

現在および将来の問題点

(4) 公共交通

公共交通機関の現況

調査対象地域では、以下に述べるように多様な公共交通機関が運行されている。

- ・バスと「タクシーバス」は、主として都市間輸送を分担している。セントラル・マーケットには2箇所のバスターミナルがある。その他、市の中心部には、主にマーケットの付近に4箇所のタクシーバスのターミナルがある。バン、ピックアップトラック、セダンなど様々な種類の車両が使われている。原則として、タクシーバスは決まった路線を運行しているが、乗客の要請があれば通常のタクシーのような運行もすることがある。
- ・調査対象地域内では82台のタクシーが運行しているが、これらは全て空港で客待ちをする空港タクシーである。この空港タクシー以外には通常のタクシーは無い。
- ・調査対象地域における最も一般的な公共交通機関は「モトドップ」である。現在、6,000台以上が営業しており、ドア・ツー・ドアのサービスを提供している。
- ・「シクロ」も公共交通機関として普及している。しかしその数は近年急速に減少しつつあり、1980年代には1万台以上あったと言われているものが、現在では1,200台程度が残っているだけである。減少した理由は走行速度が遅いこと、他の車両との軋轢などが見られる。
- ・「モトルモ」は主として郊外部で運行されており、工場労働者などの通勤や農家が作物を市場に運ぶ際などに利用されている。
- ・「サイクルルモ(自転車牽引のルモ)」は、主として首都圏の南部の郊外部で運行されている。
- ・河川の舟運は市内3路線、都市間4路線の計7路線で運行されている。
- ・鉄道はカンボディア王立鉄道により、2路線、延長650kmが運行しているが、調査対象地域内の都市交通機関としては使われていない。
- ・航空輸送はポチェントン空港(プノンベン)を中心に国際線9路線、国内線7路線が運行している。空港へのアクセスは私的交通と空港タクシーのみである。

河川舟運、鉄道、海運を除く公共交通事業に直接従事している労働者の推定数は約27,400人で、調査対象地域の全労働者数423,000人の約6.5%に相当する。



タクシーバス



モトドップ



シクロ



モトルモ

現在および将来の問題点

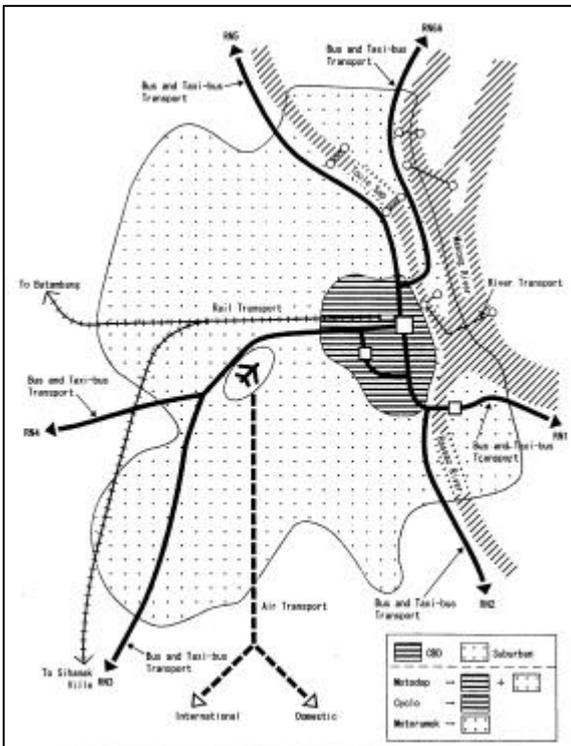
調査対象地域の公共交通の特徴

調査対象地域の現在の公共交通の特徴は次の通りである。

- ・モトドップ、シクロ、モトルモといったパラトランジットが主流となっている。
- ・市内バスは運行されていない。但し、本件調査の社会実験で運行されたバスをプノンペン市役所が引き継いで1ヶ月運行した。
- ・空港タクシー以外にはタクシーは営業していない。

パラトランジットの特性は下表の通りである。

	モトドップ	シクロ	モトルモ
台数	6,098	1,203	227
日平均トリップ数	9.5	8.7	5.2
日平均乗客数	1.4	1.6	7.0
利用1回当り平均料金	808	755	945
平均トリップ長(km)	4.1	1.8	20.1



現在の公共交通網

公共交通の主な問題点

全 体

- ・交通機関が私的交通に依存しており、事故などが多く危険であり近年特に交通機関としての信頼性が低下してきている。

バス・タクシーバス

- ・都市間バスの会社で路外のバスターミナルを有しているのは1社のみで、他は路上をターミナルとしており、交通の流れを乱している。
- ・バスとタクシーバスのターミナルは殆どが、マーケットなど都市交通戦略上、重要な場所にあり、多数の車両がここの出入りするため交通混雑を悪化させている。

タクシー

- ・調査対象地域には一般的なタクシーが無いため、重い荷物を持った人や、ビジネスマン、旅行者などが不便を強いられることがある。

パラトランジット

- ・モトドップは道路、特に幹線道路の種々の交通問題の原因となっている。
- ・シクロは走行速度が遅いため、交通の流れを大きく乱している。
- ・モトルモは郊外部の幹線道路（往復2車線）で運行されており、操作性、走行性の低さ等により交通を阻害している。

