

第3章 計画の内容

第3章 計画の内容

(1) 目的

前章（計画の背景）において概観された如く、本計画の目的は、タイ王国国家社会経済開発計画に沿って、工業化を支えるべき金属加工業の中小企業の工業技術・経営管理技術の向上を援助することにより、タイ国工業界の発展に寄与することにある。本章ではこの目的に沿った最適な計画は何かにつき、調査の結果を踏えて検討した内容を、基本的テーマごとにとりまとめた。

(2) 要請内容の検討

イ. 金属加工業の振興

2章、背景の項において、タイ国における社会経済的背景、金属加工業の実態、教育機関および金属加工業に関連する諸組織と活動の状況を概観した。金属加工業がタイ国経済に占める割合は現状においては非常に小さなものであるが、敢えてタイ国政府が金属加工業振興に力を注ぎはじめた理由は次のようなものであると思われる。

- (A) 金属加工製品は、比較的小さな中小企業においても、効率的に生産が可能で、雇用機会の拡大という面からもタイ国にとって適当な産業であると云える。
- (B) 金属加工を含むエンジニアリング産業は、他の産業への波及効果も大きく、国家経済開発にとっても重要である。
- (C) 輸入代替工業化から輸出指向工業化へ転換を計りつつある同国にとって、すべての産業の基礎を支える金属加工業の育成は緊急の課題である。
- (D) 同国の工業化を進めていく上で、主導産業をサポートする、中小企業の健全な発展なくしては、工業化の促進は期待できない。

しかしながら、これまでの調査からも明白なように、タイ国金属加工工業、とくに中小企業に顕在もしくは潜在する問題点は、技術、設備、経営管理、市場、資金とすべての面に存在し、その健全な発展を阻害している。これらの問題点のいくつかは企業自身で解決できるものもあるが、殆どは一企業の努力だけでは解決が難しい。とくに人材および資金面において余裕のない中小企業にとっては難しい問題であろう。

このように中小企業を育成する上で解決すべき問題点は数多く存在するが、その中で主たるものとして次のようなものがあげられる。

(イ) 技術面

- ・ 設備近代化の遅れ
- ・ 技術者再教育機能の不足
- ・ 技術水準の大企業との格差
- ・ 技術情報の不足

(ロ) 経営管理面

- ・ 経営感覚の前近代性
- ・ 専門化の遅れ
- ・ 業者間の相互交流、相互扶助体制が弱い
- ・ マーケットが小さく競争が激しい

(ハ) 資金・投資

- ・ 資金が乏しく、設備の近代化が出来ない
- ・ 専門化の資金不足

(ニ) 制度、振興策機関など

- ・ 専門振興機関がない
- ・ 諸施策の計画調整機能が充分でない
- ・ 教育・訓練制度が不十分
- ・ 試験、検査、試作、委任加工サービス機能不足
- ・ 巡回指導、企業診断等の能力不足

(ホ) 産業再配置

- ・ 公害発生の顕在化
- ・ 金属加工の特化型工業用地がない
- ・ 中小企業向公的工業用地が少ない

上記のような多岐にわたる問題を一挙に解決するのは困難であり、これらの中からとくに技術面での問題に焦点をあてて、タイ国政府が MIDI 設立計画を立案し、日本国政府に、その協力を要請して来たことは、意義が大きい。

また、MIDI が工業学校や職業訓練所のような、新人の教育を目指すものでなく、企業家、管理者層、中堅技術者、ベテラン技能者などを対象にした技術指導のみならず、巡回指導、試作委託加工、試験研究、技術情報の提供など日常の企業活動に密接した技能活動をねらいとしていることは、タイ国の中小金属加工工業の技術向上に大きな効果を与えるものと思われる。

ロ. 要請内容の分析とコメント

機能および活動内容について

本研究所の目的が、タイ国の工業技術水準の向上、とくに工業の基礎となる金属加工工業に焦点を当てて中小企業の技術水準、企業力の向上に寄与すべく要請書に記載されているような機能および活動を行うことはタイ国の国家開発計画に沿ったものであり、時機を得たものであろう。

そして、従前より存在するような職業訓練所や学校などのようなものでなく、企業の中堅技術者や熟練技能者の再教育訓練、さらには企業主や管理者層の経営管理技術の向上を計り企業体質の改善の援助を目指すことは、現状のタイの中小金属工業の最も必要とするところでもあり、本要請の全体計画は妥当であり、わが国の無償資金協力プロジェクトとして、とりあげる効果は大きい。

しかしながら、活動の範囲は、一般の技術水準向上のための活動の他にも、市場調査、F/S、企業診断、そして更には業界組織化、再編成など非常に広範囲で、かつ難しいテーマを含んでいる。いずれも重要、かつ必要な活動ではあるが、これらを遂行するためには、かなりの資質を有する職員をしかも大量に確保し、養成する必要があるであろう。本研究所の運営の成否はひとえに職員・スタッフの双肩にかかっていると云える。

このような観点から見た場合、職員の確保とその要請には最大の力を注ぐと共に、活動の範囲も初めから一度に広げるのではなく徐々に広げていくのが望ましい。

ハ. 予想効果

当研究所が完成し、その活動が軌道にのる場合、下記のような成果が予想される。

- (A) 年間約40コースの講習会、トレーニングの開催により、約1,200人の教育訓練が可能であり、更に月に1度の割合で、セミナーやエンジニアリング産業関連のトピックなどの公開などによる啓蒙活動が可能となる。
- (B) 年間12企業を対象とする長期的エクステンションサービスと100回以上の短期巡回サービス、コンサルティングサービスが実現する。
- (C) テスト、検査、設計および実験についてサービス業務が可能で、これらの活動は、製品品質の改善および生産効率の向上に結びつく。
- (D) 中小企業に適した製品、加工技術、治工具などの研究開発および試作が可能となる。
- (E) 内外の研究機関や類似機関との情報交換・普及など技術情報センターとしての機能を果たし、且つ大企業と中小企業との関連を深める役目を果たすことができる。

(3) 計画概要

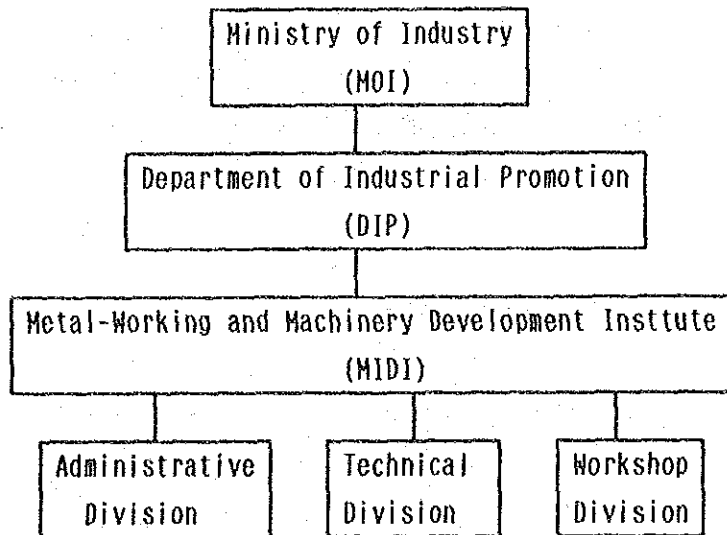
以上の背景と要請内容の十分な検討を踏まえ、わが国の無償資金協力案件として最適と考える計画を策定した結果を以下に項目にわけて述べる。

イ. 実施機関・運営体制

(A) 実施機関

タイ側に確認したところによれば、当金属加工・機械工業開発研究所 (MIDI) は、工業省、工業振興局の下に設立され、研究所長の下に3部 (管理部、技術部、ワークショップ部) が置かれる計画であることが判明している。

その関係を下図に示す。



運営に係る各部の業務内容は下記の通り。

(イ) 総務部 (Administrative Division)

- ・ 当研究所の総合企画および予算の調整管理
- ・ 将来計画と企画調整
- ・ 人事計画と管理
- ・ セミナー、トレーニングコース、その他の活動の総合計画調整
- ・ 図書・教材の管理

- ・ 他の関連機関との各種窓口
- ・ 機関紙、技術誌の発行
- ・ 研究所の工法と普及宣伝
- ・ セミナー、トレーニング、委託加工の受けつけ業務
- ・ その他の庶務一般

(ロ) 技術部 (Technical Division)

- ・ セミナー、トレーニングコースのカリキュラム作成と実行
- ・ 講師、指導員の手配と管理
- ・ 研究開発
- ・ エクステンションサービスの指導
- ・ 工業規格の立案と提供
- ・ 将来計画立案
- ・ 教育機材計画と作成
- ・ 内外技術文献の研究と普及など

(ハ) 製造訓練部 (Workshop Division)

- ・ 実習生指導
- ・ 委託加工
- ・ 治工具の開発と試作
- ・ 開発製品の試作テスト
- ・ 設備機器の保全管理
- ・ エクステンションサービスの指導
- ・ 設備導入計画立案
- ・ 設備日程と管理

また、他の政府関連機関、民間、研究所などと協力して金属加工産業振興をはかるべく、'委員会'を設置し、各界の代表をメンバーとして基本的試作、振興計画、研究所の基本方針などを討議決定する。

ロ. 基本計画

本センターの、活動内容は次のとおりとする。

- (A) 各種セミナー・研修コースおよび巡回指導による業界に対する教育・訓練と助言指導。
- (B) 試験検査および試作加工
- (C) タイ国における適正技術の研究・開発
- (D) 情報センター及び関連機関との調整センターとしての活動。

なお、機材計画について、その基本的方針、選定のプロセスは後述のとおりであるが、無償資金協力に係る機材計画としては上記活動項目のうち(A)と(B)が主に対象となる。

また本センターは高等学術的教育・研究機関と初等技術技能訓練機関との中間に位置づけられ、主として民間中小企業の中堅技術者、熟練技能者および企業家・管理者層を対象として、技術・技能、管理技術などの再教育・訓練を実施することから、機材選定にあたっては、研究用などに使用される高度かつ複雑なものや、職業訓練所のように、同じ機械を多数並べようようなことはしないで、企業の生産活動に適合した実践的なものとなるよう検討した。

八、計画地の位置と現況

本計画の施設建設予定地は、バンコク市内東南部、チャオパヤ河畔の港(Bangkok Port)に近く、市の中心から東南に伸びる幹線道路(Rama IV road) 42番地の支道である Soi Kluyaynamthai (クルアイナムタイ)へ約450M 南に入った位置にある。

(A) 建設予定地の現況

敷地は、工業省(HOI)の所有地であり、道路を挟んで、北側には、工業振興局(DIP)の施設があり、また敷地の東隣りには同じく工業振興局(DIP)管轄下のTextile Instituteの施設がある。

敷地北側の全面道路は、巾員8.2Mであり、敷地の南側には、バンコクの東西を結ぶ幹線道路(Paknam Road)があり、その上部には4年前に完成した高速道路(Din Daeng-Bangna線)が走っている。

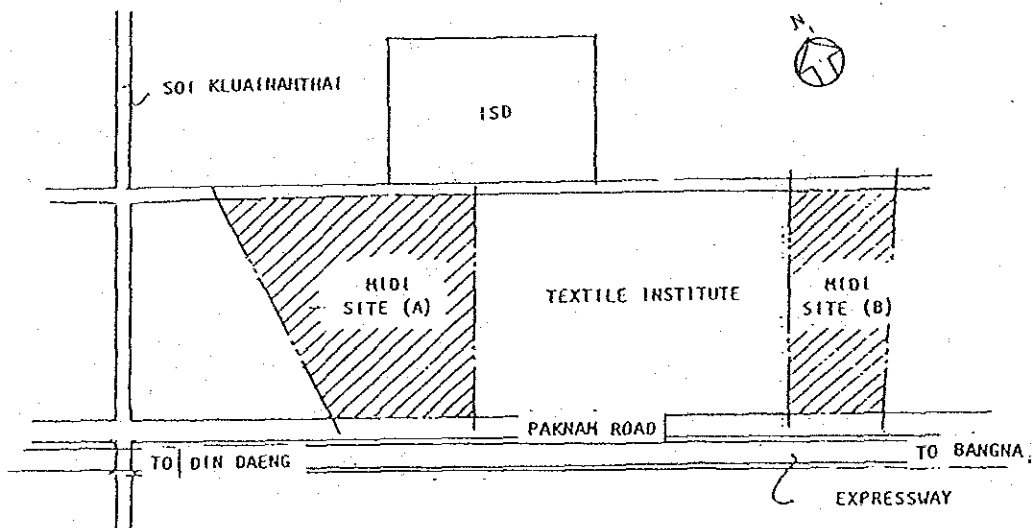
この高速道路には、敷地から約 500 M の位置に出入口（ランプ）があるため、交通は非常に便利である。

この敷地は、バンコク港から 4 Km 程の便利な位置にあり、良好な道路状況に恵まれ、資機材の搬入にも地の利を得ている。

本計画敷地は、2ヶ所（Site A、Site B）に分離されており、双方共工業省（MOI）の所有である。

敷地面積は下記の通りである。

Site A	17,500	m ²
Site B	7,500	
合計	25,000	m ²



上記の図に示すように Site A の形状はだいけいであり、ここには Main Building, Workshop, Canteen の建設を予定する。

Site B の形状は、南北に長い短形であり、ここには Dormitory の建設を予定する。

いずれの Site も、敷地の現状地盤は周囲の道路面より約30cm低く、雨季には度々冠水する。

敷地内の既存の堀や建物の壁には約50cmの高さに冠水の痕跡が認められた。

この洪水対策として、タイ国側負担工事によって、既存建物（築後30年の旧 Ceramic Instituteの廃屋）を撤去した後、80cmの盛り土および整地工事を行う計画である。

担当部局である ISD は、既に大蔵省との折衝に入っており、E/N 締結後、特別予算を得て、直ちに盛り土、および整地工事にとりかかるべく準備を勧めている。

双方の敷地共、椰子の木や、熱帯常緑樹が数多く繁っており、配置計画上支障のない既存樹木は、極力残すことにする。

担当部局 (ISD) から受領した双方の敷地図面の記入寸法について、基本設計調査時にそれぞれ実測し、チェックした結果、記入寸法が正確であることを確認した。

(B) 関連インフラストラクチャーの確認

(イ) 電力

バンコク市内の電力は、Metropolitan Electricity Authority (MEA) が供給しており、一般の送電電圧は、220V, 380V, 12Kv, 周波数は50Hzである。

本敷地南がわの運河沿いに、MEA の変電所があり、この変電所からの架空送電線が、敷地南側道路 (Paknam Road) 沿いにある。本計画に対する電力供給上の問題はない。

(ロ) 電話

バンコク市内の電話サービスは、Telephone Organization of Thailand (TOT) が行っている。

本敷地北側の前面道路沿いに、電話用ケーブルが架空配線されており、各建物に架空引込みされている。

バンコク市内の電話回線事情は悪く、新しい電話架設は、申し込み後、早くても一年というのが実情である。

(ハ) 給水

バンコク市内の給水は、Metropolitan Water Works Authority (MWWA) が行っているが、水質が悪く、飲料水には不敵で、雑用水として使われているのが実情であり、したがって飲料水としてはビン詰めミネラルウォーターを購入し、使用している。

給水は敷地の西側約1kmの所に送水ポンプステーションがあり、これからの給水管が、敷地北側の前面道路(100φ)と、南側道路(Paknam Road, 200φ, 600φ)とに敷設されている。その水圧は1.5 kg/cm²以上あり、本計画に対する供給能力に問題はない。

(ニ) 排水

バンコク市内には、下水道本管設備は未だ整備されていないために、汚水は浄化槽で処理した後、排水路に流す方式になっている。

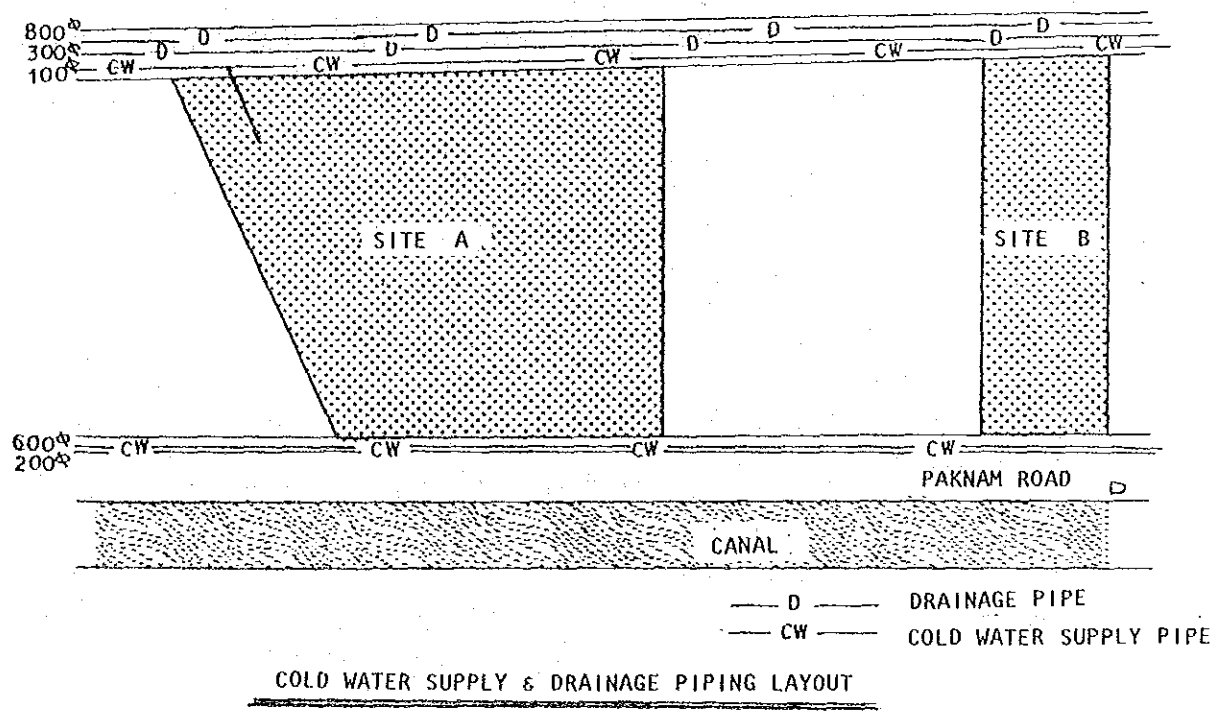
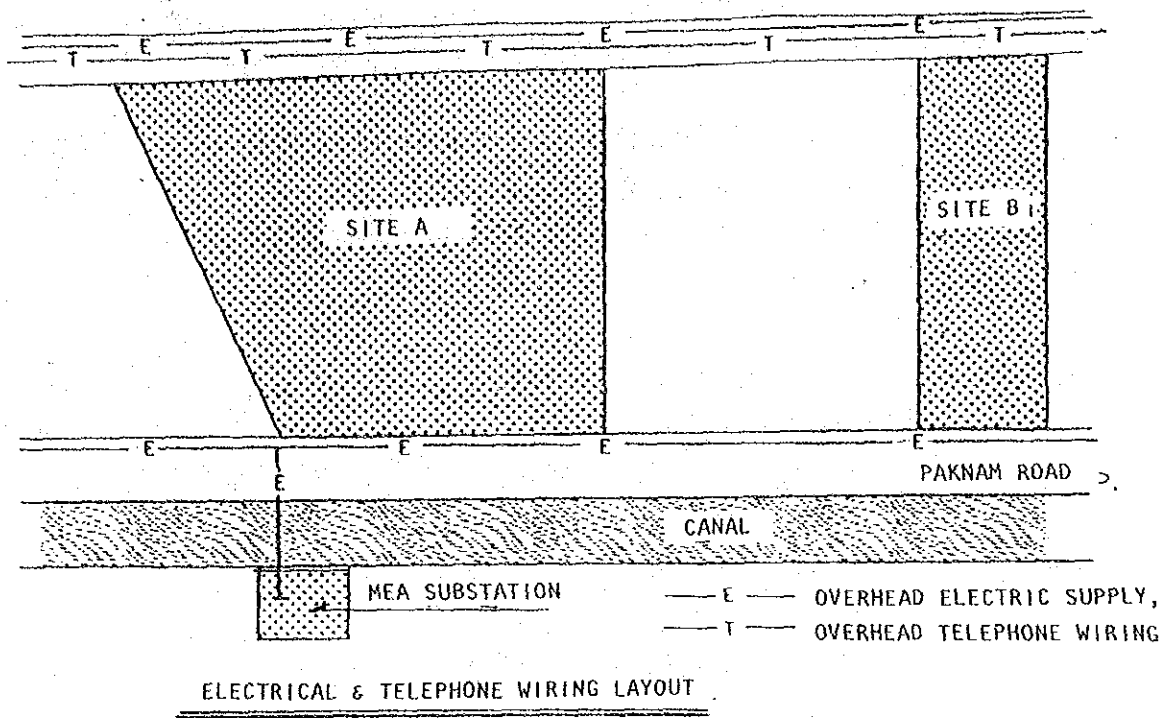
本敷地北側の前面道路には100φと800φの排水管が敷設されているが、Bangkok Metropolitan Administration (BMA) のDepartment of Drainage and Sewerageの担当官の意見では、いずれ運河に排水するのでむしろ直接、敷地南側の道路ぞいにある運河への排水を推奨された。

