

第I部 全体概要

1. 序論

背景

マニラ首都圏はフィリピンにおける社会、経済および政治的な活動の中心である。この地域における近年の社会・経済的な活動に伴う人口の増加は、広域的で複雑な問題、すなわち、都市部の無秩序な発展や都市部環境の悪化および恒常的な交通渋滞の原因ともなっている。

マニラ首都圏は、位置図に示されているようにパッシング川とマリキナ川の2河川によって北部、南部および東部の3地域に物理的に分割されている。この2河川に架設されている、輸送施設としてのライフラインである橋梁は、損傷および老朽化による劣化を呈してきており、社会・経済活動に悪影響を及ぼしている。

パッシング川とマリキナ川既設橋梁の問題点は、以下の3項目に集約される。

- ・ 多くの橋梁の現状は、老朽化とトラックの軸重の増加によって極めて悪化している。
- ・ 既存橋梁は、交通容量が十分でないことから、マニラ首都圏では主要な交通のボトルネックになっている。
- ・ 大型船舶の航行に対し、クリアランスが不十分である。更に、衝突防護工がないことによって極めて重大な損傷が橋梁に生じている。

既設橋梁は、構造上の健全度が十分でないことおよび交通容量に限界があることにより、交通の主要なボトルネックになっている。近接した交差点を含むこれらの橋梁の交通機能を改善することは緊急不可欠なものであり、十分な容量をもつ河川横断施設の信頼性を高めることにもつながる。

これらの橋梁は、効果的な維持管理、補修、補強を必要としている。損傷の激しい橋梁に対する簡易な修繕は実施されてきているが、通常の維持管理の重要性、タイミングの良い補修および予算措置に対する理解が十分でないことから応急の対策に過ぎない。

従って、より一層効果的で、恒久的な対策が緊急に求められている。

上記の課題に対処するために、フィリピン政府(GOP)は、公共事業道路省(DPWH)を通じて「フィリピン国パッシング川・マリキナ川橋梁改善計画調査」(本調査)の実施に関し、日本政府からの技術支援を求めてきた。

フィリピン政府の要請にこたえて、日本政府(GOJ)は、国際協力機構(JICA)を通じて本調査の実施を決定した。JICAは、日本政府の技術協カプログラムを責任もって実施する公的な機関であり、本調査を実施するため調査団を組織した。JICA調査団は、DPWHのカウンターパートチームと緊密な関係のもとに、2002年6月調査開始、2004年5月完成の予定で調査を開始した。

調査の目的

調査の目的は、次の2点である。

- ・ パッシング川およびマリキナ川に架かる既設橋梁の改善に関する調査を実施すること。
- ・ 調査を通じて既設橋梁の改善に関する技術を移転すること。

調査対象橋梁

調査対象橋梁は17橋梁であり、その中で12橋梁はパッシング川沿いに架設されており、他の5橋梁はマリキナ川沿いに架設されている、さらに、今回新たに第2アヤラ橋が調査対象として提案された。