河川舟運

- ・施設が老朽化している。

鉄道

- ・都市圏内鉄道として機能していない。

航空

- ・大規模交通結節点であるにもかかわらず、アクセスは私的交通か空港タクシーに限られている。

現在および将来の問題点

(5) 交通管理

交通特性

・混合交通

乗用車、トラック、バス、オートバイ、シクロ、自転車等、種々のタイプの車両、そして歩行者までもが混じった混合交通である。このため、交通容量が大幅に低下している。

・運転マナー

多くの運転者、特にオートバイ運転者の運転マナーが悪い。例えば、急激な車線変更、横断歩行者優先原則の無視、反対側車線の走行（特に交差点での左折前後）、交差点の出口側の道路が渋滞して進入できないのに交差点内に進入し交差方向道路をふさいでしまう等が一般的に見られる。

・歩行者のマナー

歩行者が道路横断のため以外の理由、例えば、歩道がぬかるんでいる、駐車中の車両が歩道をふさいでいるなどのために車道内を歩行する事が多い。

・交差点での交通の流れ

4輪車は中央車線、その他は外側車線を走行するという原則が交差点付近では守られず、混乱が生じている。

・路上駐車・歩道上駐車

路上（路側）駐車は殆どの道路で一般的に行われており、歩道もしばしば駐車として使われており、円滑な交通を妨げている。



路上駐車・歩道上駐車

現在の交通管理施策

現在の交通管理施策の主なものは次の通りである。

- ・ 21 箇所の交差点での信号処理
- ・ 一部の道路での一方通行規制
- ・ 一部の交差点での左折禁止

- ・ 一部の道路でのオートバイ進入禁止
- ・ 昼間時間帯の大型車の市中心部への進入禁止

交通管理に関する問題点

・交通流の乱れ

異なる種類の車両が混合して走行していること、ドライブマナーが不適切であること等により、交通の流れが乱され、道路の交通容量が大幅に減少している。

・容量の小さいロータリー交差点

特に直径の小さいロータリー島の交差点は交通容量が小さく、交通量が容量に近づきつつある。



混雑しているロータリー交差点

・問題が多い現状の交通信号

一部の交差点に信号機が設置されているが、交通量に応じた時間配分が出来ない、「全方向赤現示」が無い、歩行者の横断時間が短すぎる、左折専用現示が出来ない、などの問題がある。

・信号処理が必要であるのに信号機が設置されていない交差点が多いこと。

・適切な交通管理施策の欠如

一方通行、特定の車両の進入禁止、オートバイやシクロの分離走行、左折禁止など、道路の利用効率を高める施策がとられていない。

・路上駐車規制の必要性

・交通事故

異なる種類の車両の混合交通、不適切な運転、不適切な歩行者の行動、交差点における複雑な車両の動き、などにより、交通事故が多発している。

・歩行者に対する配慮の不足

歩道の状態の改善、横断歩道の標示等歩行者に配慮した施策が必要である。

・交通安全教育の欠如

・交通ルールの指導の欠如

現在および将来の問題点

(6) 法制度および事業運営

交通関係法令

- ・新しい道路交通法が公布されたが、責任保険などその実施の細部を定める政令はまだ公布されていない。
- ・新しい交通システムを導入し、また、民間事業の参入を促すために、運輸事業、道路、政府の役割などに関する規則を含め、各種の規則を新たに定める必要がある。
- ・運転免許、自動車登録にコンピューター・システムが導入されていないため、これらについて、信頼できる詳細な統計が得られない。

組織構成

現行の組織構成は、構造面で問題点がある、管理者の権限と責任が明確に規定されていない、適切な実務能力を有する職員の不足、予算配分が不十分、などの問題を抱えており、完全には機能していない。交通関係の施策とプロジェクトを実施するためには、これらの問題を緊急に解決する必要がある。

人材育成

管理職レベル、実務レベルの双方について、職務遂行能力を十分に有する職員をそろえる事はプロジェクトの実施を成功させる重要な要因である。計画、設計、工事、維持管理、モニタリングといったプロジェクト・サイクルの全ての段階でオンザジョブトレーニングを積極的に行う必要がある。

交通運用

道路交通運用に関する問題点を要約すると次の通りである。

- ・市街地の道路では、モトドップ、モトルモ、シクロに代表される、異なった走行速度の異なった種類の車両からなる無秩序な混合交通が主流となっており、かつ拡大しつつあること。
- ・大量輸送機関として主流である市内バスが市民の足として運行されていないこと。
- ・道路公共交通が、ゆるい公的規制・管理の下で個人や私企業により運行・管理されていること。



個人や私企業が営業する車両からなる混合交通

財源

交通に関する財源の問題点は次の通りである。

- ・交通・運輸インフラを整備するための財源はODAを中心とする外国からの援助に頼っているのが現状である。この原因は、独自の財源調達能力が未だ脆弱であること、および海外からの民間投資を呼び込む環境が整っていないことなどである。
- ・政府の予算に占める独自財源の規模は、VATの導入により拡大しつつあるが、需要を満たすにはまだ不十分である。
- ・外国からの無償資金援助は交通・運輸セクターの要求を完全には満たしきれない可能性がある。これ以外の資金が必要であろう。
- ・道路セクターでは、ガソリン税、路上駐車料金、車両登録料、交通違反金など、自前の財源を作ることが可能である。
- ・政府は海外からの民間投資を促進する制度を改善し、外国民間資本の交通・運輸インフラ整備への参入を誘導すべきである。



