

### 3.2.3 貨物O-D表の確定

#### (1) 生産消費及び貨物の輸出入量推計

輸送需要の伸びは品目によって異なる、たとえば農作物はゆるやかな成長を示すが、製造品は、より高い輸送需要の伸びをもたらすという具合である。

従って、本調査では、将来の経済計画や、現在の主要品目の生産、消費、輸出入活動の分析を基に、将来の輸送需要の変化を推計した。

#### (2) 現況地域別、主要品目別生産、消費及び輸出入量推定

現況の生産、消費及び輸出入量を分析するに当たって、適当なタイ国のゾーニング及び主要品目の分類を行なったが、その基礎としては交通計画上のゾーンや統計資料の有用性を特に考慮した。

##### a) 地域分割

図3-3に示されている交通計画ゾーンは、交通網及び資料の有用性を考慮して決められており、現況及び将来の貨物流動は、そのゾーニングから推計可能と考えられる。

タイ国における統計的手法として、タイ国を以下の地域に区分している。

北 部 地 域	:	16 チャンワット
北 東 部 地 域	:	16 チャンワット
南 部 地 域	:	14 チャンワット
中 部 地 域	:	25 チャンワット

将来の大バンコック地域（GBA）土地利用計画を考慮して、この地域は中部地域とは別にした。

中部地域の小区域における特性を描けるように検討を行った。しかしながら、資料の限界と将来計画の範囲から交通計画ゾーン全てについて生産、消費の解析を実施することは不可能であった。従って、生産消費分析は、主にGBAと他の地域間の貨物流動を説明する結果となった。貨物流動の方向は、本調査のO-D調査結果及びその他の信頼すべき資料をもとに分析した。

##### b) 品目の選定

品目の生産消費分析の為に、品目を広く選べば精度の高い貨物流動推計が得られるであろうが、その為にはゾーン或いは地域別に同一レベルで資料が得られねばならない。しかし、品目の数と、ゾーンの大きさは限られた資料の範囲ではトレードオフの関係にある。資料のインベントリー作成とその特定年次及び地域に対する有用性を整理した結果、次の品目を選定した。（註：下記の品目分類はこの報告書でこれ以降使用する）

i) Agricultural Products:

1. Rice (Paddy)
2. Sugarcane
3. Maize
4. Cassava
5. Soyabean
6. Mungbean
7. Rubber
8. Kenaf
9. Cotton

v) Mineral Products:

1. Tin
2. Tungsten
3. Lead
4. Antimony
5. Iron
6. Manganese
7. Gypsum
8. Fluorite
9. Lignite
10. Marl

ii) Livestock:

1. Buffalo
2. Cattle
3. Swine
4. Chicken
5. Duck

vi) Manufactured Products:

1. Sugar and Molasses
2. Other processed foods (including monosodium glutamate, condensed milk, evaporated milk, wheat flour, rice bran oil and butter)
3. Beverages (including brewery products, soda, water and bottled drinking water)
4. Cement
5. Iron and steel
6. Printing and writing paper
7. Woods and wood products
8. Petroleum products
9. Textile products
10. Fertilizer

iii) Forest Products:

1. Teak
2. "Yang"
3. Other timber

iv) Fishery Products:

1. Marine fish
2. Freshwater fish

## c) 選定品目の地域別生産

地域別の産業生産資料は主に "Agricultural Statistics of Thailand" から引用した。地域別製造業生産資料は入手できなかったが、タイ全土に関する資料は表3-2に示すように得られている。

Table 3-2 Production of Selected Commodities in Thailand, 1979

(Unit: 1000 tons)			
Commodities	Production	Commodities	Production
1. Rice (Paddy x 0.7)	8,635	13. Mineral products	1,782
2. Sugarcane	18,941	14. Sugar & molasses	2,546
3. Maize	1,624	15. Other processed foods	201
4. Cassava	12,372	16. Beverages	275
5. Soyabean	96	17. Cement	5,083
6. Mungbean	207	18. Iron & steel	190
7. Rubber: raw rubber	411	19. Printing & writing paper	300
processed rubber	411	20. Woods & wood products	1,954
8. Kenaf	246	21. Petroleum products	5,365
9. Cotton	91	22. Textile products	469
10. Livestock	927	23. Fertilizer	144
11. Forest products	2,004		
12. Fishery products	2,190	Total	66,464

製造業品目の地域別生産量の推定に当っては、次の方法がとられた。

砂糖及び糖密：砂糖及び糖密の生産地はサトーキビの生産地と同一と仮定した。

タイ国における砂糖と糖密の生産性はサトーキビ1トン当り134kg、又は13.4%である。この率を地域別サトーキビ生産量に乗じて砂糖と糖密の地域別生産量を推定した。

その他加工食品：全国を生産量を各地域別の製造業における加工食品に対する付加価値額に比例して各地域に配分した。

飲料品：全国を生産量を地域別飲料品に対する付加価値額で比例配分した。

セメント：全国生産量を地域別の非金属鉱産物に対する付加価値額で比例配分した。

鉄鋼：JETROの貿易市場シリーズNo.182から鉄鋼製品の生産はGBAで大部分行なわれていることがわかった。

印刷及び筆記用紙：全国生産量を地域別の印刷用及び筆記用紙生産に対する付加価値額で比例配分した。

木材及び木材製品：全国生産量を地域別の製造業における木材及び木材製品生産に対する付加価値額で比例配分した。

石油製品（石油：全国生産量を地域別石油精製及び石炭製品に対する付加価値額で精製及び石炭）比例配分した。

繊維製品：全国生産量を地域別繊維製品に対する付加価値額で比例配分した。

肥料：全国生産量を地域別化学材及び化学製品に対する付加価値額で配分した。

地域別を生産量推定に当って使用された社会経済指標は表3-3にまとめられている。これ等の資料は主にNESDB発行の“Gross Regional Product, 1977”から採用されている。

このようにして得られた地域別品目別生産量は表3-4にまとめられている。

#### d) 選定品目の消費及び輸出入量

農業生産品及び製造業製品は必ずしも最終消費地へ直接輸送されるわけではない。これ等の数量は卸売、小売、倉庫、製造業者その他の中間地点に分岐する。このような、中間分岐は交通の分布段階で検討され、その結果はスクリーンラインチェックで検証して、実際の商品の流動を反映するよう修正が行なわれた。

選定品目の行く先は、それが最終消費者であろうと、中間の製造業者であろうと、品目の性格によって本来的には異なる。従って、品目の消費地とその量は、それぞれの品目の性格を検討し、その主要な消費者団体を選定することによって推定した。

まず第一に、タイ国の各品目別総消費量を、表3-5に示すように、タイ国の総

Table 3-3 Social and Economic Indicators by Region, 1977

Social & Economic Distribution Factors	(unit: million Bht. unless otherwise specified)						Thailand Total
	GBA	Central Reg. outside GBA	Central Region	Northern Region	Northeastern Region	Southern Region	
Population (x1000)	5,303	8,364	13,667	9,354	15,574	5,444	44,039
V.A.1] to crops	2,955	23,832	26,787	18,400	18,879	10,450	74,516
V.A. to livestock	218	4,607	4,825	2,968	4,388	1,848	14,029
No. slaughtered: Cattle (heads)	54,025	80,726	134,751	50,719	111,404	46,402	383,904
Buffalo	47,563	46,451	94,014	2,680	14,726	4,381	115,801
Swine	553,440	1,197,208	1,750,648	282,928	341,127	335,319	2,710,022
V.A. to forest products	-	1,224	1,224	2,231	1,445	1,450	6,350
V.A. to fishery products	712	4,235	4,947	388	1,226	4,302	10,863
V.A. to mining & quarrying	12	2,398	2,410	730	284	3,789	7,213
V.A. to manufacturing ind.	36,538	21,506	58,044	4,713	4,499	4,033	71,289
V.A. to beverages	3,312	1,920	5,232	467	874	259	6,832
V.A. to processed foods	6,887	3,993	10,880	1,933	2,021	1,372	16,206
V.A. to rubber & rubber products	417	241	658	202	1	543	1,404
V.A. to Basic metallic products	833	634	1,143	-	-	410	1,553
V.A. to non-metallic products	2,250	1,712	3,086	278	2	327	3,693
V.A. to textile products	3,080	1,785	4,865	295	449	16	5,625
V.A. to woods and cork	798	463	1,261	227	446	278	2,212
V.A. to wearing apparel & made-up textile	2,965	1,718	4,683	151	98	107	5,039
V.A. to chemicals & chemical products	2,584	1,497	4,081	119	70	97	4,367
V.A. to paper & paper products	188	110	298	2	-	-	300
V.A. to petroleum refining & coal	3,732	-	6,167	11	-	-	6,178
V.A. to construction ind.	9,635	3,171	12,806	2,673	3,955	2,429	21,863
V.A. to electricity & water supply	1,337	574	1,911	1,727	236	148	4,022

Note: V.A. stands for "value added."

Source: "Gross Regional Product, 1977", NESDB

Table 3-4 Production in 1977

Commodities	(unit: 1,000 ton/year)						
	GBA	Central Reg. outside GBA	Central Region	Northern Region	Northeastern Region	Southern Region	Thailand
1. Rice (Paddy x 0.7)	171	2,640	2,811	2,484	2,477	863	8,635
2. Sugarcane	-	15,399	15,399	2,355	1,187	-	18,941
3. Maize	-	284	284	917	395	28	1,624
4. Cassava	-	5,077	5,077	445	6,737	113	12,372
5. Soyabean	-	15	15	78	3	-	96
6. Mungbean	-	48	48	154	5	-	207
7. Rubber: raw rubber	-	9	9	-	-	402	411
processed rubber	122	71	193	59	-	159	411
8. Kenaf	-	1	1	1	244	-	246
9. Cotton	-	28	28	36	27	-	91
10. Livestock	16	347	363	204	233	127	927
11. Forest products	-	190	190	603	839	372	2,004
12. Fishery products	154	829	983	17	54	1,136	2,190
13. Mineral products	4	727	731	650	-	401	1,782
14. Sugar & molasses	-	2,070	2,070	317	159	-	2,546
15. Other processed foods	85	50	135	24	25	17	201
16. Beverages	133	78	211	19	35	10	275
17. Cement	2,726	1,581	4,307	318	2	456	5,083
18. Iron & Steel	190	-	190	-	-	-	190
19. Printing & writing paper	188	110	298	2	-	-	300
20. Woods & wood products	706	408	1,114	201	393	246	1,954
21. Petroleum products (refinery)	5,355	-	5,355	10	-	-	5,365
22. Textile products	257	149	406	25	37	1	469
23. Fertilizer	85	50	135	4	2	3	144
Total	10,192	30,161	40,353	8,923	12,854	4,334	66,464

Table 3-5 Production Consumption, Export and Import Volumes  
by Commodity, Thailand, 1977

(unit: 1000 ton)

Commodities	Production	Export	Import	Consumption
1. Rice (Paddy x 0.7)	8,635	2,897	-	5,738
2. Sugarcane	18,941	-	-	18,941
3. Maize	1,624	1,544	-	80
4. Cassava	12,372	3,954	-	8,418
5. Soyabean	96	12	4	88
6. Mungbean	207	71	-	136
7. Rubber: raw rubber	411	-	-	411
processed rubber	411	402	-	9
8. Kenaf	246	79	-	167
9. Cotton	91	3	91	179
10. Livestock	927	-	-	927
11. Forest products	2,004	50	-	1,954
12. Fishery products	2,190	165	-	2,025
13. Mineral products	1,782	190	-	1,592
14. Sugar & molasses	2,546	1,700	-	846
15. Other processed foods	201	3	10	208
16. Beverages	275	-	-	275
17. Cement	5,083	296	-	4,787
18. Iron & Steel	190	-	810	1,000
19. Printing & writing paper	300	-	84	384
20. Woods & wood products	1,954	61	238	2,131
21. Petroleum products	5,365	-	-	5,365
22. Textile products	469	24	48	493
23. Fertilizer	144	-	886	1,030
Total	66,464	11,451	2,171	57,184

生産量から純総輸出量を差し引いて求めた。

選定品目の輸出入量は主に“Agricultural Statistics of Thailand”及び“Foreign Trade Statistics of Thailand”から引用した。輸出品目の地域別発生量は、総輸出量を、地域別生産量と消費量からの余剰分量を重さとして比例配分した。輸入品目の集中量も同様にして推定した。

輸出入された各品目を各地域に配分するに当って、各品目ごとの地域別消費量を推計する必要がある。推計結果は表3-6、3-7に示してある。

タイ全土における消費量から各地域別を求める為に表3-3に示されている社会経済指標を使ったが、その方法は下記に示す通りである。

1. 米 : 各地域の人口に比例して分配した。
2. サイウキビ : 生産されたサトウキビは同一地域内で砂糖及び糖密に加工されると仮定した。
3. メイズ : 各地域の畜産業に対する付加価値額に比例して分配した。
4. キャッサバ : 20%は地域人口に、80%は畜産業に対する付加価値額に比例して配合した。
5. 大豆 : 地域別人口に比例させて分配した。
6. ムングビーン : 同上
7. ゴム : 生ゴムは全てタイ国内で中間材に加工され、更に加工する為に輸出されると仮定した。よって、生ゴムの地域別消費(原材料としての)は、地域別製造業におけるゴム及びゴム製品に対する付加価値額に比例して分配した。
8. ケナフ : 地域別の繊維工業に対する付加価値額に比例して分配した。
9. 綿花 : 同上
10. 家畜 : 地域別屠殺数に比例して分配した。
11. 林産品 : 50%は地域別の製造業における木材及びコルク生産に対する付加価値額、残りの50%は建設業に対する付加価値額に比例して配分した。
12. 魚業産品 : 50%は地域別の畜産品に対する付加価値額、残り50%は地域別人口に中部、北部、北東部及び南部各地域にそれぞれ40、16、8及び32の重さを考慮して分配した。
13. 鋳産品 : 金属鋳産品は(製造業における)基金属工業に対する地域別付加価値額に比例し、また非金属鋳産品は非金属工業に対する地域別付加価値額に比例して分配した。
14. 砂糖及び糖密 : 50%は地域別人口に比例し、残り50%は食品加工業に対する地域別付加価値額に比例して分配した。

Table 3-6 Consumption in 1977

Commodities	(unit: 1000 ton/yr.)						
	GBA	Central Reg. outside GBA	Central Region	Northern Region	Northeastern Region	Southern Region	Thailand
1. Rice (Paddy x 0.7)	691	1,090	1,781	1,219	2,029	709	5,738
2. Sugarcane	-	15,399	15,399	2,355	1,187	-	18,941
3. Maize	1	26	27	17	25	11	80
4. Cassava	308	2,531	2,839	1,782	2,702	1,095	8,418
5. Soyabean	12	17	29	17	31	11	88
6. Mungbean	16	26	42	29	48	17	136
7. Rubber: raw rubber	122	71	193	59	-	159	411
processed rubber	5	2	7	1	-	1	9
8. Kenaf	92	52	144	9	14	-	167
9. Cotton	98	57	155	9	15	-	179
10. Livestock	184	348	532	110	177	108	927
11. Forest products	784	347	1,131	219	372	232	1,954
12. Fishery products	228	672	900	368	447	310	2,025
13. Mineral products	836	485	1,321	112	1	158	1,592
14. Sugar & molasses	231	185	416	140	202	80	846
15. Other processed foods	72	50	122	31	29	26	208
16. Beverages	95	67	162	40	38	35	275
17. Cement	2,109	695	2,804	585	866	532	4,787
18. Iron & Steel	477	223	700	94	122	84	1,000
19. Printing & writing paper	133	92	225	56	54	49	384
20. Woods & wood products	802	329	1,132	298	459	243	2,131
21. Petroleum products	2,226	1,266	3,492	1,030	424	419	5,365
22. Textile products	290	168	458	15	10	10	493
23. Fertilizer	41	330	371	254	261	144	1,030
Total	9,853	24,528	34,381	8,849	9,513	4,447	57,184



Table 3-7 Export &amp; Import, 1977

Commodities	Export/Import						(unit: 1000 ton/yr.)
	GBA	Central Reg. outside GBA	Central Region	Northern Region	Northeastern Region	Southern Region	
1. Rice (Paddy x 0.7)	-	1,314/-	1,314/-	1,072/-	380/-	131/-	2,897/-
2. Sugarcane	-	-	-	-	-	-	-
3. Maize	-	260/-	260/-	898/-	369/-	17/-	1,544/-
4. Cassava	-	1,898/-	1,898/-	-	2,056/-	-	3,954/-
5. Soyabean	-/4	1/-	1/4	11/-	-	-	12/4
6. Mungbean	-	16/-	16/-	55/-	-	-	71/-
7. Rubber	117/-	69/-	186/-	58/-	-	158/-	402/-
8. Kenaf	-	-	-	-	79/-	-	79/-
9. Cotton	-/71	-/20	-/91	2/-	1/-	-	3/91
10. Livestock	-	-	-	-	-	-	-
11. Forest products	-	-	-	19/-	24/-	7/-	50/-
12. Fishery products	14/-	48/-	62/-	-	-	103/-	165/-
13. Mineral products	-	67/-	67/-	95/-	-	28/-	190/-
14. Sugar & molasses	-	1,556/-	1,556/-	144/-	-	-	1,700/-
15. Other processed foods	2/-	1/2	3/2	-/3	-/2	-/3	3/10
16. Beverages	-	-	-	-	-	-	-
17. Cement	129/-	167/-	296/-	-	-	-	296/-
18. Iron & Steel	-/331	-/204	-/535	-/86	-/112	-/77	-/810
19. Printing & writing paper	-	-/3	-/3	-/28	-/28	-/25	-/84
20. Woods & wood products	35/135	25/19	60/154	-/50	-/34	1/-	61/238
21. Petroleum products 1]	-	-	-	-	-	-	-
22. Textile products	-/28	-/17	-/45	5/-	19/-	-/3	24/48
23. Fertilizer	-/4	-/266	-/270	-/237	-/246	-/133	-/886
Total: Export/Import	297/573	5,422/531	5,719/1,104	2,359/404	2,928/422	445/241	11,451/2,171

Note: 1] Petroleum imports of 7,758 million tons are not included since refined products have more regional significance.

- 15. その他加工食品 : 各地域別総生産に比例して分配した。
- 16. 飲料品 : 同上
- 17. セメント : 地域別建設業に対する付加価値額に比例して分配した。
- 18. 鉄鋼製品 : 50%は地域別建設業の付加価値額、残り50%は地域別製造業の付加価値額に比例して分配した。
- 19. 印刷用及び筆記用紙 : 地域別総生産に比例して分配した。
- 20. 木材及び木材製品 : 20%は地域別人口に比例し、80%は建設業の付加価値額に比例して地域別に分配した。
- 21. 石油製品 : 50%、30%及び20%を、それぞれ地域別の運輸／通信業、電力／水道業および製造業の付加価値額に比例して分配した。
- 22. 繊維製品 : 地域別の衣料品製造の付加価値額に比例して分配した。
- 23. 肥料 : 農作物の地域別付加価値額に比例して分配した。

### (3) 将来社会経済開発計画

将来の商品流動需要推計には、国家又は地域レベルでの社会経済開発計画を充分考慮し、将来の品目別生産消費量の推計に反映されねばならない。

“第4次国家経済社会開発計画、1977-1981”および“大バンコックプラン2000”が最も国家計画及び地域計画で明示的なものであり、それ等のフレームワークは、“Bangkok Transport Study”, “First Stage Mass Transit System in Bangkok”, “Feasibility Study for Outer Bangkok Ring Road”や、その他のいくつかの最近の調査で使われている。これ等の調査結果を有効に利用することにより、以下のような将来の社会経済フレームワークを決定した。

#### a) 人口推計

G B Aの人口推計は“First Stage Mass Transit System in Bangkok”および“The Comprehensive Study for Bangkok Suburban Transportation Project”の調査結果を基に推定された。G B A以外の地域に関しては1977/1981の間の第4次国家計画に地域別人口成長率が推定されている。この期間における中部、北部、北東部及び南部の年平均成長率は、それぞれ262%、197%、224%、200%である。上で述べた調査報告書、第4次国家計画を参考にし、将来の地域別人口は表3-8のように推計された。

Table 3-8 Regional Population Projection

(Unit: 1,000 persons)

	1973	1977	Av. annual growth rate 1973/1977 (%)	The 4th Plan 1977/1981 (%)	Estimated growth rate 1977/2000 (%)	Estimated population 2000
GBA	4,679	5,560	4.41	-	2.63	10,110 <sup>1</sup>
C. Region outside GBA	8,249	8,910	1.92	-	2.18	14,620
C. Region	12,928	14,470	2.86	2.62	2.36	24,730 <sup>1</sup>
N. Region	8,309	9,107	2.32	1.97	2.05	14,535
N.E. Region	13,625	15,163	2.71	2.24	2.32	25,718
S. Region	4,802	5,300	2.50	2.00	2.08	8,517
Thailand	39,664	44,040	2.65	2.27	2.25	73,500 (73,614) <sup>2</sup>

Note: <sup>1</sup> derived from the "Comprehensive Study for Bangkok Suburban Transportation Project" JICA, 1979.

<sup>2</sup> quoted from the "Quarterly Bulletin of Statistics, National Statistical Office, Dec., 1978", estimated by NESDB.

b) 国内総生産 (GDP)

第4次国家計画によると1977年から1981年迄の年平均成長率目標は実質7%である。実際の成長率はNESDB推計では1977、1978及び1979年に1972年価格でそれぞれ6.2%、8.7%、7.5%である。タイ国経済の過去3年の実績は、目標成長率平均年7%を保証するであろう。従って、1977年から1981年の間における年平均成長率として本調査では7%を採用した。

引き続き将来年次のGDPの成長推計は、最近の交通調査報告書を参考に次のように仮定した。

1977-1981	年率平均	7%
1981-1991	"	6%
1991-2000	"	5%

GDPの産業別視点からは、第4次国家計画で各産業別に下の表に示すような発展が期待されている。これ等の成長率を暫定的に2000年迄採用し、前述のGDPの1985年及び2000年値に整合するように調整した。その結果は表3-9にまとめられている。

Table 3-9 Estimated Future GDP by Industrial Origin  
at 1972 Prices

(Unit: million Baht)

Industrial origin	1977	4th National Plan annual growth (%)	1985	2000
Agriculture:	63,742	5%	90,349	141,310
Crops	46,029	-	63,950	94,160
Livestock	8,214	-	11,588	17,522
Fishery	5,918	-	10,099	22,981
Forestry	3,581	-	4,712	6,647
Mining & Quarrying	3,365	3.2%	4,153	5,012
Manufacturing	47,082	9.6%	94,042	279,827
Construction	12,733	3.0%	15,474	18,138
Electricity & Water Supply	4,022	4.0%	5,280	7,155
Transportation & Communication	14,287	6.9%	23,375	47,843
Others	88,892	7.2%	154,765	353,308
Gross Domestic Product	234,123	7.0%	387,438	852,593

c) 主要品目の生産目標

第4次国家計画によると、主要品目の生産目標は表3-10に示す通りである。前に仮定されたGDPの将来成長率は1977年の7%から2000年の5%へと下降している。これを考慮して1981年から2000年迄の生産の伸び率も同様に低下すると仮定した。

第4次国家計画では、しかしながら、いくつかの伸び率目標が非常に高い。たとえば、綿花生産は年率286%で成長することが期待されている。このように高い成長率が20年以上にわたって継続するとは考えにくい。従って、このように非常に高い成長率に関しては表3-10に示すように修正した。

結局、主要品目の総生産量年平均伸び率は、1977/1981、1981/1991及び1991/2000の各期間で、それぞれ5.6%、4.9%、4.3%であるように表3-10に示したごとく推定した。

d) 選定品目の消費及び輸出入量

選定品目の将来生産量は前に推計したので、消費費、輸出量又は、輸入量のいずれか1つが決定できれば他の量は生産量を基礎に求めることができる。

第4次国家計画を参照に、表3-10に示した如く1977/1981年間の輸出品目の目標伸び率がわかる。また、前項b)で仮定したように経済成長率が低減することを考慮して、2000年迄の期間では第4次国家計画の範囲での伸び率よりもいくらか低く仮定した。

将来の輸入量に関しても、輸出量と同様の情報しか有用ではない。従って、ある

Table 3-10 Production Target by Commodity

(unit: 1000 ton)

Goods	Year	4th Plan Av. Annual Increase(%)	Year		
	1977		1981	1991	2000
Rice	8,635	2.3	9,457	10,808	11,191
Sugarcane	18,941	7.2	25,014	45,641	72,004
Maize	1,624	9.8	2,360	5,472	10,711
Cassava	12,372	3.2	14,033	17,505	19,612
Soyabean	96	8.3	132	267	462
Mungbean	207	8.9	291	621	1,129
Rubber	411	3.4	470	598	682
Kenaf	246	3.3	280	353	399
Cotton	91	28.6 1]	249	948	1,765
Livestock	927	8.9	1,304	2,785	5,062
Forest Products	2,004	1.3	2,110	2,186	2,072
Fishery Products	2,190	3.4	2,503	3,183	3,629
Mineral Products	1,782	3.4	2,037	2,588	2,953
Sugar & Molasses	2,546	7.5	3,377	6,162	9,721
Processed foods	201	9.6 2]	290	660	1,271
Beverages	275	9.6 2]	397	904	1,741
Cement	5,083	7.0	6,663	11,932	18,510
Iron & Steel	190	10.5	283	699	1,449
Paper & Pulp	300	19.5 3]	612	1,095	1,700
Woods & wood products	1,954	4.0 4]	2,286	3,081	3,700
Petroleum Products	5,365	7.0 5]	7,032	12,593	19,536
Textile Products	469	10.4	697	1,707	3,509
Fertilizer	144	9.6 2]	208	474	913
Total	66,053	-	82,085	132,262	193,721
Average annual growth(%)		5.6	4.9	4.3	

Note 1] Assumed to increase at 14.3% p.a. from 1981 to 1991 and 7.15% p.a. from 1991 to 2000.

2] Assumed to be the same growth rate as the total manufacturing industry of the 4th Plan.

3] Assumed to increase at 6% p.a. from 1981 to 1991 and 5% p.a. from 1991 to 2000.

4] Only includes plywood production.

5] Assumed to increase at the same rate as the Gross Domestic Product.

場合には現況での単位消費量を求めて、それを将来人口に掛け合わせて将来消費量を推計したりした。つまり、前述の表3-5で推計した生産か消費の余剰分がそれぞれ輸入量か輸出量になるということと想定した。

このような方法で、選定品目の将来消費量、輸出入量が推定された。この推定に使用された基礎資料や仮定は表3-11にまとめられている。これ等の仮定に従って、推計された将来消費量、輸出入量は表3-8、3-9の将来社会経済指標と表3-10の将来生産量に基き求められたもので、その結果は表3-12に示されている。

Table 3-11 Basic Data and Assumptions Used for Future Consumption or Export Volumes in Thailand, 2000

Selected Commodities	Consumption	Export	Description of basic data and assumptions
1. Rice	x	x	Per capita consumption volume was assumed to be the same as present
2. Sugarcane		x	Sugarcane other than sugar or molasses is not exported
3. Maize		x	Growth rate was found 6.4% p.a. in the 4th Plan and assumed to be 5.4% p.a. and 4.4% p.a. for 1981/1991 and 1991/2000 periods respectively
4. Cassava		x	Growth rate was found 1.4% p.a. in the 4th Plan and assumed to be 0.5% and 0% p.a. for 1981/1991 and 1991/2000 periods respectively
5. Soyabean		x	Growth rate was found 7.5% p.a. in the 4th Plan and assumed to be 6.5% and 5.5% p.a. for 1981/1991 and 1991/2000 periods respectively
6. Mungbean		x	Growth rate was found 3.7% p.a. in the 4th Plan and assumed to be 2.7% and 1.8% p.a. for 1981/1991 and 1991/2000 periods respectively
7. Rubber (processed)	x		The assumed growth rate of the export derived from the 4th Plan exceeds the estimated production volume, so that the future growth rate of the manufacturing industry was applied to the existing consumption volume
8. Kenaf	x		Similar results occurred as above when applying the 4th Plan for future export, so that the future growth rate in population was used to estimate the future consumption volume
9. Cotton	x		The future growth rate of the manufacturing industry was used to estimate the future consumption of raw cotton
10. Livestock		x	Growth rate was found 6.8% p.a. in the 4th Plan and assumed to be 5.8% and 4.8% p.a. for 1981/1991 and 1991/2000 periods
11. Forest products		x	Assumed that such a forest product as a teak is not exported in future but used for domestic industries
12. Fishery products		x	From the past growth trend in exports, 3.5% p.a. was taken to estimate the future export volume

Continued.....

Selected Commodities	Consumption	Export	Description of basic data and assumptions
13. Minerals		x	The weighted average growth rate of the export of several minerals was derived from the 4th Plan to be 4.4% p.a. and assumed to be 3.4% and 1.5% p.a. for 1981/1991 and 1991/2000 periods respectively
14. Sugar & Molasses		x	The growth rate of 4.5% p.a. was taken from the 4th Plan and assumed to be 3.5% and 2.5% p.a. for 1981/1991 and 1991/2000 periods respectively
15. Other processed foods	x		The future consumption volume was estimated by using the same growth rate as the GDP
16. Beverages		x	Assumed no export
17. Cement		x	Growth rate was found in the 4th Plan to be 7.5% p.a. and assumed to be 6.5% and 5.5% p.a. for 1981/1991 and 1991/2000 periods respectively.
18. Iron & Steel	x		Assumed that 50% of the existing consumption grows proportionally to manufacturing industry and the other 50% grows proportionally to construction industry
19. Printing & Writing paper	x		The future consumption volume is assumed to be proportional to the growth of Gross Regional Products
20. Woods & wood products	x		Assumed that 20% of the existing consumption grows proportionally to the population and the other 80% proportionally to the construction industry
21. Petroleum products	x		Taking the existing share of consumption among industries, that is 50% for transport, 30% for electricity and 20% for manufacturing, the future consumption volume was estimated by using the future growth rates of these industries to the respective share of consumption
22. Textile products	x		The future consumption volume was assumed to grow proportionally to the GDP
23. Fertilizer	x		The future consumption volume was assumed to grow proportionally to the crop production

Following the above assumptions, the future volumes of consumption, export and import of the selected commodities were estimated based on the future social and economic growth factors in Table 3-3 and also the future production in Table 3-10. The results are summarized in Table 3-12.