(ホ) ガス

バンコク市は、都市ガス供給施設はなく、すべてプロパンガスによる個別供給方式となっている。

LPGのボンベには15kgと50kgのものが使用されている。

関連インフラストラクチャーの現状位置図を下記に示す。



二、 機材および施設概要

(A) 機材概要

現在のタイ国で金属加工・機械技術の向上に最も必要となる下記の12部門に対し機材計画を考える。

1. 鋳造設備
2. 鍛造設備
3. 熱処理設備
4. 材料試験・検査設備
5. 溶接設備
6. 機械加工設備
7. 精密測定・検査機器
8. メッキ・排水処理設備
9. 金型テスト用設備
10. 工場共通設備
11. 簡易自動化設備
12. 視聴覚設備

(B) 施設概要

上記、機材設備を収容する建物および、その関連施設として下記の施設の立案を行った。

- | | |
|---------------------|----|
| 1. Main Building | 1棟 |
| 2. Workshops | 2棟 |
| 3. Utility Building | 4棟 |
| 4. Dormitory | 1棟 |
| 5. Canteen | 1棟 |

ホ. 管理計画、職員配置計画、機材管理・維持管理

(A) 管理計画

(イ) 運営方針

運営の基本方針は、下記のような官学民のメンバーからの構成される委員会によって討議、決定される計画である。

委員長 : 工業省専任
副委員長 : 工業振興局長
委員 : 経済社会開発庁
" : 投資局
" : 工業規格院
" : 科学技術研究所
" : 機能開発研究所
" : 財政政策室
" : 工業開発銀行
" : 工業協会
" : 専門家
事務局 : MIDI 所長
" : DIP 代表

(ロ) 運営予算と職員

運営に必要な予算と職員の確保は重要であることは言うまでもないが、これらについては、既に計画が立てられ、実行に移りつつある。

(ハ) 技術移転と蓄積

教育され経験を積んだ職員が、長く本研究所にとどまり、運営に参加し、育成をすることが体系的な技術の移転と蓄積にはのぞましいが、途上国では必ずしもそのとおりに運ばないことが多いから、本研究所では、少しでもこのようなギャップを補うために、日常活動の姿や、技術の様子を視聴覚機材を活用して、記録に残して技術の断絶を防ぎ、運営、活動に支障をきたさないように計画する。

(二) 教育訓練の講師、教官

教育、訓練の講師教官は原則的に HIDI 職員がこれに当るが、対応出来ない分野については、次のような所から非常勤講師あるいはアドバイザーを招いてその協力を得る。

- ・ タイ国内の大学、研究機関などから
- ・ タイ国内の民間企業（日系、外資系、民族系を問わず）
- ・ 外国（ JICA 技術協力専門家など）

(B) 職員計画とその要請計画

(イ) 必要職員数および専門家

HIDI 職員 : 当研究所の規模、機能および活動計画から判断して、期別の必要な職員数は Table 3-1 に示す通りである。鑄造・材料試験と機械加工・測定については設備の種類が多いのでそれぞれ9人、10人は必要となる。また、運営管理面の充実は、本研究所の目的を達成するためには不可欠のもので、企画力のある、有能な人材の配置がのぞまれる。

専門家派遣 : 本研究所の成否は、ひとえに職員の資質と人数にかかっている。それら職員を育成し、活動を補助するために日本の技術協力専門家の派遣が是非とも必要である。

鑄造、熱処理、機械加工など機械の種類が多くかつ技術伝達に長期間要すると思われる業種や、企画や教育訓練システムなど本研究所の中核となる部署には長期の専門家派遣が必要である。

溶接、簡易自動化、設計製図、管理技術など比較的・技術移転の容易なもの、トレーニングの比重が少ないものについては短期専門家に対応できるであろう。

(ロ) 職員育成計画

職員育成の重要性は前述の通りである。現在 ISD の専門別職員数と前記の必要職員数、さらに活動計画から検討して、職員の育成は、用意周到に計画し、研究所開所に先んじて実施に移すことが望まれる。研修の方法としては、次のような方法が考えられる。

国外研修：主として上中級クラスの職員を対象に、日本や欧米先進諸国にて研修させる。

研究所運営管理手法、教育訓練システムや複雑高度な技術を要する分野を主体に3～6ヶ月間ぐらいの研修が適当である。

国内研修：中、下級クラスの職員を国内の公的機関や比較的技術設備が進んでいる日系企業などで研修させる。

所内研究：諸機械が設置された後では、下級および新人職員を対象にして、上級・中級職員が教育訓練を行う。

これら職員の育成については、長期的計画を立て、着実に実施してゆく必要がある。現状の ISD 職員と HIDI 必要職員数とを検討して作成した要請計画の案を Table 3-2 に示す。

(C) 機材管理・維持計画

(イ) 維持・保全

生産向上の場合は、通常機械保全のための専門の部署を有し維持・管理を行っているが、当研究所の場合は人員にゆとりがないことと、機械が年中無休で稼働することはないので各シヨップ毎に、指導員が責任を持って保全を行うことが望ましい。但し全体を系統的に統轄する責任者と電気系統の技術者が共通に1～2名必要である。

また、管理維持は日常の業務としての清掃手入れ、定期的な潤滑油の検査、消耗品のチェック、摺動部のチェックなどシステム的に行う必要があり、系統的管理が重要であり、当初は指導者が必要となろう。カッターなどの消耗品、予備品の管理も定期的に行ない、年間予算に

組込むなどの計画的管理がのぞまれる。

(ロ) 設備の更新

計画された機械は、現状のタイ工業レベルと数年先の需要技術を検討して選定したものであり、必ずしも工業先進国レベルの機械ではない。従って5～10年後には陳腐化し、同国の技術水準に合わないものも生じてくるのは必然である。当研究所が同国工業技術の先導的役割を果たすためには、常に国内外の技術動向を先見してそれに適合する教育訓練と機械の更新導入のための努力が払われるべきである。

(4) 技術協力

本案件は、タイ国政府より、無償資金協力と共に、プロジェクト方式技術協力が要請されており、日本国政府は、これを受けて、長期専門家および短期専門家の派遣を中心としたプロジェクト技術協力を検討している。

Table 3-1 Required Number of Staff by Phase

	Current State	Phase 1 (1987-1989)			Phase 2 (1990-1992)			Phase 3 (1993 -)				
		Govern- ment staff	MIDI Staff		Total	Government staff	MIDI Staff		Total	Government staff	MIDI Staff	
			Hired staff	Hired staff			Hired staff	Hired staff			Total	Total
Adminis- tration and control	1	3	-	3	3	-	3	3	3	-	3	
		8	5	13	8	5	13	8	5	13		
		4	1	5	4	1	5	4	1	5		
	1	8	9	17	8	9	17	10	9	19		
	2	23	15	38	23	15	38	25	15	40		
Technol- ogies	4	10	7	17	10	7	17	10	7	17		
	2	4	4	8	4	4	8	4	4	8		
	2	4	3	7	4	3	7	4	3	7		
	5	12	7	19	12	7	19	12	7	19		
	2	5	3	8	5	3	8	5	3	8		
	3	5	1	6	5	1	6	5	1	6		
		1	2	3	3	2	5	3	2	5		
		18	48	27	75	48	27	75	48	27	75	
Control tech- niques		4	1	5	4	1	5	4	1	5		
			1	1		2	2		2	2		
	28	80	44	124	80	44	124	83	47	130		

Table 3-2 Staff Training and Development Program

Adminis- tration and control	Government staff	Hired staff	Current State			Prior to construction (1985-1986)			Phase 1 (1987-1989)			Phase 2 (1990-1992)			Phase 3 and thereafter	
			Overall training	Domestic training	Inhouse training	Overall training	Domestic training	Inhouse training	Overall training	Domestic training	Inhouse training	Overall training	Domestic training	Inhouse training	Overall training	Domestic training
Overall planning and co- ordination	1		1													
Education and training systems (incl. A/V)			1													
Information management (library, public rela- tions, etc.)			1													
General affairs (incl. drivers)	1															
Sub-total	1	1	2						2							
Casting & materials testing	4	1	1	2												
Forging and heat treatment	2	1	1													
Sheet metal work and welding	2	1		1												
Machining and measuring	8	4	2	2												
Electroplating and surface treatment	2	3														
Low cost automation training	3	-														
Facilities management and maintenance	1	1		1												
Designing and drawing: agricultural machinery			1													
Ditto, die and mold			1													
Ditto, machine tool																
Ditto, pump and valve																
Sub-total	21	11	5	6	2	8		18	7				11			
Quality control				1												
Production and process control				1												
Market survey & feasibil- ity study			1													
Specialization and sophis- tication planning			1													
Sub-total			2	2		2		4	2							
Grand Total	22	12	9	8		12			9							

第 4 章 基本設計

第4章 基本設計

(1) 機材基本計画

本章においては、前章に述べた基本線に則った本プロジェクトの具体的な基本設計を示す。

イ. 基本設計方針

タイ国政府から日本政府に提出された「プロジェクト要請書」の内容を十分に検討し、その意図するところを把握するとともに、過去に行われた諸調査報告書、現在のタイ国工業育成政策、中小企業育成計画などを吟味し、さらに基本設計調査団による現地調査、協議によって得られた結果を十分に反映させて基本設計を行った。とくに次の諸点を基本計画の基本方針とする。

(A) 当計画の妥当性検討

まず、現状のタイ国における社会経済的背景、工業化の進度、工業化政策の方向、中小金属加工業の実態などを分析し、この「金属加工・機械工業開発研究所」の役割と位置づけを検討し、その妥当性を検討した。

(B) 適正規模及びグレードの検討

現状のタイ国工業技術水準、とくに中小金属加工業界の実態、タイ国政府の運営予算規模、職員の養成能力、建設予算などの諸条件を検討した上で、適正規模及びグレードを決定した。また、設備を有効に活用するという観点から、タイ側の準備体制（とくに職員の養成）や優先性を考慮し、段階的に拡充していくことも検討した。

(C) 適正設備機材の検討

タイ国の金属加工業とくに中小企業の技術水準、工業振興政策、将来の工業の高度化・多様化などに備えて、当研究所がその先導的な役割を果たしていくために最適と思われる設備機材の選択を行った。さらに当研究所はその対象を主として企業の中堅技術・技能・管理者層の再教育・訓練としていることから、最短期間に最大効果をあげ、その成果は日常

の企業活動にすぐに役立つ実践的なものである必要がある。従って教育方法・手段も重要な検討項目として取上げた。

(D) 運営体制・維持管理体制の検討

この基本設計においては、運営方法、組織、予算、人員計画、設備・機材の維持管理、教育方法などを十分に検討した上で、ハードとソフトとの整合性を追及し、タイ国側の対応可能性を考慮した無理のない全体計画を行ない、当研究所が未永く、タイ国工業技術振興の中核として機能するよう検討した。

ロ. 技術教育内容

HIDI での活動の中でも人材養成機能は、重要な位置付けにあることは2-ロ項で触れた通りである。

その内容はカバーする技術範囲が、機械金属加工業という広範なものであり、また被教育・訓練対象者も、主として実業の経験者である中小企業の間接管理者及び職場指導者を対象とした再教育を目指すという観点から、その方法、内容、レベルも、タイ国側の実状に即したものでなければならない。

この種の教育を可能にする人材も設立当初に於ては、十分な確保が数量的には可能であったとしても、質的にどれほど充実したものにできるかは、タイ国側の対応として、HIDI の将来を占うきわめて重要な要素である。

更に、将来的に職員の配転、退職等の事態も予想される状況下で、一定の運営レベルを保持するためには、教育内容、カリキュラム、教育テキスト、マニュアル、教育補助材料としての視聴覚教材等の標準化されたソフトウェアの充実は、きわめて重要な視点である。

このため、今回 HIDI の運営前に、こうしたソフトウェアを日本からの無償資金協力の一貫として、日本のこの分野での経験をコンデンスした形で要請してきており、これへの対応は、プロジェクトタイプ技術協力のあり方と同様に、HIDI の運営の成否を決定付ける大きな要因の一つとなろう。こうした観点から教育内容、方法について以下に触れ、そのための無償資金協力の基本設計段階で考えられるソフトウェアの供給内容について後述することにする。

- 内容
1. 理論的学術的な内容よりも、日常の生産活動に直接役立つ実用的なものとする。
 2. 職業訓練所のように初歩技能の訓練ではなく、座学と訓練との調和を保ち、企業における改善に役立つものとする。
- 方法
1. 期間は1日～10日間ぐらいで修了するようにカリキュラムを工夫する。
 2. 実習を主体とするものは、1グループ5人～15人程度として効果をあげる。また座学を主体とするものは20～30人程度とする。
 3. カリキュラムのモジュール化を計り、上記のような短期間のコースにおいても、それぞれの業種の全体が理解できるように工夫する。
 4. 視聴覚教育材料を多く使用し、効果を上げるよう工夫する。

ハ. 機材選定の諸条件と選定プロセス

基本設計上の諸条件として下記のようなものがある。

(1) タイ政府要請書諸条件

1. 敷地面積
2. インフラストラクチャー
3. 機能と役割
4. 運営と組織、職員計画
5. 運転資金、予算計画
6. 教育カリキュラム
7. 本研究所の位置付け・性格

(2) 基本設計チーム合意事項(ミニッツ)諸条件

1. 振興業種、製品の優先順位
2. 建物設備の優先順位

(3) プロジェクトタイプ技術協力からの条件

1. 技術協力の範囲(業種および製品)
2. 派遣専門家の員数制約
3. タイ側カウンターパートの員数、資質の制約
4. タイ政府の本プロジェクトの位置付けと運営支援体制
5. 技術協力の内容と目標

(4) その他

1. タイ金属加工、機械産業の現状と将来展望
2. ASEAN 諸国の同種機関の現状
3. 日・タイ両国の本分野でのあるべき姿
4. 現存 ISD の機材、人員、活動状況
5. 企業の技術向上のためのデモンストレーション効果
6. 新機関としての能力とその発展性

これら諸条件を評価・検討し、機材を計画するために、以下のプロセスにより実施した。

STEP1:

必要機材の範囲と規模（大枠）の選定方針

インプット主条件；

(1) 3, 5, (2) 1, (3) 1, 2, (4) 1, 2, 5, 6,

本ステップ1に於ては、必要機材の範囲と規模の大枠を決定する。前述の諸与件のうち、特に(4)1.のタイ金属加工、機械産業の現状と将来展望から、本HIDIの機能と役割として、特に機材を備えることによるインパクトの少ない鍛造（現存する企業数は、近代的経営形態のものは、2～3社しかない）は、当面ソフトウェアを中心とする支援を目指すこととし、機材は、現存ISD設備の移設を中心とし、これに若干の補完機材の充当のみとする。

また、電気メッキは、企業の自助努力とISD等の技術指導等で一応のレベルまで到達しており、これからは、社会問題化しつつある排液処理技術が一つの課題としてクローズアップしつつある。従って、電気メッキ部門も鍛造と同様に現存ISD機材の移設を中心としたものに、新たに、小規模汎用公害防止排液処理設備を設け、今後の対策へのデモンストレーション効果とその使用法の習得、普及促進を計った。

鍛造、電気メッキ以外の業種のすべてについては、他のすべての与件を考慮しつつも、(1)5. 運転資金、予算計画と(4)6. 新機関としての能力とその発展性を、特に考慮して全体的にタイ側の要求内容をスケールダウンする方向で機材の範囲と規模（大枠）の選定を計る。

タイ側の要請内容を充分満足し、しかも、タイ金属加工・機械産業の未来（5～10年先）を見越しても、なおHIDIの機材は陳腐化しない、時代に適合した企業の技術レベルを先導しうる機材の範囲と規模を理想とするも、種々の制約条件下で本機関の運営を充分保障出来る体制とすることが賢明である。

こうした種々の条件を考慮に入れ、必要機材の大枠としての範囲と規模は、

鍛造：現存ISD設備の移設と若干の補完機材のみ

電気メッキ：現存ISD設備プラス排液処理機材の新設

その他：近未来（3～5年）までの企業の技術レベル向上への先導的役割を担える機材のうちでHIDIの機能を損うことのない必要最小限の機材範囲と規模にとどめ、しかも現有ISDの機材で活用可能なものは極力移設して再活用を計った。

STEP 2:

必要機能の優先必要度の選別方針

インプット主条件:

(1) 3, 4, 5, 6, (2) 1, (4) 1, 4, 5,

ステップ1に基づき選定された業種に対して必要機材の範囲と規模についての大枠方針を念頭に置き MIDI の機能をハードを中心とした業種を優先順位に従って横軸方向に配列し、縦軸に主振興製品をその優先順に配し、これらの大区分毎に更に業種技術要素、製品部品毎に中区分化したマトリックス表 (Table 1, 2 参照) の各コラム毎にその優先度を上記インプット主条件のもとに

