

5 バス道路施設案の比較検討と回廊都市開発構想

5.1 計画課題

当該バス道路の基本的な計画要素については、既に世銀 CALA 地域開発調査において明らかにされており、本件 F/S 調査では、その結果をレビューし事業化に向けたより詳細な検討を行うものである。本件調査において特に取上げられるべき計画課題として、以下の 5 つのテーマが残されており、本章において具体的にその検討を行った。

- (1) バス道路横断構成の決定
- (2) 最適線形の選定
- (3) ターミナル・バス停留所整備計画の検討
- (4) 補助幹線道路網・交差点等関連施設整備計画の検討
- (5) 公共交通回廊における都市開発戦略の検討

また、自然環境調査や現地踏査、さらに関係機関等からのヒアリングをもとに、明らかにされた路線選定上のコントロールポイントとしては、図 5.1 に示す 9 つの課題が上げられる。

路線選定上特に難しい課題は、北のバコールにおける既存市街地との調整、南のダスマリーニャスの変電施設迂回に伴う従前市街地との調整をどのように解決するかであり、本バス道路事業のスムーズな事業化に向けての大きな課題である。

5.2 バス道路横断構成の検討

計画バス道路の横断構成については、いくつかの想定される横断構成の代替案を作成し、それぞれについて交通需要予測を行い、交通需要との整合性を検証するとともに、バス運行の安全性や他の関連道路網との整合性を総合的に判断して決定した。選定された横断幅員は、図 5.2 に示すように広幅員 2 車線のバス専用車線とその両側に 2 車線の一般車両走行車線を設けた構造とした。また、歩行者空間については、歩道と自転車道を分離し公共交通回廊における歩行者の安全性の確保だけでなく、非機動車モード(自転車等)の利用を促進するものとした。その結果、道路の総幅員は 40m となる。バス専用空間においては、故障車両あるいは緊急時の駐停車のために広幅員の駐停車帯を設け、13m の専用空間とした。

なお、一般車両の走行空間は、バス道路それぞれの区間において必要とされる道路機能に基づいてその運用方法を決定した。他の道路網との整合性から、対象路線は 3 つの区間に分けることができ、北のバコール市内のモリノ道路と共有する区間では、モリノ道路の都市間幹線道路機能を、中間のイムス市内区間では大規模新都市開発計画の中で位置付けられる補助幹線機能を、そして南のダスマリーニャス市域区間では、沿道での土地利用機能を優先した区画道路機能として運用するものとした。基本的に、バコール・イムス区間では、標準横断構成を適用し、ダスマリーニャス区間では、それぞれのサービス道路を 2 車線 2 方向運用とした。

図 5.1 路線選定に係る計画課題

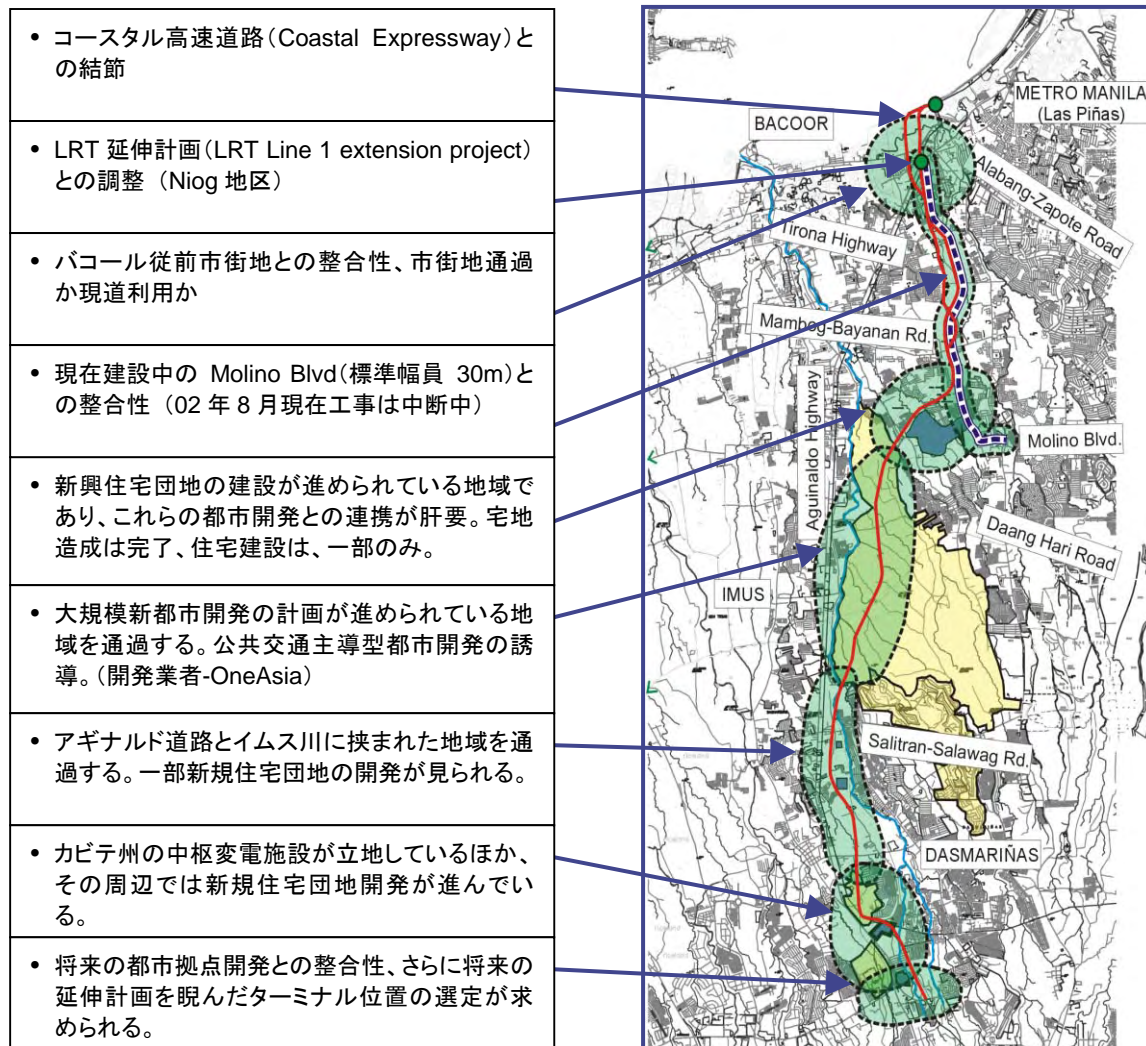
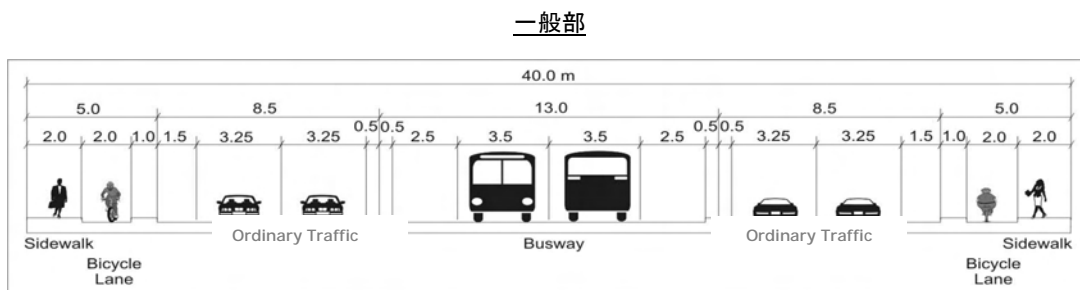


図 5.2 バス道路標準横断構成



5.3 バス道路の路線選定と南ターミナル位置選定

バス道路の最適路線の選定にあたっては、先に明らかにされた様々なコントロールポイントを考慮して、いくつかの区間に分割し、それぞれに分割された区間において代替案を作成、比較検討を行い総合的な視点から最適路線を評価した。検討対象区間は、行政境界を参考にしながらバコール、イムス、ダスマリーニャスの3市域5区間に分割した。また、コースタル道路アクセスの路線選定と南ターミナルの位置選定にあたっては、上記路線選定とは別途検討を行った。

a) バコール	区間 1:	Brgy Niog ~ Mambog-Bayanan 道路
b) イムス	区間 1:	Mambog-Bayanan 道路 ~ Anabu I
	区間 2:	(Anabu I ~ Salawag-Salitrán 道路)
c) ダスマリーニャス	区間 1:	Salawag-Salitrán 道路 ~ Congressional 道路
	区間 2:	Congressional 道路 ~ Governor's Drive 道路
d) コースタル道路アクセス(バコール市内)		
e) 南ターミナル(ダスマリーニャス市内)		

上記3市域5区間において設定された代替案は、図 5.3 に示す通りである。また、コースタル道路線形代替案及びそれぞれの線形案に対応する横断構成の代替案を図 5.4、南ターミナルの位置にかかる代替案を図 5.5 に示す。

図 5.3 バス道路線形代替案

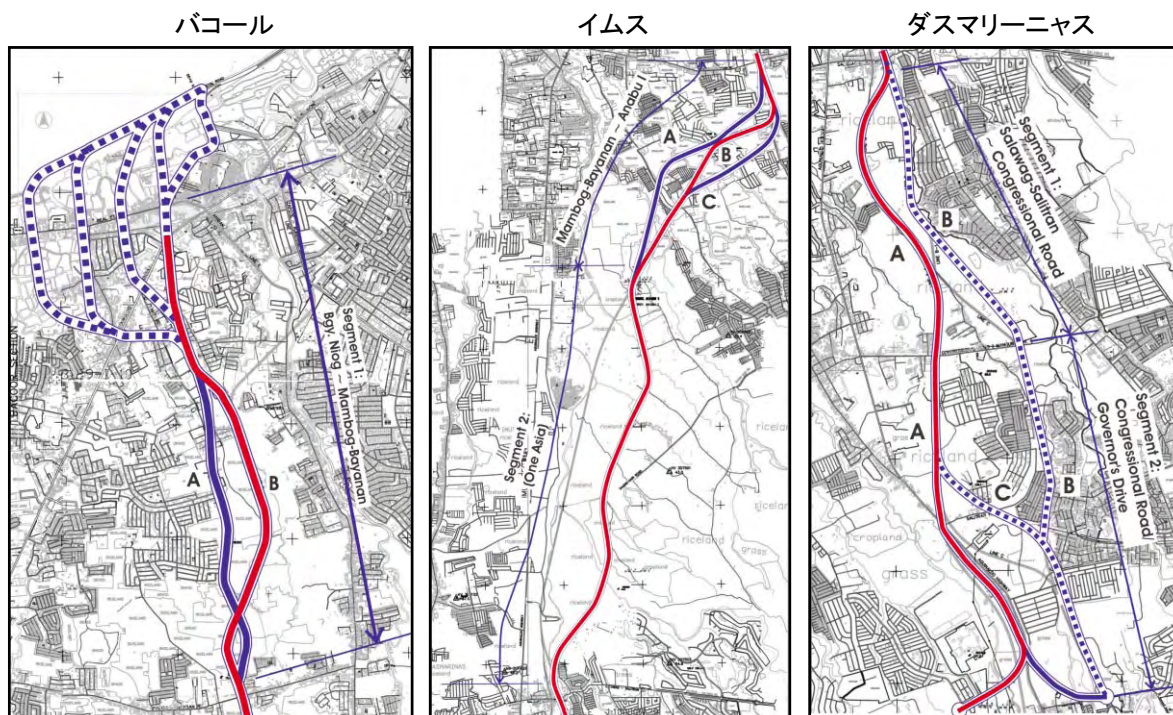
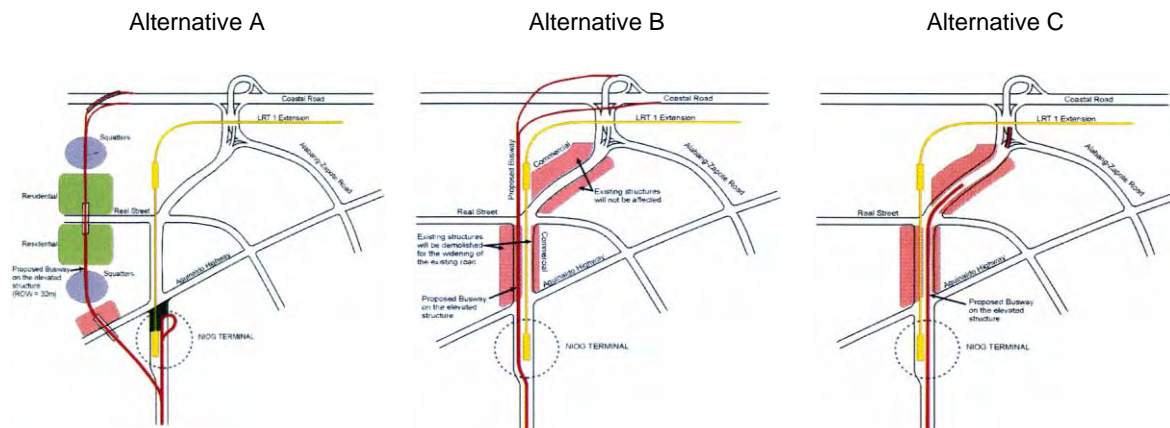
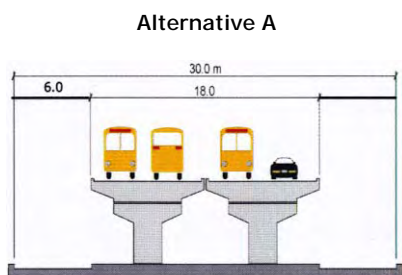


