

TONGATAPU及びVAVA'Uの可能漁獲量がMSYを超過しており一見矛盾しているように思われる。しかしトンガ国には漁業権、漁業許可の制度がないので、実態はTONGATAPUの漁船は近接する'EUA及び北で接するHA'APAIの漁場でも操業し、VAVA'Uの漁船は南に接するHA'APAIの漁場でも操業しているのでMSYと可能漁獲量を比較する場合は上記4地区を総合的にとらえる必要がある。

4-2-3 対象地域別の需要量

(1) 1987年の地区別推定人口

1976年に行われた国勢調査によると地区別の人口は、次の通りである。

表4-2-9

(単位：人)

TONGATAPU(首都の所在地)	57,411
'EUA	4,486
HA'APAI	10,792
VAVA'U	15,068
その他	2,328
合計	90,085

(出所：Fourth Five-Year Development Plan)

次の国勢調査は10年後の1986年に実施される予定であるがトンガ国政府は、1985年7月時点での人口予測を次のように示している。

表4-2-10

(単位：人)

最大値	102,780
中間値	102,190
最小値	101,630

(出所：Fourth Five-Year Development Plan)

1987年の推定人口を102,000人とし、これに調査団が入手したHA'APAI地区の8,560人、NIUATOPUTAPUの1,787人、首都NUKUALOFAの急激な人口の

膨張，離島の過疎化等の情報を加味して，概略の地域別人口を推定すると次のようになる。

表4-2-11

(単位：人)

TOGATAPU	71,700
LEUA	4,000
HA'APAI	8,600
VAVA'U	15,000
NIUATOPUTAPU	1,800
その他	900
合計	102,000

(2) 1年間の1人当たりの魚類消費量

次に，1人当たり年間魚類需要について1980年にFAOのコンサルタントが行った調査によれば，下記の通りである。

表4-2-12 1年間の1人動物蛋白質摂取量(1980年)

(単位：kg)

	TONGATAPU		TONGATAPU を除く島々	トンガ全体の平均
	都市部	郊外		
国内産魚類	10.8	22.0	28.1	21.2
輸入魚類缶詰				5.1
国内産豚肉	1.8	6.3	5.9	4.9
国内産牛肉	2.1	2.7	1.1	2.0
輸入牛肉類				9.3
輸入コンビーフ缶				3.5
輸入マトンフラップ				29.8
国内産鶏肉	0.5	0.4	1.0	
輸入鶏肉類				

(出所：1980年 FAO調査)

また、トンガ国政府の需要予測（Fourth Five-Year Development Plan）によると、1985年度の1人当たり年間魚類消費量を40キログラムとしている。

これらを考慮して1987年度の1人当たり年間魚類需要量はTONGATAPUで食料品の豊富さと多様性を加味して32kg/年間とし、TONGATAPU以外の島々で40kg/年間とする。

ここで魚類の流通を、資源から離れて嗜好性と価格から検討する。嗜好性については2-2-2の水産物の流通及び需要で述べたように、非常に高いものがある。他の動物蛋白源との価格を比較してみると次の通りである。

(1980年)

魚類 (TONGATAPU水揚げ)	T\$ 0.6 /kg
羊肉 (MUTTON FLAPを中心とする)	T\$ 0.65 /kg
鯖等の魚類缶詰	T\$ 0.87 /kg

(出所：水産局)

以上のように魚は購買意欲の点を考えても鮮度が良ければ魚の流通面に関しては、先ず心配はないと考えられる。

また漁獲については、今まで検討してきたように資源量では開発の可能性をもち、漁民の技術レベルも高く魚の需要も大きく、かつ水産局の開発努力の効果も出てきているので、漁獲の向上の可能性は大なるものであると考えられる。

(3) 対象地域別の魚類需要量

(1)で求めた地域別人口推定値と年間1人当たり魚類需要量の推定値を用いて、対象地域別の概略需要量を下記のように求めた。

表4-2-13 対象地域別魚類需要量

地域名	人口推定値	1人当たり年間需要量	全需要量(1987年)
TONGATAPU	71,700 人	32 kg	2,290 トン
VAVA'U	15,000	40	600
HA'APAI	8,600	40	340
'EUA	4,000	40	160
NIUATOPUTAPU	1,800	40	70

4-2-4 消費地向け供給可能量

4-2-2で述べた対象地域別可能漁獲量から、4-2-3で述べた対象地域別の需要量を控除して求める。

表4-2-14

地域名	(A) 可能漁獲量	(B) 需要量	(C)=(A)-(B) 消費地向け供給可能量
TONGATAPU	955 トン	2,290 トン	(-) 1,335 トン
'EUA	90	160	(-) 70
HA'APAI	1,320	340	980
VAVAU	1,180	600	580
NIUATOPUTAPU	130	70	60

4-2-5 設計条件

(1) 陸上施設

① 年間降雨量（製氷ランニングコスト算出に使用）

TONGATAPU, 'EUA	1733 mm/年間
HA'APAI	826 mm/年間
VAVAU	1765 mm/年間
NIUATOPUTAPU	2160 mm/年間

② 気温・湿度 TONGATAPU（冷凍能力算出に使用）

気温	31.9℃（最高），10.6℃（最低）
湿度	70%
海水温	28℃

③ 風速・地震（建築物構造計算に使用）

風速：1982年トンガは台風に襲われ、その時記録した瞬間最大風速は58m/secであった。

地震：1975年トンガ国は大きな地震に襲われ、その時記録した震度はマグニチュード7.1であった。

④ 水の消費基準

(単位：魚1トンに対しての水トン数)

地 区	漁船用	運搬船用	陸上用	合 計
VAVAKU, HA'APAI 'EUA	0.5	0.5		1
TONGA TAPU	0.5		0.2	0.7

⑤ 冷蔵庫の収容基準

(単位：トン)

冷蔵庫の規格 (低温冷蔵)	魚 種	収 容 量
20 m ³	かつお, まぐろ類	6
	たい, はた類	5
10 m ³	かつお, まぐろ類	4 ~ 5
	たい, はた類	3

(2) 運搬船

運搬船設計の必要条件は、次のように考えられる。

- A. 船体重量が軽く、抵抗も少なくランニング・コストの安いこと。
- B. 腐蝕せず、耐久性がすぐれていること。
- C. メンテナンスが簡単なこと。
- D. ショックに強いこと。
- E. エンジンは燃料効率が良く軽量なこと。

1987年に完成予定のFUAU漁港に設けられる予定のSlipwayと水産局の保有しているFRPに対する修理技術を加味して考慮すると、FRP製運搬船が選択される。

HA'APAI地域用の小型運搬船は、運航海域が浅海域であるので、吃水の浅いことと、平底型の船体が望ましい。

4-3 基本計画

4-3-1 主要陸上施設、運搬船の規模の算出

(1) TONGATAPU (FUAU新漁港)

1) FUAU 新漁港に建設が決定されている施設

2 ton Blast freezer	2 sets
10 ton Cold storage (-30℃)	2 "
10 ton Dual temperature cold storage	1 "
10 ton Cold storage (for chilled fish)	1 "
3 ton Flake ice machine	1 "

2) 稼働日数：270日

上記の施設のうち、本流通計画の主なる対象となるのは、かつお、まぐろ用の凍結、貯蔵用の Blast freezer と -30℃ Cold storage (これらは輸出冷凍魚用) を除く施設である。

1日平均搬入量は次の通りである

$$\frac{\text{TONGATAPUの搬入量} + \text{HA'APAIの搬入量} + \text{VAVAUの搬入量} + \text{NIUATOPUTAPUの搬入量} - \text{'EUA搬出量}}{\text{稼働日数}}$$

稼働日数

$$= \frac{2,505 \text{ トン}}{270 \text{ 日}} \approx 9 \text{ トン}$$

漁獲量はシーズンにより変動し、月変動もある。3月から10月にかけてのかつお、まぐろシーズンには、漁獲量は平均値の2倍にもなり、反対に7~8月のかつお、まぐろ不漁期になると、漁獲は1/3にも落ち込む。漁獲量の変動性を考慮すると、かつお、まぐろシーズンには約18トンの魚を収容する施設が必要とされる。

設計基準を考慮すると、2基の10トン冷蔵庫では不足であって、10m³冷蔵庫2基の増設が望まれる。

氷の必要量については他の地区と異なり運搬船による部分がないので、魚1に対し氷0.7として計算し、かつお、まぐろシーズンには $\frac{955}{270} \times 2 \times 0.7 \approx 4.9$ トン/日が必要となるので、上記のフレイクアイス3トン/日を差し引き、約1日1トンの製氷機の増設が必要となる。

(2) 'EUA

ここでの平均漁獲量は、1日0.33トン(可能漁獲量/270日)最大漁獲量1日0.7トン(かつお、まぐろシーズン10月~3月)で1日0.7トンの漁獲が見込まれるので1日1トンの製氷機が望ましい。

消費市場は'EUA及びNUKUALOFAであり、生産量は需要に比べて少ないので冷蔵施設の必要性は考えられない。

製氷用の電力は同島が時間給電であるため、発電機が必要であり修理工場がないためサービスセンターも合わせて必要である。

(3) HA'APAI

HA'APAI地区は多数の島嶼より成りたっており、HA'APAI地区の魚の集荷については3 GROUPに大別して行われる。

A. LIFUKA GROUP (総漁船数 188 隻)

B. HA'AFEVA GROUP (" 100 隻)

C. NOMUKA GROUP (" 82 隻)

1) LIFUKA GROUP

LIFUKA島はHA'APAI地区の中心であり現在水産局があり、水産局内には20 m²のCold storage 2基及び1トン/日の製氷機1基がある。

またHA'APAI地区での消費地向け供給可能量980トン/年間のうち、約半分がLIFUKA GROUPで漁獲されると推定される。従って同グループでの1日当たり漁獲は1.8トン(980/270×1/2)であり、従って現在の製氷能力1 ton/日では不足であるので、LIFUKA島に製氷能力1 ton/日(最小単位)の製氷設備1基を設置する必要がある。

UIHA島は同グループ内でLIFUKA島をバックアップする位置付けにあり、位置的にも近距離にある。従って冷蔵設備は現有するものを利用するものとして、既存設備で示したように同島には製氷設備がないので、今回1 ton/日型製氷設備1基を設置することによりLIFUKA GROUPの漁獲物の集荷は十分と考える。

2) HA'AFEVA GROUP, NOMUKA GROUP

両GROUPには現在漁獲物を保管する設備はもとより、製氷設備、発電設備、給水設備もない。従って、HA'AFEVA島、NOMUKA島に冷蔵設備、製氷設備、サービスセンター及び発電機を設置し、両島を各グループの漁獲物の集荷基地とする。

(4) VAVA'U

消費地向け供給可能量580トンを経動日数270日で割ると1日当たり約2トンになり、稼働日数は週5日であるので、1週間では10トンになる。当地域はTONGA TAPU及び'EUAと同じく、10月から3月の夏期にかつお、まぐろの水揚げがあつて、漁獲量は倍加されるので、既存の収容能力約16トン(かつお、まぐろ中心)では約4トン分不足することになるので、10 m²冷蔵庫1基の増設が望まれる。1日当たり水揚げ量は約4トンであるので既存設備を考慮すると1日1トン製氷機を増設することが望まれる。

(5) NIUATOPUTAPU

この地の消費地向け供給可能量は60トンであるので月1回の集荷量は4～5トンになる。従って10m³冷蔵庫1基の新設が望まれる。漁獲は平均1日約0.5トンであるが、かつお、まぐろが夏期(10月～3月)回遊するので最大漁獲量を1日1トンとすると製氷能力1トンの製氷機が必要とされる。当地は全くの離島であり、無電力であるので、発電機及びサービスセンターの新設が必要となる。

(6) 大型Ice Box (abt. 1m³×3 pcs. = 1 unit)

1m³の防熱魚函を3個連結したもので2ヶで氷1トン或いは魚1トンの収容が可能で残り1個は荷練り用、或いは大漁時用として設置運用されるものである。

1) 'EUA地区

同島には冷蔵施設を設置しないため、主としてTONGATAPU島への運搬船待ちの間鮮度保持のため、大型Ice Boxを2 units 設置する。

2) HA'APAI地区

HA'APAI地区は前記のように多数の島嶼より成りたっているため各島に属する漁船がそれぞれの基地(LIFUKA, UIHA, HA'AFEVA, NOMUKA)へ漁獲物を直接水揚げするのは困難である。従って各基地へ運搬のため運搬船が来航するまでの間(数日)各漁村におけるストックポイントとして、漁獲物の鮮度を保持し、保管するために、HA'APAI GROUPの主要な島10カ所(付-8参照)に大型Ice Boxを11 units 設置する。なお、運搬船は、各基地より鮮度保持用の氷を補給し復航時各島より漁獲物を集荷する。大型Ice Box 予定設置場所は下記の通りである。

LIFUKA GROUP		HA'AFEVA GROUP		NOMUKA GROUP	
	漁船数		漁船数		漁船数
HA'ANO島	2 units (45)	KOTU島	1 unit (18)	FONOIFUA島	1 unit (26)
MOUNGAONE島	1 unit (20)	MATUKU島	1 unit (16)	MANGO島	1 unit (14)
LOFANGA島	1 unit (16)	TUNGUA島	1 unit (16)		
FOTUHAA島	1 unit (5)	O'HA島	1 unit (17)		

3) VAVAU地区

VAVAU群島も多数の島よりなっており集荷のためある程度の保管日数が必要である。特にNUAPAPU島, MATAMAKA村には漁民が30人もいるため、水揚げも多くVAVAU島への運搬船待ちの間鮮度保持用に大型Ice Box 1 unitの設置が必要である。

(7) その他の資機材

以上述べてきた各陸上施設の外に、TONGATAPU本島内の流通のために車輛に乗せる大型魚函(abt. 1m³), 各離島の陸上流通施設のメンテナンスを主目標とするサービ

スセンター等の諸機材，設備が必要となる。また，大半の漁船には貯氷設備がないので，鮮度保持のため，Ice Box を作成し，積載する必要があるので，トンガ側が国内で入手可能な木材を手当てし，防熱材を日本側で供給するように考えたい。TONGATAPU 内の数10に及ぶ部落をはじめとしてその他の島々の集落には，消費面でのストックポイントとしてDisplay freezerの配置が望ましい。

4-3-2 運搬船

(1) 距離表

表4-3-1

(Unit: nautical mile)

	Tongatapu	Nomuka	Ha'afeva	Uiha	Lifuka	Vava'u	Niuatoputapu
Tongatapu		60	75	85	90	170	340
Nomuka	60		18	30		100	
Ha'afeva	75	18		17	20	85	
Uiha	85	28	17		8	80	
Lifuka	90	30	20	8		75	
Vava'u	170	100	85	80	75		170
Niuatoputapu	340					170	
'Eua	20						

表4-3-2 (Lifuka Group)

(Unit: nautical mile)

	Lifuka	Ha'ano	Moungaone	Lofanga	Fotuha'a	Uiha
Lifuka		10	12	11	20	8
Ha'ano	10		10	17	26	16
Moungaone	12	10		12	17	16
Lofanga	11	17	12		10	9
Fotuha'a	20	26	17	10		18
Uiha	8	16	16	9	18	

表4-3-3 (Ha'afeva Group) (Unit: nautical mile)

	Ha'afeva	Kotu	Natuku	Tungua	O'ua
Ha'afeva		5	5	5	2
Kotu	5		4	8	3
Natuku	5	4		5	3
Tungua	5	8	5		6
O'ua	2	3	3	6	

表4-3-4 (Nomuka Group) (Unit: nautical mile)

	Nomuka	Fonoifua	Mango
Nomuka		10	7
Fonoifua	10		15
Mango	7	15	

(2) 集荷量

HA'APAI : 18トン/週間

VAVA'U : 10トン/週間(冬期), 20トン/週間(夏期)

NIUATOPUTAPU: 5トン/月(冬期), 10トン/月(夏期)

(3) 基本設計

主要集荷地を運航する運搬船は、上記集荷量で示したように生産地流通施設の円滑な運営と、消費地への安定供給のためには、1週間の間に TONGATAPU-VAVA'U を1航海、TONGATAPU-HA'APAI を1航海行ることが可能で積載量は集荷量の70%と考えて(30%は巡航フェリー“OLDVAHA”で運ばれるものとする)最大積載量を14トンとする。又NIUATOPUTAPU航海の可能性を持ったものとする必要がある。

HA'APAI諸島内を巡航する運搬船は漁業中心地とストックポイント間を運航する船で1漁業中心地と二つのストックポイントを1航海として魚を2トン、氷を4トン積載できて1週間(5日間)分の燃料を積載可能であり、リーフ海域の浅海を航海するのに適した平船底型が望ましい。

更に、漁獲から消費までの日数が10日以内と考えられるので、上記の両船とも氷蔵魚運搬船が望ましい。

4-3-3 供与設備リスト

(1) 陸上設備

表4-3-5

LOCATION	NAME	SPECIFICATION	Q'ty
NIUATOPUTAPU	COLD STORAGE	abt. 9 m ³ -20℃, 空冷式, 2 refrigerators	1
	ICE MAKING PLANT	Plate ice. 1 ton/Day, 空冷式, クラッシャー付, 海水仕様, 貯氷庫 3 ton 付.	1
	SERVICE CENTRE	9 m × 9 m	1
	GENERATOR	空冷式, 連続運転	
	OIL TANK FOR GENERATOR	300ℓ~400ℓ	1
	SCALE WEIGHT		
	① 天吊型	2 kg	1
	② ダイアル式	100 kg	1
	RADIO	SSB. アンテナ付 現有の物と互換性のあるもの	1
	WATER TANK	4 m ³	1
	PUMP	製氷, Service centre 用, 海水仕様	1
	PLASTIC CONTAINER	abt. 30ℓ	20
	SHELVES		2
TOOLS	For repair	1 lot	
SPAREPARTS	For coldstorage, icemaking machine, generator and radio etc.	For 1 year	
VAVA'U	COLD STORAGE	abt. 9 m ³ , -5℃, 空冷式, 2 Refrigerators	1
	ICE MAKING PLANT	Plate ice, 1 ton/Day, 空冷式 クラッシャー付, 海水仕様, 貯氷庫 3 ton 付	1

LOCATION	NAME	SPECIFICATION	Q'ty
	ICE BOX	abt. 1 m ³ × 3 PCS, 鍵, ドレン抜き付	1 unit
	RADIO	VHF 国際チャンネル12 CH 内1 CHは156.525 MHZ, 25W以上, アンテナ付	1
	PLASTIC CONTAINER	abt. 30ℓ	20
	SHELVES SPAREPARTS	For cold storage, ice making machine, radio and etc.	2 For 1 year
HAANO & OTHER ISLANDS	ICE BOX	abt 1 m ³ × 3 PCS 鍵, ドレン抜き付	11 units
LIFUKA	ICE MAKING PLANT	Plate ice, 1 ton/Day, 空冷式, クラッシャー付, 海水仕様, 貯氷庫3 ton 付	1
	GENERATOR	空冷式, 連続運転	
	OIL TANK FOR GENERATOR	300ℓ~400ℓ	1
	WATER TANK	4 m ³	1
	PUMP	海水仕様	1
	SPAREPARTS	For ice making machine, generator and etc.	For 1 year
	NOMUKA	COLD STORAGE	abt 9 m ³ , -5℃, 空冷式, 2 Refrigerators
ICE MAKING PLANT		Plate ice, 1 ton/Day, 空冷式, クラッシャー付, 海水仕様, 貯氷庫3 ton 付	1
SERVICE CENTRE			1
GENERATOR		空冷式, 連続運転	
OIL TANK FOR GENERATOR		300ℓ~400ℓ	1
SCALE WEIGHT			
		① 天吊型	2 kg
	② ダイアル式	100 kg	1

LOCATION	NAME	SPECIFICATION	Q'ty
HA'AFEVA	RADIO	VHF, 国際チャンネル 12 CH 内 1 CHは 156.525MHZ, 25W以上, アンテナ付	1
	WATER TANK	4 m ³	1
	PUMP	海水仕様	2
	PLASTIC CONTAINER	abt 30ℓ	20
	SHELVES		2
	TOOLS	For repair	1 lot
	SPAREPARTS	For cold storage, ice making machine, generator, radio and etc.	For 1 year
	COLD STORAGE	abt. 9 m ³ , -5℃, 空冷式, 2 Refrigerators	1
	ICE MAKING PLANT	Plate ice, 1 ton/Day, 空冷式, クラッシュャー付, 海水仕様, 貯氷庫 3 ton 付	1
	SERVICE CENTRE	9 m × 9 m	1
	GENERATOR	空冷式, 連続運転	
	OIL TANK FOR GENERATOR	300ℓ ~ 400ℓ	1
	SCALE WEIGHT		
	① 天吊型	2 kg	1
	② ダイヤル式	100 kg	1
	RADIO	VHF, 国際チャンネル 12 CH 内 1 CHは 156.525MHZ, 25W以上, アンテナ付	1
	WATER TANK	4 m ³	1
	PUMP	海水仕様	2
	PLASTIC CONTAINER	abt. 30ℓ	20
SHELVES		2	

LOCATION	NAME	SPECIFICATION	Q'ty
UIHA	TOOLS	For repair	1 lot
	SPAREPARTS	For cold storage, ice making machine, generator, radio, and etc.	For 1 year
	ICE MAKING PLANT	Plate ice, 1 ton/Day, 空冷式, クラッシャー付, 海水仕様, 貯氷庫 3 ton 付	1
	WATER TANK	4 m ³	1
	PUMP	海水使用	1
	GENERATOR	空冷式, 連続運転	1
	OIL TANK FOR GENERATOR	300ℓ~400ℓ	1
TONGATAPU	SPAREPARTS	For ice making machine, generator and etc.	For 1 year
	COLD STORAGE	abt. 9 m ³ , -5°C, 空冷式, 2 Refrigerators for 1 room	2
	ICE MAKING PLANT	Plate ice, 1 ton/Day, 空冷式, クラッシャー付, 海水仕様, 貯氷庫 3 ton 付	1
	RADIO	VHF, 国際チャンネル 12CH 内 1 CHは 156.525MHZ, 25w以上, アンテナ付	1
	SHELVES		4
	PLASTIC CONTAINER		40
	SPAREPARTS	For cold storage, ice making machine and etc.	For 1 year
'EUA	ICE MAKING PLANT	Plate ice, 1 ton/Day, 空冷式, クラッシャー付, 海水仕様, 貯氷庫 3 ton 付	1
	SERVICE CENTRE	9 m × 9 m	1

LOCATION	NAME	SPECIFICATION	Q'ty
GENERAL	SCALE WEIGHT		
	① 天吊型	2 kg	1
	② ダイヤル式	100 kg	1
	ICE BOX	abt. 1 m ³ × 3 pcs 鍵, ドレン抜き付	1 unit
	TOOLS	For repair	1 lot
	SPAREPARTS	For ice making machine and etc.	For 1 year
	DISPLAY FREEZER	abt 500ℓ, -20℃, 240v	
	ICE BOX	abt 160ℓ	60
POLY-STYRENE BOARD	50 mm	1 lot	
ICE BOX	abt. 1m ³ For distribution	5	

(2) 魚類運搬船

運搬船の基本設計は以下の諸要素を加味して行う。

- ① 船 質……………既述したようにFRP
- ② 航行区域……………沿岸か近海
- ③ 船 型……………一般型かバージ型か
- ④ 速力と機関……………必要速力と主機関馬力
- ⑤ 経済性……………ランニングコストのやすいこと