◎: 優先度の高い要求技能 (必要寸法、精度、数量を満させるもの)

○: 優先度中位の要求技能 (必要寸法、精度、数量に制限を付けるもの)

△: 優先度の低い要求技能 (必要であるが、今回の機能付与をあきらめるもの)

の3ランクに分けてその位置付けを吟味してみたのが MIDI 機能マトリックス表である。

本表は、2種類あり、タイ政府の要請書の内容を満した場合の理想案と前記ステップ1で設定した必要機材の範囲と規模の大枠をベースに上記要求機能の3グレード別優先度を付与した現実案の2通りである。共通設備としての視聴覚設備教材等については、縦、横軸ともに関係するものとして扱われた特殊なケースである。

STEP 3:

必要機材選択の方針

インプット主条件:

(1) 3, 5, 6, (2) 1, (3) 1, 2, 3, 5,

(4) 1, 2, 3, 4,

ここでは、上記ステップ (必要機材の範囲、規模、優先必要度の選定) を経て、選定された必要機材の製品別・加工工程使用機械の適用状況を機械項目を横軸に、主要製品とその部品を縦軸として、各コラム毎の適用度を、

○: 必要

⊕: 他で代替可能

△: 使用することもある

の3ランクに区別したのが Table 3である。

これらの適用頻度を各機材毎に集計し、これらの集計値を基に、新設機材として採用するもの、現在 ISO 機材を移設するもの、今回設置を見合わせるものの区分けを行った。

STEP 4 :

必要機材の容量、仕様、数量の設定方針

インプット主条件；

(1) 3, 4, 5, 6, 7, (4) 1, 2, 4, 5, 6,

容量を規制する条件としては、製品加工部品等の大きさで規制される。本 MIDI では芯間距離が約 1m 程度の簡易旋盤工作機（タイの中小金属加工・機械産業で最も多く使用されている製品であり、本製品の製作工程中に金属加工・機械産業のすべての業種と技術要素が含まれ、技術力向上のための波及効果とそのサイズが最も大きいため選択による）の製作が可能となる機材容量の選定を基本方針とした。

仕様の選択にあたっては、タイの中小金属加工・機械加工産業の現状に照らし、短中期的（5～8年以内）にタイの中小金属加工・機械産業の平均技術レベルの到達目標としての機材仕様を基準方針として設定する。

数量の設定に当たっては、教育カリキュラムの実施頻度、コース毎の受講生総数、職員数、受託加工頻度、機材特性等の諸条件を考慮して決定する。

STEP 5 :

機材設置建物の大きさ、棟数、仕様、配電等設定方針

インプット主条件；

(1) 1, 3, 4, 5, 6, 7, (2) 1, 2, (4) 2, 5, 6,

主機材を設置する Workshop は、ダスト、熱、振動等を発生するものを含む業種グループとそれ以外のグループに 2 分し、視聴覚設備、精密材料試験装置等は、Main Building 内に設置することとし、特に、ダスト、熱等が発生しやすい Workshop は、風向きを考慮し他の設備に悪影響が発生しないよう充分配慮した配置とした。

また振動等が発生する機材からの悪影響を受けやすい精密加工機械等は、極力離れた配置とし、影響が更に軽減するよう床の基礎構造に特別の配慮を払った。

機材配置は、製造工程を追った流れに沿って配置し、受講生や、見学者が、機材の周りに群がって見学した場合でも危険とならないよう必要十分なスペースを確保した。

更に、熱帯特有の豪雨と熱気に対する雨じまい、換気対策を充分考慮し

た建物仕様を旨とした。

特に機材設置と建物とは、一体としてエンジニアリング、施行を行わなければ、その接点上で発生する問題の多発が予測されるので、この点を事前に解消する実施体制を前提とした基本設計方針とした。

⊗: Requested function with high priority (those for which necessary dimensions, accuracy and quantity are to be satisfied)
 ○: Requested function with medium priority (those for which restrictions will be imposed on necessary dimensions, accuracy and quantity)
 △: Requested function with low priority (although necessary, foregoing with the function will be forgone this time)

Table 1. MIDI's Functions (if contents of written request were to be satisfied)

Category	Item	Casting			Material testing			Machining equipment						Measurement and instrumentation		Heat treatment				Welding			Electroplating				Die & mold testing			LCA			Forging		Common equipment														
		Cast iron	Cast steel	Non-ferrous	Analysis	Non-destructive	Structure	Strength, hardness	Plane cutting	Cylindrical cutting	Drilling	Plane grinding	Cylindrical grinding	Gear cutting	Gear grinding	Special machining	Length measuring	Profile measuring	Special	General heat treatment	Hardening by carburization	Soft nitriding treatment	High frequency induction hardening	General welding	Welding of thick plate	Welding of non-ferrous metals	Cutting	General plating	Hard chrome plating	Plastics plating	Noble metal plating	Injection molding	Presswork	Forging	Hydraulic control	Pneumatic control	Free forging	Die forging	Audio-visual teaching material	Office equipment	Drawing instruments & equipment	Vehicles, etc.							
Agricultural machinery	Main body (stationary part)	⊗			⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗								○	⊗			⊗												○				○											
	Driving unit (excluding engine)		○		⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗									○	⊗			⊗																										
	Accessories	⊗		○	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗										⊗				⊗																										
Metal mold	Plastics mold		○		⊗	⊗	⊗	⊗	⊗										⊗				⊗																										
	Pressworking mold		○		⊗	⊗	⊗	⊗	⊗										⊗				⊗																										
Gear	Accessories	○			⊗	⊗	⊗	⊗	⊗										⊗				⊗																										
	General gear	○			⊗	⊗	⊗	⊗	⊗										⊗				⊗																										
Machine tool	Internal gear	○			⊗	⊗	⊗	⊗	⊗										⊗				⊗																										
	Hard faced gear	⊗			⊗	⊗	⊗	⊗	⊗										⊗				⊗																										
	Bed, column				⊗	⊗	⊗	⊗	⊗										⊗				⊗																										
Automotive parts	Driving unit				⊗	⊗	⊗	⊗	⊗										⊗				⊗																										
	Other parts	○			⊗	⊗	⊗	⊗	⊗										⊗				⊗																										
Pump & valve	Main body	○			⊗	⊗	⊗	⊗	⊗										⊗				⊗																										
	Robry part	○			⊗	⊗	⊗	⊗	⊗										⊗				⊗																										
Hand tools	Valve, valve seat	○			⊗	⊗	⊗	⊗	⊗										⊗				⊗																										
	Driving unit (excluding engine)	○			⊗	⊗	⊗	⊗	⊗										⊗				⊗																										
	Small sized sheet metal work			○																			⊗																										
Audio-visual educational equipment	Spanner & wrench				⊗	⊗	⊗	⊗	⊗										⊗				⊗																										
	Cutters				⊗	⊗	⊗	⊗	⊗										⊗				⊗																										

⊗: Requested function with high priority (those for which necessary dimension, accuracy and quantity are to be satisfied)
 ○: Requested function with medium priority (those for which restrictions will be imposed on necessary dimensions, accuracy and quantity)
 △: Requested function with low priority (although necessary, bestowing with the function will be foregone this time)

Table 2. MIDI's Functions (Alternative proposal)

	Coating	Material testing	Machining equipment	Measurement and instrumentation	Heat treatment	Welding	Electroplating	Die & mold testing	LCA	Forging	Common equipment	
Agricultural machinery	Cast iron	Analysis	Plane cutting	Profile measuring	Special	General welding	Cutting	Infection molding	Hydraulic control	Free forging	Office equipment	
	Cast steel	Non-destructive	Cylindrical cutting	Length measuring	General heat treatment	General welding	General plating	Presswork	Pneumatic control	Die forging	Drawing instruments	
		Structure	Drilling	Special measuring	Hardening by carburization	High frequency induction	Hard chrome plating					Audio-visual teaching material
		Strength, hardness	Cylindrical grinding		Soft nitriding treatment							
Metal mold			Gear grinding									
			Gear cutting									
			Plane grinding									
			Cylindrical grinding									
Gear			Special machining									
			Gear grinding									
			Gear cutting									
			Drilling									
			Cylindrical cutting									
Machine tool			Plane cutting									
			Cylindrical cutting									
			Drilling									
			Plane grinding									
			Cylindrical grinding									
Pump			Gear grinding									
			Gear cutting									
			Special machining									
Automotive parts			Plane grinding									
			Drilling									
			Cylindrical cutting									
			Cylindrical grinding									
Hand tools			Gear grinding									
			Gear cutting									
			Plane grinding									
			Special machining									
			Gear grinding									

二、 機材計画

—各機材の必要性、およびグレードの設定—

ここでは以下に、各機械別の設置の必要性について述べる。

また、グレードについての基本的考え方については前項STEP4にて言及したが、具体的には次のような方針で選定した。

- (イ) 現状のタイ国技術水準とあまりかけ離れないレベルの機材とした。
- (ロ) 数年先にも陳腐化しない程度の機材とした。
- (ハ) 保全維持を考慮し、あまり複雑高等な機材は避けると共に、信頼性のある機材を選定した。
- (ニ) 出来る限り、タイ国または東南アジアに代理店または、サービス網が普及しているメーカーの機材を想定した。

(A) 鋳造設備

現在普及している鋳型製作法として生型 (Green sand molding process)、CO₂ ガスプロセス (CO₂ gas process molding) フランプロセス、およびシェル造型の4種を選び、これらの技術向上を計るための機械を設置した。

また溶解の方法として、高周波電気炉、キューボラおよびるつぼ炉を設置し、鋳鉄、鋳鋳だけでなく、アルミニウムや銅などの非鉄金属の鋳造も可能なように計画する。とくにダクタイル鋳鉄の普及のためには高周波電気炉とした。

複雑な鋳造工程を理解させるために機械のレイアウトには工夫をこらした。また容量的には小さな工作機械のベッドが作れる程度のもとしたが、ポンプ、バルブケーシングなどかなりの大きさまで可能とした。

(B) 鍛造設備

鍛造については、優先性が低いことと、現状のタイ国工業の実態からみてそれほど当研究所の設備としては必要性が少ないものとして、現有

設備を移設するに止め、それに必要な加熱炉のみを新設とした。

(C) 熱処理設備

金属加工における材料の熱処理の重要さは言うまでもないが、これらを認識させるために、金属加工関係に広く適用されている、焼ならし調質などの一般熱処理の他に、浸炭焼入れ、軟空化処理およびソルトバスによる無酸化処理なども必要となる。これらを設備することにより農業機械、工作機械、産業用機械などの強度部材の熱処理、さらに金型、工具などの表面硬化処理も一通り可能となる。

高周波焼入装置と真空焼入炉については操作の難かしさと運営費用がかさむことが懸念されるので設置は見合わせる。

(D) 材料試験・検査設備

金属加工工業において使用する素材の金属学的性質や機械的強度を知った上で適用することは最も基本的なことである。しかしながら、従来行われたタイ国工業の実態調査によれば、この分野が最も遅れているところでもあり、タイ国政府からの要望も強い。

したがって、この計画でも材料試験・検査設備に対しては重点をおきできる限り削減、削除することは避けた。また、研究用に使用するような高度なものはさけて、生産活動上必要なものに限定した。

これにより、ひととおりの分析、組織、非破壊試験、機械的強度試験は可能である。また巡回技術指導などの活動も考慮して可搬性の機械も出来るだけ準備することを考えた。

(E) 溶接設備

過去におこなわれたいくつかの調査結果によれば、タイ国における中小企業工業において最も広く行われている業種は板金溶接である。それらの殆どは一般のアーク溶接である。将来、タイ国工業レベルが進むに伴ない、溶接も高度化、多様化が必要になることは明白である。従って当プロジェクトにおいては、種々の鉄鋼物（造船、橋りょう、機械、車輛、圧力容器、管）に使用される溶接方法が可能な設備を考え、さらにステンレス鋼やアルミ合金も溶接できるようにした。

(F) 機械加工設備

板金溶接と並んでもっとも広くタイ国中小工業が手掛けている業種が機械加工であるが、その実態は極めて旧態である。旧式の旋盤、ドリル、シェーパーなど数台所有して精度などあまり関係のないものを作っているという状態である。

この基本計画では機械加工技術の基本はもとより、製品製造の過程を通じて日程・工程管理および品質管理の基礎を修得させることに重点をおいた。

機械を選定する基準としては金型および簡易工作機械が作れるということ为前提とした。

金型については、タイ国において、金型とくにプラスチック金型の需要は年毎に増加しているが、高精度大型の金型はほとんど輸入に依存している状態であり、金型加工技術の向上は緊急の課題となっている。一方、工作機械については、タイ国工業振興の目標製品に挙げられていることにも因るが、それ以上に、工作機械を一台完成させることは、その中にほとんどすべての金属切削加工技術、測定技術および組立技術が含まれ、教材として最も適当と思われるからである。これらから得られる技術は他の製品の製作技術にも応用できる。

また設備としては、現状のタイ国中小企業ではあまり普及していないが近い将来必ず広く使われると思われる（アンケート調査でも希望が多い）設備も計画に入れた。例えばワイヤカット EDH、ジグミリングマシン、ギャグラインダ、NC 旋盤、マシニングセンターなどである。また巡回技術指導も考慮し、可搬式の機械、計測機器もできる限り供給することとした。

(G) 精密測定・検査機器

タイ国金属加工中小企業の最も遅れている部分は、計測機器の貧弱さと技術の不足であり、品質向上の大きな弱点となっている。とくに比較的高価な精密測定機器を所有している企業は希有である。当研究所では、加工技術訓練の過程の中に計測検査プロセスを十分に取入れ、精度管理の重要性を認識させる。

また委託検査、巡回技術サービスを通じて測定器具、技術の普及に努める。このため測定検査機器には優先性を高くおき、できる限りの機械を計画する。

(H) メッキ・廃水処理設備

メッキ設備本体については、前に述べた理由から原則的に現 ISDに設置されている設備を移設し流用する。今回は、メッキ工業においては重要な付帯設備であり、現在欠けている廃水処理設備とメッキの品質向上には重要なプロセスである前処理に必要な超音波洗浄装置などを設置した。

廃水処理設備は、将来の中小メッキ企業の工業団地化構想に備えて技術面、経済性の両面からスタディすべく実験プラントとしてもその必要性は大きい。計画の初期においては廃水を処理再利用するクローズドシステムも考えたが、運営コスト、技術が現状にそぐわないと思われるので排水するシステムとした。

(I) 金型テスト用設備

金型を設計し製作したあと、その金型が所期のねらい通りできているかどうかを確認するために最小限の設備を設置した。プラスチック金型用として射出成形機、プレス用金型としてプレス機械を設置した。

(J) 工場共通設備

工場共通設備として、運搬機類と、いずれのショップにも使用頻度の高い圧縮空気、酸素、アセチレンガスを集合管理した。

他の特殊ガラスなどは各工場毎にポンプなどを設置した。

運搬機類は生産工場ではないので最小限のものにした。

(K) 簡易自動化訓練設備

労働集約型産業に重点を置いているタイ国工業ではあるが、生産性および安全性の面からの自動化の必要性は大きい。中小企業においてはそれら設備投資に必要な資金は限られており、安くて簡単な自動化がのぞまれており、その教育訓練が現在も行われており将来もその需要は高まるであろう。

今回の計画では、油圧制御トレーニング設備に重点をおき空気圧制御に関しては、一部エレメントの補強と巡回トレーニング用のパネルのみに止めた。

(L) 視聴覚教育設備

当研究所は、初心者向けに長期間をかけて教育訓練することを目的とするものでなく、実際に企業や公的機関で活躍している中堅技術者、熟練技能者、管理者層を対象にした再教育が目標である。従ってその教育・訓練は最短期間に最大の効果をあげる必要がある。また、当研究所の職員の転勤、転職などがあっても、折角養成した技術者の技術が失われ、蓄積されていないように措置する必要がある。

これら2つの問題を解決するために、オーディオビジュアルを主体とした視聴覚教育機材を導入し、教育・訓練の効果と技術の蓄積を計ろうとするものである。

機械はビデオを撮影、製作、再生するための必要最小限のものとし巡回サービス広報などにも利用できるものとした。

(M) その他

車輛類は巡回サービス、見学、その他業務に不可欠なものであり、汎用性のあるワゴンタイプのもを供給することにした。

マイクロコンピューター、ワードプロセッサー、タイプライター、コピーマシンなどは教育訓練資料作成に必要なもので、最小限の数を供給する。

設計製図力向上のために製図機器を供給し、教育訓練を行う。

(N) 教育訓練用マテリアル

前述の各機械（ハード）の他に、今回のプロジェクトにおいては視聴覚教材を主体としたソフトも供給する。ただし、新しく製作することは避けて、既存の市販のもので原則として英語に翻訳修正したものを調達する。但し、一部日本語を含め、HIDIにおけるタイ語版への修正を促進するものとする。

各プロセスはもちろん、管理技術、設計エンジニアリングに関するものも出来るだけ供給する。これらのソフトについては、日本側から供給するものだけに止まらず、HIDI開所後にもタイ側の手で作成し技術の蓄積を計るようになる。

ホ. 機材リスト

機材と設置目的
 鑄造設備 (1/3)

番号	機材名称	数量	設置目的
C-1	[Melting Process]		
1-1	H.F Induction Furnace (高周波溶解炉)	1	主にダクタイル鑄鉄、鑄鋼品を製作するために設置する。
1-2	Cupola (キューポラ)	1	タイにおいても最も普及している溶解設備であり鑄鉄の技術向上指導のため設置する。
1-3	Crucible Furnace (ルツボ炉)	1	主に銅、アルミなど非鉄合金の鑄造に使用する。
1-4	Ladle (取鍋)	1式	溶湯を溶解炉から鑄型場まで運搬する装置で容量別に1式設置する。
1-5	CE Meter (炭素当量計)	1	溶湯の成分(炭素、窒素など)を現場でチェック検査のために設置する。
1-6	Pyrometer (温度計)	4	溶湯の温度を測定するもので、溶湯の温度管理に必要、形式が浸漬、デジタル、輻射型とありそれぞれ用途が異なるものを設置する。
1-7	Ladle Dryer (取鍋乾燥機)	1	レードルに入れる溶湯が冷えないように予め、レードルを加熱するもので温度管理するため設置する。
1-8	Balance (秤量計)	3	材料の重量を測定するために必要、容量に応じ3種類設置する。
	Others (その他)	1式	溶解作業に必要な、治工具類、耐火杵混練機・鑄鉄器、レードル運搬車など一式設置する
C-2	[Green Sand Molding Process]		
	生型造型設備 ・Molding Machine ・Sand Reclaim Unit ・Sandmixer, Supply Unit ・Conveyor, Hopper ・Dust Collector, etc.	1式	最も普及している造型方法で、造型技術レベル向上には不可欠である。設備は混練機砂供給設備、砂再生装置、砂搬送など一連のプラントとして設置する。

鑄造設備 (2/3)