報告書

最終成果品の構成は、次の通りである。

- ・ 要約編
- ・ 本編
- ・ 付属資料編

2. 調査対象地域の現況

地形条件

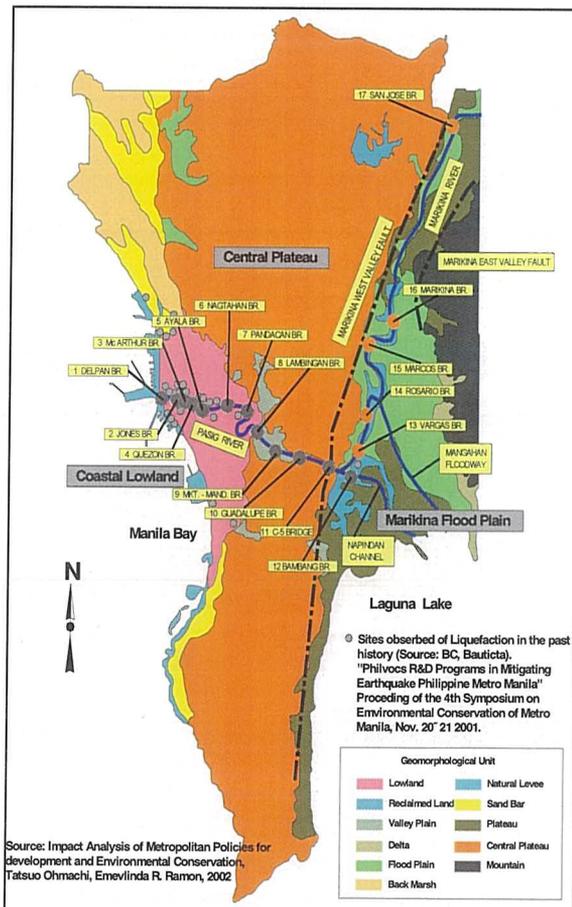
マニラ首都圏は、平坦であり緩やかに起伏する地形の特徴を有する。高度は低く、海岸地域は、極めて平坦な地形となっている。東部地区に延びるに従って、徐々に高度は増し、緩やかな起伏を帯びようになる。地盤高さは平均海面（AMSL）上10～30m 範囲内であり、傾斜は0～15%である。グアダルーペ台地は首都圏の東部地域を形成している。

地質条件

マニラ首都圏における地形区分は大きく、次の3タイプに分割される。

(i) 中央台地；(ii) マリキナ氾濫区域および(iii) 海岸低地

マニラ首都圏は東部ではシエラマドレ山脈に接しており、更に、南部ではラグナ湖とタールイグニブライト平原と接している。

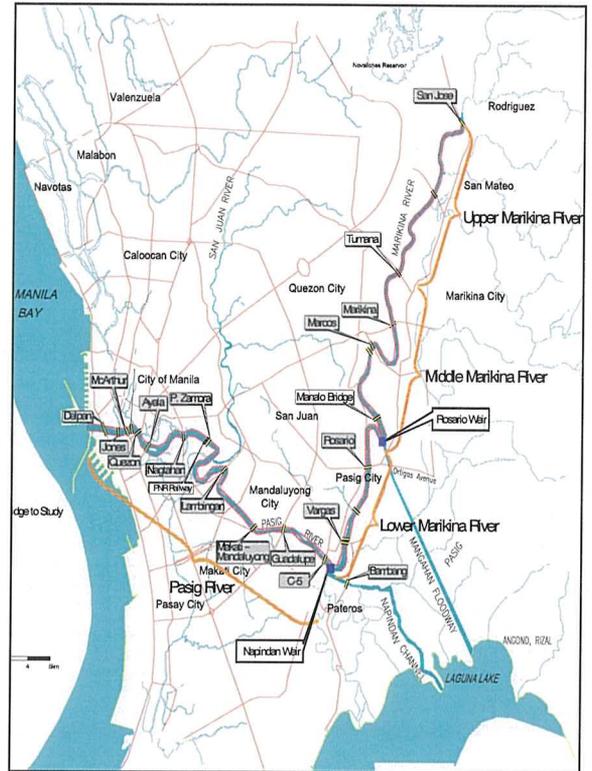


マニラ首都圏の地形

河川形態

河口（マニラ湾へ注ぐ）からナピンダン水路の合流点までの河川は、パシグ川と呼ばれており、またナピンダン合流点の上流はマリキナ川と呼ばれている。

マリキナ川は、またマンガハン放水路を通じてラグナ湖に流入している。



パシグ・マリキナ川システム

水文

パシグ・マリキナ川の流域面積は621km²である。マニラ湾における主要な潮位は、次の通りである。

最高潮位 (HTL)	=DL + 12.1m
大潮平均高水位	=DL + 11.4m
平均高高水位(MHHW)	=DL + 11.1m
平均水位 (MSL)	=DL + 10.6m
基準面	=DL + 10.0m

(DL：平均潮位)

ラグナ湖の水位は、10.5mから12.5mの間で調整されているが、河川関連施設の詳細設計では、平均で11.2mを用いている。

3. 橋梁の管理・運営

組織

DPWHは本局、州の事務所（16）、地区事務所(176)で構成されており、公共事業省としてあらゆるレベルに対応できるよう組織されている。

橋梁プロジェクトを担当する DPWH 本局内には以下の部局がある。

- ・ 計画局 (PS)
- ・ 設計局 (BOD)
- ・ 建設局 (BOC)
- ・ 維持管理局 (BOM)
- ・ 調査基準局 (BRS)
- ・ URPO、PJHL および JBRD 等の特別プロジェクト室

