

国際協力事業団

タイ王国

バンサパン工業団地開発計画調査

報告書

(要約)

平成9年1月

JICA LIBRARY



J 1134484 (3)

日本工営株式会社

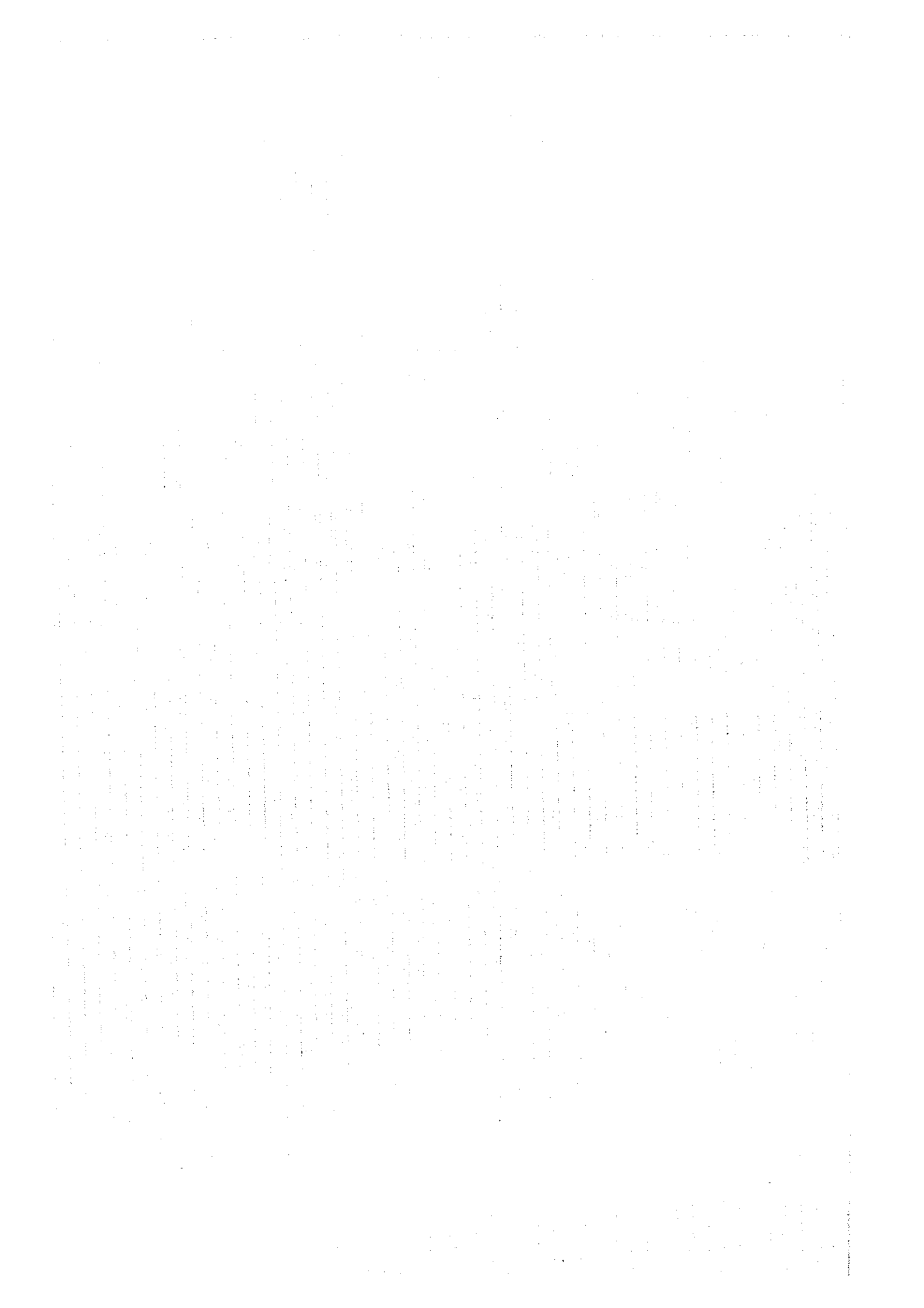
財団法人日本立地センター

工 調 査

J R

96-150

ARY



国際協力事業団

タイ王国

バンサパン工業団地開発計画調査

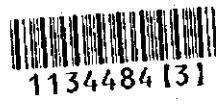
報告書

(要約)

平成9年1月

日本工営株式会社

財団法人日本立地センター



序 文

日本国政府は、タイ王国政府の要請に基づき、同国のバンサパン工業団地開発計画調査を行うことを決定し、国際協力事業団がこの調査を実施いたしました。

当事業団は、平成7年11月から平成8年11月までの間、3回にわたり日本工営株式会社の小泉肇氏を団長とし、同社および財団法人日本立地センターの団員から構成される調査団を現地に派遣しました。

調査団は、タイ王国政府関係者と協議を行うとともに、現地調査を実施し、帰国後の国内作業を経て、ここに本報告書の完成の運びとなりました。

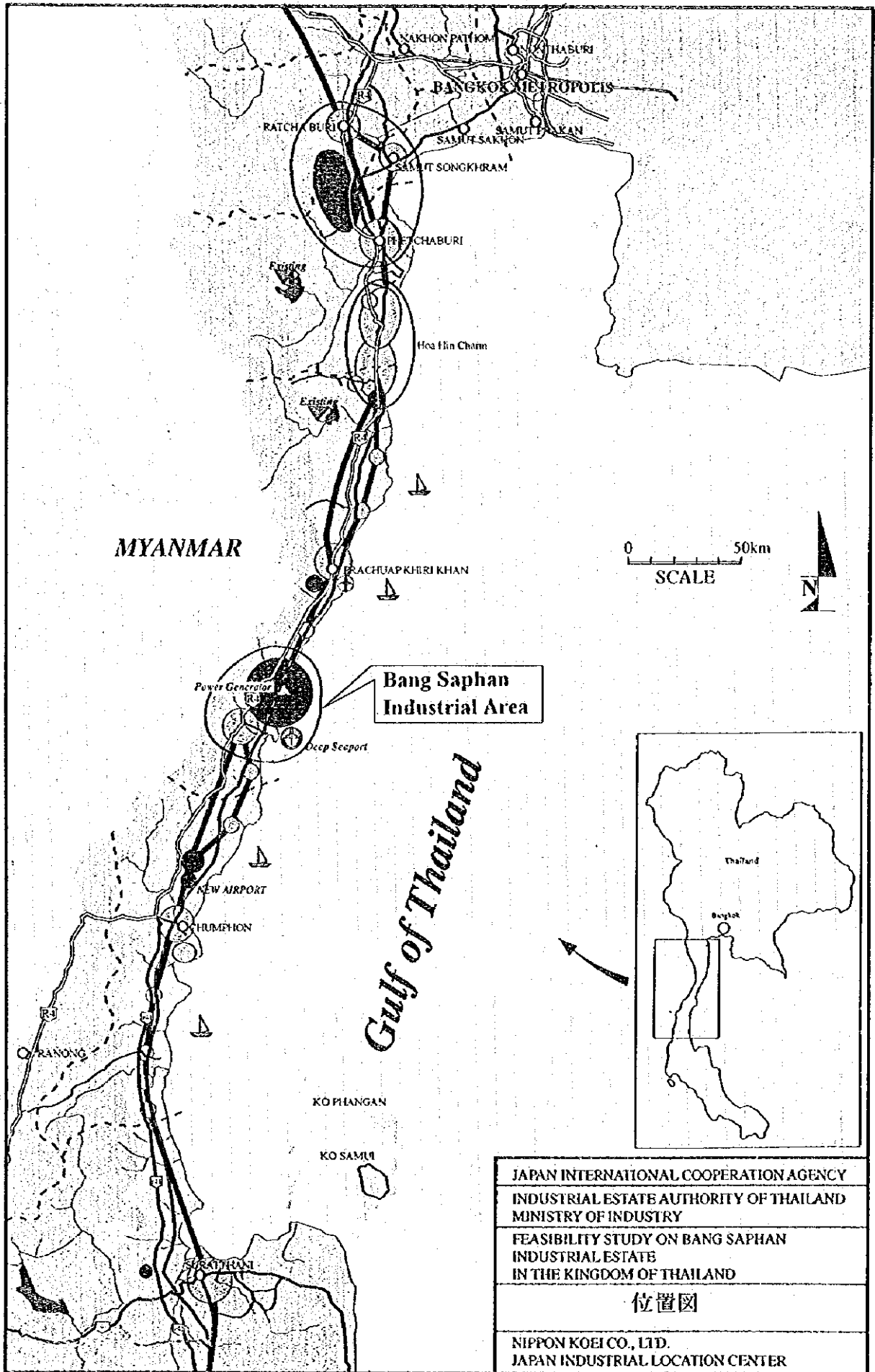
この報告書が、本計画の推進に寄与するとともに、両国の友好親善の一層の発展に役立つことを願うものです。

終わりに、調査のご協力とご支援をいただいた関係各位に対し、心から感謝申し上げます。

平成9年1月

藤田 公郎

国際協力事業団
総裁 藤田 公郎

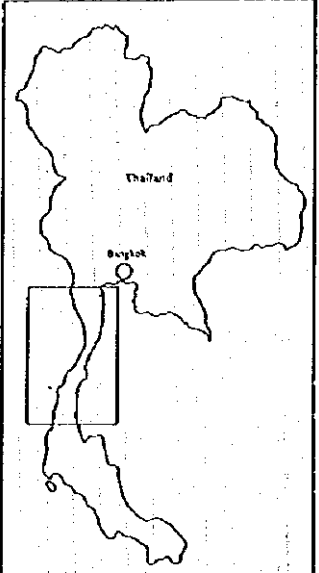


MYANMAR

Gulf of Thailand

Bang Saphan Industrial Area

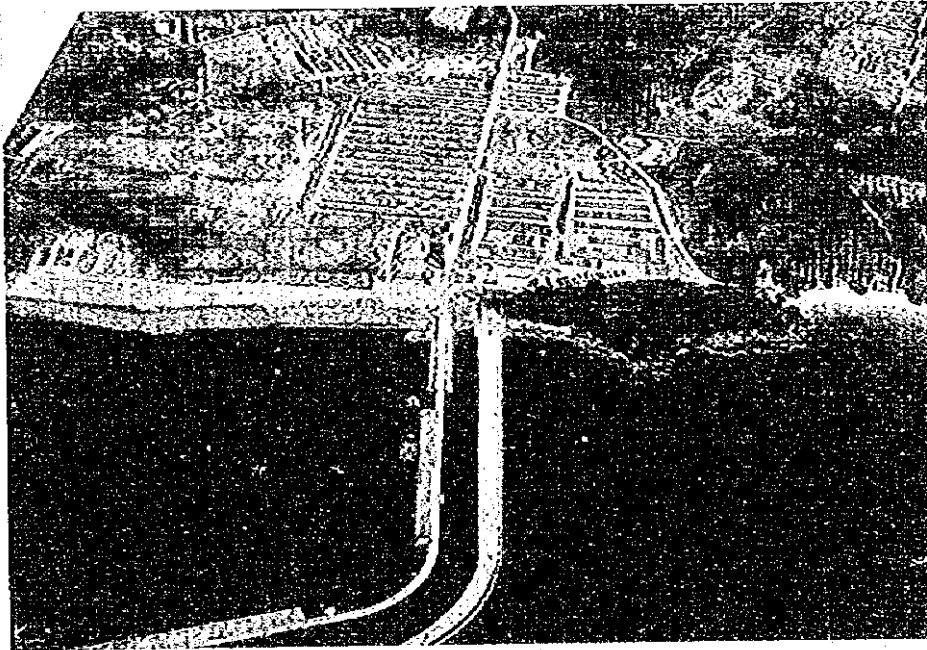
0 50km
SCALE



JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY
INDUSTRIAL ESTATE AUTHORITY OF THAILAND MINISTRY OF INDUSTRY
FEASIBILITY STUDY ON BANG SAPHAN INDUSTRIAL ESTATE IN THE KINGDOM OF THAILAND
位置図
NIPPON KOEI CO., LTD. JAPAN INDUSTRIAL LOCATION CENTER



バンサバン工業団地計画対象地域 (1996年2月)



プラチャップ港 (1996年2月)

タイ王国バンサバン工業団地開発計画調査 (要約)

目次

1. 調査の目的と背景	1
2. 調査実施体制	1
3. 西部臨海地域及びプラチャップキリカン県の現況	2
4. バンサバンにおける鉄鋼産業の開発方向	6
5. バンサバン工業団地への投資需要	9
6. バンサバン地区開発の基本方針	14
7. バンサバン工業団地開発計画	20
8. バンサバン工業団地の実現方策	30
9. 環境予備調査	33
10. バンサバン工業団地の経済、財務評価	37
11. 結論と提言	39

表 一 覧

表1	工業立地におけるバンサバンの優位点.....	43
表2	バンサバン工業団地における立地期待業種	44
表3	関連インフラ施設の整備/管理主体.....	45

図 一 覧

図1	タイの工業団地開発現況と工業開発軸	47
図2	海底の地形と大水深港湾の適地	48
図3	バンサバン地域から首都圏、東部臨海、海外へのリンケージ	49
図4	バンサバン工業都市土地利用構想（2011年、シナリオ1）	50
図5	現況土地利用とバンサバン工業団地の位置	51
図6	バンサバン工業団地土地利用計画	52
図7	バンサバン工業団地用地現況地形	53
図8	バンサバン地区への給水計画	54
図9	バンサバン工業団地給水施設概略設計	55
図10	バンサバン工業団地污水处理施設概略設計	56
図11	バンサバン工業団地雨水排水処理施設概略設計	57
図12	バンサバン工業都市全体の配電計画	58
図13	バンサバン工業都市全体の通信施設計画	59
図14	ブラチャップ港整備計画（全体計画）	60
図15	開発スケジュール	61