番号	機 材 名 称	数量	設 置 目 的
C-3	<u>[CO2 Molding Unit]</u> CO2 造型装置 ・ CO2 Sand mixer ・ CO2 Gas Economizer ・ Flask, etc	1式	鑄砂を水ガラスと炭酸ガス CO2とで粘結するための装置で、中小製品の中子などの鑄型造型にタイでも普及しているため、その技術向上のために設置する。混練機、CO2 ガスエコマイザー鑄枠など一連の設備で構成される。
C-4	<u>[Chemical Binder Sand Molding Unit]</u> フラン造型装置 ・ Sand mixer ・ Sand Reclaim Unit ・ Conveyer, Traverser ・ Dust Collector ・ Flask, etc	1式	比較的大型の鑄型を造型するのに使われる方法でタイ国ではこれから普及するものと思われ、その先取技術として訓練するために設置する。粘結剤として自硬性の樹脂を用いる。装置は一連のプラントとなっており左記のような機材から構成される。
C-5	<u>[Shell Molding Process]</u> シェルモールド装置 ・ Master Holding M/C ・ Core Holding M/C ・ Metal Mold, etc	1式	比較的、中小型の製品で、高精度かつ多量生産に適した方法で近い将来タイ国でも普及されるべき技術設備として設ける。装置は主型と中子型を作る機械と、熱硬化性のために金型が必要となる。
C-6	<u>[Sand Testing Equipment]</u>		
6-1	Sand Rammer	1	鑄砂のテストピースを作るのに必要なため設置する。
6-2	Permeability Tester	1	上記テストピースの通気度を検査するため設置する。
6-3	Ro-Tap Sieve Shaker	1	砂の粒度を測定するため設置する。
6-4	Moisture Teller	1	砂の水分を検査するため設置する。

鑄造設備 (3/3)

番号	機 材 名 称	数量	設 置 目 的
6-5	Universal Sand Tester	1	鑄砂の抗圧力を測定するものとして設置する。
6-6	Mold Hardness Tester	2	鑄型の表面高度の測定に使用するため設置する。
	Others	1式	治工具、作業台、天秤など砂試験に必要なものを設置する。
C-7	[Finishing Process]		鑄造品の表面の仕上げに必要な一連の設備として設置する。
7-1	Shot Blasting M/C (ショットブラスト)	1	鑄物肌に細かい金属粒子を吹きつけて表面を仕上げる設備で広く普及されるべきものである。なお、熱処理後の表面仕上げにもこれを共用する。
7-2	Grinder	1式	表面のバリなどを除去するもので、固定型のものと電動手工具タイプを供給する。
7-3	Inspection Tool	1式	出来上った鑄物の寸法検査を行うために設置する。
7-4	Surface plate	1	同上
C-8	[Pattern Making Shop] 木型工作機械		鑄物の木型を作るための一連の設備として設置する。
8-1	Wood Lathe (木工旋盤)	1	丸削に必要で最も広く使用されるべき設備として設置する。
8-2	Planer (平面削り)	1	木材の平面を削るのに使用するため設置する。
8-3	Band Saw (帯鋸)	1	木材を必要寸法に切断するのに使用するため設置する。
8-4	Router Machine (ルーター)	1	曲面の加工に必要なもので利用度の高い設備として設ける。
8-5	Surface Plate (定盤)		寸法検査に使用するため設ける。
8-6	Others	1式	治工具、仕上げ器具、集塵装置など一式を設ける。

鍛造設備

番号	機 材 名 称	数量	設 置 目 的
F-1	Air Hammer (エアハンマー)	1	ISD 現有設備を移設し流用する。
F-2	Heating Furnace	1	ISD 現有設備は旧式な火床炉なので、新しい電気式のものを設置する。
F-3	Tool & JIG	1式	鍛造物を押えたり、はさんだりする治工具一式とを設置する。
F-4	Thermometer	1式	鍛造物の温度の測定に必要

熱処理設備

番号	機 材 名 称	数量	設 置 目 的
H-1	Heating Furnace (ピット型加熱炉)	1	焼ならし、調質などの一般熱処理の加熱のために設置する。
-2	Tempering Furnace (ピット型焼戻炉)	1	一般熱処理用焼戻しに必要なため設置する。
-3	Quenching Oil Bath (ピット型油槽)	1	油焼入れに必要なため設置する。
-4	Quenching Water Bath (ピット型水槽)	1	水焼入れに必要なため設置する。
-5	Gas Atmosphere Furnace (ガス雰囲気炉)	1	主として浸炭焼入れ処理のため設置する。浸炭処理は表面硬化の一つとして広く適用されている。
-6	Tempering Furnace (バッチ式焼戻炉)	1	浸炭焼入れ後の焼戻に必要なため設置する。
-7	Wash Cleaning Bath (脱脂洗浄槽)	1	熱処理前の加工物表面や焼入曲の脱脂洗浄に必要でありピット炉ラインに使用するため設置する。
-8	Wash Cleaning Bath (バッチ式洗浄槽)		浸炭処理、軟窒化処理などのバッチ炉ラインに必要な洗浄槽として設置する。
-9	Salt Bath, High & Medium (高、中温用ソルトバス)	2	真空炉の代替として、高温恒温処理の可能なものとして設置する。ダイス鋼、HS 鋼、ステンレス鋼の熱処理用
-10	Soft Nitriding Furnace	1	主としてプラスチック金型用の軟窒化処理用として設置する。
	Others duct, jigs, chain fan, grinder, thermometer, handness tester, surface plate, etc.	1式	上記、各種熱処理作業に必要な治工具、検査器具、作業テーブル、環境設備類一式を設置する。

材料試験検査設備(1/2)

番号	機 材 名 称	数量	設 置 目 的
T-1	Vacuum Emission Spectrometer (分光分析器)	1	材料の成分分析に用いる。成分の迅速な把握と管理に不可欠なものとして設置する。
-2	Universal Testing M/C (万能試験機)	1	金属材料の引張り、曲げ、抗析試験などを行うために設置する。
-3	Micro Vickers Hdn. Tester マイクロビッカース硬度計	1	微小部分の硬度分布を検査するため設置する。
-4	Vickers Hdn. Tester ビッカース硬度計	1	ビッカース硬度計の計測に必要なため設置する。
-5	Brinell Hdn. Tester	1	ブリネル硬度の計測に必要なため設置する。
-6	Rockwell Hdn. Tester	1	ロックウェル硬度の計測に必要なため設置する。
-7	Shore Hdn Tester	1	ショア硬度の計測に必要なため設置する。
-8	Charpy Impact Tester	1	衝撃値の計測に必要なため設置する。
-9	Magnetic Particle Detector	1	表面傷などの探傷検査(非破壊検査)に必要なため設置する。
-10	Ultrasonic Detector	1	材料内部欠陥を探傷するために必要なため設置する。
-11	X-ray Inspection Unit	1	材料内部欠陥を探傷するため設置する。
-12	Microscope	4	金属組織を拡大観察するため設置する。
-13	Scanning Microscope	1	微細構造の観察に必要なため設置する。
-14	Nodularity Detector	1	黒鉛球状化率を測定し、ダクタイル鑄造の組成判定に使用するため設置する。
-15	Penetrating Inspection instrument	1	表面欠陥の探査に使用する簡易検査法実施設備として設置する。

機材と設置理由
 材料試験検査設備(2/2)

番号	機 材 名 称	数量	設 置 目 的
-16	Pure Water Generator	1	組成分析には純水が必要でありその蒸溜装置として設置する。
-17	Workpiece Turning Device	1	実態被検査体の検査時の反転に使用するため設置する。
	Others	1式	上記各試験・検査に必要な秤、化学試薬品器具など一式を設置する。

溶接(1/2)

番号	機 材 名 称	数量	設 置 目 的
W-1	AC Arc Welder	10	最も広く行われている溶接法であり、トレーニング用として10台設置する
-2	DC CO2 Welder	2	重構造の溶接に適し、これからのタイ国に必要となってくると思われるため設置する。
-3	TIG Welder	2	アルミ、ステンレスなどの非鉄金属の溶接にも使用され需要は増えてくると思われるため設置する。
-4	MIG Welder	2	高圧のタンク類、パイプ類の溶接法として近い将来需要は増えてくると思われるため設置する。
-5	Submerged Arc Welder	1	溶接の自動化の教育訓練の機材として設置する。一般構造者の溶接法として汎用性が広い。
-6	Spot Welder	1	抵抗溶接法として、自動車、車輛からおもちゃまで広く使用されているものとして設置する。
-7	Semi-auto Gas Cutter	1	溶接部機の切断に使用するための半自動化されたガス切断機として設置する。
-8	Manual gas Cutter	3	手動のガス切断機でタイ国中小企業には必要、トレーニングのために3相設置する
-9	Grinder	1	切断面の仕上げ、溶接後の仕上げに使用するため設置する。
-10	Plasma Cutting M/C	1	鉄、非鉄を問わず高速切断ができ、近い将来タイ国にも普及されるべきものとして設置する
-11	Welder Unit	9	溶接機を床置にするためのもので、整頓上また電源操作訓練上必要なため設置する。
-12	Arc Cover, Bench	8	訓練用の作業台として設置する。
-13	Welding Platform	1	自動溶接機の訓練用テーブルとして設置する。
-14	Cutting Platform		ガス切断用の作業テーブルとして設置する。

溶接(2/2)

番号	機材名称	数量	設置目的
-15	Tool Cabinet & Rack	2	治工具、材料の保管収納のために設置する。
-16	Wall Crane	1	重量溶接物の運搬および自動溶接機の格納のために設ける。
-17	Exhaust Fan & Duct	2	溶接中発生する有害ガスを吸引排出するために設置衛生管理面から必要である
-18	Gas & Oxygen Regulator	2	酸素、ガス、供給系統の故障のときの安全装置として必要なため設置する。
-19	Engine Welder	1	電源の無い場所や保全工事用として発電機を有するポータブル溶接機で広汎に利用出来る装置として設ける。
	Others	1式	上記各機材の付帯設備、治工具、安全器具など一連のものを供給する。

機械加工設備(1/2)

番号	機 材 名 称	数量	設 置 目 的
M-1	Gear Hobbing M/C	1	農業機械、工作機械およびその他一般機械 歯車加工のために設置する
-2	Gear Grinder	2	表面硬化歯車の歯面仕上げのために設置す る。
-3	Horizontal Machining Center	1	ケーシングなど各物加工には高能率で、タイ 国でも普及しつつあり、その使用訓練の ために設置する。
-4	Profile Die Milling M/C	1	金型などの曲面の多い製品の加工に多用さ れるべきものとして設置する。
-5	JIG Milling M/C	1	小さなワークピースの精密加工、とくに高 精度の孔加工には不可欠なので設置する
-6	Electric Discharge M/C	1	金型加工専用機として、タイ国にも普及し つつありそのトレーニングのために設置す る
-7	Wire Cut EDM	1	金型加工機として近い将来タイ国でも普及 してくると予想されるために設置する
-8	Planer	1	工作機械ベッドなど比較的大きな加工物の 平面切削用として設置する
-9	Horizontal Boring M/C	1	ケーシングの比較的大きな孔を高精度で加 工するのに有効であるため設置する。
-10	NC Lathe	1	数値制御プログラミングのトレーニング用 として設置する
-11	Vertical Lathe	1	歯車ブランク、ポンプフランジ、ブレーキ ドラム、フライホイールなど大きな円筒加 工に不可欠であり設置する
-12	Hob Sharpener	1	歯車用ホブの研削用として設置する。歯車 の精度はホブ再研の精度に左右される。
-13	Universal Grinder	1	各種軸類の研削用として設置する
-14	Tool Grinder	1	ミリングカッター、バイトの再研削用とし て設置する。

機械加工設備(2/2)

番号	機 材 名 称	数量	設 置 目 的
-15	Carbide Tool Grinder	1	超硬バイト・カッターの再研削用として設置する。
-16	Floor Grinder	2	ドリル、バイトなど工具の再研に広く汎用性をもち、1台は巡回技術サービス用に設置する。
-17	Surface Grinder	1	金型やケーシングなどの高精度の平面を加工するには不可欠のものとして設置する。
-18	NC Programming Kit	3	NC機械のプログラム作成・学習用に使用するもので、教育効果をあげるために設置する。
-19	Precision Surface Plate	1	製品の測定検査のために現場に設置する。
-20	Universal Grinding Unit	1	プレーナ、旋盤に取付けて研削加工が出来汎用性に富むので設置する。
-21	Cutting Tool, JIG	1式	上記各種機械用の切削、施削、研削工具類一式を設置する。
	Others	1式	機械加工作業に必要な工具類、作業台、および集塵器など一式を設置する。

精密測定および検査機器(1/3)

番号	機 材 名 称	数量	設 置 目 的
PM-1	Involute & Helix Tester	1	歯車の歯型誤差、リード誤差の検査に必要なので設置する
-2	Pitch Tester	2	歯車のピッチ誤差の測定に必要で、1組は巡回技術指導用に設置する。
-3	Tooth Micrometer	2	歯厚測定用に必要、1組は巡回指導用に備える。
-4	Hob Tester	1	ホブを再研削した後の精度測定のため設置する。
-5	Grinding Wheel Balancer	1	高速回転するグラインダ砥石はバランスをチェックし修正しないと危険であり、そのためにランサーを設置する。
-6	Three Dimension Coordinate Gauge	1	車室、エンジンケース、金型の相対的精度を三次元的にチェックするため設置する。
-7	Rounndness Tester	1	円筒形状・加工物の真円度を測定するのに必要なため設置する。
-8	Screen Projector	1	ゲージ・ネジ類、金型曲面などの形状測定に用いるため設置する。
-9	Surface Rougneess Tester	1	摺動部、回転部など機械主要部表面アラサの測定に用いるため設置する。
-10	Measuring Microscope	1	寸法、形状、角度、ネジなどの測定に使い、直角座標、極座標による測定のため設ける。
-11	Block Gauge	2	主として計測器の基準として、計測器の較正のため設置する。1組は巡回指導用。
-12	Granite Surface Plate	1	精密部品検査、計測器較正などの場合の基準台として設置する。
-13	Digital Count Height Gauge	1	高さ方向の精密測定に使用するため設置する。
-14	Optical Parallel Gauge	1	平行度の精密測定に使用するため設置する。
-15	Optical Flat Gauge	1	平面度の測定に使用するため設置する。

精密測定および検査機器(2/3)

番号	機 材 名 称	数量	設 置 目 的
-16	Cylinder Gauge	1	円筒内面の真円度、円筒度の計測に必要なため設置する。
-17	External Micrometer	1	最も広く使用される測定機で長さ、外径などの測定用に設置する。
-18	Inside Micrometer	1	内面、内径の計測用に設置する。
-19	Indicating Micrometer	1	上記と同様なものであるが、ダイヤルメモリがついているものとして供給する。
-20	3-point Inside Micrometer	1	三点測定用の内側マイクロメーターとして供給する。
-21	Dialgauge W/Magnet Base	1	主として加工物のセッティング、心出しなど、最も汎用的な計測器具として設置する。
-22	Dynamic Balancing M/C	1	ブレーキドラム、歯車など回転体のバランスをチェックする機械であり、機械工業には不可欠なものとして設置する。
-23	Screw Thread Micrometer	1	機械機素であるネジの精度測定に使用するものとして設置する。
-24	Micro Alignment Telescope	1	大型加工物の真直度、平坦度の計測に用いるものとして設置する。
-25	Ring Gauge	1	大量生産の軸類の抜取検査などに使用するもので巡回技術サービスなどには有効なものとして供給する。
-26	Digital Precision Level	1	機械の水平度チェック、直角度、平面度などの測定に使用するものとして設置する。
-27	Precision Square & Plate	2	
-28	Square Master	1	直角度、直交度を高精度に測定、計測器の基準として校正用として設置する。
-29	Straight Edge	1	平面度チェック用器具として設置する。
-30	Depth Micrometer	1	深さの精密測定用器材として設置する。

精密測定および検査機器(3/3)

番号	機 材 名 称	数量	設 置 目 的
-31	Rotating Speedmeter	2	回転機械の回転速度の測定に必要なものとして設置する。
-32	Phone Meter	1	機械運転時の騒音を測定し、不良故障の診断に使用するものとして設置する。
-33	Portable Vibrometer	1	機械運転時の機械振動を測定し、不良故障の診断を行うものとして設置する。
	Others	一式	前記、各種計測器具の他にも、ノギス、キヤリパー、モノサシなどの測定機、治具など必要品を一式を設置する。

メッキおよび排水処理設備

番号	機 材 名 称	数量	設 置 目 的
P-1	Wastewater Treatment	1	メッキ廃水に含まれる重金属類は公害の原因として問題となり、その処理はメッキ工場としては不可欠の設備であり、これを設置する。
-2	Ultrasonic Washing Tank	1	メッキ前後処理は、メッキ品質を左右するものであり、比較的進んだ処理方法として本設備を設置する。
-3	De-ionizer	1	水質はメッキの重要な因子であり、とくに研究実験においては厳密性を必要とする。そのために純粋造水装置を設置する。
-4	Hull Cell Tester	1	メッキにおける最も基本的実験装置として設置する。
-5	PH meter	1	メッキ液のPH管理に不可欠なものとして設置する。
-6	Thickness Tester	1	メッキ膜厚の測定に使用するものとして設置する。
-7	Pin hole Tester	2	メッキ膜の不良を検査するため設置する。 1組は巡回サービス用に使用する

金型テスト用機材

番号	機 材 名 称	数 量	設 置 目 的
MD-1	Plastic Injection M/C	1	プラスチック用金型の設計製作の教育訓練で製作した金型のテストをするために設置する。
-2	Multi - purpose Press	1	同様に板金用型金型のテストに使用するため設置する。

工場共通設備

番号	機材名称	数量	設置目的
CM-1	Overhead Crane	1	5t x 16m, 工作機械組立品など重量物の運搬のために機械工場の Factory A に設置する。
-2	Overhead Crane	1	3t x 16m, 同上の理由により Factory B に設置する。
-3	Hoist Crane	2	1t x 9m, 同上の理由により A, B 工場の下屋に設置する。
-4	Chain Block	2	重量物操作のため恒温機械室、測定室に設置する。
-5	Fork Lift	1	工場内外における材料製品の運搬のため設置する。
-6	Shovel Loader	1	主として、鑄造工場の砂、コークスなど粒体の運搬のため設置する。一般土木作業にも利用出来る。
-7	Compressed Air Station	1	圧縮空気は、全工場に必要なもので、1ヶ所で集中管理をするため設置する。
-8	O ₂ Gas Bombe Unit	1	使用頻度の高い、酸素、アセチレンガスは集合分配装置により集中管理するため設ける。他のガスは各ショップ毎に単独管理する。
-9	Acetylene Gas Unit	1	
-10	Shop Office Equipment	1	工場事務所の机、椅子、ロッカー、黒板など日常業務に必要なものを供給する