民間による土地開発

交通マスタープラン

3. 交通計画の基本方針

(1) 基本方針と戦略

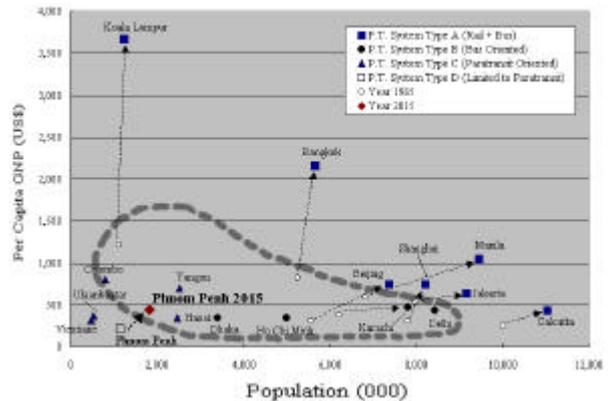
現在の交通の問題点の評価結果に基づき、また、プノンペン市役所の都市開発方針\*に沿いカンボディア側と調査団とで協議を重ねた結果、

交通整備の基本方針と目標を次のとおり設定した。また、カンボディア側と調査団との協議を経て市街地部の人口抑制と、郊外部に開発の可能性と快適性を備えた段階的開発地域を創出する、という2大テーマを中心にして、交通整備の戦略を採用した。

基本方針と戦略		
プノンペン市役所の都市開発方針	交通整備計画の基本方針と目標	戦略
<b>市街地部</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>建築物の高さ制限による人口集中の緩和</li> <li>都市景観、文化遺産、環境の保全</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>都市活動の平面的分布・拡大(人口抑制;2015年に現在の1.3倍)</li> <li>歴史的街並みと観光資源の保存</li> <li>将来の交通需要に対応する交通システム</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>既存施設の効率的利用</li> <li>効率的な交通管理システム</li> <li>近代的公共交通サービスの導入</li> <li>街路の舗装改良</li> </ul>
<b>郊外部</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>計画に人口増加を導く</li> <li>都市機能、高い開発可能性、快適性を兼ね備えた段階的開発地区の創出</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>都市活動の平面的分布・拡大(2015年に現在の1.9倍)</li> <li>都市機能と開発可能性を備えた近代都市</li> <li>将来の交通需要に対応する交通システム</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>土地利用計画と整合の取れた交通システム</li> <li>公共交通システムの強化</li> <li>機能ヒエラルキーのバランスのとれた道路網の整備</li> <li>混雑している道路の改良</li> </ul>

プノンペン首都圏に適する交通システム

現在のプノンペン首都圏の交通システムの特徴は、オートバイが84%と高い割合を占めるパラトランジット志向型であることである。人口の増加と社会経済活動の発達に伴い、交通のモードは都市の物理的なサイズ、人口規模、社会の特性、所得水準、等に従って選択される公共交通のような、総合的交通システムに移行してゆくであろう。市街地部の中の居住可能面積は27km<sup>2</sup>(4×7km)である。このように都市のサイズが比較的小さいこととトリップ長が短いことから、バスシステムがフレキシブルでプノンペン首都圏に適しているといえる。



アジア各国の交通モード

\* 都市開発計画は通常、国家開発計画のような上位の開発計画に沿って策定されるが、本件調査対象地域については上位の開発計画が存在しない。このため、プノンペン市役所の都市開発方針を本マスタープランの基礎として採用した。この開発方針はフランス政府の技術協力により派遣されているコンサルタントチームとプノンペン市役所が現在策定中のものである。

交通マスタープラン

4. マスタープランの戦略と目標

前節で述べた交通計画の基本方針に従ってマスタープランの戦略と目標を下記のように設定した。これらの戦略は全体として、円滑で安全、経済的かつ信頼性の高い交通システムを提供するとともに、開発予定地域へのアクセスを確保することを意図している。

戦略1 土地利用計画と整合する交通網の確立

- ・ 開発予定地域へのアクセスの確保
- ・ 現在の市街地の西側の地域の良好な発展を促す道路網の整備

戦略2 近代的な公共交通システムの導入

- ・ 将来の交通需要及びカンボディアの首都としての経済発展に対応する新しい交通システム
- ・ 柔軟かつパラトランジットの共存を可能とする交通システム
- ・ 初期投資及び運営経費が調達可能な資金額の範囲であるような交通システム