Table 3-12 Estimated Future Volumes of Production, Consumption  
Export and Import of Commodities in Thailand, 2000

(unit: 1000 ton)

Commodities	Production	Consumption	Export	Import
1. Rice (Paddy x 0.7)	11,191	9,578	1,613	-
2. Sugarcane	72,004	72,004	-	-
3. Maize	10,711	5,778	4,933	-
4. Cassava	19,612	15,218	4,394	-
5. Soyabean	462	430	32	-
6. Mungbean	1,129	1,003	126	-
7. Rubber: raw rubber	682	682		
processed rubber	682	53	629	-
8. Kenaf	399	279	120	-
9. Cotton	1,765	1,064	701	-
10. Livestock	5,062	4,968	94	-
11. Forest products	2,072	2,072	-	-
12. Fishery products	3,628	3,264	364	-
13. Mineral products	2,953	2,592	361	-
14. Sugar & molasses	9,721	6,149	3,572	-
15. Other processed foods	1,271	758	513	-
16. Beverages	1,741	1,741	-	-
17. Cement	18,510	17,309	1,201	-
18. Iron & Steel	1,449	3,684	-	2,235
19. Printing & writing paper	1,700	1,398	302	-
20. Woods & wood products	3,700	3,141	559	-
21. Petroleum products	19,536	19,536	-	-
22. Textile products	3,509	2,214	1,295	-
23. Fertilizer	913	2,107	-	1,194
<b>Total</b>	<b>194,402</b>	<b>177,022</b>	<b>20,809</b>	<b>3,429</b>

The regional distribution of the above national amounts will provide the basis for estimating the future cargo flows.

e) 経済成長の地域分担

各地域への配分は、現況の地域別生産、消費及び輸出入量を推定した 3.2.3 の(1)項と同様の方法がとられた。現況と将来の違いは現況に関するタイ国の社会経済資料が将来の計画に比べ非常に多いということである。その中で、最も有用な資料として、“Gross Provincial Product, 1977-1981”という NESDB が推計した 1977年から 1981年の産業別県別の総生産である。これ等の県別経済成長要素を使って外挿法により産業別の将来生産を推定した。この結果得られた 2000年の県別付加価値は、それぞれの地域に統合され、そのシェアがパーセントで表 3-13 に示されている。

Table 3-13 Percentage Share of Regional Product by Industrial Origin, 2000

(Unit: %)

Industrial origin	GBA	C.Region outside GBA	Central Region	Northern Region	North- eastern Region	Southern Region	Thailand Total
Agriculture:							
Crops	3.7	43.2	46.9	20.2	20.2	12.7	100.0
Livestock	1.0	29.6	30.6	13.7	40.3	15.4	100.0
Fishery	1.9	38.8	40.7	5.9	10.6	42.8	100.0
Forestry	-	32.9	32.9	31.2	21.8	14.1	100.0
Mining & Quarrying	-	19.7	19.7	9.5	14.7	56.6	100.0
Manufacturing	68.0	22.1	90.1	5.0	2.4	2.5	100.0
Construction	39.8	13.9	53.7	7.4	26.0	12.9	100.0
Electricity & Water Supply	34.9	16.3	51.2	42.1	3.6	3.1	100.0
Gross Regional Product	39.3	20.3	59.6	12.9	11.9	15.6	100.0
Population	13.7	19.9	33.6	19.8	35.0	11.6	100.0

地域別の生産及び消費量は地域別の人口、及び上述の農業及び工業生産、または表 3-4 から 6 で推定している地域別の生産消費量パターンを基に推計した。その推計方法は次の表にまとめて紹介してある。

Table 3-14 Description of the Distribution Method for Regions

Commodities	Application for:	Description of the regional distribution method
1. Rice	Production	The existing pattern of regional production is used to distribute the whole rice production to each of the regions
	Consumption	The unit consumption volume per capita in 1977 is applied to the future regional population
2. Sugarcane	Production	The existing pattern of regional production is applied
	Consumption	It is assumed that the sugarcane produced in a region is processed to sugar and molasses in the same region
3. Maize	Production	The existing pattern of regional production is applied
	Consumption	The regional share of livestock industry is applied
4. Cassava	Production	The existing pattern of regional production is applied
	Consumption	The existing pattern of regional consumption is applied
5. Soyabean	Production	The existing pattern of regional production is applied
	Consumption	The whole consumption volume is distributed proportionally to the regional population
6. Mungbean	Production	Same as above
	Consumption	
7. Rubber	Production	The existing pattern of regional production is applied
	Consumption	Proportionally to the regional manufacturing industry the whole consumption volume is distributed to each region
8. Kenaf	Production	The existing patterns of regional production and consumption are applied
	Consumption	
9. Cotton	Production	Same as above
	Consumption	
10. Livestock	Production	Proportionally distributed to the regions by the share of regional production of livestock industry
	Consumption	The existing pattern of regional consumption is applied
11. Forestry	Production	The existing pattern of regional production is applied
	Consumption	50% of the whole consumption is distributed by the existing pattern of regional consumption and the other 50% by the regional share of the construction industry
12. Fishery products	Production	Proportionally to the share of regional production of fishing industry the whole production volume is distributed
	Consumption	Proportional distribution by regional population

Commodities	Application for:	Description of the regional distribution method
13. Minerals	Production	The existing patterns of regional production and consumption are applied
	Consumption	
14. Sugar & Molasses	Production	Sugar is assumed to be produced in the same region as the sugarcane with the productivity of 13.4% of the sugarcane production
	Consumption	50% of the whole consumption is proportionally distributed by regional population and the remaining 50% by the existing pattern of regional production of processed foods
15. Processed foods	Production	The existing pattern of regional production is applied
	Consumption	The whole consumption volume is distributed proportionally to the gross regional products
16. Beverages	Production	The existing pattern of regional production is applied
	Consumption	The whole consumption volume is distributed proportionally to the gross regional products
17. Cement	Production	The existing pattern of regional production is applied
	Consumption	The whole consumption volume is distributed proportionally to the regional share of the construction industry
18. Iron & Steel	Production	The existing pattern of regional production is applied
	Consumption	50% of the whole consumption is proportionally distributed by the regional share of the manufacturing industry and the remaining 50% by that of the construction industry
19. Printing & Writing paper	Production	The existing pattern of regional production is applied
	Consumption	The whole consumption volume is distributed proportionally to the gross regional products
20. Woods & Wood products	Production	The existing pattern of regional production is applied
	Consumption	80% of the whole consumption is proportionally distributed by the regional share of the construction industry and the remaining 20% by the regional population
21. Petroleum products	Production	The existing pattern of regional production is applied
	Consumption	50% of the whole consumption is proportionally distributed by the regional share of the Transport and communications industry, 30% by the electricity and water supply industry and 20% by the manufacturing industry

Continued.....

Commodities	Application for:	Description of the regional distribution method
22. Textile	Production	The existing patterns of regional production and consumption are applied
	Consumption	
23. Fertilizer	Production	The existing pattern of regional production is applied
	Consumption	The whole consumption volume is proportionally distributed by the regional share of the agricultural crop production

地域別の輸出入量は、タイ全土の輸出入量を地域別の生産と消費の差の大きさに比例して各地域に配分した。

地域別の 2000 年における生産、消費及び輸出入量はこのようにして推計され、その結果は表 3 - 15、3 - 16 及び 3 - 17 に示す通りである。

Table 3-15 Production in 2000

Commodities	(unit: 1000 ton/yr.)						
	GBA	Central Reg. outside GBA	Central Region	Northern Region	Northeastern Region	Southern Region	Thailand
1. Rice (Paddy x 0.7)	221	3,421	3,642	3,221	3,210	1,118	11,191
2. Sugarcane	-	58,539	58,539	8,953	4,512	-	72,004
3. Maize	-	1,873	1,873	6,048	2,605	185	10,711
4. Cassava	-	8,049	8,049	705	10,679	179	19,612
5. Soyabean	-	72	72	376	14	-	462
6. Mungbean	-	261	261	841	27	-	1,129
7. Rubber: raw rubber	-	15	15	-	-	667	682
: processed rubber	202	119	321	98	-	263	682
8. Kenaf	-	2	2	2	395	-	399
9. Cotton	-	544	544	697	524	-	1,765
10. Livestock	51	1,499	1,550	695	2,040	777	5,062
11. Forest products	-	197	197	623	867	385	2,072
12. Fishery products	67	1,404	1,471	215	385	1,557	3,628
13. Mineral products	7	1,205	1,212	1,076	-	665	2,953
14. Sugar & molasses	-	7,904	7,904	1,210	607	-	9,721
15. Other processed foods	537	317	854	152	158	107	1,271
16. Beverages	841	495	1,336	120	222	63	1,741
17. Cement	9,927	5,757	15,684	1,158	7	1,661	18,510
18. Iron & Steel	1,449	-	1,449	-	-	-	1,449
19. Printing & writing paper	1,066	623	1,689	11	-	-	1,700
20. Woods & wood products	1,336	773	2,109	381	744	466	3,700
21. Petroleum products (refinery)	19,500	-	19,500	36	-	-	19,536
22. Textile products	1,924	1,114	3,038	187	277	7	3,509
23. Fertilizer	539	317	856	25	13	19	913
Total	37,667	94,500	132,167	26,830	27,286	8,119	194,402

Table 3-16 Consumption in 2000

Commodities	(unit: 1000 ton)						
	GBA	Central Reg. outside GBA	Central Region	Northern Region	Northeastern Region	Southern Region	Thailand
1. Rice (Paddy x 0.7)	1,318	1,905	3,223	1,894	3,351	1,110	9,578
2. Sugarcane	-	58,539	58,539	8,953	4,512	-	72,004
3. Maize	58	1,710	1,768	794	2,329	887	5,778
4. Cassava	557	4,576	5,133	3,221	4,884	1,980	15,218
5. Soyabean	59	85	144	85	151	50	430
6. Mungbean	138	199	337	198	352	116	1,003
7. Rubber: raw rubber	202	119	321	98	-	263	682
processed rubber	38	11	49	2	1	1	53
8. Kenaf	155	86	241	15	23	-	279
9. Cotton	583	339	922	53	89	-	1,064
10. Livestock	986	1,865	2,851	590	948	579	4,968
11. Forest products	787	360	1,147	183	478	264	2,072
12. Fishery products	449	649	1,098	645	1,142	379	3,264
13. Mineral products	1,361	789	2,150	182	2	258	2,592
14. Sugar & molasses	1,731	1,366	3,097	971	1,463	618	6,149
15. Other processed foods	298	154	452	98	90	118	758
16. Beverages	684	354	1,038	224	208	271	1,741
17. Cement	6,893	2,394	9,287	1,287	4,495	2,240	17,309
18. Iron & Steel	2,306	753	3,059	201	257	167	3,684
19. Printing & writing paper	549	284	833	180	167	218	1,398
20. Woods & wood products	1,067	476	1,543	322	880	396	3,141
21. Petroleum products (refinery)	8,087	4,651	12,738	4,072	942	1,784	19,536
22. Textile products	1,303	754	2,057	66	44	47	2,214
23. Fertilizer	78	909	987	427	426	267	2,107
Total	29,687	83,327	113,014	24,761	27,234	12,013	177,022

Table 3-17 Export &amp; Import, 2000

Commodities	GBA	Export/Import					(Unit: 1,000 ton)		
		Central Reg. outside GBA	Central Region	Northern Region	Northeastern Region	Southern Region	Thailand		
1. Rice (Paddy x 0.7)	-	868/-	868/-	741/-	-	4/-	1,613/-		
2. Sugarcane	-	-	-	-	-	-	-		
3. Maize	-	890/-	890/-	3,841/-	202/-	-	4,933/-		
4. Cassava	-	2,186/-	2,186/-	-	2,208/-	-	4,394/-		
5. Soyabean	-	4/-	4/-	28/-	-	-	32/-		
6. Mungbean	-	28/-	28/-	98/-	-	-	126/-		
7. Rubber (processed)	164/-	108/-	272/-	96/-	-	261/-	629/-		
8. Kenaf	-	-	-	-	120/-	-	120/-		
9. Cotton	-	115/-	115/-	350/-	236/-	-	701/-		
10. Livestock	-	-	-	7/-	74/-	13/-	94/-		
11. Forest products	-	-	-	-	-	-	-		
12. Fishery products	31/-	106/-	137/-	-	-	227/-	364/-		
13. Mineral products	-	127/-	127/-	181/-	-	53/-	361/-		
14. Sugar & molasses	-	3,450/-	3,450/-	122/-	-	-	3,572/-		
15. Other processed foods	234/-	159/-	393/-	53/-	67/-	-	513/-		
16. Beverages	-	-	-	-	-	-	-		
17. Cement	564/-	637/-	1,201/-	-	-	-	1,201/-		
18. Iron & Steel	-/857	-/753	-/1,610	-/201	-/257	-/167	-/2,235		
19. Printing & writing paper	182/-	120/-	302/-	-	-	-	302/-		
20. Woods & wood products	203/-	259/-	462/-	44/-	-	53/-	559/-		
21. Petroleum products 1]	-	-	-	-	-	-	-		
22. Textile products	603/-	349/-	952/-	117/-	226/-	-	1,295/-		
23. Fertilizer	-	-/427	-/427	-/290	-/298	-/179	-/1,194		
<b>Total: Export/Import</b>	<b>1,981/857</b>	<b>9,406/1,180</b>	<b>11,387/2,037</b>	<b>5,678/491</b>	<b>3,133/555</b>	<b>611/346</b>	<b>20,809/3,429</b>		

Note: 1] Petroleum imports not included since refined products have more regional significance.

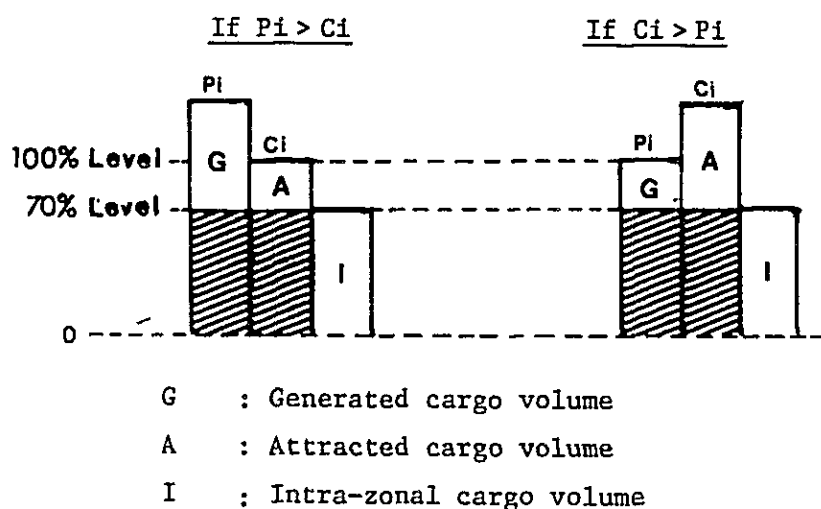


(3) 発生集中貨物量の予測

ゾーン別発生集中貨物量の予測は基本的に各ゾーンの生産量と消費量の差に基づくものと考えられる。しかしながら、例えばある品目のゾーン別生産量と、消費量がまったく同一であっても発生・集中貨物量が認められるように、生産・消費の差以上の発生集中貨物量があると考えるのが、現実的である。しかしながら、現実的に品目別にこの割合を設定するのは、品目が多岐に渡る事等により、非常に困難である。ここではOD調査結果を基に内々率を30%と設定し、後に述べるスクリーンラインチェック等により、検証、補正することとする。以上によりゾーン別発生集中量は以下の如く設定される。

Zonal Condition	Intra-zonal Cargo Volume	Attracted Cargo Volume	Generated Volume
If production > consumption ( $P_i > C_i$ )	$C_i \times 0.7$	$C_i \times 0.3$	$(P_i - C_i) + C_i \times 0.3$
If consumption > production ( $C_i > P_i$ )	$P_i \times 0.7$	$(C_i - P_i) + P_i \times 0.3$	$P_i \times 0.3$

Where  $P_i$  = Produced cargo volumes in Zone-i  
 $C_i$  = Consumed cargo volumes in Zone-i



(4) 機関分担

品目別機関分担は基本的にトリップエンドモデルにより行う。

a) 現 況

MOCによるTMIS (Transport Management Information System) の調査結果によると、1976年の品目別、方面別、上下別機関分担割合は表3-18の如くであり、それらは表3-19のように要約される。また図3-4は表3-19に基づく機関分担割合を示している。

Table 3-19 Summary of Modal Split, 1976

(Unit: %)

Direction	Region	By Transport Mode			By Region
		Truck	Rail	Water	
Inbound to GBA	Central	39.6	3.8	37.1	80.5
	North	4.4	2.1	2.4	8.9
	Northeast	8.6	0.6	-	9.2
	South	0.8	0.6	-	1.4
	Sub-Total	53.5	7.1	39.5	100.0
Outbound from GBA	Central	26.1	3.5	9.6	39.2
	North	11.5	12.5	0.2	24.2
	Northeast	17.7	8.6	-	26.3
	South	2.3	8.0	-	10.3
	Sub-Total	57.6	32.6	9.8	100.0
Total	Inbound	54.1	11.0	34.9	-
	Outbound				

Source: TMIS

これによると、現況の機関分担の特性として、以下の各点があげられる。

- 1) GBA流出入貨物共、全体の凡そ半分以上がトラックを利用している。
- 2) GBA流入貨物の主要利用機関はトラック及び船舶であるが、流出貨物の主要利用機関はトラック及び鉄道となっている。
- 3) 鉄道利用の割合はCentral、Northeast、North、South各Regionの順に高くなり、GBAからの輸送距離に影響されるものと考えられる。
- 4) 水運はCentral Regionへの流出入、North Regionからの流入のみで、これ以外の結び付きは殆ど無く、Chaophraya河の自然条件に影響されているものと考えられる。
- 5) 陸運はCentral Regionに対し流出入共に、最大の分担率となっている。

Table 3-18 Transport Modal Split of Selected Major Commodities, 1976

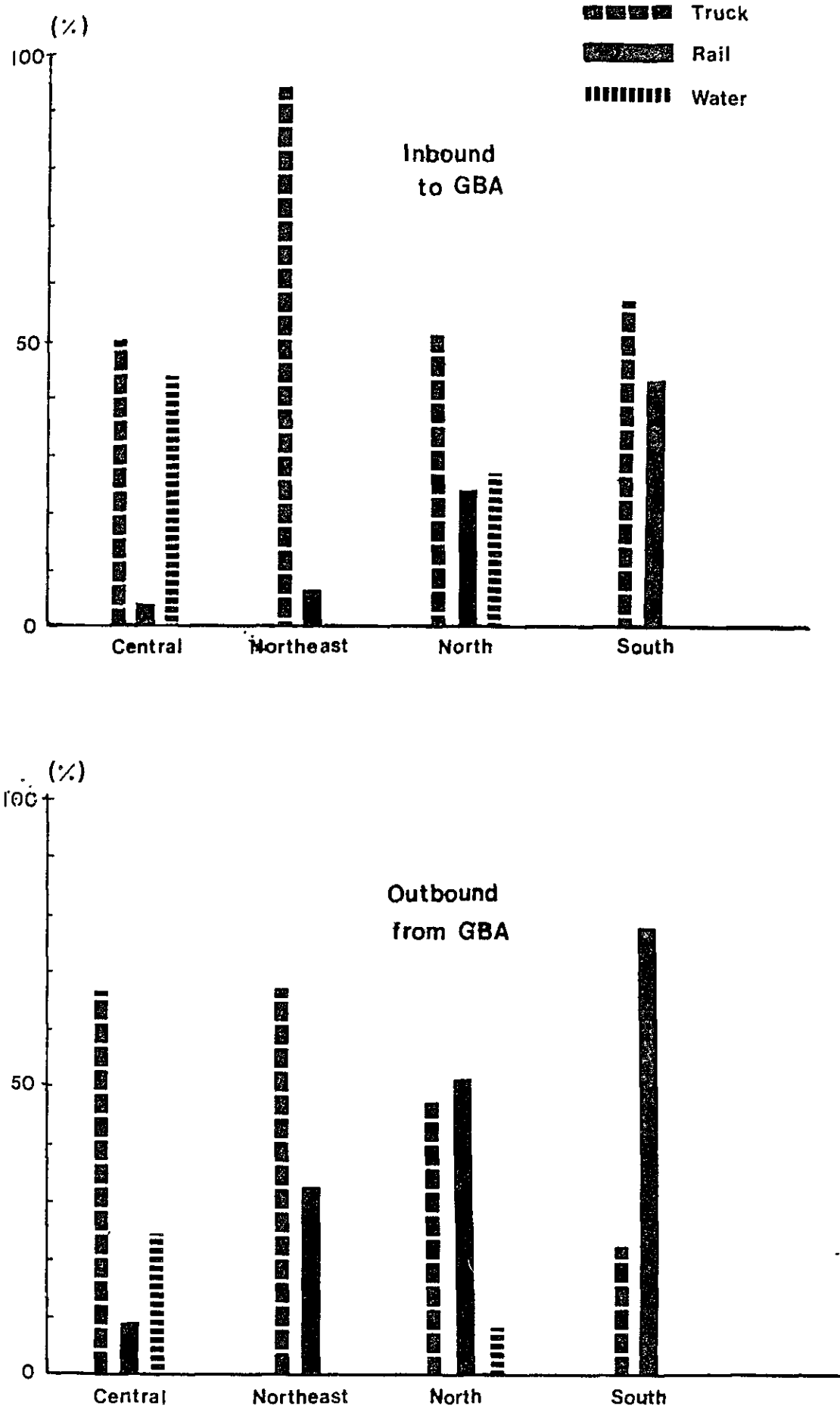
		Inbound			Outbound		
		Truck	Rail	Water	Truck	Rail	Water
Central Region	Rice	42.5	0.0	57.5	99.2	0.0	0.8
	Maize	18.3	0.0	81.7	22.2	0.0	77.8
	Tapioca	85.3	-	14.7	78.8	0.0	21.2
	Other Farm Prod.	78.4	0.6	21.0	79.0	0.0	21.0
	Sub-Total	56.0	0.2	43.8	77.1	0.0	22.9
	Sugar	100.0	-	-	100.0	-	-
	Forest Prod.	88.2	-	11.8	56.1	-	43.9
	Const. Mat.	30.0	-	70.0	80.1	1.2	18.7
	Man. Goods	96.7	-	3.3	68.1	-	31.9
	Other Goods	46.4	1.9	51.7	92.8	4.6	2.6
Average		49.2	4.7	46.1	66.5	9.0	24.5
North Region	Rice	35.8	12.9	51.3	100.0	0.0	0.0
	Maize	33.9	10.8	55.3	-	-	100.0
	Tapioca	97.8	-	2.2	-	-	-
	Other Farm Prod.	89.9	7.9	2.2	94.6	3.6	1.8
	Sub-Total	53.7	9.5	36.8	93.2	3.6	3.2
	Sugar	70.3	29.7	-	100.0	-	-
	Forest Prod.	95.5	-	4.5	97.0	-	3.0
	Const. Mat.	60.1	-	39.9	73.5	26.5	-
	Man. Goods	82.2	17.6	0.2	93.5	6.0	0.5
	Other Goods	90.3	9.7	-	64.2	35.5	0.3
Average		50.0	23.5	26.5	47.6	51.6	0.8

Continued.....

Table 3-18 Cont'd

		Inbound			Outbound		
		Truck	Rail	Water	Truck	Rail	Water
Northeast Region	Rice	77.0	23.0	0.0	53.7	0.0	46.3
	Maize	92.6	7.4	0.0	100.0	-	-
	Tapioca	100.0	-	-	100.0	-	-
	Other Farm Prod.	93.9	-	-	98.3	1.7	-
	Sub-Total	95.7	4.3	-	98.6	1.4	-
	Sugar	100.0	-	-	100.0	-	-
	Forest Prod.	100.0	-	-	100.0	-	-
	Const. Mat.	100.0	-	-	87.9	12.1	-
	Man. Goods	100.0	-	-	99.4	0.6	-
	Other Goods	77.2	22.8	-	82.6	17.4	-
Average		93.5	6.5	-	67.2	32.8	-
South Region	Rice	-	-	-	18.7	81.3	0.0
	Maize	-	-	-	-	100.0	-
	Tapioca	-	-	-	-	-	-
	Other Farm Prod.	68.1	31.9	-	13.9	86.1	-
	Sub-Total	68.1	31.9	-	12.7	87.3	-
	Sugar	-	-	-	17.1	82.9	-
	Forest Prod.	78.4	21.6	-	80.8	19.2	-
	Const. Mat.	33.3	66.7	-	22.0	78.0	-
	Man. Goods	69.8	30.2	-	29.5	70.5	-
	Other Goods	49.4	50.6	-	26.4	73.6	-
Average		57.0	43.0	-	22.3	77.7	-

Fig. 3-4 TRANSPORT MODAL SPLIT BY REGION AND DIRECTION



#### 6) 機関分担の動向

過去における貨物輸送の機関分担量の推移は、同一レベルで種々の機関の輸送量を比較するデータが無いため、非常に困難である。表3-20及び表3-21は、鉄道による品目別及び年次別の輸送量推移をみたものである。又、表3-22は水運関連の資料として、バンコック港に於ける年次別港湾荷扱い量の推移さらに、表3-23はGBAにおけるトラック保有台数及びGBA境界のトラック断面交通量を表わす。

これらの資料に基づき、以下の点が要約される。

1. 全ての機関の輸送量は1972年～1977年又は1978年の間に確実に増加している。
2. 輸送量の伸びは、トラック輸送が最大で、水運及び鉄道がこれに次いでいる。
3. 以上により機関別分担割合の変化は以下に要約される。
  - トラック輸送の分担率は高まる
  - 水運の分担率は、ほぼ現状並み
  - 鉄道輸送の分担率は減少傾向にある

#### c) 将来機関分担

現況における各機関別輸送状況及びその年次別推移を基に、品目別機関別の輸送分担率を輸送距離、輸送所要時間、輸送料金との関連で設定する事を試みたが、いずれも有意な結果が引き出せなかった。ここでは、現況における各輸送機関分担の状況及びその推移を基に、以下の前提条件を設けて表3-24の如く将来の機関分担割合を設定した。

- 1) 各方面、各品目共に Truck による輸送割合が増加する。
- 2) 現況で分担率ゼロの機関は今後共分担率ゼロとする。
- 3) 水運、鉄道の輸送量は増加するが、全体輸送量に占める分担割合は減少する。
- 4) 中・長距離輸送に対しても Truck 輸送のシェアは拡大する。

Table 3-20 Annual Commodity Volumes Carried by Railway,  
1972 - 1978.

	Annual Tonnage(1000 tons)			Ton-Kilometers (1000 Kms)		
	1972	1978	Average Annual Growth Rate (%)	1972	1978	Average Annual Growth Rate (%)
Rice Products	454	347	-4.3	264,309	272,924	0.5
Sugar	13	89	37.8	7,656	24,538	21.4
Other Farm Products	316	293	-1.3	177,891	278,519	7.8
Forestry	311	333	1.1	185,239	186,509	0.1
Fishery	37	52	5.8	25,632	34,426	5.0
Construction Materials	971	1,674	9.5	325,406	368,255	2.1
Manufactured Goods	193	226	2.7	94,038	146,194	7.6
Livestock	19	50	17.5	7,792	16,364	13.2
Minerals	808	975	3.2	179,748	215,405	3.1
Petroleum Products	1,465	1,430	-0.4	783,462	708,465	-1.7
Others	401	692	9.5	191,644	488,827	16.9
Total	4,988	6,161	3.6	2,242,817	2,740,926	3.4

Source: Marketing Department, SRT

Tonnage and Ton-Kms carried by railway and by year is summarized as follows:

Table 3-21 Total Annual Commodity Volume Carried by  
Railway, 1972 - 1978

	Annual Tonnage		Ton-Kilometers		Average Trip Length (Kms)
	(1000 tons)	Index	(1000 Kms)	Index	
1972	4,988	100.0	2,242,817	100.0	450
73	4,703	94.3	2,069,737	92.2	440
74	4,835	96.9	2,296,353	102.4	475
75	4,819	96.6	2,353,264	104.9	488
76	5,156	103.4	2,504,584	111.7	486
77	6,142	123.1	2,911,995	129.8	474
78	6,161	123.5	2,740,926	122.2	445

Source: Marketing Department, SRT

Tonnage handled at Bangkok Port by year is summarized as follows:

Table 3-22 Total Annual Tonnage Handled at Bangkok Port, 1972 - 1978.

(Unit: 1000 tons)				
Year	Inbound	Outbound	Total	Growth Rate
1972	4,485	7,796	12,281	100.0
73	4,863	6,827	11,690	95.2
74	4,244	8,772	13,016	106.0
75	3,902	8,732	12,634	102.9
76	4,792	11,020	15,812	128.8
77	6,198	12,525	18,723	152.5
78	7,463	13,025	20,488	166.8

Source: Statistical Section, Port Authority.

The number of vans and trucks registered and the corresponding cross-sectional truck traffic volumes on the boundary of GBA are summarized in Table 3-23.

Table 3-23 Growth of Registered Trucks, 1972 - 1977

Year	Number of Vehicle Registered	Index	Cross-Sectional Truck Volume <sup>1]</sup> (Veh/day)	Index
1972	147,498	100.0	14,490 <sup>2]</sup>	100.0
73	172,073	116.7	15,980 <sup>2]</sup>	110.0
74	224,119	151.9	21,025	145.0
75	224,142	152.0	20,380	141.0
76	276,879	187.7	22,774	157.0
77	-	-	30,512	211.0

Source: Police Department, Department of Highways.

Note 1] Total of light, heavy and trucks over 2 axles.

2] Excludes traffic volumes on Thonburi-Pak Tho Highway.



Table 3-24 Transport Modal Split of Selected Major Commodities, 2000

		Inbound			Outbound		
		Truck	Rail	Water	Truck	Rail	Water
Central Region	Rice	70.0	-	30.0	100.0	-	0.0
	Maize	18.3	-	81.7	22.2	-	77.8
	Tapioca	85.3	-	14.7	78.8	-	21.2
	Other Farm Prod.	78.4	0.6	21.0	79.0	-	21.0
	Sub-Total	70.0		30.0	90.0		10.0
	Sugar	100.0	-	-	100.0	-	
	Forest Prod.	95.0	-	5.0	80.0	-	20.0
	Const. Mat.	50.0	-	50.0	90.0	-	10.0
	Man. Goods	100.0	-	-	80.0	-	20.0
	Other Goods	70.0	1.0	29.0	95.0	4.0	1.0

North Region	Rice	60.0	5.0	35.0	100.0	-	0.0
	Maize	33.9	10.8	55.3	-	-	100.0
	Tapioca	97.8	-	2.2	-	-	-
	Other Farm Prod.	89.9	7.9	2.2	94.6	3.6	1.8
	Sub-Total	75.0	5.0	20.0	100.0	-	-
	Sugar	80.0	20.0	-	100.0	-	-
	Forest Prod.	100.0	-	-	100.0	-	-
	Const. Mat.	80.0	-	20.0	90.0	10.0	-
	Man. Goods	90.0	10.0	-	100.0	-	-
	Other Goods	95.0	5.0	-	80.0	20.0	-

Continued.....

