

2) デメリット

増設分の機械設備には大型設備として軸旋盤、門型立旋盤、ラジアルボール盤などがあるので、大物部品、特殊形状品等の加工となるため既設工場との運搬往来があり、小運搬に於て位置上の不利がある。

5.4.3 第2・3案(添付図面工場レイアウト第2・3案参照)

1) 各工場棟の作業計画内容

各工場棟の作業内容は次のとおりとし、必要ないと思われる工場棟は削除した。

施設NO.

2. 大型機械工場

大型機械設備を配置し、ランナ、水車軸、ライナ等主要部品の加工を行う。

3. 鑄造工場

鑄造作業が必要な修理作業は今後とも増えることは無いと推測するので、既設備のまゝとする。

4. 巻線工場

適切な設備改善を行うと全面的な改造となり、又、Klender Workshop への移設との関連もあるので改修計画の対象からは除外する。

5. 製缶・溶接工場

組立工場に隣接しランナ、ガイドベーン、水車附属用品や、エヤーヒーター等の板曲げ、整形、溶接等の製缶並にエヤーヒーターの組立を行う。

6. 組立工場
溶接工場に隣接しランナ、ライナー、水車軸、ガイドベーンなど水車用品の部分組立や、装置の組立て、試験等を行うため新たに組立工場を計画する。
7. 小型機械工場
小型機械設備を配し小型部品、附属機械部品等の加工を行う。
8. 大型組立工場
NO.6組立工場の設置により組立スペースは十分なため削除する。(補遺2に記述してあるように発電機工場として使用する事を推奨する)
11. 中型機械工場
中型機械を配置して、中形部品類の加工を行う。
12. 研究所
修理工場としては特に研究所を必要とせず、磁気探傷機等の検査機器は本事務所に保管するものとして改修計画からは削除する。
13. 工場用変電所
全工場の電力を供給するものとする。

2) メリット

a) 現作業への影響

各新工場棟を順次建設し、その都度既設流用機械を移設すると共に新規増設機械を設備するので、移設時に一時的に現作業は中断するが、現作業への影響は少ない。

b) 工専用資材置場の確保

各新工場棟を順次建設するので、大量の工事資材を一度に確保する必要がなく、既設工場東側場所に確保可能である。

c) 機械設備の効率的運営

新工場建設に伴い、機械の効率的配置が可能となり、作業員の意識の向上、作業の能率化が可能である。

d) 土地の造成

小型機械工場の建設の為、既設工場外に土地の造成が必要となるが、その面積はDayeuhkolot Workshop 案の 2/3 である。

3) デメリット

a) 工事期間

各新工場棟を順次建設するので、土木、建築の工事期間が長くなる。

5.5 建設資金

5.5.1 積算条件

建設資金の積算は Dayeuhkolot Workshop の改修案を参考にして、土木、建築物、機械設備費、諸経費に分けて算出した。

1) 土木、建築物(単価は Dayeuhkolot 案より推定する。)

- 土地造成

土地造成は Dayeuhkolot 案には項目として記載ないが、新工場予定地は現在沼地のため計上した。

道 路

道路は新工場建築に供なう新設部分と、既設道路の改修部分に分けて算出した。

工場棟

工場棟は機械台数増化により必要となる新工場と、既設建屋流用による改修部分(既設建屋建替を含む)に分けて算出した。

2) 機械設備費(5.3項参照)

機械価格は工場渡し価格とし、1987年度の日本のメーカー及び積算資料等を基に算出した。

3) 諸経費

諸経費は下記の項目について算出した。

- 梱包費、運搬費、通関費は一般的な日本及びインドネシアの単価により算出した。
- 海上輸送保険金は FOB の 0.9 % として算出した。
- 据付工事はメーカー据付指導員派遣費用を円貨にて見積り、現地工事費として人工費及び雑材料費を Rp 貨にて算出した。
- 要員訓練費は 5.7 項教育訓練計画に基づき算出した。算出時の単価は JICA ベース、民間ベースと各種のケースが考えられるが、JICA ベースにて算出した。

但し、第六章経済分析では要員訓練費は、単価の違いにより評価数値が変わるため削除して評価を行った。

- エンジニアリング費用は仕様書作成、入札業務、応札書類審査、契約協力、図面承認、工場試験立会、現地施工管理等の業務を行うものとして算出した。

- 予備費は円貨、RP貨の各建設工事費の10%を見込んだ。

尚、D案に関しては、下記の理由により建設資金の合計を積算しなかった。

- 導入すべき機械設備の項目や台数が相当数となり、それに対応した現実的な要員訓練費の積算が非常に困難であり、従って諸経費の合計を求めることが困難である。
- 機械設備費が他の3案に比較して突出しているのに拘わらず、外注時間予想も大きいことが、内部収益率が著しく低くなることが自明である。

5.5.2 第1案

項 目	数量	単 価		金 額	
		(千ルピア)	(千 円)	(千ルピア)	(千 円)
1) 新設部分	m ²			193,000	
a) 土地造成	320	40		13,000	
b) 設備NO.6 増設工場	570	316		180,000	
2) 改修部分	m ²			59,000	
a) 設備NO.17 工場入口道路	310	119		37,000	
b) 設備NO.17 工場道路	650	34		22,000	
3) 機械設備費	台				289,700
a) 購入機械設備	10				289,700
4) 諸 経 費				175,000	160,600
a) 梱 包 費	250m ³		20		5,000
b) 運 搬 費					
1) 海 上 輸 送	250m ³		8		2,000
2) 内 陸 輸 送	250m ³	40		10,000	
c) 通関費	250m ³	20		5,000	
d) 保険金					2,600
e) 据付工事費				49,000	6,000
f) 要員訓練費				72,000	88,000
g) エンジニアリング費					16,000
h) 予備費				39,000	41,000
総 計				427,000	450,300

5.5.3 第2案

項 目	数 量	単 価		金 額	
		(千ルピア)	(千 円)	(千ルピア)	(千 円)
1) 新設部分	m2			778,000	
a) 土地造成	3300	40		132,000	
b) 設備NO.6 組立工場	570	316		180,000	
c) 設備NO.7 小型機械工場	700	316		221,000	
d) 設備NO.9 倉庫	900	202		182,000	
e) 設備NO.16 新道路	400	158		63,000	
2) 改修部分	m2			510,000	
a) 設備NO.2 大型機械工場	300	330		99,000	
b) 設備NO.11 中型機械工場建替	750	408		306,000	
c) 設備NO.17 工場入口道路	310	119		37,000	
d) 設備NO.17 工場内道路	2000	34		68,000	
3) 機械設備費	台				553,700
a) 購入機械設備	105				528,700
b) 受変電設備	1式				25,000
4) 諸経費				355,000	222,600
a) 梱包費	700m ³		20		14,000
b) 運搬費					
1) 海上輸送	1000m ³		8		8,000
2) 内陸輸送	1000m ³	40		40,000	
c) 通関費	1000m ³	20		20,000	
d) 保険金					5,000
e) 据付工事費				73,000	9,000
f) 要員訓練費				72,000	88,000
g) エンジニアリング費					28,000
h) 予備費				150,000	70,600
総 計				1,643,000	776,300

