No. 8

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

平成9年1月

JICA LIBRARY
J 1134023 [9]

日本工営株式会社
財団法人日本立地センター

鉱調工
JR
96-148

タイ王国 バンサパン工業団地開発計画調査 報告書 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
JICA
122
60
HPI
LIBRARY

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

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

1134023[9]

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。

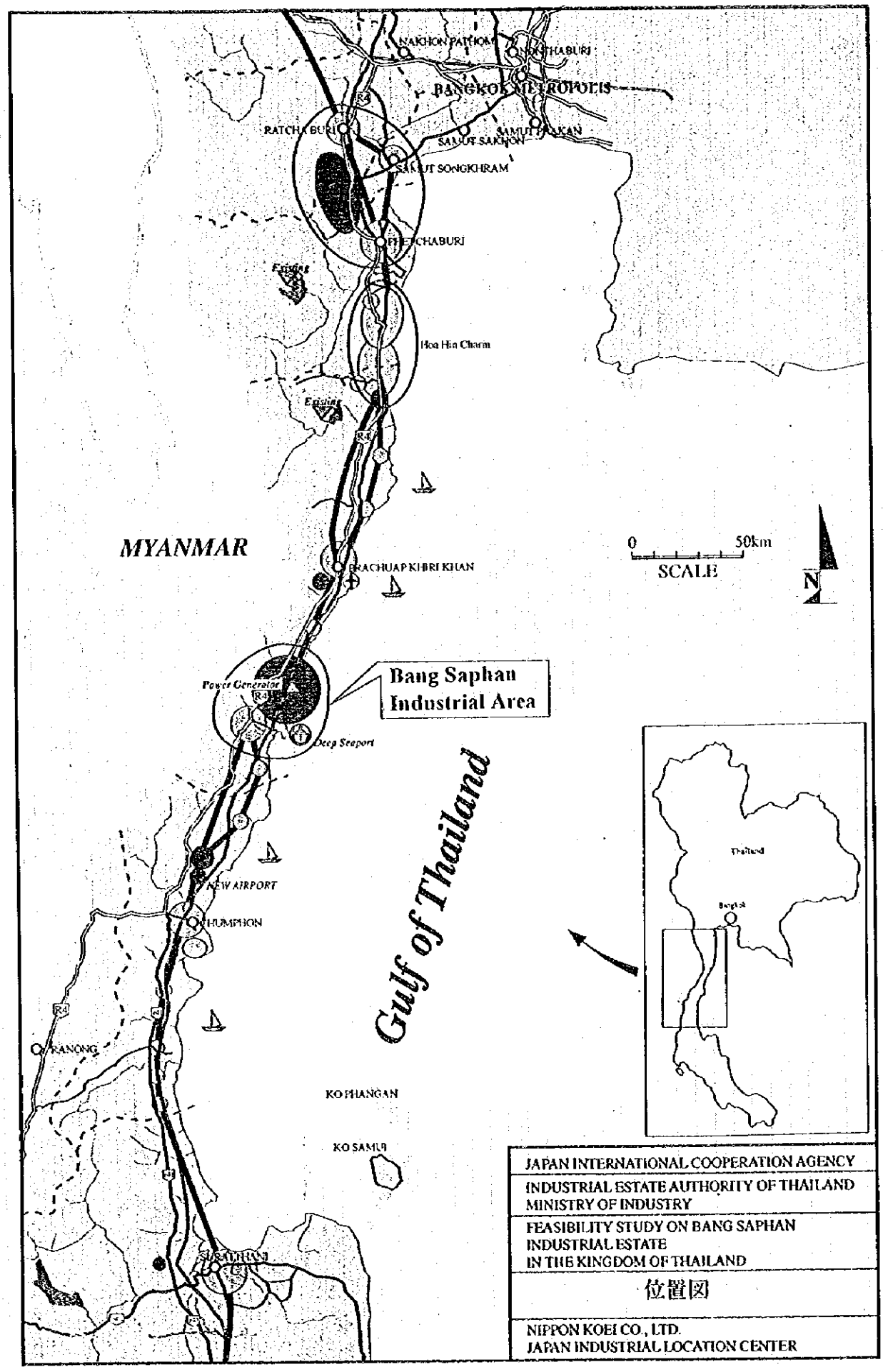
この報告書が，本計画の推進に寄与するとともに、両国の友好親善の一層の発展に役立つことを願うものです。

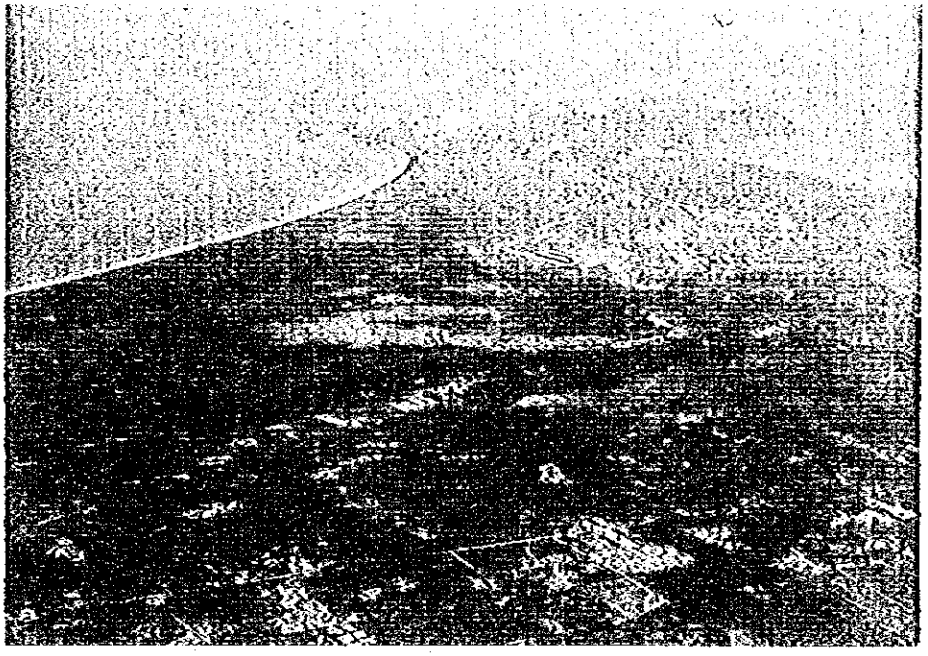
終わりに、調査のご協力とご支援をいただいた関係各位に対し、心から感謝申し上げます。

平成９年１月

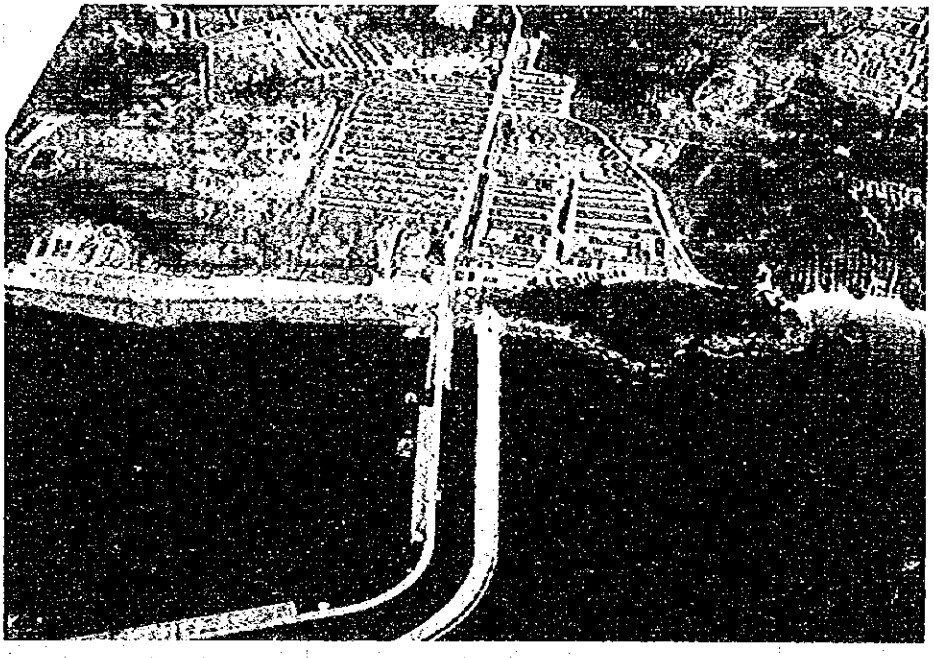
藤田公郎

国際協力事業団
総裁　藤田　公郎


NAKHON PATHOM
NONTHABURI
BANGKOK METROPOLIS
RATCHABURI
SAMUT SAKHON
SAMUT PRAKAN
SAMUT SONGKHRAM
PHETCHABURI
Existing
Hua Hin Charm
Existing
MYANMAR
PRACHUAP KHIRI KHAN
0
50km
SCALE
N
Power Generator
Bang Saphan
Industrial Area
Deep Seaport
Gulf of Thailand
NEW AIRPORT
CHUMPHON
RANONG
KO PHANGAN
KO SAMUI
SURATHANI
Thailand
Bangkok
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



バンサパン工業団地計画対象地域　(1996年2月)



ブラチャップ港　(1996年2月)

タイ王国バンサパン工業団地開発計画調査

目　次

1.　序 1

1.1　調査の目的と背景 1

1.2　調査範囲 1

1.3　調査実施体制 2

1.4　レポート 2

2.　バンサパン地区工業開発の背景（その１） 4
地域の社会・経済・産業の現状

2.1　人口と雇用 4

2.2　輸出・投資 6

2.3　産業構造 9

2.4　資源／エネルギー 10

2.5　工業団地 13

2.6　西部臨海におけるプラチュアップキリカン県の役割 15

3.　バンサパン地区工業開発の背景（その２） 18
鉄鋼産業の開発方向

3.1　タイ国鉄鋼業の現状 18

3.2　アジアにおける鉄鋼振興策の比較 19

3.3　タイ国鉄鋼業の将来 20

3.4　バンサパン地区鉄鋼産業開発計画 23

4.　バンサパン工業団地に対する投資需要 29

4.1　投資需要調査の結果 29

4.2　バンサパン工業団地への誘致可能業種の検討 31

4.3　バンサパン工業地域における開発需要 33

5.　バンサパン地区開発の基本方針 39

5.1　バンサパン地区の開発構想（開発制約と開発の方向） 39

5.2 バンサバン工業都市の開発 49
5.3 FTA 52

6. バンサバン工業団地開発計画 58
6.1 土地利用計画及び造成設計 58
6.2 内部インフラ施設の設計 61
6.3 開発コスト 66

7. 関連外部インフラ施設開発計画 68
7.1 給水施設 68
7.2 港湾 71
7.3 道路 76
7.4 電力供給施設 78
7.5 通信施設 79

8. バンサバン工業団地の実現方策 80
8.1 事業実施の方法 80
8.2 開発スケジュール 82
8.3 投資促進の手法 82
8.4 管理運営計画 84

9. 環境予備調査 87
9.1 現況 87
9.2 環境影響評価 89
9.3 モニタリング計画 96

10. バンサバン工業団地の経済、財務評価 98
10.1 評価の方法 98
10.2 経済的採算性 98
10.3 財務的採算性 100
10.4 事業評価 102

11. 総論と提言 104

表 一 覧

表1.1　調査参加者 107
表2.1　タイの輸出10大品目 109
表2.2　タイにおける工業団地 110
表4.1　バンサパン工業団地への導入期待業種 113
表5.1　バンサパン地域工業開発フレーム 116
表5.2　バンサパン工業都市の土地利用計画 117
表8.1　インフラ整備／管理主体 118
表10.1　経済／財務分析 119
表10.2　経済分析結果 120
表10.3　財務分析結果 121
表10.4　財務感度分析結果 122
表10.5　アジア諸国でのロット販売価格 123

図 一 覧

図2.1 タイにおける地域別外国投資実績（1994年） 125
図2.2 タイの工業団地開発現況と工業開発軸 126
図2.3 西部臨海部開発の基本的方向 127
図5.1 バンサパンの土地利用制約 128
図5.2 バンサパン工業都市土地利用構想（2011年、シナリオ1） 129
図5.3 バンサパン工業都市土地利用構想（2011年、シナリオ2） 130
図5.4 バンサパン工業都市土地利用構想（2001年、シナリオ1,2） 131
図6.1 現況土地利用とバンサパン工業団地の位置 132
図6.2 バンサパン工業団地土地利用計画 133
図6.3 バンサパン工業団地用地現況地形 134
図6.4 バンサパン工業用地切土、盛土区域の分布 135
図6.5 バンサパン工業団地道路整備計画 136
図6.6 バンサパン工業団地給水施設概略設計 137
図6.7 バンサパン工業団地汚水処理施設概略設計 138
図6.8 バンサパン工業団地雨水排水処理施設概略設計 139
図6.9 22kVバンサパン工業団地給電施設概略設計 140
図6.10 バンサパン工業団地通信施設概略設計 141
図7.1 バンサパン地区への給水計画 142
図7.2 タサエダムからの送水パイプラインのルート計画 143
図7.3 プラチャップ港整備計画 144
図7.4 プラチャップ港整備計画（全体計画） 145
図7.5 バンサパン工業都市全体の配電計画 146
図7.6 バンサパン工業都市全体の通信施設計画 147
図8.1 全体開発組織 148
図8.2 バンサパン工業団のプロジェクト・フォーメーション 149
図8.3 開発スケジュール 150
図10.1 資金計画 151
図10.2 借入、返済、債務残高の推移 152

略語一覧

AFTA	ASEAN Free Trade Agreement
BMA	Bangkok Metropolitan Authority/Area
BOI	Board 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

1. 序

1.1 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。

素材型工業の未成熟は、加工組立工業等の成長に伴い、素材の輸入増加へとつながり、国内消費の拡大と相俟って、貿易収支の悪化を招いている。

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。

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。工業団地の実現に不可欠なインフラ、社会教育施設等の整備、貿易自由化をにらんだ自由貿易地域導入、環境を保全しつつバランスのとれた工業生産をサポートするための工業都市整備という観点もあわせ、バンサパンにおける工業団地開発の可能性を検討しようというものである。

以上を背景として、タイ国政府は我が国に対し協力要請を行い、日本国政府は「バンサパン工業団地のフィージビリティー調査」についての技術協力を行うことを決定した。調査は技術協力実施機関である日本国際協力事業団（JICA）に委託され、タイ国工業団地開発公社（IEAT）とJICAとの間で、1995年7月25日に調査業務範囲（Scope of Work）が合意された。

1.2 調査範囲

S/Wに従って、コンサルタントが実施した調査範囲は下記の通りである。

1) 現況調査
   - タイ国概況調査
   - タイ国経済状況、産業政策調査
   - プラチャップキリカン県の現状調査
   - バンサパン地区の現況調査
   - タイ国鉄鋼産業調査
   - 輸入関連産業調査
   - 環境調査

2) タイ、日本、米国、韓国、台湾における投資需要調査

3) バンサパン工業団地立地業種の想定

4) バンサパン工業団地開発規模設定

5) バンサパン地区開発ポテンシャルの検討（土地利用コンセプト立案、インフラ整備構想立案、初期的な環境影響分析等）

6) バンサパン工業団地整備計画立案

7) バンサパン工業団地概略設計とコスト積算

8) 環境影響調査

9) 財務・経済分析

10) 事業実施計画立案

上記に加え、ドラフトファイナルレポート報告時に、現地にて技術移転セミナーを実施する予定である。

1.3 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。運営委員会は調査を通じて数回開催され、さらに調査団は委員会メンバーと個別に詳細な打合せを行っている。タイ国側カウンターパートチームは、調査団がタイ国で作業する場合には共同作業に従事した。合計２人のカウンターパートがJICA 研修のため日本を訪問し、一部期間調査団各社において業務打合せ等に参加した。

本調査の参加者一覧を、運営委員会メンバー、カウンターパートを含めて示した（表 1.1）。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。その間延べ103 日に渡り、タイで現地調査を行っている。

1.4 レポート

本調査において、調査団は IEAT 及び運営委員会に対し、以下のレポートを提出した。

①インセプションレポート　：　1996年11月
②プログレスレポート・1　：　1995年12月
③インテリムレポート　：　1996年4月
④プログレスレポート・2　：　1996年7月
⑤ドラフトファイナルレポート：　1996年10月
⑥ ファイナルレポート　：　1997年1月

ファイナルレポートは英文と邦文があり、それぞれ2巻より構成している。第1巻は要約編であり、第2巻はメインテキストである。英文のメインテキストには、本文に併せてAppendixが含まれている。

2. バンサパン地区工業開発の背景（その1）
地域の社会・経済・産業の現状

2.1 人口と雇用

1) 人口の分布

西部臨海6県の総人口は約290万人（1994年）で、タイ全国の総人口の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。

プ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。全国人口に占める割合は0.78%であり、面積構成比が1.24%であることからみると、人口の集積が若干少ないと見ることができる。

タイ、西部臨海、プラチャップキリカン県の人口（1989～1994年）

	1989	1990	1991	1992	1993	1994	annual increase (%)	ratio
Prachuap Khiri Khan Province	419,945	424,766	430,487	451,155	452,235	441,930	1.0%	0.7%
Western Sea Board	3,269,183	3,305,115	3,336,923	3,423,473	n.a.	n.a.	1.5%	5.9%
All Country	55,900,000	56,300,000	56,900,000	57,800,000	58,300,000	59,100,000	1.1%	100%

Source: Provincial Statistics (Prachuapkhirikhan Province, 1994),
STATICAL REPORT OF REGION (1993)

プラチャップキリカン県は6郡1市で構成されている。人口増減は下表のとおりである。郡の中で最も人口の多いのはプラン・ブリで11万人、次いでホアヒン69,000人、県庁所在地のプラチャップキリカン68,000人、バンサパン65,000人と続いている。プランブ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パンの人口増加が多く、県南端のバンサパンノイで人口減少が見られる。

プラチャップキリカン県の郡別人口

	Area (km²)	Population		
		1994	1995	1995/1994 (%)
1. Hua Hin	911	68,972	69,350	0.5
2. Pran Buri	1,540	102,200	110,144	7.8
3. Kuiburi	750	49,189	49,259	0.1
4. Prachuap Khiri Khan	1,043	68,154	68,404	0.4
Municipal area	14	15,354	15,479	0.8
Non-municipal area	1,209	52,800	52,925	0.2
5. Thab Sakae	518	51,315	51,483	0.3
6. Bang Saphan	876	65,115	65,503	0.6
7. Bang Saphan Noi	720	36,985	36,777	▲0.6
Prachuap Khiri Khan Province	6,358	441,930	450,920	2.0

Source: Statistical Report and Investment Plan of Prachuap Khiri Kham Province

2) 就業人口

タイ国全体の就業者は1980年2,630万人から1993年2,980万人へと、年率1.0%増加した。プ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表でみると、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。プ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。

プラチャップキリカン県の業種別就業者数(1990年)

	Workers	Total		Thailand (1993) (千人)	
	Total	233,077	(100%)	29,207	(100%)
一次	Agriculture, Aminal and Husbandry, Forest	14,657	(62.0%)	14,288	(48.9%)
	Miners, Quarryman	354	(0.15%)	-	
二次	Craftman, production worker	29,272	(12.5%)	5,999	(20.5%)
三次	Professional Technical	7,654	(3.3%)	1,328	(4.5%)
	Administrative, and Executive, etc.	9,369	(4.0%)	640	(2.2%)
	Clerical, etc.	4,742	(2.0%)	1,093	(3.7%)
	Sales workers	22,388	(9.6%)	3,414	(11.7%)
	Transport equipment	6,246	(2.68%)	1,111	(3.8%)
	Service workers	8,012	(3.4%)	1,319	(4.5%)
	Unknown	377	(0.16%)	17	(0.1%)

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

3) 教育人口

プラチャップキリカン県の就学状況を示したものが下表である。

1993 年の小学生数は 43,000 人、中高生数 28,700 人、計 71,700 人で、小学校数 237 校、中・高等学校 69 校である。中・高校卒業生数を生徒数の 15%とすると約 4,300 人となる。製造業への就業率を高校卒業生数の 20%(1990 年の実績は 9.9%)と多めに設定してもわずか 800 人程度であり、農業、漁業からの転職を考えたとしても、今後バンサパン開発に伴う労働力供給量は不足することが予想される。

プラチャップキリカン県の学校数、学生数

Amphur	No. of Government School				No. of Private School				計			
	Primary		Secondary		Primary		Secondary		Primary		Secondary	
	School	Student	School	Student	School	Student	School	Student	School	Student	School	Student
Whole country (1992)	-	6,067,000	-	2,297,000	-	691,000	-	420,000	-	6,758,000	-	2,717,000
1. Prachuap Khiri Khan	43	7,856	3	3,077	1	157	5	1,299	44	8,013	8	4,376
2. Hua-hin	31	5,426	7	2,694	2	1,252	5	3,669	33	6,678	12	6,363
3. Pranburi	41	7,331	9	3,976	1	570	8	3,860	42	7,901	17	7,836
4. Kuiburi	36	5,384	4	1,376	-	-	2	188	36	5,384	6	1,564
5. Tab Sakae	26	4,306	6	1,790	1	390	2	1,227	27	4,696	8	3,017
6. Bangsaphan	35	7,052	12	4,051	-	-	1	677	35	7,052	13	4,728
7. Bangsaphan Noi	20	3,293	5	833	-	-	-	-	20	3,293	5	833
Total	232	40,648	46	17,797	5	2,369	23	10,920	237	43,017	69	28,717

Source: Prachuap Khiri Khan Provincial Office, Ministry of Education

2.2 輸出・投資

1) タイ経済の現況

1985 年のプラザ合意以降の外国投資の増加、世界経済の拡大等の諸情勢に恵まれ、タイ国における産業の拡大は本格化し、これに伴って、急速な経済成長を達成した。1988 年から 90 年の 3 ヶ年の経済成長率は 10%(実質)を超えており、91 年には 8.4%と若干成長率は低下したものの、依然として高度成長を維持しており、この安定的な成長は 90 年代前半を通じて維持されている。