戦略3 効率的で快適かつ安全な交通システムの整備

- ・ 幹線道路の混雑の軽減
- ・ 機能的ヒエラルキーのバランスのとれた道路網の確立

戦略4 都市環境及び交通環境の改善

- ・ 舗装、特に市街地部の舗装の改良（一部の幹線道路については実施中）
- ・ 都市環境の改善及び観光の振興に適した公共交通の導入

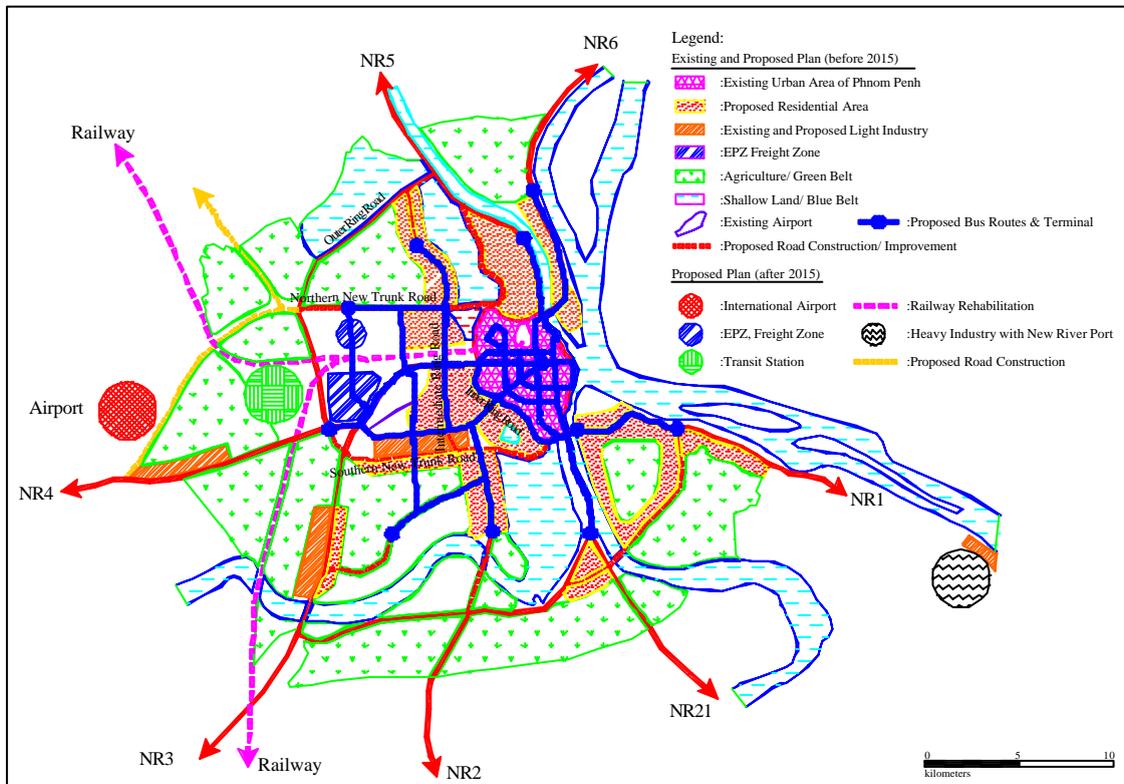
戦略5 効率的な交通管理システムの確立

- ・ 市街地部における信号の設置（主要交差点については実施中）
- ・ 交通事故対策
- ・ 交通混雑を軽減する対策
- ・ 交通教育及び取り締まり

目標

上記の戦略は社会基盤として必要最低限のものを整備するものであり、これを達成することは首都圏の社会経済的発展にとって不可欠である。

マスタープランの目標は上記の戦略を通じて、望ましいレベルの交通の効率を達成することである。提案する交通網の効率は交通量/容量比、平均走行速度などの指標で評価する。



土地利用計画を組み入れた交通計画

交通マスタープラン

5. 交通マスタープランの代替案

5.1 マスタープランの代替案の設定

(1) 各セクターの基本方針と代替案

交通需要管理

交通需要は、市街地部における建物高制限に依って制約するとともに、土地利用に従って自然に誘導されるよう計画する。

次の4つのケース(Do Nothing を入れて5ケース)について交通需要の差を調べることにする。

Do Nothing：交通パターン、道路網とも現在と同じ

ケース1：現在交通パターンの継続

ケース2：自動車促進

ケース3：バス優遇

ケース4：バス促進

道路整備

7本の放射状の国道、3本の環状道路、2本の東西方向の幹線道路からなる基本道路網を含め、土地利用計画と整合の取れた交通計画を策定する。このシステムは基本的な交通インフラであると考えられることから、代替案は考慮しない。

公共交通

現在のパラトランジット依存型の形態からバスを主体とする近代的な交通システムに変化させることを計画する。なお、この計画にあたっては、人口規模、都市活動の規模、人口集中の程度、経済発展及び社会活動の水準を考慮する。なお、バスの乗客を増やす対策を確立する。

交通管理

交通教育と取り締まり、混雑した交差点での信号機の設置等により、自動車とパラトランジットとが混合した無秩序な交通流を改善する。

法制度

自動車登録制度、免許制度、民間投資に関する法律など、交通に関する法制度を確立する。

人材育成

組織能力向上と人材育成は都市交通整備の重要な鍵である。予算管理、業務管理、データベース作成、コンピュータ使用技術等についての組織・人材開発計画を策定する。

(2) マスタープランの代替案の設定

各セクターの方針と代替案を組み合わせる交通マスタープランの代替案を設定する。

バスの導入と交通管理の検討に重点をおくこととし、法制度と人材育成はいずれの代替案についても同じとする。

マスタープラン代替案

	交通需要管理				道路整備*		公共交通**	
	ケース				道路網		現在	バス
	1	2	3	4	現在	基本		
Do Nothing								
代替案1 現在パターン型								
代替案2 自動車促進型								
代替案3 バス優遇型								
代替案4 バス促進型								