略語一覽

AFTA	ASEAN Free Trade Agreement
BMA	Bangkok Metropolitan Authority/Area
BOI	Boaid of Investment
BSIE	Bang Saphan Industrial Estate
DOH	Department of Highways
DTCP	Department of Town and Country Planning
EGAT	Electricity Generating Authority of Thailand
EPZ	Export Processing Zone
ESB	Eastern Seaboard
FTA	Free Trade Area
FTZ	Free Trade Zone
GIE	General Industrial Estate
IEAT	Industrial Estate Authority of Thailand
IPP	Independent Power Producer
JICA	Japan International Cooperation Agency
MCM	million cubic meter(s)
MOI	Ministry of Industry
NESDB	National Economic and Social Development Board
PCU	passenger car unit
PEA	Provincial Electricity Authority
RID	Royal Irrigation Department
TOT	Telephone Organization of Thailand
WSB	Western Seaboard

交換レート

US\$1 = Baht 25

in July 1996

タイ王国

バンサパン工業団地開発計画調査

1. 調査の目的と背景

タイ国は近年の著しい経済発展のもと、工業生産の拡大が目覚ましい。しかしながら、その工業発展の内容は、素材を輸入し、加工して製品とする加工組立工業が主であり、素材そのものを生産する上流部門の工業が立遅れている。主要素材の一つである鉄鋼についても、タイ国は消費量の約17%を生産しているに過ぎず、残りは全て輸入に頼っていた。

貿易収支の改善、素材から最終製品迄の一貫生産体制による高度な産業の確立を目指し、タイ国政府は素材型産業育成の方針を示し、タイ国西部臨海地域のバンサパン地区に於いて大規模鉄鋼業の開発が、民間主導により1993年から開始されている。

以上を背景として、タイ国政府は我が国に対し「バンサパン工業団地のフィージビリティ調査」についての技術協力を要請した。本バンサパン工業団地開発計画調査は、民間主導による鉄鋼業開発を契機に、バンサパンにおいて鉄関連工業を総合的に立地させるべく、工業団地を開発しようというものである。

2. 調査実施体制

本調査は、国際協力事業団との契約に基づき、以下のコンサルタントによる共同企業体により選任された調査団により実施された。

- 日本工営（株）（幹事会社）
- （財）日本立地センター

タイ国政府は本調査のための運営委員会（ステアリング・コミティー）を設置した。IEATの副総裁が運営委員会を主催し、NESDB、工業省、DTCP、BOI、DTEC、Office of Environmental Policy and Planning、RID、DOH、PEA等が参画した。調査は1995年11月に開始、1997年1月にファイナルレポートを提出して終了した。

3. 西部臨海地域及びブラチャップキリカン県の現況

社会指標

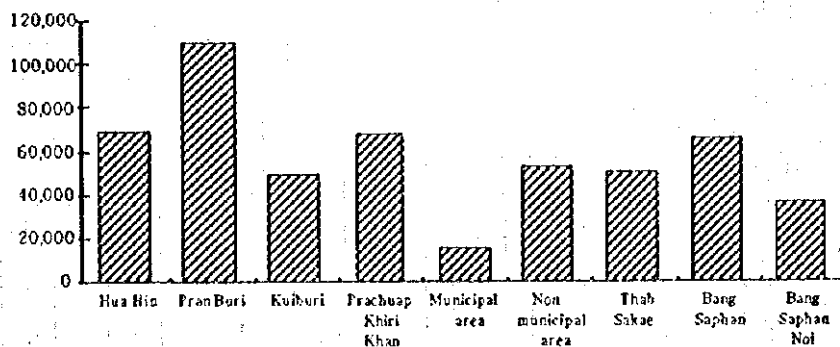
人口

西部臨海6県の総人口は約290万人(1994年)で、タイ国総人口の5.2%を占める。1989年から1992年間に154,000人(年率1.5%)増加したがこれは同期間のタイ全国の伸び率(1.1%)を上回っている。

ブラチャップキリカン県は西部臨海地域を構成する6つの県の一つである。総人口は1994年に441,930人で、過去5年間に22,000人(年率1.0%)増加した。

ブラチャップキリカン県は6郡1市で構成されている。郡の中で最も人口の多いものはプラン・プリで11万人、次いでホアヒン69,000人、県庁所在地のブラチャップキリカン68,000人、バンサバン65,000人と続いている。プランプリを含むホアヒン観光地周辺、県都、及び鉄鋼業開発が進むバンサバンの人口増加が多い。

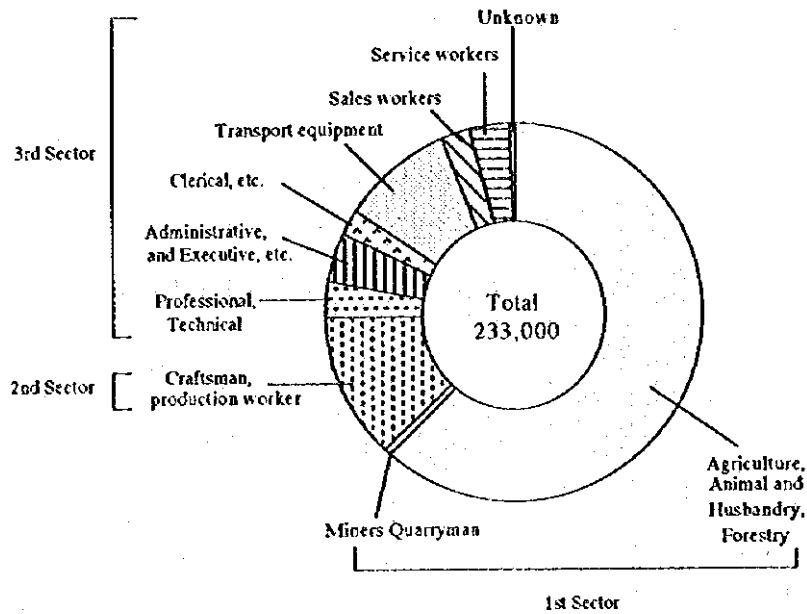
ブラチャップ県郡別人口



就業人口

ブラチャップキリカン県の就業者は1990年で233,077人、国全体の0.76%を占め人口の割合とほぼ同じである。産業別の構成比を下図で見ると、農業就業者が62%(全国平均は49%)を占めて最も多く、第二次産業は13%(全国21%)、第三次産業は約25%(全国30%)である。ブラチャップキリカン県は現状からすると農業を基幹産業としていると見ることが出来る。

ブラチャップキリカン県の業種別就業者数(1990年)

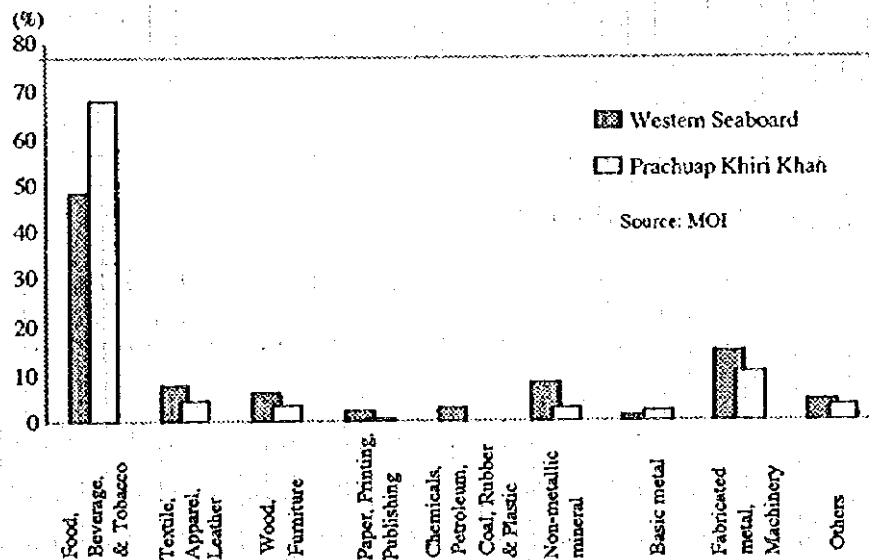


Source: Statistical Report of Prachuap Khiri Khan Province and Labor Force Survey (1993)

工業構造

1994年現在、ブラチャップキリカン県には459の工場が操業しており、13,641人を雇用している。業種別に見ると、食料品が工場数・雇用共に最も大きく、それぞれ152工場9,640人で、全産業の7割近くを占めている。西部臨海全体も同様の工業構造であるが、ブラチャップキリカン県の食料品が突出して多いことがわかる(下図)。なお、食料品の中では、果実・野菜缶詰工業に特化している。

業種別就業者数 (1994年)



工業団地

タイ国政府は工業振興のための基礎インフラとして工業団地整備の必要性を認識し、1970年代から工業団地開発を始めた。おりしも増大しつつあった外資企業の立地に対応するため、バンコク郊外のバンプリー工業団地、ラトクラバン工業団地、さらに東部臨海地域にラムチャパン工業団地およびマプタプット工業団地がタイ国工業団地公社 (IEAT) により整備された。

1990年代には民間による工業団地の開発に対しても、政府が積極的な援助を行い、IEATと民間のJ/Vによる工業団地開発が多くなっている。

これまでに開発されたあるいは建設中、計画中の工業団地の状況をとりとまとめると下表の通りである。現在96の工業団地が建設、あるいは計画されており、その60%に工場が立地している。

地域別の工業団地の開発 (単位 ; rai)

Region	No. of I.E.	Total		Vacant Area		Area Occupied	
		ha	rai	ha	rai	ha	rai
Central	32	6,518	40,738	1,759	10,994	4,766	29,789
Eastern	25	7,794	48,715	3,296	20,601	4,498	28,114
Northern	13	1,091	6,818	566	3,536	525	3,282
North eastern	12	2,613	16,329	1,268	7,924	1,345	8,405
Western	3	557	3,481	557	3,481	0	0
Southern	11	138	864	129	804	10	60
Total	96	18,711	116,945	7,575	47,340	11,144	69,650

Note: 1 rai=1,600 m²

下表はタイ国の工業団地の過去の分譲スピードからみた、現在の供給余力を分析したものである。

工業団地の需給構造

(1)	Annual demand (1989-1995 average)	18,179 rai	2,909 ha
(2)	Stock of industrial estate	47,340 rai	7,580 ha
(3)	Expected years to be sold out	2.6 years (47,340/18,179 = 2.6)	
(4)	Industrial Estate under planning /t	60,000 rai	9,600 ha
(5)	Expected years to be sold out (Stock + Planned IE)	5.9 years ((47,340 + 60,000) / 18,179 = 5.9)	

Note: /t 18 industrial estates under planning. 3,300 rai per an industrial estate is assumed.

現在の工業団地の未分譲量 (供給可能量) は、約16,000 haであり、供給可能年数は数年間程度である。もし、立地需要が半分になったとしても、既存団地及び計画団地を含め10年後、即ち2005年には全ての団地が埋ることになる。

西部臨海とバンサバンの役割

タイ政府の工業開発（工業団地計画）方針は、以下の4つの開発軸で行われようとしている（図1参照）。

- a. 首都圏からの工業再配置のための中心地域 → Eastern Seaboard(EBS)、Saraburi
- b. 北東部の工業中心都市と成長の軸 → Khon Kaen、Nakhon、Ratchasima、
Ubon Rachathani
- c. 北部の工業中心都市と成長の軸 → Nakhon Sawan、Phitsanulok、Chiang Mai、
Chiang Rai
- d. 南部の工業中心都市と成長の軸 → Surat Tani、Song Khla、Hat Yai

このように、タイ国全体の工業開発のバランス性という観点から、首都圏より4つの工業化軸が北、東、南へと形成されようとしている。しかしながら工業化の空白地帯がいくつか残っており、特に西部臨海地域を経由し南部地域の工業集積地までは、長い空白がある。西部臨海地域に、首都圏と南部を結ぶ工業集積地を形成することはきわめて重要である。それにより南部地域の工業化も促進されることとなり、首都圏—西部臨海—南部臨海—マレーシアの工業化軸が形成される。

西部臨海地域の工業化は、首都バンコクの過密解消の受け皿を首都圏に隣接して形成することにもなる。さらに、バンサバンの大水深港湾を中心とした工業地域の整備は、水深の浅いタイ湾において限られた水際線を有効利用する意味からも重要である（図2参照）。

図3に、バンサバンから首都圏、東部臨海及び近隣各国へのリンケージの可能性を示した。

工業立地におけるバンサバンの優位点

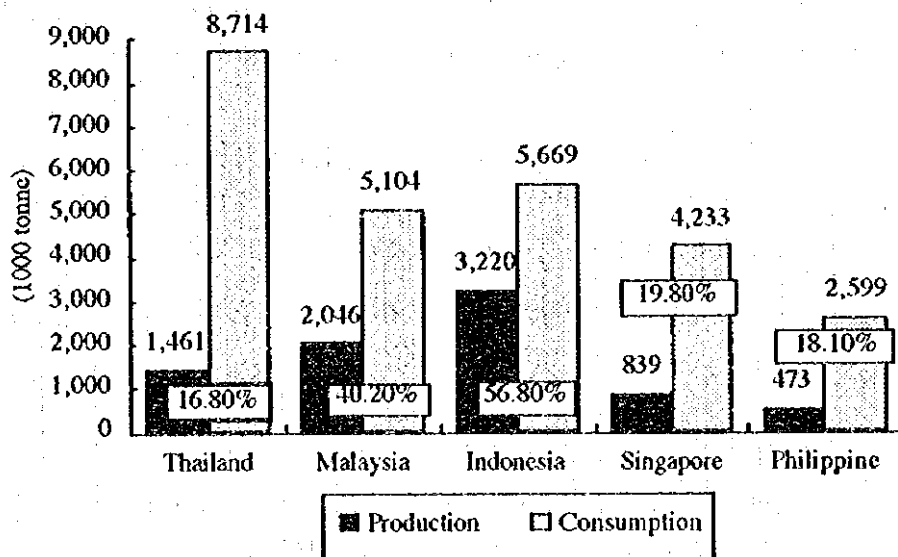
バンサバンは、1)大水深港湾の建設が容易、2)安価な地価、3)大規模鉄鋼業が既に立地している等、多くの面で工業立地に適している。最大の優位点は西部臨海開発の一環として、総合的な位置付けが政府によりなされていることで、投資優遇、関連インフラ整備等において、タイ国政府の十分なサポートが予定されている。表1に、バンサバンの工業立地における優位点をとりまとめた。