1994 年のＧＤＰは 2 兆 6,844 億バーツ(1988 年価格)であり、これは 1990 年の 1.4 倍に当たる。この間の年平均成長率は 8.27%であった。産業別のＧＤＰ構成を見ると、製造業が最も大きく、全体の 31.3%を占め、これに卸・小売業が続いている(16.1%)。一方、タイ経済の柱であった農業は、80 年代後半に至り主役の座を製造業に譲ることになるが、その後もシェアーを低下させてきており、1994 年には 11.3%であった。なおこの間(1990－94 年)に製造業は 3.6 ポイントのシェアーの増加をみている。

産業別ＧＤＰ（1988年価格）

Unit: Mill, Baht

	1990		1994*		Growth Rate
	Value	(%)	Value	(%)	94/90(%)
Agriculture	266,227	13.63	304,200	11.33	3.39
Mining and quarrying	31,051	1.59	44,200	1.65	9.23
Manufacturing	542,669	27.78	841,400	31.34	11.59
Construction	116,606	5.97	163,100	6.08	8.75
Electricity and water supply	46,867	2.4	70,500	2.63	10.75
Transportation and communication	146,753	7.51	206,800	7.7	8.95
Wholesale and retail trade	341,137	17.46	433,500	16.15	6.17
Banking, insurance, and real estate	108,111	5.53	204,400	7.61	17.26
Ownership of dwellings	60,756	3.11	69,400	2.59	3.38
Public administration and defense	61,366	3.14	70,900	2.64	3.68
Services	231,839	11.87	276,000	10.28	4.46
GDP	1,953,382	100	2,684,400	100	8.27
Per Capita GDP**;Baht	39,069	-	60,258	-	11.44
Population; '000 person	56,083	-	59,300	-	1.4

*: Estimate, **: Current Price

Source: NESDB

2) 輸出

過去10年間外国貿易は急成長した。1990～94年の期間で、輸出は1.92倍、輸入は1.62倍となった。輸出の伸びが輸入を上回っているが、貿易赤字は依然として大きく、この差は縮小していない。

近年の輸出製品を産業別にみると、製造業が最も多く全体の81%を占め、これに農業が11.4%で続いている。なお、1980年の製造業のシェアーは35.1%であり、農産品が輸出の主体であったが、1985年には製造業の輸出が農産品の輸出を上回ることになる。

輸出の動向

Unit: Mill.Baht

	1990	1991	1992	1993	1994	1995*
Manufactured Products	440,395	553,188	634,386	752,557	922,791	530,434
Agricultural Products	100,003	109,278	123,810	110,695	129,559	85,087
Fishery Products	32,507	43,704	48,793	55,689	67,903	33,984
Others	16,908	19,459	17,655	16,921	17,347	10,311
Total export	589,813	725,629	824,644	935,862	1,137,600	659,816

*: Sum of 1st & 2nd Quarter(Prospect)

Source: Quarterly Bulletin, Bank of Thailand

製造業の輸出構成を見ると、繊維製品、機械、電気、電子機器の4業種が多く、全体の47.9%を占めている（1994年）。さらに小分類で見ると、ガーメント（10.9%）、コンピュータ・同部品（10.0%）、ＩＣ・同部品（4.9%）、ＴＶ（2.4%）等が上位を占めている。

バンサパン地区への導入可能な業種を見るために、輸出量ばかりでなく、伸びに着目する必要がある。1990－94年の間の輸出量と伸び率とが共に大きい業種を見ると、自動車部品、

プラスチック製品、電気機械、電気部品の4業種、さらに製品ベースで見ると、自動2輪車部品、エアコン、乗用車・同部品、冷蔵庫、婦人用下着及びテレビの6品目が多くなっている。

3) 投資

近年の急速な経済成長を支えたのは投資、それも外国直接投資（FDI）であった。80年代後半、日系企業を中心にタイへの投資は急増し、1988年に認可ベースの投資プロジェクトはピークを迎える。1989年には認可プロジェクトは減少を始め、1990年代前半を通じて減少傾向が続いた。

FDIを産業別に見ると、80年代から90年代前半にかけて製造業が主体であった。製造業の中では、機械、電気・電子機器が中心である。因みに、FDI主要5ヶ国（日本、アメリカ、台湾、香港、シンガポール）の1987年から1993年までの投資件数は約3,000件であるが、先の3業種のシェアーは31.5%である。

地域別のFDIについてみると（但し操業ベース）、バンコク及び周辺への集中が特徴となっている。これに、東部地域が続いている。一方、バンサパンを含む西部地域は、件数で全体の3%、投資額で4%、雇用で2%という数字になっている。一方、認可ベースで見ると、FDIは確実にBOIの第3ゾーンで増加している。しかし、バンコクを中心としてみると、北・東・北東へと拡大していることが解る。例えば、1989年を見ると、ラチャブリ・カンチャナブリ・サムソンクラムの3県（これらは、ゾーン2であるが、便宜的に西部地域に計上してある）を除く第1・2ゾーンへは、823件の投資が認可されている。これは、全体の1,178件の69.9%を占める。1994年は、全体の認可件数は1,173件であり、1989年と同様であったが、第1・2ゾーンへの投資件数は、33.9%まで低下している。しかし、この第3ゾーンへの投資件数の増加は、第1・2ゾーンを除く中部地域、東部地、域及び東北地域であることが解る（下表参照）。

地域別投資認可件数の推移

	1989	1990	1991	1992	1993	1994
Whole Kingdom	1,178	912	606	371	851	1,173
Zone 1	541	386	193	138	192	233
Zone 2	282	225	141	77	143	165
Western Seaboard	70	38	36	18	40	57
Northern Region	74	69	55	36	135	121
Northeastern Region	56	51	64	28	114	165
Central & Eastern Region*	75	68	62	60	137	303
Southern Region**	80	75	55	14	90	129

Source: BoI *: Except Provinces included in Zone 1&2, **: Chumpon is in Western Seaboard.

2.3 産業構造

1) タイ全体の工業構造

1980年の製造業の構造を見ると、食料品・飲料・繊維・ガーメント・化学が上位にきている。これら5業種で全体の 56.4%（GDPベース）を占めていた。これら5業種のうち化学を除く4業種は80年代後半に至るまで、タイ経済を支えてきたといって過言ではない。しかし、90年代に入り食料品・飲料のシェアーは低下してきており、これに変わって、電気・輸送機器・その他の製造業がシェアーを拡大してきている。成長率で見ると（1988年～93年）、電気機器の伸びが最も大きく年平均で30.5%、次いで、その他製造業の 24.5%、一般機械の27.7%となっている。

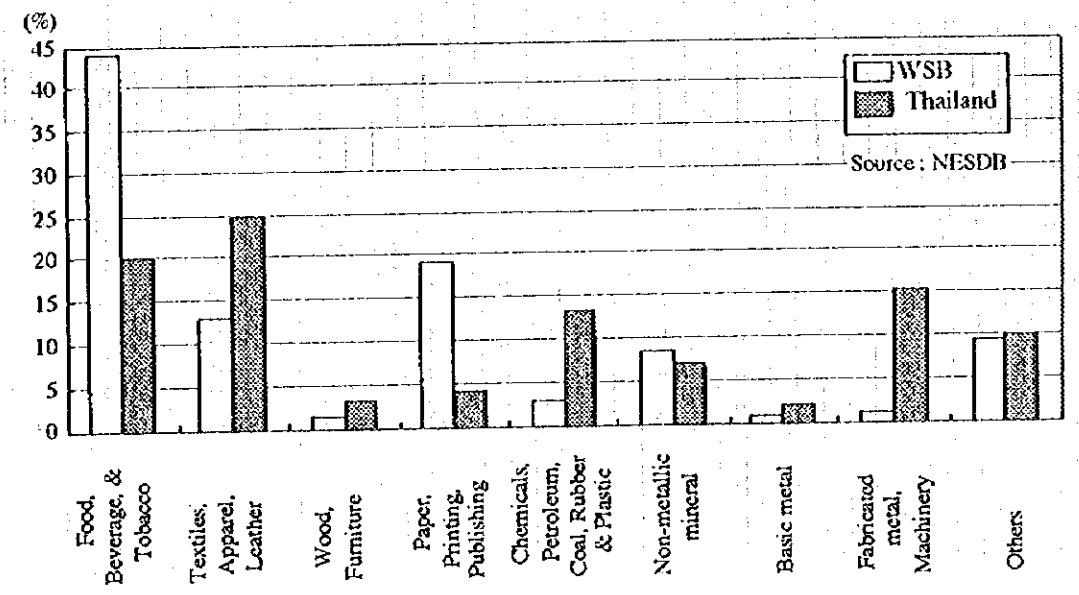
タイ全体の工業構造は、業種が多様化してきており、さらには、より高付加価値型へと変化していると考えられる。因みに、成長の著しい電気・輸送機器・一般機械等の業種の付加価値率は他業種に比べかなり高いことが確認される。

現在（1994年）の工業構造は以下のように特徴づけることができる（下図参照）。

- 繊維・衣服が最大となっている。
- 金属加工・機械・電気機器は、工場数・雇用面では繊維・衣服の半数程度であるが、生産額・付加価値額は大きい（食品に次いで第3位）。
- 基礎金属のシェアーは低い。

西部臨海の工業生産を全国と比較してみると、食品、紙加工業種の比率が高い。一方、金属加工、機械、化学製品は全国に比べ低くなっている。

業種別GDP構成比（1994年）



2)　プラチャップキリカン県の工業構造

プラチャップキリカン県の主要な産業は農業であり、工業の集積は乏しい。1994年現在で、459の工場が操業しており、13,641人を雇用している。また、同年の投資額は185億バーツであった。

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113工場8,986人（飲料を除く）、次いで輸送機器（70工場、1,165人）となっている。食料品の中では、果実・野菜缶詰工場に特化しており、投資額・雇用者共に最大となっている。

タイ全国がそうであるように、プラチャップキリカン県においても工場の大宗は中小企業である。平均の雇用者数・投資額はそれぞれ、29.1人・4,050万バーツとなっている。但し、鉄鋼一社を除くと、投資額は1,260万バーツに低下し、さらに缶詰製造業(投資額17億2,480万バーツ）を除くと、920万バーツにまで低下する。即ち、ほとんどが零細な製造業であることが解る。

プラチャップキリカン県の工業

Industry	No. of Factory	Investment Mil. Baht	No. of Employment Male	Female	Total
Food, Beverages & Tobacco	152	2,563	2,171	7,469	9,640
Textiles, Wearing Apparel, Leather & Leather Products	27	98	284	379	663
Wood & Wood Products, inc. Furniture	45	58	464	66	530
Paper & Paper Products, Printing & Publishing	5	55	50	20	70
Chemicals & Chemical, Petroleum, Coal, Rubber & Plastic Products	12	10	27	2	29
Non-metallic Mineral Products except Products of Petroleum & Coal	66	145	363	55	418
Basic Metal Industries	1	12,811	269	40	309
Fabricated Metal Products Machinery & Equipment	130	2,682	1,439	59	1,498
Other Manufacturing Industries	21	128	245	239	484
T O T A L	459	18,550	5,312	8,329	13,641

Source: MOI

2.4　資源／エネルギー

1)　プラチャップキリカン県の鉱物資源

プラチャップキリカン県では、錫、花崗岩、石灰岩等の鉱産物が、ホアヒン郡、タプサケ郡等で産出されている（下表）。もっとも多いものは錫で年間3,000万バーツで、石灰岩は940万バーツが生産されている。

(1993)

Location	Mineral	Quantity (ton)	Products Value (million Baht)
Hua Hin	Limestone	16,000	9.4
	Granite	2,000	2.0
Pran Buri	Granite	180	0.5
Tab Sakae	Tin	-	29.9

Note: Products of Kingdom: (1992)
Granite --- 235 million Baht
Tin --- 672 million Baht
Limestone --- 2,162 million Baht

Source: Investment Plan of Prachuap Khiri Khan province

2) エネルギー事情

タイ国のエネルギー消費は経済の急速な発展を反映して、年率10.8%で増加している。1995年の総エネルギー消費量は1日当たり約100万バレル原油相当量に達している（下表）。

タイのエネルギー消費量

(原油相当： 百万バレル／日)

	1990	1991	1992	1993	1994	1995
消費量	0.60	0.67	0.72	0.87	0.90	1.01[1]
ストック	0.01	-	0.02	0.03	0.01	0.04
計	0.61	0.67	0.74	0.84	0.91	1.05

資料： Energy Policy News, National Energy Planning Office (NEPO)

注 ： 1 当初7ヵ月のみ

一方、エネルギー生産量は1994年段階で40万バレル原油相当量であり、エネルギー消費量との差60万バレル（60%）は外国からの輸入に頼っているのが現状である。

タイのエネルギー生産量

(原油相当： 百万バレル／日)

	1990	1991	1992	1993	1994	1995
国内生産量	0.25	0.29	0.31	0.34	0.37	0.40[1]
輸入	0.36	0.38	0.43	0.50	0.54	0.65
計	0.61	0.67	0.74	0.84	0.91	1.05

資料： Energy Policy News, National Energy Planning Office (NEPO)

注 ： 1 当初7ヵ月のみ

天然ガスと褐炭がタイの主要なエネルギー資源であり、一方、原油、石油製品はすべて大量に外国から輸入している。次図は品目別の輸入、生産状況を示したものである。

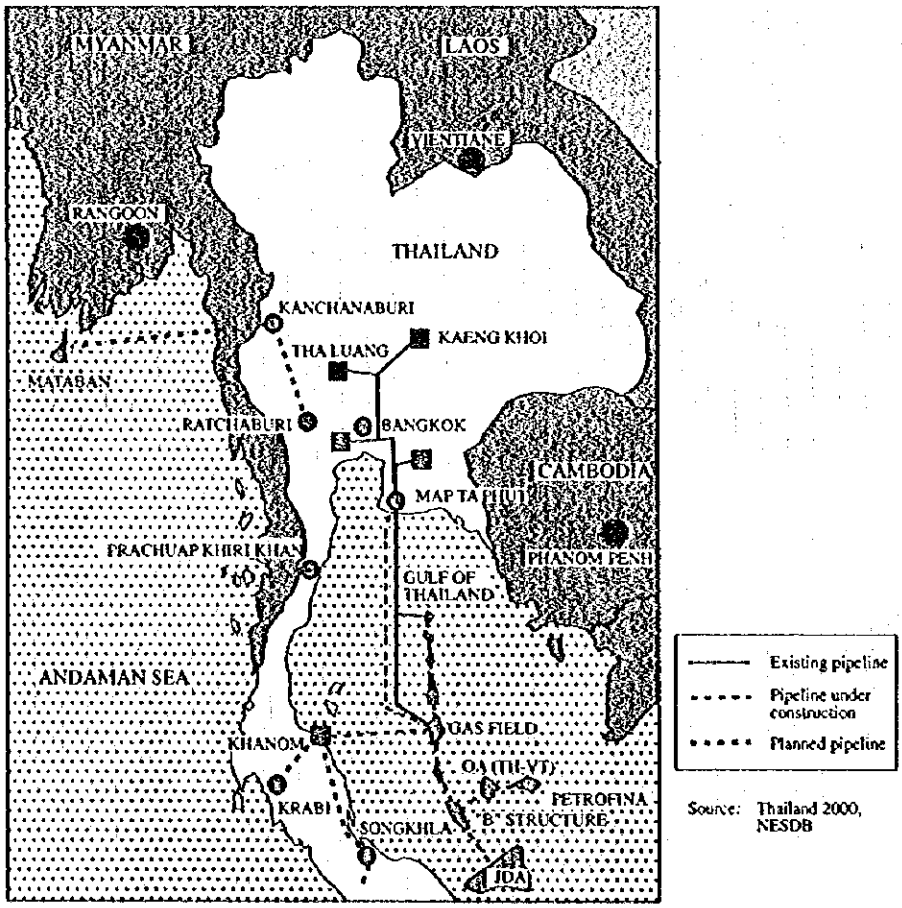
天然ガスと褐炭の生産量も増加しているが、急速な経済成長を担保するため、原油、石油製品の輸入はそれらを上回って増加している。

褐炭の99%は北部タイで生産され、発電所の燃料、工場のボイラー燃料及びセメントの原料として利用されている。高濃度のSOx発生と大気汚染問題のため、又、1996年から導入される予定の固定発生源の規制強化により、今後燃料としての利用は減少することが予想されている。一方、輸入炭の関税が1994年に25%から1%へ下げられたことも、輸入炭の増加を促進すると思われる。

汚染の少ないエネルギー源である天然ガスは、1994,95年にその生産量が年率10%の伸びを示した。シャム湾のガス田から海底パイプラインで東部臨海部経由バンコク首都圏へとガスが送られている。

又、南部臨海部のカノム発電所にもジャム湾のエネワンガス田から海底パイプラインにより、ガスが送られている。

ミャンマーからの天然ガス輸入計画も進んでおり、タイ西部臨海部のラチャブリとミャンマーの沖合にあるマタバンガス田とを結ぶガスパイプライン建設が、1998年完成を目途に始まろうとしている。輸入ガスは当面ラチャブリの火力発電所で使われる予定とされている（下図）。



Natural Gas Transmission Pipeline

2.5 工業団地

1) 全国の工業団地とその分布

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バン工業団地およびマブ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まとめると下表の通りである。工業団地の開発動向によりタイにおける工業化の動きを見ると図2.2の通りである。個別団地の詳細内容は表2.2に示した。

地域別の工業団地の開発（単位；rai）

Region	No. of I.E. /1	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 /3	1,268	7,924 /3	1,345	8,405 /3
Western	3	557	3,481	557	3,481	0	0
Southern	11	138	864 /4	129	804 /4	10	60 /4
Total	96	18,711	116,945	7,575	47,340	11,144	69,650

Note: /1 inclusive of 18 industrial estates under planning
/2 at 1995
/3 As of 9 estates total
/4 As of 4 estates total

工業団地の立地動向を整理すると以下の通りとなる。

(1) タイ国の工業団地は、開発当初の1972年から1995年までに、合計96団地、113,464rai (18,154ha)が開発された。完成しているものは46団地で、残り50ヵ所は建設中あるいは計画中のものである。

(2) 現在までに、売却された全国の工業団地の面積は、69,650 rai (11,144 ha)であり、開発総量の60%である。一方、未分譲の工業団地の面積は47,340rai (7,575ha)であり、開発総量の40%である。

(3) 上記に加え18の工業団地の開発が計画されており、その総面積は60,700 rai (9,712 ha)と推計される。

(4) 地域別にみると、バンコクおよびその周辺地域であるサム・サコン県、ノンタブリ県などのタイ中央部に32団地、40,738 rai (6,518 ha)が立地している。これはタイ全土の

工業団地面積の36%を占めている。その75%が分譲済である。次いで、東部地域に25団地、48,715rai(7,794ha)があり、中央部より団地の数は少ないが、開発面積は大きい。この2つの地域でほぼ80%の工業団地が開発されている。

(5) 西部臨海ではラチャブリ工業団地、チュンポン工業団地と、本計画の対象であるプラチャップキリカン工業団地（パンサパン工業団地）の3ヵ所が計画中である。その面積等詳細は決定していない。

(6) 南部にはソンクラ等に11ヵ所の小規模な工業団地が開発されてきた。その内4ヵ所の計画が決定しており、4ヵ所合計864 rai (138ha)の開発が予定されている。ソンクラ工業団地は一部60 rai（10 ha、全体は319 rai (50 ha)）が売却済となっている。

2) 工業団地の需給構造

タイ国は、工業の生産活動を行う基盤である工業団地の整備に多大な努力を払ってきた。しかし、工業団地の開発は工場の立地に対して、余裕のある体制で進められてきた訳ではなく、総体としてみれば、タイ国の工業団地の需給はタイトであった。

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 /1	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: /1 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、43,859 rai（7,010 ha）である。一方、1989年から1995年までの6年間で分譲された団地の年平均面積は18,179rai/年（2,909ha/年）であり、この速度がこのまま維持されると仮定すると、2年半程度で満杯になることになる。また、計画されている18の工業団地の面積60,000 rai（9,600 ha）を未分譲量に加えたとしても、供給可能年数は数年間程度となる。もし、投資需要が半分になったとしても（年間9,000rai, 1,500ha）、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。

2.6 西部臨海におけるプラチュアップキリカン県の役割

1) 開発投資の地域分布と開発の軸

1980年代の高度成長に伴い、タイ国は産業基盤となるストックをバンコクとその周辺においてつくってきた。今後は、地方の工業振興の観点から優れた立地条件を備えた工業の受け皿づくりを進めることが課題とされる。

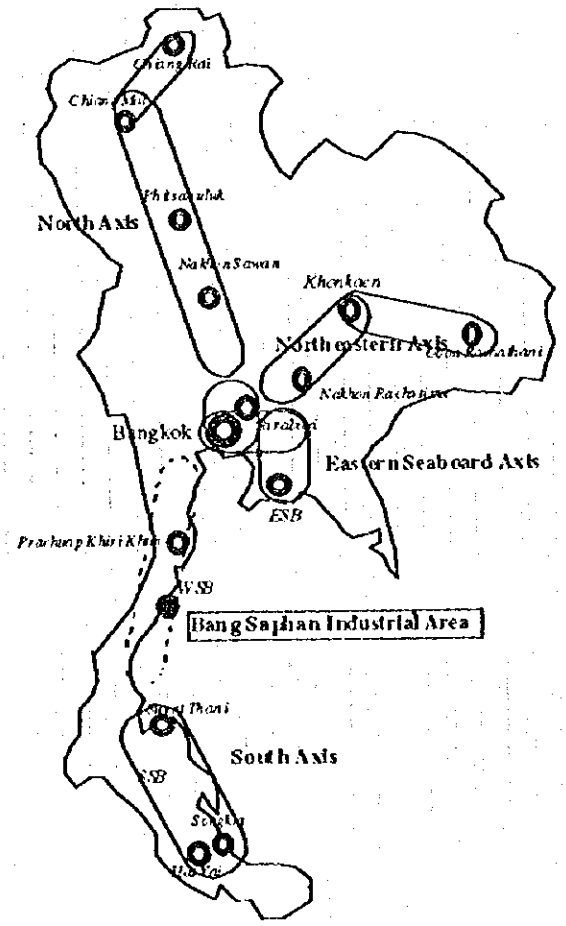
2章5節の工業団地の開発動向に見る様に、タイ政府の工業開発（工業団地計画）方針は、地方の都市(開発のコア）を中心に、以下の4つの開発軸で行われようとしている（図2.2）。