5.5.4 第3案

項 目	数量	単 価		金 額	
		(千ルピア)	(千 円)	(千ルピア)	(千 円)
1) 新設部分	m2			778,000	
a) 土地造成	3300	40		132,000	
b) 設備NO.6 増設工場	570	316		180,000	
c) 設備NO.7 小型機械工場	700	316		221,000	
d) 設備NO.9 倉庫	900	202		182,000	
e) 設備NO.16 新道路	400	158		63,000	
2) 改修部分	m2			510,000	
a) 設備NO.2 大型機械工場	300	330		99,000	
b) 設備NO.11 中型機械工場建替	750	408		306,000	
c) 設備NO.17 工場入口道路	310	119		37,000	
d) 設備NO.17 工場内道路	2000	34		68,000	
3) 機械設備費	台				736,600
a) 購入機械設備	110				711,600
b) 受変電設備	1式				25,000
4) 諸経費				407,000	257,000
a) 梱包費	900m ³		20		18,000
b) 運搬費					
1) 海上輸送	1200m ³		8		9,600
2) 内陸輸送	1200m ³	40		48,000	
c) 通関費				24,000	
d) 保険金					6,600
e) 据付工事費				109,000	13,500
f) 要員訓練費				72,000	88,000
g) エンジニアリング費					31,000
h) 予備費				154,000	90,300
総 計				1,695,000	993,600

5.6 要員計画

要員計画は設備計画各案について、次の要員配置を勘案して立案した。

- ・ 機械設備台数に基づき、設備を使用する要員
- ・ 主要部品加工の標準作業に基づき、仕上組立ならびに検査を行う要員
- ・ 大型・特殊設備の養成要員としての見習工
- ・ 修理の生産工務要員
- ・ 各工場に配置する職場班長
- ・ 修理設計要員

5.6.1 各案別要員計画

	第一案			第二案			第三案		
	水力	火力	見習	水力	火力	見習	水力	火力	見習
生産・設計	5	2		8	3		8	3	
仕上・組立	9	4	2	9	4	4	9	4	4
検査	4	2	1	5	2	2	5	2	2
小計	18	8	3	22	9	6	22	9	6
軸旋盤	2		1	1		1	1		1
正面盤	2			2		1	2		1
横中ぐり盤				1		1	1		1
立中ぐり盤				1		1	1		1
ラジアルボール盤	1		1	2		1	2		1
大型旋盤	6		1	4		1	4		1
旋盤	8	2		15	4	1	15	4	
フライス盤	4			4	1		4	1	
シェーパー	4	1		4	2		4	2	
直立ボール盤	2			1	1		1	1	
キーシーター				1			1		
ボルト製造機				1			1		
門型立旋盤	1		1				1		1
プレス機	1			2			2		
ローラー				1	2		1	2	
シャーリング				1	2		1	2	
板曲機	1			1			1		
金切のこ盤				1			1		
溶接、製缶	15	4		18	4		18	4	
研磨	5			5			5		
小計	52	7	4	66	16	7	67	25	7
計	70	15	7	88	25	13	89	25	13
小計		92			126			127	
職場班長		10			18			18	
総計		102			144			145	

5.6.2 職場別要員計画

職 場 別	第一案			第二案			第三案		
	水力	火力	見習	水力	火力	見習	水力	火力	見習
大型機械工場	13		3	13		3	13		3
中型機械工場	10		1	14	3	3	15	3	3
小型機械工場	7	3		12	4	1	12	4	1
溶接、製缶工場	22	4		27	9		27	9	
組立工場	13	6	3	14	6	6	14	6	6
生産・設計グループ	5	2		8	3		8	3	
計	70	15	7	88	25	13	89	25	13
総 計		92			126			127	

5.6.3 養成要員(見習工)計画

養成要員は大型・特殊設備および特殊作業の補助に従事しながら、技能習得の指導教育を行い将来の技能要員として養成する。

設備への配属は正面盤、横・立中ぐり盤、大型旋盤の6台に3名ならびにボルト製造機は1組3台編成のため1名を配属するよう配慮する。

仕上・組立・検査作業(組立工場)には各2名を配属し、仕上・組立・検査の作業技能を習得するよう配慮する。

5.6.4 職場班長の配置計画

各職場毎に自立して、修理管理に関して、図面・工程・材料・製品保管・安全・品質・連絡・報告等管理的業務を掌る職場毎の班長を配置するよう配慮する。

班長は職員7~8名に1人の割合で配置するものとして、次のように計画する。

職 場 別	第一案			第二案			第三案 計
	班長数	要員数	計	班長数	要員数	計	
中型機械工場	2	11	13	3	20	23	24
小型機械工場	2	10	12	2	17	19	19
溶接・製缶工場	2	26	28	5	36	41	41
組立工場	2	22	24	4	26	30	30
大型機械工場	2	16	18	2	16	18	18
生産・設計室		7	7	2	11	13	13
合 計	10	92	102	18	126	144	145

5.6.5 要員内訳予測

設備計画の経済計算資料として計画要員数の内訳を次のように予測する。

	生産・設計	班長	職員	臨時	見習	計
第1案	7	10	33	45	7	102
第2案	11	18	52	50	13	144
第3案	11	18	53	50	13	145

5.6.6 Dayeuhkolot Workshop 工場既存人員数による各案比較

	既存数		第1案		第2案		第3案	
	管理者	職員	管理者	職員	管理者	職員	管理者	職員
技術部	13	14	13	14	13	14	13	14
発電業務部	6	50	6	50	6	50	6	50
			(設計7)		(設計11)		(設計11)	
↑ 発電所設備 生産課	1	0						
水力発電所	1	13						
地熱蒸気発電所	1	6	(班長 10 85)	(班長 18 115)	(班長 18 116)			
ガスディーゼル 発電所	0	6						
↓ 鑄造・鍛造	1	9	但し、設計要員は技術部に含むものとする					
発電所材料課	4	9						
	8	43	10	85	18	115	18	116
送電業務部	4	26	4	26	4	26	4	26
送電設備生産課	1	3	1	3	1	3	1	3
総務部	18	33	18	33	18	33	18	33
小計	50	169	52	211	60	241	60	242
合計	219		263		301		302	

5.7 今後の需要増加に対する設備・要員予測

PLN 作成の Peak Load, Production and Installed Capacity 計画によれば今後予定される発電設備増設計画は 1993～1994 年までの詳細は第三章需要予測の通りである。水力は 29 台が予定されているがこれは計画対象 103 台の 28% に相当する。

