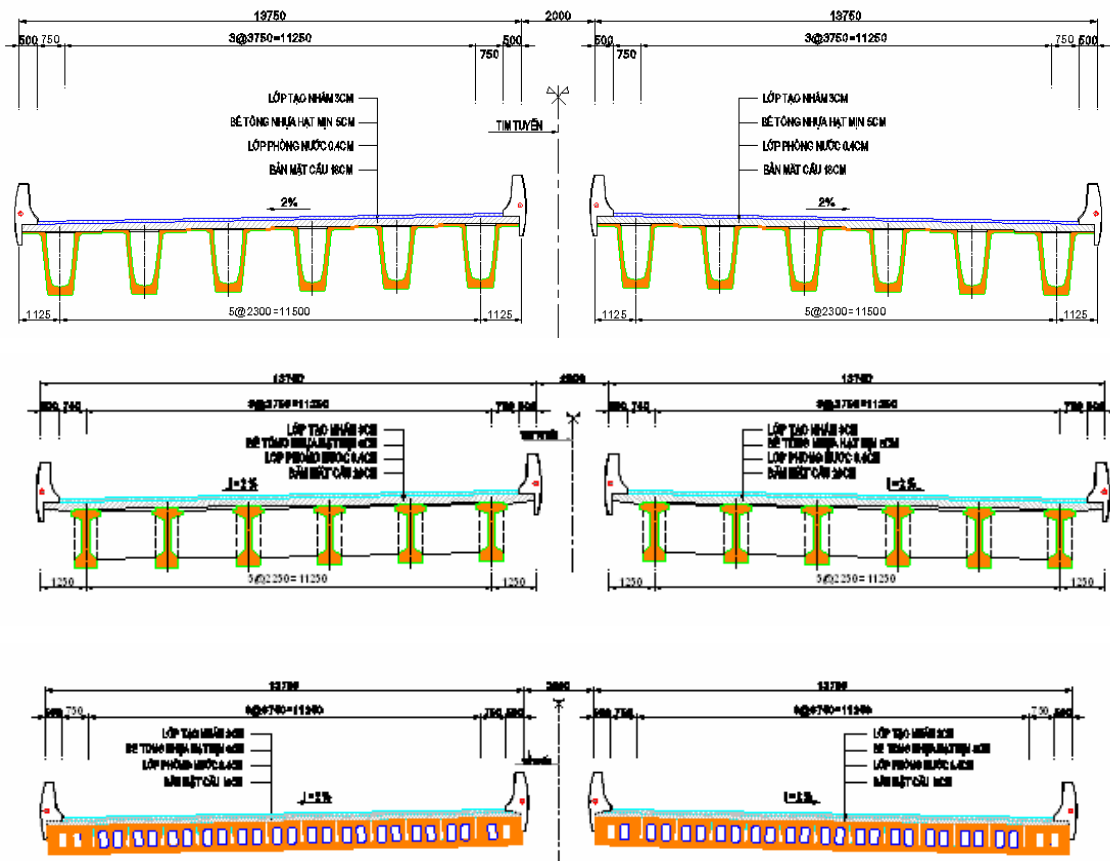
橋梁はステージ 1 で完成し、6 車線の構成は非常停止車線がない。

表 7.6.7 案 1 における横断構成

横断構成要素	幅員
Travel lane	6x3.75m = 22.5m
Inner safety strip	2x0.75m= 1.5m
Outer safety strip	2x0.75m= 1.5m
Guard rail	2x0.5m=1.0m

Separator	1x1.0=1.0m
Total	=27.5m

出典：F/S



出典：F/S

図 7.6.3 完成時の橋梁横断（案 1、F/S と同様）

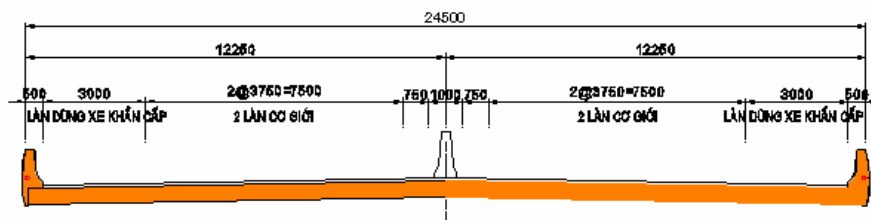
2) 案 2

フェーズ 1 では非常停止車線を備えた 4 車線の構成とし、フェーズ 2 では非常停止車線を備えた 6 車線に拡幅する。

表 7.6.8 案 2 における横断構成

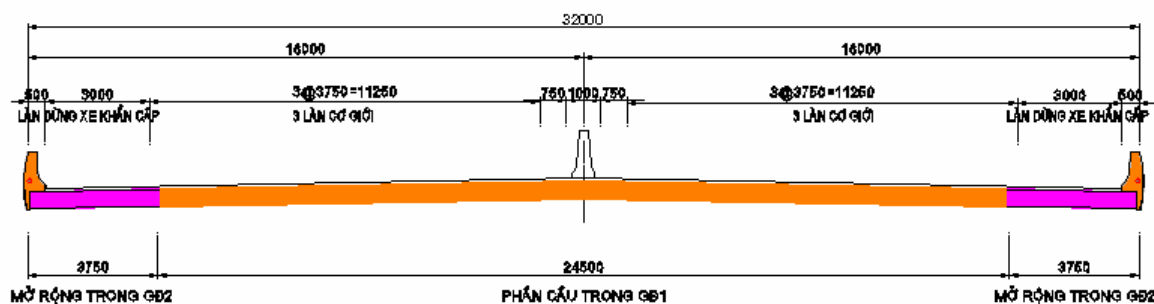
横断構成要素	幅員(フェーズ1)	幅員(フェーズ2)
Travel lane	4x3.75m=15.00m	6x3.75m= 22.50m
Inner safety strip	2x0.75m=1.50m	2x0.75m=1.50m
Outer safety strip	2x3.0m=6.00m	2x3.0m=6.00m
Guard rail	2x0.5m=1.0m	2x0.5m=1.0m
Separator	=1.0m	=1.0m
Total	24.50m	32.00m

出典：F/S



出典：F/S

図 7.6.4 フェーズ 1 における橋梁横断 (案 2)



出典：F/S

図 7.6.5 フェーズ 2 における橋梁横断 (案 2)

3) 比較検討

案 1 と案 2 を表 7.6.9 において比較する。

表 7.6.9 橋梁横断案の比較

項目	案 1	案 2
幅員 (Phase-1)	27.5m	24.5m
幅員 (Phase-2)	27.5m	32.0m
長所	<ul style="list-style-type: none"> - 承認されたプロジェクトの提案に適う。 - フェーズ 2 におけるコストが不要。 フェーズ 2 での拡幅がないため、景観に優れる。	<ul style="list-style-type: none"> - 二通りの横断構成が確保できる。 - それぞれのフェーズの交通需要に適う。 - フェーズ 1 におけるコストが案 1 より安い。
短所	<ul style="list-style-type: none"> - フェーズ 2 において非常停止車線がないため横断構成を満足していない。ただし、その本線橋梁の区間は長くないので許容できる。 - フェーズ 2 で幅の狭い区間が生じるため、橋梁と道路の平面線形が悪い。 	<ul style="list-style-type: none"> - フェーズ 2 での拡幅が必要。 - 橋梁拡幅が複雑である。 - フェーズ 2 での橋梁拡幅時に事業運営に影響が出る。 - トータルコストが案 1 より高い。
推奨	F/S 報告書	調査団

出典：調査団

4) レビュー結果

F/S の 6 車線の橋幅は、非常車線幅のベトナム基準を満足していないため、ベトナム基準に従って、本調査では案 2 を推奨する。

(3) 橋梁横断：ロンタン IC (Km16+600)～ノンチャック IC (Km29+500)

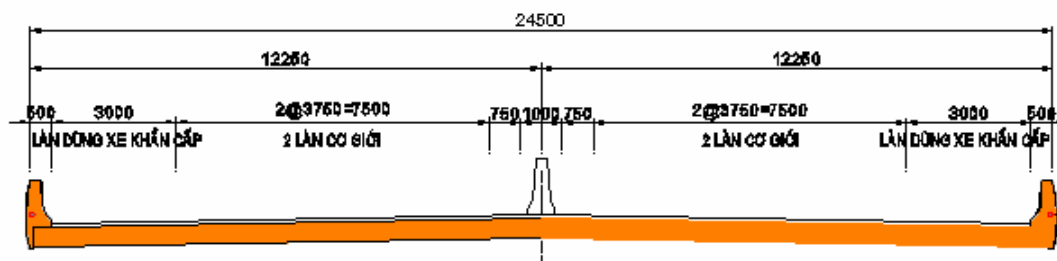
1) F/S

F/S では、フェーズ 1 において非常車線を備えた 4 車線が提案されている。

表 7.6.10 Long Thanh IC (Km16+600) to Nhon Trach IC (Km29+500)の横断構成

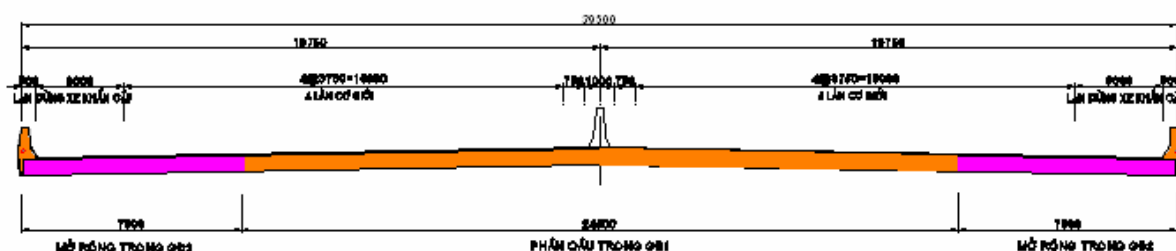
Cross Sectional Element	Width in Phase-1	Width in Phase-2
Travel lane	4x3.75 = 15.00m	6x3.75m = 30.00m
Inner safety strip	2x0.75 = 1.50m	2x0.75m = 1.50m
Outer safety strip		2x0.75m = 1.50m
Emergency parking lane	2x3.0m = 6.00m	
Railing	2x0.5m = 1.0m	2x0.5m = 1.00m
Median Separator	=1.0m	=1.00m
Total	=24.50m	=35.00m

出典：F/S



出典：F/S

図 7.6.6 橋梁横断（フェーズ 1）（出展：F/S 報告書）



出典：F/S

図 7.6.7 橋梁横断（フェーズ 2）

2) レビュー結果

この橋梁横断計画は妥当である。

(4) 橋梁横断：フライオーバー橋

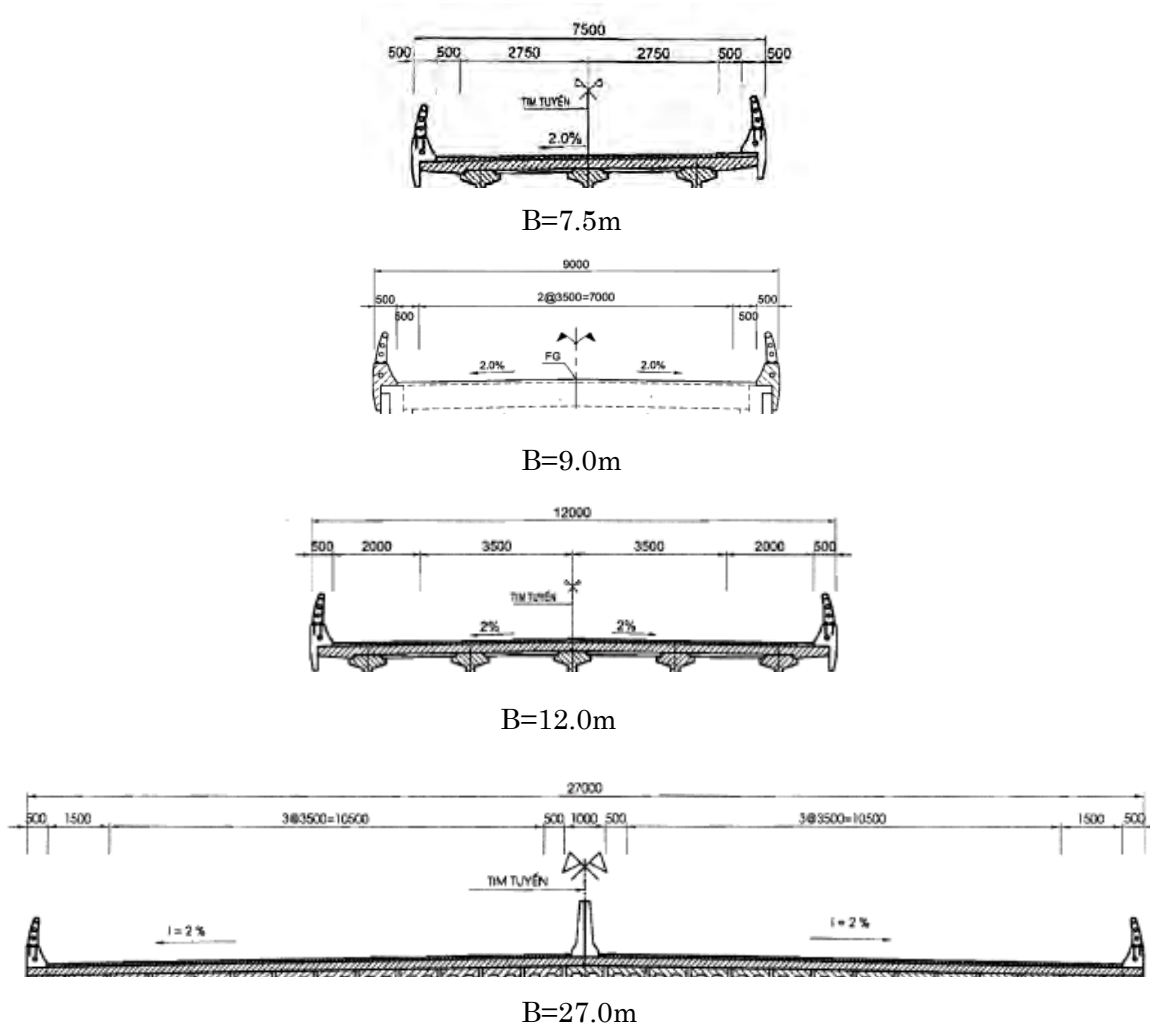
1) F/S

横断の幅は車線数によって決まる。例) B=7.5m、B=9.0m、B=27.0m。横断構成は以下のとおりである：

表 7.6.11 フライオーバー橋の横断構成

No	構成要素	幅員			
		B = 7.5m	B=9.0m	B=12.0m	B=27.0m
1	Motorized vehicle	2x2.75m	2x3.5m	2x3.5m	6x3.5m
2	Safety strip and mixed lane	2x0.5m	2x5.0m	2x2.0m	2x1.5m
3	Inner safety strip	-	-	-	2x0.5m
4	Median strip	-	-	-	1x1.0m
5	Rail	2x0.5m	2x0.5m	2x0.5m	2x0.5m

出典：F/S



出典：F/S

図 7.6.8 フライオーバー橋の横断構成

2) レビュー結果

この橋梁横断計画は妥当である。

7.6.7 橋梁上部工形式

(1) 本線橋

本線橋の上部工形式のレビュー結果を表 7.6.12 に示す。

表 7.6.12 本線橋の上部工形式のレビュー結果

No.	Name of Bridge	Station	Span arrangement	Girder type	Length (m)	Width (m)	Area (m2)	Review Results	Comments
1	Bridge overpass Hoa Hung-Trang Bom railway	KM0+721.0	39.15+7x40+39.15	Super-T	370.4	27.5	10,186	Acceptable	
2	Bridge Song Buong	KM2+558	3x33	PC-I	109.2	27.5	3,003	Acceptable	
3	Bridge Nuoc Trong	KM8+597.0	2x21	PC-I	52.15	27.5	1,434	Acceptable	
4	Bridge Suoi Phen	KM12+628.0	3x18	PC-HS	64.2	27.5	1,766	Acceptable	
5	Bridge Quan Thu	KM14+119.7	3x21	PC-I	75.2	27.5	2,068	Acceptable	
6	Bridge Ong Lang	KM14+984.2	1x18	PC-HS	28.1	27.5	773	Acceptable	
7	Bridge Da Vang	KM20+016.3	1x33	PC-I	43.1	24.5	1,056	Acceptable	
8	Bridge Suoi Ca	KM22+888.4	3x33	PC-I	109.2	24.5	2,675	Acceptable	
9	Bridge overpass Bien Hoa-Vung Tau railway	KM30+439.2	39.15+11x40+30+15x40+39.15	Super-T	1160.4	27.5	31,911	Acceptable	
10	Bridge Suoi Nhum	KM37+467.3	6x33	PC-I	208.35	27.5	5,730	Span arrangement and Girder type shall be studied.	The number of piers in a river shall be reduced. The number of piers in a river shall be reduced.
11	Flyover QL51 (KM46+358)	KM46+358	30+3x35+30	PC-HS	170.52	19.5	3,325	Span arrangement shall be studied.	Flyover with 1 span shall be planed for traffic safety.
	Total				2391		63926		

出典：調査団

(2) ランプ橋

ランプ橋の上部工形式のレビュー結果を表 7.6.13 に示す。

表 7.6.13 ランプ橋の上部工形式のレビュー結果

No.	Name of Bridge	Station	Span arrangement	Girder Type	Length (m)	Width (m)	Area (m2)	Review Results	Comments
1	Interchange Bien Hoa	KM0+0.00							
	Bridge on express way	KM0+177.70	39.15+37+6x40+39.15	Super-T	367.4	19	6,981	Span arrangement and Girder type shall be studied.	Span arrangement and Girder type of Curve shall be planed to resist twist.
	Bridge - ramp 1		4x21	PC-I	96.25	10	963	Acceptable	
3	Bridge - ramp 2		4x21	PC-I	96.25	10	963	Acceptable	
4	Interchange Long Thanh-Dau Giay	KM16+600							
	Bridge on express way	KM16+915.1	39.15+2x40+3x30+40+32.5+2x35.75+10x40+3x30+39.15	Super T	882.3	26.0	22,940	Acceptable	
	Bridge ramp to Dau Giay		2x30	PC-I	66.05	10	661	Acceptable	
	Bridge Bung Mon river		3x24	PC-I	84.2	26	2,189	Acceptable	
	Bridge overpass Long Thanh-Dau Giay express way		7x33	PC-I	243.4	19	4,625	Acceptable	
8	Bridge on express way Long Thanh-Dau Giay		No Detail Plan						
	Total				1836		39320		

出典：調査団

(3) フライオーバー橋

フライオーバー橋の上部工形式のレビュー結果を表 7.6.14 に示す。

表 7.6.14 フライオーバー橋の上部工形式のレビュー結果

No.	Name of Bridge	Station	Span arrangement	Type	Length (m)	Width (m)	Area (m2)	Review Results	Comments
1	Bridge Tam Phuoc 1	KM4+446.1	4x33	PC-I	142.25	12.0	1,707	Acceptable	Span arrangement and Length of bridge are stipulated in Bien Hoa - Vung Tau Expressway. Width of bridge are stipulated in existing road.
2	Bridge Tam Phuoc 2	KM5+071.2	8x21	PC-HS	178.45	27.0	4,818	Acceptable	
3	Bridge Sy Quan Luc Quan 2	KM6+149.0	5x33	PC-I	175.3	12.0	2,104	Acceptable	
4	Bridge Nha May	KM11+149.0	8x33	PC-I	274.45	7.5	2,058	Acceptable	
5	Bridge Nong Trung Binh Son	KM16+231.3	5x33	PC-I	175.3	7.5	1,315	Acceptable	
6	Bridge Bau Can	KM24+123.8	9x33	PC-I	307.5	7.5	2,306	Acceptable	
7	Bridge overpass	KM26+907.0	8x33	PC-I	274.45	7.5	2,058	Acceptable	
8	Bridge Tan Hiep	KM28+044.2	7x33	PC-I	241.4	7.5	1,811	Acceptable	
9	Bridge Hac Dich 1	KM34+155.1	4x33	PC-I	142.25	12.0	1,707	Acceptable	
10	Bridge Hac Dich 2	KM36+120.2	5x33	PC-I	175.3	12.0	2,104	Acceptable	
11	Overpass (KM40+040)	KM40+040	13+33+13	PC-HS	68.1	9.0	613	Acceptable	
	Total				2155		22601		

出典：調査団

7.6.8 橋梁下部工形式

(1) 本線橋

本線橋の下部工形式のレビュー結果を表 7.6.15 に示す。

表 7.6.15 本線橋の下部工形式のレビュー結果

No.	Name of Bridge	Station	Abutment type	Pier type	Width of Pier(m)	Thickness of Pier (m)	Review Results	Comments
1	Bridge overpass Hoa Hung-Trang Bom railway	KM0+721.0	Reversed T-type	T-type	4.0	Not shown	Acceptable	Nothing particular
2	Bridge Song Buong	KM2+558	Reversed T-type	T-type	4.8	Not shown	Acceptable	
3	Bridge Nuoc Trong	KM8+597.0	Reversed T-type	T-type	4.8	Not shown	Acceptable	
4	Bridge Suoi Phen	KM12+628.0	Reversed T-type	T-type	4.8	Not shown	Acceptable	
5	Bridge Quan Thu	KM14+119.7	Reversed T-type	T-type	4.8	Not shown	Acceptable	
6	Bridge Ong Lang	KM14+984.2	Reversed T-type	-	-	-	Acceptable	
7	Bridge Da Vang	KM20+016.3	Reversed T-type	-	-	-	Acceptable	
8	Bridge Suoi Ca	KM22+888.4	Reversed T-type	T-type	4.8	Not shown	Acceptable	
9	Bridge overpass Bien Hoa-Vung Tau railway	KM30+439.2	Reversed T-type	T-type	4.0	Not shown	Acceptable	
10	Bridge Suoi Nhum	KM37+467.3	Reversed T-type	T-type	6.0	Not shown	Acceptable	
11	Flyover QL51 (KM46+358)	KM46+358	Reversed T-type	Circle section	Circle section D=1.7		Acceptable	

出典：調査団

(2) ランプ橋

ランプ橋の下部工形式のレビュー結果を表 7.6.16 に示す。

表 7.6.16 ランプ橋の下部工形式のレビュー結果

No.	Name of Bridge	Station	Abutment type	Pier type	Width of Pier(m)	Thickness of Pier (m)	Review Results	Comments
1	Interchange Bien Hoa	KM0+0.00						Nothing particular
	Bridge on express way	KM0+177.70	Reversed T-type	T-type	3.5	Not shown	Acceptable	
	Bridge - ramp 1		Reversed T-type	T-type	4.8	Not shown	Acceptable	
	Bridge - ramp 2						Acceptable	
4	Interchange Long Thanh-Dau Giay	KM16+600						
	Bridge on express way	KM16+915.1	Reversed T-type	T-type	4.0	Not shown	Acceptable	
	Bridge ramp to Dau Giay		Reversed T-type	T-type	4.8	Not shown	Acceptable	
	Bridge Bung Mon river		Reversed T-type	T-type	5.0	Not shown	Acceptable	
	Bridge overpass Long Thanh-Dau Giay express way		Reversed T-type	T-type	3.5	Not shown	Acceptable	
8	Bridge on express way Long Thanh-Dau Giay		No Detail Plan					

出典：調査団

(3) フライオーバー橋

フライオーバー橋の下部工形式のレビュー結果を表 7.6.17 に示す。

表 7.6.17 フライオーバー橋の下部工形式のレビュー結果

No.	Name of Bridge	Station	Abutment type	Pier type	Width of Pier(m)	Thickness of Pier (m)	Review Results	Comments
1	Bridge Tam Phuoc 1	KM4+446.1	Reversed T-type	T-type	4.0	Not shown	Acceptable	
2	Bridge Tam Phuoc 2	KM5+071.2	Reversed T-type	T-type	4.8	Not shown	Acceptable	
3	Bridge Sy Quan Luc Quan 2	KM6+149.0	Reversed T-type	T-type	4.0	Not shown	Acceptable	
4	Bridge Nha May	KM11+149.0	Reversed T-type	T-type	2.2	Not shown	Acceptable	
5	Bridge Nong Truong Binh Son	KM16+231.3	Reversed T-type				Acceptable	
6	Bridge Bau Can	KM24+123.8	Reversed T-type	T-type	2.2	Not shown	Acceptable	
7	Bridge overpass	KM26+907.0	Reversed T-type	T-type	2.2	Not shown	Acceptable	
8	Bridge Tan Hiep	KM28+044.2	Reversed T-type	T-type	2.2	Not shown	Acceptable	
9	Bridge Hac Dich 1	KM34+155.1	Reversed T-type	T-type	4.0	Not shown	Acceptable	
10	Bridge Hac Dich 2	KM36+120.2	Reversed T-type	T-type	4.0	Not shown	Acceptable	
11	Overpass (KM40+040)	KM40+040	gravity type	rigid-frame	4.1-5.0	0.5-0.8	Acceptable	Pier in median of Expressway shall be studied

出典：調査団

7.6.9 橋梁基礎工形式

(1) 本線橋

本線橋の基礎工形式のレビュー結果を表 7.6.18 に示す。

表 7.6.18 本線橋の基礎工形式のレビュー結果

No.	Name of Bridge	Station	Foundation type	Thickness of Footing (m)	Pile cross section (m)	Pile Length (m)	Review Results	Comments
1	Bridge overpass Hoa Hung-Trang Bom railway	KM0+721.0	Cast-in-place pile	1.8	D=1.0	15.0	Acceptable	Pile of D=1.2 shall be studied
2	Bridge Song Buong	KM2+558	Cast-in-place pile	1.8	D=1.0	12.0-15.0	Acceptable	Pile of D=1.2 shall be studied
3	Bridge Nuoc Trong	KM8+597.0	Driven Pile	1.5	0.4x0.4	16.0-17.0	Not Recommendable	Cast-in-place pile shall be studied
4	Bridge Suoi Phen	KM12+628.0	Driven Pile	1.5	0.4x0.4	22.0	Not Recommendable	Cast-in-place pile shall be studied
5	Bridge Quan Thu	KM14+119.7	Driven Pile	1.5	0.4x0.4	29.0	Not Recommendable	Cast-in-place pile shall be studied
6	Bridge Ong Lang	KM14+984.2	Driven Pile	1.5	0.4x0.4	24.0	Not Recommendable	Cast-in-place pile shall be studied
7	Bridge Da Vang	KM20+016.3	Cast-in-place pile	1.8	D=1.0	31.0	Acceptable	Pile of D=1.2 shall be studied
8	Bridge Suoi Ca	KM22+888.4	Cast-in-place pile	1.8	D=1.0	33.0	Acceptable	Pile of D=1.2 shall be studied
9	Bridge overpass Bien Hoa-Vung Tau railway	KM30+439.2	Cast-in-place pile	1.8	D=1.0	35.0	Acceptable	Pile of D=1.2 shall be studied
10	Bridge Suoi Nhum	KM37+467.3	Cast-in-place pile	1.8	D=1.0	18.5-20.0	Acceptable	Pile of D=1.2 shall be studied
11	Flyover QL51 (KM46+358)	KM46+358	Cast-in-place pile	1.8	D=1.0	41.0	Acceptable	Pile of D=1.2 shall be studied

出典：調査団

(2) ランプ橋

ランプ橋の基礎工形式のレビュー結果を表 7.6.19 に示す。

表 7.6.19 ランプ橋の基礎工形式のレビュー結果

No.	Name of Bridge	Station	Foundation type	Thickness of Footing (m)	Pile cross section (m)	Pile Length (m)	Review Results	Comments	
1	Interchange Bien Hoa	KM0+0.00							
	Bridge on express way	KM0+177.70	Cast-in-place pile	1.8	D=1.0	15.0	Acceptable	Pile of D=1.2 shall be studied	
	Bridge - ramp 1		Cast-in-place pile	1.8	D=1.0	15.0	Acceptable	Pile of D=1.2 shall be studied	
3	Bridge - ramp 2								
4	Interchange Long Thanh-Dau Giay	KM16+600							
	Bridge on express way	KM16+915.1	Cast-in-place pile	1.8	D=1.0	35.0	Acceptable	Pile of D=1.2 shall be studied	
	Bridge ramp to Dau Giay		Cast-in-place pile	1.8	D=1.0	40.0	Acceptable	Pile of D=1.2 shall be studied	
	6	Bridge Bung Mon river		Cast-in-place pile	1.8	D=1.0	40.0	Acceptable	Pile of D=1.2 shall be studied
	7	Bridge overpass Long Thanh-Dau Giay express way		Cast-in-place pile	1.8	D=1.0	40.0	Acceptable	Pile of D=1.2 shall be studied
8	Bridge on express way Long Thanh-Dau Giay		No Detail Plan						

出典：調査団

(3) フライオーバー橋

フライオーバー橋の基礎工形式のレビュー結果を表 7.6.20 に示す。

表 7.6.20 フライオーバー橋の基礎工形式のレビュー結果

No.	Name of Bridge	Station	Foundation type	Thickness of Footing (m)	Pile cross section (m)	Pile Length (m)	Review Results	Comments
1	Bridge Tam Phuoc 1	KM4+446.1	Cast-in-place pile	1.8	D=1.0	36.0-38.0	Acceptable	Pile of D=1.2 shall be studied
2	Bridge Tam Phuoc 2	KM5+071.2	Cast-in-place pile	1.8	D=1.0	40.0	Acceptable	Pile of D=1.2 shall be studied
3	Bridge Sy Quan Luc Quan 2	KM6+149.0	Cast-in-place pile	1.8	D=1.0	44.0	Acceptable	Pile of D=1.2 shall be studied
4	Bridge Nha May	KM11+149.0	Driven Pile	1.5	0.4x0.4	33.0	Not Recommendable	Cast-in-place pile shall be studied
5	Bridge Nong Truong Binh Son	KM16+231.3	Driven Pile		0.4x0.4	33.0	Not Recommendable	Cast-in-place pile shall be studied
6	Bridge Bau Can	KM24+123.8	Cast-in-place pile	1.8	D=1.0	36.0	Acceptable	Pile of D=1.2 shall be studied
7	Bridge overpass	KM26+907.0	Cast-in-place pile	1.8	D=1.0	36.0	Acceptable	Pile of D=1.2 shall be studied
8	Bridge Tan Hiep	KM28+044.2	Cast-in-place pile	1.8	D=1.0	35.0	Acceptable	Pile of D=1.2 shall be studied
9	Bridge Hac Dich 1	KM34+155.1	Cast-in-place pile	1.8	D=1.0	28.0	Acceptable	Pile of D=1.2 shall be studied
10	Bridge Hac Dich 2	KM36+120.2	Cast-in-place pile	1.8	D=1.0	28.0	Acceptable	Pile of D=1.2 shall be studied
11	Overpass (KM40+040)	KM40+040	Driven Pile	-	0.4x0.4	23.5-28.0	Not Recommendable	Cast-in-place pile shall be studied

出典：調査団

7.6.10 詳細設計時における検討項目

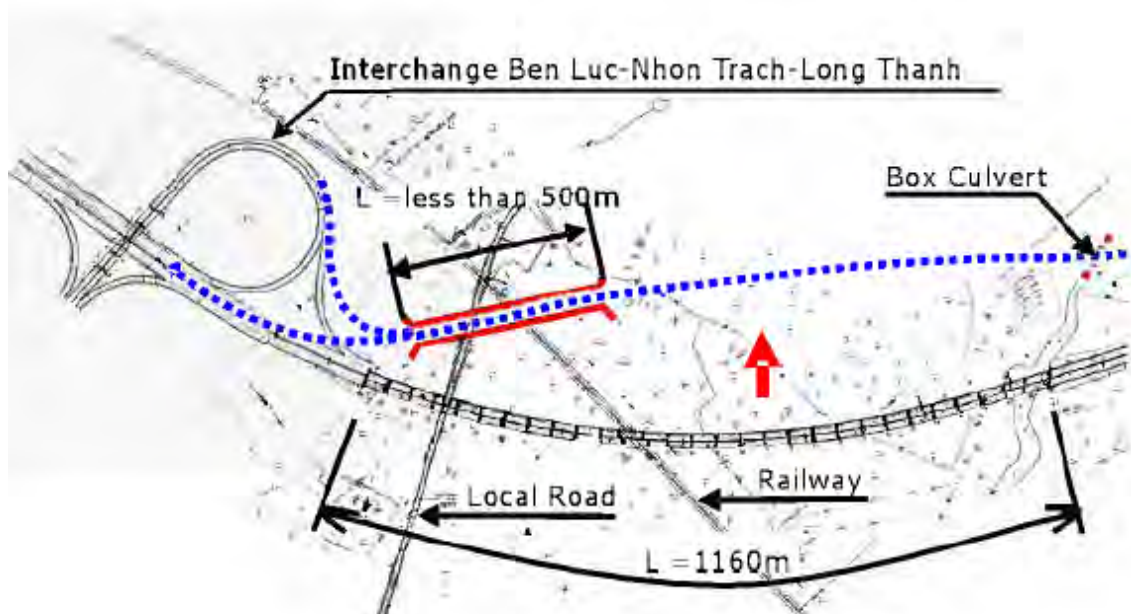
(1) 4車線から6車線への拡幅

詳細設計時に、橋梁建設についてレビューし、最新のものとすることが望まれる。

フェーズ1での6車線建設は、橋梁設計としては望ましいが、一方で、6車線の建設コストは4車線よりも高い。調査団は初期コストを縮小するため、4車線から8車線への拡幅区間と同じように、4車線から6車線への拡幅区間もフェーズごとの建設を推奨する。

(2) 跨線橋付近の路線計画(KM30+439.2)

調査団は、Railway overpass bridge over Bien Hoa~Vung Tau railway at KM30+439.2の線形変更をさらに深く検討することを推奨する。線形変更のひとつの例を図7.6.9に示す。



出典：調査団

図 7.6.9 橋梁線形変更案(跨線橋 KM30+439.2)

7.7 道路構造物設計

7.7.1 全般

F/S では、擁壁工およびアンダーパスが道路構造物として設計されている。

7.7.2 擁壁工

(1) F/S 設計

F/S では、擁壁工が、フェーズ 1 の路線の終点(KM46+358)において設計されている。

擁壁工の詳細を表 7.7.1 に示す。

表 7.7.1 擁壁工

No.	Name of Bridge	Item	Station	Span arrangement	Length (m)
1	Flyover QL51	Retaining wall	KM46+358	30+100+80+40+100+30	380

出典：F/S

(2) レビュー結果

擁壁はドライバーの視界を遮る。その上、交差点(KM46+358)の交通量は多く、交通量の多い交差点での視界は特に重要である。将来、交通量がさらに増えれば、この交差点の構造変更が必要となる可能性もある。しかし、擁壁は将来の計画に対して、柔軟な対応が出来ない。このことから、擁壁を別の構造に変更することを検討すべきである。

7.7.3 アンダーパス

(1) F/S 設計

ビエンホア～ブンタウ高速道路と交差するアンダーパスは 14 箇所である。

(2) レビュー結果

アンダーパスのレビュー結果を表 7.7.2 に示す。

表 7.7.2 アンダーパスのレビュー結果

No.	Name of Bridge	Station	Length (m)	Width (m)	Hight (m)	Review Results	Comments
1	Overpass on ramp	KM0+123.2	23.0	4.5	3.5	Acceptable	Nothing particular
2	Underpass Tan Cang	KM0+716.0	No Detail Plan				
3	Underpass KM1+554.0	KM1+554.0	33.0	4.0	3.5	Acceptable	
4	Underpass KM3+650.0	KM3+650.0	33.0	4.0	3.5	Acceptable	
5	Underpass KM7+250.0	KM7+250.0	33.0	4.0	3.5	Acceptable	
6	Underpass Long Duc	KM9+452.0	33.0	7.0	4.5	Acceptable	
7	Underpass Binh Son	KM14+264.0	42.0	11.0	4.8	Acceptable	
8	Underpass Go Bao May	KM17+948.0	44.0	7.0	4.5	Acceptable	
9	Underpass combined with Da Vang 1	KM20+005.0	40.5	4.0	3.5	Acceptable	
10	Underpass combined with Da Vang 2	KM20+032.0	40.5	4.0	3.5	Acceptable	
11	Underpass combined with Suoi Ca 1	KM22+847.0	43.8	4.0	3.5	Acceptable	
12	Underpass combined with Suoi Ca 2	KM22+929.0	43.8	4.0	3.5	Acceptable	
13	Underpass combined with Thai Thien 1	KM31+040.0	34.8	4.0	3.5	Acceptable	
14	Underpass KM33+170	KM33+170.0	32.5	7.0	4.5	Acceptable	
	Total		476.9				

出典：F/S

7.7.4 詳細設計時における検討項目

KM46+358 の擁壁は、交差点の視距の確保を検討し、場合によっては別の構造物の可能性を検討すべきである。

7.8 その他の設計

7.8.1 全般

その他設計に対するレビューは地質調査や水文調査の結果によって確認された。

7.8.2 盛土と切土ののり面勾配

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。

7.8.3 軟弱地盤処理

F/S では軟弱地盤は表 7.8.1 に示す区間に存在する。そして、サンドドレーン工法が盛土高 3.5~5.2m の区間に採用されている。そこでの残留沈下量は 0.04~0.07m と推定されている。また、地質調査データによると軟弱地盤の N 値は 5~10 である。従って、盛土のすべり破壊に対する安定性の問題はわずかであり、4m より低い盛土の場合には軟弱層を取り除き、良質土に置き換えるのことも可能である。

表 7.8.1 軟弱地盤処理対象区間

	Location	Depth of Soft Ground(m)	Embankment Height(m)	Soft Ground Treatment	Residual settlement(m)
No.1	km1+065 - km2+510 (L=1445m)	7.3-10.5	4.0-5.2	Sand Drain	0.04~0.06
No.2	km19+650-km19+900 (L=250m)	7.9	5.0	Sand Drain	0.08
No.3	km22+500-km23+150 (L=650m)	14.2	4.5	Sand Drain	0.07
No.4	km31+025-km31+375 (L=350m)	20.0	3.5	Sand Drain	0.07

出典：調査団

7.8.4 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フェーズ 2 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。計画されたボックスカルバートとパイプカルバートは表 7.8.2 にまとめられている。

表 7.8.2 ボックスカルバートとパイプカルバート

	Box-culvert			Pipe-Culvert		
	Location	Size	length(m)	Location	Size	Length(m)
1	1+190.00	2.5x2.5	46	3+334.84	D1200	38
2	1+910.00	2.5x2.5	54	5+038.88	D1200	38
3	3+027.15	2.0x2.0	38	21+971.26	D1200	52
4	3+167.27	2.0x2.0	44	22+210.00	D1200	54
5	3+722.00	2.0x2.0	44	22+390.16	D1200	54
6	3+960.00	2.5x2.5	40	23+155.42	D1200	44
7	6+345.34	2(3.0x3.0)	76	25+466.36	D1500	48
8	7+200.00	1.2x1.2	38	27+888.16	D1200	50
9	7+811.97	1.2x1.2	34	29+933.99	D1500	48
10	9+286.50	2(2.5x2.5)	84	31+949.31	D1200	48

11	10+828.20	1.2x1.2	36	32+367.93	D1200	48
12	11+460.00	1.2x1.2	44	33+008.84	D1200	54
13	12+177.24	1.2x1.2	44	33+543.04	D1200	42
14	13+158.74	1.2x1.2	38	40+680.00	2D1250	31
15	15+904.50	1.2x1.2	36	41+260.00	D1500	43
16	18+446.29	1.2x1.2	44	42+300.00	D1250	37
17	19+180.00	1.2x1.2	42	44+300.00	D1500	27
18	21+760.00	1.2x1.2	44			
19	24+650.00	1.2x1.2	50			
20	26+016.49	2.5x2.5	48			
21	26+580.00	1.2x1.2	44			
22	27+468.63	3.5x3.5	46			
23	28+860.00	1.2x1.2	44			
24	30+491.65	1.2x1.2	42			
25	34+868.97	2(3.0x3.0)	80			
26	35+500.00	1.2x1.2	42			
27	36+321.50	1.2x1.2	44			
28	39+460.00	2.5x2.5	42			
29	40+158.00	2(3.0x3.0)	27			
30	40+380.00	2.0x2.0	26			
31	41+590.00	2.0x2.0	37			
32	42+870.00	2.0x2.0	48			
33	43+140.00	3.0x3.0	41			
34	43+938.00	2(2.0x2.0)	76			
35	45+450.00	2(2.0x2.0)	27			
36	46+000.00	2.0x2.0	48			

出典：調査団

7.8.5 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 7.8.3 に示すとおりである。

表 7.8.3 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：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 7.8.4 に示すとおりである。

表 7.8.4 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：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 7.7.5 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 7.8.5 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：調査団

7.8.6 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。

7.8.7 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。

7.8.8 照明施設

照明設備は長大橋梁、インターチェンジ、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。

7.9 施工計画

7.9.1 入手資料と情報

建設材料の供給については F/S 調査報告書の第 7 章に記載されている。工事パッケージ、実施計画、および建設組織については F/S 調査報告書の第 14 章に記載されている。しかしながら、F/S 調査報告書では施工計画についての詳細は記載されていない。

7.9.2 契約パッケージ

(1) 主要な工事の数量

フェーズ 1 における主な建設工事には、掘削、盛土、地盤改良、舗装、および橋梁工事である。ビエンホア～ブンタウ高速道路のフェーズ 1 の主要な工事数量を表 7.9.1 に示す。建築工事、ITS と運用施設工事、O&M 施設については 7.9 節で説明している。フェーズ 1 においては特別な工種はない。

表 7.9.1 フェーズ 1 における主要工事数量

項目	数量
掘削	786,000m ³
岩掘削	57,000m ³
盛土	3,063,000m ³
サンドドレーン	247,000m
舗装	1,117,000m ²
橋梁：総延長	6,381m
橋梁：総面積	125,847m ²

出典：調査団

(2) F/S 調査における契約パッケージ

F/S 調査における契約パッケージは下記の項目を考慮して 7 パッケージに分割されている。

- 既存道路への接続
- コントラクターの能力
- 主要なインターチェンジの位置

- 行政的境界
- 管理・運営施設の土木工事からの分離

しかしながら、表 7.9.2 に示すとおり、土木工事のパッケージではかなりの費用の差がある。

表 7.9.2 契約パッケージ(F/S)

パッケージ	業種	区間	路線延長	概算費用 (10億VND)
1	土木工事(1)	KM0+000 - KM8+000	L= 8.0 km	1,840 (73 億円)
2	土木工事(2)	KM8+000 - KM17+000	L= 9.0 km	2,610 (104 億円)
3	土木工事(3)	KM17+000 - KM24+000	L= 7.0 km	1,080 (43 億円)
4	土木工事(4)	KM24+000 - KM30+000	L= 6.0 km	910 (36 億円)
5	土木工事(5)	KM30+000 - KM37+000	L= 7.0 km	1,780 (71 億円)
6	土木工事(6)	KM37+000 - KM46	L= 9.0 km	1,660 (66 億円)
7	管理・運営施設			

注1：全ての費用は価格変動を考慮しない2011年価格である

注2：電気工事は各土木工事に含まれている

出典：調査団

(3) 契約パッケージの見直し

本調査は土木工事とその他工事の契約パッケージの見直しを行った。工事規模を同等で小さくするために、下記の事項を考慮の上、土木工事パッケージを見直した。

- 各パッケージを約 2 兆ベトナムドン (VND) (80 億円) 程度以下
- 道路の線形

他の工事については、調達プランが容易になるように、パッケージ 7、8、9 を、建築工事、ITS・運用工事、O&M 機器に分割して計画した。

契約パッケージの見直し結果は表 7.9.3 に示す。業者とコンサルタントの調達計画は 7.13 章で説明している。

表 7.9.3 契約パッケージの見直し(本調査)

パッケージ	業種	区間	路線延長	概算費用 (10億VND)
1	土木工事(1)	KM0+000 - KM6+000	L= 6.0 km	1,398 (55 億円)
2	土木工事(2)	KM6+000 - KM15+800	L= 9.8 km	1,549 (61 億円)
3	土木工事(3)	KM15+800 - KM19+000	L= 3.2 km	1,383 (55 億円)
4	土木工事(4)	KM19+000 - KM29+000	L= 10.0 km	1,555 (62 億円)
5	土木工事(5)	KM29+000 - KM37+600	L= 8.6 km	2,105 (84 億円)
6	土木工事(6)	KM37+600 - KM46+800	L= 9.2 km	1,891 (75 億円)
7	建築工事	—	—	413 (16 億円)
8	ITS・運用施設工事	—	—	641 (25 億円)
9	O&M機器	—	—	185 (7 億円)

