

表 1-4-22 に示した組立実績は、2台同時組立のバッチ生産で行われている。

今後の改善策は下記の通りである。

- 必要部品の詳細及び必要工数を記載した組立フロー図の設定。
- タイム・スタディによる実際工数の確認とラインバランスのとれた各タクト工数の頻繁な調整。
- 組立工数管理を日数単位から時間単位へ変更する。
- 部品供給をEDPシステムで出庫・供給する。

社外加工企業に緊急加工依頼をする場合もあるが、慢性的な部品の欠品が発生している。また、本来加工時間が半分であるはずの小物部品の平均加工所要日数が、大物部品の2倍以上掛かっている。

現在の作業票は一部品一葉式の管理方法で全てのデータがインプットされるまで実際の製造行動を示すことが出来ない。これを改め、各工程毎に作業票が発行される複葉式の作業カード・システムに変更する。

また小物部品の素材供給は一括して出庫されるため、各工程での細かい管理を難しくしている。個々の工程ごとに別々に供給することを推進するよう改善する。

中間検査工程はあるが、それは個々の従業員に対するインセンティブ評価資料となっ  
てはいるが、品質評価や総合的工程の効率性評価のためのものになっていない。

作業終了後、不良品を報告するシステムを確立することが重要である。これは従業員を罰するためのものではなく、将来の不良品発生を防止する速やかな効率的予防策を採るためのものである。

こうしたことはワークカルチャの変化を必至とし、時間はかかるが将来のHMTの発展のために重要なことである。

### ③原価管理

現状の製造原価構成は表 1-4-23 に、コンバージョン・コストの時間単価は表 1-4-24 に示した。

製造原価構成はコンバージョン・コストの比率が大きく、原材料費が少ない。また、近隣に協力企業が育っていないため、機械加工の内製化率が極端に高い。この改善のためFMCの採用と周辺企業の開発が必要である。

表 I-4-2-3 製造コスト比較

I T E M S	H M T (91 Budgetted)				F O R E I G N C O M P A N Y	
	OMIR	SOM236	SOM131	SOM 125	SOM125 EQUIVALENT	RE M A R K S
	%	%	%	(A) %	%	
1. Material Cost						
a) Steel & Castings	20.5	20.9	18.8	13.3	63,762	
b) Boughtouts - indigenous	14.8	15.4	15.3	17.4	83,341	
- Imported	10.1	8.7	10.4	9.4	45,000	• SMALL 'COS OF AFTER ROUGH CUTTING • ELECTRIC PANNEL, GEARS, ROLLINGS • NO IMPORTED PARTS INCLUDED
TOTAL MATERIAL COST	45.4	45.0	45.5	40.1	192,103	83.4
2. Conversion Cost						
a) Manufacture	35.5	34.4	35.7	39.9	190,928	6.0
b) Assembly	5.0	6.4	5.2	5.1	24,625	7.3
TOTAL	40.5	40.8	40.9	45.0	215,553	13.3
3. SPECIAL COST	1.1	1.2	0.6	2.1	10,000	
4. DIRECT COST	87.0	87.0	87.0	87.3	417,000	96.7
5. Overheads						
a) Material Overheads 5% on (1)					9,605	
b) Admn.Overheads 12% on (4+5a)					51,271	
TOTAL OVERHEADS	13.0	13.0	13.0	12.7	60,876	3.3
6. COST OF PRODUCTION	100.0	100.0	100.0	100.0	478,532	100.0
						• DESIGN EXPENSE NOT INCLUDED

表 I-4-2-4 時間単価表

I T E M S	MACHINE TOTAL		FOREIGN		ASSEMBLY TOTAL	
	H M T	RATIO	EXPENSE	%	H M T	FOREIGN
	EXPENSE	%	EXPENSE	%	EXPENSE	%
1. WAGES OF DIRECT LABOR	63.20	40.6	34.9	34.9	31.15	62.1
2. DEPRECIATION ON MACHINE	30.74	19.3	37.6	37.6	-	10.5
3. POWER	13.00	8.4	4.8	4.8	1.00	2.7
4. SHOP STORE	7.58	4.9	4.1	4.1	4.42	12.0
5. SPARE	20.00	12.9				
6. TOOLS	20.00	12.9	7.8	7.8		3.4
7. AREA (LAND)	0.97	0.6	7.2	7.2	0.25	0.7
8. OTHERS	-	-	3.5	3.5	-	3.0
9. TOTAL	155.49	100.0	100.0	100.0	36.82	100.0

周辺企業は、例えば相互協力計画の下で余剰機械を貸すというような方法によって、人員面・資金面でHMTの多大な協力のもとに開発されることとなる。

また輸入部品費用が調達費用の内、約40%を占めている。オイルシール、ナイロン、ブロンズ等の品目の外部供給企業との相互協力も考慮されるべきであろう。HMT本部での一括集中購買も検討する必要がある。この方法で高額で大量消費する部品調達費用の削減が図れる。また、メカトロ部品の原価に占める割合が10~20%になるのは必至であり、今後、設計・生産の両面での統一傾向となるであろう。まずは、サブ組立の段階でのメカトロ化から始める。将来全社的に検討を進めて欲しい。

時間単価は、賃金と減価償却に深く関係している。HMT社の場合自社製の工作機械を原価で購入できる利点があり、また集約的生産管理による操業率の高さと合わせ、競争力の改善は可能である。

組立作業工程は、比較的設備の巨額投資が必要なく、減価償却の負担も少なく、利益確保の操業の可能性が高い。

## F. ユニット運営計画

### 1. マネージメント・システム

現在 KALAMASSERY工場全体、すなわち工作機械部門、鋳造部門、印刷機械部門が1つのコストセンターとなっている。管理システムもこれらを一括して管理する形になっている。将来的には、印刷機械部門は産業機械グループ内に統合され、その中で独立したプロフィットセンターとなり、販売から生産まで責任を負うような形が提案される。これにより、市場への速やかな一貫した対応と意志決定が可能となる。

### 2. 工場組織体制

図 I-4-13 に示したような組織体制が提案される。組織体制面の改善策も図 I-4-13 に示した。

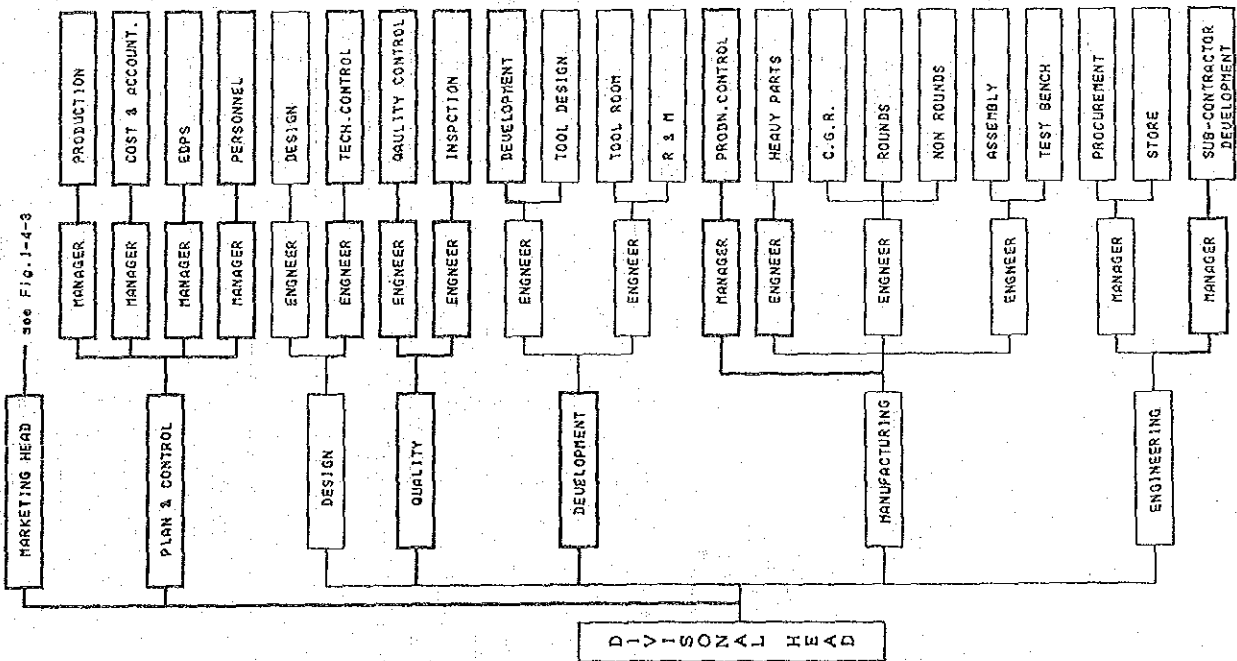
### 3. 要員計画

要員計画は表 I-4-25 に記載した。要員計画にあたっては、必要な組織変更、生産量の増加、工場近代化の効果を加味して策定した。

但し、インドの現状の産業レベルの発展と協力工場の育成に時間がかかった場合を前提として計算した。そのため、近代化、合理化の効果としての要員抑制効果は入っているが、協力工場への外製化、及び設備、メンテナンス、工具研磨作業のメーカーへの移管は含まれていないため、海外企業に比較して未だ著しく要員数は多い。

今後の設備メーカー、工具メーカーとの打ち合せ、及び協力企業の育成により、これらの部門の要員を減少させることは可能である。

図 I - 4 13 組織図案



EMPLOYEE NUMBERS AT 1986/97		REMARKS	
AT PRESENT	AT 1986/97	PG	MC
5	10	5	10
3	5	10	8
3	4	4	5
3	4	4	4
3	10	10	24
			6
			6
25	23	15	15
		5	15
4	4	6	7
16	4	16	4
23	7	23	7
13	16	15	18
198	39	198	20
67	14	133	11
5	5	5	6
10	3	20	5
388	161	481	251
550		738	

表 I - 4 - 25 要員計画

DIVISION	FISCAL YEAR										AT PRESENT	REMARKS
	1991 /92	1992 /93	1993 /94	1994 /95	1995 /96	1996 /97	1997 /98	1998 /99	1999 /2000	2000 /01		
SALES & SERVICE	17	21	24	29	34	40	47	56	66	77	17	* These figures are calculated based on the present organization and management level. The composition ratio will be improved to the level indicated in Fig. I-4-13.  ----- * Personnel for the case tool makers and equipment suppliers do not provide maintenance service  ----- * Personnel for the case sub-contracting of machining and sub-assembly is difficult
PLANNING	18	18	18	18	18	20	20	20	21	21	15	
ACCOUNTS	13	13	16	16	16	16	16	17	17	17	13	
COMPUTER	7	7	7	7	7	9	9	9	9	9	7	
PERSONNEL	6	6	7	7	7	8	8	8	8	8	7	
DESIGN	19	23	26	30	34	38	41	44	45	45	19	
INSPECTION	48	50	54	54	56	59	62	69	72	76	48	
TOOL DESIGN	8	8	9	10	12	13	15	16	17	17	8	
TOOL ROOM	20	20	20	22	22	25	25	26	29	29	20	
MAINTENANCE	30	32	33	37	42	39	37	37	37	37	30	
PROCESS CONTROL	29	31	31	33	33	33	35	35	35	35	29	
MANUFACTURING	220	236	255	284	251	239	231	235	238	240	214	
ASSEMBLY	94	90	100	115	125	144	160	174	202	207	77	
PPN-PPT	23	23	23	24	24	24	24	24	24	24	23	
PURCHASE	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	10	
STORE	13	13	16	18	19	20	20	20	20	20	13	
TOTAL	576	602	650	715	711	738	761	801	851	873	550	
GROWTH RATE	100	104.5	112.8	124.1	123.4	128.1	132.1	139.1	147.7	151.6		
GROWTH RATE ( COLORS )	100	105.2	129.0	164.5	206.6	240.1	286.8	350.0	422.4	458.6		
GROWTH RATE	100	107.4	126.1	157.9	193.5	225.7	289.3	324.3	393.9	434.7		
PER A EMPLOYEE	3.2	3.3	3.6	4.1	5.0	5.6	6.5	7.5	8.5	9.2		1378 Lakh ( 5 ¥/Rs ) Foreign Company
// // GROWTH RATE	100	103.1	112.5	128.1	158.3	175.0	203.1	234.4	265.6	287.5		
TURN OVER	1840.4	1976.5	2320.4	2806.8	3561.7	4154.1	4955.8	5967.5	7249.0	7998.5		

## G. 教育訓練

印刷機械工場の近代化計画は、人材育成による従業員の技術・マネジメントの向上が伴わなければ達成は難しい。その意味で、アクション・プログラムの中でも教育訓練の果たす役割は大きい。

教育訓練スケジュールは、表 I-4-4 の基本アクション・プログラムのフロー図（表 I-4-4）に記した通りである。表 I-4-26 には印刷機械部門に必要な教育訓練のカリキュラムを示した。

表 I-4-26 教育訓練カリキュラム

Department	Curriculum
General	TQC, QC Technics, QC Circle Activity
Design	Reliability Engineering, Statistical Approach, Design Review, Mechatronics, Multi-Color Technology
Machine Shop	Multi-Job Training, NC Introduction, Mechatronics Training
Assembly Shop	Multi-Job Training, Test Bench Procedures
Test Bench	New Product Performance, New Product Assembly, Printing Software, After-Sales Service Engineering
Storage	OA, NC-Storage, Just-In-Time Procedures
Prod. Engineering	Automation, IE, CAM, LAN/VAN
Inspection	High Precision Measurement

## I - 5 . 鑄造工場

### A . 工場概要

#### 1. 背景

HMT社は主要工作機械工場に各々鑄造工場を有している。これらの鑄造工場は工作機械、トラクター、印刷機械へ主な素材部品を製造し、自社内に供給しており重要な基盤工場となっている。

鑄物工場は工作機械工業を支える重要な基盤産業の一つであるが、その業況は機械産業の盛衰に左右される。

HMT社においても、鑄造部門は組織上は工作機械製造に付随した第二義的地位にあり、鑄造工場は生産設備、生産技術の近代化の必要に迫られているにもかかわらず、これまで近代化の設備投資の実施が見送られ、長い間放置されてきた。結果として老朽化した設備と、旧態依然たる技術が生産性改善を妨げ、労働環境を悪化させ、従業員のモラルを低めてきた。

鑄造工場の近代化計画の対象工場として、2つの工場が選ばれている。MTBのバンガロール鑄造工場とMTP及びTRPのピンジョール鑄造工場の刷新計画である。

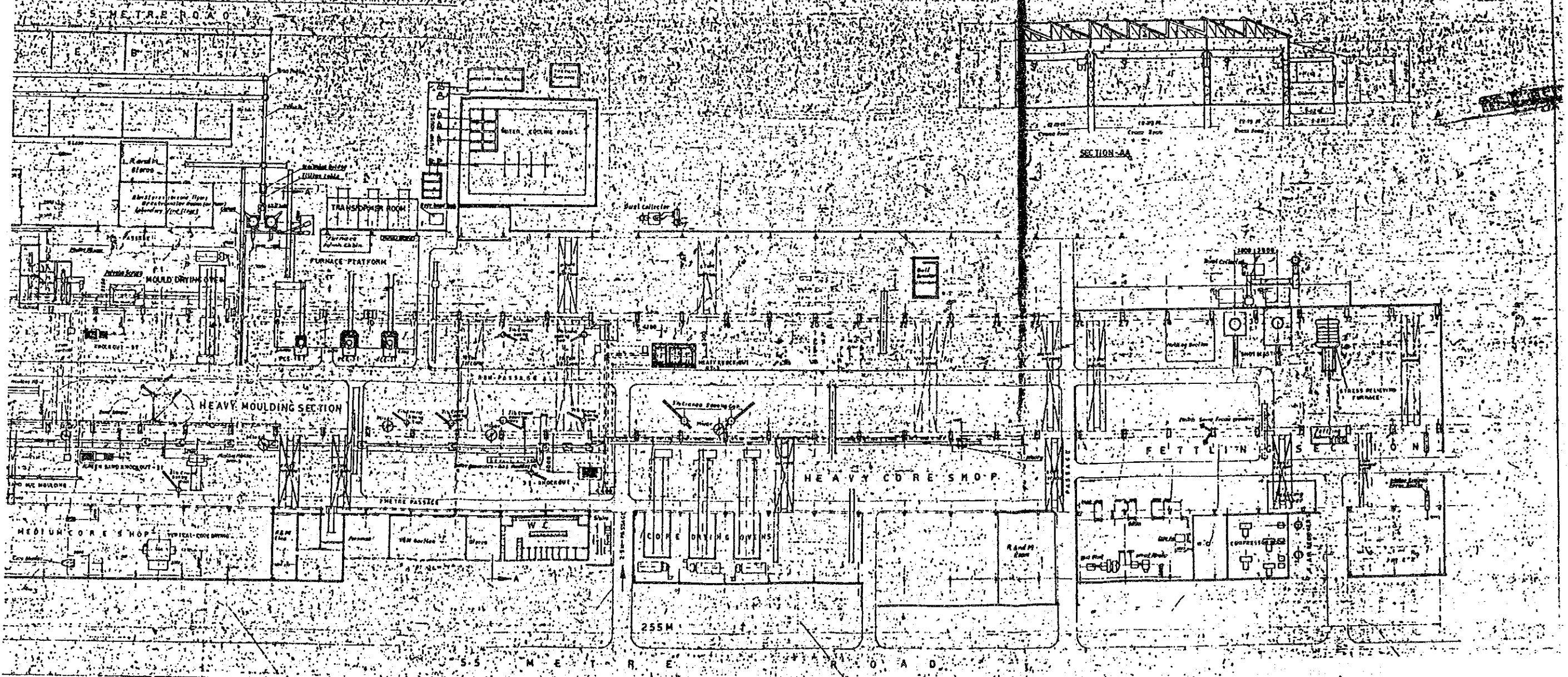
これら2鑄造工場の概要、既存設備機器は表 I-5-1 に示した通りである。バンガロール鑄造工場のレイアウトは図 I-5-1 に、ピンジョール鑄造工場のレイアウトは図 I-5-2 に示す。

