

#5-1 車両用ゴム部品国産化 (Production of Rubber Parts for Vehicles)

—No.6 HI: # Rubber Parts Production Plant—

(1) 目的と計画の概要

現在工業用ゴム部品は全面的に輸入に依存している。車両用ゴム部品は軽車両、重車両用あわせて約 340点程度あり、その中には重要保安部品であるオイルシール、ブレーキホース、フュエルホース等が含まれている。

本計画は、国内資源の有効活用を計ることを目的とし、現在稼働中のNo.6 HI のゴム製品製造設備の一部を共用することにより車両用ゴム部品の国産化を行ない、輸入外貨の節約と技術力の向上を計ることを目的としている。

多品種少量生産になり設備効率が悪い上、原材料特性、材料配合、作業条件、品質確保・品質安定のための管理条件、と技術的要素が多岐にわたる。このため一度に技術移転を行なうことは困難であり、車両用ゴム部品は、製造法、部品特性別に順次導入していく必要がある。

工業用ゴム部品は、一般に部品が使用される環境条件から耐熱、耐油、耐候性等が要求され、部品により製造上のノウハウが異なる。したがって、技術的に比較的容易なものから導入する。比較的容易なものと考えられるものを付表 1-1に示す。

重要保安部品であるオイルシール、ブレーキホース、フュエルホース等は当面は国産化をするべきではない。

主な加工プロセスは付図 1-1に示す。

生産能力は、サービス部品も含め 5,000台相当分/年とする。

機器の設置、試運転、作業方法、品質確認、機器保全等の実習のためテクニカルサービスが必要である。

(2) 計画の内容

1) ゴム部品生産用共用設備

ゴム原料に薬品類溶剤等を配合し、素練り混合して成形用素材を熟成させる設備を設置する。

ゴム部品の特性は原材料配合により定まるので、部品特性に応じた多くのノウハウが要求される。

品質確認のため、必要な試験設備を設置する。

2) フロアマット生産設備

モールド引出し装置付大型プレス機を設置する。

前後工程は既設の設備を共用する。

3) スポンジタイプウェザーストリップ生産設備

押出し装置、加硫装置、成形プレス等を含んだ設備を設置する。

部品の特性上から、厳密に管理された原材料の配合、調剤および発泡成型条件設定等が要求され、これらに多くのノウハウがあり、技術的負荷が大きい。

4) ソリッドタイプウェザーストリップおよびゴムホース生産設備

押出し装置、巻取装置、加硫装置、成形プレス等を含んだ設備を設置する。

機械装置の構造はスポンジタイプと大体同じようなものであるが、加工能力が異なる。ソリッドタイプの方が能力は大きい。

ゴムホースは一般的なもので、自動車用ブレーキホース、フェューエルホース等は重要保安部品であるから対象にしない。

5) 防振ゴムおよび型ゴム生産設備

成形用金型を使用して加硫成形される部品を生産する設備を設置する。

ピストンカップ、オイルシール、特殊材料使用部品等は重要部品であるから対象にしない。

6) ラップドタイプVベルト生産設備

材料加工装置を含み、長短の 2ラインを設置する。

ツースドベルトの生産、コード生産用設備は対象としない。

搬送設備、計測器、治具類を含む。

(3) 推定所要資金

1) 必要設備機器

本計画において必要とされる設備機器の詳細は付表 3-1の通りである。

2) 推定所要資金

推定所要資金は付表 3-2に示した。

(4) 本計画実施による効果

車両 1 台分当り外貨必要額は下記の通り。(但し、年産車両 5,000台分とする)

	本計画実施時の 外貨必要額 (円/台)	現在の外貨必要額 (円/台)
部 品 代	—	26,190
原 材 料 代	—	—
海上運賃および保険	—	2,910
小 計	—	29,100
機器設備コスト	68,740	—
合 計	68,740	29,100

(注) 機器設備コストは本計画による追加コストのみ。

内訳は付表 3-3参照。

車両 1 台当りゴム部品価格は、軽車両、重車両によってかなりの差があるが、ここでは 3.5トントラック部品価格により計算した。それぞれの算入部品価格は次の通り。

1. Floor mat	4,560円/台
2. Weather strip (sponge)	3,550
3. Weather strip (solid)	5,310
4. Formed rubber	11,960
5. v-belt	810
合 計	26,190

本計画は国内資源の活用という目的であるが、現在の計画生産数量では外貨節約効果は期待できない。しかし、

1. 本計画では HICの車両生産台数のみを対象としているが、一般市場向補修部品としての需要が期待できる。
2. 車両用部品生産によって蓄積された技術と設備を活用すれば、将来その他の工業用ゴム部品の製造を行なうことは容易である。

したがって、実際の生産量は現計画生産量より拡大するものと期待できる。

(5) 計画実施上の留意点

既に述べたように、技術面からは全ての部品を一度に導入するのではなく、製造法別に導入を計ることが望ましい。それぞれの部品グループ毎の経済性の相対的程度を表わす指標は次の通りである。

技術的に導入が容易であり、経済性も高いと見込まれる Floor mat をまず導入する。次に、本試算では経済性は高くないが、工業用に多くの需要が見込まれる V-beltの導入が望ましい。Weather strip(solid)および Formed rubber も技術的に導入しやすく、また経済性も良いと期待される。これに対し Weather strip(sponge) は技術的にも経済的にも導入に困難を伴うものと見込まれる。

尚、本計画には技術ノウハウに関する事項が多数含まれており、その場合の実施は技術供与契約の締結が前提となる。

部品グループ	機器設備費 (FOB、千円) (A)	輸入した場合の 1台当り部品価格 (FOB、円) (B)	A/B
Floor mat	93,000	4,560	20.4
Weather strip(sponge)	489,000	3,550	137.7
Weather strip(solid)	111,500	5,310	21.0
Formed rubber	376,000	11,960	70.8
V-belt	1,761,000	810	2,174.1

(注) 共通設備費を除く。

Attached Table 1-1 RUBBER COMPONENT PARTS TO BE MANUFACTURED WITH PRIORITY

Model	Part No.	Part Name	Compound No.						
			120-01	150-01	180-01	190-01	200-01	210-01	
B600	0118 13 431	Rubber, Washer						x	
----	0014 26 693	Valve Cap				x			
	0114 33 681	Boot, Wheel Cyl.							x
	0111 34 775	Rubber, Bush	x						
	0118 41 682	Stopper Rubber			x				
	0110 41 692	Grommet					x		
	0106 43 092	Stopper			x				
	0111 52 541	Bonnet Cushion Rubber							x
	0180 53 186	Vent. Stopper							x
	0111 53 492	Battery Side Pad							x
	0111 53 771	Front Grille Cushion							x
	0114 56 131	Floor Drain Plug							x
	0111 56 511	Insulation Rubber							x
	0111 56 514	Insulation Rubber						x	
	0111 66 695	Protector, Cord						x	
X2000	0118 41 682	Rubber, Stopper							x
----	0111 41 692	Protector							x
	0118 43 911	Pipe, Breather							x
	0647 51 018	Gear Box Cover							x
	0647 53 594A	Cover							x
	0647 53 596	Stopper Rubber							x
	0127 53 751	Seal Rubber							x
	0063 58 223	Friction Rubber							x
	0136 65 752	Packing							x
	0647 65 879	Inner Handle Cover							x
	0829 67 151	Protector							x
	0647 68 725	Stopper Rubber					x		
	2587 69 142	Gasket							x

Attached Table 3-1 LIST OF REQUIRED FACILITIES

#: 5-1(1) Rubber parts production
 No.6 HI: #Rubber parts production plant

No	Items	Unit	No.
1	Bldg & Land		
A	Land		
B	Expansion of building		
2	Imported M/E		
1	ME for common use process		
1 1	Neander (201)	Set	1
1 2	Additional testing equipment	Set	1
1 3	Materials handling equipment and others	Lot	1
2	ME for floor mat production		
2 1	2,000ton hydraulic press	Set	1
2 2	Miscellaneous	Lot	1
3	ME for weatherstrip (sponge) production		
3 1	Extruder	Set	1
3 2	Continuous vulcanizing furnace	Set	1
3 3	Press for corner junction	Set	3
3 4	Miscellaneous	Set	3
4	ME for weatherstrip (solid) production		
4 1	Extruder	Set	2
4 2	Braider/winder	Set	1
4 3	Vulcanizer	Set	2
4 4	Miscellaneous	Lot	1
5	ME for rubber cushion/ molded rubber		
5 1	Vertical injection M/C	Set	7
5 2	Horizontal injection M/C	Set	2
5 3	Molds	Set	1
5 4	Miscellaneous	Lot	1
6	ME for lap type V belt production		
6 1	Machining line	Set	1
6 2	Short-sized products line (up to 79")	Set	1
6 3	Long-sized products line (80" or more)	Set	1
6 4	Mat'ls hordlg, measuring equipment and jigs	Set	1

Attached Table 3-1 LIST OF REQUIRED FACILITIES

#: 5-1(2) Rubber parts production
 No.6 HI: #Rubber parts production plant

No	Items	Unit	No.
7	Others		
7 1	Compression press	Set	6
7 2	Bush inserting/hardening M/C	Set	1
7 3	Painting equipment	Set	1
7 4	Mold washing M/C	Set	1
7 5	Silicon baking oven	Set	1
7 6	Mold surface treatment equipment	Set	1
7 7	Past coating equipment	Set	1
7 8	Mold	Set	1
7 9	Projector	Set	1
710	Washing equipment	Set	1
711	Mold	Set	1

Attached Table 3-2: REQUIRED INVESTMENT (#5-1)

(Unit: million yen)

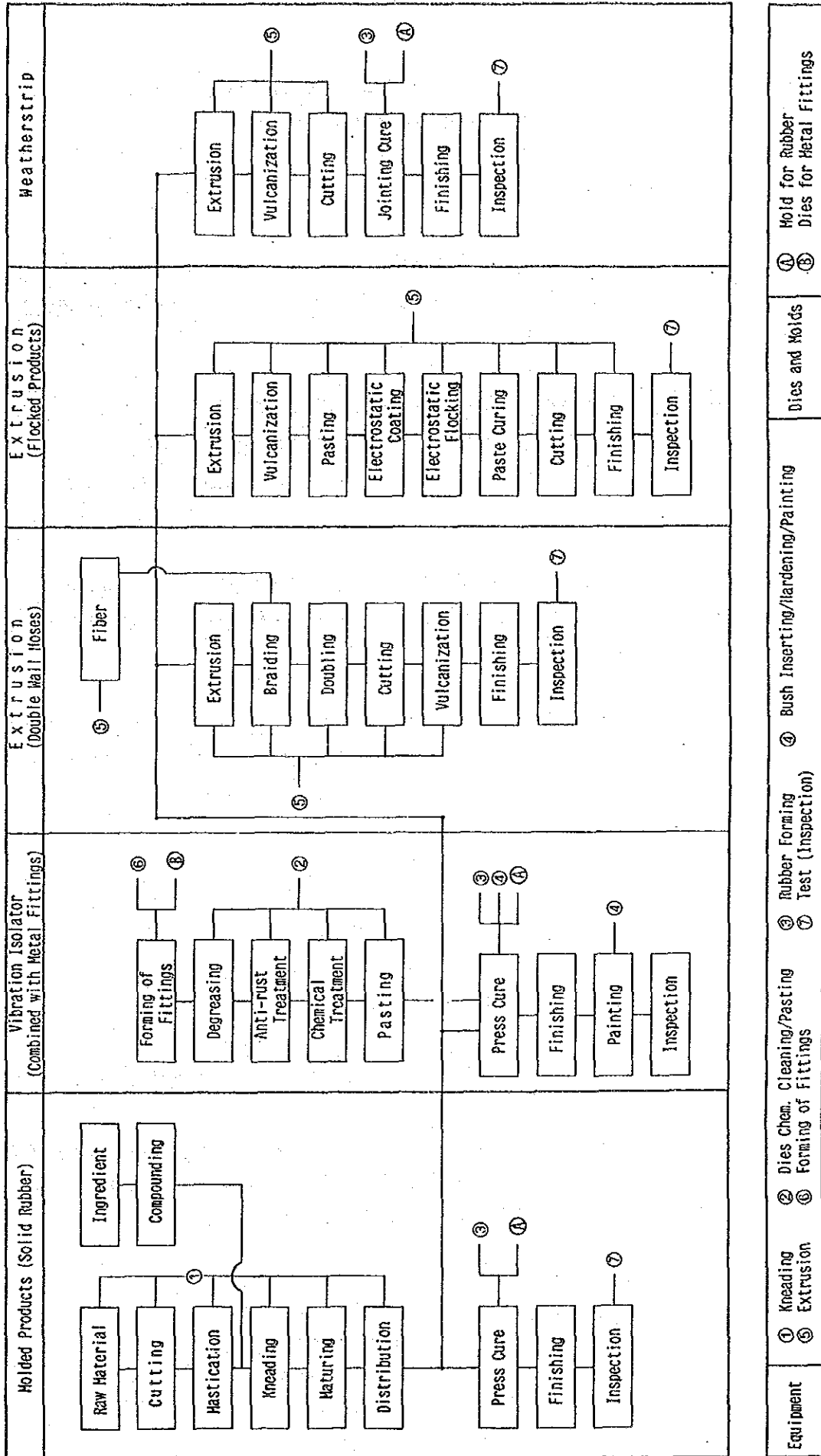
Items	Investment		
	Foreign	Local	Total
1 Bldg & Land			
A Land	-	0.0	0.0
B 1 Building	230.4	320.9	551.3
2 Freight & Insurance	18.0	-	18.0
Sub-total	248.4	320.9	569.3
3 Import Duty	-	37.3	37.3
4 Unloading	-	3.2	3.2
Building Total	248.4	361.4	609.8
Bldg & Land Total	248.4	361.4	609.
2 1 Imported M/E (FOB)	3317.9	-	3317.9
2 Freight & Insurance	258.8	-	258.8
Sub-total	3576.7	-	3576.7
3 Import Duty	-	536.5	536.5
4 Unloading	-	46.5	46.5
5 Installation Cost	-	112.8	112.8
Imported M/E Total	3576.7	695.8	4272.5
3 Local M/E	-	0.0	0.0
4 Other Costs			
A License Fee	50.0	-	50.0
B Eng Fee	194.4	-	194.4
C Software	5.0	-	5.0
D Interest	0.0	-	0.0
Other Costs Total	249.4	-	249.4
Total Investment	4074.5	1057.2	5131.7

Attached Table 3-3: PRODUCTION COST STATEMENT (#5-1)

Items	Unit	No.	Annual Cost (million Yen)			Component (%)
			F/C	L/C	Total	
1 CP/RM						
A Imported CP/RM (FOB)			0.0	-	0.0	0
Freight & Insurance			0.0	-	0.0	0
Import Duty			-	0.0	0.0	0
Unloading			-	0.0	0.0	0
Sub-total			0.0	0.0	0.0	0
B Local CP/RM			-	0.0	0.0	0
P/RM Total			0.0	0.0	0.0	0
2 Utilities			0.0	0.0	0.0	0
Variable Cost			0.0	0.0	0.0	0
3 Depreciation			224.5	55.1	279.6	57
4 Amortization			0.0	-	0.0	0
5 Maintenance			114.8	30.5	145.3	30
6 Design Fee			4.4	-	4.4	1
7 Labor			-	0.0	0.0	0
8 Overhead			-	52.8	52.8	11
9 Admin. Cost			-	6.8	6.8	1
Fixed Cost			343.7	145.2	488.9	100
Annual Cost			343.7	145.2	488.9	100
Unit P. Cost					97780.0	
10 Mark-up					0.0	
11 Excise Tax					0.0	
Ex-fact. Cost					97780.0	

Note: Raw material rubber cost is not included.

Attached Figure 1-1 RUBBER FORMING PROCESS



#5-2 扇風機用プラスチック部品製造 (Plastic Parts Production for Electric Fan)
- No.3 HIC: AHE Component Shop No.1 -

(1) 目的と計画の概要

商品の樹脂化は世界的な傾向であり、着色、加工の面での多様性を生かすことができる。HIC の製品についても電気製品、車両等の部品は、樹脂化の可能性が大きい。

樹脂化に踏み切るためには現行の工法のほとんどを変更する必要がある。成型につづく2次の機械加工を無くしてしまうことが、樹脂化の目的であるからである。したがって、樹脂化を進めるためには全ての樹脂化可能部品を樹脂化する必要がある。

例えば今回計画されているFan についても、樹脂化を部分的に実施することは幾度か試みられたが、その様な新設計が多くの短所・欠点を生み出すことはすでに明らかになっている。

本計画は、HIC 製品の中で、市場に出回っている他のソースの競合製品と比べてプラスチック化が遅れており、この結果評判の悪いElectric fanを対象とし樹脂化を進める計画である。

現在HIC は次の各機種 of 扇風機を生産している。

Desk fan 2機種 (25cm・30cm直径 丸型)
Stand fan 1機種 (40cm 丸型)
Seiling fan 1機種 (120cm 釣り下げ型)

需要は強くStand fan、Ceiling fanとも安定した生産が継続している。

現在のHIC の扇風機の部品には鋼板、またはアルミニウムダイキャストが多く使われている。このため樹脂性部品と比較して原材料(特にアルミニウム)の入手の制約とコスト、生産性に問題があり、樹脂化によって

1. 外貨節約
2. 材料コストの削減

3. 生産性の向上
4. 市場競争力の確保

が可能となるものと期待できる。

また、本計画で導入された樹脂射出成型機は、今後他の電気製品、自動車部品の樹脂化に利用可能である。本計画で導入した設備を他の製品の樹脂化に活用するためにはAME Shop No.1 のレイアウト変更が望ましい。すなわち、樹脂加工部門を専門職場化し、他の加工も容易に行えるようにすることが必要である。

(2) 計画の内容

- 1) 扇風機の羽を鋼板よりプラスチック製に、扇風機本体 (body) および台 (base) をアルミニウムダイキャストよりプラスチック製にそれぞれモデルチェンジする。

モデルチェンジは、まず最も樹脂化の効果が大きいと考えられる desk fan 2種類について行う。次段階に stand fan のモデルチェンジおよび他のHIC 製品の樹脂化を検討することが適当と考えられる。

設備は、下記の機器を導入する。

400トン級	射出成型機 (injection molding M/C)
200トン級	射出成型機 (")
50トン級	射出成型機 (")

- これによって、
1. 30cm Box fanの部品製造、モーターの自製
 2. 40cm Desk fan の部品製造

を実施する。

- 2) A. M. E Component Shop No.1 はPress 加工、機械加工、Motor/Fan の組立加工がそれぞれ独立した機能を持って運営されている。これにPlastic 加工を含めそれぞれが目的別に有効な働きをする方向で順次整備する。総合Lay-out は付図 1-1に示したように、

- (1) Plastic加工部門
- (2) Pressおよび金型部門
- (3) 金属機械加工部門

(4) Motor/Fan 組立部門

とすることが望ましい。但し、このレイアウト変更は機械移動作業だけであるので本計画には含まれていない。

(3) 推定所要資金

1) 必要設備機器

本計画において必要とされる設備機器の詳細は付表 3-1の通りである。

2) 推定所要資金

推定所要資金は付表 3-2に示した。

(4) 本計画実施による効果

1) 外貨節約効果

生産1台当り外貨必要額は下記の通り。(但し、年産6,000台とする)

	本計画実施時の 外貨必要額 (円/台)	現在の外貨必要額 (円/台)
部 品 代	2,333	6,900
原 材 料 代	—	—
海上運賃および保険	184	550
小 計	2,517	7,450
機器設備コスト	13,733	—
合 計	16,250	7,450

(注)「現在」は1987年実績。

内訳は付表 3-3参照。

生産台数が少ないために機器既設備コストの負担がかさみ外貨節約効果は期待できない。生産台数と外貨必要額の変化は次の通り。

生産台数	本計画実施時の 外貨必要額 (円/台)	現在の外貨必要額 (円/台)
6,000	16,250	7,450
12,000	9,384	7,450
18,000	7,095	7,450

2) 生産コスト削減効果

現在の1台当り生産コストと本計画実施後の生産コスト対比は次の通りである。

(単位：円/台)

	本計画実施後の 生産コスト	現在の生産コスト
Imported CP/RM cost		
FOB price	2,333	6,900
Freight & insurance	184	550
Sub-total	2,517	7,450
Local CP/RM cost	—	5,070
Depreciation	12,517	760
Utility cost	—	470
Labor cost	—	1,290
Overhead	2,583	2,100
Admin. cost	333	610
Other costs	6,017	3,810
Sub-total	21,450	14,110
Mark-up/profit	719	650
Excise tax	14,811	13,320
Total	39,497	35,530

現在の計画生産数では、生産台数が少いため生産コスト削減効果は期待できない。

生産コストと生産台数の関係は次の通りである。

生産台数	変動費 (円/台)	固定費 (円/台)	Mark-up (円/台)	Excise tax (円/台)	計
6,000	2,933	21,034	719	14,811	39,497
6,500	2,933	19,415	670	13,811	36,829
7,000	2,933	18,029	629	12,955	34,546

年生産量が 6,800台（現計画の約13%増）に達すれば現在のモデルに比べ生産コスト削減が可能となる。

4) その他期待される効果

今後、導入された射出成型機を活用し、電気製品、車両部品、その他の樹脂化が可能となる（但し、樹脂化をすすめるためにはモデルチェンジのための商品開発能力を高める必要がある）。

(5) 計画実施上の留意点

本計画により導入されたプラスチック部品生産設備は、当製品だけを対象とするものではないため、上記のように全ての設備コストを当製品で負担するには過大である。しかし、前述のように他製品を含めた樹脂化の基礎を形成するという点から本計画はすすめるべきである。

Attached Table 3-1 LIST OF REQUIRED FACILITIES

#: 5-2 Plastic Parts Production
 - No.3 AME Shop No.1 -

No	Items	Unit	No.
1	Bldg & Land		
A	Land		
B	Bldg		
2	Imported M/E		
1 1	Injection M/C 200ton w/attachment facilities	Set	1
1 2	Injection M/C 400ton w/attachment facilities	Set	1
1 3	Injection M/C 50ton w/attachment facilities	Set	1
1 4	Winding M/C	Set	1
1 5	Thread rolling M/C	Set	1
1 6	Die for guard mark	Set	1
1 7	Die for guard ring	Set	1
1 8	Die for blade	Set	1
1 9	Die for lower knee joint	Set	1
110	Die for stnad	Set	1
111	Die for bottom plate	Set	1
112	Die for louver filter	Set	1
113	Die for louver	Set	1
114	Die for front case	Set	1
115	Die for switch cover	Set	1
116	Die for blade	Set	1
117	Die for front case	Set	1
118	Press for core	Set	1
119	Press for york/cover	Set	1
120	Press for small metal parts	Set	1
121	M/C and jig for assembly	Set	1
122	Die for core	Set	1
123	Die for roter diecast	Set	1
124	Die for york/cover	Set	1
125	Die for gear box	Set	1
126	Die for york suporter	Set	1
127	Die for cover of box fan	Set	1

Attached Table 3-2: REQUIRED INVESTMENT (#5-2)

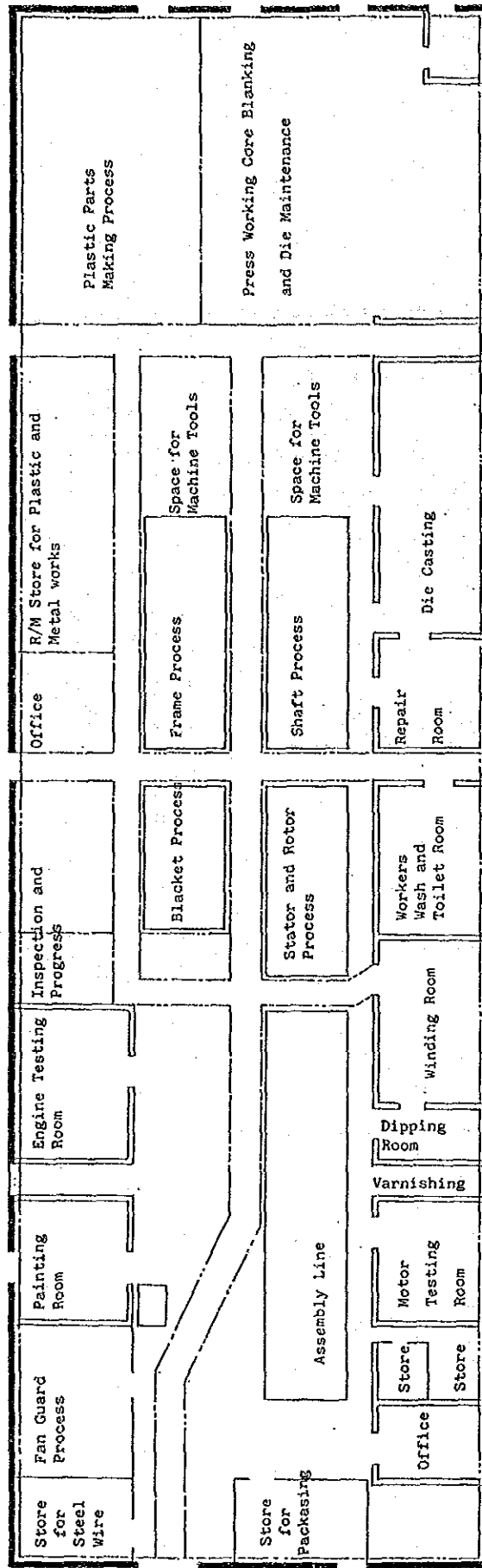
(Unit: million yen)

Items	Investment		
	Foreign	Local	Total
1 Bldg & Land			
A Land	-	0.0	0.0
B 1 Building	0.0	0.0	0.0
2 Freight & Insurance	0.0	-	0.0
Sub-total	0.0	0.0	0.0
3 Import Duty	-	0.0	0.0
4 Unloading	-	0.0	0.0
Building Total	0.0	0.0	0.0
Bldg & Land Total	0.0	0.0	0.0
2 1 Imported M/E (FOB)	835.9	-	835.9
2 Freight & Insurance	65.2	-	65.2
Sub-total	901.1	-	901.1
3 Import Duty	-	135.2	135.2
4 Unloading	-	11.7	11.7
5 Installation Cost	-	28.7	28.7
Imported M/E Total	901.1	175.6	1076.7
3 Local M/E	-	0.0	0.0
4 Other Costs			
A License Fee	0.0	-	0.0
B Eng Fee	25.2	-	25.2
C Software	0.0	-	0.0
D Interest	0.0	-	0.0
Other Costs Total	25.2	-	25.2
Total Investment	926.3	175.6	1101.9

Attached Table 3-3: PRODUCTION COST STATEMENT (#5-2)

