

ペルー共和国

水産物利用開発計画

基本設計調査報告書

昭和57年11月

国際協力事業団

無償設
82-71

JICA LIBRARY



1035333[2]

ペルー共和国

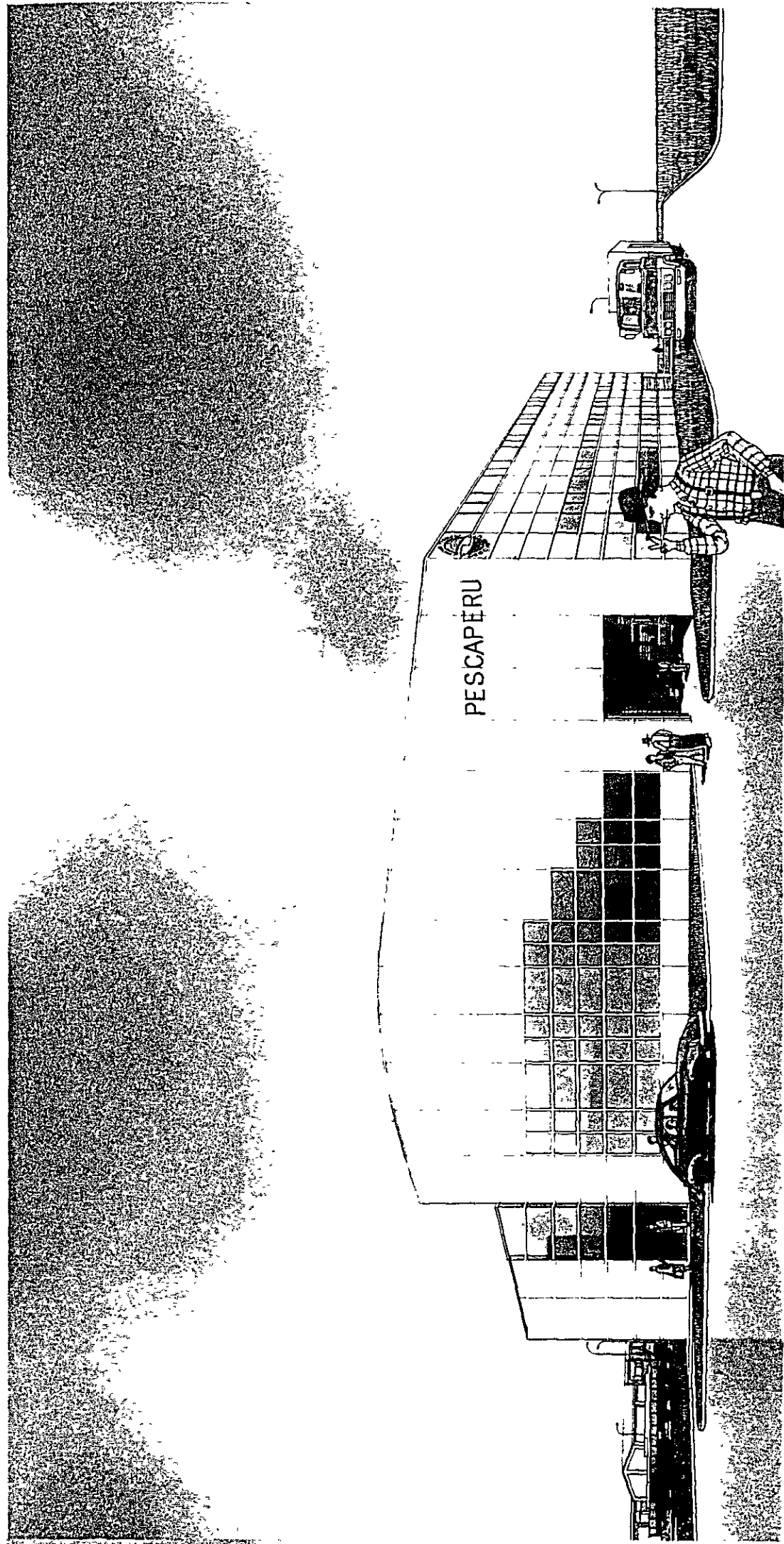
水産物利用開発計画

基本設計調査報告書

昭和 57 年 11 月

国際協力事業団

同 労働事業団		
	84 8.22	709
		89
総計No.	13457	GRB



PROYECTO
DE DESARROLLO DE APROVECHAMIENTO DE PRODUCTOS MARINOS
DE LA REPUBLICA DEL PERU

•

建設予定地位置図



Complejo Pesquero
La Puntilla

COMO DATO PARA, BRASILE

CHILE

序 文

日本国政府は、ペルー共和国政府の要請に基づき、同国水産物利用開発計画に協力するため、基本設計調査を行うことを決定し、国際協力事業団がこの調査を実施した。

ペルー共和国は、同国のかかえる豊富な水産資源を有効利用し、国民の栄養改善を図るべく廉価な水産蛋白を供給するため、魚肉濃縮蛋白（マリンビーフ）を製造する実験・研究プラントの建設を計画しており、今般、わが国へ対して、無償資金協力による同プラントの建設を要請してきたものである。

当事業団は、昭和57年5月21日から同年6月14日まで、水産庁漁政部水産流通課水産加工対策室長、今井 忠氏を団長とする調査団を派遣し、本プラント建設の基本設計に必要な調査、及びペルー共和国政府関係者との協議を行い、ここに報告書完成の運びとなった。

本報告書が、本計画の推進に寄与するとともに、ペルー共和国の水産分野の研究、及び実用に多大な成果をもたらし、ひいては両国の友好、親善に資すれば幸いである。

最後に、本件調査に御協力いただいたペルー共和国政府関係者、及びわが国関係各省の各位に深甚なる謝意を表する次第である。

昭和57年11月

国際協力事業団

総裁 有 田 圭 輔

•

要 約

ペルー共和国は、国土の大部分が砂漠、山岳、又は森林地帯によって占められているため、食糧品の十分な供給が出来ず、小麦、牛肉等は輸入に依存しているが、国民1人当りの平均摂取カロリーは、日本の2,505カロリー、ブラジルの2,471カロリーに比較し、2,167カロリーと低水準にあり、国民の栄養低下、基礎体力低下が憂慮されている。そこで、ペルー共和国政府は、国民の栄養改善を図るため、食糧改善政策に重点を置いているが、外貨事情の悪化から、畜産物等の蛋白質資源の供給増加をさらに輸入に依存することは困難な状況にあるため、国内自給が可能な水産物による蛋白質の供給を図ることを重要な課題としている。

ペルー共和国は1960年代に於いては世界第4位の漁業生産国であったが、72年の海流異変による水温変化のため、1970年には1,230万トンであった主漁獲魚であるアンチョビの漁獲高が、1973年には150万トンに減少してから、ペルー漁業は低迷が続いている。これに対し、政府は1970年に漁業省を設置し、漁業基盤の強化、食用漁業の振興等の諸政策を打ち出したがいまだに目標を達成してはいない。

かかる背景のもとで、ペルー共和国政府は日本にて開発された魚肉濃縮蛋白食品素材（マリンビーフ）の生産方法に注目し、この方法を採用して多獲性回遊魚からマリンビーフを生産し、国民の栄養改善、食糧輸入の軽減、食用漁業の振興等の目的に寄与するため水産物利用開発計画をたてた。本プロジェクトは、その第1段階として、将来の企業プラント設立のための資材を提供できる、最適なパイロットプラントを建設することであり、ペルー共和国政府はこの施設建設並びに製造機械装置供与に関し、わが国の無償資金協力を要請してきたものである。

本プロジェクトの建設予定地は、リマ市より約250km南のビスコ市パラカス地区に位置する漁業基地（Complejo Pesquero La Puntilla）内にある。基地全体の敷地面積は28.8haで、既に水揚場、冷蔵庫棟、缶詰工場、棧橋、修理棟、診療所、職員宿舍等が完備されている。インフラ設備に関しては、電気引込み、給水引込み、排水施設等は完成済みであり、容量的にも問題はない。

本プロジェクトの基本計画にあたっては、機能性、安全性の重視、維持管理、及び操業の単純化、気候・風土・周辺環境に適した建物であることを基本方針として設計を行った。

マリニビーフ製造プラントの規模は、原料魚処理量15t/dayとした。これは、将来商業ベースで採算の合ひであろう50t/day～100t/dayのプラント設置のための種々のデータが得られる十分な規模であり、かつ、現段階でペルー共和国国内で原料魚確保、労働力の確保、製品の消費及び販路価格で問題はなく、諸条件を総合して最もリスクの小さい規模である。この15t/dayのパイロットプラントにより、生産・運営に関するデータを積み重ね、生産設備を改善し、又、国民への製品の浸透という段階を経て商業生産を開始することが可能となる。建物は、生産工場、自家発電機室、電気室、冷凍機室、ボイラー室、工具室、計器室、倉庫、仮眠室、休憩室からなり、建設面積は1,995M²である。

本プロジェクト実施に当たってのペルー共和国側の受入機関は漁業省であり、建設準備委員会として、漁業公社プロジェクト開発局、漁業省加工総局、漁業省工事総局、漁業省計画局の代表者より構成されるワーキンググループが結成され、業務に当たっている。建設所要期間は、日本国政府無償資金協力に関し、両国政府間で交換公文締結後、実施設計3ヶ月、入札契約に1.5ヶ月、建設に14ヶ月程度と考えられる。

本プロジェクト施設建設に要する費用は総額2,377,000千円が見込まれ、そのうち日本側負担分としては2,350,000千円と見込まれる。

施設完成後の運営については漁業公社が当り、操業運営についての必要人員は40人である。操業運営についての年間必要経費は、初年度236,770千円、次年度より212,000千円となり、製品販売による収入が228,600千円見込まれるので、初年度は経費超過となるが、次年度よりは黒字経営が期待できる。製品価格は約200円/kg(湿重量ベース)であり、牛肉(535円/kg)、鶏肉(392円/kg)に比較して低価格であり、消費拡大の期待が出来る。

本プロジェクトの実施により、1日当り900kg、年間225,000kgのマリニビーフが生産され、これを学校給食、国民食堂、軍隊、病院、官庁食堂、刑務所等にて使用することにより、消費普及効果を上げ、更に大きな需要を喚起して、ペルー漁業の振興及び国民の栄養改善に貢献することが期待される。

本プロジェクトが軌道に乗り、更に規模の大きな企業プラント設立に結びつけられるならば、ペルー漁業のみならず、経済全般に対する効果は大きいと予想され、各方面から注目を集めている。本プロジェクトの推進がわが国無償資金協力によって実現される意義は大きい。

本プロジェクトの速やかな建設には、ペルー側の不断の協力が必要であり、又、本パイロットプラントを円滑に運営するためには運営体制の早期の強化が不可欠である。

即ち、原料魚の安定供給、製造技術者の養成、販路の確保等のための系統的な組織の確立が望まれる。

又、ペルー側負担工事として敷地整地、構内道路工事、電力引込、電話引込、給排水接続、家具備品等で約27,000千円、初期運転資金約65,000千円が必要とされるが、これに対する十分な予算措置を実施することを要望する。

目 次

序 文
要 約

第1章 緒 論	1
第2章 計画の背景	3
2-1 国家レベル	3
2-1-1 経済一般	3
2-1-2 漁業の動向	7
2-1-3 漁業政策	13
2-1-4 水産物の流通	15
2-1-5 漁業省の組織	19
2-2 地域レベル	27
2-2-1 ビスコ市概況	27
2-2-2 ビスコの漁業概要	29
第3章 計画地（予定地及び周辺地茨）概況	31
3-1 建設予定地	31
3-2 自然条件	31
3-3 インフラ状況	32
3-4 建設事情	33
3-5 Complejo Pesquero La Puntilla	33
第4章 計画の内容	35
4-1 目的・内容	35
4-2 計画の方向づけ	36
4-3 原料供給とマリノビーフの消費	37
4-3-1 原料供給	37
4-3-2 マリノビーフの消費	38

4-4	基本設計	42
4-4-1	基本方針	42
4-4-2	敷地計画	45
4-4-3	基本計画	45
1)	配置計画	45
2)	建築計画	45
3)	部位及び材料計画	46
4)	構造計画	47
5)	電気設備計画	49
6)	給排水衛生・換気設備計画	50
7)	機材装置計画	53
	基本設計図	71
第5章	事業実施体制	83
5-1	実施主体	83
5-1-1	運営体制	83
5-1-2	要員配置・訓練計画	84
5-2	施工計画	86
5-2-1	方式	86
5-2-2	施工計画	86
5-2-3	監理計画	87
5-3	工事範囲	88
5-3-1	日本政府負担工事	88
5-3-2	ベルー政府負担工事	88
5-4	実施スケジュール	90
5-5	維持管理計画	91
5-6	概算事業費	94
5-6-1	積算条件	94
5-6-2	建設費概算	94
5-6-3	ベルー側政府負担工事概要	95
5-7	調達	97
5-8	パイロットプラントの運営収支	97

第6章 事業評価	99
第7章 結論・提言	103
資料編 I	105
1. 調査団の派遣	107
2. ミニッツ	110
3. 漁業公社事業所一覧表	118
4. 漁業公社の魚粉及び魚油の生産高	119
5. ベルーの主要魚類	121
6. パラカス都市計画図	126
7. La Puntilla 漁業基地施設工事一覧表	127
8. La Puntilla 漁業基地地質調査資料	129
9. La Puntilla 漁業基地用水水質試験資料	180
10. マリンビーフ原料魚入手予定メモ	181
11. 漁業公社によるプロジェクト収支計算書	182
12. 収支計算用単価表	185
13. 機器リスト	188
14. 食料品価格調査	195
15. 敷地及び周辺状況写真	196
資料編 II	201
1. 国情一般	203
2. 気象条件	207
3. 建設事情	210

第1章 緒論

ペルー国政府は国民の栄養改善及び海流の影響により不振となっている漁業の再興の目的のために、日本で開発された魚肉濃縮蛋白食品素材の生産方法に注目し、この方法を採用した水産物利用開発計画をたて、わが国の協力を要請して来た。

日本国政府はこの要請に基づき、水産物利用開発計画（以下本プロジェクトという）に関し、1981年9月19日から同年10月3日までの16日間にわたり事前調査団を現地に派遣し、本プロジェクトに関する無償資金協力の実施可能性につき調査を行った。

事前調査団の調査結果及びその提言に沿い、日本国政府は1982年5月21日より同年6月14日までの25日間にわたり、基本設計調査団を派遣し、下記の調査を実施した。

- 1) 本プロジェクトの要請の背景、内容の確認
- 2) 本プロジェクトの実施、協力体制の確認
- 3) 本プロジェクトの建設予定地踏査、関連インフラストラクチャ整備状況調査
- 4) 本プロジェクトの総事業費算出に必要な資料の収集
- 5) 本プロジェクトの事業評価に必要な資料の収集

調査団の構成・日程、ペルー側関係者は、資料編1、1を参照されたい。

調査と協議の結果、本プロジェクトの目的・内容、建物・機材計画について双方合意に達した基本条項はミニョンにまとめられ、調査団長と漁業省次官補との間で署名が行われた。（ミニョンは資料編1、2-1参照）

又、日本国政府は基本設計調査報告書の内容を最終的に協議し、確認するために同年10月2日より10月11日まで、ドラフトレポート説明調査団を現地に派遣し、調査団は内容の最終確認を行い調査団長と漁業省次官補との間でミニョンに署名が行われた。（ミニョンは資料編1、2-2参照）

本基本設計報告書は、ペルー側関係担当者との協議並びに現地調査によって得られた資料の分析に基づき、本プロジェクトに関する計画の背景、計画の目的、内容、最適基本設計、事業費、実施体制、事業評価の結果をとりまとめたものである。

第2章 計画の背景

2-1 国家レベル

2-1-1 経済一般

ペルーでは、1980年7月に12年ぶりに民政移管が行われ、現ベラウンデ大統領（人民行動党—中道右派）が政権に復帰してから今年で3年目を迎えている。

ベラウンデ政権は、軍事政権時代の統制経済から一転して自由解放政策をとり、市場原理を導入して民間部門の活動を促進する一方、農業、鉱業、エネルギー産業の開発・発展に積極的に取組んで生産の拡大を図っている。

1980年の実質国内総生産（GDP）は209億ドル（1人当たり930ドル）であったが、1981年の伸び率は約4%と前年のそれ（3.6%）をわずかに上回った。

産業別国内総生産額及び構成比は表2-1のとおりであって、工業の比重がもっとも大きく、農牧業がこれに続いている。水産業の比率は小さい（1.2%）が、Anchoveta（ペルー・カタクチイワノ—魚種名については資本編の一覧表参照）を主原料とする魚粉は、鉱産物（石油、銅、銀、亜鉛、鉛）に次ぐ重要な輸出品目となっている。（表2-2）

輸出額は、1981年に32億ドル（前年比7%減）であったが、輸入額は38億ドルで貿易収支は6億円の入超となった。総合収支も3年振りに赤字（約6億ドル）が推測され、このため外貨準備高も81年末には約7億ドルと大幅な減少が見込まれている。この逆調の理由としては、主要鉱産物の国際価格の低下、輸入自由化による輸入の急増、米国の高金利政策による対外債務利息の支払額の増加などがあげられている。

1982年の国家予算原案は、経常収入2兆5,374億ソール、経常支出2兆1,270億ソール、資本支出1兆172億ソール、支出総額3兆1,442億ソールで、財政収支尻として6,068億ソールの赤字を見込んでいる。

表2-1 産業別国内総生産額と構成比 (1979年)

農 牧 業	42,391 ^{百万 ノールズ}	13.3%
水 産 業	3,647	1.2
鉱 業	32,932	10.4
工 業	76,479	24.1
建 設 業	15,021	4.7
政 府	24,526	7.7
そ の 他	122,754	38.6
国内総生産	317,750	100.0

表2-2 品目別輸出額 (1981年)

石 油 製 品	692 ^{百万ドル}	21.5%
銅	529	16.4
銀	312	9.7
鉛	192	6.0
金 粉	141	4.4
コ ー ヒ ー	106	3.3
鉄 鉱 石	93	2.9
棉 花	64	2.0
そ の 他	817	25.4
計	3,218	100.0

表2-3 リマ首都圏の最低賃金の推移

改定時期	月 額	日 給	引 上 げ 率
80年1月	18,000 ^{ノールズ}	600 ^{ノールズ}	20.0%
5	22,000	734	22.3
9	25,350	845	15.0
81年1月	27,390	913	8.0
4	30,690	1,023	12.0
7	33,750	1,125	10.0
10	37,140	1,238	10.0

資料：日本貿易振興会、リマ事務所

現ベラウンデ政権は、発足とともに前述の自由解放政策の下に議会制民主主義の復活を図り、このため人権の尊重、言論の自由が保障され、広く国民の間にデモクラシーの意識が浸透している。しかし、その反面治安の悪化が目立ち、労使紛争の激化と相俟って社会、政治不安のひろがりもみられる。

経済面では、政権発足当初から重要課題とされてきた、①インフレの抑制、②雇用の安定、③インフラストラクチャーの整備については期待に反する状況で推移している。

特に1981年のインフレ率は、政府の当初の見込み（40%）をはるかに上回る72.7%（1979年66.7%、1980年60.8%）に達した。これは石油価格の高騰、生活必需物資価格や公共料金の引上げ、給与、賃金の改訂等の影響とみられている。1980～81年のリマ首都圏における最低賃金の推移等は表2-3のとおりである。

その後、1982年に入り、金融引締めを持続や財政赤字幅の縮小努力などにより沈静化がみられた。しかし、政府は1982年においても労働者に対する3箇月毎の給与引上げ、石油製品価格の引上げ（月間6.5%）、統制価格や公共料金の引上げを予定しており、今後のインフレ率もかなり上昇することが見込まれている。このようにペルーにおいては今やインフレが最大の社会問題となっている。

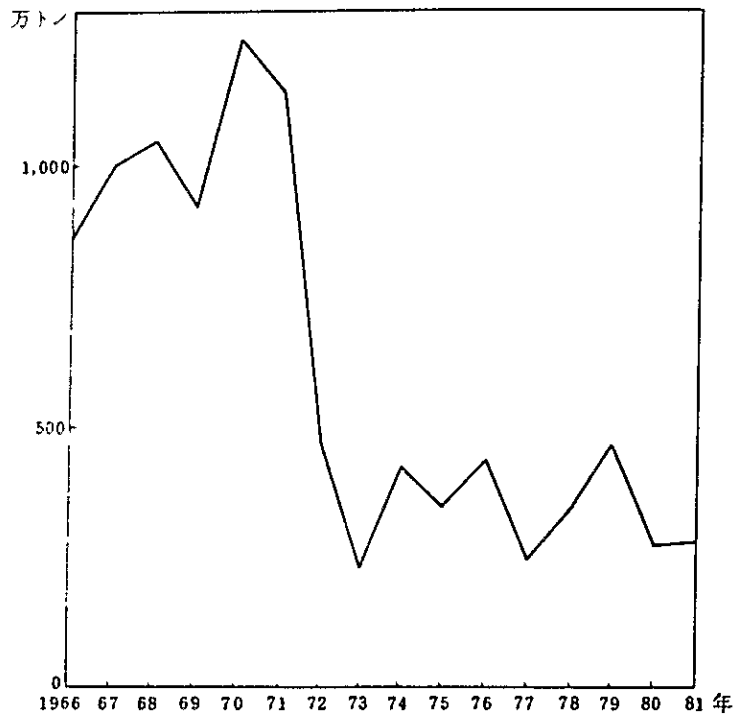


図 2-1 ペルー 総漁獲量の推移

表 2-4 ペルーの総漁獲量と利用配分

年	総 漁 獲 量(千トン)	非食用向け	食用向け
1966	8,712(100.0)	8,555 (98.2)	157 (1.8)
67	10,034 "	9,859 (98.3)	175 (1.7)
68	10,440 "	10,285 (98.5)	156 (1.5)
69	9,143 "	8,977 (98.2)	166 (1.8)
70	12,481 " ((98.4))	12,296 (98.5)	185 (1.5)
71	10,503 "	10,299 (98.1)	205 (1.9)
72	4,675 "	4,462 (95.4)	213 (4.6)
73	2,289 "	1,995 (87.2)	294 (12.8)
74	4,118 "	3,801 (92.3)	317 (7.7)
75	3,409 "	3,078 (90.3)	331 (9.7)
76	4,338 "	4,004 (92.3)	334 (7.7)
77	2,491 "	2,017 (81.0)	474 (9.0)
78	3,444 "	2,538 (73.7)	906 (26.3)
79	3,652 "	2,065 (56.5)	1,587 (43.5)
80	2,710 "	1,223 (45.1)	1,486 (54.9)
80	2,725 " ((45.0))	1,522 (55.9)	1,204 (44.1)

注：(())は Anchoveta の比率

2-1-2 漁業の動向

ペルーにおける漁業は、第2次大戦により米国における水産缶詰の需要が急増し、これに対応するためにペルーのリマ、カヤオ地区に水産缶詰工場が建設され、これらの工場に原料魚を供給する Bonito（ハガツオ）、Machete（コノシロ）等を漁獲対象とするまき網漁業の操業により発展した。

戦後、ペルーの缶詰は、国際市場において品質が劣るために需要が減少し、漁業は衰退した。この間、缶詰工場からの残滓を原料とする魚粉の製造が行われていた。缶詰生産の減少による残滓の不足を補うために魚粉原料としてのアンチョビを漁獲する漁業がはじめられ、アメリカ、カリフォルニア州のニシン漁業の乱獲による転換投資や世界的な畜産業振興の波にのり、ペルーにおける魚粉工業は急速な発展を遂げた。

これに伴いアンチョビの漁獲も急増し、この魚種の占める比率はきわめて高かった。漁獲総量も年を追って増大し、1962年には696万トンと日本を追い越して世界第1位の漁業生産国となった。其後漁獲量はさらに増加し、1970年には1,248万トンに達したが、以後減少傾向に転じ近年は200～300万トンの水準にある。（図2-1、表2-4）

以上のような莫大な水産資源を生み出したのは、ペルー沖を流れるフンボルト海流である。この海流は南米大陸西岸に生ずる大湧昇流の集合であって、これらが地球自偏向力（南東貿易風を含む）により、チリー南部沿岸より北上し、ペルー沿岸北部から西方沖合に向っている。この湧昇流によって海面近くに供給される栄養塩と熱帯域の強い太陽エネルギーにより多量の植物性プランクトンが発生し、食物連鎖による捕食資源が饒産する。

水温は13℃以上20℃以下で、16～17℃の海水が中心となっており、フンボルト海流は寒流である。

南東貿易風は年により強弱があり、これにより湧昇の減少や停止を生じ、プランクトンの発生が少くなり、又、同時に南下暖流の勢力が強まり水温が上昇し、低温に棲む魚群の分散を生ずることがある。このような現象（暖流南下）はエル・ニーニョと呼ばれており、1957年、1965年、1972年に発生し、アンチョビの漁獲の減少の要因となった。

表 2-5 魚粉原料魚の変化(1970~1981)

単位: 1,000 トン

魚種	1970	1975	1978	1979	1980	1981
Anchoveta	12,277.0 (99.2)	3,078.8 (93.3)	1,187.0 (36.6)	1,362.8 (39.4)	720.1 (28.2)	1,225.0 (47.7)
Barrilete	7.2	3.6	3.1	1.5	0.2	0.1
Bonito	57.4	4.9	4.7	5.3	6.8	6.0
Sardina	0.4	62.8	1,243.9 (38.4)	1,727.2 (49.9)	1,480.4 (58.1)	1,163.0 (45.3)
Jurel	4.7	37.9	386.9	151.6	123.4	68.0
Merlura	17.2	84.9	303.5	92.9	159.4	65.0
Caballa	8.8	23.6	112.3	117.9	59.1	42.0
計	12,372.7(100.0)	3,296.5(100.0)	3,241.4(100.0)	3,459.2(100.0)	2,549.4(100.0)	2,569.1(100.0)