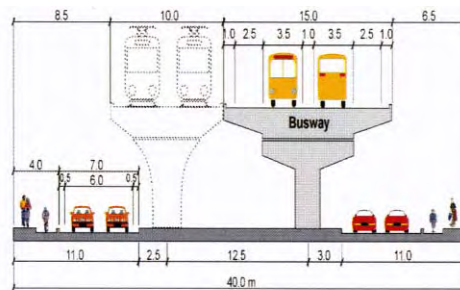
図 5.4 湾岸道路アクセス線形・横断構成代替案



Option (1) Separate Structure for LRT and Busway

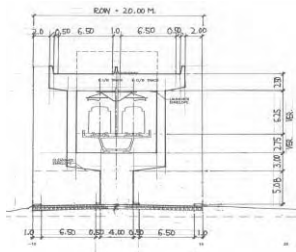


Busway without LRT
(before LRT
construction)



Option (2) Double Deck Structure

Alt. 2 Integrated Structure



LRT and Ordinary Traffic

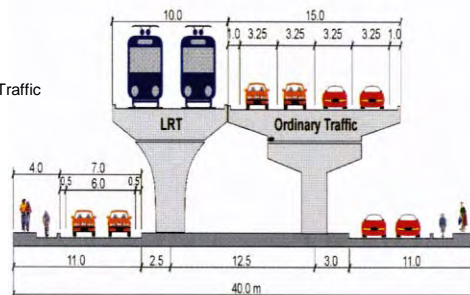
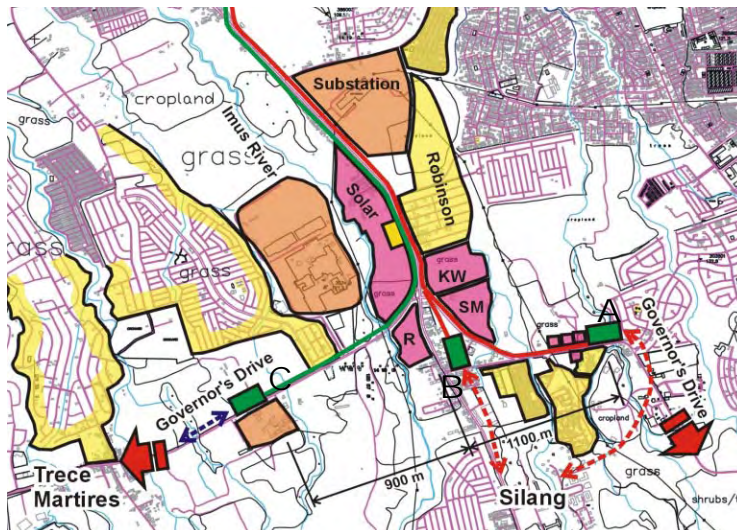


図 5.5 南ターミナル位置代替案



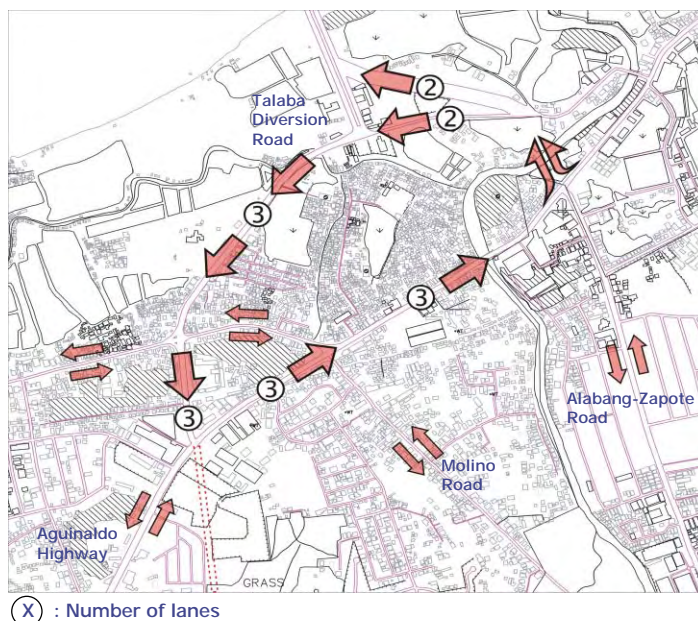
それぞれの代替案について、既存市街地等への影響、用地取得の難易度、建設の難易度、線形等構造基準等との整合性、さらに経済性などの指標について比較評価を行い最適案を選定した。評価結果を表 5.1 に示す。また、評価の概要は以下の記述の通りである。

アギナルド道路以南では2つの代替案が準備されたが、現在建設中のモリノ道路の用地を有効に利用した線形(代替案 B)が絶対的に有利であり、一義的に決定される。モリノ道路から分岐した後、住宅団地開発が盛んな地域を通過することになるが、この区間では設計条件を充たす線形で既存開発への影響が最も少ない線形案が選定されている。その後、イムス市に入り大規模都市開発計画地域に入るが、新都市開発地域内では代替案はなく、基本的に新都市開発計画との整合を図るものとする。

ダスマリーニャス市域に入ると計画路線は、アギナルド道路とイムス川にはさまれた狭隘な区間を南下することになるが、市域北側検討区間(1)では、現在のところ市街地形成も比較的少なく、将来の都市化、沿道の有効利用を目途として、出来るだけ狭隘地域の中間を通過する案(B)を選定した。検討区間(2)の Congression 道路以南では、カビテ州の基幹変電施設を迂回するいくつかの代替案が検討されたが、変電施設周辺地域においても新興の大規模住宅団地が計画され、既に一部が実施されている状況であり、当該バス路線は、現道アギナルド道路の線形に合流した形の代替案 A が選ばれている。このアギナルド道路に平行する区間の西方は、一筆の大規模土地所有登録となっており、所有者の事業への協力が期待されるが、不法占拠住民の存在が確認されており、土地収用にあたっては十分な配慮が必要である。

コースタル道路アクセスについては、LRT 延伸計画と調整された線形案(B)が社会的影響及び経済性の面で他の代替案と比較すると有利であるが、拡幅に伴い沿道商業活動への影響、建設中の深刻な交通渋滞が懸念されるほか、LRT 延伸事業との調整にあたり、解決されなければならない様々な問題が残されている。そこで、バス道路関連事業のスムーズな実施を図るために、交通混雑を緩和しバス運行の信頼性を高めるために、暫定的対応策として一方通行案(図 5.6)の可能性について検討した。検討結果は、抜本的な混雑解消に至らないまでも当面の混雑緩和に有効であるとの結果が得られている。

図 5.6 Bacoor 地区一方通行案



次に、南ターミナルの位置選定にあたっては、ガバナーズ道路東方向の案 A 及びパラパラ交差点付近の案 B とともに大規模商業開発との調整が難しく、交差点の混雑を助長する危険性が高いことなどの問題が指摘されるほか、将来の当該路線の延伸を州都 Trece Martires 方向に設定すると西側案(C)が最も有利と考えられる。

表 5.1 バス道路線形・南ターミナル位置代替案の比較評価

パコール 区間				
代替案	Line A	Line B		
既存市街地に対する影響度	b	a		
用地取得の難易度	b	a		
建設の難易度	a	a		
線形条件の適合性	a	a		
経済性(事業費)	b	a		
総合評価 (A: 最適案)	B	A		
イムス区間				
代替案	Line A	Line B	Line C	
既存市街地に対する影響度	b	a	a	
用地取得の難易度	c	b	b	
建設の難易度	a	a	a	
線形条件の適合性	c	a	b	
経済性(事業費)	c	a	a	
総合評価 (A: 最適案)	C	A	B	
ダスマリーニャス 区間-1 (Salawag-Salitran Rd. to Congressional Rd.)				
代替案	Line A	Line A Variation A-1	Line B: East Line + Line Variation B-1	
既存市街地に対する影響度	a	a	a	
用地取得の難易度	b	b	a	
建設の難易度	a	a	b	
線形条件の適合性	b	b	a	
経済性(事業費)	a	a	b	
総合評価 (A: 最適案)	A	B	B	
ダスマリーニャス 区間-2 (Congressional Rd. to Governor's Drive)				
代替案	Line A (West-Alignment)	Line B (Eastern Alignment)	Line C	
既存市街地に対する影響度	a	b	c	
用地取得の難易度	a	c	b	
建設の難易度	b	c	c	
線形条件の適合性	a	b	c	
経済性(事業費)	b	b	a	
総合評価 (A: 最適案)	A	C	B	
コースタル道路アクセス				
代替案	Line A	Line B	Line C(a)	Line C(b)
既存市街地に対する影響度	c	b	b	a
用地取得の難易度	c	b	b	a
建設の難易度	a	b	b	c
線形条件の適合性	-	-	-	-
経済性(事業費)	b	a	c	c
総合評価 (A: 最適案)	C	A	B	C
南ターミナル位置選定				
代替案	A	B	C	
広域バス路線との整合性				
Silang	a	a	c	
GMA	c	b	a	
Trece Martires	b	c	a	
Pala-pala 交差点への影響(交通混雑)	b	c	a	
用地取得の難易度	c	b	a	
総合評価	C	B	A	

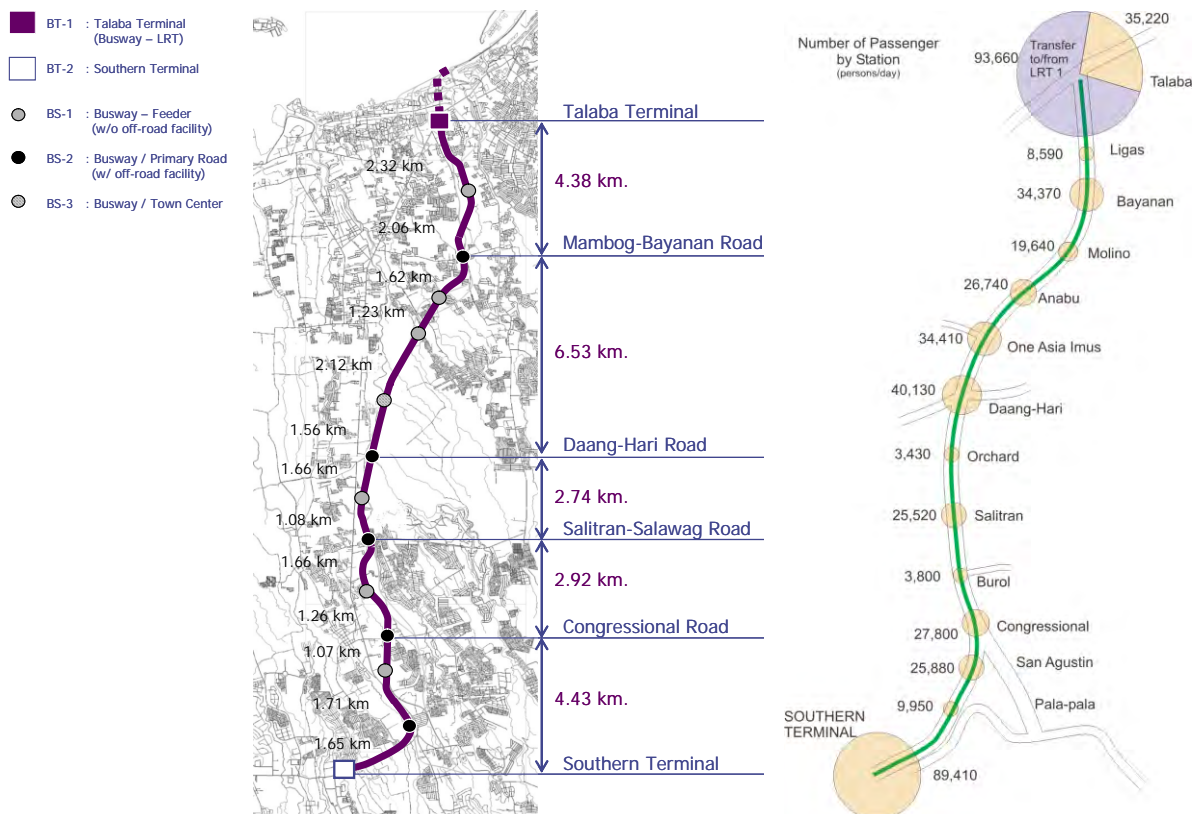
5.4 ターミナル・バス停留所整備計画

当該バス道路へのアクセシビリティや利便性を高めることにより魅力ある公共交通機関として、地域の足として機能させるためには、ターミナルあるいはバス停留所の戦略的整備が不可欠である。特に、バス交通の利便性を向上させるために、駅周辺での利用だけでなく、他の交通機関(ジープニー、トライシクル、一般道路バス路線)とのスムーズな結節が求められる。

一般的にバス停留所の間隔は、300mから 500mが標準とされているが、当該路線は基幹公共交通路線として、高速中量輸送を目的としていることから、一般道路のバス路線のバス停留所間隔よりも長い 1km から 2km 程度を想定した。バス停留所の選定にあたっては、沿道の土地利用だけでなく、バス停留所からジープニー等他の交通機関への乗換えが容易な位置、例えば補助幹線道路との交差点等を中心にバス停広場の用地取得の難易度を検討しながら選定した。図 5.7 は、選定されたバスターミナルとバス停留所の位置、及びそれぞれのターミナル・バス停留所の乗降客数を示したものである。