4. バンサバンにおける鉄鋼産業の開発方向

タイ国鉄鋼業の現状

タイ国鉄鋼業は同国の順調な経済発展を受けて、消費と生産の両面において安定した成長を遂げてきた。しかしながら、タイ国鉄鋼業の特徴はアセアン各国の中でもっとも鉄鋼製品の自給率が低いことである。特に、同国の相対的に大きな経済規模とその発展段階を考慮するとアセアンにおける最低の粗鋼自給率は特記に値する。これは鉄鋼生産の上流工程、すなわち製鉄、製鋼設備の設置が遅れていることに起因する。製鉄、製鋼（以下、“鉄鋼”と表現）設備の建設には多額の資本を必要とするが、タイ国におけるこの低い粗鋼自給率は、インドネシアやマレーシア等のアセアン諸国に見られる国営の一貫製鉄所が存在しないことと大きな関係があると見られる。

アセアン5における粗鋼生産と消費 (1994)



* 枠内の%数字は粗鋼自給率を表わす

アジアにおける鉄鋼振興策の比較

国営会社の設立や種々の奨励策や保護措置の付与等により、アジアの多くの国において政府は鉄鋼産業育成に大きな役割を果たしてきた。鉄鋼業における政府の資本参加は、韓国、台湾、マレーシア、インドネシアにおいて見られ、さらには産業形成の初期段階における日本でも見ることができた。これらの国々においては、政府による直接的、または間接的な金融支援が行われた。これは鉄鋼業が巨大な資本投下を必要とすることに起因する。また、種々の税の優遇策、インフラ整備への支援、輸入に対する保護措置等がとられた。一方、タイ国では、鉄鋼企業への直接的な財政援助が無いなど、相対的に小規模の奨励策がとられてきたと言えよう。しかしながら、規制緩和と貿易

自由化への世界的な流れの中で、政府による管理や直接的な奨励策は徐々に少なくなってきた。さらに、効率化と政府負担の軽減を目的として、政府系鉄鋼企業の民営化が世界規模で進んでいる。

このような地球規模での事業環境変化の中で、今後、直接的な補助金や奨励策を展開する余地は無く、港湾、道路、鉄道、電気、水供給等の基本インフラ整備への支援等の間接的な奨励策が、タイ国鉄鋼業を形成する上において考慮されるべであろう。特に、バンコク首都圏から遠く離れた地域では、多くの不便を抱える一方で、政府目標である“地方分散化”に貢献しており、この点を考慮し、格別の配慮が求められよう。

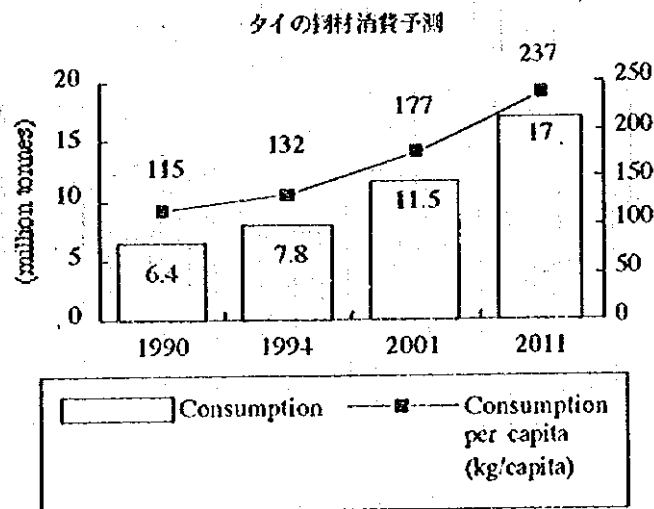
鉄鋼振興策の比較

	Government ownership	Financial support	Support for infrastructure development	Tax benefits	Import restriction
Japan	+-	+-	+-	+-	+-
Korea	++	++	++	++	++
Taiwan	++	++	++	++	++
Indonesia	++	++	++	++	++
Malaysia	++	++	++	++	++
Thailand	--	--	--	++	++

++：過去、現在共に存在、 +-：過去にのみ存在、 --：過去、現在共に存在せず

タイ国鉄鋼業の将来

経済成長と共に、タイ国の鋼材消費は2001年に1,150万トン、2011年に1,700万トンに達するものと見込まれる。1,700万トンの鋼材需要は、国民一人当たりの年間鋼材消費量が237キログラムとなること、また別の言い方をすると1米ドルのGDPを産み出すために26グラムの鋼材消費を必要とすることとなり、2011年において約9,000ドルと想定されるタイ国の一人当たりGDPに対応する水準としては、世界の平均的な数値となる。



タイ国の鉄鋼自給率が低いこと、また同国の鉄鋼需要が今後、堅調に増加することを想定して、

多くの鉄鋼生産プロジェクトが計画されている。これらプロジェクトの供給力の単純な合計は、鉄鋼で1,200万から1,300万トンの増加になる。タイ国の鉄鋼生産能力は同国の鉄鋼自給率を高める方向で増加していくものと想定され、2011年までにタイ国は鋼材自給率を90%程度にまで高めるものと考えられる。

バンサバン地区鉄鋼産業開発計画

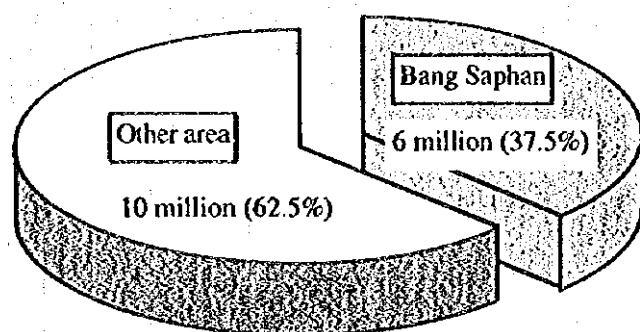
現在、バンサバンにおける鉄鋼設備は次のとおりである。

熱間圧延機	240万トン/年	操業中
電気亜鉛メッキ	13.5万トン/年	操業中
棒鋼	72万トン/年	操業中
冷延	100万トン/年	建設中

現時点において当地は熱間圧延機、棒鋼ミルに対して、スラブあるいはピレットを供給する上流設備を有していない。したがって、これら鉄鋼半製品は輸入されている。しかしながら、スラブの国際取引引き高は通常、800～1,500万トン/年で、しかもこの供給ソースは限られているため、250万トン/年という大量のスラブの買い付けは必ずしも容易でないし、今後ますます難しくなるであろう。

タイにおける鉄鋼消費の順調な伸びが予想されること、及びバンサバン地区が大深水港を持ち、すでに鉄鋼総合基地としてその地歩を固めていることを考えると、バンサバンにおいてサハベリア社の計画に従って、製鉄所建設及び関連鉄鋼業を拡大することは妥当と考えられる。

2011年のタイ国粗鋼生産におけるバンサバンの位置付け



5. バンパサン工業団地への投資需要

バンパサン工業団地における開発需要

工業投資需要の予測は、マクロ経済からの予測と投資アンケート調査結果のマイクロ推計による。

マクロ経済からみた需要

バンパサン地区が含まれる西部臨海地域を対象として、NESDB（国家経済社会開発委員会）では、JICAの協力を得て、2001年、2006年及び2011年を目標とする総合開発計画を策定中であり、その中で当該地域の経済予測を実施している。これはGRP（地域総生産）の主な項目について、3つのケースが想定されている。また、この予測は、要素表示のGRP、即ち生産面についても行われている。そこで、バンパサン工業団地の開発需要の前提として、この生産面から見た予測値を参考とすることとした。なお、ここでは、「産業」とは、概ね第2次産業を示しており、製造業の他、鉱業、建設業、電力・水供給業が含まれている。予測の結果は下表のようにまとめられる。

西部臨海地域のGRP予測

	1994	2001	2006	2011	Unit: million Baht, % Annual Growth Rate		
					95-01	02-06	07-11
Low Case	48,985	88,403	134,776	205,474	8.8	8.8	8.8
Middle Case	48,985	122,575	197,408	296,833	14.0	10.0	8.5
High Case	48,985	122,575	246,541	434,490	14.0	15.0	12.0

Source: Western Seaboard Regional Development Master Plan Study, Interim Report, Volume 3.

この予測値に基づいて、調査団では、プラチャップキリカン県に於ける製造業の生産額を予測した。西部臨海地域の予測値は、高位・中位・低位の3種類で、この内、低位の場合にはトレンドケースであり、バンパサン工業団地を始めとして、地域内で計画されている工業団地開発については明示的に含まれていないとみるのが妥当である。そこで、プラチャップキリカン県の予測に当たっては、予測値のうち中位・高位の場合を基礎とすることにした。

プラチャップキリカン県製造業のGPP予測

	1994a	2001	2006	2011	Unit: million Baht, % Annual Growth Rate		
					95-01	02-06	07-11
Scenario 1	6,661	18,162	37,400	67,314	18.2	15.5	12.5
Scenario 2	6,661	18,162	42,485	87,182	18.2	18.5	15.5

Note: 1994a is an actual figure. In 2001, the estimates of both Scenario 1 and 2 are same.

Source: The Study Team estimates.

プラチャップキリカン県に対するバンサバン地区の工業生産比率を下表の如く60~90%に想定し、バンサバン地区の生産付加価値額を想定した（その中には工業団地立地工場及び鉄鋼産業分も含まれる）。その際、後述する工業団地立地想定業種の構成を考慮して想定した。

	2001	2006	2011
Scenario 1	60	74	80
Scenario 2	60	78	87

この付加価値額をベースとして、バンサバン工業地域への開発需要を以下のように想定した。

Year	Value-added (mill Baht)	Area (ha.)
2001	10,973	150
2006	27,519 ~ 33,169	350 ~ 450
2011	53,394 ~ 75,469	620 ~ 810

Source: The Study Team Estimates.

アンケート調査から見た用地需要

(2001年の用地需要)

インタビュー調査より、2001年にバンサバン工業団地への入居が期待できる10社が明らかになった（下表参照）。これら10社の平均の用地需要は約6haであった。従って、2001年の用地需要は約58haである。

インタビュー調査の結果、バンサバン工業団地に投資の興味を示した理由は、深海港に近接していること、自由貿易地域（FTA）であること、鉄鋼コンプレックスに近接していること等であった。また、工業団地開発に望むことをまとめると、第1に都市的生活を可能とする都市機能整備、東部臨海へのアクセス、鉄鋼産業からの高品質な原材料の入手の便等であった。

2001年の立地期待業種

Type of industry	Need of Land area	Major product	The reason of interest							The requirement to I/E				
			1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5
Chemical	60 rai	Pharmaceutical bulk	○		○	○	○			○	○		○	
Chemical	150 rai	PX, PTA	○		○				○	○	○			
Chemical	5 rai	PVC, PP, ABS, PE	○		○		○			○			○	
Furniture	5 rai	Wooden furniture	○					○		○				
Machinery	30 rai	Pump	○	○						○	○	○		
Auto Parts	20 rai	Bearings	○							○	○	○		
Electrical Machinery	10 rai	Electrical equipment	○	○		○				○	○	○		
Machinery	20 rai	Hoist	○	○						○		○		
Iron & Steel	20 rai	Steel Service	○	○										○
Fabricated metal	40 rai	Steel Structure	○	○	○					○		○		
Total	360 rai	(37.65ha)												

- | | |
|---|-----------------------------------|
| 1= Beside Deep seaport | 1= Good city life |
| 2= Near iron & steel industry | 2= Easy access Eastern Seaboard |
| 3= In FTA | 3= Stable supply of raw materials |
| 4= In Zone 3 | 4= Land price |
| 5= In industrial estate | 5= Nearby customers |
| 6= Raw materials can be got from new area | |
| 7= Sufficient land space | |

(2011年の用地需要)

アンケート調査、インタビュー調査及び拡大係数（これは標本抽出率に等しい）を基に、投資可能性のある企業数を求めたものが下表である。これによると、投資するとした企業は178社、可能性有りとしたものは829社となる。

拡大係数によるバンサバン地区における投資需要推計

	Nos. of sample (a)	Nos. of total (b)*	Expansion Coefficient 1/(a/b) (c)	Replied Nos.(d)		Expanded Nos.(c)x(d)	
				Yes	Possibly	Yes	Possibly
Taiwan	1,000	12,242	12.24	1	11	12	135
Korea	500	3,926	7.85	4	39	31	306
U.S.A	1,000	5,205	5.21	3	36	16	188
Japan	2,389	29,074	12.17	7	14	85	170
Sub total	4,889	50,447		15	100	144	799
Thailand	2,888	7,999	2.77	12	11	33	30
Total	7,777	58,446		27	111	178	829

Resource: Taiwan:1991 Taiwan-Fukien Census report of Commerce and Service Industry Republic of China
 Korea: Korea Business Consultancy
 U.S.A: Dun & Bradstreet
 Japan:1991 Establishment Census of Japan

アンケート調査で判明した投資可能性のある企業数に対し、タイ及び日本での聞き取り調査を行い、投資可能性の確度を判定した。下表に示した投資確度比率は、我が国及びタイで実施したインタビュー調査結果である。なお、米国、韓国、台湾については聞き取り調査を行っていないので日本の結果を援用した。

	Thailand	Other countries
Yes	25.0 %	34.3 %
Possibly	36.4 %	5.5 %

Source: The Study Team estimates

以上を前提として、2011年までに、立地が期待できる企業数を求めた。推計に当たっては、不確定要素が多いため、高位ケースと低位ケースの2ケースを考えた。その結果、70~115社が立地する可能性があると判断した。高位ケースは「Yes」と「Possibly」の企業、低位ケースは「Yes」の企業とした。但しタイについては「Possibly」企業の投資確度も高いことから（インタビュー調査で確認している）、低位ケースにもそれを加えた。

	Thailand	Other countries	Total
Low Case	20 companies	50 companies	70 companies
High Case	20 companies	95 companies	115 companies

次に、1企業当りの平均敷地需要面積を、アンケート調査の結果から5haと仮定し、各ケースの敷地需要を想定した。これによると、敷地需要は概ね350ha～575haとなる。結果を下表に示す。

	Companies	Land Area
Low Case	70 companies	350 ha
High Case	115 companies	575 ha

Source: The Study Team estimates.