したがって負荷増加予測を 28% 増とし、これ等の新機器が計画的な修理対象となるのは 4 万時間サイクルの定期点検 2 巡後と予測すると、12 年以降から既設備の修理サイクルに組込まれるものとして、修理負荷 14% (増設 50%)、28% (増設 100%) の場合の設備数と要員数を算出する。

又火力についても対象としたジャワ島内のユニット数 27 台に対し、計画中のもの 7 ユニットと約 26% の増が予想されるので、現在稼働中の補機類の老朽化による修理品の増加とあわせ、増加予測を水力と等しいものとして算出する。

将来需要増加に対する機械設備および要員予測は下記の如くまとめられる。

	第2案		14%増加時		28%増加時	
	人数	台数	人数	台数	人数	台数
生産設計	11	—	12	—	14	—
(水力)	8	—	9	—	10	—
(火力)	3	—	3	—	4	—
仕上組立	13	—	15	—	17	—
(水力)	9	—	10	—	12	—
(火力)	4	—	5	—	5	—
検査	7	—	7	—	8	—
(水力)	5	—	5	—	6	—
(火力)	2	—	2	—	2	—
機械加工	45	45	55	55	59	59
(水力)	37	37	46	46	49	49
(火力)	8	8	9	9	10	10
			増加	軸旋盤 1 正面盤 1 旋盤 4 シェーパー 2 フライス盤 1 ボール盤 1	増加	旋盤 3 シェーパー 1
板金	10	11	11	12	12	13
(水力)	6	7	6	7	7	8
(火力)	4	4	5	5	5	5
			増加	シャーリング 1	増加	板曲機 1
製缶	27	27	29	29	34	34
(水力)	23	23	25	25	29	29
(火力)	4	4	4	4	5	5
			増加	溶接機 2	増加	溶接機 5
	人数	台数	人数	台数	人数	台数
合計	113	83	129	96	144	106

5.8 教育訓練計画

Dayeuhkolot Workshop は新しい水車を製作するというより、既設プラントの各部品や予備品等の製作ならびに損傷した部品の修理復元にある。この基本に沿って、プラント部品の修理業務に関する訓練スケジュールは次のように考えられる。

5.8.1 教育訓練項目

1) 設計技術者

設計については技術設計より構造設計が中心となるので以下のことが重要と考えられる。

- a) 水車の機種別、メーカー別の本体基本構造と部品構成
- b) 水車主要部品である水車軸、ランナ、シートライナー、プロテクトライナー、ガイドベーンの部品構成
- c) 上記 a), b) に於ける組合せ部、対向部の寸法等の基準ギャップ、裕度、限界等
- d) 部品ならびにその対向品(現地など)のスケッチ技術、収集記録の重要個所
- e) 加工リミット、裕度の指定
- f) 製缶設計技術に関連するガイドベーン、ランナ、バンド管等の加工図、熱処理対策

2) 仕上げ、組立て技術者

- a) 製缶品の原寸卦画き

b) 部品加工の卦画き

3) 検査技能者

a) ランナ、ガイドベーン水車軸、ライナーの検査法

b) 磁気探傷検査、超音波検査の技能

c) 水車軸の振見検査、ランナの静的バランス検査

4) 生産工務技能者

a) 部品別加工工程経路図の作成(部品の加工設備の機種と工程流れ)

b) 日程、工程表の作成と推進

c) 品質管理実施工程表の作成と推進

5.8.2 教育訓練スケジュール

現在の従業員の意識の向上、又技能修得のために Dayeuhkolot Workshop 側の研修が必要である。技術移転を目的として、Dayeuhkolot Workshop 従業員を日本の工場にて教育訓練し、又日本人技術指導員を派遣する方法を併せ実施する。

1) Dayeuhkolot Workshop 側従業員受け入れ

教育訓練の内容	人数とスケジュール		計
	1年目	2年目	
a 生産、品質管理の基本	1	1	2
b 水車部品修理の基本設計	1	1	2
c 組立、検査技能の基本		1	1
d 大型機械加工技能		1	1
合 計 (人/年)	2	4	6

2) 技術員派遣

技術指導の内容	1年目	2年目	
a 生産、品質管理	1	-	1
b 水車部品修理の基本設計	1	-	1
合 計 (人/年)	2	-	2

3) 資金計画

	1年目	2年目	計
a 受入費用@9,000千円	18,000	36,000	54,000千円
b 派遣費用@20,000千円	40,000	-	40,000千円
合 計	58,000	36,000	94,000千円

5.9 実施スケジュール

5.9.1 第1案

発注以前に計画、設計、入札書作成、応札書類審査、契約等の業務や手続きに約6ヶ月必要となる。土地造成工事の一部はこの期間に重複して実施することが可能である。

月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
機械製作													
輸送													
土木工事									養生期間				
建築工事													
据付工事													
(指導員)													

5.9.2 第2,3案

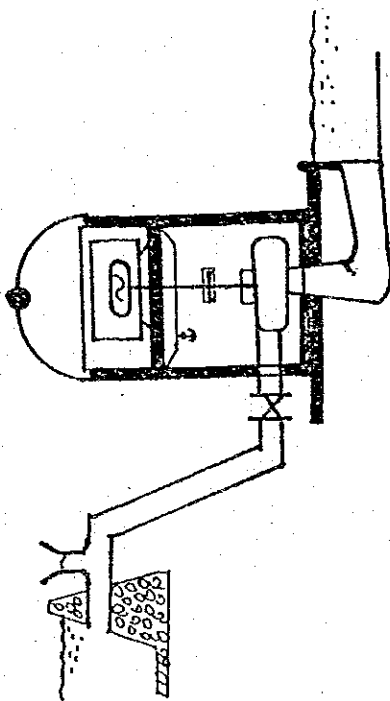
発注以前に計画、設計、入札書作成、応札書類審査、契約等の業務や手続きに約12ヶ月必要となる。土地造成工事の一部はこの期間に重複して実施することが可能である。

項目	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1. 機械製作															
2. 輸送															
3. 土木工事															
No.7 小型機械工場															
No.2 大型機械工場															
No.6 組立工場															
No.11 中型機械工場															
No.5 製缶溶接工場															
4. 建築工事															
No.7 小型機械工場															
No.2 大型機械工場															
既設大型工場解体															
No.6 組立工場															
No.11 中型機械工場															
No.5 製缶溶接工場															
5. 移設及び据付工事															
既設小型機械No.7へ移設															
既設大型機械No.2へ移設															
No.7 小型機械工場															
No.2 大型機械工場															
No.6 組立工場															
No.11 中型機械工場															
No.5 製缶溶接工場															
据付指導員															