Table 3-24 Cont'd

		Inbound			Outbound		
		Truck	Rail	Water	Truck	Rail	Water
Northeast Region	Rice	85.0	15.0	-	70.0	-	30.0
	Maize	-	7.4	-	100.0	-	-
	Tapioca	100.0	-	-	100.0	-	-
	Other Farm Prod.	93.9	6.1	-	98.3	1.7	-
	Sub-Total	100.0			100.0		
	Sugar	100.0	-	-	100.0	-	-
	Forest Prod.	100.0	-	-	100.0	-	-
	Const. Mat.	100.0	-	-	95.0	5.0	-
	Man. Goods	100.0	-	-	100.0	-	-
	Other Goods	90.0	10.0	-	95.0	5.0	-

South Region	Rice	-	-	-	-	-	-
	Maize	-	-	-	50.0	50.0	-
	Tapioca	-	-	-	-	-	-
	Other Farm Prod.			-	13.9	86.1	-
	Sub-Total	80.0	20.0		50.0	50.0	
	Sugar	-	-	-	17.1	82.9	-
	Forest Prod.	90.0	10.0	-	95.0	5.0	-
	Const. Mat.	60.0	40.0	-	50.0	50.0	-
	Man. Goods	80.0	20.0	-	50.0	50.0	-
	Other Goods	60.0	40.0	-	50.0	50.0	-

(5) 現存OD表の確定

現在OD表の作成の基準年は入手可能な最新資料の兼ね合いから1976年とし、図3-5のフローにより以下により作成した。

a) ゾーン別発生集中貨物分担率の設定

本調査に於て、実施されたOD調査結果に基づき、GBA内ゾーン別集中度割合及び発生量割合が検討された。ゾーン別指標は「タイ国首都圏交通計画調査」に於て整理集計した土地利用及び人口に関する資料を基に行う。対象とした指標は以下の通りである。

Zonal Indicators:

Land Use Factors	$x_1$ : Mixed use low density area
	$x_2$ : Mixed use high density area
	$x_3$ : Institutional area
	$x_4$ : Industrial area
	$x_5$ : Agricultural area
	$x_6$ : Other areas
Demographic Factors	$x_7$ : Residential population
	$x_8$ : Economically active population sector-I
	$x_9$ : Economically active population sector-II
	$x_{10}$ : Economically active population sector-III
	$x_{11}$ : Workers at work places sector-II
	$x_{12}$ : Workers at work places sector-III
	$x_{13}$ : Traffic-relevant students

1977年のゾーン別指標は表3-25及び3-26にまとめられる。これらの指標は1976年のDTCPによる土地利用計画図に基づいている。これらの指標と、OD調査結果で得られたゾーン別流出入トン数との生産量解析を試みたが、対象となるゾーン別のサンプル数等に問題があり、特に土地利用関連指標との相関はいづれも相関係数が0.6以下の結果となった。

Fig. 3-5 WORK FLOW FOR ESTABLISHMENT OF EXISTING O-D MATRIX

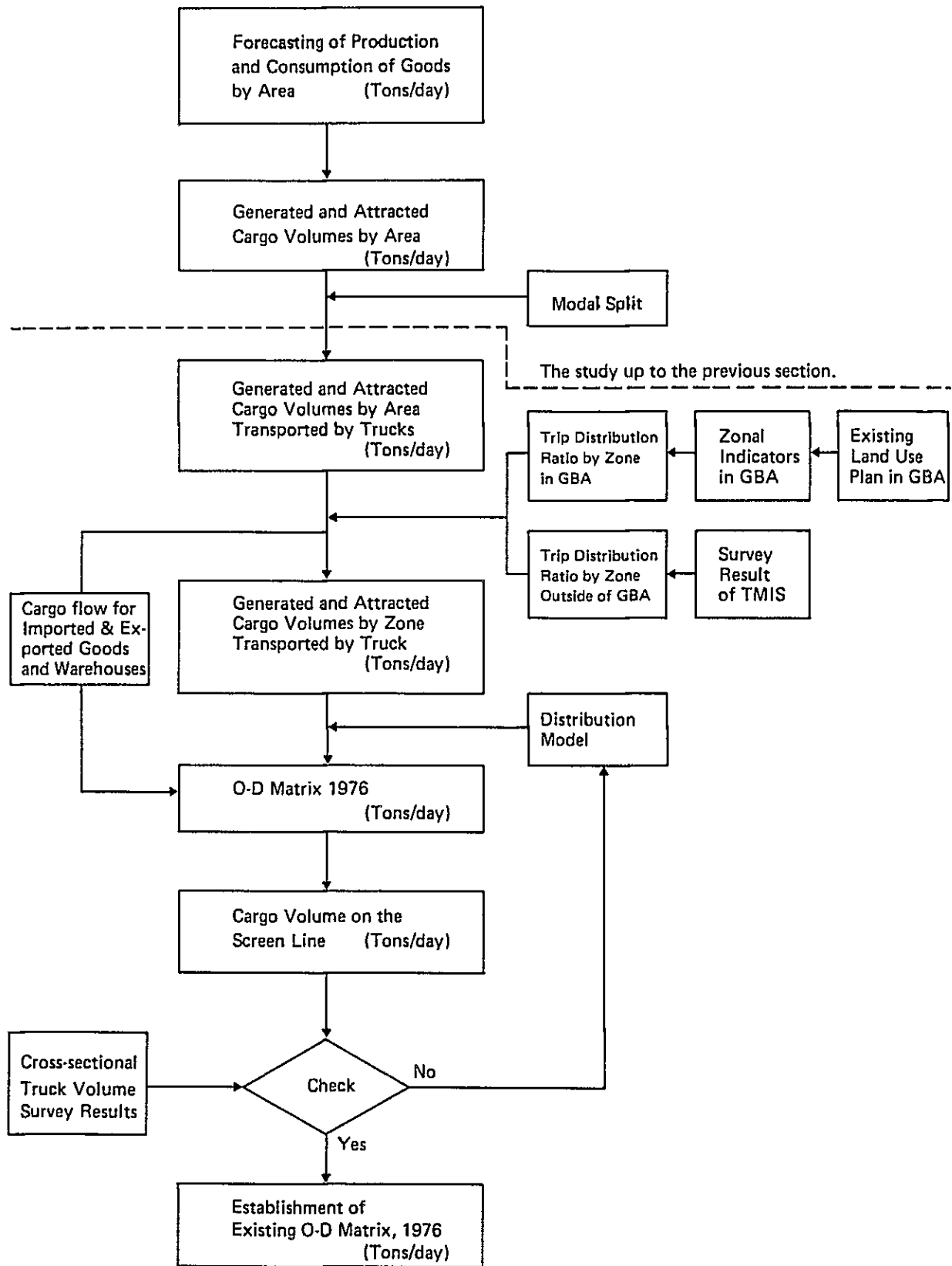


Table 3-25 Land Use Zonal Data, 1977

(Unit: Ha)								
Zone No.	Name of Zone	Mixed Use Low Density	Mixed Use High Density	Institutional	Industrial	Agricultural	Others	Total
1	Phra Nakhon	23	409	223	59	-	454	1,168
2	Dusit	217	81	545	41	-	241	1,125
3	Bang Su	594	91	22	75	105	451	1,338
4	Phayathai	725	383	444	119	-	55	1,726
5	Pathumwan	192	472	269	13	-	265	1,211
6	Yannawa	266	303	75	131	328	249	1,352
7	Bang Pong Pang	580	128	102	103	276	309	1,498
8	Bang Kapi	363	50	3	14	94	72	596
9	Samsen	1,056	114	30	23	279	180	1,682
10	Lat Yao	2,077	115	397	395	-	408	3,392
11	Thung Song Hong	417	-	214	8	840	216	1,695
12	Thung Si Kan	378	5	42	3	1,516	116	2,060
13	Talat Bang Khen	498	12	291	453	-	358	1,612
14	Khlong Thanon	734	31	388	-	3,113	469	4,735
15	Thareng	1,209	13	406	16	743	913	3,300
16	Lat Phrao	1,419	-	22	9	1,917	-	3,367
17	Khlong Chan	1,514	52	17	33	1,442	-	3,058
18	Khlong Kum	847	16	3	75	3,059	116	4,116
19	Saphan Sung	114	-	-	-	1,473	-	1,587
20	Huamak	289	31	45	30	1,015	97	1,507
21	Phra Khanong	1,597	545	84	194	98	451	2,969
22	Suan Luang	578	36	3	11	1,549	82	2,259
23	Bang Na	1,147	94	1,105	220	1,254	150	2,970
24	Nong Bon	441	8	5	5	2,807	-	3,266
25	Prawet	555	-	-	106	2,968	208	3,837
26	Bang Chan	828	-	-	2	11,293	-	12,123
27	Minburi	513	9	17	36	5,651	2	6,228
28	Lat Krabang	444	19	17	8	3,700	95	4,283
29	Nong Chok	20	-	-	-	32,261	-	32,281
30	Bang O	816	150	22	13	222	206	1,429
31	Sirirat	380	419	120	28	385	325	1,657
32	Thonburi	264	434	73	87	16	582	1,456
33	Rat Burana	431	45	28	220	689	106	1,519
34	Thung Khru	219	5	20	2	2,848	19	3,113
35	Bang Khun Tian	439	94	16	72	1,491	81	2,193
36	Phasi Charoen	450	27	13	62	1,313	66	1,931
37	Taling Chan	366	6	5	6	4,807	-	5,190
38	Sala Than Masop	81	-	-	-	3,514	-	3,595
39	Nong Khaem	1,062	28	86	-	7,444	-	8,620
40	Bang Bon	242	-	-	41	12,273	-	12,556
	<b>Bangkok Metropolis</b>	<b>24,385</b>	<b>4,225</b>	<b>4,352</b>	<b>2,713</b>	<b>112,783</b>	<b>7,342</b>	<b>155,600</b>
41	Bang Ko Bua	77	-	3	28	745	209	1,062
42	Bang Yo	70	-	13	48	584	212	927
43	Bang Talat	128	77	22	144	267	293	931
44	Bang Chak	84	6	6	147	548	58	849
45	Bang Ya Phraek	62	19	9	84	650	175	999
46	Samrong Tai	133	14	3	403	497	63	1,113
47	Samut Prakan	-	86	65	36	445	320	952
48	Bang Muang	330	-	8	13	1,031	266	1,648
49	Samrong Nua	937	28	6	50	848	90	1,959
50	Bang Duan	116	-	5	2	423	273	819
51	Phraek Sa	336	-	-	2	4,020	-	4,358
52	Thai Ban	333	-	5	123	1,241	41	1,743
53	Bang Pumai	419	8	23	123	2,545	2,266	5,384
54	Bang Kaeo	102	-	-	2	2,477	-	2,581
55	Bang Phli Yai	445	3	3	3	4,363	-	4,817
56	Bang Pla	283	-	-	-	3,094	2,419	5,796
57	Bang Chalong	89	-	-	25	3,013	-	3,127
58	Racha Thewa	401	-	-	-	5,374	85	5,860
59	Srisa Charakhe	-	-	-	14	5,311	-	5,325
60	Bang Bo	169	9	-	5	28,777	-	28,960
61	Bang Pakok	150	5	16	103	2,263	138	2,675
62	Laem Fa Pha	155	-	219	6	11,135	-	11,515
	<b>Samut Prakan</b>	<b>4,819</b>	<b>255</b>	<b>406</b>	<b>1,361</b>	<b>79,651</b>	<b>6,908</b>	<b>93,400</b>
63	Wat Chalo	166	3	11	23	1,114	51	1,368
64	Bang Khanum	102	-	2	-	2,004	-	2,108
65	Bang Kruai	47	-	-	-	2,137	-	2,184
66	Nonthaburi	651	45	230	27	818	93	1,864
67	Bang Kraso	917	13	75	56	1,137	59	2,257
68	Bang Krang	148	8	6	2	3,066	84	3,314
69	Pak Kret	502	12	134	105	4,306	250	5,309
70	Om Kret	98	8	11	-	3,933	131	4,181
71	Bang Bua Thong	622	2	-	6	44,385	-	45,015
	<b>Nonthaburi</b>	<b>3,253</b>	<b>91</b>	<b>469</b>	<b>219</b>	<b>62,900</b>	<b>668</b>	<b>67,600</b>
	<b>Greater Bangkok Area</b>	<b>32,457</b>	<b>4,571</b>	<b>5,027</b>	<b>4,293</b>	<b>255,334</b>	<b>14,918</b>	<b>316,600</b>

Source: The Comprehensive Study for Bangkok Suburban Transportation Project.

Table 3-26 Demographic Zonal Data, 1977

(Unit: 1,000 Persons)

Zone No.	Name of Zone	Residential Population	Gross Population Density (Persons/Ha)	Economically Active Population			Workers at Work Places		Traffic Relevant Students
				Sector I	Sector II	Sector III	Sector II	Sector III	
1	Phra Nakhon	406.9	548.4	-	32.8	65.4	21.8	83.9	16.7
2	Dusit	284.6	253.0	-	22.9	45.7	11.1	76.9	11.7
3	Bang Su	146.1	109.2	0.1	11.8	23.5	9.8	16.7	6.0
4	Phayathai	547.2	317.0	-	44.0	87.9	28.3	110.3	22.5
5	Pathumwan	349.9	288.9	-	28.2	56.2	19.1	91.9	14.4
6	Yannawa	257.7	130.6	0.2	20.7	41.4	20.2	44.2	10.6
7	Bang Pong Pang	110.6	73.8	0.2	8.9	17.8	11.5	19.4	4.5
8	Bang Kapi	24.6	24.2	0.1	2.0	4.0	2.4	6.2	1.0
9	Samsen	93.7	55.7	0.2	7.5	15.1	6.0	16.5	3.8
10	Lat Yao	142.6	42.0	-	11.5	22.9	29.1	22.8	5.8
11	Thung Song Hong	14.4	8.5	0.5	1.2	2.3	8.9	2.9	0.6
12	Thung Si Kan	26.2	12.7	1.0	2.1	4.2	1.0	2.2	1.1
13	Talat Bang Khen	42.5	26.4	-	3.4	6.8	6.6	6.3	1.7
14	Khlong Thanon	79.9	16.9	2.0	6.4	12.8	2.6	11.1	3.3
15	Thareng	36.5	11.1	0.5	2.9	5.9	2.1	2.3	1.5
16	Lat Phrao	33.7	10.0	1.2	2.7	5.4	1.3	2.0	1.4
17	Khlong Chan	69.7	22.8	0.9	5.6	11.2	4.7	8.9	2.9
18	Khlong Kum	32.9	8.0	2.0	2.6	5.3	5.5	3.2	1.3
19	Saphan Sung	9.0	5.7	0.9	0.7	1.4	0.2	0.4	0.4
20	Huapak	21.7	14.4	0.7	1.7	3.5	2.9	4.7	0.9
21	Phra Khanong	259.2	87.3	0.1	20.9	41.7	28.9	68.8	10.6
22	Suan Luang	50.0	22.1	1.0	4.0	8.0	2.5	6.1	2.1
23	Bang Na	119.5	40.2	0.8	9.6	19.2	17.8	16.6	4.9
24	Nong Bon	20.9	6.4	1.8	1.7	3.4	1.0	1.9	0.9
25	Prawet	24.8	6.5	1.9	2.0	4.0	6.8	1.2	1.0
26	Bang Chan	22.7	1.9	7.2	1.8	3.7	0.7	1.1	0.9
27	Minburi	25.7	4.1	3.6	2.1	4.1	2.9	2.4	1.1
28	Lat Krabang	20.7	4.8	2.4	1.7	3.3	1.4	5.1	0.9
29	Nong Chok	65.2	2.0	20.7	5.2	10.5	1.6	3.2	2.7
30	Bang O	126.4	88.5	0.1	10.2	20.3	7.0	21.6	5.2
31	Sirirat	341.9	206.3	0.2	27.5	54.9	18.6	60.5	14.0
32	Thonburi	390.4	268.1	-	31.4	62.7	23.6	64.0	16.0
33	Rat Burana	75.1	49.4	0.4	6.0	12.1	15.7	8.5	3.1
34	Thung Khru	23.3	7.5	1.8	1.9	3.8	0.8	1.9	1.0
35	Bang Khun Tian	123.4	56.3	1.0	9.9	19.8	9.2	15.8	5.1
36	Phasi Charoen	99.2	51.4	0.8	8.0	15.9	6.6	7.7	4.1
37	Taling Chan	47.0	9.1	3.1	3.8	7.6	1.7	3.0	1.9
38	Sala Than Masop	13.2	3.7	2.2	1.1	2.1	0.3	0.7	0.5
39	Nong Khaem	100.1	11.6	4.8	8.1	16.1	3.1	8.7	4.1
40	Bang Bon	59.9	9.8	7.9	4.8	9.6	3.9	3.0	2.5
	Bangkok Metropolis	4,739.0	30.5	72.3	381.3	761.5	341.2	837.6	194.7
41	Bang Ko Bua	15.2	14.3	0.5	1.2	2.4	2.0	0.8	0.6
42	Bang Yo	14.0	15.1	0.4	1.1	2.2	3.1	0.8	0.6
43	Bang Talat	40.9	43.9	0.2	3.3	6.6	11.3	10.2	1.7
44	Bang Chak	8.9	10.5	0.4	0.7	1.4	9.0	1.1	0.4
45	Bang Ya Phraek	16.5	16.5	0.4	1.3	2.7	5.7	2.8	0.7
46	Samrong Tai	29.7	26.7	0.3	2.4	4.8	24.8	2.9	1.2
47	Samut Prakan	48.4	50.8	0.3	4.0	7.8	5.0	12.0	2.0
48	Bang Muang	23.9	14.5	0.7	1.9	3.8	1.4	1.3	1.0
49	Samrong Nua	32.8	16.7	0.5	2.6	5.3	4.3	4.5	1.3
50	Bang Duan	11.1	13.6	0.3	0.9	1.8	0.4	0.7	0.4
51	Phraek Sa	6.6	1.5	2.6	0.5	1.1	0.3	0.3	0.3
52	Thai Ban	19.0	10.9	0.8	1.5	3.0	7.8	1.0	0.8
53	Bang Pumai	15.6	2.9	1.6	1.3	2.5	7.8	1.8	0.6
54	Bang Kaeo	8.5	3.3	1.6	0.7	1.4	0.3	0.4	0.3
55	Bang Phli Yai	13.8	2.9	2.8	1.1	2.2	0.6	1.0	0.6
56	Bang Pla	9.9	1.7	2.0	0.8	1.6	0.2	0.5	0.4
57	Bang Chalong	8.0	2.6	1.9	0.7	1.3	1.7	0.4	0.3
58	Racha Thewa	11.1	1.9	3.4	0.9	1.8	0.3	0.6	0.5
59	Srisa Charakhe	8.8	1.7	3.4	0.7	1.4	1.0	0.4	0.4
60	Bang Bo	72.5	2.5	18.4	5.9	11.6	2.3	4.6	3.0
61	Bang Pakok	22.8	8.5	1.5	1.8	3.7	6.8	1.8	0.9
62	Laem Fa Pha	27.6	2.4	7.1	2.2	4.4	1.1	3.6	1.1
	Samut Prakan	465.6	5.0	51.1	37.5	74.8	97.2	51.5	19.1
63	Wat Chalo	22.6	16.5	0.7	1.8	3.6	2.1	1.5	0.9
64	Bang Khanum	18.6	8.8	1.3	1.5	3.0	0.5	0.9	0.8
65	Bang Kruai	7.3	3.3	1.4	0.6	1.2	0.2	0.4	0.3
66	Nonthaburi	74.1	39.8	0.5	6.0	11.9	4.4	10.8	3.1
67	Bang Kraso	44.8	19.8	0.7	3.6	7.2	4.7	4.3	1.8
68	Bang Krang	29.5	8.9	2.0	2.4	4.7	1.0	2.4	1.2
69	Pak Kret	37.6	7.1	2.8	3.0	6.0	2.3	4.4	1.5
70	Om Kret	22.2	5.3	2.5	1.8	3.6	0.8	2.0	0.9
71	Bang Bua Thong	98.7	2.2	28.4	7.9	15.9	2.9	5.2	4.1
	Nonthaburi	355.4	5.3	40.3	28.6	57.1	23.9	31.9	14.6
	Greater Bangkok Area	5,560.0	17.6	163.7	447.4	893.4	462.3	923.0	228.4

Source: The Comprehensive Study for Bangkok Suburban Transportation Project.

ここでは、表3-27に示す指標の組み合わせにより、品目別にゾーン分割を行った。

Table 3-27 GBA Zonal Indicators Used for the Commodity Distribution Model

	Production	Consumption
Rice Products	$X_8$	$X_7 + 1/10 (X_{11} + X_{12})$
Sugar	Zero production (only Import & Export)	$X_7 + X_9$
Other Farm Products	$X_8$	$X_7 + X_9$
Forestry	Zero production (only Import & Export)	$X_{11} + X_{12}$
Fishery	"	$1/2 X_7 + X_{11} + X_{12}$
Construction Materials	"	$X_{11} + X_{12}$
Manufactured Goods	$X_{11}$	$X_7 + X_{11} + X_{12}$
Livestock	$1/10 X_7 + X_{11}$	$X_{11} + 1/2 X_{12}$
Minerals	Zero production	$X_{11} + 1/2 X_{12}$
Petroleum Products	$X_{11}$	$X_7 + X_{11} + X_{12}$
Others	$1/10 X_7 + X_{11} + X_{12}$	$1/4 X_7 + X_{11} + X_{12}$

b) GBA外各ゾーンの割り振り

GBA外ゾーンへの発生集中貨物量の割り振りは、TMCSの結果を基に表3-28に示す品目別GBA外各ゾーン分担率により算定した。

c) OD表の確定

i) 分布モデルの確定

バンコック首都圏のように、急速に都市化の進展している都市に於ては、交通流の変動パターンも急速に変化するものと考えられる。とりわけ、第1次都市内高速道路、外環状道路、中環状道路さらに主要な幹線道路の整備等は多大な変化をもたらすものと考えられる。以上により、比較的これらの要因を反映しやすいモデルとしてグラビティモデルを採用した。

グラビティモデルの一般式は、以下の通りである。

$$T_{ij} = T_i \times T_j \times \frac{k}{D_{ij}^n}$$

ここで  $T_{ij}$  = ゾーンij間分布交通量

$T_i$  = iゾーン発生(集中)交通量

$T_j$  = jゾーン発生(集中)交通量

$n, k$  = パラメーター

$D_{ij}$  = ゾーンij間走行所要時間

Table 3-28 Commodity Trip Distribution Ratio for Zones  
Outside of the GBA

Inbound To GBA								(%)
Commodity	Zone No.72	Zone No.73	Zone No.74	Zone No.75	Zone No.76	Zone No.77	Zone No.78	Total
	(NC)	(EC)	(WC)	(SC)	(NE)	(N)	(S)	
Rice	23.2	14.2	6.5	34.6	6.6	4.9	-	100.0
Sugar	1.7	7.9	10.8	2.9	26.1	50.6	-	100.0
Other Farm Products	7.1	17.4	26.4	8.5	15.8	21.2	3.6	100.0
Forestry	17.6	8.6	19.2	25.8	8.3	18.2	2.3	100.0
Fishery	-	-	-	-	-	-	-	-
Construction Materials	13.3	22.0	17.3	21.2	12.1	8.6	5.5	100.0
Manufactured Goods	17.5	6.8	18.4	18.0	8.1	25.7	5.5	100.0
Livestock	6.7	7.6	22.0	6.1	16.4	34.0	7.2	100.0
Minerals	-	-	-	81.6	3.7	-	14.7	100.0
Petroleum Products	17.5	6.8	18.4	18.0	8.1	25.7	5.5	100.0
Others	10.0	13.0	13.0	12.1	16.9	24.9	10.1	100.0

Outbound From GBA								(%)
Commodity	Zone No.72	Zone No.73	Zone No.74	Zone No.75	Zone No.76	Zone No.77	Zone No.78	Total
	(NC)	(EC)	(WC)	(SC)	(NE)	(N)	(S)	
Rice	19.8	8.4	3.9	20.7	3.3	9.8	34.1	100.0
Sugar	1.1	4.9	6.7	1.8	11.4	31.5	42.6	100.0
Other Farm Products	6.4	15.7	24.0	7.7	11.4	10.7	24.1	100.0
Forestry	19.7	9.6	21.5	28.9	5.8	12.9	1.6	100.0
Fishery	12.6	-	-	6.2	-	40.7	40.5	100.0
Construction Materials	9.0	14.8	11.6	14.3	17.7	17.5	15.1	100.0
Manufactured Goods	21.3	8.3	22.5	21.9	6.9	6.5	12.6	100.0
Livestock	3.8	4.2	12.3	3.4	25.8	35.4	15.1	100.0
Minerals	-	-	-	55.5	7.0	-	37.5	100.0
Petroleum Products	21.3	8.3	22.5	21.9	6.9	6.5	12.6	100.0
Others	5.6	7.2	7.2	6.7	26.5	25.7	21.1	100.0



パラメーターW, kはOD表の分析により、以下の如く設定された。

$$n = 1.283$$

$$k = 0.28051 \times 10$$

こうして作成されたOD表は電算アウトプットとして、別冊に集計された。

ii) OD表の補正

品目の積み上げにより作成したOD表と、実際のOD物流量とでは、通常以下の2つの理由により積み上げODが過少値となる。

- 物流を構成している全ての品目を統計的データとしてとらえることは不可能に近い。

- 物流は生産地と消費地を直接結ぶ動きの他に、卸し、倉庫等及び途中で加工工程が入るなど、その動流が複雑である。

品目の積み上げにより確定したG B A 出入品目別物流量をT M I Sによる調査結果と比較すると表3-29の如くとなり、全体の凡そ43%の動きしかとらえていない事が判明する。ここではこの表の品目別拡大率を用いて、OD表を補正し、この補正率を将来OD表の作成時についても適用することとした。

Table 3-29 Commodity Flow Comparison

(Unit: 1000 tons/year)

	Previously Estimated Total		Control Total from T M I S Survey		Expansion Ratio <sup>1</sup>	
	Inbound	Outbound	Inbound	Outbound	Inbound	Outbound
1. Rice	3,337	51	4,334	339	1.3	6.6
2. Sugar	1,931	0	1,931	52	1.0	-
3. Other farm products	2,527	20	7,667	384	3.0	19.2
4. Forestry	1,084	315	2,105	166	1.9	0.5
5. Construction materials	1,144	1,709	19,753	495	17.2	0.3
6. Manufactured goods	1,385	5,039	1,972	5,822	1.4	1.2
7. Livestock	175	4	402	34	2.3	8.5
8. Mineral	995	1	886	59	0.9	59.0
Total	12,578	7,139	39,050	7,351	3.1	1.0

Note: <sup>1</sup> Expansion Ratio = T M I S control total ÷ Previously estimated amount

(5) 将来OD表の確定

a) 方法論

将来OD表は、現在OD表作成と同じ手順により作成した。

各Stepは以下の通りである。

- Step 1. 将来生産・消費量予測
2. 発生・集中量予測
3. 品目別現況拡大率（実測値／積み上げ値）補正
4. GBAコントロール・トータル予測
5. コントロール・トータル補正

ここでは、将来の推計対象年度を2000年とし、以下によりコントロールトータルを設定した。

Table 3-30 Generated and Attracted Total Commodity by Zone, 1977  
(Unit: tons/day)

Zone No.	Name of Zone	1977
1	Phra Nakhon	2,991.6
2	Dusit	1,523.5
3	Bang Su	1,345.4
4	Phayathai	3,883.6
5	Pathumwan	2,621.0
6	Yannawa	2,772.9
7	Bang Pong Pang	1,579.1
8	Bang Kapi	329.9
9	Samsen	824.7
10	Lat Yao	3,991.7
11	Thung Song Hong	1,224.1
12	Thung Mi Kan	144.2
13	Talat Bang Khen	905.4
14	Khlong Thanon	370.7
15	Thareng	291.6
16	Lat Phrao	186.7
17	Khlong Chan	651.1
18	Khlong Kum	768.2
19	Saphan Sung	33.7
20	Huamak	402.6
21	Phra Khanong	7,487.8
22	Suan Luang	350.0
23	Bang Na	2,447.2
24	Nong Bon	149.6
25	Prawet	945.8
26	Bang Chan	145.7
27	Minburi	422.7
28	Lat Krabang	208.6
29	Nong Chok	362.4
30	Bang O	961.3
31	Sirirat	2,553.8
32	Thonburi	3,238.4
33	Rat Burana	2,156.3
34	Thung Khru	122.2
35	Bang Khun Tian	1,269.2
36	Phasi Charoen	911.1
37	Taling Chan	254.7
38	Sala Than Masop	56.4
39	Nong Khaem	458.7
40	Bang Bon	589.6
41	Bang Ko Bua	277.8
42	Bang Yo	428.0
43	Bang Talat	1,551.4
44	Bang Chak	1,237.2
45	Bang Ya Phraek	784.6
46	Samrong Tai	3,403.4
47	Samut Prakan	688.0
48	Bang Muang	196.9
49	Samrong Nua	593.3
50	Bang Duan	57.0
51	Phraek Sa	59.1
52	Thai Ban	1,075.3
53	Bang Pumai	1,080.8
54	Bang Kaeo	52.2
55	Bang Phli Yai	101.7
56	Bang Pla	41.3
57	Bang Chalong	246.3
58	Racha Thewa	64.6
59	Srisa Charakhe	160.6
60	Bang Bo	442.6
61	Bang Pakok	943.1
62	Laem Fa Pha	199.9
63	Wat Chalo	292.9
64	Bang Khanum	77.6
65	Bang Kruai	37.1
66	Nonthaburi	607.2
67	Bang Kraso	649.6
68	Bang Krang	151.1
69	Pak Kret	334.9
70	Om Kret	127.1
71	Bang Bua Thong	594.0
	Greater Bangkok Area	68,489.8

b) 将来コントロール・トータルの設定

GBAにおけるGRPとタイ全土におけるGDPをGBAの出入トン数を年次別に比較すると下表の如くである。

Year Item	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1985	2000
GBA GRP( $X_1$ )	56,785	62,845	67,464	72,162	79,053	85,441	145,585	335,224
Thailand GDP ( $X_2$ )	162,071	180,146	189,191	203,751	220,450	234,123	387,438	852,593
Daily Traffic (Y) (Ton)	40,378	44,323	59,088	59,355	64,310	91,711	-	-