\* 「道路整備」の「現在」は「現在の道路網」を、「基本」はP26に示す「基本道路網」を指す。

\*\* 「公共交通」の「現在」は「現在のパラトランジット依存型」を、「バス」は「バス主体型」を指す。

次頁の表は各代替案の基本事項を模式的に示す。

交通マスタープラン

(2) 交通シナリオの作成

前に述べた基本方針と目標のフレーム内で将来の交通需要に対応する最も適切な交通シ

テムを選ぶために、4つの代替案を作成し、比較した。

代替案	市街地部	郊外部
<p>代替案1：現在パターン型</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>特別な規制は行わず、将来は現在パターンの延長とみなす。</li> <li>経済成長による変化以外にはモード別構成は変化しないと仮定する。</li> </ul>		
<p>代替案2：自動車促進型</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>4輪車の使用を促進し、4輪車が経済成長による変化以上に増加すると仮定する。</li> <li>4輪車優遇政策を実施する。</li> </ul>		
<p>代替案3：バス優遇型</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>バス優遇政策を実施し、主要幹線道路にバスを運行する。</li> <li>幹線道路での2輪車の通行を規制し2輪車を抑制する。</li> </ul>		
<p>代替案4：バス促進；パラトランジット共存型</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>バス促進政策を実施し、バスと2輪車の共存を図る。</li> <li>主要幹線道路での2輪車の通行を規制する。</li> </ul>		

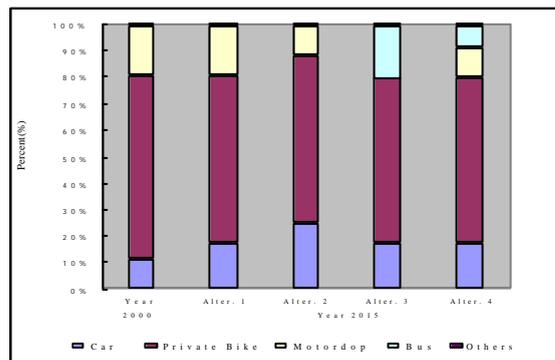
5.2 代替案の比較評価

最適のマスタープランを選択するために上記の4つの代替案を交通分析、経済評価、環境評価ならびに社会的受容性の観点から評価する。なお、機関分担率は社会実験結果により検証し決定した。

定した。ケース4のバスの比率8.4%はこの方法で算定した基本的な数値である。ケース2以外の4輪車の比率は現在パターンを踏襲した。(但し、将来の所得レベルの向上に伴い現在の比率より増加し17.2%になる。)

モード別構成比の仮定

2015年の徒歩を除く1日の総パーソントリップ数は395万と推計される。これを各ケースのモード別構成比に分ける。ケース3ではバス20%、モトドップ0%であり、ケース4ではバス8.4%、モトドップ11.4%である。これらの比率はパーソントリップ調査の中のバス導入案に関する意識調査のデータとバス促進に関する意識調査のデータに基づいて仮



各代替案のモード別構成比

交通マスタープラン

(3) 各代替案の交通分析

上記の4代替案の道路条件について2015年での交通配分計算を行うとともに、総走行距離、総走行時間、交通量/容量比(VCR)、平均走行速度、総走行費用を指標として、各代替案を比較評価した。

交通状況の指標の比較

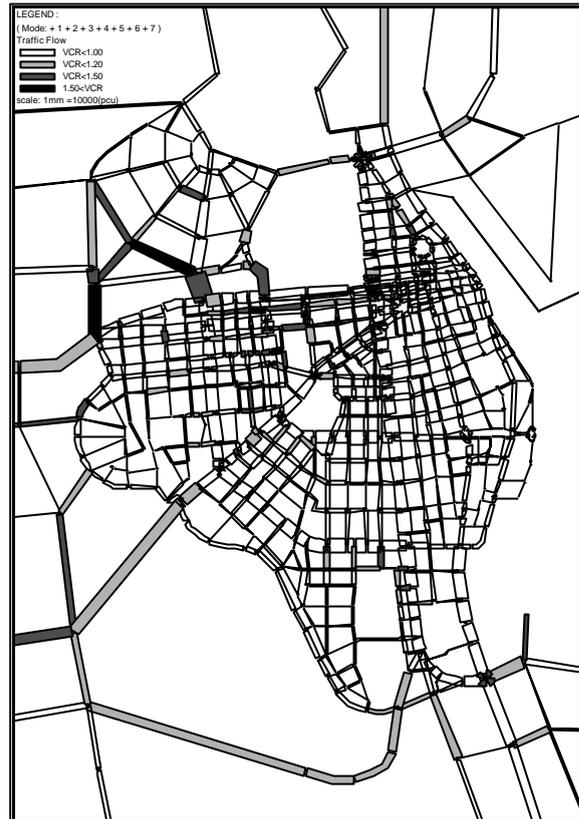
代替案	VCR	平均走行速度 (km/h)	総走行費用 (\$)
代替案1	0.34	33.9	423,854
代替案2	0.34	33.8	421,755
代替案3	0.32	34.8	402,444
代替案4	0.33	34.2	403,878

代替案1(現在パターン型)では平均走行速度は最も低く、VCRは0.34、総走行費用は423,854ドルと最も大きくなり、交通効率の面からは4つの代替案の中で最低にランクされる。