現在この2つの鑄造工場で採用されている典型的鑄造工程は、図 I-5-3 に示した通りである。



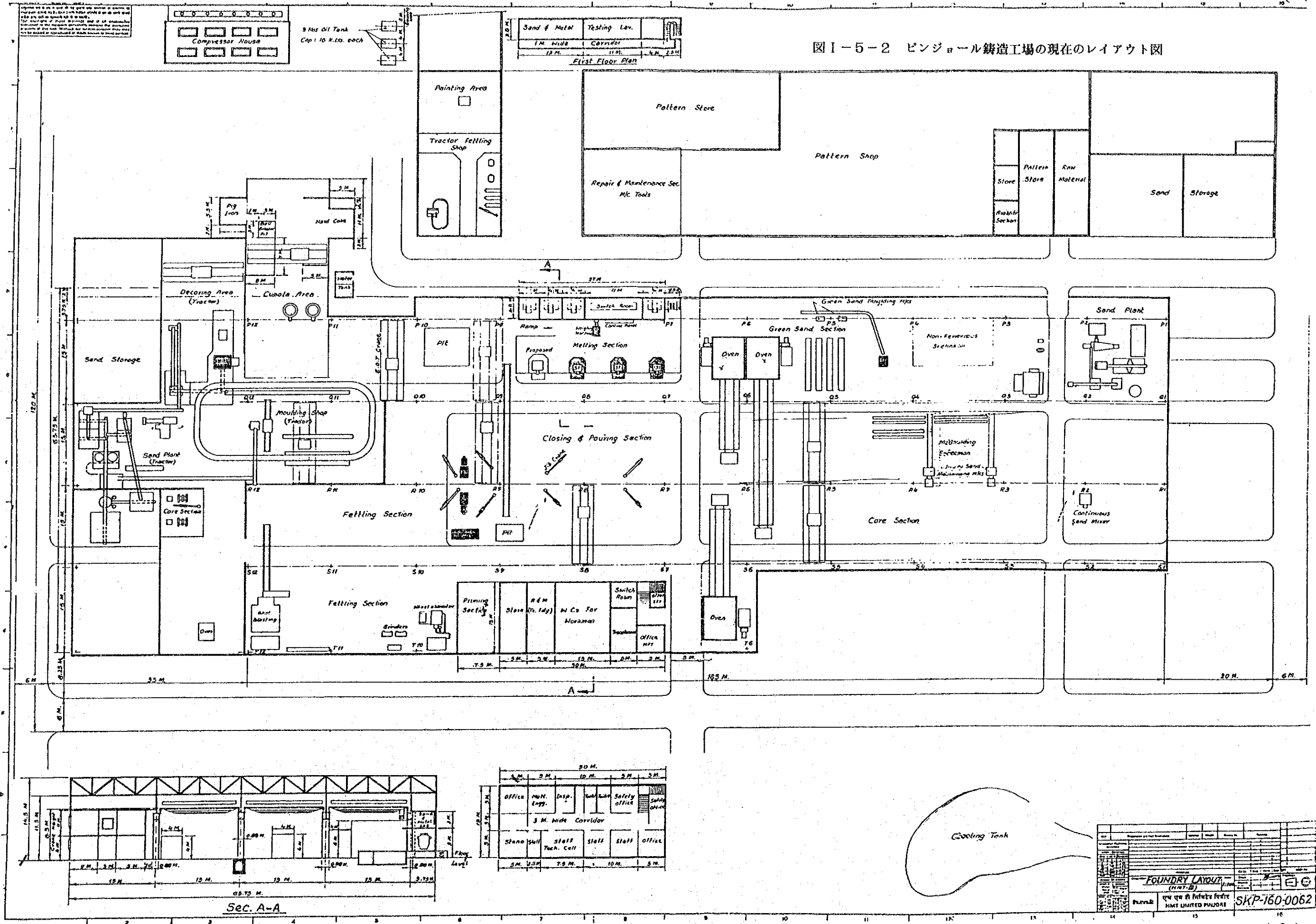
FACTORY COMPOUND

図 I-5-1 バンガロール鋳造工場の現在のレイアウト図



General machine layout		Scale 1:200
Foundry		Drawn by M.M. S.R. 22/11/51
Checked by M.C. 25/11/51		Approved by M.C. 25/11/51
Project No.	HINDUSTAN MACHINE TOOLS LTD.	FA-075e
	BANGALORE-31	

図1-5-2 ピンジョール鋳造工場の現在のレイアウト図



FOUNDRIE LAYOUT		SKP-160-0062	
Scale	1:100	Date	1952
Author	SKP-160-0062	Checked	
Project	SKP-160-0062	Approved	
Client	SKP-160-0062	Remarks	



表 I-5-1 バンガロール及びビンジョール鑄造工場の概要

1991/92年 (生産量実績は1990/91年)

項目	バンガロール鑄造工場	ビンジョール鑄造工場
1 工場名	BANGALORE 560031	PINJORE 134101 DISTT : AMBALA HARJANA
2 所在地	1961	1963
3 創業	M T B 所属	M T P 所属
4 建屋面積	21,097 m <sup>2</sup>	13,057.5 m <sup>2</sup>
5 従業員総数	421 人	292 人
(内訳) 模型	39	86
調砂	13	11
造型	189	110
溶解	22	17
仕上げ	72	42
非鉄		5
保守・クレーン	72	32
倉庫		10
QC 検査	7	
管理・技術	7	29
生産量	3,149 T/年	2,301 T/年
(材質内訳) ネズミ鑄鉄	2,809 T/年	2,301 T/年
タクタイトル鑄鉄	65 T/年	-
合金鑄鉄	175 T/年	-
(造型内訳) 機械造型	568 T/年	1,941 T/年
ハンド造型	2,581 T/年	360 T/年
合計		393 人
		2,025 m <sup>2</sup>
		101 人
		14
		1,101 T/年
		1,101 T/年
		-
		-
		1,101 T/年
		-
		3,402 T/年

項目	MTB 所屬	MTP 所屬	TRP 所屬	合計
7 製品サイズ及び重量	ハトモト 1ヶ当り	ハトモト 1ヶ当り		
	スズメ鋳鉄: AVE. 500KG MAX. 5,200KG	スズメ鋳鉄		
	ダクタイル鋳鉄: AVE. 20KG MAX. 110KG	AVE. 1,500KG: 1,880x540x930		
	合金鋳鉄: AVE. 300KG MAX. 4,000KG	MAX. 4,000KG: 2,740x1,270x1,420		
	機械造型	機械造型	機械造型	
8 造型鑄型砂	スズメ鋳鉄: AVE. 100KG MAX. 1,600KG	グリーンサント AVE. 10KG 100x100x100	G.B. HOUSING 98KG	
	ダクタイル鋳鉄: AVE. 1KG MAX. 50KG	MAX. 40KG 330x320x220	911x494x477	
	合金鋳鉄: AVE. 40KG MAX. 110KG	MEDIUM AVE. 50KG 400x400x250	CYL. HEAD 12KG	
		MAX. 215KG 520x520x110	102x136x201	
		HEAVY AVE. 320KG 720x540x670		
9 SAND/METAL RATIO		MAX. 1,200KG 1,450x540x670		
	1. Green Sand Mould	1. Green Sand Mould	1. Green Sand Mould	
	2. Dry Sand Mould	2. Dry Sand Mould	2. Shell Mould (core)	
	3. Oil Sand Mould (core)	3. Oil Sand Mould (core)		
	4. Alkyde No-Bake Sand Mould	4. Alkyde No-Bake Sand Mould		
10 POURING YIELD	Green Sand AVE. 5 : 1	AVE. 4.3 : 1	AVE. 14 : 1	
	Dry Sand			
	HAND MOULD, ALKYDE SAND AVE. 3 : 1			
11 主要製品	68.0 %	63.2 %	62.2 %	
12 納入先	工作機用部品及びその他	工作機用部品	トラクター用部品	
	88.7 % MTB 工場 2,794 T	100 % MTB 工場	100 % TRP 工場	
13 製造コスト Rs./TON	11.3 % 外販 355 T	25,886	26,026	
	22,566			

項目	M T B 所屬	M T P 所屬	I P 所屬	合計
14 主要設備 砂設備	1. Sand Drier 2T/H 1 台	1. Sand Drier 2T/H 1 台	1. Sand Drier 2T/H 1 台	1 台
	2. Mullers 500KG 2 台	2. Mixer 800KG/Back 2 台	2. Mixer 800KG/Back 2 台	2 台
	3. Mixers 250KG 1 台			
	4. Sand Bunkers 16 基			
造型設備	1. Jolt Squeeze Pinlift M/c WHPL-3 2 台 Green Sand	1. W3 Jolt Squeeze Turnover M/c 2 台 Green Sand	1. Jolt Squeeze Pattern Draw Automatic Moulding	1 台
	2. Jolt Rollover Draw M/c BMD 2 台 Dry sand	2. SRW I Jolt Squeeze Pattern Draw M/c 1 台 Dry Sand	M/c 1 台 Green Sand Box 1,400 x 800 x 400	2 台
	3. Jolt Turnover Draw M/c RD5 1 台 Dry Sand	3. SRW II Jolt Squeeze Pattern Draw M/c 1 台 Dry Sand	10 Moulds/H	1 台
	4. Mobile Sand Slinger 6 T/H 1 台 Dry Sand	4. Continuous Sand Mixer 1 台 4 T/H	2. Shell Core Making M/c Type LI80 2 台	2 台
	5. Sand Mixers 250KG cap. 6 台 Alkyde Sand	5. Drying Oven 3 基	3. Vertical Oven 1 基 (Oil Sand)	1 基
	6. Drying Oven Trolley Type 4 基	6. Oil Fired Vertical Oven 1 基		1 基
	7. Vertical Oven 1 基			
	8. Core Shooters H25 1 台			
	9. Core Shooters H12 1 台			
	溶解設備	1. Main Frequency Induction Furnace 1.5 T 1 基	1. Main Frequency Induction Furnace 1.5 T 1 基	
3.0 T 2 基		3.0 T 2 基 (2炉1電源)		2 基
2. Cupola 36" Dia 3 T/H 2 基		2. Cupola 36" Dia 3 T/H 2 基		2 基
3. Mixer 250KG cap. 1 台		(溶解炉設備は共用している)		1 台
4. Ramming Mass Mixer 100KG cap. 1 台			1 台	

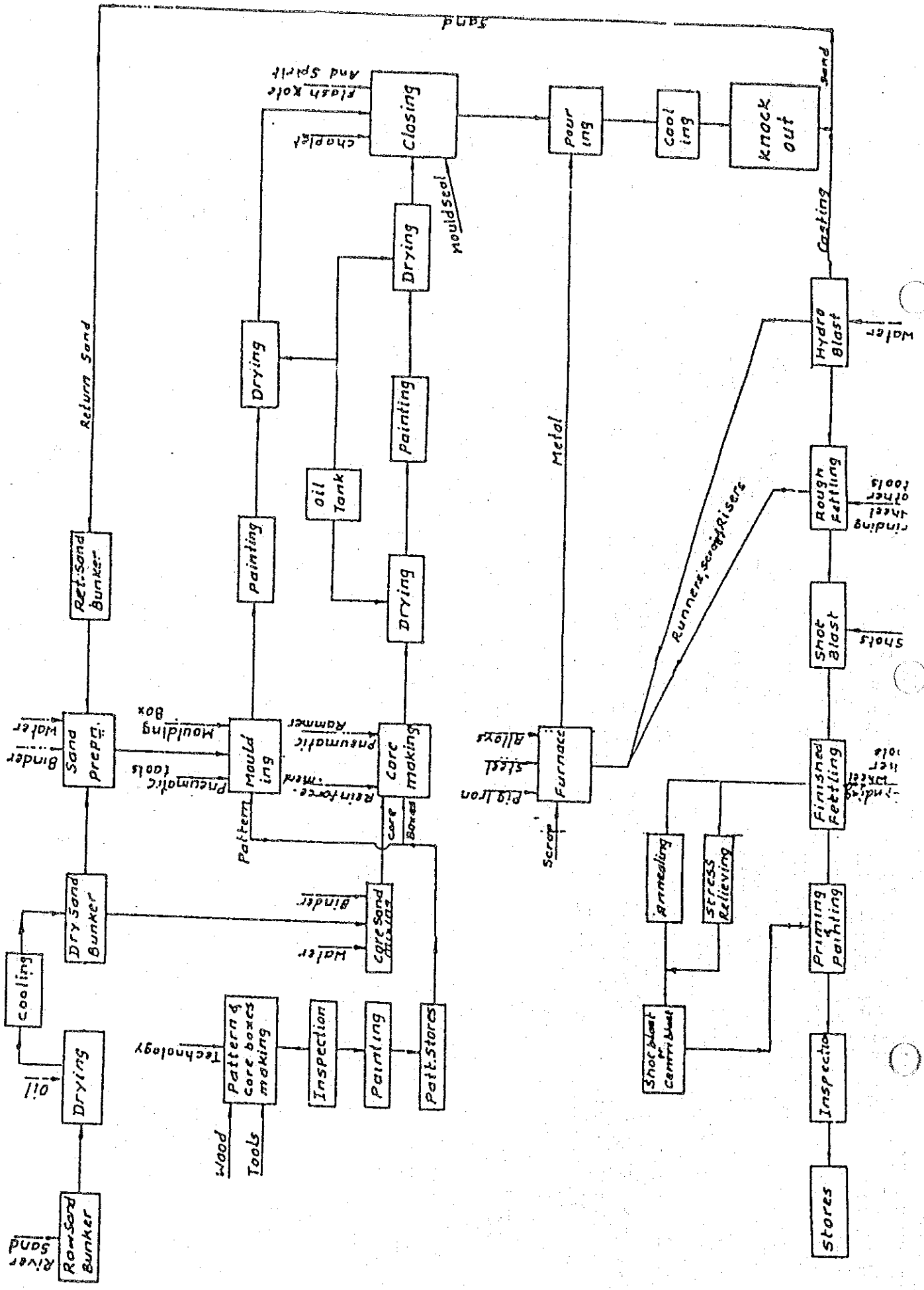
項目	M T B 所屬	M T P 所屬	T R P 所屬	合計
仕上げ設備	1. Pedestal Grinding M/c	2 台	1. Airless Wheelabrator	1. Shot Blasting M/c
	Double End		Tumblast	Monorail
	Single End	2 台	2. Shot Blast Chamber Type M/c	Chamber type 1T 1 台
	2. Swing Frame Grinding M/c		5T	
		3 台		
	3. Centri Blast M/c	1 台		
	4. Wheel Abrator Tumblast M/c	1 台		
	5. Rotary Blast M/c	1 台		
	6. Shot Blast M/c	1 台		
	7. Shot Blast Chamber Type M/c	1 台		
運搬設備	8. Muffle Furnace	1 台		
	9. Russ Annealing Furnace	1 台		
	10. Weiding Transformers			
	Twin Set	1 台		
	Single Set	7 台		
	1. E.O.T. Cranes		1. E.O.T. Cranes	1. E.O.T. Crane
	10T	3 台	10T	5T 1 台
	5T	11 台	5T	2 台
	3T	2 台	3T	3 台
	2. Jib Cranes		2. Jib Cranes	
2T	2 台	2T	6 台	
1T	4 台	1T	5 台	
1/2T	4 台			

項目	M T B 所屬	M T P 所屬	T R P 所屬	合計
その他	1. Knock Out M/c	1. Knock Out M/c	1. Knock Out M/c	
	6T	3 台	Heavy Knock Out	1 台
	3T	3 台	2T	2 台
	2. 木型工作機械	2. 木型工作機械		
	Milling, Drilling, Sander,	Milling, Planing, Turning Lathe, Band Saw,		
	Band Saw, Turning Lathe,	Circular Saw Sander, Drilling M/c, etc.		
	Planing M/c, etc.	Total	13 台	
	Total	25 set		

注記: バンガロール鑄造工場の主要生産設備はほとんど 1960~1961年設置の老朽機械であり、効率も悪い。  
 ピンジヨール鑄造工場、M T P 工場の主要生産設備はほとんど 1963~1964年設置の老朽機械であり、効率も悪い。  
 T R P 工場の設備は 1981年設置の機械である。



図 1-5-3 現在の製造プロセス



## B. アクション・プログラムの基本構想

鑄造工場の近代化は、既存の中核事業の刷新と不可分であり、バンガロール鑄造工場とピンジョール鑄造工場の2つの鑄造工場が、緊急の近代化投資実施対象工場として選ばれた。

### 1. 現状の問題点

#### (a) 生産設備

バンガロール、ピンジョールの両鑄造工場において、砂プラント、溶解設備、各種造型設備、鑄仕上設備、熱処理設備等、殆ど全ての主要設備が古いタイプの設備で老朽化している。バンガロール工場は1961年設置で30年を経ており、ピンジョール工場は1964年設置である。但し、ピンジョール工場のトラクター部品生産設備のみは1981年に設置されている。

現代の近代的生産設備と比較すると、技術的にも、自動化の面からも能率の悪い、旧式の機械・機器であり、更に故障や修理の頻度も多い。

従って生産性はかなり低く、メンテナンス要員も多数必要となる。

#### (b) 鑄型造型砂

長い歴史において鑄型造型砂の種類も生型砂 (Green Sand)、粘土 (Clay)、系乾燥鑄型 (Dry Sand)、油砂型、アルキッド (Alkyd) 有機自硬性鑄型、及び CO<sub>2</sub> 鑄型等、各種の造型砂を使用してきた。

その技術管理、計量管理 (調砂の秤量)、及び製造工程管理方法は非常に複雑で、細心の注意が必要である。そのため、こうしたシステムの下では品質上の問題が起こり易い。例えば、乾燥鑄型砂の管理や砂バラン時の各種砂の混入等における問題である。

さらに、使用後のアルキッド砂は回収・再生ラインが無い場合全て砂落とし後、廃棄している。これは、工場操業の生産性、及び経済性に深刻な影響を与えている。

#### (c) 生産性

前述の生産設備の老朽化、旧式化、低能率、及び鑄型砂の扱いの問題等は、生産性に非常に大きな悪い影響を及ぼし、更に作業員のモラルを低下させ、作業能率を悪化させる。

2つの鑄造工場の生産性レベルは、現状、次の通りである。

	従業員数	年生産量	従業員1人当り生産量
バンガロール鑄造工場	421人	3,149ト/年	7.5ト/人/年
ピンジョール鑄造工場	393人	3,402ト/年	8.7ト/人/年

#### (d) 品質

現在の両工場の廃却率は高く、問題である。重量ベースで示した廃却率は、次の通りである。

	重量廃却率
バンガロール鑄造工場	12.5%
ピンジョール鑄造工場 (MTP: 工作機械部門)	13.9%
(TRP: トラクター部門)	7.5%

鑄造品の欠陥としては、ブロホール、砂食い、ポロシティ、巣、湯境等があるが、その他寸法不良、変形、中子の寄りや中子の浮かされがあり、鑄肌には砂の焼付、しみつき、肌荒もある。

鑄造品製造技術の向上と品質管理体制、製品検査体制の充実を計る必要がある。

現在は、HMTへの自社内供給が殆どである（ピンジョール工場は100% 自社供給）。このため品質管理を安易に考えている点もあるが、今後、外販のための生産をする場合には、一層の厳密な体制が必要である。

#### (e) 技術

鑄造品製造の生産技術、製造技術の両面において改善の余地は大きい。

鑄造品の品質を決めるのは鑄造方案、溶解技術、造型技術、被せ技術、調砂管理である。

そこで、鑄造技術者の知識技術のレベルの向上はもちろん必要であるが、それ以上に従業員全体の技術の改善が要求される。そのため、総合的な育成・教育カリキュラムの開発・実施が必要となっている。