これらの指標を用い、以下の3ケースの推計モデル式を作成した。

相関係数はいずれのケースも0.9以上であった。

$$\begin{aligned} \text{Formula No. 1} \quad Y &= 1,625 X_1 - 54,904.792 & (r = 0.940) \\ \text{Formula No. 2} \quad Y &= 0.632 X_2 - 65,457.605 & (r = 0.923) \\ \text{Formula No. 3} \quad \log Y &= -4.248 + 1.860 \log X_1 & (r = 0.956) \\ & & (t = 6.515, n = 4) \end{aligned}$$

ここで Y : GBA 出入トン数 (Ton/day)

$X_1$  : GRP (GBA) (Million Bap : 1972年価格)

$X_2$  : GDP (Thai) (Million Bap : 1972年価格)

これらの式を用いて将来GBA貨物出入トン数を求めると表3-31の如くである。

Table 3-31 Project Control Totals

(Unit: tons/day)

Model		Formula No. 1	Formula No. 2	Formula No. 3
Average Annual Increase 1972 - 77		17.8%	17.8%	17.8%
Estimated Daily Traffic <u>1</u>	1985	181,671	179,403	225,497
	2000	489,834	473,381	1,063,462
Average Annual Increase	1977-85	8.9%	8.7%	11.9%
	1985-2000	6.8%	6.7%	10.9%

Note: 1 Based on the 1977 traffic volume of 91,711 tons

ここで以下の式により、先に求められたGBA出入トラック輸送貨物量を年間の全モード輸送量に交換する。

$$Y = D \times \frac{100}{70} \times 300$$

ここで Y=年間全モードGBA出入トン数(トン/年)

D=日トラック輸送GBA出入トン数(トン/日)

$\frac{100}{70}$ =拡大率

300=年間稼働日数

年間稼働日数は以下の仮定により求めた。

日曜日 52日/年

休日 15日/年

合計 67日/年

$365 - 67 = 298 \approx 300$ 日/年

以上に基づき、各推計式毎のコントロール・トータル値は下表の如くとなった。

(Unit: 1000 tons/year)

Model \ Year	Year		
	1977	1985	2000
Formula No. 1	39,300	77,860	209,930
Formula No. 2	39,300	76,890	202,880
Formula No. 3	39,300	96,640	455,770

#### c) コントロール・トータルの確定

現況と同様の手法で、先に推計された将来のゾーン別生産・消費量に基づく発生集中貨物量によるGBA出入量は52834千トン/年となり、現況と同様の品目別補正率により補正したGBA出入量は91758千トン/年となった。この値とb)で求められたコントロール・トータルとを比較すると、推計式№3は、過大値と考えられる。又、推計式№2はタイ全土の指標を基に推計したものであるので、GBA出入量のコントロール・トータルとしては、GBAのGPPを基に推計された№1に基づくものとする。以上により、推計された将来の品目別GBA貨物出入量は表3-32の如く要約される。

#### d) 将来OD表の確定

現況のOD表作成と同様の手段により、将来OD表の確定を行う。GBA内の各ゾーン分割に当り「タイ国首都圏交通計画調査」により求められたDTCPの2000年マスタープランに基づくゾーン別指標を用いた。これらは表3-33、3-34の如くである。又、作成されたOD表はコンピューターアウトプットとして別冊に取りまとめている。

Table 3-32 Estimated Commodity Flows by Type of Traffic, 2000

(Unit: 1000 tons/year)

Type of Commodity	Intra-zonal Traffic	Inter-zonal Traffic		Import & Export Traffic		Total			
		Outbound	Inbound	Export	Import	Inbound	Outbound		
		Total	Total	Total	Total	Total	Total		
1. Rice	505	1,004	3,457	4,782	-	4,782	8,239	1,004	9,243
2. Sugar	-	556	3,960	8,173	-	8,173	12,133	556	12,689
3. Other farm products	-	2,251	10,759	34,193	-	34,193	44,952	2,251	47,203
4. Forestry	2,671	709	4,918	2,248	-	2,248	7,166	709	7,875
5. Fishery	364	1,020	-	-	-	-	0	1,020	1,020
6. Construction materials	49,692	1,834	74,991	14,217	401	14,618	89,208	2,235	91,443
7. Manufactured products	5,784	7,578	2,844	3,164	2,999	6,163	6,008	10,577	16,585
8. Livestock	197	293	4,992	426	-	426	5,418	293	5,711
9. Minerals	11	270	2,761	627	-	627	3,388	270	3,658
10. Petroleum products	5,048	13,931	572	-	-	-	572	13,931	14,503
TOTAL	64,272	29,446	109,254	67,830	3,400	71,230	177,083	32,847	209,930

Table 3-33 Future Demographic Data Base, 2000

(Unit: 1,000 Persons)

Zone No.	Name of Zone	Residential Population	Gross Population Density (Persons/Ha)	Economically Active Population			Workers at Work Places		Traffic Relevant Students
				Sector I	Sector II	Sector III	Sector II	Sector III	
1	Phra Nakhon	273.0	233.7	-	29.2	55.0	20.2	68.4	35.8
2	Dusit	325.4	289.2	-	34.8	65.6	21.4	85.1	42.7
3	Bang Su	136.9	102.3	-	14.6	27.6	9.6	12.3	18.0
4	Phayathai	705.5	408.7	-	75.4	142.2	58.0	174.3	92.7
5	Pathumwan	395.3	326.4	-	42.2	79.7	31.7	105.8	51.9
6	Yannawa	492.4	364.2	-	52.6	99.2	32.5	68.3	64.7
7	Bang Pong Pang	247.6	165.3	-	26.4	49.9	18.6	46.5	32.5
8	Bang Kapi	28.7	48.2	-	3.1	5.8	6.7	25.3	3.8
9	Samsen	416.4	247.6	-	44.5	83.9	37.5	102.5	54.6
10	Lat Yao	497.2	146.6	-	53.1	100.2	54.3	130.4	65.3
11	Thung Song Hong	47.5	28.0	-	5.1	9.6	2.6	8.5	6.2
12	Thung Si Kan	42.9	20.8	0.2	4.6	8.6	2.4	3.8	5.6
13	Talat Bang Khen	78.6	48.8	0.1	8.4	15.8	9.6	18.1	10.3
14	Khlong Thanon	131.3	27.7	0.9	14.0	26.5	12.7	38.8	17.2
15	Thareng	119.2	36.1	0.3	12.7	24.0	6.5	19.8	15.6
16	Lat Phrao	107.7	32.0	0.9	11.5	21.7	8.9	23.2	14.1
17	Khlong Chan	191.4	62.6	-	20.4	38.6	16.0	41.6	25.1
18	Khlong Kum	321.0	78.0	-	34.3	64.7	30.5	74.3	42.1
19	Saphan Sung	30.3	19.1	-	3.2	6.1	1.7	2.7	4.0
20	Huamak	53.3	35.4	-	5.7	10.7	2.9	6.4	7.0
21	Phra Khanong	285.2	96.1	-	30.5	57.5	50.5	103.9	37.4
22	Suan Luang	95.5	42.3	-	10.2	19.2	5.2	8.5	12.5
23	Bang Na	175.4	59.1	-	18.7	35.3	35.4	36.2	23.0
24	Nong Bon	153.4	47.0	-	16.4	30.9	12.9	33.7	20.1
25	Prawet	49.3	12.8	-	5.3	9.9	2.7	4.4	6.5
26	Bang Chan	36.5	3.0	3.4	3.9	7.4	2.0	3.3	4.8
27	Minburi	282.4	45.3	1.1	30.2	56.9	29.8	66.6	37.0
28	Lat Krabang	167.3	39.1	0.9	17.9	33.7	13.3	30.7	21.9
29	Nong Chok	100.5	3.1	9.0	10.7	20.3	39.6	9.0	13.2
30	Bang O	215.6	150.8	-	23.0	43.4	13.1	51.3	28.3
31	Sirirat	520.5	314.1	-	55.6	104.9	40.6	101.6	68.3
32	Thonburi	361.3	248.1	-	38.6	72.8	33.5	93.3	47.4
33	Rat Burana	146.0	96.1	-	15.6	29.4	11.3	27.8	19.2
34	Thung Khru	59.8	19.2	-	6.4	12.0	4.2	10.0	7.8
35	Bang Khun Tian	309.8	141.3	0.1	33.1	62.4	21.7	48.4	40.6
36	Phasi Charoen	154.8	80.2	0.1	16.5	31.2	8.7	14.9	20.3
37	Taling Chan	55.9	10.8	1.2	6.0	11.3	3.1	5.0	7.3
38	Sala Than Masop	27.6	7.7	1.1	2.9	5.6	1.5	2.5	3.6
39	Nong Khaem	159.3	18.5	2.0	17.0	32.1	10.4	21.8	20.9
40	Bang Bon	58.2	4.6	3.3	6.2	11.7	3.2	5.2	7.6
	<b>Bangkok Metropolis</b>	<b>8,055.9</b>	<b>51.8</b>	<b>24.6</b>	<b>860.5</b>	<b>1,623.3</b>	<b>733.0</b>	<b>1,734.2</b>	<b>1,056.9</b>
41	Bang Ko Bua	21.7	20.4	-	2.3	4.4	1.2	1.9	2.8
42	Bang Yo	42.0	45.3	-	4.5	8.5	3.2	7.7	5.5
43	Bang Talat	173.3	186.1	-	18.6	34.9	26.2	42.3	22.7
44	Bang Chak	19.0	22.4	-	2.0	3.8	21.1	1.7	2.5
45	Bang Ya Phraek	74.2	74.3	-	7.9	15.0	19.8	15.9	9.7
46	Samrong Tai	61.1	54.9	-	6.5	12.3	48.7	5.5	8.0
47	Samut Prakan	218.4	229.4	-	23.4	43.4	19.9	54.7	28.7
48	Bang Muang	68.0	41.3	-	7.3	13.7	5.5	12.2	8.9
49	Samrong Nua	98.3	50.2	-	10.5	19.8	16.1	19.0	12.9
50	Bang Duan	15.1	18.4	-	1.6	3.0	2.5	1.6	2.0
51	Phraek Sa	93.1	21.4	-	9.9	18.8	11.6	8.3	12.2
52	Thai Ban	37.0	21.2	-	4.0	7.5	33.9	3.3	4.9
53	Bang Pumai	35.3	6.6	0.5	3.8	7.1	42.0	3.2	4.6
54	Bang Kaeo	53.4	20.7	0.2	5.7	10.8	3.2	6.0	7.0
55	Bang Phli Yai	13.2	2.7	1.4	1.4	2.7	0.7	1.2	1.7
56	Bang Pla	12.6	2.2	1.7	1.3	2.5	0.7	1.1	1.7
57	Bang Chalong	8.8	2.8	0.9	0.9	1.8	0.8	0.8	1.2
58	Racha Theva	89.7	15.3	0.8	9.6	18.1	31.7	13.0	11.8
59	Srisa Charakhe	14.7	2.8	1.5	1.6	3.0	0.8	1.3	1.9
60	Bang Bo	99.8	3.4	8.6	10.7	20.1	5.5	8.9	13.1
61	Bang Pakok	53.3	19.9	-	5.7	10.7	25.7	4.8	7.0
62	Laem Fa Pha	31.3	2.7	3.3	3.3	6.3	1.7	2.8	4.1
	<b>Samut Prakan</b>	<b>1,333.3</b>	<b>14.3</b>	<b>18.9</b>	<b>142.5</b>	<b>268.7</b>	<b>322.5</b>	<b>217.2</b>	<b>174.9</b>
63	Wat Chalo	31.1	22.7	-	3.3	6.3	3.4	2.8	4.1
64	Bang Khanum	26.8	12.7	0.5	2.9	5.4	1.5	2.4	3.5
65	Bang Kruai	7.4	3.4	0.7	0.8	1.5	0.4	0.7	1.0
66	Nonthaburi	116.9	62.7	-	12.5	23.6	9.7	34.8	15.3
67	Bang Kraso	297.0	131.6	-	31.7	59.8	25.1	68.4	39.0
68	Bang Krang	44.7	13.5	0.4	4.8	9.0	2.5	4.0	5.9
69	Pak Kret	117.2	22.1	0.4	12.5	23.6	8.0	23.3	15.4
70	Om Kret	10.0	2.4	1.2	1.1	2.0	0.5	0.9	1.3
71	Bang Bua Thong	69.7	1.5	13.3	7.4	14.0	3.8	6.2	9.1
	<b>Nonthaburi</b>	<b>720.8</b>	<b>10.7</b>	<b>16.5</b>	<b>77.0</b>	<b>145.2</b>	<b>54.9</b>	<b>143.5</b>	<b>94.6</b>
	<b>Greater Bangkok Area</b>	<b>10,110.0</b>	<b>31.9</b>	<b>60.0</b>	<b>1,080.0</b>	<b>2,037.2</b>	<b>1,110.4</b>	<b>2,094.9</b>	<b>1,326.4</b>

Source: The Comprehensive Study for Bangkok Suburban Transportation Project

Table 3-34 Generated and Attracted Total Commodity by Zone, 2000

Zone No.	Name of Zone	1977	2000	2000/1977
1	Phra Nakhon	2,991.6	4,352.6	1.45
2	Dusit	1,523.5	4,613.5	3.03
3	Bang Su	1,345.4	2,069.0	1.54
4	Phayathai	3,883.6	12,492.1	3.22
5	Pathumwan	2,621.0	6,828.2	2.61
6	Yannawa	2,772.9	7,006.4	2.53
7	Bang Pong Pang	1,579.1	4,007.5	2.54
8	Bang Kapi	329.9	1,439.5	4.36
9	Samsen	824.7	8,074.0	9.79
10	Lat Yao	3,991.7	11,684.2	2.93
11	Thung Song Hong	1,224.1	561.0	0.46
12	Thung Si Kan	144.2	552.5	3.83
13	Talat Bang Khen	905.4	2,082.4	2.30
14	Khlong Thanon	370.7	2,889.6	7.79
15	Thareng	291.6	1,454.6	4.99
16	Lat Phrao	186.7	2,072.7	11.10
17	Khlong Chan	651.1	3,445.7	5.29
18	Khlong Kum	768.2	6,565.5	8.55
19	Saphan Sung	33.7	366.8	10.88
20	Huamak	402.6	625.8	1.55
21	Phra Khanong	7,487.8	19,867.8	2.65
22	Suan Luang	350.0	1,122.1	3.21
23	Bang Na	2,447.2	7,607.1	3.11
24	Nong Bon	149.6	2,778.0	18.57
25	Prawet	945.8	582.6	0.62
26	Bang Chan	145.7	1,020.5	7.00
27	Minburi	422.7	6,603.2	15.62
28	Lat Krabang	208.6	3,020.7	14.48
29	Nong Chok	362.4	10,062.2	27.77
30	Bang O	961.3	2,825.3	2.94
31	Sirirat	2,553.8	8,746.5	3.42
32	Thonburi	3,238.4	7,212.4	2.23
33	Rat Burana	2,156.3	2,434.5	1.13
34	Thung Khru	122.2	905.2	7.41
35	Bang Khun Tian	1,269.2	4,694.2	3.70
36	Phasi Charoen	911.1	1,894.5	2.08
37	Taling Chan	254.7	876.8	3.44
38	Sala Than Masop	56.4	514.2	9.12
39	Nong Khaem	458.7	2,588.6	5.64
40	Bang Bon	589.6	1,262.2	2.14
41	Bang Ko Bua	277.8	258.9	0.93
42	Bang Yo	428.0	689.4	1.61
43	Bang Talat	1,551.4	5,633.5	3.63
44	Bang Chak	1,237.2	4,528.8	3.66
45	Bang Ya Phraek	784.6	4,253.2	5.42
46	Samrong Tai	3,403.4	10,452.9	3.07
47	Samut Prakan	688.0	4,284.2	6.23
48	Bang Muang	196.9	1,184.6	6.02
49	Samrong Nua	593.3	3,460.9	5.83
50	Bang Duan	57.0	537.4	9.43
51	Phraek Sa	59.1	2,495.0	42.22
52	Thai Ban	1,075.3	7,275.7	6.77
53	Bang Pumai	1,080.8	9,100.3	8.42
54	Bang Kaeo	52.2	724.8	13.89
55	Bang Phli Yai	101.7	393.6	3.87
56	Bang Pla	41.3	445.5	10.79
57	Bang Chalong	246.3	328.1	1.33
58	Racha Thewa	64.6	694.6	10.75
59	Srisa Charakhe	160.6	432.5	2.69
60	Bang Bo	442.6	2,676.4	6.05
61	Bang Pakok	943.1	5,518.1	5.85
62	Laem Fa Pha	199.9	938.5	4.69
63	Wat Chalo	292.9	731.6	2.50
64	Bang Khanum	77.6	410.3	5.29
65	Bang Kruai	37.1	207.6	5.60
66	Nonthaburi	607.2	2,089.1	3.44
67	Bang Kraso	649.6	5,405.5	8.32
68	Bang Krang	151.1	608.7	4.03
69	Pak Kret	334.9	1,793.6	5.36
70	Om Kret	127.1	315.8	2.48
71	Bang Bua Thong	594.0	3,123.9	5.26
	Greater Bangkok Area	68,489.8	250,795.2	3.66

Source: The Comprehensive Study for Bangkok Suburban Transportation Project



### 3.3 パーソントリップの推計

トラックターミナルの建設効果のうち、トラック交通以外すなわち乗用車、バスに与える影響を計測するために、トラックOD表の道路網への配分作業に加え、乗用車、バスOD表の配分も行った。

詳細なパーソントリップ分析は「タイ国首都圏交通計画調査」の中で取り行われており、ここではそのうちの主な内容のみを記述する。

#### 3.3.1 概略推計方法

パーソントリップ関連の交通需要のうち、最も問題となるのは、朝夕の通勤、通学時における人の過度な集中である。ここでは以上により主に、ピーク時のパーソントリップに着目して推計を行う。パーソントリップ予測の推計フローチャートは図3-6の通りであり、以下に要約される。

- (1) 将来パーソントップOD表の作成
- (2) パーソンOD表の分割
  - a) 乗用車保有世帯パーソントリップ
  - b) 乗用車非保有世帯パーソントリップ
- (3) 大量輸送機関網の確立
- (4) 全パーソンODを機関分担モデルにより、大量輸送指向パーソンODと乗用車指向パーソンODに分割
- (5) 大量輸送機関指向パーソンODの大量輸送システム（新システム）鉄道、バスへの分割
- (6) 車種別台当り平均乗車人員によるパーソントリップODから自動車トリップODへの変換

#### 3.3.2 将来OD表の確定

2000年の土地利用計画に基づくゾーン別発生集中パーソントリップは表3-35の如く予測された。又、図3-7に示す手法により、作成された全パーソンOD表はそれぞれ乗用車、バス、大量輸送機関（既存国鉄を含む）ODに変換された。こうして作成された車種別トリップエンドは以下の如くとなった。

乗用車	249.006 (台/時)
バス	20.262 (台/時)
大量輸送機関	253.566 (人/時)

配分計算は、こうして作成されたOD表を基に、先の「タイ国首都圏交通計画調査」で最終的に提案されたバンコック都心部及び郊外部における大量輸送機関網が完成したという条件の基で、次章以下で検討を行う。

Fig. 3-7 WORK FLOW DIAGRAM FOR TRANSPORT MODE DIVISION

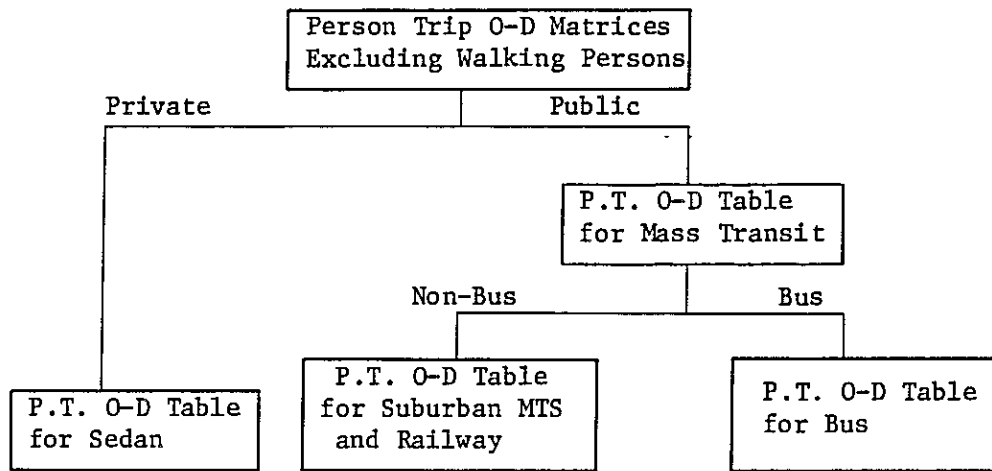


Fig. 3-6 WORK FLOW FOR ESTIMATION OF FUTURE TRAFFIC VOLUME

Note : Gen. : Generated and Attracted  
 P.I. : Person Trip  
 V.T. : Vehicle Trip  
 O-D : Origin and Destination  
 ← : Main Stream of Flow Chart

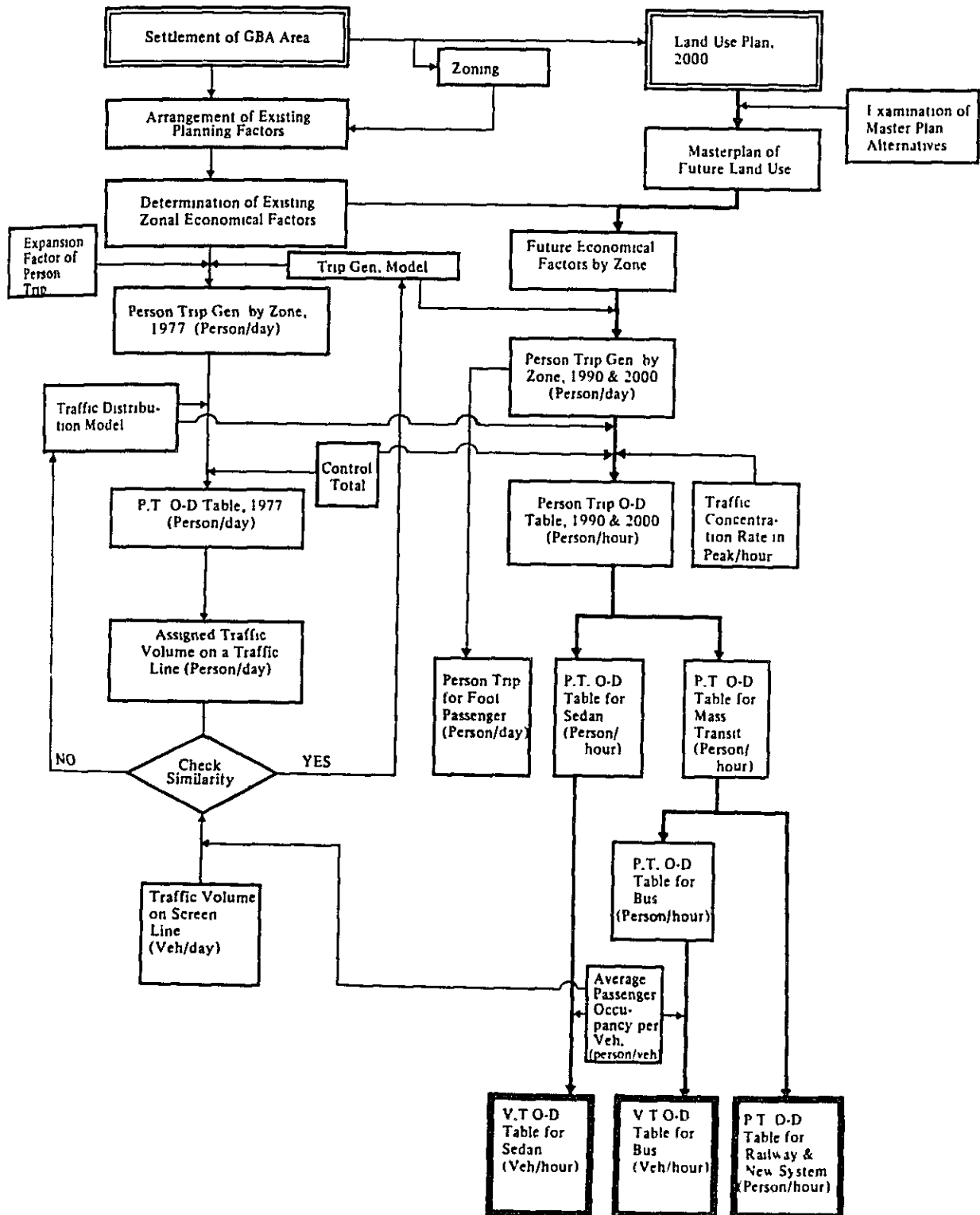


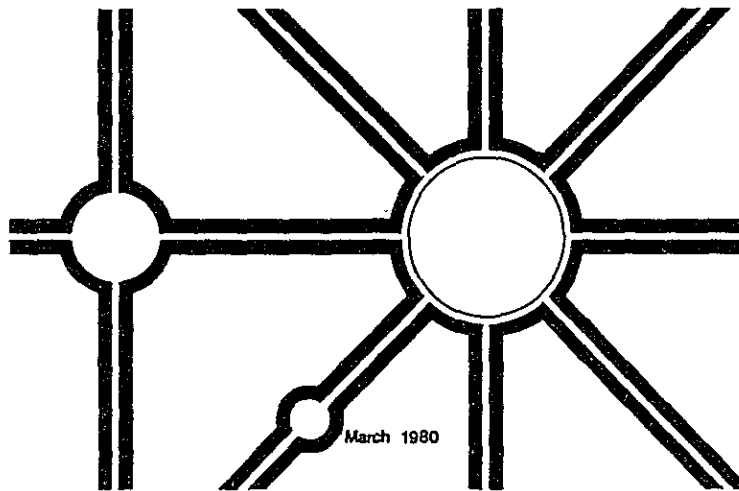
Table 3-35 Generated and Attracted Person-Trips, 2000

(Unit: 1,000 persons/Hr.)