注1：全ての費用は価格変動を考慮しない2011年価格である

注2：電気工事は各土木工事に含まれている

出典：調査団

7.9.3 施工方法

(1) F/S 調査における施工体制の概要

高速道路とインターチェンジの建設： 建設資材の供給のために、盛土材料、舗装材料、地盤改良用の砂、橋梁建設のための砕石の調査が F/S 調査で行われた。フェーズ 1 の高速道路建設では、地盤改良が 4 区間で必要である。地盤改良に関しては、ベトナムでの施工経験があるサンドドレーン工法の採用が計画されている。また、F/S 調査報告書では、高速道路の建設について、準備工事、仮設・付属施設、安全機器・施設の概要について説明されている。接続道路の建設に関して、交通規制、障害物、環境についての必要性が説明されている。しかしながら、これらの詳細については詳細設計段階で検討する必要があるとしている。

橋梁の建設： 橋梁の建設については、基礎工の建設、下部工の建設、上部工の建設の基本的な手順が F/S 調査報告書に記載されている。また F/S 調査の図面集に、橋梁建設の手順について記載されている。

(2) 施工方法に関するコメント

1 箇所の鉄道を横断する橋梁を除いて長大橋がないこと、大規模な地盤改良も必要がないことから、本調査は、現時点の施工方法については概ね妥当であると判断している。詳細設計段階では、詳細な測量、調査、設計に基づいて、以下の検討が必要である。

- 建設組織
- 建設手順
- 建設ヤード
- 労務、建設資材、建設機械の調達
- 仮設計画
- 工事期間中のアクセス道路
- 高速道路とインターチェンジ建設の詳細計画
- 橋梁建設の詳細計画
- 排水、交通施設等の他の主要な施設の詳細計画
- 交通安全計画
- 環境管理計画

7.9.4 建設工程

(1) F/S 調査における建設工期

F/S 調査報告書では、建設期間は 48 ヶ月と計画されている。しかしながら、建設期間が 48 ヶ月である理由が明記されていない。TEDI の技術者への聞き取りでは、用地取得期間を考

表 7.9.5 土木工事の標準的な工程表

項目	2013年	2014年	2015年
1 準備工事			
1) 準備工事計画	■		
2) 労務・機械調達	■		
3) 建設許可	■		
4) その他	■		
2 高速道路建設			
5) 地盤改良・土工事	■		
6) 排水工事		■	
7) 舗装工事		■	
8) 照明・交通安全施設工事			■
9) 植栽工事			■
3 橋梁・構造物			
10) スパ- T、杭、その他プレキャスト製品の製作	■		
11) 杭・下部工	■		
12) 上部工		■	
13) 附帯構造物		■	

出典：調査団

将来の拡幅工事期間は、拡幅した高速道路が 2030 年に供用できるように、2028 年～2029 年と設定した。

7.9.5 実施設計段階で考慮すべき事項

本調査は、F/S 調査結果と比べて、契約パッケージを小さく同等のサイズとし、工事期間を 36 ヶ月とすることを推奨する。詳細設計段階では、これらの詳細を検討する必要がある。

施工計画について実施設計段階で考慮すべき事項は、下記のとおりである。

- 詳細な測量、調査、設計と調達計画に基づく契約パッケージ
- 建設工事と O&M 資機材及び機器の調達計画
- 主要工事と仮設工事の詳細計画
- 品質保証と品質管理計画
- 安全管理計画
- 環境管理計画
- 建設工程

7.10 建設費の積算

7.10.1 入手資料と情報

F/S調査報告書の第17章に総投資費用について記載されている。F/S調査の事業費は表7.10.1に示すとおりである。フェーズ1の費用は、始点からフーミーICまでと、フーミーから国道51号交差点までの接続道路の建設費である。フェーズ2は、フーミーからブンタウまでの新設工事費と、フェーズ1区間の拡幅工事費である。積算時期は2011年の第1四半期である。

表 7.10.1 事業費(F/S)

(単位：10億 VND)

番号	項目	備考	費用		
			フェーズ 1	フェーズ 2	合計
I	建設費と設備費	建設費用 +設備費用	6,628 (263 億円)	6,656 (264 億円)	13,284 (527 億円)
II	用地取得費		1,891 (75 億円)	847 (34 億円)	2,738 (109 億円)
III	管理費、コンサルタント費、その他費用		837 (33 億円)	747 (30 億円)	1,584 (63 億円)
IV	予備費	28% 価格変 18%, 予備費 10%	2,620 (104 億円)	2,310 (92 億円)	4,929 (195 億円)
合計費用 (ローン金利は含まない)			11,976 (475 億円)	10,561 (419 億円)	22,536 (893 億円)

注1：為替レート: 1 JPY = 252.305 VND

注2：価格変動を考慮しないフェーズ1の費用は10.292兆 VNDである。

出典：F/S

既存 F/S 調査の積算は、ベ国の法規と基準に準じており、基本的には適切である。F/S 調査の積算に基づき、本調査での建設費用積算では、対象とする路線、工事区間、実施スケジュールに基づき積算を更新した。また、本調査の建設費用積算では BOT/PPP スキームを考慮した。

7.10.2 準拠すべき法規と基準

表 7.10.2 に F/S 調査における建設費用積算に関する主な関連法規と基準を示す。本調査は、F/S 調査において最新の法規と基準が適用されていることを確認した。

表 7.10.2 主な関連法規と基準

項目	関連法規と基準
積算ガイドライン	Circular No.04/2010/TT-BXD dated on 25 June 2010 issued by MOC
建設費用積算歩掛かり	Decision No.957/2009/QD-BXD dated on 29 September 2009 issued by MOC
	Decision No.1019/2010/QD-BXD dated on 16 November 2010 issued by

	<p>MOC</p> <p>Norm No.1776/2007/BXD-VP dated on 16 August 2007 issued by MOC</p> <p>Norm No.38/2005/QD-BXD and No.37/2005/QD-BXD dated on 2 November 2005 issued by MOC</p>
単価	<p>The unit cost of construction works of Dong Nai Province – Construction investigation component, construction component, installation component</p> <p>The unit cost of basic repair works of Dong Nai Province</p> <p>The tariffs of construction machines of Dong Nai Province</p> <p>The unit cost of construction works of Ba Ria-Vung Tau Province – Construction investigation component, construction component, installation component</p> <p>Land cost by all types in Dong Nai Province in 2010</p> <p>Land cost by all types in Ba Ria~Vung Tau Province in 2010</p> <p>Material cost information in Dong Nai Province in 2010</p> <p>Material cost information in Ba Ria~Vung Tau Province in 2010</p>

出典: F/S

7.10.3 BOT/PPP スキームの建設費用構造

本調査の基本費用構造は、Circular No.04/2010/TT-BXDに基づいた。また、費用構造はBOT/PPP スキームに合わせることを検討した。提案する費用構造は表 7.10.3 に示すとおりである。

Circular 04/2010/TT-BXD に規定される費用項目に加えて、BOT/PPP スキームにあわせるために建設段階において次の費用項目を考慮した。

- (4) 環境モニタリング費用
- (8) 21) F/S 調査費用
- SPC 設立費用

また、運用段階においては、本調査においては下記の費用を見込んだ。

- 運営・維持管理費用 (O&M 費用)
- SPC の運営費

この節では、建設費用と O&M 費用は現在価値においてとりまとめている。建設と運用段階の合計費用については、8.1.2 「事業費」においてとりまとめている。

表 7.10.3 建設費用構造

項目	定義
建設費合計	1+2+3+4+5+6+7+8
1 建設費用	(1)+(2)+(3)+(4)+(5)
(1) 建設費用	a)+b)+c)
a) 高速道路	Direct Cost= Material + Labor + Equipment Costs
1) 土工	Other direct cost 2%
2) 地盤改良	General cost 5.5%
3) 舗装	Taxable income 6%
4) その他	Other auxiliary 5%
5) 交通施設	Camp yard cost 2%
6) 排水	
b) 構造物	Direct Cost= Material + Labor + Equipment Costs
7) 本線橋	Other direct cost 2%
8) フライオーバー橋	General cost 5.5%
9) アンダーパス	Taxable income 6%
10) 鉄道部本線橋	Other auxiliary 10%
11) ランプ橋	
12) 国道51線部本線橋	
c) その他	
13) 電気工事	
14) O&M ビル、運用オフィス	
15) ITS・運用施設	
(2) 工事保険費	(1)*1%
(3) HIV対策費	(1)*0.1%
(4) 環境モニタリング費用	
(5) 予備費	
16) 価格変動	((1)+..+(4))*rate%
17) 予備費	((1)+..+(4)+16))*10%
2 O&M費用	(6)+(7)
(6) O&M機器費用	
18) O&M機器費	
(7) 予備費	
19) 価格変動	18)*rate%
20) 予備費	(18)+19))*10%
3 コンサルタント費用	(8)+(9)
(8) コンサルタント費用	
21) FS調査	
22) 詳細設計	
23) 調達補助	
24) 施工管理	
(9) 予備費	25)+26)
25) 価格変動	(21)+..+(24))*rate%
26) 予備費	(21)+..+(25))*10%
4 SPC設立費用	(10)+(11)
(10) SPC設立費用	
(11) 予備費	27)+28)
27) 価格変動	(10)*rate%
28) 予備費	((10)+27))*10%
5 管理費用	(12)+(13)
(12) 管理費	
(13) 予備費	29)+30)
29) 価格変動	(12)*rate%
30) 予備費	((12)+29))*10%
6 その他費用	(14)+(15)
(14) その他費用	
(15) 予備費	31)+32)
31) 価格変動	(14)*rate%
32) 予備費	((14)+31))*10%
7 用地取得・住民移転費用	(16)+(17)
(16) 用地取得・住民移転費用	
(17) 予備費	33)+34)
33) 価格変動	(16)*rate%
34) 予備費	(16)+33))*10%
8 付加価値税	(18)
(18) 付加価値税	sum(1-4)*10%

出典：調査団

7.10.4 積算手順

(1) 建設費用の基本的な積算手順

Circular No.04 によると費用積算の基本は積み上げ方式である。本調査の積算の基本手順は、標準工事単価（GUC）に基づく積み上げ方式である。GUC は表 7.10.3 に示すとおり、直接工事費（材料、労務、および建設機械）、その他直接工事費、間接工事費からなる。建設費用は基本的に GUC と数量に基づき積算した。

(2) 環境モニタリング費用

EA/EMP 更新、RAP 作成、環境モニタリング、用地取得内部・外部モニタリング費用は約 139 億 VND と見積もられた。

(3) O&M 費用

O&M 費用積算の条件と結果は 7.11 に示す。

(4) 用地取得と住民移転費用

用地取得費用と住民移転費用の条件と結果は 7.12 に示す。

(5) SPC 設立費用

投資家としての検討費用、SPC 設立費用、SPC アドバイザリー費用は BOT/PPP スキームを考慮して、約 1.26 兆 VND と見積もった。

(6) コンサルタント費用

コンサルタント費用は F/S 調査結果に基づいた。また、コンサルタント費用には、BVEC により実施された F/S 調査費用も含んだ。

(7) 管理費用とその他費用

建設期間中の管理費用とその他費用は Circular No.04/2010/TT-BXD に基づき積算した。

7.10.5 建設費用積算条件

(1) 積算時期

積算時期は 2011 年の第 1 四半期である。

(2) 通貨

本調査では日本の JICA 資金の利用を考慮している。したがって、本調査では外貨を日本円、内貨を VND とする。

(3) 為替レート

為替レートは下記のものを使用した。

- 1 JPY = 252.305 VND (2011 年 3 月 31 日)

➤ 1 US\$ = 20,906 VND = 82.86 JPY (2011年3月31日)

(4) 通貨区分

表 7.10.4 に本調査における通貨区分を示す。

表 7.10.4 通貨区分

項目	定義
1 建設費用	
(1) 建設費用	外貨 (F/C) と内貨 (L/C) に区分する
(2) 工事保険費	コントラクターの母国での保険と見なしF/Cとする
(3) HIV対策費	L/Cとする
(4) 環境モニタリング費	L/Cとする
(5) 予備費	F/CとL/Cを区分する
2 O&M費用	
(6) O&M機器費	F/CとL/Cに区分する
(7) 予備費	F/CとL/Cを区分する
3 コンサルタント費用	
(8) コンサルタント費用	L/Cとする
(9) 予備費	L/Cとする
4 SPC設立費用	
(10) SPC設立費用	F/CとL/Cを区分する
(11) 予備費	F/CとL/Cを区分する
5 管理費用	
(12) 管理費用	L/Cとする
(13) 予備費	L/Cとする
6 その他費用	
(14) その他費用	L/Cとする
(15) 予備費	L/Cとする
7 用地取得・住民移転費用	
(16) 用地取得・住民移転費用	L/Cとする
(17) 予備費	L/Cとする
8 付加価値税	
(18) 付加価値税	L/Cとする

出典：調査団

(5) 価格変動

本調査における価格変動は 8.1.2 に示す。

(6) 予備費

本調査では予備費を 10% 見込んだ。

(7) 費用の価値

建設費用は現在の価格（2011年価格）で見積もった。将来の価格変動を考慮した事業費は 8.1.2 にとりまとめた。

7.10.6 更新した建設費

(1) 建設費合計

フェーズ 1 の建設費合計と拡幅工事費は表 7.10.5 に示す。フェーズ 1 の建設費の内訳を表 7.10.6 に示す。

表 7.10.5 建設費合計 (2011 年価格)

項目	通貨別		通貨換算	
	外貨 (百万円)	内貨 (百万VND)	外貨 (百万円)	内貨 (百万VND)
建設費 (フェーズ 1 時、フェーズ1区間)	5,755	9,668,612	44,076	11,120,664
拡幅費 (フェーズ 2 時、フェーズ1区間)	465	994,195	4,406	1,111,617

注：全ての費用は価格変動を考慮しない2011年価格である

出典：調査団

表 7.10.6 建設コストの内訳(2011年価格)

項目	合計費用			
	通貨別		通貨換算	
	外貨 (百万円)	内貨 (百万VND)	外貨 (百万円)	内貨 (百万VND)
建設費合計	5,755	9,668,612	44,076	11,120,664
1 建設費用	5,208	5,582,718	27,335	6,896,816
(1) 建設費用				
a) 高速道路				
1) 土工	242	549,117	2,418	610,130
2) 地盤改良	33	75,598	333	83,997
3) 舗装	642	1,457,479	6,419	1,619,422
4) その他	236	534,989	2,356	594,433
5) 交通施設	9	20,988	92	23,320
6) 排水	34	77,980	343	86,645
b) 構造物				
7) 本線橋	234	236,589	1,172	295,736
8) フライオーバー橋	338	340,758	1,688	425,947
9) アンダーパス	90	91,049	451	113,811
10) 鉄道部本線橋	444	448,108	2,220	560,135
11) ランプ橋	620	625,290	3,098	781,612
12) 国道51線部本線橋	151	152,363	755	190,454
c) その他				
13) 電気工事	60	35,117	199	50,283
14) O&M ビル、運用オフィス	117	265,045	1,167	294,494
15) ITS・運用施設	1,240	144,640	1,813	457,447
(2) 工事保険費	245		245	61,879
(3) HIV対策費		6,188	25	6,188
(4) 環境モニタリング費用	0	13,900	55	13,900
(5) 予備費				
16) 価格変動	0	0	0	0
17) 予備費	473	507,520	2,485	626,983
2 O&M費用	220	91,254	581	146,708
(6) O&M機器費用				
18) O&M機器費	200	82,958	529	133,371
(7) 予備費				
19) 価格変動	0	0	0	0
20) 予備費	20	8,296	53	13,337
3 コンサルタント費用	0	509,697	2,020	509,697
(8) コンサルタント費用				
21) FS調査	0	18,182	72	18,182
22) 詳細設計	0	197,798	784	197,798
23) 調達補助	0	12,213	48	12,213
24) 施工管理	0	235,169	932	235,169
(9) 予備費				
25) 価格変動	0	0	0	0
26) 予備費	0	46,336	184	46,336
4 SPC設立費用	327	55,000	545	137,500
(10) SPC設立費用	297	50,000	495	125,000
(11) 予備費				
27) 価格変動	0	0	0	0
28) 予備費	30	5,000	50	12,500
5 管理費用		30,212	120	30,212
(12) 管理費		27,466	109	27,466
(13) 予備費				
29) 価格変動		0	0	0
30) 予備費		2,747	11	2,747
6 その他費用		391,481	1,552	391,481
(14) その他費用		355,892	1,411	355,892
(15) 予備費				
31) 価格変動		0	0	0
32) 予備費		35,589	141	35,589
7 用地取得・住民移転費用		2,239,178	8,875	2,239,178
(16) 用地取得・住民移転費用		2,035,616	8,068	2,035,616
(17) 予備費				
33) 価格変動		0	0	0
34) 予備費		203,562	807	203,562
8 付加価値税		769,072	3,048	769,072
(18) 付加価値税		769,072	3,048	769,072

注：全ての費用は価格変動を考慮しない2011年価格である
出典：調査団

(2) 年間支出費用

本調査における年間支出費用は表 7.10.7 に示すとおりである。年間支出費用は 7.9.4 に示す建設工程に基づいて算定した。

表 7.10.7 年間支出費用 (2011 年価格)

フェーズ1	2011年		2012年		2013年		2014年		2015年	
	外貨 (百万円)	内貨 (百万VND)	外貨 (百万円)	内貨 (百万VND)	外貨 (百万円)	内貨 (百万VND)	外貨 (百万円)	内貨 (百万VND)	外貨 (百万円)	内貨 (百万VND)
年間支出費用	27	426, 129	54	1, 208, 347	1, 287	3, 121, 364	1, 891	2, 342, 169	2, 495	2, 570, 604

拡幅	2027年		2028年		2029年	
	外貨 (百万円)	内貨 (百万VND)	外貨 (百万円)	内貨 (百万VND)	外貨 (百万円)	内貨 (百万VND)
年間支出費用	22	56, 440	211	451, 859	232	474, 154

注：全ての費用は価格変動を考慮しない2011年価格である
出典：調査団

(3) フェーズ1の工区別の建設費

フェーズ1の各工区の建設費を表 7.9.3 に示す。本調査では、高速道路と電気工事の費用は各契約パッケージの距離に基づき配分した。

(4) F/S 調査との比較

価格変動を除く F/S 調査の建設費 10 兆 2920VND と比べて、本調査のフェーズ1の建設費は 11 兆 1200 億 VND と見積もられた。費用は、物価上昇を除いた F/S 調査の費用から 8% 増加した。これらの主な理由は、SPC 設立費用、橋梁費用、O&M 費用、用地取得費用の増加によるものである。

7.10.7 運営維持管理費

本高速道路供用後の運営・維持管理費について、7.11.8 節(2)年間運営・維持管理コストでの計画に基づき算出した。表 7.10.8 に運営・維持管理費算出結果を示す。

表 7.10.8 運営維持管理費(本調査)

費用発生年度	費目	運営維持管理費 (通貨別)		運営維持管理費 (通貨換算)	
		外貨 (千円)	内貨 (百万ドン)	外貨 (千円)	内貨 (百万ドン)
毎年 (2016年～2025年：10年間)	人件費	0	10,714	42,463	10,714
	補修費	0	493	1,954	493
	車両維持管理費	5,680	2,715	16,441	4,148
	機械損料・燃料費	0	2,557	10,136	2,557
	光熱水費	0	21,196	84,011	21,196
	資材費	52	125	548	138
	計	5,733	37,800	155,553	39,247
	毎年 (2026年以降)	人件費	0	10,714	42,463
補修費	0	19,927	78,978	19,927	
車両維持管理費	5,680	2,715	16,441	4,148	
機械損料・燃料費	0	6,878	27,259	6,878	
光熱水費	0	21,196	84,011	21,196	
資材費	52	125	548	138	
計	5,733	61,554	249,701	63,001	
供用後10年毎	O&M車両更新費	90,426	37,301	238,268	60,116

注)金額は全て現在価格
出典: 調査団

高速道路の供用後のSPC運営の年間費用は、3人の従業員のコストを考慮して約22.5億VNDと見積もった。

高速道路の運営段階も含んだプロジェクトの全体事業費は、8.1.2にとりまとめている。

7.10.8 実施設計段階で考慮すべき事項

積算の結果は、本調査とF/S調査ではそれほど異なっていなかった。

詳細な設計段階では、本調査が推奨した費用構造を参考に、測量、調査、設計、そしてBOT/PPPスキームに基づいた積算を行うことが必要である。

7.11 運営維持管理計画

7.11.1 収集資料・情報およびレビュー

ビエンホア～ブンタウ高速道路のF/S最終報告書は平成23年3月に作成された。最終報告書の運営維持管理(以下、O&M)計画に関する記載は、表7.11.1から表7.11.3に示される通り、報告書本編および設計図面集に示されている。以降に、入手済みのF/S最終報告書のO&M部分に対し行ったレビューの結果を示す。

表 7.11.1 F/S 最終報告書内容(1/3)

F/S 最終報告書目次	内容
12.2	OPERATION AND MANAGEMENT SYSTEM
12.2.1	Expected Operation and Management System O&M 施設の構成要素
12.2.2	Expressway Operation Center 管理事務所の役割、組織、管理システムの概要
12.2.3	Toll collection system 料金徴収システム計画(料金体系、料金徴収方法、料金徴収範囲、料金徴収ゲート設置、料金徴収機器、管理システム機器)
12.2.4	The control and operation system 交通管理システム計画概要(CCTV カメラシステム、交通量計測システム、可変式道路情報版、非常電話システム)、通信システム計画概要
12.3	SCOPE OF INVESTMENT AND CONSTRUCTION SITE
12.3.1	Construction site O&M 関連施設 (運営事務所、維持管理事務所、料金徴収ゲート、サービスステーション)の配置計画
12.3.2	Scope of Investment O&M 関連施設(運営事務所、維持管理事務所、料金徴収ゲート、サービスステーション)の計画(各施設の構成要素と必要規模)
12.4	MAIN TECHNICAL SOLUTION
12.4.1	Architecture solution: 料金徴収ゲートとサービスステーションの平面設計に関する方針
12.4.2	Structure Options O&M 関連施設(運営事務所、維持管理事務所、料金徴収ゲート、サービスステーション)建屋の構造および施設内の舗装に関する設計方針

出典: F/S

表 7.11.2 F/S 最終報告書内容(2/3)

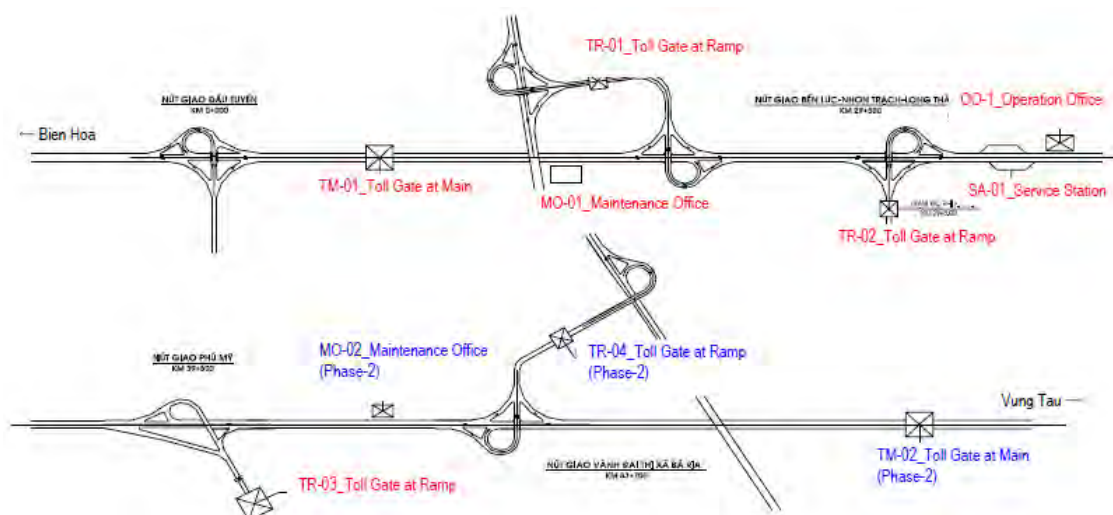
F/S 最終報告書目次	内容
CHAPTER 15	OPERATION AND MAINTENANCE PLAN
15.1	ORGANIZATION OF OPERATION AND MAINTENANCE
15.1.1	Works for Management and Operation O&M スcopeと O&M 施設構成
15.1.2	Intelligent Transportation Systems ITS システム (CCTV カメラシステム、交通量計測システム、気象観測システム、可変式道路情報版、通信システム、非常電話システム、インターホンシステム、移動無線システム、重量計測システム、料金徴収システム) 計画概要(数量、設置基準)
15.2	MANAGEMENT RESPONSIBILITIES OF AGENCIES
15.2.1	Expressway Operation Center 運営事務所の役割
15.2.2	Maintenance Center 維持管理事務所の役割
15.2.3	Toll collection office at intersections 料金徴収ゲート事務所の役割
15.2.4	Service Station サービスステーションの役割
15.3	PROPOSED ORGANIZATIONAL MODEL OF MAINTENANCE COMPANY O&M 会社の役割と組織図
15.4	ESTIMATED PERSONNEL FOR MANAGEMENT AND OPERATION O&M 会社の組織・要員計画(運営事務所、維持管理事務所、料金徴収ゲート、サービスステーション)

出典: F/S

表 7.11.3 F/S 最終報告書内容(3/3)

F/S 最終報告書(図面集)目次	内容
設計概要	
I. Design Basic	
1. Legal Document	準拠する通達、決定
2. Design Summary	O&M 関連施設(運営事務所、維持管理事務所、料金徴収ゲート、サービスステーション)の設計概要(各施設の構成要素と必要規模)
3. Applied Design Standard and Criteria	準拠する設計基準(建築、構造、配電、給水、地質調査)
II. Construction Description	
1. Total Land Planning	O&M 施設位置設定の考え方
2. Architecture Design Consideration	O&M 関連施設(運営事務所、維持管理事務所、料金徴収ゲート、サービスステーション)建屋の構造および施設内の舗装に関する設計方針
3. Toll Station Process Line Plan	ETC システム概要と必要機器
4. Infrastructure System	造成、配電・照明、排水、消防、情報システム、公害・廃棄物に係る設計留意点
5. Structure Solution	建屋の仕様
6. Design Results	O&M 関連施設(運営事務所、維持管理事務所、料金徴収ゲート、サービスステーション)の設計内容(施設内容と設計条件(収容要員数、構成施設別必要面積))
図 面	
General Layout Plan of O&M Buildings	O&M 施設の全体配置図(図 7.11.1 参照)
Operation Office Design Drawings	全体平面図、建屋(平面図、側面図、詳細図)
Service Station Design Drawings	全体平面図、建屋(平面図、側面図、詳細図)
Toll Gate Station Design Drawings	全体平面図、建屋・ブース(平面図、側面図、詳細図)

出典: F/S



出典: F/S

図 7.11.1 O&M関連施設配置図

7.11.2 O&M サービスの範囲

F/S には、ビエンホア～ブンタウ高速道路のO&Mサービス範囲について概略の記載があるが、サービス内容の明確な記載がない。

高速道路のO&Mのサービス内容は概ね以下の9項目に分類される。

- ・ アセットマネジメント
- ・ 交通管理と管制
- ・ 交通情報提供・管理
- ・ 事故・災害対応
- ・ 交通パトロール
- ・ 過積載車の取締り
- ・ 故障車対応
- ・ 機器の運用・管理
- ・ 料金徴収

ビエンホア～ブンタウ高速道路のO&M計画策定に際しては、サービス水準(LOS)、ベトナム国の関連法規、および先進国の優れた事例を踏まえることを原則とする。

表 7.11.4 O&Mサービスの範囲

No.	分類	O&Mサービス
1	アセットマネジメント	
	a) 定期的な維持	- 日常および定期点検、清掃、植栽、交通規制
	b) 補修	- 舗装補修、橋梁・構造物の補修
	c) 修理・改良	- 舗装の打換、橋梁・構造物の補強、沈下区間の嵩上げ、ITS 施設の改良
2	交通管理と管制	- 交通情報の収集 - 交通管制
3	交通情報提供・管理	- 交通情報の提供
4	事故・災害対応	- 事故・災害への対応
5	交通パトロール	- 交通パトロール
6	過積載車の取締り	- 過積載車の検査・取締り
7	故障車対応	- 事故車牽引
8	機器の運用・管理	- 道路施設および機器の検査および管理 - O&M 車両点検・補修サービス
9	料金徴収	- 料金徴収、徴収機器の運営・維持

出典：調査団

7.11.3 全般

高速道路のO&M実施のためには、i)高速道路事業およびO&Mに係る法令および制度、ii) 高速道路建設およびO&Mに係る基準および規則、iii) 組織、iv) 施設および機材・機器、v) 施行・規制の適切な計画・準備であり、高速道路の開通までに、上記事項を踏まえたO&M

計画の策定とその実行が適切に行われることが重要である。

(1) 法令および制度

O&Mに係る実施内容、責任者および責任分担を明確にし、法令および制度により裏付ける必要がある。

(2) 基準および規則

高速道路の運営維持管理は、主に交通管理、維持管理、料金收受等の業務によって構成されるが、それぞれの業務を効果的かつ効率的に履行するために、各業務あるいは作業に関する基準または標準を整備する必要がある。

(3) 組織

高速道路の運営維持管理には、上述の法令および制度に基づいた、適正な組織の設立が不可欠である。この組織は、対象道路の道路構造、交通特性等の運営維持管理に対する各種条件を踏まえ、適切な場所、部署および人員の配置とする必要がある。

(4) 施設および機器・機材

上述の組織設立に伴い、組織が O&M を実施するためには適正な建物等の施設、ならびに車両・通信システム・資機材等の設備の整備が不可欠である。

(5) 施行・規制

上記制度で定められる道路管理者が事業を執行する上で、道路管理者と交通管理者との権限区分ならびに役割分担について、明確に規定しておく必要がある。

上述の O&M に関する基本事項に加え、O&M 計画への高度道路交通システム(ITS)導入検討が不可欠である。

ITS は、交通渋滞、交通事故や大気汚染等の道路交通により生じる諸問題の解決や緩和への新しい取組みである。ITS は、これまでの施設改良等のハード面での対策と異なり、情報通信技術により交通の安全性、効率性、快適性を促進する取組みである。主な ITS 施策としては、自動料金徴収システム(ETC)、交通管制システム、交通情報提供システム等が挙げられる。

本 F/S のレビューは、上記の O&M に関する基本事項および ITS 導入を踏まえた観点で実施した。

7.11.4 ITS システム

高速道路は料金所の設置箇所のみに入出入を制限することにより、高速道路上での快適で効率の良い交通流を確保する構造となっている。よって、高速道路における事故、災害、渋滞等による交通流の阻害は、高速道路のもつ快適性や効率性を著しく損ねるものであり、

交通管制システム等による迅速な状況把握と情報提供により交通を適切に管制することは非常に重要となる。

交通量の多い高速道路における自動または半自動料金徴収システムの導入は、料金所渋滞の緩和および料金徴収にかかる費用の低減に有効である。ただし、その導入には、初期および維持管理コストを十分に勘案のうえ検討する必要がある。

通信システムは、路側データ収集システム、交通情報提供システム、およびセンターシステムを連絡するネットワーク施設として必要である。

(1) 交通管制システム計画

F/S における交通管制システム計画では、表 7.10.5 に示されるとおり、交通管制システムを構成する路側データ収集システム、交通情報提供システム、センターシステムそれぞれにおいて必要となる施設が計画されており、施設の構成は妥当である。また、各施設の適用標準および仕様の概略計画、および初期段階のコスト算出を行っている。以下に、本調査でのレビュー結果を示す。

表 7.11.5 F/S での交通管制システム計画(フェーズ 1+2)

交通管制システム計画			計画内容
交通管制システム	路側データ収集システム	非常電話システム	2km 置き、上下各 1 箇所
		交通量計測システム	2km 置き、上下各 1 箇所
		重量計測システム	料金ゲート入口各 1 箇所
		CCTV カメラシステム	インターチェンジ 分合流部各 1 箇所
		気象観測システム	運営事務所に 1 箇所
		移動無線システム	65 セット
	交通情報提供システム	可変式道路情報版	インターチェンジ 流入部各 1 箇所 本線 3 箇所
	センターシステム	交通管制センターシステム	運営事務所に 1 箇所
	計画図		なし
	コスト積算		上記計画に基づき算出

出典:調査団

1) 非常電話システム

F/S では、非常電話を 2km おきに上下線各 1 箇所の非常電話の設置を計画している。ベトナム国では携帯電話の普及が進んでおり、携帯電話を活用した事故、故障の把握が有効と考えられるが、事故、故障の正確な位置特定や高速道路利用者への緊急連絡先の周知が課題となるため、F/S での非常電話設置計画は妥当である。

2) 交通量計測システムおよび CCTV カメラシステム

F/S では、CCTV カメラをインターチェンジの分合流部に各 1 箇所、交通量計測器を本線に 2km おきに上下線各 1 箇所の設置を計画している。本調査では、CCTV カメラ

をインターチェンジの分合流部に加え、フェーズ1の起終点となる料金徴収ゲート付近の上下線各1箇所にも設けることを提案する。交通量計測システムの種類については記載がないが、安価で維持管理が比較的容易な超音波方式が望ましい。

3) 重量計測システム

F/Sでは、重量計測器を各料金所入口に各1箇所の設置を計画している。本高速道路は産業道路として大型車の混入率が高いことが予測されており、重量計測器の設置は妥当であるとともに、重量計測システムの種類については、計測の効率の良い軸重計測式が望ましい。

4) 気象観測システム

F/Sでは、気象観測施設を運営事務所1箇所の設置を計画している。本高速道路フェーズ1の延長は約46kmであり気象に影響する地形の変化も少ないことから、気象観測施設設置数は妥当である。

5) 移動無線システム

F/Sでは、65セットの移動無線導入を計画している。維持管理事務所の点検員数等、移動無線が必要な利用者数に比較し計画数量が多いと思われる。

6) 可変式道路情報版

F/Sでは、インターチェンジ流入部各1箇所および本線上に設置を計画している。本調査では、インターチェンジの流入部に加え、フェーズ1の起終点となる料金徴収ゲートの入口に各1箇所、および本線上2箇所(KM8、KM36)にも設けることを提案する。これにより、高速道路を利用しようとする道路利用者および高速道路利用中の利用者への、交通状況および道路状況の提供が適切に行われる計画となる。

7) 交通管制センターシステム

F/Sでは、運営事務所内に交通管制センターシステムを設置し、各種情報の一元管理実施を計画している。

(2) 本調査による交通管制システムの提案

本調査では、上述のレビュー結果に基づき、図7.11.2に示す交通管制システムの配置計画を提案した。また、本調査提案の配置計画に基づきコスト積算の見直しを行った。



出典: 調査団

図 7.11.2 交通管制システムの提案(フェーズ 1)

(3) 料金徴収システム計画

F/S で計画される料金收受方式は、ワンストップ方式(料金徴収員が入口でチケット配布、出口で料金徴収)およびノンストップ方式(1ヶ月前払いパス等を料金徴収員が出入口で確認)に加え、自動料金收受システム(ETC)の各料金徴収ゲートへの導入を計画しており、料金徴収ゲートは大きく料金收受員の有無で分類される。ETC の料金收受方式については、プリペイド式 IC カードと車載器(OBU)による方式が計画されているが、OBU と料金徴収ゲートのアンテナとの通信方式については記載がない。通信方式については、アクティブ DSRC、パッシブ DSRC、赤外線方式があるが、本調査では本高速道路の将来交通量の多さを考慮し、応答性能の高いアクティブ DSRC の導入を提案する。

表 7.11.6 F/S での料金徴収システム計画(フェーズ 1+2)

料金徴収システム計画			計画内容
料金徴収システム	料金徴収システム	料金所位置	2 メイン料金所 (Sta. 1+200, Sta. 65+250: 面積計 15,090 m2) 4 ランプ料金所 (Sta. 16+600, Sta. 29+500, Sta. 45+250, Sta. 53+700: 面積計 14,350 m2)
		料金徴収システム	ETC タイプ、One-Stop タイプ、軸重計測タイプ
		通信方式	計画なし
	計画図	料金徴収ゲート平面図のみ作成	
コスト積算	上記計画に基づき算出		

出典: 調査団

(4) 通信システム計画

F/S では、通信システムとして光ファイバーの敷設を計画しているが、その敷設延長等の詳

細計画に関する記載ない。本調査では、フェーズ1全区間往復相当の光ファイバーの敷設を提案する。

表 7.11.7 F/S での通信システム計画

通信システム計画		計画内容
通信システム	通信システム	光ファイバー、メタル
	計画図	なし
	コスト積算	算出されているが数量根拠不明

出典: 調査団

7.11.5 O&M事務所(運営事務所および維持管理事務所)と休憩施設

(1) 運営事務所

F/S では、運営事務所をフェーズ2も含めた全区間の概ね中間地点に計画しており、全区間へのアクセスを考慮するとその配置計画は妥当である。また、事務所要員数に対する事務所の規模は十分に確保されている。

運営事務所の主な役割は、表 7.11.4 に示されるO&Mサービスに係る計画策定と実施管理であり、特に高速道路上の交通流のモニタリングとこれに基づく交通管制が重要となっている。

表 7.11.8 F/S での運営事務所計画(フェーズ1)

運営事務所計画		計画内容
運営事務所	位置	1箇所 (Sta. 37+000)
	面積	収用面積: 57,316m ² 敷地面積: 33,000 m ²
	要員	81名
	施設内容	事務所:1,870m ² 、宿舎:2,700m ² 、車両基地兼資機材置場:180m ² 、娯楽室:450m ² 、駐車場:72m ²
	機材・機器	<ul style="list-style-type: none"> - 変圧器 - 汚水処理施設 - ポンプ場 - コンピュータ、LAN ネットワーク、プリンター - ネットワークモニタリングシステム - 管制機器 - データサーバー
	計画図面	平面図、側面図、詳細図
	コスト積算	上記計画に基づき算出

出典: 調査団

(2) 維持管理事務所

F/S では、維持管理事務所をフェーズ 1 区間の概ね中間地点に計画しており、フェーズ 1 区間へのアクセスを考慮するとその配置計画は妥当である。また、事務所要員数に対する事務所の規模は十分に確保されている。

維持管理事務所は、O&Mサービスに係る計画に基づき、日常的に高速道路の清掃などを実施するのが主な役割である。

表 7.11.9 F/S での維持管理事務所計画(フェーズ 1)

維持管理事務所計画		計画内容
維持管理事務所	位置	1 箇所 (Sta. 16+000)
	面積	収用面積: 13,700m ² 敷地面積: 5,900 m ²
	要員	33 名
	施設内容	事務所:484m ² 、作業員宿舎:700m ² 、車両基地兼資機材置場:113m ² 、食堂:260m ²
	計画図面	平面図、側面図、詳細図
	コスト積算	上記計画に基づき算出

出典: 調査団

(3) サービスステーション

F/S では、サービスステーションをフェーズ 2 も含めた全区間の概ね中間地点に計画している。F/S では、売店、ホテル、ガソリンスタンド等の従業員の要員計画も作成しているが、O&M会社の直営方式とするかについては記述がない。本調査では、これら営業施設の経営については、入札により調達した業者に委託する方式を提案する。

表 7.11.10 F/S でのサービスステーション計画

サービスステーション計画		計画内容
サービスステーション	位置	上下線各 1 箇所 (Sta. 36+500)
	面積	収用面積: 130,490m ² 、敷地面積:92,220m ²
	要員	135 名(ホテル、売店、ガソリンスタンド等従業員含む)
	施設内容	休憩所、ホテル、トイレ、売店、事務所、O&M スタッフ事務所、ガソリンスタンド
	計画図面	平面図、側面図、詳細図
	コスト積算	上記計画に基づき算出

出典: 調査団

(4) O&M 事務所(サービスステーション含む)組織

F/S では、表 7.11.11 に示される組織および要員が提案されているが、これら組織および要員の各 O&M 事務所への割当については不明瞭である。

表 7.11.11 F/S での O&M 事務所組織計画

O&M事務所組織計画		計画内容
O&M 事務所組織	組織	所長 副所長 人事・総務課 計画課 経理課 機材課 交通管理課 料金管理課 営業課 料金徴収事務所 交通管制センター 維持管理事務所
	要員	料金所(本線) : 91 人 料金所(ランプ) : 各 44 人(3 箇所) 運営事務所 : 81 人 維持管理事務所 : 33 人 サービスステーション : 135 人
	コスト積算	一式で算出しているが根拠不明

出典: 調査団

本調査対象道路は有料高速道路であり、道路が常時良好な状態に保たれ交通に支障がでないための機能的な O&M 組織体制作りが重要である。本調査では、我が国高速道路会社での O&M 組織を参考に、本調査対象道路を運営管理するために適当と考えられる体制を提案する。

1) 運営事務所

運営事務所は O&M 業務を統括する組織として、表 7.11.12 に示すとおり総務、管理、料金、工務、維持、施設管理の 6 部署が必要である。また、運営事務所内には、図 7.11.3 に示すとおり交通管制センターを設置する。

表 7.11.12 運営事務所の組織および要員案

部署	人	要員内訳
幹部	3	センター長：1, 副センター長：2 (事務・技術)
総務課	7	課長：1, 総務担当：2, 経理担当：2, 広報・渉外担当：2
管理課	3	課長：1, 財産担当：1, 交通管理担当：1
料金課	4	課長：1, 料金收受担当：1, カード・OBU担当：1, サービス・決済担当：1
工務課	3	課長：1, 予算担当：1, 資産担当：1
維持課	3	課長：1, 計画担当：2 (維持作業：1, 舗装+構造物：1)
ITS 管理課	3	課長：1, ITS 担当：2
計	26	

出典: 調査団

2) 維持管理事務所

維持管理事務所には、運営事務所で策定されたO&M計画に従い、総務、管理、料金、工務、維持、施設管理の各業務を行うの6部署を設ける。これら6部署に加え、図 7.11.3 に示す点検、清掃等の日常的なO&M業務を行う組織として、交通管理ユニット、維持管理ユニット、ITS 管理ユニット、サービスステーションユニット、ETC サービスユニットを設ける。また、ETC カード関連業務およびサービスステーションの営業施設業務については、業務の効率化および合理化を目的とし、外部委託による運営を提案する。

表 7.11.13 維持管理事務所の組織および要員案

部署	人	要員内訳
幹部	3	所長：1, 副所長：2 (事務・技術)
総務課	3	課長：1, 総務担当：1, 経理担当：1
管理課	1	課長：1
料金課	1	課長：1
工務課	2	課長：1, 担当：1
維持課	1	課長：1
ITS 管理課	1	課長：1
計	12	

出典: 調査団

3) サービスステーションユニット

サービスステーションユニットの要員数は、F/S で計画されたサービスステーション要員のうち、外部委託により調達されると考えられる営業所の従業員を除いた計画としている。

4) ETC サービスユニット

ETC サービスユニットの要員数は、外部委託による ETC サービス会社の管理のため、カード、OBU、サービス、会計それぞれに1名を配置した。

5) 料金收受ゲート

料金收受ゲートの要員案を表 7.11.14 および表 7.11.15 に示す。表 7.11.15 に示す組織およ

び要員案は、料金収受ゲート1箇所あたりである。

表 7.11.14 料金収受ゲート(本線)の組織および要員案

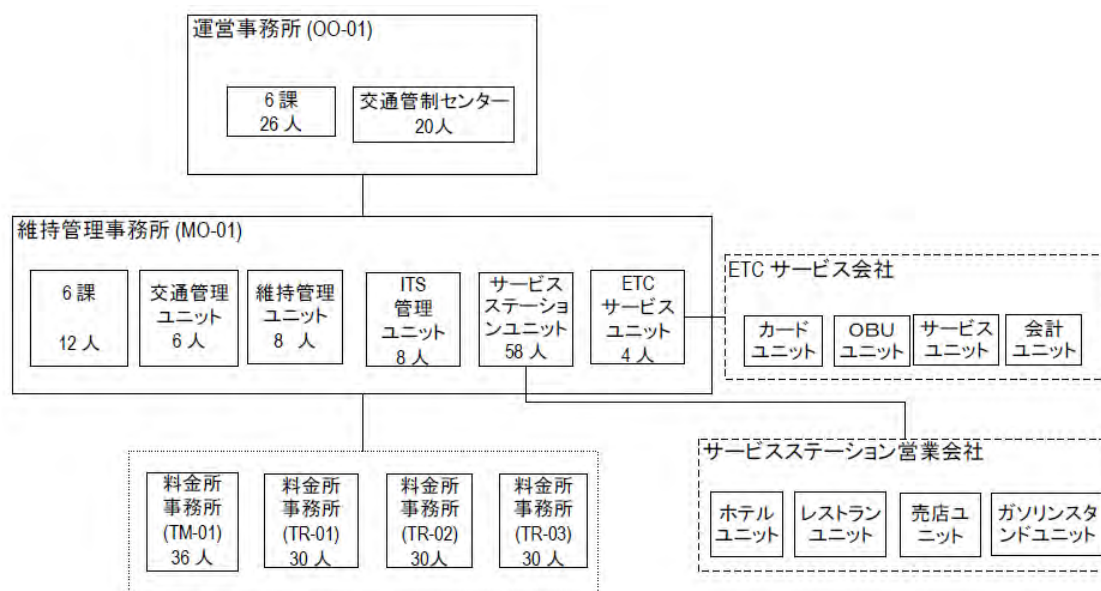
部署	人	要員内訳
料金事務	9	(チーフ：1+事務員：2) ×3 パーティ
料金収受	27	チーフ：1 ×3P、6 ブース(ETC 以外) ×3P, セキュリティ：2 ×3P
計	36	

