

ベトナム国

ホーチミン市およびビンズオン省

ベトナム国

ビンズオン省における TOD による都市開発事業  
並びに BRT 事業準備調査  
(PPP インフラ事業)

ファイナルレポート

平成 28 年 2 月

(2016 年)

独立行政法人

国際協力機構 (JICA)

東京急行電鉄株式会社  
日本工営株式会社  
日建設計総合研究所  
株式会社コーエイ総合研究所

民連
JR(先)
16-001

ベトナム国

ホーチミン市およびビンズオン省

ベトナム国

ビンズオン省における TOD による都市開発事業  
並びに BRT 事業準備調査  
(PPP インフラ事業)

ファイナルレポート

平成 28 年 2 月

(2016 年)

独立行政法人

国際協力機構 (JICA)

東京急行電鉄株式会社  
日本工営株式会社  
日建設計総合研究所  
株式会社コーエイ総合研究所

## 目次

1	序論	1-1
1.1	事業概要	1-1
1.1.1	スオイティエンターミナル駅周辺開発事業	1-1
1.1.2	ビンズオン新都市-スオイティエンターミナル駅間 BRT 事業	1-1
1.2	背景・目的の確認	1-2
1.2.1	背景	1-2
1.2.2	目的	1-3
1.2.3	各ステークホルダーのメリット	1-4
1.3	関係機関との協議	1-5
1.4	調査実施体制	1-6
2	スオイティエンターミナル駅周辺開発事業	2-1
2.1	現況土地利用	2-1
2.2	既定都市計画	2-2
2.2.1	ビンタン街区ゾーニング計画	2-3
2.2.2	ドンホア街区ゾーニング計画	2-4
2.2.3	国家大学エリア都市計画	2-5
2.2.4	ホーチミン市 9 区・新東部バスターミナルエリアゾーニング計画	2-6
2.3	広域におけるスオイティエンターミナル駅周辺エリアの位置づけ	2-9
2.4	マーケティング戦略	2-10
2.5	施設計画	2-11
2.6	概算	2-12
2.7	関連法制度	2-13
2.7.1	事業権の概念	2-13
2.7.2	BOT 法や PPP 規制適用の可能性	2-13
2.7.3	都市開発事業の手続き	2-13
2.7.4	ファイナンス上の課題	2-14
2.8	事業計画	2-15
2.9	環境社会配慮	2-16
2.9.1	環境社会配慮調査計画	2-16
2.9.2	HCMC 新東部バスターミナルの EIA 報告書案 (SAMCO 作成) のレビュー	2-16
2.9.3	土地利用調査	2-16
2.9.4	自然環境現況確認調査	2-17
2.9.5	社会経済現況確認調査	2-19
2.9.6	非自発的住民移転実施状況の確認調査	2-20

2.9.7	環境スコーピング .....	2-22
2.9.8	環境調査および環境影響評価 .....	2-26
2.9.9	主要環境影響の低減策案 .....	2-33
2.9.10	提言 .....	2-34
2.10	合意形成 .....	2-36
2.10.1	カウンターパートとの協議 .....	2-36
2.10.2	課題 .....	2-37
3	BRT 事業 .....	3-1
3.1	既定都市計画 .....	3-1
3.1.1	ビンズオン省都市計画マスタープラン .....	3-1
3.1.2	区・市レベルの都市計画(一般計画) .....	3-2
3.2	既定交通計画 .....	3-6
3.2.1	ビンズオン省交通開発マスタープラン .....	3-6
3.2.2	ビンズオン省公共交通マスタープラン .....	3-10
3.3	BRT 基本計画 .....	3-11
3.3.1	本 BRT 事業の意義 .....	3-11
3.3.2	BRT 既存事例 .....	3-23
3.3.3	ビンズオン省における BRT 導入基本方針 .....	3-24
3.3.4	基本方針 .....	3-26
3.3.5	断面構成 .....	3-34
3.3.6	停留所 .....	3-35
3.3.7	車両 .....	3-37
3.4	需要予測 .....	3-38
3.4.1	交通調査 .....	3-38
3.4.2	需要予測方法 .....	3-53
3.4.3	人口フレーム及び人口密度の設定 .....	3-56
3.4.4	需要予測結果 .....	3-62
3.5	運行計画 .....	3-66
3.5.1	必要車両台数 .....	3-66
3.5.2	各年の運行計画 .....	3-67
3.5.3	事業収支計画 .....	3-69
3.6	施設計画 .....	3-70
3.6.1	BRT 路線における適用設計基準 .....	3-70
3.6.2	BRT 路線と断面構成案 .....	3-74
3.6.3	施設計画案 .....	3-88

3.6.4	デポ	3-104
3.7	車両・システム計画	3-108
3.7.1	車両計画	3-108
3.7.2	運賃收受システム(AFC)	3-114
3.7.3	公共交通優先信号システム(PTPS)	3-132
3.7.4	バス位置情報提供システム	3-134
3.8	概算事業費・施工計画	3-135
3.9	事業計画	3-136
3.10	環境社会配慮	3-137
3.10.1	概要	3-137
3.10.2	土地利用調査	3-137
3.10.3	自然環境現況確認調査	3-138
3.10.4	社会経済現況確認調査	3-142
3.10.5	非自発的住民移転実施状況の確認調査	3-144
3.10.6	ベトナム環境影響評価(EIA)制度	3-147
3.10.7	代替案の検討	3-165
3.10.8	ステークホルダー協議	3-167
3.10.9	環境スコーピング	3-169
3.10.10	環境社会配慮調査結果	3-173
3.10.11	影響回避・低減策	3-189
3.10.12	環境管理計画の実施組織体制	3-193
3.10.13	環境モニタリング・プラン (EMoP)	3-194
3.10.14	環境コストの予測	3-196
3.11	合意形成	3-198
3.11.1	カウンターパートとの協議	3-198
3.11.2	合意事項および課題	3-199

*Appendix-A: Traffic simulation for comparison of traffic control alternatives at Suoi Tien Terminal*

*Appendix-B: Drawings of BRT Facilities*

*Appendix-C: Draft Environmental Impact Assessment of Binh Duong Bus Rapid Transit  
Development Project*

## 図目次

Figure 1.1.1	STT 駅周辺開発事業位置図 .....	1-1
Figure 1.1.2	本 BRT 事業位置図 .....	1-2
Figure 1.2.1	ホーチミン都市圏の将来想定都市軸 .....	1-3
Figure 1.2.2	本駅周辺開発事業によるメリット .....	1-4
Figure 1.2.3	本 BRT 事業によるメリット .....	1-5
Figure 1.3.1	HCMC 側の Steering Committee .....	1-5
Figure 1.3.2	Binh Duong 省側の Steering Committee .....	1-5
Figure 1.4.1	調査団実施体制 .....	1-6
Figure 2.1.1	国道 1 号線南東側 STT 駅周辺土地利用現況 .....	2-1
Figure 2.1.2	国道 1 号線北西側土地利用現況 .....	2-2
Figure 2.2.1	各ゾーニング計画の位置 .....	2-3
Figure 2.2.2	ビンタン街区ゾーニング計画 .....	2-3
Figure 2.2.3	ビンタン街区ゾーニング計画・変更案(未承認) .....	2-4
Figure 2.2.4	ドンホア区ゾーニング計画 .....	2-4
Figure 2.2.5	CIENCO6 子会社による住宅開発詳細計画及び現況 .....	2-5
Figure 2.2.6	国家大学マスタープラン .....	2-6
Figure 2.2.7	新東部バスターミナルエリアゾーニング計画(計画図) .....	2-7
Figure 2.2.8	東部バスターミナル南東部詳細計画 .....	2-8
Figure 2.9.1	調査対象区域の地形 .....	2-18
Figure 2.9.2	既存顕著施設、環境上特に配慮が必要なスポット .....	2-19
Figure 3.1.1	ビンズオン省都市計画マスタープラン(土地利用計画図) .....	3-1
Figure 3.1.2	My Phuoc - Tan Van 道路及び調査対象エリアの区・市の位置 .....	3-2
Figure 3.1.3	Di An 区都市計画(一般計画) .....	3-3
Figure 3.1.4	Thuan An 区都市計画(一般計画) .....	3-4
Figure 3.1.5	Thu Dau Mot 市都市計画(一般計画) .....	3-5
Figure 3.2.1	ビンズオン省の鉄道整備計画路線 .....	3-7
Figure 3.2.2	My Phuoc-Tan Van 道路と環状 3 号線の断面図 .....	3-7
Figure 3.2.3	ビンズオン省の Central Station 構想 .....	3-8
Figure 3.2.4	ビンズオン省の 2020 年バス計画路線 .....	3-8
Figure 3.2.5	ビンズオン省の BRT 導入路線一般断面図例 .....	3-9
Figure 3.2.6	ビンズオン省の TOD 構想 .....	3-9
Figure 3.2.7	Mp-Tv 道路と環状 3 号線 .....	3-10
Figure 3.3.1	既存・工事中道路の現況 .....	3-13
Figure 3.3.2	2040 年時点の Mp-Tv 道路混雑度 .....	3-14

Figure 3.3.3	改定前ホーチミン市都市鉄道計画図.....	3-17
Figure 3.3.4	改定後ホーチミン市都市鉄道計画図.....	3-18
Figure 3.3.5	最新版ホーチミン市都市鉄道計画図.....	3-19
Figure 3.3.6	BRT 沿線の日系企業進出概況 .....	3-22
Figure 3.3.7	ホーチミン BRT1 号線計画路線図.....	3-24
Figure 3.3.8	ホーチミン BRT1 号線の典型的な断面・平面図 .....	3-24
Figure 3.3.9	ホーチミンとビンズオン省を結ぶ都市軸の形成 .....	3-26
Figure 3.3.10	BRT ルート .....	3-28
Figure 3.3.11	公共バス旅行時間調査結果 .....	3-30
Figure 3.3.12	BRT 基本計画策定フロー.....	3-30
Figure 3.3.13	BRT の目標表定速度.....	3-31
Figure 3.3.14	BRT の速度と平均駅間距離.....	3-32
Figure 3.3.15	都市間一般道路の平均旅行速度と信号交差点密度.....	3-33
Figure 3.3.16	My Phuoc – Tan Van 道路の BRT 導入時断面 .....	3-35
Figure 3.3.17	BRT 停留所位置(ドラフト).....	3-37
Figure 3.4.1	交通調査地点 .....	3-39
Figure 3.4.2	時間別交通量分布.....	3-41
Figure 3.4.3	時間別車種構成比.....	3-41
Figure 3.4.4	オキュパンシー調査結果 .....	3-42
Figure 3.4.5	時間別バス乗降客数.....	3-42
Figure 3.4.6	バス交通調査結果.....	3-43
Figure 3.4.7	バスアクセス交通手段.....	3-44
Figure 3.4.8	世帯収入分布 .....	3-44
Figure 3.4.9	トリップ目的 .....	3-45
Figure 3.4.10	二輪による平均旅行時間.....	3-45
Figure 3.4.11	バスによる平均旅行時間.....	3-46
Figure 3.4.12	全車種による平均旅行時間 .....	3-46
Figure 3.4.13	支払意思額推定結果 .....	3-48
Figure 3.4.14	希望線図データの作成方法 .....	3-49
Figure 3.4.15	調査地点を通過する省市間トリップ .....	3-49
Figure 3.4.16	調査地点を通過する省内トリップ .....	3-50
Figure 3.4.17	SAPI で実施された交通量調査の調査地点.....	3-51
Figure 3.4.18	スオイティエンターミナル駅周辺国道 1 号線の交通量(ハイテクパーク→スオイ ティエン方向) .....	3-51

Figure 3.4.19	スオイティエンターミナル駅周辺国道 1 号線の交通量(スオイティエン→ハイテクパーク方向) .....	3-52
Figure 3.4.20	交通調査まとめ .....	3-53
Figure 3.4.21	4 段階推計法.....	3-54
Figure 3.4.22	交通ゾーン・セッティング .....	3-55
Figure 3.4.23	交通量配分用将来道路網 .....	3-55
Figure 3.4.24	BRT 停留所からの距離と面積 .....	3-58
Figure 3.4.25	日本における標準的な容積率・建蔽率の値 .....	3-59
Figure 3.4.26	BRT 沿線の交通需要 発生・集中量 (2020, 2040) .....	3-62
Figure 3.4.27	BRT 旅客需要 (2020、単位:100Pax/day) .....	3-64
Figure 3.4.28	BRT 旅客需要 (2040、単位:100Pax/day) .....	3-64
Figure 3.4.29	道路需要 (2020) .....	3-65
Figure 3.4.30	道路需要 (2040) .....	3-65
Figure 3.5.1	時間帯別利用者数割合 .....	3-66
Figure 3.6.1	既存道路の幅員構成 .....	3-73
Figure 3.6.2	Phase-1 における BRT ルート案と関連インフラ .....	3-74
Figure 3.6.3	既存計画にも基づく拡幅後の QL1A .....	3-75
Figure 3.6.4	車両動線施策フライオーバー案とアンダーパス案 .....	3-76
Figure 3.6.5	車両動線施策 U ターン橋案と U ターントンネル案 .....	3-76
Figure 3.6.6	車両動線施策平面交差案 .....	3-77
Figure 3.6.7	歩行者動線 歩道橋案と地下通路案 .....	3-79
Figure 3.6.8	調査団提案の Phase-2 における BRT ルート案と関連インフラ.....	3-80
Figure 3.6.9	Phase-1 における問題点 .....	3-81
Figure 3.6.10	QL1A 拡幅及び U ターン橋、アンダーパスの平面図と断面図 .....	3-82
Figure 3.6.11	工業団地道路の平面図と断面図 .....	3-82
Figure 3.6.12	タンバンインターチェンジの段階整備計画 .....	3-83
Figure 3.6.13	東西連絡歩道橋(仮設)の一般図.....	3-83
Figure 3.6.14	QL1A のフライオーバーとラウンドアバウト一般図.....	3-84
Figure 3.6.15	東西アクセス道路一般図.....	3-85
Figure 3.6.16	西側サービス道路の両方向通行化 .....	3-85
Figure 3.6.17	Pham Ngoc Thach 道路上の BRT 路線位置と断面構成.....	3-86
Figure 3.6.18	Mp-Tv 道路上の BRT 路線位置と断面構成 .....	3-87
Figure 3.6.19	工業団地内計画道路の断面図 .....	3-87
Figure 3.6.20	国道 1 号線上の BRT 路線位置と断面構成案.....	3-88
Figure 3.6.21	My Phuoc – Tan Van 道路上の交差点改良計画.....	3-90



Figure 3.6.22	フライオーバー平面・断面図 .....	3-91
Figure 3.6.23	ベ国基準の設計荷重と BRT 連節車両重量 .....	3-93
Figure 3.6.24	橋梁取付部の MSE Wall.....	3-95
Figure 3.6.25	フライオーバー施工計画(相吊り架設) .....	3-96
Figure 3.6.26	交通標識 .....	3-97
Figure 3.6.27	料金所の移設位置 .....	3-97
Figure 3.6.28	優先信号設置交差点 .....	3-98
Figure 3.6.29	中央分離帯の閉鎖による横断交通遮断とその迂回路 .....	3-98
Figure 3.6.30	BRT 停留所位置代替案 .....	3-99
Figure 3.6.31	路側停留所施設案 .....	3-101
Figure 3.6.32	バス停横断歩道橋一般図 .....	3-102
Figure 3.6.33	電光表示板 .....	3-103
Figure 3.6.34	カラー舗装 .....	3-104
Figure 3.6.35	デポ位置図 .....	3-105
Figure 3.6.36	デポ配置図 .....	3-106
Figure 3.6.37	CNG 補給施設の案内図 .....	3-107
Figure 3.6.38	CNG 補給施設の配置図 .....	3-107
Figure 3.7.1	ベトナム国における排出ガス規制 .....	3-111
Figure 3.7.2	一般的な運賃収受システム(AFC)の機器構成 .....	3-116
Figure 3.7.3	第一段階で必要な AFC 機器構成 .....	3-117
Figure 3.7.4	第二段階で必要な AFC 機器構成 .....	3-118
Figure 3.7.5	第三段階で必要な AFC 機器構成 .....	3-119
Figure 3.7.6	各機関の役割分担概念図 .....	3-120
Figure 3.7.7	紙チケットの発行業務 .....	3-121
Figure 3.7.8	交通系 IC カードの発行業務 .....	3-121
Figure 3.7.9	第一段階の AFC コスト見積範囲 .....	3-123
Figure 3.7.10	第二段階の AFC コスト見積範囲 .....	3-126
Figure 3.7.11	第三段階の AFC コスト見積範囲 .....	3-128
Figure 3.7.12	PTPS のシステム概要図 .....	3-132
Figure 3.7.13	連動信号による PTPS による制御イメージ .....	3-133
Figure 3.10.1	調査対象区域の地形 .....	3-139
Figure 3.10.2	既存顕著施設、環境上特に配慮が必要なスポット(1/4) .....	3-141
Figure 3.10.3	既存顕著施設、環境上特に配慮が必要なスポット(2/4) .....	3-141
Figure 3.10.4	既存顕著施設、環境上特に配慮が必要なスポット(3/4) .....	3-142
Figure 3.10.5	既存顕著施設、環境上特に配慮が必要なスポット(4/4) .....	3-142

Figure 3.10.6	計画 BRT デポ用地周辺 2004 年衛星画像に確認される家屋・土地.....	3-145
Figure 3.10.7	EIA 報告書の作成・審査・承認手続きの流れ.....	3-164
Figure 3.10.8	現行バスルートと BRT ルート.....	3-165
Figure 3.10.9	BRT 代替ルート案(MP-Tv 道路と QL-1K の交差点以東).....	3-166
Figure 3.10.10	Estimated concentrations of air pollutants – Flyover IS5, in case of without BRT Project.....	3-176
Figure 3.10.11	Estimated concentrations of air pollutants – Flyover IS5, in case of with BRT Project.....	3-176
Figure 3.10.12	Estimated concentrations of air pollutants – Flyover IS21, in case of without BRT Project.....	3-177
Figure 3.10.13	Estimated concentrations of air pollutants – Flyover IS21, in case of with BRT Project.....	3-177
Figure 3.10.14	Estimated concentrations of air pollutants – Flyover IS29, in case of without BRT Project.....	3-178
Figure 3.10.15	Estimated concentrations of air pollutants – Flyover IS29, in case of with BRT Project.....	3-178
Figure 3.10.16	Predicted noise level – at Flyover IS5.....	3-181
Figure 3.10.17	Predicted noise level – at Flyover IS21.....	3-181
Figure 3.10.18	Predicted noise level – at Flyover IS29.....	3-182

## 表目次

Table 2.2.1	新東部バスターミナルエリアゾーニング計画(諸元) .....	2-8
Table 2.9.1	調査区域の土地利用状況 .....	2-17
Table 2.9.2	国道 1 号線、スオイティエンターミナル駅付近で観測した騒音と大気汚染 .....	2-18
Table 2.9.3	調査対象区域周辺のコミュニケーションの社会経済現況 .....	2-19
Table 2.9.4	社会インフラの整備状況 .....	2-19
Table 2.9.5	新東部バスターミナル建設事業に影響を受けた土地 .....	2-20
Table 2.9.6	新東部バスターミナル建設事業に影響を受けた世帯・企業・組織 <sup>注1)</sup> .....	2-20
Table 2.9.7	用地取得・補償・住民移転の実施経緯 .....	2-20
Table 2.9.8	調査結果のまとめ .....	2-21
Table 2.9.9	環境スコーピング案 .....	2-22
Table 2.9.10	環境調査内容(TOR) .....	2-26
Table 2.9.11	環境調査の結果 .....	2-27
Table 2.9.12	調査結果に基づいた環境影響評価 .....	2-29
Table 2.9.13	環境影響の低減策案 - 計画期/工事期 .....	2-33
Table 2.9.14	環境影響の低減策案 - 供用期 .....	2-34
Table 2.10.1	HCMC との協議 .....	2-36
Table 2.10.2	本 STT 開発事業に関して検討・協議すべき課題 .....	2-37
Table 3.3.1	各公共交通モードの特性 .....	3-11
Table 3.3.2	BRT 沿線工業団地に進出している日系企業数(2014 年 4 月時点) .....	3-23
Table 3.3.3	BRT 段階整備計画 .....	3-27
Table 3.3.4	各区分における BRT レーン .....	3-34
Table 3.4.1	交通調査内容 .....	3-38
Table 3.4.2	各地点における調査時間 .....	3-39
Table 3.4.3	交通調査スケジュール .....	3-40
Table 3.4.4	各交通調査方法 .....	3-40
Table 3.4.5	支払意思額質問票 .....	3-47
Table 3.4.6	支払意思額推定結果 .....	3-48
Table 3.4.7	都市計画マスタープラン将来人口フレーム .....	3-56
Table 3.4.8	現況(2010-2012)人口伸び率 .....	3-57
Table 3.4.9	本調査で用いる将来人口フレーム .....	3-57
Table 3.4.10	現況及び将来人口フレームによる区別の人口密度 .....	3-58
Table 3.4.11	人口密度設定の考え方整理 .....	3-59
Table 3.4.12	BRT 停留所周辺エリアの人口密度設定 .....	3-60
Table 3.4.13	年次別 BRT 停留所周辺エリアの人口密度(人/ha) .....	3-60

Table 3.4.14	年次別 BRT 停留所周辺エリアの人口密度(補正係数により修正)(人/ha) ....	3-61
Table 3.4.15	スオイティエンターミナル駅周辺エリア(BS-0)人口密度.....	3-61
Table 3.4.16	ビズオン新都市内 BRT 停留所周辺エリア人口密度(人/ha) .....	3-62
Table 3.4.17	BRT 沿線機関分担率.....	3-63
Table 3.4.18	BRT 旅客需要.....	3-63
Table 3.4.19	BRT 旅客数 .....	3-63
Table 3.5.1	BRT の必要車両台数 .....	3-67
Table 3.5.2	BRT 車両の導入計画 .....	3-67
Table 3.5.3	2020 年の時間帯 BRT 運行便数 .....	3-68
Table 3.5.4	BRT 運行間隔と便数 .....	3-68
Table 3.5.5	BRT 料金.....	3-69
Table 3.5.6	BRT 運行費用と運送収入 .....	3-69
Table 3.6.1	主要な幾何構造基準(TCXDVN104-2007).....	3-71
Table 3.6.2	断面構成要素(TCXDVN104-2007) .....	3-71
Table 3.6.3	BRT レーン適用基準の基本方針 .....	3-74
Table 3.6.4	QL1A 交通量(2014 年) .....	3-77
Table 3.6.5	車両動線施策の比較 .....	3-77
Table 3.6.6	歩行者動線施策の比較 .....	3-79
Table 3.6.7	フライオーバーの幅員構成・主要幾何構造 .....	3-92
Table 3.6.8	橋桁タイプの比較 .....	3-93
Table 3.6.9	フライオーバー計画 .....	3-94
Table 3.6.10	フライオーバーの通行車両制限案.....	3-96
Table 3.6.11	BRT 停留所位置の代替案比較 .....	3-100
Table 3.6.12	横断歩道橋リスト.....	3-101
Table 3.6.13	電光表示板設置位置.....	3-103
Table 3.6.14	デポ必要機能と投資内容 .....	3-105
Table 3.7.1	ドアの位置による車両タイプ.....	3-108
Table 3.7.2	BRT 車両の Body Type.....	3-109
Table 3.7.3	BRT 車両のステップ種類 .....	3-110
Table 3.7.4	一般バスと連節バスの車両仕様.....	3-112
Table 3.7.5	一般バスと連節バスの車両価格(概算) .....	3-113
Table 3.7.6	車載機の機器単価.....	3-113
Table 3.7.7	運賃収受方式について.....	3-115
Table 3.7.8	AFC システムの参考数値.....	3-122
Table 3.7.9	AFC 一次導入費(例) 第一段階パターン 1.....	3-123

Table 3.7.10	AFC 年間保守費(例) 第一段階パターン 1.....	3-124
Table 3.7.11	AFC 一次導入費(例) 第一段階パターン 2.....	3-124
Table 3.7.12	AFC 年間保守費(例) 第一段階パターン 1.....	3-125
Table 3.7.13	AFC 一次導入費(例) 第二段階.....	3-127
Table 3.7.14	AFC 年間保守費(例) 第二段階.....	3-127
Table 3.7.15	AFC 一次導入費(例) 第三段階.....	3-129
Table 3.7.16	AFC 年間保守費(例) 第三段階.....	3-129
Table 3.10.1	調査区域の土地利用状況.....	3-137
Table 3.10.2	調査対象区域で測定された騒音レベルおよび大気汚染物質濃度.....	3-139
Table 3.10.3	既存顕著施設、環境上特に配慮が必要なスポット.....	3-140
Table 3.10.4	調査対象区域周辺のコミュニティの社会経済現況.....	3-143
Table 3.10.5	調査対象区域周辺のコミュニティの社会経済現況の特性.....	3-143
Table 3.10.6	計画 BRT デポ用地に住んでいた3世帯の補償・移転の実施状況.....	3-145
Table 3.10.7	計画 BRT デポ用地に住んでいた3世帯の移転前後の生計状況.....	3-145
Table 3.10.8	計画 BRT デポ用地の用地取得に係る非自発的住民移転の確認調査まとめ.....	3-146
Table 3.10.9	ベトナムの環境保護に関する基本的法規.....	3-147
Table 3.10.10	排水・雨水に関する法規.....	3-149
Table 3.10.11	固形廃棄物に関する法規.....	3-149
Table 3.10.12	気候変動に関する法規.....	3-150
Table 3.10.13	ベトナムが加盟している環境保護関連国際条約.....	3-150
Table 3.10.14	2014 年改訂環境保護法の内容.....	3-151
Table 3.10.15	政令 18/2015/ND-CP の内容.....	3-156
Table 3.10.16	政令 18/2015/ND-CP の付録 I の内容(戦略的環境評価の実施義務ある対象計画).....	3-156
Table 3.10.17	JICA 環境ガイドラインとベトナム国の EIA 法制度との間の主な乖離.....	3-158
Table 3.10.18	ゼロオプションおよび本 BRT 事業実施ケースの環境影響.....	3-167
Table 3.10.19	事業の便益についての住民の考え (%).....	3-168
Table 3.10.20	事業がもたらす具体的な便益についての住民の考え (%).....	3-168
Table 3.10.21	BRT 事業の実施がもたらすインパクトについての調査対象者の考え (%).....	3-169
Table 3.10.22	環境スコーピング表.....	3-169
Table 3.10.23	環境社会配慮調査の TOR.....	3-173
Table 3.10.24	環境社会配慮調査結果.....	3-175
Table 3.10.25	Planned capacity of the depot.....	3-180
Table 3.10.26	Noise levels from the operation of construction machine.....	3-180
Table 3.10.27	スコーピング段階の影響評価および調査結果に基づいた影響評価.....	3-185

Table 3.10.28	環境管理計画 (EMP) .....	3-189
Table 3.10.29	工事期 EMP の実施に関わる組織・機関のそれぞれの責任 (提案) .....	3-193
Table 3.10.30	環境モニタリング・プラン .....	3-194
Table 3.10.31	工事期における環境影響低減策の実施コスト (予測) .....	3-196
Table 3.10.32	EMP 及び EMoP の実施に必要なコストの予測 .....	3-196
Table 3.11.1	ビンズオン省との協議 .....	3-198
Table 3.11.2	BRT 事業に関する課題 .....	3-199

## 略語

---

AFC.....	Automatic Fare Collection
AP.....	Application
BDP.....	Binh Duong Province
BECAMEX IDC.....	Investment and Industrial Development Corporation
BRT.....	Bus Rapid Transit
CBD.....	Central Business District
CCHS.....	Central Clearing House System
CII.....	Ho Chi Minh City Infrastructure Investment Joint Stock Company
CNG.....	Compressed Natural Gas
DB.....	Database
DOC.....	Department of Construction
DONRE.....	Department of Natural Resources and Environment
DPA.....	Department of Planning and Architecture
DPI.....	Department of Planning and Investment
DOST.....	Department of Science and Technology
DOT.....	Department of Transport
EIA.....	Environmental Impact Analysis
EIRR.....	Economic Internal Rate of Return
EPC.....	Engineering, Procurement and Construction
FDI.....	Foreign Direct Investment
FIRR.....	Financial Internal Rate of Return
GMS.....	General Merchandise Store
GPS.....	Global Positioning System
HCMC.....	Ho Chi Minh City
HIDS.....	Ho Chi Minh City Institute for Development Studies
HOUTRANS.....	Study on Urban Transport Master Plan and Feasibility Study in Ho Chi Minh Metropolitan Area
IC Card.....	Integrated Circuit Card
IT.....	Information Technology
ITDP.....	Institute for Transportation and Development Policy
JICA.....	Japan International Cooperation Agency
JPY.....	Japanese Yen
JV.....	Joint Venture
MAUR.....	Management Authority for Urban Railway
MOCPT.....	Management and Operations Center for Public Transport
MOT.....	Ministry of Transport
MP.....	Master Plan
MPI.....	Ministry of Planning and Investment
Mp-Tv Rd.....	My Phuoc - Tan Van Road
MRT.....	Mass Rapid Transit
NFC.....	Near Field Communication
NJPT.....	NJPT Association – General Consultants for the UMRT Line 1 Project
O&M.....	Operation & Maintenance
OD.....	Origin and Destination
ODA.....	Official Development Assistance
OS.....	Operating System
PC.....	People’s Committee
POS.....	Point Of Sale
PPHPD.....	Passenger Per Hour Per Direction
PPP.....	Public Private Partnership
PSIF.....	Private Sector Investment Finance
PTPS.....	Public Transportation Priority System
QL-1.....	Vietnam National Highway No.1
RAP.....	Resettlement Action Plan
SAMCO.....	Saigon Transportation Mechanical Corporation
SAPI.....	Special Assistance for Project Implementation

---

SPC.....	Special Purpose Company
STEP.....	Special Terms for Economic Partnership
STT St.....	Suoi Tien Terminal Station
SV.....	Stored Value
TOD.....	Transit Oriented Development
TSL.....	Two Step Loan
USD.....	US Dollar
VAT.....	Value Add Tax
VND.....	Vietnamese Dong
VNU-HCM.....	Vietnam National University – Ho Chi Minh City
VSIP.....	Vietnam Singapore Industrial Park



# 1 序論

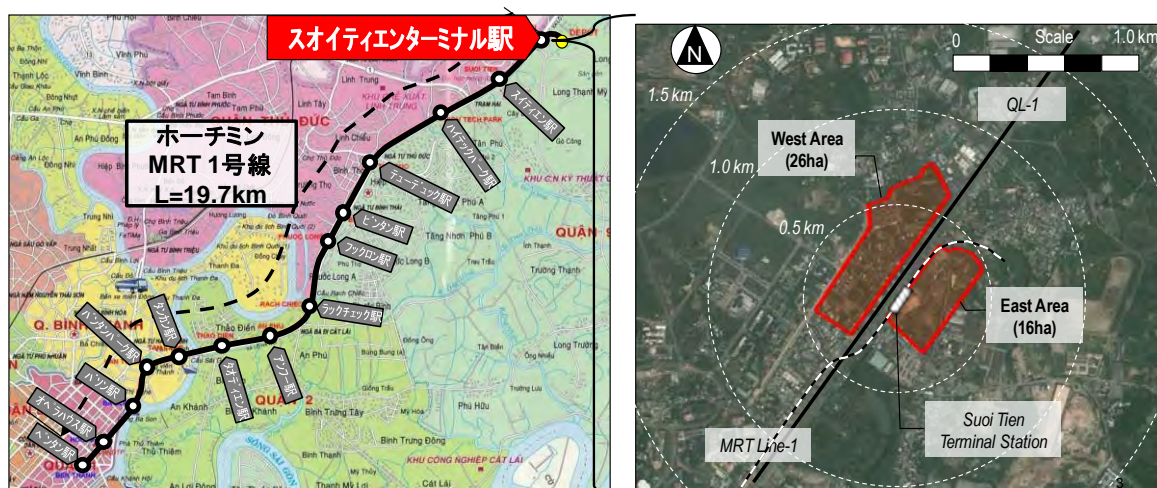
## 1.1 事業概要

ビンズオン省における TOD (Transit Oriented Development) による都市開発事業並びに BRT (Bus Rapid Transit) 事業 (以下、本事業) 準備調査 (以下、本調査) は、MRT1 号線スオイティエンターミナル駅の駅周辺開発事業および、同駅とビンズオン新都市を連絡する BRT 事業について、その実施可能性を調査するものである。

### 1.1.1 スオイティエンターミナル駅周辺開発事業

スオイティエンターミナル駅周辺開発事業 (以下、STT 駅周辺開発事業) はホーチミン MRT1 号線の北東側ターミナル駅となるスオイティエンターミナル駅において、公共交通拠点を中心とした都市開発手法である TOD を活用し、公共交通利用者の利便性・快適性を促進させる駅複合開発事業である。

下図が事業位置図であるが、本調査の施設計画、事業計画検討範囲は Saigon Transportation Mechanical Corporation (SAMCO) が開発する新東部バスターミナルエリアである駅東側とし、その周辺および駅西側のエリアについては、長期的な検討の対象とする。なお、新東部バスターミナルの 16ha のうち、2ha の一部区間は他のディベロッパーが開発する事が決まったため、具体的な施設計画や環境社会配慮の範囲はそれ以外の約 14ha のエリアとなる。

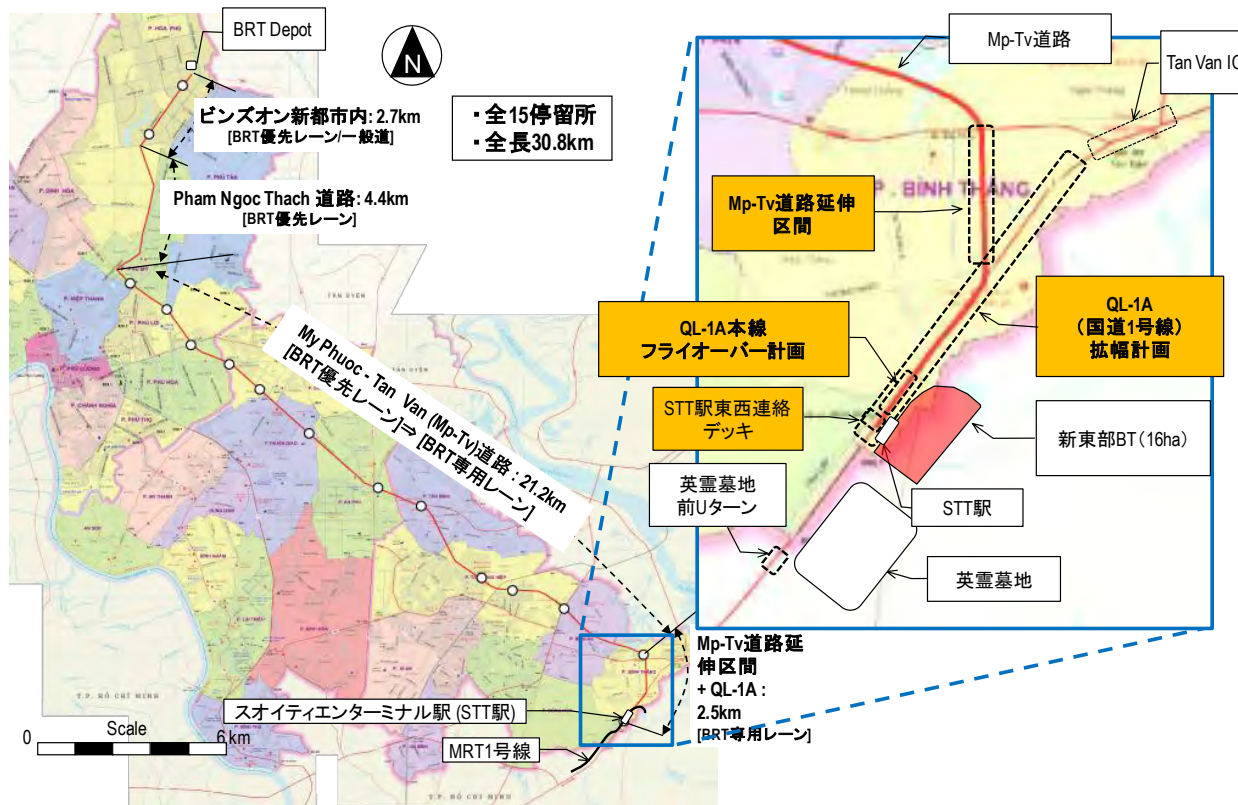


出典：JICA 調査団 (Google Earth Pro 使用)

Figure 1.1.1 STT 駅周辺開発事業位置図

### 1.1.2 ビンズオン新都市-スオイティエンターミナル駅間 BRT 事業

スオイティエンターミナル駅-ビンズオン新都市間 BRT 事業 (以下、本 BRT 事業) は、両地域間の移動を円滑にし、かつ公共交通利用を促進することで交通渋滞の緩和と環境改善効果をねらう事業であり、今後大きな開発が見込まれる両地域の発展に寄与することをねらいとする。



出典： JICA 調査団 (Google Earth Pro 使用)

Figure 1.1.2 本 BRT 事業位置図

## 1.2 背景・目的の確認

### 1.2.1 背景

ベトナム国(以下「ベ」国という。)においては、急速な経済成長に伴い増大している運輸交通・エネルギー等の経済インフラ需要に対し、同国内のインフラ整備は不足しており、大規模な開発ニーズが見込まれている。特にホーチミン都市圏の交通事情は、急速な経済成長と共に交通渋滞・騒音・振動・事故等々が悪化の一途を辿っており、経済的損失も膨大なものとなっている。

「ベ」国政府は社会経済開発戦略(2011-2020)において、「近代的な建築物とそれに伴い適切なインフラシステムを構築し、交通システム及び大都市インフラ整備に集中する」とこととしており、社会経済開発戦略の実施5カ年計画においても、運輸交通インフラ整備を最重要課題と位置付けている。

そのような上位計画を受け、ホーチミン市においては2007年からホーチミン市都市鉄道建設事業(ベトナム-スオイティエン間(1号線))(ホーチミン MRT1 号線)の計画が進められており、現在2020年開通を目途に建設が進められている。「ベ」国の更なる社会経済の発展および都市環境改善のためには、マイカーやバイクの抑制とともに、同MRT事業をはじめとした公共交通機関へのモダリティシフトが必須である。

また、ホーチミン首都圏においては、HCMC や Thu Dau Mot、ビエンホアといった既存の都市のみならず、ビンズオン新都市やクチといった新しい地域拠点の急速な発展が見込まれており、それらを相

互連絡する都市軸の強化のために公共交通の果たすべき役割は極めて大きい。



出典： JICA 調査団

Figure 1.2.1 ホーチミン都市圏の将来想定都市軸

かかる状況の中、日本のノウハウを活用して新都市開発が進むビンズオン省において、その重要拠点となるホーチミン MRT1 号線スオイティエンターミナル駅の TOD、及び同駅とビンズオン新都市間を連絡する BRT 導入を通じ、公共交通利用へのモーダルシフトを実現し、「ベ」国において進展する都市化に伴う環境負荷の増大、及び都市機能の低下といった問題への解決策を示すことをねらいとして、本調査を実施する。

### 1.2.2 目的

本駅周辺開発事業および本 BRT 事業の主な目的は以下のとおりである。

- a) ビンズオン省・ホーチミン市・ドンナイ省の結節点強化
  - ビンズオン省・ホーチミン市・ドンナイ省の結節点としての立地を活かし、地域の発展に寄与する
- b) 今後の MRT 駅 TOD 事業のモデルケース構築
  - 本 STT 駅周辺開発事業が成功すれば今後の他の MRT 駅 TOD 事業のモデルケースとなり、一層の投資拡大が期待される
- c) ホーチミン MRT1 号線へ期待できる副次的効果
  - 本 STT 駅周辺開発事業、BRT 事業ともに、ホーチミン MRT1 号線の乗客数増加や、公共交通へのモーダルシフト拡大等、副次的効果が期待できる
- d) ホーチミン MRT1 号線延伸への足掛かり構築
  - 本 BRT 事業により、公共交通へのシフトや需要喚起を行うことで、将来的なホーチミン MRT1 号線延伸の足掛かりにする等の効果が期待できる

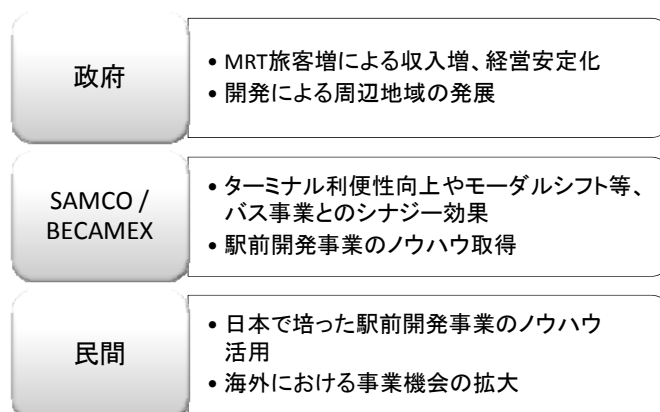
以上のような事業の目的を踏まえ、本調査では 1)本事業の PPP 事業(Public-Private Partnership)

としての実施可能性を、民間投資環境の確認、需要予測調査、官民事業スコープの検討、財務構造分析、リスク分析、技術・環境社会配慮の検証と実施、政府支援案の作成、マーケットサウンディングなどを通じて検討し、最適な事業スキームを提案すること、2)融資契約の主要条件のターム・シート(案)及び政府保証のターム・シート(案)の作成を行うこと、及び 3)以上を通じて海外投融資、及び必要な場合は円借款の審査に必要な情報収集を行う。