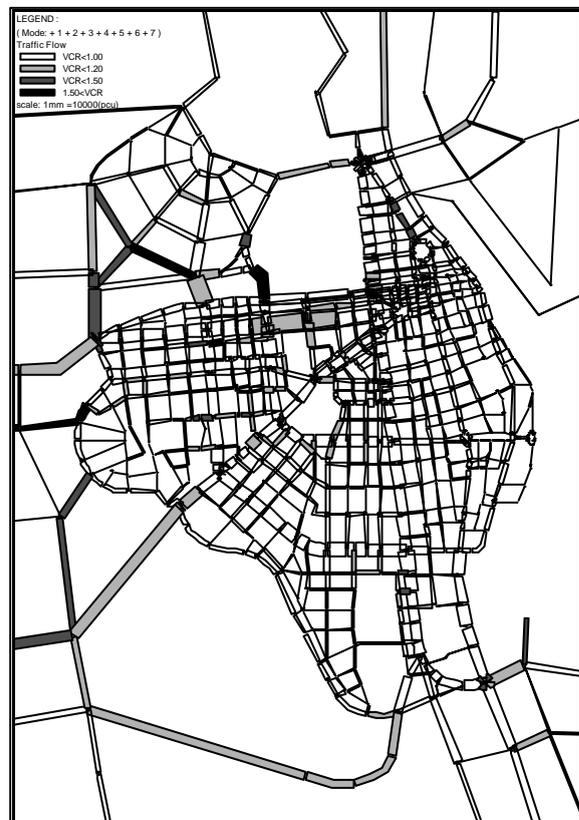
代替案2(自動車優遇型)では、各指標は代替案1とほぼ同じ数値を示しており、3位にランクされる。さらに、自動車を意図的に増加させることによる環境への影響と交通事故の増加が懸念される。

代替案3(バス優遇型)は交通状況の指標で見ると最も良い結果となっている。平均走行速度は34.8km/hと最も高く、VCRは0.32、総走行費用は402,444ドルで4つの代替案の中で最小である。しかし、バス優遇政策のために、モトドップの利用は禁止或いは抑制されるため、狭い範囲での交通サービスが不便になり社会的には許容されがたい。

代替案4(バス促進; パラトランジット共存型)では、各指標は代替案3とほぼ同じ数値を示している。平均走行速度は34.2km/h、VCRは0.33、総走行費用は403,878ドルとなっており、交通効率の面では2位にランクされる。さらに、バスとモトドップの共存により、それぞれの特性に応じた階層的、機能的なモード分担が形成され、社会的に許容されやすい。