需要面では、北ターミナルが多く 1 日約 13 万人近く(2015 年)の利用が見込まれている。途中のバス停留所では、イムス市域の新都市関連のバス停を中心に需要が高くなっている。

図 5.7 ターミナル・バス停留所位置と乗降客数



施設規模やそのレイアウトについては、基本的には両端のターミナルについてはそれぞれのアクセス機関、周辺の都市開発の状況、そして需要特性に応じて、個々に検討されるものとして、バス停留所について3つの標準タイプを準備した。2箇所のターミナル、3つの標準的バス停留所のレイアウトコンセプトを図 5.8 に示す。また、バス停留所及び停留所付近の整備方針を明らかにするために図 5.9、図 5.10 に示す鳥瞰図を作成した。

図 5.8 バスターミナル・バス停留所整備基本形

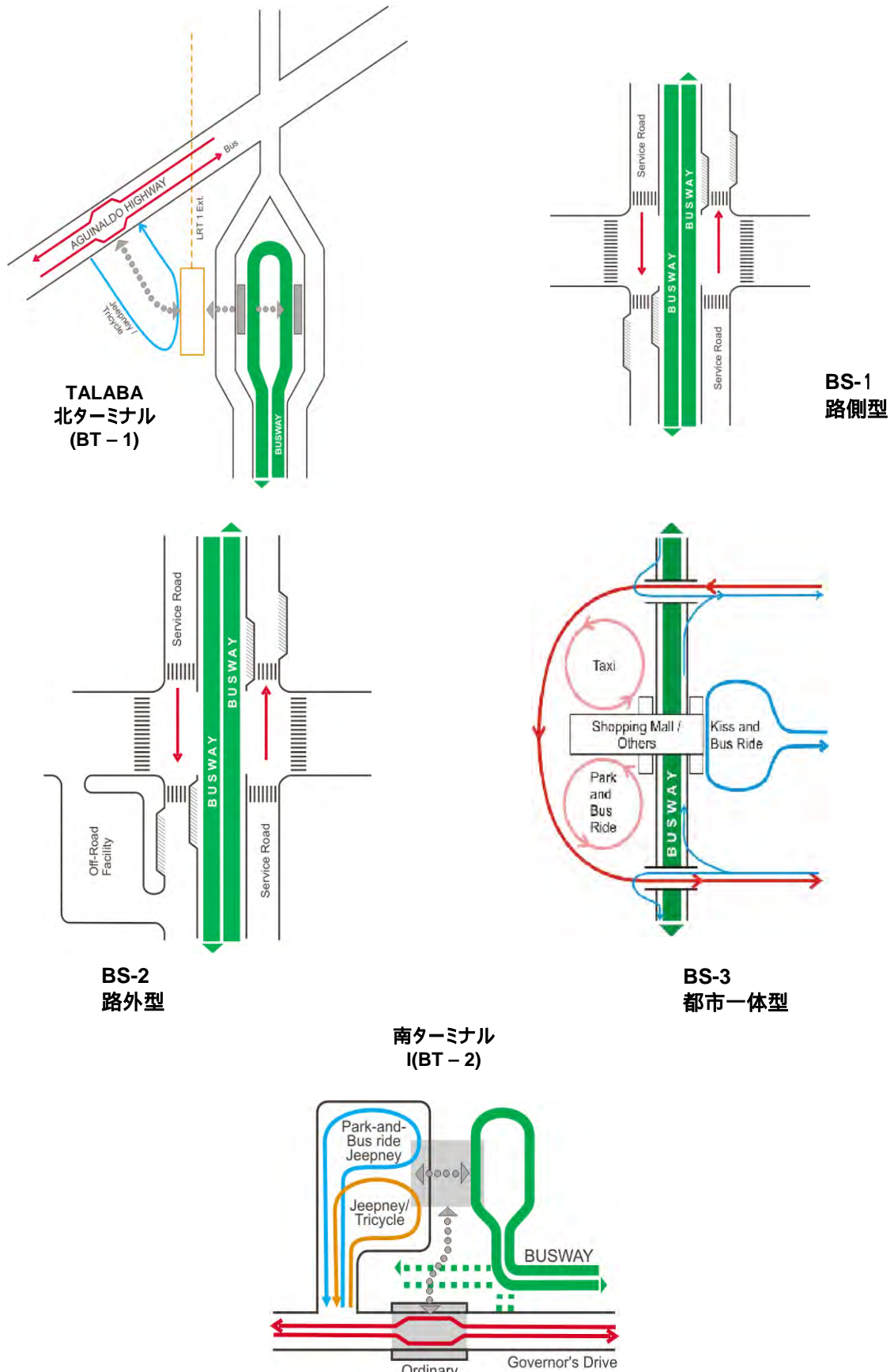


図 5.9 標準バス停留所鳥瞰図

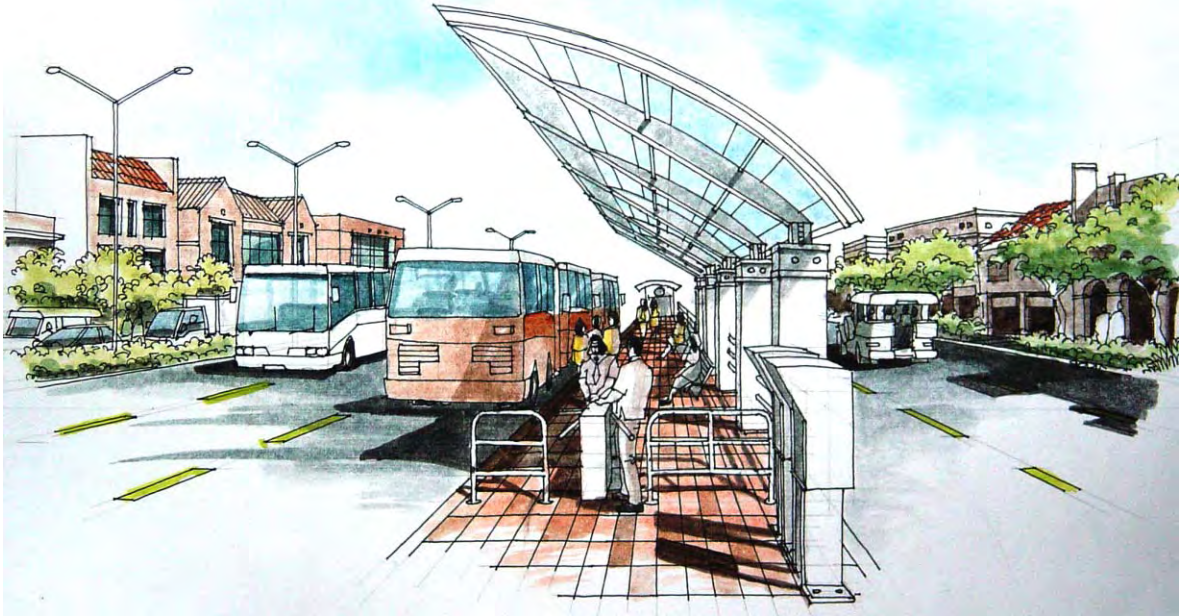


図 5.10 バス停留所及び周辺地域開発構想鳥瞰図



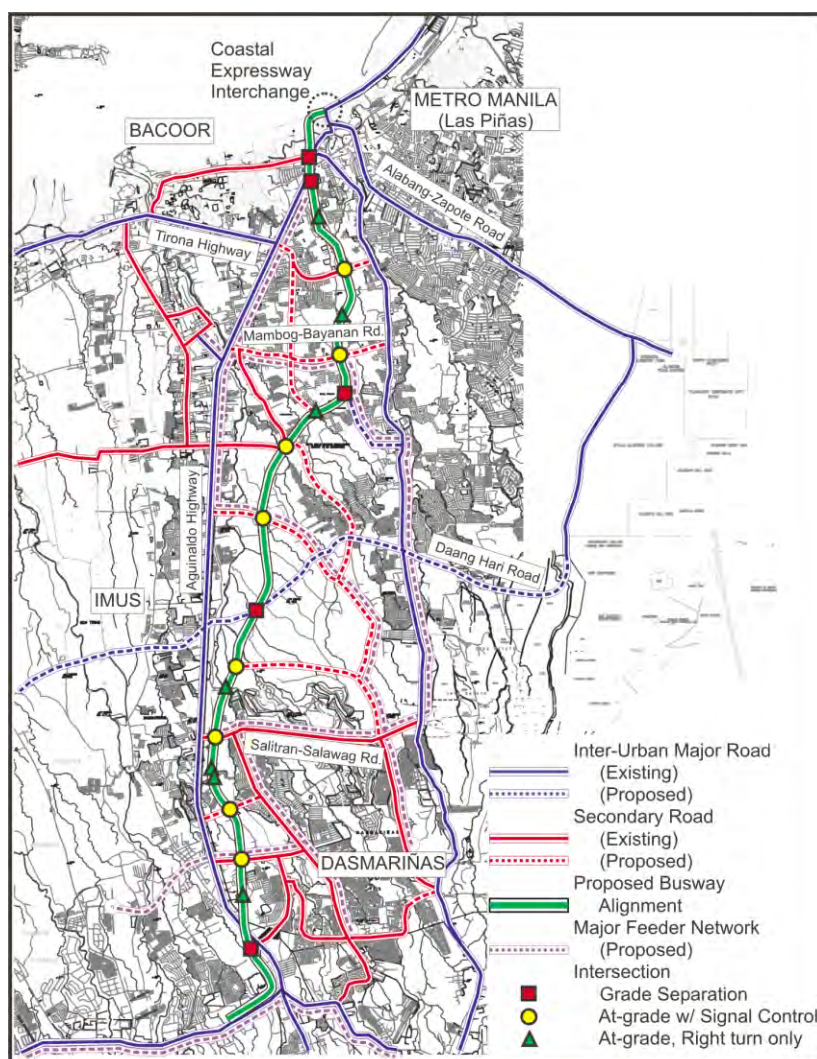
5.5 補助幹線道路網整備と交差点計画

バス道路が計画される当該地域では、補助幹線道路網の整備が遅れ、都市のスプロール化の様相を呈している。当該バス路線の整備効果を高め、公共交通主導の都市開発を促進するために、補助幹線道路網の整備は必要不可欠なものである。図 5.11 に提案される補助幹線道路網を示す。

当該バス道路は、上記の補助幹線道路のほか、アギナルド道路やモリノ道路などの地域幹線道路網と交差することになるため、当該路線の概略設計にあたり、交差点における安全かつ効率的な運用を検討することが肝要である。交差点の形状は、基本的に交差する道路それぞれの機能・規格、交通需要等によって決定される、補助幹線道路以下の道路網との交差にあたっては、信号制御方式の平面交差点を前提とする。想定される交差点形状についても下図に示すとおりである。

平面交差点では、バス交通と一般車両との動線が交差するため、バス優先専用現示の設定が必要となるほか、バス停留所が併設される場合には、バス乗降客の安全性確保が重要である。その他、バス専用空間への一般車両の進入を規制する必要があることから、当分の間は交通監視員の配置が必要とされる。

図 5.11 補助幹線道路網整備計画と交差点計画



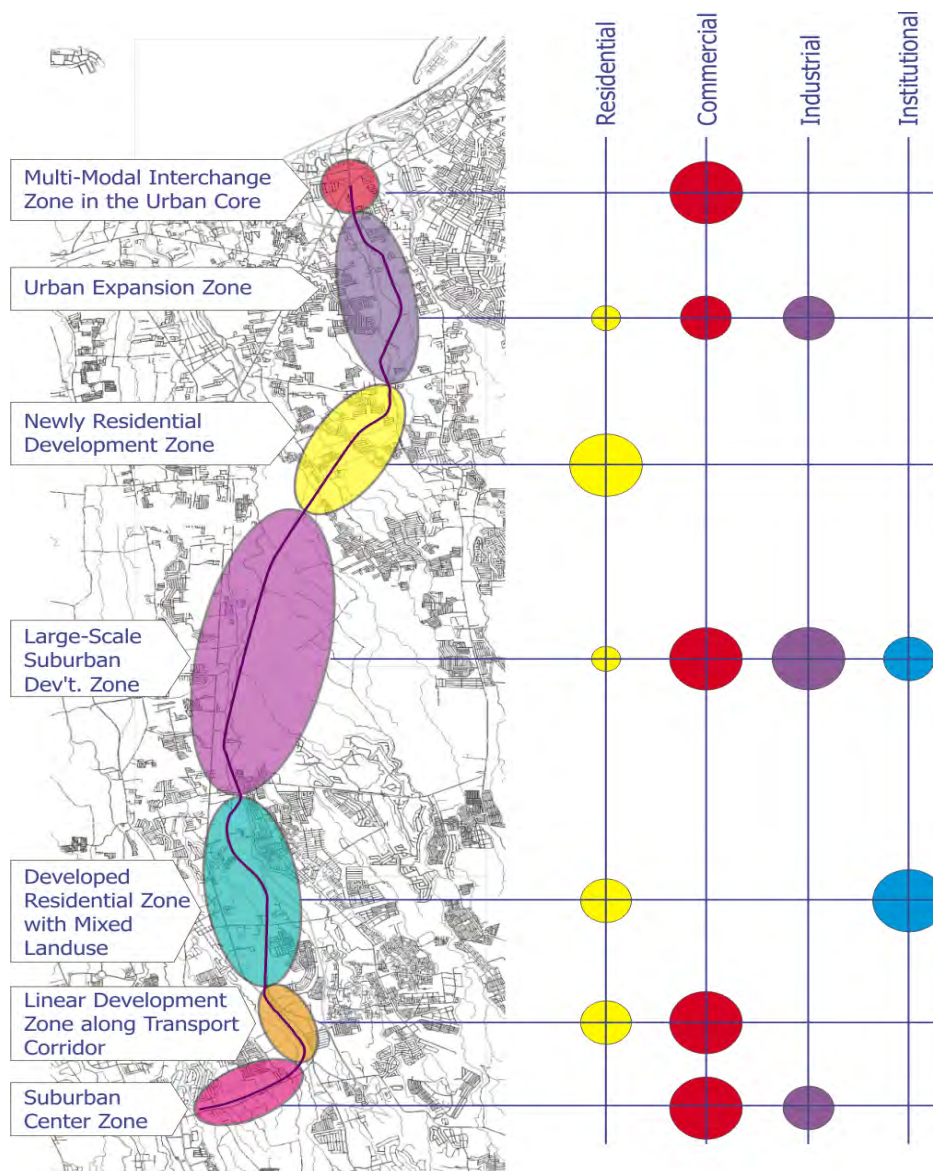
5.6 バス道路回廊都市開発戦略

公共交通の利用を促進するためバス交通の信頼性を確保することが必要不可欠なものであるが、同時に公共交通主導型の都市開発整備を進め、公共交通と都市の一体的整備が進められるべきである。この公共交通回廊都市開発を戦略的に進めていくために、次の3つのテーマが与えられる。