表 2-6 漁獲量と利用配分

単位: トン

	1980		1981		1982	増加率	
	1~3月(A)	年計	1~3月(B)	年計	1~3月(C)	(C/B)	(C/A)
総計	890,455	2,709,657	711,288	2,725,125	861,979	21.2	-3.2
I 海産魚	888,004	2,697,120	708,178	2,709,685	859,749	21.4	-3.2
10 食用向け	248,206	970,912(100.0)	206,108	888,000(100.0)	258,742	38.6	15.1
11 缶詰向け	138,596	567,024 (58.4)	115,687	600,400 (67.6)	223,000	92.8	60.9
12 冷凍向け	59,332	219,800 (22.6)	37,621	94,600 (10.7)	19,362	-48.5	-67.4
13 塩干向け	9,378	28,340 (2.9)	8,300	27,700 (3.1)	6,380	-23.1	-32.0
1.4 生鮮向け	40,900	155,748 (16.1)	44,500	165,300 (18.6)	37,000	-16.9	-9.5
20 非食用向け(頭)	322	661	195	516	191	-2.1	-40.7
捕鯨	135	211	101	291	191	89.1	-41.5
まっこう鯨	187	450	94	225	-	-	-
30 魚粉向け	639,798	1,726,208(100.0)	502,070	1,821,685(100.0)	574,007	14.3	-10.3
31 〃 Anchoveta(R.P.)	179,699	720,040(41.7)	401,600	1,226,802(67.3)	387,674	-3.5	115.7
〃 その他魚種(〃)	273,624	503,244(29.2)	19,664	294,698(16.2)	68,133	246.5	-78.1
〃 その他(O.E.)	186,475	502,924(29.1)	80,806	300,185(16.5)	118,200	46.3	-36.6
II 大陸魚	2,451	12,537	3,110	15,440	2,230	-22.3	-9.0
10 食用向け	2,451	12,537	3,110	15,440	2,230	-28.3	-9.0
11 塩干向け	1,525	7,205	1,820	7,760	1,150	-36.8	-24.6
12 生鮮向け	926	5,332	1,290	7,680	1,080	-16.3	16.6
20 非食用向け	4,098,371	11,401,646	2,587,981	12,988,402	1,909,805	-26.2	-53.4
2.1 装飾向け	4,098,371	11,401,646	2,587,981	12,988,402	1,909,805	-26.2	-53.4

注 R.P. 漁業公社
 O.E. その他の企業
 漁業省

食用向け漁獲物の内訳は、近年缶詰向けの比率がもっとも高くなっている。

単位：1,000トン

年 利用配分	1970	1974	1978	1980	1981
総 数	185.3 (100.0)	317.1 (100.0)	618.8 (100.0)	970.9 (100.0)	888.0 (100.0)
缶詰向け	34.4 (23.7)	82.7 (26.1)	237.8 (38.4)	567.0 (58.4)	600.4 (67.6)
冷凍向け	24.2	78.9	190.7	219.8 (22.6)	94.6 (10.7)
塩干向け	18.9	15.3	14.3	28.3 (2.9)	27.7 (3.1)
生鮮向け	107.7	140.0	176.0	115.7 (16.1)	165.3 (18.6)

これを魚種別にみると(1978年)、缶詰向けではマイワンがもっとも多く(169,909トン)、ついでサバ(31,298トン)、アジ(22,492トン)が多い。冷凍向けではメルルーサ(112,551トン)がもっとも多く、マイワン(31,659トン)、アジ(27,201トン)、サバ(12,085トン)の順であり、塩干向けでは、サバ(11,123トン)、生鮮向けではアジ(55,242トン)、コヒノバ(17,650トン)、サバ(12,336トン)が多くなっている。

尚、非食用向け(魚粉向け)の内訳において、漁業公社向けが70~80%を占めている。

(表2-6)

加工品の生産をみると、以上の原料魚の利用配分の動向に対応して缶詰の生産が増加しており、1970年にくらべると約9倍の伸びを示している。(表2-7)

魚粉の1981年の生産は前年を4.9%上回った。

表2-7 ベルーの加工品の生産

単位：トン

	1970	1974	1978	1979	1980	1981
食 用						
缶 詰	17.6	29.9	64.6	85.1	140.5	157.7
冷 凍	20.3	45.4	96.7	116.1	97.0	41.8
塩 干	7.8	7.7	10.1	20.6	16.7	16.7
非食用						
魚 粉	2,253.4	902.5	669.7	688.0	458.1	480.4
魚 油	310.7	212.4	128.9	127.5	77.8	82.0
	2,610.1	1,198.2	970.0	1,037.3	790.1	778.6

表2-8 水産物の国内消費及び輸出

単位：1,000ト

	1970	1974	1978	1979	1980	1981
国内消費						
食用						
缶詰	14.9	20.8	23.6	24.6	38.0	31.7
冷凍	1.0	7.1	8.1	10.7	14.4	9.6
塩干	7.5	7.1	10.1	11.1	8.6	11.0
生鮮	107.7	140.0	182.2	182.6	161.1	172.9
非食用						
魚粉	34.3	113.5	74.5	94.7	58.7	51.2
魚油	36.2	84.7	74.2	119.6	87.5	78.8
油脂	—	—	1.3	0.2	1.2	0.2
輸出						
食用						
缶詰	4.2	8.1	45.6	40.4	80.2	85.0
冷凍	14.7	47.6	60.6	90.4	65.3	25.0
塩干	0.3	0	0.9	9.5	2.1	2.0
非食用						
魚粉	1,886.8	628.5	472.0	657.2	416.4	285.0
魚油	192.8	78.1	—	56.0	—	9.0
油脂	—	—	—	13.9	8.3	—

表2-9 肉類等の消費量の推移(1975~1981)

	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1981 豚肉構成比				
豚肉計	234.8	43.4	224.7	38.6	220.0	39.5	210.7	36.6	230.0	36.0	100.0	
牛	92.9	91.0	91.3	91.4	88.6	89.0	102.2	44.4				
羊	—	24.0	24.5	23.3	23.4	22.0	20.6	9.0				
山羊	—	9.5	9.5	9.3	9.2	9.0	9.0	3.9				
豚	54.7	54.7	54.0	53.0	54.6	50.0	50.5	25.9				
鶏	44.4	45.4	45.4	44.0	41.8	38.7	38.7	16.8				
鳥肉	129.9	24.9	143.0	24.7	118.0	21.3	118.4	21	143.5	24.9	182.9	28.7
魚肉	165.2	31.7	213.1	31.8	214.7	36.9	219.3	39.5	222.1	38.5	222.2	35.3
豚肉計	361.9	100.0	580.8	100.0	582.7	100.0	555.3	100.0	576.3	100.0	638.1	100.0

この間、漁獲総量に占めるアンチョビの比率は、1970年当時は98.4%であったが、1981年には45.0%に低下し、一方、食用向け魚種の漁獲が増加し、魚種別の漁獲構成が変化している。

総漁獲量のうちの食用向けと非食用向けの比率は、近年、前者の比率の上昇が目立っている。又、量においても増加しており、1980年に前者は後者を上回った。(表2-4)

増加傾向にある主要食用向け魚種は、マイワシ、サバ、アジ等である。

1981年にマイワシの漁獲量はアンチョビと同一水準になった。なお、マイワシは魚粉原料にも大量に向けられており、1978～1980年にはアンチョビを上回った。(表2-5)

1982年に入り漁獲量(1～3月)は前年同期を上回っているが、1980年同期をわずかに下回っている。(表2-6)

従来食用魚種の主体をなしていたハガツオの漁獲が大きく減少しているのは、この魚種がアンチョビの代表的捕食魚であり、又、エル・ニーニョによる棲息海域の変化によるものと思われる。

又、前記食用魚種の漁獲量の増加は、アンチョビを漁獲していたまき網漁船の転用によるものとみられるが、漁港基地や漁業公社の諸施設の整備もこれに貢献しているものと思われる。

貝類は魚類にくらべると漁獲量は少いが、イガイをはじめ、ホタテガイ、巻貝(caracal)も消費市場で見受けられ広く食用に供されている。

水産動物では、イカ、エビ、カニ、ウニ等や海草類も食用とされている。

内水面漁業としては、大平洋岸河川でcamaron(ザリガニ)が漁獲されているほか、チカカ湖の漁業、高地地域のニジマスの養殖、アマゾン地域のパイチェを対象とする漁業がある。

このほか、日系漁業会社(キンカイ捕鯨会社)が北部のバイタを基地として沿岸捕鯨(マッコウクジラ、ニタリクジラ)を行っている。

国内消費及び輸出

水産物の国内消費及び輸出についてみると、生産動向に対応して佐詰の輸出が伸びている。

又、冷凍水産物と塩干製品の国内消費も増加傾向がみられる。(表2-8)

魚粉は輸出面において減少傾向にある。

1975年以降の肉類及び魚肉の消費動向をみると、肉類は減少傾向にあったが1981年に増加してこれまでの最高となり、魚肉は増加傾向がみられる。

鳥肉の消費量は未だ魚肉の80%程度であるが増加率は高い。

尚、獣肉のうちでは牛肉の比重がもっとも高く(44.4%)、ついで豚肉となっており(25.9%)、両者で70%を占めている。(表2-9)

ペルーにおける過去5年間の動物性食品の年間1人当たり消費量をみると、水産物は

1979年、1980年に獣肉を上回ったが、1981年にやや下回った。

鳥肉の消費量は未だ前者より少ないが、近年の伸びは大幅で注目されよう。(図2-2)

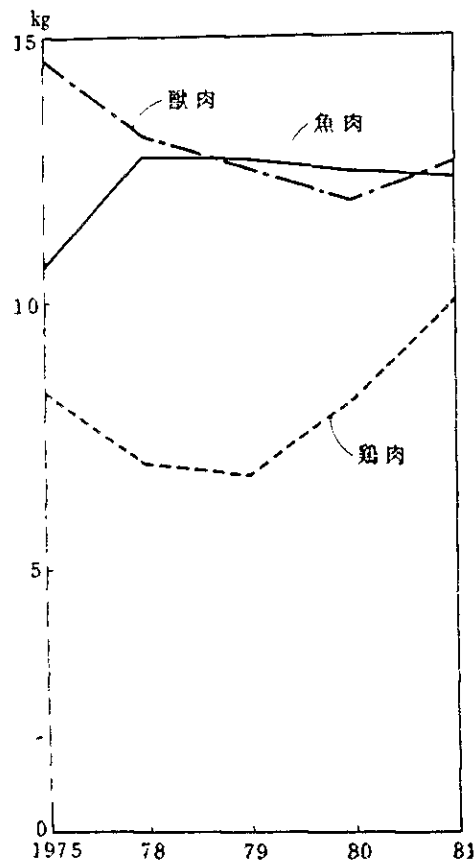


図2-2 ペルーにおける動物性食品の年間1人当たり消費量

2-1-3 漁業政策

ペルー政府は、1947年に大統領令をもって領海200カイリを主張し、ついで1952年にチリーのサンチェゴにおいて、ペルー、チリー、エクアドル3国代表が海洋に関する宣言(サンチャゴ宣言)を発表して、これをはじめ国際的なものとした。ペルーの海洋資源はほとんど漁業資源であり、200カイリの沖合を利用しているのは外国漁船なので同国の宣言は経済的必要性に基づいてなされたものではないとされている。

1969年に、当時のペラスコ政権の要請に基づきペルーの水産政策について助言を行うため山中義一氏を団長とする調査団が派遣された。同調査団は最重点事項としてペルー政府に対し、従来各省に分散されていた水産業関係の事務を統一所掌するため漁業省を創設し、魚粉製造に偏重している水産業において、食用向け魚種を漁獲する漁業の開発と魚食の普及を推進する政策を樹立するよう勧告した。

ペルー政府は1970年2月に漁業省を設置し、同省は第1次5箇年計画を策定したが、その主な内容は以下のとおりであった。

- 1) 領海200カイリ内及び内水面の完全利用による水産資源の合理的かつ許容最大限の開発を行う。
- 2) 国民の栄養必要量を満たすため食用漁業を振興する。
- 3) 公共金融によって漁業基盤の強化を図る。
- 4) 外国貿易の国の地位を維持強化する。
- 5) 漁業における企業の集中と外国資本の参加を制限する。
- 6) 漁業部門における経済的余剰を政府が定める優先部門への投資にふりむける。
- 7) 水産資源の科学的、技術的調査研究を拡大する。
- 8) 漁業部門の生産活動への国の直接参加を拡大する。

尚、このほか国の共通政策として、労働者の企業経営参加、労働者の団結と地位、福祉の向上、沿岸漁民による漁業協同組合の育成、産業活動の集中排除、地方分散なども計画された。

上述の第2項の「食用漁業の振興」に対応して1971年に漁業省内に消費者教育室が設置され、魚食普及施策が発足した。

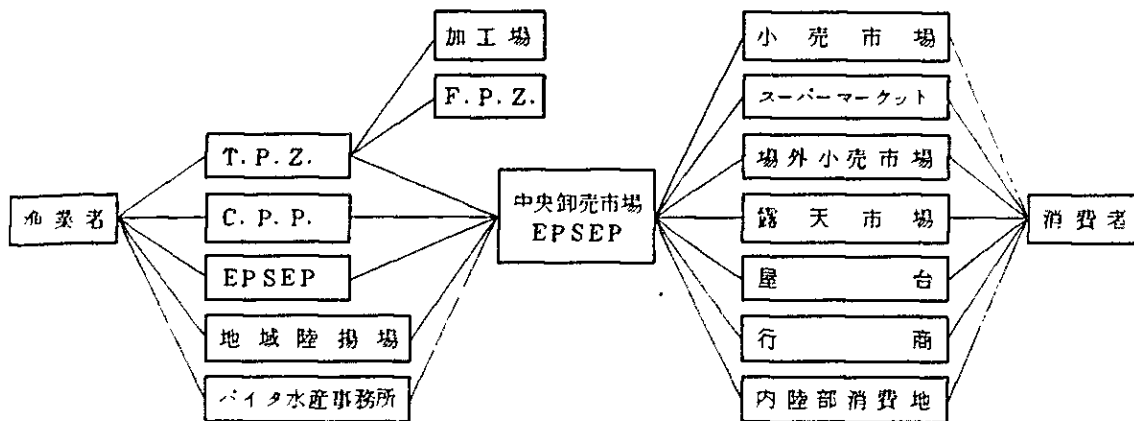
計画の背景

又、第4項「外国貿易の国の地位の維持強化」及び第8項の「漁業部門の生産活動への国の直接参加の拡大」を受けて、1973年に魚粉工業の接收が行われ、漁業公社が設立された。

しかしながら、以上の諸政策はペルー沿岸にエル・ニーニョの影響が強まり、基幹漁獲物であったアンチョビ資源が大幅に減少したため、いずれも目標を達成していない。

2-1-4 水産物の流通

ペルーにおける水産物の一般的な流通経路は下図のような、漁業者 — T.P.Z — 中央卸売市場（リマ） — 小売（市場等） — 消費者のルートである。



T. P. Z. : 漁業サービス公社 (EPSEP) の管理する陸揚荷捌所、製氷・冷蔵施設等のある漁業基地

C. P. P. : 漁港、陸揚荷捌場、製氷・冷蔵施設、加工場、造船所、機械修理工場等のある総合漁業基地、漁業サービス公社の管理する施設がある場合もある。

F. P. Z. : 漁業サービス公社の管理する地域冷蔵庫

以上のように水産物流通において漁業サービス公社は重要な任務を負っているが、同公社系統の流通経路を別に図示すると図 2-3、図 2-4 のとおりであって、リマ中央卸売市場以外の多くの施設あるいは消費地へも生鮮魚、冷凍魚を供給している。

国内市場における漁業サービス公社の関連割合は、前述のように冷凍魚の比率がもっとも高い。

リマ—カヤオ地区はペルー最大の消費地域であり、リマ中央卸売市場は水産物流通の中心的集散地となっており、エクアドルあるいはチリ国境近くにまで広がる北～南の主要漁業地から漁獲物がトラックにより搬入されている。1日の最大取扱量は鮮魚350トン、貝類50トンである。100トンの冷蔵庫があり、市場施設はすべて国有施設であるが漁業サービス公社が代行管理している。卸売人は20～30人、小売商あるいは消費者は、

図 2-3 漁業サービス会社の施設所在地

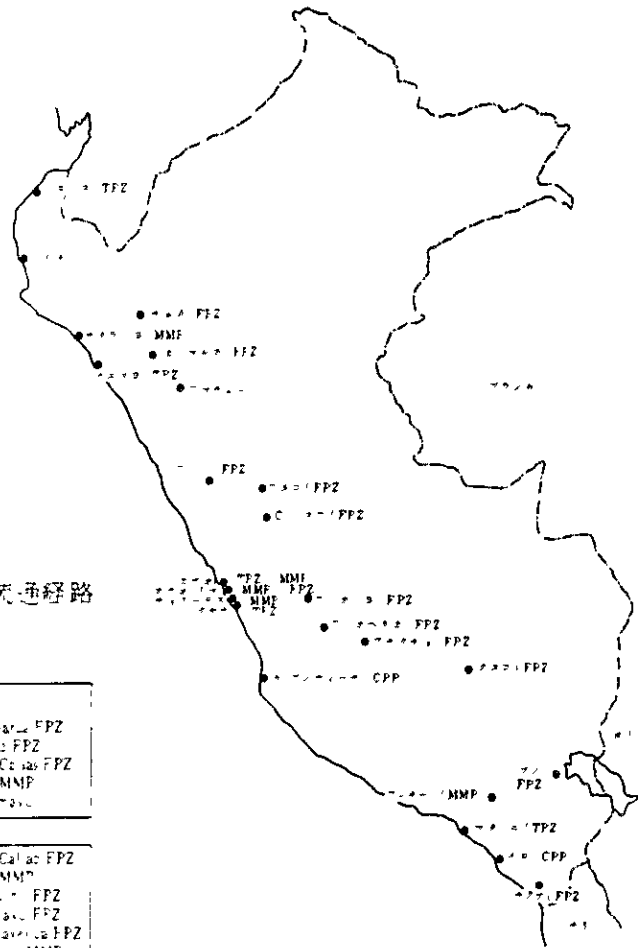
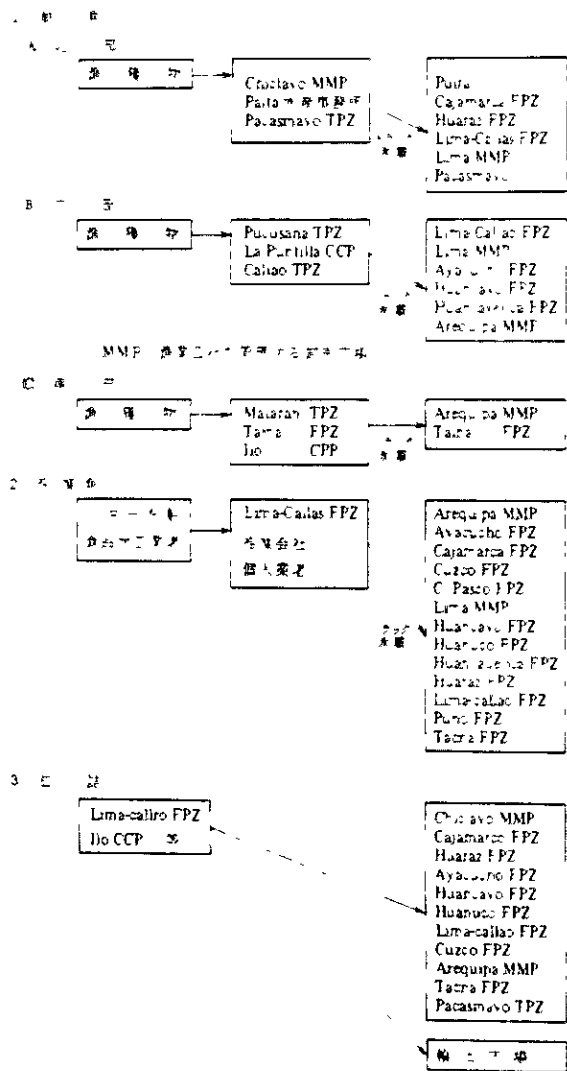


図 2-4 漁業サービス会社の水産物流通経路



5,000人が集る。

このため市場内外周辺は雑踏をきわめており、今後の魚食普及施策への対応は到底不可能であり、移転あるいは新設が必要とされよう。

漁業サービス公社の業務内容には前述のように価格形成機能は含まれていないが、出荷の調整を行って価格の安定を図っている。価格については主要魚種について法定価格が定められているが、実態は、生産者あるいは生産者の委託を受けた卸売業者と小売業者あるいは消費者との間の、その時の需給事情を反映した協議により定っており、法定価格は上限指示価格となっている。尙、近年法定価格はインフレの激化を反映して頻繁に改正されるようになり、消費者の関心もうすれ、小売業者の表示方法も次第に粗雑なものになっている。

図 2-5 漁業省の組織図

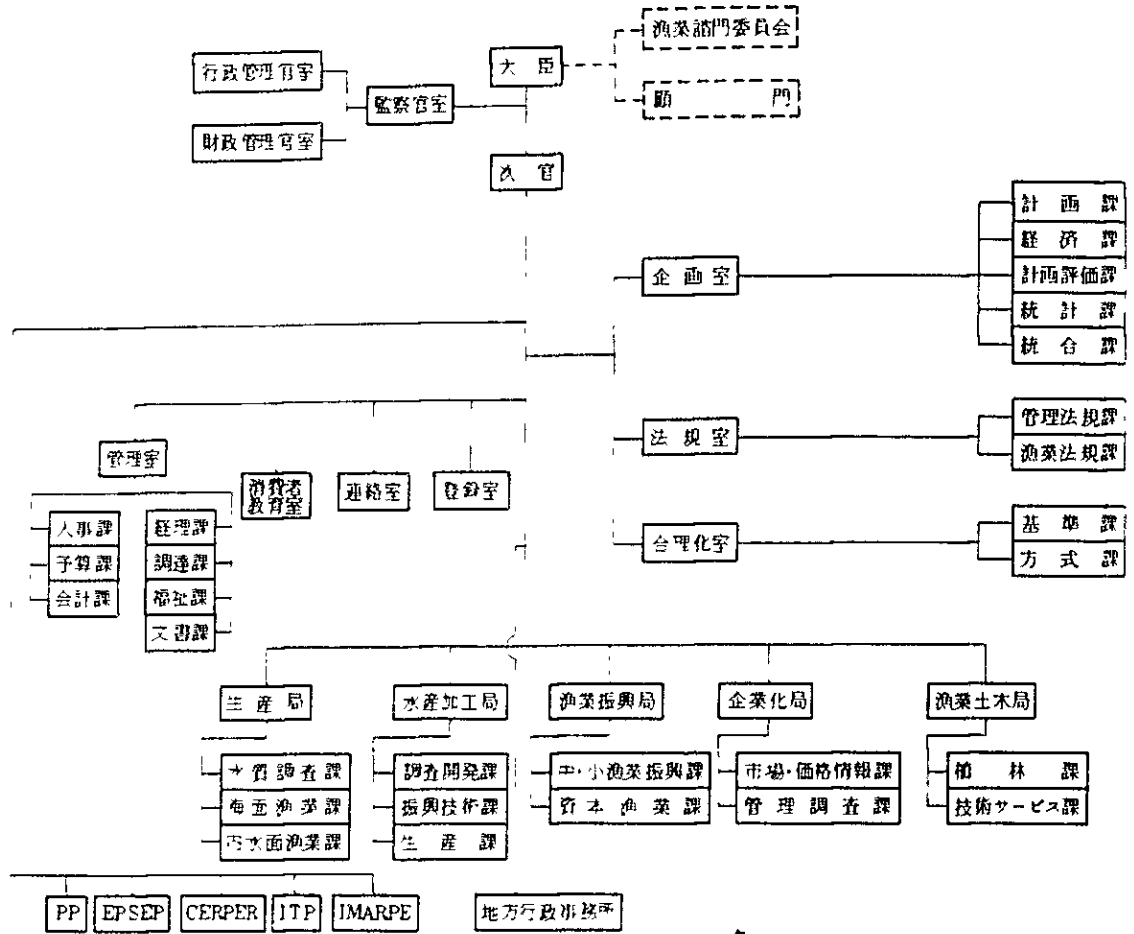


表 2-10 漁業省の地方行政事務所所在地

行政区画	所在地	県名	首都
I	Piura	Piura	Huaraz
II	Chiclayo	Lambayeque	
III	Trujillo	La Libertad	
IV	Chumbote	Ancash	
V	Lima	Lima	
VI	Arequipa	Arequipa	
VII	Huanuco	Huanuco	
VIII	Huancayo	Junin	
IX	Cuzco	Cuzco	
X	Puno	Puno	
XI	Mayopampa	Sun Martin	
XII	Iquitos	Loreto	
XIII	Tacna	Tacna	
XIV	Ica	Ica	
XV	Madre de Dios	Madre de Dios	Pto. Maldonado
XVI	Ayacucho	Ayacucho	
XVII	Cajamarca	Cajamarca	

2-1-5 漁業省の組織

漁業省の組織は図2-5のとおりであって、付属機関として海洋研究所、漁業公社、漁業サービス公社、水産製品検査公社及び水産技術研究所がある。

尚、魚食普及施策については、近年食用向け主要魚種の資源の増大がみられるので、消費者教育室の活発な活動により今後の成果が期待されよう。

同室の組織は図2-6のとおりであって、次官の管轄の下に漁業省の17の地域事務所勤務者を含めて70名（中央に約50名で、うち40名が女性職員）が配置されている。

業務内容は、トレーニング・教育振興課において、学校（料理学校を含む）教師及び魚食消費拡大グループのリーダー等に対して魚食普及を実現させるために必要なトレーニングを実施し、この人達の長期にわたる消費者のトレーニングによって、従来いわゆる赤肉（畜肉）が第1と考えられてきたこの国の食習慣を魚肉におきかえることを第1の目的としている。以上の課程には理論と実際（技）も含まれており（対象資源の生物学的知識、栄養価、骨抜き等を含む調理、解凍法等）、文部省が協力を行っている。その他、給食を行っている施設の調理担当者や母の会等に対しても、料理講習会の開催などにより指導を行っている。

以上のような魚食普及指導において、地区により住民の嗜好の異なることは考慮されているが、この場合、近年のペルーの地区（沿岸、高地、森林）毎の人口の増加傾向、特に、沿岸地区の住民数が増加し、全人口の半ばに達していることに留意すべきであろう。（表2-11）

生産・普及課では、以上の諸活動のために必要な料理カードや小冊子を作成し、さらに、消費者教育用の聴視覚器材の作成を担当している。最近ではラジオ、TV等も利用しており、この企画は当課が行っている。

調査課では、アンケート等を通じて消費者の嗜好、偏見等をは握し、当室の魚食普及活動を評価し、又、反省するための資料を作成している。

魚食普及活動を効果的に円滑にすすめていくためには、文部省や厚生省などの協力が必要であり、このため、当部に業務調整官（1名）を配置し、関連諸機関の協力を可能としている。

図 2-6 消費者教育室の組織図

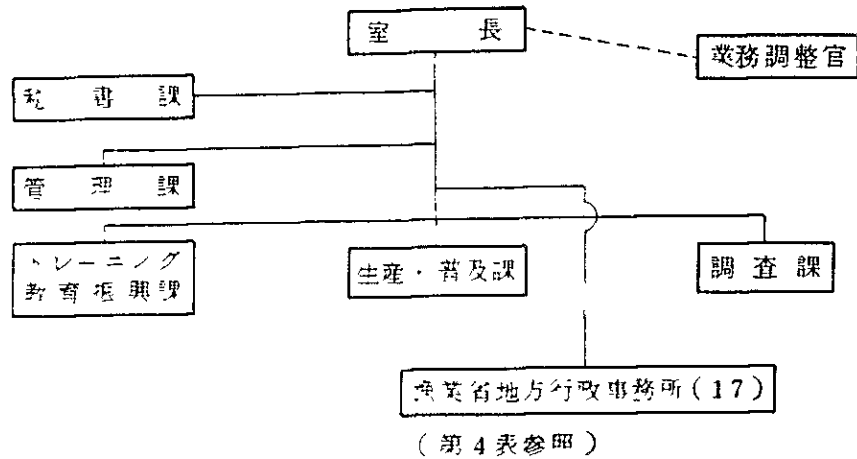


表 2-11 ベルギーの地区別人口と構成比、増加率、密度

	1940		1961		1972		1981	
	人口	構成比	人口	構成比	人口	構成比	人口	構成比
沿岸	1,760	28.3	3,859	39.0	6,243	46.1	8,513	50.0
首都圏	645	10.4	1,846	18.7	3,303	24.4	4,601	27.0
"以外	1,114	17.9	2,014	20.3	2,940	21.7	3,902	23.0
高地	4,034	65.0	5,182	52.3	5,953	44.0	6,704	39.4
森林	414	6.7	865	8.7	1,342	9.9	1,814	10.6
全国	6,208	100.0	9,907	100.0	13,538	100.0	17,031	100.0

