No.

昭和57年度帰国研修員巡回指導

貨幣及び勲章製造コース
帰国研修員巡回指導班報告書

昭和57年

国際協力事業団
研修事業部

昭和57年度帰国研修員巡回指導

貨幣及び勲章製造コース
帰国研修員巡回指導班報告書

昭和57年

国際協力事業団
研修事業部

はじめに

この報告書は、国際協力事業団が実施した集団研修「貨幣及び勲章製造コース」に参加した帰国研修員に対するフォロー・アップ事業の一環として、帰国研修員の所属機関等を訪問し、現地での諸問題に関する指導並びにニーズの調査等を行なうため、昭和５７年１１月９日から１１月２４日までの１６日間、ネパール、タイの２ヶ国に派遣した巡回指導班の業務報告書である。

本報告書により、当該分野における各国の実情、帰国研修員の活動状況、彼らが抱えている諸問題及び研修にかかる要望事項等について関係各位のさらに深い理解をいただき、今後の研修コースの改善に資すれば幸いである。

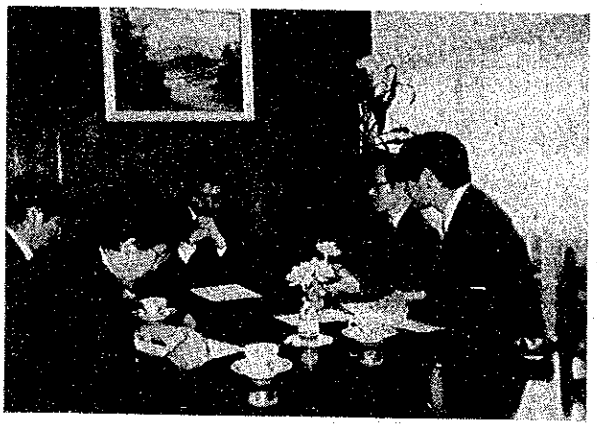
なお、本件の実施のために御協力を賜った外務省、大蔵省造幣局並びに現地において数々のご指導とご協力を賜った在外公館及び関係機関の皆様に深甚の謝意を表したい。

昭和５８年１月

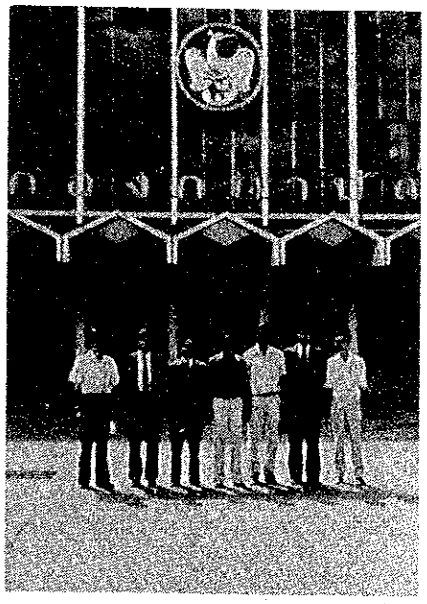
研修事業部
部長　山村　寛

ネパール大蔵省にて
森川事務官、大谷、Mr. J. Upadhyay、都留、前川

ネパール造幣・度量衡局にて
Mr. I. M. Pradhan、前川、都留、大谷



タイ大蔵省にて
前川、川上所員、Mr. Viroj L、都留、大谷



タイ王立造幣局前にて
Mr. Santi　前川　都留　Mr. Theran
Mr. Sanan　大谷　Mr. Narong
（左から）

タイ王立造幣局にて
Mr. Narong　Mr. Theran　Mr. Sanan　大谷　Mr. Santi
Mr. Montri　Mrs. Puthachat　Mr. Uthai　都留　前川

目　　次

Ⅰ　序論（巡回指導の概要）

1.　貨　及び勲章製造コースの概要

（1）貨幣及び勲章製造コースの内容

本コースは

(イ)　ジェネラルオリエンテーション，日本語集中講座……約6.5週間

(ロ)　講義及び造幣局内見学（一般研修）……約3週間

(ハ)　専門研修……約11週間

(ニ)　造幣局支局，関連機関等の見学……約3週間

からなっており、全研修期間は6ヶ月である。

一般研修においては、貨幣及び勲章の製造に必要な非鉄金属の溶解から検査までの全工程及び金属分析、貴金属製錬の一般的技術・知識を習得せしめることを目的とし、専門研修においては、研修員各自が持っている希望研修テーマに基づいて研修員毎のプログラムを作成し、より専門的技術・知識を習得せしめることを目的としている。

研修旅行においては、造幣局東京支局、広島支局、熊本出張所の見学を通じてわが国の造幣事業の実態をより理解させるとともに、わが国の代表的な諸企業の工場見学を行ない、知識と見聞を広めせしめている。

本コースの特記すべき特徴として

(イ)　デザイン（工芸）、非鉄金属溶解、圧延、機械保守・修理、七宝、金属分析、貴金属製錬等々内容が非常に広範囲にわたっていること。

(ロ)　個別研修に近い3ヶ月間の専門研修を実施していること。

の2点をあげることができる。

（2）貨幣及び勲章製造コースの実施実績

表1　　年度別受入期間・人数実績

回	年度	期　　間	人数
1	43	（1969年）　44年1月10日～44年　6月　9日（5ヶ月）	6
2	44	（1970年）　45年3月　1日～45年　7月20日（5ヶ月）	6
3	45	（1971年）　46年3月　1日～46年　7月20日（5ヶ月）	9
4	47	（1972年）　47年4月10日～47年　7月25日（3.5ヶ月）	4
5	48	（1973年）　48年4月10日～48年　7月25日（3.5ヶ月）	5
6	49	（1974年）　49年4月10日～49年　7月25日（3.5ヶ月）	4
7	50	（1975年）　50年4月10日～49年　7月25日（3.5ヶ月）	2
8	51	（1976年）　51年4月16日～51月　7月30日（3.5ヶ月）	6

回	年度	期　　間	人数
9	52	(1977年) 52年4月14日～52年 7月30日(3.5ケ月)	7
10	53	(1978年) 53年4月13日～53年 7月29日(3.5ケ月)	5
11	54	(1979年) 54年4月 5日～54年 9月30日(6ケ月)	4
12	55	(1980年) 55年4月 3日～55年 9月30日(6ケ月)	5
13	56	(1981年) 56年4月 2日～56年 9月28日(6ケ月)	5
14	57	(1982年) 57年4月 1日～57年10月 1日(6ケ月)	5
合　計			73

表2　　国別・年度別受入実績

年度 / 国名	'68 (43)	'69 (44)	'70 (45)	'72 (47)	'73 (48)	'74 (49)	'75 (50)	'76 (51)	'77 (52)	'78 (53)	'79 (54)	'80 (55)	'81 (56)	'82 (57)	計
Bangladesh							1	1							2
Burma									1	1					2
India	1		1			1	1			1	1	1			7
Indonesia	1	1	1	1	1	1		1	2	1	1	1	1	1	14
Iran			1	1	1										3
Iraq												1	1		2
Korea	1	1	1	1	1	1		1	1						8
Malasia								1	1	1					3
Nepal		1	1		1			1	1	1	1	1	1	1	10
Pakistan	1	1	2			1								1	6
Peru													1		1
Philippines	1												1	1	3
Singapore					1										1
Taiwan		1	1	1											3
Thailand	1	1	1					1	1			1	1	1	8
計	6	6	9	4	5	4	2	6	7	5	4	5	5	5	73

2. 巡回指導班派遣の目的

ネパール及びタイ国において下記事項の調査・指導を行なうことを目的とする。

(1) 両国造幣局の現状及びその技術上の問題の調査を行なう。

(2) 帰国研修員の実態調査とわが国で実施した研修の効果測定を行なう。

(3) 日本の最新技術の紹介を行なうとともに、帰国研修員等の抱えている技術上の問題に対し助言並びに指導を行なう。

(4) 両国の「貨幣及び勲章製造コース」に対するニーズの調査を行なう。

3. 巡回指導班の編成

貨幣担当	都留恒幸	大蔵省造幣局貨幣第二課長
装金担当	前川博一	〃 〃 技術第一課課長補佐
業務調整	大谷勝美	国際協力事業団大阪国際研修センター

4. 日　程

月　日	曜	内　容	宿泊地
11. 9	火	移動(成田 → バンコック)	バンコック
10	水	移動(バンコック → カトマンドゥ)	カトマンドゥ
		JICAカトマンドゥ事務所打合せ	
		大蔵省援助局次長表敬訪問　効果測定，ニーズ調査	
		造幣度量衡局長表敬訪問　効果測定，ニーズ調査	
11	木	大使館西沢憲一郎特命全権大使表敬	カトマンドゥ
		局調査	
		指導班主催夕食会	
12	金	日本の新技術紹介，技術指導	カトマンドゥ
		局長主催昼食会	
		関連産業，局移転先敷地調査	
13	土	(休日)	カトマンドゥ
		帰国研修員と意見交換	
14	日	(ソ連書記長の死を悼み、政府機関は休日となる)	カトマンドゥ
		帰国研修員と会議	
		Nepal-Japan Economic & Technical Cooperation Exhibition 見学	
		大使館　古森利貞参事官に報告	
15	月	(Tihar祭日)	カトマンドゥ
		局工場調査　局長，局職員と会議	
16	火	(Tihar祭日)	カトマンドゥ
		英文所見作成	

月　日	曜	内　　容	宿泊地
		ＪＩＣＡカトマンドゥ事務所　報告，英文所見提出	
17	水	移動（カトマンドゥ　→　バンコック）	バンコック
18	木	大使館　比護正史一等書記官と打合せ	バンコック
		ＪＩＣＡバンコック事務所と打合せ	
		ＤＴＥＣ総局長代理表敬，効果測定ニーズ調査	
		大使館主催夕食会	
19	金	大蔵省理財総局長表敬，効果測定ニーズ調査	バンコック
		〃　　〃　　主催昼食会	
		王立造幣局調査	
		王立貨幣・勲章博物館調査	
		局長主催夕食会	
20	土	帰国研修員と意見交換	バンコック
		指導班主催夕食会	
21	日	帰国研修員と意見交換	バンコック
22	月	日本の最新技術の紹介，技術指導	バンコック
23	火	局工場調査	バンコック
		英文所見作成	
		大使館，ＪＩＣＡ事務所　報告，英文所見提出	
		局長主催夕食会	
24	水	移動（バンコック　→　大阪）	

