No. 26

チリ共和国ユナクレジ社工場
近代化計画事前調査報告書

昭和46年3月

[redacted]

チリ共和国コデルコ社工場
近代化計画事前調査報告書

昭和61年 8 月

国際協力事業団

目　　次

I　事前調査の概要

1. 要請の背景・経緯

チリ国国営銅公社（以下「コデルコ社」という）の四部門のうちの一部門であるエル・テニエンテ部門に所属する鋳造工場及び製缶工場の老朽化により，生産性の低下，労働災害の増大等の問題に直面しているところ，両工場を改修・設備更新し，生産性の向上，労働災害の防止等を図るため，チリ国政府はわが国に対し両工場の近代化を要請越したものである。

本件については，今回の事前調査に先だちJICAが６０年８月１２日から１８日までの日程で鉱工業プロジェクト選定確認調査（団長　三浦計治鉱工業計画調査部長）を派遣し，調査した経緯がある。

2. 調査の目的

上記要請に基づき，コデルコ社・エルテニエンテ部門に所属する鋳造工場及び製缶工場の近代化計画を策定するため，以下の項目の調査を実施した。

(1) 要請の背景及び具体的内容の把握

(2) S／Wの協議

(3) 対象工場及び関連施設の調査

(4) 関連情報及び資料の調査・収集

3. 調査団の構成と日程

(1) 構　成

団長・総括	冨田堅二	国際協力事業団専門技術嘱託
業務調整	矢部義夫	国際協力事業団 鉱工業計画調査部工業調査課
プロセス	池田陽次郎	三井金属エンジニアリング㈱
設備	瓜田幸次	〃

(2) 日　程

月	日	曜	主要日程
2	22	土	12.10　成田発（NEW YORK 経由）
	23	日	13.15　SANTIAGO 着
			P.M.　加藤JICA所長，佐原書記官と打合せ
	24	月	A.M.　大使館，JICA事務所
			・塙参事官，三好書記官，佐原書記官，加藤所長に対処方針等説明

月	日	曜	主　要　日　程
2	24	月	P.M.　CODELCO－CHILE
			・日程協議
			・S／W協議（第1回）
	25	火	9.00　SANTIAGO 発
			11.00　RANCAGUA 着
			A.M.　DIVISION EL TENIENTE
			・日程協議
			・工場視察
			P.M.　S／W協議（第2回）
	26	水	A.M.　S／W協議（第3回）
			P.M.　M／M作成について協議
	27	木	A.M.　EL TENIENTE 鉱山（坑内）視察
			〃　〃　選鉱場　〃
			P.M.　〃　製錬所　〃
			16.30　RANCAGUA 発
			18.00　SANTIAGO 着
	28	金	A.M.　大使館，JICA事務所
			・小林大使，三好書記官，佐原書記官
			加藤所長へS／W協議の経過報告
			P.M.　CODELCO－CHILE
			・S／W及びM／Mの校閲
3	1	土	A.M.　関連情報、資料の調査・収集
			P.M.　〃　〃
	2	日	A.M.　資料整理
			P.M.　〃
	3	月	A.M.　CODELCO－CHILE
			・S／W及びM／Mの校閲
			P.M.　CODELCO－CHILE
			・S／W及びM／Mに署名交換
			〃　JICA事務所
			・加藤所長へ報告
	4	火	A.M.　CENTRO DE INVESTIGACION MINERA Y METALURGICA（CIMM）視察

月	日	曜	主　要　日　程
3	4	火	P.M.　JICA事務所，大使館
			・加藤所長と打合せ
			・三好書記官と打合せ
	5	水	A.M.　帰国準備
			15.15　SANTIAGO 発（LOS ANGELES 経由）
	8	土	16.35　成田着

4. 主な面談者

1) 日本側

⊙在チリ日本国大使館

大　使　小村康一

参事官　塙　哲夫

一等書記官　三好泰克

三等書記官　佐原隆幸

⊙JICAサンティアゴ事務所

所長　加藤　進

2) チリ側

⊙ODEPLAN

Sr. Enrique Amézaga　Jafe Departamento Cooperación Tecnica

Sr. Juan Gmo. Valenzuela　Fiscal ODEPLAN

⊙CODELCO OFICINA CENTRAL

Sr. Patricio Contesse　Vicepresidente Ejecutivo de Operaciones

Sr. Marmaduque Abarzúa　Jafe de Staff Presidencia Ejecutiva

Sr. Hoíger Bannach　Gerente de Abastecimientos

Sr. Raúl Poblete　Gerente Técnico

Sr. Nicolás Oueirolo　Subgerente Ingeniería de Gerencia Tecnica

Sr. Lumié Zúñiga　Subgerente Procesos de Gerencia Técnica

Sr. Marcelo Lira　Ingeniero de Gerencia Técnica

⊙DIVISION EL TENIENTE, CODELCO

Sr. Hans Feddersen	Gerente General
Sr. Gabriel Gutierrez	Subgerente General
Sr. Raúl Gualda	Subgerente de Servicios
Sr. Ricardo Cortés	Superintendente Departamento Talleres

⊙CENTRO DE INVESTIGACION MIBERA Y METALURGICA (CIMM)

Dr. Werner Schlein	Director Ejecutivo
Sr. Rodrigo Quintana	Asesor del Sub Director de Investigacion
Dr. Guillermo Ugarte A.	Jefe Division Metalurgia Extractiva

Ⅱ 協 議 の 概 要

1. S／Wに関する協議事項・内容

1) 対処方針に関する事項

昭和61年2月13日に開催されたS／W案及び対処方針(案)各省検討会において了承された対処方針（資料1参照）の各項目に関しては，今回のS／W協議の結果，以下のとおりになった。

(1) 調査範囲

対処方針は，チリ側が調査範囲の拡大と調査項目の削減を要求してきた場合を想定して策定されていたが，S／W協議を通じて明確になったチリ側の意向としては，むしろ調査範囲については限定を希望しており，また調査項目については削減を要求していないということであった。

すなわち，S／W(案)における Work Shops の表現は，エルテニエンテ工場の全体と誤解されるおそれがあるので，具体的に調査範囲をS／Wに記述すべきだとチリ側は主張したが，最終的には，鋳造工場の仕上げ工程及び製缶工場の溶接工程について重点的にF／Sを実施する旨，M／Mに記載することとなった。

また，調査項目については，財務分析等の削除をチリ側が要求することを予想していたが，S／W協議においてはそのような発言はなく，我が方から提案したS／W(案)どおりの内容となった。

さらに，新規な調査項目・調査範囲についての要請もなかった。

(2) 件　　名

チリ側の要請は，仕上げ及び溶接工程の機械化及び自動化による生産性の向上であるが，S／W(案)どおりの件名で了承された。

(3) S／Wの署名者

チリ側は当初，エルテニエンテの工場長，次いでエルテニエンテ部門の General Manager をS／Wへの署名者として予定していたが，調査チームとしては，エルテニエンテ部門を管轄するコデルコ社の責任者を署名者とすべきである旨主張し，コデルコ社副社長が署名者となった。

この際，対処方針で触れた鉱山省についてはチリ側から要請が全くなかった。

(4) Undertaking of GRC及びJICA

チリ側の Undertaking の責任主体をチリ国政府とすることについては異論がなく，S／W(案)どおりで了承された。

また，日本側の責任主体をJICAとすることについても全く異論がなかった。

(5) カウンターパートの研修

カウンターパートの日本における研修については，とくに要請がなかった。従ってM／Mへの記載も要請されなかった。

(6) 調査期間

チリ側から調査期間の短縮等についての要請はなかった。従って，原案どおりで了承された。

2) その他の協議事項

(1) OFFICE SPACEの設置場所

S／W(案)では Santiago のみとなっていたが，協議を通じ，むしろ Rancagua を主体とすべきことが明らかになったので，原案を Rancagua and or Santiago, if neededという表現に変更した。

(2) Diagnosis という表現

チリ側は，S／Wのなかに記載されている Diagnosisという表現は，あたかもエルテニエンテ工場が病魔におかされているようで不適切であると主張し続けたが，最終的には原案どおりで了承された。

(3) 報告書にスペイン語を追加する件

チリ側は英語による報告書に加えてスペイン語を要請してきたが，技術論文のスペイン語訳には責任がもてない旨説明し，原案どおりで了承された。

(4) チリ側のUndertakingの内容

チリ側はUndertaking of GRC の各項目について詳細な説明を要求し，その説明内容をM／Mに記載することを要請してきた。これに対し，調査チームとしては，すでに両国政府間で締結されている科学技術協力協定の内容についてコメントする立場にない旨を繰返し説明した結果，S／Wは原案どおり，またM／Mにも記載しないこととなった。

(5) 守秘義務の記載

チリ側は本件F／Sに関する調査資料及び調査結果を第三者へ漏らさない旨，守秘義務としてM／Mに記載するよう強硬に主張したが，本件F／Sはコマーシャル・ベースではなく，チリ国政府の要請に応えて日本国とチリ国との技術協力により実施するものであることなど論述し，M／Mに記載しないこととなった。

3) M／Mの作成に関する協議

本件S／Wの協議を通じ討議の対象となった事項のうち，チリ側は，①Work Shop の定義，②Diagnosisの表現，③チリ側 Undertaking の内容の具体的説明，④守秘義務の4点についてM／Mに記載するよう要請したが，第一項に関してのみ，仕上及び溶接工程について重点的にF／Sを実施する旨記載することとなった。