### 1.2.3 各ステークホルダーのメリット

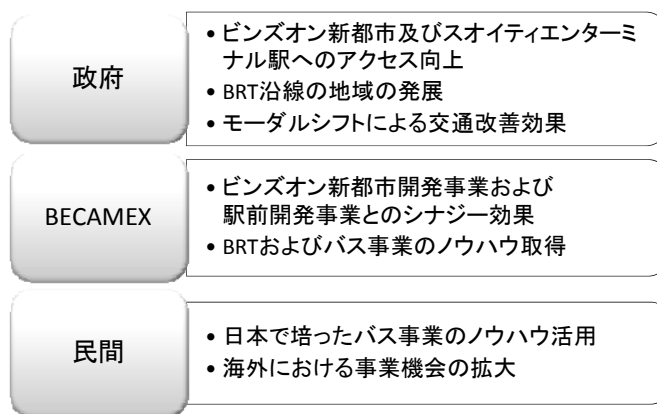
本駅周辺開発事業ならびに本 BRT 事業には、様々なステークホルダーが関与する。関与の方法や程度は事業計画によるが、例えば政府であれば開発権の付与や政府保証の発行など、SAMCO や Investment and Industrial Development Corporation (BECAMEX IDC) などの公社は、事業会社への共同出資などが考えられる。なお、SAMCO はホーチミン市の公社でバスの製造やバス路線の運行事業、そしてスオイティエンターミナル駅東側に移転される新東部バスターミナル開発事業をてがけている。BECAMEX IDC はビンズオン省の公社で、同省新都市の開発や My Phuoc – Tan Van (Mp-Tv)道路の BOT 事業などを実施している。なお、Mp-Tv 道路は元々は有料高速道路として設計されているが、実際は一般道路に仕様が変更されて整備され、2015 年 12 月時点で料金は徴収されていない。有料高速道路で検討していた際の想定料金はあるようだが、一般道路としての適正な料金設定についてはあらためて検討している段階である。

本事業は各ステークホルダーに下図のようなメリットがあると考えている。PPP 事業において最も肝要なのは各ステークホルダーの合意形成である。実際に、多くの PPP 事業が合意の形成に失敗し頓挫している。本事業は「ベ」国の政府であるホーチミン市とビンズオン省の各局、SAMCO や BECAMEX IDC といった公社、日本国政府と JICA、および民間事業者といった多数のステークホルダーの参画が見込まれており、それぞれの意見を調整した上で、実現可能な事業計画を立案する必要がある。



出典： JICA 調査団

Figure 1.2.2 本駅周辺開発事業によるメリット

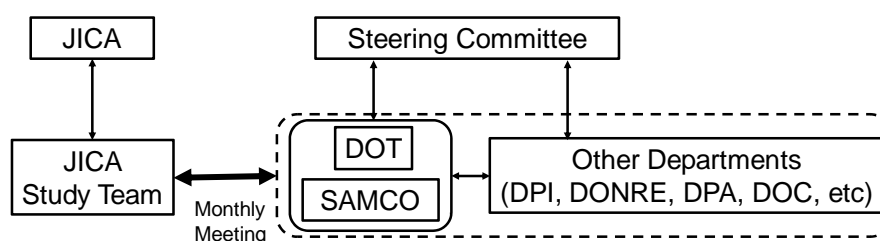


出典： JICA 調査団

Figure 1.2.3 本 BRT 事業によるメリット

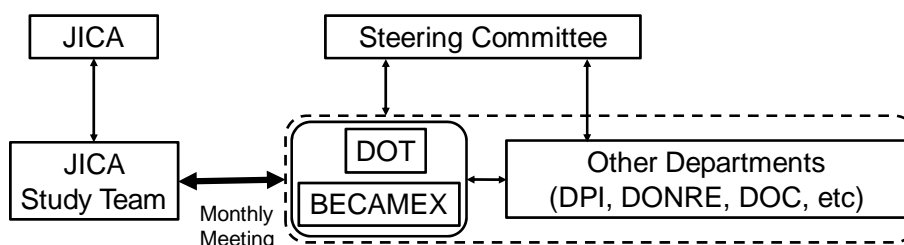
### 1.3 関係機関との協議

本調査の実施において各関係機関との協議および決定的な合意形成を図るために、決定権をもった Steering Committee の組成をホーチミン市政府、ビンズオン省政府それぞれに要請した。Steering Committee は中間報告 (インテリムレポート) および最終報告 (ドラフトファイナルレポート) の際に組成される。また別途、先方政府に担当者レベルのタスクチームを設置し、毎月の調査団との協議の場として Monthly Meeting として設け、調査事項の確認と意見の調整を進めた。



出典： JICA 調査団

Figure 1.3.1 HCMC 側の Steering Committee



出典： JICA 調査団

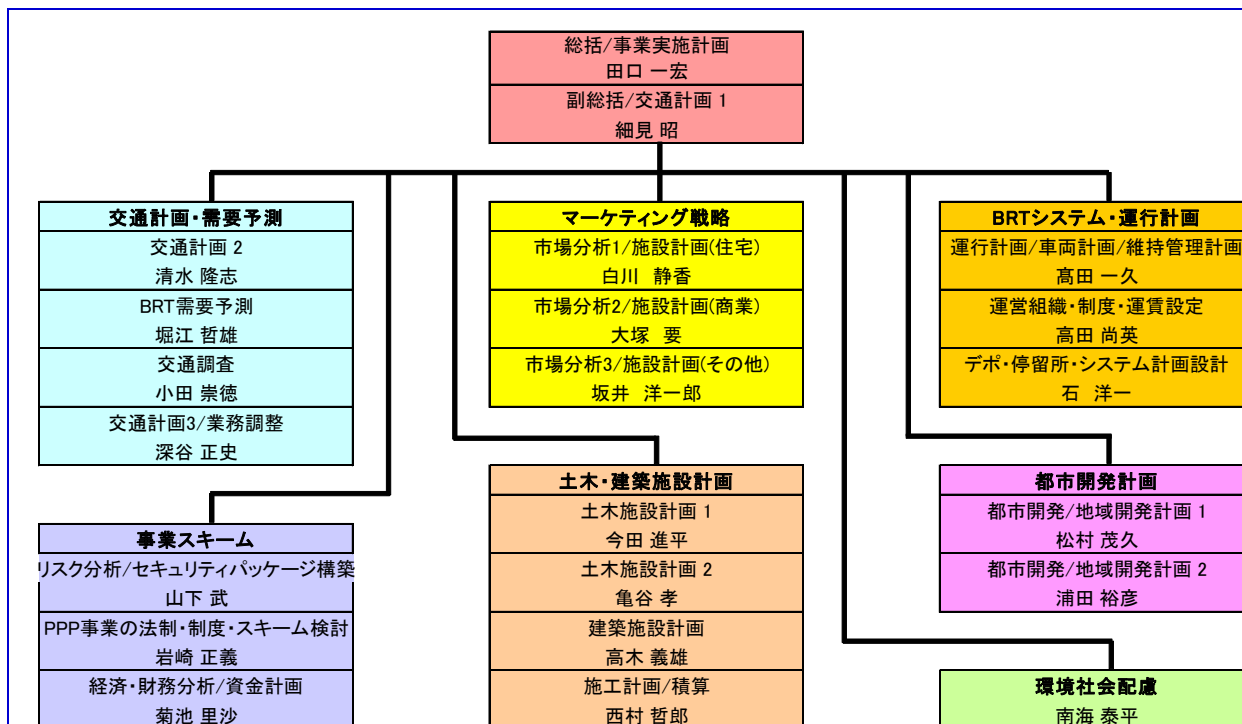
Figure 1.3.2 Binh Duong 省側の Steering Committee

なお、事業を実施段階に移行するためには「ベ」国政府による Investment Plan への承認が必要であり、それは本調査を通じて検討される F/S の内容が中心となる。また、本調査で検討する事業計画に依存するが、円借款による支援要請が発生した際には、必要に応じて MPI (計画投資省) 等の中央政

府とも協議を行い、事業に遅延が発生しないように円滑に進めていく。

### 1.4 調査実施体制

本調査の調査団は東急電鉄の田口を総括とし、22 名の専門家により構成される。調査団の実施体制を下図に示す。



出典： JICA 調査団

Figure 1.4.1 調査団実施体制

## 2 スオイティエンターミナル駅周辺開発事業

### 2.1 現況土地利用

スオイティエンターミナル駅 (Suoi Tien Terminal Station: STT 駅) 周辺における、現在の土地利用状況について整理する。まず、将来のターミナル駅及び新東部バスターミナルが立地する国道 1 号線南東側 (大半がホーチミン市) をみると、バスターミナル予定地南側及び東側の大半は、大規模区画に、コンテナヤード、工場、倉庫等が低密度に立地しており、道路沿道に若干の小売店舗を兼ねた小規模住宅が建ち並んでいる。一方、北側は、狭隘な道路に小規模の住宅が多数張り付く既成住宅地となっている (Figure 2.1.1 参照)。



出典: JICA 調査団 (Google Earth Pro 使用)

Figure 2.1.1 国道 1 号線南東側 STT 駅周辺土地利用現況

次に、国道 1 号線の北西側 (ビンズオン省) をみる。スオイティエンターミナル駅予定地直近の国道沿

道は、短冊形に区画が分かれており、その裏手には新興住宅地が広がっている。この住宅地は交通省傘下の国営企業 CIENCO6 の子会社が手掛けたもので、道路基盤整備を終え、一部は分譲が進んでいる。そのさらに後背地は国家大学エリアであり、広大な敷地に関連施設の建設が進行中である。北側には CIENCO6 の別の子会社が利用しているコンテナ置き場、その隣には農業省・南部畜産研究院が所管する「畜産訓練研究センター」が立地している (Figure 2.1.2 参照)。



出典: JICA 調査団 (Google Earth Pro 使用)

Figure 2.1.2 国道 1 号線北西側土地利用現況

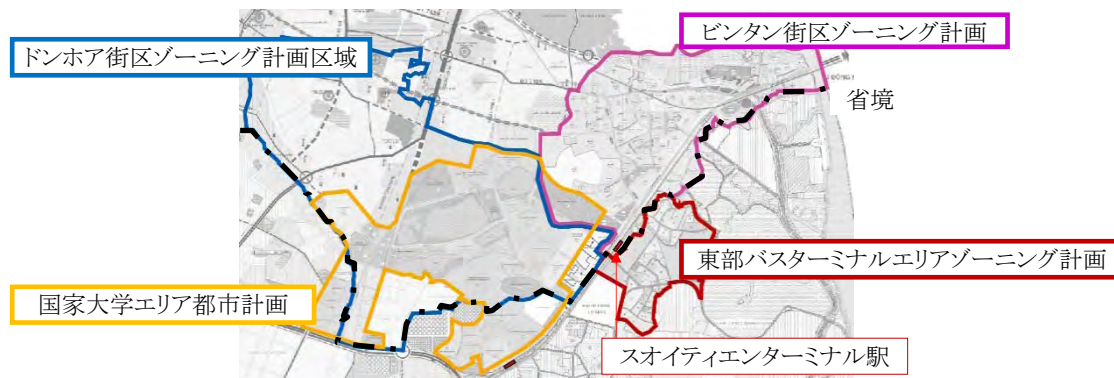
以上より、新東部バスターミナル予定地の南側及び東側は、倉庫・工場等が低密度に立地する大規模区画で構成されているため土地利用転換の可能性も比較的高いと考えられる。一方、北側隣接地は狭隘な既成市街地となっているため、土地利用転換は困難である。国道 1 号線を挟んだ北側は、新規の住宅地として土地が細分化されているため、まとまった土地利用転換に課題がある一方、国家大学エリアの一部は駅徒歩圏内に位置していることから、駅及び駅周辺エリアとの連携が期待される。

## 2.2 既定都市計画

既定の都市計画としてゾーニング計画を整理する。これは、直轄市・省、並びにその下位レベルの行政単位である区ごとに策定される一般計画に基づき、容積率・高さ制限などの計画基準を個別のエリアごとに示したもので、開発事業者が提案する詳細計画の基本的要件を付与する役割がある。スオイティエンターミナル駅周辺は、ビンズオン省ディーアン区とホーチミン市 9 区の行政境界に位置してお



り、ディーアン区ではビンタン街区 (phuong) ならびにドンホア街区ごとにゾーニング計画が、ホーチミン市では新東部バスターミナル周辺を含む一帯にゾーニング計画が策定されている。これら 3 つのゾーニング計画に加え、スオイティエンターミナル駅予定地西側の近傍に位置する国家大学エリアを加えた 4 つの都市計画を参照することで、本エリアの都市計画・土地利用を整理する (Figure 2.2.1 にこれらのゾーニング図の位置を示す)。

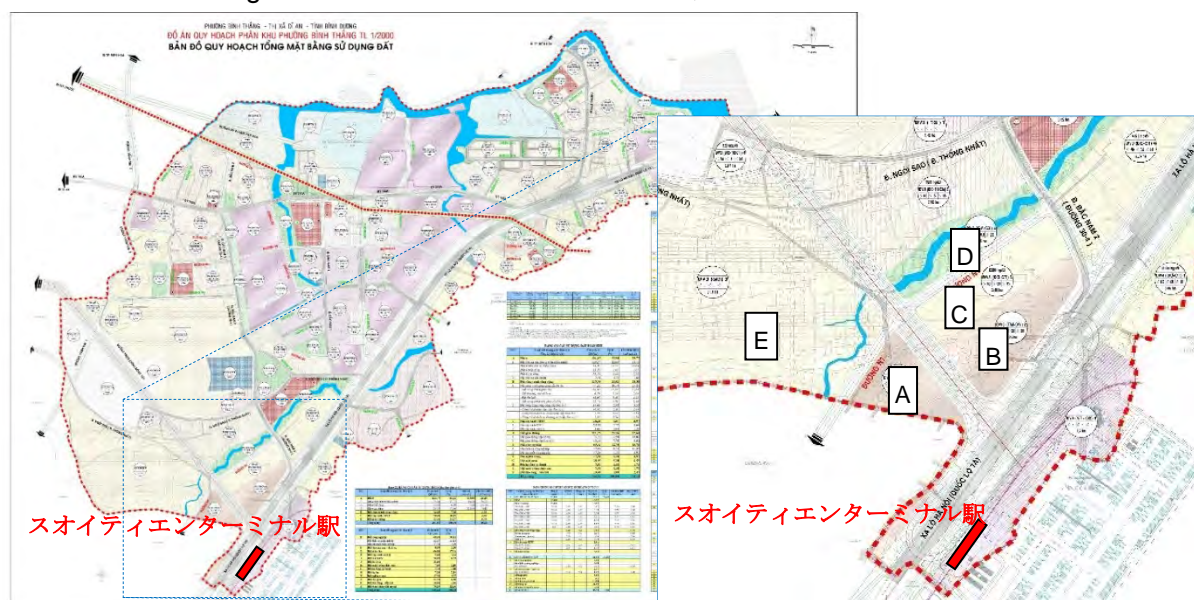


出典:ビンタン街区ゾーニング計画をベースに JICA 調査団作成

Figure 2.2.1 各ゾーニング計画の位置

### 2.2.1 ビンタン街区ゾーニング計画

「ビンタン街区ゾーニング計画 1/2000 (承認番号 9635/QD-UBND、承認日 2011 年 12 月 16 日)」では、駅周辺エリアは容積率 800% の業務・商業ゾーン並びに高層住宅ゾーンと指定され、高度利用が意図されている (Figure 2.2.2 参照)。後背は緑地や、国家大学エリアが立地している。

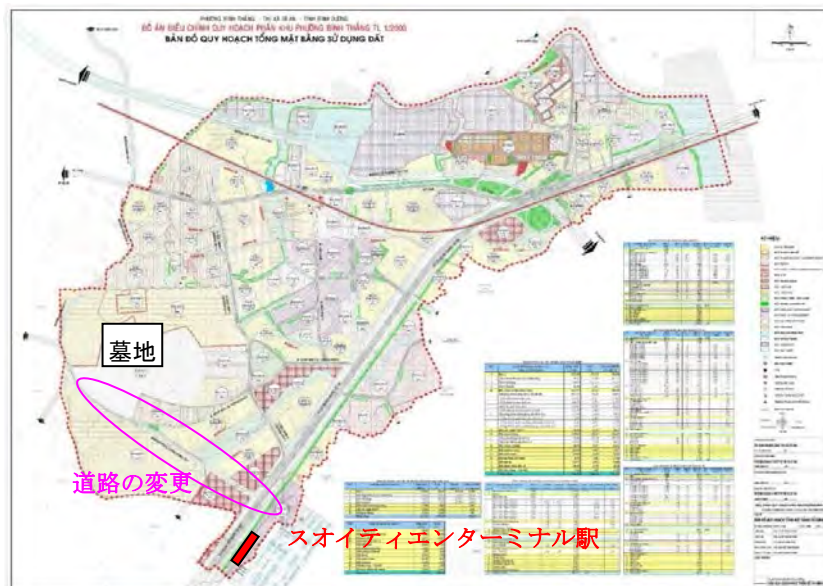


	土地利用	面積 (ha)	最高階数	最大建蔽率	最大容積率
A	Trade & Service	3.22	20	40	8
B	Trade & Service	3.95	20	40	8
C	High Rise Residence	3.65	15	60	8
D	Green Area	2.15	2	5	0.1
E	Education	31.4	-	-	-

出典:ビンタン区ゾーニング計画

Figure 2.2.2 ビンタン街区ゾーニング計画

なお、本ゾーニング計画はディーアン区都市管理課にて変更を検討中であることが協議より明らかになっている。承認済みのゾーニング計画では、スオイティエンターミナル駅から北西に延びる基幹的な道路が墓地を貫いて計画されており、その道路内に鉄道計画を示す線も引かれているが、変更案では現況の土地利用を踏まえた一般的な道路のみに修正されているなど、実現性を持ったプランへの修正が行われている(Figure 2.2.3 参照)。変更の場合はビンズオン省人民委員会の承認を得ることになるが、2014 年時点では確定していない。尚、変更プランは 2014 年 12 月に承認された。

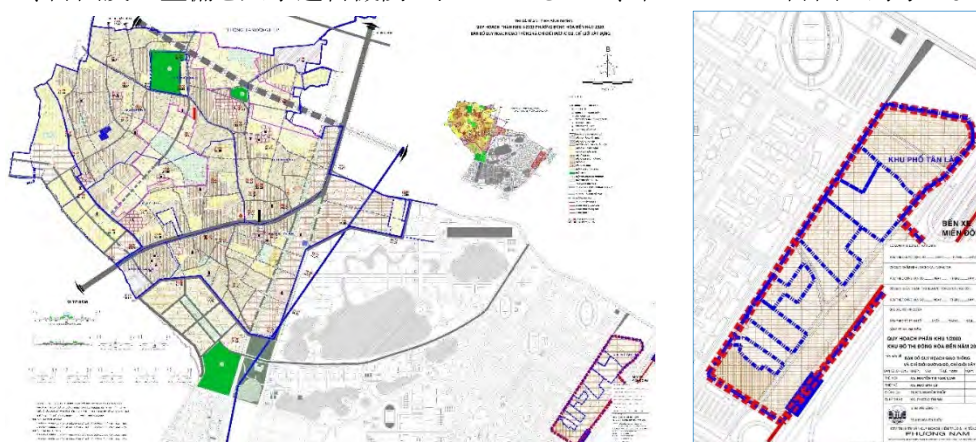


出典:ビンタン区ゾーニング計画

Figure 2.2.3 ビンタン街区ゾーニング計画・変更案(未承認)

## 2.2.2 ドンホア街区ゾーニング計画

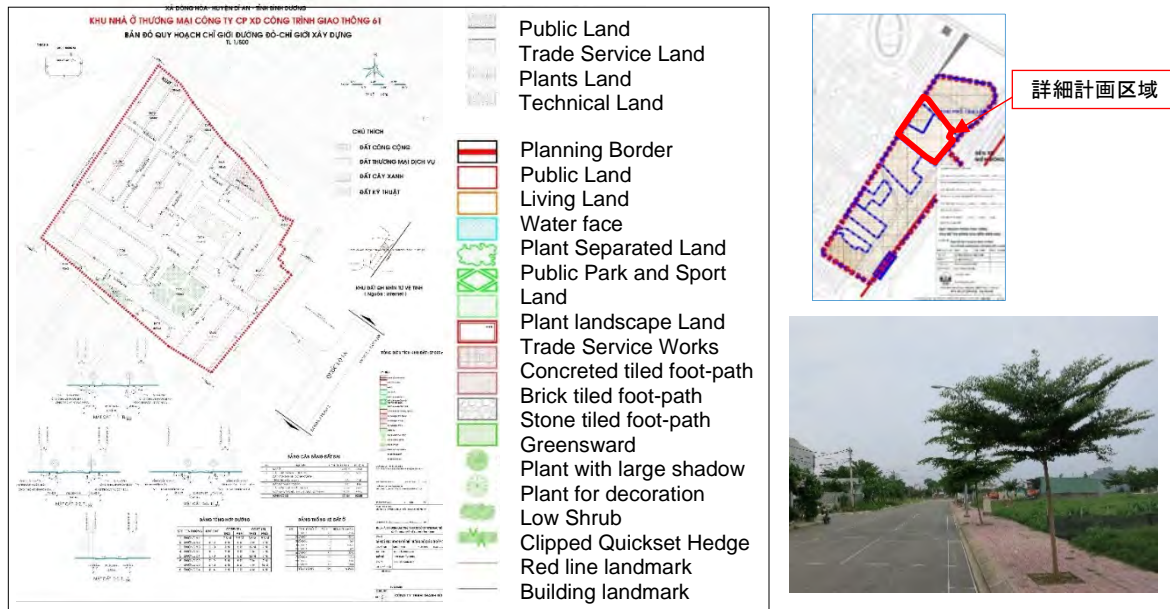
「ドンホア街区ゾーニング計画 1/2000(承認番号 9637/QD-UBND、承認日 2011 年 12 月 16 日)」では、スオイティエンターミナル駅近傍の一部について、土地利用計画の方針が示されている(Figure 2.2.4 参照)。国道 1 号線沿道の大半を占める国家大学エリアについては、ドンホア街区区内であるものの、計画及び整備を大学運営機関で担っているため、本ゾーニング計画の対象となっていない。



出典:ドンホア区ゾーニング計画

Figure 2.2.4 ドンホア区ゾーニング計画

駅近傍は、主に商業・業務・住宅混合地区に指定されているが、容積率・建蔽率・階数等の指標は示されていない。一方、本地区内では交通運輸省 (MOT) 傘下の国営企業 CIENCO6 の子会社による戸建住宅を中心とした開発が詳細計画の認可を受けており、道路基盤整備を終え、一部は分譲が進んでいる (Figure 2.2.5 参照)。



出典: 左: 住宅開発詳細計画 / 右 (写真): JICA 調査団

Figure 2.2.5 CIENCO6 子会社による住宅開発詳細計画及び現況

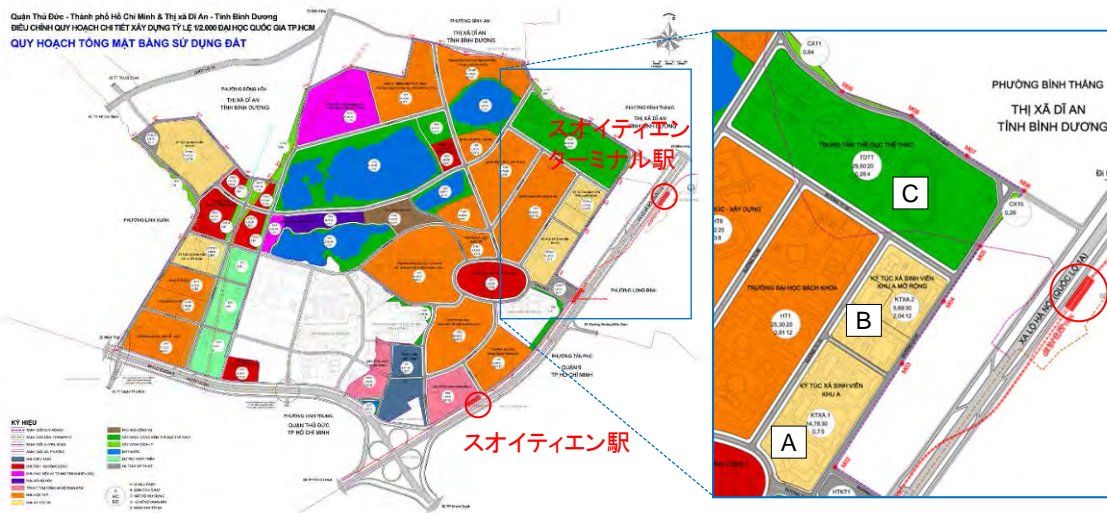
### 2.2.3 国家大学エリア都市計画

「国家大学マスタープラン (1/2000)」は、ホーチミン市に存する国家大学を移転・集約させるものであり、2003 年に首相承認された後、変更案が 2014 年に再度承認された (承認番号 409/QD-TTg、承認日 2014 年 3 月 21 日)。国道 1 号線沿道 (HCMC MRT1 号線スオイティエン駅周辺) の土地買収が済んでいない一方で、エリア内の施設は本マスタープランに基づき建設が進んでいる。計画人口は 65,000 人とされている。スオイティエンターミナル駅近傍は、スポーツセンターゾーン、ならびにドミトリー (学生居住) ゾーンが指定されており、ドミトリーゾーンの一部については既に供用が始まっている (下記写真参照)。



出典: JICA 調査団

写真 国家大学エリア現況



	土地利用	面積(ha)	最高階数	最大建蔽率	最大容積率
A	University Student Dorm – Lot A	14.78	5	30	0.7
B	University Student Dorm – Extended Lot A	5.69	12	30	2.04
C	Sport Center	29.50	4	20	0.28

出典: 国家大学マスタープラン

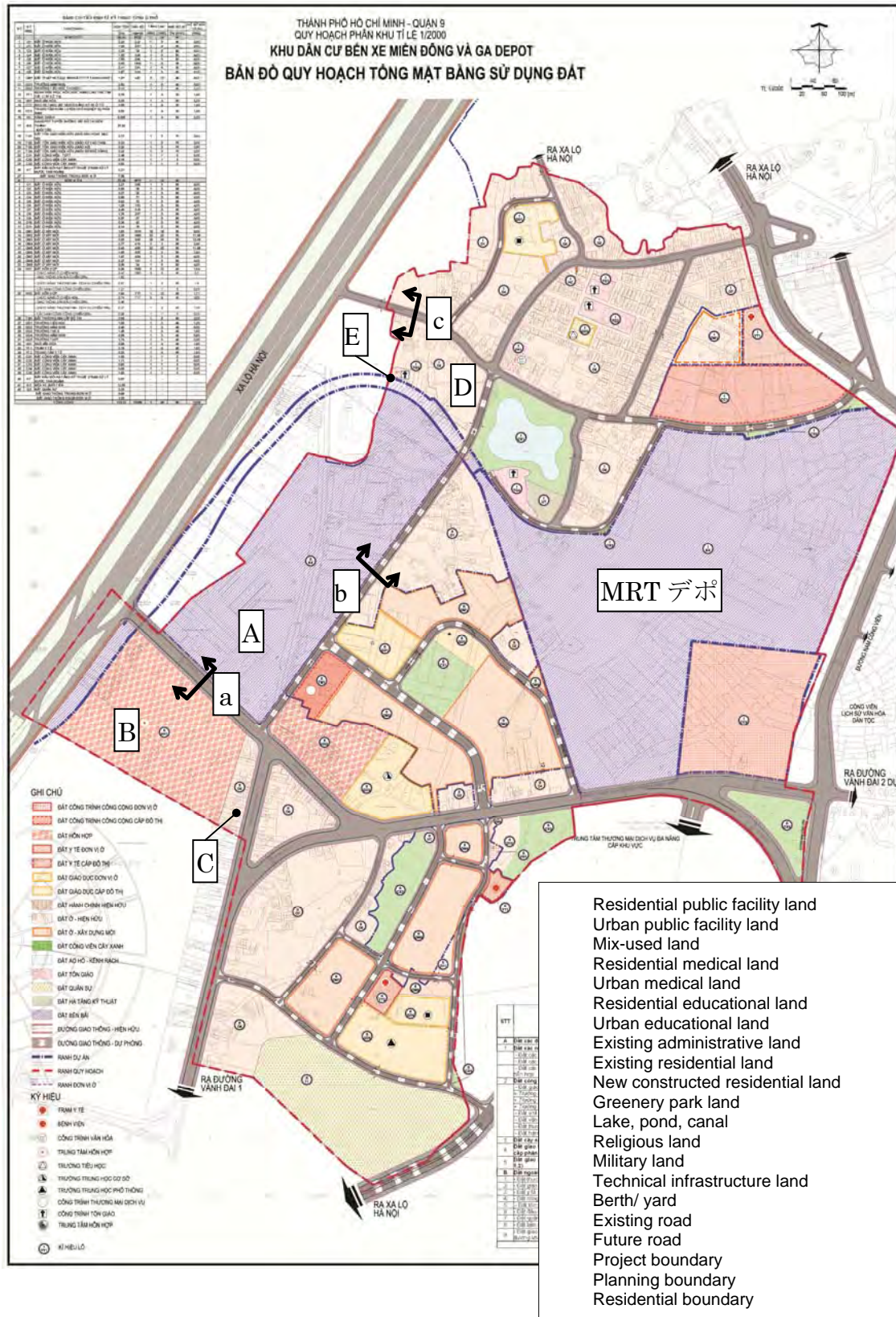
Figure 2.2.6 国家大学マスタープラン

### 2.2.4 ホーチミン市 9 区・新東部バスターミナルエリアゾーニング計画

「新東部バスターミナルエリアゾーニング計画(承認番号 4460/QD-UBND、承認日 2013 年 8 月 19 日)は、MRT スオイティエンターミナル駅、新東部バスターミナル等を含んだ一帯のゾーニング計画である(Figure 2.2.7)。なお、新東部バスターミナルは合計約 16ha の計画だが、一部はビンズオン省内に位置しているため、本ゾーニング計画上は 12.95ha と表記されている。

新東部バスターミナル南西側約 6ha(Figure 2.2.7 の B)は、現在コンテナヤードとして低密度利用されているエリアであるが、ゾーニング計画では「混合用途地区」に指定され、計画人口は 1,680 人となっており、土地利用転換が期待されているエリアである。加えて、現在は工場や倉庫が立地している南東側の区域面積約 19.7ha のエリアは、住宅・教育施設・公園等に指定されているが、このエリアについては、1,054 戸の住宅整備街区を含む詳細計画が承認されている。

以上のように、本ゾーニング計画では、MRT スオイティエンターミナル駅及び新東部バスターミナル周辺の産業系の施設が立地しているエリアについては、土地利用転換が見込まれており、今後の宅地開発・市街地整備が期待されている。



出典: 新東部バスターミナルエリアゾーニング計画

Figure 2.2.7 新東部バスターミナルエリアゾーニング計画(計画図)

**Table 2.2.1 新東部バスターミナルエリアゾーニング計画(諸元)**

○土地利用

	土地利用	面積 (ha)	人口	最低階数	最高階数	最大建蔽率	最大容積率
A	Suoi Tien Bus Terminal	12.95			-	-	-
B	Mixed-use land	6.06	1,680	5	12	45	1.64
C	Existing residential land	0.62	73	1	5	80	4.00
D	Existing residential land	2.03	568	1	5	80	4.00
E	Existing church	0.32	-	1	5	70	3.50

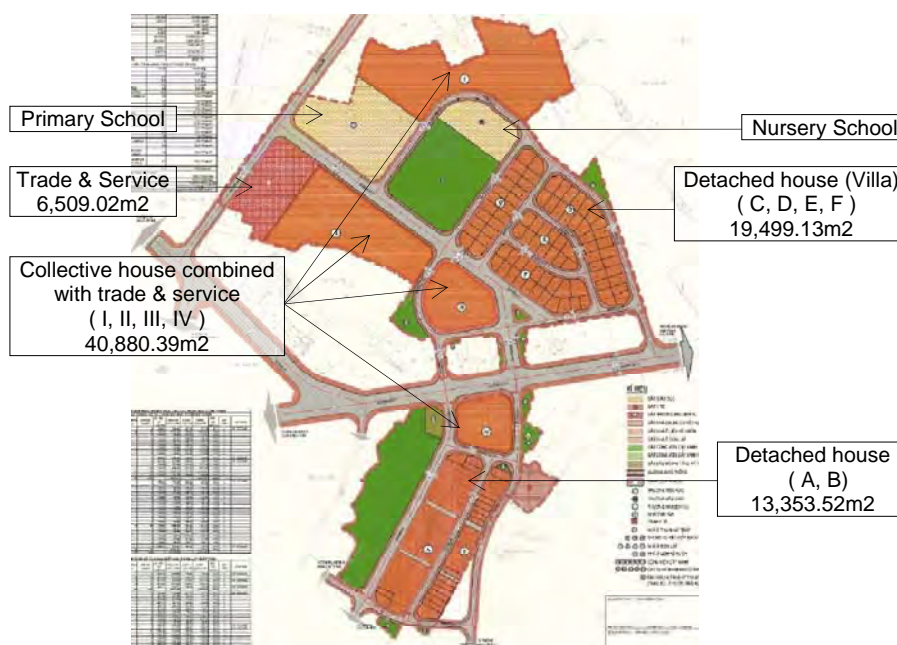
○ゾーン詳細

土地利用	割合(%)	面積(ha)
Residential area (including green and traffic space)	39.93	2.42
Public green space inside the residential units	19.98	1.21
Land for trade, supper market, market, bank, finance, hotel, office and other services	15.01	0.91
Land for freight yard	25.08	1.52

○道路幅員

道路	総幅員(m)	左	車道	右
a Road No.13	30	6	18	6
b Road No.A8	16	3	10	3
c Road No.A5	16	3	10	3

出典: 東部バスターミナルエリアゾーニング計画



出典: タイフォン・ロンビン地区詳細計画

**Figure 2.2.8 東部バスターミナル南東部詳細計画**

## 2.3 広域におけるスオイティエンターミナル駅周辺エリアの位置づけ

本章を公開することは本事業の事業化阻害につながる恐れがあるため、公開を控える。

## 2.4 マーケティング戦略

本章を公開することは本事業の事業化阻害につながる恐れがあるため、公開を控える。



## 2.5 施設計画

本章を公開することは本事業の事業化阻害につながる恐れがあるため、公開を控える。

## 2.6 概算

本章を公開することは本事業の事業化阻害につながる恐れがあるため、公開を控える。

## 2.7 関連法制度

### 2.7.1 事業権の概念

ベトナムにおいては「事業権」とは一般的な用語であり、使う者や文脈によっても意味するところは異なるが、以下の要素を含む事業実施の権利の総称として使われることが多い。

- a) 事業（開発）許可：当局が特定の事業者に付与する事業の実施権
- b) 投資法に基づくプロジェクトに対する投資許可（具体的な実施事業の存在が前提であり、投資企業となる **Special Purpose Company (SPC)**等が取得する投資証明書がこれに相当する）
- c) 土地の使用権

### 2.7.2 BOT 法や PPP 規制適用の可能性

本事業は政府として 2015 年 4 月に制定された改正 PPP 法に基づいて、**BOT/PPP** 関連法制度が適用されるプロジェクトリストには、掲載されていない。また、本事業で想定している事業の大部分は、**PPP Decree** の両方において規定されているインフラ分野に該当せず、公共部分も少ないと考えられるため、**PPP Decree** の適用を受ける可能性は低いと判断される。

### 2.7.3 都市開発事業の手続き

都市開発事業の事業権の取得・事業実施のプロセスは一般的に以下の通りであり、各手続きは同時並行や前後することがあり得る。

- i. **Zoning Certificate** のチェック（法定手続きではないが、現在の用地の **Zoning** を確認する）
- ii. **Project Location approval** の取得（仮のプロジェクト承認。**HCM** 市の場合これは用地取得手続き実施の根拠となる）
- iii. 事業者の選定（入札又は非入札があり得る。）
- iv. 事業会社の設立
- iv. **Zoning permit** の取得（該当する場合）
- v. 建築 **Zoning Plan** の準備とその承認（1/2000 and/or 1/500）
- vi. 投資許可申請準備と投資許可の取得（**in-principle approval**）
- vii. **Feasibility Study**（**Investment Project Dossier** にも含まれる）の準備
- ix. 環境影響評価報告書の作成
- x. 防火・防災・爆発防止建築対応設計の準備
- xi. 建築基準や環境など建築許可に必要な一連の許認可を対応する当局より取得
- xii. 事業に関する評価と内部承認（**SAMCO** など公営企業が事業者となる場合は、そのオーナー（**SAMCO** の場合は **HMC** 市の管轄当局）の評価・承認が必要だが、純粹民間プロジェ

クトの場合は、株主総会の決定などでよい)

- xiii. 用地買収手続きと土地使用契約の締結（用地買収が済んでいなくとも、土地使用契約の申請手続きはできるが、契約そのものは結べない）
- xiv. 建築許可（Construction Permit）の取得
- xv. その他必要手続きの実施と建設の着工

上記の viii から xiii の手続きは、建築許可を取得するための手続きである。また、通常、上記の iii のタイミングで投資家が用地買収のための前払い金（Deposit）を国に払い込むことを求められる。払い込まれた Deposit は、国が土地買収を行うために使用されるが、投資家にとっては純粋に土地使用料の前払いという位置付けであり、事業会社が支払うべき土地使用料が Deposit の分だけ減額される。Deposit の金額が土地使用料を上回る場合には、その超過額は事業投資額の一部として計算される（つまり、その超過額分だけ事業投資額の払い込みがあったものとして扱われる）。

#### 2.7.4 ファイナンス上の課題

JICA や外銀など、ベトナム国内で支店を持たず、登録された国内金融機関として活動をしていない海外の金融機関は、融資に際して、ベトナム国内の不動産に対する抵当権を取得することはできない。ただし、外銀の支店は、ベトナム国内の不動産に対する抵当権を取得できるというのが実務上の取扱いとなっている。

この問題の解決策として、以下の二つの方法が考えられる。

- a) JICA や外銀がツーステップローンの形で国内の金融機関に資金を転貸して、その国内金融機関がベトナム国内の借入人に融資し、その不動産に対する抵当権を取得する
- b) JICA や外銀がベトナム国内の借入人に対して行う融資について国内の金融機関が保証して、かかる保証に関して国内の金融機関がベトナム国内の借入人に対して有する求償権の担保として、借入人の不動産に対する抵当権を国内の金融機関が取得する

建設中の資産について抵当権を設定することは法律上可能だが、実務上は取得が困難な場合も少なくない。例えば、建設中の住宅の登記手続きには不動産の所有証明書が必要とされている。しかしながら、不動産の所有証明書は建物完成後に発行されるため、建設中は不動産の所有証明書を揃えることができず、実務上は抵当権の登記ができないため、現実的には不可能である。しかし、現在国会で審議中の新住宅法は、明確に建設中の資産の抵当権の設定を認めているので、この新法が成立し、実務上の障害が取り除かれれば、これが可能となる可能性がある（2015年10月末時点で細則はまだ施行されていない）。現時点では、建設中の住宅については将来の販売債権に対して担保設定が行われている。

## 2.8 事業計画

本章を公開することは本事業の事業化阻害につながる恐れがあるため、公開を控える。

## 2.9 環境社会配慮

### 2.9.1 環境社会配慮調査計画

「国際協力機構環境社会配慮ガイドライン(2010年4月)」(以下、「JICA 環境ガイドライン」とする)に則って、本スオイティエン・ターミナル駅周辺開発(TOD)事業に係る環境社会配慮調査を実施した。本 TOD 事業に係る施設計画は最終化されておらず、JICA 支援により事業を実施するかどうか未定のため、本事業に係る環境影響評価は次の項目のみ実施することとする。

- (1) HCMC 新東部バスターミナルの EIA 報告書案(SAMCO 作成)のレビュー
- (2) 土地利用の現況確認
- (3) 自然環境の現況確認
- (4) 社会経済の現況確認
- (5) 新東部バスターミナル事業に係る用地取得・補償・住民移転の状況確認(Due diligence review)
- (6) 環境スコーピング
- (7) 環境社会配慮調査の TOR
- (8) 環境社会配慮調査結果(予測結果を含む)
- (9) 影響評価
- (10) 主要環境影響の低減策案

### 2.9.2 HCMC 新東部バスターミナルの EIA 報告書案(SAMCO 作成)のレビュー

STT 駅周辺開発事業では、2.5 節に述べたように、スオイティエンターミナル駅プラザ、駅周辺の乗換施設、及び HCMC 新東部バスターミナルを施設計画の主対象としている。計画対象施設のうち、新東部バスターミナルは本事業にとって最重要施設であると位置づけられ、その機能については 2.5 節に述べたとおりである。

新東部バスターミナル整備事業に係る EIA 報告書の作成業務は、当事業の実施機関である SAMCO により行われている。SAMCO に委託されたローカルコンサルタントは 2013 年に EIA 調査を開始したが、その後の事業計画の見直しが必要となるため、2015 年 10 月時点でも未だ完了していない。

2013 年 10 月にまとめられた EIA 報告書ドラフトには次の項目が記載されている。

- 1) 調査概要: 事業背景、適用する法規定、調査方法、調査実施体制、その他
- 2) 第 1 章: 事業計画の概要
- 3) 第 2 章: 自然環境及び社会経済の現況

### 2.9.3 土地利用調査

調査対象区域の土地利用状況は Table 2.9.2 に示すとおりである。住宅用地の面積が一番広く(25%)、その次は、工業用地(倉庫用地含む)および教育施設用地がそれぞれ 16%、空地が 13%を

占めている。

Table 2.9.1 調査区域の土地利用状況

土地利用の項目	面積 (ha)	比率 (%)
01.Residential Area	79.5	25.30
02.Industrial Land (including freight yard)	49.6	15.78
03.Education Land	49.2	15.67
04.Bare land	40.8	13.00
05.Martyrs 's Cemetery	28.4	9.03
06.Road	20.9	6.66
07.Planted forest/Vegetation	13.8	4.38
08.Research Institute Land	6.1	1.95
09.Lake	6.0	1.90
10.Planned Residential Land	5.7	1.81
11.Constructing Area	3.9	1.25
12.Cemetery	3.7	1.16
13.Park Land	3.0	0.94
14.Sport Facilities	2.0	0.63
15.Religious Land	1.3	0.43
16.Electricity Facilities	0.3	0.11
合計	314.1	100.00