5. 調査協力者

下記の方々から本件調査に当ってご協力頂きました。厚く御礼申し上げます。

（1）ネパール

在ネパール日本国大使館　　西沢憲一郎特命全権大使
古森利貞参事官
森川秀夫二等書記官

ＪＩＣＡカトマンドゥ事務所　中川寛章所長事務代理

Ministry of Finance　　Mr.J.Upadhyay, Under Secretary, Foreign Aid Division
Mr.Ishwari Man Pradhan, Director, Department of Mint, Weights & Measures

帰国研修員	名簿別添（表１８　P.４６）

(2) タ　イ

在タイ日本国大使館	比護正史一等書記官
ＪＩＣＡバンコク事務所	河西明所長
	川上兼弘所員
DTEC	Mr.Kasem,Unhasuwan, Deputy Director-General
Treasury Department	Mr.Viroj Lowhaphaudu, Director-General
帰国研修員	名簿別添（表１９　P.４８）

Ⅱ　調査・指導内容

1. ネパール造幣・度量衡局，タイ王立造幣局の現状

(1) ネパール造幣度量衡局の現状

(イ) ネパール造幣度量衡局の組織

ネパール造幣度量衡局（以下「ネパール造幣局」又は「局」という。）は大蔵省に属し、造幣部門と度量衡部門に分かれる。その組織は図6（P47）のとおりである。

(ロ) 局の業務内容

局の業務内容は下記のとおりである。

（造幣部門）

a）　一般流通貨幣を製造している。低額貨幣の製造は溶解工程から始まり、圧印検査工程で終るが、高額貨幣（1ルピー，50パイサ）は日本の三井物産㈱、スイスのDornach Co.から購入したコイル状圧延板又は三井物産㈱、ボンベイ造幣局から購入した円形から製造している。

最近の3年間に製造した流通貨幣の種類と枚数は表3のとおりである。

表3　　最近の3年間に製造した一般流通貨幣の種類と枚数

（単位　枚）

貨種＼会計年度	54	55	56
1ルピー	7,672	—	—
50パイサ	6,257,369	1,778,129	2,272,410
25パイサ	6,763,189	2,153,959	2,508,818
5パイサ	8,225,792	16,814,389	12,969,057
合　計	21,254,022	20,746,477	17,750,285

b）　記念貨幣を製造している。これらの貨幣はすべて購入した圧延板又は円形から製造している。

最近の3年間に製造した貨幣の種類と数量は表4のとおりである。

表4　最近の3年間で製造した記念貨幣の種類と枚数

（単位　枚）

貨種 ＼ 会計年度		54	55	56
IYC	20ルピー	17,565	—	—
	20パイサ	65,647	—	73
	10パイサ	23,367	—	—
FAO	50ルピー	261	14,739	—
	10ルピー	—	13,190	—
	5ルピー	—	50,000	—
	10パイサ	214,966	—	—
WFD	100ルピー	—	—	4,390
	2ルピー	—	—	25,616
	50パイサ	—	—	158,493
	25パイサ	—	—	334,724
NRB	5ルピー	—	—	9,718
IYDP	50ルピー	—	—	5,585
	50パイサ	—	—	500,000
	25パイサ	—	—	377,508
合計		321,806	77,929	1,416,107

c）勲章とメダルなどを製造している。これらに用いる環（勲章などを吊り下げるための小金具）は国内の零細企業に発注している。最近の3年間に製造したメダルとスタンプの数量は表－5のとおりである。

表5　最近の3年間に製造したメダルとスタンプの数量

（単位　個）

種類 ＼ 会計年度	54	55	56
メダル	11,544	8,326	2,101
スタンプ	20,236	10,715	640

d）金属の分析を毎月約100件行なっている。

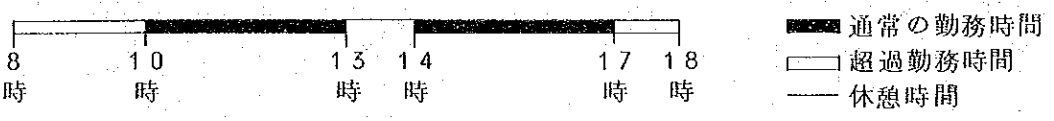
e）貴金属の精錬は行なっていない。

（度量衡部門）

f ） 我が国の計量研究所、都道府県計量検定所に相当する業務を行なっている。

g ） 勤務時間は図１のとおりであり、１シフト制である。

図１　勤務時間



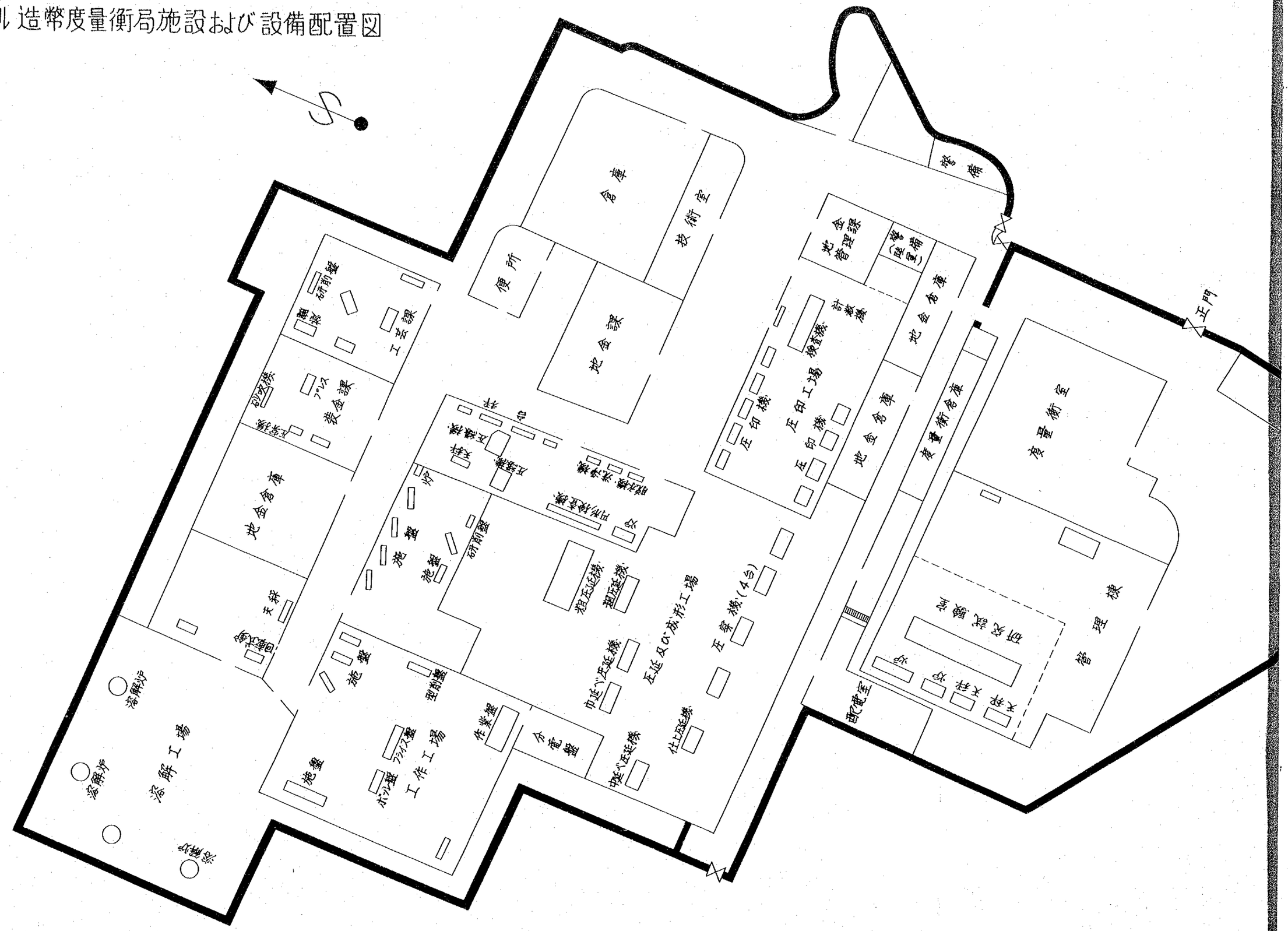
(ｲ) 局の施設と設備

局の施設と設備は古いものが多く、性能が良くないようである。敷地は狭い。当局者は貨幣の製造枚数を現在の１０倍にする必要があると考え、新造幣局の建設を考えている。図２（Ｐ．９）は局の施設と設備配置図、表６は設備の一覧表である。

