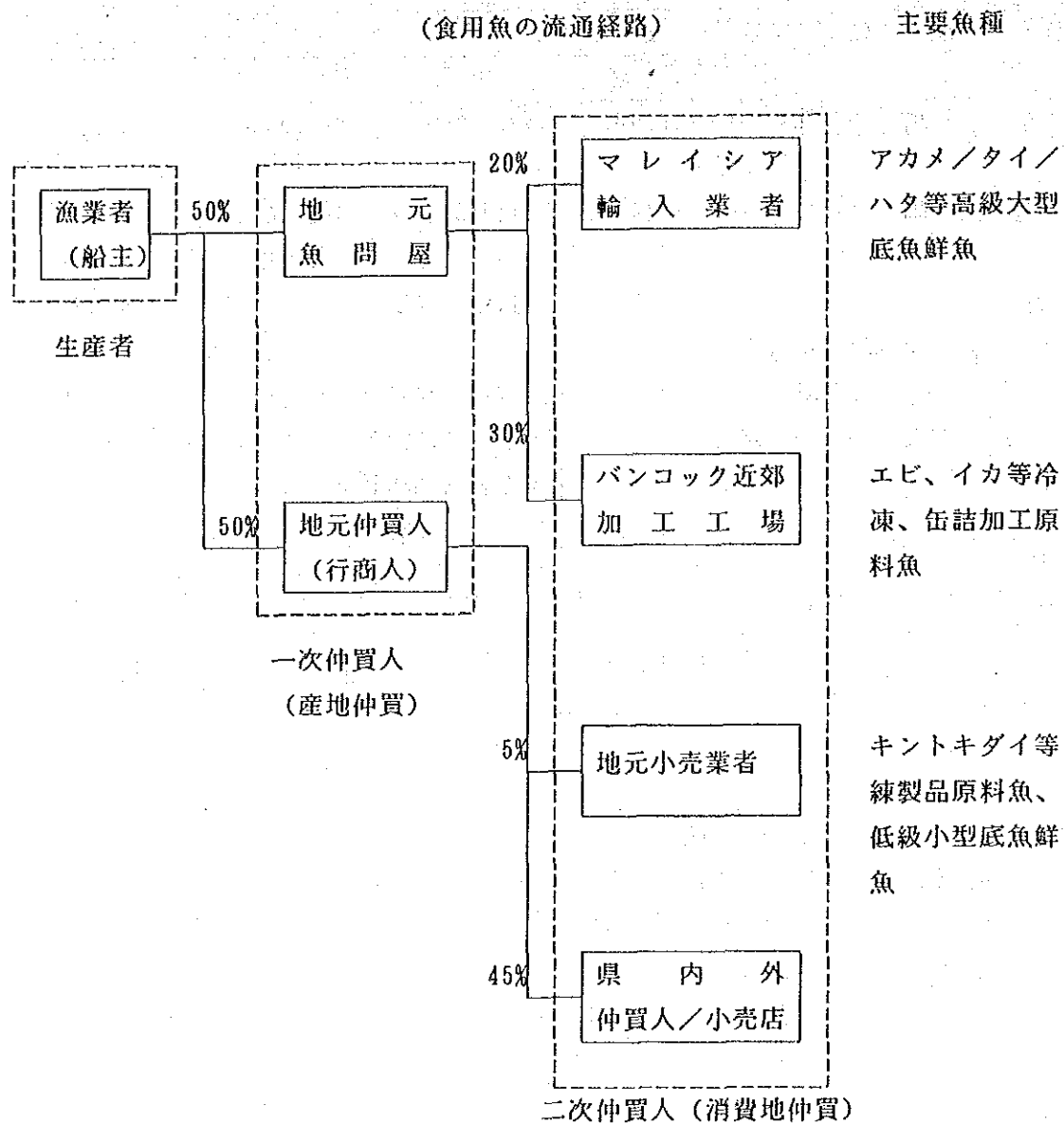


表10：バクパナン地区の水産関連施設

施設	経営体数	最大生産規模		必要原料量	労働者数
		日産	年産		
製氷工場	5	4,850本	1,236,760本	261,996m ³ /年 (清水)	112人
魚粉工場	7	140トン	41,160トン	198,000トン (屑魚)	224人
造船 / 漁船修理施設 (内造船可能 2ヶ所)	6	-	造船 12隻 修理 230隻	-	136人
冷凍・冷蔵施設	2	凍結60トン 冷蔵庫 2,150トン	エビ 7,500トン イカ 6,850トン 魚 5,020トン 貝 50トン	9,600トン 7,700トン 6,000トン 500トン	386人

資料：ナコンシタマラット県工業局資料（1986）
及び現地聴取調査による

図1：バクパナンにおける水揚物の流通経路



(屑魚の流通経路)

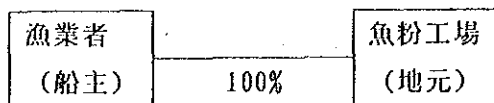
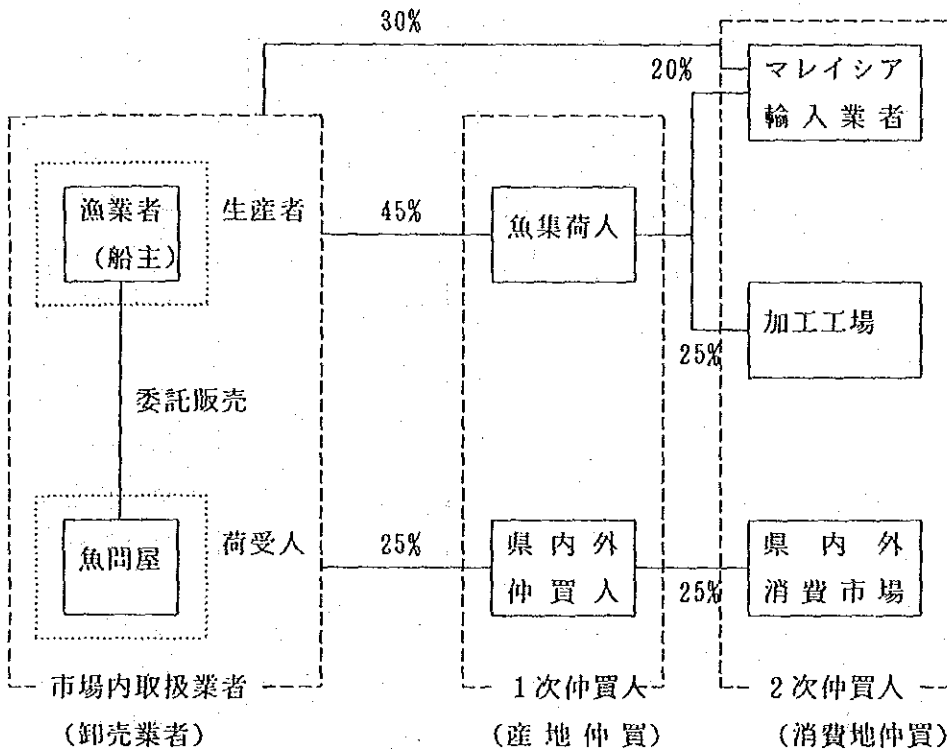


図2 ソンクラ漁港における漁獲物の流通経路

(屑魚の流通経路)



(食用魚の流通経路)



主要魚種

タイ、ハタ
カレイ、ス
ズキ等
高級鮮魚

エビ、イカ
等冷凍缶詰
原料魚

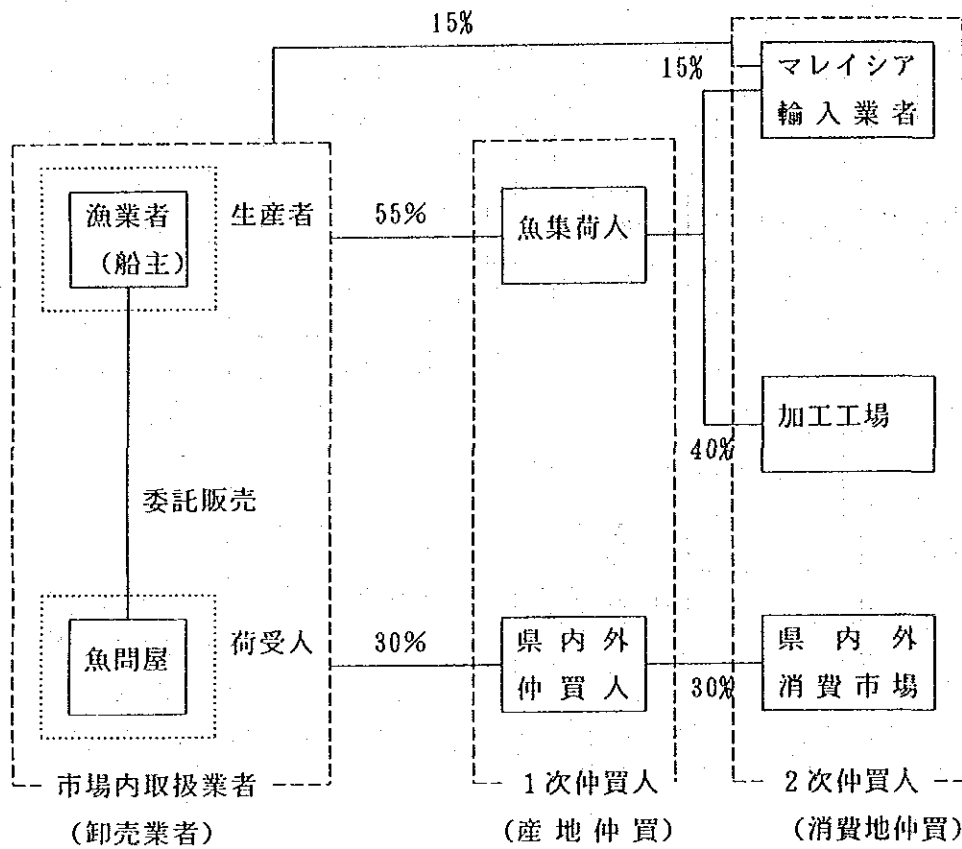
アジ、サバ
等鮮魚、低
級底魚、及
び練製品・
塩干品原料
魚

図3 パタニ漁港における漁獲物の流通経路

(屑魚の流通経路)



(食用魚の流通経路)



主要魚種

- タイ、マナカツオ、カレイ等
- 高級鮮魚、カツオ等の浮魚鮮魚
- カツオ等缶詰原料、エビ、イカ等冷凍原料
- アジ、サバ等鮮魚、低級底魚

添付資料 3-3 : 主要魚種の魚価 (生産者価格)

1. 魚種別価格 (1984)

(単位 : パーツ/kg)

魚 類	魚 種 名 Fishes	水揚げ地別価格		
		バクパナン	ソ ン ク ラ	全国平均
ブラトー	Indo-pacific mackerel	-	6.48	7.30
グルクミ	Indian mackerel	-	12.42	7.36
サワラ	King mackerel	16.53	32.46	25.95
オキイワシ	Wolf-herrings	5.69	9.59	11.73
コシナガ	Spotted tuna	-	12.69	11.19
カツオ	Bonito	-	9.07	9.42
マルアジ	Scads	-	4.91	4.20
オニアジ	Hairtail scad	-	8.88	6.57
カスミアジ	Travallies	-	6.25	7.76
ツバメコノシロ	Threadfins	15.52	-	21.72
イワシ	Sardinellas	4.74	3.30	3.30
カタクチイワシ	Anchovies	-	-	2.80
ボラ	Mulletts	-	-	14.13
クロアジモドキ	Black pomfret	17.35	32.23	30.04
マナガツオ	Silver pomfret	87.21	176.40	73.29
カマス	Barracuda	-	4.21	9.21
アイブリ	King fish	22.75	17.94	23.76
グチ	Croakers	10.15	6.80	6.78
イトヨリ	Threadfin breams	6.29	5.88	6.02
タマガンラ	Monocle breams	10.22	3.17	5.95
メアジ	Big eye scads	3.30	6.89	5.40
エソ	Lizard fish	-	3.08	3.98
タチウオ	Hair tails	-	3.37	6.11
フエダイ	Snappers	19.88	20.36	26.00
キントキダイ	Big eyes	6.50	3.30	4.44
ギス	Sand-whitings	-	22.42	16.85
ゴンズイ	Barble eel	14.79	-	17.39
ナマズ	Marine catfish	14.50	8.15	9.77
エイ	Rays	5.12	4.57	4.94

サメ	Sharks	5.45	4.26	5.53
ヒラメ/カレイ	Flat fishes	6.47	2.96	6.05
ボウズガレイ	Indian habibut	19.72	16.60	16.24
アナゴ	Conger eels	6.97	5.19	6.88
その他魚類	Other foodfishes	16.34	8.64	6.97
屑魚	Trash fish	1.89	1.48	1.94
甲殻類	Crustaceans			
テンジクエビ	Banana shrimp	93.43	135.24	113.44
ウシエビ	Jumbo tiger shrimp	—	—	167.21
クマエビ	Tiger shrimp	145.14	157.31	154.89
フトミゾエビ	King prawn	—	67.02	93.67
メタペナエウスエビ	School prawn	92.62	44.24	64.32
その他エビ	Other shrimps	11.17	7.86	9.81
ウチワエビ	Flat head lobsters	37.80	56.41	54.17
シャコ	Mantis shrimp	6.75	10.01	11.53
ワタリガニ	Swimming crab	6.10	23.56	19.19
ノコギリガザミ	Mud crab	—	23.25	46.41
その他カニ	Other crabs	—	—	5.33
軟体動物	Molluscs			
ヤリイカ	Squid	18.24	15.69	19.10
モンコウイカ	Cuttie fishes	11.05	17.88	16.75
タコ	Octopus	13.67	5.57	5.43
貝類	Shellfishes	—	5.41	1.76
その他軟体動物	Others	11.88	—	12.37

資料：タイ国水産局

"THE LANDING PLACE SURVEY 1984"

2. 月別魚価

(1) ソンクラ漁港 (単位：パーツ/kg)

月	1983年		1984年		1985年	
	屑魚	食用魚	屑魚	食用魚	屑魚	食用魚
1月	2.00	11.39	2.10	11.01	1.50	10.73
2月	2.00	10.78	2.40	11.29	1.60	9.49
3月	1.80	10.39	2.40	10.67	1.30	9.60
4月	1.60	10.65	1.80	10.82	1.10	9.53
5月	1.50	10.11	1.60	9.60	1.20	10.04
6月	1.50	10.03	1.70	9.99	1.20	10.41
7月	1.50	10.16	1.70	9.16	1.50	9.81
8月	1.80	10.56	1.70	8.79	1.50	9.89
9月	2.00	10.61	1.50	9.54	1.60	10.98
10月	2.00	9.95	1.32	9.33	1.40	9.90
11月	2.00	10.40	1.50	10.30	1.50	10.42
12月	2.00	11.78	1.50	10.06	1.70	11.17
平均	1.79	10.46	1.71	9.98	1.42	10.14

資料：F M O. "FISHERIES RECORD 1983, 1984, 1985"

(2) パクパナン漁港 (単位：パーツ/kg)

水揚げ年月日	屑魚	食用魚
'86 8/7	1.85	11.45
9/21	1.90	7.40
10/14	1.90	8.68
10/25	1.95	12.42
11/21	1.95	8.41
11/27	1.95	15.25
1/8	2.00	12.64
1/31	2.00	10.44
2/20	2.00	10.89
3/11	2.00	10.35
3/28	2.00	8.03
平均	1.94	9.89

資料：在パクパナンオッタートロール漁船売上伝票より作成

添付資料 5-1 : 圧密沈下の検討

(1) 概 要

FMOにより実施される土地造成工事の参考資料として、埋立工事に伴う圧密沈下の検討を行なった。

次に示す2ケースの埋立天端高を設定して最終圧密沈下量を計算した。

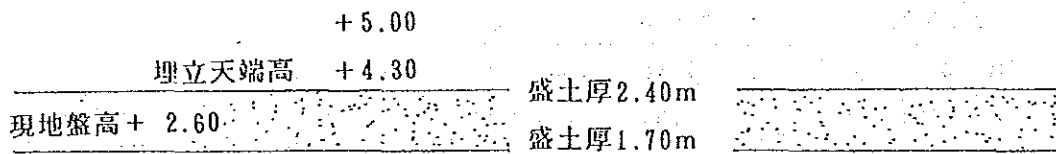
Case	施工時天端高 (m)	最終沈下量 S (m)	沈下後天端高 (m)
1	+5.00 [盛土厚2.40m]	1.5	+3.50
2	+4.30 [盛土厚1.70m]	1.14	+3.16

FMOにより行なわれる埋立工事の施工時における天端高は+5.00に決定する。以下に+5.00に決定された理由を述べる。

(2) 圧密沈下量の計算

1) 圧密地盤モデル図

土質調査の結果を基に圧密沈下の解析における地盤モデル図を以下に示す。



$$Cc = 1.15, \quad Cv = (0.75 \sim 1.5) \times 10^{-4} \text{ cm}^2/\text{sec} \rightarrow Cv = 6 \times 10^{-3} \text{ cm}^2/\text{min} (\text{FMO})$$

$$Cv = (1 \sim 30) \times 10^{-4} \text{ cm}^2/\text{sec} \rightarrow Cv = 9 \times 10^{-2} \text{ cm}^2/\text{min} (\text{JICA})$$

$$\begin{aligned} \gamma &= 1.5 \text{ t/m}^3 && \text{圧密層} \\ \gamma' &= 0.5 \text{ t/m}^3 \\ N &= 0, \quad W_n = 90\% && \text{層厚 } H = 16.00 \text{ m} \\ C &= 1 \sim 2 \text{ t/m}^2 \\ & && -13.40 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \gamma &= 1.8 \text{ t/m}^3 \\ \gamma' &= 0.8 \text{ t/m}^3 && \text{非圧密層} \\ N &> 20 \sim 30, \quad W_n = 30 \sim 40\% \\ C &= 15 \sim 25 \text{ t/m}^2 \end{aligned}$$

2) 圧密沈下量の計算

$$S = H \frac{C_c}{1 + e_0} \log_{10} \frac{P_0 + \Delta P}{P_0}$$

ここに、

S : 圧密沈下量 (cm)

H : 圧密層厚 (cm)

C_c : 圧縮指数

e₀ : 初期間げき比

P₀ : 初期圧力 (kg/cm²)

ΔP : 増加圧力 (kg/cm²)

Case 1 FMO施工時埋立天端高+5.00 (盛土厚2.40m)

$$P_0 = \gamma \times (2.60 - 2.22) + 0.50 \times (2.22 + 5.40) \\ = 4.63 \text{ t/m}^2 = 0.46 \text{ kg/cm}^2$$

$$\Delta P = 1.80 \times (5.00 - 2.60) \\ = 4.32 \text{ t/m}^2 = 0.43 \text{ kg/cm}^2$$

$$S = 16.00 \frac{1.15}{1 + 2.55} \log_{10} \frac{0.89}{0.46} \\ = 1.48 \text{ m}$$