Items	Annual Cost (million Yen)			Component (%)
	F/C	L/C	Total	
1 CP/RM				
A Imported CP/RM (FOB)	14.0	-	14.0	10
Freight & Insurance	1.1	-	1.1	1
Import Duty	-	2.3	2.3	2
Unloading	-	0.2	0.2	0
Sub-total	15.1	2.5	17.6	12
B Local CP/RM	-	0.0	0.0	0
CP/RM Total	15.1	2.5	17.6	12
2 Utilities	0.0	0.0	0.0	0
Variable Cost	15.1	2.5	17.6	12
3 Depreciation	54.1	21.0	75.1	52
4 Amortization	0.0	-	0.0	0
5 Maintenance	27.0	5.3	32.3	22
6 Design Fee	1.3	-	1.3	1
7 Labor	-	0.0	0.0	0
8 Overhead	-	15.5	15.5	11
9 Admin. Cost	-	2.0	2.0	1
Fixed Cost	82.4	43.8	126.2	88
Annual Cost	97.5	46.3	143.8	100
Unit P. Cost			23966.7	
10 Mark-up			719.0	
11 Excise Tax			14811.4	
Ex-fact. Cost			39497.1	

Attached Figure 1-1 LAYOUT OF THE PROCESS FOR AME COMPONENT SHOP NO.1



※5-3 エナメル線国産化 (Enameled Copper Wire Production)

- No.5 HI -

(1) 目的と計画の概要

ビルマ国内で使用されるエナメル線は、輸入品および一部国内製品である。国内での生産能力は年間約50トンであり、国内の需要に対し大巾に不足する。HIC は電気製品生産に年間約 120トン使用し（内訳は付表 1-1の通り）、そのうち年間約20トン在国内供給ソースより供給を受けている。

エナメル線のビルマ国内の需要は今後HIC のみでなく各需要先でも拡大すると予想されるので、国産化の拡大のためHIC において少なくとも自家の製品生産に使用する数量を生産することが望ましい。

本計画では、以上対応する生産設備の設置を計画する。設置する場所はNo.5 HI とする。

国内産の製品はHorizontal方式で行われている。製品は皮膜の厚さの均一性、強度および密着性に問題があり、低電圧の用途には使用できるが高電圧の用途および線径の大きいものに品質上の問題がある。本計画では、Horizontal方式に比べて皮膜形成に優れていることが定説となっているVertical方式により計画する。

HIC の使用する線径は最小0.08mm d. であり、HIC は直径の全範囲を製品化した意向である。しかし、その場合は伸線機4種類と焼付炉3種類の新設を要し、設備額が過大となるため、本計画では0.16mm d. から 2.6mm d. までを製造する設備とし、0.14mm d. 以下は今後の需要増等により判断することが適当と考えられる。尚、本計画でカバーできない数量は全所要数量の9.35%である（付表 1-1参照）。

(2) 計画の内容

a) 製品の品種

エナメル銅線 (JIS C 3202)

ホルマール銅線 (JIS C 3203)

ポリエステル銅線 (JIS C 3210)

b) 製品の寸法範囲

0.16mm d. から 2.6mm d. まで

c) 主要設備

伸線機 3種類
焼付炉 2種類

(3) 推定所要資金

1) 必要設備機器

本計画において必要とされる設備機器の詳細は付表 3-1の通りである。

2) 推定所要資金

推定所要資金は付表 3-2に示した。

(4) 本計画実施による効果

1) 外貨節約効果

現在の計画生産量では外貨節約効果を期待できない。(但し、年産 120トンとする)

	本計画実施時の 外貨必要額 (円/kg)	現在の外貨必要額 (円/kg)
部 品 代	—	1,980
原 材 料 代	830	—
海上運賃および保険	65	150
小 計	895	2,130
機器設備コスト	1,279	—
合 計	2,174	2,130

(注) 機器設備コストは本計画による追加コストのみ。

内訳は付表 3-3参照。

しかし、現計画生産量は現状での HIC必要量にもとづいており、将来の増産および他公社からの需要を見込めば外貨節約効果を期待できる。生産量とkg当り外貨節約額との関係は次の通り。

生産量 (トン/年)	外貨必要額 (円/kg)	外貨節約額 (円/kg)
120	2,174	-44
130	2,076	54
140	1,991	139
150	1,918	212

2) 生産コスト削減効果

付表 3-3に示すように 1kg当り生産コストは 2,971円/kgとなる (Mark-up およびExcise taxを含まず) (付表 3-3)。輸入品は、2,478円/kgである (工場着)。したがって現計画生産量では、国内生産はコストを押し上げることになる。しかし、年間 160トン以上の生産レベルになれば国内生産の方が有利となる。既に述べたように、HIC 製品生産の増加、他公社からの需要を見込めばこのレベルの生産は近い将来必要となると見込まれ、本計画の実施が望ましい。

生産量 (トン/年)	変動費	固定費	計
120	1,041	1,930	2,971
160	1,041	1,448	2,489
200	1,041	1,158	2,119

Attached Table 1-1

REQUIREMENT FOR ENAMELED WIRE AND COVERAGE OF W/E

Wire Diameter, mm	User of Wire	Specification of Coating				Requirement kg
		E	W	P	PEW	
2.60	H H H					700
2.10	Generator					300
1.80	H H H					4,000
1.70	Trans			○		15,600
1.50	Generator			○		3,500
1.40	Trans			○		2,000
1.30	"			○		15,000
1.10	"					6,000
1.00	F a n					2,900
0.95	H/L Balast			○		2,000
0.90	"			○		1,500
0.85	F a n					1,100
0.80	Fan & Trans				○	9,700
0.75	F a n				○	4,950
0.70	"				○	4,200
0.60	"					5,000
0.55	"					2,200
0.40	H/L Balast		○			15,000
0.35	F a n					50
0.30	Dynamo lamp					500
0.29	H/L Balast		○			3,500
0.26	F a n					—
0.23	"					200
0.20	"					8,090
0.18	"					200
0.16	"					500
0.14	H o t o r					—
0.12	H H H				○	9,400
0.10	H/L Balast				○	660
0.08	H H H				○	1,150
Total						119,900

Wire Drawing H/C	Enameling Oven	Remarks
Supplied from No. 6 DI (5,000kg)		Total Requirement 119.9 ton/year
		Major W/E
		wire Drwg. H/C 3sets
		Enam'g Oven. 2sets*
		*inclusive of one
		horizontal H/C
13 Dies W.D.H/C	Vertical Furnace A, B, C and D (four chambers)	0.16mm ~ 2.6mm (118.8T/year)
19 Dies W.D.H/C (26,250kg)		
30 Dies W.C.H/C (8,990kg)	Horizontal Furnace (Y chamber)	
Not Planned (11,210kg)	Not planned	11,210 kg or 9.35% of the total requirement
19,900kg		

Attached Table 3-1 LIST OF REQUIRED FACILITIES

#: 5-3 Enameled Copper Wire Production
 - No.5 HI: N.A. -

No	Items	Unit	No.
1	Bldg & Land		
A	Land		
B	Bldg		
2	Imported M/E		
1	M/C for enemel coated wire production		
1 1	M/C for vertical furnace	Set	1
1 2	Material for testing for 1 1	Set	1
1 3	M/C for horizontal furnace	Set	1
1 4	Material for testing for 1 3	Lot	1

Attached Table 3-2: REQUIRED INVESTMENT (#5-3)

(Unit: million yen)

Items	Investment		
	Foreign	Local	Total
1 Bldg & Land			
A Land	-	0.0	0.0
B 1 Building	0.0	0.0	0.0
2 Freight & Insurance	0.0	-	0.0
Sub-total	0.0	0.0	0.0
3 Import Duty	-	0.0	0.0
4 Unloading	-	0.0	0.0
Building Total	0.0	0.0	0.0
Bldg & Land Total	0.0	0.0	0.0
2 1 Imported M/E (FOB)	1548.5	-	1548.5
2 Freight & Insurance	120.8	-	120.8
Sub-total	1669.3	-	1669.3
3 Import Duty	-	250.4	250.4
4 Unloading	-	21.7	21.7
5 Installation Cost	-	112.8	112.8
Imported M/E Total	1669.3	384.9	2054.2
3 Local M/E	-	0.0	0.0
4 Other Costs			
A License Fee	0.0	-	0.0
B Eng Fee	64.8	-	64.8
C Software	0.0	-	0.0
D Interest	0.0	-	0.0
Other Costs Total	64.8	-	64.8
Total Investment	1734.1	384.9	2119.0

Attached Table 3-3: PRODUCTION COST STATEMENT (#5-3)

Items	Annual Cost (million Yen)			Compo- nent
	F/C	L/C	Total	(%)
1 CP/RM				
A Imported CP/RM (FOB)	99.6	-	99.6	28
Freight & Insurance	7.8	-	7.8	2
Import Duty	-	16.1	16.1	5
Unloading	-	1.4	1.4	0
Sub-total	107.4	17.5	124.9	35
B Local CP/RM	-	0.0	0.0	0
CP/RM Total	107.4	17.5	124.9	35
2 Utilities	0.0	0.0	0.0	0
Variable Cost	107.4	17.5	124.9	35
3 Depreciation	100.2	23.1	123.3	35
4 Amortization	0.0	-	0.0	0
5 Maintenance	50.1	11.5	61.6	17
6 Design Fee	3.2	-	3.2	1
7 Labor	-	0.0	0.0	0
8 Ovehead	-	38.5	38.5	11
9 Admin.Cost	-	5.0	5.0	1
Fixed Cost	153.5	78.1	231.6	65
Annual Cost	260.9	95.6	356.5	100
Unit P.Cost			2970.8	
10 Mark-up			0.0	
11 Excise Tax			0.0	
Ex-fact.Cost			2970.8	

#5-4 二酸化マンガンの国産化 (Manganese Dioxide Production)

目的と計画の概要

HIC が生産している乾電池の減極剤に使われる二酸化マンガンは現在輸入品が用いられている。

ビルマにはマンガンの産出があるため、HIC は二酸化マンガンの国産品を乾電池製造に使用したい意向である。

これに関連して、HIC は調査団にビルマ国産二酸化マンガンのサンプル2点の分析を依頼した。調査団はこの依頼により同サンプルの分析調査を行なった。分析結果は付表 1-1および付表 1-2の通りである。

しかし、上記サンプルの分析結果は、本計画の可能性の評価を行なうに十分な情報ではない。下記に記す計画調査が実施されることが必要である。

- a) ビルマ国産二酸化マンガンの産出鉱山ごとのサンプル分析調査を十分なサンプル数につき行なうこと。
- b) 産出鉱山ごとの鉱石埋蔵量、品位等技術的条件の確認
- c) 工業国の専門家による現地調査の実施。

Attached Table 1-1 ANALYSIS OF MANGANESE DIOXIDE IN BURMA

1. Sample

MTB1 TAGAUNG TAUNG

MKB1 KYAUK PADAUNG

2. Result of Chemical Analysis

	<u>MTB1</u>	<u>MKB1</u>
Manganese Dioxide (%)	57.3	92.9
Manganese (%)	41.8	59.1
Water (%)	1.10	0.65
Insoluble in HCL (%)	22.5	2.86
Iron (%)	1.74	0.22
Copper (%)	0.24	0.079
Nickel (%)	0.022	0.0019
PH	3.9	6.2

3. Result of Qualitative Analysis

Refers to Attached Table 2

4. Crystalline Structure of Manganese

Detected Materials and its Strength

	<u>MTB1</u>	<u>MKB1</u>
$KMn_6 O_{18}$	SSS	— S Stands for 'Strong'
$Mn_2 O_3$	S	— W Stands for 'Weak'
$\delta - MnO_2$	W	—
$\beta - MnO_2$	—	SSS
MnO_2 (Ramsdellite)	—	S
$\alpha - SiO_2$	SS	—

5. Comments:

- (1) As far as MKB1 is concerned it is very interesting that the percentage of manganese dioxide is 92.9% even though $\beta - MnO_2$ is main component.
- (2) On the condition that these samples are not selected intentionally, there will be possibility to use the manganese for dry cell battery production.
- (3) Taking such high figures into consideration, it is possible that the manganese has been processed beforehand in some way.

Attached Table 1-2 RESULT OF QUANTITATIVE ANALYSIS

Equipments:		MTB1	HKB1
= X-Ray Fluorescence Analyser 3080E Scanning		Tagaung	Kyauk
= Excitation Source X-Ray Tube RH		Taung	Padaung
Voltage/Current 50KV/50MA	Pb	Tr	—
	Sn	—	—
Analysis Condition:	Cd	—	—
Diaphragm MM 30	As	Tr	Tr
Sample Treatment 02	Zn	Tr	300
Annex 11	Cu	550	800
Preasure(Ton) 15	Ni	600	Tr
01 Cut 02 Alminium Ring	Co	Tr	Tr
03 Cylinder 04 Liquid	Fe	37,000	6,500
05 Film 06 Filtration	Mn	653,000	1,340,000
07 Others 11 No	Cr	750	600
12 Cellulose 13 Stearate	Ti	500	Tr
14 Others	Ca	3,000	6,000
Remarks:	K	12,600	1,200
#129B - 31, 32	Cl	—	—
	S	Tr	Tr
	P	400	550
	Si	82,700	5,800
	Al	11,500	1,800
	Mg	Tr	Tr
	Na	Tr	Tr
	F	—	—
	Ba	Tr	500
	Mo	—	Tr
	Y	650	Tr
	Sr	2,300	2,900
	V	Tr	500

#6-1 燃料変更 (Fuel Conversion of Furnace)

— No.1 HI, No.3 HI, and No.4 HI —

(1) 目的と計画の概要

1) 目的

HIC に於いては重車両、軽車両、農業機械、電気などの製品を作っているが、これらの製品を作る過程において、加熱炉、溶解炉、熱処理炉、乾燥炉など各種の炉が使われている。これらの炉の熱源は現在主として重油・軽油が使用されているが、いくつかの炉については暫定的な代替燃料としてメタノールが使用されている。また、No.2 HI に於いては、天然ガスが燃料として使用されている。ビルマに於ける重油に関しては、量的な不足から工業用として供給を受けることが困難となっており、何らかの代替燃料が必要となっている。現在一部の炉については上述のごとくメタノールが使われているが、これは車両用燃料としてガソリンと混合使用されているほかメタノール製造プラント建設の援助を受けた見返りとして輸出しなければならないので将来性は期待出来ない。現在代替案として考えられるのはLPG、電気、天然ガスである。これらについてはそれぞれ特性に一長一短があるが、燃料コストや炉設備改造コスト、将来にわたる安定供給の可能性などを考慮すると天然ガスの使用が最適と考えられる（石油公社（NOC）情報による）。

本計画は、以上のような状況に基づき、今後の代替燃料として天然ガスの使用が可能な体制を整えようとするものである。

2) 計画の概要

天然ガスの本管は各HIの近くまで引かれていない。本計画では石油公社が、本管よりブランチパイプを各HI敷地境界まで引くものと前提している。それから先の敷地内のパイプ敷設、炉設備の改造等を本計画で行うものである。

各地区における天然ガスの需要量概算は次の如くである。

単位： 10^3 NM^3 /年

	現在	中期	後期
No.1 HI	514	711	1,028
No.3 HI	880	2,612	4,344
No.4 HI	503	838	1,131
計	1,897	4,161	6,503

本計画を実施するためには以下の事項の実施が必要である。

1. 現在敷設されている天然ガス本管より各HIまでブランチパイプを引く。これについては HICの天然ガス使用計画を石油会社に提示し、HIC 敷地外のパイプ敷設を必要な時期までに完了するよう要請することが必要である。No.1 HI に関しては本管が近くまできているが、No.3 HI、No.4 HI は、20～35マイル程度のブランチパイプ敷設が必要である。
2. 各HIの敷地境界までHOC により敷設されたブランチパイプからHI敷地内を通して、各炉設備のところまでのパイピングを HICで行なう。
3. 各炉については天然ガスを使用するため改造が必要である。従来の重油燃焼装置は使えないのでガス用の燃焼装置及び付帯設備を取りかえる必要がある。炉自体も燃焼口など一部改造が必要となる。改造を要する炉は各HIごとに次の如くである。

No.1 HI …… 9基 No.3 HI …… 28基 No.4 HI …… 13基

3) 代替燃料の比較検討

燃料変更の代替案として、LPG、電気、天然ガスが考えられることはすでに述べた通りであるが、これらの特性の長短について以下に検討する。

a) 電気を熱源とした場合

- ・加熱源を電気とした場合、その方法には抵抗加熱（直接及び間接加熱）および誘導加熱がある。いずれの方法でも炉は全く別のタイプとなり新設しなければならない。

- ・誘導加熱は、材料の断面が一定である必要があり、鍛造材などの加熱で1度鍛伸したものは形状が変わるため、再加熱には使えない。また、設備費が高いため少量生産では経済的に引き合わない。
- ・抵抗加熱（間接加熱）では、鍛造加熱炉のような高温（1,230℃～1,300℃）であるとそれに耐える発熱体がない。
焼鈍炉のような1,000℃以下であれば、炉によっては可能である。しかし、操業に際しては発熱体は消耗品と考え、常にスペアパーツを準備しておく必要がある。
- ・抵抗加熱では急加熱がむずかしいので、そのような条件を必要とするものには不適である。また、炉が冷却している場合は炉内を一定の温度に加熱するため前もって数時間前から通電しておく必要がある。
- ・発熱量Kcal当りの価格はLPG、天然ガス（NG）より高い。ただし、熱効率がガス体にくらべて良いので燃費（kyat/Y）は、LPGより安くなるが、炉設備費の償却費を吸収できるほどのメリットは期待できない。また、NGとくらべれば、かなり高価となる。

b) LPGを熱源とした場合

- ・現有の炉体は、一部改造を要するが流用出来るメリットがある。しかし、バーナーなど燃料装置、ブLOWERなどの付帯設備、コントロールユニットなどはLPG用のものを設置しなければならない。
- ・LPGを供給するために各HIにサービスタンク、気化装置、各炉までの配管など屋外設備が必要である。
- ・LPGを各HIまで搬送するためタンクローリー配車など物流体制が確立されていないなければならない。
- ・爆発事故のないよう、安全管理体制を確立しておく必要がある。
- ・発熱量Kcal当りの価格は、電気より安い熱効率は、電気より悪いので燃費としては、電気より高くなる。

c) 天然ガス (NG) を熱源とした場合

- ・LPG の場合と同じく現有炉体は、一部改造を要するが、流用できるメリットがある。しかし、バーナーを含む燃焼装置、ブロー、バルブ、電磁弁などの付帯設備、コントロールユニットなどは新に設置しなければならない。
- ・天然ガスは、パイプラインが各HI近くまで敷設されていないので、現在埋設されている本管からブランチパイプを引いてくる必要がある。これは、石油公社 (NOC) の担当部分である。
- ・各HIまでのブランチパイプから各HIの敷地内を通過して各設備までのパイピングや、サージタンク設置などが必要となる。
- ・ガス体を取扱うので、安全管理体制を確立しておく必要がある。
- ・発熱量Kcal当りの価格は、電気、LPG にくらべかなり安価である。
No.1 HI の場合 LPGの約1/6、No.3 HI / No.4 HI の場合 LPGの約1/3 である。熱効率は、LPG とほぼ同じであるが、燃費としては、LPG、電気よりかなり安価である。

d) 各燃料のコスト比較

各燃料の発熱量当りのコストを比較すると以下の如くである (Kyat/10³ ~ Kcal)。

重油	0.149
電気	0.233
LPG	0.182
NG	{ 0.033 (No.1HI)
	0.062 (No.3HI/No.4HI)

上記の如く発熱量当りコストでは、電気が最も高く、次が LPGであり、NGは最も安くLPG の1/5 ~ 1/6の価格である。

上記に使用したデータは次のとおりである。

	発熱量	価格
重油	9,300 Kcal/l	1.386 Kyat/l
電気	860 Kcal/KWH	0.2 Kyat/KWH
LPG	11,000 Kcal/KG	2.0 Kyat/KG
N G	900 Btu/ft ³	7.5 Kyat/1000ft ³ (1HI)
		14.0 Kyat/1000ft ³ (3HI/4HI)

注：

- ・重油、LPG、電気のコストはNo.4 HI の資料による。
- ・NGのコストは、MOC の資料による。
- ・NGの発熱量は、MOC の資料による。
- ・重油、電気、LPG の発熱量は一般的値とした。

上記の燃料を使用して、炉を操業したときの年間ランニングコスト（モデル計算）は次のとおりである。

重油	128,039 Kyat/年
電気	104,115
LPG	156,396
N G	28,358(No. 1HI)
	53,278(No. 3HI/No. 4HI)

上記の如く年間ランニングコストでは、LPG が最も高く、NGは最も安い。NGのコストは、LPG の場合の1/5 ~ 1/3、また、電気の場合の1/4 ~ 1/2である。

上記算出の設定条件は下記のとおりである。

- ・加熱炉 : 500 /H (重油の場合をベース)
- ・稼働時間 : 7H/日×22日/月×12月/年(年間稼働時間)
- ・補正係数 : 熱効率を考慮した補正係数として

重油、LPG、NG	…	1.0
電気	…	0.52

e) 代替燃料に関する結論

エネルギーコストが安く、現有設備についても一部改造によって使用することが出来、将来のエネルギー供給についても安定性のあることを考慮すると天然ガスの採用が適切である。各HIまでのパイプライン敷設は、HICからの計画書が提示されることによって検討されることになっている。天然ガスはすでに近くのセメント工業向けに供給されており、HICで使用する量程度の供給は将来とも安定して受けられると考えられる。したがって以下に述べる計画は、天然ガスを対象とする。

(2) 計画の内容

- a) 各HIまでのパイピングについては、HICよりHOCへパイプ敷設依頼を行なう必要がある。現在本管が埋設されているところから各HIまでの距離は、おおよそ次の如くである。また、下に示すパイプ径は、概念程度を示すものであり、実施に当たっては更に詳細に検討する必要がある。

No.1 HI	: THAMAIN-KABA AYE	… (約5マイル)	約6" パイプ
No.4 HI	: MYAN-HTONBO	… (約35マイル)	約10" パイプ
No.5 HI	: THONBO-NYAUNG CHI DAUK	… (約25マイル)	約10" パイプ
No.3 HI	: NYAUNG CHI DAUK-SINDE	… (約21マイル)	約10" パイプ

b) 天然ガスの供給条件

- ・供給圧力 : 610psi (約42Kg/cm²相当)
- ・天然ガス成分 : メタン (CH₄) 92%
- ・発熱量 : 900~1000Btu/ft³ (約8,000~8,900Kcal/m³相当)

これらの条件を考慮して各炉設備の改造、各HI敷地内のパイピングを検討する必要がある。

c) 天然ガスの使用条件

- ・燃焼装置の変更にあって天然ガスの発熱量は、8,000Kcal/m³に設定する。

- ・天然ガスの使用目的は、加熱炉、熱処理炉、アルミ溶解炉などの燃料として使用するものである。
- ・各炉の燃焼の際の燃料ガス圧力は、 $0.1 \sim 0.3 \text{ kg/cm}^2$ 程度である。
- ・天然ガスの使用量は、目的と計画の概要に前述したとおりである。
年間使用量は、 $(\text{max Nm}^3/\text{H} \times 0.6) \times 7\text{H}/\text{日} \times 22\text{日}/\text{月} \times 12\text{ヶ月}$ により算出した。

d) 各HIに関する炉設備改造及びパイピング

・No.1 HI 関係：

i) 各炉の改造

燃焼装置の取替え、バルブ、電磁弁、ブローなどの付帯設備が必要である。

	炉数	Total使用量/H $\text{Nm}^3/\text{H}(\text{max})$	圧力 (kg/cm^2)	ショップ
・板バネ成形加熱炉(LS-2)	1	124	0.1~ 0.3	板バネショップ
・連続式焼入炉(LS-5)	1	64	"	"
・連続式焼戻炉(LS-7)	1	33	"	"
・バネ成形加熱炉(TSC-2)	1	92	"	"
・コイルバネ加熱炉(TSC-4)	1	20	"	"
・加熱炉(G-1)	1	13	"	"
・焼戻塩浴炉(CS-4,5)	1	29	"	"
・焼入用加熱炉(HT-9)	1	56	"	機械/熱処理ショップ
・焼鈍炉(HT-10)	1	33	"	"

計9炉 計 $464\text{Nm}^3/\text{H}$ (全炉計)

ii) 敷地内パイピング及び付帯設備

- ・パイプ及び架設材料 1式
- ・サージタンク及び付帯設備 1式

パイプラインの敷設ルート of 1例を付図 2-1に示す。

・No.3 HI 関係

i) 各炉の改造

	炉数	Total Nm ³ /H(max)	圧力 (Kg/cm ²)	ショップ
焼鈍炉	1	120	0.1~ 0.3	鍛造工場
レードル乾燥機	4	16	"	鍛造工場
サンドドライヤー	1	73	"	砂貯蔵工場
サンドヒーター	1	40	"	コーテッドサンドショップ
鍛造用加熱炉	4	253	"	軽車両鍛造工場
ロータリー加熱炉 (鍛造用)	3	51	"	マモッティー鍛造工場
再加熱炉 (鍛造用)	3	42	"	マモッティー鍛造工場
鍛造加熱炉 (手工具)	7	35	"	手工具鍛造工場
焼鈍炉	1	68	"	手工具鍛造工場
浸炭炉	2	24	"	コンバインド熱処理ショップ
焼準炉	1	72	"	コンバインド熱処理ショップ

計28 計 794Nm³/H

・新鍛造工場 (車両用大型鍛造品国産化用) をNo.3 HI に計画しているが、これに設置される加熱炉、熱処理炉等は、次の如くである。

	炉数	Total Nm ³ /H(max)	圧力 (Kg/m ²)
・加熱炉	3	2,000	0.1~ 0.3
・焼鈍炉	1	130	"
・焼入れ焼戻し炉	1	200	"

計 5 2,330Nm³/H

・No.3 HI においては、他に既存の炉が9基ほどあるが、これらは使用されていなかったり、ほとんど稼働しないために上記改造リストから除外してある。

ii) 敷地内パイピング付帯設備

- ・パイプ及び架設材料 1式
- ・サージタンク及び付帯設備 1式

パイプラインの敷設ルートの1例を付図 2-2に示す。

・No.4 HI 関係

i) 各炉の改造

	炉数	Total Nm ³ /H(max)	圧力 Kg/cm ²	ショップ
・反射炉 (80kg/H)	2	100	0.1	軽合金鋳造金工場
・反射炉 (200kg/H)	1	50	〃	軽合金鋳造金工場
・反射炉 (300kg/H)	1	38	〃	軽合金鋳造金工場
・水切乾燥炉	1	50	〃	塗装工場
・軽車両用乾燥炉	1	88	〃	塗装工場
・マイクロバス用乾燥炉	1	38	〃	塗装工場
・ホスチーム用バーナー	3	24	〃	塗装工場
・パテー乾燥炉 (※1)	(1)	25	〃	塗装工場
・軟水装置用ボイラー	1	40	〃	熱処理工場
・溶液浸炭炉	1	13	〃	熱処理工場
・加熱炉 (ソルト)	1	13	〃	熱処理工場
計13炉		計 454Nm ³ /H		

この他に新設 (天然ガス炉) 炉として軽合金鋳造工場にピストン増産のための反射炉1基が増設される計画となっている。又、熱処理工場にはパテー乾燥炉が1基新設される計画がある。これらの仕様は次の如くである。