バンサバン工業団地に於ける需要

マクロ経済から推計した用地需要及び雇用者数は、既存の鉄鋼産業とその拡張分を含んでいる。一方、アンケート調査及びインタビュー調査に基づく、いわばミクロからのそれにはこれらが含まれていない。両手法の結果の違いは、従って、鉄鋼業の取り扱いにあるとみて良い。用地需要について、マクロ手法の推計値から鉄鋼分（2001年に100ha、2011年に260ha）を除くと、48ha（2001年）及び348～538ha（2011年）であり、一方、ミクロ手法は58ha（2001年）及び350～575ha（2011年）である。両者はほとんど一致していると言える。従って、本調査では、マクロ経済による推計を開発需要として採用した。即ち、2001年の鉄鋼業を含む工業用地面積150ha、同2011年620～810haとした。

バンサバン工業団地への誘致可能業種の検討

地区の持つ立地条件と業種固有の立地因子とのマッチングによる導入期待業種の選定を理論的に行った。

港湾指向型業種

本節では、地区の持つ立地条件と業種固有の立地因子とのマッチングによる導入期待業種の選定を理論的に行った。バンサバン地区の持つ立地条件の中で最も優位なことは大水深港の利用が可能であることにある。この条件を最大限に活かし得る業種は、原材料、製品を船舶、それも大型の船舶に依存する業種ということになり、70業種が選定された。

政策誘導型業種の選定

次いで、政府の工業開発政策を考慮した選定を実施した。これは、BOIの投資奨励業種をもとに、バンサバン地区に立地可能性の高い業種を設定しようというものである。

業種選定作業は、BOI投資奨励業種のうち、以下の業種についてバンサバンへの投資を期待できないと仮定し、これを除外した。

- － BOIの優遇措置が無条件にどんな地域でも得られる業種
- － 第3ゾーンと第2ゾーンいずれかに立地すれば、優遇措置を得られる業種

資源型業種の選定

ブラチャップキリカン県の主要な工業は食品加工業である。すなわち、農産物・水産物を原材料として利用する産業は立地可能業種として十分考えられる。集積のある果実・水産物の缶詰のほか、ヤシの繊維（コイヤ）利用産業、家具（ココナツ材の利用）である。

導入期待業種

以上、3つのアプローチによる選定業種は全てバンサバン工業団地に望ましい業種とした。これらの選定業種は、以下の工業団地開発計画の基礎的な前提条件となる。

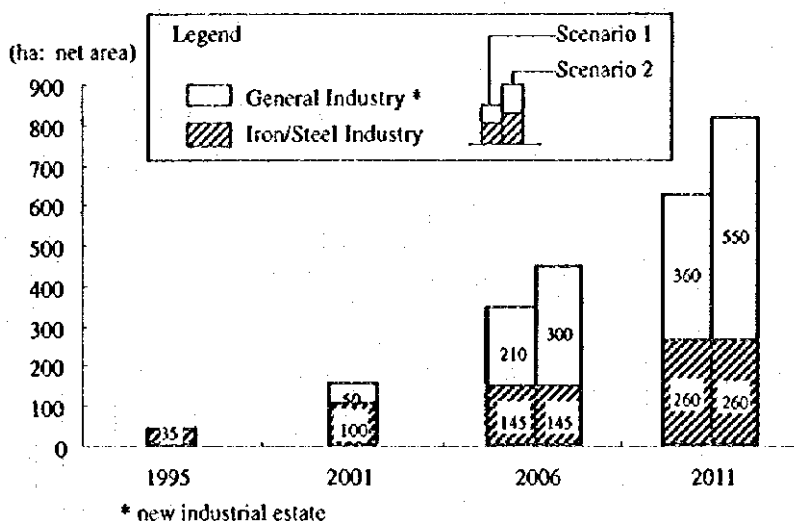
選定結果を以下の表2に示す。

6. バンサバン地区開発の基本方針

開発フレームの設定

工業用地面積

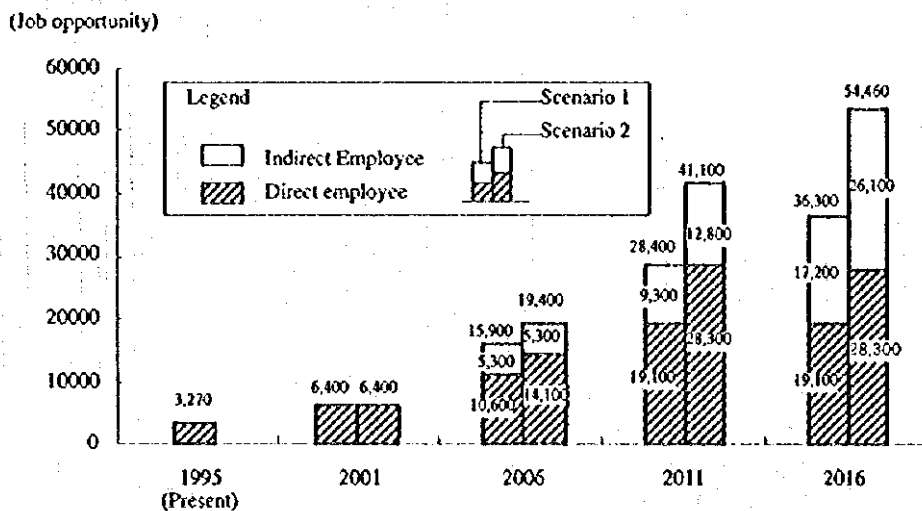
5章で記述した様に、2001年 150 ha、2011年 620~810 haの工業用地面積需要がバンサバン地域で予想される（下図）。



バンサバンにおける工業面積需要

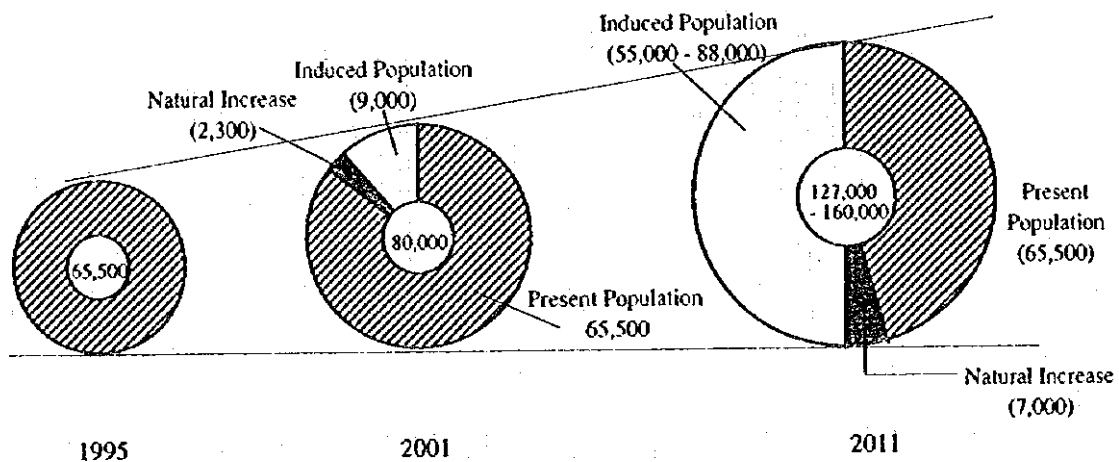
雇用需要/人口

バンサバン工業開発及び港湾、発電所の開発により、36,000~54,000人の雇用機会が直接、間接に発生するものと推定される（下図）。



バンサバン工業開発による雇用増加予測

バンサバン工業開発に伴う人口増は、上記の雇用者推計値をもとに予測した。55,000人～88,000人の人口増加があり、既存人口65,500人、自然増人口7,000人と合わせ、バンサバン地区の総人口は2011年に127,000人～160,000人が予想される。



バンサバン地区の人口増加予測

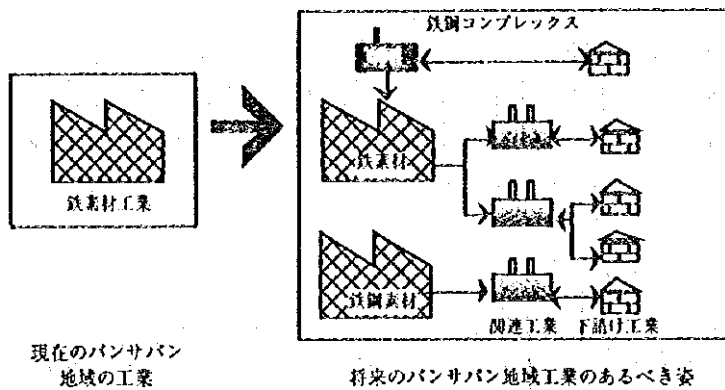
バンサバン地区の土地利用構想

王室森林局設定の保全林が広く設定されており、バンサバン郡の利用可能地は限られているのが実状である。将来の土地利用を考えるに当たってはこれを考慮することが必要で、都市アメニティーやニュータウンは、国道3169号沿道や、バンサバン町の周辺に開発、配置されることとなろう。バンサバン工業都市の2011年における2つの土地利用代替案を、比較評価した結果、図4（シナリオ1）の中規模工業団地開発が（シナリオ2）の大規模工業団地開発に比較して、より好ましいと判断した。即ち、インフラの制限や環境影響（特に社会環境）の予想されるバンサバン地区においては、中規模な工業団地開発が望ましいと考える。調査団は将来の発展余地を残した上で、図4（シナリオ1）の開発を提案する。

バンサバン地区開発の基本的方向

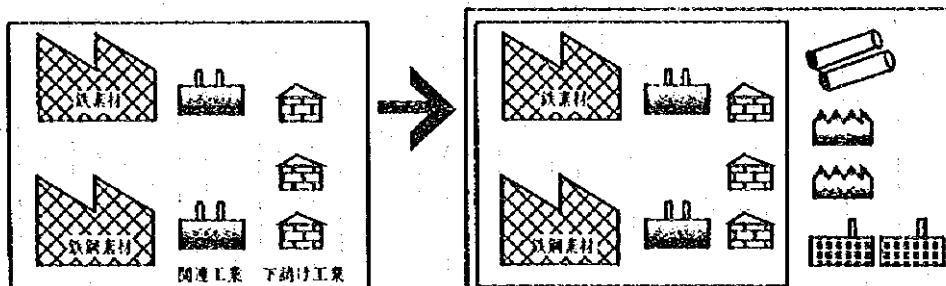
鉄鋼コンプレックス開発

バンサバン地区には、鉄鋼素材産業が民間主導で開発されつつある。この鉄鋼素材工業を核とし、鋼材を利用する金属製品製造業、機械器具製造業等やその下請け産業の立地を促進することにより、鉄鋼産業コンプレックスをバンサバンにおいて整備することを目指す。



複合的工業開発

上記の鉄鋼コンプレックスに加え、化学、食品等その他の業種も導入し、複合業種型工業団地とすることが考えられる。それは、特定業種に特化した工業地域は景気変動、時代の変化に脆弱であることが先進工業国の経験から明らかであるためである。即ち、鉄鋼単業種の工業団地は、景気の悪化や鉄鋼需要の変動により、工業地域全体が影響を受け、地域の経済、雇用も敏感に反応して、問題となることが多い。そういうことのないよう、複合的な工業立地が望ましく、食品、化学、木材、窯業土石等の工業もできる限り導入し、複合業種型工業開発とすることが考えられる。



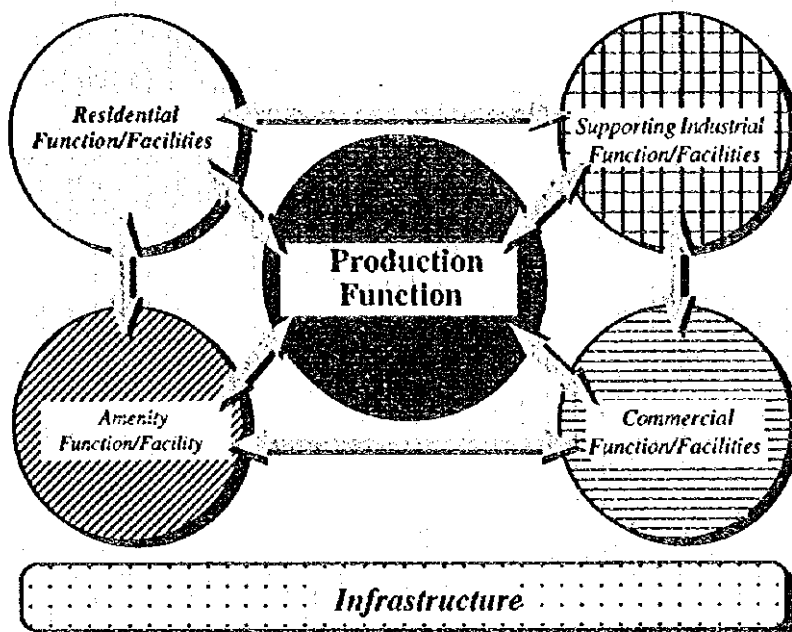
港湾を活かした工業開発

大水深港の存在がバンサパン地区の特徴であり、港湾を活かした工業開発がバンサパン工業団地成功のカギの一つとされる。投資需要アンケート調査においても投資家は大水深港に多くの期待を表明しており、製品の輸移出、原材料の輸移入に便利な大水深港をキーワードとして、投資を考えていることがうかがえる。

工業都市の整備

バンサパンは、バンコクから400kmと離れた地区である。バンサパン郡の郡都が隣接しているものの、生活環境は良好とはいえず、娯楽、レクリエーション施設も欠けている。こうした弱点を補完するため、下図に示す様な①住宅、②商業業務サービス施設等を備え