2. S／W協議の結果

別添，S／W及びM／Mの内容で日・チ双方が合意し，コデルコ社副社長と調査団長との間で署名交換を行なった。

3. 今後への対応

今後，実施される本格調査においては，下記の点に留意することが望ましい。

① コデルコ社としては，JICAを通じての日本政府によるF／S調査は，はじめてのケースである。従って，今回の鋳物工場における仕上げ工程，製缶工場における溶接工程の機械化・自動化による生産性向上を目指すF／Sが着実に実施されるかどうか慎重に見極めようとしているのが，チリ側の立場である。

② チリ側はコデルコ社の情報が第三者に漏洩することを警戒しているので，本格調査においてはとくに慎重に対処すべきである。

③ F／Sの調査範囲はS／W及びM／Mに明記してあるとおりであるが，実効ある改善策を提案するためには，調査範囲を広義に解釈し，関連部門についてもコメントすることが望ましい。

④ 本件F／Sの成果がコデルコ社に受入れられれば，さらに新規な案件要請となる可能性がある。

⑤ チリ側からは，とくにカウンターパート研修の受入れについて要請はなかったが，本件F／Sの円滑な実施を目指すためには，本格調査の着手以前に工場関係者をカウンターパート研修として日本へ招致することが望ましい。

Ⅲ　調査の概要

1.　工場の現状

(1)　対象工場と調査範囲

今回の調査の対象工場としては，チリ政府からの口上書，及び昨年８月，チリ国に派遣された，鉱工業プロジェクト選定確認調査団（団長；三浦鉱工業計画調査部長）の帰国報告書に記載されている通り，コデルコ社エルテニエンテ部門の工作工場の中の，鋳物工場の仕上げ工程，並びに製缶工場の熔接工程に主体を置いたが，今回の事前調査団出発に先立って各省会議で承認された「事前調査に係る対処方針」に則り，必要とみられる前後の関連工程についても調査を行なった。

調査を行った関連工程は，鋳物工場では鋳型用砂処理及び木型（模型）製作から始まる鋳物工場全体，また製缶工場では熔接以外の製缶作業（例えば曲げ加工など），及び機械加工工程である。

(2)　工場の沿革

コデルコ社及びその一部門であるエルテニエンテについては，添付資料(3)コデルコ社の概要，及び(4) EL TENIENTE に詳しく記載されている通りである。つまり，コデルコ社は年間１００万トン以上の銅を生産する世界最大の産銅会社で，チリ国営会社である。又エルテニエンテは同社の４部門の中で，チュキカマタに次ぐ２番目の産銅量（３０万トン／年以上）を誇っており，坑内堀りでは世界最大の鉱山である。

このエルテニエンテの工作工場は，鉱山から約６０㎞離れたランカグア市にあり，自山のためだけでなく，コデルコ社の他の部門のため更にはチリの他の鉱山会社のためにも，鉱山，選鉱，製錬用及び運搬用の機械装置の新製作並びに修理を行っている。

特に鋳物工場は非常に大きく，その生産量はチリ全体の鋳物製品の６割（年間5000トン）に当るとのことである。

コデルコ社の各部門は，かつてはアメリカの産銅資本が経営していたものを国営化するとともに，コデルコ社に統合されたもので，エルテニエンテ部門はケネコット社が経営していたものである。

