第2章 本事業の必要性と背景

第2章 本事業の必要性と背景

2.1 バンコク首都圏における道路・橋梁セクターの現状と課題

2.1.1 概況

バンコク首都圏では、1980 年代後半の高度経済成長期以降、人口集中と自動車保有台数の増加が加速し、都市交通事情が深刻化している。また、住宅地が郊外に広がり、マイカー通勤による都市と郊外部を結ぶ幹線道路での混雑は特に激しくなっている。

このような状況の中、タイ国政府はバンコク首都圏中心部の混雑を緩和するため、一極集中の都市構造から多極分散型都市構造への転換促進を都市政策とするとともに、第7次道路整備5ヵ年計画(1992年~1996年)以降、バンコク首都圏への一極集中を是正するための都市間高速道路の整備や主要国道の完全分離4車線化の整備促進を行っている。また、各道路管理機関によるバンコク首都圏の環状放射道路網を形成する幹線道路整備も進められている。

2.1.2 道路·橋梁現況

(1) 道路種別と道路管理者

バンコク首都圏の道路は行政上の管理区分により、表 2.1.1 に示される 6 種類に分類される。

道路種別 道路管理者 道路の概要 全国の都市間を連絡する主要道路で、道路規格は2 車線道路が標準で3種類に区分される 運輸省道路局(Department of 1級国道:1桁または2桁番号で地域間を連絡する 国道 Ministry Highways, 道路 Transport) 2級国道:3桁番号で各地域内の幹線道路 3級国道:4桁番号で郡庁相互を連絡する道路 運輸省地方道路局 自治体行政区の外側にある道路で、目的により (Department of Rural Roads. 種々の政府機関により建設される Ministry of Transport)、国家 運輸省地方道路局は、地方道路の建設の他、バン 保安司令部(Office of the コク市の産業環状道路、チャオプラヤ川の橋梁建 地方道 National Security Council), 設、バンコク外環道路の建設も実施している 農業協働組合省王立灌溉局 (Royal Irrigation Department, Ministry of Agriculture and Cooperatives)等 バンコク首都圏庁(Bangkok 自治体内にある道路網で、バンコク市などの主要 Metropolitan 都市では自ら建設・管理を行うが、その他の自治体 自治体道路 Administration), の道路は運輸省地方道路局が建設を行い、管理の み自治体に移管される その他自治体 有料の高規格道路で、7 号線(バンコク~チョンブ 都市間高速道路 運輸省道路局 リ)および 9 号線(バンコク外環状道路)の 146km が 供用中 バンコク市内の有料高速道路 都市内高速道路 高速道路公社 供用区間は171km、工事中は4.7km 民間セクターが運輸省道路局との契約(BOT)によ コンセッション道路 運輸省道路局

表 2.1.1 道路種別と道路管理者

出典:タイ国経済概況(2008/2009年版)、バンコク日本人商工会議所

り建設。ドンムアン有料道路が該当

(2) 道路整備状況

バンコク首都圏はチャオプラヤ川の河口の三角州に発達した町で、かつては運河による 内航水運が主要な交通手段であった。1960 年以降に運河を埋め立てての本格的な道路整 備が進められてきたが、道路ストックは他の大都市に比較して不足している。

バンコク首都圏とバンコク都の道路網密度はそれぞれ、0.88km/km²、2.60km/km²であり、都市計画上望ましいとされている 3.5km/km² との乖離は大きい。

道路種別 道路種別 都市内高速道路 幹線道路 補助幹線道路 街路 高速道路公社 173.2 運輸省道路局 346.2 運輸省地方道路局 1,447.1 バンコク首都圏庁 407.0 1,215.4 2,453.7 その他自治体 240.0 80.0 480.0 小計 173.2 1,801.6 487.0 4,380.8 合計 6,842.6

表 2.1.2 バンコク首都圏の道路種別毎の道路延長(km: 2006年)

出典: Strategic Urban Transport Policy Directions for Bangkok, June 2007, World Bank

バンコク都の道路率は、表 2.1.3 より 2000 年時点で 7.03%であり、その後 8.1%に増加している。世界の大都市との比較(東京区部 15.4%、ロンドン 16.6%、パリ 20.0%、ワシントン D.C.25.0%:東京都の道路 2000 より) においては低い水準となっている。

年	道路面積(km2)	道路率(%)	伸び率(%/年)
1986	38.4	2.45	(12
1995	85.7	5.46	6.13
1993	83.7	3.40	4.45
2000	110.3	7.03	4.43

表 2.1.3 バンコク都の道路率の推移

出典: Comprehensive Plan of Bangkok Metropolis, BMA

(3) 道路網

バンコク首都圏中心部の道路網整備は、必ずしも長期的な計画に基づいておらず、各道路整備実施機関により独自に整備されてきた。このためネットワークの合理性に欠け、体系的なものとなっていない。主要な幹線道路については、現在進められている道路整備事業による新規の環状道路等整備に加え、既存区間の立体交差化や高架化により交通容量の拡大が図られているが、多くの区画街路については、これらの幹線道路に直接接続する道路網形態をなしており、連続性の低いフィッシュボーン形状が多く見られ、幹線道路上で慢性的に渋滞が生じる道路ネットワークとなっている。さらに、この道路網形態により、交差点での右左折や U ターンが多く生じる結果となり、不経済な車両走行を強いられている。

バンコク首都圏の西側地域については、南北に流下するチャオプラヤ川によりバンコク中心部から分断されており、首都圏を形成する重要な地域としてこれまで19箇所の架橋により結びつきを強めてきた。しかし、本調査対象プロジェクトの位置するノンタブリ県

の渡河断面においては、橋梁間隔約 5km のプラナンクラオ橋とラマ5世橋が整備されているのみであり、郊外開発による発生交通量の増加に対し、橋梁間隔が長くチャオプラヤ河渡河断面における容量が不足しており慢性的な渋滞が生じている。したがって、本調査対象プロジェクトは、バンコク首都圏と郊外を連絡する放射道路の一つとして、また橋梁の受持つ交通負荷の適正な分散を図るうえで重要となっている。

(4) チャオプラヤ川に係る橋梁

チャオプラヤ川を渡河する道路橋は、1930 年代に架橋されたメモリアル橋を始めとして、我が国による戦後賠償および ODA により整備された 13 橋(含む補修 1 橋)を含む 20 橋が架けられている。これら橋梁の中には、表 2.1.4 に示されるように PC 箱桁橋や斜張橋等のスパン 200m を超える長大橋も含まれている。

番号	橋梁名	管理機関	供用年	メインス パン(m)	上部構造	橋梁間隔 (km)
1	Patum Tani 橋	DOH	1984	73	PC 箱桁	5.6
2	Patum Tani 2 橋	DOH	2009	160	PC 箱桁	4.7
3	Nonthaburi 橋	DOH	1959	64	鋼トラス	6.6
4	Rama 4 世橋	DRR	2006	134	PC 箱桁	10.3 (5.6)
5	New Phra Nangklao 橋	DOH	2008	229	PC 箱桁	0
6	Phra Nangklao 橋	DOH	1985	84	PC 箱桁	2.1
7	Rama 5 世橋	DRR	2002	130	PC 箱桁	2.8
8	Rama 7 世橋	DRR	1992	120	PC 箱桁	3.2
9	Rama 6 世橋 (鉄道橋)	SRT	1926	120	鋼トラス	4.3
10	Krung Thon 橋	DRR	1958	64	鋼トラス	0
11	Rama8 世橋	BMA	2002	300	斜張橋	4.3
12	Pinklao 橋	DRR	1973	114	PC 箱桁	1.5
13	Memorial 橋	DRR	1932	78	鋼トラス	1.1
14	Phra Pokklao 橋	DRR	1984	100	PC 箱桁	3.1
15	Taksin 橋	DRR	1982	92	PC 箱桁	0
16	Rama 3 世橋	DRR	2000	226	PC 箱桁	3.1
17	Krung Thep 橋	DRR	1959	64	鋼トラス	0
18	Rama 9 世橋	EXAT	1987	450	斜張橋	4.1
19	Industrial Ring Road 橋 (北)	DRR	2006	326	斜張橋	2.7
	Industrial Ring Road 橋 (南)		2006	398	斜張橋	16.8 (1.2)
20	Kanchanapisek 橋	DOH	2007	500	斜張橋	3.3

表 2.1.4 チャオプラヤ川に架かる橋梁の概要

注)橋梁間隔は河川中心線沿いの距離。ただし、カッコ内は川の蛇行を考慮して橋梁間の直線距離を表記。

各橋梁の配置状況については、図 2.1.1 に示されるようにバンコク首都圏中心地区から 放射状に延びる幹線道路上に位置するものと、環状道路に位置するものが主であり、それ ぞれの橋梁間隔は市中心部付近で 2km~3km、市の北側で 5km~8km となっている。

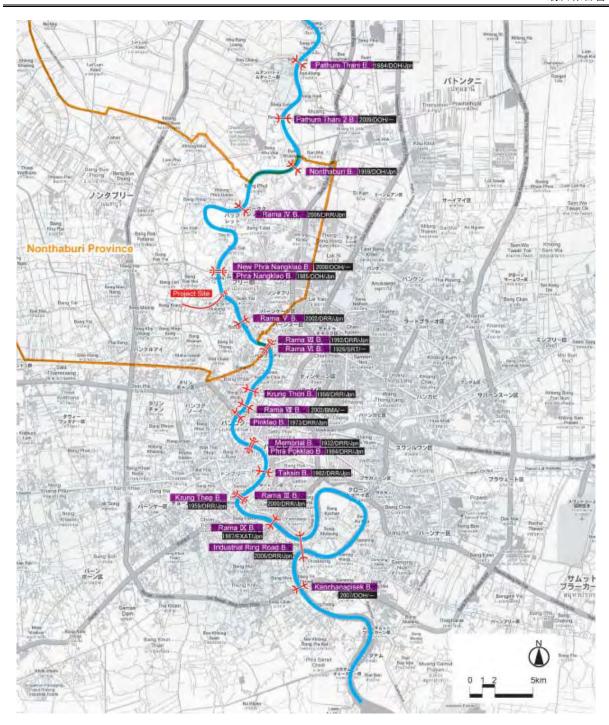


図 2.1.1 チャオプラヤ川に架かる橋梁位置図

(5) 道路整備計画

運輸省道路局が策定する幹線道路整備に関するローリングプランは、現在第 9 次計画 (2002 年~2006 年)が実施中であり、i)東海岸の道路網整備、ii) 西海岸の道路網整備と南部圏の4 車線化、iii)バンコク外環道路(南区間)の整備、iv)北部主要都市間道路の整備、v)東北部主要都市間道路の整備を主な整備対象としている。具体的な都市間高速道路の事業計画路線は表 2.1.5 に示され、このうち BMR 域内に係る路線はバンヤイー ナコン・パトム、ナコン・パトムー サムット・ソンクラム、ナコン・パトムー カンチャナブリの 3 路線である。

バン・パイン- サラブリ、サラブリ- ナコン・ラチャシマ、パタヤ- マプタプット、サラブリ- ナコン・ラチャシマ、ナコン・パトム-カンチャナブリの各区間については、PPP 事業のパイロットプロジェクトとしての整備が検討されている。

延長 事業費 事業期間 区間 (百万バーツ) (km) 81 | Bang Yai – Nakhon Pathom 12,200 2006-2008 51 Saraburi - Nakhon Rachasima 156 21,800 2007-2009 Pattaya – Map Ta Phut 38 4,100 2007-2009 Nakhon Pathom – Samut Songkram 2008-2010 62 16,000 Bang Pa In – Saraburi 43 3,800 2008-2010 Samut Songkram – Cha Am 72 18,000 2009-2011 Nakhon Pathom – Kanchanaburi 2009-2011 47 6,410 Bang Pa In – Ang Thong 60 12,000 2009-2011 Lampang – Lamphun –Chang Mai 99 27,500 2009-2011 91 | Saraburi – Bang Pakopng 150 36,500 2009-2011 158,310 合計 778 2009-2011

表 2.1.5 都市間高速道路事業計画

出典:運輸省道路局

BMR に係る現時点での道路整備計画は、図 2.3.2 および付録-4 に示すように、主に放射道路を連絡する環状および東西方向の道路で、主な道路は、外郭環状、チェン・ワッタナ道路、ラム・イントラ道路、ラタナ・チベット道路、ガム・ウォンワン道路、プラソェト・マヌンキット道路等である。

2.1.3 道路交通現況

(1) 自動車登録状況

自動車登録台数は、2000年より年平均3.5%で増加しており、2007年時点では5,715千台とバンコク都の登録人口とほぼ同数である。

表 2.1.6 バンコク都の自動車登録台数の推移 (千台)

年	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
台数	4,495	4,464	5,399	5,481	4,288	6,253	5,557	5,715

出典: Thailand in Figures 2008/2009 Bangkok, Alfa Research

(2) 交通量現況

バンコク首都圏の自動車交通量の総量は、自動車登録台数の伸びに比例して増加傾向に あり、特に乗用車の伸びが顕著で、通勤等の日常の移動をマイカー利用に依存する傾向が 続いていると考えられる。

表 2.1.7 バンコク首都圏の自動車交通量の総量(自動二輪除く)の推移 (百万台・km)

車種	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
乗用車	10,250	10,914	10,356	11,100	14,451	14,043	14,520	17,823	14,045
貨物車	7,582	7,961	6,391	7,002	7,525	7,740	6,514	8,275	8,927
合計	17,832	18,875	16,747	18,102	21,976	21,783	21,034	26,098	22,972

出典:運輸省道路局

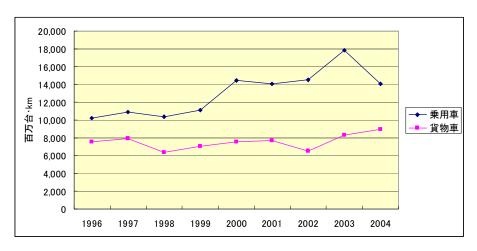


図 2.1.2 バンコク首都圏の自動車交通量の総量(自動二輪除く)の推移

チャオプラヤ川渡河断面における交通量の推移を表 2.1.8 に示す。表では朝ピークの 7:00~8:00 の時間交通量を代表値としたが、全体として交通量の伸びは殆どなく、橋梁毎 にばらついている。交通量の伸びが殆どない理由の一つとして、2008 年の経済危機がバンコク首都圏の経済活動に停滞をもたらしたと考えられる。

橋梁名		交通量		
	(朝ピーク	7 1 時間、両方向: I	PCU)	
	2005年6月14日(火)	2008年7.	月 15 日(火)	
Patum Tani 橋	-	3,385	4,781	
		1,396		
Nonthaburi 橋	-	1,744	3,120	
		1,376		
Rama 4 世橋	-	2,408	4,509	
		2,101		
Phra Nangklao 橋	5,160	2,465	4,309	
		1,844		
Rama5 世橋	4,964	4,564	7,852	
		3,288		
Rama7 世橋	3,520	1,991	2,797	
		806		
Krung Thon 橋	2,996	869	1,905	
		1,036		
Rama8 世橋	4,198	2,060	3,666	
		1,606		
Pinklao 橋	6,345	6,827	8,934	
		2,107		
Memorial 橋	3,240**	2,723	3,360	
		637		
Phra Pokklao 橋	6,140	3,218	8,438	
		5,220		
Taksin 橋	4,864	3,234	5,456	
		2,222	1	
Rama3 世橋	3,691	825	2,090	
		1,265	1	
Krung Thep 橋	4,247	2,777	4,258	
C -1	, ,	× · · ·	1	

表 2.1.8 チャオプラヤ川橋梁の交通量の推移

出典: 2005 年データ(F/S)、2008 年データ(TDML 調査、OTP)

注:2005年データで※の付いたものはバンコク方面のみの交通。それ以外は両方向。 2008年のデータの上段はバンコク方向、下段はその反対方向。右欄は上段と下段の合計。

1,481

2.1.4 道路・橋梁セクターの課題

(1) 土地利用計画と調和した体系的な道路整備

バンコク首都圏の道路は、急速な市街地の拡大に対応するため放射道路の整備を優先して進めてきたが、放射道路を有機的に連絡し、通過交通を削減するための環状道路の整備が不十分であり、適正な網間隔での環状道路の整備が不可欠である。

土地利用政策の不備および多くの地域が運河で行き止まる区割りであることから、幹線、補助幹線、街路等がバランスよくネットワークした体系的な道路整備がなされていない。 したがって、首都圏全体の道路網を対象に、土地利用計画を踏まえた道路機能の見直しと、 道路機能に併せた道路規格による整備が必要である。

(2) 都市圏の拡大を支援する道路整備

バンコク首都圏は、チャオプラヤ川の河口東側を中心として東側に都市圏が発達し、更にチャオプラヤ川を挟んだ西側地域に拡大してきている。チャオプラヤ川西側の発展にお

いては、これまでに整備が進められた橋梁による役割が大きく、トンブリ地区においては 既に開発が進み、トンブリ地区から北側に都市化が進行している。一方、チャオプラヤ川 の上流地域では架橋間隔が 5km~8km とトンブリ地区の 2km~3km に比べて広いため、 都市化の趨勢を十分に受け入れる基盤整備が整っていない。したがって、都市化のポテン シャルが高い地域における適切な間隔での橋梁整備が望まれる。

(3) 交通管理の高度化

バンコク首都圏の主要幹線道路における交通管理は、一方通行、リバーシブルレーン等の交通規制に加え、交差点における信号機の設置や渋滞情報の標示等が実施されているが、有効に機能しているとは言いがたい状況である。また、交通警察による交差点での交通整理も場当たり的に行われている感があり、道路網全体の交通流の最適化を図るには程遠い状況である。したがって、感知式信号の導入による面での信号系統制御や、TDMの促進などの有効な施策を検討し、早期に導入する必要がある。更に、交通警察とバンコク都庁との連携などの、交通管理にかかる組織、制度面での連携が重要である。

2.2 バンコク首都圏における道路・橋梁セクターの政策・計画

2.2.1 バンコク首都圏における道路、橋梁セクターに係る政策

バンコク首都圏の幹線道路網整備に係る計画は首相をチーフとする陸上交通計画会議 (The Commission of Management of Land Traffic,CMLT) が 2004 年に認可したマスタープラン(the CMLT's Resolution No.1/2547)にもとづいて整備が進められている。具体的な計画策定はバンコク都 (BMA) および運輸省 (MOT) の交通政策計画室 (OTP) が担当しており、整備の実施は BMA, 首都圏内の自治体(県)、MOT の道路局(DOH) および地方道路局 (DRR), MOT 傘下の高速交通公社 (ETA) がおこなっている。

2004年のマスタープランには75件のプロジェクトが至急整備すべきものとしてあげられているがその実施の優先順位は整備担当機関にまかされ、これらは年毎に見直されており、完了したものやキャンセルされたものもある。バンコク市街地の道路の交通渋滞は激しいものであり、市内の運輸交通に大きな支障をきたしている。これを緩和するために内、外の環状道路が整備され、さらにその外に第3の環状道路が計画され準備が進められている。これらの環状道路に接続する東西、南北の道路の整備、パープルラインなどの大量公共輸送施設とそれへのフィーダー道路の整備、道路交差の立体化などによる交通ネットワーク機能の強化が幹線はDOH、地域道路はDRRなどにより現在も急がれている。

本プロジェクトの担当機関は DRR となっている。 DRR はこの架橋事業がチャオプラヤ 川両岸を結ぶ交通ネットワーク改善のための最優先事業として位置付けており、単に交通 ネットワークの改善のみならず、潜在的経済の発展をつうじて、ノンタブリ県の人々の生活の質とその環境の向上に寄与するものと期待している。さらに、このプロジェクトによるバンコク首都圏北部とノンタブリ県の発展はバンコク首都圏とその近辺の圏域の拡大 にも寄与するとしている。図 2.2.1 は本プロジェクトからパープルラインの駅へのアクセス関係を示す。

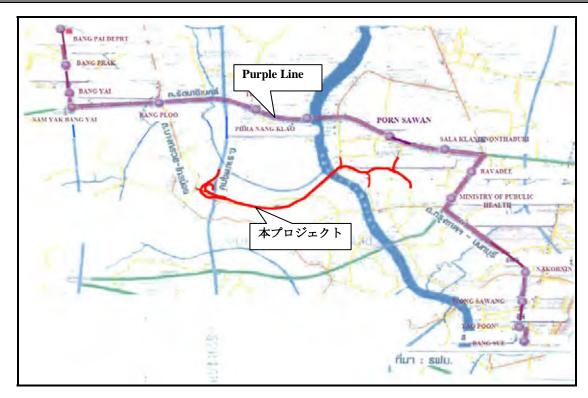


図 2.2.1 本事業とパープルラインのポルンサワン駅との位置関係

2.2.2 道路橋梁セクターにおける関連計画との整合性

(1) 陸上交通計画会議決議 No.1/2547 (2004)