た、自立した工業都市（インダストリアルシティー）を整備することが必要である。



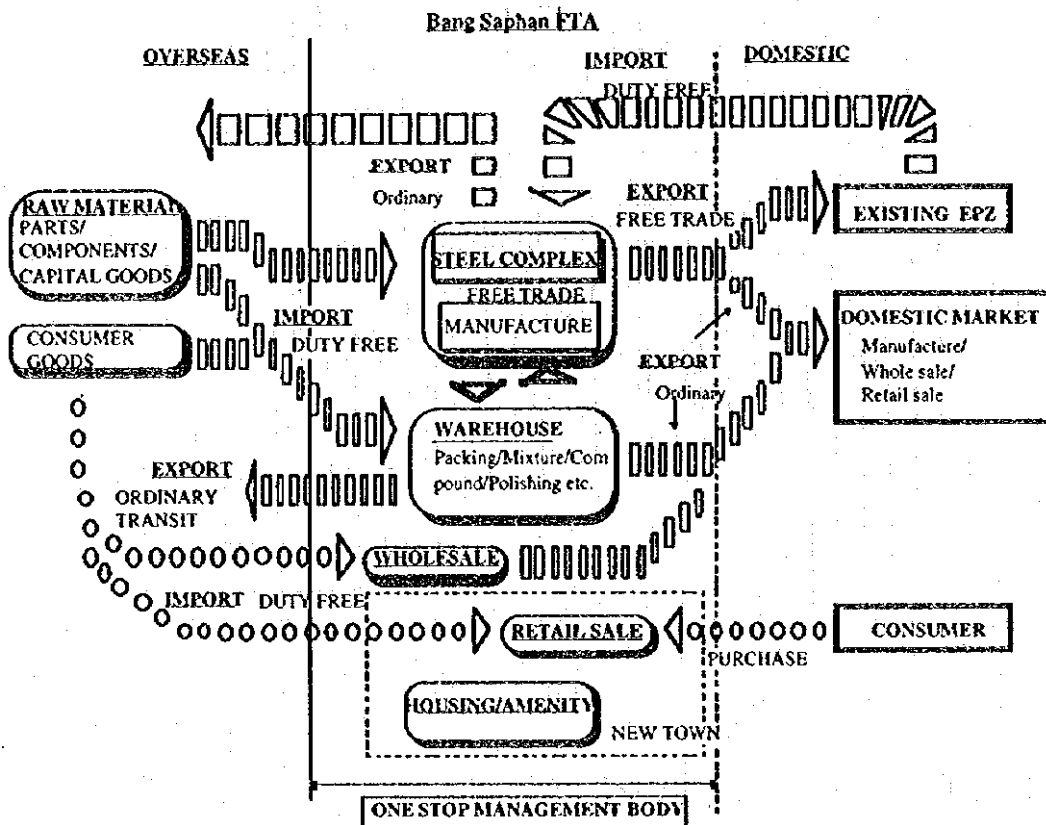
自由貿易地帯の導入

バンサバン地区は、経済活動の中心であるバンコク首都圏から遠く、投資家の誘致促進の為、優遇措置の設定が不可欠で、加工、流通を税、諸手続等からフリーに行える自由貿易地帯（FTA）が投資家にとって魅力的である。それゆえ調査団は、以下の目的で、バンサバン地区に FTA を導入することを提案する。

- ・ AFTA、WTO の先取り（あるいは、それに向けてのモデル事業）
- ・ 輸出入双方の振興のために、製造業のみならず、貿易業者を集積させる
- ・ FTA を通じて、国内市場を志向する企業の競争力強化
- ・ バンコク周辺に立地している企業の再配置への貢献

この目的の達成のため、バンサバン地区における FTA のコンセプトと主な優遇措置は以下の通りである。

- ・ FTA 入居企業の輸入税は減免される。
- ・ FTA 内企業から国内市場への販売は、通常の輸入と同様とする（20%ルールは適用されない）。
- ・ 製造業の活動とともに、包装、ラベル付け、混合、洗浄、検査、計測、保管、卸売等の活動が再輸出及び国内販売の目的でも可能とする。
- ・ FTA 全域は関税領域とする。
- ・ 税関との協力下、FTA 内は開発から運営まで一つの組織によって行われる。



FTA のコンセプト

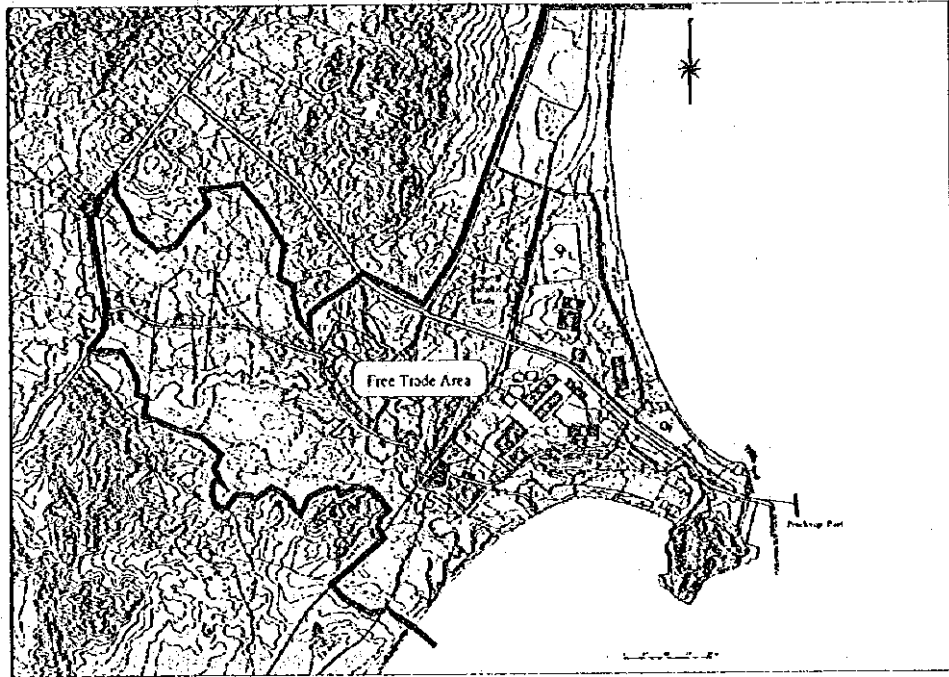
FTA の地域の指定の方法は、現在 BOI が行っているゾーン指定（第1から第3ゾーンまでの優遇地域指定）に近いものであり、FTA に指定された一定の地域内での開発行為に対して先に述べたインセンティブを付与する形となる。ここでは、FTA の具体的な候補地を挙げることにする。

・代替案1

バンサバン郡のうち山岳部を除く全地域を FTA とする。この地域では、別途提案する FTA 委員会のガイドラインに則って、ライセンスを受けた開発者が行う行為に FTA で供給するインセンティブが受けられる。この案の特長は、経営範囲が地方政府の境界と基本的に同じであり、わかり易いこと、郡政府との連携が取り易いこと、将来の拡張余地が大きく新たな開発希望者を受け入れ易いこと等が挙げられる。

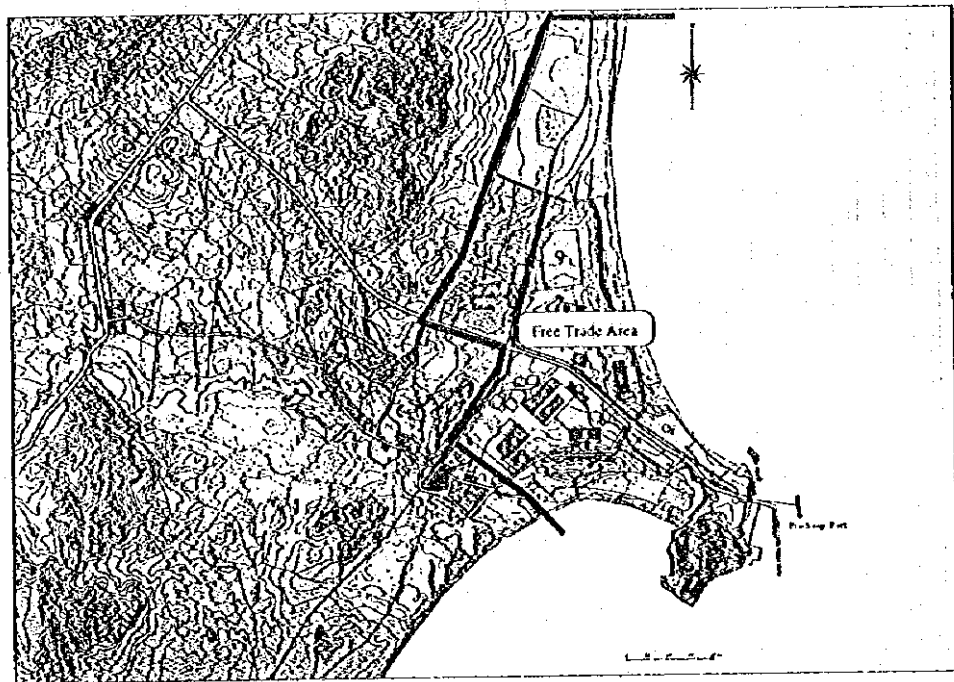
・代替案2

下図に示すバンサバン工業都市の地域とほぼ同じエリアを FTA とする。このケースは、エリア的にはコンパクトであり、開発公社が直接関っている地域でもあり、管理が容易であるが、開発余地は小さくなっている。



・代替案3

バンザン工業団地及び鉄鋼業、港湾等の狭い範囲をFTAとする。このケースは開発地域が限定されるが、現在のHEAT法あるいは新たに設けられたFFZ法により、FTA指定が可能で、比較的容易、かつ短期間に実現可能である。



調査団は、新規開発者の受け入れにフレキシブルな対応が可能なることから代替案1を推薦するが、短期的には現実的な対応として代替案3を用いることを提案する。

7. バンサパン工業団地開発計画

土地利用計画及び造成計画

計画用地

バンサパン工業団地の開発用地は図5に示す様に、団地からブラチャップ港、国道4号へのアクセス及び土地利用の制約を考慮してサハベリア社が開発している鉄鋼業用地の西隣に計画する。団地、開発用地面積は、約600 haで、現在、丘陵部はココナッツプランテーションとして、底地部は水田として利用されている。

土地利用計画

バンサパン工業団地の全体面積は600 haで、その土地利用計画は下表の通りである。図6に土地利用計画図を示した。

	面積 (ha)	%
工場ロット ^(注)	414.5	69.1
道路、ユーティリティー	101.9	17.0
緑地	81.8	13.6
その他	1.8	0.3
計	600.0	100.0

注) リザーブ用地54.5 haを含む。

段階開発計画

バンサパン工業団地は3期に分けて開発するものとし、下表の様に段階開発計画を立案した。開発のスケジュール等については8章に詳述した。

	団地総面積 (ha)	工場ロット面積 (ha)
第1期	108	52
第2期	202	149
第3期	290	159 ^(注)
計	600	360

注) リザーブ用地54.5 haを含まず。

造成計画

土工事

図7に示す様に、バンサパン工業団地開発用地は起伏のある土地であり、この用地を、切土、

盛土工事により造成することが必要である。盛土材は用地外から搬入すると高価になることから、用地内で切土と盛土をバランスする様、土工事を行なうことが必要である。

土工事量は下表の如く 400 万 m³が見込まれる。開発の段階毎に、切土量と盛土量を概ねバランスさせる様計画している。

	(百万 m ³)			
	第1期	第2期	第3期	計
切土量	1.28	1.38	1.40	4.06
盛土量	1.35	1.27	1.04	3.66

注) 第1期開発では若干の土を外部から搬入する。

地質条件

バンサバン工業団地開発用地の近傍で行なわれた地質ボーリング調査結果によると、N 値 10 以上の地層は地表から 5~6 m に、又 N 値 40 以上の固い砂層が 8~10m で現れる。このことは表土はやや柔らかであるが、固い支持層が浅く分布しており、建物や構造物の支持には短い基礎ぐいで充分であることを示している。又、柔らかな表土の圧密沈下についても、大きな問題はないと言える。

道路

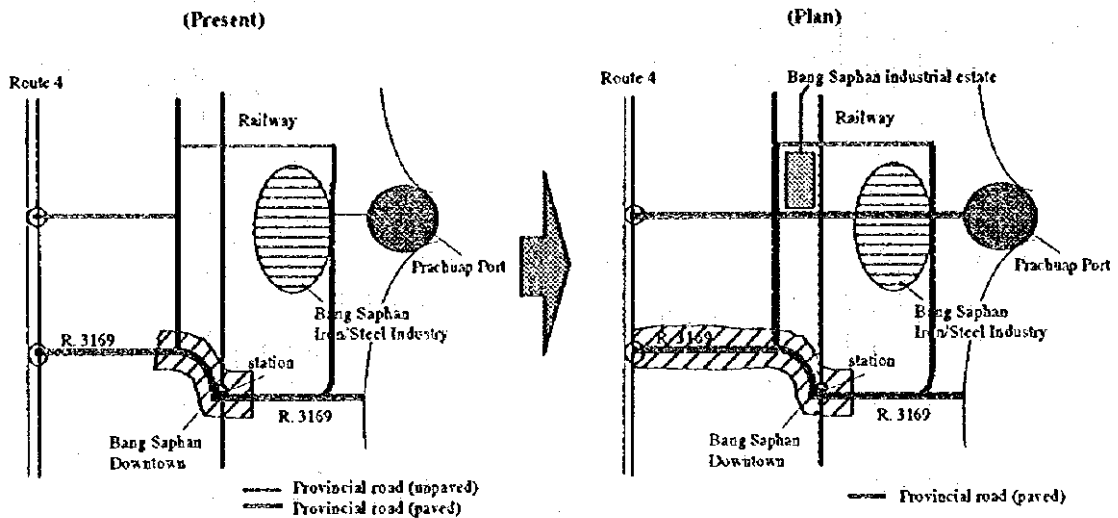
団地内道路

バンサバン工業団地の幹線道路は 2011 年 29,000 台/日の交通量をさばくため、両側 4 車線が必要である (1 車線当たり交通容量は約 10,000 台/日)。2001 年の 5,500 台/日、2006 年の 13,000 台/日の交通量に対しては 2 車線で充分である。