- (1) 回廊における戦略的な土地用途の確立(高密、高度化等)
- (2) 土地の有効利用が図れる開発手法の確立(区画整理等)
- (3) インフラ整備を含め都市開発を戦略的に実行するための組織体制と財源確保

図 5.12 に、バス道路回廊の用途利用基本構想を示す。パコール市内のモリノ道路区間では、モリノ道路の幹線道路機能及び現在の軽工業の立地状況等から判断して軽工業及び商業を中心とした用途が適切と判断される。

図 5.12 回廊土地用途計画構想



モリノ道路から分岐してイムス市域に至る区間では、既存の住宅開発に合わせた住宅用途が設定される。イムスの新都市開発地域内では、開発計画の用途が尊重されるが、バス停を中心に高密度な用途利用を促進させる。ダスマリーニャス市域では、現在積極的に進められている短大・大学等の誘致がバス道路沿道にも展開されることが期待されることである。

図 5.13 及び図 5.14 は、バス交通施設と周辺都市開発、都市再開発との連携を鳥瞰図を通じて表わしたものである。北ターミナルでは、LRTとの接続、アギナルド道路との間に設けられた駅前広場。その周辺では、再開発によりバコールの新たな都心業務地域の形成が図られている。図 5.14 は、公共交通と新都心との一体開発であり、計画的な交通施設と整然とした都心形成が図られている。

図 5.13 ターミナル地域整備/再開発構想



図 5.14 公共交通・新都心一体型整備構想



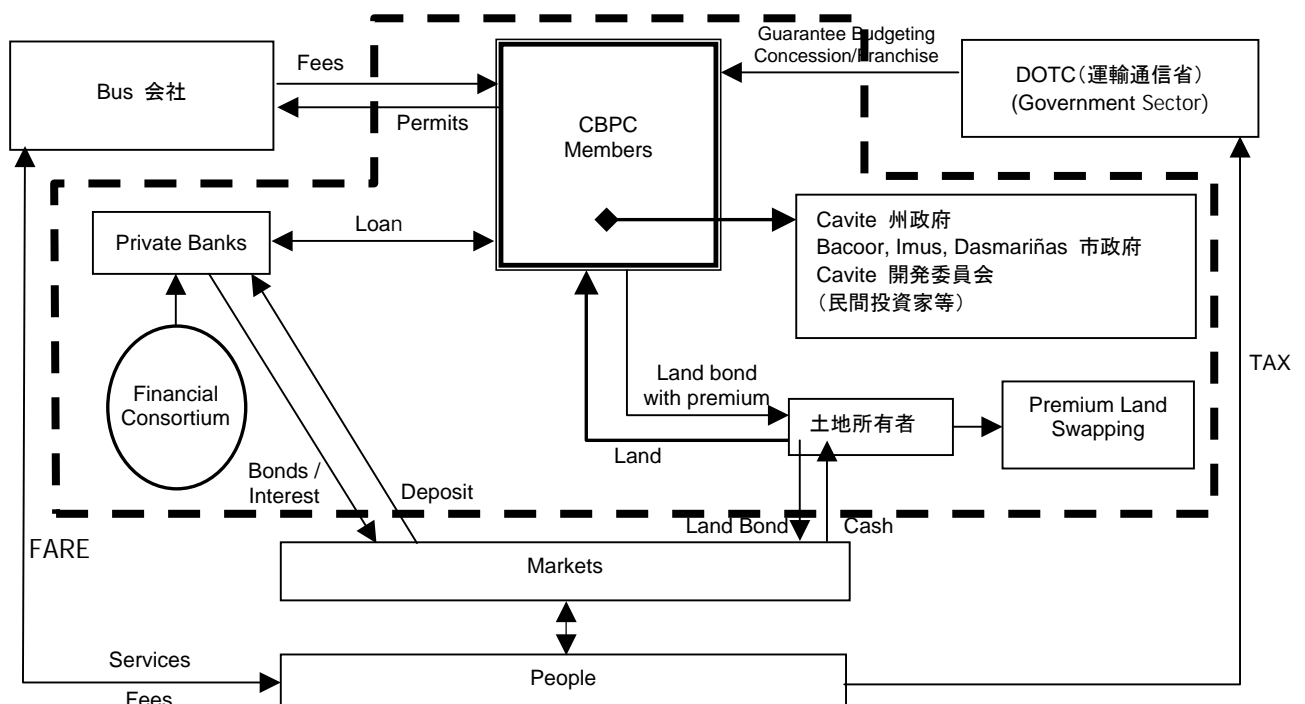
上記で議論された戦略的な用途利用、あるいは都市開発を推進するために、区画整理事業等の新たな開発手法の整備が必要とされているが、さらにそれらの新たな事業手法の導入、また、公共交通回廊の都市開発を優先的に進めるための公共インフラの整備に係る財源の確保が必要とされる。

基本的に、バス道路建設にあたっては DPWH(道路公共事業省)が中心となり実施されることが想定されるが、回廊都市開発においては、補助幹線道路等都市施設の整備など、州政府及び地方自治体の管轄のもとで実施されなければならない。

しかしながら、地方自治体の人材、財源面での制約から、当該回廊都市開発にかかる事業の推進にかなりの難しさが懸念されることから、その対応として新たな組織、例えばカビテバスウェイ公社(CBPC)の設立が考えられる。この開発会社は、公共交通の整備に伴い発生する回廊の土地価格の増進を担保として、金融機関あるいは市場から開発に必要な投資財源を調達しようとするものであり、地方自治体を中心とした特定非営利団体の形態が想定される。CBPC は、財源調達だけでなく、区画整理事業、地区内での土地交換制度等の新たな開発手法を積極的に利用しながら事業化を促進することを一つの機能として持つことが期待される。

CBPC 構想は、フィリピンの法制度との関係、バス道路におけるバス運行組織との関連、さらにバス道路事業との関連をどのようにするのか、組織を運営することが出来る人材は確保できるのか、関係機関におけるコンセンサスの構築、民間投資家の関わり方等々、実際に組織を機能させるために明らかにされなければならない課題が多く残されており、本調査では、新たな組織の必要性について提言するものであり、具体化にあたっては、今後の検討に委ねるものとする。

図 5.15 カビテバスウェイ公社(CBPC)財源調達の仕組み(案)



CBPC: カビテバス道路回廊都市開発公社(会社) Cavite Busway Public Corporation

Premium Land Swapping: 土地債券所有者に与えられる沿線開発地の優先購入権

6 バス道路の設計

6.1 設計概要

当該バス道路の設計にあたって、線形等道路の幾何構造についてはアメリカの道路構造基準 AASHTO's "A Policy on Geometric Design of Highways and Streets" (2001 年) 及びフィリピン公共事業省の設計基準 (1988 年) を適用した。また、橋梁等の構造物の設計についても基本的にアメリカの構造物設計示方書 "Guide for the Design of High Operational Vehicles (HOV) Facilities" (AASHTO 1998) を適用したが、将来バス路線から LRT に変更されることを想定して、LRT の荷重を想定した設計条件に基づいて構造物の構造諸元を決定した。

バス道路の横断構成は、第 5 章で検討した通りであり、広幅員の 2 車線のバス専用車線とその両側に 2 車線のサービス道路、歩道、自転車道等を設け、総幅員 40m として設計する。サービス道路側は将来ともに道路として利用されるため、道路関連基準や示方書に基づいて設計で十分であるが、バス空間については、構造物の設計荷重だけでなく、線形や勾配等幾何構造についても LRT の基準を考慮するものとした。

6.2 構造物設計

高架道路や河川橋梁の設計計画に当たっては、以下の項目を考慮して構造形式を選定した。

- a. 経済性
- b. 構造物の特性
- c. 施工方法、施工期間、交通障害等
- d. 維持管理費
- e. 景観

なお、道路橋設計荷重 HS20-44 と LRT の設計荷重について比較検討した結果、本設計では LRT の設計条件を基本とした。本件バス道路に関連した主要な構造物は以下のものである。

- a. モリノ道路交差点高架橋
- b. イムス川橋梁
- c. Baluctot 川と Ilang ilang 川橋梁
- d. アギナルド道路高架橋
- e. Orchard 道路高架橋
- f. Vista Verde 住宅団地高架橋
- g. Pala-pala 川橋梁

6.3 舗装設計

対象路線の舗装設計にあたっては、交通量及び路床の地質条件を検討して舗装構成断面を決定した。なお、舗装構造は、バス専用車線部分と一般車両交通部分のそれぞれについて検討し、バス専用車線についてはバスの通行に限定されるほか、将来の LRT への変更等を考慮してアスファルト舗装を、サービス道路部分については高い交通需要に対して安定した舗装状態が提供されるコンクリート舗装とした。

各舗装構成断面の厚さは以下の通りである。

(1) バス専用車線舗装

- a. 表層: 100 mm アスファルトコンクリート
- b. 路盤: 100 mm 瀝青安定処理
150 mm 粒度調整砕石
- c. 路床: 200 mm クラッシュラン

(2) サービス道路舗装

- a. 舗装: 230 mm セメントコンクリート
- b. 路床: 200 mm クラッシュラン

なお、路床の CBR (California Bearing Ratio - 路床土の強度特性を表わす指標) は、対象地域における類似プロジェクトの値を参考に $CBR > = 10\%$ とした。

6.4 道路排水計画

道路の排水施設については、近年のいたるところで発生している冠水の現状から、特に道路表面水関連施設と横断排水路に留意した。路面排水については、各区間での流末処理を検討した上で側溝、集水マス、配水管等にかかる排水系統図を作成した。また、パイプカルバート、ボックスカルバート等の横断水路関係については、交差する水路の集水地域を確認し、設計降雨強度等から必要断面を想定した。

6.5 道路照明

当該バス道路は都市道路として整備されるとともに、公共交通利用者の安全性を確保する観点から道路照明の設置が求められている。特に、バス停留所、ターミナルそして主要交差点においては不可欠な施設である。本設計では 35m 間隔に照明灯の設置を想定したが、最終的には公共事業省と MERALCO (マニラ電力会社) との協定書に基づいて敷設されるものである。

6.6 付属施設

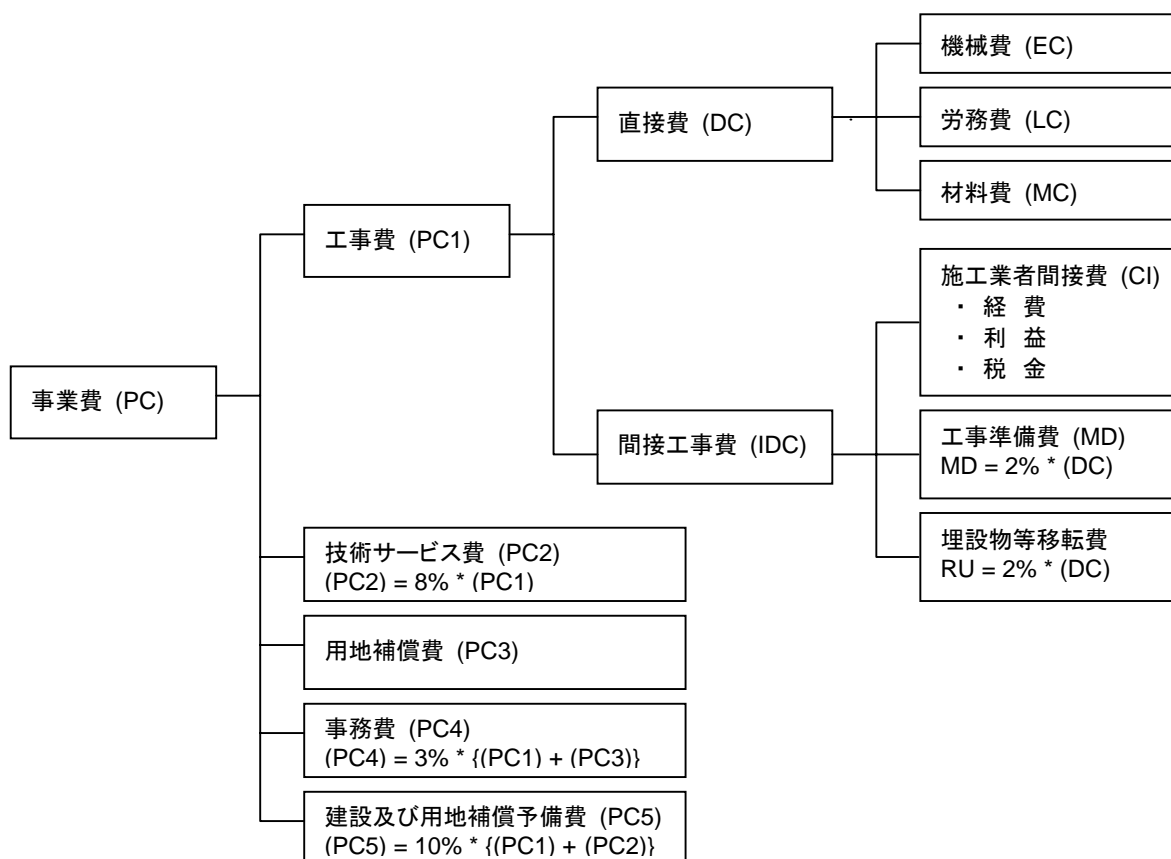
その他、交通信号の設置、道路標識、各種安全施設の整備が肝要である。特に、交通信号については、バス優先現示の導入などコンピューター制御が必要とされており、詳細設計にあたっては、感知器の設置場所、制御方法の詳細検討が重要となる。