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、Nakohn, 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



タイ国の工業化の軸

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。

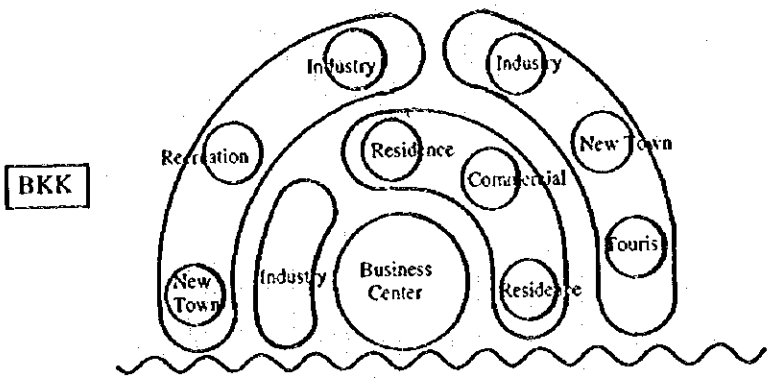
一つの地域の工業化を図ろうとする場合、地域連携をとらない飛び地の孤立点で行われることは望ましくない。さまざまなアクセスを利用し、都市間の連続軸を形成しながら工業化を進めることが望ましく、西部臨海地域に、首都圏と南部を結ぶ工業集積地を形成することはきわめて重要である。それにより南部地域の工業化も促進されることとなり、首都圏－西部臨海－南部臨海の工業化軸が形成される。

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、バンサパ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。

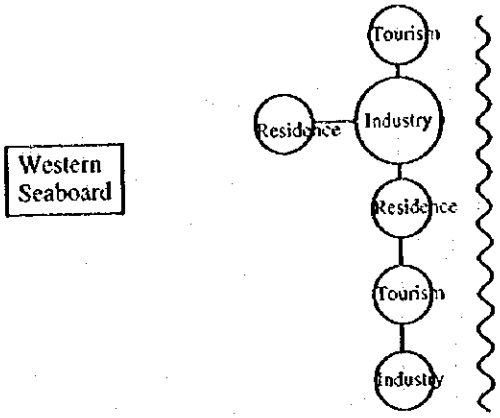
2) 西部臨海地域都市圏の特徴

西部臨海地域の都市圏の特徴は以下のとおり要約される。

- 都市圏や生産拠点の形成は、階層型の分散システムを取ることが多い。中心となる都市から各種の機能が階層的に分散したもので、中枢機能→住・生産機能→住・補完的な都市機能、遠隔地型の生産機能という階層性をもっている(タイ国ではバンコクが典型的な同心円型機能分散タイプである)。しかし、西部臨海地域は地形の特性とその制約によって、同心円のような都市圏をつくることはできない。
- 西部臨海では南北に細長い半島の中で、風土と歴史性が異なる小都市が形成されてきた。これは、歴史的な特性であり、制約である。
- 南北に伸びる鉄道と道路(国道4号線)によって人口集積地が連珠のように繋がる線型都市構造である。



Circular Type Urban Development



Linear Type Urban Development

3) 西部臨海地域およびプラチュアップ・キリカン県の将来開発のイメージ（図 2.3 参照）

西部臨海地域におけるプラチュアップ・キリカン県の将来開発のイメージは以下のとおりである。

- 西部臨海地域では、上に述べたような階層的な都市構造をつくることはできない。そのため、拠点都市・産業地域のリニアーなネットワークがつくられる。
  具体的には、ラチャブリ、ペチャブリ、サムソンクラムが北部で産業都市群を形成、それに続いて観光拠点と重工業拠点がプラチャップキリカンに拡充、整備される。その各拠点を結ぶ高速道路、エネルギー、通信網によってネットワークがつくられる。
- プラチュアップキリカン県は西部臨海地域の中央部に位置し、農業と観光産業をベースに成長を持続するとともに、バンサパン地区の大規模工業基地開発によって工業の飛躍的発展を期すべきであろう。そのため、西部臨海地域唯一の大水深港湾を活用し、鉄鋼業とその関連工業の集積によって、重工業地区としての整備を図る。
- さらに、バンコクから遠隔地にあることに考慮し、工業化に合わせニュータウンやリゾートコンプレックス、商業オフィス等も集積する都市拠点の開発を推進することも必要である。

3. バンサパン地区工業開発の背景（その２）
- 鉄鋼産業の開発方向 -

3.1 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。これは鋼材消費の堅調な増加を見たアジア各国における一般的傾向と軌を一にするものである。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シンガポールと並んで、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、すなわち製銑、製鋼設備の設置が遅れていることに起因する。製銑、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。

図３－１　アジアにおける鋼材見掛消費 (1990-1994)

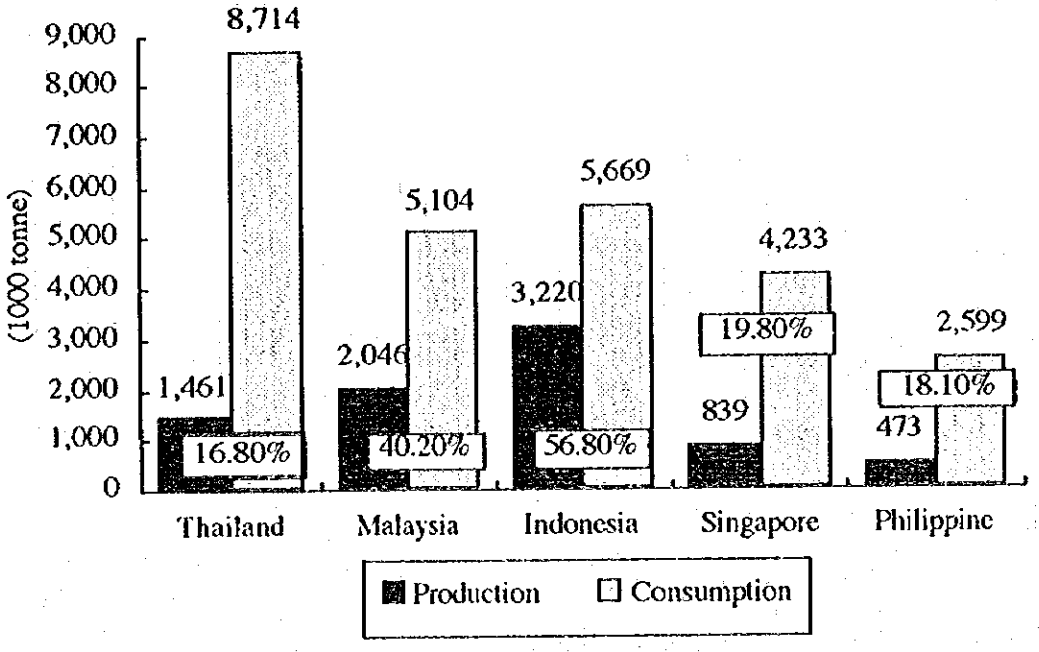
(1000 tonnes)

	1990	1991	1992	1993	1994	94/90*
ASEAN5	17,700	17,984	20,408	22,473	23,694	7.6
Thailand	6,434	6,081	7,456	7,619	7,849	5.1
Malaysia	3,159	3,521	3,876	4,809	4,594	9.8
Indonesia	3,944	4,076	4,581	4,484	5,102	6.6
Singapore	2,471	2,513	2,575	3,185	3,810	11.4
Philippine	1,692	1,793	1,920	2,376	2,339	8.4
Korea,R.O.	19,960	24,470	21,090	24,760	30,020	10.7
Taiwan	12,713	15,567	17,640	20,830	18,692	10.1
China, P.R.	49,216	52,410	66,311	99,095	90,000	17.9
Total listed	99,589	110,431	125,449	167,158	162,406	13.0

Source: South East Asia Iron & Steel Institute, "Steel Statistical Yearbook 1994" and other national statistics

*: Annual percentage change from 1990 to 1994.

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

タイ国の鉄鋼企業は、一部に電気炉製鋼設備を持つものがあるが、その大多数は年産50万トン以下の中小メーカーである。バンサパンの新たな鉄鋼基地を除くとすべての鉄鋼企業がバンコクの東南部に立地している。1993年における鋼材生産の70%は主に建設分野向けの条鋼類であった。その結果、条鋼類の自給率が60%に達するのに対して、鋼板類の自給率は13%にとどまった。バンサパンにおける同国初の熱延ミルの稼働により、鋼板類の生産は1993年の57.6万トンから1994年には127万トンへ増加したが、それでも鋼板類の自給率は25%にとどまっている。鋼板類は建設分野のみならず、自動車や電気機械等の高付加価値製造業向けに使用されることから、この製品分野での自給率向上はタイ国のバランスのとれた産業発展の見地から重要である。同時に、タイ国鉄鋼業の粗鋼自給率の向上ももう一つの課題としてあげられる。貿易不均衡の是正及び基礎素材としての鉄鋼製品の安定供給の観点から、これらはタイ国鉄鋼業における今後の中心的課題である。

3.2 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ている。また、鉄鋼製品に対する関税は、WTO の下での多国間鉄鋼協議（MSA）や AFTA に向けての努力の下で、アジア諸国において現在及び将来にわたって軽減される見通しである。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、タイ国鉄鋼業及び鉄鋼業を中心とする工業団地を形成する上において考慮されるべであろう。特に、バンサパン地区はバンコク首都圏から遠く離れており、多くの不便さを抱える一方で、政府目標である"地方分散化"の点では完璧な立地要因を持っている。この点を考慮し、地域振興に大きな寄与をもたらす同地区での鉄鋼を中心とする工業団地プロジェクトに対しては格別の配慮が求められよう（詳細は Appendix B.2 を参照）。

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	−−	−−	−−	++	++

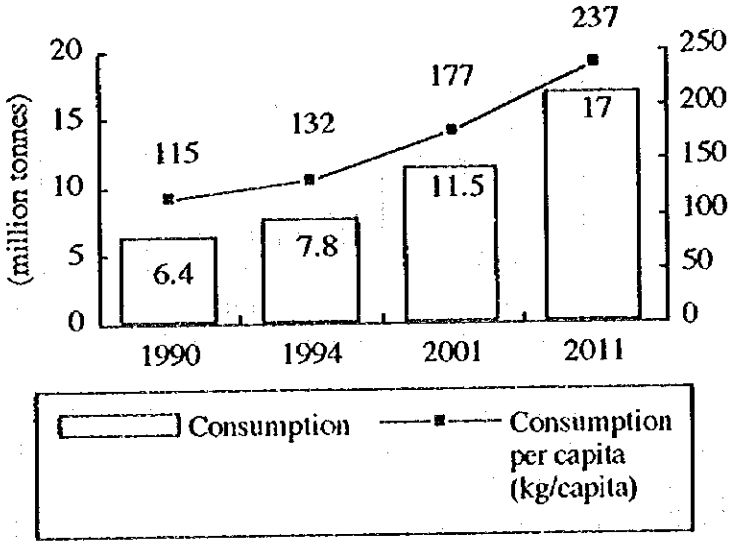
＋＋：過去、現在共に存在、　＋−：過去にのみ存在、　−−：過去、現在共に存在せず

3.3　タイ国鉄鋼業の将来

2011 年に向けてアジア諸国が世界の経済成長を主導すると同時に、タイ国がその中心的存在の一つとなるものと想定されている。マクロ経済予測でも、名目 GDP ベースで 1995 年から 2001 年までの間に年率 12.6%、2001 年から 2011 年にかけて同じく 7.9%の成長を遂げることが見込まれる。これに基づけば、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。タイ国のインフラ開発需要は引き続き高水準で推移すると見られ、建設分野向けの鋼材需要は強いと予想される。さらに、2011 年に向けて対 GDP シェアを伸ばすと見られる製造業の高度化が一層進み、種々の鋼板需要の増加が見込まれる。例えば完成車生産が 1995 年の年産 54 万台から 2011 年には 150 万台以上に増加すると予測され、冷延鋼板や鍍金鋼板の需要が伸びると見込まれる。これら主要な鉄鋼需要産業の堅調な伸びが、鋼材需要の増加をもたらし、年率成長率で 1994 年から 2001 年までの間が 5.6%、2001 年から 2011 年までの間が 4 %程度になると予測される。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

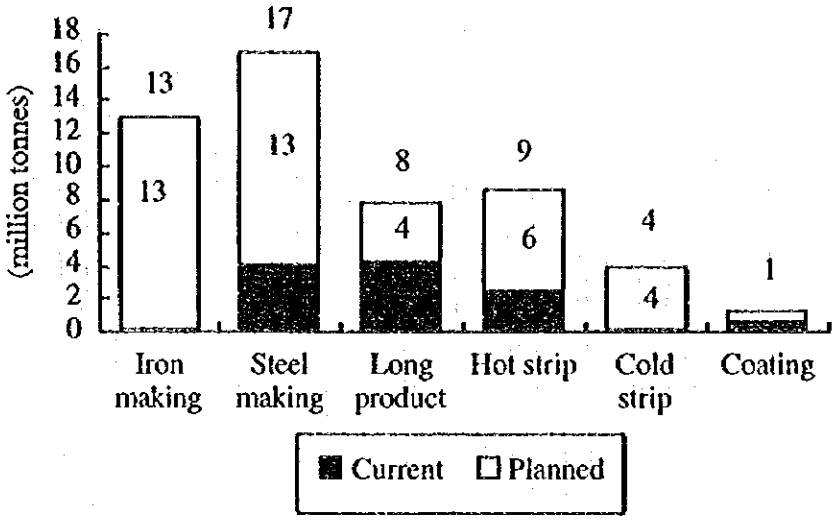
均的な数値となる。

タイの鋼材消費予測

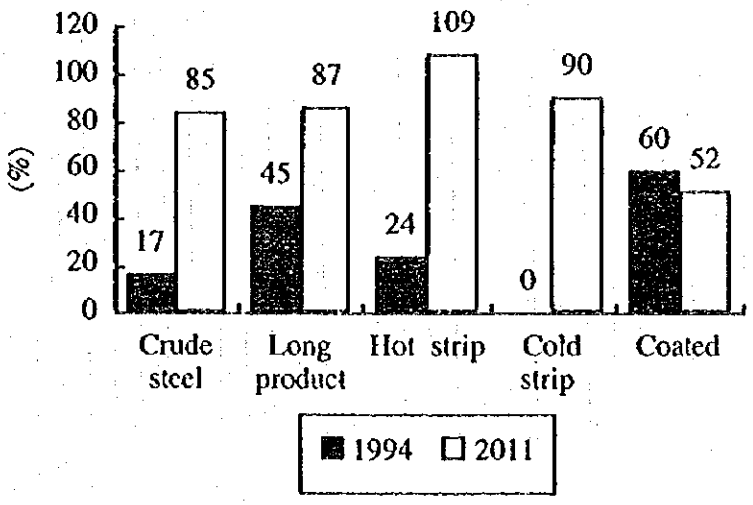


タイ国の鉄鋼自給率が低いこと、また同国の鉄鋼需要が今後、堅調に増加することを想定して、多くの鉄鋼生産プロジェクトが計画されている。これらプロジェクトの供給力の単純な合計は、銑鋼で1,200万から1,300万トン、条鋼圧延で370万トン、熱延で620万トン、冷延で400万トン、表面処理鋼板で84万トンの供給力増加が検討されていることを示唆する。これらプロジェクトの実現性は不明確であると共に、他のプロジェクトが実現する可能性もあるものの、タイ国の鉄鋼生産能力は同国の鉄鋼自給率を高める方向で増加していくものと想定される。2011年までにタイ国が鋼材自給率を90%程度にまで高めるものと想定することが出来る。しかしながら、新設、拡張される設備の多くは汎用製品の製造が中心となると考えられることから、依然として鉄鋼製品の輸出と輸入が相当量、継続するものと見られる。同時に、アジア各国では同様の鉄鋼供給力増強のプロジェクトが多数、存在する。特に。韓国と台湾がそれぞれの鉄鋼輸出余力を大幅に拡大する可能性があり、アジア諸国の鉄鋼生産能力増加の大多数を吸収すると想定される中国の成長シナリオに問題が生じるようなことがあれば、アジア地域における鉄鋼製品の供給過剰問題が顕在化しかねない。その意味で、タイ国の鉄鋼生産設備の新設に関しては、アジアにおける鉄鋼需給に対する慎重な見通しを踏まえた上で段階的なアプローチをとることが望ましい。

タイにおける現在及び計画中の鉄鋼供給力



鉄鋼製品自給率の見通し



タイにおける３大製鉄プロジェクト

(Million tonnes)

Company	Ironmaking	Steelmaking	Hot strip	Cold strip	Others
Sahaviriya Group	1.8+Plan	Plan	2.4*+Plan	1.0*	Long/Coating
Nakorn Thai Steel	1.5	1.8	2.4	1.0	Long/Coating
Thai Special Steel	2.8	2.8	Plan	-	Long

数字は BOI 認可ベース。* は操業中または建設中を示す。

タイ国で計画されているプロジェクトの内、いくつかは同国で最も不足している鉄鋼及び鋼板類の製造を計画している。バンサパンにおけるサハベリアとそのグループによるプロジェクトは東部

海岸において計画されているNakorn Thai Steel (Nakorn Thai Strip Mill) と Thai Special Steel Industriesのプロジェクトと併せて、製銑工程の建設を含む3大プロジェクトの一つと位置付けられる。サハベリアとNakorn Thai Steel のプロジェクトが鋼板マーケットを中心に考えているのに対して、Thai Special Steel Industriesは条鋼類の半製品と鋼材の生産を計画している。他のいくつかのプロジェクトは電気炉に供給されるDRIを生産することを計画している。これは電気炉操業の主要原料である鉄鋼スクラップがタイ及びアジア全体において今後、不足することが予想されていることと呼応する。しかし、これら上流工程への投資の実現性については不透明な面が多く、特に製銑工程にどの技術を採用するべきかについていまだに議論を呼ぶところとなっている。United Iron and Steel社によるプロジェクトだけがガスをベースとする製銑技術を採用するものと見られている。このプロジェクトは国家プロジェクトと位置付けられ、PTT, EGAT, MOIの合意により、低価格の天然ガス供給が確保されることが前提となる。他の製銑プロジェクトはFastmetやCorex等の石炭ベース技術か伝統的な高炉法をとるものと見られている。一方、タイにおける天然ガス価格が高いことから、ガスベースの製銑設備の実現性には疑問の余地が大きい。Thai Special Steel Industriesは最近、コークス炉と2,800m3の高炉を建設することを発表したが、同プロジェクトが相対的に付加価値の低いビレットと条鋼類を生産する計画であるのにもかかわらず資本コストが巨大な伝統的高炉方式を採用することに、疑問を投げかける向きが多い。

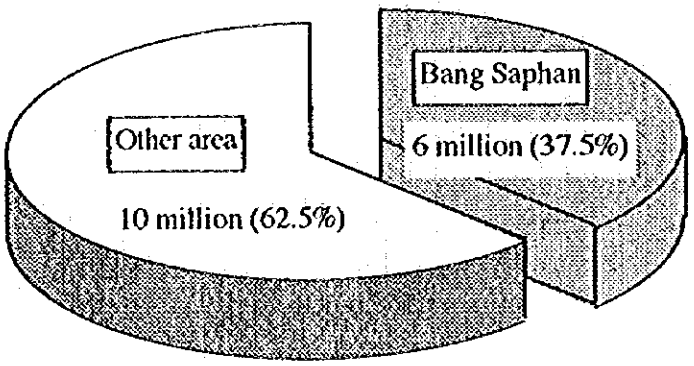
アジア各国において多くの製鋼設備の建設計画があり、その主原料たるDRIと鉄鋼スクラップの不足が懸念される中、タイ国が製銑設備を保有することによるメリットは明らかである。バンサパン地区は製銑原料である鉄鉱石と石炭の搬入に決定的なコスト低減要因となる大水深の港湾設備を持ち、また1996年までに300万トンに達する熱間圧延設備を有することで上流工程からの半製品供給がこれまで以上に期待されることとなる。このような背景の下で、バンサパン地区において鉄鋼設備を建設することは合理的であると考えられよう。

3.4 バンサパン地区鉄鋼産業開発計画

1) 開発基本構想

タイにおける鉄鋼消費の順調な伸びが予想されること、及びバンサパン地区が深水港を持ち、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、2011年までにタイ国において予想される鉄鋼消費の1／3に当たる600万トン／年の鉄鋼設備をこの地に立地することは妥当と考えられる。しかし、バンサパンの鉄鋼基地は、私企業による開発であり、したがってより慎重なステップを取ることが必要である。すなわち、a) 必要最小限の設備投資、b) 生産の弾力性を維持しながらの段階的な設備拡張、c) 動力供給及びインフラの整備との整合性、などの考慮が必要である。