本架橋プロジェクトは CMLT 決議 No.1/2547 で認可された 75 の優先事業の中の1つとして位置付けられており、その実行は DRR にまかされている。

(2) 第 10 次経済社会開発計画(2007 - 2011)

第10次計画は2006年に発効しているが、社会基盤と運輸システムの量的質的な整備が タイ国の生産性と競争力を高めるための国の生産構造の改善にとって非常に重要な要素 となると強調している。この戦略には各交通輸送モードと接続道路の改良による運輸ネットワークの発展、生産コストを低減するための効率的運送の促進、バンコク首都圏と近郊 の効率的輸送ネットワークの整備が含まれている。

なお、整備のための、特に資金面を考えての新たな組織として首相をリーダーとするハイレベル公共民間協力会議 (PPP 会議) が 2008 年 6 月立ち上げられ、この会議で 3 プロジェクトがパイロット事業として認可されている。その中の 1 つに運輸セクタープロジェクトとしてバン・パインからナコン・パチャシマまでの 199km の自動車道の整備が含まれている。

(3) 運輸省の運輸戦略プラン(2005 - 2009)

2006年4月に国家経済開発局(NESDB)により認可された運輸省の運輸戦略プランではタイ国の経済発展とインドシナ地区の運輸のハブとしての機能を保持するための統合された運輸システムの開発を目指すとしている。

バンコクとその周辺においては交通渋滞の緩和と移動性の改善のための道路ネットワークの改良と大量輸送交通ネットワークに結ぶ道路網の整備が重要戦略項目であるとして運輸省は各担当部局に指示している。

(4) 地方道路局 (DRR) の広域首都圏道路整備

DRR はバンコクと周辺 5 県の 1,666,926km (2009 年 10 月)の道路とチャオプラヤ川を渡る 11 箇所(産業環状道路南北橋梁を 1 箇所として扱う)の大橋梁を管轄している。本事業は DRR の管轄にはいりこの既存の道路ネットワークに追加される。DRR は CMLT No. 1/2547 でアサインされた 7 事業のうち未完成事業は本事業を含め 3 事業あり、本事業を最優先事業と位置付けて準備を進めている。

本道路を東でノンタブリ1 道路に結び、さらにパープルラインへのフィーダー道路(図 2.2.1 参照)として、またさらなる構想として、レッドラインまで延伸してそのフィーダー道路として機能させることを考えている。西ではラチャプルック道路に取り付くがさらにカチャナフィセク道路に接続し、またさらなる構想としては外環状線に接続させることも考えられている。北においては、ラチャプルック道路を介して南北ラインと東西ライン(ラチャプルック-カンチャナ・フィセク接続道路、東西ライン、南北ライン)に結ぶ。西側と東側の延伸構想は具体的な整備計画は立てられていないが、北の東西ラインについては準備が進められており、図 2.2.2 に示すようにフェーズ 1 においては DD がほぼ終了し、建設資金の準備をしている。フェーズ 2 についてはまだ構想でしかない。

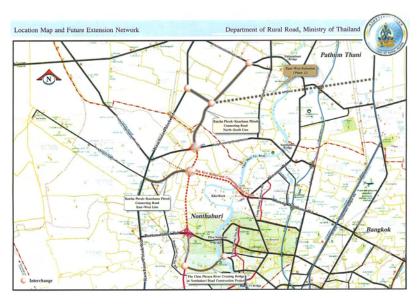


図 2.2.2 DRR の道路延伸構想

2.2.3 他ドナーの道路橋梁セクターにおける政策と活動のレビュー

タイでの主なドナーは世界銀行 (WB, IBRD) とアジア開発銀行 (ADB) である。両銀行は連携をとりながらタイ政府に協力援助をしている。参考として図 2.2.3 に 2009 年 11 月 10 日にタイの国会承認を受けた IBRD と ADB の支援による DOH の道路プロジェクトを示す。

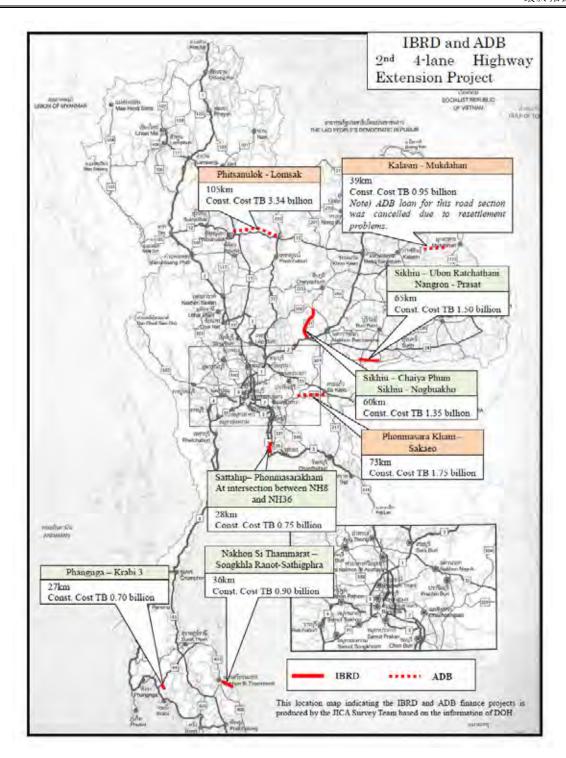


図 2.2.3 2010 年開始予定の IBRD と ADB の DOH への協力プロジェクト

(1) 世界銀行

主に知恵を出すという形での援助を行っている。WB (IBRD), ADB, French Development Agency, JICA と共同で The Urban Transport Development Partnership (UTDP) を組織しバンコクの交通問題を研究し 2007 年 6 月報告書を出している。道路整備の重要性も認めているが、交通運営システムにも大きな問題があり、高額なメトロなどの大量輸送施設の建設も効果が発揮されにくい形になっているとしている。特にモーダルミックスの観点から鉄

道に取り付くバスの運営システムの再建合理化や、フィーダー道路、劣悪な歩道の整備など環境改善は重要であり共通チケットや運営主体の経営統合などと併せて総合的に政策を決めていくべきとしている。また、将来の高付加価値産業への転換も見越して幹線道路網の整備も必要としており現在DOHが進めている幹線道路の4車線化をさらに範囲を広げて周辺国に繋げていくべきとしている。さらに、道路整備手法として民間セクターの参加を促し、PPP、BOT なども取り入れるべきとしている。

なお、プロジェクトに対する融資についてはタイ政府からの要請があれば考えるとの意 見もあった。

過去 20 年間の WB (IBRD)の DOH への資金協力を表 2.2.1 に示す。

表 2.2.1 WB (IBRD)からの DOH の道路プロジェクト一覧(直近 20 年間)

ローン NO.	ローン種別	プロジェクト概要	金額 (US\$)	ローン締結日	実行開始日	契約終了日
2894-TH	SECTOR	該当せず	50,000,000	17-Feb-88	15-Jun-88	31-Dec-92
3008-TH	3 TOLLS	都市間有料道路 Saraburi-Nakhonratchasima(43.100KM.),Thonburi-Pak tho section2A(8+100KM.),Thonburi-Pak tho section2B(7.4KMS.),Bangpain- Nakhonsawan(17.259KMS.),Bangpain- Nakhonsawan(33.00KMS.)	87,000,000	1-Mar-89	20-Jun-89	31-Mar-94
3220-TH	SECTOR	該当せず	50,000,000	13-Jul-90	11-Oct-90	31-Dec-94
3446-TH	SECTOR	該当せず	164,466,000	27-Mar-92	31 JU 1992	30-Jun-98
3968-ТН	4 LANES	国道 Lampang-Lamphun(section2),Ubonratchathani- Mukdahan(20KM.)Khonkaen- A.Namphong(23+912.734KM),A.Banna- Nakhonnayok(14+993.929KM.),Pattaya- Rayong(58+625.380KM.)	76,100,000	9-Feb-96	17-May-96	31-Dec-01
4721-TH	4 LANES	国道 A.Sichon-A.Thasala(20.00KMS),A.NikhomKhamSroi- A.LoengNokTha(22+600KMS.),B.NongBuaKhok- ChaiyaPhum(42.573KM.),Overpass at Route22 and UdonThani Bypass,Overpass at Km.8 Ramindra,RailwayOverpass at BanPong	84,299,000	16-Dec-03	15-May-04	30-Jun-10
	TOTAL					

出典: DOH から聴取。

(2) アジア開発銀行

2005 年よりバンコク事務所を開設している。運輸交通、金融、エネルギーの3セクターでの技術協力を主として活動してきたが、運輸交通では最近タイ政府の要請を受けハイウエーの整備事業に対して融資の準備を進めている。タイ国の GMS Highway Expansion Project と呼ばれるこのプロジェクトは GMS 東西回廊の一部である2つのセクション(ピサヌロックー ポオムサック (105km)とナクライーアカムチャエ(39km)及びパノム・サラカムー サカエ(73km))と南回廊の1つのセクション計217kmの現道の改良(4 車線化)を行うものである。2008 年より DOH に協力して具体化の準備が開始されており、タイ国の国会の承認を待って実行するとしている。

また、WBと歩調を合わせPPPなどの整備手法、共通チケットなどのセクター運営システムの検討も行っている。将来の新たな道路事業融資計画については今のところ具体化に向けた政府の要請も無いとのことである。

過去 20 年間の ADB の DOH への資金協力を表 2.2.2 に示す。

表 2.2.2 ADB からの DOH の道路プロジェクト一覧(直近 20 年間)

ローン NO.	ローン種別	プロジェクト概要	金額 (US\$)	ローン締結日	実行開始日	契約終了日
943-THA	SECTOR	該当せず	110,000,000	17-Aug-89	28-Dec-89	31-Dec-94
1027-THA	SECTOR	該当せず	34,343,843	27-Sep-91	8-Jan-91	28-Feb-97
1098-THA	3 TOLLS	都市間有料道路 Kaengkhoi Interchange, Chainat Interchange, Sinburi Interchange, Outer ring road Interchange, Inburi Interchange, Angthong Interchange, A. Nong Bua-A. Tha Tako	54,100,000	27-Sep-91	26-Dec-91	31-Aug-97
1176-THA	SECTOR	該当せず	70,829,927	16-Sep-92	21-Mar-93	30-Jun-98
1306-THA	4 LANES	国道 A.Mae Chan-A. Mae sai(31.545KM.)A.Nago(10.0KM.),A.Lang suan- A.Chaiya(23.726KM.),A.Lang suan- A.Chaiya(25.00KM.),Lampang- Phayao(22.600KM.),Phayao-Jct.to A.Mae suai Section1(35.800KM.),Phayao-Jct.to A.Mae suai Section2(34.200KM.),Kamphaengphet-B.wang chao(33.327KM),B.wang chao- Tak(33.695KM.),22.00KM.,A.Namphong-Udonthani section1(40.643KM.),A.Namphong-Udonthani section2(42.837KM.)	134,251,779	26-Aug-94	6-Dec-94	31-Dec-03
1391-THA	4 LANES	国 道 Changmai-Tak, Nongkai-Udonthani, Pattani-Sungaikolog	131,800,000	29-Sep-95	17-Jan-96	30-Jun-04
	TOTAL					

出典: DOH から聴取。

一方、ADB は DRR に対して ADB Loan 1195-THA, 2000 年開始で 2002 年完成したトンブリ道路延伸(現在名ラジプレック道路)が 1 件あり、事業費は US\$131.7 百万で ADBローンは US\$29.4 百万である。

2.2.4 地域計画との整合性

(1) 国家戦略における都市開発方針

タイ国における国家レベルでの上位計画として、国家社会経済開発計画(National Economic and Social Development Plan, NESDP)がある。第 1 次国家社会経済開発計画 (1961 - 66) に続き、ほぼ 5 年ごとに改定されており、現行計画は第 10 次計画である。

第1次計画では産業基盤の整備に主眼が置かれ、全国的な道路網など基幹的な都市施設の整備が進み、首都バンコク周辺を拠点とする経済発展の基礎が整備された。しかし、その結果、首都バンコクにおける過剰な人口の集積や工場からの汚水による環境破壊、交通渋滞といった都市問題が深刻化していった。こうした事態を受け、第5次計画(1982-86)では地方分散政策が打ち出され、東部臨海地域など首都圏の外側にあらたな開発拠点が設けられ、それが経済・社会の発展を牽引する構図が作られた。

1985年のプラザ合意以降、タイ経済は実質成長率が10%を越える高度経済成長を経験する。この結果、首都圏への一極集中がさらに進み、地域格差が拡大することとなった。第8次計画(1997-2001)では、バンコク都への一極集中解消をはかるための地方都市の開発整備という方針が謳われ、これを受けて1999年には地方分権法が施行され、地方都市整備促進の予算措置が行われることとなった。

アジア通貨危機から脱した 2000 年以降は、第9次計画(2002-06)で持続可能な都市

と農村の実現を掲げ、その具体的なイメージとして豊かな都市とコミュニティー、住民参加、官民協力などを打ち出した。現行計画となる第 10 次計画(2007-11)では引き続き持続可能な社会、住みよいまちの目標のもとに地方分権を進めることが謳われている。

(2) バンコク都の都市計画

タイ国における都市計画は、1975 年に制定された都市計画法(Town Planning Act)に基づき、全体計画であるコンプリヘンシブラン(Comprehensive Plan)と、全体の都市計画の効果を高めるために特定の地域について策定されるスペシフィックプラン(Specific Plan、ただし未だ決定された実績はない)により構成される。バンコク都は、2003 年に当時のコンプリヘンシブプランが修正され、「第2修正案」として2006 年に正式発効したものが現行のコンプリヘンシブプランである。

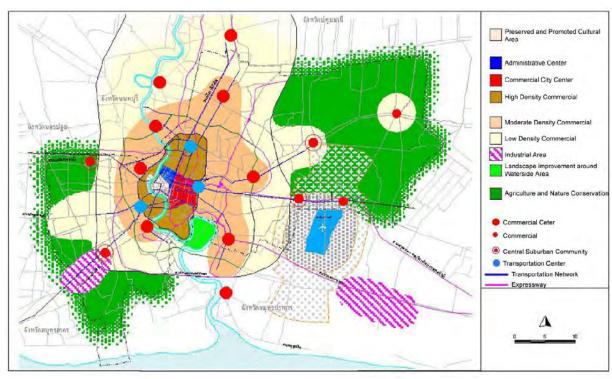
現行コンプリヘンシブプランは5つのビジョンを掲げている。

- ① 国家の個性となる文化と芸術を要する首都圏
- ② 環境および自然を保全する暮らしやすい首都圏
- ③ 経済および技術が集まる国内および東南アジアの拠点となる首都圏
- ④ 行政、組織、国際機関の中心となる首都圏
- ⑤ 自由で便利なコミュニケーションと交通網を要する首都圏

この中で③のビジョンに関連して、バンコク都および副都心(Sub-Center)が商業核として連携する将来都市像の実現を具体的な政策として提案している。

バンコク首都圏計画の概要は2.4.2 節に述べる。

バンコク首都圏の将来像として、BMA のコンプリヘンシブプランの開発コンセプトとして図 2.2.4 が提示されている。概念的であるが、首都圏の将来像にはバンコク北部のノンタブリ県でノンタブリ市およびパクレット市のふたつが副都心として示されている。



出典:バンコク都・コンプリヘンシブプラン

図 2.2.4 バンコク首都圏の将来像

(3) ノンタブリ県の都市計画

ノンタブリ県の都市計画については、2.5.2 節で詳しく取り上げるため、ここでは方向性のみを確認する。

ノンタブリ県の中心市街地は、本事業の対象地区であるノンタブリ地区が都市的な集積の大半を擁している。ノンタブリ県はバンコク首都圏の中でも 10~15 キロ圏とバンコク中心部に近接しており、人口増加率が高く市街地が活発に拡大している地域である。ただし、チャオプラヤ川東岸はすでに市街地が密集しており、あまり拡大の余地がない。このため、すでに建設された橋の周辺などを中心に、チャオプラヤ川西岸に新市街地の開発が繰り広げられている。2.4.2 節で詳しくみるように、ノンタブリのコンプリヘンシブ・プランでもこうした市街化の西への拡大を受けて都市的なゾーンを西側に広げるようなゾーニングの変更を行っている。このように近年の特にチャオプラヤ西岸地域における積極的な道路整備の結果、ノンタブリ県の中心都市であるノンタブリ市からチャオプラヤ川をはさんで西側に都市化が及びつつある。

(4) 本架橋計画の市街地拡大へのインパクト

上記 2.1.2.2 節にて概観したように、これまでのチャオプラヤ架橋と市街地拡大の変遷をたどると、市街地から川を挟み、農地が多い対岸に一本の橋が架かった場合、これだけでは市街地が対岸に広がる度合いは低く、むしろ道路沿いに「舌」のように伸びる程度にとどまる。しかし2~3km間隔で2~3本の橋がかかると、それらに挟まれた対岸の地区が連続的に市街化され、もともとの市街地と橋によって有機的に繋がるようになることが多い。

本架橋は、ノンタブリ市とその対岸を結ぶ橋としては、北側のプラ・ナンクラオ橋、南側のラマ V 世橋に続いて3橋目となる。2橋のあいだの距離はおよそ5キロであり、上の市街地が対岸に連続して展開するための条件を備えている。ノンタブリの対岸は、バンコク中心部から10~15キロ圏に位置し、交通路の整備がなされれば急速に市街化するだけの都市化ポテンシャルを持っている。こうしたことから、本架橋によりノンタブリのチャオプラヤ西岸地区は将来的に3橋に結ばれ、ノンタブリ市と連続した市街地として拡大・発展することが予測される。

(5) 本架橋計画と地域計画との整合性

上にみたように、本架橋計画はバンコク都のすぐ北に位置し、バンコク首都圏の将来の 副都心の候補と考えられているノンタブリ市の拡大・発展を促し、これとチャオプラヤ対 岸の現在は農地の多い地区を市街化する効果をもつ。この架橋の効果を国・首都圏・ノン タブリ県と三つのことなる地域単位で策定されている地域計画との整合性を検討すると、 整合性は高いものと結論される。表に3つの地域区分から整合性を整理した。

地域単位 計画 整合性 備考 バンコクへの一極集中の解消 NESDP (第8次、9次、 玉 高い 10次) 地方都市の整備 バンコク首都圏における増加人口の受 バンコク都コンプ バンコク首都圏 高い け皿としてのノンタブリ県 リヘンシブプラン 副都心開発(ノンタブリ、パクレット市) ノンタブリ県コンプ チャオプラヤ西岸の積極的な新規道路 ノンタブリ県 高い リヘンシブプラン 整備および都市化促進

表 2.2.3 本架橋計画と地域計画の整合性

出典: JICA 調査団

2.2.5 事業の必要性

DRR は以下の項目を考慮して本事業は必要と判断している。

- (1) バンコク首都圏の交通渋滞は激しいが本道路建設は当該地区の交通渋滞の緩和に寄与する。事業所や諸施設の多いチャオプラヤ川の東側のバンコク市内と住宅開発の進む川の西側のノンタブリ地区を結ぶ地域交通ネットワークが改良され、バンコク首都圏の運輸交通ネットワークの効率化が図られる。これにより、バンコク首都圏の経済発展にも寄与する。
- (2) タイ国政府はマスタープラン (No.1/2547) において本事業を至急整備すべき事業の 一つとして認可し、その執行機関として DRR を指定している。 DRR は本事業を最優 先事業と位置付けて準備を進めてきている。
- (3) 本事業は、1995年4月にMOIのPWDが作成したFeasibility Study for Chao Phraya River Bridge Crossing in Greater Bangkok Area (FSBC)の中で29箇所の新橋建設の1事業として提案された。そして2005年10月にDRRにより本格的なF/Sが行われ、この事業の高い経済的内部利益率(36.24%)が報告された。

2.3 交通需要予測のレビュー

2.3.1 既存のフィージビリティ調査の概要

(1) 概要

ノンタブリ地区チャオプラヤ川架橋事業(以下、本事業)に関する既存の可能性調査(FS)は、運輸省(Ministry of Transport)下の地方道路局 (DRR)による「詳細設計及び土地収用調査」の一環として実施され、最終報告書が2005年10月に提出されている。最終報告書提出後、DRRは2009年からその改定/更新版を作成している。

本事業の交通需要予測は上述の改訂版の中で、2011年、2016年、2021年、2026年の各年次について提示されており、それらをレビューした結果を下記に要約する。