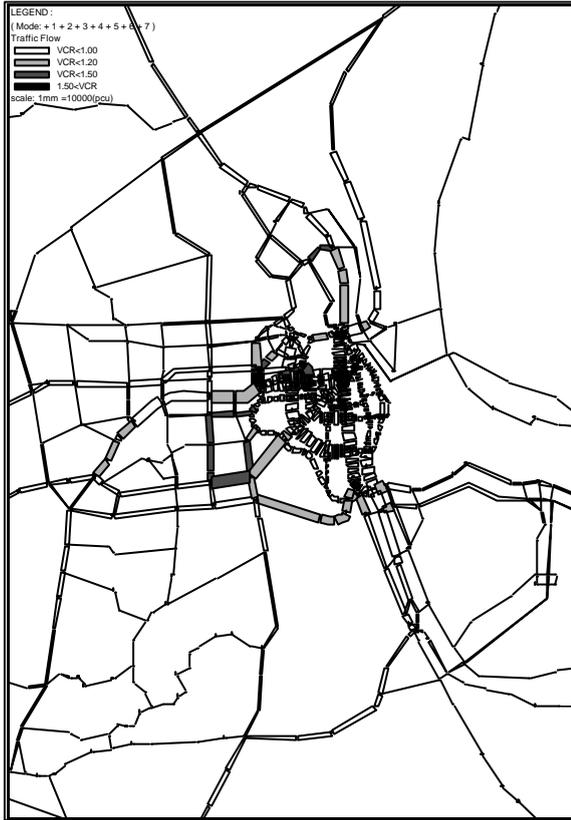


代替案1：市街地部；2015年

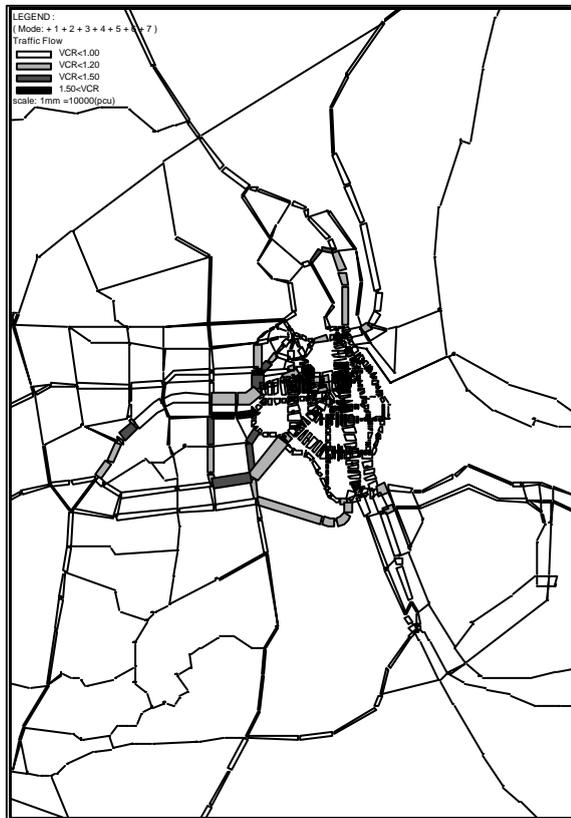


代替案4：市街地部；2015年

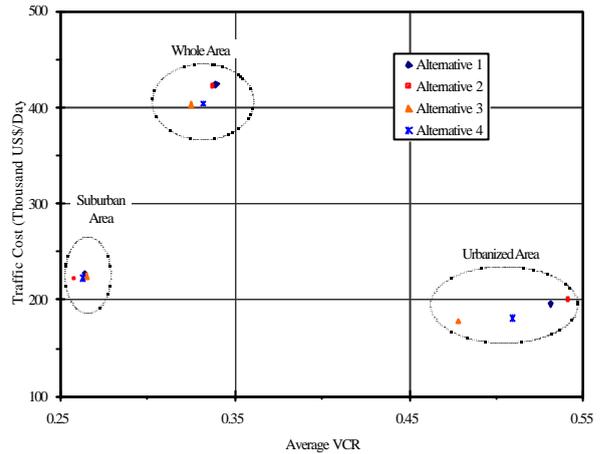
交通マスタープラン



代替案 1：郊外部；2015年



代替案 4：郊外部；2015年



地域ごとの交通効率の比較

上図に示すごとく、市街地部と郊外部では土地利用等の地域特性の差異を反映し、交通効率が異なっている。交通効率は郊外部では各代替案間で差がないが、市街地部では明らかな差が見られ、代替案 3 が最も効率的となっている。

(4) 代替案の総合評価

経済指標の比較

	B/C	EIRR(%)	NPV (百万ドル)
代替案 1	1.59	16.07	104.73
代替案 2	1.64	16.29	111.69
代替案 3	1.73	24.82	146.86
代替案 4	1.73	24.64	126.17

交通マスタープランの代替案の総合評価

	交通状況	システムの効率	環境への影響	社会的受容性	経済評価	総合評価
代替案 1		×	×	×	EIRR=16.1% B/C=1.59	4
代替案 2		×	×	×	EIRR=16.3% B/C=1.64	3
代替案 3				××	EIRR=24.8% B/C=1.73	2
代替案 4					EIRR=24.6% B/C=1.73	1

上表に示されるように、代替案 4 が最適な案となる。代替案 3 は“システム効率”と“経済評価”の点で代替案 4 より優れているが、モトトップの営業の抑制あるいは禁止を必要とすることから、社会的摩擦が大きいと判断される。

交通マスタープラン

(2) ネットワーク効率の分析

このマスタープランで提案した交通システムの効率を、総走行距離、総走行時間、平均走行速度、交通量/容量比（VCR）総走行費用の指標で評価した。その結果、2015年では「With Master Plan Case」では「Do Nothing Case」に比べ、平均走行速度が1.47倍に向上、走行費用が0.7倍に減少した。

「Without Case」と「With Case」の比較

年	平均走行速度の増加	総走行費用の減少
2005	1.13	0.76
2010	1.28	0.73
2015	1.47	0.70

(3) マスタープランの効果

本件調査で提案したマスタープランは、人の移動と物資の輸送のための、信頼性が高く、効率的で、かつ経済的な手段を提供するよう考えられている。これを評価するには、次のような観点から行った。

目標の達成

このプランは都市活動の平面的分布・拡大を推進するものである。これは、将来人口の的確な予測と、プノンペン市役所の開発方針に沿った土地利用計画と融合した道路網を整備することで可能となる。将来の交通需要に対応する交通システムの確立が直接の目標であり、これは推奨されたプロジェクトと施策を実施することで実現できる。