出典：調査団

表 7.11.15 料金収受ゲート(ランプ)の組織および要員案

部署	人	要員内訳
料金事務	9	(チーフ：1+事務員：2) ×3 パーティ
料金収受	21	チーフ：1 ×3P、4 ブース(ETC 以外) ×3P, セキュリティ：2 ×3P
計	30	

出典：調査団



出典：調査団

図 7.11.3 O&M 全体組織図案

(5) O&M 用車両配置

F/S でのO&M車両配置計画を表 7.11.16 に示す。高速道路の維持のための点検、巡回等目的に対し、F/S での車両配置計画は不足する内容となっている。本調査では、後述するサービス水準(LOS)も踏まえ、表 7.11.17 に示す車両配置計画を提案する。

表 7.11.16 F/S での O&M 用車両配置計画

O&M用車両配置計画		計画内容
O&M用車両配置	車種と配置数	ピックアップトラック2台 トラック(2.5トン)2台
	コスト積算	上記に基づき算出

出典: 調査団

表 7.11.17 O&M 用車両配置計画案

車種	運営事務所	交通管制センター	維持管理事務所	交通管理ユニット	維持管理ユニット	ITS 管理ユニット	料金所(本線)	料金所(ランプ)×3箇所	計
公用車	2	1	1						4
連絡車	1	1	1				1	3	7
巡回車				3	1	1			5
作業車					2	2			4
清掃車					1				1
散水車					1				1
標識車					1	1			2
トラック					1	1			2
レッカー				1					1
ユニック					1				1
リフト車					1	1			2
消防車				1					1
救急車				1					1
計	3	2	2	6	9	6	1	3	32

出典: 調査団

7.11.6 O&M基準の検討

(1) 暫定ベトナム高速道路O&M基準

ベトナム国におけるO&M基準としては、MOT作成のO&M基準「Temporary Manual on O&M Management for HCMC~Trung Luong Expressway」があるが、表 7.11.18 に示される評価結果に示されるように、高速道路の維持管理における点検、補修、清掃作業、交通管理の頻度・体制については十分な記述がなされていない。よって、本調査では、我が国における高速道路 O&M 基準などを踏まえ、高速道路の維持管理における頻度・体制に加え、そのサービス水準を検討する。

表 7.11.18 “Temporary Manual on O&M Management for HCMC~Trung Luong Expressway” の評価結果

評価項目			評価結果
適用 O&M 基準			適用 O&M 基準の記載なし
サービス水準	点検・評価	点検・評価の種類	ドラフトマニュアルに記載あり*

(LOS)		対象別点検・評価項目	ドラフトマニュアルに記載あり*
		評価項目と実施基準値	項目についてはドラフトマニュアルに記載があるが、頻度については未記載*
		清掃に関する評価項目と実施基準値	項目についてはドラフトマニュアルに記載があるが、頻度については未記載項目がある*
	補修	補修計画	ドラフトマニュアルに記載あり*
		補修頻度	ドラフトマニュアルに記載あり*
	清掃	清掃計画	項目についてはドラフトマニュアルに記載あり*
		清掃頻度	頻度と詳細方法については未記載*
	交通管理	交通管理巡回頻度	ドラフトマニュアルに記載あるものの詳細方法については記載なし*
		交通管理組織体制	項目についてはドラフトマニュアルに記載があるが、頻度と詳細方法については未記載*
	ITSに関する運営維持	点検の種類	ドラフトマニュアルに記載あり*
定期整備・障害対応		ドラフトマニュアルに記載あり*	

*Temporary Manual on O&M Management for HCMC-Trung Luong Expressway
出典: 調査団

(2) 高速道路O&M基準の検討

本高速道路は、現在の計画では2016年に供用を開始する予定であり、供用後の交通量は本調査により表7.11.19に示すとおり予測されている。

表 7.11.19 ビエンホア～ブンタウ高速道路の将来交通量(ADT)予測結果

年	2015	2020	2025	2030	2035
交通量(pcu)	26,000～ 38,000	33,000～ 44,000	37,000～ 59,000	43,000～ 78,000	64,000～ 100,000

出典: 調査団

本高速道路の交通量は、供用当初から区間平均で約30,000pcuと予測されており、その後の交通量の伸びも大きくなっている。また、本高速道路は国際港湾および大規模工業団地に接続するため大型車混入の割合が高くなっており、道路構造物の磨耗や損傷の度合いも一般的な高速道路に比較して大きいと考えられる。したがって、道路管理および交通管理上の大きな留意点として、大型車混入率の高さを十分に配慮する必要がある。

上記の交通特性を勘案し、我が国の高速道路会社で採用している道路管理基準のうち、50,000pcu/日レベルの交通条件で適用されるサービス水準を、本高速道路のサービス水準として提案し、表 7.11.20 に示した。本O&Mサービス水準は、供用後 10 年間程度の交通条件に対するサービス水準として提案するもので、その後の交通量の伸びおよび大型車混入率の変化に併せて見直しを図って行く必要がある。ただし、ITS 整備点検のサービス水準については交通量によらない。

表 7.11.20 O&M サービス水準案

	項目	頻度	体制
交通管理	交通巡回	10 回/日	1 班(2 人)×3 シフト・24 時間
道路構造物 点検	日常点検	3 回/週	1 班(2 人)/回
	定期点検	1 回以上/年	1 班(2 人)×3 日
	詳細点検	1 回/5 年	1 班(5 人)×24 日
清掃	本線(機械)	30 回/年	1 班(2 人)×2.5 時間/回
	本線(人力)	125 回/年	1 班(2 人)×3 時間/回
	休憩施設	1 回/2 日	1 班(5 人)×2 時間/回
	インターチェンジ	1 回/2 日	1 班(1 人)×1 時間/回
	排水設備	1 回/年	1 班(2 人)×1.5 日/回
ITS 設備点 検	CCTV カメラ	1 回/6 ヶ月	1 班(2 人)/回
		1 回/年	1 班(2 人)/回
	ETC 設備	1 回/月	1 班(2 人)/回
		1 回/年	1 班(2 人)/回
	可変式道路情報板	1 回/年	1 班(2 人)/回

出典: 調査団

(3) O&M基準の課題

上記では、日本の高速道路会社の道路管理基準を参考にサービス水準の提案を行ったが、本高速道路事業が民間資金で実施されることを踏まえ、高速道路の安全性、快適性の確保を前提に、民間事業者による企業努力が反映されるO&M基準づくりが課題となる。具体的には、O&M実績の蓄積や新技術の活用状況を鑑みながら、頻度規定型のサービス水準から性能規定型のサービス水準への移行を計り、O&Mコストの削減を実現することにより、民間事業者の経営の健全性を高める方策が考えられる。

7.11.7 料金所および料金徴収計画

F/S では、ビエンホア～ブンタウ高速道路の料金所および料金徴収計画が検討されており、その概要は以下の様である。

(1) 料金体系

対距離料金制: 乗り降りする 2 つの IC 間の距離を算定し、予めその距離に比例した料金を定めて収受する方式。本方式は、利用した距離に応じた料金を設定するものであり、ビエンホア～ブンタウ高速道路のようなネットワーク型高速道路に適している。

(2) 料金徴収方法

出入口それぞれに設置: 入口・出口の双方に料金收受施設を設置する方式であり、一般に入口側で入口情報を識別する通行票を発行し、出口で入口情報を元に予め定められた料金を計算・精算する方式である。

(3) 料金徴収範囲

クローズドシステム: 全ての高速道路ユーザーより料金徴収するため、料金徴収施設を全ての出入口に設ける。

(4) 料金徴収ゲート設置

フェーズ2後の完成形におけるビエンホア～ブンタウ高速道路では、図 7.11.1 に示すとおり 6 箇所の料金徴収ゲート計画されており、そのうちの 4 箇所が出入ランプ上に設けられるように計画されている。

- ・ 設置位置 : Sta. 16+600, Sta. 29+500, Sta. 45+250, and Sta. 53+700
- ・ 面積合計 : 14,350 m²

出入ランプ上の各料金徴収ゲートには、それぞれ 7 箇所のブース設置が計画されており、このうちの 3 箇所(ITS ブース 1 箇所、one-stop ブース 1 箇所、軸重計測ブース 1 箇所)が入口、4 箇所(ITS ブース 2 箇所、one-stop ブース 1 箇所、軸重計測ブース 1 箇所)が出口に計画されている。

また、2 箇所が本線上に設けられるように計画されている。

- ・ 設置位置 : Sta. 1+200 and Sta. 65+250
- ・ 面積合計 : 15,090 m²

本線上の各料金徴収ゲートには、それぞれ 11 箇所のブース設置が計画されており、このうちの 4 箇所(ITS ブース 2 箇所、one-stop ブース 1 箇所、軸重計測ブース 1 箇所)が入口、7 箇所(ITS ブース 3 箇所、one-stop ブース 3 箇所、軸重計測ブース 1 箇所)が出口に計画されている。

(5) 車種区分および車種別料金

車種区分および車種別料金は、ベトナム国の関連法規および事業主体(SPC)の経営方針を勘案して決定される予定。

各料金徴収ゲートに設けるブース数は、F/S で推計された将来交通量および ETC ゲートの単位時間あたりの処理能力を設定のうえ計画されていると思われるが、詳細の記述がない。従って、最終的なブース数の設定においては、本調査で見直される将来交通量およびベトナム国で実用的と考えられる ETC ゲートの単位時間あたり処理能力を検討のうえ、計画を行う必要がある。

7.11.8 運営維持管理コスト

F/S では、初期投資分と開通後のO&Mコストを算出している。初期投資分のO&Mコストの内訳は、O&M関連施設建設および設備費、交通管理機器(含む ITS 機器)、O&M車両となっている。開通後のO&Mコストは、O&M関連施設、交通管理機器(含む ITS 機器)のそれぞれについて概算値が示されている。

本節では、これまでの本調査によるレビュー結果を踏まえ、F/S による初期投資分と開通後のO&Mコストをレビューし、見直しを行った。尚、見直し後のコストについては 7.10 章事業費積算に記載することとし、ここではF/S による初期投資分と開通後のO&Mコストのレビュー結果およびコストの算出方法についてのみ記載する。

(1) 初期投資コスト

O&Mの初期投資コストのうち、O&M関連施設建設および設備費については妥当な積算となっているが、交通管理機器(含む ITS 機器)およびO&M車両については、それぞれ 7.11.4 節(2)、(4)および 7.11.5 節(5)で述べたとおり計画内容に問題があるため、本調査での提案に基づき積算を行った。また、標準的なO&M資機材として表 7.11.21 に示す資材を計上した。

表 7.11.21 O&M資機材

O&M資材	
規制標識 (基礎なし)	ブルーシート (#3000 10m×10m)
ラバーコーン	オイルマット (100 枚入)
As 合材 (20K g)	油吸着材 (パーライト)
土のう袋 (48 cm×62 cm)	木杭 (□4.5cm×60 cm)
真土	松杭 (φ15 cm×150 cm)

出典: 調査団

初期投資コストの算出方法は以下のとおりである。

1) 建物

F/S で積算された建設費および機材費を採用した。

2) 車両

表 7.11.17 に示す車両計画に基づき、世銀による”Consulting Services for Updating and Finalizing the Feasibility Study Report for Da Nang-Quang Ngai Expressway Construction Project”での積算単価および F/S 実施機関へのヒアリング結果を参考にして算出した。

3) 資機材

表 7.11.18 に示す資機材計画に基づき、世銀による”Consulting Services for Updating and

Finalizing the Feasibility Study Report for Da Nang-Quang Ngai Expressway Construction Project”での積算単価および F/S 実施機関へのヒアリング結果を参考にして算出した。

(2) 年間運営・維持管理コスト

本高速道路供用後に毎年行なう運営・維持管理業務の種類、ならびにそれぞれの業務にかかる費用区分を表 7.11.22 に示す。

表 7.11.22 年間運営維持管理業務および費用区分

項目		人件費	機械損料 燃料費等	材料費等	その他 費用
交通管理	交通巡回	○	○		
道路構造物 点検	日常点検	○	○		
	定期点検	○	○		
	詳細点検	○	○		
	車両維持管理	○		○	
道路構造物 補修	ポットホール補修	○		○	
	のり面補修	○	○	○	
	構造物補修・改良	○	○	○	
	舗装改良	○	○	○	
清掃	本線(機械)	○	○	○	
	本線(人力)	○	○	○	
	休憩施設	○	○	○	
	インターチェンジ	○	○	○	
	排水設備	○	○	○	
ITS 設備点 検	CCTV カメラ	○	○		
	ETC 設備	○	○		
	可変式道路情報板	○	○		
施設	設備保守(光熱水 費)	○			○

注) ○印：業務に対して必要となる費用

出典：調査団

年間運営・維持管理コストの算出方法は以下のとおりである。

1) 人件費

本高速道路の運営・維持管理業務は、図 7.11.3 に示される O&M 会社により行われることを想定し、コスト算出においては各作業種別で単価を設定するのではなく、各組織の人員配置を検討し、管理職から作業員までの階層ごとの必要人数を集計し、これに各階層の単価を適用して人件費を算出した。単価については、世銀による”Consulting Services for Updating and Finalizing the Feasibility Study Report for Da Nang-Quang Ngai Expressway Construction Project”での積算単価および F/S 実施機関へのヒアリング結果を参考にした。

2) 機械損料・燃料費等

各作業に必要なO&M機器(含む車両)は、当初においては全て SPC 所有とし、O&M会社に貸与されることを想定する。よって、必要な費用は燃料費および保険料等のみである。この費用算出に当たっては、日本の同種作業での管理延長当り単価を適用した、世銀による”Consulting Services for Updating and Finalizing the Feasibility Study Report for Da Nang-Quang Ngai Expressway Construction Project”での積算単価を参考にした。

3) 材料費等

材料費等および車両維持管理費については、それぞれ日本の管理延長当り単価および日本の管理事務所における1台当りの平均維持管理費を適用した、世銀による”Consulting Services for Updating and Finalizing the Feasibility Study Report for Da Nang-Quang Ngai Expressway Construction Project”での積算単価を参考にした。また、車両については更新が必要であり、10年ごとに新規に更新するものとした。

4) その他費用（光熱水費）

光熱水費については、F/S 実施機関へのヒアリング結果を参考にした。

7.12 環境社会配慮

7.12.1 受領した報告書類

本調査期間中に以下の報告書類を受領した。

(1) EIA 関連

- a) Bien Hoa – Vung Tau Expressway Project に係る EIA 報告書案（以下、EIA 報告書案）
- b) 過去の PPP または BOT 事業に係る EIA 報告書（参考資料）
 - Dau Giay – Phan Thiet Expressway Project
 - Interconnecting Road of National Highway No. 91 and Long Xuyen City Bypass Project
 - Cao Lanh – Vam Cong Interconnecting Road and Vam Cong Bridge Construction Project

(2) 用地取得および住民移転関連

- a) F/S 報告書案
- b) 過去の PPP または BOT 事業に係る RAP 報告書（参考資料）
 - Dau Giay – Phan Thiet Expressway Project
 - Interconnecting Road of National Highway No. 91 and Long Xuyen City Bypass Project
 - Cao Lanh – Vam Cong Interconnecting Road and Vam Cong Bridge Construction Project

7.12.2 最新関連法令

(1) 関連法令

本事業に係る主な関連法令を表 7.12.1 および 7.12.2 に示す。

表 7.12.1 EIA にかかるベトナム国の関連法令

	法令名	概要
1	New Law on Environmental Protection.	It went to effect in 2006 as a replacement of the former Law of Environmental Protection. It Stipulates environmental protection, policies, rights and obligation for all stakeholders to environmental protection.
2	Law on Forest Protection and Development	Stipulating management, protection, development, and use of forest as well as rights and obligation of forest owners.
3	Biodiversity Law	Stipulating conservation and sustainable development of biodiversity.
4	Construction Law	Stipulating construction activities, rights and obligation of individuals/organizations which invest for construction or conduct construction activities.
5	Decree No. 109/2003/ND-CP	Regulating conservation of ecosystem in wetland and development.
6	Decree No. 16/2005/ND-CP	Stipulating guidance of implementing Construction law and necessity of analysis of environmental impact attributable to project
7	Decree No. 249/2005/QD	Setting The Roadmap for Application of Emission Standards to Road Motor Vehicles
8	Decree No. 23/2006/ND-CP of March 3, 2006	Regulating forest protection and development.
9	Decree No. 32/2006/ND-CP of March 30, 2006	Regulating flora and fauna which are necessary to be protected.
10	Decree No. 80/2006/ND-CP issued in July 2006	Stipulating guidance of implementing Law of Environmental Protection.
11	Decree No. 81/2006/ND-CP of August 9, 2006	Stipulating administrative violation in the domain of environmental protection.
12	Decree No.112/2006/ND-CP of September 2006	Stipulating amendment and supplement a number of articles in Decree No. 16/2005/ND-CP on management of investment projects on the construction of works
13	Decree No. 140/2006/ND-CP of November 22, 2006	Providing environmental protection at stages of elaboration, evaluation, approval and implementation of development strategies, planning, plans, programs, and projects.
14	Decree No. 59/2007/N-CP	Stipulating solid waste management
15	Decree No. 21/2008/ND-CP dated February 28, 2008 on amendment and supplement of Decree 80/2006/ND-CP	Stipulating amendment and supplement a number of articles in Decree No. 80/2006/ND-CP
16	Decree No. 65/2010/ND-CP of June 11, 2010	Providing detailing and guiding a number of articles of Biodiversity Law

17	Circular No. 26/2006/TT-BTNMT	Providing solid waste management
18	Circular No. 08/2006/TT-BTNMT issued on September 8th, 2006	Providing detailed contents of strategic environmental assessment (SEA), environmental impact assessment (EIA), and procedures of their appraisal and approval
19	Circular No. 05/2008/TT-BTNMT	Providing environmental protection at stages of elaboration, evaluation, approval and implementation of development strategies, planning, plans, programs, and projects. This is the replacement of Circulars No. 08/2006/TT-BTNMT
20	Environmental Standard (QCVN)	Air Quality Standard (QCVN 05: 2009/BTNMT, QCVN 06: 2009/BTNMT) Water Quality Standard (QCVN 08: 2008/BTNMT, QCVN 08: 2009/BTNMT) Noise Standard QCVN 26: 2010/BTNMT) Vibration (QCVN 27: 2010/BTNMT)

出典: 調査団

表 7.12.2 用地取得および住民移転にかかるベトナム国の関連法令

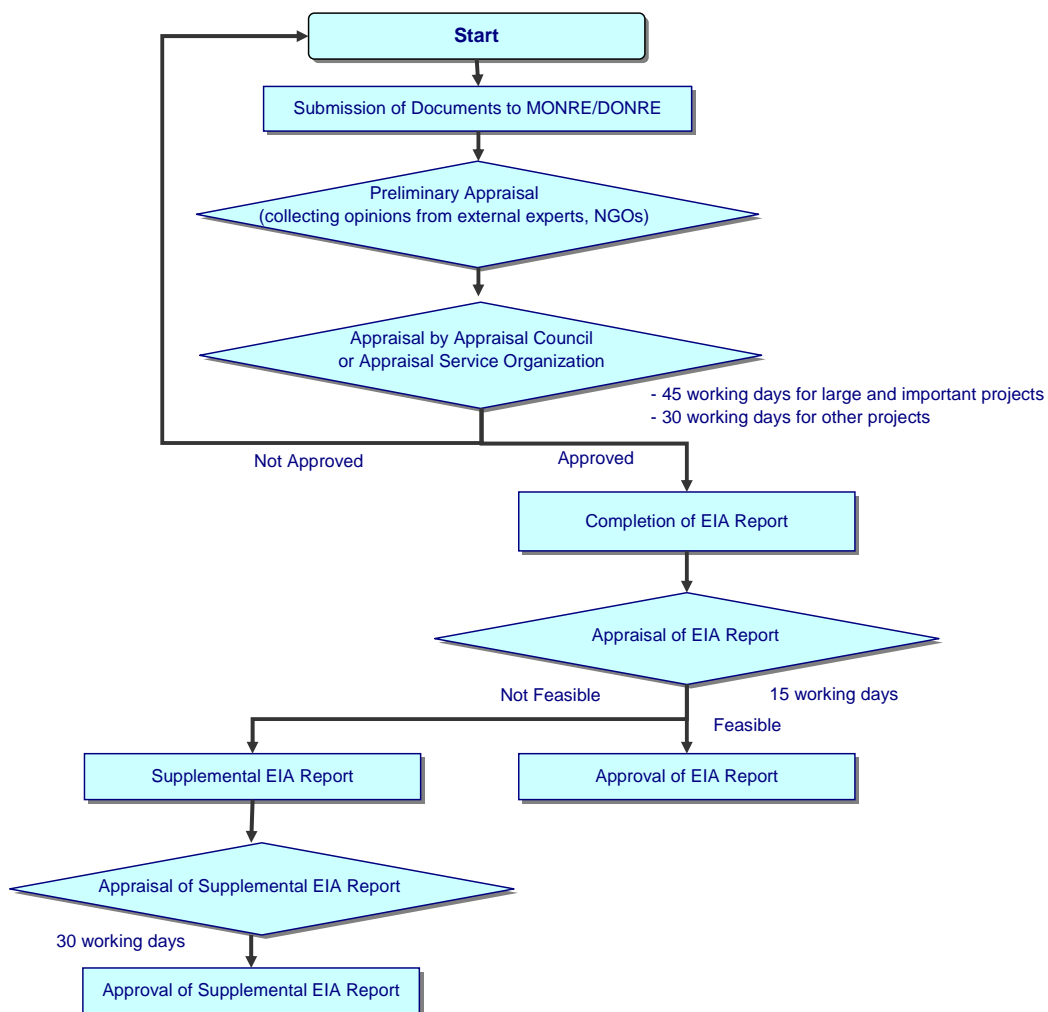
	Regulations	Description
1	Law on Land	This is the upper law on regulating land use and land use right.
2	Decree No. 181/2004/ND-CP issued on 29 October, 2004	This stipulates the regulation of utilization of Law on Land.
3	Decree No. 182/2004/ND-CP issued on 29 October, 2004	This stipulates the regulation of penalty for administrative violation in the land user-rights.
4	Decree No. 188/2004/ND-CP issued on 16 November, 2004	This specifies methods for land pricing and issuance of land price framework for land categories.
5	Decree No. 197/2004/ND-CP issued in 3 December, 2004	This stipulates the land acquisition and compensation.
6	Decree No. 198/2004/ND-CP issued in 3 December, 2004	This stipulates regulation on collection of land tax.
7	Decree No. 95/2005/ND-CP issued on 24 January 2005	This stipulates regulation on property ownership and the right to use urban residential land.
8	Decree No.8/2005/ND-CP issued on 15 July 2005	This stipulates regulation on urban planning management.
9	Decree No.17/2006/VD-CP issued on 27 January 2006	This is the amendment of some provisions of some Decrees guiding implementation of the Law of Land and the Decree No.197/2004/ND-CP.
10	Decree No.69/2006/TT-BTC promulgated by Ministry of Finance on 2 August, 2006	This stipulates the compensation, support and resettlement on land acquisition.
11	Decree No.84/2007/ND-CP issued in May, 2007	This stipulates the procedure on resettlement.
12	Decision No.33/2007/QD-TTg by Prime Minister on 5 March, 2007	This stipulates the regulation for relocated ethnic minority to provide assistance on settled agriculture and settled living to be applied in 2006-2010.

13	Decree No.123/2007/ND-CP issued on 27 July, 2007	This stipulates the decision methods of land price.
14	Decree No. 44/2008/ND-CP	Amending and supplementing a number of articles of Decree No. 198/2004/ND-CP on the collection of land use levies
15	Decree No. 34/2009/QH12	Amending and supplementing Article 126 of the Housing Law and Article 121 of the Land Law
16	Decree No. 69/2009/ND-CP dated on May 13, 2009	Additionally providing for land use planning, land prices, land recovery, compensation, support and resettlement
17	Decree No. 11/2010/ND-CP dated on February 24, 2010	Prescribing the management and protection of road infrastructure facilities
18	Decree No. 120/2010/ND-CP	Amending Decree No. 198/2004/ND-CP
19	Decree No. 121/2010/ND-CP	Amending and Supplementing a number of articles in Decree No. 142/2005/ND-CP
20	Circular No. 114/2004/TT-BTC by MOF	This provides the guideline for implementation of the Decree No.188/2004/ND-CP.
21	Circular No. 06/2007/TT-BTNMT dated on July 2, 2007	Guiding the implementation of number of articles of the Decree No. 84/2007/ND-CP
22	Circular No. 14/2008/TTTL-BTC-BTNMT	Guiding Decree No. 84/2007/ND-CP
23	Circular No. 14/2009/TT-BTNMT dated on October 1, 2009	Detailing the compensation, support and resettlement, and order of any procedures for land recovery allocation and lease
24	Correction No. 181/DC-CP dated on October 23, 2009	Correcting the Decree No. 69/2009/ND-CP
25	Circular No. 57/2010/TT-BTC	Stipulating the estimation, use and finalization of implementation expense of compensation, support and resettlement when the State recovers land
26	Decision No.170/2005/QD-TTg by Prime Minister on 8 July, 2005	This stipulates the poverty line to be applied in 2006-2010.
27	Decision 44/2010/QD-TTg	Decision on the exemption from land use levy or land rent for land areas used for the construction of support facilities of national expressways

出典: 調査団

(2) 承認手続き

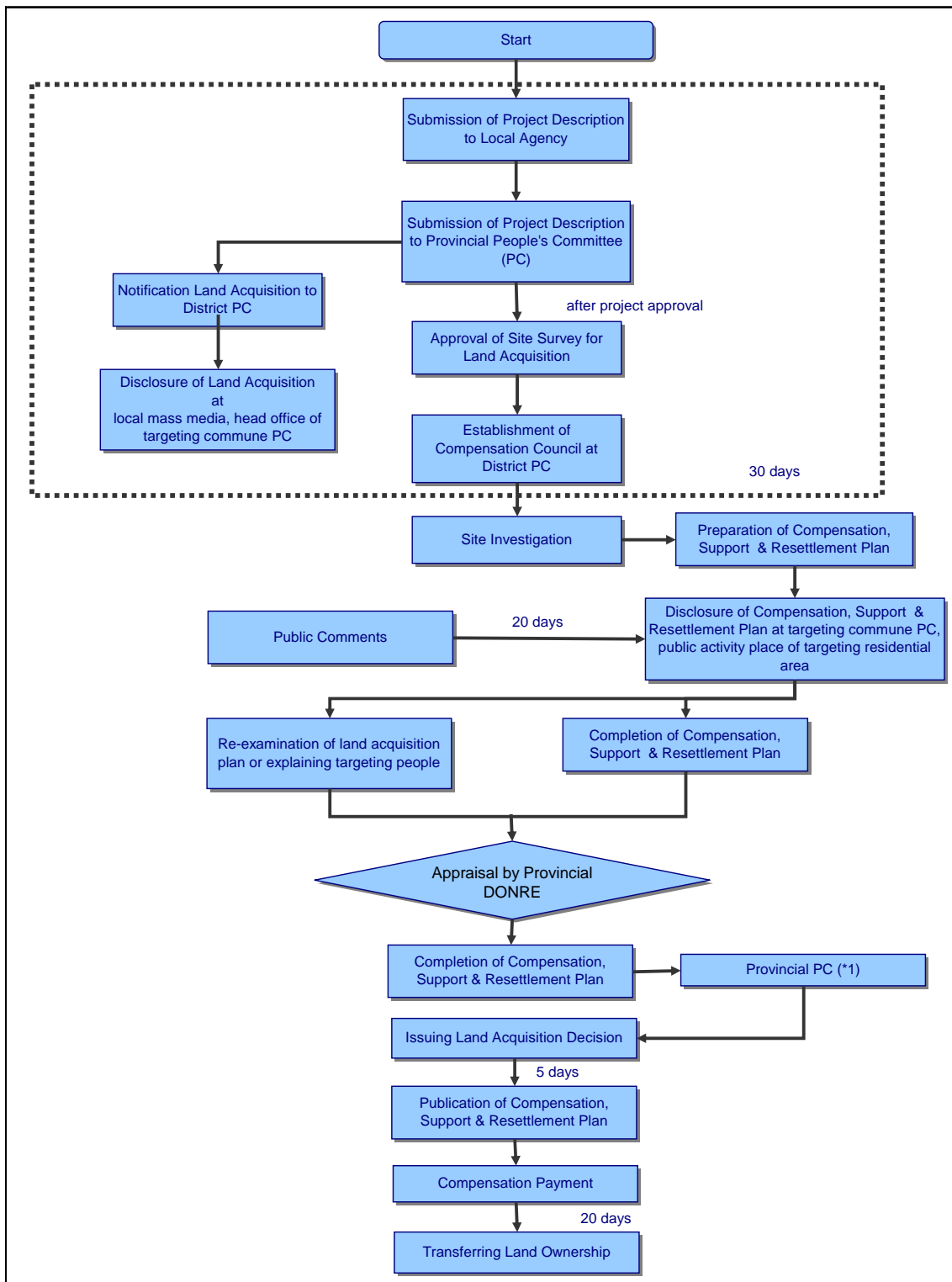
EIA および用地取得/住民移転に係る承認手続きを図 7.12.1 および 7.12.2 にそれぞれ示す。



備考: 住民協議実施時期に関する明確な記述はないが、習慣的にドラフト EIA 報告書作成段階で実施している。

出典: Decree No. 80/2006/ND-CP および Circular No. 08/2006/TT-BTNMT を基に調査団作成

図 7.12.1 EIA 承認手続き



備考: 住民協議実施時期に関する明確な記述はないが、習慣的にドラフト EIA 報告書作成段階で実施している。

出典: Decree No. 69/2009/ND-CP を基に調査団作成

図 7.12.2 用地取得手続き

7.12.3 事業対象地域における環境現況

本事業に係る EIA 調査にて確認された事業対象地域の自然環境および社会環境概要を示す。

(1) 自然環境

EIA 調査にて大気質、表流水、地下水、土壌、騒音、振動の現況について確認を行った。調査地点および現況を図 7.12.3 および表 7.12.3 に示す。



地点	測定項目	地点	測定項目
1	Air quality, Noise, Vibration, Surface water quality, Sediment, Plankton	8	Air quality, Noise, Vibration, Groundwater quality, Soil quality
2	Surface water quality, Sediment, Plankton	9	Air quality, Noise, Vibration, Groundwater quality, Soil quality
3	Air quality, Noise, Vibration, Soil quality	10	Surface water quality, Sediment, Plankton
4	Surface water quality, Sediment, Plankton	11	Air quality, Noise, Vibration
5	Air quality, Noise, Vibration, Surface water quality, Sediment, Groundwater quality, Soil quality, plankton	12	Surface water quality, Sediment, Plankton
6	Air quality, Noise, Vibration, Surface water quality, Sediment, Plankton	13	Air quality, Noise, Vibration
7	Surface water quality, Sediment, Plankton	14	Air quality, Noise, Vibration, Groundwater quality, Soil quality

出典: 本事業に係る EIA Report (2011 年 4 月 TEDI 作成) を基に調査団作成

図 7.12.3 測定地点

表 7.12.3 事業対象地域における環境現況概要

	項目	概要
1	大気質	フェーズ1区間における大気質（TSP、PM10、CO、NO ₂ 、SO ₂ 、および気象）の測定を9地点において24時間継続的に実施した。測定結果から、事業対象地域における大気質は環境基準を満たしており、概ね良好といえる。
2	表流水	フェーズ1区間における表流水（水温、pH、濁度、伝導性、TSS、DO、COD、BOD、NH ₄ 、重金属、油分、E. Coli、Coli form）に係る測定を7地点にて実施した。地点No.12（Suoi湖）は飲料水として利用されており、環境基準を満たしていた。その他大部分の測定地点ではE.Coliの値が環境基準を超過しており、Coli form、DOおよびFeが基準値を超過している地点も確認された。原因の一つとして、生活環境、工場等の生産活動、排水ネットワークの問題等が考えられる。
3	地下水	フェーズ1区間における地下水（水温、pH、DO、硬度、COD、TSS、Cd、Pb、Zn、Mg、As、Fe、Hg、Coli form、E. Coli）に係る測定を4地点にて行った。大部分の測定地点では、重金属およびE.Coliの値が環境基準を超過していた。原因の一つとして、汚濁している表流水が地下に浸透していることが考えられる。
4	騒音	フェーズ1区間における騒音測定を9地点にて16時間継続的に実施した。2地点（地点No.11および14）にて環境基準を超過したが、原因として、交通量の多さと道路整備事業実施中であることが考えられる。
5	振動	フェーズ1区間における振動測定を9地点にて16時間継続的に実施した。測定結果は基準値を満たしていた。
5	保護区	事業対象地域周辺に保護区はない。
6	貴重種	事業対象地域は比較的都市化が進んでいることから、原生林などベトナム関連法令で保護が必要な貴重種の生息は確認されていない。動物相および水生生物においても保護が必要な種は確認されていない。事業対象地域に近接している生態系は、約1.5m離れた地点に位置するThi Vai地域に生息するマングローブである。

出典: 本事業に係る EIA Report (2011 年 4 月 TEDI 作成) を基に調査団作成

(2) 社会環境

本事業は表 7.12.4 に示すとおり、2 省（ドンナイ省および Ba Ria-Vung Tau 省）の中の 15 地区を通過する予定である。EIA 報告書案によると、ドンナイ省の 1 世帯あたりの平均家族構成成員は 4.2 人、Ba Ria-Vung Tau 省では 4.3 人となっている。

表 7.12.4 事業対象地域にて通過する地区

省	ドンナイ		Ba Ria-Vung Tau	
地域 (District)	Long Thanh		Tan Tanuh	Long Dien
地区 (Commune)	Phuoc Tan	Loc An	Hac Dich	Tan Phuoc
	Tam Phuoc	Long An	Toc Tien	
	An Phuoc	Long Phuoc	TT Phu My	
	Long Duc	Phuoc Thai		
	TT Long Thanh	Tan Hiep		
		Phuoc Bihn		

出典: 本事業に係る EIA Report (2011 年 4 月 TEDI 作成) を基に調査団作成

表 7.12.5 事業対象地域における社会環境概要

	項目	概要
1	土地利用	2010年4月の統計書によると、事業対象地域の大部分（約61%）は農地であり、19%が工業地帯などの特定利用、9%が林地（二次林）、5%が空地となっている
2	経済活動	事業対象地域の主な経済活動は農業であり、その他に小規模商業経営、工場やプランテーションでの労働者等がある。事業対象地域における平均月収は、VND 700,000からVND 2,500,000/人である。
3	社会基盤	事業対象地域の大部分の地区では幼稚園や小学校などの基本的な教育施設があり、中学校や高校がある地区もある。事業対象地域の81-99%の世帯では電気を使用しており、25-30%の世帯は上水道サービスを受けている。
4	民族	事業対象地域の人口の97%はキン族（ベトナムにおいてキン族の占める割合が最も高い）が占めており、その他にHoa族、Khome族、Cho Ro族、Stieng, Tay族、Nung族も確認されている。
5	宗教	事業対象地域の人口の68%を仏教徒が占め、キリスト教徒（23%）やその他（9%）も居住しているため、事業対象地域内で寺院、墓、パゴダ、教会等が確認されている。
6	文化遺産	ベトナム南東地域にはOc Eoと呼ばれる文化が繁栄していた。1975年から現在まで、Bar Ria-Vung Tau省のLong Dien、Chau Duc、Bung ThomやTan Thanh地区にて文化遺産が発見されている。事業対象地域では文化遺産がまだ発見されていないが、発見される可能性がある。

出典：本事業に係る EIA Report（2011年4月 TEDI 作成）を基に調査団作成

7.12.4 事業実施に係る環境影響評価概要

EIA 報告書案にて検討された本事業実施による影響評価および緩和策の概要を JICA 環境チェックリスト「7.道路」を使用し、添付資料-1 にまとめた。環境影響評価概要を以下に示す。

(1) 環境汚染

現地測定において、大部分の測定地点は環境基準を満たしている結果となった。しかし、騒音や水質汚濁など、終点付近における交通量や経済活動など都市化に関連した環境汚染の悪化も確認されている。施工中および供用後において、TSP レベルが環境基準を超過しているが、事業実施による深刻な環境影響は想定されない。

(2) 自然環境

事業対象地域周辺ではベトナム関連法令で定められている貴重種は確認されておらず、ベトナムで一般的に生息する動植物相が見られた。事業実施により都市化が促進されることで、一般的に生息する動植物相の減少など影響が懸念されるが、事業対象地域における自然環境の現況から、事業実施による生態系への影響は小さいと想定される。

(3) 社会環境

事業実施により地元住民の雇用機会の増大など地域経済への貢献が期待される一方で、用地取得/住民移転などの負の影響も懸念され、813 世帯の移転や 1,139 世帯の農地損失が想定されている。事業実施による社会経済への利益や不利益が生じるが、適切な移転計画の作成や生活回復支援の提供により、負の影響を低減することが可能と考える。

7.12.5 PFIS 実施に係るドナーポリシーとベトナム関連法令との比較

JICA による海外投融資事業では 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）を適用する。事業実施国の法令とドナーポリシーとの乖離があるために、円滑な事業実施が困難になる可能性があることから、EIA および用地取得に係る JICA ガイドラインとベトナム関連法令の違いについて事業計画の早い段階で確認し関係者間で共有することで、前述のリスクを低減できると考える。

(1) EIA

ベトナムには EIA 関連法令が多数あるが、Decree No. 80/2006/ND-CP および Circular No. 08/2006/TT-BTNMT が主な法令と考えられることから、これらの法令と JICA ガイドラインとの乖離について検討する。

表 7.12.6 EIA 項目にかかるベトナム国関連法令と JICA ガイドラインとの比較

項目	ベトナム関連法令	JICA ガイドライン	乖離
1. 手続き	<ul style="list-style-type: none"> 事業の要件に基づいて EIA ドラフト報告書を作成 評価委員会によるドラフト EIA の評価 ドラフト EIA 報告書の承認 EIA 報告書の最終化 	<ul style="list-style-type: none"> スクリーニング(事業を 4 つのカテゴリに分類) 環境影響評価スコープの検討 TOR の作成 TOR に基づいた EIA 報告書の作成 	大きな乖離は見られない。
2. ステークホルダー協議	<ul style="list-style-type: none"> ドラフト EIA 報告書作成時にコミュニケーションレベルの人民委員会およびコミュニケーションの代表者に対する協議 (1 回) 	<ul style="list-style-type: none"> TOR 案作成後における被影響住民やローカル NGOs を含む現地ステークホルダーとの協議 ドラフト EIA 報告書作成時における被影響住民やローカル NGOs を含む現地ステークホルダーとの協議 	ステークホルダー協議の実施時期および手法が異なる。
3. 情報公開	<ul style="list-style-type: none"> 事業承認の前にドラフト EIA 報告書の公開 	<ul style="list-style-type: none"> 事業実施国の法令に従った EIA 報告書の公開 	大きな乖離は見られない。
4. EIA 報告書の内容	<ul style="list-style-type: none"> 導入 第 1 章：事業の概要 第 2 章：自然環境および社会環境の現況 第 3 章：環境影響評価 第 4 章：影響緩和策、環境事故の防止および対応策 第 5 章：環境保全の実施 第 6 章：環境負荷改善のための建設と管理・監視 第 7 章：環境保全に関連し 	<ul style="list-style-type: none"> 要約 法的枠組み 事業概要 基本情報 環境影響評価 代替案の検討 環境管理計画 住民協議 付属資料 	代替案検討に係る記述に違いが見られる。

	た建設の予算見積もり <ul style="list-style-type: none"> ● 第8章：住民協議の結果 ● 第9章：統計やデータ、評価方法の出典 ● 結論と提案 		
--	--	--	--

出典：調査団

(2) 用地取得および住民移転

EIA と同様に、用地取得および住民移転に係る法令も多数あるが、Decree No. 197/2004/ND-CP、Decree No. 181/2004/ND-CP、Decree No. 84/2007/ND-CP および Decree No. 69/2009/ND-CP が主な法令と考えられることから、これらの法令と JICA ガイドラインとの比較を検討する。ベトナム関連法令では、事業実施者に対して、国際ドナー支援事業におけるドナーポリシーとベトナム法令とに乖離がある場合は報告することを要求している。近年のベトナム関連法令の内容を検討すると、ドナーポリシーの要求事項に近づいている傾向が近年見られる。

表 7.12.7 用地取得にかかるベトナム国関連法令と JICA ガイドラインとの比較

Items	Vietnamese Regulations	JICA Guidelines	Gaps
1. 受給資格	a) 以下の条件を満たす土地利用者 (Article 9 of Decree No.197/2004/ND-CP, Article 44, 45 & 46 of Decree No. 84/2007/ND-CP, Article 14 of Decree No.69/2009/ND-DP) - 土地利用証明書または同等の書類を持っている者 - 土地利用証明書または同等の書類を持っていないが、不法に占拠しておらずコミュニケーションレベルの人民委員会より当該土地に関する証明書を持っている者 - 用地取得対象の土地に建設されている構造物の所有者で、構造物が影響を受ける者	非自発的住民移転および生計手段の喪失の影響を受ける者。(JICA Guidelines p30)	不法占拠者の取り扱いについて異なる。
2. 社会的弱者への支援	社会的弱者に対する支援に関する明確な記述はないが、生計回復に加えて、地域の状況に応じて必要な支援を提供。(Decree 69/2009, Art. 23)	女性、子供、老人、貧困層、少数民族などの社会的弱者に対する適切な配慮が必要。(JICA Guidelines p29)	大きな乖離は見られない。

3. 生計回復に関する支援	農地の取得が必要な場合は、生計および生産回復の支援、職業訓練などの支援を提供。(Decree 69/2009, Art.17)	事業実施国は移転住民が以前の生活水準や収入機会、生産水準において改善または少なくとも回復できるように努めなければならない。(JICA Guidelines p30)	大きな乖離は見られない。
4. 再取得価格による補償の支払い	a) 補償費用は、用地取得令が發布された時点の土地価格 (Article 9 of Decree No. 197) b) 補償は基本的に同等の土地の支給となる。同等の土地がない場合や被影響住民が土地の支給による補償を拒否した場合は、用地取得に関する決定が發布された時点の土地価格に基づいた補償額を支払う。建物の補償については、建設省により規定された仕様を満たす建物（新たな建物）の支給となる。補償費用の計算については、政府の法令に従い、省レベルの人民委員会が規定する新たに建てられた建物と同等の価格を支給する。(Decree No. 69/2009, Art.14, 15 16, 19, 24)	補償は可能な限り再取得価格に基づき事前に実施されなければならない。	最新の関連法令では (Decree No. 69/2009, Art.14, 15 16, 19, 24), 建物に関する補償においては、政府の法令に従い、省レベルの人民委員会が規定する新たに建てられた建物と同等の価格の支給が規定されていることから、乖離は小さくなっていると考えられるが、再取得価格による補償の実施が必要である。
5. 不法占拠者への支援	省の人民委員会は不法占拠者への支援を検討する。(Decree 69/2009, Art.14)	移転住民や生計手段の喪失は回避に努めなければならないが、回避が困難な場合は、事業実施者により適切な時期に適切な補償および支援を実施しなくてはならない。(JICA Guidelines p30)	不法占拠者への支援が確認できれば、大きな乖離は見られない。
6. 住民移転計画作成にかかる住民参加の促進	住民移転計画書作成および実施にかかる住民参加についての明確な記述はない。しかし、住民移転計画書作成の各段階で住民への情報公開が規定されている。(Decree 69/2009, Section 4)	非自発的住民移転および生計手段の喪失にかかる対策の立案、実施、モニタリングには、影響を受ける人々やコミュニティの適切な参加が促進されていなければならない。(JICA Guidelines p30)	住民参加のアプローチは異なるが、住民参加は確保されている。
7. 不服申し立て	以下の方法にて、不服申し立てを行う (Article 163 of Decree No. 197/2004/ND-CP) a) 用地取得対象者で、地域レベルの人民委員会より発行された用地取得に関する決定に対して不服がある場合は、決定発効後 30 日以内 ⁴ に、地域レベルの人民委員会へ不服を申し立てる。	影響を受ける人々やコミュニティからの苦情に対する処理メカニズムが整備されていないなければならない。(JICA Guidelines p30)	大きな乖離は見られない。