5.10 付 表 ・ 付 図

附表 5 - 1

Inventaris PLTA th. 1986



A. DATA P L T A

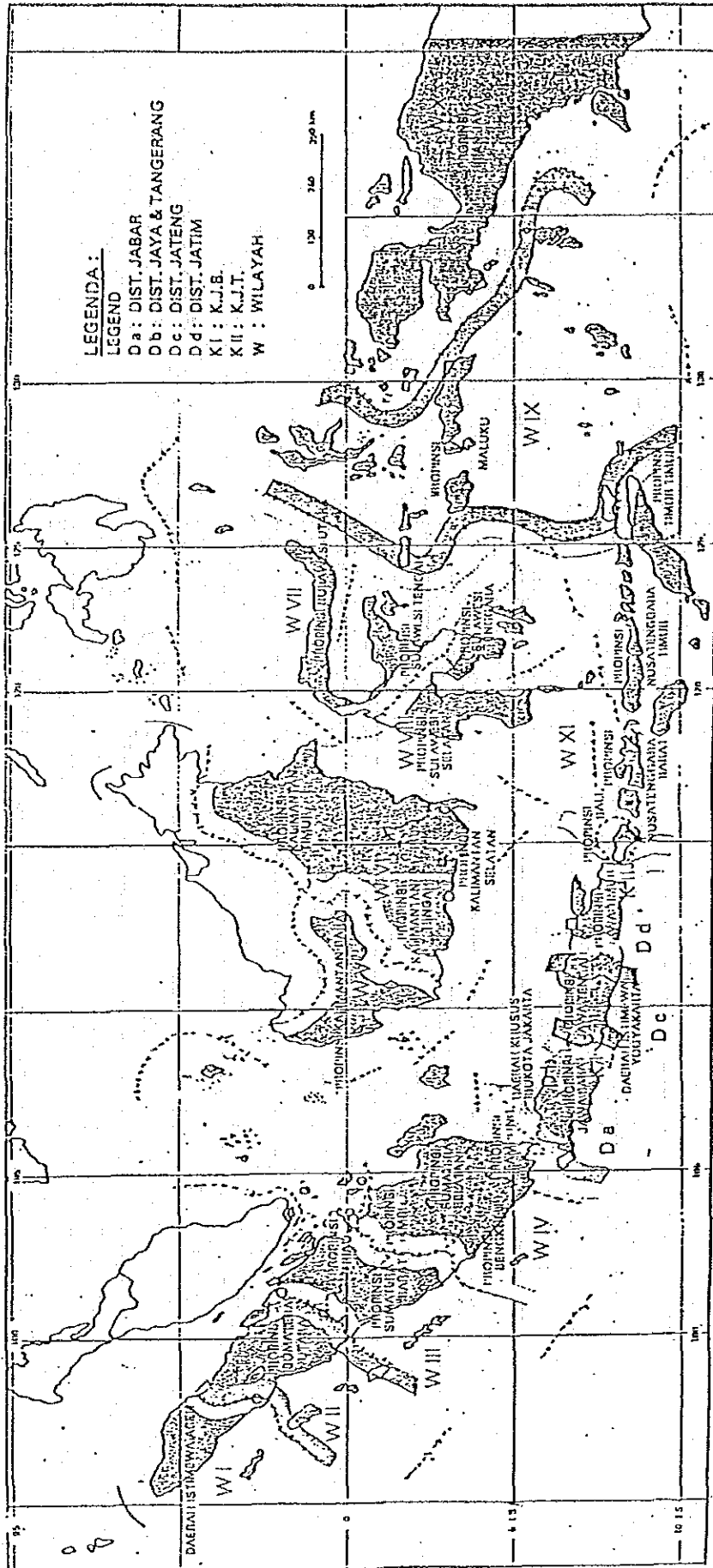
1. Jumlah Unit : 81
2. Jumlah Type/Model :
a. Type Horizontal : 45
b. Type Vertical : 36
c. Type Bulb Turbin : -
d. Type Cross Flow : -
3. Jumlah daya terpasang : 1230815 KI
4. Jumlah morek turbin : 13
5. Jumlah merek generator : 17
6. Jumlah lokasi : 30

Keterangan :

B. DATA P L T M

1. Jumlah Unit : 40
2. Jumlah Type/Model :
a. Type Horizontal : 31
b. Type Vertical : 3
c. Type Bulb Turbin : 5
d. Type Cross Flow : 1
3. Jumlah daya terpasang : 8841 KI
4. Jumlah morek turbin : 11
5. Jumlah merek generator : 13
6. Jumlah lokasi : 36

1.1. PETA WILAYAH KERJA PLN
OPERATING UNITS OF PLN



Jumlah Merk : Turbin : 21
 Generator : 24

Jumlah Type Turbin :
 Francis : Vertical 30
 Horizontal 69
 Kaplan : Vertical 8
 Horizontal 1
 Pelton : Vertical -
 Horizontal 2
 Bulb : Vertical -
 Horizontal 3
 Cross Flow : 1

Jenis PLTA :
 Run Of River :
 Regulating Pondage :
 Reservoir :
 Pumped Storage :

KESATUAN	DAYA TERPASANG (KW)	JUMLAH UNIT (UH)	JUMLAH SEMBANG (MH)
WILAYAH I	372	1	1
WILAYAH II	200	3	2
WILAYAH III	50.010	11	6
WILAYAH IV	2.420	4	3
WILAYAH V	-	-	-
WILAYAH VI	30.000	3	1
WILAYAH VII	16.340	7	5
WILAYAH VIII	1.710	4	2
WILAYAH IX	-	-	-
WILAYAH X	120	1	1
WILAYAH XI	480	4	4
KOTAUR JATIM	209.000	(2)	(2)
KOTAUR JABAT	070.240	42	14
DIST. JATIM	022	3	4
DIST. JATENO	1.373	5	6
DIST. JABAH	640	3	3
TOTAL	1.241.607	(114)	50

PERUSAHAAN UDAM LISTRIK NEGARA PUSAT										I N V E S T A R I S I S I										HALAMAN : 1	
DINAS PERSEKUTUAN TENAGA AIR										UNIT-UNIT PUSAT LISTRIK TENAGA AIR DAF MICRO EIDMO TAKEN : 1987/1988											
NO UNIT	LOKASI	FUSAT LISTRIK	NO UNIT	MEPEK MESIN	Tipe/Model	NOMOR SERIE	HORSE POWER	RPM	TA-SI-NO	MEPEK GOVERNOR	Tipe/Model GOV	MEPEK GENERATOR	Tipe/Model GEN	NOMOR SERIE	KV	KVA	COS ϕ	KV	KETERANGAN		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	
	WIL. I MADA AGSE Cabang : Makassar																				
1			I	COEE Alsthom	Bulb Turbine	-	-	659	-	-	-	Unalec	IA-100 G/63/ 40	78143974 -2	472,5	0,8	372	E = 9	Q = 5,1		
			II	COEE Alsthom	Bulb Turbine	-	-	659	-	-	-	Unalec	IA-100 G/63/ 40	78143974 -2	472,5	0,8	372	E = 9	Q = 5,1 (belum beroperasi)		
2			I	GILKES	Francis.Hor	6156	114	446	1976	GILKES	-	Manufactur	61115	0,22	100	0,8	80	E = 9,45	Q = 1,05		
3			I	Schlipers	Francis.Hor	372	82	1500	1926	K & TH MOLLER	-	Siemens	F.243	188239F	0,22	75	0,8	60	E = 60		
			II	Schlipers	Francis.Hor	-	82	1500	1926	K & TH MOLLER	-	Siemens	F.243	189546 F	0,22	75	0,8	60	E = 60		
																		200			