1) 島内間用魚類運搬船 (FRP)

Loa : abt. 16 m
 Main Engine : 150~180 HP
 Fish Hold Capacity : abt. 20m³
 Speed : Over 6 kt
 Cruising range : 600~800 N.miles
 Crew : 4
 Derrick

Tender Boat

2) HA'APA I 地域用運搬船 (平船底型)

Loa : abt. 10 m

Main Engine : 60~90 HP

Fish Hold Capacity : 3~5 m³

25~30 ice boxes

Speed (service) : abt 6 kt

Crew : 3

Derrick

Tender Boat

4-3-4 基本設計基準

(1) 冷蔵施設

冷蔵施設建築構造としては大別して鉄筋コンクリート造と鉄骨構造の2種類ある。我が国においては大型、多層階冷蔵庫の場合、鉄筋コンクリート造とし、又小型平屋建の場合鉄骨造とするのが常である。

本プロジェクトの場合、冷蔵施設は約9 m³と小型であるため鉄骨造を採用し、冷蔵庫本体についても、短期工期、省施工性を考慮しプレハブパネル組立方式を採用する。

また、冷凍機械設備に関しては故障修理に長時間要することを想定し、その間保管物の品質低下を防止するために必要冷却能力100%の機械2台設置し冷凍機械1台故障の時他の1台を運転し、保管物の品質保持を図るものとする。

1) 設計計画

- 内法容積 : abt. 9 m³
- 外法寸法 : 2.7 m (W) × 1.8 m (L) × 2.2 m (H)
- 最低温度 : -20℃, -5℃
- 外気条件 : +32℃, 70%
- 鮮魚入庫量 : 600 kg/day, 緩慢凍結
- 荷役方法 : 手積荷役, 積荷高2 m

2) 断熱設備計画

- 断熱層厚さ : 100 mm
- 仕 上 げ : 天上, 床 : 両面カラーアルミ
壁 : 外面カラーアルミ, 内面キースパン
- 断 熱 扉 : 850 mm (W) × 1700 mm (H) × 100 mm (T), 両面カラーアルミ

3) 冷却機械設備

- 形 式 : フロン系冷媒を使用し全密閉, 空冷式とする。
- 冷 却 能 力 : 室温 - 20℃, 外気温 32℃の時 950 kcal/Hr
室温 5℃, 外気温 32℃の時 1650 kcal/Hr
- 出 力 : 1.5 kw
- 台 数 : 2台/1室

(2) 製氷施設

製氷施設は大別して、Block ice, Flake ice, Plate iceの3種ある。この3種類を機能別に比較するとBlock iceは原水として海水を使用するのに不向きである。次にFlake iceとPlate iceを比較すると、Plate iceはFlake iceより氷の厚みが厚く溶けにくい利点がある。

従って、Block ice, Flake ice, Plate iceの比較においてPlate iceは原水として海水が利用でき、溶けにくい。

今回調査の結果、トンガの現状を考慮してPlate iceを採用する。

1) 設計計画

使用原水：海水

原水温度：28℃

能力：1 ton/day, Plate ice, クラッシャー付, 全自動方式

2) 貯氷計画

貯氷庫：貯氷3 ton

パネル：両面カラーアルミ, 硬質ウレタン, サンドウィッチパネル

(3) サービスセンター

一部の基地においては施設の修理工場がないため、施設のメンテナンスを主目的としてサービスセンターを建設する。なお、同センターでは一部簡単な魚の加工及び販売も行う。

設計計画

面積：81 m²

構造：鉄骨造

屋根：カラー折板 0.6 mm

内面断熱材(ポリスチレン) 4 mm

外壁：角波カラー鉄板

腰壁：800 mm (H) ブロック積

(4) 運搬船

トンガには造船関係の法規がなく、日本の法規を準用することが過去の通例であった。今回の場合も同様であることが確認されている。

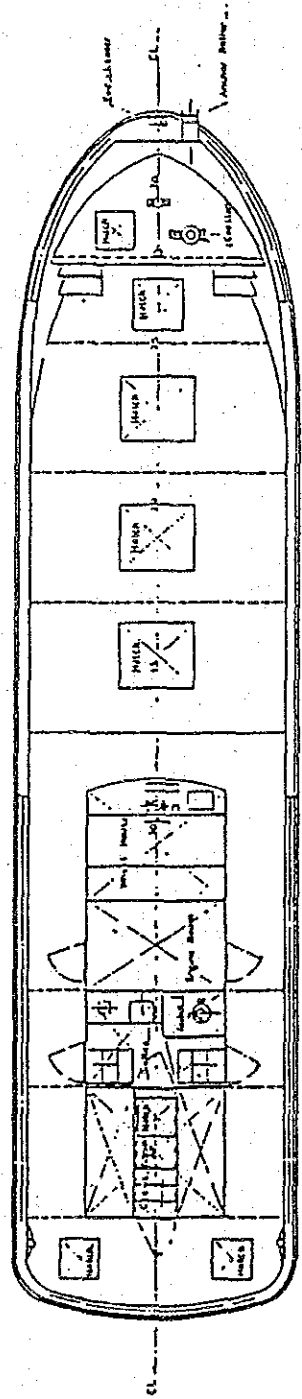
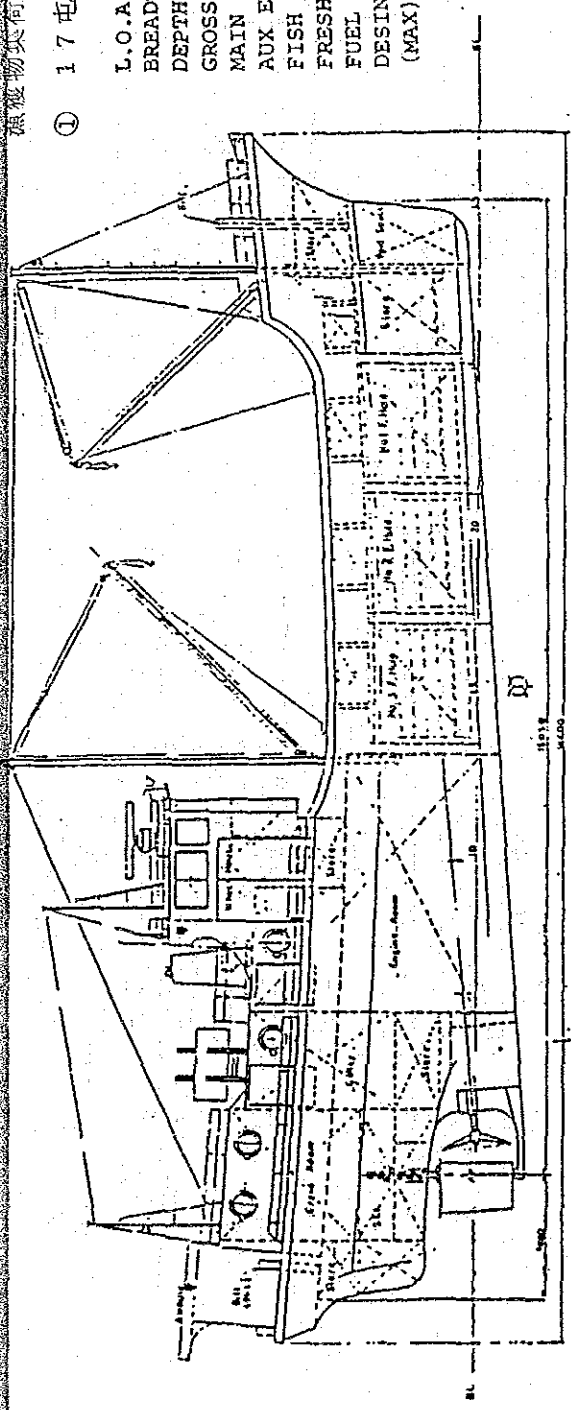
4-3-5 基本設計圖

Drawing Titles

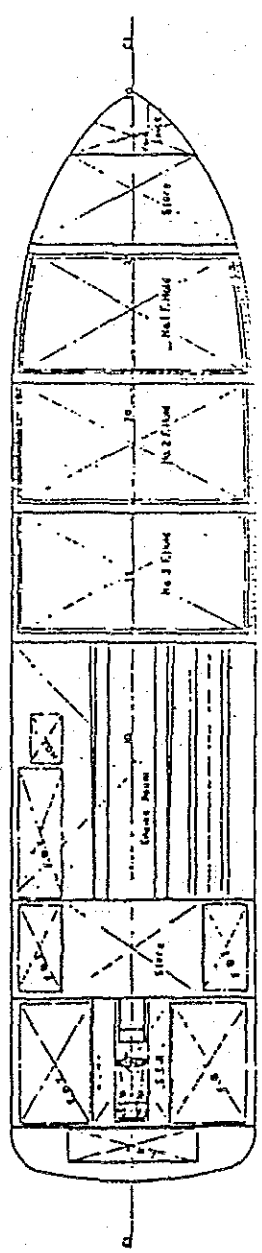
1. General Arrangement 17 G.T. Type FRP Fish Collection Vessel
2. General Arrangement 5 G.T. Type FRP Fish Collection Vessel
3. Icemaking Plant, Cold Storage and Service Centre for NIUATOPUTAPU, HA'AFEVA and NOMUKA
4. Cold Storage in Service Centre for NIUATOPUTAPU, HA'AFEVA and NOMUKA
5. Cold Storage for NIUATOPUTAPU, HA'AFEVA and NOMUKA
6. Service Centre for NIUATOPUTAPU, HA'AFEVA and NOMUKA
7. Icemaking Plant for NIUATOPUTAPU, VAVA'U, LIFUKA, UIHA, HA'AFEVA, NOMUKA, TONGATAPU and 'EUA
8. Cold Storage for VAVA'U
9. Cold Storage and Icemaking Plant for VAVA'U
10. Icemaking Plant for LIFUKA
11. Icemaking Plant for UIHA
12. Icemaking Plant and Cold Storage for TONGATAPU
13. Cold Storage for TONGATAPU
14. Icemaking Plant and Service Centre for 'EUA

① 17 吨型一般配置図

L.O.A.	abt 16 m
BREADTH	" 4 m
DEPTH	" 1.5 - 1.8 m
GROSS TONNAGE	" 17 ton
MAIN ENGINE	" 150 - 180 HP
AUX ENGINE	" 30 HP
FISH HOLD	" 3 - 5 m ³
FRESH WATER	" 1,000ℓ
FUEL OIL	" 5,000ℓ
DESIGNED SPEED (MAX)	above 6 kt

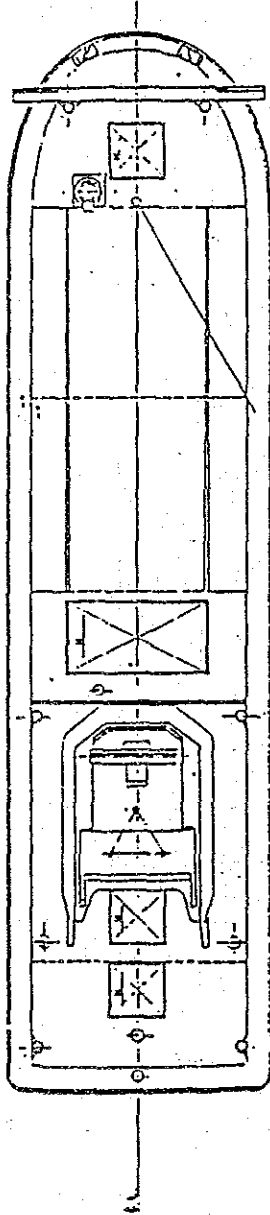
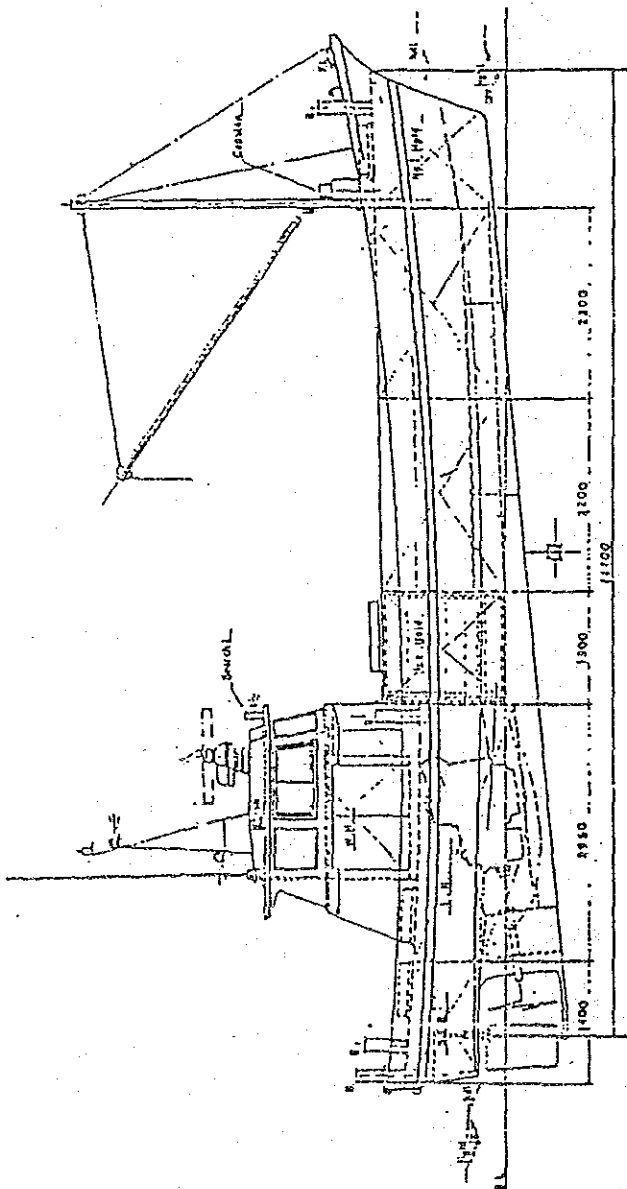


GENERAL ARRANGEMENT
17 G.T. TYPE FRP
FISH COLLECTION VESSEL

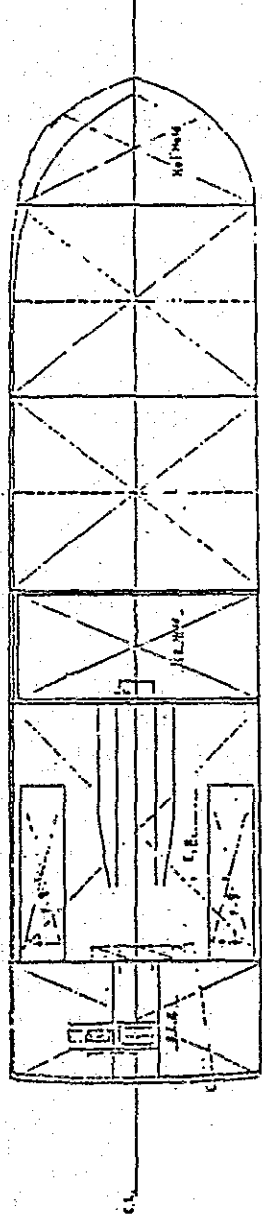


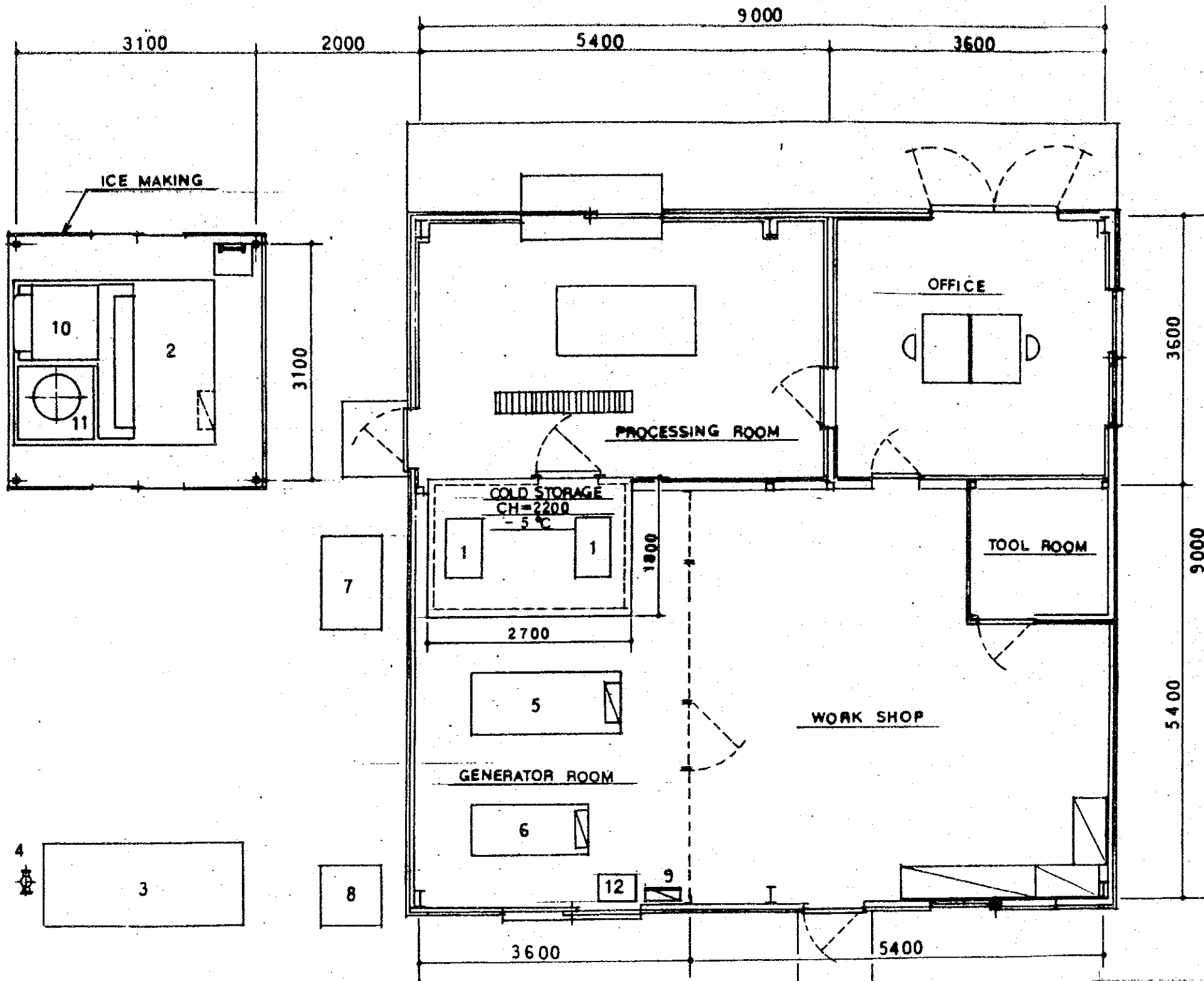
② 5 吨型一般配置図

L.O.A.	abt 10 m
BREADTH	" 16 m
DEPTH	" 1.0 - 1.5 m
GROSS TONNAGE	" 5 ton
MAIN ENGINE	" 60 - 90 HP
FISH HOLD	" 3 - 5 m ³
FRESH WATER	" 200ℓ
FUEL OIL	" 1,000ℓ
DESIGNED SPEED	above 6 kt
(MAX)	



GENERAL ARRANGEMENT
5 G.T. TYPE FRP
FISH COLLECTION VESSEL



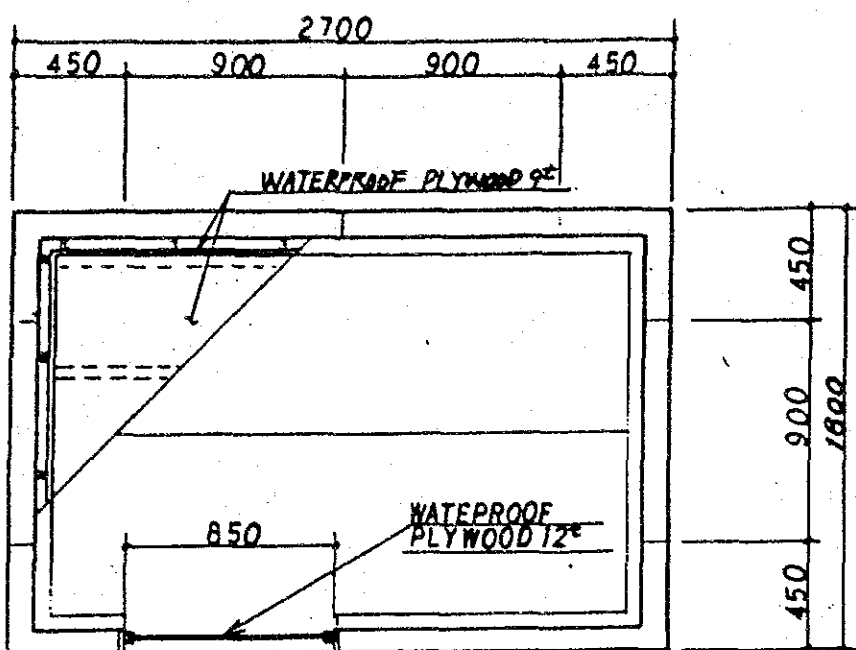


No	DESCRIPTION	QTY	REMARK
1	COOLING UNIT	2	AFL-2CX1.5KW
2	ICE MAKING MACHINE	1	1 $\frac{1}{2}$ PLATE ICE
3	RAIN WATER TANK	1	4M ³ FRP
4	RAIN WATER PUMP	1	40SQN X 0.4 KW
5	DIESEL GENERATOR	1	38 KVA
6		1	10 KVA
7	FUEL OIL TANK	1	700L
8		1	390L
9	POWER BOARD	1	
10	CONDENSER	1	AIR-COOLED
11	DEFROST TANK	1	15TON
12	TRANSFORMER	1	10 KVA

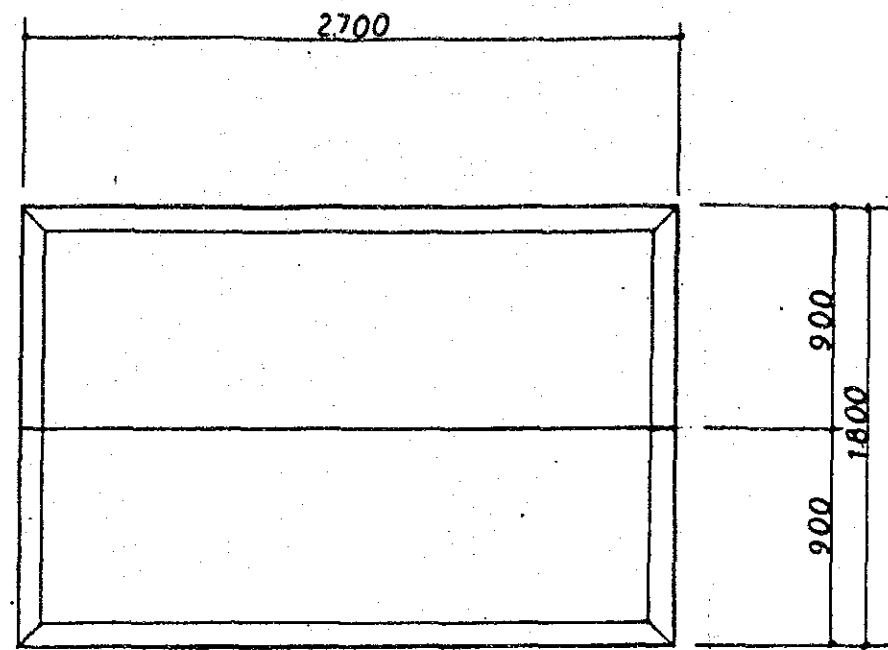
FLOOR PLAN

PROJECT TITLE The Fish Marketing Development Project in TONGA		APPROVED BY
DRAWING TITLE Icemaking Plant, Cold storage and Service Centre for NIUATOPUTAPU, HA'AFEVA and NOMUKA		CHECKED BY
DATE 11, NOV. '85.	SCALE 1/60	DESIGNED BY
③ TAIYO FISHERY CO., LTD		DRAWING BY <i>[Signature]</i>
		DRAWING NO.

