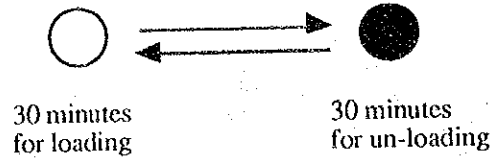


(3) 必要集配時間

下の図は貨物がどう扱われ、どの程度の時間を要するのか図解している。



(a) 日三回の貨物搭載。そして各搭載作業は3時間を要する。

(b) 配達のための走行時間は、0.83時間となる。計算式は、以下の通り。

$$(8.0-3.0)/3/2 \\ = 0.83\text{時間 (50分)}$$

(c) 配達距離

$$50/60 \times \text{平均走行スピード (40km/h)} = 33\text{km}$$

この計算結果は、トラックターミナルからバンコック中心部への最長距離が、30-35キロ以下であるべきことを示している。

図 5. 3. 2 は、配達効率を示す。

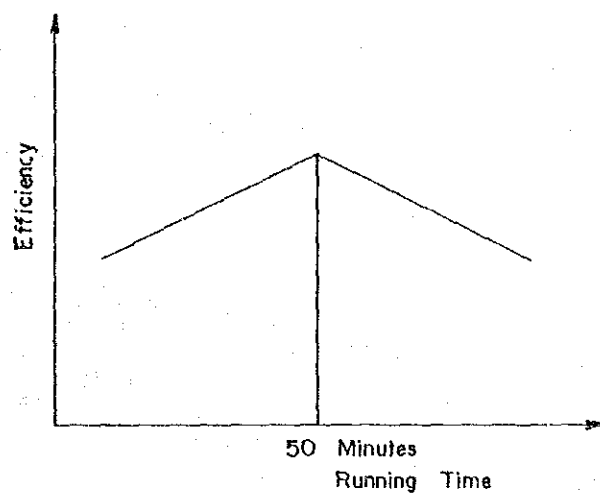


図 5. 3. 2 イメージとしての配達効率

B. 道路網

BMRにおける現況および将来道路網条件を考慮して、以下に示す地点を提案する。

1. 放射状幹線道路沿い
2. 放射状道路と環状道路間の交差点の近く

このことは、流出入貨物のほとんどが BMRかその隣接地区に集中していること、および貨物収集トラックが交通渋滞をさけるための迂回道路を利用できることなどを理由としている。加えて、複数トラックターミナルのオープン後は、ターミナル間の転送貨物が発生し、ターミナル間のアクセシビリティが非常に重要な問題となると予想されることとも関連している。

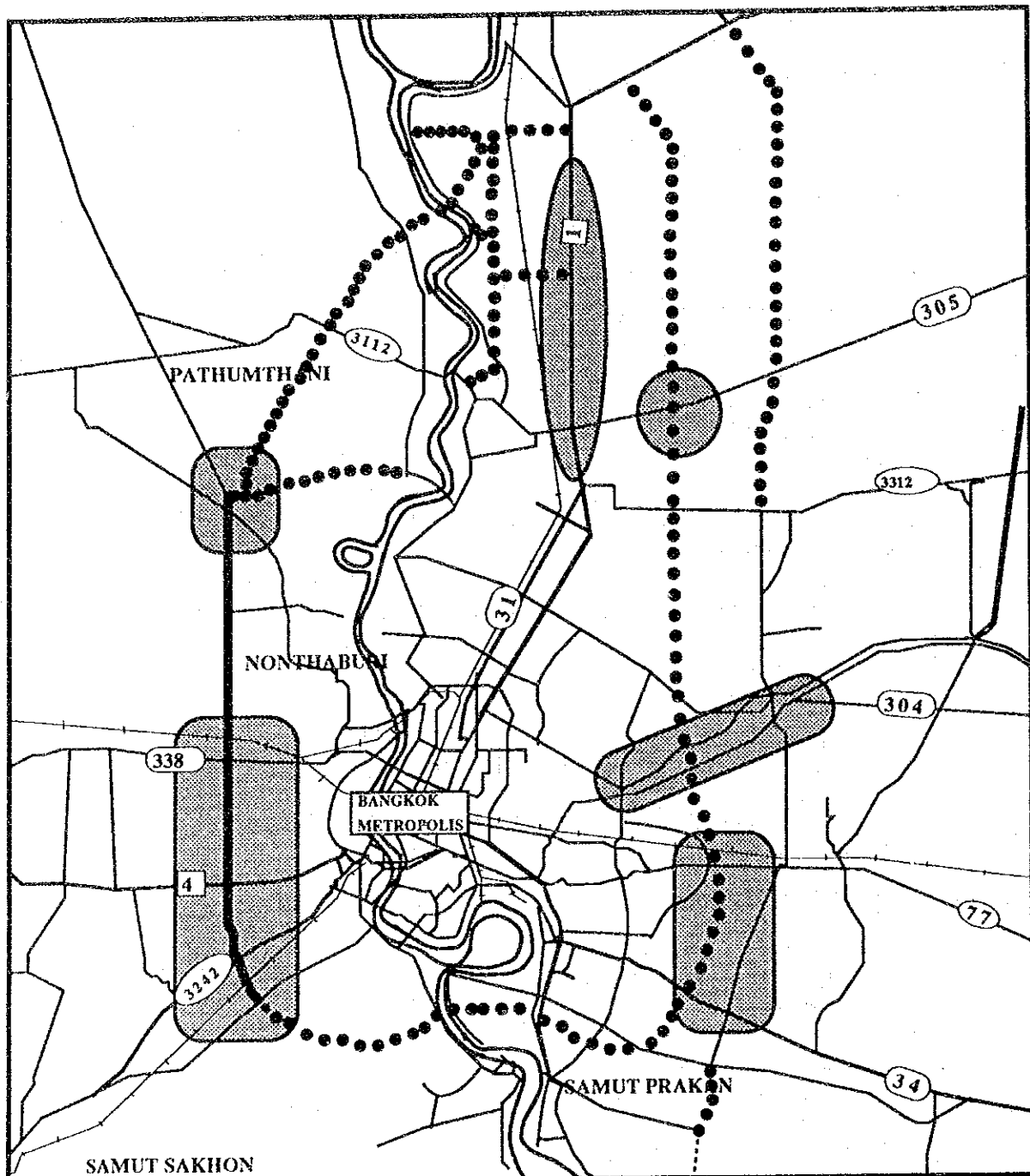


图 5.3.3 主要连接地区

Legend



Desired Area

5.3.2 貨物流動パターン（基準2）

バンコックからおよびバンコックへの各方向貨物流動パターンを、図5.3.4に模式的に示した。

この貨物流動パターンから判断して、以下のような路線がバンコックの大量貨物の輸送にとって貨物配送地点として有利となる。

- A. 主に中央地域からの配送地点としての国道1号線
- B. 主に東部および中央地域からの配送地点としての国道32号線
- C. 主に西部地域からの配送地点としての国道338号線

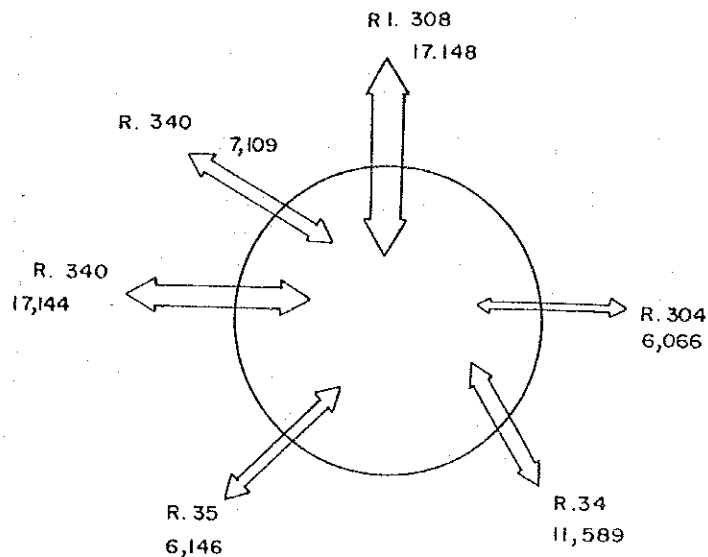


図5.3.4 貨物流動パターン

5.3.3 土地利用（基準3）

A. 概存輸送施設の移転

BMRへの貨物発生・集中の一層の進展が、将来予想されている。こうした状況下では、バンコックの中心部に立地する輸送業者の施設は、土地利用の観点からすると、一層深刻な問題を提起することとなる。特に大型トラックの駐車スペースとして道路わきを使用しているトラック業者はバンコックの郊外へと移転させ

ることが必要となる。その場合の移転先は、図5.3.5に示すような第7次都市地域輸送計画(NESDB)で物流地域に指定されている地域と対応している必要がある。

B. 将来土地利用パターン

バンコックに関する既存土地利用計画(草案)では、将来都市構造の性格を以下のように纏めている。

1. CBDの再開発
2. 東部地区での工業開発
3. 西部地区での住宅開発
4. バンコック郊外でのサブ・コア都市の整備促進

既存の傾向と計画政策から導出された枠組みで、トラックターミナルは以下の場所に建設されるべきと結論する。

1. 機能的な配慮から、工業地区の周辺もしくは近隣地区。
2. 環境保全および将来容易に拡張できるようにするため、まだ都市化されていない地区。
3. 既に開発されているか、もしくは将来開発される地域に隣接する地域。
4. 工業団地・空港等(ただし住宅開発を除いた)大規模開発計画に指定された場所。

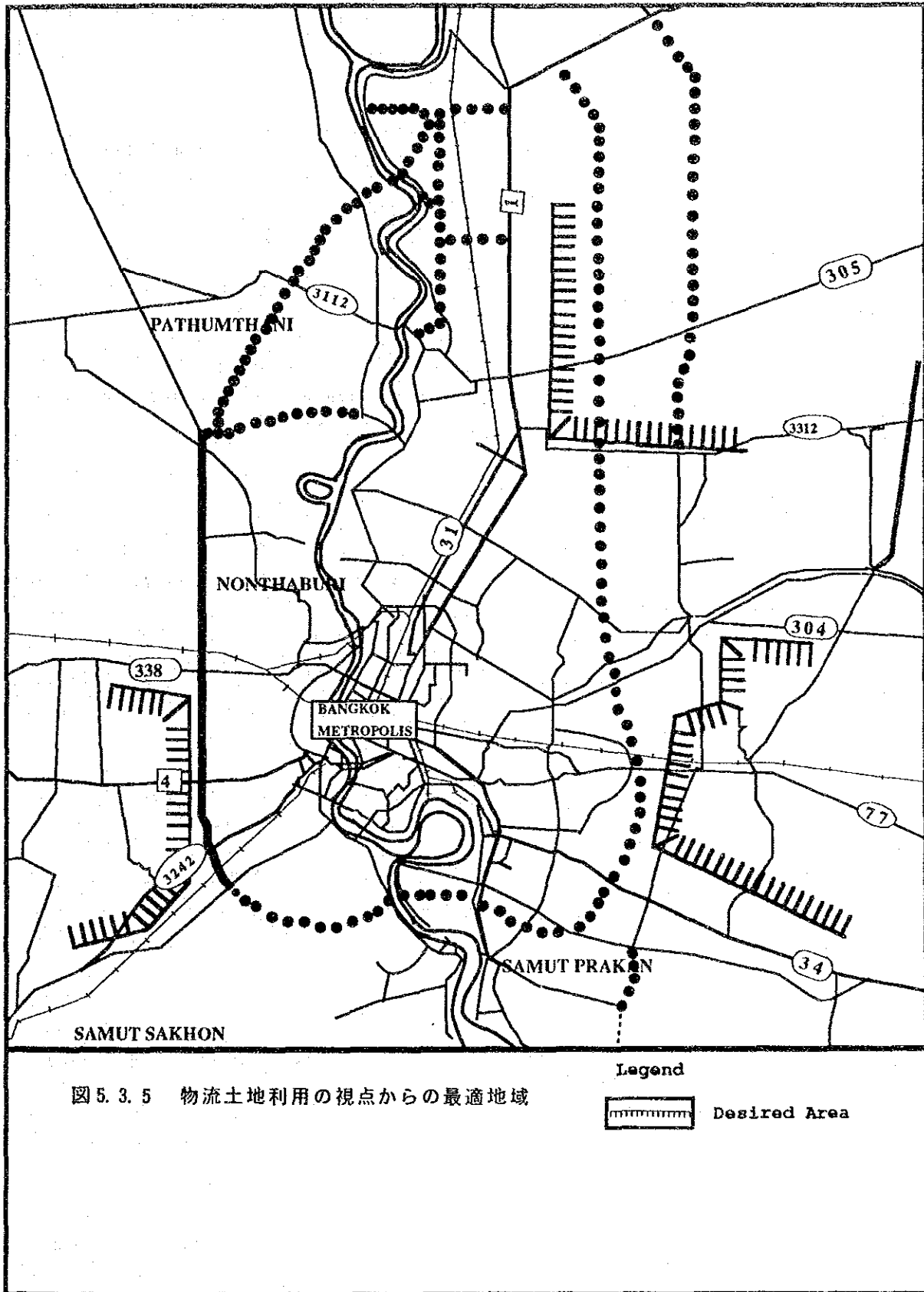


図 5. 3. 5 物流土地利用の視点からの最適地域

以上の視点から、幾つかの地区を公共トラックターミナル立地の適地として選定した。これらを図5.3.6に示す。

北部 ここでは都市化が郊外部まですすみ、将来同じ方向へと都市化はさらに進展して、都市化した回廊を形成するであろう。従って、ターミナルでの建設地として都市化した地区はさけるべきである。

東部 この地域は、東部臨海工業団地をふくむ、東部工業地区を後背地に持つ。実際国道34号線沿いの地域は、既に工業地区として開発されている。加えて、新国際空港と内陸部コンテナ基地の立地が計画されている。故にこの地区で発生する貨物輸送需要に対応するのに、新物流拠点が必要である。これらの点から、当地区が選定された。

西部 西部地区で国道 338号線に沿った地域は、既に住宅地区として開発されている。しかしながら、当地域は南部地域に立地される工業団地を後背地にもっている。従って、この地域は既存都市化地域の外側に選定された。

5.3.4 用地取得（基準4）

本調査では、土地取得問題が純粹に資金調達の問題であるために、適地選定の基準とはしていない。しかし、過去のトラックターミナル建設計画の全てが計画用地の価格高騰を原因として実施にいたらなかったため、補足的基準として検討した。政府用地が利用可能となる場合には、トラックターミナル全体計画がよりフィージブルとなる。そしてこのことは、現在のタイ国政府の状況では実現可能となっているとも言えるが、参考としてのみ検討することにする。

この段階では、どの程度の価格ならば事業のフィージビリティが確保できるのか確定はできないけれども、次のステップが取られることは必要である。

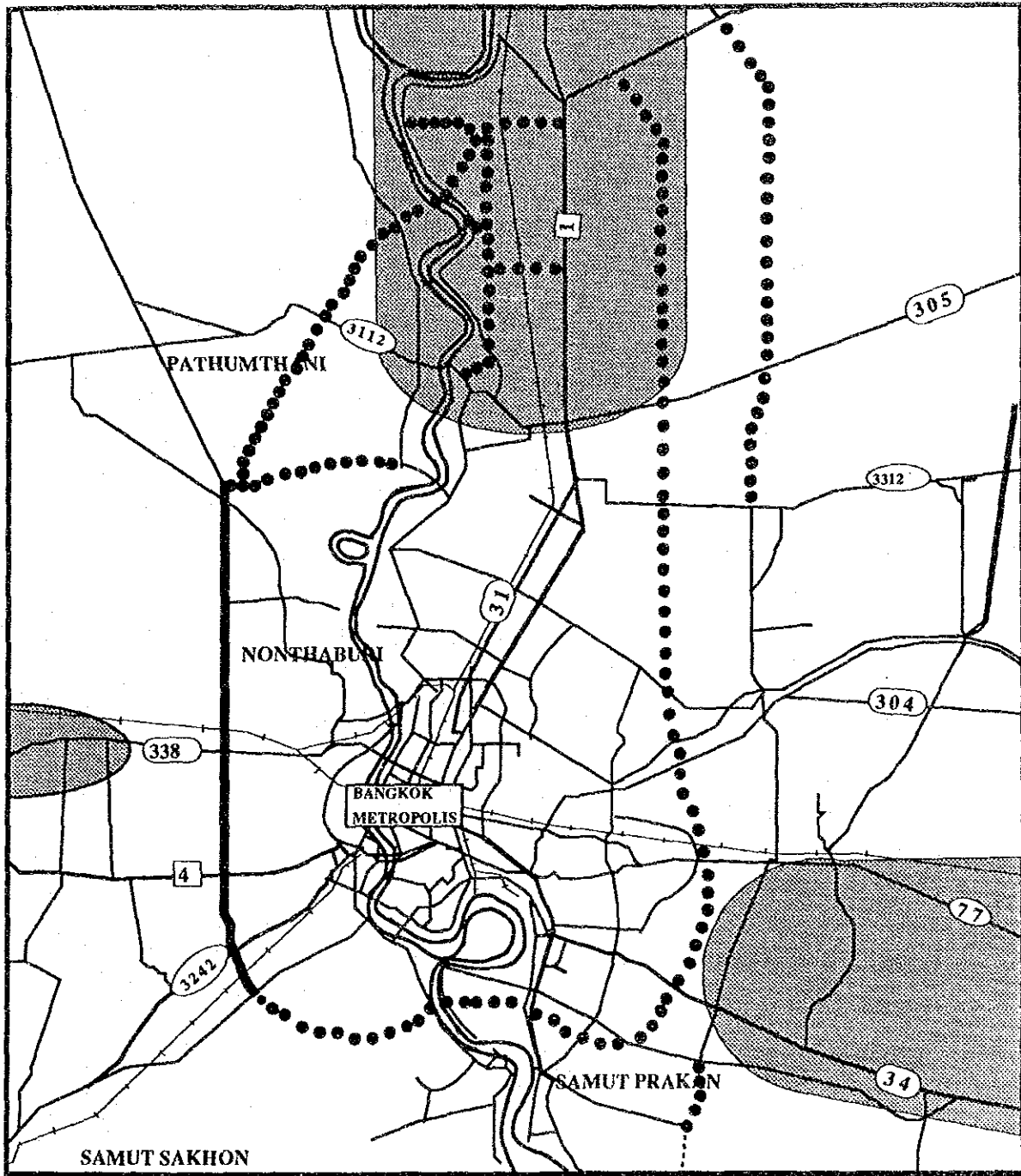


図 5. 3. 6 土地利用からのターミナル適地

Legend



by Land Use

A. 前提条件

以下の前提条件を設定して、分析を進めた。

1. 用地 ; 100 ライ
2. 利用料金 ; 10パーツ/トン
3. 融資利子 ; 4% (財政支援を想定して)
4. 総建設費 ; 150百万パーツ
5. パース数 ; 250パース
6. 貨物取扱量 ; 5,000トン/日
7. 料金上昇率 ; 6%/年

B. 年間収入

年間収入は、以下のようにして算出した。

$$5,000 \text{トン/日} \times 300 \text{日/年} \times 10 \text{パーツ/トン} = 15.0 \text{百万パーツ/年}$$

$$15.0 \times 2.6 = 39.0 \text{百万パーツ/年}$$

(注) 2.6は、(総収益/パースからの収益)を示す。

C. 支出 (維持管理費を含む)

$$\text{収入} \times 60\% = 39.0 \times 0.6 = 23.4 \text{百万パーツ/年}$$

D. 20年間の想定利益の現在価値

$$(39.0 - 23.4) \times 24.3 = 379 \text{百万パーツ}$$

(注) 24.3は割引価値

E. 建設費

$$100 \text{ライ} \times 1,600 \text{m}^2 \times 2,100 \text{パーツ/m}^2 = 336 \text{百万パーツ}$$

F. 適切な土地価格

379 - 336 = 43百万パーツ / 100 ライ

上記の大雑把な計算によれば、トラックターミナル用地を取得する余地は殆ど無いと思われる。

100ライ当たり40-50百万パーツが上限であり、補足基準として用いられた。

50百万パーツの土地価格上限をクリアーする地域を、図5.3.7に示す。これらの土地価格情報は、土地省(Department of Land)から提供されたものである。

この基準をクリアーする土地は、ほとんどない。この事実は、政府の財政支援が必要であることを示している。

5.3.5 トラックターミナル立地の適地(結論)

A. 適地

前節で検討した結果を、図5.3.8に纏めている。公共トラックターミナルの適地を図5.3.9に示す。

北部 (A地区) この地区は、BMRの北に位置し二地方を後背地に持つ。両後背地ともに農産物を産し、BMRへと輸送しており、大量人口もを抱える。従って、雑品等多くの工業製品がBMRから北およびその他地域へと輸送される。国道1号線・305号線がBMRの北で合流するので、国道1号線沿いの当該地域を選択した。

東部 (B地区) この地区は、BMRの東に位置する。東部地域には工業地域があり、種々の工業団地が開発されている。国道304、34およびスクンピット77通りがBMRへのアクセス道路として機能しており、SRTのコンテナ基地と新国際空港の建設が予定されている。こうしたアクセス道路と貨物集配時間を考慮して、この地点が物流センター用地として適当と選定した。

西部 (C地区) この地区は、BMRの西に位置し、後背地として南部地域をもつ。国道4号線と338号線との二本の幹線道路が走っている。後者道路が早くに建

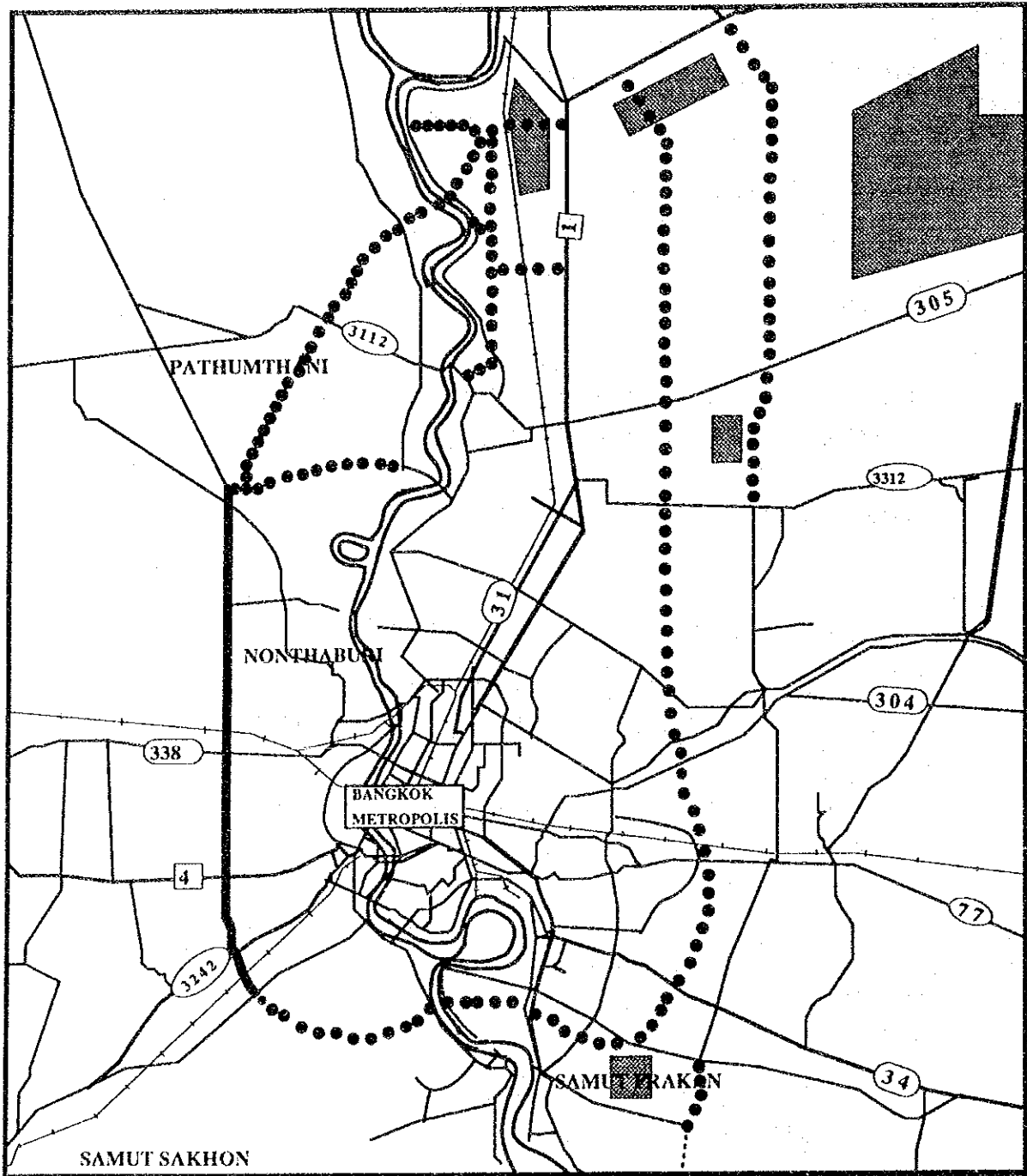


図 5. 3. 7 土地価格からみた適地

Legend



Land Price

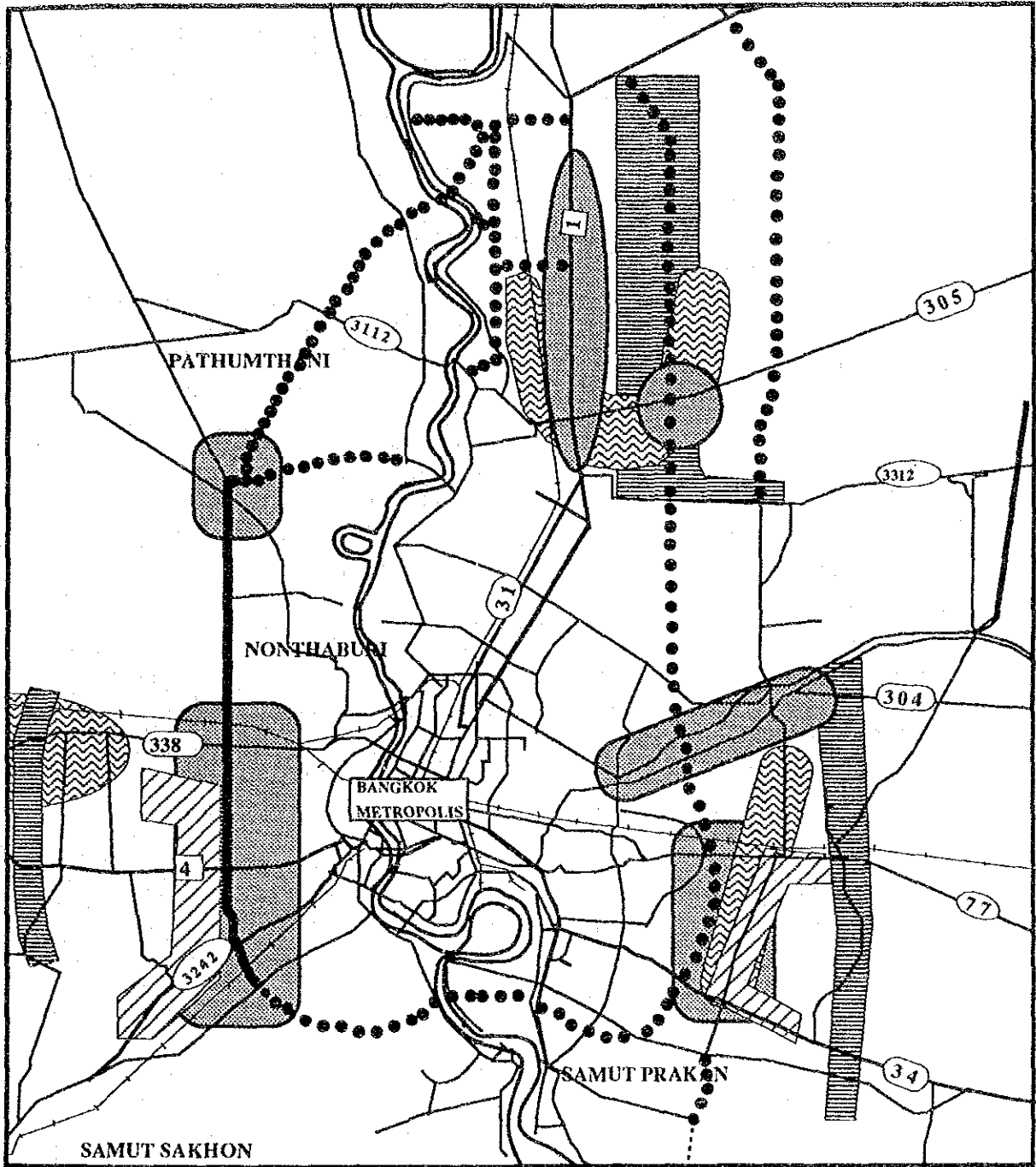
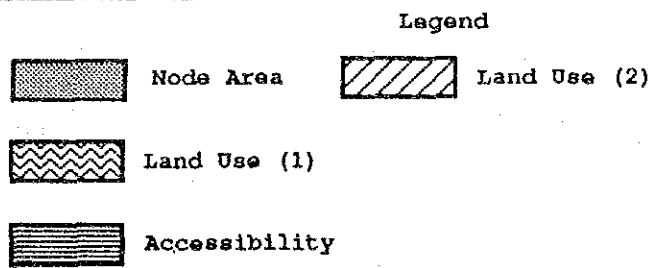


図 5. 3. 8
ターミナル適地総括



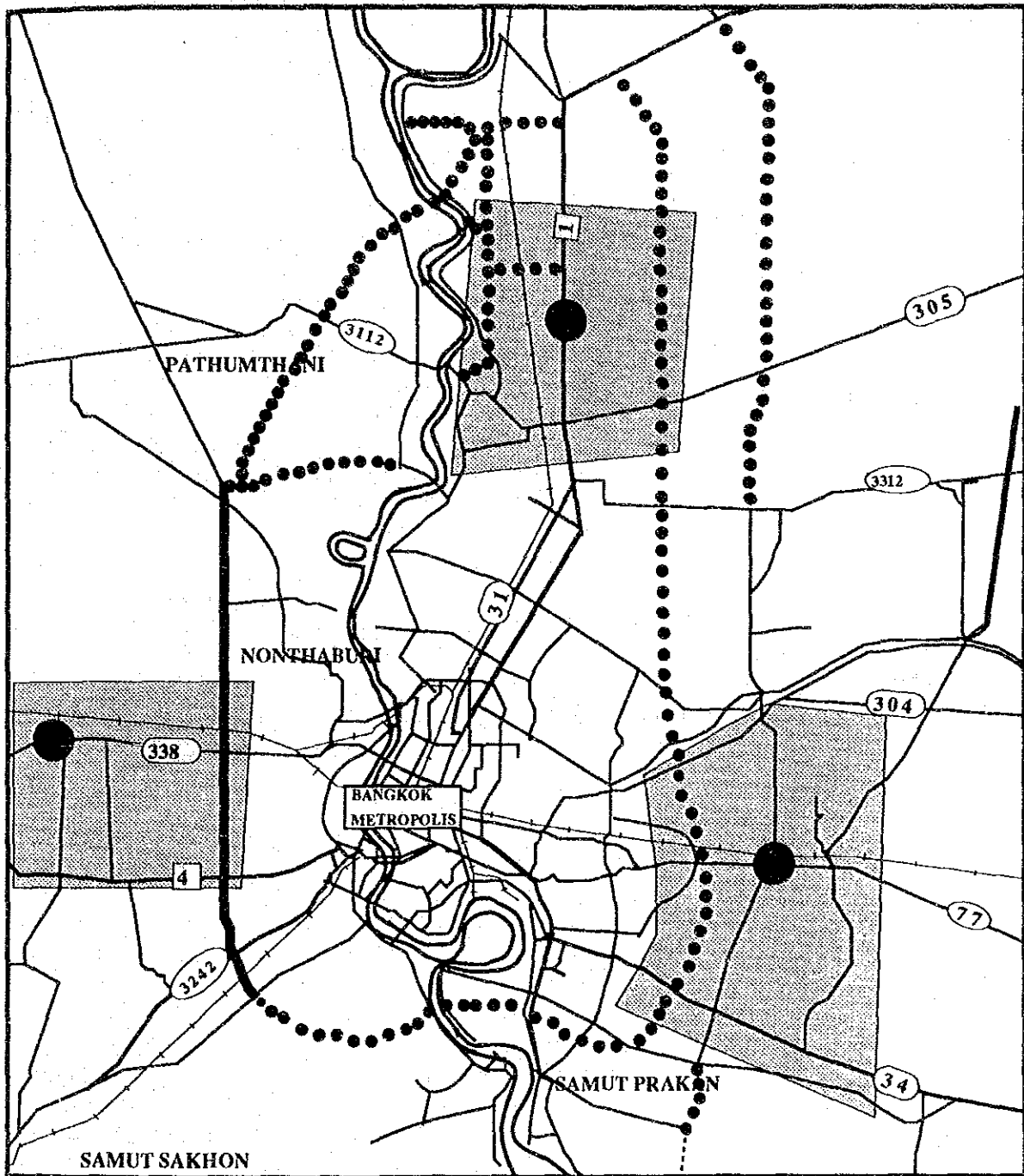


図5.3.9 トラックターミナルの最適立地

Legend



Desired Area



Best Location

設されたため、国道 338号線の両脇はすでに開発が進んでいる。ここにはトラックターミナル用地を見出すことは困難である。これらを考慮して、C地区を選定した。

これら三地区(A, B, C)が、公共トラックターミナル適地として選定され、各地区にターミナルが建設することを提案する。

B. 理想的なターミナル用地

優先度の高いトラックターミナルの選定は第6章で詳細に実施するが、三地区を評価するのに以下の二方法が考えられる。

1. 実際に提案されているサイトの評価

2. 想定ケースとしての理想的トラックターミナルの評価

ケース1の場合には、比較を堅実にかつ容易に行うことが出来るが、将来別の場所が追加的に提案された場合には、これらをも対象とした包括的比較とはならないと言う欠点を抱える。したがって、ここでは将来に提案される場所は比較対象とせず、現在既に提案書が提出されている場所のみの検討が可能となる。