	炉数	Total Nm ³ /H(max)	圧力 Kg/cm ²	ショップ
・反射炉 (200kg/H)	1	50	0.1	軽合金鋳造工場
・パテー乾燥炉	1	25	〃	塗装工場

ii) 敷地内パイピング及び付帯設備

・パイプ及び架設材料	1式
・サージタンク及び付帯設備	1式

パイプラインの敷設ルートの1例を付図 2-3に示す。

(3) 推定所要資金

推定所要資金は付表 3-2に示した。また、転換に伴う年間経費差を付表 3-3に示した。

(4) 本計画実施による効果

天然ガスへの転換のための設備投資に伴い発生するコストは年51.2百万円である。これに対し、天然ガスと重油との価格差によって削減されるコストは年29.2百万円となる。したがって付表 3-3に示す通り年22百万円のコスト増となる。

(5) 本計画実施上の留意点

本計画は、コスト増となる上、525.3百万円の外貨を必要とする。

HIC の燃料消費量は、ビルマ全体から見れば決して多い量ではなく、HIC が転換するかどうかはビルマの燃料消費構造に与える影響は小さい。したがって、現在使用中燃料確保が可能な場合はこのままの燃料を使用し、将来、炉の老朽化更新が必要となった時点でMOC の供給計画を十分検討した上で再検討するのが適切である。

Attached Table 3-1 LIST OF REQUIRED FACILITIES

#: 6-1(1) Conversion of Heating System of Furnace from Oil NG
- No.1, No.3 & No.4 HIs -

No	Items	Unit	No.
1*	Bldg & Land		
A	Land		
B	Bldg		
2	Imported M/E		
1	Spring shop (No.1 HI)		
1 1	Heating furnace LS-2	Set	1
1 2	Heating furnace LS-5	Set	1
1 3	Tempering furnace LS-7	Set	1
1 4	Heating furnace G-1	Set	1
1 5	Heating furnace TCS-2	Set	1
1 6	Heating furnace TCS-4	Set	1
1 7	Salt bath CS4,5	Set	1
2	Heat treatment shop (No.1 HI)		
2 1	Hardening furnace HT-9	Set	1
2 2	Annealing furnace HT-10	Set	1
3	Pipeline in factory (No.1 HI)	Set	1
4	No.3 HI		
4 1	Burner,safety device&burner control device for oil furnace:A		
4 1 1	Foundry:stress relief furnace	Set	1
4 1 2	Foundry:ladle dryer	Set	4
4 1 3	Store for sand:sand dryer	Set	1
4 1 4	Coated sand shop:sand heater	Set	1
4 1 5	Forging shop:heating furnace	Set	4
4 2	Burner,safety device&burner control device for oil furnace:B		
4 2 1	Mamootie forging:full rotary furnace	Set	3
4 2 2	Momootie forging:re-heating furnace	Set	3
4 2 3	Hand tool forging:heating furnace	Set	7
4 2 4	Hand tool forging:annealing furnace	Set	1
4 2 5	Heat treatment shop:pit type furnace	Set	2
4 2 6	Heat treatment shop:light oil furnace	Set	1
4 3	Pipeline in factory (No.3 HI)		

Attached Table 3-1 LIST OF REQUIRED FACILITIES

#: 6-1(2) Conversion of Heating System of Furnace from Oil NG
 - No.1, No.3 & No.4 HIS -

No	Items	Unit	No.
5	Light Alloy Foundry (No.4 HI)		
5 1	80kg/h reverberatory furnace	Set	2
5 2	200kg/h reverberatory furnace	Set	1
5 3	300kg/h reverberatory furnace	Set	1
6	Heat treatment shop (No.4 HI)		
6.1	Boiler	Set	1
6 2	Liquid carburizing furnace	Set	1
6 3	Salt heating furnace	Set	1
7	Painting shop (No.4 HI)		
7 1	Burner for drying oven	Set	1
7 2	Burner for paint baking furnace	Set	2
7 3	Burner for phosphating device	Set	3
7 4	Piping & wiring material in shop	Set	1
7 5	Pipeline in factory (No.4 HI)	Set	1
7 5 1	Outdoor gas piping & emergency stop valve	Lot	1
7 5 2	Materials for gas piping	Lot	1
7 5 3	Materials for pipe support	Lot	1
7 5 4	Gas surge tank	Set	1

Attached Table 3-2: REQUIRED INVESTMENT (#6-1)

(Unit: million yen)

Items	Investment		
	Foreign	Local	Total
1 Bldg & Land			
A Land	-	0.0	0.0
B 1 Building	0.0	0.0	0.0
2 Freight & Insurance	0.0	-	0.0
Sub-total	0.0	0.0	0.0
3 Import Duty	-	0.0	0.0
4 Unloading	-	0.0	0.0
Building Total	0.0	0.0	0.0
Bldg & Land Total	0.0	0.0	0.0
2 1 Imported M/E (FOB)	427.2	-	427.2
2 Freight & Insurance	40.5	-	40.5
Sub-total	467.7	-	467.7
3 Import Duty	-	70.2	70.2
4 Unloading	-	9.3	9.3
5 Installation Cost	-	0.4	0.4
Imported M/E Total	467.7	79.9	547.6
3 Local M/E	-	0.0	0.0
4 Other Costs			
A License Fee	0.0	-	0.0
B Eng Fee	41.4	-	41.4
C Software	16.2	-	16.2
D Interest	0.0	-	0.0
Other Costs Total	57.6	-	57.6
Total Investment	525.3	79.9	605.2

Attached Table 3-3: ANNUAL COST INCREASE (#6-1)

Items	Annual Cost (million Yen)			Component (%)
	F/C	L/C	Total	
1 CP/RM				
A Imported CP/RM (FOB)	0.0	-	0.0	-
Freight & Insurance	0.0	-	0.0	-
Import Duty	-	0.0	0.0	-
Unloading	-	0.0	0.0	-
Sub-total	0.0	0.0	0.0	-
B Local CP/RM	-	-29.2	-29.2	-
CP/RM Total	0.0	-29.2	-29.2	-
2 Utilities	0.0	0.0	0.0	-
Variable Cost	0.0	-29.2	-29.2	-
3 Depreciation	28.0	4.8	32.8	-
4 Amortization	0.0	-	0.0	-
5 Maintenance	14.0	2.4	16.4	-
6 Design Fee	0.0	-	0.0	-
7 Labor	-	0.0	0.0	-
8 Ovehead	-	1.0	1.0	-
9 Admin. Cost	-	1.0	1.0	-
Fixed Cost	42.0	9.2	51.2	-
Annual Cost Unit P. Cost	42.0	-20.0	22.0	-
10 Mark-up				
11 Excise Tax				
Ex-fact. Cost				

Notes: *1 Change in annual fuel costs of all the furnaces in question, caused by conversion from fuel oil to NG, based on the following assumptions:

- Maximum use of NG:

No.1 HI	464 Nm ³ /H
No.3 HI	794 Nm ³ /H
No.4 HI	454 Nm ³ /H
Total	1,712 Nm ³ /H

- Annual consumption of NG:

No.1 HI 514.5 x 10³ Nm³ (4,116 mil kcal)

No.3 & No.4 HI 1,383.8 x 10³ Nm³ (11,070 mil kcal)

at capacity utilization 60%

operation

7 hours/day

22 days/month

- Unit costs:

Cost of fuel oil 0.149 Kyat/10³ kcal

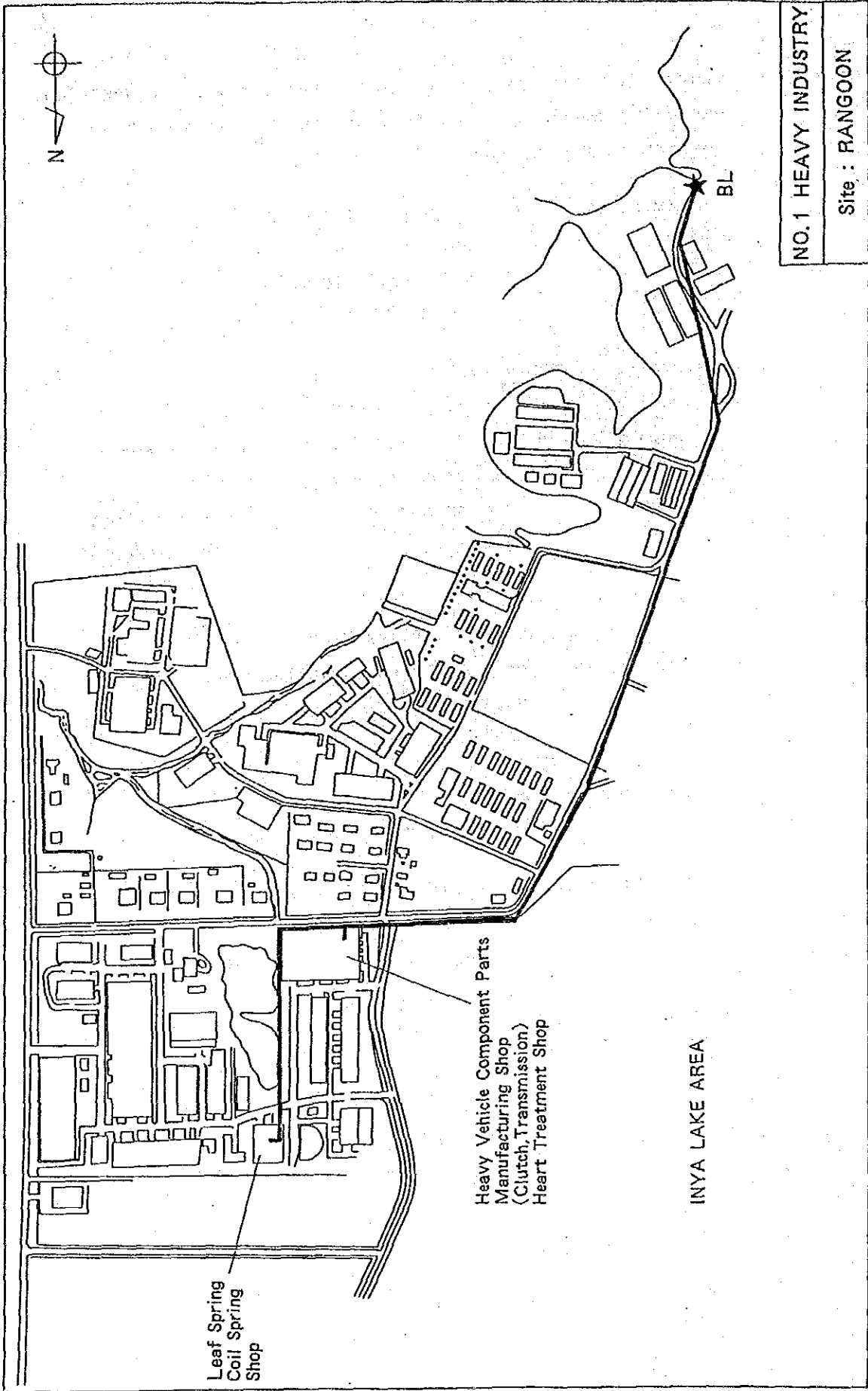
Cost of NG at No.1 HI 0.033 Kyat/10³ kcal

No.3 &
No.4 HI 0.062 Kyat/10³ kcal

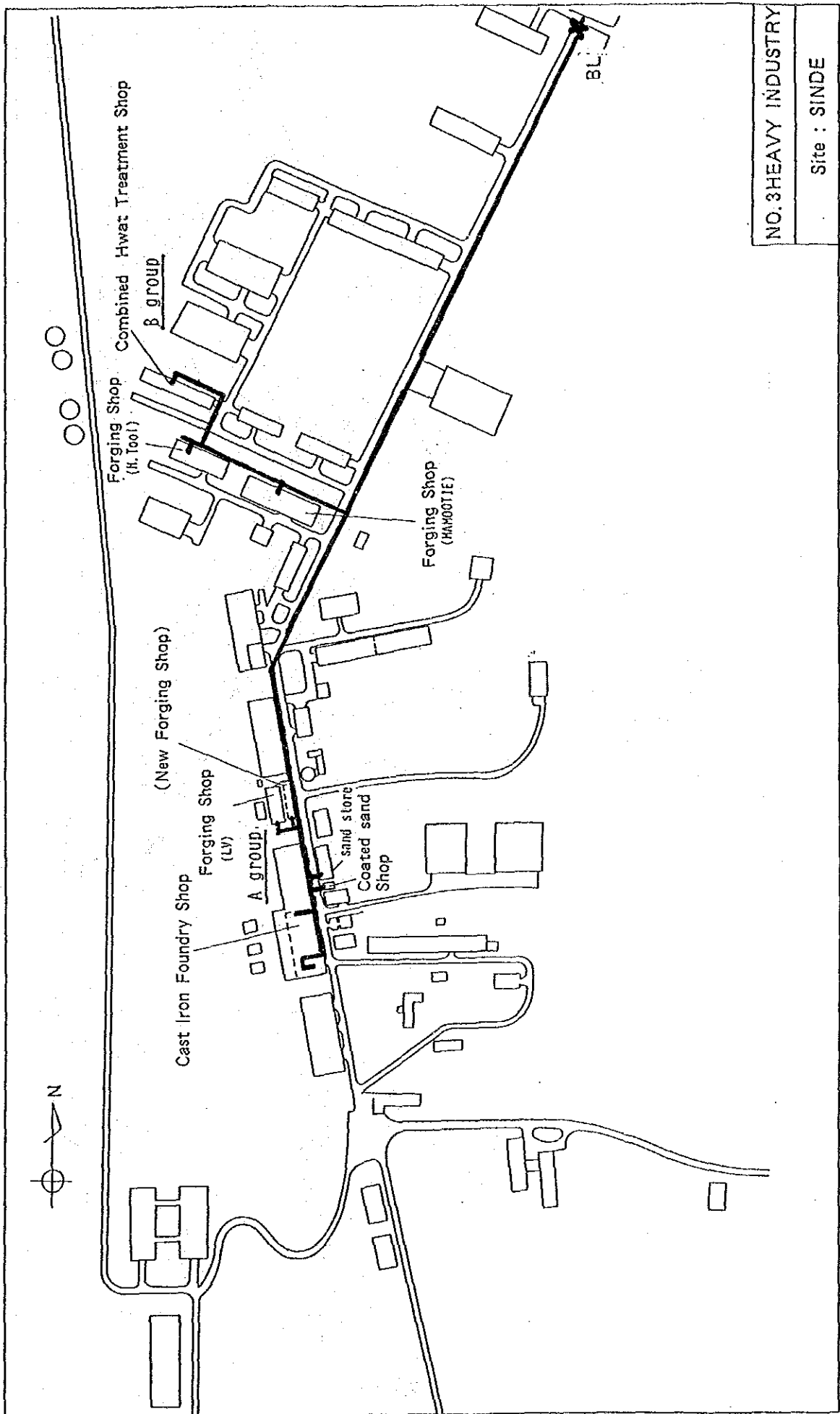
- Annual cost saving:

	No.1 HI	No.3/4 HI
Per 10 ³ kcal	0.116 Kyat	0.087 Kyat
Annual	477.5	963.1
	'000 Kyat	'000 Kyat

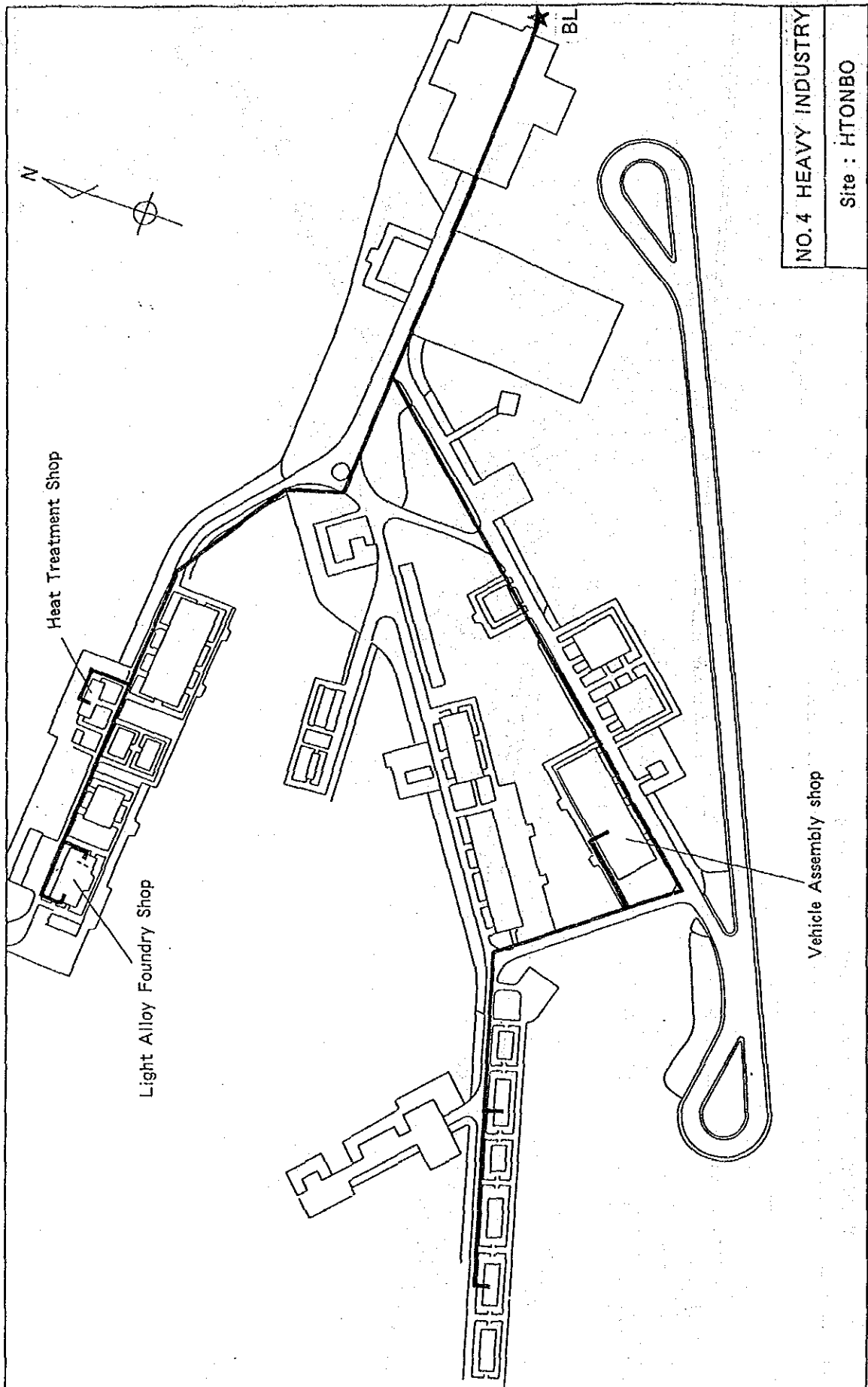
Attached Figure 2-1 NO.1 HI (Rangoon) Natural Gas Piping Line (Example)



Attached Figure 2-2 NO.3 HI (Sinde) Natural Gas Piping Line (Example)



Attached Figure 2-3 NO.4 HI (HTONBO) Natural Gas Piping Line (Example)



NO.4 HEAVY INDUSTRY
Site : HTONBO

#7-1 コーテッドサンド回収及び再利用(Reclamation & Recycling of Coated Sand)
-No.3 HI : Coated Sand Shop-

(1) 目的と計画の概要

No.3 HI の鑄造工場では、シェルモード用としてコーテッドサンド用砂が、年間 1,000T消費されている。このコーテッドサンドの原材料としては、高品質の珪石成分や丸味をおびた形状の細粒が要求されるため、海砂が使用されている。この海砂はNo.3 HI のSinde まで長距離を船で運ばれてきたのち、水洗、乾燥、分級されて使用されている。この海砂の一部しかコーテッドサンド用砂として使用できない。#14 メッシュ以上は砂粒が粗すぎるので捨てられる。#14 ~#45 メッシュのものは約65%でコーテッドサンド用としては粗すぎるので主としてペブセットモード用の砂として使われている。シェルモードに使用されるコーテッドサンド用の砂は #45メッシュ以下の砂が使われている。これは分級後全体の約22%に当る。このため砂の価格は非常に高価なものとなっている。また、シェルモードに成形された砂は、再生装置がないため現状では廃棄されている。

本計画では、この古砂再生設備を導入し使用後の古砂の再利用を図るとともに同設備を利用した総合的な砂処理システムを整えようとするものである。

具体的には下記の項目が含まれる。

- ・現在廃棄されているコーテッドサンドの回収、再利用を図る。
- ・現在コーテッドサンド製造工程で分級除外されている粗粒を細粒化して丸味をおびた粒形に整えることにより海砂の歩留りの向上を図る。
- ・生型及び自硬性ラインにおいて原料砂として使用されている川砂の粒形の悪さを改善し、微粉及び鉄分を除去することにより砂性状に起因する鑄造品の不良品発生率の低下を図る。

また、今までのテスト結果によると川砂（イラワジ川）は細粒化し、水洗、分級すれば軽合金用、又は SiO_2 分の多い珪砂との混合によって鑄鉄用シェルモード砂として使用できる可能性は大きいので将来的には品質改善をした川砂をコーテッドサンドに使用して海砂の使用量を下げることの可能性を考慮した回収システムとする。

(2) 計画の内容

1) 回収設備のプロセス

現有設備のプロセスフローは付図 2-1に示す。このプロセスにおいては回収設備はない。本計画に基づくプロセスフローは付図 2-2に示す。これらの設備は、既存の設備との組み合わせで使用するが、主要な設備は下記のような機能をもつものである。

- ・砂塊をくたく設備
- ・鉄分を除去する設備
- ・砂に付着している不純分を除く設備
- ・砂粒の研磨設備
- ・微粉除去設備

これら一連の設備は、コーテッドサンドショップ内に設けられるが、ホッパー、バケットコンベアー等の設備の関係から現状の建屋高さでは不足であるので一部建屋を改造する必要がある。設備の能力は現有のサンド・ドライヤーや、サンドホッパー、コンベアーなど一部をそのまま使うので、これらと見合うものとする。

回収設備のレイアウトは付図 2-3に示す。

(3) 推定所要資金

1) 必要設備機器

本計画において必要とされる設備機器の詳細は付表3-1の通りである。

2) 推定所要資金

推定所要資金は付表3-2に示した。

(4) 本計画実施による効果

本計画を実施することによって、

1. コーテッドサンドの再生利用
2. 川砂の性状改善による鑄造品の不良率低減効果が期待される。コーテッドサンドの製造コストは、
 1. コーテッドサンドの再生利用
 2. #14 ~45メッシュの海砂の細粒化によるコーテッドサンドへの利用率向上
 3. 川砂の細粒化によるコーテッドサンドへの利用

によって削減されるが、それぞれの利用率をどれだけ引き上げることが出来るかによって削減可能なコストが変わる。現段階では、まだそれぞれの利用率を確定できないが、一般的に推定される利用率から製造コスト削減の可能性について、付表 3-3に試算した。この結果によれば、将来鑄造品生産量が 7,800トン/年となっても、川砂の利用が出来なければ現在の製造コストレベルでコーテッドサンドを製造することは難しい。

但し、既に述べたように、本設備を使用することによって川砂の粒形改善や微粉・鉄分の除去が可能となり、 SiO_2 分の多い海砂との混合によって品質のよい鑄造砂が得られ、現在約20%ある鑄造品の不良率を下げる事ができるという効果がある。

(5) 本計画実施上の留意点

今後、川砂の性状、歩留りなどについて研究を進め、経済性の目途がついたところで実施に移すことが望ましい。

Attached Table 3-1 LIST OF REQUIRED FACILITIES

#: 7-1(1) Coated Sand Reclaiming/Recycling
 - No.3 HI: Foundry -

No	Items	Unit	No.
1	Bldg & Land		
A	Land		
B	Bldg		
1	Build'g&found'n matr'l for coated sand reclam'g recycl'g eq.		
1 1	Set of steel structure	Lot	1
1 2	Set of siding and roofing material(local supply):Slate	Lot	1
1 3	Set of gutter and rain proof materials	Lot	1
2	Imported M/E		
1	Equipment for new sand receiving & coated sand reclaiming		
1 1	Belt feeder with sand charging chute (cap. 3ton/h)	Set	1
1 2	Belt conveyor (cap. 3t/h,belt width 400mm,belt speed 50m/m)	Set	1
1 2 1	Sand hopper (existing equipment C-1)	Set	1
1 2 2	Belt conveyor (existing equipment C-2)	Set	1
1 2 3	Bucket elevator (existing equipment C-3)	Set	1
1 2 4	Rotary dryer (existing equipment C-4)	Set	1
1 2 5	Belt conveyor (existing equipment C-4-1)	Set	1
1 2 6	Set of anchillary equipment (existing eq. C-4-2 to C-4-22)	Set	1
1 2 7	Vibrating screen (existing equipment C-5)	Set	1
1 2 8	Belt conveyor (existing equipment C-6)	Set	1
1 3	Belt conveyor(cap.3t/h,belt width 400mm,belt speed 50m/min.)	Set	1
1 4	Bucket elevator(cap.3t/h,belt width 150mm,belt spd 80m/min.)	Set	1
1 5	Set of sand hopper	Set	1
1 6	Belt feeder (cap.5t/h,belt width 400mm,belt speed 15m/min.)	Set	2
1 7	Magnetic separator(cap.5t/h,motor 0.4kW,magnet 1.3kW)	Set	1
1 8	Bucket elevator(cap.5t/h,belt width 150mm,belt spd 80m/min.)	Set	1
1 9	Sand reclaimer (continuous type,cap.4t/h,motor 22kW)	Set	1
110	Batch hopper (cap. 800kg)	Set	1
111	Sand reclaimer (batch type, cap. 800kg/batch)	Set	1
112	Vibratory feeder (cap. 5t/h, trough W310xL762mm)	Set	1
113	Bucket elevator(cap.5t/h,belt width 150mm,belt spd 80m/min.)	Set	1
114	Air separator (cap. 5ton/h)	Set	1
115	Belt conveyor(cap.5t/h,belt width 400mm,belt speed 50m/min.)	Set	1
116	Turn table (motor 0.4kW)	Set	1
117	Set of sand hopper	Set	1
118	Vibratory feeder (cap.5t/h,trough W310xL762mm)	Set	4
119 1	Sand hopper	Set	1
119 2	Pneumatic conveyor (existing equipment)	Set	1
120	Bucket elevator with grating chute (cap. 3ton/h)	Set	1

Attached Table 3-1 LIST OF REQUIRED FACILITIES

#: 7-1(2) Coated Sand Reclaiming/Recycling
 - No.3 HI: Foundry -

No	Items	Unit	No.
121	Skip hoist (cap. 0.5m ³ , motor 3.7kW)	Set	1
122	Vibro crusher (cap.1t/h, hopper cap. 0.5m ³ , 0.6kWx2)	Set	1
123	Dust hood	Set	1
124	Bucket elevator (cap.1t/h, belt width 150mm, belt spd 80m/min.)	Set	1
125	Control panel	Set	1
126	Set of secondary wiring material	Set	1
127	Dust collector (extracted air volume 400Nm ³ /min.)	Set	1
128	Dust collector for item 109&111 (extr. air volume 260Nm ³ /min.)	Set	1
129	Set of ducting material	Set	1
130	Set of steel structure	Set	1
131	Set of sand testing facility	Set	1

Attached Table 3-2: REQUIRED INVESTMENT (#7-1)