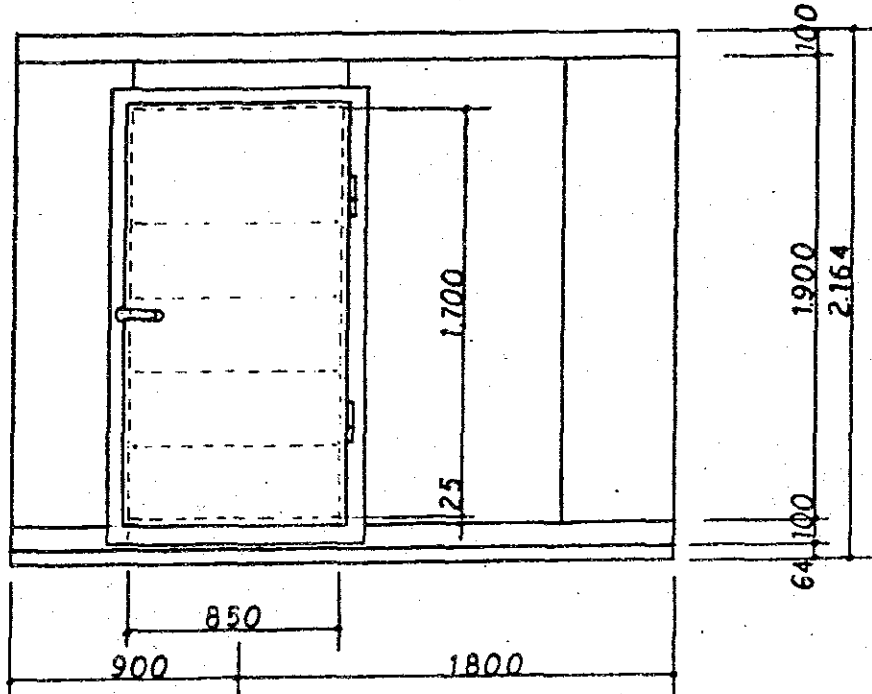
ICE STORAGE



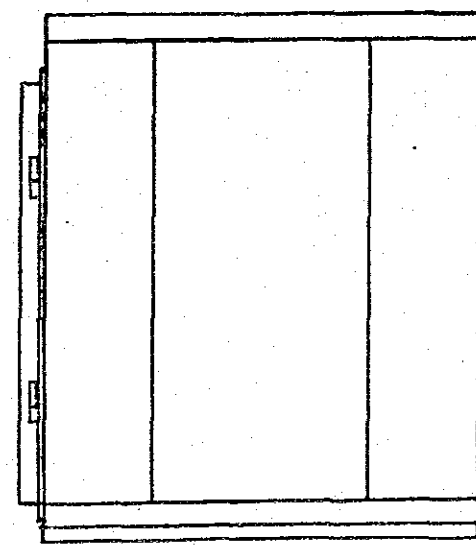
PLAN



PLAN

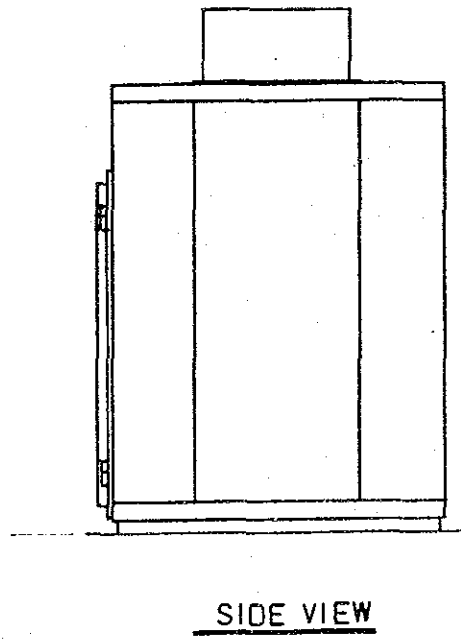
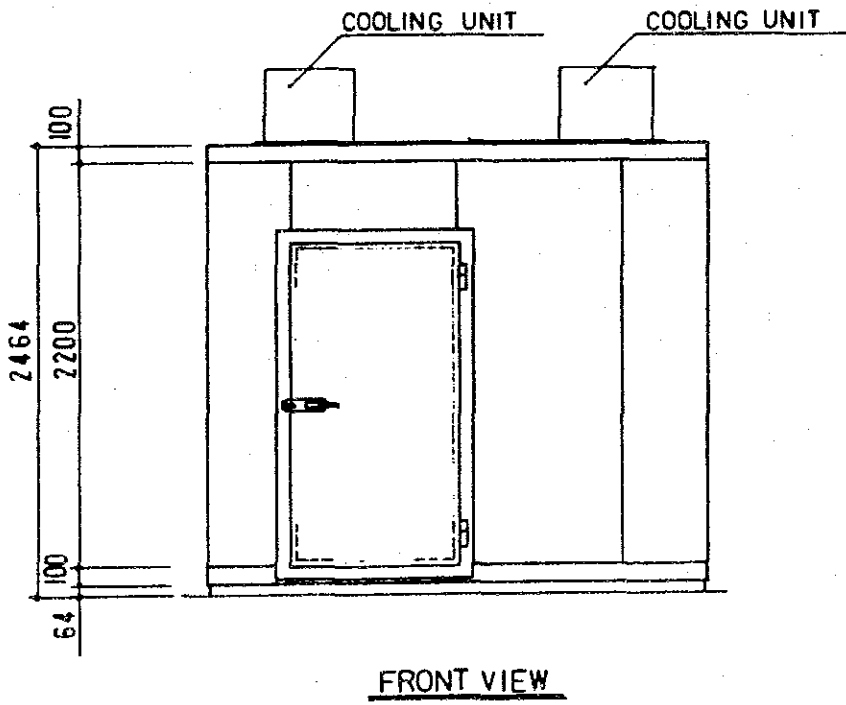
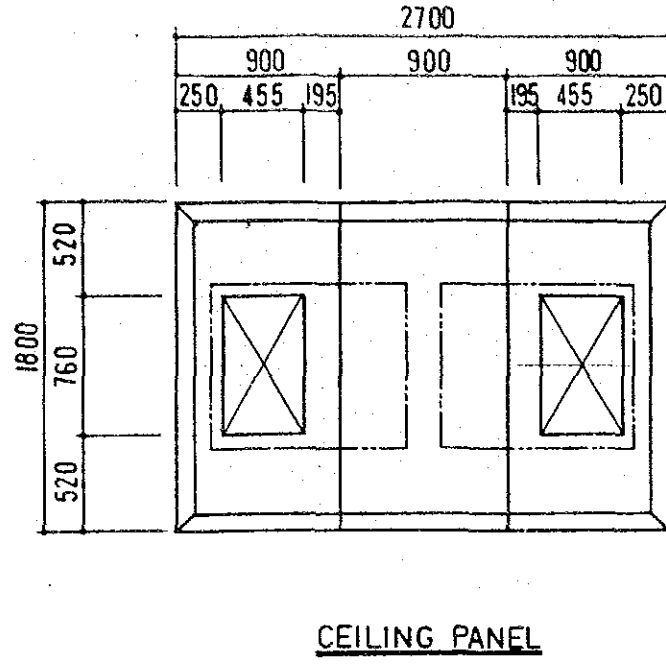
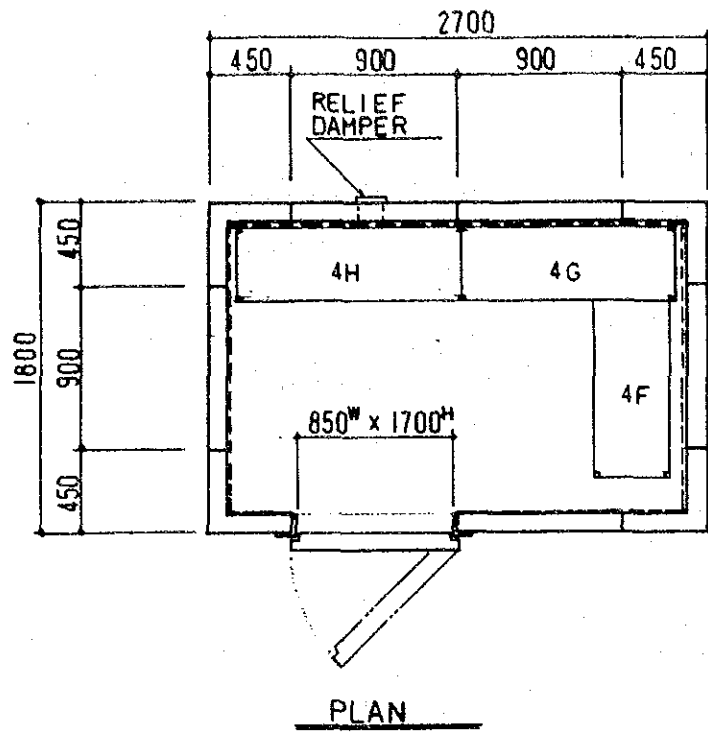


ELEVATION



ELEVATION

PROJECT TITLE The Fish Marketing Development Project in TONGA		APPROVED BY
DRAWING TITLE Cold Storage in Service Centre for NIUATOPUTAPU, HA'AFEVA and NOMUKA		CHECKED BY
DATE 11 NOV. '85	SCALE 1/30	DESIGNED BY
TAYO FISHERY CO., LTD.		DRAWING BY <i>(Signature)</i>
		DRAWING NO.



SPECIFICATION

WALL PANEL
 OUTSIDE : COLOUR COATED ALUMINIUM SHEET
 INSIDE : CORRUGATED COLOUR COATED ALUMINIUM SHEET

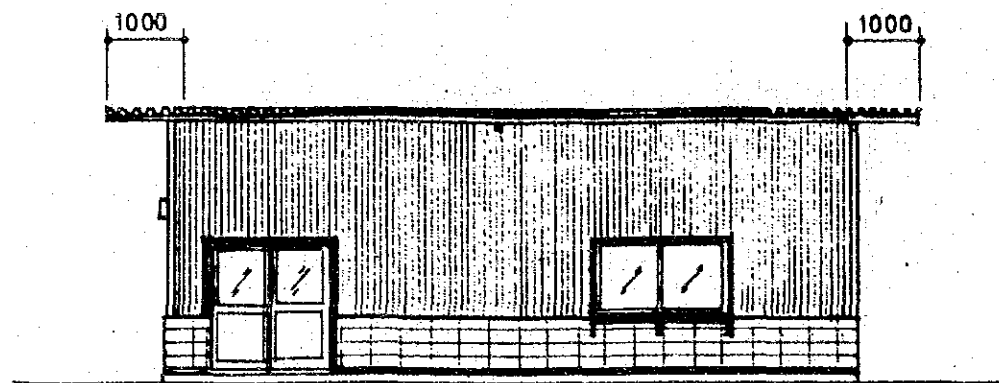
CEILING PANEL
 OUTSIDE : COLOUR COATED ALUMINIUM SHEET
 INSIDE : COLOUR COATED STEEL SHEET

FLOOR PANEL
 OUTSIDE : COLOUR COATED ALUMINIUM SHEET
 INSIDE : COLOUR COATED ALUMINIUM SHEET

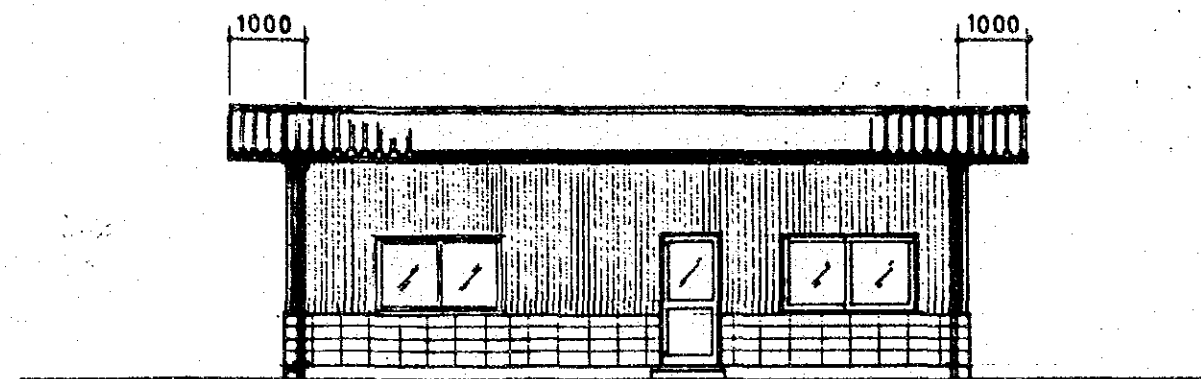
ACCESSORY
 SHELF & DRAIN BOARD
 COOLING UNIT AFR-2B x 2 (1.5 KW)

DOOR HEATER 82 W
 RELIEF DAMPER HEATER 40 W

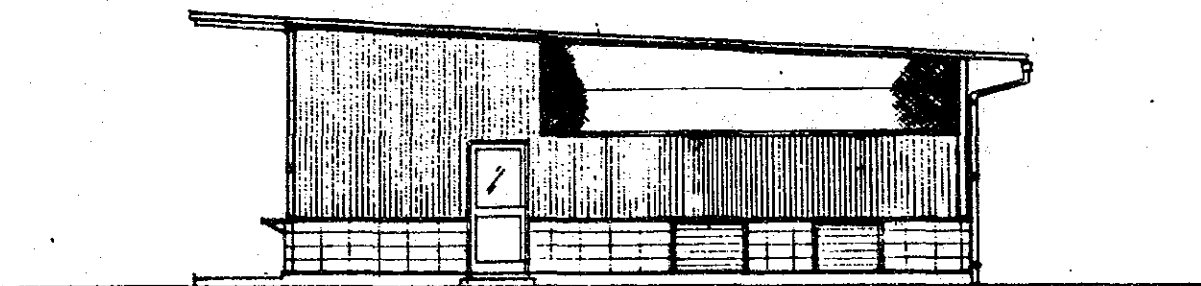
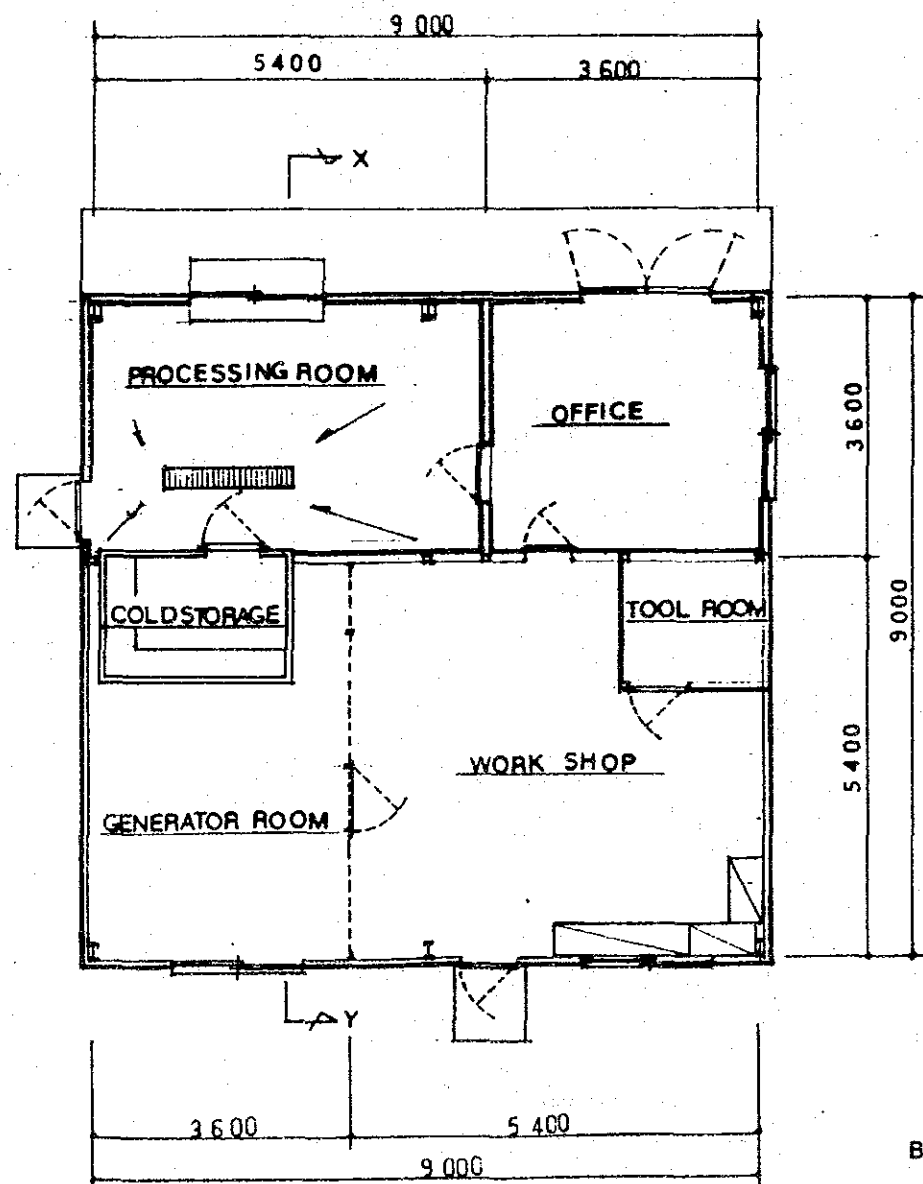
PROJECT TITLE The Fish Marketing Development Project in TONGA		APPROVED BY
DRAWING TITLE Cold Storage for NIUATOPUTAPU, HA'AFEVA and NOMUKA		CHECKED BY
DATE 11, NOV. '85	SCALE 1/40	DESIGNED BY
② TAIYO FISHERY CO., LTD.		DRAWING BY
		DRAWING NO.



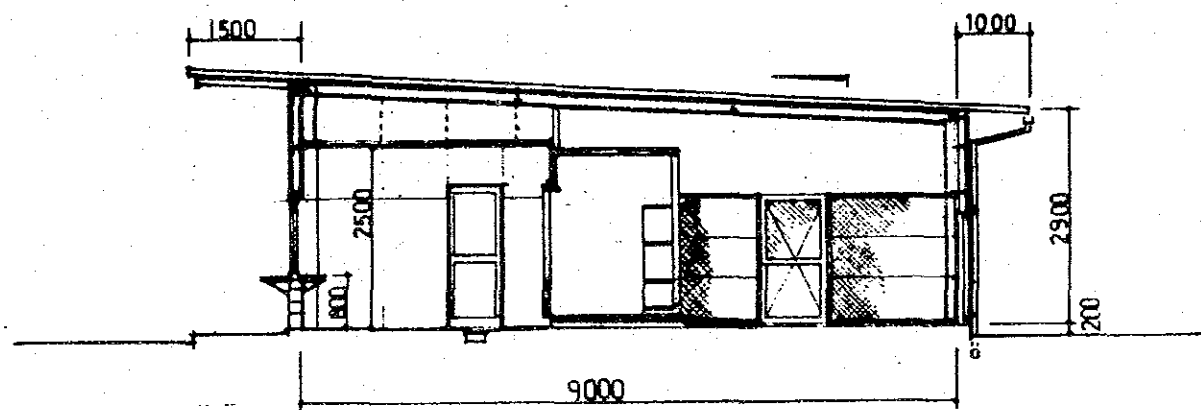
A, VIEW



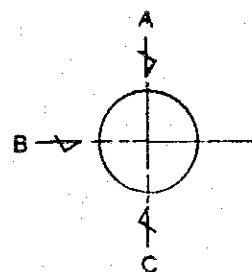
C, VIEW



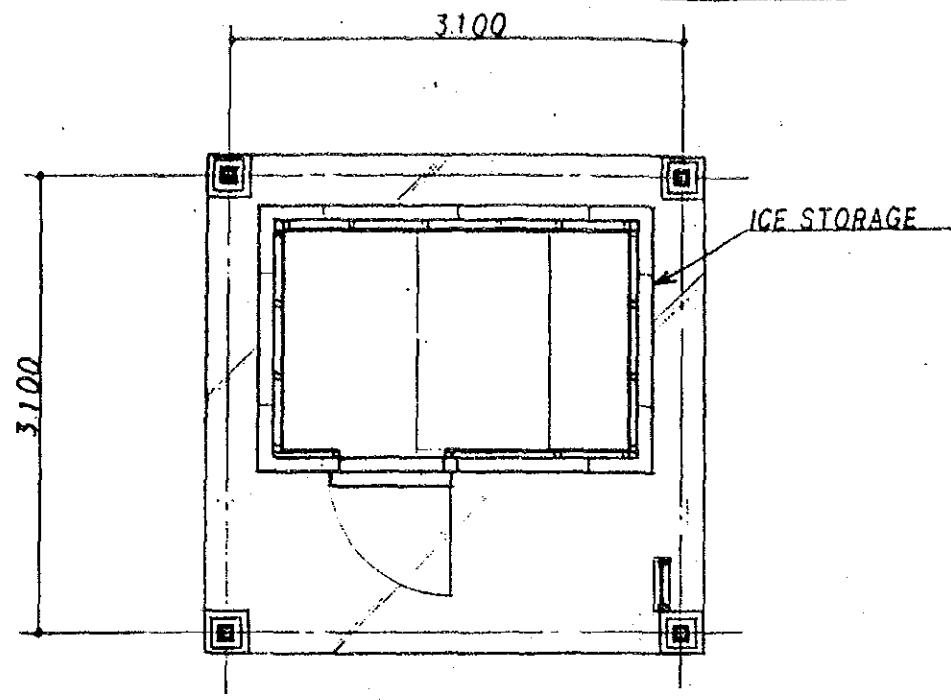
B, VIEW



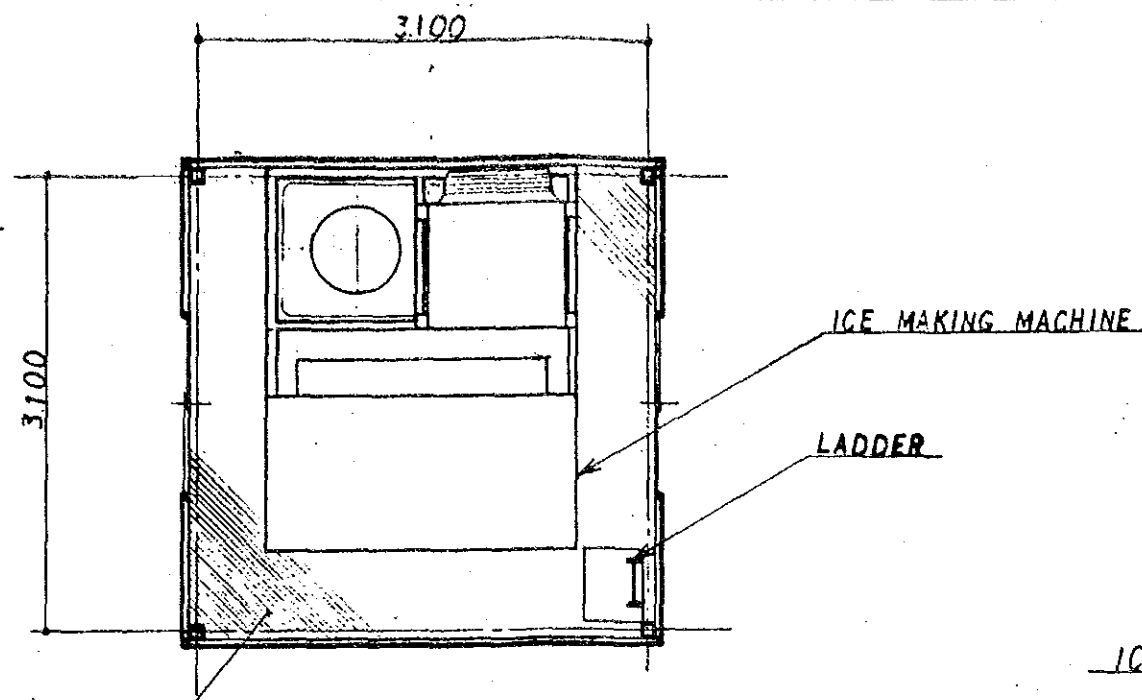
X-Y, VIEW



PROJECT TITLE The Fish Marketing Development Project in TONGA		APPROVED BY
DRAWING TITLE Service Centre for		CHECKED BY
NIUATOPUTAPU, HAAFEVA and NOMUKA		DESIGNED BY
DATE 11, NOV. '85	SCALE 1/100	DRAWING BY
TAIYO FISHERY CO., LTD.		DRAWING NO.