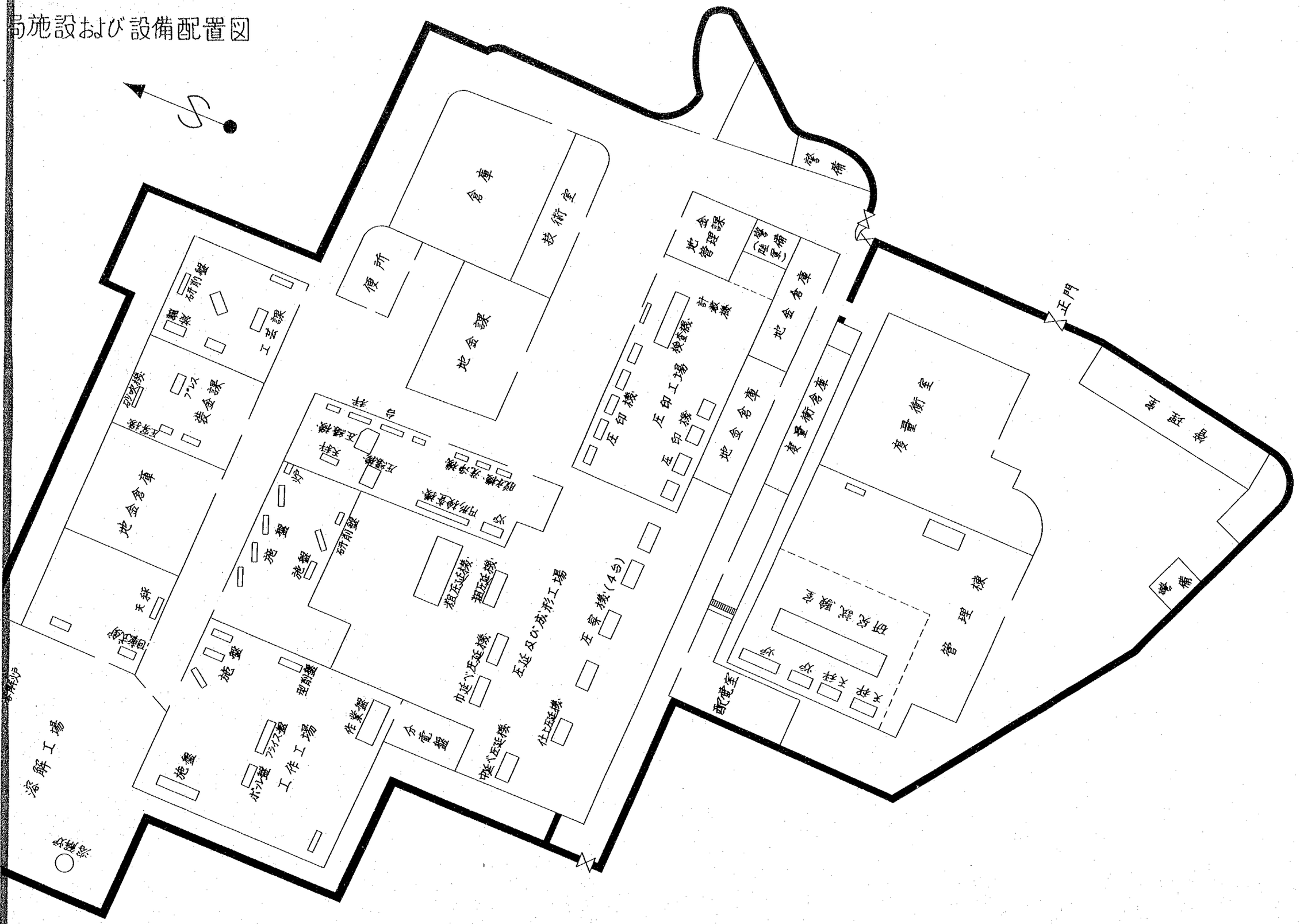
表６　設備の一覧表

設備名	台数	備考	設備名	台数	備考
1. 炉			１２０トンナックル型圧印機	2	１００s／min
油焚き溶解炉	2	容量２００Kg（黄銅）	１２０トンナックル型圧印機	1	７５s／min
油焚き溶解炉	4	容量５０Kg（黄銅）	１２０トンナックル型圧印機	1	６０s／min
３６KW熱処理電気炉	1	４５０mm×７５０mm	６０トンナックル型圧印機	2	６０s／min
１０KW熱処理電気炉	1	６ℓ／チャージ	５０トン圧穿機	2	１１０s／min
１０KW予熱電気炉	1	６ℓ／チャージ	１８トン圧穿機	2	２２５s／min
２０KW電極式塩浴炉	1	６ℓ／チャージ	６トン圧穿機	2	２００s／min
２０KW焼入，焼戻塩浴炉	1	２０ℓ／チャージ	7.5 H.P. 摩擦プレス	1	ストローク１１０mm
２００KWメッシュベルト焼鈍炉	1	２００Kg／hr	手動摩擦プレス	1	ストローク２００mm
			２０トン剪断機	1	巾１５０mm
2. 重機械			8トン剪断機	1	巾１５０mm
３５０Ø×３５０mm２段圧延機	1	３０m／min	4 H.P. 剪断機	2	巾７５mm
３００Ø×３００mm２段圧延機	1	１５m／min			
３００Ø×２５０mm２段圧延機	1	１５m／min	3. 軽機械		
２００Ø×２１０mm２段圧延機	1	１５m／min	2KW圧縁機	2	500／1000枚／min
２００Ø×１７５mm２段圧延機	1	１５m／min	2KW圧縁機	1	６００枚／min
１５０Ø×１７５mm２段圧延機	1	１５m／min	1 H.P. 洗浄機	2	２０ℓ／チャージ
２５０トンナックル型圧印機	2	６０s／min	1／8 H.P. 乾燥機	2	２０ℓ／チャージ

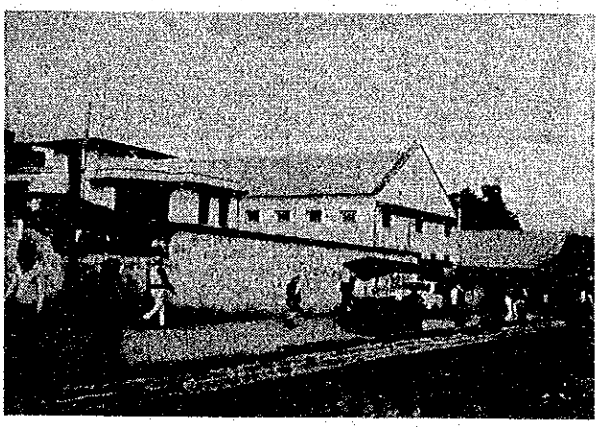
図2　ネパール造幣度量衡局施設および設備配置図



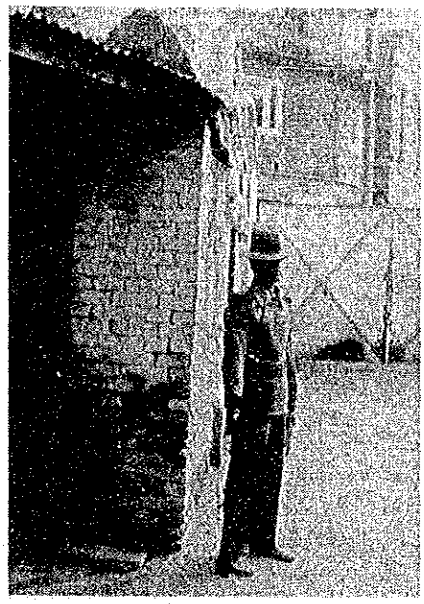
局施設および設備配置図



設　備　名	台数	備　　考	設　備　名	台数	備　　考
自動貨幣重量分別機	1	２０枚／min	２H.P. 卓上研削盤	3	砥石直径３００mm
計 数 機	6	２０００枚／min	卓上研削盤	2	砥石直径１５０mm
縮 彫 機	1	原型　１２″	ボール盤	2	最大孔直径１９mm
縮 彫 機	1	原型３００mm	柱ボール盤	2	最大孔直径２５mm
1/2 H.P. パンタグラフ式彫刻機	2	最大比１／１５	万能フライス盤	1	
極印研磨機	1	最大直径１００mm	２H.P. 形削盤	1	ストローク２４″
２H.P. 回転式やすり	1	巾　１２５mm	旋　盤	6	ベッド　２m
台　秤	2	秤量５００Kg	旋　盤	2	ベッド　1.７５m
			タレット旋盤	1	ベッド　１m
4.　工 作 機 械			１H.P. 鉉鋸	2	最大直径２２５mm
３H.P. ハンマー	1	６５Kg	１H.P. 帯鋸	1	
万能工具研削盤	2	砥石直径３００mm	１H.P. 木工用鋸盤	1	
万能工具研削盤	2	砥石直径２７５mm	点溶接機	1	
可撓軸研削盤	2	砥石直径２００mm	電孤溶接機	1	
工具研削盤	1	砥石直径１００mm			



ネパール造幣局
左から管理棟，度量衡室圧印工場



警備兵士
管理棟、度量衡室、分析室と貨幣製造工場などは塀、建物で区切られている。
管理棟側から貨幣製造工場への門の傍に警備の兵士が銃剣を持って立っている。職員は退出時、検身を受ける。そのため女子職員はいない。

敷地内道路
左側に工芸課、装金課、地金倉庫、右側に成形課、極印課がある。

溶解工場
造幣局の敷地の一番奥に溶解工場がある。

(二) 貨幣製造工程の概略

ネパール造幣局の貨幣製造工程の内容と設備には改善した方が良いと思われるものが相当あり、生産性や製品の出来映えも良くない。

参照　図2（P．9）局の設備配置図
　　表6（P．8）設備の一覧表

下図は貨幣製造工程を順に列記したものである。

新造幣局用地
カトマンドゥ市隣接のパタン市に新造幣局建設用地約8万m^2が確保されている。

溶解――鋳造――冷間圧延――圧穿――圧縁――焼鈍――洗浄――乾燥――検査――計数――計量――圧印――検査――計数――計量――立会い計数――袋入、封緘

一般流通貨幣の規格は表7のとおりである。

表7　一般流通貨幣の規格

	化学成分（%）	重量（g）	直径（mm）
1ルピー	銅75，ニッケル25	7.5	27.5
50パイサ	同上	5.0	23.0
25パイサ	同上	3.0	19.0
10パイサ	銅66，亜鉛34	4.0	21.0
5パイサ	純アルミニウム	1.2	20.5
2パイサ	同上	0.9	18.5
1パイサ	同上	0.6	16.5

貨幣の各製造工程に於ける製品の許容公差は表8のとおりである。

表8　貨幣の製造工程に於ける製品の許容公差

	許容公差
インゴットの化学成分	銅　±2%，　ニッケル　±2%（白銅の場合）
仕上圧延板の厚さ	基準厚さ×（±2.5%）
圧穿円形の直径	±0.1mm
圧縁円形の直径	±0.05mm
貨幣の直径，厚さ，重量	規定なし

貨幣の各製造工程における製品歩留は表9のとおりである。

表9　貨幣の各製造工程における製品歩留

工程	製品歩留（%）
溶解鋳造	95
圧延	90
圧穿	50
圧縁	98
円形検査	95
貨幣検査	95
全工程	37.8

次に各工程について略記する。

a）溶解，鋳造工程

i）溶解炉　油焚き炉（200Kg　2基，　50Kg　4基）

ii）溶解温度　白銅　1400℃

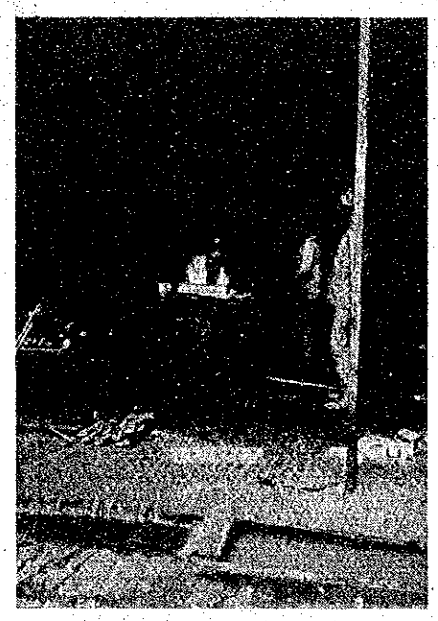
アルミニウム　７００℃

Ⅲ）溶　　剤　　白銅　　銅マンガン（銅７０％，マンガン３０％）を溶解量の約２％投入する。

アルミニウム　何も使用しない。

Ⅳ）鋳　　型　　集合分割型

Ⅴ）インゴット　　巾５５㎜，厚さ１５㎜，長さ５００㎜



溶　　解
溶解炉や鋳型の上には屋根はあるが、前面はすべて解放されている。

鋳　　造
鋳型から取出したインゴットは鋳型の傍にある水溝に投入する。
鋳造用漏斗は使用していない。

インゴットの鋳がけ
インゴットの鋳ばりその他の凸部の除去

b) 冷間圧延

i) 圧下スケジュールは表１０のとおりである。

１０　圧下スケジュール

	ロール寸法(mm)	白　銅		アルミニウム	
		圧下回数	圧下量(mm)	圧下回数	圧下量(mm)
粗圧延	３５０Ø×３５０	8	各1.3	6	各2.0
中間圧延	３００Ø×３００	4	各0.6	2	各0.75
中間圧延	２００Ø×２１０	2	各0.4		
仕上げ圧延	２００Ø×１７５				