Case 2 FMO施工時埋立天端高+4.30

(盛土厚1.70m : FMOの当初計画埋立天端高)

$$P_0 = 0.46 \text{ kg/cm}^2 \\ \Delta P = 1.80 \times (4.30 - 2.60) \\ = 3.06 \text{ t/m}^2 = 0.31 \text{ kg/cm}^2$$

$$S = 16.00 \frac{1.15}{1 + 2.55} \log_{10} \frac{0.77}{0.46} \\ = 1.14 \text{ m}$$

(3) 沈下経時変化の推定

圧密試験の目的は沈下量、沈下の経時変化を予測するために必要となる圧密特性値 (C_c , C_v) を得ることである。

しかし、沈下現象に関しては、圧密特性値を用いて、一次元圧密論により沈下量及び沈下の経時変化を計算しても実状とよく合う（計算値と実測値が精度よく合致する）とは残念ながら過去の経験より言い難い。

土質工学会の論文、専門書等の文献によると、最終沈下量は大体20%程度の精度で推定できるが、沈下の経時変化（すなわち C_v の推定）の予測はかなり難かしく、実測の沈下速度は試験 C_v により計算された沈下速度の10倍程度の速度を示す事例が良くあることが報告されている。

従って、圧密試験より得られた C_v を、建設地周辺の沈下特性、他の類似事例により照査することは土質工学的に重要である。

本節においては、圧密試験により得られた $C_v = 0.09 \text{ cm}^2/\text{min}$ を類似施工例により照査し、沈下速度に用いる C_v は $C_v = 0.5 \text{ cm}^2/\text{min}$ と設定した。

なお、本漁港建設工事においては沈下速度は沈下板により観測し、道路・駐車場の舗装工の施工時期の検討の際の基礎データとして用いる。

1) 圧密係数 C_v より計算した沈下経時変化

圧密度が U に達する経過時間は次式により算定するものとする。

$$t = \frac{T_v D^2}{C_v}$$

ここに

t : 圧密度 U に達する時間 (日)

D : 排水距離 (m)

圧密層が H で

$$\text{両面排水の場合 } D = \frac{1}{2} H$$

$$\text{片面排水の場合 } D = H$$

C_v : 圧密係数 (cm^2/min)

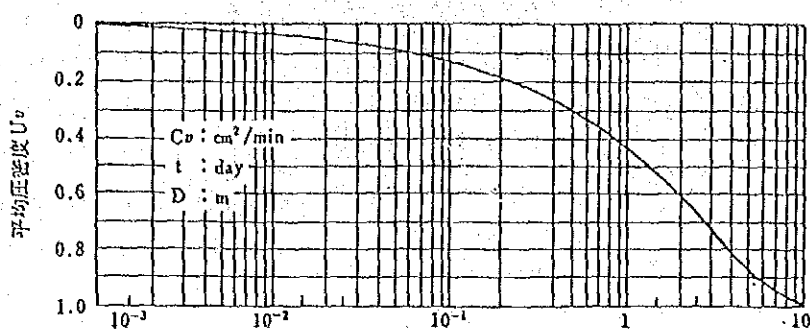
$$U : \text{圧密度 } U = \frac{S t}{S}$$

S : 最終沈下量 (cm)

$S t$: 時間 t における沈下量 (cm)

T_v : 図 1 に示す時間係数

図1 平均圧密度と時間係数の関係

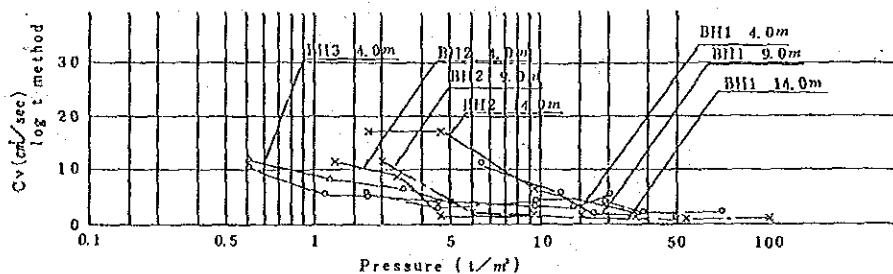


$$\text{時間係数 } T_v = \frac{C_v t}{D^2}$$

a) 圧密係数の決定

今回土質調査の圧密試験結果より $C_v - \log P$ 曲線を以下に示す。 $\Delta P = 4.63 \text{ t/m}^2$ (増加圧力) に対応する C_v は平均的に $15 \times 10^{-4} \text{ cm}^2/\text{sec} = 9 \times 10^{-2} \text{ cm}^2/\text{min}$ である。

$C_v - \log P$ 曲線



注) 上図においてBH 3 9.0m, 14.0mも同様な曲線であるため省略する。

b) 沈下時間の計算

$$\begin{aligned} \text{10\% 圧密度 (15cm沈下)} \quad t &= \frac{6 \times 10^{-2} \times (16)^2}{9 \times 10^{-2}} = 171 \text{ 日} = 0.46 \text{ 年} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{20\% 圧密度 (30cm沈下)} \quad t &= \frac{0.2 \times (16)^2}{9 \times 10^{-2}} = 569 \text{ 日} = 1.6 \text{ 年} \end{aligned}$$

$$50\% \text{ 圧密度 (75cm 沈下)} \quad t = \frac{1.7 \times (16)^2}{9 \times 10^{-2}} = 4.836 \text{ 日} = 13.2 \text{ 年}$$

$$90\% \text{ 圧密度 (135cm 沈下)} \quad t = \frac{5.5 \times (16)^2}{9 \times 10^{-2}} = 15.644 \text{ 日} = 42.9 \text{ 年}$$

2) 類似施工例 (盛土工事) よりの沈下経時変化の推定

a) ナコンシタマラット県道盛土工事例

本漁港の既存の取付道路である県道は1.5年前に盛土厚 1.5~2.0 m で建設されたが、現在 (1987年 4月) 0.5 m 程度の沈下が生じている。

この事例より“現場 Cv” を以下に算出する。

- 最終圧密沈下量の計算

$$P_0 = 0.46 \text{ kg/cm}^2$$

$$\Delta P = \gamma \times m = 1.8 \times 1.5 = 2.7 \text{ t/m}^2 = 0.27 \text{ kg/cm}^2$$

$$S = 16.00 \frac{1.15}{1 + 2.50} \log_{10} \frac{0.73}{0.46} = 1.05 \text{ m}$$

- 現場 Cv の計算

$$\text{圧密度 } U = \frac{\text{現在の沈下量}}{\text{最終沈下量}} = \frac{0.5 \text{ m}}{1.05 \text{ m}} = 48\% \rightarrow T_v = 1.3$$

$$C_v = \frac{T_v D^2}{t} = \frac{1.3 \times (16)^2}{365 \times 1.5} = 0.60 \text{ cm}^2/\text{min}$$

この現場 Cv と今回 JICA 圧密試験 Cv (1987.5月) との比は

$$\frac{\text{現場 } C_v}{\text{試験 } C_v} = \frac{0.60}{9 \times 10^{-2}} = 6.67 \text{ 倍}$$

この現場 Cv と FMO 圧密試験 Cv (1987.3月) との比は

$$\frac{\text{現場 } C_v}{\text{試験 } C_v} = \frac{0.60}{6 \times 10^{-3}} = 100 \text{ 倍}$$

b) サムットプラカン海軍ドックヤード工事例

バンコック周辺の道路盛土工事において、1.5 m厚程度の盛土が10年程度で原地盤高まで沈下する事例がよくあるという。

本漁港の地盤沈下の特性を知るために類似例（軟弱粘土層厚 $H = 17\text{m}$ ）

Samutprakarn（バンコックより南に20km, チャオプラヤ川河口部）Dock-yardの試験盛土例より現場 C_v を逆算する。

この試験盛土では盛土施工後の圧密沈下量を沈下板により観測し、圧密沈下経時変化を記録している。

-最終圧密沈下量の計算

$$\begin{aligned}
 P_o &= \gamma \times H + \gamma' \times H \\
 &= 1.5 \times 1.25 + 0.5 \times 7.25 \\
 &= 5.5 \text{ t/m}^2 = 0.55 \text{ kg/cm}^2 \\
 \Delta P &= 1.8 \times 2.35 \\
 &= 4.23 \text{ t/m}^2 = 0.42 \text{ kg/cm}^2
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 S &= 17.00 \frac{1.20}{1 + 2.8} \log_{10} \frac{0.97}{0.42} \\
 &= 1.93 \text{ m}
 \end{aligned}$$

-現場 C_v の計算

$$\begin{aligned}
 \text{沈下量 } 30 \text{ cm のとき} \quad U &= 0.3 / 1.93 = 16\% \rightarrow T_v = 0.15 \\
 C_v &= \frac{0.15(17)^2}{100 \text{ 注1}} = 0.43 \text{ cm}^2/\text{min}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{沈下量 } 50 \text{ cm のとき} \quad U &= 0.5 / 1.93 = 26\% \rightarrow T_v = 0.3 \\
 C_v &= \frac{0.3(17)^2}{155 \text{ 注1}} = 0.56 \text{ cm}^2/\text{min}
 \end{aligned}$$

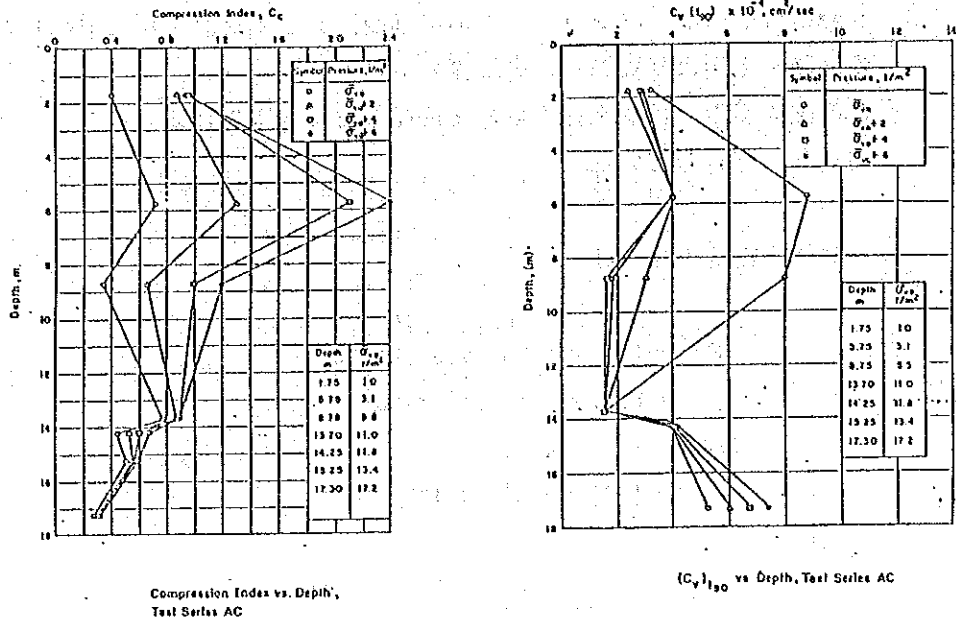
注 1) 圧密度に達する時間：図 2 に示す現場実測の時間-沈下量曲線より推定した。

圧密試験結果より得られた C_v は図 3 より $5 \times 10^{-4} \text{ cm}^2/\text{sec}$ である。

$$\frac{\text{現場 } C_v}{\text{試験 } C_v} = \frac{1/2(0.43 + 0.56)}{5 \times 10^{-4} \times 60} = 16.5 \text{ 倍}$$

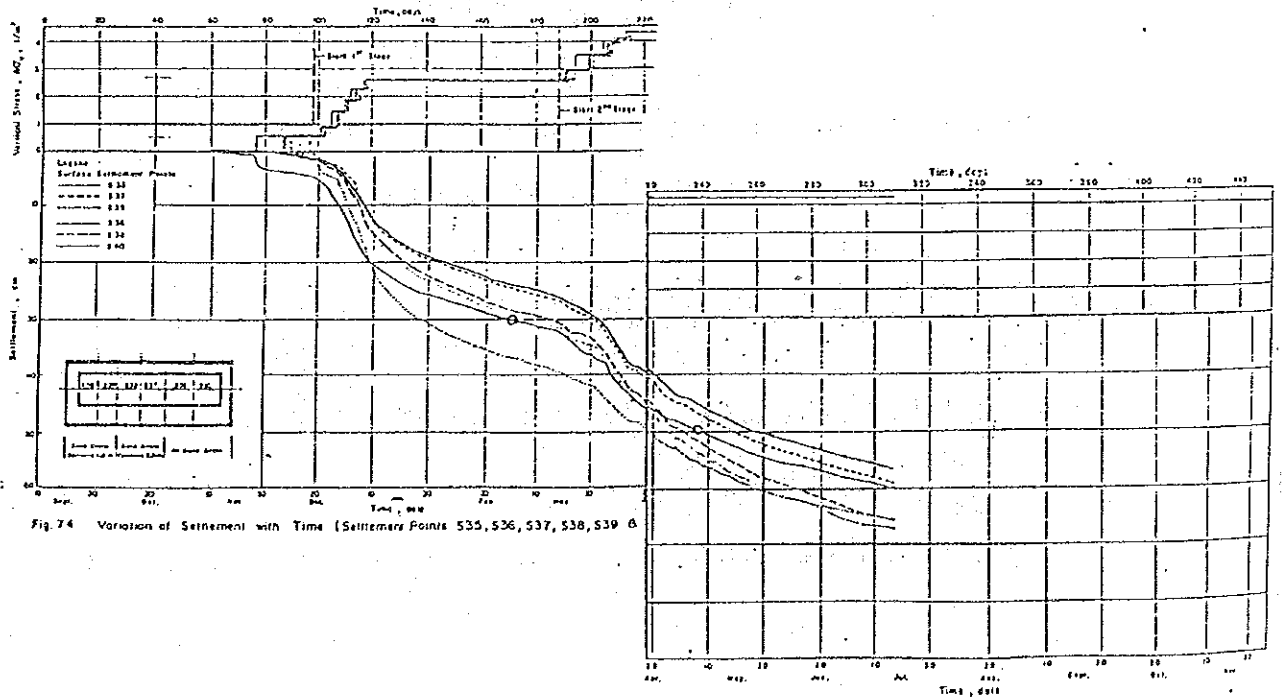
これより実際の沈下速度は圧密試験 C_v で計算される沈下速度の16.5倍となる。

図2 圧密係数 C_v (圧密試験結果より)



出典 : Royal Thai, RTN Dockyard 報告書
アジア工科大学 (A I T), 1976年 2月

図3 沈下量-時間曲線 (沈下観測結果より)



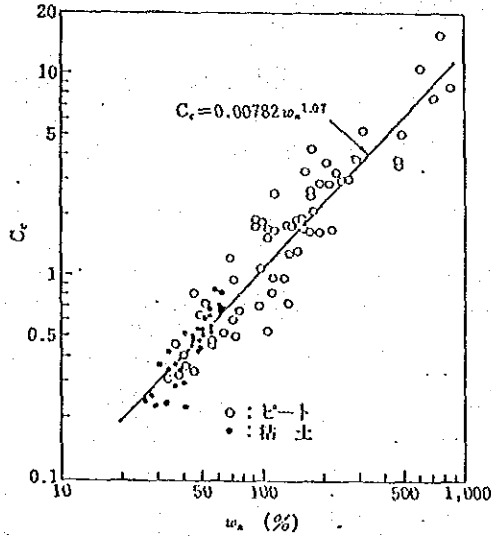
出典 : Royal Thai, RTN Dockyard 報告書
アジア工科大学 (A I T), 1976年 2月

3) 文献より圧密特性値 (C_c , C_v) の照査

通常、圧密試験によって得られた C_c , C_v は試験の個数が少ない、サンプリング時の乱れ等もあり、土の物理定数との相関より照査することが重要である。

a) 圧縮指数 (C_c)

大平・岩見は数多くの既存の圧密試験結果より下図に示す相関図を作成した。本漁港の自然含水比は80~100%であり、図より圧縮指数 $C_c = 1.0$ となり、圧密試験結果より得られた平均値 $C_c = 1.15$ と良く整合する。



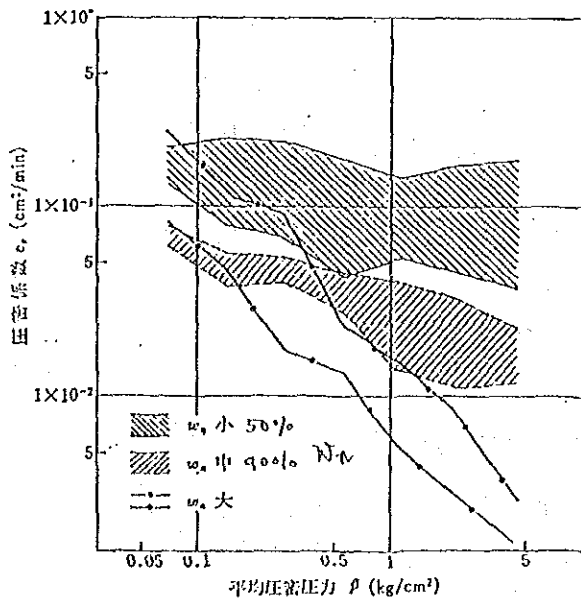
圧縮指数 C_c と自然含水比 w_n との関係 (大平他)

出典：土質調査試験結果の
解釈と適用例 (土質工学会)

b) 圧密係数 (C_v)

C_v の値は試験において載荷される荷重毎に得られるものであるが、特に一定の値を示さず、ばらばらの値を示す。

多数のデータを集め自然含水比 W_n との相関を求めたものが次図である。



$\log C_v - \log \bar{p}$ の w_n による一般的傾向

出典：土質調査試験結果の
解釈と適用例 (土質工学会)

$P = 0.5 \text{ kg/cm}^2$ (今回の埋立天端高 + 5.00 の場合), w_n 中 = (90% 程度) に対応する値はこの図より $C_v = 0.5 \text{ cm}^2/\text{min}$ であり、類似施設の現場 C_v 0.43~0.60 cm^2/min の中間値であり相関性は高いと考えられる。

以上の検討結果に基づき、 $C_v = 0.5 \text{ cm}^2/\text{min}$ を採用する。

(4) 埋立天端高の決定

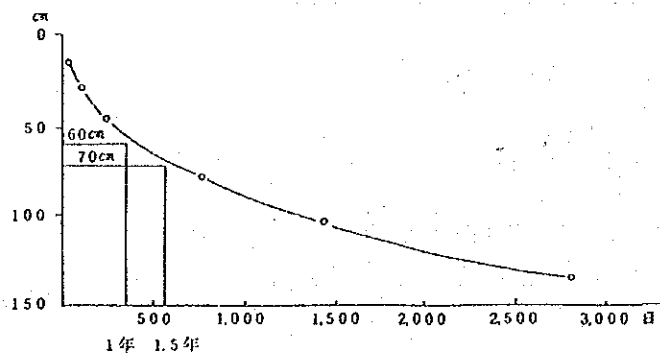
以上の圧密特性値の検討結果を踏まえ、FMOによる土地造成工事の埋立施工時の天端高を検討する。圧密経時変化を以下に示す。

最終圧密沈下量 $S = 1.5 \text{ m}$ (圧縮指数 $C_c = 1.15$)