(2) FS の交通需要予測の前提条件

1) 開発計画と社会経済フレーム

改訂前の FS では、将来社会経済データは"BMTA Route Planning and Scheduling Project (BRPS) Traffic Model" (運輸省交通政策計画局 OTP によって 2004 年に開発されたモデル) に依拠していたが、改訂版の予測は異なった情報源で同じく OTP によって 2007 年に開発された"Transport Data and Model Center V (TDMC-V、後に更に改訂されて現在は TDML)" に依っている。

既存FSおよびTDMLの報告書には将来開発計画に関する詳細な説明は記述されていない。OTP 及び需要予測を担当した現地コンサルタントによれば、将来社会経済フレーム設定の基礎となる土地利用計画を含む開発計画については、

- 国家開発計画: 第 9 次国家経済社会開発計画 (NESDP: 2002-2006)
- 地域開発/都市開発計画/交通ゾーン別社会経済データ: OTP の"Transport and Traffic Information Center"で入手可能。

との情報を得ている。

交通需要の予測のために、下記4指標についての社会経済データが予測されている。

- 人口
- 家計の平均所得
- 雇用者数
- 学生数

JICA 調査団は上記"Transport and Traffic Information Center (OTP内)から得た社会経済データ、F/S での社会経済データ、および上記指標のトレンドによりレビューを行った。

一方、バンコク首都圏 BMR (及びノンタブリ県)の土地利用計画図は内務省 MOI から既に入手しており、それを図 2.3.1 に示す。

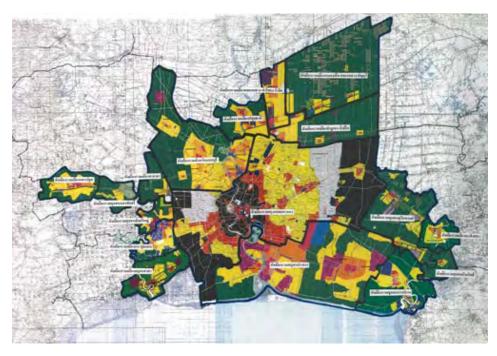


図 2.3.1 土地利用計画図(BMR)

2) 交通網計画

a) 需要予測のための現況道路網 (2009年)

2009 年 10 月時点において完成あるいは実施中の道路プロジェクトは図 2.3.2 に示されるとおりである。また、OTP よりヒアリングした各プロジェクトの現況を付録 -4 に示す。



出典:OTP

図 2.3.2 BMR における現況及び実施中の道路プロジェクト

b) 将来道路網

需要予測のための将来道路網は、関係する下記の機関からの情報による道路プロジェクトから構成されている。

- -運輸省地方道路局 DRR
- ーバンコク都 BMA
- -運輸省道路局 DOH
- ータイ国高速道路公社 EXAT

c) 公共交通網

バンコク首都圏における主要な公共交通機関はバス、「Mass Rapid Transit Authority of Thailand (MRTA)」が運営する軽量軌道システム及びタイ国鉄(SRT)である。MRT の将来拡張計画とそのスケジュールを図 2.3.3 に示す。この計画の一部は需要予測に 反映されている。



図 2.3.3 MRT 計画図

(3) 需要予測の方法

本事業の交通需要予測に適用された予測モデルは、OTP によって開発された"Transport Data and Model Center V (TDMC V)"であり、このモデルは現在"Transport Data and Model Integrated with Multimodal Transport and Logistics (TDML)"に改訂されている。この最新版の モデルでは、対象地域(BMA 及び周辺 5 県)を 625 ゾーンに分割し、そのうち、ノンタブ リ県(本事業の直接影響地域)は60ゾーンに分割されている。

上記の交通予測システムでは、需要予測を下記の4段階に従って行っている。

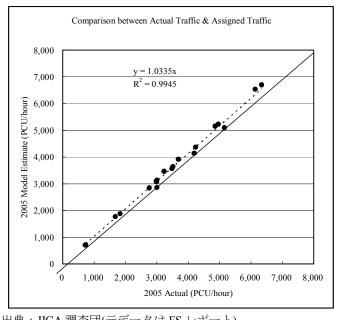
- 1) 交通発生モデル
- 交通分布モデル 2)
- 機関分担モデル 3)
- 4) 交通量配分モデル

交通は発生モデルでは家計所得と家計規模の分布を適用して、家計当たりのトリップ数 を予測している。交通分布モデルは各ゾーンの発生交通量、集中交通量、及びゾーン間の 抵抗値を考慮した伝統的な重力モデルを適用し、機関分担モデルでは2項ロジットタイプ モデルによって公共交通機関と私的交通機関とに分担させている。最終段階では、均衡配 分法によって全ての交通需要を道路網と公共交通網へ配分している。

上で説明された方法は合理的であり、妥当であると判断される。

(4) 現況 OD 表(2005年)及び交通配分手法の妥当性の確認

現況 OD 表(2005 年、午前ピーク時、PCU/hour)と配分手法の妥当性を確認するため、FS では実際の観測交通量と配分交通量(モデルによって推計された交通量)との比較を行っ た。その結果は図 2.3.4 に示されるとおりである。



出典: JICA 調査団(元データは FS レポート)

図 2.3.4 実測交通量と配分交通量(モデル値)との比較

上図によれば、誤差率は僅か約3%程度であり、容認される範囲内である。従って、現況 OD 表と適用された配分手法は妥当であることが確認される。

(5) 既存 FS による需要予測の結果

既存の FS による本事業の交通予測結果を、現存の 2 橋(Phra Nang Klao 橋と Rama V 橋) への影響と共に表 2.3.1 に要約した。

表 2.3.1 FS の需要予測結果(午前ピーク時、バンコク方向、PCU/hour)

橋梁名	年	20	16	202	21	202	26
尚 条石	状況	PCU/hr	V/C	PCU/hr	V/C	PCU/hr	V/C
Phra Nang Klao	Without Project	7,643	1.02	7,248	0.97	6,443	0.86
	With Project	6,796	0.91	6,421	0.86	5,792	0.77
本事業		3,159	0.70	3,200	0.71	3,913	0.87
Rama V Bridge	Without Project	4,708	1.05	4,608	1.02	4,552	1.01
	With Project	3,945	0.88	3,550	0.79	3,342	0.74

出典: FS レポート(1st Additional Information, 2009)

注): V/C = 交通量/容量、C=1,500 PCU

2026 年の本事業に対する午前ピーク時の交通需要は、バンコク方面で約 3,900 PCU/時と予測され、混雑度(V/C)は 0.87 と推計されている。

既存の2橋の混雑は本事業によって緩和され、プラナンクラオ橋、ラマ V 世橋双方とも混雑度が 1.0 以下となる。プラナンクラオ橋の混雑度低下率は約 10%であり、ラマ V 世橋では約 20%混雑度が低下する。プラナンクラオ橋は 2008 年の 11 月に二層構造となり 4 車線の現存橋の上に往復 6 車線の新橋が完成し、合計 10 車線となっている。なお、確認したところ、上記の将来需要予測にはプラナンクラオ橋の 10 車線への拡張が道路網条件に既に反映されているとのことである。

以上の検討結果から、既存 FS で実施された需要予測結果はその前提条件、方法論の面から妥当であると判断される。

(なお、JICA のコメントを受けて修正したとされる"1st Additional Information on General and Technical Issues"に記載されている予測年次別 With Project のケースの混雑度は、予測を実施したローカルコンサルタントの入力ミスであり、上表で示された混雑度が正しい値であることを確認している。)

2.3.2 補足交通調査

(1) 概要

F/S 調査により、2005 年に本調査対象プロジェクト周辺で実施された交通量調査結果の経年変化および交通需要予測結果の信頼性、正確性を確認するため、車種別時間別交通量調査および走行速度調査を実施した。

- 車種別時間別交通量調査(朝夕ピーク(各4時間)、5地点、平日1日)
- 走行速度調査(朝夕ピーク時、5路線(1路線3往復)、平日1日)

(2) 車種別時間別交通量調査

1) 調査方法

本調査は、平成 21 年 10 月 8 日(木)の朝ピーク(6:00AM-10:00AM)、タピーク(4:00PM-8:00PM)のそれぞれ 4 時間に、表 2.3.2 に示す車種別に行った。

表 2.3.2 単種区グ	表 2.3.2	車種区分	ì
--------------	---------	------	---

1) Bicycle	5) Small Bus	9) Middle Truck (2-axle)
2) Tuk Tuk	6) Large Bus	10) Large Truck (more than 3 axle)/Trailer
3) Motorcycle	7) Pick Up	
4) Sedan/Taxi/Jeep	8) Small Truck	

調査地点は、2005年の交通量調査との比較を踏まえ、2005年調査と同様となる図 2.3.3に示す5地点とした。

表 2.3.3 調査地点概要

調査地点	車線数
M1:Ratcha Phruk Road	6 車線、中央分離帯有
M2: Rattanathibet (Pranang Klao Bridge)	旧橋 4 車線 新橋 6 車線
M3:Rama V Bridge	6 車線
M4:Bypass Nonthaburi	4 車線、中央分離帯有
M5:Nonthaburi 1	4 車線、中央分離帯有

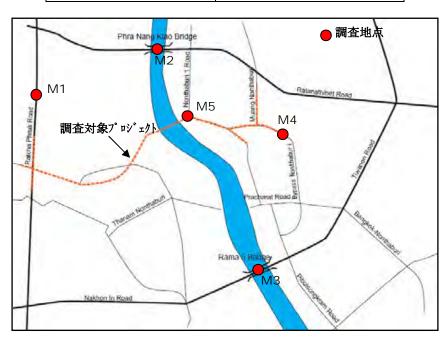


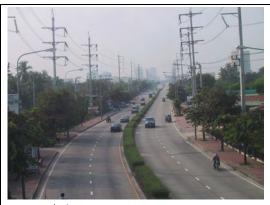
図 2.3.5 調査地点位置図



図 2.3.6 調査地点状況(1/2)



M4:北方向



M4:南方向



M 5: 北方向



M5:南方向

図 2.3.7 調査地点状況(2/2)

2) 調査結果

調査日の天候は晴天であり、雨水による通行困難はなく、近隣における工事等による通行規制等の影響もなかった。

調査結果は、方向別、車種別に 15 分毎に集計し、1 時間毎の合計を表 2.3.4 に示す PCU 換算係数により算出した。

車種	PCU 換算係数	車種	PCU 換算係数
M/C	0.25	Medium Bus, Heavy Bus	2.00
Car	1.00	Light Truck	1.00
Pickup	1.00	Medium Truck	2.00
Light Bus	1.00	Heavy Truck	2.50

表 2.3.4 PCU 換算係数

交通量全体に占める主な車種の割合は、自動二輪車 12% - 33%、普通車 55% - 74%、ピックアップ 10% - 29%となっている。朝夕ピークの 1 時間毎の交通量を見ると、概ね調査時間帯内にピークが発生している。

表 2.3.5 車種別方向別交通量(M 1: Ratcha Phruk Road)

Location	M1: Ratchapr	euk Rd.						Direction	Northbound	
Time	Tuk Tuk	Motocycle	Sedan/Taxi	Small Bus	Large Bus	Pick Up	Small Truck	Middle Truck	Large Truck	PCU
			Jeep					(2 axle)	(≧ 3 axle)	
06:00 - 07:00	2	350	1,715	73	3	479	2	0	0	2,363
07:00 - 08:00	1	374	1,779	87	6	672	17	2	1	2,667
08:00 - 09:00	3	370	1,736	81	12	929	15	5	10	2,913
09:00 - 10:00	4	285	1,364	80	0	942	29	33	10	2,578
Total	10	1,379	6,594	321	21	3,022	63	40	21	10,522
16:00 - 17:00	3	412	2,273	62	3	900	16	13	3	3,394
17:00 - 18:00	3	580	2,426	75	4	961	13	9	2	3,652
18:00 - 19:00	1	575	2,601	58	8	642	3	2	5	3,481
19:00 - 20:00	1	373	1,756	58	6	487	0	4	19	2,462
Total	8	1,940	9.056	253	21	2.990	32	28	29	12,989

Location	M1: Ratchapr	euk Rd.						Direction	Southbound	
Time	Tuk Tuk	Motocycle	Sedan/Taxi	Small Bus	Large Bus	Pick Up	Small Truck	Middle Truck	Large Truck	PCU
			Jeep					(2 axle)	(≧ 3 axle)	
06:00 - 07:00	3	1,012	2,524	9	2	841	21	26	1	3,707
07:00 - 08:00	1	894	2,329	10	6	878	24	24	6	3,540
08:00 - 09:00	4	524	1,776	14	2	1,007	44	26	15	3,067
09:00 - 10:00	10	329	1,435	47	1	811	154	54	38	2,737
Total	18	2,759	8,064	80	11	3,537	243	130	60	13,050
16:00 - 17:00	2	305	1,778	96	2	810	69	21	13	2,908
17:00 - 18:00	3	331	1,629	68	4	771	29	12	8	2,633
18:00 - 19:00	3	295	1,465	56	2	805	26	12	14	2,490
19:00 - 20:00	4	220	1,130	31	0	487	13	32	10	1,806
Total	12	1,151	6,002	251	8	2,873	137	77	45	9,836

表 2.3.6 車種別方向別交通量(M 2 : Rattanathibet (Pranang Klao Bridge))

Location	M2-1: New P	ranangklao Bri	dge					Direction	Eastbound	
Time	Tuk Tuk	Motocycle	Sedan/Taxi	Small Bus	Large Bus	Pick Up	Small Truck	Middle Truck	Large Truck	PCU
			Jeep					(2 axle)	(≧ 3 axle)	
06:00 - 07:00	0	162	824	81	2	89	1	0	1	1,042
07:00 - 08:00	0	756	1,275	71	3	125	3	1	0	1,671
08:00 - 09:00	0	629	1,130	80	2	175	3	0	0	1,549
09:00 - 10:00	0	469	782	76	2	155	15	6	0	1,161
Total	0	2,016	4,011	308	9	544	22	7	1	5,424
16:00 - 17:00	0	283	587	85	5	208		4	0	984
17:00 - 18:00	0	290	1,151	122	4	253	14	1	0	1,623
18:00 - 19:00	0	198	1,257	67	12	281	6	1	0	1,687
19:00 - 20:00	0	139	1,016	102	3	220	6	8	0	1,401
Total	0	910	4,011	376	24	962	41	14	0	5,694

Location	M2-1: New P	ranangklao Bri	idge					Direction	Westbound	
Time	Tuk Tuk	Motocycle	Sedan/Taxi	Small Bus	Large Bus	Pick Up	Small Truck	Middle Truck	Large Truck	PCU
			Jeep					(2 axle)	(≧ 3 axle)	
06:00 - 07:00	0	63	559	21	1	80	1	4	0	687
07:00 - 08:00	1	156	649	73	1	188	5	1	0	958
08:00 - 09:00	0	120	629	57	2	279	5	3	0	1,010
09:00 - 10:00	0	96	579	51	3	324	5	18	0	1,025
Total	1	435	2,416	202	7	871	16	26	0	3,680
16:00 - 17:00	0	158	878	40	1	257	4	5	0	1,231
17:00 - 18:00	0	333	1,657	90	7	403	9	3	1	2,265
18:00 - 19:00	1	187	1,499	79	3	301	5	3	0	1,943
19:00 - 20:00	1	166	1,346	86	0	274	6	5	1	1,766
Total	2	844	5,380	295	11	1,235	24	16	2	7.205

Location	M2-2: Old Pra	anangklao Brid	ge					Direction	Eastbound	
Time	Tuk Tuk	Motocycle	Sedan/Taxi	Small Bus	Large Bus	Pick Up	Small Truck	Middle Truck	Large Truck	PCU
			Jeep					(2 axle)	(≧ 3 axle)	
06:00 - 07:00	2	702	1,094	216	48	283	16	0	4	1,891
07:00 - 08:00	10	795	1,257	211	63	371	10	2	0	2,180
08:00 - 09:00	7	778	1,395	183	50	451	18	5	5	2,366
09:00 - 10:00	8	354	863	127	50	335	21	16	25	1,631
Total	27	2,629	4,609	737	211	1,440	65	23	34	8,068
16:00 - 17:00	5	399	752	103	48	324	8	4	3	1,400
17:00 - 18:00	4	484	1,016	133	48	382	9	5	18	1,813
18:00 - 19:00	10	538	1,191	135	36	276	3	2	22	1,873
19:00 - 20:00	11	330	874	97	27	202	3	3	14	1,356
Total	30	1,751	3,833	468	159	1,184	23	14	57	6,442

Location	M2-2: Old Pra	anangklao Brid	ge					Direction	Westbound	
Time	Tuk Tuk	Motocycle	Sedan/Taxi	Small Bus	Large Bus	Pick Up	Small Truck	Middle Truck	Large Truck	PCU
			Jeep					(2 axle)	(≧ 3 axle)	
06:00 - 07:00	0	327	699	88	49	168	1	0	0	1,136
07:00 - 08:00	1	258	549	133	44	234	5	4	1	1,084
08:00 - 09:00	0	227	496	116	33	146	0	2	3	892
09:00 - 10:00	0	163	427	103	68	209	5	12	8	965
Total	1	975	2,171	440	194	757	11	18	12	4,077
16:00 - 17:00	0	221	703	115	65	255	1	3	0	1,265
17:00 - 18:00	0	348	979	134	60	369	3	16	1	1,727
18:00 - 19:00	1	429	967	100	51	198	0	4	6	1,498
19:00 - 20:00	0	336	613	56	28	128	2	7	7	971
Total	1	1,334	3,262	405	204	950	6	30	14	5,460

表 2.3.7 車種別方向別交通量(M3: Rama VB

Location	M3: Rama V E	Bridge						Direction	Eastbound	
Time	Tuk Tuk	Motocycle	Sedan/Taxi	Small Bus	Large Bus	Pick Up	Small Truck	Middle Truck	Large Truck	PCU
			Jeep					(2 axle)	(≧ 3 axle)	
06:00 - 07:00	3	186	956	19	3	337	1	0	0	1,366
07:00 - 08:00	9	1,313	3,075	16	9	914	17	5	0	4,381
08:00 - 09:00	19	1,064	2,221	13	5	1,041	30	9	5	3,616
09:00 - 10:00	18	555	1,454	13	8	1,038	141	29	7	2,881
Total	49	3,118	7,706	61	25	3,330	189	43	12	12,244
16:00 - 17:00	5	506	1,524	20	6	847	46	5	1	2,589
17:00 - 18:00	8	804	1,835	21	11	998	28	10	2	3,132
18:00 - 19:00	6	599	1,522	9	9	770	25	2	0	2,499
19:00 - 20:00	6	432	1,097	13	7	548	18	3	4	1,816
Total	25	2,341	5,978	63	33	3,163	117	20	7	10,036

Location	M3: Rama V E	Bridge						Direction	Westbound	
Time	Tuk Tuk	Motocycle	Sedan/Taxi	Small Bus	Large Bus	Pick Up	Small Truck	Middle Truck	Large Truck	PCU
			Jeep					(2 axle)	(≧ 3 axle)	
06:00 - 07:00	53	175	538	24	2	143	1	0	1	770
07:00 - 08:00	32	517	1,020	62	15	271	15	11	1	1,560
08:00 - 09:00	15	525	987	75	4	330	31	15	0	1,596
09:00 - 10:00	14	343	811	137	0	361	87	33	0	1,551
Total	114	1,560	3,356	298	21	1,105	134	59	2	5,477
16:00 - 17:00	11	610	1,919	86	26	405	56	0	0	2,673
17:00 - 18:00	8	652	2,685	154	55	233	31	0	0	3,378
18:00 - 19:00	8	627	2,605	132	54	160	13	0	0	3,177
19:00 - 20:00	7	553	2,735	95	15	173	14	0	0	3,187
Total	34	2,442	9,944	467	150	971	114	0	0	12,415

表 2.3.8 車種別方向別交通量(M4: Bypass Nonthaburi)

Location	M4:Nontaburi	Rd.						Direction	Northbound	
Time	Tuk Tuk	Motocycle	Sedan/Taxi	Small Bus	Large Bus	Pick Up	Small Truck	Middle Truck	Large Truck	PCU
			Jeep					(2 axle)	(≧ 3 axle)	
06:00 - 07:00	30	388	637	14	31	141	0	0	0	959
07:00 - 08:00	61	510	1,264	59	30	177	0	0	0	1,703
08:00 - 09:00	53	677	1,272	50	35	244	0	0	0	1,819
09:00 - 10:00	39	388	746	59	26	266	0	0	7	1,247
Total	183	1,963	3,919	182	122	828	0	0	7	5,727
16:00 - 17:00	59	360	828	43	15	168	0	0	0	1,174
17:00 - 18:00	32	572	920	40	12	159	0	0	2	1,299
18:00 - 19:00	27	445	909	38	7	304	0	0	0	1,383
19:00 - 20:00	23	369	770	36	4	237	0	0	7	1,167
Total	141	1,746	3,427	157	38	868	0	0	9	5,022