Kinin

		I N V E N T A R I S A S I											HALAMAN : 2								
		UNIT-JUFT PUSAT LISTRIK TERAGA AIR DAN MICRO HYDRO TARDY : 1987/1988																			
		PERUSAHAAN UMUM LISTRIK NEGARA PUSAT																			
		DINAS PECELHARAHAN TERAGA AIR																			
NO	LOKASI	PUSAT LISTRIK	NO UNIT	MERKE MESIN	TUPE/ MODEL	NOHOR SERIE	HOESE POWER	BPM	GEN PA-SAL-TC	MERKE GOVERNOR	TUPE/ MODEL GOV	MERKE GENERATOR	TUPE/ MODEL GEN	NOHOR SERIE	KV	KVA	COS Q	KV	EX	MESENGKAN	
UNIT																					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	
4	VIL III SUMBER Sektor : Dukit Tingsel	PINDA Batang Agam Sungai Agam	I	Ebara/ Allis Charwers	Francis.Nor	R.410028- 1	6236	750	1976	Allis Ch	-	Meidamaba	TL-AF	588738B3	6,3	4.700	0,8	3.500	H = 90,8	Q = 4,49	
			II	Ebara/ Allis Charwers	Francis.Nor	R.410028- 2	6236	750	1976	Allis Ch	-	Meidamaba	TL-AF	588738E4	6,3	4.700	0,8	3.500	H = 90,8	Q = 4,49	
			III	Ebara/ Allis Charwers	Francis.Nor	R.810384- 3	6236	750	1981	Allis Ch	-	Meidamaba	TL-AF	588738E3	6,3	4.700	0,8	3.500	H = 90,8	Q = 4,49	
5			I	Toshiba	Francis.Vert	3601075/A	23800	600	1980	Toshiba	PQTO	Meidamaba	VTC-AF	509776B1	10	21.500	0,75	17.200	H = 226	Q = 8,73	
			II	Toshiba	Francis.Vert	3601075/B	23800	600	1980	Toshiba	PQTO	Meidamaba	VTC-AF	509776B2	10	21.500	0,75	17.200	H = 226	Q = 8,73	
			III	Toshiba	Francis.Vert	3601075/C	23800	600	1980	Toshiba	PQTO	Meidamaba	VTC-AF	509776B3	10	21.500	0,75	17.200	H = 226	Q = 8,73	
			IV	Toshiba	Francis.Vert	3601075/D	23800	600	1980	Toshiba	PQTO	Meidamaba	VTC-AF	509776B4	10	21.500	0,75	17.200	H = 226	Q = 8,73	
																		58.800			

Brain

PERSABAHAN UNGG LESTRIK MELARA FUSAT DINAS PELESTARAN TENAGA AIR		I N V E N T A R I S A S I UNIT-UNIT FUSAT LESTRIK TENAGA AIR DAN MICRO HYDRO TAMBAN : 1987/1988										KAWALAN : 3								
NO UNIT	LOKASI	FUSAT LESTRIK	NO UNIT	NO KESEK KESID	Tipe/ Model	NOOR SERIE	HORSE POWER	RPM	PA- SA- NO	KESEK GOVERNOR	Tipe/ Model GOV	KESEK GENERATOR MODEL GEM	NOOR SERIE	KV	KVA Q	COS Q	KV	YEK H	YEK Q	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
6	Labang : Padang	PLTM Lembar D. Langkat	I	B.B.I.	Francis.Hor	-	122	1000	1979	Jyoti	B	Jyoti	Brush	1798	0,38	110	0,8	80	H = 29	Q = 0,5
7		SungaiPemb Koto Anau	I	Escher Nyas	Francis.Hor	10800	105	1000	1957	Escher Nyas	-	Oerlikon	616136	30278001	0,23	88	0,8	70	H = 32	Q = 0,3
8	Selok	Koto Anau	I	Barata	Francis.Hor	-	-	1000	1977	Jyoti	D	Dipl.Ing Hitzinger	SSS 60 s/6	52598	0,38	200	0,8	160	H = 27,5	Q = 0,9
9		Muaru Lebu S.St.Rango Kecil	I	Barata	Francis.Hor	311	430	750	1982	Jyoti	D	A.Yan.Kaidik	DIBB 120.E/ 8D	808983	0,38	500	0,8	400	H = 35	Q = 1,87
10	Labang : Bengulu	PLTM Sungai Ketahun	I	S.F.A.C.	Francis.Hor	984	900	1000	1959	-	-	Westing.H	SAT.765 3716	9236	6	825	0,8	660	H = 43,5	Q = 1,5
11		PLTM T.Kerinci Sungai Nokan	II	S.F.A.C.	Francis.Hor	995	900	1000	1959	-	-	Westing.H	SAT.765 3716	9235	6	825	0,8	660	H = 43,5	Q = 1,5
12		K.Curud	I	Barata	Francis.Hor	6151	149	660	1977	Gilkes	B	Masfarian	TBT 1004	61033	0,22	125	0,8	100	H = 14,3	Q = 0,95
			I	Barata	Francis.Hor	-	-	750	1983	Gilkes	-	Unelec	-	-	-	1000	0,8	1000	H = 63	Q = 2,25

Hini

NO UNIT		I N V E N T A R I S A S I											HALAMAN : 4							
		UNIT-UNIT PUSAT LISTRIK TETAPAN AIR DAK MICRO HYDRO TAMBAN : 1987/1988																		
		PERUSAHAAN UDON LISTRIK NEGARA PUSAT					DINAS PEMERINTAHAN TERBUKA AIR													
NO UNIT	LOKASI	PUSAT LISTRIK	NO UNIT	NOMOR MESIN	TURBIN	KAPASITAS	KEPERLOKOTAN	KEPERLOKOTAN	KW	KW	KW	KEPERLOKOTAN	KEPERLOKOTAN							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
13	WILAYAH KALISEL Sektor : Bawito PITA Dr. H. Moor Sungai Riam Kanan		I	Fuji Electric	Francis Vert	500165A	14080	273	1971	Fuji Electric	Pondulium	Fuji Electric	SFF 645/261-22	225031A	11	11.000	0,9	10000	H = 39,8	Q = 30,34
			II	Fuji Electric	Francis Vert	500167A	14080	273	1971	Fuji Electric	Pondulium	Fuji Electric	SFF 645/261-22	225032A	11	11.000	0,9	10000	H = 39,8	Q = 30,34
			III	Fuji Electric	Francis Vert	KJ 69054R1	14080	273	1980	Fuji Electric	Pondulium	Fuji Electric	SFF 645/261-22	KJ 69054 L1	11	11.000	0,9	10000	H = 39,8	Q = 30,34
14	Cabang : Banjarmanin Sungai Maruyan		I	COEE Alstom	Pulb Turbine	-	234	450	1976	Brake System	-	Unoleo	AT-400 MD 50	-	0,38	262	0,8	200		