ケース2は、現実性にかける。しかしながら各地点の比較は条件を同じと仮定して実施できるし、将来提案されるかもしれない地点をも包括的に扱えると言う利点を有する。

こうした点を考慮し、本調査では上記2の方法で評価を行うことが適当と判断した。理由は、この手法はどの地区にも適用可能であり、現在想定していない地区にも適応可能であることによる。この点は、種々の投資家により新しい提案書が次々と提出されるタイ国の現況では特に有効と判断する。

以後の分析では、すべて上記2の方法にもとづいて評価をおこなって、トラックターミナル建設優先順位を決定する。これらは、第6章で詳細に行われる。

3つの理想的なトラックターミナルの内容は以下の通りである。

-
- 北部 このサイトは、バンコック中心部から北へ32キロの地点にあり、国道1号線沿いにある。北部地方と東北地方とを結ぶ要衝である。
- 東部 このサイトは、バンコック中心部から東へ20キロから25キロの地点にあり、県道3119、3256およびスクンビット77との合流点である。
- 西部 このサイトは、バンコック中心部から西へ20キロの地点にあり、国道3389号線沿いにある。
-

第 6 章

優先トラックターミナルの選定

第6章 優先トラックターミナルの選定

この章では、最適な公共トラックターミナルとして前章において選定された3つの候補地に優先順位をつけることを目的としている。

まず、最適なトラックターミナルは優先順位決定指標の分析を通して種々な側面から検討される。

2番目に、3つの最適なトラックターミナル候補地は比較され、7つの評価指標に基づいて優先順位が与えられる。

3番目に、7つの優先順位決定指標は、政策的優位性の重みづけを経て、1つの包括的優先順位決定指標にまとめられる。なお、結果についてはこの章の最後で説明している。

結論を先に述べると、北トラックターミナルが最も高い優先順位を持ち、続いて東トラックターミナルと結論する。西トラックターミナルは、3つの候補地の中で優先順位が最も低い。これに基づき北トラックターミナルが次の調査段階でフィジビリティ調査の対象となることを提案する。

6.1 公共トラックターミナルの規模

6.1.1 公共トラックターミナルに必要な機能

公共トラックターミナルに必要な不可欠な機能は、以下事項のフレームから導出される。

A. バンコック地域のトラック輸送会社による物流の現状への対応。

B. 将来において予測される必要機能への対応

この現状から、以下4項目のトラックターミナルの基本的な機能が明らかになった。すなわち、

1. トラックターミナル
2. 保護施設
3. トラックセンター
4. その他

それらを図6.1.1に例示する。

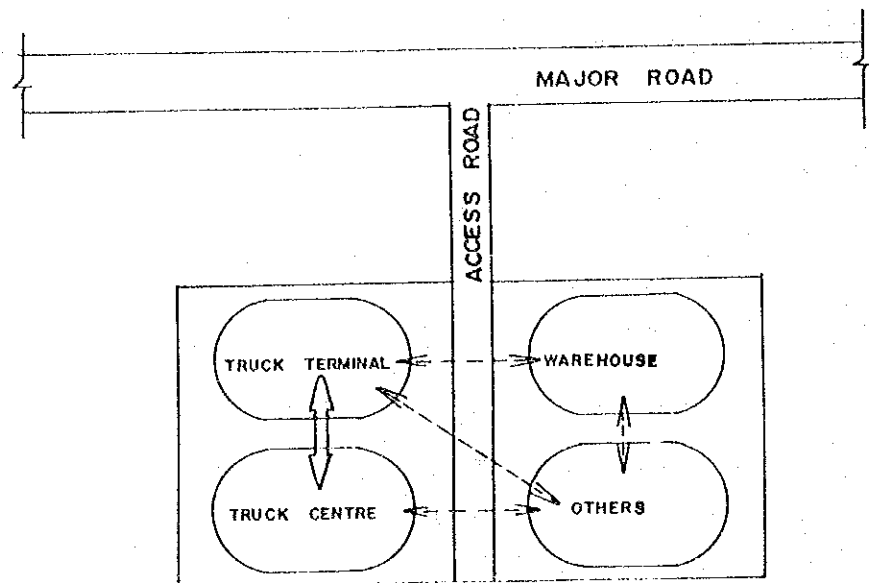


図6.1.1 トラックターミナルコンプレックスにおける4つの基本的機能

4つの機能は次に説明する種々な施設を持つ。

1. トラックターミナル

トラックターミナルは、トラックターミナルコンプレックスの中心として計画される。貨物荷さばき用ホーム、道路トラックや集配トラック用の駐車場、給油所、洗車場、修理場や管理棟等のサービス施設が提供される。

2. トラックセンター

トラックセンターはトラック輸送会社の業務を合理化する。以下に必要な施設をリストアップする。

- a) 事務所
- b) 自家用車用駐車スペース
- c) 配送センター
- d) 一時保管場

3. 保管施設

保管施設は、商業用倉庫と自社所有倉庫の機能を有する。前者は比較的長期間

の一般貨物用施設であり、後者は卸売り業者の倉庫保管場所である。

4. その他

これは、トラックターミナルコンプレックスで働く、職員の為の住居用として利用したり、将来において必要な拡張の為のスペースとして保留する。

トラックターミナルは段階的建設法により建設される。最初の段階ではトラックターミナル部分が建設され、その他の必要な機能は次の段階に建設される。

6.1.2 公共トラックターミナルの基本配置

公共トラックターミナルの基本配置を図6.1.2に例示する。この図の中で、いくつかの施設が言及されている。積み込み場、駐車場、緑地帯、管理棟がそれである。

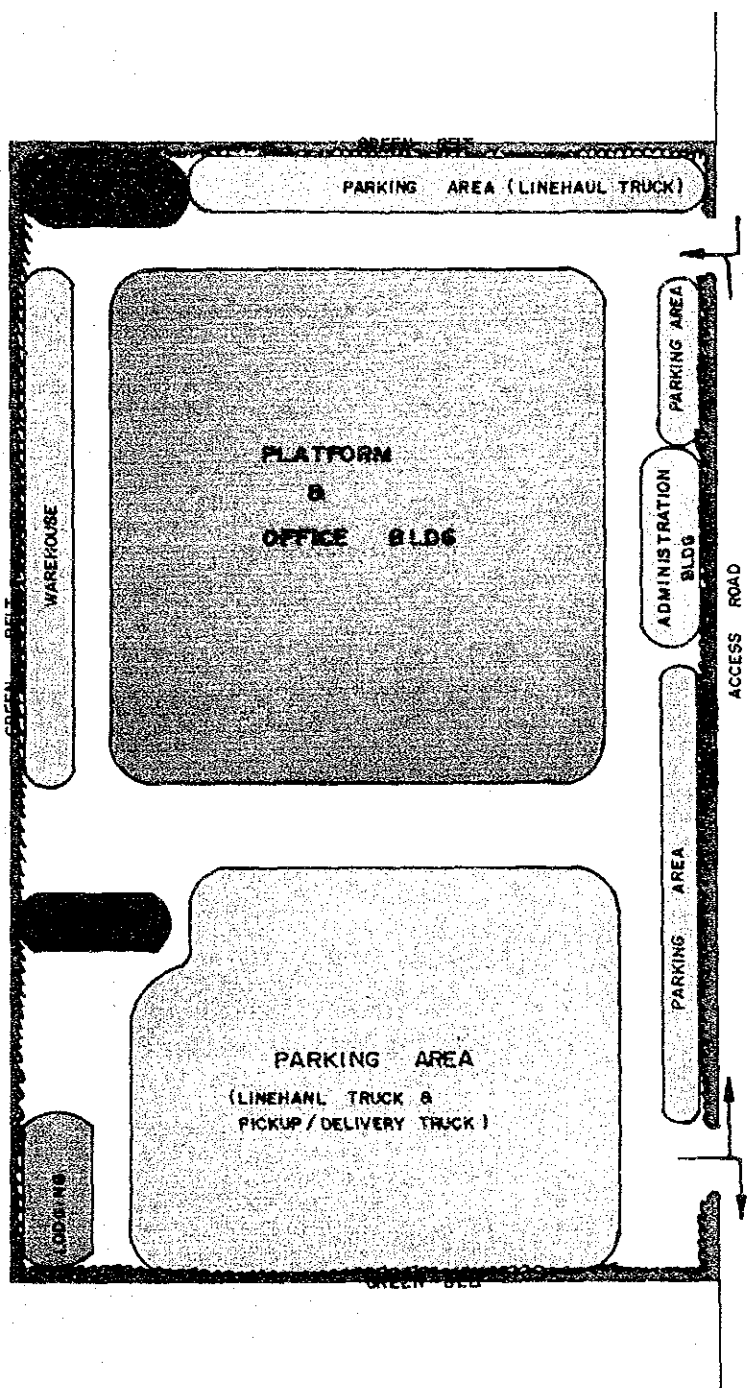


図6.1.2 公共トラックターミナルの標準配置図

6.1.3 3つの公共トラックターミナルの規模

3つの公共トラックターミナルのスクリーニングの為に必要な規模は、バース数、トラックターミナルの面積および用地取得上最低限必要な土地面積である。これらは、貨物需要予測データおよび必要不可欠なターミナル施設の項目によって算定される。表6.1.1に各ターミナルの規模を示す。

表6.1.1 各トラックターミナルの規模

	Required Number of Berth *1	Truck Terminal Area *2 (sq. meter)	Land Acquisition *3 (sq. meter)
North Truck Terminal	500	270,000	291,000
East Truck Terminal	500	270,000	291,000
West Truck Terminal	350	200,000	220,000

Note;

- *1 Refer to 4.3.3 facilities Sizes for Each Truck Terminal. Figure shows rounded number with multiple by fifty.
- *2 Truck Terminal Area
= (Required terminal area per berth)
x Number of Berth
- *3 10 meter line apart from Truck Terminal area was assumed as Land acquisition area. (See Below)

6.2 スクリーニングの手法

3つのトラックターミナルの優先順位の評価には社会・経済指標を用いる。この社会・経済指標は、物流の合理化効果、交通混雑の軽減効果等々を含み、その検討項目は広範に及んでいる。ここでは、内部収益率を用いた一般的な手法によるスクリーニングは行わない。スクリーニングの目的は、投資の為にこれら3つの候補地を評価するものではなく、次の段階におけるフィジビリティ調査の為に対象を選定することにある。

社会・経済指標に関して、北方向、東方向および西方向の3つの公共トラックターミナル候補地に優先順位を与える為に以下の7項目を選んだ。

- A. 物流合理化指標
- B. 輸送コスト節約指標
- C. 交通混雑緩和指標 (1) (配送及び集荷関連)
- D. 交通混雑緩和指標 (2) (道路交通容量関連)
- E. 初年度収益指標
- F. 用地取得可能性指標
- G. 都市再開発効果指標

これらの指標は、国民経済の観点から明らかにフィジブルであるプロジェクトの優先順位付けに有効である。(1980年JICA調査参照)

6.3 指標の分析

6.3.1 物流合理化指標

A. 物流合理化指標の概念

物流合理化指標の概念は、物流合理化の程度やトラックターミナルの設置による物流システムの合理化効果によりまとめられる。物流の変化はトラックターミナルの位置によりきまる。従って、トラックターミナルの位置による合理化は集配貨物トリップ長によって示すことができる。例えば、長距離トラック輸送における物流合理化の傾向は、バンコックとその後背地との間の距離と物流量によって促進される。

B. 指標の計量

3つのトラックターミナルにおいて扱うべき全物流量から、各トラックターミナルの扱う量を仮定する。3つの指標は最終的に1つの指標に統合される。

第1指標 (B)は、バンコック市内における集荷および配送の利益性指標である。この指標はトラックターミナルを中央に置いてのモーメント法によって測定する。物流量およびトラックターミナルとゾーン中心間の距離が用いられる。

第2指標 (C)は、バンコック地域間における迂回度指標である。この指標はすべての貨物が関連したトラックターミナルを使うと仮定し、その物流量と迂回距離を掛けあわせて作成する。指標値の小さいものが合理化に適している。

第3指標(A)は、トラック輸送会社の振興と再配置による合理化指標である。この指標は、物流量およびバンコックと後背地間の距離を使って計量される。この指標に関しては、指標値の大きいものが合理化に適している。

各指標の次元は前記の通りであり、次式により計算される。

$$ID1_i = (1/A_i) / (\sum (1/A_i) / 3)$$

$$ID2_i = ((B_i) + (C_i)) / (\sum ((B_i) + (C_i)) / 3)$$

合理化指標は次のように計算される。

$$IND_i = (ID1_i + ID2_i) / 2$$

C. 指標値の比較

指標(B)に関して、東トラックターミナルは集荷及び配送に有利である。しかしながら、指標(C)および指標(A)に関して、北トラックターミナルはすばらしく良く評価される。これは、タイが北方向に向って比較的距離が長く、物流量が豊富なことによる。

統合指標によると、北トラックターミナルが物流合理化に最も有利であると結論づけすることができる。

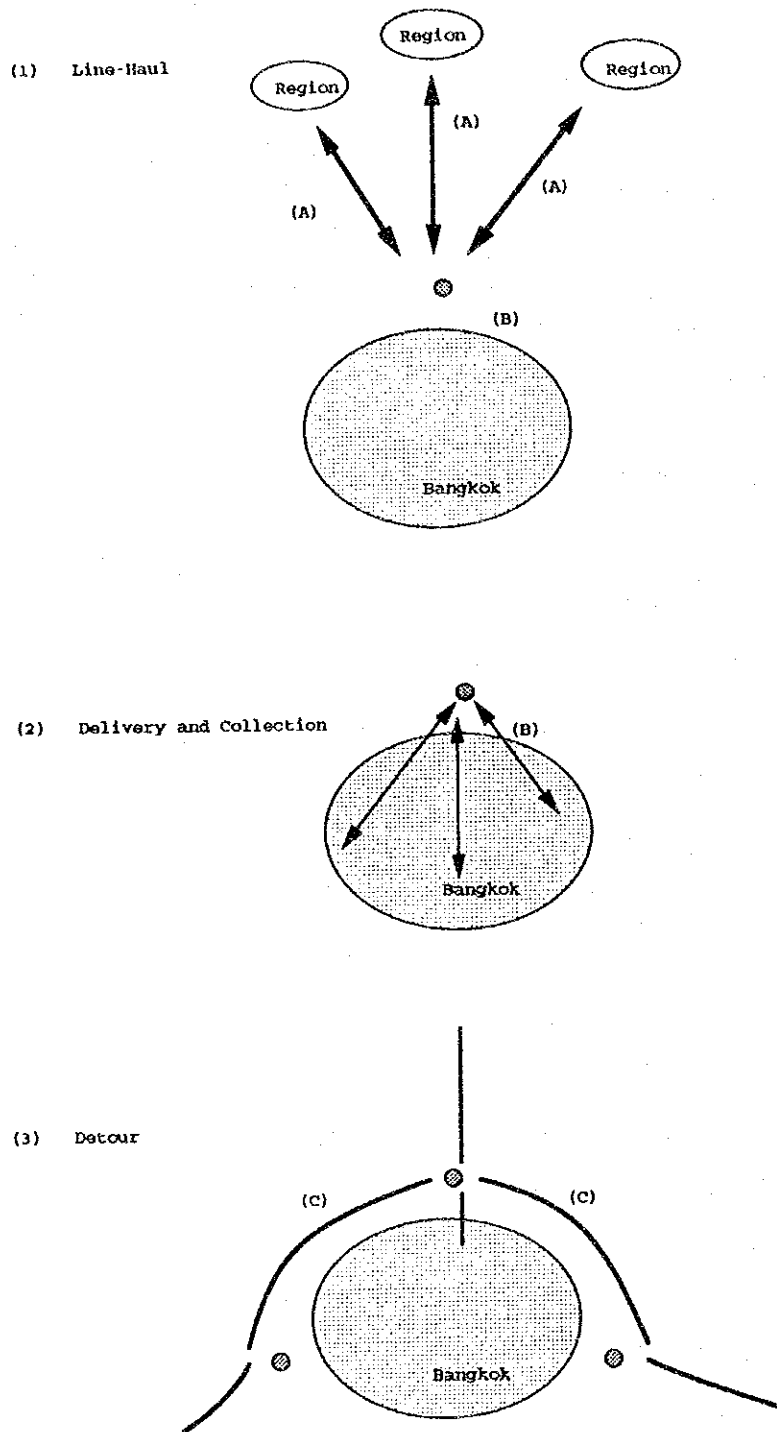


図 6.3.1 物流のタイプ

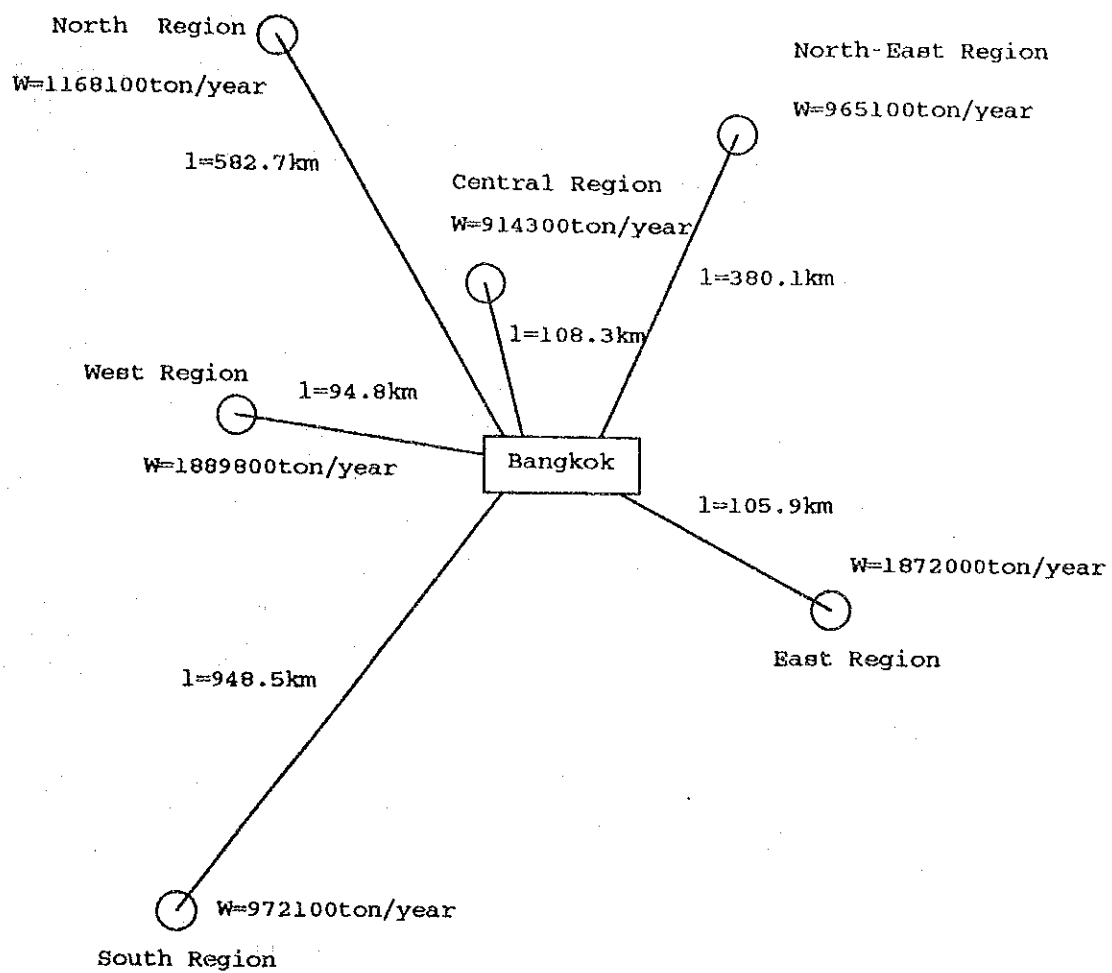


图 6.3.2 地域間物流と平均距離

表 6. 3. 1 物流合理化指標

Truck Terminal	Rationalization Index ID1i	Rationalization Index ID2i	Rationalization Index INDi
North Truck Terminal	1.41	1.18	1.30
East Truck Terminal	0.23	0.82	0.53
West Truck Terminal	1.35	0.10	1.18

表 6. 3. 2 集荷および配送の効率

	North T.T			East T.T			West T.T		
	Distance(C) Km	Weight(D) ton/year	(C)(D) tonkm/year	Distance(E) Km	Weight(F) ton/year	(E)(F) tonkm/year	Distance(G) Km	Weight(H) ton/year	(G)(H) tonkm/year
zone 1	27.6	1711906	47324790	28.1	1711906	48061001	26.56	1711906	45472056
zone 2	32.5	521353	16955862	27.7	521353	14417743	28.41	521353	14813852
zone 3	22.0	427977	9409398	28.2	427977	12056467	27.28	427977	11673804
zone 4	23.2	264567	6144970	22.6	264567	5969346	32.23	264567	8527948
zone 5	29.9	1634093	48827454	19.1	1634093	31291278	36.25	1634093	59237917
zone 6	14.8	785921	11610100	26.6	785921	20936838	32.45	785921	25499245
zone 7	14.0	225660	3151936	21.9	225660	4946692	37.71	225660	8509885
zone 8	21.2	272349	5781820	16.4	272349	4466855	39.12	272349	10653289
zone 9	37.2	505791	18815388	30.9	505791	15628957	27.75	505791	14035974
zone 10	26.0	357944	10023333	32.6	357944	11661025	22.03	357944	7883666
zone 11	27.5	178972	4929728	7.2	178972	1288997	55.77	178972	9981732
zone 12	36.7	902642	33148880	36.1	902642	32620011	20.94	902642	18903211
Total(B)			216123660			203345250			235192780
N T T - E T T	32.3	1871964	60435949	32.3	3047533	91388947			
E T T - W T T				43.9	2861897	125506978	43.9	1871964	82093980
W T T - N T T	33.6	2861897	96269757				33.6	3047533	102514301
Total(C)			156705746			223895925			184608282
Total(B+C)			372829406			427241175			419801061

表 6. 3. 3 物流パターンの比較

	North Truck Terminal	East Truck Terminal	West Truck Terminal
Total (A)	1,146,505	198,245	1,101,190
Total (B)	216,124	203,345	235,193
Total (C)	156,706	223,896	184,608
(A)-(B)-(C)	773,676	-228,996	681,389

6.3.2 輸送コスト節約指標

A. 輸送コスト節約指標の概念

この指標の概念は、トラックターミナルの設置による総所要時間短縮分に基づいている。都市内に流入するトラックの待ち時間はトラックターミナルの利用率によって決まる。総短縮所要時間を輸送コスト節約指標とする。

B. 指標の計量

目的地がバンコック首都圏の地域間幹線道路沿いに分散する傾向にある。トラックは地域間幹線道路の近くに位置するトラックターミナルを使用すると仮定すると指標は次の数式により導かれる。

$$DR_i = E_k * GR * UT * TK$$

ここで

DR_i : 将来総所要時間

E_k : 交通規制解除を待つトラック数

GR : 1991年から2000年にかけての域内物流量の伸び率

UT : 総域内物流量に対するトラックターミナルにおける域内物流量の取り率

TK : 平均所要時間

輸送コスト節約指標は次式により計算される

$$DUR_i = DR_i / (\sum DR_i / 3)$$

C. 指標値の比較

現在のところ、タイ北部からのトラックは、そのほとんどが制限地域の境界で待っている。北トラックターミナルは交通規制解除待ちトラックの吸収に有利である。

表 6. 3. 4 輸送コスト節約指標

Truck Terminal	Index DURi
North Truck Terminal	1.33
East Truck Terminal	0.47
West Truck Terminal	1.20

表 6. 3. 5 所要時間の推定

Duration of Time		RS-1	RS-2	RS-3	RS-4	RS-5	RS-6	RS-7
		Route 34	Route 304	Route 1	Route 32	Route 340	Route 6	Route 35
Waiting Truck	total	562	754	730	453	553	394	706
Number of 1991 0 (vehicle)		498	692	630	365	458	371	423
	<30min.	11	9	19	4	2	0	35
	0.5hr-1hr	27	23	23	24	22	10	61
	1-2hr	7	12	23	23	13	10	121
	>2hr	19	18	29	37	58	3	66
Estimated	total	125	121	183	171	185	45	551
Waiting Truck	<30min.	21	18	37	8	4	0	68
Number of 2000 (vehicle)	0.5hr-1hr	53	45	45	47	43	19	119
	1-2hr	14	23	45	45	25	19	236
	>2hr	37	35	56	72	113	8	129
Expected	total	3	3	5	4	5	1	14
Truck Number	<30min.	0.54	0.44	0.93	0.20	0.10	0.00	1.71
to be Absorbed	0.5hr-1hr	1.32	1.12	1.12	1.17	1.08	0.49	2.98
of 2000 (vehicle)	1-2hr	0.34	0.59	1.12	1.12	0.64	0.49	5.91
	>2hr	0.93	0.88	1.42	1.81	2.83	0.15	3.23
Estimated Total Duration of Time (min.)		265	268	421	482	617	92	1273
		----- East T.T. -----		----- North T.T. -----		----- West T.T. -----		

6. 3. 3 交通混雑緩和指標(1) (集荷および配送関連)

A. 交通混雑緩和指標の概念

この指標の概念は、トラックターミナルの設置に伴うトラック輸送パターンと交通量の変化による各トラックターミナル集配地域の総トラック・トリップ密度の減少に基づいている。集荷および配送の両方において、往復トリップパターンへのトリップパターンの変化は空車トリップの減少につながる。さらに、大型トラックの使用や積載効率の向上も空車トリップの減少につながる。

B. 指標の計量

この指標は、各トラックターミナル領域の総トリップエンド、トラックトリップエンドの節約および各トラックターミナル領域の大きさに関係している。この点を考慮し、トリップエンドの密度は次式により算定される。

$$DN_i = TR_i / A_i - dT_i / A_i$$

ここで

DN_i : 交通混雑緩和指標

TR_i : 1989年における各領域の総トリップエンド (出典: SIMR)

A_i : 各トラックターミナルの面積

dT_i : 各トラックターミナルによるトラックトリップエンドの節約

この指標値が高いものほど交通混雑緩和の効果大きい。

トラックトリップエンド節約の算定において、補足調査を基に次の仮定を設けた。

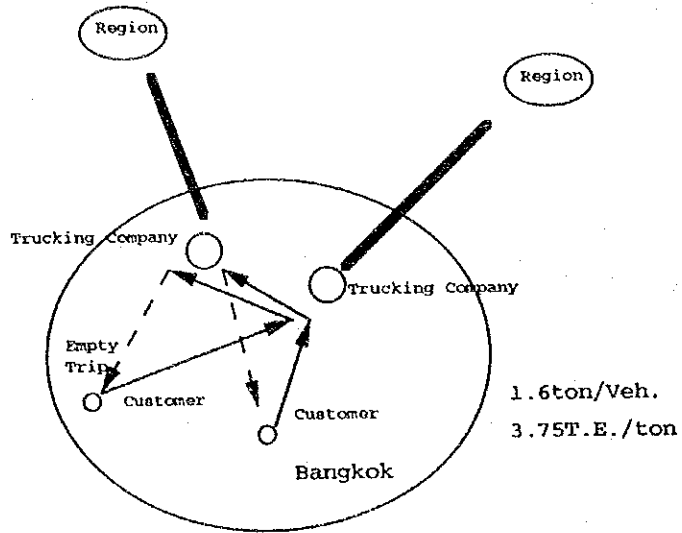
1. 流出貨物を輸送する現在の軽トラックは、出発地を出てから平均2つの目的地を持つ。
2. トラックターミナルを使わない場合の集配トラックの平均積載量は1台当たり1.6トン (この数字は補足調査より算定されたものである)。
3. トラックターミナルを使う集配トラックの平均積載量は、トラックの大型化により3.5トン。

交通混雑緩和指標は次式による。

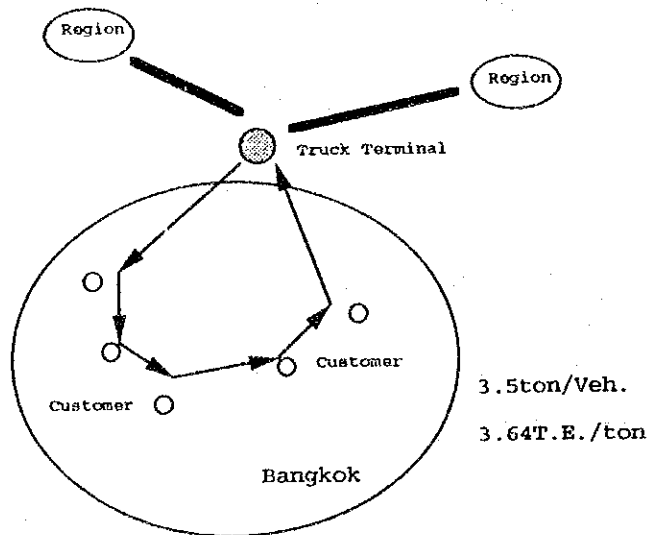
$$DEN_i = DN_i / (\sum DN_i / 3)$$

C. 指標値の比較

地域混雑の緩和において、北トラックターミナルは指標値の比較後最も効果的であることが明らかである。しかし、総トリップ数に対する節約トラックトリップ数の割合はかなり小さい。トラックターミナルによる交通混雑緩和が決して誇大でないことがわかる。



(Without Truck Terminal)



(With Truck Terminal)

図 6. 3. 3 集荷トラックのトリップ

表 6. 3. 6 混雜緩和指標(1)

	North Truck Terminal	East Truck Terminal	West Truck Terminal	Total	Remarkks
Truck Trip Ends (TR) 1989 (SMIR)	61,622	54,153	45,984	131,759	
Territory Extnet (A) (km.km)	253	817	495	1,565	
Handled Carg Volume (ton/day) Outbound	6,724	6,868	4,503	18,095	
Number of Tripend by Pick-up Truck without Truck Terminal (tipends/day)	25,215	25,755	16,886	67,856	Average 1.6 ton/veh. 3.75 T.E./ton
Number of Tripend with Truck Terminal (tipends/day)	24,475	25,000	16,391	65,866	Average 3.5 ton/veh. 3.64 T.E./ton
Curtailed Tripend (dT) Tripend	740	755	495	1,990	
DNi ((TR)/(A)- (dT)/(A))	122.1	65.4	91.9	279.3	
DENi=DNi/(\sum DNi/3)	1.31	0.70	0.99	-	

6.3.4 交通混雑緩和指標(2) (道路交通容量関連)

A. 指標の概念

この指標の概念は各トラックターミナルの現在の混雑状況の指標化に基づいている。必要の程度が直感的に混雑道路の総延長によって計量されると考えられる。

B. 指標の計量

各トラックターミナルによる交通量/容量比が 1.0以上を示す総道路延長の密度がこの指標である。基礎データは、NESDB による第7次計画報告書の結果にある1997年の基本ネットワーク上における交通量/容量比による。