圧密係数 $C_v = 0.5 \text{ cm}^2/\text{min}$

圧密経時変化

圧密度 (%)	沈下量 (cm)	T_v	圧密期間 (日)
10	15	0.07	35
20	30	0.22	112
30	45	0.45	230
50	75	1.5	768
70	105	2.8	1,434
90	135	5.5	2,816



沈下-時間曲線

上図より、圧密期間1.5年後の沈下量は $S = 0.7 \text{ m}$ と推定できる。

(5) 舗装工の施工後の残留沈下量

FMOによる埋立工事完了から1.5年後の日本側負担工事範囲である舗装工（新たな圧密に対する荷重）の施工による最終沈下量を次に算出する。

増加圧力

$$\begin{aligned}\Delta P &= \text{FMO埋立時増加圧力} + \text{コンクリート版重量} + \text{路盤材重量} + \text{上載荷重} \\ &= 4.32 + 2.3 \times 0.25 + 1.8 \times 0.5 + 1.0 \\ &= 7.32 \text{ t/m}^2\end{aligned}$$

最終沈下量

$$\begin{aligned}S &= 16.00 \times \frac{1.15}{1 + 2.55} \times \log_{10} \frac{4.63 + 7.32}{4.63} \\ &= 2.14 \text{ m}\end{aligned}$$

従って舗装工の施工後の残留沈下量は次式より1.44mとなる。

$$\begin{aligned}\text{残留沈下量} &= \text{最終沈下量 (舗装工荷重による)} - \text{舗装工の施工時沈下量} \\ &= 2.14 - 0.70 \\ &= 1.44 \text{ m}\end{aligned}$$

この残留沈下はかなり長期間（10年以上）続くと予測される。

舗装工の施工時天端高を+5.00とすれば、最終沈下後の舗装天端高は+3.50となる。

道路・駐車場の使用は維持補修により問題ないと考えられる。

添付資料 5-2：陸揚げ時間帯の設定

計画港における陸揚げ時間帯は、次の状況より判断して設定される。

1. 陸揚げ状況

(1) 屑魚

- 1) 屑魚はすべて地元魚粉工場向けとなることが予想され、原料魚の集荷作業は通常午前中に行なわれている。
- 2) トロール漁船の帰港は、通常早朝に集中している。
- 3) ソンクラ漁港での屑魚陸揚げは午前7時から開始され、午後2時には閉鎖される。また、午前11時以降からの屑魚陸揚げ開始は認められていない。

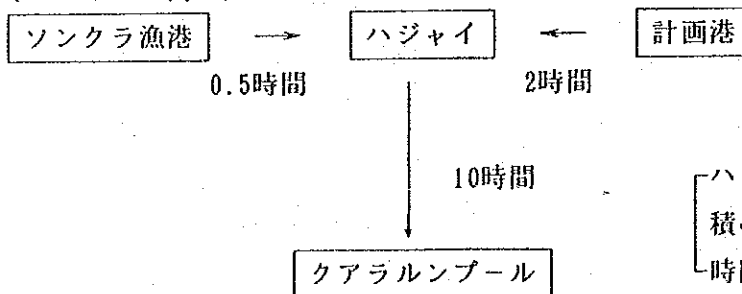
(2) 食用魚

- 1) 計画港に水揚げされる食用魚の3分の2は、マレーシア及びバンコク周辺地域へ出荷されることが予想される。各市場の開設時間は次のとおりである。

バンコク中央魚市場	3:30～9:30AM
スムサコン魚市場	7:00～10:00AM
加工工場原料集荷	午前中
クアラルンプール市場	早朝

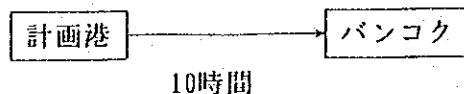
- 2) 食用魚の50%がマレーシア向け鮮魚で占められるソンクラ漁港における食用魚の陸揚げは午後3時30分より開始される。
- 3) 食用魚のマレーシア及びバンコクへの陸送時間は次に示すとおりである。

(マレーシア向け)



ハジャイにてトラック積み替え所要時間約1時間

(バンコク向け)



4) 漁港における食用魚の梱包等処理に係る時間は次のように考えられる。

仕 向 地	処 理 内 容	所要時間
マレーシア向け食用魚	木箱詰め (魚:氷=1:1)	1時間
バンコク向け食用魚		
-加工工場向け	洗浄・一次加工/魚函詰め	3時間
-一般消費市場向け	魚函詰め	1時間
	(両方とも魚:氷=1:1)	

2. 陸揚げ時間帯の設定

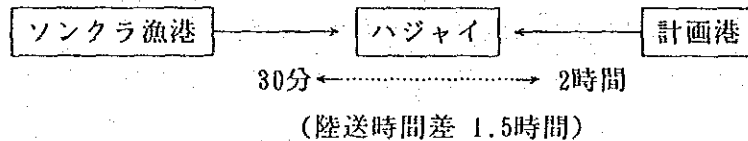
以上の状況を考慮し、陸揚げ時間帯は次のように設定される。

(1) 肩 魚

- 1) 陸揚げ開始時間はソクラ漁港に合わせる (午前7時)。
- 2) 陸揚げ終了時間は、食用魚陸揚げの始まる30分前 (午後1時30分) とし、30分間で床洗浄、食用魚陸揚げ準備 (FMO魚箱の分配、市場取扱業者の入場等) を行なう。

(2) 食用魚

- 1) 陸揚げ開始時間は、マレーシア向け鮮魚がハジャイへ集荷される時間をソクラ漁港からのそれと同じになるよう午後2時からとする。



- 2) 陸揚げ終了時間は、マレーシア及びバンコク周辺地域の市場開設時間に間に合うよう午後5時までとする。

マレーシア向け	バンコク周辺向け
17:00 (陸揚完了)	17:00 (陸揚完了)
(梱包)	(洗浄・一次加工・氷詰め)
18:00 (計画港発)	18:00
	? (計画港発)
20:00 (ハジャイ着)	20:00
(トラック積み替え)	
21:00 (ハジャイ発)	4:00
	翌朝 ? (バンコク周辺着)
翌朝 7:00 (クアラルンプール着)	6:00

3) ナコンシタマラット県内及び近隣県向け鮮魚は、計画港内仲卸市場で販売されるが、その開設時間は次のように設定する。

当日水揚げ鮮魚対象 15:00 ~ 18:00

↓
(売残り鮮魚は仲卸市場内冷蔵室へ保管)

↓
計画港水揚物以外の鮮魚
及び前日残り鮮魚対象 7:00 ~ 10:00

↓
一部、他地域へ行商

日本国内類似漁港との比較

日本国内にある第3種漁港（利用範囲が全国的なもの）の中で、主要漁業がトロール漁業であり、かつ年間水揚量が10,000トン以上 100,000トン未満の漁港を選別すると、次表のとうりである。

県名	漁港名	年間水揚量 (トン)	最盛期		内上屋面積 (㎡)	1㎡あたり
			1日あたり 平均水揚量 (トン/日)	荷捌所面積 (㎡)		水揚量 (kg/㎡/日)
1. 北海道	追直	12,267	278	2,142	1,392	200
2. 宮城	塩釜	74,204	523	32,065	20,842	25
3. 福島	松川浦	25,564	349	5,035	3,273	107
4. 兵庫	香住	17,945	161	10,021	6,514	25
5. 山口	下関	82,867	633	20,850	13,552	47
6. 愛媛	八幡浜	25,590	180	8,026	5,217	35
平均		39,740	354	13,023	8,465	42

注) 1. 日本国内漁港上屋面積は推定値（荷捌所面積×65%）

2. 年間水揚量は食用魚のみ対象とする。

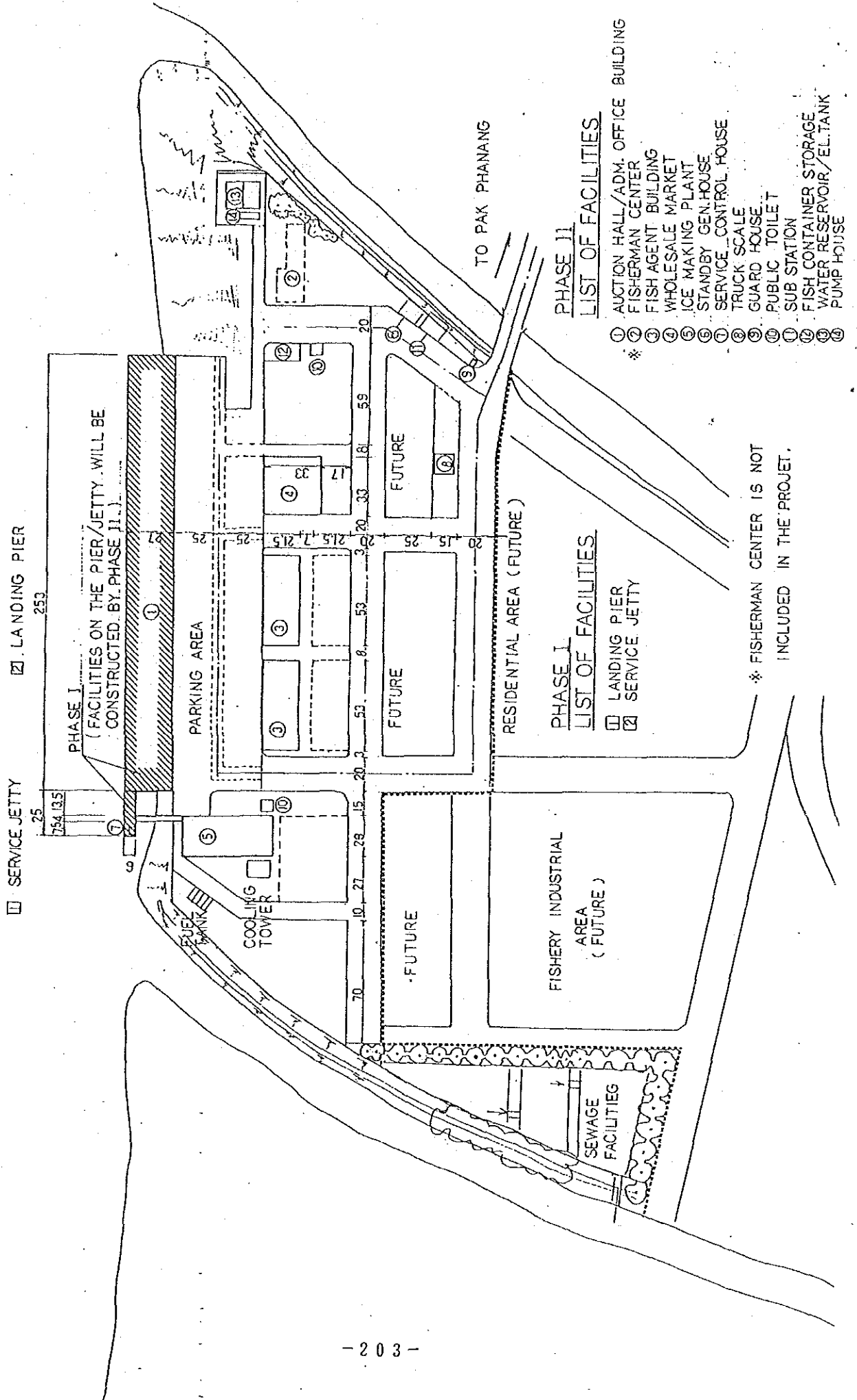
資料：漁港の港勢集（昭和59年、水産庁漁港部）

タイ	ナコンシタマ	50,000	196	-	5,324	37
	ラット計画港					

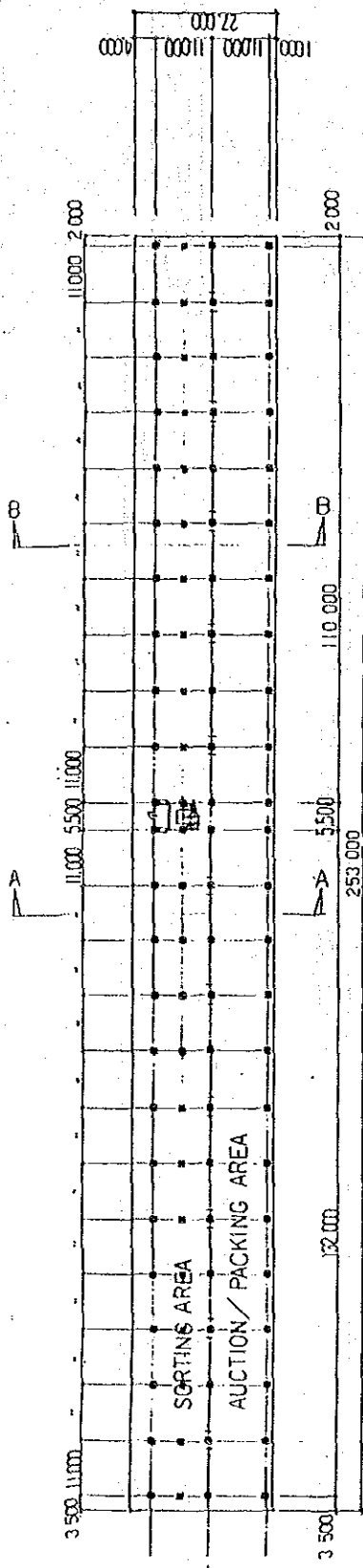
本計画港のオークションホール面積は、日本の類似漁港のそれと比較してやや大きめであるが、両国の作業効率の差から考えると妥当な規模と考えられる。

添付資料 5-4 :

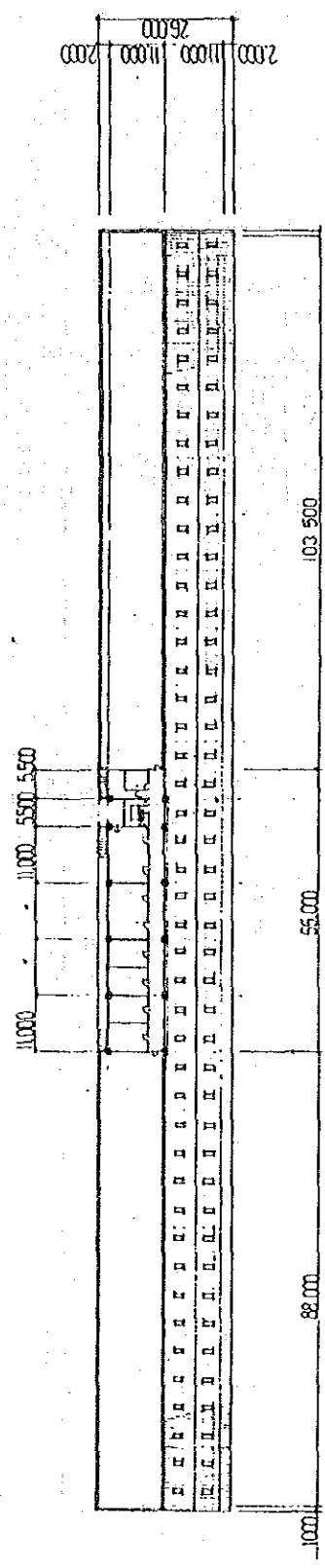
漁港一般圖 (Phase I, Phase II)



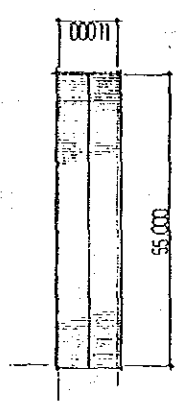
添付資料 5-5：建築施設一般図



1ST. STORY PLAN 1/1000



2ND. STORY PLAN 1/1000

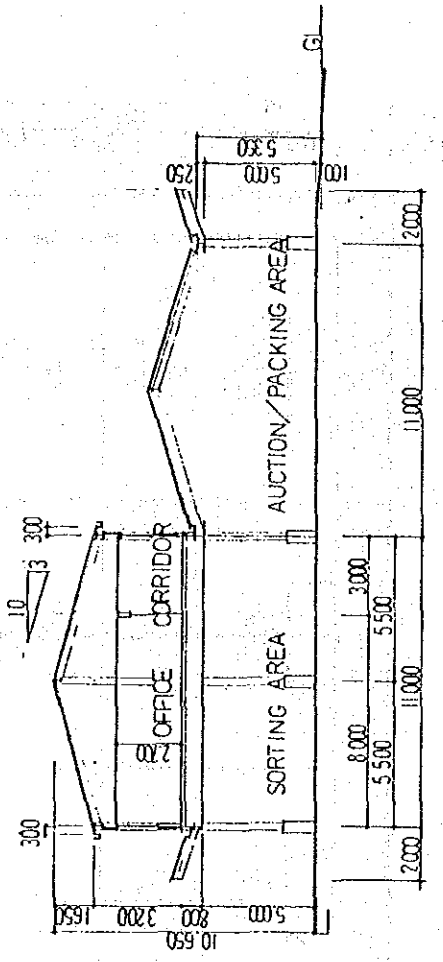


ROOF PLAN 1/1000

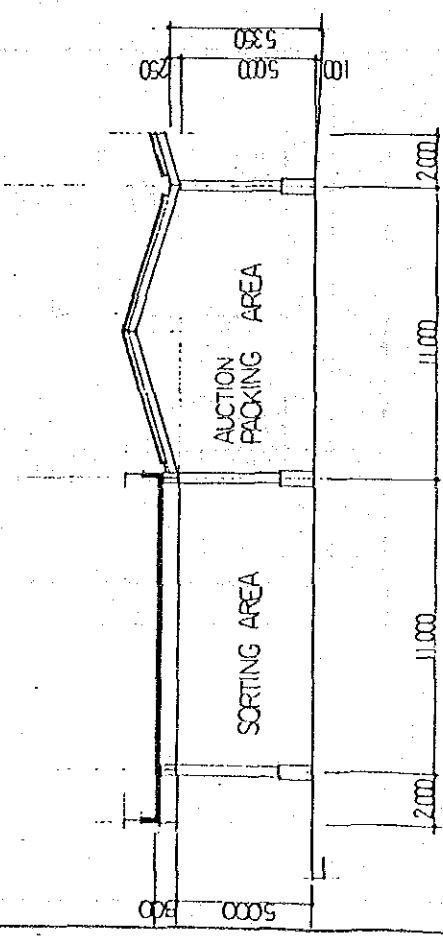
⊙ AUCTION HALL/ADMINISTRATION
OFFICE BUILDING 1