Hina

PERUSAHAAN UMUM LISTRIK NEGERI PUSAT		I N V E N T A R I S A S I														KALAMAK : 5									
DINAS PEMBANTARAN TERACA AIR		UNIT-UNIT PUSAT LISTRIK TERACA AIR DAN MICRO HIDRO TARIK : 1987/1988																							
NO UNIT	LOKASI	PUSAT LISTRIK	NO UNIT	MERK MESIN	Tipe/Model	NOOR SERIAL	HORSE POWER	TAHUN PA-SAL-NO	MERK PA-GOVERNOR	Tipe/Model GOV	MERK GENERATOR	Tipe/Model GEN	NOOR SERIAL	KV	KVA	COS Q	IN	EX	Q = 6,4	Q = 6,49	Q = 6,77	Q = 2,1	Q = 1,06	Q = 1,06	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21					
	VII. VII SULIT																								
15	Mimbasa	PJDA Tomas Lama Sungai Tomdano	I	Zechar Nyus	Francis.Vari	6007	6000	1990	Zechar Nyus	YV-1918	O.B.C	ATE-12	1423814	1,5	5.550	0,8	4.440	E1= 96		Q = 6,4					
			II	Charmlles	Francis.Vari	36285	6750	1970	Charmlles	026	HBC Swiss	NAV 190 /10	34524	6,3	6.000	0,75	4.500	E2= 89,5		Q = 6,49					
			III	Andritz	Francis.Vari	1216	7760	1981	Zechar Nyus	Model7 P.C.S.	HBO Australia	VAV/ 190/63 /10	AY 588695	6,3	6.800	0,8	5.440	E3= 93,25		Q = 6,77					
16	Cabung Kendak	PINK Pontak	I	Pt. Elseo	Francis.Vari	-	100	1975	-	-	Siemens	AT 250 IE 7	184882/A 10,38	75	0,8	60	H = 5		Q = 2,1						
17		Teaga	I	Barata	Francis.Hor	-	242	1977	Jyoti	D	Dipl. Ing Fitzinger	SCS 60M/6	52565	0,38	225	0,8	180	H = 23,5		-					
18	Palu	Savidano	I	Barata	Francis.Hor	311	172	1983	Jyoti	D	Jyoti	Brushless	-	0,38	150	0,8	120	H = 15,3		Q = 1,06					
		Kanga-Kanga	I	Barata	Francis.Hor	-	-	1985	-	-	-	-	-	-	-	-	1600	-		-					

Handwritten mark

PERUSAHAAN UMUM LISTRIK NEGARA POSAT		I N V E N T A R I S A S I											HALAMAN : 6							
DINAS PEREDARAN TERANGA AIR		UNIT-UNIT PUSAT LISTRIK TENAGA AIR DAN MICRO HYDRO TAKUT : 1967/1988																		
NO UNIT	LOKASI	POSAT LISTRIK	NO UNIT	KESEK MESIN	Tipe/Model	NO. SERIE	HORSE POWER	TAHUN PASANG	KESEK GOVERNOR	Tipe/Model GOV	KESEK GENERATOR	Tipe/Model GEN	NO. SERIE	KV	KVA	COS ϕ	TAHUN	KEPERALATAN		
																		H = ... X	Q = ... KVA / ttt	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
	VIL VIII SULSEL																			
	Cabang : Pinrang																			
19		PLTA Sawito Sungai Sadang	I	Sponjone Brawake BENC	Kaplan.Vert	KT.336	812	1940	JM.Voith	V.Oil Press	Smita.SL	D.G. Suspension	22954	3,15	675	0,8	540	H = 6,8	Q = 10	
			II	Sponjone Brawake BENC / Barata	Kaplan.Vert	KT.337	812	1940	JM.Voith	V.Oil Press	Smita.SL	D.G. Suspension	22953	3,15	675	0,8	540	H = 6,8	Q = 10	
			III	Sponjone Brawake BENC	Kaplan.Vert	KT.338	812	1973	JM.Voith	V.Oil Press	Smita.SL	D.G. Suspension	22952	3,15	675	0,8	540	H = 6,8	Q = 10	
	Cabang : Yatampone	PLTA Cense	I	Galkes	Francis Hor	6153	134	1971	Galkes	B	Macfarlane	MTT 600C	61034	0,22	112	0,8	90	H = 12,5		
	VIL X IRIANJAYA																			
	Cabang : Majapura	PLTA Wamena Sungai Wamena	I	Galkes	Francis.Vert	6173	184	1977	Galkes	C	Mardalya	SS-261-3/70	3 CA. 6 KB 1058	0,38	150	0,8	120	H = 5	Q = 3,6	

Handwritten mark

PERUSAHAAN UDMK LISTRIK NECAPA PUSAT DIMAS PELEMBABAN TERJAGA AIR										UNIT-UNIT PUSAT LISTRIK TERJAGA AIR DAN MICRO HYDRO PLANT : 1987/1988										HALAMAN : 7.	
NO URUT	LOKASI	FUSAT LISTRIK	NO UNIT	NO MEREK MESIN	TIPPE/ MODEL	NOMOR SERIE	HORSE POWER	REK SA- NC	REK GOVERNOR	TIPPE/ MODEL GOV.	MEREK GENERATOR	TIPPE/ MODEL GEN.	NOMOR SERIE	KV	KVA	COS Q	KV	KEPERAWAI			
																		E = ... X	Q = ... M3 / dt		
1	2		3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
	TEL XI DIMPASAR Cabang : Tempasar																				
22		PLM Karang Asam Sungai Piliat	I	Gilkes	Francis.Hor	6154	115	588	1972	Gilkes	B	Macfarlane 600 B	61030	0,22	100	0,8	80		H = 11,15	Q = 0,3	
23	Ampenan	Marmada Sungai Marmada	I	Barrata	Francis.Hor	-	160	750	1976	Jyoti	D	Jyoti Brushless Hor. Shaft	-	0,22	150	0,8	120		H = 15,3	Q = 1	
24	Ende	Ruteng / Way Gurit S.Mey Gurit	I	Gilkes	Francis.Hor	6152	179	740	1979	Gilkes	B	Macfarlane 700A	61031	0,22	150	0,8	120		H = 17,35	-	
	TEL-UR JAVIM																				
25	Sektor : Brantas	PLM Mendalan Sungai Kalikonito	I	Escher Nyus	Francis.Hor H.37/900	8261	9000	750	1930	Escher Nyus	F25/H 900 Pom Gulim	Oerlikon 4901145	1136009	6	7.000	0,8	5.600		H = 132,5	Q = 5,25	
			II	Charwillies	Francis.Hor	7703	9450	750	1955	Charwillies	Pendu- lum	Schorch V.8140 / 8	126496-1	6	7.250	0,8	5.800		H = 132,5	Q = 5,3	
			III	Charwillies	Francis.Hor	7704	9450	750	1955	Charwillies	Pendu- lum	Schorch V.8140 / 8	126496-2	6	7.250	0,8	5.800		H = 132,5	Q = 5,3	
			IV	Charwillies	Francis.Hor	7705	9450	750	1955	Charwillies	Pendu- lum	Schorch V.8140 / 8	126496-3	6	7.250	0,8	5.800		H = 132,5	Q = 5,3	