交通混雑緩和指標は次式により計算される。

$$D_i = D D_i / (\sum D D_i / 3)$$

ここで

$D D_i$: 各地域における混雑道路 (混雑度 1.0以上) の総延長

C. 指標値の比較

混雑道路の密度は、北トラックターミナル地域において交通混雑緩和の必要性を示している。

表 6.3.7 交通混雑緩和指標

	Total Road V/C Ratio over 1.0	Density of Congested Road in territory of Truck T.	Index Di
North Truck Terminal	39 km	0.27 km/km	1.98
East Truck Terminal	45 km	0.05 km/km	0.37
West Truck Terminal	69 km	0.09 km/km	0.37

6.3.5 初年度収益指標

A. 指標の概念

初年度収益指標は、本章で提案されている北方向、東方向および西方向ターミナルの各代替案の簡単なフィジビリィの比較を意図している。

この指標は、各代替案において、利益を費用で除することにより求める。

B. 指標の計量

指標は次式により算定される。

$$\text{指標} = \text{初年度利益} / \text{費用} / 20\text{年}$$

ここで

1. 初年度利益：取扱い貨物量×10バーツ／トン×2.6×360日
(2.6は総利益をバース当りの利用利益で割った数値)
2. 費用／20年：建設費用をプロジェクトライフ（20年）で割った数値
維持費用およびその他の費用は除く

a) 初年度利益

(1) 北ターミナル

$$9,530\text{トン/日} \times 10\text{バーツ} \cdot \text{トン} \times 360\text{日} \times 2.6 = 89.2\text{百万バーツ/年}$$

(2) 東ターミナル

$$9,891 \times 10 \times 360 \times 2.6 = 92.6$$

(3) 西ターミナル

$$6,517 \times 10 \times 360 \times 2.6 = 61.0$$

b) 建設費用

表6.3.8に示す各ターミナルの建設費用は、概略図を使って積算した。

表 6. 3. 8 費用積算

Alternative	Number of Berth *)	Construction Cost	1/20 (million Bath)
North Truck Terminal	480	560	28
East Truck Terminal	480	560	28
West Truck Terminal	320	560	21

Note *) indicates the figures in the year 2000.

c) 指標値の計算

指標値の計算結果は表 6. 3. 9 に示す。

表 6. 3. 9 初年度利益指標

Alternative	Revenue / Cost	index
North Truck Terminal	3.18	1.019
East Truck Terminal	3.30	1.058
West Truck Terminal	2.90	0.929
Average	3.12	1.00

c) 指標値の比較

ここで計算された指標に関して、東ターミナルと北ターミナルの差はわずかであるが東ターミナルが最も高い優先順位を有する。一方、西ターミナルは優位性がわずかに低い。

6. 3. 6 用地取得可能性指標

A. 指標の概念

この指標は用地取得の可能性を示すことを意図している。長期間にわたる高地

価や用地取得の困難性はトラックターミナル建設事業の実施を妨害する。この一種の先行的分析は、それがたとえ試験的であっても重要である。

B. 指標値の計算

投資家がトラックターミナルの建設を予定する用地の政府価格を表 6. 3. 10 に示す。

表 6. 3. 10 用地費用

Alternative	Size (rai)	Unit Price (million Baht/rai)	Land Price (millin Baht)
North Truck Terminal	180	7.2	1,296
Wast Truck Terminal	180	8.0	1,440
West Truck Terminal	140	7.0	980

代替案への重みづけは、現地踏査の結果およびトラック協会と政府特別作業委員会によって提出された提案書の内容を考慮して行った。それらを表 6. 3. 11 に示す。

表 6. 3. 11 各ターミナル用地に対する加重値

Alternative	Number of Proposed Sites	Possibility	Weight
North Truck Terminal	3	High	0.3
Wast Truck Terminal	4	High	0.5
West Truck Terminal	2	Low	0.2

最終的に、この指標は表 6. 3. 12 に示す計算過程を経て計算された。

表6.3.12 用地取得可能性指標

Alternative	Land Price	Weight	Index	Average of Indices
North Truck Terminal	1,296	0.3	389	0.89
West Truck Terminal	1,440	0.5	720	1.66
West Truck Terminal	980	0.2	196	0.45

C. 結果

結果は東ターミナルに最も高い評価を与えている。この高い評価は、この地域に広大な面積を有する土地がかなり見つけ易いことに起因している。またこれは、土地が工業開発用に用意されていることにも起因している。インランドコンテナ基地（ICD）と新国際空港がこの地域に計画されている。

北ターミナルについてのいくぶん低い評価は、北方向地域はすでに都市化されており、トラックターミナルに適した広い土地が現在わずかであるという事実による。

バンコック首都圏の西方面においては、おおくの住宅開発プロジェクトがあり、わずかな部分の土地がターミナル用地として残されているのみである。西ターミナルの低い評価は、この状況に影響されていることがわかる。

6.3.7 都市再開発効果指標

A. 都心地区の再開発

輸送業者の近代的な施設が都心業務地区（CBD）の特にかくつかの場所に建設されている。CBDにおけるこれらの出現は、有効な土地利用の誘導の障害となり、また交通混雑の主たる原因の1つとなる。

この指標の概念は、どの地域がCBDにおいてよりスムーズに再開発を実施することが容易かを表している。

業務および商業活動に関して、北ターミナルと東ターミナルの両ターミナルは西

ターミナルより高い得点を記録している。なぜなら、北ターミナルは現在、業務および商業地として開発された主要回廊沿いに位置している。一方、東ターミナルは港と工業団地を有する工業化地区に位置する。その後背地には、インランドコンテナ基地（ICD）の建設が計画されている。

B. 物流に適した土地利用の誘導

物流に適した土地利用フォーメーションについて、北方向と東方向ターミナルが高い得点を記録し、続いて西方向が続く。北方向は業務および商業地区として開発され、現在大きな回廊を形成している。さらに、東方向および西方向への拡大は将来のBMR開発において更に重要になると思われるが、BMRの西側地区はどちらかといえば住居地区に位置づけられている。

C. ネットワーク

将来のトラックの動きおよび集配を考えると、道路網による評価は重要と考えられる。道路網の観点からみて、東および西が北郭環状道路の外側に位置するゆえに、両者が周辺地区に対してより高いアクセス性を有する。

D. 現在のポテンシャル

土地利用の現在ポテンシャルについて、北は他の地域に比べ再都市化に関して大きなポテンシャルを有している。結果は表 6. 3. 13 にとりまとめた。

結果は東がこの比較においてリストのトップにランクされたことを示している。

表 6. 3. 13 都市再開発効果指標

	North Truck Terminal	East Truck Terminal	West Truck Terminal
Redevelopment of Central District	H	H	M
Inducement of Land Use	H	H	M
Networks	M	H	H
Index	2.5	3.0	2.0
Average	1.00	1.20	0.80

6.3.8 優先順位決定指標のとりまとめ

7つの指標を表6.3.14にまとめた。これらの合計数値によると、予備的な第1優先順位は、北公共トラックターミナルに与えられる。

予備的優先順位
第1優先順位：北トラックターミナル
第2優先順位：西トラックターミナル
第3優先順位：東トラックターミナル

参照のためすべての指標を表6.3.14に再掲載した。この予備的優先順位づけにおいて、北公共トラックターミナルは、8.83を記録し、第2優先順位（西ターミナルの6.20より43%も高く、第3優先順位（東ターミナル）の5.99より47%も高い。これは、北ターミナルが他の2つのターミナルより重要でかつ緊急的必要性を有していることを示している。

第2位と第3位の差はほとんどなく、両者はほとんど同等の重要性があることを言及している。

表6.3.14 優先順位決定指標一覧表

Index	North Truck Terminal	East Truck Terminal	West Truck Terminal
1. Cargo Flow Rationalization Index	1.30	0.53	1.18
2. Transport Cost Saving Index	1.33	0.47	1.20
3. Transport Congestion Relieving Index (1)	1.31	0.70	0.99
4. Transport Congestion Relieving Index (2)	1.98	0.37	0.65
5. First Year Revenue/Cost Index	1.02	1.06	0.93
6. Land Acquisition Index	0.89	1.66	0.45
7. Urban Development Index	1.00	1.20	0.80
Total	8.83	5.99	6.20

6.4 政策的選好性による重みづけしたスクリーニング指標

加重づけの基準は以下の項目によって与えられる。

- A. 初期目的にどれほど適合しているか。
- B. トラックターミナル事業における経験の中で障害を解決するのにどれほど効果的か。

トラックターミナルの本来の目的は物流の合理化にある。トラックターミナル事業の過去の経験から、実施する時点で目に見える障害は、事業を実施可能とするような土地価格レベルでの土地取得の可能性である。それゆえ、以下の3指標には0.20の重みを、そして一方その他の指標には0.10の重みを与えた。

- 1. 物流合理化指標
- 2. 初年度収益指標
- 3. 用地取得可能性指標

交通混雑緩和指標も重要な意味を持つ。一方において、これは交通管制システム、道路開発計画、交通システムの改良といった種々な政策の組み合わせにより実現できるものである。トラックターミナルの建設といった1つだけの解決策は交通混雑の緩和を増進することはできない。従って、この指標は、軽い加重づけにグループ化される。各指標の重みの合計は1.0。各指標に対する重みづけは以下に示す通りである。

1. 物流合理化指標	0.20
2. 輸送コスト節約指標	0.10
3. 交通混雑緩和指標(1)	0.10
4. 交通混雑緩和指標(2)	0.10
5. 初年度収益指標	0.20
6. 用地取得可能性指標	0.20
7. 都市再開発効果指標	0.10

6.5 優先トラックターミナル選定結果

7つの優先順位決定指標は、政策的選好により加重づけを行い1つの総合優先順位決定指標に統合された。

総合優先順位決定指標は、最優先トラックターミナルは北公共トラックターミナルであることを証明している。次いで東ターミナルである。この時西ターミナルは下位にランクされた。予備的順位づけから見ると最後の2つのターミナルのランクづけが変っている。

総合優先順位
第1優先順位：北トラックターミナル
第2優先順位：東トラックターミナル
第3優先順位：西トラックターミナル

バンコック首都圏の北部において、3つの候補地がある。そのうち2箇所は投資家が準備し、DLTに提出した提案書に示されている。これらは、1992年2月現在、DLTが評価中である。

優先順位づけは、北ターミナル、東ターミナルおよび西ターミナルといった3つの候補地について行われた。その完全なフィジビリティのレベルは、より詳細な情報によって評価されるべきである。そして、本事業を投資家にとってより魅力的にする方法と実施を容易にする方法が提案されるべきである。この目的に対して、いくつかの政策的評価が提案されるべきである。

表 6. 5. 1 総合優先順位決定指標

Index	Weight	North Truck Terminal	East Truck Terminal	West Truck Terminal
1. Cargo Flow Rationalization Index	0.20	0.260	0.236	0.106
2. Transport Cost Saving Index	0.10	0.133	0.047	0.120
3. Transport Congestion Relieving Index (1)	0.10	0.131	0.070	0.099
4. Transport Congestion Relieving Index (2)	0.10	0.198	0.037	0.065
5. First Year Revenue/Cost Index	0.20	0.204	0.212	0.186
6. Land Acquisition Index	0.20	0.178	0.332	0.090
7. Urban Development Index	0.10	0.100	0.120	0.080
Total	1.00	1.204	0.924	0.876

6. 6 パイロット調査の主題

本調査は、パイロット調査として北トラックターミナルにおけるフィジビリティ調査に進む。北公共トラックターミナルについてのフィジビリティ調査は、モデルでありいかなるケースにも適用することができるものである。

これは、次の事実に起因する。

- A. トラックターミナルの用地は現在、政府によって選定中である。
 - B. フィジビリティ調査の手法および結果は、DLT が他地域内の他地点で同様の調査に用いなければならないのであるから、どの候補地に対しても適用されるものでなければならない。
- 先行的調査の主要項目は以下の通りである。

先行的調査の主要項目は以下の通りである。

1. 先行的調査の規模 : 350バス (1995年)
150バス (2000年)
2. 建設期間 : 第1段階 1993-1995年
第2段階 1998-2000年
3. 供用開始 : 第1段階 1995年
第2段階 2000年
4. 土地所有形態 : 公共用地/私有地
私有地の取得
5. 用地取得 : 145ライ (1992年)
65ライ
6. バンコックからの距離 : 32km
7. 幹線道路からの距離 : 2ケース; 第1段階 0m
第2段階 1000m
8. インフラストラクチャ : 政府資金
9. 運営形態 : 民間
政府
第三セクター
10. 資金 : a) 民間投資
b) 政府資金
c) 株と借入金
d) 上記の組み合わせ
11. 交通管制 : CBDにおける大型トラックに対する24時間規制
12. その他 : 予備設計、維持費用、トラックターミナル利用
台数、料金など

これらの必須条件は、フィジビリィ調査に値するほとんどすべての地点の条件をカバーしている。

一方、東および西トラックターミナルの場合は、輸送品目、車種構成およびトリップ長が変化することが予測され、さらに他の新しい調査が必要であることがわかる。

第 2 部

第 7 章

施設の設計標準

第7章 施設の設計標準

7.1 はじめに

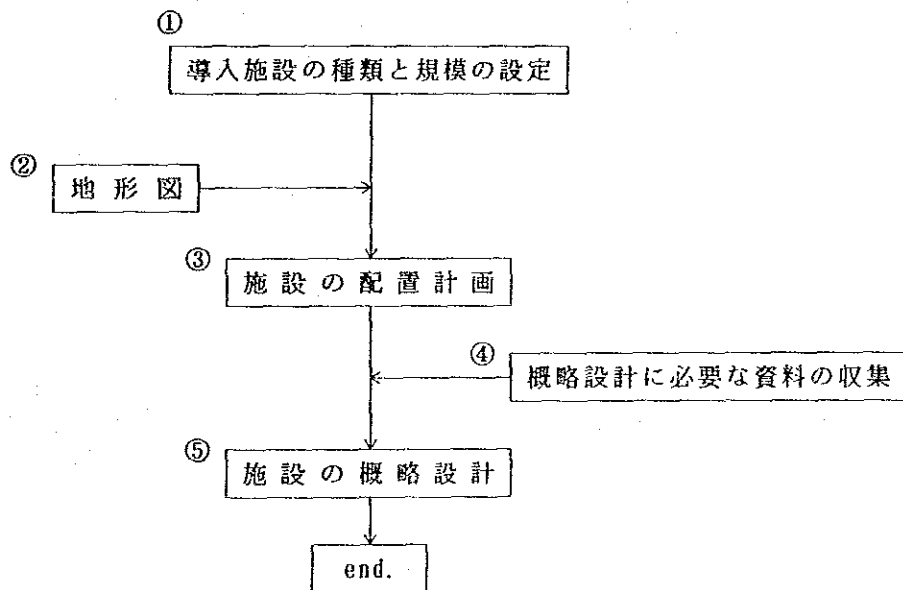
この章では、任意のトラックターミナルに対して、施設の配置計画から各施設の概略設計までを容易に行えるように設計標準を作成するものである。

なお、トラックターミナルの敷地及び各施設の規模設定の基になる貨物の取扱量は別途与えられるものとする。

以下、作業のフロー及び調査に必要な作業項目等について述べる。

7.2 作業フローチャート

作業フローチャートは概ね、以下のようになる。



7.3 作業項目の内容

7.3.1 導入施設の種類と規模の設定

A. 導入施設の種類

導入施設の種類を決定するために際しては次のことを考慮することが必要である。

1. 設置しようとするトラックターミナルの性格を明確にする。

将来の交通ネットワークと地域の流通業務の現況を十分に把握することが必要である。

2. 都市計画上に於ける、候補地点の将来の位置づけ

B. 導入施設の規模の設定

一般にトラックターミナルに必要な主要な施設は以下のごとくである。

- 荷扱い場
- 停留場所
- 管理棟
- サービス施設（修理工場、給油所、洗車場）
- 緑地帯
- 道路その他

これらの施設の規模を算定するベースになるのがトラックターミナルを利用する車の種類である。

DLTからの資料ならびにヒアリング調査結果では

路線車…………… 6トン or 10トン

集配車…………… 2トン～4トン

が圧倒的に多いが、今回の設計に使用する車輛の種類は DLTのトラック将来予測によるとトレーラー車の伸びが著しいので、将来の車輛の大型化にそなえ下記のように定めた。

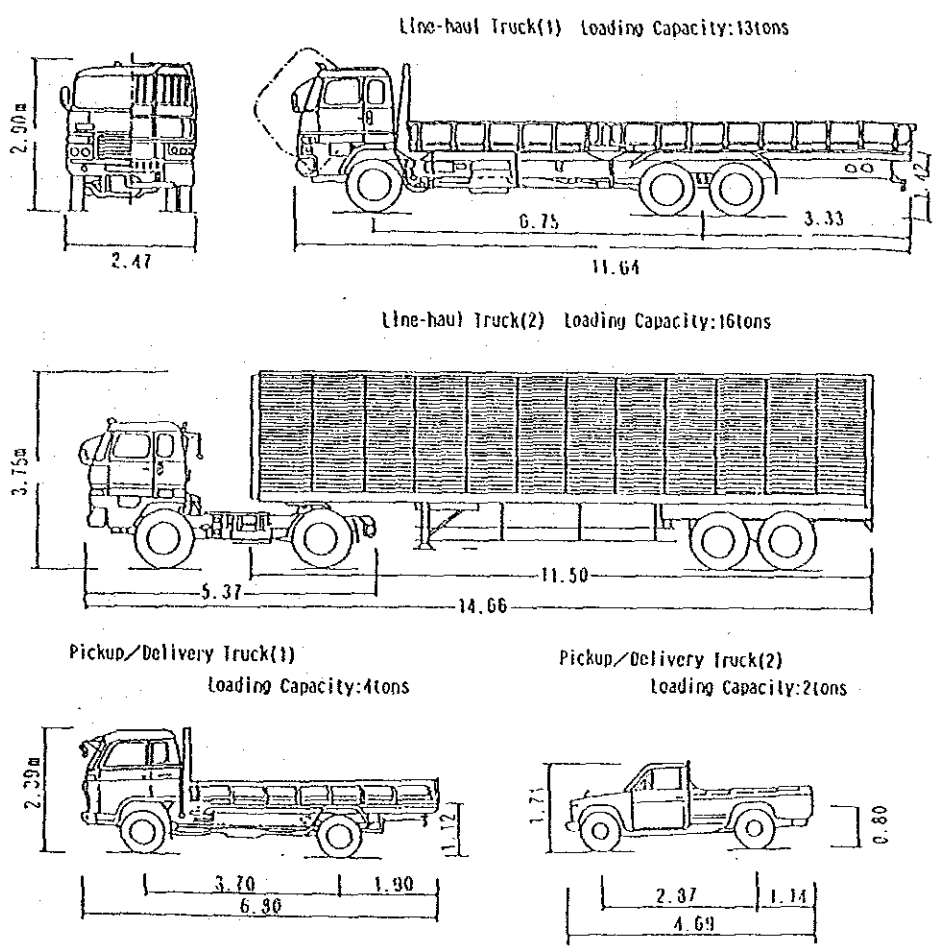


図 7. 3. 1 車輛の主要諸元

これらの車輛に関する回転半径、回転軌跡等は以下のごとくである。

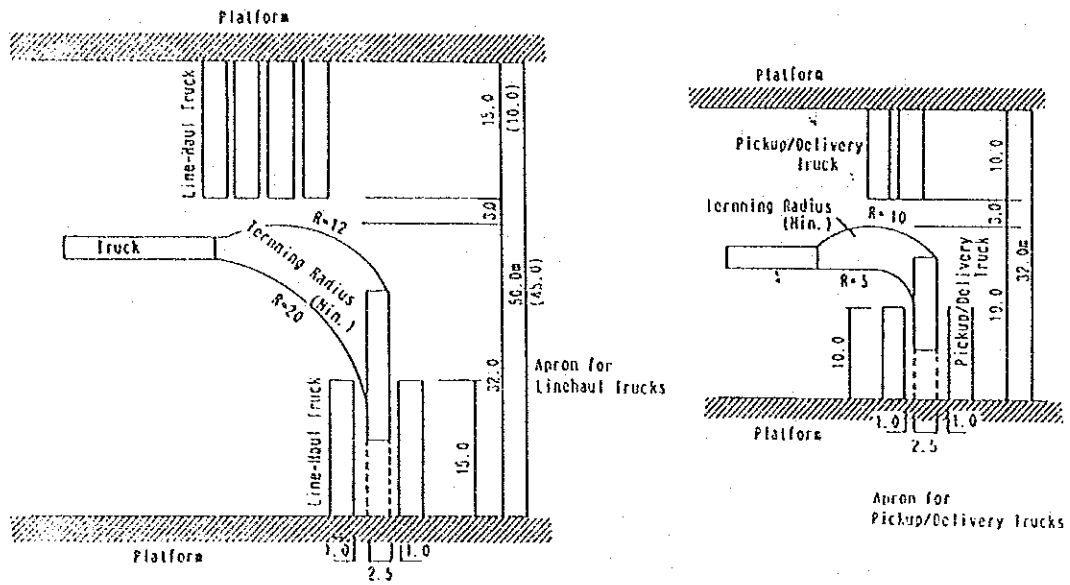


図 7. 3. 2 車輛の回転軌跡図

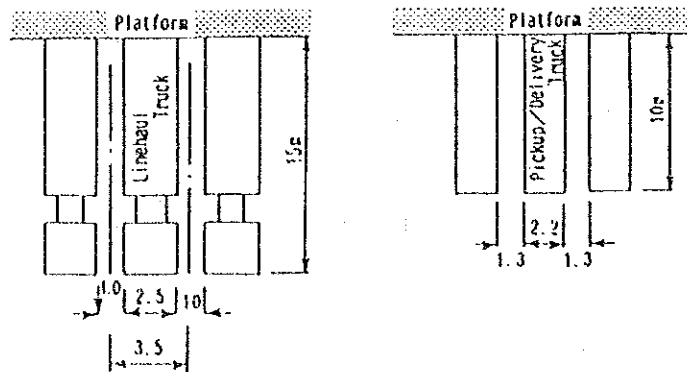


図 7. 3. 3 バースの諸元

以上の諸元をもとに各施設の規模を算定する。

1. 荷扱い場

荷扱い場の規模算定の根拠になるのは、バースの数である。

必要バース数は、以下のように求められる。

$$\text{必要バース数} = \frac{\text{日取扱い貨物量 (トン/日)}}{20 (\text{トン/バース})}$$

ここに、1バース当りの1日貨物取扱い量は20トンとした。(日本での実績は25トン/日である)

今回のバース数の決め方は、同時に接車する車の必要台数から求めたものであるが、ある程度実績が蓄積され、プラットホーム作業員の教育がゆき届いた時点で、算定方法を見直すことが必要である。(ピーク時間、ピーク量、滞留貨物量等の実績をふまえて)

$$\text{プラットホームの総延長} = \text{必要バース数} \times 3.5\text{m}$$

ここに3.5mは1バース当りの幅を示す。

ホームの形状は、土地の形や広さ等によって異なるが、一般的には運用の簡単な細長ホーム形式(矩形)が採用されている。この場合ホーム一本当りの長さは現場作業の能率を考慮して最大50バース(175m)とした。

次にホーム幅であるが、一般的には20~25mとされており、大型機械による仕分けを行う場合は50~60m程度に設定している。今回のトラックターミナルに於いては仕分け、積み卸し作業は、人手とネコ車、フォークリフト等までを考えているので、ホーム幅としては必要最小幅の20mを採用した。

又、荷扱い場間のはなれは図7.3.2より

路線車 50m

集配車 32m

となる。

2. 停留場所

車輛が荷扱い場に接車するスペースを停留場所と称している。これらに必要な面積は図7.3.3を参照して、以下の通りとする。

$$\text{路線車} = 3.5\text{m} \times 15\text{m} \times \text{バース数} \text{ (m}^2\text{)}$$

$$\text{集配車} = 3.5\text{m} \times 10\text{m} \times \text{バース数} \text{ (m}^2\text{)}$$

3. 駐車場

トラックターミナルに必要な駐車場としては

路線車

集配車

業務用車

の三種類が必要である。

路線車に対する考え方は；

路線車の1台当りの積載量は10.5トン/台とする。(ヒアリングより)

$$\text{駐車対象車輛数 } N_1 = \frac{\text{流出貨物量 (トン/日)}}{10.5}$$

* 流出、流入の大きい方で決まるが、今回の調査では流出の方が大きいので、流出数値を用いた。

N_2 については乗組員が仮眠又は睡眠のため必ず駐車場を使用するものとする。

又、 $N_3 = N_1 - N_2$ の車輛については約3/1が駐車場を利用し、残りはバース数に接車するものとするれば、次式により求められる。

$$\text{駐車場を利用する車輛の台数 } N_L = \frac{N_1 - N_2}{3} + N_2$$

必要パーキング面積 $A_L = 3\text{m} \times 15\text{m} \times N_L = 45N_L \text{ (m}^2\text{)}$

集配車(P/D) に対する考え方は;

$$P/D \text{ 一台当りの平均積載量は } \frac{3.5+1.6}{2} = 2.6 \text{ トン/台}$$

とする。(ヒアリング結果より)

又、P/D 車は1日に2往復(回転率2)とするものとする。

$$\text{流入貨物量をさばくのに必要な車輛数 } N_1 = \frac{\text{流入貨物量 (トン/日)}}{2.6 \times 2 \text{ (回転数)}}$$

$$\text{流出貨物量をさばくのに必要な車輛数 } N_2 = \frac{\text{流出貨物量 (トン/日)}}{2.6 \times 2}$$

N_1 の1/2 と $(N_2 - N_1) \times \frac{1}{2}$ が駐車場を利用するものとするれば

$$\text{駐車場を利用する車輛の台数 } N_{P/D} = \frac{N_1 - N_2}{2} + \frac{N_1}{2}$$

$$\text{必要パーキング面積 } A_{P/D} = 3 \text{ m} \times 10 \text{ m} \times N_{P/D} = 30N_{P/D} (\text{m}^2)$$

よって、駐車場として必要な全面積は

$$A = A_L + A_{P/D} + A_P (\text{m}^2)$$

となる。

4. 管理棟

ターミナル施設管理のため管理事務所を設ける。管理事務所における主要施設は以下のとおりである。

- 管理事務所
- 会議室
- トレーニングルーム
- 食堂
- 仮眠室
- シャワー室
- 医務室

この他に宿泊施設が必要であるが、今回は管理棟を別途に独立して設けた。

これらの施設の規模を算定する場合は、ターミナルの要員計画が必要となるが、これに対しては以下のように考えた。

管理事務所要員 P_1 : ターミナルの規模に応じて必要な要員を設定する。
(管理、運営計画より)

プラットフォーム作業員 P_2 :
$$\frac{\text{日取扱い荷物量 (トン/日)}}{* 15 \text{トン/人/日}}$$

運転手及び助手 P_3 :

路線車 $P_{3-1} = \frac{\text{流出又は流入貨物量 (トン/日)} \times 1.8^*}{10.5 \text{トン/台}}$

集配車 $P_{3-2} = \frac{\text{流出又は流入貨物量 (トン/日)} \times 2^*}{2.6 \text{トン/台} \times 2}$

集配車については1日2回転可動すると仮定した。

$$P_3 = P_{3-1} + P_{3-2}$$

* 現場調査及びヒアリングから得た数値

よって、構内稼働総人員 P は

$$P = P_1 + P_2 + P_3$$

となる。

これらの要員計画をもとに主要施設の規模は以下のように算定される。

- 管理事務所

$$A_1 = P_1 \times 10 \text{m}^2 / \text{人} \quad (\text{日本国内の実績より})$$

- 会議室

$$A_2 = 1 \text{室} 80 \sim 100 \text{m}^2 \text{が} 2 \text{室} \quad (\text{日本公共トラックターミナルの実績})$$

- トレーニングムール

$$A_3 = \text{会議室と同程度を考えた。}$$

- 食堂

対象人員の60%が使用し、回転率を6とする。又、1人当りの必要面積を1.25m²とする

$$A_4 = P \times 60\% \times \frac{1}{6} \times 1.25 \text{ (m}^2\text{)} \\ (\text{日本の公共トラックターミナルの実績})$$

－仮眠室

路線車の乗員の1/2を対象とする。(残りの1/2は宿泊棟にて宿泊する。)又、1人当りの必要面積は約3.3㎡とする。(日本公共トラックターミナル建設推進委員会のデータ)

$$A_6 = P_{s-1} \times 1/2 \times 3.3 \text{ m}^2 / \text{人} \times 1/2 \times 1/2 \quad (\text{m}^2) \\ (\text{二段ベッド})(\text{回転率})$$

－シャワールーム

構内稼働人員の60%が使用し、回転率は10、1人当りの必要面積は1㎡とする。(日本公共トラックターミナル建設推進委員会のデータ)

$$A_6 = P \times 60\% \times 1/10 \times 1 \text{ m}^2 / \text{人} \quad (\text{m}^2)$$

－医務室

$A_7 =$ 会議室と同程度とする。(㎡)

$$\text{管理棟の必要最小面積は } A = \sum_{i=1}^7 A_i \quad (\text{m}^2)$$

一方、宿泊施設の必要最小面積は以下のとおりである。

主要施設としては宿泊室とシャワールームを考える。これらの施設の利用者は路線車の乗員の1/2と集配車の乗員の1/10とする。

－宿泊施設

路線車の乗員と集配車乗員は利用時間帯が異なるのでどちらか大きい方の値を使用する。又、1人当りの必要面積は7.5㎡/人とする。

(日本公共トラックターミナル建設推進委員会のデータ)

－シャワールーム

管理棟のシャワールーム必要面積算出方法と同じとする。

7.3.2 地形図

計画地へのアプローチの方法、排水計画、現道改良計画及びトラックターミナル内の配置計画(例えば出入口、その他の施設)等を検討するために、対象地域及びその周辺を含めた用地の図面(地形及び用地)が必要である。(縮尺 1/500~1/1,000)。入手出来ない場合は現場に出向いて確認することが必要となる。

7.3.3 施設の配置計画

上記のデータをもとに各々の施設の配置計画を行うが、計画を行うに際して以下の事項に留意する。

A. 車の動線

場内は路線車、集配車、及び業務用車の車が入り出るので各々の動線が乱されないよう荷扱場、駐車スペースの配置を考える。

この時図7.3.1の諸元に準じて配置する。

B. 全体配置

同一施設はなるべく一ヶ所に集めて集中的に配置することが望ましい。(上記動線を考慮しながら)

C. その他施設

管理棟はターミナルの管理、安全性確保のため出来る限り入口近くに配置する。

一次保管庫が必要な場合は、なるべくプラットフォームの近くに配置する。

環境対策としてターミナルの周辺に緑地を確保する。

配置計画の実施手順としては、ターミナルの主要施設であるプラットフォームとパーキングの位置を優先して確保し、残りの施設は用地の形、施設の大きさ等を考慮し、適宜配置することが望ましい。