ベルギーの地区別人口増加率(%)

	1940~1961	1961~1972	1972~1981
沿岸	119.3	61.8	36.4
首都圏	186.2	78.9	39.3
"以外	80.8	46.0	32.7
高地	28.5	34.2	12.6
森林	108.9	55.1	35.2
全国	59.6 (2.2)	36.7	25.8

ベルギーの地区別人口密度(人/km²)

	1940	1961	1972	1981
沿岸				
首都圏	167.6	479.5	857.9	1,175.1
"以外	7.1	12.8	18.8	24.9
高地	10.4	13.3	15.3	17.3
森林	0.6	1.2	1.8	2.5
全国	4.8	7.7	10.5	13.3

消費者教育室の活動はFAOより高く評価されており同機関協力の下に、魚食普及劇を演ずるためのあやつり人形やガイドブック等を詰め合せた携帯用バッグを作成し、南米5カ国に発送するなどこの地域における魚食普及のリーダー国となっている。

また、マリノビーフについては、後述するように漁業公社の要請により料理方法を開発し、漁業省幹部や前述の教師、リーダー等を招き試食会を開催し、好評を博し、特にスパゲッティ料理は人気があったとしている。今後もマリノビーフの消費普及活動のためのパンフレットや聴視覚器材の作成を予定している。

漁業省の付属機関

漁業省の付属機関として、漁業公社(PESCA PERU)、漁業サービス公社(EMPRESA PUBLICA de SERVICIO PESQUERO)、水産製品検査公社(EMPRESA PUBLICA de CERTIFICACIONES PESQUERAS del PERU)、海洋研究所(INSTITUTO del MAR del PERU)及び水産技術研究所(EL INSTITUTO TECHNOLOGICO PESQUERO del PERU)がある。

① 漁業公社

公社は、1973年5月に魚粉・魚油を製造するすべての企業の資産(魚粉製造許可証を所有する企業の工場及びアンチョビ漁船)を強制的に接収して設立された。当時の概要は、漁船1,500隻、工場150、従業員25,000人であったが、其後、漁船は民間に払下げられた。

製品は水産製品検査公社の検査を受けた後、1970年5月に設立された商務省所管の魚粉・魚油販売公社(EPCHAP)によって販売されていたが、1971年1月に同公社は漁業公社に吸収、合併された。漁業公社は、すべての魚粉・魚油及び副産物を国内及び国外に販売する独占的権利及び魚粉・魚油の加工品の生産販売及びグアノの採取と加工に関する独占的権利を持っている。尚、民間企業においても、缶詰工場の加工廃棄物による魚粉の生産は認められている。

認可民間企業の製造能力は164トン/時間で全国で11工場がある。

この他に非認可工場が40(516トン/時間)ある。

現在の漁業公社の組織図、地区別工場所在地、工場能力、生産実績(1981年及び1982年1～4月)は、それぞれ図2-7、資料編1、3、4のとおりである。工場能力は北部(I、II地区)が上回っているが、生産実績は南部の方がはるかに多くなっている。

1981年の実績を月別、地域別、港別にみるとかなりの差がみられる。地域別では南部は

と生産量が多く、港別ではイロが最高であり、ラ・ブランチャード、モジュンドの生産量も多く、中部に位置するビスコ地区のビスコとタンボ・デ・モーラがこれにつづいている。1982年に入ると（1～4月）、生産量は急増しており、特にビスコでは港別最高の5.1万トンの、すでに前年（1～12月）の3倍量に達している。魚油の生産増加率がさらにこれを上回っているのは、原料魚の漁獲構成の変化（表2-5）がさらに進んでいることであらわれであろう。

このような予想外の生産の増大となり、漁業公社は5月に事業計画の修正を行った。しかしながら、長期的にみれば原料魚の資源動向よりみて、同公社はなお過剰設備、人員の問題が解消したとはいえない状況にある。

② 漁業サービス公社

設立は漁業省と同時であり、食用魚の生産、流通、加工を目的とし、FAOの派遣専門家の指導を行った。その業務内容は、漁業者（漁業者、漁協、漁業会社等）から漁獲物（生鮮魚あるいは塩干魚）又は水産加工業者から製品（缶詰あるいは塩干品）を買入れて、これらを配分、保蔵、加工、輸送あるいは販売を行うこととしている。又、高地地域では、マスの養殖場を経営している。

施設としては、沿岸主要漁業根拠地に産地陸揚場、市場、製氷・冷蔵庫、消費地の分荷場、冷蔵庫、加工場、輸送車等を所有（国有財産を管理）している。

同、以前は国営小売店、レストラン等を経営した。又、漁船3隻（まき網鋼船350トンキ）を所有している。

これらの漁船は現在では漁業公社との契約により、淨粉原料魚を漁獲している。1972年10月からポーランド、1973年8月からキューバと合併会社を設立し、大型トロール船を導入してベルー国内に漁獲物（主としてメルルーサ）の搬入を図った。現在ではこのような事業を行っていないがスウェーデンとの提携を検討中である。

③ 水産製品検査公社

1970年2月に民営の魚粉・魚油の検査会社を統合し、FAOの指導・援助の下に国有化したものである。

業務は、魚粉、魚油、缶詰、冷凍水産物などの品質検査、卸売市場の品質管理、輸入食料品の検査などである。これらの検査に合格しなければ販売、輸出はできない。

魚粉の分析装置は世界最大のものである。

カヤオに本拠をおき、パイタ、チンボテ、ビスコ、イロ、イキトスに支所がある。

④ 海洋研究所

1963年に水産生物学調査審議会と海洋資源調査研究所を統合し、FAOの資金援助により海軍省の所管として設置されたが、その後、漁業省の創設に伴い同省に移管された。本所は、アマゾンの港であるカヤオに、沿岸部に4支所、内陸部に3支所をおき、調査船2隻（ほとんども海軍測量船を随時傭船）アマゾン河域及びチチカカ湖に調査船1隻を所有している。

本所が最も重要な事項はアンチョビ資源の研究であって、FAOの支援を受けて行っている。

同研究所によれば、ペルー沿岸のアンチョビ資源は、中央、南部の2群があり両群の交差は認められない。アンチョビ資源の保全を図るため、1978年以降ペルー全域の禁漁を漁業省に勧告しているが、同省は社会経済的影響を考慮して、全面禁漁を受入れていない。隣国チリーは禁漁を実施しないので漁獲競争が生じ、南部資源に対する漁獲努力が強められており、同研究所としてはこの結果長期的には南部資源の保全を憂慮しており、又、チリー及びペルー南部においてアンチョビ等の漁獲が増加しているという結果があらわれている。

本年に入ってから南部海域を中心とする漁獲の急増については、評価要因が多岐にわたるといふこともあり、現在見解の表明をさけている。

又、同研究所は近年アンチョビ資源が減少する一方で、マイワシ、サバ、アジ等食用とする重要魚種の資源が増大していることを認めている。

同研究所の設立以来の一貫した資源保護対策の提言は、フンボルト海流の莫大な生産力を考慮すれば、時に保守的にすぎるとの見解もあるようであるが、ペルーにおける漁獲の推移よりみて十分評価しうるものである。又、同研究所の作成した魚類検索書は、近隣海域の魚種の同定に貢献すると思われる。

⑤ 水産技術研究所

水産技術研究所は、前述のような漁業5箇年計画（1971～1975）の重要政策である食用漁業開発計画に基づき、水産物の利用分野における技術開発を行うことを目的として、カヤオ市に設置されることとなり、日本政府の協力により1979年10月に完成した。業務内容は、(1)水産物の食用新製品の開発及び水産物の各種製品の加工技術の改善のための研究、(2)水産物加工技術者の訓練、(3)国内及び国外に対する水産加工に関する協力、となっている。

現在、日本人専門家6名が長期派遣されている。

ペルーにおいて人口増加率のもっとも高い沿岸地区や一部の高地地区の住民は、水産物に対する嗜好を有していると思われ、又、漁業省の消費教育室は地域住民の嗜好にあった魚食普及事業を強力に推進しているため、地域の食習慣に適応する加工技術の開発について、同省と協力し成果をあげうる分野があるように思われる。

又、ペルーにおけるマリニビーフの生産に伴い、その消費の拡大や製品の品質管理等について共同研究が必要となることも考えられる。

⑥ 漁業分野における外国の援助

漁業分野における諸外国の援助計画（1981～1982年）は表2-12のとおりであって、6つの援助機関による援助総額は300万ドルで、西ドイツによるものは41%を占めている。我が国の水産加工センターに対する援助計画額はこの半ばとなっている。

尚、消費者教育室の強化に対してFAOは引続き協力を行うこととしている。

又、FAO/UNDPによる漁船の転用計画に対する協力は、従来の魚粉向アンチョビの漁獲から食用向け魚類の漁獲を推進させるものであり、ペルーの水産業の構造改善に貢献するものと思われる。

表 2-12 漁業分野における外国の援助計画 (1981 ~ 1982)

単位: ドル

プロジェクト名	援助先	援助機関	援助額	合計
漁業資源の科学技術的調査	海洋研究所	西ドイツ	385,500	
水産製品検査公社の質管理 に対する協力	水産製品検査公社	・	700,000	
マニラ漁業総合基地建設	漁業省土木局	・	168,000	
小計				1,253,500
Francisco V. del Laos 協賛組合モデル	漁業者沿岸振興局	Friedrich Nauman 基金	90,500	90,500
マニラ加工センター	水産加工センター	日本	615,873	615,873
スペイン人専門家との協力	漁業者漁業振興局	スペイン	216,000	216,000
内海資源の開発利用調査	海洋研究所	FAO/UNDP	758,000	
漁船の転用計画に対する協力	漁業省生産局	・	52,000	
小計				810,000
消費者教育局の強化	漁業省消費者教育室	FAO	37,900	37,900
合計				3,023,773

資料: 漁業省

2-2 地域レベル

2-2-1 ビスコ市概況

ビスコ市はリマの南方232 km、幹線道路（パンアメリカンハイウェイ）より約5 km 西側にある人口約80千人の都市で、イカ県では、イカ、チンチャに次いで3番目、ペルー全体で49番目の大きさの中堅都市である。リマより車で約3時間を要する。

ビスコ市は工業都市を目指しており、都市計画に於いても工業地域を定めて環境破壊を最少限にとどめるよう配慮している。工場誘致のために税金の緩和、インフラストラクチャの整備等を積極的に進めている結果、現時点で、織物工場²、缶詰工場、カカオ工場、綿糸工場、綿実油工場、魚油工場、魚粉用ポリエチレン製袋工場、アンブル製作所、精乳工場、製鉄工場（建設中）が稼働している。市街地にある工場も順次工業地域へ移転させるよう計画している。

1985年には現在工事中のリマ-ビスコ間のパンアメリカンハイウェイの拡幅化が完成し、首都リマとの交通の便も更によくなるであろう。

気候は海岸型気候で、降雨は殆んどないが冬期は曇天が続くのが特徴である。

港はサン・アンドレス港があるが、漁港として使用されており、海運としては期待出来ない。

ビスコ市南方に空軍基地があり、その空港に付属して民間空港もあるが、定期便もなく、あまり利用されていないようである。

表 2-13 ビスコ沖港の漁獲量 (1971~1981)

	食用向け	魚粉向け	計
1971	16,665	1,331,067 (98.8)	1,347,732
72	17,370	716,815 (97.6)	734,185
73	16,738	322,557 (95.1)	339,295
74	14,455	490,059 (97.1)	504,514
75	16,772	407,663 (96.1)	424,435
76	19,295	761,793 (97.6)	781,038
77	20,891	159,194 (88.4)	180,085
78	20,302	91,574 (81.8)	111,896
79	25,398	215,583 (89.5)	240,981
80	14,159	211,212 (93.7)	225,371
81	12,279	77,765 (86.4)	90,044

表 2-14 ビスコ沖港の漁獲量 (1~12月、1978年、1981年)

	1978			1981		
	食用	非食用	計	食用	非食用	計
1月	3,859	--	3,859	--	11	982
2	1,359	--	1,359	847	--	847
3	3,613	--	3,613	--	130	1,057
4		3,381	4,623	--	18,786	20,858
5		3,258	4,638	--	102	2,222
6		1,336	2,584	--	19,702	21,124
7	1,239	--	1,239	606	--	606
8	1,246	--	1,246	596	--	596
9		13	1,095	--	26	622
10		111	1,352	--	22	851
11		1,035	2,304	--	4,226	4,687
12		82,484	85,013	--	34,760	35,570
計	21,299	91,616	112,917	12,279	77,765	90,044

	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
生鮮	88.3			52.7		
冷凍						
魚粉				45.1		

2-2-2 ビスコの漁業概要

ビスコ漁港における1971年～81年の揚げ量は、1979～80年に増加傾向がみられたが、1981年には9万トンとなり、これまでの最低となっている。(表2-13)

漁獲量のうち魚粉向けの比率は数年前の90%台から低下してはいるものの、80%台を維持しており全国平均の比率(1981年に55.9%)をかなり上回っており、この地区における魚粉工業の重要性を示している。

年間漁獲量のうち、不漁であった1978年、1981年を月別にみると表2-14のとおりであって、1981年には年間の半分の月(1～2月、7～10月)の水揚量が1,000トン以下であった。このような低水準時にはパイロット・プラントの月間必要原料魚375トンの確保には関係者の改善努力が必要になるものと思われる。

しかし、1982年に入り下表のように3月までに主要魚種のみ漁獲量は186,882トン(Sardina 168,194トン、Machete 18,688トン)と1978年同期の21倍、1981年同期の6.4倍で、兩年の年間漁獲量を上回り、1977年の水準に達している。

ビスコ漁港における1982年1～3月の漁獲量

	1月	2月	3月	計(A)	単位 トン			
					1978年 1～3月(B)	1981年 1～3月(C)	A/B	A/C
Sardina	67,671	88,679	11,844	168,194				
Machete	7,519	9,853	1,316	18,688				
計	75,190	98,532	13,160	186,882	8,831	2,886	21.16	64.75

(漁業省資料)

このようなビスコ漁港における漁獲量の急増は、前述のような魚粉生産量の増加となって現れている。

4調査団がビスコ地区の現地調査を行った時期(5月下旬及び6月上旬)には、各魚粉工場はいずれもフル操業(3交代、24時間稼働)を行っており、このような豊漁は6月上旬においても持続していたものと思われる。

ビスコ、タンボ・デ・モーラ両港の利用漁船は、前者の勢力がやや上回っている。

しかし、タンボ・デ・モーラの漁獲量は、1978年には143,623トンでビスコのそれ（111,806トン）を上回っており、又、今年に入っては前述のように4月までに5.7万トンの魚粉を生産しており、パイロントプラントの原料供給地点として、ビスコ漁港にはほぼ匹敵する地位にある。したがって、原料供給面においてビスコ漁港のみでなく、タンボ・デ・モーラ漁港を含めて考えれば、ビスコ漁港の漁獲量が1981年のような低水準となっても必要量は確保しうると思われる。

又、マリニョーフ向け乾鰯の価格は食用向け魚価として扱われることと予定されており、仮に漁獲量が減ってもマリニョーフ向けに優先して乾鰯が確保されることになる。

第3章 計画地（予定地及び周辺地域）概況

3-1 建設予定地

本プロジェクトの計画敷地はリマの南方約250 kmの位置にあり、地名は La Puntilla, Distrito Paracas, Provincia Pisco, Departamento Ica である。

計画敷地は幹線道路であるパンアメリカン道路より11.4 km西側を通る副幹線に面している。面積は28 ha 7,976 m²、漁業省の所有となっている。この副幹線は、ビスコカとパラカスを結ぶ道路である。

敷地は、漁業省が建設している Complejo Pesquero La Puntilla 施設の一画に位置し、現在は空地となっている。

又、パラカス地区の将来都市整備計画によると、敷地は軽工業地域でその北東部には工業団地とその住宅地が計画されている。敷地の南部及び北部の海岸沿いの地域は、レクリエーション地域となっている。（資料編1、6参照）

パラカス地区の人口は約300人、26家族が住んでいるが、夏期になると海水浴客で賑わい、行楽地として有名である。この地区の交通手段は、ビスコカと結ぶバス及び自家用車のみである。

3-2 自然条件

降雪がほとんどなく、付近に河川もないことから、敷地を含めて周辺は全て砂漠であり、海に向かってなだらかな傾斜地となっている。

気候は、典型的なペルーの海岸部気象で月平均気温15.0℃～24.0℃、月平均最高気温18.5℃～29.0℃、月平均最低気温10.2℃～21.3℃、月平均湿度75%～87%、年間降水量0 mm～12 mm、年間降雪日数0日～5日である。風向は、年間を通して南又は南西方向であり、月平均風速は1～6 m/sec、最大風速は15.4 m/secを記録している。

3-3 インフラ状況

敷地周辺の基幹設備に関しては、以下の状況である。

- 給 水 敷地より約10 km 東方に井戸があり、この井戸から敷地東方1.2 km の地点の貯水槽に圧送している。この貯水槽からは、漁業公社の魚粉工場及び Complejo Pesquero La Puntilla の各施設に給水している。
- 排 水 La Puntilla の施設の水は一旦敷地中央の排水槽に集められ、貯水槽の付近にある排水処理施設に圧送され、ここで処理された水は周辺の緑化のため利用されるより計画されている。同、降雪がわずかであることから雨水排水については考慮されていない。
- 電 気 副幹線道路 CARRETERA PISCO-PARACAS 沿いの敷地北方2 km 地点にペルー電力会社の変電所があり、60 kV より10 kV に変圧している。Complejo Pesquero La Puntilla は、この変電所より10 kV にて給電されている。
- 電 話 Complejo Pesquero La Puntilla には既に屋線1本が引込まれており、追加することは可能である。ペルーの電話はペルー電話公社により運営されており、公的な規定により、敷地（MDFに至るまで）の工事は電話公社が行うことになっている。
- 道 路 敷地は副幹線道路 CARRETERA PISCO-PARACAS に沿っていて、敷地内至の主要構内道路は既に舗装されている。

3-4 建設事情

パラカス地区には建設会社はない。敷地より約12km北方のビスコ市は、人口約46千人の市で歴史のある街ではあるが、市当局は工場を誘致しようとして積極的に働きかけている。建設会社は、1～2階建の住宅、商店を対象とした小規模のもののみであり、最大のものが30人～40人の社員がいるに過ぎない。

建設資材については、砂、砂利、素焼きレンガはビスコ又はチンチャ市で調達可能である。セメント、鉄筋、波型スレート、金物類はビスコ市内に建材店が2～3店あり、少量であれば入手出来る。

労働者については、鉄筋工、鉄骨工、大工等の熟練技能労働者は数が少なく調達は困難であるが、人夫、土工等の非技能労働者は調達可能である。

ビスコ市内には高層建物は殆んど建設されていない。鉄筋コンクリート造、レンガ噴壁のもの、日乾レンガ積の1～2階建の建物が大部分である。

3-5 Complejo Pesquero La Puntilla

この施設の目的は、イワン、カンオ、サバ、貝類等を鮮魚処理あるいは冷凍魚、缶詰に加工し、商品化して、輸出及び国内消費に向けることである。

主要施設は以下の通りである。

・魚水揚場

受入水洗計量施設	4ライン	16 t / 時間
内蔵除去施設	2ライン	2 t / 時間
空気式内蔵除去施設	1ライン	500 kg / 時間
容器洗浄機	1台	200箱 / 時間
0℃保冷庫	1室	200 t
冷却機	2台	
建 物	S造 平家建	延3,066 m ²

この施設は完成済みであり、稼働可能な状況にある。

計画地(予定地及び周辺地域)概況

・冷蔵庫棟

フレークアイス	20 t/日	製氷機	6台
ブロックアイス	50 kg	ブロックアイス製氷装置	50 t/日
冷蔵庫	-25℃	1,000 t/日	5室
冷風トランス	60,000 kcal/h	15 t/日	4基
建 物	R C造	屋根 S造	平家建 1部2階建 延 6,376 m ²

この施設は完成済みであり、稼働可能な状況にある。

・缶詰工場

アンチョビオイル漬	110,000 箱/年	(1箱=100缶)
アンチョビソース漬	120,000 箱/年	(")
サバ、イワシ、ニシン (オイル、ソース漬、塩水漬)	190,000 箱/年	(1箱=48缶)
カンパチ、サバ (オイル、塩水漬)	310,000 箱/年	(1箱=48缶)
イサキ、ハマグリ (オイル、ソース、塩水漬)	230,000 箱/年	(1箱=48缶)

この施設は年間200日、1日2交替、16時間稼働で計画されている。82年6月現在最終配管工事中で、出来高95%、あと2~3ヶ月にて完成するものと推測される。

建 物	R C造	屋根 S造	平家建 1部2階建 延 11,200 m ²
-----	------	-------	-----------------------------------

・その他

さへ橋	120 m
修理棟	
診療所	
職員宿舎	等

以上の施設はオランダからの借款により漁業省の手で1975年に着工され、以後20期にわたる工事を続けている。現在工事の最終段階であり、本プロジェクトが完成されれば、Complejo Pesquero La Puntillaは一応の完成をみることになる。

第4章 計画の内容

4-1 目的・内容

ペルー人の食生活は極めて貧しく、特に辺地居住者については、カロリー、蛋白質の摂取状況ともに劣悪である。

畜産物に対する依存度（畜産物、卵60%、水産物40%：1981年）の方が高いが、同国は平地が少く海岸地域では降水量が少く、畜産物の国内自給は当面期待出来ない。又、外貨事情から輸入による供給増加も期待できず、結局、国民の栄養改善のためには、国内自給が可能な水産物の消費拡大を図るほかないと思われる。

この結果として、漁獲高の減少により停滞を続けているペルー漁業に活力を与え、漁業再建のきっかけとなる事も期待出来る。

ペルー政府は、このための具体的な方策として魚類濃縮蛋白（マ、ノヒーフ）の実験工場を建設し、各種給食及び病院等に対する試用を通じ、消費を定着させ、将来は一般企業による商業生産に移行させたいと考えている。この実験工場の建設に関し、日本政府に対し無償資金協力の要請をして来た。

4-2 計画の方向づけ

本プロジェクトの機能は、生産機能、研究開発機能、デモンストレーション機能の3機能に大別でき、これら異なる機能内容が相互に密接な関連が保たれ、各機能の相乗効果が期待出来る施設並びに機材の計画が必要となる。

1) 生産機能として

本プロジェクトはマリンビーフを試験生産し、製品を各種給食を通して普及させ、最終的には商業生産を行う事を目的としている。

試用品とはいも商品となるための製品である故、栄養価、風味、品質管理等充分配慮された施設が必要とされる。

又、生産量に関しても、各種給食の予定されている施設に対し計画の齟齬を招かぬよう安定した供給が可能であるべきである。このためには原料魚の確保のほか資材の安定確保、故障の少ないプラント及びその管理が不可欠である。

2) 研究開発機能として

マリンビーフ製造に関しては、日本で開発され、現在小規模な実験工場(原魚5ton/day処理)にあるのみであり、商業的な工場生産は未だ開発段階であり、完成されているとは言い難い。本プロジェクトは、工場生産段階で起るであろう種々の問題点を解決して、ための研究機能をもつ。

商業生産のために必要と想定される規模(原魚50~100ton/day処理)のための研究施設としての役割を果たす。本プロジェクトには、実験室、分析室等の研究施設が必要である。これら施設は、Complejo Perquero La Puntillaにある施設の共用も可能である。

3) デモンストレーション機能として

商業生産のための研究施設の機能から派生して、見学者も数多く想定される。又、事業面の基礎資料となるべき各種データ(製造コスト、製造技術、品質管理等)も整備する共に内外に積極的にPRする事が必要である。

又、日本の近代工場のシステムエンジニアリングを習得した技術者を養成することにより、他分野の近代工場に対する啓蒙も期待出来る。

4-3 原料供給とマリンビーフの消費

4-3-1 原料供給

本プロジェクトの建設地はビスコ市近郊の La Puntilla に予定されており、原料魚の供給が想定される漁港はビスコ港及びタンボ・デ・モーラ港である。

試験工場が稼動した場合、1日当り 15 ton、年間 3,750 ton の原料魚が必要である。

1981年のビスコ港での水揚げ量は9万トンで、年の過半の月(1~2月、7~10月)は1,000トン以下であったが、今年に入り漁獲量は増大し、1~3月で18万7千トンにもなった。これにタンボ・デ・モーラ港の漁獲量を加味すれば、試験工場のための原料魚の確保については問題ないものと思われる。

漁業公社は原料魚の確保に関し、調査団に対し次の3つの供給源を考慮していることになった。

1 漁業サービス公社所有船より供給

漁業サービス公社は3隻の冷蔵装備をした船を所有しており、主として缶詰用原料魚を対象とした漁獲を行っている。この一部をマリンビーフ試験工場用原料魚として供給する。

2 漁業公社と契約している PEEA より供給

漁業公社は PEEA (漁業船主組合) と契約し、魚粉、魚油の原料として年間約2百万トンのマイワン、アンチョビを買入れている。このうち鮮度の良好なものをマリンビーフ試験工場に供給する。

3 小型漁船より供給

ビスコ地区には約150隻の小型漁船(10 ton程度)があり、高級魚(コルピナ等)を漁獲しているが、上記1及び2の措置に加えて必要があればこれらの小型漁船にマリンビーフ原料魚の買入れを発注する。

次に、漁業大臣はミニックの調印に際し Complejo Pesquero La Puntilla の缶詰工場が稼動開始すれば、その原料魚の一部をマリンビーフ試験工場に供給することが出来ようとした。

以上の諸条件を考慮すれば、試験工場の必要とする原料魚の安定的供給には問題はないものとされる。

4-3-2 マリンビーフの消費

マリンビーフがペルー国民に日常の食品として受け入れられるかどうかという点についてこの調査が漁業省消費者教育室により本年1月に行われたが、調査要領は以下のとおりであった。