鑄造品の材質についても、現在ピンジョール工場では普通ネズミ鑄鉄のみを、バンガロール工場にては普通ネズミ鑄鉄、低合金鑄鉄、球状黒鉛鑄鉄を製造している。

今後生産量を増大し、外販を拡大する為には、より付加価値の高い高品質の高級鑄鉄生産を開始する必要がある。

耐熱・耐摩耗、耐食、高合金鑄鉄等の分野での研究が必要となり、その生産技術、製造技術を習得し、それ等製造の為の生産設備を追加する必要が生じてくる。

#### (f) 環境

現在の両工場は、整理・整頓が悪く、材料が乱雑に置かれている。粉塵が工場に立ちこめて、労働環境としては安全・衛生面から甚だ悪い。

特に砂の配送及び砂落し、コアノック・アウト、砂の前処理工程は全てオープンタイプで、粉塵が舞い上がっている。工作機械工場とは労働環境に格段の差がある。

こうした従業員の安全・衛生上問題のある労働環境は、モラルを低下させるばかりでなく、新規従業員の採用も難しい。

## 2. 目的

### (a) バンガロール鑄造工場

バンガロールの工作機械部門(MTB)から鑄造部門を分離し、独立したプロフィットセンターとしての位置を与える。生産設備の近代化と生産プロセスの改善により、生産性を向上し、品質改善を図る。

生産能力を拡大し、海外市場を含む外部販売を行う。

### (b) ピンジョール鑄造工場

ピンジョールのトラクター部門の事業拡充計画と歩調を合わせて、トラクター用鑄造部品の内製調達率を高める為、効率の良い生産設備の増強と生産プロセスの近代化を行い、生産能力を拡大する。

外部鑄造部品メーカーに対抗するバーゲニング・パワーを付けることも重要な目的となる。

生産性及び品質の改善を図る。

### 3. アプローチ

#### (a) バンガロール鋳造工場

バンガロールに月産 1,000トンの鋳造品製造能力を有する工場を新設し、1995年 4月から操業を開始する。当初は月産 550トン（年産 7,000トン）の生産能力とし、順次生産量を増大し、1999～2000年に月産 1,000トンの生産を実施する。

主な生産の概要は以下の通りである。

##### (1) 溶解

10トンの誘導炉 2基、5トンの誘導炉 3基、1.5トンの誘導炉 2基を設置し、合計で年間約 18,000トンの溶解量を出湯する。

##### (2) 鋳物砂

フラン砂造型システムを導入し、全て連続砂混練ミキサーを使用する。

砂の配送は圧縮空気による管内エアフロータイプで行う。砂の回収・再生設備を設置する。

##### (3) 造型

###### (3)-1 鋳造品月産能力 600トンの機械造型ライン

鋳型機械駆動造型ラインを設置し、2m x 3m のボトムプレート上に鋳枠、模型をセットする。振動テーブル上で 20トンの能力の連続砂混練ミキサーにて砂を詰め、順次機械的に駆動し、型抜き機、塗型、塗型乾燥機、中子セット、鋳型被せの各場所を通り、最終的に鋳込ライン迄移動し、注湯され、中物鋳造品の製造がなされる。

###### (3)-2 鋳造品月産能力 300トンの手込め造型

20トンの能力の走行式連続砂混練ミキサーにて大物鋳造品の造型を行う。最大鋳造品重量は 15トン/1個の計画である。

棟の上部に 20トンの天井クレーンを設置する。

###### (3)-3 鋳造品月産能力 100トンの小物鋳造品造型

4トンの能力の連続砂混練ミキサーと振動テーブルを設置する。

#### (4) 仕上げ

20トクレーン式ショットブラスト機械、及び 5トハンガータイプ連続ショットブラスト機械を設置し、効率の良い仕上げ作業をする。

#### (b) ピンジョール鋳造工場

トラクター部品製造の拡大に対応できるように、1994年に鋳造工場内に高能率の自動生型造型機ラインを新設する。また、1993年には工作機械用部品製造にフラン砂造型システムの設備を導入、設置する。

生産は、1995年度当初年産 7,000トンから順次増大し、1999/2000年において年産 12,000トンの生産を実施する。

現在ピンジョール鋳造工場には、工作機械用部品部門 (MTP) とトラクター用部品部門 (TRP) の2つの組織体があるが、今回の設備増強計画の実施を機に一体化していくべきである。

主な生産の概要は以下の通りである。

##### (1) 溶解

既存の 3ト誘導炉 2基に加え、2ト誘導炉 2基を新設し年間約 19,500トの溶解量を出湯する。

##### (2) 鋳物砂

手詰め造型場はフラン造型システムを導入し、砂混練は全て連続砂混練ミキサーを使用する。砂は圧縮空気によるエアフロータイプで搬送し、砂の回収・再生設備も設置する。

自動生型造型ラインは、生型砂を使用し回収・再生する。

砂設備の能力を高能率の自動造型機にマッチするよう、増強する。

##### (3) 造型

###### (3)-1 インパクト自動造型機ライン

枠サイズ 1,200x800x350/350 mm の高能率自動造型機ラインを導入する。造型能力は 54モールド/時間で、既存TRP (トラクター用部品鋳造ライン) の造型機の能力の 5.4倍に拡大し、砂消費量60ト/時間の砂処理設備を設置する。

既存ジョルト・スクイーズ造型機と合計で、トラクター用鋳造部品を年産 9,000トン造型する。

(3)-2 手込造型場

20ト/時間と 10ト/時間能力の連続砂混練ミキサー各1台を設置する。振動テーブル、ローラーコンベア、型抜き機、鑄型反転機等を設置し、主型・中子型を造型する。

小物部品製造のための既存生型ジョルト・スクイーズ機と合計して工作機械用部品生産は、年産 3,000トンとする。

(4) 仕上げ

低能率の既存ターンテーブル・ガンタイプのショットブラストに加え、高能率の5トクレーン式ショットブラスト及び1トモノレール、チャンパータイプショットブラストを設置する。

## C. 販売計画

### 1. 概要

HMT社の各鑄造工場は、おもに企業の自家消費向け鑄物製造専属工場である。ピンジョール鑄造工場は生産量の100%を自社の工作機械、及びトラクター部門に供給している。しかしトラクター鑄造品に関しては、トラクター製造に必要な全鑄造品の重量の僅か13%~15%の量を自社で満たしているのみで、他は全て外部鑄造業者からの調達鑄造品でまかなっているのが現状である。

トラクターの事業の拡大に合わせて、今回の計画で鑄造生産設備を増強し、主要鑄造部品の内製体制を維持し、納入業者に対する価格コントロール力を保持する。

ピンジョール工場の場合、それでもまだ内製率は約39%位にしかならず、ピンジョール鑄造工場には外販する余裕はない。

一方バンガロール鑄造工場は、バンガロール工作機械生産工場的大幅刷新に対応して近代化を図り、生産能力を拡大し増産を図る。工作機械の売上高は、高付加価値、高級材種の生産によって大幅に拡大しているものの、自社MTBの工作機械用鑄造品の需要の伸びは少なく、1999/2000年までに現在の約72%の増加が予想される程度である。従って、全生産量の約60%、つまり7,200ト/年を外販するか、全工作機械用鑄造品需要をバンガロールで集中して生産する一括集中生産方式をとる必要がある(次のD項の生産計画を参照)。

ピンジョールのトラクター部門の外部調達鑄造部品の全量は、1999年で年間約14,000トンになるが、トラクター部品の製品サイズ及び重量等を考慮すると、バンガロール鑄造工場で製造するには殆ど適さないものである。また、ピンジョールとバンガロールの距離、運搬体制、運搬地域問題等を考えると、バンガロール鑄造工場での一括生産は得策とは思われない。

従って、バンガロール鑄造工場は外販計画を強力に推進しなければならない。

### 2. マーケティング計画

#### (a) 現在取引している外部ユーザーへの販売量の拡大

バンガロール鑄造工場は、現在下記に示した通り外部ユーザーに合計年約400トンを外販しているが、更に客先に働きかけて受注量を増加していく努力をし、2000年には約10倍の仕事量を確保することを目標とする。



現在の顧客リスト

現在のユーザー名	主要納入部品	納入量/年
Bharath Earth Movers Ltd.	Break Drum	100ト
Gujaraj M/c Tools	Lathe Beds	150ト
Chamundi M/c Tools	Lathe Beds	20ト
Hindustan Motors	Oil Pan Cover	20ト
Ingersoll Rand Ltd.	Retard Housing I:R Fram Head I:R Cylinder etc.	100ト
G·D Weiler Ltd.	Lathe Beds	20ト
A.C.E. Designers	Beds	15ト
	計	425ト

(b) インド国内市場の新規ユーザーの開拓

インド国内市場の鋳造品に対する需要量は、年8%~12%の増加をみせるものと推定される。これはインド国内の市場情報、ユーザー企業の需要情報を的確に把握して、客先に積極的にアプローチする努力をしていく。

(c) 海外国際市場の新規ユーザーの開拓

日本を含めた先進諸国において、鋳造品供給が人手不足、人件費の高騰、採算性の悪化等から減少してきている。鋳造品メーカーの中で工場を閉鎖するところが増えてきており、今後もこのような傾向が更に進むものとみられる。

このような状況下において、今後これ等先進諸国に対するインドの鋳物輸出の可能性は大きくなると考えられる。おそらくインドの輸出の将来の見通しの中でも、HMTの全事業では、この鋳造部門の輸出が最も明るいと言える。

HMT社自身が努力し、国際市場で確実に新規ユーザーを開拓していく必要があるか、さらに国際的な商社等を通じた輸出拡販を進めていくことも検討する必要がある。

### 3. 鋳造品の外販の為の必要条件

製品外販に関し次の3つの前提条件がある。(1) 国際水準を満たす品質レベル、(2) 納期の厳守、及び(3) 適正な価格の3点である。

その中でも特に品質レベルは重要で、それは製造技術によって決定づけられる。

HMT社の現状の品質状態では、海外市場への外販を行うのは難しいことをよく認識すべきである。今後、生産技術、製造技術のレベルアップを図り、鋳造欠陥、寸法精度等の鋳造品の不良の低減に努力する必要がある。

品質確認の為の荒削加工の導入は、品質保持の為に重要であり、これによってHMT鋳造品の製品品質の良い評判を確立する。

精密機器を用いた最新技術を利用して、社内の品質保証・品質管理の体制を確立する。

ユーザーの信用を確立することは、外販促進に不可欠である。

## D. 生産計画

### 1. 生産数量

バンガロール新鑄造工場とピンジョール鑄造工場の生産量目標は、下の表 I-5-2 と表 I-5-3 に示す通りである。

表 I-5-2 バンガロール鑄造工場の年生産量  
(トン)

	項目	年	1990~1991	1995~1996	1999~2000
生産量	MTB工作機用		2,794	3,480	4,800
	外販		355	2,520	7,200
	合計		3,149	6,000	12,000
	外販割合 %		11.3	42.0	60.0

表 I-5-3 ピンジョール鑄造工場の年生産量  
(トン)

	項目	年	1990~1991	1995~1996	1999~2000
生産量	MTP工作機用		2,301	2,750	3,000
	トラクター用		1,101	4,250	9,000
	合計		3,402	7,000	12,000

表 I-5-4 TRPのトラクター年生産台数と鑄物の必要重量

項目	年	1990~1991	1995~1996	1999~2000
HMTトラクター製造台数 (台)		17,414	28,500	44,400
トラクターに必要な全鑄物重量(トン)		8,508	14,482	23,196
ピンジョール鑄造内製割合 (%)		12.9	29.3	38.8

(注) 大部分のトラクター鑄造品は外部から調達している。  
増産しても、内製率は約 39% である。

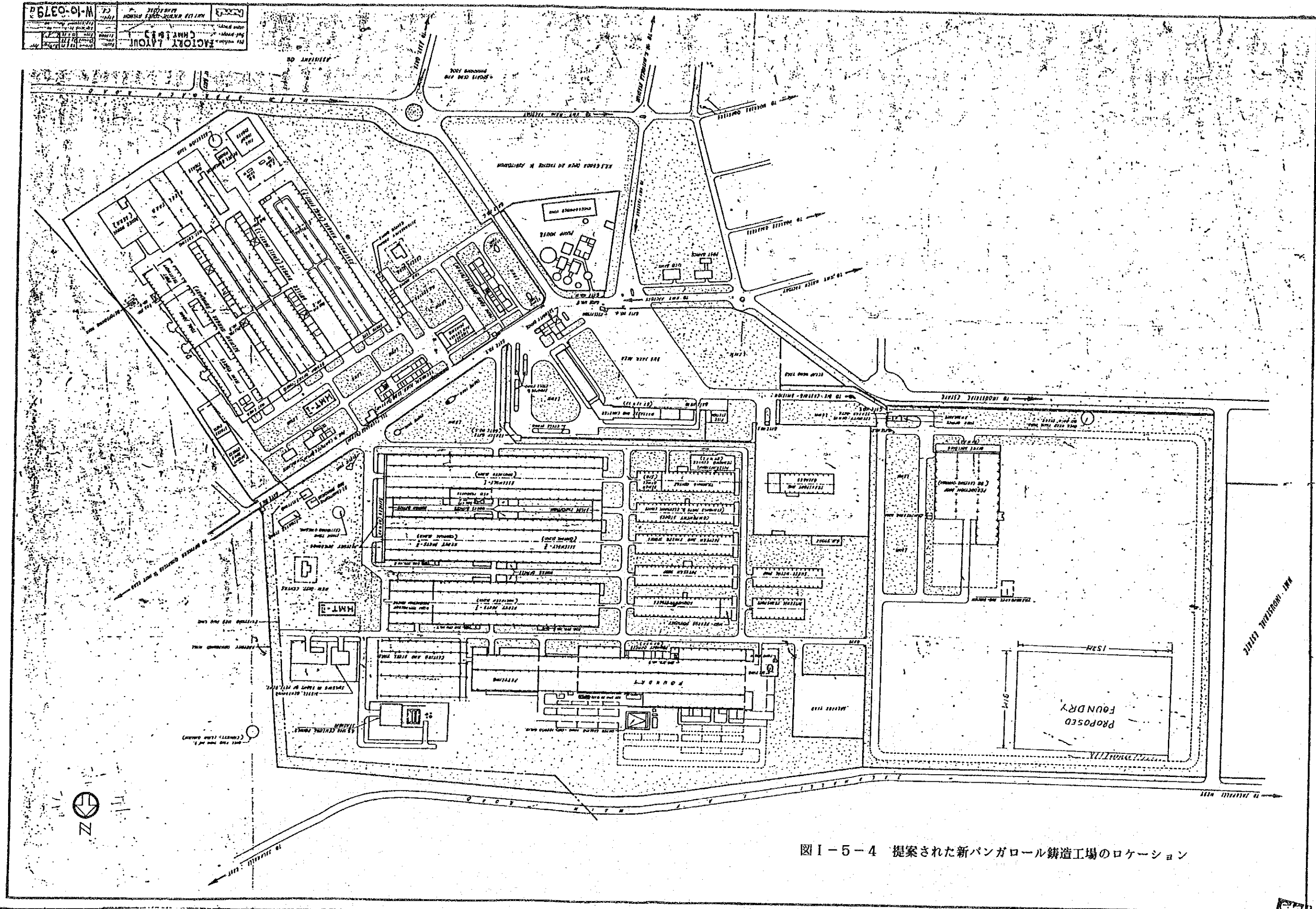


図 I-5-4 提案された新パンガロール鑄造工場のロケーション

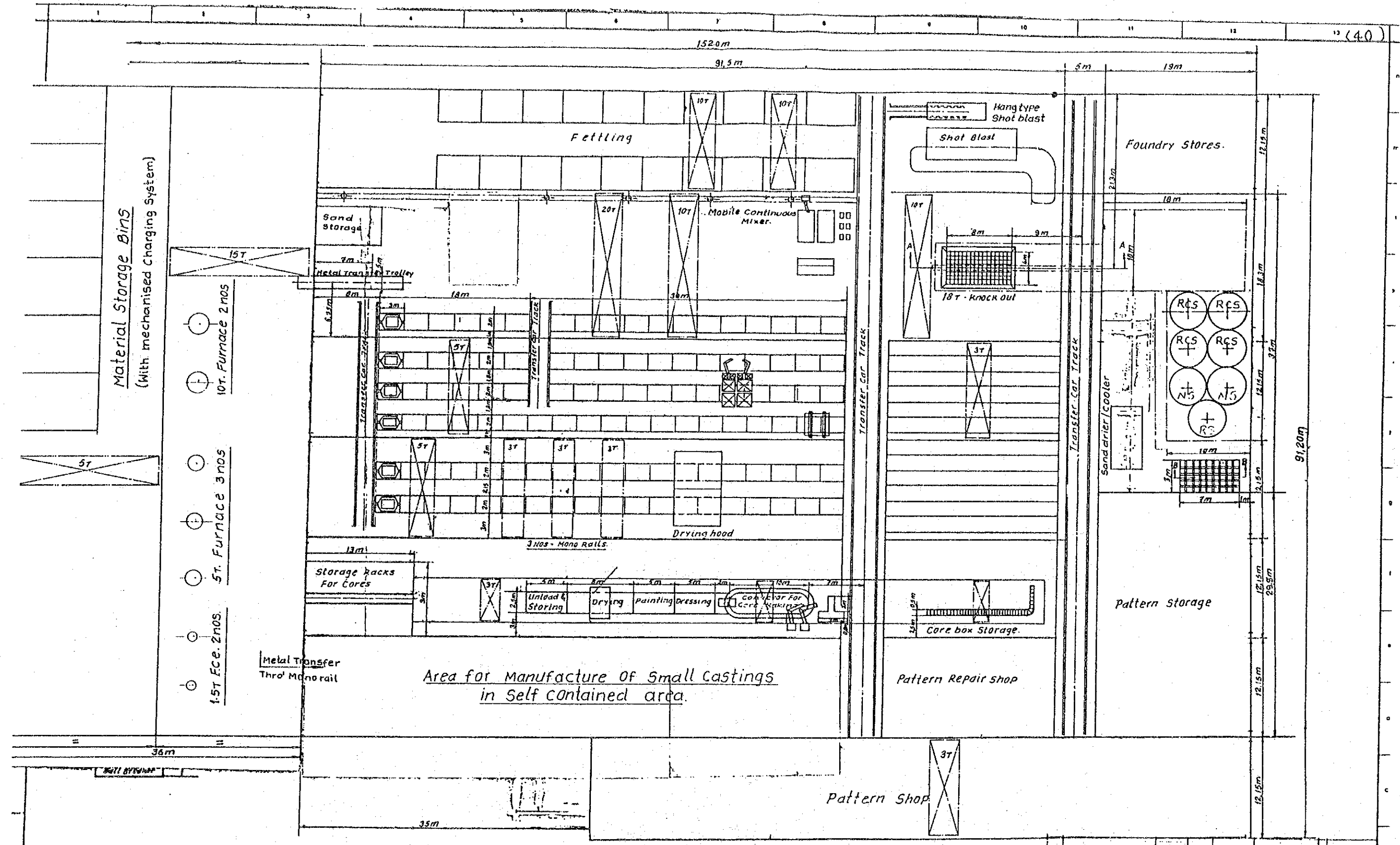


図 I-5-5 提案された新バンガロール鑄造工場のレイアウト図

Sl. No.	Designation and Final Dimensions	Material	Weight	Quantity	Remarks

PROPOSAL 1	Revised	Scale	1:200	Drawn by	MA	Checked by	MA
HMT LIMITED		BANGALORE		M.I.D. FY. 015			