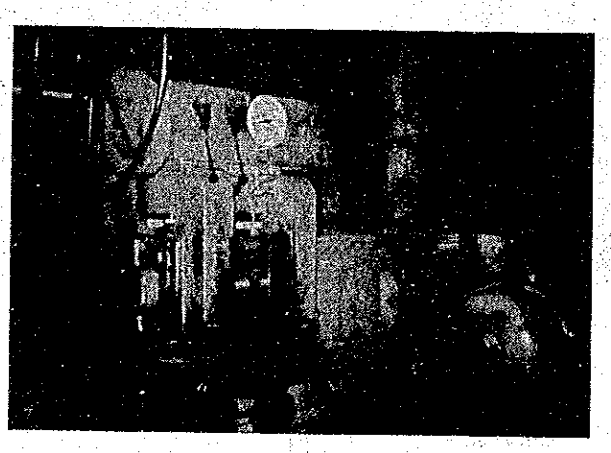
ii) 仕上げ圧延板の厚さは表１１のとおりである。

表１１　仕上げ圧延板の厚さ

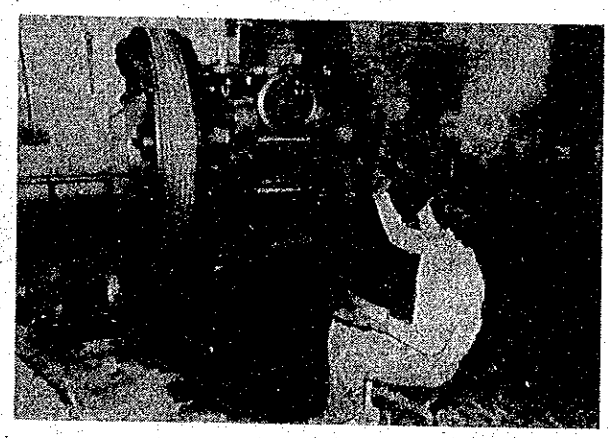
貨　種	厚さ(mm)
１ルピー	1.6
５０パイサ	1.3
２５パイサ	1.2
５パイサ	1.3

iii) 圧延板の焼鈍は行なっていない。

iv) ロールの研削はインドに依頼している。



粗圧延機
かなり古めかしい圧延機であるが、高速圧延機と名付けている。(圧延速度３０m/min)



中間圧延
坐って作業しており、作業能率は悪いようである。
(圧延速度１５m/min)

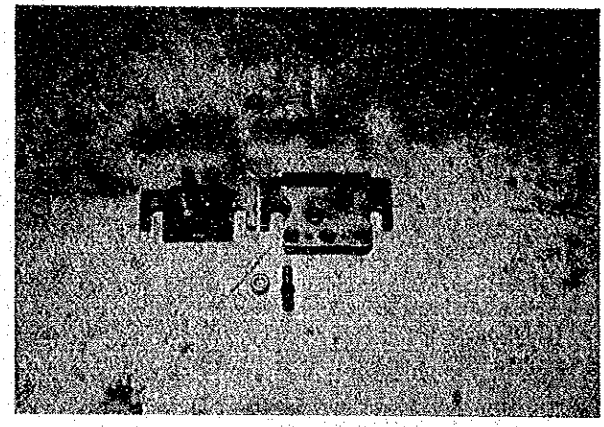
c) 圧穿工程

i) 圧穿機　C型クランクプレス，送りローラーは前後２組のものと前１組だけのものがある。

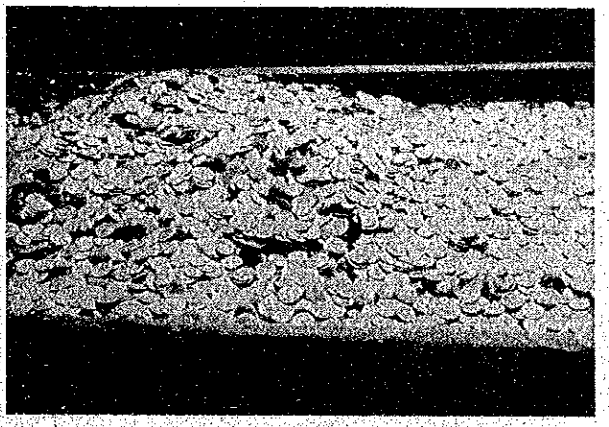
ii) １ストローク当り圧穿枚数　２～３

iii) １分間当りストローク数　２００と言っているが、もっと低速のようである。

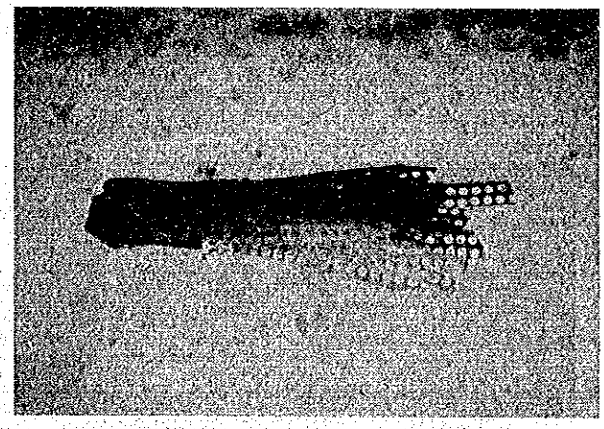
圧　穿
コイル巻戻し装置とシスル巻取り装置が附属しているが、圧穿機１台に４～５人が作業している。



パンチ、ダイとダイセット
簡素な構造である。



圧穿円形
円形が皿状になっている。圧穿用板の硬度が軟かいためである。これは円形焼鈍と洗浄を簡略するためのようである。
圧縁円形の縁の形状がいびつ（片縁）になり、貨幣の模様が完全に出ない怖れがある。

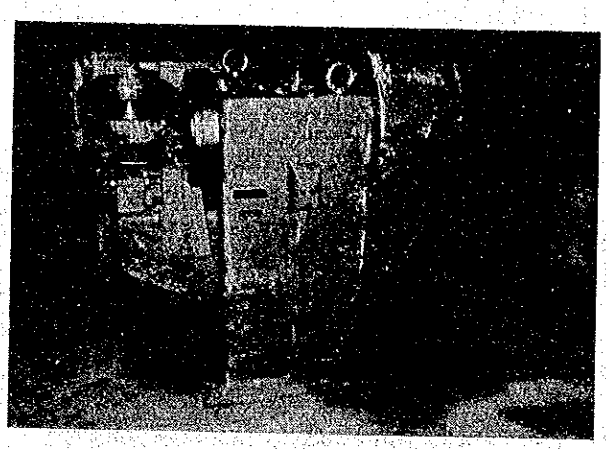


圧穿屑（シスル）
圧穿したあとの孔の間隔が大きいのが目立つ。
欠け円形が生じたらしいあとが見える。（圧穿歩留５０％）

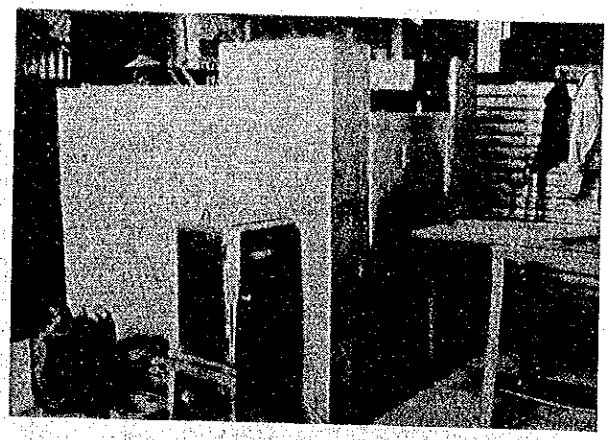
d) 圧縁工程

i) 圧縁枚数　　５００～１０００枚／min

ii) 絞り量　　0.5 mm



圧縁機
シュラー製であるが、かなり古いようである。



円形焼鈍炉
バッチ式電気炉で、極印の焼入と共用している。

e) 円形焼鈍工程

i) 円形焼鈍炉　　３６KW電気炉（炉室面積　４５０mm×７５０mm）
バッチ型で、鉄製容器に円形を入れて焼鈍する。この炉は極印の焼入れにも使用している。炉に酸化防止用のガス発生装置はなく焼鈍した円形は空気中で冷却するため、酸化は甚しい。

ii) 焼鈍温度　　白銅　８００℃

iii) 円形焼鈍省略　　外国から購入した圧延板の硬さは軟くして、円形焼鈍を省略しているようである。これは最近購入した２００KWメッシュベルトコンベヤー型円形焼鈍炉を据付ける場所がないため、未だ据付けていないので焼鈍能力不足のためと思われる。