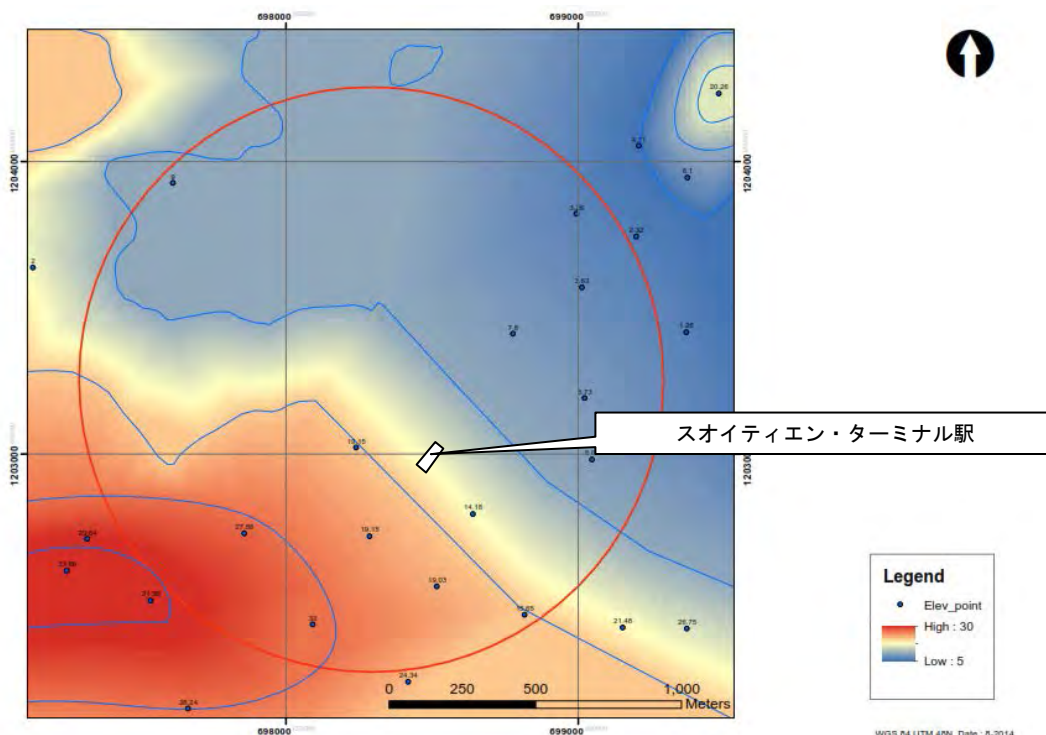
出典 JICA 調査団、2014 年 7 月。

#### 2.9.4 自然環境現況確認調査

既存文献・資料のレビューおよび現地確認踏査により、調査対象区域の自然環境の現況(地形特性、気象水文、水系、道路網、道路率、緑地率、景観、土地利用、住居環境、ランドマーク、保護すべき施設、大気汚染状況、騒音状況、水質汚染状況、浸水状況、その他)について確認調査を行った。調査結果の要約は次のとおりである。

- 1) 地形: 調査対象区域の地形では、西南部の標高が高く、北東方向へ向かって標高が徐々に低くなっている。国道1号線の英霊墓地前の地点の標高が一番高く(+31m)、計画されている HCMC MRT 1 号線のデポサイトの標高が一番低い(+1m)。
- 2) 道路網、排水システム: 調査対象区域内の幹線道路として、国道1号線、Hoang Huu Nam 道、13号道、および16号道がある。道路用地は調査対象区域の総面積の6.7%を占めている。下水網・排水溝が整備されていない。雨水や工場廃水等は地面の段差に沿ってドンナイ河に流下している。
- 3) 公園緑地: 調査対象区域内に、民族歴史文化公園(Hung 王聖堂)および英霊墓地が主な緑地であり、全面積の5.3%を占めている。
- 4) 自然生態系: 都市化が進んでおり、貴重動植物が生存出来るような環境がなくなっている。

- 5) 騒音: 国道 1 号線の端で測定された騒音レベルは許容基準値を超えている。
- 6) 大気: 国道 1 号線の端で測定された TSP、SO<sub>2</sub> は許容基準値を上回っている。
- 7) 浸水発生状況: 高潮による浸水が発生したことについての報告がない。しかし、雨水の排水システムが未整備のため、大雨による浸水がしばしば発生しているとされている。
- 8) 既存顕著施設、環境上特に配慮が必要なスポット: 下図に、調査対象区域内に確認された顕著施設、環境上特に配慮が必要なスポットを示している。



出典: JICA 調査団、2014 年 7 月。

Figure 2.9.1 調査対象区域の地形

Table 2.9.2 国道 1 号線、スオイティエンターミナル駅付近で観測した騒音と大気汚染

項目	騒音 (dBA)			大気中の汚染物質濃度 (µg/m <sup>3</sup> )			
	L <sub>min</sub>	L <sub>max</sub>	L <sub>eqa</sub>	TSP	CO	NO <sub>2</sub>	SO <sub>2</sub>
測定結果	72.9	91.3	82.4	782.98	3,931	68.69	452.7
ベトナム許容基準	55- 70 <sup>(1)</sup>			300 <sup>(2)</sup>	30,000 <sup>(2)</sup>	200 <sup>(2)</sup>	350 <sup>(2)</sup>

Note: (1) QCVN 26:2010: Maximum permitted noise level - National Technical Regulation on Noise.  
 (2) QCVN 05:2013/BTNMT: National Technical Regulation on ambient air quality.  
 Source: EIA Report for My Phuoc Tan Van Highway 2009, CERM





出典： JICA 調査団 (Google Earth Pro 使用)

Figure 2.9.2 既存顕著施設、環境上特に配慮が必要なスポット

### 2.9.5 社会経済現況確認調査

スオイティン・ターミナル駅から半径約 1,000m の区域に確認されたコミューン(ベトナムの行政最少単位)を調査対象とし、既存文献・資料のレビューおよび現地確認踏査により、各コミューンの社会経済の現況(コミューンの人口、人口密度、世帯平均人口、給電普及率、上水道普及率、居住環境、衛生状況、主な職業・収入源、その他)について確認調査を行った。調査結果は次のとおりである。

Table 2.9.3 調査対象区域周辺のコミューンの社会経済現況

District/ Town	コミューン	人口 (人)	世帯数 (HH)	人口密度 (人/ km <sup>2</sup> )	貧困世帯/ 貧困近似 世帯(HH)	産業構造		
						工業・建 設業 (%)	サービ ス業 (%)	農業。 漁業 (%)
Di An	Binh Thang	13,616	1,979	2,490	11/20	35.0	65.0	0.0
	Dong Hoa	55,484	7,903	5,407	31/22	20.0	40.0	40.0
District 9	Long Binh	18,231	4,884	859	84/377	-	-	-

出典：各コミューンの人民委員会の統計データ、2014 年

Table 2.9.4 社会インフラの整備状況

District/ Town	コミューン	給電率 (%)	給水率 (%)	浄化槽トイ レ普及率 (%)	家庭ゴミ 収集率 (%)	インターネット 普及率 (%)
Di An	Binh Thang	99.0	91.0	82.0	81.3	100.0
	Dong Hoa	100.0	92.1	81.0	79.5	50.0
District 9	Long Binh	100.0	90.0	84.1	83.1	-

出典：各コミューンの社会経済年間報告、2013 年

## 2.9.6 非自発的住民移転実施状況の確認調査

HCMC MRT 1 号線のスオイティエンターミナル駅の TOD 施設として、駅前広場や、乗換施設等の他に、駅の東側に新東部バスターミナルの整備計画が進められている。新東部バスターミナル整備事業の対象エリア(面積 16ha)の用地取得は、ホーチミン市により進められ、2014 年末にほぼ完了した。本 PPP FS では、同バスターミナルの一部エリア(面積 14 ha)をスオイティエンターミナル駅の TOD 施設として検討しているため、JICA 環境ガイドラインに則って、同バスターミナルの整備事業に係る用地取得・補償・住民移転の実施状況、被影響住民の現生活・生計状況等についての確認調査を行った。調査結果の要約は次のとおりである。

### (1) 被影響土地・世帯・人数

Table 2.9.5 新東部バスターミナル建設事業に影響を受けた土地

(単位: m<sup>2</sup>)

	住居用地	農業用地	その他生産用地	道路・高圧電線保護帯、公共用地	被影響用地面積の合計
Binh Thang	2,353	10,226	18,697	5,982	37,258
Long Binh	2,260	5,165	104,715	10,972	123,112
Total	4,613	15,391	135,658	16,954	160,370

出典: 補償・支援・移転総合計画、Di An Town PC 2012 年 9 月作成、District 9 PC 2011 年 8 月作成。

Table 2.9.6 新東部バスターミナル建設事業に影響を受けた世帯・企業・組織<sup>注1)</sup>

コミュニティ別	被影響世帯			被影響企業・組織		被影響世帯・企業・組織の合計	被影響人数(人) <sup>注2)</sup>
	全土地損失	一部土地損失	企業土地に家を建てた世帯	全土地損失	一部土地損失		
Binh Thang	28	2	-	5	0	35	96
Long Binh	10	6	5	2	7	30	70
Total	38	8	5	7	7	65	166

出典: 補償・支援・移転総合計画、Di An Town PC 2012 年 9 月作成、District 9 PC 2011 年 8 月作成。

注1) 新東部バスターミナル整備事業エリアの東側14ha エリアのみを本 PPP F/S 調査の対象とする。

注2) 被影響一般世帯の人数のみであり、被影響企業・工場の従業員数を含んでいない。

### (2) 用地取得・補償・住民移転の実施実績

Table 2.9.7 用地取得・補償・住民移転の実施経緯

No.	各タスクの内容	Binh Thang コミュニティ (Di An Town)	Long Binh コミュニティ (District 9)
1	用地回収決定書の公表	2008 年 12 月 30 日	
2	事業計画の公表	2011 年 8 月 12 日	2009 年 9 月 29 日
3	損失財産調査、補償額算定	2012 年 ~2013 年 3 月	2010 年 10 月
4	補償、支援、移転総合計画	2012 年 9 月 20 日 (第一次)	2011 年 8 月 18 日

No.	各タスクの内容	Binh Thang コミューン (Di An Town)	Long Binh コミューン (District 9)
	の承認	2013 年 3 月 4 日 (第二次)	
5	補償、支援、移転総合計画の公表	2012 年 9 月 (第一次) 2013 年 3 月 (第二次)	2011 年 9 月
6	補償の支払い	2012 年 10 月 ~ 2013 年 4 月	2012 年 ~ 2014 年
7	移転、立ち退き	2013 年	2012 年 ~ 2015 年 (予定)
8	用地の引き渡し	2012 年 ~ 2013 年	2011 年 10 月 ~ 2015 年 (予定)

出典: JICA 調査団

## (3) 調査結果のまとめ

Table 2.9.8 調査結果のまとめ

No.	項目	確認結果	評価
1	マイナス・インパクトの回避・低減への努力	計画地には、国道 1 号線の拡幅事業、MRT L1 整備事業、および新東部バスターミナル整備事業との 3 事業がほぼ同時期に行われているため、用地取得に長時間が必要となっている。	地方 PC 及び事業主は、補償・移転計画の作成・実施に努力を払ったと考えられる。しかし、被影響住民の生計回復のための努力は検証できなかった。
2	住民移転計画 (RAP) の作成	Di An Ward 及び District 9 がそれぞれ補償・支援・住民移転総合計画を作成した。スオイティン駅から 2km ほど北東に Long Son 移転先が建設された。	補償・支援・移転計画はベトナム国の関連法規に則って作成・実施されており、概ね妥当である。
3	補償受領条件、補償金額の決め方等	インタビュー調査によると、補償・支援の受給権、補償金額の決め方等については住民から不満がなかった。土地使用権証明書をもっていなくても、土地を 1993 年から安定に使用し、使用権にかかわる係争がなければ、補償の受給権が得られる。また、補償金額は再取得費用に相当するものである。	被害状況調査、補償・支援の受給権についての規定、補償金額の算定等については概ね適切に行われた。ベトナム国の法規規定および JICA 環境ガイドラインとの間に著しい乖離がないと認められる。
4	移転住民の生計回復への支援	被影響世帯の一部は政府職員 (警察学校関係) であり、移転後も職業転換が不要。インタビューを受けた 15 世帯のうち、6 世帯は移転後の収入が減ったと言っている。被影響住民は、生計回復の支援金として一時金を受領した。	被影響用地の大部分は企業用地であった。被影響企業は生産停止や移転が余儀なくなるが、その従業員の再就職や職業転換等の支援策が必要と考えられる。
5	苦情処理メカニズム	補償・移転にかかわる苦情はまず、各 District の「補償・支援・移転委員会」を通じて処理されている。現在、ほとんど全ての苦情が解決されたが、土地使用権にかかわる係争が 1 件、補償金にかかわる不服が 1 件残っている。	苦情処理メカニズムはベトナム国の関連法規に則って実施されている。住民からの苦情は適切に記録され、解決されている。
6	社会的弱者への配慮	貧困層、老人、女性世帯、子供世帯等、生活保護対象世帯に認定されている世帯 (インタビュー世帯中 4 世帯) は、一時金を支援金として受けている。	社会的弱者への配慮については特に問題がなかった。
7	住民協議の実施状況	被影響住民を対象に、事業計画の内容や補償・移転政策等についての説明会議が数回行われた。インタビューを受けた世帯は、事業計画に関する情報を十分に知っていると言っている。	住民協議はベトナム国の関連法規に則って実施された。

No.	項目	確認結果	評価
8	モニタリング体制	補償金の支払い状況、各種支援の実施状況、移転完了後の住民生活・生計状況等にかかわるモニタリング計画が作成されず、モニタリング担当機関が特に指定されていない。	モニタリング体制が不備である。

出典： JICA 調査団

### 2.9.7 環境スコアリング

事業の実施より、準備期・工事期及び供用期で予測されるインパクトは下表のとおりである。

Table 2.9.9 環境スコアリング案

項目	No.	環境要素	評価		評価の理由
			準備・工事期	供用期	
Pollution	1	Air pollution	B-	C±	[Construction stage] • Dust and polluted gas will be generated from the operation of construction machine around the construction sites of bus terminal and other TOD facilities. [Operation stage] • Exhaust gas of buses may cause more air pollution. • Volume of exhausted CO <sub>2</sub> and other polluted substances in the area may be decreased due to the decrease in private car, motorbyke and traffic congestion.
	2	Water pollution	B-	B-	[Construction stage] • Polluted water generated by construction works of the bus terminal and other TOD facilities may cause negative impact to surface water environment. [Operation stage] • Polluted water and waste oil generated from the bus terminal, GSM facilities (water runoff, car washing) may cause negative impact to the surrounding water bodies.
	3	Wastes	B-	B-	[Construction stage] • Construction wastes and general wastes from construction sites may cause negative impact to the surrounding environment. [Operation stage] • Improperly-disposed wastes from the bus terminal, GSM facilities, and other TOD facilities may cause negative impact to environment.
	4	Soil pollution	B-	B-	[Construction stage] • Unsuitable materials, especially oily wastes generated from construction works may cause soil pollution. [Operation stage] • Waste oil and polluted water from the bus terminal, GSM facilities, etc. may cause soil pollution to the surrounding area.
	5	Noise, vibration	B-	B-	[Construction stage] • Levels of noise and vibration around the construction sites may increase due to construction works. [Operation stage] • Level of noise and vibration may increase due to the bus moving in and out the bus terminal and Suoi Tien Terminal Station.

項目	No.	環境要素	評価		評価の理由
			準備・工事期	供用期	
	6	Ground subsidence	C-	C-	[Construction stage / Operation stage] <ul style="list-style-type: none"> <li>Construction of the bus terminal may cause ground subsidence in some extents. However, land of the construction site is solid, and impact of ground subsidence may be managed by proper construction method.</li> </ul>
	7	Offensive odor	D	D	[Construction stage / Operation stage] <ul style="list-style-type: none"> <li>Construction works (in construction phase) and maintenance works for the BRT facilities (in operation phase) do not generate offensive odor.</li> </ul>
	8	Bottom sediment	D	D	[Construction stage / Operation stage] <ul style="list-style-type: none"> <li>The landscape of the project area is rather flat and large-scale soil reclamation or civil work is not required for construction of the TOD facilities. Therefore, the Project is expected not caused bottom sediment to the surrounding water bodies.</li> </ul>
Natural environment	9	Protected areas	D	D	[Construction stage / Operation stage] <ul style="list-style-type: none"> <li>There is not any protected areas such as national park observed in the project area.</li> </ul>
	10	Eco-system	D	D	[Construction stage / Operation stage] <ul style="list-style-type: none"> <li>The areas around the project site are already urbanized and occupied by many factories and residential areas.</li> </ul>
	11	Hydrological situation	D	D	[Construction stage / Operation stage] <ul style="list-style-type: none"> <li>The construction and operation of the bus terminal is expected not cause affect to the flow of rivers those are located far from the site.</li> </ul>
	12	Topography and geo-graphical features	D	D	[Construction stage / Operation stage] <ul style="list-style-type: none"> <li>Construction of the bus terminal will not cause large scaled excavation, and therefore will not cause impact to topography and geographical features of the project site.</li> </ul>
Social environment	13	Involuntary resettlement	B-	D	[Pre-construction stage] <ul style="list-style-type: none"> <li>A number of households should be relocated to make land for the bus terminal construction project.</li> </ul> [Operation stage] <ul style="list-style-type: none"> <li>Requirement of additional land acquisition and resettlement is not expected during operation stage of the station.</li> </ul>
	14	The poor	D	C+	[Construction stage / Operation stage] <ul style="list-style-type: none"> <li>The Project is expected not cause impact to the poor.</li> <li>Connection between the bus routes, Binh Duong BRT, and MRT Line 1 may help to improve accessibility of the poor, the elderly people, the handicapped persons, etc.</li> </ul>
	15	Indigenous and ethnic people	D	D	[Construction stage / Operation stage] <ul style="list-style-type: none"> <li>Indigenous and ethnic people are not observed residing around the project area.</li> </ul>
	16	Local economy such as employment and livelihood	C±	B+	[Construction stage] <ul style="list-style-type: none"> <li>Residents and business activities near the construction sites may be affected by dust, noise, traffic jam, etc. temporarily during construction stage.</li> <li>Local residents around the project site may have opportunity to work as construction worker for the project.</li> </ul> [Operation stage] <ul style="list-style-type: none"> <li>Local economy and industry may be promptly developed due to the improved accessibility to Suoi Tien Terminal Station, Binh Duong BRT, etc.</li> <li>The Project may contribute to economic development of the areas</li> </ul>

項目	No.	環境要素	評価		評価の理由
			準備・工事期	供用期	
					around the bus terminal.
	17	Land use and utilization of local resources	B+	B+	[Construction stage / Operation Stage] <ul style="list-style-type: none"> <li>There may be significant change in land use in the areas around the project area, where bare land may change into residential land, urban land, commercial land, etc.</li> </ul>
	18	Water usage or water rights and rights of common	D	D	[Construction stage / Operation Stage] <ul style="list-style-type: none"> <li>There is not any river in the project area. There is only a small pond located about 700m from the project site in the east which is being used for fishing. The project is expected not cause impact to the water usage of local residents.</li> </ul>
	19	Existing social infrastructures and service	B-	B+	[Construction stage] <ul style="list-style-type: none"> <li>Traffic jam may occur on the roads around the construction sites during construction.</li> </ul> [Operation stage] <ul style="list-style-type: none"> <li>The project may help improve accessibility of local residents to public facilities in the region.</li> </ul>
	20	Social capitals, local organizations, such as authorities to make decisions	D	D	[Construction stage / Operation stage] <ul style="list-style-type: none"> <li>The project will not cause significant impact to the existing public transportation system nor social capital of the locality</li> </ul>
	21	Misdistribution of benefit and damage	C-	C+	[Pre-construction stage] Misdistribution of damage may be occurred if compensation for affected households is not properly implemented. [Construction stage] <ul style="list-style-type: none"> <li>Residents who reside near the construction sites may suffer more direct impact of dust, noise, traffic jam, etc. than residents who reside far from the construction sites.</li> </ul> [Operation stage] <ul style="list-style-type: none"> <li>Residents who reside near the project area may earn more direct benefits (such as increased land price, reduction of travel time, etc.) from the project than residents who reside far from the project area.</li> </ul>
	22	Local conflict of interests	D	D	[Construction stage / Operation stage] <ul style="list-style-type: none"> <li>Local conflict of interest that requires particular consideration is not expected.</li> </ul>
	23	Cultural, historical heritage	D	D	[Construction stage / Operation stage] <ul style="list-style-type: none"> <li>There is no any environmental sensitive structure/area (such as school, hospital, religious structures, etc.) found within the range of 300m from the station.</li> </ul>
	24	Landscape	C-	D	[Construction stage] <ul style="list-style-type: none"> <li>The appearance of temporary structures, construction machines, etc. may cause damage to the local landscape during the construction stage.</li> </ul> [Operation stage] <ul style="list-style-type: none"> <li>Negative impact to landscape is not predicted, due to no any scenic landscape observed in the area.</li> </ul>
	25	Gender	D	D	[Construction stage / Operation stage] <ul style="list-style-type: none"> <li>Impact to gender that requires particular consideration is not expected.</li> </ul>

項目	No.	環境要素	評価		評価の理由
			準備・工事期	供用期	
	26	Children's right	D	C+	[Construction stage] • Impact to children's right that requires particular consideration is not expected. [Operation stage] • Operation of the bus terminal will improve children's accessibility in the region.
	27	Infectious diseases such as HIV/AIDS	C-	C-	[Construction stage] • Risk of HIV/AIDS infection may increase among construction workers, amusement places around construction sites. [Operation stage] • Areas around the project area may be quickly developed in term of economy (hotels, service business, etc.) and therefore, may face increased risk of infection.
	28	Working environment (including working safety)	B-	D	[Construction stage] • Dust and exhaust gas generated by construction works may cause negative affect to workers' health. • Wastes from worker camps and construction office may worsen sanitary condition of the surrounding areas. [Operation stage] • Impact to working environment that requires particular consideration is not expected.
Others	29	Accident	B-	C-	[Construction stage] • There is risk of traffic accident on the roads around the construction sites and accidents on the sites. [Operation stage] • Traffic accident may occur around and in the bus terminal due to the inattention of drivers.
	30	Trans-boundary impacts, global warming	C-	C+	[Construction stage] • Greenhouse gas (CO <sub>2</sub> ) will be generated by construction works. [Operation stage] • It is expected that more passengers will use public transportation (metro line, buses) in the region, therefore total volume of greenhouse gas may be decreased due to the decrease in motorbikes and other means of private transportation. • Operation of the new bus terminal will help mitigate traffic jam, and lead to the reduction of green house gas.

Note A+/-: serious positive/negative impact is expected;  
 B+/-: positive/negative impact is expected to some extent;  
 C+/-: extent of impact is unknown, further study is needed;  
 D: limited impact/negligible impact, further study is not needed.

表 2.2.9 に示すように、環境スコーピングの結果として、計画期・工事期あるいは供用期において、「A-」と評価される環境項目が皆無であり、「B-」および「C-」と評価されている環境項目は次のものである。

- (1) 大気汚染、(2) 水質汚染、(3) 廃棄物、(4) 土質汚染、(5) 騒音・振動、(6) 地盤沈下、(7) 非自発的住民移転、(8) 雇用や生計手段等の地域経済、(9) 既存の社会インフラや社会サービス、(10) 被害と便益の偏在、(11) 景観、(12) HIV/AIDS 等の感染症、(13) 労働環境 (労働安全を含む)、(14) 事故、(15)

越境の影響、及び気候変動。

### 2.9.8 環境調査および環境影響評価

「B-」および「C-」と評価されている環境項目に係る調査内容 (TOR) を Table 2.9.10 に示す。

**Table 2.9.10 環境調査内容 (TOR)**

環境項目	調査項目	調査方法
1. Air pollution	1.Ambient air quality 2.Standards on ambient air quality	•Review of existing documents •Confirmation of construction content, operation plan
2. Water pollution	1.Surface water and groundwater 2.Standards on water quality	•Review of existing documents •Confirmation of construction content, operation plan
3. Waste	1.Method to treat wastes generated from/around construction sites	•Review of existing documents •Confirmation of construction content, operation plan
4. Soil pollution	1.Soil quality 2.Standards on soil quality	•Review of existing documents •Confirmation of construction content, operation plan
5. Noise, vibration	1.Noise levels, vibration levels 2.Standards on noise, vibration	•Review of existing documents •Confirmation of construction content, operation plan
6. Ground subsidence	1.Geological, soil quality, ground conditions	•Surveys on natural conditions •Confirmation of construction content, operation plan
7. Involuntary Resettlement/Land Acquisition	1.Resettlement Plan 2.Living and livelihood of relocated people 3.Situation of affected companies	•Legal framework, institutional framework •Due diligence survey (hearing surveys to affected people and companies, confirmation of replacement cost survey, etc.)
8. Local economy, such as employment, and livelihood	1.Socio-economic status of PAPs 2.Regional socio-economic situation	•Review of existing documents •Field surveys •Hearing surveys to affected people and companies
9. Existing social infrastructure and service	1.Situation of road and its utilities	•Field Surveys •Review of existing documents •Hearing to relevant stakeholders
10. Misdistribution of benefits and damage	1.Socio-economic status of PAPs 2.Resettlement Plan	•Review of existing documents •Past similar cases
11. Landscape	1. Road trees around the project area	•Field Surveys •Review of existing documents
12. Infectious diseases such as HIV/AIDS	1.Health status of workers	•Review of existing documents •Past similar cases
13. Working environment (including work safety)	1.Working environment	•Review of existing documents •Past similar cases
14. Accidents	1.Working accident	•Review of existing documents •Past similar cases
15 Trans-boundary impact, global warming	1.Impact caused by the construction 2.Expected traffic volume	•Confirmation of construction content, operation plan

Table 2.9.10 に示す環境調査 TOR に基づいた調査の実施結果を Table 2.9.11 に示す。



Table 2.9.11 環境調査の結果

環境項目	調査結果
Air pollution (B- / C±)	<p>In the construction phase, ambient air quality may be exacerbated by dust and polluted gas generated from the operation of construction machine around the construction sites of bus terminal and other TOD facilities. Residents living around the construction sites may be affected by air pollution temporarily during construction. Air pollution not only causes respiratory and ophthalmic diseases but also hinders the daily activities of local residents. It is difficult to assess this impact, because it is varied depending on construction method, construction equipment, contractors' management capability, etc. However, as shown in Table 2.7.12, the common measures to mitigate impacts of air pollution in the construction phase are recommended.</p> <p>In operation phase, ambient air quality may be degraded due to the exhaust gases from the moving buses, vehicles, etc., accessing the bus terminal, and dust raised from the road surface. Residential areas around the bus terminal will be more exposed to exhaust fumes and dust. However, the project is expected to contribute to the improvement of local road network (including NH No.1 and other local roads around the project site), and help to promote the modal shift from private cars/motorbikes to public transportation means (bus and railway), etc. therefore, it is expected that the total volume of polluted substances in the area may be decreased due to the decrease in private car, motorbike and traffic congestion in the area.</p>
Water pollution (B- / B-)	<p>In construction phase, polluted water generated from the construction works of the bus terminal and other TOD facilities which includes waste oil and toxic pollutants, etc. may exacerbate the water quality of the surrounding waterbodies if without proper mitigation measures.</p> <p>In operation phase, polluted water and waste oil generated from the bus terminal, GSM facilities, etc. may cause water pollution to the surrounding waterbodies.</p>
Waste (B- / B-)	<p>In the construction phase, the demolition works, construction works, construction offices, worker camps, etc. will generate many kinds of waste.</p> <p>Wastes from construction sites generally consist of oily rags, chemicals, metal scrap, metal dust, lubricants, oil, solvents, paints, tires, wood, soil, etc. Notably, most of these wastes are classified as hazardous waste. Poorly designed waste and hazardous waste management plan may cause contamination of the environment and risks to the people health and safety.</p> <p>In the operation phase, it is anticipated that wastes will be generated from the bus terminal, GSM facilities, and other TOD facilities. These wastes should be properly collected and disposed by the competent entities.</p>
Soil pollution (B- / B-)	<p>In the construction phase, unsuitable materials such as waste oil generated from the construction vehicles, machinery, etc. may cause soil pollution if they are not properly collected and disposed.</p> <p>In the operation phase, waste oil and polluted water from the bus terminal, GSM facilities, etc. may cause soil pollution to the surrounding area.</p>
Noise & vibration (B- / B-)	<p>Major noise sources during construction phase are construction equipment and transportation vehicles. Construction works may require to use many kinds of large-sized and medium-sized machinery and equipment. These construction machinery may generate excessive noise and cause impact to the surrounding residential areas.</p> <p>During operation phase, noise and vibration is generated mostly by the moving buses, vehicles, motorbikes, etc. in and out the bus terminal and railway station.</p>
Ground subsidence (C-, C-)	<p>Construction of the bus terminal may cause ground subsidence in some extents. However, impact of ground subsidence should be examined in detail in the next stages of the project, based on result of the geological surveys, and the building foundation construction method to be applied in the construction phase.</p>
Involuntary resettlement (B- / D)	<p>As described in Section 2.7.6, the land necessary for developing the TOD facilities planned in this project is located within the land already acquired by HCMC for developing the New Eastern Bus Terminal. The number of households and areas of land affected by the land acquisition for this project (with an area of 14 ha) is shown in Table 2.7.6. A due diligence survey had been carried out to confirm the content of this land acquisition. According to result of this due diligence survey (refer to Section 2.7.6), compensation for affected households was properly implemented. However, it needs to monitor the livelihood restoration performance for the affected people.</p> <p>In the operation phase, requirement of additional land acquisition and resettlement is not expected.</p>
Local economy	<p>In the construction phase, business entities located near the construction site would be</p>

環境項目	調査結果
such as employment and livelihood (C± / B+)	affected by noise, air pollution, vibration, etc. caused by the construction vehicles and machinery. However, during the construction phase, local residents may have the opportunity to work as construction workers on the project. In the operation phase, development of local economy and industry may be expected due to the developed TOD facilities, the improved accessibility to Suoi Tien Terminal Station, Binh Duong BRT, etc.
Existing social infrastructure and service (B- / B+)	Households around the construction sites would be temporarily affected by traffic jams occurred on the roads around the construction sites during the construction. In the operation phase, the TOD facilities may help improve the accessibility of local residents in a large area.
Misdistribution of benefits and damage (C- / C+)	In the construction phase, residents who reside near the construction sites may suffer more direct impact of land acquisition, dust, noise, traffic jam, etc., than residents who reside far from the construction sites. In the operation phase, residents who reside near the project area may earn more direct benefits (such as increased land price, reduction of travel time, etc.) from the project than residents who reside far from the project area.
Landscape (C- / D)	There is not any outstanding scenic landscape existing around the project area.
Infectious diseases such as HIV/AIDS (C- / C-)	In the construction phase, a large number of outside construction workers may come from other areas and may disrupt the local social order around the project area. In the operation phase, a large number of passengers may come from other areas and may cause increased risk of infectious diseases in the locality. However, if the project is implemented under JICA's cooperation, the risk of spread of HIV/AIDS infection in the locality should be examined in detail.
Working environment (B- / D)	In the construction phase, dust and exhaust gas generated by the construction works may cause negative affect to workers' health. And wastes from worker camps and construction office may worsen sanitary condition of the locality. The proper management of construction sites, construction yard, worker camps, etc. should be carefully examined in the environmental management plan (EMP). In the operation phase, impact to working environment that requires particular consideration is not expected.
Accidents (B- / C-)	In the construction phase, traffic congestion and accident on the roads surrounding the project area may increase, due to the involvement of construction vehicles. In the operation phase, traffic accident may occur around and in the bus terminal due to the inattention of drivers.
Transboundary impacts, and global warming (C- / C+)	In the construction phase, construction works will temporarily cause generation of greenhouse gas such as CO <sub>2</sub> . In the operation phase, it is expected that more passengers will use public transportation (metro line, buses) in the region, therefore total volume of greenhouse gas may be decreased due to the decrease in motorbikes and other means of private transportation. In addition, operation of the new bus terminal may help mitigate traffic jam, and lead to the reduction of green house gas.

Note A+/-: serious positive/negative impact is expected;  
 B+/-: positive/negative impact is expected to some extent;  
 C+/-: extent of impact is unknown, further study is needed;  
 D: limited impact/negligible impact, further study is not needed.

Table 2.9.12 に、調査結果に基づいた環境影響評価を示す。

Table 2.9.12 調査結果に基づいた環境影響評価

項目	No.	環境要素	評価				評価の理由
			スコーピング案		調査結果		
			準備／工事期	供用期	準備／工事期	供用期	
Pollution	1	Air pollution	B-	C±	B-	C±	[Construction stage] • Dust and polluted gas will be generated from the operation of construction machine around the construction sites of bus terminal and other TOD facilities. [Operation stage] • Exhaust gas of buses may cause more air pollution. • Volume of exhausted CO <sub>2</sub> and other polluted substances in the area may be decreased due to the decrease in private car, motorbike and traffic congestion.
	2	Water pollution	B-	B-	B-	B-	[Construction stage] • Polluted water generated by construction works of the bus terminal and other TOD facilities may cause negative impact to surface water environment. [Operation stage] • Polluted water and waste oil generated from the bus terminal, GSM facilities (water runoff, car washing) may cause negative impact to the surrounding water bodies.
	3	Wastes	B-	B-	B-	B-	[Construction stage] • Construction wastes and general wastes from construction sites may cause negative impact to the surrounding environment. [Operation stage] • Improperly-disposed wastes from the bus terminal, GSM facilities, and other TOD facilities may cause negative impact to environment.
	4	Soil pollution	B-	B-	B-	B-	[Construction stage] • Unsuitable materials, especially oily wastes generated from construction works may cause soil pollution. [Operation stage] • Waste oil and polluted water from the bus terminal, GSM facilities, etc. may cause soil pollution to the surrounding area.
	5	Noise, vibration	B-	B-	B-	B-	[Construction stage] • Levels of noise and vibration around the construction sites may increase due to construction works. [Operation stage] • Level of noise and vibration may increase due to the bus moving in and out the bus terminal and Suoi Tien Terminal Station.
	6	Ground subsidence	C-	C-	D	D	[Construction stage / Operation stage] • Construction of the bus terminal may cause ground subsidence in some extents. However, land of the construction site is solid, and impact of ground subsidence may be managed by proper construction method.
	7	Offensive odor	D	D	D	D	[Construction stage / Operation stage] • Construction works (in construction phase) and maintenance works for the BRT facilities (in operation phase) do not generate offensive odor.

項目	No.	環境要素	評価				評価の理由
			スコーピング案		調査結果		
			準備／工事期	供用期	準備／工事期	供用期	
	8	Bottom sediment	D	D	D	D	[Construction stage / Operation stage] <ul style="list-style-type: none"> <li>The landscape of the project area is rather flat and large-scale soil reclamation or civil work is not required for construction of the TOD facilities. Therefore, the Project is expected not caused bottom sediment to the surrounding water bodies.</li> </ul>
Natural environment	9	Protected areas	D	D	D	D	[Construction stage / Operation stage] <ul style="list-style-type: none"> <li>There is not any protected areas such as national park observed in the project area.</li> </ul>
	10	Eco-system	D	D	D	D	[Construction stage / Operation stage] <ul style="list-style-type: none"> <li>The areas around the project site are already urbanized and occupied by many factories and residential areas.</li> </ul>
	11	Hydrological situation	D	D	D	D	[Construction stage / Operation stage] <ul style="list-style-type: none"> <li>The construction and operation of the bus terminal is expected not cause affect to the flow of rivers those are located far from the site.</li> </ul>
	12	Topography and geo-graphical features	D	D	D	D	[Construction stage / Operation stage] <ul style="list-style-type: none"> <li>Construction of the bus terminal will not cause large scaled excavation, and therefore will not cause impact to topography and geographical features of the project site.</li> </ul>
Social environment	13	Involuntary resettlement	B-	D	B-	D	[Pre-construction stage] <ul style="list-style-type: none"> <li>A number of households should be relocated to make land for the bus terminal construction project.</li> </ul> [Operation stage] <ul style="list-style-type: none"> <li>Requirement of additional land acquisition and resettlement is not expected during operation stage of the station.</li> </ul>
	14	The poor	D	C+	D	C+	[Construction stage / Operation stage] <ul style="list-style-type: none"> <li>The Project is expected not cause impact to the poor.</li> <li>Connection between the bus routes, Binh Duong BRT, and MRT Line 1 may help to improve accessibility of the poor, the elderly people, the handicapped persons, etc.</li> </ul>
	15	Indigenous and ethnic people	D	D	D	D	[Construction stage / Operation stage] <ul style="list-style-type: none"> <li>Indigenous and ethnic people are not observed residing around the project area.</li> </ul>
	16	Local economy such as employment and livelihood	C±	B+	B±	B+	[Construction stage] <ul style="list-style-type: none"> <li>Residents and business activities near the construction sites may be affected by dust, noise, traffic jam, etc. temporarily during construction stage.</li> <li>Local residents around the project site may have opportunity to work as construction worker for the project.</li> </ul> [Operation stage] <ul style="list-style-type: none"> <li>Local economy and industry may be promptly developed due to the improved accessability to Suoi Tien Terminal Station, Binh Duong BRT, etc.</li> <li>The Project may contribute to economic development of the areas around the bus terminal.</li> </ul>

項目	No.	環境要素	評価				評価の理由
			スコーピング案		調査結果		
			準備／工事期	供用期	準備／工事期	供用期	
	17	Land use and utilization of local resources	B+	B+	B+	B+	[Construction stage / Operation Stage] <ul style="list-style-type: none"> <li>There may be significant change in land use in the areas around the project area, where bare land may change into residential land, urban land, commercial land, etc.</li> </ul>
	18	Water usage or water rights and rights of common	D	D	D	D	[Construction stage / Operation Stage] <ul style="list-style-type: none"> <li>There is not any river in the project area. There is only a small pond located about 700m from the project site in the east which is being used for fishing. The project is expected not cause impact to the water usage of local residents.</li> </ul>
	19	Existing social infrastructures and service	B-	B+	B-	B+	[Construction stage] <ul style="list-style-type: none"> <li>Traffic jam may occur on the roads around the construction sites during construction.</li> </ul> [Operation stage] <ul style="list-style-type: none"> <li>The project may help improve accessibility of local residents to public facilities in the region.</li> </ul>
	20	Social capitals, local organizations, such as authorities to make decisions	D	D	D	D	[Construction stage / Operation stage] <ul style="list-style-type: none"> <li>The project will not cause significant impact to the existing public transportation system nor social capital of the locality</li> </ul>
	21	Misdistribution of benefit and damage	C-	C+	B-	C+	[Pre-construction stage] Misdistribution of damage may be occurred if compensation for affected households is not properly implemented. [Construction stage] <ul style="list-style-type: none"> <li>Residents who reside near the construction sites may suffer more direct impact of dust, noise, traffic jam, etc. than residents who reside far from the construction sites.</li> </ul> [Operation stage] <ul style="list-style-type: none"> <li>Residents who reside near the project area may earn more direct benefits (such as increased land price, reduction of travel time, etc.) from the project than residents who reside far from the project area.</li> </ul>
	22	Local conflict of interests	D	D	D	D	[Construction stage / Operation stage] <ul style="list-style-type: none"> <li>Local conflict of interest that requires particular consideration is not expected.</li> </ul>
	23	Cultural, historical heritage	D	D	D	D	[Construction stage / Operation stage] <ul style="list-style-type: none"> <li>There is no any environmental sensitive structure/area (such as school, hospital, religious structures, etc.) found within the range of 300m from the station.</li> </ul>
	24	Landscape	C-	D	D	D	[Construction stage/ Operation stage] <ul style="list-style-type: none"> <li>There is no any scenic landscape observed in the area that needs to be considered.</li> </ul>

項目	No.	環境要素	評価				評価の理由
			スコーピング案		調査結果		
			準備／工事期	供用期	準備／工事期	供用期	
	25	Gender	D	D	D	D	[Construction stage / Operation stage] • Impact to gender that requires particular consideration is not expected.
	26	Children's right	D	C+	D	C+	[Construction stage] • Impact to children's right that requires particular consideration is not expected. [Operation stage] • Operation of the bus terminal will improve children's accessibility in the region.
	27	Infectious diseases such as HIV/AIDS	C-	C-	B-	D	[Construction stage] • Risk of HIV/AIDS infection may increase among construction workers, amusement places around construction sites. [Operation stage] • Areas around the project area may be quickly developed in term of economy (hotels, service business, etc.) and therefore, may face increased risk of infection.
	28	Working environment (including working safety)	B-	D	B-	D	[Construction stage] • Dust and exhaust gas generated by construction works may cause negative affect to workers' health. • Wastes from worker camps and construction office may worsen sanitary condition of the surrounding areas. [Operation stage] • Impact to working environment that requires particular consideration is not expected.
Others	29	Accident	B-	C-	B-	C-	[Construction stage] • There is risk of traffic accident on the roads around the construction sites and accidents on the sites. [Operation stage] • Traffic accident may occur around and in the bus terminal due to the inattention of drivers.
	30	Transboundary impacts, global warming	C-	C+	C-	C+	[Construction stage] • Greenhouse gas (CO <sub>2</sub> ) will be generated by construction works. [Operation stage] • It is expected that more passengers will use public transportation (metro line, buses) in the region, therefore total volume of greenhouse gas may be decreased due to the decrease in motorbikes and other means of private transportation. • Operation of the new bus terminal will help mitigate traffic jam, and lead to the reduction of green house gas.

Note A+/-: serious positive/negative impact is expected;  
 B+/-: positive/negative impact is expected to some extent;  
 C+/-: extent of impact is unknown, further study is needed;  
 D: limited impact/negligible impact, further study is not needed.