7.3.4 資料の収集

概略設計を行うに当たっての必要な資料の収集を行う。資料収集が困難な場合は周辺の類似例を調査し、関連する役所、又は企業へのヒアリングを行う。

主なる資料は以下のとおりである。

－地盤、地質に関するもの

主として、構造物、建築物の基礎形式を想定するための資料である。

－地下水に関するもの

地下水位、水量

－降雨量

年間、月間、日降雨量等

－洪水調査

過去における洪水経歴の調査

7.3.5 施設の概略設計

A. 造成と舗装

造成計画に当っては次の事項を確認する。

－周辺の道路高さ

－限界盛土高さ

－地盤の沈下量

等に関する資料収集、又はヒアリングを行いターミナルの造成高さを決定する。

舗装の構成は、概略設計の時点では計画地周辺の事例を参考とする（道路、団地等）。

B. 荷扱い場

これらを設計するに際しては事項を決定する。

1. 屋根荷重

屋根に使う材料と重量及び屋根を支える骨組（トラス構造）の重量

2. 支柱の材質

土質によって経済的な支柱間隔は変わってくるが、可能な限りバース寸法の倍数で決める方がよい。

3. 基礎形式

土質と荷重によって直接基礎が杭基礎を決定する。

杭基礎は更に支持杭がマサツ杭かを検討する。

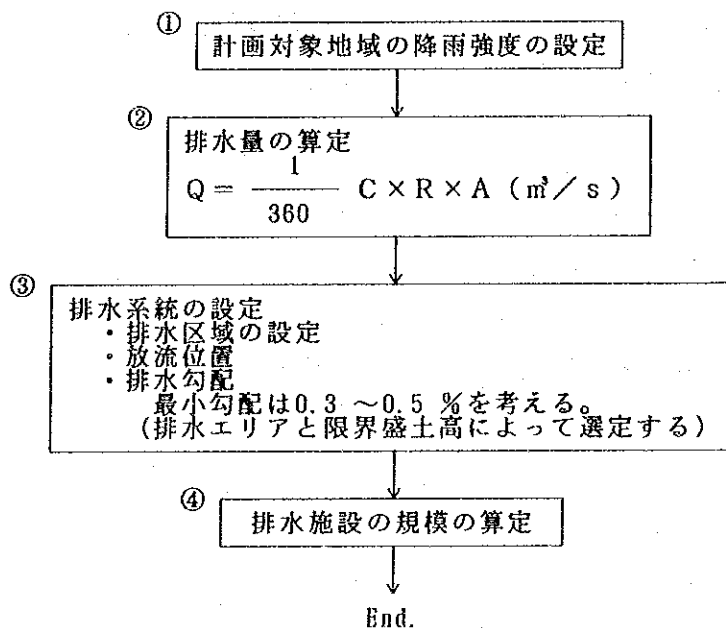
C. 建築物

建物構造はRC(鉄筋コンクリート)のラーメン構造(Rigid Frame Structure)とする。地盤が軟弱の場合は基礎形式を検討する。

D. 排水計画

排水施設は雨水排水と汚水排水施設がある。

○雨水排水



① 降雨強度の設定

各行政区で決められているのでヒアリング等うにて確認する。

② 排水量

$$Q = \frac{1}{360} C \times R \times A \text{ (Rational Formula)}$$

ここに

Q : 排水量 (m³/s)

C : 流出係数

R : 降雨強度 (mm/hr)

A : 排水区域 (ha)

③ 排水系統の設定

流末の位置、排水勾配、排水施設の寸法等を考慮しながら集水区域を設定する。

限界盛土高が低い場合は排水施設の勾配が小さくなる可能性があるので、集水区域の設定には注意する必要がある。

④ 排水施設の規模の算定

各施設の受け持つ排水量から規模の算定を行う。

○汚水排水

汚水排水の原単位は

90 ℓ / 日 (100 ℓ / 日 × 排水係数 0.8 × 地下流受入れ1.1)

をもとに算定する。

$$Q = P \times 90 \text{ ℓ / 日 (m}^3\text{/日)}$$

P : 構内で働く総人口

雨水排水とは別系統で浄化槽に導き規定の濃度にて放流する。

E. 給水量

地下水の使用は禁止されているので上水（一部雨水）道を使用するものとする。

日使用水量 : 100 ℓ / 人 / 日^{*1}

洗車に必要な水量 : 1,000 ℓ / 台^{*2}

*1 レンチャパン工業団地の実績による

*2 「The Regional Truck Terminal in Thailand」(1987 JICA) による。

必要水量は次の式で求められる。

$$Q = P \times 100 \text{ ℓ} + C \times 1,000 \text{ ℓ (m}^3\text{/日)}$$

ここに P : 構内総人口

C : 洗車車輛の台数

第 8 章

優先ターミナルの概略設計

第 8 章 優先ターミナルの概略設計

8.1 優先トラックターミナルについての概要

前章で最優先ターミナルはバンコックの北部地域が選ばれたが当地域には条件の異なった 3 候補地があり、現時点で場所を特定することは非常に困難である。よって、第 8 章における優先ターミナルの概略設計における考え方は以下のとおりとする。

- ・ 3 候補地のどこが選ばれても対応出来るものであること。
- ・ そのためには、1ヶ所で対応する場合と複数ヶ所で対応する場合を考える。

具体的には、北部地域に於ける必要バース数は 4.3.3 より 500バース (Case 2-b、2000年) となっている。これより 1995年の必要量を推定すると、約 350バースとなる。

以上より、概略設計の検討ケースとして次のとおりを考えた。

ケース 1 …… 1ヶ所で 500バースに対応するケース。

ケース 2 …… 2ヶ所で 500バースに対応するケース。

この場合、当面のターゲットは 350バース (1995年) となるので、
350バースに対応するケース (Case 2-1)
150バースに対応するケース (Case 2-2)

上記の 3 ケースについてパイロットスタディーを行うものとする。

8.2 導入施設の種類と規模の設定

8.2.1 イントロダクション

第6章で述べたとおり、ターミナルコンプレックスを形成するための必要な機能として4つの機能を提案した。

- トラックターミナル
- トラックセンター
- 倉庫
- その他

この中で、早急に設置が望まれているものがトラックターミナルであり、ターミナルコンプレックスの中核である。よって、この章で取り扱う施設とはトラックターミナルを意味するものである。よって、設計はトラックターミナルについて行うこととする。

8.2.2 トラックターミナルを計画するに当たりの基本概念

第7章に記述したとおり、北部地域には現時点で3つの候補地があるが、各々が有している条件も異なるための一つの候補地にしぼり込むことは非常に困難である。よって、施設計画についてはどこの候補地に決まっても対応出来るように、汎用性を持った標準的なレイアウトを作成し、これについてパイロットスタディーを行うものとする。

パイロットスタディーの対象となるケースは以下の3ケースとする。

500バース用トラックターミナル	……	ケース 1
350バース用トラックターミナル	……	ケース 2-1
150バース用トラックターミナル	……	ケース 2-2

上記のバース数の根拠については第7章を参照のこと。

8.2.3 基本設計条件

A. 車輛諸元

トラックターミナルを計画する際に必要と思われる車輛の諸元は以下のとおりである。

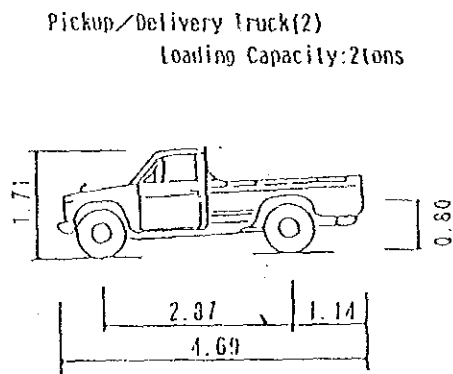
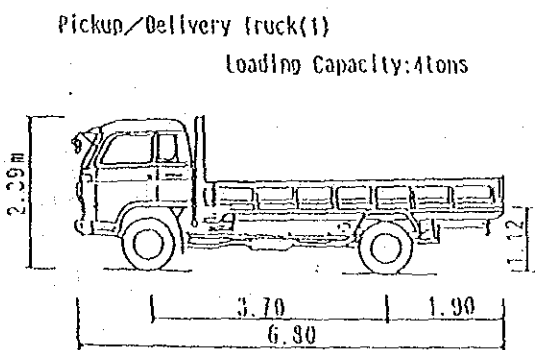
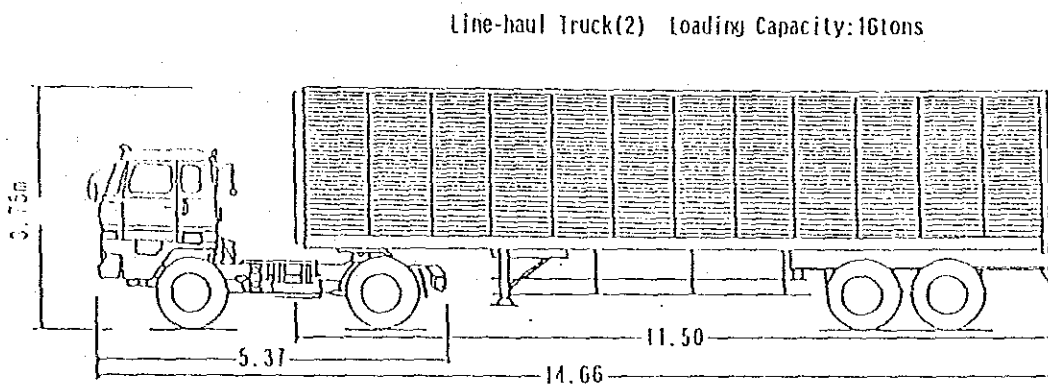
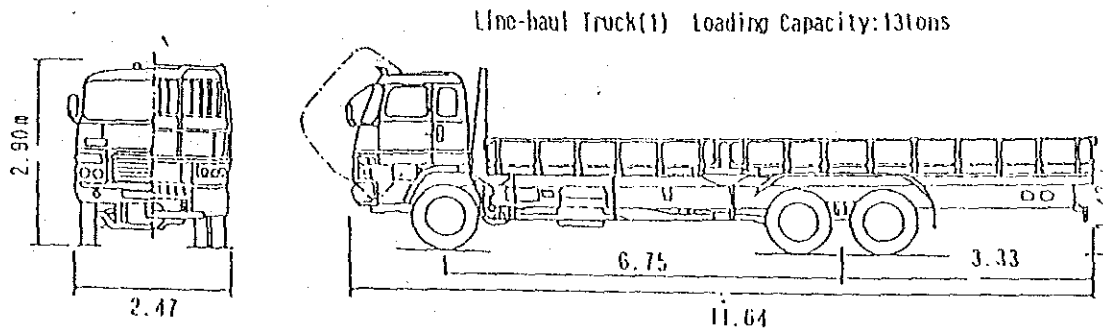


図 8. 2. 1 車輛の主要諸元

B. 施設配置に際して考慮すべき事項

1. 荷扱場と停留場所の配置については、タイプの異なる車輛、特に路線車と集配車の動線を分離することが重要である。
2. 施設の配置計画に当っては、現行の運送会社の実状を十分に把握する必要がある。そのため、民間の運送会社へのヒアリング調査を行った。
(7. Feb. 1992)
3. 将来トラックターミナル周辺に設置しようとしている関連施設については、ターミナルとの関連性を十分に考慮して配置しなければならない。
4. 計画地は将来ターミナルやその関連施設の拡張に対して十分対応出来るスペースを有していなくてはならない。
5. 管理棟は施設の管理が十分行えてから安全を確保するために入口の近くに設置する。又、トラックターミナルの敷地の周辺はフェンスやゲートを配置する。
6. 敷地周辺には緑地帯を設けて周辺に与える環境問題を緩和しなければならない。
7. 荷扱い場の使用方法、管理方法について特に安全性の面からの検討を十分に行う。
8. 省エネルギー対策及び環境整備について考慮する。

C. 設計上の留意点

1. トラックターミナルの最終仕上げ高は少なくとも近くの道路の路面高よりも高くなければならない。これは洪水による被害を出来るだけ少なくするためであり、かつ車輛が道路からターミナルへ容易に出入り出来るようにするためである。

実際の最終仕上げ高は現地の土壌と盛土材の調査を行ってから決定される。

2. 概略設計を行う際の参考にするため「Industrial Estate Authority of Thailand」へ出向き、ヒアリング及び資料収集等を行った。

8.2.4 設計条件

A. 貨物取扱い量

北トラックターミナルで扱われる貨物の量は第4章の4.3.1 (Case 2-b)で計算されているが、概略を示すと以下のようなものである。

表 8.2.1 貨物取扱い量の推定

項目	(単位：トン/日)	
	1955年	2000年
流入貨物量	2,000	2,806
流出貨物量	4,795	6,724
合計	6,795	9,530

注) 年間の稼働日は 300日と仮定した。

1995年の数字は2000年の値に0.713 を乗じたものである。

B. バースの諸元

路線車と集配車のバースについての諸元は一般に次のように決定される。

1. 路線車のバース

路線車のバース諸元の決定に際してはセミトレーラトラックを使用する。

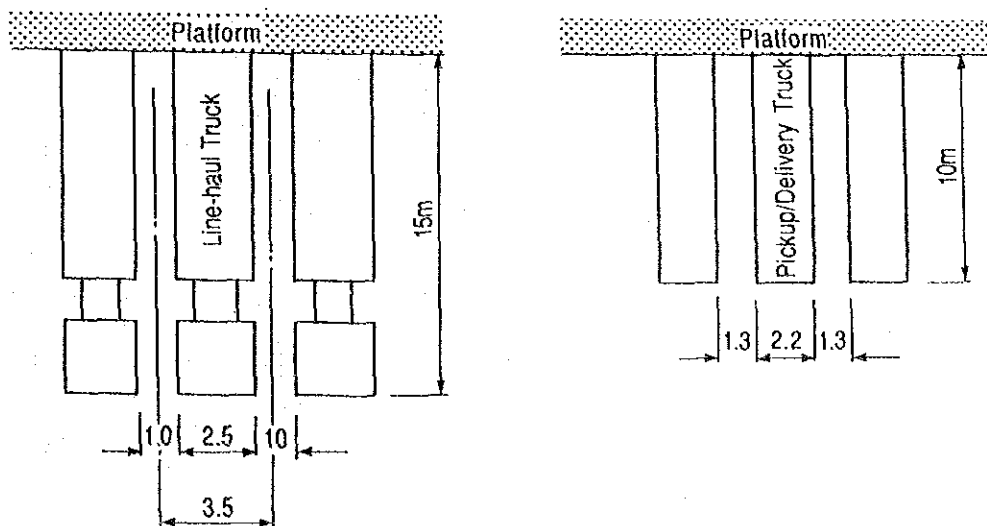


図 8.2.2 バースの諸元

2. 集配車のバース

集配車バースの諸元の決定に際しては4トントラックを使用するものとする。

C. 荷扱い場間の離れ

1. 路線車

路線車どうしが向かいあっている場合の荷扱い場間の離れは図8.2.3に示すように50mとする。

2. 集配車

集配車どうしが向かいあっている場合の荷扱い場間の離れは図8.2.3に示すように32mとする。

荷扱い場の配車に際しては路線車と集配車が向かい合わないよう注意すべきである。もし、向かいあうようなことがあるとタイプの異なった車輛の動線がぶつかり合って混乱をまねくことになる。

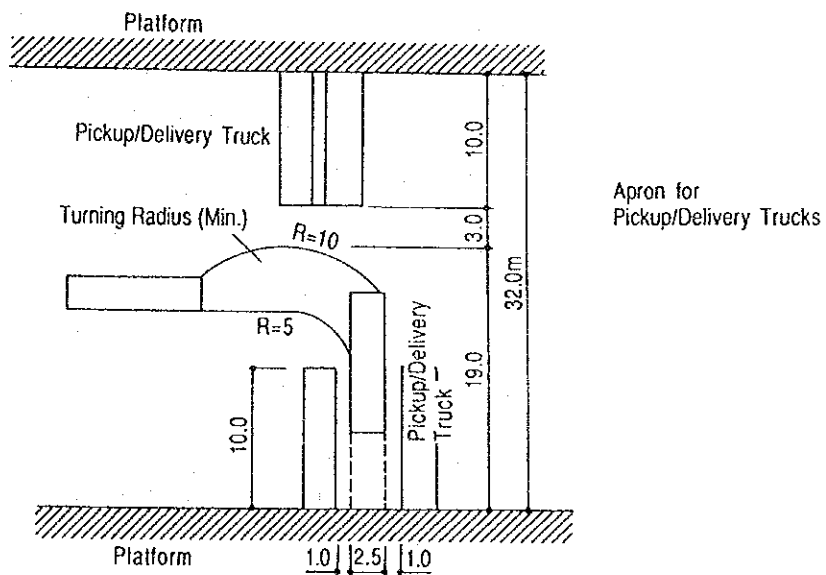
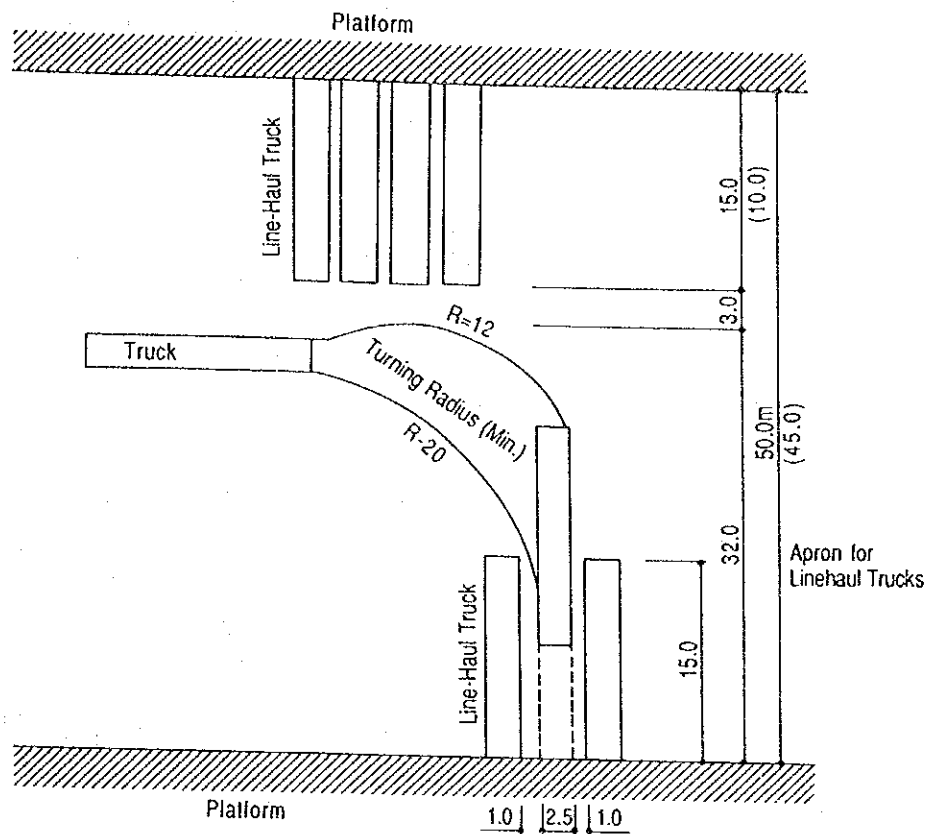


図 8. 2. 3 エプロンと回転半径

D. プラットホームの幅と形状

プラットホームの機能は荷物の仮置き、仕分けそして作業通路の3つである。よってその形状は作業能率が確認出来るように直線（長方形）が望ましい。現場の形状、大きさ特別の制約がない場合は長方形の荷扱い場を使うことにする。

同様の理由により荷扱い場の幅は機能上20m～25mが望ましい。しかし、機械設備を導入する場合は25mが望ましい。今回は取扱い貨物量から判断して当面は20mの幅を見込んでおけば十分である。

荷扱い場の高さは荷物の積みおろしが楽なように又、積みおろしの際の荷物の損傷が出来るだけ少なくなるようにトラックの荷台の高さと同じとする。以上を図示すると下図のとおりである。

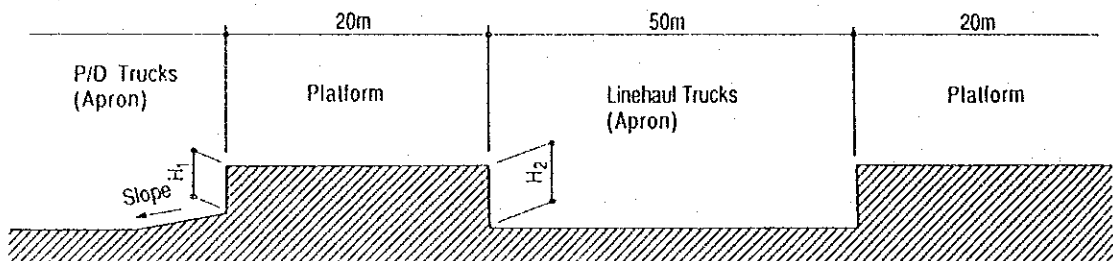


図 8. 2. 4 荷扱い場の横断寸法図

又、上記の H_1 、 H_2 については現地調査の期間中正確な数値が得られなかったの
で、日本の車輛に関する仕様に基づいている。

$$H_1 = 1.1\text{m (4-tonトラック)}$$

$$H_2 = 1.4\text{m (10-tonトラック)}$$

E. 駐車スペース

$$\text{路線車 1 台当りの必要駐車面積} : 3.0\text{m} \times 15\text{m} = 45\text{m}^2/\text{台}$$

$$\text{集配車 1 台当りの必要駐車面積} : 3.0\text{m} \times 10\text{m} = 30\text{m}^2/\text{台}$$

F. 現場作業員による 1 日当りの貨物取扱い量は 20t/日と仮定した。

8.2.5 導入施設の種類と規模

トラックターミナルに必要な施設は荷扱い場と駐車場が主要な施設である。その他に管理棟、作業事務所及び車輛のためのサービス施設（給油所、修理工場、洗車場、トラックスケール等）がある。集配車、路線車等の乗務員のための宿泊施設は管理棟と分離して設置した。

又、運送会社へのヒアリングの結果、品物を一時的にストックする倉庫が必要と思われるので、これを設置した。

A. 必要バース数

必要バース人数を7.2.4節の貨物取扱い量（2000年）より求めると以下のとおりである。

表 8.2.2 貨物量の推定

（単位：トン／日）

項目	1995	2000
流入貨物量	2,000	2,806
流出貨物量	4,795	6,724
合計	6,795	9,530

必要バース数は、従って以下の通り求められる。

$$2000年 \quad 9,530 \div * 20\text{ton/日} = 477 \text{ バース} \rightarrow \boxed{500\text{バース}}$$

$$1995年 \quad 6,795 \div * 20\text{ton/日} = 340 \text{ バース} \rightarrow \boxed{350\text{バース}}$$

*7.2.4 6) を参照のこと。

*必要バース数の決め方については、一般的には下記の方法が使用される。

- i) 滞留貨物量による方法
- ii) ピーク時貨物量による方法
- iii) 日取扱貨物量による方法

上記の中で最も簡便な方法はiii)である。

この方法は日取扱貨物量バース当りの貨物取扱能力（日本の経済値は25トン／日）を除いて必要とするバース数を求めるものである。

貨物の取扱能力は、作業員の就業時間、作業能力、ホーム施設の状況等によって定められるから、当プロジェクトについてはタイ国の現況を考慮して20トン／日とした。

この方法で決められたバース数は、滞留取扱貨物量及びピーク時の貨物取扱い量に十分対処出来るものである。

B. プラットホーム面積

$$\begin{aligned} \text{荷扱い場の長さ} & : \quad \frac{500 \text{バース} \times 3.56 \text{m} / \text{バース}}{(350)} = \frac{1,750 \text{ m}}{(1,225)} \\ \text{荷扱い場の幅} & : \quad 20 \text{ m} \\ \text{荷扱い場の面積} & = \text{荷扱い場の長さ} \times \text{荷扱い場の幅} \\ & = \frac{1,750 \text{ m} \times 20 \text{ m}}{(1,225)} \\ & = \frac{35,000 \text{ m}^2}{(24,500)} \end{aligned}$$

C. 停留場所

7.2.4節のバース諸元より次の通り算出される。

$$\begin{aligned} \text{路線車用停留場所} & : \quad 3.5 \text{m} \times 15 \text{m} \\ \text{集配車用停留場所} & : \quad 3.5 \text{m} \times 10 \text{m} \\ \text{停留場所面積} & = 3.5 \text{m} \times (15 \text{m} + 10 \text{m}) \times \frac{500 \text{バース}}{(350)} \\ & = \frac{43,750 \text{ m}^2}{(30,625)} \end{aligned}$$

D. 駐車場面積

1. 路線車

流出貨物量(6,724トン／日)の方が流入貨物量(2,800トン／日)にくらべ大きいので、流出貨物量の値を使用する。

路線車の1台当りの積載量を10.5トン／日と仮定する。

$$6,724 \text{トン} / \text{日} \div 10.5 \text{トン} / \text{日} = 640 \text{台}$$

このうち、 $\frac{2,806 \text{トン} / \text{日}}{10.5 \text{トン} / \text{日}} \approx 270 \text{台}$ はドライバー等が仮眠をとるため、

必ず駐車場を利用するものとする。

一方、640台-270台=370台の大部分は停留場所に停留するが、一部分(約1/3)は駐車場を利用するものとする、

$$\text{駐車台数} = 270 + 120 = 390 \rightarrow \text{約}400\text{台}$$

$$\text{駐車面積} = * 45\text{m}^2/\text{台} \times 400 = 18,000\text{m}^2$$

2. 集配車

集配車1台当りの積載量を $\frac{3.5+1.6}{2} = 2.6\text{ton}/\text{台}$ とする。

$$2,806\text{トン}/\text{日} \div 2.6\text{トン}/\text{台} \div 2\text{回}/\text{台} = 540\text{台}$$

$$6,724\text{トン}/\text{日} \div 2.6\text{トン}/\text{台} \div 2\text{回}/\text{台} = 1,300\text{台}$$

540台のうち、1/2(270台)は必ず駐車をするものとし、又、1,300-540台=760台のうち、300台は駐車をするものとする。

$$\text{駐車台数} = 270 + 300 = 570\text{台} \rightarrow 650\text{台}$$

$$\text{駐車面積} = * 30\text{m}^2/\text{台} \times 650 = 19,500\text{m}^2$$

* 7.2.45) 参照のこと。

3. 業務車輛駐車場

管理棟の両側と作業事務所の前面に駐車場を設置し管理要員、事務所要員、現場作業員等の用に供するものとする。

$$\text{駐車台数} = 20\text{台}/\text{ヶ所} \times 10\text{ヶ所} + 70 = 270\text{台}$$

$$\text{駐車面積} = \underset{(W)}{3\text{m}} \times \underset{(L)}{5\text{m}} \times 270\text{台} = 4,050\text{m}^2$$

350バースに対する値は上記各々の値に0.713を乗じたものを一応の目安とする。

E. 管理棟

管理棟に必要な施設は以下のとおりである。

1. 管理事務所
2. 会議室

3. トレーニングルーム
4. 食堂
5. 仮眠室
6. シャワールーム
7. 医務室

F. 現場事務所

荷扱い場に於ける事務処理を行う為の事務所であり、バースの分割方法によっても異なるが、原則として荷扱い場の両端に設ける。

$$A = 10\text{m} \times 30\text{m} \times 2 \text{ FL} = 600\text{m}^2 \text{ (1ヵ所当り)}$$

G. 宿泊施設

路線車、集配車のドライバー、アシスタント等の休養、仮眠のための施設。

H. 倉庫

ヒアリング調査では、集配した貨物はその日の内にただちに処分出来るという事であるが、一部個人的に発送、荷受けを行う場合があるが、その時には、一時的にストックする必要があるという事である。又、現場作業員のトレーニングが行き渡るまでは1日の処理量には限界があると思われるので、未処理分の貨物を一時的にストックする場所が必要であると思われる。

したがって倉庫の必要面積としては

必要バース数×(10～20%) を考えるとこととする。

I. サービス施設

車輛に対するサービス施設として次の施設を考える。

- 給油所
- 修理工場
- 洗車場
- トラックスケール

J. 環境対策、省エネルギー対策、安全対策施設等

環境対策としてはターミナル周辺に幅 5 m のグリーンベルトを確保した。又、安全対策として外周に沿ってさくをめぐらせ、盗難防止にそなえた。省エネルギー対策としてはプラットフォームの屋根に降った雨を集水し、洗車用、便所に使用するように計画した。

生活污水の排水については“General Standard in Thailand”の水質規準に合致するように配慮した。

K. 通路その他

道路及び盛土の構成は、周辺の工業用地 (BANG-PAIN Industrial Estate) の例を参考とした。

8.3 各施設の配置計画

8.3.1 基本概念

施設の配置を決めるに際して、次の7点に留意した。

A. 車の導線

出入口及び荷扱い場の位置を決めるに当っては車の導線に留意した。即ち、車の入口と出口を明確に分離した。又、入って来た車が混乱なく所定の停留場所に着けるようにするため路線車と集配車との車の導線を分離した。

B. プラットホーム及び駐車場

プラットフォーム及び駐車場については、プラットフォームと駐車場をセットにして配置する方法と、これらを分離して各々を集中的に配置する方法の2種類を考える。

C. プラットホームの使用

本来プラットフォームは一体的に建設し、それを分割使用するのが一般であるが、バンコックの運送会社の現況（中・小規模の会社がない）に見合った使用方法を考える。

D. 管理棟の位置

ターミナルの管理と安全性を高めるため管理棟は出来るだけ入口近くに配置した。

E. 宿泊施設

宿泊施設は管理棟と分離し、出来るだけ駐車場に近く、かつ静かな場所を選んだ。

F. サービス施設

サービス施設は全ての車に等分にサービスが施されるよう、2ヶ所にわけて配置した。

G. 倉庫

倉庫はプラットフォームで処理出来なかった商品を一時的にストックする施設のため、出来る限りプラットフォームに近い場所に配置した。

8.3.2 標準配置計画

上記コンセプトのAからGを考慮し、次のとおりレイアウトに関する比較検討案3案を作成した。

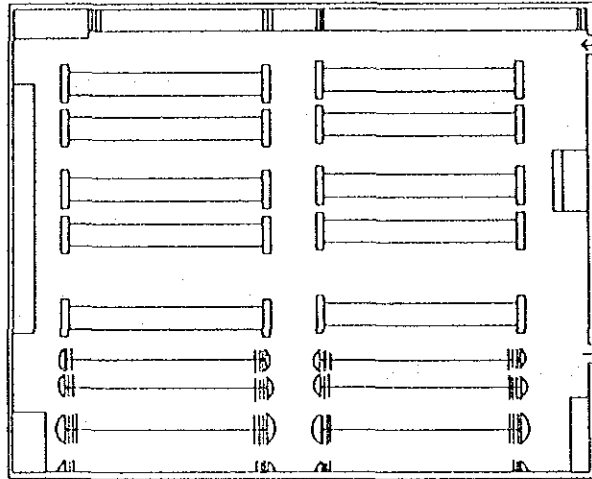


図 8.3.1 機能集約型

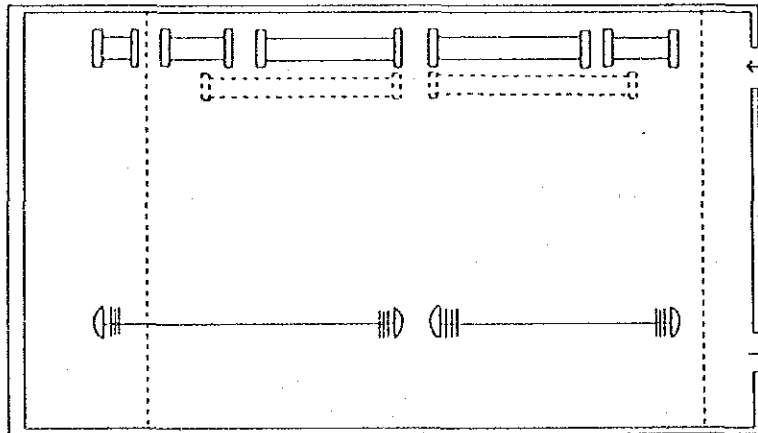


図 8.3.2 小規模独立型

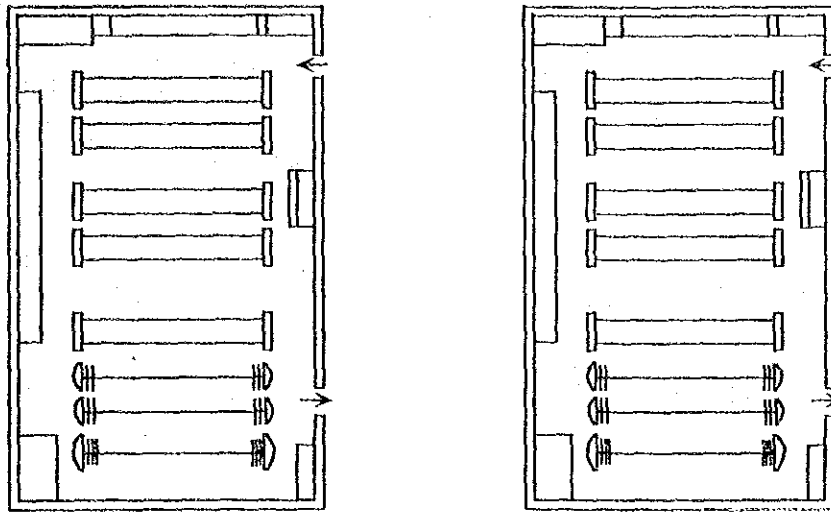


図 8. 3. 3 ショットガン型

これらの 3 TYPEの比較に当たっての前提条件は

- バース数は 350バースを対象とする。
- 取扱い貨物量は 6,795 ton/日とする。

これらを基に次の項目について比較検討を行う。

- 敷地面積 (全体面積及びバース当りの面積)
- 用地面積
- 建設コスト (用地費を除く全体コストバース当りのコスト)