(Unit: million yen)

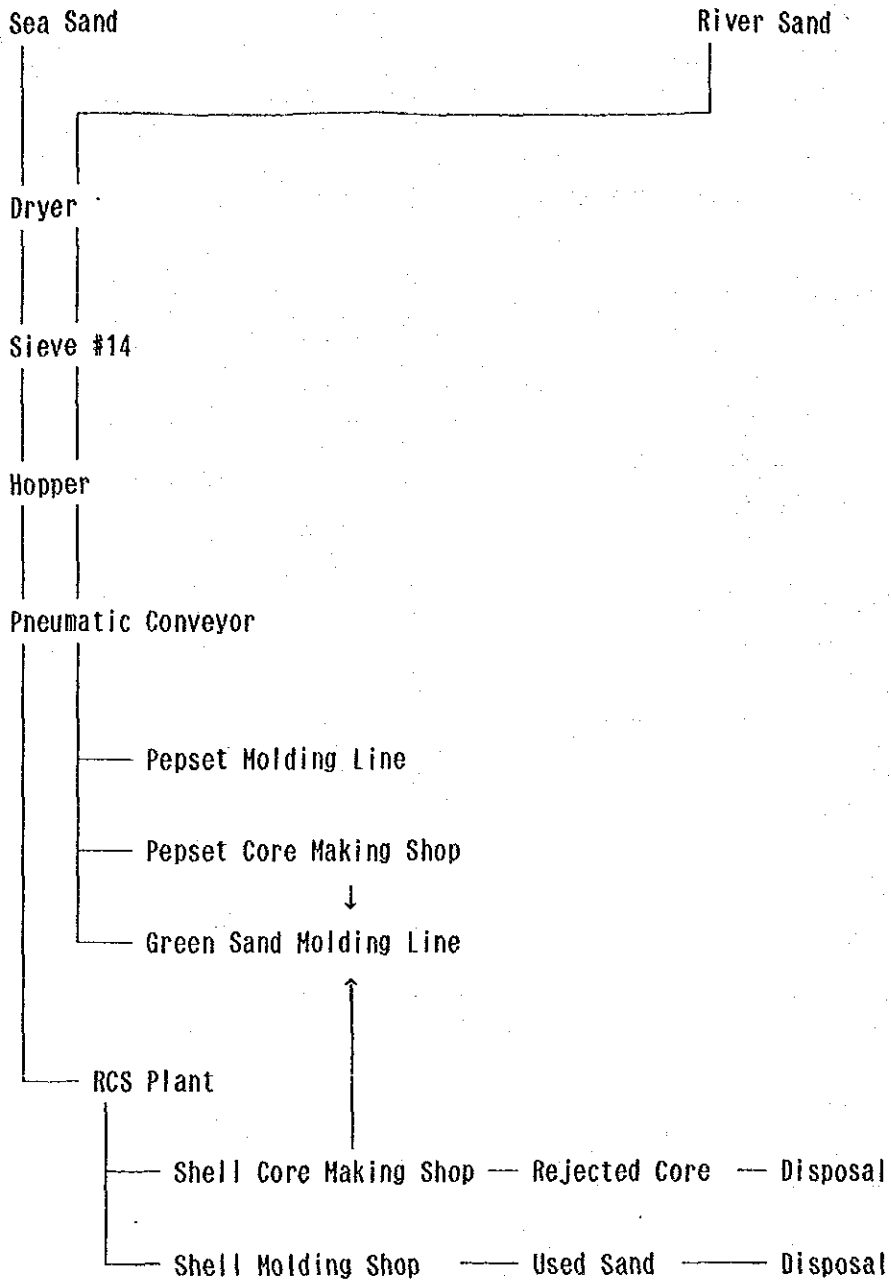
Items	Investment		
	Foreign	Local	Total
1 Bldg & Land			
A Land	-	0.0	0.0
B 1 Building	0.0	0.0	0.0
2 Freight & Insurance	0.0	-	0.0
Sub-total	0.0	0.0	0.0
3 Import Duty	-	0.0	0.0
4 Unloading	-	0.0	0.0
Building Total	0.0	0.0	0.0
Bldg & Land Total	0.0	0.0	0.0
2 1 Imported M/E (FOB)	162.8	-	162.8
2 Freight & Insurance	15.5	-	15.5
Sub-total	178.3	-	178.3
3 Import Duty	-	26.7	26.7
4 Unloading	-	3.6	3.6
5 Installation Cost	-	0.5	0.5
Imported M/E Total	178.3	30.8	209.1
3 Local M/E	-	0.0	0.0
4 Other Costs			
A License Fee	0.0	-	0.0
B Eng Fee	7.2	-	7.2
C Software	11.8	-	11.8
D Interest	0.0	-	0.0
Other Costs Total	19.0	-	19.0
Total Investment	197.3	30.8	228.1

Attached Table 3-3: PRODUCTION COST STATEMENT (#7-1)

Items	Annual Cost (million Yen)			Component (%)
	F/C	L/C	Total	
1 CP/RM				
A Imported CP/RM (FOB)	0.0	-	0.0	0
Freight & Insurance	0.0	-	0.0	0
Import Duty	-	0.0	0.0	0
Unloading	-	0.0	0.0	0
Sub-total	0.0	0.0	0.0	0
B Local CP/RM	-	0.0	0.0	0
CP/RM Total	0.0	0.0	0.0	0
2 Utilities	0.0	1.9	1.9	8
Variable Cost	0.0	1.9	1.9	8
3 Depreciation	10.7	2.0	12.7	55
4 Amortization	0.0	-	0.0	0
5 Maintenance	5.3	0.9	6.2	27
6 Design Fee	0.0	-	0.0	0
7 Labor	-	0.0	0.0	0
8 Ovehead	-	1.1	1.1	5
9 Admin. Cost	-	1.0	1.0	4
Fixed Cost	16.0	5.0	21.0	92
Annual Cost	16.0	6.9	22.9	100
Unit P. Cost			0.0	
10 Mark-up			0.0	
11 Excise Tax			0.0	
Ex-fact. Cost			0.0	

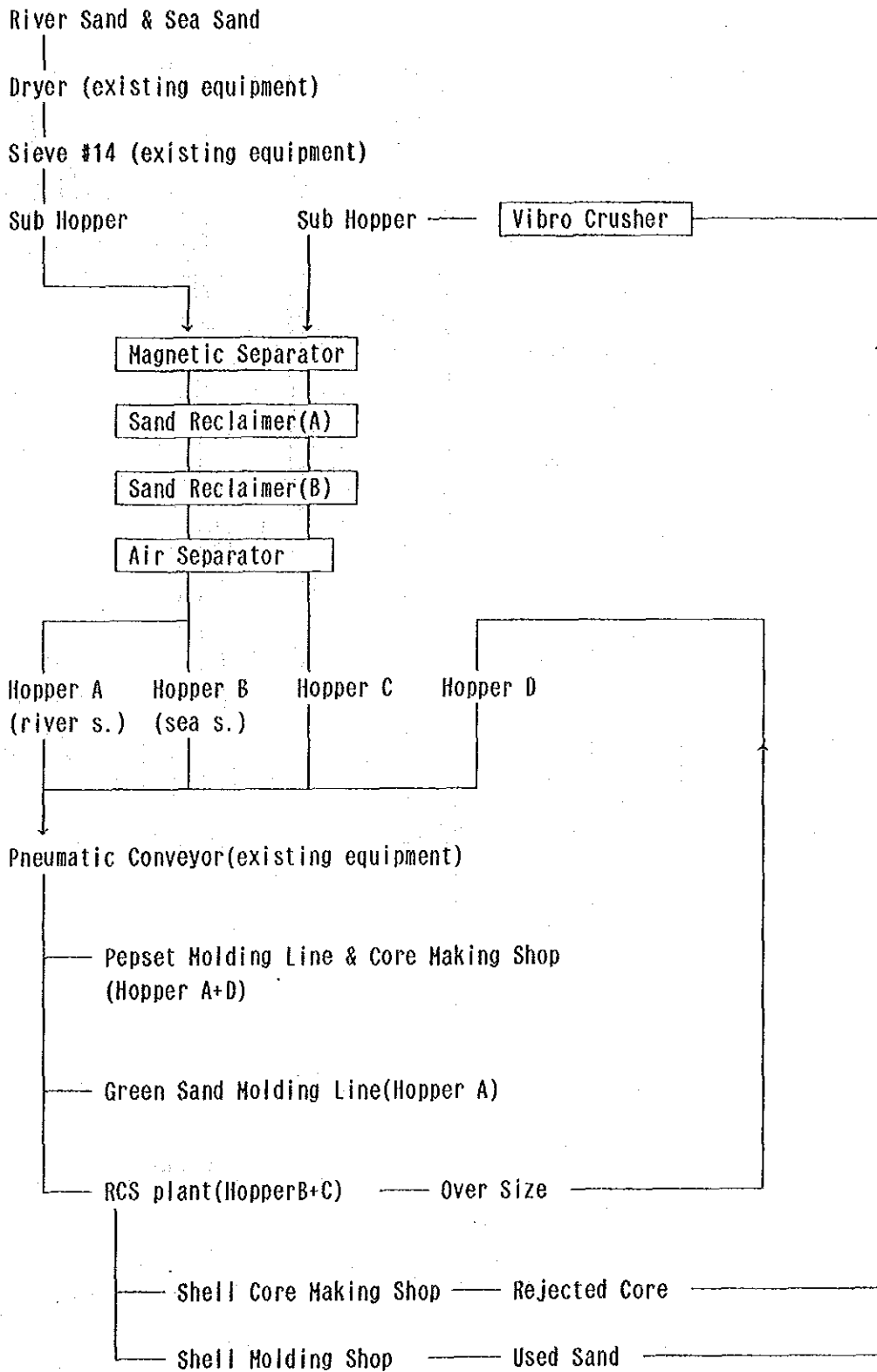
Attached Figure 2-1

Flow Chart of Present Process

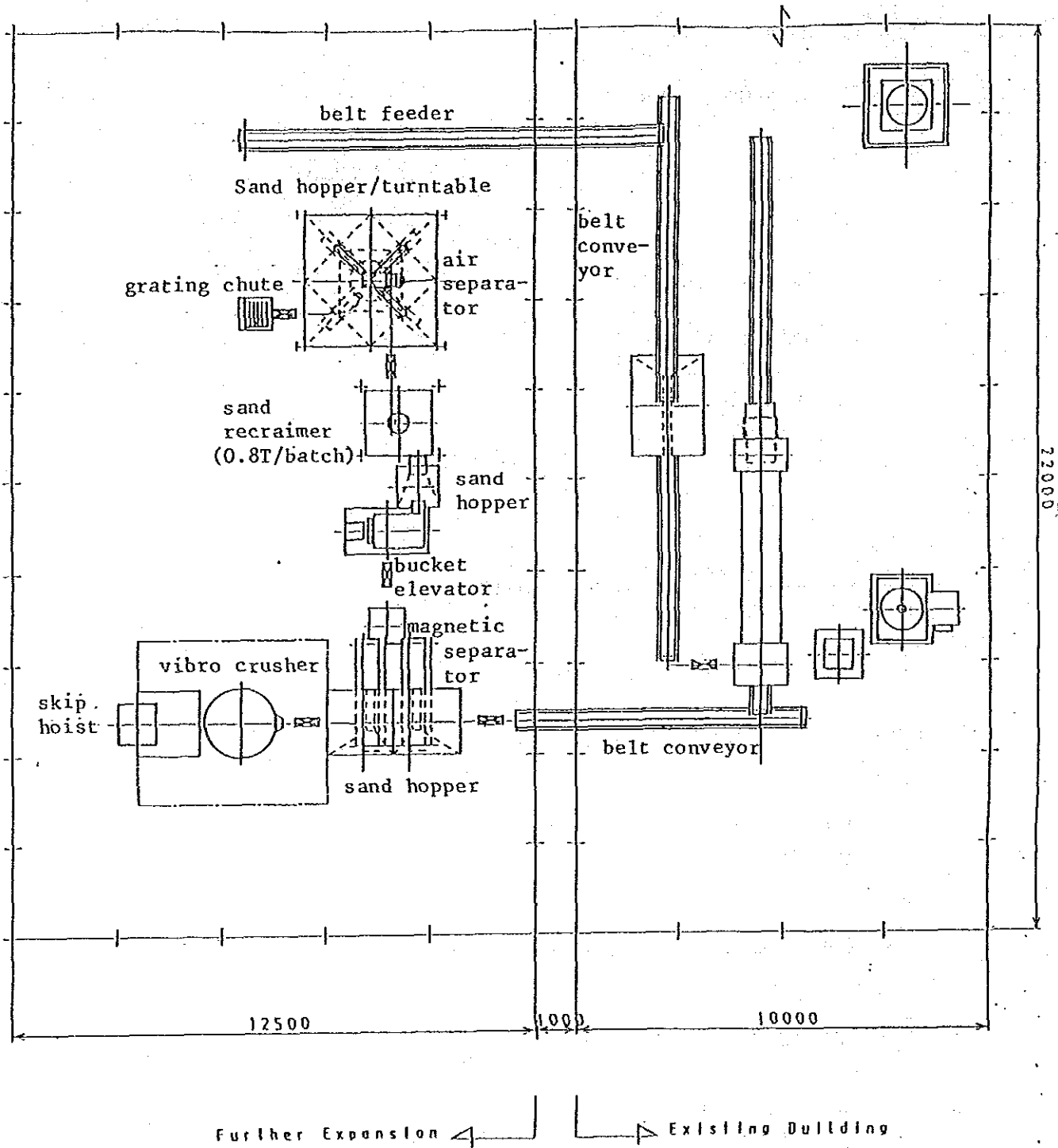


Attached Figure 2-2

Flow Chart of Improved Process



ATTACHED FIGURE 2-3 Layout of coated sand reclaiming & recycling E/Q



#7-2 切削油及び切削片の回収再利用
(Reclamation & Recycling of Cutting Oil and Chips)
- No.1 HI , No.3 HI , No.4 HI & No.5 HI -

(1) 目的と計画の概要

HIC の各機械加工工場では、設置されている各種工作機械に対して多量の切削油が使用されている。現状では切削油回収設備をもっていないため、これら工作機械によって部品が加工された際に発生する切削片とともにそれらに付着した切削油も再利用されずに放置されている。

ビルマにおいては切削油は輸入されている。したがって、これら切削油をできるだけ有効に使うため、回収再利用を図れば、購入量の節減、外貨の節減にも貢献できる。また、脱油後の切削片は鋳造用の原材料の一部として有効活用できる。

本計画は、以上のように切削油及び切削片（鉄系）の回収利用を図ることを目的とするものである。

切削油及び切削片回収設備は、No.1 HI , No.3 HI , No.4 HI , No.5 HI に各1基づつ設置し、回収再利用を図る計画とする。

(2) 計画の内容

回収方法としては、機械加工後の切削片の長いものはチップーにより切断し、短片とする。そのあと、切削片に付着した油は遠心分離装置にかけて油を分離する。分離された油には細かい鉄粉が混入しているのでマグネットセパレーターを通して、鉄粉を分離する。分離された油には、水分が混じっていることがあるので水分除去の可能な装置をもったオイルフィルターを通しリファインされた油を回収する。

一方、脱油された切削片は、コンテナ等に一時貯蔵し、No.3 HI の鋳造工場へ搬入し、溶解材料として利用する。

これらの回収プロセスのフローを図 2-1に示す。

(3) 推定所要資金

1) 必要設備機器

本計画において必要とされる設備機器の詳細は付表 3-1の通りである。

2) 推定所要資金

推定所要資金は付表 3-2に示した。

(4) 本計画実施による効果

本計画実施による年当りコストは付表 3-3に示した。Steel Scrap の購入単価は 1,000Kyat/トンである。Foundry での原料として効率を切削片 1トンはSteel Scrap 0.7 トンに相当するものと仮定すると、切削片 1トンは 700Kyat (14,200円) に相当する。したがって、年当り 415トンの切削片が利用されれば採算が取れることになる。切削片投入可能量は全投入量の 5~10%と見込まれるため、3,500トン/年の鑄造量の場合、

Casting products	(A)	3,000 ton/year	
Melting weight	(B)	4,260	(A x 1.42)
Maximum cutting chips input (C)		426	(B x 10%)

となり、Foundry の鑄造量が 3,000トンを超えると本計画は採算を取ることが可能となる。現在の鑄造計画量は 3,600トン/年 (実績は 2,400トン/年) であり、将来は 7,800トン/年に拡大の見込みである。したがって、本計画は切削片活用という目的から有効であると言える。更に本計画では、同時に輸入切削油回収の効果も期待できる。

Attached Table 3-1 LIST OF REQUIRED FACILITIES

#: 7-2 Cutting Chips/Oil Recovery
 - No.1, No.3, No.4&No.5 HIs: # Cutting Chip Recovery Plant -

No	Items	Unit	No.
1	Bldg & Land		
A	Land		
B	Bldg		
2	Imported M/E		
1	Chip and oil separation/recovery units	Set	4
1 1	Chip crusher	Set	4
1 2	Continuous oil separator	Set	4
1 3	Magnet separator	Set	4
1 4	Oil filter	Set	4
1 5	Other M/E	Set	4

Attached Table 3-2: REQUIRED INVESTMENT (#7-2)

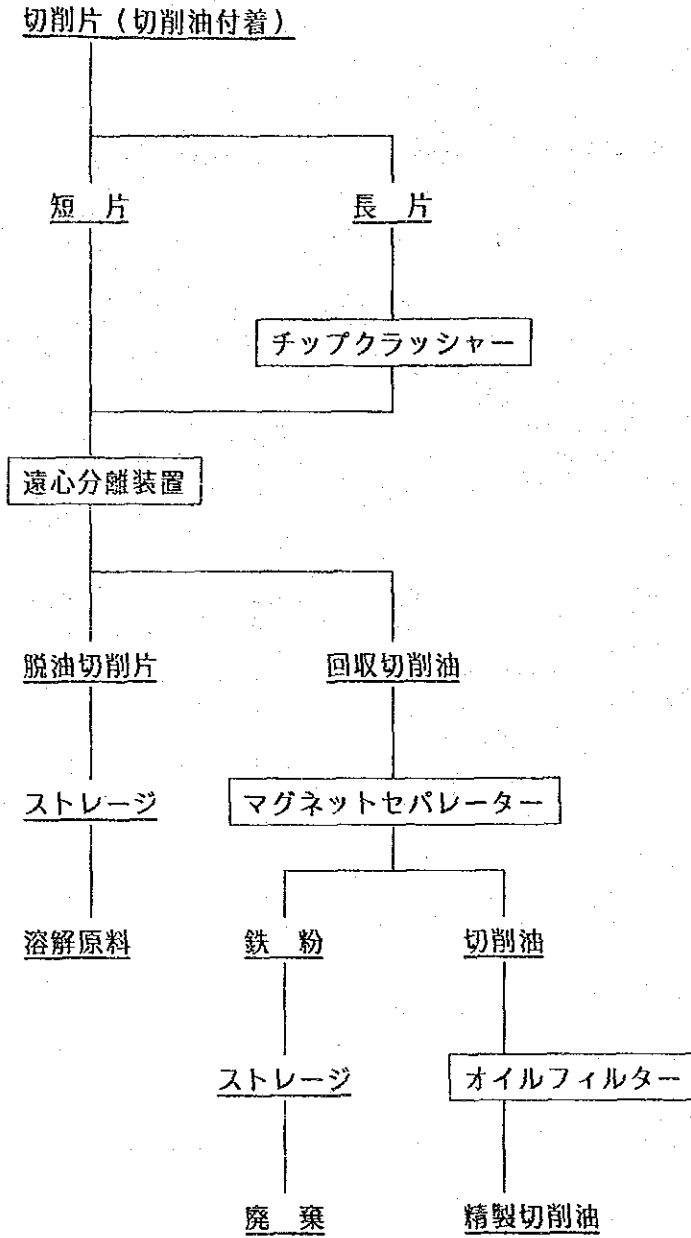
(Unit: million yen)

Items	Investment		
	Foreign	Local	Total
1 Bldg & Land			
A Land	-	0.0	0.0
B 1 Building	0.0	0.0	0.0
2 Freight & Insurance	0.0	-	0.0
Sub-total	0.0	0.0	0.0
3 Import Duty	-	0.0	0.0
4 Unloading	-	0.0	0.0
Building Total	0.0	0.0	0.0
Bldg & Land Total	0.0	0.0	0.0
2 1 Imported M/E (FOB)	41.0	-	41.0
2 Freight & Insurance	3.9	-	3.9
Sub-total	44.9	-	44.9
3 Import Duty	-	6.7	6.7
4 Unloading	-	0.9	0.9
5 Installation Cost	-	0.1	0.1
Imported M/E Total	44.9	7.7	52.6
3 Local M/E	-	0.0	0.0
4 Other Costs			
A License Fee	0.0	-	0.0
B Eng Fee	3.6	-	3.6
C Software	0.5	-	0.5
D Interest	0.0	-	0.0
Other Costs Total	4.1	-	4.1
Total Investment	49.0	7.7	56.7

Attached Table 3-3: PRODUCTION COST STATEMENT (#7-2)

Items	Annual Cost (million Yen)			Compo- nent
	F/C	L/C	Total	(%)
1 CP/RM				
A Imported CP/RM (FOB)	0.0	-	0.0	0
Freight & Insurance	0.0	-	0.0	0
Import Duty	-	0.0	0.0	0
Unloading	-	0.0	0.0	0
Sub-total	0.0	0.0	0.0	0
B Local CP/RM	-	0.0	0.0	0
CP/RM Total	0.0	0.0	0.0	0
2 Utilities	0.0	0.1	0.1	2
Variable Cost	0.0	0.1	0.1	2
3 Depreciation	2.7	1.0	3.7	63
4 Amortization	0.0	-	0.0	0
5 Maintenance	1.3	0.2	1.5	25
6 Design Fee	0.0	-	0.0	0
7 Labor	-	0.0	0.0	0
8 Overhead	-	0.3	0.3	5
9 Admin. Cost	-	0.3	0.3	5
Fixed Cost	4.0	1.8	5.8	98
Annual Cost	4.0	1.9	5.9	100
Unit P. Cost			0.0	
10 Mark-up			0.0	
11 Excise Tax			0.0	
Ex-fact. Cost			0.0	

Attached Figure 2-1 PROCESS FLOW CHART



#7-3 アルミニウム切削片回収および再利用 (Reclamation & Recycling of Aluminium Chips)

-No.4 HI: #Planned-

(1) 目的と計画の概要

現状においてはピストン（アルミ合金）の機械加工後、発生した切削片を回収して再使用することは行なわれていない。これは回収して再溶解する一連の設備がないためである。現状においては、押湯や湯口、鋳バリ、残湯などの回収にとどまっている。

このアルミ合金製のピストンを鋳造するためのインゴットは輸入品であり高価である。したがって、回収できるものは可能なかぎり回収して歩留りを向上させ、原材料購入費の節約を図るべきである。これはまた外貨の節約にも寄与する。

本計画は、以上のようにアルミ・ピストン切削片の回収利用を図ることを目的とするものである。

(2) 計画の内容

No.4HIにあるピストンの機械加工工場は、アルミピストン加工専用工場であり、材質的には他の材質の混入する恐れがないので回収には好都合である。

したがって、当地区に一連のアルミ切削片回収設備を設け、回収・再利用を図る。

回収量は次のとおり推定される。

・前提：ピストン加工後発生する切削片の60%を回収するものとする。

この場合 平均 0.107kg / 1本と設定する。

・回収量：

1990年 1991 1992 1993 1994 1995 1996以降同じ

4.5T 8T 9.2T 11T 13T 15.5T 17.2T

(10ヶ年生産計画による)

切削片回収プロセスのフローは付図 1-1のとおりである。

・主要回収設備：

・脱水機	1
・ロータリーキルン	1
・マグネットドラム	1
・ベアリングマシン	1
・溶解炉	1
・インゴットケース	1式

(3) 推定所要資金

1) 必要設備機器

本計画において必要とされる設備機器の詳細は付表 3-1の通りである。

2) 推定所要資金

推定所要資金は付表 3-2に示した。

(4) 本計画実施による効果

1) 外貨節約効果

回収1トン当り外貨支出増分は 238,000円となる。(但し、年回収量17.2トンとする)

	本計画実施時の 外貨必要額 (円/トン)	輸入の場合の 外貨必要額 (円/トン)
部 品 代	—	
原 材 料 代	—	320,000
海上運賃および保険	—	—
小 計	—	320,000
機 器 設 備 コ ス ト	558,140	—
合 計	558,140	320,000

(注) 機器設備コストは本計画による追加コストのみ。

内訳は付表 3-3参照。

アルミインゴットコストは32万円/トン

(1985-87年 HIC実績による。)

生産量を増加した 場合 (トン/年)	本計画実施時の 外貨必要額 (万円/トン)	輸入の場合の 外貨必要額 (万円/トン)
20	48	32
30	32	32
40	24	32

計画されている年回収量が少なくとも倍増されるか、又はアルミ原料単価の急激な上昇が生じた場合、外貨節約効果が期待できる。しかし、現行案では、外貨節約効果は期待できない。

Attached Table 3-1 LIST OF REQUIRED FACILITIES

#: 7-3 Reclamation of aluminum chip
 - No.4 HI: Piston Manufacturing Shop -

No	Items	Unit	No.
1	Bldg & Land		
A	Land		
B	Bldg		
2	Imported M/E		
1	Dehydrator	Set	1
2	Rotary kiln (dryer)	Set	1
3	Magnetic separator (drum)	Set	1
4	Baling machine	Set	1
5	Melting furnace	Set	1

Attached Table 3-2: REQUIRED INVESTMENT (#7-3)