### 2.9.9 主要環境影響の低減策案

表 2.9.13 に、計画期および工事期において「A-」、「B-」と評価される環境項目の低減策案を示す。「C-」と評価される環境項目については、事業が今後 JICA による支援を受ける場合、更に調査したうえ緩和策を検討することが必要である。

**Table 2.9.13 環境影響の低減策案 - 計画期／工事期**

主要環境影響	影響の低減策案
Air pollution (B-)	Contractors should implement measures to reduce impacts of dust and exhausted gases, such as: build temporary walls around the construction sites; use construction equipment and vehicles which comply with the latest regulations on exhaust gas control; periodically inspect and maintain construction equipment and vehicles; periodically clean and water the project sites; use cover sheets for trucks carrying soil; etc
Water pollution (B-)	In construction phase, waste water generated from construction sites should not be discharged directly to drainage system or surrounding surface water bodies. Waste water should be settled and preliminarily treated before discharged, in accordance with Vietnam standards on waste water.
Wastes (B-)	Wastes generated from the construction sites should also be properly collected, treated, and disposed by authorized company in accordance with Ho Chi Minh City regulations.
Soil pollution (B-)	Construction machine should be regularly maintained to prevent engine oil leakage. Waste oil from the machine repair and maintenance should be properly collected and treated. Oil separators should be used at car washing areas, and secondary containment should be installed at fuel storage areas.
Noise and vibration (B-)	Contractors should bear efforts to reduce noise from the construction sites by installing the temporary walls around the construction sites, using construction machinery and vehicles which reduces noise and vibration. Construction machinery and vehicles should be periodically inspected and maintained to be able to use in best condition.
Involuntary resettlement (B-)	A monitoring plan should be prepared and implemented to monitor the performance of living and livelihood restoration plan for the relocated households and employees of affected companies.
Existing social infrastructure and service (B-)	A traffic management plan should be prepared which should include the statements on the installation of temporary traffic signals, management of traffic flows around the construction sites, allocation of flagmen to direct the movement of traffic on access roads to the construction site, allowable routes and time for transportation of construction materials, instructions to local residents about the temporary access roads if local roads need to be closed, etc.
Working environment (B-)	Accident prevention plan should be prepared which includes: training on health and safety for relevant personnel (including sub contractors), provision of personal safety equipment, preparation of emergency response plan with sufficient resources, provision of safety means such as fence, light, etc.
Accidents, traffic congestion (B-)	During construction phase, construction vehicle operation plan should be appropriately made, and routes for construction vehicles should be properly planned to avoid concentration of machinery and vehicles in limited roads. Drivers of vehicles bringing equipment and materials should be properly trained to ensure that they observe the driving rules, driving routes, etc.

表 2.9.14 に、供用期において「B-」と評価される環境項目の低減策案を示す。「C-」と評価される環境項目については、事業が今後 JICA による支援を受ける場合、更に調査したうえ緩和策を検討することが必要である。

Table 2.9.14 環境影響の低減策案 — 供用期

主要環境影響	環境影響の低減策案
Air pollution (B-)	In operation phase, the following measures are recommended to mitigate impact of air pollution: - Planting trees along the access roads to mitigate impact of air pollutants generated by vehicles. - Periodically cleaning and watering the roads - Applying regulations to limit vehicles which exhausts excessive pollutants or scatters wastes/dust on the road during transportation.
Water pollution (B-)	Waste water should be settled and preliminarily treated before discharged, in accordance with Vietnam standards on waste water.
Wastes (B-)	Waste generated from the bus terminal, station plaza, parking lots, etc. should also be properly collected, treated, and disposed by authorized company in accordance with Ho Chi Minh City regulations.
Soil pollution (B-)	Wastewater from washing buses shall be collected and screened to extract out solid wastes, before moving to a stabilization tank. The wastewater needs to be disinfected before discharged to drainage system. Waste oil generated from the GMS facilities should be separated, collected, transferred and treated properly to prevent water and soil pollution.
Noise and vibration (B-)	Impact of noise generated from vehicles accessing to the bus terminal, parking lots, etc. should be mitigated by planting trees along the access roads and around the project area, especially in parking lots. Speed of vehicles in and out the project area shall be properly limited to both reduce traffic jam and reduce noise level.
Accidents, traffic congestion: (B-)	In operation phase, in order to ensure easy accessibility to the bus terminal, station/station plaza and safety of pedestrians, the road network around the project area should be improved, including the widening of these roads' pedestrian roadsides. Besides, traffic regulations for the approach road, parking lots, station plaza, etc. should be prepared and applied. Especially, speed of vehicles should be regulated to reduce traffic congestion. When necessary, staffs shall be in charge of regulating traffic flow in peak hours to minimize traffic jam.

## 2.9.10 提言

上に述べたように、本協力準備調査ではスオイティエン・ターミナル駅周辺開発事業に係る環境影響評価が十分に実施できなかったため、今後は本事業が JICA による支援を受ける場合、次の追加調査を行う必要がある。

<環境社会配慮>

- SAMCO 社作成 EIA 報告書の完成後の再度レビュー
- 相手国の環境社会配慮制度・組織
- 代替案(ゼロオプションを含む)の比較検討
- 緩和策及び緩和策実施のための費用
- モニタリング計画
- ステークホルダー協議(本協力準備調査では実施しなかったスコーピング段階と DFR 段階のステークホルダー協議を必要に応じて実施)

<用地取得・住民移転>

- 再取得価格調査の実施
- 生計が悪化している被影響住民世帯への支援策



- 被影響企業の従業員への支援策
- モニタリング計画の作成および実施体制の確立

## 2.10 合意形成

### 2.10.1 カウンターパートとの協議

本調査は現地政府カウンターパートであるビンズオン省、ホーチミン市の各行政機関、ならびにそれぞれの公社であり、本事業の開発に深く関与する BECAMEX IDC 社と SAMCO 社との定期的な協議の場を設けている。STT 駅周辺開発については、主に HCMC 側の事業となるため、HCMC や SAMCO との協議事項となる。まず調査開始時に、Kick Off Meeting にて ICR の説明を行い、その後 Monthly Meeting を定期的に開催し、以降は SAMCO 社との協議を定期的に開催している。STT 駅周辺開発については、主要検討範囲である新東部バスターミナルが HCMC 側の事業であるため、主に HCMC および SAMCO と詳細な協議を行っており、ビンズオン省へは概要を説明している。HCMC との協議概要を下表に示す。BD 省側との協議については、3.11 章を参照されたい。

Table 2.10.1 HCMC との協議

	日時(2014年)	参加機関(HCMC)	主な議題
Kick off Meeting	2014年 2月21日	DOT, DPI, DPA, DONRE, District 9, SAMCO, HIDS	ICR 説明(調査内容、調査体制、データリクエスト)、Monthly Meeting 開催
1 <sup>st</sup> Monthly Meeting	2014年 3月25日	DOT, DPI, DPA, DONRE, District 9, SAMCO, HIDS, MAUR	マーケット調査、データリクエスト
2 <sup>nd</sup> Monthly Meeting	2014年 4月24日	DOT, DPI, DPA, DONRE, SAMCO, HIDS	マーケット調査、データリクエスト
3 <sup>rd</sup> Monthly Meeting	2014年 5月27日	DOT, DPI, DPA, DONRE, SAMCO, HIDS	マーケット調査、日本の駅前開発事例
4 <sup>th</sup> Monthly Meeting	2014年 6月26日	DOT, DPI, DOC, DONRE, District 9, SAMCO, HIDS	都市計画及び土地利用、マーケット調査
5 <sup>th</sup> Monthly Meeting	2014年 7月31日	DOT, DPIA, District 9, SAMCO, HIDS, MAUR	地域開発計画、マーケティング戦略、施設計画、動線計画
6 <sup>th</sup> Monthly Meeting	2014年 9月5日	DOT, DPA, SAMCO, HIDS, DONRE	施設計画、事業計画、環境影響評価
1 <sup>st</sup> Steering Committee Meeting	2014年 11月7日	DOT, DPA, SAMCO, HIDS, SAWACO, MAUR	地域開発計画、施設計画、事業計画
2 <sup>nd</sup> Steering Committee Meeting	2015年11月 27日	DOT, SAMCO, DOC, DPI, DPA, DONRE, District 9 PC, Thu Duc PC	ドラフトファイナルレポート、関連事業

出典: JICA 調査団



出典: JICA 調査団

写真 HCMC との協議の様子(左: Kick off Meeting 右: 2<sup>nd</sup> Steering Committee Meeting)

### 2.10.2 課題

今後協議の上合意が必要な課題を Table 2.10.2 に示す。

Table 2.10.2 本 STT 開発事業に関して検討・協議すべき課題

事項	協議相手
(1) 都市計画 (ア) TOD 型開発を促進するため、広域都市計画を変更 (イ) ビンズオン省側開発方針に対する理解と、開発検討時における省の支援要請	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ HCMC</li> <li>・ BD 省</li> </ul>
(2) 施設計画(新東部バスターミナルエリアの接続性改善) (ア) QL-1A における東西接続インフラ整備 (イ) QL-1A サービスローとの拡幅と Mp-Tv Rd. 延伸区間との両方向接続	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ HCMC(特に DOT, MAUR)</li> <li>・ SAMCO</li> <li>・ BD 省</li> </ul>
(3) 事業計画 (ア) 事業スキーム(政府、ユーザー、オペレーターのパートナーシップ方式など) (イ) 事業ステップ(含む法的手続き) (ウ) 事業費用・収益、政府負担・役割 (エ) 事業収益性の評価とファイナンス方法 (オ) 事業実施方法とスケジュール	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ HCMC</li> <li>・ SAMCO</li> </ul>

出典: JICA 調査団

### 3 BRT 事業

#### 3.1 既定都市計画

本節では、ビンズオン省全域を対象とした都市計画マスタープラン、並びに調査対象エリアをカバーする区・市レベルの都市計画(一般計画)の概要を示す。これらの計画には、土地利用計画や道路交通施設等の整備方針が示されている。

##### 3.1.1 ビンズオン省都市計画マスタープラン

「ビンズオン省都市計画マスタープラン 2020 年-2030 年(承認番号 1701/QD-UBND、承認日 2012 年 6 月 26 日)」は、2020 年と 2030 年を目標年次とする省全域の整備方針を示したものであり、Figure 3.1.1 に示す土地利用計画図をはじめ、主要な都市基盤施設計画が含まれている。

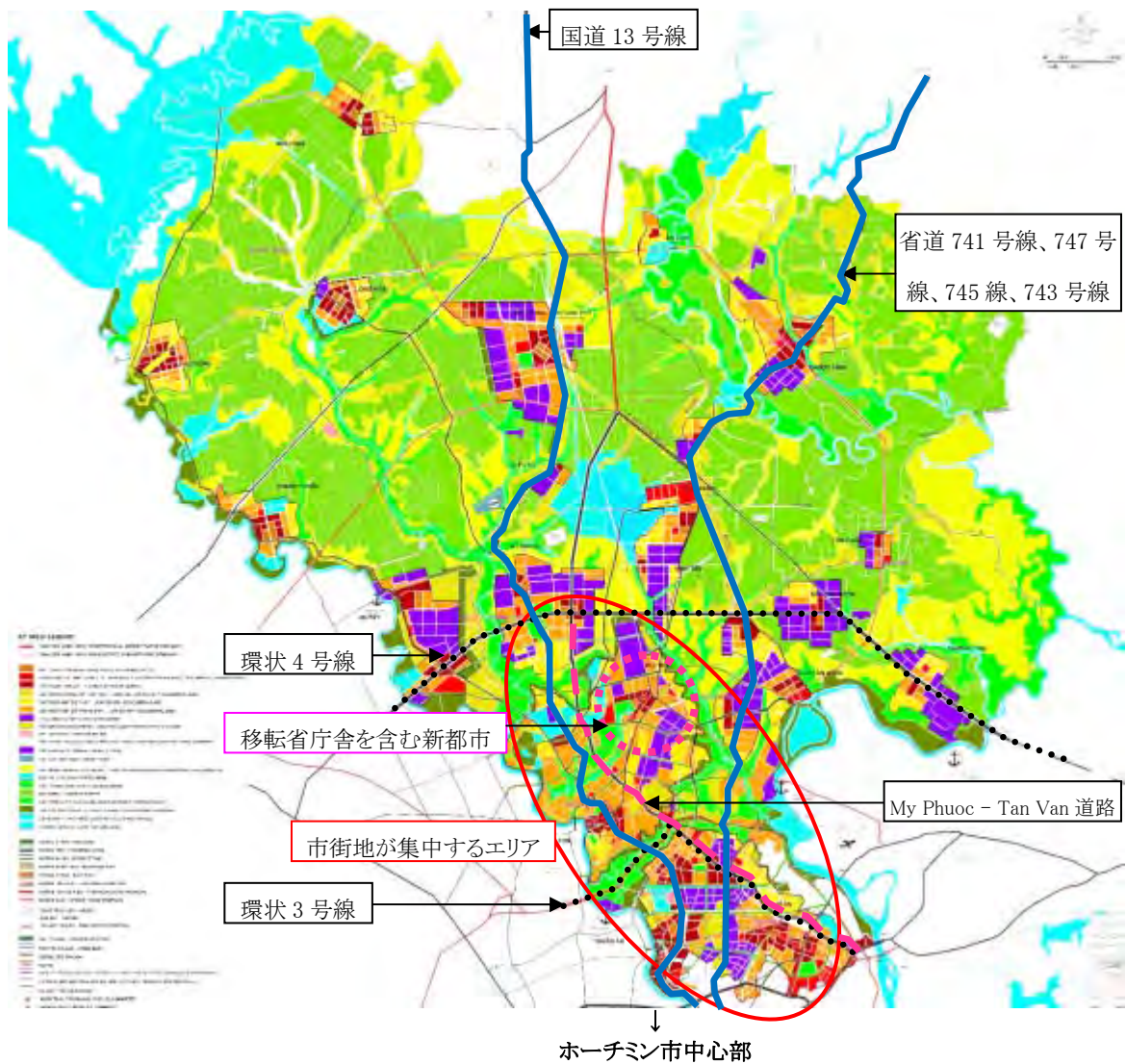


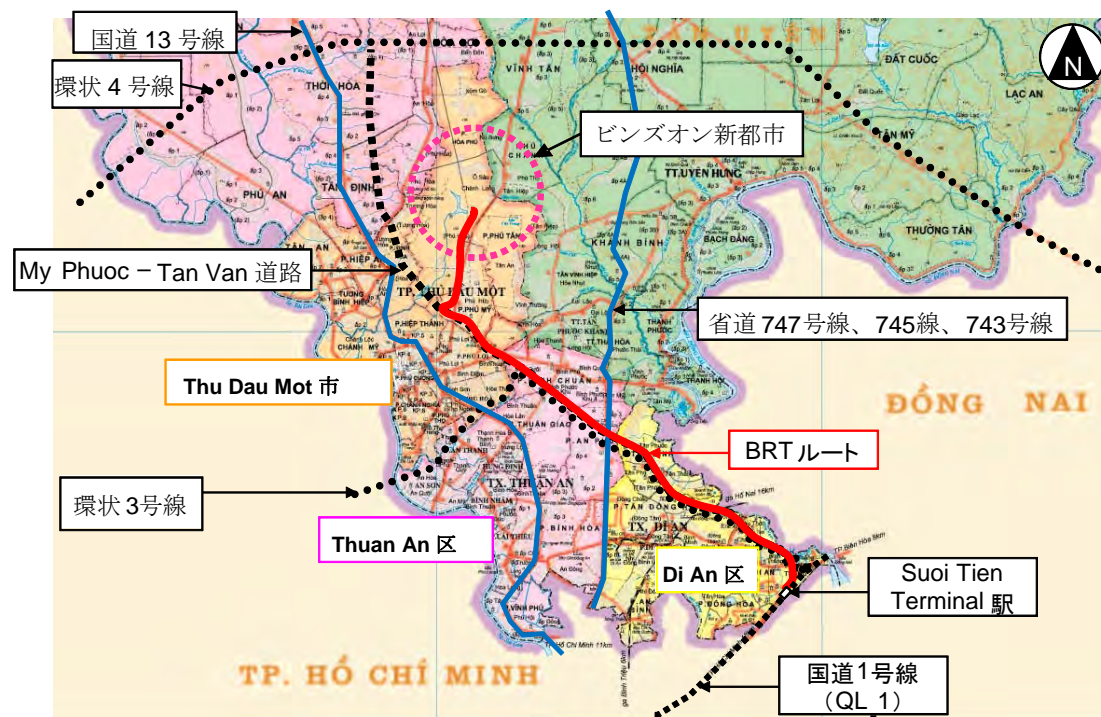
Figure 3.1.1 ビンズオン省都市計画マスタープラン(土地利用計画図)

広域幹線道路計画としては、概成している国道 13 号線、並びに省道 741 号線・747 号線・745 号線・743 号線などの南北方向の道路が、ホーチミン市中心部から放射状に伸びる重要な幹線道路として示されている。一方、環状方向には、2020 年を整備目標としている環状 3 号線、環状 4 号線、並びに My Phuoc - Tan Van 道路が示されている。これらの幹線道路は、現在放射道路に集中している自動車交通(主に産業交通)の分散を意図して計画されたものであり、整備の優先度は高いと考えられる。My Phuoc - Tan Van 道路は 2015 年 12 月現在 9 割方完成しており、用地買収次第ではあるものの、年内に整備を完了させる予定である。環状 3 号線については Tan Van IC より南側の区間が F/S を終え設計に入る段階だが、工事の着工には至っていない。環状 4 号線の進捗は不透明である。

土地利用計画としては、省の北部では上述の広域幹線道路沿道に工業団地を中心とした衛星型の市街地が計画されている。一方、ホーチミン市に近い南部一帯(環状 4 号線以南)には高密度の住宅と工業団地等の土地利用が計画されており、この中には、ビンズオン省庁舎の移転を含む「ビンズオン新都市」が含まれている。本調査の対象エリアである My Phuoc - Tan Van 道路は、省南部の市街地が集中するエリアを横断し、一部の路線については環状 3 号道路としても供用される計画があるなど、重要な幹線道路として位置づけられている。

### 3.1.2 区・市レベルの都市計画(一般計画)

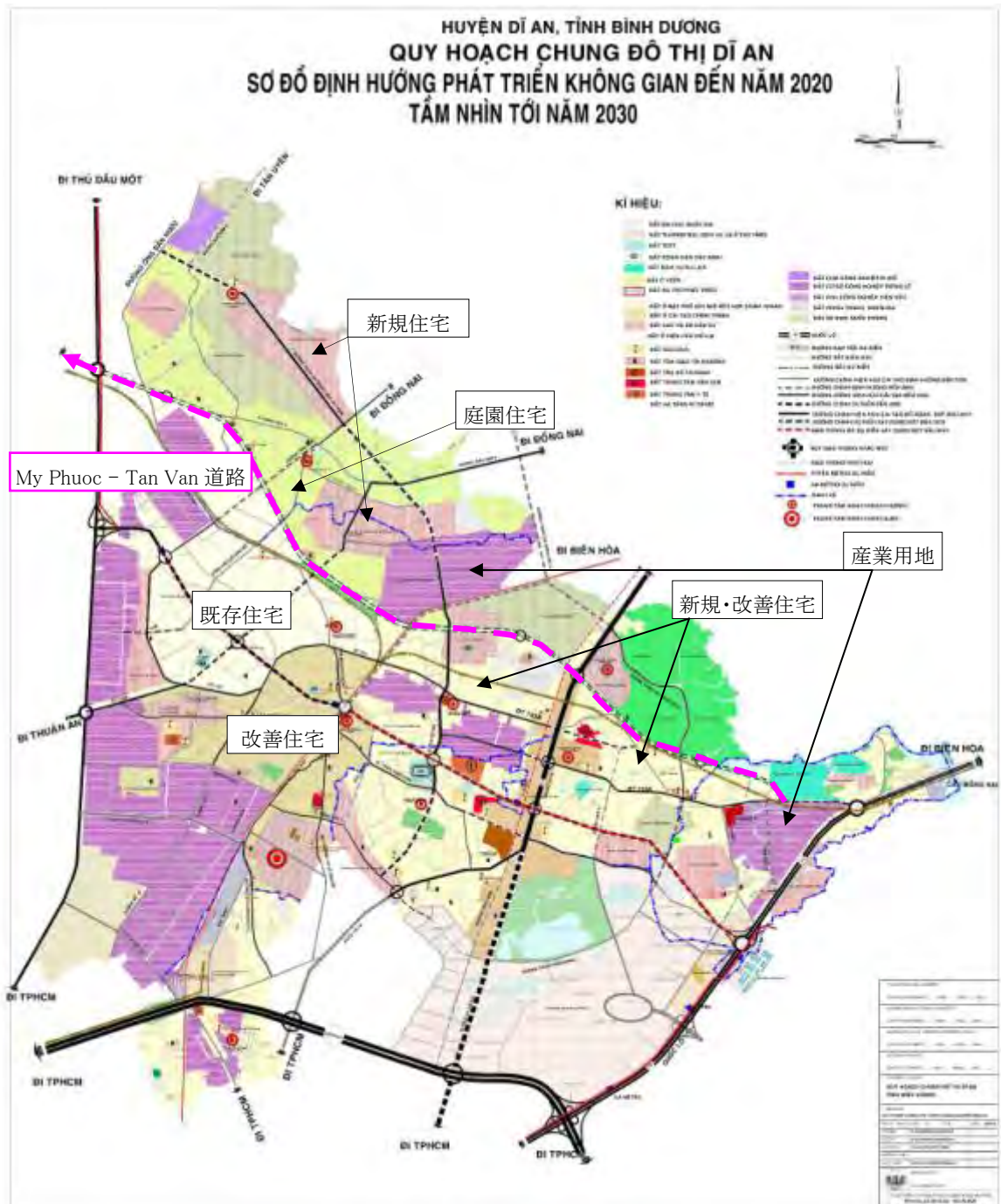
本調査の対象エリアである My Phuoc - Tan Van 沿道の 3 市(Di An 区・Thuan An 区・Thu Dau Mot 市)においては、いずれも 1/10,000 のスケールで区・市レベルの都市計画(一般計画)が策定されている。



出典:ビンズオン省現況地図をベースに JICA 調査団作成

Figure 3.1.2 My Phuoc - Tan Van 道路及び調査対象エリアの区・市の位置

「Di An 区一般計画 2020 年-2030 年(承認番号 2481/QD-UBND、承認日 2009 年 6 月 23 日)」の土地利用計画図をみると、My Phuoc - Tan Van 道路南側の大半は既成住宅地となっており、既に市街地が形成されていることがわかる。また、道路北側の土地利用計画は新規住宅地となっており、緑地・農地等からの土地利用転換が想定されている。このように Di An 区では、My Phuoc - Tan Van 道路の整備と合わせて、沿道の宅地化が計画されている。



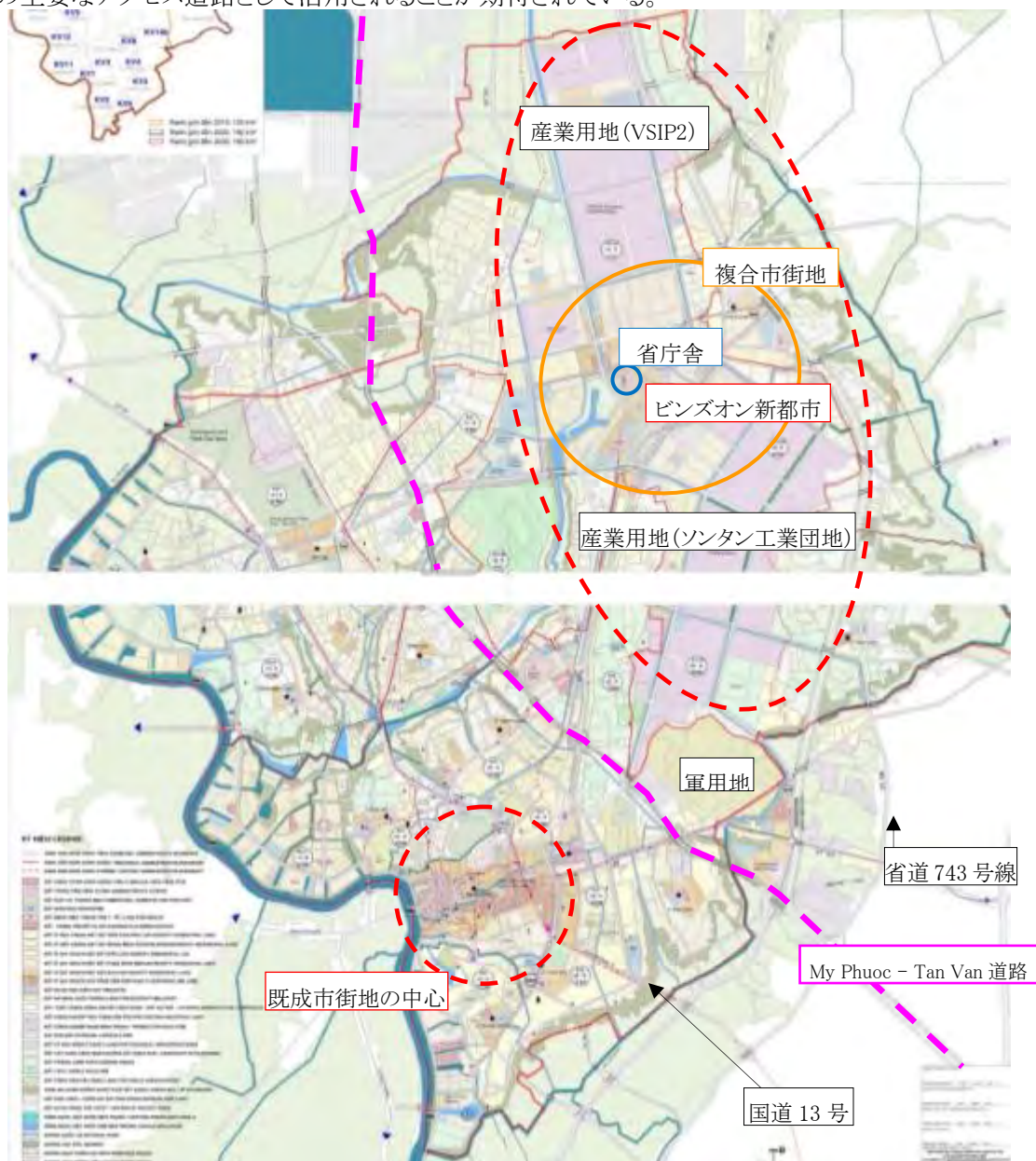
出典: Di An 区一般計画

Figure 3.1.3 Di An 区都市計画(一般計画)

「Thuan An 市一般計画 2020 年-2030 年(承認番号 1071/QD-UBND、承認日 2010 年 4 月 12 日)」



「Thu Dau Mot 市一般計画 2020 年(承認番号 1702/QD-UBND、承認日 2012 年 6 月 26 日)」の土地利用計画図は、My Phuoc - Tan Van 道路西側のサイゴン川沿い既成市街地エリアと、道路東側の「ビンズオン新都市」「VSIP2」「ソントン工業団地」からなる新規の大規模都市開発エリアに区分される。ビンズオン新都市には、業務・商業・住宅を含む複合市街地が計画されており、省庁舎が移転済みであるなど既に建設が進んでいる。新都市の南北には工業団地が計画されており、「VSIPII」などは大部分が整備済みである。これらの新規大規模都市開発エリアは、ビンズオン省の新たな中心地となるべく計画されており、居住人口約 12 万人、労働(中間)人口約 40 万人が想定されている。My Phuoc - Tan Van 道路は、新都市へのアクセスが至便な位置を通っており、将来新都市の周辺エリアとの主要なアクセス道路として活用されることが期待されている。



出典: Thu Dau Mot 市一般計画

Figure 3.1.5 Thu Dau Mot 市都市計画(一般計画)



## 3.2 既定交通計画

### 3.2.1 ビンズオン省交通開発マスタープラン

ビンズオン省は 2007 年に「ビンズオン省における 2020 年までの社会開発マスタープラン (81/2007/QD-TTG)」を作成している。同社会開発マスタープランでは、交通に関しては橋梁を含む道路整備計画が示されているものの、公共交通整備に関する言及はない。その後、ビンズオン省は MOT 管轄の機関である交通開発研究所 (TDSI-South) に委託して、「ビンズオン省における 2020 年までの交通開発マスタープランと 2030 年までの見通し案」を 2013 年 5 月に作成している。同案を元に 2013 年 12 月に「BINH DUONG TRANSPORT DEVELOPMENT MASTER PLAN TO 2020 AND VISION TO 2030(ビンズオン省における 2020 年までの交通開発マスタープランと 2030 年までの見通し)(3247/QD-UBND)」(以下、ビンズオン省交通 MP) が決定された。ビンズオン省交通 MP にて、ビンズオン省は省内の交通ネットワーク整備方針と施策を打ち出しており、都市鉄道とバスシステムの導入が掲げられている。

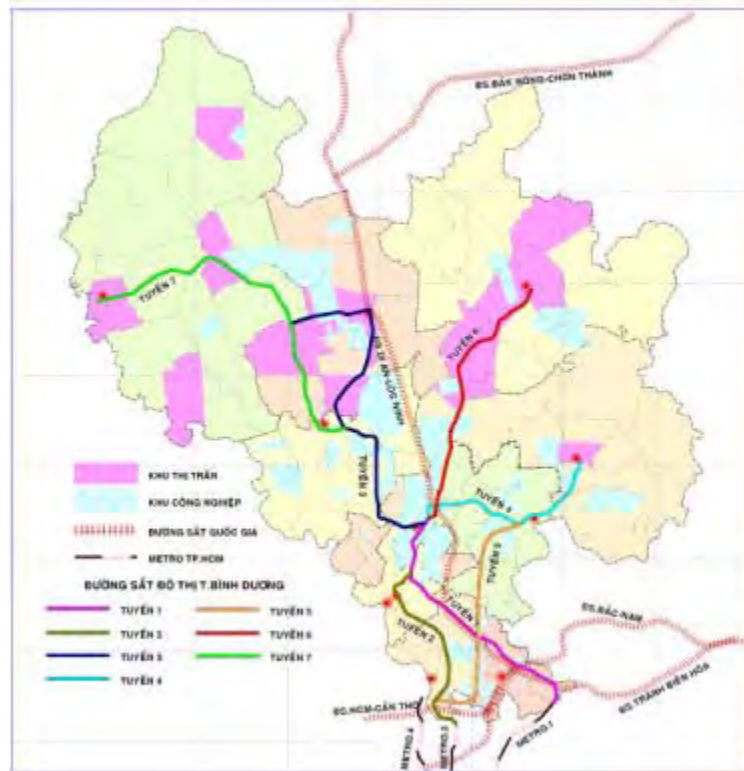
なお、2014 年 6 月に「ビンズオン省における 2020 年までの社会経済開発マスタープランと 2025 年までの見通し (893/QĐ-TTg)」が首相決定されており、ここではビンズオン省交通 MP とほぼ同じ内容にて都市鉄道の整備計画が盛り込まれている。

#### (1) 都市鉄道計画

上記のマスタープランにおいてビンズオン省の都市鉄道として 7 つのルートが計画されており、そのうち 1 号線は本 BRT 事業と同じく HCMC MRT1 号線のターミナルであるスオイティエンターミナル駅から My Phuoc - Tan Van 道路を通り、ビンズオン新都市までを結ぶルートで、2020 年までに整備される計画となっている。

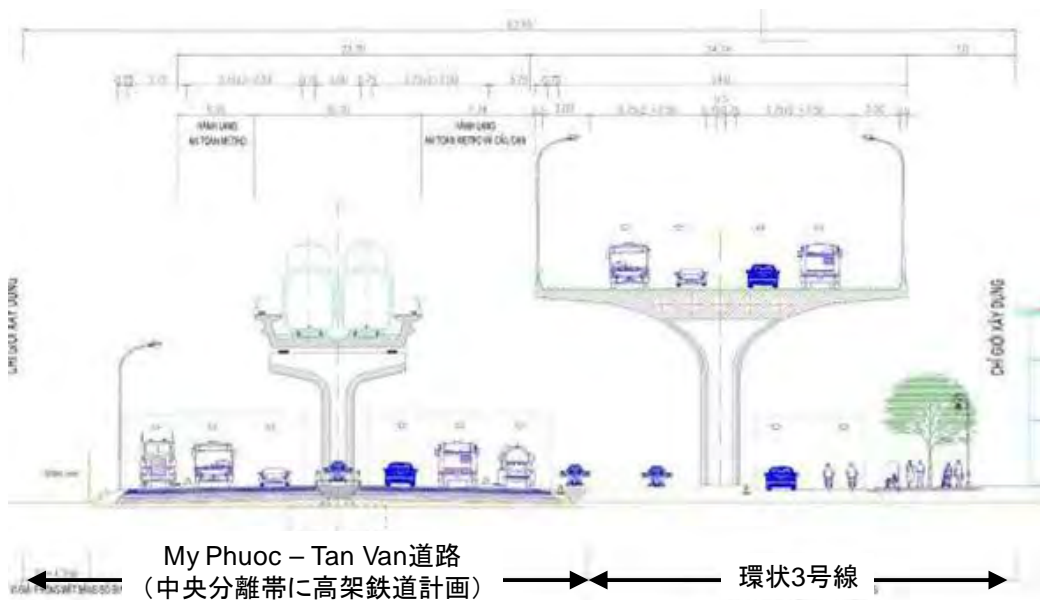
また、My Phuoc - Tan Van 道路は将来的にホーチミン環状 3 号線道路が一部並走、または供用する計画となっている。Figure 3.2.2 はビンズオン省交通 MP に掲載されている断面図であり、都市鉄道が My Phuoc - Tan Van 道路の中央分離帯部分に高架構造で導入され、並走する環状 3 号線も高架構造で提案されている。環状 3 号線事業を含んだホーチミン都市圏交通マスタープランを策定している TDSI South に調査団がヒアリングに行ったところ、環状 3 号線はビンズオン省の提案通り、My Phuoc - Tan Van 道路の南西側に並走する形で整備が進められる方針との説明を受けた。

また、現在 BECAMEX IDC が主体となって開発を進めているビンズオン新都市の、ほぼ中心に位置するロータリーに、将来都市鉄道 4 路線が集まる「Central Station(中央駅)」が計画されている。ここには鉄道以外にも BRT やバス、タクシーなどの駐車場を集積させ、一大交通結節点として整備する構想があるが、詳細は未定である。



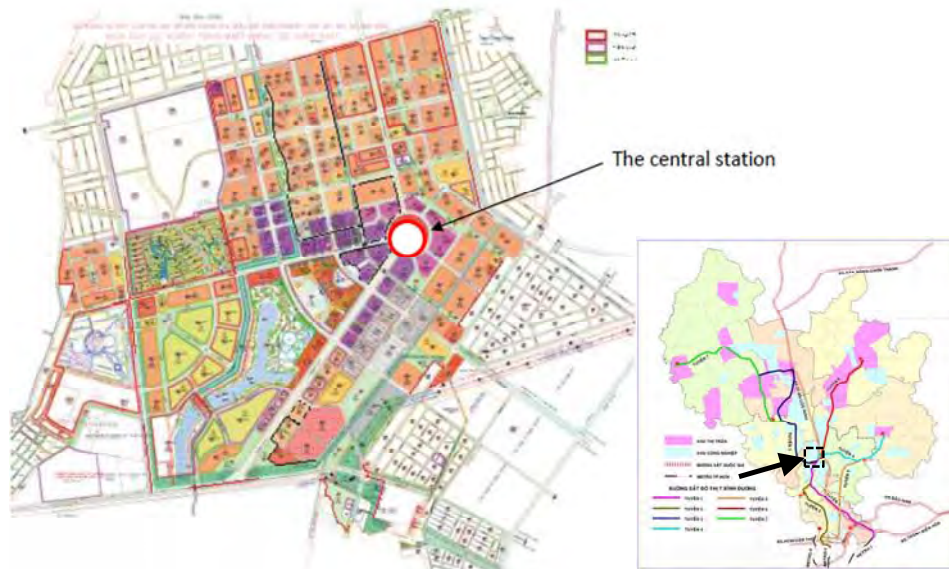
出典: ビンズオン省交通 MP (TDSI-South, 2013)

Figure 3.2.1 ビンズオン省の鉄道整備計画路線



出典: ビンズオン省交通 MP (TDSI-South, 2013)

Figure 3.2.2 My Phuoc-Tan Van 道路と環状 3 号線の断面図

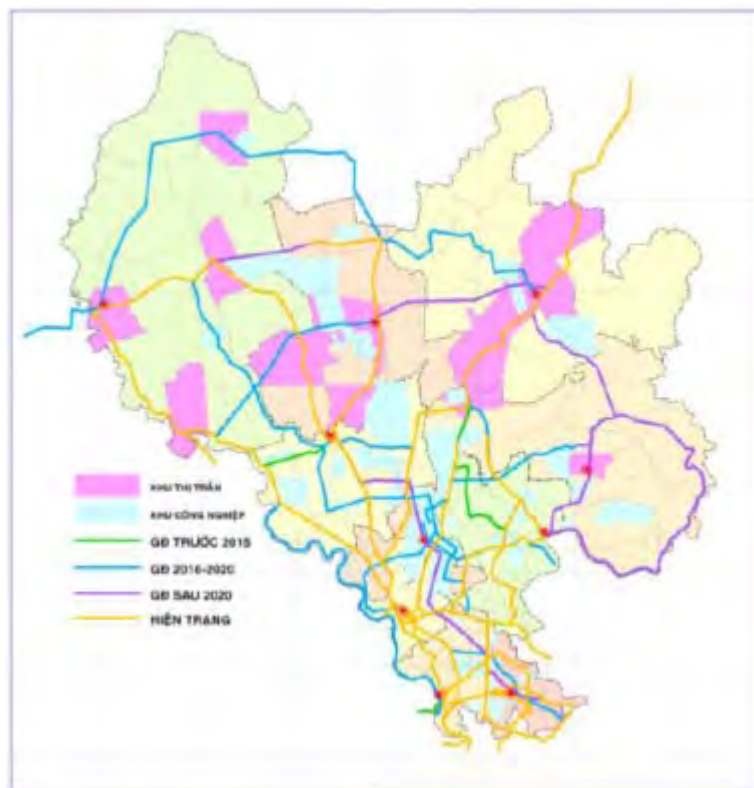


出典: ビンズオン省交通 MP (TDSI-South, 2013)

Figure 3.2.3 ビンズオン省の Central Station 構想

(2) BRT・バス計画

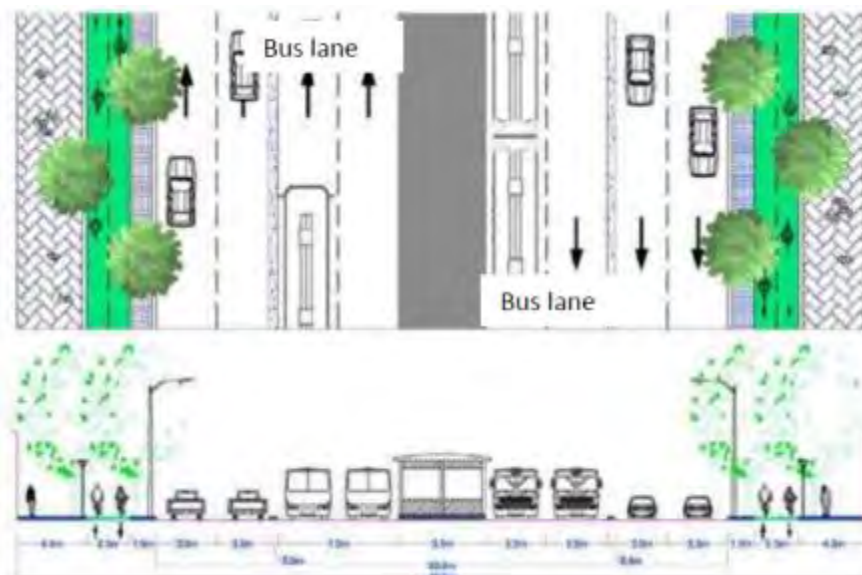
ビンズオン省交通 MP にはバス路線の整備計画も示されている。バスの将来ネットワークを下図に示す。それによると、MyPhuoc - TanVan 道路上にも 2020 年以降バス路線が整備される計画となっているが、具体的な記述はなく、上述の都市鉄道 1 号線の整備との調整は不明瞭である。



出典: ビンズオン省交通 MP (TDSI-South, 2013)

Figure 3.2.4 ビンズオン省の 2020 年バス計画路線

BRT については、相応の需要が見込まれる路線にて導入する方針で、ビンズオン省交通 MP には「2015 年までに最低でも 1 路線のパイロットプロジェクトを実施する」とある。My Phuoc - Tan Van 道路の BRT 路線は対象となっていないものの、「BRT は必要に応じて、将来の都市鉄道路線に先んじて導入される」との記載がある。下図はビンズオン省交通 MP に掲載されている BRT の一般断面図例である。

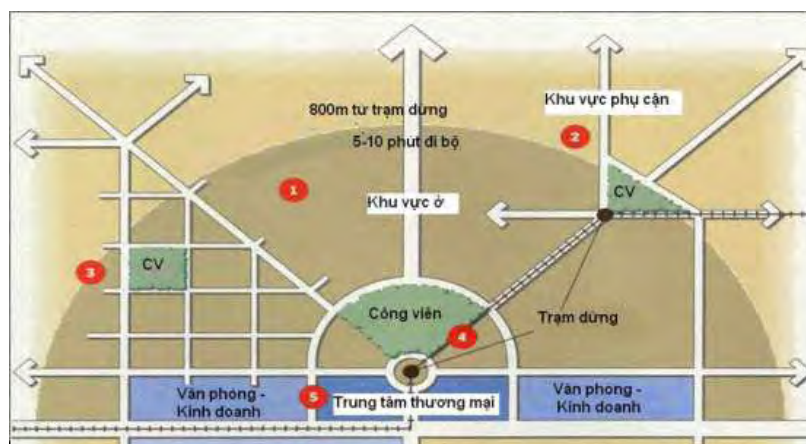


出典: ビンズオン省交通 MP (TDSI-South, 2013)

Figure 3.2.5 ビンズオン省の BRT 導入路線一般断面図例

(3) TOD 計画

ビンズオン省交通 MP では、都市鉄道や BRT の導入にともなって TOD の推進も掲げられており、駅周辺の商業、住居、多目的施設の高密度な開発を基本方針としている。ただし、同 MP 報告書のなかでは、あくまで概念が述べられているのにとどまり、具体的な整備計画は記されていない。