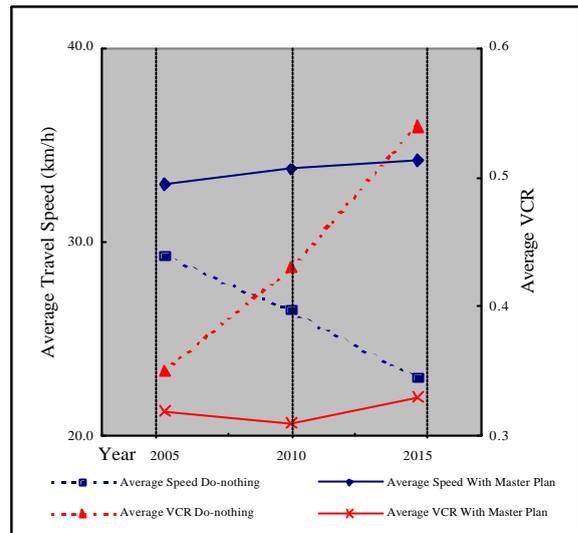
・ 交通効率の改善

このプランは将来の交通需要に十分対応し、上記の「ネットワーク効率の分析」で示したように、交通効率を許容できるレベルに保つことができる。

・ 経済便益

このプランは完成後10年で次の経済便益をもたらす。

- NPV = 1 億 1,440 万ドル
- B/C = 1.62
- EIRR = 22.02



交通指標の比較

間接便益

このプランは次のような間接便益をもたらすと考えられる。

経済発展

- ・ 輸送手段が改善されることによる経済・産業活動の振興
- ・ 市場・就業場所へのアクセスが確保されることによる貧困軽減の推進

都市環境の改善

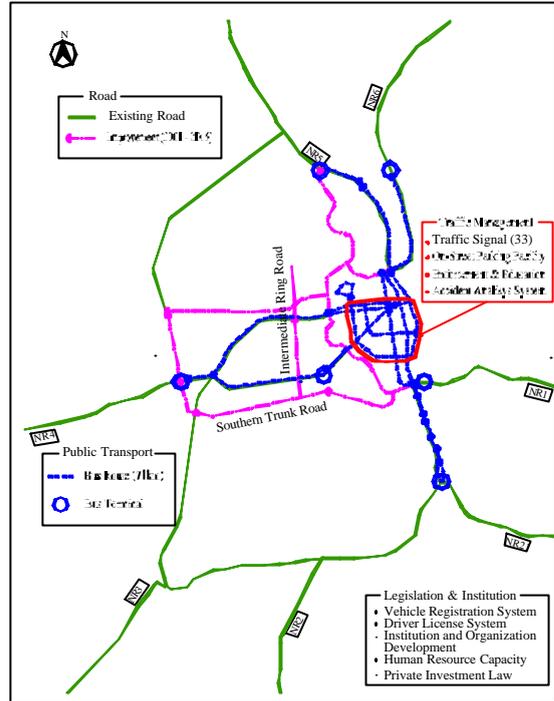
- ・ (現在極めて貧弱なアクセスしかない) 郊外部の集落あるいは市街地部の一部の地域への交通を確保することによるベシック・ヒューマン・ニーズの充足
- これらの地域のアクセス/交通が改善されることにより、住民は学校、病院、その他の公共サービスへのアクセスが容易となる。

交通マスタープラン

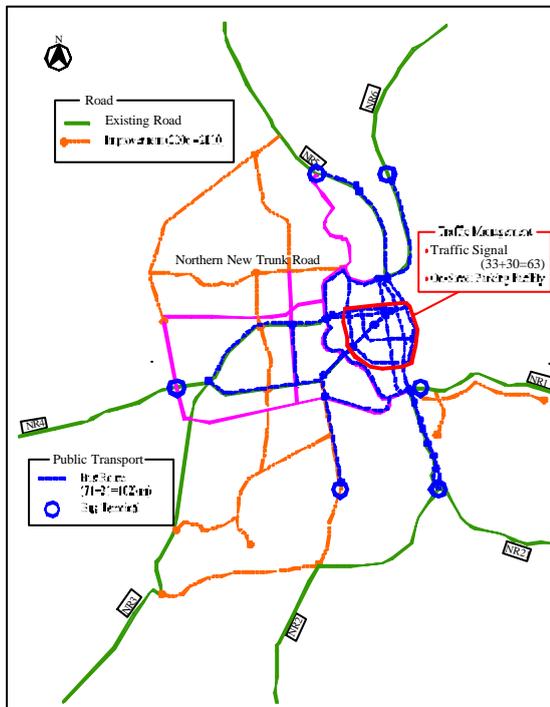
(6) 推奨されるマスタープランの構成要素

本マスタープランでは各セクターの整備計画のなかで種々のプロジェクトや施策を提案した。このマスタープランはこれらの計画が互いに補完し合い、支えあうよう全体の整合を図った。

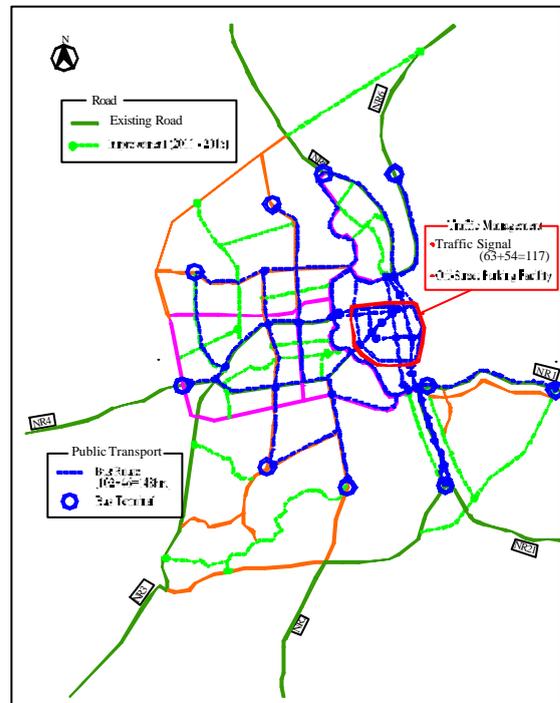
- ・ 道路整備計画
  - 舗装改良
  - 道路網の整備
- ・ 公共交通計画
  - バス運行
  - バス施設及びバスターミナルの設置
- ・ 交通管理
  - 信号機の設置
  - 路上駐車施設
  - 取締り及び教育
  - 事故分析システム
- ・ 交通関連法制度
  - 車両登録制度
  - 運転免許制度
  - 組織の能力開発
  - 職員の能力開発



提案プロジェクト及び施策；2005年



提案プロジェクト及び施策；2010年



提案プロジェクト及び施策；2015年