Km

PERSABHAT UDON LISTRIK MELALAI PUSAT										I N V E N T A R I S A S I										HALAMAN : 8	
DINAS PEMERINTAHAN TERAGA AIR										UNIT-UNIT PUSAT LISTRIK TERAGA AIR DAK KECHE HIDRO ELEKTRIK : 1987/1988											
NO	LOKASI	PUSAT LISTRIK	NO UNIT	MERK MESIN	TYP/ MODEL	NOHOR SERIE	HORSE POWER	HPM	TAHUN PA-SAM-RO	MERK GOVERNOR	TYP/ MODEL GOV	MERK GENERATOR	TYP/ MODEL GEN	NOHOR SERIE	KV	KVA	COS Q	KV	REK	KEMERANGAN	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
26		Suman Sungai Kalikanto	I	Echer Hys	Francis.Vert P-37/1300	9565	5000	600	1975	Echer Hys	-	Oerlikon	SGV400 /130 Suspension	195971	6,3	4.500	0,8	3.600	H = 98	Q = 4,5	
			II	Echer Hys	Francis.Vert P-37/1300	8358	5000	600	1955	Echer Hys	-	B.B.C	VAV 190 /10 Suspension	34815	6	4.500	0,8	3.600	H = 98	Q = 4,5	
			III	Echer Hys	Francis.Vert	8359	5000	600	1955	Echer Hys	-	B.B.C	VAV 190 /10 Suspension	34512	6	4.500	0,8	3.600	H = 98	Q = 4,5	
27		Selorejo Sungai Kalikanto	I	Ebara	Expian.Vert	R.111019-01	6588	500	1973	Allis Cl	ED6-IR	Meidannya	VRE-1F Suspension	6877281	6,6	5.600	0,8	4.080	H = 37,1	Q = 14,7	
38		Sutani Sungai Brantas	I	Toshiba	Francis.Vert	3600420-A	50000	250	1973	Toshiba	Cabinet Actuator	Toshiba	TAJ/24F Suspension	7110320	11	39.000	0,9	35.000	H = 78	Q = 53,5	
			II	Toshiba	Francis.Vert	3600420-B	50000	250	1973	Toshiba	Cabinet Actuator	Toshiba	TAJ/24F Suspension	7110322	11	39.000	0,9	35.000	H = 78	Q = 53,5	
			III	Toshiba	Francis.Vert	3600420-C	50000	250	1974	Toshiba	Cabinet Actuator	Toshiba	TAJ/24F Suspension	7413135	11	39.000	0,9	35.000	H = 78	Q = 53,5	

Handwritten mark

PEUSAHAAN UDM LESTRIK NEGARA POSMAT		I N V E N T A R I S A S I														HALAMAN : 9				
DINAS PEMERINTAHAN TELAGA AIR		UNIT-UNIT PUSAT LISTRIK TELAGA AIR DAN MICRO HYDRO TAMBUK : 1987/1988																		
ID UNIT	LOKASI	PUSAT LISTRIK	NO UNIT	MERK MESIN	TJPE/ MODEL	NOMOR SERIE	HORSE POWER	RPM	TKR PA-SLA-TC	MERK COVENOR	TIPE/ MODEL GOV	MERK GENERATOR	TJPE/ MODEL GEN	NOMOR SERIE	KV	KVA	COS Q	KV	KW	KEPERBANTAH
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
29		PJTA, N. Ingsi Sungai Brantas	I	Toshiba	Kaplan, Vert VK - IKS	3600762	27800	143 1978	Toshiba	C.A	Meidennaba VTC-AF	5F8200R1	11	30.000	0,9	27.000		H = 22	Q = 143	
			II	Toshiba	Kaplan, Vert VK - IKS	3600986	27800	143 1978	Toshiba	C.A	Meidennaba VTC-AF	5F8200R1	11	30.000	0,9	27.000		H = 22	Q = 143	
			I	Toshiba	Kaplan, Hor EK - IRT	3601219	6385	150 1982	Toshiba	FCO/4 EL	Meidennaba GEB/AS	IH2216 EL	6,6	5.300	0,8	4.500		H = 8,5	Q = 67,5	
			I	Escher Hyes	Francis, Hor F.25/300	Y.1000	2000	1000/937	Escher Hyes	-	Heemat DG/156 /6 IIR	1501059	6,3	2.000	0,7	1.400		H = 106,5	Q = 1,130	
			II	Charmilles	Francis, Hor	2732	1300	1000/955	Charmilles	-	Smits D.G	42016	6,3	1.280	0,7	900		H = 106,5	Q = 1,130	
			III	Charmilles	Francis, Hor	2788	1300	1000/955	Charmilles	-	Smits D.G	42015	6,3	1.280	0,7	900		H = 106,5	Q = 1,170	
																		3:200		

10/11

PERSALAHAN DOKUMEN LISTRIK NEGARA PUSAT										I N V E N T A R I S A S I										HALAMAN : 10	
DINAS PEMERINTAHAN TENAGA AIR										UNIT-UNIT PUSAT LISTRIK TENAGA AIR DAN MICRO HYDRO TENAGA AIR : 1987/1988											
NO UNIT	LOKASI	FUSAT LISTRIK	NO UNIT	MEREC MESIN	TIPES/ MODEL	NOMOR SERIE	KWASE POWER	RPM	TA-SL-TO	MEREC GOVERNOR	TIPES/ MODEL	GENERATOR	TIPES/ MODEL	NOMOR SERIE	KVA	COS	KV	EX	KEMERANGAN		
																			H = ... K	Q = ... K3/4t	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	
32		PIDA Golok Sungai Dureh dan Catur	I II III	Keypic Keypic Keypic	Francis Hor Francis Hor Francis Hor	- - -	1350 1350 1350	1000 1000 1000	1959 1959 1959	Keypic Keypic Keypic	Type 50 Type 50 Type 50	Alathon Belfort Alathon Belfort Alathon Belfort	KV.125 /51 KV.125 /51 KV.125 /51	351215 351236 351235	6,3 6,3 6,3	1.280 1.280 1.280	0,7 0,7 0,7	900 900 900	H = 88,5 H = 88,5 H = 88,5	Q = 1,37 Q = 1,37 Q = 1,37	
33		Keobel Telaga Agung	I	B. Mayer	Francis Hor	2037	3170	1000	1988	-	Penda- lum	A.B.C. 66756	5 66756	265/894	6,3	2.750	0,8	2.200	H = 183,5	Q = 1,41	
34		PIDA Golok Sungai Tumpang	I II III IV	Escher Wys Escher Wys Escher Wys Escher Wys	Francis Hor Francis Hor Francis Hor Francis Hor	9176 9177 9178 MT.11010	7280 7280 7280 7280	600 600 600 600	1937 1938 1938 1962	Escher Wys Escher Wys Escher Wys Escher Wys	H37/ 900 H37/ 900 H37/ 900 H37/ 1300	B.B.C B.B.C B.B.C Cerlikon	K.230/ 10 K.230/ 10 K.230/ 10 SOT.420 120-10 1001.1	1801023 B.44961 B.44934	6,6 6,6 6,6 6,6	6.400 6.400 6.400 6.400	0,8 0,8 0,8 0,8	5.120 5.120 5.120 5.120	H = 144 H = 144 H = 144 H = 144	Q = 4,481 Q = 4,481 Q = 4,481 Q = 4,481	
																				20.480	