Zone No.	Name of Zone	Generated	Attracted	Zone No.	Name of Zone	Generated	Attracted
1	Phra Nakhon	22.6	23.8	41	Bang Ko Bua	2.2	1.2
2	Dusit	27.0	28.6	42	Bang Yo	3.8	3.1
3	Bang Su	13.5	8.2	43	Bang Talat	14.3	18.3
4	Phayathai	58.7	62.5	44	Bang Chak	1.6	6.0
5	Pathumwan	26.4	37.0	45	Bang Ya Phraek	6.1	9.5
6	Yannawa	46.4	32.9	46	Samrong Tai	5.0	14.4
7	Bang Pong Pang	21.8	18.8	47	Samut Prakan	18.1	20.0
8	Bang Kapi	2.2	8.5	48	Bang Muang	6.0	5.1
9	Samsen	34.6	37.7	49	Samrong Nua	8.3	9.5
10	Lat Yao	41.2	49.6	50	Bang Duan	1.3	1.1
11	Thung Song Hong	4.4	3.4	51	Phraek Sa	8.6	6.4
12	Thung Si Kan	4.4	2.5	52	Thai Ban	3.0	9.9
13	Talat Bang Khen	6.5	6.1	53	Bang Pumai	2.9	12.0
14	Khlong Thanon	10.8	13.7	54	Bang Kaeo	5.1	3.2
15	Thareng	11.1	8.4	55	Bang Pli Yai	2.3	0.8
16	Lat Phrao	9.1	8.7	56	Bang Pla	2.3	0.8
17	Khlong Chan	16.1	15.8	57	Bang Chalong	0.9	0.7
18	Khlong Kum	26.7	28.2	58	Racha Thewa	7.5	12.0
19	Saphan Sung	3.0	1.8	59	Srisa Charakhe	1.6	0.9
20	Huamak	5.1	3.2	60	Bang Bo	10.1	5.7
21	Phra Khanong	23.7	41.1	61	Bang Pakok	4.5	8.2
22	Suan Luang	9.6	5.5	62	Laem Fa Pha	3.1	1.8
23	Bang Na	14.5	7.4	Sub-total	Samut Prakan	118.6	150.6
24	Nong Bon	13.0	12.6	63	Wat Chalo	2.9	2.0
25	Prawet	4.9	2.9	64	Bang Khanum	2.8	1.6
26	Bang Chan	3.7	2.1	65	Bang Kruai	0.8	0.8
27	Minburi	23.5	25.8	66	Nonthaburi	9.7	12.0
28	Lat Krabang	14.6	12.6	67	Bang Kraso	24.5	25.1
29	Nong Chok	8.5	13.1	68	Bang Krang	4.6	2.7
30	Bang O	18.0	19.0	69	Pak Kret	10.3	8.9
31	Sirirat	45.2	40.3	70	Om Kret	1.0	0.6
32	Thonburi	30.0	34.1	71	Bang Bua Thong	6.9	3.9
33	Rat Burana	12.7	11.2	Sub-total	Nonthaburi	63.5	57.6
34	Thung Khru	5.4	4.2	Total	Greater Bangkok Area	874.1	888.7
35	Bang Khun Tian	28.4	21.7				
36	Phasi Charoen	15.4	9.1				
37	Taling Chan	5.6	3.1				
38	Sala Than Masop	2.8	1.6				
39	Nong Khaem	15.1	10.5				
40	Bang Bon	5.8	3.2				
Sub-total	Bangkok Metropolis	692	680.5				

Source: The Comprehensive Study for Bangkok Suburban Transportation Project

## 第4章 トラックターミナル計画





## 第4章 トラックターミナル計画

### 4.1 GBA トラックターミナルの機能と性格

GBAにおけるトラックターミナルは以下に述べる4つのターミナルにより構成される。これらは中央、東、北、西の各ターミナルである。

#### 4.1.1 各ターミナルの機能

##### (1) 中央トラックターミナル

GBAは貨物の主な集散地であり、特にその中の一部の地域に貨物が集中している。そこでは大型トラックによる不法駐車及び路上での荷物の積み、降しが行われている。又、零細トラック業者は輸送業者の管理の下に中心部に集中している。中央ターミナルはこうした現状を踏まえ、GBA全体のターミナル荷扱い量の凡そ50%を処理する目的で都心部に物流拠点として集約立地せしめるものである。施設の集約立地により、輸送業者の参画が期待されるものである。

中央ターミナルはプラットフォーム施設の他、管理棟、駐車場、車庫、保管場所、給油所、修理場、洗車場等の施設を具備するもので他の3つのターミナルとの関係を保ちつつ運用していくものである。

##### (2) 東部トラックターミナル

東部ターミナルはGBAの中心地より凡そ20km東の地域に配置する。東部ターミナルを中心に半径凡そ10kmの範囲内の集配を分担する。サタヒップ港との関連で中央ターミナルの施設に加えコンテナヤード建設の場合についても追加検討を行う。

##### (3) 北部トラックターミナル

北部トラックターミナルはGBAの中心地より凡そ28km北の地域に配置する及北部ターミナルを中心に半径凡そ10kmの範囲内の集配を分担する。加えて、都市化のこの方面への拡大拠点としての機能を持つ。将来のこの方面の交通需要に合わせ他の諸施設に加え、倉庫の建設を考慮する。

##### (4) 西部トラックターミナル

西部トラックターミナルはGBAの中心地より凡そ12km西の地域に配置する。主にトンブリ地域における集配の機能を持つ。Chaophraya 河により、バンコック側にある貨物集中地区への集散が物理的に制限されており、これに対処する為にも、この地区でのターミナル建設が必要とされる。

#### 4.1.2 前提条件

(1) GBAは中心から凡そ25kmの地域を包含し、都市化の進展は今後共、主に北部及び

東部へと進む。

市街化の程度及び形態さらに集配システムの効果等を考慮して、集配車は1日2回  
転行うものと仮定する。

(2) 路線トラック

4つのトラックターミナルは各々集配圏を持ち、方面別仕立てはそれぞれ4つのト  
ラックターミナルで独自に行われる。

(3) ターミナル利用形態

プラットフォームは、利用者に賃貸しされる。フォームの利用形態は盗難等の事故  
等の責任体制を明らかにし、共用を考慮する。

4.2 トラックターミナル交通需要予測

ここでは、前章に於て推計された品目別OD表に基づき、トラックターミナル出入貨物  
量の推計を行う。

4.2.1 トラックターミナル位置比較検討

(1) ターミナル数及び位置

ターミナルの数及び位置の選定にあたっては、5箇所のターミナルについてその組  
み合わせを考慮した。5箇所のターミナルは以下に要約される。

List of Possible Terminal Locations

<u>Symbol</u>	<u>Location</u>	<u>Name of Terminals</u>	<u>Distance from City Center (km)</u>
N	Northern part of GBA	Rangsit	28
E	Eastern part of GBA	Bang Na	21
W	Western part of GBA	Bang Kae	12.5
C	Central part of GBA	Yannawa	6.5
N'	North part of GBA, closer to the city center	Bang Khaen	17.5

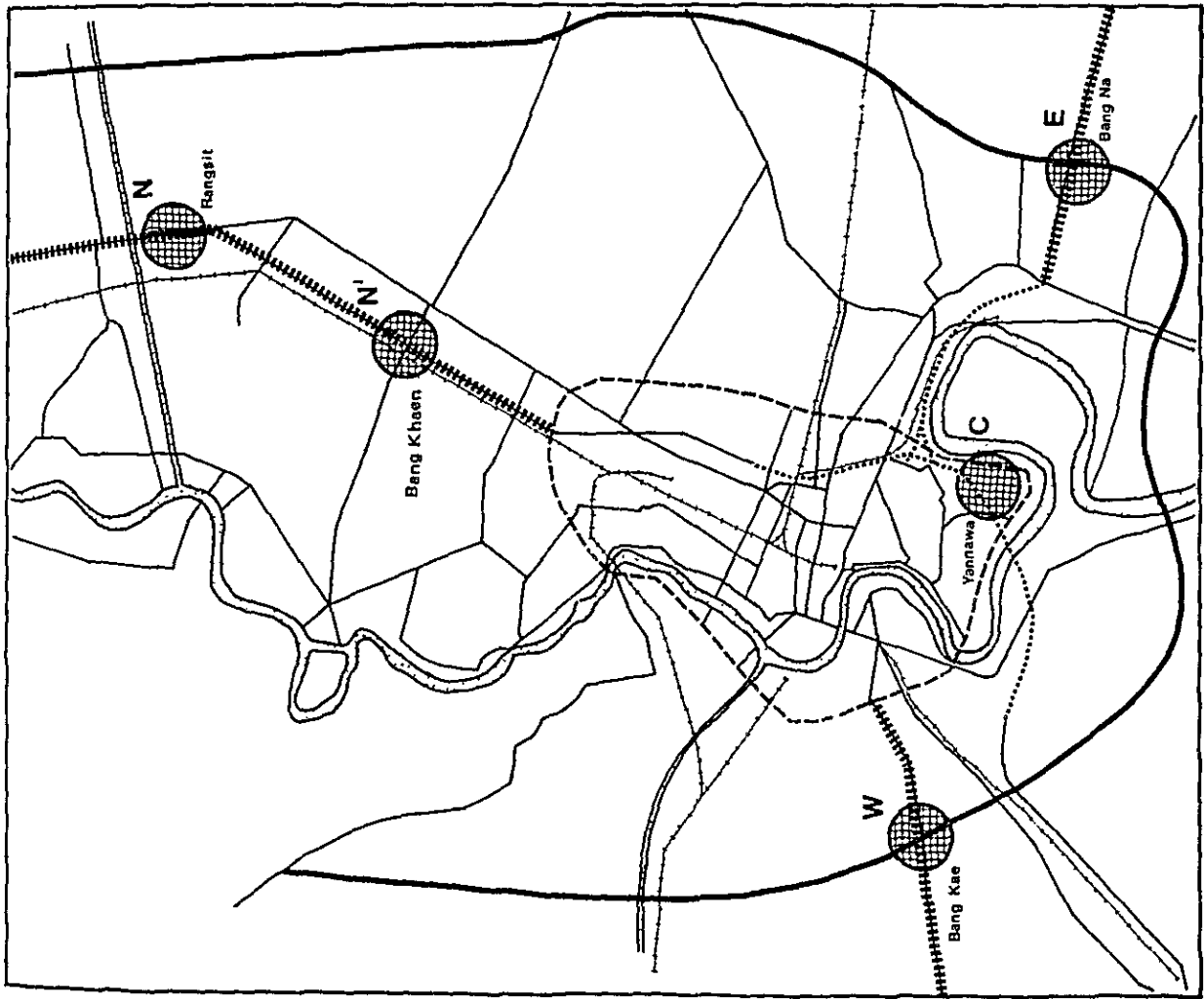
また図4-1に概略トラックターミナルの位置を示す。

(2) ターミナル位置の比較

ターミナル荷扱い量の推定に当り8つの組み合わせを考慮した。検討された8つの  
代替案に対するターミナルの位置は表4-1に示した通りであり、又、各代替案にお  
ける各ターミナルの集配圏は図4-2に示す通りである。



Fig. 4-1 TRUCK TERMINAL LOCATIONS



- LEGEND :
- Existing Road
  - ===== Trunk Road
  - - - Existing Railway
  - Outer Ring Road
  - - - Middle Ring Road
  - ..... Expressway
  - ⊗ Proposed Truck Terminal Site (Radius = 2 km)

Table 4-1 Terminal Alternatives Examined

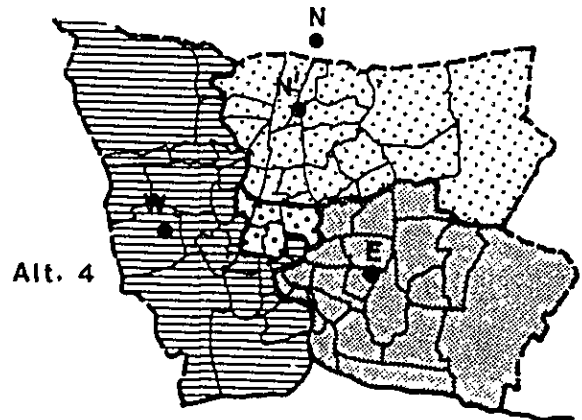
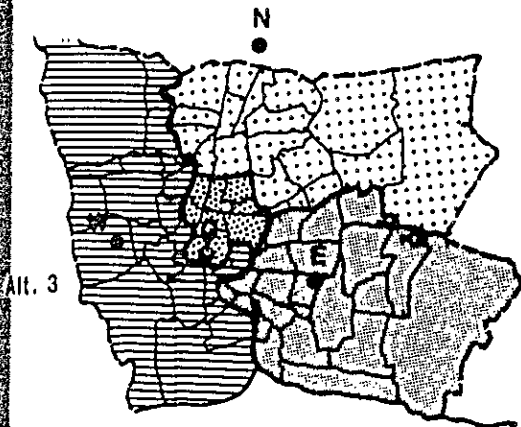
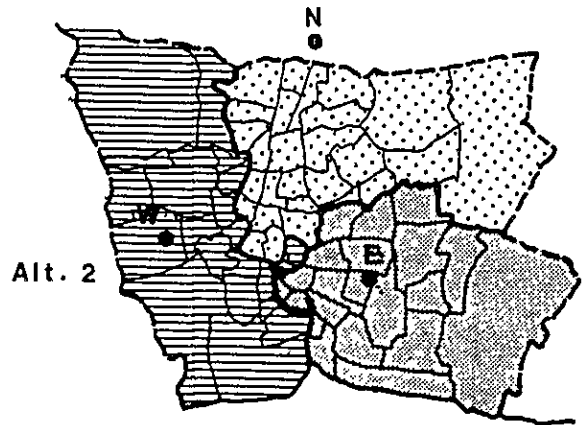
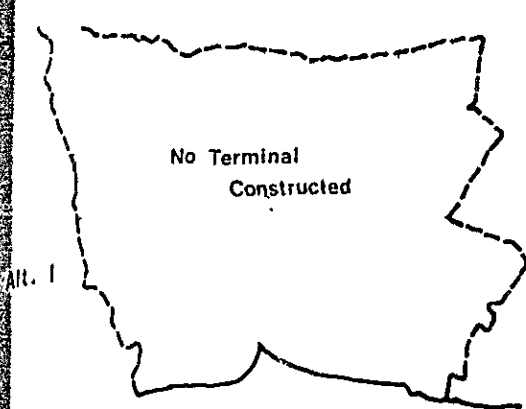
Alternative	Terminal Combinations					Truck Route Territory
	N	E	W	C	N'	
1						-
2	N	E	W			Same as Alt. 3 N+C Same as Alt. 3 E Same as Alt. 3 W
3	N	E	W	C		Zones 3, 10-20, 26-27, 29, 66-67, 69 Zones 22-25, 28, 45-60 Zones 30-44, 61-65, 68, 70-71 Zones 1-2, 4-9, 21
4	N	E	W		N'	Same as Alt. 3 N plus Zones 2,4,8-9 Same as Alt. 3 E Same as Alt. 3 W Zones 1, 5-7, 21
5		E	W		N'	Same as Alt. 3 E Same as Alt. 3 W Same as Alt. N+C
6		E	W	C	N'	Same as Alt. 3 E Same as Alt. 3 W Same as Alt. 3 C Same as Alt. 3 N
7				C		Total GBA
8				C	N'	Zones 2-4,8-20,26-27,29,63-71 Zones 1,5-7,21-25,28,30-62

これらの各々の代替案は以下の理由により選定された。

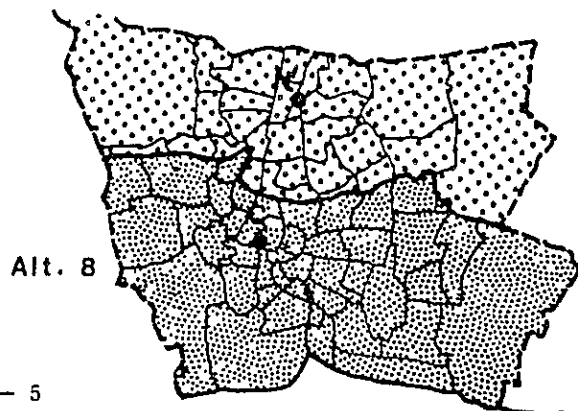
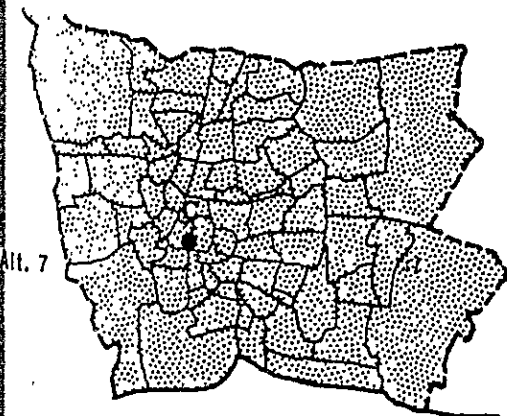
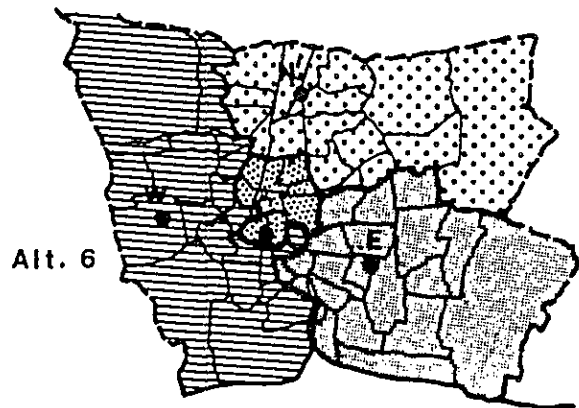
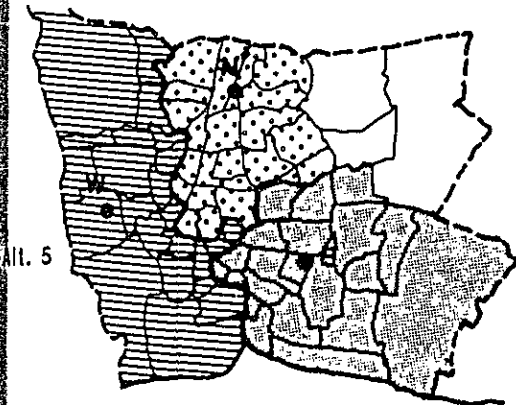
比較案 1 : ターミナルが全く建設されないケース

- ” 2 : GBA周辺地区からGBA内に通じる3本の放射幹線道路に対し、それぞれターミナルを設けるものである。
- ” 3 : 代替案2に加えて、将来のGBAマスタープランに基づく都心部の需要増に対処するため中央ターミナルを用ける。
- ” 4 : 代替案3の比較案として、中央ターミナルを北へ移動したケースである。中央ターミナルでの用地確保が困難な場合及び北部ターミナルの集配圏を補足する目的を持つ。
- ” 5 : 代替案2の比較案である。代替案2における北部ターミナルの位置は、特に都心部周辺の集配効率を考慮すると、都心より遠距離に位置している。そこで、より都心に近い位置に北部ターミナルを設置する。
- ” 6 : 代替案3の比較案である。代替案3に比し北部ターミナルを都心に、近づ

Fig. 4-2 TERRITORIES COVERED BY ALTERNATIVE TRUCK TERMINAL CASES



( Note: Territory for Terminal-N is the Central Zone indicated above )



けた案である。

〃 7：ターミナル一ヶ所設置案である。

将来交通事情によっては一ヶ所のみによる供用の可能性がある。将来の需要は主に、GBAの中心地区に集中するものと考えられる。よって中央部に一ヶ所のトラックターミナルを設置する。この案は、E.T.A.により提案されている。

〃 8：トラックターミナルを2ヶ所設置する案である。

将来の道路網及び土地利用計画によりGBA集配圏を、北部及び南部に分けそれぞれ、北部ターミナル及び中央ターミナルにより集配を行うものである。

将来のGBAに対する、物流は北、東、西方向の3本の幹線へ道路沿い及びGBA中心部に今後とも集中するものと考えられる。よってここでは、上述の8つの比較案をもとに将来の最適なトラックターミナルの配置計画に資する為検討を行う。

#### 4.2.2 トラックターミナル取扱い貨物の検討

##### (1) 一般

交通需要予測から見たトラックターミナルコンプレックスの主な機能は積み変え、倉庫、である。大型トラックに対する交通規制による、公共駐車場についても別途考慮する。ターミナル利用の、品目の設定にあたりSEATAC調査結果、Suan Luang調査結果及び、日本のトラックターミナルの結果等に基き設定し、また、品目別構成比は本調査で行われたO-D調査結果により設定した。

ターミナル利用率の設定にあたっては、以下の假定条件を設けた。

- GBAの流入交通量に対しては、米、砂糖、その他農産品、建材及び製造品の一部のターミナル利用を考慮し、流出交通量に対しては、製造品の一部がターミナルを利用するものとした。
- 公共路線トラックにより輸送される貨物の割合について検討した。
- GBA内々の貨物流動に対しては、ターミナルの利用を考慮しない。
- 倉庫を利用する輸出・入貨物は、バンコック、サムットプラカン、アユタヤ及びChao Phraya 河沿いに既に建設、あるいは今後建設される倉庫を利用するものとし、トラックターミナルコンプレックス内の倉庫の利用は考慮しない。

##### (2) 品目別ターミナル利用率の設定

###### a) 流入交通

上述の検討結果を踏まえ、品目別ターミナル利用率は以下の如く設定した。

- i) 米：利用を考慮しない。
- ii) 砂糖：利用を考慮しない。
- iii) その他農産品：利用を考慮しない。
- iv) 林産品：林産品に関しては、炭の利用を一部考慮する。O-D調査結果によると、全林産品に占める炭の割合は17%である。ここではこの内の、25%すなわち全林産品の4.3%がトラックターミナルを利用するものとした。
- v) 建材：O-D調査結果によると流入建材の種類は以下の通りであり、各品目別にターミナル利用の適・不適を判定する。

Table 4-2 Inbound Construction Materials Carried by Truck, 1979

Type of Commodity	Number of Trucks surveyed (Veh.)	Composition Ratio (%)	Suitability	Suitable Facilities
Sand	350	32.6	No	
Laterite	281	26.3	No	
Store	237	22.2	No	
Gravel	88	8.2	No	
Soil	46	4.3	No	
Piling	32	3.0	Yes	Terminal
Steel	17	1.6	Yes	Terminal
Cement	7	0.7	Yes	Warehouse <u>1</u>
Brick	5	0.5	Yes	Warehouse <u>1</u>
Rock	3	0.3	No	
Tile	3	0.3	Yes	Warehouse <u>1</u>

Total 1,069 100.0

(Note: 1 Refer to the section of Warehouses)

この表を用いて適する品目の50%がターミナルを利用すると仮定し、建材のターミナル利用率は2.3%と設定した。

- vi) 製造品：製造品は主に混載荷物として取り扱われるため、ターミナル利用の可能性が強い。O-D調査結果から得られた種々の品目構成に基き、建材の推定と同様の手順により製造品に対して、トラックターミナル利用率を検討した。表4-3はO-D調査結果に基く品目別構成比及びターミナル利用の適・不適の判定結果である。この表によると非常に適する品目の構成比は46.8%であり、やや適する品目の構成比は24.3%である。非常に適する品目に対しては全体の80%がターミナルを利用すると仮定し、やや適する品目に対しては全体の50%と仮定すると、全体の利用率は下記の如く、凡そ50%となった。

$$\text{製造品ターミナル利用率 (\%)} = 46.8 \times 0.8 + 24.3 \times 0.5 = 50.0$$

Table 4-3 Inbound Manufactured Goods and Other Goods Carried by Truck, 1979

Type of Commodity	Number of Trucks Surveyed (Veh.)	Composition Ratio (%)	Suitability for Truck Terminal	Suitability for Warehouse & Open Storage
<b>Manufactured Goods</b>				
Paper	18	13.0	No	Medium
Bottles	16	11.6	High	"
Flour	13	9.5	High	"
Canned Food	11	8.0	Medium	"
Rice Bran	10	7.3	No	High
Noodle	6	4.3	High	Medium
Salt	5	3.6	"	"
Tyres	5	3.6	"	"
Ice	4	2.9	Medium	"
Cloth	44	2.9	High	"
Wood Piling	4	2.9	No	High
Rubber	3	2.2	No	Medium
Jars	3	2.2	High	"
Matches	2	1.4	No	No
Leather	2	1.4	"	"
Bowls	2	1.4	"	"
Animal Food	2	1.4	"	"
Food	2	1.4	"	"
Pipes	2	1.4	Medium	"
Tanks	2	1.4	"	"
Mats	2	1.4	High	"
Syrup	1	0.7	Medium	"
Bottled Ice	1	0.7	"	"
Manure	1	0.7	"	"
Water	1	0.7	"	"
Barbed Wire	1	0.7	No	"
<b>Others</b>				
Reels	3	2.2	Medium	Medium
Egg	2	1.4	No	"
Scrapped Iron	2	1.4	High	High
Gunny Sacks	2	1.4	Medium	Medium
Kerosine Cans	2	1.4	"	No
Gas	1	0.7	No	No
Miscellaneous	1	0.7	High	High
Mosaic Tile	1	0.7	Medium	Medium
Bone	1	0.7	Medium	No
Silk Leaves	1	0.7	Medium	Medium
<b>Total</b>	<b>139</b>	<b>100.0</b>		

Source: Field Survey Result

- vii) 家畜：利用を考慮しない。
- viii) 鉱産品：利用を考慮しない。

b) 流出交通

- i) 米：ターミナルの利用を考慮しない。
- ii) 砂糖：ターミナルの利用を考慮しない。
- iii) その他農産品：ターミナルの利用を考慮しない。
- iv) 林産品：ターミナルの利用を考慮しない。
- v) 建材：ターミナルの利用を考慮しない。
- vi) 製造品：内外の製造品の流出に対して、入手可能な資料は DLT の調査結果のみであり、以下の如くとなっている。

Table 4-4 Outbound Flow of Manufactured Products from the GBA by Trunk, 1976

<u>Type of Commodity</u>	<u>Composition Ratio (%)</u>
Appliances (Electric)	51.5
Fuel Lubricants	32.0
Fertilizer	6.0
Soft Drinks & Tobacco	5.9
Knitted Materials	2.4
Grocery & Canned Food	1.6
Raw Rubber, Vegetables Oils	0.3
Jute	0.3
<hr/>	<hr/>
TOTAL	100.0

流出製造品の多くは、混載貨物として輸送され、ターミナル利用割合も非常に高いものと考えられる。日本のトラックターミナルの調査結果によると、90%以上の製造品がターミナルを利用している。ここではこれらを参考に利用率を80%と設定する。

- vii) 家畜：利用を考慮せず。
- viii) 鉱産品：利用を考慮せず。

(3) 倉庫利用率の設定

現況における GBA 内の倉庫立地状況は以下により要約される。

- 一 土地の面での制約が少なく、管理のやり易い自社原料製造品倉庫が目立つ。
- 一 労賃が低く、全ての荷扱いが人手を前提とし、倉庫の機械化、システム化が遅れている。

以上により、輸出入貨物は既存又は計画の倉庫を利用し、GBA 流入消費貨物のうちか

らターミナルコンプレックス内の倉庫利用割合を検討する

- a) 米 : 既存の73万トン倉庫+政府5万トン倉庫の78万トンを Chaophraya河沿いの倉庫で分担し, 国内(GBA)消費分のうちこれらの倉庫で処理出来ない量の80%を物流ターミナル内倉庫で処理するものとした。この結果流入量の28.7%となった。
- b) 砂糖 : 大手製糖会社による自家倉庫の利用が今後共につくと考えられる。現有の倉庫能力はBKK189,000トン Samut Prakam 588,000トンとなっている。これらの倉庫利用を考慮し, また今後の供給増を見込んでも, 施設量に不足をきたすこととなる。ここでは流入量の20%を物流ターミナル内で保管するものとした。
- c) その他農産品 : 現有の倉庫容量は主にGBAに集中しており, 約56万トンである。又, Samut Prakam に於けるサイロの能力は65万3,000トンである。近年Ayuthaya 地区に合計30万トンの輸出メイズ用倉庫が完成し, これらはChaophraya 河を利用して直接輸出するものである。また, Chonburi地域には輸出用のタピオカのための50,000トン倉庫, さらにそれ以外の64万トン倉庫がある。将来のGBA流入量のうち20%を物流ターミナル内で保管するものとした。
- d) 林産品 : 倉庫利用を考慮しない。
- e) 建材 : 前述のO-D調査結果より, 倉庫利用に適する品目割合0.7%を考慮する。
- f) 製造品 : 前述の製品別倉庫適合度合より内外に対しては2.5%内外に対しては31%の利用を考慮する。

#### (4) 路線トラックに占める営業用車割合

バンコックにおける年次別登録形態別の保有台数の推移は図4-3に示す通りである。この図により, 全体の保有台数が増加する中で, 営業用トラックの構成割合が減少傾向にあることが明らかとなる。

日本に於て, 1978年の全営業用トラックの輸送量のうち, 営業用路線トラックにより輸送された量は4%であった。しかしながらトンキロでは, 全営業用トラック輸送量の28%, 全トラックの16%であった。しかもトラックターミナルの建設後は営業用路線トラックで輸送されるトンキロ構成比は増加傾向にある。

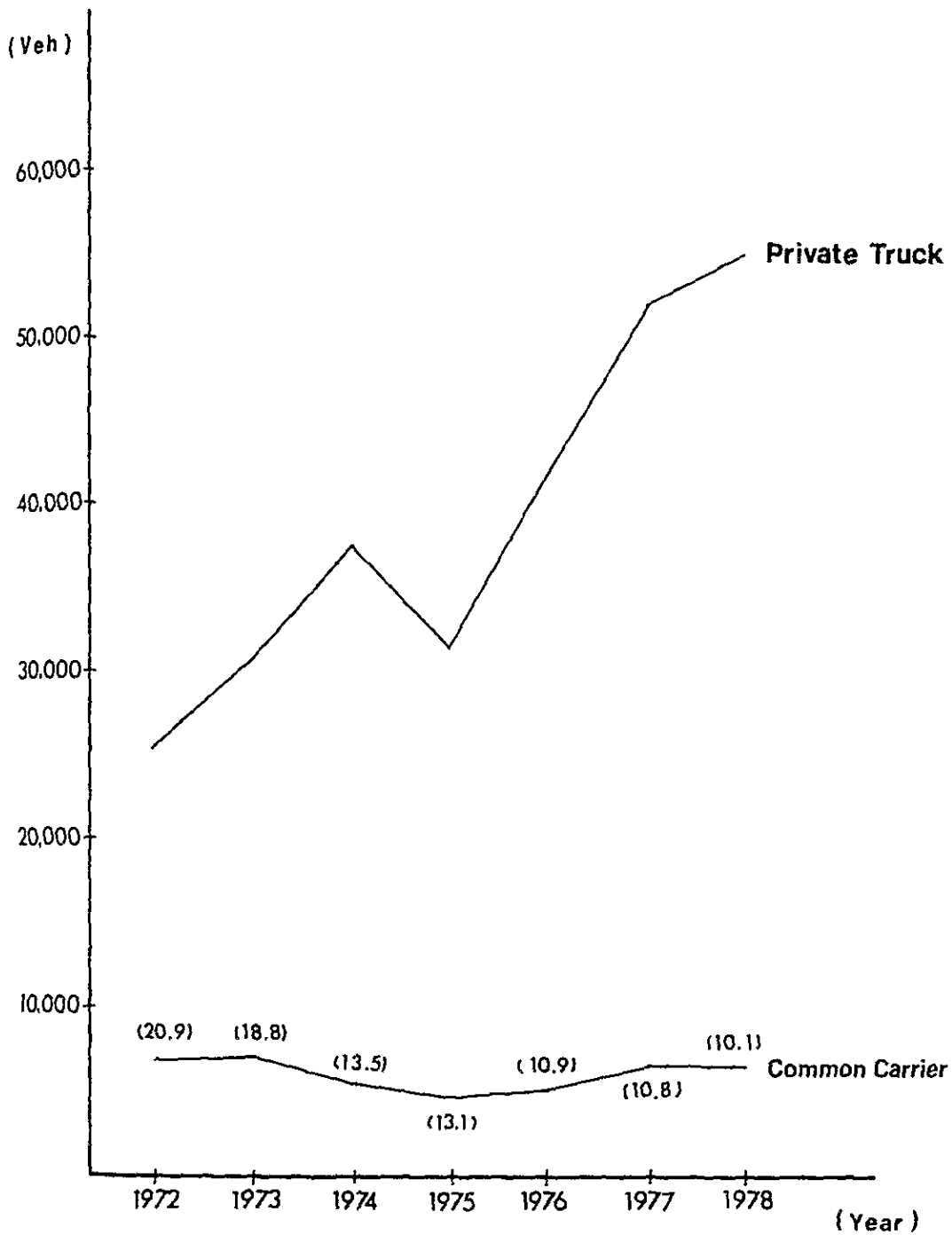
ここでは以上の検討結果を基に, 全体の20%が営業用路線トラックにより輸送されトラックターミナルを利用するものと仮定した。

以上によりトラックターミナル利用率は下式により求らる。

$$TTi = Ti \times CR \times LR$$



Fig. 4-3 GROWTH OF REGISTERED TRUCKS IN BANGKOK



Note: ( ) = Public Truck Percentage of Total Vehicles in Each Year.