## E. 設備・技術改善計画

### 1. 設備改善計画

#### (a) バンガロール鑄造工場の設備改善計画

- i. 新設鑄造工場が現MTB鑄造工場の北西の空き地に建設される。工場レイアウト図 W-10-0379 (図 I-5-4参照) に示した通り、広さは約 152m x 91m である。新鑄造工場の各設備・機器のレイアウトは図 MTD FY 015 (図 I-5-5) に示す通りである。
- ii. 工場面積  
総面積は 12,954.15㎡ である。工場内の各セクション毎の詳細は表 I-5-5 の通りである。

表 I-5-5 バンガロール鑄造工場内の部門別の作業スペース

スペースの用途	長さ(m) x 幅(m)	面積 (㎡)	割合 (%)
模型工場	80.50 x 12.15	978.075	7.6
模型修理場	21.00 x 12.15	255.15	2.0
模型倉庫	19.00 x 29.90	568.10	4.4
砂プラント	19.00 x 37.00	703.00	5.4
造型 Mechanised Line (棒・模型置場含む)	65.50 x 24.30 21.00 x 24.30	2,101.95	16.2
Hand Moulding (鑄込場も含む)	65.50 x 18.30	1,198.65	9.3
Small Casting	65.50 x 12.15	795.825	6.1
Core Shop (Core Box Storage)	65.50 x 12.15 21.00 x 12.15	1,050.975	8.1
溶解	36.00 x 79.05	2,845.80	22.0
仕上げ	65.50 x 12.15 21.00 x 30.45	1,435.275	11.1
鑄造用材料倉庫	19.00 x 12.15	230.85	1.8
トラバサー	2 x 5.00 x 79.05	790.50	6.1
合計		12,954.15	100.0

iii. 設備

バンガロール鑄造工場の新設備の概要は表 I-5-6 に示す通りである。

表 I-5-6 バンガロールの新設鑄造工場の生産設備リスト

(1) 模型工場設備		
a. 最新のミーリング機械		2 台
b. アラルダイト設備		1 式
c. スパークエロージョン機械		1 台
d. 模型搬送用 3トクレーン		1 台
e. 模型検査用ゲージ		1 式
(2) 砂プラント設備		
(2)-1 新砂設備		
a. ホッパー	10ト	1 基
b. 砂の空気輸送装置	6ト/H	1 式
c. 150ト砂サイロ		3 基
d. 砂温調整(加熱・冷却)装置	6ト/H	1 式
(2)-2 フラン砂回収・再生設備		
a. ノックアウト装置	20ト	1 台
b. シェーキングトラフ、コンベアー		1 式
c. 磁選別機		1 台
d. 砂塊破碎機		1 台
e. 砂再生装置(含クーラー)	12ト/H	1 式
f. 砂の空気輸送装置	9ト/H	1 式
(2)-3 その他補助設備		
a. 集塵装置		1 式
b. 砂配送装置		1 式
c. 150ト砂サイロ		4 基
(3) 造型設備		
(3)-1 鑄型機械駆動造型ライン		
a. 連続砂混練ミキサー	20ト/T/H	2 台
b. 鑄型機械駆動装置、トロリー	112方	1 式
c. 振動テーブル 2m x 2.5m	5T	1 台
d. 型抜き機	5T	1 台
e. 塗型乾燥機		2 台
f. 鑄型運搬台車		5 台
g. 3トホイスト天井クレーン		3 台
h. ボトムプレート		150ヶ



(3)-2 手込造型場		
a. 走行連続砂混練ミキサー	20ト/日	1台
b. 20ト天井クレーン		1台
c. 砂ホッパータンク	45T	1基
(3)-3 小物鑄造品場		
a. 連続砂混練ミキサー	4ト/日	1台
b. 振動テーブル		1台
c. 砂再生設備	2ト/日	1式
d. 砂回収設備 (含 シェーカウト、ケーラー)		1式
e. 塗型乾燥機		1台
(3)-4 中子造型場		
a. 連続砂混練ミキサー	6ト/日	2台
b. コンパクションテーブル		2台
c. ローラーコンベヤー、型抜き機		1式
d. 塗型乾燥機		1式
e. 3トホイスト天井クレーン		3台
(4) 溶解設備		
a. 10ト低周波誘導炉 (1電源2炉)		2基
b. 5ト低周波誘導炉 (2電源3炉)		3基
c. 1.5ト低周波誘導炉 (1電源2炉)		2基
d. 材料ホッパー	10ト	8基
e. 振動材料搬送装置		8台
f. 材料運搬車		1台
g. チャージングバケット		3ヶ
h. 材料予熱装置		1式
i. モノレール注湯システム (小物鑄造品用)		1式
j. 集塵装置		1式
k. 各種取鍋		6ヶ
l. 15ト天井クレーン		1台
m. 5ト天井クレーン		1台
(5) 製品仕上げ設備		
a. ハンガータイプ連続ショットブラスト機械 5ト		1台
b. クレーン式ショットブラスト機械 20ト		1台
c. ハイスピード切断機		1台
d. タンブラスト		1台
e. 焼鈍炉		1基
f. マッフル炉		1基
g. 10T天井クレーン		2台
(6) 試験・検査機器		
a. 金属試験機器類 (顕微鏡、CEメーター等)		
b. 砂試験機器類		
(7) その他設備		
a. コンプレッサー		6台
b. フォークリフト		2台

(b) ピンジョール鋳造工場の設備改善計画

i. 用地

Bay B の北側約半分に生砂型の自動インパクト造型ラインを設置する。また Bay C にもフラン造型ラインを設置する。

ii. レイアウト

その各設備・機械のレイアウトは図 Skp-160-0062-1 (図 I-5-6) に示した通りである。

iii. 設備

ピンジョール鋳造工場の新設備の概要は、表 I-5-7 に示す通りである。

表 I-5-7 ピンジョール鋳造工場の新設生産設備リスト

(1) 砂プラント設備

(1)-1 インパクトモールド用砂設備 (生型砂) 80ト/日

- a. サンドクーラー 1式
- b. ホッパー (秤量付) 1式
- c. タービンミキサー 1式
- d. モールドバビリティコントローラー 1式
- e. 電気コントロール装置 1式
- f. バケットエレベーター、ホッパー、モーター、etc. その他 1式

(1)-2 フラン砂回収・再生設備

- a. シェークアウト装置 10ト/日 1台
- b. オシレティングコンベアー 1式
- c. 磁選別機 1台
- d. 砂塊破砕機 10ト/日 1台
- e. 砂再生装置 (含クーラー、バケットエレベーター) 1式
- f. 砂の空気輸送装置 1式
- g. ダストコレクター 1式
- h. バケットエレベーター、ホッパー、コンベアーコントロール等、etc. 1式

(2) 造型設備

(2)-1 インパクト造型機ライン

- a. インパクト造型機 1台
- b. 鋳型自動駆動装置 1,200 x 800 x 350/350 1式  
54型/Hr
- c. 湯口ドリリング機 1台
- d. 鋳型反転機 2台

e.	パンチアウト機		1台
f.	その他、トランスポート etc.		1台
(2)-2 フラン造型ライン			
a.	連続砂混練ミキサー(ロツクア-ムミキサー)	20ト/日	1台
b.	砂の空気輸送装置		1式
c.	連続砂混練ミキサー(ハイストミキサー)	10ト/日	1台
d.	振動テーブル	2ト	1台
e.	型抜き機		1台
f.	鑄型反転機		1式
g.	塗型機械		1台
h.	ローラーコンベアー		1式
i.	ダストコレクター 他		1式
j.	10ト天井クレーン		1台
k.	5ト天井クレーン		2台
(2)-3 中子造型			
a.	シェル中子メーキングマシン		1台
(3) 溶解設備			
a.	2ト中周波誘導炉		2基
b.	インパクト造型ライン注湯モノレール		2台
c.	5ト天井クレーン		1台
d.	材料装入設備		1式
(4) 製品仕上設備			
a.	ハンガータイプショットブラスト	5ト	1台
b.	ダストコレクター		1式
c.	モルル・チャンパータイプショットブラスト	1ト	1台
(5) 試験・検査機器			
a.	スペクトロメーター		1式
b.	砂試験機器類		1式
(6) その他設備			
a.	ディーゼル発電機	1,500 KVA	1台
b.	コンプレッサー		4台
c.	模型保管場所	15m x 15m	1
d.	鑄造原材料貯蔵所	30m x 15m	1
e.	溶解原材料貯蔵所		
f.	非鉄製造場の移転		

## 2. 生産技術改善計画

### (a) 生産技術改善・製品技術改善計画

#### i. バンガロール及びピンジョール鋳造工場へのフラン砂造型システムの導入

フラン砂造型システムにより、下記の各諸点の達成を図る。

- (1) 乾燥型砂の廃止
- (2) 鋳物砂の種類を減らし、砂処理管理を容易にする
- (3) 砂の回収・再生も容易となり経済的である（現在はアルキッド有機自硬性鋳物砂は経済的に再生利用出来ず、廃棄している）。
- (4) 同じ有機自硬性鋳型でもフラン樹脂鋳物砂は、アルキッド樹脂鋳物砂（オイル・ウレタン砂）に比較して、下記の理由から品質上、経済上、生産性上において有利である。
  - 熱間抗圧力がフラン砂の方が大きい。
  - 高温破壊抵抗がフラン砂の方が大きく、砂食い、すくわれ、照らされ等の鋳物欠陥が少なくなる。
  - 200～600℃の間で残留抗圧力がフラン砂の方が小さい。そのため、フラン砂の方が崩壊性が良く、砂塊が少なく、型バラシエネルギーが小さくて済む。
  - 鋳型のガス発生量がフラン砂の方が少なく、ガス発生するタイミングがフラン砂の方が遅い。つまり、ピンホール等の鋳物のガス欠陥が少ない。
  - 鋳型の可縮性（ナリヨリ性）に関しては、フラン砂は乏しく、アルキッド砂の方が若干良い。亀裂性欠陥に注意を要する。鋳型にクッション材等を使用する。
  - 鋳物砂トン当りに使用する粘結剤、硬化剤の費用は、アルキッド樹脂に比べ安価である。
  - フラン砂の方が経時強度が高く、離型速度が早いので、模型の回転がやや早い。

#### ii. ピンジョール鋳造工場へのインパクト造型プロセスの導入

高速・連続インパクト造型を行うことにより、高能率の生産性を技術的に鋳造品の品質向上を図る。インパクト造型プロセスのメリットは次の通りである。

- (1) 時間当りの造型スピードが早い。
- (2) 鋳型表面での砂粒の高密度充填が可能で、きれいな鋳肌の鋳物が製造できる。
- (3) 見切り線での鋳型強度が高く、見切り線からの距離に比例して通気性は増大する。この為、ガス欠陥による鋳物不良品が少なくなる。
- (4) 鋳型の角が鋭角にできるので、鋳物のバリが少なく、仕上げの時間が短縮される。

- (5) 水平断面での鑄型強度が均一で、鑄型の安定性が良く、型の膨らみ、変形が少ない。高い鑄物寸法精度のものが作られ、機械加工時の削り代が節減できる。
- (6) 枠の壁面部をより高密度に突固めるので、模型の使用範囲が広がる。

iii. バンガロール及びピンジョール鑄造工場へのクレーン式ショットブラスト機の導入

クレーン式ショットブラスト機の設置により、チャンバー内に部品を吊し上げ、回転させながら上面、側面、下面より3次元的にショット玉を回転インペラーにより投射し、高能率に鑄物砂を除去することが出来る。

(b) 品質管理 (QC) ・品質保証 (QA) 改善

品質管理・品質保証の改善は、HMT製品を国際的に通用する品質レベルにまで向上させるためには不可欠である。次の各対策が必要である。

- (1) QC、QAシステムの確立
- (2) 不良品発生防止、不良品の欠陥を詳細に分析、画一化でなく個別にキメ細かく対応する。さらに、再発防止策の作成・導入が早急に必要である。
- (3) 試験・検査設備の整備  
砂試験・材料試験、化学分析装置等を含む種々の検査設備を整備し、実際のデータに基づいて判定を下す。寸法計測機器、工具、硬度検査機器、非破壊検査機器等の導入は毎日の製造作業の改善につながる。
- (4) 試験・検査技術の確立  
QC/QAの知識・技術の向上を推進し、達成し、鑄造作業の標準化を図る。

### 3. 環境

現在のHMT鑄造工場は、砂の混練及び配送（工場の上部ベルトコンベアー式）がオープンタイプで、砂落とし、コアノックプロセスもむき出しのため、常に多量の粉塵が作業場内に立ちこめている。

大きなショットブラスト装置もチャンバーで囲まれているが、その中に作業者が入り、直接圧縮空気のホースで砂落とし作業するタイプのものもある。

今回の設備改善計画での改善点は次の通りである。

- ・砂の配送は圧縮空気によるエアフロータイプ（空気輸送装置）の管内搬送のクローズタイプか、地下ピット搬送とする。
- ・砂の混練ミキサーは連続混練ミキサーを使用し、旧式のバッチ式の断続的作業によって生じていた砂塵を少なくする。
- ・各砂のタンクの砂の移動はクローズタイプにして、且つ生じる粉塵はダストコレクターを設置し、吸引する。
- ・コアノックアウト、シェイクアウトマシンは、防塵フードとダストコレクターを設置し、粉塵を吸引する。
- ・ショットブラスト機械は、密閉チャンバーの中で、自動的に砂落としを行うタイプのものとする。更に、ダストコレクターも設置する。

NOTE: THIS IS THE PROPOSED LAYOUT FOR THE NEW PINJOL CASTING PLANT. IT IS SUBJECT TO CHANGE AS PER THE REQUIREMENTS OF THE CLIENT AND THE AVAILABILITY OF THE LAND. THE LAYOUT IS SUBJECT TO APPROVAL BY THE LOCAL AUTHORITY AND THE CLIENT.

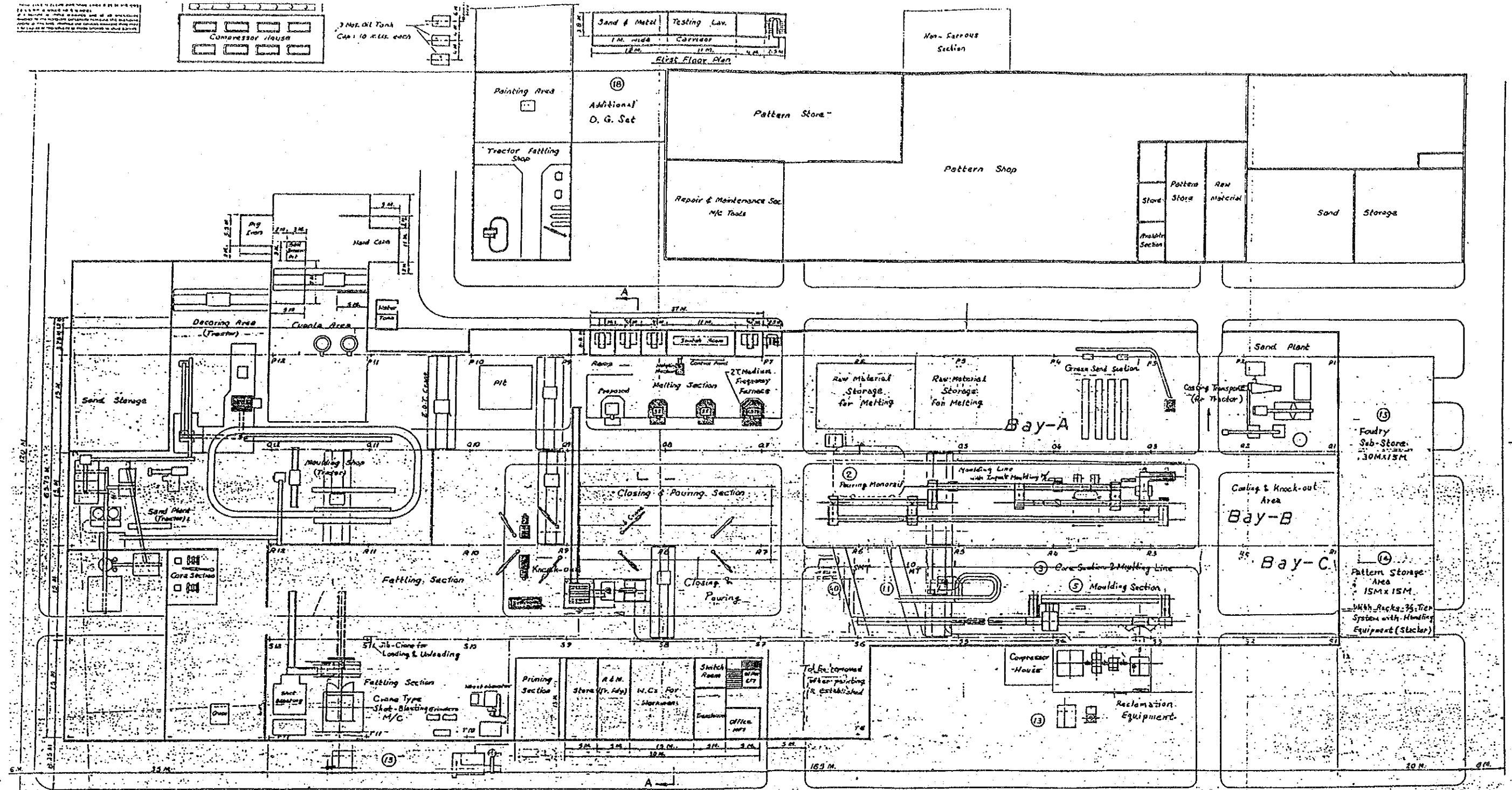
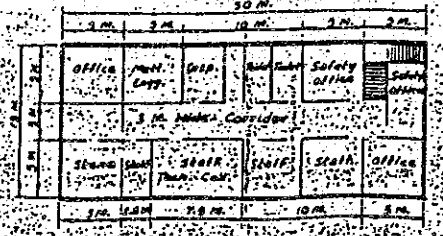
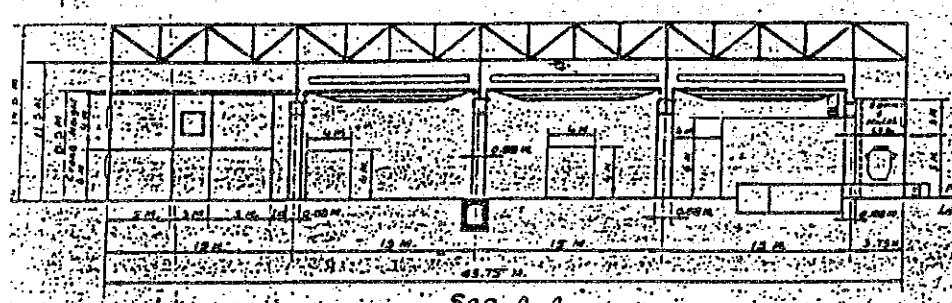
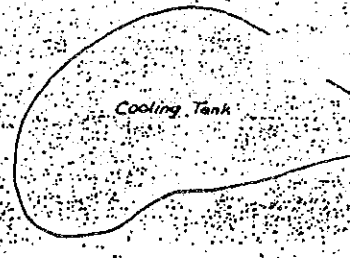