Location	M4:Nontaburi	Rd.						Direction	Southbound	
Time	Tuk Tuk	Motocycle	Sedan/Taxi	Small Bus	Large Bus	Pick Up	Small Truck	Middle Truck	Large Truck	PCU
			Jeep					(2 axle)	(≧ 3 axle)	
06:00 - 07:00	5	70	654	48	50	65	2	14	0	916
07:00 - 08:00	24	200	995	45	50	189	1	8	0	1,402
08:00 - 09:00	20	268	948	51	46	172	3	10	0	1,358
09:00 - 10:00	11	189	424	41	45	257	8	23	0	916
Total	60	727	3,021	185	191	683	14	55	0	4,592
16:00 - 17:00	18	251	831	30	35	213	6	17	0	1,251
17:00 - 18:00	8	390	920	32	32	167	40	6	1	1,337
18:00 - 19:00	9	377	1,055	21	40	199	0	1	0	1,454
19:00 - 20:00	10	344	1,008	24	48	240	0	4	1	1,467
Total	45	1.362	3.814	107	155	819	46	28	2	5.509

表 2.3.9 車種別方向別交通量(M 5: Nonthaburi 1)

Location	M5:Nonthabur	u 1Rd.						Direction	Northbound	
Time	Tuk Tuk	Motocycle	Sedan/Taxi	Small Bus	Large Bus	Pick Up	Small Truck	Middle Truck		PCU
			Jeep					(2 axle)	(≧ 3 axle)	
06:00 - 07:00	51	211	297	119	10	92	1	4	3	610
07:00 - 08:00	40	205	282	130	14	71	2	2	1	581
08:00 - 09:00	45	254	402	82	20	104	5	3	0	714
09:00 - 10:00	58	166	363	76	16	125	4	7	2	675
Total	194	836	1,344	407	60	392	12	16	6	2,580
16:00 - 17:00	54	194	404	104	16	123	2	2	3	739
17:00 - 18:00	29	188	477	85	11	78	3	4	2	732
18:00 - 19:00	48	250	511	95	13	138	3	1	0	850
19:00 - 20:00	36	248	371	61	13	194	0	0	1	726
Total	167	880	1,763	345	53	533	8	7	6	3,046

Location	M5:Nonthabur	<u>น 1Rd.</u>						Direction	Southbound	
Time	Tuk Tuk	Motocycle	Sedan/Taxi	Small Bus	Large Bus	Pick Up	Small Truck	Middle Truck	Large Truck	PCU
			Jeep					(2 axle)	(≧ 3 axle)	
06:00 - 07:00	88	260	579	148	18	76	0	2	0	930
07:00 - 08:00	63	297	542	175	17	74	0	1	0	917
08:00 - 09:00	54	283	520	155	17	86	0	2	0	883
09:00 - 10:00	33	153	349	80	8	63	2	12	0	581
Total	238	993	1,990	558	60	299	2	17	0	3,311
16:00 - 17:00	55	159	308	96	9	50	1	0	0	527
17:00 - 18:00	45	235	348	109	9	70	3	1	0	620
18:00 - 19:00	54	258	351	86	5	61	0	1	0	588
19:00 - 20:00	24	169	262	52	4	42	1	1	0	415
Total	178	821	1,269	343	27	223	5	3	0	2,150

3) 2005年調査結果(F/S)との比較

F/S 調査による 2005 年の交通量調査(2005 年 6 月 14 日(火)実施)結果との交通量の比較

を表 2.3.10 に示す。比較は、朝ピークの 7:00-8:00 を代表値として行った。

2005 年調査結果との比較を見ると、調査対象プロジェクト周辺地域の外周幹線道路である、ラチャプルック道路、ラトゥナチベット (プラナンクラオ橋)道路、ナコーンイン(ラマ 5 世橋) 道路の交通量の伸びが大きく、特にラチャプルック道路の伸びが 2.24 倍と顕著である。この理由としては、2005 年調査以降に整備が進んだ環状道路であるラチャプルック道路の北側への延伸、および 2006 年にラチャプルック道路と接続するラマ 4 世橋の整備の影響が大きいと考えられる。

一方、上記外周幹線道路に囲まれた域内道路である、ノンタブリ1道路、バイパス・ノンタブリ道路の交通量はあまり変化がない。これは、域内道路を抜け道として利用する通過交通がほとんどなく、チャオプラヤ川東岸に位置する当該域内の住宅系の開発状況に変化がないため、新規の交通需要があまり生じていないためと考えられる。チャオプラヤ川渡河断面の交通量となるラトゥナチベット(プラナンクラオ橋)道路、ナコーンイン(ラマ5世橋)道路に着目すると、それぞれ年率3.4%、4.6%で交通量が増加している。

調査地点	方向	交通量			2009/2005		
		2005	5年	200	9年	方向別	両方向
M1:Ratcha Phruk Road		995	2,766	2,667	6,207	2.68	2.24
	南向き	1,771		3,540		2.00	
M2: Rattanathibet	東向き	3,300	5,160	3,851	5,893	1.17	1.14
(Pranang Klao Bridge)	西向き	1,860		2,042		1.10	
M3:Rama V Bridge	東向き	2,788	4,964	4,381	5,941	1.57	1.20
	西向き	2,176		1,560		0.72	
M4:Bypass Nonthaburi	北向き	1,309	3,012	1,703	3,105	1.30	1.03
	南向き	1,703		1,402		0.82	
M5:Nonthaburi 1	北向き	1,107	1,686	581	1,498	0.52	0.89
	南向き	579		917		1.58	

表 2.3.10 F/S 調査による交通量との比較(朝ピーク 7:00-8:00)

混雑度については表 2.3.11 に示されるように、2005 年時点ではラトゥナチベット(プラナンクラオ橋)道路で 0.86 と高い他は 0.5 程度以下であったが、2009 年調査ではラチャプルック道路、ナコーンイン (ラマ 5 世橋) 道路で 0.5 を大きく超える結果となった。ただし、ラトゥナチベット(プラナンクラオ橋)道路については、2008 年に新プラナンクラオ橋が整備されたことにより 0.39 に低下している。

表 2.3.11 F/S 調査との混雑度の比較(朝ピーク 7:00-8:00)

調査地点	車線数		混雑度		
	2005年	2009年	2005年	2009年	
M1:Ratcha Phruk Road	6	6	0.31	0.69	
M2: Rattanathibet (Pranang Klao Bridge)	4	10	0.86	0.39	
M3:Rama V Bridge	6	6	0.55	0.66	
M4:Bypass Nonthaburi	4	4	0.50	0.52	
M5:Nonthaburi 1	4	4	0.28	0.25	

Note: C=1,500pcu/lane

(3) 走行速度調査

1) 調査方法

走行速度調査は、調査対象区間の平均走行速度を計測するためにフローティングカー法により調査を行った。フローティングカー法では、調査車両は追越しを行わず、周辺交通の流れに併せて走行を行う。

本調査は、平成 21 年 10 月 8 日(木)の朝ピーク(6:00AM-10:00AM)、タピーク(4:00PM-8:00PM)のそれぞれ 4 時間に、表 2.3.12 および図 2.3.8 に示す5ルートにおいて、調査ルートの両端を起点として調査車両を走行させ行った。

調査ルート	走行ルート
Ratcha Phruk Road	A-I-H
Rattanathibet (Pranang Klao Bridge)	A-B-C-D
Nakhon-In Road (Rama V Bridge)	E-F-G-H
Bypass Nonthaburi	K-L-M-N
Nonthaburi 1	B-K-J

表 2.3.12 調査ルートおよび走行ルート

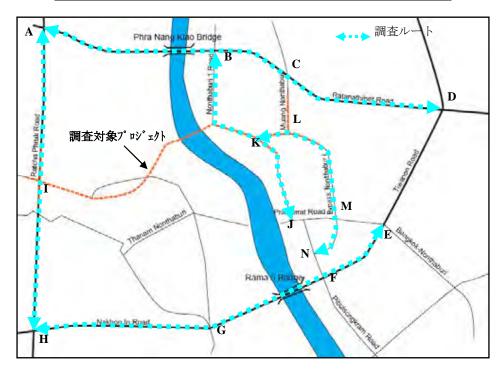


図 2.3.8 調査ルート位置図

2) 調査結果

各調査ルートの調査結果を表 2.3.13 に示す。全体的な傾向として、バンコク市内中心から郊外方向および北方向の走行速度がバンコク市内中心方向および南方向の走行速度に比較して非常に大きくなっており円滑な交通状況であるとともに、表 2.3.11 に示される方向別交通量に比例した結果となっている。また、平均走行速度は総じてバンコク市中心部より高い。

表 2.3.13 走行速度調査結果一覧

km/h)

			(km/h)
調査ルート	ルート	朝ピーク	タピーク
Ratcha Phruk Road	А-Н	38.57	29.15
	H-A	66.84	59.65
Rattanathibet	A-D	26.9	26.1
(Pranang Klao Bridge)	D-A	67.83	66.38
Nakhon-In Road	Н-Е	59.2	61.81
(Rama V Bridge)	Е-Н	71.81	71.23
Bypass Nonthaburi	K-N	37.83	31.89
	N-K	25.19	19.41
Nonthaburi 1	B-J	27.74	42.16
	J-B	61.43	60.52

表 2.3.14 走行速度調査結果(Ratcha Phruk Road)

Ratcha phruk Road

AM Peak Hour

Ratcha phruk Road

PM Peak Hour

CW					
Station	KM.	Hour	Min	Second	km./hr.
А	0	7	10	19	
brigde canal	2.0	7	12	23	58.06
Junction	3.2	7	13	52	48.54
Junction (I)	4.1	7	15	37	30.86
brigde canal	5.2	7	17	45	30.94
stop (Red Signal)	5.3	7	18	19	10.59
start (Green Signal)	5.3	7	18	45	•
Н	5.7	7	19	11	55.38
All Range	5.7	0	8	52	38.57

CCW					
Station	KM.	Hour	Min	Second	km./hr.
Н	0	7	21	21	
brigde canal	0.5	7	22	23	29.03
Junction (I)	1.8	7	23	26	74.29
Junction	2.6	7	24	3	77.84
brigde canal	3.7	7	25	0	69.47
Α	5.7	7	26	28	81.82
All Range	5.7	0	- 5	7	66.84

CW					
Station	KM.	Hour	Min	Second	km./hr.
Α	0	18	1	27	
brigde canal	2.2	18	2	59	86.09
Junction	3.4	18	4	2	68.57
Junction (I)	4.2	18	4	46	65.45
stop (Red Signal)	4.7	18	5	31	40.00
start (Green Signal)	4.7	18	6	10	-
brigde canal	5.2	18	7	12	29.03
stop (Red Signal)	5.4	18	8	22	10.29
start (Green Signal)	5.4	18	9	9	-
Н	5.7	18	13	11	4.46
All Range	5.7	0	11	44	29.15

CCW					
04-41	1/84		Min	Second	km./hr.
Station	KM.	Hour			Km/Hr
Н	0	18	16	20	
brigde canal	0.5	18	17	31	25.35
Junction (1)	1.8	18	18	24	88.30
Junction	2.6	18	18	54	96.00
brigde canal	3.7	18	19	52	68.28
Α	5.7	18	22	4	54.55
All Range	5.7	0	5	44	59.65

表 2.3.15 走行速度調査結果(Rattanathibet (Pranang Klao Bridge)

Rattanathibate Road

AM Peak Hour

Rattanathibate Road

PM Peak Hour

CW	

Station	KM.	Hour	Min	Second	km./hr.
A	0	8	2	10	
Upward brigde	2.2	8	3	46	82.50
В	3.8	8	5	46	48.00
downward Brigde	4.2	8	6	45	24.41
С	4.6	8	7	31	31.30
Front Hotel	6.3	8	10	44	31.71
D	7.8	8	19	34	10.19
All range	7.8	0	17	24	26.90

CCW					
Station	KM.	Hour	Min	Second	km./hr.
D	0	8	33	18	
Front Hotel	1.3	8	34	16	80.69
С	2.9	8	35	18	92.90
Upward brigde	3.9	8	36	27	52.17
В	4.3	8	37	4	38.92
downward Brigde	5.0	8	37	57	47.55
A	7.8	8	40	12	74.67
All range	7.8	0	6	54	67.83

Station	KM.	Hour	Min	Second	km./hr.
Α	0	18	22	52	
Upward brigde	2.2	18	25	17	54.62
В	3.8	18	26	23	87.27
downward Brigde	4.2	18	26	46	62.61
C	4.6	18	27	34	30.00
Front Hotel	6.3	18	32	32	20.54

Station	KM.	Hour	Min	Second	km./hr.
D	0	18	40	1	
Front Hotel	1.3	18	41	40	47.27
С	2.9	18	43	3	69.40
Upward brigde	3.9	18	43	53	72.00
В	4.3	18	44	12	75.79
downward Brigde	5.0	18	45	15	40.00
A	7.8	18	47	4	92.48
All Range	7.8	0	7	3	66.38

表 2.3.16 走行速度調査結果(Nakhon-In Road(Rama V Bridge))

Nakhon-In Road	AM Peak Hour	Nakhon-In Road	PM Peak Hour
----------------	--------------	----------------	--------------

Station	KM.	Hour	Min	Second	km./hr.
Н	0	9	43	18	
Bangkoknoi Canal	2.1	9	45	33	56.00
G	3.3	9	46	18	96.00
Up	4.9	9	47	27	83.48
Ramp	5.6	9	48	9	60.00
7	6.3	9	48	47	66.32
Down	6.4	9	49	19	11.2
Ш	7.4	9	50	48	40.4
All Range	7.4	0	7	30	59.20
CCW					

Ali Range	7.4	U	/	30	59.20
CCW					
Station	KM.	Hour	Min	Second	km./hr.
E	0	9	32	36	
Up	0.8	9	33	32	51.43
F	1.5	9	34	51	31.90
Ramp	1.8	9	35	16	43.20
Down	2.4	9	35	46	72.00
G	4	9	36	46	96.00
Bangkoknoi Canal	5.2	9	37	32	93.91
Н	7.4	9	38	47	105.60
All Range	7.4	0	6	11	71.81

CW					
Station	KM.	Hour	Min	Second	km./hr.
Н	0	19	12	23	
Bangkoknoi Canal	2.1	19	14	33	58.15
G	3.3	19	15	40	64.48
Up	4.9	19	16	51	81.13
Ramp	5.6	19	17	32	61.46
F	6.3	19	18	4	78.75
Down	6.4	19	18	32	12.86
Е	7.4	19	19	34	58.06
All Range	7.4	0	7	11	61.81
CCW					

Station	KM.	Hour	Min	Second	km./hr.
Е	0	19	19	49	
Up	1.4	19	20	53	78.75
F	1.5	19	21	10	21.18
Ramp	1.8	19	21	40	36.00
Down	2.4	19	22	19	55.38
G	4	19	23	44	67.76
Bangkoknoi Canal	5.2	19	24	40	77.14
Η	7.4	19	26	3	95.42
All Range	7.4	0	6	14	71.23

表 2.3.17 走行速度調査結果(Bypass Nonthaburi Road)

BYPASS NONTHABURI Road AM Peak Hour BYPASS NONTHABURI Road PM Peak Hour

CW			

Station	KM.	Hour	Min	Second	km./hr.
K	0	6	10	19	
stop (Red Signal)	0.8	6	11	17	49.66
start (Green Signal)	0.8	6	11	34	-
L	1.6	6	12	27	54.34
M	2.6	6	14	29	29.51
N	3.1	6	15	14	40.00
All range	3.1	0	5	-5	37.83
CCW					
Station	KM.	Hour	Min	Second	km./hr.
N	0	6	20	10	
M	0.7	6	21	11	41.31
L	2.5	6	24	32	32.24

Station	1/24	Min	Second	km./hr.	
Station	KM.	Hour			Km/Hr
K	0	17	31	34	
stop (Red Signal)	0.3	17	32	35	17.70
start (Green Signal)	0.3	17	33	45	-
L	1.6	17	34	52	69.85
M	2.6	17	36	41	33.03
N	3.1	17	37	24	41.86
All Range	3.1	0	5	50	31.89

Station	KM. Hour	Min	Second	km./hr.	
Station	r.w.	nour			Km/Hr
N	0	17	38	57	
M	0.7	17	39	52	45.82
stop (Red Signal)	1.3	17	42	23	14.30
start (Green Signal)	1.3	17	43	1	-
L	2.5	17	46	3	23.74
K	3.1	17	48	32	14.50
All Range	3.1	0	9	35	19.41

表 2.3.18 走行速度調査結果(Nonthaburi 1 Road)

NONTHABURI Road AM Peak Hour NONTHABURI Road PM Peak Hour

cw		_			
Station	KM.	Hour	Min	Second	km./hr.
В	0	7	38	11	
Nangklao Hospital	0.6	7	39	40	24.27
M5	1.6	7	40	45	55.38
K	2.3	7	41	34	51.43
J	4.3	7	47	29	20.28
All range	4.3	0	9	18	27.74
CCW					
Station	KM.	Hour	Min	Second	km./hr.
J	0	7	48	11	
K	1.3	7	49	36	55.06
M5	2	7	50	7	81.29
Nangklao Hospital	3.9	7	51	19	95.00
В	4.3	7	52	23	22.50
All range	4.3	0	4	12	61.43

Station	KM.	Hour	Min	Second	km./hr.	
В	0	17	0	13		
Nangklao Hospital	0.6	17	1	34	26.67	
M5	1.6	17	2	41	53.73	
K	2.3	17	3	31	50.40	
J	5.2	17	7	37	42.44	
All Range	5.2	0	7	24	42.16	
CW						
Station	KM.	Hour	Min	Second	km./hr.	
	KM .	Hour 18	Min 40	Second 1	km./hr.	
Station J K				Second 1 38	km./hr.	
Station J	0	18	40	1		
Station J K	0	18 18	40 41	1 38	48.25 87.27	
Station J K M5	0 1.3 2.1	18 18 18	40 41 42	1 38 11	48.25	

2.4 チャオプラヤ川既存橋梁整備による定性的・定量的効果の確認

バンコク首都圏の域内総生産 (GRDP) はタイ国全体の約43%を占めタイ国の経済活動 拠点としての役割を果たしてきた。また、タイ国は東南アジア経済圏の中心都市として、周辺国の経済発展を牽引し、世界経済における東南アジア経済圏の存在感を押し上げる役割も担っている。

係る役割を持続的に果たしていくためには、バンコク首都圏の継続的な経済発展が不可欠であり、チャオプラヤ川への架橋整備はバンコク首都圏の社会・経済活動のポテンシャルを拡大し、経済活動の更なる効率化・高度化を支える社会基盤として不可欠なものであった。

このような背景において、我が国の援助によるチャオプラヤ川への架橋事業を含む 20 橋梁の架橋整備の果たしてきた役割について、その定量的および定性的効果を経年的に明らかにすることにより明確にする。

2.4.1 過去のチャオプラヤ架橋と都市の拡大・発展

バンコクの都市の形成過程において、チャオプラヤ川が都市空間を東西に分断するインパクトは大きかったと考えられる。

図 2.4.1 に見られるように、現在からおよそ 100 年前の 1900 年当時、バンコクはおよそ 60 万人もの人口を抱える大都市であったが、市街地はチャオプラヤの東岸に限られていた。1926 年、ラマVI 世橋(鉄道橋)が、続いて 1932 年にメモリアル橋が架けられたが、これを機に、チャオプラヤ川の西岸への都市の拡大・発展が進んでいくこととなる。

現在、バンコク首都圏を縦断するチャオプラヤ川には 20 箇所で架橋されているが、本項では過去の市街地の拡大と架橋の推移を経年で見ることにより、これまでのバンコク首都圏の拡大・発展の傾向と、それに資する橋梁の役割の概略を把握する。

	Name	Year	17 1900's 1910's 1920's 1930's 1940's 1950's 1960's 1970's 1980's 1990's 2000's 2010's											
			1900's	1910's	1920's	1930's	<u>1940's</u>	<u>1950's</u>	<u>1960's</u>	1970's	1980's	1990's	2000's	2010's
Pa No Ra No Pi	Pathum Thani	1984												
	Pathum Thani 2	2009												
	Nonthaburi	1959												
	Rama IV	2006												
	New Phra Nangklao	2008												
	Phra Nangklao	1985												
	New Nonthaburi	-												
	Rama V	2002												
 	Rama VII	1992												
	Rama VI (Railway)	1926												
	Krung Thon	1958												
	Rama ™	2002												
	Pinklao	1973												
	Memorial	1932												
	Phra Pokklao	1984												
	Taksin	1982												
<u> </u>	Rama Ⅲ	2000												
	Krung Thep	1959												
	Rama IX	1987												
	Industrial Ring Road	2006	,											
South	Kanchanapisek	2007												