この工作工場もケネコット時代に建設されたもので，ほとんどの機械装置は３５～４０年前に設置されたものである。

(3)　生産品目及び生産量

この鋳物工場及び製缶工場で，生産（及び修理）されているもののうち主なものは，次のようである。

(3)－１.　鋳物工場

(a)　鋳鋼製品

i) 製錬所用取鍋（レードル）……炭素鋼

非常に大型の鋳物で，容量３２５立方フィート（8.8 m^3），重量１個３０トン以上のものが造られている。

ii) 破砕機（クラッシャー）の部品……炭素鋼

大型のものでは１個２０トン程度のもの迄造られている。

iii) ギヤ部品，ベヤリングボックス……合金炭素鋼

いろいろなものが造られている。

iv) 耐磨耗鋼製部品……耐磨耗鋼

粉砕機部品，ボールミルカバーなど。

v) ミルライナー，ショベルローダーショベル……Mn 鋼

磨耗が激しい部品類。

vi) コーンクラッシャーのマントル，ジョークラッシャーのジョー，

掘削用機械部品など……特殊 Mn 鋼

特に磨耗が激しいものの部品など。

vii) その他耐熱性ステンレス，マルテンサイト鋼，鋳物なども生産されている。

(b) 鋳鉄製品

i) 機械類のベッドなど……普通鋳鉄

ii) 鉱車用車輪，バルブ類……合金鋳鉄

iii) 粉砕機用磨耗部品

シュート保護板等……マルテンサイト鋳鉄

iv) ボールミルカバー等……耐磨耗鋳鉄

(c) 銅合金鋳物

通常は外部に発注することが多いが，急ぐような時に自家生産する。スリーブ，バルブなどの青銅，黄銅鋳物である。

(3)－2. 製缶工場（主として熔接によるもの）

この工場の仕事は，大別して新製作品と修理に分けられる。

(a) 新製作品

i) 鉄道用鉱車

視察時に１００トン鉱車が多数製作されていた。ボギー（台車）は西独製で，上部構造（荷箱）の製作と，全体の組み立てをこの工場で行なっている。

ii) 大型浮選機

浮選機用の槽を自作し，アメリカなどから輸入した駆動部分（モーターとインペラー）を組み込んで，完成品にしている。

iii) 製錬所用取鍋（レードル）の仕上げ

鋳物工場で鋳込んだ取鍋を製缶工場に運び入れて，欠陥部の修正，磨耗し易い部分の肉盛り等の熔接で行ない，仕上げる。

iv) その他大型鋳物製品の熔接による欠陥修正，仕上げ

取鍋と同様，クラッシャー部品などの仕上げを行なう。

(b) 修　理

i) クラッシャー部品修理

使用して磨耗したマントル，シャフト，ジョーなどのクラッシャー部品（大型のものが多い）の熔接による肉盛り修理を行なう。この工場の熔接の作業量として非常に大きい。

ii) 取鍋の修理

損傷した部分の肉盛り修理を行なう。特に傷みがひどい所は切り取って，そっくり取り替えることも行なう。

iii) ショベルローダーショベルの修理

クラッシャー部品と同様，磨耗部分の熔接肉盛り修理を行なう。

(3)－3. 生産量（能力）

この修理工場の生産量（能力）は次のようである。

	現　在	目標（1989）
鋳物工場	5,100トン/年	8,000トン/年
製缶工場（熔接）	2,800	4,300
機械加工工場	2,600	3,900

(4) 操業概要

(4)－1. 操業系統図

第1図に鋳物工場の仕上工程，及び製缶工場の熔接工程（新製作の場合と修理の場合それぞれ）の操業系統図を示す。

(4)－2. 組織と人員配置

第2図に工作工場が所属する補助（サービス）部門の組織図を，又第1表に同部門の人員配置表を示す。

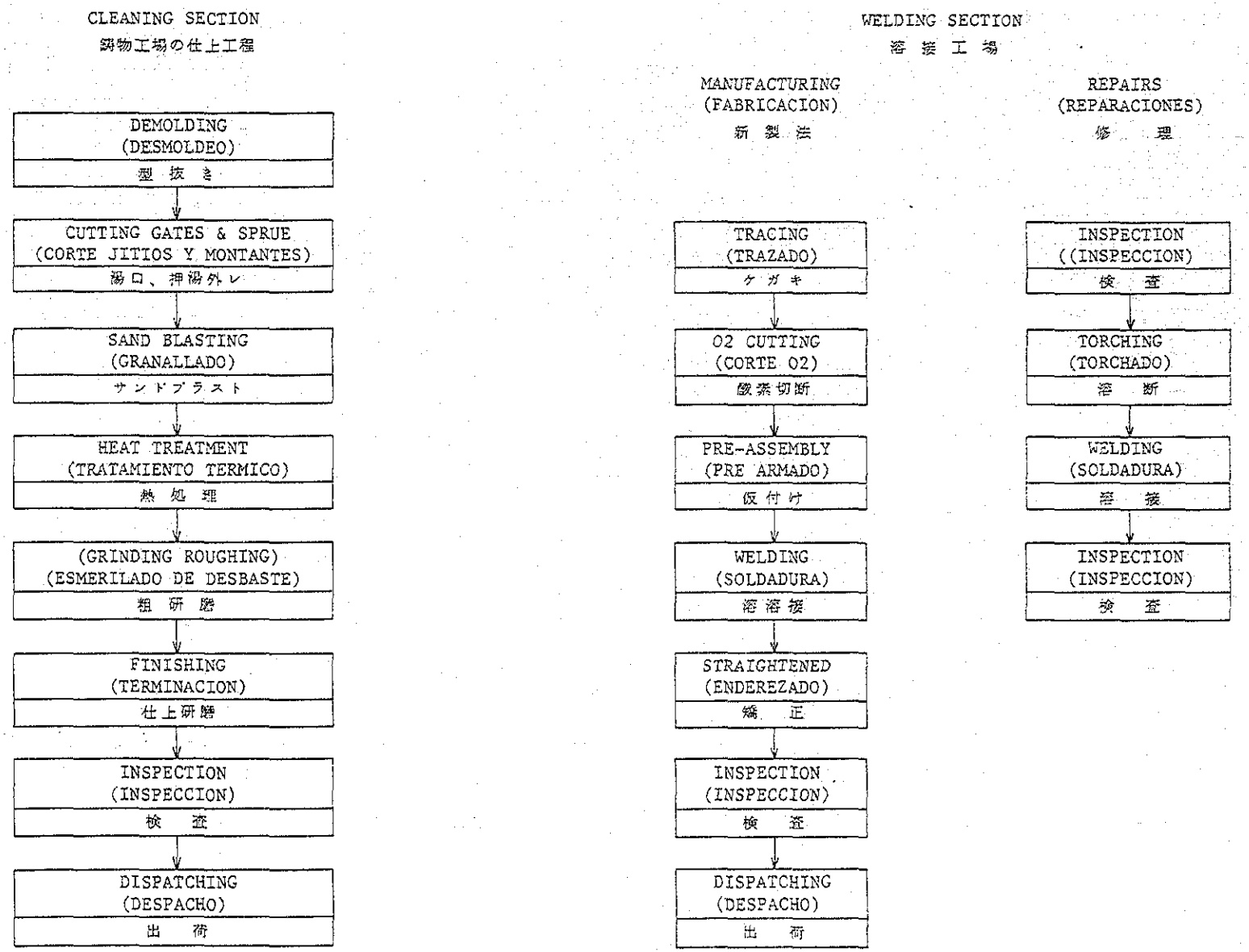
(5) 設備概要

(5)－1. 工場レイアウト図

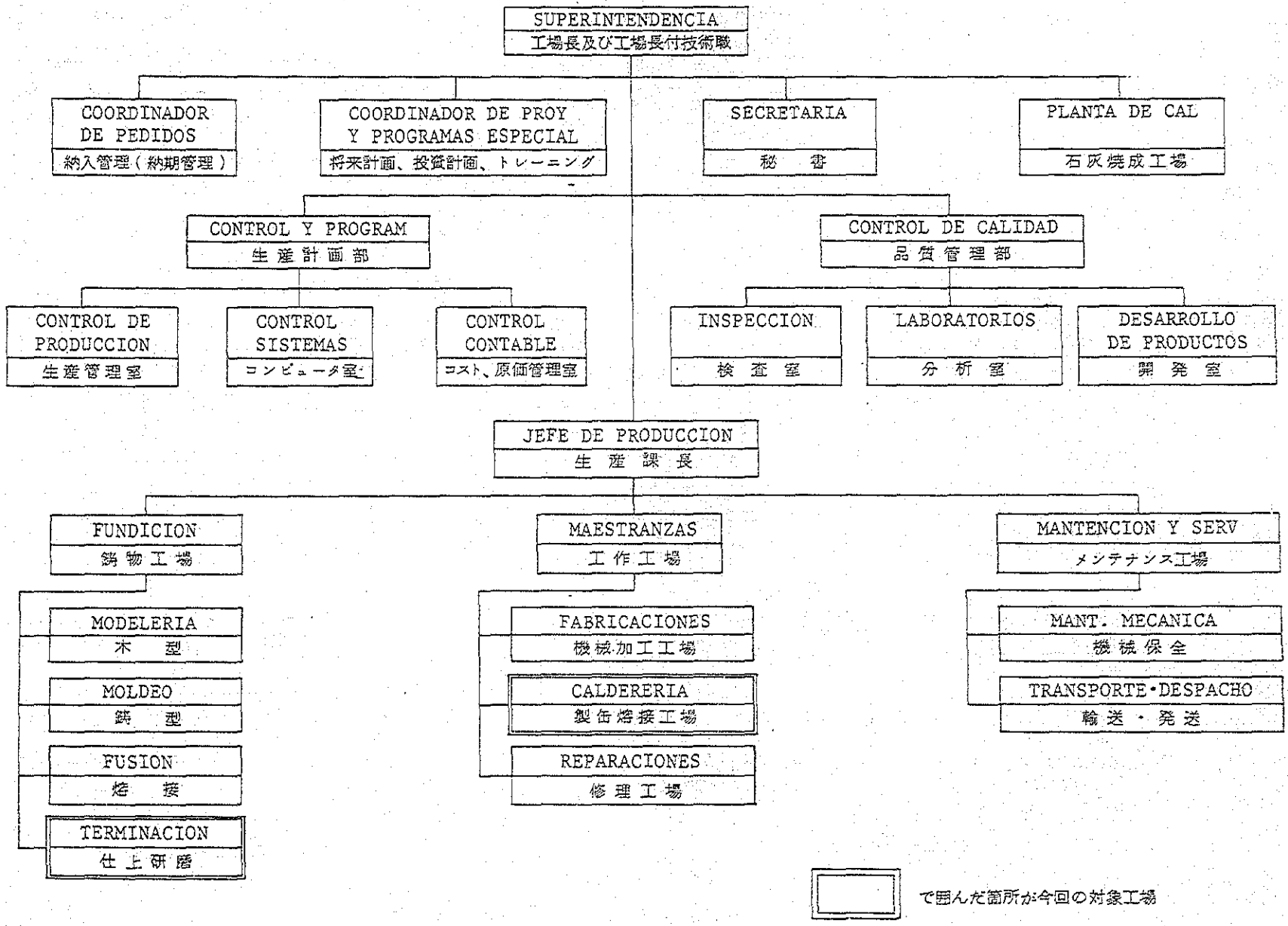
第3図は鋳物工場のレイアウト図で，この図で色のついた部分が仕上工程の部分である。

又，第4図は製缶工場のレイアウト図で，この図で色のついた部分が熔接工程の部分となっている。しかし，仮付け等を含めた熔接作業は，この製缶工場全体で必要に応じて実施されるので，この調査では熔接作業の対象作業領域は製缶工場全域と考える。