図 I-5-6 提案された新ピンジョール鑄造工場のレイアウト図



Year  
 ——— 1994-95  
 - - - - - 1999-2000



NO.	DESCRIPTION	UNIT	QUANTITY	REMARKS
1	Office	Sq. M.	100	
2	Store	Sq. M.	200	
3	Stair	Sq. M.	50	
4	Safety	Sq. M.	30	
5	Corridor	Sq. M.	100	
6	Other	Sq. M.	100	
TOTAL				

FOUNDRY LAYOUT  
 SKP-160-0062



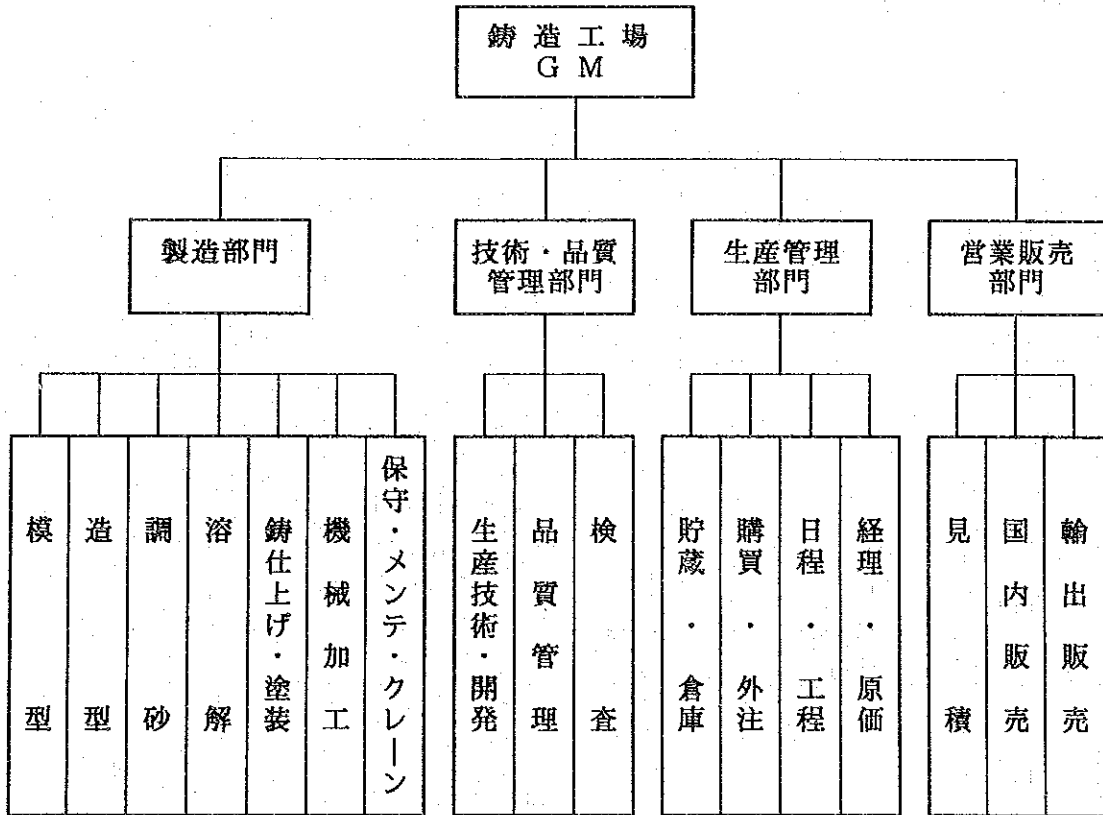


## F. ユニット運営改善計画

### 1. 工場組織体制

鑄造工場の組織体制の概略を図 I-5-8 に示す。

図 I-5-8 鑄造工場組織体制図



注： ピンジョール鑄造工場には営業販売部門は必要ない

## 2. 要員計画

バンガロール鋳造工場、及びピンジョール鋳造工場の要員計画は表 1-5-8 に示す通りである。

表 1-5-8 要員計画

### 1. バンガロール鋳造工場

部 門	1991/92年	1995/96年	1999/2000年
管理者・技術者・スタッフ	7	15	15
模型	39	47	47
調砂	13	4	4
造型	189	120	120
溶解	22	22	22
仕上げ	72	16	16
非鉄			
保守・クレーン	72	20	20
倉庫		4	4
QC検査	7	10	10
荒削加工		8	8
塗装		4	4
合計	421	270	270

### 2. ピンジョール鋳造工場

部 門	1991/92年	1995/96年	1999/2000年
直接工	138	198	121
間接工	188	145	108
管理部門	43	45	40
模型	45	40	35
修理・メンテナンス	35	47	50
合計	449	474	354

## G. 教育・訓練計画

総合的な教育訓練計画を策定し、鑄造工場の刷新を達成する。

長い間、旧来の製造技術の経験にのみ閉じ込めてきた為、鑄造プロセスの突然のハイテク化は混乱を招き、導入後当初の数年は品質の低下が起こる危険性がある。

主な新規導入技術は、フラン砂造型、インパクト造型、砂回収システムである。これら技術の導入、教育、訓練、定着、普及を組織的に実施していく。

バンガロール、及びピンジョール鑄造工場における教育訓練計画は、表 1-5-9 に示す通りである。

表1-5-9 バンガロール及びピンジュール鑄造工場の教育・訓練計画

職種及び教育項目	教育人数						
	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
バンガロール鑄造工場							
技術者：下記項目全般及び担当項目	5	5	5	5	5	5	5
模型：新設機械の操作			5	5	5	5	5
調砂：フラン砂、砂処理方法と設備の操作			5	5	5	5	5
造型：フラン砂造型法と造型機設備の操作			20	20	20	20	20
溶解：新溶解炉、付帯設備の操作			5	5	5	5	5
仕上げ：砂回収設備、ショットブラスト機の操作			5	5	5	5	5
保守：全新設備の機構と保守・修理方法			20	10	10	10	10
試験・検査：各試験機器の操作と検査、QC方法			5	5	5	5	5
ピンジュール鑄造工場							
技術者：下記項目全般及び担当項目	5	5	5	5	5	5	5
調砂：生砂、フラン砂、砂処理方法と設備の操作		5	10	10	10	10	10
インパクト造型：インパクト造型ライン設備の操作、造型法			10	10	10	10	10
フラン砂造型：フラン砂造型法と造型機設備の操作		10	10	10	10	10	10
溶解：新溶解炉、付帯設備の操作							5
仕上げ：砂回収設備、ショットブラスト機の操作		5	5	5	5	5	5
保守：全新設備の機構と保守・修理方法		10	10	10	10	10	10
試験・検査：各試験機器の操作と検査、QC方法		5	5	5	5	5	5

## I-6. メカトロニクスセンター建設計画

### A. 現在の研究開発体制

HMT社には事業分野ごとに研究開発センターがあり、現在の製品ミックスの改善、改良、並びに機種拡大を図っている。また各工場には状況に即応する研究開発チームがあり、現在遂行している生産に直結した改良ができるような体制を敷いている。

他方、最近の急速な技術進展と並行して、新機種の開発は常に必要とされている。世界的優良企業では事業分野の拡大のため新製品を生み続け、場合によっては全く異質な分野への参入が成功して企業のイメージを一新するようなことさえ起こっている。

HMT社も今や企業の存続と21世紀への事業継続を賭けて将来の新機種創造を検討すべき時期に到達しているものと思われ。

## B. アクションプログラムの基本構想

### 1. 問題点

新分野への進出を図るにはまず外部からの技術導入が必要であろう。この技術移転のための折衝にある期間が必要であり、かつ政府の承認を取得するためにも更に時間が必要となる。この期間のうちに、外部の技術は更に一層の進歩を遂げてしまい、技術移転の準備が整った頃には、もうこの技術は陳腐化してしまい、また再び新しい技術移転が必要になる。

このような技術移転の繰り返しは、過去のHMT社の大きな弱点であり、大層高価な対価を払いながら国際競争に耐え得る一流の技術水準に到達することが困難な事態を生んでいる。

また、新分野に進出を狙うにしては、現在の研究開発の組織が各事業グループに属しているので、どうしても目先の利益重視の傾向は避けられず、長期的展望にたった研究開発や全く新しい事業分野への進出を賭けた先行投資が許容され難い状況にある。HMT社が企業の理想として掲げている『ハイテク分野でのリーダー企業』を指向するなら、将来企業の中核となるべき技術を自社内で醸成し、波及させていく活動を推進する母体を確立する必要がある。

### 2. アクションプログラムで提案されるセンターの機能

上記に示した現在の不可避的欠陥から抜け出すためには、HMT社が自前の研究開発能力を充実して、技術の分野で競争力を継続的に維持していく必要がある。このためには中核技術醸成のための一定の期間を設け、長期展望、少なくとも10年のスパンで一貫性のある研究開発目標を決定できる程の評価を常に実行していることが必要となる。

未来の新分野開発の目標はHMT社が現在持っている技術の核(種)のなかから選ばれるであろう。そしてその実現性が検討されなければならない。もし企業内に技術の核のない全く異質の分野でしかも市場性の高い領域(例えば繊維、アパレル、食品加工機械など)での検討が必要となった場合には適切な外部のコンサルタントを起用することも考えられる。

まず技術面での現状把握が行われ、未来の種となるべき技術のポテンシャルが市場のニーズとなるべきポテンシャルと対比される。技術的可能性の高いものが選ばれたのち、マーケティング、コスト、財務そして人的資源の面から更に検討が続けられる。この活動は現在の事業分野とは無関係に中立的であり、また独立的なものでなければならない。これらの活動は技術担当重役の直接の管轄下に置かれる。同時に技術提携の可能性、合併事業、

M & A、OEM生産の可能性なども検討され、評価が下される。

人的資源は研究開発と不可分である。メカトロセンターの機能はまさにこの要請に答えるもので、将来企業の中核となるメカトロニクス技術を社内に醸成し、若手のエンジニアを育成しようというものである。

### 3. 実施すべきサービスの種類

- (1) 工作機械のみならず、印刷機械、プレス機械や将来参入が予測されている食品加工機械など全社的技術波及効果を狙う。
- (2) 社内技術レベル向上のため新入社員から中堅技術者、管理層を対象とした幅広いカリキュラムを構築する。  
このセンターの運営経費は、受講する事業グループに負担して貰うが、社外での訓練費用に比較して高くないように配慮する。
- (3) カスタマーエンジニアの教育訓練も引受け販売に協力する。  
センターには常にHMT最新製品を用意してショールームとしても活用できる。
- (4) 各事業グループの活動から浮き上がりず営業第一線部隊と密接に連携をとった柔軟な対応をするため、客先のトラブルシューティングやアフターサービスにも参加する。
- (5) 将来メカトロR & D機能（主としてデザイナー）を付して新機種開発の拠点とする。

## C. 当該センターの提供するサービスへのニーズの予測

HMT社の中長期の展望（本報告書第一部参照）によれば、全従業員数は現状の約3万名は10年後の西暦2千年で約2万8千名になると予測されている。現時点での平均年齢は約45才で、定年退職率はここ数年、数パーセント内外で推移するものと考えられる。

企業に活力を与え、新しい分野への積極的な参入と事業拡大を図るためには、企業に若さを注入することが肝要であり、平均年齢を30才前後にまで引き下げることが緊急の課題となり、このためにも技術系の新入社員を当面毎年200名程度採用していく必要がある。

メカトロニクスセンターでは新入社員へのオリエンテーション研修をはじめ、入社1年目、2年目の定期的研修を実行して急速に中核的技術力の浸透を図る。同時に並行して、管理監督者層にもメカトロ技術の教育訓練を実施する。また、技術のリーダーとなるべきエンジニアについては、メカトロ技術の専門的集中教育の場を提供して、社内技術の蓄積と新分野への拡散に備える。

これらの要請を整理すると、次のようになる。

新入社員のオリエンテーション	200名	5日コース
入社1年目の研修	160名	10日コース
入社2年目の研修	130名	10日コース
スーパーヴァイザー研修	100名	10日コース
中堅管理層研修	50名	10日コース
エンジニア研修	50名	10日コース
デザインエンジニア専門教育	20名	20日コース
合計	600名 / 年	(10日コースに換算して)

このほか、製品の販売に伴うカスタマーエンジニアの教育訓練を引き受け、営業部門の販売促進、アフターサービスの向上に貢献する。最初は年間30名程度から出発し、事業の拡大に伴って最終的（西暦2000年）には、年間100名程度の教育訓練を実施することになろう。カリキュラムは5日コースを基本とし、最初の2日で座学、残りの3日で客先が予定している生産のプログラムインプット、実際の加工実習、取扱上の注意事項の説明などを行うものである。



## D. センターの設備、施設体制

### 1. 立地

メカトロニクスセンターは、バンガロア市のHMT社工場区域 (Machine Tool Div., Bangalore-560031) のなかにある現工作機械R&Dカッティングセンターの建物を利用し、その1階 (日本でいう2階) を増築して建設する。現在のR&Dカッティングセンターは平屋建てであるが、建設時に将来の増築を見越して、柱や壁、天井の強度を計画しており、継ぎ足しができるよう柱の端部は一部暴露部に突出させてある。

### 2. 設備・施設レイアウト

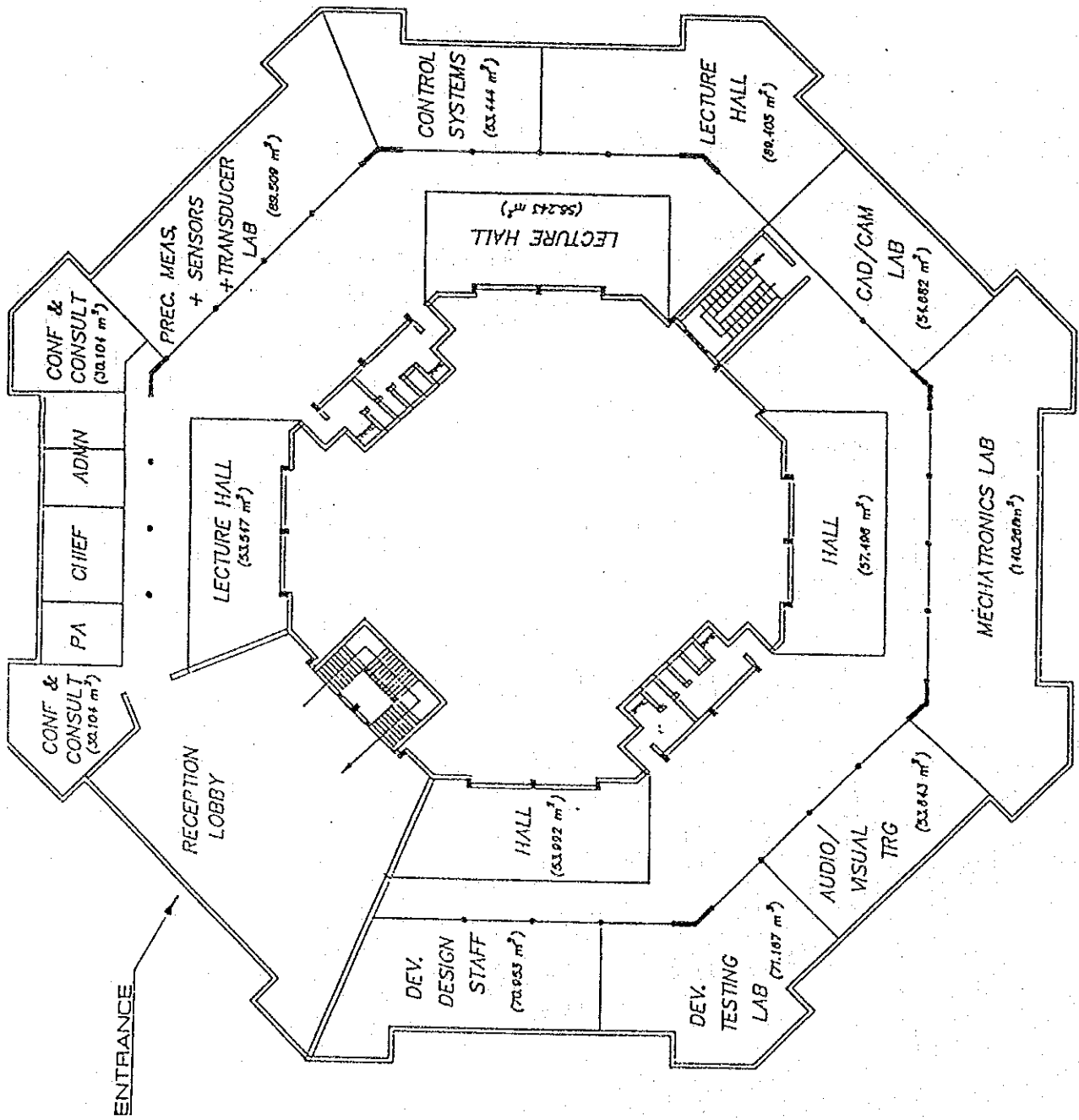
提案されるメカトロニクスセンターの設備・施設のレイアウトは、図I-6-1に示す通りである。

研修員のための宿泊設備、食堂、その他の福祉厚生のための設備は設けず、HMT社バンガロア地区の現有の設備を利用する。ただ、実地研修のための工場への移動やカスタマーエンジニアの送迎の便を図るため、マイクロバスを用意する。

### 3. 設備・施設の概要仕様

メカトロニクスセンターに施される設備は、表I-6-1に示す通りである。

図 I-6-1 メカトロニクスセンター設備・施設レイアウト



AREA STATEMENT :

Ground floor : 2,088.62 sq.metres  
(Existing R&D building)

First floor : 2,057.62 sq.metres  
(Proposed for Mechatronics centre)

Total : 4,146.24 sq.metres

Scale : approx : 1 mm = 0.218 m

Note : All areas are approximated

FLOOR PLAN FOR THE PROPOSED MECHATRONICS CENTRE AT BANGALORE

表 I-6-1 メカトロニクスセンター導入機材リスト

(1/4)

Sl. No.	Description	Quantity	Price Rs. Million	
			Domestic	Foreign
<u>I. Precision Measurement Lab:</u>				
1.	Small CMM	1	2.0	-
2.	Laser Measurement System	1	-	1.0
3.	Digital Measuring Instruments	1 set	-	1.0
4.	Storage, Furniture & Others	-	0.5	-
5.	PC	1	0.1	-
<u>II. Control System Lab:</u>				
1.	Power Supply etc. Facilities	1	0.1	-
2.	CNC System (HMT Make)	1	0.8	-
3.	CNC System (Imported)	1	-	1.5
4.	PLC	1	-	0.4
5.	PC	1	0.1	-
6.	Simulation Equipment	1 set	0.1	-
7.	Other Controls (2 types)	1 set	2.0	-
8.	DC Servomotor and Drive	1 set	-	0.1
9.	AC Servomotor and Drive	1 set	-	0.1
10.	Storage, Furniture and Facilities	1 set	0.1	-
11.	PC	1	0.1	-