表 2.4.1 バンコク首都圏の架橋時期

前述したように、1900 年当時、バンコクの市街地はチャオプラヤの東岸に限られていたが、1932 年のメモリアル橋の架橋を契機として、まず西岸のトンブリ地区やバンコクノイ地区などにおいて住宅市街地が形成されはじめた。しかし、これらの地区で都市化が本格的に進むのは、さらに時を隔て1958年から1968年の10年間の方が顕著であった。これは、この地区で3橋目となるクルンテープ橋が1959年に架橋されたことにより、トンブリ地区において複数の橋による循環可能な交通ネットワークが機能し始めたことが一つの要因になっていると推測される。これと同時期、バンコクノイ地区においても都市

化が進んでいるが、これもクルントン橋 (1953) とメモリアル橋に挟まれた地区であって、トンブリ地区と同様の傾向が見て取れる。なお、この 1968 年当時、バンコク首都圏は約270万人の人口を抱えており、1900年当時の人口の4.5倍へと拡大していた。

その後、バンコクノイ地区以北の都市化は、1994 年の断面で見られるように、クルントン橋 (1953)、ピンクラオ橋 (1973)、そしてラマ VII 世橋 (1992) などの架橋により次第に拡大していったことが確認できる。

2004年の断面で見ると、チャオプラヤ川には、北のラマ V 世橋から南のラマ IX 世橋までおよそ $2\sim3$ kmの間隔で架橋が行なわれており、この間隔で複数の橋が架かった結果、川岸から 2km 以上の帯状の面的な広がりを持って都市が形成されていることが分かる。

現在、ノンタブリ県では、ラマ V 世橋からその一つ北側に架かるプラナンクラオ橋までおよそ 5km の間隔が空いており、そのことが、この地区一帯の川を越えた都市の拡大が進まない要因であると考えられる。今回、本事業の橋が架かることで、ラマ V 世橋、本事業、プラナンクラオ橋の橋梁の間隔が 2~3km となり、そのことでバンコクとトンブリ地区、バンコクノイ地区で見られたように、川岸から 2km 以上の帯状の面的な都市化が進んでいくことが予見される。

以上で述べたように、過去の市街地の拡大と架橋の推移によると、チャオプラヤ川を越えた都市の形成には、橋梁1本ではなく、複数の橋梁が2~3kmの短い間隔で架かることで、ようやく交通ネットワークのボトルネックが改善され、川を越えて対岸へと面的な都市が形成されるものと思われる。これまでのバンコク首都圏の都市化の進展をみると、今後の都市の拡大は、北側の方へと延伸してくることは自然な流れであるが、それが本事業の架橋によって、南北軸となるラチャプルック道路の整備と相まって、ノンタブリ県の西岸における面的な都市化に寄与していくものと考える。

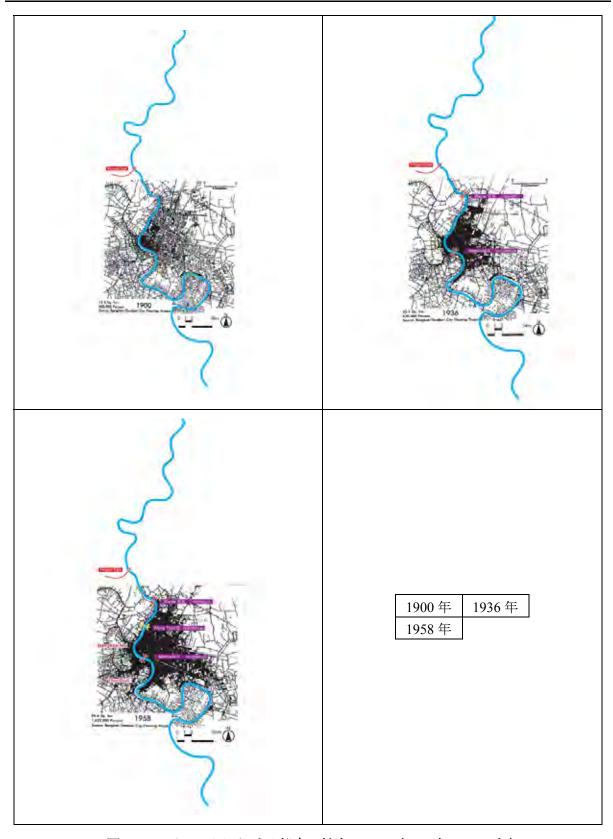


図 2.4.1 バンコクにおける都市の拡大 (1/2) (1900 年~1958年)

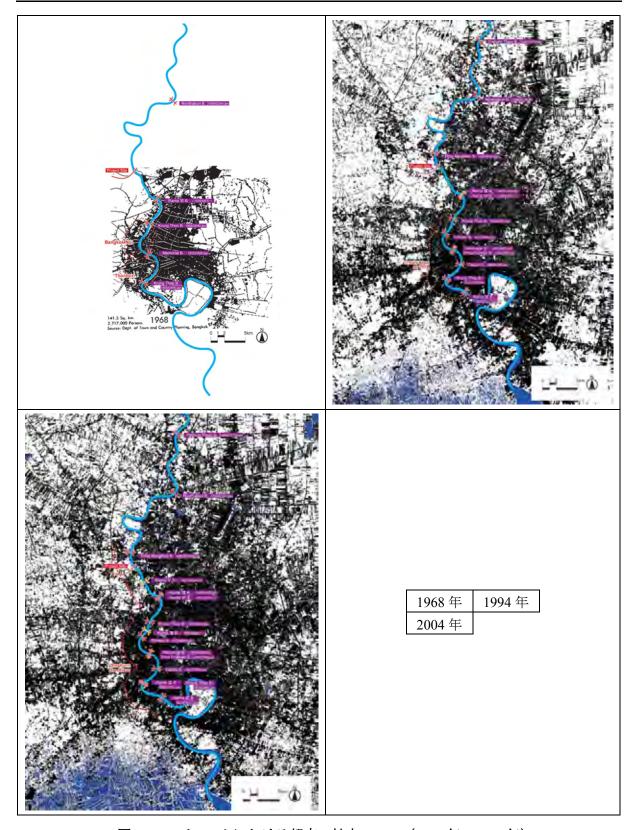


図 2.4.2 バンコクにおける都市の拡大 (2/2) (1968 年~2004 年)

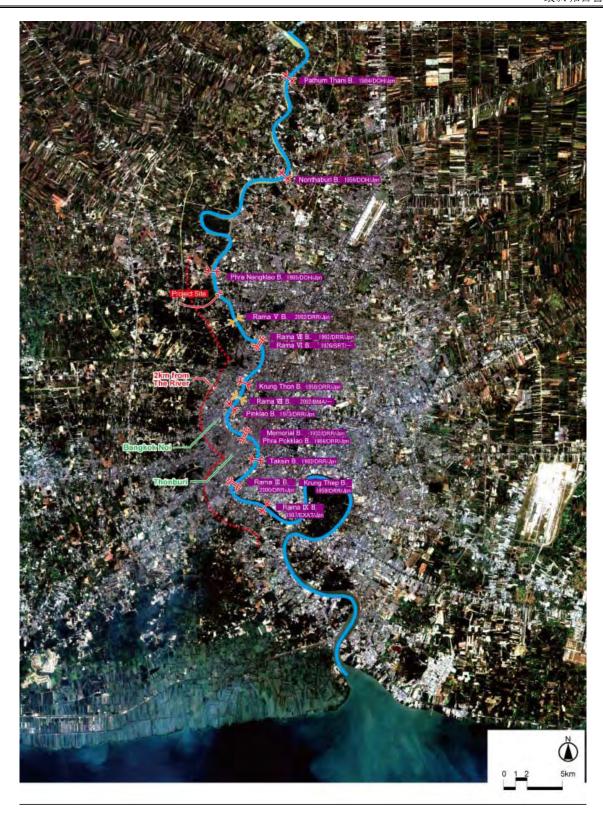


図 2.4.3 2004 年のバンコク (Landsat)

2.4.2 定量的効果

前節において、チャオプラヤ川への架橋とチャオプラヤ川西岸地区の都市化との間に密接な関係があることが明らかになった。一般に、都市の規模と、その都市に発生・集中する交通量は比例関係にあり、チャオプラヤ川の架橋群を通過する交通量を経年的に把握することで、チャオプラヤ川西岸地区の都市化の趨勢を交通面から考察することが可能である。

一方、我が国の援助により整備された橋梁を始め、増加する渡河交通需要への対応として進められてきたチャオプラヤ川への架橋整備事業について、その規模および整備時期の妥当性を交通需要への対応の観点から定量的に把握することにより、本調査対象事業の妥当性確認に資することとする。

上記の観点より、本節ではチャオプラヤ川に架橋される橋梁群を通過する交通量および 混雑度を一元的、経年的に把握を行い、その効果を定量的に評価する。

(1) 交通量の変化

本調査により収集されたチャオプラヤ川に架橋される 20 橋梁の交通量データの出典を表 2.4.2 と 2.4.3 に示す。これらの交通量データは、各橋梁の管理者が異なることおよび統一的・継続的な観測データがないことから、ソースの異なるデータを補正して比較している。補正に際しては、各橋梁の交通量データを一元的に相対比較する必要があるため、バンコク首都圏の交通量調査事例より以下の仮定条件を設けた。

- -朝ピーク時間交通量のピーク率:0.06
- -PCU 換算交通量と実台数交通量との比:1.2:1.0

補正後の各橋梁の交通量の推移を表 2.4.4 から表 2.4.6 に示す。

各橋梁の交通量は、供用開始後より増加傾向が続くが、近隣に橋梁が整備されるに従い交通分散が適正に図られるため、近年ではほとんどの橋梁においてピーク時に比較して交通量が横ばい傾向か減少している。また、チャオプラヤ川橋梁群全体でみると、交通量の増加率は表 2.4.6 に示されるように 1.2%/年であり、バンコク都の自動車登録台数の増加率 3.5%を下回る割合で推移している。

最終報告書	
-------	--

番号	橋梁名	データの種类	Ą	調査実施日	出典(実施者)								
1	Pathum Thani	AADT, Vehicle/day			Average Annual Daily Traffic on Highway 2007, Bureau of Highway Safety, DOH								
		Morning Peak (pcu/h)	7:00-8:00	2008/7/15(Tue)	TDML調査, OTP, 2008								
2	2nd Phatum Thani												
			*** 5	1000									
3	Nonthaburi-Pathum Thani	pcu/day	AM Peak	1993	The Feasibility Study and IEE of the Pak Kret Bridge and Connecting Road Construction Project, MOI, 1994								
		pcu/day	140	1990/11/	Feasibility Study for Wat Nakorn-In Bridge Construction Project, MOI, 1991								
		Vehicle/day	exc. MC	1981/6/30 (Tue)	タイ王国ラマ6世橋建設計画調査、JICA、1981								
	1	Morning Peak (pcu/h)	7:00-8:00	2008/7/15(Tue)	TDML調査, OTP, 2008								
4	Pak Kret(Rama IV)	Vehicle/day	7:00-9:00 16:00-19:00 0:00-24:00	2006/11/21~2007/2/28 2007/11/15~2008/2/28	Traffic Statistic 2007, Beaureu of Traffic and Transport, BMA								
		Morning Peak (pcu/h)	7:00-8:00	2008/7/15(Tue)	TDML調査, OTP, 2008								
5	New Phra Nangklao												
	Phra Nangklao	/-	AM Deel	1002	The Fortibility Device and IFF of the Deli Knot Bridge and Connection Board Construction Devices MOL 1994								
0	Prira Nangkiao	pcu/day	AM Peak	1993 1990/11/	The Feasibility Study and IEE of the Pak Kret Bridge and Connecting Road Construction Project, MOI, 1994								
		pcu/day Morning Peak (pcu/h)	7:00-8:00	1990/11/ 2005/6/14(Tue)	Feasibility Study for Wat Nakorn-In Bridge Construction Project, MOI. 1991 The Detailed Design and Land Acquisition Survey for The Chao Phraya River Crossing Bridge at Nonthaburi 1 Road Construction Project, DRR, 2005								
		Morning Peak (pcu/h)	7:00-8:00	2008/7/15(Tue)	TDMLight of DP, 2008								
_	H												
7	Wat Nakorn-In (Rama V)	Morning Peak (pcu/h)	7:00-8:00	2005/6/14(Tue)	The Detailed Design and Land Acquisition Survey for The Chao Phraya River Crossing Bridge at Nonthaburi 1 Road Construction Project, DOR, 2005								
	1	Morning Peak (pcu/h)	7:00-8:00	2008/7/15(Tue)	TDML調查, OTP, 2008								
8	Rama VII	Vehicle/day		ily average during 25Jan-2March and ne, Year 2002: Daily average during ust	DOR Traffic Volume Evaluation Project on Chao Phraya River Crossing Bridge, 2543, 2545								
		pcu/day	AM Peak	1993	The Feasibility Study and IEE of the Pak Kret Bridge and Connecting Road Construction Project, MOI, 1994								
		Vehicle/day	7:00-9:00 16:00-19:00 0:00-24:00	2006/11/21~2007/2/28 2007/11/15~2008/2/28	Traffic Statistic 2007, Beaureu of Traffic and Transport, BMA								
		Morning Peak (pcu/h)	7:00-8:00	2005/6/14(Tue)	The Detailed Design and Land Acquisition Survey for The Chao Phraya River Crossing Bridge at Nonthaburi 1 Road Construction Project, DRR, 200								
		Morning Peak (pcu/h)	7:00-8:00	2008/7/15(Tue)	TDML調査, OTP, 2008								
9	Rama VI (Rail Bridge)	Vehicle/day			PWD (Post Evaluation for New Rama VII construction project, 1999.3, JBIC)								
		AADT, Vehicle/day			Post Evaluation for Bridges crossing Chao Phraya River and Intra-Urban Expressway projects, Jan 1986, JBIC								
		Vehicle/day	1	1990/11/	Feasibility Study for Wat Nakorn-In Bridge Construction Project, MOI, 1991								
10	Krungthon	Vehicle/day		ily average during 25Jan-2March and ne, Year 2002: Daily average during	DOR Traffic Volume Evaluation Project on Chao Phraya River Crossing Bridge, 2543, 2545								
		Vehicle/day			PWD (Post Evaluation for New Rama VII construction project, 1999.3, JBIC)								
		AADT, Vehicle/day			Post Evaluation for Bridges crossing Chao Phrava River and Intra-Urban Expressway projects, Jan 1986, JBIC								
		Morning Peak (pcu/h)	7:00-8:00	1000/11/2 : 1 114	Ratcha Phruk Road Project Benefit Monitoring and Evaluation Report, 2005								
		Vehicle/day	7:00-9:00	1990/11/Date is NA	Feasibility Study for Wat Nakorn-In Bridge Construction Project, MOI, 1991								
		Vehicle/day	16:00-19:00 0:00-24:00	2006/11/21~2007/2/28 2007/11/15~2008/2/28	Traffic Statistic 2007, Beaureu of Traffic and Transport, BMA								
		Morning Peak (pcu/h)	7:00-8:00	2008/7/15(Tue)	TDML調査, OTP, 2008								
11	Rama VIII	Vehicle/day	7:00-9:00 16:00-19:00 0:00-24:00	2006/11/21~2007/2/28 2007/11/15~2008/2/28	Traffic Statistic 2007, Beaureu of Traffic and Transport, BMA								
	Morning Peak (pcu/h) 7:00-8:00 2005/6/14(Tue)				The Detailed Design and Land Acquisition Survey for The Chao Phraya River Crossing Bridge at Nonthaburi 1 Road Construction Project, DRR, 2005								
		Morning Feak (pcu/ II/	7.00 0.00	2000/ 0/ 1 1(100/									

1

4.3

闽

田

45

交

画

量の出

滭

B

્ર

[13]

2-38

表 2.4.4	チャオブ	ラヤ川	既存橋梁の	の交通量推移	(1/3)	(pcu/day)
---------	------	-----	-------	--------	-------	-----------

Bridge Name	Administrator								Year							
		1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981
1 Pathum Thani	DOH															
2 2nd Phatum Thani	DOH															
3 Nonthaburi-Pathum Thani	DOH															8,736
4 Pak Kret(Rama IV)	DRR															
5 New Phra Nangklao	DOH															
6 Phra Nangklao	DOH															
7 Wat Nakorn-In (Rama V)	DRR															
8 Rama VII	DRR															
9 Rama VI (Rail Bridge)	SRT	7,200						16,800		21,600			24,000			31,200
10 Krungthon	DRR	33,600						48,000		45,600			63,600			58,800
11 Rama VIII	BMA															
12 Phra PinkLao	DRR									68,400			98,400			105,600
13 Memorial (Phra Phutta Yodf)	DRR	127,200						171,600		127,200			118,800			141,600
14 Phra Pok Klao (New Memorial)	DRR															
15 Taksin (Sathon)	DRR															
16 Krung Thep	DRR	25,200						46,800		49,200			64,800			75,600
17 New Krung Thep (Rama III)	DRR															
18 Rama 9	EXAT															
19 Industrial Ring Road	DRR															
20 Kanchanapisek	DOH															

注: ラマ6世橋は1992年後半にラマ7世橋が建設されるまで単線鉄道と道路の併用橋であったため、車両交通が記録されている。

表 2.4.5 チャオプラヤ川既存橋梁の交通量推移 (2/3) (pcu/day)

Bridge Name								Year							
	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
1 Pathum Thani															
2 2nd Phatum Thani															
3 Nonthaburi-Pathum Thani									25,191			35,956			
4 Pak Kret (Rama IV)															
5 New Phra Nangklao															
6 Phra Nangklao									50,208			43,279			
7 Wat Nakorn-In (Rama V)															
8 Rama VII												85,461		163,273	
9 Rama VI (Rail Bridge)	32,400					49,200			59,683						
10 Krungthon	60,000		75,600			86,640			88,606	138,762				116,533	
11 Rama VIII															
12 Phra PinkLao	106,800		147,600			162,360			159,523	255,977				229,648	
13 Memorial (Phra Phutta Yodf)	140,400		176,400			88,320			78,922	109,754				111,157	
14 Phra Pok Klao (New Memorial)						144,120			153,238	193,529				172,980	
15 Taksin (Sathon)	79,200		157,200			169,560			174,316	256,044				227,023	116,733
16 Krung Thep	57,600					82,200			104,467	119,681				122,316	81,840
17 New Krung Thep (Rama III)															
18 Rama 9									74,902						135,433
19 Industrial Ring Road															
20 Kanchanapisek															

表 2.4.6 チャオプラヤ川既存橋梁の交通量推移 (3/3) (pcu/day)

	Bridge Name							Year							Growth
		1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	Rate
1	Pathum Thani										85,716		79,683		0.96
2	2nd Phatum Thani														-
3	Nonthaburi-Pathum Thani												52,000		1.07
4	Pak Kret(Rama IV)										89,995	89,729	75,150		0.91
5	New Phra Nangklao														-
6	Phra Nangklao									86,333			71,817		1.02
7	Wat Nakorn-In (Rama V)									82,733			130,867		1.17
8	Rama VII				172,303		142,916			58,667	113,072	119,485	46,617		0.96
9	Rama VI (Rail Bridge)														-
10	Krungthon				123,802		107,536			49,933	80,384	91,565	31,750		1.00
11	Rama VIII									69,967	85,916	85,516	61,100		0.96
12	Phra PinkLao				235,487		207,144			105,750	120,864	124,386	148,900		1.02
13	Memorial (Phra Phutta Yodf)				98,178	0	105,114			54,000	62,708	69,319	56,000		0.98
14	Phra Pok Klao (New Memorial)				176,296		196,172			102,333	121,961	133,813	140,633		1.00
15	Taksin (Sathon)			227,225	210,265		203,502			81,067	99,210	131,740	90,933		1.01
16	Krung Thep	90,437	93,950	112,327	93,035		117,043			70,783	67,637	62,074	70,967		1.03
17	New Krung Thep (Rama III)				83,015		79,284			61,517			34,833		0.90
18	Rama 9			144,391											1.08
19	Industrial Ring Road										54,646	61,460			1.12
20	Kanchanapisek														-
													Ave	rage	1.012

(2) 混雑度の変化

各橋梁の交通渋滞への対応状況を定量的に把握するため、各橋梁の混雑度を経年的に算出し、表 2.4.7 から表 2.4.9 に示した。尚、混雑度算定においては、各橋梁を一元的に相対比較する必要があるため、バンコク首都圏の交通量調査事例より以下の仮定条件を設けた。