2011年のタイ国粗鋼生産におけるバンサパンの位置付け



2) 鉄鋼基地の現況

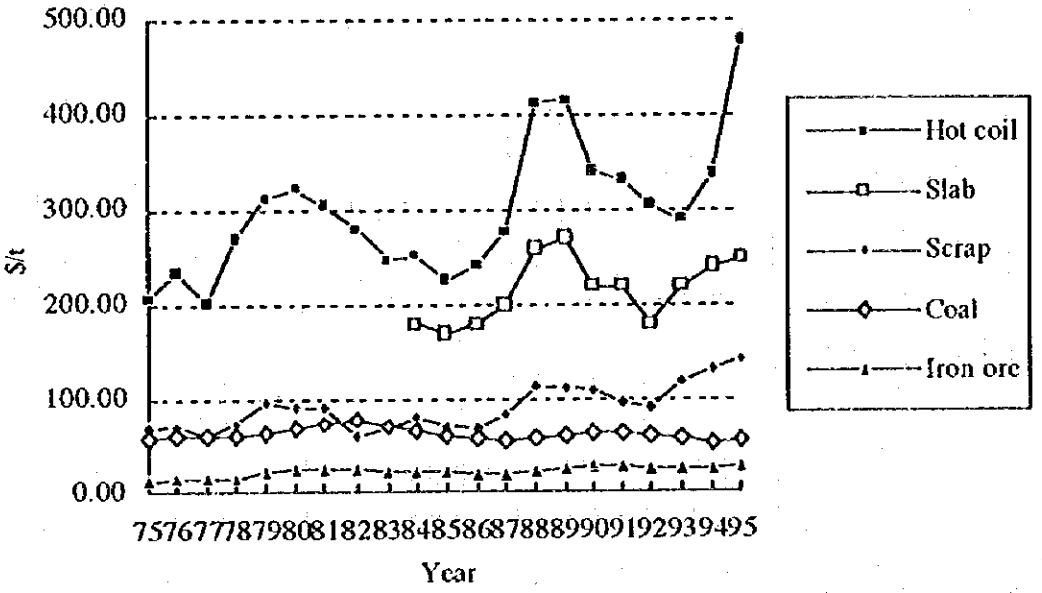
現在、バンサパンにおける鉄鋼設備は次のとおりである。

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

現時点において当基地は熱間圧延機、棒鋼ミルに対して、スラブあるいはビ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、スラブの国際取り引き高は通常、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。

また、過去と同様に、スラブ価格は将来も国際経済の状況によって大きく変動すると見られるが、製銑原料である鉱石、石炭の価格は半製品、製品に比べ安定した動きとなると予想される。さらに、広幅帯鋼の製造においてその品質と製品幅は基本的に熱間圧延機に装入するスラブにより決定されるもので、外部から購入するスラブに頼り切ると顧客の品質、製品幅要求に答えることが困難となる。したがって鉄鋼基地はこのような顧客要求に即応するためには自分自身のスラブ製造能力を持つことが必要である。しかしながら、製銑、製鋼プロセスは水、電気を含むインフラに巨大な投資が必要となる。すなわち、バンサパン地区において水、電気供給は豊富とは言えず、また、この動力の供給可否が鉄鋼のプロセス、能力、建設時期を決定する重要要因とならざるを得ない。

鉄鋼製品及び原材料の国際価格推移



3) 製銑技術の検討

タイ国において産出される天然ガス量は比較的少なく、また、その用途については石油化学、発電所が優先されている。また、天然ガスの価格は比較的高く（2.70米ドル／ mmBTU）設定されている。これらの状況から鉄鋼産業においては天然ガスの多量使用は国家プロジェクトの一特例を除いては一般に不可能である。したがって、以下、適用プロセスの評価は石炭ベースの製銑プロセスに絞ることとする。

天然ガスベースに代わる石炭ベースの製銑プロセスの中では、高炉と転炉の組み合わせが質的にも量的にも最も確立され信頼性のある技術であるが、このプロセスの難点は設備が高炉、コークス炉、転炉と巨額となり、さらに操業の停止、運転に対する自由度が少ないことである。他にいくつかのプロセスがあるが、これらはまだ小規模の設備か開発中のものである。現時点においては Corex（あるいは Corex/Midrex の組み合わせ）、Fastmet 及び DIOS がバンサパン鉄鋼基地として可能性のあるプロセスと思われる。

Corex 法は南アフリカのイスコール社において年産 30万トンのスケールにて操業されている。しかし、韓国の POSCO が年産 60 万トンの新モデルを 1995 年 11 月に操業開始している。Fastmet 法の開発は今年の秋に完了し、いくつかのさらなる改善／研究が進められると同時に、最初の商業ベースの工場が 1998 年後半に操業開始する予定である。

別の有望な候補は日本のナショナルプロジェクトとして進められている DIOS であり、そのパイロットプラントテストは 1996 年 2 月成功裡に完了している。テスト結果に基づき、実機（年産 100万トン／機）の概念設計が 1996 年 7 月に完了し、それによれば操業の柔軟性に関する多くの利点と共に、コークス炉や焼結炉を必要とする高炉／転炉法に比べて、操業コ

ストが約19%、設備コストも約35%削減できるとしている。以上3つの新プロセスの操業性や信頼性は今後の検証結果を待たなければならない。

以降、当リポートにおいては、直接還元／電気炉を銑鋼プロセスの例として進めることとする。以上の説明の通り、今後数年間における技術開発を待つことにより最善のプロセスの選定が可能となり、1999 年までに選定が行われればバンサパンにおける最初の製銑設備が2003 年に稼働開始可能となる。この時点では50万キロボルトの新送電線による電力供給とバンサパン用ポンプ設備増強による水供給が可能になっていると想定される。すべてが順調に行けば、EGAT 発電所、IPP 発電所、タサエダムを始めとする水源などのインフラストラクチャー開発とのタイミングをあわせて、徐々に年産600万トンまたはそれ以上の設備に拡張することが可能となろう（詳細は Appendix B.4 参照）。

4) 設備計画案

以下に示すように、必要なインフラ開発と共に段階的な鉄鋼設備の拡張を提案する。銑鋼を含む 200 万トン／年体制は早期に望ましいが、2002 年まではユーティリティー供給が不十分であるため、第一段階としては、100 万トン／年の電炉及びスラブ製造用連続鋳造を設置することを見込む。EGAT によるバンコク首都圏からの50万キロボルトの新送電線は2001年までに設置される予定で、100 万トン電炉の操業はこれによって可能となろう。この量はスラブ必要量の半分に過ぎないが、それでもスラブ買い付けにおける交渉力の支えとなると思われる。一方、ビレットについては普通鋼ビレットに関する限り、その買い付けは国の内外より比較的容易に買い付けできると一般的に考えられており、したがってビレット生産設備は第3段階まで遅らせる。なお、100 万トン／年の電炉の設備についても現状のバンサパン河堰のポンプ増強、鉄鋼基地内貯水池の増強は必要であり、さらに電炉への送電線の増強と電炉に起因する電圧変動を減少させる電圧安定装置の設置が必要となろう。

バンサパン鉄鋼基地における設備計画案

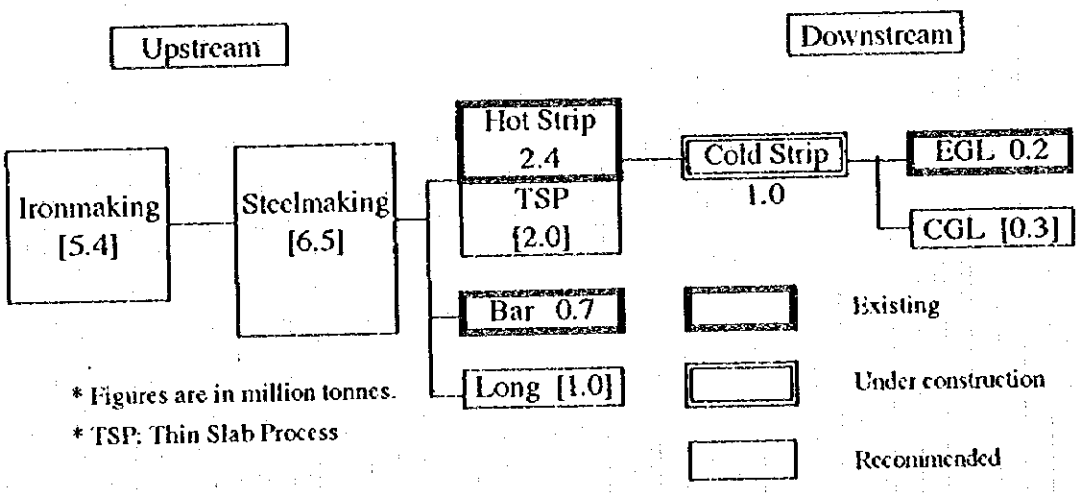
(million tonnes)

Step	Completion year	Iron making	Steel making	Hot Rolling	Cold Rolling	Coating	Remarks
	Current			3.1		0.15	No more facilitie: possiblebecause of electricitylimitatior
1	2001		1.0		1.0	0.1	Water pump enhance-ment necessary, Electricity 500 KV trnasmissionline
2	2002	1.8	1.5			0.2	Iron making process decision before 1999
3	2004	1.8	2.0	1.0			Tha Sae Dam water 15 Mcm/y (1400 MW IPP)
4	2006	1.8	2.0	2.0			Tha Sae Dam water 15 Mcm/y
	Total	5.4	6.5	6.1	1.0	0.5	* Bang Saphan river basin reservoir development

Alternatives: Earlier installationofone DRI unit to assure itsoperabilityand reliability

2002年までの第2段階においては150万トン電炉と180万トンDRI設備を追加することにより、250万トン／年規模の銑鋼一貫設備に拡張することを見込む。2004年までにはタサエダムからの水供給とEGAT発電所、IPP発電所からの電力供給が開始され、200万トンの条鋼用一貫設備の追加が可能となる。さらに2006年には銑鋼、薄スラブ連続鋳造、熱間圧延設備を追加することにより、200万トンの鋼板製造能力の拡張を見込む。また、製品分野別のマーケット分析に対応して一次圧延、仕上げプロセスの設置を提案している。しかし、これら仕上工程設備プランについては時々刻々にマーケット状況と企業家の戦略に基づいて見直しされるべきものであろう。2011年の生産フローイメージを以下に記す。

2011年のバンサパン鉄鋼基地における生産フロー



5) 製造プロセスに関する他の可能性

この報告において銑鋼プロセスとしてはバンサパンに製銑設備を設置することを見込んでいるが、電炉への鉄源調達には他に2つの可能性があり、これらのオプションも製鉄プロセス選択の中で慎重に検討されるべきと思われる。

a) 日本における余剰銑鋼能力の再活用

日本における鉄鋼業リストラの動きの中で、銑鋼設備として生産性向上及び環境対策が十分に施されたものの、余剰能力となっているものがある。これらを合弁企業あるいは長期の販売または受託生産契約の下に再活用できるのではないか。このことはグローバルな経済、環境の観点より検討する価値があると思われる。

b) 海外でのDRI設備建設

もし、天然ガスが豊富で安価であればDRIプロセスの中で、Midrexが最も確立された信頼性のあるプロセスである。ベネズエラの様に天然ガスコストがタイの1/5と安く、鉄鉱石が豊富な国にてMidrexプロセスで投資を行うこともう一つの選択として有り得ると思われる。

4. バンパサン工業団地への投資需要

4.1 投資需要調査の結果

1) アンケート調査の結果

タイ、日本、アメリカ、台湾、韓国の企業に対して、バンサパン工業団地に関する投資意向アンケート調査を行った（詳細は Appendix A.1 参照）。

調査対象企業数は以下のとおりである。

Thailand	Japan	U.S.A	Taiwan	South Korea	Total
2,880	2,383	1,000	1,000	500	7,763

調査内容は、バンサパン工業団地への投資可能性、工業団地周辺に求められる支援機能等についてである。

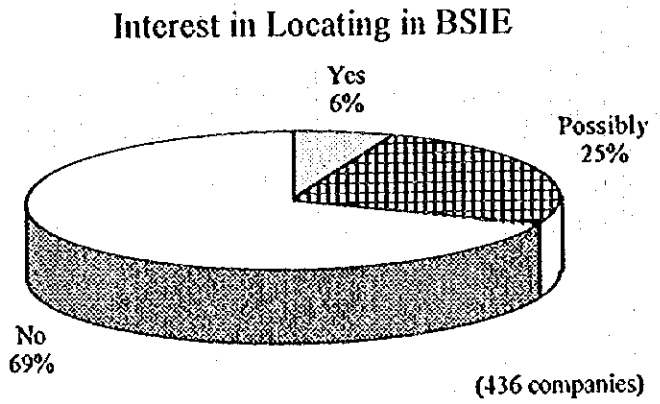
<u>回収率</u>

回収数は 901 で回収率は 11.6%であった。

<u>バンサパン工業団地への立地可能性</u>

「可能性がある」と答えた企業は 27 社で有効回答数 436 の 6%であった。「検討してもよい」と答えたのは 111 社、25%で、これらをあわせると 138 社、31%の企業がバンサパン工業団地への興味を示した。

投資意向アンケート調査結果



国別には「可能性がある」と答えた企業数をみると、タイが最も多く12社、次いで日本が7社であった。「可能性がある」「検討してもよい」をあわせた中では、韓国が43社で最も多く、アメリカが2番目で39社であった。

業種別にみると、「可能性がある」と答えた中では、一般機械が5社で最も多く、次いでゴム・プラスチックが4社であった。「可能性がある」「検討してもよい」をあわせると、電気機械や輸送機械などの機械系と、金属や鉄などの鉄鋼関係の数が多い。

投資の概要

バンサパン工業団地へ立地するにあたって必要とする敷地面積については、10～19ライ（16,000～30,000㎡）という答えが最も多く、次いで5～9ライ（8,000～14,400㎡）であった。それぞれの選択肢の中間値（例えば3～4ライならば3.5ライ）をとって、138社の平均を算出したところ25ライ（40,000㎡）であった。

地価については「わからない」という答えが最も多かった。これを除くと120万～160万バーツ/ライ（3,000～4,000円/㎡）という回答が一番多かった。回答した55社の平均は、約170万/ライ（4,200円/㎡）であった。

従業員規模は34.8%の企業が100～299人と答え、最も多かった。2番目は30～99人で24.6%であった。1,000人以上と答えたのは4社で、うち2社がタイ企業であった。有効回答122社の平均は270人であった。

2) インタビュー調査の結果

バンサパン工業団地への立地可能性

以下の3つのグループに対し、立地可能性をさぐるためにインタビュー調査を行った。

- タイでのアンケート調査でバンサパン工業団地に興味を示した企業（A：23社）
- 日本でのアンケート調査でバンサパン工業団地に興味を示した企業（B：3社）
- 次節4.2の理論的手法から導き出された業種の企業（C：38社）

インタビューの内容としては、バンサパン工業団地への投資意向、工業団地に求められるもの等について質問した。

A及びBグループの26社のうち投資意向を確かめられたのは10社、38%であった(化学3社、鉄鋼関連3社、木製家具1社、一般機械1社、電子機器1社、自動車部品1社)。

バンサパン工業団地への要望

- 輸出入の利便性確保のため、EPZ や FTZ といったフリーゾーンの設定を望む企業が多い。というのは、現在は輸入したものを再輸出する際の税金の還付までの時間がかかりすぎること、さらにはそのために少なくない金額を寝かすことになることは、企業にとって大きな負担となるためである。
- 東部臨海地帯とのアクセスの整備を求める声も多かった。東部臨海地帯は現在タイにおける工業の中心的存在であり、そこと密接にアクセスすることが不可欠である。
- 労働者、特にエンジニアクラスがバンサパンで生活しても良いと思える諸施設の整備が求められた。エンジニアは娯楽、学校、病院等々の整備が不充分なため、バンコク以外の地で生活することを好まず、企業にとって従業員の確保が問題となっているためである。

4.2 バンサパン工業団地への誘致可能業種の検討

1) 業種選定の方法

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。

バンサパ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る。例えば、鉄鋼産業では、もし原材料を輸入に頼るとすれば、立地地点の選定上で、大水深港への近接は最も重視されることになる。輸出産業についても、港湾に近接しているほうが望ましい業種がたくさんある。近い将来、タイの自動車産業などが輸出市場に進出することが期待されている。その際は、現在地でスクラップアンドビルドするか、移転するかということになる。移転の場合、港湾の後背地はその候補として十分可能性があろう。こうした港湾利用を条件として、立地業種の抽出を行った。

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、バンサパ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。BoI の外国直接投資(FDI:Foreign Direct Investment)奨励地域は、第３ゾーンで既に実施されている。しかし、企業の FDI は第１、２ゾーン、もしくはこれに隣接する第３ゾーンで行われることが多い。また、バンコク周辺に立地している企業へのインタビューでは、バンサパンは遠すぎて投資は難しいとするものも多かった。そのため、当面の導入業種として第１、２ゾーンに立地してもインセンティブが与えられるものは除外し、第３ゾーンに立地しないと恩典を受けることができない業種を選択した。

最後は、資源に着目した業種の選定である。プラチャップキリカン県の主要産業は農業・漁業である。したがって、これらを原材料とする加工産業の立地は十分考えられる。また、鉄鋼の下流産業には素材の供給者に近接して立地するものも有り得る。

業種選定は以上の3つの方法から得られたものを統合して実施した（詳細はAppendix A.2参照）。

2) 港湾指向型業種

バンサパン地区の立地条件のうちで最も基本的な特性は「臨海性」という点である。この臨海性を重視する業種は以下のような3つの立地因子を持っている。

- 工業用地内に専用岸壁を必要とする業種 (狭義)
- 専用岸壁は必要とはしないものの、原材料、製品の港湾取扱量が大きく、港湾の近接地に立地する業種（広義）
- 以上の2つの特徴のうち、コンビナート立地(コンプレックス形成）を有利な条件として港湾地帯に立地する業種

以上の業種として、165業種を選定した。

次いで、各業種の船舶貨物量の搬入量および搬出量を集計し、その割合をチェックした。船舶による割合が搬出、搬入ともに50%を超える業種は14、そのいずれかが50%を越える業種は、52であり、あわせると66業種であった。

これら2つの結果を以下の視点で、選別した。

- 臨海立地型業種で、船舶での貨物の搬出入の割合が高いもの
- 船舶での貨物の搬出入の割合が50%を越えるもの

この結果、70業種が選定された。

3) バンサパン地区の立地特性による選定

この70業種の立地因子とバンサパンの持つ立地条件との適合を行った。

バンサパン地区の基本的な立地条件の特性は「大水深の港湾機能」である。しかし、当地区はバンコク「大都市圏から約400kmの地方都市(遠隔地立地)」周辺に位置している。

そこで、大都市とその近郊を好んで立地する大都市指向型業種を除く必要がある。すると、70業種のうち10業種が適合せず、60業種が導入期待業種として残った。

4) 政策誘導型業種の選定

政策誘導型業種はBOIリストによるものと輸出産業である。1990年代まで、タイ国の産業開発政策は輸出産業の振興にあった。この政策は今後とも継続されるだろうが、これに加えて支援産業の育成・振興が政策課題として取り上げられている。これら支援産業はそのマーケットを国内に求める。

検討の第 1 段階は、BOI 投資奨励業種のうち、以下の業種についてはバンサパ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

これによって得られた候補業種リストをもとにバンサパン地区の立地条件との照合を行った。

5) 資源型業種の選定

プ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（ココナッツ材の利用）である。

ただし、これらはすでに港湾利用型・政策誘導型業種の選定で、候補とされている。

バンサパン地区にはすでに鉄鋼業のいくつかが立地している。これらの多くは将来、鉄鋼コンプレックスを構成する業種である。

6) 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パン工業団地に望ましい業種とした。結果的に、第3のアプローチ結果（資源型業種の選定）は先の 2 つのアプローチ結果（臨海型業種と政策誘導型業種の選定）に包含された。

これらの結果を表 4.1 に示す。

4.3 バンサパン工業団地における開発需要

1) マクロ経済からみた需要

バンサパ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、バンサパ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

unit: million Baht, %

	1994	2001	2006	2011	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

Note: These figures are still under consideration. Therefore they will be subject to change.
Source: Working Paper of Macroeconomics Development Scenarios for WSB Region.

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、2001年、2006年、2011年のGPP（県民総生産）の予測を実施した。

さて、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、低位の場合はトレンドケースであり、バンサパ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。さらに、予測に当たっての前提条件は、以下の通りである。

- 県民総生産ベースで、製造業の「産業」に占める比率を８０％とする（因みに、1994年現在は約70%であった）。
- 1995年から2001年の間では、プラチャップキリカン県の成長よりも他の県の成長のほうが大きい。
- 2002年から2006年では、バンサパン工業団地への入居企業の操業が開始されると共に、鉄鋼産業も相当程度操業度が高まるため、本県の成長が他の県を若干上回る。
- 2007年から2011年では、バンサパン地区に於ける製造業企業の操業が本格化し、従って、急速な成長を遂げる。

以上の前提と、西部臨海地域の予測値に基づいてプラチャップキリカン県における製造業の生産額を予測した。結果を下表に示す。

プラチャップキリカン県製造業のGPP予測

unit: million Baht, %

	1994a	2001	2006	2011	95-01	02-06	07-11
Scenario 1(Low)	6,661	18,162	37,400	67,314	18.2	15.5	12.5
Scenario 2(High)	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 High and Low cases are same.
Source: The Study Team estimates.

バンサパン地区の工業生産付加価値額は急増することが予想され、プラチャップキリカン県GPPの60%～90%を占めることと予測した（下表）。なお、この比率には、バンサパン工業団地に含まれない鉄鋼産業及び鉄鋼関連産業を考慮している。

バンサパン地区のプラチャップキリカン県に占める割合（付加価値額）

(%)

	2001	2006	2011
Scenario 1(Low)	60	75	80
Scenario 2(High)	60	80	90

Source: The Study Team estimates.

この比率をベースとして、バンサパン工業地域への開発需要を以下のように想定した。

Scenario 1 (Low)

Year	Value-added (mill Baht)	Area (ha.)
2001	10,973	150.0
2006	27,519	352.8
2011	53,394	617.9

Source: The Study Team Estimates.

Scenario 2 (High)

Year	Value-added (mill Baht)	Area (ha.)
2001	10,973	150.0
2006	33,169	445.4
2011	75,469	808.2

Source: The Study Team Estimates.