⁴ Decree No. 84/2007/ND-CP の第 63 項では、90 日間となっている。

	<p>b) 地域レベルの人民委員会は、Law of Complaints and Denunciation で定められた期間内に不服を解決しなくてはならない。解決案は公開され、不服を申し立てた本人へも書面にて通知される。</p> <p>c) 不服が申し立て後 45 日以内に解決されない場合は、州レベルの人民委員会にて対応するか、または裁判所にて係争する。</p> <p>d) 上記 c)の結果、省レベルの人民委員会にて不服を処理する場合、解決案を公表し、不服申し立てを行った本人へも書面にて通知する。</p>		
8. 住民協議	策定された補償計画を一定期間公開し、住民より得られた意見を補償計画に反映する。	住民移転計画書の作成に当たり、事前に十分な情報が公開された上で、これに基づく影響を受ける人々やコミュニティとの協議が行われていなければならない。(JICA Guidelines, p30)	被影響住民との協議実施時期および方法が異なる。
9. モニタリング	モニタリングに関する明確な記述はない。	モニタリング計画や環境管理計画などの適切なフォローアップ計画やシステムを構築しなければならない。また、これらの計画やシステムを実施するための財源の確保も必要である。(JICA Guidelines, p13-14)	明確なモニタリング実施の確立が異なる。
10. RAP記述内容 ⁵	<ul style="list-style-type: none"> - 用地取得の対象者の名前および住所 - 用地取得対象となる土地の面積、区分、場所など - 補償費用算定の根拠 - 補償額 - 住民移転 - 移転にかかる整備 - 移転作業 	<ul style="list-style-type: none"> - プロジェクト概要 - 潜在的影響 - 住民移転計画の目標 - 社会経済調査 - 法的枠組み - 制度的枠組み - 資格要件 - 損失の評価と補償 - 住民移転策 - 移転先地の選定、整備、移転 - 環境保全と管理 	<p>主な違いを以下に示す。</p> <ul style="list-style-type: none"> a) 補償方針に関する記述 b) 不服申し立て制度に関する記述 c) モニタリング制度に関する記述 d) 社会経済調査に関する記述

⁵ ベトナム関連法令においては Decree No. 69/2009 を JICA ガイドラインでは世界銀行 Safeguard Policy OP4.12 Annex A for JICA を参照した。

		<ul style="list-style-type: none"> - 住民参加 - 移転先住民との融合 - 苦情処理手続き - 組織の責任 - 実施スケジュール - 費用と予算 - 実施スケジュール 	
--	--	--	--

出典: 調査団

(3) 過去の事業における EIA および RAP 作成状況

本事業への教訓を得るため、過去の BOT および PPP 事業において作成された EIA および RAP 報告書のレビュー、ドンナイ省および Ba Ria-Vung Tau 省における用地取得/住民移転の関連機関へのインタビューを行った。

レビューした過去の事業では、EIA 報告書はベトナム法令に従って作成されたが、RAP 報告書はドナーポリシーに従って作成されていた。用地取得/住民移転についての聞き取り調査結果を表 7.12.8 に示す。

表 7.12.8 過去の事業から得た教訓

項目	聞き取り結果	教訓
補償支払い	<ul style="list-style-type: none"> ● ほとんどの事業において、公定価格による補償が行われた。 ● 世界銀行が支援するドンナイ省および Bin Duong 省にて実施している BOT 事業では、市場価格に基づいた補償を行った。 ● ドンナイ省で実施している政府主導の BOT 事業では、公定価格による補償を行った。 ● Ho Chi Minh City and ドンナイ省にて実施している ADB 支援事業⁶では、公定価格および市場価格を基に土地査定専門家により査定された再取得価格にて補償を行った。 ● ドナーと事業実施機関での補償方針に係る協議は、それぞれのポリシー/法令があることから、時間を要する。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 事業計画の早い段階で、ドナー、事業実施者、関連機関、省の人民委員会の間での補償方針および予算措置に関する協議が必要である。
困難点	<ul style="list-style-type: none"> ● 土地所有権の確認に時間を要する。 ● 書類上の土地所有者と土地利用者、実際の土地利用者が異なる。 ● 移転の対象となる人々は市場価格に基 	<ul style="list-style-type: none"> ● 再取得価格により補償の実施が必要である。 ● 補償方針の共有、移転の対象となる人々の意見を反映した補償方針を作成するために、RAP 作成における住民参

⁶ BOT や PPP 事業ではなく、ローン事業である。

	ついた補償を要求する。 • 移転先の整備が不十分である。	加が必要である。
--	---------------------------------	----------

出典: 調査団

7.12.6 EIA 報告書案および F/S 報告書案レビュー

F/S 報告書案は TEDI より 2011 年 4 月 10 日に受領し、EIA 報告書案は 2011 年 4 月 15 日に本事業にかかる EIA コンサルタントである TEDI より実施した。EIA 報告書案は 2011 年 5 月 5 日現在 BVEC がレビュー中であり、最終化した後に MONRE へ提出・承認となる。

(1) EIA 報告書案

EIA 報告書案は、ベトナム関連法令により作成されたため、表 7.12.6 に示す項目となっている。表 7.12.9 にレビュー結果を示す。

表 7.12.9 EIA 報告書案のレビュー結果

項目	EIA 報告書での主な記載内容	レビュー結果
1. JICA ガイドラインとの乖離	<ul style="list-style-type: none"> ベトナム法令に基づいて作成している。 	<ul style="list-style-type: none"> 表 7.12.6 に示す JICA ガイドラインでの要求事項とは異なる様式である。
2. 影響評価	<ul style="list-style-type: none"> 現地測定結果に基づいた計算結果を使用して影響評価を実施している。 	<ul style="list-style-type: none"> 現地測定結果に基づいた計算結果や過去の経験を基に影響評価を実施しており、適切と考える。 事業実施により想定される影響に係る記述が不明瞭である。 周辺で実施中（または実施予定）の事業による影響も含めた地域レベルの累積的影響評価が必要と考える。 既存運輸セクターへの影響検討も必要と考える。 国内法に基づく貴重種だけではなく、国際条約や IUCN レッドリストにおける貴重種の確認も必要と考える。
3. 緩和策	<ul style="list-style-type: none"> 各要因および地点ごとの緩和策を検討している。 	<ul style="list-style-type: none"> 最終的な線形に基づいた緩和策の更新が必要と考える。
4. 環境管理計画、環境モニタリング計画	<ul style="list-style-type: none"> 施工中および供用後の環境管理計画、環境モニタリング計画を提案している。 SPC内に施工中および供用後に環境管理を担当する「環境ユニット」の設置を提案している。 	<ul style="list-style-type: none"> 環境管理計画および環境管理モニタリングの実施体制について、次の調査段階で更なる検討が必要と考える。 提案されたモニタリング体制は適切と考えるが、第 7.12.7 項に示す方法もあることから、次の調査段階での検討が必要である。 モニタリングフォームの作成が必要と考える。
5. ステークホルダー	<ul style="list-style-type: none"> 地区リーダーや地区レベルの人民委員 	<ul style="list-style-type: none"> 住民協議は地区リーダーや地区レベル

協議	<p>会に対して事業実施機関より正式書類を送付した。</p> <ul style="list-style-type: none"> EIAコンサルタントが地区レベルの人民委員会に対してEIAに係るミーティングを行った。 	<p>の人民委員会といった限られたステークホルダーを対象としたため、広範囲のステークホルダーを対象とした協議の実施が必要と考える。</p>
----	--	---

出典: 調査団

(2) F/S Report における補償方針

F/S 報告書の第 13 章にて、用地取得/住民移転の規模および補償方針に係る概要（補償に係るマスタープラン）を表 7.12.10 に示すとおり記載している。補償に係るマスタープランは次の調査段階にて検討し住民移転計画（Resettlement Action Plan : RAP）となることから、RAP の基礎情報と言える。

表 7.12.10 補償に係るマスタープランの記載内容

項目	概要
1. 法的枠組みと方針	<ul style="list-style-type: none"> 用地取得および補償に係る関連法令
2. 用地取得に係る計画	<ul style="list-style-type: none"> 用地取得規模と補償額概算の基本方針
3. 用地取得の範囲	<ul style="list-style-type: none"> 被影響住民のカテゴリー、所在地（省、地区）、取得が必要な面積
4. 移転対象となる想定人数	<ul style="list-style-type: none"> 移転対象となる想定人数
5. 出典/情報源と事業に対する住民の展望	<ul style="list-style-type: none"> 収集した情報の出典、被影響住民へのインタビューにて確認した事業への意見
6. 用地取得と補償に係る基本方針	<ul style="list-style-type: none"> 用地取得および補償の基本方針
7. 被影響住民に対する移転計画	<ul style="list-style-type: none"> 土地および構造物に対する補償の基本方針
8. 用地取得/住民移転実施スケジュール	<ul style="list-style-type: none"> 移転手続きおよびスケジュール
9. 補償概算	<ul style="list-style-type: none"> 用地取得規模および想定補償額

出典: 調査団

補償に係るマスタープランのレビュー結果を表 7.12.11 に示す。

表 7.12.11 補償に係るマスタープランのレビュー結果

項目	F/S 報告書での記載概要	レビュー結果
1. JICA ガイドラインとの乖離	<ul style="list-style-type: none"> 表7.12.6にて示す内容を記載 	<ul style="list-style-type: none"> JICA ガイドラインでの要求事項とは異なる様式である。
2. 用地取得および補償に係る基本方針	<ul style="list-style-type: none"> 用地取得による負の影響を最小化 移転住民が以前の生活水準を保つための適切な支援を提供 再取得価格による補償の実施および必要な支援の提供 用地取得および生活支援策の作成にお 	<ul style="list-style-type: none"> JICA ガイドラインとの基本方針に大きな乖離はない。 提案された基本方針は関連機関や被影響住民と共有する必要がある。 用地取得および補償実施前被影響住民との協議開催が必要である。

	いて移転住民との適切な協議を実施	<ul style="list-style-type: none"> • 不服申し立て制度およびモニタリング制度に関する検討が必要である。
3. 補償額算定方法	<ul style="list-style-type: none"> • 以下に記載 	<ul style="list-style-type: none"> • 以下に記載
4. 被影響住民との協議	<ul style="list-style-type: none"> • 被影響住民との協議は開催されなかったが、限定的ではあるが被影響住民へのインタビューを実施 	<ul style="list-style-type: none"> • RAP作成過程において被影響住民との協議が必要である。

出典: 調査団

用地取得および住民移転の規模は以下の方針により算定したことを TEDI への聞き取りにて確認した。

- a) 必要な用地面積の構成：33.0 – 42.5mの車道（6または8車線）、盛土/切土の必要面積、6mの環境弛緩帯(片側3mづつ)、約10mの沿道、および予備的土地。
- b) 用地取得面積、土地および家屋の区分等は衛星画像など既存資料を基に算定。
- c) 農地以外の土地については市場価格、農地、構造物、農作物、墓石や送電線の移設、家畜等への補償費用については2011年1月現在の固定価格を用いて補償額を概算。

影響規模および補償概算に係るレビュー結果を以下に示す。

- a) 影響規模および補償額概算の基本方針と方法は適切と考える。
- b) 補償額は公定価格と市場価格を用いて概算しているが（表7.12.12）、被影響住民の生活水準を保つためには再取得価格による補償実施が必要であることから、本調査では市場価格⁷を用いて補償費用を概算した（表7.12.13）。
- c) 生計回復に係る支援項目は妥当と考える。
- d) 事業対象地域の社会経済状況から、生計回復（aids）で用いた単価は、現段階では妥当と考える。

⁷ 再取得サーベイは実施していないことから、Dong Nai 省および Ba Ria – Vung Tau 省での関連機関にて確認した市場価格を用いて、本調査では補償費用を概算し、再取得価格とした。

表 7.12.12 F/S 報告書案での補償額概算 (フェーズ 1)

Unit: 1000 d

No	Item	Unit	Dong Nai			Ba Ria Vung Tau (stage 1)		
			Volume	Unit Cost	Amount	Volume	Unit Cost	Amount
I	Land Compensation	m ²	3,122,294		870,120,999	741,823		174,382,895
<i>1</i>	<i>Non-agri Land</i>		<i>273,268</i>		<i>356,771,250</i>	<i>33,024</i>		<i>42,368,000</i>
	Residential land	m ²	202,428	1,500	303,641,250	19,936	1,600	31,897,600
	Bussiness land	m ²	70,840	750	53,130,000	13,088	800	10,470,400
2	Agriculture Land		2,849,026		513,349,749	708,799		132,014,895
	Adjacent garden land	m ²	394,628	750	295,971,225	46,493	800	37,194,400
	Land of perennial plant	m ²	427,587	150	64,137,975	318,863	180	57,395,340
	Land of annual plant	m ²	162,339	140	22,727,474	137,258	160	21,961,280
	Cultivated Forest Land	m ²	1,864,473	70	130,513,075	206,185	75	15,463,875
	Land for Aquaculture	m ²	-	-	-	0	160	0
	Land for salt	m ²	-	-	-	0	160	0
	Number of household loss agriland	houldhold	830			309		
II	House, asset, animal on land				140,932,130			27,586,400
<i>1</i>	<i>Houses</i>							
	House level 4	m ² /unit	35,324 /631	2,000	70,648,000	2,079 /45	2,000	4,158,000
	House level 3 and above	m ² /unit	-	4,000	-	1,904 /2	4,000	7,616,000
	Number of household loss residential land	houldhold	757			56		
<i>2</i>	<i>Plant and crops</i>	m ²	2,231,271	30	66,938,130	602,096	25	15,052,400
<i>3</i>	<i>Grave Moving</i>							
	Constructed grave	Unit	81	6,000	486,000	0	6,000	0
<i>4</i>	<i>Electric pole</i>	pole						
	Low voltage		78	20,000	1,560,000	23	20,000	460,000
	High voltage		13	100,000	1,300,000	3	100,000	300,000
<i>5</i>	<i>Animal</i>							
	Shrimp	m ²	-	-	-	0	50	0
III	Support Items				443,684,108			196,741,040
<i>1</i>	<i>Support for land lossing</i>	m ²	984,554	300	295,366,170	502,614	360	180,941,040
<i>2</i>	<i>Support for infrastructure development (Resettlement zone)</i>	houldhold	757	150,000	113,580,000	56	150,000	8,400,000
<i>3</i>	<i>Support for moving</i>	houldhold	757	5,000	3,786,000	56	5,000	280,000
<i>4</i>	<i>Support for temporary house hire</i>	houldhold	757	6,000	4,543,200	56	6,000	336,000
<i>5</i>	<i>Support for job transfer</i>	person	1,660	3,000	4,980,473	618	3,000	1,854,000
<i>6</i>	<i>Support for poverty/policy household</i>	houldhold	317	5,000	1,587,279	73	5,000	365,000
<i>7</i>	<i>Reward</i>	houldhold	794	5,000	3,968,197	183	5,000	915,000
<i>8</i>	<i>Other support (estimated)</i>	houldhold	1,587	10,000	15,872,789	365	10,000	3,650,000
	Total I + II + III				1,454,737,237			398,710,335
IV	Cost for land clearance compensation activity (2%)		1,454,737,237	0.02	29,094,745		0.02	7,974,207
V	Contingency (10%)		1,483,831,982	0.10	148,383,198		0.10	40,668,454
	Total land clearance cost				1,632,215,180			447,352,996

出典: F/S 報告書案

表 7.12.13 再取得価格に基づいた補償額概算 (フェーズ 1)

Unit: 1000 d

No	Item	Unit	Dong Nai			Ba Ria Vung Tau (stage 1)		
			Volume	Unit Cost	Amount	Volume	Unit Cost	Amount
I	Land Compensation	m ²	3,122,294		943,999,320	741,823		242,758,875
I	Non-agri Land		273,268		356,771,250	33,024		42,368,000
	Residential land	m ²	202,428	1,500	303,641,250	19,936	1,600	31,897,600
	Business land	m ²	70,840	750	53,130,000	13,088	800	10,470,400
2	Agriculture Land		2,849,026		587,228,070	708,799		200,390,875
	Adjacent garden land	m ²	394,628	750	295,971,225	46,493	800	37,194,400
	Land of perennial plant	m ²	427,587	300	128,275,950	318,863	360	114,790,680
	Land of annual plant	m ²	162,339	200	32,467,820	137,258	240	32,941,920
	Cultivated Forest Land	m ²	1,864,473	70	130,513,075	206,185	75	15,463,875
	Land for Aquaculture	m ²	-	-	-	0	160	0
	Land for salt	m ²	-	-	-	0	160	0
	Number of household loss agriland	houldhold	830			309		
II	House, asset, animal on land				140,932,130			27,586,400
1	Houses							
	House level 4	m ² /unit	35,324 /631	2,000	70,648,000	2,079 /45	2,000	4,158,000
	House level 3 and above	m ² /unit	-	4,000	-	1,904 /2	4,000	7,616,000
	Number of household loss residential land	houldhold	757			56		
2	Plant and crops	m ²	2,231,271	30	66,938,130	602,096	25	15,052,400
3	Grave Moving							
	Constructed grave	Unit	81	6,000	486,000	0	6,000	0
4	Electric pole	pole						
	Low voltage		78	20,000	1,560,000	23	20,000	460,000
	High voltage		13	100,000	1,300,000	3	100,000	300,000
5	Animal							
	Shrimp	m ²	-	-	-	0	50	0
III	Support Items				443,684,108			196,741,040
1	Support for land lossing	m ²	984,554	300	295,366,170	502,614	360	180,941,040
2	Support for infrastructure development (Resettlement zone)	houldhold	757	150,000	113,580,000	56	150,000	8,400,000
3	Support for moving	houldhold	757	5,000	3,786,000	56	5,000	280,000
4	Support for temporary house hire	houldhold	757	6,000	4,543,200	56	6,000	336,000
5	Support for job transfer	person	1,660	3,000	4,980,473	618	3,000	1,854,000
6	Support for poverty/policy household	houldhold	317	5,000	1,587,279	73	5,000	365,000
7	Reward	houldhold	794	5,000	3,968,197	183	5,000	915,000
8	Other support (estimated)	houldhold	1,587	10,000	15,872,789	365	10,000	3,650,000
	Total I + II + III				1,528,615,558			467,086,315
IV	Cost for land clearance compensation activity (2%)		1,454,737,237	0.02	30,572,311		0.02	9,341,726
V	Contingency (10%)		1,483,831,982	0.10	155,918,787		0.10	47,642,804
	Total land clearance cost				1,715,106,656			524,070,845

出典: 調査団

7.12.7 次の調査段階での対応事項

ベトナム関連法令および JICA ガイドラインでの乖離、EIA 報告書案および F/S 報告書案でのレビュー結果を基に、次の調査段階において事業実施者にて対応が必要な事項を以下に整理する。

(1) 事業実施者により対応が必要な項目

事業実施に向けて、以下に示す対応が必要である。

1) EIA

a) 代替案検討に関するレポート作成

表 7.12.6 にて記述した通り、EIA 報告書案では代替案検討に関する記述がないため、「事業を実施しない場合」を含む代替案検討および最適案洗濯の過程に関するレポートを別途作成する必要がある。

b) ステークホルダー協議の開催

ベトナム関連法令に従い EIA 報告書案を作成したため、ステークホルダー協議は地区リ

ーダーや地区の人民委員会など限定的なステークホルダーを対象としたものであった。そのため、NGO、被影響住民、関連機関などの広範囲のステークホルダーを対象としたステークホルダー協議の実施が必要である。

RAP 作成過程において被影響住民を対象とした協議を開催する必要があることから、表 7.12.14 に示す内容を含んだ EIA に係るステークホルダー協議も同時に開催することを提案する。また、協議結果は事業計画に反映する必要がある。

表 7.12.14 EIA ステークホルダー協議概要案

項目	協議概要
目的	事業概要 代替案検討 EIA 調査方法 想定される影響および緩和策の検討 環境管理計画、環境モニタリング計画概要
参加者	被影響住民、沿線居住住民、関連機関、学識者、NGO など
開催場所	フェーズ 1 区間各地区の会議場

出典: 調査団

c) 環境管理/環境モニタリング実施体制の検討

EIA 報告書案では、環境に関する以下の体制構築を提案している。

- SPC 内に環境管理を担当する環境ユニットを設置
- 外部環境コンサルタントによる環境モニタリングの実施
- 施工管理コンサルタントによる環境モニタリングの監督・管理（施工管理コンサルタントによる環境モニタリング監督・管理は施工中のみであり、供用後は環境ユニットが担当）
- 環境モニタリング結果を環境モニタリング実施コンサルタントより施工管理コンサルタント、SPC へ報告
- SPC より環境モニタリング結果を MONRE/DONRE および BVEC へ報告 BVEC

表 7.12.9 にて記述したとおり、提案された体制は妥当と考えられる。しかし、BVEC 内に複数の高速道路事業の O&M 担当部門を設置し、O&M 部門の一部として環境ユニットを設置することも可能と考える。SPC 内での環境ユニット設置案と BVEC 内での設置案を比較すると、効率性、作業量、人員等の面から、BVEC 内での環境ユニット設置の方がより効果的と考えられる。また、JICA ガイドラインでは JICA への報告も要求されていることから、環境ユニットが設置される機関より JICA へ報告することが適切と考える。次の調査段階にて、更なる検討が必要である。

2) 用地取得および住民移転

a) 不法占拠者に対する支援提供の検討

ベトナム関連法令では、不法占拠者への支援提供を省の人民委員会が検討することとされている。事業計画の早い段階から、事業実施者、省および地域の人民委員会の間で、不法占拠者への支援提供について協議する必要がある。

b) 再取得価格による補償の実施

ベトナム関連法令では、用地取得に係る決定が発行された時点の公定価格を用いた補償を実施している。公定価格は市場価格を参照し算出されているが、市場価格との差も大きいことがある。再取得価格による補償を実施するためには、再取得価格の調査⁸を実施する必要がある。

c) 被影響住民を対象とした調査の実施

JICA ガイドラインの要求事項を満たす RAP 作成において、被影響住民の特定、被影響住民の社会経済状況、資産損失状況の確認が縦横であることから、以下に示す調査を行う必要がある。

- センサス：被影響住民の特定
- 資産目録調査（全ての被影響住民対象）：事業実施による資産損失状況の確認
- 社会経済調査（少なくとも被影響住民の 20 - 25% 対象）：生計回復などの支援検討に必要な社会経済状況の確認

d) RAP 作成過程における住民参加の確保

ベトナム関連法令と JICA ガイドラインにおける補償計画や RAP 作成における基本方針に大きな違いはないが、補償方針作成に関するアプローチが異なる。ベトナム関連法令では、補償方針案作成後に補償方針案を一定期間公開することで被影響住民の意見を受領し、意見を反映して最終化する。一方で、JICA ガイドラインでは RAP 作成過程での住民参加が必要であることから、適切な時期に被影響住民との協議を行い、住民の意見を反映した RAP 作成必要がある。

e) モニタリング実施体制の検討

ベトナム関連法令ではモニタリング実施の規定はないが、地域の人民委員会が実務上定期的に用地取得/住民移転の進捗状況をモニタリングし、事業実施者へ報告している。2 省以上に位置する大規模事業の場合は、用地取得/住民移転に係る関連機関が定期会議を行い進捗状況を確認することもある。類似事例での実務状況を確認し、適切なモニタリング制度を確立する必要がある。

f) 不服申し立て制度の周知

ベトナム法令では不服申し立て制度が規定されており、現時点では機能しているということである。従って、既存の制度は実務的と考えられることから、被影響住民への周知が必要である。

⁸ 同規模の建物建設に係る費用（材料費、人件費、輸送費など）、および同規模で同等の利便性（立地やインフラ整備など）を持った新築の建物を購入するための費用等の調査。

(3) RAP 作成に係る調査項目の提案

前述(1)-2)に示す項目を満たすために、以下に示す2段階によるRAP作成を提案する。

a) 住民移転ポリシーフレームワーク(Resettlement Policy Framework : RPF)の作成

200人以上の大規模住民移転が発生する場合、JICA 環境社会配慮ガイドラインでは、住民移転計画書(RAP)作成が必要となる。本事業実施により200人以上の住民移転の発生が想定されることから、ドナーによる環境レビューまでにRAP作成が必要となる。ベトナム関連法令に配慮し、用地取得/住民移転およびRAP作成の第一段階として、表7.12.15に示す項目を網羅したRPFの作成を提案する。

表 7.12.15 RPF にて記述すべき事項

	記述事項
1	事業概要と住民移転の必要性
3	RAP 作成手順および承認手続き
4	移転が必要な世帯の想定数
5	補償および支援の需給要件
6	再取得価格による補償手続き
7	生計回復に係る支援
8	不服申し立て制度および関連機関の役割
9	用地取得および住民移転に係る関連機関の役割
10	用地取得、補償支払い、住民移転実施のスケジュール
11	予算措置
12	モニタリング制度
13	RAP 作成に係る住民参加の戦略

出典: 調査団

b) 住民移転計画書(Resettlement Action Plan : RAP)の作成

事業対象地域が概ね決定した段階(詳細設計の後半)で、RPFに基づき表7.12.7に示す内容をカバーしたRAP作成を実施する。

(4) 作業項目に対する実施スケジュール案

作業項目に対する実施スケジュールを表7.12.16に示す。

表 7.12.16 作業項目および実施スケジュール案

Study Items	2011												2012												2013											
	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12				
<Japanese Side>																																				
1 Preliminary Survey (This Study)	■																																			
2 FF Mission	■																																			
3 JICA Preparatory Survey	■																																			
4 Appraisal Mission													■																							
5 Loan Agreement (LA)													■																							
<Project Implementation>																																				
1 Detailed Design	■												■																							
2 Contractor Procurement													■																							
3 Land Acquisition	■ (until March 2013)																																			
4 Construction Work	■ (until September 2015)																																			
<EIA>																																				
1 Updating EIA	■																																			
1-1 Preparation of Alternative Examination Report	■																																			
1-2 Conducting Additional Stakeholder Meetings													■																							
1-3 Updating EMP													■																							
1-4 Consented by JICA																									■											
<Land Acquisition & Resettlement>																																				
1 Preparation of RPF	■																																			
1-1 Examination of Compensation Policy	■																																			
1-2 Examination of Expected PAPs number	■																																			
1-3 Examination of Grievance Mechanism	■																																			
1-4 Examination of Monitoring System	■																																			
1-5 Conducting Focus Group Discussion	■																																			
1-6 Preparation and Finalization of RPF	■																																			
1-7 Consented by JICA													■																							
2 Preparation of RAP	■																																			
2-1 Cut-off-date (date of the decree issued)													■																							
2-2 Population Census													■																							
2-3 Inventory of Loss Survey													■																							
2-4 Socio-Economic Survey													■																							
2-5 Replacement Cost Survey													■																							
2-6 Updating Eligibility													■																							
2-7 Updating Compensation Policy													■																							
2-8 Calculation Compensation Amount													■																							
2-9 Updating Grievance Mechanism													■																							
2-10 Updating Monitoring System													■																							
2-11 Conducting Consultations													■																							
2-12 Preparation and Finalization of RAP													■																							
2-13 Consented by JICA																									■											

出典:調査団

7.13 事業実施計画

7.13.1 実施組織

2008年12月15日、ビエンホア～ブントウ高速道路株式会社(BVEC)はドンナイ省の計画投資局より営業ライセンスを取得している。同会社の営業分野は、幅広く、i) 建設、ii) 灌漑、iii) 水力発電、iv) 土木工事、v) 製造業、vi) 高速道路の機器取り付け、そして vii) 機材・材料の輸出入ビジネスとなっている。同会社の資本金は17億5千万ドンで、IDICOの49%、Song Daの30%、BIDVの10%、その他の株主出資構成となっている。

BVECの最初の事業は、国道51号線(含む道路街灯取り付け)の拡幅に係わる投資事業であ

る。2009年12月11日、51号線拡幅に関するBOT契約が運輸省・道路局とBVECの間で締結された。この拡幅事業に関し、BVECはBOT会社として法的に認識されている。従って、BVECは道路街灯を含む51号線の維持管理及び料金収入徴収に責務を有す。道路街灯管理は他の民間会社に委託され、現在、BVECは道路維持補修及び料金徴収を管理運営している。

しかしながら、ビエンホア～ブンタウ高速道路事業におけるBVECの役割は51号線拡幅事業のそれと異なる。高速道路事業は、計画・建設・維持管理の面で、一般国道より高い技術・運営能力を要される。ETCを駆使する料金徴収も技術的に複雑であることが想定される。また、多額の投資・融資額を必要とする高速道路事業は、財務透明性を確保するためにも特別目的会社(SPC)を設立することが求められる。これらを考慮すると、高速道路事業に際しては、BVECはBOT会社ではなく投資家として役割を果たすことが妥当であろう。

7.13.2 事業実施計画

前節「7.9 施工計画」の表7.9.4に用地取得から工事の完工まで4年半の工事計画を示した。本事業の建設工事は、通常の道路工事であり特殊な技術は不要である。

一方、本事業はBOT/PPPスキームで実施されることから、民間投資家、民間レンダーを招致し、SPCを設立するための各種の手続きが不可欠であり、この手続のための投資準備期間も事業実施計画に取り込む必要がある。

本書の第8章でこれらの投資環境整備のための各種の準備作業を検討し、BOTスキーム実施のための投資環境整備の実施計画を提案している。

建設事業及びBOTスキームの投資環境整備を考慮した事業実施計画を図9.3.1に提案している。

7.13.3 フーミー～ブンタウ間の事業実施計画

フーミー～ブンタウ間高速道路については、「7.1.3 本レビュー調査の対象範囲」に記述したとおり、将来交通量が大きいとは見込めないため、民間事業としての採算性が低く、政府資金による事業実施が望ましい。また、公共事業予算が不足する財政を考慮するならば、政府資金による実施方法として制度改善（VGF、インフラファンド、補償基金等）を通じた方法も検討されるべきである。

フーミー～ブンタウ区間の事業実施計画として、表7.13.1にビエンホア～フーミー間の施工業者を効率的に動員して、事業費の縮減を図ることに留意した案を示す。

表 7.13.1 フーミー～ブントウ間高速道路の事業実施計画

No.	Year Quarter	Period (month)	2011				2012				2013				2014				2015				2016				2017				2018			
			I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
A	(PPP Scheme) Bien Hoa-Phu My-NH51 (46.8km)																																	
A100	Detailed Design																																	
A200	Procurement of Contractor																																	
A201	Negotiation																																	
A202	Contract Sign																																	
A300	Construction																																	
A400	Open to the Public																																	
B	(Japanese Yen Loan) Phu My-Vung Tau Section (31.0km)																																	
B100	Preparatory Study	6																																
B200	Loan Agreement	-																																
B300	Procurement of Consultant	6																																
B400	Detailed Design	12																																
B500	Procurement of Contractor	15																																
B600	Construction	30																																
B700	Open to the Public	-																																

出典：調査団

7.14 経済財務分析のレビュー

7.14.1 全般

F/S 報告書における、事業の経済財務分析について、以下の通りレビューを行う。

7.14.2 F/S における経済財務分析のレビュー

財務分析と返済期間について、F/S の第 18 章に記載されている。シナリオは以下の通りである。

- シナリオ 1: 投資額は約 14 兆 7,480 億ドン (建中金利含む)、「エクイティ 10%、利率 12%とする。料金は 1,000 VND/km とし、O&M 費用は収入の 6%、付加価値税 10%、道路工事を伴う管理が必要となる。」(TEDI F/S, 2011) 補助金なし。
- シナリオ 2: 投資額は約 5 兆ドン (建中金利含む)、エクイティ 10%、利率 12%とする。料金は 1,000 VND/km とし、マネジメントと開発費用は収入の 6%、付加価値税 10%、道路工事を伴う維持管理が必要となる。」(TEDI F/S, 2011) 用地取得に対する補助金あり。
- シナリオ 3: 投資額は約 7.4 兆ドン (建中金利含む)、エクイティ 10%、OCR (通常資本財源) の利率 6.25%とする。料金は 1,000 VND/km とし、マネジメントと開発費用は収入の 6%、付加価値税 10%、道路工事を伴う維持管理が必要となる。」(TEDI F/S, 2011) 用地取得に対する補助金あり。
- シナリオ 4: 投資額は約 8 兆ドン (建中金利含む)、エクイティ 10%、ODA ローンは総融資額の 50%で利率 2.5%、OCR は総融資額の 50%で利率 6.25%とする。料金は 1,000 VND/km とし、マネジメントと開発費用は収入の 6%、付加価値税 10%、道路工事を伴う維持管理が必要となる。」(TEDI F/S, 2011) 用地取得に対する補助金あり。

表 7.14.1 経済財務分析の結果

結果	単位	シナリオ 1	シナリオ 2	シナリオ 3	シナリオ 4
投資資本 (建中金 利含む)	Mill dong	14,747,820	4,961,230	7,438,630	7,943,360
純現在価値 (NPV)	Mill dong	-9,906,790	1,156,460	1,716,620	991,410
費用便益比	-	0.42	1.19	1.16	1.09
返済期間: t =	年	60.00	28.67	23.17	20.92
財務的内部収益 率(FIRR)	%		9.85%	5.24%	4.40%

出典: F/S

まず、4つのシナリオにおいてエクイティの割合を10%としているが、本調査のインタビュー結果に基づく、主なレンダーが提供する融資割合は最大で80%であるため、エクイティの割合は20%以上にすべきと考えられる。仮に他のレンダーが参加する場合には、エクイティの割合は20%になり得る。但し、現時点では他のレンダーが参加する可能性は低い。よって、エクイティの割合は20%以上にすべきと考えられる。

次に、F/Sではシナリオ4のODAローンの利率は2.5%とされているが、この利率は円建である可能性が高い。収入はドンで得られるため、円とドンの間の為替リスクが生じるので、ドン建の利率を考慮すべきである。

さらに、費用がインフレ率に基づいて上昇する場合、乗用車の1,000ドン/kmという料金もインフレ率の増加に基づき、上昇させるべきである。料金に関する政策が値上げについて大きな影響力を持つので、政府との交渉が不可欠である。F/SにおけるFIRR(財務的内部収益率)の計算は、一定の料金に基づいているので、民間投資を引き付けるためには見直すべきである。

また、シナリオ1のNPVはマイナスであるため、FIRRを算出することができない。従って、シナリオ2~4のレビューを行う。表7.14.1によると、シナリオ2のFIRRは9.85%であり、残りの3シナリオの中で最も高い。シナリオ2では用地取得費に関する補助金が出されているが、民間の投資家が事業に投資するためには、9.85%は低すぎると言える。民間投資を促進するためには、FIRRは少なくとも14.0~16.0%必要である。そのため、より多くの補助金が求められる、または投資額の見直しが必要になる。

F/Sでは、料金収入以外の広告などの収入は重要でないとされている。しかし、全てのシナリオにおけるFIRRが10.0%以下であることを考慮すると、料金外収入も考慮すべきである。料金収入だけでなく、それ以外の収入も加えることで、よりよいFIRRを得ることができる。

最後に経済分析の1つとして、費用便益比が示されている。シナリオ1の費用便益比は表7.14.1に示されている通り1.0以下なので、このシナリオは適用すべきでない。シナリオ2の費用便益比は1.19と4つのシナリオの中で最も高く、シナリオ2~4のFIRRは全て1.0以上である。よってこれらのシナリオの中の1つが適用されうる。加えて、EIRR(経済的內

部収益率)に関する具体的な数値について、F/S では言及されていない。

7.14.3 提案

エクイティ割合の見直しを行い、為替リスクを考慮した ODA ローン のドン建の利率を想定することが求められる。また、料金はインフレ率に基づき、値上げすることを政府に求めるべきである。最後に、シナリオ 2 の FIRR は 4 つのシナリオの中で最も高いが、民間投資にとっては十分な値とは言えない。そのため、補助金または費用の見直しが必要となる。

第8章 ビエンホア～ブントウ高速道路事業の民間投資可能性調査

本章の主な目的は、ビエンホア～ブントウ高速道路事業に対する民間投資を行うことが可能かどうか、評価することである。基本的な財務プロフィールと関連する事業リスクが評価される。また必要となる政府の補助金、優遇策、保証等に関する提案を明示する。さらに、様々な資金構成のシミュレーションを行い、JICA PSIF ローンの寄与を明らかにする。本章の最後では、ベトナム政府、民間投資家、JICA の3つの視点から潜在的な便益を要約する。

8.1 事業の財務分析

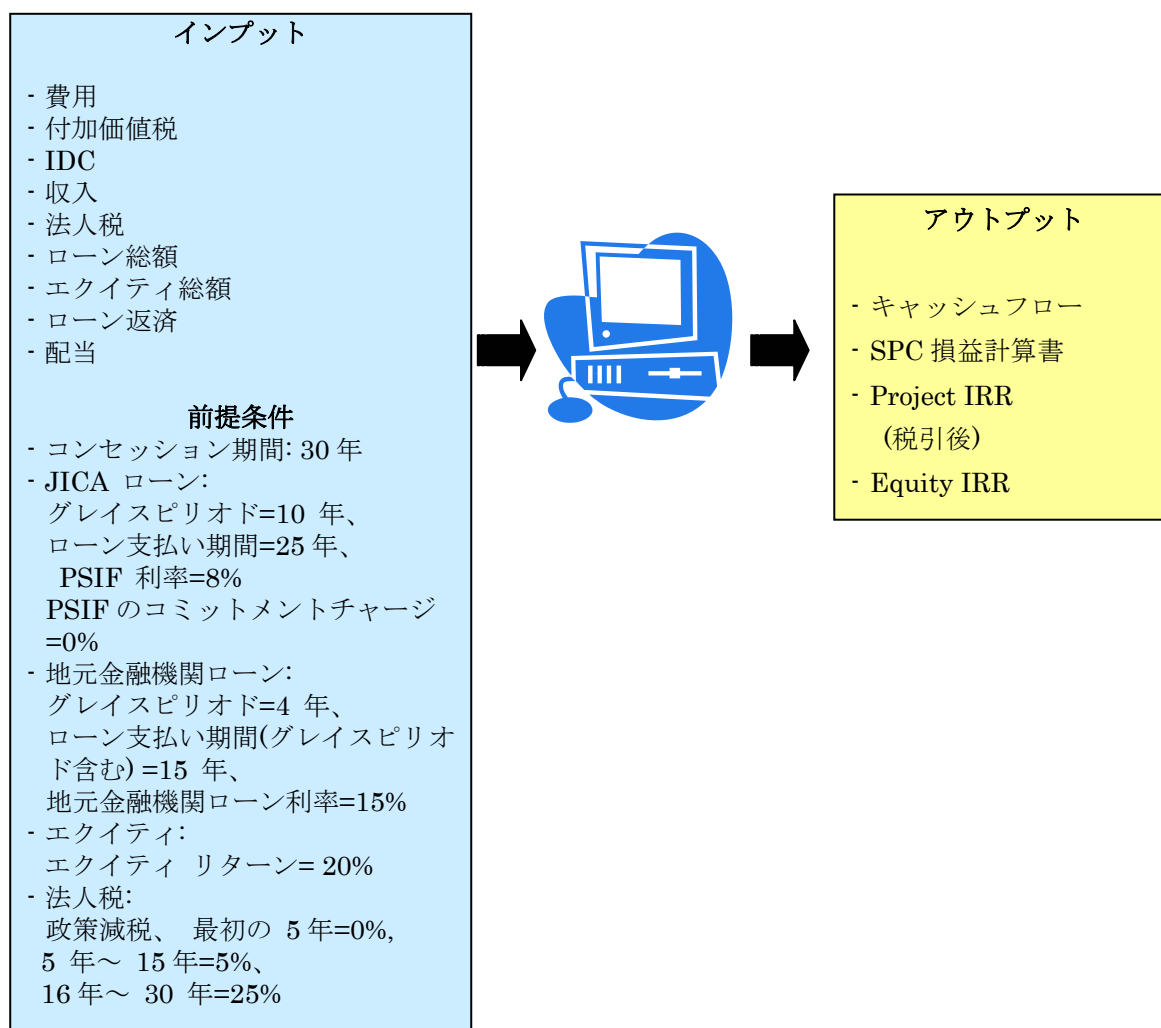
前述の章では、F/Sの結果をレビューし、積算とエンジニアの視点から見た標準コスト基準に基づいた、修正版の費用の見積を提案した。また OD サーベイ結果におけるネットワークモデルを利用した需要予測のレビューを行った。

本章では、民間投資家の視点から事業の財務分析のシミュレーションを行う。具体的には、民間投資事業において一般的に適用される費用の効率性に関する前提条件を置いた。さらに、ビエンホア～フーミー区間の特徴を反映した将来需要予測に関する前提条件を設定した。この区間は、カイメップ-チーバイ国際港に伴う商業用大型トラックの物流上の必要性が高まるため、それに対応することが求められている。

8.1.1 財務モデルに関する説明

財務モデルのインプットとアウトプットについて、図 8.1.1 に示す。インプットは、費用、付加価値税、IDC(建中金利)、収入、法人税、ローン総額、エクイティ総額、ローン返済、配当を含む。またコンセッション期間、ローン、エクイティ、法人税に関する前提条件は、図に示す通りである。融資、エクイティの割合やローンの利率はスキームによって異なる。よって、詳細は後述する。

これらの前提に基づき、インプットからアウトプットを算出する。アウトプットは、キャッシュフロー、SPC 損益計算書、Project IRR、Equity IRR である。



出典: 調査団

図 8.1.1 財務モデル

8.1.2 事業費

(1) 投資内訳

1) 費用積算シナリオ

初期投資額と拡幅分の投資額 (F/C:外貨、L/C:内貨)は、表 8.1.1 と表 8.1.2 に示されている。投資額には、物理的予備費と物価上昇を含み、IDC と運転資本は含まない。円とドンの為替レートは以下の通りである。

1 JPY=252 VND

出典: OANDA.com, Interbank Rate (1 Quarter 2011)

表 8.1.1 初期投資額 (F/C, L/C)

F/C (名目、billion VND)	2011	2012	2013	2014	2015	総額
建設費用	0	0	314	461	612	1,387
O&M機器費用	0	0	0	19	40	59
コンサルタント費用	0	0	0	0	0	0
SPC設立費用	7	14	21	22	22	86
管理費用	0	0	0	0	0	0
その他費用	0	0	0	0	0	0
用地取得・住民移転費用	0	0	0	0	0	0
付加価値税	0	0	0	0	0	0

L/C (名目、billion VND)	2011	2012	2013	2014	2015	総額
建設費用	2	2	1,975	2,336	2,742	7,057
O&M機器費用	0	0	0	38	82	121
コンサルタント費用	129	132	100	108	117	586
SPC設立費用	5	10	16	17	19	66
管理費用	4	10	9	9	10	42
その他費用	49	53	114	123	133	471
用地取得・住民移転費用	224	1,087	1,173	0	0	2,484
付加価値税	14	16	247	310	381	968

出典: 調査団

表 8.1.2 拡張分投資額 (F/C, L/C)

F/C (名目、billion VND)	2027	2028	2029	総額
建設費用	0	63	70	132
O&M機器費用	0	0	0	0
コンサルタント費用	0	0	0	0
SPC設立費用	7	7	7	22
管理費用	0	0	0	0
その他費用	0	0	0	0
用地取得・住民移転費用	0	0	0	0
付加価値税	0	0	0	0

L/C (名目、billion VND)	2027	2028	2029	総額
建設費用	7	1,138	1,266	2,412
O&M機器費用	0	0	0	0
コンサルタント費用	81	46	49	177
SPC設立費用	11	11	12	33
管理費用	4	4	4	11
その他費用	50	52	55	157
用地取得・住民移転費用	0	0	0	0
付加価値税	12	136	151	299

出典: 調査団

外貨(F/C)の物価上昇率は、2011年以降1.7%と設定する。これは、過去5年のG7とEUの平均物価上昇率である。現地通貨(L/C)の物価上昇率は、7.9%(The Economist Intelligence

Unit Limited, 2011)とする。これは、2015年までの平均物価上昇率の予測値である。

2016年～2045年までの現地通貨の物価上昇率は、表 8.1.3 に示されている。これは以下の計算によって、算出されたものである。まず、2011年～2015年までの物価上昇率を7.9%と設定し、次に2035年の物価上昇率を5.0%と予測した。これは、ハイパーインフレ期を除く、過去の平均インフレ率から予測したものである (World Economic Outlook Database, 2010)。インフレ率は2015年以降減少すると予測した。

2016年～2020年の物価上昇率は、以下のような式に基づいて求められる。

x=C年～D年の物価上昇率 (C年～D年=求める物価上昇率の対象期間の前の期間)、
y=前の期間の初年度からA年までの年数

$$A年～B年の物価上昇率=x \times (0.89)^{\frac{y}{5}}$$

$$x=2011年～2015年の物価上昇率=7.9\%$$

$$2016年～2020年までの物価上昇率=7.9\% \times (0.89)^{\frac{5}{5}}=7.0\%$$

2016年～2045年の物価上昇率は、上述の式に基づき、表 8.1.3 のように示される。

表 8.1.3 物価上昇率 (L/C, 2016-2045)

2016-2020	7.0%
2021-2025	6.3%
2026-2030	5.6%
2031-2035	5.0%
2036-2040	4.4%
2041-2045	3.9%

出典: 調査団

最後に、総初期投資額と総拡幅分投資額は表 8.1.4 と表 8.1.5 で示される。以下の表に IDC と運転資本は含まれる。

表 8.1.4 総初期投資額 (費用積算シナリオ)