表 4-1

場 所	国民食堂 マ・オリ地区	厚生省医療センター	スーパーマーケットA (ミラフローレンス地区)	スーパーマーケットB (ヘスス・マリア地区)
試食料	ポーク・ステーキ、 ソー 牛肉のひき肉をマ リンビーフでおきか え	ミートパイ(ひき肉と りの肉や牛肉のひき 肉をマリンビーフで おきかえ)	ミートパイ (左)	ミートパイ (左)
対象者数	390	76	122	160
男	320	36	36	50
女	70	40	86	110
時 刻	11:30~13:30	12:00~12:40	11:00~13:20	16:15~18:30
方 法	調査用紙 アンケート(口答)	アンケート(口答)	アンケート(口答)	アンケート(口答)

国民食堂は低所得者のために政府が厚生省を通じて昼・夕食の給食を行っている大衆食堂であって、リマ地区に10箇所、全国で21ヶ所に設置されており、すでに50年の歴史がある。

献立は、配属されている栄養士(又は臨床栄養士)によって栄養価(含有蛋白)やカロリーが計算の上作成されている。献立は、基本的には、①スープ、②穀物入オートミール、③肉と肉類、④果物あるいはパンである。この調査の行われた国民食堂は、リマ地区で最であるが、昼食1,900人分、夕食750人分を給食している。調査時(6月9日、昼食の献立は、①スープ、②キノコ豆(細片)入オートミール、③カレー(肉入)ライス、④リンゴ(小)であり、蛋白質70グラム、3,000カロリーとのことであった。経費は350ノーレスかかるが値段は150ノーレス(5月までは100ノーレス)であり、200ノーレスが国庫補助となっている。

調査対象者(390人)は、昼食給食者数の21%である。

厚生省医療センターは、厚生省の低所得者を対象とする診療所であって、調査対象には既

者、助手、看護婦、患者等が含まれた。

スーパーマーケットはリマ地区に約20～30あり、所在地区によって利用所得階層が異なるといわれている。(冷蔵魚、冷凍魚を取扱っているが、数量はまだ少ない)

スーパーマーケットAの利用者は高級所得者、スーパーマーケットBは低級所得者用という事になっている。

以上により、この調査の企画は十分納得のいくものであるとの見よう。

調査結果は、大部分の調査対象者がマリニビーフを“受け入れる範囲(大変おいしい～おいしい～普通)”の解答を行っている。

消費者教育室は前述のように漁業会社の要請を受けて、マリニビーフを使用するROCOTO RELLENO(ピーマンの中に肉として詰める)、EMPANAPAS(ミートパイ)、PAPA RELLENA(じゃがいもの中にひき肉としてマリニビーフを入れて焼く)、TALLARINES CON TUCO(マカロニミートソース)等を開発した。しかし、マリニビーフの蛋白含有量や栄養価に関するデータを入手していないので、栄養的見地からマリニビーフをどの程度までよいのか計画がたっていないとしている。しかし、マリニビーフの消費普及について努力を予定していることは前述のとおりである。

民生食堂での試食結果等よりみて、マリニビーフの適量としては1食について15グラム(乾燥フェットタイプで75グラム)程度と思われる。

厚生省も以上のように協力を行っているが、同省、国立栄養研究所としてはペルーの子供の6人に1人は栄養不良であり、又、特に小学生にヨード不足が目立っているので、もし、マリニビーフにヨードが強化できればすぐにも学童給食用に採用したいという意向を有している。

ペルーの国立の小学校等は午前、又は午後だけの授業なので現在は本格的給食を行っておらず、パンと脱脂粉乳程度の軽食であり、近い将来に本格的な給食を開始することとしている。

尚、ペルーにおいて、新規の工業食品が給食に使用されるには、ペルー国立栄養研究所のテストに合格しなければならない。同テストはWHOの規定にしたがって行われるので、期間が6ヶ月必要とされている。

厚生省栄養・給食局においてもマリニビーフの栄養価等についてのデータを入手していな

表 4-2 国民食堂（養護施設、刑務所を含む）における給食計画（1981）

地 域	給食機関(国民食堂)	国民食堂	養護施設	刑 務 所	計
LIMA	No. 1 B Atlos	1,242人			1,242
	No. 2 Rimac	950			950
	No. 3 La Vic.	2,200	520		2,720
	No. 4 Callao	1,650		7,000	8,650
	No. 6 Lima	1,500			1,500
	No. 7 Callao	1,100		700	1,800
	No. 9 Surquil	2,050			2,050
	Lince	350			350
	R. S Lima M.	120			120
	Satano M. S.	650			650
県	No. 5 La Ceraya	650		55	705
	No.10 Arequipa	2,400		650	3,050
	No.11 Tacna	1,450		160	1,610
	No.14 Tarepots	550			550
	No.15 Huencayo	1,100		600	1,700
	No.16 Ica	1,250		400	1,650
	No.17 C Pasco	700		120	820
	No.18 Pucall	400		250	650
	No.20 Tarma	1,050		100	1,150
	No.21 Iquitos	2,100			2,100
	No.22 Cuzco	1,600		750	2,350
	総 計		25,062	520	10,785

ので、これらについての資料の提供を要請している。

同局長 (DR. AMERICO VILLALOBOS JUGO) としては、マリノビーフのデータを把握した上で取扱方法を決定する意向であり、又、マリノビーフの購入者 (漁業省は採世考) の立場を強調している。しかし、マリノビーフのような海産物が給食品目に加えらるることには賛意を表している。

尚、国民食堂の給食計画及び学校給食計画は (表4-2、表4-3) のとおりであるが、以上のほか給食対象機関として各省食堂 (15省×300人)、大学食堂、病院、医療センター等が考えられる。国民食堂及び学童給食計画によりマリノビーフの使用が認められれば、第1段階の学童給食の実施率を40%と推定し、マリノビーフの1食分の使用量を15グラムとすれば別式のように12,896キログラムとなる。これはパイロットプラントのマリノビーフの生産量を900キログラムとすれば14日分にあたる量である。

漁業大臣は、マリノビーフの消費普及の第1段階として国民食堂、学校給食、軍隊、病院、盲学校、刑務所等を予定しており、関係閣僚のマリノビーフの引受保証をとりつける意向であると言明している。これらの厚生省所管ルートにおけるマリノビーフの消費普及については、その提供価格水準が厚生省の予算価格を上回らない限り問題はないものと思われる。

表4-3 学校給食計画

各地区	給食児童数
Piura	53,611
Chiclayo	71,590
Cajamarca	119,513
Trujillo	57,119
Huaraz	124,930
Lima	462,617
Ica	118,284
Arequipa	105,613
Huaruco	57,992
Auancays	287,397
Ayacucho	32,895
Cuzco	241,727
Maldonado	6,143
Puno	171,603
Tarapoto	73,328
Iquitos	95,375
Tacna	53,597
計	2,133,334

マリノビーフの1食分の使用量推計

$$15 \text{ グラム} \times (2,133,334 \times 40\%) = 36,367 \\ = 12,896 \text{ キログラム}$$

$$12,876 \text{ キログラム} + 900 \text{ キログラム} = 14.3$$

4-4 基本設計

4-4-1 基本方針

本プロジェクトの施設は製造工場であり、製造プラント及びそれを被り建物と附属施設で構成されている。施設の基本設計を行うにあたり、次のような基本方針を策定した。

1) 機能性・安全性

生産設備であることから、その機能性は追求されなければならない。品質の安定した製品を定期的に生産し運送することは、次の更に大規模なプラント設立のためのワンストップとして必要である。又、危険物（アルコール）の取扱い及び操業の安全性も充分配慮しなければならない。

2) 維持管理及び操業の単純化

ペルー国の技術レベルを考慮し、運転操作を明確にして単純化を計る。又、維持管理も容易に行えるよう配慮する。建物についても、現地にて入手可能な資材を出来得る限り使用する方針とする。

3) 気候・風土に適合した建物

建設地は降雪は殆どなく、風もあまりないが地震は多い。一方寒暖の差は少なく、気象条件としてはあまり苛酷とはいえないが、太平洋に近く、塩害に対しては充分配慮しなければならない。又、ペルー国の建設関連法規制に従うことは勿論の事、特殊な部門に關しては日本の法規も参考にする。

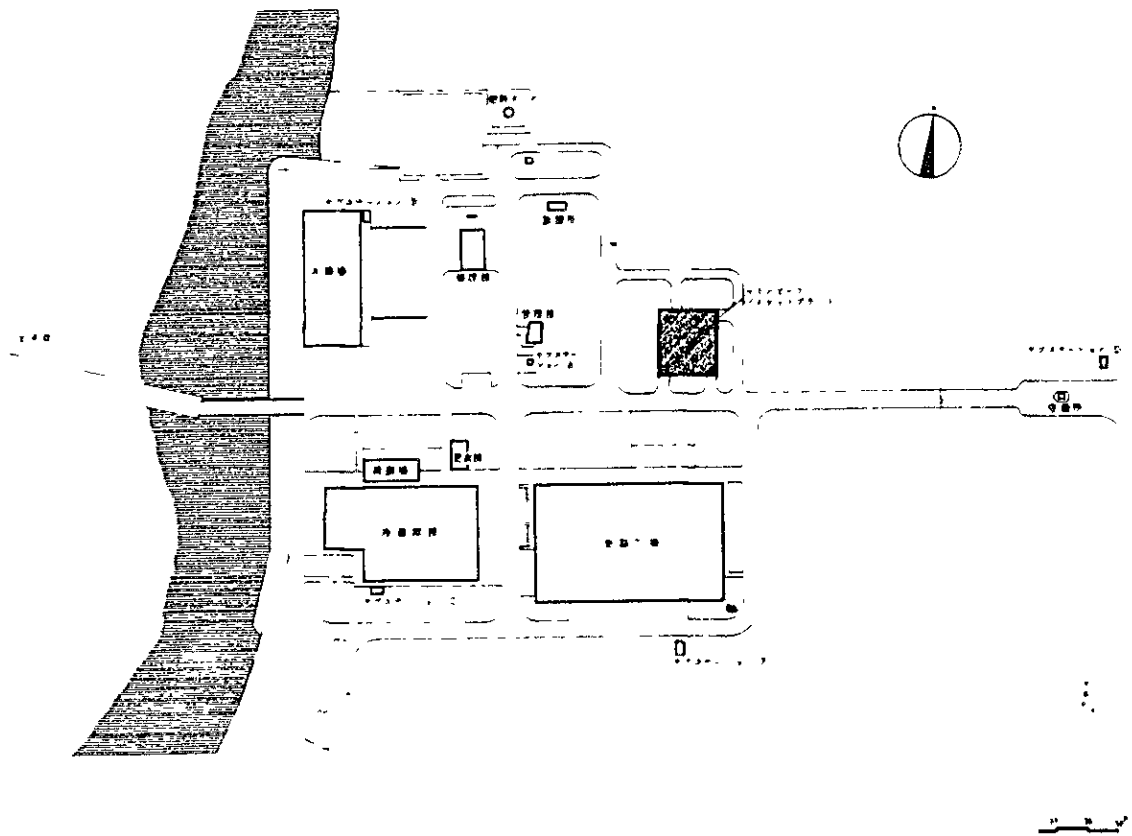
施設規模の設定

マリノビーフ生産工場の企業として採算可能な規模は概ね50 ton/day（原料魚処理量）以上であると云われている。しかし、原料魚の価格、アルコール、燃料等の資材の価格、人件費、製品価格の設定等により、この採算ラインは大きく変動する事は当然である。このような状況下では、いきなり50 ton/day以上の工場を設置する事は大きなリスクをかかえる事になり、堅実な方法とはいえない。

従って、将来商業生産を開始するためにはリスクの少ない小規模な工場により、生産、運営に関するデータを積み重ね、生産設備を改善し、又、製品を徐々に国民の間に浸透させるという段階を経なければならない。

本プロジェクトにおいては、わが国における帯広の実験工場の経験を基盤とし、ペルー国における立地条件、原料魚の入手、製品の供給及び本プロジェクトの受入能力等を勘案して、将来50 ton/day以上の商業生産工場をつくるための前段階としての実験工場の規模は、操業体験の集積及び資料収集が可能である15 ton/dayと判断した。この規模の実験工場の場合、ペルー国では前述のように、原料魚の入手、労働力の確保、製品の販路、価格面等において大きな問題はないと思われる。又、製品の供給面においては14日間の操業により、当面の国民食堂及び学童給食用主要献立の1回分をほぼ賄い得るものである。以上により本プロジェクトの規模は15 ton/dayとし、その建物面積は1,995 m²となる。

配置図



4-4-2 敷地計画

建設予定地は太平洋に面した28.8 haの敷地で、ここには既に漁業基地（Complejo Pesquero La Puntilla）が建設されつつある。

門よりさん橋に向い構内道路に沿って水揚場、冷蔵庫棟、缶詰工場が配されている。マリニーフ工場用地としては、原料魚の搬入、生産資材の搬入、製品の搬出等を考慮して、構内幹線道路沿いの缶詰工場の向い側に位置させる。

この位置は、給水取り出し口、排水槽、サブステーションAに近く、インフラ設備工事費の負担も少なく最適用地である。現状は空地であり、給水排水幹線等の埋設物を避けて計画すれば問題はない。風向は概ね南風が多く、プラントより排出される魚臭についても他施設への影響は少ない。

4-4-3 基本計画

1) 配置計画

構内幹線道路に面し、工場の入口及びコントロール部門の入口を設ける。

工場を取巻く形で新たに構内道路を配し、メンテナンス道路とすると共に製品の搬出ルートとする。この道路に面して屋外機器を配置し、メンテナンスを容易にし、アルコール、燃料等原料の供給の便に供する。

この配置は、屋外機器とプラントとの距離を短かく、従ってイニシャルコストを小さくできる。

管理部門（ペルー側工事）は、基地内の他施設との連繫を考慮し、プラントの西側に配置する事が望ましい。この部門は、他施設との共用も考えられる。

2) 建築計画

製造工程は「原料魚の搬入→貯蔵→抽出→バスタ製造→顆粒製造→検査→包装→搬出」となり、これらのフローが最短移動で処理することが出来、作業スペースに於ける機器類の操作、メンテナンスの作業効率を考慮した空間を確保する。又、製造工程のアルコール使用部分は、危険を少なくするため屋外に設置する方針とし、この間は区画をする。

このプラントに沿って、ユーティリティ部門を配する。この部分は2層とし、下層にはボイラー室、冷凍機室、電気室、発電機室等、上層には計器室、仮眠室、ロッカー、便所、休憩コーナー等を設ける。2階廊下は外来者がプラント稼動状況を見学出来るよう配慮する。

3) 部位及び材料計画

部位の計画にあたっては、地域の気候条件及び室内環境の要求条件が大きな要素となる。ほとんど降雨のないこの地域では、わが国に於ける建築の計画と全く違う視点に立った計画が要求される。

構造材は階高、スパンと工期を考慮し、鉄骨造とした。

- 屋根：現地にて入手出来る材料であること、軽量であること、塩害に強いことを考慮し、波型石棉スレート板とする。
- 外壁：気候の温暖なビスコ市では、室内環境を守るための外壁性能としては多くは要求されない。プラント組立て工事との並行工事、工期短縮等を考慮して乾式工法を採用し、材料は石棉スレートとする。建具は現地にて入手できるアルミ製サッシュを使用する。
- 内部仕上：室の使用目的により内部仕上材を計画する。
製造工場内は壁天井共、特に仕上は必要としないが、腰部分は水を使用する関係でタイル張りとして、清潔さを確保する。床はモルタル塗とする。機器の洗浄のために十分な排水処理が出来るよう排水溝を設ける。
機械関係諸室は、床、壁共モルタル塗とする。

主要な建設資材は可能な限り現地で調達可能なものを選択し、全体として気候風土に適した計画、現地に定着した工法を採用し、かつ標準仕上とすることが経済性と建物の耐久、耐用性につながると思われる。しかし、工期の制約と質の確保のため、鉄骨、プラント機器、設備機材等は日本からの輸入を必要とするであろう。

4) 構造計画

1) 計画の条件

ペルー国は環太平洋地震帯に位置しており、国内を3つのゾーンに分け、それぞれに適応する耐震架構が必要とされる。(図4-1)

一方、風圧力については、最大風速は30ノット(15.43 m/s)であることから、地震力に比較して小さく、無視できる。

又、建設予定地の地盤は、隣接地の地盤調査報告によれば深さ4 mまで軟い砂で、その下に砂まじり礫が7.0 mまで確認されている。ただかなり地盤の状況が変化しているので、建設予定地での地盤調査が必要である。

2) 設計方針

構造設計に関する規定としては、Nuevo Reglamento Nacional de Construcciones (RNC)があり、地震力、積載荷重等の荷重、構造計算手法等が示されている。

本建物の設計については、このRNCによる他A I Jスタンダード、A C Iビルディングコード等を参考とする。

3) 構造並びに構造材料

プラント部分建家は純鉄骨造で計画する。又、基礎の形式は、現場造成RC杭を使用した杭基礎とする。構造材料は架構形式、現地での供給能力、品質、価格等により決定されねばならないが、本建物には以下の材料が適切である。

イ) コンクリート材料

セメントはペルー国産の普通ポルトランドセメントを用いる他、基礎用コンクリートのセメントは耐塩性のセメントを用いる。

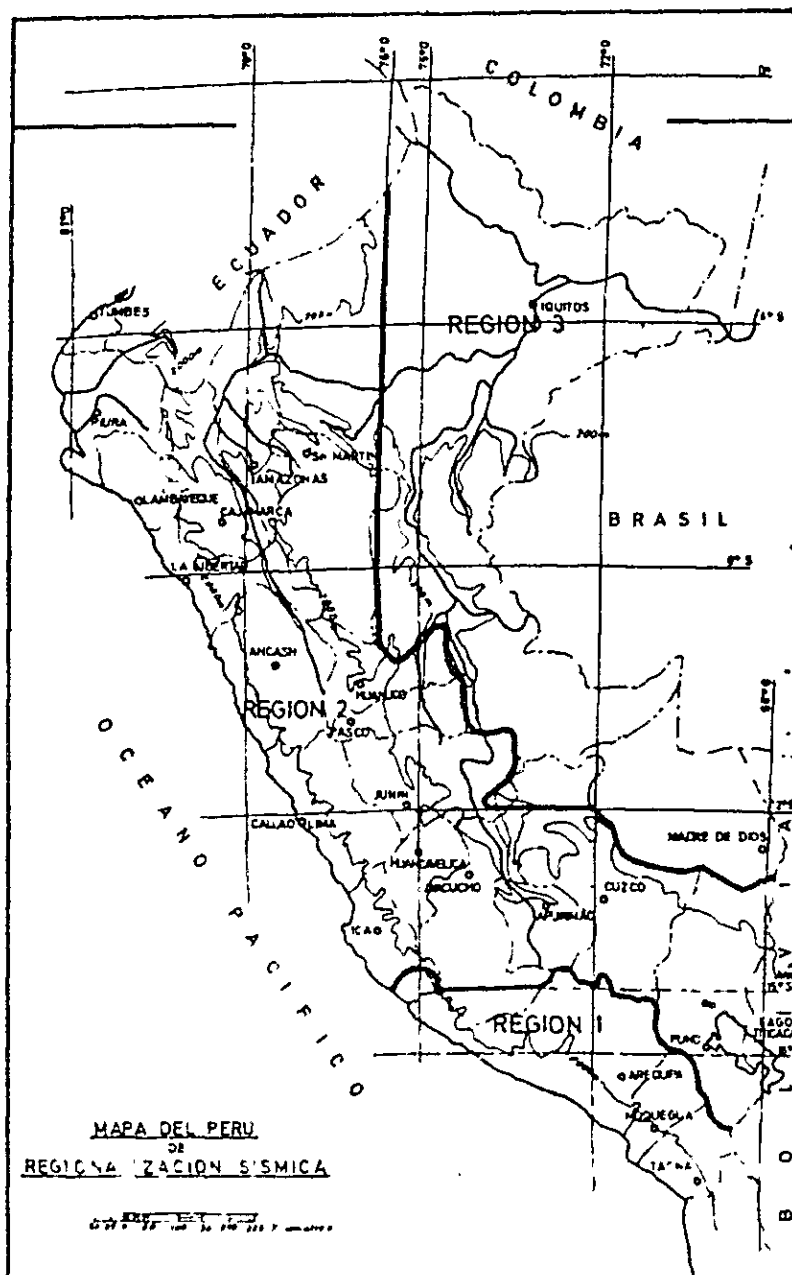
細骨材、粗骨材についても現地産のものを用いる。

尚、コンクリートの4週強度は210 kg/cm²とし、乾燥硬化によるクラックの発生を防ぐ意味で、堅練りコンクリートとする。

ロ) 鉄筋

現地にて供給可能な鉄筋を用いる。現地の鉄筋はASTMのグレード60であり、全てインチサイズである。

図4-1 地震地域区分図



ハ) 鉄 骨

日本製のSS41を使用する事とし、できるだけ単純な部材構成とし、経済性と鉄骨建方の簡略化を計る。

ニ) 杭

現場造成杭とし上記のコンクリート、鉄筋を使用する。

5) 電気設備計画

1 受変電設備

電力引込については、すでにペルー電力会社により三相3線10kV、60Hzにて、この漁港基地に引込まれ、ここより敷地内6ヶ所のサブステーションへ三相3線10kV地中ケーブルにて配電されている。

今回の製造工場においても、既設サブステーションより三相3線10kVにて分岐し、工場内電気室へ地中埋設ケーブルにて引込む。

設備負荷は、(1) プラント用動力負荷 624kVA

(2) 建物用電灯コンセント負荷 100kVA

電気室にプラント用動力及び電灯コンセント負荷として750kVA変圧器1台及び低圧配電盤を設置する。

2 発電機設備

プラント用の非常電源設備として、三相3線440V、150kVAの発電機1台を建物内発電機室に設置する。

3 幹線動力設備

電気室低圧配電盤より、ビニル電線管、配線ダクトとケーブル配線方式で、各分電盤、動力盤へ電源を供給する。

電圧区分は下記の通りとする。

動力負荷 三相3線 440V

電灯コンセント負荷 三相3線 230V

4 電灯配線設備

分電盤以降2次側の照明器具、スイッチ、コンセント、天井扇、小型空調機までの配線

工事をビニル電線管、ケーブルにて行う。

又、点滅方式は各室毎とし、小区画に点滅できるように計画する。

5 照明器具設備

照明の光源としては蛍光灯を主体として計画し、用途機能により白熱灯、水銀灯を使用する。又、製造室の一部には、防爆型器具を計画する。

主要諸室の照度	製造室、工具室、休憩室	300 lx
	文庫、機械室、電気室	200 lx
	倉庫、廊下、便所、更衣室	100 lx

16) インターホン設備

製造工場の各部門間の連絡用インターホンを設置する。

17 避雷針設備

避雷塔よりアースを設置する。

18 屋外灯設備

防犯用として屋外灯を設置する。

6) 給排水衛生・換気設備計画

1 給水設備

給水は既設給水本等の指定点より分岐延長し、各給水使用個所に供給する。フロント設備において給水圧力を必要とする箇所は、一旦受水槽に導入後にポンプにて加圧送水を行う。

2 排水設備

建物内で発生する汚水、雑排水は屋内外合流配管とし、プロセス排水は屋内に分流配管とし、屋外は合流とし、既設汚水単独処理槽に導入し、既設ポンプアップにて放流処理する。

13) 給湯設備

建物内の給湯使用個所、シャワー等には、電気式温水器を設置しそれぞれを局所方式にて給湯を行う。

4) 衛生器具設備

建物内の便所、手洗等の指定個所に建築計画と合せて衛生器具を設置する。

5. 消火栓設備

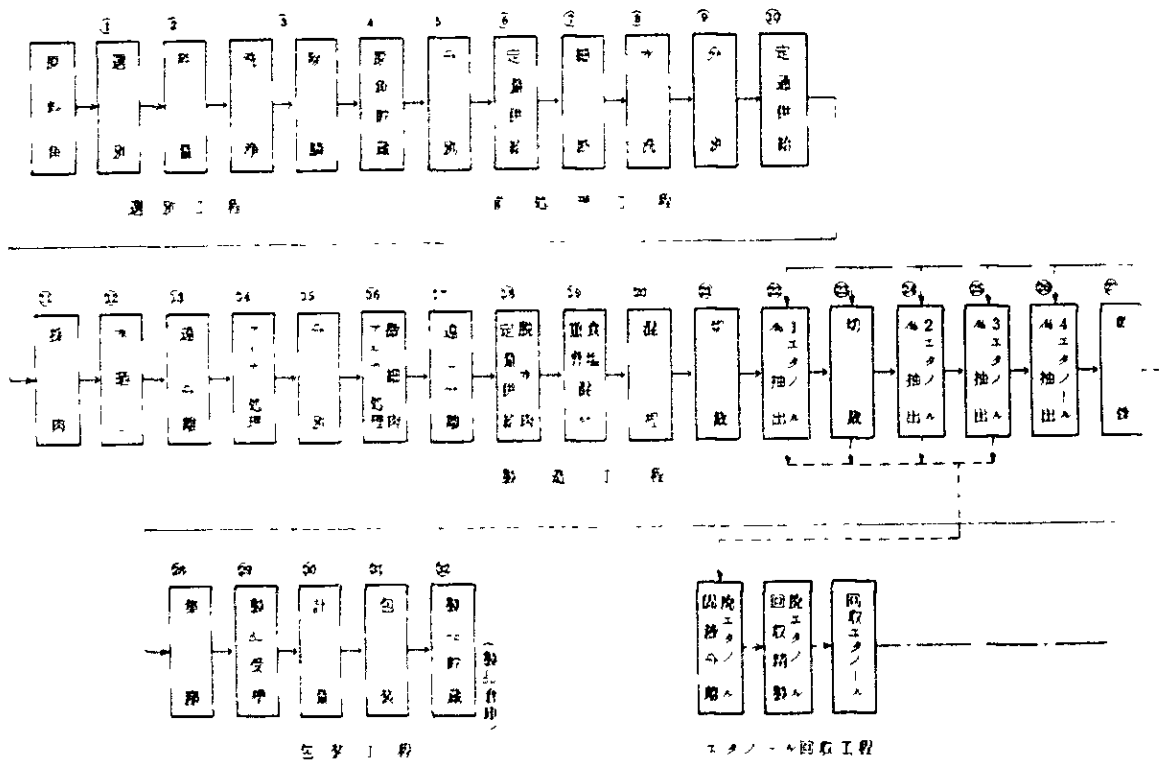
消火管は給水配管を分岐延長し、それぞれ必要個所に屋外消火栓を設置する。

6) 換気設備工事

建物内で発生する熱、臭気の排気を目的として強制換気を行う。

又、作業上強制換気を必要とする個所には、作業性を考慮してシーリングファンを設置する。

図4-2 マリノエープの製造工程



7) 機材装置計画

1) マリンビーフの生産工程

マイワシ、アンチョビ、鯖などの多稜性脂肪魚を原料とする魚肉濃縮蛋白食品素材（マリンビーフ）の生産工程は、次の5つの工程に分類される。（図4-2参照）

- ① 原料魚受入れ選別工程 …… 秤量、選別、洗浄
- ② 魚体前処理工程 …… 除鱗、切裁、水洗、採肉
- ③ 製造工程 …… 水晒し、遠心分離、アルカリ処理、分別、遠心分離、
混合、混捏、エタノール処理、乾燥
- ④ 包装工程 …… 調整、計量、包装
- ⑤ エタノール回収精製工程 …… 浮遊物分離、脱臭、除泡、蒸溜、回収