簡易自動化 (LCA) 訓練設備

番号	機 材 名 称	数量	設 置 目 的
LC-1	Portable Pneumatic Training Kit	1	空気圧制御について、工場巡回指導、地方での教育訓練のために可搬式のセットを供給する。
-2	Additional Equip't to existing Unit	4 sets	現有設備に更に機器を追加し、より高度な制御システムのトレーニングのために供給する。
-3	Hydraulic-electric Training Unit	4 sets	油圧制御のトレーニングのために訓練設備を設置する。
-4	Pneumatic Sequence Programmer	2	空気圧機器のシーケンスをプログラムコントロールするための機器でより高度なコントロールが可能となるよう設ける。
-5	Air Compressor	1	上記空気圧制御の空気源として設ける。
	Others	1 sets	上記設備運用上必要なセンサー類一式等を設置する。

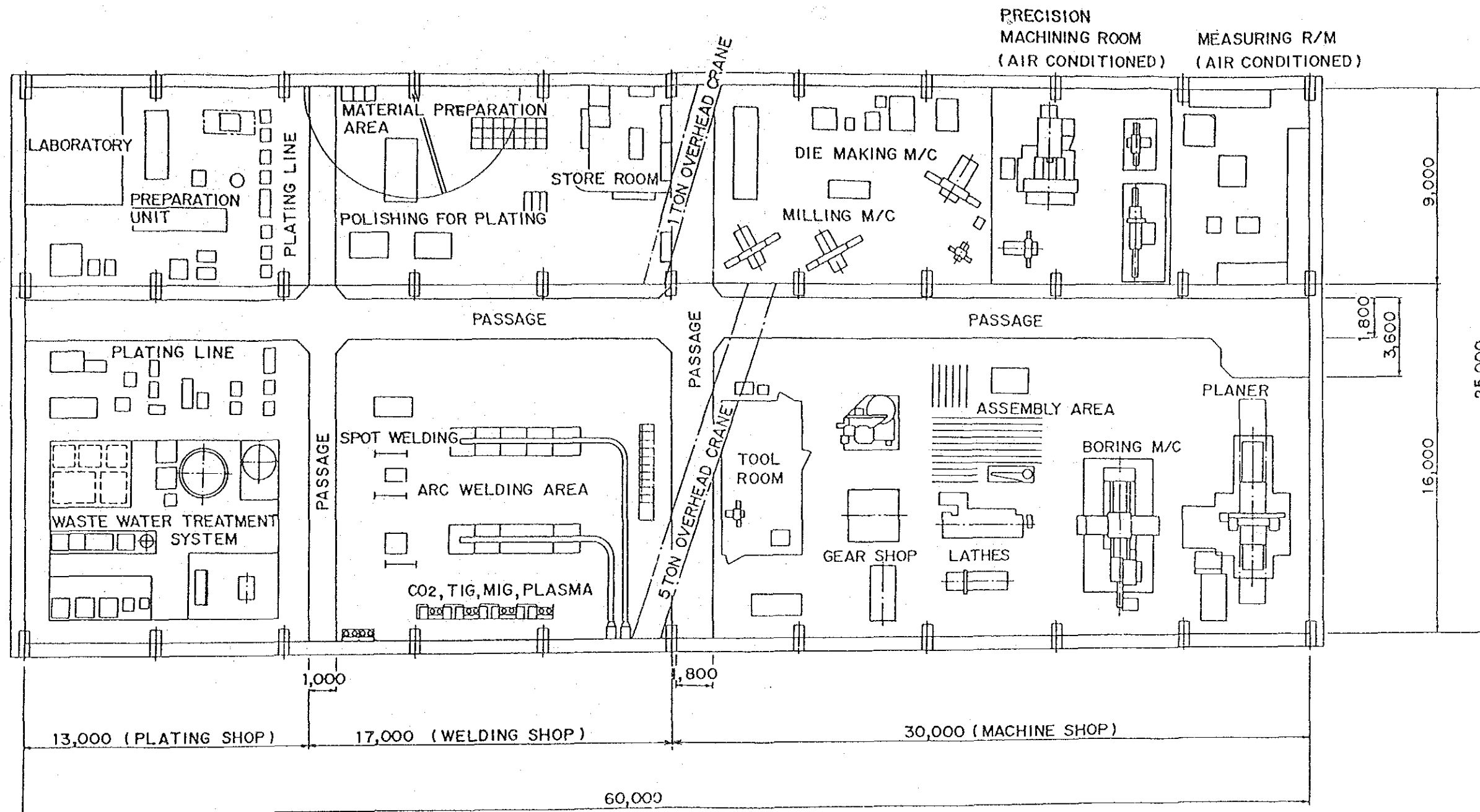
視聴覚教育設備

番号	機材名称	数量	設置目的
AV-1	Video Editing System	1	所内、工場などで撮影した素材を1本の番組として完成させる装置でビデオ作成には不可欠のものとして設ける。部分修正、組合せ、画音のコントロールも可。
-2	Film Chain System	1	スライドフィルム、16mmフィルムなどをビデオテープに変換する装置で、各種教材を統一したビデオでみるため設ける。
-3	Seminar Room System	1	ビデオ、16mmフィルム、35mmスライド、OHPなどを設置したセミナールームで教育効果を最大に上げる、ビデオシステムとして PAL/SECAM/NTSCのいずれも再生可能なものとして設ける。
-4	Video Display System	2	数人の規模でビデオを再生するもので、簡便にビデオ学習が出来る装置として設ける。
-5	Portable Recording Unit	2	可搬式の手軽なビデオ撮影装置で、狭い工場内でも撮影が出来るものとして設ける。
-6	16mm Film Projector	1	16mm教材もかなり多いのでその映写用に設置する。
-7	35mm Slide Projector	2	35mmスライドの映写用に 2台設置する。
-8	Overhead Projector	3	用途が広いので 3台設置する。

車輛・事務機器

番号	機 材 名 称	数量	設 置 目 的
VE-1	Medlum Bus	1	25～30人乗りで、研修生の工場見学などに利用するために導入する。
-2	Wagon	2	10～14人乗りで、巡回指導、サーベイ、物品運搬に利用するため導入する。
-3	Micro Computer	1	技術計算、統計処理、資料作成などに必要なので設置する。
-4	Word Processor	1	教材、文書の作成の効率化、保存のために設置する。
-5	Type Writer (English)	1	英文タイプライターは対外文書、手紙などの作成に必要なので 1台設置する。
-6	Type Writer (Thai)	2	タイ語のタイプライターは国内文書、手紙、そのた使用頻度が高いので 2台設置する。
-7	Copy Machine	2	教材、函面、書類の作成複写に不可欠なのでA0、A3 版 2台設置する。
-8	Drawing Equip't	15	設計・製図力の向上のために製図用機器を設置しトレーニングを行うため設置する。
-9	Printing Unit	一式	教材(テキスト)などの印刷、製本を行うために設置する。

八、 機材配置図



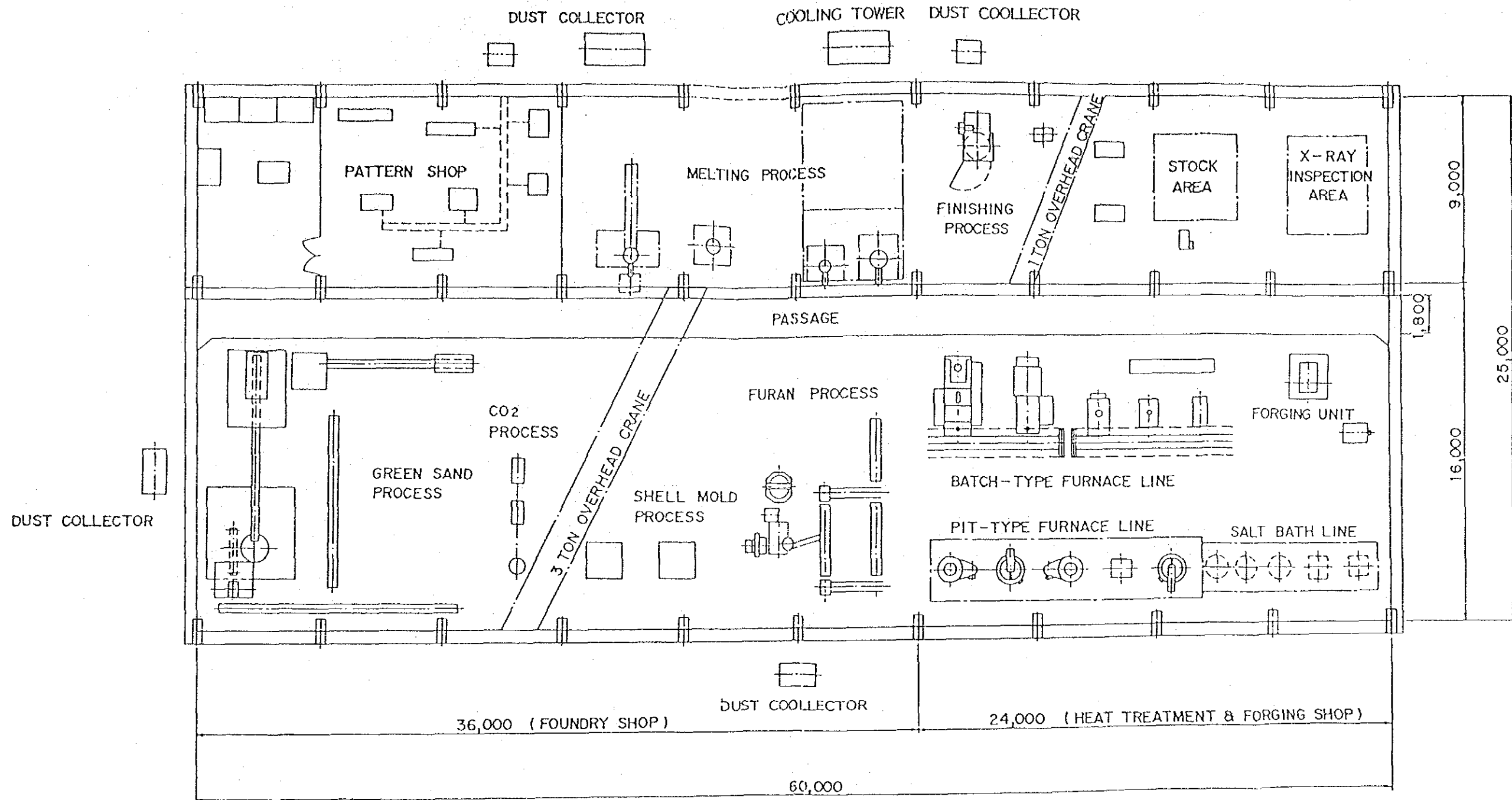
NOTE :

1. EACH EQUIPMENT TO BE REFERED TO DETAILED DRAWINGS.
- | | |
|--------------------|-------------------|
| PLATING SHOP ----- | DWG NO. CTD-85014 |
| WELDING SHOP ----- | DWG NO. CTD-85014 |
| MACHINE SHOP ----- | DWG NO. CTD-85015 |

MIDI PROJECT

LAYOUT OF WORKSHOP (A)

CTD-85010



NOTE :

1. EACH EQUIPMENT TO BE REFERED TO DETAILED DRAWINGS.

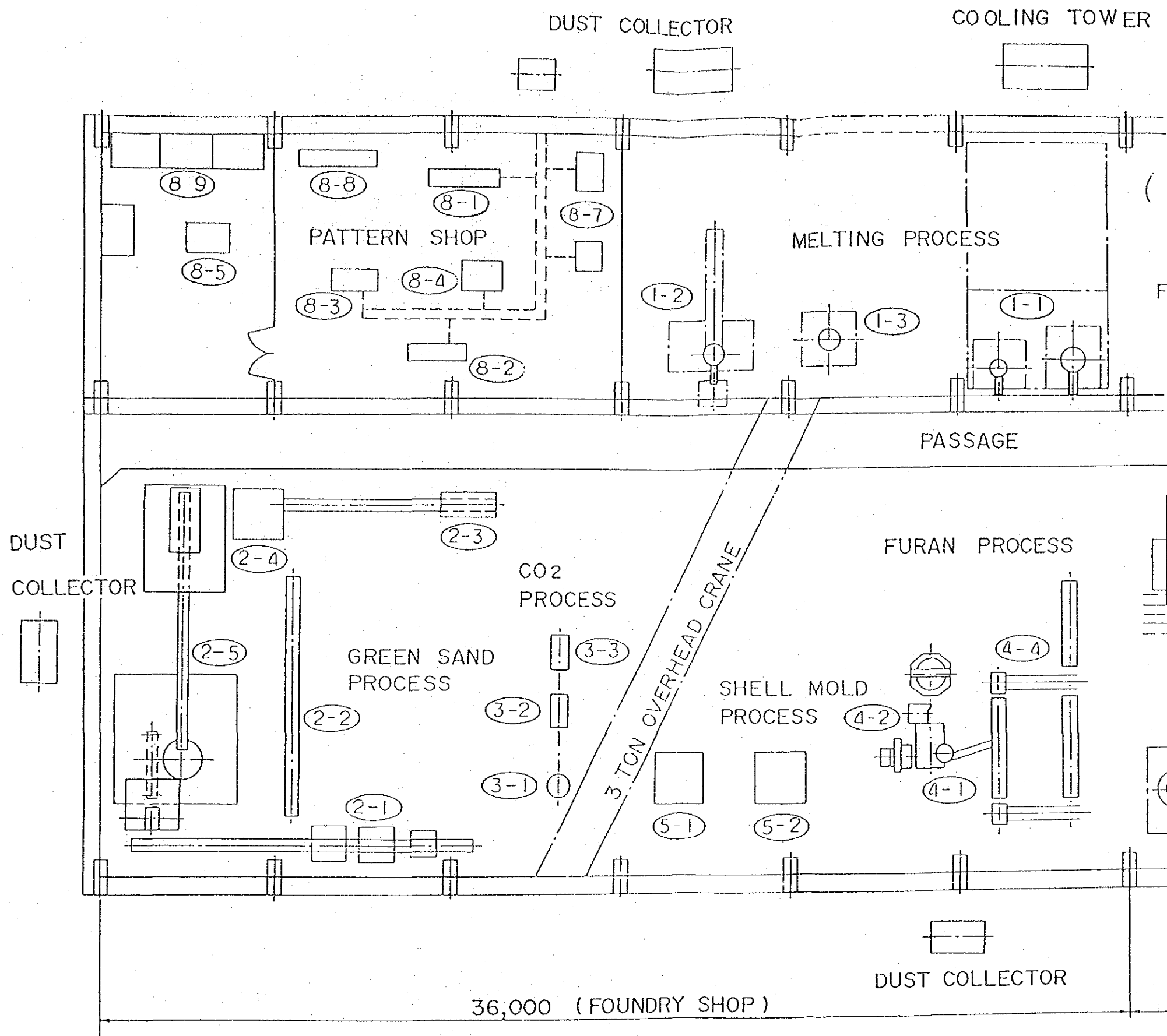
FOUNDRY SHOP ----- DWG.NO. CTD-85012

HEAT TREATMENT & FORGING SHOP ----- DWG.NO. CTD-85013

MIDI PROJECT

LAYOUT OF WORKSHOP (B)

CTD-85011

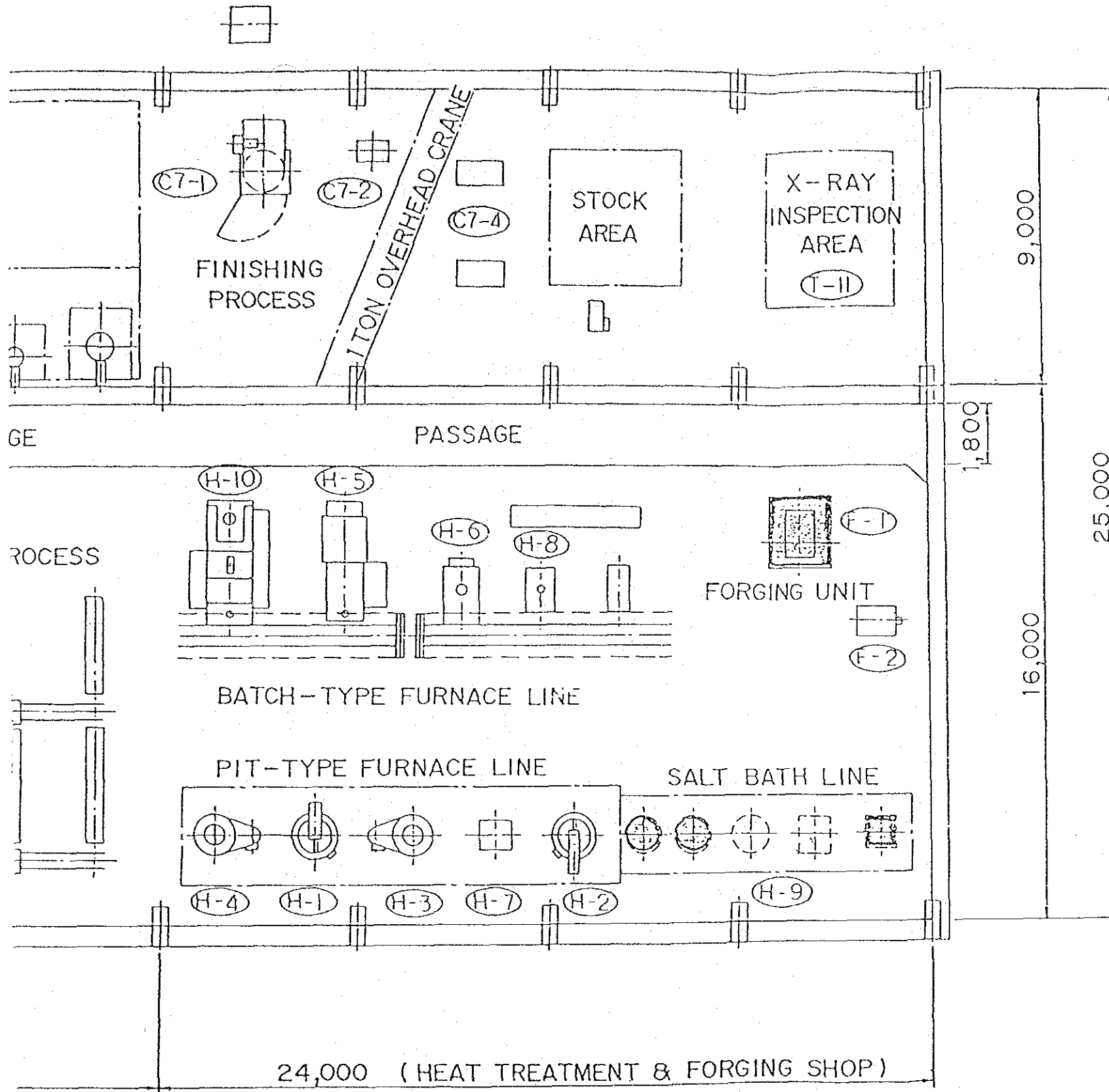


Item No.	Item
1-1	HF Induction Furnace
1-2	Cupola
1-3	Crucible Furnace
2-1	Molding M/C
2-2	Roller Conveyor
2-3	Grate Hopper
2-4	Sand Reclaimer
2-5	Sand Mixer & Supply Unit
3-1	Sand Mixer
3-2	CO ₂ Gassing Equipment
3-3	Flask
4-1	Sand Mixer
4-2	Sand Reclaimer
4-4	Roller Conveyor
5-1	Shell M/C for Mold
5-2	Shell M/C for Core
8-1	Wood Lathe
8-2	Hand Planer
8-3	Band Saw
8-4	Router M/C
8-5	Surface Plate
8-7	Spindle & Belt Sander
8-8	Tool Grinder
8-9	Working Table