(名目、billion VND)	2011	2012	2013	2014	2015	総額
建設費用	2	2	2,289	2,797	3,354	8,444
O&M機器費用	0	0	0	58	122	180
コンサルタント費用	129	132	100	108	117	586
SPC設立費用	11	24	37	39	41	152
管理費用	4	10	9	9	10	42
その他費用	49	53	114	123	133	471
用地取得・住民移転費用	224	1,087	1,173	0	0	2,484
付加価値税	14	16	247	310	381	968
運転資本					30	30
建中金利 (IDC)			235	550	954	1,739
					総額	15,098

*IDC はスキームによって変化する。この表における IDC は、以下のようなスキームに基づく。

-融資: エクイティ=8:2、 -JICA ローン の割合=100%

出典: 調査団

表 8.1.5 総拡張分投資額 (費用積算シナリオ)

(名目、billion VND)	2027	2028	2029	総額
建設費用	7	1,201	1,336	2,544
O&M機器費用	0	0	0	0
コンサルタント費用	81	46	49	177
SPC設立費用	18	18	19	55
管理費用	4	4	4	11
その他費用	50	52	55	157
用地取得・住民移転費用	0	0	0	0
付加価値税	12	136	151	299
			総額	3,243

出典: 調査団

2) 民間効率性シナリオ

一般的に、積算した費用はコントラクターの調達過程で、見直される。提案された様々な費用効率化の手法を通じ、費用の最小化の交渉を伴い、建設費用は10~20%削減される。このシミュレーションにおいては、効率化の係数を用いた。また、供用開始時には、橋梁は4車線で始まり、拡張時(2027年~2029年)に6車線にすることが考えられる。これは、投資家は株式配当の改善という視点から、初期のエクイティ投資額を最小化したいと考えるからである。これを「民間効率性シナリオ」と呼ぶ。

民間効率性シナリオの総初期投資額と総拡張分投資額を表 8.1.6 および表 8.1.7 にそれぞれ示す。

表 8.1.6 総初期投資額(民間効率性シナリオ)

(名目、billion VND)	2011	2012	2013	2014	2015	総額
建設費用	2	2	1,897	2,326	2,800	7,026
O&M機器費用	0	0	0	58	122	180
コンサルタント費用	113	113	86	93	101	506
SPC設立費用	11	24	37	39	41	152
管理費用	3	10	8	8	9	37
その他費用	44	47	102	110	118	420
用地取得・住民移転費用	224	1,087	1,173	0	0	2,484
付加価値税	12	12	178	217	260	679
運転資本					30	30
建中金利 (IDC)			224	491	836	1,551
					総額	13,066

*IDC はスキームによって変化する。この表における IDC は、以下のようなスキームに基づく。-融資:エ
クイティ=8:2、-JICA ローンの割合=100%

出典: 調査団

表 8.1.7 総拡幅分投資額(民間効率性シナリオ)

(名目、billion VND)	2027	2028	2029	総額
建設費用	7	1,092	1,216	2,315
O&M機器費用	0	0	0	0
コンサルタント費用	69	40	42	150
SPC設立費用	18	18	19	55
管理費用	3	3	3	10
その他費用	44	47	50	141
用地取得・住民移転費用	0	0	0	0
付加価値税	9	102	114	225
				総額
				2,896

出典: 調査団

3) O&M 費用内訳

O&M 費用は、表 8.1.8 で示される。これには、SPC 運用費、インフレ率の調整が含まれる。インフレ率は表 8.1.3 に基づく。

表 8.1.8 O&M 費用

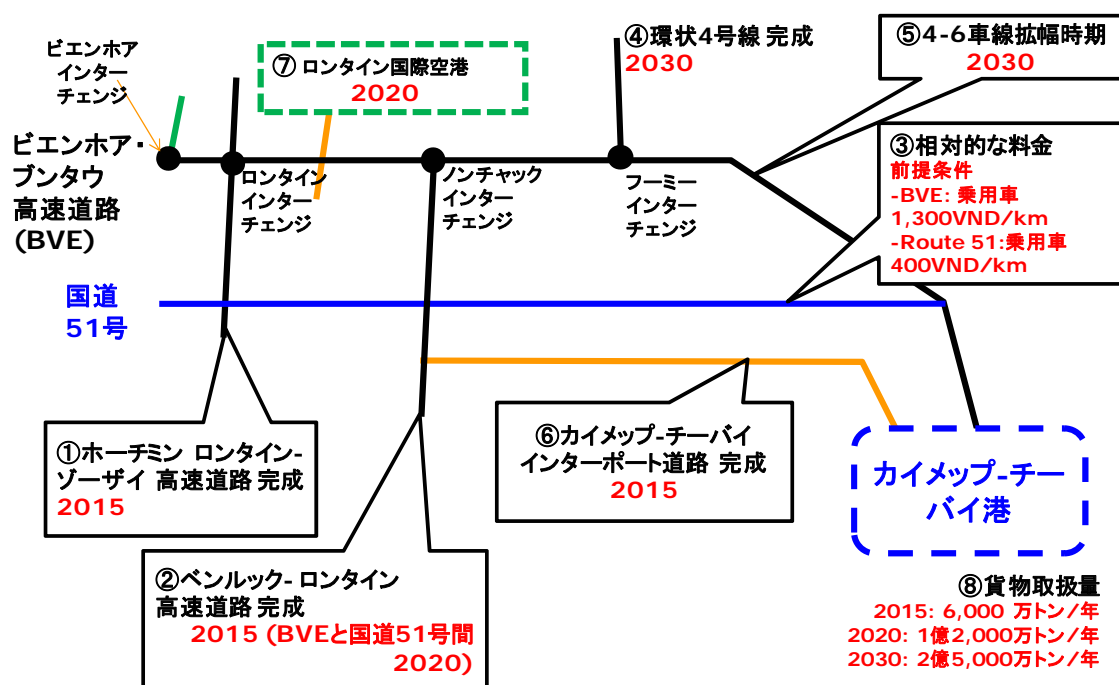
項目	(billion VND)										
	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	
O&M費用、SPC運用費	60	64	69	74	79	84	89	95	101	107	
	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	
	341	188	198	209	221	232	243	255	268	281	
	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	
	564	306	320	334	349	362	377	391	406	422	
											Total
											7,090

出典: 調査団

8.1.3 収入予測シナリオ

(1) ベースネットワークの前提条件

ベースネットワークの前提条件を図 8.1.2 に示す。まず、ベースシナリオでは①ホーチミンロンタイン～ゾーザイ高速道路、②ベンルック～ロンタイン高速道路、⑥カイメップ-チャーバイ・インターポート道路の完成は 2015 年と想定する。次に、②国道 51 号、BVE(ビエンホア～ブンタウ高速道路)間のベンルック～ロンタイン高速道路、⑦ロンタイン国際空港の完成は 2020 年と想定されている。さらに、④ホーチミン環状 4 号線、⑤BVE の 4 車線から 6 車線への拡幅は 2030 年になると予測されている。また、③2016 年の BVE の乗用車の料金は 1,300VND/km、国道 51 号の料金は 400 VND/km と想定する。最後に、⑧カイメップ・チャーバイ国際港の 2015 年の貨物取扱量は 6,000 万トン/年、2020 年は 1 億 2,000 万トン/年、2030 年には 2 億 5,000 万トン/年とされている。



出典: 調査団

図 8.1.2 ベースネットワークの前提条件

(2) 料金の設定

ベースケースの料金の設定を表 8.1.9 に示す。5 年に 1 回料金の値上げが行われる仮定であり、料金の上昇率は表 8.1.3 に示したインフレ率に基づいている。

表 8.1.9 料金の設定

(VND/km)

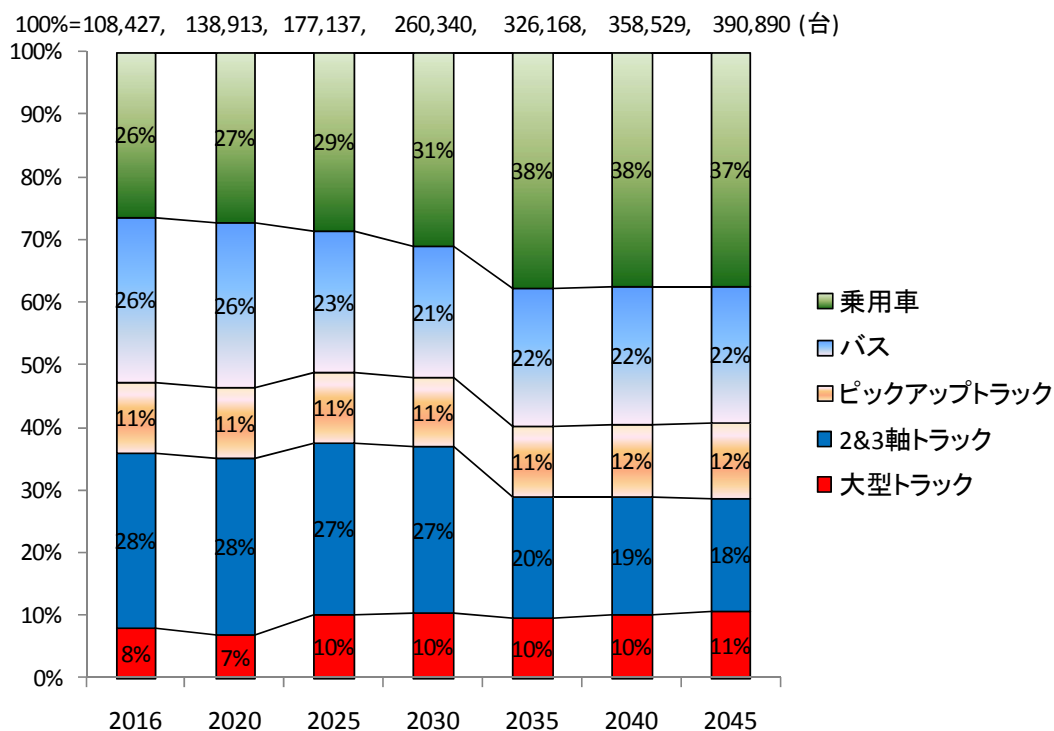
車種	2016	2020	2025	2030	2035	2040
乗用車	1,300	1,800	2,400	3,100	3,900	4,800
小型バス	1,300	1,800	2,400	3,100	3,900	4,800
中型バス	2,000	2,800	3,800	4,900	6,200	7,600
大型バス	2,900	4,000	5,400	7,000	8,900	11,000
ピックアップトラック	1,300	1,800	2,400	3,100	3,900	4,800
2軸トラック	2,000	2,800	3,800	4,900	6,200	7,600
3軸トラック	2,900	4,000	5,400	7,000	8,900	11,000
4軸または4軸以上トラック	5,400	7,500	10,100	13,200	16,800	20,800

出典: 調査団

(3) ベースケースにおける収入

1) ネットワークモデルシナリオ

ネットワークモデルシナリオは、現在の OD サーベイから推定したものである。「7.2 交通需要予測」に基づいた、このシナリオにおける車種の割合を図 8.1.3 に示す。このシナリオでは、大型トラック割合は 7%~13%の範囲で推移しており、2016 年の供用開始時から 2045 年までの大きな変化は見られない。このような結果は、現状から推定する手法を利用した場合の限界であると言える。

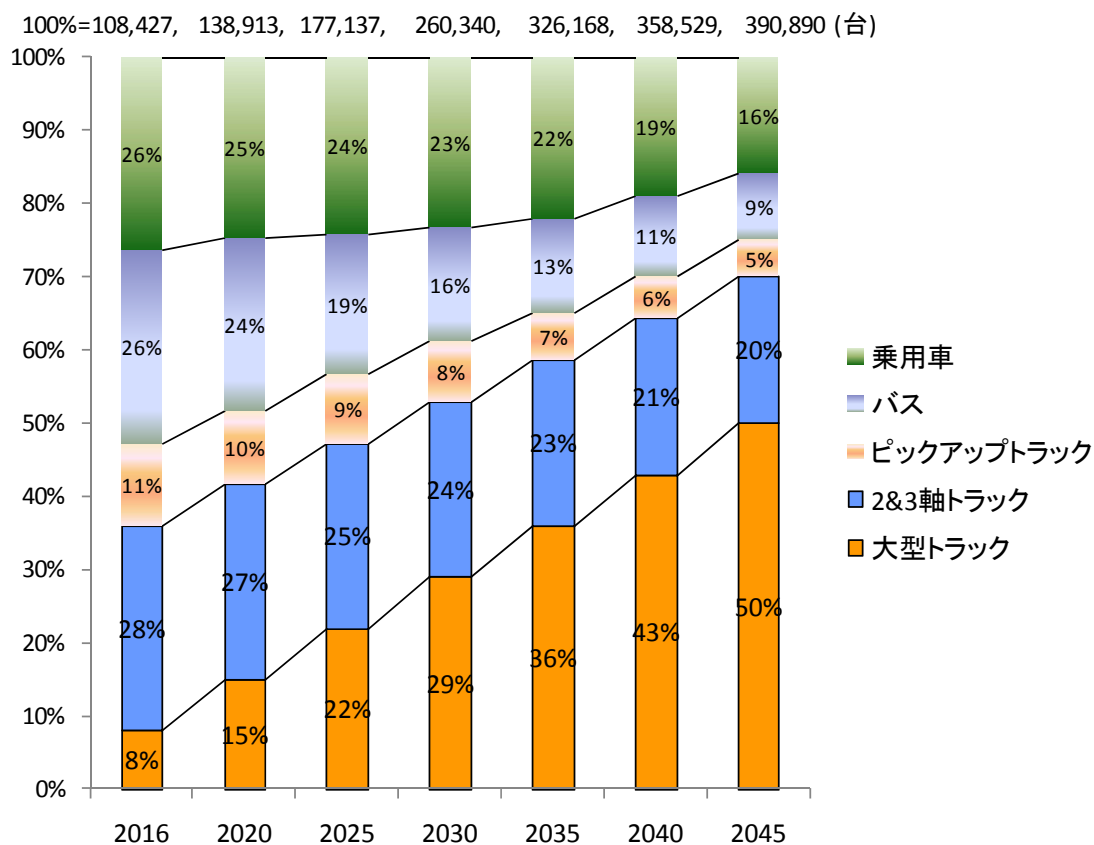


出典: 調査団

図 8.1.3 ネットワークモデルシナリオ

2) 産業道路シナリオ

当該高速道路の区間は、今後 20～30 年の間に、大規模な産業地域開発の影響を受けると考えられる。例えば、カイメップ・チーバイ国際港の貨物取扱量は 2045 年までに、2 億 5,000 万トン/年に達するとされており、これは横浜と東京の港を合わせた貨物取扱量より多い。このような開発は、将来的には現状とは異なる状況をもたらすと考えられ、過去の統計からの予測は難しい。そのため、ネットワークモデルの結果を修正し、ビエンホア～フーミー区間の将来的な特徴を反映し、その仮定を用いることとする。具体的には、高速道路の一定の区間については産業道路として大型車の交通量が増えることから、トラックと大型トラックの割合を 2016 年の 36%から 2045 年には 70%になるように増加すると想定した。また、大型トラックは 2016 年の 8%から 2045 年には 50%になると予測した。このシナリオを「産業道路シナリオ」と呼び、図 8.1.4 に詳細を示す。



出典: 調査団

図 8.1.4 産業道路シナリオ

産業道路シナリオに基づくベースケースの収入を、表 8.1.10 に示す。収入は、料金収入の 5%である料金外収入を含む。

表 8.1.10 ベースケースの収入

(billion VND)

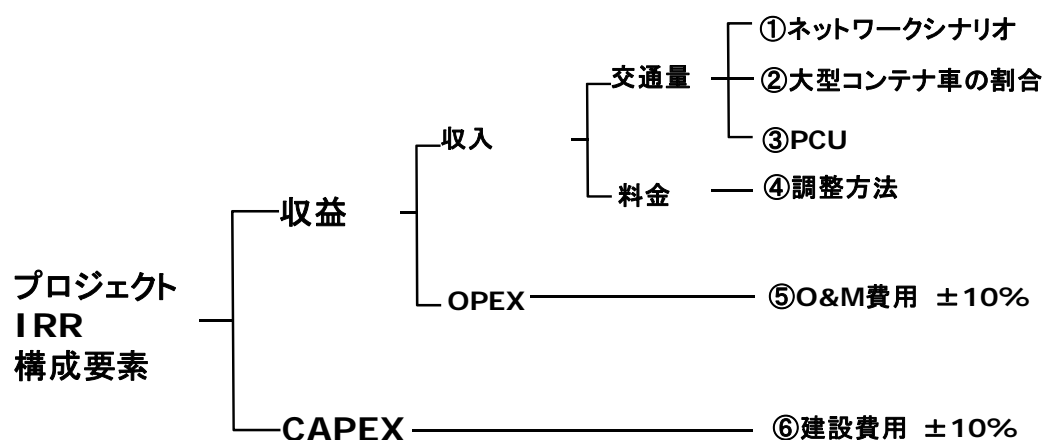
2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
625	665	704	744	784	1,268	1,450	1,631	1,813	1,995
2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
3,002	3,331	3,661	3,991	4,321	6,056	6,524	6,992	7,459	7,927
2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045
10,292	10,587	10,881	11,176	11,471	14,492	14,492	15,218	15,581	15,944

出典: 調査団

8.1.4 プロジェクト IRR

(1) 財務シミュレーション概要

財務シミュレーションは図 8.1.5 に示した項目に基づいて、行われた。プロジェクト IRR(内部収益率)に関する要素としては、収益と CAPEX が挙げられる。加えて、収益は収入と OPEX によって、変化する。収入は交通量と料金に影響され、交通量は 3 つのシミュレーションを行うことができる。①ネットワークシナリオ、②大型コンテナ車の割合、③PCU(乗用車換算台数)である。料金については、料金調整方法に関するシミュレーションを行う。これらの詳細については、以下に示す。また OPEX については、⑤O&M 費用(±10%)のシミュレーション、CAPEX については、⑥建設費用(±10%)のシミュレーションが行われた。



出典: 調査団

図 8.1.5 財務シミュレーション概要

(2) ベースケースの Project IRR

ベースケースの Project IRR(税抜後)を以下に示す。費用は「8.1.2 事業費」の民間効率性シナリオに基づく。

ベースケースの Project IRR=13.3%

(3) ネットワーク感度分析

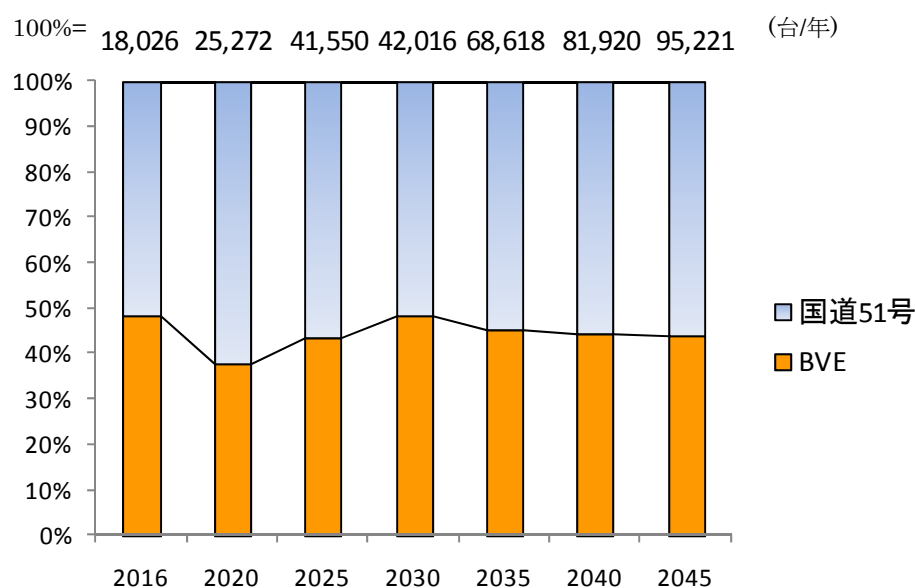
まず、ロンタイン国際空港とカイメップ・チーバイ国際港の完成が、ベースケースと比較して5年遅れたケースを分析する。このケースでは、ロンタイン国際空港の開港を2025年、カイメップ・チーバイ国際港の全面的な完成時期は2035年と想定する。

5年遅れのケースのProject IRR は以下の通りである。

ネットワークの5年遅れのケースのProject IRR =12.5%

ネットワークの5年遅れのケースのProject IRR にもたらす影響は、-0.8%である。需要の変化に伴うProject IRR への影響はあるが、感度は平均程度である。

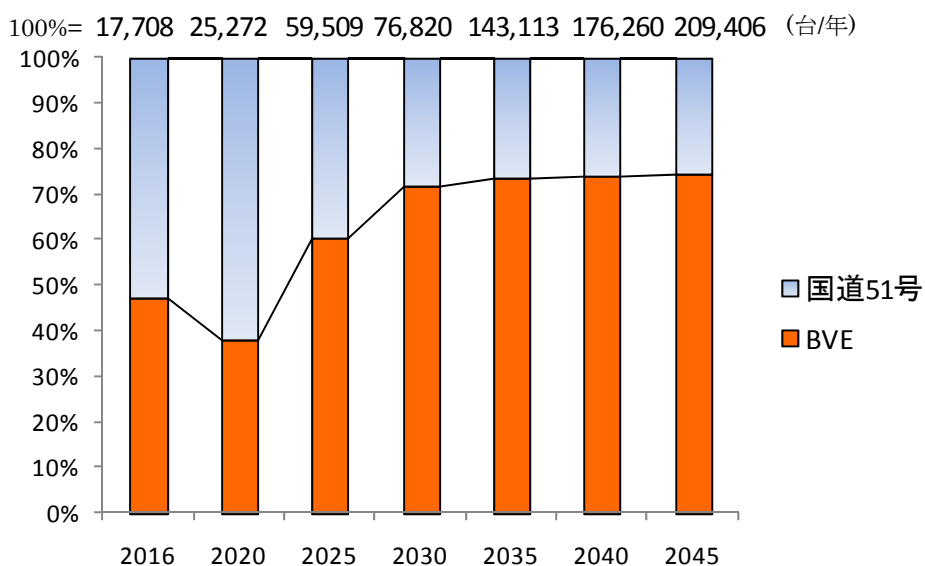
また、国道51号とBVEは競合路線である。2016年における国道51号の乗用車の料金は400 VND/km、BVEの料金は1,300 VND/kmと予測されている。もしBVEの料金が増加し、国道51号の料金が一定であれば、BVEの需要は減少し、国道51号の需要が増加すると考えられる。このような相対的な料金についてのリスクを明らかにするために、ネットワークモデルと産業道路シナリオにおける、BVEと国道51号の大型トラック台数とその割合を以下に示す。図8.1.6では、BVEと国道51号の大型トラック台数の合計が100%となるように示している。



出典: 調査団

図 8.1.6 ネットワークモデルの大型トラック割合

ネットワークモデルのBVEの大型トラックの割合は、2016~2045年まで40~50%で推移するとみられる。



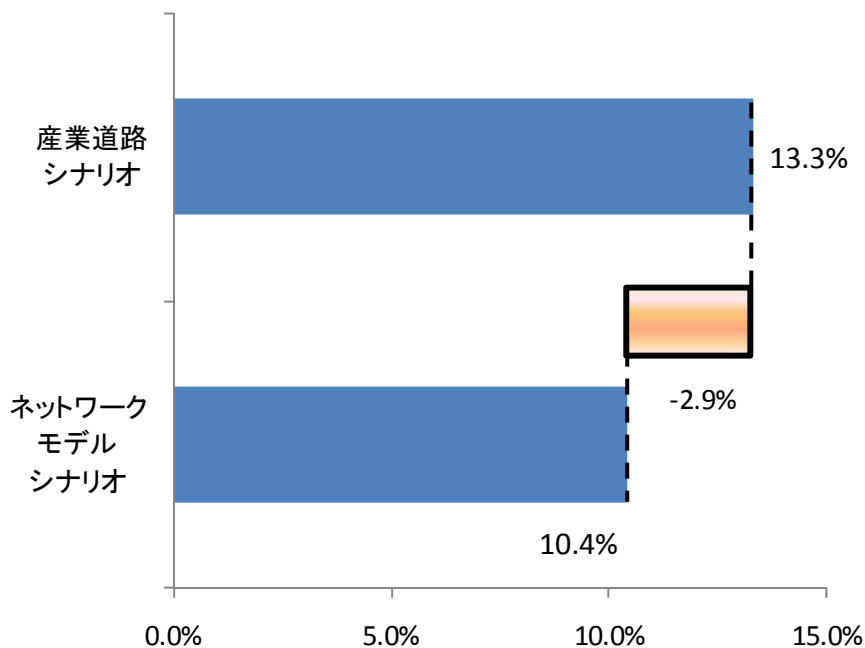
出典: 調査団

図 8.1.7 産業道路シナリオの大型トラック割合

図 8.1.7 によると、産業道路シナリオの BVE の大型トラックの割合は、2016 年で約 50% である。その後 2045 年には、70%になると予測されている。産業道路シナリオとネットワークモデルシナリオの差は 10~20% 近くである。BVE の料金の増加にも関わらず、国道 51 号の料金が増加しないのであれば、大型トラックの割合はネットワークモデルシナリオに近いものになる。

そこで、ネットワークモデルシナリオの感度分析を実施した。このシナリオと産業道路シナリオ (ベースケース) の Project IRR は図 8.1.8 に示されており、その差は 2.9% である。BVE と国道 51 号の相対的な料金差が広がれば、感度は非常に高く、本調査の感度分析において、最も高い値である。

ネットワークモデルの Project IRR=10.4%

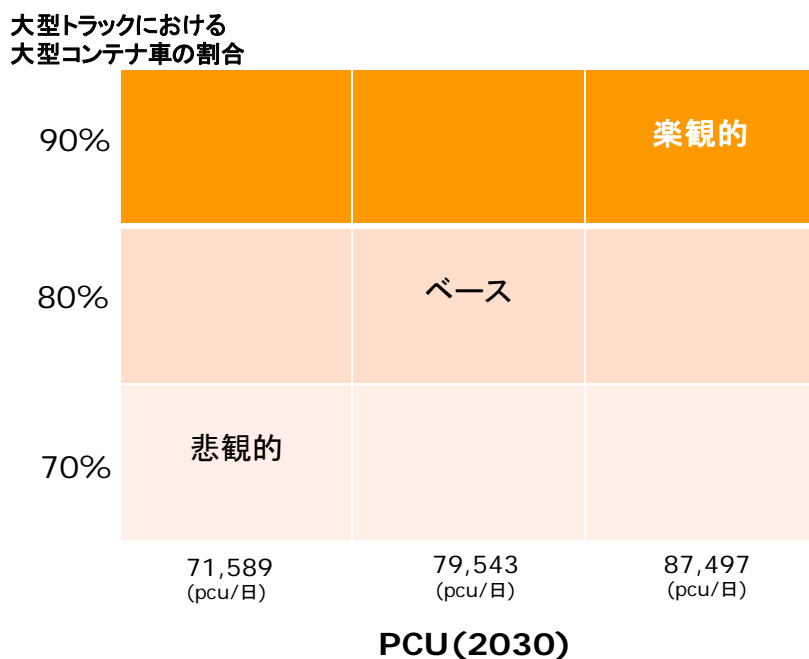


出典: 調査団

図 8.1.8 両シナリオの Project IRR

(4) 交通量に関する感度分析

ベースケースでは、2030年時点の PCU は約 79,500 pcu/日、大型トラックにおける大型コンテナ車の割合は 80%である。図 8.1.9 に PCU と大型コンテナ車の割合のシナリオが示されている。楽観的ケースでは、2030年時点の PCU は約 87,500 pcu/日であり、大型コンテナ車の割合は 90%である。PCU は各リンクをベースケースの 1.1 倍にしたもの、大型コンテナ車の割合はベースケースより 10%多い 90%である。一方、悲観的ケースでは、2030年時点の PCU は約 71,600 pcu/日であり、大型コンテナ車の割合は 70%である。PCU は各リンクをベースケースの 0.9 倍にしたもの、大型コンテナ車の割合はベースケースより 10%少ない 70%である。



出典: 調査団

図 8.1.9 PCU と大型コンテナ車の割合のシナリオ

楽観的ケースと悲観的ケースの Project IRR を以下に示す。

<p>交通量に関する楽観的ケースの Project IRR =14.1%</p> <p>交通量に関する悲観的ケースの Project IRR =12.4%</p>

楽観的ケースのインパクトは+0.8%であり、悲観的ケースのインパクトは-0.9%である。楽観的ケースのインパクトが悲観的ケースよりやや大きいといえるが、他の感度分析と比較するとインパクトは平均よりやや高い程度である。

(5) 料金調整の感度分析

実際の料金調整は、計画された料金調整時期より遅れる可能性がある。そこで、表 8.1.11 に料金調整が 5 年遅れたケースの料金の仮定を示す。

表 8.1.11 料金の仮定 (料金調整の 5 年遅れケース)

(VND/km)

車種	2016	2020	2025	2030	2035	2040
乗用車	1,300	1,300	1,800	2,400	3,100	3,900
小型バス	1,300	1,300	1,800	2,400	3,100	3,900
中型バス	2,000	2,000	2,800	3,800	4,900	6,200
大型バス	2,900	2,900	4,000	5,400	7,000	8,900
ピックアップトラック	1,300	1,300	1,800	2,400	3,100	3,900
2軸トラック	2,000	2,000	2,800	3,800	4,900	6,200
3軸トラック	2,900	2,900	4,000	5,400	7,000	8,900
4軸または4軸以上トラック	5,400	5,400	7,500	10,100	13,200	16,800

出典: 調査団

料金調整の 5 年遅れケースの Project IRR =11.6%

5 年遅れのケースの Project IRR へのインパクトは 1.5%以上であるため、料金調整は比較的高い感度を持つと言える。これは事業にとっての大きなリスクであり、このリスクを減少させるためには政府の保証が不可欠である。

(6) OPEX の感度分析

OPEX の感度分析について、OPEX を 10%削減したケースを楽観的ケース、10%増加したケースを悲観的ケースとする。楽観的ケースの Project IRR へのインパクトは、0.0%であり、悲観的ケースのインパクトは-0.1%である。よって、OPEX の感度は他のケースに比べて非常に低い。

OPEX の楽観的ケースの Project IRR=13.3%

OPEX の悲観的ケースの Project IRR =13.2%

(7) CAPEX の感度分析

用地取得費を除く CAPEX の感度分析について、CAPEX を 10%削減したケースを楽観的ケース、10%増加したケースを悲観的ケースとする。楽観的ケースの Project IRR へのインパクトは+0.4%であり、悲観的ケースの Project IRR へのインパクトは-0.4%である。

CAPEX の感度は OPEX より高いが、料金調整の感度などに比べると低い。

CAPEX の楽観的ケースの Project IRR =13.7%

CAPEX の悲観的ケースの Project IRR =12.9%

8.1.5 財務分析のまとめ

財務分析のまとめとして、以下の通り事業費(投資資本)のサマリーを示す。

表 8.1.12 事業費(投資資本)の概要

(billion VND)

項目	TEDI	費用積算シナリオ		民間効率性シナリオ	
		初期投資額	拡幅分投資額	初期投資額	拡幅分投資額
事業費	14,748 (705 million USD)	15,098 (722 million USD)	3,243 (155 million USD)	13,066 (625 million USD)	2,896 (139 million USD)
		総事業費： 18,341 (877 million USD)		総事業費： 15,962 (764 million USD)	
建設期間	2011～2015 年				
供用期間	2016～2045 年				
事業 スコープ	フェーズ 1 区間(46.5km)のみ				
	土工区間：全区間 4 車線幅員 橋梁区間：4 車線幅員(12.8km 区間) 6 車線幅員(34.0km 区間) ※表 7.4.1 参照			土工区間：全区間 4 車線幅員 橋梁区間：全区間 4 車線幅員 ※表 7.4.2 参照	

出典: 調査団

(1 USD=20,906 VND)

表 8.1.13 に、TEDI の F/S と本調査の費用積算シナリオのベースの建設費の比較を示す。また、表 8.1.14 に本調査の費用積算シナリオと民間効率性シナリオでの事業費(投資資本)の内訳を示す。

表 8.1.13 建設費の比較 (2011 年価格)

(billion VND)

費 目	TEDI	費用積算シナリオ のベース	差額
建設費用+O&M 機器費用	7,291	7,748	457
(建設費用)	(6,560)	(7,586)	(1,026)
(O&M 機器費用)	(730)	(161)	(-569)
コンサルタント費用	514	561	47
SPC 設立費用	-	151	151
管理費用	29	30	2
その他費用	378	391	13
用地取得・住民移転費用	2,080	2,239	159
合計	10,292	11,121	829
備 考	表 7.10.1 参照	表 7.10.6 参照	

注：TEDI と本調査における建設費・O&M 費用の区分は異なる。

出典: 調査団

表 8.1.14 事業費(投資資本)の内訳

(名目 billion VND)

費 目	費用積算シナリオ		民間効率性シナリオ	
	初期投資額	拡幅分投資額	初期投資額	拡幅分投資額
建設費用	8,444	2,544	7,026	2,315
O&M 機器費用	180	0	180	0
コンサルタント費用	586	177	506	150

SPC 設立費用	152	55	152	55
管理費用	42	11	37	10
その他費用	471	157	420	141
用地取得・住民移転費用	2,484	0	2,484	0
付加価値税	968	299	679	225
運転資本	30		30	
建中金利(IDC)	1,739		1,551	
総額	15,098	3,243	13,066	2,896

出典: 調査団

全てのケースについて、建設期間は2011～2015年、供用期間は2016～2045年とし、事業スコープはフェーズ1のみとする。上述の通り、一般的に積算した費用はコントラクターの調達過程で、見直される。そこで、費用積算シナリオと比較し、建設費用の10～20%の削減と拡幅時に橋梁を6車線にすることを想定し、民間効率性シナリオを上記の通り導き出した。また、ベースケースの料金の設定、交通需要予測は、以下の通りである。なお、交通需要予測については、「7.3.5 交通需要予測の更新結果」で述べられた交通需要予測を「8.1.3 (3) 2 産業道路シナリオ」に基づき、修正したものである。

表 8.1.15 ベースケースの料金の設定 (再掲)

(VND/km)

車種	2016	2020	2025	2030	2035	2040
乗用車	1,300	1,800	2,400	3,100	3,900	4,800
小型バス	1,300	1,800	2,400	3,100	3,900	4,800
中型バス	2,000	2,800	3,800	4,900	6,200	7,600
大型バス	2,900	4,000	5,400	7,000	8,900	11,000
ピックアップトラック	1,300	1,800	2,400	3,100	3,900	4,800
2軸トラック	2,000	2,800	3,800	4,900	6,200	7,600
3軸トラック	2,900	4,000	5,400	7,000	8,900	11,000
4軸または4軸以上トラック	5,400	7,500	10,100	13,200	16,800	20,800

出典: 調査団

表 8.1.16 将来交通需要予測の主要な前提条件

前提条件	影響する主要施設	条件
ネットワーク	ロンタイン国際空港	フェーズ1：2020年開業 フェーズ2：2030年開業 フェーズ3：2030年以降
	カイメップ・チーバイ国際港(全26バース)	2030年全バース開業
	ビエンホア～ブンタウ鉄道	2020年開業
開発交通量	ロンタイン国際空港	乗用車 2020年：6,852台 2025年：8,454台

		2030年：10,431台 2035年：42,618台 大型バス 2020年：406台 2025年：501台 2030年：619台 2035年：2,528台 ※表 7.3.18 参照
	カイメップ・チーバイ国際港	コンテナトレーラー 2020年：4,100台 2030年：11,600台 貨物車 2020年：4,800台 2030年：9,400台 ※表 7.3.16 参照
	ビエンホア～ブンタウ鉄道	総トリップ数の 10%

出典: 調査団

表 8.1.17 ビエンホア～ブンタウ高速道路の将来交通需要（【産業道路シナリオ】）：
2015-2035, 台/日

2016 Traffic (Vehicles/day, Both directions)									
Section	Car	Mini Bus	Medi. Bus	Heavy Bus	Pickup	2- Axle	3-Axle	4 and More	Total
Bien Hoa City -	4,270	1,704	765	721	1,783	1,273	2,810	1,169	14,495
LT Dau Giay Exp	4,407	1,913	845	889	1,841	1,448	3,182	1,260	15,784
LT Dau Giay-LT Airport	5,407	2,714	1,133	1,076	2,176	1,683	3,838	1,513	19,542
LT Airport-Ben Luc Exp	3,559	2,184	938	880	1,576	1,202	2,769	1,037	14,144
Ben Luc Exp-RR4	3,721	2,332	996	948	1,637	1,242	2,804	1,140	14,821
	3,721	2,332	996	948	1,637	1,242	2,804	1,140	14,821
RR4-Port	3,721	2,332	996	948	1,637	1,242	2,804	1,140	14,821

2020 Traffic (Vehicles/day, Both directions)									
Section	Car	Mini Bus	Medi. Bus	Heavy Bus	Pickup	2- Axle	3-Axle	4 and More	Total
Bien Hoa City -	4,621	2,371	1,018	1,062	1,899	1,497	3,183	2,415	18,066
LT Dau Giay Exp	4,687	2,405	1,032	1,077	1,926	1,519	3,228	2,449	18,323
LT Dau Giay-LT Airport	5,874	3,014	1,294	1,350	2,414	1,903	4,045	3,069	22,964
LT Airport-Ben Luc Exp	4,439	2,278	978	1,020	1,825	1,438	3,057	2,320	17,354
Ben Luc Exp-RR4	5,100	2,617	1,123	1,172	2,096	1,767	3,742	3,117	20,735
	5,100	2,617	1,123	1,172	2,096	1,767	3,742	3,117	20,735
RR4-Port	5,100	2,617	1,123	1,172	2,096	1,767	3,742	3,117	20,735

2025 Traffic (Vehicles/day, Both directions)									
Section	Car	Mini Bus	Medi. Bus	Heavy Bus	Pickup	2- Axle	3-Axle	4 and More	Total
Bien Hoa City -	5,747	2,389	1,082	1,068	2,257	1,696	3,533	4,086	21,859
LT Dau Giay Exp	5,026	2,089	946	934	1,973	1,483	3,090	3,573	19,114
LT Dau Giay-LT Airport	6,143	2,553	1,157	1,142	2,412	1,813	3,777	4,367	23,365
LT Airport-Ben Luc Exp	6,699	2,784	1,262	1,245	2,630	1,977	4,118	4,762	25,478
Ben Luc Exp-RR4	7,031	2,922	1,324	1,307	2,760	2,395	4,956	6,411	29,107
	7,031	2,922	1,324	1,307	2,760	2,395	4,956	6,411	29,107
RR4-Port	7,031	2,922	1,324	1,307	2,760	2,395	4,956	6,411	29,107

2030 Traffic (Vehicles/day, Both directions)									
Section	Car	Mini Bus	Medi. Bus	Heavy Bus	Pickup	2- Axle	3-Axle	4 and More	Total
Bien Hoa City -	7,833	2,862	1,154	1,275	2,800	2,131	4,335	7,078	29,467
LT Dau Giay Exp	8,786	3,210	1,294	1,430	3,140	2,390	4,862	7,938	33,050
LT Dau Giay-LT Airport	12,597	4,602	1,855	2,050	4,502	3,426	6,972	11,382	47,387
LT Airport-Ben Luc Exp	10,350	3,781	1,524	1,684	3,699	2,815	5,728	9,351	38,932
Ben Luc Exp-RR4	9,470	3,459	1,395	1,541	3,384	3,248	6,551	11,876	40,924
	9,470	3,459	1,395	1,541	3,384	3,248	6,551	11,876	40,924
RR4-Port	6,862	2,507	1,011	1,117	2,453	2,354	4,747	8,606	29,656

2035 Traffic (Vehicles/day, Both directions)									
Section	Car	Mini Bus	Medi. Bus	Heavy Bus	Pickup	2- Axle	3-Axle	4 and More	Total
Bien Hoa City -	10,638	3,312	1,311	1,590	3,178	2,648	5,239	11,595	39,510
LT Dau Giay Exp	10,313	3,211	1,270	1,542	3,080	2,567	5,079	11,240	38,302
LT Dau Giay-LT Airport	16,185	5,038	1,994	2,419	4,834	4,028	7,971	17,640	60,109
LT Airport-Ben Luc Exp	10,845	3,376	1,336	1,621	3,239	2,699	5,341	11,820	40,277
Ben Luc Exp-RR4	11,831	3,683	1,458	1,769	3,534	4,116	8,071	19,396	53,858
	11,831	3,683	1,458	1,769	3,534	4,116	8,071	19,396	53,858
RR4-Port	8,843	2,753	1,089	1,322	2,641	3,077	6,033	14,497	40,255

出典: 調査団

さらに、これらに基づいた財務分析の結果は表 8.1.18 に示す通りである。

表 8.1.18 Project IRR, Equity IRR

Project IRR (税引後)	13.3%	ベースケース
Equity IRR	16.6%	ベースケース
Equity IRR	20.4%	用地取得費補助金有

出典: 調査団

表 8.1.19 Cashflow Waterfall (ベースケース)

Item	2011	2016	2021	2026	2031	2036	2041	2045	Total
1. Revenue									0
Toll revenue allocated to private sector		656	1,331	3,152	6,359	10,807	15,217	16,741	204,833
2. Capital costs	▲ 409	0	0	0	0	0	0	0	▲ 15,962
3. O&M, SPC operation cost		60	84	341	232	564	362	422	7,090
4. VAT	0	54	112	264	546	927	1,313	1,445	17,601
5. Corporation tax paid		0	0	91	1,224	2,282	3,477	3,667	38,905
6. Loan drawdown	0								13,349
7. Equity injected	409								2,613
8. Debt service		836	808	946	1,240	1,274	1,324	5,278	38,026
9. Dividend paid		0	327	1,510	3,117	5,760	8,740	5,929	104,294
Net cashflow for Project IRR (before tax)	▲ 409	542	1,135	2,547	5,582	9,316	13,542	14,874	165,731
Net cashflow for Project IRR (after tax)	▲ 409	542	1,135	2,456	4,357	7,034	10,064	11,207	126,827
Net cashflow for Equity IRR (after tax)	▲ 409	▲ 294	327	1,510	3,117	5,760	8,740	5,929	100,599
Cumulative net cash flow (Equity IRR)	▲ 409	▲ 2,907	▲ 3,368	688	11,764	33,043	67,397	100,599	733,046
Debt Service Cover Ratio (DSCR)		0.65	1.41	2.60	3.51	5.52	7.60	2.12	

Financial indicators

Project IRR (before tax)	14.3%
Project IRR (after tax)	13.3%
Equity IRR (after tax)	16.6%
Average DSCR	3.13
Minimum DSCR	0.65

出典: 調査団

ベースケースにおける費用は、表 8.1.12 の「民間効率性」シナリオに基づいている。表 8.1.19 に示すベースケースのキャッシュフロー（付録-2 参照）を見ると、配当が出始めるのは、2021 年（供用 6 年目）である。また出資金を償還し、累積ネット・キャッシュフローが黒字に転換するのは、2026 年（供用 11 年目）である。なお、ベースケースの資金構成は、借入：自己資本構成比率=80:20、JICA PSIF ローンが 100%のシナリオに基づいている。詳細は、「8.3.3 資金構成オプションの検討」で述べられている。

8.2 BOT/PPP 法制度枠組み

8.2.1 政令 24 号

2011 年 4 月 5 日、ベトナム政府は政令 24(Decree 24/2011/ND-CP) を発令した。この政令は、2009 年 11 月 27 日に発令された政令 108 号:BOT (Build-Operate-Transfer) 契約, BTO (Build-Transfer-Operate) 契約 and BT (Build-Transfer) 契約にもとづく投資法：に記載される条項の幾つかを改定したものである。

政令 24 は、下記に示すように 4 つの条項改定（政令 108 号）を明示している。

1. 政令 24 は、政令 108 号に示す BOT, BTO, BT 事業形態で行う投資対象事業に関し下記に示す事業を追加している。

- 医療保険
- 教育と人材育成
- 職業訓練
- 文化
- スポーツ
- 一部の政府組織

2. 政令 24 は、事業提案に充当する政府資金は今後一切認められない方針で政令 108 号の 8 条を改定している。すなわち、プロポーザル費用だけを政府資金で充当することは今後一切認められない。但し、他案件の形成に関連する費用を含めた当該事業 F/S 報告書作成費用は政府資金で充当される。

3. 政令 108 号の条項 11 と 12 はプロポーザル及び F/S 報告書の準備/レビューをより良く管理するように改定されている。

条項 11 で記載されるプロポーザルはプレ F/S に必要な事項に遵守すること及び改定条項 12 に記載される F/S 報告書に必要なものを満たすこと。

プロポーザルに求められる必要事項は F/S 報告書に組いられることに成る。

F/S 報告書に必要な記載項目はプロポーザルに必要な内容と基本的に相違ない。但し、プロポーザルに必要な幾つかの内容は 9 つから 5 つに減少した。

4. その他で重要な改定事項(政令 24)は F/S 報告書/プロポーザルに係わる首相/政府官庁の認可権である(政令 108 号の条項 12)。

前述の項目 3 に従い F/S 報告書だけがレビュー及び許認可の対象になる。

国会で国家的に重要と決定されたプロジェクトの F/S 報告書だけが首相の認可を必要とする。これは政令 108 号の改定を意味するものではない。改定は、下記に該当するプロジェクトの F/S 承認に関しては首相の関与を必要としないということである。