f) 円形洗浄，乾燥工程

i) 円形洗浄機　　回転バレル（１０角，金属製）型洗浄機
洗浄容量　２０ℓ／チャージ

ii) 洗浄液　　希硫酸と重クロム酸ソーダ

iii) 乾燥機　　回転バレル型乾燥機

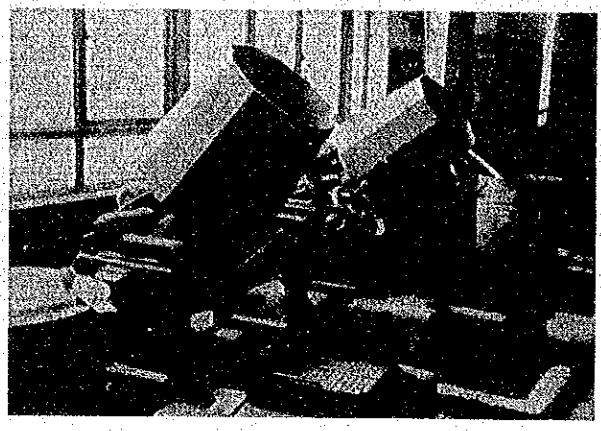
iv) 乾燥剤　　おが屑

v) 乾燥方法　　乾燥機のバレルの中に円形とおが屑を入れ、バレルを回転させ、円形の水分をおが屑に吸収させる。その後円形を孔明き鉄板の上

に移し、乾燥タオルで拭き、おが屑と円形を分離するとともに乾燥する。

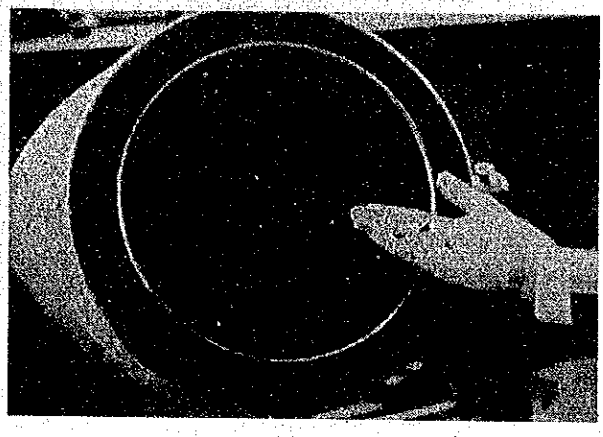
この方法の場合、円形の変色は少いが、おが屑を完全に除去しないと圧印する時ごみとなる。作業性も良くないと思われる。

遠心分離式脱水機を購入していたが、まだ据付けていなかった。



円形洗浄機

かなり新しい設備のようである。左下に見えるのは、最近購入して未だ据付けていない遠心分離式脱水機である。



円形乾燥機

円形とおが屑を入れて回転する。おが屑は少し湿っていた。次のタオル拭き作業で、乾燥とおが屑の除去を十分行なうことが大切である。

g) 円形検査，計数，計量工程

i) 検　査　機　　オーバールッキング式検査機

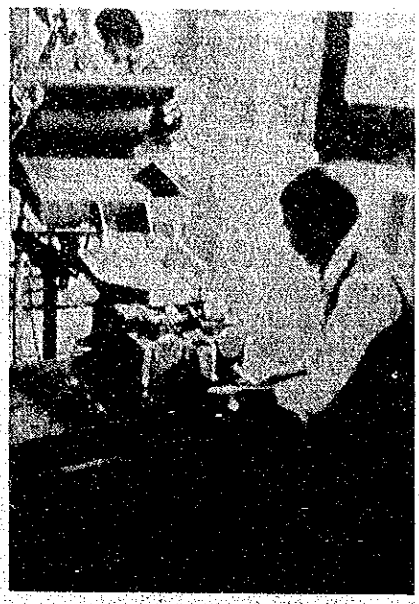
h) 圧印工程

i) 圧　印　機　　英国のテイラーチャーレン製、独逸のシュラー製圧印機。

ii) 高額貨幣（記念貨幣）用圧印機と計数機は金網で囲まれており、作業員の出入はきびしく点検されている。

圧　印

圧印機はかなり古いテイラーチャーレン製である。毎分ストローク数６０～１００であるのに作業員が２名働いており、能率は良くない。



検査・計数

ｉ）　貨幣検査，計数，計量，袋入封緘工程

ⅰ）検　査　機　　オーバールッキング式検査機

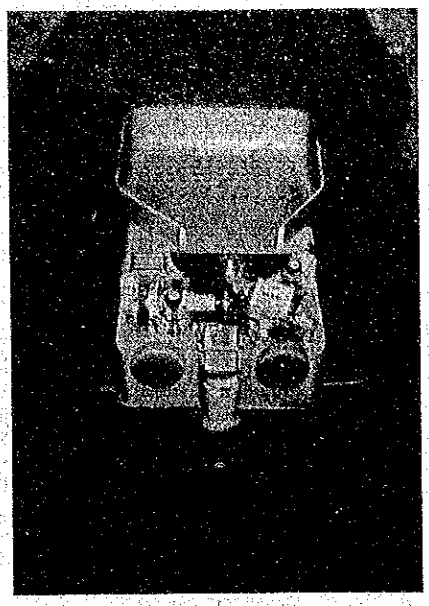
ⅱ）不全貨幣　　摘出する不全貨幣の種類は不十分な圧印、半打ち、不良になった極印での圧印などである。摘出した貨幣を見ると半打ち貨幣が多く、短時間見ている間に数枚が見出された。良貨でも表裏の模様の出方はあまり芳しくない。（表裏両面に「かえり」が出ているもの、両面の縁の出方が不十分なものなど）

ⅲ）計　数　機　　機械式計数機

計数能力　２０００枚／min

ⅳ）計数機の正確さ　　１年間の貨幣製造枚数が約２千万枚であるから、１日の計数枚数は１０万枚以下である。計数機の計数能力は１台で十分すぎるが貨幣の形状、寸法が良くないためか、計数の正確さが十分ではないようである。そのため次の再計数が行なわれる。

ⅴ）再　計　数　　圧印、検査後直ちに計数機で計数し袋に入れるが、その後、中央銀行（ネパール　ラストラ銀行）係員立会いで、作業員が貨幣を１重ね５枚ずつ並べ計数する。



計 数 機

再計数の実演

再計数は午前中（１０時～１３時）に行なわれるということである。この写真は計数方法を実演して貰ったとき撮影したものである。

(ｲ) 極印製造工程の概略

極印製造工程の内容と設備は貨幣のそれらと同程度と思われる。製造設備の配置図は、図２（Ｐ．９）、一覧表は表６（Ｐ．８）のとおりである。

下図は極印製造工程を大きく分類したものである。

デザイン（原図）――彫刻（原型）――縮彫（母種印）――圧写（種印）――圧写（極印）

次に各工程のうち１、２を略記する。

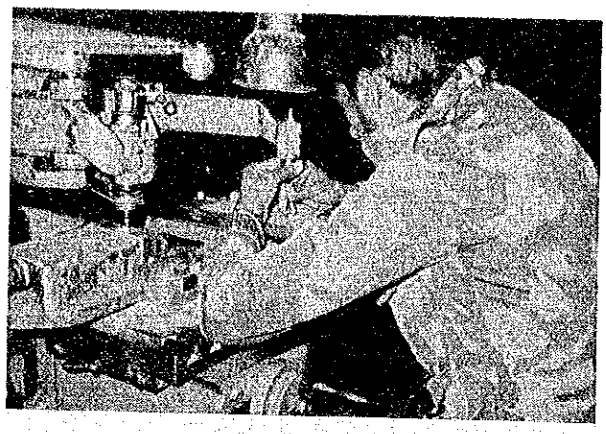
ａ） 彫刻工程

原図の模様を合成材料に彫刻し、原型を作る。

ｂ） 縮彫工程

縮彫機を用いて原型から母種印を製作する。極印製作個数が少ない場合は原型から直接極印を縮彫製作する。

彫　刻



縮　彫

パンタグラフ式縮彫機である。近くスイスから縮彫機を購入する。

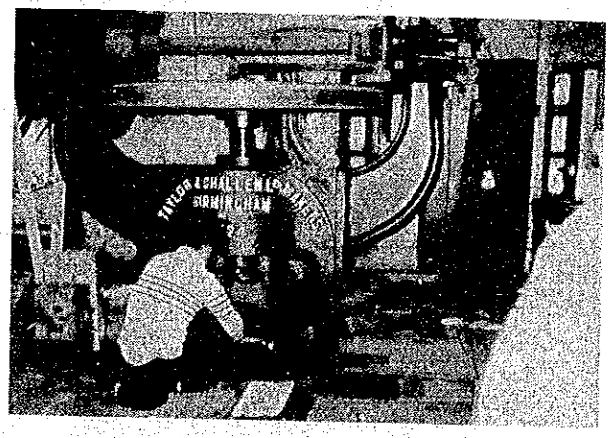
c ）　極印下地製作工程

旋盤を用いて、極印鋼材から極印下地を製作する。

d ）　圧写工程

摩擦プレスを用いて、極印下地に種印を圧写し極印を製作する。

極印下地製作



圧　写

摩擦プレスで圧写し、極印や勲章、メダルなどを製作する。

(ヘ) 勲章、メダルなどの製造工程の概略

ネパール造幣局の勲章などの製造工程と設備は甚だ簡素である。製造設備の配置図は図2（P. 9）、一覧表は表6（P. 8）のとおりである。勲章などの製造工程は下図のとおりである。