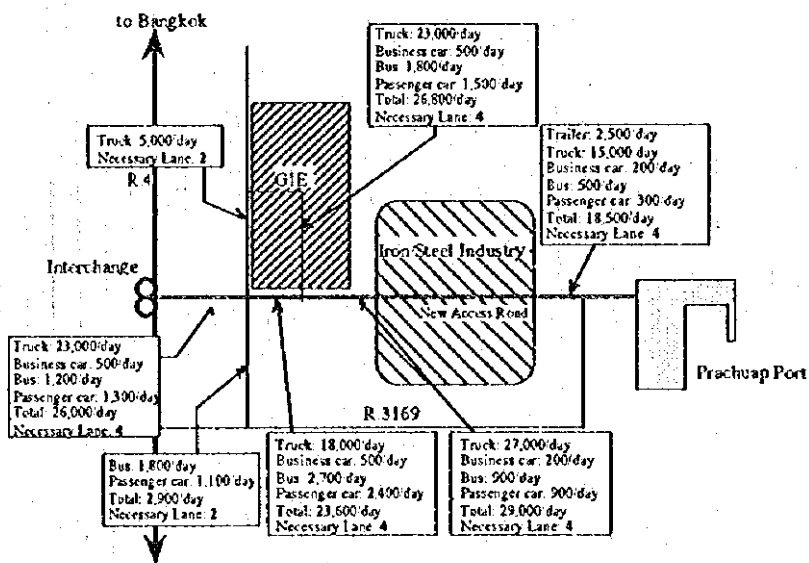
鉄道は年間およそ 110 万トンの貨物を取扱うことが予想される (全陸上貨物量は約 850 万トン)。貨物輸送の主要な荷担手ではないが、一部を受け持つこととなる。

周辺道路

国道 4 号線からプラチュアップ港とバンサバン工業団地までは国道 3169 でつながっている。国道 3169 (2 車線) はバンサバン町の市街地を通過している。さらに、地方道が国道 3169 号線と平行して走っており、この道路は 2 車線で舗装工事中になっている。この道路は、バンサバン工業地域及びプラチュアップ港から国道 4 号線に市街地を経由せず直結し、バンコック都市圏方面へつながる幹線道路となる可能性がある。



バンサパン工業団地や、鉄鋼業地域及びプラチュアップ港と国道4号を結ぶアクセス道路を建設する必要がある。近年重量貨物車輛が増加していることもあり、アクセス道路の整備は、緊急性に必要である。アクセス道路の交通量は2001年に10,000台/年(PCU換算)、2011年に30,000台/年(同)と推計される(下図)。

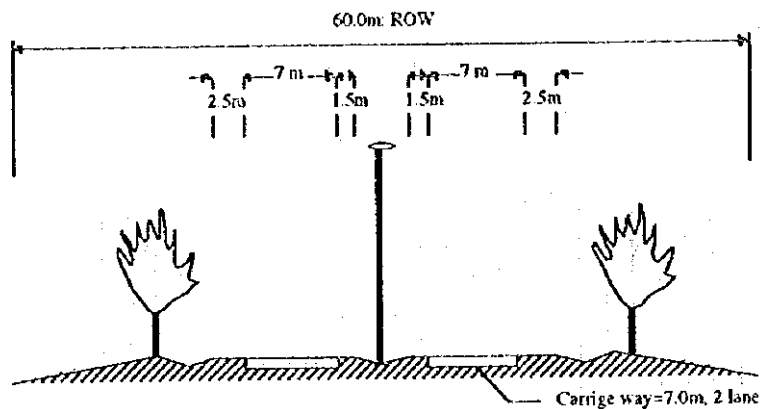


Road Traffic Projection (PCU, 2011)

アクセス道路の交通量と必要車線数

アクセス道路の標準断面は下図の如く、2011年に4車線が必要である。総延長は16 Kmで、舗装設計では重量車輛が多く通過することに配慮しなければならない。当初開発では、2車線で充分である。

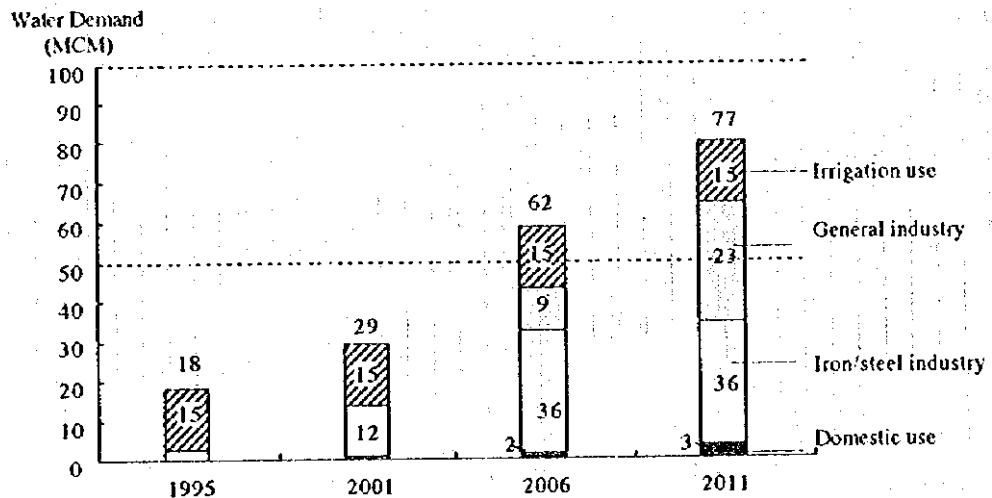
Access Road between R4 to Port : 4 Lanes
Right of Way : 60.0 meters (in 2011)



給水施設

給水需要

パンサバン地区の給水需要は、下図の如くである。2011年における年間給水需要は、7,700万トンとなる。

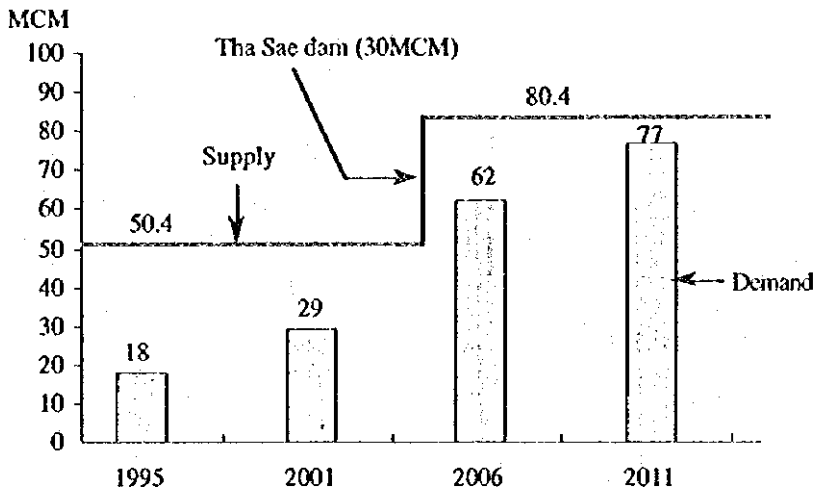


水源開発

王立灌漑局 (RID) はタサエダムを建設しそこからパンサバン工業地域へ年間 3,000 万 m^3 を送水することを計画している。タサエダムの建設は、環境アセスメントの承認申請中で、その後、内閣の許可を得る予定である。もし、1997年又は1998年に許可が下りた場合、タサエダムの完成は早くも2003年、又は2004年となる見込みである。

一方、サハベリア鉄鋼業が $0.5 m^3/sec$ を既存の堰からポンプで取水しているパンサバン川は、パンサバン工業都市予定地に近いことから主要な水源として開発されることが望ましい。1980年の渇水年（1980～1989年のRDI記録）には、5,950万 m^3 ($1.88m^3/sec$) の流出量がパンサバン川の取水堰近辺で記録されている。

実際の開発可能水量は流出量の85%程度(5,040万 m^3)と考えられ、それと水需要量を比較すると下図の如くである。



上記に示す様に、バンサバン川の水源地を充分開発し、また、タサエダムからの3,000万 m^3 の送水が受けられれば、バンサバン工業都市の開発に対し、水供給は充分に行われるということである。もしタサエダムが建設されない場合は、2006年に1,500万 m^3 /年、2011年に3,000万 m^3 /年の水不足が発生しよう。万一、タサエダム開発が遅れる、あるいは中止となった場合、タサエ川の上流域をバンサバン川へ流域変更する代替案も考えられる。

給水システム整備計画

(水源確保の方法)

バンサバン工業都市の給水システムは以下のような方法により、通常渇水年に対応する様、計画する。図8に、水給水施設整備シナリオを示した。

- (1)バンサバン川に設置されている既存ポンプ施設を拡張し、2001年の水需要に給水する。
- (2)タサエダム及び送水管を建設する。
- (3)バンサバン川流域での貯水池開発の可能性について検討し、経済的に妥当なプロジェクトを開発する。

(タサエダムからの送水)

RIDはバンサバン工業地域に対しタサエダムから3,000万 m^3 /年(1.0 m^3 /秒)の送水を計画している。送水管の延長は約72 Kmになり、運転保守や非常時に備え、径750 mmを2条建設する。送水管は国道4号の道路敷内に埋設されることとなる。送水管の建設費用は、約17億バーツ(約75億円)と見積られる

(工業団地内の給水施設計画)

給水施設及び浄水施設の概略を、図9に示す。

汚水処理施設

汚水管渠及び汚水処理場は、設計水量 68,000m³/日で設計した（日給水量の 90%に地下水混入率 10%を考慮）。汚水処理プロセスはオキシデーションディッチ法を採用した。汚水管渠及び汚水処理場の概略設計を、図 10 に示す。

雨水排水施設

雨水排水施設の概略を図 11 に示す。工業団地内の雨水は図に示すように側溝、水路、雨水調節池を経由して近傍のボダエン川に放流する。工業団地開発による下流域の洪水流量に影響がない様、団地の末端に雨水調節池を整備し、洪水流出量を調節する。

電気施設

バンサバン地区の電力需要は、各開発段階において下記の通り想定される。

	(MW)			
	1995	2001	2006	2011
1. 鉄鋼産業	84	359	1,746	1,746
2. バンバン工業団地	-	19	64	128
3. 港湾施設	-	3	6	9
4. 既存住宅	10	15	16	20
5. ニュータウン	-	1	3	7
計	94	397	1,835	1,910

バンサバン工業団地の北西 22km の地点に国内の 230kV 電力系統に接続された EGAT (タイ発電公社) のバンサバン変電所がある。バンサバン地区への電力供給は 2001 年の末迄は、このバンサバン変電所より供給されることになろう。2001 年末迄には国内の 500kV 電力網に接続される 500kV 変電所が、バンサバン変電所に隣接して建設される予定である。さらに 2003 年にはバンサバン地域に IPP の発電所の建設が期待されている。これらの計画が実現されれば、2003 年以降は十分な電力供給が可能となろう。図 12 に給電システムのダイアグラムを示した。

注) 500kV の変電所の建設は、バンサバン地域の電力需要の増大に伴い、建設スケジュールを調整することが望まれる。

115kV の送電線 (2 系統) 及び工業団地内の変電所 (2 箇所) の建設は、PEA (地方電力公社) が自己資金で実施する予定である。この場合、団地側は変電所用敷地を PEA に無償提供する必要がある。

団地内には 115/22kV 変電所を新設し、そこから工場ロット、団地管理事務所、給水施設及び汚水処理施設へ給電するために、22kV 配電施設の建設が必要となる。工場団地内の配電は、外装ケーブル直埋方式で計画した。

通信施設

バンサバン工業団地の南西9kmの地点に既設のTOT（タイ電話公社）バンサバン遠隔交換局がある。バンサバン交換局の容量は現在600回線あり、TOTは1998年の10月に1,000回線へ拡張する計画である。一方、バンサバン地域の電話回線需要は、下記の通り2011年に約16,000回線と予測される。

	(回線)		
	2001	2006	2011
1. 鉄鋼産業	220	540	540
2. バンサハン工業団地	280	870	1,730
3. IPP発電所	-	20	20
4. 港湾施設	20	30	50
5. 既存住宅	7,460	8,060	9,720
6. ニュータウン	440	1,570	3,610
計	8,420	11,090	15,670

バンサハン工業団地の通信需要を国内及び国際通信網に接続するためには、工業団地専用の遠隔交換局を2000年末迄に団地内に設置し、既設のバンサバン交換局を経由してバンコク等と光ファイバークーブルで接続することになる（図13参照）。

工業団地内には、通信ケーブル用のハンドホールを工場ロット引込個所に設置し、団地管理事務所内の電話交換局と各ハンドホール間に通信ケーブルを布設する。ケーブル配線は、地中埋設方式で計画した。

港湾

ブラチュアップ港の現況

ブラチュアップ港は、サハピリア社により1994年に建設されたもので、日本よりのスチールスラブ等の輸入材、団地より出荷される鉄鋼製品が主に取扱われている。港には沖側に450mの主棧橋、岸側に245mの副棧橋があり、棧橋の前面水深は各々15.0mと10.0m（中等潮位下）で、係留可能最大船級は主棧橋で45,000 DWT、副棧橋で7,000 DWTとなっている。

ブラチュアップ港の港湾取扱い貨物量推計

ブラチュアップ港で取り扱われると予想される貨物は、鉄鋼コンプレックス及び工業団地からの貨物と一般貨物を合わせ下表の如く予想される。

ブラチュアアップ港貨物量推計

(単位：千トン)

	1995	2001	2006	2011
鉄鋼関連貨物	1,800	4,980	3,150	4,080
工業団地関連貨物	—	470	1,020	2,640
一般雑貨	500	805	1,030	1,310
小計	2,300	6,255	5,200	8,030
バルク貨物	—	—	7,500	14,780
合計	2,300	6,255	12,700	22,810