Sl.No.	Description	Quantity	Price Rs. Million	
			Domestic	Foreign
<u>III. Transducer &amp; Sensors Lab:</u>				
1.	Encoders/Linear Scales/Tacho Inductosyn	1 each	-	0.2
2.	Pressure Transducers/Sensors, Force Sensors	set	-	0.1
3.	Temperature Transducers/Sensors	set	-	0.1
4.	Velocity/Acceleration/Vibration pickups & Probes	set	-	0.2
5.	Touch Trigger Probes	set	-	0.2
6.	CCD Camera/Vision System	set	-	0.5
7.	Other Types of Probes and Transducers	set	-	0.5
8.	Furniture, Storage & Facilities	-	0.1	-
9.	PC	-	0.1	-
<u>IV. CAD/CAM Computer Lab:</u>				
1.	Engineering Work Station	1	2.0	-
2.	PCs and Printers	4	0.4	-
3.	Plotters and Digitizers	1 each	1.2	-
4.	LAN etc.	set	0.1	-
5.	Software Additional	set	-	2.0
6.	UPS	set	0.2	-
7.	Furniture, Storage, Facilities	-	0.1	-

Sl. No.	Description	Quantity	Price Rs. Million	
			Domestic	Foreign

V. Mechatronics Lab:

1.	Trainer FMS with CNC trainer lathe CNC Machining Center, Robot, CMM etc.	set	-	6.5
2.	Training Robot	1	-	0.3
3.	Assembly Robot with Vision System	set	-	2.0
4.	HMT Trainer CNC Machines	2	0.5	-
5.	HMT CNC Production Machines (STC 15, VMC 800, SNC H)	1 each	13.0	-
6.	Power Supply, UPS etc.	set	0.4	-
7.	Other Mechatronic Items	set	0.5	-
8.	Furniture, Storage and Facilities	-	0.2	-
9.	PC	1	0.1	-

VI. Development and Testing Lab:

1.	Oscilloscope	1	0.1	-
2.	UV/Other Type Recorders	1	-	0.2
3.	Electronic Measuring Equipment	set	0.1	-
4.	Power Supplies, etc.	set	0.2	-
5.	Multimeters, Ammeters, Volt Meters, Hand Held Instruments	set	0.1	-
6.	PLC Programming Unit	1	-	0.5
7.	Microprocessor Development System	1	-	2.0
8.	Other Equipment, Logic Analysers	set	-	1.0
9.	PC	1	0.1	-

Sl. No.	Description	Quantity	Price Rs. Million	
			Domestic	Foreign
<u>VII. Audio Visual and Training Lab:</u>				
1.	TV + VCR + Projection TV	set	0.2	-
2.	Video Cameras and Equipment	set	-	0.1
3.	Slide Projector + OHP + Audio + Offset m/c	set	0.1	-
4.	PC + DTP	2	0.4	-
5.	Board Copier	1	-	0.2
6.	Furniture Storage etc.	-	0.1	-
			26.2	20.7
TOTAL				
		Less 8% for freight, handling and insurance	Rs. 1,407,000.	
		Less 5% for installation and commissioning	Rs. 2,345,000.	
Value for equipment		Rs. 24,104,000.	Domestic	
		Rs. 19,044,000.	Foreign	

## E. 運営体制

### 1. 目的、機能

メカトロニクスセンターの目的、機能は、次の通りである。

『将来HMT社の中核となるべきメカトロニクス技術を自社内で醸成し、波及させてゆく活動を推進する母体となること』

その具体的機能は、次の通りである。

- (1) 現在の事業グループの範疇にとらわれず、全社的にメカトロニクス技術の育成と浸透を図る。
- (2) 社内技術レベル向上のため、各階層別に幅広いカリキュラムを構築して、教育訓練を実施する。対象は新入社員、中堅技術者、管理層、エンジニア、設計技術者などとする。センターの運営経費は、受講する事業グループに負担して貰うが、社外での訓練費用に比較して高くないように配慮する。
- (3) カスタマーエンジニアの教育訓練も引き受け、販売に協力する。センターの実習用機材はHMT社最新の製品をあて、ショールームとしての機能も果たす。
- (4) 営業第一線の最新の活動と密接に連携するため、客先のトラブルシューティングやアフターサービスにも参加する。
- (5) 将来メカトロニクスR&D機能（主として設計）を付して、新機種開発の拠点とする。

### 2. 主要事業内容

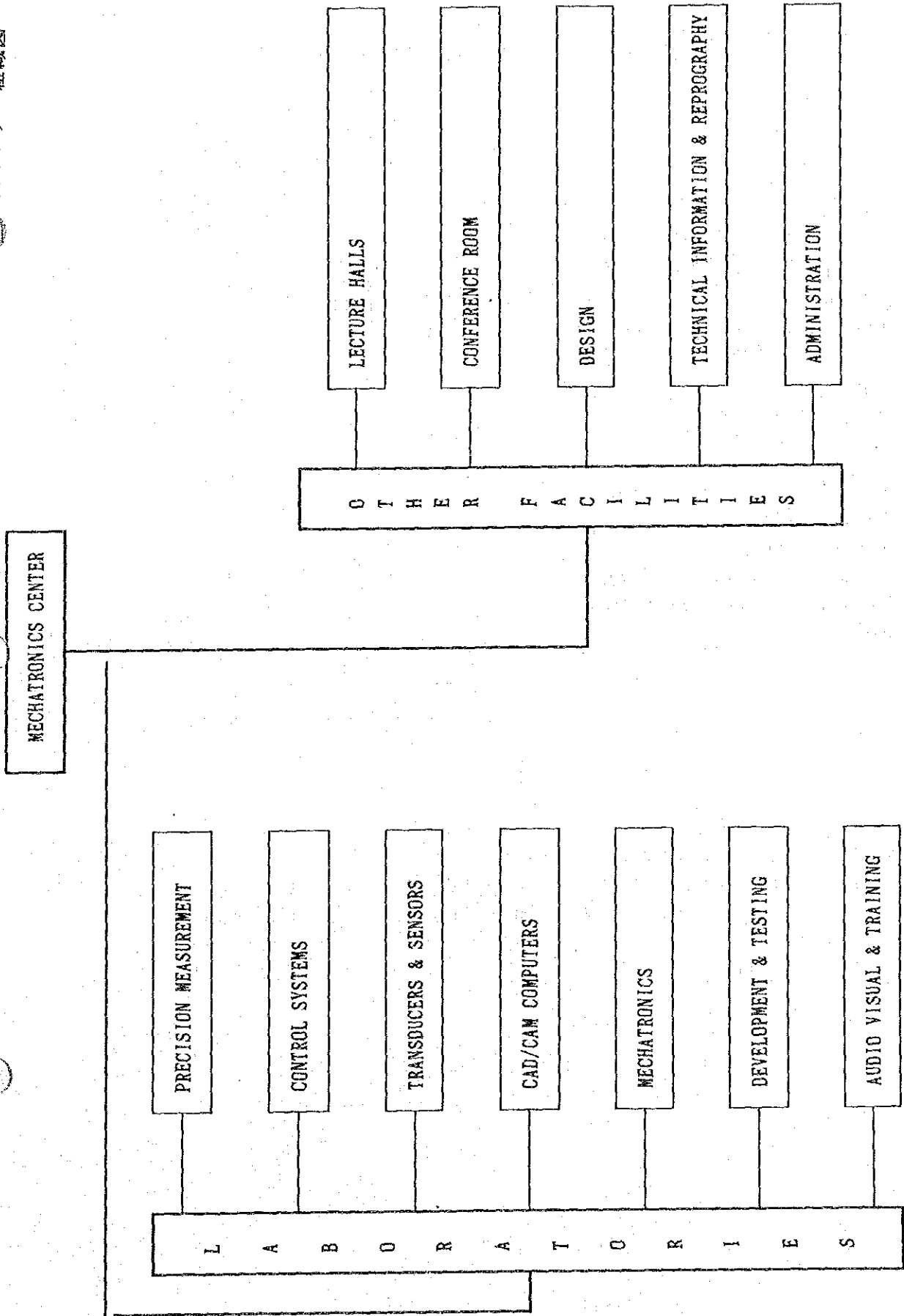
メカトロ技術に関して、以下の教育研修を実施する。

- (1) 新入社員のオリエンテーション研修
- (2) 入社1年目の研修
- (3) 入社2年目の研修
- (4) スーパーヴァイザー研修
- (5) 中堅管理層研修
- (6) エンジニア研修
- (7) デザインエンジニア専門教育
- (8) 客先のエンジニアの教育訓練

### 3. 組織、人員計画

メカトロニクスセンターの組織については、図 I-6-2 に、またセンター運営にかかる必要人員数とその経費については、表 I-6-2 に示す通りである。





Facilities at the proposed Mechatronics Center at Bangalore

表 I-6-2 メカトロニクス運営に必要とされる人員数及び経費

Sl. No.	Category	Officers/ Engineers	Supervisors/Tech- nicians/Clerical
1.	Chief of Mechatronics Center	1	1
2.	Precision Measurement Lab	1	1
3.	Control System Lab	1	1
4.	Transducers and Sensors	-	1
5.	CAD/CAM Computers	1	1
6.	Mechatronics Lab	1	2
7.	Design, Development & testing	6	1
8.	Audio Visual & Training	1	1
9.	Tech. Information and Reprography	-	1
10.	Administration (Personnel, Finance, Purchase & Typing)	3	2
11.	Driver	-	1
		15	13
	TOTAL	28	

Anticipated personnel cost/year:

- Officers/Engineers 15 x Rs.6,000/M = Rs.1,080,000.

- Supervisors, etc. 13 x Rs.4,000/M = Rs. 624,000.

-----  
Rs.1,704,000.

## F. 事業計画

### 1. サービス収入

社内研修の費用は、研修員を派遣する各事業グループに負担して貰う。しかし、その金額は社外で行われている講習会、セミナーなどの費用と比較して高くないようにする。目標は10日コースで、研修員一人当たり4,500ルピーとする。各事業グループはこのほか、研修員のバンガローまでの宿泊費、日当、旅費などの負担が発生する。客先のエンジニアの教育訓練にかかる費用は徴収しない。あくまでHMT社のサービスで行う。

### 2. 維持、運営費

固定費（建物、機材の償却費、金利負担分、保険、税金など）は、HMT本社部門の一般管理費のなかに吸収されるべきものと考え、研修コストには算入しない。変動費を運営費用と考え、年間の社内研修人員に割り振って研修員派遣元の教育訓練費用として、処理する。運営費用の積算結果は、表I-6-3に示す通りである。

メカトロニクスセンター設立計画に関連して、HMT側カウンターパートと協同で作成したその他の資料を次の通り添付する。

- 表I-6-4 : メカトロニクスセンター建設初期投資コストの算定
- 表I-6-5 : センター要員訓練計画
- 図I-6-3 : メカトロニクスセンター建設スケジュール

表 I - 6 - 3 メカトロニクスセンター運営コストの算出

Operating Cost:

Fixed Cost

- New Investment Depreciation with Interest (10 year return with 7.25% interest = 15% of Investment)	9,000,000 Rs/Yr
- Insurance, Tax, Fees, Other Fixed Cost (0.35% of the Building Cost)	31,500 Rs/Yr

Variable Cost

Maintenance Cost (1% of Equipment Cost)	475,000 Rs/Yr
Utility	
- Electricity : 50,000 Kwh/Yr x 1.5 Rs/Kwh	75,000 Rs/Yr
- Water : 2,000 m <sup>3</sup> /Yr x 3 Rs/m <sup>3</sup>	6,000 Rs/Yr
- Fuel Oil : 10 Kl/Yr x 7,000 Rs/Kl	70,000 Rs/Yr
Wages (incl. Insurance, Social Benefit, Bonus etc)	1,704,000 Rs/Yr
Indirectly Cost (10% of above)	233,000 Rs/Yr
Contingency (7% of above)	163,000 Rs/Yr
HMT Overhead (16% of above)	372,800 Rs/Yr
Variable Cost Total	3,098,800 Rs/Yr

(Operating Cost: excluding Mechatronics Center Fixed Cost,  
which is assumed to be absorbed in HMT Overhead)

Numbers of Trainees:

- HMT Personnel: 20 p. x 30-Course (10 days each)	- 600 p./Yr
- Customer Training	- 30 p./Yr
	to be gradually increased to 100 p./Yr

Training Cost:

For 10 day Course                      About 4,500 Rs/Trainee

表 I - 6 - 4 メカトロニクスセンター初期投資コスト算定

Initial Investment Cost:

	<u>Domestic</u> <u>Currency</u> Rs.	<u>Foreign</u> <u>Currency</u> Rs.
Mechatronic Center Building**		
- Existing R&D Center to be extended (1st floor to be added) 2,000 m <sup>2</sup> x @4,000 Rs/m <sup>2</sup>	9,000,000	
Equipment as per attached list	24,104,000	19,044,000
Freight, Handling & Insurance (3%)	1,407,000	
Installation & Commissioning (5%)	2,345,000	
Vehicle (Mini-bus)	600,000	
	-----	-----
Sub-Total	37,456,000	19,044,000

Pre-Production Capital Expenditure:

Pre-Investment Studies & Preparatory Investigation  
Management of Project Implementation  
Detail Planning & Tendering Supervision,  
Coordination, Test-Run & Take-over of  
Civil Works, Equipment & Plant

Training of Staff & Labor	1,750,000	1,750,000
Arrangement for Supplies		
Arrangement for Marketing		
Preliminary & Capital Issue Expenditure		
Technology Cost: Lump-Sum Payments (to be included in the Equipment Cost)		
Technology Cost: Royalty Payments		
Utility Cost (to be covered by Existing R&D Cost)		
	-----	-----
Sub-Total	1,750,000	1,750,000

Sub-Total	1,750,000	1,750,000
	-----	-----
Grand Total	39,206,000	20,794,000

60,000,000

About Rs.60,000,000 (300,000,000 Yen)

\*\* Civil, Electrification & Sanitation:  
Internal partitions, fittings, A.C.  
Furniture & Office Equipment.

表 I-6-5 センター要員訓練計画

I. Training/Consultancy by International Specialists

<u>Field</u>	<u>Duration (Man Months)</u>
1. Control System Specialist	: 1
2. CAD/CAM Specialists	: 1
3. Mechatronic Specialists	: 1 (0.5m/m at detailing
4. JICA Specialists	: 1 stage and 0.5 after
	functioning of the
	---- Center)
TOTAL MAN-MONTHS	: 4
	----

Anticipated expenditure at  
45,000 Yen/day and other  
contingencies : Rs. 1,750,000

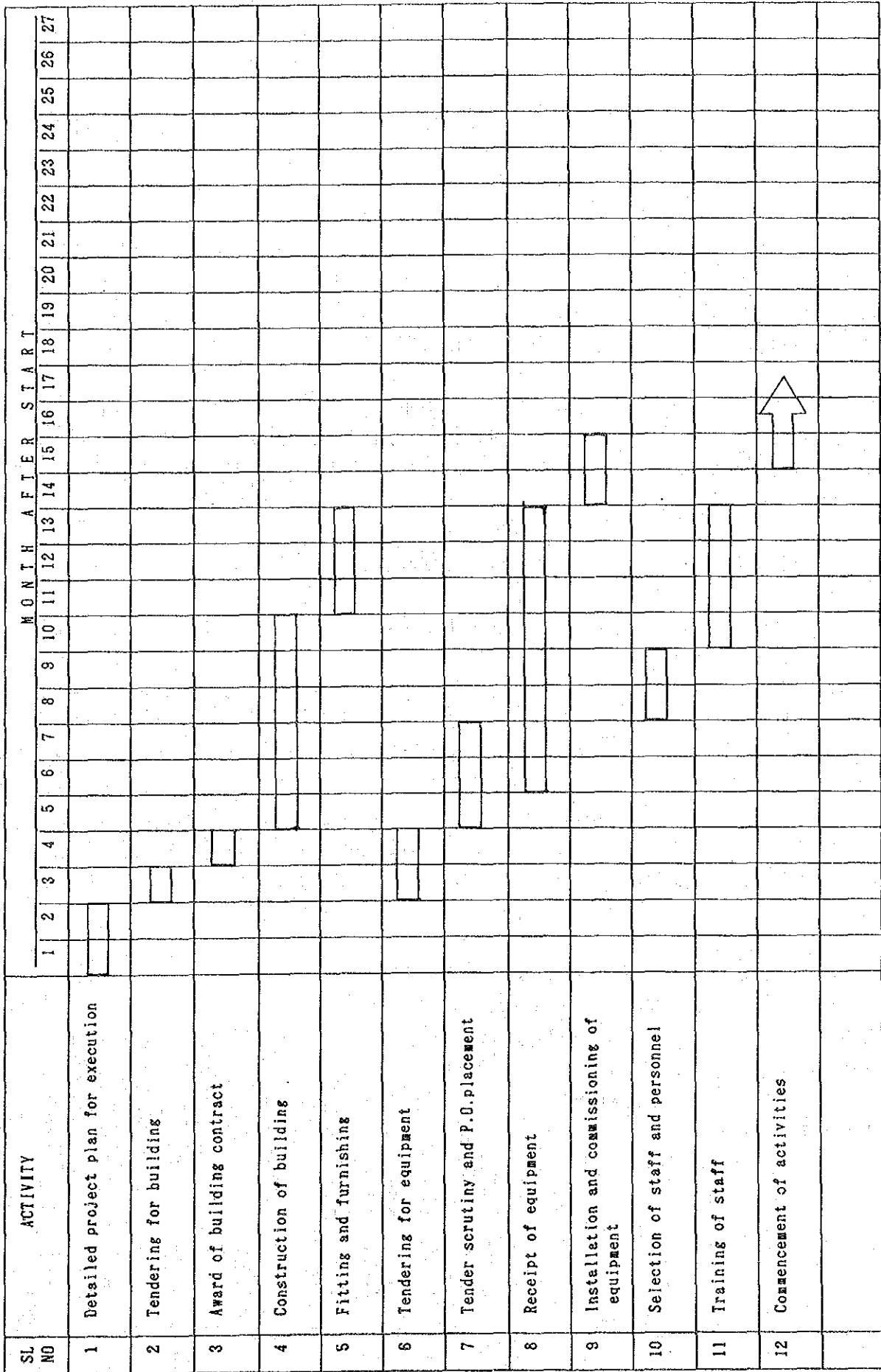
II. Training/Visits for engineers of Mechatronic Center

<u>Field</u>	<u>Duration (Man Months)</u>
1. Precision Measurements	: 0.75
2. Control System	: 0.75
3. CAD/CAM	: 0.75
4. Mechatronics	: 0.75
5. Design, Development, Testing	: 1.50
	-----
TOTAL MAN-MONTHS	: 4.50
	-----

Deputation cost : Rs. 1,750,000

TOTAL FOR I & II = Rs. 3,500,000  
DOMESTIC = Rs. 1,750,000  
FOREIGN = Rs. 1,750,000

図 I-6-3 メカトロニクスセンター建設スケジュール



## I-7. 経営情報システムの整備

### A. HMT社の経営情報システム体制の現状

1980年代の半ばまで、HMTの各ユニット、工場はそれぞれが独自にコンピュータを保有し独自のEDPシステムを開発してきた。1986年ユニシスA3Kを導入を契機として、CSBを設置し、バンガロール地区の工場やマーケット部門のEDP化、さらに本社を結んだ経営情報システムとしての経営情報システム(MIS)の構築を指向している。将来的には全社を結んだネットワークを指向しながら現在に至っている。