FOUNDRY SHOP S=1/150

DWG.NO. CTD-85012

DUST COLLECTOR

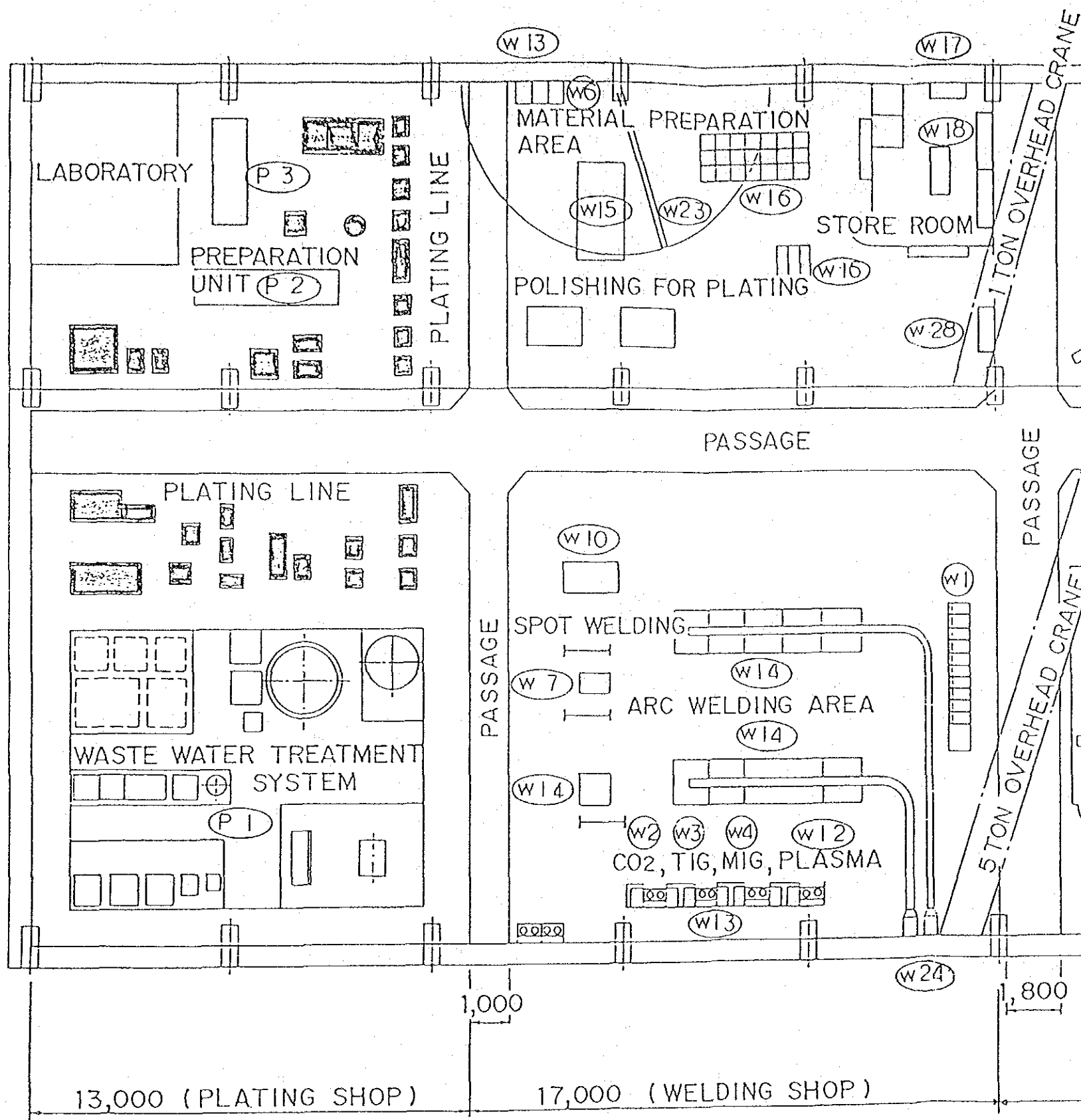


Item No.	Item
C7-1	Shot Blasting M/C
C7-2	Grinder
C7-4	Surface Plate
H-1	Heating Furnace
H-2	Tempering Furnace
H-3	Quenching Oil Bath
H-4	Quenching Water Bath
H-5	Gas Atmosphere Furnace
H-6	Tempering Furnace
H-7	Wash Cleaning Bath
H-8	Wash Cleaning Bath
H-9	Salt Bath
H-10	Soft Nitriding Furnace
F-1	Air Hammer
F-2	Heating Furnace

Note: Coloured facilities will be transferred from the existing heat treatment & forging shop of ISI.

HEAT-TREATMENT &
FORGING SHOP S=1/150

DWG.NO. CTD-85013

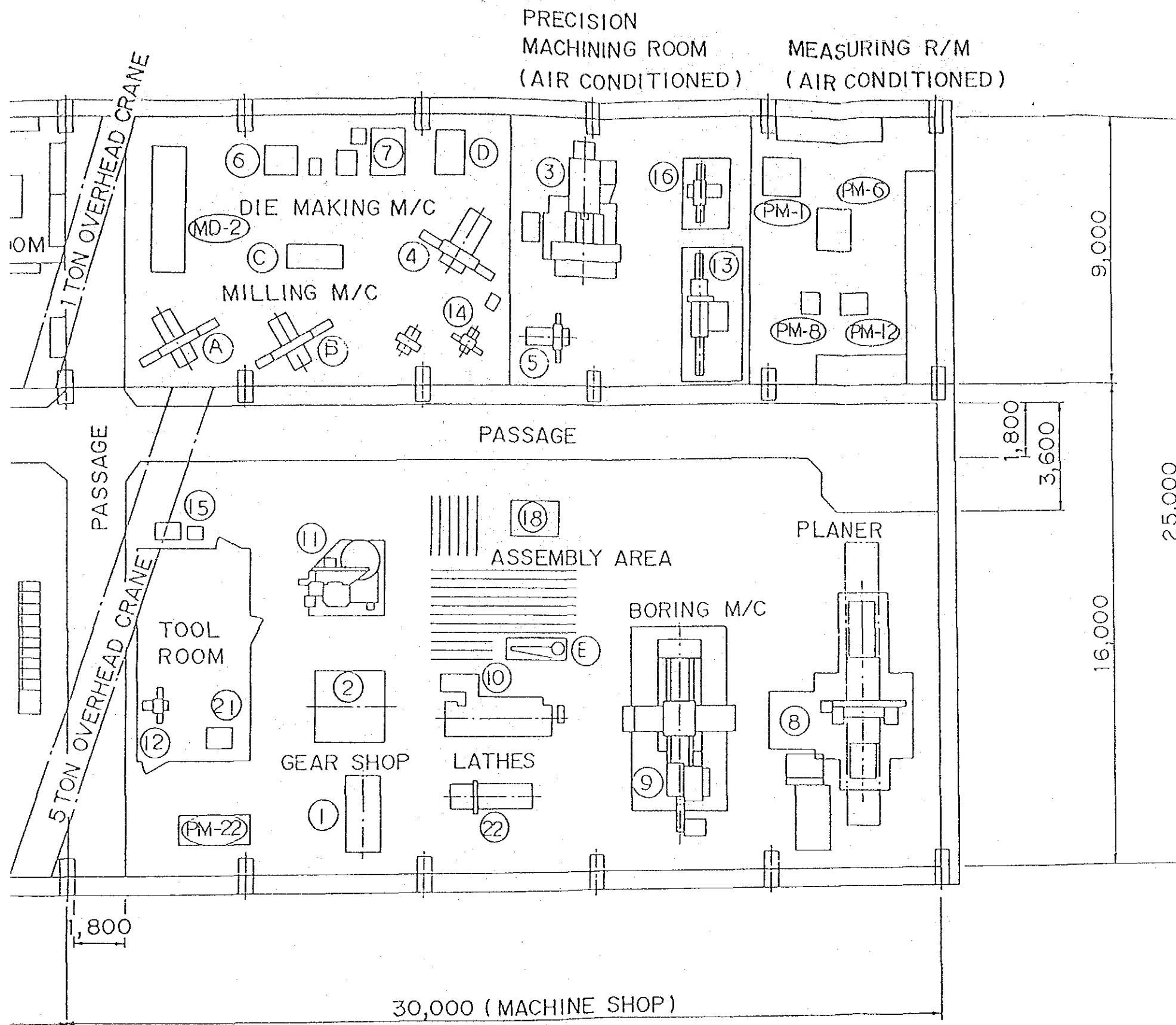


Item No.	Item
W-1	AC Arc Welder
W-2	DC CO ₂ Welder
W-3	Tig Welder
W-4	Mig Welder
W-6	Submerged Arc Welder
W-7	Spot Welder
W-8	Semi Auto Gas Cutter
W-9	Manual Gas Cutter
W-10	Grinder
W-12	Plasma Cutting M/C
W-13	Welder Unit
W-14	Arc Cover & Bench
W-15	Welding Platform
W-16	Cutting Platform
W-17	Tool Cabinet & Rack
W-18	Tool Cabinet & Rack
W-23	Wall Crane
W-24	Exhaust Fan & Duct
W-28	Engine Welder
P-1	Waste Water Treatment System
P-2	Ultra Sonic Washing Tank
P-3	De-ionizer

Note: Coloured facilities will be transferred from the existing plating shop of ISI.

PLATING &
WELDING SHOP S=1/150

DWG NO. CTD-85014



Item No.	Item
1	Gear Hobbing M/C
2	Gear Grinder
3	Horizontal Machining Center
4	Profile Die Milling M/C
5	Jig Milling M/C
6	Electric Discharge M/C
7	Wire Cut EDM
8	Planer
9	Horizontal Boring M/C
10	NC Lathe
11	Vertical Lathe
12	Hob Sharpener
13	Universal Grinder
14	Tool Grinder
15	Floor Grinder
16	Surface Grinder
18	Precision Surface Plate
21	Carbide Tool Grinder
22	Lathe
A	Vertical Milling
B	Horizontal Milling
C	Working Table
D	Shaper
E	Radial Drill
PM-1	Involute & Helix Tester
PM-6	Three Dimension Coordinate Gauge
PM-8	Screen Projector
PM-12	Granite Surface Plate
PM-22	Dynamic Balancing M/C
MD-2	Multi-purpose Press

Note: Items A, B, C, D and E will be transferred from the existing machine shop of ISI.

MACHINE SHOP S=1/150
 DWG NO. CTD-85015

(2) 施設基本設計

イ. 設計方針

本計画の施設は、タイ国工業省、工業振興局 (DIP) の一部局であり、建設予定敷地も同局の工業振興事業所 (ISD) および織物研究所 (Textile Institute) に隣接しているため、これらの施設との調和を考慮して施設を立案した。

また、バンコクの気候、風土および建設事情を十分に把握した上で、この「金属加工・機械工業開発研究所 (MIDI)」がタイ国におけるこの分野の中心を成す建物としての機能性を追及し、かつ運営管理に極力費用のかからない経済的な施設を立案した。

本施設に設置される機材は、プラント的な要素が強く、建物と機材の秩序だった融合性が非常に大切となるため、基本設計、実施設計、現場施工・監理に際し、機材と建築が一体となってエンジニアリングする必要がある。

グレードについて

各施設の品質および仕上げの程度については、極力現地の材料・工法を採用した。

また維持管理の容易性および経済性を重視して、華美な建物にならないように留意した。

いずれの建物についてもタイ国における類似施設と同程度のものとし、かつ建設予定地の風向、日射、雨期の激しい降雨も十分考慮した上で、快適な研究所の立案に務めた。

ロ. 設計条件の検討

本施設の基本計画に当り、バンコクにおける特殊条件への対策として、特に下記項目について留意した。

(A) 地盤沈下対策

バンコク市全体にわたり海拔 1.0～1.5M のチャオパヤ河のデルタ地帯に位置し、地下水の汲上げ等による地盤沈下が特にここ10年来続いており、毎年平均 5cm～10cm の沈下が起っている。その対策として各建物の床は、地盤面に直接コンクリート打ちをする土間コンクリート工法を避け、クラック防止および沈下を考慮した、配筋による本床工法を全施設について採用した。また Workshop 内の主要機材で重量の重いものについては、各機材毎に独立基礎およびプレキャストコンクリート杭を採用し、地盤沈下防止対策として計画した。

(B) 洪水対策

バンコク市においては、海拔が低いことと、地盤沈下のために、公共下水の排水勾配が不十分で、雨期（5月～11月）には毎年必ず市内各所で、道路面、地盤面の冠水（30cm～1.0M）が生ずる。

本計画の敷地は、チャオパヤ河および運河（クローン）に近接しており、大雨とシャム湾の満潮が重なった場合、排水路の水が逆流してくる恐れが十分ある。

その対策としてタイ国側負担で、敷地全体の盛り土（かさ上げ80cm）が予定されているが、本設計では、建物の1階部分の床高さをかさ上げた地盤面より、さらにそれぞれ 1.2 M (Workshop, Dormitory, Canteen),

1.5 M (Main Building)高い位置に設定した。

(C) 排水対策

上記地盤沈下および洪水対策に関連して、建物からの排水設備に十分配慮した。

排水管の設置方法によっては、地盤沈下のため、管が折損する恐れもあり得るので、本計画では排水管を地盤面と1階床面との間で、建物本体から吊り下げ、外部からの点検が容易な箇所に配管する方法を採用した。

また、雨期の増水時を考慮して、排水調整槽（50m³）を設置し、この槽より排水ポンプにて、運河へ放流する方法を採用した。

ハ、 施設基本計画

(A) 敷地配置計画

(イ) 概要説明

本計画施設の予定敷地は、2ヶ所 (Site A, Site B) に、分かれており P-42に示す通りである。

双方の敷地とも主出入口は、ISD との関連性を考慮して、敷地北側の道路 (巾員 8.2 M) に面して設けた。

各施設の配置については、計画予定地の風向、日照を検討した結果、通風を充分に取り入れるために、建物の軸を東西に取り、南北に面して、大きく開口部 (窓) を設け、東西面は強い陽射しを避けるため極力壁面とした。

本計画敷地における風向は 2月～10月の間は西南西から、11月～1月にかけては東北東から吹くためである。

2つの敷地には下記の建物を配置した。

Site A : Main Building
Workshops
Utility Buildings
Canteen

Site B : Dormitory

本施設の配置は下記による。

(ロ) Site A の配置計画

敷地のほぼ中央北側道路 (前面道路) に面して設けた正門より、南側の裏門に向けて巾の広い (巾員13.0 M) 構内道路を設け、その左右に各建物を配置した。(P-132 参照)

1. Main Building

本施設群の運営の中心となる建物として、施設全体を見通せる位置として、敷地の北西側、正門の近くに配置した。

おたがいの建物が見通せる配置計画を行うことが、運営上からも、管理上からも、非常に大切な配慮である事がタイ国側からも要望されている。

2. Workshop

金属加工機械技術の実習指導の場である本建物は、その機能上 2棟に分けて計画し、位置としては敷地の東側と、南側に配置させ、その周囲を誘導路で囲み、双方の Shop への材料の搬入、搬出も行い易いよう配慮した。

また、敷地南側道路に沿った部分に Shop への Utility Building を 4棟配置した。

3. Canteen

HIDI のスタッフおよび研修者用の食堂である本建物は、Main Building と、Workshop との間にある敷地の南西側に配置した。

(ハ) Site B 配置計画

Dormitory

地方からの研修者の宿泊施設としての本建物は、Site A から約 150 M 離れた Site B に計画した。

Site B も主出入口はやはり、北側道路に面して設け、正門を入れて東側に駐車スペースを、道路から 30 M ほど入った位置に、本建物を配置した。

建物の南側は、およそ 4,800 ㎡を将来の増築スペースとスポーツ広場にあてることとする。

敷地南側の道路 (Paknam Road) は交通量も多く、高速道路があるため、建物を北側に寄せた方が、Dormitory として良い環境を保てる。(P-133 参照)

(B) 建築計画

(イ) 平面計画・断面計画・仕上材

1. Main Building

① 機能

MIDI 運営の中心となる機能を収容する建物で、単に事務室のみでなく、各種セミナー室、材料の試験・検査室、研究室、オーディオビジュアル編集室、図書室、広報室、デザイン室、会議室、事務室等から構成されている。

② 規模

タイ国側担当部局の計画によると、本建物の利用人員は、MIDI スタッフ 130名(教官、研究員、事務局、を含む)と、日本側技術指導専門家 16名、と年 50回、13種類(受講者数それぞれ 30名～40名)の講習が行われる予定である。

要求各室を検討し、積上げた結果、延床面積を、2,944.4㎡と設定した。

建設予定地の形状および必要面積を検討した結果、本建物は3階建てとして計画した。

③ 平面計画

上記の機能と必要面積を分析・検討した結果、大人数を対象とするグループと、比較的少人数を対象とするグループに分けられるため、前者をセミナー棟 A(10Mx8Mx3 スパン)と、後者をセミナー棟 B(8Mx6Mx7スパン)各3階建とし、両棟の中央に玄関棟を配し、階段、ロビー、便所、および機材の搬出入に必要となるリフト(600kg 1機)を計画した。

廊下： 各棟の廊下は、大人数の受講者の通行および、機材の搬入、搬出、雨期のスコールの吹込み、日除け、を考慮して、幅 3.0M の片側開放廊下とした。

バルコニー： 各室窓側は連続バルコニーとし雨除け、日除け、および空調機が必要となる部屋の屋外ユニット設置スペース避難用通路として幅 2.0M とした。

④ 断面計画

本建物 1回の地盤面からの高さは、万一の場合の洪水対策を考慮し、1.5M また、階高を 4.5M(1F~2F) 4.0M(2F~3F) と設定した。

玄関棟の屋上には敷地内の各施設への給水のための高架水槽を設置し、四周をルーバー状にて囲み、本 MIDI 施設のシンボルタワーとし、外周に MIDI のイニシャルを取りつけ、高速道路からも容易に識別できるようにした。

セミナー棟の屋根は、ローカル色を強調し、やや大きい勾配の切妻形屋根とした。

⑤ 仕上材

主な仕上材料として屋根は現地産の屋根瓦葺、外壁はメンテナンスフリーの仕上材として、豆砂利洗い出し仕上とした。

窓にはアルミサッシおよびアルミジャロジー窓を採用した。また、各窓には担当部局からの要望もあり盗難防止用スチール製グリルを設けた。

⑧ 床面積表

階数	室名	面積
G. F.	Entrance Hall	28,8 <i>m</i> ²
	Lecture room (100 persons)	178,5
	Projection room	10,0
	Meeting room (30 persons)	62,4
	Exhibition room	102,5
	Test & Inspection room	201,6
	Storage (40.0+6.5+9.5)	56,0
	Janitor room (6 persons)	13,0
	Corridor, Staircase	274,4
	Toilet(Men & Women).Utility	45,0
	Sub Total	972,2 <i>m</i> ²
2. F.	Chief Advisor's room	28,0 <i>m</i> ²
	Advisor room (1) (6 persons)	62,4
	(2) (9 persons)	75,6
	Meeting room	13,5
	Teaching Staff room (19 persons)	102,0
	Quality Control Section (3 persons)	44,7
	Techno-Economic Section (3 persons)	
	Seminar room (1) (40 persons)	75,6
	(2) "	75,6
	(3) "	75,6
	Low-cost Automation room	52,8
	Hall	38,4
	Corridor	274,4
	Toilet, Utility	45,0
	Sub Total	963,6 <i>m</i> ²