7 事業費の算定と経済評価

7.1 事業費の構成要素 (PC)

事業費の算定にあたっては、フィリピンの公共事業省における他の ODA 関連道路事業等の算定基準を参考とした。事業費(PC)を構成するものとしては、大きく工事費 (PC1)、設計施工管理費(PC2)、用地補償費(PC3)、事務費(PC4)、そして予備費(PC5)の 5 項目とした。

図 7.1 事業費の構成要素



(1) 工事費(PC1)

工事費は、上記図 7.1 に示されるように直接工事費(DC)と間接工事費(IDC)とから構成され、直接工事費には機械費、労務費、材料費等が含まれるものとする。各作業項目の工事費用はその設計数量にその作業項目の単価をかけることによって算出する。間接工事費は施工業者に係る経費(CO)、同利益(CP)、税金(VAT)の他、機械等搬入及び搬出等の工事準備費(MD)、埋設物等移転費(RU)から構成されるものであるが、ここでは、施工業者関連費用については、直接費に含まれるものとして、工事準備費及び埋設物等移転費について直接工事費(DC)に対する設定されたパーセンテージを適用して、それぞれを算定した。

(2) 設計施工管理費(PC2), 用地買収並びに補償費(PC3), 建設並びに用地買収等に対する事務費(PC4), 予備費(PC5)

用地買収並びに補償費(PC3)は独自に算定するものとして、他の費目については公共事業省で用いられているそれぞれ対応する費目に対する割合を用いて算定した。用いた割合は表 7.1 に示すとおりである。

7.2 事業費の算定

事業費の算定結果を表 7.1 及び 7.2 に示す。バコールのアギナルド道路を起点としてダスマリーニャスの南ターミナルまでの 21km のバス道路の総事業費は約 ₱ 87 億ペソ、日本円に換算して約 200 億円と見積られる。その内、バス車線の整備に 38%、サービス道路整備に残りの 62%が必要とされている。また、工事費は全体事業費の 45%程度であり、これに匹敵する予算が用地補償費に求められている。なお、バコールのアギナルド道路から北のコースタル道路までのコースタル道路アクセスの整備費用として別途約 10 億ペソ計上されるが、この費用については LRT 延伸事業との費用分担など今後の検討が必要である。

表 7.1 バス道路事業費

費 目			サービス道路			バス専用車線			合計		
			外貨分 (M Peso)	内貨分 (M Peso)	合計 (M Peso)	外貨分 (M Peso)	内貨分 (M Peso)	合計 (M Peso)	外貨分 (M Peso)	内貨分 (M Peso)	合計 (M Peso)
工事費 (PC1)	A-1	土工	83.5	194.8	278.2	0.0	0.0	0.0	83.5	194.8	278.2
	A-2	舗装工	502.5	319.6	822.1	387.7	217.7	605.4	890.3	537.3	1,427.5
	A-3	排水工	121.6	161.3	282.9	0.0	0.0	0.0	121.6	161.3	282.9
	A-4	構造物	219.8	134.7	354.5	372.9	211.3	584.2	592.7	346.0	938.7
	A-5	関連道路整備	60.2	34.7	94.9	0.0	0.0	0.0	60.2	34.7	94.9
	A-6	交通安全施設	37.0	36.4	73.4	0.0	0.0	0.0	37.0	36.4	73.4
	A-7	ターミナル・停留所路外施設整備	0.0	0.0	0.0	39.9	30.5	70.4	39.9	30.5	70.4
	A-8	乗降施設(路側)整備	0.0	0.0	0.0	116.5	45.5	162.0	116.5	45.5	162.0
	A-9	バス車庫	0.0	0.0	0.0	83.6	51.4	135.0	83.6	51.4	135.0
	A-10	その他関連施設	114.4	76.2	190.6	93.4	62.3	155.7	207.8	138.5	346.3
	A-11	工事準備費	29.4	12.6	41.9	24.0	10.3	34.3	53.3	22.9	76.2
	A-12	埋設物等移転費	21.0	17.2	38.1	17.1	14.0	31.1	38.1	31.2	69.3
		工事費合計(PC1)		1,189.4	987.4	2,176.8	1,135.2	642.9	1,778.1	2,324.6	1,630.3
間接費	PC2	設計施工管理費(8% of PC1)	139.3	34.8	174.1	113.8	28.4	142.2	253.1	63.3	316.4
	PC3	用地補償費	0.0	2,648.8	2,648.8	0.0	1,135.2	1,135.2	0.0	3,784.0	3,784.0
	PC4	事務費(3% of (PC1+PC3))	113.8	48.8	162.5	48.8	20.9	69.6	162.5	69.6	232.2
	PC5	建設・用地補償予備費 (10% of (PC1+PC2))	132.9	102.2	235.1	124.9	67.1	192.0	257.8	169.4	427.1
		間接費合計		385.9	2,834.6	3,220.6	287.4	1,251.7	1,539.1	673.4	4,086.3
総 合 計			1,575.3	3,822.0	5,397.3	1,422.6	1,894.6	3,317.2	2,998.0	5,716.5	8,714.5

表 7.2 コースタル道路アクセス事業費

費 目			外貨分 (M Peso)	内貨分 (M Peso)	合計 (M Peso)
工事費(PC1)			284.6	189.7	474.4
間接費	PC2	設計施工管理費(8% of PC1)	22.8	15.2	37.9
	PC3	用地補償費		432.4	432.4
	PC4	事務費(3% of (PC1+PC3))	8.5	18.7	27.2
	PC5	建設・用地補償予備費(10% of (PC1+PC2))	30.7	20.5	51.2
		間接費計		62.0	486.7
総 合 計			346.7	676.5	1,023.1

7.3 実施計画と経済評価

カビテバス道路事業の経済分析のための建設計画及び年度別投資金額は表 7.3 に示すとおりである。2003 年を事業開始年次とし、用地取得から詳細設計、そして建設完了までの期間を 5 年間と想定した。なお、バスの運行開始年は 2008 年とする。

表 7.3 事業計画と年度別投資割合

項目		2003	2004	2005	2006	2007	2008
用地補償費	年間投資(%)	40	60				
設計管理費	年間投資(%)		50	50			
工事費	年間投資(%)			20	40	40	

サービス道路を含むバス道路の維持管理費用は、建設終了の翌年、バス運行の開始年から発生するものとし、各年日常及び定期点検を含み約 ¥1.5 百万を計上した。また、5 年に一度の舗装のオーバーレーを含む補修工事として平方m当り¥1,300、全線で¥863 百万ペソを想定した。

プロジェクトの経済費用の算定にあたっては、アジア開発銀行(ADB)などで適用されている 経済費用標準変換指数(Standard Conversion Factor (SCF)) 83%を用いて、用地費を除く事業費を経済費用に変換した。その結果は表 7.4 の通りである。

表 7.4 プロジェクトの経済費用

事業項目	詳細設計 (外貨分)	建設費		用地費 (内貨分)	合計		
		外貨分	内貨分		外貨分	内貨分	合計
バス車線	59.0	1109.8	648.0	1135.2	1168.8	1783.2	2952.0
サービス道路	72.3	1241.8	980.8	2648.8	1314.0	3629.6	4943.6
コースタル道路	15.7	279.8	197.0	432.4	295.5	629.4	924.9
計	147.0	2631.3	1825.8	4216.4	2778.4	6042.2	8820.6

同様に毎年及び各 5 年毎の維持管理費についても経済費用に変換した。その結果、各年の維持管理費 ¥1.34 百万、5 年毎の補修費用 ¥796.5 百万となる。

一方、プロジェクトの便益側には公共交通の利用を促進することによる地球環境改善の一旦を担うというグローバルな効果から中間所得者層や自家用車の利用が出来ない人々のモビリティを確保するといった様々な効果が期待されるが、ここでの経済分析にあたっては定量化が容易な走行費用便益(VOC)と旅行時間便益(TTC)の 2 種類の便益をプロジェクトの“with and without”の比較から算定した。なお、走行費用、旅行時間単価は、MMUTIS(マニラ首都圏総合交通改善計画調査)調査(1997 年)の設定をベースに、97 年から現在までの物価上昇分を加味して算定した。その結果は、表 7.5 の通りである。

表 7.5 自家用車と公共交通機関の走行費用単価及び旅行時間単価(2002 年)

速度 (km/時)	公共機関		自家用交通機関	
	ペソ/1,000km	ペソ/時	ペソ/1,000km	ペソ/時
10	6127.6	58.8	4160.9	34.6
20	5720.1	69.6	3855.1	39.5
30	5446.4	74.2	3626.8	39.4
40	5302.9	76.1	3473.5	37.9
50	5397.5	77.1	3420.3	36.1
60	5609.0	77.6	3434.5	34.3
70	5990.7	78.3	3536.1	32.7
80	6655.6	79.6	3741.7	31.3
90	7794.9	82.2	4096.2	30.2

上記の走行費用単価及び旅行時間単価を用いて、プロジェクトのある場合とない場合の総走行距離、総旅行時間を交通配分から算定し、プロジェクトによる走行距離及び旅行時間の短縮分をプロジェクトの便益として算定した。その結果、本バス道路プロジェクトによってもたらされる経済便益は2010年で約₱60億ペソ/年、2015年では約₱67億ペソ/年と見込まれている。これらの便益の内訳を見ると、2010年の総便益のうち60%が公共交通、40%が自家用交通の交通混雑緩和に伴う便益となっている。一方2015年になると公共交通の占める割合が80%に増加している。

2 車線のバス運行空間と一般車両のためのサービス道路空間を含むバス道路全体の経済的内部収益率(EIRR)は35.9%となり、国家経済開発庁(NEDA)がプロジェクトの経済的効果を判定する基準であるEIRR = 15%を大きく上回る結果が得られた。また、サービス道路空間を除くバス運行空間だけを評価対象とした場合にも、EIRRは20.5%と依然として高い値を示しており、プロジェクトの社会経済的妥当性が証明されている。表7.6に建設期間を含むプロジェクトライフを2022年までの20年間と想定した費用便益分析の結果を示す。

次に、予測された投資費用や維持管理費の上昇、あるいは予測された交通需要の減少に伴う経済便益の縮小が、上記の社会経済評価指標にどのような影響を及ぼすかについて、その感度分析を行った。その結果は表7.7の通りであり、バス道路全体では、費用の上昇が1.5倍以上、便益が半分以下に下がらない限りにおいてプロジェクトの経済的効果は十分に確保されるものと判定される。しかしながら、サービス道路のないバス空間だけの場合には費用の上昇が30%あるいは便益の減少が30%を越えると、NEDAの判定基準EIRR = 15%を下回る結果となっており、バス空間とサービス道路の一体的整備がプロジェクトの経済性を担保するために必要となっている。

本経済分析では、MMUTIS調査で提案された2010年計画の道路網を前提として2010年以降の交通需要を算定しているが、当該調査で提案されている2015年の道路網が計画通り整備されると仮定すると、バス道路事業のEIRRは、道路全体で26.8%、バス空間だけを対象にすると18.2%との結果となる。

表 7.6 経済費用・便益のキャッシュフロー

(1) バス車線+サービス道路

(百万 Pesos)				
年	事業費	維持管理費	経済費用	純キャッシュフロー
2003	1513.6			-1513.6
2004	2336.1			-2336.1
2005	861.7			-861.7
2006	1592.1			-1592.1
2007	1592.1			-1592.1
2008		1.3	5495.0	5493.7
2009		1.3	5733.4	5732.1
2010		1.3	5982.1	5980.8
2011		1.3	6117.9	6116.5
2012		796.5	6256.8	5460.3
2013		1.3	6398.8	6397.4
2014		1.3	6544.1	6542.7
2015		1.3	6692.6	6691.3
2016		1.3	6844.5	6843.2
2017		796.5	6999.9	6203.4
2018		1.3	7158.8	7157.4
2019		1.3	7321.3	7319.9
2020		1.3	7487.5	8621.3
2021		1.3	7657.5	7656.1
2022	-1135.2	1.3	7831.3	8965.1