この生産工程における主要技術は、③の製造工程と⑤のエタノール回収工程にあり、そのなかでも歩留り（製品ならびにエタノール回収）と品質特性として重視されるテクスチャー（食感）、風味（魚臭、アンモニア臭等の有無）、及び水戻し倍率（マリンビーフを水浸漬した場合の吸水重量増大比）等の技術項目は、技術面で特別の創意工夫が要求される処である。

製品歩留りとエタノール回収歩留りは、製品原価に直接大きな影響を及ぼすため、工程そのものの組み立てやそれぞれの機械装置については、新たな創作、改造が必要とされ、各種関連機器装置の機種決定と合わせて貴重なノウハウの集積が必然的になされることになる。

1) 選別工程

水揚げされたマイワシ又はアンチョビには、海藻等の夾雑物や雑魚などが混在しているため、製造工程に支障をきたさないよう予め除去選別することが必要とされる。又、時には冷凍された原魚が隣接する冷凍冷蔵倉庫より供給されることも考慮されるが、この場合は冷凍冷蔵倉庫内で流水解凍されたものをフォーク・リフトで荷受けすることを前提とし、選別要員（4～5名）の動作許容面積をも含めた十分な面積を確保しておくべきである。

直接水揚げされる鮮魚又は解凍魚の何れの場合も、フォーク・リフトにより工場内に搬入され、①の選別台にて選別される。選別された原魚は②の秤量機で計量され、引き抜き③の除鱗洗浄機によって洗浄下で除鱗される。

コ) 処理工程

選別された原魚は④の貯蔵ピットに一旦貯えられた後、原魚ポンプにより⑥のNo.1分別機に送られ原料となる魚体と水を分離し、さらに精選された状態にする。精選された原魚は⑥のNo.1定量供給機により一定量を連続して⑦の細断機に送り込み、魚体を3cm幅程度のぶつ切り状態にする。

ぶつ切り状態にされた魚体は⑧の水洗設備において5℃の冷水中で20分程攪拌された後に殺菌を浮遊分離させた後、引続き⑨のNo.2分別機で細断魚と水を分別して、十分に精選された細断魚の状態を製造工程に移す。

ク) 製成工程

精選された細断魚体は⑩のNo.2定量供給機により、一定量が⑪の押肉機に送られる。押肉機では魚皮、背骨ならびに頭部、内臓の一部が除去されるとともに、多孔板(5mm程の孔径)を通して身取肉(水分68~80%、脂肪5~28%)が回収され、さらに脱水晒し設備(攪拌機装備)に収容される。水晒しでは品質を向上させるために冷水(5℃)中で数分間攪拌し、品位を阻害する脂肪や筋形質蛋白の分離を行う。水晒しを終えた魚肉は⑬のNo.1遠心分離機(デカンター)に送り、水と肉質とを分離する。この場合の脱水肉の収率は水晒し装置投入量に対し57~75%であることが望ましい。このようにして得られた脱水肉は、さらに不味成分を除去するため⑭のアルカリ処理設備に送られ、0.05%重曹液(脱水肉に対する重量比0.2%)に浸漬して処理する。アルカリ処理を終えたストック(魚肉)は⑮の分別機(リファイナ)で微細化と異物除去を同時に行い、微細肉はさらに品位を高めるため⑯の微細肉アルカリ処理設備において、0.05%重曹液(脱水肉に対する重量比0.2%)中で3分間攪拌反応させる。

アルカリ処理を終えた微細肉は、⑰のNo.2遠心分離機(デカンター)に送りアルカリ液を脱水(水分82~85%)し、脱水肉定量供給機(⑱)によって⑲の混捏機へ連続的に一定量供給される。

特に自作開発された水冷密閉型の混捏機には、⑳食塩、重曹自動計量機で秤量された食塩(脱水肉に対し2.0%)と重曹(0.8%)が均一に脱水微細肉に混合供給され、混捏することにより微細肉はペースト化する。この場合のペースト性状は製品化した時の顆粒強度や製品の水质し物性を左右するばかりでなく、引続き実施されるエタノール処理の効率にも著しい影響を与えるものとして重視される。

混捏によって均一な物理化学的反応が得られたペースト状の魚肉は、蛋白変性（ビーフ・テクスチャー化）と脂肪除去を主目的としたエタノール抽出工程に移すわけであるが、抽出工程での変性効果を高めるため予め㊸の切裁機（Extruding-Chopper）によりヌードル状短形生地（ペースト肉）に整形する。この操作により生地ペーストの反応表面積は極大し、エタノールの浸透を容易とすることによって均一な変性が期待できるわけである。

㊸のNo.1エタノール抽出機では、低温で約7分間の反応が行われ、再び㊸No.2切裁機によって反応効果を高めるため顆粒状ペースト生地にして㊸のNo.2エタノール抽出機に送る。No.2エタノール抽出機でもNo.1と同様に低温下で変成反応を実施し、㊸のNo.3エタノール抽出機に移送する。No.3エタノール抽出部では高温反応（約65℃）が行われペースト生地に残存する少量の油脂分と揮発性成分（魚臭要因）を除去する。引続き㊸のNo.4エタノール抽出機にかけ、No.3と同様に高温（約78℃）で反応させて不味成分を十分に除去した精製された状態に仕上げる。

これらの四段階にわたるエタノール変性（No.1～No.2）と高温エタノールによる不味成分の抽出は、マリノビーフの特性と品性を形成する最も重要な工程であり、エタノール（92%純度）の温度と反応抽出時間との関係が特に重視されるため、自動調整装置により常時コントロールする必要がある。

又、No.1エタノール抽出機から排出された直後でのNo.2切裁機による顆粒状生地の形状及び物性は、そのまま㊸の乾燥工程まで保持されるため、No.2エタノール抽出以降のエタノール変性や抽出効果に大きな影響を及ぼすことになり、又、エタノール処理後における乾燥効率にもかなりの影響を与えるものとして特段の配慮を要する。

No.4エタノール抽出機を出た顆粒状生地は、定量的に㊸の乾燥機に供給される。この乾燥機は流動床機構のものと気流式パッチ機構との2つのセクションで構成されており、まず60℃の加熱空気を流動床機構に送り、生地が含有するエタノールを揮発捕集させるかたわら、生地を次の気流乾燥機構に送りパッチごと乾燥して水分8～9%にしたものを製品とする。乾燥温度と乾燥時間との相関は一応両セクションで60℃、40分間となるよう設計されているが、過度の温度上昇は適性な蛋白変性が得られず、製品品質の可逆性を失わしめることになり、しかもダスト化（微粉末化）する傾向が著しくなるため製品の均質化を難かしくする。

逆に低温の場合には、エタノール残存量が高くなるため臭気もしくはエタノール臭が残る傾向となり、品質保持の面で問題となり、従って結果的には経験適正值としての60℃の釜内温度の設定が必須条件とされる。

乾燥工程での適正な温度・時間が設定されたとしても、乾燥機内では1%前後のダストの発生は避けられないので⑧の集塵設備(ダスト・コレクター)によって捕集する。

エ) 包装工程

⑨の製品受皿から排出された製品は⑩計量機で秤量(20kg)され、⑪の包装機により袋詰めして最終製品とする。

ホ) エタノール回収工程

物性変化の恐れをまず95%純度のエタノールは高価であるため、マリノビーフの生産コストを下げるには有効なエタノール回収、精製を連続して実施し、その精製エタノールを循環使用することが重要である。

三次工程に送られてくる廃エタノールは、抽出工程に附帯する廃エタノール遠心分離機(負荷編)13、表-2(B)の(56))により、浮遊性物質(蛋白質)を粗分離されたものであるが、廃エタノール中に溶解した油脂や微量の重曹、食塩との化合物は完全に除去されていない、従ってこれらを除去しなければ抽出工程での再使用は品質面でも不可能である。

抽出工程における廃エタノールの回収フローは図4-2の点線で示した流れにそって戻され、図4-3の工程内容に基づいて精製されたエタノールに補給用95%新エタノール(抽出、二次精製工程中の損失率4%相当量)を補足して再び抽出工程に送り込まれる。

粗分離された廃エタノールは、回収精製工程でまず蒸発缶に入り加熱(95℃)されて蒸発性集合体(エタノールガス、水蒸気及び気泡)とスラリー状残留物とに分れる。蒸発性集合体は一旦泡収集器に收容され、蛋白組成分の泡を破壊捕集してガス-水蒸気のみを蒸留塔に送る。スラリー状残留物は再加熱を行って蒸発気体を蒸発缶に集積する。又、泡収集器において破壊された泡も同様に蒸発缶に返送され再度加熱分離される。

泡収集器を通過したガス-水蒸気体は、30段のフィルター・プレートを持つ蒸留塔(高さ約20m)の下方6段目からフィードされ、連続加熱を経て塔頂で濃度90~

95%のエタノールガスとして捕集され、塔頂コンデンサーで冷却液化させて回収エタノールとする。塔底に集落された不純液体は塔底に設けられた再加熱器により加熱分留し、塔底間で循環濃縮を重ね、僅かなエタノールガスも中捕集するように設計されている。

2. 操業計画

イ) 操業時間と年間稼働日数

該当実験工場の操業は原則として、24時間運転の週5日連続操業を基本とし、土曜は補修、点検に当てるものとする。尚、年間稼働日数は約250日を目標に年間製品出来高225屯を計画している。

マリノビーフの生産は前述のように、連続運転を実施しなければ、均一な製品と適正歩留りの実現は不可能であり、所期の目的は達せられない。従って、本生産に入ってから故障や停電による休転は許されず、そのせめにも土曜日の点検、補修ならびに自家発電設備は不可欠のものとされる。

ロ) 就業形体

24時間体制の就業を維持するために必要な要員は、1ノフトにつき男6名を原則とする3ノフト編成を組み、そのうち昼間のAノフト（午前8時より午後5時）のみを女子現業員5名を加えた10名編成とする。

昼間のAノフトでは女子現業員5名で原魚の選別に当らせ、男子6名（うち1名は責任者兼オペレーター）を下記の部署のオペレーターとして配員する。

荷受け、選引工程	1名（夜間は補欠要員）
前処理工程	2名
製造工程（採肉～混捏）	1名
製造工程（抽出、乾燥）	1名
回収精製工程	1名
現場責任者	（昼間1名）
	計 6名（昼間は12名）

責任者兼オペレーターは臨番制喫食時のオペレーター補充を兼ねると同時に、欠勤者がた場合の充当要員として考える。

ペルー側では以上の現業員以外に12名の非現業員を予定しており、その内訳は工務（常勤）、試験分析（研究室）、会計、労務（庶務）、販売（製品運搬）、総合責任者（工場長）等を考えているが、運営経費の面から工務3名、労務（庶務）2名、製品運搬を兼ねた販売員1名、工場長1名の合計6名で十分と思われる。実験工場であるため生産規模が小さく、一般規模の組織分掌は必要としない。製品運搬等は1週間に1回の計画運送した場合4,500kg（約225袋）と少量で、販売員1名の固定化は無駄で他部門との兼務要員として考慮すべきである。又、試験分析、会計等についてもコンヒャート内の管理部門に依託することが可能で、定時間（8時間）専従の要しを必要とする程の作業量はないものと判断される。

3 マンノヒーフの生産に必要な機械設備と機器装置

マンノヒーフ・プラント設計の基本とされる主要項目には、食品原料素材を生産するための食品衛生管理技術とエタノールの取扱に関する労働安全技術があり、前者はGMP（Good Manufacturing Practice）を基準とする衛生管理技術の適応を、後者はAPI（American Petroleum Index）に基づく安全管理技術の適用を考慮して計画されている。

又、ユーティリティ設備ではペルー国の電力事情から停電用の発電設備を配慮し、塩害による防錆についても対策を考えることにしてある。

前項の生産工程に基づいて、必要とされる機械設備類を検討、整理してみると、主要機械設備は資料編Ⅰ13、表-1附帯設備機器ならびに装置は資料編Ⅰ13、表-2のように分類することができる。

イ) 主要機械設備（資料編Ⅰ13、表-1参照）

表-1はマンノヒーフの生産工程に準じて、生産に必要な主要機械設備の概略仕様を列挙したもので、そのほとんどが新規開発又は既存機械の台目的改造によるものである。

一般に食品加工機械設備の開発は、レオロジカル（流動学的）な物性変化をマンノヒーフ・マシナリー（Machine Tolerance - 機械耐性）と関連させて実施し、その機能と品質効果とを適正と判断するまでには、予想以上の年月がかかるものである。特にマンノヒーフの場合、著しい水分系の変動（原魚60～70%を製品8%とする）と脱脂工程を含む魚肉蛋白のビーフ状変性という複雑な機能が要求されることから、膨大な研究開発投資がなされており、システムとして完成するまでには機器単体そのものの

機能と前後機器との物量、物性面での相関究明にかなりのノウハウ蓄積が必要とされてきた。

機械設備の仕様内容では、食品素材の生産という観点からわが国が定める食品衛生法に基づいて、食品生地の接触するすべての機械内面はステンレス（SUS）を使用し、内面仕上げはサニタリー規格（IDF及び3A規格）に準じて加工することを条件としている。又、エタノール抽出機を始めとする各機械設備については防爆、防災等の危険防止施策をわが国の消防法ならびに労働安全法に準拠した仕様で設計してある。

主要機械はマテバラ（Material Balance - 物量変動）を考慮した一部のバッチ方式を除き、基本的には連続自動方式で計画されており、各機械設備の稼働についてはトータル・コントロールとせず精度的に微調整を常時必要とする混捏機と乾燥機についてのみコントロール・パネルを設け、他は個別機器ごとの監視式スイッチ盤による操業を基本としている。又、機械設備の機能から、運転中に刃の交換（⑦の細断機）やベルトの取替え（⑩採肉部）、篩目づまりの清掃除去（⑭の分別機）をしばしば行わなければならない機械については予備機を設け、24時間連続5日操業ができるよう配慮してある。

ロ) 附帯設備装置（資料編113、表-2参照）

表-1の主要機械設備に附帯する設備装置には、生産工程での搬送、貯留に要する機器類を始め、エタノール回収精製ならびにユーティリティ関連設備が包含される。生産工程では搬送用のポンプ、コンベヤー、リフト、ホース類の他に、移動式攪拌機ならびに食塩、重曹用乾燥機、粉碎機等の附属機器類や、パン、タンク、ドラムといった貯留用機器類があり、主要機械設備（表-1）の附属装置としてのブロー、濾過機、クーラー類も表-2に一括記載した。それぞれの設備装置についての用途は、備考欄で簡単に説明しており、各工程で特に理解し難い設備装置についてのみ次に述べることにする。

① 選別ならびに前処理工程（表-2（A））

省力化と工程内物流の合理化を図るため立体配置構造を原則としており、しかも荷受け作業である1)のフォークリフトによる搬送から原魚貯蔵までの作業は断続的に行われることを予想している。従ってこの工程ではフィーダー（供給機）、ポンプ、シュート及びタンクといった種類の設備装置が多くなっている。

② 製造工程(表-2(B))

魚肉生地を複雑な物理化学的技法によって処理する工程であるため、配置構造もかなり複雑なものとなり、ここでもポンプ、コンベヤー、ホースといった搬送装置やドラム、エタノールなどの調整貯留設備、部分的局面に使用される冷却、加熱装置(クーラー、ヒーター)等が主なものとなっている。この他に機械設備洗浄用の高圧洗浄機や廃エタノールの中和に使用する塩酸定量供給装置、乾燥機用空気濾過機、ローラー、サイクロン等が含まれる。

マシンの製造工程では、魚肉の形態及び性状等のいわゆる物性が、生地(工程①の魚肉)温度、添加物ならびにエタノールなどの作用条件によって大きく変わるため、温度、濃度(添加量)、作用時間の設定に必要なこれら附帯設備装置の仕様内には等閑視できない。

特に温度調整に不可欠なクーラー、ヒーター類や容量調整のための経時貯留用ドラム、小量タンク)、搬送用装置としてのポンプ類、ブロー類については、それぞれ工程における対象生地に適合した仕様のものを選定することが重要である。

③ 包装工程(表-2(C))

品番 900 kg の製品出来高が想定され、荷姿を P.P 袋 20 kg 詰を考えているので計算上は 1 時間あたり約 2 袋の包装を行えばよいことになる。

すなわち、ここに掲げた 1) のチェーンフックは、他の機械設備移動用であって、包装機専用のものではない。

④ エタノール回収工程(表-2(D))

本項で述べる附属設備装置は、直接生産機械設備(表-1)の範ちゅうから除外されたエタノールの回収精製設備装置のすべてを網羅した形で列挙したものである。従って、本来主要機械設備とみなされる蒸発缶、蒸留設備(蒸留塔)などの形態規模の大きいものもこの項に集約することとした。

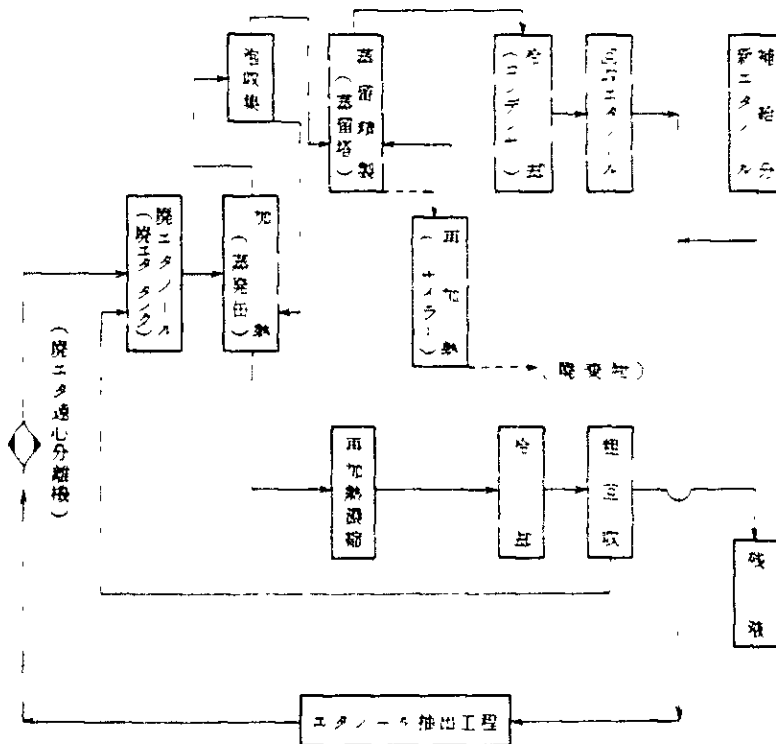
回収精製工程は図 4-3 に示したとおりで、1) の蒸発缶と 7) 蒸留(精製)塔の主要設備を中心とする種々の加熱、冷却機器、それに液送用ポンプと貯留用ドラム、タンク等をここで構成されている。

廃エタノール中には灰分、蛋白、アミノ酸、食塩、重曹等が溶存しているので、加熱分溜を重ねることによって純度の高いエタノールを精製回収することが必要とされる。そのためは当然精度の高い温度（加熱、冷却）管理、流量の設定が制御システムとして確立されねばならず、その方策としてこのような多くの附帯設備装置が要求されることになる。

廃エタノール中の蛋白質、食塩、重曹等の加熱（第3、第4抽出機）によって生ずるトリメチル化合物や低分子アミノ酸、塩化アンモニウムといった厄介な溶融物は、蒸発缶で分溜されて缶残濃縮物又は気泡となる。気泡はエタノールカス、水蒸気とともに泡収集器に移送し、破泡気体分離され、破泡粘濁液は再び蒸発缶にリサイクルされる。泡収集器で調整されたカス（濃度82%）は単式精製蒸留塔に送られ、以降は1ホ)で述べたプロセスのによって精製される。

この廃エタノール回収精製設備は、前にも述べたとおり、温度、流量、濃度、時間等の計測を自動的に制御するシステムとして、バブル操作を前提とした管理方式が採用されており、これらに必要な附帯設備装置一切を与けてある。

図 4-3 エタノール回収（精製）工程



⑤ ユーティリティ設備(表-2(E))

表-1の主要機械設備と表-2の附帯設備装置の(A)~(D)に掲げるすべての機械設備を稼動させるに必要なユーティリティ諸元を集計すると、次のような試算値が得られる。

○ 電力量	462.95 kW
○ 蒸気量	2.66 トン/時
○ 用水量	15.4 トン/時
○ 冷却能力	30.1 R. T. (冷却トン)
○ 中水能力	45.2 R. T. (冷却トン)

a) 受電設備

前処理、製造、包装等の生産機械設備関係の所要電力量182.15 kW、エタノール回収工程24.35 kW、ユーティリティ関連設備で256.45 kWの合計462.95 kWと積算され、電線距離を60等とした予算消費量を277 kWhと想定し、契約電力量を360 kWとして計画した。又、ペルー国の電力事情から停電時における設備保護、安全対策として自家発電設備(150 kVA能力)を設けることにした。

b) ナイラー設備

もっとも蒸気使用量が多いエタノール回収精製設備が2.38トン/時、次いで生産機械設備で使われる温水下の0.2トン/時、乾燥機用の0.08トン/時となっており、合計2.66トン/時のナイラー能力が必要とされることになる。

c) 用水設備

該当地(加工コンビナート)には既にアンデス山系腹流水を大量揚水して引込んで、るので、一応必要とする冷却水の7.5トン/時、ボイラー用1.0トン/時、製造用水6.9トン/時の計15.4トン/時を常時市水タンク(30 M³)に貯留しておけばよく、各工程毎の給水ポンプとして25 M³/時のものを2基設けることにした。

d) 冷却設備

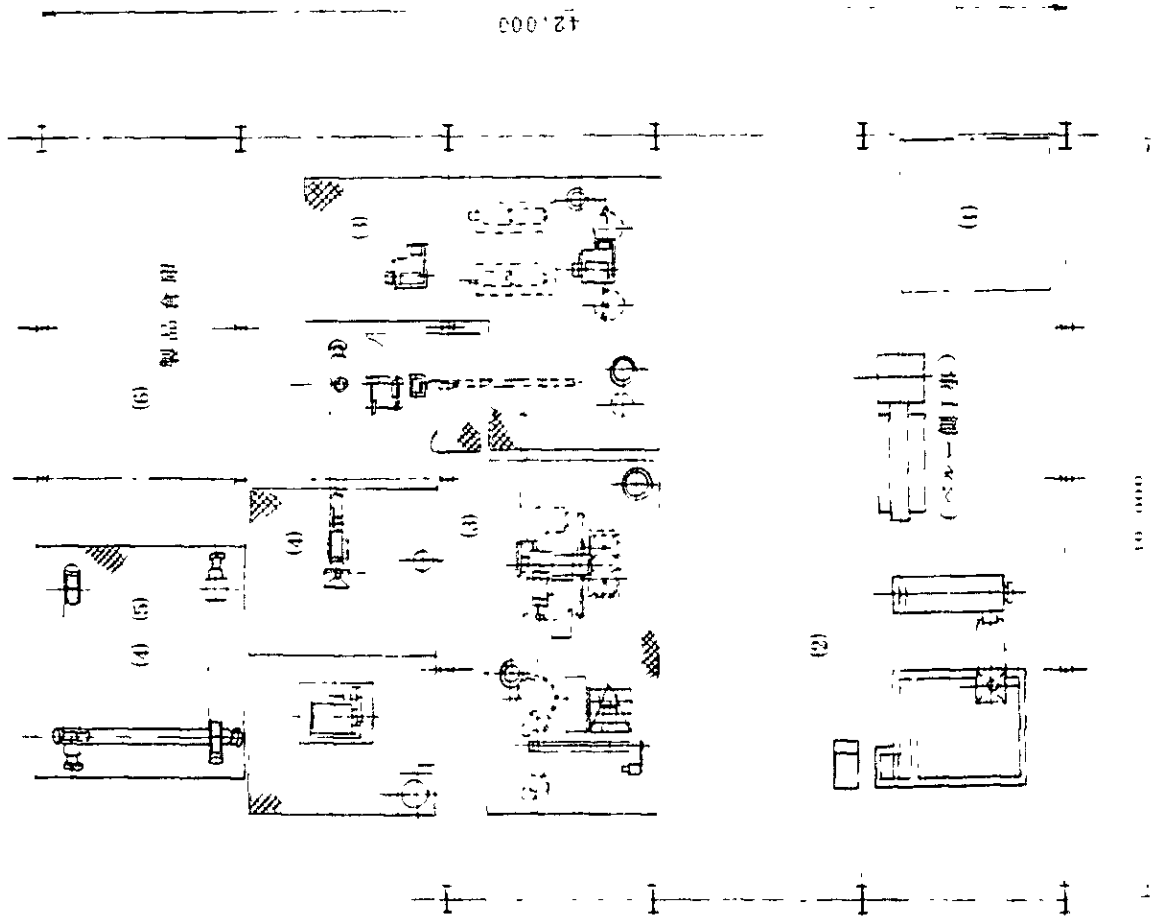
抽出エタノールの全蒸留として、30.1 R. T.の冷却能力(100,000 kcal/時)の設備が必要とされる。

e) 冷水設備

魚肉前処理、晒し用水、さらにジャケット等の冷却用水として使用される量に十分な能力(45.2 R. T. : 150,000 kcal/時)を持つ設備を考慮した。

以上の主要設備以外にバルブ、シリンダー等の開閉装置用のコンプレッサー(空気圧縮設備)や圧送用の各用途別ポンプ(冷却塔、温水、冷水、冷媒、燃料)がそれぞれ必要とされる。

尚、排水処理に関してはコンビナート外の集中処理施設で実施することができるので、排水用本管への配管のみを考えればよい。



番号	分画内容
(1)	原糸受入工リア
(2)	選別工程工リア
(3)	製糸工程工リア
(4)	抽出工程工リア
(5)	乾燥工程工リア
(6)	包装・貯蔵工リア

図4-4 製糸設備全体図

4. 機器配置計画

資料編13、表-1、表-2で記した機械設備、装置を物流ならびにオペレーターの動線を基本にして概念配置を試み、さらに安全性と互関性を経済効果の面から検討を加え、次のような配置を決定した。

イ) 製造設備の全体図(図4-4参照)

①魚受入れから製品排出までの流れを、コンパクトでしかも合理的な立体構造としてまとめると図4-3のようになる。

①魚受入れエーリアから②の製造工程エーリアまでは同一建屋のなかに収容し、③抽出工程と④乾燥工程は別個のエーリアに収め、さらに製品の秤量包装については別室で実施する。①から③までは設計した。尚、エタノール回収精製設備ならびにユーティリティ設備については、エタノール、重油、受電、給排水の受入れ、供給の便を考慮して隣接場所にも設置することとし、基本的には図4-6、図4-7のごとき配置とした。