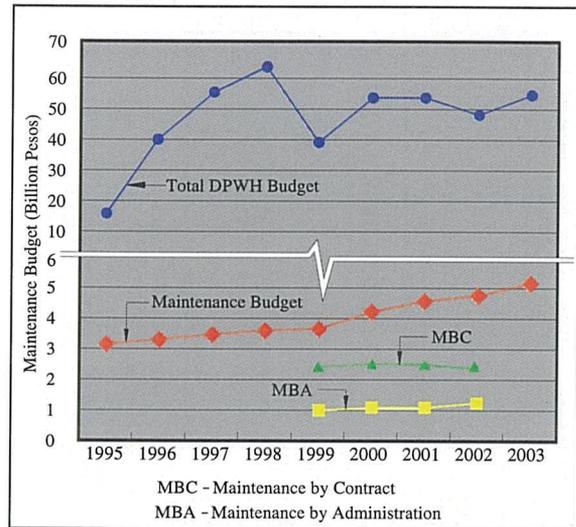
橋梁点検手法の提言

橋梁点検手法には、形状・寸法など外形的な条件の決定と、橋梁の健全度の評価に関する一連の技術が含まれる。建設段階から改善工事に至るあらゆる段階を網羅していることが必要不可欠である。

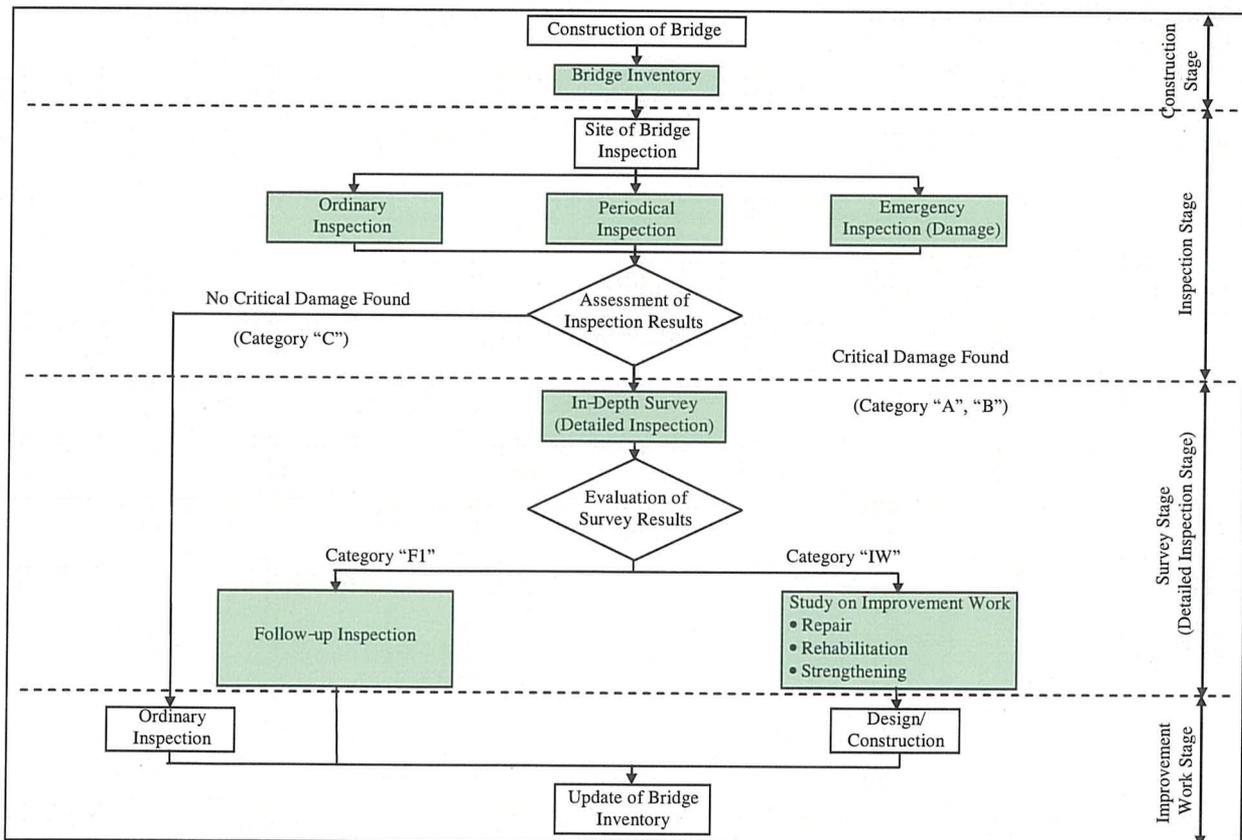
橋梁の供用期間において、点検のタイプは、点検時期によりその目的と点検内容・レベルに対応して変化する。ここでは、橋梁点検の一般的方法を推奨する。