注) 2006年に鉄鋼関連貨物が減少するのは、現在のスラブ輸入から製鉄のためのバルク貨物輸入に転換するため。

ブラチュアアップ港のバース需要

ブラチュアアップ港は1995年に230万トンの貨物取扱量があった。ここで、この貨物量を既存バース長695mで除すと単位バース長当たり取扱貨物量は3,300トン/m・年となる。このバース能力を将来の港湾荷役にも当てはめると、2001年、2006年、2011年に必要となるバース延長は下表の通り算出される。

ブラチュアアップ港の一般雑貨バース需要

	2001	2006	2011
一般雑貨 (1,000トン)	6,255	5,200	8,030
バース需要延長 (m)	1,895	1,570	2,430
バース新設必要量 (m)	1,200	875	1,735

ブラチュアアップ港拡張計画

(一般雑貨バース)

2011年の貨物需要に対応するため、以下に示す様な拡張案を立案した(図14参照)。

- *既存の防波堤は若干、沖合に曲げて延長される。
- *海岸線は約200m幅で埋め立てされ、北側より雑貨バースの建設が始められる。
- *沖側に展開した埋立地の南側は、造船所等の用地として確保する。

(鉄石専用バース)

製鉄・電力基地の操業のため、2006年には750万トン、更に2011年には1,500万トンのバルク貨物がブラチュアアップ港で荷役される。この規模のバルクを取扱う専用船としては、通常65,000トンクラスの“パナマック船”、または140,000トンクラスの“ケーブサイズ船”が考えられる。ここで、仮に、“ケーブサイズ船”を想定すれば、鉄石専用バースは、所定の水深-19mで設計され、陸上の鉄石ヤードまでは約1.2kmの連絡橋で結ばれる。

開発コスト

内部コスト

バンサバン工業団地 600 ha の開発コストは、下表の如く 27 億 7,000 万パーツ（約 120 億円）である。

バンサバン工業団地開発コスト

	コスト		単価面積当たりコスト
	(百万パーツ)	(億円)	(円/m ²)
建設コスト	2,250	99	2,400
エンジニアリングコスト	270	12	290
物理的予備費	250	11	260
計	2,770	122	2,950

注) /1 単価面積当たりコスト：リザーブ用地も含む 414 ha で除した値

/2 土地取得費と物価上昇コストを含まない

また、開発段階別に見たバンサバン工業団地の開発コストは、下表の通りである。

開発段階別のバンサバン工業団地開発コスト

	(百万パーツ)	(億円)
第 1 期	610	27
第 2 期	890	39
第 3 期	1,270	56
計	2,770	122

注) /1 土地取得費と物価上昇コストを含まない

上記の工業用地開発コストに加え、外部インフラの整備コストが必要となる。外部インフラの総整備コストは 116 億パーツ（約 510 億円）で、その内、バンサバン工業団地が分担すべきコストは、33 億パーツ（約 140 億円、総コストの 30%）である。残りは、隣接の鉄鋼業、港湾、都市開発のためのコストである（次表参照）。

外部インフラ整備コスト

	総コスト		バンサバン工業団地の分担コスト	
	(百万円)	(億円)	(百万円)	(億円)
1. 給水施設	3,260	143	1,440	63
2. 道路	1,170	51	890	39
3. 港湾	6,100	268	610	27
4. 給電	290	13	290	13
5. 通信	20	1	20	1
6. その他	750	33	20	1
計	11,590	509	3,270	144

注) 給水施設 : タサエダム～バンバサン間の送水パイプライン等
 道路 : アクセス道路、インターチェンジ等
 港湾 : プラチャップ湾の一般雑貨埠頭、バルクバース
 給電 : 送電線等
 通信 : 交換所及び幹線通信ケーブル
 その他 : 有害ゴミ処理施設

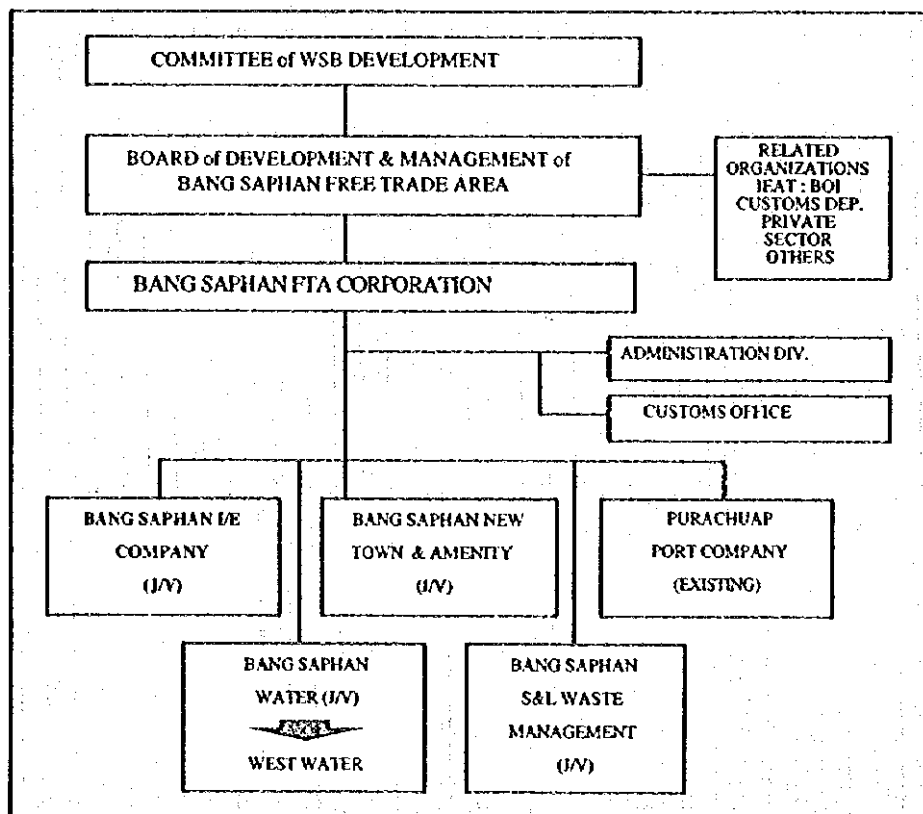
8. バンサパン工業団地の実現方策

事業実施の方法

バンサパン地域の全体開発組織

バンサパン自由貿易地区（FTA）の開発／運営委員会が、バンサパン地域での経済開発を監理する組織として設立されることが推奨される。本委員会は西部臨海開発委員会によって策定される政策に合致した形で、運営されることになろう（下図参照）。

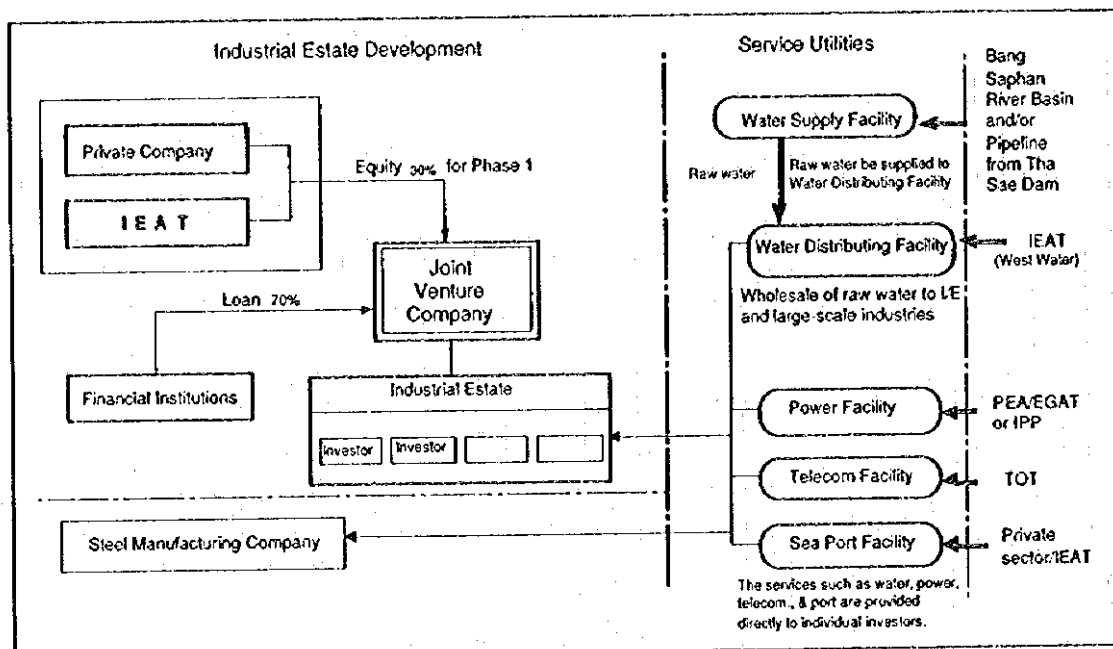
本委員会は、BOI, IEAT, 税関等の政府関係機関のみならず、工業実業家、金融機関、製造会社等の民間セクターからの代表者で構成される必要がある。実施主体、仮称“バンサパン自由貿易地区公社”は、本委員会の実務組織として、税関との協調及び支援の下、この地区での企業の活動を監理・運営するために設立される必要がある。



工業団地

バンサパン工業団地の開発を実施するための“ジョイント・ベンチャー”会社が、民間開発会社（サハベリア・グループ）とタイ工業団地開発公社（IEAT）の間で設立されるこ

とが計画されている。出資比率及び出資形態については両者の間で取り決められることになる。ここで銘記しなければならないのは、民間開発会社が資金調達のみならず、事業の運営において主たる役割を果たすということである。事業の実施形態は、下図に示す通りである。事業の実施形態は、下図に示す通りである。



本事業では公共セクターの積極的な関与が必要であり、来たるべき21世紀に向けた戦略のもと、IEATのオーガナイズが重要となってくる。すなわち、IEATは団地のプロモーションと一部の施設運営という工業団地開発の単なる監督者という役割だけでなく、オーガナイザー、コーディネーター、アシスタントそしてパートナーとしての役割を担うことになろう。その実現に向けて、IEATは今後の事業運営の方向性を変え、それに伴う新しい技術を修得する必要がある。この意味において、バンサバン工業団地開発は挑戦するに値するプロジェクトであろう。真に、タイ国での工業団地開発の最先端にいるという意気込みを示す機会でもある。

給水施設 (外部インフラ)

バンサバン工業団地開発の初期段階では、事業の緊急性あるいは団地整備事業との整合を確保するためIEATが事業地区への水供給において、重要かつ責任ある役割を担うことが望まれる。即ち、2003年を目途とするタサエダムからバンサバン地区への送水パイプライン整備事業をIEATが担当することが必要となろう。その後、開発の進展と共に増大する水需要にこたえるために、民間活力の活用の意味から給水事業運営の体制も政府主導から民間主導にシフトすることが推奨される。

最終的には、仮称“West Water”という民間会社が西部臨海地区全体への水供給のため整備されることが望ましい。“West Water”会社への政府関係機関 (IEAT) の資本参加は、事業の継続性と国家開発政策の一環としての水資源の適切かつ有効な開発と運用という

意味から必要である。

その他の施設

その他、電力供給施設、通信施設、港湾施設等の外部インフラ施設の整備、管理主体を表3にとりまとめた。

開発スケジュール

バンサバン工業団地の開発は、投資需要の増加にあわせ、3期に分けて行うこととする。投資プロモーションの所要時間、外部インフラの完成時期を想定して、バンサバン工業団地の開発予定を以下の通りとする。外部インフラを含む詳細な開発スケジュールを、図15にとりまとめた。

第1期開発 (108 ha) :	2000 年末迄に建設
第2期開発 (202 ha) :	2003 年末迄に建設
第3期開発 (290 ha) :	2007 年末迄に建設

9. 環境予備調査

環境影響評価

タイ国においては、工業事業に関する環境影響評価(EIA)は、国家環境保全法(Enhancement and Conservation of National Environment Quality Act)に基づき1978年より採用されている。新規に建設される工業団地についても、その建設に先立ち、EIAの実施が求められる。

正規のEIAの実施には1年以上を要するため、本調査では現時点で入手可能なデータおよび情報を用いて、バンサパン地域の予備的な環境評価を行った。バンサパン地域においては、工業団地の活動に伴う環境影響に加え、鉄鋼業および火力発電所の活動に伴う環境影響も無視できない。このため、鉄鋼業および火力発電所を含む環境影響について検討を行った。詳細に互る正規のEIAについては、本調査終了後、タイ国政府により実施されることとなる。

本調査では、バンサパン地域における工業活動に伴う環境影響を、大気質、水質、廃棄物及び社会環境に関して検討した。汚染源が大気質および水質に与える影響は、環境モデルを用いることにより評価が可能であり、これにより、将来の環境質を予測することが出来る。以下に計画が実施された場合のバンサパン地域の環境影響予測について述べる。

大気汚染

煙突からの排ガスの影響を知るためには、その地域の大気の地上濃度を計算する必要がある。煙突から排出されたガスの大気地上濃度は、plume-puff式により計算、予測が可能である。本調査では、鉄鋼業および火力発電所を含むバンサパン地域の固定発生源からの大気濃度を、コンピュータプログラムを用いて、主要な汚染物質であるSO₂、NO₂およびTSPについて予測した。

バンサパンにおける大気汚染予測 (最大着地濃度)

	Maximum Ground Level Concentration	Ambient Concentration (Reference)*	Air Quality Standards		
			1-hr average value	24-hr average value	1-yr average value
SO ₂ (mg/m ³)	0.034	0.003		0.30	0.10
NO ₂ (mg/m ³)	0.012	0.017	0.32		
TSP (mg/m ³)	0.008	0.096		0.33	0.10

Note: * Data measured during March 12 to 15, 1995, in Bang Saphan area

計算結果は、バンサパン地域の工場、すなわち、工業団地の工場、鉄鋼業の工場および火

力発電所が操業に入る 2011 年に、SO₂、NO₂ および TSP の全てがタイ国の大気質基準内に入っていることを示している。

水質汚染

工業団地内で発生する汚水は、団地内に設置される集中污水处理場で処理される。集中污水处理場で処理された汚水は、工業省 (MOI) の定める工場廃水基準に合致する必要がある。鉄鋼産業から発生する汚水に関しても同様である。

集中污水处理場で処理された汚水は環境中へ放流される。放流先が河川の場合は、流れに沿って下流側に汚染物質の希釈および対流が生じる。本調査では、処理された廃水はマエランブン川へ放流され、ここで完全に混合されるものとする。従って、汚染物質の濃度は川の流量によって決定し、次の簡単な式で表わすことが出来る。

$$\text{汚染物質濃度 } C = (C_0q_0 + C_1q_1 + C_2q_2) / (q_0 + q_1 + q_2)$$

ここに、C: 予測汚染物質濃度 (mg/l)、q₀: 川の流量、C₀: 汚染物質のバックグラウンド濃度 (mg/l)、C₁、C₂: 放流廃水中の汚染物質濃度 (mg/l) (BOD=20mg/l、SS=30mg/l)、q₁、q₂: 放流廃水量 (m³/日)

下表は、工業団地および製鉄業からの処理済廃水がマエランブン川へ放流された場合の予測濃度を BOD および SS について示したものである。BOD が従前の水質 (2-6ppm) に比べ 8ppm と若干悪化するが、有害物質は污水处理場で除去されることから、許容範囲と考える。但し、これ以上の汚染は避けることが必要で、2011 年以降汚染がひどくなる場合は、より高級な污水处理施設を導入する必要がある。

マエランブン川の水質汚染予測

	Concentration to be forecasted	Background Concentration *
BOD ₅ (mg/l)	8.2	2 - 6
SS (mg/l)	17.5	3 - 22

* : Data at Klong Maerampung, 1994 - 1996

固形廃棄物

産業廃棄物は、一般廃棄物と有害廃棄物の 2 つに分類出来る。下表に、バンサバン工業地域で発生する廃棄物量を予測した。

バンサバン工業地域における工業廃棄物発生量の予測

(Unit : ton/yr.)