従って、本格的な当社におけるコンピュータ活用は、スタートしてわずか5年であって、経営情報システムの構築は今後の問題である。また、情報化の方針、計画、組織、人員等、どれをとっても現在のところは不十分であり、今後整備しなければならない問題は山積みしている。

現在のHMT社のコンピュー化の欠陥の主要なものは次の通りである。

- a. 工作機械工場等の生産現場における「PRODUCTION CONTROL」にコンピュータが殆ど役にたっていない。
- b. 財務分野においても「トータルシステム」のコンセプトが欠如しており、例えば「原価計算システムが財務会計システムと統合化されていない」、また、「原価計算システムが不十分である」といった問題を提示している。

以上のように、現在稼働しているEDPシステムは、生産管理、在庫管理、購買管理、原価管理などすべての面で不十分であり、MIS構築の基本としての情報供給源(個別EDPシステム)が、機能していないことになる。従って、将来情報化を推進してゆく上で、アプリケーションシステムの再デザインが必要である。

一方、インドにおけるコンピュータ投資の経営に対する負担は日本、西欧諸国と比べると相対的に大きい。さらに、インド国内の情報通信等のインフラストラクチャーの不整備、国内のコンピュータ化の未発達とあいまって、日本、欧米諸国で期待するようなコンピュータ化の成果をすぐに期待することは無理であろう。従って、ダウンサイジングの発想のもとにハードウェアの投資を極力押えながら、HMT社の実状にマッチした長期的な情報システムの構築を計画をしなければならない。



## B. アクションプログラムの基本構想

### 1. 問題点

HMT社のコンピュータ化は、折角の最新の情報技術が有効に利用されていないのみならず、実務に密着したシステムとなっていない。従って、社内各部門のコンピュータ化の基礎の上に構築されるべき経営情報システムが基本的に機能していない。

このような実状から今後至急に改善すべき問題点は以下の通りである。

#### a. コンピュータ化の基本理念の欠如

「何故、何のためにコンピュータを使うのか」という基本概念が欠如している。西欧諸国や日本における初期のコンピュータ化にみられたような、人件費の削減を第一に考えることは、インドにおいては現実的ではない。コンピュータを活用した業務改善、情報の活用を中心に考えるべきである。

#### b. 情報システム構築企画・計画部門の不在

CSBや各事業部においてシステムの開発や運用を行う部門は存在するが、全社的な情報システム推進のための組織、特に企画機能を有する組織が不在である。このため業務上の必要に迫られて事業部や各部課が勝手に推進する情報化企画・計画についての交通整理が出来ていない。

#### c. 現行個別業務システムの不十分さと統一性の欠如

ハードウェアとソフトウェア間の不統一が顕著であり、また、稼働しているシステムの殆どが中途半端である。事業部・部課間に各システム間の整合性がとれず、開発のダブリによる不経済性が指摘される。さらに、使用ソフトウェアやコード体系の不一致は将来的な技術、販売、購買等の集中管理、各事業部間の情報交換、更には本格的なMISの構築に大きな支障となる。

#### d. システムの前段階である業務処理システム、業務処理プロセジャーが不完全

既存の作業方法、作業手順をそのままコンピュータ化したため、システム開発に労力と費用がかかる割に成果が上がっていない。その典型例は、最も重要な生産管理システムにみられる。生産のリードタイムの短縮、総合的なコストの削減、生産性の向上等の概念が欠如するため、生産管理システムと関連する原資材、中間製品の在庫管理システム、購買システム、見積業務・請求業務システム等との連動は零に近い。業務をコンピュータ化する際に業務プロセスを再設計することが肝要である。

#### e. 情報システム化のための人材の不足

情報システム化推進のための人材の質量両面における不足と、情報システム部門

の地位が低いことが指摘される。情報処理技術者のみならず、社内でコンピュータ化を議論している全ての人に情報化のための基本教育が欠けていることに起因しよう。業務知識のない情報処理技術者や、逆に情報処理技術を知らない業務の専門家がシステムを構築しているため、基本業務システムが不完全であり、将来のコンピュータ利用の妨げになる。HMT社生え抜きのSE、情報化担当者の育成が不可欠である。

## 2. 提案される情報システムの機能

提案される情報システムの主要な機能は、以下の通りである。

- a. オンラインベースの生産管理システム、原価計算システムを再構築する。これに伴い各事業部の在庫管理、購買管理等の個別業務において、下記事項を支援する。
  - 1) 材料・中間製品の在庫量の削減
  - 2) 生産工程管理の精度の向上
  - 3) 生産リードタイムの短縮化ならびに資金回収期間の短縮化
  - 4) 新製品開発の増強
- b. コード、データベース、システム開発を標準化する。これにより今後のシステム開発力を強化し、保守の合理化と経済化を図る。
- c. 工場、販売拠点を結ぶ情報ネットワークを構築する。これにより在庫・生産・販売情報の最適化を図り、また流通在庫量の削減、資金回収の早期化を図る。
- d. 生販一体化による省力・省エネ化の推進を図り、キメの細かい・無駄のない生産、販売システムを実現する。
- e. 標準化・システムインテグレーションによる情報の一元化と共有化を達成する。これにより社内経営各層に対する経営情報の提供と意志決定支援を実現するMISの完成を図る。
- f. 社内外を結ぶ情報ネットワークによる顧客対応の情報システムを構築する。これにより通信コストの低減、ビジネスチャンスの最適選択と競争優位の実現を図る。

### 3. 経営情報システムの改革へのアプローチ

現在のHMT社のコンピュータシステムから一気に経営情報システムを完成させるのは困難である。従って、このアクションプログラムでは経営情報システムの前段階の個別業務システムの再構築を主眼として、以下の方策により今後段階的にMIS構築を図ることを提言する。

- a. システムのダウンサイジングを実現しながら、経営情報システムの情報源である個別業務EDPSの確立とデータベース化を図る。

業務処理の流れを見直し、コンピュータ化による業務の合理化・効率化を図る。この際の基本的方針は、次の通りである。

- ① オンライン志向のシステム構築
- ② 中小小型機をベースにしたダウンサイジング
- ③ 生産管理システムへのLANの導入

- b. システム、コード体系等の標準化、更には開発手法の標準化を図る。

各事業部、部課がそれぞれ独自に情報システムを開発するのではなく、全社的な視野のもとで、互換性のあるシステムを開発する。特に、データベース、コード体系の標準化は、将来のMISにとって不可欠である。さらに、開発手法の標準化も重要であり、そのため、各種のマニュアルや情報システム関連のライブラリーの整備が必要となる。

- c. システム・データベースの統合化を図る。

上記a. b. が終了した時点で、全社的な視野でシステム、データベースの統合化を行う。特に、生産管理システムとマーケティングシステムを統合させた製販一体システムの実現、更にこれと会計情報システムとの連動を実現する。これによって、情報源の一元化を推進し、誰でもが同じ情報を活用できる情報の共有化を実現する。同時に、本社を中心とした全工場、営業拠点をオンラインで結ぶことによって、情報伝達の迅速化を図り、各階層の意志決定を支援する。

- d. 社内外を結ぶ情報ネットワーク(EDI)を構築する。

受発注業務を社外取引企業との間でオンライン化することによって、受発注業務の迅速化および企業間の垣根を越えた合理化を実現する。このシステムは、営業支援、競合企業の情報入手、更には販売力の強化、賞品開発等に役立つ総合的経営戦略支援システムとして位置付けられる。標準ソフトとしてはANSI. 12等の採用が考えられる。

## C. HMT社におけるコンピュータ・サービスへのニーズ予測

現在バンガロール・コンピュータサービス部に設置されているA3Kホストコンピュータの稼働時間は次の通りである。

表I-7-1 HMT社ホストコンピュータ稼働時間

	1988-89	1989-90	1990-91 UP TO JAN,9	PER DAY
CPU	1,688	2,471 46.3%	2,772 34.6%	11.1
I/O	2,939	4,603 56.6%	6,009 20.0%	24.0
TERMINAL	32,341	45,067 39.3%	73,273 95.1%	293.1

(但し、年間稼働300日で計算)

以上のように、A3Kのマシン時間だけでも、ほぼ満杯であり、ディスク容量、接続するTERMINAL数も限界にきている。さらに、現時点で、レスポンスタイムが遅い、磁気ディスクの容量が満杯であるという問題を抱えており、これ以上の業務の拡大は望めない。この為、今後のコンピュータ能力の必要量が全社レベルにおいて検討され、工場LANと本社OAのためのホストコンピュータ及びMTBにおけるミニ・コンピュータ・システムの導入が提案された。

今後のコンピュータ利用については最低限次のようなニーズがある。

第1に、HMT社のリストラクチャリングが進むにつれて、毎年、自然増10%以上のコンピュータ利用需要の拡大が見込まれる。

第2に、今後、バンガロール地区のみを対象とした以下の情報システム構築のためのコンピュータ化だけでも、CPU能力において5か年で50%、TERMINAL HOURにおいて100%を超える需要が喚起されると予想される。

- a. 各工場における生産管理、在庫管理、購買管理等のリアルタイム処理
- b. 業務システムと統合された原価管理システム、財務会計システムの再構築
- c. エンジニアリング・データベースの構築
- d. 各ユニット毎情報システムの構築

第3に本社機能としての以下の全社的情報システムを構築するためには、CPU能力ベースで120%、TERMINAL HOURで200%程度の需要増加が予想される。さらに、これらに開発のための需要を加えると、現在の能力を150%以上増加させる必要がある。

- a. マーケティングシステムの拡充
- b. 全社的情報システム（コーポレートMIS）の構築

第4に社内のOA化対応のためのシステム・データベース化のためのコンピュータ記憶容量の拡張が必要とされる。

以上の各要素を今後5年間、1998年3月までに達成しようとする、少なくとも見積っても1990～1991年使用実績の約2倍のホスト・コンピュータ能力の拡充を必要とする。

表I-7-2 ホスト・コンピュータ能力拡充ニーズの推定

(単位：時間)

	1990-91実績 UP TO JAN, 1991	自然増	工場ベース ニーズ	本社機能 ニーズ
PRODUCTION/INVENTORY	978	906	587	
FINANCE & ACCOUNTING	382		229	
PAYROLL & PERSONEL	579			
MIS & MARKETING	112			161
CHO / CSB	725			1,450
	2,772(3326)	906	816	1,611

$$1998年予想CPU時間 = 3,326 + 906 + 816 + 1,611 = 6,559 \text{ 時間}$$

以上のような実状に対処するためには、次のような方法がある。

- a. ホストコンピュータのレベルアップによって対処する。
- b. 分散するミニコンピュータにダウンサイジングしたり、PCLANを使うことにより、問題を解決する。

なお、今後の情報化ニーズに対応するためには、ダウンサイジングに対応できる技術力を養いながら、ダウンサイジングを実現し、コンピュータハードウェアへの投資を最小限にすべきであろう。

## D. 投資計画

### 1. 設備計画の概要

建物については現在のCSBの建物で充分である。但し、情報センター・ライブラリー、UPSSその他環境システムを設置するための若干の拡張は必要とされる。将来的にホストコンピュータの大きさは小さくなる可能性があり、また政策的にも大型ホストコンピュータの導入は極力避けるべきである。新規に導入されるホストコンピュータは、主としてバンガロール地区内の工作機械、時計工場のオンライン運営、及びマーケティング情報管理に重点的に活用していく。またMTBの工場LAN管理にミニ・コンピュータシステムが併用される。

現在のバンガロール地域内の共同利用を中心とするコンピュータの使い方は、ダウンサイジング志向のシステム設計ではない。設備投資の最適化を図るためには、現在のメインフレーム中心の運用のダウンサイジングが図られるべきである。ダウンサイジングの確立には、高度の専門性を必要とすることから、CSBを中心としてこれを進める。この方向性の一つとして、MTBへのミニ・システムの導入が行われる。かかるダウンサイジングの導入においては、データベース管理ソフトはバンガロール地区内ユニットと本部メインフレームで互換性を有することが必要である。またバンガロール地区以外のユニットにおいてはメインフレームとの上方互換を達成しなければならない。かかるアプローチは、データベースの標準化の推進と投資の効率化を図る最良の方策となる。

当面導入が必要な主要設備の概要は、以下の通りである。

- 1) ホストコンピュータ (ユニシス A16E)
  - a. メインメモリー 48Mバイト程度  
各I/Oポートを含む
  - b. ディスク容量 15ギガバイト
  - c. プリンター 2台
  - d. 通信設備
  - e. 基本ソフトウェア
- 2) LANとバーコード技術の導入
  - a. ローカルエリアネットワーク 1式  
バーコードターミナル 15台
  - b. バーコードプリンター 1台
- 3) 教育研修機器、ソフトウェア

## 2. 投資のステップ

全社的な経営情報システム構築までの投資を、以下の3段階に区分して行う。今回アクション・プログラムにおいて提案された1992/93年～1996/97年の間の投資は、従ってこの全体計画のなかの第1段階として位置づけられる。

### 第1段階（1992/93 ～ 1996/97）

第1段階においては、ハードウェアへの過大投資を極力さけて、社内技術力の強化に努める。投資の主要目的は、以下の通りである。

- I-NET、RABMN、INMARSATを使い、工場、販売拠点を結ぶネットワークシステムを構築し、社内のコミュニケーションの向上をはかる。
- CSBをモデル工場として、生産管理用LANシステムを導入し、生産管理等に役立つ生産システムを構築すると共に、販売LAN（POP LAN）、ミニシステム、メノンフレームの間の統合を図る。
- バンガロールのCSBに汎用大型コンピュータを導入し、最新の情報技術を駆使した全社標準システム、マーケティングシステム、統合データベースを構築する。全社一体の情報システムの準備をする。
- 現在のASKシステムをバンガロール地区の工作機械ユニット専用機にし以後、在庫管理システム、財務会計システム、工場総合データベースの構築、工場MISを構築し、在庫の削減、資金回収の迅速化を達成し工場毎の利益の貢献をする。
- MISとマーケティングシステムの統合をし、生販一体型の情報システムを構築する。同時に、統合データベースを確立するとともに、全社MISを完成する。生産から納期までのリードタイムを短縮し、顧客のニーズにあった生産販売体制を構築する。また、情報の共有化を推進することにより社内の風通しが良くなる。
- MTBで開発した工場システムをHMT各工場に移植する。
- ユーザー主体のOA化を推進する。
- 情報処理技術教育を徹底しながら、情報処理技術者の養成を5か年で計画的に行う。養成が完了するまでは、システム開発は外部を活用していく。

### 第2段階（1997/98 ～ 2001/2002）

第1段階で完成されたシステムを基礎として、以下のようなレベルアップを図る。

- ディーラー、販売点、資材メーカー、下請け等を情報ネットワークで結ぶ事によ

って、顧客の囲い込みと競争優位を確立し販売のシェアを拡大するとともに、総合的なコスト低減を計る。

- ユーザー教育を徹底させ社内OA化を推進する。
- OA化のための情報機器への投資を拡充する。
- 開発したシステムの外販を開始する。

### 第3段階（2002/2003 ～ 2006/2007）

情報システム全体の見直しとレベルアップを図り、全社的情報システムを完成させる。

- 情報処理機器の拡充・更新とこのレベルアップを図る。
- 運営体制の状況に応じたユーザー教育を徹底する。

### 3. 所要資金額の推定

アクションプログラムとして提案される1996/97年までの初期投資総額は、1992/93年ベース価格（Physical Contingency & Price Escalationを除く）で約129.7百万ルピーと推定される。この明細は表I-7-3に示されている。



表 I - 7 - 3 情報化設備投資資金見積

Use of Funds	Number	Amounts
1. Equipments	(sets)	(Rs.Lakhs)
Host Computer (equivalent to Unisys A16)		
Hardware		
- CPU		
- 48 MB Memory		
- 15 GB Disk		
- Tape Drive		
- Datacomm		
- Printer		
Software		
- System Software		
- Network Software		
- Data Management		
- Language		
US\$. 3,468,800.	1	867.2
Mini Computer	1	65.0
Barcode Printers/Software	6	49.0
@JYE. 4,500,000.		
Factory LAN	6	81.0
@JYE. 7,410,000.		
Software	1	20.0
@JYE. 11,200,000.		
2. Training & Education of LAN Engineers		4.0
2 men 2 months US\$. (16,000)		
3. R & D		45.0
System Development by Outsourcing		
4. Development of Communication Network Software		32.0
5. Training Education & Facility		134.0
GRAND TOTAL		1,297.2

Assumptions : 60% Customs Duty on discounted price.  
40% Discount on Listed price of Host Computer

Exchange Rate : US\$. 1 = Rs. 25.-

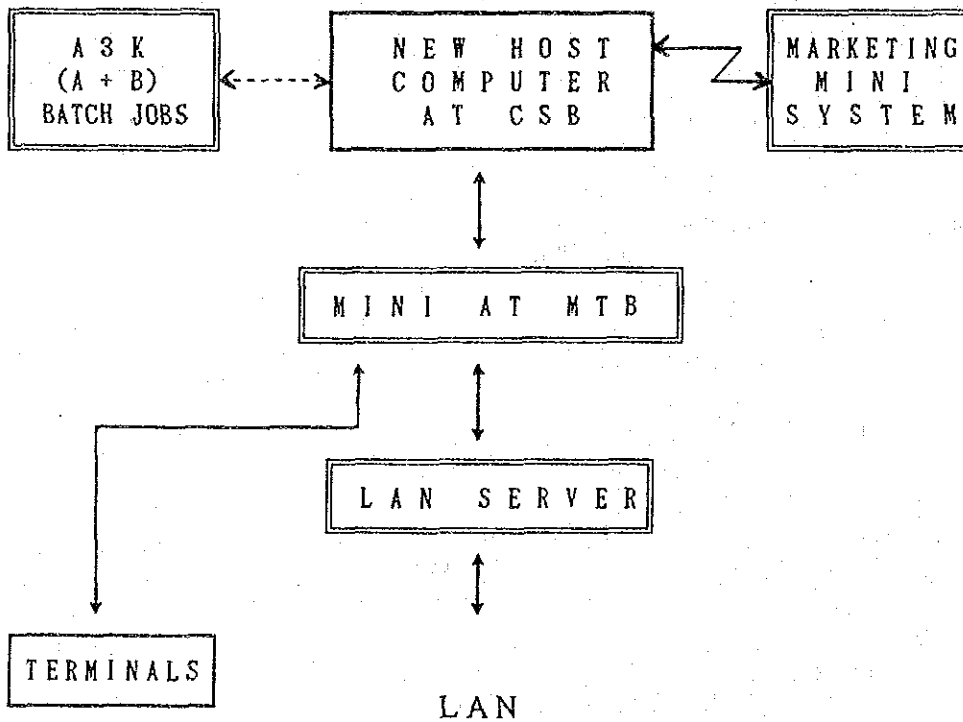
## E. 運営体制

### 1. 目的・機能

情報システムの開発は、情報担当最高責任者（C I O）を中心とする本社（C H O）情報企画部門が中心となって強力なリーダーシップのもとに、H M T社の経営全体に役立つ情報システムの構築を目指したシステムの統一性を追求して行く必要がある。