-1 車線あたりの交通容量:1,500 pcu/時

先にも述べたように、チャオプラヤ川への架橋整備は渡河交通需要の受け皿として適切な規模・整備時期により整備されてきたと考えられ、具体的には表中に赤線で示される橋梁整備時期の前後において、周辺橋梁の交通分散が図られている。

表 2.4.7 チャオプラヤ川既存橋梁の混雑度推移 (1/3)

Bridge Name	Number of								Year							
	Lanes	1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981
1 Pathum Thani	2															
2 2nd Phatum Thani	2															
3 Nonthaburi-Pathum Thani	2															0.17
4 Pak Kret(Rama IV)	6															
5 New Phra Nangklao	6															
6 Phra Nangklao	4															
7 Wat Nakorn-In (Rama V)	6															
8 Rama VII	6															
9 Rama VI (Rail Bridge)	2	0.14						0.34		0.43			0.48			0.62
10 Krungthon	4	0.34						0.48		0.46			0.64			0.59
11 Rama VIII	4															
12 Phra PinkLao	6									0.46			0.66			0.7
13 Memorial (Phra Phutta Yodf)	6	0.85						1.14		0.85			0.79			0.94
14 Phra Pok Klao (New Memorial)	6															
15 Taksin (Sathon)	6															
16 Krung Thep	4	0.25						0.47		0.49			0.65			0.76
17 New Krung Thep (Rama III)	6															
18 Rama 9	6															
19 Industrial Ring Road	6															
20 Kanchanapisek	6															

表 2.4.8 チャオプラヤ川既存橋梁の混雑度推移 (2/3)

	Bridge Name	Number of								Year							
	Ü	Lanes	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
1	Pathum Thani	2															
2	2nd Phatum Thani	2															
3	Nonthaburi-Pathum Thani	2									0.5			0.72			
4	Pak Kret (Rama IV)	6															
5	New Phra Nangklao	6															
6	Phra Nangklao	4									0.5			0.43			
7	Wat Nakorn-In (Rama V)	6															
8	Rama VII	6												0.57		1.09	
9	Rama VI (Rail Bridge)	2	0.65					0.98			1.19						
10	Krungthon	4	0.6		0.76			0.87			0.89	1.39				1.17	
11	Rama VIII	4															
12	Phra PinkLao	6	0.71		0.98			1.08			1.06	1.71				1.53	
13	Memorial (Phra Phutta Yodf)	6	0.94		1.18			0.59			0.53	0.73				0.74	
14	Phra Pok Klao (New Memorial)	6						0.96			1.02	1.29				1.15	
15	Taksin (Sathon)	6	0.53		1.05			1.13			1.16	1.71				1.51	0.78
16	Krung Thep	4	0.58					0.82			1.04	1.2				1.22	0.82
	New Krung Thep (Rama III)	6															
18	Rama 9	6									0.5						0.9
19	Industrial Ring Road	6															
20	Kanchanapisek	6															

表 2.4.9 チャオプラヤ川既存橋梁の混雑度推移 (3/3)

Bridge Name	Number of							Year						
	Lanes	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
1 Pathum Thani	2										1.71		1.59	
2 2nd Phatum Thani	2													
3 Nonthaburi-Pathum Thani	2												1.04	
4 Pak Kret (Rama IV)	6										0.6	0.6	0.5	
5 New Phra Nangklao	6													
6 Phra Nangklao	4									0.86			0.72	
7 Wat Nakorn-In (Rama V)	6									0.55			0.87	
8 Rama VII	6				1.15		0.95			0.39	0.75	0.8	0.31	
9 Rama VI (Rail Bridge)	2													
10 Krungthon	4				1.24		1.08			0.50	0.8	0.92	0.32	
11 Rama VIII	4									0.70	0.86	0.86	0.61	
12 Phra PinkLao	6				1.57		1.38			0.71	0.81	0.83	0.99	
13 Memorial (Phra Phutta Yodf)	6				0.65		0.7			0.36	0.42	0.46	0.37	
14 Phra Pok Klao (New Memorial)	6				1.18		1.31			0.68	0.81	0.89	0.94	
15 Taksin (Sathon)	6			1.51	1.4		1.36			0.54	0.66	0.88	0.61	
16 Krung Thep	4	0.9	0.94	1.12	0.93		1.17			0.71	0.68	0.62	0.71	
17 New Krung Thep (Rama III)	6				0.55		0.53			0.41			0.23	
18 Rama 9	6			0.96										
19 Industrial Ring Road	6										0.36	0.41		
20 Kanchanapisek	6													

(3) 経済的内部収益率(EIRR)

チャオプラヤ川に架橋される 20 橋梁の EIRR 等の経済評価指標については、架橋時期が古くフィージビリティ調査を行っていないもの、需要が高く緊急案件としてフィージビリティ調査なしで整備したもの、橋梁と前後に取り付くアクセス道路を一体としてフィージビリティ調査を行ったものを除き表 2.4.10 に整理した。ほとんどの橋梁は需要が顕在化した後に計画・整備を行っているため、EIRR は 20%以上がほとんどと経済効果の高い事業となっている。また、EIRR の収集が出来なかった橋梁についても、表 2.4.7 から表 2.4.9 に示される高い混雑度より便益が高いことが明白であるため、経済効果が高いことが窺える。

Bridge Name	Administrator	Operation Year	NPV (億パーツ)	EIRR	B/C	Source
1 Pathum Thani	DOH	1984		27.2		タイ王国「チャオピア河橋梁群及び首都高速道路建設」事業評価報告の 件、昭和61年1月、JBIC
2 2nd Phatum Thani	DOH	2009				
3 Nonthaburi-Pathum Thani	DOH	1959				
4 Pak Kret (Rama IV)	DRR	2006	33.95	33.9	3.39	The Feasibility Study and IEE of the Pak Kret Bridge and Connecting Road Construction Project, MOI, 1994
5 New Phra Nangklao	DOH	2008				
6 Phra Nangklao	DOH	1985		20.9		タイ王国「チャオピア河橋梁群及び首都高速道路建設」事業評価報告の 件、昭和61年1月、JBIC
7 Wat Nakorn-In (Rama V)	DRR	2002	8.86	17.4		Feasibility Study for Wat Nakorn-In Bridge Construction Project, MOI, 1991
8 Rama VII	DRR	1992	6.59	20.6	1.91	タイ王国 ラマ六世橋建設計画調査、昭和57年3月、JICA
9 Rama VI (Rail Bridge)	SRT	1926				
10 Krungthon	DRR	1958				
11 Rama VIII	ВМА	2002				
12 Phra PinkLao	DRR	1973		12.0		タイ王国「チャオピア河橋梁群及び首都高速道路建設」事業評価報告の 件、昭和61年1月、JBIC
				45.0		タイ王国「チャオピア河橋梁群及び首都高速道路建設」事業評価報告の 件、昭和61年1月、JBIC
13 Memorial (Phra Phutta Yodf)	DRR	1932				
14 Phra Pok Klao (New Memorial)	DRR	1984		17.0		タイ王国「チャオピア河橋梁群及び首都高速道路建設」事業評価報告の 件、昭和61年1月、JBIC
				15.0		タイ王国「チャオピア河橋梁群及び首都高速道路建設」事業評価報告の 件、昭和61年1月、JBIC
15 Taksin (Sathon)	DRR	1982		32.0		タイ王国「チャオピア河橋梁群及び首都高速道路建設」事業評価報告の 件、昭和61年1月、JBIC
				44.0		タイ王国「チャオピア河橋梁群及び首都高速道路建設」事業評価報告の 件、昭和61年1月、JBIC
16 Krung Thep	DRR	1959				
17 New Krung Thep (Rama III)	DRR	2000	12.47	20.7	2.09	Feasibility Study on New Krungthep Bridge Construction and Thonburi Road Extension, 1987, JICA
18 Rama 9	EXAT	1987				
19 Industrial Ring Road	DRR	2006	100.94	18.9	1.82	The Feasibility Study and Initial Environmental Impact Study of Industria Ring Road Project, 1996, MOI
20 Kanchanapisek	DOH	2007	260.18	23.9	3.30	平成11年度 地球環境・プラント活性化事業等調査「バンコク南部外環道 路計画に関わるF/S調査」報告書

表 2.4.10 チャオプラヤ川既存橋梁の経済評価

2.4.3 定性的評価

前節で明らかになったように、チャオプラヤ川に架橋された橋梁群は、バンコク首都圏の社会・経済活動の高度化・広域化に伴い増加を続けてきたチャオプラヤ川西側への交通需要に対し、その受け皿として直接的に貢献し高い裨益を生み出してきた。一方、架橋によりバンコク都内中心部と定時性・利便性の高い交通路により結ばれたチャオプラヤ川西側地区においては、チャオプラヤ川東側地区からの都市化の波が加速的に波及し、その社会・経済活動にも多大な裨益を生じたと考えられる。

本節では、ノンタブリ県をチャオプラヤ川西側の代表的な地区ととらえ、その社会動向

を経年的にバンコク都と比較することにより、チャオプラヤ川への架橋整備による間接的な裨益効果を把握する。また、これまでの架橋整備および本調査対象事業橋梁に関し、直接的に影響を受けると考えられる、チャオプラヤ橋梁近隣の事業者および自治体へのインタビュー調査を実施し、その調査結果より本調査対象事業を含む橋梁整備に対する評価を行う。

(1) チャオプラヤ川周辺地域の発展と地域の社会動向

1) 人口

ノンタブリ県とバンコク都の人口および人口増加率の推移を表 2.4.11 に示す。人口増加率は、バンコク都で 1980 年頃、ノンタブリ県で 1990 年頃を境にその伸びが停滞傾向となっており、バンコク都内でクルントン橋、ピンクラオ橋、メモリアル橋、クルンテープ橋等の主要橋梁が 1970 年代迄に整備されたこと、およびノンタブリ県内でノンタブリ橋、パトムタニ橋、プラナンクラオ橋等の主要橋梁が 1980 年代迄に整備されたことに符合しており、架橋整備が都市化の促進に大きな影響を及ぼしたと考えられる。また、ノンタブリ県における人口増加率は、図 2.4.4 に示されるように近年でも 2.5%強で推移しており、バンコク都の郊外都市として更なる都市化の進行が予想される。

1970 1980 1990 2000 2003 2004 2005 2006 2007 5,695 5,716 Bangkok 3,077 5,153 5,546 5,680 5,844 5,634 5,658 増加率(%/年) 5.29 0.74 0.24 0.95 -3.600.40 0.70 0.40 924 972 999 Nonthaburi 269 386 668 859 942 1,024 増加率(%/年) 3.68 5.64 2.55 2.46 1.90 3.20 2.80 2.50

表 2.4.11 チャオプラヤ川周辺地域の人口の推移 (*000)

出典: Bureau of Registration Administration, Department of Local Administration, Ministry of Interior

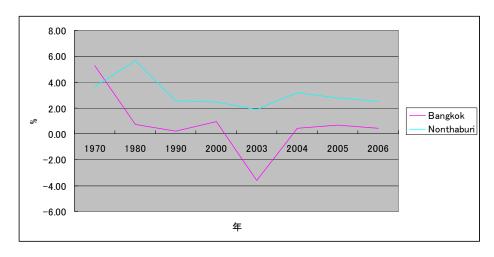


図 2.4.4 チャオプラヤ川周辺地域の人口増加率

2) 雇用

ノンタブリ県とバンコク都の雇用者数および雇用者数の増加率の推移を表 2.4.12 に示す。雇用者数の増加率は、景気動向の影響によりバンコク都およびノンタブリ県共に連動した推移を示している。しかし、ノンタブリ県の増加率は 2001 年以降マイナスに転じる

ことはなく、バンコク都を 1%~5%程度上回っており、比較的景気動向の影響を受けにくいと考えられる。

	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Bangkok	3,165	3,379	3,135	3,185	3,094	3,457	3,200	3,213	3,192
増加率(%/年)	-	6.80	-7.20	1.60	-2.90	11.70	-7.40	0.40	-0.70
Nonthaburi	201	173	155	166	176	201	202	216	217
増加率(%/年)	-	-13.90	-10.40	7.10	6.00	14.20	0.50	6.90	0.50

表 2.4.12 チャオプラヤ川周辺地域の雇用者数の推移 ('000)

出典: Year Book of Labour Protection and Welfare Statistics 2006, Department of Labour Protection and Welfare, Ministry of Labour

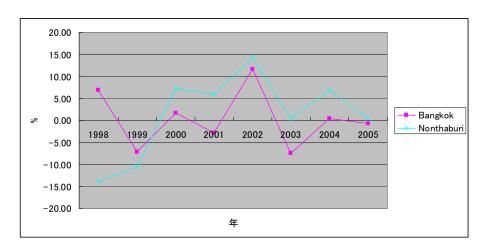


図 2.4.5 チャオプラヤ川周辺地域の雇用者数増加率

3) 住宅

ノンタブリ県とバンコク都の住宅数および住宅数の増加率の推移を表 2.4.13 に示す。住宅数の増加率は、2000 年~2002 年でバンコク都およびノンタブリ県共に大きく落ち込んでおり、バンコク都についてはその後、2%前後で推移している。一方、ノンタブリ県では堅調に回復しており、4%台まで回復した後その水準を保っており、架橋によるアクセスビリティの向上を背景に、バンコク都郊外のベッドタウンとしての開発ポテンシャルが高さを窺わせる。

1990 2000 2002 2004 2005 2006 2007 2003 Bangkok 1,176 1,905 1,963 2,020 2,050 2,091 2,150 2,207 増加率(%/年) 4.94 2.90 1.51 1.50 2.00 2.80 2.70 Nonthaburi 148 388 404 449 365 377 421 468 増加率(%/年) 9.45 2.90 4.10 4.20 6.70 4.20 1.63

表 2.4.13 チャオプラヤ川周辺地域の住宅数の推移 ('000)

出典:出典:Bureau of Registration Administration, Department of Local Administration, Ministry of Interior

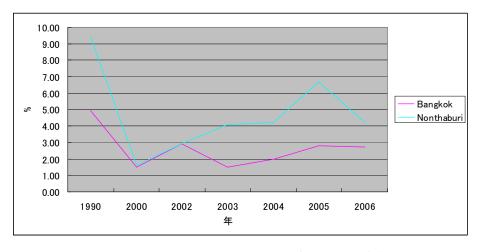


図 2.4.6 チャオプラヤ川周辺地域の住宅数増加率

4) 企業

ノンタブリ県とバンコク都の企業数および企業数の増加率の推移を表 2.4.14 に示す。企業数の増加率は、バンコク都およびノンタブリ県共に連動した推移を示している。ただし、ノンタブリ県の2003 年および2006年のデータは変動が極端に大きく信頼性に欠けると考えられる。全体としての傾向は、バンコク都では 1998 年~2006 年にかけて企業数が 8.5% の増加に留まっているのに対し、ノンタブリ県では 71%と大きく増加しており、企業立地が堅調に進んでいることがわかる。

	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Bangkok	153,317	165,366	158,864	159,818	160,762	178,036	177,635	166,195	166,299
増加率(%/年)	-	7.90	-3.90	0.60	0.60	10.70	-0.20	-6.40	0.10
Nonthaburi	4,138	4,627	4,343	4,434	4,571	7,052	6,762	5,536	7,092
増加率(%/年)	_	11.80	-6 10	2.10	3 10	54 30	-4 10	-18 10	28 10

表 2.4.14 チャオプラヤ川周辺地域の企業数の推移

出典: Year Book of Labour Protection and Welfare Statistics 2006, Department of Labour Protection and Welfare, Ministry of Labour

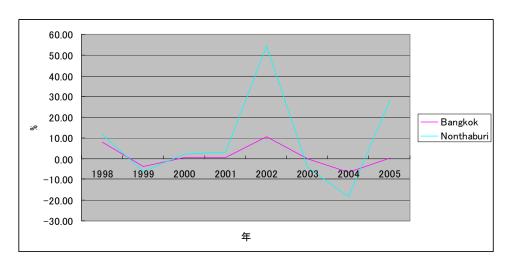


図 2.4.7 チャオプラヤ川周辺地域の企業数増加率

5) 土地価格

ノンタブリ県とバンコク都に関する土地価格の詳細データを入手することは出来なかったが、2006年にJBICにより実施されたラマ5世橋整備事業の事後評価調査によれば、事業前後における土地価格の変化はアクセス道路のナコーンイン道路で約2倍から3.5倍、近隣のラチャプルックで1倍から3倍であった。

橋梁整備によるアクセシビリティの向上は一般道路に比べて顕著であり、特に架橋地点に近いチャオプラヤ西側地区における土地価格の向上は大きいと考えられる。

(2) 事業者・自治体へのインタビュー

1) 事業者へのインタビュー調査

これまでに建設された架橋によるインパクトを把握するとともに、今回の検討対象である新ノンタブリ橋の予想されるインパクト、あるいは期待・懸念などについて概観するために、事業者へのインタビュー調査を実施した。

調査は複数の架橋によって市街化が形成されたと推測される表 2.4.15 および図 2.4.8 に示す 4 地区を対象に実施した。得られたサンプル数は計 225 であった。

地区名		対象となる橋	サンプル数
Area A	今回の調査対象地区	New Bridge	65
	(ノンタブリ県)	Phra Nangklao (New Phra Nangklao)	(+日本企業
		Rama 5	12)
		(Rama 4 についても回答あり)	
Area B	バンコクノイ地区	Rama 7	66
	(バンコク都)	Krung Thon	
		Rama 8	
		Pinklao	
Area C	トンブリ地区	Memorial	72
	(バンコク都)	Phra Pokklao	
		Taksin	
		Rama3	
		Krung Thep	
Area D	トンブリ地区南方	Rama 9	10
	(バンコク都)		

表 2.4.15 事業者インタビュー調査の実施地区

調査は以下の質問項目(5段階評価)に関する簡単な質問票を用意し、現地企業については調査員が現地で対象事業者を訪問しながら面談方式で回答を得た。また、日系企業については、事前にアポイントをとった上で日本人調査団員が行った。質問票及び詳しい調査結果は、付録-6に示す。

表 2.4.16 事業者インタビュー調査の質問項目

カテゴリ	質問項目						
事業効果	○事業コストの低減 (燃料・所要時間)、○集客・売上等の向上、○社員・取引先の利便性の向上						
アクセス性	○移動時間(通勤・通学・買物等)の低減、○主要施設へのアクセス性向上、						
アクセク性	○緊急時(病院等)へのアクセス性向上						
資産価値	○土地価格の向上、○生活環境(騒音・大気)の向上、○交通事故、危険性の 低減						

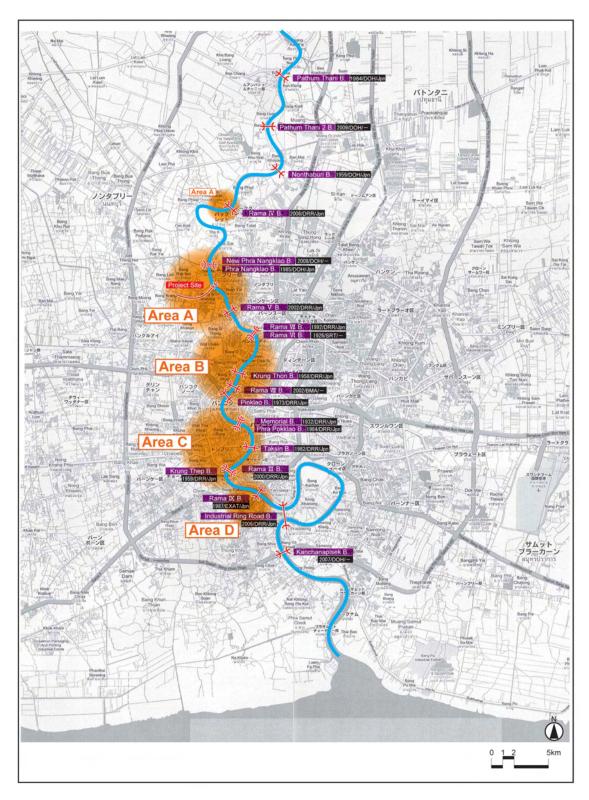
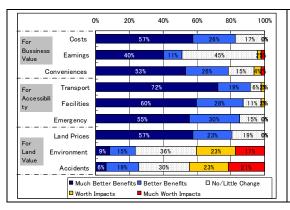