章　身　　圧穿（円形）――圧写 ┐
環　　鋳造 ――――――――――┘――ろう付――仕上げ

勲章用材料は金、銀、黄銅と白銅である。

次に製造工程を略記する。

a）圧穿工程

勲章やメダル用に圧延した板から円形を圧穿する。

b）圧写工程

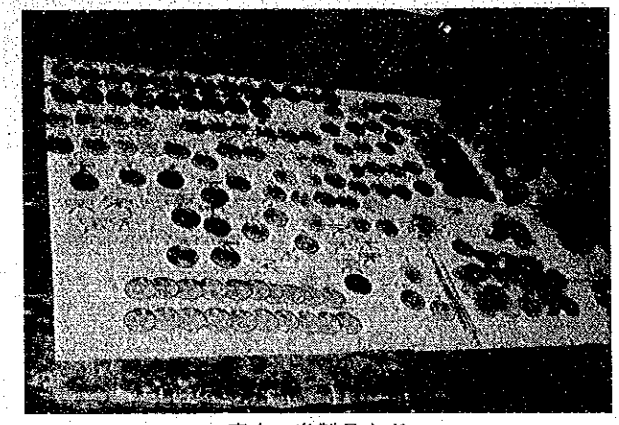
圧写機　　摩擦プレス

現在の勲章の直径　最大38㎜

最小14㎜

c）環鋳造工程

環の鋳造は零細企業に発注している。



褒章の半製品など

極印、円形、環や組立てられた褒章（金属部分）など各工程の製品の陳列。

圧　穿

我が国の方法と似ている。

環の鋳造

約10㎡の作業場である。鉄の枠に鋳物砂を充填し、これに環を差し込んだ後、除去し鋳型を作る。この鋳型に溶湯を流込み、環を作る。

d) ろう付

章身とろう付をする。

e) 仕上げ工程

章身を鈩などを用い仕上げる。

ろう付

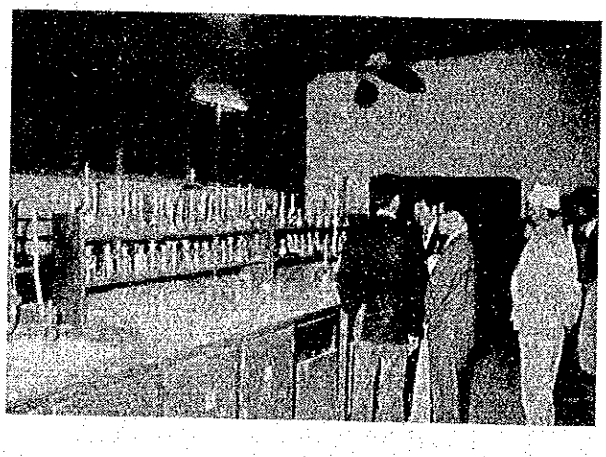
鈩仕上げ
コバやろう付部分を鈩仕上げしている。

f) 七宝工程

ネパール造幣局では、勲章に七宝その他の着色をしていない。

(ト) 金属の分析

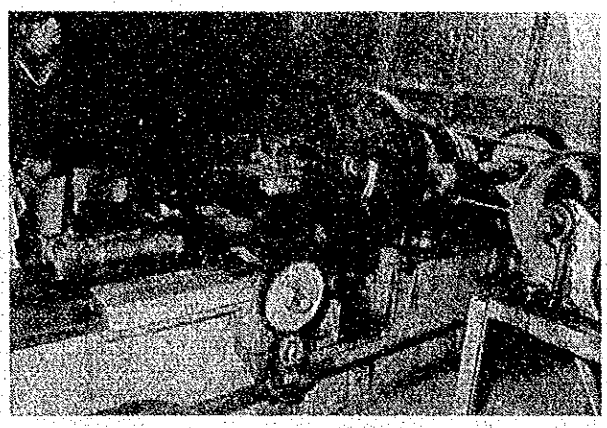
金属の分析を毎月約１００件行なっているが、すべて化学分析である。化学分析用以外の分析機器は設備していない。



分析室

(ヲ) 工作関係

設備は旧式のものが多く、幾つかの写真を掲げる。



旋　盤
かなり古めかしいもので、工作機械の精度不十分をなげいていた。

旋盤のバイト作り

手動の錐で孔明け作業

(リ) 局の技術

全般的に技術者は造幣技術に関する知識をかなり持っていると思うが、それらの知識を発揮するには不十分な設備が多い。しかし工夫してそれらの知識を発揮すれば生産性、品質ともに高くなるのではないだろうか。技能者の技能水準は高くはないように思われる。

(ヌ) 局の抱えている問題点

(ヶ)〜(リ)で述べたように、設備や技能並びに工夫が不十分な分野が多いため、下記の問題点を抱えている。

a) インゴットに凹部が多くピンホール、ブローホール、のろの捲込みも多いため、円形にめくれ、ふくれが多量に発生し、貨幣の品質，歩留，生産性の低下の原因となっている。

この問題を解決するには

i) 清浄な溶湯を作ることが必要である。そのためには

- 溶剤の適切な使用（溶剤の種類，量，時期）
- 溶湯の適度な攪拌
- 出湯温度

ii）鋳造中ガスが抜け易く、かす上りをよくするために

- 鋳造速度
- 鋳造用漏斗
- 鋳型内面塗油
- 鋳型温度

などについて工夫することが肝要である。

なお、溶解課長は未だ日本で研修を受けていない。

b ） 圧延板の曲りが大きい。このため圧穿工程で正確な材料送りが出来ないので、圧延板を短く切断しているとのことである。

これはインゴットにも一因があるかも知れないが、圧延設備・技能にも原因があるのではないだろうか。

c ） 圧穿歩留は悪く、約５０％である。

この原因は

i）パンチ間隔が大きい。

これについてはパンチ，ダイの寸法，形状及び配列を改善することが必要である。

ii）１ストロークに円形を２～３枚しか圧穿しない。

これについては、圧穿板の巾を広くすることが必要であるが（外国から購入している圧穿板は、容易に巾を広くすることが出来ると思う。）圧延機や圧穿機の能力などを検討しなくではならない。

d ） 圧穿円形が皿のように曲っている。

この円形を圧縁すれば、その円形の縁の形状はいびつ（片縁）になり、貨幣の模様が十分出ない怖れがある。

円形が皿のように曲るのは、圧穿板の硬度が低いからであるが、聞くところによると円形焼鈍能力が十分ではないので（購入したメッシュベルトコンベヤー式焼鈍炉は据付場所がないため、未だ据付けていない。）円形焼鈍工程を省略するため、軟かい圧穿板を購入しているようである。焼鈍の省略により円形の酸化が起こらないので、円形洗浄工程も省略するか、軽減していると思われる。

e ） 圧縁円形の縁の厚さに大きなバラツキがあるとのことである。これは圧印工程で円形送りに支障を起こすことも考えられ、貨幣の模様の出方も悪くなる。この厚さのバラツキの原因として、圧穿円形の直径のバラツキ、圧縁機の精度不良などが考えられる。

f ） 圧印した貨幣の縁にカエリが出ているもの、縁部の模様が十分出ていないものが多い。

この原因として下記のものが考えられる。

Ⅰ）圧印機のカラーと極印の隙間が大きい。

これについてはカラーを製作する機械の老朽化による精度不良、技能者の技能不足、圧印機の調整及び精度不良などが考えられる。

Ⅱ）圧縁円形とカラーの隙間が大きい。

これについては、カラーと圧縁円形を製作する設備並びに技能が十分ではないことが考えられる。

g ）圧印工程で半打ちが多い。

これは(a), (d), (e)によるものと思われるが、さらに圧印機の円形送り機構の調整にも問題があるかも知れない。

h ）検査済貨幣は直ちに計数機で計数するが、その後中央銀行係官立会いのもとに、再び手で１重ね５枚ずつ並べ計数している。これは貨幣の直径，厚さの誤差が大きく（貨幣寸法許容公差の規定がない。）疵も多いので計数誤差が大きく、中央銀行が計数機を信用していないからと推察する。この問題を解決するには(a), (d), (e), (g)を改善する必要がある。

i ）メダル用極印の縁が圧写中、図３のように割れ易い。

この原因と対策として下記のことが考えられる。

ⅰ）使用している極印鋼材に適した熱処理が行なわれているだろうか。

鋼材に適した熱処理条件を調べ、その条件どおり熱処理することが必要である。熱処理設備が良くない場合、指定どおりの熱処理をすることが難しい。

ⅱ）図のⒶ部に圧写する時、大きな集中荷重がかかっていると思われる。

集中荷重を少しでも小さくするよう、極印を成形するとき配慮することが大切である。

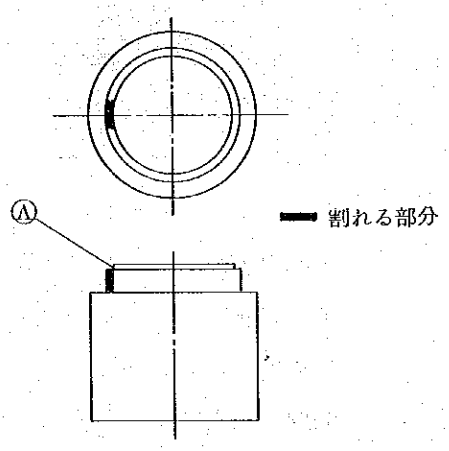


図３　極印の縁割れ

ⅲ）極印鋼材が適切だろうか。

鋼材はインドから購入しているとのことであるが、苛酷な圧写条件に耐え、熱処理も容易な鋼材を検討するのも有効と思う。

(ル) 造幣作業関連機関

カトマンドゥ市には造幣関連工場らしいものはないように思われる。

僅かにカトマンドゥ市外で零細な木彫り、銅合金鋳造工場を見学することが出来た。局はここに勲章などの環を発注している。

(ヲ) 造幣局の移転計画

局は貨幣の生産高を約１０倍にする必要があると見ている。しかし現設備ではこれに対応出来ず、巾広いコイル状ストリップから大量の円形を生産することが望ましいと考えている。現在の局の敷地面積は上記計画を実行するには狭すぎるので、局を移転する計画を持っており、カトマンドゥ市に隣接しているパタン市に約８万m^2の敷地を確保している。

（2） タイ王立造幣局の現状

(イ) タイ王立造幣局の組織

タイ王立造幣局（以下「タイ造幣局」又は「局」ともいう。）は大蔵省理財総局に属する。その組織は図７（P. 49）のとおりである。

(ロ) 局の業務内容

局の業務内容は下記のとおりである。

ａ） 一般流通貨幣を製造している。低額貨幣（１，５及び１０サタン）の製造工程は溶解に始まり、圧印検査で終るが、高額貨幣（２５サタンから５バーツ）は日本（三谷伸銅㈱，三宝伸銅㈱）韓国（Poongsan）欧州（V.D.M.，V.D.N.，Olin Brass，B.M.P.）から購入した円形で製造している。（下記、記念貨幣を含めて購入した円形で製造した貨幣の枚数は全製造貨幣枚数の９０％に達するとのことである。）最近の貨幣製造枚数は表１２のとおりで、約１億６千万枚から４億枚に増加しており、６年後の昭和６３年には１０億枚を超えると予測している。（表１３参照）

表１２　最近の７年間に製造した一般流通貨幣の種類と枚数　（単位　千枚）

貨種＼会計年度	５１年	５２年	５３年	５４年	５５年	５６月	５７年
５バーツ	12,253	6,722	23,175	42,133	33,540	39,200	–
１バーツ	69,586	73,800	101,800	84,186	71,560	241,000	193,900
５０サタン	272	11,040	2,000	6,674	31,786	56,600	50,000
２５サタン	55,784	31,756	53,352	27,548	23,848	60,152	50,000
１０サタン	540	520	1,150	300	340	760	520
５サタン	–	440	840	580	440	1,160	960
１サタン	160	250	190	370	–	300	218
合　計	138,595	124,528	182,507	161,791	161,514	399,172	295,598