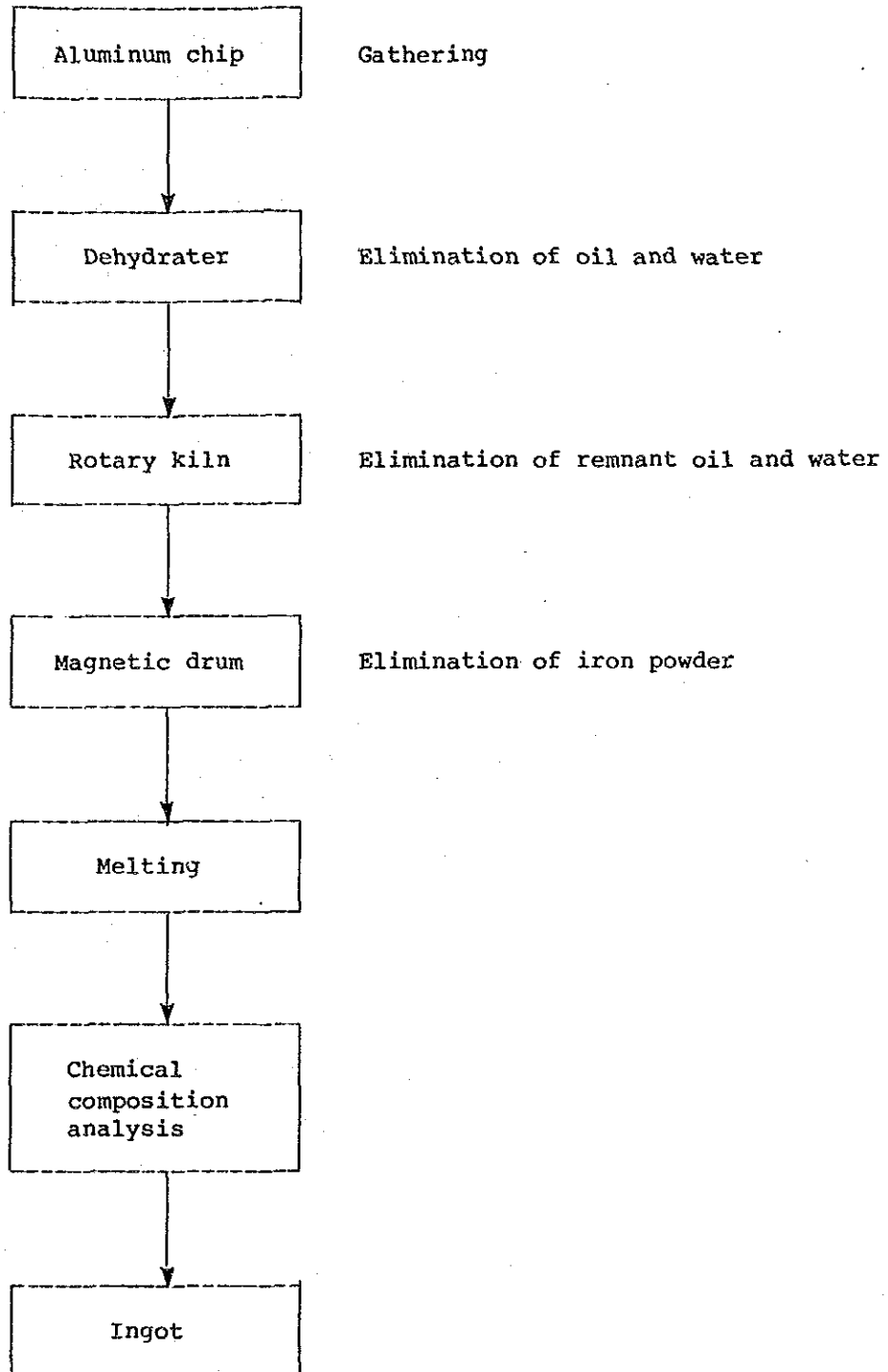
(Unit: million yen)

Items	Investment		
	Foreign	Local	Total
1 Bldg & Land			
A Land	-	0.0	0.0
B 1 Building	38.0	23.8	61.8
2 Freight & Insurance	3.6	-	3.6
Sub-total	41.6	23.8	65.4
3 Import Duty	-	6.2	6.2
4 Unloading	-	0.8	0.8
Building Total	41.6	30.8	72.4
Bldg & Land Total	41.6	30.8	72.4
2 1 Imported M/E (FOB)	67.0	-	67.0
2 Freight & Insurance	6.4	-	6.4
Sub-total	73.4	-	73.4
3 Import Duty	-	11.0	11.0
4 Unloading	-	1.4	1.4
5 Installation Cost	-	0.0	0.0
Imported M/E Total	73.4	12.4	85.8
3 Local M/E	-	0.0	0.0
4 Other Costs			
A License Fee	0.0	-	0.0
B Eng Fee	0.9	-	0.9
C Software	0.0	-	0.0
D Interest	0.0	-	0.0
Other Costs Total	0.9	-	0.9
Total Investment	115.9	43.2	159.1

Attached Table 3-3: PRODUCTION COST STATEMENT (#7-3)

Items	Annual Cost (million Yen)			Compo- nent
	F/C	L/C	Total	(%)
1 CP/RM				
A Imported CP/RM (FOB)	0.0	-	0.0	0
Freight & Insurance	0.0	-	0.0	0
Import Duty	-	0.0	0.0	0
Unloading	-	0.0	0.0	0
Sub-total	0.0	0.0	0.0	0
B Local CP/RM	-	0.0	0.0	0
CP/RM Total	0.0	0.0	0.0	0
2 Utilities	0.0	0.0	0.0	0
Variable Cost	0.0	0.0	0.0	0
3 Depreciation	6.1	1.7	7.8	57
4 Amortization	0.0	-	0.0	0
5 Maintenance	3.5	1.1	4.6	34
6 Design Fee	0.0	-	0.0	0
7 Labor	-	0.0	0.0	0
8 Overhead	-	0.6	0.6	4
9 Admin. Cost	-	0.6	0.6	4
Fixed Cost	9.6	4.0	13.6	100
Annual Cost	9.6	4.0	13.6	100
Unit P. Cost			790697.7	
10 Mark-up			0.0	
11 Excise Tax			0.0	
Ex-fact. Cost			790697.7	

Attached Figure 2-1 THE FLOW OF ALUMINUM RECLAMATION PROCESS



#8-1 蛍光灯増産 (Increase in Fluorescent Lamp Production)

—No.1 H1: Lamp Manufacturing Plant—

(1) 目的と計画の概要

蛍光灯 (FL) の生産ラインは現在 1ラインであり、20W 管および40W 管を同一ラインで生産している。HIC は現ラインの生産能力を40万個/年と設定しており、今後の生産増に対応するためには生産能力の増強が必要とされる。

現在HIC で生産されているFLは38mmφであるが、他の諸国では既に28mmφが使われている。38mmφで生産を続行すれば、近い将来、輸入部品の生産はその国で特別に設定された設備で製造せざるを得なくなり、割高となる恐れがある。このため、新ラインは28mmφで設定し、既存ラインは機会を見て38mmφから28mmφへ転換することが望ましい。

本計画は以上のような増産体制を整え、同時に28mmφへの製品転換を計ることを目的とするものである。この計画実施のためには次の点が必要とされる。

1) ラインの増設

1998年における生産計画は 200万個/年であり、現ラインの生産能力を40万個/年とみなすと現ラインと同等のラインを計 5ライン必要とすることになる。しかし、現ラインの設備は、必要な部品供給、中断のない運転等の条件さえ整えば80万個/年/ラインの生産も可能な設備である。したがって、所要資金を最少に抑えるためには、現ラインと同等ラインを 1ラインだけ増設すると共に、計 2ラインの生産効率向上を計り、同時に 2シフト体制をとることによって、200万個生産体制をとる計画とする。すなわち、1ラインの 1シフト当り生産量を40万個から50万個に引き上げ、

$$50万個/ライン \cdot シフト \times 2ライン \times 2シフト = 200万個/年$$

を目標とするものである。これに伴い下記事項をあわせて実施することが必要である。

2) 現有機の修理

現有機はかなり老朽化が進んでいる。現ラインの生産能力を現在の40万個/年から50万個/年に引き上げるためには、この老朽化対策が必要である。

3) 保全担当部門の増強

ラインの生産中断を最少にとどめるためには、ラインの小修理を直ちに行なえる体制が必要である。現在のLighting Shopの保全担当部門が現在保有する工作機だけではこの体制がとれない。本計画は小修理対応に必要な最小限の工作機械を導入しようとするものである。尚、より広範囲の修理体制はAuxiliary Machine Shop計画(#3-1)にて計画されるものとする。

4) 品質管理・品質検査体制の整備

電球の最も重要な特性の1つの明るさの測定器が2～3年前より故障したままである。また、工程管理のための測定器も整備されておらず、品質確保をはかるためにも整備が必要である。標準電球も更新が必要な時期に来ている。

(2) 計画の内容

1) ラインの増設

1. 製 品 : 20W 及び40W 蛍光灯 (バルブサイズ 28mmφ)

2. 生産速度 : 現有機と同じ

3. 機器概要 :

ランプのmarking 機構を改め、makingとwiping (バルブ両端の蛍光体ふきとり)の装置を合理化する。Flare machine (フレヤ機)は新型としてラインの生産が出来る装置とする。現有のFlare machineは予備機として保有し、老朽化したI/LラインのFlare machineと取り替え使用する(#8-2参照)。その他は現有機と同じ仕様とする。

4. 将来IL/Line増設時にも応じられる原動設備を現有原動設備に追加する。

5. 設置場所は現在のMercury LampのLineを移動してその跡を使用するものとする。
6. 設置及び試運転のためのテクニカルサービス及びHIC スタッフに対する操作実習を行なう。

2) 現有機の修理

一定の生産レベルを維持する必要があるため、1ラインの増設が完了し生産を開始した時点で引き続き現有機の老朽化対策を実施する。老朽化対策は必ずしも全体を更新する必要はなく、スペアパーツの交換によりかなり性能は向上する。本計画ではスペアパーツの交換を主としたオーバーホール計画と、今後の操業のためのスペアパーツ装備を行なう。

現有機のオーバーホールに際し、現在の38mmφ製品生産用専用部品を28mmφ用に切り替える。

現有機のオーバーホールが完了した後は、新ラインと現ラインをそれぞれ20W用、40W用専用ラインとし、品種切換えロスを減らす。ただし、緊急必要時にはいずれのラインによっても共用生産が可能である。

3) その他設備

1. 保全体制整備のために必要な旋盤、溶接機などの機器の導入
2. 品質管理・品質検査用機器（明るさの測定器等）の更新

(3) 推定所要資金

1) 必要設備機器

本計画において必要とされる設備機器の詳細は付表 3-1の通りである。

2) 推定所要資金

推定所要資金は付表 3-2に示した。

(4) 本計画実施による効果

1) 外貨節約効果

本計画を実施しない場合は、製品の輸入が必要となる。製品輸入の場合と比較し、本計画による国内生産1本当り外貨節約効果は298円となる。(但し、年増産1,600,000本とする。20W/40W 各50%)

	本計画実施時の 外貨必要額 (円/本)	輸入した場合の 外貨必要額 (円/本)
製品代	—	600
部品・原材料代	259	—
海上運賃および保険	22	51
小計	281	651
機器設備コスト	72	—
合計	353	651

(注) 機器設備コストは本計画による追加コストのみ。

内訳は付表 3-3参照。

2) 生産コスト削減効果

現在の1本当り生産コストと本計画実施後の生産コスト対比は次の通りである。
(但し、40W 年産 2,000,000本と仮定)

(単位：円/本)

	本計画実施後の 生産コスト	現在の生産コスト (FL 40W/4FTの場合)
Imported CP/RM cost		
FOB price	259	108
Freight & insurance	22	9
Sub-total	281	117
Local CP/RM cost	—	301
Depreciation	41	14
Utility cost	—	2
Labor cost	1	3
Overhead	2	3
Admin. cost	6	3
Other costs	75	43
Sub-total	126	369
Mark-up/profit	12	2
Excise tax	125	146
Total	544	634

したがって、90円/本の生産コスト削減が期待できる。なお、現在の公定販売価格は1台当り 569円であり、一般市販価格は1本当り 1,420～ 2,129円である。

3) 投資外貨回収可能年数

投資効果指数として

外貨投資必要額 (676.8百万円)

1本当り外貨節約額 (298円) × 年産量 (1.6百万本)

を取ると本計画の場合 1.4年となる。

Attached Table 3-1 LIST OF REQUIRED FACILITIES

#: 8-1 F/L Production Increase
 - No.1 HI: Lamp Manufacturing Plant -

No	Items	Unit	No.
1	Bldg & Land		
A	Land		
B	Bldg		
2	Imported M/E		
1	Prod'n incr:F/L		
1 1	Machine and Equipment for FL (28mm)	Set	1
1 2	Power supply equipment (gas, compressed air, etc.)	Set	1
1 3	Regulation	Set	1
1 4	Setting and remove of ML line	Set	1
1 5	Materials for piping and wiring	Lot	1
2	PR:DME & conversion of 38/28		
2 1	Marking unit	Set	1
3	Introduce:ME for auxil mainten		
3 1 1	Frosting machine	Set	1
3 1 2	Stemming machine	Set	2
3 1 3	Cap filler machine	Set	1
3 1 4	Flare machine	Set	2
3 2 1	Water purification apparatus	Set	1
3 2 2	Air cooling unit	Set	1
3 2 3	Vacuum pump unit (spare)	Set	1
3 3 1	Lathe 4 feet	Set	1
3 3 2	Milling machine (#2 vertical)	Set	1
3 3 3	Others	Lot	1
4	Inspection equipment		
4 1	Measuring unit for IL and FL characteristics	Set	1
4 2	Time controller for FL life test	Set	1
5	Introduce:ME for water treat't		
5 1	Frosting liquid neutralizer for IL	Set	1

Attached Table 3-2: REQUIRED INVESTMENT (#8-1)

(Unit: million yen)

Items	Investment		
	Foreign	Local	Total
1 Bldg & Land			
A Land	-	0.0	0.0
B 1 Building	0.0	0.0	0.0
2 Freight & Insurance	0.0	-	0.0
Sub-total	0.0	0.0	0.0
3 Import Duty	-	0.0	0.0
4 Unloading	-	0.0	0.0
Building Total	0.0	0.0	0.0
Bldg & Land Total	0.0	0.0	0.0
2 1 Imported M/E (FOB)	1008.5	-	1008.5
2 Freight & Insurance	84.7	-	84.7
Sub-total	1093.2	-	1093.2
3 Import Duty	-	164.0	164.0
4 Unloading	-	15.3	15.3
5 Installation Cost	-	5.1	5.1
Imported M/E Total	1093.2	184.4	1277.6
3 Local M/E	-	0.0	0.0
4 Other Costs			
A License Fee	24.9	-	24.9
B Eng Fee	59.4	-	59.4
C Software	0.0	-	0.0
D Interest	0.0	-	0.0
Other Costs Total	84.3	-	84.3
Total Investment	1177.5	184.4	1361.9

Attached Table 3-3: PRODUCTION COST STATEMENT (#8-1)

Items	Annual Cost (million Yen)			Compo- nent
	F/C	L/C	Total	(%)
1 CP/RM				
A Imported CP/RM (FOB)	518.0	-	518.0	64
Freight & Insurance	43.5	-	43.5	5
Import Duty	-	84.2	84.2	10
Unloading	-	7.9	7.9	1
Sub-total	561.5	92.1	653.6	80
B Local CP/RM	-	0.0	0.0	0
CP/RM Total	561.5	92.1	653.6	80
2 Utilities	0.0	0.9	0.9	0
Variable Cost	561.5	93.0	654.5	81
3 Depreciation	65.6	17.0	82.6	10
4 Amortization	16.9	-	16.9	2
5 Maintenance	32.8	8.5	41.3	5
6 Design Fee	0.0	-	0.0	0
7 Labor	-	1.3	1.3	0
8 Ovehead	-	4.1	4.1	1
9 Admin.Cost	-	11.4	11.4	1
Fixed Cost	115.3	42.3	157.6	19
Annual Cost	676.8	135.3	812.1	100
Unit P.Cost			406.1	
10 Mark-up			12.2	
11 Excise Tax			125.5	
Ex-fact.Cost			543.8	

※8-2 白熱灯増産 (Increase in Incandescent Lamp Production)

—No.1 HI: Lamp Manufacturing Plant—

(1) 目的と計画の概要

現在のI/Lラインの生産能力はHICにより2ラインで240万個/年と設定されている。しかし、これはやや過少評価であり、今までの最高生産量360万個/年までは生産可能であるものと見込まれる。しかし、現有ラインは老朽化が著しく、この生産可能数量を達成するためにはオーバーホールが必要である。また、運転中断を最少限にとどめるためのShop内小補修体制、製品歩留を改善するための品質管理・品質検査体制の整備もあわせて必要である。

今後の生産計画は次の通りである。

1988	3,000,000 個
1989	3,000,000 個
1990	3,300,000 個
1993	3,300,000 個
1996	5,000,000 個
1998	6,000,000 個

したがって、当面は現ラインのオーバーホールによって生産計画を遂行できるが、1990年代後半には生産能力の増強が必要となる。

本計画はこのような生産計画に対応して増産体制を整えることを目的としている。この計画実施のためには次の点が必要とされる。

- 1) 現有機のオーバーホール : 現ラインはかなり老朽化しており、オーバーホールが必要である。オーバーホールの時期は老朽の程度から見て、急ぐ必要がある。
- 2) 保全担当部門の増強 : Lamp Manufacturing Plantとして必要であり、F/L増産計画(※8-1)に含めた。
- 3) 品質管理・品質検査体制の整備 : Lamp Manufacturing Plantとして必要であり、F/L増産計画(※8-1)に含めた。

- 4) 廃液処理設備の設置 : Lamp Manufacturing Plantとして必要であり、F/L 増産計画（#8-1）に含めた。
- 5) I/L ラインの増設 : 機器の老朽化、部品供給不足、国産バルブ不良率が高いこと、小修理による運転中断などの要因によって、現在のI/L ラインの生産能力はラインに設置されている機器自体のもつ設計仕様よりも低い。前述の増産計画に対応して増設が必要になるのは1990年代後半であり、本計画ではまず第1ステップとして現ラインの能力アップの障害となっている諸要因を取り除くこととする。将来の増設必要能力はこの結果によって変わるが、本計画では現ラインと同じ生産能力を有する1ラインの増設を計画した。

(2) 計画の内容

1) 現有機のオーバーホール

老朽化したLamp making machine は必ずしも全体を更新しなくてもmachine の spare parts の交換によりかなり性能は向上する。したがって、spare parts の交換を主としたオーバーホール計画と、spare parts の常備とを本計画にて計画する。

現有ラインはかなり老朽化しているが、とりわけFrosting, Flare, Stemming machine 及びCap filler machineの劣化がひどく、早急にオーバーホールが必要である。その他のmachine はspare parts を常置しておいて必要に応じて交換していく方法をとる。

Frosting machine, Stemming machine, Cap filler machineは新規に1台ずつ購入してSpare とし、これを現有A, B ラインにrotationしながらオーバーホールしていく。これによって2ラインを停止せずにオーバーホールが完了する。Flare machine は#8-1で述べたようにFLのFlare machine が1台スペアとなるのでこれを転用する。

オーバーホールの時期は老朽の程度からみて急ぐ必要がある。#8-1のFLラインの増設・オーバーホールに引続いて行なうものとする。これによって、Technical service, setting作業の面から効率的に行なうことができる。

2) ラインの増設

製品、生産速度、含まれる機器、共に現ラインと同じとする。設置場所は現MLラインとLAラインの中間とするが、この場合LAラインを多少移動する必要がある。ただし、これによってレイアウトは非常に窮屈になるので、可能であれば建物を南側に65m×12m拡張することが望ましい（拡張分は本計画には含まず）。

3) その他

現ラインの生産能力改善に必要な

- ① 保全体制整備のための機器導入
- ② 品質管理・品質検査用機器の更新
- ③ 廃液処理装置の設置

は、#8-1（F/L 増産計画）において実施されることを前提としている。

4) 作業人員

現有ラインの作業人員と同数の新規作業人員が必要である。

(3) 推定所要資金

1) 必要設備機器

本計画において必要とされる設備機器の詳細は別表 3-1の通りである。

2) 推定所要資金

推定所要資金は別表 3-2に示した。

(4) 本計画実施による効果

1) 外貨節約効果

本計画が実施されない場合は輸入が必要となる。輸入した場合に比較すると本計画での生産1個当り外貨節約効果は73円となる。(但し、年増産3百万個とする)

	本計画実施時の 外貨必要額 (円/個)	輸入の場合の 外貨必要額 (円/個)
装 品 代	—	160
部品・原材料代	77	—
海上運賃および保険	6	13
小 計	83	173
機器設備コスト	17	—
合 計	100	173

(注) 機器設備コストは本計画による追加コストのみ。

内訳は別表 3-3参照。

2) 生産コスト削減効果

現在の1台当り生産コストと本計画実施後の生産コスト対比は次の通りである。
(但し、年産6百万個とする)

(単位：円/個)

	本計画実施後の 生産コスト	現在の生産コスト
Imported CP/RM cost		
FOB price	77	35
Freight & insurance	6	3
Sub-total	83	38
Local CP/RM cost	—	50
Depreciation	7	1
Utility cost	—	1
Labor cost	1	3
Overhead	1	1
Admin. cost	2	3
Other costs	17	15
Sub-total	28	74
Mark-up/profit	3	1
Excise tax	34	33
T o t a l	149	146

したがって、わずかな増産により本計画では生産コスト削減効果が期待できる。
尚、一般市販価格は1台当り 264円である。

3) 投資外貨回収可能年数

投資効果指数として

$$\frac{\text{外貨投資必要額 (557.7百万円)}}{\text{1個当り外貨節約額 (73円) × 年産量 (3百万個)}}$$

を取ると本計画の場合 2.5年となる。

4) その他期待される効果

民生向上に貢献する。

Attached Table 3-1 LIST OF REQUIRED FACILITIES

#: 8-2 I/L Production Incr
 - No.1 HI: Lamp Manufacturing Plant -

No	Items	Unit	No.
1	Bldg & Land		
A	Land		
B	Bldg		
2	Imported M/E		
1	Prod'n incr:I/L		
1 1	Machine and equipment for IL	Set	1
1 2	Frosting M/C, drying conveyer	Set	1
1 3	Materials for piping drawing	Lot	1
1 4	Inspection and packing	Lot	1

Attached Table 3-2: REQUIRED INVESTMENT (#8-2)

(Unit: million yen)

Items	Investment		
	Foreign	Local	Total
1 Bldg & Land			
A Land	-	0.0	0.0
B 1 Building	0.0	0.0	0.0
2 Freight & Insurance	0.0	-	0.0
Sub-total	0.0	0.0	0.0
3 Import Duty	-	0.0	0.0
4 Unloading	-	0.0	0.0
Building Total	0.0	0.0	0.0
Bldg & Land Total	0.0	0.0	0.0
2 1 Imported M/E (FOB)	507.8	-	507.8
2 Freight & Insurance	42.7	-	42.7
Sub-total	550.5	-	550.5
3 Import Duty	-	82.6	82.6
4 Unloading	-	7.7	7.7
5 Installation Cost	-	15.0	15.0
Imported M/E Total	550.5	105.3	655.8
3 Local M/E	-	0.0	0.0
4 Other Costs			
A License Fee	0.0	-	0.0
B Eng Fee	7.2	-	7.2
C Software	0.0	-	0.0
D Interest	0.0	-	0.0
Other Costs Total	7.2	-	7.2
Total Investment	557.7	105.3	663.0

Attached Table 3-3: PRODUCTION COST STATEMENT (#8-2)

Items	Annual Cost (million Yen)			Compo- nent
	F/C	L/C	Total	(%)
1 CP/RM				
A Imported CP/RM (FOB)	459.3	-	459.3	69
Freight & Insurance	38.6	-	38.6	6
Import Duty	-	74.7	74.7	11
Unloading	-	7.0	7.0	1
Sub-total	497.9	81.7	579.6	87
B Local CP/RM	-	0.0	0.0	0
CP/RM Total	497.9	81.7	579.6	87
2 Utilities	0.0	1.6	1.6	0
Variable Cost	497.9	83.3	581.2	87
3 Depreciation	33.0	10.2	43.2	6
4 Amortization	1.4	-	1.4	0
5 Maintenance	16.5	5.1	21.6	3
6 Design Fee	0.0	-	0.0	0
7 Labor	-	8.8	8.8	1
8 Overhead	-	3.3	3.3	0
9 Admin. Cost	-	9.4	9.4	1
Fixed Cost	50.9	36.8	87.7	13
Annual Cost	548.8	120.1	668.9	100
Unit P. Cost			111.5	
10 Mark-up			3.4	
11 Excise Tax			34.5	
Ex-fact. Cost			149.4	

※8-3 乾電池増産 (Increase in Dry Cell Production)

-No.1 HI: Dry Battery Plant -

(1) 目的と計画の概要

乾電池の国内需要に対応するためには、1998年に6,400万個/年の乾電池生産が必要となる。HICの乾電池製造はNo.1 HI及びNo.2 HIにおいて行なわれており、現在の生産実績は1986年/87年度で1,400万個/年である。

上記増産のためには、No.1 HI, No.2 HI両ラインでの増産体制を整えることが必要である。本計画ではNo.1 HIでの増産体制確立を計画している。

増産体制の主眼は、Assembly Lineの中で特に老朽化が進んでいるUM-IH Old LineにABI Systemを導入することにより、工程間歩留の向上、および効率化を図ることである。

しかし、ABI Systemが有効に動くためには、必要とする部品製造の強化と共に最も重要なZinc canおよびZinc Pelletの製造Processの改修を同時に組み込む必要がある。これにより、Assembly Line全体の自動化がほぼ完成することになる。この結果、部品製造から完成までの各Processの技術、品質および管理面のすべてに亘る水準の向上が期待できる。

(2) 計画の内容

1) 計画のステップ

乾電池の供給量を増加させるため現有生産ラインの整備(※8-3-1)およびランゲーンのUM-IH旧ラインにABI(自動ボビン挿入)設備を導入する。ABI導入のステップは次の通り。

ステップ1: 品質の良い亜鉛缶を生産するため亜鉛ペレットプロセスラインの補強・改造(※8-3-2)。

ステップ2: ABI整備の導入に先立って、亜鉛缶の形状および工法をこれに適合させるため、亜鉛缶プロセスラインの補強・改造(※8-3-3)。

ステップ3： ABI 設備の導入および現有設備の補強・改造による品質の安定化およびライン全体の自動化(#8-3-4 および #8-3-5)。

2) 現有ラインの整備計画

a) 組立工程全般

使用期間が長く、生産数の多いUM-1H の新旧両ラインに老朽化が進んでいる設備機器が多い。

UM-2及びUM-3の組立ラインは生産量も少ないため、現有設備で対応できる。

ABI（自動ボビン挿入）設備の導入とこれに関係する設備機器の補完は、生産量が多く需要が大きく、一方老朽化しているUM-1H ラインを対象として計画する。

Site	Assembly line	Accumulated Production (pcs)	Operating Period (Y)
Rangoon	UM-1H old line	Appx. 117,572,000	Appx. 20年
	UM-1H new line	Appx. 88,179,000	" 15年
	UM-2H line	4,156,808	" 19年
	UM-3T line	3,383,858	" 15年
	UM-3P line	1,578,997	" 5年
Malun	UM-1H	67,284,479	Appx. 10年

(注) UM-1H 旧ラインと新ラインの生産数は判明している累積生産数を稼働年数に基づき按分したものである。

b) 部品生産工程

15t Press 及び10 ton Press各1台が修理中である。

部品容器を定め規格化された荷姿で製品を管理する必要がある。

全体的に配置をもう少し広くして部品良品と屑の混在と、その選別作業をなくす必要がある。

c) PY-Sealing生産工程

Injection machine を除いては全て良好に稼動している。報告では、現在の生産量は日産10万個であることから20日/月で算出した年間生産量は 2,400万個である。その年間生産量は初期生産能力年間 3,200万個には及ばない。