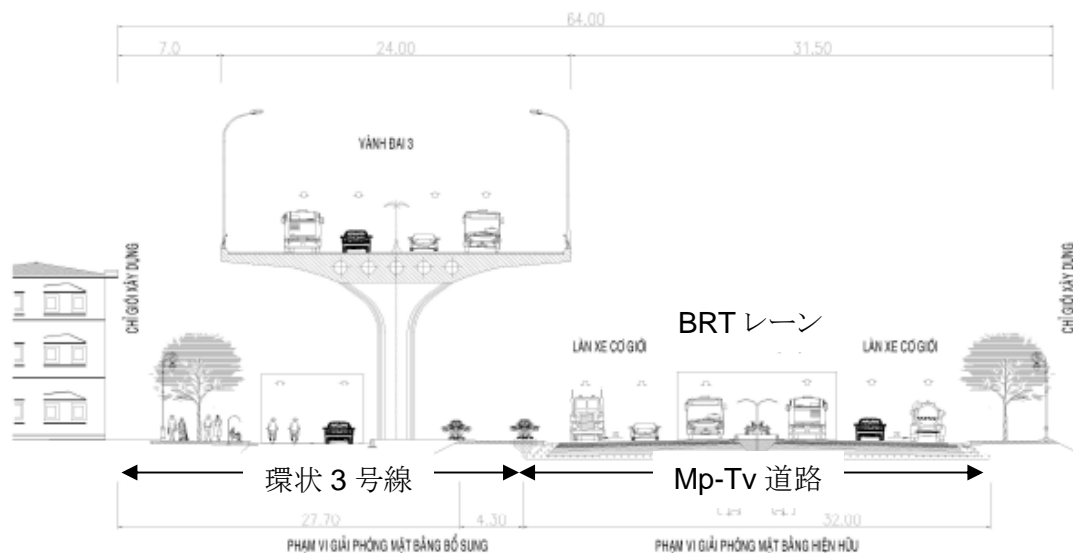


出典: ビンズオン省交通 MP (TDSI-South, 2013)

Figure 3.2.6 ビンズオン省の TOD 構想

### 3.2.2 ビンズオン省公共交通マスタープラン

ビンズオン省は交通 MP の後、2014 年に公共交通マスタープラン(MP)を策定している。そこでは、交通 MP からのリバイズ、深度化が図られるとともに、Mp-Tv 道路を運行する本 BRT 事業が組み込まれている。下図の通り、環状 3 号線が Mp-Tv 道路と並走しており、Mp-Tv 道路の中央分離帯側の車線が BRT レーンとして整備されている。



出典: ビンズオン省公共交通 MP ドラフトレポート(TDSI-South, 2014)

Figure 3.2.7 Mp-Tv 道路と環状 3 号線

### 3.3 BRT 基本計画

#### 3.3.1 本 BRT 事業の意義

##### (1) ルートおよびモードの選定

3.2.2 で述べたとおり、ビンズオン省の交通 MP において、ビンズオン新都市とスオイティエン地区を My Phuoc - Tan Van 道路沿いに都市鉄道でつなぐ計画が首相決定されている。また、全部で7路線の都市鉄道の整備が提案されているが、この路線のみが 2020 年を開業目標とおかれていることからビンズオン省の中での整備優先度が高いのが分かる。公共交通、特に軌道系公共交通は一路線のみ整備しても利用率は高くなり、できるだけ広域をカバーできるようにネットワークの形成が必要不可欠である。したがって、HCMC MRT1 号線の延伸として首相決定されている My Phuoc - Tan Van 道路沿いの「ビンズオン MRT1 号線」は、我が国の円借款で建設されている HCMC MRT1 号線の利用者を更に増加させるためにも大切な案件であるといえる。

一方で、ホーチミン市の人口は 800 万人弱であるのに対して、ビンズオン省全体で 175 万人ほどであり、HCMC MRT1 号線の営業開始時に都市鉄道の建設を行うまでの需要がビンズオン省において発生するか、という点と懐疑的にならざるを得ない。

Table 3.3.1 各公共交通モードの特性

交通機関	メトロ(MRT)	LRT	既存鉄道	モノレール AGT	BRT	路線バス
専用性	専用軌道 他の交通機関とは立体的に分離	専用が主、一部で混合交通の場合もある	従来の長距離サービスと通勤サービスが混在	専用、他の交通機関とは立体的に分離	専用車線および一部、一般車線でも運行	混合交通
駅間隔 (km)	1.5	0.8-1.5	3-15	0.8-1.5	0.4-1.0	0.2-0.4
車両	電車	電車、連節車、低床車	電車、列車	電動車	通常の乗合バス、連節車、低床車、高床車、ディーゼル車、ハイブリッド車	通常の乗合バス、連節車、低床車、ディーゼル車、ハイブリッド車
座席数	50-80/両	65-85/両	60-90/両	30-75/両	標準 40 連節車 65-85	標準 40 連節車 65
平均速度	25-55	20-30	40-60	25-40	15-35	15-35
輸送力 (PPHPD)	~60,000	~30,000	~30,000	~15,000	~8,000	~6,000
最小半径 最大勾配	50m 8% (リニアメトロ) 160m 3%	20m 8%	300m 3%	100m 6%		
整備費 Million USD/km	60-100(地下) 30-50(高架)	30-50	10-20	30-50	6-13	-

出典：都市交通計画策定にかかるプロジェクト研究，JICA，2011

上表は公共交通モードの特性を示したものである。開発がこれから本格的になる My Phuoc - Tan Van 沿いにおいては、モノレールや LRT、MRT は 2020 年時点には必要とされないことは現状の沿線開発状況からほぼ明らかである。しかしながら、公共交通の需要は、周辺の都市開発と共に作っていく(それが TOD)という考えもあり、My Phuoc - Tan Van 道路が現在整備中で、沿線に開発余地があるという好機のなかで、まずはこの路線において、比較的初期投資および運営コストが小さい BRT を整備し、日本のディベロッパーが最も得意とする公共交通中心の街作りを行うことに、本事業の大きな意義がある。そして、そのような街作りが進んでいった結果、BRT の需要では間に合わないとなった段階で MRT の整備、という形が鉄道事業としても望ましいと考えた。もちろん、この路線において BRT に適した予測需要量か否かについては、本調査の作業の中で行なっていくものとする。また、MRT への移行時期についても、需要等の点から確認する事とする。

なお、BRT を全線高架で整備し、その後適切な段階で高架 MRT に切り替えるという案は、技術的には不可能でないが、初期整備費用が大幅に高くなり、およそ 7 倍に膨らむ。この場合、低コストで整備可能、かつ高くない需要でも運行形態で調整する事で費用対効果が見込める BRT のメリットがなくなるため、現実的ではないと判断した。インフラ整備費用を負担する可能性があるビンズオン省も、費用は可能な限り押さえたいという意向であり、全線高架 BRT は検討しない方針に同意した。

また、路線選定に関しては、対象地域の現地調査を実施したうえで、次のような検討を行った。

HCMC MRT 1 号線のスオイティエンターミナル駅(STT 駅)とビンズオン新都市間を結ぶ BRT の路線に関しては、時間帯専用レーン或いは専用レーンを確保することから、最低 4 車線以上の道路が必要である。

しかし、庶民の足となっているモーターバイクが交通量の 80%以上を占めるベ「国」で 4 車線道路に BRT 用の時間帯時間帯専用レーン・専用レーンを設置すると残りの 1 レーンに一般車とバイクが混在することになり、交通混雑を起こすばかりか、交通事故が多発する可能性が高くなる。また、古くからある既存 4 車線道路沿線は既に家屋やビル等が張り付いた状態になっていることから、それら道路の新たな拡幅は、家屋への影響や住民移転が大規模となることが確実であり、環境影響面から実施が困難な状況に陥ることは間違いない。

そのため、BRT の時間帯時間帯専用レーンや専用レーンを設置する可能性がある路線は、6 車線以上の道路、或いは、別途拡幅可能性がある新設道路、或いは、追加レーンを確保できる広い中央分離帯を確保した道路が対象となる。

そこでビンズオン省内の HCMC MRT 1 号線の STT 駅とビンズオン新都市間の既存道路状況を次図のように整理したところ、最終的には STT 駅から国道 1 号線(QL1A)を使い、将来計画の都市計画道路、約 90%整備が進んでいる Mp-Tv 道路を通過し、8 車線に拡幅済みの Phan Ngoc Thach 道路(Pnt Rd.)でビンズオン新都市を結ぶ路線を使った BRT の運用が最も実現性が高いと考えられる。

ホーチミンと Thu Dau Mot を結ぶ幹線道路である国道 13 号線(QL13)については、道路容量に対して交通量が飽和状態にあり、朝晩のピーク時を中心に激しい渋滞が慢性化している。同道路は首相決定【No.568/2013/QD-TTg】によると、将来 8 車線への拡幅の計画はあるものの、沿線には住宅や

商店がすでに密集しており、TOD 開発に適した土地が非常に限られている上、用地取得には長い期間を要すると予想される。なお、BRT のための新たな新設道路を建設することは、前述の通り既存道路拡幅以上の影響家屋数や移転住民数となるため、現実的でない。



LEGEND	
	: Existing Rd. (more than 6 lanes with Median)
	: Under Cons. Rd.:(more than 6 lanes with Median)
	: Existing Rd. (4-lane Rd.)
	: Urban Planned Rd. (more than 6 lanes with Median)
	: Existing Rw.
	: Under Cons. Rw.
	: Bus Terminal

道路種別	対象道路	道路状況
6車線以上の道路	QL1A、Mp-Tv Rd.、Pnt Rd.	QL1A、拡幅工事中、Mp-Tv Rd.工事中
中央分離帯 3m 以上の道路	QL1A、Mp-Tv Rd.、Pnt Rd.	
4車線道路	DT743C、QL1K、DT743B、TL743、DT743、DT746、DT745、QL13、TL746	

出典：JICA 調査団

Figure 3.3.1 既存・工事中道路の現況

(2) 公共交通需要喚起の喫緊性

本案件による公共交通需要喚起は喫緊の課題であるが、その主な理由を以下にあげる。

- ① ビンズオン省における公共交通需要が喚起されない限り、基幹道路である国道 13 号線およびビンズオン省の都市軸となるべき Mp-Tv 道路の混雑が悪化し(特に環状 3 号線整備以前)、経済的損失が増大する。
- ② 近年のホーチミン都市圏の乗用車保有台数は急増しており、すでにバイクから乗用車へのモダリティシフトが起きつつある状況である。バイクから公共交通にシフトするハードルよりも、乗用車から公共交通へシフトするハードルの方が高いことから、バイクから公共交通にモダリティシフトを起こすための対策を打つには待ったなしの状況であり、単なる路線バスではなく基幹公共交通となる BRT を整備することでその効果を最大限高めるべきである。
- ③ 公共交通はネットワークの機能が重要であることから、HCM MRT1 号線の開通と合わせて基幹公



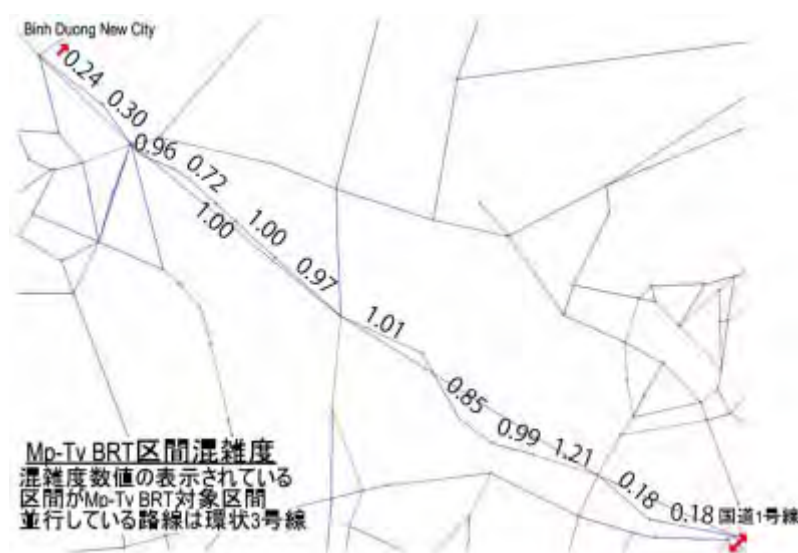
公共交通機関ネットワークを拡大する事が肝要であり、BRT の開通を MRT の開通と揃えることには大きな意義があるが、そのためには2016年中に案件実施に向けた具体的な手続きを始めなければならない。

### (3) 環状3号線との関係

2015年12月現在、BRT ルートの沿線は大部分が未開発であり、規模の大きな開発の計画も策定されていない。したがって、BRT 開業直後の混雑度は低いと予想されるため、BRT は時間帯専用レーンや時間帯専用レーンで十分な運行速度を確保できる見込みである。しかし、Mp-Tv 道路沿線は今後、都市軸として開発が進められることになり、それに伴って交通量が増え、混雑度が徐々に上がっていくと想定される。

一方、Mp-Tv 道路に並走する環状3号線はビンズオン省の公共交通 MP に組み込まれており、現在は Ministry of Transport (MOT), HCMC, ビンズオン省が実施に向けた協議・調整段階である。現段階の構想では Mp-Tv 道路の並走する区間は運用速度 100 km/h の4車線高架高速道路である。他の区間では調査が実施され、実施に向けた設計段階に入るため、Mp-Tv 道路並走区間の環状3号線も2030年前後に供与されると想定する。環状3号線は高速都市間道路であるため、同区間に環状3号線が整備された後は、Mp-Tv 道路を通過していた物流がそちらに大きくシフトし、Mp-Tv 道路の混雑度が大幅に低くなると予想されることから、その段階で BRT の専用レーン導入があらためて積極的に検討されるべきである。

下図は、2040年に環状3号線が供与されたと仮定した状態での Mp-Tv 道路の混雑度を示したものである。一般的に混雑度 1.5 以上の区間が混雑区間と考えると、同区間のほとんどは混雑度が 1.0 程度に収まっており、一定程度良好な交通状態であると言える。



出典: JICA 調査団

Figure 3.3.2 2040年時点の Mp-Tv 道路混雑度

BRT 専用レーンの導入により、BRT の利便性がさらに増すことになれば、沿線の TOD 型開発が促進

され、公共交通利用者も増加し、互いの相乗効果をもたらす。開発が高密度化し、PPHPD が 8,000 人を超える段階になれば、BRT から MRT や LRT などにヘシフトすべきであろう。

なお、沿線の開発スピードが急激に高まり、想定よりも早く BRT 旅客需要が増加するケースも考えられるが、BRT はインフラ設備の強化や接続バスの導入に依り PPHPD 8,000 – 10,000 人程度まで輸送する事が可能である。

#### (4) HCMC MRT 3 号線との関係

HCMC MRT 3 号線は、2007 年のホーチミン都市圏交通マスタープラン(101/QĐ-TTg, 2007)の一部として首相決定された案件であり、QL13 から、Mien Dong terminal、Xô Viết Nghệ Tĩnh、Nguyễn Thị Minh Khai、Trần Phú、Hùng Vương、Hồng Bàng を経由し Cây Gõ に至る路線として規定されている。その後、2009 年の首相決定(5745/QĐ – UBND)において、3A 号線と 3B 号線の 2 つの路線として分割・線形の変更がされている。具体的には、3A 号線として、Ben Thanh から、Pham Ngu Lao、Cong Hoa 交差点、Hung Vuong、Hong Bang、Kinh Duong Vuong を経由して Mien Tay Bus Terminal まで、3B 号線として、Nguyen Thi Minh Khai から、Xo Viet Nghe Tinh、QL13 を経由して、Hiep Binh Phuoc の車両基地まで、という修正が決定されている。

その後の交通計画においてそれが基本的に踏襲される形となっているが、2013 年のホーチミン都市圏交通マスタープラン改定(568/QĐ-TTg)において、都市部の線形は変わらないものの、郊外部で多少延長する計画に修正されている。具体的には、3A 号線として、Ben Thanh から、Pham Ngu Lao、Cong Hoa、Hung Vuong、Hong Bang、Kinh Duong Vuong、Tan Kien depot を通って Tan Kien station intersection までの約 19.8 km、3B 号線として、Cong Hoa から、Nguyen Thi Minh Khai、Xo Viet Nghe Tinh、QL13 を経由し、Hiep Binh Phuoc 車両基地まで 12.1 km の整備計画となっている。また、このマスタープランにおいては、ビンズオン MRT による Thu Dau Mot までの接続を「研究」することになっているものの、具体的な整備目標は示されていない。

HCMC MRT 3 号線は、2007 年の計画では HCMC MRT1 号線と平行して整備され、乗り入れは行われない線形になっていたが、2009 年の首相決定によりそれが修正され、1 号線と相互乗り入れ(1 号線と 3A 号線は Ben Thanh 駅、3A 号線と 3B 号線は Con Hoa 駅で乗り入れ)が行われる前提の線形となった。このことにより、車両限界(サイズ)や集電方式、信号システムなど、いわゆる鉄道システムは基本 1 号線と同じものを使うことが必要要件となっている。

HCMC MRT1 号線は、我が国の国土交通省が中心となって策定した日本の都市鉄道の一般的なスペックである STRASYA を採用していることから、相互乗り入れを前提とすると、3A 号線ならびに 3B 号線においても日本の都市鉄道仕様に近い鉄道システムの採用となるといえる。そのこともあり、ホーチミン市ならびにベトナム政府は 3A 号線、3B 号線の整備を日本の ODA によって行われることを望んでおり、計画投資省(MPI)からの円借款要請リスト(いわゆるロングリスト)にはここ数年必ず掲載されているようである(近年ロングリストは一般には非公開)。

MRT 3B 号線ならびにビンズオン MRT2 号線は、沿線に家屋が張り付いている QL13 号線をトレース

する計画となっていることから、沿線家屋への影響や用地取得が莫大なものと想定され、早々の開業  
が容易ではないと思われることと共に MRT の需要喚起策の肝となる沿線開発・駅前開発も簡単で無  
いと考えられる。

一方、今回の BRT 路線は、MRT と接続することにより、公共交通需要が互いに促進できること、需要  
が高まった結果 MRT へと Grade Up するタイミングも分かり易くなること、Mp-Tv 道路は新規道路で  
更地が多く沿線開発に手を付け易いことがあり、本路線の重要性が将来高まることは間違いないと思  
われる。



出典:101/QĐ-TTg, 2007

Figure 3.3.3 改定前ホーチミン市都市鉄道計画図



出典: 5745/QD - UBND, 2009

Figure 3.3.4 改定後ホーチミン市都市鉄道計画図



出典:568/QĐ-TTg, 2013

Figure 3.3.5 最新版ホーチミン市都市鉄道計画図

日本政府ならびに JICA は、HCMC MRT3 号線の整備については、1号線の整備の目処が立った段階で検討を行うという立場を取っているようである。JICA は 2013 年 11 月から「ベトナム国主要都市鉄道情報収集・確認調査」を実施して、この 3 号線整備を含めた都市鉄道の整備計画を吟味し、2015 年 11 月に 3A 号線の事業化準備調査のためのコンサルタントサービスが公示された。

HCMC MRT1号線は Ben Thanh 駅までの全線開通が 2020 年となる見込みで、その1号線の整備を効果的にするためにもその西側の延伸である 3A 号線が日本側としての優先案件となるであろうこと

は関係者の共通の見解だと思われるが、ホーチミン1号線が 2007 年に二国間による借款協定(L/A)が締結され、そこから全線開業まで 13 年係る予定であることを鑑みると、3A 号線の開通は、仮に 2015 年に本案件の L/A が結ばれたとしても、2025 年から大幅に早まるのを期待するのは困難と言わざるをえない。3B 号線は、都市部において1号線と一部平行する路線であり、特に日本側としては 3B 号線を 3A 号線より先に整備するというのは考えにくい。1 号線・3A 号線と乗り入れをする、つまり同じ鉄道システムを用いる 3B 号線の整備が、他の国のドナー、あるいは外国企業による PPP によって行われる可能性も低いことを鑑みると、3B 号線の開通は早くても 2030 年前後になると想定される。ベトナム側(TEDI-South)が検討した 3B 号線の FS によると整備目標は 2025 年となっているが、具体的な投資目論見などはなく、単純に今から始めて 2025 年に完成という目標年次である。3 号線が1号線に引き続き「日本による整備路線」である以上、これまで説明してきた理由で、2025 年までに 3B 号線の開業が行われるとは想定し難い。

ここまでは都市鉄道の整備に我が国の ODA を期待している、ホーチミン市内における MRT3B 号線の終点・車両基地までの整備であり、ビンズオン省内での接続・延伸はこれよりさらに遠い将来となるため、非常に不確実性の高い案件となる。2014 年のビンズオン省交通マスタープラン(893/QĐ-TTg)においても、この区間の都市鉄道(ビンズオン MRT2 号線)の整備目標は「2020 年以降」となっており、Suoi Tien と Binh Duong New City をつなぐビンズオン MRT1 号線が 2020 年までに、と明記されているのと比べると、その優先順位は低くなっていることが分かる。

以上の検討より、HCMC MRT3A 号線、3B 号線、そしてビンズオン MRT2 号線が全て整備されて、ホーチミン市の中心地区である Ben Thanh と Binh Duong New City が軌道系公共交通でつながることは 2030 年以降と考えるのが妥当である、といえる。では、仮に 2030 年時点でこれら一連の整備が完成したとして、それが本 BRT 案件に及ぼす影響であるが、もちろん Binh Duong New City から Ben Thanh 地区に公共交通で行き来をするトリップについては競合路線となるであろう。しかし、BRT が開通するであろう 2020 年にそちらも完成していればその競合が致命的になりかねないが、BRT が開通し、Suoi Tien 地区が交通結節点として整備され、BRT 沿線が TOD の考え方にに基づき開発されて 10 年経った上での上記路線の開通となるため、Ben Thanh と Binh Duong New City の間の多くのトリップを仮に奪われたとしても、BRT 利用者が著しく少なくなることは想定できない。

3.4.1 章で後述するが、交通調査の結果 Thu Dau Mot からホーチミンの中心部までのバス旅行時間が平均 113 分となっており、ビンズオンの中心部からホーチミンの中心部まで向かう旅行者は既に酷い交通渋滞に疲弊している。この状態は悪くなることはあっても、高架道路などの整備がなければ良くなることは決してないし、今のところ高架道路の計画などは存在しない。仮に上記の一連のインフラが 2030 年に完成したとして、このままあと 15 年間無策で放置することによる社会的損失は甚大であり、それは特に日系企業が多く進出しているビンズオン省側にて顕著に現れると考えられる。深刻な道路渋滞がビンズオン省の開発ポテンシャルを下げ、他の衛星都市の魅力を相対的に高めるからである。

以上から、既に土木工事が始まっている HCMC MRT1 号線、2016 年全線開通予定の My Phuc-Tan Van 道路、そういったインフラを有機的・効果的に用いて、ビンズオンの都市ポテンシャルを下げないように地域を開発するための交通インフラ整備としては、BRT が一番妥当であると判断した。そして、その整備は HCMC MRT1 号線の利用者増加にもつながり、日本の鉄道事業者のお家芸とも言える TOD の促進にもつながる。ベトナム側にとっても、日本側にとっても、本案件を諸々の関連する進行中の案件とともに進めていくことは、社会的に大きな意義があると考えられる。

#### (5) 想定される旅客需要

ビンズオン省のマスタープランにおいて、現在 175 万人の省人口が 2025 年までに 300 万人に増加すると予測されている。ホーチミン都市圏域にある省の南部がその人口増加の大きな受け皿となることを考慮すると、本 BRT コリドーは省南部の中心軸となることが期待されている。一方、このコリドーにおける沿線開発は緒についたところであり、また近距離はバイクでの移動の優位性が高い事を鑑みると、当座の間一定の需要が期待できるのはホーチミン市中心部と、ホーチミン都市圏のなかで中核都市として位置づけられている Thu Dau Mot・ビンズオン新都市間のトリップとなる。

その後、スオイティエン地区にて国家大学やハイテクパークなどの開発が進み、HCMC MRT1 号線の開業が 2020 年に想定されていることから、2020 年前後にスオイティエン地区への旅客需要は一気に高まると予想される。合わせて、スオイティエンから北東に位置するドンナイ省のビエンホアが衛星都市として成長する事から、ビンズオン新都市-スオイティエン間、およびビンズオン新都市-ビエンホア間のトリップが中期的には増加していくと見込む。

また、本 BRT 事業を起爆剤として、ビンズオン省は長期的にこの沿線を TOD 型で開発を進めていく意向があることを確認しており、本調査でもそのような開発方針を促進すべく、様々な施策を提案している。したがって、将来的には BRT 沿線からビンズオン新都市やスオイティエンターミナル駅を移動するトリップが増加していくと期待される。

BRT の旅客層としては、1)現在公共交通を利用している人、2)現在私的交通(バイク)を利用しているが自身は所有をしていない人(送迎)、3)現在私的交通を利用して自身で所有をしている人、の大きく3種類が想定されるが、1)と2)を高いサービスでBRTに惹きつけるとともに、3)の層に関しても足の長いトリップであれば十分転換させる素地はあると考えている(以前行なった調査では、バイクでの移動は30分を超えるとその快適性が著しく損なわれる、という結果を出しているものもあり、MRTとの連携したBRTは、そういった足の長いトリップを安全・快適かつ高い定時性で運ぶことが出来る競争力を持った交通機関となると考えられる。モーダルシフトは「ベ」国の国家的方針のひとつであり、都市内移動の30%を公共交通で、というのが大きな目標となっている(例えば「2020年までのベトナムにおける交通開発戦略に関する首相決定【206/2004/QD-TTg】」など)

例えば台北市では1985年から95年の10年間で公共交通の乗客数が2/3に激減したが、オートバ

<sup>i</sup> JICA(2004)、ホーチミン都市交通計画調査(HOUTRANS)



この路上駐車を厳しく取り締まるなどの取り組みを行った結果、公共交通の利用者数が以前の水準以上に回復しており、こういった経験からもバイクから公共交通への転換というのは容易ではないが不可能な政策ではないと言える。

(6) BRT 沿線の日系企業への裨益効果

下図の通りビンズオン省には多くの日系企業が工業団地を中心に進出している。本 BRT は、BECAMEX IDC が総面積 1,000ha を開発し、東急電鉄も都市開発を推進しているビンズオン新都市と、スオイティエン地域・ホーチミン市中心街を公共交通で結節するものである。その他にも、本 BRT 沿線付近には下図に示す通り、ミーフック工業団地、VSIP-1、VSIP-2 などが存在しており、そこには 150 を超える日系企業が進出している。多くの日系企業が本拠を構える HCMC 中心部と、それら工業団地との移動は、現在は主に国道 13 号線が担っているが、上述の通りすでに飽和状態にあるため、本 BRT 事業とフィーダーバスといった沿線の公共交通強化により、以下のような効果が期待できる

- a) 工業団地の就労者が BRT で通勤する事により、通勤時間短縮および安全性の向上する
- b) 公共交通へのモーダルシフトにより、周辺道路の混雑度が緩和され、物流が改善する
- c) 工業団地へのアクセスが向上し、人の交流がより活性化する
- d) 住宅や利便施設等が周辺で開発されると、地域の利便性が上がり、進出企業に裨益する

延伸区間沿線の日本企業の進出状況



出典: JICA 調査団

Figure 3.3.6 BRT 沿線の日系企業進出概況

<sup>i</sup> STREAM(2007)、台湾におけるケーススタディ

Table 3.3.2 BRT 沿線工業団地に進出している日系企業数(2014 年 4 月時点)

MY PHUOC	SONG THAN 1	SONG THAN 2	SONG THAN 3	TAN DONG HIEP	VIET HUONG	VIET HUONG 2	VSIP 1	VSIP 2	Total
54	4	4	3	1	2	1	55	31	155

出典: JICA 調査団

### 3.3.2 BRT 既存事例

#### (1) 世界各国の事例

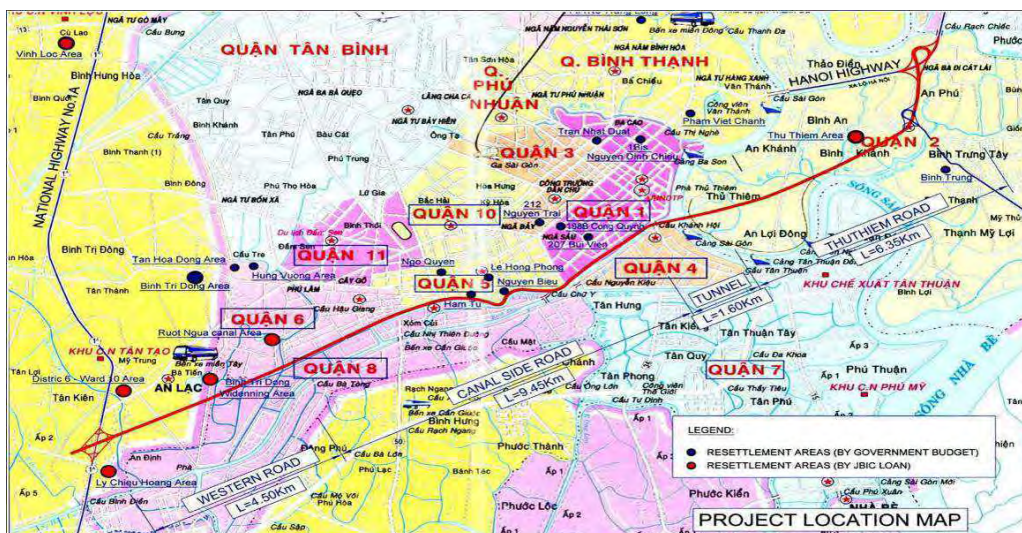
BRTとは、従来のバスサービスに比して、高速運行と高信頼性及び快適なサービスを提供するバス運行システムを指し、経済的なマストランジット(=大量公共輸送機関、以下マストラ)システムとして認知されている。有名な導入例としては、ブラジルのクリチバやコロンビアのボゴタが挙げられ、2000 年以降、南米やアジア各国の大都市を中心に導入が進められている。

BRTの輸送力としては、ボゴタのTransMilenioが片方向毎時43,000人という大容量を理論上達成している。表定速度としては15km/hから30km/hの範囲が一般的であるが、例えばアムステルダムのBRTのように、駅間距離を長くとり、30km/hを超える速度を達成している事例もある。

また、BRTは他のマストラシステムと比して建設及び機器に係る費用が低く抑えられるため、高いコストパフォーマンスが期待される。

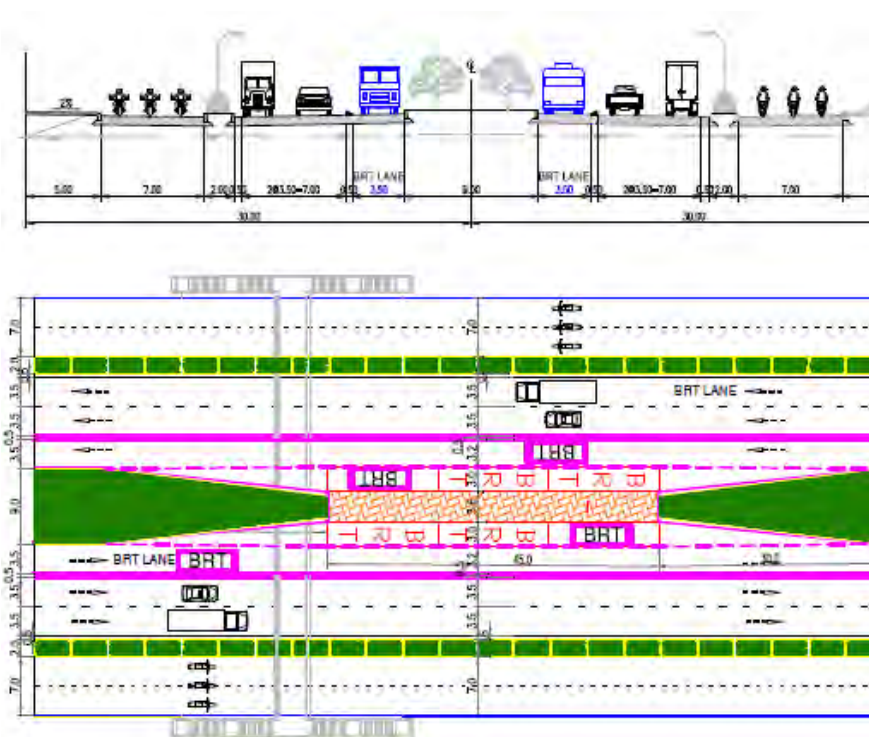
#### (2) HCMC Green Transport Project

ベトナムではまだBRTの先行事例はないが、HCMCでは世界銀行がBRT1号線のFS調査を2014年に行っており、2015年に3月にLA承認が下りている。ここでは、HCMCマスタープランの中でLRT1号線として位置づけられている路線をBRTとして整備する提案をし、そのフィージビリティを検討している。具体的には、西部(ミエンタイ)バスターミナルから、運河沿いに新設されたVo Van Kiet道路を通り、バンタン市場に寄った後Thu Thiemトンネルを経て、HCMC MRT1号線のRac Chiec駅までの全長29.9kmのBRT路線として計画されている。基本的にはVo Van Kiet道路の中央分離帯側をBRT専用道化して、中央分離帯側に乗降施設を設ける提案となっている。



出典：ホーチミングリーントランスポート開発計画(世界銀行、2014)

Figure 3.3.7 ホーチミン BRT1号線計画路線図



出典：ホーチミングリーントランスポート開発計画(世界銀行、2014)

Figure 3.3.8 ホーチミン BRT1号線の典型的な断面・平面図

### 3.3.3 ビンズオン省における BRT 導入基本方針

(1) ビンズオン省における公共交通ネットワーク整備に関する提言

ビンズオン省交通 MP にあるとおり、今後ビンズオン省が発展していく上で、公共交通ネットワークを機能的に整備することが求められている。ビンズオン省はこれまで、多くの外国企業を省内の工業団地に誘致することに成功し、工業地域として発展してきた。その発展が今日の省の財政を支えているが、今後はホーチミン都市圏における都市核として更なる発展を期しており、その礎となるビンズオン新都

市の都市内交通、および他都市との連絡において、公共交通の果たすべき役割は大きい。

そのような都市の基盤となるべき公共交通ネットワークをビンズオン省が整備するにあたり、以下の方針を提言する。

- a) TOD に基づく都市開発のため、公共交通を基幹ネットワークとして機能させる
- b) 将来的には、MRT が大量輸送基幹ネットワークを形成
- c) MRT ネットワークが未成熟な段階では、BRT がコリドーの大量輸送を担う
- d) 将来的に、BRT は MRT コリドーを補完する機能を果たす
- e) MRT/BRT を軸にした TOD 型のコンパクトな都市を形成

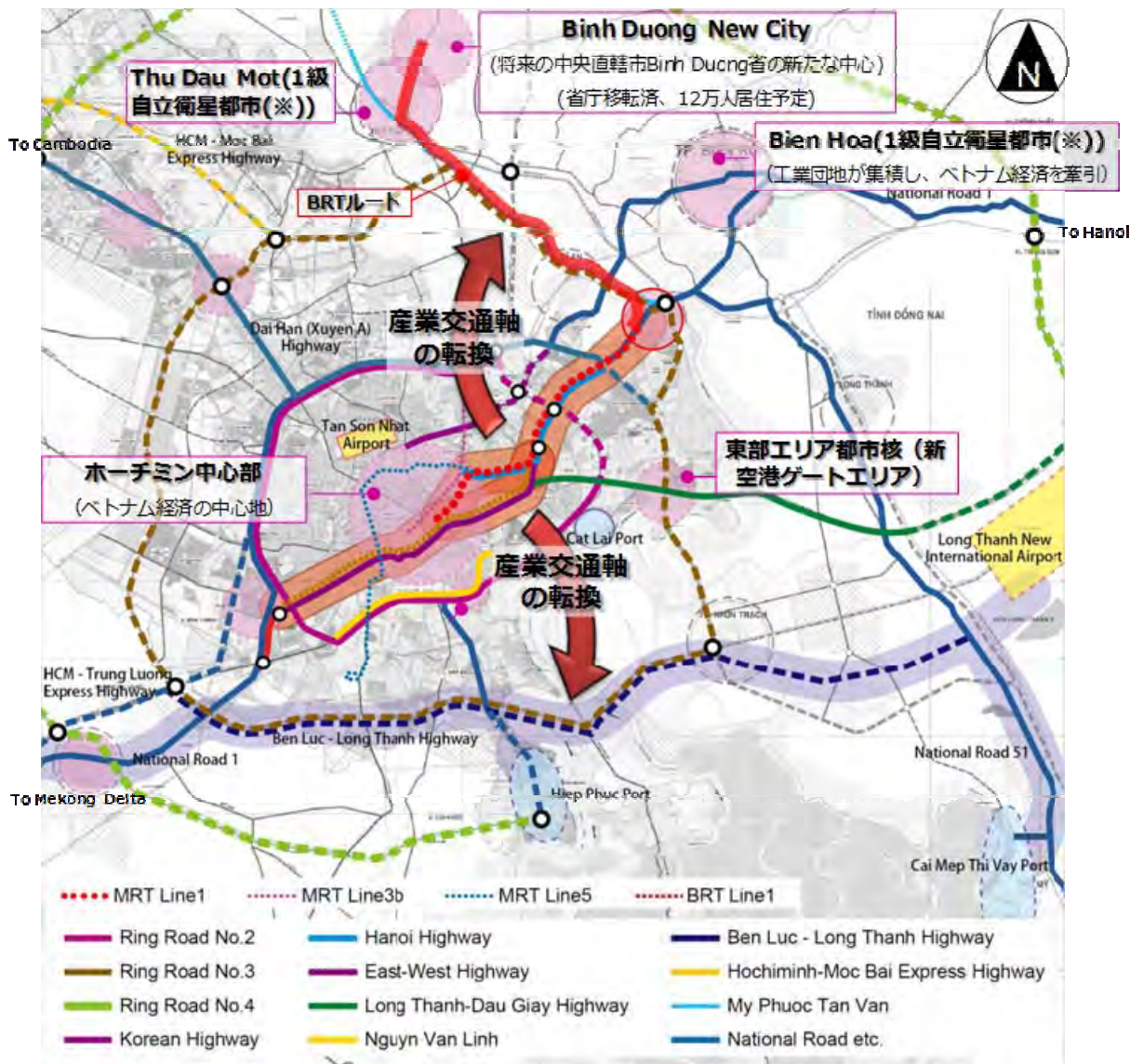
## (2) 本 BRT 事業の位置づけ

上述の公共交通ネットワーク整備方針にのっとり、本 BRT 事業は MRT 1 号線のスオイティエンターミナル 駅とビンズオン新都市を結ぶ、基幹コリドーの公共交通機関として整備する。

ビンズオン新都市は旧省都である Thu Dau Mot と合わせてホーチミン都市圏の北部都市核の一つと位置付けられており、今後急速な発展が見込まれている。ビンズオン新都市では 2014 年 2 月に総合省庁舎の落成式と新都市の発展・建設式が行われ、行政機能が順次移転されており、現在はまだ建設・開発中の区画が多いものの、同省は 2020 年までの中央直轄都市昇格を目標としており、緩やかではあるものの徐々に総合省庁舎を中心とした周辺エリアなどの開発が進んでいる状況である。ビンズオン省のマスタープランによれば、2020 年には昼間人口が 40 万人、居住人口が 15 万人に拡大する見通しである。

スオイティエンターミナル 駅は HCMC MRT 1 号線のターミナルであり、かつ MRT 開通に先んじてホーチミン市の東部バスターミナルが駅東側に移転される。したがって、それぞれの運営サービスが始まれば、MRT やバスなど多くの公共交通利用者が集まるため、開発のポテンシャルは非常に高い。また、同エリアはビエンホアや、新空港ゲートエリア等の衛星都市・都市核からもアクセスしやすく、既に都市機能の集積が進展し始めていることから、東部エリアの都市核の一つとして位置づけられる事が望ましいと考えている。本調査では、同エリアのそのような利点を活かして、駅前に商業・オフィス・ホテル・マンションなどの複合開発を計画しており、今後 TOD 型都市として発展することが期待される。

上述の通り、本 BRT 事業のルートは共に今後都市として大きく発展する 2 つの地域を結ぶ重要な路線であり、ビンズオン省やホーチミン都市圏における都市軸の一つを形成する。また、同ルートは将来のビンズオン省都市鉄道 1 号線とほぼ同じ路線のため、都市鉄道導入に向けた公共交通需要喚起が期待されている。その都市軸において、公共交通の利便性向上と利用促進を図るとともに、沿線に対して公共交通をベースにした街づくりである TOD を展開するというコンセプトの元、日本の技術・ノウハウが活用できる可能性は非常に大きく、またビンズオン省側もそれを強く望んでいるため、本事業の意義は極めて大きい。



出典: JICA 調査団

Figure 3.3.9 ホーチミンとビンズオン省を結ぶ都市軸の形成

### 3.3.4 基本方針

#### (1) 段階整備計画

BRT 計画の整備方針は My Phuoc-Tan Van 道路の全通や新東部バスターミナル供用開始(2018 年予定)、MRT1 号線の全線開業(2020 年と想定)などの関連事業の整備進捗と状況変化に応じて、下表のように Phase-1,2 の 2 段階での実施を想定する。段階的に実施することで、早期に需要喚起を図ることができ、また徐々に増加していく需要に対してスムーズな対応が可能になる。