注）　５７会計年度は５６年１０月から５７年９月

表１３　今後６年間の一般流通貨幣需要予測枚数　（単位　百万枚）

会計年度 / 貨種	５８	５９	６０	６１	６２	６３
５バーツ	－	41.2	38.4	67.6	56.4	93.2
１バーツ	199	271	310	396	420	539
５０サタン	25	84	94	116	126	160
２５サタン	25	172	200	248	264	340
合　計	249	568.2	642.4	827.6	866.4	1,132.2

ｂ）　記念貨幣を製造している。これに用いる円形はすべて外国から購入したものである。最近の３年間に製造した記念貨幣（プルーフ貨幣，ノンプルーフ貨幣，未流通貨幣を除く。）の規格と枚数は表１４のとおりである。

表１４　最近の３年間に製造した記念貨幣（プルーフ貨幣，ノンプルーフ貨幣，未流通貨幣を除く。）の規格と枚数

貨　種	直径（㎜）	重量（ｇ）	縁の形状	製造枚数（枚）
昭和５５年度				
1. Chulaborn 王女が科学分野の学士号を授与されたことを記念して。				
３００バーツ　銀９２.５％，銅７.５％	35.0	22.0	ギザ	20,000
１０バーツ　純ニッケル	32.0	15.0	ギザ	1,196,000
２バーツ　銅７５％，ニッケル２５％	27.0	9.0	ギザなし	5,000,000
2. Sirikit 王妃の肖像が国連の食糧農業機関の Ceres（穀物の女神）のメダルの模様になったことを記念して。				
9,000バーツ　金９０％，銀３％，銅７％	24.0	12.0	ギザ	3,800
６００バーツ　銀８０％，銅２０％	31.0	15.0	ギザ	20,000
５バーツ　クラッド　銅７５％ ニッケル２５％－純銅	30.0	12.0	ギザ	9,000,000
3. 王妃の母の８０才の誕生を記念して。				
１０バーツ　純ニッケル	32.0	15.0	ギザ	700,000
バーツ　クラッド　銅７５％ ニッケル２５％－純銅	30.0	12.0	ギザ	1,300,000
昭和５６年度				
1. 昭和５５年度の 2. と同じ				

貨　　種	直径（mm）	重量（g）	縁の形状	製造枚数（枚）
9,000バーツ	24.0	12.0	ギザ	100
600バーツ	31.0	15.0	ギザ	3,000
2.昭和55年度の3.と同じ				
10バーツ	32.0	15.0	ギザ	588,000
5バーツ	30.0	12.0	ギザ	2,104,000
3.王Rama 6世の第100回記念祭を記念して。				
9,000バーツ　金90%，銀3%，銅7%	24.0	12.0	ギザ	2,600
600バーツ　銀80%，銅20%	31.0	15.0	ギザ	19,000
5バーツ　クラッド　銅75% ニッケル25%－純銅	30.0	12.0	ギザ	2,222,000
4.王Rama 7世の像の奉納を記念して。				
5バーツ　クラッド　銅75% ニッケル25%－純銅	30.0	12.0	ギザ	2,113,000
5.世界仏教徒会第30回記念祭を記念して				
10バーツ　純ニッケル	32.0	15.0	ギザ	1,035,000
6.王Rama 7世の治世36年が王Rama 4世の治世の2倍であることを記念して				
9,000バーツ　金90%，銀3%，銅7%	26.0	15.0	ギザ	4,000
600バーツ　銀92.5%，銅7.5%	35.0	22.0	ギザ	15,000
10バーツ　純ニッケル	32.0	15.0	ギザ	2,039,000
昭和57年度				
1.Rattanakosin 200年祝典を記念して。				
9,000バーツ　金90%，銀3%，銅7%	26.0	15.0	ギザ	3,290
600バーツ　銀92.5%，銅7.5%	35.0	22.0	ギザ	15,000
5バーツ　クラッド　銅75% ニッケル25%－純銅	30.0	12.0	ギザ	5,000,000
2.国連の食糧農業機関の世界食糧日を記念して。				
5バーツ　クラッド　銅75% ニッケル25%－純銅	30.0	12.0	ギザ	400,000
1バーツ　銅75%，ニッケル25%	25.0	7.0	ギザ	1,500,000

c）　プルーフ貨幣、ノンプルーフ貨幣及び未流通貨幣も記念貨幣として製造している。これらの貨幣の製造に用いる円形のうち、金貨幣と銀貨幣用円形はスイスから完成円形を、ニッケル貨幣用円形は未完成円形（購入後バフ研磨する。）を購入している。最近の3年間のうちこれらの貨幣を製造したのは昭和57年度のみで、その種類と枚数は表15のとおりである。

表１５　昭和５７年度に製造したプルーフ貨幣などの種類と枚数

貨　種			直径（mm）	重量（g）	縁の形状	製造枚数（枚）
1. Sirikit 王妃第５０回誕生日を記念して						
6,000バーツ	金90%，銀3%，銅7%	未流通 プルーフ	26.0	15.0	ギザ	1,431 99
600バーツ	銀92.5%，銅7.　%，	未流通 プルーフ	35.0	22.0	ギザ	3,735 999
10バーツ	純ニッケル	未流通 プルーフ	32.0	15.0	ギザ	500,000 7,210
2. 世界スカウト７５周年を記念して						
10バーツ	純ニッケル	プルーフ ノンプルーフ	32.0	15.0	ギザ	1,000 100,000

d）　勲章、メダル及びトークンも製造している。最近の３年間に製造したこれらの種類と枚数は表１６のとおりである。１等から３等までの勲章は民間会社が製造している。

表１６　最近の３年間に製造した勲章、メダルなどの種類と個数

会計年度 / 勲章などの種類	５５	５６	５７
勲章（４等～７等）	11,409	141	215
贈呈用楯，飾針	2,484	2,888	1,936
メダル，トークン	190,126	2,096,633	2,527,444

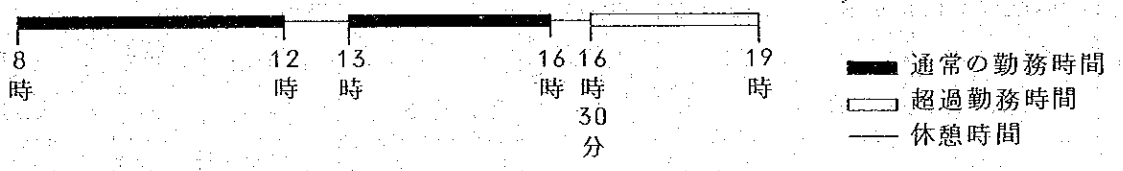
e）　金属の分析は毎月約１５０件行なっている。

f）　その他、金庫，安全扉及び強固室の設置と修理を行なっているという。

g）ホールマーク，貴金属の精練は行なっていない。

h）　勤務時間は図４のとおりで、１シフト制である。

図４　勤務時間



(ｲ)　局の施設並びに設備

図５（P. 33）は局の施設並びに設備配置図である。貨幣製造設備のうち、溶解及び圧延工程のものは殆んど旧式，小型で性能は良くないようである。成形工程以降のものは、貨幣勲章製造コースの研修で得た知識を活かし、日本の製造業者から購入した日本の造幣局の設備に類似したものや、欧州から最近購入したものなど新しく優れた機械と旧式，小

型で性能があまり良くないものとが混在している。勲章，メダルなどの製造設備と分析機器は概ね旧式である。

(二) 貨幣製造工程の概略

前述したように、溶解，圧延工程については内容，設備ともに改善した方が良いと思われるが、成形工程以降についてはかなり良いように思われる。

下図は貨幣製造工程を順に列記したものである。

溶解——鋳造——面削——冷間圧延——焼鈍——冷間圧延——圧穿——焼鈍——洗浄——圧縁——洗浄——検査——計数——計量——圧印——検査——計数——計量——袋入，封緘

表１７は一般流通貨幣の規格である。

表17　一般流通貨幣の規格

貨　種	重量（g）	直径（mm）	化　学　成　分
５バーツ	12.0　±0.06	29.5±0.1	クラッド，銅７５％，ニッケル２５％—銅９９.５％
１バーツ	7.0　±0.035	25.0±0.1	銅７５±１％，ニッケル２５±１％，不純分0.３％以下
５０サタン	4.9　±0.1	23.0±0.1	銅６５±１％，亜鉛３５±１％，不純分0.３％以下
２５サタン	2.8　±0.1	20.5±0.1	銅６５±１％，亜鉛３５±１％，不純分0.３％以下
１０サタン	1.75±0.1	17.5±0.1	銅９１±１％，アルミニウム９±１％
５サタン	1.25±0.1	15.0±0.1	銅９１±１％，アルミニウム９±１％
１サタン	1.5　±0.1	15.0±0.1	錫９０±１％，銅１０±１％