Injection machine は一見したところ順調に稼動している。しかし、すでに機械各部の弛みが拡大している機械もあり、金型にも悪い影響を及ぼしている。すでにPin 孔の修正が不能に陥っている金型もある。

d) Inner Jacket生産工程

機械、設備は相当老朽化が目立っている。Rim Curling M/C の他はほぼ正常に稼動して居り、問題はない。

Rim CuringM/C は各々の作業段階でしばしば誤動作を起こす。機械部品を備え常に確実な整備を保つ必要がある。

e) Outer Jacket生産工程

各工程は寸法精度が重要であるため、熟練者を確保する必要がある。現状は良好と認められる。

Body making machine は機械が複雑であり、cam, roller 等の各部分の動作の timing は微妙に調整されている必要がある。

補修部品は常に調整済みのセットとして確保しておく必要がある。

Jacket中間仕掛品の管理および運搬に使用される容器は、現在は 1.5 ml ぐらいであるので、もっと小容量(1000 ~1200pcs 入り)にする必要がある。

f) 亜鉛ペレット(Zinc Pellet) 生産工程

高温の作業環境下で重量物を多量に扱う作業であるため、自動化の方向で改善する必要がある。

るつぼ(Crucible furnace)の内部に堆積する灰が熔解の効率をいちじるしく落としていく(標準1バッチ45分のところ90分)。灰の除去作業を行なうためにはるつぼを追加する必要がある(尚、連続鑄造方式を採用すれば、この問題は解決する)。

Molding Apparatus は製品排出後の復帰がしばしば完全でないため、生産された圧延材は弓状のものが多く、後のPunchingの障害となっている。

Rolling machineは歯車駆動であるため、歯車の摩耗が品質に影響をすることになる。すでに相当歯車は摩耗を来しており修理を必要としている。

Punching金型の摩耗からpelletに“返り(burrs)”を生じ、工程後のmixingの効率を低くしている。金型の修理と共にselling の方式の改善が望ましい。

g) 亜鉛缶(Zinc Can)生産工程

Horizontal press が2台とも休止している。これまで常にいずれか1台が休止し修理中である事態が数年に亘り続いているので、大規模のoverhaulを実施するか廃棄し更新を検討する時期に来ている。本計画でvertical pressに更新することが適当と考えられるため、これを計画した。

缶のtrimming は“返り”が外向きになる構造のものを使用している。内向きにする場合は缶としてもう一工程が必要となる。ABI 導入時には内向きにする必要があり、缶の品質及びtrimming作業の効率化のため更新した方が良いと判断される。

h) MixingおよびElectrolyte 工程

Tamping room用compressor 4台中2台が修理を必要とする。

(3) 推定所要資金

1) 必要設備機器

本計画において必要とされる設備機器の詳細は別表 3-1の通りである。

2) 推定所要資金

推定所要資金は別表 3-2に示した。

(4) 本計画実施による効果

1) 外貨節約効果

現計画が実施されなければ将来製品輸入が必要となる。現計画による生産1個当り外貨節約額は輸入の場合に比べ1個当り2円である。(但し、年増産19百万個とする)

	本計画実施時の 外貨必要額 (円/個)	現在の外貨必要額 (円/個)
部 品 代	—	30.4
原 材 料 代	25	—
海上運賃および保険	2	2.6
小 計	27	33.0
機器設備コスト	4	—
合 計	31	33

(注) 内訳は付表 3-3参照。

2) 生産コスト削減効果

現在の1台当り生産コストと本計画実施後の生産コスト対比は次の通りである。
(但し、年産32百万個とする)

(単位：円/個)

	本計画実施後の 生産コスト	現在の生産コスト
Imported CP/RM cost		
FOB price	25	25
Freight & insurance	2	2
Sub-total	27	27
Local CP/RM cost	2	2
Depreciation	2	—
Utility cost	—	—
Labor cost	1	1
Overhead	—	—
Admin. cost	1	1
Other costs	6	10
Sub-total	12	14
Mark-up/profit	1	1
Excise tax	20	23
Total	60	65

尚、現在の公定販売価格は1台当り64円である。一般市販価格は1個当り91円である。

3) 投資外貨回収可能年数

投資効果指数として

$$\frac{\text{外貨投資必要額 (809.6百万円)}}{\text{1個当り外貨節約額 (2円)} \times \text{年産量 (1,900万個)}}$$

を取ると本計画の場合21年となる。

4) その他期待される効果

乾電池の国内需要を満たすことが期待できる。

Attached Table 3-1 LIST OF REQUIRED FACILITIES

#: 8-3 (1) Dry Cell Production Increase
 - No.1 HI: Dry Battery Plant -

No	Items	Unit	No.
1	Repr:deteriorated ME		
1 1	Bobbin tamping machine	SET	2
1 2	Bobbin conveyer	SET	2
1 3	Paste pouring machine	SET	1
1 4	Wax Pouring machine	SET	2
1 5	Can rim curing machine	SET	2
1 6	Py sealing inserting machine	SET	1
1 7	Ped ring inserting machine	SET	1
1 8	Auto bobbin polishing	SET	1
1 9	Auto outer jacket feeding conveyor	SET	1
110	Auto outer jacket serthing machine	SET	1
111	Outer jacket bottom curing machine	SET	1
112	Power press 10t	SET	1
113	Power press 15t	SET	1
114	Injection molding machine	SET	4
115	Molding die for py sealing	SET	2
116	Injection molding machine	SET	1
117	Paper pipe rim curing machine	SET	4
118	Metal jacket body making machine	SET	2
119	Air compressor (pu-5)	SET	1
120	Air compressor (ed-5)	SET	1
121	Air compressor (15hp)	SET	1
122	Boiler	SET	1
123	Air compressor (10hp)	SET	1
2	Imprv:zince pellet proces'g line	SET	
2 1	Melting furnace w/ingot feed conv	SET	1
2 2	Melter zinc vat	SET	1
2 3	Casting machine	SET	1
2 4	Rolling mill w/fling shear	SET	1
2 5	Pellet punching press w/roll feeder	SET	1
2 6	Pellet punching die (um-1)	SET	2
2 7	Pellet punching die (um-2)	SET	1
2 8	Pellet punching die (um-3)	SET	1
2 9	Pellet inspection conveyor	SET	1

Attached Table 3-1 LIST OF REQUIRED FACILITIES

#: 8-3 (2) Dry Cell Production Increase
 - No.1 HI: Dry Battery Plant -

No	Items	Unit	No.
3	Imprv:zinc can proces'g line		
3 1	Vertical press (250t)	SET	1
3 2	2 ways pellet feeder	SET	1
3 3	Can trimming machine (um-1)	SET	1
3 4	Can flaring machine (um-1)	SET	1
3 5	Zinc can conveyor	SET	1
4	Introduce:auto bobbin ins sys		
4 1	Bobbin tamping machine	SET	3
4 2	Chucking device	SET	3
4 3	Chucking bobbin feeding conveyor	SET	1
4 4	3 stories rotary table	SET	1
4 5	Chuck jig lifting conveyor	SET	1
4 6	Zinc can feeding rotary table	SET	1
4 7	Zinc can/cell feeding conveyor	SET	1
4 8	Paste pouring machine	SET	1
4 9	Paste tank w/agitator	SET	1
410	Bottom insulator inserting machine	SET	1
411	Bottom insulator feeder	SET	1
412	Automatic bobbin insertion machine	SET	1
413	Connecting conveyor (after abi)	SET	1
414	Connecting conveyor (cooking inlet)	SET	1
415	Cooking conveyor	SET	1
416	Center guide return conveyor	SET	1
417	Wax pouring machine	SET	1
418	Wax tank	SET	1
419	Cell transferring conveyor	SET	1
420	Chucking jig (4000pcs)	SET	1
421	Center guide (100 set)	SET	1
422	Control box for bobbin tamping	SET	1
423	Bobbin for abi	SET	1
424	Bobbin for paste pouring	SET	1
425	Bobbin for b.insulator	SET	1
426	Control box for cooking	SET	1
427	Water level/temp control	SET	1

Attached Table 3-1 LIST OF REQUIRED FACILITIES

#: 8-3 (3) Dry Cell Production Increase
 - No.1 HI: Dry Battery Plant -

No	Items	Unit	No.
5	Imprv:ass'y processes		
5 1	Rotary table (a) 1200dia	Set	1
5 2	Carbon rod heating M/C	Set	1
5 3	Parafin applicator w/tank	Set	1
5 4	Can rim curling machine	Set	1
5 5	Py-seal feeder w/hopper	Set	1
5 6	Rotary table (b) 1200dia	Set	1
5 7	Capping/red ring insertion machine	Set	1
5 8	Cap feeder	Set	1
5 9	Red ring feeder	Set	1
510	Rotary table (c) 1200dia	Set	1
511	Inspection conveyor	Set	1
512	Boxing machine	Set	1
513	Control box for can curing/py seal	Set	1
514	Control box for capping/red ring	Set	1
515	Control box for boxing	Set	1

Attached Table 3-2: REQUIRED INVESTMENT (#8-3)

(Unit: million yen)

Items	Investment		
	Foreign	Local	Total
1 Bldg & Land			
A Land	-	0.0	0.0
B 1 Building	0.0	0.0	0.0
2 Freight & Insurance	0.0	-	0.0
Sub-total	0.0	0.0	0.0
3 Import Duty	-	0.0	0.0
4 Unloading	-	0.0	0.0
Building Total	0.0	0.0	0.0
Bldg & Land Total	0.0	0.0	0.0
2 1 Imported M/E (FOB)	746.9	-	746.9
2 Freight & Insurance	62.7	-	62.7
Sub-total	809.6	-	809.6
3 Import Duty	-	121.4	121.4
4 Unloading	-	11.3	11.3
5 Installation Cost	-	25.7	25.7
Imported M/E Total	809.6	158.4	968.0
3 Local M/E	-	0.0	0.0
4 Other Costs			
A License Fee	0.0	-	0.0
B Eng Fee	0.0	-	0.0
C Software	0.0	-	0.0
D Interest	0.0	-	0.0
Other Costs Total	0.0	-	0.0
Total Investment	809.6	158.4	968.0

Attached Table 3-3: PRODUCTION COST STATEMENT (#8-3)

Items	Annual Cost (million Yen)			Component (%)
	F/C	L/C	Total	
1 CP/RM				
A Imported CP/RM (FOB)	800.0	-	800.0	66
Freight & Insurance	67.2	-	67.2	6
Import Duty	-	130.1	130.1	11
Unloading	-	12.1	12.1	1
Sub-total	867.2	142.2	1009.4	84
B Local CP/RM	-	64.0	64.0	5
CP/RM Total	867.2	206.2	1073.4	89
2 Utilities	0.0	5.0	5.0	0
Variable Cost	867.2	211.2	1078.4	90
3 Depreciation	48.6	9.5	58.1	5
4 Amortization	0.0	-	0.0	0
5 Maintenance	24.3	4.8	29.1	2
6 Design Fee	0.0	-	0.0	0
7 Labor	-	14.9	14.9	1
8 Overhead	-	6.0	6.0	0
9 Admin. Cost	-	16.8	16.8	1
Fixed Cost	72.9	52.0	124.9	10
Annual Cost	940.1	263.2	1203.3	100
Unit P. Cost			37.6	
10 Mark-up			1.1	
11 Excise Tax			39.2	
Ex-fact. Cost			77.9	

#8-4 配線器具増産 (Increase in Electric Accessories Production)

—No.1 HI: Bakelite Molding Shop —

(1) 目的と計画の概要

HIC で生産されているElectric AccessoriesはHolder, Plug, Socket, Switch, Circuit Breaker 等32種類ある。今後、需要の少ないもの等を整理して、14品種を重点生産機種に指定し、これらを重点的に増産する。この計画実施のためには次の点が必要とされる。

1) 機械設備

Compression Molding Machine は1964年に20台 (37ton)、1971年に 4台 (37ton)、1974年に 2台 (50ton)が設置されているが、いずれも老朽化しており、修理または更新が必要である。

2) Molds

成型品は原時点でも金型が悪いために、商品価値のないものがある。すぐにも金型の変更が必要である。

3) その他

、表面温度計が故障しており、更新が必要である。

(2) 計画の内容

1) 機械設備

a) Compression Molding Machine(37ton)24台のうち、特に故障の多い機械を10台解体し、その部品と日本から送付のSpare parts を使って、ビルマにて残り14台を修理する。

b) 新規にCompression Molding Machine(37ton)を 6台とInjection Molding Machine(75ton)を 4台設置する。

c) Injection Molding Machine では作業者は加工部門の取り出しだけを行なうようにする。

Compression Molding Machine では作業者が加工部品を金型から取り出すときの労力負担を極力少なくし、また今までより作業性を向上できるようにする。前述のビルマで修理する14台のCompression Mold Machineについても同様の改造を行なう。

Machine		Existing	With the plan	Remarks
Compression M/M	37ton	10	—	Replace
		14	14	Repair
		—	6	New machine
	Sub-total	24	20	
	50ton	2	2	
Injection M/M	75ton	—	4	New machine
	100ton	1	1	

この結果、Molding Machine のNet capacityは次の通りとなる。

Injection M/M (75ton) 7,200hrs/yr* (4台)
 Compression M/M (35ton) 36,000hrs/yr (20台)

* 台数×7.5hrs/day×20days×12months

2) 付帯設備の更新・新設

a) Deflasher 1台
 Buffing Machine 1台

以上 2台を更新する。

- b) 金属部品加工の不良率の改善と生産性の向上のため、自動旋盤 (automatic lathe) および付帯設備を下記の通り新設する。

Automatic Lathe	6台
Automatic Nut Tapping M/C	1台
Tapping M/C	1台
Drilling M/C	1台
Cutting M/C	1台

3) Molds (付表 2-1による)

- a) 次の通り新設する。

Injection Mold	6面
Compression Mold	20面

- b) 金型の必要数は年間の部品加工時間 1,000時間について 1面を必要とするものとして計算する。

- c) 13機種の部品加工時間 (年間) の合計は次の通りである。

年 間 項 目	金型正味の 加工時間 (H)	Molding Machine の正味加工能力 (H)	余 裕 率
Injection Mold	3,180	7,200	44.2%
Compression Mold	15,838	36,000	44.0%

- d) 上表から余裕率の範囲で機械の故障、金型の交換等を勘察しても十分生産する能力を持っていると考えられる。その上、未だCompression Molding Machine 50ton の 2台が予備として残っている。

4) Spare parts

Molding Machine を補修するためのSpare parts を準備する。

5) 作業人員

本計画によって人員の変動はない。

(3) 推定所要資金

1) 必要設備機器

本計画において必要とされる設備機器の詳細は別表 3-1の通りである。

2) 推定所要資金

推定所要資金は別表 3-2に示した。

(4) 本計画実施による効果

1) 外貨節約効果

本計画を実施しない場合には製品輸入が必要となる。本計画を実施すれば輸入の場合に比べて生産1個当り外貨節約効果は27円となる。(但し、年増産75万個とする)

	本計画実施時の 外貨必要額 (円/個)	輸入の場合の 外貨必要額 (円/個)
製品代	—	131
原材料代	55	—
海上運賃および保険	4	10
小計	59	141
機器設備コスト	55	—
合計	114	141

(注) 機器設備コストは本計画による追加コストのみ。

内訳は別表 3-3参照。

尚、製品価格はモデル W3011、W1803、9000、9022、9041、9059、9059/B、532、533および9042の平均価格を採用した。

2) 生産コスト削減効果

現在の1台当り生産コストと本計画実施後の生産コスト対比は次の通りである。
(但し、年産160万個とする)

(単位：円/個)

	本計画実施後の 生産コスト	現在の生産コスト
Imported CP/RM cost		
FOB price	55	55
Freight & insurance	4	4
Sub-total	59	59
Local CP/RM cost	—	—
Depreciation	21	7
Utility cost	—	—
Labor cost	1	2
Overhead	13	8
Admin. cost	2	1
Other costs	24	19
Sub-total	61	38
Mark-up/profit	4	3
Excise tax	37	30
Total	161	130

現在の年間計画生産量では生産量が少ないため生産コスト削減は期待できない。

3) 投資外貨回収可能年数

投資効果指数として

$$\frac{\text{外貨投資必要額 (408.8百万円)}}{\text{1台当り外貨節約額 (27円) \times 年産量 (75万個)}}$$

を取ると本計画の場合20.2年となる。

Attached Table 2-1 REQUIRED MOLD AND OPERATION TIME OF MACHINE

Products		Parts	Present Holding Time(min./piece)	Renovation Plan				
				Holding Time(min./piece)	Number of Mold Change	Production (volume/year)	Holding Time(hours/year)	Required Number of Molds
W 3011	Body	2.5	1.0	4	380,000	1584	2	Injection
	Cap	2.5	1.0	4		1584	3	Compression
	Handle	2.5	1.0	12		792	1	Compression
W 1803	Body	3.0	1.0	4	150,000	625	1	Compression
	Cap	5.0	1.0	4		625	1	Compression
WS 9000	Body	3.5	1.0	8	305,000	636	1	Injection
	Washer	2.5	1.0	6		848	1	Compression
	Cap	3.0	1.0	6		848	1	Compression
WS 9022	Body	3.5	1.0	8	230,000	480	1	Injection
	Washer	2.5	1.0	6		639	1	Compression
	Base	2.5	1.0	2		1917	2	Compression
WS 9041	Body	3.0	1.7	6	110,000	520	1	Compression
	Cap	2.5	1.4	6		428	1	Compression
WS 9042	Body	3.0	1.0	8	115,000	240	1	Injection
	Cover	3.0	1.0	8		240	1	Injection
WS 9059	Body	3.0	1.4	4	86,000	502	1	Compression
	Lid	3.0	1.7	4		610	1	Compression
WS 532	Body	3.0	2.0	4	90,000	750	1	Compression
	Cover	3.0	2.0	4		750	1	Compression
WS 533	Body	5.0	2.5	4	60,000	625	1	Compression
	Cover	3.0	2.0	2		1000	1	Compression
WS 5059/B	Body	3.0	1.7	4	50,000	355	1	Compression
	Lid	3.0	2.0	2		834	1	Compression
BS 2021/3	Body	5.0		1	15,500	259	0	
	Cover	5.0		1		259	0	
	Handle	5.0		4		323	0	
	Movable	6.0		4		388	0	
	Frame							

Attached Table 3-1 LIST OF REQUIRED FACILITIES

#: 8-4 (1) Production Increase: Electric Accessories
 - No.1 HI: Bakelite Molding Shop -

No	Items	Unit	No.
1	Bldg & Land		
A	Land		
B	Bldg		
2	Imported M/E		
1	Prod'n incr:elec accessories		
1 1	Mold:holder 9000 body	Set	2
1 2	Mold:holder 9000 washer	Set	1
1 3	Mold:holder 9000 cap	Set	1
1 4	Mold:plug 9059 body	Set	1
1 5	Mold:plug 9059/b body	Set	1
1 6	Mold:plug 9059/b lid	Set	1
1 7	Mold:socket 532 cover	Set	1
1 8	Mold:socket 533 body	Set	1
1 9	Mold:socket 533 cover	Set	1
110	Mold:socket 9042 body	Set	1
111	Mold:socket 9042 cover	Set	1
112	Surface temperature measuring unit	Set	3

Attached Table 3-1 LIST OF REQUIRED FACILITIES

#: 8-4 (2) Production Increase: Electric Accessories
 - No.1 HI: Bakelite Molding Shop -

No	Items	Unit	No.
2	Prd'n incr:elec accessories		
2 1	Injection molding M/C	Set	4
2 2	Compression molding M/C	Set	6
2 3	Buffing M/C	Set	1
2 4	Automatic lathe for production of metal parts	Set	6
2 5	Cam for automatic lathe (spare parts for automatic lathe)	Set	1
2 6	Drilling M/C w/jig	Set	2
2 7	Automatic nut tapping M/C w/jig	Set	1
2 8	Tapping M/C s/jig	Set	1
2 9	Cutting M/C w/jig	Set	1
210	Automatic supply equip	Set	1
211	Deflasher	Set	1
212	Testing equipments of high voltage	Set	1
213	Mold:switch w3011 body (im)	Set	2
214	Mold:switch w3011 cap (cm)	Set	2
215	Mold:switch w3011 handle (cm)	Set	1
216	Mold:joint box w1803 body (cm)	Set	1
217	Mold:joint box w1803 cap (cm)	Set	1

Attached Table 3-1 LIST OF REQUIRED FACILITIES

#: 8-4 (3) Production Increase: Electric Accessories
 - No.1 HI: Bakelite Molding Shop -

No	Items	Unit	No.
220	Mold:holder 9000 body (im)	Set	1
221	Mold:holder 9000 washer (cm)	Set	1
222	Mold:holder 9000 cap (cm)	Set	1
223	Mold:holder 9022 body (im)	Set	1
224	Mold:holder 9022 washer (cm)	Set	1
225	Mold:holder 9022 base (cm)	Set	2
226	Mold:plug 9041 body (cm)	Set	1
227	Mold:plug 9041 cap (cm)	Set	1
228	Mold:plug 9059 body (cm)	Set	1
229	Mold:plug 9059 lid (cm)	Set	1
230	Mold:plug 9059/b body (cm)	Set	1
231	Mold:plug 9059/b lid (cm)	Set	1
232	Mold:socket 532 body (cm)	Set	1
233	Mold:socket 532 cover (cm)	Set	1
234	Mold:socket 533 body (cm)	Set	1
235	Mold:socket 533 cover (cm)	Set	1
236	Mold:socket 9042 body (im)	Set	1
237	Mold:socket 9042 cover (im)	Set	1

Attached Table 3-2: REQUIRED INVESTMENT (#8-4)

(Unit: million yen)

Items	Investment		
	Foreign	Local	Total
1 Bldg & Land			
A Land	-	0.0	0.0
B 1 Building	0.0	0.0	0.0
2 Freight & Insurance	0.0	-	0.0
Sub-total	0.0	0.0	0.0
3 Import Duty	-	0.0	0.0
4 Unloading	-	0.0	0.0
Building Total	0.0	0.0	0.0
Bldg & Land Total	0.0	0.0	0.0
2 1 Imported M/E (FOB)	354.2	-	354.2
2 Freight & Insurance	27.6	-	27.6
Sub-total	381.8	-	381.8
3 Import Duty	-	57.3	57.3
4 Unloading	-	5.0	5.0
5 Installation Cost	-	11.6	11.6
Imported M/E Total	381.8	73.9	455.7
3 Local M/E	-	0.0	0.0
4 Other Costs			
A License Fee	0.0	-	0.0
B Eng Fee	27.0	-	27.0
C Software	0.0	-	0.0
D Interest	0.0	-	0.0
Other Costs Total	27.0	-	27.0
Total Investment	408.8	73.9	482.7

Attached Table 3-3: PRODUCTION COST STATEMENT (#8-4)

Items	Annual Cost (million Yen)			Component (%)
	F/C	L/C	Total	
1 CP/RM				
A Imported CP/RM (FOB)	87.5	-	87.5	46
Freight & Insurance	6.8	-	6.8	4
Import Duty	-	14.1	14.1	7
Unloading	-	1.2	1.2	1
Sub-total	94.3	15.3	109.6	57
B Local CP/RM	-	0.0	0.0	0
CP/RM Total	94.3	15.3	109.6	57
2 Utilities	0.0	0.3	0.3	0
Variable Cost	94.3	15.6	109.9	57
3 Depreciation	22.9	10.2	33.1	17
4 Amortization	5.4	-	5.4	3
5 Maintenance	11.5	5.1	16.6	9
6 Design Fee	1.7	-	1.7	1
7 Labor	-	1.8	1.8	1
8 Ovehead	-	20.7	20.7	11
9 Admin. Cost	-	2.7	2.7	1
Fixed Cost	41.5	40.5	82.0	43
Annual Cost	135.8	56.1	191.9	100
Unit P. Cost			119.9	
10 Mark-up			3.6	
11 Excise Tax			37.1	
Ex-fact. Cost			160.6	

18-5 積算電力計増産 (Increase in Watt-Hour Meter Production)

—No.3 HI: Watt-Hour Meter Shop—

(1) 目的と計画の概要

現在HICは単相2線式(TE1形)と三相3線式(TW1形)を生産している。

ビルマの配電方式は、三相4線式であるため、三相3線式(TW1形)は中性線と他の線を結線すれば簡単に盗電可能となる。

単相2線式(TE1形)は、約20年前に設計されたもので、既にビルマ以外では生産されていないため、部品供給が困難になりつつある。また、TE1形の金型は老朽化してきており、やがて金型の更新が必要となる。

積算電力計の生産計画は次の通りである。

1986年(実績)	26,000	台
1998年	40,000	台

以上の状況に対応し、本計画では、

- ① 単相2線式を金型更新時にあわせてモデルチェンジ(TE5形)する。これにより部品供給が容易となる。
- ② ビルマの配電方式に合った三相4線式を導入し、三相3線式からモデルチェンジする。
- ③ 現有機械設備を整備しつつ、増産体制を整える。

(2) 計画の内容

1) モデルチェンジ

- a) 単相2線式(TE1形)は単相2線式(TE5形)にモデルチェンジを行う。
- b) 三相3線式(TW1形)は三相4線式の新規モデルに切り換える。

2) 現有機の修理

a) 故障で稼働せず、修理不能の下記の機械は更新する。

Air Compressor	3台
Element Driver	1台
Belton Abrasive Grinding	1台

b) 故障で稼働しないが修理可能な下記機械のSpare Partsを入手する。ただし、Resistance welding M/CのSpare Partsは入手することが出来ないため更新する。

Resistance Welding	1台
Tapping & Drilling	1台
30 Ton Power Press	1台

c) 現在、稼働している機械のうち、すでにSpare Partsを使い切っている下記の機械はSpare Partsを補充する。

- (1) Dieing MachineのBearing
- (2) Wire straightening & Cutting Machine
- (3) Bench Lathe
- (4) その他

d) 塗装設備も老朽化しており、また毎月2,500台の生産も残業で対応している現状である。新しい建物を建設し塗装設備(乾燥器を含む)を更新する。

e) Precalibration test boardが2台あり、計算上では1日の生産量は225台/日を十分生産可能である。しかし、作業者の能力が低いのと、1日の稼働時間が短いので、生産数は約120~130台/日である。

将来増産になるとPrecalibration test boardを1台追加する。

f) Mini-gear hobbing machineは、gearの歯切に使用する時間に年間1,400Hが必要であり、保有時間は年間1,800Hとして計算すれば、20%の余裕がある。しかし、作業性からみて、1台設置が必要である。

g) 金型および治工具類について

金型および治工具類は現時点では問題ないが、更新時期が近づきつつある。この更新時期にあわせてモデルチェンジを行なうため、当面はこのまま使用する。

h) Assembly shop の床面が露出しており、その床面に塵埃防止用塗料を塗布する必要がある。

i) Standard Watt-Hour Meterの校正装置は、基準となる積算電力計を校正するために設置する必要がある。

j) Digital Counter 国産化

1. 寸法公差がシビアなため、成形工場の環境設備に費用が掛る。
2. 材料の中にガラス繊維が入っているため、金型がすぐに摩耗し、維持管理がむずかしい。

ため本計画には含めない。

以上、本計画では現有機を活用する方向で計画した。即ち、Mini-automatic Lathe や、NC-system の導入などは現有機活用の観点から本計画に含めなかった。また、現在Watt-Hour Meter Shopにはメッキ装置がないが、各工場にメッキ装置を持つことは、公害等の管理がむずかしいため、集中して管理する方法がよいと考えられる。したがって、当ShopはPlating shop No.1 とPlating shop No.2 を利用する現在の方式を続けることとした。