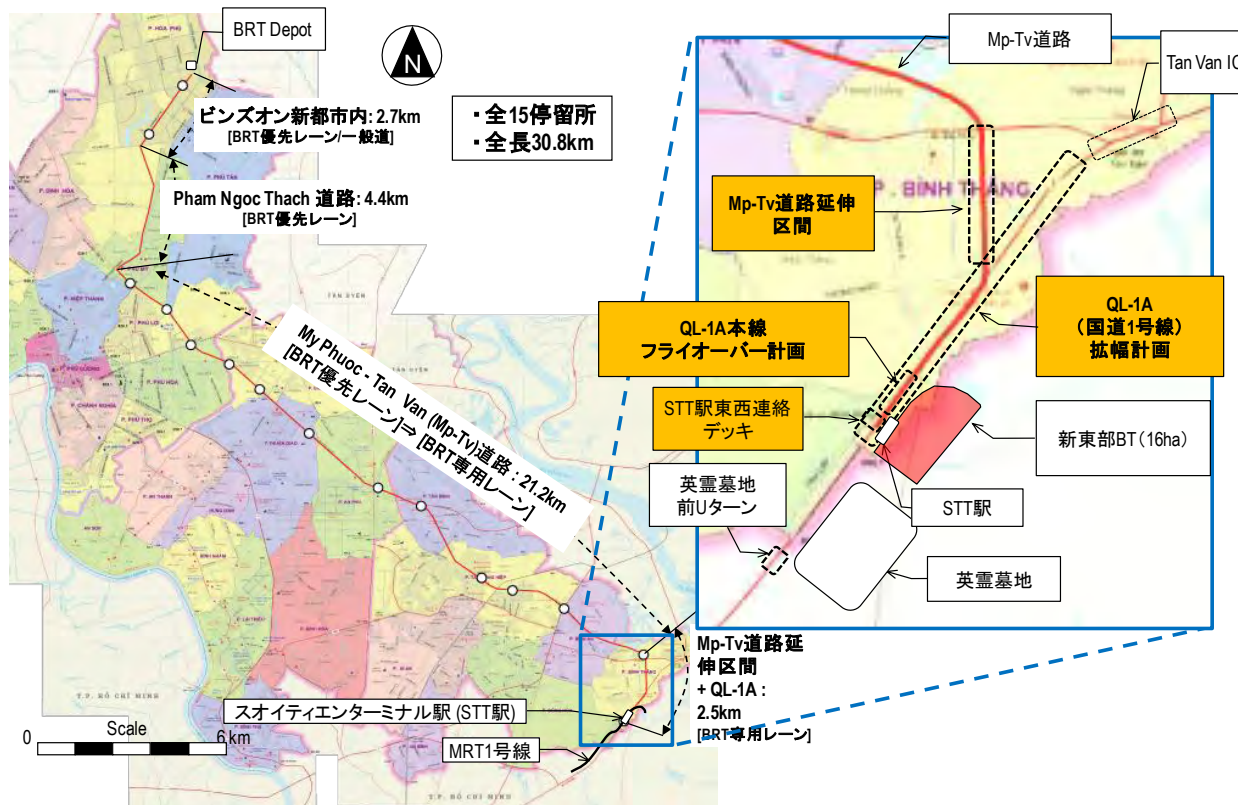
Table 3.3.3 BRT 段階整備計画

項目		Phase 1	Phase 2
時期		2018 年 新東部バスターミナル(BT)供用開始時	2020 年 HCMC MRT1 号線全線開業時
運行区間		新都市～スオイティエンターミナル駅	
状態		暫定開業 <ul style="list-style-type: none"> <li>新東部 BT 供用開始</li> <li>My Phuoc-Tan Van 道路全面開通</li> <li>工業団地内計画道路完成</li> </ul>	本格開業 <ul style="list-style-type: none"> <li>Mp-Tv 道路交差点改良</li> <li>BRT 停留所整備</li> <li>STT 駅前 QL1A 本線フライオーバー整備</li> </ul>
目的		<ul style="list-style-type: none"> <li>省内～新都市間のアクセス向上</li> <li>沿線顧客の創出</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>MRT1 号線と合わせ新都市～ホーチミン中心部への高速アクセス手段を提供</li> </ul>
施設	停留所	Mp-Tv 道路	<ul style="list-style-type: none"> <li>路側停留所</li> </ul>
		新都市内	<ul style="list-style-type: none"> <li>既存バス停を活用(但し、全ての既存バス停留所には停車しない)</li> </ul>
	フライオーバー	<ul style="list-style-type: none"> <li>なし</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>主要 7 交差点に設置</li> </ul>
	ターミナル	Suoi Tien	<ul style="list-style-type: none"> <li>新東部バスターミナル内の近距離バスターミナルのスペースを活用</li> </ul>
新都市		<ul style="list-style-type: none"> <li>未設定</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>将来の交通結節点としての検討</li> </ul>
車両	車種	<ul style="list-style-type: none"> <li>一般車両を活用</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>一般車両と連接車両を併用</li> </ul>
	運賃收受	<ul style="list-style-type: none"> <li>車内收受方式</li> </ul>	
運行	表定速度 所要時分	<ul style="list-style-type: none"> <li>80～85 分</li> <li>25.0km/h</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>65 分(最速)</li> <li>30.0km/h</li> </ul>
道路	Pham Ngoc Thach 道路	<ul style="list-style-type: none"> <li>時間帯専用レーンの導入</li> </ul>	
	MP-TV 道路	<ul style="list-style-type: none"> <li>時間帯専用レーンの導入</li> </ul>	
	工業団地内計画道路	<ul style="list-style-type: none"> <li>時間帯専用レーンの導入</li> </ul>	
	QL1A (国道1号線)	<ul style="list-style-type: none"> <li>一般レーン</li> </ul>	

出典: JICA 調査団

(2) ルート

上述の通り、本 BRT 事業は MRT 1 号線のスオイティエンターミナル (STT) 駅とビンズオン新都市を結ぶルートで計画されている。但し、関連事業の整備進捗見込みに応じて、今後の検討で部分的、段階的なルート変更の可能性がある。



出典: JICA 調査団

Figure 3.3.10 BRT ルート

1) ビンズオン新都市内

BRT のビンズオン省側のターミナルは、将来中央駅構想があるラウンドアバウトのサークル内、もしくはその付近に整備される。そこから Hung Vuong 道路を Von Van Kiet 道路との交差点まで南下し、Pham Ngoc Thach 道路に入る。6 車線道路が基本である。

2) Pham Ngoc Thach 道路

主にビンズオン新都市と Thu Dau Mot をつなぐために建設された幹線道路で、2014 年に開通した。8 車線道路で、幅員は 38m。BRT ルートとしては、ビンズオン新都市側から My Phuoc - Tan Van 道路との交差点部まで 4 キロ程の区間を通る。

3) My Phuoc – Tan Van 道路

My Phuoc – Tan Van 道路は BECAMEX IDC が BOT 事業として整備中である。既に施工が済んでいる区間から順次部分開通し、2015 年 12 月現在は 9 割型が完成しており、2016 年内に整備を完了する予定となっている。全線開通時には片側 3 車線、最高速度 80km の幹線道路となり、料金所も設置予定である。同道路は沿線に多数の工業団地が位置している事から、物流幹線道路としての役割

を担っており、現時点で既にトラック交通量が多いが、将来的により高規格な都市間道路である環状 3 号線が並走・供用した後は、物流はそちらにシフトすると見込まれる。My Phuoc – Tan Van 道路は本 BRT ルートの大部分を占める、事業の要となる道路であるため、BRT レーンや停留所の設置に加えて、交差点の改良を検討する。

#### 4) 工業団地内計画道路

この道路は、My Phuoc – Tan Van 道路を東端の交差点から南に延伸し、QL1A に連絡する計画道路である。ビンズオン省の Di An 市が事業主体となって整備を進めており、北側は既に一部整備済みだが、南側については設計および用地取得の段階である。整備済み区間は幅員約 33m、4 車線の道路である。

#### 5) QL1A (国道 1 号線)

QL1A はホーチミン都市圏の最も重要な都市軸の一つであり、また現在は物流動線としての機能も担っている。ホーチミン市管轄の下、順次拡幅が進められているものの、本 BRT ルートが計画されているスオイティエンターミナル駅前付近はまだ拡幅前の片側 3 車線道路であり、トラックを中心に混雑が非常に激しい。現在、スオイティエンターミナル駅から南の区間は拡幅事業が進んでいるものの、同駅から北の区間についても拡幅予定であるものの、現時点では用地取得費用の負担先が決定されておらず、関係機関が調整している段階である。拡幅後は 14 車線(本線 8 車線、側線 6 車線)となる。また、環状 3 号線が整備後には物流がそちらにシフトすると想定される。

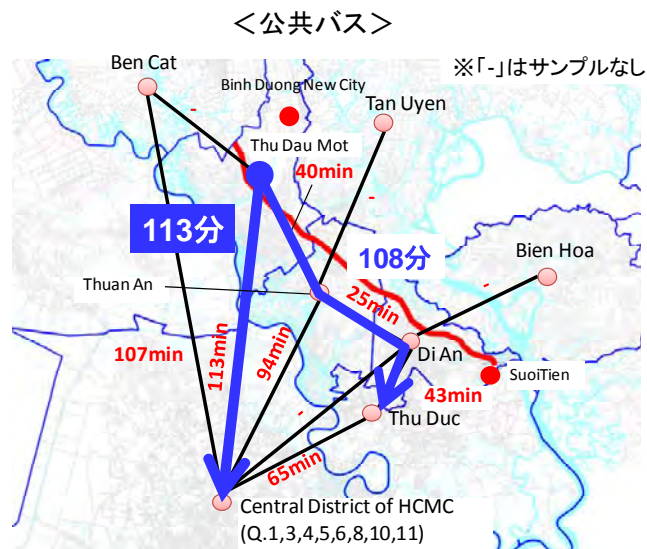
### (3) 運行速度

#### 1) 目標表定速度

BRT の旅客需要を一定数確保し、健全な運営維持管理を行うためには、導入する BRT のサービスレベルをこれまでの公共交通に比して魅力的なものとし、集客力を持続的に確保する事が重要となる。これは本調査の交通調査の結果からも考察されており、速達性、定時制、快適性の向上による差別化により BRT の需要が見込まれると考えられる。

ビンズオン新都市や Thu Dau Mot はホーチミン都市圏の外縁に位置する衛星都市としての位置づけが強く、最も昼間人口密度が高いホーチミン市の中心部(CBD)までは直線距離で 30km 程離れている。両地域を南北に結ぶ国道 13 号線は、通勤者のバイク交通と合わせて、沿線地域に工業団地が発達している事から物流交通も多く、朝晩のピーク時を中心に渋滞も激しい。したがって、この 13 号線を運行するバスの速度も低く抑えられており、交通調査結果によると、Thu Dau Mot と HCMC の間を運行するバスの平均旅行時間は乗り換え時間を含めて約 113 分、Thu Dau Mot と Thu Duc の間は約 108 分となっている。

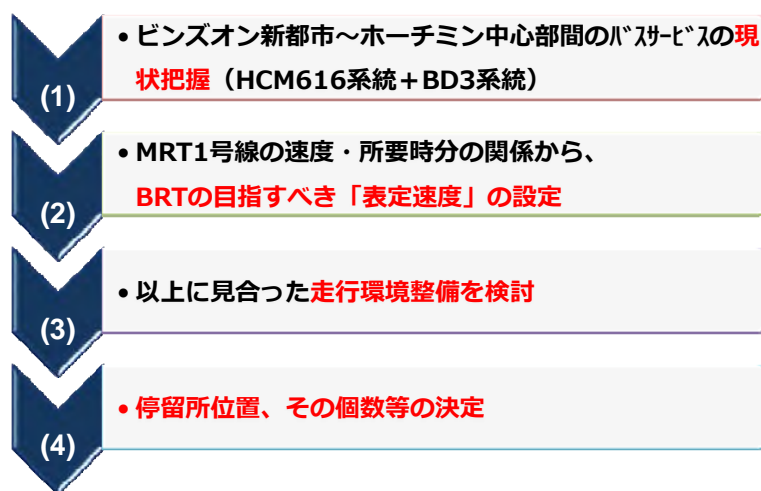




出典: JICA 調査団

Figure 3.3.11 公共バス旅行時間調査結果

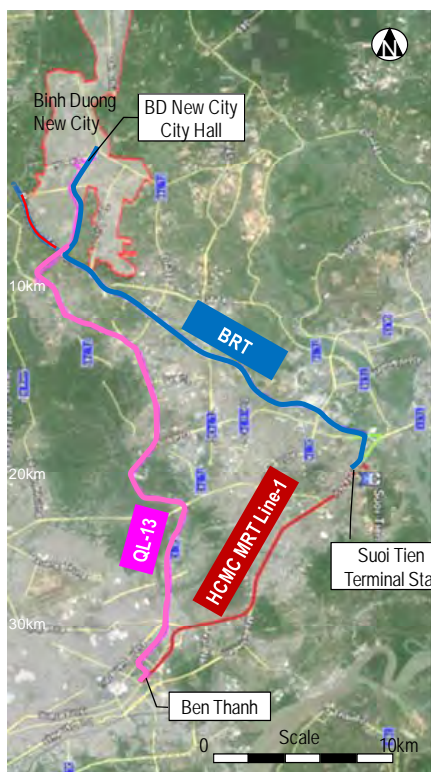
上記のような背景から、BRT のサービスレベルとしては速達性の向上、特に都市圏の中心核であるホーチミン CBD までのアクセス時間が BRT の旅客需要に大きな影響を与えると考えられる。そこで本 BRT 事業においては、BRT の目指すべき表定速度を設定し、その速度に見合った走行環境整備を検討する、というフローで基本計画を策定する。



出典: JICA 調査団

Figure 3.3.12 BRT 基本計画策定フロー

BRTはMRT1号線のターミナル駅であるスオイティエンターミナル駅をターミナルとするため、そこからホーチミン市中心部へのアクセスする場合、BRT から MRT1 号線に乗り換えることになる。したがって、BRT と MRT の旅行時間を足した合計が、既存のバス旅行時間である 134 分と比べて、どの程度短くなるかに着目した。



公共交通でビンズオン新都市からホーチンCBDにアクセスする場合：  
(現在：路線バス)

Existing Transit	Route Length	Time at peak time	Speed
Existing Bus (Binh Duong New city – Thu Dau Mot -Ben Thanh along QL-13)	42.9km	134min (1 transfer)	19.2km/h

(乗換時間は考慮せず)

(将来：BRT+MRT)

Future Transit	Route Length	Time at peak time	Speed
BRT	30.8km	65min (Target)	28.4km/h (Target)
HCMC MRT Line-1	19.7km	29min	40.7km/h
Total (BRT + MRT)	50.5km	94min (Target)	32.2km/h (Target)

(乗換時間は考慮せず)

**Target: ピーク時に40分の時間短縮  
= BRT目標表定速度: 30km/hr**

出典: JICA 調査団 (Google Earth Pro 使用)

Figure 3.3.13 BRT の目標表定速度

ここで、例えば MRT と BRT の合計旅行時間を既存バス旅行時間より 40 分短縮設定した場合、BRT の表定速度は約 30.0km/h となるが、この速度は専用レーンの導入や交差点改良など、高速運行が可能な環境を整備する事により実現可能な範囲の値であると考えられる。上記より、BRT の目指すべき表定速度を 30km/h と設定し、それを達成するための走行環境整備を検討していく。

## 2) BRT 時間帯専用レーン

速達性確保のためには BRT レーンは排他的な専用レーンとして整備されるのが望ましい。しかしながら各行政機関と協議を経た結果、想定される BRT の運行頻度や車両を専有する事による他の交通への影響を考慮し、常時排他的な BRT 専用レーンを導入するのは難しいと判断されたため、BRT 時間帯専用レーンを導入する方針である。(※ベトナムでは BRT (バス) 優先レーンは、BRT (バス) 時間帯専用レーンと認識されている)

ビンズオン省は、他の市省に先駆けて既にバス時間帯専用レーンを導入している。時間帯専用レーンを導入しているのは、ビンズオン新都市とトゥーダウモットを結ぶ Pham Ngoc Thach 道路を走る路線バスで、BECAMEX TOKYU BUS が運航しているが、関係者へのヒアリングから、以下を確認している。

- a) 専用時間帯は 5:00-22:00、つまりバス運行時間帯のほとんどは専用レーンとして機能している。

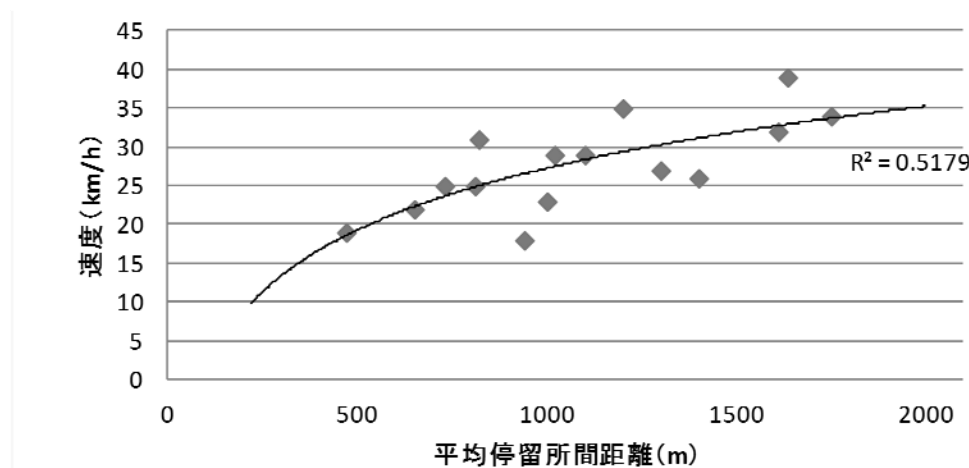
- b) バス時間帯専用レーンにはカラーリングと「バスレーン」の表記がなされている
- c) バス時間帯専用レーンの導入についてテレビや新聞で周知をしている。
- d) 2015 年 12 月時点で、当該時間帯に時間帯専用レーンに侵入する車両はほとんどなく、問題なく運行されている
- e) バイクからのモーダルシフトを実現するため、バス優先施策に対するビンズオン省 DOT や交通警察のモチベーションは高い

本 BRT の時間帯専用レーン整備にあたっては、上記のような施策に加えて、交通警察の配置、警告設備の設置、罰則規定の設定・実施などが考えられる。

### 3) 停留所間距離

BRT 停留所の数は BRT の運行速度とトレードオフの関係にある。停留所が増え、停留所間距離が短くなるにつれて、利用者は停留所にアクセスしやすくなる一方、BRT の停車時間および加減速の時間も多く要する事になるため、運行速度は落ち、サービスレベルは低下する。つまり、BRT の速度は停留所間距離と相関がある。

下図は、ITDP(Institute for Transportation & Development Policy)のデータをソースとした各国の BRT 事例の速度と平均停留所間距離の散布図である。なお、この速度はピーク時に市中心部を通過する際の平均速度である。各プロットを対数関数により近似した結果、近似曲線の  $R^2$  値が 0.5 以上となり、相関は有意であるといえる。近似曲線から、停留所間距離がおおむね 1.3km 程であれば、30km/h の速度が達成可能と考えられる。本 BRT の平均停留所間距離は約 2.0km に設定しているが、この場合の近似曲線上の BRT 速度は約 35km/h となり、表定速度を 30km/h 以上とするのに十分な停留所間距離であるといえる。



出典: ITDP, 2014 のデータを用いて JICA 調査団作成

Figure 3.3.14 BRT の速度と平均駅間距離

### 4) 交差点改良

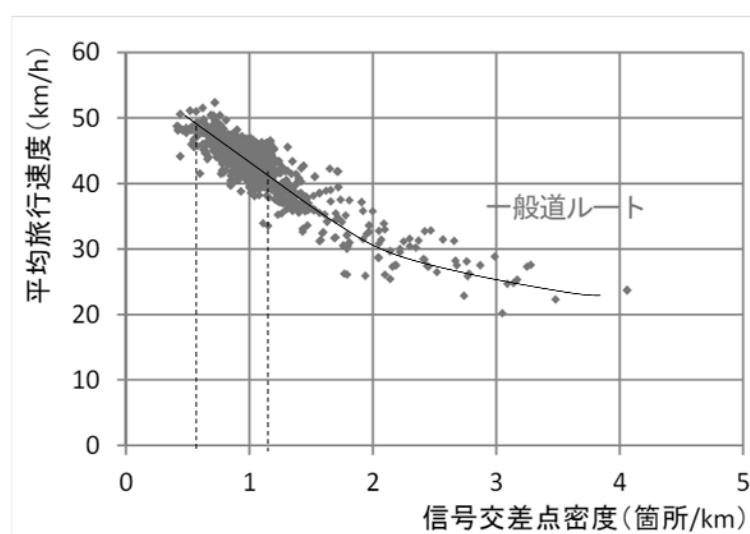
本 BRT 事業の主要道路である Mp-Tv 道路は、ビンズオン省にとって将来の大動脈となる重要な道路と位置付けられている。その交差点を改良する事は、BRT の速達性を向上させるだけでなく、Mp-Tv

道路の機能性を向上させるという点でも重要である。そのような方針に則って、BRT 運行区間の Mp-Tv 道路の交差点改良を、下記の 3 パターンで提案する。

- a) 主要幹線道路との交差点に、フライオーバーを設置
- b) 準幹線道路との交差点には、BRT 優先信号を設置
- c) マイナー道路との交差点では、中央分離帯を閉鎖し、横断交通を遮蔽

上記施策のうち最も効果が高いのが、主要幹線道路との交差点に設置するフライオーバーである。フライオーバーを設置する事で、信号交差点を削減し、それにより交差点の待ち時間を解消し、旅行速度を向上することができる。

下図は日本の例であるが、都市間道路(一般道)の一般車両の平均旅行速度と信号交差点密度の関係を示している。



出典:都市間道路のサービス水準の実態と道路階層性評価, 橋本 雄太・小林 寛・山本 彰・上坂 克巳, 2012

**Figure 3.3.15 都市間一般道路の平均旅行速度と信号交差点密度**

本 BRT 事業の Mp-Tv 道路区間は約 21km、その間の交差点数は 37 である。計画では、フライオーバーとなる交差点が 11 ヶ所、優先信号設置交差点が 12 ヶ所、中分を閉じる交差点が 12 ヶ所、インターチェンジが 2 カ所である。したがって、交差点改良後の信号交差点密度は  $12 / 21 = 0.57$  ヶ所/km となる。ここで、もしフライオーバーを実施せず、それらを全て優先信号設置交差点とした場合、信号交差点密度は  $(11+12) / 21 = 1.10$  ヶ所/km となる。

上図から、信号交差点密度が 1.10 ヶ所/km から 0.57 ヶ所/km に下がった場合、平均旅行速度はおよそ 7.0-8.0km/h 程上昇すると見込まれるが、これがフライオーバー整備による速度上昇効果といえる。また、優先信号の効果については、その交差点構造や優先システムに大きく依存するため、一概に論じることはできないが、例えば千葉県事例では、バス運行路線に従来の信号に代わって優先信号 (PTPS) を導入した結果、バスの旅行時間が平均で約 20%短縮されたという結果が、また神奈川県

<sup>i</sup> JR 稲毛駅バス停～穴川十字路バス停のバス平均旅行時間推移:  
[http://www.police.pref.chiba.jp/safe\\_life/UTMS/ptps\\_report.php](http://www.police.pref.chiba.jp/safe_life/UTMS/ptps_report.php)

相模原市の事例では、同様に PTPS 導入で 13-18%の時間短縮が図られたとの報告がある。

なお、フライオーバー整備による幹線道路の立体交差化は、BRT のみならず周辺交通へも大きなプラスの影響を与える。具体的には Mp-Tv 道路の交通速度上昇に加えて、①交差幹線道路の交通速度上昇、②幹線道路の混雑緩和による周辺道路の交通量減、③交差点における交通事故の減少、④通過車両の加速・減速の頻度が減ることによる燃料消費減および大気汚染緩和、といった効果が挙げられる。

### 3.3.5 断面構成

基本方針に挙げた通り、BRT の主要ルートには BRT 時間帯専用レーンを導入する方針である。ビンズオン省はすでに他の市省に先駆けて BRT 時間帯専用レーンを導入しており、その実施能力は十分あると考えられる。

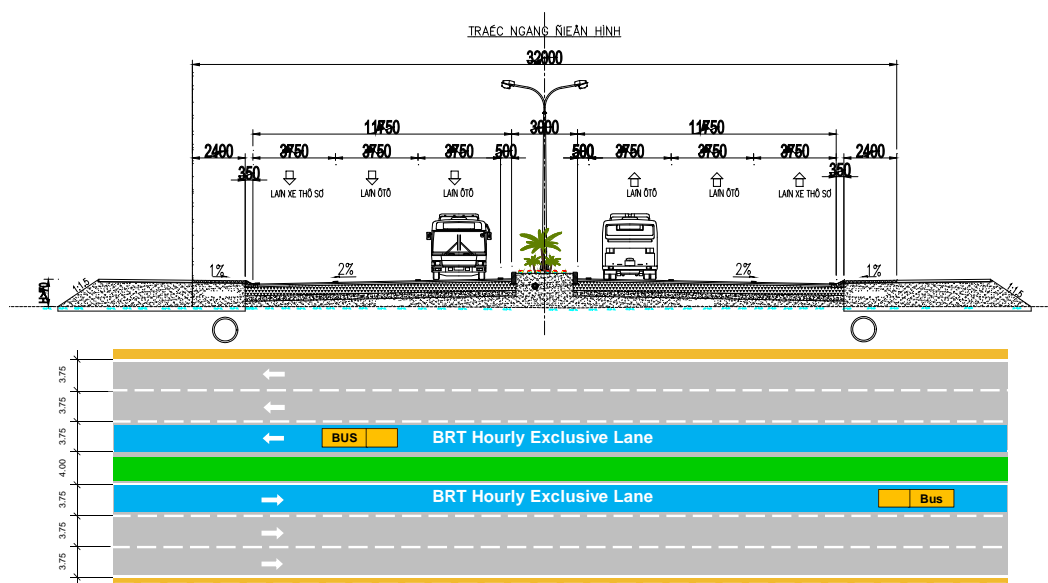
なお、一般的にベトナムの幹線道路では路側帯側車線はバイク専用道である。バス等の公共交通はバイク専用道の通行を認められているものの、BRT はバイクと混流を避けるため、BRT レーンは基本的に中央分離帯側に設ける方針とする。

Table 3.3.4 各区分における BRT レーン

Section	BRT Lane
Binh Duong New City	Hourly exclusive lane
Pham Ngoc Thach Rd.	Hourly exclusive lane
My Phuoc – Tan Van Rd.	Hourly exclusive lane
Planned road in Industry zone	Hourly exclusive lane
QL-1A	Mixed traffic lane

出典: JICA 調査団

<sup>i</sup> <http://www.pref.kanagawa.jp/uploaded/attachment/706012.pdf>



出典: JICA 調査団(一部、My Phuoc - Tan Van 道路の図面を加工)

Figure 3.3.16 My Phuoc - Tan Van 道路の BRT 導入時断面

なお既述の通り、Mp-Tv 道路に並走する環状 3 号線が整備された際には、BRT 専用レーンの導入を積極的に検討すべきである。

### 3.3.6 停留所

#### (1) 停留所構造

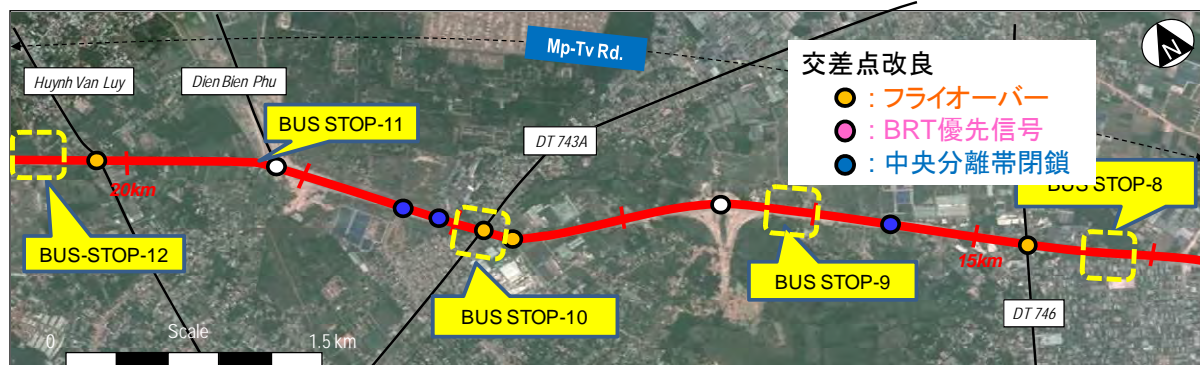
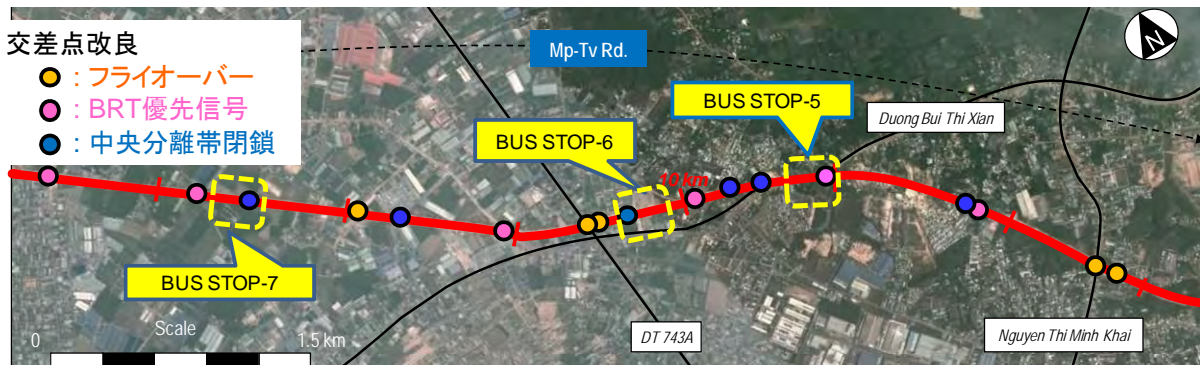
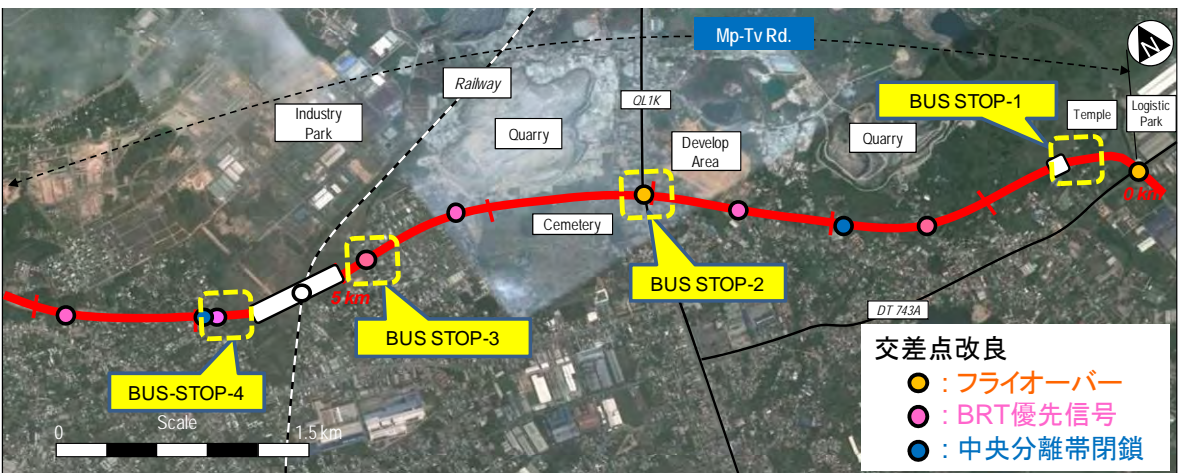
BRT の速達性に重点を置きつつ、建設コストや道路幅員、停留所付近の開発余地などを勘案し、停留所の構造は以下の3タイプを検討した。

- a) 路側停留所
- b) 中央分離帯停留所
- c) フライオーバー停留所

BRT の終日専用レーンが見送られたため、中央分離帯停留所は中央寄りの高速通行車線の円滑な通行を妨げてしまう事、かつ BRT の安全性に懸念がある事から設置を見送った。また、フライオーバー停留所も整備コストが高く利用者のアクセスが悪い事から候補から外し、ターミナル以外の停留所は路側停留所を設置することとなった。

#### (2) 停留所位置

上述の通り、停留所間距離と構造などを検討の結果、停留所の位置は下図の通りとする。但し、下図の位置はドラフト段階であり、詳細な位置はビンズオン省とも協議しながら引き続き検討中である。





出典: JICA 調査団 (Google Earth Pro 使用)

Figure 3.3.17 BRT 停留所位置(ドラフト)

### 3.3.7 車両

BRT 車両は輸送効率と人件費の削減、調達スケジュールなどのバランスを考慮して、一般的なバス車両と接続バスを併用する方針である。また、一部区間(Binh Duong 新都市内や Pnt 道路)では一般バスと停留所を共有する計画のため、インターフェースとなるドア位置や床面高さについては、一般バス車両に揃えることになる。

料金収受について、速度向上の観点では停留所収受に優位性があるものの、O&M コスト削減の観点から、本 BRT 事業で車内運賃収受方式とする。車内運賃収受方式でも表定速度 30km/h 程度を達成している BRT 事例としては、Amsterdam や Brisbane などがあり、いずれも日本の非接触型 IC カードに該当する CSC (Contactless Smart Card) を活用した AFC システムを採用している。

BRT 車両仕様	
車両タイプ:	一般車両と接続バスを併用
床面高さ:	低床
ドア位置:	車両右側
運賃収受	車内



### 3.4 需要予測

#### 3.4.1 交通調査

##### (1) 調査内容

本調査の交通調査では、下表に示す 4 調査を実施した。

Table 3.4.1 交通調査内容

No.	調査の種類	調査内容
1	交通量カウント調査	調査地点ごとの交通量と自家用車、バイク、バス等の交通量およびオキュパンシー
2	バス乗降人員カウント調査	Mien Dong, Thu Duc, Thu Dau Mot バスターミナルの乗降人員
3	バス交通調査	Mien Dong, Thu Duc, Thu Dau Mot バスターミナルの乗降客 OD インタビュー
4	路側 OD 調査	調査地点ごとの運転者の OD インタビュー調査(調査地点は交通量カウント調査と同地点)

出典: JICA 調査団

##### 1) 調査地点の選定

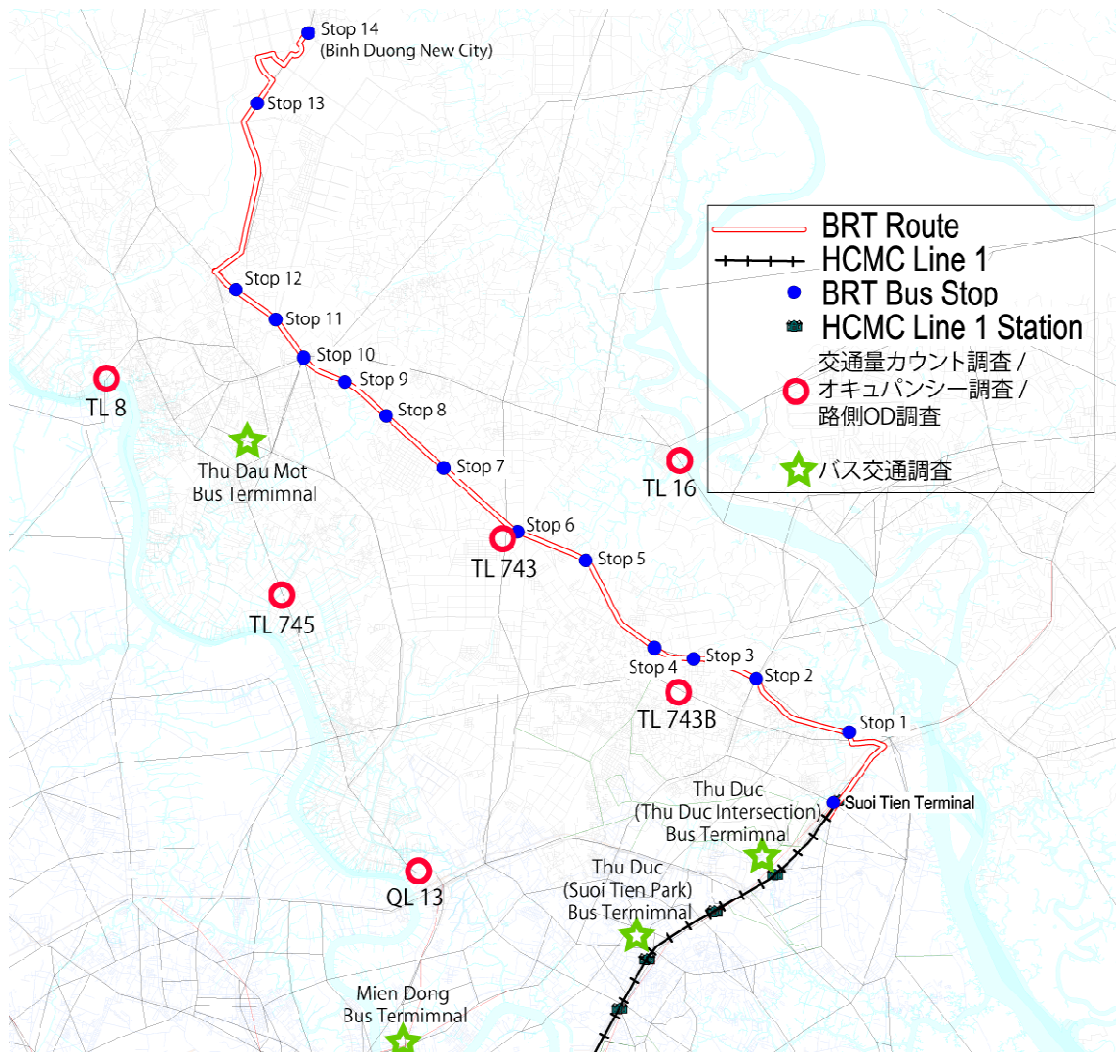
交通調査は、省市間交通の把握を行い、需要予測への反映を目的としている。本節では、現況の交通現状を整理について、調査地点の選定の考え方を以下に示す。

- a) 省・市間の現況の交通の多くは、ホーチミン市へ行き来する交通である。
- b) BRT 事業計画の沿線は、農村地域が広がっており、交通量の多い道路は限られる。
- c) 国道 13 号線の交通量は多いが、そのほかの路線の交通量は同程度、またはそれ以下である。
- d) My Phuoc - Tan Van 高速道路は建設中であり、新都心などの交通需要の多い地域にアクセスされていない。このため、現時点で利用交通量は少ない。

以上より、交通量カウント調査、オキュパンシー調査、路側インタビュー調査の調査地点の考え方は以下とする。

- e) 将来需要予測の実施を念頭に、ビンズオン省、特に BRT 事業計画沿線地域からホーチミン市間の現況交通の把握、需要予測への反映を優先事項とし、交通量の多い県道、国道を対象として調査地点を選定する。
- f) 郊外の地域間交通や、ビンズオン省内々の短距離トリップを把握できる交通は、ホーチミン市行きの交通と比べて優先度が低いと考える。
- g) My Phuoc - Tan Van 高速道路は、まだ未供用区間が存在し、長距離移動が多くないものとする。

上記の考えに従って交通調査地点を選定した結果を以下に示す。



出典: JICA 調査団

Figure 3.4.1 交通調査地点

Table 3.4.2 各地点における調査時間

No.	調査地点	調査時間
1	QL13	16 時間
2	TL743	16 時間
3	TL8	16 時間
4	TL16	16 時間
5	TL745	16 時間
6	TL743B	16 時間

出典: JICA 調査団

なお、車種は、以下の通り 11 車種とした。

- |                  |                |                |                  |
|------------------|----------------|----------------|------------------|
| 1. 自転車           | 2. 二輪 (MC)     | 3. 自家用車        | 4. タクシー          |
| 5. シクロ           | 6. ミニバス (公共交通) | 7. ミニバス (私的交通) | 8. 中型大型バス (公共交通) |
| 9. 中型大型バス (私的交通) | 10. トラック       | 11. その他        |                  |

2) スケジュール

各交通調査は以下のスケジュールで行った。

**Table 3.4.3 交通調査スケジュール**

調査内容	調査日	調査時間
交通量カウント調査	2014年3月17,18,19日	05:00-21:00
オキュパンシー調査	2014年3月17,18,19日	07:00-09:00 12:00-14:00 16:00-18:00
バス乗降人員カウント調査 バス交通調査	2014年3月20日	05:30-20:20
路側インタビュー調査	2014年4月18, 22, 23日	06:00-11:00, 14:00-19:00

出典: JICA 調査団

3) 調査方法

各交通調査の調査方法は下表の通りである。

**Table 3.4.4 各交通調査方法**

調査内容	調査方法
交通量カウント調査	デジタルビデオカメラを用いて交通量を記録し、調査後にカウントを行った。
オキュパンシー調査	調査地点の各方向で乗車人員を直接記録した。公共のミニバス、中型大型バスのサンプル数は100%とした。
バス乗降人員カウント調査	調査員は、バスターミナルに立ち、各バス停で乗降人員をカウントした。
バス交通調査	乗客インタビュー調査は、バス停で待っている乗客、バスから降車した乗客を対象に、調査票に基づいて聞き込み調査を行った。
路側インタビュー調査	調査は、調査地点で走行している車両を交通警察に止める協力を求め、その後、調査員がドライバーや乗客に質問票に基づいて聞き込みを行った。