比較検討の結果は表 8. 3. 0 に示すとおりである。

表 8.3.0 比較表

TYPE	Item	Terminal Area		Land Acquisition*	Construction Cost (not include land acquisition cost)		Remarks
		Total (Rai)	Total/Berth		Total (M. Baths)	M. Baths/Berth	
①	TYPE 1 (Agglomeration Type)	132 (1.0)	0.377 (1.0)	382 (1.0)	382 (1.07)	1.091 (1.0)	
②	TYPE 2 (Small scale independent Type)	160 (1.2)	0.457 (1.2)	173 (1.2)	458 (1.2)	1.31 (1.2)	
③	TYPE 3 (Shotgun Type)	66 × 2 = 132 (1.0)	0.377 (1.0)	149 (1.08)	420 (1.17)	1.20 (1.1)	

注) ()内の数値はTYPE 1の値を1.0とした時の指数を示す。

* Terminal Area 境界線より10mのところをRight of wayとする。

比較した結果次のことが言える。

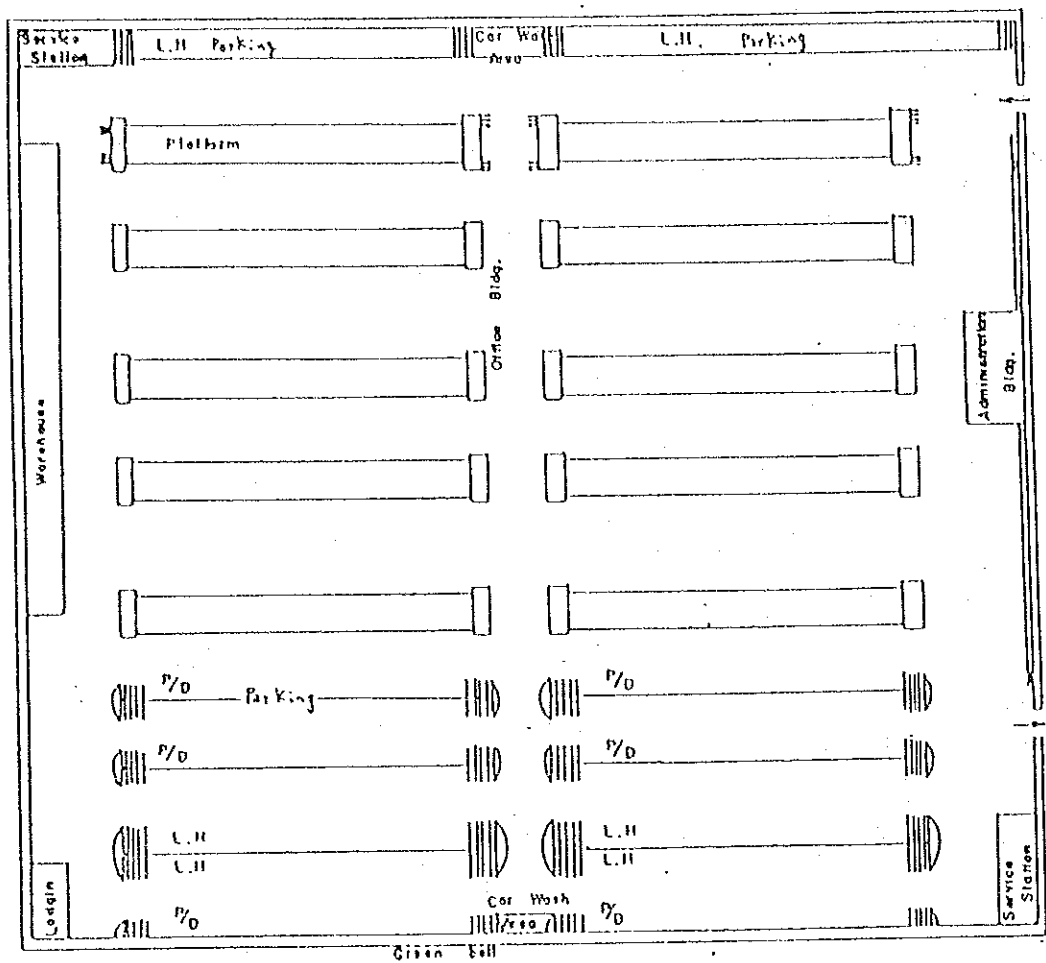
- i) 小規模独立型は通路部分が増えるため敷地面積が大きくなり、バース当りの敷地面積は機能集約型、ショットガン型と比較しても約20%程度大きくなる。
- ii) その結果当然のことながら用地取得面積も大きくなり、機能集約型やショットガン型と比較しても約20%程度増える。
- iii) 敷地面積が増加するので建設コストは、小規模独立型が3案中最も割高となる。(機能集約型、ショットガン型の約20%増し)。

又、面積、コスト面以外の比較は表 8.3.1 のとおりである。

さらに、表 8.3.2 において、他の側面についても検討を加えた。その結果、本調査は、

機能集約型がベスト

と判断した。



NOTES : L.H..... Like-haul Truck
P/D..... Pickup / Delivery Truck

図 8. 3. 4 標準施設配置図

表 8. 3. 1 管理、運営面での比較

Alternative Items	機能集約型	小規模独立型	ショットガン型
建設時の課題	一時期に一括施工するため特に問題ない	共有部分通路、屋根、仕切りかべ)の施工時期のズレ及び費用負担の問題が発生する。新設管理の面でも十分な管理はむづかしい。	特に問題はない。
維持、管理面	基礎工が屋根まで一貫施工が可能のため管理は十分行える。	ホームの使用者が任意の時期に行うので十分な管理体制がとりにくい。	機能集約型に同じ
	定期的な維持、修理体制が可能である。	維持、修理の作業の信頼度が乏しい。	機能集約型に同じ
運営面	各使用者のニーズに応じた分割が可能である。	少量のバースを大量に使用する時には効果的である。	機能集約型に同じ
	横方向に連続しているので作業効率が良い。	大量のバースをまとめ使用する時には非常に効率が悪い。	
その他	—	現場事務所部分では作業空間が制限される(H=2.7m)ため作業効率が低下する。 ホームの使用法、運営、維持管理等について細部にいたるまで約束事項を取り決める必要がある。	

表 8. 3. 2 3 タイプの検討表

Type	Merits	Demerits
Type 1	<ul style="list-style-type: none"> - Each zone has a clear-cut function so that it minimizes the troubles. - Moving lines are simple and clear so that it is effective to guarantee smooth move and efficient operation. 	<ul style="list-style-type: none"> - Some troubles can be expected such as sorting mistakes and stolen goods if many companies have to operate together on one platform.
Type 2	<ul style="list-style-type: none"> - Most user friendly layout. - The much the numbers of the platform segments are, the more the area for platform expands. 	<ul style="list-style-type: none"> - Most difficult plan in management of the platform because the scale merit is not used in depth.
Type 3	<ul style="list-style-type: none"> - Necessary space is same as Type 1 	<ul style="list-style-type: none"> - Moving line, i.e., locus of the vehicle gets more complicated. - Service facilities cannot locate together since parking spaces are divided into two lots or more.

8.3.3 各ケースにおける配置計画

検討ケースは7.1に述べたとおり以下の3ケースである。

ケース1 …… 1ヶ所で500バースを確保するが、段階的に建設を行う。

(1ステージ 350バース)
(2ステージ 150バース)

ケース1 …… 複数ヶ所(今の場合は2ヶ所)で500バースを確保する。

2-1 …… 350バースに対応するケース

2-2 …… 150バースに対応するケース

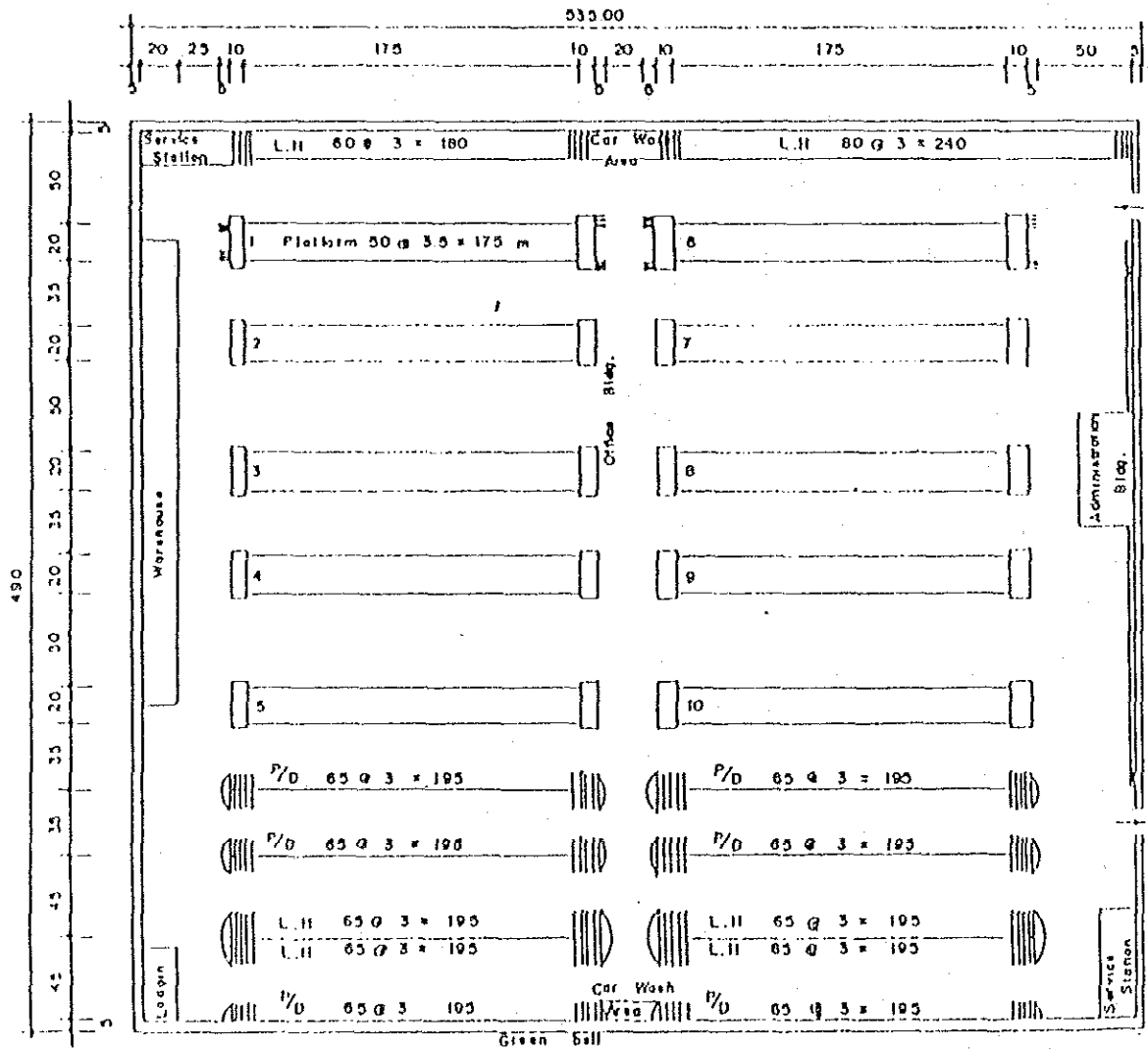
上記の3ケースについて配置計画を示せば図8.3.5から図8.3.7のとおりである。

Lay Out Of Truck Terminal (1/4000)
(Alternative - 1)

Number Of Berth 500

Total Area = 535 x 490 = 262,150 m² (164 Rai)

Land Acquisition Area = 555 x 510
= 283,050 m² (177 Rai)



NOTES : L.H..... Line-haul Truck
P/D..... Pickup / Delivery Truck

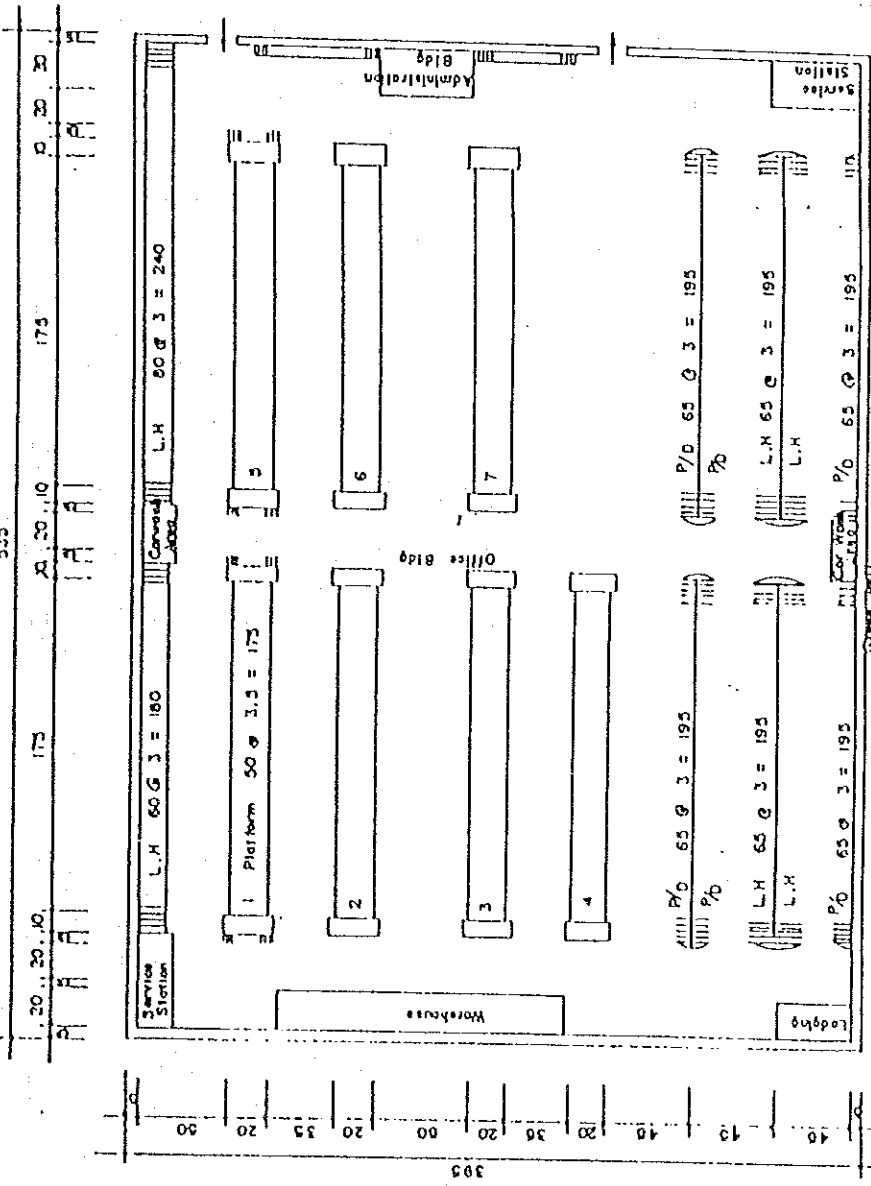
図 8.3.5 施設配置計画 (ケース 1)

Lay Out of Truck Terminal (S = 1 / 4000)

(Alternative - 2 - 1)

Number of Berth 350

Total Area $535 \times 395 = 211,325 \text{m}^2$ (132 Rai)
 Land Acquisition Area = 555×415
 = 230,325
 (144 Rai)



Notes : L.H. Line-haul Truck
 P/D Pickup/Delivery Truck

図 8.3.6 施設配置計画 (ケース 2 - 1)

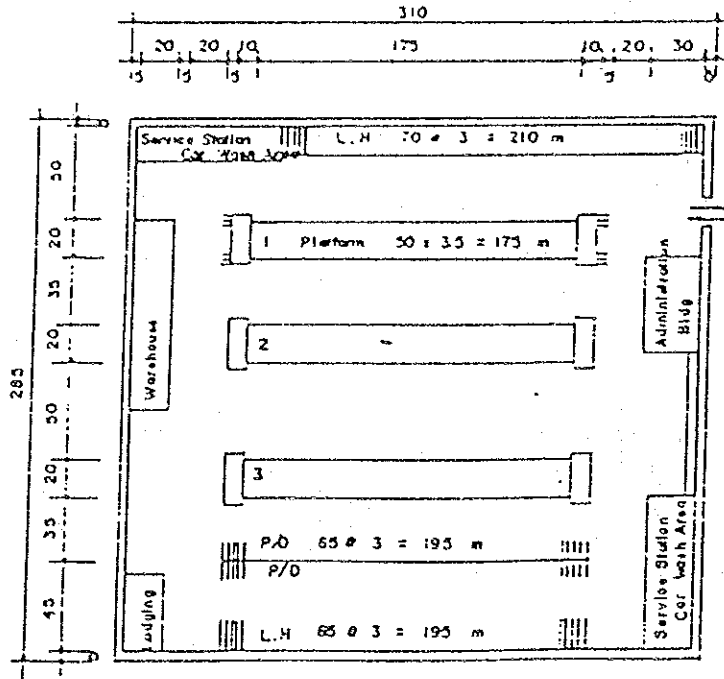
Lay Out of Truck Terminal (S = 1/4,000)

(Alternative - 2 - 2)

Number of Berth 150

Total Area $310 \times 285 = 88,350 \text{ m}^2$ (55 Rai)

Land Acquisition Area = $330 \times 305 = 100,650 \text{ m}^2$ (63 Rai)



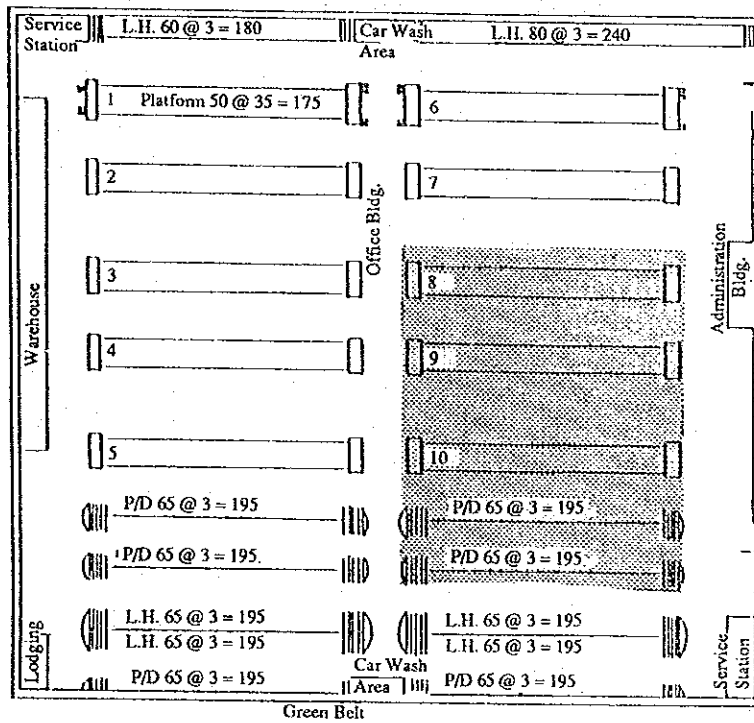
Notes : LH Linehaul Truck
P/D Pickup / Delivery Truck

図 8. 3. 7 施設配置計画 (ケース 2 - 2)

なお、ケース 1 に関しては段階施工を考えるがその方法は以下のとおりである。

バースの数は1995年及び2000年の各々の貨物の取扱い量の割合によって2段階に分割される。

第1段階は、バースの数に見合った荷扱い場と駐車場を建設する。残りの部分は第2段階で完成する。各々の建設段階を図示すれば、図 8. 3. 8 のとおりである。



NOTES : L.H. Line Haul Truck
 P/D. Pick-up/Delivery Truck

..... Stage 1

..... Stage 2

図 8. 3. 8 段階別建設部分図

8.3.4 各ケースにおける必要スペース

各ケース毎の施設必要面積は、表 8.3.3 に示される通りである。

表 8.3.3 各ケースにおける必要施設面積

Alternative Facility	ケース 1 (500バス)	ケース 2-1 (350バス)	ケース 2-2 (150バス)
Platform	35,000	24,500	10,500
Apron	43,750	30,625	13,125
Parking	41,550	32,430	10,230
L.H	18,000	18,000	6,075
P/D	19,500	11,700	7,900
P.P	4,050	2,730	255
Administration Bldg.	1,800	1,500	1,200
Office Bldg.	6,000	4,200	1,800
Warehouse	5,000	3,000	2,000
Lodging	800	800	800
Service Station	4,000	2,800	2,000
Repair Shop	1,600	800	800
Petro/Station	1,600	1,200	800
Car Wash	800	800	400
Green Belt	10,150	9,200	5,850
Road & Offers	114,100	102,270	40,845
Total	262,150	211,325	88,350

注) L.H …… 路線車
P/D …… 集配車
P.P …… 業務用車輛

建物関係の数字は建築面積を示す。

道路面積にはアプローチ道路は含まない。

8.4 施設の概略設計

8.4.1 はじめに

施設の設計に先立って、土質、地下水、地盤の地下等に関するデータが必要であるが、今回は“Industrial Estate Authority of Thailand”にヒアリングを行い上記の事項に関する概要を把握した。(トラックターミナルの候補地が北部地区ということで BANG-PAIN工業団地の例を参考にした。)

これによると、次の特徴が見い出され。

- A. 地盤は非常にルーズである。そのため構造物には全て杭 ($l=21\text{m}$ PC Pile) を使用している。
- B. 沈下量については初年度20~25cmそれ以降5 cm/年くらいである。よって、3年~5年毎にオーバーレイが必要である。
- C. 盛土の限界高さは約1.5mである。よって造成する場合の最大高さは現地盤より1.5 m以内である。(代替周辺の道路の路面高さに合わせておけば問題はないが、実際に工事を行う場合には洪水調査を十分に行うべきである。)
- D. 地下水の使用は禁止されているので、給水は上水道の利用を考えること。

8.4.2 主要施設の設計

A. 造成と舗装

最終仕上げ面は現地盤より1.5mとする。又、舗装構造についてはBang-Pain工業団地の事例を参考として以下のごとくである。

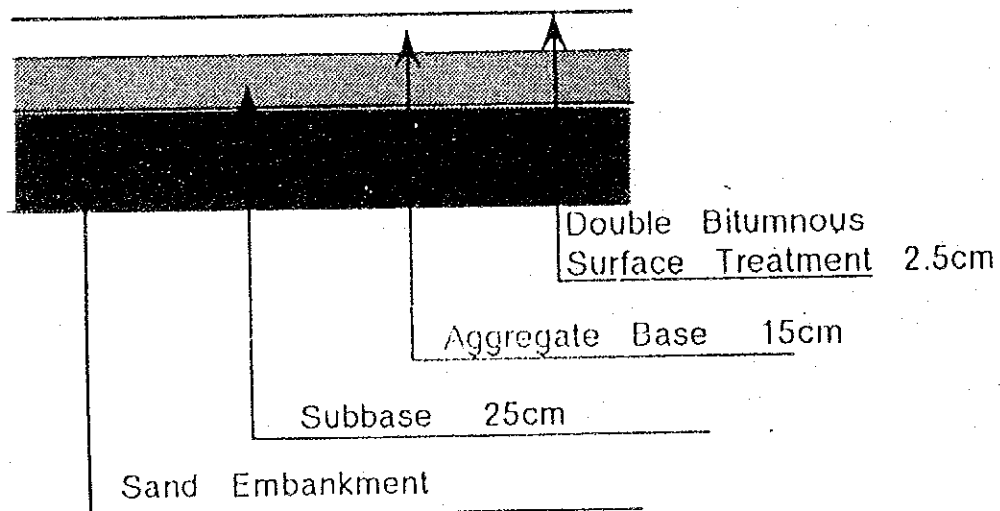


図 8.4.1 土工および舗装

B. 荷扱い場

荷扱い場の両側には、鉄筋コンクリート（φ900）の円柱を設置し、その上端を設置し、その上端には屋根と風の荷重を支えているトラスの骨組がある。又、これらの柱はフーティングを通じて杭基礎で支えられている。

これら資材の寸法は以下のとおりである。

トラスの骨組みの間隔は3.5mで主要資材はφ60.5、t=3.2のパイプ構造となっている。鉄筋コンクリート柱（φ900）の間隔は10.5mである。鉄筋コンクリート杭は一边が22cmの正方形でその長さは20mである。

屋根のトラス骨組と荷扱い場の詳細は図8.4.2と図8.4.3のとおりである。

又、屋根に降った雨を一時的に貯留して洗車やトイレ用に用いることについては、次のように考えた。（500バースの場合について検討した）

洗車に必要な水量	路線車	640台
	集配車	1,300台
		<hr/>
		1,940台

$$\begin{aligned} \text{洗車台数は} & 1,940 \times *0.05 = 97 \text{台} \\ & 97 \times *1,000 \ell / \text{Vehicle} = 100 / \text{日} \end{aligned}$$

トイレ用に必要な水量

トラックターミナルで働く人数は4,320人

$$\text{必要水量} \quad 4,320 \text{人} \times *50 \ell = 215 \text{Rm}^3 / \text{日}$$

*印は“Regional Truck Terminal”（1987年）の報告書より引用した。

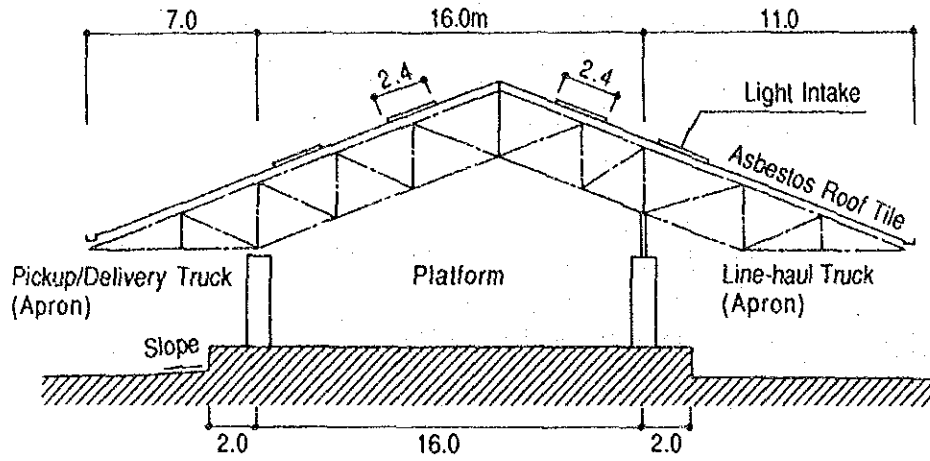
よって、貯水すべき水量は

$$100 + 215 = 315 \text{m}^3 / \text{日}$$

貯水槽はプラットフォームの下方に設置し、貯った水はブースターにより加圧され各施設に送水される。但し、降雨データが判断するとこの方法で貯水出来るのは、5月から10月の6ヶ月間に限られる。

一方、プラットフォームは多くの企業、作業員等が利用するので仕分けのミス、

Section



Side View

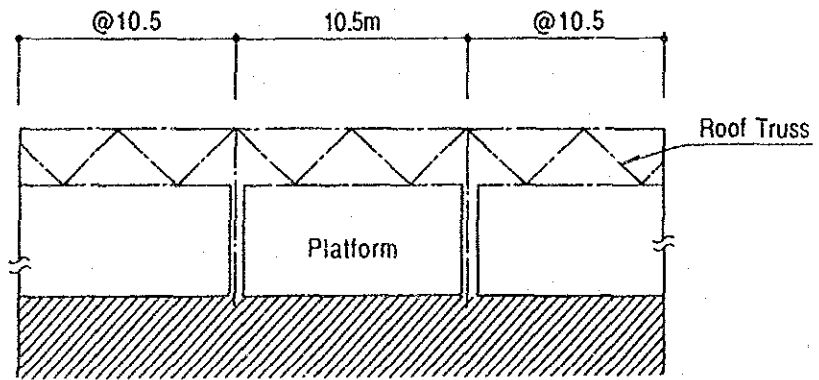


図 8.4.2 プラットホームの立面図および横断図

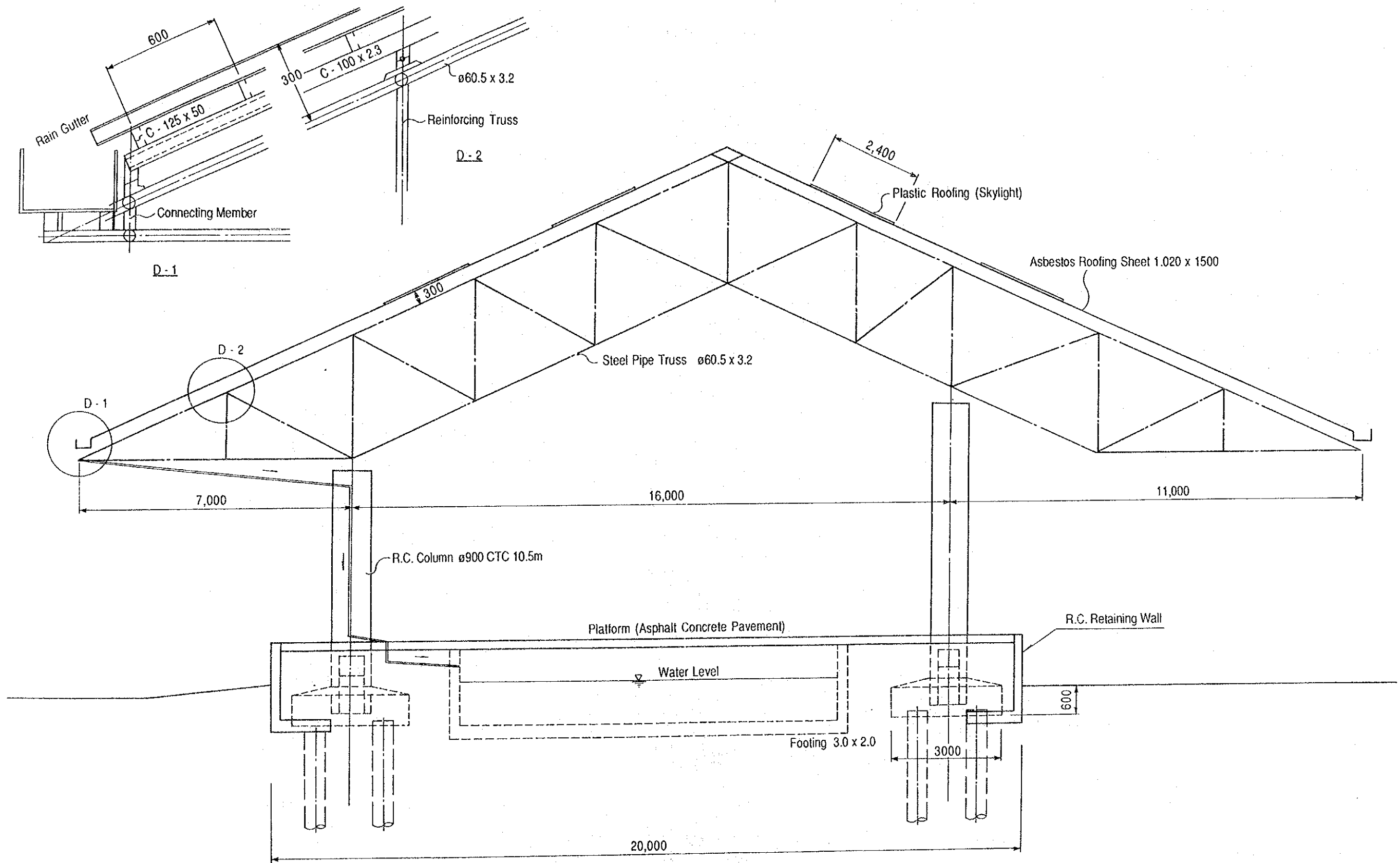


図 8.4.3 屋根とプラットフォームの詳細

盗難等が発生する恐れがある。そのためには、盗難防止のネット、シャッターを設置する。又、プラットフォームの利用形態に応じて必要な通路巾を残して境界を設置することが必要である。(図8.4.4参照)