階数	室名	面積
3.F.	Director's room	27.0
	Administration (21 persons)	132.2
	Guest room (6 persons)	21.0
	Printing room	25.2
	Conference room (15 persons)	50.4
	Library	96.0
	Audio-visual room	36.0
	A/V Seminar room (30 persons)	104.0
	Design room (18 persons)	114.0
	Hall	38.4
	Corridor, Staircase	274.4
	Toilet, Utility	45.0
	Sub Total	963.6 <i>m</i>
P.H.	Machine room (Lift)	27.0
	Staircase	18.0
	Sub Total	45.0 <i>m</i>
	Grand Total	2,944.4 <i>m</i>

2. Workshop

① 機能

本機能は、MIDIにおける技術習得の実習の場であり、設置される機材の性格上、2棟に分けて計画した。

Workshop A

機械組立加工，精密測定，溶接，メッキ・排水処理

Workshop B

鋳造，鍛造，熱処理

上記の各部内に設置される機材には、多量の熱や、ガス粉塵が発生する部分もあり、Workshop全般についての、廃棄、換気には特に留意した。

② 規模

本建物の利用人員は、MIDIスタッフがWorkshop Aに40名、Workshop Bに18名 計58名、その他に実習者が30名づつ、何グループかに分れる。

Workshop A, Bとも機材配置を検討の結果、25 m x 60 mを適切な規模と判断し、一部に中2階を設け、関連諸室を計画した。

各shopの面積は、Workshop A 2,076.0㎡ Workshop B 1,876.0㎡，合計3,937.0㎡である。

③ 平面計画

イ 共通事項

本建物は設置される機材が大型のものが多く、大空間を、必要とするため全て鉄骨造にて架構し、そのスパン（柱間）は、短辺方向25.0m(16m+9m)，長辺方向60.0m(6mx10スパン)とし、便所およびシャワー室は外側に突出させ、Shop内の機材配置にフレキシビリティを持たせた。

shop 内の 16 m スパン部分には各機材に必要となる走行クレーン (5ton, 3ton 用) , 9 m スパン部分に 1ton 用を設置している。

設置される機材には、鋳造、鍛造をはじめ走行クレーン等、相当の積載荷重が掛かるため、必要に応じて、耐振動対策も兼ねて、各個機材専用の独立基礎および PC コンクリート杭によって支持する方法を採用した。

□ Workshop A

精密測定室は、測定誤差および、測定材料の精密性を保つため恒温、恒湿とするために、機密性能を有する部屋とし、空調機ユニットを設けている。

メッキ排水処理槽は、受講者に、その構造、メンテナンス方法を指導するためのモデル処理槽として、半埋込型のものを構築する計画である。

ハ Workshop B

本建物には、キューポラ、各種の炉また各種機材にはピットを各所に計画している。

Shopの一部に材料の非破壊試験のための強い放射能力を持った X 線装置が設置され、その間仕切区画は、他に影響を及ぼさぬよう配慮している。

④ 断面計画

本建物の断面はシンプルなトラスを用いた鉄骨造を計画している。

Shop 内、大スパン (16.0m) 部分のクレーン下は高さが 7.0m 必要となり、軒高を 9.25m, 切妻形屋根頂部を、18.5m と設定した。

これは、Shop 内の排気、換気を考慮、検討した結果、屋根頂部に排気、換気のためのスペースを採用したためである。

⑤ 仕上材

外壁は、プレキャストコンクリートパネル(t=60m/m) および、採光、通風のため、アルミ性ジャロジー窓を全面に採用した。

屋根は、現地のスコールを考慮し、やや勾配を大きくし鉄骨トラスの上に、現地産石棉板葺(大波)を採用した。

⑥ 各棟床面積表

Workshop A

階 数	室 名	面 積
G. F	Plating Shop	325.0
	Welding Shop	425.0
	Machine Shop	750.0
	Toilet & Shower room	36.0
	Sub Total	1,536.0 <i>m</i> ²
		<i>m</i> ²
M2F	Staff room	112.0
	Trainee's room	128.0
	Meeting room	40.0
	Storage	56.0
	Toilet & Shower room (W)	36.5
	Toilet (M)	24.5
	Corridor & Staircase	143.0
	Sub Total	540.0
	Grand Total	2,076.0 <i>m</i> ²

Workshop B

階数	室名	面積
G F	Foundry Shop	900.0 <i>m</i>
	Heat Treatment Shop	600.0
	Toilet & Shower room	36.0
	Sub Total	1,536.0 <i>m</i>
M2F	Staff room	70.0 <i>m</i>
	Sand Test	68.0
	Pattern Storage	63.0
	Storage	54.0
	Corridor , Staircase	70.0
	Sub Total	325.0 <i>m</i>
	Grand Total	1,861.0 <i>m</i>

3. Utility Building

① 機能・規模

Workshop で必要な、材料の倉庫および、使用済の砂、灰等の置場であり、次の4棟を計画した。

生産工場ではないため、研修および研究に必要最小限の規模に設定している。

イ Foundry Material Storage	39.0 <i>m</i>
ロ General Material and Compressor Storage	36.0 <i>m</i>
ハ Dangerous Material Storage	9.0 <i>m</i>
ニ Sand and Dust dumpyard	8.0 <i>m</i>
合 計	92.0 <i>m</i>

② 平面計画、断面計画

どの建物も、奥行を 3.0m ~ 4.0m とし、出入口を一方向に巾広く設け、使い安いようにした。

断面は地盤面より60cmつ上ったところを床面とし、幹高を 3.0m とした。

③ 仕上

コンクリート製品の柱、梁、ペンキ仕上

外壁はコンクリートブロック化粧積、ペンキ仕上

4. Dormitory

① 機能

本建物は、地方からの研修者のための宿泊施設であり居室および集会室、事務室にて構成している。

② 規模

担当部局で計画したセミナー開催後、予定人員、過去の実績を検討した結果21室の居室を妥当な数値とし、3階建（1フロア7室×3階）とした。

③ 平面計画

各居室は巾3.5m奥行き5.5mとし、一角に、洗面器、シャワー、トイレ式便器を供えた設備コアを設置した。

居室の窓は、敷地の風向に対するよう配置し、自然通風および天井扇にて涼を取れるように計画した。

廊下は、巾2.0mの片側開放形とし、南の窓側は、個別のバルコニーを設け、スコールの吹込み、および日除けとした。

④ 断面計画

設定地盤面からの1階床までを1.2mとし、各階の階高は3.4mとした。

屋根は、切妻形とし、最頂部は地盤面から13.3mで計画した。

⑤ 仕上材

主な仕上材として、現地産屋根瓦葺、外壁は、豆砂利洗い出し仕上、窓は通風を考慮して、アルミ製ジャロジー窓を設定した。窓部分は担当部局の要望もあり盗難防止のためスチール格子を設けた。

⑥ 床面積表

階数	室名	面積
G. F.	Entrance Hall	49.0 m^2
	Administration	20.0
	Meeting room (21 persons)	38.5
	Laundry	10.0
	Quarters (21 m^2 x 7rooms)	147.0
	Corridor, Staircase	80.1
	Sub Total	344.6 m^2
2. F.	Quarters (21 m^2 x 7rooms)	147.0
	Corridor, Staircase	88.2
	Sub Total	235.2 m^2
3. F.	Quarters (21 m^2 x 7rooms)	147.0
	Corridor, Staircase	88.2
	Sub Total	235.2 m^2
	Grand Total	815.0 m^2

5. Canteen

① 機能・規模

本食堂棟は、利用人員 140名とし、2 交替で利用出来るよう計画した。

これは、本計画の敷地が街の食堂街から、かなり離れていることと、Dormitory 宿泊者をも対象としている。

② 平面計画

正面入口よりすぐ待合スペースを含めた食事室とし、7m x 9m, 2 スパンとしている。

厨房は現地の類似 Canteen を検討の結果、間口 8.0m, 奥行 3.5m とした。

便所は、食事室および、厨房の横に男女別に配置した。

食事室の南側を広いテラスとし、開口を大きくとり、外部と室内のつながりを持たせ、天気の良い時は、テーブルをセットして、食事やパーティーができるよう配慮した。

③ 断面計画

洪水対策として設定地盤面から床までの高さを 1.2m とし、軒高を 4.8m と設定した。

屋根は、他施設との調和を配慮し切妻形とした。

④ 仕上材

主な仕上材として、他の施設に倣い、屋根は現地産瓦葺、外壁は豆砂利洗い出し仕上、テラス以外の窓は通風を考慮してアルミ製ジャロジー窓とした。

⑤ 床面積表

階数	室名	面積
	Dining room	134.0
	Kitchen	28.0
	Toilet	24.0
	Total	186.0㎡

(C) 構造計画

(イ) 基本方針

1. 本計画の建物は、Main Building 棟および Dormitory 棟は RC 造・3階建、Workshop 棟はS 造・平家建、Canteen 棟は RC 造・平家建にて、構造計画を行った。
2. 建物の骨組みは、あらゆる外力に対して十分な抵抗力を有し、力を単純・明快に地盤へ伝達するものとする。
3. 本計画施設サイトは、チャオパヤデルタ地帯の上部に位置し、地盤については非常に軟弱であるため、本調査で実施したボーリングテストの結果を綿密に分析・検討した結果、既製 PS コンクリート製杭にて、建物支持を考える。
4. Workshop 棟には、数多くの重量機材が設置されるため、1階床を本床とし、必要に応じて独立機械基礎を考える。
5. 現地の一般的な建築工法を、経済性とのかね合いを考慮して採用する。

(ロ) 構造設計計画

1. 設計基準

現在タイ国においては、構造設計法としては、ENGINEERING OF INSTITUTE OF THAILAND (タイ国工学会)、ACI (アメリカコンクリート学会)、AISC (アメリカ鋼構造協会)、および JIS・JAS の基準が使用可能であるので本施設は JIS・JAS の基準によって計画する。

2. 架構方式

主架構は、Main Building, Dormitory および Workshop については、機材の配置および機能上、必要となるため、大架構 (16m スパン、9mスパン) の鉄骨構造を採用した。

3. 基礎工法

ボーリング資料の分析・検討により、フリクション支持および先端支持による、既製 PC コンクリート制杭 (400mm x 400mm)を計画する。

Main Building	1棟	(400x400	l=30m	110本)
Workshop	2棟	(400x400	l=30m	270本)
Dormitory	1棟	(400x400	l=30m	38本)
Canteen	1棟	(400x400	l=30m	20本)

4. 設計荷重

設計荷重を下記の通り設定する。

イ 固定荷重

主要材料として、単位体積重量は下記の通り

鉄筋コンクリート	2.4t/m ³
補強コンクリートブロック	2.0t/m ³

ロ 種載荷重

建物の各部の種載荷重は、日本の基準および現地の実状に従って定める。

重量機材等特殊な種載荷重については、実際の機材の重量と配置により、本床型式あるいは独立基礎にて対処する。

ハ 地震力

タイ国はアジア地域の地震分布帯からはずれており、過去において地震発生の記録もないため、特に地震力は考慮しない。

ニ 風圧力

過去の資料により、風速30m/sec, 風圧50Kg/ m^2 の係数を採用する。

1. 主要構造材料

日本のJIS規格に準拠し、その許容応力度は下記の数値を採用する。

イ コンクリート

設計28日強度 $F_c = 210\text{Kg}/m^2 (3,000 \text{Psi})$
スラブ 15cm (6 inch)

ロ 鉄筋

種類	長期	短期 (降伏強度)	JIS 材
普通丸鋼	1,600Kg/ cm^2	2,400Kg/ cm^2	SR24
異形丸鋼	2,000Kg/ cm^2	3,000Kg/ cm^2	SD30
	2,200Kg/ cm^2	3,500Kg/ cm^2	SD35

ハ 鉄骨

種類	長期	短期 (降伏強度)	JIS 材
H形鋼	1,600Kg/ cm^2	2,400Kg/ cm^2	SS41
鋼板	1,600Kg/ cm^2	2,400Kg/ cm^2	SS41

(D) 設備計画

(イ) 基本方針

設備設計の基本方針として、タイ国内規定があるものはこれに準拠し、規定がないものについては、日本国内規定に準拠して設計する。特に下記の点を考慮して計画した。

1. 省エネルギー、省資源を考慮した、維持・管理が容易であり、ランニングコストの低減を考慮した設備とした。

- イ 冷房方式は、個別空冷パッケージ方式
- ロ 省エネルギー型照明器具の採用
- ハ 照明スイッチ回路の細分化

2. 安全で、維持・管理の容易な設備とした。

- イ FRP 水槽の採用
- ロ 給排水は、動力方式とする。
- ハ 配管類は、露出配管を原則とする。
- ニ 配電盤、分電盤等、すべて鉄函入りとする。
- ホ 配線は、配管内に納めることを原則とする。

3. 使用する機器、材料はタイ国で製造されているものを出来るだけ採用した。

- イ 鋳鉄管、ヒューム管、塩ビ管
- ロ 衛生器具
- ハ 浄化槽
- ニ マンホール、マンホール蓋
- ホ 電線、ケーブル線

4. 使用する機器は、現地で修理が容易なものとした。

日本製品を使う場合は、タイ国に代理店等があり、メンテナンスが可能なメーカーのものを想定する。

5. 次の部品については、スペアパーツを考慮した。

イ ヒューズ、パイロット・ランプ

ロ 蛍光灯、白熱灯、水銀灯

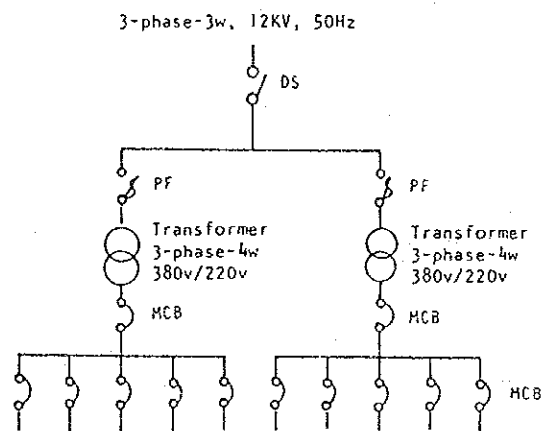
ハ バルブ、水栓類

(ロ) 電気設備設計計画

1. 受変電設備

MEA により 3φ-3W, 12KV, 50Hz の送電を屋外変電設備に架空線で受電し、3φ-04W・380V/220V に変圧して各負荷に供給する。

概算設備負荷は、800KW ~1000KWと想定され、変圧器要量は 400KVA 2 台、または 500KVA 2 台とする。



Transforming facility program chart

変電設備設計図

電気方式	幹線	3φ-4W	380V/220V
	動力	3φ-3W	380V
	電灯、コンセント	1φ-2W	220V

2. 幹線動力設備

変電設備より地中ケーブル配線により、各建物内に電力を引込み分電盤、制御盤を経由して、各負荷に配線する。

実験室等負荷の多い場所には夫々分電盤を設けて各負荷に電力を供給した。

3. 電灯、コンセント設備

イ 照明設備としては蛍光灯を主として使用し、一部水銀灯、白熱灯を使用する。

ロ 照明器具の点滅ブロックは細かく分けて、電力費の節減に対応する。

ハ 照度は事務室、実験室等で 300Lux, workshop の作業面で 200~300Luxを基準とする。

ニ コンセントは壁付型として、各室最低2ヶ所以上必要ヶ所に設置する。

ホ 外灯は外構計画に合わせて、水銀灯により必要最小限の台数を設置する。

4. 電話設備

イ Main Building のAdministration Office に電話交換機を設け、構内連絡および局線の接続が出来るようにした。

ロ 電話交換機容量 60 回線とし、電話機は50台程度を設置する。

5. TV・アンテナ設備

Main Building 屋上に TV アンテナを設け、A/V Seminar room Administration, Lecture room 等に TV アンテナアウレットを設け配線する。

6. 放送設備

- イ Main Building の Administration Office に放送機器を設置し、構内各建物に設置するスピーカーにより、連絡放送が出来るようにした。
- ロ 放送機器にはアンプのほか、タイマー、およびチャイムを付加し、時報放送等が出来るようにする。

7. 自動火災報知設備

- イ 火災の早期発見および警報・避難のために各室に感知機を設けると共に、廊下に手動発信機、警報ベルを設けた。
- ロ 受信機は Main Building の Administration office に設け火災発生区域を表示する。

8. 避雷針設備

Main Building 屋上に避雷針を設置した。

(ハ) 空調・換気設備設計計画

1. Main Building 棟、Workshop棟において、精密測定機が設置される各室には、同一室内条件による測定結果を得るため、冷房設備を計画した。
2. 窓が開放できず、発熱の多い視聴覚教室、騒音の少ない環境を必要とする図書室等にも冷房設備を計画した。
3. 冷房設備は、メンテナンス、およびランニングコストを考慮し、個別の空冷パッケージ型エアコンとした。
4. 冷房設備を計画しない各室については、建築的な自然通風を配慮し、空気の循環を行うため、天井扇を設置した。

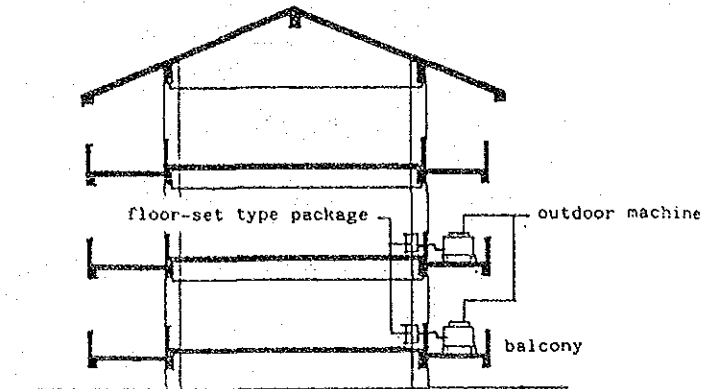
また、将来の冷房設備設置を考慮し、壁貫通予備スリーブ、および電源用コンセントを設置した。