同一建屋に含まれる①魚受入れエーリアと②選別エーリアでは、現実員の作業効率と動線を配慮した横置ワンウェイ方式で設計し、③の前処理の一部と製造工程は使用機械設備の特殊性と物流の面から合理的な立体構造とした。

また、食品衛生の見地からは①と②の合併エーリアと③の製造エーリアとの間は、壁等で区画されることが望ましいわけであるが、物流、配管工事等で建設費増となり、とりわけ①負に大きな支障を及ぼさないという判断で特に区分することをしないことにした。

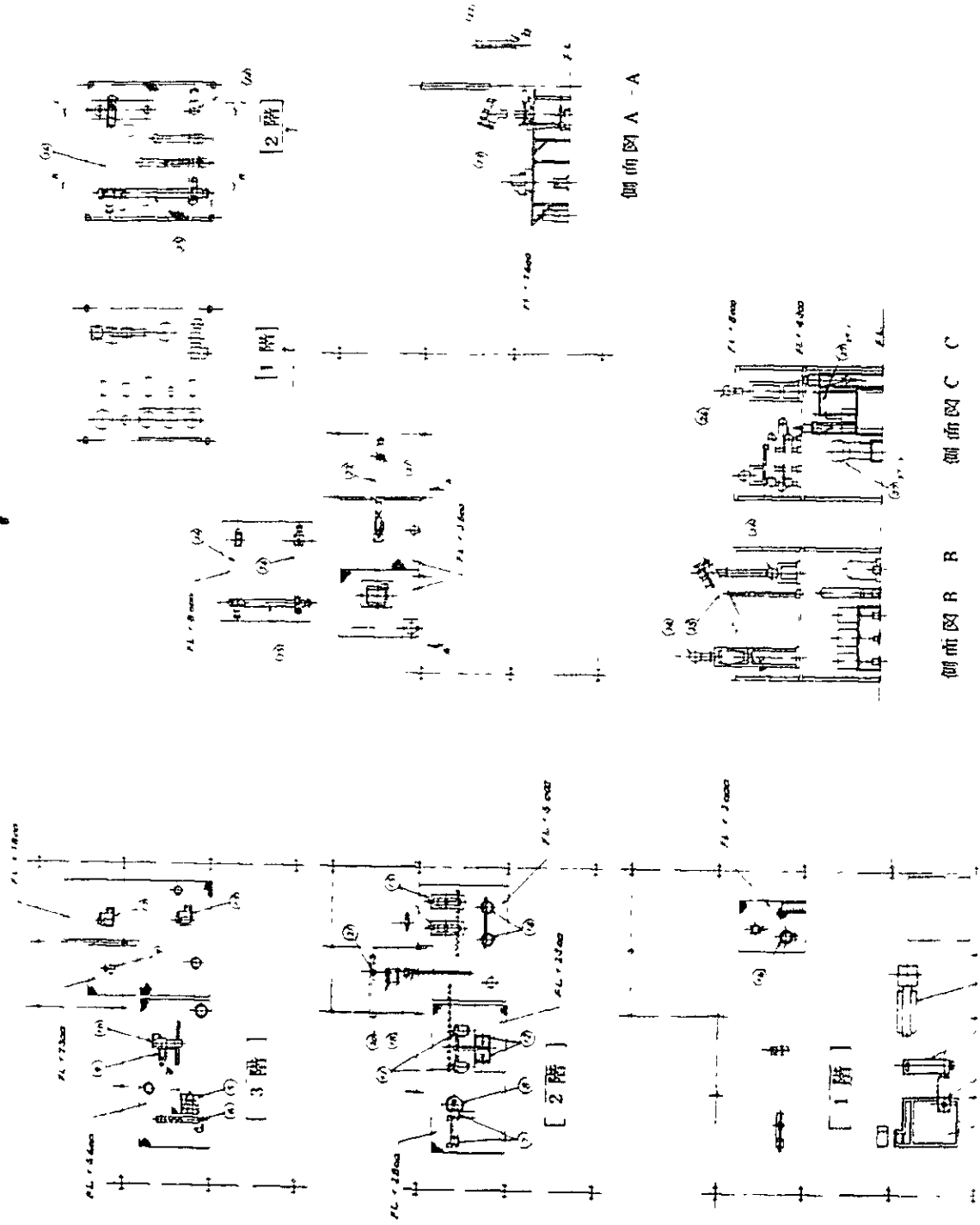
ロ) 製造機械設備の配置区(図4-5参照)

主要機械設備を物流フローに基づき、立体構造システムとして配備すると図-4のような配置となる。

1階には、①選別台、②秤量機、③除鱗洗浄機、④原魚貯蔵ピットが配置され、他にポンプ又はタンク類の底部がステーション下に露出することになる。

2階には、⑦細断機、⑧水洗設備、⑩採肉機、⑫水晒設備、⑭アルカリ処理設備、⑮分別機、⑯脱水肉供給機、⑰混捏機、⑱No.1切裁機が配備され、さらに3階に、⑤No.1分別機、⑥No.1定量供給機、⑧No.2分別機、⑨No.2定量供給機、⑬No.1遠心分離機、⑴

番号	機械設備名	数量
A	選別機	1
1)	魚身選別機	1
2)	魚身選別機	1
B	魚身選別機	1
3)	魚身選別機	1
4)	魚身選別機	1
5)	魚身選別機	1
6)	魚身選別機	1
7)	魚身選別機	2
8)	魚身選別機	1
9)	魚身選別機	1
10)	魚身選別機	1
11)	魚身選別機	2
12)	魚身選別機	2
13)	魚身選別機	1
14)	魚身選別機	2
15)	魚身選別機	2
16)	魚身選別機	1
17)	魚身選別機	1
18)	魚身選別機	1
19)	魚身選別機	1
20)	魚身選別機	1
21)	魚身選別機	1
22)	魚身選別機	1
23)	魚身選別機	2
24)	魚身選別機	1
25)	魚身選別機	1
26)	魚身選別機	1
27)	魚身選別機	1
28)	魚身選別機	1



番号	名称	単位
(1)	基礎	基礎
(2)	第一層	基礎
(3)	第二層	基礎
(4)	第三層	基礎
(5)	第四層	基礎
(6)	第五層	基礎
(7)	第六層	基礎
(8)	第七層	基礎
(9)	第八層	基礎
(10)	第九層	基礎
(11)	第十層	基礎
(12)	第十一層	基礎
(13)	第十二層	基礎
(14)	第十三層	基礎
(15)	第十四層	基礎
(16)	第十五層	基礎
(17)	第十六層	基礎
(18)	第十七層	基礎
(19)	第十八層	基礎
(20)	第十九層	基礎
(21)	第二十層	基礎
(22)	第二十一層	基礎
(23)	第二十二層	基礎
(24)	第二十三層	基礎
(25)	第二十四層	基礎
(26)	第二十五層	基礎
(27)	第二十六層	基礎
(28)	第二十七層	基礎
(29)	第二十八層	基礎
(30)	第二十九層	基礎
(31)	第三十層	基礎
(32)	第三十一層	基礎
(33)	第三十二層	基礎
(34)	第三十三層	基礎
(35)	第三十四層	基礎
(36)	第三十五層	基礎
(37)	第三十六層	基礎
(38)	第三十七層	基礎
(39)	第三十八層	基礎
(40)	第三十九層	基礎
(41)	第四十層	基礎
(42)	第四十一層	基礎
(43)	第四十二層	基礎
(44)	第四十三層	基礎
(45)	第四十四層	基礎
(46)	第四十五層	基礎
(47)	第四十六層	基礎
(48)	第四十七層	基礎
(49)	第四十八層	基礎
(50)	第四十九層	基礎
(51)	第五十層	基礎
(52)	第五十一層	基礎
(53)	第五十二層	基礎
(54)	第五十三層	基礎
(55)	第五十四層	基礎
(56)	第五十五層	基礎
(57)	第五十六層	基礎
(58)	第五十七層	基礎
(59)	第五十八層	基礎
(60)	第五十九層	基礎
(61)	第六十層	基礎
(62)	第六十一層	基礎
(63)	第六十二層	基礎
(64)	第六十三層	基礎
(65)	第六十四層	基礎
(66)	第六十五層	基礎
(67)	第六十六層	基礎
(68)	第六十七層	基礎
(69)	第六十八層	基礎
(70)	第六十九層	基礎
(71)	第七十層	基礎
(72)	第七十一層	基礎
(73)	第七十二層	基礎
(74)	第七十三層	基礎
(75)	第七十四層	基礎
(76)	第七十五層	基礎
(77)	第七十六層	基礎
(78)	第七十七層	基礎
(79)	第七十八層	基礎
(80)	第七十九層	基礎
(81)	第八十層	基礎
(82)	第八十一層	基礎
(83)	第八十二層	基礎
(84)	第八十三層	基礎
(85)	第八十四層	基礎
(86)	第八十五層	基礎
(87)	第八十六層	基礎
(88)	第八十七層	基礎
(89)	第八十八層	基礎
(90)	第八十九層	基礎
(91)	第九十層	基礎
(92)	第九十一層	基礎
(93)	第九十二層	基礎
(94)	第九十三層	基礎
(95)	第九十四層	基礎
(96)	第九十五層	基礎
(97)	第九十六層	基礎
(98)	第九十七層	基礎
(99)	第九十八層	基礎
(100)	第九十九層	基礎
(101)	第一百層	基礎

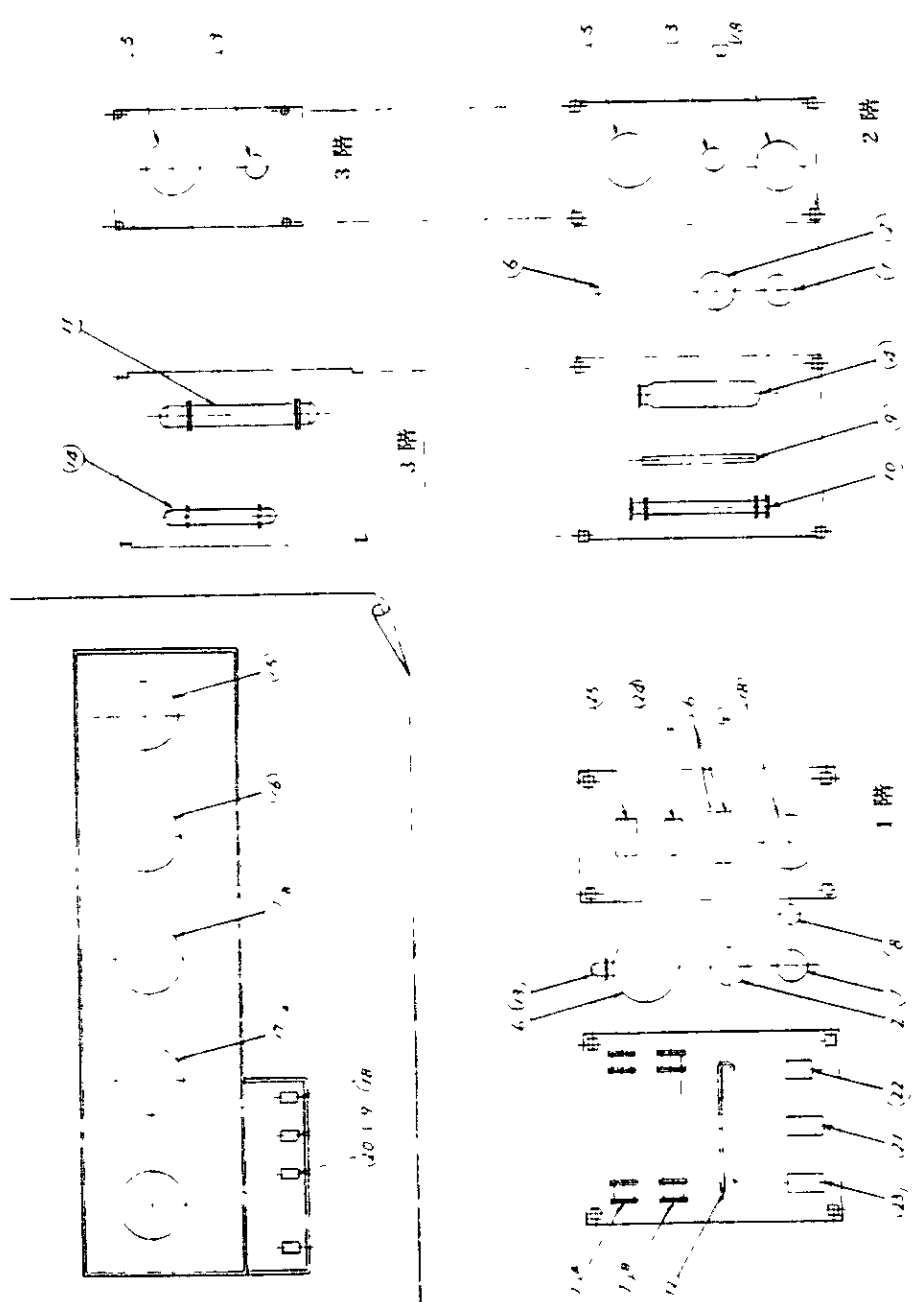
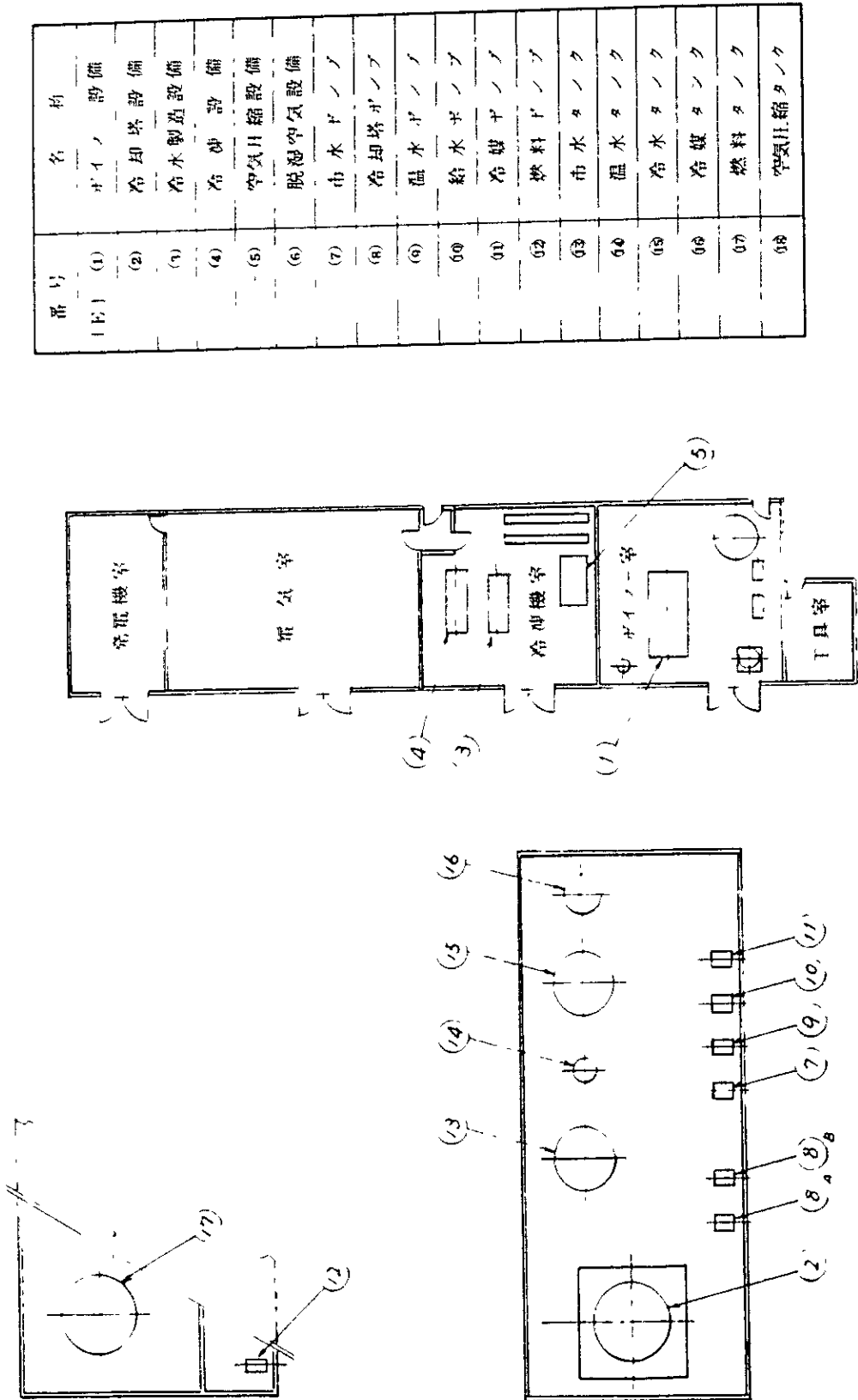


図4 6 (タノール) 精製装置



番号	名 称
(1)	ボイノ 設備
(2)	冷却塔設備
(3)	冷水製造設備
(4)	冷却設備
(5)	空気圧縮設備
(6)	脱脂空気設備
(7)	市水ポンプ
(8)	冷却塔ポンプ
(9)	温水ポンプ
(10)	給水ポンプ
(11)	冷媒ポンプ
(12)	燃料ポンプ
(13)	市水タンク
(14)	温水タンク
(15)	冷水タンク
(16)	冷媒タンク
(17)	燃料タンク
(18)	空気圧縮タンク

図 4-7 ユーティリティ設備

No.2 遠心分離機、⑱食塩、重曹自動計量機が設けられる。

製造建屋に隣接して配置される抽出、乾燥設備は、FL 2800（床土 2,800 mm レベル）ステージに、㉒第1 抽出機、FL 2300 ステージに㉓No.2 切裁機、さらに FL 2800 ステージに㉔No.2 抽出機、㉕No.3 抽出機、㉖No.4 抽出機、㉗乾燥機が配備される。

このような立体構造配置を構成するに至るまでには、工程物流や機械設備の構造、機能を考慮するばかりでなく、工程における生地性状や物性をも十分に検討した上で決定せねばならず、無駄な附帯設備、装置の排除や徹底した省力化、省エネ化を念頭において設計することを条件とした。

ハ) エタノール回収精製設備の配置（図 4-6 参照）

㉘精製された回収エタノールのタンク、㉙新エタノールタンク、㉚廃エタノールタンク等の貯槽類は、精製設備エーリヤに隣接する別区画に集約して設置（屋外開放型）する。

精製エーリヤの1 階には精製設備の②蒸発缶、①蒸留塔、④環流液ドラム、⑥缶残濃縮器（⑬の濃縮器ヒーターと併設）、⑦蒸発缶ヒーター、⑧再加熱器、⑨塔底クーラー、⑫回収エタノールクーラー、㉑強制循環ポンプ、㉒蒸発缶吐出ポンプ、㉓塔底ポンプ、㉔塔頂ポンプ、㉕缶残ポンプ等が配備される。

2 階には①の蒸留塔（高さ約 20 m）が突出しており、③泡収集器、⑤缶残液ドラム、⑥缶残濃縮器、⑩廃エタ用ヒーター、⑪塔頂コンデンサー、⑭缶残回収コンデンサーが配置され、図 4-3 に示した工程の流れにそって回収エタノールが再生される。

ニ) ユーティリティ設備配置区（図 4-7 参照）

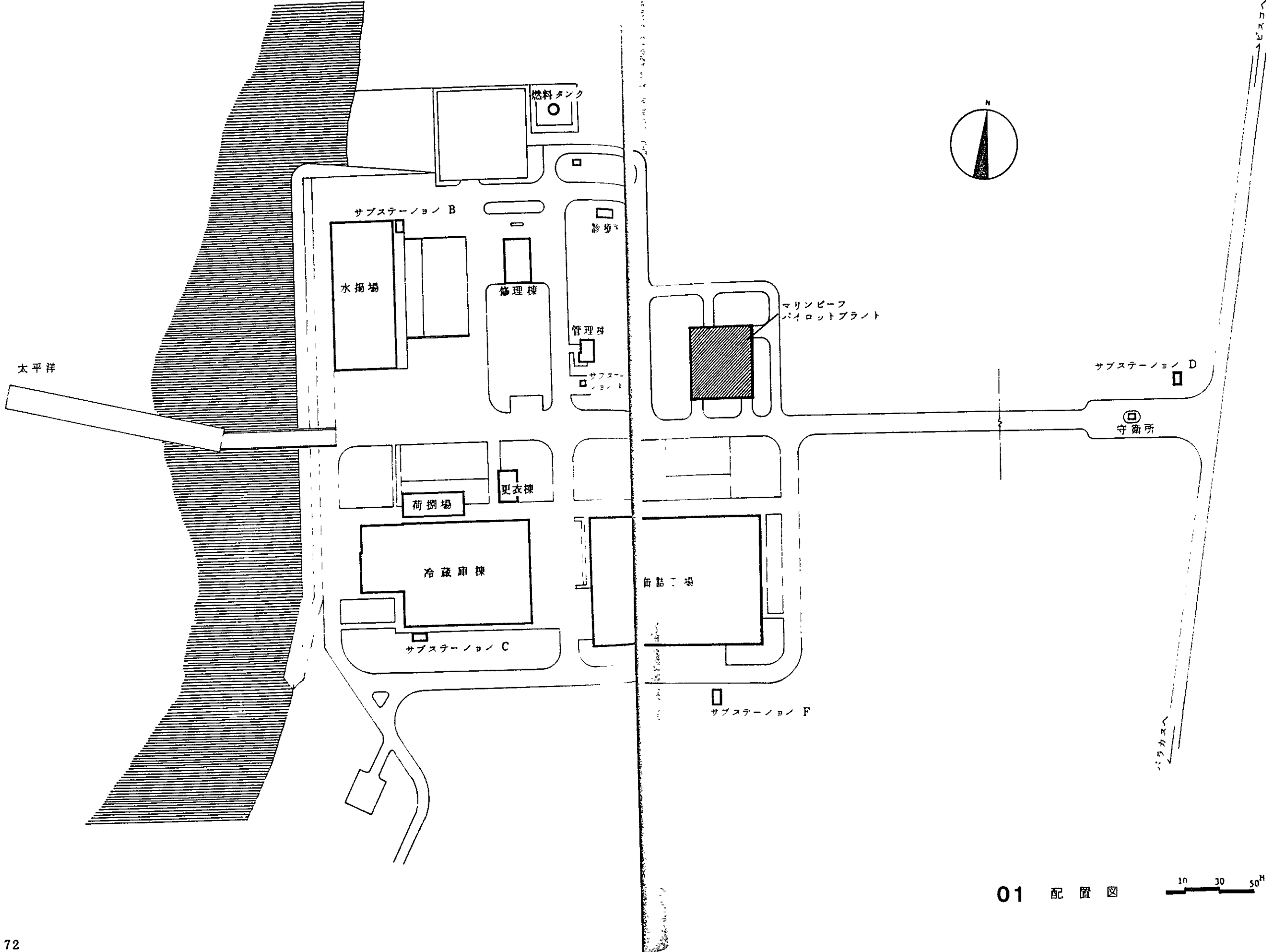
⑬冷水タンク、⑭温水タンク、⑮冷水タンク、⑯冷媒タンク、⑰燃料タンク、⑱圧縮空気タンク等の貯槽類、ならびにこれら貯槽に附帯する輸送用各種ポンプ（⑦、⑧、⑨、⑩）、及び②の冷却塔設備などは、ユーティリティ関連機械設備室（建屋）に隣接した場所に屋外開放の状態を設置する。

①ボイラーと⑫燃料ポンプはボイラー室に、③冷水製造設備、④冷凍設備、⑤空気圧縮設備、⑥脱温空気設備等を冷凍冷水機械室に収容する。

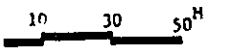
基本設計計画図

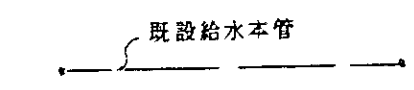
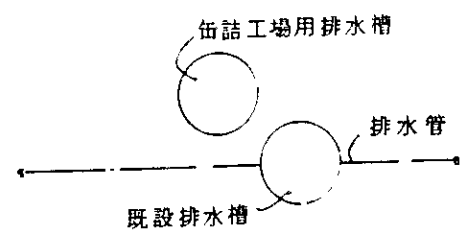
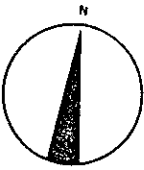
図面リスト