(2) 計画の内容

1) 機械設備

部品加工については現有の機械を使用する。下記の機械はモデルチェンジのため追加する。

a) 三相 4線式積算電力計へのモデルチェンジに必要な新規設備

Power Press(150Ton)	1台
3 Phase 4 Wire Test Board	1台
Standard Watt Hour Meter	1台

b) 共用で使用される新規設備

Washing equipment	1式
Drier equipment	1式

c) 共用で使用される増設設備

Mini-gear hobbing machine	1台
---------------------------	----

2) 金 型

下記の金型を追加する。TE 1形Watt Hour Meter に使用している金型84面のうち26面は新モデル用WHM の部品加工にも使用する。

(a) 単相 2線式積算電力計	56面
(b) 三相 4線式積算電力計	36面

ただし、新モデルに変更した後、TE 1形WHM の金型や治工具は、現在需要家に取り付け使用したものを戻入した古いWHM や、故障したWHM を修理するときに必要な交換部品を生産するために保管する。

3) 治工具

下記の治工具を追加する。TE 1形WHM に使用している治工具43面のうち17面は新モデルにも使用する。

1. 単相 2線式積算電力計	26面
2. 三相 4線式積算電力計	23面

4) 作業人員

モデルチェンジおよび今後の増産を勘案した必要直接作業者は約 112名である。

5) その他期待される効果

単相 2線式のモデルチェンジは供給能力を増強させる一方、三相 4線式モデルの導入は、ビルマの配電方式に適合した機種を提供を可能とし、国内配電体制の整備に貢献する。

(3) 推定所要資金

1) 必要設備機器

本計画において必要とされる設備機器の詳細は付表 3-1の通りである。

2) 推定所要資金

推定所要資金は付表 3-2に示した。

(4) 本計画実施による効果

1) 外貨節約効果

本計画を実施しない場合は輸入が必要となる。輸入の場合に比べて本計画による外貨節約効果は期待できない。(但し、年増産14,000台とする)

	本計画実施時の 外貨必要額 (円/台)	現在の外貨必要額 (円/台)
製品代	—	9,350
原材料代	5,950	—
海上運賃および保険	475	748
小計	6,425	10,098
機器設備コスト	8,307	—
合計	14,732	10,098

(注) 機器設備コストは本計画による追加コストのみ。

内訳は付表 3-3参照。

前提として、製品価格および材料・部品コストおよびモデル別生産量は次のとおり。(円/台)

	製品価格	材料・部品代	生産量
単相 3線式	8,000	5,540	35,500/年
三相 4線式	20,000	9,180	4,500/年

2) 生産コスト削減効果

現在の1台当り生産コストと本計画実施後の生産コスト対比は次の通りである。
(但し、年産40,000台とする)

(単位：円/台)

	本計画実施後の 生産コスト	現在の生産コスト
Imported CP/RM cost		
FOB price	5,950	5,950
Freight & insurance	475	475
Sub-total	6,425	6,425
Local CP/RM cost	—	—
Depreciation	2,750	571
Utility cost	253	389
Labor cost	253	389
Overhead	333	227
Admin. cost	110	49
Other costs	2,212	2,357
Sub-total	5,910	3,982
Mark-up/profit	370	312
Excise tax	3,812	3,216
T o t a l	16,517	13,935

本計画による生産コスト削減効果は現行の計画の低い生産量では、期待できない。

(5) 本計画実施上の留意点

本計画は、外貨節約、生産コスト削減効果は期待できないが、増産という目的の他にモデルチェンジ、金型更新が不可避となっており、この観点から実施が必要と考えられる。

Attached Table 3-1 LIST OF REQUIRED FACILITIES

#: 8-5 Watt-Hour Meter Production Increase
 - No.3 HI: Watt-Hour Meter Shop -

No	Items	Unit	No.
1	Bldg & Land		
A	Land		
B	Bldg		
2	Imported M/E		
1	Prd'n incr:watt hour meter		
1 1	Painting device:WHM	Set	1
1 2	Abrasive grinding:WHM	Set	1
1 3	Washing equipment:WHM	Set	1
1 4	Drier equipment:WHM	Set	1
1 5	Precalibration test board:WHM	Set	1
1 6	Mini-gear hobbing m/c:WHM	Set	1
1 7	Power press (150 ton):3P 4W	Set	1
1 8	Test board for 3p.4w	Set	1
1 9	Press die:single p.	Set	50
110	Die casting die:single p.	Set	4
111	Molding die:single p.	Set	2
112	Press die:3p 4w	Set	34
113	Die casting die:3p 4w	Set	1
114	Molding die:3p 4w	Set	1
115	Jig and tool for s.phase	Set	26
116	Jig and tool for 3.phase	Set	23
2	Repl:deteriorated M/E		
2 1	Air compressor	Set	3
2 2	Registor welding	Set	1
3	Checking Equipment		
3 1	Checking eqpt for standard WHM (common use for s.p&3p 4w)	Set	1

Attached Table 3-2: REQUIRED INVESTMENT (#8-5)

(Unit: million yen)

Items	Investment		
	Foreign	Local	Total
1 Bldg & Land			
A Land	-	0.0	0.0
B 1 Building	0.0	0.0	0.0
2 Freight & Insurance	0.0	-	0.0
Sub-total	0.0	0.0	0.0
3 Import Duty	-	0.0	0.0
4 Unloading	-	0.0	0.0
Building Total	0.0	0.0	0.0
Bldg & Land Total	0.0	0.0	0.0
2 1 Imported M/E (FOB)	710.0	-	710.0
2 Freight & Insurance	56.8	-	56.8
Sub-total	766.8	-	766.8
3 Import Duty	-	115.0	115.0
4 Unloading	-	10.7	10.7
5 Installation Cost	-	6.4	6.4
Imported M/E Total	766.8	132.1	898.9
3 Local M/E	-	0.0	0.0
4 Other Costs			
A License Fee	0.0	-	0.0
B Eng Fee	32.4	-	32.4
C Software	0.0	-	0.0
D Interest	0.0	-	0.0
Other Costs Total	32.4	-	32.4
Total Investment	799.2	132.1	931.3

Attached Table 3-3: PRODUCTION COST STATEMENT (#8-5)

Items	Annual Cost (million Yen)			Compo- nent
	F/C	L/C	Total	(%)
1 CP/RM				
A Imported CP/RM (FOB)	238.0	-	238.0	48
Freight & Insurance	19.0	-	19.0	4
Import Duty	-	38.6	38.6	8
Unloading	-	3.6	3.6	1
Sub-total	257.0	42.2	299.2	61
B Local CP/RM	-	0.0	0.0	0
CP/RM Total	257.0	42.2	299.2	61
2 Utilities	0.0	10.1	10.1	2
Variable Cost	257.0	52.3	309.3	63
3 Depreciation	81.4	28.6	110.0	22
4 Amortization	6.5	-	6.5	1
5 Maintenance	23.0	11.4	34.4	7
6 Design Fee	5.4	-	5.4	1
7 Labor	-	10.1	10.1	2
8 Ovehead	-	13.3	13.3	3
9 Admin.Cost	-	4.4	4.4	1
Fixed Cost	116.3	67.8	184.1	37
Annual Cost	373.3	120.1	493.4	100
Unit P.Cost			12335.0	
10 Mark-up			370.1	
11 Excise Tax			3811.5	
Ex-fact.Cost			16516.6	

#8-6 モーター増産 (Increase in Electric Motor Production)

-No.3 HI: AME Component Manufacturing Shop No.1 -

(1) 目的と計画の概要

HIC 操業当初のモーター生産は、主として空調機、冷水器、洗濯機等の家庭電気製品、産業品ミシン等に用いられる出力 0.2KW、0.4KWのものが計画、生産された。1980年頃より、水揚げポンプ、工作機械等に使用する出力0.75kwから 7.5KWまでのモーターの生産を開始した。現在は 0.2KWを除き 5機種が生産されている。

ビルマ国内のモーター供給は、HIC の生産品の他、各公社が比較的自由に輸入して来たが外貨のひっ迫に伴い HIC製品の重要度が増して来ている。

現在No.3 HI で行われている電動機の実生産は、扇風機や発電機を生産する設備を使用している。しかも20%以上の設備は、ほとんど西独製であるが修理不能であり、稼働率は50%程度と考えられる。最近の実生産実績は下記の通りである。

年度	生産量 (台/年)
1984/85	1,074
1985/86	750
1986/87	1,475

今後 HICのモーター生産は、出力の大きいものの比重を増すとともに総数量を増産する必要があると考えられる。予測される生産量は下記の通りである。

年度	生産量 (台/年)
1988	1,250
1992	2,500
1995	4,000
1998	5,000

計画生産数量を達成するため、生産設備の専用化、現有設備の補修・更新およびモデルチェンジへの対応を行なう。

生産機種および設計には、需要と生産の状況を考慮し下記の条件を入れる。

a) 現在生産中の 5つの機種(0.4KW、0.75KW、1.5KW、3.75KWおよび 7.5KW)に 0.2KWを加え 6機種の生産が必要である。0.2KWモーターは少量の需要があるため生産を行なう。

b) 出力と相数の組合わせ

現在の生産機種は 0.4KWおよび0.75KWが単相、1.5KW、3.75KWおよび 7.5KWが三相である。このうち、0.75KW単相モーターは1977/78年に生産を開始したが、これは 3-4階建の家庭用プースターポンプ用には出力が不足するため、1.5KW単相モーターの需要が生じた(一般家庭には三相コンセントがない)。反面 1.5KW三相モーターは経済性に優れている。よって 1.5KWモーターは単相、三相の両種を生産する必要がある。

c) フレーム材質の改善

フレームは現在鋳鉄製であるが、1.5KW以下のモーターのフレームを増産と効率化のため溶接鋼板製に変更する。

d) レイアウトの見直し

近代化計画を機会に、モーターおよび扇風機ならびに部品の生産がより効率的に行なわれるよう総合的にレイアウト見直しを行なう。

(2) 計画の内容

1) 計画実施順序

計画は下記の順序で実施する。

1. 現有設備機器の修理・更新
 2. 現在の生産に必要な設備機器の補充
 3. 電動機等の製品別による設備機器の専用化と全体レイアウトの見直し
 4. 組立作業の合理化および機械化のための設備検討
-
- ### 2) AME Shop内の機能または工程の配置
- a) 扇風機の組立および完成品製造工程をLighting D Shop に移動する。
 - b) 電気アイロンの台板加工はNo.1 HI に移動する。
 - c) 発電機の組立、完成品製造および検査も農機Assembly Shop に集中し、AME Shopより分離する方針とする。ただし、主要部品の機械加工はAME Shopに残してもよい。
 - d) 基本的にAME Shopの任務はモーター、扇風機および発電機の主要部品の製造であるとし、製品までの一貫製造体制はモーターのみとする。
 - e) 今回の近代化計画に含まれているプラスチック部品の生産設備は、AME Shop内に設置する。
 - f) プレス工程の各種の機械加工およびモーターの中間組立品の工程は、基本的にモーターのための生産体制を置き、これを中心にその他部品の加工工程を併設する形でレイアウトする。

3) 機械設備レイアウトの概略

- a) 別途に計画されているプラスチック部品製造に使用する機器は、現在の電気アイロン底板および扇風機のガード加工区域に配置する。
- b) 現在のプレスShopは新しく設備する鋼製フレーム、ベース、鉄芯、プレス加工のために隣接する中間仕掛け品倉庫を利用し拡張する。
- c) Shopのほぼ中央に位置するMachine Tool Sectionは、一部配置を変更しモーター軸およびブラケットの加工設備を効率的に配置する。
- d) スターター、ローターおよびフレームの二次加工（部分的に結合し加工する）は、現在のAME Officeの付近に効率的に配置する。
- e) Drilling Area に設置されているボール盤は二つのMachine Tool Sectionに統合して配置し、後地を中間仕掛け品倉庫として使用する。
- f) Diesel Engine Testing Roomは現在機械故障のため機能を失っているため、この際撤去移転を計画し、後地をOffice Inspection およびProgress Sectionに利用する。
- g) その他の機能はほぼ現状付近に配置するが、細部は実施段階で詳細に調整するものとする。

(3) 推定所要資金

1) 必要設備機器

本計画において必要とされる設備機器の詳細は付表 3-1の通りである。

2) 推定所要資金

推定所要資金は付表 3-2に示した。

(4) 本計画実施による効果

1) 外貨節約効果

本計画の生産量が低いため、外貨節約効果は期待できない。しかし、生産量を8,500個に増加することにより可能となる。(但し、年増産4,000台とする)

	本計画実施時の 外貨必要額 (円/個)	輸入の場合の 外貨必要額 (円/個)
製品代	—	44,380
原材料代	27,380	—
海上運賃および保険	2,200	3,550
小計	29,580	47,930
機器設備コスト	37,480	—
合計	67,060	47,930

(注) 機器設備コストは本計画による追加コストのみ。

内訳は付表 3-3参照。

尚、年産量は、(0.4kW×1,000台/年、0.75kW×1,500台/年、および1.5kW×2,500台/年)と仮定し、製品価格、材料部品価格はそれらの加重平均値を採用した。

生増産量を増加した 場合 (台/年)	本計画実施時の 外貨必要額 (円/台)	輸入の場合の 外貨必要額 (円/台)
5,000	59,560	47,930
8,000	48,318	47,930
10,000	44,570	47,930

2) 生産コスト削減効果

現在の1台当り生産コストと本計画実施後の生産コスト対比は次の通りである。
(但し、年産5,000台とする)

(単位：円/台)

	本計画実施後の 生産コスト	現在の生産コスト
Imported CP/RM cost		
FOB price	27,380	27,380
Freight & insurance	2,200	2,200
Sub-total	29,580	29,580
Local CP/RM cost	—	—
Depreciation	17,200	5,189
Utility cost	40	746
Labor cost	80	294
Overhead	1,980	746
Admin. cost	660	220
Other costs	23,640	3,004
Sub-total	43,600	10,199
Mark-up/profit	2,195	1,193
Excise tax	15,075	8,194
T o t a l	90,450	49,166

本計画の年間生産量が低いため、生産コスト削減効果への期待はできない。

(5) 実施上の留意事項

電動機は今後、民生用および産業用として、国内需要が増加すると考えられることから、生産体制の整備促進が望まれる。

Attached Table 3-1 LIST OF REQUIRED FACILITIES

#: 8-6 Electric Motor Production Increase
 - No.3 HI: AME Shop No.1 -

No	Items	Unit	No.
1	Bldg & Land		
A	Land		
B	Bldg		
2	Imported M/E		
1	Prod'n incr:electric motor		
1 1	Frame processing	Set	1
1 2	Base processing	Set	1
1 3	Starter processing	Set	1
1 4	Roter processing	Set	1
1 5	Shaft processing	Set	1
1 6	Braket processing	Set	1
1 7	Slinger processing	Set	1
1 8	Air guide processing	Set	1
1 9	Condensor box processing	Set	1
110	Condensor cover processing	Set	1
111	Condensor attachment processing	Set	1
112	Assembly	Set	1
113	Maintenance of dies	Set	1

Attached Table 3-2: REQUIRED INVESTMENT (#8-6)

(Unit: million yen)

Items	Investment		
	Foreign	Local	Total
1 Bldg & Land			
A Land	-	0.0	0.0
B 1 Building	0.0	0.0	0.0
2 Freight & Insurance	0.0	-	0.0
Sub-total	0.0	0.0	0.0
3 Import Duty	-	0.0	0.0
4 Unloading	-	0.0	0.0
Building Total	0.0	0.0	0.0
Bldg & Land Total	0.0	0.0	0.0
2 1 Imported M/E (FOB)	1327.1	-	1327.1
2 Freight & Insurance	106.2	-	106.2
Sub-total	1433.3	-	1433.3
3 Import Duty	-	215.0	215.0
4 Unloading	-	20.1	20.1
5 Installation Cost	-	81.3	81.3
Imported M/E Total	1433.3	316.4	1749.7
3 Local M/E	-	0.0	0.0
4 Other Costs			
A License Fee	0.0	-	0.0
B Eng Fee	84.6	-	84.6
C Software	0.0	-	0.0
D Interest	0.0	-	0.0
Other Costs Total	84.6	-	84.6
Total Investment	1517.9	316.4	1834.3

Attached Table 3-3: PRODUCTION COST STATEMENT (#8-6)

Items	Annual Cost (million Yen)			Component (%)
	F/C	L/C	Total	
1 CP/RM				
A Imported CP/RM (FOB)	136.9	-	136.9	37
Freight & Insurance	11.0	-	11.0	3
Import Duty	-	22.2	22.2	6
Unloading	-	2.1	2.1	1
Sub-total	147.9	24.3	172.2	47
B Local CP/RM	-	0.0	0.0	0
CP/RM Total	147.9	24.3	172.2	47
2 Utilities	0.0	0.2	0.2	0
Variable Cost	147.9	24.5	172.4	47
3 Depreciation	86.0	20.0	106.0	29
4 Amortization	16.9	-	16.9	5
5 Maintenance	43.0	10.0	53.0	14
6 Design Fee	4.0	-	4.0	1
7 Labor	-	0.4	0.4	0
8 Overhead	-	9.9	9.9	3
9 Admin. Cost	-	3.3	3.3	1
Fixed Cost	149.9	43.6	193.5	53
Annual Cost	297.8	68.1	365.9	100
Unit P. Cost			73180.0	
10 Mark-up			2195.4	
11 Excise Tax			15075.1	
Ex-fact. Cost			90450.5	

#9-1 2000CCエンジンモデルチェンジ (Model Change of 2000cc Engine)

—No.4 HIC: Machine Shop—

(1) 目的と計画の概要

本計画は、X-2000を現有製造設備を活用しつつ、国内、輸出市場のニーズに合うモデルに改善することを目的としている。

1) 軽車両生産の現況

HIC の2000ccクラス軽車両は、クロスカンントリー用4WD車のX-2000と、2トントラックT2000の2車種がベースモデルである。いずれも政府機関向け販売がほとんどであり、その約20%のT-2000トラックが協同組合の配送用に使用されている。

この2車種の内T-2000は、HICの設備上の制約のために国産化が進んでいない(#4-18参照)。これに対しX-2000は、生産開始以来国産重点モデルとして国産化を鋭意すすめられ、ボデー、シャーシだけではなく、エンジン、トランスミッション等のパワートレインも製造可能となり、国産化率は75%を超えるレベルに達している。また、HICはX-2000のモデルチェンジを独自ですすめ、市場ニーズに合わせ、

1. X-2000 2輪駆動車の開発

2. Path Finderの開発 (基本車のホイールベースを510mm延長し、キャビン架装したステーションワゴン車)

等を行なってきた。

2) 軽車両に対する市場ニーズ

ビルマ国内においては、近年国内生産をはるかに上回る中古車の流入が見られる。とりわけ、軽・小型トラックの流入は顕著であり、中古車ではあるがHICの製造モデルよりもはるかに新しいモデルが一般に流通している。経済の拡大、物流の増大が今後しだいに促進されることは必然であり、ラフロード用人員輸送車であるX-2000モデルのみでは時代の要請を担いきれなくなる時期が来つつある。

他方HICは、上記Path Finderの輸出を試み、1987年9月、4ドア、2ドアモデル各2台のサンプル出荷を行っており強い輸出指向を持っている。しかし、継続した輸出を目指すためには、輸出先国で他の車種との競合に勝てること、各種法規制をクリアできること、が求められている。

3) 目標の設定

HICによる現地でのモデルチェンジは、前述のように一定の進捗が見られるが、現有の技術と余剰製造能力の内に限定され、しかも開発以来多年経過したモデルを基本とすることから、国内外市場のニーズを満足させるレベルに至らず、特にエンジンのエミッション規制のクリア、パワートレイン系の性能改善が大きな課題になっている。

現在X-2000に搭載しているVAエンジンは、海外のエミッション規制に対応することが物理的に不可能である。また、たとえエンジンのエミッション規制をクリアできたとしても、X-2000を輸出市場で一般的に競合可能な仕様にするには、エミッション規制対応以外にノイズ、電雑規制対応、タイヤ、ガラス、ヘッドレスト他多数にわたる個別部品認証取得、ブレーキ、スピードメータ、後部保護装置他の安全規制対策等、多領域にわたっての車両改造、新規開発が必要となる。

このような点を考慮し、本計画は下記事項を目標とする。

1. 輸出市場一般を目標とすれば、前述のような多領域にわたる新規開発が必要となるため、目標をX-2000の仕様変更とエミッション規制をクリアできるエンジン搭載に限定する。これによって対応できる市場は限定されるものの、一定の輸出ポテンシャルをもつことができる。
2. エミッション規制に関連する新たな技術力を取得する。
3. 国内市場での多様化ニーズに将来応えうる体制を同時に整える。

4) 計画の概要

1. 現在搭載中のVAエンジンを、エミッション規制の対応実績があるFEエンジンに置き換えることを検討する。

2. これに伴い、エンジン性能に適合させるため、VAエンジン用 4段トランスミッションをFEエンジン用として実績がある 5段トランスミッションに変更することを検討する。
3. FEエンジンおよび新トランスミッションの搭載に関する技術的検討を行う。
4. FEエンジンおよび新トランスミッションを使用した2000ccエンジン増産体制を整える (#4-21)。

これによって、次のような市場ニーズに応えることができるようになる。

1. トランスミッションの変更によりシフト操作性、ギヤノイズ低減等X-2000の商品性が高まる。
2. 搭載エンジンの革新による商品性の向上が期待でき、X-2000の輸出可能性が高まる。但し、デザインその他仕様の点から輸出市場は限定される。
3. VAエンジン、トランスミッションはすでにビルマのみの専用化した存在であるのに対し、FEエンジン、トランスミッションは、海外で広くまた多くのモデルで使用されているため、CKD 車両用のOEM として、また完成車用補修部品として輸出可能性が出てくる。
4. エンジン、トランスミッション単体としての輸出可能性の他に、構成部品、あるいは鋳鍛造素材品としての輸出可能性がある。
5. また、FEエンジン、トランスミッションは各種モデルに使用実績があり、国内における将来の車種多様化に対応できる基盤ができる。

(2) 計画の内容

- 1) FEエンジン、5段トランスミッションを生産するためには、100余点の新しい部品が発生する。しかし、No.4 HI Machine Shopの現有設備のうち、そのままでは使用できない設備は 6台程度、新たに導入が必要な設備は約30台に過ぎず、ほとんどの設備は主に治具、型具等の変更で使用可能である。

- 2) X-2000 Path Finderの商品性の向上を目的とし、市場からの要請の多いボンネットデザインの変更、量産モデルの部品流用、を配慮しつつ、開発、設計、試作を行なう。その結果にもとづき生産用治具、型具を開発し、準備する。本計画は、新型車の開発に相当し、長期にわたる開発各プロセスを踏んで進めねばならないので、早急に着手する必要がある。

(3) 推定所要資金

1) 必要設備機器

本計画において必要とされる設備機器の詳細は付表 3-1の通りである。

2) 推定所要資金

推定所要資金は付表 3-2に示した。

本計画は、製品開発計画であり、開発状況の如何によって必要設備その他が決まる。したがって、本計画の所要資金推定は参考見積りレベルである。

(4) 本計画実施による効果

本計画実施に伴う年間製造コストの増加分は付表 3-3の通りである。

1987年のX-2000製造原価は次の通りである（単位：円／台）。

	外貨部分	現地通貨部分	計
変動費	1,467,414	468,113	1,935,527
固定費	10,951	694,079	705,030
Mark-up	—	52,809	52,809
Excise tax	—	808,010	808,010
計	1,478,365	2,023,011	3,501,376

したがって、本計画実施による製造コスト増（固定費部分）は、年産 246台の増加によって吸収が可能である。また同価格で輸出ができたものと仮定すれば、外貨部分製造コスト増は、年63台の輸出により吸収可能となる。本計画の実施により市場ニーズの満足度は高まり、国内外需要は増加するものと見込まれる。

また、既に述べたように、部品や素形材輸出の可能性もある。

本計画は同時に、このように外貨獲得手段をもつことによって、将来技術や市場ニーズの変更に伴って更に必要となる設備更新を自力で行なえるような体制を整えるという意味をもつ。

また、本計画に含まれる開発は、時間的制約から自力で行なうことができないが、その開発過程を学習することによって将来の自力開発の参考として利用することができる。

Attached Table 3-1 LIST OF REQUIRED FACILITIES

#: 9-1 Model change of 2000cc engine & T/M
 - No.4 HI: Machine shop -

No	Items	Unit	No.
1	Bldg & Land		
A	Land		
B	Bldg		
2	Imported M/E		
1	Development for mounting FE engine		
1 1	Development, design and trial manufacture	Set	1
1 2	Special tools for revised body parts	Set	1
1 3	Press dies for bonnet/fender	Set	1

Attached Table 3-2: REQUIRED INVESTMENT (#9-1)

(Unit: million yen)

Items	Investment		
	Foreign	Local	Total
1 Bldg & Land			
A Land	-	0.0	0.0
B 1 Building	0.0	0.0	0.0
2 Freight & Insurance	0.0	-	0.0
Sub-total	0.0	0.0	0.0
3 Import Duty	-	0.0	0.0
4 Unloading	-	0.0	0.0
Building Total	0.0	0.0	0.0
Bldg & Land Total	0.0	0.0	0.0
2 1 Imported M/E (FOB)	1261.0	-	1261.0
2 Freight & Insurance	147.5	-	147.5
Sub-total	1408.5	-	1408.5
3 Import Duty	-	211.3	211.3
4 Unloading	-	21.1	21.1
5 Installation Cost	-	38.0	38.0
Imported M/E Total	1408.5	270.4	1678.9
3 Local M/E	-	0.0	0.0
4 Other Costs			
A License Fee	0.0	-	0.0
B Eng Fee	21.6	-	21.6
C Software	0.0	-	0.0
D Interest	0.0	-	0.0
Other Costs Total	21.6	-	21.6
Total Investment	1430.1	270.4	1700.5

Attached Table 3-3: ANNUAL PRODUCTION COST INCREASE (#9-1)

Items	Annual Cost (million Yen)			Compo- nent
	F/C	L/C	Total	(%)
1 CP/RM				
A Imported CP/RM (FOB)	0.0	-	0.0	0
Freight & Insurance	0.0	-	0.0	0
Import Duty	-	0.0	0.0	0
Unloading	-	0.0	0.0	0
Sub-total	0.0	0.0	0.0	0
B Local CP/RM	-	0.0	0.0	0
CP/RM Total	0.0	0.0	0.0	0
2 Utilities	0.0	0.0	0.0	0
Variable Cost	0.0	0.0	0.0	0
3 Depreciation	84.5	32.4	116.9	67
4 Amortization	0.0	-	0.0	0
5 Maintenance	42.3	8.1	50.4	29
6 Design Fee	1.0	-	1.0	1
7 Labor	-	0.0	0.0	0
8 Ovehead	-	3.3	3.3	2
9 Admin.Cost	-	2.1	2.1	1
Fixed Cost	127.8	45.9	173.7	100
Annual Cost	127.8	45.9	173.7	100
Unit P.Cost				
10 Mark-up				
11 Excise Tax				
Ex-fact.Cost				

19-2 B-600 ピックアップトラックの改良(B600 Pick Up Specifications Improvement)
-No.4 HIC: Light Vehicle Assembly Shop -