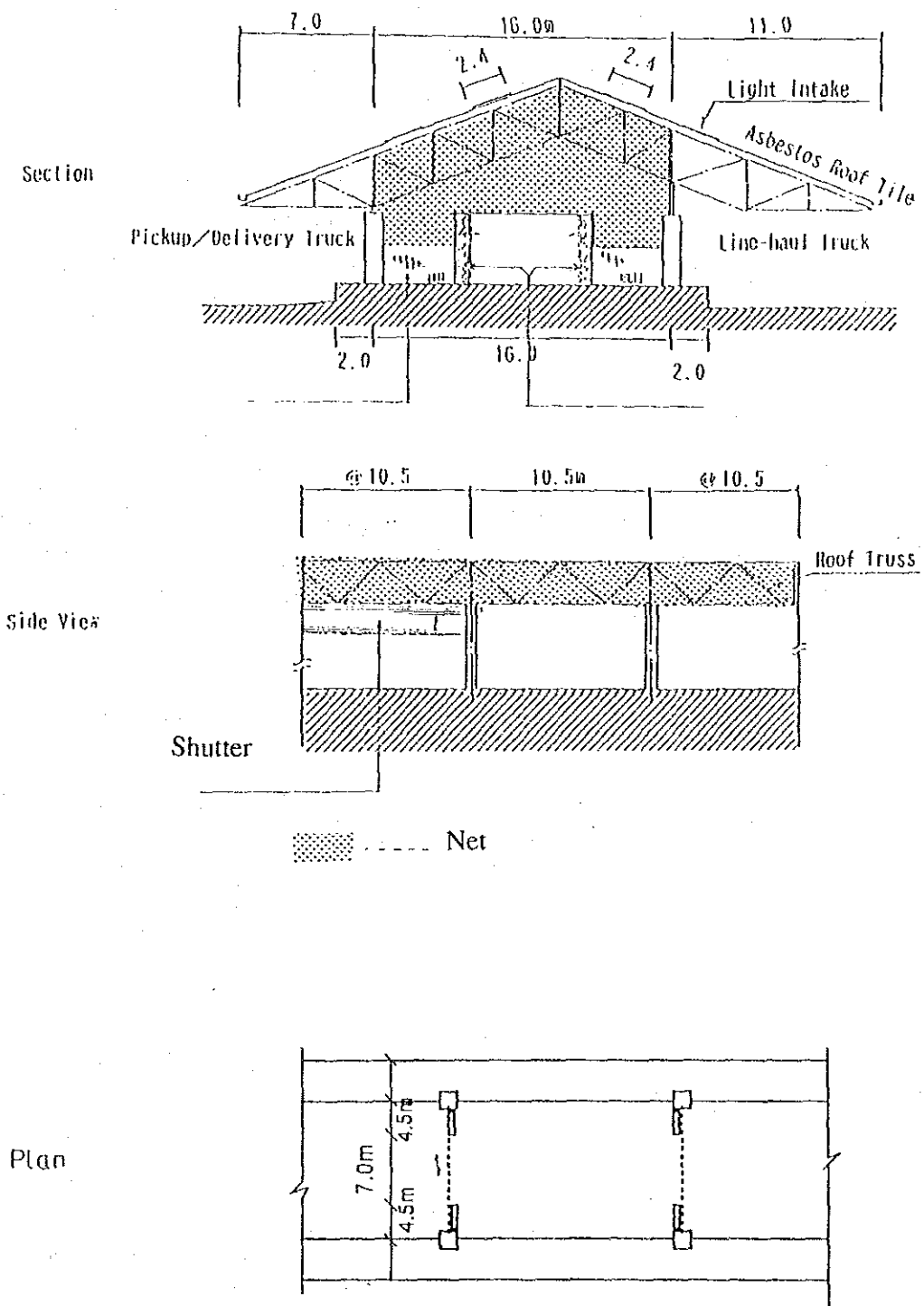


図 8. 4. 4 ネット及びシャッターの配置

C. 建物

建築物の種類：

1. 管理棟
2. 宿泊所
3. 現場事務所
4. 倉庫

その他、車輪に対するサービス施設が考えられる。

建物はRC構造とし地盤が軟弱なためすべて杭基礎（RC Pile）を使用する。

建物の規模を決めるに当たっては、トラックターミナルの要因計画が必要となるが、これについては以下のとおりとした。

トラックターミナルの要因計画

計画の前提条件

オフィスワーカー	20人
荷揚場処理能力	15ton/人・日
乗車人員数	路線車 約1.8人/台
ドライバー、アシスタント	集配車 2.0人/台

表 8. 4. 1 必要人員数

	Daily Cargo Volume (tons)	要 員 数 (人)			合 計
		Office Worker	Platform Worker	Driver & Assistant	
ケース 1	2,806 6,724 ----- 9,530	15	450	1,150 * 2,700 ----- 3,850	4,320
ケース 2-1	2,000 4,794 ----- 6,794	15	320	820 1,920 ----- 2,740	3,075
ケース 2-2	806 1,930 ----- 2,736	10	130	330 770 ----- 1,110	1,250

5. 仮眠施設

路線車の乗員1/2を仮眠の対象とする。

(残りの半分は宿泊所で宿泊するものとする)

ケース1	$1,150 \times 1/2 \times 3.75 \text{ m}^2/\text{人} = 2,156 \text{ m}^2 \approx 2,160 \text{ m}^2$
ケース2-1	$820 \times \quad \quad \quad = 1,537 \text{ m}^2 \approx 1,545 \text{ m}^2$
ケース2-2	$330 \times \quad \quad \quad = 618 \text{ m}^2 \approx 630 \text{ m}^2$

6. シャワールーム

ケース1	$(20 + 450 + 1,150) \times 0.6 \times 1 \text{ m}^2/\text{人} = 97.2 \text{ m}^2 \approx 100$
ケース2-1	$(15 + 320 + 820) \quad \quad \quad = 69.0 \text{ m}^2 \approx 70$
ケース2-2	$(10 + 130 + 330) \quad \quad \quad = 28 \text{ m}^2 \approx 30$

7. 医務室

管理棟の必要最少スペースは表8.4.2のとおりである。

表8.4.2 管理棟のスペース

	管理事務所	会議室	トレーニング室	食堂	仮眠室	シャワールーム	医務室	合計
ケース1	200	200	150	550	2,160 *1/4=540	100	100	1,840
ケース2-1	150	160	100	400	1,545 *1/4=390	70	100	1,370
ケース2-2	100	80	80	200	630 *1/4=160	30	100	750

*二段ベッドとし、仮眠の回転率を2とするので $1/2 \times 1/2 = 1/4$ となる。

II. 宿泊施設

路線車	1/2	} を対象とする。
集配車	10%	

1. 宿泊施設

路線車の乗員と集配車の乗員とでは利用する時間帯が異なるためどちら

か大きい方の値を使用する。

ケース1	$1,150人 \times 1/2 \times 7.5m^2/人$	(路線車) = 4,300m ²
	$2,700人 \times 7.5m^2/人 \times 10\%$	(P/D車) = 2,000
		6,300m ²
ケース2-1	$820人 \times 1/2 \times 7.5m^2/人$	(路線車) = 3,100m ²
	$1,920人 \times 7.5m^2/人 \times 10\%$	(P/D車) = 1,440
		4,500m ²
ケース2-2	$330人 \times 1/2 \times 7.5m^2/人$	(路線車) = 2,500m ²
	$770人 \times 7.5m^2/人 \times 10\%$	(P/D車) = 580
		3,080m ²

2. シャワールーム

ケース1	$(1,150人 \times 1/2 + 2,700人 \times 10\%) \times 0.6 \times 1/10 \times 1 m^2/人$	= 50m ²
ケース2-1	$(820人 \times 1/2 + 1,920人 \times 10\%) \times$	" = 40m ²
ケース2-2	$(330人 \times 1/2 + 770人 \times 10\%) \times$	" = 15m ²

従って、宿泊の必要最少スペースは表8.4.3の通りとなる。

表8.4.3 宿泊施設のスペース

	宿 泊	シャワー室	合 計
ケース1	$4,300 \times 1/2 = 2,150m^2$	50m ²	2,200m ²
ケース2-1	$3,100 \times 1/2 = 1,550m^2$	40m ²	1,590m ²
ケース2-2	$2,500 \times 1/2 = 1,250m^2$	15m ²	1,300m ²

*二段ベッド使用する。

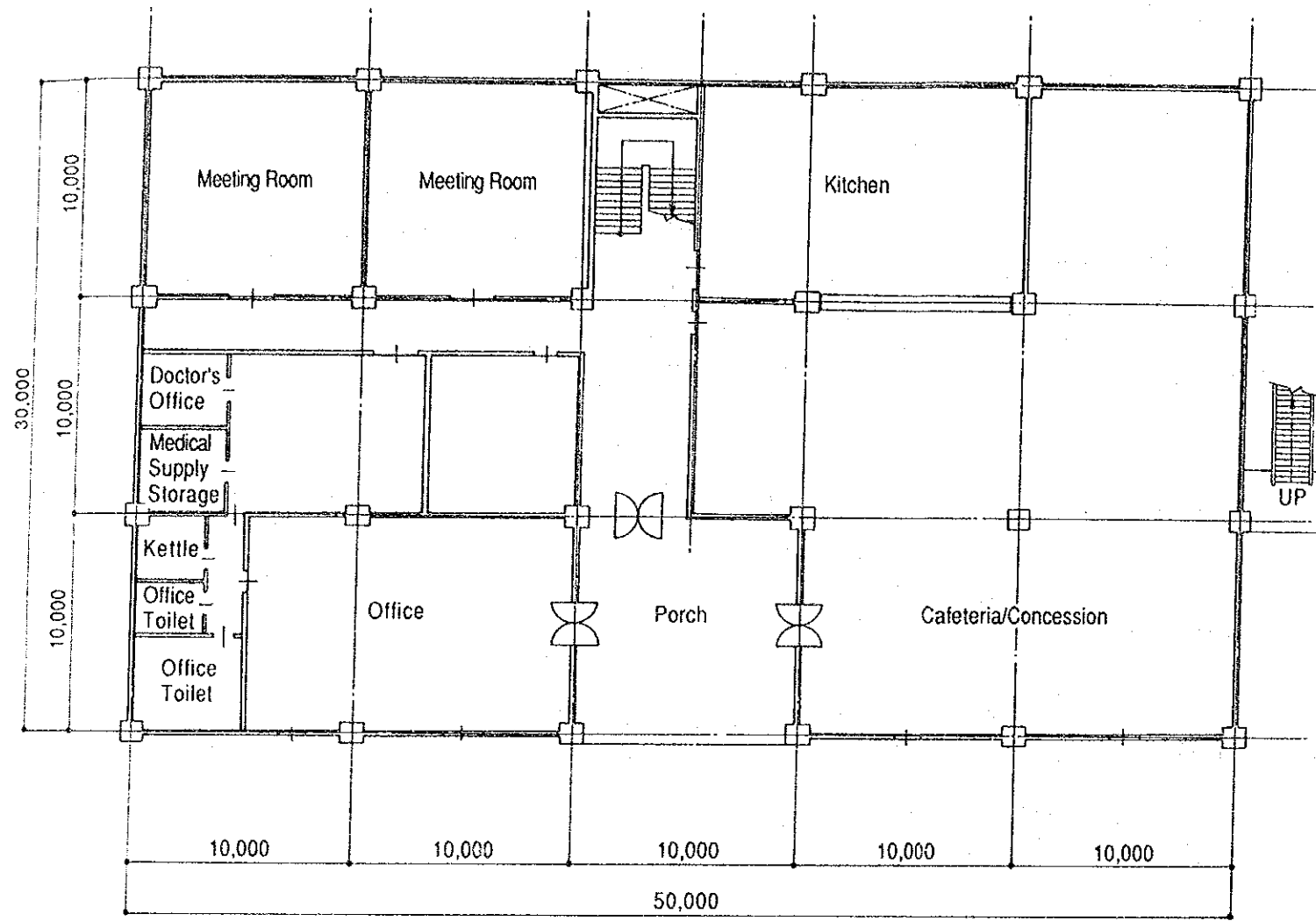
以上のデータをもとに構造図をかくと、

管理棟については 図8.4.5～図8.4.7

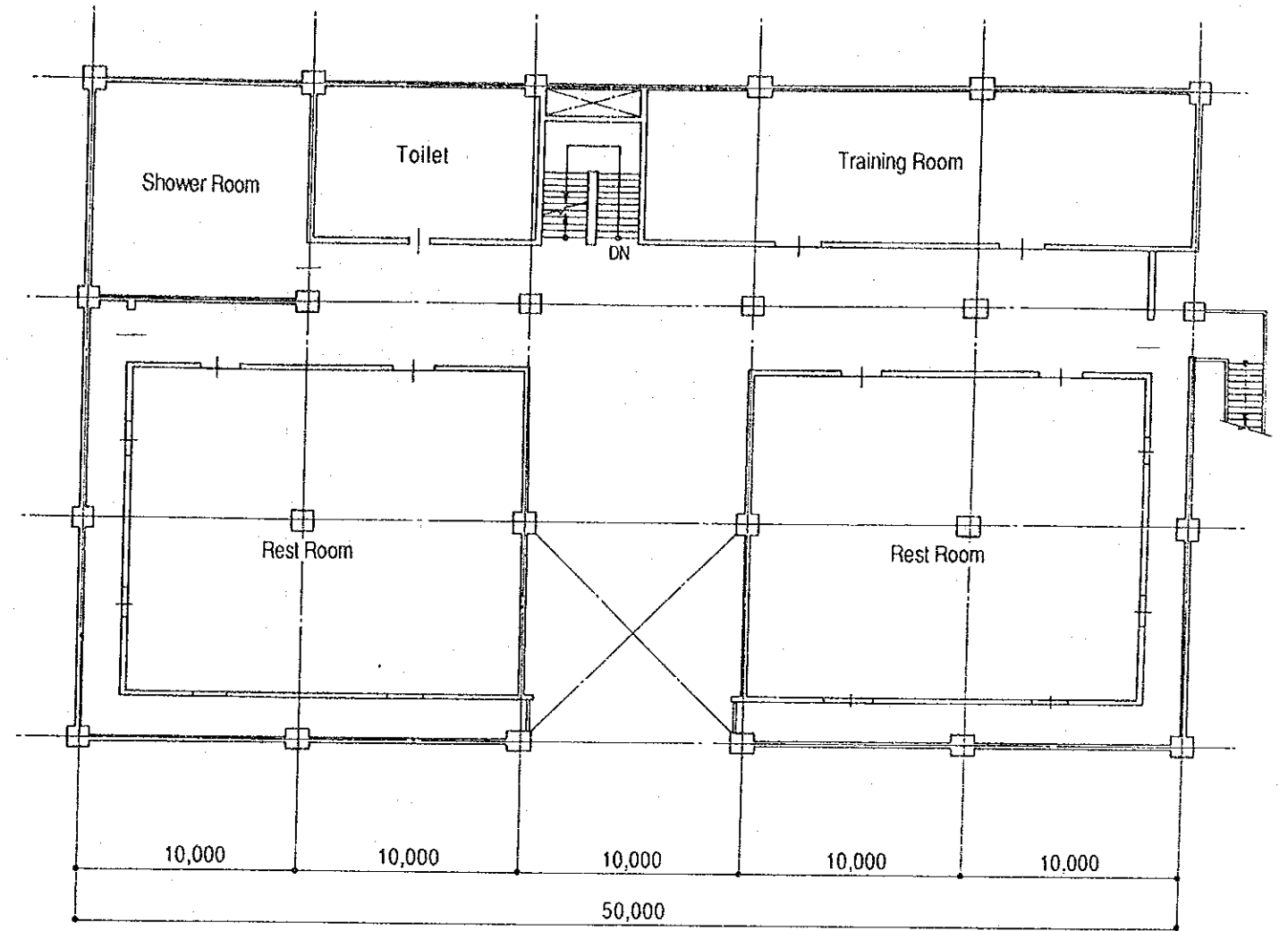
宿泊施設については 図8.4.8

の通りである。

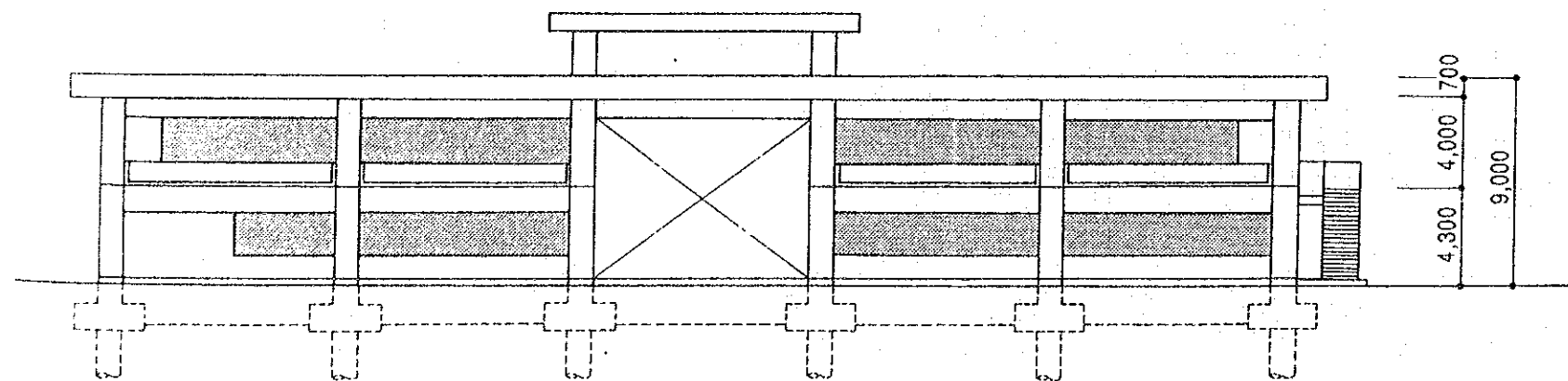
Administration Building (500 Berth)



Plan of 1st Floor S = 1 : 300



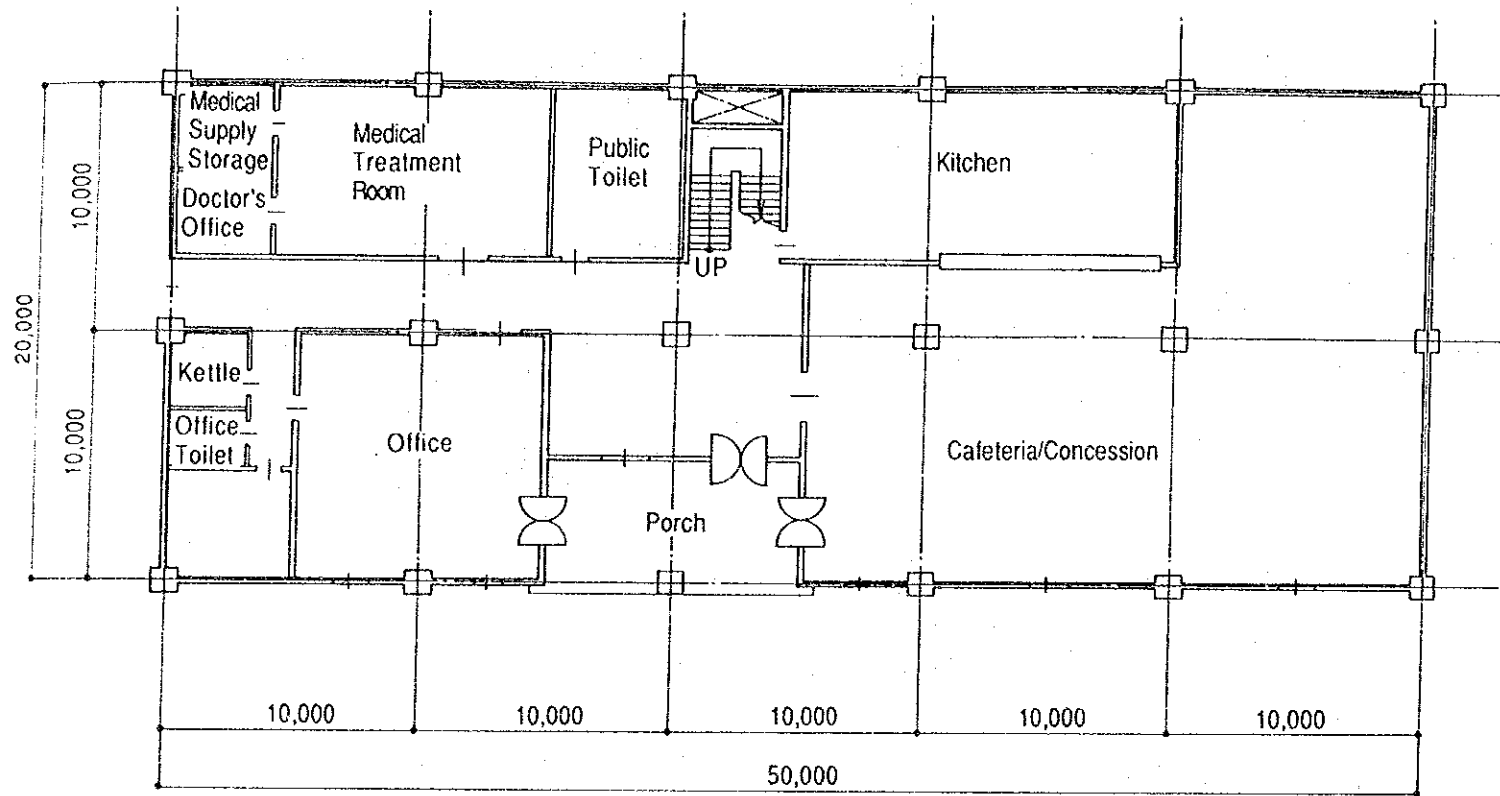
Plan of 2nd Floor S = 1 : 300



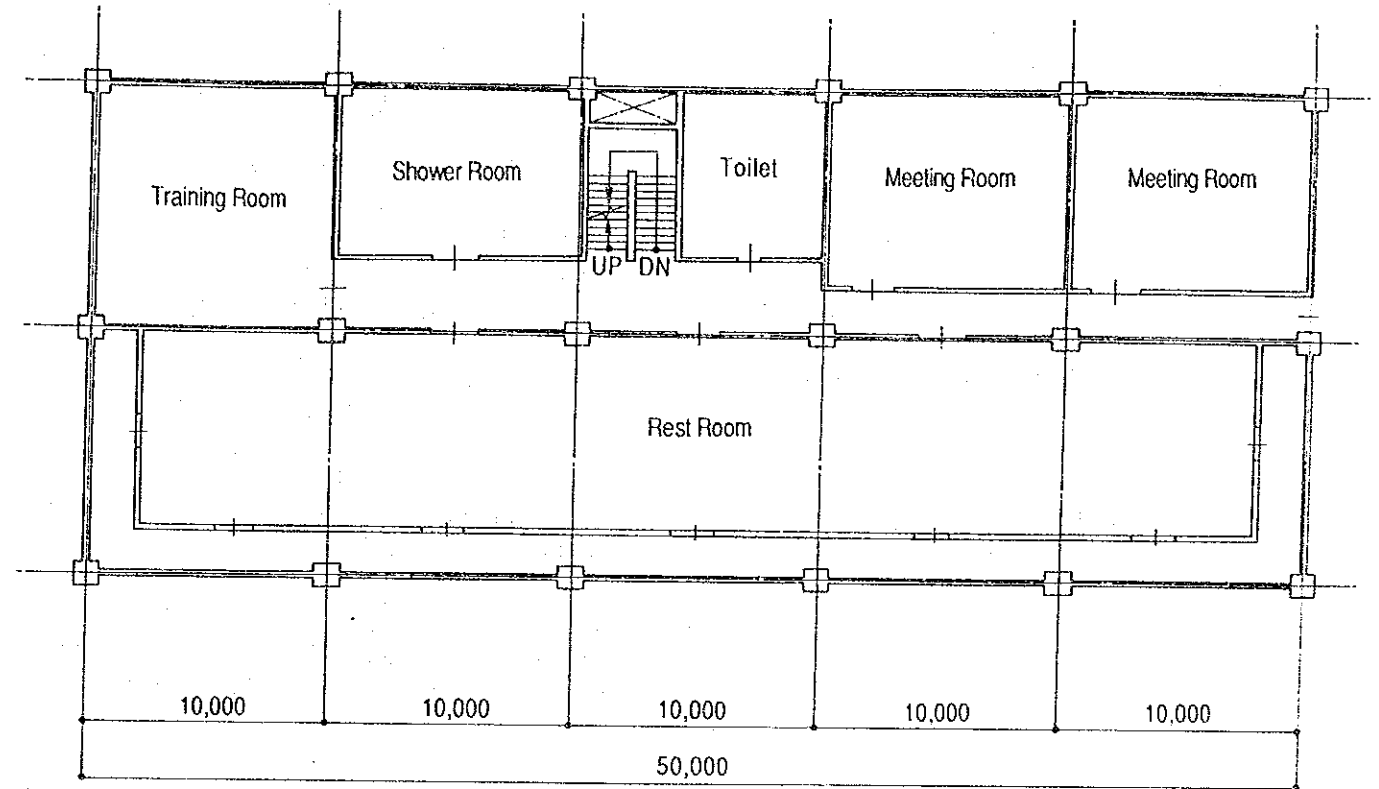
Elevation S = 1 : 300

図 8. 4. 5 管 理 棟 (500バース)

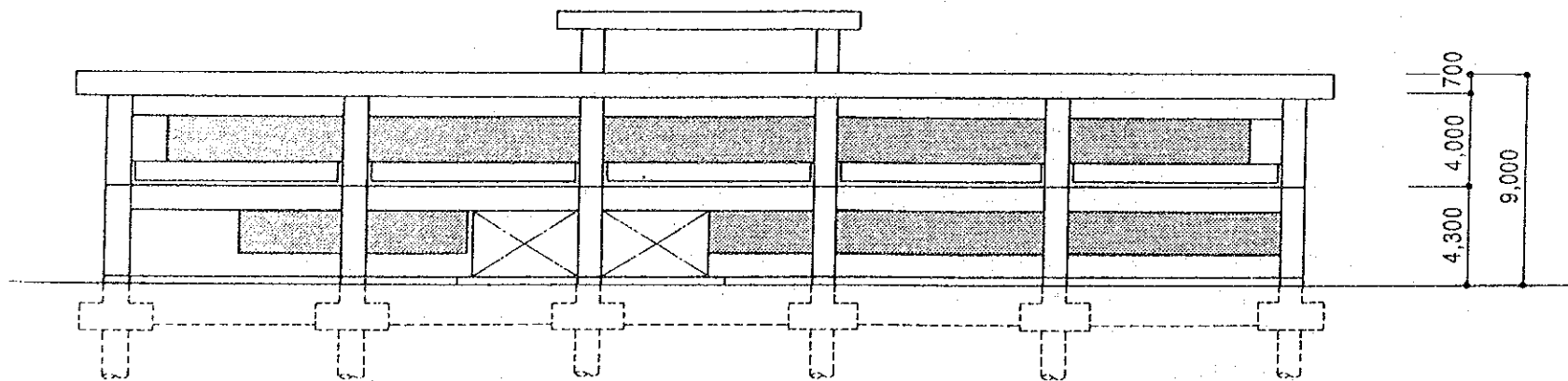
Administration Building (350 Berth)



Plan of 1st Floor S = 1 : 300



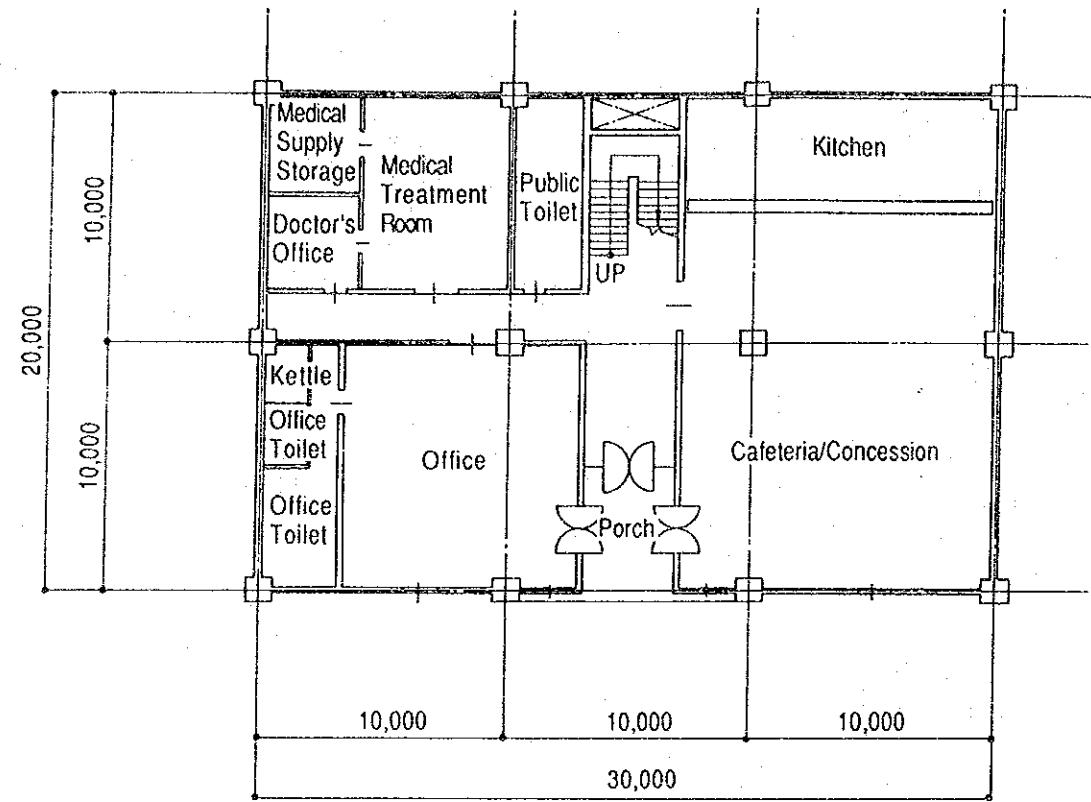
Plan of 2nd Floor S = 1 : 300



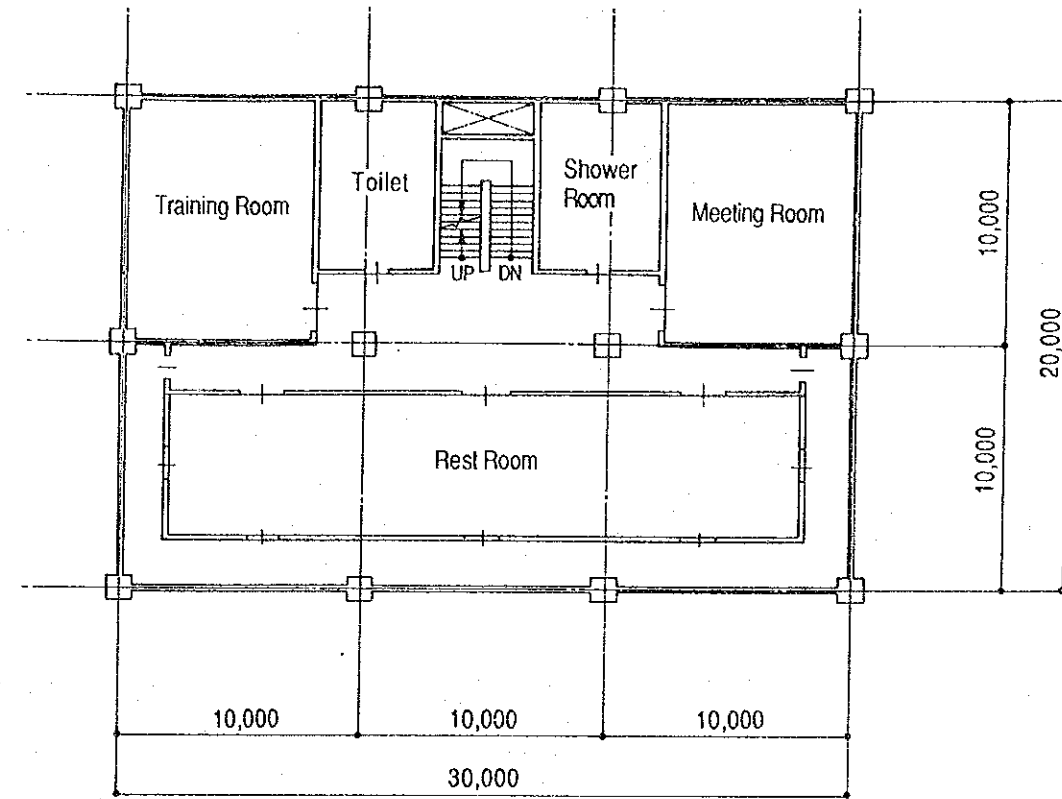
Elevation S = 1 : 300

図 8.4.6 管理棟 (350バース)