- 01 配置図
- 02 1階平面図
- 03 2階平面図 屋根平面図
- 04 立面図、断面図
- 05 屋外給水、排水 電気設備図



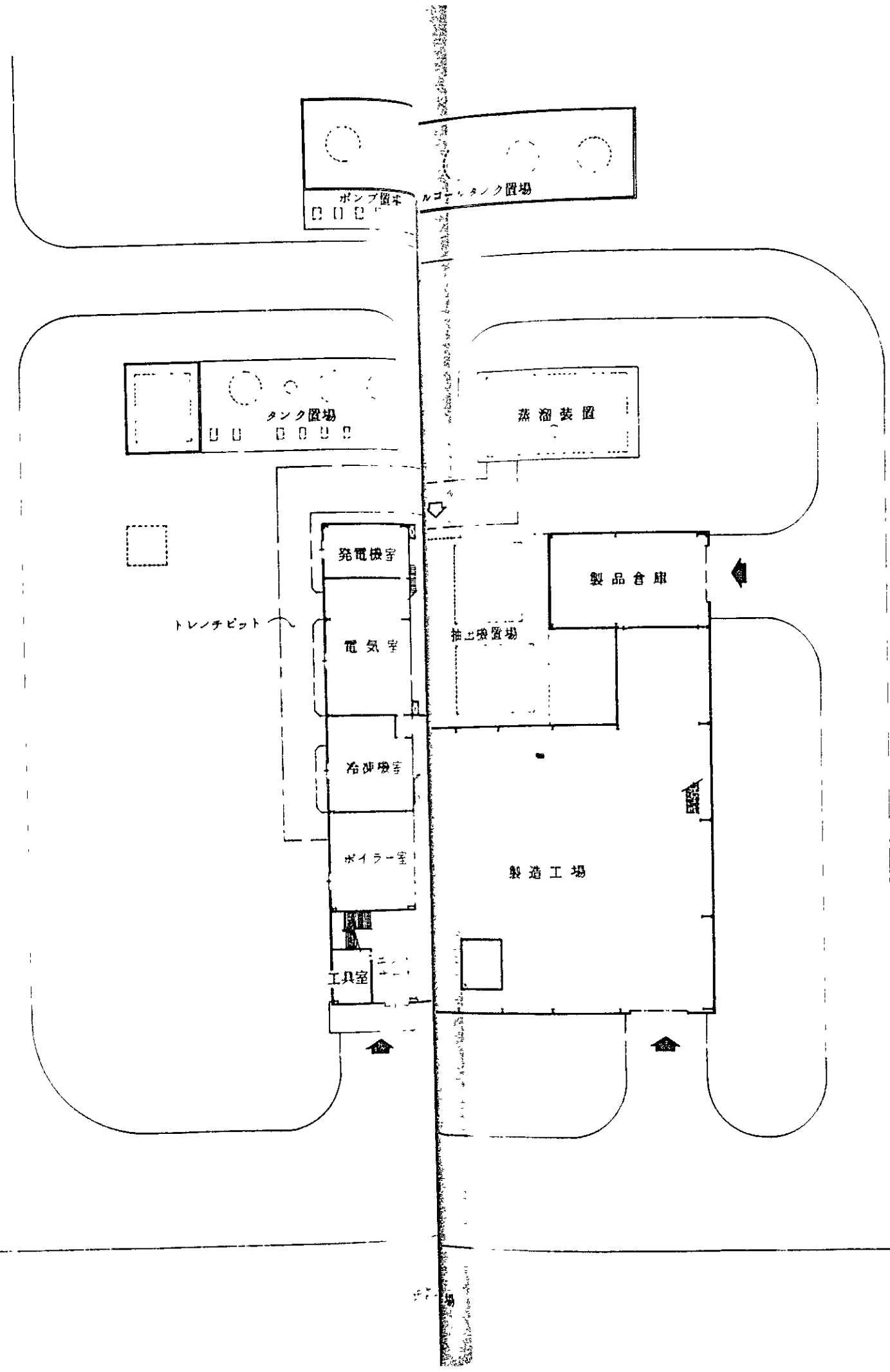
01 配置図



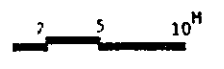


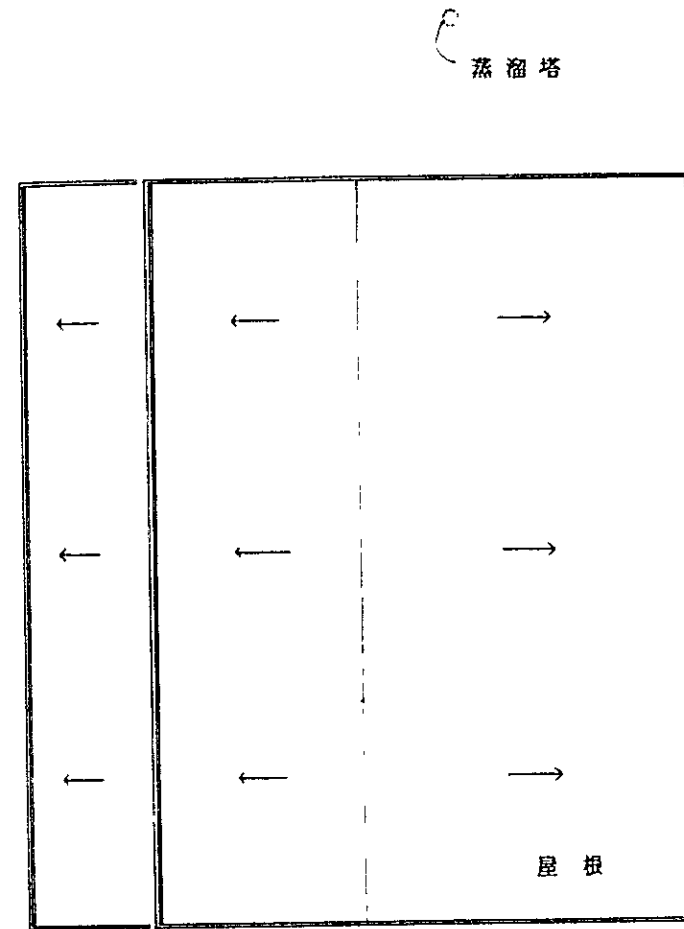
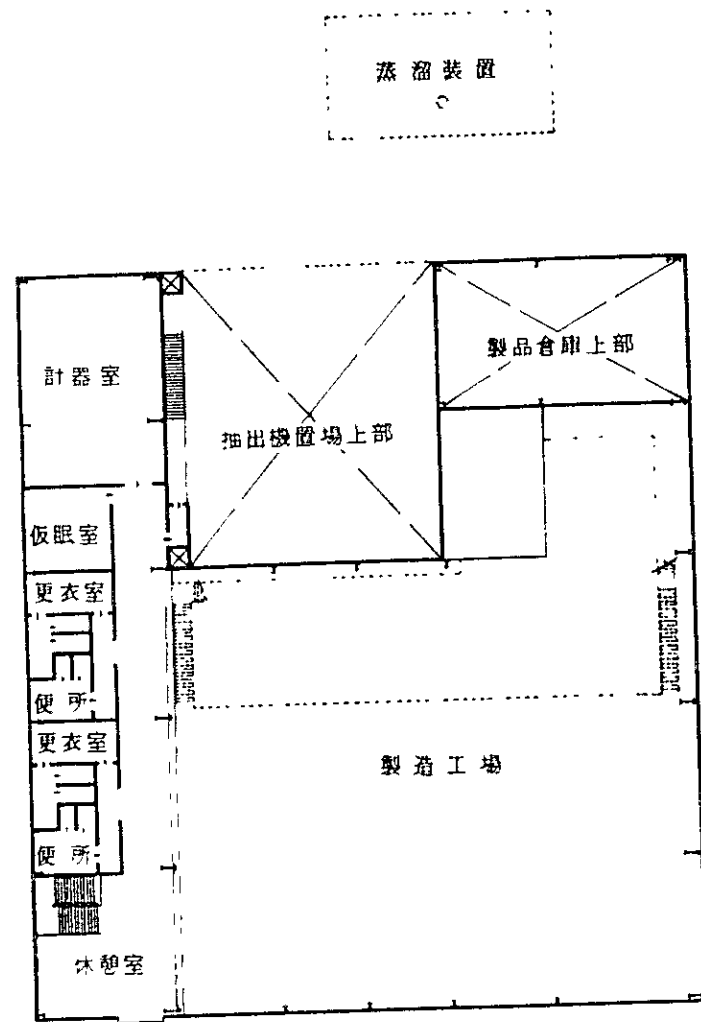
海 ←

→ 正面入口

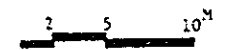


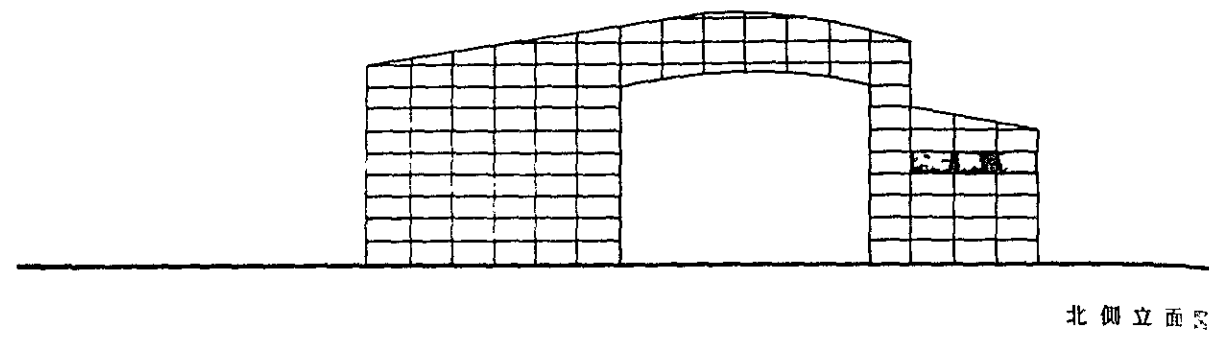
02 1階平面図



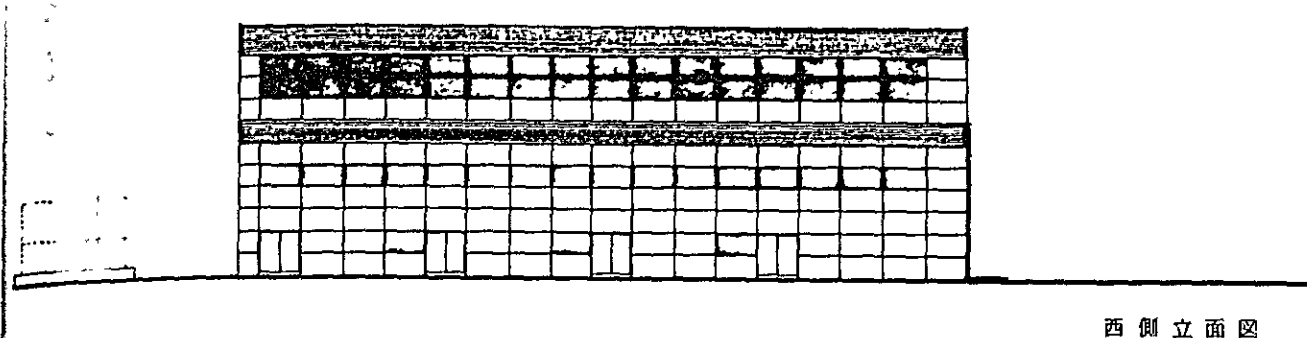


03 2階平面図 屋根平面図

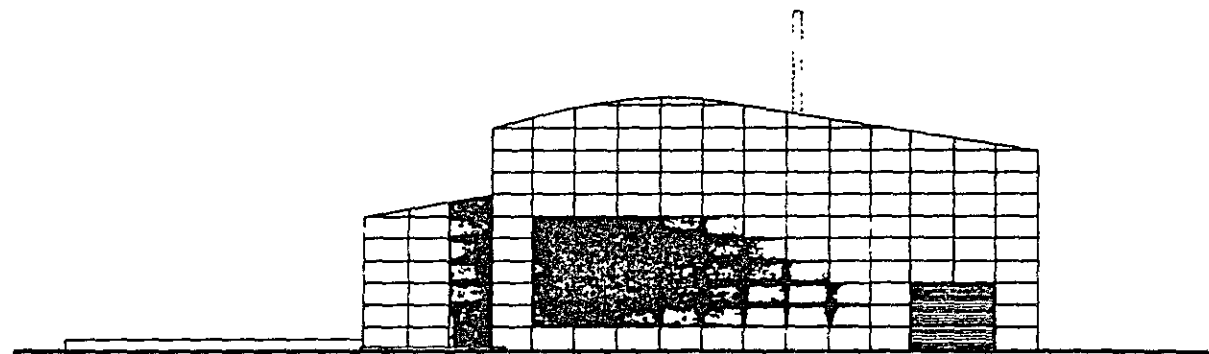




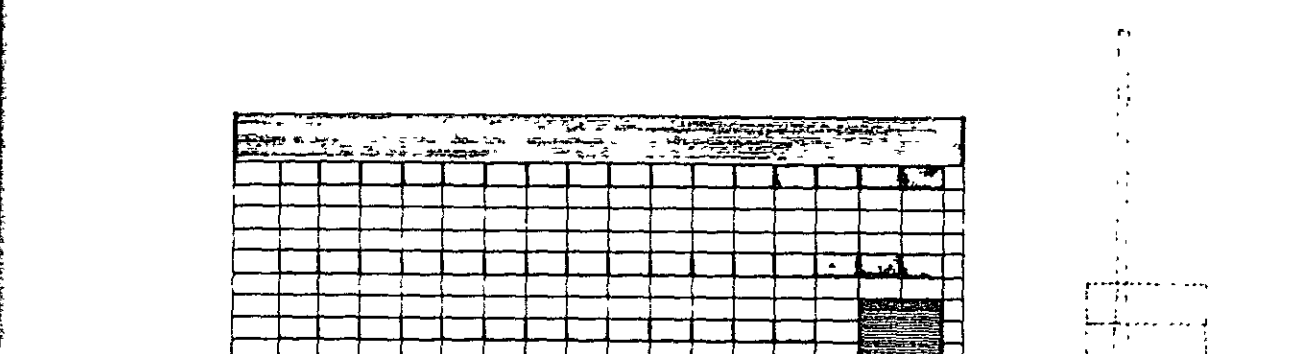
北側立面図



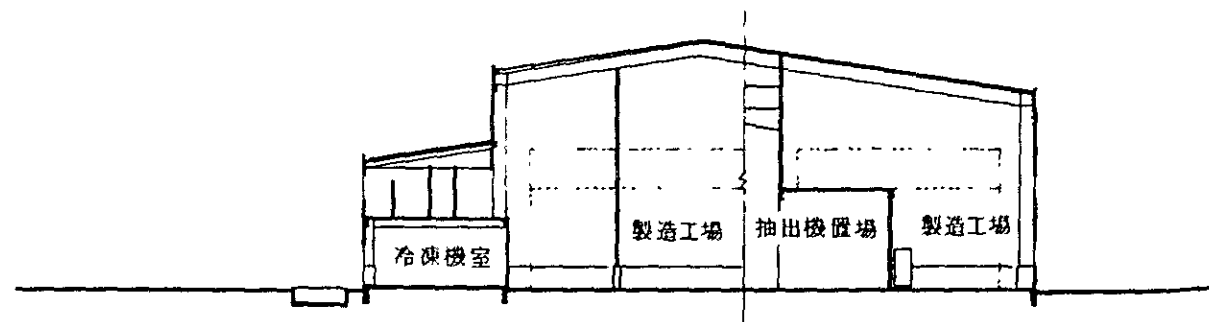
西側立面図



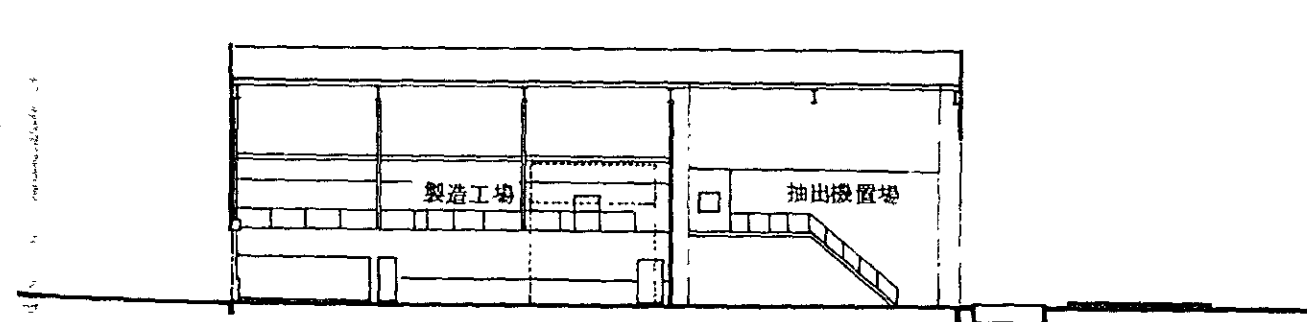
南側立面図



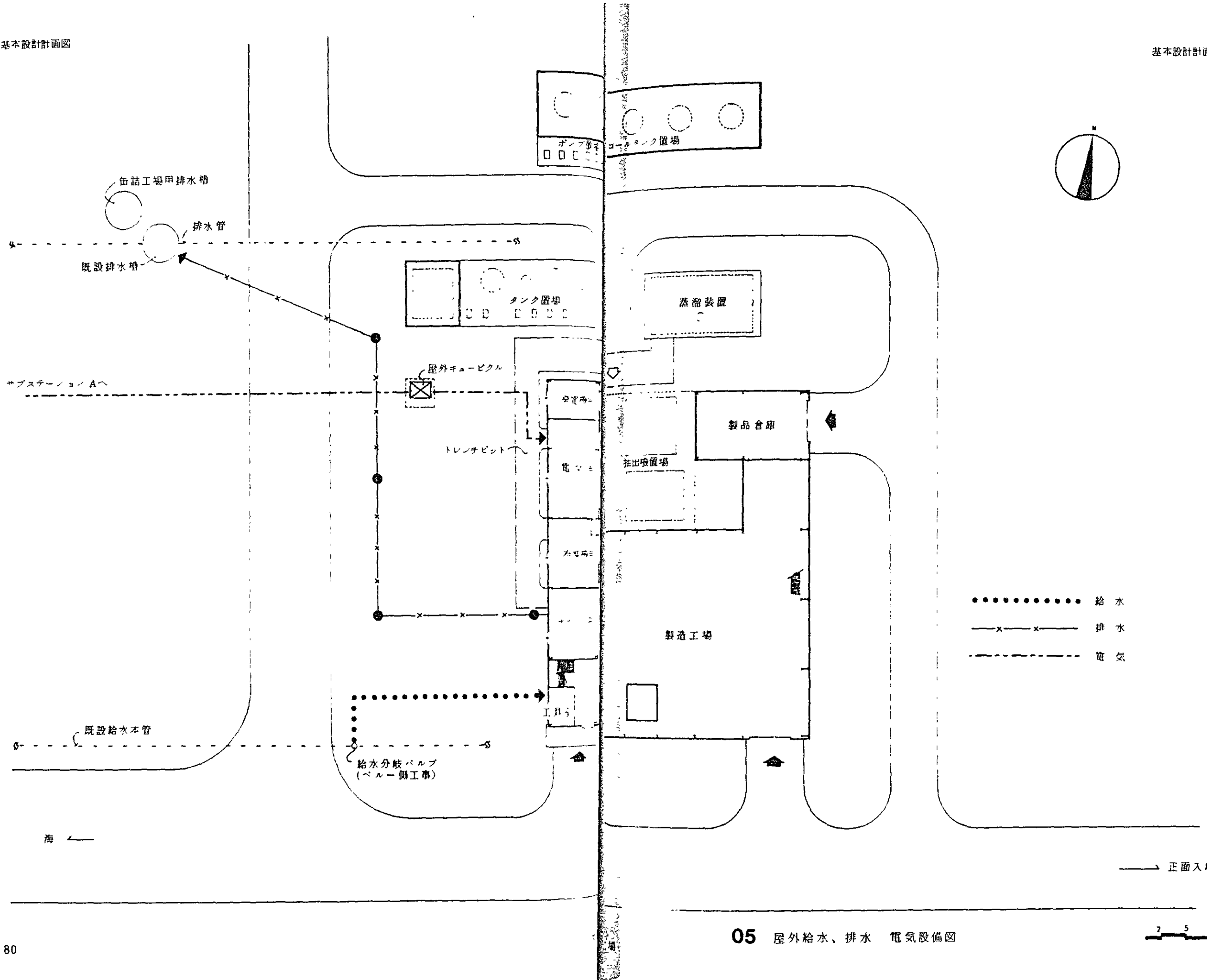
東側立面図



断面図



断面図



第5章 事業実施体制

5-1 実施主体

5-1-1 運営体制

本プロジェクトの受入機関は漁業省であり、施設完成後の運営は漁業公社が行う予定である。

もともと漁業省に属する水産物利用加工の研究を行っている水産技術研究所が運営機関とならず、漁業公社になった理由は次の通りである。

- 1) 研究所予算は議会承認を必要とし、現時点で1983年度まで決定済みであること。
- 2) 研究所は新規に現在以上の仕事をかかえる余裕がないこと。
- 3) 試験生産が軌道に乗り、商業生産段階に入ったときには、漁業公社が民間企業に対する普及拡大を含めた指導を行うことになるが、漁業公社は実験段階から技術の習得に当りたい。
- 4) 実験工場の操業による赤字の発生は、公社の会計内で処理が可能であること。

漁業省は本プロジェクトの建設に当り、建設委員会を設置しており、この委員会には次の部門のスタッフが参加している。

- 1) 漁業省加工総局 (Dirección General de Transformación del M I P E)
- 2) 漁業省工事総局 (Dirección General de Infrastructure del M I P E)
- 3) 漁業省計画局 (Oficina Sectorial de Planificación del M I P E)
- 4) 漁業公社プロジェクト開発部 (Gerencia Central Desarrollo de Proyectos de P E S C A - P E R U)

事業開始後の組織については、現地工場サイドに実施組織をつくる他、本部（リマ）内にも相当部門を設け、機材が軌道に乗る迄は指導監査を行う予定である。

5-1-2 要員配置・訓練計画

実験工場に必要な要員は、次の通りである。

工場長		1人
製造技術者		3 (1日3交代制)
アノコー 蒸溜塔技術者		3 (")
ユーコー テラコ技術者		3 (")
魚油品質管理分析担当者		1
製油品質管理分析担当者		1
事務員、財務、製油材料出納、事務管理)		3
女子事務員		2
馬子工具		18
魚油運搬	2	(1日3交代制)
町巡理	2	(")
製油工長	1	(")
包 装	1	(")
女子工員、馬子選り)		5
		40人

尚、これらの要員は実験工場が単独に稼働する場合の想定であり、Complejo Resquero La Pontilla 内の他施設との共用が可能であれば、これを減じる事が出来る。事業採算上、要員が少ない方が有利なのは当然である。

マリノヒーフ製造装置は、開発後間もない装置であり製品品質安定のために、多くの電氣的、機械的な修理を自航で行っているため、この装置担当の技術者に対しては充分な訓練が必要である。しかし、類似の施設で稼働中のものは皆無であるので、この分野の技術者

習得は、新設される工場操業の場に於いて習得することが好ましく、少なくとも操業開始後1年間は、2名程度（製造装置、アルコール蒸溜装置）の日本の技術者の工場での操業指導が望まれる。

分析担当者の訓練については、水産技術研究所にて日本の技術指導により、中堅技術者が育っている。可能であれば、それらの技術者を分析担当者とする事が望まれるが、次善の策としては、水産技術研究所にて訓練を受けることも可能であろう。

5-2 施工計画

5-2-1 方式

本プロジェクトは、日本政府無償資金協力の方式に基づいて実施されることが予定される。プロジェクト実施決定後、ペルー共和国政府又は同国内の外国為替取扱銀行は、日本国内の外国為替取扱銀行と銀行取極を結び、建設に要するわが国供与資金の支払授權契約を締結し、日本国法人の設計監理コンサルタントの選定、建設施工会社の選定を行い建設を行う予定である。

5-2-2 施工計画

敷地整地、アプローチ道路、給水、排水、電力引込等のインフラ関係の整備は完了しているので、建設施工会社が決定次第直ちに建設に着手する事が可能である。建設施工会社選定以前に、ピスコ市に建設許可申請を提出する必要がある。許可に要する日数は約2週間である。

施工計画については、建設委員会及び日本側担当者間で詳細に工程を検討し、両国負担工事範囲の適切な着手時期を策定し、特に立上りの資機材の調達、プラント部分の製作、輸送、据付の工程と建物建設の工程との調整に留意する。

施工期間は年間を通して降雨を考慮する必要はないが、冬期（5月～10月）については日照が期待出来ないため、左官工事の養生期間については注意を要する。

日本からの調達資機材の現場搬入迄の期間と、現地材利用による施工時期の取合い等充分調整し、手待ち、後戻りのない工程計画を設定する必要がある。

5-2-3 監理計画

わが国の無償資金協力の範囲において、日本法人コンサルタントと先方国漁業公社との間で設計監理契約を締結し、工事監理を行う。工事監理の内容は、適正な工事契約の締結に尽力し、設計意図を実現させ、施工が契約に合致する様、公正な立場に立って工事施工者の指導をすることであり、次の業務からなる。

1) 工事契約に関する協力

工事施工者の選定、工事契約方式決定、工事契約書案の作成、工事内訳明細書内容調査、工事契約立会い。

2) 施工区等の検査及び承認

工事施工者から提出される施工図、材料、仕上見本、設備資機材の検査。

3) 工事の指導

工事計画、工程などの検討、工事施工者を指導、施主への工事進捗状況報告。

4) 支払承認手続の協力

工事中及び工事完成後に支払われる工事費に関する請求書等の内容検討及び手続の協力。

5) 検査立会い

着工から完成迄の建設中の各出来形に対する検査を行い、工事施工者を指導する。

コンサルタントは、工事が完了し契約条件が遂行されたことを確認の上、契約の目的物の引渡しに立会い、施主の受領承認を得、業務を完了する。尚、本プロジェクトは、建設中の進捗状況、支払手続、完成引渡しに関する必要諸事項を日本政府関係者に報告する。

5-3 工事範囲

本プロジェクトに関する日本側負担工事範囲とペルー側負担工事の概要は下記と考えられる。

5-3-1 日本政府負担工事

1) 施設関係

a) 製造工場棟

2) 基幹工事関係

a) 給水工事（指定地点以降日本側負担区域内）

b) 排水工事（日本側負担区域内及び指定排水槽まで）

c) 受電設備（指定サブステーション内遮断器（10kV）より日本側負担区域内）

3) 機器

a) マシンヒーフ製造機器

b) ニーテリリティ機器

c) アルコール回収装置

5-3-2 ペルー政府負担工事

1) プロジェクト、建設実行に必要な技術関連情報の提供

2) 施設建設に必要な敷地の確保並びに着工前の整地

3) 施設関係

a) 管理棟（実験装置及び分析装置を含む）

4) 外構関係

a) 構内道路及び街路灯

- 5) 基幹工事関係
 - a) 給 水
 - b) 排水及び排水処理施設
 - c) 電 力（指定サブステーション迄の10kVでの給電及び遮断器）
 - d) 電 話

- 6) 家具及び備品関係
 - a) 家具及び備品

- 7) 施設及び機材の維持管理費用の負担

- 8) 工事用電力料金及び工事用水料金の負担

- 9) マシンヒーフ製造プラントの検収引渡し後の技術指導の費用の負担。

- 10) 施設建設で調達される資機材のペルー国輸入港に於ける荷揚げ、免稅通関に係わる必要な措置。

- 11) 認証された契約に基づき、資機材・役務の提供に支障をきたすおそれがある日本人に対してペルー国で課せられる関税、国内税、その他の財政課徴金を免除すること。

- 12) 建設施設の登録に関する手続き及び費用の負担。

- 13) 建設許可に関する手続き及び費用の負担。

- 14) 認証された契約に基づき資機材及び役務の提供に関し、役務を提供することを必要とされる日本人に対して、その作業の遂行のためのペルー国への入国及び同国における滞在に必要な便宜を与えること。