第1図　OPERATION SYSTEM DIAGRAM

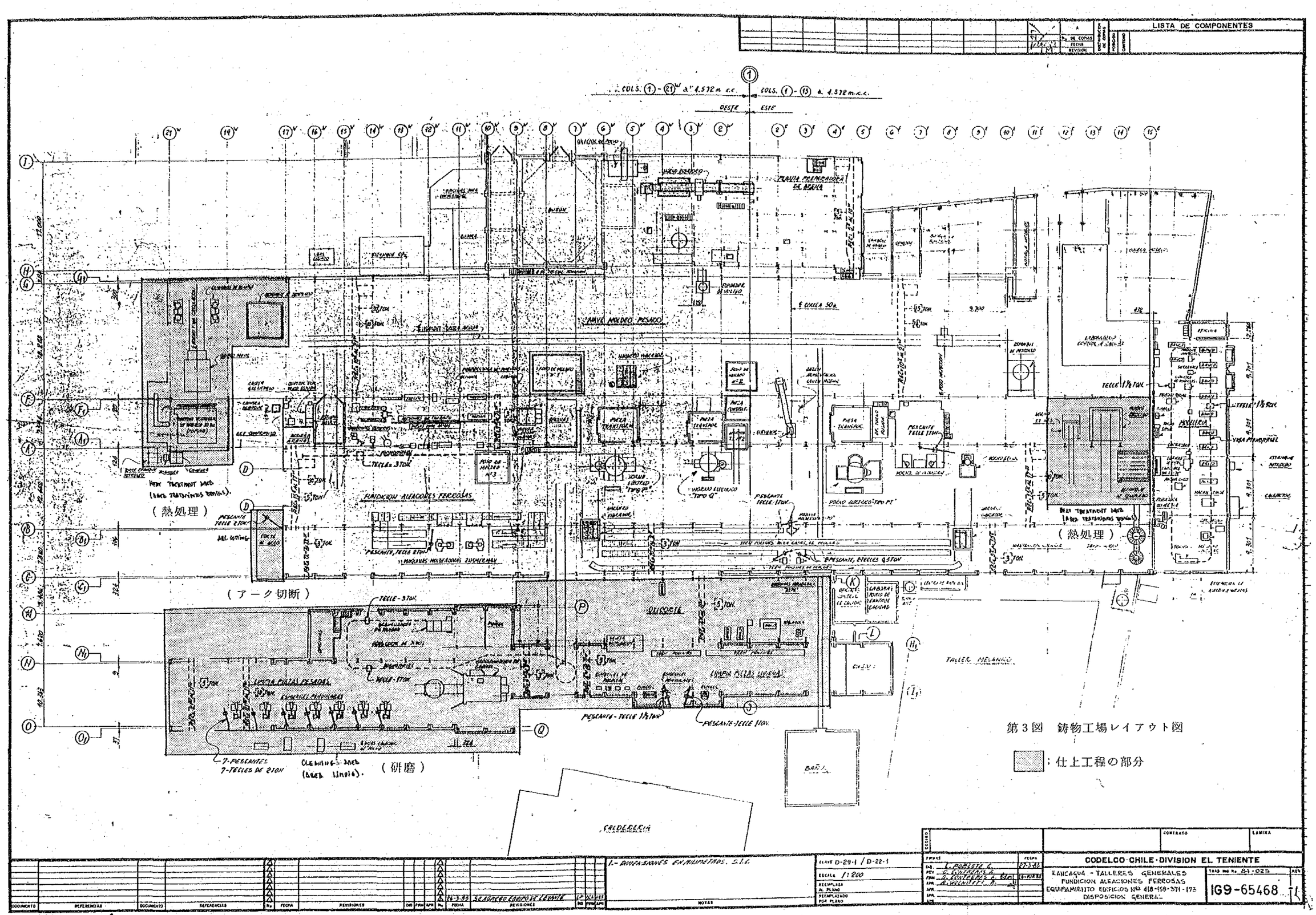


第２図　補助（サービス）部門組織図



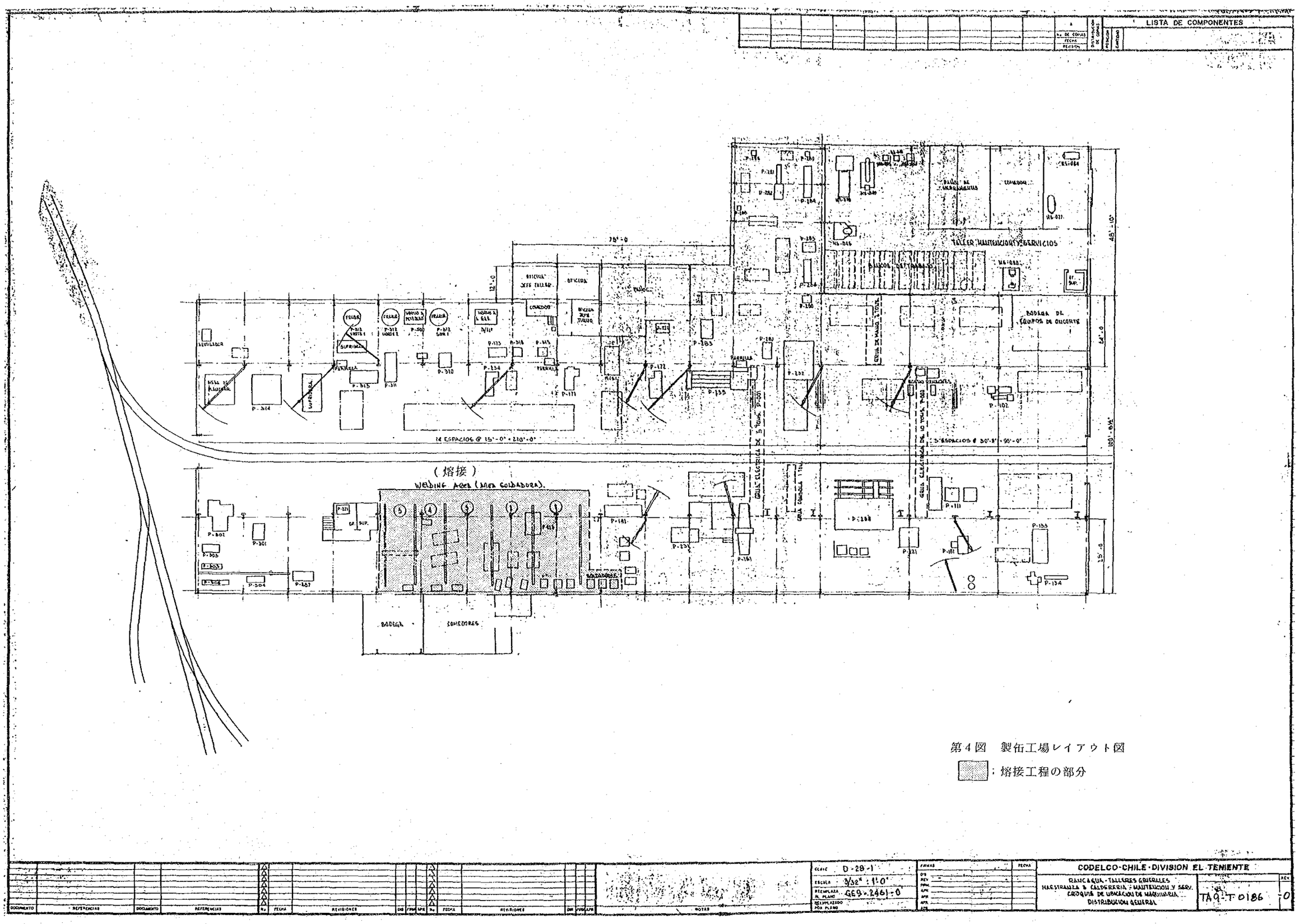
第1表　エルテニエンテ補助（サービス）部門人員表

	RA 管理職 技術職	RB 事務員 専門職	RC 作業員	
SUPERRINTENDENCIA	3	2	0	5
PLANTA DE CAL	2	9	7	18
CONTROL Y PROGRAM	4	15	0	19
CONTROL DE CALIDAD	5	14	4	23
JEF. PRODUCCION	1	1	0	2
FUNDICION	6	55	102	163
MAESTRANZAS	8	140	86	234
MANTENCION Y SERV	2	28	21	51
TOTAL DEPTO	31	264	220	515



第3図　鋳物工場レイアウト図

▒；仕上工程の部分



第4図　製缶工場レイアウト図

▒：熔接工程の部分

(5)－2. 設備一覧表

第2表に鋳物工程の仕上工程と製缶工場の熔接工程の設備一覧表を示す。

(6) 工場視察結果

(6)－1. 工場管理現状

沿革の中でふれているように，この鋳物工場及び製缶工場の機械装置は，ほとんどがケネコット時代，つまり35～40年前に設置されたものである。またレイアウトも近代的な工程管理の眼で見ると不合理なところが多く，自動化・機械化を導入する場合には基本からレイアウトを直さねばならない点があるように見受けられた。

しかし，この工場の個々の機械装置は予想以上に良好なメンテナンスが施されており，この点は感心させられた。

各機械装置ともメンテナンスは良好であるが，最近の軽量化・高性能化された同種のものに比べて大巾に能率が悪く，この面だけでも改善すれば（つまり機械装置を最近のものに取り替えるだけでも）相当に生産性向上，安全性向上が達成させられるものとみられた。

工場建屋外の整理，整頓は良く行き届いているが，工場建屋内は今一歩といったところであった。また工場全体としてはうまく管理されていることが感じられた。

(6)－2. 鋳物工場

(a) 鋳型用砂処理工程

鋳型用の砂は，近くで応出する珪砂の1種類のものが使用されていた。

鋳鋼用肌砂として新砂のみを使用。それ以外の砂は回収した繰返し砂に目減り量の新砂を補充して使用されている。

わが国では，鋳鋼用肌砂には特に耐火度の高い良質の砂が使われ，砂が鋳物の表面に焼き付くことを防止する配慮がなされているが，この鋳物工場では肌砂として新砂を使う程度の焼付け防止しかなされていないので，鋳鋼鋳物表面への砂の焼き付き，肌荒れがあり，これが仕上工程での研磨の作業量を増す原因の一つになっているようである。

(b) 造型工程

鋳型を造る造型工程では，一部に初歩的な砂充填機が使用されている以外は，ほとんどすべて人力による砂充填，造型作業が行なわれている。

また，上型と下型を合せる鋳型組み立て作業がいささか乱暴に行なわれており，上型と下型がずれた状態で組み立てられ，注湯されるものも多い。

上型と下型とがずれた鋳型から出来上る鋳物は歪つな形となってしまい，又鋳張りが大きくなる。このような歪つな形を修正したり，鋳張りを削り取るのが研磨工程であり，このような鋳物ができ上ること自体が，研磨工程に負担を負わせている大きな原因