次に各工程について略記する。

a）　溶解，鋳造，面削工程

i）溶解炉　２００Kg油焚き炉　６基　他に金銀用小型高周波誘導電気炉　１基

ii）溶解及び鋳造温度　１３５０℃，１３００℃（白銅）

iii）溶　剤　ホセコＤＳ－３

iv）鋳　型　集合分割鋳型

v）インゴット　巾８０mm，厚さ２０mm，長さ４６０mm

図5　タイ王立造幣局施設および設備配置図

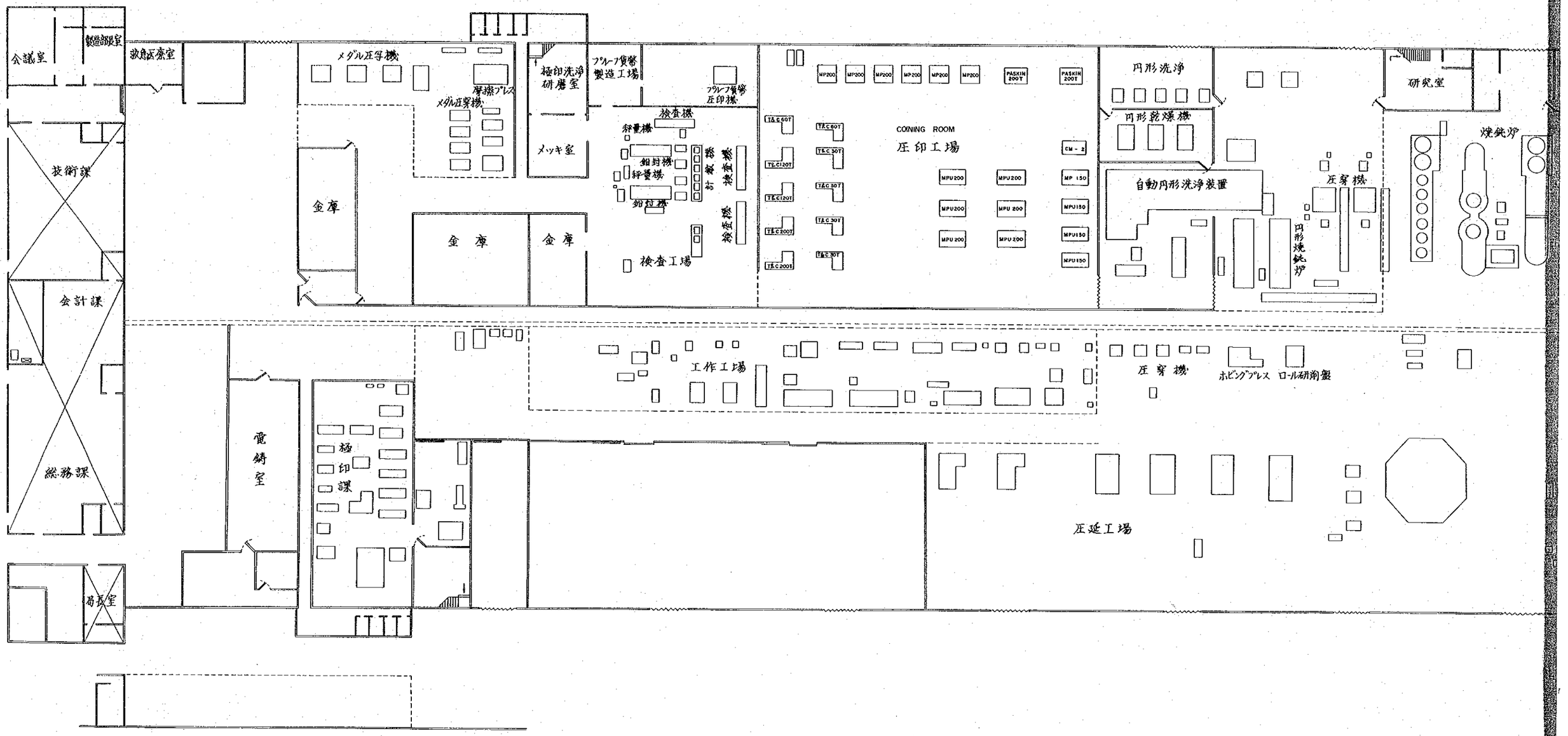
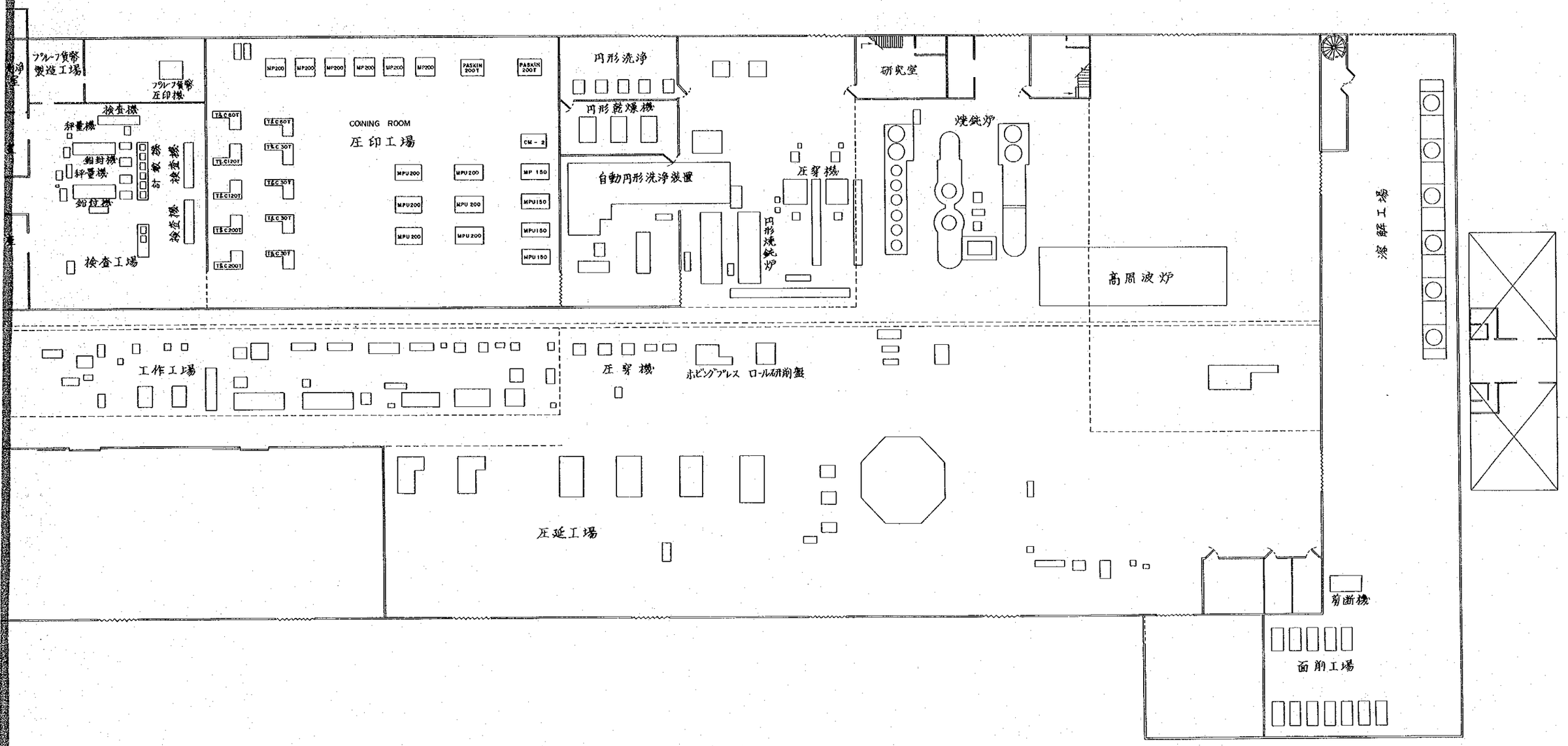
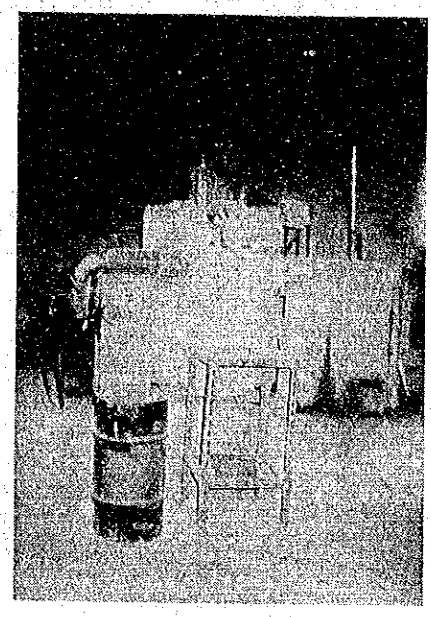
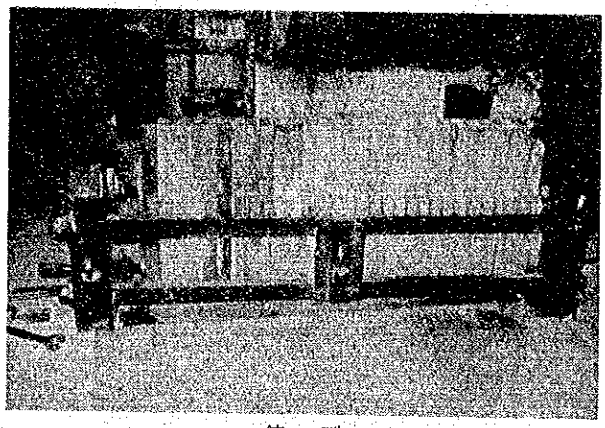


図5　タイ王立造幣局施設および設備配置図

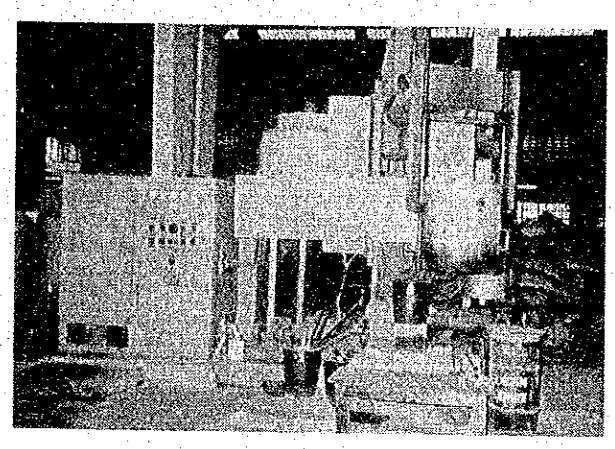




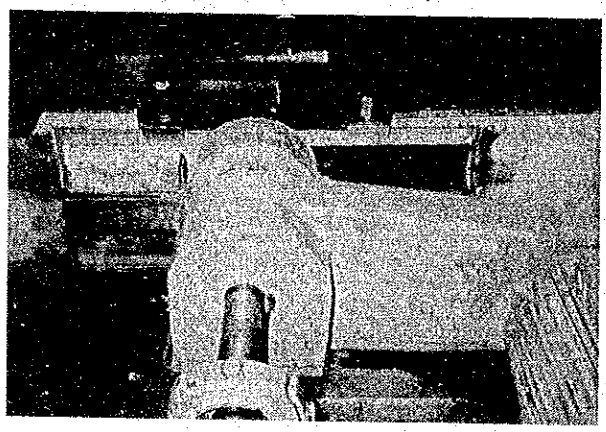
溶　解



鋳　型



溶解炉
高周波誘導電気炉，加熱コイル２個、金銀の溶解に用いている。



面　削
フライス盤で面削。アルミニウムのインゴットは面削しない。

b）　冷間圧延工程

i）圧 延 機	２段圧延機	川副製およびＳＣＨＭＩＴＺ社製	
ii）圧延回数	粗圧延	３回	}と言っている。
	中間圧延	３回	
	仕上げ圧延	仕上げ圧延板の厚さによる。	