5-4 実施スケジュール

本プロジェクト建設は、日本国政府無償資金協力に関し両国政府間で交換公文締結後、1年設計以降は分割して、実施設計、入札、建設の三つの段階に分けられる。

実施設計

基本設計報告書をもとに入札用図書を作成する。この間ペルー側関係機関と事前、最終打合せを行う。所要期間は約2ヶ月。

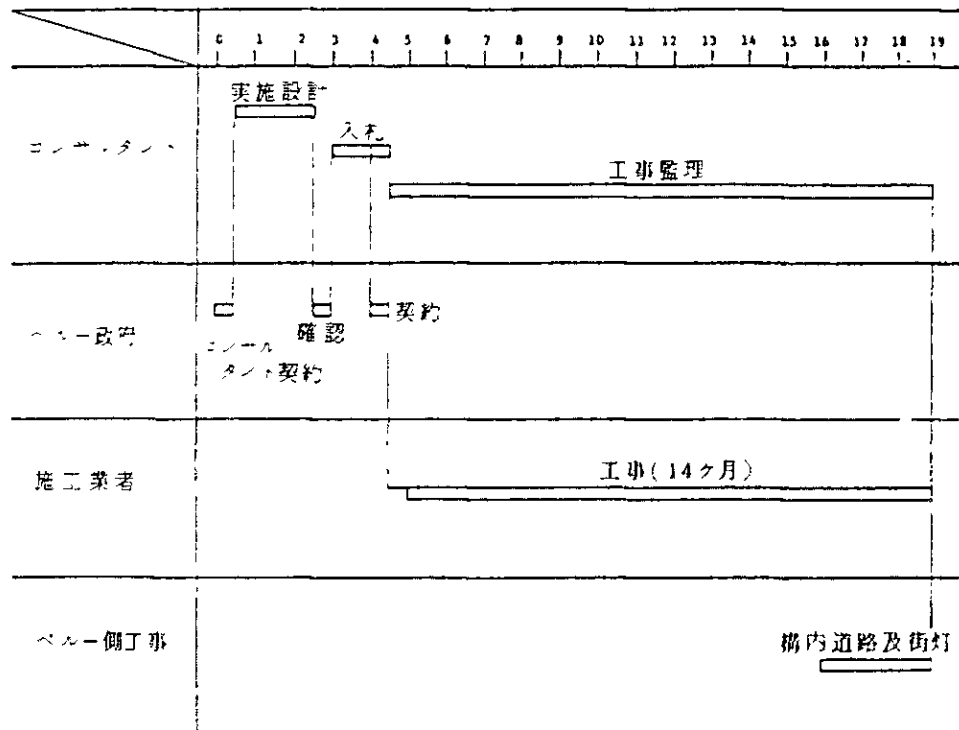
入札

入札は、入札公告、入札業者の資格審査、積算、入札、査定、契約署名を行うまでの期間であり、実施設計終了後、約1.5ヶ月を予定する。

建設

工事契約締結後、日本政府の認証を経て工事に着手する。本プロジェクトの規模、施工内容から判断し、建設資機材の調達及び輸入資機材の通関が順調に行われれば、約14ヶ月と予想される。

プロジェクト工程表



5-5 維持管理計画

建物は維持管理の容易さを配慮して計画される事はいうまでもないが、建物の維持管理に際しては竣工引渡し時に、建物維持管理説明書をベルー側に提出、説明を行い適切な建物維持管理方法を指導する。

建物維持管理説明書は、使用方法、清掃保守方法からなり、引渡し後の修理補修、備品調達に利に供するため、工事担当者、代理店等の連絡先を明示する。

プラント装置に関しては、テストオペレーションを実施し、ベルー側に引渡すが、その時点で、運転方法、保守点検方法、清掃方法等よりなる説明書を提示し説明する。しかし、開発されて間もない新技術であること、類似プラントの実績が少ないこと等を考えると、不慮出来ない問題が発生する可能性はあると思われる。このためには、ベルー側は技術習得を急ぐ必要がある。

本プロジェクトはパイロットプラントであるため、利潤を追求することを目的としたものではないが、運営経費は製品売上金にて賄うことを原則としている。

以下年間運営経費の試算を行う。稼働は5日間連続運転の後、1日間の清掃、1日間のメンテナンスを繰り返して年間250日稼働するものとする。

1. 変動費

1) 原料費 (マイワン、アンチョコ)

$$15 \text{ t/日} \times 250 \text{ 日} = 3,750 \text{ t}$$

$$3,750 \text{ t} \times 30,000 \text{ sl./t} = 112,500 \text{ 千 sl.}$$

2) アルコール (95 vol %) 補給量

$$15 \text{ t/日} \times 2,135 \text{ l/t} \times 250 \text{ 日} \times 2.5 \% = 200 \text{ kl}$$

$$200 \text{ kl} \times 500,000 \text{ sl./kl} = 100,000 \text{ 千 sl.}$$

3) 燃料費 (パンカー5)

$$3,120 \text{ l/日} \times 300 \text{ 日} = 936 \text{ kl}$$

$$936 \text{ kl} \times 85,500 \text{ sl./kl} = 80,000 \text{ 千 sl.}$$

4) 電 力

$$(300\text{kW} \times 24\text{H} \times 250\text{日}) + (100\text{kW} \times 12\text{H} \times 50\text{日}) = 1,860,000\text{ kWh}$$

$$1,860,000\text{ kWh} \times 24\text{sl./kWh} = 44,640\text{ 千sl.}$$

5) 用 水

$$\text{冷 却 用 } 108\text{t/日} \times 300\text{日} = 32,400\text{ t}$$

$$\text{プロセス用 } 180\text{t/日} \times 250\text{日} = 45,000\text{ t}$$

$$32,400\text{ t} + 45,000\text{ t} = 77,400\text{ t}$$

$$77,400\text{ t} \times 70\text{sl./t} = 5,418\text{ 千sl.}$$

6) 添 加 物

$$\text{食 塩 } 32\text{t} \times 60,000\text{sl./t} = 1,920\text{ 千sl.}$$

$$\text{重 曹 } 10\text{t} \times 700,000\text{sl./t} = 7,280\text{ 千sl.}$$

$$\text{塩 酸 } 9\text{t} \times 150,000\text{sl./t} = 1,380\text{ 千sl.}$$

$$\text{ボイラー用薬品} = 3,000\text{ 千sl.}$$

7) 労 務 費

$$\text{男子工員(昼)} \quad 6\text{人} \times 122,400\text{sl./人} \cdot \text{月} \times 10\text{ヶ月} = 7,344\text{ 千sl.}$$

$$\text{(夜)} \quad 6\text{人} \times 2\text{ノフト} \times 244,800\text{sl./人} \cdot \text{月} \times 10\text{ヶ月} = 29,376\text{ 千sl.}$$

$$\text{女子工員(昼)} \quad 5\text{人} \times 122,400\text{sl./人} \cdot \text{月} \times 10\text{ヶ月} = 6,120\text{ 千sl.}$$

8) 包 装 材 (20kg袋)

$$11,250\text{袋} \times 41.76\text{sl./袋} = 470\text{ 千sl.}$$

$$1) \sim 8) \text{ 変 動 費} = 399,448\text{ 千sl.}$$

1) 維持・修理費

$$\text{修理対象金額 } 800\text{百万円} \times 2\% \times 700/250 = 44,800\text{ 千sl.}$$

2) 保 險 料

$$\text{保険対象金額 } 1,770\text{百万円} \times 80\% \times 0.8\% \times 700/250 = 31,718\text{ 千sl.}$$

3 人件費		
技術系	12人×5,520千sl./年	66,240千sl.
事務系(女)	5人×1,470千sl./年	7,350 "
4 一般管理費		
製造総費用の7.5%		44,560千sl.
5 金利(2ヶ月分の運転費を借入れるものとして)		
594,116千sl.×2ヶ月/12ヶ月×70%		69,310千sl.
1~5 固定費 計		263,978千sl.
1+2 総運転費		663,426千sl.

5-6 概算事業費

本プロジェクトの施設内容、構造規模、機器内容から判断し、施設建設費の概要は下記に
考えられる。

5-6-1 積算条件

- | | |
|-----------|---|
| 1 概算算出時点 | 1982年7月 |
| 2 外国為替交換率 | 1 US \$ = 250円 = 650ノール |
| 3 工事期間 | 1983年1月より14ヶ月 |
| 4 施工業者 | 日本法人による一括工事契約 |
| 5 その他 | 日本政府が行う無償資金協力の範囲での現地における建設用資
機材の輸入に関する関税、及び日本法人施工会社にかかる事業
税等の免除事項を含む。 |

5-6-2 建設費概算

1. 施設建設費	(単位：千円)
1) 直接工事費	621,211
2) 共通仮設費	172,520
3) 業務経費	325,197
1. 施設建設費 計	1,118,928
2. 機器材費	1,150,879
3. コンサルタント費	80,000
台 計	2,349,807

5-6-3 ベル側政府負担工事概要 (単位: US \$)

1. 敷地	
(1) 整地	9,642
2. 外構	
(1) 道路舗装	37,426
(2) 外灯	5,699
3. 基幹設備	
1) 電力引込用遮断器	8,187
2) 電話引込	1,986
3) 給排水接続	16,605
4. 家具及び備品	14,851
5. 工事用電力、工事用水料金	14,480
合計	108,876

5-7 調 達

本プロジェクトの建設実施にあたり建設資機材の調達計画は、ペルーの建設資機材の質及び価格から判断して、相当量の資機材を日本からの輸入を考慮する必要がある。

各種調達計画についても、プラント部分の高度の技術を要する配管工、計装工等の技能工を日本から派遣して、現地労務者の施工指導を行う必要があると思われる。

建設資材の調達計画の概要は下記のとおりである。

1) 現地調達予定資機材

セメント

骨 骨 (鉄、鉄骨)

鉄 筋

レンガ

ブロック

スレート

ガラス

金属建具

塗 料

計装材一般

養生器具

木製建具

硬質塩ビパイプ

電線ケーブル及び電線管

計器器具

2) 日本からの調達予定資機材

鉄 骨

建具金物

プラント装置

施設の保守管理を考慮し、資機材は可能な限り現地にて調達する事を原則とするが、建設実施段階では、納期、供給量、耐久性、価格等を調査し、日本からの輸入を検討する必要がある。

5-8 バイロットプラントの運営収支

プラントの規模は1日当り15トンの原料魚を使用し、乾燥製品900kg(歩留り6%)を製造する。年間250日稼働で製品225トンを出荷する。このような条件の下で原料魚価格はkg当り0.04286ドルとすれば、乾燥製品価格は4.04ドル/kg(2,828ソーレス、1ドル=700ソーレスとする。6月中旬に653ソーレス)となる。

初年度の収支計算は次表のとおりであって、借入金利子等を含めて約3.3万ドルの赤字となる。このプラントはマリノビーフの企業化試験のせめつものであり、稼働率が低く、このように経済性の低いものとなっている。

厚生省関係の給食ルートが軌道にのっても、一般国民への消費普及にはなお期間を要すると思われるので、低稼働率によるかなりの赤字の累積が考えられる。

しかしながら、一方、前述したようなマリノビーフのリマ市内4箇所で行われた試食会の好評、国民食堂の低所得層への影響力、漁業者消費者教室の活発な活動実績等を考慮すると、マリノビーフの一般国民への消費浸透はペルーにおける最大の食品市場であるリマ市都圏において予想以上の早い時期に実現する可能性もあると思われる。この場合、製品価格は566ソーレス/kg(湿重量ベース、2,828ソーレスの1/5)なので、牛肉(ノキュー、骨付ステーキ、1,500ソーレス/kg)や鶏肉(1,100ソーレス/kg)の1/3~1/2に近く、又、舞台食品とみられるえんどう豆(696ソーレス/kg)、羊粉(660ソーレス/kg)、キヌア豆(650ソーレス/kg)等の小売価格水準以下であり、強い競争力を発揮し、消費普及に大きな役割を果たすものと思われる。

マリノビーフの消費拡大の見通しがつけば、収支計算において利子支払は初年度で完了し、工場調査費も軽減され、稼働率も上昇し、採算の目途は立つものと推算される。

このパイロットプラントの赤字発生については、漁業省は責任をもって「必要な財政措置を講ずる」との文書を調査団に提示している経緯がある。

年間収支計算

1. 収入の部

単位：ドル

科 目	金 額	算 出 根 拠
1 製品売上	909,000	$4.04 \times 225,000$ @ 4.04ドル/kg
(2) 残さい売上	5,350	7.14×750 @ 7.14ドル/トン
合 計	914,350	

2. 支出の部

科 目	金 額	算 出 根 拠
1 原料料費		
買 入 代	160,714	$3,750 \text{トン} \times 42.86 \text{ドル} = 160,714$
副 材 料 代	276,543	① アルコール ② 糖 料 ③ 食 塩 ④ 重 曹 ⑤ 包装資材
2 電 子 費	63,771	
3 水 運 料	7,740	
4 労 務 費	61,200	
事業直接費計	569,968	
人 件 費	105,128	
事 務 費	63,657	
維持・修理費	64,000	
保 險 料	45,311	
支 払 利 子	99,014	初年度のみ
事業間接費計	377,110	
合 計	947,078	

差 引 利 益 △ 32,728

売 上 総 収 入 914,350

生 産 総 経 費 848,064

事業直接費 + 事業間接費 - 非操業経費

操 業 指 利 益 66,286

非 操 業 経 費 99,014

支払利子

利 益 △ 32,728

第6章 事業評価

水産物利用開発計画プロジェクトの実施による社会経済評価を行うと下記の通りである。

1. ベルギー国民の栄養改善

ベルギーでは近年国民（特に低所得層）の摂取する栄養が低水準に止っており、ベルギー政府は国民に対する蛋白質の補給を図るための食糧改善政策に重点を置いている。特に、畜産物の摂取水準は先進諸国にくらべて極めて低い水準にあるため、同国沿岸に豊富な水産資源の活用により動物蛋白不足の解決を図ろうとしている。ベルギーにおけるマリニビーフの産、消費普及はまさにこの方針に沿うものであり、マリニビーフが国民食堂等を通じて受け入れられれば、低所得者を含め一般国民の栄養改善に大きな役割を果たすものと思われる。

2. 食糧輸入の軽減

ベルギーは国土の大半が砂漠、山岳及び森林となっているため食糧の自給が困難である。特に牛肉等畜肉はアルゼンチンをはじめ隣接国からの輸入に依存している。これまでのマリニビーフ試食会で特に好評を博したスパゲッティ・ミート・ソースやミートパイは、畜肉の代わりにマリニビーフを使用したものであり、将来これらのマリニビーフ食品が普及すれば、この国の畜産物の輸入の軽減に貢献するものと思われる。

3. 食用漁業の振興

ベルギーの漁業資源の近年におけるもっとも重要な動向は、エル・ニーニョ（南下暖流）等の影響により、従来漁獲物の大半を占めていた非食用向け魚種（魚粉向けのアンチョビ）資源が減少し、食用向け魚種（イワシ、アサ、サバ）資源の増大していることである。これにより漁業省はアンチョビを対象とするまき網漁業から食用魚種を対象とする漁業即ち食用漁業への転換を進めている。

マリニビーフの原料魚としてこれらの食用魚種は好適のものであり、これらの活用は、魚粉向けアンチョビの場合にくらべ漁獲物単価の上昇を実現し、食用漁業の振興の途を開く

ものである。マリニビーフ、パイロットプラントの運営主体である漁業公社は、原料漁獲確保対策として、食用漁業企業との原料提供契約を意図しており、特に零細漁家との契約をも考慮していることは、零細沿岸漁業の振興に寄与するものとして高く評価されよう。尚、この場合本年1～4月における漁業公社が契約しているアンチョビ漁業公社からの原料魚買入実績価格とマリニビーフ、パイロットプラントの原料魚購入想定価格の差額より、年間の地域漁業の粗収入の増加額を推計すると76,238ドルとなる。

第6-1表 漁業公社のアンチョビ漁業会社からの原料魚購入実績(1982年1～4月)

	数 量	平均価格 (ノーレス/トン)	購 入 額 (1,000ノーレス)
1 月	148,369トン	16,183	2,401,059
2 月	96,436	15,407	1,485,796
3 月	231,560	15,610	3,614,655
4 月	246,511	15,817	3,899,070
	722,876	15,771	11,400,580

資料：漁業公社

$$\{42.86 \text{ ドル} - (15,771 \div 700)\} \times 3,750 \text{ トン} = 76,238 \text{ ドル}$$

パイロットプラントの 1ドル=700ノーレス、年間生産量
買入価格

4. 関連機関の連携の強化

漁業省消費者教育室の推進している魚食普及は、文部省や厚生省の協力により成果をあげている。本年1月に行われたマリニビーフ試食会の成功もこれら3機関の協力に負っているところが大きかったように思われる。

マリニビーフについては関係機関、特に厚生省は強い関心を示しており、漁業省からの情報、データの提供を心待ちしている。

以上のような状況から、ペルーへのマリニビーフの導入を契機として関連諸機関の連携の強化が期待される。このほか、分析担当技術者の養成、栄養成分の添加、製品の品質管理等の分野において水産技術研究所の協力も考えられよう。これらが実現すれば、マリニビーフの消費の拡大は確実なものとなる。

5. 魚食普及活動の推進

本年1月の国民食堂におけるマリノビーフの試食会のアンケートの中に、“少し魚の味がするがおいしい”という解答がかなりの数に達した。したがって、マリノビーフの普及が進むにつれて、国民の間に魚の味に対する“親しみ”を生ずることが期待される。これにより、又、さらに前項の実現により魚食の普及はそのテンポを早めることとなる。

6. 関連企業への支援

マリノビーフの製造過程においてかなりの魚体処理残滓を生ずる。これらの残滓は、近隣の魚粉製造工場へ送られる。魚粉向け魚種の漁獲は変動が大きく、又、長期的には減少傾向にあるので、残滓は貴重な原料として活用されよう。

7. 雇用の創出

パイロットプラントが稼働すれば、約40名の従事者を必要とする。

魚粉工業においては、本年に入り特に南部において原料魚の漁獲が増し、稼働率が向上してはいるが、長期的には人員の整理を必要としているので、漁業会社にとって、このような新規雇用の創出は“時機を得たもの”といえよう。

特に、就職先の少ない技術者の雇拡大が期待されている。

8. 熟練技術者の育成

以上の雇用の創出を通じて従事者の技術水準は向上し、わが国の近代工場のノシステムエンジニアリングの習得が実現し、これにより将来マリノビーフの普及拡大のための民間の指導者の育成が期待されよう。

9. 実験工場としての機能の達成

本プロジェクトはパイロットプラントとして設計されたものであり、この稼働により実験工場としてのデータが蓄積され、将来における商業生産工場の実現のための研究施設としての役割を果たすものと思われる。

設定した規模（原料魚処理量：15 ton/day）は、当面における原料魚の入手、製品の供給等の見通しよりみて大きな問題はなく、将来は国民食堂及び学童給食量等よりみてかなり高い稼働率も期待される。

10. 経済的効果

本プロジェクトの操業において、初期段階で赤字の生ずるのは、パイロットプラントの稼働格上させられないものと思われる。

しかし、前章までの記述をみると予想より早い時期にマリニビーフの消費普及の見通しを得られる可能性も認められる。

この場合、利子支払は完済され、市場調査費も縮小あるいは不要となり、操業率は向上し、操業利益をあげることも考えられる。すなわち、魚粉工場とは異り、“利益を生ずる可能性のあるプロジェクト”と評価されよう。

以上のような利益金は、漁業公社の企業整備（理）のために使用されるべきである。

11. 地域経済の発展とデモンストレーション効果の造成

La Puntilla 漁業総合基地内の諸施設は、稼働率の高くないものもあると見込まれるが、パイロットプラントは無煙の重要施設として同基地の発展に重要な役割を果たすものと思われる。これは第1次5箇年計画による漁業基盤の整備計画に基礎をおくパイタ（北部）、ペタニヤ（中部）、サマンコ（中北部）、タクナ（南部）等重要漁業基地の整備、発展計画の一環をなすものである。

又、原料魚や原料副資材の購入、必要従事者の雇働、製品の輸送等を通じて、この地域の経済発展にも寄与するものと考えられる。

さらに、魚類蛋白の変性を達成する近代的工場である本プロジェクトには観覧用施設もあり多数の見学者も予想され、地域発展及びペルー国民の近代科学に対する有効なデモンストレーション効果が期待される。

以上のように、今回のマリニビーフ・パイロットプラントの建設は、食用漁業の振興等構造改善を迫られている。かつては世界一位を誇ったペルーの水産業の進むべき一方向を示すとともに、国民の栄養改善をはじめとする多くの重要な目標を達成する可能性を持つプロジェクトと評価することができよう。

第7章 結論・提言

1) 結 論

上述べて来たように、国民の栄養改善、食糧輸入の軽減、食用漁業の振興を目指すペルー国にとって、マリンビーフの生産によってその目標を達成しようとする構想の実現のために本プロジェクトが計画された。本プロジェクトの社会的有用性、妥当性並びに社会的・経済的効果を評価した結果、十分に意義のあるプロジェクトであるという結論となった。

次に、ペルー国の国状を理解すれば、わが国が、わが国のみが保持するマリンビーフ製造の技術とその装置を援助する効果は大きく、同国の漁業の振興、経済発展に大きく寄与するものである。

2) 提 言

わが国の無償資金協力によるペルー国の水産物利用開発計画としてのマリンビーフ、パイロットプラントの設立の効果が期待されるが、その円滑な運営と機能発揮による成果は、ペルー国の自助努力に負うところが大きい。

1) 本プロジェクトは、日本で開発されたマリンビーフ製造技術によるパイロットプラントの建設であり、当然ペルー国に於いては馴染みが薄い。パイロットプラントの運営管理者、技術者、工員等のスタッフを早期に選出し、施設内容、操作取扱の方法を熟知させ、試運転を充分行い、円滑な運営が行われるよう計画的に訓練する必要がある。

2) マリンビーフの製造技術は、日本保有の財産であり無償資金協力としてペルー国に援助されたとしても、この技術の取扱いについてはペルー国の利益と共に日本国の利益も守られるよう留意すべきである。

3) 本パイロットプラントの運営経費は、製品の売上げにより賄われるよう計画されている。従って、厚生省、文部省等の協力により安定した販路を確保する必要がある。

特に、国民食堂や小学校の学童給食の材料としてマリンビーフを受入れる事の出来る予算措置が必要となる。

4) パイロットプラントの建設については、工期の制限があるため工期を大きく左右すると思われる建築許可申請、各種立合検査、建設資機材の通関に関してはペルー側の適切、迅速な対応が不可欠である。

資料編 I

1. 調査団の派遣
2. ミニッツ
3. 漁業会社の地区別工場所在地
4. 漁業会社の魚粉及び魚油の生産高
5. ベルーの主要魚類
6. パラカス都市計画図
7. La Puntilla 漁業基地
施設工事一覧表
8. La Puntilla 漁業基地
地質調査資料
9. La Puntilla 漁業基地
用水水質試験資料
10. マリンビーフ原料魚入手予定メモ
11. 漁業会社によるプロジェクト収支計算書
12. 収支計算用単価表
13. 機器リスト
14. 食料品価格調査
15. 敷地及び周辺状況写真

1. 調査団の派遣

本プロジェクトの計画・設計に当たり、基本設計調査、基本設計確認調査のため、2度に亘り調査団が派遣された。

1) 調査団の構成

○ 基本設計調査団（1982年5月21日～6月14日）

団長	今井 忠	水産庁漁政部水産流通課水産加工対策室長
水産物加工	鈴木 たね子	水産庁東海区水産研究所 蛋白化学研究室長
魚肉蛋白 製造プラント	辻井 淳一	辻井技術士事務所
計画管理	甲斐 直樹	国際協力事業団無償資金協力部 基本設計課
水産流通	赤井 正夫	国際水産技術開発(株)
建築計画	河辺 泰章	(株)久米建築事務所
設備計画	中林 茂	(株)久米建築事務所
事業評価 (通訳)	大工原 恵美子	(株)久米建築事務所

○ 基本設計確認調査団（1982年10月2日～10月11日）

団長	今井 忠	水産庁漁政部水産流通課水産加工対策室長
計画管理	甲斐 直樹	国際協力事業団無償資金協力部 基本設計課
建築計画	河辺 泰章	(株)久米建築事務所
事業評価 (通訳)	大工原 恵美子	(株)久米建築事務所

2) 調査協力者

本件調査に多かり、下記の方々に御協力を戴いた。

○	在ペルー日本国大使館	大使	野 田 英二郎
	"	公使	伊 藤 忠 一
	"	参事官	大 川 忠 治
	"	二等書記官	厚 井 達 夫
	在ペルー国際協力事業団 マセオ事務系	所長	平 林 武 尚
	在ペルー国際協力事業団 マセオ事務系		高 木 繁
	国際協力事業団専門家		梅 田 圭 二

○ ペルー官関係機関及び関係者

漁業大臣		Rene Deustra Van Der Jarnson
漁業省 次官補		Raul Gallido Lecca Soto
漁業省 消費者教育司 局長		Amalia Carrillo Hernandez
漁業公社 総 裁		Carlos Nieto Molina
" 計画部長		Luis B. Izaguirre Pesuo
" 調査本部長		Miguel Tudela Garland
" 調 査 官		Jaime Rodriguez Oliva
" "		Oscar Ferreyra Hare
" "		Otto Larrea
" "		Sarmiento
" 技 術 官		Jorge Quevedo Ganaza
" ビプロ地区局長		Domingo Mirando
漁業省 ラ・プンティージャ駐在 技術者		Juan F. Yong Meza
" "		Rafael Ku Diaz
" "		Vasquez
厚生省 栄養給食司 局長		Dr. Americo Villalobos Jugo
" 栄養研究所 所長		Dr. Victor Manuel Hernandez

基本設計調査日程

日	月/日	曜日	宿泊地	行 程	調 査 業 務 の 内 容
1	5/21	金	リマ	東京 <u>RG 833</u> リマ	移動日
2	22	土	・		大使館表敬。於 JICA 事務所 調査行程打合
3	23	日	・		中央市場物価調査。零細漁民水揚地 (CHORRILLOS) 調査
4	24	月	ビスコ	リマ → ビスコ	漁業大臣表敬。漁業公社にインフォメーションレター説明。ビスコ港、漁粉工場調査
5	25	火	リマ	ビスコ → リマ	ラ・プンティータ漁港施設調査。漁業公社 (TAMBO DE MORA) 漁粉工場調査
6	26	水	・		於漁業公社 実施協議。夜 漁業公社招宴
7	27	木	・		於漁業公社 実施協議。厚生省打合 (鈴木先生)
8	28	金	・		於漁業公社 実施協議。国民食堂調査 (鈴木先生) 夜 調査団招宴
9	29	土	・		於漁業公社 実施協議。
10	30	日	・		休日
11	31	月	・		於漁業公社 実施協議。メニソノ署名。大使館、JICA 報告。 ITP 見学 (鈴木、辻井、甲斐)
12	6/1	火	・		於漁業公社 実施協議。(生産フロー検討) 今井団長、鈴木、辻井、甲斐各団員帰国
13	2	水	・		於漁業公社打合 (赤井、大工原) 。ヘルメ建設業者訪問 (中林、河辺)
14	3	木	ビスコ	リマ → ビスコ	ラ・プンティータ施設調査
15	4	金	・		ビスコ市役所訪問。市内建材店調査 (中林、河辺) 、漁港調査 (赤井、大工原)
16	5	土	リマ	ビスコ → リマ	ラ・プンティータ施設調査
17	6	日	・		休日
18	7	月	・		漁業省消費教育課 (赤井、大工原) 、漁業公社打合 (中林、河辺) JICA 報告
19	8	火	・		卸売市場、中央市場、厚生省 (赤井、大工原) 、漁業公社打合、ITP 訪問 (中林、河辺)
20	9	水	・		市内物価調査 (赤井、大工原) 気象庁、建設建価調査、 無償協力建設現場視察 (中林、河辺)
21	10	木	・		JICA 報告、漁業公社打合、東証訪問
22	11	金	・		漁業公社 帰国あいさつ
23	12	土	ロスアン ジュルス	リマ → ロスアン ジュルス	
24	13	日	機内	ロスアンジュルス	
25	14	月		→ 東京	