第 2 表　設　備　一　覧　表

仕上工程（鋳物工場）

		（設備名称）	（番号）	（メーカー）	（型　式）	（シリーズ）	（仕　様）	
引っぱり装置	3	EXTRACTOR	324	THE SWARTWOUT CO.	S.ORIENTABLE	AB-V 430	DE GASES,27,200CFM,3HP	VENT324L
〃	10	EXTRACTOR	324	THE SWARTWOUT CO.	S.ORIENTABLE	AB-V 430	DE GASES,27,200CFM,3HP	VENT325L
〃	12	EXTRACTOR	324	THE SWARTWOUT CO.	S.ORIENTABLE	AB-V 630	DE GASES,16,750CFM,3HP	VENT326L
〃	14	EXTRACTOR	324	THE SWARTWOUT CO.	S.ORIENTABLE	AB-V 630	DE GASES,16,750CFM,3HP	VENT327L
ショット装置	16	MAQUINA GRANALLADORA	325	WHEELABRATOR	132	A-86800	TAMBOR,46"X42"	GRAN325L
沈降器	18	PRECIPITADOR	326	WHEELABRATOR	MGT		DE POLVO	PREP326L
ショット装置	20	MAQUINA GRANALLADORA	327	WHEELABRATOR	3-W W/A	1-130370	CABINA	GRAN327L
沈降器	22	PRECIPITADOR	328	WHEELABRATOR	MGC		DE POLVO	PREP328L
グラインダー	24	ESMERIL A	335	NORTON	S/D		PENDULAR,24"X12"X3"	MAES321L
〃	25	ESMERIL B	335	NORTON	S/D		PENDULAR,24"X12"X3"	MAES322L
〃	26	ESMERIL C	335	NORTON	S/D		PENDULAR, 24"X12"X3"	MAES323L
〃	27	ESMERIL D	335	NORTON	S/D		PENDULAR,24"X12"X3"	MAES324L
〃	28	ESMERIL E	335	NORTON	S/D		PENDULAR,24"X12"X3"	MAES325L
〃	29	ESMERIL F	335	NORTON	S/D		PENDULAR,24"X12"X3"	MAES326L
チェンブロック	30	TECLE	335	YALE			1TON.PLUMA.MAN.ESLB.	MAES321TECL41
〃	31	TECLE	335	YALE			1TON.PLUMA.MAN.ESLAB.	MAES322TECL41
〃	32	TECLE	335	YALE			1TON.PLUMA.MAN.ESLB	MAES323TECL41
〃	33	TECLE	335	YALE			1TON.PLUMA.MAN.ESLB.	MAES324TECL41
〃	34	TECLE	335	YALE			1TON.PLUMA.MAN.ESLB.	MAES325TECL41
〃	35	TECLE	335	YALE	S/D		1TON.PLUMA.MAN.ESLB.	MAES326TECL41
グラインダー	36	ESMERIL	336	KREBS	KS 350	25/7A-10719	PENDULAR	MAES331L
〃	37	ESMERIL	336	KREBS	KS 500	25/7A-10710	PENDULAR	MAES332L
〃	38	ESMERIL	336	SETCO	SPL151-2PG	79A99	PENDULAR,15 HP,12,600 RPM,SPI	MAES333L
〃	39	ESMERIL	336	SETCO	SPL151-2PG	79A99	PENDULAR,15 HP,12,600 RPM,SPI	MAES334L
チェンブロック	40	TECLE	336	YALE			1TON.PLUMA.MAN.ESLB.	MAES331TECL41
〃	41	TECLE	336	YALE			1TON.PLUMA.MAN.ESLB.	MAES332TECL41
〃	42	TECLE	336	YALE			1TON.PLUMA.MAN.ESLB.	MAES333TECL41
〃	43	TECLE	336	YALE			1TON.PLUMA.MAN.ESLB.	MAES334TECL41
クレーン	44	GRUA PUENTE	343	S/D	MANUAL,20L-30W-20	S/D	1 TON.(CARRY BANA S/D)	GRUP343L
〃	45	GRUA PUENTE	344	R.A.H.			5 TON.(X15 PIES CAJAS)	GRUP344L
〃	46	GRUA PUENTE	345	CHESAPANO	ELECTRICA	S/D	3 TON.(X7 [illegible])	GRUP345L
〃	47	GRUA PUENTE	346	SPAN BOY			10 TON (X18 [illegible])	GRUP346L
〃	48	GRUA PUENTE	347	DEMAG			5 TON.(X21 [illegible])	GRUP347L
グラインダー	49	ESMERIL	348	PNT	S/D	S/D	[illegible]	MAES348L

	DESCRIPCION EQUIPO	NUM.	MARCA	MODELO	SERIE	CARACTERISTICAS	U.C.M.
グラインダー	ESMERIL	345	BMI	S/D	S/D	SOBREMESA	MAES345L
〃	ESMERIL	349	BMI	S/D	S/D	SOBREMESA	MAES345L
〃	ESMERIL	348	U.S.ELECTRICAL M.	S/D	S/D	PEDESTAL DOBLE.1570 RPM.	MAES348L
〃	ESMERIL	349	BMI	S/D	S/D	SOBREMESA	MAES347L
〃	ESMERIL	348	FOX GRINDERS INC.	S/D	S10481238	PEDESTAL SIMPLE	MAES348L
秤り	ROMANA	349	HISPANA	A	57	1.900 KG.;FZA.2.000KG.(1980	ROMA348L
〃	ROMANA	347	MARTIN DECKER	SD-12-0-300	S/D	15.000 KG.	ROMA349L
運搬車	CARROS DE TRASPASO	350	S/D	????????	??????????????	15 TON.	RECA347L
〃	CARROS DE TRASPASO	350	S/D	????????	??????????????	15 TON.	RECA348L
〃	CARROS DE TRASPASO	350	S/D	????????	??????????????	10 TON.	RECA349L
〃	CARROS DE TRASPASO	350	S/D	????????	??????????????	10 TON.	RECA350L
引っぱり装置	EXTRACTOR	351	MAURITZ S.A.	35 VT EN II	PEDIDO77155/1977DE	POLVO.4.02 MT.CU./SEG.	CICL351L
〃	EXTRACTOR	351	MAURITZ S.A.	35 VT EN II	PEDIDO77156/1977DE	POLVO.4.02 MT.CU./SEG.	CICL352L
〃	EXTRACTOR	352	MAURITZ S.A.	35 VT EN II	PEDIDO80161/1980DE	POLVO.4.02 MT.CU./SEG.	CICL353L
工具	HERRAMIENTAS	354	S/D			NEUMATICAS PORTATILES	EMAT354L
モノレール	MONORRIEL	355	YALE	????????	??????????????	3 TON.ELECT.CABLE.2 BAJAS	MONO355L
〃	MONORRIEL	358	YALE	????????	??????????????	1 TON.ELECT.CABLE.4 BAJAS	MONO356L
フィーダー	ALIMENTADOR	361	LINCON	LN-8			MSOL356L
〃	ALIMENTADOR	361	LINCON	LN-8			MSOL357L
〃	ALIMENTADOR	361	LINCON	LN-8			MSOL358L
熔接機	SOLDADORA	351	LINCON	SAF-600 250			MSOL359L
〃	SOLDADORA	351	LINCON	SAF-600 250			MSOL360L
〃	SOLDADORA	351	LINCON	SAF-600 250			MSOL361L
〃	SOLDADORA	362	LINCON	SA-250	936353	PORTATIL 250 AMP.	MSOL362L
モノレール	MONORRIEL	363	YALE	SEW2-1187[illegible]	HZ 226141	2 TON.ELECT.PLUMA.CABL	MAMO183TECL41
アーク切断機	EQUIPO CORTE AL ARCO	353	P & H CHEMETRON	C 12500MC-14A	7963-730-1	CAPAC.1.250 AMP.(1450 AMP.)	MSOL363L
高周波変換器	CONVERTIDOR ALTA FREC.	364	LOWER	FU160L2/160H/10	MOTOR8628 858	GENERADOR8628 859;60 A 200 HZ.	CONF362L
〃	CONVERTIDOR ALTA FREC.	364	LOWER	FU160L2/160H/10	MOTOR8628 860	GENERADOR8628 861;60 A 200 HZ.	CONF363L
〃	CONVERTIDOR ALTA FREC.	[illegible]	LOWER	FU160L2/160H/10	MOTOR8628 862	GENERADOR8628 863;60 A 200 HZ.	CONF364L
熱処理炉	HORNO TRATAM.TERMICO	371	U.S.ROCWELL CO.	S/D	S/D	10 TON.120"X180"X55"	HOTT371L
〃	HORNO TRATAM.TERMICO	372	GENERAL ELECTRIC	ELECTRICO	S/D	5 TON. 66"X123"X40"	HOTT372L
〃	HORNO TRATAM.TERMICO	373	EL TENIENTE	S/D	S/D	4 TON. 60"X75"X35"	HOTT373L
貯水槽	ESTANQUE	374	EL TENIENTE	????????	??????????	PETROLEO	HOTT301ESTA
熱処理炉	HORNO TRATAM.TERMICO	381	EL TENIENTE	S/D	S/D	40 TON. 150"DIA.X98"	HOTT381L
〃	HORNO TRATAM.TERMICO	383	FOFUMI	S/D	S/D	30 TON. 167"X200"X10"	HOTT382L