図 2.4.8 事業者インタビュー調査の実施地区

主な調査結果を以下に示す。

a) 本事業に期待する効果



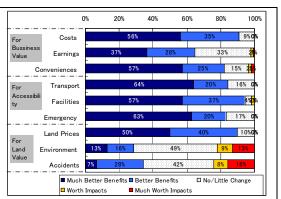


図 2.4.9 本事業 (左) 及び既存橋梁 (右) に対する集計結果

本事業に期待する効果について、既存橋梁での効果の実績と比較すると、9項目中 5項目において高い数値を示している。

事業効果に関しては、「事業コストの低減(燃料費、所要時間)」について、本事業に対して約58%が「大いに期待できる」と答えており、本事業による輸送費、輸送時間の節約に期待が寄せられていることが分かる。一方、集客・売上げの向上に対する期待は「大いに期待」が41%で既存橋梁の37%より高くなっているが、「期待できる」と合わせると51%で、既存橋梁での65%よりは低くなっている。これは現時点ではまだ立地企業が商圏拡大効果について十分認識していないことが一つの理由として考えられる。

アクセス性に関しては、本事業による通勤、通学、買い物等について、「大いに効果が期待される」が72.4%を占め、「期待される」を加えると91%となり、既存橋梁の84%を7%も上回り、非常に大きな期待が寄せられていることが分かる。

資産価値に関しては、生活環境(騒音・大気)、交通事故等について、既存橋梁と 比較して悪影響を懸念する割合が大きい。これは本事業が新規橋梁建設事業である ことを考慮すれば当然であり、十分な環境対策が必要である。

以上のように、総じて、本事業に対しては走行費の節約、利便性向上、必要施設へのアクセシビリティ向上の面から周辺住民、立地事業者から期待されていることが分かる。

area A 100% area B 20% 40% 60% 80% 100% Costs 14% 0% 8%09 Costs Earnings Earnings 14% 20 Conveniences Conveniences Transport 17% (Transport Accessibili Accessibil Facilities Facilities 20% 0 Emergency Emergency Land Prices 17% 0 Land Prices 11%0 Environment 58% Accidents ■ Much Better Be nefits Better Benefits □ No/Little Change ■ Much Better Benefits ■ Better Benefits ☐ No/Little Change ■ Worth Impact Much Worth Im area C area D Costs 8%0 20% Earnings 30% Earnings Conveniences Conveniences 11% 18 Transport Accessibil Facilities Facilities 50% Emergency 10%0 Land Prices Land Prices 10%0 Environment Accidents Accidents ■ Much Better Benefits ■ Better Benefits ☐ No/Little Change □ No/Little Change Much Better Benefits 🗖 Better Benefits ■ Much Worth Impacts Worth Impacts Much Worth Impact

b) 地区別にみた調査結果

図 2.4.10 地区別の効果の調査結果

次に調査結果を地区別に整理した。

「生活環境」及び「交通事故」についての項目を除けば、area A、area B、area Cの間で有意な地域差は特に見られなかった。いずれの地区でも橋梁による効果の実績及び期待は総じて高く、「事業効果」「アクセス性」に関しては、「大いに効果が発現(期待)」の回答率がほぼ 8 割を超える結果となった。ただし、このうち「集客・売上等の向上」については、他項目と比較して効果が低い傾向にあった。一方、「生活環境」及び「交通事故」については、area A において「大いに悪影響が発現(懸念)」「悪影響が発現(懸念)」の回答率が B、C と比較して高い結果となった。これは、新規橋梁建設事業である本事業の回答が含まれるとともに、現状では B、C よりも市街化が進んでおらず、地域として今後の市街化という変化に対する懸念が現れたものと推測できる。

なお、area D は A、B、C と異なって、「大いに効果が発現」の割合が他の Area と 比較して相対的に低い。この理由は Rama 9 橋がタイ高速交通公社(EXAT)の高速道路 であり、より広域の幹線道路網を構成する橋梁であるためと思われる。

2) 地元自治体・関係機関へのインタビュー調査

事業者へのインタビュー調査に加えて、新ノンタブリ橋の予想されるインパクト、あるいは期待・懸念などについて、地元自治体のノンタブリ県、関係機関のバンコク都及び内務省公共事業・都市地方計画局に対して下記の通りインタビュー調査を実施した。

表 2.4.17 地元自治体・関係機関へのインタビュー調査対象者

対象機関	対象者	実施日
ノンタブリ県 都市計画局	Ms. Unehaleeluk Anonthasorn <city planner=""></city>	7 th October 2009
バンコク都 都市計画局	Mr. Sompong Chirabundarnsook <city planner=""></city>	6 th October 2009
内務省 公共事業・都市地方計画局	Dr. Thongchai Roachanakanan <director></director>	9 th October 2009

地元自治体、関係機関ともに、本事業による効果は高いとの共通した見解を有している。「沿線の地価は上がり、開発も確実に進む(ノンタブリ県)」、「市街地がチャオプラヤ西岸にも拡大する更なるきっかけになる(バンコク都)」という影響予測をしている。また、「架橋による特段のマイナスインパクトは、想定できる範囲では考えられない(バンコク都)」「ノンタブリ県からバンコク都心へのアクセシビリティの高いエリアが拡大することにより、就業流入人口(バンスエ周辺)は多くなることが想像できる(バンコク都)」というように首都圏の中心市街地側から見て本事業はポジティブに捉えられている。その一方で、「交通渋滞がずいぶん緩和されると思われるが、ボトルネックはバンコク都心に向かう東岸の交差点一帯にある。(ノンタブリ県)」との認識を持っており、地元自治体として本事業も含めた広域的な見地からの交通ネットワークの検討が必要との見方を示している。

次に、ノンタブリ県の都市計画であるが、現行計画(2005 年発効)では特に本事業の位置づけはなされていない。加えて、ノンタブリ県都市計画局としては、「計画期間の 5 年間は、計画の変更を行なわない。そのため、本事業の計画についても次期改訂時点まで反映されることはない」「架橋等に伴う事前の開発誘導や規制の必要性は特に考えていない」というスタンスを持っている。一方で、担当者としては、「本事業について異議はない。既に土地収用も進んでいるようだし、そのまま事業を進めてもらえばと考える」「現行の用途地域に合わなくとも、開発が進めば、それはそれで問題はない」「架橋事業が進めば、次の City Plan の改訂時には本事業を計画へと反映することになる」という見解を有していることが分かった。

2.5 本事業を踏まえた地域開発計画の検討

2.5.1 地域開発計画検討の目的と対象

(1) 地域開発計画検討の目的

バンコク首都圏においてチャオプラヤ川が東西を分断する要素となっており、主として チャオプラヤ川東岸において先行した市街地形成は川に阻まれる形で東岸地区に留まり、 西岸地区には川を越えない傾向があった。すでに 2.1.2 節でみてきたように、合計 20 本に およぶチャオプラヤ架橋の総体的な影響・結果として、順次バンコク都の西岸にあたるト ンブリ地区やその北部にあたるバンコクノイ地区が、複数の架橋を契機に市街化し、東岸 の市街地と連結する歴史的なプロセスを概観した。

本節では、新ノンタブリ橋の建設に関連して、将来において架橋のインパクトにより、 ある程度地域の姿に変化・変更を及ぼしうる地区を選び、その地区における架橋を踏まえ た開発計画の方向性を検討する。

(2) 地域開発計画の対象

過去の架橋インパクトを見ると、主として橋梁および道路から広くみても 2、3 キロの 範囲で市街地の拡大などの顕著な変化が見られたことから、地域開発計画の対象地区をノ ンタブリ県(Nonthaburi Province)のノンタブリ地区(Nonthaburi District)と設定した。 ノンタブリ地区は、県中心地であるノンタブリ市(Nonthaburi City Municipality)を含み、 チャオプラヤの東岸に既成市街地が広がり、西岸には農地や新興住宅地がある。ノンタブ リ地区は予定されている架橋地点から概ね 5km の圏域である。

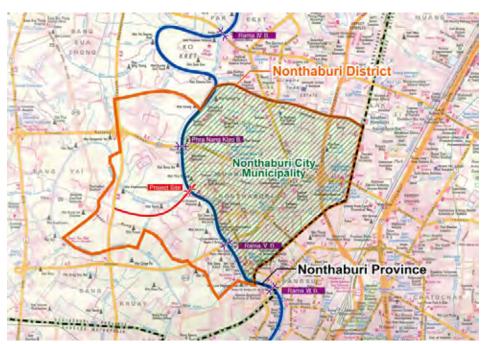


図 2.5.1 計画対象地区:ノンタブリ県のノンタブリ地区

2.5.2 上位関連計画

バンコク首都圏の社会経済フレーム **(1)**

バンコク首都圏 (Bangkok Metropolitan Region、BMR) は、バンコク都 (Bangkok Metropolitan Administration、BMA) および周辺の 5 県により構成される都市圏であり、登 録人口ベースで約1100万人の人口を擁する東南アジア屈指のメガシティである」。バンコ ク首都圏の人口の約半分はバンコク都に居住する。

バンコク首都圏における 2026 年までの人口予測は表 2.5.1 に示す。2026 年の予測人口 は 1378 万人であり、年平均の人口増加率は 1.15%である。県別にみると、バンコク都の 人口増加率は0.39%とほぼゼロに近い数字であるのに対し、バンコク都の北側に位置する ノンタブリ県が 2.85%、パトムタニ県が 1.82%、またバンコク都の南東に位置するサムー トプラカン県が2.10%とそれぞれ高い人口増加率が予測されている。他方、バンコク都の 西側のナコンパトム県およびサムットサコン県は 1.2 から 1.4%のやや低い増加率で推移 するものと予測されている。このことからバンコク首都圏の人口増加が、中心部のバンコ ク都でほぼ停滞するのに対して、北および南東方向で高く予測されていることが理解され る。これは市街地の拡大の方向を示唆するものである。

Growth rate 2011 2021 Province 2016 2026 2011-2026 **BMA** 6,579,331 0.39% 6,525,170 6,696,170 6,913,536 Samut Prakan 1,358,976 1,517,066 1,674,966 1,855,559 2.10% Nonthaburi 1,378,608 1,615,245 1,845,528 2,100,137 2.85% Pathumthani 851,093 934,348 1,017,962 1,115,512 1.82% 946,901 1,000,735 1,059,125 1,132,615 1.20% **Nakornpathom** Samut Sakorn 532,882 568,688 606,380 652,641 1.36% 11,593,630 12,215,413 12,900,131 13,770,000 1.15%

表 2.5.1 バンコク首都圏の人口予測(見直し)

出典: "The Chao Praya River Crossing Bridge at Nonthaburi 1 Road Construction Project 1st Additional Infromation on General and Technical Issues, DRR"

ノンタブリ県の現行地域計画 **(2)**

すでに 2.2.4 節でみたように、バンコク首都圏の課題はバンコクへの一極集中である。 それを解消するために、バンコクを中心に外側の郊外部に副都心が形成される、多核型の 都市への移行を打ち出している。想定されている副都心の一つがノンタブリ地区である。

ノンタブリ県のコンプリヘンシブプランについて、当初のプラン(1990年)および最 新(2005年)の2時点の計画を示す。

¹ バンコクの人口には、登録人口の約 50%に相当する非登録人口がいると言われており、これを含めるとバンコ ク首都圏の人口は1700万人に達すると推測される。

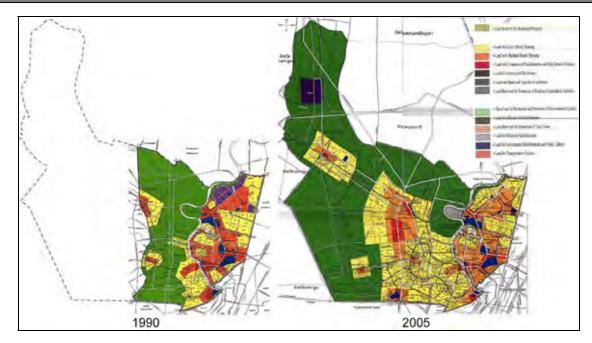


図 2.5.2 ノンタブリ県のコンプリヘンシブプラン (1990 年および 2005 年)

1990 年時点では、ノンタブリ県の東と西に高速道路が走り、それらを結ぶ東西方向の道路としては県中央部を東西に結ぶラトゥナチベット(302)道路がある、いわばH字のような道路ネットワークがあるのみで、地域の結節は乏しい状態であったと思われる。計画路線としてトゥワノン(305)道路やチェンワッタナ(304)道路があるものの、整備は完了していない。南北方向にはチャオプラヤ川の西側に副幹線道路となるラチャナプルック道路が計画路線としてあったが、その整備もこの時点では完了していない。こうしたことから、ノンタブリ県のチャオプラヤ川の西岸地区は同東岸地区との連携が薄く、ノンタブリ市の対岸にあたる地区などを除き多くは農用地の指定がなされていた。

2005年のコンプリヘンシブプランを見ると、チャオプラヤ西岸の2本の計画道路が完成し、全部で三本の広域道路が南北を結んでいる。東西方向の道路も上記の2本の計画道路が、チャオプラヤ架橋を含め整備が完了し、チャオプラヤを挟み、東西南北がグリッド(格子)状に結節された。

この道路整備は土地利用にも大きな変化をもたらした。チャオプラヤ西岸は、川からカンチャナパセク道路までのあいだが、クレット島の周辺部に農地が残ることを除くと、ノンタブリ市対岸を中心としてほぼ一面に都市化が見られるようになる。コンプリヘンシブプランもこれに伴い変更され、2005年プランではこの帯状のベルトが住宅地区(黄色およびオレンジ色)に変更されている。

2.5.3 計画対象地区の地域開発計画

本節では、過去の架橋と市街地発展の関係を敷衍することによって本事業における架橋のインパクトを推定する。これをもとに上記した上位関連計画をベースとして、ノンタブリ県及び計画対象地区(ノンタブリ地区)の地域開発計画(案)を提示する。

(1) ノンタブリ県における近年の変遷

ノンタブリ県における近年の人口の変遷を見ると、1990年時点では 661,573 人であったが、2007年には 1,024,191 人となっており、17年間で約 5 割強 (年平均 Growth Rate 2.6%)と大きく増加している。なお、人口密度は、1990年で 1,063 人/km²、2007年で 1,646 人/km² である。

	1990	1995	2000	2005	2007		
Population	661,573	754,627	859,607	972,280	1,024,191		
Density (622.31km ²)	1,063/km ²	1,213/km ²	1,381/km ²	$1,562/\mathrm{km}^2$	1,646/km ²		
Growth of population		+362,618			(1990-2007)		
Growth Rate		2.6%		(1990-2007)			

表 2.5.2 ノンタブリ県の人口推移 (1990-2007)

以下に、ノンタブリ県の人口変遷を地区別に分析する。なお、ノンタブリ県は主に 6地区に行政区分されているが、このうち①Nonthaburi District(計画対象地区) 及び ②Pak Kret District の 2地区は、チャオプラヤ川を跨いだ地区である。そこで本調査では、架橋による影響を分析するために、この 2地区については川の両岸の Sub-District に細区分し、図 2.5.3 に示すように計 8地区での分析を行なっている。

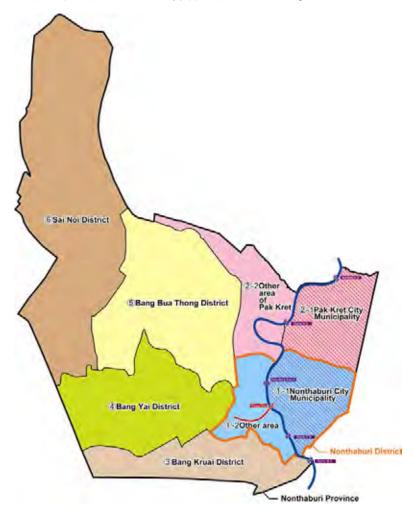


図 2.5.3 ノンタブリ県の地区区分(本調査の 8 区分)

上記 8 地区における地区別の 2007 年時点の人口を見ると、表 2.5.3、図 2.5.4 に示すように、①-1 Nonthaburi City Municipality 及び ②-1 Pak Kret City Municipality の 2 地区の人口が、それぞれ 265,796 人(県人口の 26%)、169,782 人(県人口の 17%)と最も多く、県人口の 43%もの人々が、県面積の 12%に当たるチャオプラヤ川の東岸の地区に居住していることが分かる。

District Name		A === (1=== ²)				
District Name	1990	1995	2000	2005	2007	Area (km ²)
①-1 Nonthaburi	254,678	265,773	269,315	267,097	265,796	38.90
City Municipality	(6,547)	(6,832)	(6,923)	(6,866)	(6,833)	
①-2 Other area of	47,247	61,149	70,330	80,776	87,684	38.12
Nonthaburi	(1,239)	(1,604)	(1,845)	(2,119)	(2,300)	
2-1 Pak Kret	116,356	134,756	150,354	165,829	169,782	36.04
City Municipality	(3,229)	(3,739)	(4,172)	(4,601)	(4,711)	
②-2 Other area of	33,833	34,288	34,798	37,280	39,121	52.98
Pak Kret	(0,639)	(0,647)	(0,657)	(0,704)	(0,738)	
3Bang Kruai	75,873	80,973	82,855	91,419	97,650	57.41
District	(1,322)	(1,410)	(1,443)	(1,592)	(1,701)	
4Bang Yai	35,283	47,338	61,148	79,602	92,215	96.40
District	(0,366)	(0,491)	(0,634)	(0,826)	(0,957)	
5 Bang Bua	64,203	93,945	148,000	198,652	218,030	116.44
Thong District	(0,551)	(0,807)	(1,271)	(1,706)	(1,872)	
6 Sai Noi District	34,100	36,405	42,807	51,625	53,913	186.02
	(0,183)	(0,196)	(0,230)	(0,278)	(0,290)	
Total	661 573	754 627	859 607	972.280	1 024 191	622.31

表 2.5.3 ノンタブリ県の地区別の人口推移 (1990-2007)

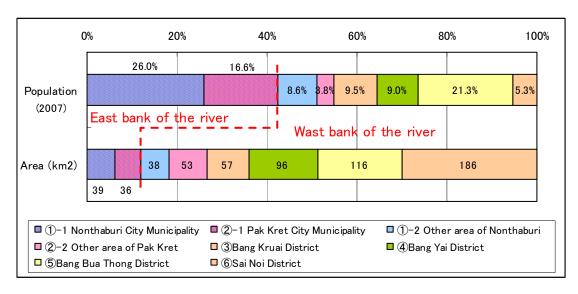


図 2.5.4 ノンタブリ県の地区別の人口及び面積の割合

各地区の人口の増減状況を見ると(表 2.5.4)、人口が最も多い①-1 Nonthaburi City Municipality では年平均 0.3%増(1990-2007 年)、次いで人口の多い②-1 Pak Kret City Municipality でも年平均 2.2%と、人口の伸びが県平均の 2.6%と比較して低い数値を示している。特に、直近 5 年程度では、①-1 Nonthaburi City Municipality では人口が微減して

いることから、チャオプラヤ東岸の地区では人口はほぼ飽和状態にあると考えられる。

一方、西岸の地区では、⑤Bang Bua Thong District や④Bang Yai District での人口の増加率が特に高く、それぞれ年平均 7.5%増(1990-2007年)、5.8%増となっている。また、これらの地区に次いで増加が見られるのが、新ノンタブリ橋が架橋される計画対象地区(西岸)にあたる①-2 Other Area of Nonthaburi District であり、年平均 3.7%増であった。このように、大半の西岸地区では、直近 $2\sim3$ 年間でも年 3%を越す人口増加が確認できる。

以上のチャオプラヤ川の東岸・西岸それぞれの地区の状況を踏まえると、今後想定されるノンタブリ県の人口増加については、その大半を西岸地区で受けざるを得ない状況にあるといえる。

District Name	Growth Rate (Growth of Population) 1990-2007						
		(1990-1995)	(1995-2000)	(2000-2005)	(2005-2007)		
1-1 Nonthaburi	0.3%	0.9%	0.3%	-0.2%	-0.2%		
City Municipality	(11,118)	(11,095)	(3,542)	-(2,218)	-(1,301)		
①−2 Other area	3.7%	5.3%	2.8%	2.8%	4.2%		
of Nonthaburi	(40,437)	(13,902)	(9,181)	(10,446)	(6,908)		
2−1 Pak Kret	2.2%	3.0%	2.2%	2.0%	1.2%		
City Municipality	(53,426)	(18,400)	(15,598)	(15,475)	(3,953)		
2 −2 Other area	0.9%	0.3%	0.3%	1.4%	2.4%		
of Pak Kret	(5,288)	(0,455)	(0,510)	(2,482)	(1,841)		
3Bang Kruai	1.5%	1.3%	0.5%	2.0%	3.4%		
District	(21,777)	(5,100)	(1,882)	(8,564)	(6,231)		
4Bang Yai	5.8%	6.1%	5.3%	5.4%	7.6%		
District	(56,932)	(12,055)	(13,810)	(18,454)	(12,613)		
5 Bang Bua	7.5%	7.9%	9.5%	6.1%	4.8%		
Thong District	(153,827)	(29,742)	(54,055)	(50,652)	(19,378)		
6Sai Noi District	2.7%	1.3%	3.3%	3.8%	2.2%		
	(19,813)	(2,305)	(6,402)	(8,818)	(2,288)		