ここで  $TT_i$  = ターミナル出入貨物量

$T_i$  = ターミナル利用適品目貨物量

CR = 品目別ターミナル利用率

LR = 営業用路線トラック構成割合

#### 4.2.3 トラックターミナル利用OD表の作成

##### (1) 貨物輸送システム

貨物の品目別OD表は3.2節で確立された。しかしながらこれらのOD表はターミナルが無い場合の基本的なOD表である。ターミナルの建設により、貨物輸送システムも変化する事が予想される。

図4-4に示すように、ターミナルの輸送システムとして、基本的に2つの方法が考えられる。この両システムの採用に当っては対象とする物流量により、もし物流量が少なく、テリトリー内からの発生(集中)貨物量のみでは、方面別路線トラックの運行が可能で無い場合はターミナル間の移送というプロセスを含むダブルトランスファーシステムが良好であり、需要量が多大で、テリトリー内の集配量に対し方面別運行が可能な場合には、各ターミナルから直接運行車を仕立てる、シングルトランスファーシステムが望まれる。

本調査の初期段階では、輸送需要が多大でないことが予想され、よって推計作業はダブルトランスファーシステムにより主に進められたが、需要量が大きく、かつ、積み換えのための各ターミナルの施設規模も相当なものになることから、シングルトランスファーシステムが採用された。例えば代替案3はダブルトランスファーシステムを表わし、代替案33は、シングルトランスファーシステムを表わす。

##### (2) 各代替案に対するOD表の作成

検討された各代替案の各々について品目別OD表を作成した。OD表の作成手順は以下により要約される。

- 対象となる5ターミナルの位置の設定
- ゾーン図に基づきそれぞれのターミナルの集配圏の設定
- 品目別ターミナル利用率、営業用路線トラック割合によりターミナル関連トン数の推計
- 輸送及び移送システム(シングル・ダブル)の決定
- 上記に基づき電算によるターミナル出入トン数の推計
- 収支OD表の確定

以上により推計された各代替案におけるターミナルにより取り扱い貨物構成比は表4-5に示すとおりである。

Fig. 4.4 TRUCK TERMINAL TRANSFER SYSTEM ALTERNATIVES  
(OUTBOUND FREIGHT FLOWS ILLUSTRATED)

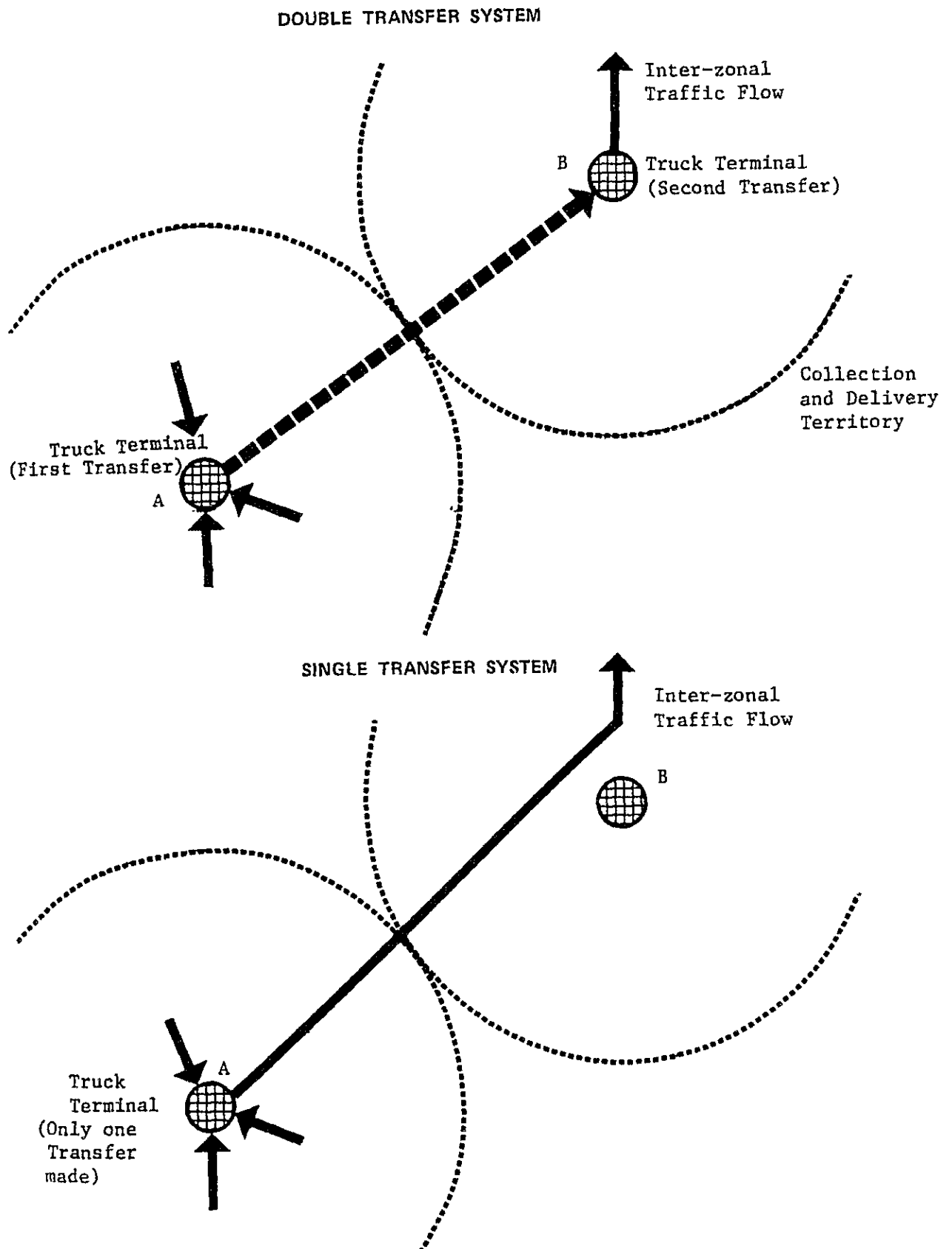


Table 4-5 Distribution of Cargo Volumes for Truck Terminal Alternatives, 2000

(Unit: %)

Transfer System	Terminal Alternative	N	E	W	C	N'	Total
Double	1						
	2	52.4	14.1	33.5			100.0
	3	29.3	12.5	29.7	28.5		100.0
	4	37.5	12.6	29.0		20.9	100.0
	5		14.1	33.5		52.4	100.0
	6		12.5	29.7	28.5	29.3	100.0
	7				100.0		100.0
	8				55.8	44.2	100.0
Single	33	16.9	15.8	15.2	52.1		100.0
	55		15.7	15.2		69.1	100.0

トランスファーシステムに対する詳細な比較, 検討は代替案 3 及び 3 3 について行われた。その結果は表 4-6 に示す通りである。これによると以下の事がいえる。

- GBA内外(外内)ターミナル荷扱い量は代替案 3 は凡そ 21,197 トン/日となり, 代替案 3 3 の凡そ 1.8 倍となる。
- ダブルトランスファーシステムの場合の移送貨物量はターミナル全体の荷扱い量の凡 45% を占める。
- 以上により, トラックターミナルの輸送システムはシングルトランスファーシステムとする。

シングルトランスファーシステムに基づく倉庫出入貨物量は表 4-7 の如くとなった。

Table 4-6 Estimated Cargo Flow for Each Terminal in Alternatives 3 and 33

Unit: (Ton/day)

Alt. No. 3 (Double Transfer System)

Terminal Number	Intercity		Collection & Delivery		Transfer		Total	
	Generated	Attracted	Generated	Attracted	Generated	Attracted	Generated	Attracted
N	2,705.1	2,459.4	749.4	1,210.9	2,758.0	2,542.2	6,212.7	6,212.7
E	570.7	449.2	461.7	1,369.3	1,627.4	841.3	2,659.8	2,659.8
W	3,488.3	1,910.1	670.1	1,088.1	2,130.7	3,292.3	6,289.1	6,289.1
C	0.0	0.0	2,937.4	3,097.8	3,097.9	2,937.4	6,035.3	6,035.3
Total	6,764.1	4,818.7	4,818.6	6,764.1	9,614.0	9,613.8	21,196.9	21,196.9

11,582.8

4  
1  
1  
5

Alt. No. 33 (Single Transfer System)

Terminal Number	Intercity		Collection & Delivery		Transfer		Total	
	Generated	Attracted	Generated	Attracted	Generated	Attracted	Generated	Attracted
N	1,210.9	749.4	749.4	1,210.9	-	-	1,960.3	1,960.3
E	1,369.3	461.7	461.7	1,369.3	-	-	1,831.0	1,831.0
W	1,086.1	670.1	670.1	1,086.1	-	-	1,756.2	1,756.2
C	3,097.8	2,937.4	2,937.4	3,097.8	-	-	6,035.2	6,035.2
Total	6,764.1	4,818.6	4,818.6	6,764.1	-	-	11,582.7	11,582.7

11,582.7

Table 4-7 Estimated Cargo Volumes for Truck Terminal Warehouse, year 2000, (Alt. 33)

(Unit: tons/day)

Type of Commodity		Terminal			
		N	E	W	Total (%)
Agricultural Products	Rice	86.6	66.6	313.4	466.6 (18.8)
	Sugar	440.0	40.0	20.0	500.0 (20.5)
	Others	746.6	173.4	200.0	1,120.0 (45.0)
Construction Materials	Cement	53.8	20.0	40.0	113.8 ( 4.6)
	Brick	31.9	12.0	24.0	67.9 ( 2.7)
	Piling	20.9	8.0	16.0	44.9 ( 1.8)
	Sub-Total	106.6	40.0	80.0	226.6 ( 9.1)
Manufactured Products		80.0	20.0	73.4	173.4 ( 7.0)
Total		1,459.8	340.0	686.8	2,486.6(100.0)

ここで中央ターミナルについては、以下に述べる理由により倉庫の立地を考慮しない。

- a) 中央ターミナルは現在及び将来の中心業務地区 ( CBD ) 近くに位置しており、可能な限り、過度の交通の集中をさげなければならない。
  - b) さらに、倉庫をも考慮した広大な土地取得の可能性は中央ターミナルが都心近くに立地するため難しいと考えられる。
  - c) 中央部には既に Chaophraya 河沿いに倉庫が集約立地しており、今後、それらの施設の拡張計画等があり、それらを利用することが出来る。
- 以上により中央ターミナルには倉庫を立地上しない方針とした。

年次別のトラックターミナル施設建設計画を立てるため、年次別ターミナル利用交通量を推計した。第3章の2.3で検討された表4-6の第1式に基づき主要年次のGDA出入貨物トン数のコントロール・トータルは以下の如くであるので、この比率により年次よりターミナル利用トン数を求めた。

年次	トン/日	2000年のトン数 に対する割合
1977	91,711	187%
1985	181,671	37.1
2000	489,824	100.0

ここで1980年から1989年の間は特に周辺の北部、東部、西部の各ターミナル周辺の市街化は、中心部ターミナルの市街化の進展に比べ同一のレベルで進むとは考えにくい。よって、上記の率で求められた値に80%を乗じた値を1980年から1989年の間の北、東、西各ターミナルに適用する。

こうして求められた、年次別各ターミナル取扱いトン数は表4-8の如くである。

### (3) トラックOD表の確定

トラックターミナルの経済評価に資するため、作成された貨物トンOD表はトラック台OD表に変換される。ここでトラックの構成は、代表車として4輪トラック(小型トラック)、6輪トラック(中型トラック)、10輪又はそれ以上のトラック(大型トラック)に分類した。DOHの調査結果によるGBA境界での出入トラック量及び構成比は図4-5に示される。貨物の各流動方向別の車種構成比、台当り積載率の将来及び物流ターミナル完成後における変化に関しては基本的に以下のコンセプトにより設定した。

- 内々の小型車構成比は今後高まる。
- 内外の大型車構成比は今後高まる。特に10輪車の増加が著しい。
- トラックターミナルに関係しない内外、外内貨物車は車種構成比積載率、共にターミナルの有無に影響されないものとした。
- 内々車の積載率は今後共変化しない。
- トラックターミナルに関係しない内外、外内貨物車の積載率は微増するものとした。
- トラックターミナルを発地とするトリップの積載率は95%(混載は80%)と設定した。
- 一般の外内貨物のうちT.Tを利用するものはそのまま外内の車種構成積載率でT.T→内とする。
- 混載の外内貨物のうちT.Tを利用するものはT.Tでその多くが小型車に分割されるものとした。
- 内外貨物のうちT.Tを利用するものは混載のみとし、その多くが小型車によりT.Tへ持ち込まれるものとした。
- 以上により、トラックのタイプ別構成比及び台当り平均積載率は、一般のハルク荷物及び混載荷物の各々について表4-9の如く設定した。

Table 4-8 Estimated Cargo Volume by Year  
(Alternative 33)

(Ton/day)

Terminal Year	Estimated Cargo Volume				
	North	East	West	Central	Total
1980	410	380	367	1,583	2,740
81	446	414	400	1,725	2,985
82	483	449	433	1,867	3,232
83	520	483	466	2,010	3,479
84	557	517	499	2,152	3,725
85	594	551	532	2,294	3,971
86	661	614	592	2,553	4,420
87	728	676	652	2,813	4,869
88	794	738	712	3,072	5,316
89	862	800	773	3,331	5,766
90	1,161	1,078	1,041	3,590	6,870
91	1,245	1,156	1,116	3,850	7,367
92	1,329	1,234	1,191	4,109	7,863
93	1,412	1,311	1,266	4,368	8,357
94	1,496	1,389	1,341	4,627	8,853
95	1,580	1,467	1,416	4,887	9,350
96	1,664	1,545	1,491	5,146	9,846
97	1,748	1,623	1,567	5,405	10,343
98	1,831	1,700	1,642	5,664	10,837
99	1,915	1,778	1,717	5,924	11,334
2000	1,999	1,856	1,792	6,183	11,830
01	2,083	1,934	1,867	6,442	12,326
02	2,167	2,012	1,942	6,702	12,823
03	2,250	2,089	2,017	6,961	13,317
04	2,334	2,167	2,093	7,220	13,814
05	2,418	2,245	2,168	7,479	14,310
06	2,460	2,284	2,206	7,609	14,559
07	2,502	2,323	2,243	7,738	14,806
08	2,544	2,362	2,281	7,868	15,055

Note: Assumes all terminal facility are constructed from the beginning.



Fig 4.5 INBOUND AND OUTBOUND TRUCK VOLUME ON BOUNDARY OF GBA

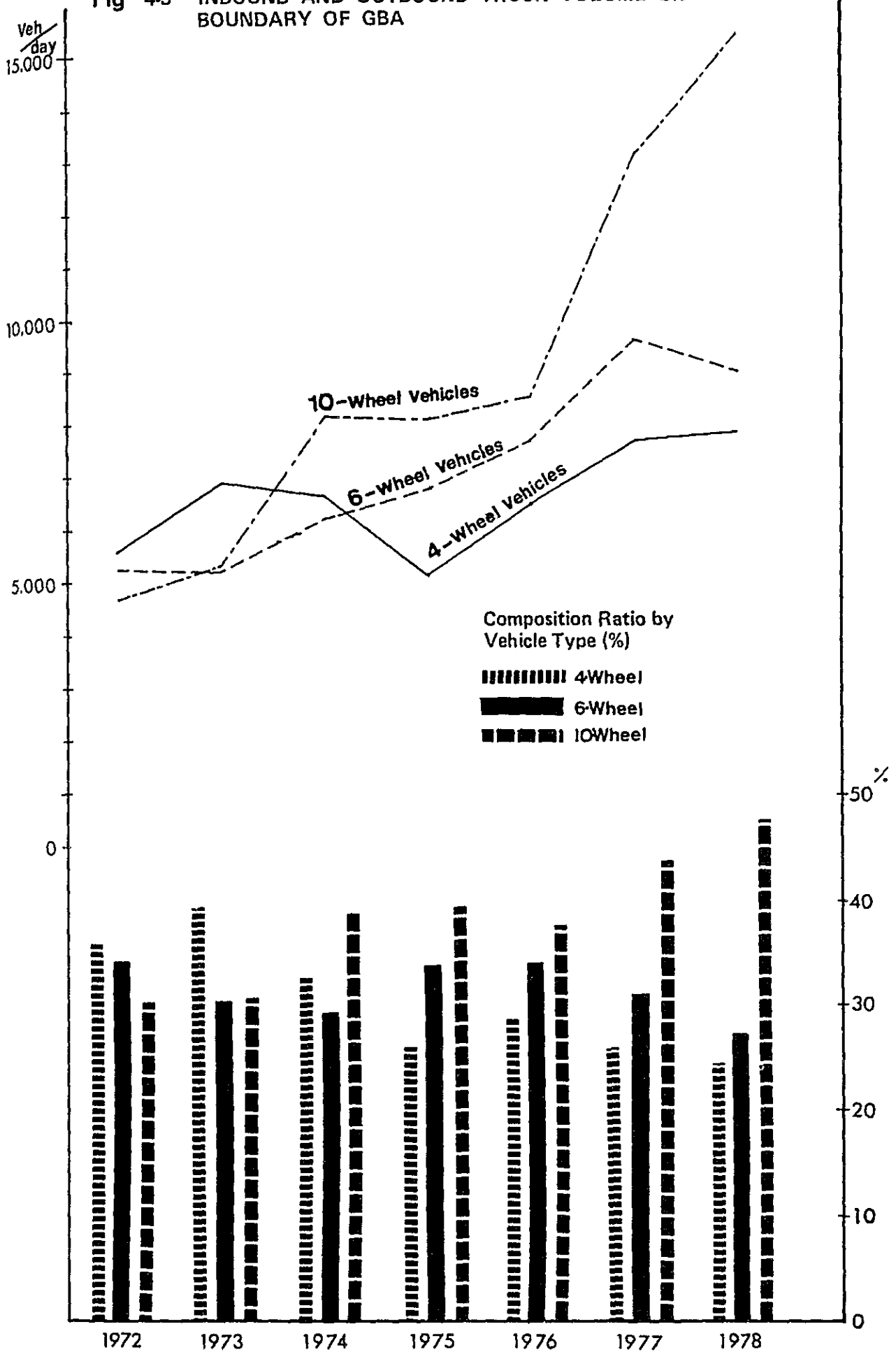


Table 4-9 Truck Composition Ratio and Average Load

General Cargo (Including Mixed only for 1977)

Year	Direction		4-Wheel Truck		6-Wheel Truck		10-Wheel Truck		
			(%)	ton/veh.	(%)	ton/veh.	(%)	ton/veh.	
1977	Intra-Zonal		(35.3)	0.9	(46.7)	2.6	(18.0)	6.2	
	Inter-Zonal	Outbound	( 7.5)	0.3	(24.9)	0.8	(67.6)	1.6	
		Inbound	( 8.1)	1.6	(24.7)	3.9	(67.2)	7.8	
2000	Intra-Zonal		(50.7)	0.9	(27.5)	2.6	(21.8)	6.2	
	Inter-Zonal	Outbound	( 0.8)	0.4	( 6.4)	1.5	(92.8)	2.5	
		Inbound	( 1.1)	1.6	( 5.5)	4.0	(93.4)	8.0	
	Through Traffic		-	-	(10.0)	-	(90.0)	-	
	Related T.T. Trip	In → T.T.		-	-	-	-	-	-
		T.T.→In		-	-	( 2.6)	4.5	(97.4)	9.0
		Out →T.T.		-	-	( 2.6)	4.5	(97.4)	9.0
		T.T.→Out		-	-	( 2.6)	4.8	(97.4)	9.5
T.T.→T.T.		-	-	( 2.6)	4.8	(97.4)	9.5		

Mixed Cargo

Year	Direction		4-Wheel Truck		6-Wheel Truck		10-Wheel Truck		
			(%)	ton/veh.	(%)	ton/veh.	(%)	ton/veh.	
2000	Intra-Zonal		(50.7)	0.9	(27.5)	2.6	(21.8)	6.2	
	Inter-Zonal	Outbound	( 1.1)	1.4	( 5.5)	3.6	(93.4)	7.2	
		Inbound	( 1.4)	1.1	( 7.1)	2.7	(91.5)	4.1	
	Through Traffic		-	-	(10.0)	-	(90.0)	-	
	Related T.T. Trip	In → T.T.		(61.5)	1.4	(38.5)	3.5	-	-
		T.T.→In		(61.5)	1.6	(38.5)	4.0	-	-
		Out →T.T.		-	-	( 3.4)	3.0	(96.6)	4.5
		T.T.→Out		-	-	( 2.6)	4.0	(97.4)	8.0
T.T.→T.T.		(61.5)	1.6	(38.5)	4.0	-	-		

(Note: T.T. = Truck Terminal)

#### 4.2.4 交通配分

##### (1) 配分対象道路網の確定

DTCP による 2000 年の土地利用計画図による都市計画道路網により、配分対象道路網が設定され、電子計算機による交通量配分のため、全ての道路及び交差点はナンバリングされた。基本的な道路網図は図 4-6 の如くであり、対象トラックターミナルは以下のノードナンバーをつけた。

<u>Symbol</u>	<u>Name of Terminal</u>	<u>Node Number</u>
N	Rangsit	501
E	Bang Na	502
W	Bang Kae	503
C	Yannawa	504
N'	Bang Khaen	505

##### (2) 配分手法

交通配分に当り、種々の手法を検討した結果、下記の理由により、Q-V法による配分を行う事とした。

- 一 ターミナル建設の効果を道路交通の混雑面より評価するために、トラック交通のみならず、乗用車、バスへ与える効果をも把握する必要がある。
- 一 将来の都市計画道路網の整備を考慮すると、同一のODペアに対しても種々の比較ルートが存在し、これらを一義的に評価しなくてはならない。

Q-V法の基本的な考え方は図 4-7 に示す通りであり、交通量の増加による交通混雑による速度の減少が、経路ルート選定の要因になるようになっている。

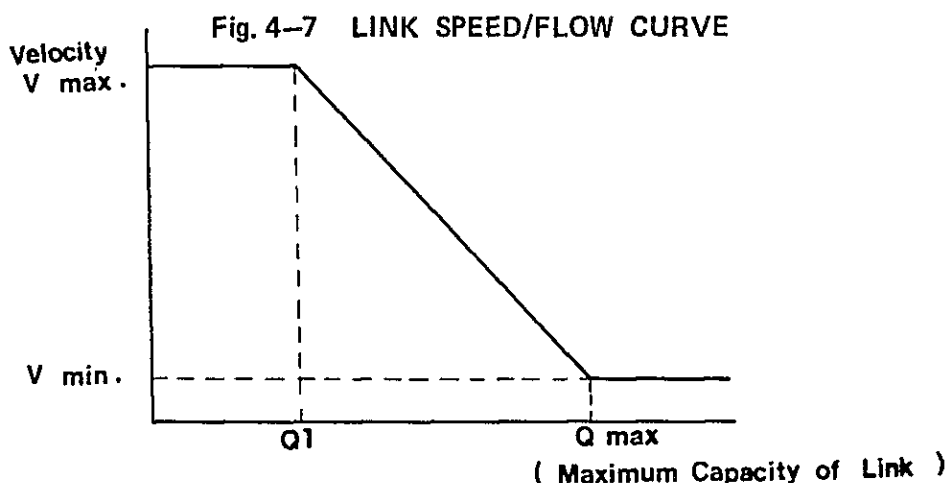


Fig. 4-6 BANGKOK TTP<sup>1/</sup> ESTIMATED TRAFFIC VOLUME (ALTERNATIVE-33)

● Proposed Terminal

Note : 1/ TTP = Truck Terminal Project

Unit : Vehicle/day





各道路の規格（容量）の設定にあたっては、現地DOHよりのヒアリングの結果、AASHO及び日本の道路構造令等を参照して14のタイプに取りまとめた。結果は表4-10の如くである。

(3) 交通配分結果の評価

交通配分結果の評価のために、GBA及びタイ全域のそれぞれの地域に対して以下の理由によりその効果を計測した。

- a) トラックターミナル建設の効果は、タイ全域に及ぶものと考えられる。よって、タイ全域を対象とする。
- b) しかしながら、GBA外の道路延長は明らかにGBA内の道路延長より長く、タイ全域を計測の対象とすると、GBA内におけるトラックターミナル建設の効果の計測が薄れる。

交通配分の結果は表4-11及び表4-12のとおりである。又、表4-13及び表4-14には、車種別、代替案別、台時、台キロを示す。これらの表により以下の各点が結論される。

- 1) GBA内の台時はタイ全土の台時のわずか14%であるが、トラックターミナルの建設によるGBA内の台時の減少はタイ全土の凡そ60%である。ここでターミナルの建設効果は各代替案と、ターミナルを建設しない案の差より計上した。
- 2) すべての代替案の比較からGBA内の台時の減少に対し代替案163が最も効果があることが判明した。又、シングルトランスファーとダブルトランスファーとの比較から、シングルトランスファーシステムが推奨された。よって代替案163が最も望ましい代替案となった。
- 3) 同様に台キロについてもGBA内の台キロはタイ全土のわずか15%であるがGBA内における台キロの減少効果はタイ全土の凡そ90%に及ぶ。
- 4) 代替案163は台キロの減少効果からみても、最も推奨されるべき案である。

Table 4-10 Traffic Capacity Limitation of Roads in Q-V Traffic Assignment

Model No.	Type of Road	Location	No. of Lanes	FREE FLOWING		CONGESTED FLOW	
				V max. (km/hr.)	Q1 (Veh./day)	V min. (km/hr.)	Q max (Veh./day)
1	Ordinary Road	Urban Area	2	30	1,000	5	7,300
2			4	35	7,000	10	35,200
3		6	40	10,500	20	52,800	
4		Suburban Area	2	45	1,300	10	8,500
5			4	50	8,500	15	42,400
6			6	55	16,000	20	63,600
7	Town Planning Road (Improved)	Urban Area	2	40	1,400	10	9,400
8			4	50	8,300	20	42,100
9		6	50	12,500	20	61,800	
10		Suburban Area	2	50	1,400	10	9,400
11			4	60	10,000	20	50,000
12			6	60	18,800	20	75,000
13	Expressway	Urban Area	6	60	22,500	20	90,000
14		Suburban Area	6	60	30,600	20	102,000

Table 4-11 Summary of Vehicle-Hours Traffic Assignment Results

(Unit: veh-hrs/day)

Alt. (Terminals)	A GBA Traffic Network	B Total Thailand Traffic Network	A/B GBA Percen- tage(%)	C Time Savings within GBA	Rank of Alt.	D Time Savings within Thailand	C/D GBA Percen- tage(%)
1. (Null case)	107,134	767,339	14.0	-	-	-	-
2. (NEW)	103,128	761,532	13.5	-4,005	(2)	-5,807	69.0
3. (NEWC)	102,881	761,090	13.5	-4,253	(1)	-6,249	68.1
4. (NEWN')	103,128	761,320	13.5	-4,005	(2)	-6,019	66.5
5. (EWN')	103,183	761,074	13.6	-3,951	(7)	-6,265	63.1
6. (EWCN')	103,167	760,895	13.6	-3,967	(6)	-6,444	61.6
7. (C)	103,124	760,574	13.6	-4,010	(4)	-6,765	59.3
8. (CN')	103,125	760,782	13.6	-4,010	(4)	-6,557	61.1
33. (NEWC)	102,661	758,188	12.4	-4,473		-9,151	48.9
55. (EWN')	103,034	760,349	13.6	-4,101		-6,990	58.7

Table 4-12 Summary of Vehicle-Kms Traffic Assignment Results

(Unit: veh-kms/day)

Alt. (Terminals)	A GBA Traffic Network	B Total Thailand Traffic Network	A/B GBA Percen- tage(%)	C Distance Savings within GBA	Rank of Alt.	D Distance Savings Within Thailand	C/D GBA Percen- tage(%)
1. (Null case)	5,309,629	34,308,259	15.0	-		-	-
2. (NEW)	5,111,722	34,108,323	15.0	-197,907	(4)	-199,936	99.0
3. (NEWC)	5,102,786	34,092,697	15.0	-206,843	(1)	-215,562	99.0
4. (NEWN)	5,111,722	34,100,894	15.0	-197,907	(4)	-207,365	95.4
5. (NEW')	5,114,585	34,092,269	15.0	-195,044	(7)	-215,990	90.3
6. (EWCN')	5,113,075	34,085,803	15.0	-196,554	(6)	-222,456	88.4
7. (C)	5,111,395	34,074,707	15.0	-198,234	(3)	-233,552	84.9
8. (CN')	5,111,294	34,082,036	15.0	-198,335	(2)	-226,223	87.7
33. (NEWC)	5,100,266	33,992,191	14.4	-209,363		-316,068	66.2
55. (EWN')	5,111,116	33,992,191	15.0	-198,513		-316,068	62.8



Table 4-13 Traffic Assignment Results for Thailand, 2000

1. Vehicle-Hours (Unit: veh-hrs)

Veh.	Alt.	(Unit: veh-hrs)										
		1	2	3	4	5	6	7	8	33	55	
		Null case	NEW	NEWC	NEWN'	EWN'	EWCN'	C	CN'	NEWC	EWN'	
4-wheel truck		60,197	64,803	64,480	64,639	64,399	64,282	63,680	64,020	61,258	60,163	
6-wheel truck		30,429	30,400	30,322	30,359	30,306	30,277	30,155	30,226	29,569	29,408	
10-wheel truck		193,592	183,092	183,081	183,085	183,132	183,127	183,504	183,301	184,123	184,279	
Sub-Total		284,218	278,295	277,883	270,083	277,837	277,686	277,339	277,547	274,950	273,850	
Sedan		428,789	428,925	428,923	428,925	428,925	428,925	428,923	428,923	428,992	431,783	
Bus		54,332	54,312	54,284	54,312	54,312	54,284	54,312	54,312	54,246	54,716	
Sub-Total		483,121	483,237	483,207	483,237	483,237	483,209	483,235	483,235	483,238	486,499	
Total		767,339	761,532	761,090	761,320	761,074	760,895	760,574	760,782	758,188	760,349	

2. Vehicle-Kilometers (Unit: veh-kms)

Veh.	Alt.	(Unit: veh-kms)										
		1	2	3	4	5	6	7	8	33	55	
		Null case	NEW	NEWC	NEWN'	EWN'	EWCN'	C	CN'	NEWC	EWN'	
4-wheel truck		2,106,887	2,268,121	2,256,800	2,262,368	2,253,967	2,249,859	2,228,793	2,240,703	2,144,029	2,105,709	
6-wheel truck		1,065,006	1,064,012	1,061,278	1,062,579	1,060,710	1,059,703	1,055,411	1,057,923	1,034,907	1,024,293	
10-wheel truck		6,774,719	6,408,218	6,407,818	6,407,975	6,409,620	6,409,440	6,422,625	6,415,932	6,444,312	6,449,769	
Sub-Total		9,946,612	9,740,551	9,725,896	9,732,922	9,724,297	9,719,002	9,706,829	9,714,158	9,623,248	9,584,771	
Sedan		22,297,035	22,304,109	22,304,015	22,304,109	22,304,109	22,304,015	22,304,015	22,304,015	22,307,582	22,307,676	
Bus		2,064,612	2,063,863	2,062,786	2,063,863	2,063,863	2,062,786	2,063,863	2,063,863	2,061,361	2,061,847	
Sub-Total		24,361,647	24,367,972	24,366,801	24,367,972	24,367,972	24,366,801	24,367,878	24,368,878	24,368,943	24,369,523	
Total		34,308,259	34,108,323	34,092,697	34,100,894	34,092,269	34,085,803	34,074,707	34,082,036	33,992,191	33,954,294	