EQUIPOS SECCION CALDERERIA AREA SOLDADORES
****

	DESCRIPCION EQUIPO	NUM.	MARCA	MODELO	SERIE	CARACTERISTICAS	U.C.M.
酸素切断機	CORTADORA OXIGENO	651A	LINDE	CM-45	702	SEMIAUTOMATICA	MAC0651L
〃	CORTADORA OXIGENO	651B	LINDE	CM-79	18 CO 2897	SEMIAUTOMATICA (1979)	MAC0652L
〃	CORTADORA OXIGENO	651C	TANAKA	5 N	6421	SEMIAUTOMATICA (1977)	MAC0653L
〃	CORTADORA OXIGENO	651D	IWATANI	PC-100	1001189	SEMIAUTOMATICA (1982)	MAC0654L
〃	CORTADORA OXIGENO	651E	LINDE	CM-790	S. 3 10611	SEMIAUTOMATICA (1982)	MAC0655L
熔接機	MAQUINA SOLDADORA	655A	LINCOLN	SAE-300/3475	A 382648	ROTATIVA	MSOL608L
〃	MAQUINA SOLDADORA	655B	LINCOLN	SAE-400/3733	A 621101	ROTATIVA	MSOL609L
〃	MAQUINA SOLDADORA	655C	LINCOLN	SAE-400/3733	A 621100	ROTATIVA (1956)	MSOL610L
〃	MAQUINA SOLDADORA	655D	LINCOLN	SAE-400/2071	A 272224	ROTATIVA	MSOL611L
〃	MAQUINA SOLDADORA	655E	LINCOLN	SAE-300	A 272854	PORTATIL (1956)	MSOL612L
〃	MAQUINA SOLDADORA	655F	LINCOLN	SAE-400	A 383652	PORTATIL (1956)	MSOL613L
〃	MAQUINA SOLDADORA	655G	GENERAL ELECTRIC	6 WR 30 B 60%	54-SM	ESTATICA (1976)	MSOL614L
〃	MAQUINA SOLDADORA	655	S/D	S/D	S/D.	ADAPTACION LOCAL	MSOL632L
〃	MAQUINA SOLDADORA	659A	LINCOLN	SAE-600/1752	F 221333	ROTATIVA	MSOL615L
〃	MAQUINA SOLDADORA	659A	LINCOLN	SAE-600/8062-DF	A 973031	ROTATIVA (1979)	MSOL616L
〃	MAQUINA SOLDADORA	659B	LINCOLN	SAE-600/8062-DF	A 973032	ROTATIVA (1979)	MSOL617L
〃	MAQUINA SOLDADORA	659C	LINCOLN	SAE-600/8062-DF	A 973033	ROTATIVA (1979)	MSOL618L
〃	MAQUINA SOLDADORA	659D	LINCOLN	SAE-600/8062-DF	A 973034	ROTATIVA (1979)	MSOL619L
〃	MAQUINA SOLDADORA	659E	LINCOLN	SAE-600/8062-DF	A 973035	ROTATIVA (1979)	MSOL620L
〃	MAQUINA SOLDADORA	659F	LINDE	SE-600 GS	S/D	ESTATICA (1979)	MSOL621L
〃	MAQUINA SOLDADORA	659G	LINDE	SE-600 GS	F 79 A 05187	ESTATICA (1979)	MSOL622L
〃	MAQUINA SOLDADORA	659H	LINDE	SE-600 GS	F 79 A 05183	ESTATICA (1979)	MSOL623L
〃	MAQUINA SOLDADORA	659I	LINDE	SE-600 GS	F 79 A 05186	ESTATICA (1979)	MSOL624L
〃	MAQUINA SOLDADORA	659J	LINCOLN	RSR-400/8525	AC 527150	ESTATICA (1982)	MSOL625L
〃	MAQUINA SOLDADORA	659K	LINCOLN	RSR-400/8525	AC 527151	ESTATICA (1982)	MSOL626L
〃	MAQUINA SOLDADORA	659L	LINCOLN	RC-600	AC 526731	ESTATICA (1982)	MSOL627L
〃	MAQUINA SOLDADORA	659M	LINCOLN	RC-600	AC 526730	ESTATICA (1982)	MSOL628L
〃	MAQUINA SOLDADORA	659	LINCOLN	SAE-600/1752	A 221322	ROTATIVA	MSOL629L
〃	MAQUINA SOLDADORA	667A	PLASMARC	PCM-25	77001721	CORTADORA (1979)	MSOL630L
電源装置	FUENTE DE PODER	667B	LINDE	TIG-VI-500	F 78 BC 5209	(1979)	MSOL631L
フィーダー	ALIMENTADOR	667C	LINDE	MIG-23-1	AE-BC-04762	(1979)	MSOL632L
回転ポジショナー	POSICIONADOR TORNAMESA	670	WORTHINGTON	120-P	55097	PARA SOLDAR 8.000 KG.(1952)	MSOL633L
サブマージ熔接フィーダ	ALIMENTADOR ARCO SUMER	671A	LINCOLN	LN-95	190496	PORTATIL (1982)	MSOL634L
スキストモビルカー	CARRO SQUISTMOBILE	671B	LINCOLN	K-62	C-2622	(1982)	MSOL635L
熔剤吸引機	ASPIRADORA DE FUNDENTE	671C	S/D	S/D	S/D	(1962)	MSOL636L
サブマージ熔接フィーダ	ALIMENTADOR ARCO SUMER	671D	S/D	PL-3	S/D	(1962)	MSOL637L

	DESCRIPCION EQUIPO	NUM.	MARCA	MODELO	SERIE	CARACTERISTICAS	U.C.M.
サブマージ熔接フィーダ	ALIMENTADOR-ARCO-SUMER.671E	S/D		ML-3	S/D	(1962)	MSDL645L
チューブラワイヤー フィーダ	ALIMENT.ALAMBRE-TUBULAR672A		LINCOLN	LN-8/7926	102497	(1982)	MSDL646L
〃	ALIMENT.ALAMBRE-TUBULAR672B		LINCOLN	LN-8/7926	102498	(1982)	MSDL647L
〃	ALIMENT.ALAMBRE-TUBULAR672C		LINCOLN	LN-8/7926	102499	(1982)	MSDL648L
〃	ALIMENT.ALAMB.TUBULAR 672D		LINCOLN	LN-8/7926	102501	(1982)	MSDL649L
〃	ALIMENTADOR-ALMBRE TUB.672		LINCON	LN-8/7926	102496	(1982)	MSDL651L
アキュムレータ	ACUMULADOR	676	S/D	S/D	S/D	4.2"FIECU.12"DIA.X5.3'	EST1676ACA141
							EST1676L

とみられた。

(c) 熔解工程

鋳鋼，鋳鉄用原料の熔解に使用されている２基のアーク炉（２０ｔ cap.）及び銅合金などの熔解に使用されている誘導炉とも４０年前のものではあるが，良くメンテナンスされており，炉自体には特に問題があるとはみえなかった。

本工程の一番の問題点は，何といっても旧態然とした原料運搬，炉への装入方法で，これは古い工場にはどこにでも見受けられる要改善点である。

(d) 仕上げ工程（研磨工程）

この工程は，第１図の操業系統図に示されるように型抜き，湯口・押湯外し，サンドブラスト，熱処理，粗研磨（仕上げ）研磨及び検査の７つのステップから成り立っているが，視察の結果でもこのうちグラインダーによる（仕上げ）研磨が最大の問題個所であることが確認できた。

添付の写真に，鋳物製品の例，湯口・押湯外し，粗研磨及び（仕上げ）研磨の模様が示されているが，この写真からも旧式の重い大型グラインダーを作業者が全身の力を使って作業しなければならない研磨作業が，がいかに非能率な労働であることがうかがわれよう。

(6)－3. 製缶工場

(a) 熔接工程

i) 新製作

視察時，鉱山の大増量計画に呼応して１００トン鉱車の新製作が急がれており，その模様は添付の写真でもうかがわれる。

この１００トン鉱車は，ボデー（台車）は西ドイツからの輸入であるが，上部構造（荷箱）の製作と全体の組立て作業をこの工場自身で行なっている。

荷箱製作には鉄板罫書き（けがき），ガス切断，曲げ加工，仮付け，熔接組み立て，矯正及び検査の各ステップがあるが，帯状部材のガス切断に自動ガス切断機が使用されている以外，人力に頼っている状態である。

ii) 修　理

熔接による修理作業の主体は，何といっても磨耗によってすり減った破砕機の大型部品の肉盛りと，熔融鈑・熔融銅で侵食されて厚さが減った取鍋の肉盛・補修である。

その二・三の例を添付写真に示す。この肉盛り熔接作業はすべて手作業に頼っており，能率のよいものとはいえない。視察時にも，置場に修理の順番待ちのコーンクラッシャーの大型部品がずらっと並んでいるのが確認できた。

案内者の説明では，この要修理部品は年間１０組発生するが，現在では５組しか修

理の消化ができずに居るとのことであった。

(b) 機械加工工程

視察時には，主に破砕機，粉砕機部品の機械加工が行なわれていた。その状況は添付の写真からもうかがえる。大型の部品を加工する必要があるため，古いものではあるが大型の旋盤などの工作機械が動いていた。それら工作機械は良くメンテナンスされており，中にはより大型部材の加工ができるよう自分たちの手で改造されたものもあった。

自動制御の工作機械は，たまたま視察時にアメリカ・シンシナティ・ミラクロン社製のＮＣマシニングセンター（２台）が入着し，荷ほどき中であったが，これがこの工場で初めて使用する近代的工作機械であるとのことであった。

(6)－4. エルテニエンテ工場側のリノベーション計画

スタディの対象である鋳物工場の仕上げ工程と製缶工場の熔接工程については，本格調査待ちといった態度であったが，その他の部分について聴取した所では次のような計画をもっていた。

(a) 機械加工の近代化

先述の通り，ＮＣマシニングセンターが入着しており，据え付けるばかりであった。

(b) 自動ガス切断装置の更新

現在，製缶工場に旧式の自動切断装置が稼動しているが，これを新しい高性能のものに取り替える計画で，１ヶ月後（４月末）には入着する予定であるとのことであった。

(c) ベンディングローラー更新

現在、製缶工場に設置されているものは，厚さ1.5インチの鋼板迄加工できるものであるが，これでは転炉の胴体を加工するには不足であるので，厚さ２インチ以上のものが加工できる大型機に取り替えることを検討中とのことであった。

(6)－5. 自動化・機械化によって期待される効果

(a) 鋳物工場の仕上げ工程

i) 研磨用グラインダーの高性能化

３５～４０年前（ケネコット時代）に設置された旧式の大型で重いグラインダーが旧来のプロセスで使われているが，一見して非能率で，かつ怪我等の労働災害が多いであろうことがうかがわれた。