ELEVATION 1/1000

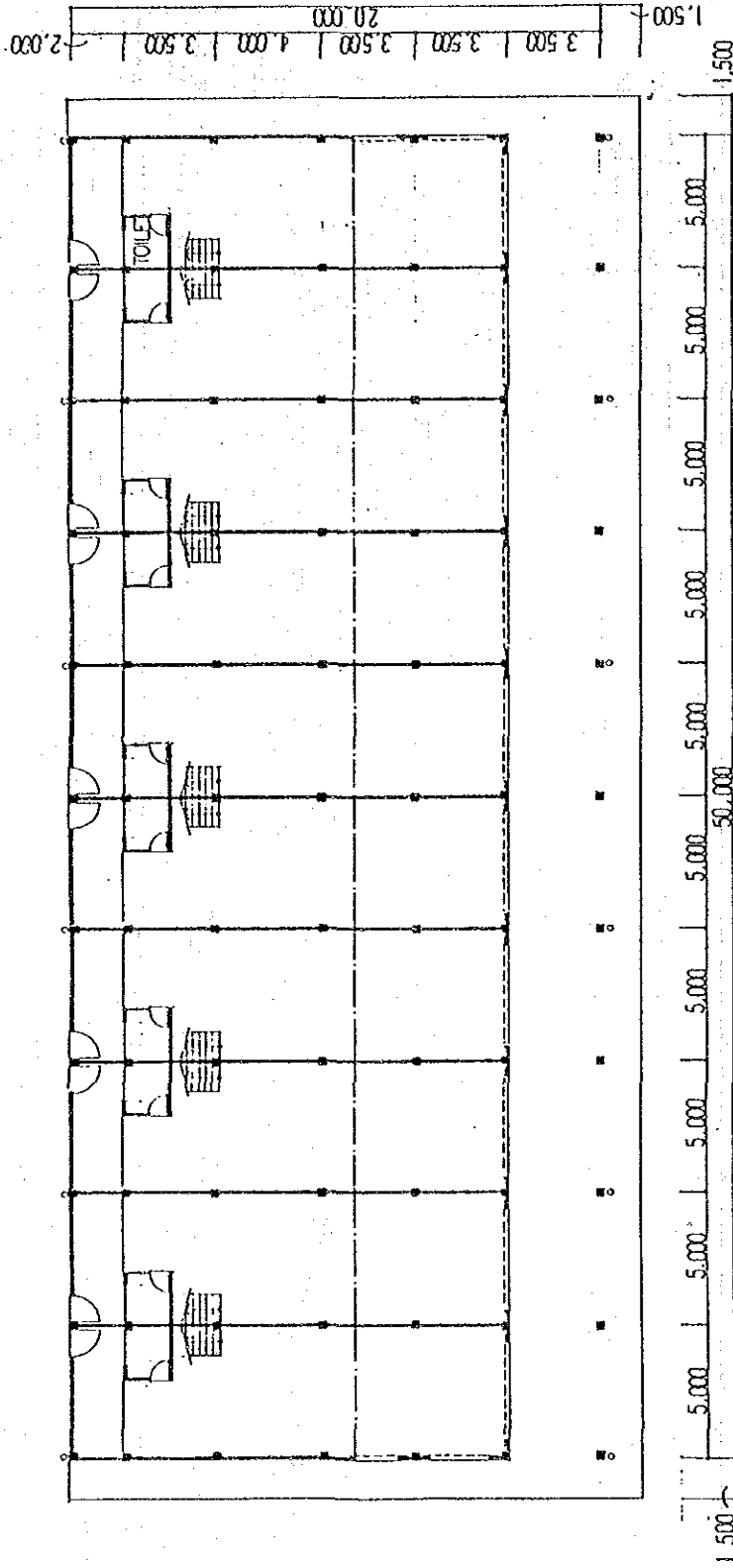


SECTION A A 1/200

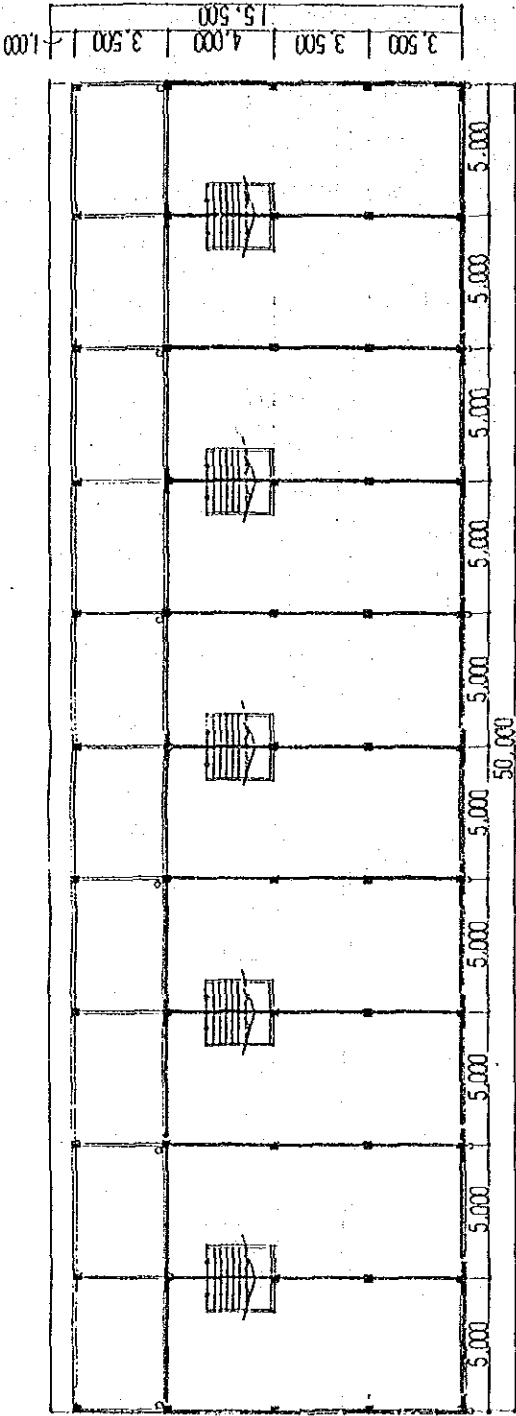


SECTION G-G 1/200

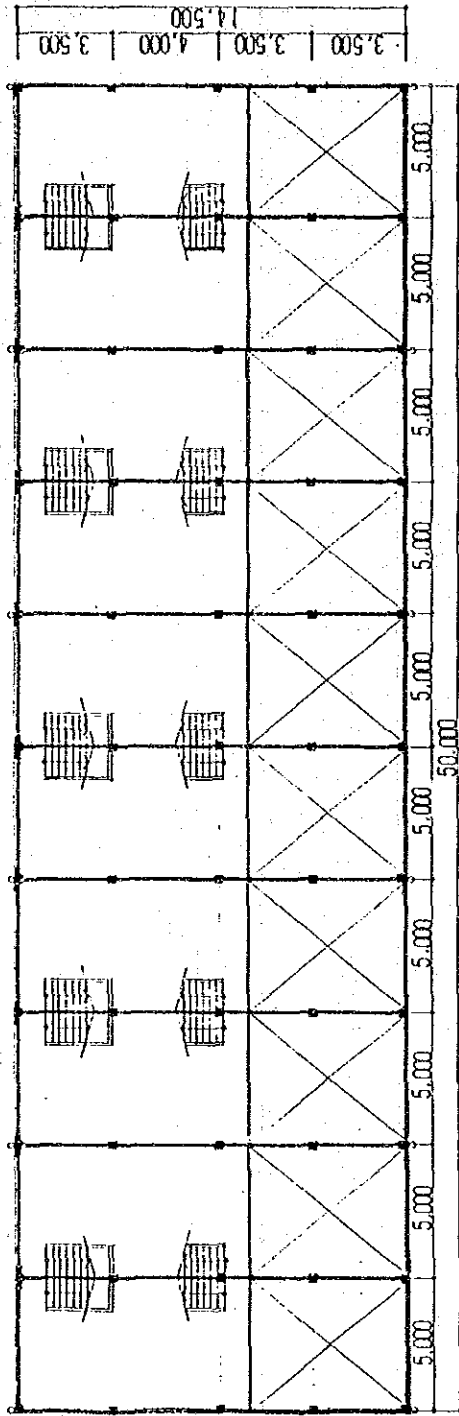
① AUCTION HALL ADM OFFICE BUILDING 3



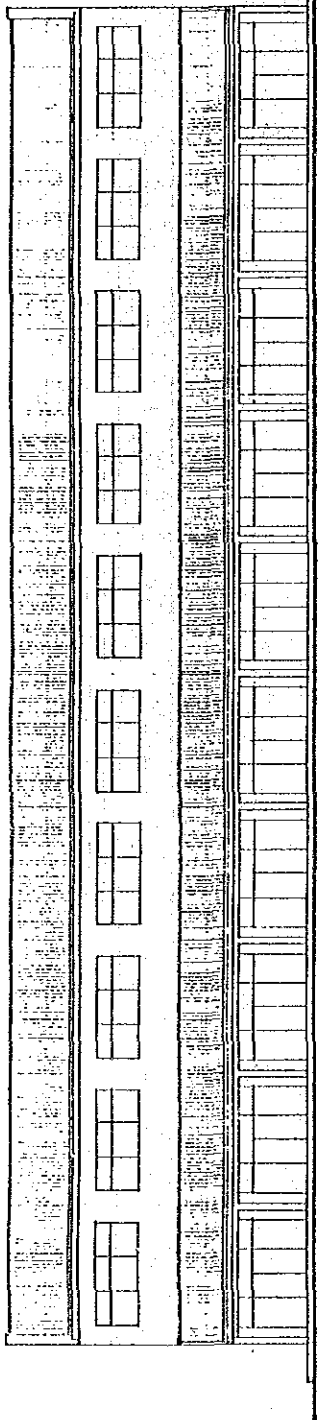
1ST. STORY PLAN 1/200



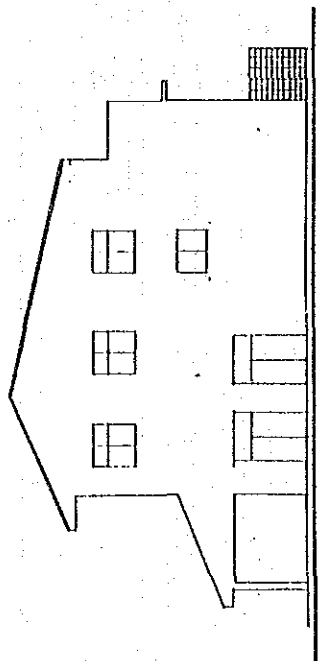
2ND. STORY PLAN 1/200



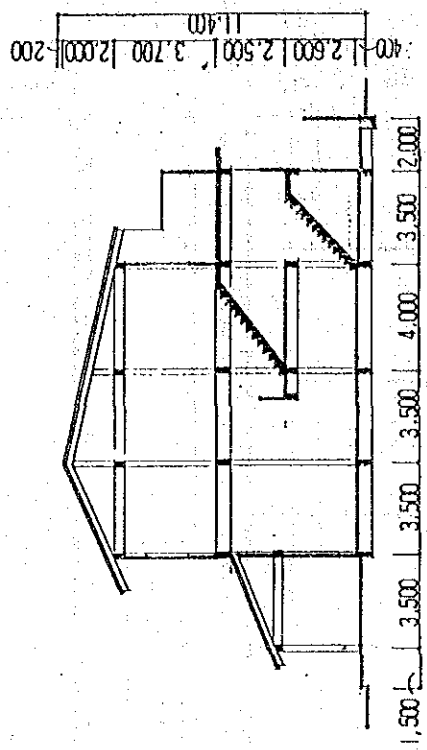
MEZZANINE PLAN 1/200



FRONT ELEVATION 1/200

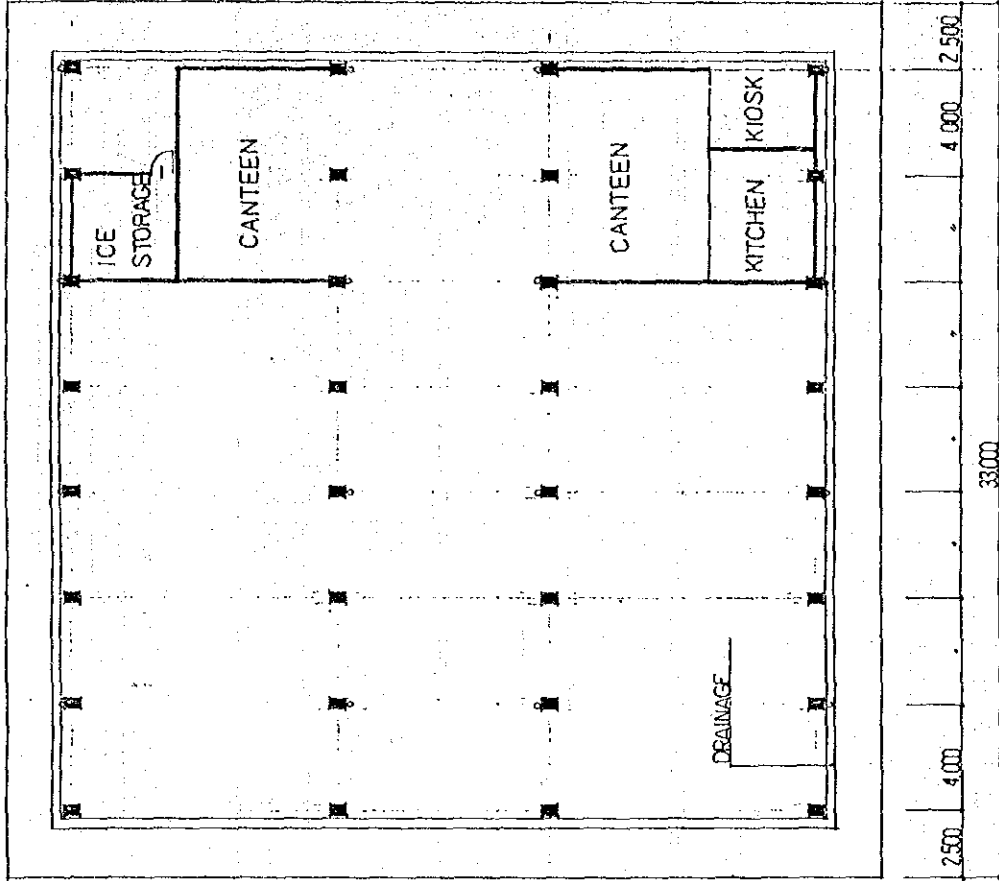


SIDE ELEVATION 1/200



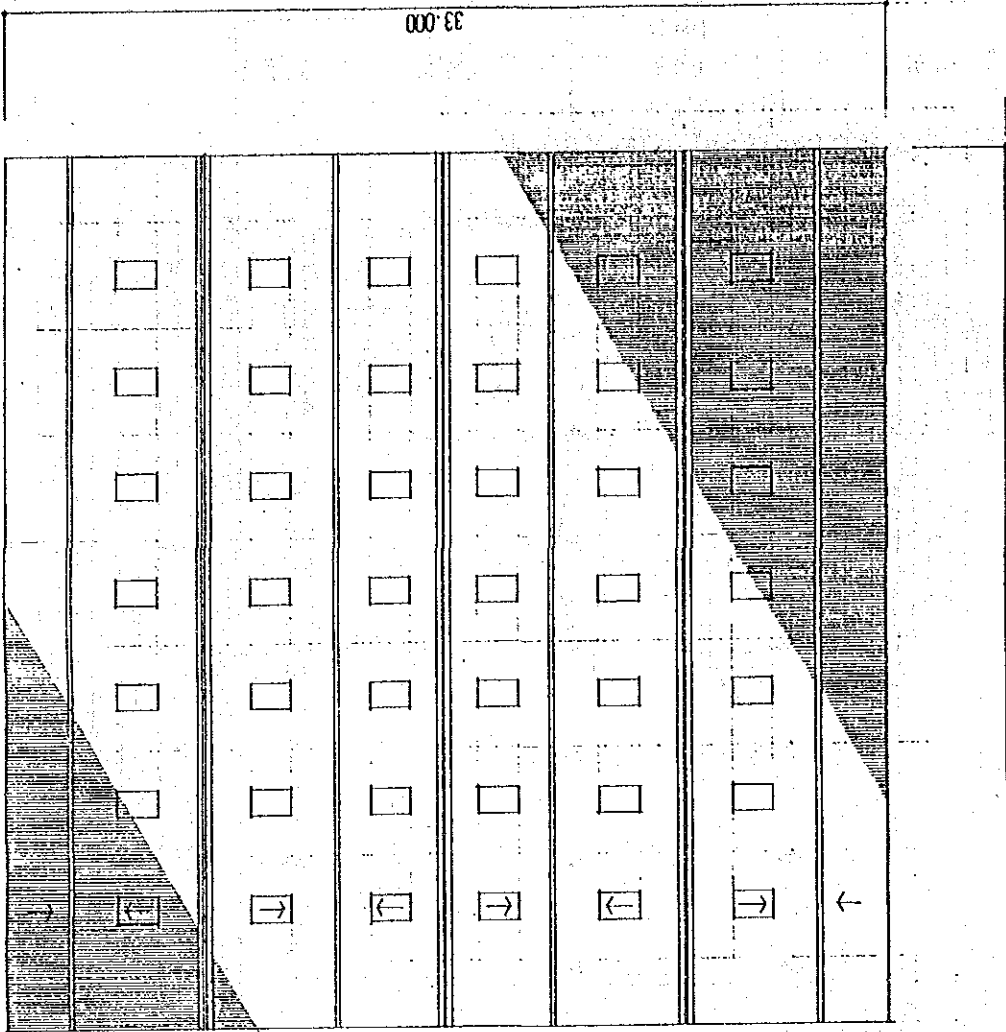
SECTION 1/200

2 500	10 000	8 000	10 000	33 000
-------	--------	-------	--------	--------

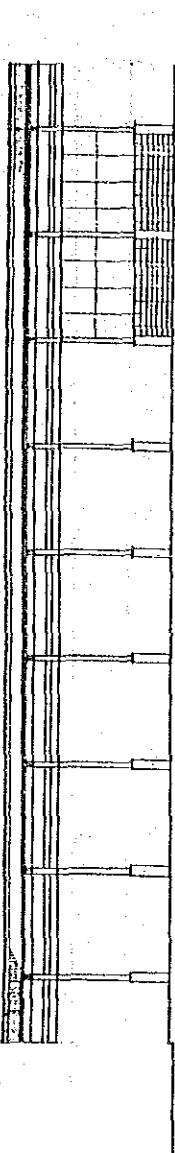


1ST STORY PLAN 1/200

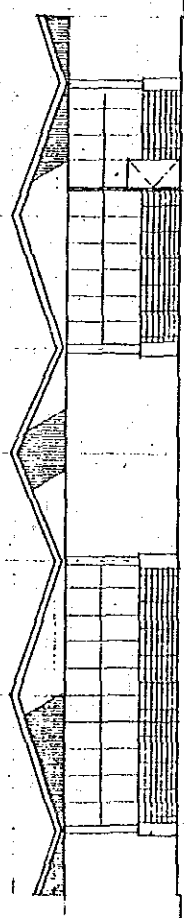
④ WHOLESALE MARKET BUILDING I



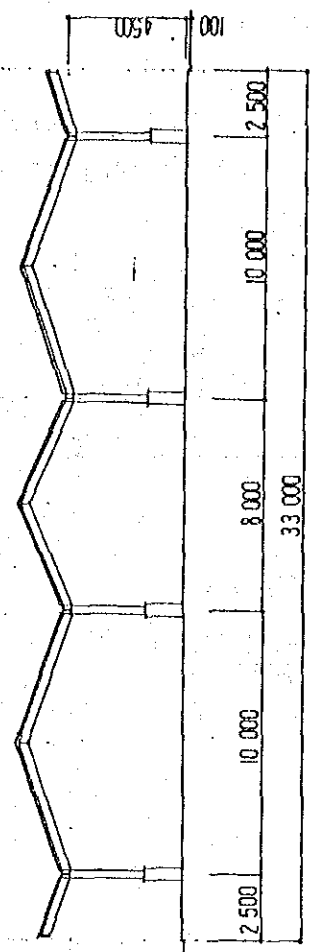
ROOF PLAN 1/200



FRONT ELEVATION 1/200

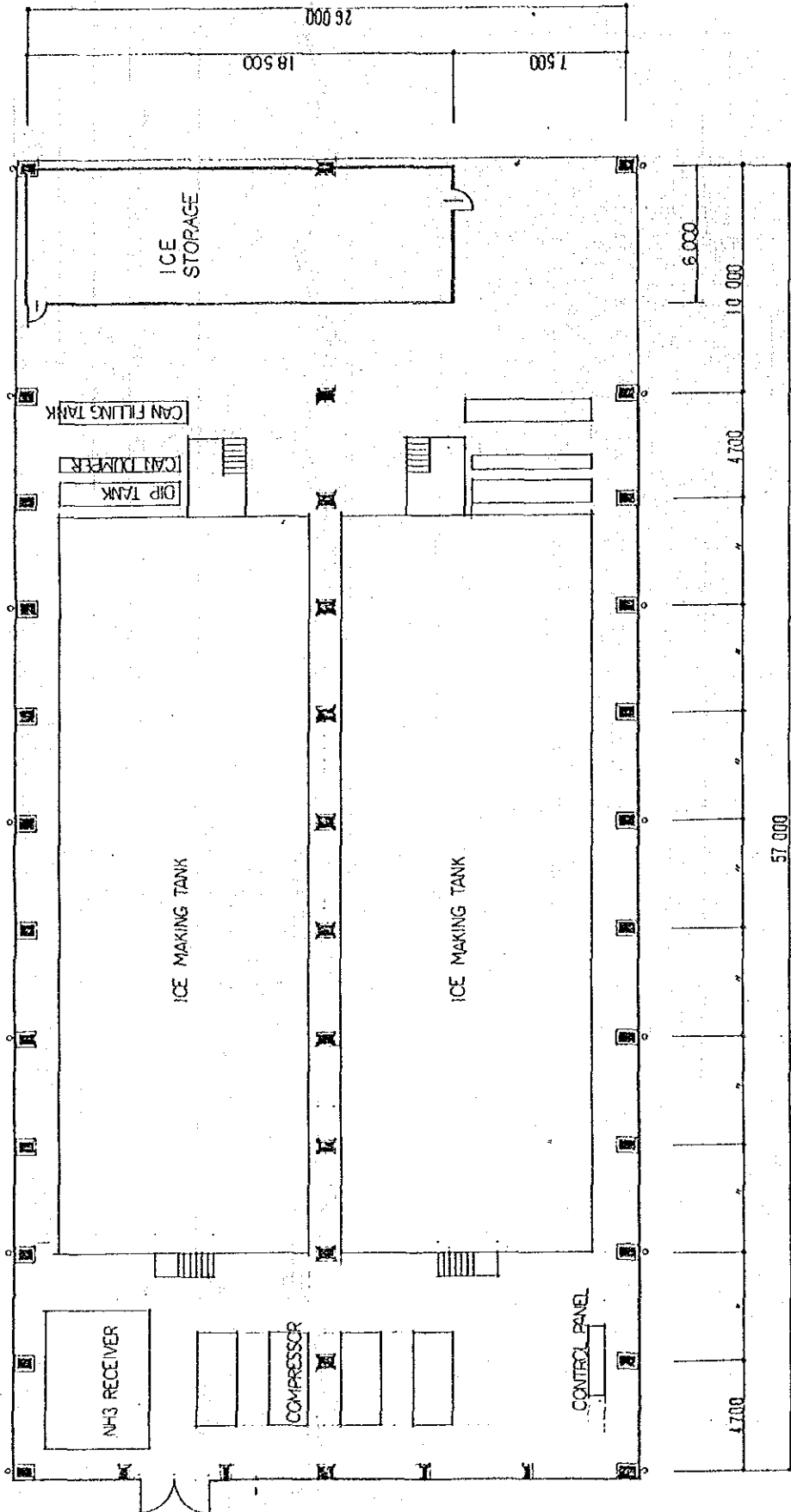


SIDE ELEVATION 1/200



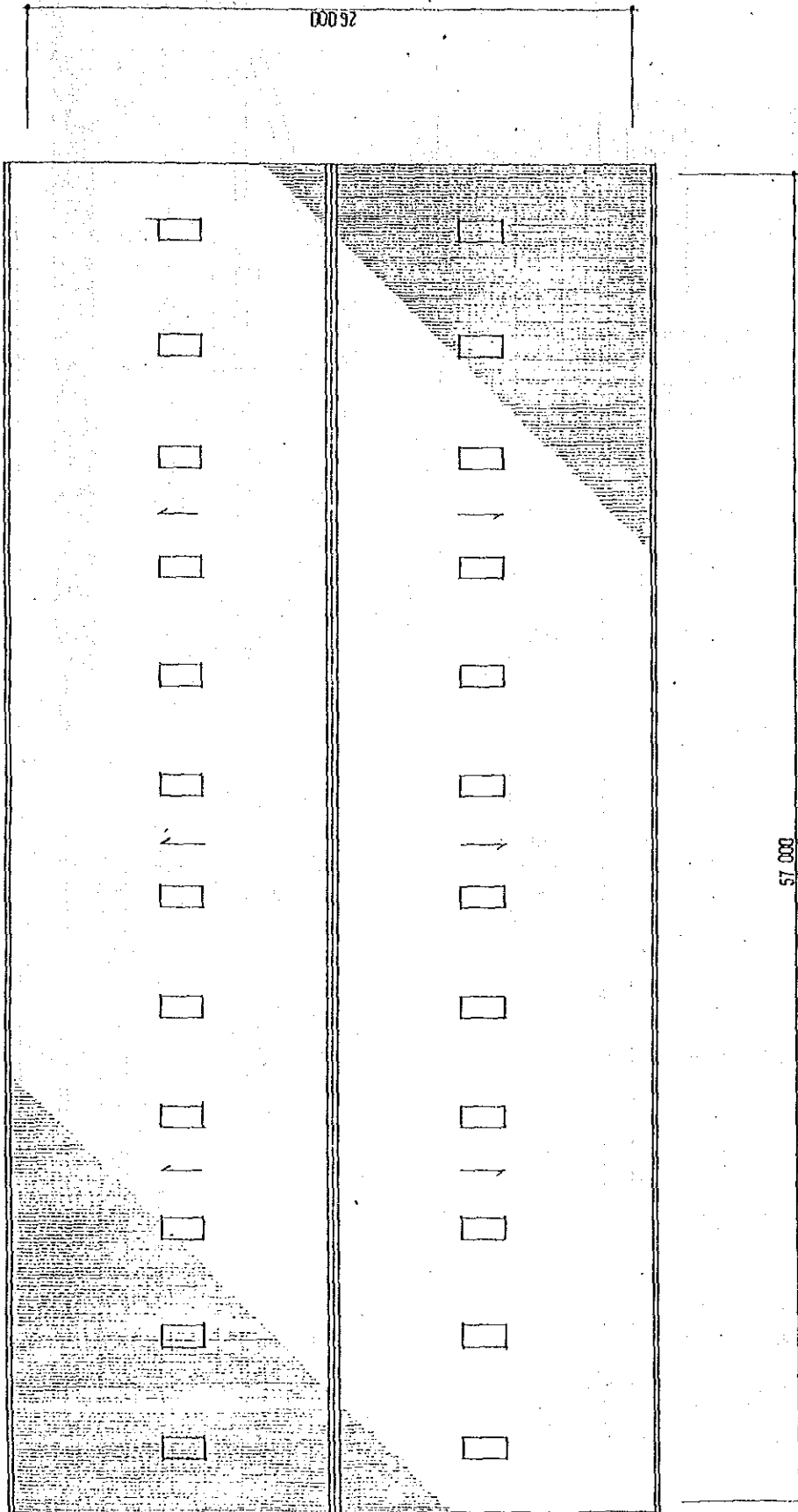
SECTION 1/200

④ WHOLESALE MARKET BUILDING 3



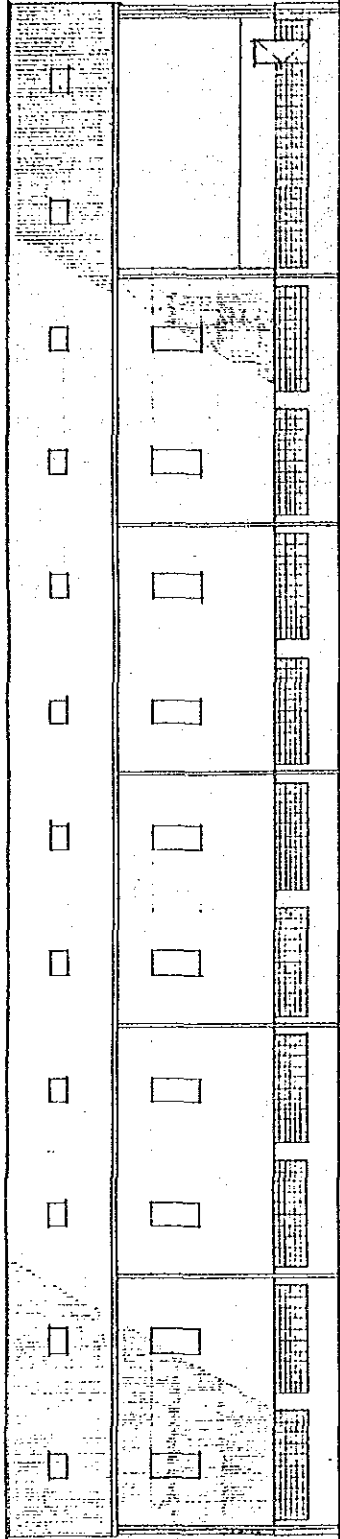
1ST STORY PLAN 1/200

⑤ ICE MAKING BUILDING 1

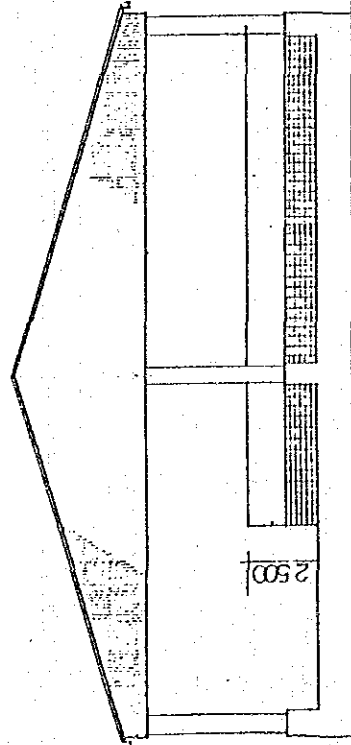


ROOF PLAN 1/200

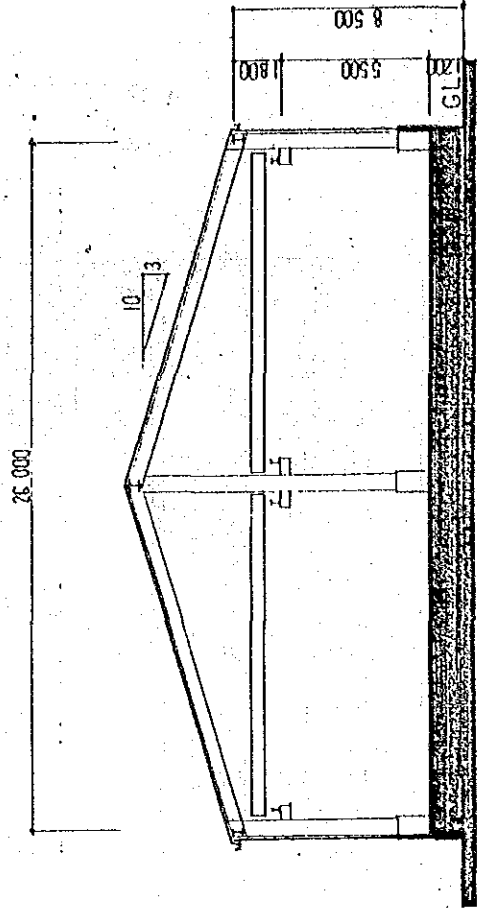
© ICE MAKING BUILDING 2



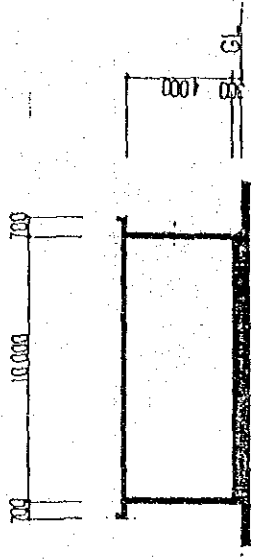
ELEVATION 1/200



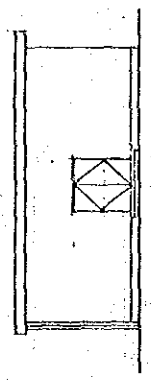
ELEVATION 1/200



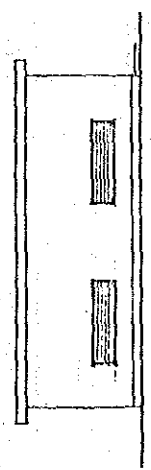