Table 4-14 Traffic Assignment Results for GBA, 2000

1. Vehicle-Hours

(Unit: Veh-hrs)

Alt. Veh.	Null case	2	3	4	5	6	7	8	33	55
		NEW	NEWC	NEWN'	EWN'	EWCN'	C	CN'	NEWC	EWN'
4-wheel truck	3,917	3,696	3,640	3,696	3,698	3,698	3,696	3,696	3,640	3,696
6-wheel truck	8,657	8,275	8,208	8,275	8,278	8,278	8,275	8,275	8,033	8,263
10-wheel truck	79,378	76,113	75,995	76,113	76,146	76,146	76,109	76,109	75,947	76,092
Sub-Total	91,952	88,084	87,843	88,084	88,122	88,122	88,080	88,080	87,620	88,051
Sedan	13,617	13,503	13,501	13,503	13,494	13,503	13,503	13,503	13,501	13,503
Bus	1,565	1,541	1,538	1,541	1,567	1,542	1,541	1,542	1,540	1,480
Sub-Total	15,182	15,044	15,039	15,044	15,061	15,045	15,044	15,042	15,040	14,983
Total	107,134	103,128	102,882	103,128	103,183	103,167	103,124	103,125	102,661	103,034

2. Vehicle-Kilometers

Alt. Veh.	Null case	2	3	4	5	6	7	8	33	55
		NEW	NEWC	NEWN'	EWN'	EWCN'	C	CN'	NEWC	EWN'
4-wheel truck	199,656	188,058	185,139	188,058	188,149	188,149	188,043	188,043	185,130	188,043
6-wheel truck	442,485	422,196	418,696	422,196	422,306	422,306	422,175	422,177	418,230	421,556
10-wheel truck	3,890,124	3,724,104	3,721,699	3,724,104	3,725,256	3,725,256	3,723,813	3,723,813	3,719,645	3,723,233
Sub-Total	4,532,265	4,334,358	4,325,525	4,334,358	4,335,711	4,335,711	4,334,031	4,334,033	4,323,005	4,332,832
Sedan	704,690	704,690	704,690	704,690	704,690	704,690	704,690	704,690	704,690	704,690
Bus	72,674	72,674	72,571	72,674	74,184	72,674	72,674	72,571	72,571	73,594
Sub-Total	777,364	777,364	777,261	777,364	778,874	777,364	777,364	777,261	777,261	778,284
Total	5,309,629	5,111,722	5,102,786	5,111,722	5,114,585	5,113,075	5,111,395	5,111,294	5,100,266	5,111,116

#### 4.3 トラックターミナル配置計画

最適なトラックターミナルの配置計画の立案に当り以下の各点が検討された。

- バンコック都市内交通の分散
- 土地利用計画との斉合
- 道路網及びターミナル利用者への接近性
- 他の交通機関への接近性
- 土地取得の可能性

##### (1) 都市交通の分散

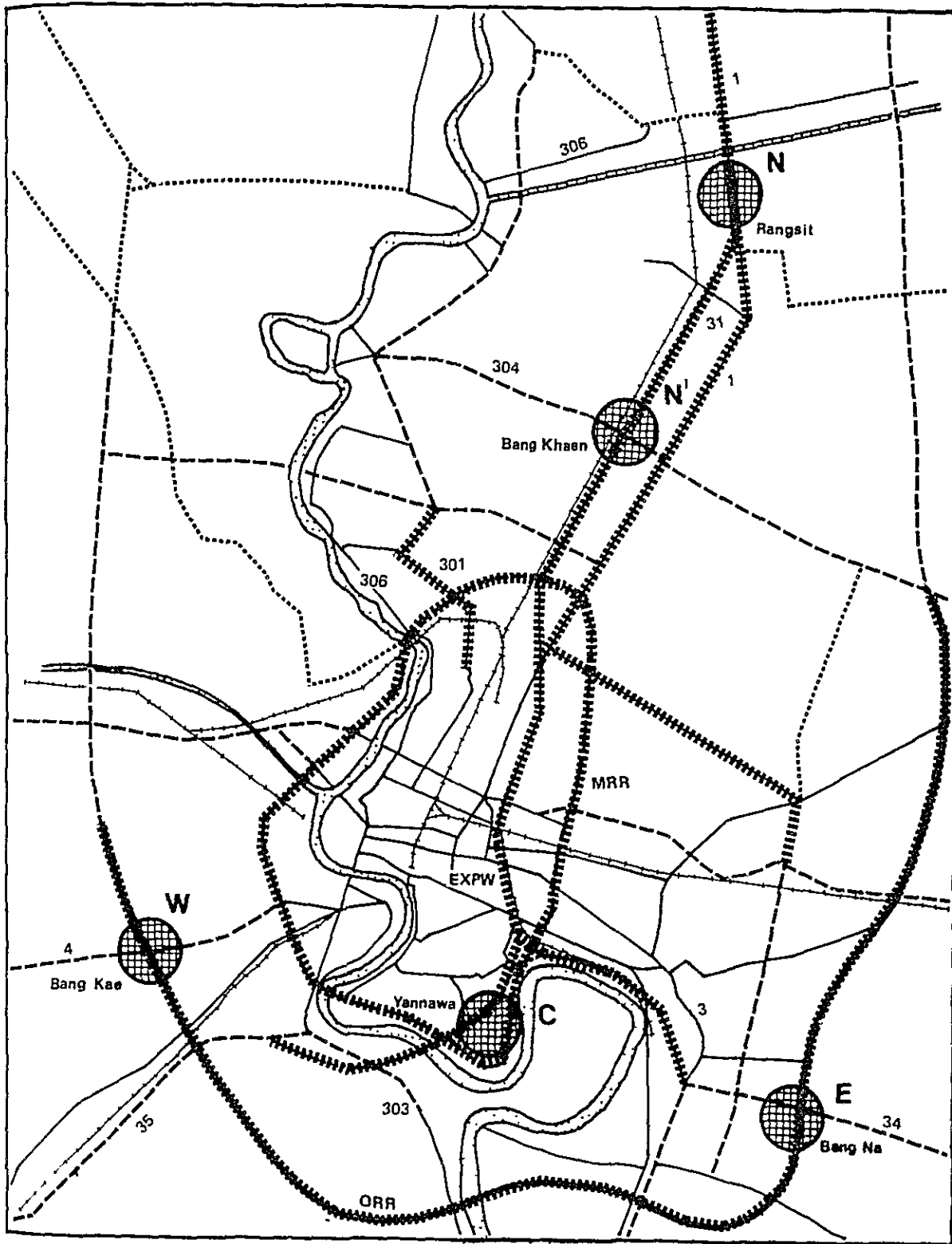
1971年のグレーターバンコックプランの再検討時にDTCPにより、列挙された交通混雑の主な原因は、以下の通りである。

- 道路網の不備
- 都市間道路網体系の不確立
- 交通容量の欠如
- 道路巾員及び路面状態の不備
- Chaophraya 河の横断橋の不足
- 駐車施設の不備
- 市外地の無秩序な発展





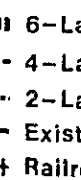

これらを解決するためにDTCPは将来の土地利用計画及び道路網計画について検討を行なっている。DTCP及びDOHの資料によるとバンコック都心部の将来道路網は図4-8のようになっている。これによるとアウトerringロードは6車線のバイパスとして、又、ミドルリングロードは同じく6車線の環状道路として、さらにファーストステージの都市内高速道路も6車線道路として、これらによりバンコックの骨格道路網体系を形成する。

以上に加え、都心部及び郊外部大量輸送機関の建設が予定されている。しかしながら、都心部の大量輸送機関の完成後も、バンコックにおいては中心業務地区及び幹線放射道路において2000年で相当の交通混雑が予想される。これらは下表により示される。

Fig. 4-8 FUTURE ROAD NETWORK OF BANGKOK



LEGEND

-  6-Lane Roadway
-  4-Lane Roadway
-  2-Lane Roadway
-  Existing Road
-  Railroad
-  Proposed Truck Terminal Location

Average Congestion Ratio for Peak Hours, 2000

Congested Road Section		Average Congestion Ratio*
The total road network in GBA		0.82
On radial roads in the Greater Bangkok Area	Total	0.95
	Inside CBD**	1.38
	Outside CBD	0.84
At the boundary of the CBD outside the Middle Ring Road	Total	1.14
	East Side	1.30

Source: The Comprehensive Study for the Suburban Mass Transit Project

Note: \* Congestion Ratio = Forecast Traffic Volume/Maximum Road Capacity

\*\* Central Business District is defined by High Density Mixed Land Use

(2) 土地利用計画との斉合

トラックターミナルの建設に当り、将来の土地利用計画（図4-9参照）との斉合を考慮し工業、地域研究施設の集約立地予定地域、高密度、住商混在地域等をさけ低密度地域に立地させる。

(3) 道路網及びターミナルとそれらのターミナルと地域との結びつきは、下表のように考えられる。

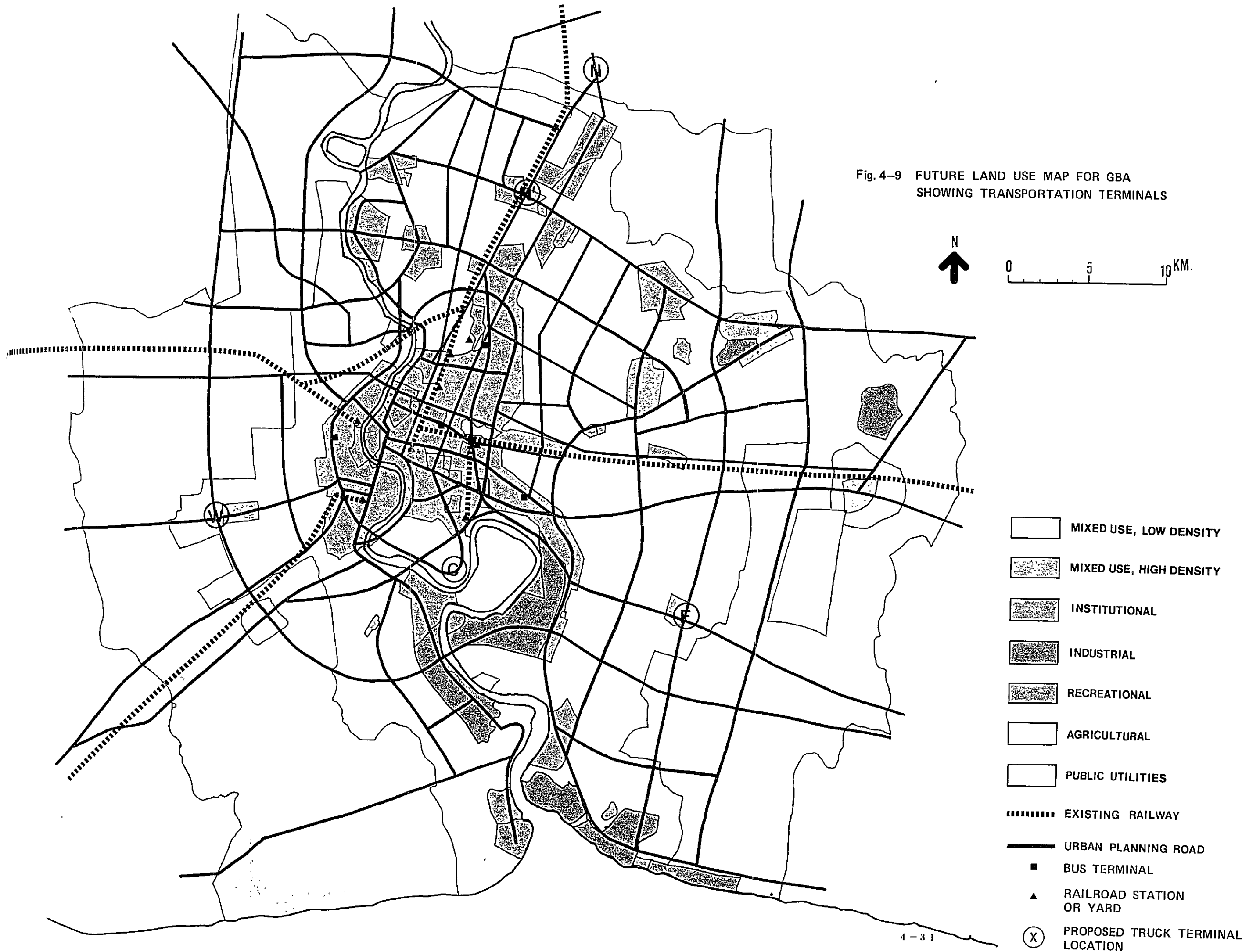
Summary of Terminal Site Accessibility

Terminal	Location	Terminal User Access	6-Lane Road Network Access	Present Port Access
North	Rt. 1	Rt. 1	Rt. 1	Rt.31 (Don Muang)
East	Rt. 34	Rt. 34	Outer Ring Road	RT.34 (Sattahip/Laem Chabang)
West	Rt. 4	Rt. 4	Outer Ring Road	-
Central	Between Expressway/MRR	Expressway	Expressway	Expressway (Klong Toei)
Alt. North	Rt. 31	Rt. 31	Rt. 31	Rt.31 (Don Muang)

(4) 他の交通機関への接近性

ターミナル建設の対象地域はGBA及びその周辺の低密度地域に計画されるとはいえ、実際の土地の取得に対しては種々の困難を伴うことが予想される。対象となる地

Fig. 4-9 FUTURE LAND USE MAP FOR GBA  
SHOWING TRANSPORTATION TERMINALS



- MIXED USE, LOW DENSITY
- MIXED USE, HIGH DENSITY
- INSTITUTIONAL
- INDUSTRIAL
- RECREATIONAL
- AGRICULTURAL
- PUBLIC UTILITIES
- EXISTING RAILWAY
- URBAN PLANNING ROAD
- BUS TERMINAL
- RAILROAD STATION OR YARD
- X PROPOSED TRUCK TERMINAL LOCATION

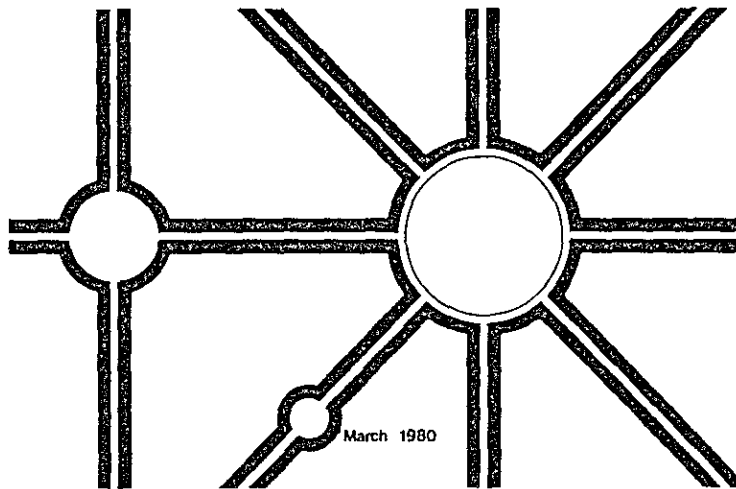


域の土地価格については第 5 章で検討したが，広大な土地の取得及び地価の高騰等を考慮すると政府による土地の早期確保又は規制が望まれる。





## 第5章 ターミナル施設計画





## 第5章 ターミナル施設計画

### 5.1 施設計画の代替案

SEATAC Study においては代替案 5 5、ETA Study においては代替案 7 が推薦すべきターミナル配置計画の比較案として提案されたが、当調査では 4 章に示したごとく便益計算結果から代替案 3 3 が最も有効なターミナル配置計画として提案された。

こうした背景をもとに、ターミナル施設計画及びその建設費積算は次の 4 つの代替案について詳細に成されている。

Scale	Alternative No.	Terminals Included	Recommending Source
Full Scale	33	NEWC	This Study Modified SEATAC Study E.T.A.
	55	EWN'	
	7	C	
Optimum Scale	333	NEWC	Optimal variation of No.33

代替案 5 5 に示されるターミナルの位置、E 地点、W 地点及び N 地点は SEATAC Study をベースにした事は前に述べたが、当調査に対しタイ国の権威筋が検討を期待した案でもある。

従って、代替案 5 5 を含め代替案 3 3、7 についてターミナル施設計画、と建設費の比較が行なわれ、これ等の施設規模は十分に余裕のある望ましい規模で検討が成された。

また、経済評価にもとづけば、上記 3 案の内代替案 3 3 が最も経済評価上すぐれていることが判明したが、さらに各施設を最も有効に使用し、施設規模を望ましい範囲内で切りつめた案として代替案 3 3 3 が合せて検討された。(セクション 5.7 参照)

以下に示す各セクションは代替案 3 3 に関する施設計画の内容と方法と建設費について主に示すが、代替案 7 と 5 5 についても概説している。また、施設計画の方法及び各計算方法については代替案 3 3、7、5 5 共に同じである。

### 5.2 代替案 3 3 の施設計画

#### 5.2.1 概 説

各トラックターミナルコンプレックスの施設はバンコクにおけるトラック輸送の次に示す 4 つの必要性から計画されている。

- (a) トラックターミナル施設は、バンコク市内からの荷物と都市間輸送荷物の整理、積換えの機能を持つ。

- (b) 倉庫施設はトラック輸送のバルク貨物を取り扱う機能をCBDの外周で持つ。
- (c) バンコク市内の混雑をなくす意味から都市エリアの外周のトラックターミナル内に貸切トラック業者の為にガレージ及びパーキング施設を設置し、貸切トラックセンターとして貸切トラックビジネスの合理化を計る。
- (d) 大型トラックがバンコク市内へ入れない時間帯があるため、ターミナル内に公共パーキング施設を設け、大型トラックの路上駐車を減らす事に寄与する。

次に示す各項は、前の章で示された物流のデマンドに合致した施設規模を計算する方法等について述べ、さらに4つに区分した施設の各エレメントについて記述する。

また、代替案33(単純トランファーシステムで4つのターミナルの建設計画: Terminal North, East, West, and Central)は最も優れた代替案として第4章で選定されており、ここでは施設の大きさの決定の為の方法のサンプルとして特に代替案33について述べる。

## 5.2.2 施設の種類

トラックターミナル内の施設の種類の種類はトラック産業の4つの要求される機能を満足させるべく計画した。(4つの機能を満足する施設とは、積換仕訳施設、バルク商品の倉庫、貸切トラック業者のための車庫、大型トラック用公共駐車場等)

また、トラックターミナルをサポートする2つの施設も同様に計画した。(2つのサポート施設とは、管理施設と維持補修施設の事を指す)

### (1) トラックターミナルの構成

トラックターミナルの主な構成は次の通りである。

- 荷物積み換えプラットフォーム: 集配荷物と路線荷物の接点として整理、積み換え能力を有す
- 運行車接車場: プラットホームの両面に位置する
- ターミナル管理者の支社あるいは現場事務所
- 集配車と運行車の駐車場とプラットフォーム周辺の通路

### (2) 倉庫地区

次に示す5種類の倉庫がターミナル内に考えられる。

- バルク農産物(米、砂糖等)用倉庫
  - 建設資材(鋼管杭等)用倉庫
  - 雑貨品(家庭用品、織物、食料品、家具、産業生産物等)用倉庫
  - バルク建設資材(レンガ、砂利、砂等)
  - セメント及びとうもろこし用サイロ
- 倉庫地区の主な構成は次の通りである。

- 倉庫
- 倉庫近接の接車場
- 倉庫管理の為の管理会社の支社あるいは現場事務所
- 倉庫へのアクセス道路及び通路

(3) 貸切トラック業者の施設

トラック業者の共同化施設として次のものを考える。

- 貸切トラックの為の車庫及び駐車場
- 一時保管庫
- 事務所及び通路

(4) 公共駐車場

バンコク市内の大型車交通規制に伴う待機中の為の大型車、及び商用の自家用車、タクシーなどの一般車の為などの駐車場として計画された。

(5) 管理棟

管理棟には次の部屋を含むべく計画された。

- トラックターミナルの為の管理事務室及びD L Tのための管理室
- ターミナルオペレーターの事務室
- 会議室
- トレーニング室
- 食堂
- 医務室
- 休養室
- シャワー室及びトイレット
- 電信・電話室及び郵便局

(6) トラックターミナル維持管理区域、その他

- 修理工場及び検査場
- 給油所
- 廃棄物処理場
- 守衛所
- 通勤車駐車場
- 緑地

5 2 3 トラックターミナルの施設規模の計算方法

次に示す各項は代替案 3 3 に用いられたトラックターミナル各施設の規模の計算方法を示す。( N , E , W , C の 4 つのターミナル )

他の代替案の施設規模については、セクション 5.2.4 に記述する。施設規模を決定するプロセスには 2 段階が考えられる。

第 1 段階では、見積られた施設上の要求をベースにした地区が決定され、第 2 段階では、各区域すなわちアクセス道路、パーキング、グリーンベルト等の細分化された区域の決定である。

第 2 段階の作業は、特別な調整を多く含むため、ここではあえて詳細は述べないが、その結果については以下に記述する。

(1) トラックターミナル施設の規模

トラックターミナル施設規模の決定は、主に荷物物流の量によって支配されている。荷物量は、発送数量と到着数量及び移送数量で構成されている。

G B A への 2 0 0 0 年での総荷物量は約 1 1,9 0 0 トン / 日と予測されている。この総荷物量は代替案 3 3 の各ターミナルの管轄地域によって分割される。

各ターミナルの荷物取扱量は表 5 - 1 に示した。

Table 5-1 Cargo Capacity for Truck Terminals (Alternative-33)  
(Unit: tons/day)

Type of Truck Cargo Terminal	Outbound Cargo Volume	Inbound Cargo Volume	Transshipment Volume	Total Volume
North	1,211	750	38	1,999
East	1,370	462	24	1,856
West	1,087	672	34	1,793
Central	3,098	2,938	147	6,183
Total	6,766	4,822	243	11,831

Notes: 1. Computations are based on generated traffic volumes as shown Table 4-6.

2. Transshipment volumes were assumed to be 5% of inbound cargo volumes.

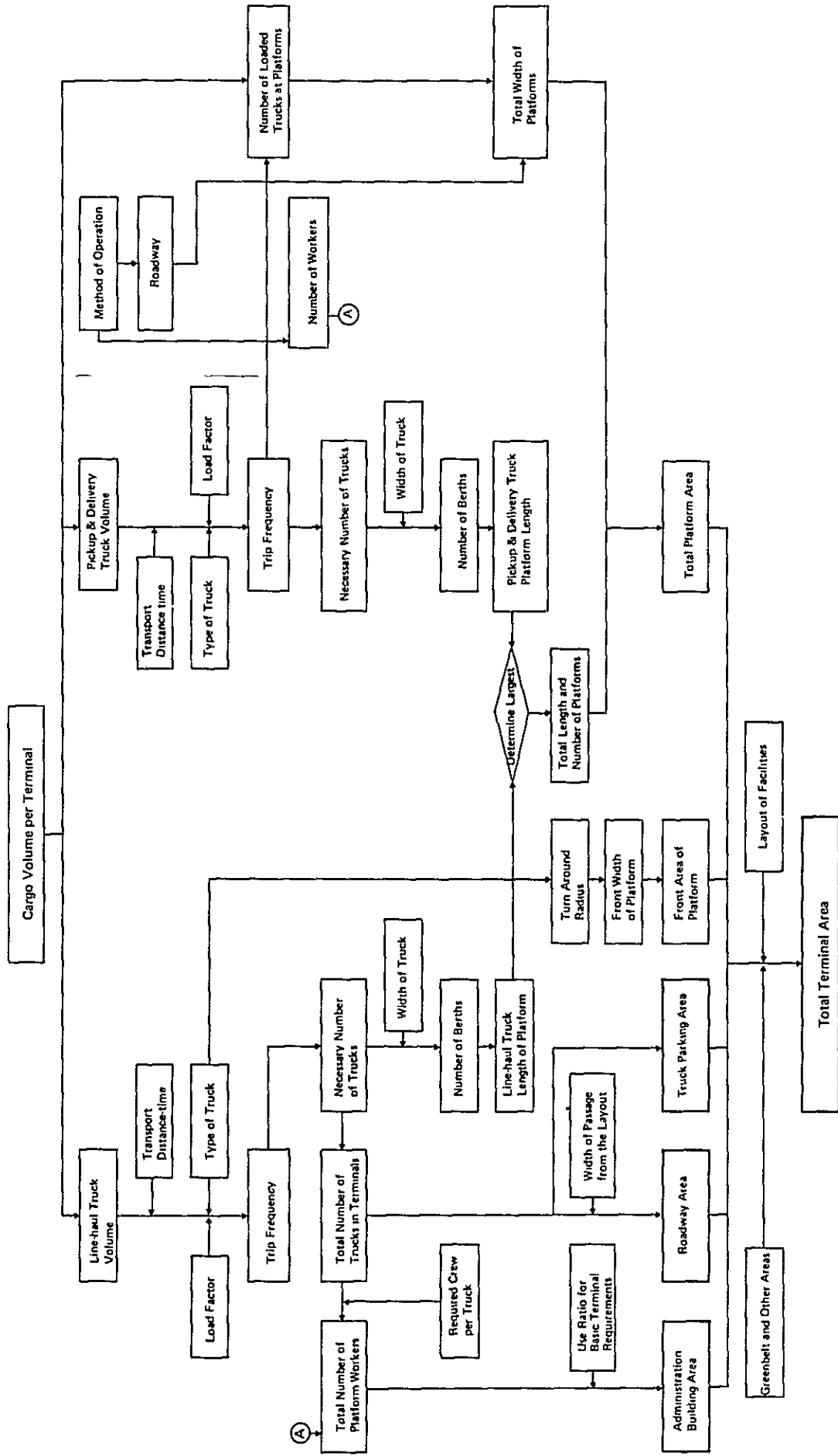
3. Outbound cargo volumes are considered to be equal to pick-up volumes.

4. Inbound cargo volumes are considered to be equal to delivery volumes.

トラックターミナル施設の規模を計算する為のフローチャートは図 5 - 1 に示された通りである。基本的には、この方法には次のエレメントを含むものとする。

1. G B A で取り扱われる総荷物量 : 1 1,8 3 0 トン / 日
2. 到着、発送荷物の為のトラックの平均積載量 (トン) : 6 トン / トラック

Fig. 5-1 DESIGN METHOD FOR TRUCK TERMINAL FACILITIES





3. 小口荷物の為のトラックの平均積載量(トン) : 1.9トン/トラック  
1 往復の時間 : 2.5回/日
4. 路線トラック数×集中度(ピーク率25%)
5. バース数×3.5m/トラック  
バースのサイズ : 1㎡/3.5トン
6. 従業員数  
路線トラック乗組員 : 2人/トラック  
小口荷物トラック乗組員 : 1.2人/トラック  
プラットフォームの従業員 : 10トン/人・日  
事務所従業員 : プラットホーム従業員の20%
7. 長さ×幅×プラットフォーム数
- 8 接車場 : 路線トラックサイド : プラットホーム長さ×15m幅  
" : 集配トラックサイド : プラットホーム長さ×10m幅
9. 事務所の単位面積 : 10㎡/事務所員
10. 路線トラックの台数 : 集配トラック台数の25%  
路線トラック用単位面積 : 48㎡/トラック  
小口トラック用単位面積 : 21㎡/トラック
11. レイアウト図より決定された要素
  - 路線トラック用接車場幅 : 15m
  - 集配トラック用接車場幅 : 10m
  - アクセス道路の幅 : 7m~20m
12. 乗用車駐車場、洗車場、廃棄物処理場、グリーンベルト、守衛所  
代替案33のトラックターミナル総面積は295,503㎡で、上記の要素の面積は別表5-2に示してある。

## (2) 倉庫の規模

倉庫区域として、車両の駐車スペースと荷物取扱い及び保管スペースを必要としている。倉庫の規模を算出するために次に示す方法が採用された。

外周ターミナルの毎日の入荷、出荷の荷物量は2000年に取扱われるおのおのの商品の平均量をベースに計算された。

Cターミナルの倉庫に関しては、バンコク中心地近辺に現存の倉庫が多くあり、さらに新たな倉庫の為の用地買収費が非常に高額となるため計画の中に含んではいない。倉庫の保管量は、年間保管平均日数を基準に計算された。それで最後に要求される保管面積は要求されるトン当りの面積を基準に計算された。

車輛の運営管理とアクセス道路さらにはグリーンベルト等の必要スペースは、図5

Table 5-2(A) Truck Terminal Facilities (Alternative-33)

Design Factor Terminal	Cargo Volume (tons/day)	Number of Line-haul Trucks	Number of Pickup & Delivery Trucks	Number of Berths (Berths)	Area of Platform: LengthxWidth xNumber (m <sup>2</sup> )	Employees : Line-haul Distribution Platform + Office (Persons)
North	1,999	398	493	102	7,140 (119x20x3)	1,676 796 592 240 48
East	1,856	372	461	96	6,720 (112x20x3)	1,566 744 554 223 45
West	1,793	359	443	90	6,300 (105x20x10)	1,510 718 532 216 44
Central	6,183	1,237	1,518	320	22,400 (112x20x10)	5,188 2,474 1,822 743 149
Total	11,831	2,366	2,915	608	42,560	9,940 4,732 3,500 1,422 286

Table 5-2(B) Truck Terminal Facilities (Alternative-33)

Design Areas Terminal	Platform Area (m <sup>2</sup> )	Aprons (m <sup>2</sup> )	Administra- tion Building (m <sup>2</sup> )	Parking Area (m <sup>2</sup> )	Roadway (m <sup>2</sup> )	Other Area (Parking, Greenbelts, Trash, Guard) (m <sup>2</sup> )	Total Area (m <sup>2</sup> )
North	7,140	8,925	1,800	7,500	19,800	3,998	49,163
East	6,720	8,400	1,800	6,400	19,100	5,266	47,686
West	6,300	7,875	1,800	6,400	18,700	5,134	46,209
Central	22,400	28,000	6,000	24,725	62,500	8,820	152,445
Total	42,560	53,200	11,400	45,025	120,100	23,218	295,503

- 2 に示されるフローチャートに従って決定された。

(a) 各ターミナルの毎日の出荷、入荷荷物量は表 5 - 3 に示す。

Table 5-3 Daily Inbound and Outbound Cargo Volumes

Terminal Commodity Group		Volume (ton)				Average Stock Days/Yr	Unit Storage Area
		North	East	West	Total		
Agricultural Products	Rice	87	67	314	468	60 d	1.5 t/m <sup>2</sup>
	Sugar	440	40	20	500	40	1.5
	Others	747	174	200	1,121	30	1.3
Building Materials	Cement	54	20	40	114	30	2.0
	Brick	34	12	24	68	50	2.0
	Piling	21	8	16	45	50	2.0
Manufactured Products		81	20	74	175	50	1.2
Total		1,462	341	688	2,491	-	-

Note: 1 Half of the total of inbound and outbound cargo volume shown constitute the average commodity volume.