2） アンケート調査から見た用地需要

a. 2001年の用地需要

６３社を対象としたインタビュー調査から2001年のバンサパ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。業種的には、化学３社、鉄鋼関連３社、家具・一般機械・自動車部品・電子機器がそれぞれ１社であった。これら10社の平均の用地需要は約36ライ（約６ha）であった。従って、2001年の用地需要は360ライ（57.6ha）である（下表参照）。

インタビュー調査の結果、バンサパ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。

Type of industry	Need of Land area	Major product	The reason of interest							The requirement to				
			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	(57.6ha)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

1= Beside Deep seaport
2= Near iron & steel Industry
3= In FTA
4= In Zone 3
5= In Industrial estate
6= Raw materials can be got from near area
7= Sufficient land space

1= Good city life
2= Easy access Eastern
3= Stable supply of raw
4= Land price
5=Nearby customers

b. 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７８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パン地区における投資需要推計

	Nos. of sample	Nos. of total	Expansion Coefficient	Replied Nos.(d)		Expanded Nos.(c)x(d)	
	(a)	(b)*	1/(a/b) (c)	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。下表に示した比率が、上記の投資可能性企業のうち、より確度の高い企業となる。ここで、投資する（yes）とした企業の確度が検討する（possibly）よりも低くなっている理由は、既に他の場所に立地を決定したというケースが検討するとした企業よりも多かったという聞き取りの結果を反映している。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。高位ケースは全ての企業、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。併せて、雇用数についても、同様に想定した。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 (1,750 rai)
High Case	115 companies	575 ha (2,875 rai)

Source: The Study Team estimates.

3） バンサパ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。

5. バンサパン地区開発の基本方針

5.1 バンサパン地区の開発構想（開発制約と開発の方向）

バンサパン工業団地開発予定地は、プラチャップキリカン県バンサパン郡に位置している。本節では、バンサパン地区及び工業団地予定地区の経済社会概況と土地利用現況を把握し、バンサパン地区開発の基本的方向を検討する。

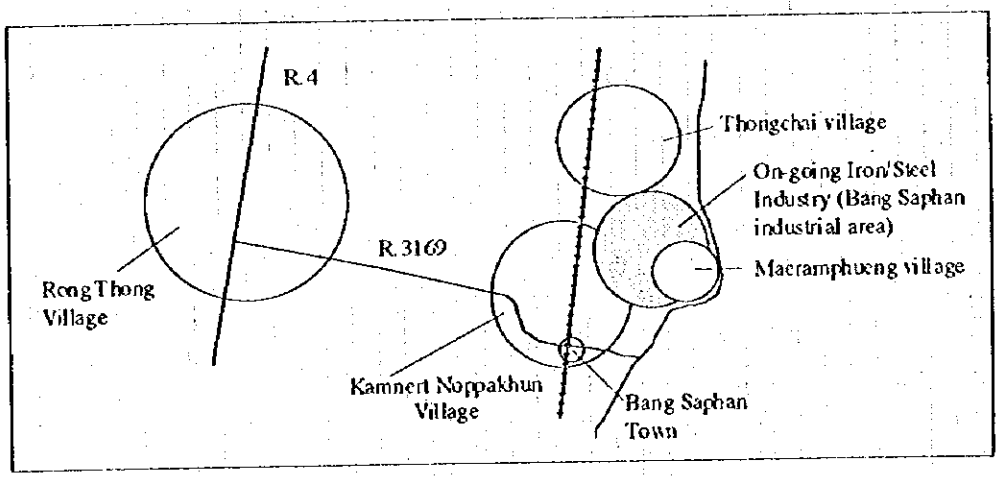
(1) 経済社会現況と実施プロジェクトの状況

1) 労働力

バンサパン郡の人口は、1987年61,640人から1995年65,500人に増加した（第8章社会環境参照）。この間3,860人増加したことになり、年間増加率は0.7%である。バンサパン郡を地区別に見ると、国道4号線と国道3169号*の交差点に位置するロントン地区の人口が最も多く14,230人、3,034世帯で、年間人口増加率は4.3%と高い。

* バンサパン工業地域（工業団地予定地及び民間鉄鋼工場周辺を含む）と国道4号線を結ぶ主要アクセス道路

その他の地区の人口は横ばいとなっており、特にトンチャイ地区及びカムナートノパクン地区は1992年から人口が減少している。これは鉄鋼業コンプレックスの建設に伴なう影響と考えられる。



地区の位置

バンサパン郡の社会指標（1995年）

人口	65,503人（1987～1995年に3,864人増加）
世帯数	13,476人
世帯員数	4.9人／世帯

資料：　プラチャップキリカン県

2)　工業集積現況

いくつかの工業がバンサパン工業地区に既に立地しており、サハベリアグループの鉄鋼工場群がその中心である（下表）。

サハベリアグループの鉄鋼業

名　称	製　品	従業員数
1.　Sahaviriya Steel Industries Co., Ltd. (SSI)	熱延鋼板	約330人
2.　Thai Coated Steel Sheets Co., Ltd. (TCSS)	亜鉛メッキ、鋼板	230人
3.　Thai Cold Rolled Steel Sheet Co., Ltd. (TCRSS)	冷延鋼板	建設中
4.　Bang Saphan Bar Mill Co., Ltd. (BSBM)	棒鋼	建設中

資料：　プラチャップ県工業統計及びサハベリアグループ資料

(2)　バンサパン地区の土地利用現況と開発制約

1)　土地利用現況

バンサパン郡の土地の多くは農地として利用されている。一方、宅地は全体面積の1.7%にすぎない。

	km²	%
1.　宅地	15	1.7
2.　農地	531	60.6
3.　その他（山林、公共用地、他）	330	37.7
計	876	100.0

資料：　プラチャップキリンカン県

バンサパン郡の農地は大規模なココナッツ林が多くを占めており、農地531km2の内、約335km2、63%が果樹林地（ココナッツが多い）となっている。残りは、畑地作物、稲作、野菜づくりに利用されている。

2) 住宅地域と保全林分布

都市計画局（内務省）が作成した土地利用現況図（図6.1）によると、人口稠密地及び商業地は国道4号線及び国道3169号線沿道に分布している。又、人口密度は低いものの、地方道の沿道にも村民が居住している。バンサパン工業団地は人口稠密地域から離れた場所に開発する必要がある。

王室森林局（The Royal Forest Department）によれば、バンサパン郡において多くの山林、湿地が保全林として指定されている。保全林は1964年制定の国有林保全法により原則的に開発が禁止されている。保全林には厳正開発禁止林と普通保全林の2種類があり、厳正開発禁止林は絶対的な開発禁止が敷かれている一方、普通保全林は王室森林局の許可により開発が可能である。サハベリアグループが推進している鉄鋼業用地の中をマエランブン川に沿って普通保全林が指定されている。下表はバンサパン郡にある主要な保全林の一覧である。

(ha)

保全林名称	厳正開発禁止林	普通保全林	合　計
1. Khlong Ao Forest	190	0	190
2. Khlong Mae Ramphueng Forest (Swamp)	220	550	730
3. Srisurk Forest	38	0	38
4. Chaiyarai Forest and Khlong Krud Forest	2,600	8,000	10,600

資料：　Investment Plan of Prachnap Khiri Khan Province

注　：　1993年現在

3) 開発制約

バンサパン郡の開発制約を図5.1にとりまとめた。保全林、急傾斜地域（工業団地開発に適さない地域）、国道3169号沿い及びバンサパン郡の中心である駅周辺の人口稠密地帯等が開発に当たっての制約条件である。土地取得についてみると、サハベリアグループが既に取得した用地は、鉄道西側の一部を除いて、鉄鋼業が優先的に展開される予定で、工業団地を開発する余地はないものと思われる。

さらに、海岸線から500 mの土地は、1975年制定の都市計画法により、工業的利用が原則禁止されていることにも留意しなければならない。

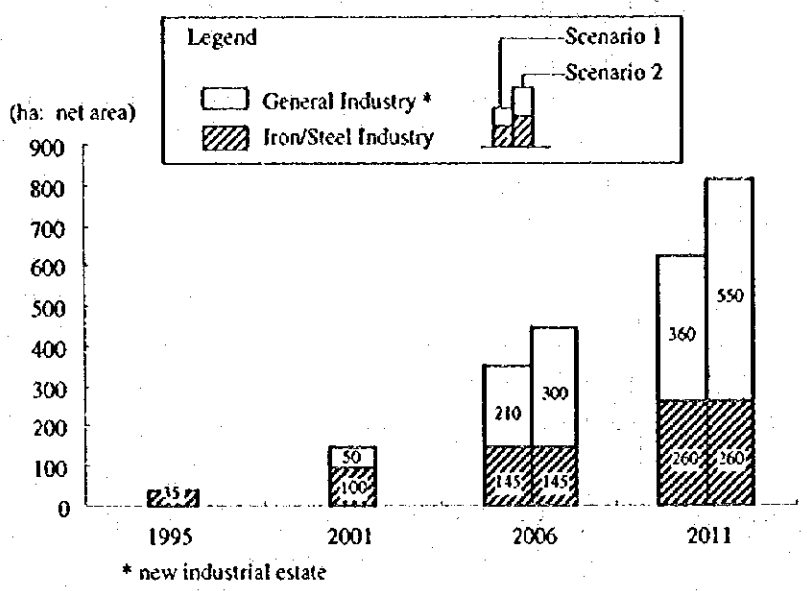
以上を勘案すると、利用可能な用地は限られていることが明らかある。

(3) バンサパン地区土地利用構想

1) 開発フレームの設定

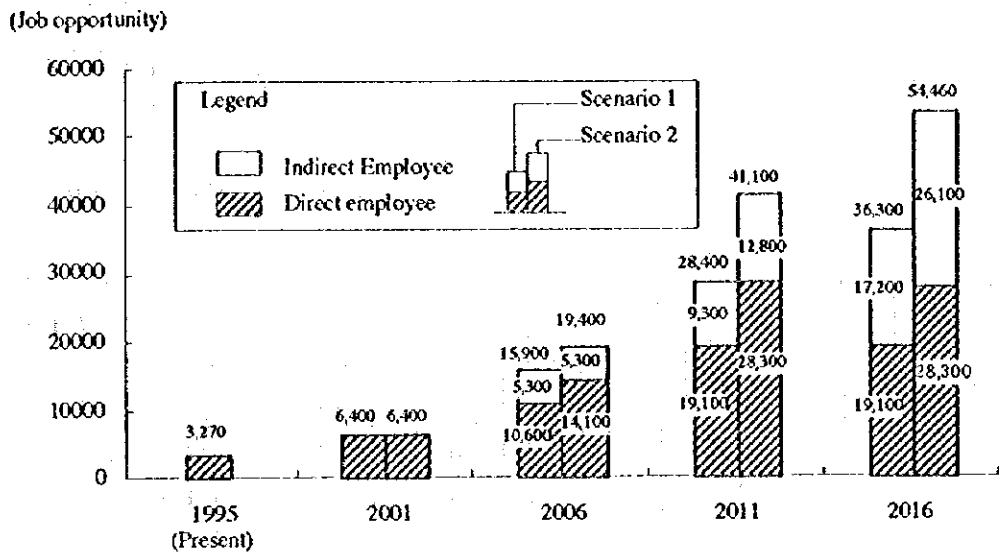
工業用地面積

4.3 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パン地域で予想される。表 5.1 及び下図に開発需要をまとめる。



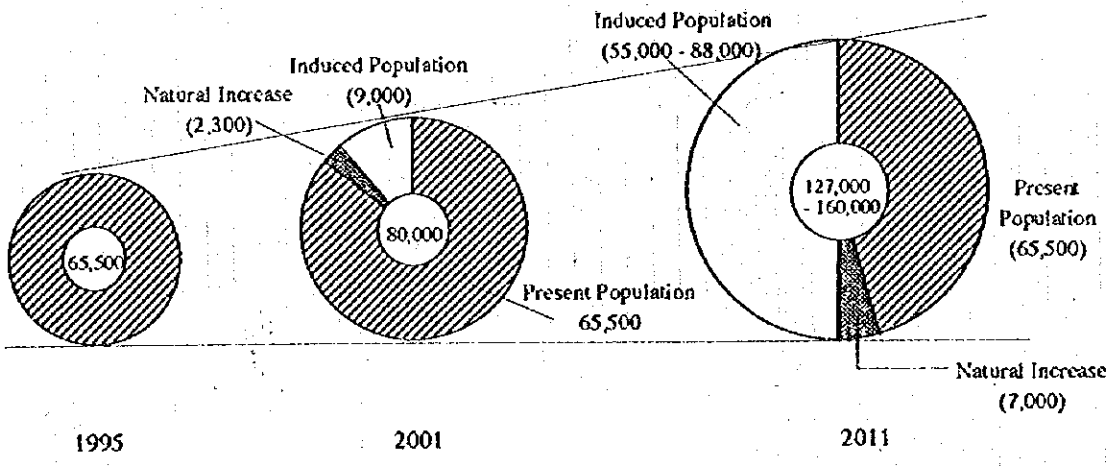
雇用需要／人口

バンサパ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。これは現在のバンサパン郡製造業就業人口の 11～16 倍に相当する。直接雇用は 2011 年に 19,000 人～28,000 人が予想され、3 次産業等の間接雇用は 2011 年に 9,000 人～13,000 人、その後 2016 年頃に 17,000 人～26,0000 人が予定される（下図）。間接雇用は直接雇用が発生した数年後から発生するものと考えられ、2016 年頃迄増加し続けると思われる。



パンサパン工業開発による雇用増加予測

パンサパン工業開発に伴なう人口増は、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、パンサパン地区の総人口は2011年に127,000人～160,000人となることが予想される。



パンサパン地区の人口増加予測

インフラ需要

バンサパン工業開発による給水、電力、貨物需要について、以下の如く推計した。

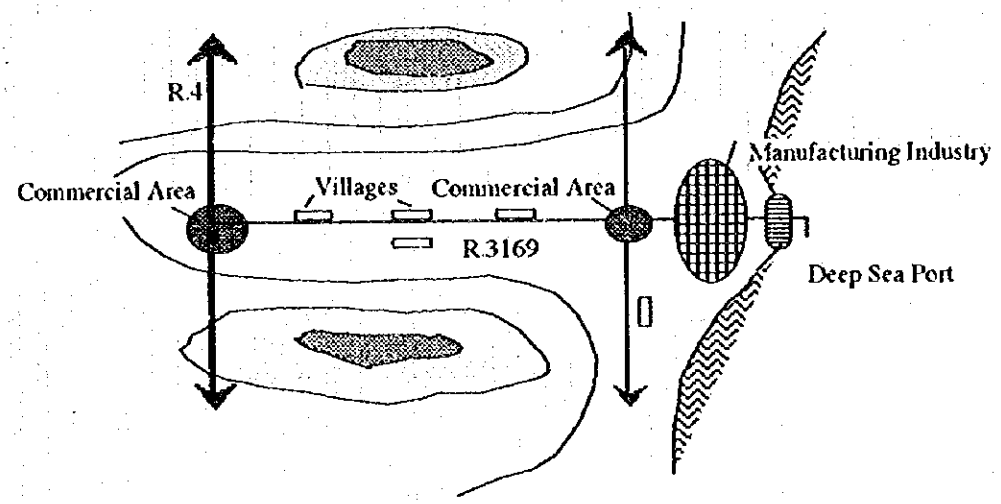
	1995	2001	2006	2011
Water Demand (million m^3/year)				
Industrial use	2	12.9	45.5~52.6	59.2~72.2
Iron/steel industry	1.8	11.7	36.0	36.0
General industry	-	1.0	8.7~15.7	22.3~35.4
Others	0.2	0.2	0.8	0.8
Domestic use	0.6	1.0	1.6~1.8	2.8~4.0
Total	2.6	13.9	47.1~54.4	62.0~76.2
Electric Demand (MW)	94	400	1,800	1,900
Cargo (million ton/year)	1.9	7.0	14.8~20.2	30.0~31.0

2) バンサパン地区の土地利用構想

土地利用構想

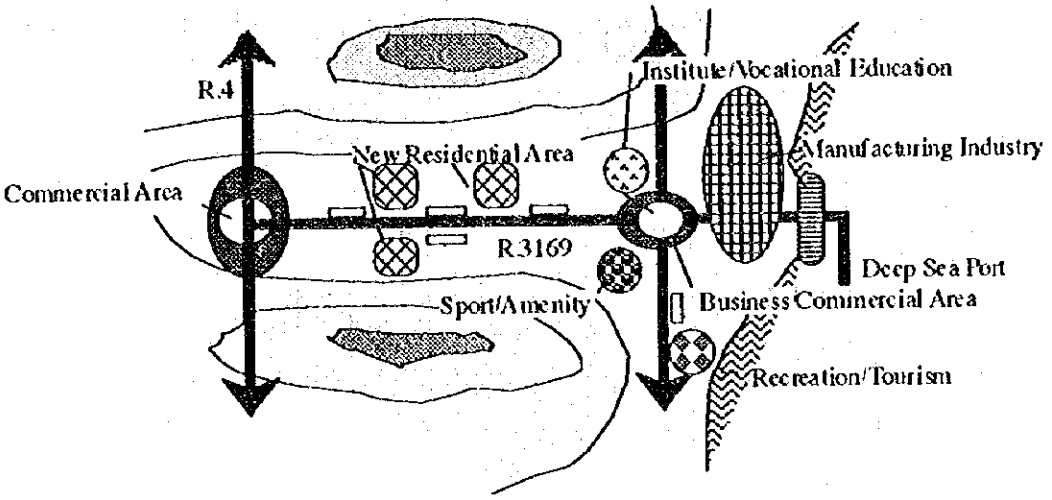
下図はバンサパン郡の土地利用現況を、図式的に示したものである。大規模な鉄鋼業が臨海部で建設されるつつあるものの、バンサパン町においてもその都市機能は乏しく、大規模な工業開発を支えるものとしては不十分である。

Present Land Use of Bang Saphan Area



王室森林局設定の保全林のため、バンサパ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のこと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、バンサパン町の周辺に開発、配置されることとなろう（下図）。

Future Land Use of Bang Saphan Area



バンサパン工業都市の2011年における土地利用構想を、開発規模による代替案と共に図5.2及び5.3に示した。また、途中年として2001年の土地利用構想を図5.4に示す。

表5.2は土地利用面積配分計画である。

土地利用構想の評価

2つの土地利用代替案を、下表の評価項目により比較した。

総合評価

		シナリオ1	シナリオ2
1.	タイ工業への貢献度	△	○
2.	土地利用の有効性	○	○
3.	関連インフラ開発可能性		
	・水資源	○	△
	・港湾	○	○
	・道路	○	○
	・電力	○	○
4.	環境影響	影響小	-
5.	開発コスト	○	○
	総合評価	◎	○

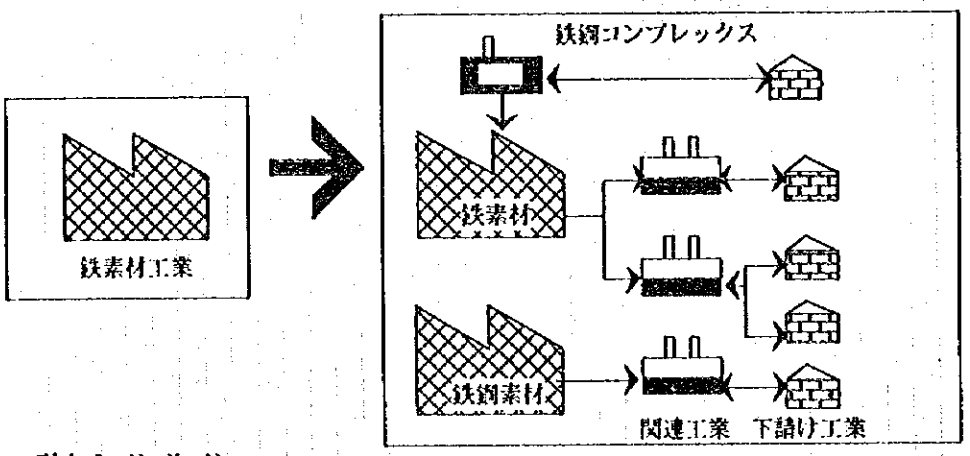
上記の如く、シナリオ1の中規模工業団地開発がシナリオ2の大規模工業団地開発に比較して、より好ましいと言える。

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パン地区においては、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、シナリオ１の開発を提案する。

(4) バンサパン地区開発の基本的方向

鉄鋼コンプレックス開発

バンサパンはタイ国で初めての鉄鋼素材工業拠点として誕生した。現在は熱延、冷延による鋼板（コイル）、亜鉛（メッキ鋼板）及び棒鋼の各製造業が立地して（あるいは建設中）おり、将来的には直接還元炉、電炉等による製鉄業、形鋼や線材鋼が2000年から2010年にかけて立地する予定である。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パンにおいて整備することを目指す。



現在のバンサパン地域の工業

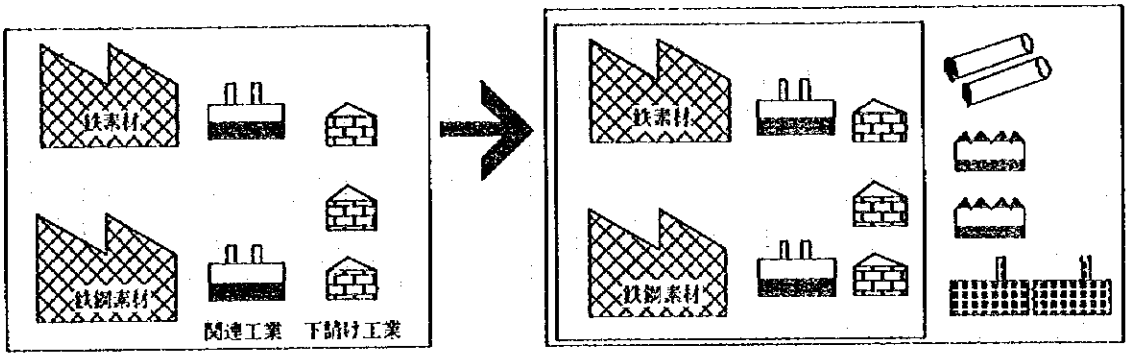
将来のバンサパン地域工業のあるべき姿

鉄鋼業、関連工業、下請け工業が集まる鉄鋼コンプレックスは規模集積効果により、生産性の効率化、物流の合理化による国際競争力の強化、生産及び輸出の拡大が図れると共に、地域の人的、国土、水資源の有効活用、雇用の拡大、ひいては地域の発展とバランスのとれた国土開発につながる。

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、鉄鋼単一業種の工業団地は、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。