- a. 200ha あるいはそれ以上の面積の土地収用を必要とする。
- b. グループ A あるいは 15 億 ドン以上の投資を必要とする。

これは、グループ A,B,C の許認可権は政令 108 号に規定される関連政府官庁に帰属することを意味している。しかしながら、プロジェクトによって政府保証あるいは政府資金を必要とする場合、その報告書は首相に提出し首相の判断/決定を仰ぐ必要がある。

政令 24 は 2011 年 5 月 20 日から執行される。この政令 24 によってビエンホア～ブンタウ高速道路の実施手続きに変更をもたらすことはない。なぜなら、当該プロジェクトは土地収用に政府資金使用を予定しており、スケジュール通り首相に F/S 報告書を提出するからである。

8.2.2 高速道路料金

ベトナムでは高速道路料金は全国一律である。承認された料金を超える料金設定はありえない。料金改定を行う場合、運輸省(MOT)は財務省(MOF)に改定申請を行い改定理由を上奏する必要がある。高速料金許認可に特化する規制当局はなく、専ら財務省が取り仕切っている。今日まで、年毎に自動的料金改定を執行した経緯はない。料金改定はその都度毎に運輸省から財務省に申請を行う必要がある。道路事業を公共で実施する従来方式の場合、料金収入は中央政府口座に管理され、必要に応じ、当該事業の実施に充当されていた。この方式は高速道路及びその維持管理に限ったことではない。一方、BOT 事業の場合、BOT 会社は料金収入回収を行い運営管理にその資金を充当することが許される。過去、料金収入回収に著しい漏れが露見された経緯があり、政府は料金収入回収事業を他民間会社に委託させる方式を認可している。これにより、料金収入回収はその効果が期待される。

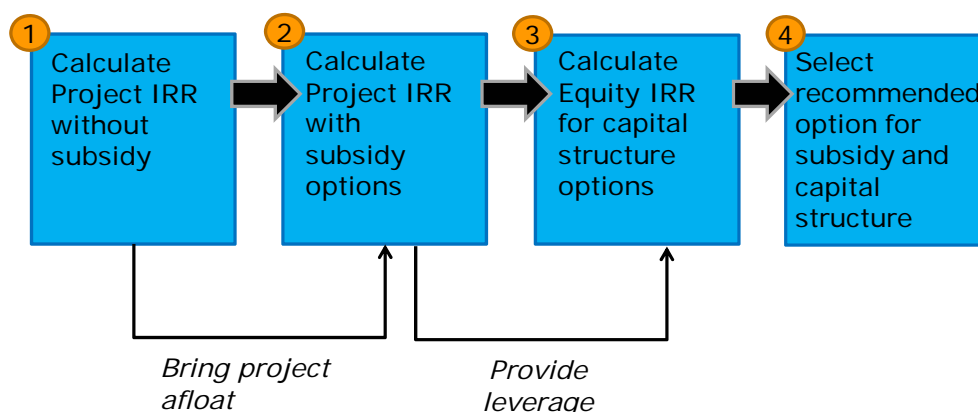
料金徴収に係わる法(Circular No. 90/2004)は 2004 年 9 月 7 日に発令されている。これは、料金徴収、その管理/使途に関する法的ドキュメントである。この Circular No.90/2004 を改定する新法が準備中である。規制当局として、料金の社会に及ぼす影響に配慮する立場に則り、財務省は高速道路料金を決定する権利を保持するであろう。しかしながら、当局は BOT/PPP で実施される事業に携わる民間に配慮することも促され、費用回収にもとづく最低の政府料金保証 を考える必要がある。

8.3 BOT/PPP スキームの検討

上述した財務モデルを使用して、図 8.3.1 に示す手順で BOT の財務的なスキームを検討した。

- ステップ 1:** 政府による補助金が必要かどうかを見るために、Project IRR を計算した。ベースケースの Project IRR は 13.3% である。これは目標としている 14%~16%⁹ の水準に届いていない。
- ステップ 2:** ステップ 1 の計算結果を踏まえて、プロジェクトの収益性を改善するために補助金のオプションを設定した。各オプションの Project IRR を計算して、それぞれの補助金オプションがプロジェクトの収益性に与えるインパクトを評価した。
- ステップ 3:** Equity IRR を計算するための資金構成オプションを設定し、各オプションのメリット・デメリットを評価した。
- ステップ 4:** 補助金オプションを組み合わせた資金構成ケースを設定して、各ケースの Equity IRR を計算した。計算結果を踏まえて、最適な資金構成と補助金の組み合わせを提案した。

⁹ ASEAN5 カ国(タイ、マレーシア、インドネシア、ベトナム、フィリピン)の高速道路プロジェクトには、Project IRR が 14-16%程度求められている。ASEAN 諸国では moderate risk case で Project IRR が 16%, low risk case で Project IRR が 14%と考えられている。



出典：調査団

図 8.3.1 BOT 財務スキーム検討の手順

8.3.1 民間セクター投資ファイナンス(PSIF)の適用

JICA 民間セクター投資ファイナンス(JICA-PSIF)のソフトローンを当該プロジェクトのファイナンスに適用する。融資条件は以下のとおりである。

- ベース金利：2.0%の年間固定金利
- 為替リスクを考慮したリスクプレミアム：6.0%¹⁰、したがって適用金利は年利8%である。
- 融資期間：30年間(そのうち10年間の据え置き期間プラス20年の返済期間)
- コンセッション期間の終了時に残っている融資残高を完済する。

8.3.2 政府補助金オプションの設定

ベースケースで計算された Project IRR は限界的な水準であるため基本的なプロジェクトの収益性を改善するために政府による補助金の投入が必要である。以下の3つの政府補助金オプションを設定した。

(1) 用地取得費に対する補助金

プロジェクトに要する土地取得及び補償費は約 USD 119 million である。最初のオプションは SPC がベトナム政府にこのコスト負担を要請する、用地取得コストに対する補助金のオプションである。この補助金は実際には、ベトナム政府から、用地買収と補償を行う当該省政府(ドンナイ省とバリアブントア省)に予算措置される。

(2) 関連施設建設の補助金

二番目のオプションは ITS や O&M 設備など (あわせて USD 34 million) の関連施設・設

¹⁰ このレートはベトナムドンに対する過去1992年から2011年までの切り下げ率の平均値(6.5%)と世銀によるベトナムでの転貸のリスクプレミアム(7.0%、ドルベースの為替リスク込み)を考慮して設定した。

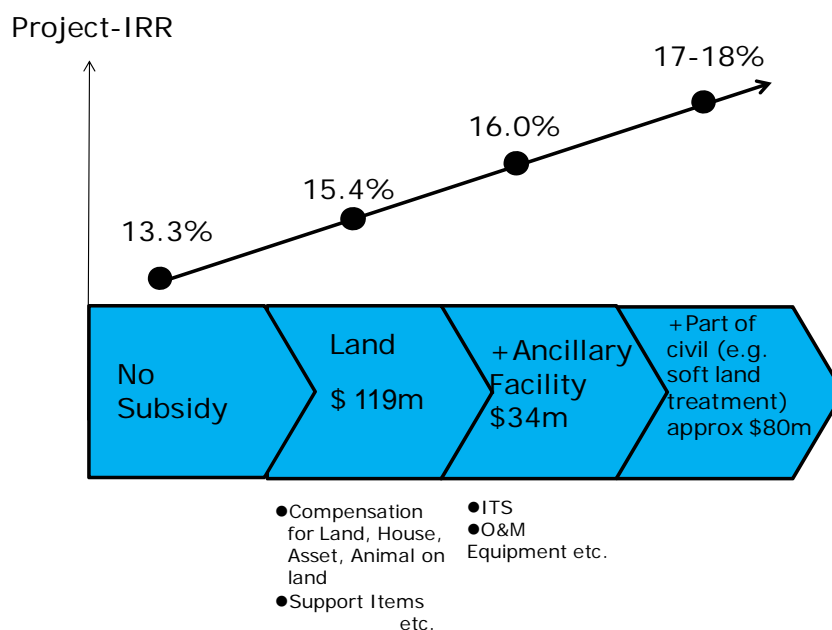
備に建設や調達に関する補助金である。

(3) 建設費の一部の補助金

三番目のオプションは土木建設工事費の一部(約 USD 80 million)を政府からの補助金とするオプションである。

(4) 補助金のオプションによる Project IRR シナリオ

補助金のオプションによる Project IRR シナリオを図 8.3.2 に示す。ベースケース、つまり補助金がないケースの Project IRR は 13.3%である。一番目のオプションである用地取得費の補助金を加えると Project IRR は 15.4%に上昇する。増分は、2.1%である。この用地取得費の補助金に加えて、二番目のオプションである関連施設建設の補助金を入れたケースでは Project IRR は 16.0%となる。この場合は、補助金の合計は USD 153 million となり、これは全体プロジェクトコストの約 21% に相当する。これに三番目のオプションである土木建設費の一部を加えると、Project IRR は 17% から 18% 水準に上昇する。しかしながら、このケースは補助金の合計額が USD 233 million となり、全体プロジェクトコストの 30% を超えてしまう。



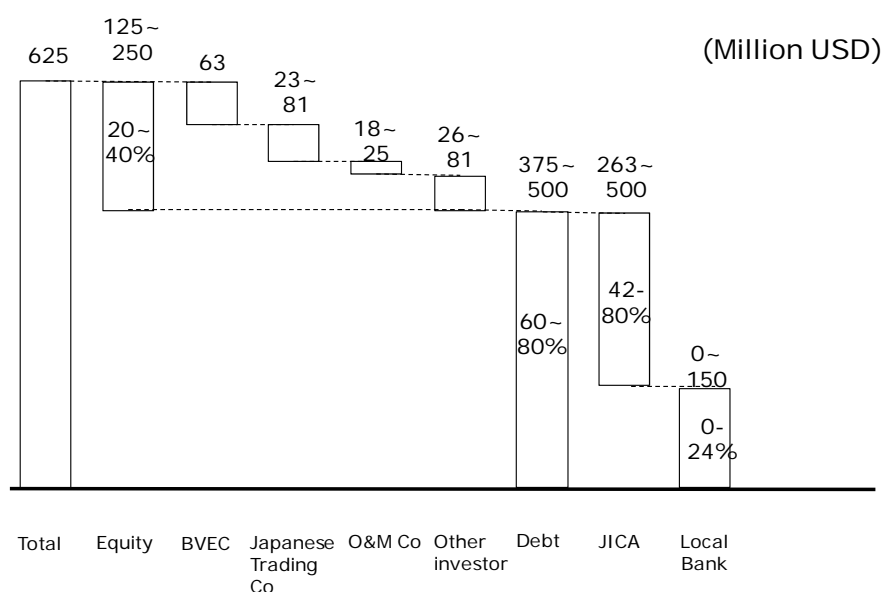
出典：調査団

図 8.3.2 補助金のオプションによる Project IRR シナリオ

8.3.3 資金構成オプションの検討

(1) 資金構成オプション

今後事業のために設立される特別目的会社(SPC)の資金構成を理解するために、図 8.3.3 に示すような資金構成を仮説として設定した。ここで全体としているのは初期投資額であり、フェーズ 1 (ビエンホア-フーミー-国道 51 号) の初期コストを示している。



出典：調査団

図 8.3.3 資金構成(仮説)

初期投資額の USD 625 million(表 8.1.6 で示した通り、VND ベースでは 13,066 billion VND, 1 USD=20,906 VND)のうち、20% から 40% を自己資本とし、60% から 80% を借入とした。BVEC は全体プロジェクトコストの約 10% の自己資本を投入し残りを日本の商社、高速道路運営会社、およびその他の投資家が投資する前提とした。借入については JICA PSIF ローン及びベトナムの商業銀行ローンとした。

初期投資額は、表 7.10.7 で示された 2011 年価格の年間支出費用 (2011~2015 年) とは異なる。ここでの初期投資額は名目価格で示されており、初期投資は表 7.10.3 で示した費用構造から構成されている。拡幅を含む総事業費は 764 million USD (15,962 billion VND)、その中で拡幅分は表 8.1.7 で示した通り、139 million USD (2,896 billion VND)である。

借入と自己資本構成および JICA PSIF ローンのカバー割合により 6 つの資本構成オプションを表 8.3.1 に示すように設定した。

縦軸に借入と自己資本構成、横軸に JICA PSIF ローンのカバー割合を置いて以下のようなケース設定を行った。

ケース 1: JICA シナリオ

ケース 1 は借入／自己資本構成比率が 80:20 で JICA PSIF ローンが 100% のケースである。株式の過半数は BVEC が占め、残りを日本の投資家が保有する。この資金構成を前提にすると加重平均資金コスト(Weighted Average of Capital Cost : WACC)は 10.4% である。この場合、自己資本に対するリターン水準は 20% とし、JICA PSIF ローン金利 8.0% /年、ベトナム商業銀行金利 15.0% /年としている。

ケース 2: JICA + 日本投資家シナリオ

ケース 2 は借入／自己資本構成比率が 70:30 で JICA PSIF ローンが 100% のケースである。

BVEC が過半数は取らないものの最大株主となり、残りを複数の日本投資家が保有する形である。この資金構成を前提にすると加重平均資金コスト(Weighted Average of Capital Cost : WACC)は 11.6% である。各資金コストの前提は上述と同様である。

ケース 3: 日本マジョリティシナリオ

ケース 3 は借入／自己資本構成比率が 60:40 で JICA PSIF ローンが 100% のケースである。このケースは複数の日本投資家で SPC の過半数を保有し、BVEC はマイノリティの株式保有となる。この資金構成を前提にすると加重平均資金コスト(Weighted Average of Capital Cost : WACC)は 12.8% である。各資金コストの前提は上述と同様である。

ケース 4、5 および 6: 借入先として ベトナムの銀行を追加するシナリオ (ケース 7 は参考ケース)

ケース 4、5 および 6 は、ケース 1、2 および 3 のそれぞれのケースについて借入構成を JICA PSIF ローン 70%、ベトナム銀行 30% としたシナリオである。加重平均資金コストは(Weighted Average of Capital Cost : WACC)はケース 4、5 および 6 でそれぞれ、12.1%、13.1% および 14.1% である。

表 8.3.1 資金構成オプション

	Lender = JICA 100%	Lender=JICA 70%+Local Bank 30%
Debt: Equity 80:20	Case 1: JICA Driven Scenario: Merit: Speed Demerit: Jap. MOF & JICA Internal Assessment WACC=10.4%	Case 4: JICA Driven + Local Scenario: Merit: Speed Demerit: Slower to close finance WACC=12.1%
Debt: Equity 70:30	Case 2: JICA + Japanese Investor Scenario: Merit: Clear Japan Scenario Demerit: Slow to form investor WACC=11.6%	Case 5: JICA + Japanese + Local Scenario: Merit: Balanced Japan Scenario Demerit: Slow to form investor/finance WACC=13.1%
Debt: Equity 60:40	Case 3: Japan Majority Scenario: Merit: Stability of Capital/Finance Demerit: Slow to form investor and Inconsistent with BVEC preference WACC=12.8%	Case 6: Japan Majority + Local Scenario: Merit: Stability of Capital Demerit: Slow, Complicated and Inconsistent with BVEC preference WACC=14.1%
	Lender = Local Bank 100%	
Debt: Equity 70:30	Case 7: Local Scenario: Merit: None Demerit: High cost, Short tenure, Small availability WACC=16.5%	

出典：調査団

(2) メリット・デメリット

それぞれのケースのメリット・デメリットは下記のとおりである。

ケース 1: JICA シナリオ

ケース 1 のメリットは明らかにそのスピードである。JICA 自体がプロジェクトのプロモーターとなりプロジェクト形成とその実施を促進する形となる。一方、そのデメリットは、

自己資本が比較的手厚くなく、JICA 内部や財務省の評価のハードルをクリアする必要がある。

ケース 2: JICA+ 日本投資家シナリオ

ケース 2 のメリットは、ジャパンシナリオの明確な提示である。複数の日本投資家が SPC の株式を保有し、JICA PSIF ローンが 100%借入をカバーする。一方、デメリットは、投資家の数が増える分、投資家コンソーシアムの形成にケース 1 と比較して、若干時間がかかる可能性がある。

ケース 3: 日本マジョリティシナリオ

ケース 3 のメリットは、信用力のある複数の日本投資家が SPC の過半数を保有することによる厚みのある資金構成と借入に関する調達の容易さである。一方、デメリットは投資家コンソーシアム形成に係わる時間の長さや BVEC の過半数を保有したいとする志向との不整合である。

ケース 4、5 および 6: 借入先として ベトナムの銀行を追加するシナリオ

ケース 4、5 および 6 のメリットは、JICA-PSIF 100%というファイナンスに、ローカルファイナンスを追加することによるバランスの良さである。しかし、デメリットはファイナンス組成に係わる時間の長さや複雑さである。

8.3.4 資金構成と補助金オプションの選定

以上のケースに補助金のオプション(i 補助金なし、ii 用地取得費補助金、iii 用地取得費+関連施設建設の補助金)を組み合わせて、図 8.3.4 に示すように横軸に補助金オプション、縦軸に資金構成をとり 18 のオプションを設定した。

それぞれのオプションの Equity IRR を計算した結果、ケース 1 の資金構成 (E/D=20:80, PSIF 100%) で土地取得費用+関連施設整備費の補助金を投入するオプションで、民間セクターの投資収益性¹¹を満足する Equity IRR 21.4% を得た。

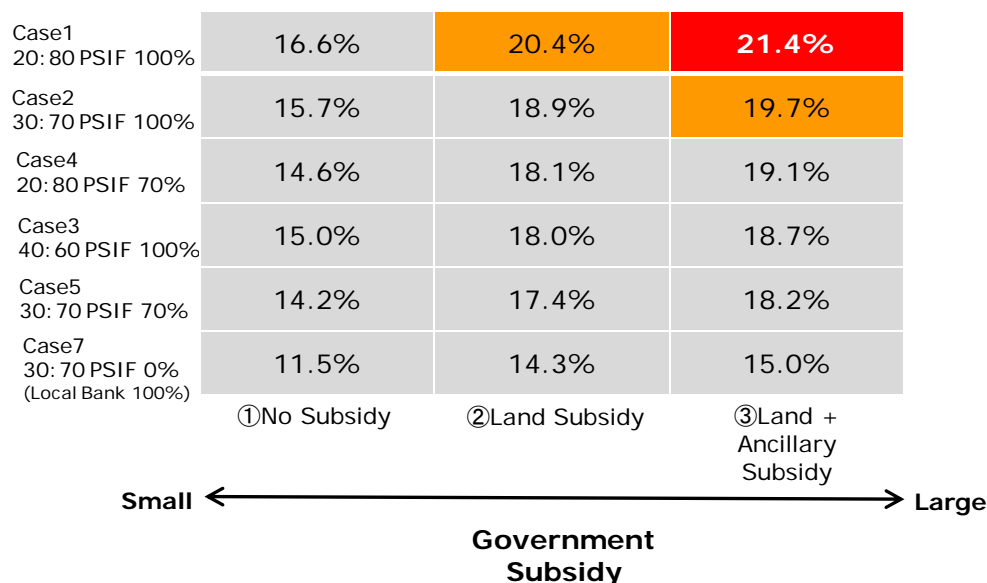
このほか民間投資としての可能性のあるオプションとしては以下をあげることができる。

- ケース 1 (E/D=20:80, PSIF 100%) + 用地取得費補助金のみ：
Equity IRR 20.4%
- ケース 2 (E/D=30:70, PSIF 100%) + 用地取得費 + 関連施設整備費補助金：
Equity IRR 19.7%

¹¹ ここでの財務分析は VND ベースで行われているため、ハードカレンシーベースの目標。Equity IRR (12~15%)+VND/JPY 為替リスク(6%)+ 新規プロジェクト (Green Field Project) リスクプレミアム(3%)=21~24%≒20%とした。

Capital Structure
(E:D, PSIF percentage)

Red: Private investment possible
Orange: Private investment may be possible



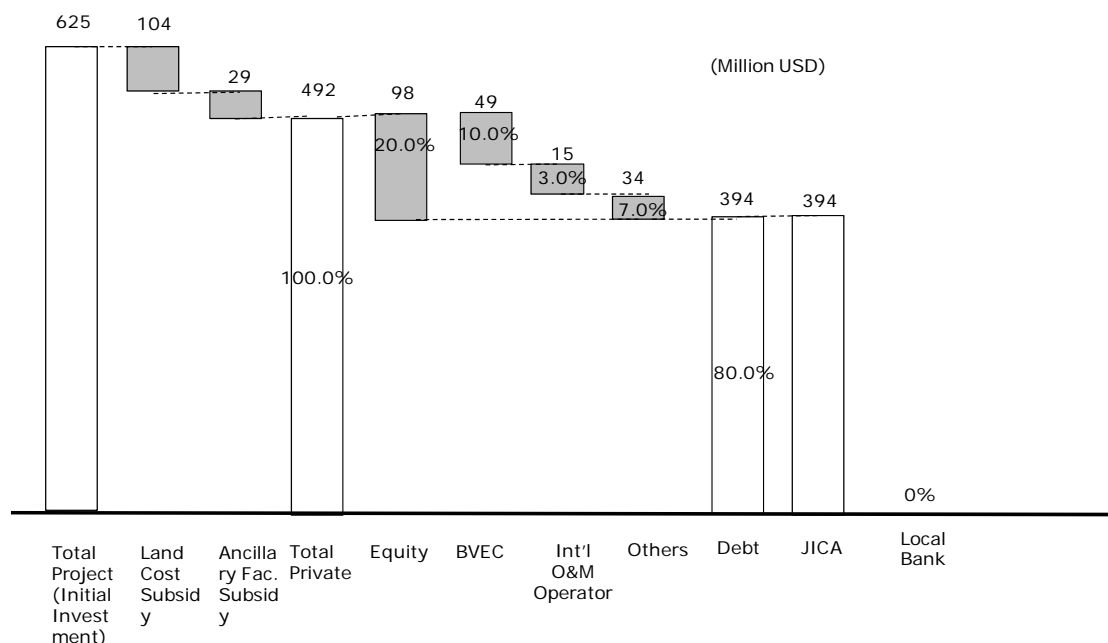
出典：調査団

図 8.3.4 資金構成と補助金オプションの選定

提案する資金構成と補助金のオプションは、上述するようにケース 1 (E/D=20:80, PSIF 100%) の資金構成と用地取得費 + 関連施設整備費の補助金を組み合わせたオプションである。このオプションは民間セクター投資の投資収益性を満足し、かつ実現のスピードも速い。加えて、公共投資としてのバリュー・フォー・マネーをプロジェクトに関連するベトナム政府のネット・キャッシュフロー¹²の正味現在価値 (Net Present Value: NPV)として計算した。計算結果の NPV は VND 1,751 billion(約 USD 84million @1USD=20,906VND)と正の値を示し、これはプロジェクトに係わる税収入(コンセッション期間にわたり SPC が支払う法人所得税とプロジェクト関連の VAT 支払い)が、ベトナム政府が当初支払う土地取得費用 + 関連施設整備費の補助金額を現在価値で大きく上回ることを示している。

提案する資金構成を図 8.3.5 に示す。

¹² 政府にとってのキャッシュアウトフローは、政府による補助金の支払いで、キャッシュインフローは、SPC の法人所得税の支払い収入(政府にとって)とプロジェクト関連の関連事業者(含む SPC)の VAT の支払い収入である。12%の割引率(ベトナム政府 10 年国債の表面金利)を用いて計算した。



出典：調査団

図 8.3.5 提案する資金構成

8.3.5 JICA PSIF ローンの効果

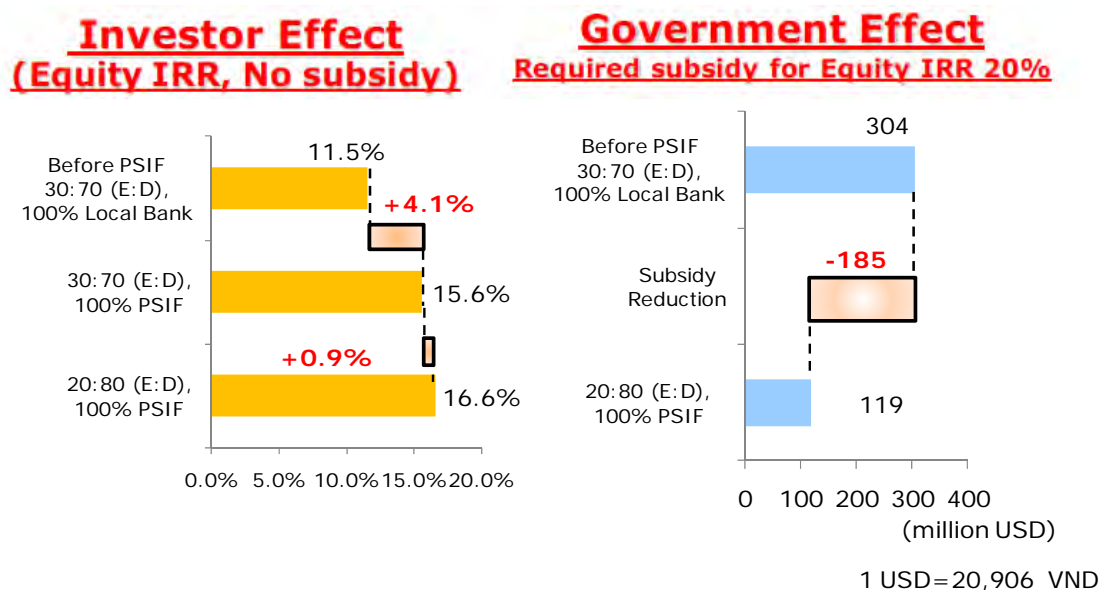
JICA PSIF ローンの効果は、投資家に対する効果と政府に対する効果に分けて試算して図 8.3.6 に示した。

(1) 投資家に対する効果

投資家に対する効果は、補助金なしの場合で、JICA PSIF ローンがある場合とない場合の Equity IRR の水準によって評価した。JICA PSIF ローンがない場合で借入の 100%を国内のベトナムの銀行ローンで賄った場合、Equity IRR の水準は 11.5% (D/E=70:30) となる。一方、ベトナムの銀行ローンはなく、100%を JICA PSIF ローンで賄った場合、Equity IRR は 15.6% に上昇する。増分は 4.1% である。さらに借入/自己資金構成をよりレバレッジのきく 80:20 とした場合は、Equity IRR は 16.6% となる。この大きな投資収益性の向上が、投資家にとっての JICA PSIF ローンの効果である。

(2) 政府に対する効果

政府に対する効果は、Equity IRR 20% 水準を達成するために必要な補助金額を JICA PSIF ローンがある場合とない場合で計算して評価した。JICA PSIF ローンがない場合で借入の 100%を国内のベトナムの銀行ローンで賄った場合、必要な補助金額は USD 304 million となる。一方、ベトナムの銀行ローンはなく、100%を JICA PSIF ローンで賄った場合、必要な補助金額は USD 119 million と 50%以上大幅に減少する。差額である USD 185 million の大幅な補助金額削減が JICA PSIF ローン投入による政府に対する効果である。



出典：調査団

図 8.3.6 JICA PSIF ローンの効果

8.3.6 プロジェクト組織オプションの検討

(1) 株主構成

SPC の株主構成に関してはいくつかのオプションがある。BVEC は原則的に SPC のガバナンスと意思決定を管理するために株式の過半数を保有することを志向している。ベトナムの新企業法では普通決議に必要な株式数は全株式の 65% とされているが、定款で示すことでそれを 51% に変更することは可能である。特別決議に関しては全株式の 75% を必要とするため、特別決議に対する拒否権を持つためには、全株式の 25% を保有する必要がある。

提案した資金構成に基づく、BVEC は SPC の株式の 51% を保有し、残りの株式を国際 O&M オペレーターやその他の投資家が保有することとなる。

(2) SPC の役割

SPC の役割の設計は SPC の形を決定する大きな要因である。最も重要な要素は、高速道路事業の運営維持管理サービスを、SPC の内部に取り込むか否かである。これを踏まえて、SPC の組織のオプションとして、250 人を超える運営維持管理体制を SPC の内部に包含する、「インハウス O&M サービスオプション」とほとんどの運営維持管理サービスを、パフォーマンスベースの契約に基づいて外部委託し、そのサービスの管理とモニタリングに特化した「管理モニタリング型 SPC オプション」を設定した。後者のオプションに関する SPC の基本的な機能は以下のとおりである。

- (i) SPC の一般管理
- (ii) 外部委託した運営維持管理サービスの管理とモニタリング

- (iii) 財務管理（特にプロジェクトファイナンスに関する財務管理）
- (iv) 環境モニタリング（建設前、建設中、運営中モニタリング、本報告書の「社会・環境配慮」で詳述）

(3) 契約構造

SPC は当該省政府の投資計画局から発行される投資許可に基づいて法人登記がなされる。その法人と運輸省の間で BOT 契約が締結される。SPC に対する投資に関しては、株主間で株主間協定が締結され、そこには投資額や各株主の義務と権利が規定される。借入に関しては JICA PSIF ローンやベトナムの銀行からの融資に関する融資契約が SPC と締結される。もし、運営維持管理など各種のサービスが外注される場合は、EPC 契約は EPC コントラクターと、O&M 契約は O&M サービス事業者（BVEC やその他投資家の子会社とすることも可能）との間でサービス供給契約が締結される。SPC は技術や管理に関するノウハウ提供や助言に対して、国際的な運営管理オペレーターとの間でフィーベースの顧問契約を締結することも可能である。

(4) 不動産開発権

高速道路事業の権利保有者に対して、政府が沿道の不動産開発権を付与することは、ベトナムでは一般的である。BVEC も不動産開発権をプロジェクトの重要な支援要素として取り入れることを計画している。しかしながら、リスク内容の異なる二つのキャッシュフロー（つまり高速道路ビジネスと不動産ビジネス）がひとつの SPC に混在することに関して、レンダーの多くはその管理を困難なものと認識しており、JICA PSIF ローンの提供に関して JICA も同じ認識を示している。したがって、不動産開発権は SPC の内部には取り込まず、SPC の外部で処理することが SPC 組織オプション設定・評価の前提となる。

不動産開発権に関する利益や売上については、その開発に関与する特定な投資家（SPC に対する）からの投資額の増加や親会社ローンや LC の設定などの財務的な支援の増加という間接的な形で、SPC に貢献するという前提を置くことにする。

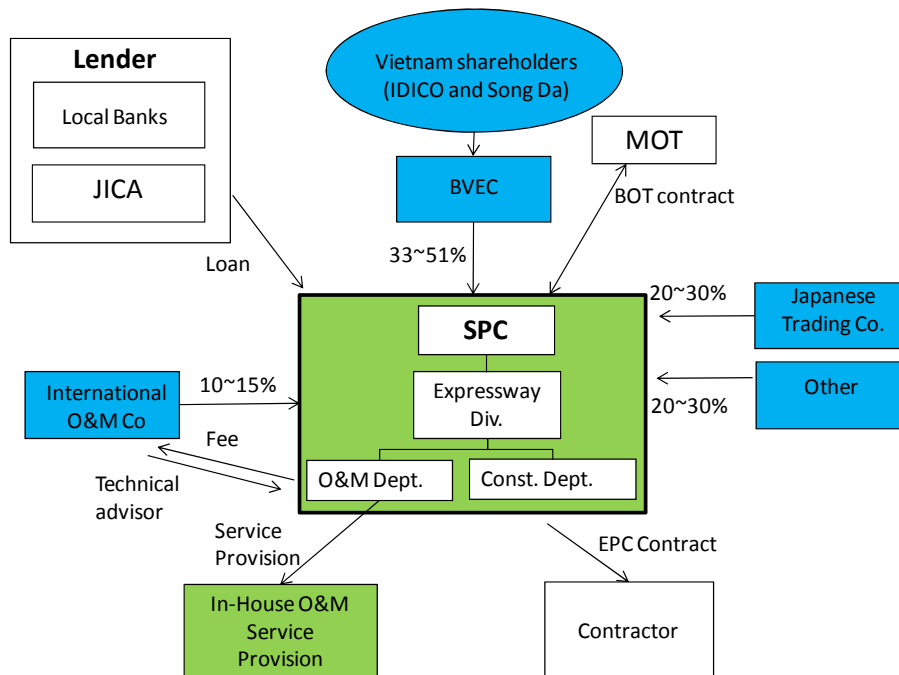
(5) 組織オプションとそのメリット・デメリット

上述の議論を踏まえて、図 8.3.7 よび図 8.3.8 に示すような二つの組織オプションを設定して評価を行った。

1) インハウス O&M サービスオプション

このオプションでは、SPC の内部に実際の運営維持管理体制を構築し、SPC の株主でもある国際的な運営維持管理オペレーターの支援を受け、SPC が直接、高速道路の運営維持管理を実施する。

このオプションのメリットは、開業当初から運営維持管理サービスを安定的に品質管理し、コントロールすることができること、ならびに運営維持管理のノウハウの組織内での蓄積ができることである。一方、デメリットは、250 人以上の運営維持管理のための要員を SPC 内に確保することの大きな固定費のリスクであり、レンダーはこれを SPC 内に残るリスクととらえ、ファイナンスの組成に支障を与える可能性が大きいことである。



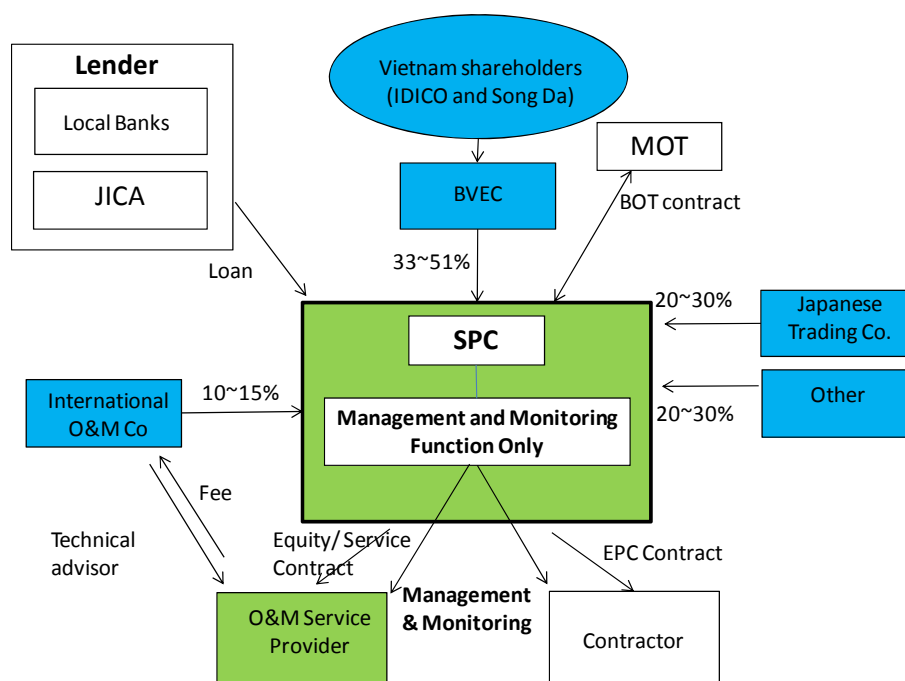
出典：調査団

図 8.3.7 インハウス O&M サービスオプション

2) 管理モニタリング型 SPC オプション

このオプションでは、SPC は、パフォーマンスベースのサービス契約の基づき外部委託されたほとんどの運営維持管理サービスに関して、管理及びモニタリングの機能のみを SPC が保有し、株主でもある国際的な運営維持管理オペレーターの支援を受けて、各サービス提供者の管理およびモニタリングを行う。

このオプションのメリットは、運営維持管理に関するリスクが SPC に残らないとレンダーが認識することであり、よってファイナンス組成に関する容易性が増すことである。一方、デメリットは、間接的な運営維持管理サービスの提供および限られた SPC 内のスタッフによってノウハウの必要な外部委託されたサービスの管理及びモニタリングを実施しなければならないことである。



出典：調査団

図 8.3.8 管理モニタリング型 SPC オプション

(6) 予備的なオプション選定

上述の分析と評価を踏まえ、「管理モニタリング型 SPC オプション」を BV 高速道路事業の組織構造として提案する。

8.4 リスク分析およびリスク管理

リスクの評価・アロケーション・管理の内容は、民間投資家およびレンダーにとって、プロジェクトへの参加を最終決定するにあたって極めて重要な要素である。このセクションでは、ビエンホア～ブンタウ高速道路プロジェクトに係るリスクをどのように管理するか、その考え方を第 4 章にて説明したリスク項目に沿ってまとめた。

8.4.1 リスク評価

プロジェクト・リスクの評価は、インタビュー（民間投資家、政府機関、弁護士、BVEC）および団内におけるエンジニアリング・環境・財務専門家とのブレインストーミングを経て決定された。図 8.4.1 にて評価結果が一覧できるようまとめてある。

(1) プロジェクト設計・建設・O&Mに係るリスク

1) 用地取得リスク： 高

ベトナムにおいては、土地の所有権は政府に属するため、土地の使用権が与えられる。用地取得コストは、この使用権の購入および住民移転に関わるコストのことである。コ

ストの視点からは、ベトナム政府からの補助の可能性は考えられる。この場合、コストが予算をオーバーすることによる損失が民側におよぶ心配はなくなる。しかし、直近の推計では、約 800 世帯が移転を余儀なくされ、地域の人民委員会による用地取得交渉が容易ではないことが予想される。事実、ベトナムの他の高速道路プロジェクトにおいては、用地取得交渉の長期化が原因でスケジュールが大幅に遅れつつある。したがって、本プロジェクトにおいても、遅延のリスクは高いと言わざるを得ない。

2) 環境・社会リスク： 中

ベトナムにおいては、EIA および RAP は MONRE によるレビューを経て、承認を受ける。さらには、JICA の海外投融資のガイドラインを満たすためのプロセスが必要となる。PSIF は、円借款と同じガイドラインであることが確認されている。800 世帯の移転規模は、カテゴリー A であり、住民移転計画などの必要条件を満たすには相当な時間と労力が必要であろう。この計画の作成を支援するための専門調査が存在したとしても、中程度の遅延リスクはあるであろう。

3) 技術リスク： 低

B-V 高速においては、技術的な難易度は低いとのレビュー結果を得ている。現時点では、アライメント変更の要請が出ており、このことが MOT に承認されるかどうかは多少のリスク要因ではある。

4) 完工リスク： 低

B-V 高速においては、建設が開始すれば、施工管理上の難易度は低いとのレビュー結果が得られている。

5) O&M リスク： 低

B-V 高速の O&M 組織は明確に定義されていないものの、BVEC は、SPC が 100% 出資する子会社をつくり、そこが O&M サービスを提供する体制の構築に意欲を示している。VEC とは独立した組織とし、他の高速道路への O&M サービスへの展開も視野に入れている。したがって、Nexco 中日本といった海外 O&M サービスプロバイダーとの提携を目指している。この考え方および計画はリーズナブルであり、リスクは低い。

(2) プロジェクトのファイナンスに係るリスク

1) スポンサーリスク： 中

B-V 高速事業は、1) 潤沢にキャッシュがあり、運転資金のバックアップが提供でき、2) 高速道路事業運営のノウハウ(O&M, 建設管理, フィナンシャル・コーディネーターなど)を持ち備え、3) 長期安定的なキャッシュフローを求めている投資家が必要である。このようなプロフィールを持ち備えた投資家はあまり多くないと思われる。また、プロジェクト IRR は、政府支援なしでは有力な投資家の興味を引くような水準ではない。したがって、信頼度が高く、プロジェクトにコミットできる投資家を探すことは容易ではなく、中程度のリスクである。

2) 資金調達リスク： 中

レンダーの視点からは、現状のプロジェクト IRR 水準（政府支援なしの場合）では、デット・サービス・カバレッジが気になるであろう。したがって、政府支援および政府保証のスキーム設計が極めて重要である。さらに、セキュリティ・パッケージを充実化し、十分なローンを調達する目途を立てる必要がある。今後の設計次第ではあるが、現状においては、資金調達は容易ではなく、中程度のリスクである。

(3) 道路を利用するマーケットからの収入リスク

1) 交通需要リスク： 高

B-V 高速は、将来的にはベトナム南部の産業活動の大動脈と位置付けられる。中でも Cai Mep-Thi Vai 国際港及び Long Thanh 国際空港は目玉である。さらには、高速道路の周辺に開発される予定の各種工業団地からの交通需要も見込まれる。本調査における需要予測レビューの中では、将来に関する下記2つのシナリオを作成した。

1. ネットワークモデルシナリオ： 現状の OD サンプル調査をベースに過去のトレンドからネットワークモデルを駆使して将来交通量を予測

2. 産業道路シナリオ： 上記モデル結果に追加して、高速道路の一部区間は事実上産業道路として機能すると想定し、大型トラック（コンテナ積載トレーラーを含む）の比率が現状よりも飛躍的に高くなる仮定をもとに将来交通量を予測

事務分析で計算したプロジェクト IRR は、産業道路シナリオをベースケースとしている。仮にネットワークシナリオでプロジェクト IRR を計算してみると、ある程度政府支援を入れても、投資可能な水準には至らないことが確認されている。すなわち、投資家の視点からは、この産業道路シナリオを信じるか否かが判断の分かれ目であるといえる。当然、このシナリオはさらなる検証が必要である。しかし、例えさらなる情報や分析を施したとしても、このような大規模開発を背景にした将来需要の不確実性は残るであろう。したがって、リスクという観点からは高リスクとなる。

2) 料金リスク： 中

B-V 高速では、BOT 契約により料金シナリオを確定し、合意することになる。しかし、この契約のみでは、料金調整の強制力に乏しい。なぜなら、料金の値上げはその都度、政府の承認マターとなっているからである。財務分析の結果、料金調整が遅れ、コストのみが上昇した場合は、プロジェクトリターンに少なからぬ悪影響が出ることが判明している。したがって、この分野の何らかの保証がなければ、リスクは中程度である。

3) ネットワークリスク： 高

本プロジェクトにおいて、ネットワークリスクには、2通りのリスクが存在する。

1. 国道51号との相対的料金： 国道51号は現在拡幅工事实施中であり、道路のキャパシティがかなり大きくなる。アライメント上はB-V高速と並行しており、直接交通量をめぐって競争することになる。ユーザーにしてみれば、高速使用による時間セーブ

の効果と料金差額のトレードオフ判断によりどちらかを選択することになる。すなわち、料金調整のスピードが B-V 高速と同程度であれば問題ないが、相対的な料金ギャップが開くとなると需要シナリオがくずれることになりかねない。事実、財務分析のシミュレーション(8.2)によれば、大型トラックが国道 51 号にシフトした場合、プロジェクト IRR は大きく減少する結果となっている。本プロジェクトの BOT 領域においては、国道 51 号の料金設定に対してコントロールが効かない状況にあるので、リスクは高い。

2. その他の結節道路、高速道路などネットワーク要素が多く、変動要因が高い： B-V 高速には、たくさんのネットワーク計画が関連する。例えば、Ben Luc～Long Thanh 高速道路、HCMC 環状道路 4 号線 (Phu My インターセクションまで伸びてくるとの計画もある模様)、Cai Mep～Thi Vai 港から一般道を整備し Ben Luc～Long Thanh につなげる計画、Cai Mep～Thi Vai 港そのものの計画、Long Thanh 国際空港の計画などシナリオの変数が多い。このような状況を踏まえると、リスクは高い。事実、国際港および国際空港の計画が 5 年遅れた場合の財務分析(8.2)では、プロジェクト IRR に少なからぬ影響が出ている。

(4) プロジェクト外部要因によるリスク

1) 為替リスク： 中

ベトナム通貨 (VND) は最近切り下げになり、不安定な要素を示しつつある。SBV と政府は通貨の安定化に注力しているものの、投資家の視点からは不安要素であると言わざるを得ない。特に、円建ての長期ローンをベースとした資金構成であれば、何らかの形でこのリスクを政府とシェアしたいと考えるであろう。

2) 金利リスク： 低

現地の金利は 13% から 15% 程度にまであがっているものの、長期的な金利はリーズナブルな範囲を推移すると言われている。現状の高金利政策はインフレ対策の側面もある。本プロジェクトの資金構成を考えると、金利変動が与える影響はそれほど大きくないといえる。

3) 通貨交換・送金リスク： 中

ここ数年、外貨準備残高が減少を続けており、政府は通貨交換の規制に乗り出した。具体的には、企業は売り上げの 30% までしか VND を外貨に交換できなくなった。言うまでもなく、このことは投資家の間で関心事となっている。暫定的な措置との見方があるものの、この状況は継続的なモニタリングが必要であろう。

4) 法律・政策リスク： 中

調査において、MPI, MOT および MOF とのヒアリングを実施した。その中で、PPP 法パイロットの位置付けなども確認している。また、BOT 法の運用などについても意見交換している。ベトナムでは、PM 承認によるケースバイケースの対応が多いようである。最近、BOT 法を補足する法令 24 条が出された。ここでは、政府契約機関 (本プロジェ