予算

DPWH の過去数年間の年間予算を、橋梁の維持管理予算と共に下の図に示す。



DPWH の維持管理予算実績の経年変化 (出典：DWPB, DBM)



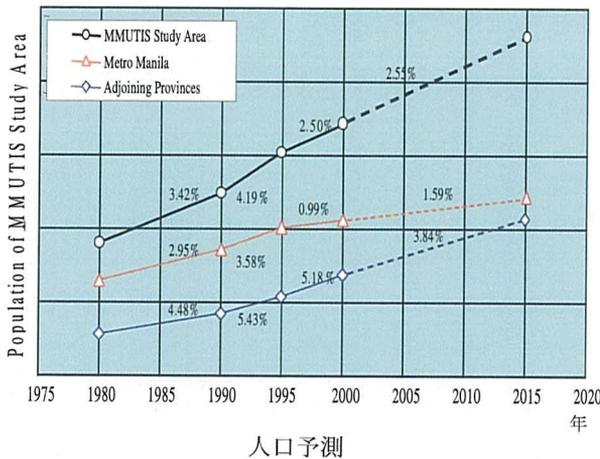
橋梁点検の一般的手法とタイプ

4. 社会・経済の状況

人口

約 636km²の面積を有するマニラ首都圏又は NCR は、着実にしかも急激に発展し続けている。

MMUTIS 調査地域の総人口は、近隣地域を含めて、2000年には16.3百万の定住者がおり、これはフィリピン国の人口の20%以上を占めている。また、その割合は増加傾向にある。マニラ首都圏の人口は、2000年には9.9百万人、2015年には12.6百万人となり、平均年間成長率1.6%と予想されている。一方、隣接州の人口は6.3百万人から2015年には11.1百万人になり、更に、大幅に増加すると予想されている。



経済

NCRの全国総生産 (GRDP) は、1990年から2000年にかけて年間成長率12.9%であった。2000年から2015年にかけては8.2%と予想されている。

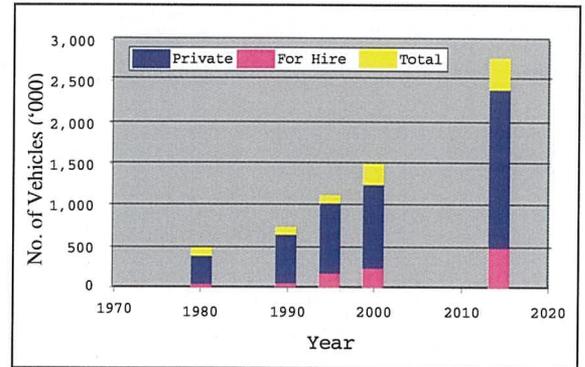
NCRの総生産 (GRDP)

		1990	1995	2000	2015
At Current Prices	Philippines	1,077,237	1,905,951	3,308,318	10,396,000
	NCR	347,609	623,939	1,169,989	3,815,400
At Constant 1985 Prices	Philippines	720,691	802,224	958,411	1,935,900
	NCR	221,753	242,167	294,390	594,800

		Annual Growth Rate (%)	
		'90 - '00	'00 - '15
At Current Prices	Philippines	11.9%	9.9%
	NCR	12.9%	8.2%
At Constant 1985 Prices	Philippines	2.9%	4.8%
	NCR	4.0%	4.8%