(2) バス車線のみ

(百万 Pesos)				
年	事業費	維持管理費	経済費用	純キャッシュフロー
2003	454.1			-454.1
2004	710.6			-710.6
2005	381.1			-381.1
2006	703.1			-703.1
2007	703.1			-703.1
2008		0.4	871.7	871.3
2009		0.4	881.8	881.4
2010		0.4	892.1	891.7
2011		0.4	924.0	923.6
2012		374.3	957.1	582.7
2013		0.4	991.3	990.9
2014		0.4	1026.8	1026.4
2015		0.4	1063.5	1063.1
2016		0.4	1101.5	1101.1
2017		374.3	1141.0	766.6
2018		0.4	1181.8	1181.4
2019		0.4	1224.0	1223.6
2020		0.4	1267.8	1267.4
2021		0.4	1313.2	1312.8
2022	-1135.2	0.4	1360.2	2495.0

EIRR	(%)	35.9
NPV	Million P.	13546.1
B/C	-	3.12

EIRR	(%)	20.5
NPV	Million P.	843.3
B/C	-	1.37

表 7.7 事業費と便益に係る感度分析

(1) バス車線+サービス道路

費用と便益の変化		費用の増加率 (%)			
		0% up	20% up	40% up	60% up
便益の減少	0% dwn	35.9	32.1	29.1	26.6
	20% dwn	31.3	27.8	25.0	22.7
	40% dwn	25.9	22.7	20.2	18.1
	60% dwn	19.1	16.3	14.1	12.3

(2) バス車線+サービス道路

費用と便益の変化		費用の増加率 (%)			
		0% up	10% up	20% up	30% up
便益の減少	0% dwn	20.5	19.0	17.7	16.5
	10% dwn	18.9	17.4	16.1	15.0
	20% dwn	17.1	15.7	14.5	13.4
	30% dwn	15.1	13.8	12.7	11.6

なお、本件バス道路が 6 車線の一般幹線道路として整備された場合には、その EIRR は 48.7%とバス道路整備よりも高い値となる。しかし、これはバス専用空間が一般交通に解放されることにより、混雑している一般交通に高い便益がもたらされるためであり、公共交通の利用を促進するという社会的課題に応えるものではないため、本調査の目的に照らして推奨案とはしていない。

8 バス専用道におけるバスの運行

8.1 運行方式

5つの可能な運行パターンから「専用道で閉じた運行」を選んだ。

表 8.1 運行方式評価表

評価項目	運行パターン				
	専用道で閉じた運行	南端でのみ一般道からのバス乗り入れ可	南端、及び途中駅で一般道からのバス乗り入れ可	北端でのみ一般道からのバス乗り入れ可	どこからでも一般道からのバス乗り入れ可
新型交通機関構想	優	良	良	可	可
日常の運行管理	優	可	可	可	可
駅の混雑	可	優	優	優	優
監督官庁による管理	優	可	可	可	可
財務的堅実度	優	良	良	良	良
得点 (優=3、良=2、可=1とした場合)	13	9	9	8	8

8.2 運行事業体

バス専用道は DPWH が建設する。しかし、バス路線の許可権は DOTC 及び LTFRB にあるため、DPWH はバスオペレータを定めることはできない。また、ターミナル、バス停、駅前広場、給油施設などは、通常バスオペレータが整備するものではない。これらは本プロジェクトにおいて整備されるものであるが、その維持管理は別の組織が行うべきである。

表 8.2 運行事業体が具備すべき条件

条件	条件の量的表現
最低資本金	8 億ペソ
バス運行経験	5 年以上
バス専用道及び付帯施設賃料支払い	年当たり 4500 万ペソ

8.3 営業実態

以下に営業実態をまとめる。

表 8.3 営業概要

項目	実態	
運行体	バス専用道で閉じた運行	
検討年	2008年から15年間(2022年まで)	
日需要量	12.4万人(2008年)、24.0万人(2015年)	
車両	型	定員：69人(39席) エンジン形式：ディーゼル(供給システムの完成を待ってCNGに転換)
	台数(予備車込み)	170台(2008年)、317台(2015年)
	コンボイ	ピーク時コンボイ構成車両数：2台(2008)、3台(2015)
営業運行	路線	カビテバス専用道全線
	運行の種別	急行、鈍行
運行施設	バス道	DPWHが建設、オペレータが賃借、維持修理は外注
	ターミナル/バス停	DPWHが基本部分を建設。付帯部分は土地所有者がCBPCの同意を得て建設。維持管理はCBPC。
	サービス・ステーション、 車庫、修理工場	DPWHが建設、オペレータが賃借、維持修理を含む全オペレーションを外注。
運賃システム	運賃	距離帯別、基準はA/Cバス運賃の10%高。
	改定	毎年、マニラ首都圏の消費者物価指数変動に合わせて改定

8.4 財務諸表

貸借対照表

予測貸借対照表は健全である。自己資本比率は0.74から始まり、以降単調に増加する。当初の良好な比率は比較的大きな資本金によるものであるが、その後の単調増加は計画期間での順調な営業成績を反映している。

表 8.4 予測貸借対照表

項目	年			
	2008	2010	2015	2022
流動資産				
預金、現金	286.2	939.2	6737.4	21839.9
固定資産				
バス(投資額累計)	1111.8	1305.7	2235.2	4520.6
バス(償却額累計)	100.8	341.4	1303.8	3166.7
その他資産(投資額累計)	4.8	16.3	62.2	151.2
その他資産(償却額累計)	2.4	8.2	31.1	75.6
資産合計	1299.6	1911.7	7699.9	23269.4
負債				
短期借り入れ	0.0	0.0	0.0	0.0
長期借り入れ	336.5	300.9	127.6	0.0
負債合計	336.5	300.9	127.6	0.0
資本				
資本金	800.0	800.0	800.0	800.0
剰余金累計	163.1	810.7	6772.3	22469.4
資本合計	963.1	1610.7	7572.3	22469.4
負債・資本合計	1299.6	1911.7	7699.9	23269.4
注：自己資本比率	0.74	0.84	0.98	1.00

予測損益計算書

予測損益計算書は健全である。売上高/損益分岐点は常に1を上回っている。

表 8.5 予測損益計算書

項目	年			
	2008	2010	2015	2022
売上高	810.9	1317.0	3784.8	4600.5
売上原価	488.2	617.6	1181.7	1366.6
営業粗利益	322.8	699.4	2603.1	3233.9
一般管理費	24.3	39.5	113.5	138.0
営業利益	298.4	659.9	2489.6	3095.9
営業外利益(損)	-58.6	-26.5	234.3	885.1
支払利息	70.0	64.1	35.2	0.0
バス売却益	0.0	0.0	0.0	11.5
受取利息	11.4	37.6	269.5	873.6
税引き前利益(損)	239.9	633.4	2723.9	3981.0
所得税	76.8	202.7	871.6	1273.9
当期利益	163.1	430.7	1852.2	2707.1
売上/損益分岐点	1.6	2.4	4.7	5.1

予測キャッシュフロー計算書

キャッシュフローは健全である。12%で割り引いたフリーキャッシュフローの現在価値は2022年まで考えて74.3億ペソになる。この数字はこのプロジェクトの財務的健全性を物語っている。

表 8.6 予測キャッシュフロー計算書

項目	年			
	2008	2010	2015	2022
営業活動からのキャッシュフロー				
営業収入	163.1	430.7	1852.2	2707.1
減価償却費	103.2	130.1	245.5	283.3
合計	266.3	560.8	2097.7	2990.4
投資活動からのキャッシュフロー				
固定資産	1116.6	104.8	194.9	244.1
合計	1116.6	104.8	194.9	244.1
財務活動からのキャッシュフロー				
払込済み資本金	800.0	0.0	0.0	0.0
長期借入金	350.0	0.0	0.0	0.0
短期借入金	0.0	0.0	0.0	0.0
返済金	13.5	19.4	48.3	0.0
配当	0.0	80.0	80.0	80.0
合計	1136.5	-99.4	-128.3	-80.0
総計	286.2	356.6	1774.6	2666.3
期首手許現金・預金	0.0	582.6	4962.8	19173.7
期末手許現金・預金	286.2	939.2	6737.4	21839.9
割引現金価値(年次)	286.2	276.1	725.2	445.3
割引現金価値(15年通算)	7431.6			
割引率 = 12%				

予測財務指標

FIRR は 20%であった。この値自体は金利の高い比国ではあまり魅力的に見えないかもしれない。しかし、予想インフレ率を取りこんだ財務諸表を見ると、すでに見てきたように経営は堅実、かつ高収益である。

表 8.7 予測財務指標一覧

項目	年			
	2008	2010	2015	2022
損益分岐点	503.70	550.73	800.68	903.92
ROI	0.18	0.36	0.40	0.18
ROE	0.30	0.79	3.40	4.98
ROA	0.18	0.33	0.35	0.17
FIRR	20%			
割引売上高/割引費用	1.04 (割引率、年 12%)			
NPV	2.55 億ペソ (割引率、年 12%)			

8.5 プロジェクトの実行可能性について(財務分析視点からのコメント)

検討しているバス会社は財務面からは健全といえる。その財務的健全性を確保し改善するためには、次の 2 条件が重要である。

- (1) エアコンバスの 10%高の運賃設定
- (2) 8 億ペソの資本金の確保と削減可能性の検討

(1) エアコンバスの 10%高の運賃設定

エアコンバスの運賃は規制されていない。とは言っても、常識的な線はある。乗客への聞き取り調査の結果ではサービスが改良されるならば 1~2 ペソ(ほぼ 10%高にあたる)の運賃増に抵抗はない。

聞き取り調査によると時間表通りの運行、24 時間サービス(現況並み)、バス車内・待合施設内での清潔及び安全、ハイウェイパトロールの実施、従業員の乗客への親切的な対応が改良されるべきサービスである。

応募する事業者にはこのようなサービスを実施してきた経験が求められる。

(2) 8 億ペソの資本金の確保と削減可能性の検討

財務指標を見ると、

- a) 割引現金価値 74 億ペソ(15 年営業後)
- b) 売上高/損益分岐点売上がすべの営業年で 1.6 またはそれ以上
- c) 短期借り入れなしでキャッシュバランスが負になる年がない

等の事項が指摘でき、バス会社の運営は健全なものと予測できる。しかし、8 億ペソの資本金は、既存のバスオペレータに比べると巨額である。本調査では、バスの運行速度を余裕をみて 20kph に設定しているが、これを高くすることができれば、バスの必要台数を抑制でき、必要な資本金の額を削減できる可能性がある。

9 社会的影響

9.1 住民参加

本調査においては、プロジェクトへの理解と受容を促進し、プロジェクトを促進するため、積極的に住民参加方式が採用された。プロジェクト地域の住民のみならず、国の機関、地方自治体、土地所有者/開発業者、NGO、事業団体、民間のその他団体(婦人グループ等)も対象とした。

本プロジェクトでのコミュニティレベルの住民参加は、KII(Key Informant Interview)、FGD(Focus Group Discussion)、プロジェクトにより影響を受ける人(project affected person, PAP)、または世帯に対する社会経済調査の形で行われた。

9.2 社会的影響

CBS プロジェクトの予測されるインパクトは広範に渡る。KIIとFGDによれば、これらの影響の大半は好ましいものである。住民とのインタビューや議論を要約すると次のようになる。

- 道路利用者のニーズ： CBS は、調査地域の3自治体の道路状況と交通混雑への対策として重要である。現在1日6万人以上とされる公共交通利用者は、直接の受益者である。
- 道路利用者の便益： 旅行時間が短縮され、大気汚染が軽減される。道路の新設と改良の必要性は、住民に広く認識されている。
- 潜在的便益： 交通管理の改善、時間短縮による利益、大気汚染軽減による健康増進、求職・収入機会の増大、等が期待できる。女性の旅行が容易になる。
- 潜在的負の影響： 負の影響は少ないと考えられるが、住民や商業集積の強制的移転、建設期間中の騒音、移転費用を負担できない弱者の存在、現在の収入源の喪失などの可能性が考えられる。これらに対しては、緩和または補償措置を取る必要があり、a) 移転政策方針を策定して住民が今より不利な条件に置かれないようにする、b) 負の影響を最低限にする工事管理を行う、c) 弱者に対して援助・支援を行う、d) 自治体に移転実行委員会(RIC, Resettlement Implementation Committee)を設置して、効率的で統制の取れた移転を実行するとともに、補償と苦情処理を扱う、等が必要である。

9.3 住民の社会経済的状況

CBS の各アラインメント案について、60m の幅を持って影響を受ける世帯の社会経済調査が実施された。この調査は、影響の度合いを想定するための建物調査と並行して行われた。PAP には、表 9.1 に示すように、三つのタイプがある。

表 9.1 プロジェクトの影響を受ける世帯のタイプと数

世帯タイプ	パコール(コースタル道路アクセス)			ダスマリーニヤス	イムス
	A 案	B 案 ¹⁾	C 案	第2区間	
土地所有者	2	11	0	118 ²⁾	なし
賃借者	87	61	21	5	なし
不法占拠者	662	191	66	200 ³⁾	なし
計	751	263	87	323	なし