SECTION 1/200



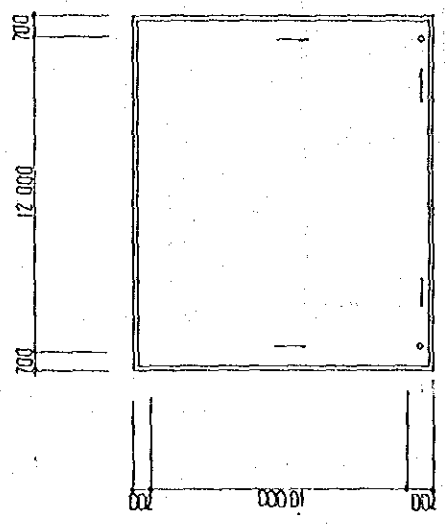
SECTION 1/200



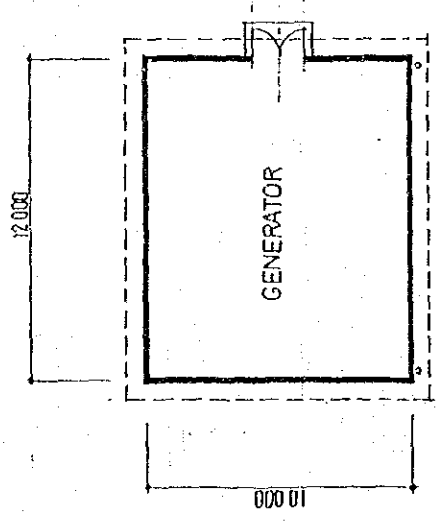
ELEVATION 1/200



ELEVATION 1/200

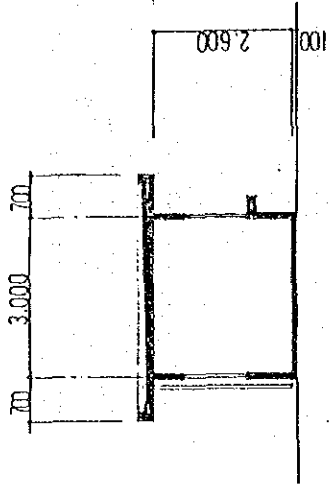


ROOF PLAN 1/200

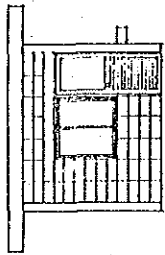


1ST STORY PLAN 1/200

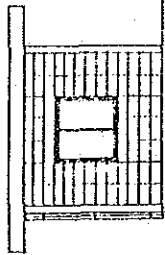
© STAND BY GENERATOR HOUSE I



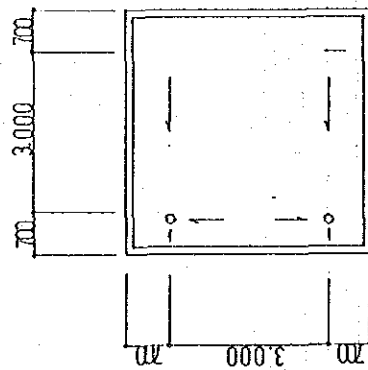
SECTION 1/100



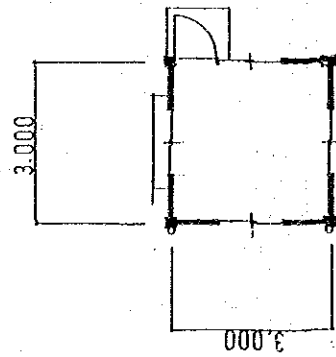
ELEVATION 1/100



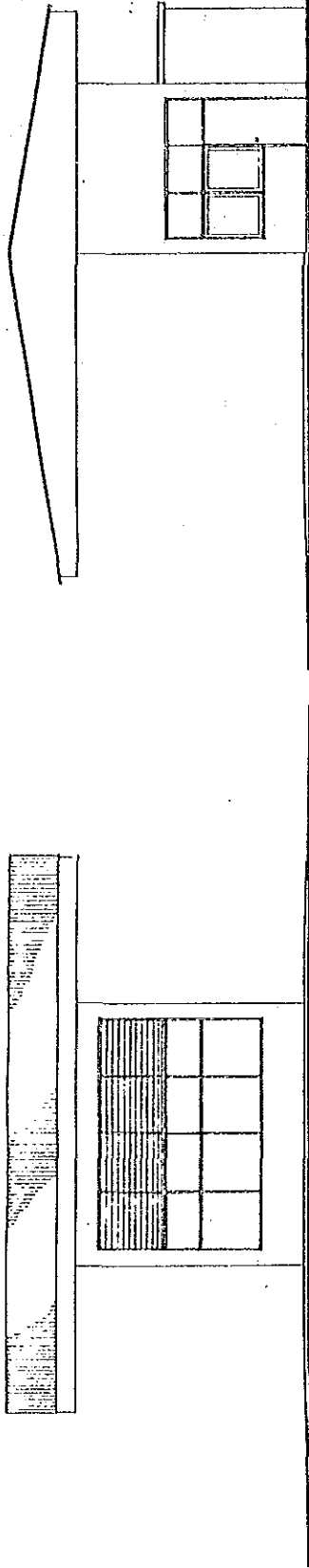
ELEVATION 1/100



ROOF PLAN 1/100

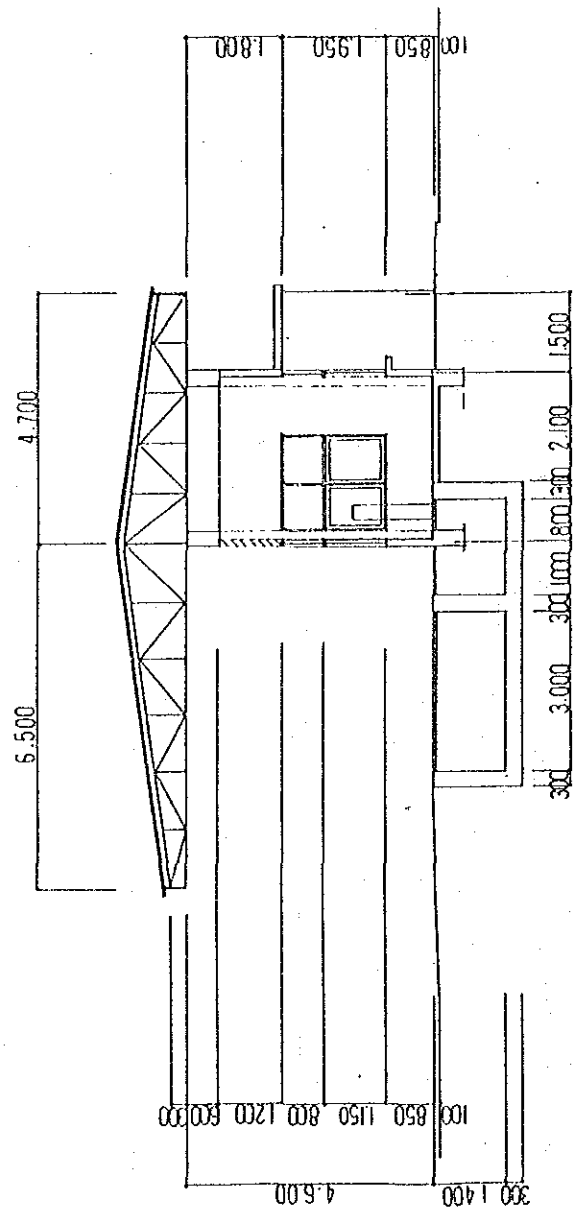


1ST STORY PLAN 1/100

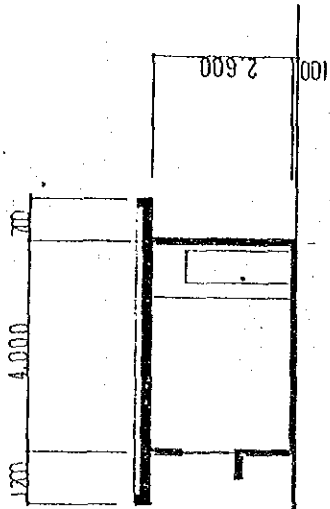


ELEVATION 1/100

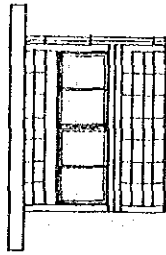
ELEVATION 1/100



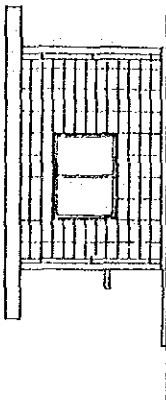
SECTION 1/100



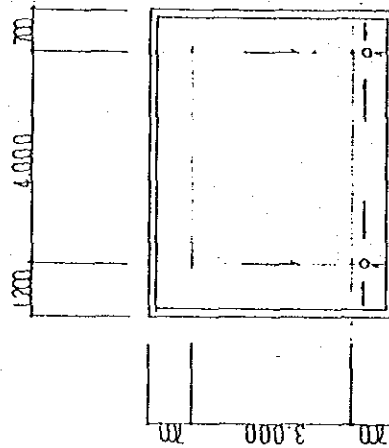
SECTION 1/100



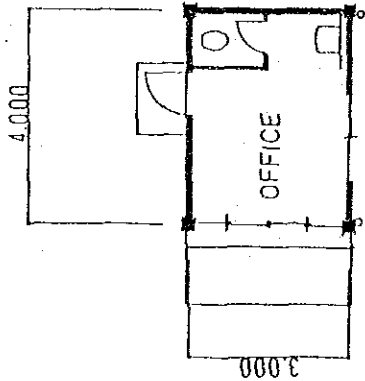
ELEVATION 1/100



ELEVATION 1/100

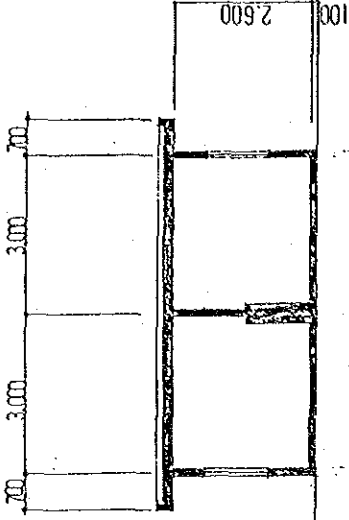


ROOF PLAN 1/100

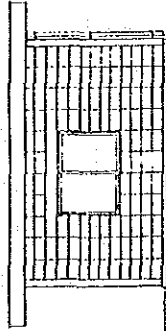


1ST STORY PLAN 1/100

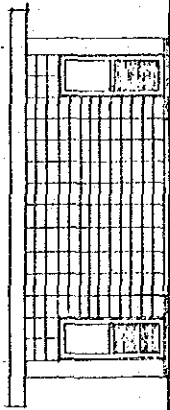
⑨ GUARO HOUSE '11



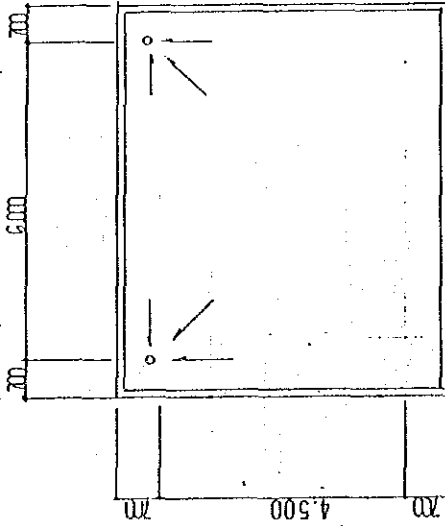
SECTION 1/100



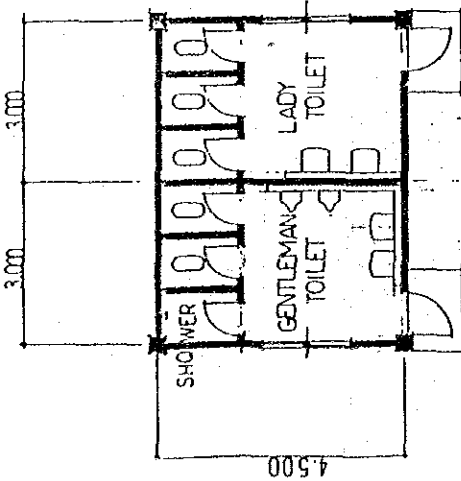
ELEVATION 1/100



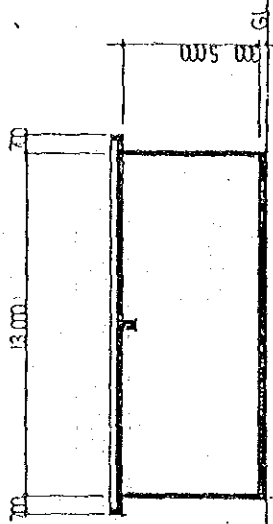
ELEVATION 1/100



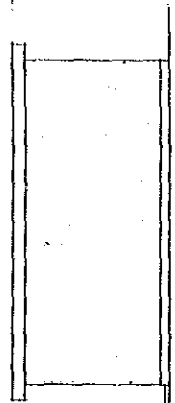
ROOF PLAN 1/100