現在，我が国などでは高切削能力をもつ砥石を使った軽量のグラインダーが多数製造されており，これらを使用すれば手作業で研磨する場合でももっと高能率に，かつ安全に作業を遂行できるものと思われる。

後述するように，鋳物製品のうちボールミルライナーのように小品種大量生産がなされているもの（全体の約６割とのことであった）については，自動化・機械化が適用可能と考えられるが，残りの製品は小量多品種生産で，この小量多品種製品の研

磨には，当面手作業が残るので手作業用グラインダーの高性能化はいずれにしても必要不可欠と思われる。

ii) 手作業研磨用治具の改善

前記のように，手作業による研磨作業は今後ともなくならないので，グラインダーの高性能化と同時に研磨すべき品物を研磨し易いようにセットする治具の改良が望まれる。治具を改善することにより研磨作業が更に高能率化され，安全度が高まるものと期待される。

iii) 自動研磨の適用

本工場の鋳物製品の約6割を示めるといわれたミルライナー等の定形品で小品種大量生産品には，専用の自動（或は半自動）研磨ライン（装置）を設置することで，研磨作業の自動化機械化が適用できるものとみられた。

わが国の鋳物工場では，既にこのような自動（半自動）研磨ラインが稼動しており，これらを参考にしてこの工場に適した自動（半自動）研磨ラインを提案することができると思われる。

自動（半自動）化の効果としては，言うまでもなく生産性向上，品質向上及び安全向上が期待できる。なお，この効果は前工程，特に鋳型造形工程の改善が行なわれればなお一層高まるものと考えられる。

(b) 製缶工場の熔接工程

この熔接工程でも，定形的な製品の製作（例１００トン鉱車など）及び修理（クラッシャー部品の肉盛り熔接）の作業量が多く，これらの作業は自動化，機械化による性能向上が期待できるものとみられる。

特にクラッシャー部品の肉盛り修理は，前述の如く同一サイズの巨大なコーンクラッシャーの例では年間１０基以上の肉盛修理が要求されており（現在，手作業で年間５基分しか修理できないでいるとのこと），このために専用の自動化設備を設置して，要求されている全部の修理が高能率に完遂できるようなシステムが提案できるものと思われる。

2. エルテニエンテ鉱山・製錬所視察　（関連情報の蒐集）

２月２７日(木)，本工場のリノベーション要請に至った理由の１つであるエルテニエンテ部門の鉱山及び選鉱工場の拡充・強化状況の実地調査のため，鉱山の坑内での採掘，鉱石運搬一次破砕工程，コロンの選鉱場及びカレトーネスの製錬所を視察した。

(1) エルテニエンテ鉱山

この鉱山は，工作工場のあるランカグアから北東約６０㎞の高さ2,600 mのアンデス山脈に所在している。

この鉱山の確定埋蔵鉱量は，精製銅換算47,6000,000トン。又1983年の銅産出量は，304,900トンであった。

この鉱山で産出する銅鉱は，黄銅鉱（$CuFeS_2$），銅藍（CuS），輝銅鉱（Cu_2S）及び斑銅鉱（Cu_5FeS_4）で，少量のモリブデン鉱（輝水鉛鉱・MoS_2）を随伴している。

坑内掘りでは世界最大の鉱山で，1日の出鉱量は67,000トン，平均Cu品位は1.4％である。

採掘法は，鉱石量で500万トンを1ブロックとした大型のブロックケービング法が採用されている。

採掘された鉱石は坑内で一次破砕されたあと，鉄道鉱車で坑外に引き出され，選鉱場に送られる。

(2) コロン選鉱場

エルテニエンテには，セウエルとコロンの2つの選鉱場があるが，本調査団はコロンの選鉱場を視察した。

コロン選鉱場は，1日処理量33,000トン（セウエルは34,000トン）の能力をもち，この両者で37.5％Cuの銅精鉱778,000トン／年と，52.5％Moのモリブデン精鉱6,700トン／年を生産している。

鉱石はコーンクラッシャー2段で破砕されたあと，ボールミルと湿式サイクロンを組合せた閉回路で磨鉱され，先ず銅浮選にかけられる。銅浮選で銅鉱及びモリブデン鉱の混合した精鉱が生産され，次でモリブデン浮選で銅精鉱とモリブデン精鉱が分けられる。

(3) カレトーネス製錬所

セウエル及びコロン両選鉱場で生産された銅精鉱は，スラリー状で製錬所に送られて来る。

製錬所では，先ずこのスラリーをディスクフィルターで沪過脱水する（水分16％）。この湿った精鉱は水分8％迄ロータリードライヤーで乾燥したあと，反射炉及びエルテニエンテ改良型転炉に供給製錬される。

この製錬所で処理される銅精鉱は年間乾量で880,000トンである。そのうち1/3が反射炉に，2/3がエルテニエンテ改良型転炉に供給される。

生産される銅は年間320,000トンで，うち半分が乾式精製銅として出荷され，残りの半分がブリスターとして出荷されている。

すべての炉のガスは，未処理のまま2本の煙突から放出されている。

(4) 鉱山の品位低下の問題

一般的な傾向であるが，エルテニエンテ鉱山も鉱床の下部に行くに従い黄銅鉱の割合が増えるので，粗鉱，精鉱とも銅品位が低くなって来る。

そのため，銅生産量を維持するためには鉱山の出鉱量，選鉱処理量及び製錬処理量を増加させていかねばならない。

まして，銅の増産をしようとすれば，なお一層の増処理が必要となる。

エルテニエンテでもこの傾向が今後順次強くなるので，採鉱，選鉱，製錬の機器装置の稼動数が増え，その結果修理を要する数も増えることになる。

チユキカスタ部門等，コデルコの他の部門についても同様の傾向であり，これらの面倒も見ているエルテニエンテの工作工場は，これからなお一層の処理能力の増強が要請されている。

3. 本格調査にあたっての留意事項

コデルコ社は，世界最大の銅生産量（年産１００万トン以上）と，モリブデン生産量（年産2,600トン以上）を誇るチリの国営企業であって，わが国に対するこれら天然資源の供給ソースとして，今後さらにウエイトを増すものと考えられている。

一方同社は，各部門のプロセス及び設備面で４０年前あるいはそれよりも古いものがそのまま継承されているものが多くみられ，それらはわが国の技術援助の対象となりうるものである。

本案件は，わが国の技術援助による同社のリノベーション案件の第１号であり，本格調査にあたって特に次のことに留意してとり組むべきであると考える。

(1) 前後工程等関連部分を含めた総合的な調査を行なうこと。

コデルコ社は今回のスタディの対象を，同国の民間同業者への不必要な刺戟を避けるために，鋳物工場の仕上工程と製缶工場の熔接工程にしぼってきたが，このようなコデルコ社の配慮を十分斟酌した上で，本調査では鋳物工場の原料から製品迄の全工程を製缶工場については製缶工場のみならず，機械加工工場を含めて総合的に調査を行ない，問題点をより適確につかむことが必要である。

(2) 前後工程等関連部分についても積極的にリノベーションの提案をすること。

鋳物の仕上げ工程と製缶の熔接工程について，リノベーション計画を作成すべきことは言をまたないが，それ以外の工程についても総合的な調査の結果をリノベーション案として積極的に提案することが望ましい。

(3) できる限り自動化・機械をとり入れたリノベーション計画とすること。

鋳物工場ではミルライナーなどの，また熔接工程ではクラッシャーのマントル等の肉盛りなどの小品種大量物の生産と修理が行なわれており，これらのものについては，コデルコ側が希望する自動化・機械化を取り入れたリノベーションが適用できるものと考えられるので，できる限り自動化・機械化を取り入れた計画とすることがのぞましい。

(4) 秘密保持

調査の過程で知りえた秘密事項を，第三者に洩らしてはならないのは当然のことである。

添　付　資　料

対　処　方　針

1. 調査範囲

(1) 対象工場はコデルコ社エルテニエンテ部門の工作工場とする。

(2) 鋳造工場の仕上げ工程及び製缶工場の溶接工程の機械化及び自動化を重点項目とするが，必要に応じて調査範囲の拡大等を決定できるものとする。

(3) いわゆる工場近代化のスキーム内においては，相手側の要請により一部の項目（例えば財務分析等）を削除した形での近代化計画とすることでも対応出来るものとする。

(4) それ以外の内容については近代化の内容が大巾な調査人員等を伴わず，実行可能と判断された場合にはこれを調査範囲に含めることが出来るものとする。

2. S／Wについて

(1) 件名は一般的な工場近代化計画に従がいS／W(案)のタイトルの通りする。

(2) S／Wのチリ側カウンターパートについてT／Rによれば鉱山省及びコデルコ社となっているので，Signerについては両者となることも考えられる。その場合，大使館及び事務所と協議のうえ，調査団の判断に一任する。

(3) 日本側実施機関であるJICAが Introductionに記載されていることとのバランスから「チリ」側の実施機関であるコデルコ社及び鉱山省についての記載を Introduction の項に入れることを主張した場合，本条項が相手国の Undertakingであることを明確にするためには原案のままの方が望ましいが，実質的には問題がないので，調査団の交渉に一任する。