¹⁾ B 案は本プロジェクトの推奨案。

²⁾ 拒否する世帯が多く、24 世帯のみ調査。118 は建物数。

³⁾ Solar Property の所有地を横切る旧国道部分は、調査不能につき推定。

調査は、バコールで 263 世帯 (B 案)、ダスマリーニャスで 24 世帯について行われた (イムスは 0)。ダスマリーニャスでは、該当部分に 300 世帯以上居住しているが、現在政府所有の旧国道部分に居住する不法占拠者に裁判所の排除命令が出ていることもあって、全数調査が不可能であった。調査結果の概要は次の通りである。

- 6 千～8 千ペソ/月の所得がある世帯が 18% で最も多かった。
- 大半の居住者は現在地に 10 年以上住んでいる。
- 52% の不法占拠者は、移転先について決まった意向を持っていない。

9.4 土地取得・移転の方式と規模

CBS の提案アラインメント中には、多くの建物と多様な世帯が存在している。影響を受ける建物と世帯の概要は次表の通りである。

表 9.2 影響を受ける建物と世帯

地域	建物数	世帯数	人口
バコール コースタル道路 アクセス B 案	211	263	1,130
イムス 区間 1	-	-	-
区間 2	-	-	-
ダスマリーニャス 区間 1	-	-	-
区間 2	200 ¹⁾	323	1,389

¹⁾ 推定値。

移転の方式には、次の 3 案が考えられる。

案1 代替地提供： 政府によって準備された移転用地に、世帯当たり約 60m² の土地を斡旋し、少額の賃借料で長期の居住を保証する。DPWH の設定した 1 区画の開発コストは 6 万ペソとなっている。土地所有権を取得するには、CMP (Community Mortgage Program) や Pag-IBIG と呼ばれる政策金融 (25 年までの毎月返済) を用いることができる。

案2 買収： 建物の移転に必要なコストに見合う現金を支払う。この案を選ぶ PAP には移転用地は斡旋されない。

案3 住宅の提供： 政府は民間開発業者から一定価格 (土地・家屋に対し 16 万 5 千ペソ) で住宅を購入するか、NHA の既存住宅を借り上げて対象者に提供する。

CBS では、建物のタイプから考えて上記のうち案1と案2が適合する。表 9.3 に土地の必要量と移転・補償コストが推定されている。

表 9.3 移転・補償費と代替地の必要面積

地域及び建物タイプ	建物数	移転方式	コスト (千ペソ) ¹⁾	土地必要量 (m ²)
バコール	211			
1. Shanty	11	代替地提供	660	792
2. Light Materials	15	代替地提供	900	1,080
3. 主として木造	53	買収	7,950	-
4. 主としてコンクリート	132	買収	52,800	-
ダスマリーニャス	200 ²⁾	代替地提供	不明	12,000
計	411		62,310	13,872

1) DPWH の設定 6 万ペソ/世帯を仮定。

2) 推定値。

9.5 移転政策方針及び移転アクションプラン

CBS プロジェクトは、「相当程度 (significant)」と分類される規模の移転(即ち 200 人以上)を必要とする。パコールとダスマリーニャスでは、どのアラインメント案も200人以上の移転を想定しなければならないため、移転政策方針と移転アクションプラン(RAP, Resettlement Action Plan)を策定することが要請される。これらは、土地取得、移転、補償に際してのガイドラインを規定する文書であるが、前者は政策方針、後者は PAP 移転の実施のための戦略である。

9.6 用地取得の円滑化手段

用地取得には種々の主体が関係するが、必ず「指令塔」が存在しなければならない。この役割は通常 DPWH が担うが、CBS プロジェクトの実現に向けて強い動機を有する別の主体が担うことも可能である。

DPWH の弱点は時間である。行動を開始する前に資金が確保される必要があるため、フィージビリティスタディが終了して、DPWH の投資プログラムにプロジェクトを組み込む意思決定がなされるまでに、通常 2-3 年の遅れが生じる。その間には用地取得を阻む多くの出来事が発生する。

地方自治体と民間事業者の役割を大きくするための一案が「トラスト」の設立である。トラストの主要メンバーは、カビテ州政府、自治体(パコール、イムス、ダスマリーニャス)、DPWH、カビテ開発委員会(Cavite Development Council)、及び民間土地所有者代表としてのワンエイシア(One Asia)である。

トラストの目的は、次の通りである。

- CBSに必要な土地を、プロジェクト実施以前に、個々の土地所有者と交渉することにより確保する。
- 確保した用地を保全する。
- CBS プロジェクトの一部として土地区画を整理する。これには土地の交換、分合、形状整理等が含まれ、APC(Asset Participation Certificate, 一種の土地債券)の発行、土地の売買も伴う。
- プロジェクトの便益を関係者間に公平に配分する。

トラストについては、関係者との議論が重ねられたが、まだ合意に至っておらず、代案として当面 Project Board(プロジェクト委員会)を設立して、土地の先行確保を図ることになっている。このための MOA(Memorandum of Agreement, 合意書)のドラフトが、本調査において準備された。

10.2 プロジェクト実施に係わる影響の認識

プロジェクト実施に際して、用地確保に伴う住民移転、及び運営期間中の大気への影響が重要な項目として、初期的な検証を経て確認された。また、経済活動、交通、権利関係、廃棄物等への影響が準備期間及び建設期間に、さらに、建設終了後の地区分断及び景観への影響が不確定な要素として確認された。用地取得に係わる住民移転問題が最重要課題として、次いでバスウェイ運営にかかわる大気汚染問題が認識された。

表 10.1 認識されたプロジェクトフェーズごとの主要な環境影響

環境要素		主要な影響要因	プロジェクトサイクル					
			総合評価	建設前		運営期間		
				空間の占有	建設	土地の占有	運営	集積 (人及び物品)
社会環境	1.	住民移転	XX	XX				
	2.	経済活動	X	X				
	3.	交通・公益施設	X	X	X			
	4.	地域分断	X			X		
	5.	文化遺産						
	6.	水利権、公共権など	X	X				
	7.	公衆衛生						
	8.	廃棄物	X		X			
	9.	Hazards (Risk)						
自然環境	10.	地形地質						
	11.	土壌浸食						
	12.	地下水	X	X				
	13.	水利	X	X				
	14.	沿岸						
	15.	動植物						
	16.	気象						
公害	17.	景観	X			X		
	18.	大気汚染	XX		X		XX	
	19.	水質悪化						
	20.	土壌汚染						
	21.	騒音振動	X		X		X	
	22.	地すべり						
	23.	悪臭						

Note) XX: 特に配慮が必要と認識された環境要素（影響度の分析や可能な環境対策をプロジェクト策定に反映させる）

X: プロジェクトのスケールやサイトの状況によって甚大な影響を与える可能性がある環境項目

無印: 甚大な環境影響を与えないと認識された環境項目

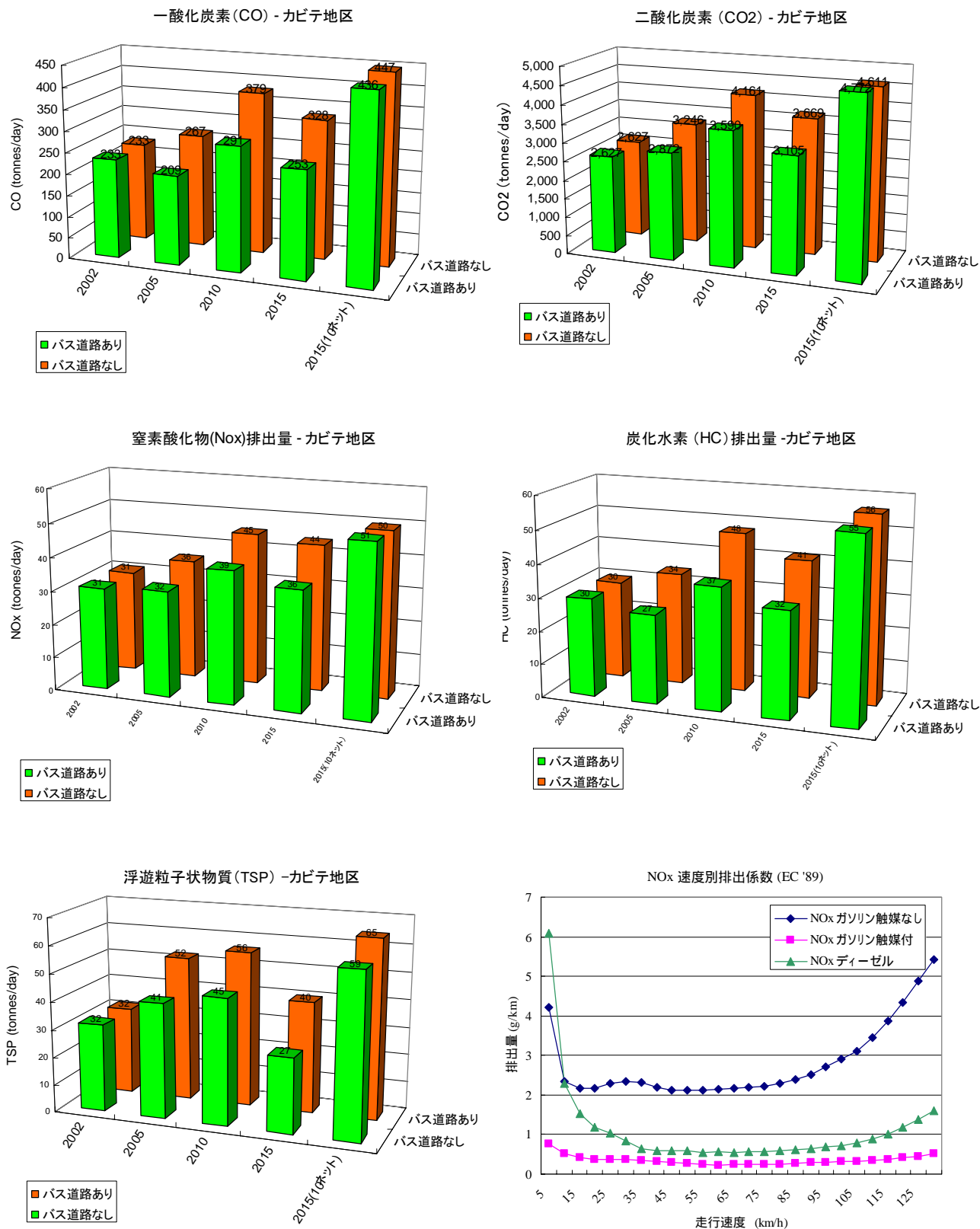
10.3 環境便益としての自動車排出量の推計

自動車からの排出ガスによる大気汚染に関してはプロジェクトを実施した場合と実施しなかった場合の各年度における排出量をカビテ地区の道路ネットワークを基に汚染物質別速度別排出係数を用いて推計し、影響の評価を大気汚染物質(CO, NO_x, HC, TSP)及び地球環境問題(CO₂)の視点から分析した。

その結果、大気汚染物質の排出量(カビテ地区道路ネットワークの範囲)はほとんどのケースで“WITH”(バスウェイを実施した場合)の場合減少すると推計された。しかし、MMUTIS(マニラ首都圏都市交通計画調査)で提案された道路網が2015年までに改善されない場合、その排出量は“WITH”と“WITHOUT”では大きく差が出ない結果となった。

これは、提案されているバスウェイプロジェクトの実施が環境面からみて望ましいということの意味する。

図 10.2 自動車排出ガス総量(CO, CO₂, NO_x, HC, TSP)と速度別排出係数の例(NO_x)



10.4 環境評価要約

初期環境評価で認識された環境要素について既存資料や定量的な分析によってフィリピンの環境影響評価制度に先立ち影響評価を行った。初期段階で特に注意が必要な項目である住民移転及び大気汚染についてはそれぞれ分析され、住民移転は第9章にあり社会的な配慮事項がまとめられた。また、大気汚染については排出量及び濃度について分析した。その結果、本バス道路プロジェクトにおいては多大な影響を及ぼす項目は予測されなかった。しかしながら、住民移転については適切なプログラムの実施が重要である。

表 10.2 環境評価要約

環境要素	評価	評価内容
社会環境		
1 住民移転	B	対象地区の状況が社会調査によって把握されそれに基づいて住民移転計画が実施されることになる。移転補償に関しては DPWH ガイドラインに沿って実施される。住民移転計画が適切に実施されれば影響は最低限となる。
2 経済活動	C	バコールにおいてアギナルド道路の拡幅が必要となり立地している商業等の経済活動が一時的に停止となるが、移転補償プログラムによって代替地の手当等が保証されているので影響は最低限となる。
3 交通・公共公益施	C	建設期間中、既存交通に影響があるものの交通管理計画が策定される予定である。また、交通への影響が建設期間に限った一時的なものであり影響は限定的である。
4 地域分断	C	バス道路を横断するブリッジや交差点などが計画されていることと現在バス道路の両側を結ぶ重要な地域動線が確認されていないことから地域分断の可能性は限定的である。
5 文化財	C	N/A
6 水利権及び公共権	C	バス道路沿いの農業用地は将来の開発へ向けて保留してある土地で農業は暫定的に実施されているに過ぎない。また、バス道路はこれら権利には触れるものではなく影響はない。
7 公衆衛生	C	N/A
8 廃棄物	C	建設期間中、建設廃棄物が排出されるがマニラ周辺ではほとんどの廃棄物がリサイクルされているのが現状であり影響はない。
9 危険 (リスク)	C	N/A
自然環境		
10 地形/地質	C	N/A
11 土壌浸食	C	N/A
12 地下水	C	火山灰扇状地の特徴から潤沢な地下水脈があり、バス道路の構造物は地下水脈に影響を与えるものではない。
13 水利	C	バス道路は河川や灌漑水路を横断する構造となっており影響はない。
14 沿岸	C	N/A
15 動植物相	C	N/A
16 気象	C	N/A
17 景観	C	重要な景観はこの地域では認められなかった。また、既に都市開発が進行している地区でありバス道路による景観への影響はない。
公害		
18 大気	C	バス道路はアギナルド道路上を除いて新設区間となり、自動車排出ガスによる周辺への影響が懸念されるが、分析の結果一般環境基準値の範囲内であったことから影響は最低限である。
19 水質	C	N/A
20 土壌汚染	C	N/A
21 騒音・振動	C	新設部分のバス道路は自動車の走行による騒音の影響が予想されるが分析の結果予想される騒音レベルは沿道で概ね沿道騒音レベルの範囲内であり、影響は最低限である。
22 地すべり	C	N/A
23 悪臭	C	N/A