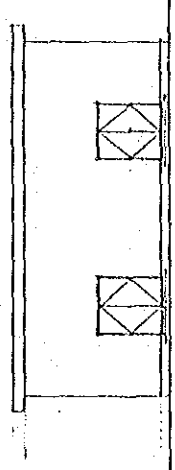
1ST STORY PLAN 1/100



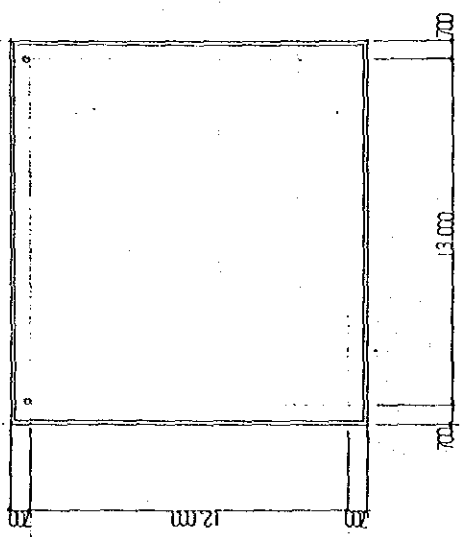
SECTION 1/200



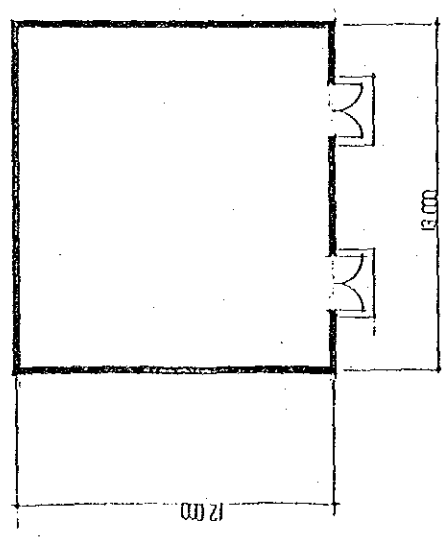
ELEVATION 1/200



ELEVATION 1/200

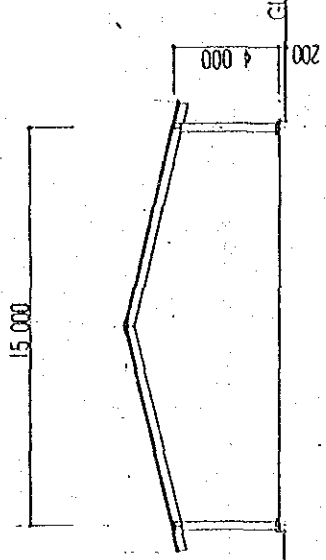


ROOF PLAN 1/200

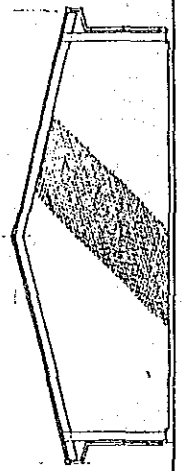


1ST STORY PLAN 1/200

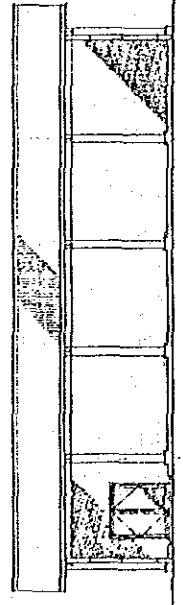
① SUB-STATION



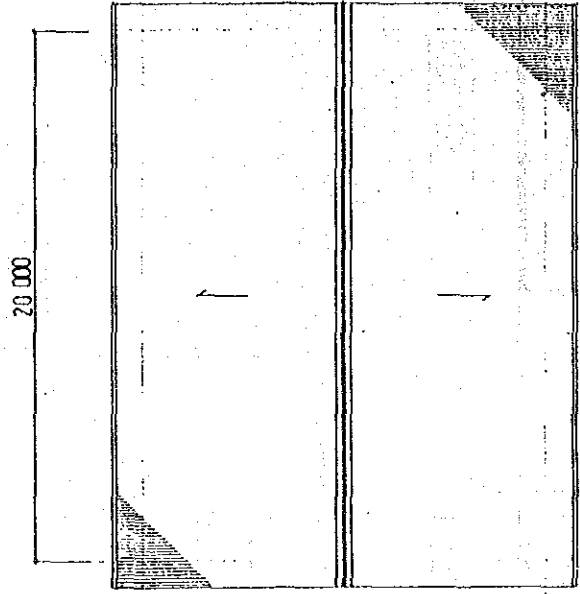
SECTION 1/200



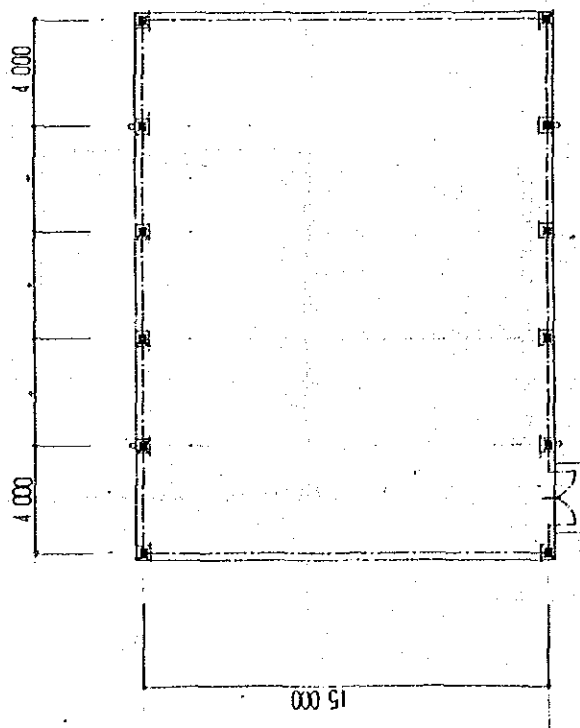
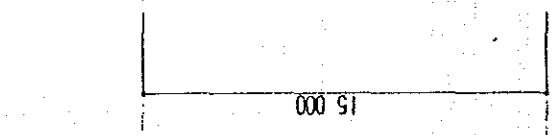
ELEVATION 1/200



ELEVATION 1/200

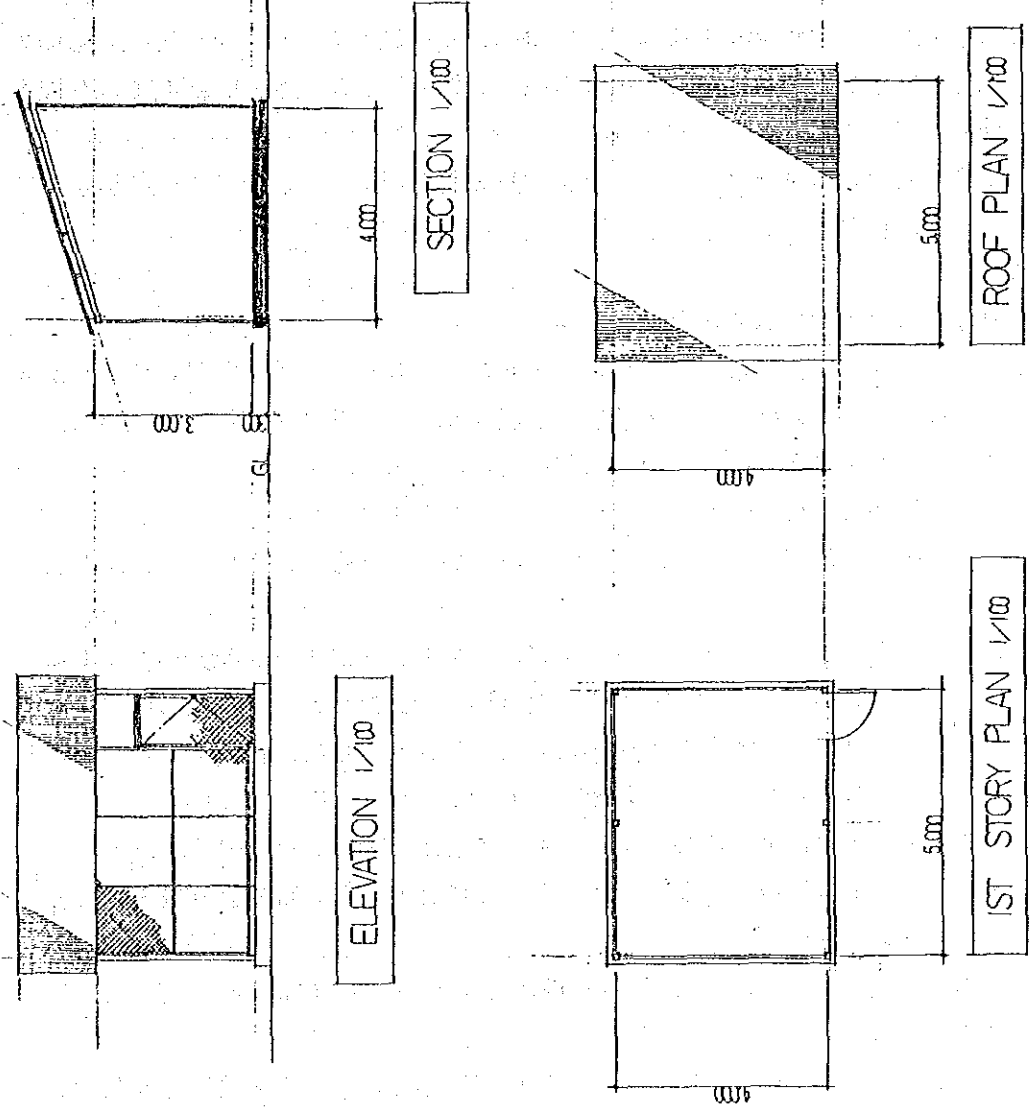


ROOF PLAN 1/200



1ST STORY PLAN 1/200

⑩ FISH CONTAINER STRAGE 1



⑭ PUMP HOUSE

現地調査結果によりタイ国の建設事情は概ね次の通り要約できる。

(1) 建設機械

本プロジェクトの工事の規模・工種を考えた場合、現地ナコンシタマラットにおいて調達可能な建設機械は機種・数量に制限がある。従って主にバンコクからの持込みが必要となる。

特殊な機械及び次に示す船舶機械類はシンガポールより回航する。

- 浚渫工…………… 8 m³ グラブ船団
- 杭打工…………… 杭打船団

(2) 労働力

一般的に労働力は豊富であり、熟練工の技能程度も他の東南アジア諸国と比較した場合、むしろ優れていると言われている。

ただしナコンシタマラット県においては熟練工が少なく、バンコク等から労働力を確保する必要がある。海上工事の一部（杭打工、潜水夫）に関しては外国人労務者（日本人）が必要となろう。

労働省で定めた最低賃金基準、休日割増賃金制度があり、工事費見積りににおいてこれらは考慮される。

(3) 資材

主要建設資材の現地調達状況は次の通りである。

鉄筋：タイ工業規格（TIS）のSR24，SD30（JIS記号と同一）が入取可能である。鉄筋径サイズは日本と異なりインチサイズを採用している。

セメント：質・量ともにタイ国産品が使用可能である。

港湾構造物に使用予定の耐食性セメントも生産されている。

形鋼：軽鋼及びサイズは限定されるが溝形鋼、H形鋼、L形鋼が生産されている。

コンクリート杭：PC，RC杭がサイズは限定されるがナコンシタマラット市において生産されている。大口径PC杭はバンコク市において生産されていて、本プロジェクトに採用されるφ600杭はバンコク市より輸送される計画である。