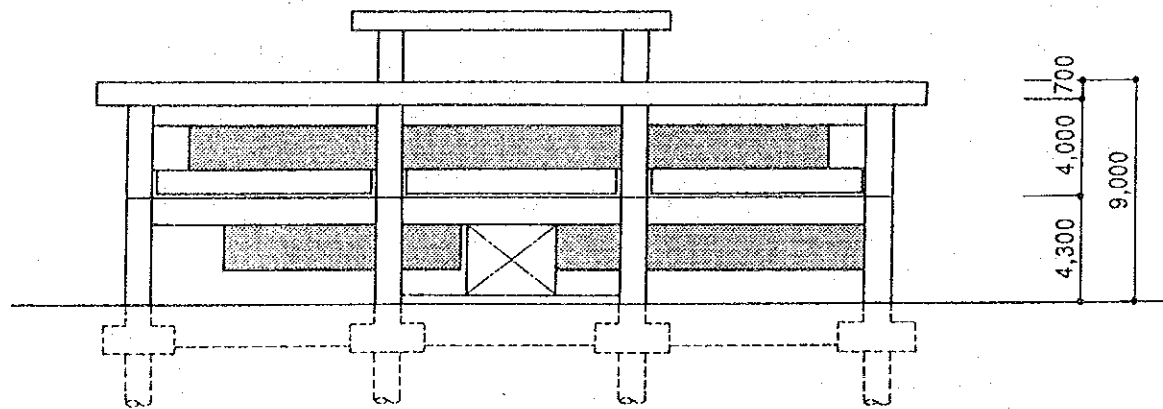
Administration Building (150 Berth)



Plan of 1st Floor S = 1 : 300



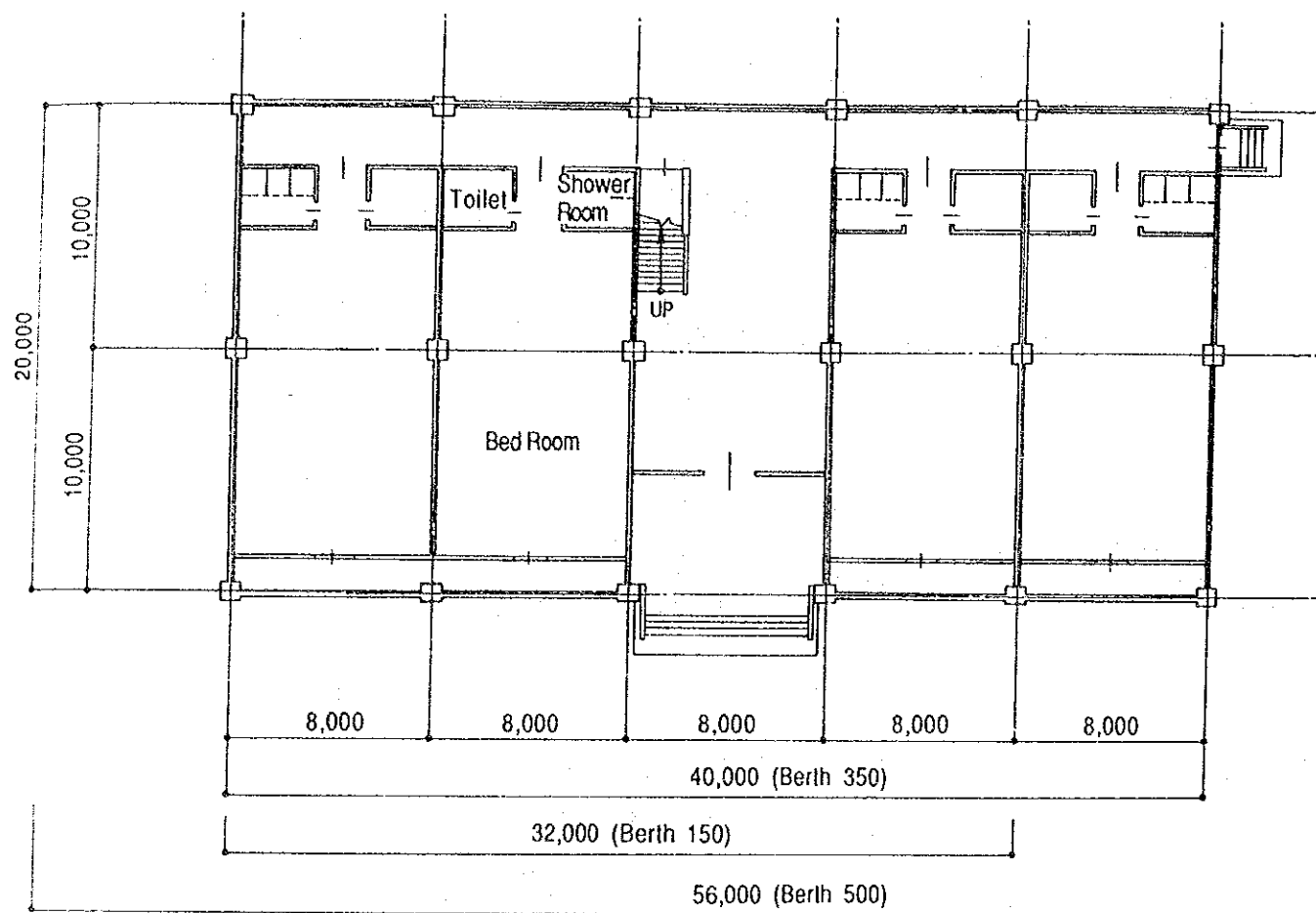
Plan of 2nd Floor S = 1 : 300



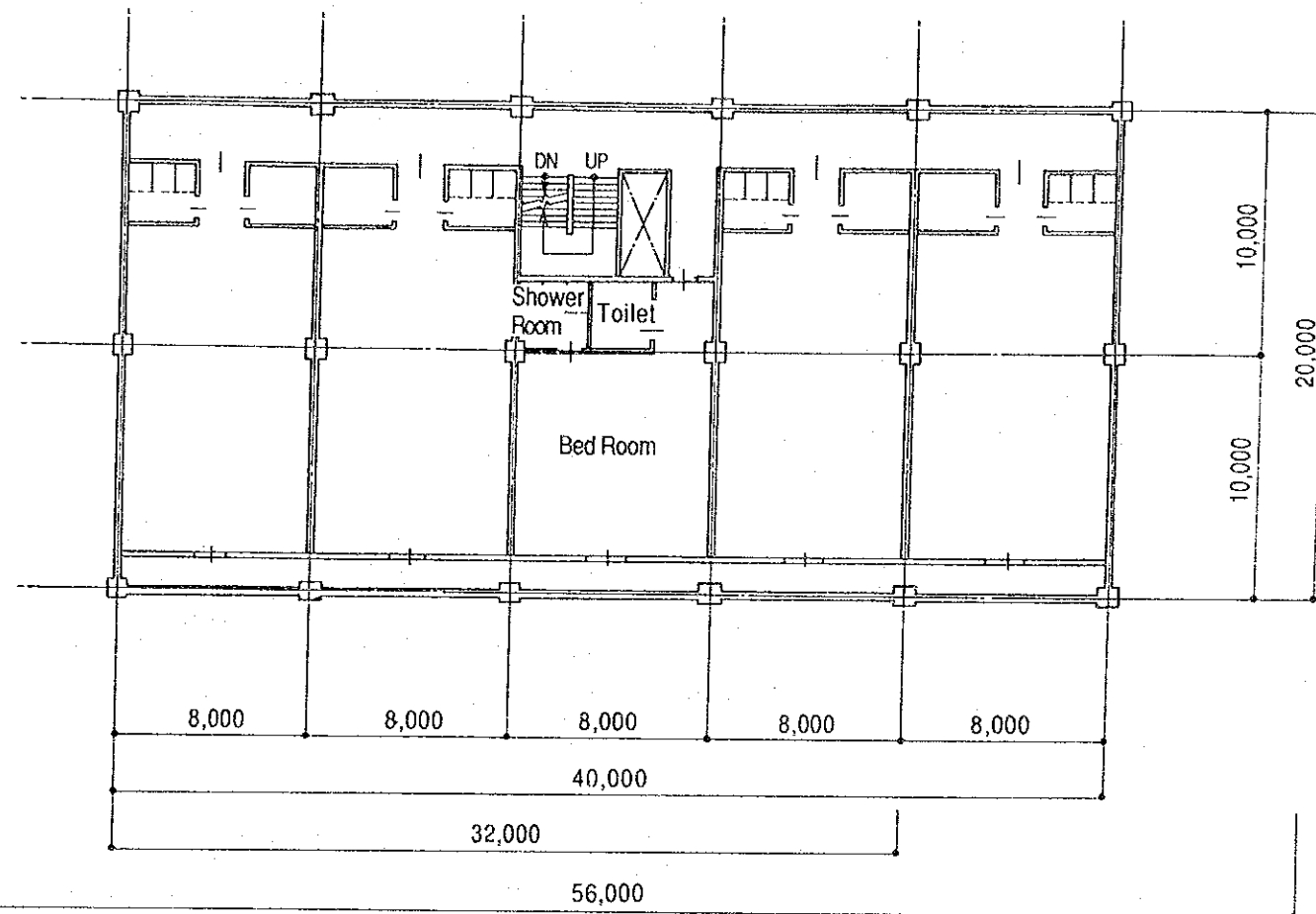
Elevation S = 1 : 300

図 8. 4. 7 管 理 棟 (150バース)

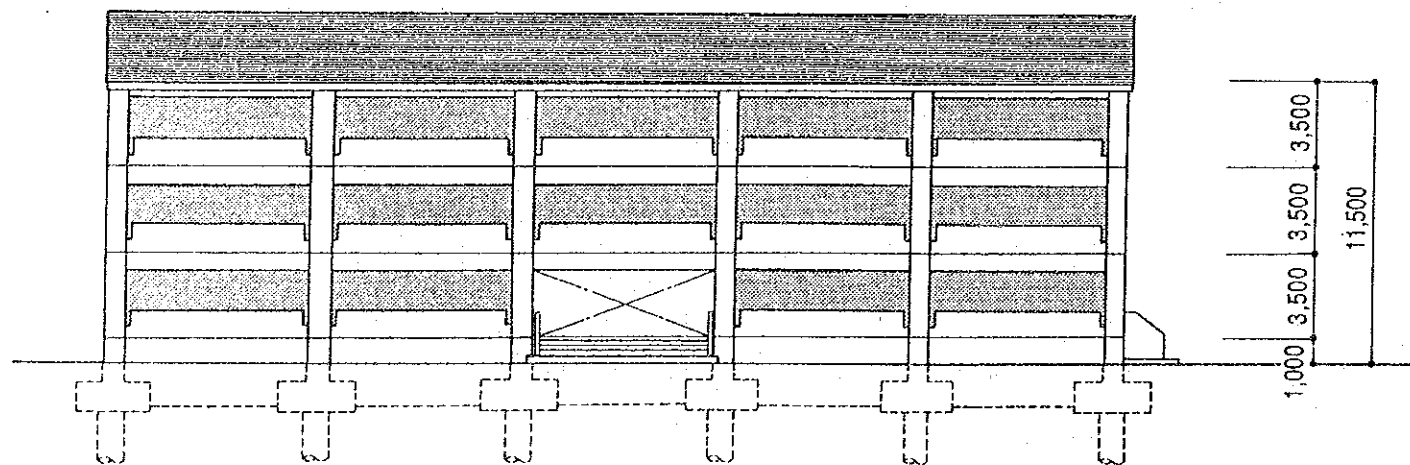
Lodging



Plan of 1st Floor S = 1 : 300



Plan of 2nd & 3rd Floor S = 1 : 300



Elevation S = 1 : 300

图 8.4.8 宿泊施設

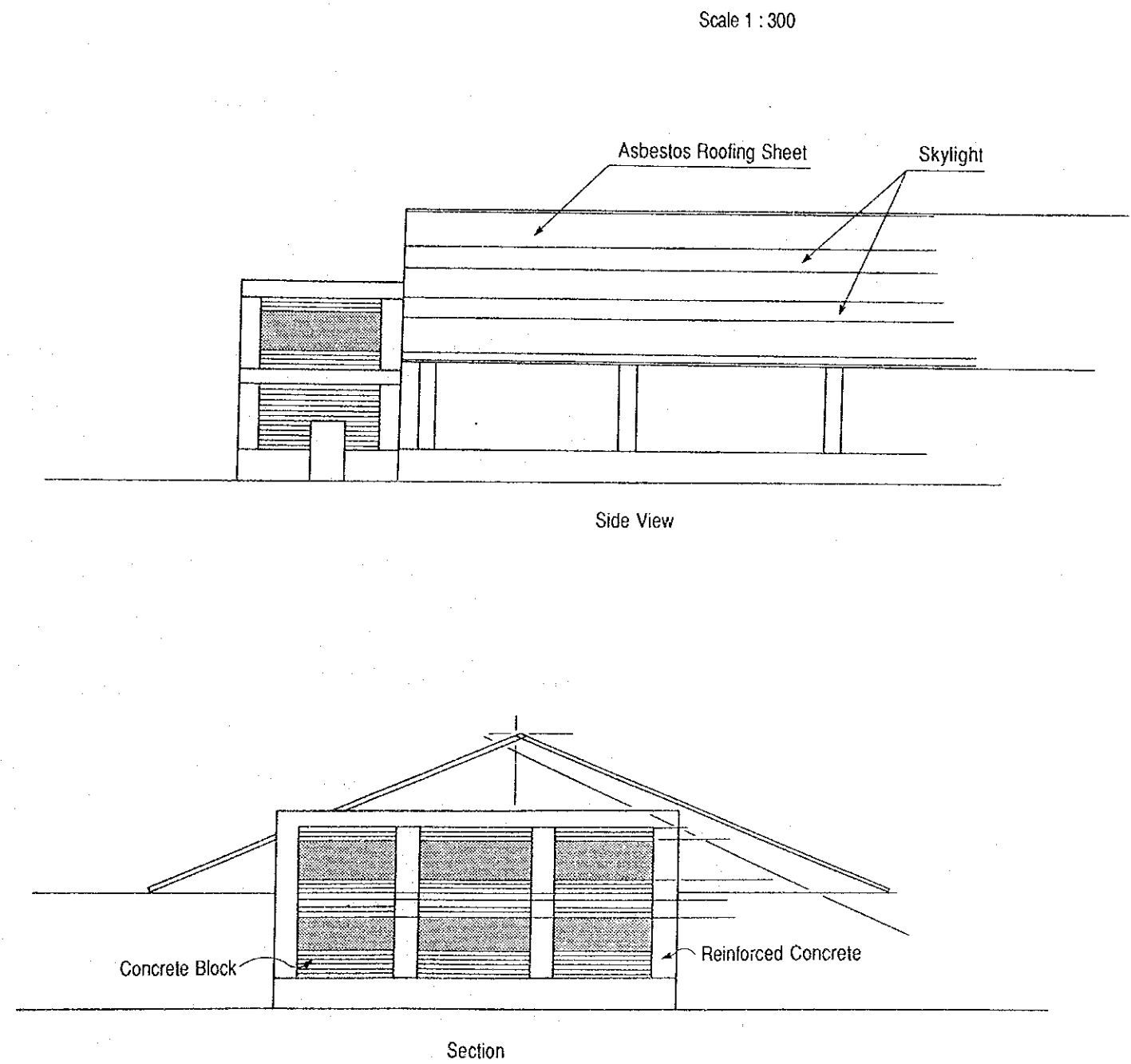
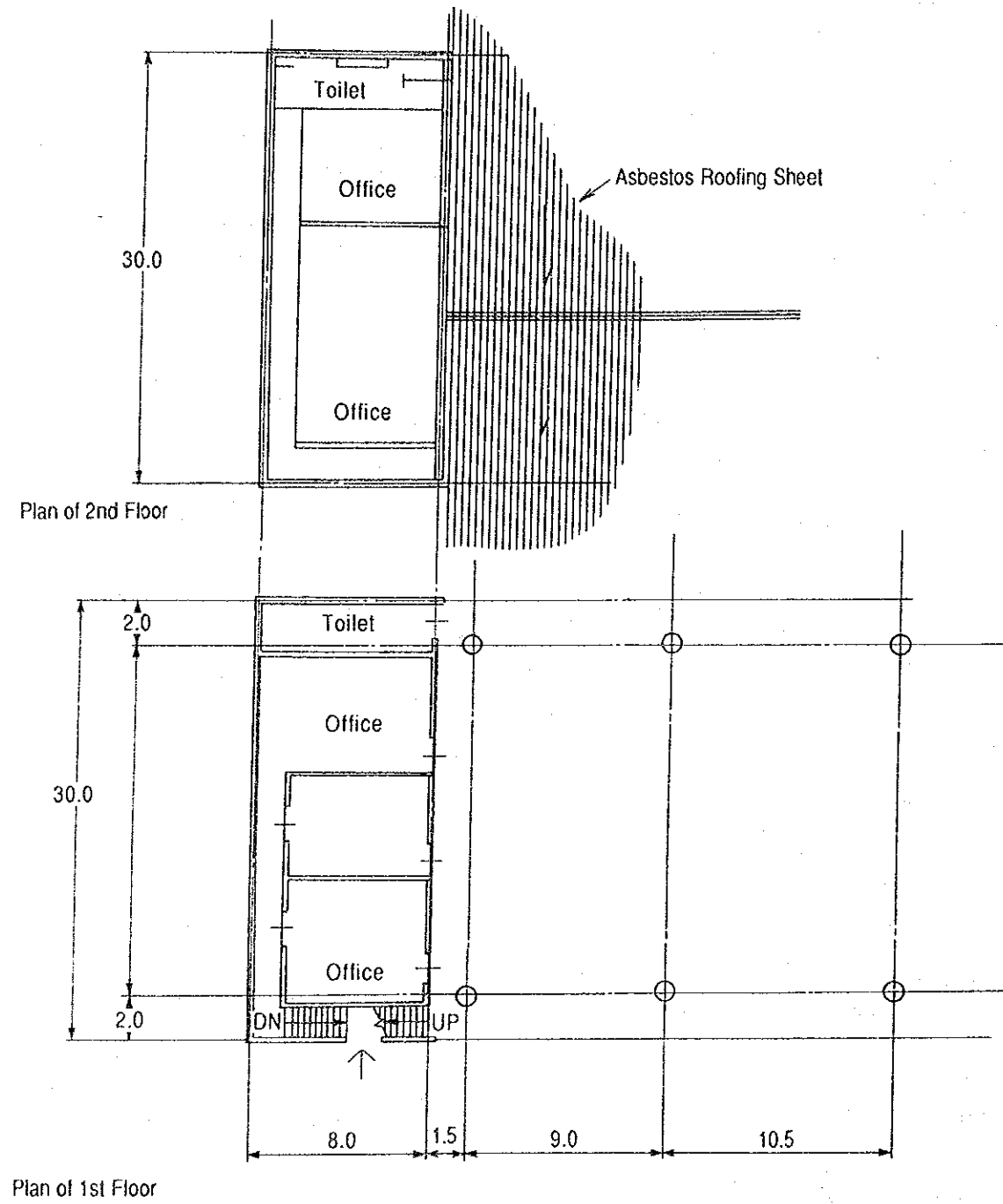
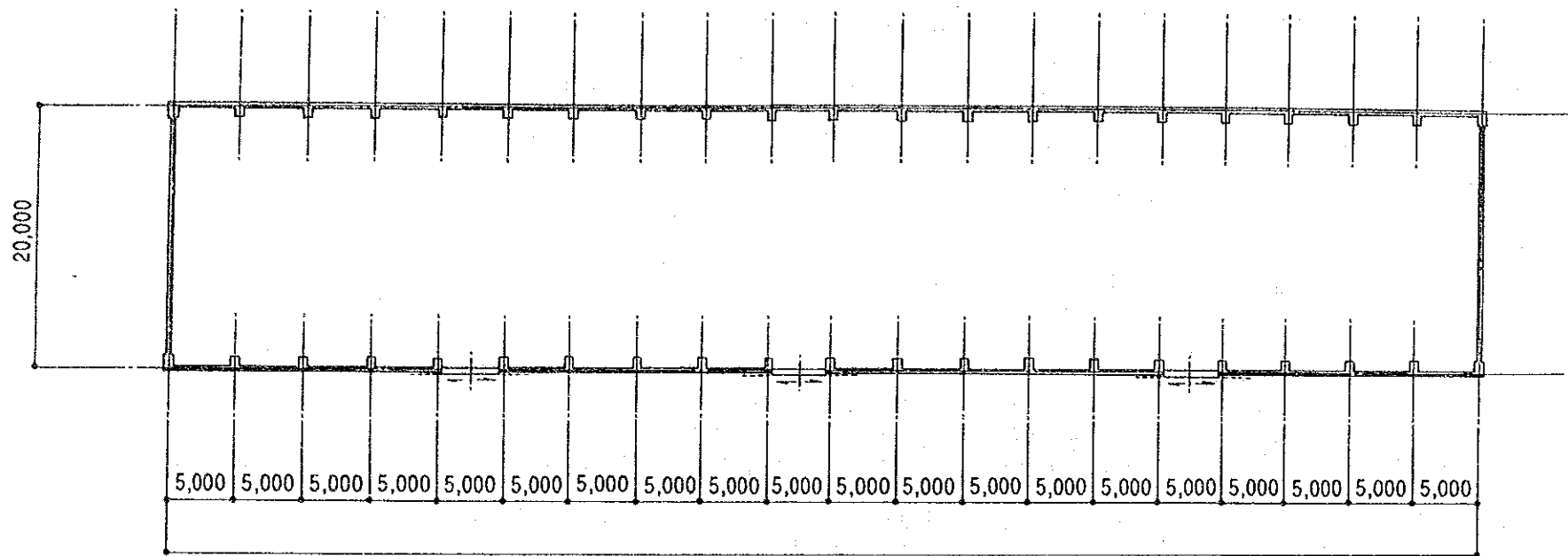
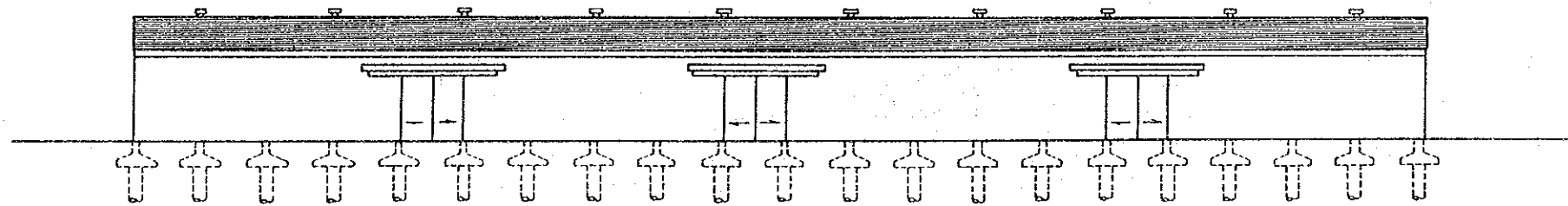


図 8. 4. 9 現場事務所の概覧図

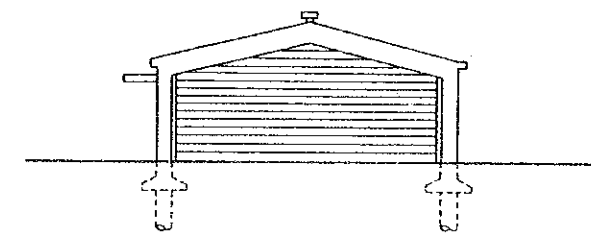
Warehouse



Ground Floor Plan S = 1 : 500



Elevation S = 1 : 500



Elevation S = 1 : 500

	L		
Alternative -1 (Berth500)	5.000	x	50 = 250.000
Alternative -2-1 (Berth350)	5.000	x	30 = 150.000
Alternative -2-2 (Berth150)	5.000	x	20 = 100.000

图8.4.10 倉 庫

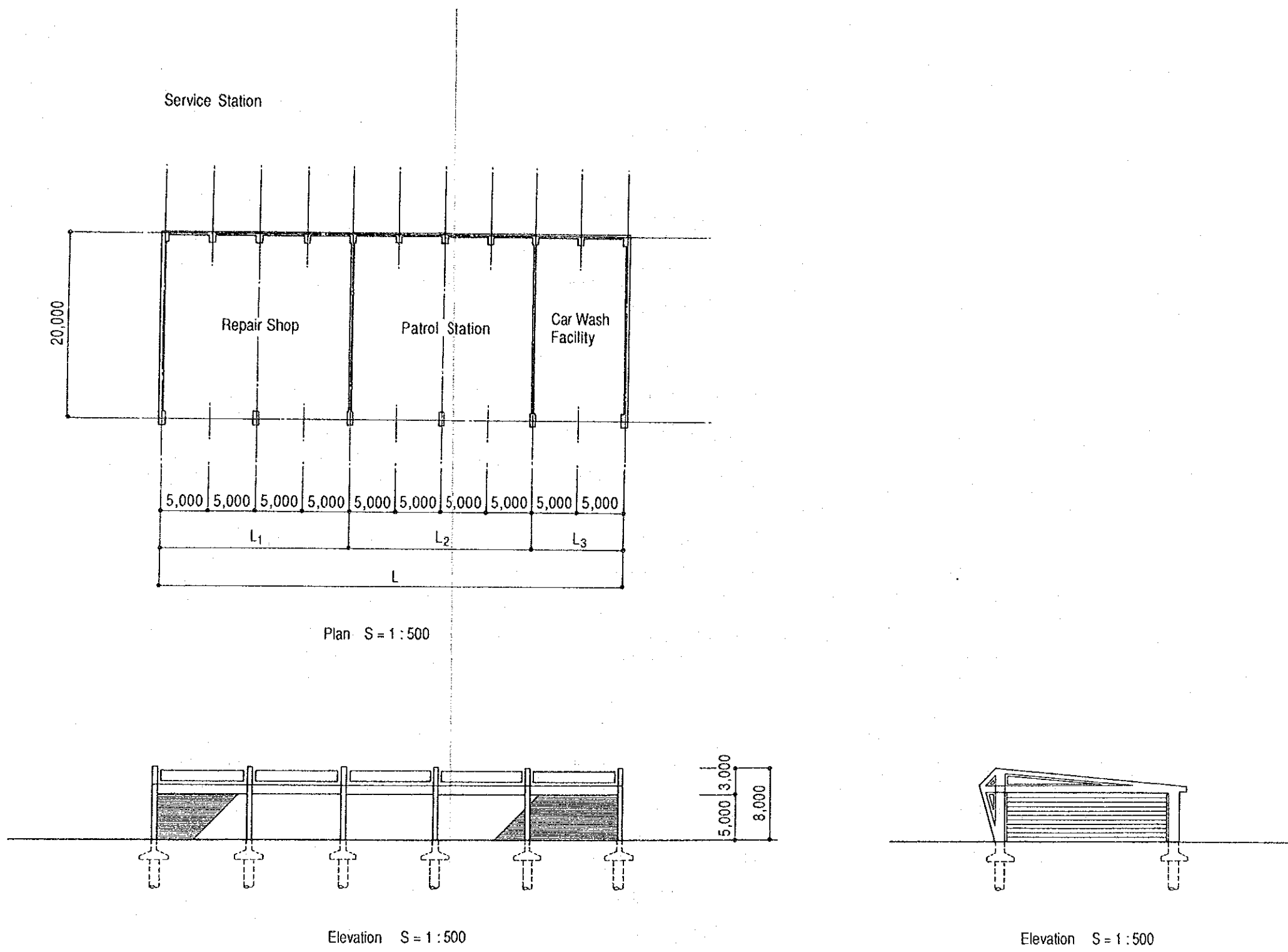


図8.4.11 サービス施設

又、現場事務所について	図8.4.9
倉庫	図8.4.10
サービス施設	図8.4.11

の通りである。

D. 雨水排水計画

雨水排水に対する考え方は、表面水はまずU字型側溝に集め更にそれを本管（パイプカルバートを使用）に導いて、敷地周辺にある側溝に排水する。この場合、流末が側溝の底面の高さにほぼ等しくなるよう各々の排水管の計画高を設定する。これらは、図8.4.12に示される通りである。

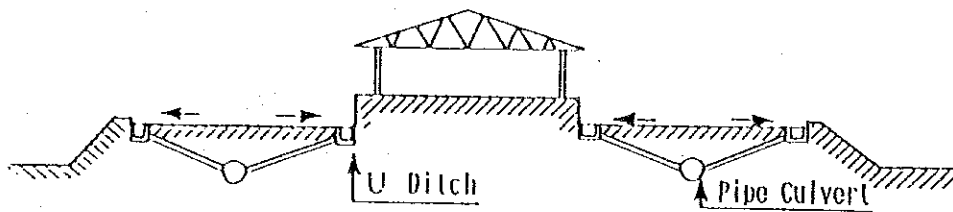


図8.4.12 排水施設配置図

排水量の基礎になる降雨強度はB. M. A. (Bangkok metropolitan Administration) のDepartment of Drainage Sewerage へのヒアリングを行う次のように設定した。

最大降雨強度	= 62mm/hr.
確立年	= 2 years

これをもとに排水量は下記の式(Rational Formula)で求める。

$$Q = \frac{1}{360} \times C \times R \times A$$

Q : 排水量 (m³/s)

C : 排出係数

R : 降雨強度 (=62mm/hr)

A : 排水区域 (ha)

又、排水管の最少勾配は0.3~0.5%とし、排水管の最少寸法は $\phi 600$ mmとした。

排水系統図は図8.4.13から図8.4.15に示す。

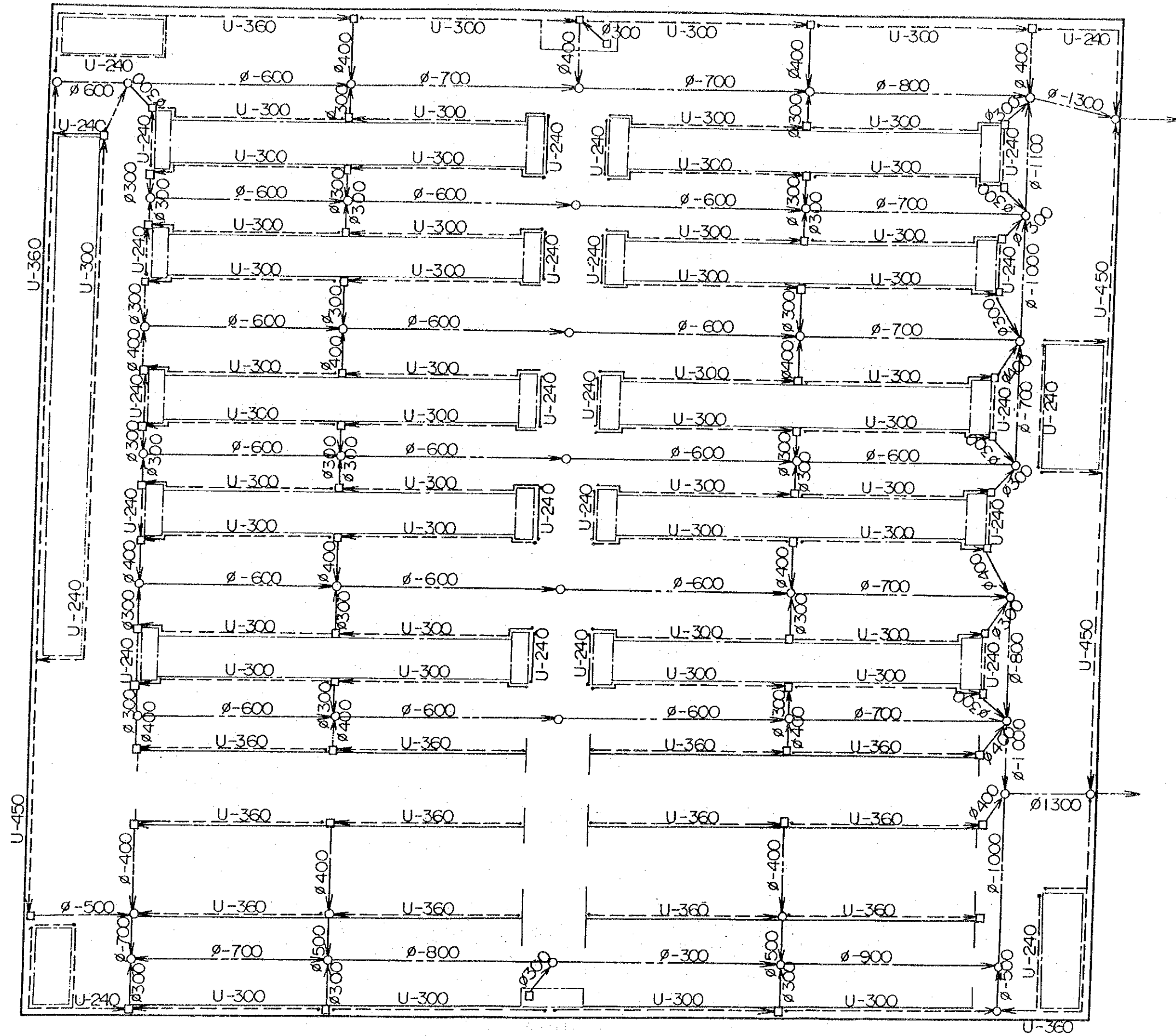


図8.4.13 排水系統図 (500バース)