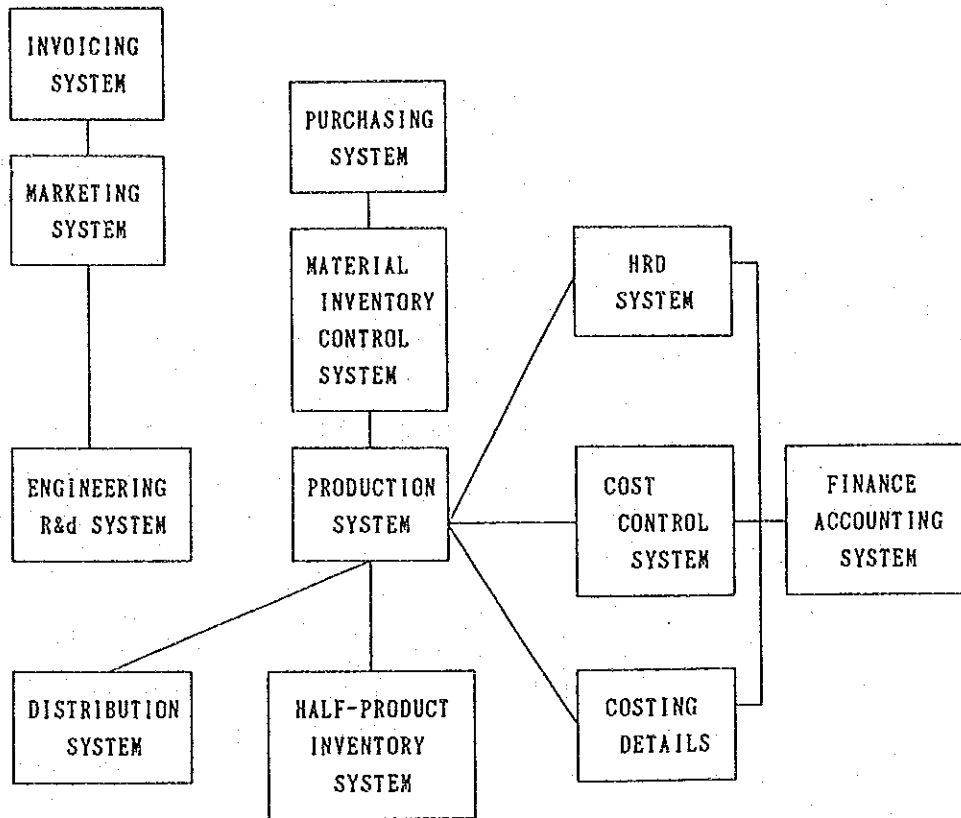
目指すべき情報システム機能の概要を図式化すると、大要、以下の通りである。

#### a. ダウンサイジングを追求した集中分散システムの構築



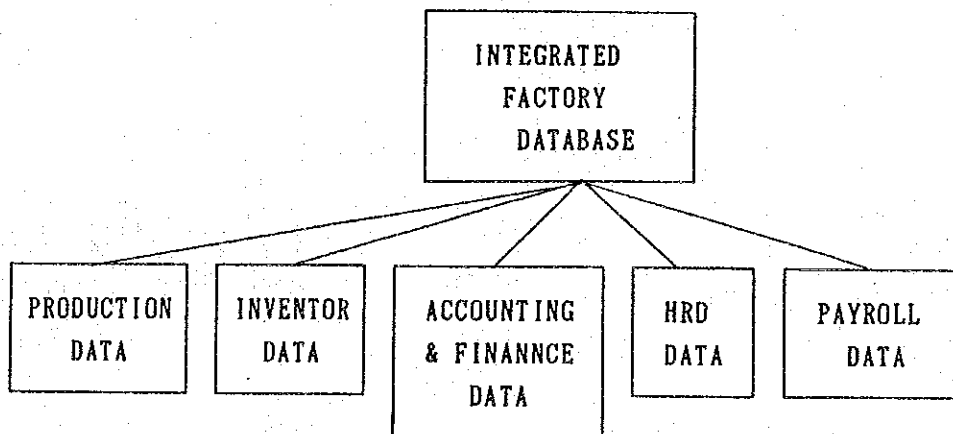
b. 個別業務に役立つ情報システムの構築

生産ユニットベースの個別情報システム

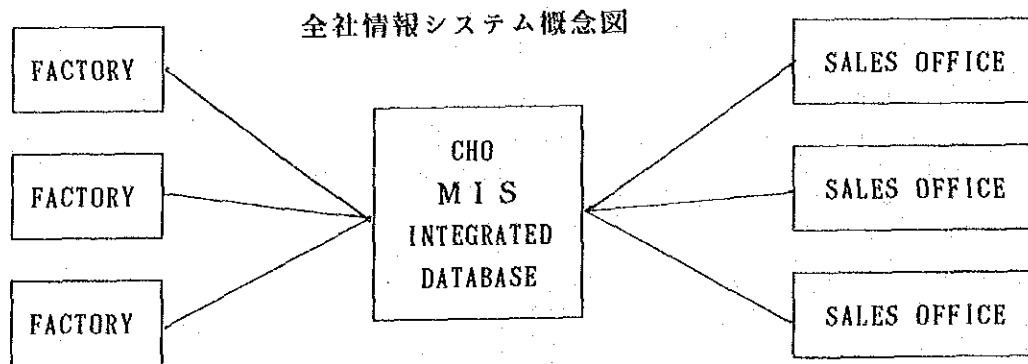


c. 各ユニット毎の統合された経営情報システムによる情報の一元化、共有化と経営に役立つ情報供給システムの確立

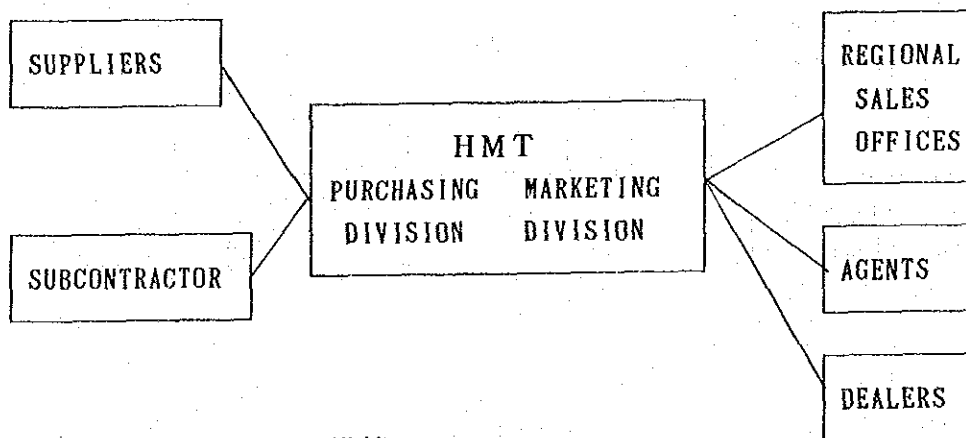
ユニット毎統合データベース



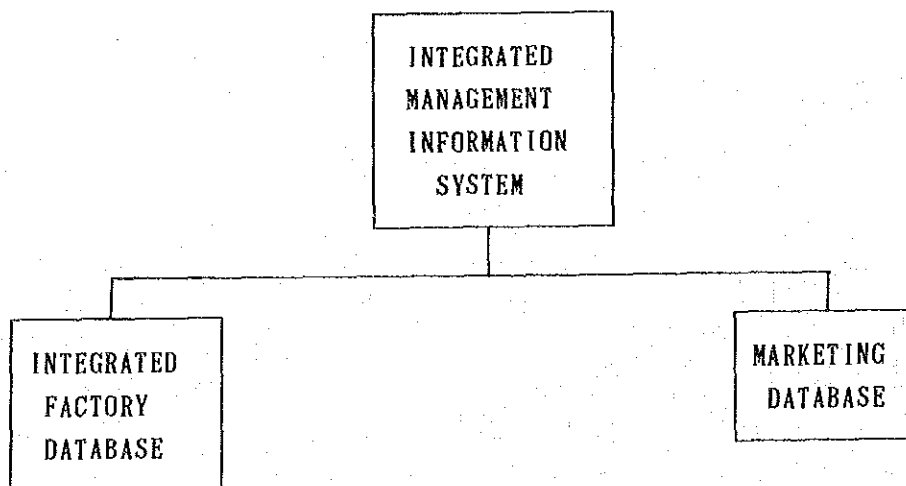
- d. 社内情報ネットワークによる全社にまたがるデータベースによる生産、販売、財務等の合理化、効率化並びに通信費の節減



- e. 情報ネットワークに結ばれた関連企業との企業間を越えた合理化、効率化と通信費の節減



- f. 統合された全社M I Sの構築



## 2. 主要事業内容

HMT社には全社的な視野でMISを企画・構築していく担当者並びに部門が存在していない。トップマネジメントの全面的な支援のもとに本社機構内部にコンピュータ化、情報化を推進できる強力な組織をつくり、また各工場のユーザー需要を把握し、各工場EDPと情報計画を調整するキーパーソンを置き、以下のような作業を実行して行くべきである。同時に以下の作業によって構築される情報システムは、トップマネジメントの意向が色濃く反映されることが重要である。

### 第1期 MIS環境の整備と標準化の推進 - KEY WORD "標準化"

投資は伴わないが、最も効果が上がると同時にMIS構築の土台となる最重要事項である。この期の作業が完遂できなければMISは砂上の楼閣となる。なお、この作業はMTBのシステム再構築をモデルにして行う。この期の必要な作業としては、以下がある。

#### a. ライブラリーの設置

HMT全社の情報システム関連資料を収集し、情報化の程度、問題点を把握する。情報システム将来像の資料とすると同時に標準化のための出発点とする。

#### b. HMT全体の明確なMISの将来像のスケッチ

経営の要求する情報システムを明確にすると共に、社内情報資源の活用、コンピュータ化の方針を明確にする。

#### c. 生産管理システムの再構築と付随するシステムの再構築

HMT社の最重要システムである生産管理システムは再構築の必要がある。MTBをモデルとして、早急に以下の事項が実行できるレベルに再構築が必要である。

- ①生産のプロセスのリアルタイムの把握
- ②材料・半製品在庫のコンピュータ把握
- ③個別原価のリアルタイムでの把握
- ④人事、財務、販売、物流などのシステムへの情報提供

#### d. 標準化の推進

コード体系、データベースフォーマット、開発手順等の標準を設定し全社的に啓蒙普及をしていく必要がある。将来のMIS構築に最も重要な点である。

## 第2期 HMT全社的情報システムの構築 - KEY WORD "システムインテグレーション"

この期の作業は以下の通りである。

- a. 個別システムの普及と標準化の徹底  
第1期にMTBで構築された情報システムを他のBUに移植する。
- b. 社内情報ネットワークの確立  
1992年からスタートするINET、RABMN、INMARSAT等のパケット交換ネットワークを利用して、情報交換を行う。さらに、データベースの統合化を行い、データの一元化、共有化を実現する。全社の情報はどこからでも最新、現在のものが利用でき第1次のMIS化を実現する。
- c. システムインテグレーション  
経営計画機能と生産管理、財務管理、販売管理などの個別システムを統合したビジネスグループ、ユニットレベルのMIS情報システムとする。さらにCHOの経営計画・管理機能に連動した全社MISを構築する。
- d. 製販一体システムの完成  
システムインテグレーションの結果、販売部門は生産の、生産部門は販売の最新情報を入手できる。無駄のない生産計画、販売計画が実現できる。

## 第3期 社外を結ぶ情報ネットワークの構築 - KEY WORD "EDI"

この期の主要作業は以下の通りである。

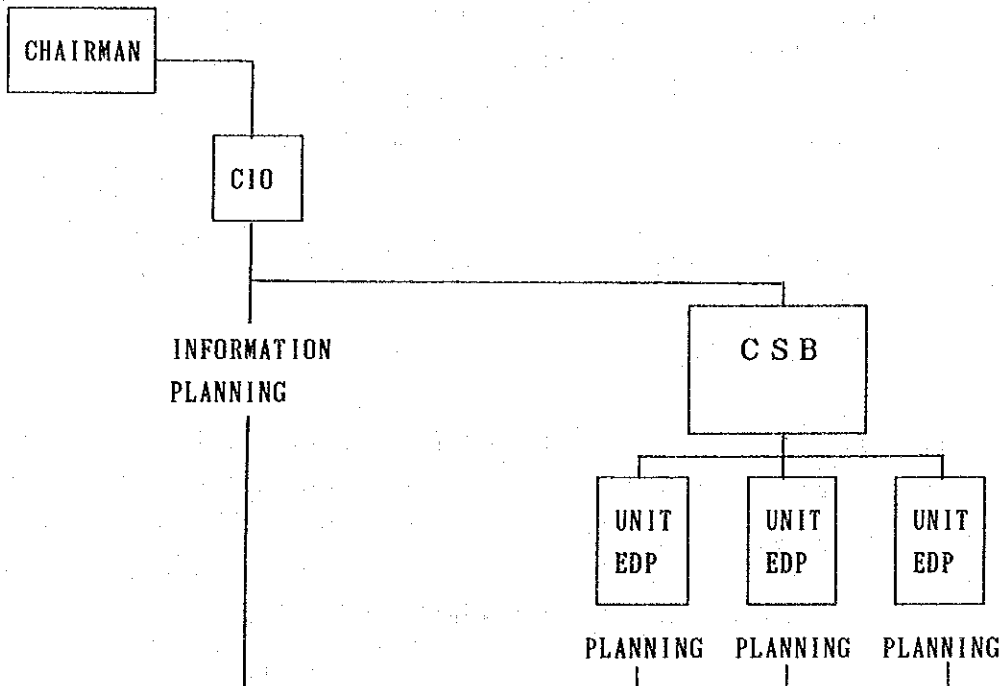
- a. 受発注情報ネットワーク  
通信、交通の整備などの社会的インフラストラクチャーの整備により、生産物の移動が迅速になる。企業間の垣根を越えた合理化が進展してくると思われる。このような状況に対応すべく、情報ネットワークを社外に拡張することによって仕入、販売面でリーダーシップを獲得する。このような情報ネットワークは、欧米ではEDIと称し、日本ではSISと言われている。
- b. 外部情報の入手  
社外を結ぶ情報ネットワークは、生産、販売計画の合理化による利益の獲得という面以外に競争相手の情報や市場の動向等の情報の収集が可能となる。この段階でMISの一応の完成が達成される。

以上のような作業スケジュールに平行して、情報処理担当者の教育、さらには、OA化を推進すべく情報化の啓蒙、教育が必要である。

### 3. 組織人員計画

#### a. 情報化推進組織

情報化推進組織としては、図 I-7-1 に示された様な組織が提案される。



① C I O, ならびに C H O 情報システム企画部門は H M T 社全体の情報化の中核としてつぎのような役割を果たす。

- 全社的な視野のもとで、経営トップとの密接なコミュニケーションを保ち経営戦略に合致した情報システムの企画・立案をする。
- 情報システム化の長期・中期計画を策定、管理する。
- 各ユニット、部課の情報システム企画の審査。
- 汎用コンピュータシステムから P C システムまで全てのシステム監査を行う。

② C S B は、情報システムの開発・保守・運用を受け持つ。

- 全社的システム、バンガロール地区の情報システムの開発・運用・保守を担当する。
- 情報ネットワークのシステム開発・運用・保守を担当する。
- 情報技術の導入を計画・検討・管理・教育をする
- バンガロール以外の情報システムについてハードウェア、ソフトウェア、開発・運用・保守等についてコンサルタントする。

- 情報処理技術者、さらにはエンドユーザー教育をする。
- 各種標準化のための準備と推進をする。
- HMT社のシステム担当者の訓練を行う。また、社内OA化の指導を行う。

③各ユニット、部門に於ける情報部門は、企画担当、開発・保守担当と運用担当に分ける。企画担当はエンドユーザーのニーズを吸い上げCHOに提案する。開発担当は主要情報システムについてはCSBの指示・方針のもとに開発を受け持つ。なお、CHOの承認を受けた小規模の開発については、各ユニット、部門の企画担当、エンドユーザーと協同して開発を受け持つ。

なお、各ユニット、部門のデータエントリ並びに運用は、エンドユーザーと協力して運用部門が責任を持って対処するが、かかるシステムの開発・運用担当はCSB/CIOに報告されなければならない。一方、データエントリーの正確性についての責任は、各運用部門が責任を持つ必要がある。

#### b. 人員計画

現在の情報システム関連担当者に付いては量的にも、質的にも不足である。情報化において、最も必要な人材は、情報システムの設計が出来るシステムエンジニア(SE)とデータベース、LAN、通信の高度な情報処理専門家である。当面はSEの養成に全力を投じるべきである。プログラムの作成、現在の不足するSE、専門家に任せる作業は当面は外部に依存すべきであろう。

#### ①長期情報担当者教育・訓練計画の必要性

HMT社の規模・システムでは中央CSBにおいてほぼ100人、各ユニット毎に情報処理システムの開発保守に従事する人員100人程度が必要であろう。そのための中期人員計画は以下の通りである。また、これに加えて各ユニットやCSBにおいてソフト開発を担当する若干の上級スタッフの拡充、及びコンピュータ・センターを管理する管理スタッフの採用が望まれる。



表 I-7-4 中期人員計画

(単位：人)

	ハンガール地域			ハンガール地域外			HMT 全社		
	SE	Pgrmr	合計	SE	Pgrmr	合計	SE	Pgrmr	合計
現 状	20	24	44	31	9	40	51	33	84
純増	+5	+6		+3	+5		+7	+12	
1992/93	25	30	55	33	14	48	58	44	103
純増	+10	+6		+3	+9		+13	+14	
1993/94	35	36	71	36	23	56	71	59	127
純増	+5	+6		+4	+9		+9	+15	
1994/95	40	42	82	40	32	70	80	74	152
純増	+5	+6		+2	+9		+7	+15	
1995/96	45	48	93	42	41	83	87	89	176
純増	+5	+7		+3	+9		+8	+16	
1996/97	50	55	105	45	50	95	95	105	200

②情報処理技術者確保のための政策

インテレムレポートでも指摘した通り、HMT社における情報処理技術者の確保が難しい。従って、次の様な政策を採用することが必要である。

—ジョブ・ローテーションシステムの確立

SEは生産、販売、会計などの知識を常に知り、その問題点をコンピュータに関係なく業務処理手順の専門家として、また情報処理の立場情報システムの設計者としての両面から解決をして行かなければならない。従って、各業務間とのジョブ・ローテーションが必要である。また、実務にフィットした情報システムを構築するためには、生産、販売、財務などの各部門の中堅のエリート専門家を3から5年程度CSBや情報担当部門に移動し、彼らにシステムを作らせることが重要である。これらの人材は、情報処理部門の人材のように、外部に引き抜かれる可能性が少ないことと、帰任した業務分野でシステムを使いこなす強力な戦力になると同時に、将来の社内OAやFAの推進者になることであろう。

—キャリアパスの設定。

情報処理担当者は、情報システムの設計をするSEと情報技術の専門家に2分される。同時に情報処理技術者は、生産、販売、会計などと異なり、社内における地位は低く不安定である。