なお，変更する場合それに伴なう Undedertaking の記載順序の変更も認める。

(4) S／WのⅥ－4,5及びⅦの実施機関を原案ではコデルコ社としておくが，鉱山省を入れることを「チリ」側が要請した場合，調査団の判断で対応できるものとする。

(5) JICAが日本側の Undertakingの責任主体であること対しチリ側が the Government of Japanにすることを強く要請した場合には，Japanese Sideとすることで妥協できるように交渉する。チリ側の合意が得られず，署名が困難と判断される場合は，東京に請訓する。

3. カウンターパートの研修について

チリ側よりカウンターパートの日本における研修を要請された場合は，聞きとどめる。但しM／Mに書き置くことが要請された場合はM／Mに記載出来るものとする。

4. 調査期間について

「チリ」側より調査期間の短縮を要請された場合は，出来るだけ原案通りとするも，事前調査の結果を踏まえて調査団の判断に一任する。

資料２－１

SCOPE OF WORK
FOR
THE FEASIBILITY STUDY
ON

THE MODERNIZATION OF THE WORK SHOPS

OF CORPORACION NACIONAL DEL COBRE DE CHILE

IN
THE REPUBLIC OF CHILE

AGREED UPON BETWEEN

CORPORACION NACIONAL DEL COBRE DE CHILE

AND

THE JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

SANTIAGO, MARCH 3, 1986

SR. PATRICIO CONTESSE G.
VICEPRESIDENTE EJECUTIVO
DE OPERACIONES
CODELCO-CHILE

富田堅二

DR. KENJI TOMITA
LEADER OF THE PRELIMINARY
STUDY TEAM,
THE JAPAN INTERNATIONAL
COOPERATION AGENCY

I. INTRODUCTION

In response to the request of the Government of the Republic of Chile (hereinafter referred to as "GRC"), the Government of Japan decided to implement study on the modernization of the work shops of Division El Teniente, Corporacion Nacional del Cobre de Chile (hereinafter referred to as "the Study") in accordance with the Agreement on Technical Cooperation between the Government of Japan and GRC signed at Santiago on 28th July 1978 (hereinafter referred to as "the Agreement").

Accordingly, The Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA"), the official agency responsible for the implementation on the technical cooperation programs of the Government of Japan, will undertake the Study, in close cooperation with the authorities of GRC.

The present document sets forth the scope of work with regard to the Study.

II. OBJECTIVE OF THE STUDY

The objective of the Study is to diagnose the work shops of Division El Teniente, Corporacion Nacional del Cobre de Chile (hereinafter referred to as "the Shops"), and to investigate the possibility of its modernization from technical, economic, and financial points of view and prepare the report.

III. SCOPE OF THE STUDY

In order to achieve the above objective, the Study will cover the following items:

1. Development program of Corporacion Nacional del Cobre de Chile (hereinafter referred to as "CODELCO").

2. Diagnosis of management for the Shops
   2.1. operation
   2.2 quality control
   2.3 maintenance of machinery and equipment
   2.4 cost control
   2.5 administration
   2.6 education and training

3. Technical diagnosis of machinery and equipment of the Shops
   3.1 production machinery and equipment
   3.2 power and electricity
   3.3 building and structures
   3.4 auxiliary facilities

4. Study on raw materials

5. Survey of domestic market requirement

6. Formulation of modernization program
   The modernization program for the Shops and its formulation will be formulated on:
   6.1 modernization plan
   6.2 capital requirement
   6.3 training plan
   6.4 implementing schedule

7. Financial analysis

8. Economic evaluation

9. Conclusion and recomendation

IV. STEPS AND SCHEDULE OF THE STUDY

1. Steps

   Step 1: Preparatory office work in Japan
   Step 2: Field work in Chile
   Step 3: Home office work in Japan
   Step 4: Presentation of and discussion on the Draft Final Report.

2. The tentative schedule of the Study is as shown in the Appendix.

V. REPORTS

JICA shall prepare and submit the following reports in English to GRC within the time periods indicated below:

1. Progess Report at the end of the step 2: 10 copies

2. Draft Final Report and its summary within 4 (four) months after commencement of the step 3: 15 copies

3. Final Report and its summary within 2 (two) months after the receipt of comments on the Draft Final Report by GRC: 30 copies

VI UNDERTAKING OF GRC

1. GRC shall accord privileges, immunities and benefits to the Japanese Study Team in accordance with the Agreement.

2. To facilitate smooth conduct of the Study, GRC shall take necessary measures:
   (1) to secure the safety of the Study Team,
   (2) to permit the members of the Japanese Study Team to enter, leave and sojourn in Chile for the duration of their

assignment therein, and exempt them from alien registration requirements and consular fees,

(3) to exempt the members of the Japanese Study Team from taxes, duties and other charges on equipment, machinery and other materials brought into Chile for the conduct of the Study,

(4) to provide the necessary facilities to the Japanese Study Team for unrestricted re-export of equipment and machinery brought into Chile for the conduct of the Study,

(5) to exempt the members of the Japanese Study Team from income tax and charges of any kind imposed on or in connection with any emolument or allowance paid to the members of the Japanese Study Team for their services in connection with the implementation of the Study,

(6) to provide necessary facilities to the Japanese Study Team for remittance as well as utilization of the funds introduced into Chile from Japan in connection with the implementation of the Study,

(7) to secure permission for entry into private properties or restricted areas for the conduct of the Study,

(8) to secure permission to take all data and documents (including photographs) related to the Study out of Chile to Japan by the Study Team,

(9) to provide medical services as needed. Its expenses will be chargeable on members of the Japanese Study Team.

3. GRC shall bear claims, if any arises against the members of the Japanese Study Team resulting from, occurring in the course of, or otherwise connected with the discharge of their duties in the implementation of the Study, except when such claims arise from gross negligence or willful misconduct on the part of the members of the Japanese Study Team.

4. CODELCO shall act as counterpart agency to the Japanese Study Team and also coordinating body in relation with other governmental and non-governmental organizations concerned for the smooth implementation of the Study.

5. CODELCO shall, at its own expense, provide the Japanese Study Team with the followings, in cooperation with other relevant organizations:
   (1) available data and information related to the Study,
   (2) counterpart personnel,
   (3) suitable office space with necessary equipment in Rancagua and or Santiago, if needed,
   (4) credential or identification cards.

VII UNDERTAKING OF JICA

For the implementation of the Study, JICA shall take the following measures:
(1) to dispatch, at its own expense, the Study Teams to Chile,
(2) to pursue technology transfer to the Chilean counterpart personnel in the course of the Study.

VIII CONSULTATION

JICA and CODELCO shall consult with each other in respect of any matter that may arise from or in connection with the Study.

Appendix

Tentative Schedule of the Study

Work in Japan Work in Chile

Year	1986								1987			
Project Month	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Calender Month	May.	Jun.	July.	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.
Preparatory Office Work												
①Presentation of Inception Report		①△										
②Field Work		②										
③Presentation of Progress Report			③△									
Home Office Work												
Presentation of Draft Final Report												
Home Office Work												
Submission of Final Riport											△	

MINUTES OF MEETING

The JICA Preliminary Study Team for the Feasibility Study on the Modernization of the Work Shops of CODELCO-CHILE visited Chile from February 23 to March 5, 1986. The Team had a series of discussions with CODELCO-CHILE and the relevant authorities.

During the discussion meetings held at Santiago and Rancagua on February 24 to 28 and March 3, 1986, both the Team and the Chilean side discussed the proposed Scope of Work drafted by JICA and the conclusions of the meeting are as follows:

1. Both sides agreed on the proposed Scope of Work.

2. The welding process in Plate Shop and the finishing process in Foundry Shop are mainly studied in the Feasibility Study.

3. The members of the Chilean side and the Japanese side who attended the discussion meetings are as listed in the Attachment A.

Sr. Patricio Contesse G. Vicepresidente Ejecutivo de Operaciones CODELCO-CHILE	冨田堅二 Dr. Kenji Tomita Leader of the Preliminary Study Team JICA

Santiago, March 3, 1986

JAPANESE SIDE

Mr. Kenji TOMITA	Special Technical Advisor, Japan International Cooperation Agency (JICA)
Mr. Yoshio YABE	Deputy Head of Industry Division, Mining & Industrial Planning and Survey Dept., JICA
Mr. Yojiro IKEDA	General Manager, MESCO (Engineering Division of Mitsui Mining and Smelting Co. Ltd.)
Mr. Yukitsugu URITA	Chief Engineer of Maintenance Shop, MESCO
Mr. Takayuki SAHARA	Embassy of Japan in Chile
Mr. Susumu KATO	Resident Representative, JICA Office, Chile
Mr. Isaac TSUNEKAWA	Interpreter

CHILEAN SIDE

ASISTENCIA EN SANTIAGO

	- OFICINA CENTRAL
Sr. Raúl Poblete	Gerente Técnico
Sr. Nicolás Queirolo	Subgerente Ingeniería, Gerencia Técnica
Sr. Lumié Zuñiga	Subgerente Procesos, Gerencia Técnica
Sr. Marcelo Lira	Ingeniero, Gerencia Técnica
	- DIVISION EL TENIENTE
Sr. Raúl Gualda	Subgerente de Servicios
	- ODEPLAN
Sr. Enrique Amézaga	Jefe Departamento Cooperación Técnica

ASISTENCIA EN RANCAGUA

Sr. Raúl Gualda	Subgerente de Servicios
Sr. Ricardo Cortés	Superintendente Depto. Talleres

&&&&&&&