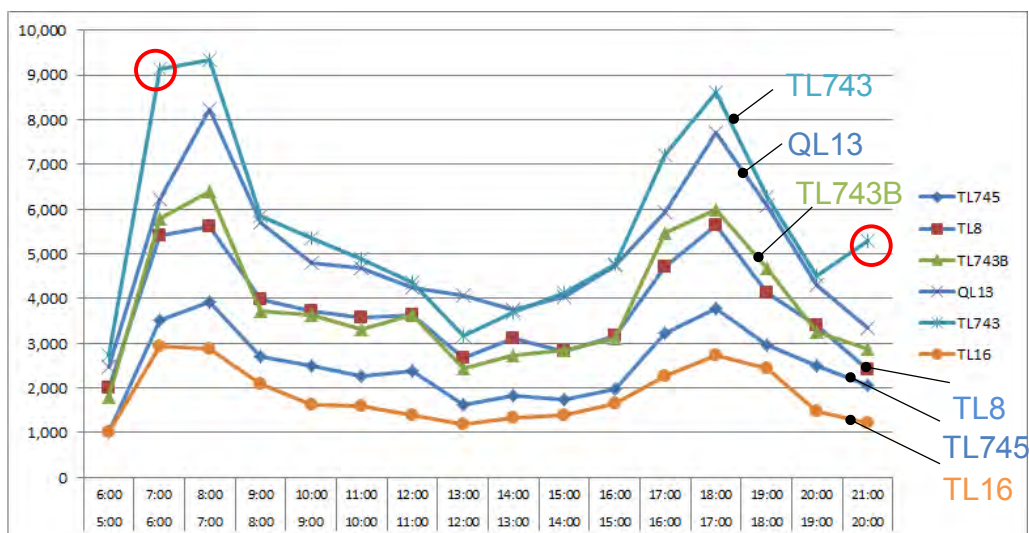
出典: JICA 調査団

(2) 調査結果

1) 交通量カウント調査

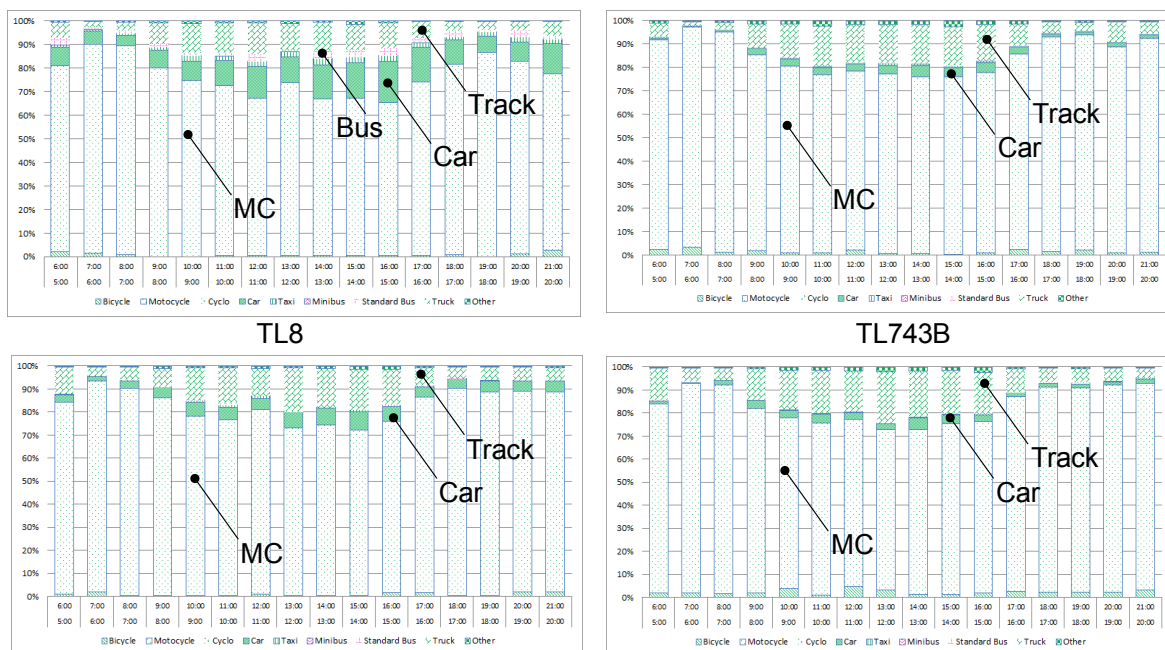
交通量観測結果として、最も交通量が高いのは QL13、TL743 で、特に QL13 号線は 6 時台で交通量が他の調査地点と比べて低く、TL743 は 21-22 時で交通量が他と比べ多かった。

また、時間別車種別構成比を下図に示す。全体的にバイクの割合が高く、時間帯の変動は小さいことが見て取れた。QL13では Car,Bus の割合が他の調査地点と比べて高いことから、他の調査地点と比べて異なる交通特性を持っていることが見て取れた。



出典: JICA 調査団

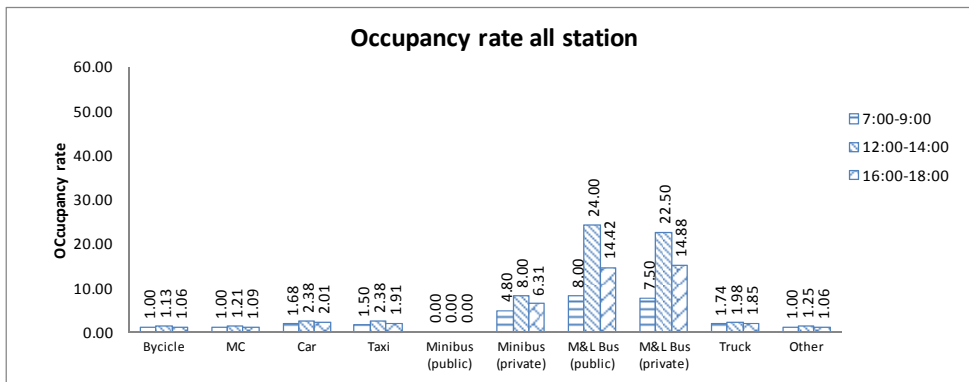
Figure 3.4.2 時間別交通量分布



\*MC: Motor Cycle  
出典: JICA 調査団

Figure 3.4.3 時間別車種構成比

オキュパンシー調査結果として、各車種の乗車人員は、自転車、バイク、自家用車などの私人的交通は 1~2 人であるが、公共バスやプライベートバスでは 4 - 24 人と高い結果を得た。なお、ミニバス (public) は、24 人以下のバスが観測できなかった。

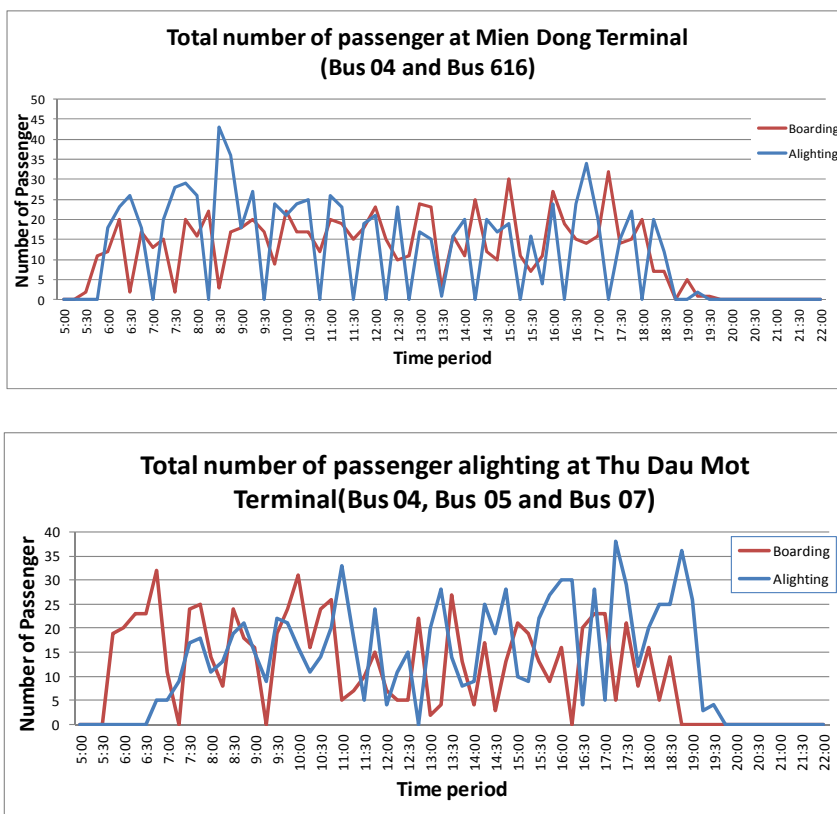


出典: JICA 調査団

Figure 3.4.4 オキュパンシー調査結果

2) バス乗降客カウント調査

Mien Dong, Thu Dau Mot バスターミナルの旅客数を時間帯別にグラフ化したものを以下に示す。Mien Dong では、始業前の 8:45(降車のみ)、終業の 17:00 付近にピーク、Thu Dau Mot は、通勤時の 6:30、終業の 17:00 付近にピークを示し、通勤、終業の時間帯付近で高い需要を示した。



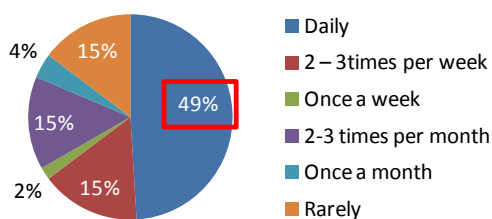
出典: JICA 調査団

Figure 3.4.5 時間別バス乗降客数

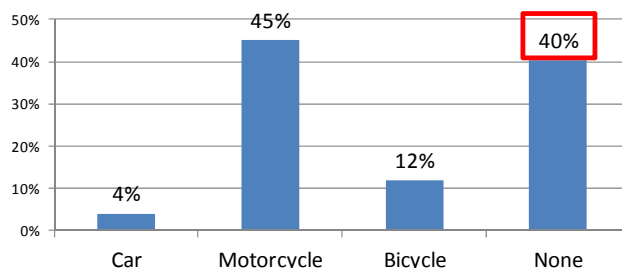
### 3) バス交通調査

バス交通調査から得たバス利用者の特性について示す。バス利用者は、半数が毎日バスを利用しており、全体の 40%は代替交通手段が無いことから、住民の重要な交通手段となっていると想定される。また、バス利用者は学生(40%)と工場労働者(24%)が主に利用しており、個人属性がやや偏っている。

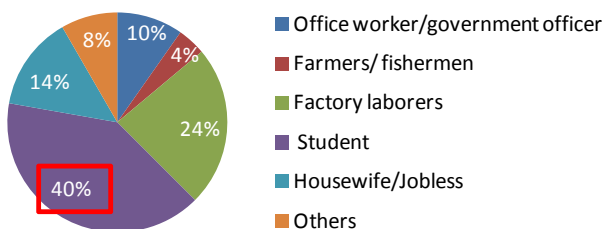
The frequency of using public transport



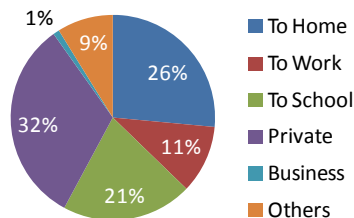
Vehicle ownership



Occupation



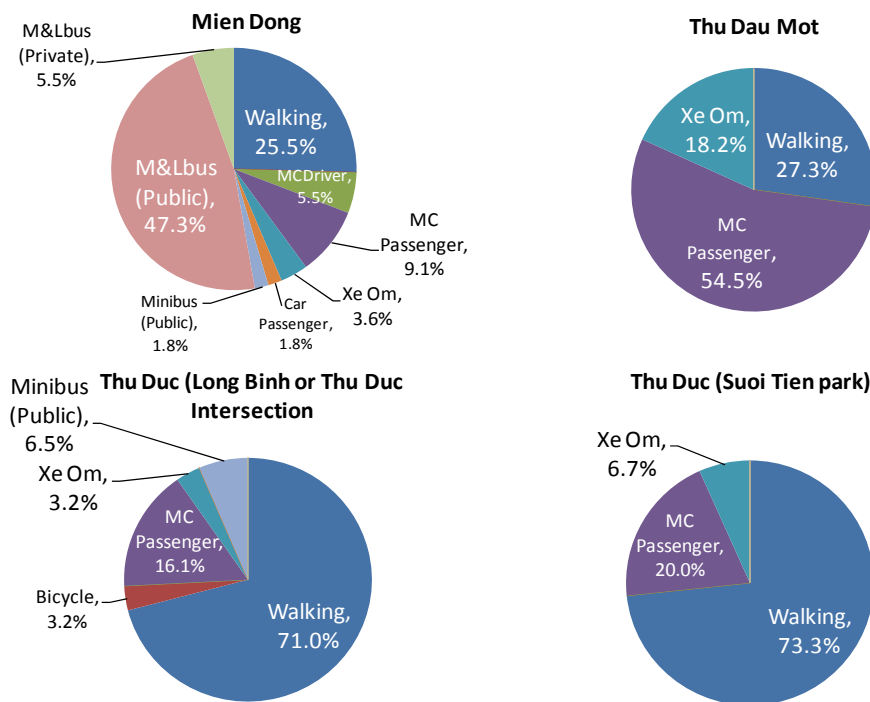
Trip Purpose



出典: JICA 調査団

Figure 3.4.6 バス交通調査結果

次に、各バスターミナルにおける、アクセス交通を示す。Thu Dau Mot では、バイク、バイクタクシーをアクセス手段とする利用者が 7 割を超えているが、Thu Duc では、徒歩が 7 割、Mieng Dong ではバスの乗り継ぎ、及び他の交通手段を用いている結果を得た。このことから、各バスターミナルでは、バス停の位置や利用可能な交通手段によってアクセス交通手段を変えており、パークアンドライド施設や、出発地、目的地周辺にバス停があるかどうかでバスを利用している可能性が高い。

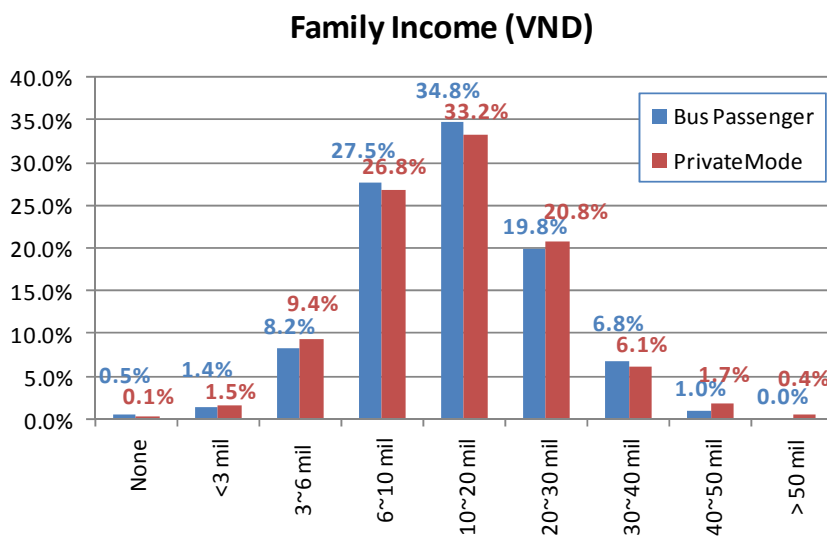


出典: JICA 調査団

Figure 3.4.7 バスアクセス交通手段

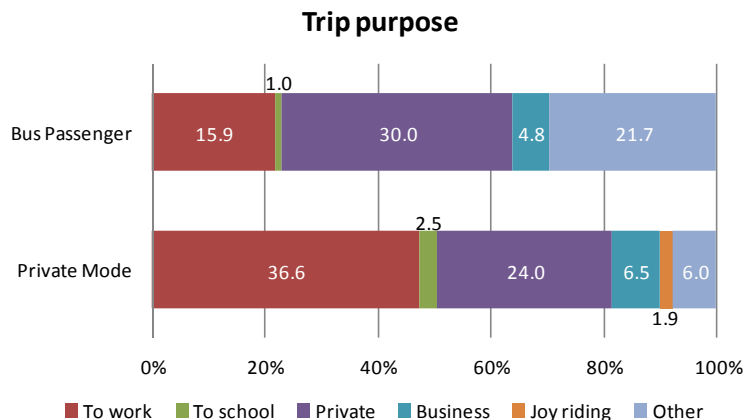
4) 路側 OD インタビュー調査

路側 OD インタビュー調査によって得られた個人属性を集計したものを以下に示す。MC/自動車は通勤/通学に利用され、バスはそれ以外に利用される傾向があることが見て取れる。また、一般に MC/自動車ユーザとバスユーザには所得格差が有ると言われるが、今回の調査ではその格差は見られなかった。このことは、BRT のサービスや運用速度が向上されれば、MC/自動車から BRT への転換し、通勤/通学者の取り込みも図れる可能性があることを示唆していると考えられる。



出典: JICA 調査団

Figure 3.4.8 世帯収入分布



出典: JICA 調査団

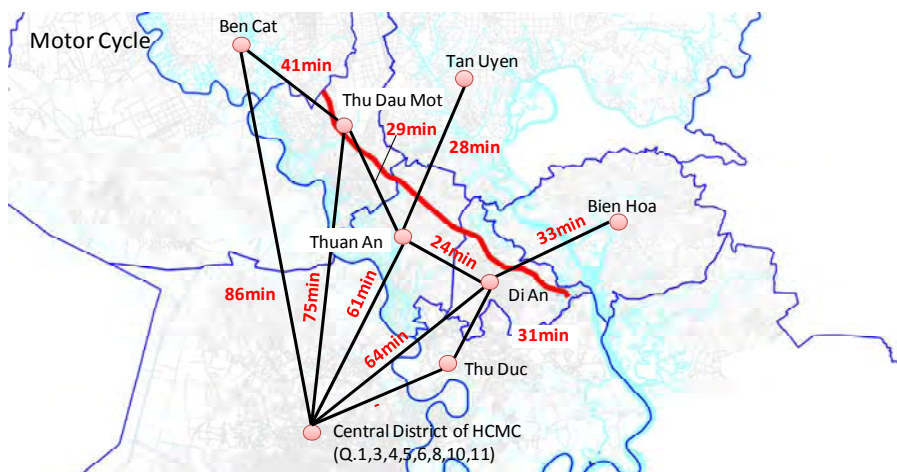
Figure 3.4.9 トリップ目的

(3) 結果の分析

1) 旅行時間の集計

OD 交通量と乗車人員を用いて平均旅行時間を集計し、図示した。

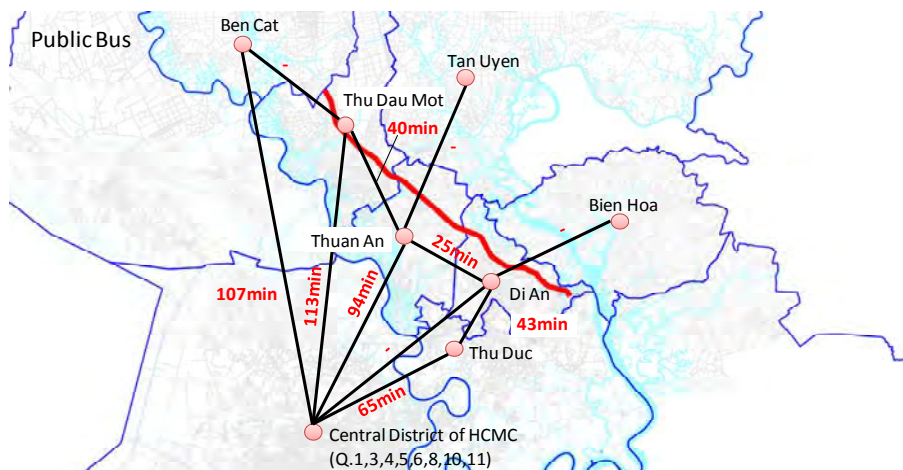
下図をみると、Thu Dau Mot から Thu Duc までの全車種の旅行時間は 85 分となり、バスは 108 分となった。また、Thu Dau Mot から Ho Chi Minh City までの旅行時間は全車種で 74 分、バスで 113 分となった。従って、BRT がこれらの既存のバスより速いスピードを確保できれば、競合交通手段から BRT にモーダルシフトできる可能性があることを示している。



出典: JICA 調査団

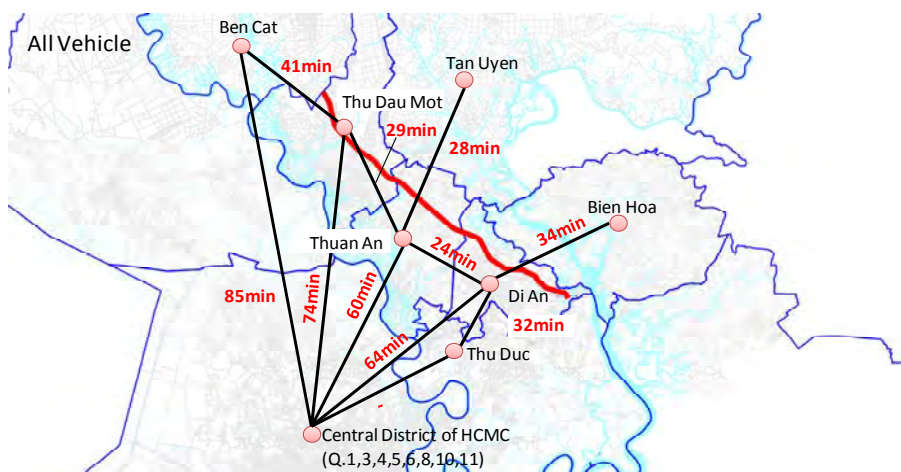
Figure 3.4.10 二輪による平均旅行時間





出典: JICA 調査団

Figure 3.4.11 バスによる平均旅行時間



出典: JICA 調査団

Figure 3.4.12 全車種による平均旅行時間

2) 支払意思額の推定

需要予測の感度分析に用いる支払意思額について分析方法と結果を以下に示す。

a) 支払意思額の算出方法

支払意思額を推定できるロジット型関数を定式化してパラメータを求め、支払意思額を算定した。

$$\text{支払意思額平均値: } WPT = -\exp\left(-\frac{\beta_0 + \sum_n \beta_n \cdot x_i}{\beta_1}\right) \cdot \frac{\pi/\beta_1}{\sin(-\pi/\beta_1)} \quad 0 > \frac{1}{\beta_1} > -1$$

ここで、

$\beta_n$  : 推定されたパラメータ

$x_i$  : 個人*i* に関わる個人所得等の説明変数。

b) 支払意思額算定のための設問の設定

路側 OD インタビュー調査において二段階二項選択法を採用し、道路整備が実施され 10 分旅行時間が短縮された時の支払意思額を聞いた。

**Table 3.4.5 支払意思額質問票**

Do you permit to pay additionally 2,000VND if your trip is 10minutes shorter than the answer in Q13?	
A. Yes→Do you permit to additionally pay 5,000VND more?	1.Yes → How much do you permit to additionally pay? _____,000VND
	2.No
B. No→Do you permit to additionally pay 1,000VND more?	
3.Yes	
4.No	

出典: JICA 調査団

c) 提示額の設定

提示額の 2000,5000,1000VND という値は、JICA が実施したホーチミン都市鉄道 1 号線プロジェクトである SAPI (Special Assistance for Project Implementation, 以下 MRT1 号線 SAPI 調査)で行われたフィーダーバス運賃支払い額を参考に決定した。また、私的交通機関は、所得が高いために平均支払意思額が高くなる傾向があるため、平均収入を試算した結果から 3500, 7000, 1500VND のセットも作成し、半数ずつ配布した。5000、1000 の値段については、二段階二項選択法では通常最初の提示額の 2 倍 0.5 倍の値が用いられるため、同様の方法を採用した。

d) 推定結果

有効回答数 6,168 サンプルを対象に、支払意思額を推定した。その結果、推定されたパラメータはいずれも 1%水準で有意となり、推定額は 4,874VND、時間に対する支払意思額は 29,244VND/時間 (1.37ドル)となった。この値は SAPI のアンケート調査結果から算出した所得接近法の時間価値 1.52ドルの 90%を示している。SAPI による時間価値と比べると多少低い値となっているが、Data results of the Viet Nam Household Living Standards Survey 2012 によれば、ホーチミンとビンズオン省の所得比は 68%を示している。従って、これらの違いは対象範囲による差であると考え、推定結果にある程度の妥当性を持っていると考えた。なお、例えば、Thu Dau Mot から Ho Chi Minh 市までのバス利用旅行時間を費用換算すると 55,076VND となる。

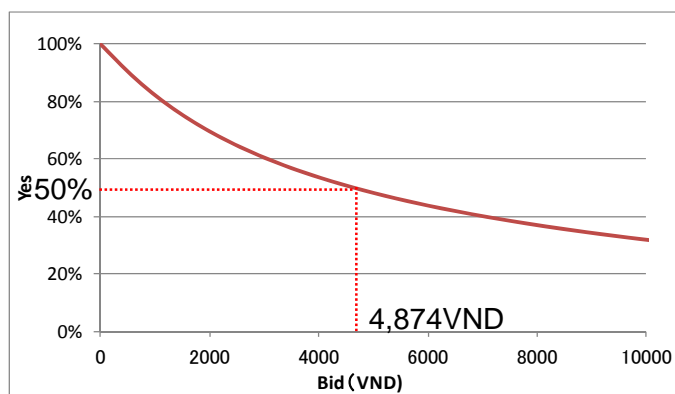
**Table 3.4.6 支払意思額推定結果**

Estimated Parameter				
Valuables	Coef.	t-value	p-value	
constant	9.9391	56.4884	0.0000	***
ln(Bid)	-1.3403	-59.8370	0.0000	***
Family income(month)	0.0190	8.3416	0.0000	***
samples	6168			
Log likelihood	-8285.9			

Willingness to pay(10 minutes )

Average	4874.2
---------	--------

出典: JICA 調査団



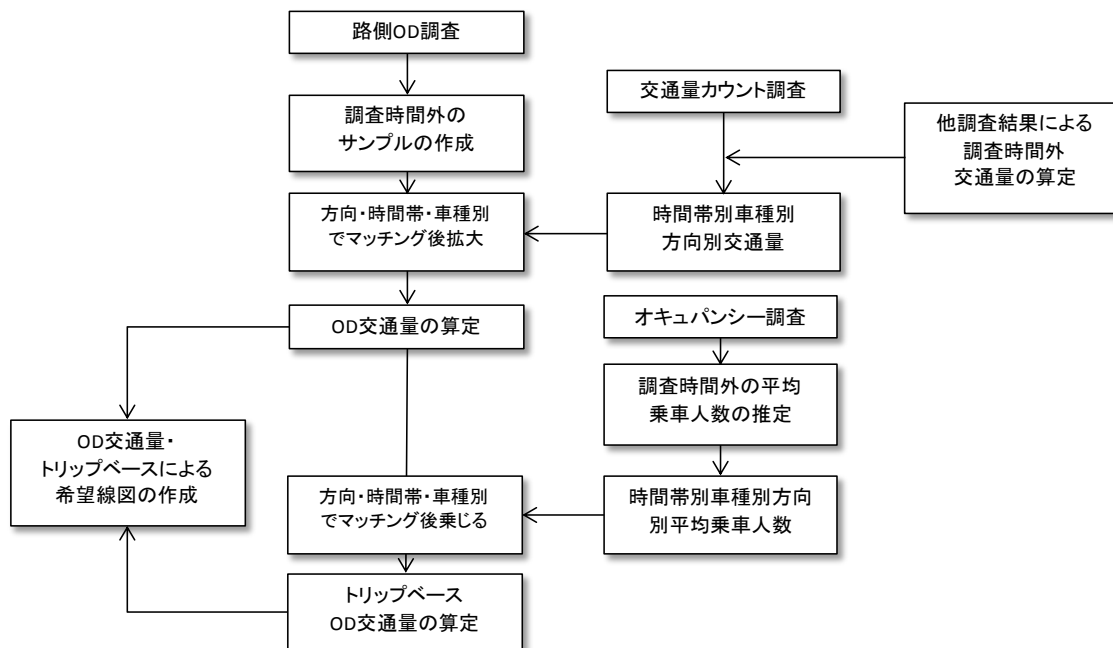
出典: JICA 調査団

**Figure 3.4.13 支払意思額推定結果**

3) 希望線図による分析

a) 希望線図の作成方法

得られた路側 OD 調査結果を交通量カウント調査で拡大処理を行い、調査地点による日単位の OD 交通量を推定した。また、平均乗車人員を OD 交通量に乗じてトリップデータを作成し、希望線図描画用のデータを作成した。

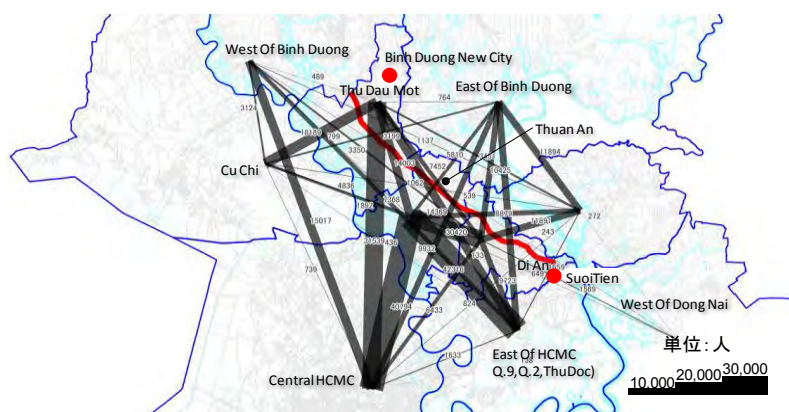


出典: JICA 調査団

Figure 3.4.14 希望線図データの作成方法

b) 調査地点を通過する省市間トリップ

調査地点を通過する省市間トリップを下図に示す。各方面から HCMC まで行き来する交通量は 9.7 万人/日、各方面からホーチミン市 2 区,9 区,Thu Duc まで行き来する交通量は 8.6 万人/日を示し、BRT へ転換する可能性のある需要が十分にあることを確認した。

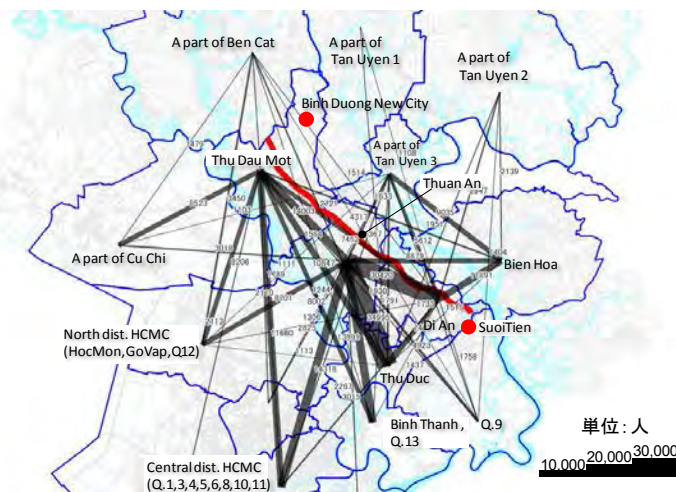


出典: JICA 調査団

Figure 3.4.15 調査地点を通過する省市間トリップ

c) 調査地点を通過する省内トリップ

交通調査地点を通過する BRT 計画路線沿線の省内トリップについて、希望線図で描画したものを以下に示す。省内トリップは、Thu Dau Mot と Thuan An 間で比較的大きな交通があり、Thu Dau Mot 以北の District からの交通量は少ないことが見て取れる。このため、需要予測で対象範囲となりうるゾーンは、BenCat、TanUyen 以南を対象として差し支えないことがわかった。



出典: JICA 調査団

Figure 3.4.16 調査地点を通過する省内トリップ

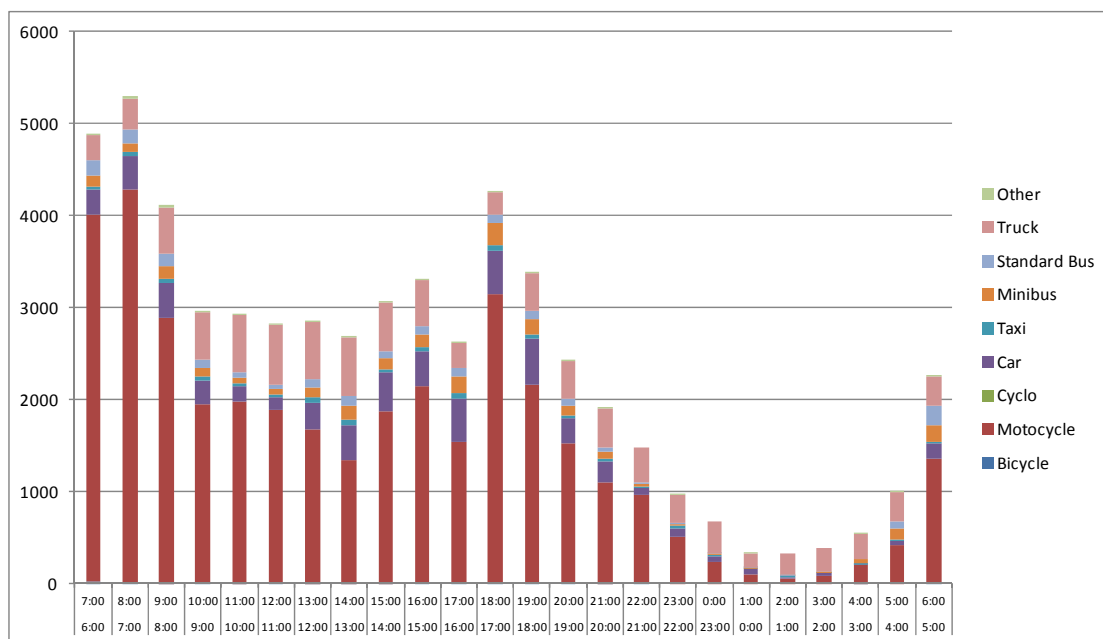
## (4) スオイティエンターミナル駅周辺の交通量

本調査で実施された調査ではないが、“ベトナム国ホーチミン市都市鉄道(ベントイン～スオイティエン間(1号線))建設事業案件実施支援調査(SAPI)”(以下、SAPI と記す)にてスオイティエン駅とスオイティエンターミナル駅間の国道1号線の交通量を、下図の4にて示す地点にて計測している。

同区間は BRT ルートの一部であり、またスオイティエンターミナル駅周辺の幹線道でもある。したがって、同地点における現況および将来の交通量を考慮した設計とする必要がある。

同地点における交通量は、両方向で1日約12万台。車種の内訳としては、バイクが65%、トラック15%、マイカーが10%、バスが6%程である。ピーク時は、朝の7:00-9:00、夕方の17:00-18:00に発生している。時間帯による変動が激しいのは通勤に伴うバイクの交通量であり、トラックは時間帯に依る大きな変動はない。スオイティエンターミナル駅エリアは、MRT、BRT、長距離バスなどの交通結節点となるため、これら交通量需要と、その交通動線について、勘案する事が必要となる。



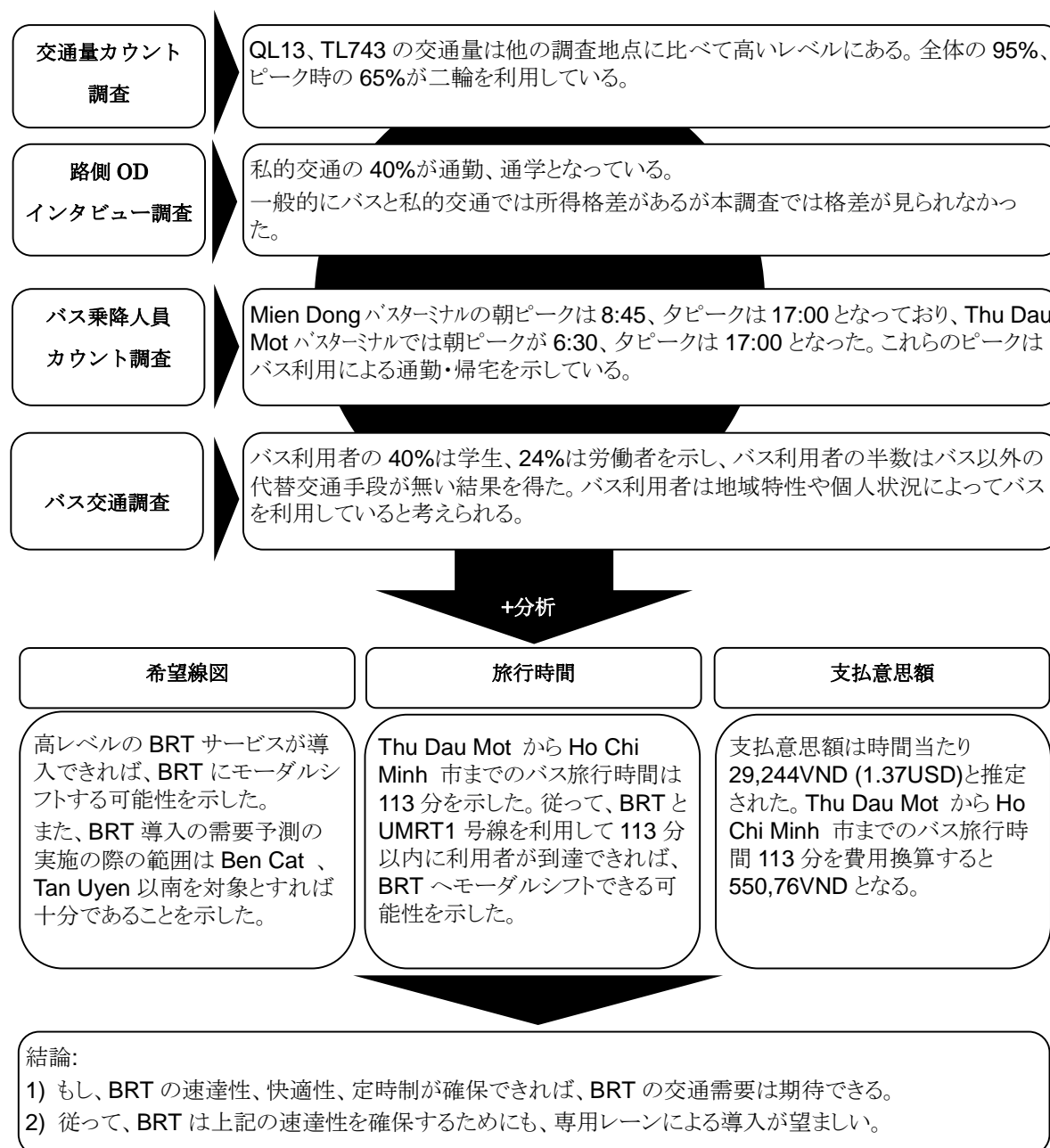


出典:SAPI, JICA 2014

Figure 3.4.19 スオイティエンターミナル駅周辺国道 1 号線の交通量(スオイティエン→ハイテクパーク方向)

(5) 結論

調査結果に基づく結論を以下に示す。



出典: JICA 調査団

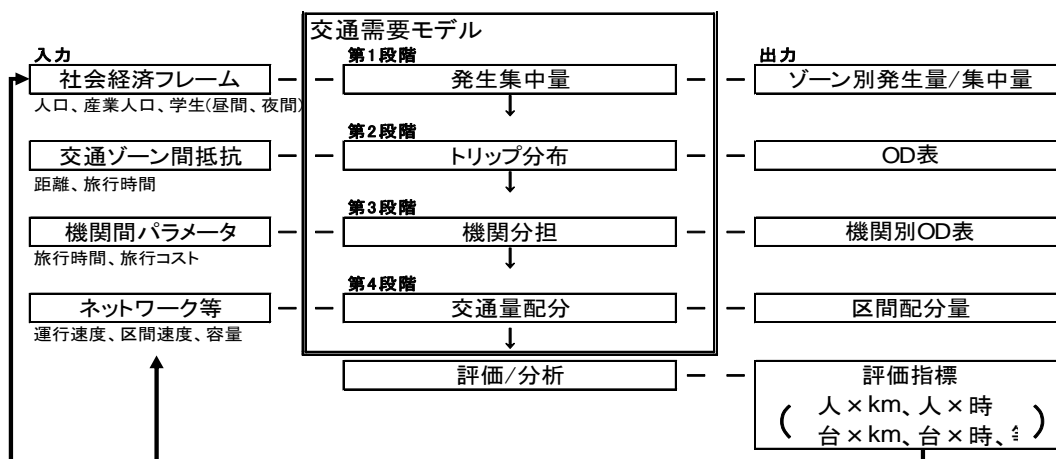
Figure 3.4.20 交通調査まとめ

### 3.4.2 需要予測方法

需要予測は、「ベトナム国ホーチミン市都市交通計画調査(HOUTRANS)」(以下、HOUTRANS と記す)で構築されたモデルを踏襲し、一般的な 4 段階推計法に沿って予測作業を行う。4 段階推計法とは、1) トリップ発生集中モデル - 各交通ゾーンの発生集中量を推計; 2) 分布モデル - 各交通ゾーン間のトリップを推計; 3) 機関分担モデル - 各交通機関の分担を推計; 4) 交通量配分モデル - それぞれの交通機関を交通ネットワーク上に配分の 4 段階を指す。HOUTRANS の予測年次は 2020 年と 2040 年であった。本調査での BRT の需要予測年次も、2020 年と 2040 年とした。モデル



構築と実施にあたっては、以下のように条件整理した。



出典: JICA 調査団

Figure 3.4.21 4段階推計法

**BRT 沿線の交通ゾーン:** SAPI では、予測対象のホーチミン市地下鉄 1 号線沿線の交通ゾーンを Phong/Xa(Commune)レベルに分割し需要予測を行ったが、本調査でもホーチミン市地下鉄 1 号線沿線に加えて、BRT 路線沿線を同様に分割した。(図 3-2 参照)

また、BRT バス停周辺は公共交通サービス水準が上がることから、BRT バス停から半径 400m を独立したゾーンとし、Binh Duong 省の現況で高い公共分担のあるゾーンの分担率を適用した。

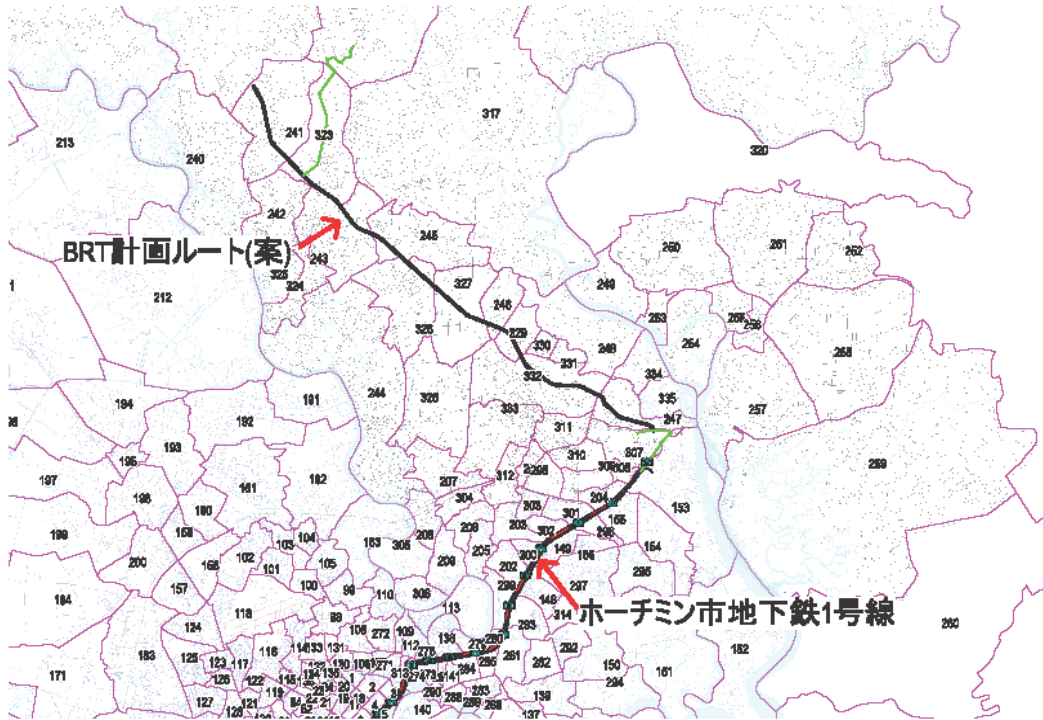
**道路ネットワークと公共ネットワーク:** 道路ネットワークと公共ネットワークは現況を忠実に再現し、既定計画を包含する形とした。道路ネットワークを図 3-3 に示す。