自動車の保有台数

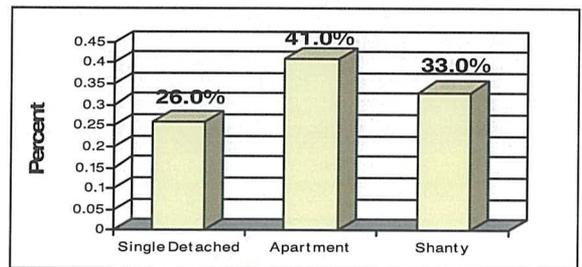
自動車の普及は急激に増加している。私有乗用車、個人所有のトレーラーと賃貸オートバイ (期限付きトライシクル) の増加は極めて高い。自動車保有台数は、2000年の1.4百万台から2015年には2.8百万台に達すると見込まれ、この間の年間平均成長率は、4.6%と予想されている。



自動車保有台数の経年変化 (実績と予測)

住民インタビュー調査

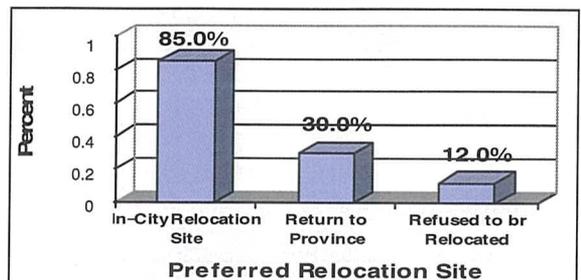
橋梁周辺の不法居住者の住居の一般的なタイプは、下の図に示す通りである。



住居のタイプ

移転に対する住民意識調査

大多数 (85.0%) の人は、事業が実施された場合、移転することに異議はないが、都市内に移転することを希望している。一方、一部の人 (12.0%) は、移転を拒否しており、また一部 (3.0%) は、故郷に戻ることを望んでいる。



移転に関する意識調査結果

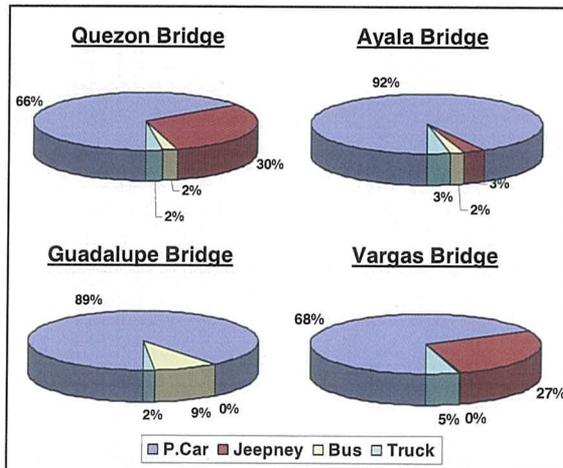
5. 交通予測

交通の現状

車種構成

立地する地域における橋梁の役割・機能によって車種構成は異なってくる。

- ・ ケソン橋は、ジプニーなどローカル交通が主である。
- ・ アヤラ橋は、企業勤務者が利用しており、乗客用自動車交通に多く利用されている。
- ・ グアダルルーペ橋は、バス交通利用者に多く利用されている。これはジプニーに対する交通規制が実施されていることによるものである。
- ・ バルガス橋は、ケソン橋と同様にジプニーが大きなシェアを占め、ローカル交通に利用されている



主要橋梁における通過自動車の構成

交通量

交通量調査データから、以下の観測結果が得られた。

- ・ グアダルルーペ橋を通過する交通量は、パッシングおよびマリキナ川の17橋梁の中で最も多い。(188,700PCU/日)
- ・ C-5橋とケソン橋の交通量は、第2位と第3位である。
- ・ マリキナ川の交通量に関しては、ロザリオ橋の交通量が5橋の中で最も多い。
- ・ 平日の交通量は、週末より約20%多い。