現在のバンサパン港（ブラチャップ港）は、3つのバースしかなく、鉄鋼スラブの輸入、鉄鋼コイルの積出し港としてフル回転しており、一般工業が利用する余地はあまりない。雑貨埠頭の整備、背後荷さばき施設の整備、20万トン級バラ荷貨物取扱埠頭整備、ハイウェイと港を直結する高規格アクセス道路の整備等を行い、グレードの高い港湾を整備し、バンサパンの工業集積を高める必要がある。

工業都市の開発

地方における工業基地開発の要点は、

① 工業従業員の生活環境の確保

② 技術者、マネージャーの確保、育成

であり、特に外国投資家がチェックする点である。

バンサパン工業開発予定地は、バンコクから300km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言い難く、娯楽、レクリエーション施設も欠けている。勢い、高等教育を受けた技術者、マネージャークラスは定住せず、確保が難しい。

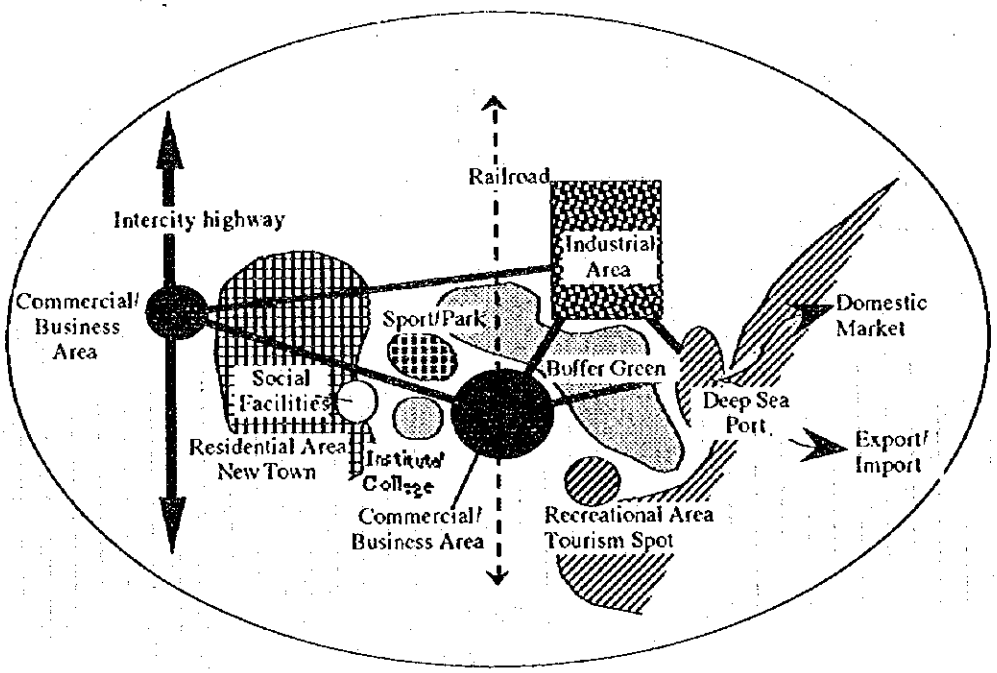
こうした弱点を補完するため、都市としての機能を備え、工業都市（インダストリアルシティー）としてバンサパンを整備することが考えられる。その為には、

① 住宅
② 商業業務サービス施設
③ スポーツ、レクリエーション施設
④ 高等技術教育・訓練施設（カレッジ）

等の整備が必要である。

高等技術教育（訓練）施設は、地元採用の熟練工、中低級技術者を教育、訓練し、高級技術者として育成しようとするもので、技術者の逼迫したタイで最も求められるものである。

下図にバンサパン工業都市のイメージを示す。



自由貿易地帯の導入

バンサパン地区は、経済活動の中心であるバンコク首都圏から400kmと遠く、投資家の誘致促進の為、優遇措置の設定が不可欠である。現在、工業立地第3ゾーンとしての優遇措置があるがこれに加え、企業家にとってより好ましい制度の制定とその適用が望まれる。その為には加工、流通を税、諸手続等からフリーに行える自由貿易地帯が投資家にとって魅力的である。

バンサパン地域は、西部臨海地域の中心であり、ミャンマーあるいはアンダマン海を経てインド等南西アジアとの国境に位置し、国際貨物の流通拠点としての位置づけも可能である。その為にも自由貿易地帯の設置が有効な方策と言える。

5.2 バンサパン工業都市の開発

1) 背景

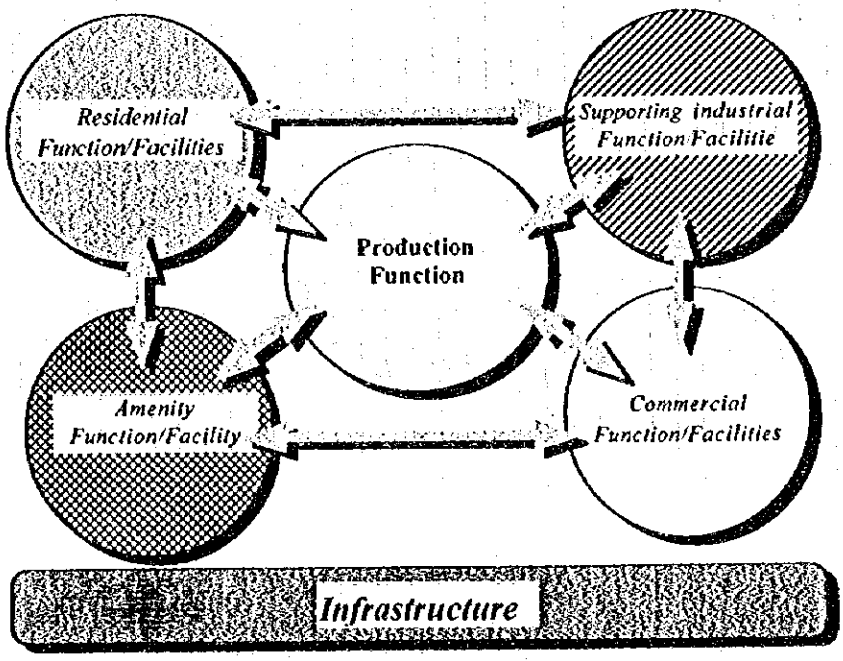
バンサパン郡において産業団地開発を成功させるには、単に生産機能を配置するだけではなく、都市機能の整備を行うことが必要不可欠である。すでに、当地には鉄鋼関連の工場の立地を見ているが、現状の都市施設では従業員が快適なくらしを行うには不十分である。

更に、アンケート調査によると、企業は都市設備だけではなく生産活動を支える機能についても望んでいる。

2) 工業都市とニュータウンのコンセプト

工業都市づくりは水や電気、道路といったインフラストラクチアと同じように工業団地開発にとって重要な役割を持つ。生産機能、産業支援機能、住宅機能、商業オフィス機能、レクリエーション機能から成る十分計画された都市を整備しなくてはならない。また、それらが強く連携しているべきである。土地利用の点からみて、バンサパン工業都市は、港湾ゾーン、鉄鋼コンビナートゾーン、工業ゾーン、教育ゾーン、ニュータウンゾーン、レクリエーションゾーンに大別することができる。

基本的なコンセプトは下図の通りである。



バンサパン工業都市のコンセプト

生産機能は、工業都市開発の主たる牽引者となるべきものである。ここを鉄鋼関連産業を含む産業の受け皿とする。

産業支援機能は主に次の５つの施設を考える。すなわち港湾、倉庫、研究開発、試験・計測、教育・人材育成である。

住居機能は、ニュータウンの主な機能である。バンガロータイプ、タウンハウス、コンドミニアムの３種類の住宅を整備する。

商業オフィス機能には、オフィス、小売業、卸売業、銀行、宿泊施設などが含まれる。小売業のように消費者と関連性の高いものは、ニュータウンに立地する。

レクリエーション機能には、テニスコート、運動場、競技場、体育館、ゴルフコース、公園などの運動施設や、アミューズメント施設が該当する。

ニュータウンは、次の３つの機能を備えるものとした。それは、住宅、商業・オフィス、レクリエーションの各機能である。

3)　産業支援機能

産業支援機能は広範囲にわたるため、ここでは製造工程の支援に的を絞って検討することとした。大別すると、R&D、試験・計測及び人材育成（Human Resource Development, HRD）である。

人材育成についてみると、当然その目的は就業者の教育となるが、エンジニア、熟練工といった育成するレベルによって施設は異なることになる。教育施設は人材育成の中核的施設であるが、現在バンサパンではテクニシャンレベルの育成を目的とする工科短大が建設中である。しかし、他のコース、即ちエンジニアの養成等については除かれている。従って、エンジニアは他の地域から供給を受けることになろう。エンジニア養成の中心である大学の提案はバンサパンにおいては現実性に乏しいと考えられる。一方、熟練工や未熟練工の養成には職業訓練学校の設置が必要となる。こうした工員に対する需要は今後増大が見込まれるが、現在のところ小さい。そこで初期段階においては、先述した工科短大の施設を利用した形で職業訓練をスタートさせ、需要にあわせる形で独立した学校を検討することが望まれる。

R&D 及び試験・計測については、マテリアル・リサーチセンターを提案する。概要は以下の通り。

<u>マテリアル・リサーチセンター</u>

バンサパン工業団地においては、鉄鋼関連産業ばかりでなく、他の原料をベースとする産業の立地も期待されている。たとえば非鉄金属、セラミック、ゴムあるいは石油化学等である。おそらくこうした原料を基に製品化する上で、技術標準が求められることになろう。当面は、例えば海外の

企業からの提供で事がすむが、基本的にはタイ企業自身がそれらを開発できるようになる必要があろう。例えば、タイにおける企業の技術的養成に対して、提供された標準ばかりでなく、それを要請に併せた形で変えることも必要となろう。こうした技術開発を各企業が達成できる様にするためには、材料研究機関の立地が必要となる。ここでの提案はバンサパンの特徴である鉄鋼産業に着目した材料研究機関である。主な機能は以下の通り。

① 製品リサーチ　：　・顧客の要請にあわせた製造標準の決定
　　・品質のバラつきの原因究明とその対応
② 工程リサーチ　：　・操業上の問題の抽出と対応
③ 研修　：　・オペレーターの育成
④ 標準化対応　：　・ISO、JIS 等への対応

4)　ニュータウンのフレーム

ニュータウンの、人口は次表のように想定した。

ニュータウンの開発フレーム

Year(Estimation)	2001	2006	2011
Planning population	4,400 (5.5%)	15,700(16%)～ 28,000(22%)	36,000(25%)～ 69,000(43%)
Amphoe Bang Saphan (DTCP estimates)	-	-	137,000
(Study Team estimates)	88,000 (100%)	94,000～ 100,000(100%)	127,000～ 160,000(100%)

上記の人口をもとにして、それぞれの機能ごとで必要な面積を想定した。その結果 2011 年に住居ゾーンは 350ha（計画人口 36,000 人）、商業オフィスゾーンは 60ha となった。

ＤＴＣＰは、「バンサパン地区の都市計画」の中で住居地域として以下の４つの地区を提案している。

・国道４号と 3169 号の交差する付近のエリア
・上記交差点と 3169 号に沿った所にある都市ゾーンとにはさまれた所のエリア
・観光地域の近傍エリア
・工業ゾーンの南のエリア

４地域の中で、工業団地の南側のエリアを第一段階として開発するのが妥当と考えられる。

ニュータウンの土地利用については、下記の通りである。

2011年の土地利用計画

Development Sector	Using Area	Specification & Contents	Area (m2)
Public	□Road Area	□ Road w= 6.0m～16.0m	700,000
		□ Green Belt w= 4.0m～14.0m	
	□Public Space (Regional Space of Community Area)	□ Public Facilities(Medical Facilities/Post office/Education facilities/etc.)	123,000
		□ Garden/Pond/Refresh Area/etc.	205,000
	□Public Garden	□ Car Park/Bus Terminal/etc.	25,000
	□Traffic Facilities		
Private	□Residential Area	□ Bungalow/Town House/Collective building/etc.	2,665,000
	□Commercial Area	□ SSC/Plaza/Restaurant/Book store/Bank /Flower shop/Barber/etc.(200 people/ha)	382,000
Total		Industrial New Town Area	4,100,000

ニュータウンの運営方法は様々である。ここでは、第8章に詳しく述べる様に民間のデベロッパー数社と公共が一緒になって共同企業体をつくることを提案する。共同企業体は"（仮称）パンサパンニュータウンアメニティ会社"とし、下記の役割を担うこととする。

- ニュータウンの土地購入、計画、建設、維持管理
- 商業地区の土地購入、計画、建設、維持管理
- 土地、施設のリース、販売
- 関連会社との調整

5.3 FTA

1） 背景

a. WTOとAFTA

GATTウルグアイラウンドの結果を受けて、世界貿易機構（WTO）が設立された。このWTOの設立目的は基本的には、自由貿易の推進にある。

一方、タイを含むASEANN諸国は、AFTA（アセアン自由貿易地域）設立で合意した。このAFATAを成功裡に機能させるため、CEPT（一般特恵関税）の枠組みが各国間で合意された（1993年）。この枠組みによれば、各国は目標年までに関税率を一律0－5％まで引き下げることになっている。CEPT発足後のASEANを巡る諸情勢は急激な変化を見ており、これに対応するため、各国はCEPTの前倒しを決定し、従来の目標年次を2003年まで繰り上げている。このスキームの完成によって、ASEAN諸国間での関税率は全て0－5％の枠内に2003年までに入ることになる。

b. タイにおけるEPZの現況

これまで、タイにおいて開発されたEPZは、10を超えるものとなっている。これらは、いずれもIEATが関与している。EPZ開発の目的は、概ね以下のようにまとめられる。

・海外企業、特に製造業の誘致
・雇用機会の創出
・外貨の獲得

一般に、EPZ内で許可されている活動は、後述するFTZ（自由貿易地域）に比べ、制約が有るが、近年この制約は緩められる方向にある。例えば、100%輸出の義務付けの一部自由化、EPZ間の保税輸送（これについては、当初から認めるEPZが存在した）等である。タイにおいても、EPZに入居している企業から国内市場への販売を認めるよう働きかけが為されて来ている。これは、入居当時に比べ、タイ国内に取引企業の集積が進み、市場規模が拡大して来たことが主要な理由である。こうした動きに対して、タイ国政府も国内販売を一部認めるようになった。現在のところ、年間の生産量の２０％を限度として国内販売を認めている。但し、国内販売は、決して簡単ではない。手続き面において、かなり複雑で、期間を要するようになっており、一部では、一度海外に出して再輸入したほうが早いという場合も出ている（この場合、輸出先－シンガポールが多いが－では加工等一切されておらず、単に再輸入のために製品が通るという不思議な現象が起きている）。確かに、EPZ入居企業は、輸出100%という条件で、様々な優遇措置を受けており、それがある以上自由な国内販売を認めることは困難であろうが、手続き面の簡素化の推進や、EPZ企業による「国内生産品」の再輸入を減少させることは必要である。

近年、EPZへの入居率は若干減少の兆しを見せて来ている。これは、EPZがバンコクから遠隔の地に増加していることと無縁ではないが、それ以外の理由もあるものと想定される。先に述べたように、AFTAが現実のものとして見えて来ており、そのための関税引き下げが具体化して来ている。タイはASEAN諸国の中で最も関税引き下げに熱心な国の１つである。こうした状況において、EPZの存在意義が以前に比べ相対的に低下せざるを得ないことは必然と思える。もう一つのEPZの課題は、国内産業との技術的な連携にある。EPZ入居企業は、その原材料・部品部財を海外に頼る傾向が強く、そのため国内産業とのリンケージが弱いとされる。国内の関連産業の集積が小さかった当初、原材料・部品部材の輸入はやむを得ないものの、ある程度の段階で国内製品への転換を図ることが期待されていた。しかし、調達面で不足がなければ、EPZ企業に国内での企業の育成を積極的に行うというインセンティブはない。これらがあいまった結果、入居企業による技術移転は政府が期待したほどには進展しないという状況を現出させることになる。タイにおいても事情は同様である。

c. 諸外国に於ける事例

現在世界中に立地するFTZ（自由貿易地域）は、６００を超えるといわれている。各

国の経済発展の段階や、開発目的によってFTZの性格は異なっている(詳細はAppendix C.2参照)。

米国における外国貿易地域(FTZ)

現在、米国では４００を超えるFTZが認可を受けている。米国に於けるFTZの開発目的は、歴史的な変遷を経て変化して来ているが、貿易の促進、輸出の促進、国内産業の競争力強化、雇用機会の創出等となっている。FTZは、２つのタイプに大別できる。第１は、総合目的地域(General Purpose Zone)であり、第２は特別地域あるいはサブゾーンと呼ばれる。前者は約１８０ヶ所あり、その主な入居企業は貿易業者、配送業者である。また後者は、約２２０を数えるが、個別の工場が指定されている。この指定を受ける理由は、米国の関税システムにおいて完成品よりも部品の方が一般的に高税率になっており、サブゾーンに立地することで、低率のほうを選択できるというインセンティブを享受できることが大きい。米国のFTZの特徴の一つは、広大な国内市場を背景として、当初の目的と異なり、国内への出荷が大きいということであり、そのための、常設の展示がFTZ内に設けられておりその利用が高いということである(これは総合目的ゾーン内にあり、ここへの製品の持ち込みは無税である)。

ヨーロッパにおけるFTZ

ヨーロッパにおけるFTZの開発目的は貿易の振興にある。FTZの多くは、空港・港湾の後背地あるいは地区内に立地しており、統合されたEU市場へのゲートウェイとしての役割を担っている。EPZのような製造業による再輸出を目的とした例は少ない。

日本における輸入振興地域(FAZ)

大きな貿易黒字が海外、とりわけ米国との間で摩擦を引き起こしており、これと共に市場の閉鎖性が指摘されているという状況のもと、日本政府は輸入促進地域(FAZ)の創設を決定した。これは、輸入促進地域を地方に創出しようとするもので、そのためのインセンティブを用意している。このインセンティブは、地域を開発する第３セクターへのものと、入居企業に対するものとに大別できるが、いずれも金融・財政支援が中心となっている。

2) バンサパンFTAの提案

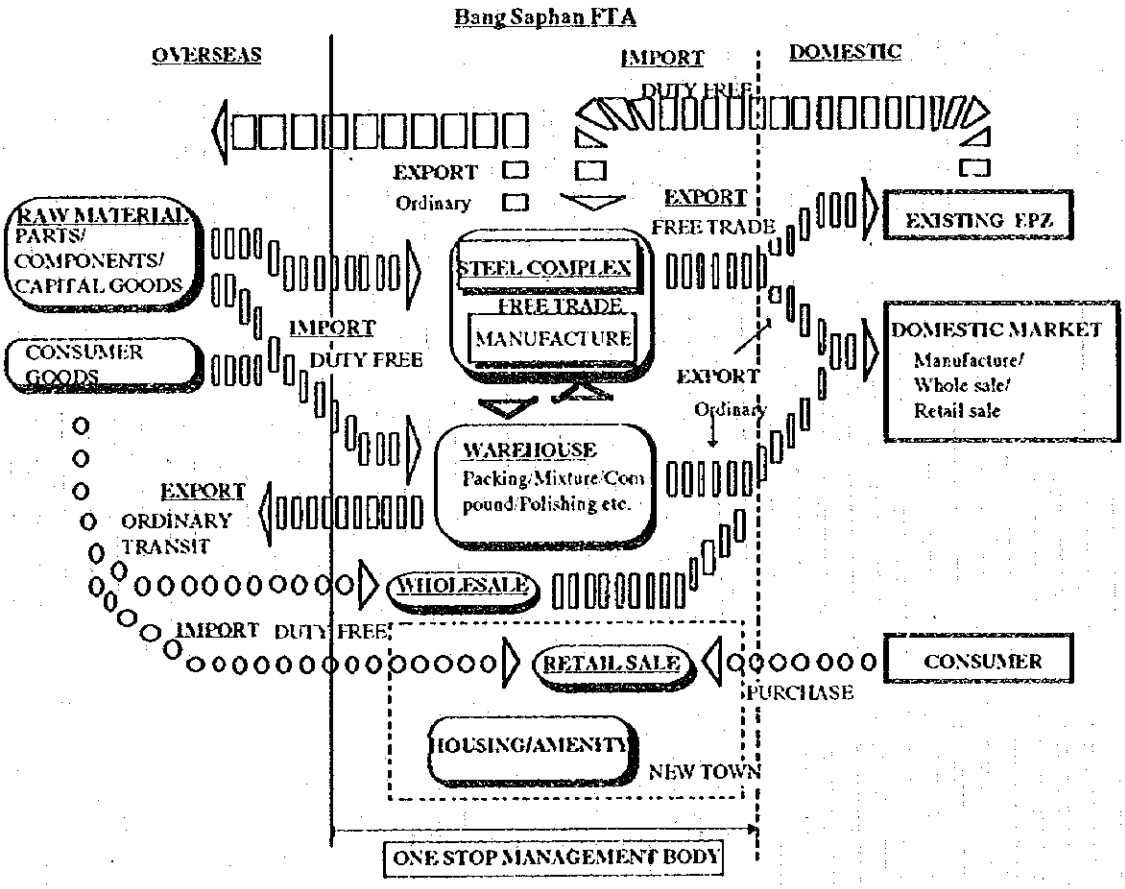
以上を前提として、調査団はFTA(自由貿易地帯)を提案することとした。FTAの主な目的は以下のようにまとめることが出来る。

- 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、バンサパン地区におけるFTAのコンセプトと主な優遇措置を提案する。

- FTA入居企業の輸入税は減免される
- FTA内企業間の取引においてVATは免除される
- 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

以上を図示したものを示す。



3） 法制度

ここで提案したFTAは、新しいコンセプトであり、従って、既存の法律は存在しない。多くの例がそうであるように、法律に基づくことが重要であり、ここでも新たな立法措置が望まれる。しかし、多くの側面で現行法で対処が可能であり、関税法やIEAT法等、既存法の組