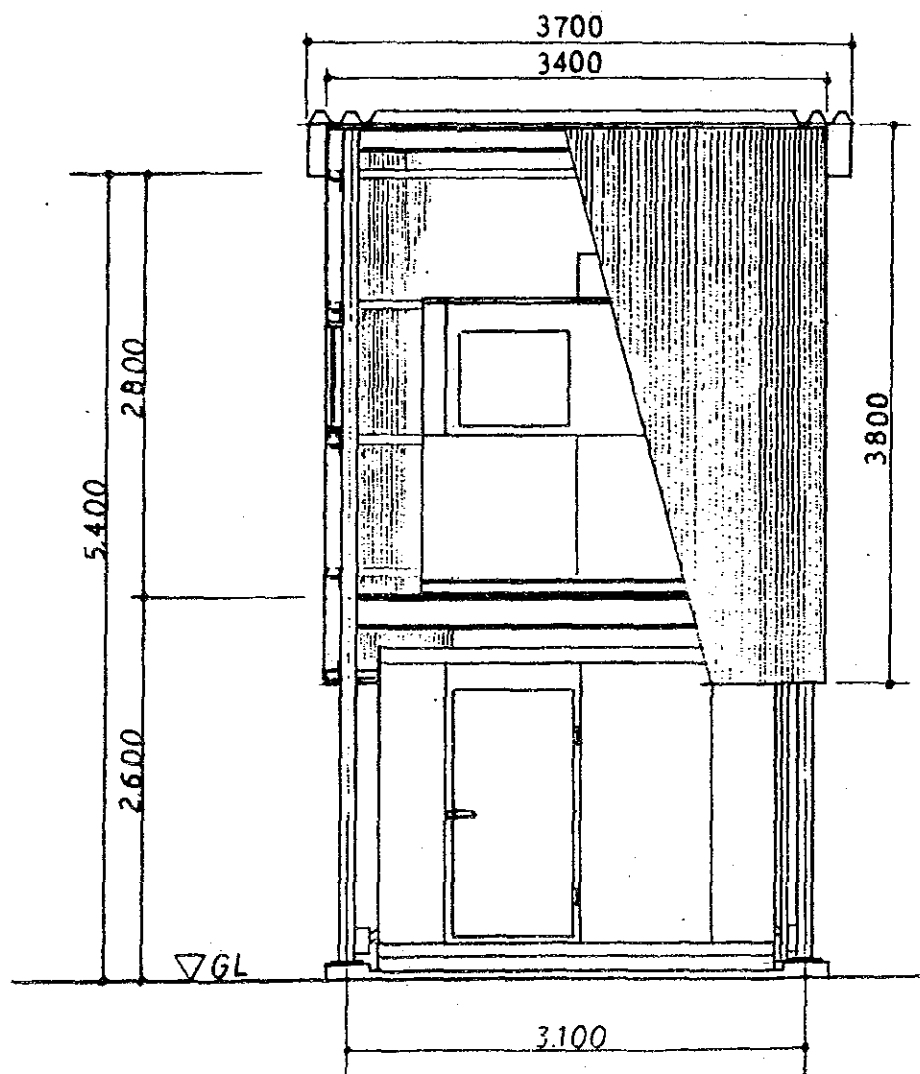


1F PLAN

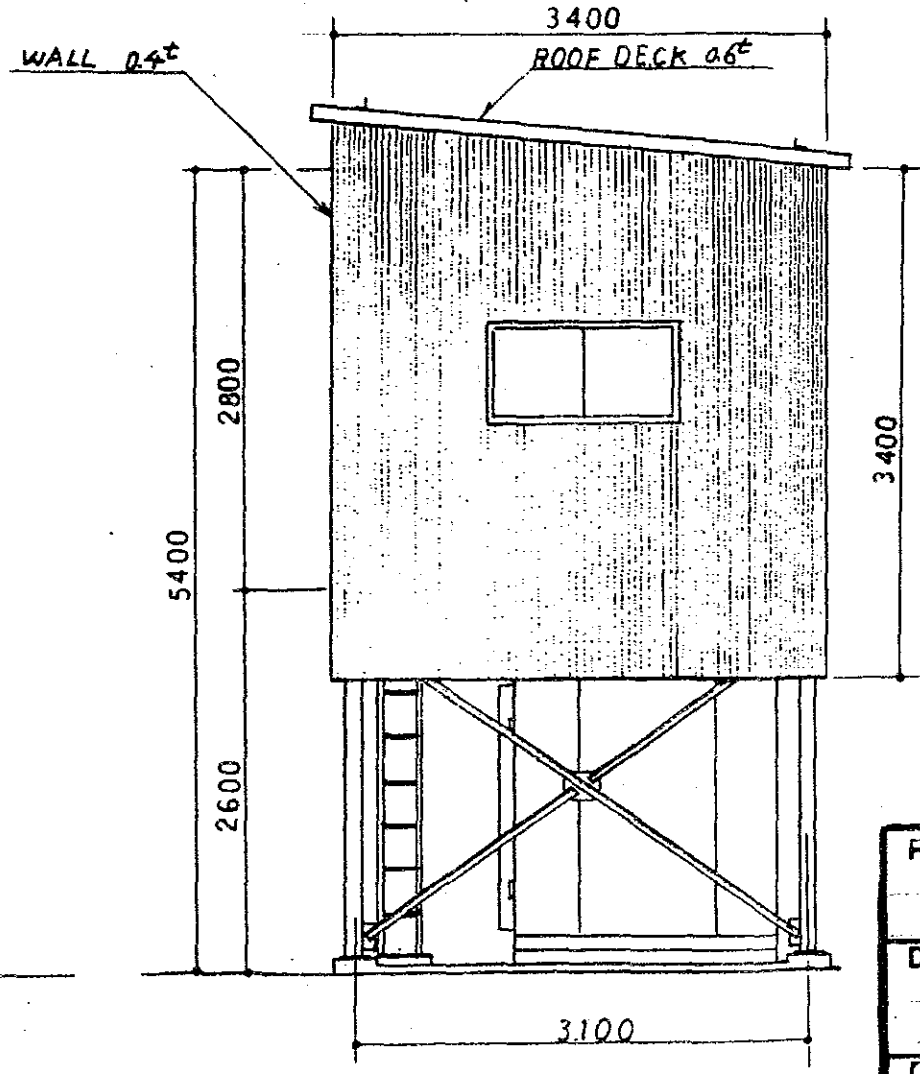


2F PLAN

ICE MAKING PLANT
ICE MAKING CAPACITY 1 TON DAY
ICE STORAGE CAPACITY 3 TON

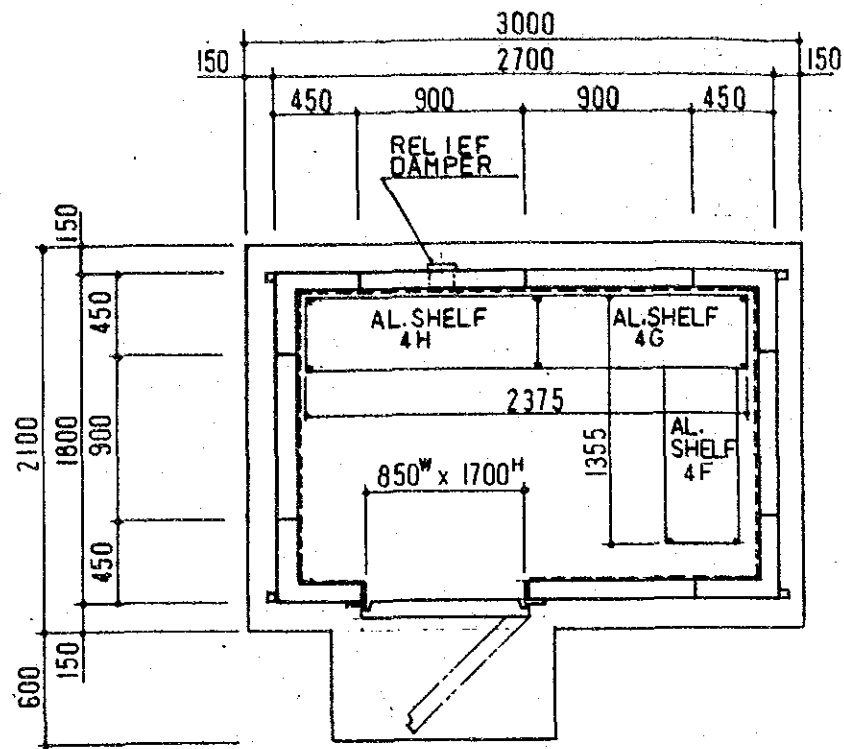


ELEVATION

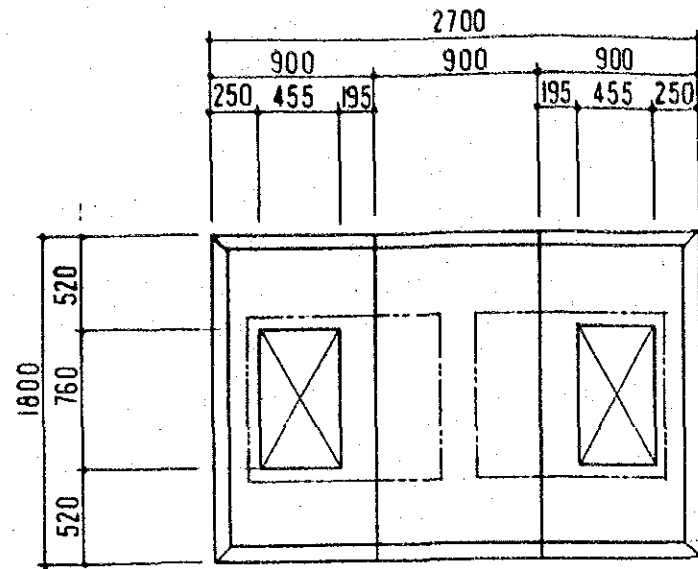


ELEVATION

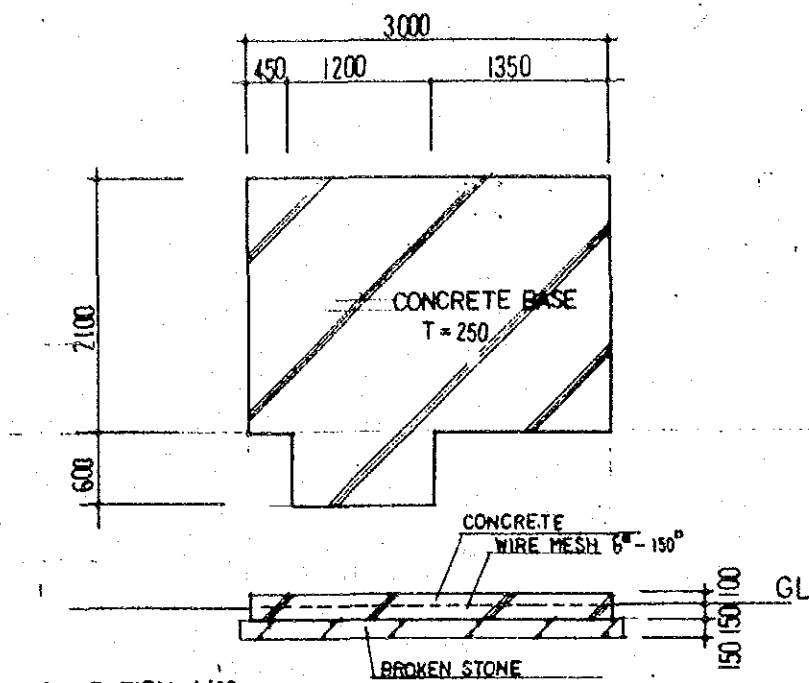
PROJECT TITLE The Fish Marketing Development Project in TONGA		APPROVED BY
DRAWING TITLE Icemaking Plant for NIUATOPUTAPU, VAVA'U, LIFUKA, UIHA, HA'AFEVA, NOMUKA, TONGATAPU and 'EUA		CHECKED BY
DATE 11, NOV. '85	SCALE 1/50	DESIGNED BY
⑬ TAIYO FISHERY CO., LTD.		DRAWING BY
		DRAWING NO.



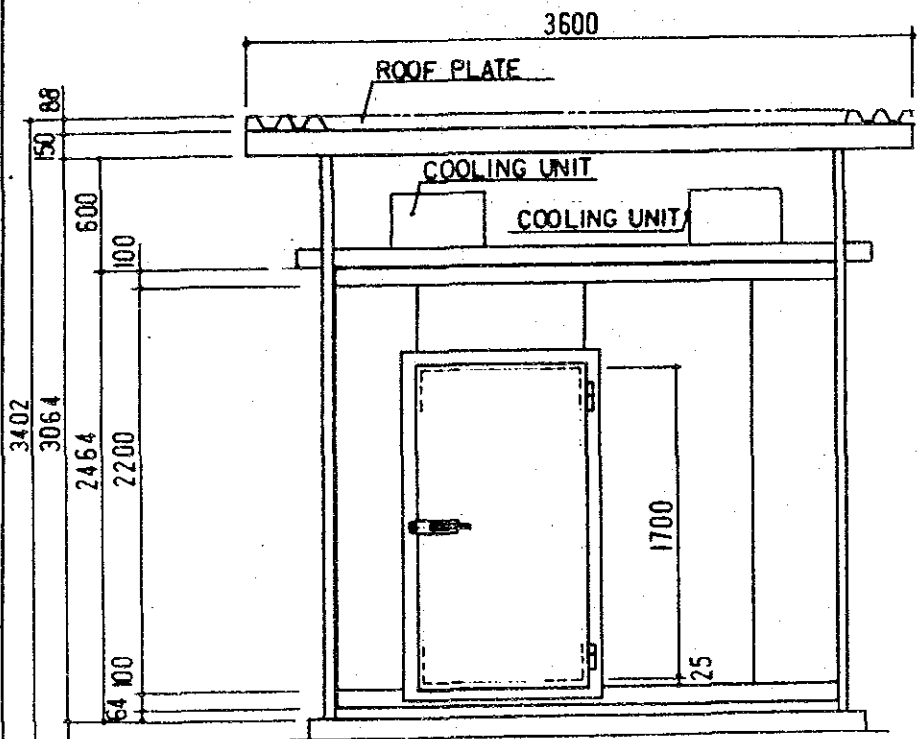
PLAN 1/40



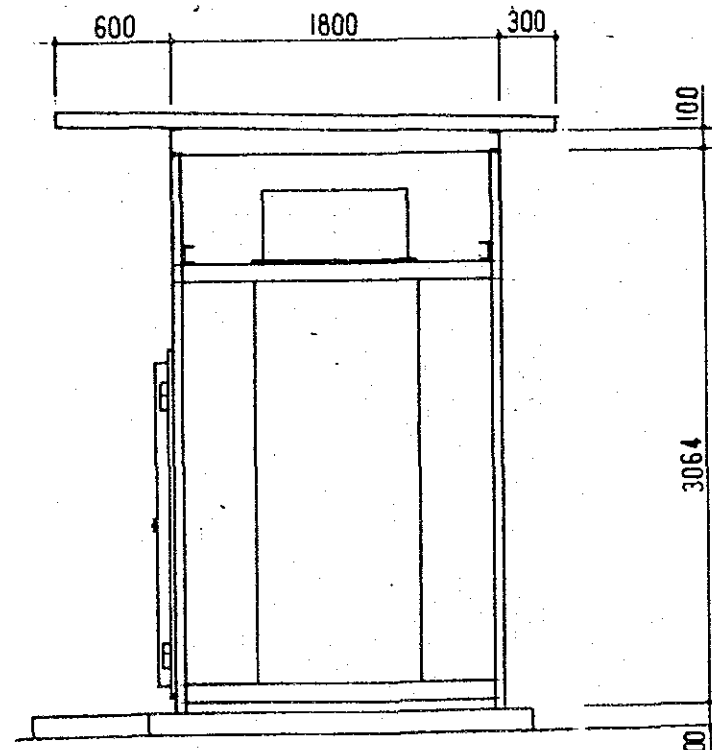
CEILING PANEL



FOUNDATION 1/60



FRONT VIEW

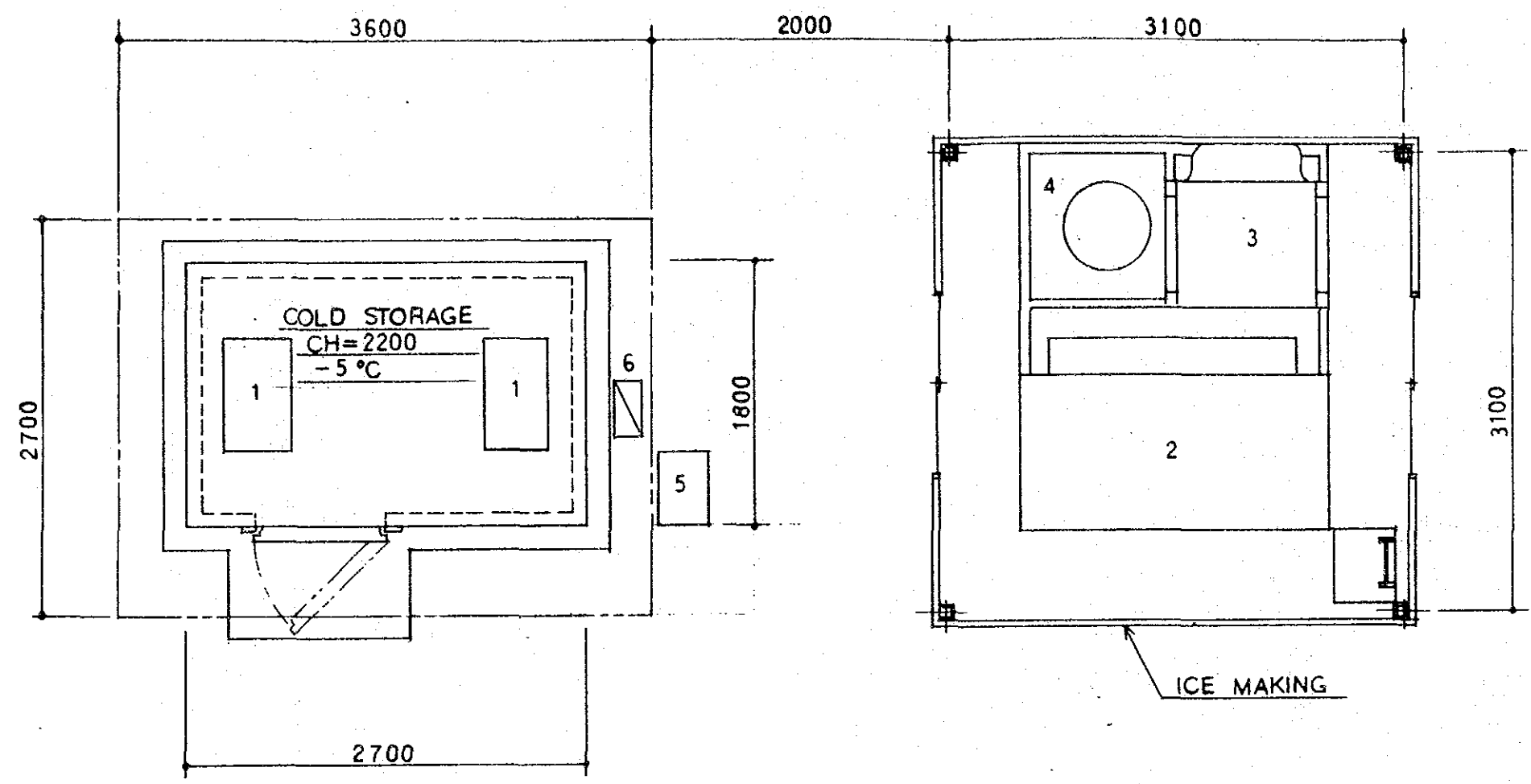


SIDE VIEW

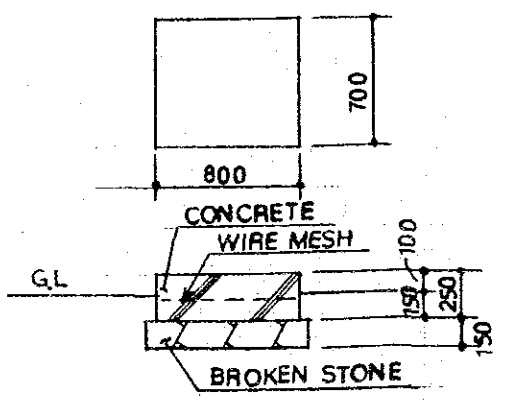
SPECIFICATION	
WALL PANEL	
OUTSIDE:	COLOUR COATED ALUMINIUM SHEET
INSIDE:	CORRUGATED COLOUR COATED ALUMINIUM SHEET
CEILING PANEL	
OUTSIDE:	COLOUR COATED ALUMINIUM SHEET
INSIDE:	COLOUR COATED STEEL SHEET
FLOOR PANEL	
OUTSIDE:	COLOUR COATED ALUMINIUM SHEET
INSIDE:	COLOUR COATED ALUMINIUM SHEET
ACCESSORY	
SHELF & DRAIN BOARD	
COOLING UNIT AFL-2C X2 (15kW)	
DOOR HEATER: 82 W	
RELIEF DAMPER HEATER: 40 W	

PROJECT TITLE The Fish Marketing Development Project in TONGA		APPROVED BY
DRAWING TITLE Cold storage for VAVA'U		CHECKED BY
DATE 11, NOV. '85		DESIGNED BY
SCALE 1/40		DRAWING BY <i>[Signature]</i>
TAIYO FISHERY CO., LTD.		DRAWING NO.