クトではMOT)が一元的な窓口となって契約交渉を進めることが書かれている。これは、おそらくPM依存を減らし、省庁による責任体制を強化するねらいがあると思われる。この改善の流れそのものは評価できるものの、法制度リスクという視点からは、中程度のリスクはあると言わざるを得ない。

5) ポリティカル・事故・災害リスク：低

最近のベトナム経済のファンダメンタルズに関しては、複数の不安定要素（外貨準備残高の減少、高い対外債務負担、VNDの切り下げなど）カントリーリスクレーティングを下げる機関も出てきている。しかしながら、ポリティカルリスクという視点からは特に不安定な兆候は見られないので、低リスクとしている。ただし、国全体の経済運営が改善されるかどうかは継続的なモニタリングが要求される。

■ 中リスク
■ 高リスク

	リスク	評価コメント
プロジェクト設計・建設・O&Mに係るリスク	用地取得リスク	813世帯が移転を余儀なくされる。現地人民委員会によるネゴは3年以上かかるかもしれない。
	環境・社会リスク	住民移転計画の承認に時間がかかるかもしれない。
	技術リスク	特に技術的に困難な区間はない
	完工リスク	建設管理上困難な内容は確認されていない
	O&Mリスク	確固たるO&M組織の体制を構築するコミットメントがある
プロジェクトのファイナンスに係るリスク	スポンサーリスク	現在のプロジェクトIRRでは、良好なスポンサーを引っ張ることはできないため、支援や保証の仕組み設計が鍵
	資金調達リスク	現地金融機関からの借入金は限定的
道路利用者によるマーケット収入リスク	交通需要リスク	産業道路シナリオの実現度合いおよびタイミングが遅れるリスク
	料金リスク	料金調整のタイミングが遅れることによるロスのリスク
	ネットワークリスク	国道51号線との相対的料金変動により、大型トラックが国道を選択するリスク
プロジェクト外部要因によるリスク	為替リスク	最近大幅な切り下げを実施。VND収入と円建てローンからの構造的リスク。
	金利リスク	最近13%から17%に変動。現状の資金構成案では、変動の影響を受けない。
	通貨交換・送金リスク	外貨準備残高不足により、売上の30%までに通貨交換を制限する。
	法制度リスク	BOT法の細則は今後も変更される可能性あり。
	ポリティカルリスク・事故・災害など	政権は安定している。

出典：調査団

図 8.4.1 プロジェクト・リスク評価の全体像

8.4.2 リスク・アロケーション

上記リスクをどのように民間と政府との間で配分するか検討してみた。ここで重要なことは、リスク項目毎にリスクの理由を考え、民間と政府のどちらがよりリスクをコントロールできる立場にあるかを判断することである。図 8.4.2 においてリスク・アロケーションの結果とその理由をまとめた。このアロケーションにより、リスク管理を効果的かつ建設的に実施するベースが出来上がったといえる。今後の民間と政府との間の交渉を円滑に進め

るために、以下の要領での活用が望まれる。

1つ目には、リスク管理のためにお互いがとるべきアクションをBOT契約に記述する際の指針となる。例えば、ネットワークリスクは政府側に配分されている。ネットワークは民間にはコントロール不能だからである。政府は、国道51号線の料金と高速道路の料金の相対的な関係を加味した調整を図らなければならない。B-V高速道は産業用の輸送ニーズに応えるために必要であり、政府は大型トラックの道路選択をモニターしながら、相対的な料金調整を実施し、大型トラック交通量を高速道路へ向かわせるようにしなければならない。また、この政府の責任はBOT契約に記述されるべきである。

2つ目には、政府保証の話し合いの指針とすることである。SPCは政府に配分されたリスクから発生しうる損失から守られなければならない。例えば、用地取得は明確に政府に配分されるリスクである。用地取得が遅れ、SPCに損失が発生した場合は、それに対する何らかの補償が必要となる

このリスク管理のアクションおよび保証の方法については8.4.3にて詳述する。

	リスク	アロケーション		アロケーション理由・コメント
		政府	民間	
プロジェクト設計・建設・O&Mに係るリスク	用地取得リスク	○		用地取得は地方人民委員会が実施するため、民間はコントロール不能。
	環境・社会リスク	○		政府承認事項。民間側からスケジュールをコントロールするのは難しい。
	技術リスク		○	民間が設計業者を選定し、契約する
	完工リスク		○	民間がEPCコントラクターを選定し、契約する
	O&Mリスク		○	民間が外部委託などのO&M方式を決定する
プロジェクトのファイナンスに係るリスク	スポンサーリスク	○	○	政府の投資条件改善と既存投資家による投資パートナーの選定
	資金調達リスク		○	民間投資家がセキュリティ・パッケージを準備し、レンダーとの資金計画を作成する
道路利用者によるマーケット収入リスク	交通需要リスク	○	○	政府と民間は双方とも需要促進に向けたアクションがとれる
	料金リスク	○		政府の決定事項。民間は公共料金を決められない。
	ネットワークリスク	○		政府の方が民間よりもネットワークをコントロールしやすい
プロジェクト外部要因によるリスク	為替リスク	○	○	どちらもコントロールできない。共有するのが妥当。
	金利リスク		○	レンダーとの条件交渉など、民間がコントロール
	通貨交換・送金リスク	○		政府の政策によって決められる。
	法制度リスク	○		政府の政策によって決められる。
	ポリティカルリスク・事故・災害など	○	○	どちらもコントロールできない。共有するのが妥当。

出典：調査団

図 8.4.2 プロジェクトリスク・アロケーションの全体像

8.4.3 リスク管理および保証の方法

リスクが評価され、配分された後には、リスクが管理され、保証されなければならない。ここでは、民間投資家の視点から検討することとした。すなわち、全てのアクションは民

間投資家がとるべきアクションの形で記述している。これは、リスクが政府に配分されている項目についてもあてはまる。民間投資家は、政府がその責任を理解し、プロジェクトの成功にコミットしてくれるよう、各種アクションを働きかけなければならない。また、保証の内容に関しては、SPCの利益を守る視点で記述している。

(1) プロジェクト設計・建設・O&Mに係るリスク

1) 用地取得リスク：高、政府配分

- **リスク管理のアクション**：住民移転を含めたすべての用地取得関連のコストに関しては、政府との交渉において政府負担であることを確認する。この政府支援の必要性は、財務分析結果からも得られている。スケジュール遅延のリスクに関しては、まずMOTと詳細スケジュールを打ち合わせる。そして、用地取得交渉を担当する地方の人民委員会とスケジュールを共有し、合意する。このスケジュールはBOT契約の中に、政府の責任事項の一環として記述する。さらに、進捗をチェックするためのマイルストーンを設け、定期的なモニタリングを実施する。
- **リスク保証の方法**：SPCを設立し、人材を配置し、資本金を拠出した後には、遅延による時間損失が顕在化する。BOT契約の中では、用地取得の遅延から損失額を計算する方法と政府による補償の方法を具体的に記述する。

2) 環境・社会リスク：中、政府配分

- **リスク管理のアクション**：環境・社会に関する各種計画の作成を支援する専門調査が入ることが予想され、ここでベトナム政府およびJICAのガイドラインに則った計画が練られるであろう。投資家としては、この専門チームと定期的に会合し、計画の内容および承認のタイミングをモニターする必要がある。特に、ベトナム政府とJICAの間ではガイドライン上の違いが存在し、PAPへのコミュニケーションプロセスや移転を含めた用地コストの積算方法のちがいが承認スケジュールに影響をおよぼさないか注視する必要がある。
- **リスク保証の方法**：BOT契約の中では、環境・社会関連プロセスの遅延がSPCに与える損失の計算方法を明示し、政府による補償の方法を具体的に記述する。

3) 技術リスク：低、民間配分

- **リスク管理のアクション**：経験豊富な設計業者の選定
- **リスク保証の方法**：設計業者からの設計瑕疵保証

4) 完工リスク：低、民間配分

- **リスク管理のアクション**：経験豊富なEPCコントラクターの選定
- **リスク保証の方法**：EPCコントラクターからの建設瑕疵保証

5) O&Mリスク：低、民間配分

- **リスク管理のアクション**：O&Mに関するKPI(Key Performance Indicator)を設定す

る。高速道路メンテナンスの結果の **Availability** や料金回収率などである。途上国の料金回収は、車両カウントとの整合や発行領収書との整合など複数のチェックポイントを設ける。

- **リスク保証の方法**：O&M 契約上、KPI ターゲットを満たすことを支払いの条件とする。また、KPI があまりにひどかった場合の損失補償の方法も契約に含める。

(2) プロジェクトのファイナンスに係るリスク

1) スポンサーリスク： 中、共有

- **リスク管理のアクション**：投資条件を整えるため、政府支援・インセンティブ・保証に関する話し合いの時間を十分に確保する。詳細な契約条項の詰めに入る前に、内容に関する原則同意を政府側から確保し、共同スポンサーが入りやすいようにする。また、スポンサー間で役割、パワーバランス、出資条件などは前倒しで合意しておく。
- **リスク保証の方法**：スポンサー間であらかじめ資金をプールし、完工に必要なかもしれない追加費用や SPC の運転資金などを確保しておく。また、スポンサーによるプロジェクト方針を安定化するため、プロジェクト初期におけるスポンサーの入れ替わりを制限する。

2) 資金調達リスク： 中、共有

- **リスク管理のアクション**：政府支援・インセンティブ・保証などの原則同意を政府側から確保した段階において、レンダーからの MOU を確保する。また、レンダーのセキュリティ・パッケージに関する話し合いを前倒しでおこない、SPC 設立前段階で主な内容は詰めておく。
- **リスク保証の方法**：SPC の運転資金ショートを防ぐため、別建ての SPC レンダー(劣後ローン、スポンサーのリコース付き)をバックアップしておく。

(3) 道路を利用するマーケットからの収入リスク

1) 交通需要リスク： 高、共有

- **リスク管理のアクション**：産業道路シナリオを検証すべく、需要に焦点をあてた詳細調査を実施する。海外の類似産業道路における大型トラック比率などの統計や、工業団地でのジャスト・イン・タイム配送のニーズや時間価値の度合いを調べ、国道 51 号と高速道路との選択分岐点を探る。
- **リスク保証の方法**：政府から、最低収入保証を確保する。内容としては、まず、政府・民間双方で合意した予測値を起点に、最低収入ラインと最大収入ラインを設定する。もし、実際の収入が最低収入ラインよりも低かった場合、政府が収入ギャップを SPC に支払う。一方、もし実際の収入が最大収入ラインよりも高かった場合、SPC が政府に収入サープラスを支払う（図 8.4.3 参照）。BOT 契約には、収入ギャップおよび収入サープラスの計算方法および政府または SPC による支払いの方法を明

記する。

2) 料金リスク：中、政府配分

- **リスク管理のアクション**：料金調整の方法および責任機関が契約機関（MOT）であることを確認する。BOT 契約の中に料金調整のフォーミュラやスケジュールを明記する。
- **リスク保証の方法**：料金調整保証を政府から確保する。内容としては、まず、政府・民間双方で合意した料金調整計画を起点とする。もし、調整のタイミングが遅れたり、または、調整幅が計画よりも小さかった場合は、政府が SPC の収入損失分を支払う（図 8.4.4 参照）。BOT 契約には、SPC の収入損失の計算方法および政府の支払い方法を明記する。

3) ネットワークリスク：高、政府配分

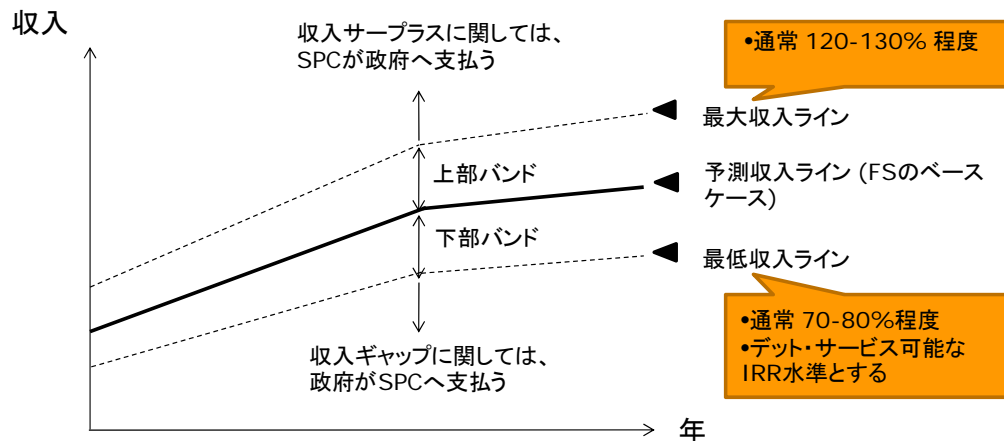
ネットワークリスクには、2通りのリスクが存在する。

1. 国道 51 号との相対的料金：

- **リスク管理のアクション**：国道 51 号線の料金調整の責任の所在を確認する。料金調整の目的を、産業道路シナリオをベースとした交通量の最適化、とする。したがって、相対的料金を調整し、大型トラックが高速道路を選択するようにする。このことを、BOT 契約の中に記述し、国道 51 号線料金への意味合いも記す。
- **リスク保証の方法**：政府から、最低収入保証を確保する。

2. その他の結節道路、高速道路などネットワーク要素が多く、変動要因が高い：

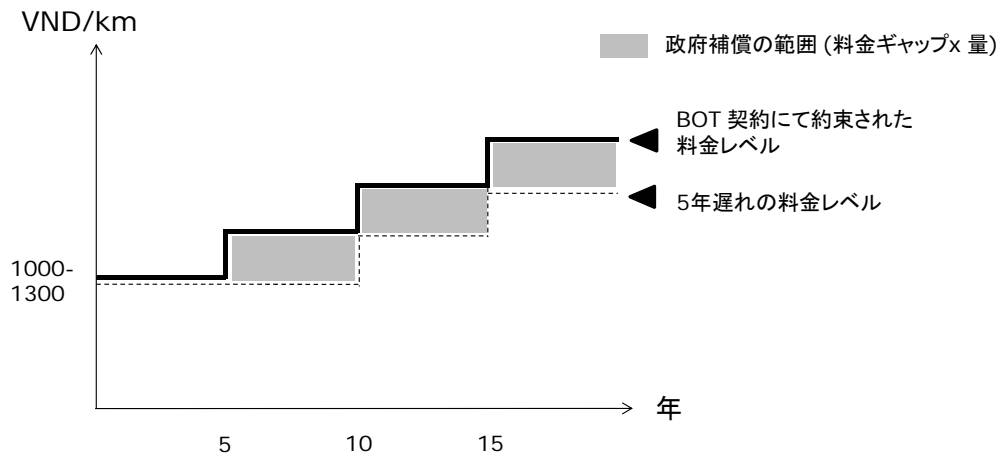
- **リスク管理のアクション**：産業道路シナリオで前提としているネットワーク要素の開通タイミングやキャパシティ（例：Ben Luc~Long Thanh 高速道路）を BOT 契約に記す。双方で合意したネットワークスケジュールとなるよう、政府のコミットメントを引き出す。
- **リスク保証の方法**：政府から、最低収入保証を確保する。



<p>政府の目的:</p> <ul style="list-style-type: none"> 民間投資家が敬遠しがちな高速道路セクターへの投資環境整備 公共インフラ事業において、民間が過度な収益を得ることを防ぐ 	<p>投資家の目的:</p> <ul style="list-style-type: none"> 外部要因により収入が安定しなかった場合のプロテクション SPC がデット・サービス分のキャッシュフローを確保できるようにする
--	---

出典：調査団

図 8.4.3 最低収入保証



<p>政府の目的:</p> <ul style="list-style-type: none"> 投資家に安心感を与え、民間投資を促進する 	<p>投資家の目的:</p> <ul style="list-style-type: none"> コントロール不能なリスクを確実に政府に配分する(政府の方がこのリスクをコントロールできる)
---	---

出典：調査団

図 8.4.4 料金調整保証

(4) プロジェクト外部要因によるリスク

1) 為替リスク： 中、共有

- **リスク管理のアクション**： VND の円に対する切り下げリスクを低減することは難しい。投資家としては、過去の統計を精査し、リスクプレミアムを財務計算の中に組み込む必要がある。本調査では、6%のリスクプレミアムを PSIF の金利条件に組み込んでいる。VND 建てのローンを組み込めば為替リスクは低減できるものの、相対的に資金コストが上昇するため、その判断は難しい。
- **リスク保証の方法**： 料金調整のファクターとして為替変動を組み入れれば、部分的にヘッジすることは可能である。また、ベトナムからの輸出事業ポートフォリオを所有する投資家であれば、構造的なヘッジが効くので、幾分か投資しやすいともいえる。

2) 金利リスク： 低、民間配分

- **リスク管理のアクション**： 固定金利でのローンを指向する。
- **リスク保証の方法**： 現状の資金構成案では、特に必要ない

3) 通貨交換・送金リスク： 中、政府配分

- **リスク管理のアクション**： SBV および MOF との話し合いを前倒しで進め、通貨交換の仕組み、レートの決め方、限度額などの原則的な合意を取り付ける。そのうえで、BOT 契約の中に記述する。
- **リスク保証の方法**： 政府が契約条項を守らなかった場合に生じる損失への保証を確保する (Breach of contract guarantee)

4) 法律・政策リスク： 中、政府配分

- **リスク管理のアクション**： 法制度の変更によって不利益が生じる場合は、SPC を対象外とし、便益が生じる場合は対象とする契約条項を含める。
- **リスク保証の方法**： 政府が契約条項を守らなかった場合に生じる損失への保証を確保する (Breach of contract guarantee)

5) ポリティカル・事故・災害リスク： 低、共有

- **リスク管理のアクション**： このリスクを低減することは難しい
- **リスク保証の方法**： 大きな自然災害など、あらかじめ定めた期間内に修復不能な事態が生じた場合は、政府が SPC を一定条件で買い取る保証を確保する。また、IFI/ECA による保険商品を購入するオプションもある。

上記リスク管理アクションおよび保証の方法は、本プロジェクトへの投資機会を検討する投資家へのガイドとして記述している。図 8.4.5 に一覧性のあるサマリーをまとめた。

	リスク	リスク管理アクション(投資家向け)	保証の方法
プロジェクト設計・建設・O&Mに係るリスク	用地取得リスク	政府による用地費用負担。政府の責任をBOT契約に明記する。	遅延による損失への保証。
	環境・社会リスク	承認スケジュールの明確化	遅延による損失への保証。
	技術リスク	経験豊富な設計業者の選定	設計瑕疵保証
	完工リスク	経験豊富なEPCコントラクターの選定	建設瑕疵保証
	O&Mリスク	信頼できるO&M体制構築	KPIによる支払い契約
プロジェクトのファイナンスに係るリスク	スポンサーリスク	政府支援・保証に関する前倒しの討議	スポンサーによる資金プール、初期のオーナーシップ変更制限
	資金調達リスク	レンダーのためのセキュリティ・パッケージを充実化する	別の運転資金用ローンの確保
道路利用者によるマーケット収入リスク	交通需要リスク	産業道路シナリオ検証の需要調査	最低収入保証
	料金リスク	料金フォーミュラを契約の中で明記	料金調整保証
	ネットワークリスク	ネットワークシナリオを契約の中に明記	最低収入保証
プロジェクト外部要因によるリスク	為替リスク		料金フォーミュラの中に為替変動要素を組み入れる、輸出型事業ポートフォリオ
	金利リスク	金利固定型のdebtとする	金利スワップ契約
	通貨交換・送金リスク	通貨交換条件をSBV,MOFと合意し、契約に明記する	政府が契約条項を守らなかった場合の損失保証
	法制度リスク	税制・法制度変更による損失からの免除条項を入れる。	政府が契約条項を守らなかった場合の損失保証
	ポリティカルリスク・事故・災害など		自然災害時の買い取り保証、IFI/ECA保険

出典：調査団

図 8.4.5 リスク管理のアクションおよび保証の方法

8.5 レンダーのセキュリティ・パッケージ

8.5.1 セキュリティ・パッケージの概要

セキュリティ・パッケージとは、①事業関係者間での適切なリスク分担によって SPC の事業継続性を強化すること、及び②SPC の資産等に対して各種担保権を設定すること、これらによってレンダーの貸付債権保全を図るための各種取決めの総体と考えられる。本報告書では「レンダーのセキュリティ・パッケージ」は、以下に第 1 層及び第 2 層として記述される各種取決めの総体として定義している。提案する取決めの詳細は次セクション以降に記す。

第1層：SPCの事業継続性確保のための取決め（セクション8.5.2）

ここには、政府による保証、インセンティブの付与、補助金交付、投資家による各種保証、及び各種契約（EPC 契約、O&M 契約、料金收受契約、通貨交換契約及び保険契約を含む）上の規定が含まれる。これらの目的は、SPC のキャッシュフローを創出することであり、それは、レンダーに対する元利弁済を確保する根本的な対応策である。一般的には、全ての政府支援の基本的な内容（政府保証契約（Government Guarantee and Undertaking：GGU）、BOT 契約（BOT Agreement）及び投資許可証（Investment Certificate：IC）において規定される各項目）は、SPC 設立（IC の交付と同時に起こる）前に検討・合意がなされるべきである。

以下セクション 8.5.2 で述べる各事項は、主に主要プロジェクト関連契約上で規定されるが、それら契約書類もレンダーのデューデリジェンス対象となるため、これらの事項については、SPC の設立から融資実行までの間に検討・合意がなされるべきである。

ローン契約及びレンダーのためのポリティカルリスク保険（この種の保険は SPC やスポンサーのために用いる場合もあるがあまり一般的ではない）は融資パッケージの一部であり、第 1 層に規定する事項としては最後に合意されるものである。

スポンサーサポートは株主ローンや資本拠出の義務等の様々な形で提供され、これらは株主間の合意事項として事業初期（SPC 設立前）に確定する場合もある。しかし、資本拠出義務や完工保証といった事項は、融資パッケージの一部としてレンダーが要求することもある。

なお、これらの順序は様々であり一定の柔軟性を持つものである。ただし、大規模な資本支出を行う前に、各種政府支援事項の合意に至ることが通常は望ましいと考えられる。

第2層：レンダーによる各種SPCの事業資産等管理のための取決め（セクション8.5.3）

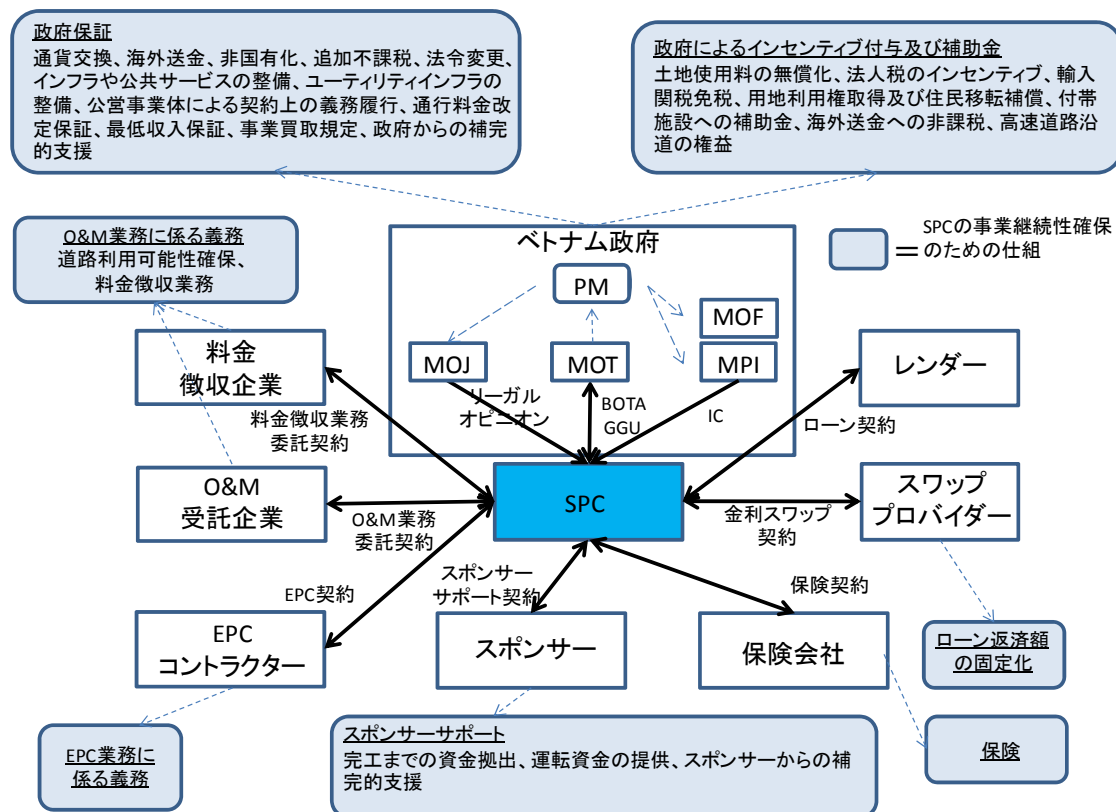
SPC の業務遂行に支障が生じている場合やデフォルト時には、レンダーは SPC の事業資産等の管理が可能となるべきである。ここには、SPC の株式に対するモーゲージ、主要プロジェクト関連契約に関するセキュリティ、オンショア・オフショア口座へのセキュリティ及び固定資産へのモーゲージが含まれる。レンダーによる事業資産等管理のための取決めは、単にレンダーによる事業資産等への担保設定に留まらず、ベトナム国家銀行（SBV）からの承認、口座管理方法及び SPC の遵守事項等を定めたローン契約での取決め等を含む。

一般的にはこれらの取決めは融資パッケージの一部として合意される。但し、銀行口座及び通貨交換に関しては、主要プロジェクト関連契約とともに事業初期段階で整理することとなる。

8.5.2 第1層：SPCの事業継続性確保のための取決め

(1) 概要

第1層における各種取決めの概要を図8.5.1に示す。



出典：調査団

図 8.5.1 第1層における各種取決めの概要

(2) 各種取決めの詳細*

項目	契約	説明	課題／留意点
政府保証			
通貨交換	GGU	ベトナムドンによる通行料金収入をアメリカドルに交換するSPCの権利。	外貨準備高の不足により、ベトナム政府は外貨への交換保証の上限を収入の30%としている。政府は本項目に関しては昨今の契約交渉事例においても断固とした方針を通してしている。政府は市場による外貨調達可能性を高め、政府保証を外す方

項目	契約	説明	課題／留意点
			向を志向している。
海外送金	GGU/ BOT 契約 **	SPC による海外送金の権利。	
非国有化	GGU/ BOT 契約	SPC の資産の国有化を防ぐためのもの。国有化がれた場合には全額が補償される。	
追加不課税	GGU/ BOT 契約	SPC は不利な税制変更の影響を受けず、かつ有利な税制変更の利益を享受することができる。	政府は有利な税制変更利益の付与は認めない場合もあるが交渉は可能。
法令変更	GGU/ BOT 契約	SPC が有利な法令変更による利益を享受し、不利な法令変更に対する補償を受ける権利。かかる仕組の詳細は GGU 又は BOTA に規定される。	
インフラや公共サービスの整備	GGU/ BOT 契約	公共側当事者 (Authorized body) は交通需要に対して極めて重要な支線道路等の公共施設を、合意したスケジュールに基づいて整備する。SPC は公共側当事者が合意したインフラ整備を行わない場合には補償を受ける。かかる仕組の詳細は GGU 又は BOTA に規定される。	ベトナム政府は民間セクターによる支線道路整備についての責任を負うことについては消極的となる可能性がある。整備の遅延や失敗の原因を特定する必要がある。
ユーティリティインフラの整備	GGU/ BOT 契約	水道や電気等の基本的なユーティリティインフラがプロジェクトサイトにおいて整備され利用可能である必要がある。	
公営事業体(State owned entity)による契約上の義務履行	GGU/ BOT 契約	SPC は各種契約に基づき公営事業体から便益を享受する場合がある。公営事業体又は政府が契約上の義務を履行しない場合には、SPC は政府からの補償を受ける。かかる仕組の詳細は GGU 又は BOTA に規定される。	本項目のような義務履行保証は原材料の販売や製品又はサービスの購入を行う公営企業が当事者にいる場合には一般的な条項である。かかる保証は、スポンサーとして入る公営企業にまではこれまで適用されていない。いずれにせよ、現在の政府はこの種の保証に対して抑制的な方針である。
通行料金改定補償	GGU/ BOT 契約	公共側当事者は、合意した改定メカニズムに従って通行料金を改定する。インフレや外国為替の変動を通行料金に反映させる仕組が織り込まれるべきである。SPC は、公共側当事者が料金改定を行わなかった場合における損失相当の補償をうける。	事業の重要性を強調した上で、当初段階での協議が必要。
最低収入保証	GGU/ BOT 契約	政府は最低レベルの収入を保証する。本項目は交通量変動が大きく、事前の予測よりも大きく下回るような場合に、当初の10年間に渡り適用される。最低保証は、SPC の運営が追加資本注入なしでも成り立つような	事業の重要性を強調した上で、当初段階での協議が必要。

項目	契約	説明	課題／留意点
		水準とする。加えて、収入の上限額も定めて、上限額を超過した分を政府に支払うものとする。	
事業買取規定	GGU/ BOT 契約	政府による契約義務違反（通行料金改定を行わない等）又はナチュラル・フォースマジュールイベントが発生した場合であって事前に合意された治癒期間以内に治癒されない場合には、政府は事業の買取りを保証する。買取りの詳細は GGU 又は BOTA に規定される。	同様の内容を定めた条項が既存のベトナムのインフラ事業案件では、契約交渉の上織り込まれている。
政府からの補完的支援	GGU/ BOT 契約	外国為替レートの変動等、その他のリスク低減のためのサポートが必要となる場合がある。	政府との協議が必要。
政府によるインセンティブ付与及び補助金			
土地使用料の無償化	IC	SPC は高速道路が建設された土地の使用料を免除される。これは対象事業が BOT 法***上の BOT 事業である場合には自動的に付与され、その他の場合には交渉が必要となる。	
法人税のインセンティブ	IC 及び GGU/BOT 契約	SPC に課税所得が発生した年から 4 年間は法人税免税、その後の 9 年間は税率が半分となる。税務上欠損金は 5 年間繰越可能である。固定資産の償却については、法定の 2 倍までの加速度償却が認められている。	優遇投資セクターが検討されており、ケースバイケースで付与される。近年は該当する事例が多くはないことに注意が必要である。
輸入関税免税	IC 及び GGU/BOT 契約	建設、運営、維持管理のために輸入する物品やサービスについて、輸入関税の免税（条件つき）	
用地利用権取得及び住民移転補償	IC 及び GGU/BOT 契約	公共側当事者が全ての用地利用権取得及び住民移転補償の費用を負担する。公共側当事者は、対象地域の人民委員会がスポンサー／レンダーが設定したガイドラインの範囲内でスケジュール通りに実行することを確約する。	
付帯施設への補助金	GGU / BOT 契約	公共側当事者は事業に係る付帯施設を提供するものとする。これには、サービスエリア (SA)、パーキングエリア (PA)、インターチェンジとその周辺施設、料金収受ブース及び情報システムが含まれる。	事業の重要性を強調した上で、当初段階での協議が必要。
海外送金への非課税	IC 及び GGU o/BOT 契約	海外送金の権利に補完的に付与。	
高速道路沿道の権益	GGU /BOT 契約	高速道路沿道の広告宣伝権及びその他の開発権が SPC 又は	

項目	契約	説明	課題／留意点
		スポンサーにインセンティブとして与えられる。詳細条件についてはGGU又はBOTAにおいて規定される。	
スポンサーサポート			
完工までの資金拠出	スポンサーサポート契約	スポンサーが完工までの必要となる資金拠出を行うことを保証する。資金拠出は劣後融資の形をとる場合もある。	
運転資金の提供	スポンサーサポート契約	通常シニアレンダーは、必要に応じて運転資金ファシリティを提供する。しかし、シニアレンダーが当該資金を提供できない場合にはスポンサーが劣後融資を提供する場合もある。	
スポンサーからの補完的支援		インフレ、外国為替レートの変動、通貨交換等のリスク低減のためのサポートが必要となる場合がある。	スポンサーとの協議必要。
ローン返済額の固定化			
金利スワップ	金利スワップ契約	金利変動リスクの回避のために、SPCはスワッププロバイダーと金利スワップ契約を締結する。	
保険			
保険	保険契約	ナチュラル・フォースマジュールによる増加費用・損害を含む様々なリスクへの対応のため、建設工事保険、各種資産への保険、第三者賠償保険等の保険を付保する。	
請負企業・受託企業の義務			
EPC業務に係る義務	EPC契約、完工保証状	EPC契約ではプロジェクトファイナンスを受けるために必要な各種の規定（履行保証、支払留保、予定損害賠償金等）が必要である。	
維持管理運営業務に係る義務	維持管理運営業務委託契約	維持管理運営業務報酬は、道路利用可能状況に関して定義される重要業績評価指標に基づいて支払われる。	
料金徴収業務に係る義務	料金徴収業務委託契約	料金徴収業務報酬は料金徴収率に連動して支払われる。	通行料金徴収実績はモニタリングしにくいいため、徴収した料金の流れの透明性確保が求められる。

* ここでの記述は現在の状況に合わせて一般的な方法を適宜修正したものである。実際には、それぞれの事業において幾分異なるアプローチ・文言規定が取られることになる。

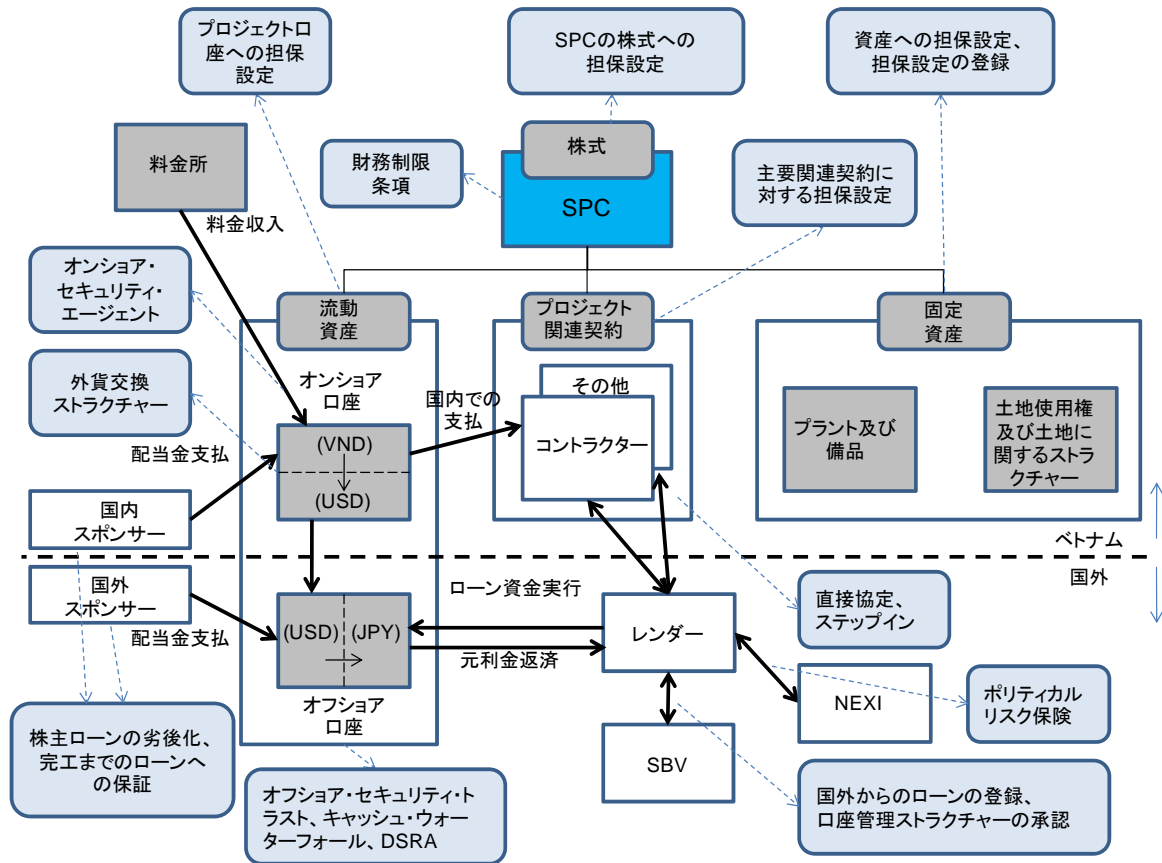
** 対象事業でBOT契約が締結される場合には、大部分の規定はBOT契約に含まれ、GGUは当該事業に関与する政府系組織に対する政府保証並びに通貨の確保及び交換等の大項目を列挙する簡略な文書となる。BOT契約が存在しない事業の場合には、通常であればBOT契約に含まれる内容が全てGGUに盛り込まれ、より長い文書となる。

*** Article 38 of the Decree 108/2009/ND-CP “Decree on Investment in the Form of Build-Operate-Transfer, Build-Transfer-Operate or Build-Transfer Project”

8.5.3 第2層: レンダーによる各種 SPC の事業資産等管理のための取決め

(1) 概要

第2層における各種取決めの概要を図 8.5.2 に示す。



出典：調査団

図 8.5.2 第2層における各種取決めの概要

(2) 各種取決めの詳細*

項目	契約	説明	課題/留意点
キャッシュ・コントロール・メカニズム			
国外からのローンの登録	ベトナム国家銀行(SBV)への登録	期間12カ月を超える国外からのローンはSBVへの登録が必要。国外での担保実行の際に必要な。	
口座管理ストラクチャーの承認	BOTA/GGU及びSBVによる承認	SPCは、オフショア口座にて外貨受領（ローン、出資金、保険金等）を行い、オフショア口座から外貨支払（配当、ローン元利金返済及び海外コントラクターへの支払）を行うことが必要。国内での支払を行った後、プロジェクトからの収入をオンショア口座からオフショア口座へ送金する必要がある。これに加え、オンショアのベトナムドン口座と外貨口座のストラクチャー	BOTAもしくはGGU上での詳細な交渉が必要。現状では、SBVの規定は、例外を除き、このようなストラクチャーは認められていない。SBVはベトナム国内の外貨準備残高保持の観点から、オンショア口座への外貨受領を求める可能

項目	契約	説明	課題/留意点
		ヤーも必要。オフショア・エージェントによる指示に基づき、国内金融機関へのローン返済、国内スポンサーへの配当金等、ベトナムドンによる支払が行われる。	性がある。Ordinance on Foreign Exchange Control等の関連法令に基づき、SPCはSBVからのストラクチャー承認を得る必要がある。
外貨交換	通貨交換契約	オンショア口座内でのベトナムドンからアメリカドルへの外貨交換メカニズムを規定。	外貨への交換保証の上限を収入の30%とした首相決定に関する動きを、今後注視する必要あり。
オンショア・セキュリティ・エージェント	エージェント契約	セキュリティ・エージェントがレンダーを代表して国内のアセットに対して担保設定を行う。この役割を果たせる国内金融機関がレンダーとしても参加していることが理想だが、仮に国外金融機関のみによるシンジケーションになったとしても、口座開設を行う等のインセンティブを持たせることにより、レンダーでは無い国内金融機関がエージェントを行うことも可能。ベトナムに支店を持つ国外金融機関がエージェントを行っている例も存在する。	トラスト・ストラクチャーとは異なり、レンダーのシンジケーションが変更となった場合、その都度、契約の変更もしくは新規の登録が必要。
オフショア・セキュリティ・トラスト	オフショア・セキュリティ・トラスティ契約	オフショア・セキュリティ・トラスティ（国外担保受託銀行）が、レンダーを代表して国外のアセットに対して担保設定を行う。セキュリティ・トラスティはレンダーとしても参加している国外金融機関であることが理想だが、何らかのインセンティブを与えることにより、レンダー以外の国外金融機関が行うことも可能。	レンダーとの協議が必要
キャッシュ・ウオーターフォール	ローン契約	ローン契約の中で、キャッシュ・ウオーターフォールについて定める。プロジェクト口座間でのキャッシュの充当順位及び各口座の資金用途を詳細に規定する。	
ローン返済積立口座 (DSRA)	ローン契約	オフショアにローン返済積立口座を開設する。下の順位にあるプロジェクト口座（配当金支払等）よりも先にキャッシュが充当される。	
財務制限条項	ローン契約	ローン契約の中で、デット・サービス・カバレッジ・レシオ (DSCR) やデット・エクイティレシオといった指標の基準となる数値を定める。SPCがこれらの数値を達成できなかった場合、レンダーは、配当金の支払を停止させたり、債務不履行事由の宣言可能となる。	
株主ローンの劣後化	株主ローン契約	株主ローンの返済は、シニアローンに対して劣後する必要あり。	
完工までのローン保証	ローン契約又は完工保証契約	株主は完工まで（又は財務制限条項を満たすレベルの安定的なキャッシュ	

項目	契約	説明	課題/留意点
	約	フローが生み出されるようになるまで)ローンの返済を保証する。	
担保			
担保設定	登記	ベトナムにおける担保設定を行う際は、順位を明確にするため、登記所 (National Register of Security Interests)において登記を行う必要がある。	
SPCの株式に対する担保	レンダーと株主間の担保契約	SPCにデフォルト事由が発生した際に、株式の所有権を保持するレンダーの権利。	ベトナムでは、SPCの承認及びスポンサーからの権利放棄に加え、レンダーの株式所有に関する政府の承認が必要。当該承認をあらかじめ取得することは不可能であるため、担保実行の時点までハードルは残る。特に、公営事業体が関係している場合、政府と何らかの対立(収入の枠組みへの修正に関する点等)がある場合においてはこれが顕著である。
プラント及び備品に対する担保	SPCとの担保契約	SPCにデフォルト事由が発生した際に、プラント及び備品(運営・維持管理のための備品等)の所有権を保持するレンダーの権利。	道路事業においては、関連する備品等は限定されている。
用地利用権に対する担保	SPCとの担保契約	SPCにデフォルト事由が発生した際に、事業期間にわたり、用地利用権及び用地に関するストラクチャーを保持するレンダーの権利。	国外の主体が土地に担保設定を行うことは法により禁じられている。過去には、政府が重要であると認定したプロジェクトにおいて、例外が認められていたが、近年、政府はそのような例外を認めない方針に変わってきている。有料道路事業においては、用地利用権に対する担保設定は、第三者への移転を防ぐことが主な目的である。プロジェクトからの収入自体が、用地利用権を確保している限りは期待できるからである。
主要契約に対する担保	担保契約	主要プロジェクト関連契約に対する担保設定。有料道路事業においては、キャッシュフローの保持の観点から料金収受業務委託契約も重要である。	
主要プロジェクト関係者との直接協定	直接協定	プロジェクト関連契約(GGU及びBOTAを含む)に対する各担保設定は、直接協定においても規定されている。直接協定の内容として、レンダーの事	

項目	契約	説明	課題/留意点
		前同意無しに契約内容の変更または解約をしないことが定められている。	
ステップイン	担保契約及び直接協定	SPCのパフォーマンス悪化及びデフォルトの際に、ステップインを行いSPCの運営をコントロールするレンダーの権利	実際には、責任を負わされることに抵抗を感じるため、多くのレンダーはステップインすることを嫌う。それに加え、当局がSPCとしての法的主体をのみ認めるため、ステップインが無効となる可能性もある。しかしながら、このような条項を規定することにより不利になることはない。道路事業において最も重要なことは継続して料金所からのキャッシュフローを確保することであり、必ずしもSPCの運営そのものを行う必要はない。
ポリティカルリスク			
ポリティカルリスク保険	NEXIによる保険パッケージ（国外金融機関から求められれば）	政治的変化によって、SPCのパフォーマンス悪化及びデフォルトが起こった際に、NEXIは海外事業資金貸付保険によってローンの元金返済を保証する。ここでいう政治的変化とは、政府・政府機関による義務履行違反リスク、法令変更・許認可変更リスク、外為取引リスク、収用・国有化リスク、ポリティカル・フォース・マジュール（戦争、内戦、テロ、ストライキ等）が含まれる。	

* ここでの記述は現在の状況に合わせて一般的な方法を適宜修正したものである。実際には、それぞれの事業において幾分異なるアプローチ・文言規定が取られることになる。

8.6 民間投資可能性に関するまとめ

第8章の最後のセクションとして、本プロジェクトが持つ、3つの視点（ベトナム政府、民間投資家、JICA）からのメリットを整理するとともに、民間投資の可能性に関する見解をまとめた。また、事業推進をするにあたって、残された課題や今後の進め方に関する提案を記述した。

8.6.1 3つの視点からのメリットの整理

(1) 視点その1：ベトナム政府

ベトナム政府にとっては、限られた政府予算の中で、いかに優先度の高いインフラ開発を加速させることができるかが、喫緊の課題である。この視点から、本プロジェクトが提供するメリットは以下の通りである。

1) 財政負担の軽減：

本プロジェクトへの海外からの投資、融資を合わせると約5億ドル規模になる。政府予算で賄った場合と比較すると、財政負担軽減効果は大きい。政府支援・インセンティブ・保証などは、海外からの資金を基盤インフラに呼び込むための必要措置として捉えるべきであろう。