み合わせと若干の法改正で対応が可能であると考えられる。

この中で、輸入のための製造に関する根拠法については調査が出来ていない。今後の課題であるが、もしなければ、新たな立法を行うか、修正 IEAT 法にこれを含むかが必要となってこよう。しかし、GEMOPOLISの例に見るように、ここで提案されたFTAの活動の殆どは、修正IEAT法及び関税法の一部修正で対応可能と考えられる。

4） 地域の指定

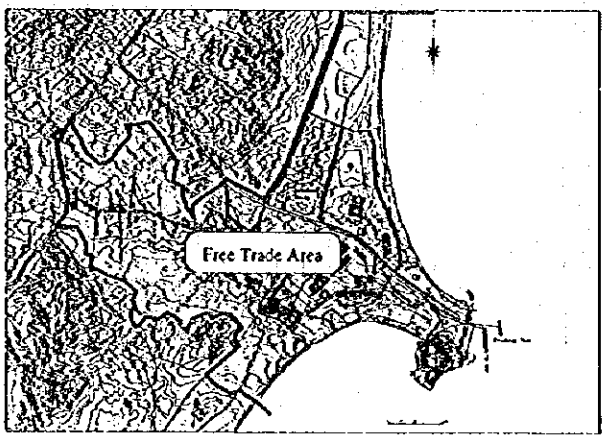
FTAの創設に当たって、ここでは、これまでのEPZとは異なる方法での指定を提案する。これまでEPZの指定は、活動を実施する区域そのものに対して行われて来た。ここでの方法は、むしろ現在BOIが行っているゾーン指定（第1から第3ゾーンまでの優遇地域指定）に近いものであり、FTAに指定された一定の地域内での開発行為に対して先に述べたインセンティブを付与する形となる。ここでは、FTAの具体的な候補地を挙げることにする。

・代替案1

パンサパ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

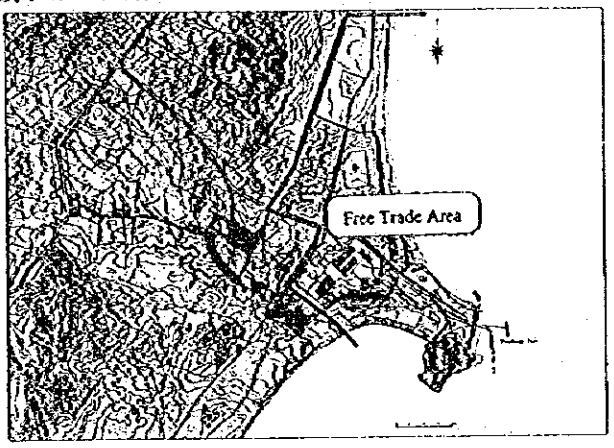
工業都市の地域とほぼ同じエリアを FTA とする。このケースは、エリア的にはコンパクトであり、開発会社（後述）が直接関っている地域でもあり、管理がし易いが、開発余地は小さくなっている。また、地区政府とのデマケーションに課題が残る。



・代替案3

パンサパ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IEAT法あるいは新たに設けられたFTZ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。

5） FTAの効果

ここで、EPZや現在計画されているFTZとFTAとの違いを明らかにし、FTAの有効性を述べておくことは有用であろう。

最も顕著な違いは、製造業の製品の取り扱いである。即ち、FTA内の企業は、殆ど自由にその製品をタイ国内市場に「輸出」出来ることである。ここで、FTAから国内市場への販売は、通常の輸出（買手側から見れば輸入）の手続きで可能となる。現在計画されているFTZ（工業省）は、従来のEPZに比べ大幅な規制緩和が為されているが、その目的とするところは、依然として輸出志向である。その意味で、このFTZは、これまでの輸出志向型政策の延長線上にあると理解される。

さて、ボーダーレスな産業活動の進展は、各国及び産業にとって、国際的な競争力の維持・強化を強力に要請していると理解すべきである。こうした中で、政府は、自国産業を関税障壁（これは先に見たWTOにおいても認められている）や、非関税障壁を設けることによって保護することが困難な状況に直面している。産業は、一方で、自らの技術力強化を図るとともに、必要な原材料・部品部材の安定的で相応しい価格での購入を行おうとしている。タイ政府がこうした状況に対応すべく様々な努力を行って来たことは間違いのないところだが、経済状況や貿易を巡る動きは予想を上回るスピードであり、これまで以上に厳しいものとなって来ている。こうした動きに対して、FTAの導入は一つの対応策となるものと考えられる。

6. バンサパン工業団地開発計画

6.1 土地利用計画及び造成計画

1) 計画用地

バンサパン工業団地の開発用地は図 6.1 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５章で示した土地利用の制約を考慮してサハペ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（詳細は Appendix D 参照）。

2) 土地利用計画

バンサパン工業団地の土地利用計画は、以下の方針に従って立案した。

a. 周辺地域の現在土地利用環境と調和すること、及び寺院や教育施設等社会的に重要な施設は、その周辺環境と共に保全する。

b. 公園や緩衝緑地等多くの緑地を確保する。

c. BOI の投資優遇を享受するため、工場ロット面積は全体面積の 60～75%とする。

d. 将来の拡張を考慮した計画とする。

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。詳細な土地利用計画面積を表 6.1 に、又図 6.2 に土地利用計画図を示した。

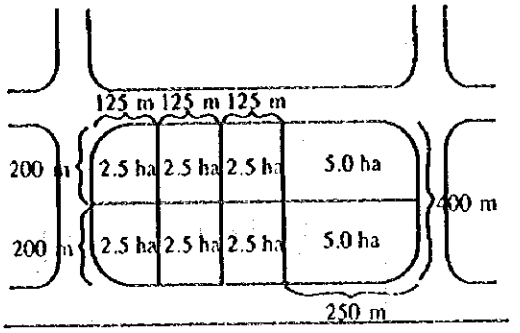
	面積（ha）	%
工場ロット注)	414.5	69.1
道路、ﾕｰﾃｨﾘﾃｨｰ	101.9	17.0
緑地	81.8	13.6
その他	1.8	0.3
計	600.0	100.0

注）リザーブ用地 54.5 ha を含む。

3) ロットの設計

工場ロットの標準型として、以下の７タイプを計画した。5 ha 及び 2.5 ha のロットを主とし、下図の様なデザインを基本としている。

	Size (ha)	No. of Lot	Shape
1	0.5	3	50 m x 100 m
2	1.0	11	100 m x 100 m
3	2.5	13	125 m x 200 m
4	5.0	26	200 m x 250 m
5	10.0	7	250 m x 400 m
6	20.0	4	400 m x 500 m
7	35.0	1	300 m x 1,000 m
	Total	65	



4) 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。

5) 造成計画

図 6.3 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る。もっとも高い場所で標高 20 m、雨期に池となる低地部で 1.2 m の高さである。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。

造成計画では、次の様な設計基準を設定した。

a. 洪水を防ぐため、造成後の地盤は標高 4 m 以上とする。

b. 雨水の効率的な排水のため、工場ロットの勾配を 0.5%以上とする。

図 6.4 に造成計画図を示した。土工事量は下表の如く 400 万 m^3 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

バンサパ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で、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。

地盤沈下

バンサパン工業団地開発用地の湿地帯では、下表の様な2層の軟弱層が分布しており、土地造成後の沈下が予想される。このため地盤沈下が予測される部分について余盛を行う必要がある。

	層厚（m）	深さ（m）
粘土	2	0～2
砂質粘土	4	2～6

沈下時間

下表の如く、バンサパン工業団地開発用地の最低地部における地盤沈下は、約15ヵ月続くものと思われる。沈下量は少ないものの沈下時間が長いことから、土工事には充分な時間（期間）をとることが必要である。

沈下量（%）	沈下時間（ヵ月）
10	0.1
20	0.5
30	1.2
40	2.2
50	3.4
60	5.0
70	7.0
80	9.8
90	14.7

6.2 内部インフラ施設の設計

1) 道路

交通量推計

バンサパン工業団地の発生集中交通は、以下のものとする。

貨物交通： 工業原材料の輸入、製品の輸出等の為重量トラックが利用される。

業務交通： 業務交通には乗用車が利用される。

通勤交通： 従業員の通勤には公共バス、私有バス及び乗用車が使われる。

バンサパン工業団地の発生集中交通量は、下表の如く乗用車換算で2001年5,500台／日、2011年29,000台／日である。

Item	2001	2006	2011
1. Traffic Volume (vehicles/day)			
1) Truck	1,900	4,300	10,000
2) Bus	100	300	600
3) Passenger car	400	1,000	2,000
Total	2,400	5,600	12,600
2. PCT Converted			
1) Truck (x 2.5)	4,800	10,800	25,000
2) Bus (x 3.0)	300	900	1,800
3) Passenger car	400	1,000	2,000
Total	5,500	12,700	28,800

バンサパ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。

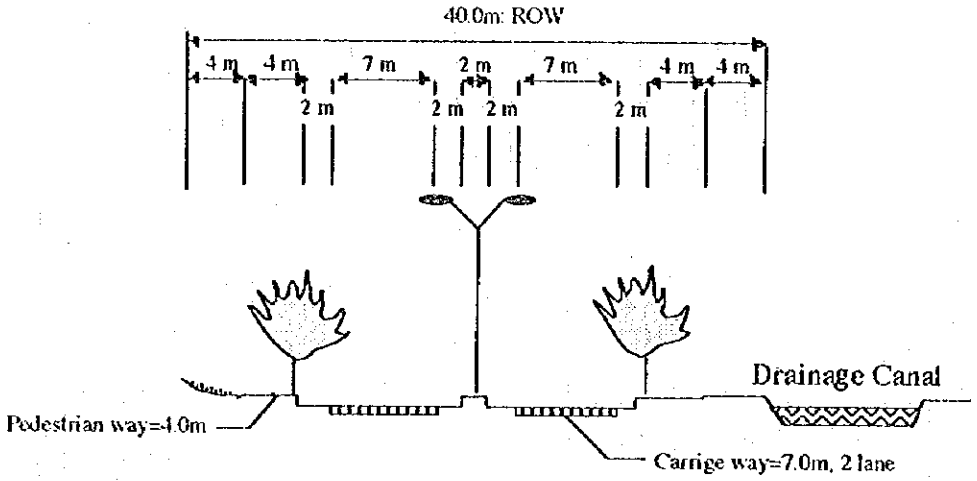
鉄道は年間およそ110万トンの貨物を取扱うことが予想される(バンサパン工業団地から60万トン、隣接の鉄鋼業用地から50万トン)。貨物湯圍主要な荷担手ではないが、一部を受け持つこととなろう。

道路設計

以下のタイプの道路を計画した。図6.5は道路配置計画をタイプ別に示したものである。

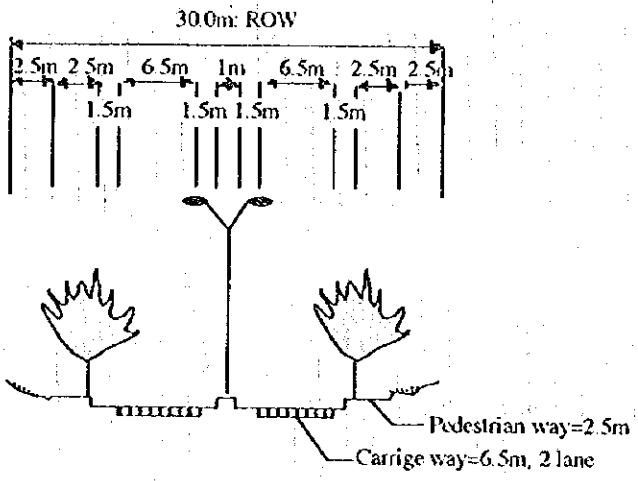
(1) 幹線道路： 工業団地の中央を貫く幹線道路で、巾員40 m、4 車線、両側歩道とする。大規模工場ロットへのアクセス道路となる。

Main Road : 4 lanes with Median
Right of Way : 40 meters



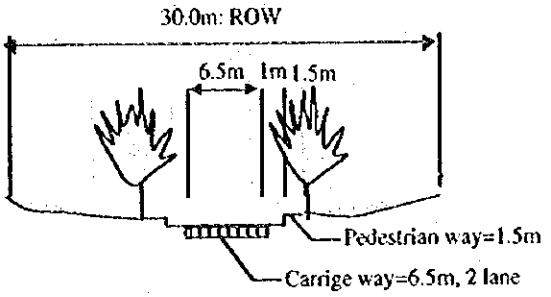
(2) 補助幹線： 補助幹線道路は中規模工場ロットへのアクセスとして利用される。巾員30 m、4 車線で、両側歩道である。

Sub-Main Road : 4 lanes with Median
Right of Way : 30.0 meters



(3) 区画道路： 区画道路は小規模工場ロットへのアクセスとして利用され、又一部区間は団地敷地の境界道路ともなる。

Collector Road : 2 lanes with Median
Right of Way : 30.0 meters



幹線道路及び補助幹線道路の設計条件は以下の通りである。

設計速度： 40 km／時

最小回転半径：60 m

幹線道路車道部の舗装は、重量トラックやバスの通行が多くなることを勘案し、以下の通りとした。

トラック、バスの交通量 ： 約 5,000 台／日／1 方向

設計 CBR ： 10

舗装厚 ： 50 cm

2) 給水施設

本工業団地の給水施設について、土地利用計画及びロット毎の水需要を基に概略設計を実施した。設計条件及び設計基準は、原則としてタイ国の設計基準を採用した。業種別の水需要を下表に示す。

バンサパン工業団地の水需要（2011 年）

Type of Industry Group	Number of Lot	Total Lot Area (ha)	Water Demand (m^3/d)	Water Demand (m^3/d/ha)
1. Food	11	49.0	10,560	215
2. Textile	3	12.0	6,050	504
3. Wooden and furniture	4	11.0	390	35
4. Paper and pulp	2	2.0	70	35
5. Chemicals	10	66.0	25,950	393
6. Ceramics	5	65.0	7,400	114
7. Steel processing	14	76.0	7,580	100
8. Machinery	15	78.5	6,320	79
9. Ship building	1	0.5	10	20
10. Reserve lot	2	54.5	5,450	100
Total	67	414.5	69,780	168

給水施設及び浄水施設の概略を図 6.6 に示す。以下に基本的な設計条件及び設計基準を示す。

(a) 対象工業団地の水需要=70,000 m^3/日

(b) 給水量

・1 日最大給水量（DMWC） = 77,000 m^3/日

・時間最大給水量（HMWC） = 3,200 m^3/時

(c) 配水池

・設計流量 ： HMWC=3,200 m^3

(d) 配水管

・設計流量 ： HMWC=3,200 m^3/時

・流　速 ： 2.6m/s 以下

・配水管の材質及び直径 ： 鋼管 150~700 mm（呼び径）

3) 汚水処理施設

汚水管渠及び集中汚水処理施設の概略を、図 6.7 に示す。汚水処理施設の設計条件及び基準は以下の通りである。汚水処理施設の設計基準、標準は、IEAT の資料を用いた。

(a) 計画汚水量

・計画 1 日最大汚水量(DMWW) = 1 日最大給水量の 80%及び地下水量 10%

= 77,000 x 0.8 x 1.1 = 68,000 m^3/日

(b) 汚水管渠 ：自然流下、分流式

・管材料 ： ヒューム管またはコンクリート管

・粗度係数 ： 0.015

・許容流速 ： 最小 0.6 m/s、最大 2.6 m/s

・管渠の最小径 ： 200 mm

(c) 集中汚水処理施設

・処理法 ： 活性汚泥法（オキシデーションディッチ）

産業排水の排水基準を満たさない業種は、汚染者負担の原則により自己処理を行う。集中汚水処理施設の処理水は、マエランプン川支流のボダエン川に排水する。

(d) マンホールの最大間隔

・管径 300mm 以下 ： 40m 以下

・300mm～600mm ： 70m

・600mm 以上 ： 100m

4) 雨水排水施設

雨水排水施設の概略を図 6.8 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。雨水排水施設の設計条件及び基準を以下に示す。

(a) 雨水排水施設 : 側溝、水路、雨水調節池

(b) 設計降雨量 : 10 年確率降雨量

(c) 洪水尖頭流量 : 合理式により算出

・流出率 : C = 0.7

・降雨強度式 : $I_{10} = 4051/(t^{0.9}+19.13)$

・到達率 : t = 7 分

(d) 側溝、水路

・材料 : コンクリート及び石積み

・水路の許容流速 : 0.8 ~ 3.0m/s、マニング公式により算出

(e) 雨水調節池

・調整容量 : 170,000 m^3

・面積 : 16 ha (総面積 600 ha の 3 %)

・調整池深さ : 3 m

5) 電気施設

工業団地の電力需要は、各開発段階において下記の通り想定される。

(MW)

	2001	2006	2011
1. 工場ロット	16	61	125
2. その他	3	3	3
計	19	64	128

注) その他：団地管理事務所、給水施設、汚水処理施設、道路照明施設

団地内に新設される 115/22kV 変電所から工場ロット、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。埋設深さは車道部で 1.2m 以上、歩道部で 0.6m 以上とした。供給信頼度を上げるため、配電線はオープンループ方式としている。又、需要家への配電線引き込み用に 22kV 開閉器ユニットを設けることとした。(図 6.9 参照)

道路照明施設は、幹線道路と補助幹線道路の中央分離帯に、高圧ナトリウム灯（Y 型ポールタイプ）を 35m 間隔で設置する。

6) 通信施設

工場団地の電話回線需要は、下記の通り2001年に280回線、2006年に870回線、2011年では1,730回線と予測した。

(回線)

	2001	2006	2011
1. 工場ロット	210	800	1,660
2. 団地管理事務所	60	60	60
3. その他	10	10	10
計	280	870	1,730

注) その他：給水施設、汚水処理施設、変電所

各加入者が容易に通信ネットワークへ接続できるように、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（PVC管路内引込）で計画した。PVC管の埋設深さは車道部で1.2m以上、歩道部で0.6m以上とする。第1期開発において、布設される幹線ケーブルの対数は第2期及び第3期の電話回線需要を考慮して計画した。（図6.10参照）又、将来の回線需要の増加や光通信需要に備えて予備管路も設置しておく必要ものとした。

6.3 開発コスト

バンサパン工業団地600 haの開発コストは、下表の如く27億7,000万バーツ（約120億円）である。（詳細は英文Appendix IIを参照）

バンサパン工業団地開発コスト

	コスト		単価面積当たりコスト
	(百万バーツ)	(億円)	(円／m²)
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パ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パン工業団地開発コスト

	(百万バーツ)	(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、次章に示す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94億バーツ（約510億円）で、その内、バンサパン工業団地が分担すべきコストは、33億バーツ（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。

外部インフラ整備コスト

	総コスト		バンサパン工業団地の分担コスト	
	(百万バーツ)	(億円)	(百万バーツ)	(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. 有害ゴミ処理施設	750	33	20	1
計	11,590	509	3,270	144

注) 給水施設 ： タサエダム～バンパ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

7. 関連外部インフラ施設開発計画

7.1 給水施設

1) 給水需要

バンサパン地区で必要な給水需要は、家庭用水、工業用水、及び農業用水である。

家庭用水は、人口の自然増加と工業開発に伴う増加により、年間300～400万トンの水需要が発生するものと予想される。1人当たりの給水量は、100ℓ／日と仮定した。

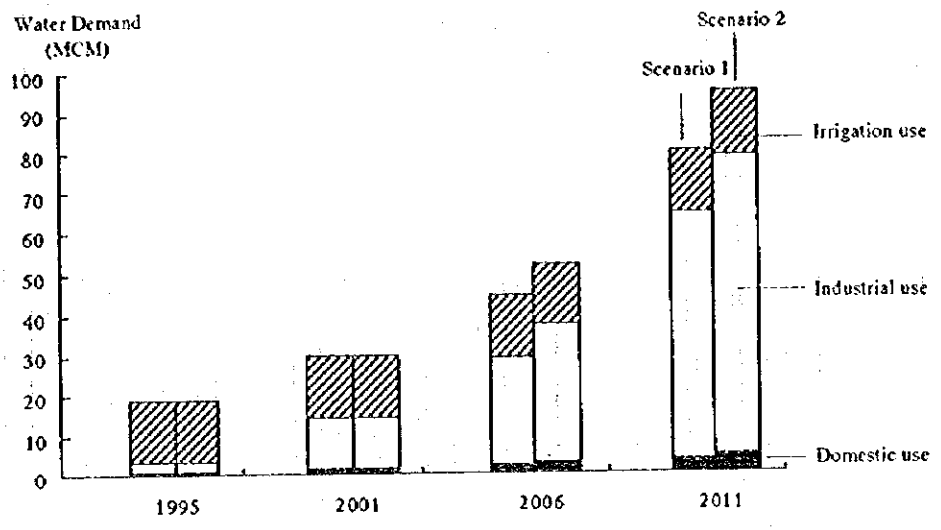
急増すると思われる工業用水需要は立地期待業績の業種別原単位を用いて推計した。年間6,000～7,000万トンの需要が見込まれる。

農業用水は月単位の作物別用水需要をもとに推計し、年間1,500万トンが見込まれる。

以上、バンサパン地区の給水需要をとりまとめると下表、図の如くである。2011年における給水需要は、シナリオ1及びシナリオ2それぞれについて7,700万トン及び9,200万トンとなる。

年間給水需要（百万m³／年）

	1995	2001	2006	2011
Scenario 1	17.98	29.30	62.53	77.33
Domestic Water	0.62	1.04	1.61	2.77
Industrial Water	1.96	12.86	45.52	59.16
Iron/steel industry	1.83	11.68	36.03	36.03
General Industry	0	1.00	8.65	22.29
Others	0.13	0.18	0.84	0.84
Irrigation Water	15.40	15.40	15.40	15.40
Scenario 2	17.98	29.30	69.84	91.59
Domestic Water	0.62	1.04	1.84	3.97
Industrial Water	1.96	12.86	52.60	72.22
Iron/steel industry	1.83	11.68	36.03	36.03
General Industry	0	1.00	15.73	35.35
Others	0.13	0.18	0.84	0.84
Irrigation Water	15.40	15.40	15.40	15.40



2) 開発構想

(1) 水源開発

王立灌漑局（RID）はタサエダムを建設しそこからバンサパン工業地域へ年間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て2003年、又は2004年となる見込みである。