(1) 目的と計画の概要

B-600 ピックアップトラックは、タクシー用、個人用として都市内で重宝されているが、導入以来モデルチェンジされておらず、商品は相対的に年々陳腐化している。

特に近年、上級モデルの 0.5～1tonクラスピックアップ中古車の流入が増大しており、B-600 のキャビンおよびボックスの居住空間拡大の要望が強い。本計画は、このような市場ニーズに応えるための改良を行なうことを目的としている。

B-600 はモデルも旧く、エンジン容量も小さいため、輸出の可能性はほとんど考えられない。他方、B-600 の国産化は進んでおり、このモデルの取扱いについてHIC は十分に習熟している段階にある。このため、HIC による改造試作品の生産や組み込みは容易である。したがって、本計画では、B-600 のモデルチェンジをビルマ国内市場のニーズに合わせることを目標とし、改造実施はHIC 自体が外部からの開発に係わる技術協力を受けて実施するように計画する。

改良のポイントは、

1. 車両の全長の延長
2. 車両巾の拡張

であるが、これら検討に際してはエンジン容量との間でアンバランスとならないように十分留意する必要がある。

(2) 計画の内容

改良は、新製品の開発に相当するもので長期にわたる開発の各プロセスを踏んで進めることになる。改造実施に際しては技術的にはもちろん、生産性、経済性を充分検討することが必要である。改造は2段階に分けて進める。また、この改造は商品開発体制の確立(110-1)の一貫として進める。

1) 第一段階改造実施計画

市場の要望を調査し技術的な検討を加えながら、車両の全長を延長する。

検討結果を図面化し設計図を作成する。

設計図に基づき試作品を作り試作車で再度検討を加える。検討結果を図面化し、試作する。この工程を繰返す。

最終的に決められた仕様で設計図を完成させる。

最終設計図に基づきプレス型具、車両、車体組立用治具等生産に必要とする生産要具を準備する。

2) 第二段階改造実施計画

第一段階と同様な手順により車両の巾を広げる。

(3) 推定所要資金

1) 必要設備機器

本計画において必要とされる設備機器の詳細は付表 3-1の通りである。

2) 推定所要資金

推定所要資金は付表 3-2に示した。本計画は改造実施計画であり、製造開始までの総所要資金は改造検討結果によって異なる。したがって、所要資金の推定は参考見積りレベルである。

本計画実施に伴う年間製造コストの増は付表 3-3の通りである。

1987年のB-600 製造原価は次の通りであり、本計画実施による製造コスト増は、年産 812台の増加によって吸収が可能である。これは現在(1986年度)の生産量の190%増に当るが、B-600 に対する需要は大きく、今回の改造により達成の可能性はあると考えられる。尚、1986年度の実生産量は 433台である。

	外貨部分	現地通貨部分	計
変動費	520,047	180,455	700,502
固定費	8,716	292,662	301,378
小計	528,763	473,117	1,001,880
Mark-up	—	20,038	20,038
Excise tax	—	306,575	306,575
計	528,763	799,730	1,328,493

本計画は HICが主体となって進める製品開発プロジェクトであり、ここで得られる技術蓄積は将来の開発体制確立の観点からも貴重である。

Attached Table 3-1 LIST OF REQUIRED FACILITIES

#: 9-2 B600 pick-up specifications improvement
 No.4 HI: LV ass'y shop/LV body ass'y shop

No	Items	Unit	No.
1	Bldg & Land		
A	Land		
B	Bldg		
2	Imported M/E		
1	1st phase development (lengthen)		
1 1	Development design and trial manufacturing	Set	1
1 2	Prod. facilities(press dies & eqpt for body & vehicle ass'y)	Set	1
2	2nd phase development (widen)		
2 1	Development, design and trial manufacture	Set	1
2 2	Prod. facilities(press dies & eqpt for body & vehicle ass'y)	Set	1

Attached Table 3-2: REQUIRED INVESTMENT (#9-2)

(Unit: million yen)

Items	Investment		
	Foreign	Local	Total
1 Bldg & Land			
A Land	-	0.0	0.0
B 1 Building	0.0	0.0	0.0
2 Freight & Insurance	0.0	-	0.0
Sub-total	0.0	0.0	0.0
3 Import Duty	-	0.0	0.0
4 Unloading	-	0.0	0.0
Building Total	0.0	0.0	0.0
Bldg & Land Total	0.0	0.0	0.0
2 1 Imported M/E (FOB)	1808.0	-	1808.0
2 Freight & Insurance	211.5	-	211.5
Sub-total	2019.5	-	2019.5
3 Import Duty	-	302.9	302.9
4 Unloading	-	30.3	30.3
5 Installation Cost	-	25.7	25.7
Imported M/E Total	2019.5	358.9	2378.4
3 Local M/E	-	0.0	0.0
4 Other Costs			
A License Fee	0.0	-	0.0
B Eng Fee	43.2	-	43.2
C Software	0.0	-	0.0
D Interest	0.0	-	0.0
Other Costs Total	43.2	-	43.2
Total Investment	2062.7	358.9	2421.6

Attached Table 3-3: ANNUAL PRODUCTION COST INCREASE (#9-2)

Items	Annual Cost (million Yen)			Compo- nent
	F/C	L/C	Total	(%)
1 CP/RM				
A Imported CP/RM (FOB)	0.0	-	0.0	0
Freight & Insurance	0.0	-	0.0	0
Import Duty	-	0.0	0.0	0
Unloading	-	0.0	0.0	0
Sub-total	0.0	0.0	0.0	0
B Local CP/RM	-	0.0	0.0	0
CP/RM Total	0.0	0.0	0.0	0
2 Utilities	0.0	0.0	0.0	0
Variable Cost	0.0	0.0	0.0	0
3 Depreciation	121.2	43.0	164.2	67
4 Amortization	0.0	-	0.0	0
5 Maintenance	60.6	10.8	71.4	29
6 Design Fee	1.5	-	1.5	1
7 Labor	-	0.0	0.0	0
8 Ovehead	-	4.6	4.6	2
9 Admin.Cost	-	2.9	2.9	1
Fixed Cost	183.3	61.3	244.6	100
Annual Cost	183.3	61.3	244.6	100
Unit P.Cost				
10 Mark-up				
11 Excise Tax				
Ex-fact.Cost				

#9-3 DSエンジンの船舶用転換・国産化 (Introduction/Model Change of Diesel Engine for Marine Use)

-No.4 HI: Diesel Engine Shop-

(1) 目的と計画の概要

ビルマおよび近隣諸国において、船舶用ディーゼルエンジンの需要がかなりあるものと推定されている。

現在重車両に搭載しているDS70エンジンを船舶用に共用することができれば現在の生産ラインにより、これらの船舶用エンジン需要に対応することができる。

このような観点から、DS70エンジンの船舶用化を技術的に検討したが、

1. 構造的に船舶用補機装置類の取付けが不可能であること
2. 出力の点で船舶用として不適當であり、商品性が著しく低下すること

等からDSエンジンの船舶用化は技術的に不可能であるとの結論に達した。

このため、代替案として、重車両用でありかつ船舶用としての実績があるHエンジン(H06)の導入を計画した。DSエンジンをHエンジンで置きかえることによって、

1. 船舶用需要に応える。
2. 重車両用エンジンと船舶用エンジンの共用を計る。
3. Hエンジンは、DSエンジンに比べ性能が高く重車両用エンジンの改善につながる。

という効果を期待できる。但し、

1. 船舶用エンジンの需要規模が未だ明らかでない。
2. 現在のDS生産ラインを利用してHエンジンの機械加工を実施すると、段取替えや治具の変更等が必要となり、品質の確認が繁雑となり、生産性を著しく低下させる。

このため、Hエンジン国産化のためには、Hエンジン専用の生産ラインが必要となる。

したがって、本計画では、まず Hエンジンの部品類をCKDで輸入し、組立て、性能検査を実施して市場に提供し、市場動向、需要動向等市場の反応を見極めることとする。Hエンジンが船舶用としての大きな需要を確保できる見通しがつけば、DSエンジンをHエンジンに置きかえる検討を行なう。この場合、DSエンジンの機械加工設備は汎用設備を主体に組まれているため、大部分をHエンジン加工用に流用可能と見込まれる。但し、この転換には、多くの技術的検討がまだ必要とされるが、その段階を経た後に現在のDSエンジンをHエンジンに置きかえることとする。

(2) 計画の内容

現段階では、部品類をCKDで輸入し、組立て、性能検査をして完成エンジンとする。このために組立用治工具、動力計用の附属設備等を導入する。

(3) 所要資金等

本計画はCKD生産による結果が判明した後に開発に入る。このため所要資金推定は現段階では困難である。

#9-4 パワーティラーの現地適用モデル開発 (Development of Locally
Applicable Model of Power Tiller)

—No.3 HI : AME Shop—

(1) 目的と計画の概要

現在No.3 HI で生産されているパワーティラーはロータリー耕うん部の着脱が困難であるためにスキの装着が出来ず、またトレーラーの牽引作業にも運転操作のやりにくい面がある。

運転速度は前進6段、後進2段になっており作業の種類と土質に応じた速度を選べるようになっているが、機構が複雑であり、往時の日本において最も重いタイプに属するパワーティラーである。

この重いことはビルマにおける乾季の耕起作業には軽量機よりも適していると言えるが、この構造と重量のために高価になり、ビルマでのパワーティラー普及の障害になっている。

この対策として現行機の簡易化改造と更にエコノミカル型パワーティラーの開発を計画する。

- 1) 他の国で既存するエコノミカル型パワーティラーを少量サンプル機として導入し、これを研究開発部門でビルマの農作業と工場の生産技術に適應した改造を行なった上で生産する。
- 2) 上記の新しいモデルに移行するまでの過渡期の対策として現行機の簡易化改造を行なう。
これは現行機の機能をスキ耕及びトレーラー牽引作業とロータリー耕うん作業の専用機械にわけ製造原価の低減を図るものである。
- 3) エコノミカル型パワーティラーの生産

生産台数 1,000台/年

(2) 計画の内容

付表 2-1を参照

(3) 推定所要資金

1) 必要設備機器

本計画において必要とされる設備機器の詳細は付表 3-1の通りである。

2) 推定所要資金

推定所要資金は付表 3-2に示した。

(4) 本計画実施による効果

1) 外貨節約効果

a) 単純化モデル

生産1台当り外貨節約効果は87,233円となる。(但し、年産 600台とする)

	本計画実施時の 外貨必要額 (円/台)	現在の外貨必要額 (円/台)
製・部品代	145,500	228,200
原材料代	—	—
海上運賃および保険	11,667	18,200
小計	157,167	246,400
機器設備コスト	2,000	—
合計	159,167	246,400

(注) 機器設備コストは本計画による追加コストのみ。

内訳は付表 3-3参照。製・部品代内訳は下記のとおり。

KMB200W/Rotary	159,800	159,800
Parts for Rotary	—50,000	—
KND7	—	68,400
KND5B	35,700	—
Total	145,500	228,200

b) エコノミカルタイプ

現在の計画生産台数（年産1000台）では1台当りの設備費負担が大きく外貨節約効果を期待できない。

	本計画実施時の 外貨必要額 (円/台)	現在のモデルに よる外貨必要額 (円/台)
製・部品代	111,100	228,200
原材料代	—	—
海上運賃および保険	8,900	18,200
小計	120,000	246,400
機器設備コスト	18,590	—
合計	305,900	246,400

(注) 機器設備コストは本計画による追加コストのみ。

内訳は付表 3-4参照。製・部品代内訳は次のとおり。

KMB200W/Rotary	—	159,800
KND7	—	68,400
KND5B	35,700	—
CP	39,000	—
RH	36,400	—
Total	111,100	228,200

しかし、今後需要が増加し、年産1,500台以上の生産規模になれば現モデル生産に比べ外貨節約効果を期待できる。

生産規模 (台/年)	本計画実施時の 外貨必要額 (円/台)	現在のモデルに よる外貨必要額 (円/台)
1,500	243,933	246,400
1,400	252,786	246,400
1,300	263,000	246,400

2) 生産コスト削減効果

現在の1台当り生産コストと本計画実施後の生産コスト対比は次の通りである。

(単位：円/台)

	本計画実施後の生産コスト		現在の生産コスト
	単純モデル	エコノミカルタイプ	
Imported CP/RH cost			
FOB price	145,500	111,100	228,200
Freight & insurance	11,667	8,900	18,200
Sub-total	157,167	120,000	246,400
Local CP/RH cost	9,300	—	9,300
Depreciation	1,667	144,700	2,400
Utility cost	1,200	4,800	1,200
Labor cost	600	11,100	1,400
Overhead	4,833	10,100	—
Admin. cost	1,167	2,400	1,200
Other costs	15,400	111,800	36,800
Sub-total	34,167	284,900	52,300
Mark-up/profit	5,740	12,147	9,000
Excise tax	39,415	83,469	61,500
Total	236,488	500,456	369,200

(注) 生産台数は、現在機 270台/年、単純モデル 600台/年、
エコノミカルタイプ1000台/年。

単純モデルの生産は約36%のコスト削減を可能とする。エコノミカルタイプの生産は、設備費の負担が大きく生産コストが増大する。このうち、約26%は建屋に関するコストである。また、補修費が1台当り約80,000円かかっているが、これは従来行われていなかった保全を充実するためである。しかし、別に専用ラインを設けるのではなく、現行モデル用の設備を活用し新規設備を押えることができるよう、実施段階では更に詳細な検討をする必要がある。

エコノミカルタイプの年生産台数と1台当り生産コストの関係は次の通りである。

年生産台数	変動費	固定費	Mark-up	Excise tax	計
1,000	144,500	260,400	12,147	83,409	500,456
1,500	144,500	173,600	9,543	65,529	393,172
2,000	144,500	130,200	8,241	56,588	339,529

4) その他期待される効果

本計画のねらいは、生産コスト削減と、現地耕作慣習に合ったモデルとすることにある。このようなモデルが開発されれば、更に需要が拡大し、生産規模が大きくなり、製造コスト削減が可能となることが期待される。あわせて、このようなモデルチェンジを通して自主開発技術を蓄積できることが期待できる。

(5) 計画実施上の留意点

本計画は商品開発プロジェクトであり、開発結果によって製品仕様が左右される。したがって所要資金推定は参考見積りによっている。既に述べたように生産コストの削減は計画生産数量レベルでは期待できないが、開発過程においてコスト削減が計れるよう仕様、設備ともに検討すべきである。モデルの単純化はコスト削減効果、外貨節減効果共に期待できるため、ただちに単純化を計り、それと併行してエコノミカルタイプの開発試験・研究を早急に開始、その結果によって更にモデルチェンジを再検討すべきである。

Attached Table 2-1
 No.3 HI エコノミカルパワーティラーの生産設備 (Machin & Equipment for Production Economical Power Tiller)
 計画の内容

設置場所		No. 3 H I	
項目	エコノミカルパワーティラー (新設計)		
建屋	新建築を建設する 所要面積	40 m × 95 m	3800 ㎡
機器設備概要	1) 機械加工設備 2) プレス及び溶接設備 3) 金型、治具、検査員 4) 熱処理設備 5) 塗装設備 6) 組立設備		
技術資料及び技術指導	技術資料	技術指導	
主な構成部品及び材料	1) 加工要領書 2) 検査要領書 3) 治具、金型、図面 4) 組立要領書 5) その他 6) メーカー部品 7) シートメタル 8) パー材	1) 設備据付要領書 2) 設備取扱い操作要領書 3) 組立要領書 4) 建設指導 5) 設備据付指導 6) 部品加工指導	6 人月 12 人月 12 人月
操業費用	1) 電力 389 KW 2) 水 2,154 m ³ / Hr 3) 空気 1.8 m ³ / Hr		
操業必要人員	76 名		
摘	1) スキ、トラレラー専用機に簡易化の為の追加部品 a) ヒッチ b) ヒッチウケ c) ハンドルホキヨウ d) ハンドルウエイトリックパイプ 2) 追加部品製作用治具、金型、ゲージが必要である		

Attached Table 3-1 LIST OF REQUIRED FACILITIES

#: 9-4(1) Model Change of Power Tiller
 - No.3 HI: @ AME Project Plants -

No	Items	Unit	No.
1	Bldg & Land		
A	Land		
B	Building materials	Lot	1
2	Imported M/E		
1	M/E for simplified type		
1 1	Jigs and dies for additional CP	Set	1
2	M/E for production of economic type		
2 1	Machining		
2 1 1	Bed type vertical milling machine	Set	1
2 1 2	Special purpose boring machine	Set	1
2 1 3	Special purpose boring machine	Set	1
2 1 4	Upright drilling machine	Set	1
2 1 5	Radial drilling machine	Set	2
2 1 6	Bed type horizontal milling machine	Set	1
2 1 7	Multiple spindle drilling machine	Set	1
2 1 8	Washing equipment	Set	1
2 1 9	Roller conveyors	Set	1
2 110	Circular sawing machine	Set	1
2 111	Centering and facing machine	Set	1
2 112	NC lathe	Set	1
2 113	NC lathe	Set	3
2 114	Engine lathe	Set	1
2 115	Rolling machine	Set	1
2 116	Spline hobbing machine	Set	1
2 117	Cylindrical grinding machine	Set	1
2 118	Broaching machine	Set	1
2 119	Gear hobbing machine	Set	2
2 120	Gear shaping machine	Set	1
2 121	Chamfering machine	Set	1
2 122	Gear shaving machine	Set	1
2 123	Gear deburring and chamfering machine	Set	1
2 124	Upright drilling machine	Set	1
2 125	Upright tapping machine	Set	1

Attached Table 3-1 LIST OF REQUIRED FACILITIES

#: 9-4(2) Model Change of Power Tiller
 - No.3 HI: @ AME Project Plants -

No	Items	Unit	No.
2 126	Radial drilling machine	Set	1
2 127	Bench drilling machine	Set	1
2 128	Internal grinding machine	Set	1
2 129	Bed type vertical milling machine	Set	1
2 130	Bed type Vertical milling machine	Set	1
2 131	Bed type horizontal milling machine	Set	1
2 132	Bushing press	Set	1
2 133	Multiple spindle drilling machine	Set	1
2 134	Belder	Set	1
2 135	Washing equipment	Set	1
2 136	Micrometer, caliper, dial indicator, height master, etc.	Lot	1
2 2	Press and welding		
2 2 1	Crank press 60ton	Set	1
2 2 2	Crank press 300ton	Set	1
2 2 3	Mechanical shearing machine	Set	1
2 2 4	Hydraulic pipe bender machine	Set	1
2 2 5	Cut off machine	Set	1
2 2 6	Bench type drilling & tapping machine	Set	1
2 2 7	Cutting grinder	Set	1
2 2 8	Spot welding machine 55KVA	Set	1
2 2 9	Semi automatic CO2 arc welder 350A	Set	2
2 210	Gas cutting & welding machine	Set	1
2 211	Brazing equipment	Set	1
2 212	Copy gas cutting machine	Set	1
2 213	Torch turn type arc welding machine	Set	1
2 214	Suspention crane 250kg	Set	1
2 215	Micrometer, caliper, dial indicator, height master, etc.	Lot	1

Attached Table 3-1 LIST OF REQUIRED FACILITIES

#: 9-4(3) Model Change of Power Tiller
 - No.3 HI: @ AME Project Plants -

No	Items	Unit	No.
2 3	Jig, die & gauge for local manufacturing parts	Lot	1
2 4	Heat treatment		
2 4 1	High frequency hardening equipment	Set	1
2 4 2	Pit type carburizing furnace	Set	1
2 4 3	Heating furnace	Set	1
2 4 4	Quenching tank	Set	1
2 4 5	Tempering furnace	Set	1
2 4 6	Washing equipment	Set	1
2 4 7	Straighteing press	Lot	1
2 4 8	Work coil for chassis	Lot	1
2 4 9	Tray and fixture	Set	1
2 5	Painting		
2 5 1	Pretreatment equipment	Set	1
2 5 2	Dry oven	Set	1
2 5 3	Free curve conveyors for pretreatment	Set	1
2 5 4	Painting booth	Set	2
2 5 5	Bake oven for painting	Set	1
2 5 6	Painting instrument (air spray gun, etc.)	Set	1
2 5 7	Free curve conveyors for painting	Set	1
2 5 8	Suspension crane 250kg	Set	1
2 5 9	Jig:primary hanger, S type hanger, masking cover, etc.	Lot	1
2 5 10	Transportation equipment:pallet truck 1.5ton, pallet, etc.	Lot	1
2 6	Chassis assembly		
2 6 1	Ass'y equipment:bushing press 5ton	Set	1
2 6 2	Ass'y equipment:air piping	Set	1
2 6 3	Ass'y equipment:Lighting equipment	Set	1
2 6 4	Ass'y equipment:motor chain block with rail	Set	1
2 6 5	Ass'y equipment:suspention frame for tools	Set	1
2 6 6	Jig:pressing stand, driving tool, arbor, etc.	Lot	1
2 6 7	General tool:impact wrench, screw driver, hand tool, etc.	Lot	1
2 6 8	Measuring instrument:motoring test equip., etc.	Lot	1
2 6 9	Transportation equipment:pallet truck 1.5ton, etc.	Lot	1

Attached Table 3-1 LIST OF REQUIRED FACILITIES

#: 9-4(4) Model Change of Power Tiller
 - No.3 HI: @ AME Project Plants -

No	Items	Unit	No.
2 610	Rigging ass'y:air piping	Set	1
2 611	Rigging ass'y:lighting equipment	Set	1
2 612	Rigging ass'y:motor chain block with rail	Set	1
2 613	Rigging ass'y:motor chain block with rail	Set	1
2 614	Rigging ass'y:suspension frame for tools	Set	1
2 615	Jig:rigging ass'y jig, setting tool, etc.	Lot	1
2 616	General tool:impace wrench, screw driver, hand tool, etc.	Lot	1
2 617	Transportation equipment:pallet truck 1.5ton, etc.	Lot	1
2 7	Transporation		
2 7 1	3ton fork lift truck	Set	1
2 7 2	1.5ton fork lift truck	Set	1
2 7 3	Other small equipment:pallet truck 1.5ton, etc.	Lot	1
2 7 4	Chassis final inspection:steel rule, convex rule, etc.	Lot	1
2 8	Others		
2 8 1	Wiring & piping material for power line	Lot	1
2 8 2	Air compressor:75kW	Set	1

Attached Table 3-2: REQUIRED INVESTMENT (#9-4)
 ~ Model simplification ~
 (Unit: million yen)

Items	Investment		
	Foreign	Local	Total
1 Bldg & Land			
A Land	-	0.0	0.0
B 1 Building	0.0	0.0	0.0
2 Freight & Insurance	0.0	-	0.0
Sub-total	0.0	0.0	0.0
3 Import Duty	-	0.0	0.0
4 Unloading	-	0.0	0.0
Building Total	0.0	0.0	0.0
Bldg & Land Total	0.0	0.0	0.0
2 1 Imported M/E (FOB)	11.9	-	11.9
2 Freight & Insurance	1.0	-	1.0
Sub-total	12.9	-	12.9
3 Import Duty	-	1.9	1.9
4 Unloading	-	0.2	0.2
5 Installation Cost	-	0.1	0.1
Imported M/E Total	12.9	2.2	15.1
3 Local M/E	-	0.0	0.0
4 Other Costs			
A License Fee	0.0	-	0.0
B Eng Fee	0.0	-	0.0
C Software	0.0	-	0.0
D Interest	0.0	-	0.0
Other Costs Total	0.0	-	0.0
Total Investment	12.9	2.2	15.1

Attached Table 3-2: REQUIRED INVESTMENT (#9-4)
 - Development of Economic Type -
 (Unit: million yen)

Items	Investment		
	Foreign	Local	Total
1 Bldg & Land			
A Land	-	0.0	0.0
B 1 Building	218.9	305.2	524.1
2 Freight & Insurance	17.5	-	17.5
Sub-total	236.4	305.2	541.6
3 Import Duty	-	35.5	35.5
4 Unloading	-	3.3	3.3
Building Total	236.4	344.0	580.4
Bldg & Land Total	236.4	344.0	580.4
2 1 Imported M/E (FOB)	1589.0	-	1589.0
2 Freight & Insurance	127.1	-	127.1
Sub-total	1716.1	-	1716.1
3 Import Duty	-	257.4	257.4
4 Unloading	-	24.0	24.0
5 Installation Cost	-	36.0	36.0
Imported M/E Total	1716.1	317.4	2033.5
3 Local M/E	-	0.0	0.0
4 Other Costs			
A License Fee	10.0	-	10.0
B Eng Fee	54.0	-	54.0
C Software	0.0	-	0.0
D Interest	0.0	-	0.0
Other Costs Total	64.0	-	64.0
Total Investment	2016.5	661.4	2677.9

Attached Table 3-3: PRODUCTION COST STATEMENT (#9-4)
 - Model simplification -

Items	Annual Cost (million Yen)			Compo- nent
	F/C	L/C	Total	(%)
1 CP/RM				
A Imported CP/RM (FOB)	87.3	-	87.3	76
Freight & Insurance	7.0	-	7.0	6
Import Duty	-	14.1	14.1	12
Unloading	-	1.3	1.3	1
Sub-total	94.3	15.4	109.7	96
B Local CP/RM	-	0.0	0.0	0
CP/RM Total	94.3	15.4	109.7	96
2 Utilities	0.0	0.0	0.0	0
Variable Cost	94.3	15.4	109.7	96
3 Depreciation	0.8	0.2	1.0	1
4 Amortization	0.0	-	0.0	0
5 Maintenance	0.4	0.1	0.5	0
6 Design Fee	0.0	-	0.0	0
7 Labor	-	0.0	0.0	0
8 Overhead	-	2.9	2.9	3
9 Admin. Cost	-	0.7	0.7	1
Fixed Cost	1.2	3.9	5.1	4
Annual Cost	95.5	19.3	114.8	100
Unit P. Cost			191333.3	
10 Mark-up			5740.0	
11 Excise Tax			39414.7	
Ex-fact. Cost			236488.0	

Attached Table 3-3: PRODUCTION COST STATEMENT (#9-4)
 - Development of Economic Type -

Items	Annual Cost (million Yen)			Component (%)
	F/C	L/C	Total	
1 CP/RM				
A Imported CP/RM (FOB)	111.1	-	111.1	27
Freight & Insurance	8.9	-	8.9	2
Import Duty	-	18.0	18.0	4
Unloading	-	1.7	1.7	0
Sub-total	120.0	19.7	139.7	35
B Local CP/RM	-	0.0	0.0	0
CP/RM Total	120.0	19.7	139.7	35
2 Utilities	0.0	4.8	4.8	1
Variable Cost	120.0	24.5	144.5	36
3 Depreciation	112.5	32.2	144.7	36
4 Amortization	0.0	-	0.0	0
5 Maintenance	58.6	18.7	77.3	19
6 Design Fee *)	14.8	-	14.8	4
7 Labor	-	11.1	11.1	3
8 Overhead	-	10.1	10.1	2
9 Admin. Cost	-	2.4	2.4	1
Fixed Cost	185.9	74.5	260.4	64
Annual Cost	305.9	99.0	404.9	100
Unit P. Cost			404900.0	
10 Mark-up			12147.0	
11 Excise Tax			83409.4	
Ex-fact. Cost			500456.4	

Note: *) Royalty ; 3 % of ex-factory price