2) JICA の PSIF によって、“Value-for-money”が飛躍的に向上：

本プロジェクトで PSIF ローンが適用されれば、ベトナム政府への VFM に大きく貢献することが検証された。その長期低利融資の特長により、プロジェクトに必要となる政府支援の金額が 50%以上削減される計算となる。

3) 産業高速道路の開発：

この高速道路は、ベトナム経済の将来を担う産業地区内の大動脈として位置付けられる極めて優先度の高い道路である。Cai Mep-Thi Vai 国際港および道路周辺に開発される数々の工業団地から相当数の大型トラック交通量が見込まれる。また、Long Thanh 新空港がオープンすれば、交通需要はさらに増加することになる。この区間における信頼度の高い産業高速道路の建設は「待ったなし」の状況であるともいえる。本調査によって提示した BOT スキームおよび PSIF ローンにて本プロジェクトを加速させることは、経済的に相乗効果の高い選択である。

4) 高速道路開発における、国営企業と民間との JV モデル事業：

ベトナム政府による高速道路開発は、まだ始まったばかりである。組織的にみれば、国営企業と民間との JV による事業推進は理にかなっているともいえる。これは、有力な高速道路区間の開発権の多くは国営企業が所有しており、資金難を解決するニーズを抱えているからである。したがって、本プロジェクトでの JV 体制はひとつの有力なモデル事業としての波及効果も期待できる。

(2) 視点その2：民間投資家

民間投資家にとっては、プロジェクトのリスク・リターンのプロフィールが魅力的であるかどうかは鍵である。この視点から、本プロジェクトが提供するメリットは以下の通りである。

1) 長期安定的なキャッシュフロー：

本プロジェクトの本質は、産業道路シナリオを信じるかどうかであると言っても過言ではない。これを有力な将来シナリオとみなす投資家にとっては、産業道路になるかならないかという問いではなく、どれだけ早く産業道路になるのかという問いが意味を持つ。ひとたび産業道路として成長カーブを上った状況においては、長期安定的で潤沢なキャッシュフローが期待できる。

2) 国営企業のパートナーが政府とのチャンネルを提供：

この BOT スキームは、ベトナム政府とのコミュニケーションと交渉が生命線である。海外投資家にとっては、必要となる政府支援、インセンティブ、保証の条件を一つ一つ交渉していくのは容易ではない。本プロジェクトにおいては、BVEC がコミュニケーションの潤滑油となり、双方にとって建設的な条件を話し合う好環境を整えてくれる。

3) JICA の PSIF によるレバレッジ効果：

本調査で提言している資金構成においては、資本比率 20%で、残り 80%をすべて PSIF ローンとする内容となっている。仮にこれが実現すれば、投資家にとってのレバレッジ効果は極めて魅力的であるといえる。また、10 年間のグレース期間があるため、SPC のキャッシュフローが増加・安定する時間が提供されることになり、プロジェクトの特質にマッチしている。

4) 産業道路沿いの開発権へのアクセス：

産業道路沿いの不動産開発に興味がある投資家にとっては、本プロジェクトへの参画と開発権へのアクセスをパッケージ化することも考えられる。SPC 本体は高速道路事業に特化し、PSIF のガイドラインを満たしつつも、別の形での開発権交渉は十分に可能であるとの感触を得ている。

(3) 視点その 3：JICA

JICA にとっては、海外投融資再開を受けて、PSIF モデル事業をいち早く軌道に乗せ、その特長・役割をショーケースしつつ、経済協力を実現することが鍵であると理解している。この視点から、本プロジェクトが提供するメリットは以下の通りである。

1) 日越経済協カストーリーの重要な一要素：

JICA はすでに Cai Mep-Thi Vai 国際港の開発を支援している。また、2.2.4 にて説明したように、すでに相当数の日本企業が高速道路周辺地域への投資を実現（または計画）している。さらに、Ho Chi Minh-Long Thanh-Dau Giay 高速道路、Long Thanh 国際空港、国際港内道路なども JICA 支援の領域であり、この地域への日越経済協カストーリーは注目に値する。本プロジェクトは、産業道路として、この地域の経済活動を連結させるという意味から、日越ストーリーの重要な要素であるといえる。

2) JICA の海外投融資における 2 つの機能を結実させるモデルケース：

このような基盤インフラの海外投融資 BOT/PPP スキームにおいて、JICA の役割は時間経過とともに変化する。本調査のように、投資家も政府側スキームも十分に決まっていない状況においては、“プロジェクト・プロモーター”としての機能が必要となる。大半の基盤インフラプロジェクトは(エネルギーIPP などのシンプルなプロジェクトは除く)、民間投資家が検討する以前の準備状況であるケースが多いからである。民間投資家と政府が本腰を入れてプロジェクト検討を推進し始めた段階においては、“レンダー”としての機能にシフトし、審査の目を光らせる。本プロジェクトは、この一連の流れを汲んだモデルケースとして有力である。

3) PSIF に必要な 2 層のセキュリティ・パッケージ標準を設計する機会：

8.5 にて説明したように、BOT/PPP スキームにおけるレンダーへのセキュリティ・パッケージは、2 層構造にて考える必要がある。第 1 層は、民間投資家と政府との交渉によって決定される。とはいえ、JICA としてこの交渉の中身にインプットを提供し、SPC によるデット・サービスが滞らないようにすることも重要である。第 2 層は主に JICA、投資家、銀行、コントラクターなどとの交渉マターである。これは、第 1 層における政府との基本合意が得られてからの交渉となる。この 2 層構造のセキュリティ設計のプロセスは今後の類似案件において 1 つの標準を提示する機会でもある。

4) PSIF の口座オペレーションを立ち上げるひとつの契機：

プロジェクトファイナンスにおいて、複数の銀行口座を駆使し、キャッシュフローを管理することは基幹オペレーションのひとつである。このことは、特に有料道路のようにトール収入のキャッシュフロー管理が重要であればなおさらである。本プロジェクトでは、オペレーション上重要な要素が揃っているといえる。すなわち、収入の回収管理、オンショア口座の管理、オフショア口座の管理、通貨交換の管理、ウォーターフォール管理などである。また、オペレーションの立ち上げは、現存する他の PSIF プロジェクトとのシナジーを図ることが期待される。特に、内部管理とアウトソースとの使い分けがオペレーション設計上は重要であると思われる。

8.6.2 民間投資可能性に関する結論

結論としては、本プロジェクトは民間投資が十分に可能なプロジェクトである。ただし、そのためには、政府からそれ相応の支援・インセンティブ・保証などの条件のコミットメントが必要となる。また、JICA の PSIF ローンは不可欠な条件である。このローンによるレバレッジ効果がなければ、民間投資は困難であろう。上記した 3 つの視点からのメリットを踏まえると、本プロジェクトは win-win-win となる可能性を秘めているといえる。確認の意味も込めて、結論に至った主たる理由を記述する。

Equity IRR の目標：

本調査では、20%を民間投資可能なラインの目標として設定した。これは、昨今の市場金利（約 15%）を考えると決して高くはないといえる。

プロジェクト IRR:

本調査のベースケース（産業道路シナリオ）では、プロジェクト IRR は 13.3%であった。この水準では、民間投資として不十分である。

プロジェクト IRR（政府支援を含む）：

いくつかの政府支援シナリオを検討した。土地と周辺施設の支援（計約 1.5 億ドル）を含めた支援ではプロジェクト IRR 16.0%となり、レバレッジ次第では投資可能領域になる。

資金構成によるレバレッジ：

複数の資金構成シナリオにて Equity IRR を計算してみたところ、資本比率 20%、残り 80%

をすべて PSIF ローンにすれば、Equity IRR 21.4% となり、民間投資の可能性が示唆された。

したがって、政府支援と PSIF のレバレッジを組み合わせることにより、はじめて投資可能な条件が揃うことになる。

これと併せて、綿密なリスク管理と保証の確保を実施し、2層によるセキュリティ・パッケージを整備することが求められる。

8.6.3 残された主要課題

本プロジェクトを推進するにあたっては、いろいろな課題が残されているが、ここでは、民間投資の視点から重要な3つの課題を整理した。

1) 産業道路シナリオを精査する：

この調査においては、産業道路シナリオに関する仮定を設定している。この仮定の妥当性はさらに精査する必要がある。例えば、大型トラックが国道と高速道路のどちらをどのような条件であれば選択するのか調べてみる。これはすなわち、時間価値を知ることでもある。また、他の海外産業道路の事例から、大型トラックの比率を検証してみることも重要である。

2) 地方人民委員会と用地取得スケジュールに関するコミュニケーションを図る：

用地取得の遅延リスクは高い。地方人民委員会とのコミュニケーションチャネルを確立することが必要であろう。想定される具体的なボトルネックを理解することで、リスクの度合いが感触としてつかめるとともに、民間がサポートできることもあるかもしれない。例えば、政府予算承認がボトルネックであれば、資金流動性を提供するための方策を考えなければならない。

3) 民間投資家候補を探す：

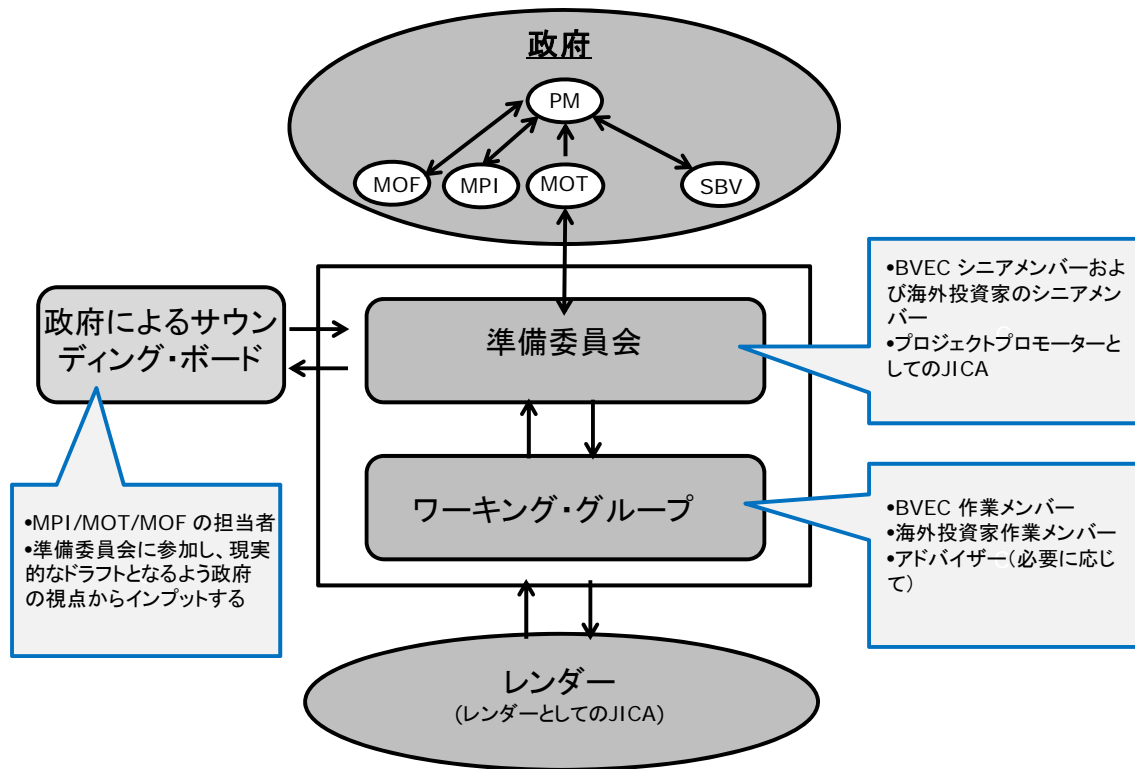
実際に投資家候補を連れてくるのが事業推進の原動力となることは間違いない。本調査の材料を民間投資家へのコミュニケーション資料に仕立て上げ、ロードショー的な活動を展開する必要があるかもしれない。

8.6.4 今後の進め方（提案）

今後の進め方としては、事業推進の核となるワーキンググループの立ち上げが鍵となる。理想的には、将来の SPC 幹部候補がワーキンググループをリードしていくことが望ましい。したがって、BVEC のメンバーおよび民間投資家のメンバーが必要になる。民間投資家が運転席に座るまでは、JICA がプロジェクト・プロモーターとしての役割を継続する必要があるものと思われる。このワーキンググループは、タムシート（BOT 契約に含める内容）のドラフトを作成する必要がある。

ワーキンググループは、準備委員会にレポートする仕組みが考えられる。準備委員会は、

BVEC および民間投資家のシニアなメンバーにより構成される。この準備委員会はワーキンググループのドラフトへのガイダンスを提供し、政府関係者からなるサウンディング・ボードとのコミュニケーションを図る。このサウンディング・ボードは、政府からのインフォーマルなインプットにより、タームシートのドラフトをより現実的な内容にする役割を担う。図 8.6.1 にてこの事業推進体制を示した。

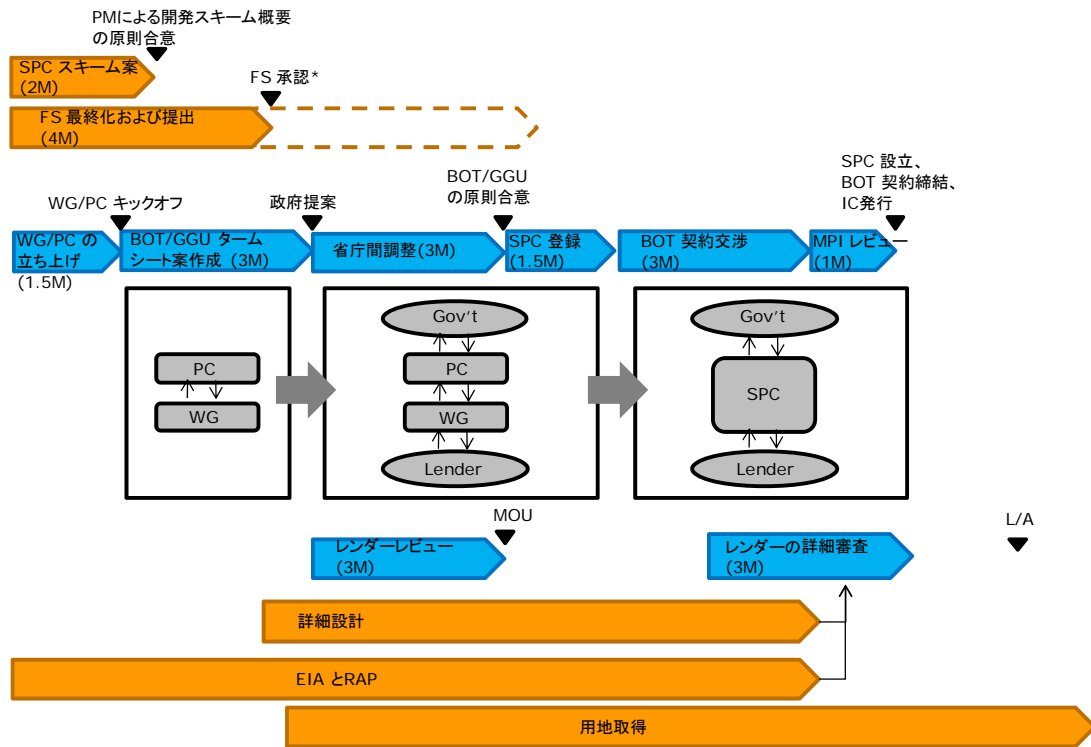


出典：調査団

図 8.6.1 事業推進体制

このタームシートドラフトが完成した後は、準備委員会は契約機関（MOT）との話し合いを開始することになる。MOTを窓口、省庁間（MOF, MPI など）の意見を吸い上げ、内容に関する原則合意を確保する。この時点においては、JICAはレンダーとして、タームシートの内容をレビューすることになる。この内容（すなわちセキュリティ・パッケージの第1層）で問題なければ、JICAと投資家との間でMOUが合意される。

その後、プロジェクトは正式にSPC設立の登録手続きを開始し、BOT契約締結とICの発行へと至ることになる。これと並行する流れで、JICAと投資家はセキュリティ・パッケージの第2層を交渉し、レンダーとしての最終審査が実施される。これら全てのプロセスを経て、L/A調印がなされる。図 8.6.2 にて、この一連のプロセスをロードマップとしてまとめている。



*必要となる政府支援額および保証項目を含む

出典：調査団

図 8.6.2 事業推進のロードマップ

第9章 まとめと結論

9.1 まとめ(1)、F/S レビュー

2011年3月に提出されたF/S最終報告書をレビューした。本章では、レビューの結果を示すとともに詳細設計フェーズで考慮すべき課題を提案した。

表 9.1.1 F/S レビュー結果のまとめ

No.	分野	レビュー結果
1	交通需要予測	<ul style="list-style-type: none"> - ビエンホア～ブンタウ高速道路は、2025年まで4車線で計画される。この期間にノンチャックICと国道51号ICの交通量は4車線の交通容量を超える。 - 2030年までに道路は6車線に拡幅され、増加した交通に対して十分な交通容量を提供する。 - 2030年時点での最大交通量は、ロンタインIC～ロンタイン国際空港IC間であり、78,400 PCU/日、37,400 台/日である。 - 2035年、カイメップ・チーバイ国際港からのコンテナトラックの増加により、ノンチャックIC～国道51号立体交差間の交通需要は6車線の交通容量を超える。 - 投資家が投資判断するためには、各工業団地群の出入口におけるOD調査および複数の開発シナリオを検討する追加補足交通調査の実施が不可欠である。
2	道路設計	<ul style="list-style-type: none"> - フーミーIC～国道51号立体交差間は、交通安全の観点から、国道規格ではなく高速道路規格とすべきである。 - F/Sで計画されている平面線形、縦断線形は妥当である。 - 一般道(国道、省道など)と接続するインターチェンジを設置すべきである。 - 高速道路の6車線区間(フェーズ2工事)の橋梁の標準横断構成で路肩が0.75mに縮小されているが、TCVN4054-2005の規定通り、土工区間との連続性を考慮し、土工区間と同じ3.0mとすべきである。 - ロンタインICは、ダブル・トランペット型のインターチェンジが計画されているが、本線上のウェービング長についてさらに検討が必要である。 - フーミーICは、フェーズ2工事において3枝のジャンクションで計画されているが、HCMC環状4号線のチャボン～フーミー間の路線を考慮し、4枝のジャンクションとして計画すべきである。
3	橋梁設計	<ul style="list-style-type: none"> - F/Sの橋梁架橋位置は、概ね妥当である。 - Km0+721に計画されている跨線橋については、ルート選定も含めて再検討が必要である。計画されている跨線橋は1,160mであるが、ルート変更によって500m以下に短縮できる可能性がある。 - F/Sに示されているランプ橋、フライオーバー橋の位置は妥当である。 - F/Sでは、一部橋梁区間が6車線で計画されているが、初期投資額縮減の観点から、すべての橋梁は4車線とすべきである。 - 橋梁形式については、上部工、下部工、基礎工ともに妥当である。

No.	分野	レビュー結果
4	道路構造物設計	- 路線終点の国道 51 号立体交差点前後にテールアルメの擁壁が計画されているが、本交差点の各方向の動線について視距が確保されているか、確認する必要がある。擁壁によって視距が確保されない場合は、橋梁形式の変更も含めた改善案を検討する。
5	施工計画	- 工区単位は、ベトナム国内のコントラクターの受注を前提として、2 兆ドン以下とした。 - その結果、土木工事工区 6 工区と建築工区、ITS 工区、O&M 工区の全 9 工区となった。 - F/S では、全工事期間が 48 ヶ月と提案されているが、高度・複雑な工事技術が不要な建設事業であることから 36 ヶ月の工事期間とした。
6	積算	- 建設工事費は、最新の関連法規・工事単価に基づいていることを確認した。 - 民間事業で有ることを考慮して、いくつかの費目を F/S の事業費に追加した。 - 本調査の価格変動を除く建設工事費は、F/S の工事費に対して 8%増加した。 - O&M 費用を更新した。
7	運営維持管理計画	- O&M サービスの範囲を再確認した。 - ITS 施設・設備について概略計画を提案した。 - O&M 事務所と要員について提案した。 - 既存の HCMC～チュンロン高速道路の O&M マニュアルをレビューした。 - ビエンホア～ブンタウ高速道路のサービス水準(LOS Level of Service)を提案した。 - 上記に基づき、O&M 費用を算出した。
8	環境配慮	- 環境配慮についての関連法規を確認した。 - EIA と RAP の承認手続きを確認した。 - F/S の用地取得費用を更新した。 - JICA の海外投融資(PSIF)適用に関して必要な要求事項を確認した。 - PSIF のための環境審査に向けた作業手順とその実施プログラムについて整理した。
9	事業実施計画	- 「9.3」参照。
10	経済財務分析	- F/S では、4 ケースの財務分析が実施されていたが、分析の前提が曖昧であったことを確認した。 - 本調査において、BOT/PPP スキームの前提を明示して、複数の投資モデルを構築し、各ケースについて財務分析を実施した。

出典：調査団

9.2 まとめ(2)、民間投資可能性調査

民間投資可能性調査の結果を 3 つの視点（ベトナム政府、民間投資家、JICA）から整理した。

それぞれの立場に課題はあるものの、結論としては、本プロジェクトは民間投資が十分に可能なプロジェクトである。

ただし、その実現には、①政府からそれ相応の支援・インセンティブ・保証などの条件のコミットメント、②JICAのPSIFローンの供与は不可欠な条件であり、このローンによるレバレッジ効果がなければ、民間投資は困難である。本事業の民間投資可能性調査は、次のように総括できる。

- **Equity IRR の目標**：本調査では、20%を民間投資可能なラインの目標として設定した。これは、昨今の市場金利（約15%）を考えると決して高くはないといえる。
- **プロジェクト IRR**：本調査のベースケース（産業道路シナリオ）では、プロジェクトIRRは13.3%であった。この水準では、民間投資として不十分である。
- **プロジェクト IRR**（政府支援を含む）：いくつかの政府支援シナリオを検討した。土地と周辺施設の支援（計約1.5億ドル）を含めた支援ではプロジェクトIRR16.0%となり、レバレッジ次第では投資可能領域になる。
- **資金構成によるレバレッジ**：複数の資金構成シナリオにてEquity IRRを計算してみたところ、資本比率20%、残り80%をすべてPSIFローンにすれば、Equity IRR 21.4%となり、民間投資の可能性が示唆された。

したがって、政府支援とPSIFのレバレッジを組み合わせることにより、はじめて投資可能な条件が揃うことになる。

また、これらの資金構成と併せて、綿密なリスク管理と保証の確保を行い、2層によるセキュリティパッケージを整備することが求められる。

9.3 暫定的な事業実施計画

本調査結果に基づいて、ビエンホア～フーミー間高速道路事業については表9.3.1に示す暫定的な事業実施計画を策定した。フーミー～ブンタウ間高速道路については、「7.13.3 フーミー～ブンタウ間の事業実施計画」に記述したとおり、政府資金による実施が望ましく、ビエンホア～フーミー間の施工業者を効率的に動員して、事業費の縮減を図る場合の事業実施計画案を示したが、円借款事業により実施される場合には表9.3.2に示される事業計画案により、ビエンホア～フーミー間高速道路へITS/O&M施設を提供するケースも考えられる。

表 9.3.2 フーミー～ブンタウ間高速道路の事業実施計画(全線の ITS/O&M を円借款でカバーする場合)

No.	Year Quarter	Period (month)	2011				2012				2013				2014				2015				2016				2017				2018			
			I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV				
A	(PPP Scheme) Bien Hoa-Phu My-NH51 (46.8km)																																	
A100	Detailed Design																																	
A200	Procurement of Contractor																																	
A201	Negotiation																																	
A202	Contract Sign																																	
A300	Construction																																	
A400	Open to the Public																																	
B	(Japanese Yen Loan) Phu My-Vung Tau Section (31.0km)																																	
B100	Preparatory Study	6																																
B200	Loan Agreement	-																																
B300	Procurement of Consultant	6																																
B400	Detailed Design	21																																
B410	ITS/O&M Works	12																																
B411	Bien Hoa-Phu My-NH51 (46.8km)	6																																
B412	Phu My-Vung Tau Section (31.0km)	6																																
B420	Civil Works	12																																
B500	Procurement of Contractor	18																																
B510	ITS/O&M (KM0-KM68+600)	15																																
B520	Civil Works	15																																
B600	Construction	45																																
B610	ITS/O&M Works	45																																
B611	Bien Hoa-Phu My-NH51 (46.8km)	15																																
B612	Phu My-Vung Tau Section (31.0km)	18																																
B620	Civil Works	30																																
B700	Open to the Public	-																																

出典：調査団

9.4 今後のアクションプランの提案

9.4.1 民間投資を呼び込むための主要課題

第8章に記述したとおり、本プロジェクトを推進するにあたっては、いくつかの課題が残されているが、民間投資推進の視点から重要な3つの課題を整理した。

- 1) **産業道路シナリオを精査する**：この調査においては、産業道路シナリオに関するモデルを設定している。今後、民間投資家を納得させるためには、このモデルの妥当性はさらに精査する必要がある。例えば、大型トラックが国道と高速道路のどちらをどの様な条件であれば選択するのかの追加検討が不可欠である。すなわち、各工業団地へのインタビュー調査等によって、企業が想定している時間価値を調査する必要がある。また、他の海外産業道路の事例から、大型トラックの比率を検証してみることもモデルの検証に効果的である。
- 2) **地方人民委員会と用地取得スケジュールに関するコミュニケーションを図る**：用地取得の遅延リスクは高い。地方人民委員会とのコミュニケーションチャネルを確立することが必要であり、用地取得に関する具体的なボトルネックを明確にし、対応策を共有することが、リスク対応策として効果的である。民間側が用地取得に関してサポートできることもあるかもしれない。例えば、政府予算承認がスケジュール的なボトルネックであれば、資金流動性を提供し、早期に用地取得を実

現するための方策や、一部の遅延リスク発生を考慮した余裕のあるスケジュール設定などが必要である。

3) 民間投資家候補を探す：実際に、本事業の実施に強い動機を持った投資家候補を連れてくるのが事業推進の原動力となる。本調査の材料を民間投資家へのコミュニケーション資料（インフォメーション・メモランダム等）に仕立て上げ、ロードショー的な活動を展開して、民間投資家の誘致を具体化する必要がある。

9.4.2 今後のアクションプランの提案

8.6.4 章に記述したとおり、今後は事業推進のために、BVEC を中心としてワーキンググループ(WG)と作業監理委員会(PC)を構築し、上記の課題毎に対応策を実現してゆくことが望ましい。ただし、今後その実現には JICA の積極的な働きかけや様々な局面での支援が不可欠である。

これを踏まえ、ワーキンググループが中心となって、セキュリティ・パッケージを含む BOT 契約書案及び政府の支援策の文書化を実現し、BOT/PPP スキームに JICA 海外投融資をスムーズに適用するために、ベ国政府を中心としたステークホルダーと密接に協議を継続することが必要である。

一方、フーミー～ブンタウ間高速道路を円借款事業として実施するのであれば、ビエンホア～フーミー間高速道路事業とシームレスに事業が実施できるようにタイムリーに協力準備調査を実施する。

付 録

付録-1 環境チェックリスト

環境チェックリスト：7. 道路 (1)

分類	環境項目	主なチェック事項	Yes: Y No: N	具体的な環境社会配慮 (Yes/Noの理由、根拠、緩和策等)
1 許 認 可 ・ 説 明	(1) EIAおよび環境 許認可	(a) 環境アセスメント報告書 (EIAレポート)等は作成済みか。	(a) N	(a) EIAレポートは作成中 (最終化作業中) である。
		(b) EIAレポート等は当該国政府により承認されているか。	(b) N	(b) EIAレポート最終化作業中であり、最終化後環境省へ提出・承認予定である。
		(c) EIAレポート等の承認は付帯条件を伴うか。付帯条件がある場合は、その条件は満たされるか。	(c) N	(c) 同上
		(d) 上記以外に、必要な場合には現地の所管官庁からの環境に関する許認可は取得済みか。	(d) N	(d) 同上
許 認 可 ・ 説 明	(2) 現地ステーク ホルダーへの説明	(a) プロジェクトの内容および影響について、情報公開を含めて現地ステークホルダーに適切な説明を行い、理解を得ているか。	(a) Y	(a) ステークホルダー協議はベトナム関連法令に従って実施されたため、対象は限定的であった。広範囲のステークホルダーを対象とした、追加ステークホルダー協議の実施が必要である。
		(b) 住民等からのコメントを、プロジェクト内容に反映させたか。	(b) Y	(b) 住民からのコメントはEIS最終化およびEIA最終化の過程で反映する予定である。
		(a) プロジェクト計画の複数の代替案は (検討の際、環境・社会に係る項目も含めて) 検討されているか。	(a) Y	(a) ベトナム関連法令では、EIAレポートでの代替案検討が要求されていない。最適な適定の過程で代替案は検討されたが、EIAレポートでは記述されていないため、代替案検討過程に関するレポートを別途作成する必要がある。
2 汚 染 対 策	(1) 大気質	(a) 通行車両等から排出される大気汚染物質による影響はあるか。当該国の環境基準等と整合するか。	(a) Y	(a) 限定的ではあるが、施工中および供用後のTSP濃度は環境基準を超過することが想定される。その他の大気汚染物質については、環境基準を満たすと想定される。緩和策として、散水、輸送時のカバー、工事用車両の運行地域を限定、関連法令 (Decree No. 249/2005/QĐ; Setting The Roadmap for Application of Emission Standards to Road Motor Vehicles) の遵守がEIAレポートにて提案されており、次の調査段階で更なる検討が必要である。
		(b) ルート付近において大気汚染状況が既に環境基準を上回っている場合、プロジェクトが更に大気汚染を悪化させるか。大気質に対する対策は取られるか。	(b) Y	(b) プロジェクトサイト周辺に工業地域などがあるが、TSP以外には環境基準を満たすと想定されていることから、プロジェクト実施が大気汚染をさらに悪化させる要因となる可能性は低い。
		(a) 盛土部、切土部等の表土露出部からの土壌流出によって下流域の水質が悪化するか。	(a) Y	(a) 下流域の水質悪化の可能性はあるが、EIAにて、工事場所の限定、適切な工事体制の構築、氾濫/流出防止のための溝の設置、溝の定期的な確認を緩和策として提案している。
		(b) 路面からの流出排水が地下水等の水源を汚染するか。	(b) Y	(b) 路面からの流出排水による水源汚染の可能性はあるため、路面および橋梁の清掃や排水整備をEIAにて提案している。
(2) 水質	(c) パーキング/サーブिसエリア等からの排水は当該国の排出基準等と整合するか。また、排出により当該国の環境基準と整合しない水域が生じるか。	(c) Y	(c) EIAレポートにて、供用後の排水の影響程度は小さいと検討しており、関連施設の排水は、管理などベトナムの環境基準を満たすために適切な処理をすることを想定している。	
	(a) パーキング/サーブिसエリア等からの廃棄物は当該国の規定に従って適切に処理・処分されるか。	(a) Y	(a) 施工中および供用後において廃棄物が発生するが、Circular No. 26/2006/TT-BTNMTに従って管理することをEIAレポートにて提案している。有害廃棄物については、管理場所を限定しモニタリングを行い、許可を受けた業者による処理を提案している。	
	(a) 通行車両による騒音・振動は当該国の基準等と整合するか。	(a) Y	(a) EIAレポートでの検討では、施工中は、施工場所から50m離れた地点での騒音レベルが環境基準を超過するが、供用後は環境基準内との結果となった。施工中の緩和策として、工事時間外の工事禁止、低騒音重機の使用、機材の適切な管理、一時的な騒音壁の設置などを提案している。供用後については、植林や発電機設置場所の検討などを提案している。振動については、施工中および供用後とも環境基準を満たす結果となった。	

環境チェックリスト：7. 道路 (2)

分類	環境項目	主なチェック事項	Yes: Y No: N	具体的な環境社会配慮 (Yes/Noの理由、根拠、緩和策等)
3 自然環境	(1) 保護区	(a) サイトは当該国の法律・国際条約等に定められた保護区内に立地するか。プロジェクトが保護区に影響を与えるか。 (b) サイトは原生林、熱帯の自然林、生態学的に重要な生息地（珊瑚礁、マングローブ湿地、干潟等）を含むか。 (c) サイトは当該国の法律・国際条約等で保護が必要とされる貴重種の生息地を含むか。 (d) 生態系への重大な影響が懸念される場合、生態系への影響を減らす対策はなされるか。 (e) 野生生物及び家畜の移動経路の遮断、生息地の分断、動物の交通事故等に対する対策はなされるか。 (f) 道路が由来したことによって、開発に伴う森林破壊や密猟、砂漠化、湿原の乾燥等は生じるか。外来種（従来その地域に生息していなかった）病害虫等が移入し、生態系が乱される恐れはあるか。これらに対する対策は用意されているか。 (g) 未開発地域に道路を建設する場合、新たな地域開発に伴い自然環境が大きく損なわれるか。	(a) N (b) N (c) N (d) Y (e) Y (f) N	(a) プロジェクトサイト周辺に保護区等はない。 (b) プロジェクトサイト周辺に生態学的に重要な生息地はない。 (c) ベトナム法令上、保護が必要とされる貴重種の生息地は確認されていない。今後、国際条約等で保護が必要とされている貴重種の有無の確認が必要である。 (d) プロジェクトサイト周辺では生態学的に重要な種の生息地は確認されていないことから、事業実施による生態系への重大な影響は想定されない。 (e) 事業関係者への生態系に係る教育や森林・生態系保護等の法令遵守についてEIAにて提案されており、次の調査段階での更なる検討が必要である。 (f) 上記(d)等による緩和策をEIAにて提案しており、次の調査段階でさらなる検討が必要である。 (g) プロジェクトサイトは比較的都市化が進んだ地域であるため、事業実施による自然環境の大きな損失は想定されない。
	(2) 生態系	(a) 地形の改変やトンネル等の構造物の新設が地表水、地下水の流れに悪影響を及ぼすか。	(a) Y	(a) プロジェクトによる地形の改変、構造物設置による地表水/地下水の流れへの影響が考えられるが、施工前の調査など適切な技法によりリスク低減が想定される。
	(3) 水象	(a) ルート上に土砂崩壊や地滑りが生じそうな地質の悪い場所はあるか。ある場合は工法等で適切な処置がなされるか。 (b) 盛土、切土等の土木作業によつて、土砂崩壊や地滑りは生じるか。土砂崩壊や地滑りを防ぐための適切な対策がなされるか。 (c) 盛土部、切土部、土捨て場、土砂採取場からの土壌流出は生じるか。土砂流出を防ぐための適切な対策がなされるか。	(a) N (b) Y (c) Y	(a) ルート上で軟弱地盤等は確認されていない。 (b) 盛土、切土等の土木作業による土砂崩壊や地滑りの可能性がある。対策として、盛土表面の石による保護、土壌の改良（有機性土壌の撤去）、切土部分のアスファルトやコンクリートによる補強をFSレポートにて検討している。 (c) 盛土、切土、土捨て場、土砂採取場からの土壌流出の可能性はある。対策として、適切な作業計画、防護布カバー、度捨場や土砂採取場のフェンス設置、施工中の一時的な盛土設置、定期確認をEIAにて提案している。
4 社会環境	(1) 住民移転	(a) プロジェクトの実施に伴い非自発的住民移転が生じるか。生じる場合は、移転による影響を最小限とする努力がなされるか。 (b) 移転する住民に対し、移転前に補償・生活再建対策に関する適切な説明が行われるか。 (c) 住民移転のための調査がなされ、再取得価格による補償、移転後の生活基盤の回復を含む移転計画が立てられるか。 (d) 補償金の支払いには移転前に行われるか。 (e) 補償方針は文書で策定されているか。 (f) 移転住民のうち特に女性、子供、老人、貧困層、少数民族、先住民等の社会的弱者に適切な配慮がなされた計画か。 (g) 移転住民について移転前の合意は得られるか。 (h) 住民移転を適切に実施するための体制は整えられるか。十分な実施能力と予算措置が講じられるか。 (i) 移転による影響のモニタリングが計画されているか。 (j) 苦情処理の仕組みが構築されているか。	(a) Y (b) N (c) N (d) Y (e) Y (f) Y (g) Y (h) N (i) N (j) N	(a) プロジェクト実施による非自発的住民移転の発生が想定されるが、適切な住民移転計画書の作成により影響を軽減する努力がなされる予定である。 (b) FS段階では移転住民を対象とした協議は実施されなかったが、次の調査段階で実施される予定である。 (c) 用地取得/自発的住民移転/補償に関する基本方針を含む補償に係るマスタープランがFS段階で作成されている。住民移転計画書は次の調査段階で作成される予定である。 (d) 移転前に補償を完了する予定である。 (e) 用地取得/自発的住民移転/補償に関する基本方針は、補償に係るマスタープランにて検討されている。 (f) ベトナム法令にて移転住民のうち地域状況に合わせて社会的弱者への配慮が規定されていることから、適切な配慮は検討される予定である。 (g) 移転前の合意を得た後に移転を実施する、住民移転計画書作成過程にて検討される予定である。 (h) 住民移転を実施するための枠組みは、住民移転計画書作成過程にて検討される予定である。 (i) 住民移転計画書作成過程にてモニタリング体制も検討される予定である。 (j) 苦情処理の仕組みはベトナム法令で規定されており、次の調査段階で移転住民への周知が必要である。

環境チェックリスト：7. 道路 (3)

分類	環境項目	主なチェック事項	Yes: Y No: N	具体的な環境社会配慮 (Yes/Noの理由、根拠、緩和策等)	
4 社 会 環 境	(2) 生活・生計	(a) 新規開通により道路が設置される場合、既存の交通手段やそれに従事する住民の生活への影響はあるか。また、土地利用・生計手段の大幅な変更、失業等が生じるか。これらの影響の緩和に配慮した計画か。必 (b) プロジェクトによりその他の住民の生活に悪影響を及ぼすか。必 要な場合は影響を緩和する配慮が行われるか。 (c) 他の地域からの人口流入により病気の発生（HIV等の感染症を含む） の危険はあるか。必要に応じて適切な公衆衛生への配慮は行われるか。 (d) プロジェクトによって周辺地域の道路交通に悪影響を及ぼすか（渋 滞、交通事故の増加等）。 (e) 道路によって住民の移動に障害が生じるか。 (f) 道路構造物（陸橋等）により日照障害、電波障害を生じるか。	(a) Y (b) N (c) Y (d) N (e) Y (f) N	(a) プロジェクト実施による既存交通手段への影響やそれに従事する住民の生活への影響の可能性は低いと想定する。プロジェクト実施による用地取得により収入手段を喪失する住民の発生が想定されることから、適切な補償の実施を住民移転計画にて検討する必要がある。 (b) プロジェクト実施によりその他の住民の生活に対して悪影響を及ぼすことは想定されない。 (c) プロジェクト実施による人口流入により、病気の発生可能性があるが、適切な教育等によりリスク軽減が想定される。 (d) プロジェクト実施により、地域交通状況の改善が見込まれる。 (e) プロジェクトにより周辺住民の移動等への悪影響が想定されるが、迂回路の設置などにより影響低減が想定される。 (f) 環境地帯を設置することにより、道路構造物による日照障害や電波障害の低減が期待される。	
		(3) 文化遺産	(a) プロジェクトにより、考古学的、歴史的、文化的、宗教的に貴重な遺産、史跡等を損なう恐れはあるか。また、当該国の国内法上定められた措置が考慮されるか。	(a) Y	(a) 0c Eco文化時代の遺産などが事業対象地域付近に埋蔵されている可能性はある。埋蔵遺産などが発見された際の行動や手続きについてEIAレポートにて検討されている。
		(4) 景観	(a) 特に配慮すべき景観が存在する場合、それに対し悪影響を及ぼすか。 影響がある場合には必要な対策は取られるか。	(a) Y	(a) 盛土/切土による景観の変化が想定されるため、次の調査段階にて、景観への深刻な影響をもたさない線形計画の検討が必要である。
		(5) 少数民族、先住民	(a) 当該国の少数民族、先住民の文化、生活様式への影響を軽減する配慮がなされているか。 (b) 少数民族、先住民の土地及び資源に関する諸権利は尊重されるか。	(a) - (b) Y	(a) 現時点では事業対象地域内に少数民族が居住しているか正確な情報は不明である。居住が確認された場合、文化や生活への影響を軽減する配慮の検討が必要である。 (b) 少数民族への影響が確認された場合、土地および資源等の権利を尊重する必要がある。
		(6) 労働環境	(a) プロジェクトにおいて遵守すべき当該国の労働環境に関する法律が守られるか。 (b) 労働災害防止に係る安全設備の設置、有害物質の管理等、プロジェクト関係者へのハード面での安全配慮が措置されているか。 (c) 安全衛生計画の策定や作業員等に対する安全教育（交通安全や公衆衛生を含む）の実施等、プロジェクト関係者へのソフト面での対応が計画・実施されるか。 (d) プロジェクトに関係する警備要員が、プロジェクト関係者・地域住民の安全を侵害することのないよう、適切な措置が講じられるか。	(a) N (b) N (c) N (d) N	(a) 事業実施において、労働環境に関する法律を遵守することがEIA報告書案にて提案されている。 (b) 事業関係者への安全配慮措置を十分検討することがEIA報告書案にて提案されている。 (c) 必要な安全策などがEIA報告書にて提案されている。 (d) 必要な安全策の一つとして、警備要員への教育も想定される。
		(1) 工事中の影響	(a) 工事中の汚染（騒音、振動、濁水、粉じん、排ガス、廃棄物等）に対して緩和策が用意されるか。 (b) 工事により自然環境（生態系）に悪影響を及ぼすか。また、影響に対する緩和策が用意されるか。 (c) 工事により社会環境に悪影響を及ぼすか。また、影響に対する緩和策が用意されるか。	(a) Y (b) Y (c) Y	(a) EIAにて提案している緩和策を「2.汚染対策」にて記述した。次の調査段階にて更なる検討が必要である。「3.自然環境」にて記述した。次の調査段階にて更なる検討が必要である。 (b) EIAにて提案している緩和策を「3.自然環境」にて記述した。次の調査段階にて更なる検討が必要である。 (c) 交通渋滞緩和策や一時的な歩行者通路の設置など、社会環境への影響に対する緩和策を次の調査段階にて詳細に検討する予定である。用地取得/住民移転に係る影響低減については、住民移転計画書作成過程で検討する予定である。
5 そ の 他	(2) モニタリング	(a) 上記の環境項目のうち、影響が考えられる項目に対して、事業者のモニタリングが計画・実施されるか。 (b) 当該計画の項目、方法、頻度等がどのように定められているか。 (c) 事業者のモニタリング体制（組織、人員、機材、予算等）とそれらの継続性は確立されるか。 (d) 事業者から所管官庁等への報告の方法、頻度等は規定されているか。	(a) Y (b) Y (c) Y (d) Y	(a) EIAにてモニタリング計画が提案されており、次の調査段階において更なる検討が必要である。 (b) 施工中および供用後の定期的なモニタリングの実施がEIAにて提案されている。用地取得/住民移転に関するモニタリングについては、住民移転計画書作成過程において検討する予定である。 (c) EIAレポートにてモニタリング体制や予算が検討されているが、次の調査段階で更なる検討が必要である。 (d) モニタリングの報告方法などはEIAにて提案されているが、次の調査段階で更なる検討が必要である。	

環境チェックリスト：7. 道路 (4)

分類	環境項目	主なチェック事項	Yes: Y No: N	具体的な環境社会配慮 (Yes/Noの理由、根拠、緩和策等)
6	他の環境チェックリストの参照	(a) 必要な場合は、林業に係るチェックリストの該当チェック事項も追加して評価すること（大規模な伐採を伴う場合等）。 (b) 必要な場合には送電線・配電に係るチェックリストの該当チェック事項も追加して評価すること（送変電・配電施設の建設を伴う場合等）。	(a) N (b) N	(a) 事業実施による大規模な森林伐採などは想定されない。 (b) 事業コンポーネントの中で、送電線・配電事業は含まれない。
留意点	環境チェックリスト使用上の注意	(a) 必要な場合は、環境または地球規模の環境問題への影響も確認する。（廃棄物の越境処理、酸性雨、オゾン層破壊、地球温暖化の問題に係る要素が考えられる場合等）	(a) N	(a) 施工中の一時的な温室効果ガス(GHG)増加が想定される。供用後については、地域で実施される他事業との累積的影響の検討が必要であるが、本事業実施による深刻な環境影響は想定されない。

注1) 表中『当該国の基準』については、国際的に認められた基準と比較して著しい乖離がある場合、必要に応じ対応策を検討する。
当該国において現在規制が確立されていない項目については、当該国以外（日本における経験も含めて）の適切な基準との比較により検討を行う。

注2) 環境チェックリストはあくまでも標準的な環境チェック項目を示したものであり、事業および地域の特性によっては、項目の削除または追加を行う必要がある。