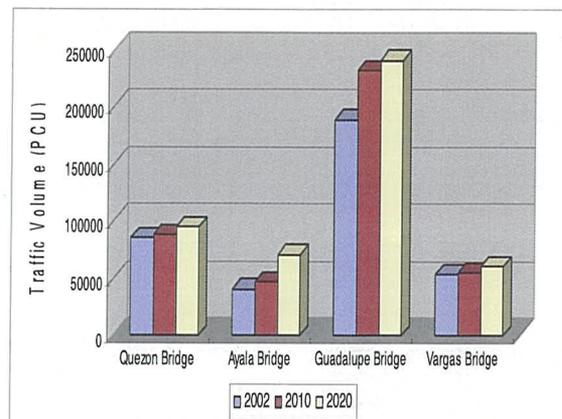
将来交通需要

パッシング川およびマリキナ川を横断する将来交通量の予測は、大きな需要があることを示した。

- ・ パッシング川を横断する橋梁上の交通量は、2002年の0.8百万台から2020年には1.5百万台に増加するものと推定される。
- ・ 一方、マリキナ川橋梁上の交通量は、2002年0.28百万台から、2010年0.56百万台、2020年1.1百万台に増加するものと推定される。
- ・ アヤラ橋上の交通量は、2002年40,390百万台より、2010年には47,100百万台、2020年には70,900百万台に増加するものと推定される。

各橋梁上の交通量予測 (PCU/day)

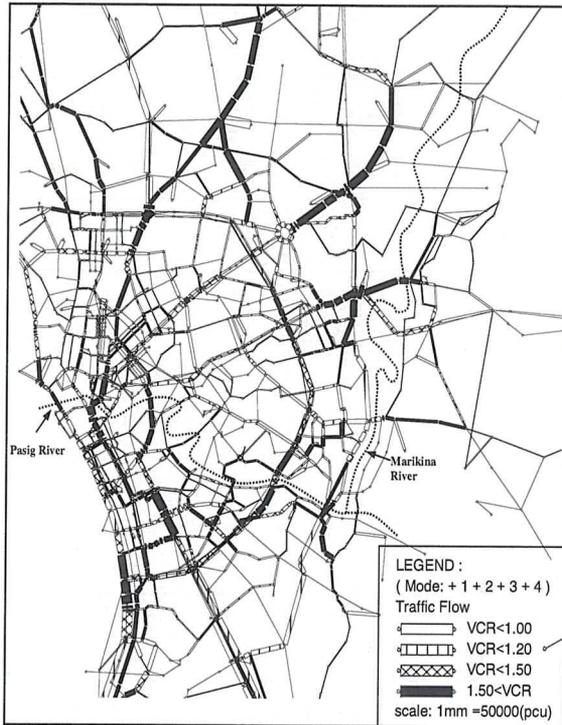
	2002	2010	2020
Pasig River			
1 Delpan Bridge	63,303	74,500	86,700
2 Jones Bridge	57,216	61,700	67,000
3 Mc Arthur Bridge	46,323	61,000	86,600
4 Quezon Bridge	85,137	88,000	94,800
5 Ayala Bridge	40,390	47,100	70,900
6 Nagtahan Bridge	83,148	111,000	117,300
7 Pandacan Bridge	18,790	27,300	39,000
8 Lambingan Bridge	31,973	41,000	85,900
9 Makati-Mandaluyong Bridge	41,755	57,600	73,700
10 Guadalupe Bridge	188,659	232,000	241,100
11 C-5 Bridge	92,184	98,900	129,400
12 Bambang Bridge	20,779	40,000	59,200
Total	769,657	940,100	1,151,600
Marikina River			
13 Vargas Bridge	53,599	54,700	60,200
14 Rosario Bridge	85,059	99,600	163,600
15 Marcos Bridge	75,983	95,600	145,000
16 Marikina Bridge	54,508	122,800	148,300
17 San Jose Bridge	6,211	15,800	38,400
Total	275,360	388,500	555,500
Grand Total	1,045,017	1,328,600	1,707,100