一方、サハペリア鉄鋼業が0.5m^3／secを既存の堰からポンプで取水しているバンサパン川は、バンサパ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／秒）の流出量がバンサパン川の取水堰近辺で記録されている。1980年～1989年の年平均流出量は1億4,700万m^3（4.68m^3／秒）である。

実際の開発可能水量は流出量の85%程度と考えられ、それと水需要量を比較すると下表の如くである。

水資源量と需要のバランス

(unit: MCM)

	1995	2001	2006		2011	
			Scenario 1	Scenario 2	Scenario 1	Scenario 2
I Resources						
1 Bang Saphan River						
1) average (1980-1989)	125.0 /1	125.0	125.0	125.0	125.0	125.0
2) drought in 1980 (actual data recorded by RID)/2	50.4 /1	50.4	50.4	50.4	50.4	50.4
3) most droughty during 50 years (estimation)	36.7 /1	36.7	36.7	36.7	36.7	36.7
2 Tha Sae River	0.0	0.0	30.0	30.0	30.0	30.0
3 Total						
1) average (1980-1989)	125.0	125.0	155.0	155.0	155.0	155.0
2) drought in 1980 (actual data recorded by RID)/2	50.4	50.4	80.4	80.4	80.4	80.4
3) most droughty during 50 years (estimation)	36.7	36.7	66.7	66.7	66.7	66.7
II Demand (Domestic, Industry and Irrigation use)	18.0	29.3	62.5	69.8	77.3	91.6
III Balance						
1) average (1980-1989)	107.0	95.7	92.5	85.2	77.7	63.4
2) drought in 1980 (actual data recorded by RID)/2	32.4	21.1	17.9	10.6	3.1	-11.2
3) most droughty during 50 years (estimation)	18.7	7.4	4.2	-3.1	-10.6	-24.9

Note: /1 Exploitable volume: 85 % of runoff
/2 The minimum flow during 10 years of 1980-1989 recorded by RID
/3 Most droughty year during 50 years of 1939 - 1988 (estimated by Sahaviriya group)

上記に示す様に、最大渇水年（50年確率程度）について、シナリオ1の2011年及びシナリオ2の2006年及び2011年において、水不足が見込まれる。さらに、1980年に記録された通常渇水年（10年確率程度）に対し、1,100万m^3の水不足がシナリオ2の2011年に予想される。それ以外の計画年の水需給はバランスしている。別の言葉で言えば、バンサパン川の水源を充分開発し、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、バンサパン工業都市の開発に対し、通常渇水年ではシナリオ2の2011年を除き、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1,500～2,000万m^3／年、2011年に3,000～4,000万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パン川へ流域変更する代替案も考えられる。

(2) 給水システム整備計画

水源確保の方法

バンサパ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。

(1) バンサパ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) バンサパ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。

タサエダム完成前の2001年には、バンサパン川の既存取水ポンプを拡張し、1,800万m^3／

年を取水する。2006年のシナリオ1に対しては3,000万m³／年の容量でタサエダムからバンサパンまでの送水パイプラインを整備し、総需要（4,700万m³）に給水する。2011年のシナリオ1及び2006年のシナリオ2では、上記既存ポンプ場の拡充（1,800万m³）、タサエダム送水パイプライン（3,000万m³）に加え、バンサパン川上流において新規の貯水池を開発することが必要となる。2011年シナリオ2では、さらにバンサパン川以外で取水源を開発しなければならない。

図7.1に、シナリオ1の水給水施設整備シナリオを示した。

既存ポンプ場の拡充

サハベリアグループはバンサパン川下流の農業用取水堰に取水ポンプを設置し、0.4m³／秒（830万m³／年）を取水している。これを1m³／秒のポンプ施設に拡充することにより、農業用水1,540万m³／年、河川維持用水240万m³／年(0.1m³／秒)を別途確保した上で、1,800万m³／年の取水が可能となる。

タサエダムからの送水

RIDはバンサパン工業地域に対しタサエダムから3,000万m³／年（1.0m³／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。図7.2は送水管のルートである。送水管の建設費用は、約17億バーツ（約70億円）と見積られる

バンサパン川における貯水池開発

2011年迄、バンサパン川流域に貯水池（ダム）を建設する必要がある。(シナリオで18MCM) RIDは、下表の様な貯水池を既に提案している。これらの貯水池について、環境問題、開発の経済的妥当性等詳細な調査をを行う必要がある。

バンサパン川での貯水池計画

Name of Dam	Storage Capacity (MCM)	Original Purpose
Bang Sai Tong	7.8	Irrigation 4,000 rai
Khlong Loi	6.3	Irrigation 7,000 rai
Khlong Tong	9.2	Irrigation 5,000 rai

Source: RID

7.2 港湾

1) プラチュアップ港の現況

プラチュアップ港はマエランプン岬の先端にある小さな入江に位置し、入江の沖合900m地点には、-15 mの等深線が走り、深水港の建設に適している。

プラチュアップ港は、サハビリア社により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 450 mの主桟橋、岸側に 245 mの副桟橋があり、桟橋の前面水深は各々-15.0 mと-10.0 m（中等潮位下）で、係留可能最大船級は主桟橋で 45,000DWT、副桟橋で 7,000DWT となっている。

プラチュアップ港の取扱い貨物量・入出港船数の最近の港湾統計を下表に示す。

プラチュアップ港の港湾貨物量と入出港船舶数

トン
隻数

	1994	1995	1995/1994
輸入貨物	550,101	1,606,126	292%
	48	134	279%
輸出貨物	425,278	819,630	193%
	55	232	422%
合計	975,379	2,427,756	249%
	103	366	355%

プラチュアップ港の貨物は 1994 年の開港以来、飛躍的に伸び、1995 年値は 1994 年値に比較し、貨物量では 2.49 倍、入出港船舶数では 3.55 倍となっている。プラチュアップ港事務所によれば、サハビリア工場と直接関係のない一般雑貨もプラチュアップ・キリカン地区周辺の建設ブームに影響され、建設資機材を中心に港湾荷役量を伸ばしているとの事である。この一般雑貨荷役は今後も伸びると予想される。

2) プラチュアップ港の港湾取扱い貨物量推計

プ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。

プラチュ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。

3) プラチュアップ港のバース需要

プラチュアップ港は 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 695 m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。

プラチュ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

上述のように、プラチュアップ港のバース需要は、2010 年で約 2,400 m と試算され、今後、1,700 m のバースの拡張が必要となる。

4) プラチュアップ港拡張計画

(1) 一般雑貨バース

拡張計画案 "A"

プラチュアップ港の将来の港湾貨物需要を満足する港湾拡張案 "A"は、既存の防波堤は南側に延長され、その背後に、既存バースに連続してバースが増設される。更に、港内の海岸線は埋め立てられ、1,000 m 程の連続埠頭が建設される。この連続埠頭の南側には、副防波堤が建設され、内側に岸壁が新設される。この計画案 "A"では、計 2,265 m のバースが整備され、厳密に言えば、前述の必要バース長よりは若干短い計画となる。

拡張計画案 "B"

プラチュアップ港が本調査の予想通り、貨物需要を伸ばし、将来プラチュアップと競合する港湾が周辺に建設されない場合は、上述したように厳密には拡張計画案 "A" はバース容量不足が予想される。ここで、海岸線沿いの埋立を既存の岬をまきこんで、更に南側に延長する計画案 "B" を代替案として検討する。計画案 "B" では、岬南側の埋立地を遮弊するため、既存の防波堤とは分離して、沖合防波堤が建設される。

拡張計画案 "C"

この代替案 "C" は計画案 "A" と "B" の折衷案となり、以下の計画内容となる。（図 7.3 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 200 m 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。
* 海岸線沿いの埋立は岬にかかる所で沖合に展開され、埋立の北側は岸壁として利用される。
* 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。
* Ro/Ro バースは、大水深が必要とないため、比較的に海底の岩盤線が浅い、海岸線沿いの埋立地の北側に計画するが、整備時期が遅れれば沖合展開の埋立地に予定される。

最適案の抽出

上述の3つの拡張計画案は、それぞれ長所・短所があるが、ブラチュアップ港の将来貨物需要の伸び、既存港湾施設計画との整合性より言えば計画案 "C" が最も可能性が強いと判断されるため、本調査では計画案 "C" を最適案として採用する。

(2) 鉱石専用バース

製鉄・電力基地の操業のため、2006年には8,580,000トンのバルク貨物、更に2011年には14,780,000トンのバルク貨物がブラチュ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 "ケープサイズ船" が考えられる。ここで、仮に、"ケープサイズ船" を想定すれば、2006年には86隻、2011年には148隻の寄港がブラチュアップ港で予定されることになる。

ここで、鉱石の陸揚げ用に2,000トン／時のアンローダーを2基、桟橋に設置した場合は2006年には1バース、2011年には2バースのバルク専用桟橋が必要となる。但し、サハベリア社の製鉄所は2002年にも稼働する予定であり、これに合わせて、バルクバースを整備することになるため、1バースは2001年内に整備されよう。

鉱石専用バースは、所定の水深－19 mに計画され、陸上の鉱石ヤードまでは約1.2 kmの連絡橋で結ばれる。(図7.4参照)

5) 段階的港湾整備計画

港湾整備は大きな投資が必要となるため、貨物需要に対応して、段階的に拡大していくことが望ましい。ここで、下表に示される3段階の貨物需要に対応して、ブラチュアップ港の将来の拡張プランを作成した。

ブラチュアップ港の段階別バース需要

	フェーズI	フェーズII
貨物需要 (×1,000トン)	6,300	8,000
所要バース長 (m)	1,200	1,740

6) 港湾整備コスト

(1) 一般雑貨バース地区

前述の最適プラン "C" に基づき、概略建設コストを開発整備のフェーズごとに算出し、下表に整理した。

一般雑貨バース整備費

(百万バーツ)

Phase 1	2,016	主防波堤拡張、バース、浚渫・埋立
Phase 2	1,404	同　上
計	3,420	

鉱石専用バース整備費

(百万バーツ)

Phase 1	1,445	桟橋、アンローダー等
Phase 2	1,230	同　上
計	2,675	

7)　港湾整備拡張の事業体制

プラチュアップ港は、バンコックに本社のあるプラチュアップ港湾会社により運営されている。同港はサハビリアグループによる民間投資により建設され、タイ政府の資金援助をあおいでいない。このため、今後の港湾整備拡張に関しても民間主導で実施される可能性が強い。

プラチュアップ港は、基本的にサハビリア鉄鋼団地関連の港湾貨物を荷役するために建設されたが、開港以来、団地とは関係のない一般雑貨の荷役も盛んに行われている。プラチュアップ港は、地理的にタイ国の内運海上ルートの要所にあり、今後、ラムチャバン港、バンコック港と連絡して、地域振興港湾としても活躍する可能性は大きい。

このような背景の下に、今後のプラチュアップ港の整備体制に関しては、以下のケースが考えられる。

(1)　プラチュアップ港湾会社はサハビリアの資金援助のもと、今後の港湾整備拡張を全面的に担当する。

(2)　IEAT等の政府機関が港湾の拡張整備に参画する。特に、サハビリアグループ専用バース以外の公共バース地区、及び両地区にまたがり整備費の大きい、航路泊地浚渫、防波堤拡張等の共用地区を政府資金で整備し、整備費にみあった港湾収入を政府が徴収する。このケースでも政府機関はプラチュアップ港に港湾運営・管理を委託する事が望ましい。

今後の港湾整備の財務負担、港湾運営体制は、すでに営業を開始しているプラチュアップ港の判断に委ねられると思われるが、基本的には同港はサハビリアの専用港として機能すると共に、地域港湾の役目を担い効率的にタイ政府の工業地域振興に供するべく機能的運営が望まれている。このため、プラチュアップ港湾会社を単独オペレーターとしたマーケットマインドの民間の港湾運営体制が、タイ国の交通インフラ整備・運営の機運に沿った良策と判断される。

7.3 道路

1) 西部臨海地域につながる幹線国道

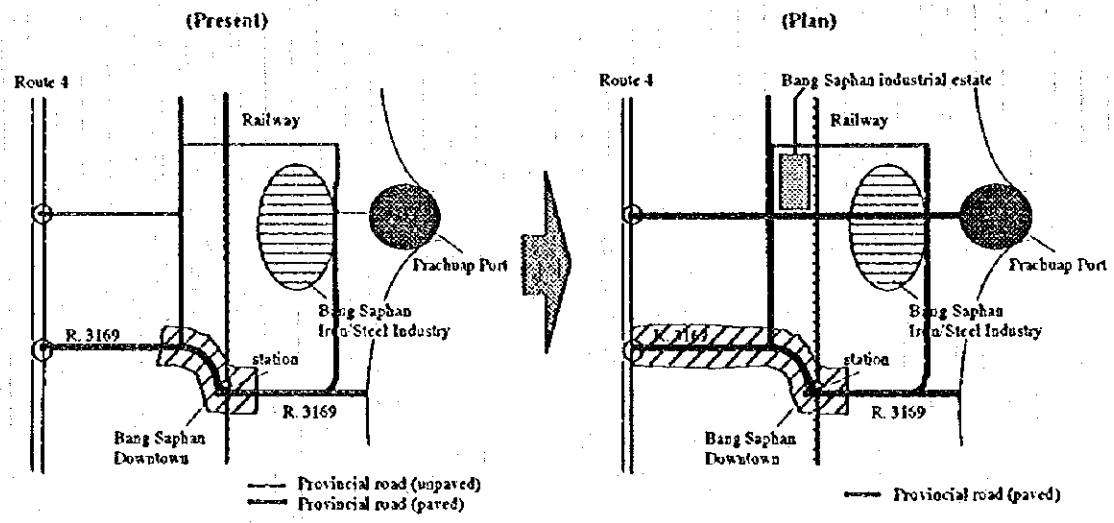
西部臨海地域における道路網は、大部分２車線で整備されてきたが、現在幹線国道より順次、４車線に改善されつつある。これはバンコック都市圏と西部臨海、南部臨海地域との交通が近年、日ましに増加しているため、交通容量不足となってきたためと思われる。北より南に伸びる幹線は、国道４号線で、起点のバクトよりペチャブリ、プラチュアップ、キリカンを経由してチュンポンまでつながっている。

南北に伸びる上記の幹線国道４号線の全長 1,201 km の中、バンコック寄りのチャームまでの 203km 区間は、既に４車線でコンクリート舗装が完了しており、チャームより南側の 450 km 区間は現在２車線より４車線に改良中である。残り 548 km 区間は４車線化の設計段階にある。道路総局によれば国道４号線の全線完成は 1999 年末を予定している。

2) プロジェクト地区周辺の道路・鉄道網

国道４号線からプラチュアップ港とバンサパ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）はバンサパン町の市街地を通り抜けており、バンサパン河が入江に流れこむあたりで、国有鉄道の線路を横断している。プラチェアップ港とサハビリア工場は新しいアクセス道路（２車線）で直結している。

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、バンサパ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。

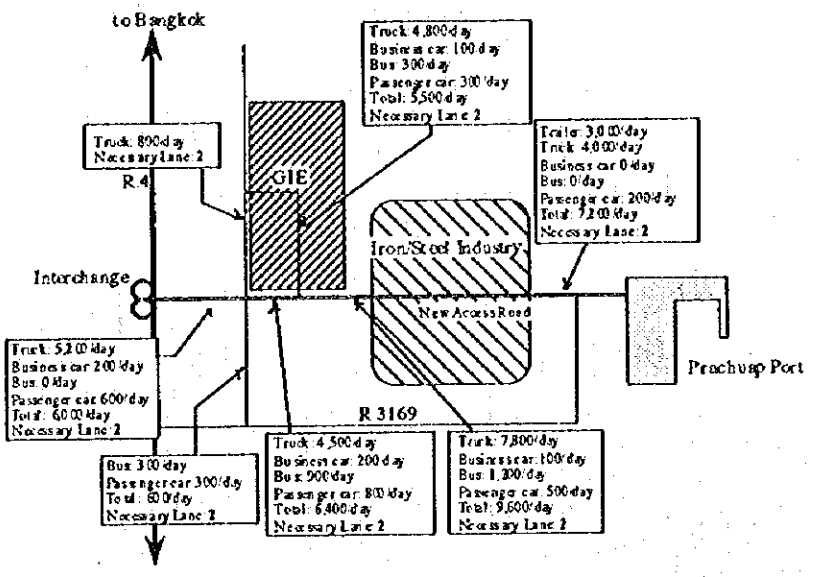


3) アクセス道路

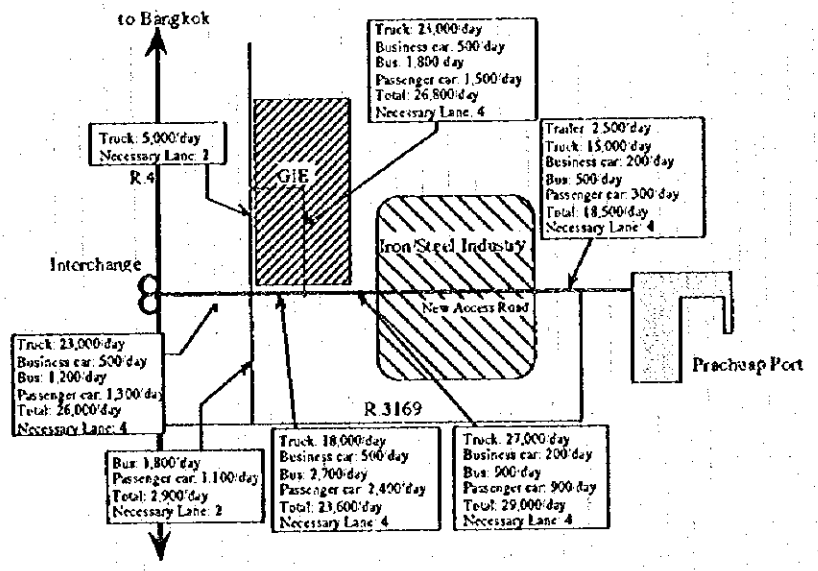
バンサパン工業団地や、鉄鋼業地域及びプラチュアップ港と国道４号を結ぶアクセス道路を建設する必要がある。近年重量貨物車輌が増加、地域のコミュニティー道路の破損が進んで

いることもあり、アクセス道路の整備は、緊急性が高い。

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, 2001)

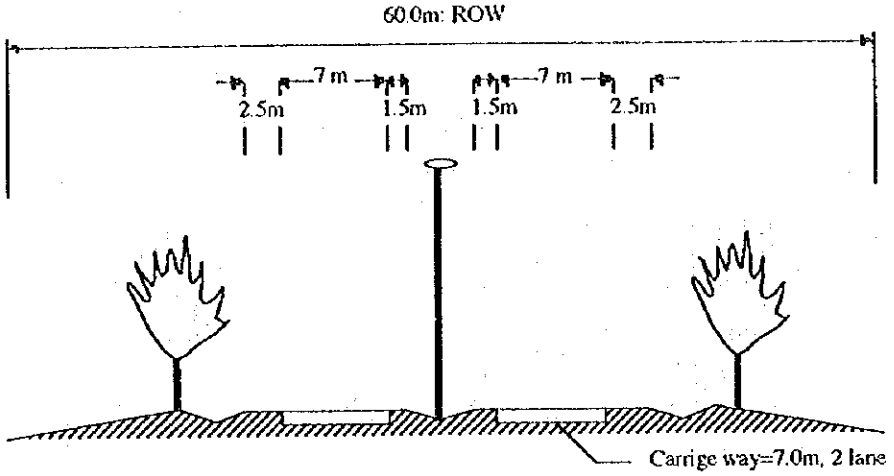


Road Traffic Projection (PCU, 2011)

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輌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 R.4 to Port : 4 lanes
Right of Way : 60.0 meters (in 2011)



7.4 電力供給施設

バンサパ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. バンサパン工業団地	-	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

バンサパン工業団地の北西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）のバンサパン変電所がある。バンサパン地区への電力供給は2001年の末迄は、このバンサパン変電所より供給されることになろう。バンサパン変電所の最大供給可能容量は、EGATによると約250MWが限度である。2001年末迄には国内の500kV電力網に接続される500kV変電所が、バンサパン変電所に隣接して建設される予定である。さらに2003年にはバンサパン地域に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。

ただし、バンサパンの鉄鋼関連工場の建設はEGATによる電力開発計画に合わせて進めることが重要である。バンサパン工業団地の第1期及び第2期開発のためには、団地内の115/22kV変電所（2×50MVA）と115kVの送電線（既設バンサパン変電所～団地内変電所）を建設することが必要である。さらに第3期（2007）開発に合わせて別の団地内変電所（2×50MVA）と115kV送電線（IPP発電所～団地内変電所）を建設することとなる。（図7.5　参

照)

115kVの送電線（2系統）及び工業団地内の変電所（2個所）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り、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。

7.5 通信施設

バンサパン工業団地の南西9kmの地点に既設のTOT（タイ電話公社）バンサパン遠隔交換局があり、光ファイバーケーブル（34Mb/s）でプラチャップキリカン市の主交換局と接続されている。

バンサパン交換局の容量は現在600回線あり、TOTは1998年の10月迄に1,000回線へ拡張する計画である。

さらにTOTは、156Mb/sの光ファイバーケーブル（120ファイバー）とマイクロ波によるSDH（新同期多重化電送速度系列）ネットワークの構築を計画している。このSDHネットワークは1998年に完成される予定で、既設のバンサパン交換局は、新たにプラチャップキリカン市の主交換局と120ファイバーの新設光ファイバーケーブルで結ばれることになる。

TOTの計画が実現されれば、1999年以降は、長距離伝送路側での対応は可能となろう。

バンサパン地域の電話回線需要は、各開発段階において下記の通り予測した。

(回線)

	2001	2006	2011
1. 鉄鋼産業	220	540	540
2. バンサパン工業団地	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

バンサパン工業団地の通信需要に対応するために、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、既設のバンサパン交換局と光ファイバーケーブルで接続する。(図7.6参照)

関連外部インフラ施設計画の詳細は、Appendix Eを参照されたい。