**発生集中量:** 各交通ゾーンの居住者数と就業者数は、BRT 沿線の最新の開発計画/プロジェクトを反映して見直した。また、発生量/集中度量計算は、HOUTRANS のモデルを用いた。

**機関分担:** 機関分担モデルは HOUTRANS のモデルを採用したが、各機関のトリップ数は交通調査結果の各機関の分担率で調整されている。

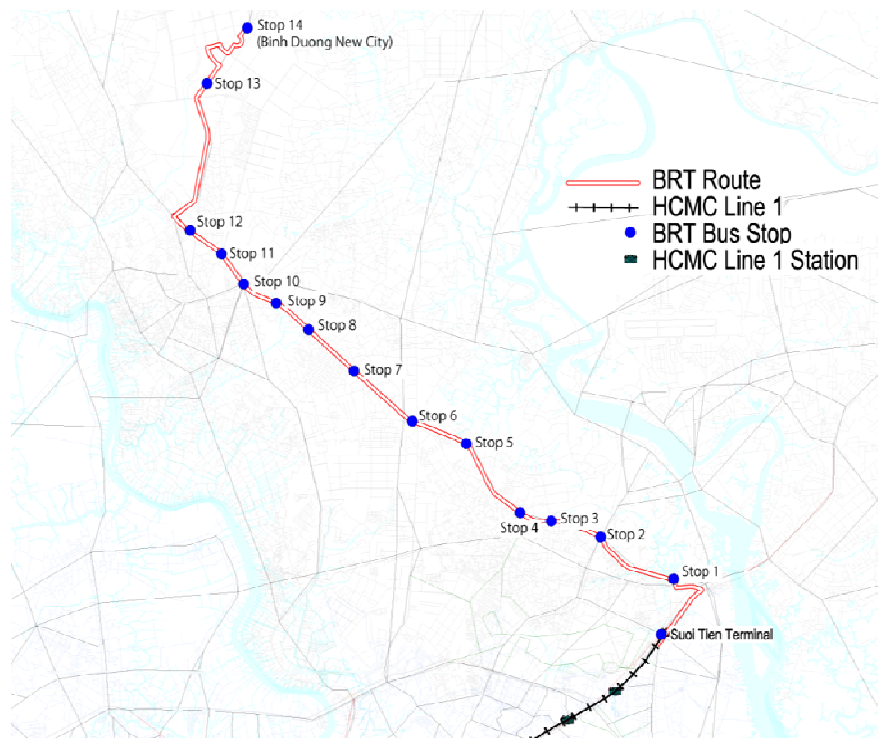
**交通量配分:** ホーチミン市地下鉄 1 号線と SAPI で採用された沿線のフィーダーバスに関しては、本調査でもそのまま採用した。

**現況補正:** 需要の現況補正は、2014 年 OD を作成し、交通調査結果と整合することにより行った。



出典: JICA 調査団

Figure 3.4.22 交通ゾーン・セッティング



出典: JICA 調査団

Figure 3.4.23 交通量配分用将来道路網

### 3.4.3 人口フレーム及び人口密度の設定

本節では、マクロレベルの人口フレームとマイクロレベルの人口密度を設定する。マクロレベルの人口フレームとしては、ビンズオン省及び調査対象エリアを含む区レベル(Thu Dau Mot 市・Thuan An 区・Di An 区)の将来人口フレームを、また、マイクロレベルの人口密度としては、My Phuoc-Tan Van 道路沿いの BRT 停留所周辺エリアの人口密度を設定する。

#### (1) 人口フレームの設定

##### 1) 人口フレーム設定にあたっての基本方針

フレーム設定の基本方針として、区レベルの都市計画マスタープランとして承認された将来人口フレームを用いることとする(ward レベルのゾーニング計画の将来人口フレームは全ての対象エリアでの入手が困難なため用いない)。但し、現況の人口や近年の人口増加状況を勘案して、非現実的と考えられる中期年次の数値については修正を加える。Di An 区については、SAPI 調査で検討した将来人口フレームを用いる。

マイクロレベルの人口密度の設定にあたっては、BRT 路線駅周辺半径 400m の範囲(約 5ha)を、日本の大規模ニュータウンの平均的密度である 100 人/ha 程度に設定する。尚、各区の現状(2012 年)の人口密度は、Thu Dau Mot 市 22.3 人/ha、Thuan An 区 52.4 人/ha、Di An 区 59.3 人/ha である。

##### 2) 都市計画マスタープラン人口フレーム及び評価

下記 Table 3.4.7 はビンズオン省及び Thu Dau Mot 市・Thuan An 区・Di An 区の都市計画マスタープランに示された将来人口フレームを整理したものである。また、Table 3.4.8 は、近年(2010-2012 年)の人口の伸び率、並びにその伸び率に基づき将来の人口を予測したものである。これらのデータを勘案すると、Thu Dau Mot 市は、現況 2012 年の人口が 2015 年及び 2020 年の将来値に達するためには、それぞれ年率 12%及び 9%で人口が伸びる必要があり、ともに現実的な数値とは考えられない。Thuan An 区は、既に現況 2012 の人口が 2015 年の将来値かなり近い値となっており、2015 年、2020 年ともに補正が必要と考えられる。また、Di Anh 区は、現況 2012 の人口が既に 2015 年及び 2020 年の将来値を超えており、今後人口が減少することは考えにくいことから、ともに補正が必要であると考えられる。

Table 3.4.7 都市計画マスタープラン将来人口フレーム

	Binh Dung 省		Thu Dau Mot 市		Thuan An 区		Di An 区	
	将来人口	伸び率 (年)	将来人口	伸び率 (年)	将来人口	伸び率 (年)	将来人口	伸び率 (年)
2015			374,825	8.2%	450,000	3.2%	290,000	2.7%
2020	2,500,000	5.2%	515,520	6.6%	500,000	2.1%	335,000	2.9%
2030	3,500,000	3.4%	600,000	1.5%	600,000	1.8%	435,000	2.6%

\* :2015 に示した伸び率は、Thu Dau Mot 市(2009-2015)、Thuan An 区(2009-2015)、Di An 区(2007-2015)をそれぞれ示す。  
出典:都市計画マスタープランに基づき JICA 調査団作成

Table 3.4.8 現況(2010-2012)人口伸び率

	Binh Dung 省		Thu Dau Mot 市		Thuan An 区		Di An 区	
	現況人口	伸び率 (年)	現況人口	伸び率 (年)	現況人口	伸び率 (年)	現況人口	伸び率 (年)
2010	1,619,930		241,276		410,818		320,446	
2012	<b>1,748,001</b>	3.9%	<b>264,642</b>	4.7%	<b>438,922</b>	3.4%	<b>355,370</b>	5.3%
			現況の伸び率に基づく推計					
2015			304,002		484,724		415,021	
2020			383,034		571,925		537,507	

\* :2010 年、2012 年の人口は Statistical Yearbook Binh Duong Province 2012 による。

出典:JICA 調査団

### 3) 将来人口フレーム設定

Table 3.4.9 に本調査で用いる将来人口フレームを示す。Thu Dau Mot 市の 2015 年及び 2020 年の将来人口については、現実的な将来人口設定とするため、2012 年の現況人口をベースに、ビンズオン省の統計局発表値である 2010-2012 年の人口伸び率 4.7%を用いて推計する。Thuan An 区の 2015 年及び 2020 年の将来人口については、同じく統計局発表の 2010-2012 年の人口伸び率 (3.4%)が、区の都市計画マスタープランで用いられた人口伸び率(2012-2015 の 3.2%)に近い値となっているため、2012 年の現況人口をベースに、これらのマスタープランの伸び率を用いて推計する。Di Anh 区については、前述の JICA SAPI 調査と同様、区を 2 つのエリア(大学エリアと他のエリア)に区分し、大学エリアは計画値をそのまま用い、その他のエリアは現況値を用いることとする。Binh Dung 省の 2030 年の将来人口は、MPI/国連が推計している値と比べると大きな数値であることから(省マスタープラン 350 万人・MPI/国連推計 270 万人)、政策的に大きめの数値を設定していると考えられる。従って、2040年の将来人口の設定に当たっては、政策的に設定されたと考えられる 2030年の値をそのままスライドさせて用いることとする。

Table 3.4.9 本調査で用いる将来人口フレーム

	Binh Dung 省		Thu Dau Mot 市		Thuan An 区		Di An 区	
	将来人口	伸び率 (年)	将来人口	2012 年からの 伸び率 (年)	将来人口	2012 年からの 伸び率 (年)	将来人口	伸び率 (年)
2015			<b>304,002</b>	4.7%	<b>481,938</b>	3.2%	-	
2020	<b>2,500,000</b>	5.2%	<b>383,034</b>	4.7%	<b>535,486</b>	2.1%	<b>406,743</b>	
2040	<b>3,500,000</b>		<b>600,000</b>		<b>600,000</b>		<b>512,800</b>	

\* :Di An 区のフレームは JICA SAPI 調査(2014)で用いた値

出典:JICA 調査団

(2) My Phuoc –Tan Van 沿い BRT 停留所周辺エリアの人口密度設定

1) 区別の将来人口密度

Table 3.4.10 は、現況(2012年)の人口並びに将来人口フレームに基づく、ビンズオン省及び調査対象区の人口密度を示したものである。前項で示したように、将来人口フレームは、都市計画マスタープラン(省及び区別の総合計画)に記載されている将来人口を活用し、人口の伸び率を現実的になるよう調整した。これらの数値を勘案すると、各区における、緑地・農地・工業団地などを除いた一般的な市街地の人口密度は将来 **100 per/ha** 程度になると想定される。

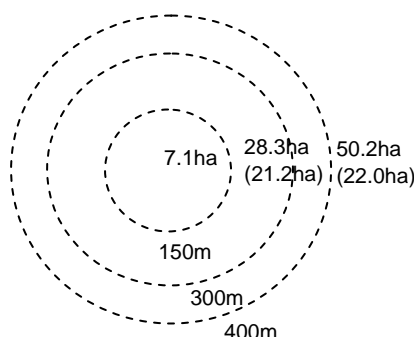
Table 3.4.10 現況及び将来人口フレームによる区別の人口密度

	Binh Dung 省	Thu Dau Mot 市	Thuan An 区	Di An 区
面積	269,443 ha	11,866 ha	8,369 ha	5,995 ha
2012	5.6 per/ha	<b>22.3 per/ha</b>	<b>52.4 per/ha</b>	<b>59.3 per/ha</b>
2030 (2040)	13.0 per/ha	<b>50.6 per/ha</b>	<b>71.7 per/ha</b>	<b>72.6 per/ha</b>

出典: JICA 調査団

2) 人口密度設定の基本的考え方

本調査で検討を行っている BRT のバス停周辺エリアの人口密度を設定するに当たり、バス停から半径 400m 程度のエリアが BRT 整備の影響を受けるものとして、バス停から半径 150m・300m・400m に細分化したエリアについて人口密度を設定する(Figure 3.4.24 参照)。人口密度を検討するため、これらの細分化されたエリアにおける、①容積率・建蔽率、②建築タイプ、③住宅用途比率を勘案する。Figure 3.4.25 は日本における標準的な容積率と建蔽率の値を示したものであり、①の設定にはこれらの値を用いる。Table 3.4.11 は、以上の検討に基づき整理を行った My Phuoc-Tan Van 沿いの人口密度を示したもので、半径 400m の範囲は **135~200 人/ha** 程度になるものと設定した。



出典: JICA 調査団

Figure 3.4.24 BRT 停留所からの距離と面積

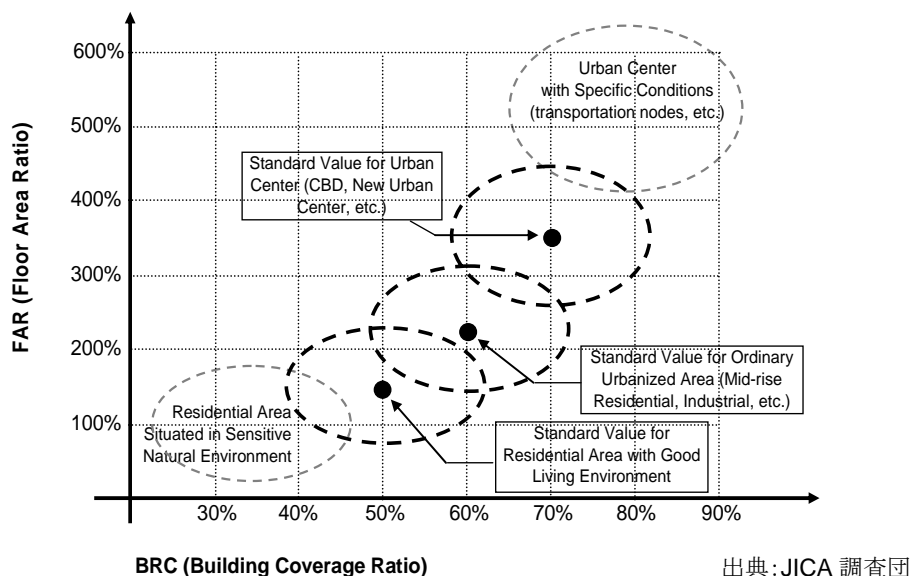


Figure 3.4.25 日本における標準的な容積率・建蔽率の値

Table 3.4.11 人口密度設定の考え方整理

	面積	①容積率・建蔽率	②①及び建築タイプからみた標準的人口密度	③住宅用途比率	②×③ (per/ha)
a) 半径 150m のエリア	7.1ha	300-400% 60-80%	中層ビル中心 400-500 人	0.5-0.7	200-350
b) 半径 150-300m のエリア	21.2ha	200-300% 40-60%	低層・中層混合 200-250 人	0.7-0.8	150-200
c) 半径 300-400m のエリア	22.0ha	150-250% 40-50%	低層中心 150-200 人	0.7-0.8	100-150
半径 400m のエリア (a)+b)+c))	50.2ha				<b>135-200</b>

出典: JICA 調査団

### 3) 各バス停周辺における人口密度設定の考え方

各バス停周辺における人口密度設定にあたっては、上記で設定した My Phuoc-Tan Van 沿いの人口密度(半径 400m の範囲 135~200 人/ha)をベースに、バス停周辺の将来の都市化状況を勘案し適用する。具体的には、設定する人口密度を、低密度(135 per/ha)、中密度(170 per/ha)、高密度(200 per/ha)の 3 つのパターンに分類し、各バス停エリアに適用する。分類したパターンの適用にあたっては、各 BRT 停留所周辺エリアの都市計画(区の総合計画並びにゾーニング計画)に示されている将来土地利用計画、並びに都市開発の可能性(開発素地の存在)を勘案する。Table 3.4.12 に各人口密度パターンに当てはまると考えられる BRT のバス停番号を示す。各バス停の位置は Figure 3.4.23 を参照されたい。

Table 3.4.12 BRT 停留所周辺エリアの人口密度設定

	適用基準	BRT 停留所番号
低密度 (135 per/ha) エリア	・都市計画において周辺エリアが住宅以外の用途の位置づけ	BS-1、BS-11
中密度 (170 per/ha) エリア	・都市計画において周辺エリアが低中密度住宅や混合用途の計画の位置づけ	BS-2、BS-4、BS-5、BS-7、BS-8、BS-10
高密度 (200 per/ha) エリア	・都市計画において周辺エリアが中高密度住宅の計画の位置づけ ・周辺に都市開発の可能性(開発素地の存在)	BS-3、BS-6、BS-9、BS-12

出典: JICA 調査団

各年次別の人口密度は、上記の設定した人口密度を 2040 年次の値として、2020 年、2030 年の値を、現況の人口密度から同率で伸びるものとして設定する<sup>i</sup>。Table 3.4.13 はこの考えに基づき、各年次の人口密度を推計したものである。2013 年の値は、バス停が立地する街区 (phuong) の平均人口密度を示す<sup>ii</sup>。

Table 3.4.13 年次別 BRT 停留所周辺エリアの人口密度(人/ha)

バス停番号	BS-1	BS-2	BS-3	BS-4	BS-5	BS-6	BS-7	BS-8	BS-9	BS-10	BS-11	BS-12
2013 年	39	34	57	19	19	21	21	30	0	28	0	12
2020 年	64	69	94	58	58	67	60	66	52	65	35	61
2030 年	99	120	147	114	114	134	115	118	126	117	85	130
2040 年	135	170	200	170	170	200	170	170	200	170	135	200

出典: JICA 調査団

#### 4) 居住者の特性を勘案した人口密度の補正について

現在 My Phuoc-Tan Van ハイウェイ沿いに居住する住民の多くは、近接する工業団地等に立地する製造業関連の施設に通勤していると考えられるが、このような居住者は、ハイウェイ沿いに整備された BRT や鉄道などの中長距離移動のための交通手段はあまり利用しないと考えられる。しかしながら、将来 My Phuoc-Tan Van ハイウェイ沿いのエリアが、ホーチミン市の中心部やビエンホア市などの遠方の職場に通勤する者のベッドタウンとなれば、ハイウェイ沿いの BRT や鉄道の利用率は増加するものと考えられる。したがって、Table 3.4.14 に示した人口密度をより現実的な値とするため、将来本調査対象エリアが中遠距離通勤者のベッドタウンとなる以前の値については、近接通勤者が大半をしめるという居住者特性を勘案した低減補正係数を設定する。ここでは、本調査対象エリアの居住者特性を勘案した低減補正係数を設定する。係数の設定にあたっては、ハイウェイ沿線街区における BRT 路線の整備効果が 2040 年に向けて徐々に発現されるものとする。すなわち、Table 3.4.12 で示した BRT 停留所の周辺エリアについて設定したの人口密度は、Thuan An 区及び Di An 区が計画してい

<sup>i</sup>通常マクロスケールの人口推計はロジスティック曲線に近似するものとして行うが、本件のようなミクロスケールの範囲の人口推計は、個別の開発プロジェクト等に大きく左右されることになることから、単純化したモデルで検討するものとする。

<sup>ii</sup> 31 と 36 のバス停については、現在その周辺エリアにほとんど居住者がいないため、2013 年の値を 0 とした。

る人口密度と比べると約 2 倍の数値となっているため、補正係数は、2020 年で 0.6、2030 年で 0.8、2040 年で 1.0 と、設定した人口密度と計画人口密度の差が 2040 年に向けて徐々になくなるよう設定する。Table 3.4.14 は、Table 3.4.13 の値にこれらの補正係数を乗じたものを示したものである。

**Table 3.4.14 年次別 BRT 停留所周辺エリアの人口密度(補正係数により修正)(人/ha)**

バス停番号	BS-1	BS-2	BS-3	BS-4	BS-5	BS-6	BS-7	BS-8	BS-9	BS-10	BS-11	BS-12
2013 年	39	34	57	19	19	21	21	30	0	28	0	12
2020 年(×0.6)	<b>38</b>	<b>42</b>	<b>56</b>	<b>35</b>	<b>35</b>	<b>40</b>	<b>36</b>	<b>40</b>	<b>31</b>	<b>39</b>	<b>21</b>	<b>36</b>
2030 年(×0.8)	<b>80</b>	<b>96</b>	<b>118</b>	<b>91</b>	<b>91</b>	<b>107</b>	<b>92</b>	<b>95</b>	<b>101</b>	<b>94</b>	<b>68</b>	<b>104</b>
2040 年	135	170	200	170	170	200	170	170	200	170	135	200

出典:JICA 調査団

5) スオイティエンターミナル駅周辺エリアの密度設定

スオイティエンターミナル駅周辺エリアについても、上記同様半径 400m の範囲について人口密度を設定する。当駅は拠点駅であるため、駅周辺には高密度の住宅用途が整備されることが予想されるが、バスターミナルや高速道路部分など非住宅エリアの面積も大きく占めることから、高密度の人口密度 350 人/ha が 70%整備され、残りの 30%は夜間人口なしという条件で、将来(2040 年)は 250 人/ha になると設定する(350×70%≒250)。また、既存の人口密度については、ビンズオン省側は 66 人/ha、ホーチミン市側はほぼ 0 人/ha であるため、35 人/ha とする。以上の条件を勘案し、当駅周辺エリアの人口密度を Table 3.4.15 のように設定する。尚、当該エリアは、My Phuoc-Tan Van ハイウェイ沿いとは異なり補正の必要はないと考えられる。

**Table 3.4.15 スオイティエンターミナル駅周辺エリア(BS-0)人口密度**

人口密度 (人/ha)	
2013 年	35
2020 年	91
2030 年	170
2040 年	250

出典:JICA 調査団

(3) ビンズオン新都市内 BRT 停留所周辺エリアの人口密度設定

ビンズオン新都市においては詳細都市計画が策定されており、将来土地利用・建蔽率・建築階数が決められている。従って、BRT のバス停の設置が予定されている 3 ヲ所周辺エリアの人口密度設定についても、各 BRT 停留所から半径 400m の範囲の区画において規定されている計画値に基づき想定する。但し、建蔽率及び建築階数については、幅を持った設定が行われているため、開発計画案を



参考に設定を行う。Table 3.4.16 は、以上の条件に基づき想定したビンズオン新都市内の BRT 停留所周辺エリアの人口密度である。

**Table 3.4.16** ビンズオン新都市内 BRT 停留所周辺エリア人口密度(人/ha)

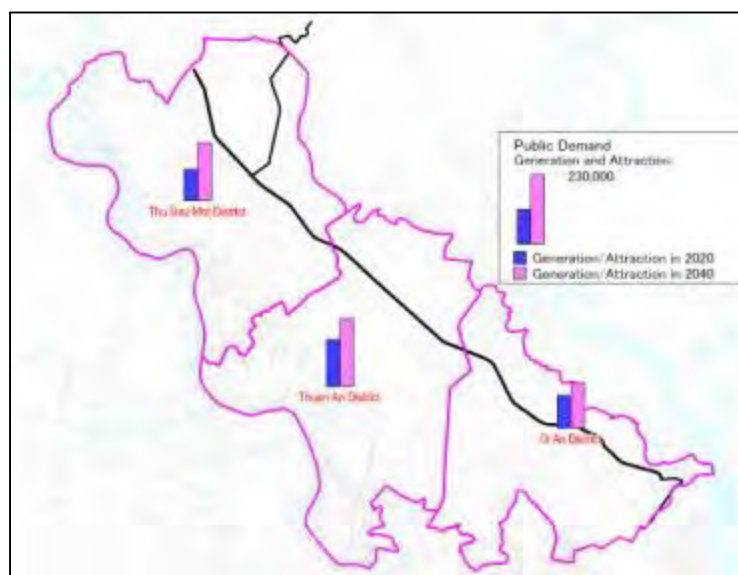
バス停番号	BS-13	BS-14
2013 年	0	5
2020 年	96	85
2030 年	232	200
2040 年	290	250

出典: JICA 調査団

### 3.4.4 需要予測結果

#### (1) BRT 沿線公共需要

BRT 交通需要の発生・集中量を下図 に示す。2020 年から 2040 年にかけて高い社会経済成長に伴いビンズオン省の Thu Dau Mot 市、Thuan An 区および Di An 区は、2040 年の需要は 2020 年に比べてそれぞれ 186%、145%、138%と交通需要が高い成長率 を見せる。



出典: JICA 調査団

**Figure 3.4.26** BRT 沿線の交通需要 発生・集中量 (2020, 2040)

#### (2) BRT 沿線機関分担率

BRT 沿線の機関分担率を下表に示す。公共交通の機関分担率は 2020 年、2040 年でそれぞれ、8.8%、12.1%である。

Table 3.4.17 BRT 沿線機関分担率

年	オートバイ	自動車*	公共交通	合計
2020	86.7%	4.5%	8.8%	100.0%
2040	73.3%	14.6%	12.1%	100.0%

\* 旅客のみ  
出典: JICA 調査団

## (3) BRT 旅客需要

BRT 旅客需要を下表および下図に示す。区間旅客では、2020 年から 2040 年で 280%から 516%と著しい伸びを示しており、BRT 沿線地域の高い潜在的公共需要が伺える。

Table 3.4.18 BRT 旅客需要

BRT Stop Name (Temporary)	BRT Demand (100Pax/day/direction)		Increase Ratio
	2020	2040	
Bus Stop (Binh Duong New City)	3	14	497.1%
Bus Stop 13	4	18	515.9%
Bus Stop 12	26	122	463.0%
Bus Stop 11	26	122	463.0%
Bus Stop 10	69	297	431.1%
Bus Stop 9	71	322	454.1%
Bus Stop 8	71	322	454.2%
Bus Stop 7	70	314	446.6%
Bus Stop 6	43	151	350.8%
Bus Stop 5	43	151	350.8%
Bus Stop 4	49	182	371.3%
Bus Stop 3	49	182	371.3%
Bus Stop 2	52	164	312.9%
Bus Stop 1	42	118	280.1%
Bus Stop 0 (Suoi Tien Terminal)			

出典: JICA 調査団

Table 3.4.19 BRT 旅客数

Item	Unit	2020	2040
No of Passenger	Pax/day	20,005	84,995
Passenger x km	Pax*km/day	250,118	973,567

出典: JICA 調査団



出典: JICA 調査団

Figure 3.4.27 BRT 旅客需要 (2020、単位:100Pax/day)



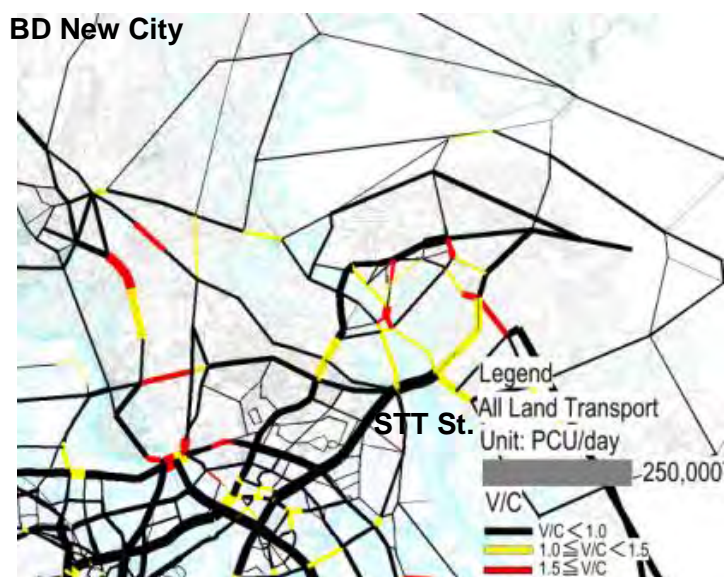
出典: JICA 調査団

Figure 3.4.28 BRT 旅客需要 (2040、単位:100Pax/day)

(4) 道路需要

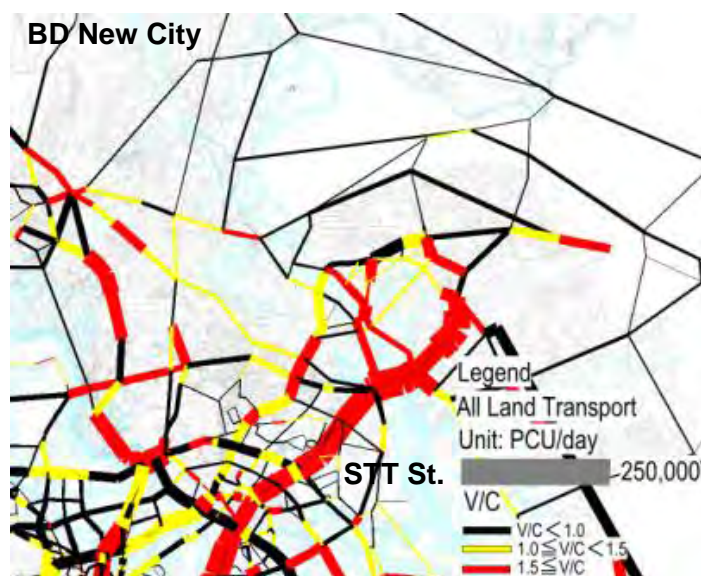
BRT 運用後の道路需要を下図に示す。調査対象地域全域での平均旅行速度は、通常、経験的に都市部で 20km/h 前後であるが、2020 年で 30.3km/h、平均混雑度 0.43 と混雑は著しくはない。一方、2040 年になると平均旅行速度 22.9km/h、平均混雑度 0.61 と旅行速度で 76%に低下し、混雑度では 1.4 倍に増加する。

但し、この 2040 年の道路需要シミュレーションにおける道路ネットワークは、2020 年と同一のものであり、環状 3 号線などは組み込まれていない。環状 3 号線を考慮したネットワークにおけるシミュレーションは、Figure 3.3.2 を参照されたい。



出典: JICA 調査団

Figure 3.4.29 道路需要 (2020)



出典: JICA 調査団

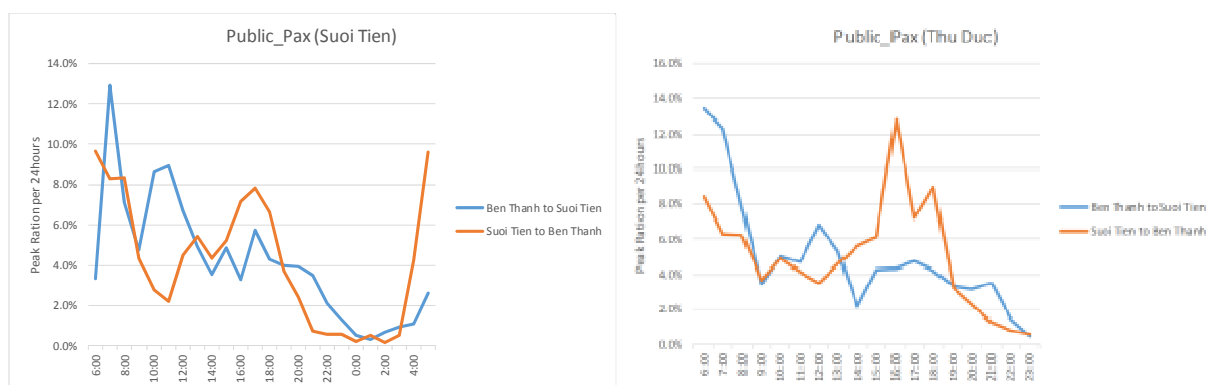
Figure 3.4.30 道路需要 (2040)

### 3.5 運行計画

#### 3.5.1 必要車両台数

本事業において導入すべきバス車両は、新東部バスターミナルの開業、HCM 都市鉄道 1 号線の開業や沿線人口の増加による BRT の旅客需要の増加に対応する必要があり、乗車可能な車両定員を考慮して導入時期と導入台数を決定していく。

車両台数の決定は、第 3 章の需要予測から時間帯別利用者数を想定し、1 時間における最大利用者数(ピーク 1 時間利用者数)が乗車可能な車両台数を算出することによる。1 日の BRT 利用者数の時間帯別利用者割合は、BRT が Suoi Tien Terminal 駅で接続する HCM 都市鉄道 1 号線の案件支援調査(SAPI)において得られた Suoi Tien 駅および Thu Duc 駅付近の公共交通の時間帯別利用者数割合を参考とした。ピーク時間帯の需要割合は全需要の 13.5%と想定した。オフピーク時間帯の需要割合を約 8%と想定した場合、その需要はピーク時間帯の 60%となる。



出典: JICA 調査団

Figure 3.5.1 時間帯別利用者数割合

必要車両数の算出は、第 3 章の需要予測による BRT 旅客需要および最大通過人員に基づき、以下の計算式により算出される。

$$\begin{aligned}
 \text{ピーク時間帯利用者数} &= \text{BRT 旅客需要} \times \text{ピーク時間帯需要割合} \\
 \text{ピーク必要台数(片方向)} &= \text{ピーク時間帯利用者数} \div \text{一台当たり車両定員数} \\
 \text{運行間隔} &= 60(\text{分}) \div \text{ピーク必要台数} \\
 \text{運行必要台数} &= \text{ピーク必要台数} + (\text{往復所要時間} + \text{往復発車待機時間} \\
 &\quad - \text{ピーク 1 時間}) \div \text{オフピーク運行間隔}
 \end{aligned}$$

国道 13 号線の交通量調査の結果から、旅客需要が集中するピーク時間帯は 1 時間に需要が均等に分散するのではなく、そのうち 30 分間に集中し、前後の 30 分はピーク時 30 分より少なくなる傾向が出ている。従って、ピーク 30 分間は大量輸送が可能な連節バスを導入する計画とし、それ以外を一般車両とした。また、運行必要台数の算出に当たっては、鉄道と違い車両定員 100%による運行は困

難であるため、混雑率 85%を輸送力上限として算出し、在籍必要台数は 10%の予備車を含んでいる。

Table 3.5.1 BRT の必要車両台数

			2018年	2019年	2020年	2021年	2022年	2023年	2024年	2025年	2030年	2040年	2048年			
BRT需要予測(1日利用者数)			2,501	5,001	20,005	23,255	26,504	29,754	33,003	36,253	52,500	84,995	110,991			
最大通過人員(片方向)			A	708	1,416	7,081	8,231	9,381	10,532	11,682	12,832	18,583	32,159	41,995		
ピーク1時間利用者数(最大通過人員)			B	A*13.5%	96	191	956	1,111	1,266	1,422	1,577	1,732	2,509	4,341	5,669	
車両定員(連節バス)	連節バス	C		140	140	140	140	140	140	140	140	140	140	140		
	一般バス	D		80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80		
ピーク時間帯30分 必要台数(片方向)	連節バス	E	B/2/C*85%	0	0	4	5	5	6	7	7	11	18	24		
	一般バス	F	B/2/D*85%	2	3	7	8	9	10	12	13	18	32	42		
ピーク1時間 必要台数			合計	G	D+F	2	3	11	13	14	16	19	20	29	50	66
運行間隔(分)	ピーク	H	60/G	30	20	5.5	4.6	4.3	3.8	3.2	3.0	2.1	1.2	0.9		
	オフピーク	I	H/0.6	50	33	7.1	6.3	5.3	4.8	4.3	4.0	2.7	1.6	1.2		
片道距離(Km)			J		35	35	32.5	32.5	32.5	32.5	32.5	32.5	32.5	32.5		
速度(Km/h)			K		25	25	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0		
片道所要時間(分)			L	J/K*60	85	85	65	65	65	65	65	65	65	65		
往復所要時間(分)			M	(L+15)*2	200	200	160	160	160	160	160	160	160	160		
運行必要台数 合計			N	G+(M-60)/1	7	10	25	29	33	37	42	45	66	114	149	
	連節バス	O	E	0	0	4	5	5	6	7	7	11	18	24		
	一般バス	P	N-O	7	10	21	24	28	31	35	38	55	96	125		
在籍必要台数(予備車含む)			Q	R+S	9	13	29	33	37	48	47	50	74	126	165	
	連節バス	R	O*1.1			5	6	6	7	8	8	13	20	27		
	一般バス	S	P*1.1	9	13	24	27	31	35	39	42	61	106	138		

出典: JICA 調査団

下表に BRT 車両の年度別導入予定車両数を示す。

Table 3.5.2 BRT 車両の導入計画

導入年		2017年	2018年	2019年	2020年	2021年	2022年	2023年	2024年	~2030年	~2040年	~2048年
導入	連節	0	0	5	1	0	1	1	0	7	6	6
	一般	9	4	11	3	4	4	4	3	23	41	32
期末在籍	連節	0	0	5	6	6	7	8	8	15	21	27
	一般	9	13	24	27	31	35	39	42	65	106	138
在籍合計		9	13	29	33	37	42	47	50	80	127	165

出典: JICA 調査団

### 3.5.2 各年の運行計画

BRT 事業の運行計画は、BRT の必要車両台数を算出する際のピークとオフピークの運行間隔を基本

に、需要に対する総乗車率が約 70%となるように、運行時間帯を 5 時 (Binh Duong 新都市発) から 24 時 (SuoiTien Terminal 駅発) までとして、2020 年における運行回数を算出した。2020 年以外の各年については、各年の運行間隔によって比例計算を行って算出しており、各年の運行計画は下表のとおりである。

**Table 3.5.3 2020 年の時間帯 BRT 運行便数**

時間帯	5時台	6時台	7時台	8時台	9時台	10時台	11時台	12時台	13時台	14時台	合計
便数(一般)	7	11	9	1	8	8	1	11	8	1	65
便数(連節)	4			4			4			4	16
時間帯	15時台	16時台	17時台	18時台	19時台	20時台	21時台	22時台	23時台		
便数(一般)	11	7	11	9	8	4	5	4	2		61
便数(連節)		4				2					6
											148

出典: JICA 調査団

**Table 3.5.4 BRT 運行間隔と便数**

	2018年	2019年	2020年	2021年	2022年	2023年	2024年	2025年	2030年	2040年	2048年	
運行必要台数 合計	7	10	25	29	33	37	42	45	66	114	149	
在籍必要台数(予備車含む)	9	13	29	33	37	42	47	50	74	126	165	
運行間隔(分)	ピーク	30	20	5.5	4.6	4.3	3.8	3.2	3.0	2.1	1.2	0.9
	オフピーク	50	33	7.1	6.3	5.3	4.8	4.3	4.0	2.7	1.6	1.2
片道距離(Km)	35	35	32.5	32.5	32.5	32.5	32.5	32.5	32.5	32.5	32.5	
速度(Km/h)	25	25	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	30.0	
片道所要時間(分)	85	85	65	65	65	65	65	65	65	65	65	
運行回数	一般	27	40	126	149	171	194	217	240	353	581	751
	連節	0	0	22	25	29	32	36	40	58	94	125
	合計	27	40	148	174	200	226	253	280	411	675	876
運行便数(往復)	54	80	296	348	400	452	506	560	874	1,350	1,752	
総走行キロ /日(Km)	一般	1,889	2,834	8,190	9,668	11,146	12,624	14,102	15,581	22,971	37,752	48,828
	連節	0	0	1,404	1,638	1,872	2,106	2,340	2,574	3,744	6,084	8,112
	合計	1,889	2,834	9,594	11,306	13,018	14,730	16,442	18,155	26,715	43,836	56,940

出典: JICA 調査団

### 3.5.3 事業収支計画

#### (1) 運賃設定

BRT 旅客需要を算出する際に設定したBRTの運賃額は、BenhThanh～BinhDuong 新都市間の移動において、既存の路線バスを乗継いだ際の合計運賃額に対して、BRTとHCMC MRT1 号線の合計運賃額の方が、時間短縮効果を含めて有利になるように、下表のとおり設定した。

Table 3.5.5 BRT 料金

初乗り 12kmまで	10,500 VND/Pax
後 1km当り	525 VND/Pax
BRT全線利用時	21,788 VND/Pax

出典:JICA 調査団

#### (2) 事業収支計画

BRT 事業の事業収支計画の算出は、運送収入については、BRT 旅客需要によって算出された需要と、その平均乗車単価 12,020VND より算出した。

一方、運行費用については、ビンズオン省運行管理センターより得られた路線バス事業者 PHUONG TRINH 社による 2013 年 12 月運賃改定申請における運行経費(車両償却費・諸税を除く)のキロ当たり単価を、総走行キロに乗じることにより算出し、下表のとおりである。

尚、連節バスの運行経費は、日本国における実績で燃料費が 2 倍、車両修繕費が 1.5 倍であることを考慮してキロ当たり単価を試算した結果、一般バスの 1.5 倍として算出している。

Table 3.5.6 BRT 運行費用と運送収入

				2018年	2019年	2020年	2021年	2022年	2023年	2024年	2025年	2030年	2040年	2048年
1日 当たり	一般バス走行キロ/日(Km)	A		1,889	2,834	8,190	9,668	11,146	12,624	14,102	15,581	22,971	37,752	48,828
	連節バス走行キロ/日(Km)	B		0	0	1,404	1,638	1,872	2,106	2,340	2,574	3,744	6,084	8,112
	総走行キロ/日(Km)			1,889	2,834	9,594	11,306	13,018	14,730	16,442	18,155	26,715	43,836	56,940
	旅客需要	C		2,501	5,001	20,005	23,255	26,504	29,754	33,003	36,253	52,500	84,995	110,991
	運送収入 (1,000VND)	D	@12,020VND*C	30,058	60,115	240,460	279,519	318,578	357,637	396,696	435,755	631,050	1,021,640	1,334,112
	運行経費合計 (1,000VND)		償却・税抜き	30,228	45,343	164,736	194,002	223,267	252,533	281,798	311,064	457,392	750,048	975,936
	一般バス	E	@16,000VND*A	30,228	45,343	131,040	154,690	178,339	201,989	225,638	249,288	367,536	604,032	781,248
連節バス	F	@24,000VND*B	0	0	33,696	39,312	44,928	50,544	56,160	61,776	89,856	146,016	194,688	
年間	運送収入 (Million VND)	G	D*365	10,971	21,942	87,768	102,024	116,281	130,538	144,794	159,051	230,333	372,899	486,951
	運行経費合計 (Million VND)		償却・税抜き	11,033	16,550	60,129	70,811	81,493	92,174	102,856	113,538	166,948	273,768	356,217
	一般バス	H	E*365	11,033	16,550	47,830	56,462	65,094	73,726	82,358	90,990	134,151	220,472	285,156
	連節バス	I	F*365	0	0	12,299	14,349	16,399	18,449	20,498	22,548	32,797	53,296	71,061

出典:JICA 調査団