主要橋梁上の交通量予測

道路網の交通配分

2010 年におけるマニラ首都圏道路網の予想交通量と混雑度を以下に示す。



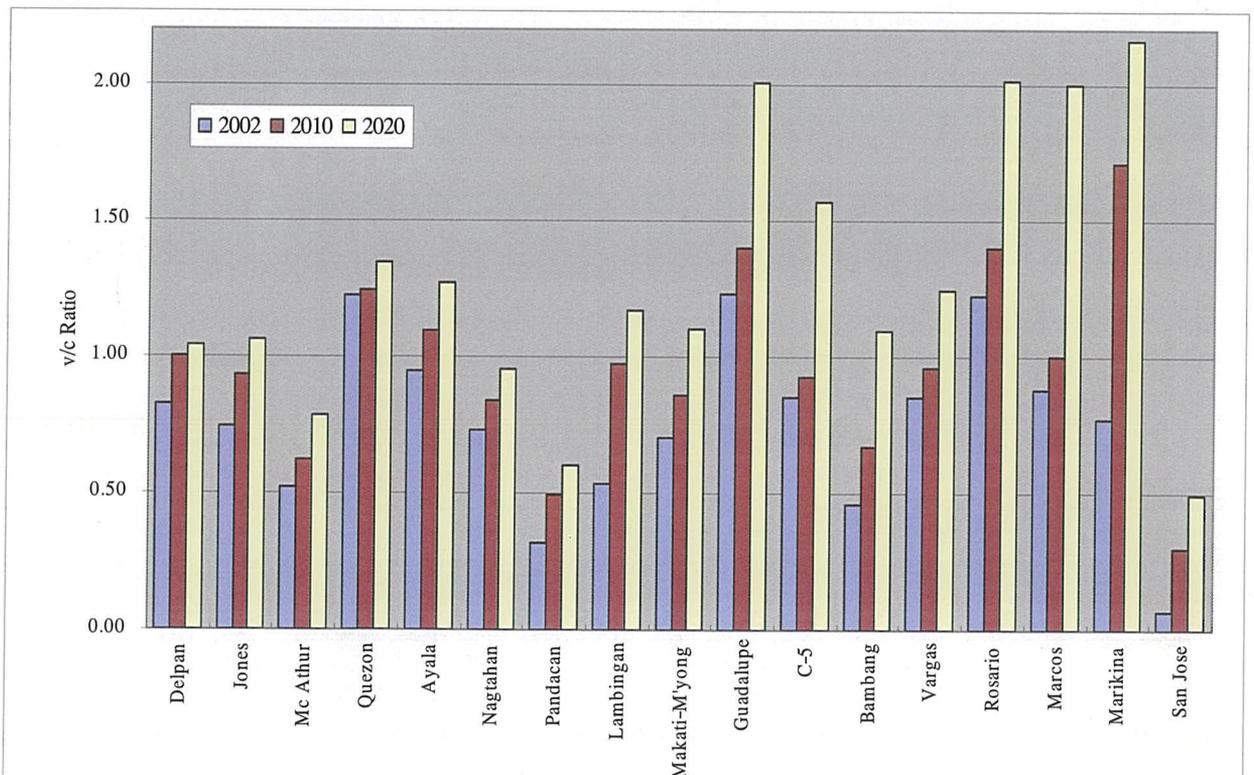
道路網の予想交通量と混雑度(2010 年)

混雑度

時間交通容量およびピーク時交通量にもとづき、サービスレベル (LOS)、交通密度と混雑度(V/C)を計算した。解析の結果を下図に示す。この図から、以下の事項が推察される。

- ・ナグタハン橋、グアダルーペ橋、C-5 橋、ロザリオ橋およびマルコス橋などの幹線道路沿いの橋梁は、一般に、現時点で非常に混雑が激しく、これらの橋梁の LOS は E 又は F レベルにある。すなわち、混雑がほとんど飽和状態にあることを示している。
- ・アヤラ橋の現在の LOS は、飽和状態前のレベルである D レベルと評価されている。数年後には、アヤラ橋の LOS は E レベルになり、2010 年には F レベルになると予測される。

パシグ川およびマリキナ川沿いのすべての橋梁の現在の LOS は、パシグ川で C レベル以上、マリキナ川では、サンノセ橋を除いて E レベル以上である。これらの橋梁は、2010 年までには F レベルまで達すると予想される。このことは、2010 年までには、新しい橋梁を建設することの必要性を示唆している。



調査橋梁の V/C 率