(b) 倉庫の保管量

倉庫の保管量は平均保管日数と日平均出荷、入荷量を掛けて計算された。その結果は次の表 5 - 4 に示す。

Table 5-4 Commodity Storage Volume (Alternative-33)  
(unit: ton)

Terminal Commodity Group		Commodity Storage Volume			
		North	East	West	Total
Agricultural Products	Rice	2,610	2,010	9,420	14,040
	Sugar	8,800	800	400	10,000
	Others	11,205	2,610	3,000	16,815
Building Materials	Cement	810	300	600	1,710
	Brick	800	300	600	1,700
	Piling	525	200	400	1,125
Manufactured Products		2,025	500	1,850	4,375
Total		26,775	6,720	16,270	49,765

(c) 倉庫保管面積

要求される倉庫の保管面積は、前記(b)に示された倉庫保管量と要求された基準となる保管面積を掛け合わせて計算された。

その結果は、次の表 5 - 5 に示した。

Fig. 5-2 DESIGN METHOD FOR WAREHOUSE FACILITIES

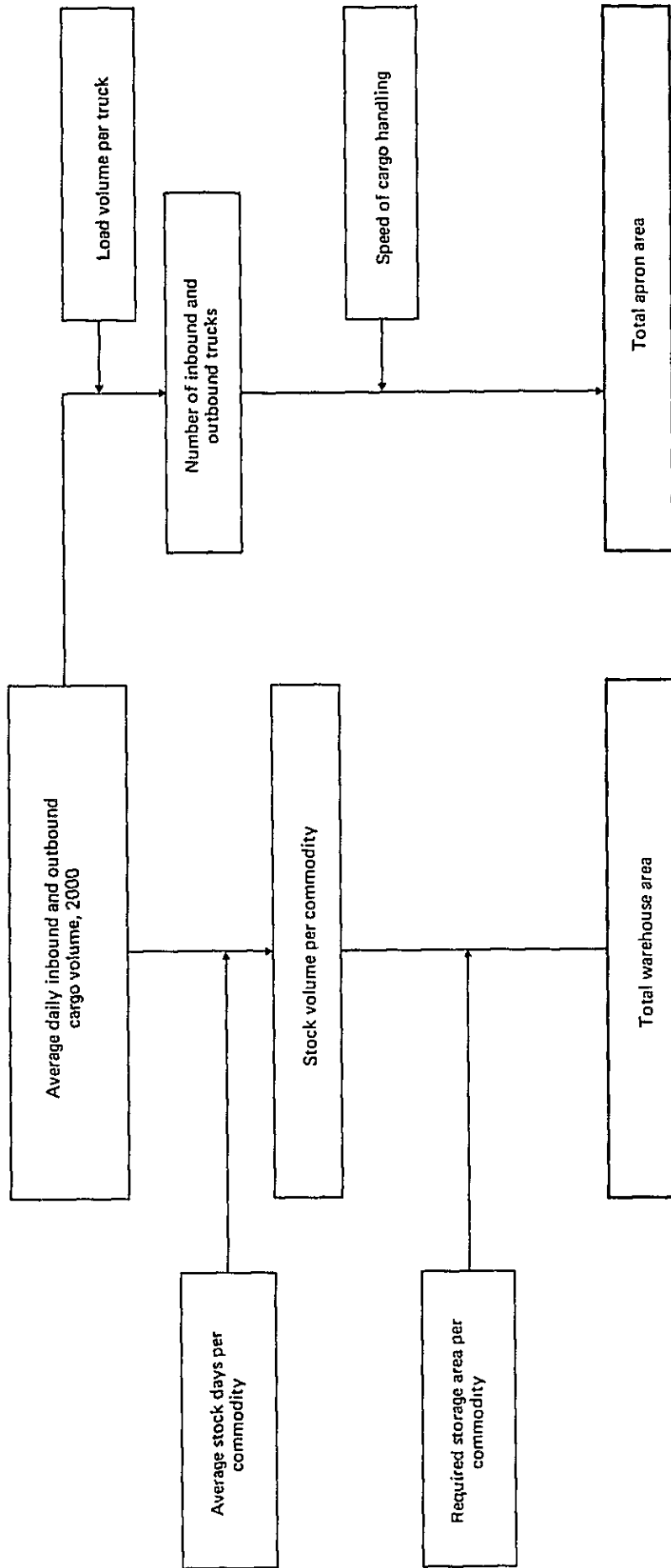


Table 5-5 Warehouse Storage Area by Commodity (Alt. 33)

(Unit: m<sup>2</sup>)

Terminal Commodity Group		Required Warehouse Storage Area			
		North	East	West	Total
Agricultural Products	Rice	3,915	3,015	14,130	21,060
	Sugar	13,200	1,200	600	15,000
	Others	16,808	3,915	4,500	25,223
Building Materials	Cement	1,215	450	900	2,565
	Brick	1,200	450	900	2,550
	Piling	788	300	600	1,688
Manufactured Products		3,038	750	2,775	6,563
TOTAL		40,164	10,080	24,405	74,649

## (d) 倉庫区域の総面積

代替案 33 の為の倉庫区域の総面積は、前述の倉庫保管面積に加え接車場その他を加え、次の表 5-6 に示す総面積が計画された。

Table 5-6

(Unit: m<sup>2</sup>)

Terminal Facility	North	East	West	Total
Warehouses	40,320	10,480	26,400	77,200
Apron	51,876	17,900	33,952	103,728
Total Site Area	92,196	28,380	60,352	180,928

## (e) 日平均の集荷、配達トラック数

集荷、配達トラック数は、1台当り 1.91 トンの積載量と平均 5 時間の日稼動時間と季節ピーク率を 30% 等を考慮して計算された。その結果は次の表 5-7 に示した。

Table 5-7 Basic Warehousing Data

Item	North	East	West	Total	Remarks
Daily inbound and outbound cargo volume (ton)	1.462	341	688	2,491	
Daily number of inbound and outbound trucks (unit)	325	76	153	554	Actual unit: 277
Hourly number of inbound and outbound trucks (unit)	65	16	31	112	
Peak season hourly number of inbound and outbound trucks (unit)	85	21	41	147	

(f) ターミナル従業員

要求される各ターミナルの従業員数は、次の単位従業員数を基準に表5-8に示す。

荷物30トン当り事務員1名

トラック1台当りドライバー2名

荷物15トン当り荷役1名

Table 5-8 Terminal Employee Requirements (Alternative-33)

(Unit: person)

Terminal Employee	North	East	West	Total
Clerks	49	12	23	84
Drivers	325	76	153	554
Labourers	98	23	46	167
Total	472	111	222	805

(3) 貸切トラックセンターの施設規模

トラック運送業の組織化及び集中化を助長し、一般道路上での駐車をなくす意味から施設は200台の貸切トラックを取扱うことの可能な施設規模として計画された。この施設規模を決定する作業フローチャートは図5-3に示した。

貸切トラックセンター施設にはガレージ、駐車場、検修区域、事務所などを合んでいる。また、代替案33の為に、各ターミナルで200台のトラックを管理運営すべき施設規模を計画している。

(a) 施設規模を計算する基準となるユニットは次の通り

- トラック1台当りのガレージ単位面積：48㎡(12m×4m)

- 要求される事務所面積

10㎡/人および1事務員/10トラック

2㎡/人および1運転手/0.7トラック

2㎡/人および1作業員/5トラック

- 臨時保管区画

ターミナル内で1ヶ月当り取扱う量(トン)の2%×1㎡/トンが計算基礎となる。

(例：200トラック×10トン/トラック/日×25日×

$0.02 \times 1 \text{ トン} / \text{㎡} = 1000 \text{ ㎡}$ )

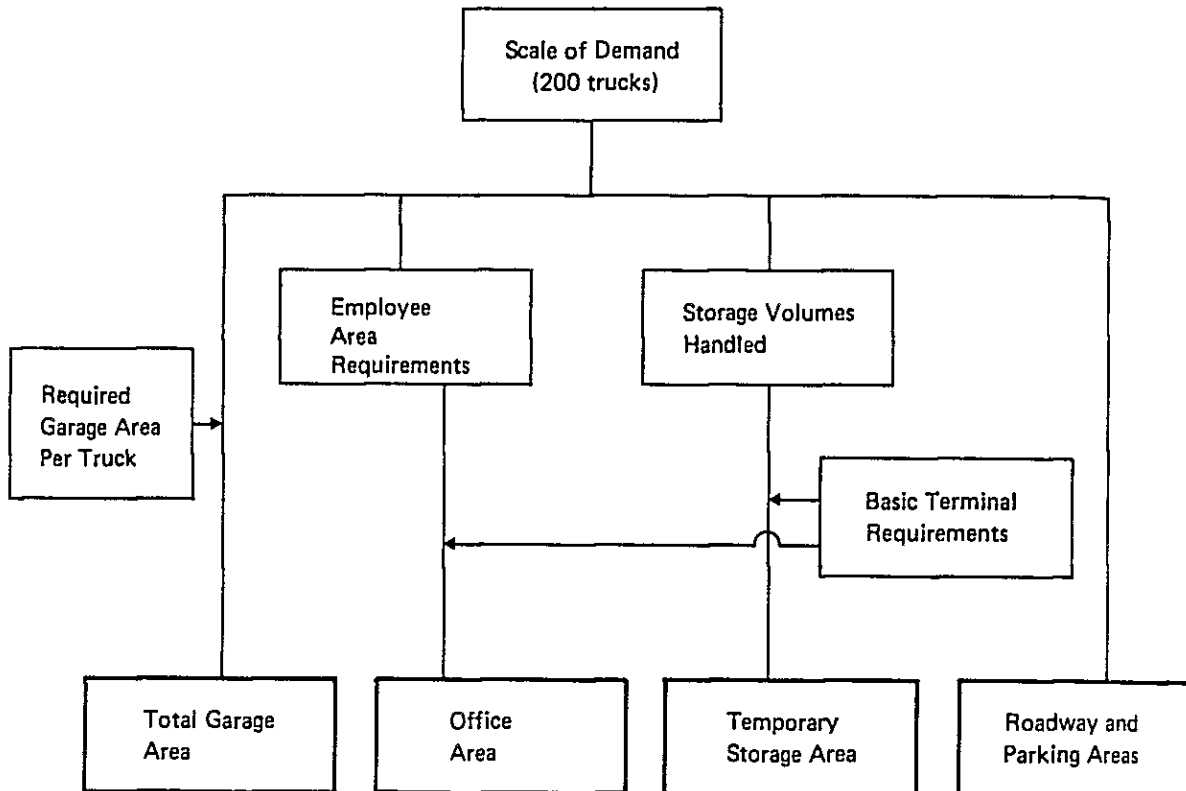
(b) 上記の算出根拠をベースに、各ターミナルで貸切トラック200台用として必要な総面積は次の通り

- ガレージ面積：9600㎡

- 事務所面積：852㎡

- 臨時保管区画：1000  $m^2$
- 通路は計画図上で決定した。

Fig. 5-3 DESIGN METHOD FOR CHARTERED TRUCK CENTER FACILITIES



(4) 公共駐車場の規模

バンコク市内の交通規制によりG B Aの境界外で待つことを余儀なくされた大型トラックのために公共駐車場はバンコク外周のターミナル、つまりN、E、Wの3ターミナルに設置した。

- トラック1台当りの単位駐車面積：48  $m^2$  (12 m × 4 m)
- 通路及び一般駐車場については図上にて計画を行なった。

(5) トラックターミナル管理及び維持の為の施設規模

トラックターミナルの管理ビルディング及び維持の為の施設の面積はトラックターミナル、倉庫、貸切トラックセンターを使用するトラックと従業員の数をベースに計算された。(表5-9、5-10参照)

この作業の為の作業フローチャートは図5-4に示す、その結果は表5-11に示した。

Table 5-9 Total Number of Trucks Using the Terminal Complex  
(Alternative-33)

(Unit: Veh./day)

Facility Terminal	Truck Terminal		Ware- house	Charter- ed Truck Center	Public Parking Area	Total
	Line-Haul Trucks	Pickup & Delivery Truck				
North	398	493	163	200	300	1,554
East	372	461	38	200	200	1,271
West	359	443	77	200	200	1,279
Central	1,237	1,518	-	200	-	2,955
Total	2,366	2,915	278	800	700	7,059

Table 5-10 Total Number of Terminal Complex Employees  
(Alternative-33)

(Unit: person)

Employee Cate- gory Ter- minal	Truck Terminal				Warehouses				Chartered Truck Center				Admini- stration		
	Crew of Line- haul Trucks	Crew of Pickup & Delivery Trucks	Flat- form Workers	Office Clerks	Sub- Total	Truck Crews	Labour- ers	Office Clerks	Sub- Total	Truck Crews	Labour- ers	Office Clerks	Sub- Total	Staff	Total
North	796	592	240	48	1,676	325	98	49	472	286	40	20	346	15	2,509
East	744	554	223	45	1,566	76	23	12	111	286	40	20	346	13	2,036
West	718	532	216	44	1,510	153	46	23	222	286	40	20	346	13	2,091
Central	2,474	1,822	743	149	5,188	-	-	-	-	286	40	20	346	86	5,620
TOTAL	4,732	3,500	1,422	286	9,940	554	167	84	805	1,144	160	80	1,384	127	12,256

Note: "Crew" = Drivers and Assistants.

Table 5-11 Scale of Truck Terminal Administration and Maintenance  
Facilities (Alternative-33)

(Unit: m<sup>2</sup>)

Terminal	Administration Building Area	Petrol Station Area	Maintenance Shop, and Inspection Facilities Area	Car Parking Area (w/o bus termi- nal, green belt, roadway at)
North	760	2,400	2,400	2,300
East	650	2,400	2,200	1,900
West	650	2,400	2,100	1,900
Central	2,200	4,800	6,000	5,100
TOTAL	4,260	12,000	12,700	11,200



Fig. 5-4 DESIGN METHOD FOR TRUCK TERMINAL SUPPORTING FACILITIES

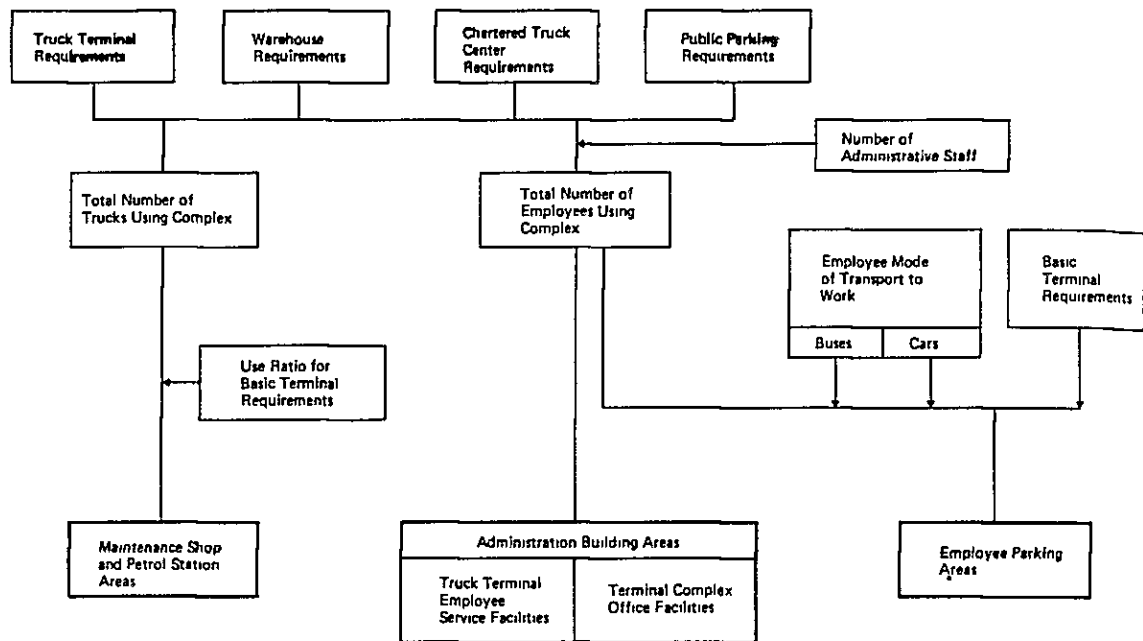


Table 5-12 Summary of Terminal Facilities (Alt. 33)

(Unit: m<sup>2</sup>)

Facility	Component	North	East	West	Central	Total
Truck Terminal	• Platform	7,140	6,720	6,300	22,400	42,560
	• Apron	8,925	8,400	7,875	28,000	53,200
	• Offices	1,300	1,800	1,800	6,000	11,400
	• Parking Area	7,500	6,400	6,400	24,725	45,025
	• Roadway	19,800	19,100	18,700	62,500	120,100
	• Others	3,998	5,266	5,134	8,820	23,218
	Sub-Total	49,163	47,686	46,209	152,445	295,503
Warehouse	• Warehouse	40,320	10,480	26,400	-	77,200
	• Apron	51,876	17,900	33,952	-	103,728
	Sub-Total	92,196	28,380	60,352	-	180,928
Chartered Truck Center	• Garage	9,600	9,600	9,600	9,600	38,400
	• Offices	852	852	852	852	3,408
	• Temp. Storage Area	1,000	1,000	1,000	1,000	4,000
	• Roadway/others	11,622	10,626	6,725	7,828	36,801
	Sub-Total	23,074	22,078	18,177	19,280	82,609
Public Parking Area	• Parking Area	14,400	11,040	9,600	-	35,040
	• Roadway	13,400	11,148	6,606	-	31,154
	Sub-Total	27,800	22,188	16,206	-	66,194
Truck Terminal Administration and Maintenance Facilities	• Administration Bldg.	760	650	650	2,200	4,260
	• Petrol Station	2,400	2,400	2,400	4,800	12,000
	• Repair Shop	2,400	2,200	2,100	6,000	12,700
	• Parking Area	3,935	3,190	3,290	7,650	18,065
	Sub-Total	9,495	8,440	8,440	20,650	47,025
Interior Roads (Including Access Road)		61,680	51,168	61,560	49,280	223,688
Total Site Area		263,408	179,940	210,944	241,655	895,947
Total Site Dimensions (meters)		577 x 454	523 x 354	508 x 428	535 x 465	

(6) ターミナルのレイアウト

前述までの各種条件に従って、ターミナルのレイアウトは機能と能率を考慮した区域の集合体として、各ターミナル区域の規模を決定した。代替案 3 3 の為の基本的レイアウト図を図 5 - 5 ~ 5 - 8 に示した。

Fig. 5-5 TERMINAL-N LAYOUT (ALTERNATIVE-33)

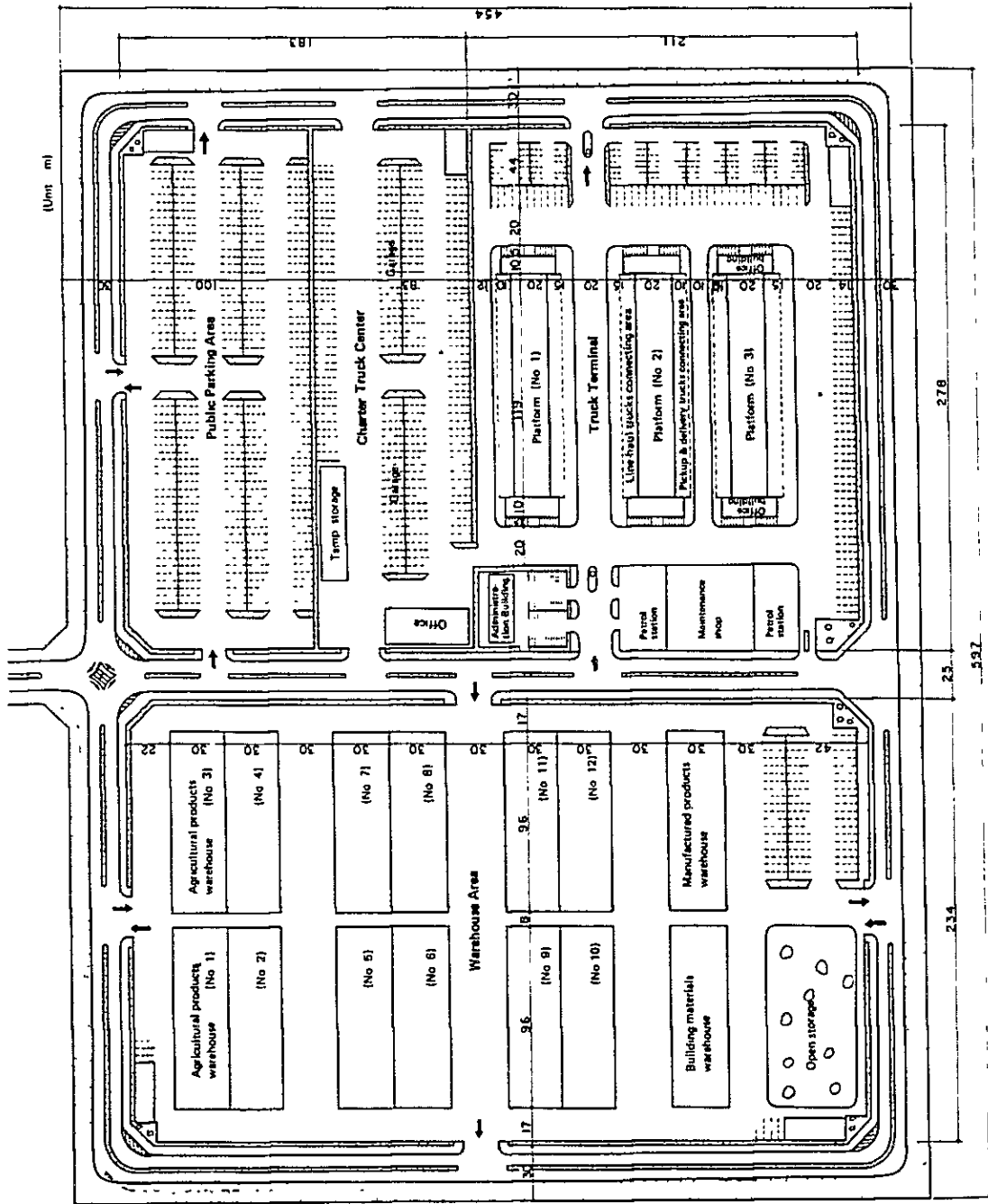


Fig. 5-6 TERMINAL-E LAYOUT (ALTERNATIVE-33)

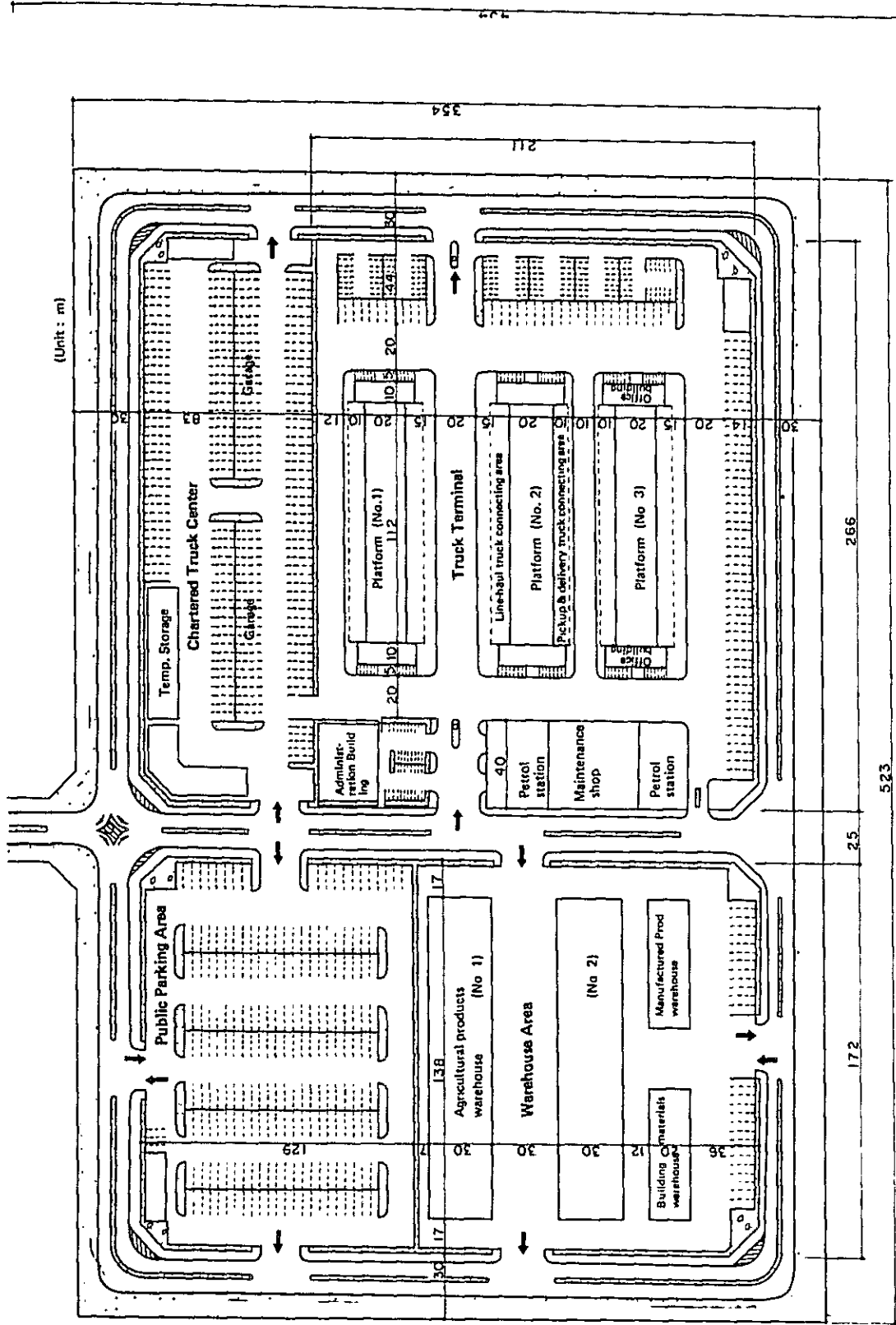


Fig. 5-7 TERMINAL-W LAYOUT (ALTERNATIVE-33)

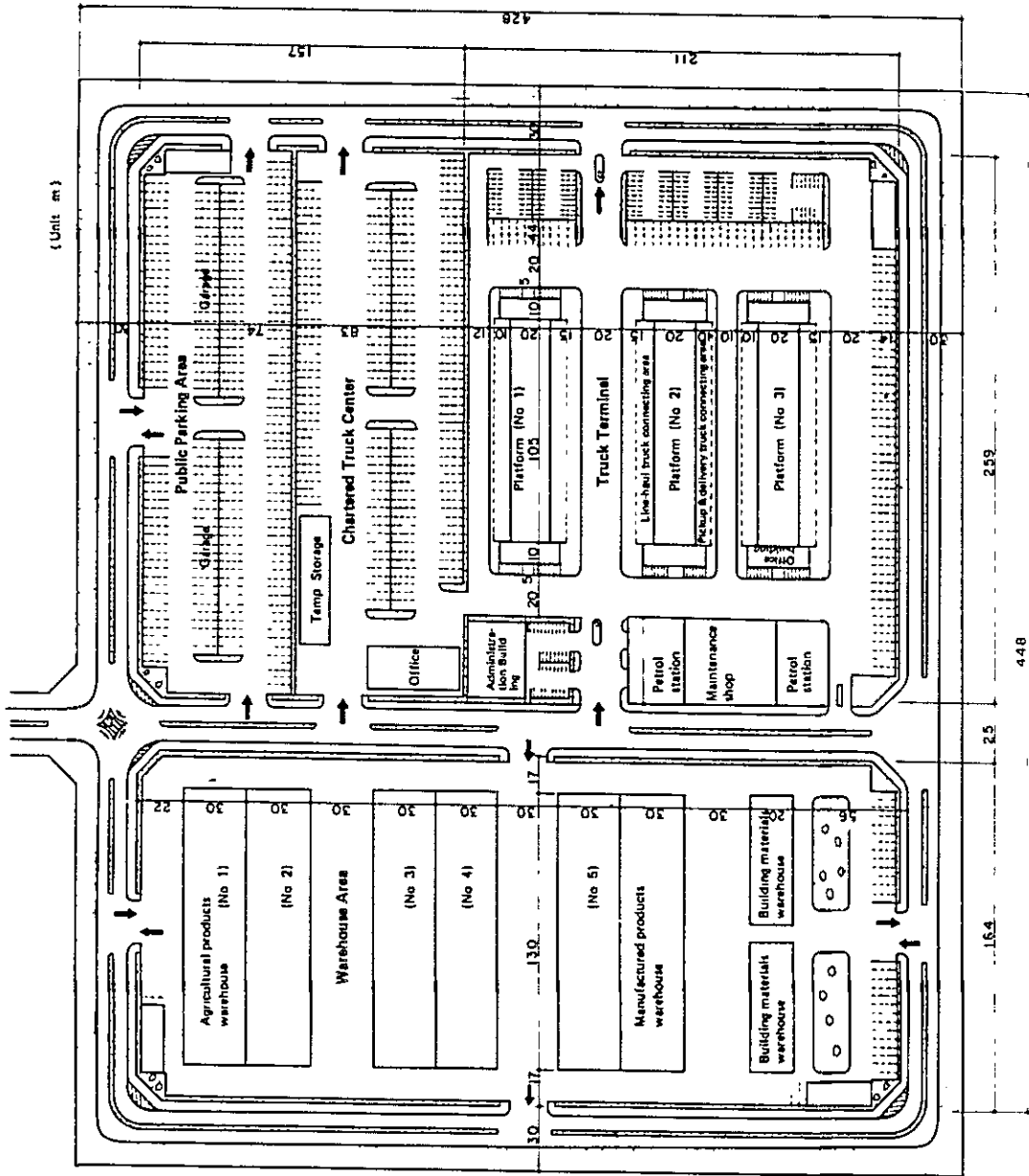


Fig. 5-8 TERMINAL-C LAYOUT (ALTERNATIVE-33)