表 2.5.4 ノンタブリ県の地区別の人口増加率

(2) ノンタブリ県及び BMA の地域構造と制約要因

以上に述べたように、近年の人口増減率を見ると、チャオプラヤ川東岸では微増または 微減しており、ほぼ飽和状態となっているものの、東岸と西岸の人口密度を比較すると、 東岸 5,812 人/km² と比較し、西岸は 1,075 人/km² と非常に低い。

図 2.5.5 に示すように、ノンタブリ県では、県域を分断するように南北にチャオプラヤ川が流下しているとともに、県の南境と BMA の北境に当たる行政界に SRT の線路が通っている。このように河川や鉄道敷という物理的な分断要素があるために、これを横断する道路が少なく交通が大きく制限・分断され、西岸における市街地拡大を阻害してきた大きな線的要因になっており、これが上記のような東岸と西岸の人口密度の差に現れていると思われる。

また、県域の北側を見ても、これまでは西岸の②-2 Other area of Pak Kret などでは農地が面的に広がり、そしてチャオプラヤ川の中州にコクレットの歴史的地区も残され、これらも西岸の市街地拡大を抑止する面的要因となっていたと考えられる。ただし、この一帯に広がっていた農地でも、近年、南側からの圧力やラマ IV 世橋 (2006)の架橋の影響を受

け、市街地の拡大・蚕食が顕著となりつつある。

以上のような西岸での市街地拡大を阻害する線的・面的な要因があるものの、近年、東岸地区の人口収容力に限界が近づいていることや、バンコク首都圏のチャオプラヤ西岸において都市化がノンタブリ県へと北側に延伸している広域的な傾向 (2.4.2 節 (1) 参照) を鑑みると、新ノンタブリ橋という 3 橋目の架橋によってノンタブリ県及びノンタブリ地区東岸の人口増加が西岸に飛び火して、市街地拡大を大幅に促進する要因となることが推測できる。

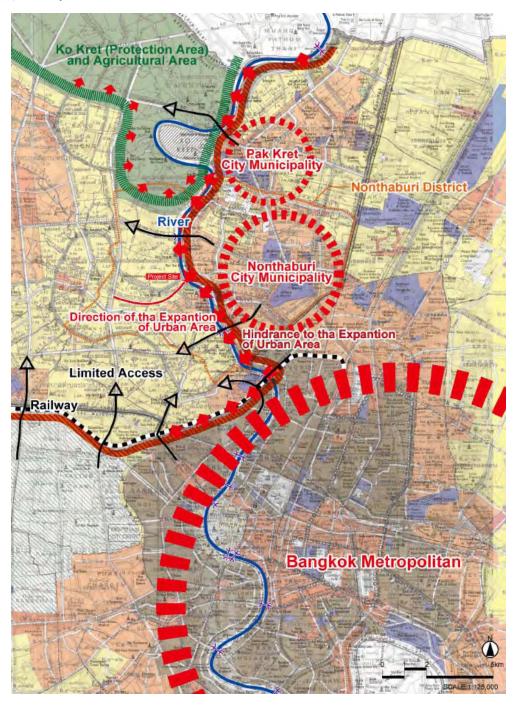


図 2.5.5 ノンタブリ県及び BMA の地域構造と制約要因

(3) 今後のノンタブリ県の人口フレーム

ノンタブリ県の 2007 年時点の人口は 1,024,191 人、人口密度 1,646 人/km²、過去 17 年間での年平均増加率は 2.6%である。そして同県の将来の人口予測としては、表 2.5.1 にあるように、2011 年に 1,378,608 人、2016 年に 1,615,245 人という数値が示されている。これによると、年平均の人口増加率は 5.2%(2007-2016)であり、バンコク首都圏でのノンタブリ県の位置づけとして、過去 17 年間を大きく上回る人口増加率、つまり人口受け皿としての役割が期待されていることとなる。

図 2.5.6 に示すように、1990 年-2007 年の Growth Rate 2.6%という過去の推移からの積み上げによる 2026 年時点の予測人口 1,669,221 人を大きく上回っていることが分かる。

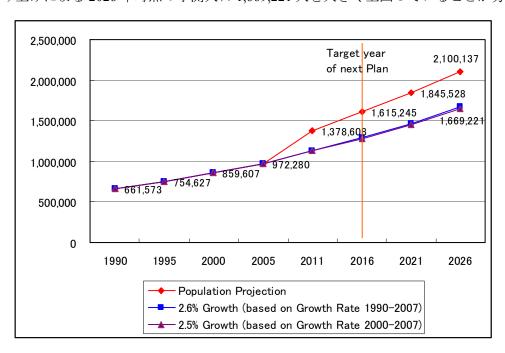


図 2.5.6 ノンタブリ県の人口フレーム

次にノンタブリ県内を地区別に見ると、前述したようにチャオプラヤ川東岸の人口密度はほぼ飽和状態となっている。近年、①-1 Nonthaburi City Municipality では人口が増加せず、逆に微減傾向も見られることから、同地区の人口密度 6,833 人/km²、つまり約 7,000人/km² が短期的な人口密度の上限値と考えられる。同じく東岸に位置する②-1 Pak Kret City Municipality(人口密度 4,711 人/km²)においても、約 7,000 人/km² までの人口増加を将来的に見込んでいくことが可能といえる。一方で、上記の東岸を除く、大半の人口増加分の受け皿として、西岸の地区に依存するところが極めて大きい。

表 2.5.5 に、2007 年時点、及び次期計画の目標年次と想定される 2016 年時点の地区の人口フレーム(想定案)を示す。この人口フレームは、過去の Growth Rate 及び人口増加数を踏まえつつも、基本的に将来の各地区の適正な人口密度を見据えて設定した。また、実際の設定にあたっては、次項の(4)今後の都市構造、(5)次期コンプリヘンシブプラン(案)の検討結果を適宜フィードバックした上で最終的に設定したものである。

District Name	2007		Growt	h Rate	Increase of	2016	
District Name	Population	Density	1990-2007	2007-2016	Population	Population	Density
①-1 Nonthaburi City Municipality	265,796	6,833	0.3%	0.3%	7,204	273,000	7,000
①-2 Other area of Nonthaburi	87,684	2,300	3.7%	8.3%	92,316	180,000	4,700
2-1 Pak Kret City Municipality	169,782	4,711	2.2%	4.5%	83,218	253,000	7,000
2-2 Other area of Pak Kret	39,121	738	0.9%	4.5%	19,879	59,000	1,100
③Bang Kruai District	97,650	1,701	1.5%	4.8%	51,350	149,000	2,600
4Bang Yai District	92,215	957	5.8%	11.8%	158,785	251,000	2,600
⑤Bang Bua Thong District	218,030	1,872	7.5%	3.7%	82,970	301,000	2,600
6Sai Noi District	53,913	290	2.7%	11.9%	95,087	149,000	800
Total	1,024,191	1,646	2.6%	5.2%	590,809	1,615,000	2,595

表 2.5.5 ノンタブリ県の地区別の人口フレーム(想定案)

以上の人口フレーム(想定案)の予測のポイントは主に次の3点である。1点目は、チャオプラヤ川東岸の2地区では、人口密度7,000人/km²程度まで増加するが、短中期的にはそれが上限値となるだろうこと。2点目は、新ノンタブリ橋が架橋することにより、計画対象地区(西岸)に当たる①-2 Other Area of Nonthaburi District は、西岸の中でも特に都市化が進み、最も高い人口密度(人口集中地区の5,000人/km²程度を想定)まで高まることが期待されること。そして3点目は、③~⑤の地区は、現時点でこそ957~1,872人/km²と人口密度に多少のバラつきが見られるが、BMA やノンタブリ中心地からのアクセス条件や、現在の土地利用条件も似通っていることから、今後は3地区同様に、県平均の人口密度に近い数値になっていくだろうこと。以上を予測の柱とした。

(4) ノンタブリ県の今後の都市構造

新ノンタブリ橋という3 橋目の架橋によって、図 2.5.7 に示すように、プラナンクラオ橋、ラマV世橋という従来の2橋を含めた交通ネットワーク機能が増大し、ノンタブリ地区の人口増加が西岸に飛び火して、市街地が大幅に拡大することが想定される。これに加えて、南北軸のカンチャナピセク道路、ラチャプルク道路、東西軸のラトゥナチベット(302)道路、トゥワノン(306)道路などの主要幹線道路を軸にして中高密度の市街地が形成されていく。以上の結果、ノンタブリ県では西岸まで拡大する Nonthaburi City Municipality、Pak Kret City Municipality、そして Bang Bua Thong City の、以上3 つの市街地の拠点が形成されていくことが想定される。

また、既成市街地の拠点間を結ぶ道路を軸にしながら、広範囲に低密度市街地が拡大し、現在の農地と市街地のフリンジが全体的に後退していくことも想定される。

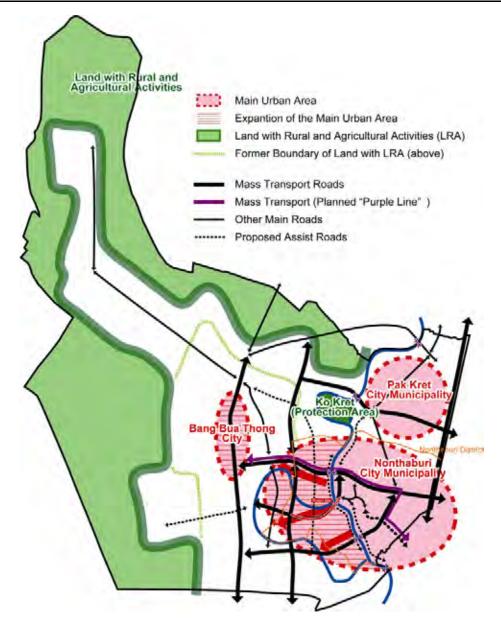


図 2.5.7 ノンタブリ県の今後の都市構造

(5) ノンタブリ県及び計画対象地区の地域開発計画(案)の提案

ノンタブリ県の現行のコンプリヘンシブプランは、2005年に発効して2010年を目標年とした5ヶ年計画である。ノンタブリ県都市計画局の担当者によると、現行計画は1~2年間の期間延長も検討されていることから、次期コンプリヘンシブプランは、2011年~2013年に発効し、2016年~2018年を目標年となることが想定される。

一方で、新ノンタブリ橋の供用開始は 2013 年に予定され、次期プランの発効年とほぼ 重なることから、本項では架橋による効果を全面的に想定・反映したノンタブリ県の次期 コンプリヘンシブプラン (案) を提案する。

表 2.5.6 に、前項 (3)で示した表 2.5.5 の人口フレーム (想定案) に基づく各地区の用途地区 (土地利用地区) の配分を示す。なお、以下に示した用途地区の面積割合は、あくまでも本調査内で行なった概算値であり、正確な配分値を示すものではない。

		Ratio of Land Use (Rough Estimate)					
District Name	Plan	Medium-High Density Housing	Low Density Housing	Industry & Public Utilities	Rural & Agricultural Activities		
① -1 Nonthaburi City	2005 Plan	70%	20%	10%	0%		
Municipality	Next Plan	90%	0%	10%	0%		
① -2 Other area of	2005 Plan	20%	70%	0%	10%		
Nonthaburi	Next Plan	90%	10%	0%	0%		
② -1 Pak Kret City	2005 Plan	40%	50%	5%	5%		
Municipality	Next Plan	90%	0%	5%	5%		
2-2 Other area of Pak	2005 Plan	0%	0%	0%	100%		
Kret	Next Plan	0%	40%	0%	60%		
③Bang Kruai District	2005 Plan	10%	50%	10%	30%		
	Next Plan	40%	20%	10%	30%		
④Bang Yai District	2005 Plan	10%	30%	0%	60%		
	Next Plan	40%	20%	0%	40%		
⑤ Bang Bua Thong	2005 Plan	20%	20%	0%	60%		
District	Next Plan	40%	20%	0%	40%		
	2005 Plan	0%	10%	10%	80%		
	Next Plan	0%	20%	10%	70%		

表 2.5.6 各地区における用途地区の配分(概算)

この表の中で分類したそれぞれの用途地区(土地利用地区)では、用途別に適正な人口 密度を設定している。その人口密度の数値と設定の根拠は以下に示すとおりである。

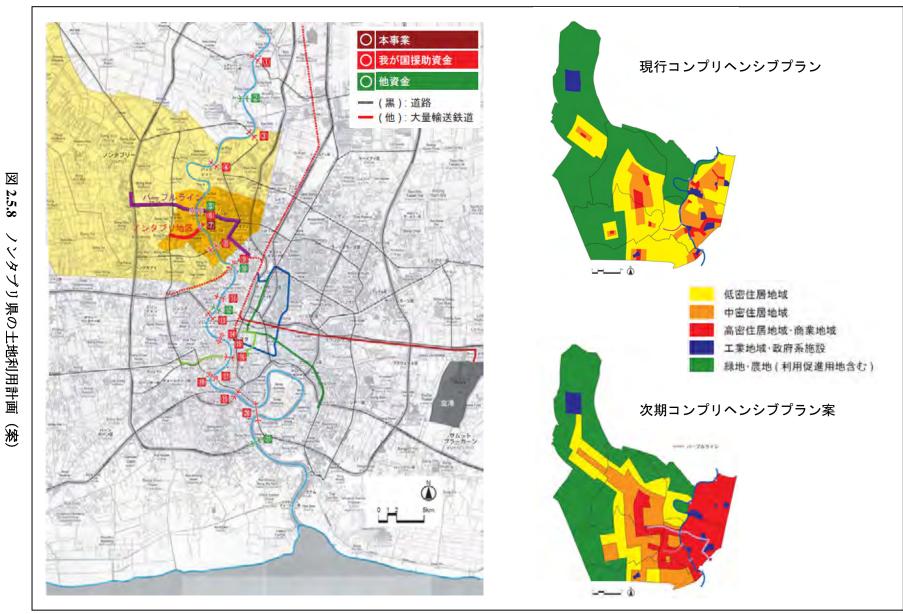
- Medium-High Density Housing: 人口密度 5,000 人/km² と設定した。現在、この用途地区が大半を占める①-1 Nonthaburi City Municipality において同様の数値であることから妥当な数値と判断した。また日本では、人口集中地区 (DID) の下限の数値である。ただし、チャオプラヤ川東岸の地区については、地区全体を人口密度 7,000 人/km² と仮定した。
- Low Density Housing: 人口密度 2,000 人/km²と設定した。これも現在、この用途地区が大半を占める①-2 Other Area of Nonthaburi District において同様の数値であることから妥当な数値と判断した。また日本では、DID のような明確な数値はないが、市街地を形成する下限の数値²と捉えられている。
- Rural & Agricultural Activities, Industry & Public Utilities: 人口密度 500 人/km² と設定した。現在、この用途地区が大半を占める②-2 Other area of Pak Kret, ⑥Sai Noi District において同様の数値であることから妥当な数値と判断した。

これらの各地区の用途地区の配分と人口密度の設定値を当てはめると、表 2.5.5 に示す人口フレーム (想定案)の人口に到達する。

以上の用途地区の配分を踏まえて、ノンタブリ県の地域開発計画として次期コンプリへンシブプラン(案)を提案する。この次期プランの発効年は2011年~2013年、目標年は2016年~2018年とする。図2.5.8には土地利用計画(用途地区)、図2.5.9には土地利用計画と都市構造(交通計画)を重ね合わせた開発計画を示した。

2-60

² 出展:「新・都市計画概論(共立出版株式会社)」・・・・我が国の市街地は、DIDの基準密度の約半分、およそ 20人/haの人口密度が市街地を形成する下限の人口密度と考えてよい。・・・・



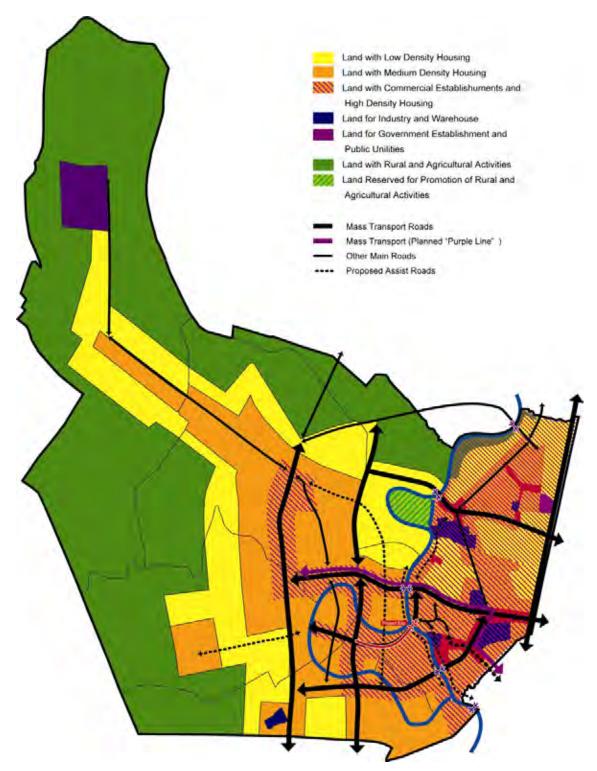


図 2.5.9 ノンタブリ県の地域開発計画(案) ~次期コンプリヘンシブ・プラン(案)~

最後に、ノンタブリ県の次期コンプリヘンシブプラン(案)の中から、計画対象地区であるノンタブリ地区を図 2.5.10 に抽出した上で、中長期的な視点も含めたノンタブリ地区の地域開発計画(案)を以下に示す。

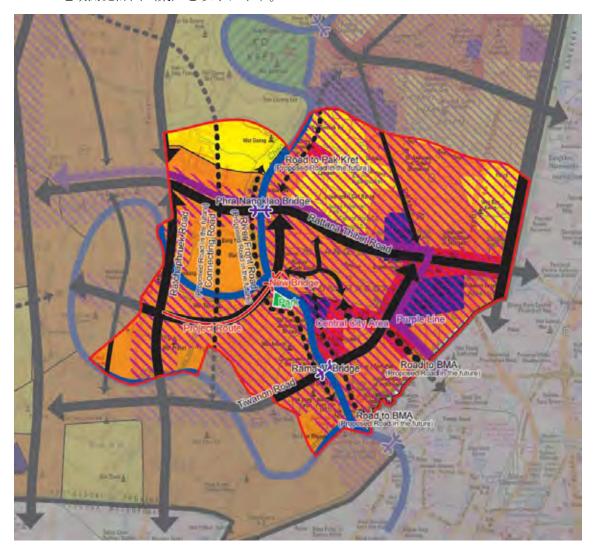


図 2.5.10 計画対象地区 (ノンタブリ地区) の地域開発計画 (案)

新ノンタブリ橋の新設 1 橋が架橋されることによって、ノンタブリ地区では既存 2 橋と合わせて計 3 橋がほぼ 2 キロ間隔に配置されることになる。このことが、2.2.4(4)節で論じたように、ノンタブリ地区の東岸の市街地を対岸に誘導することとなり、計画対象地区における新市街地は道路に沿って西岸へと延び、大きく中高密度の市街地が拡大することが予測できる。

西岸での市街化は、架橋した後に短期的スパンで急速に進むことも想定される。そのため、桁の低いエクストラドーズド橋の特性を活かして、橋のなるべく近い位置でグランドレベルまで道路を下ろし、既存の地域道路、市街地(住宅地)、公園等との有機的な繋がりを強めることで、架橋の効果を短期的に地域に浸透させる必要がある。そして、その際には、今後の地域の資源や魅力・価値の保持・向上のために、河畔においては既存の公園も活かしながら景観形成に配慮した地区整備を進めることが有効であろう。そして、その

魅力を更に高めていく手段として、拡大していく市街地の交通の受け皿として、将来的に は西岸の河畔を南北に走るリバーフロント道路の整備を検討することが望まれる。

一方、新橋で西岸まで渡った後のラチャプルック道路に取り付くまでの新設道路によって、この新設道路沿いに連続的に市街化が誘導されることも予測できる。それが南北の既存 2 橋の市街化との相乗効果により、中長期的には東岸地区にも劣らない面的に連続した中高密度の市街地が形成されていくであろう。このことを踏まえると、将来的には西岸にも小さい行政・商業中心地区を形成するとともに、補助幹線の南北道路の整備を検討することが望まれる。