5. 便所は、換気扇により、強制排気を行う。

6. 冷房温湿度条件としては、下記を設定した。

冷房温湿度条件

	屋内	屋外
温度	27℃	35℃
湿度	60%	70%



7. 冷房設備を計画する各室を下記に示す。

Main Building

1F Testing and Inspection Room
Lecture Room

2F Low-Cost Automation Room
Advosor's Room

3F Library, Audio-Visual Room, A/V Seminar Room
Director's Room, Guest Room

Workshop

1F Precision Machine Room, Sand Test Room,
X-Ray Inspection Room

(二) 給排水・衛生設備設計計画

条件として、本敷地は、2ヶ所に分かれている。

サイトA - Main Building 棟、Canteen 棟、Workshop棟

サイトB - Dormitory 棟

1. 給水設備

イ サイトA, サイトB, 共、水道水は、原則として雑用水、または工業用水としてのみ使用する。

ロ タイ国の水道水は、飲料用として不敵であるため、飲料水として市販のミネラルウォーター利用のカートリッジタンク式の冷水器を必要各所に設置した。

ハ サイトAにおいては、Main Building の2重スラブく体を利用し、受水槽を設け、ポンプアップにより、階階空上部に設ける高架水槽へ揚水し、高架水槽より重力式にて、各棟へ給水する。

ニ 計画水量としては、機材計画、および人員計画より想定した 50 m^3 /日とする。

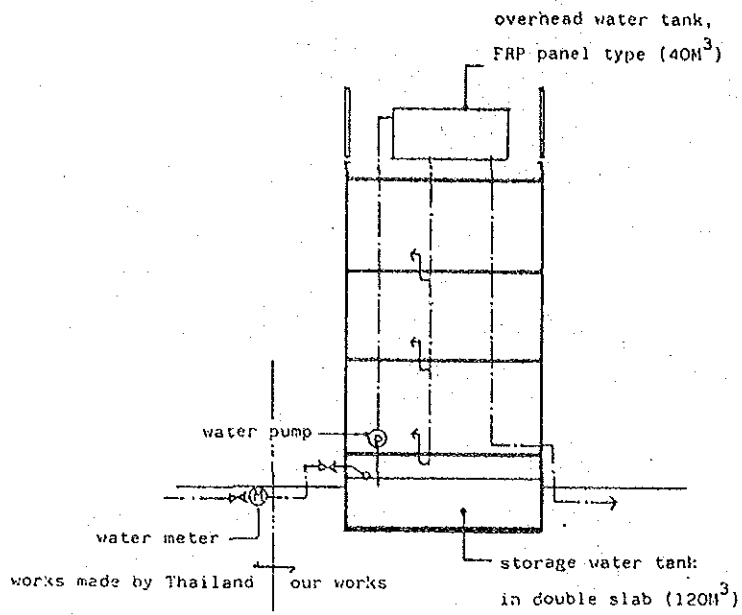
工業用水 - 32 m^3 /日

雑用水 - 18 m^3 /日 計 50 m^3 /日

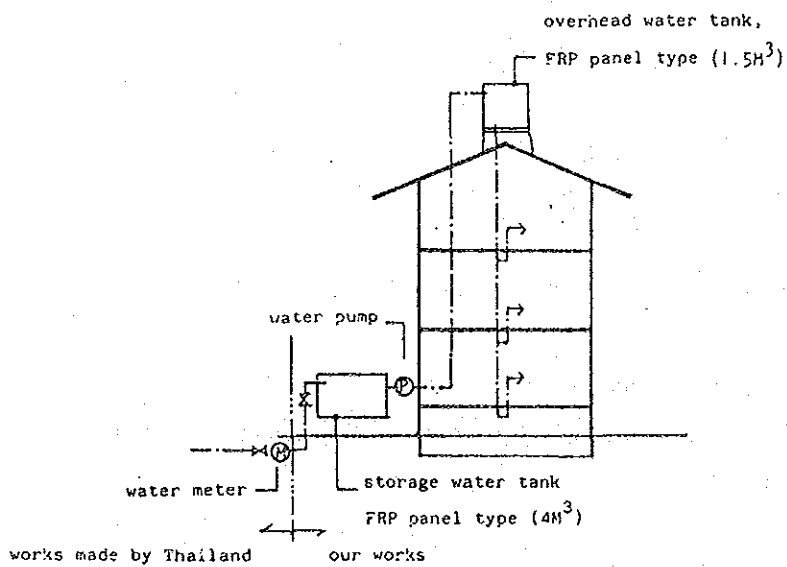
ホ 受水槽の容量としては、計画水量の2日分(100 m^3)が確保できるものとし、高架水槽容量は1/2.5の40 m^3 とした。

ヘ 高架水槽は、施工性を考慮して FRP パネル製とした。

ト サイトBにおいては、建物外に FRP パネル製受水槽、屋根上に FRP パネル製高架水槽を設ける。容量としては、それぞれ 4 m^3 , 1.5 m^3 とした。



Site A



Site B

2. 排水設備

- イ サイトA, サイトB共、汚水・雑排水合流式とし、浄化槽へ導入するものとした。
- ロ 雨期において、運河の増水時には、排水が敷地内へ配水管を通して、逆流する恐れがあるため、排水調整槽(50㎡)を設けた。
排水方法としては、調整槽より排水ポンプを使用し、配管にて隣接運河へ放流する方式とした。
- ハ サイトAのWorkshopからの工業排水は、別系統排水路を設け、有害物質が排出される場合は、それぞれ有害物質処理槽を設け、処理された排水のみ放流することとした。

3. 衛生器具設備

衛生陶器は、原則的に現地産の普及型を使用した。

大便器については、タイ国実施機関と協議の結果、計画の半数は、現地にて一般に使用されている、現地型とし、半数は洋式を採用する。

4. 消火設備

タイ国においては、消防設備に対する明確な規定はなく、種々の消火設備は、すべて自主設置である。

依って、本計画では、必要各所に適切な消化器を設置するにとどめる。

5. 浄化槽設備

- イ 浄化槽は、汚水・雑排水をまとめた合併処理方式とし、排水の水質基準がBOD 90 PPM以下となる構造・機能を持つものとした。
- ロ サイトBでは、155人対象の現場打コンクリート造浄化槽とし、サイトBでは、現地産既製品の40人槽とした。

6. ガス設備

使用ガスはLPGガスとし、Canteen 厨房外部に、LPG ガスボンベ置場を設置し、そこより厨房へ供給する。

(E) 建築資材計画・各建物の仕上

1) Main Building

1. 外部仕上

屋根 : 玄関棟 アスファルト防水下地断熱ブロック押え
水勾配 1/50

セミナー棟 (コンクリートスラブ、アスファルトルーフィング下地、スラブ下断熱材ア 50
勾配 5.5/10

外壁 : 玄関棟 タイ国産タイル貼、上部アルミルーバー
アルミサッシ

セミナー棟 豆砂利洗い出し仕上目地切、アルミサ
ッシ、廊下、バルコニー手摺、腰壁、
豆砂利洗い出し仕上、鋼製格子 OP

床 : 開放型廊下 豆砂利洗い出し仕上

バルコニー 防水モルタル金ゴテ仕上

2. 内部仕上

室 内	床	壁	天 井	そ の 他
玄 関	テラゾー (シンチュウ 目的切)	モルタルEP 一部ローカ ルタイル	岩綿吸音板	
レクチャー ルーム (講 堂)	長尺ビニー ルシート	吸音ボード	同 上	ステージ スクリーン 暗 幕
セミナー室 研 究 室	同 上	モルタルEP	同 上	天井扇 カーテン ボックス
Audio- Visual 室	O. I. C. カーペット	吸音ボード	同 上	スクリーン 暗 幕
図 書 室	同 上	モルタルEP	同 上	カーテン ボックス
便 所	モザイク モルタル	108角タイル	同 上	ブース テラゾー

2) Workshop (A, B, Utility Building)

鉄骨造 1部中2階建 延面積 4,029.0㎡

1. 外部仕上

屋根 : タイ国産石綿板 t=6m/m (断熱材 25, 鉄骨トラス下
地勾配 4.0/10)

外壁 : タイ国産プレキャストコンクリート板 (t=60m/m) AEP
塗装
アルミジャロジーウィンド 鋼製、格子 0.P

2. 内部仕上

室 内	床	壁	天 井	そ の 他
ワーク ショップ	ノンスリッ プ塗床	石綿板 EP	屋根下面EP	排気ファン
精密測定室	長尺ビニー ルシート	プラスター ボード EP	岩綿吸音板	タナ、A/C
スタッフ ルーム	同 上	同 上	同 上	
トレイニー ルーム	同 上	同 上	同 上	
ミーティン グルーム	同 上	同 上	同 上	
シャワー室	モザイク タイル	108角タイル	石綿板 UP	ブース、 テラゾー
便 所	同 上	同 上	同 上	
X線検査室	長尺ビニー ルシート	モルタルEP	岩綿吸音板	A/C
DPE 室	ノンスリッ プ塗床	108角タイル モルタルEP	石綿板 UP	人研流し台 薬品棚 排気ファン A/C

2) Dormitory

コンクリート 3階建 延面積 4,029.0㎡

1. 外部仕上

屋根 : タイ国産瓦葺 (コンクリートスラブ、アスファルトルーフィング下地スラブ断熱t=50mm, 勾配 4.5/10)

外壁 : 豆砂利洗い出し仕上
アルミジャロジューウィンド 鋼製、格子 0.P

床 : 開放型廊下、バルコニー 豆砂利洗い出し仕上

2. 内部仕上

室内	床	壁	天井	その他
玄関	テラゾー (シンチュウ 目的切)	モルタルEP	岩綿吸音板	カーテン ボックス
居室	パーケット フロア	同上	同上	ベッド、机 ロッカー カーテン ボックス 天井扇
トイレ シャワー室	アスファルト 防水下地 モザイク タイル	108角色 タイル	石綿板 VP	換気扇
集会室	長尺ビニール シート	モルタルEP	岩綿吸音板	カーテン ボックス 天井扇
管理事務室	同上	同上	同上	カーテン ボックス カウンター

4) Canteen

コンクリート造 平家建 延床面積 186.0㎡

1. 外部仕上

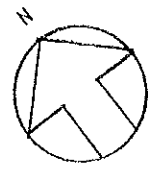
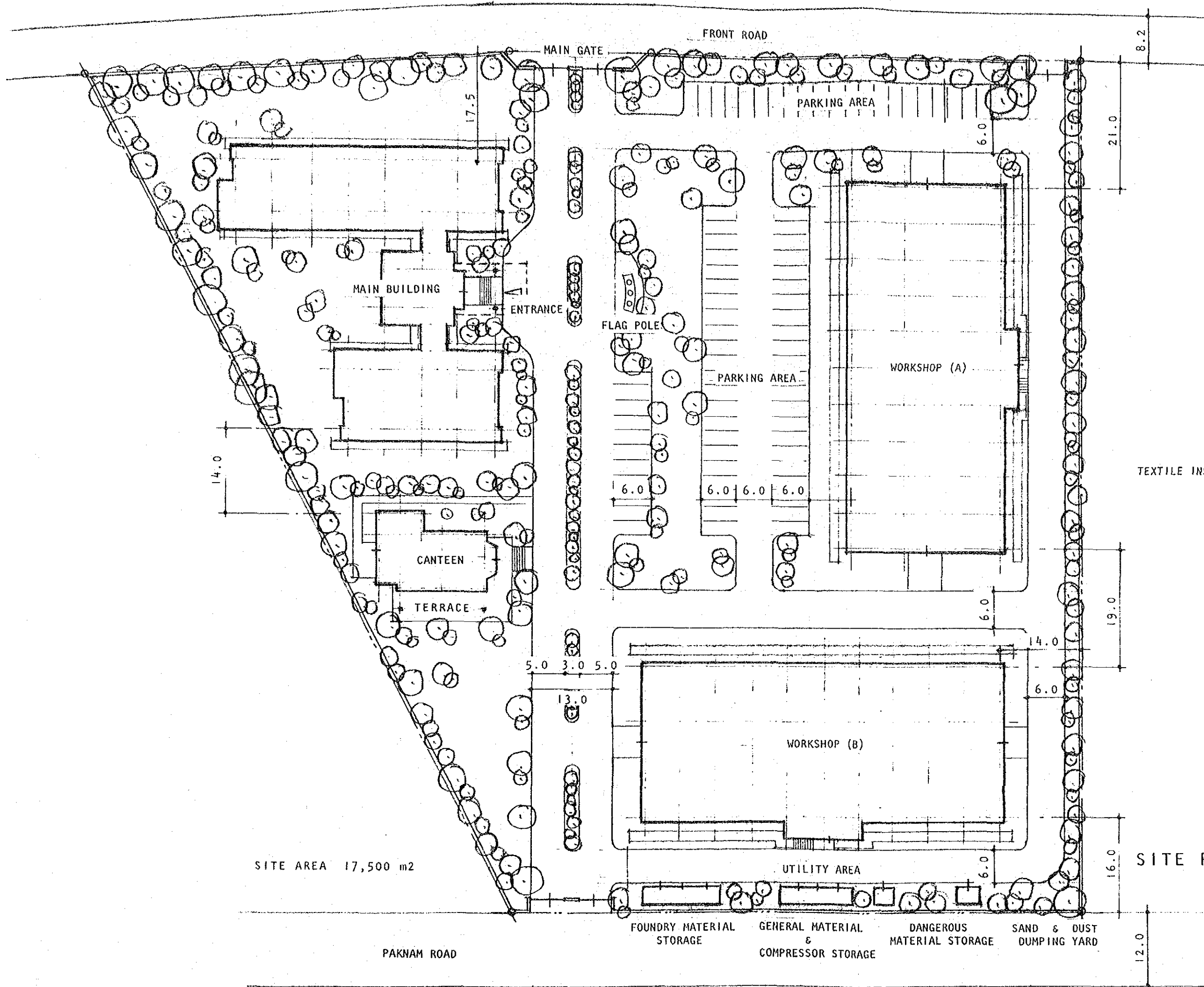
屋根 : タイ国産瓦葺 (コンクリートスラブ、アスファルトルーフィング下地スラブ断熱t=50mm, 勾配 4.5/10)

外壁 : 豆砂利洗い出し仕上
アルミジャロジーウインド 鋼製、格子 O.P

2. 内部仕上

室 内	床	壁	天 井	そ の 他
食 堂	パーケット フローア	モルタルEP 一部タイル 貼	岩綿吸音板	カーテン ボックス 天井扇
厨 房	モルタル 防水下地 モザイク タイル	108角色 タイル	石綿板 V.P	タナ、 カウンター 厨房セット 天井扇
便 所	同 上	同 上	同 上	ブース、 テラゾー ブロック

二. 施設基本設計図



TEXTILE INSTITUTE

SITE AREA 17,500 m²

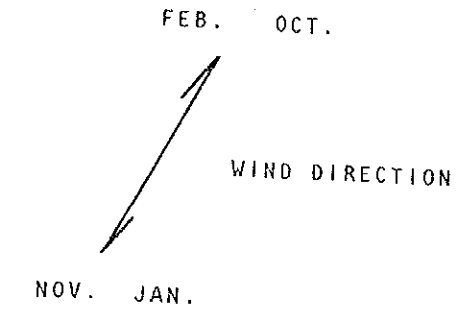
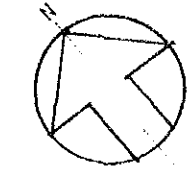
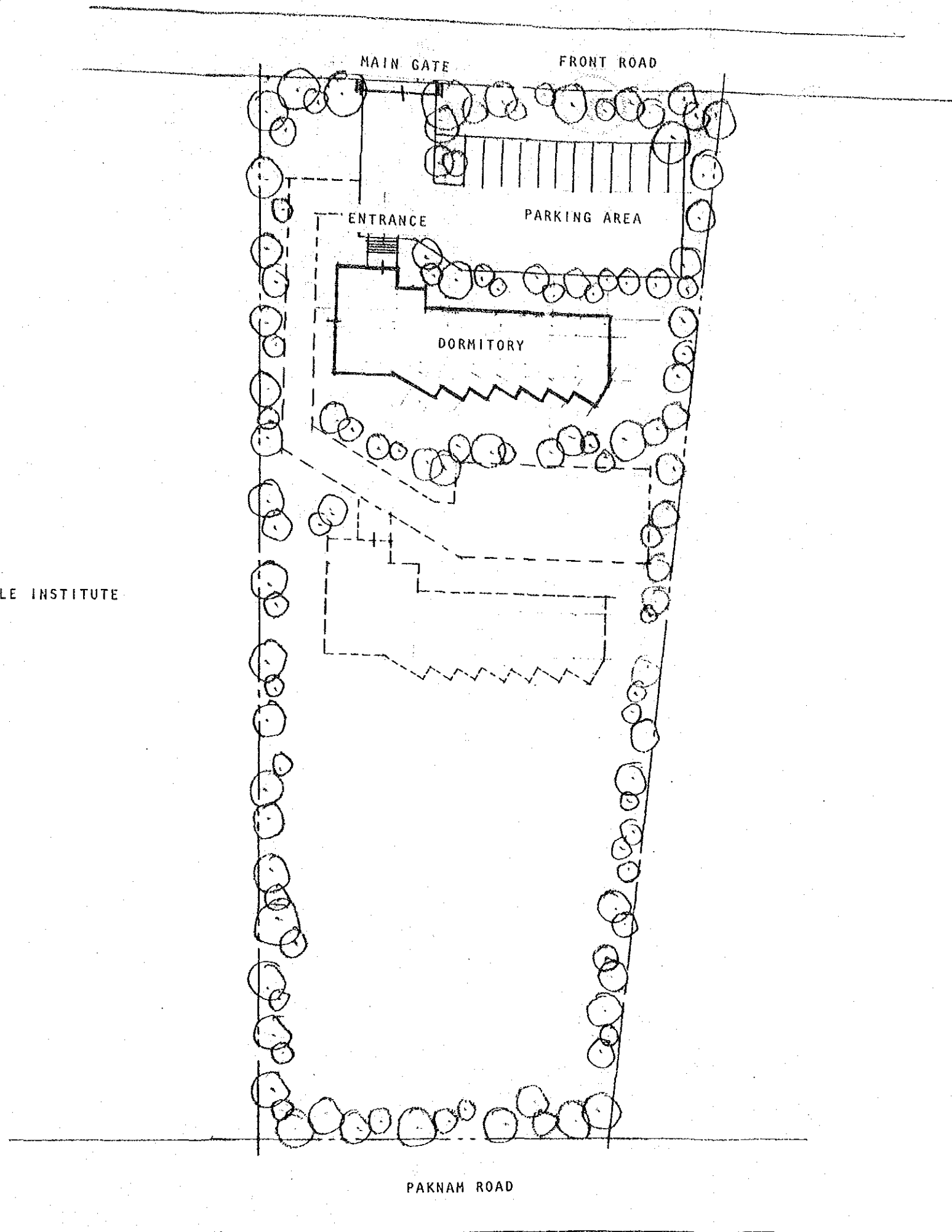
MIDI PROJECT
SITE PLAN (SITE A)

S = 1 : 600

PAKNAM ROAD

FOUNDRY MATERIAL STORAGE GENERAL MATERIAL & COMPRESSOR STORAGE DANGEROUS MATERIAL STORAGE SAND & DUST DUMPING YARD

TEXTILE INSTITUTE



SITE AREA 7,500 m²

MIDI PROJECT
SITE PLAN (SITE B)

S= 1: 600