No	DESCRIPTION	QTY	REMARK
1	COOLING UNIT	2	AFL-2C x 1.5KW
2	ICE MAKING MACHINE	1	1 1/2" PLATE ICE
3	CONDENSER	1	AIR-COOLED
4	DEFROST TANK	1	1.5TON
5	TRANSFORMER	1	10KVA
6	POWER BOARD	1	

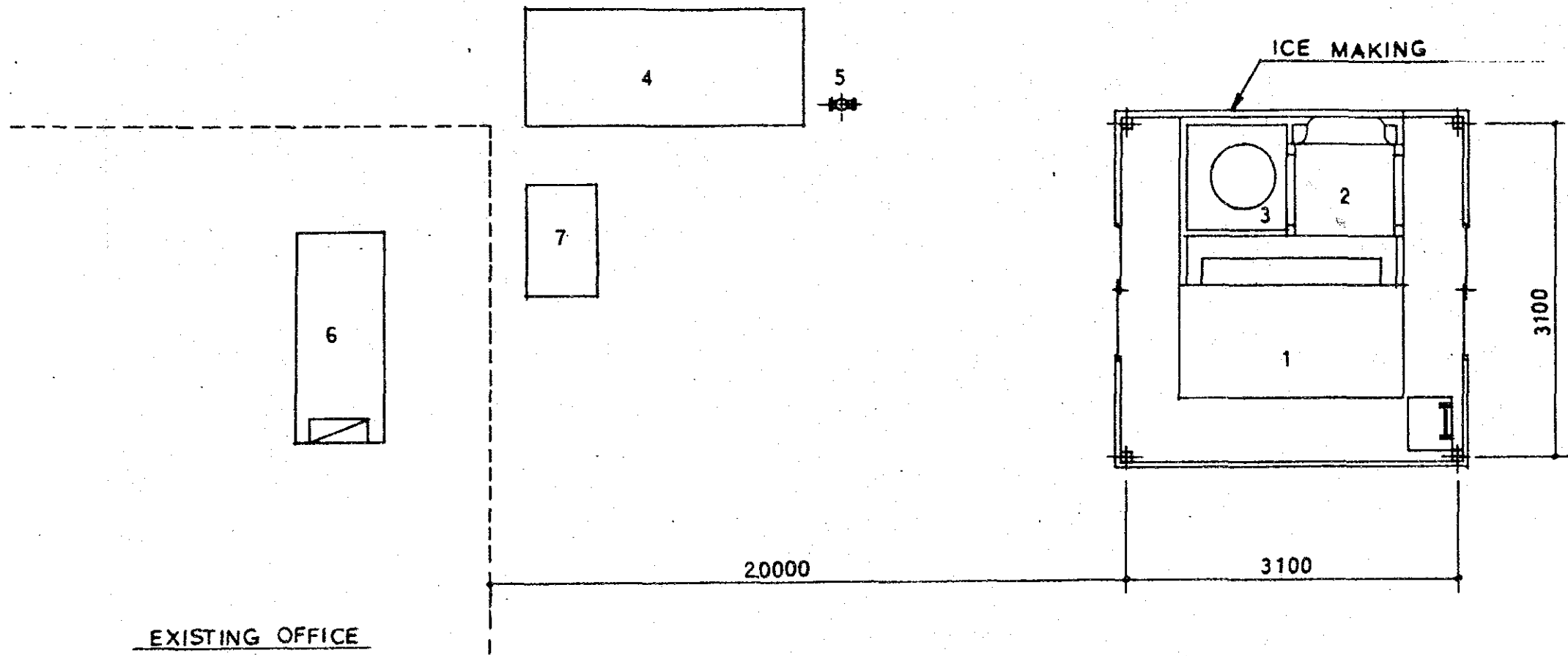


TRANSFORMER FOUNDATION



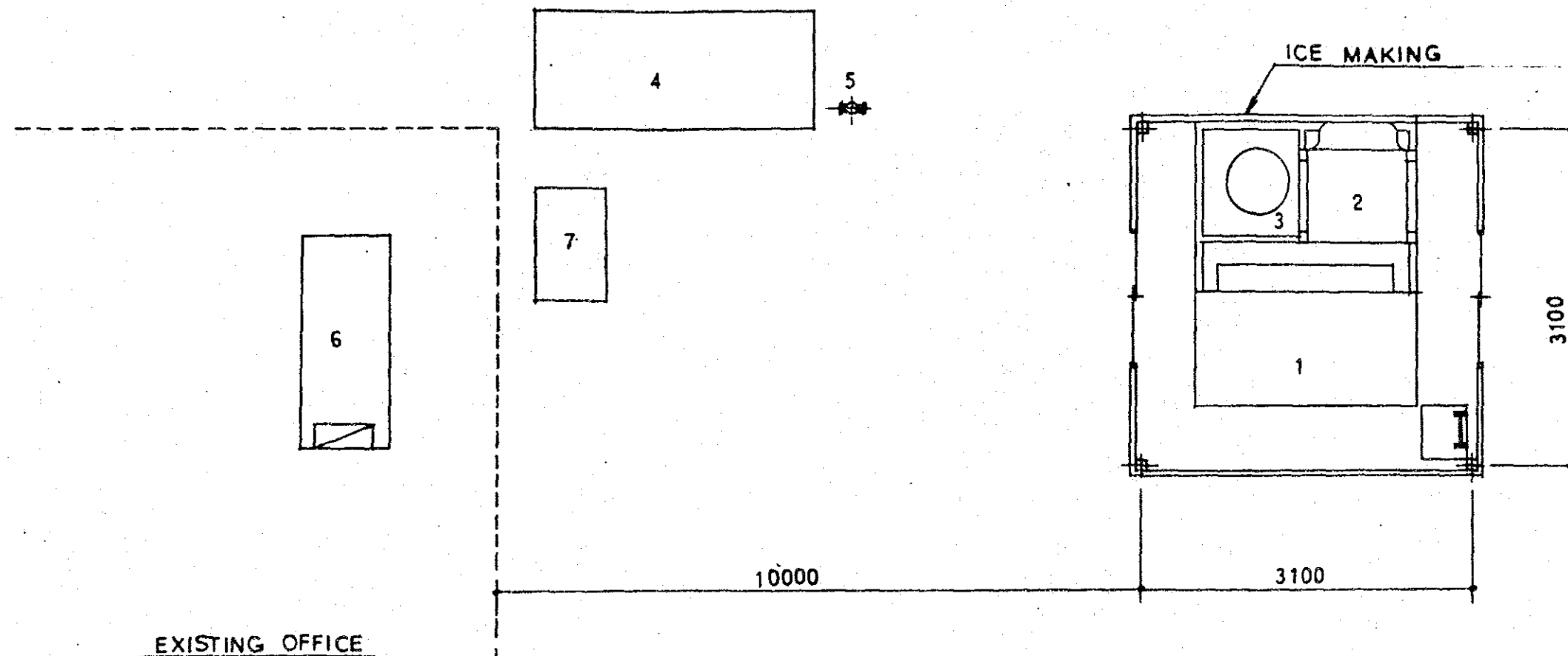
PROJECT TITLE The Fish Marketing Development Project in TONGA		APPROVED BY
DRAWING TITLE Cold storage and Icemaking plant for VAVA'U		CHECKED BY
DATE 11, NOV, '85	SCALE 1/40	DESIGNED BY
③ TAIYO FISHERY CO., LTD.		DRAWING BY <i>Eiji Higuchi</i>
		DRAWING NO.

No	DESCRIPTION	QTY	REMARK
1	ICE MAKING MACHINE	1	1 $\frac{1}{2}$ PLATE ICE
2	CONDENSER	1	AIR-COOLED
3	DEFROST TANK	1	1.5 TON
4	RAIN WATER TANK	1	4 M ³ FRP
5	RAIN WATER PUMP	1	40 SQN X 0.4 KW
6	DIESEL GENERATOR	1	38 KVA
7	FUEL OIL TANK	1	700 ^L



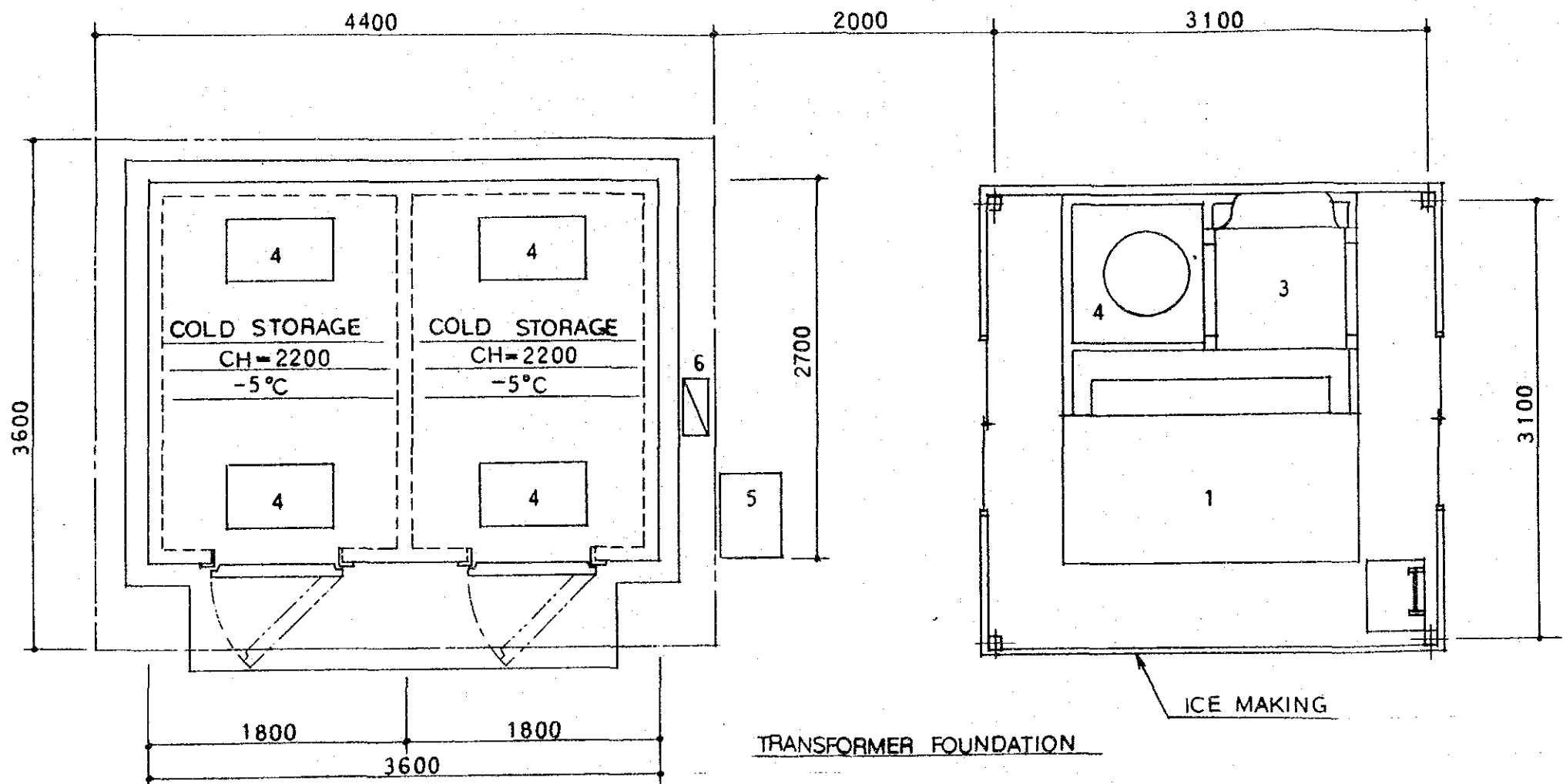
PROJECT TITLE The Fish Marketing Development Project in TONGA		APPROVED BY
DRAWING TITLE Icemaking Plant for LIFUKA		CHECKED BY
DATE 11, NOV. '85	SCALE 1/50	DESIGNED BY
⑬ TAIYO FISHERY CO., LTD.		DRAWING BY <i>[Signature]</i>
		DRAWING NO.

No	DESCRIPTION	QTY	REMARK
1	ICE MAKING MACHINE	1	1 $\frac{1}{2}$ PLATE ICE
2	CONDENSER	1	AIR-COOLED
3	DEFROST TANK	1	1.5TON
4	RAIN WATER TANK	1	4 M ³ FRP
5	RAIN WATER PUMP	1	40SQN X 0.4 KW
6	DIESEL GENERATOR	1	38 KVA
7	FUEL OIL TANK	1	700 ^L

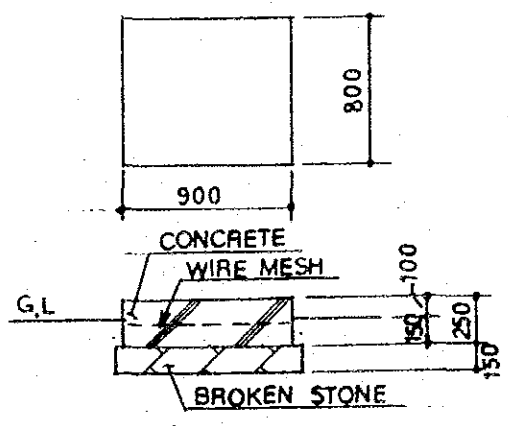


PROJECT TITLE The Fish Marketing Development Project in TONGA.		APPROVED BY
DRAWING TITLE Icemaking plant for UIHA		CHECKED BY
DATE 11, NOV. '85	SCALE 1/50	DESIGNED BY
TAIYO FISHERY CO., LTD.		DRAWING BY <i>Esi Siameli</i>
		DRAWING NO.

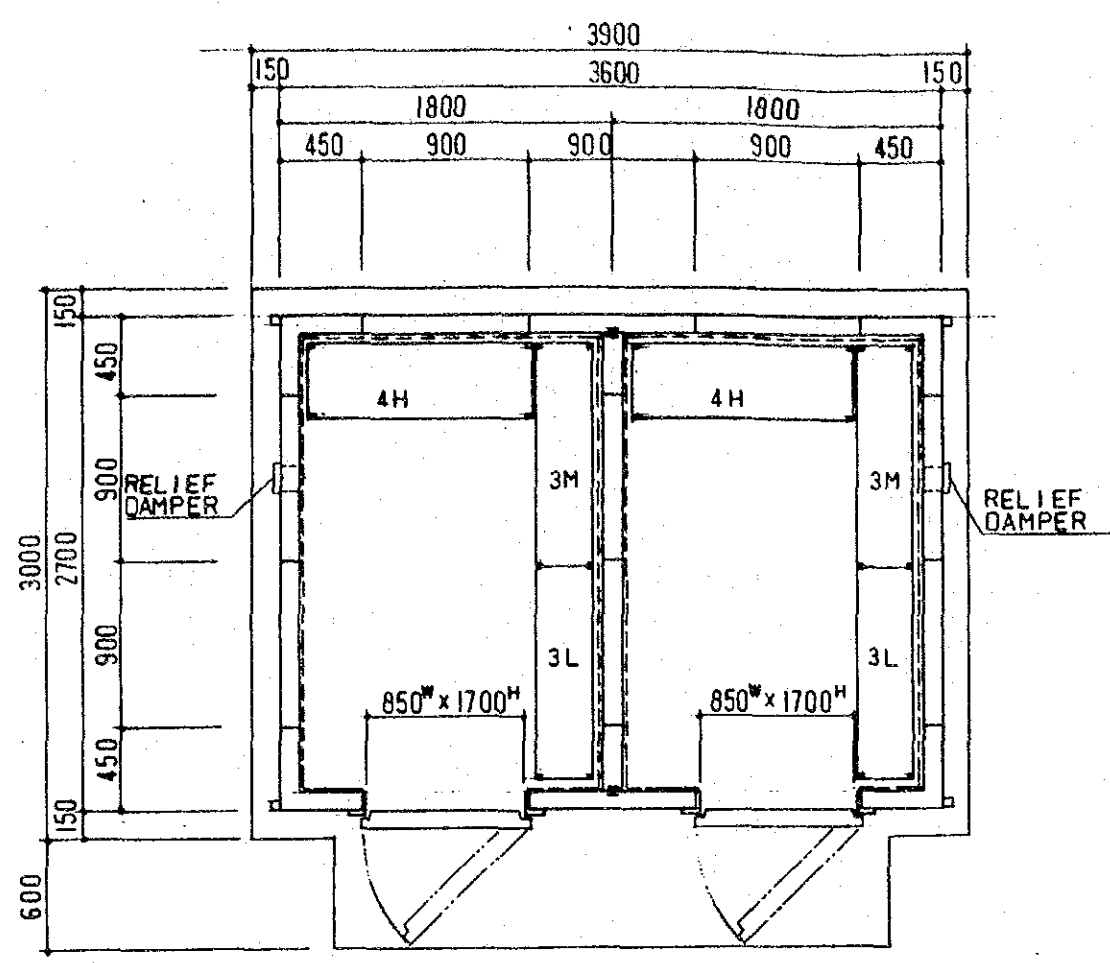
No	DESCRIPTION	QTY	REMARK
1	COOLING UNIT	4	AFL-2C x 15KW
2	ICE MAKING MACHINE	1	1 1/2 TON PLATE ICE
3	CONDENSER	1	AIR-COOLED
4	DEFROST TANK	1	1.5 TON
5	TRANSFORMER	1	20 KVA
6	POWER BOARD	1	



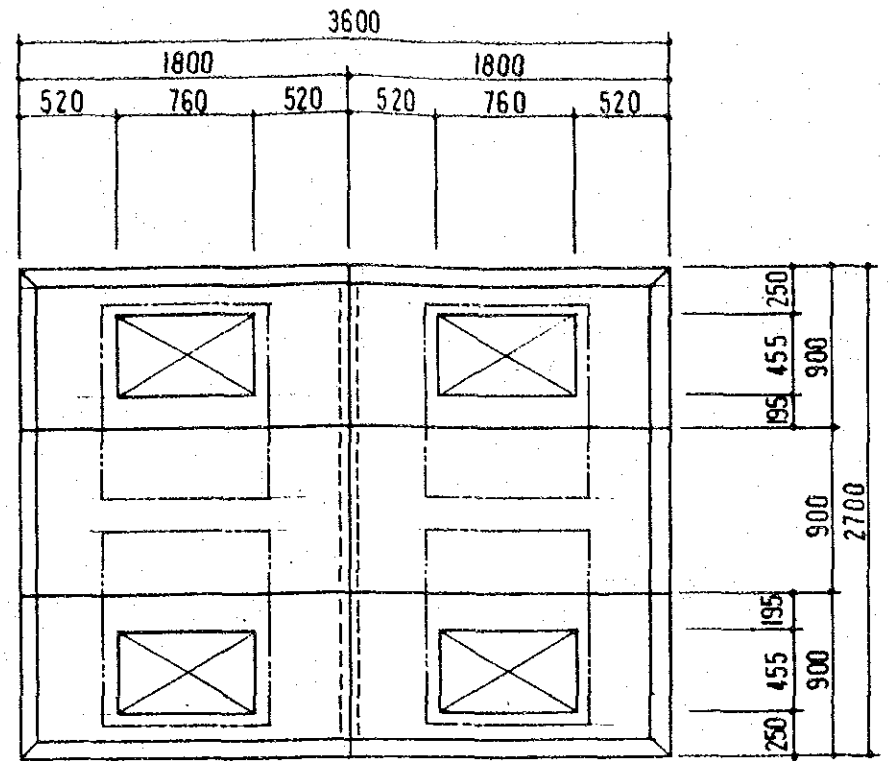
TRANSFORMER FOUNDATION



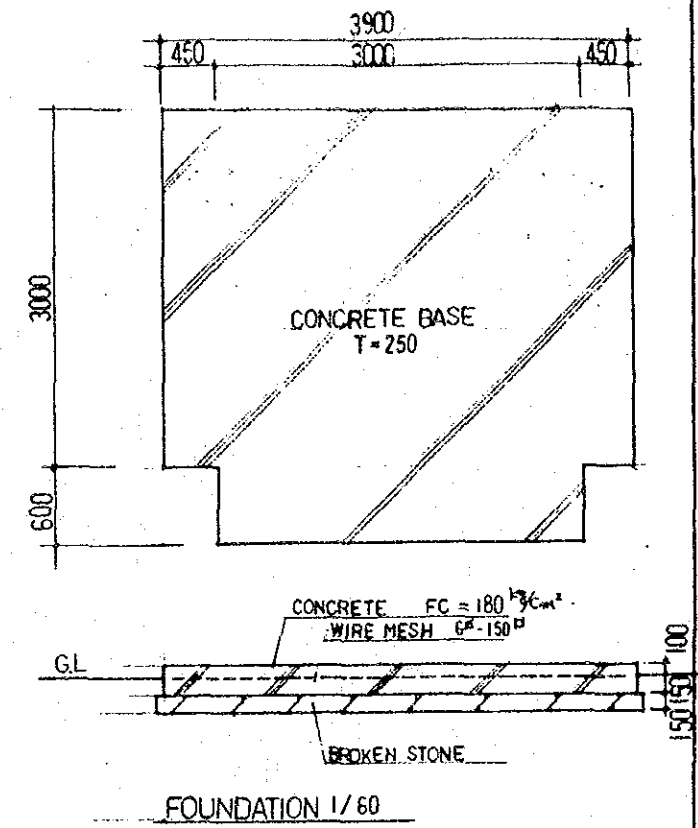
PROJECT TITLE The Fish Marketing Development Project in TONGA		APPROVED BY _____
DRAWING TITLE Icemaking plant and Cold storage for TONGATAPU		CHECKED BY _____
DATE 11, NOV. '85	SCALE 1/40	DESIGNED BY _____
(13) TAIYO FISHERY CO., LTD.		DRAWING BY _____
		DRAWING NO. _____