Note) A: 重大な影響が予測された(対策案の策定及びプロジェクト自体充分配慮が必要)、B: 限定的な影響が予測された(要対策案)、C: 影響は予測されなかった。

11 結論と提言

11.1 結論

バスウェイ

- CBS は、Niog(バコール)の北ターミナルとガバナードライブ(ダスマリーニャス)の南ターミナルをつなぐ約 21km の区間に提案されている。ルートは基本的に南北方向、アギナルド道路とモリノ道路の間を通過する。CBS とコースタル道路を接続する 2.45km の区間も、CBS プロジェクトの一部として位置付けられている。
- バスウェイの幅員は 2 車線 13m である。バス停付近等、追い越しが必要なところでは、3 車線としての利用が可能である。バスウェイの両側には、2 車線のサービス道路、自転車道、歩道が設置される。バスウェイの設計速度は 80km/h、サービス道路等を含めた全幅員は 40m である。バスウェイ部分は、将来、必要に応じ鉄道への転換が可能である。
- バスウェイにアクセスする道路は、既存道路を最大限に利用する。幹線でない道路との交差は平面を原則とし、アギナルド道路やモリノ道路のような幹線道路、交通量の多い道路との交差は立体とする。
- 南北ターミナルの間には、12 のバス停を設ける。ターミナルとこれら 12 ストップは、乗降需要の大きさと都市開発上の役割に応じて開発される。

交通需要

- バスウェイに対する需要は大きい。2005 年、2010 年、2015 年の予測利用者数は、それぞれ約 99 千人/日、141 千人/日、239 千人/日である。
- バスウェイは、地域の交通状況を相当程度に改善する。並行するアギナルド道路やモリノ道路ではこれが顕著である。
- バスウェイの収入は、現行のエアコンバスと同程度の料金レベル(最初の 4km が 10 ペソ、以下 1km ごとに 0.48 ペソ)のときに最大になる。しかし、スピード等バスウェイの高いサービスレベルからは、もう少し高い料金が現実的である。
- LRT1 号線の延伸プロジェクトが実現しなかった場合、バスウェイの需要は 20-30% 低下する。しかし、バスウェイのサービスをバクラランまで延長すれば、同程度の旅客需要を確保し得る。

バスのオペレーション

- バスウェイは、南北ターミナル間で、専用かつクロードの運行を行うことを基本とする。競争ベースで民間から選定されるオペレータは、2008 年の開業時に 170 台、2015 年には 317 台のバスを最低準備する必要がある。
- バスウェイの表定速度は、世界の事例から 20km/h と設定する。しかし、効率的な交通管理により、より高い表定速度を実現することも可能である。
- バスのサービスは、各駅停車の普通タイプと、中間で 2 駅にしか泊まらない急行タイプの 2 種類である。需要の大きさから判断して、2015 年までは 3 台までの集団運行 (convoy operation) で円滑にサービスできる。主要ストップでは、乗降プラットフォームを二重にし、車頭間隔制御を容易化する。最短車頭間隔は、2008 年で 47 秒、2015 年で 25 秒である。

プロジェクトコスト

- サービス道路、バス関連施設、コースタル道路アクセス等を含む総プロジェクトコストは、約 97 億ペソである。このうち土地取得費、補償費が 43%に達する。コースタル道路アクセスは全コストの約 12%を占め、高価である。

経済評価

- プロジェクト全体の EIRR は 35.9%である。経済性は極めて安定しており、便益が 50%下がりがコストが 50%上がっても、なお EIRR は基準値の 15%以上を保つ。
- バスウェイのバス専用部分をサービス道路と切り離して評価すると、EIRR は 20.5%に低下する。これは基準値の 15%より高いが、30%の便益減またはコスト増までしか維持されない。
- もしバスウェイのバス専用部分をなくし、6 車線の通常道路として建設された場合、EIRR は 48.7%と更に高くなる。しかし、これは公共交通利用者(低所得層)に不利となる。

財務分析

- 財務分析からは、バスウェイの運営が大きな利益を生む可能性が強いことが分かる。インフラ建設に要する費用の償還額の 10%をバスウェイに負担させ、初期資本金が 8 億ペソという仮定の下でも、バス会社の財務状況は健全である(FIRR 約 20%)。
 - 8 億ペソの投資に対し、最初の 15 年間で 74 億ペソのキャッシュフロー(現在価値)。
 - 売上の採算分岐点に対する比率が 1.6 以上。
 - キャッシュ残高が常にプラスで、短期借入れを必要としない。

社会的影響

- バスウェイの予定用地内には 500 世帯以上が居住しており、この大半が移転の対象である。これは相当の数であるが、半数以上は既に土地所有者との交渉を開始している(特にダスマリーニャス)。本プロジェクトの土地取得に要する費用は、約 42 億ペソである(寄付される土地を含む)。土地取得に関しては、正規の公正な手続きが取られる限り、深刻な困難はないものと予想される。住民とのインタビュー調査の結果もこれを裏付けている。

環境への影響

- 住民移転を別にすれば、バスウェイの環境に対する主な影響は大気汚染に関するものである。このプロジェクトは、公共交通の速度を上げ、旅客の自家用車から公共交通への転換を促進することで、汚染ガスの発生を抑制する。この効果は、特に TSM について顕著である。
- バスをディーゼルから CNG に転換すれば、この効果は更に明らかとなる。

用地取得の円滑化手段

- バスウェイに必要な土地を確保するため、「トラスト」の設立が提案された。トラストの主要メンバーは、DPWH、カビテ州、地方自治体(バコール、イムス、ダスマリーニャス)、カビテ開発委員会、及び民間土地所有者の代表としてワンエイシア社(One Asia)である。
- トラストについては、関係者との議論が重ねられたが、まだ合意に至っておらず、代案として当面 Project Board(プロジェクト委員会)を設立して、土地の先行確保を図ることとなった。本調査では、このための MOA(Memorandum of Agreement, 合意書)のドラフトを準備した。

11.2 提言

財源

- 本プロジェクトの最もあり得べき財源は ODA である。本プロジェクトは経済性が非常に良好であり、財源確保のための手段をできるだけ速やかに取る必要がある。本調査の結果を用いて、NEDA-ICC と DPWH の承認を直ちに受け付けるべきである。

土地取得準備の促進

- 2001 年 12 月、CBS の土地取得を容易化するため、DPWH の省令により土地取得タスクフォースが設立された。先に述べた Project Board の傘下で、タスクフォースの活動を強化・加速する必要がある。

Project Board

- 本調査で準備した MOA のドラフトは、精査の後、関係者によって速やかに署名されるべきである。自治体(バコール、イムス、ダスマリーニャス)は、バスウェイを前提とした土地利用ゾーニング案を準備するべきである。この際、PUD(Planning Unit Development) システムの利用も考慮すべきである。

CBPC

- CBS は新しい試みであるため、責任分担がはっきりしていない。バス専用道路、ターミナル、バス停の維持管理には、特に留意する必要がある。
- まず、Project Board の DPWH を除くメンバーによって CBPC が設立されるべきである。CBPC は、非政府・非営利法人として、マカティ市の MAPSA にならって設立し、DPWH の手で完成したバスウェイ、ターミナル、バス停等の維持管理、バスウェイ沿いの交通管理と土地利用 / 開発の調整等を行う。
- CBPC は基本的に非営利法人であるが、バスオペレータからのフィー、沿道の駐車場収入、LGU からの援助等の収入を持つ。これらは、バスウェイと付帯施設の維持管理、沿線の交通取り締まりの費用に充てられる。
- したがって、CBPC を設立すれば、トラストの必要性は消滅する。もし早期に設立できるならば、その Board(役員会)は、ドラフト MOA にいう Project Board と同一視でき、ROW の先行取得に注力することになる。

CNG バス

- CBS では CNG バスの導入を積極的に考慮すべきである。CNG バスはディーゼルのバスに比べて、TSP の排出を 97%、NO_x の排出を 58% 削減することができる。CNG はパラワンで生産され、パイプラインでバタンガスに輸送される予定なので、CBS が CNG を利用することは容易であろう。DOE(Development of Energy, エネルギー省)は、CNG の利用を促進しており、利用者への優遇措置導入を計画している。バスウェイの財務状況は、これにより更に改善される可能性がある。

料金水準

- バスウェイの料金は、現行のエアコンバス料金よりやや高めに設定すべきである。旅客へのインタビュー調査によれば、サービスレベルが高ければ(24 時間運行、安全性、清潔、従業員の良好な態度、等)、1-2 ペソの追加料金は当然視されている。

添付資料

資料 1 カビテ地区バス専用道路計画調査 関係者名簿

資料 1

カビテ地区バス専用道路計画調査 関係者名簿

国際協力事業団 作業監理委員会

- | | |
|----------|-------------|
| 1. 有安 敬 | 委員長 |
| 2. 高橋敏彦 | 道路計画 |
| 3. 町田倫代 | 公共交通計画 (前任) |
| 4. 小西隆太郎 | 公共交通計画 (現職) |
| 5. 竹島 晃 | 鉄道計画 |

国際協力事業団

- | | |
|---------|------------------|
| 1. 平井俊雄 | 社会開発調査第一課 課長(前任) |
| 2. 成瀬 猛 | 社会会社調査第一課 課長(現職) |
| 3. 船場玲子 | 社会会社調査第一課 担当 |

【マニラ事務所】

- | | |
|---------|---------|
| 4. 阿部裕之 | 担当 (前任) |
| 5. 安元孝史 | 担当 (現職) |

調査団

- | | |
|----------------|---------------------|
| 1. 庄山高司 | 総括 / 公共交通計画 |
| 2. 高木通雅 | 副総括 / 道路計画 / 交通管理計画 |
| 3. 岡村 直 | 需要予測 |
| 4. リカルド・ユソン | 交通施設計画・設計 |
| 5. 飯尾彰敏 | 環境配慮 |
| 6. ベウラ・パラニーヤ | 住民移転 |
| 7. ジェロニモ・マナハン | 土地利用 / 法制度 / 都市計画 |
| 8. 田中 甫 | 事業実施 / 管理運営計画 |
| 9. 涌井哲夫 | 経済分析 / 財務分析 |
| 10. イアン・パターソン | 自然条件 (測量・地質) |
| 11. ボララ・ジャヤラトネ | 自然条件 (気象・水文) |
| 12. 上野紀雄 | 道路設計 / 構造物設計 |
| 13. 小林叔齊 | 施工計画 / 積算 |
| 14. 古藤政人 | 交通結節点計画 |
| 15. 大塚和之 | 鉄道計画 |
| 16. 林 清隆 | 区画整理 |
| 17. 増島哲二 | 交通社会調査・解析 |
| 18. 岩田鎮夫 | 交通政策 |
| 19. レネ・サンティアゴ | PFI |
| 20. リン・シソン | LGU調整 |

フィリピン国ステアリングコミッティ

- | | |
|------------------|------------------------------|
| 1. テオドロ・エンカルナシオン | 公共事業道路省 (DPWH)、次官 |
| 2. アヨン・マリケン | カビテ州知事 |
| 3. オスカル・バルバスト | 国家経済開発庁 (NEDA)、リージョン -A 局長 |
| 4. サムエル・クストディオ | 運輸通信省 (DOTC)、計画局長 |
| 5. コラ・クルス | マニラ首都圏開発庁 (MMDA)、長官補佐 |
| 6. フセイン・リダサン | フィリピン大学交通研究センター (UP NCTS)、代表 |

フィリピン国カウンターパート

- | | |
|--------------------|----------------------------|
| 1. ゴトフレド・ガラノ | 公共事業道路省 (DPWH)、BOT 局長 |
| 2. ネストル・アグスティン | 国家経済開発庁 (NEDA)、リージョン -A 局長 |
| 3. ハイム・マルティネス | カビテ州、技師 |
| 4. クリステ・ナビタ | 公共事業道路省 (DPWH)、環境影響評価オフィス |
| 5. リバティ・アベヨン | 国家経済開発庁 (NEDA)、設計部主任 |
| 6. テリー・ガルバンテ | 運輸通信省 (DOTC)、鉄道部長 |
| 7. ジェシー・フランシスコ | バコール、計画開発調整担当 |
| 8. アンヘリーナ・カンティンブハン | イムス、計画開発調整担当 |
| 9. モイセス・メンギト | ダスマリーニャス、計画開発調整担当 |
| 10. クリス・パブロ | CALA プロジェクトマネージャー |