その他の建築・設備等の資材に関してもタイ国産で手当がほぼ可能である。

本プロジェクトの場合、設備・プラント・資機材の一部が日本より輸入される。

(4) ローカルコントラクター

タイ国における建設産業は、GDP構成比率で5.3%（1984年）、就業人口で2.1%（1982年）である。

タイ建設業協会（TCA）によれば、商務省に登録している建設業者は4,000社にのぼる。

タイ国の建設業者は、一般に同族経営であり小規模・前近代的であり、日本の総合建設会社に相当する建設会社は数社のみである。

タイの大手建設会社はヨーロッパ・日本との合弁会社が多く、技術力は高いと言われている。

ただし、本プロジェクトの様に海上工事を主体とした大規模工事の場合、タイ国建設会社単独での施工は不可能に近く、タイ国において信頼性の高い日系建設会社の下請けとしての役割が期待される。

(5) 日系建設会社

日系総合建設業者の活動は1963年から始まっており、1986年現在、現地法人建設業者（合弁）として14社が登記されている。日本及び現地法人建設業者の受注額は1979～1985年度で約 200～ 450億円にのぼり、アジアではマレーシア、シンガポール、香港に続く位置を占めている。日本及び日系企業のタイ国建設市場のシェアは10%程度であるが、日本及び日系企業の受注している土木工事はほとんど O E C F ローンを含む国際入札工事であるので、現地業者と競合関係にはない。日系建設会社が施工してきた工事は大規模・高度な技術力・高品質を要求される構造物であり、高い品質管理、厳しい工程管理で完成させ、タイ側発注者の高い信頼を得ている。

また、現地業者からは下請契約を通じての技術移転及び契約履行に対する信頼性で歓迎されているのも事実である。

(6) 建設関連法規

1) 設計基準・工事仕様書

タイ国には統一された設計基準・工事仕様書はなく、欧米の仕様が道路工事、コンクリート工事に採用されている例が多い。

本プロジェクトにおいては設計基準として世界的に最も進んでいて実績のある以下の基準を採用し、構造物の設計に際しては現地事情（資材、建設機械、労務能力）を考慮して行うものとする。

設計基準

- 漁港構造物標準設計法；日本水産庁監修
- 港湾の施設の技術上の基準・同解説；日本運輸省港湾局監修
- 建築構造物設計基準；日本建築学会
- コンクリート標準示方書；日本土木学会
- 日本工業規格（J I S）

2) 建設関連法規

a) 建設業法（Construction Profession Control ACT : May 1979）

発注者の利益を守って建設投資を促し、タイ国建設業の育成を図るために、建設業者の技術水準・工事实績を審査してグレード分けし、登録制にすると言う

趣旨の建設業法が立案された。産業として未発達な状況にある建設業を過大な競争から守り、かつ社会的信用を向上させるものと期待されている。

しかし、同法の施行にあたって一部中小企業者より強い反対があり、現在未だ施行されていない。

b) 外資系企業規制法

「外国人企業規制法」及び「外国人職業規制法」の2法（1972年制定）により外国企業は活動を制約されている。前者の法律により工事及び設計は外国企業（資本の50%以上が外国人所有）の参加は認めないというA表分類業種にリストアップされている。このため同法施行後は、外国借款による国際入札工事や、日本政府無償資金協力に関する工事を除いては、日本の建設業がタイ国の工事を受注するためには、資本の過半をタイ人が出資する現地法人を設立しなければならなくなった。

c) Environmental Quality Standards (July 1985, National Environment Board)

この基準はタイ国にとって新しい技術分野である環境エンジニアリングに対して具体的に許容値等を示している。本プロジェクトにおいても同基準は遵守される。

添付資料 7-1：経済分析

7-1-1 費用の算定

(1) 投資費用

本漁港建設事業費（投資費用）は、タイ側負担工事としての土地造成工事（埋立地内仮設道路、横断橋梁）、及び日本政府無償資金協力による工事範囲（コンサルタンツ費含む）により構成される。なお、タイ側負担工事としての 1) パクパナン市～ナコンシタマラット漁港間県連絡道路改修工事及び 2) 関連施設（電力、水道、電話）引込工事は受益対象域が周辺全域に及ぶため、また投資費用が約 5,000万円（8百万Baht）と小さいため計上しないものとする。

表 7-6に暦年別の投資費用（建設事業費）を示す。

日本政府無償資金協力の工事範囲の建設事業費は25.5億円を見込む。

(2) 維持管理費

年間維持管理費は1991年より建設事業費の1%（類似プロジェクトであるジャカルタ漁港、フィジー国ラオトカ漁港等と同率に）を見込み計上した。

(3) 施設更新費

計画内容に含まれる資機材、プラントはそれぞれの耐用年数で更新するものとし、該当年次に計上した。

施設別の耐用年数を表 7-1に示す。漁港土木施設、土木施設、建築施設、付帯施設等の構造物の耐用年数は30～50年であるので再投資費用は計上しない。

従ってプロジェクトライフは30年間と設定する。

表 7-1 施設耐用年数一覧表

施設種類	耐用年数（年）
資機材	10
製氷機・発電機	20

7-1-2 便 益 の 算 定

(1) 概 要

本漁港建設により得られる経済的便益を次に要約する。

- 1) 既存のソクラ漁港、パタニ漁港における漁船待ち時間短縮による便益
- 2) 漁船操業回数の増大による便益
- 3) 十分な氷の供給による漁獲物鮮度維持による魚価向上の便益
- 4) 近代的な情報処理・計量機器等の設置による効率的・適正な魚取引による魚価安定の便益
- 5) ナコンシタマラット県における唯一の近代的な大規模漁港として、漁業活動の中心機能供与の便益
- 6) タイ国における安価で良質な動物性蛋白質の安定供給による便益
- 7) 鮮魚及び水産物加工産業整備による外貨獲得及び雇用増大の便益

本事業の実施による経済的効果は多岐にわたり、受益者は漁業関連者、消費者のみならず国民経済全体に及ぶと考えられる。

本分析においては、定量的に推定が可能な直接的便益として次に示す

2項目に限定して検討する。

- 1) 漁船待ち時間短縮による便益
- 2) 漁船操業回数の増大による便益

(2) 漁船待ち時間短縮による便益

本漁港の供用により既存のソクラ漁港及びパタニ漁港における漁船待ち時間が短縮される。

便益算定の対象漁船隻数は本漁港及びソクラ漁港に来港する漁船とする。

1) 漁船待ち時間

ソクラ漁港におけるトロール漁船の現況における平均漁船待ち時間は現地聴取調査により通常約1日、荒天時約2日と推定される。

ここでは本漁港供用前のソクラ漁港における平均漁船待ち時間（ T_b ）として1日/回を採用する。

また、本漁港の供用後における漁船待ち時間を次に求める。

- a) ナコンシタマラット：必要バースの算定に述べられている通り待ち時間
漁港（ T_{a1} ）は零で計画されている。従って、 $T_{a1} = 0$ 日/回とする。
- b) ソクラ漁港：漁船待ち時間（ T_{a2} ）は次式により算出する。

$$T_{a2} = T_b \times \frac{\text{本漁港供用後のソクラ漁港来港トロール漁船隻数} - \text{バース数} \times 2}{\text{本漁港供用前のソクラ漁港来港トロール漁船隻数} - \text{バース数} \times 2}$$
$$= 1 \times \frac{16 - 6 \times 2}{25 - 6 \times 2} = 0.3 \text{日/回}$$

2) 漁船所要経費

漁船規模別に所要経費を表 7-2に示す、なお待ち時間中の燃料費は付近の水域に係留すると想定し零とする。また漁船建造費（DOF資料1983年価格を船価上昇率5%/年を考慮して1987年価格を推定）を表 7-3に示す。

表 7-2 漁船所要経費 単位：Baht/日

船 長 (m)	労務費 ^{注1)}	表 7-2 漁船所要経費			計
		食料費	減価償却費 ^{注2)}	維持費 ^{注3)}	
14~18	650	80	233	349	1,312
18~25	900	150	497	745	2,292

注1)：労務費

DOF資料に基づき船員数を設定し、現地聴取調査により労務費を次の通りに推定した。

表 7-3 労 務 費

職 種	賃 金 (Baht/月)	人 数 (人)	
		船長14~18m	船長18~25m
船 長	4,500	1	1
機関士	3,500	1	1
船 員	1,500	6	13

注2)：減価償却費

DOF資料に基づき表 7-4に示す通り平均漁船建造費を設定し耐用日数(30年間×365日=10,950日)で除して算出した。

注3)：維持費

年間維持費を漁船建造費の5%（運輸省作業船舶損料算定表に準拠）と設定した。

表 7-4 漁船建造費

船 長 (m)	漁船建造費 (百万Baht/隻)
14~18	平均 2.55 (1.74 ~ 3.36)
18~25	" 5.44 (3.36 ~ 7.52)

3) 漁船来港回数

a) ナコンシタマラット漁港

ソククラ漁港から本漁港へ回帰するパクパナン船籍の年間の漁船来港回数 (N_1) を漁船規模別に表 7-5に示す。

表 7-5 漁船来港回数

船長 (m)	利用漁船 ^{注1)} 隻数(隻)	年間稼働率	月間操業 回数(回/月)	漁船来港 回数(回/年)
ホッターロール船 L=14~18	70	0.75	2.0	1,260
” L=18~25	149	0.75	1.5	2,012
ペートルール船 L=14~18	13	0.75	1.6	187
” L=18~25	9	0.75	1.6	130
サワラ刺網船 L=14~18	0	0.75	2.3	0
” L=18~25	2	0.75	2.3	41
計	243			3,630

注1) : 利用漁船隻数

利用漁船隻数は現在ソククラ漁港を利用しているパクパナン船籍のうち本漁港へ回帰する漁船を対象として次式より算出する。

$$n_1 = n_p \cdot a \cdot R$$

ここに、

n_1 : 利用漁船隻数 (回/年)

n_p : パクパナン船籍の漁船隻数 (隻)

a : トロール漁船のうちパクパナン船籍の現況ソククラ漁港利用率 (45%)

R : パクパナン船籍の本漁港への回帰率 (90%)

b) ソククラ漁港

本漁港供用後のソククラ漁港におけるトロール漁船来港回数 (N_2) は次式より算定する。

$$\begin{aligned} N_2 &= n_2 \times 360 \text{日} \times (1 - a \cdot R) \\ &= 25 \times 360 \times (1 - 0.45 \times 0.9) \\ &= 5,760 \text{ (回/年)} \end{aligned}$$

ここに、

n_2 : 本漁港供用前のソククラ漁港のトロール漁船来港隻数 (隻/日)

その他の記号は本節のa)参照。

4) 便益の算定

本漁港を建設しない場合と比較すれば次式により算出される漁船待ち時間短縮による便益として利用漁船の所要経費が節減できる。

$$B = (T_b - T_{a1}) E \cdot N_1 + (T_b - T_{a2}) E \cdot N_2$$

ここに、

- B : 漁船待ち時間短縮による便益 (Baht/年)
- T_b : 本漁港供用前のソククラ漁港における平均漁船待ち時間 (日/回)
- T_{a1} : 本漁港供用後の本漁港における平均漁船待ち時間 (日/回)
- T_{a2} : " ソククラ漁港における平均漁船待ち時間 (日/回)
- E : 漁船所要経費 (Baht/日)
- N₁ : ソククラ漁港から本漁港へ回帰する漁船来港回数 (回/年)
- N₂ : 本漁港供用後のソククラ漁港のトロール漁船来港回数 (回/年)

従って便益は、

$$\begin{aligned} B &= (1.0 - 0)(1.312 \times 1.447 + 2.292 \times 2.143) + \\ &\quad (1.0 - 0.3)(1.312 \times 5.760 \times 0.3^{\text{注1}} + 2.292 \times 5.760 \times 0.7^{\text{注1}}) \\ &= 6.81 + 8.06 = 14.87 \text{ 百万Baht} \end{aligned}$$

注1) : ソククラ漁港のトロール漁船来港隻数の船長別内訳は現況と同様として船長14~18mが30%、船長18~25mが70%とした。

(3) 漁船操業回数の増大による便益

漁船待ち時間の短縮により生じた時間は操業時間として利用できる。

1) 漁獲増の算定

a) ナコンシタマラット漁港

増加操業回数 (Δp) は次式により算定し、計算結果を表 7-6に示す。

$$\Delta p = \left(P_1 - \frac{30}{D_1 + d_1} \right) \cdot M$$

- P₁ : 本漁港建設後の本漁港における平均操業回数 (回/月)
- D₁ : " 平均操業日数 (日/回)
- d₁ : " 短縮漁船待ち時間 (日/回)
- M : 年間の漁船操業月数 : (月)

表 7-6 操業回数の増大による漁獲増

船長 (m)	利用漁船 隻数(隻)	増加操業 回数(回/年)	一隻あたり平均 漁獲量(t/回)	漁獲増 (t/年)
ホッタートロール船14~18	70	$(2 - \frac{30}{15+1}) \times 9 = 1.13$	9	712
” 18~25	149	$(1.5 - \frac{30}{20+1}) \times 9 = 0.64$	19	1,812
ペアトロール船 14~18	13	$(1.6 - \frac{30}{19+1}) \times 9 = 1.00$	9	117
” 18~25	9	(同上) = 1.00	13	117
サワラ刺網船 14~18	0	$(2.3 - \frac{30}{13+1}) \times 9 = 1.80$	7	0
” 18~25	2	(同上) = 1.80	7	20
計	243			2,778

b) ソンクラ漁港

本漁港供用後のソンクラ漁港における漁獲増 (F_2) は次式により算定する。

$$\begin{aligned}
 F_2 &= N_2 \cdot \left(P_2 - \frac{30}{D_2 - d_2} \right) \cdot f \\
 &= 5,760 \times \left(\frac{2+1.5}{2} - \frac{30}{\frac{15+20}{2} + 0.7} \right) \times \frac{9+19}{2} \\
 &= 8,197 \text{ (t/年)}
 \end{aligned}$$

ここに、

- N_2 : 本漁港供用前のソンクラ漁港におけるトロール漁船来港回数 (回/年)
- P_2 : ” 後 ” 平均操業回数 (回/月)
- D_2 : ” 後 ” 平均操業日数 (日/回)
- d_2 : ” 後 ” 短縮漁船待ち時間 (日/回)
- f : 平均1隻当たり漁獲高 (t/隻)

なお、ソンクラ漁港に来港しているパクパナン船籍以外の船種・船長別の内訳が不明なため、漁獲高の大勢を占めるホッタートロール漁船の平均値を代表させた P_2 、 D_2 を用いた。

2) 便益の算定

漁船操業回数の増大は漁獲増を便益として次式より算定する。

$$B = (F_1 + F_2) \cdot V$$

ここに、

B : 漁船操業回数の増大による便益 (Baht/年)

F₁ : ナコンシタマラット漁港における漁獲増 (t/年)

F₂ : ソンクラ漁港における漁獲増 (t/年)

V : 魚価 (ソンクラ漁港における現況平均価格) (Baht/t)

従って漁獲増の便益は、

$$\text{屑魚 } B = (2.778 + 8.197)t \times 0.6 \times 2.000 \text{ Baht/t} = 13.17 \text{ 百万 Baht}$$

$$\text{食用魚 } B = (2.778 + 8.197)t \times 0.4 \times 10.000 \text{ Baht/t} = 43.90 \text{ "}$$

$$57.07 \text{ "}$$

なお、操業回数の増大による漁獲増は10.975 tが見込まれるが、タイ南部東海岸における漁獲高約80万 tに占める割合は、1.4%であり、漁業資源に与える影響はほとんどない。

7-1-3 経済的内部収益率

以上の費用及び便益を整理して表 7-7 経済分析計算表に示す。

プロジェクトライフ30年間における費用と便益を等しくする経済的内部収益率 (EIRR) は14.35 %と計算された。(表 7-7参照)

また、次に示す2ケースの設定条件に基づき、感度分析を行なったがEIRRは12%以上を示す。

一般的に公共性の高いプロジェクトの場合EIRRが10%程度であればフィージブルと言われており、本案件の場合かなり妥当性の高いプロジェクトと考えられる。

表 7-8 感 度 分 析

ケース	設 定 条 件	E I R R (%)
1	投資費用が10%高い場合、ただし便益は同じ	12.87
2	便益が10%低い場合、ただし投資費用は同じ	12.73

表 7-7 経済分析計算表

単位：百万Baht

年	費 用				便 益			(8)-(7)-(4) 純 便 益
	(1) 注2) 投資費用	(2) 維持管理費	(3) 施設更新費	(4)-(1)+(2)+(3) 費用合計	(5) 待ち時間 短縮便益	(6) 操業回数 増大便益	(7)-(5)+(6) 便益合計	
1987	12			12				-12
88	148.50			148.50				-148.50
89	210			210				-210
90	53.60			53.60	11.15	42.80	53.95 注3)	0.35
91		4.13		4.13	14.87	57.07	71.94	67.81
92								
93								
94								
95								
96								
97								
98								
99								
2000								
01			19.50	23.63				48.31
02				4.13				67.81
03								
04								
05								
06								
07								
08								
09								
10								
11			58.30	62.43				9.51
12				4.13				67.81
13								
14								
15								
16								
17								
計	424.10	111.51	77.80	613.41	412.64	1,583.69	1,996.33	1,382.92

内部収益率 E I R R = 14.35 %

注1) 外国為替交換率 1 us \$ = 25.6 Baht = 149.0円 (1 Baht = 5.82 円)

注2) 投資費用 1987 : タイ側負担分 横断橋梁・土地造成 12百万Baht
 1988 : 日本側負担分 I期工事 (1988.4~12) 148.5百万Baht
 1989 : " I期工事 (1989.1~3) + II期工事 (1989.4~12) 210百万Baht
 1990 : " II期工事 (1990.1~3) 53.6百万Baht

ここに、日本政府供与の無償資金協力範囲の建設事業費 (I期・II期合計) は 25.5億円を見込む

注3) 本漁港供用の初年度における便益の算定期間は1990.4~12の9ヶ月間とした

添付資料 7-2 : 財務分析

7-2-1 支出の算定

(1) 人件費

FMOの運営管理組織に基づき、人件費を以下に算出する。人件費は漁港管理従事職員のみを対象とする。製氷工場・補給バス従事職員の人件費は氷製造費(表7-10参照)に計上する。

なお、給与はFMOの現行賃金表に従った。

人件費(漁港管理従事職員) 735.120Baht/年

表 7-9 漁港管理従事職員の人件費

Position	Number	Salary (Baht / man-month)
Manager	1	8,730
Assistant manager	2	6,090
Accountant	1	3,270
Financial	1	3,270
Credit officer	2	3,270
General administrater	1	3,270
Technician(maintenance)	2	2,560
Office clerk	1	1,600
Statistic surveyor	3	2,560
Weighing machine	3	1,600
Traffic controller	2	1,600
Premise	1	1,600
T o t a l	20	- 61,260Baht/月

(2) 福利厚生費

漁港管理に従事するFMO職員を対象に人件費と同額の福利厚生費(制服、レクレーション、住宅補助、退職金)を計上する。製氷工場・補給バス従事職員の福利厚生費は氷製造費に計上する。