PLAN 1/40

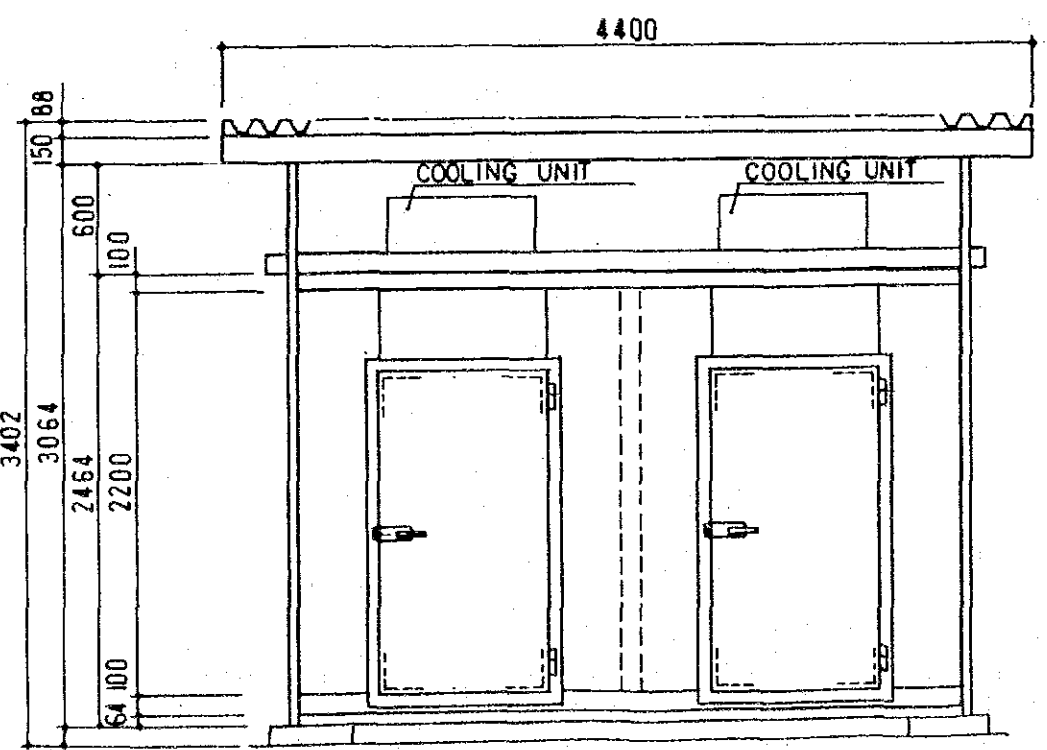


CEILING PANEL

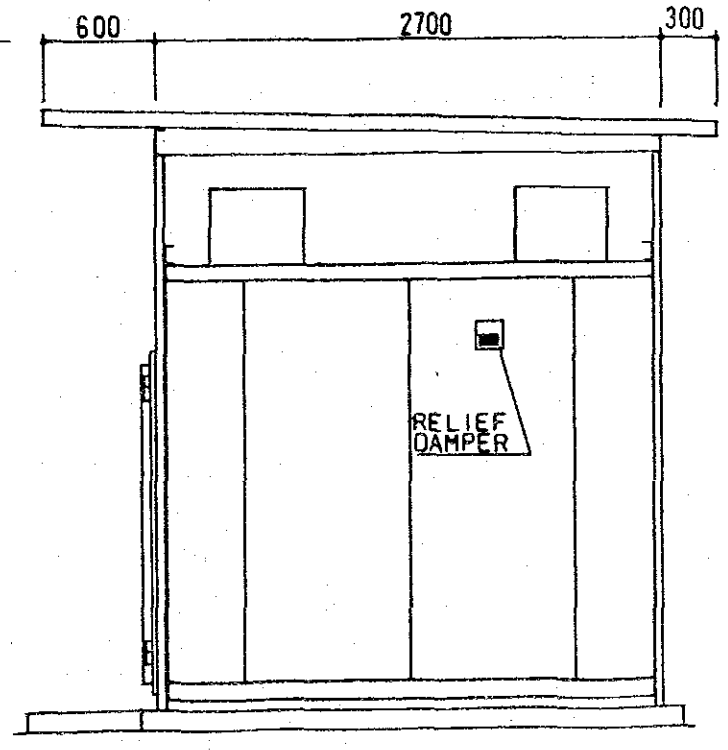


FOUNDATION 1/60

SPECIFICATION	
WALL PANEL	
OUTSIDE	COLOUR COATED ALUMINIUM SHEET
INSIDE	CORRUGATED COLOUR COATED ALUMINIUM SHEET
CEILING	
OUTSIDE	COLOUR COATED ALUMINIUM SHEET
INSIDE	COLOUR COATED STEEL SHEET
FLOOR PANEL	
OUTSIDE	COLOUR COATED ALUMINIUM SHEET
INSIDE	COLOUR COATED ALUMINIUM SHEET
ACCESSORY	
SHELF & DRAINBOARD	
COOLING UNIT AFL-2C x 4 (15kW)	
DOOR HEATER 82 W	
RELIEF DAMPER HEATER 40 W	

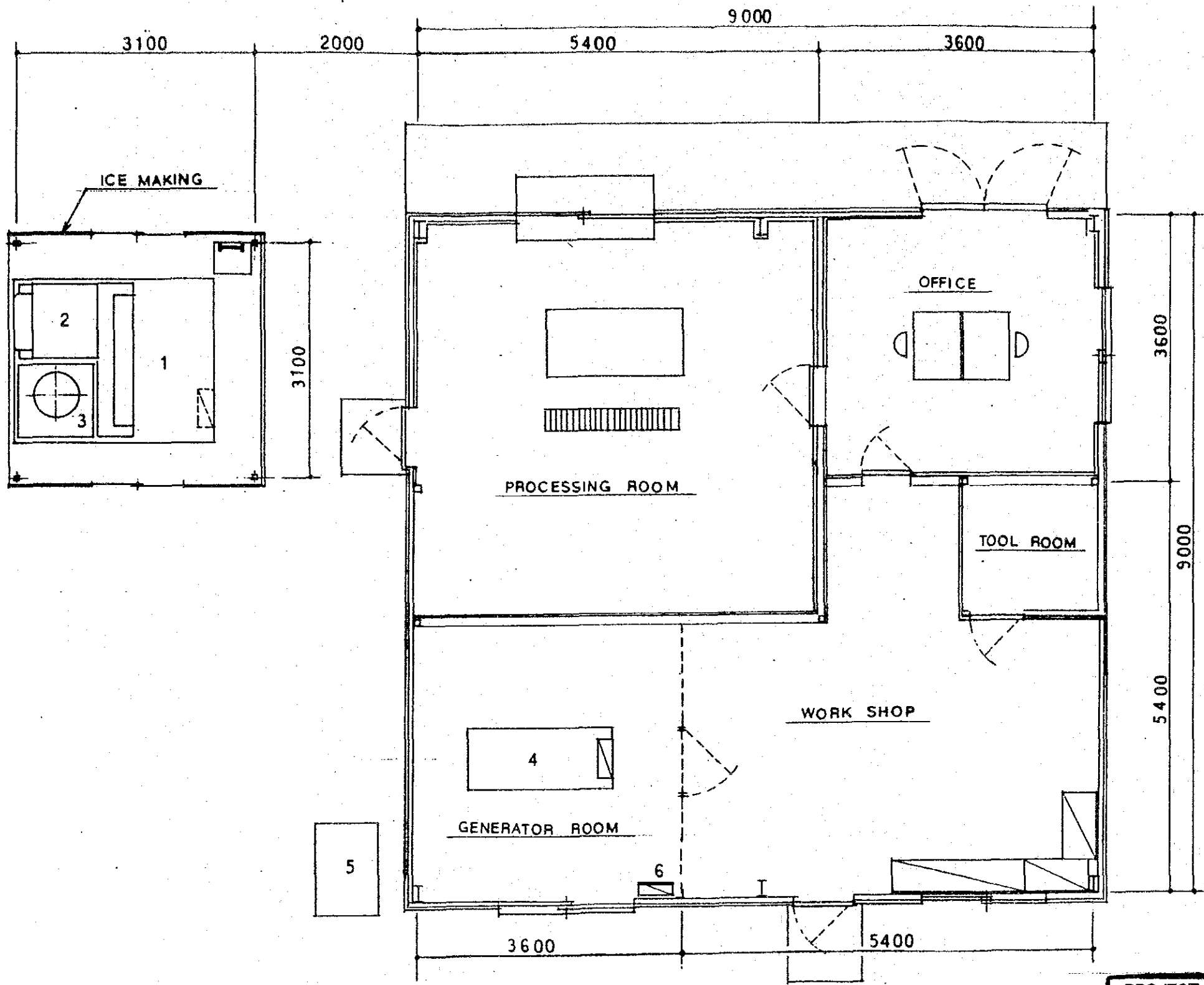


FRONT VIEW



SIDE VIEW

PROJECT TITLE The Fish Marketing Development Project in TONGA		APPROVED BY
DRAWING TITLE Cold storage for TONGATAPU		CHECKED BY
DATE 11, NOV. '85	SCALE 1/40	DESIGNED BY
TAIYO FISHERY CO., LTD.		DRAWING BY <i>[Signature]</i>
		DRAWING NO.



No	DESCRIPTION	QTY	REMARK
1	ICE MAKING MACHINE	1	1 1/2 PLATE ICE
2	CONDENSER	1	AIR-COOLED
3	DEFROST TANK	1	15 TON
4	DIESEL GENERATOR	1	38 KVA
5	FUEL OIL TANK	1	700 ^l
6	POWER BOARD	1	

PROJECT TITLE The Fish Marketing Development Project in TONGA		APPROVED BY
DRAWING TITLE Icemaking plant and Service centre for 'EUA		CHECKED BY
DATE 11, NOV. '85	SCALE 1/60	DESIGNED BY
TAIYO FISHERY CO., LTD.		DRAWING BY <i>[Signature]</i>
		DRAWING NO.

4-4 施工計画

4-4-1 実施体制

トンガ国政府の本プロジェクト実施担当機関は、同国農林水産省である。本プロジェクトの詳細設計及び施工監理は、日本のコンサルタントが担当し、工事は日本の企業が契約者となり実施する。ただし一部の工事は、現地の建設会社が下請となって実施される。

4-4-2 援助の範囲

(1) 日本国政府の無償資金協力の範囲内で実施される施設及び工事は、次の通りである。

- ① 冷蔵施設
- ② 製氷施設
- ③ サービスセンター
- ④ 付帯施設（発電機、Ice Box等）
- ⑤ 運搬船
- ⑥ 備品（工具等）

(2) トンガ国政府が行う工事範囲

- ① プロジェクト用地の整地
- ② 一次電源引込み、水の引込み、Siteよりの排水工事
- ③ 宿泊施設のないところでの、日本側スーパーバイザー用のAccommodation
- ④ 日本から輸出された資機材・設備のトンガ国内における速やかな陸揚げ、通関ならびに国内輸送

4-4-3 資材調達

冷蔵施設、製氷施設及びサービスセンターに関する基礎コンクリート及びコンクリートブロックは現地調達としその他の資機材はすべて日本より搬入する。

4-5 概略実施スケジュール

本プロジェクトは請負業者の資格審査を経て、競走入札による請負方式で行われる。コンサルタントによる詳細設計には概略1ヶ月、請負業者の工期は、国内製作3ヶ月、現地工事（基礎工事を含む）概略4ヶ月とし、次の通りである。

概略実施スケジュール

項目	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
	△ E/N												
Detailed design		▬											
Tendering and contract			▬										
Making in Japan					▬								
Transportation								▬					
Construction work													

4-6 維持管理方針

4-6-1 陸上施設

今回供与される冷蔵施設および製氷施設等の陸上施設は広い海域に点在する島々に設置されるものであって、このメンテナンスのため必要個所にサービスセンターが設置される。

上記施設の技術者及びメンテナンス用資機材は水産局の管轄下にある。施設の定期点検は不可欠であり、機械のオーバーホールおよび部品交換に際しては、十分な訓練を受けた現地技術者が行う。

4-6-2 運搬船

全て水産局の管理のもとにおかれて運航される。船長、機関長クラスの船舶職員の確保は既にめどがたっており、また簡単な船体・機関の修理は現地技術者で十分可能である。主機のオーバーホール等になると Fiji の Suva で上架する必要がある。Suva までの距離は約 450 海里である。

1986 年度に完成が予定されている Tongatapu の Fuau 新漁港には上架設備 Slipway が建設され 30GT 位までの船は上架出来、船底洗いも可能になり、船体修理も容易になる。

4-7 概算事業費

4-7-1 日本政府の無償資金協力概算費用

本建設工事はトンガ国により建設予定地が整地された後、日本政府の無償資金協力により陸上施設を建設する。

日本政府無償資金協力の概算事業費は陸上施設および運搬船を合わせて約 542 百万円と見込まれる。その内訳は、下記のとおりである。

(1) 建設費	約 362 百万円
(2) 資機材費	＃ 141 〃 (運搬船を含む)
(3) 設計管理費	＃ 39 〃

合計 〃 542 百万円

4-7-2 トンガ国により行われる概算工事費用

(1トンガドル：143円('85年11月29日現在))

トンガ国側により行われる概算工事費用は、建設用地の整地、給排水設備工事、一次側電気工事等を含めて約3,670トンガドル(525千円)が見込まれる。

その内訳は、下記のとおりである。

1) 建設用地の整地	320 T\$
2) 給・排水工事	1,450 "
3) 一次側電気工事	700 "
4) スーパーバイザーの Accomodation	1,200 "
合 計	<u>3,670 T\$ (525千円)</u>

第5章 事業評価

第5章 事業評価

5-1 概 要

本水産物流通計画にかかわる資金は、日本政府の無償援助が見込まれており、本章で行う財務分析は、陸上施設及び運搬船が供与されたのち、これらの運営が十分可能であるか否かという観点より検討を行う。

評価は当プロジェクトにより生ずる収入と運転維持管理に必要な支出を比較して行うものとする。収入としては以下のものを考慮する。

- 1) 魚の運賃収入と営業収入
- 2) 氷販売による収入
- 3) 冷蔵庫の保管料収入

一方、支出としては次のものを考慮する。

- 1) 陸上施設、運搬船の運転経費

NIUATOPUTAPU の陸上施設は、トンガ国政府の離島振興政策の対象となるものであって、当初から政府の財政支出により支えられることになっているので、財務評価からは外すことにした。

5-2 財務的効果

5-2-1 収 入

- (1) 魚の運賃収入および営業収入

運賃単価は、水産物の流通および需要で述べた“OLOVAHA”の1kg当り0.05トンガドルを採用する。仕入れ単価は1984年度水産局の推定単価1kg当り0.85トンガドルをとり、素利益率は1984年度のTonga Cooperative Federationの実績である21%を採用した。

予定される取り扱いの対象は運搬船によってTONGATAPUに輸送される魚類のみとし、生産地地売り分は枠外とした。

HA' APAI → TONGATAPU 12.6トン × 49回(航海数) = 617トン

VAVA' U → TONGATAPU 14 トン × 27回(#) = 378トン(かつおシーズン)

VAVA' U → TONGATAPU 7 トン × 22回(#) = 154トン

合 計 1,149トン

営業収入 1,149,000 kg × T.\$ 0.85 × 0.21 = T.\$ 205,096

(2) 氷販売による収入

製氷する氷の $\frac{1}{2}$ は運搬船用等に使用され、残り $\frac{1}{2}$ を販売対象とする。ただし TONGA-TAPU の氷は、 $\frac{2}{3}$ が陸上流通用に、 $\frac{1}{3}$ が販売用にまわる。

$$5 \text{ヶ所} \times 270,000 \text{kg} \times \frac{1}{2} \times \text{T.\$} 0.08 = \text{T.\$} 54,000$$

$$1 \text{ヶ所} \times 270,000 \text{kg} \times \frac{1}{3} \times \text{T.\$} 0.08 = \text{T.\$} 15,429 \text{ (TONGA TAPU)}$$

合 計 T.\\$ 69,429

(3) 冷蔵庫の保管料収入

全入庫数量から、(1)で述べた営業対象数量を控除したものと、TONGA TAPU の週1回分の保管料を対象にした。

LIFUKA	270日/5日	× 10トン	=	540トン
NOMUKA	270日/5日	× 3トン	=	162トン
HA'AFEVA	270日/5日	× 3トン	=	162トン
VAVA'U	150日/5日	× 4トン	=	120トン (かつおシーズン)
"	120日/5日	× 3トン	=	72トン
計				1,056トン

1,056トン - 1,149トン = -93トンこの部分については収入が無い。

TONGA TAPU 270日/5日 × 6トン = 324トンこの部分については収入が有る。

$$\text{保管料収入 } 324,000 \text{kg} \times \frac{\text{T.\$} 0.15}{11 \text{kg}} = \text{T.\$} 4,418$$

従って総収入は、T.\\$ 278,943/年間となる。

5-2-2 支 出

(1) 陸上施設

NIUATOPUTAPU

燃料消費量

冷蔵庫用発電機

燃料消費量	0.62 ℓ/Hr
稼働率 50%として	12Hr/day (24Hr/day × 0.5)
年間稼働日数	365日
年間重油消費量	2,715.6 ℓ = 2,716 ℓ

製氷機用発電機

燃料消費量	2.2 ℓ/Hr
稼働率 90%として	21.6 Hr/日

年間稼働日数 270日
 年間重油消費量 12,830.4 = 12,830ℓ
 計 15,546ℓ
 重油代 @ 63¢/ℓ ∴ T\$ 9,793.98

井戸水使用量 (水の使用量 270トン/年間) (製氷用)

年間降雨量 2,160mm
 サービスセンター屋根面積 126.5m²
 可能集水量 237.24トン/年間
 集水率50%として 136.62 = 130トン/年間
 井戸水使用量 270 - 130トン = 140トン (1英ガロン = 4.5459ℓ)
 ∴ 30.8千ガロン
 水代 @ T\$1/1000ガロン ∴ T\$30.8/年間

LIFUKA

燃料消費量

製氷用発電機 2.2ℓ/Hr
 稼働率90%として 11Hr × 0.9 = 9.9Hr
 年間稼働日数 270日
 年間重油消費量 5,880.6 = 5,881ℓ/年間
 重油代 @ 63¢/ℓ ∴ T\$3,705.03/年間

電気使用量

製氷用動力 7.15KW
 稼働率90%として 13Hr × 0.9 = 11.7Hr
 年間稼働日数 270日
 年間電気使用量 2,2586.85 = 2,2587KWH/年間
 電気代 @ 25¢/KWH ∴ 5,646.75/年間

年間水使用量 59.4千ガロン 水代 @ 1\$/1,000ガロン ∴ T\$59.4/年間

HA'AFEVA, NOMUKA

燃料消費量

冷蔵用発電機

燃料消費量 0.62ℓ/Hr
 稼働率50%として 12Hr/day
 年間稼働日数 365日
 年間重油消費量 2,715.6ℓ = 2,716ℓ

製氷機用発電機

燃料消費量	2.2ℓ/Hr
稼働率90%として	2.16Hr/day
年間稼働日数	270日
年間重油消費量	12,830.4 ⇨ 12,830ℓ
計	15,546ℓ
重油代 @63¢/ℓ	∴ T\$9,793.98

UIHA

燃料消費量

製氷機用発電機

燃料消費量	2.2ℓ/Hr
稼働率90%として	2.16Hr/day
年間稼働日数	270日
年間重油消費量	12,830.4 ⇨ 12,830ℓ/年間
重油代 @63¢/ℓ	∴ T\$8,082.9

年間水使用量5.94千ガロン 水代 @T\$1/1000ガロン ∴ T\$5.94/年間

VAVA'U

冷蔵庫用動力	1.5KW
稼働率50%として	1.2Hr/day
年間稼働日数	365日
年間電気使用量	6,570KWH/年間
製氷用動力	7.15KW
稼働率90%として	2.16Hr/day
年間稼働日数	270日
年間電気使用量	41,698.8 ⇨ 41,699KWH/年間
合計	48,269KWH/年間
電気代 @26¢/KWH	∴ T\$12,549.94

水の使用量 270トン/年間

(1英ガロン=4.5459ℓ) ∴ ⇨ 5.94千ガロン

水代 @T\$1.2/1000ガロン ∴ T\$71.28

TONGATAPU

冷蔵庫用動力	3KW (1.5KW×2台)
稼働率50%として	1.2Hr/day

年間稼働日数 365日
 年間電力使用量 13,140KWH

 製氷用動力 7.15KW
 稼働率90%として 21.6Hr/day
 年間稼働日数 270日
 年間電気使用量 41,698.8 ≒ 41,699KWH
 合計 54,839KWH/年間
 電気代 @22¢/KWH ∴ T\$12,064.58
 水の使用量 270トン/年間
 (1英ガロン ≒ 4.5459ℓ) ∴ ≒ 59.4千ガロン
 水代 @T\$1/1000ガロン ∴ T\$59.4

'EUA

水の使用量

年間降雨量 1,733mm
 サービスセンター屋根面積 126.5m²
 可能集水量 219トン
 集水率50%として 109.5トン ≒ 110トン/年間
 井戸水使用量 270 - 110 = 160トン/年間
 = 35.2千ガロン (1英ガロン = 4.5459ℓ)
 水代 @T\$1.2/1000ガロン ∴ T\$42.24/年間

電気の使用量

製氷機動力 7.15KW
 稼働率90%として 21.6Hr/day
 年間稼働日数 270日
 年間電気使用量 41,698.8 ≒ 41,699KWH
 電気代 @26¢/KWH ∴ T\$10,841.74/年間

人件費 (NIUATOPUTAPUを除くサービスセンターの技術者)

NOMUKA 1名

HA'AFEWA 1名

'EUA 1名

計 3名

3名 × 2,575トンガドル = T\$7,725

修 理 費 (総売上げの2%とし5,600トンガドルを7ヶ所に等分する)

VAVAU, LIFUKA, UIHA, HA'A FEVA
NOMUKA, 'EUA, TONGATAPU

7ヶ所×800トンガドル = T\$5,600

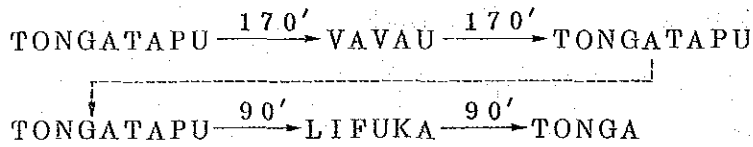
(2) 運 搬 船

1) Inter-Islands 運搬船 (17屯型)

距離表

4-3-2, (1) 距離表を用いる。

運航計画 (凡例: 170' は 170海里を意味する)



最大積載量 14トンの荷役時間を5時間とする。1週間当りについでみる。

全航海距離 520'
 全航海時間 $520' \div 7 \text{ hr} = 74.2$ 74時間
 全荷役時間 5時間×6回 30時間

稼働計画

表5-2-1 稼働計画

	年間	摘 要
休日	95日	航海時間: 245日 / 5×7.4時間 = 3,626時間
修理他	25日	荷役時間: 245日 / 5×30時間 = 1,470時間
稼働日	245日	

年間運航経費 (単位: トンガドル)

乗組員給料 船長: 2,575 機関長: 2,575 7,350
 一般船員: 2名×1,100 = 2,200
 食料 428×4名 1,712
 飲料水 49回×2トン×0.2T\$ 19
 燃油 (主機) 150×0.2×3,626×0.55T\$ 59,829
 (補機) 30×0.2×5,096×0.5×0.55T\$ 8,408
 潤滑油 (59,829+8,408)×0.1 6,823
 船体保険料 5,000
 通信費 200
 修理費 4,000

消 耗 品

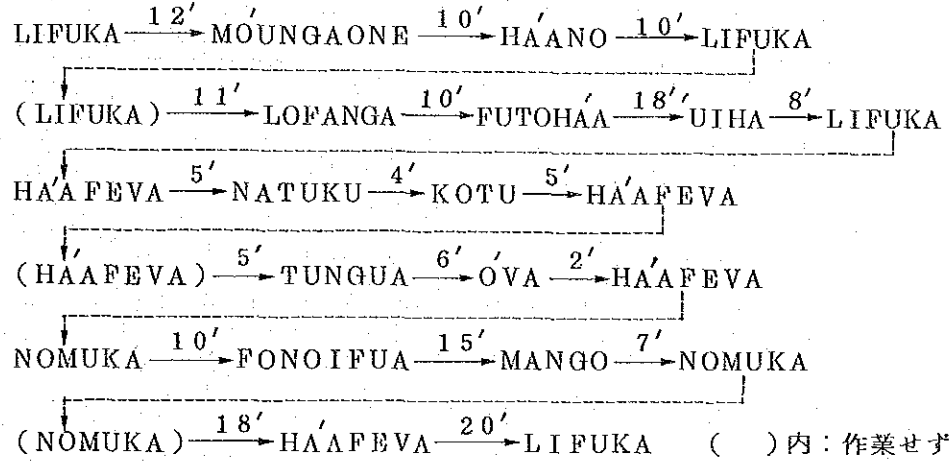
900

合 計

T\$ 94,241

2) HAAPAI 地区用小型運搬船 (5 吨型)