Type of Industry	General Waste	Hazardous Waste	Total
Food	1,377	243	1,620
Textile	387	68	456
Wooden and furniture	316	56	371
Paper and pulp	57	10	68
Chemicals	1,836	324	2,160
Ceramics	1,865	329	2,194
Steel processing	2,235	394	2,629
Machinery	2,080	367	2,447
Shipbuilding	29	5	34
Industrial estate total	10,181	1,797	11,978
Iron/Steel Industry	90,000		150,000
	* 60,000		
Thermal power plant	480,000 (Ash)		480,000

* Although the sludge generated from the pickling and plating process will contain Ferrite, Aluminum, Zinc, etc., heavy metal will not be contained. Therefore, the sludge will be recycled efficiently.

一般廃棄物の処理、処分方法は、埋立および焼却の2つの方法で行う。鉄鋼業からの廃材は衛生理め立てで、工業団地からの一般廃棄物は焼却炉においてそれぞれ処理する。IPP火力発電所から大量に発生する石炭灰は、人工魚礁の原料として再利用する。人工魚礁は、西部臨海における沿岸漁業振興のための基盤整備に活用する。

有害廃棄物の処理のため、工業団地の近傍に有害廃棄物処理施設を整備する必要がある。有害廃棄物の処理・処分に関しては、工業省 (MOI) がその責任を有しており、廃棄物処理センター建設の指針も有している。MOIは処理センター建設のために、民間と共同で、General Environmental Conservation (GENCO) 社なる合弁会社を既に設立している。これらの先行する事例を考慮すると、有害廃棄物の処理、処分のための施設は、政府および民間との共同出資で建設、管理されることになると考えられる。

社会環境への影響

(社会施設移転)

工業団地の開発予定地には、現在のところ幾つかの社会施設 (小学校2、寺院1) が確認されている。これらの内、2つの小学校は Wat Na Pak Kang Primary School と Thum Khanoi Primary School で、1995年現在の在籍生徒数は、各々122人と106人である。又、唯一の寺院は Wat Na Pak である。

タイの寺院は地域の人々及び地域社会において宗教上の重要な支えとして尊重されているということを十分に考慮し、Wat Na Pak Kang は現存のまま現在の場所に保存するものとする。一方、生徒の安全、快適性を考慮し、現存の2つの小学校は移転することとする。

(住民移転)

開発予定地には、約120戸の家屋に地域住民が居住していると判断される。工業団地の開発に際しては、これらの地域住民は開発予定地外へ移転することになる。これらの地域住民の移転に係わる補償は工業団地の開発会社実施することになるが、団地工事への優先的な雇用や、優先的な職業訓練機会の付与など補助的な支援も必要で、それにより住民移転も促進されよう。

モニタリング計画

大気汚染モニタリング

大気測定所は、その測定所がカバーする測定範囲内の汚染のレベルおよびパターンを把握出来なければならない。カバーすべき測定範囲は、気象条件、地形的特徴および汚染源の分布を基に決定する。工業団地の様な汚染源が密集している場所での測定所の立地決定では、一つの測定所が半径約3 kmの範囲をカバーすべきものと考えられている。また、住宅地およびその他の、汚染度のあまり高くない地域においては、一つの測定所は、一般的に5 km乃至10 kmのより広い範囲をカバーすべきものと考えられている。

工業活動に伴う汚染の調査目的のためには、重要な汚染物質であるSO₂、NO_xおよびTSPの測定が一般的である。その他の汚染物質（炭化水素、HCl、CO等）については、必要に応じて観測を実施する。

水質汚染モニタリング

大気汚染モニタリングの場合と同様、水質汚染測定所もバンサバン地域に設置する必要がある。工場で発生した廃水は、処理後川へ放流され、環境に影響を与える。従って、工場廃水および外部環境の両者について水質監視を行う必要がある。工場内の、廃水処理設備前後における試料採取により、廃水の監視を行うべきである。

工場内の廃水の監視は、必要に応じて連続的、日毎、月毎あるいは不定期に行うべきであるが、環境の水質に関しては、長期に渡る平均的な影響の重要性により、工場内の廃水の監視の様な頻度は必要ない。

10. バンサパン工業団地の経済、財務評価

経済的採算性

経済分析の方法

工業団地開発の経済分析は、経済的内部収益率という指標で評価される。工業団地に進出する企業から生み出される工業生産が事業の主たる便益とみなされている。この経済的内部収益率は、将来の費用と便益の現在価値を等しくする割引率として定義される。ここでは、工業団地開発の効果は、工業団地への進出企業が生み出す付加価値で評価されている。

バンサパン工業団地開発により生み出される付加価値

	2001年	2006年	2011年
百万パーツ/年	5,600	18,700	34,200
(億円/年)	250	820	1,500

経済分析の結果

経済的内部収益率は、外部インフラ建設費の全てを工業団地開発コストに付加した場合51%となり、工業団地開発に直結する外部インフラ建設費33億パーツ(全体費用116億パーツのほぼ30%に相当)のみに限った場合68%と高くなる。

財務的採算性

財務分析の方法

財務評価は、2つの観点から実施する。1つ目は、事業が事業実施主体の自己資金だけで、すなわち借入金なしで、実施されると仮定した場合である(プロジェクト自体の収益性)。2つ目は、より現実的で事業への投資家の観点から事業を評価するものである(自己資本の収益性)。ここでは、投下自己資金から期待できる採算性に焦点が当てられており、借入金、金利、元本返済等が考慮されている。

前者は、費用と収益のキャッシュフローの流れをベースに“投下資本全体に対する収益性”(ROI)という指標で、一方、後者は“投下資本金に対する収益性”(ROE)という指標で示されている。

財務分析の前提条件

- ・土地の評価：土地代は、101\$/m²(400,000バーツ/ไร่)とする。
- ・ロット販売：ロット販売価格は、他の工業団地を参考に50US\$/m²とした。2000年価格を起点に年率5%で2010年まで上昇させる。

・資金調達及び資本構成：フェーズ1の事業費の30%は自己資本（出資金）で、残り70%は借入金で賄う計画である。借入金の調達金利は、7%と仮定する。出資金比率は、民間事業者が80%、IEATが出資金の20%とする。

財務分析の結果

バンサバン工業団地の財務分析の結果は、プロジェクトの投資採算性（ROI）13.6%、出資金に対する採算性（ROE）16.4%となる。

ROI：	13.6%
ROE：	16.4%

センシティブティ分析として、適切な採算性を確保するためのロット販売価格を検討した。

	ロット販売価格
1) 土地価格 15ドル/m ² の場合：	56ドル/m ²
2) 土地価格 5ドル/m ² の場合：	44ドル/m ²
3) 付加価値税の課税（“自由貿易地区”に指定されない場合）：	51ドル/m ²
4) 建設費10%減：	47ドル/m ²
5) 上記2)と4)のコンビネーション：	41ドル/m ²

事業評価

投資に対する適正な採算性（ROI）は、タイにおける機会コスト10～15%と比較できる。また、出資金に対する適正な採算性（ROE）として、14～17%が妥当と考えられる。

本事業のROIは13.6%、ROEは16.4%であり、上記の機会コストと比較して、それぞれ採算性を確保しうると言える。

採算性検討の前提であるロット販売価格50US\$/m²は、東部臨海や他のアジア諸国での販売価格と比し、競合出来る価格と思われ、本プロジェクトの収益性は確保されよう。

一方、地域経済観点から見れば、経済的内部収益率も機会コスト10～15%をかなり上回り、十分な採算性があるといえる。

11. 結論と提言

本調査は、バンサバン開発の中心的プロジェクトのひとつであるバンサバン工業団地の開発可能性を検討したものであり、その結果は以下の様に要約できる。

1) バンサバン開発は、以下の4つの意味から、その成功が期待されており、その中心プロジェクトであるバンサバン工業団地の実現も重要である。

(1) 西部臨海地域は、首都圏経済社会の過密解消の受け皿として、又経済、貿易のポータレス化にむかいミャンマーや南西アジアへの窓口として、開発が期待されている。バンサバン開発は西部臨海地域開発のひとつの核であり、その正否が西部臨海開発の将来を決めると言っても過言ではない。

(2) タイ国の工業構造は、加工組立、消費材生産型工業の定着に加えいよいよ上流の素材産業を整備し、一貫体制を構築しようという入口にある。バンサバンは鉄素材産業が既に立地、その素材型産業の拡充と、鉄関連産業の導入により、鉄鋼産業コンプレックスの構築が期待される。

(3) シヤム湾の海岸線は遠浅で、素材型産業立地に必要な要素である大水深港湾の適地は数カ所に限られており、バンサバンはマブタブット港、ラムチャバン港と共に適地のひとつである。既に一部整備されているバンサバン港を拡充し、その背後に工業集積を進めることが、謂わば「限られた港湾資源」を活用することになる。

(4) 自由貿易地域 (FTA)

産業を含め、タイ経済は離陸を果たしたと言えるが、これをより確実にするために、自由貿易に関する新たなコンセプトの導入が必要である。FTAは、AFTA、WTO等の国際的な状況、及びタイ国内の情勢の変化に対応するために必要な仕組みである。FTAの目的は従来の輸出振興ばかりではなく、貿易そのものの振興を通じた国内産業の競争力強化にある。バンサバン開発は、FTAを適用する好機である。

2) バンサバン工業団地は以下の条件をクリアすれば、国民経済的な意味からも、又工業団地開発事業としての意味からも十分にフィージブルである。

(1) 工業生産に不可欠な給水、給電、運輸、通信施設は、工業団地の外部施設を公共的に整備、運営管理する必要がある。

給水施設については、RIDが計画中のタサエダムを早期に実現し、ダムからバンサバン迄(約70 km)パイプラインによる送水を行う必要があり、その整備を公共(恐らくIBAT)が行うことが求められる。送水された水は処理を施された後、バンサバン工業都市を構成する住宅、工業団地、鉄鋼産業、港湾等へ配水される。なお、給水、給

電施設については、その F/S 実施についてタイ国政府が決定したとのことで、早期実施が望まれる。

- (2) 以下の理由から、バンサバン地区を Free Trade Area に指定し、バンサバン工業団地のステータスを確保することが望ましい。
 - ① 首都圏から遠隔地にあり、投資家に対する強力なインセンティブとなる。
 - ② 工業団地開発に係わる税の減免により、団地開発事業のフィージビリティを確保する。
- (3) バンサバン工業団地の造成コストは、土地に起伏があり土工費がかかること、水多消費型業種等を見込み、給水プラント、汚水処理場等のコストも多いこと等から、比較的高コストとなっている。団地開発事業をフィージブルとするためには、造成コスト以外のコストを下げる必要があり、用地取得費等を低くおさえることが不可欠である。
- 3) バンサバン工業団地開発の手法は、民間活力を十分に活用すると共に、公的機関の介入による西部臨海開発、関連外部インフラ開発との整合を確保する必要がある。
 - (1) その為には、関連公共機関と民間の参加によりバンサバン自由貿易地帯開発運営協議会を設立、その下で自由貿易地区公社といくつかの J/V 会社（工業団地開発会社、関連インフラ整備会社、住宅都市整備会社等）が、プロジェクトの実現に当たる。バンサバン工業団地については、IEAT と民間の J/V 会社が設立されることとなろう。外部インフラについても、プロジェクトの統合性を保つ意味から、IEAT が積極的に参画することが望ましい。
 - (2) 開発の資金は、公共及び民間の出資金と市中金融機関からの資金調達により賄われるが、大規模な資金が必要で、リターンが遅く且つ低い外部インフラについては政府資金の投入が必要な場合も出てこよう。政府資金の調達においては、優遇的条件の政府開発援助資金が有効である。
- 4) バンサバン工業団地を開発するに当たり、環境への配慮を充分に行うことが不可欠である。工業、生産に伴う大気汚染、水質汚染については本調査の予測結果等を活用し、バンサバン地区住民に環境基準や現在の水準に比較して、問題ないことや今後採用するモニタリング方法を衆知せしめることが重要である。住民移転については工業団地開発会社を実施するため、民と民との交渉になるが、J/V 会社へ参加している IEAT が住民との交渉の要点に参画する必要がある。特に、学校や公共物の移設問題について、IEAT の参加により、十分な対応が望まれる。いずれにしても、法定の環境影響アセスメントを早急に実施することが求められる。本調査の結果を活用して頂きたい。