福利厚生費(漁港管理従事職員) 735.120Baht /年

(3) 減価償却費

施設更新費を別途に見込む資機材・プラントを除いた21.5億円の建設事業費をプロジェクトライフ30年間で除して年間当りの減価償却費を算出した。

なお、本漁港は無償資金協力案件であるが、FMOが独自に予算化して実施する場合のケース・スタディにおいて減価償却費を考慮する。

減価償却費 11.83 百万Baht/年

(4) 維持管理費

経済的評価と同じく、年間維持管理費は1991年より建設事業費の1%を計上する。

(5) 施設更新費

経済的評価と同じ費用を計上する。

(6) 氷製造費

FMOが製氷工場を経営する場合の氷製造費（原価）を以下に算出する。

1) 人件費

FMOの運営組織に基づき、製氷工場・補給バース従事職員の人件費を以下に算出する。

人件費（製氷工場・補給バース従事職員） 1,614,480Baht/年

表7-10 製氷工場・補給バース従事職員の人件費

Position	Number	Salary (Baht / man-month)
Manager	1	8,730
Assistant manager	2	6,090
Accountant	1	3,270
Casher	1	3,020
Worker (at fuel supply station)	3	2,560
Ice stock control	2	2,560
Technician	3	2,560
Office clerk	1	1,600
Worker (at ice making plant)	15	1,600
T o t a l	29	73,280Baht/月

従って氷1ブロック（150kg）当りの人件費は；

人件費 = 年間人件費 ÷ 年間生産ブロック数

$$= \frac{1,614,480}{360 \times 1,400}$$

$$= 3.2 \text{ Baht / ブロック}$$

2) 福利厚生費

製氷工場・補給バス従事職員の福利厚生費は人件費と同額を計上する。

福利厚生費（製氷工場・補給バス従事職員）

3.2 Baht /ブロック

3) 運 転 費

a) 電 気 代

$$\begin{aligned} \text{電気代} &= \text{電力消費量}^{\text{注1)}} \times \text{電気料金} \times \text{氷ブロック重量} \\ &= 60\text{Kw/t} \times 1.75\text{Baht/KW} \times 0.15\text{t} \\ &= 16\text{Baht/ブロック} \end{aligned}$$

注1) 日本における実績は70~80Kw/tであるが、タイ国では芯抜きブローをしないため電力消費量は小さい。現地調査で得られた消費量である60Kw/tを採用する。

b) 消耗品代（アンモニア、油、塩 等）

年間当りの消耗品代はプラント建設費の1%（日本における実績より推定）を見込む。

消耗品代 = プラント建設費 × 1% ÷ 年間生産ブロック数

$$\begin{aligned} &= \frac{38,800,000\text{Baht} \times 0.01}{360\text{日} \times 1,400\text{ブロック}} \\ &= 0.8 \text{ Baht /ブロック} \end{aligned}$$

c) 水道料金

$$\begin{aligned} \text{水道料金} &= \text{単位料金} \times \text{氷ブロック重量} \times \text{余裕} \\ &= 8.5 \text{ Baht /m}^3 \times 0.15\text{t} \times 1.2 \\ &= 1.5 \text{ Baht /ブロック} \end{aligned}$$

4) 氷製造費

a. 人 件 費 3.2 Baht /ブロック

b. 福利厚生費 3.2 "

c. 運 転 費 18.3 "

計 24.7 " → 25Baht/ブロック (150kg)

従って、年間当りの製造費は

$$\begin{aligned} &25 \text{ Baht /ブロック} \times 1,400\text{ブロック/日} \times 360\text{日} \\ &= 12.60 \text{ 百万Baht/年} \end{aligned}$$

(7) ソンクラ漁港補充金

ナコンシタマラット漁港供用後はソンクラ漁港の混雑は緩和されるが、陸揚量は減少し、ソンクラ漁港の収入は減少する。

FMOはタイ全国の漁港を管理・運営しているので一港の収入減は問題とならないが、ここではナコンシタマラット漁港の収入からソンクラ漁港収入減を補充するものとして、支出に計上する。

ただし、FMOの企業努力によりソンクラ漁港の収支が改善されるものとし、10年間のみ補充金を計上するものとする。

1) 漁港利用料

ソンクラ漁港から本漁港へ回帰するバクパナン船籍の年間の漁獲量は表 7-5を基に以下に示す。

表7-11 ソンクラ漁港の減少漁獲量

船長 (m)	利用漁船 隻数(隻)	年間稼働率	月間操業 回数(回/月)	一隻当り平均 漁獲量(t/回)	漁獲量 (t/年)
ホッターロール船	14~18 70	0.75	2.0	9	11.340
"	18~25 149	0.75	1.5	19	38.220
ペアトロール船	14~18 13	0.75	1.6	9	1.680
"	18~25 9	0.75	1.6	13	1.680
サワラ刺網船	14~18 0	0.75	2.3	7	0
"	18~25 2	0.75	2.3	7	288
計	243				53.208

漁港利用料

屑魚	0.02 Baht/kg	$\times 53,208 \times 10^3 \text{ kg} \times 0.6 =$	0.64 百万Baht/年
食用魚 1-3年次	0.005 "	$\times 53,208 \times 10^3 \text{ kg} \times 0.4 \times 10 \text{ Baht/kg} =$	1.06 "
4-6 "	0.006 "	$\times 53,208 \times 10^3 \text{ kg} \times 0.4 \times 10 \text{ Baht/kg} =$	1.27 "
7-10 "	0.01 "	$\times 53,208 \times 10^3 \text{ kg} \times 0.4 \times 10 \text{ Baht/kg} =$	2.12 "

2) 車輦入港手数料

1-5年次	10輪車	50Baht/台	$\times 10 \text{ 台} \times 360 \text{ 日} =$	0.18 百万Baht/年
	4輪車	10 "	$\times 10 \text{ 台} \times 360 \text{ 日} =$	0.04 "
	計			0.22 "
6年次以降			$0.22 \times 2 \text{ 倍} =$	0.44 百万Baht/年

3) 補 充 金

漁港利用料と車輛入港手数料の合計とする。

	単位：百万Baht		
	漁港利用料	車輛入港手数料	合 計
1年次	1.28	0.17	1.45
2 "	1.70	0.22	1.92
3 "	1.70	0.22	1.92
4 "	1.91	0.22	2.13
5 "	1.91	0.22	2.13
6 "	1.91	0.44	2.35
7年次以降	2.76	0.44	3.20

7-2-2 収 入 の 算 定

(1) 漁港利用料

漁港を利用する船主または魚問屋から徴収する岸壁利用料に相当する料金であり、
 屑魚に対しては、0.02 Baht/kg、食用魚に対しては魚価に対して漁港供与後1
 ～3年次は0.5%、4～6年次は0.6%、7年次以降は1%とFMOにより計画
 されている。

漁港利用料

屑 魚	$0.02 \text{ Baht/kg} \times 125 \times 10^3 \text{ kg} \times 0.6$	^{注1)}	= 1.5百万Baht/年
食用魚 1-3年次	$0.005 \text{ " } \times 125 \times 10^3 \text{ kg} \times 0.4$	^{注1)}	$\times 10 \text{ Baht/kg} = 2.5 \text{ "}$
4-6年次	$0.006 \text{ " } \times 125 \times 10^3 \text{ " } \times 0.4$	^{注1)}	$\times 10 \text{ " } = 3 \text{ "}$
7-10年次	$0.01 \text{ " } \times 125 \times 10^3 \text{ " } \times 0.4$	^{注1)}	$\times 10 \text{ " } = 5 \text{ "}$

注1) 漁獲量の内訳は屑魚60%、食用魚40%である。

(2) 車輛入港手数料

入港する貨物車に対してその車輪数に応じて台貫料に相当する料金を徴収する。
 漁港供与後6年次以降料金は倍増する様FMOにより計画されている。

車輛入港手数料

1-5年次	10輪車	$50 \text{ Baht/台} \times 30 \text{ 台/日}$	^{注1)}	$\times 360 \text{ 日} = 0.54 \text{ 百万Baht/年}$
	4輪車	$10 \text{ " } \text{ 台} \times 40 \text{ " }$	^{注2)}	$\times 360 \text{ " } = 0.11 \text{ "}$
			計	0.65 "

6年次以降 $0.65 \text{ 百万Baht/年} \times 2 \text{ 倍} = 1.30 \text{ 百万Baht/年}$

注1) 10輪車の入港台数は平均載荷重8t/台とし1日当り水揚量350t/日より
 算出した。

注2) 魚問屋1業者あたり2台の4輪車を所有すると推定した。

(3) 市場利用料

20業者の魚問屋に対してテナント料として1～3年次は500 Baht/月、4～6年次は600 Baht/月、7年次以降は800 Baht/月を徴収するようFMOにより計画されている。

市場利用料

1～3年次	20軒	×	500 Baht/月	×	12ヶ月	=	0.12	百万Baht/年
4～6年次	20	″	600	″	12	=	0.14	″
7年次以降	20	″	800	″	12	=	0.19	″

(4) 補給バース売上料/売上手数料

補給バースでは氷、水、油を取扱う。

ソクラ漁港等の他の漁港では民間業者に経営を委託して、売上金から手数料(売上金の1%程度)を徴収している。

本漁港においてはFMOが運営母体の場合(売上料)及び民間業者に委託(売上手数料)の場合のケーススタディを行なう。

1) 氷売上げ料(FMO経営母体)

既存バクパナン市製氷工場で生産されている氷の現況価格は42Baht/ブロック(150kg)である。

本漁港の製氷工場からの売出し価格は当初3年間は漁船、魚問屋に対する勧誘措置として35Baht/ブロックに価格設定する。4年次より市場価格である42Baht/ブロックに価格調整する。

氷売上げ料

1～3年次	35Baht/ブロック	×	1.400ブロック/日	×	360日	=	17.64	百万Baht/年
4年次以降	42Baht/ブロック	×	1.400ブロック/日	×	360日	=	21.17	百万Baht/年

2) 氷売上げ手数料(民間業者委託)

売上金の1%を手数料として徴収する。

なお、補給バースで扱う他の水、油からは原則的に利益を出さない(ソクラ漁港等においては水は無料サービスしている。)と考え収入には計上しない。

氷売上げ手数料

1～3年次	17.64 百万Baht/年	×	1%	=	0.18	百万Baht/年	
4年次以降	21.17	″	× 1	″	=	0.21	″

(5) その他の収入

その他の収入として、魚函貸出料、トラック、フォークリフト貸出料、コンベア使用料等があるが、収入金額が小さいこと、また収入は維持費に回すものとし、本漁港の収入には計上しないものとした。

7-2-3 財務分析

建設事業費の負担者及び製氷工場の運営母体がFMOの財務にどの様に影響するかを知るためにケーススタディを行った。

本漁港建設事業費の減価償却費の有無、製氷工場の運営形態（FMO経営、民間委託）を組合せ次に示す3ケースの設定条件でプロジェクトライフ30年間収支バランスを算出した。（表7-12(1)～7-12(3)参照）

ケース1：減価償却費無し、氷売上料有り

漁港施設は日本政府供与の無償資金協力により建設され、補給バース（氷、油、水）の運営母体はFMOとする。この場合、人件費・福利厚生費の対象FMO職員は漁港管理及び製氷工場・補給バース従事職員とする。製氷機はFMOにより漁港供用開始後20年目に更新されるものとし、その施設更新費も計上する。

30年間収支バランス：130.16百万Bahtの黒字（表7-12(1)参照）

ケース2：減価償却費無し、氷売上手数料有り

漁港施設は日本政府供与の無償資金協力により建設され、補給バース（氷、油、水）の運営は民間企業に委託する。この場合、人件費・福利厚生費の対象FMO職員は漁港管理職員のみを計上する。また製氷機は民間企業により更新されるとし、施設更新費は計上しない。

30年間収支バランス：5.14百万Bahtの赤字（表7-12(2)参照）

ケース3：減価償却費有り、氷売上料有り。

漁港施設はタイ国政府負担資金により建設され、補給バース（氷、油、水）の運営母体はFMOとする。

この場合、ケース1の支出にさらに減価償却費を見込む。

30年間収支バランス：198.12百万Bahtの赤字（表7-12(3)参照）

(2) FMO採算性の考察

ケーススタディの結果は次の通り要約できる。

- 1) 本漁港施設の減価償却費を計上した場合はFMOの企業上の採算性は成立しない。(成立させるためには漁港利用料を値上げする必要がある。)
- 2) 製氷工場の売上金を見込むことによりFMOの企業上の採算性は成立する。

このことより、本漁港の建設事業費の日本政府無償資金協力の供与及び製氷工場の売上金を収入源とすることがFMOの企業としての必要条件であることが明らかになった。

なお、製氷工場の民間委託は手数料率を何%にしても受益者が特定の民間業者になり望ましい運営形態でない。

本プロジェクトの場合、製氷工場の売上げによる利益はFMOが確保し、漁港利用料等を低く押え利益を還元する基本方針が望ましい。これにより魚価を低くすることができ、その受益者は漁民のみならず消費者である国民全体に及ぶ。

表7-12 (1) 財務分析計算表 Case 1 [減価償却費無し 製氷工場FMO 運営]

単位：百万Baht

年	支				出				収					(14)- (13)-(8) 収 支
	(1) 人件費	(2) 福利 厚生費	(3) 減価 償却費	(4) 維持 管理費	(5) 施設 更新費	(6) 氷製造 費	(7) ソングラ 補充金	(8)- Σ 1 ~ 7 合計	(9) 漁港 利用料	(10) 車 輛 入港料	(11) 市場 利用料	(12) 氷売上 料	(13)- Σ 9 ~ 12 合計	
1987														
88														
89														
90	1.21	1.21	0			9.45	1.45	13.32	3.00	0.49	0.09	13.23	16.81	3.49
91	1.61	1.61		4.13		12.60	1.92	21.87	4.00	0.65	0.12	17.64	22.41	0.54
92							1.92	21.87	4.00	0.65	0.12	17.64	22.41	0.54
93							2.13	22.08	4.50	0.65	0.14	21.74	26.46	0.38
94							2.13	22.08	4.50	0.65	0.14		26.46	4.38
95							2.35	22.30	4.50	1.30	0.14		27.11	4.81
96							3.20	23.15	6.50		0.19		29.16	6.01
97														6.01
98														6.01
99														6.01
2000							0	19.95						9.21
01					19.50			39.45						-10.29
02								19.95						9.21
03														9.21
04														9.21
05														9.21
06														9.21
07														9.21
08														9.21
09														9.21
10														9.21
11					58.30			78.25						-49.09
12								19.95						9.21
13														9.21
14														9.21
15														9.21
16														9.21
17														9.21
計	44.68	44.68	0	111.51	77.80	349.65	24.70	653.02	167.50	32.99	4.93	577.76	783.18	130.16

注1) 外国為替交換率: 1 us \$ = 25.6 Baht = 149.0円 (1 Baht = 5.82円)

注2) 日本政府供与の無償資金協力範囲の建設事業費(Ⅰ期・Ⅱ期合計)は25.5億円を見込む

注3) 本漁港供用の初年度における支出・収入の算定期間は1990.4~12の9ヶ月間とした

表7-12 (2) 財務分析計算表 Case 2 [減価償却費無し 製氷工場民間委託]

単位：百万Baht

年	支 出							収 入					(14)-	
	(1) 人件費	(2) 福利 厚生費	(3) 減価 償却費	(4) 維持 管理費	(5) 施設 更新費	(6) 氷製造 費	(7) ソングラ 補充金	(8)- Σ 1 ~ 7 合計	(9) 漁港 利用料	(10) 車 輛 入港料	(11) 市 場 利用料	(12) 氷売上 料	(13)- Σ 9 ~ 12 合計	(13)-(8) 収 支
1987														
88														
89														
90	0.55	0.55	0			0	1.45	2.55	3.00	0.49	0.09	0.14	3.72	1.17
91	0.74	0.74		4.13			1.92	7.53	4.00	0.65	0.12	0.18	4.95	-2.58
92							1.92	7.53	4.00	0.65	0.12	0.18	4.95	-2.58
93							2.13	7.74	4.50	0.65	0.14	0.21	5.50	-2.24
94							2.13	7.74	4.50	0.65	0.14		5.50	-2.24
95							2.35	7.96	4.50	1.30	0.14		6.15	-1.81
96							3.20	8.81	6.50		0.19		8.20	-0.61
97														-0.61
98														-0.61
99														-0.61
2000							0	12.01						2.59
01					18.50			25.81						-16.91
02								5.16						2.59
03														2.59
04														2.59
05														2.59
06														2.59
07														2.59
08														2.59
09														2.59
10														2.59
11					19.50			25.11						-16.91
12								5.61						2.59
13														2.59
14														2.59
15														2.59
16														2.59
17														2.59
計	20.53	20.53	0	111.51	39.80	0	24.70	216.27	167.50	32.99	4.93	5.75	211.17	-5.14

注1) 外国為替交換率 1us\$ = 25.6 Baht = 149.0円 (1 Baht = 5.82 円)
 注2) 日本政府供与の無償資金協力範囲の建設事業費(1期・2期合計)は25.5億円を見込む
 注3) 本漁港供用の初年度における収入の算定期間は1990.4~12の9ヶ月間とした

表7-12 (3) 財務分析計算表 Case 3 [減価償却費有り 製氷工場PMO 運営]

単位: 百万Baht

年	支 出							収 入					(14)-	
	(1) 人件費	(2) 福利 厚生費	(3) 減価 償却費	(4) 維持 管理費	(5) 施設 更新費	(6) 氷製造 費	(7) ソングラ 補充金	(8)- Σ 1 ~ 7 合計	(9) 漁港 利用料	(10) 車 輛 入港料	(11) 市 場 利用料	(12) 氷売上 料	(13)- Σ 9 ~ 12 合計	(13)-(8) 収 支
1987														
88														
89														
90	1.21	1.21	8.87			9.45	1.45	22.19	3.00	0.49	0.09	13.23	16.81	-5.38
91	1.61	1.61	11.83	4.13		12.60	1.92	33.70	4.00	0.65	0.12	17.64	22.41	-11.29
92							1.92	33.70	4.00	0.65	0.12	17.64	22.41	-11.29
93							2.13	33.91	4.50	0.65	0.14	21.74	26.46	-7.45
94							2.13	33.91	4.50	0.65	0.14		26.46	-7.45
95							2.35	34.13	4.50	1.30	0.14		27.11	-7.02
96							3.20	34.98	6.50		0.19		29.16	-5.82
97														-5.82
98														-5.82
99														-5.82
2000							0	31.78						2.62
01					19.50			51.28						-22.12
02								31.78						-2.62
03														-2.62
04														-2.62
05														-2.62
06														-2.62
07														-2.62
08														-2.62
09														-2.62
10														-2.62
11					58.30			90.08						-60.92
12								31.78						-2.62
13														-2.62
14														-2.62
15														-2.62
16														-2.62
17														-2.62
計	44.68	44.68	328.28	111.51	77.80	349.65	24.70	981.30	167.50	32.99	4.93	577.76	783.18	-198.12

注1) 外国為替交換率 1 us\$ = 25.6 Baht = 149.0円 (1 Baht = 5.82 円)

注2) 日本政府供与の無償資金協力枠組の建設事業費(1期・II期合計)は25.5億円を見込む

注3) 本漁港供用の初年度における支出・収入の算定期間は1990.4~12の9ヶ月間とした。