運航計画



Sub-stock point での荷役時間を1時間とし、主要拠点での荷役時間を2時間とする。1週当りについて、次の値を求める。

全航海距離		176'
全航海時間	$176' \div 6'/hr = 26$	26時間
全荷役時間	11回×1時間, 10回×2	33時間

稼働計画

表5-2-2 稼働計画

	年 間	摘 要
休 日	95日	航海時間：245日/5月×26時間=1,274時間 荷役時間：245日/5 ×33時間=1,617時間
修理他	25日	
稼働月	245日	
合 計	365日	

年間運航経費(単位：トンガドル)

乗組員給料	船 長：2,575 機 関 長：2,757	6,250
	一般船員：1,100	
食 料 金	428×3名	1,284
飲 料 水	49回×1.5トン×0.2T\$	14
燃 油	$(60 \times 0.2 \times 1,274 + 60 \times 0.2 \times 1,617 \times 0.5) \times 0.55T\$$	13,744

潤滑油	13,744 × 0.1	1,374
船体保険料		5,000
通信費		200
修理費		2,000
消耗品		700
合計		T\$ 30,566

(3) 年間全運転経費 (単位: トンガドル)

1) 陸上施設

LIFUKA		9,411
HAAFEVA & NOMUKA		19,946
UIHA		8,141
VAVAU		12,620
TONGATAPU		12,123
'EUA		10,883
人件費	2,575 × 3	7,725
修理費		5,600
計		86,449

2) 運搬船

Inter-Islands (17 吨型)		94,241
HAAPAI (5 吨型)		30,566
計		124,807

合計		T\$ 211,256
----	--	-------------

5-2-3 運営収支

前述のように、本プロジェクト完成後の支出及び収入は、年度毎に変化しないものと想定したため、財務上の収支は単年度で評価できる。収入と支出の差は1年間に67,687トンガドルと見積られる。

総収入 (A)	T\$ 278,943
総支出 (B)	T\$ 211,256
(A) - (B)	T\$ 67,687

以上の結果から、プロジェクト完成後水産局の手による陸上施設の運営は、十分に可能で

あると考えられる。

なお、上記計算において、本プロジェクトにかかわる資金には我が国の無償資金協力が予定されているため、減価償却は考慮に入れていない。

5-3 計画の推定効果

本計画を実施することによって生れる効果としては、次のものが挙げられる。

(1) 水産業の振興

リーフ内浅海域の漁獲量は殆んどM.S.Y.レベルに達しており、この浅海域に大半依存する旧来の漁業では国民の需要を満すことは出来ない。

現在進行中の造船計画の目的は漁船の能力を向上させて漁場を浅海域からリーフ外側の傾斜面海域からさらに近海域に拡大し、漁獲努力量の適正な配分を考慮しつつ漁獲量の増大を図るものである。

又、トンガ国政府は流通手段が殆んど無い離島地域にある未利用資源の開発を図っている。

今回のプロジェクトは漁獲量の増大とこれに伴って水産業の振興に大いに寄与するものと考えられる。

(2) 雇用機会の増大

陸上施設及び運搬船要員についての直接的な面と、商業活動の活性化による間接的な面が考えられる。

直接的要員としては海上7名、陸上3名である。

(3) 遠隔地経済の振興

流通網の完備により、漁業活動は一層活発になり、地域経済の振興を促すことになる。

(4) 動物蛋白質の確保

漁獲量の増大と漁獲物の完全利用により果される。

(2-2-2 "水産物の流通及び需要" 参照)

(5) 輸入動物性蛋白質の削減

マトンフラップの輸入減となり、外貨の節約が期待出来る。

(6) 余剰水産物の輸出

国内需要を上廻る分が輸出に当てられ、外貨獲得に資することが期待される。底生魚の輸出先はグアム、フィジー、ハワイ等の観光地であり、かつお・まぐろの輸出先はサモアやフィジーである。

FUAUに建設予定の Blast Freezer が品質管理の面で威力を発揮することになる。

第6章 結論・提言

第6章 結論と提言

本基本設計調査は、トンガ国の社会・経済情勢、漁業の現状及び第4次開発5ヶ年計画等の水産物流通計画の背景を調査し、本計画の位置づけと重要性を認識することからスタートした。この基本認識の上に立って基本設計を行ない、さらに基本設計に基づく事業案を評価して本計画の妥当性を検討した。

この結果、漁業資源の合理的利用を図りながら、不足している水産物の供給量を充足させ、併せて地域開発を促進させるには、総合的な水産物流通システムの確立をめざす本プロジェクトの実施が不可欠であり、実施後の効果は多大なものがあると考えられた。

以上のことから、本プロジェクトは我が国の無償資金プロジェクトとして妥当であると判断される。

本プロジェクトの管理については水産局が責任をもって行なうものであって問題はないと考えられるが、保守の不完備による長期運転休止等の事故を起さないために、次のように提言したい。

- (1) 今回供与予定の陸上施設は広い海域に点在する島々に設置されるものであって、この保守のため必要個所にサービスセンターが設置される予定であるが、これに従事するトンガ国側技術者の訓練のために、特にトンガ国に不足している冷凍、製氷関係機械に関する技術移転を行なう専門家の派遣を日本から受けることが望まれる。

上記は主要陸上施設について述べたものであるが、これ以外の流通末端に配置される資機材については次のように提言したい。

- (2) 流通施設・資機材の管理に責任をもつと予定されている Artisanal Fisheries Development Committee は管理機能を十分に発揮し、一定の時期に日本政府に対し管理状況を報告すること。

第3番目に、本計画の現地工事に関して、次のように提言したい。

- (3) 現地工事は、ハリケーンシーズン前に完了させる必要があるため、トンガ国側の分担工事であるプロジェクト・サイトの整地は、流通施設の建設工事が開始される前に完了させること。

附 属 资 料

付-1

調査団員構成

団 長 : 水産庁海洋漁業部国際課海外漁業協力室

椋 井 謙 一

協力企画担当 : 農林水産省経済局国際部国際協力課

盛 澤 公 人

漁業開発担当 : 大洋漁業株式会社事業開発部プラント・技術室

樋 口 栄 二

資機材・設備担当 : 大洋漁業株式会社事業開発部プラント・技術室

志 賀 啓 作

LIST OF PARTICIPATING TONGAN GOVERNMENT OFFICIALS

Ministry of Agriculture, Fisheries and Forests

Mr. Tomasi T. Simiki Director

Fisheries Division

Mr. Semisi Fakahau Principal Fisheries Officer
Mr. Taniela Koloa Fisheries Officer Grade I
Mr. Siotame Taunaholo Senior Fisheries Assistant

Fisheries Division at Ha'apai Centre

Mr. Peter Hurrell Officer, lifuka Branch
Mr. Bill Trusewich Extension Officer (U.S.A.)

Ministry of Foreign Affairs

Miss Siaosi Taimani 'Abo Secretary, Foreign Affairs

Central Planning Department

Mr. David F. Abbott Planning Officer
Mrs. Marieta Tukuafu Assistant Secretary,
Aid Coordination
Mr. Paulo Kantoke Economist, Agriculture

Ministry of Labour, Commerce and Industries

Mr. James William Harris

Other Participants

Mr. Tonousa Tuipeatau Registrar of Cooperative
Societies and Credit Union
Mr. John G. Kreag Secretary/Manager,
Tonga Cooperative Federation
Mr. Akira Otaki JICA, Tonga
Mr. Hiroki Nishizumi JOCV, Tonga

付-3 日 程 表

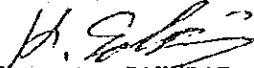
1	9 / 19	木	成田発
2	20	金	トンガタブ着 カウンターパートと調査日程打合せ
3	21	土	JICA派遣専門家大滝氏と打合せ
4	22	日	団内打合せ
5	23	月	Central Planning Office 及び水産局表敬・協議
6	24	火	外務省・農林水産省・労働商工省・協同組合表敬・協議
7	25	水	トンガタブ → ハアバイ移動 水産局リフカ支局で打合せ
8	26	木	リフカ → ウイハ → ハウフェバ → ノムカサイト調査
9	27	金	ハアバイ → トンガタブ移動 フアウ新漁港サイト調査
10	28	土	トンガタブ ⇄ エウアサイト調査
11	29	日	団内打合せ, ミニッツ素案作成
12	30	月	資料収集, Central Planning Office および水産局と協議, ミニッツ案作成
13	10 / 1	火	水産局と協議, Central Planning Office において協議, ミニッツ署名
14	2	水	VAVAU 行き飛行機キャンセルとなり止むなく中止。 水産局にて細部打合せ, 官側トンガタブ発
15	3	木	官側フィジー大使官, JICA 事務所に報告, フィジー発。コンサルタント側水産局で調査
16	4	金	本日ババウ行き予定のところ, Flight 変更のため断念し, 代わりに, Principal Fisheries Officer に調査を依頼した。 水産局にて細部打合せ。官側シドニー発
17	5	土	官側東京着, 資料整理
18	6	日	資料整理
19	7	月	4日に調査のため VAVAU に派遣した P.F.O セミン氏から電話で資料入手 トンガタブ発 オークランド着
20	8	火	" 発
21	9	水	東京着

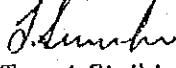
MINUTES OF DISCUSSION ON BASIC DESIGN STUDY
ON THE FISH MARKETING PROJECT IN THE
KINGDOM OF TONGA

In response to the request made by the Government of the Kingdom of Tonga for the Fish Marketing Project (hereinafter referred to as "the Project"), the Government of Japan has sent, through the Japan International Cooperation Agency (JICA), a team headed by Mr Kenichi SAKURAI, Fisheries Agency of Japan, to carry out a basic design study for the Project from September 19 to October 5, 1985. The team carried out a field survey, had a series of discussions and exchanged views about the Project with concerned authorities of the Government of the Kingdom of Tonga.

As a result of the study and discussions, both parties have agreed to recommend to their respective Governments and the authorities concerned the result of the study as attached herewith toward the implementation of the project.

1 October 1985


Kenichi SAKURAI
Team Leader
Basic Design Study Team
on the Fish Marketing Project


Tonasi Simiki
Director of Agriculture,
Fisheries and Forestry
On behalf of the Government of
the Kingdom of Tonga.

ATTACHMENT

- 1) The Objective of the Project is to provide the necessary facilities and equipments in order to improve the fish marketing system in the Kingdom of Tonga, aiming to increase production and availability of fresh fish to satisfy the local requirement at reasonable price and to increase potential for export.
- 2) Fisheries Division of Ministry of Agriculture, Fisheries and Forests is responsible for the implementation of the Project.
- 3) The Japanese study team will convey to the Government of Japan the desire of the Government of the Kingdom of Tonga that the former takes necessary measures to cooperate in implementing the Project and provide the necessary facilities and equipments listed in Annex I in order of priority within the limit of Japanese Grant Aid.
- 4) The Government of the Kingdom of Tonga will take the necessary measures listed in Annex II in the case that the Grant assistance by the Government of Japan is extended to the Project.
- 5) If and when the products, purchased by the grant from the Government of Japan, are sold or leased to the private sector, including cooperatives and fishermen, the Government of the Kingdom of Tonga shall take necessary measures to ensure the following:-
 - 1) to deposit the amount to be obtained by such sale or lease in a suitable account of the Government of the Kingdom of Tonga as a counterpart fund;
 - 2) to utilize the above mentioned counterpart fund for the purpose of fishery development and maintenance of the equipment purchased by the grant from the Government of Japan.
 - 3) to report to the Government of Japan upon the use of the fund.

H
K.S.

3.

- 6) Japanese Grant Aid Cooperation scheme is explained by the study team and understood by the Kingdom of Tonga side.

JK

K3

ANNEX I

Items, requested by the Government of the Kingdom of Tonga in order of priority.

- 1) Six abt 9m³ Cold Storages with Generators and spare parts in case of necessity.
- 2) Eight 1 ton/day Ice Making Machines with Ice Storages and Generators in case of necessity plus necessary equipment and spare parts.
- 3) Four Prefabricating House for Servicing Center.
- 4) Two Fish Collection Boats and spare parts (See Appendix)
- 5) Ice Box Fourteen Permanently set type
Sixty abt 160 a type
Insulation materials for ice box
abt 1 ton type - land transportation
- 5) Display Freezers
- 7) Necessary equipments for Cold Storage, Ice Making Machine and Servicing Center.

LL
KS

ANNEX II

Items, taken by the Government of the Kingdom of Tonga.

- 1) to secure the lands and clear the sites
- 2) to provide facilities such as distribution of electricity, water supply and drainage up to site in case of necessity.
- 3) to prompt unloading and custom clearance in the Kingdom of Tonga of imported materials and equipment and to facilitate their internal transport.
- 4) to exempt the Japanese personnel concerned from custom duties, internal taxes and other fiscal levies imposed in the Kingdom of Tonga with respect to the supply for the products and services for the Project.
- 5) to provide and accord necessary permission, licenses and other authorizations deemed advisable for carrying out the project.
- 6) to provide appropriate accomodation for Japanese personnel concerned, in case of necessity.
- 7) to bear all expenses, other than those to be borne by the Grant.
- 8) to maintain and use properly and effectively the facilities and equipment purchased by the Grant.

APPENDIX

Main Principal Particular of Fish Collection Boats are as follows:

1) Inter Island

Loa abt 16m

Main Engine 150 - 180 HP

Fish Hold Capacity abt 20m³

Speed (Service) over 6 Kt

Cruising range 600 - 800 N. miles

Crew - 4 person

Derrick Mast and Boom

Dingy

necessary navigational equipment

construction material FRP

2) Inter Ha'apai Island Group

Loa abt 10m

Main Engine 60 - 90 HP

Fish Hold Capacity 3 - 5 m³ + 25 - 30 Ice Boxes

Speed (Service) abt 6 kt

Crew 3 person

Derrick mast and boom

necessary navigational equipment

Hull Construction Flat Bottom type

Construction material FRP

AS

K.S.

付-5-1 主要魚種名

底一本釣りにより漁獲される魚種

日 本 名	学 名
ヒトミハタ	<i>Epinephelus</i> spp.
シロダイ	<i>Mylis latus</i>
クロダイ	<i>Mylis macrocephalus</i>
ヒメダイ	<i>Pristiponoides sieboldi</i>
ブダイ	<i>Scarus</i> spp.
アブラボウズ	<i>Erilepio zonifer</i>
バラハタ	<i>Variola louti</i>
カンモンハタ	<i>Epinephelus</i> spp.
イワハタ	<i>Epinephelus microdon</i>
バラムツ	<i>Ruvettus pretiosus</i>
フエフキダイ	<i>Lethrinus</i> spp.
ハマダイ	<i>Etelis</i> spp.
ヒメジ	<i>Upeneus</i> spp.
オオクチイシチビキ	<i>Aphareus rutilans</i>
アオチビキ	<i>Aprion virescens</i>
ヨシキリサワラ	<i>Scomberomorus</i> spp.
オニカマス	<i>Sphyræna picuda</i>

その他キントキダイ, スジアラ, サザナミダイ, フエダイ,
 ベラ, アジアコショウダイ, キスジタルミ, イスズミ,
 コトンキ, シマアジ, オニアジ, カッポレ, カンパチ,
 リメ類等

マグロ延縄により漁獲される魚種

日 本 名	英 名	学 名
ソデナガマグロ	Albacore	Thunnus alalunga
キハダマグロ	Yellowfin	Thunnus albacares
メバチマグロ	Bigeye	Thunnus obesus
シロカワカジキ	Black marlin	Istiomax indicus
クロカワカジキ	Pacific blue marlin	Makaira mozoro
メカジキ	Sword marlin	Xiphias gladius
マカジキ	Striped marlin	Makaira audax
スギヤマ	Short-nose spearfish	Teraptulus augustirostris
バショウカジキ	Pacific sailfish	Isotriphorus orientalis
シイラ	Dolphinfish	Coryphaena hippurus
ツムブリ	Rainbow runner	Elagatis hipinnutatus
マンダイ	Opah	Lampris regius
マンボウ	Sunfish	Mola ransayi
マブラボウス	Oil fish	Erilepio zonifer
カツオ	Skipjack	Katsuwonus pelamis
カマスサワラ	Jack mackerel	Acanthocythium solandri
サメ類 (ヨシキリ, ヒラガシラ アオザメ, シュモクザメ, オナガザメ等)	Shark	

海岸近くで漁獲される動物、貝類等

日 本 名	学 名
ミズダコ	<i>Octopus hongkongensis</i>
アオリイカ	<i>Sepioteuthis lessoniana</i>
ニシキエビ	<i>Panulirus Ornatus</i>
シマイセエビ	<i>Panulirus Pencillatus</i>
カノコイセエビ	<i>Panulirus longipes</i>
ゴシキエビ	<i>Panulirus versicolor</i>
ウツボ	<i>Gymnothorax kidako</i>
アカ貝	<i>Scapharca broughtonii</i>
チョウセンサザエ	<i>Turbo argyrostomus</i>
Tengugai	<i>Chicoreus ramosus</i>
シャコ貝 (シラナミ)	<i>Tridacna maxima</i>
(ヒレジャコ)	<i>Tridacna squamosa</i>
(ヒレナガシャコ)	<i>Tridacna derasa</i>
(シャゴウ)	<i>Hippopus hippopus</i>

棒受網等により漁獲される小型魚種

日 本 名	英 名	学 名
ヤマトミズン種		<i>Sardinella sirm</i>
トウゴロウイワシ	Hardy head	<i>Pranesus duodecimalis</i>
グルクマ	Striped mackrel	<i>Rastrelliger kangurta</i>
メアジ	Big-eye scad	<i>Selar crumenophthalmus</i>
タレクチ		<i>Engraulis japonica</i>
イシモチ	Cardinal fish	<i>Angyrosonus argentatus</i>
ウルメイワシ	Sprat	<i>Sprattus antipodum</i>
ミナミキビナゴ	Blue-backed sprat	<i>Sprattelloides delicatulus</i>
ムロ種		<i>Decapterus pinnulatus</i>
ピルチャード	Australian pilchard	<i>Sardinops neopilchardus</i>

Finance of the Fisheries Division

1. 1983A. Expenditure

Total expenditure on Administration and Technical Services by the Fisheries Division during 1983 amounted to T\$604,750 a breakdown is shown below.

<u>Category</u>	<u>Provision</u>	<u>Expenditure</u>	<u>Balance</u>
Staff Salaries	64,785	53,114	11,671
Officers and Crew Salaries	20,200	20,200	-
Labour Costs	15,600	15,600	-
Operational costs/Recurrent Estimates 1982/83	103,400	103,400	-
Development Estimates	1,002,436	502,436	50,000
	<u>T\$ 1,206,421</u>	<u>T\$ 694,750</u>	<u>T\$ 61,671</u>

B. Revenue

General revenue 1983 - T\$2,172.75

Not included in the above are sale proceeds from fish ex. Albacore and Takuo.

2. 1984A. Expenditure

Total expenditure on Administration and Technical Services by the Fisheries Division during 1984 amounted to T\$1,984,065 a breakdown being shown in below.

1984 Expenditure - Administration and Technical Services

<u>Category</u>			
Staff Salaries	75,256	71,256	4,000
Officers and Crew Salaries	27,959	27,959	-
Labour Costs	15,600	15,600	-
Operational costs/Recurrent Estimates 1983/84	109,750	109,750	-
Development Estimates	56,500	54,500	2,000
	<u>T\$ 285,065</u>	<u>T\$ 279,065</u>	<u>T\$ 6,000</u>

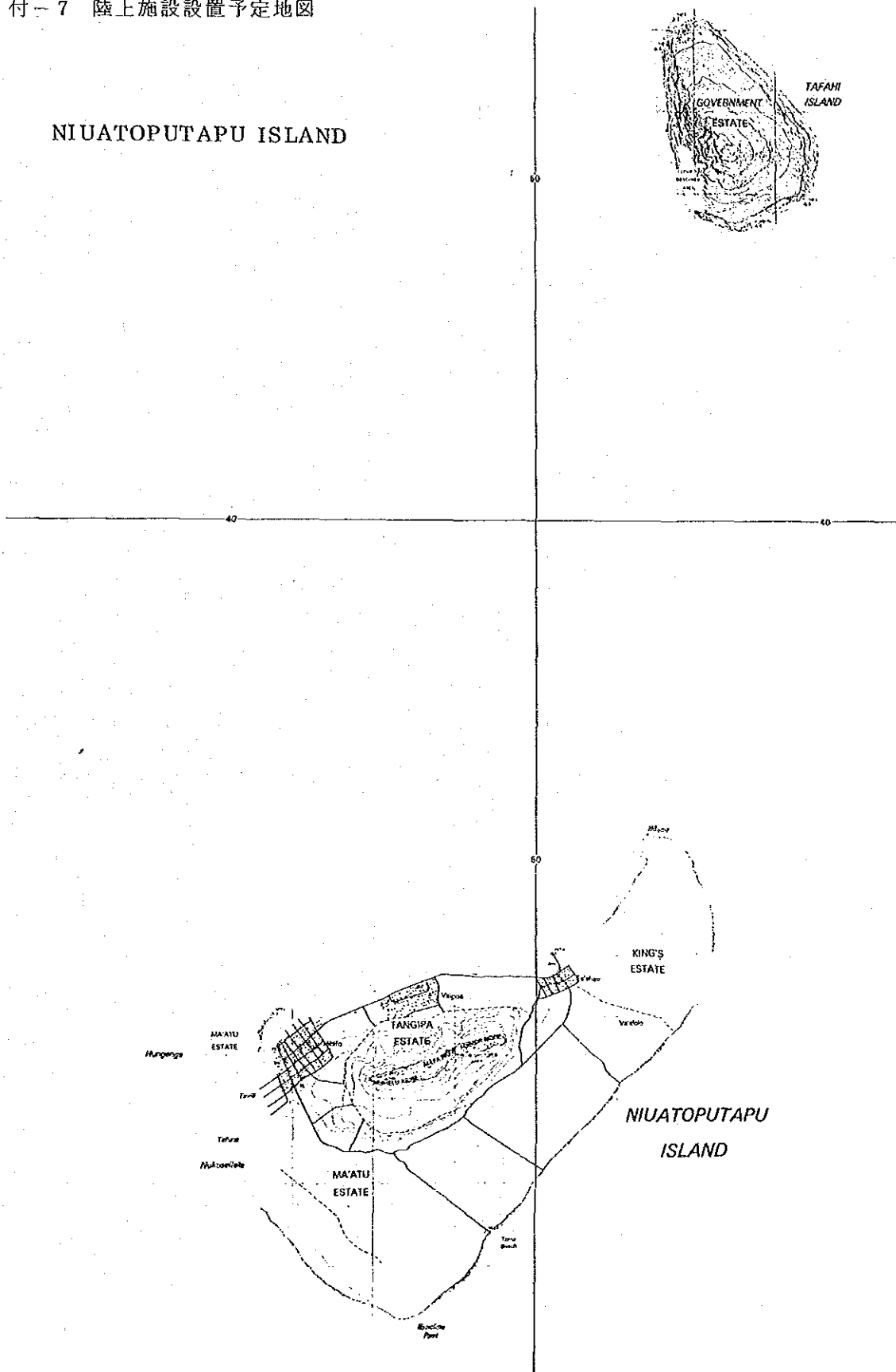
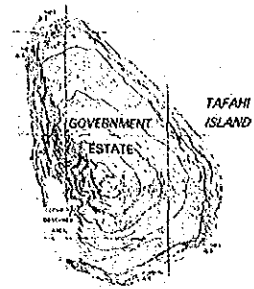
B. Revenue