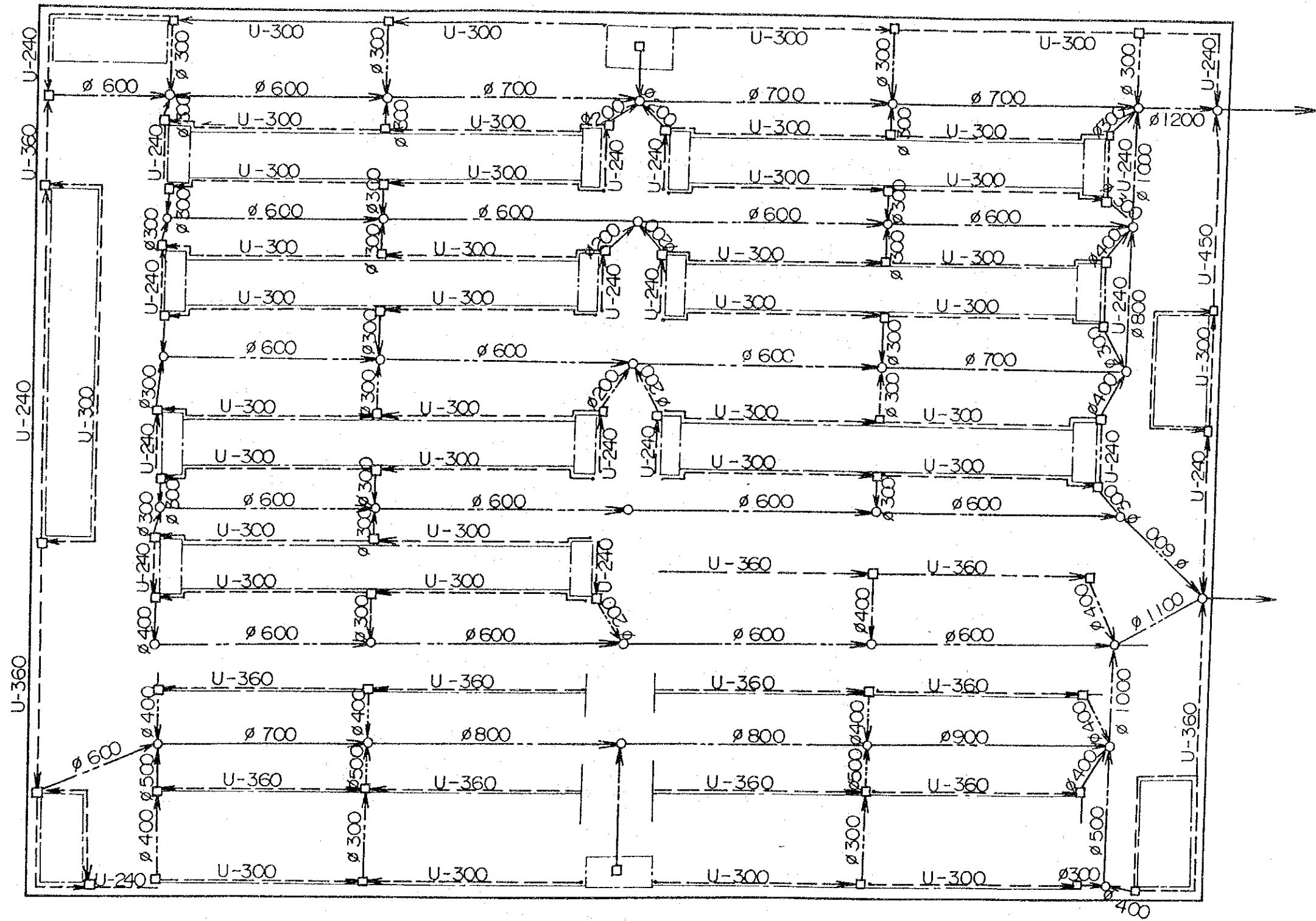


図8.4.14 排水系統図 (350バース)

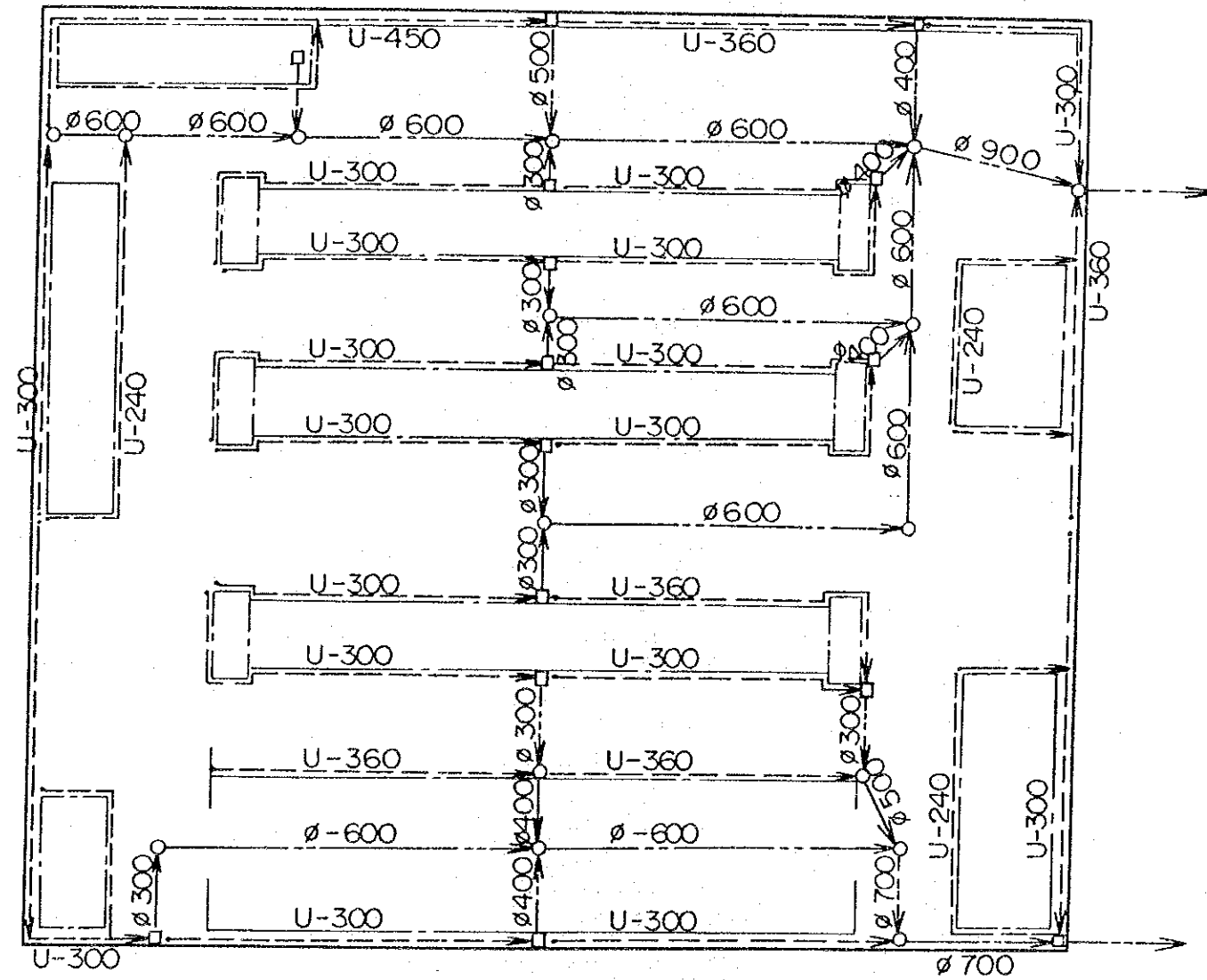


図8.4.15 排水系統図 (150バース)

5) 下水施設

洗車以外の各施設から排出される汚れは下水施設から流入する。一人当りの汚れ排出量は90ℓ/日とする。

$$(100 \text{ ℓ/日} \times \text{排出係数} 0.8 \times \text{地下流入水} 1.1 = 90 \text{ ℓ/日})$$

発生汚水量は次のとおりである。

表 8.4.4 発生汚水量

(単位: m³/日)

	Person (人)	Unit Production (ℓ/日)	Total
ケース 1	4,320	90	390
ケース 2-1	3,075	90	280
ケース 2-2	1,250	90	120

F. 給水量

プラットフォームで働く作業員が使う水量と洗車に必要な水量の合計が給水量として必要である。

各々のケースにおける作業員の数と1人当りの使用水量は下表のとおりである。

洗車台数はターミナルに入ってくる全車両の5%と仮定した。

表 8.4.5 一日当り給水量

ケース	General Water Consumption			Car Washing			Total (1000 ℓ)
	Person	Unit Consumption	Requirements (1000 ℓ)	No of Cars	Unit Consumption	Requirements (1000 ℓ)	
ケース 1	4,320	100 ℓ	432	97	1,000 ℓ	97	530
ケース 2-1	3,075	100 ℓ	307	70	1,000 ℓ	70	380
ケース 2-2	1,250	100 ℓ	125	30	1,000 ℓ	30	155

注) 洗車台数

ケース1	路線車	$6.724\text{t}/\text{日} \div 10.5\text{t}/\text{台} =$	640台
	集配車	$6.724\text{t}/\text{日} \div 2.6\text{t} \div 2 =$	1,300台
	洗車台数	$(640 \div 1,300) \times 0.05 =$	97台
ケース2-1	路線車	$4.794\text{t}/\text{日} \div 10.5\text{t} =$	460台
	集配車	$4.794\text{t}/\text{日} \div 2.6\text{t} \div 2 =$	925台
	洗車台数	$(460 + 925) \times 0.05 =$	70台
ケース2-2	路線車	$1.930\text{t}/\text{日} \div 10.5\text{t} =$	190台
	集配車	$1.970\text{t}/\text{日} \div 2.6\text{t} =$	380台
	洗車台数	$(190 + 380) \times 0.05 =$	30台

地下水のくみ上げは禁止されているので、これら必要な水量は上水道を利用するものとする。但し、季節によってはトイレ洗浄水、及び洗車用の水は雨水を併用することが出来る。

G. 電力

ターミナルに必要な電力の量は以下の仮定で求めるものとする。

負荷容量

事務所	}	100W/m ²	空調を含む
現場事務所			
荷扱い場		20W/m ²	
ターミナル外周		1W/m ²	(街路証明その他)

各ケース毎の使用電力量は表8.4.6の通りである。

表 8. 4. 6 電力消費量

	Case 1	Case 2-1	Case 2-2
Site Boundary	209,530 (m ²) x 1 (w/m ²) = 210 (Kw)	175,025 (m ²) x 1 (w/m ²) = 175 (Kw)	70,810 (m ²) x 1 (w/m ²) = 70 (Kw)
Platform	35,000 (m ²) x 20 (w/m ²) = 700 (Kw)	24,500 (m ²) x 20 (w/m ²) = 490 (Kw)	10,500 (m ²) x 20 (w/m ²) = 210 (Kw)
Office & Workshop	27,360 (m ²) x 100 (w/m ²) = 2,736 (Kw)	18,600 (m ²) x 100 (w/m ²) = 1,860 (Kw)	10,720 (m ²) x 100 (w/m ²) = 1,072 (Kw)
Administration Bldg.	(3,000)	(2,000)	(1,200)
Office	(6,000 x 2 = 12,000)	(4,200 x 2 = 8,400)	(1,800 x 2 = 3,600)
Warehouse	(5,000)	(3,000)	(2,000)
Lodging	(3,360)	(2,400)	(1,920)
Service Station (Repair Shop & Petrol Station)	(4,000)	(2,800)	(2,000)
Total (Kw)	3,646 kWh/D	2,525 kWh/D	1,352 kWh/D

8.4.3 ターミナルへのアプローチの検討

この節では、トラックターミナルに出入りする車両が引き起こす周辺道路の交通への影響を検討し、対応策を提案する。

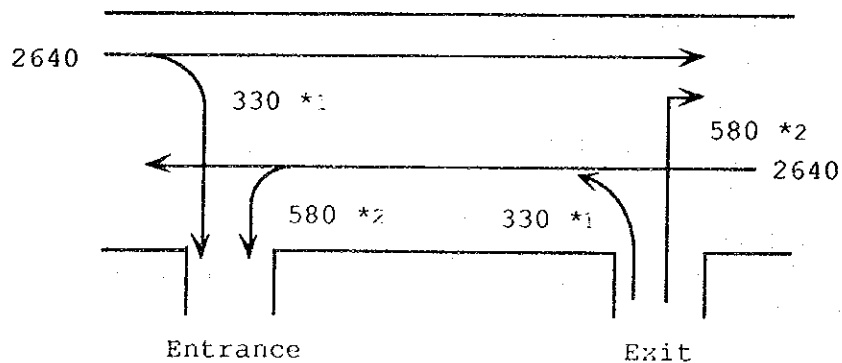
まず平面交差（信号処理）での可能性を検討し、さらに高架案についても検討する。対象ケースは、ケース1とする。

検討項目は、以下の二項目である。

1. トラックターミナル建設に伴う交通渋滞率の算出
2. トラックターミナルへのアクセス方法（平面交差、立体交差）

平面交差の検討

A. トラックターミナルを利用する交通量は、ケース1（500バースの二段階建設）の場合で図8.4.6に示す通りとなる。



*1 = Passenger car unit $640 \text{ v/d} \times \text{peak ratio} (0.2) \times \text{pcu} (2.5) = 330$

*2 = 300 vehicle of commuting and other cars are included

図8.4.16 交通量

B. 交通安全対策

交通対策は、トラックターミナル関連交通量が上記の通りさほど大きくないので、

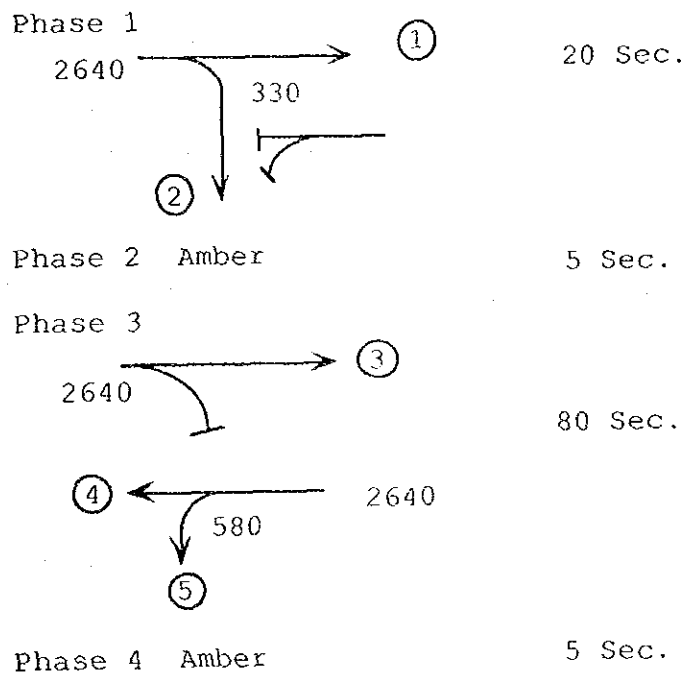
以下を検査する。

1. 左折専用レーンの敷設
2. 出入口での信号の設置

C. 入口

1. 信号のフェーズ

以下の模式図に示すような4フェーズの信号が検討された。



2. 交通渋滞

交通渋滞の計算結果を、表8.4.7 に示す。

表8.4.7 交通渋滞率

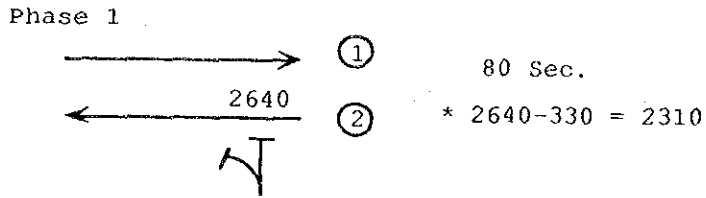
Direction	Traffic Volume (vehicle /hour)	Capacity (vehicle/hour)	Congestion Ratio (volume /capacity)
1	2640-330 = 2310	2000x20/110x2 lanes = 727	
3	2640-330 = 2310	2000x80/110x2 lanes = 2909	2310/(727+2909) = 0.635
2	= 330	1800x20/110x2 lanes = 654	330/654 = 0.504
4	2640-580 = 2060	2000x80/110x2 lanes = 2909	2060/2909 = 0.708
5	580	1800x80/110x1 lane = 1309	580/1309 = 0.443
Total	5280*	8508	

(Note) * 1 is excluded.

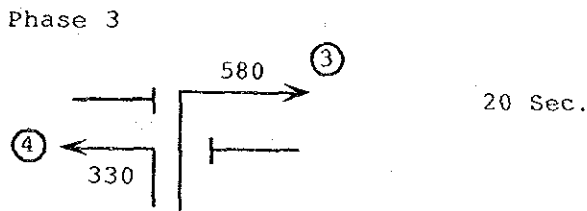
D. 出口

1. 信号のフェーズ

以下の様な4フェーズの信号が検討された。



Phase 2 Amber



Phase 4 Amber 5 Sec.

2. 交通渋滞

交通渋滞の計算結果を、表 8.4.8に纏める。

表 8.4.8 交通渋滞指標の算出

Direction	Traffic Volume (vehicle /hour)	Capacity (vehicle/hour)	Congestion Ratio (volume/ capacity)
1	= 2310	2000x80/110x2 lanes = 2909	0.794
2	= 2640	2000x80/110x2 lanes = 2909	0.907
3	= 580	1800x20/110x2 lanes = 654	0.887
4	= 330	1800x20/110x2 lanes = 654	0.504
Total	5,860	7,126	0.822

E. 左折レーンの敷設

交通渋滞率の計算結果からは、左折専用レーンの敷設が重要であることが判明した。この左折レーン（2レーン）は、次のように計算された。

$$\begin{aligned} & 130 \text{ 路線トラック} \times 80 / 3600 \\ & \quad \times 15 \times 2 \times 12 \\ & = 50 \text{ m} \end{aligned}$$

F. 出入り口の模式図

図8.4.17に出入り前の交差点の模式図を示す。

G. 評価

入口の平均渋滞率は0.62%であり、出口は0.822である。この事は、出入り口前の交差点は交通量に対応するのに十分な容量を持っていることを示唆している。この現場に交通信号を設置するのは、トラックターミナルと関係のない交通量が交通管理に影響を与えるほどには大きくなく、何の問題もない。しかしながら、現在の状況を改善するのに以下の項目は必要である。

1. 道路から入口への方向に専用右折レーンを設置すること。
2. バンコックからくる交通用に左折レーンを追加敷設する。

平面交差は流出入交通流をスムーズにするに十分な容量をもっている。

立体交差の検討

この立体交差に関する補足調査は、次の項目を検討している。

- A. Uターンを可能にする。
- B. 建設コストを最小にする。
- C. 5メートルのクリアランスを確保する。
- D. 10%の勾配を設定する。

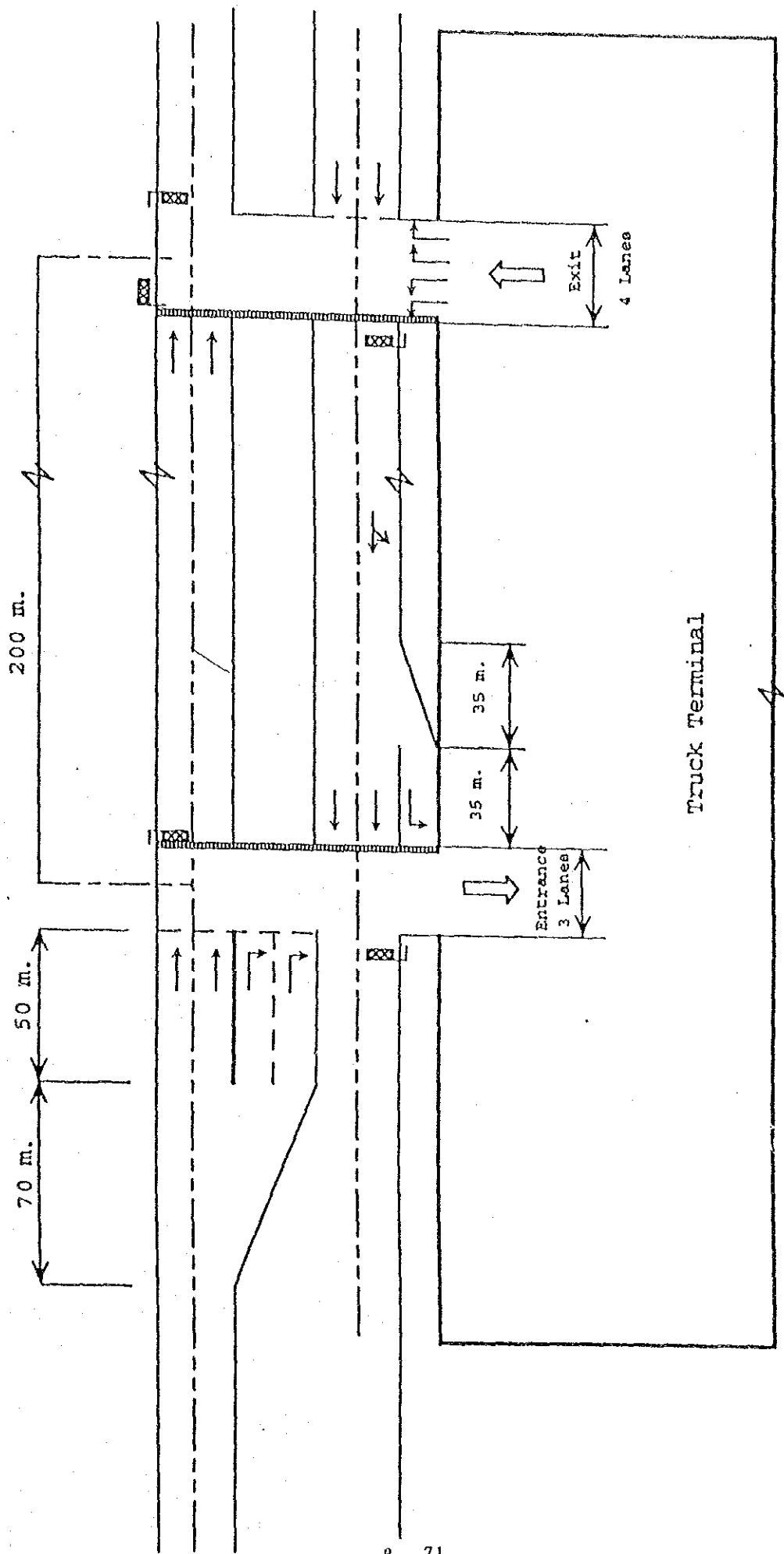


図8.4.17 出入り口の模式図

立体交差の最小コストタイプは、ダイヤモンド型である。その二案を検討した。

ダイヤモンド型； 分離型

ダイヤモンド型； 統合型

分離型ダイヤモンド立体交差では、流出トラックと流入トラックとが交差してしまい、従って出口は入口より 200メートル離さなければならない。

統合型ダイヤモンド立体交差は、流出入トラックの軌跡の交差を回避できないし、交通信号を設置して横断を安全を確実にしなければならない。Uターン交通は、トラックターミナル関連交通に合流したり、分離したりしなければならない。

コストは表8.4.9 に示す。

表8.4.9 立体交差の建設コスト

(unit: million Baht)

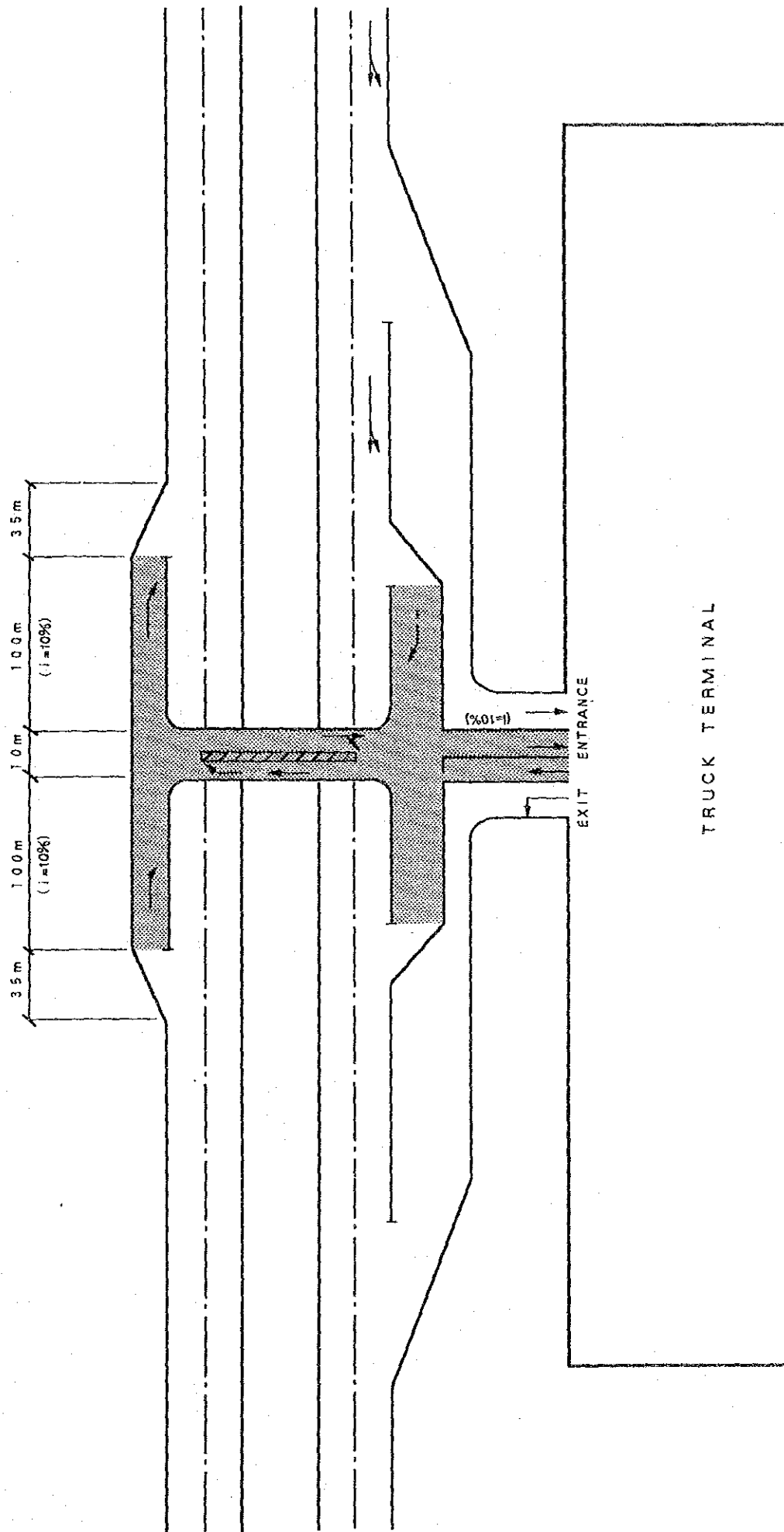
	Terminal	U-tern	Total
Diamond Type Flyover: Separate Model	67	53	120
Diamond Type Flyover: Integrated Model	90	40	130

検討結果は、図8.4.18に纏めた。

1. 左折交通用の2レーンと交通信号を敷設した平面信号は、将来の予測交通量に十分に対処するだけの交通容量を持つ。
2. 立体交差には二つのモデルがある。このうち分離型が交通管理上問題も少なく、建設費統合型の90%と少なくて済む。

平面交差タイプは、立体交差（分離型）の40分の1の費用となる。しかしながら、現場付近を走行する自動車の速度は時速 100キロを上回り、交通安全問題を引き起こす。モデルの選択は、道路局（DOH）との調整を必要とする。

立体交差タイプが、交通管理上最も有利である。しかしながら、コストが多額になるだけに、DOHとの資金負担調整が必要となる。



TRUCK TERMINAL

图8.1.18 (a) 立体交差模式图 (梳合型)

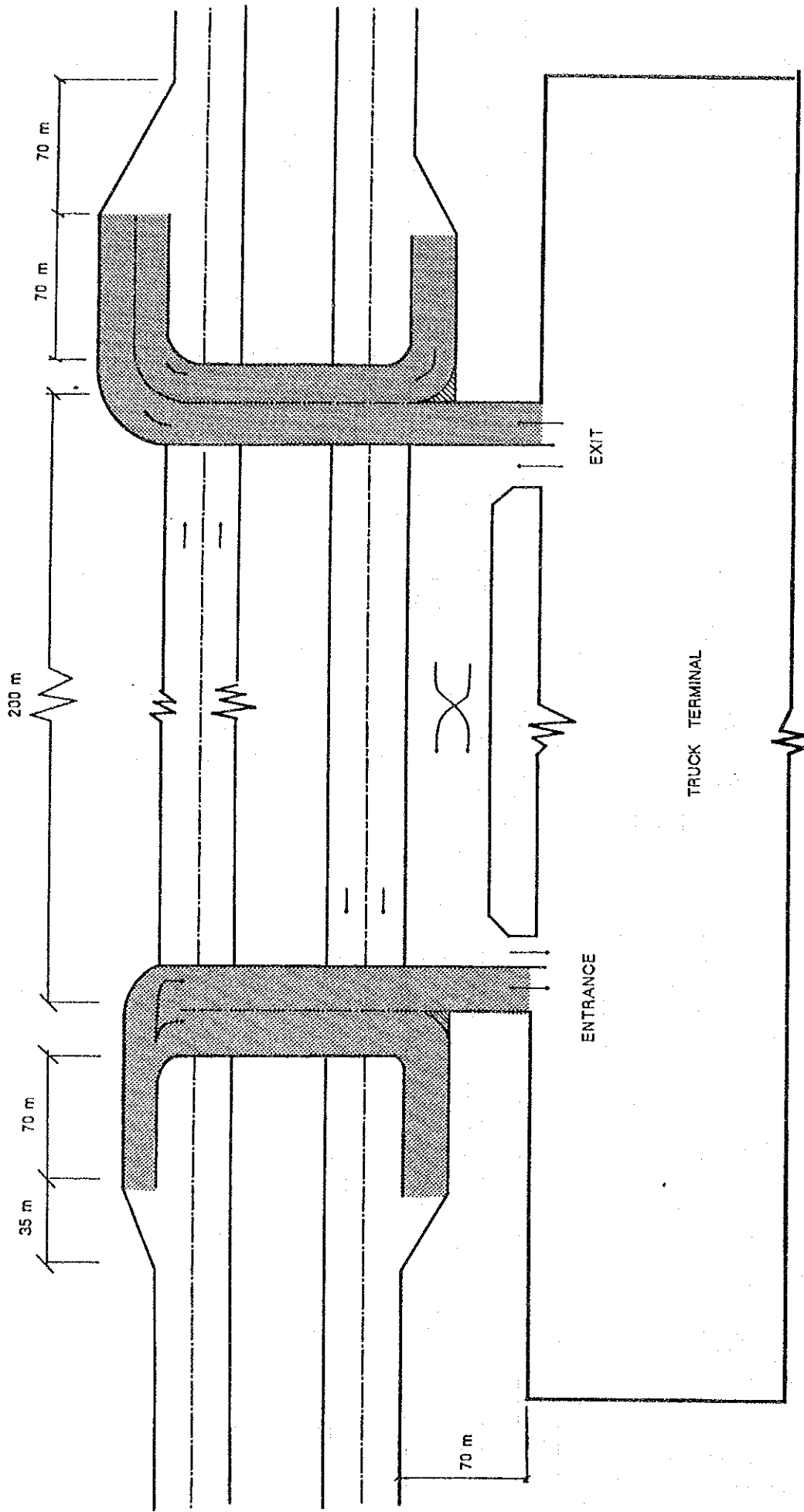


图8.1.18 (b) 立体交差模式图 (分离型)