General revenue 1984 - T\$1,411.53

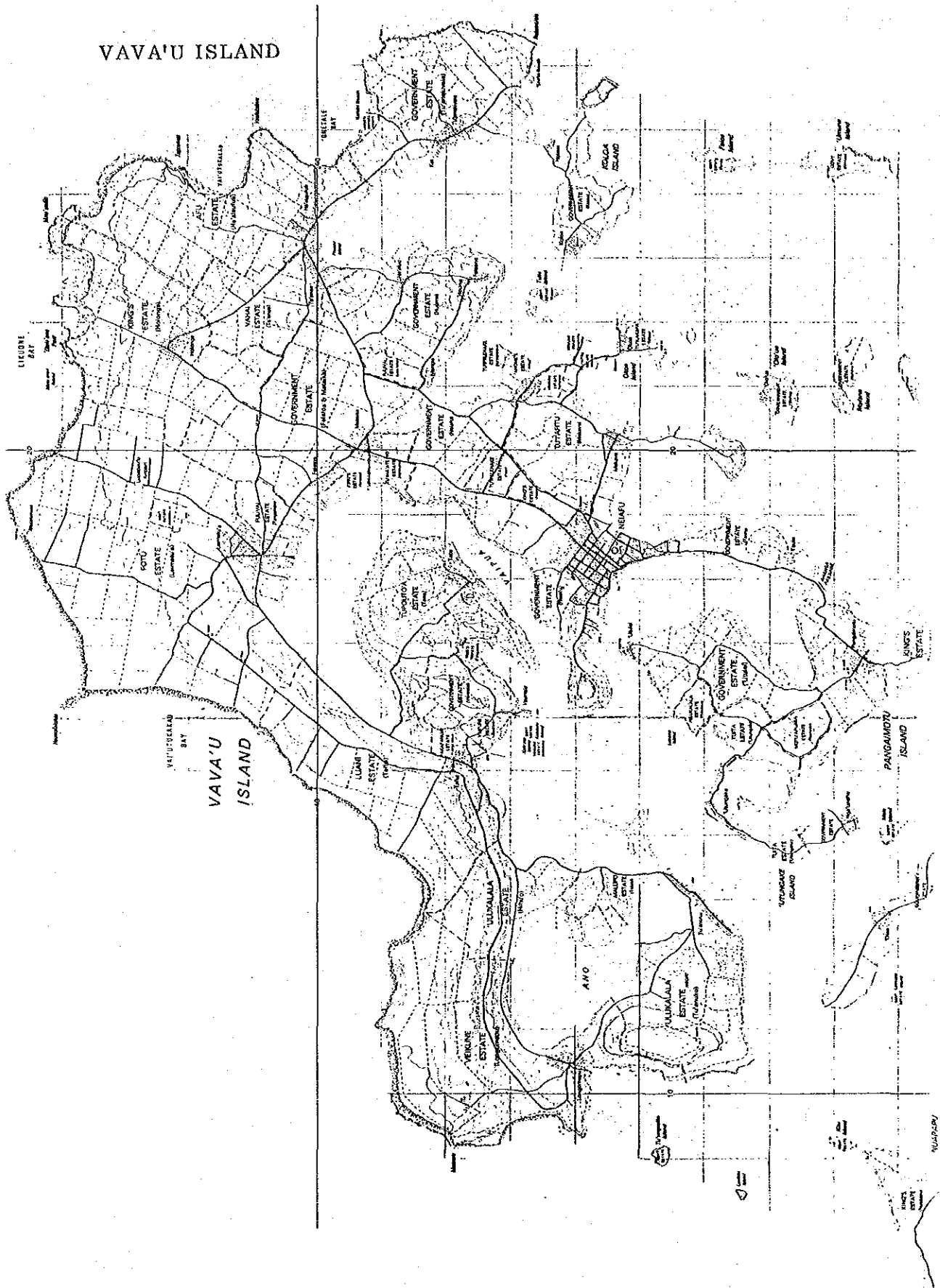
Not included in the above are proceeds ex. Gov't vessels Albacore and Takuo.

付-7 陸上施設設置予定地図

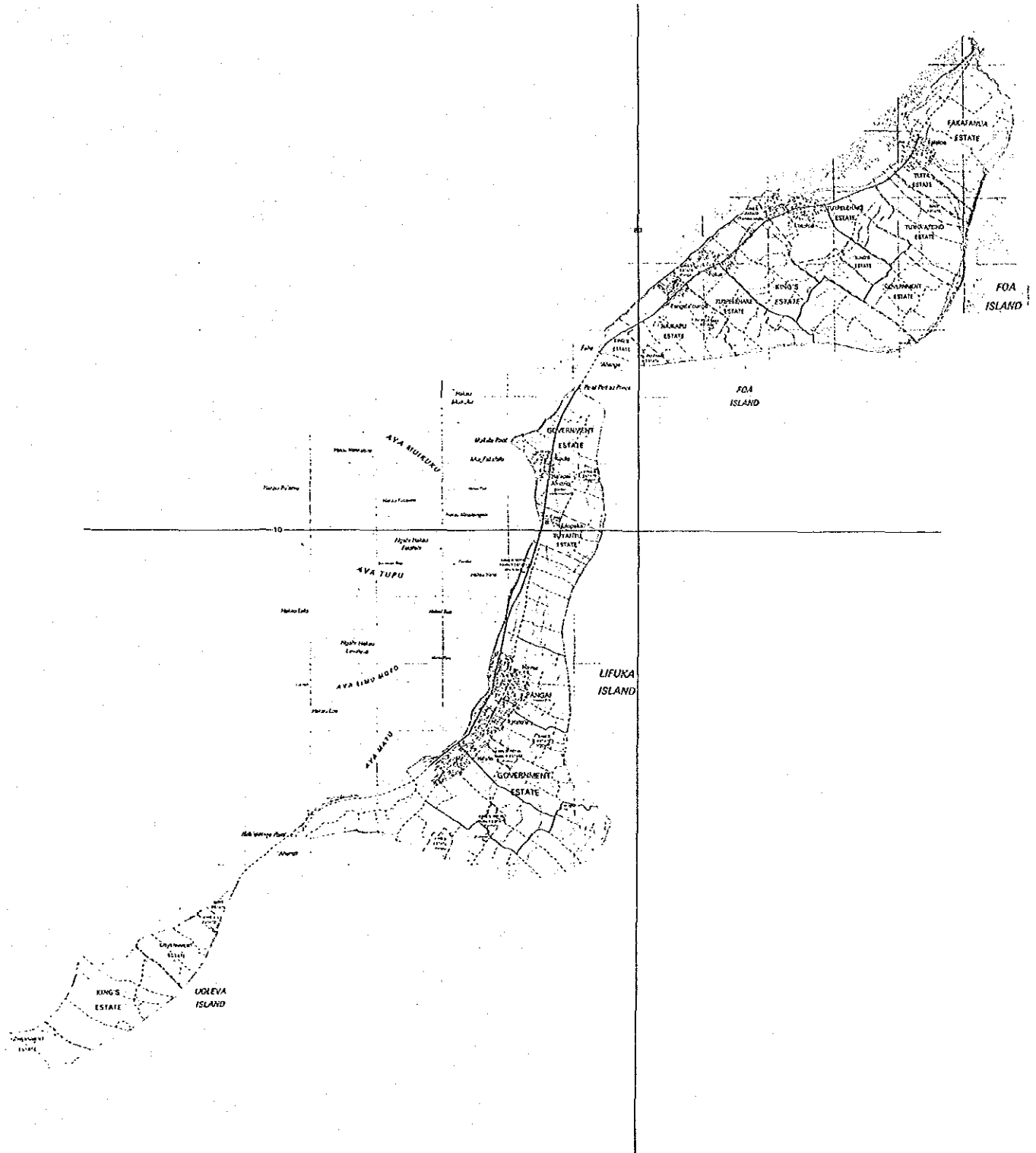
NIUATOPUTAPU ISLAND



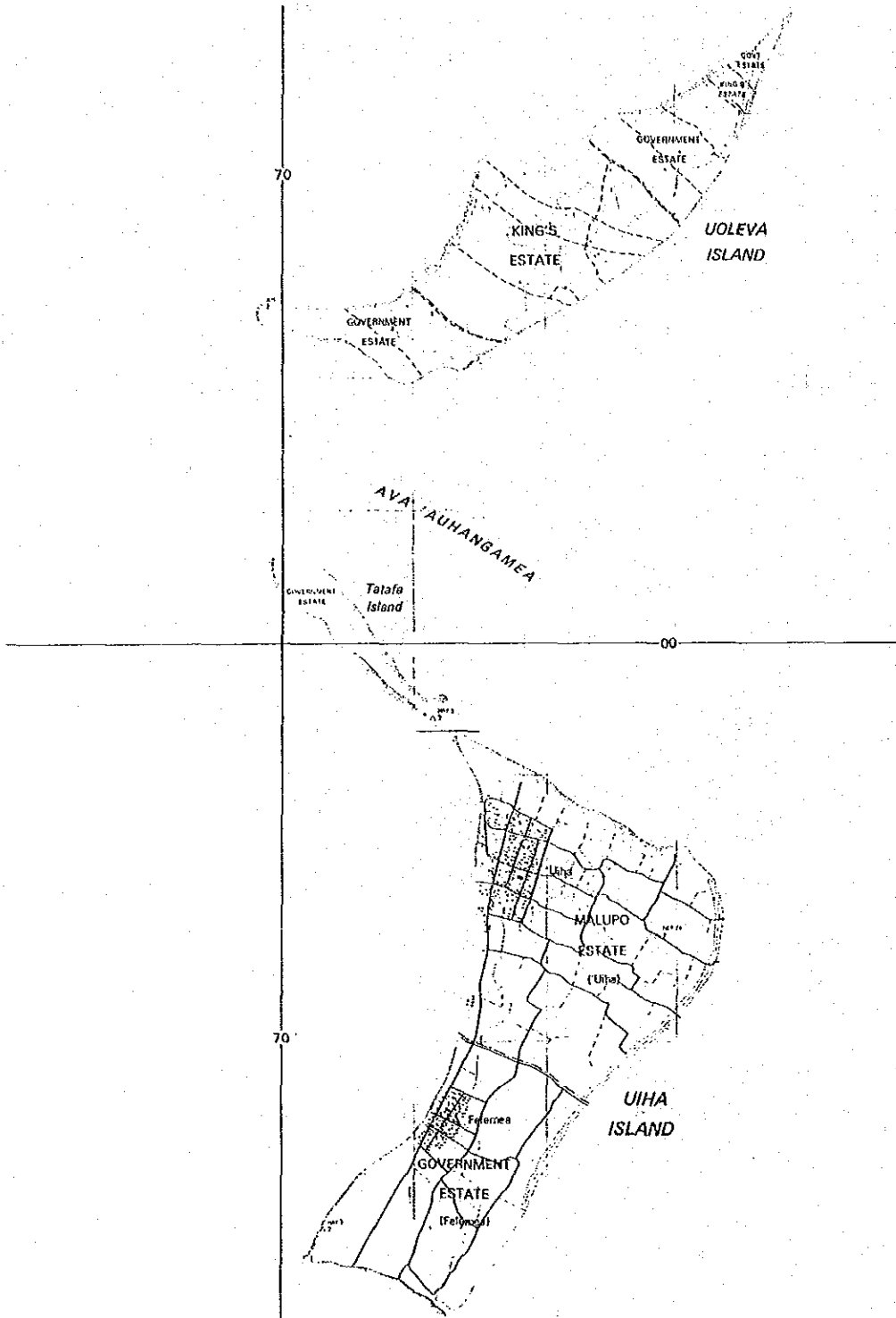
VAVA'U ISLAND



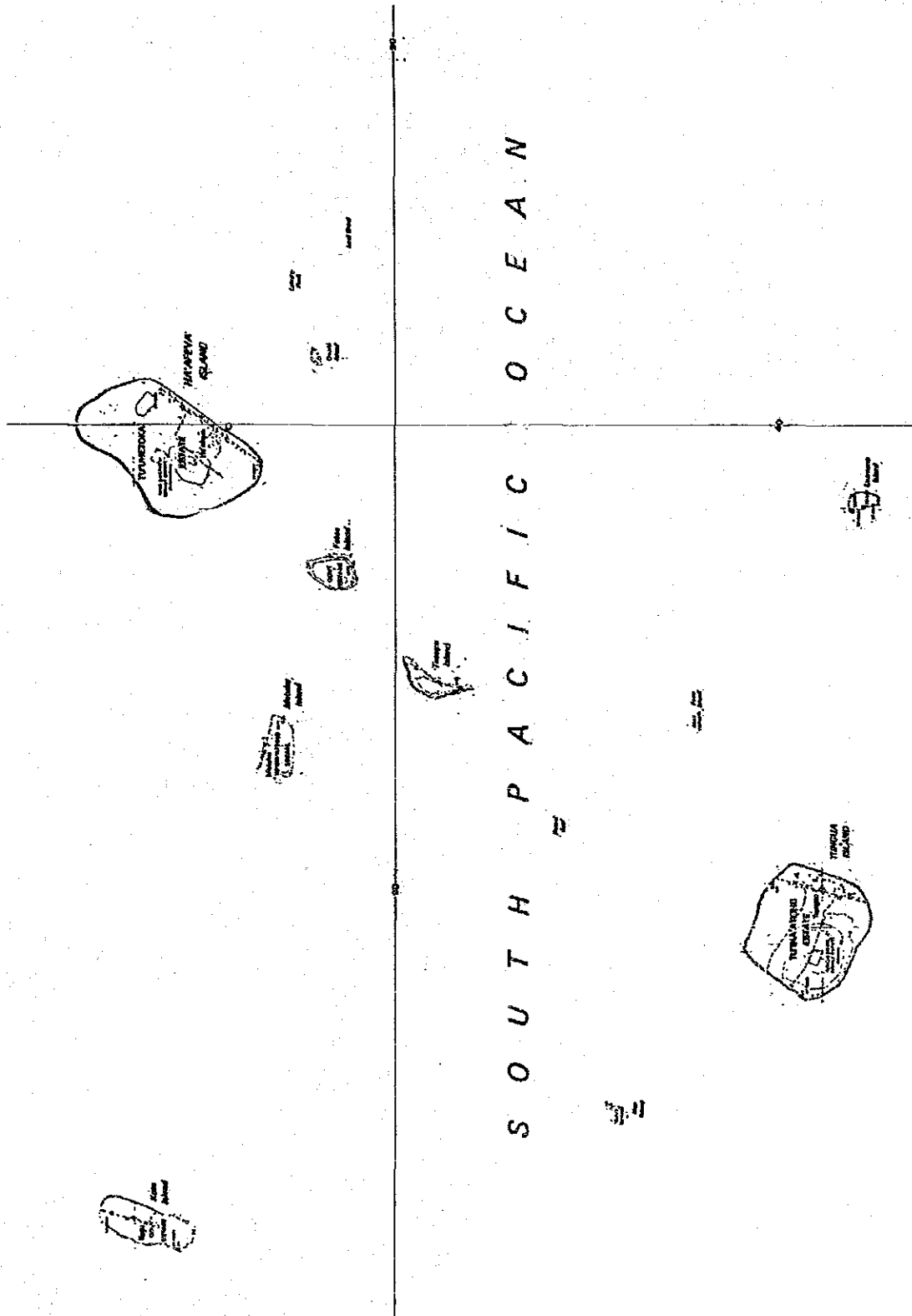
LIFUKA ISLAND



UIHA ISLAND



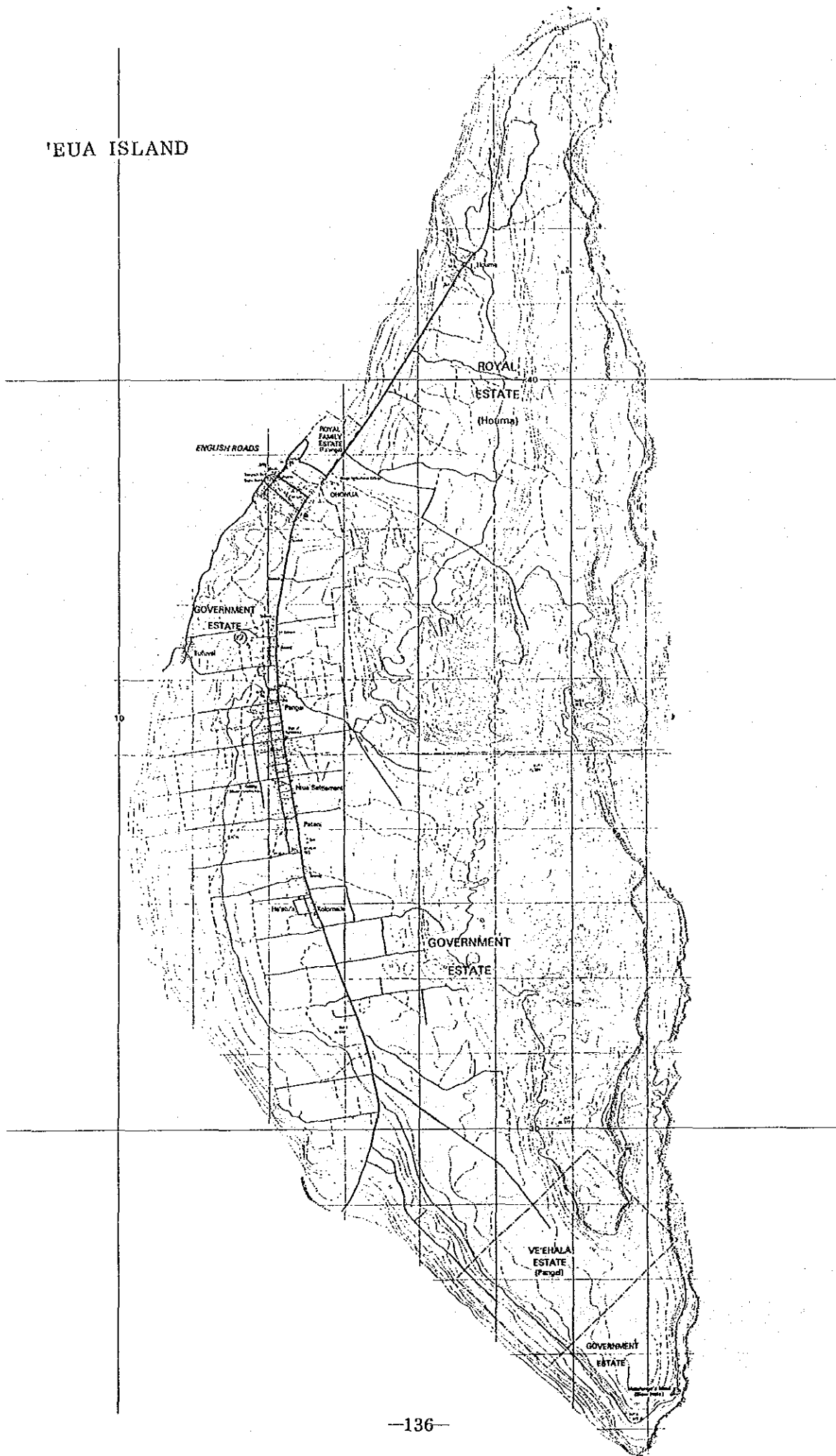
HA'AFEVA ISLAND



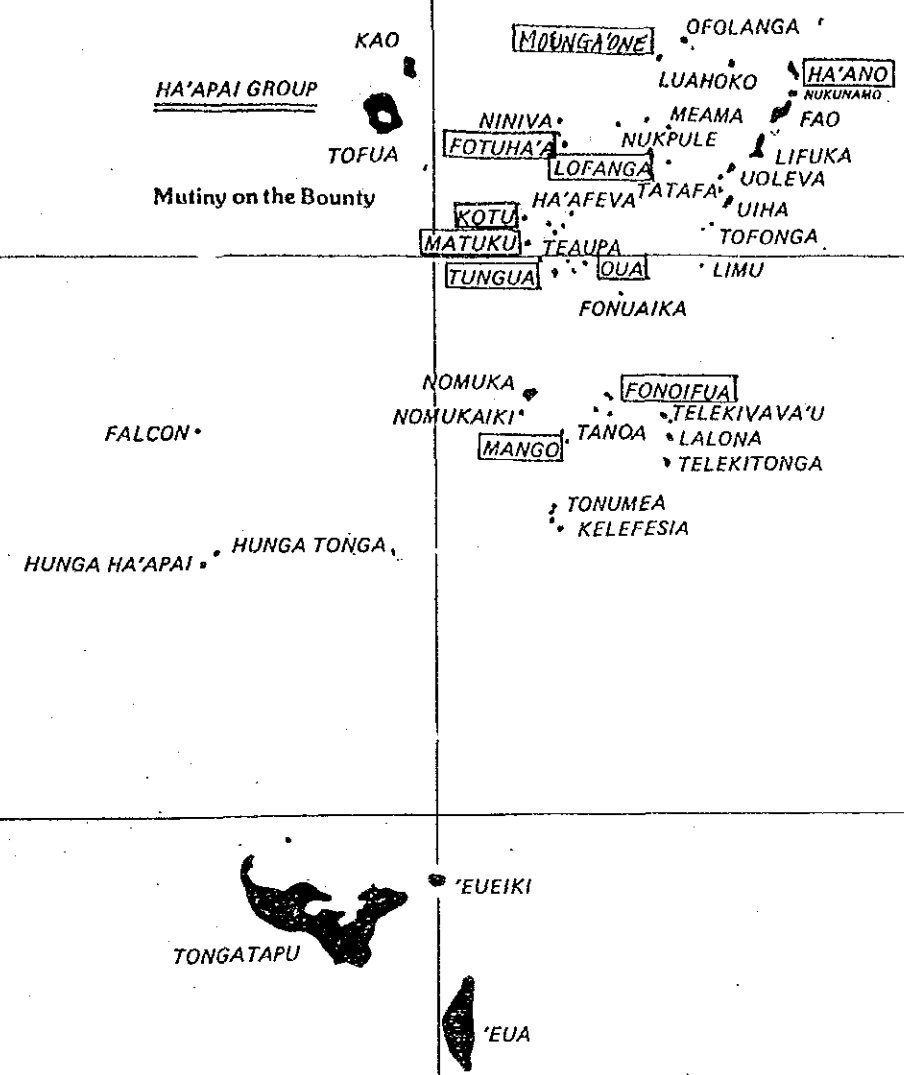
TONGATAPU ISLAND



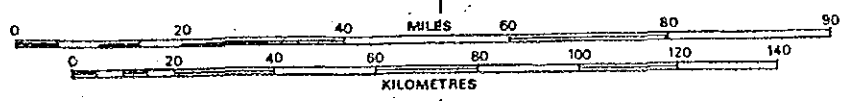
'EUA ISLAND



付-8 Ice Box 配置予定図



TONGA



1760

1750

1740

JICA