Fin

PEUSAHAAN UGMK LISTRIK NEGARA PUSAT		I N V E N T A R I S A S I														BALAIKAS : 11				
DINAS PENGELOMPOKAN TENAGA AIR		UNIT-JUHTU PUSAT LISTRIK TENAGA AIR DAN MICRO HYDRO TARIK : 1987/1988																		
NO UNIT	LOKASI	PUSAT LISTRIK	NO UNIT	MERK MESIN	TYPE/ MODEL	NO. SERIE	HOSE POWER	REK PA-SAL-ITC	TAH PA-SAL-ITC	MERK CONVECTOR	TYPE/ MODEL GOV	MERK GENERATOR	TYPE/ MODEL GEN	NO. SERIE	KVA	COS Q	KV	KETERANGAN		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
35		PIDA Pingo Sungai Tuntang	I	Skoda-GED	Francis-Hor	F. 212	6250	750	1963	Skoda	Pendulum	Skoda	H 6458/8	33274	6,3	5.000	0,8	4.000	H = 103	Q = 4,6
			II	Skoda-GED	Francis-Hor	F. 213	6250	750	1963	Skoda	Pendulum	Skoda	H 6458/8	33273	6,3	5.000	0,8	4.000	H = 103	Q = 4,6
			III	Skoda-GED	Francis-Hor	F. 214	6250	750	1963	Skoda	Pendulum	Skoda	H 6458/8	33275	6,3	5.000	0,8	4.000	H = 103	Q = 4,6
36		Wongiri Sungai Bengawan - Solo	I	Ebara	Kaplan-Vert IRS-MFL	PA.10138-01	8716	273	1981	Ebara	Pendulum	Shimbo	FENKIL 2-AV 3700	A 09236010	6,6	7.750	0,8	6.200	H = 20,4	Q = 36,7
			II	Ebara	Kaplan-Vert IRS-CPL	PA.10138-02	8716	273	1981	Ebara	Pendulum	Shimbo	FENKIL 2-AV 3700	A 09236010	6,6	7.750	0,8	6.200	H = 20,4	Q = 36,7
37	Sektor : Ketenger	PIDA Ketenger Sungai Banjaran dan Sorobadag	I	Charmilles	Polton-Hor	1479	5040	600	1939	Charmilles	-	Oerlikon	SZT. 360134	137901	6,6	4.400	0,8	3.520	H = 272,5	Q = 1,615
			II	Charmilles	Polton-Hor	1480	5040	600	1939	Charmilles	-	Oerlikon	SZT. 360134	137902	6,6	4.400	0,8	3.520	H = 272,5	Q = 1,615
																		7.040		

Handwritten mark or signature.

PERUSAHAAN UNIT LISTRIK NEGARA PUSAT DINAS PENYERBAPAN TENAGA AIR		I F V E F T A R I S A S I UNIT-UNIT PUSAT LISTRIK TENAGA AIR DAN MICRO HYDRO TALEM : 1987/1988										ZALAMAY : 12								
NO UNIT	LOKASI	PUSAT LISTRIK	NO UNIT	MEREK MESIN	Tipe/ MODEL	MOTOR SERIE	HORSE POWER	RPM	Tipe PA- SA- TC	MEREK GOVERNOR	Tipe/ MODEL GOV	MEREK GENERATOR	Tipe/ MODEL GEN	NOMOR SERIE	KV	KVA	COS φ	KV	KEMERANGAN	
																			H	Q
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
38		PUSA Sempur	I	G. Duumont	Francis.Hor	G.4355	1495	750	1980	Neyptic	HEADL 100 L6 - GEN	Unelac	PA- 100695 -75/6	7D144499 /1	6,3	1.250	0,8	1.000	H = 30	Q = 3,13
39		PUSA Gunung Telaga Maujari	I	Ebara	Francis.Ver	R.910126 -01	18600	750	1982	Wood Ward	Bulle- tin 07098	C.E.M	IVHPC 181-80 /8	FN 33920	6	15.000	0,8	13.200	H = 195	Q = 7,92
40		Sektor : Cirebon	II	Ebara	Francis.Ver	R.910126 -02	18600	750	1982	Wood Ward	Bulle- tin 07098	C.E.M	IVHPC 181-80 /8	FN 33921	6	15.000	0,8	13.200	H = 195	Q = 7,92
			I	Escher Wys	Francis.Hor F.37/550	3861	3600	600	1955	Escher- Wys	F.37/ N550	Smits SL	D.G.	26453	6,3	3.200	0,78	2.496	H = 52,6	Q = 6
			II	Escher Wys	Francis.Hor F.37/550	3662	3600	600	1955	Escher Wys	F.37/ N550	Smits SL	D.C.	26454	6,3	3.200	0,78	2.496	H = 52,6	Q = 6
			III	James Leffel	Francis.Hor	2759	3500	600	1955	Wood Ward	IER 269949	G.E.	AT-1	6920306	6,3	3.200	0,77	2.464	H = 52,6	Q = 6
			IV	James Leffel	Francis.Hor	DDH 2760	3500	600	1955	Wood Ward	IER 269948	G.E.	AT-1	6920305	6,3	3.200	0,77	2.464	H = 52,6	Q = 6
																				9.920

Handwritten signature

PEKERJAAN UMUM LISTRIK MELARA PUSAT DINAS PEMERINTAHAN TELAGA AIR										I B V E F T A R I S I S I UNIT-UNIT PUSAT LISTRIK TERAGA AIR DAK MICRO HIDRO TAKRY : 1987/1988										HALAMAN : 13	
NO URUT	LOKASI	FUSAT LISTRIK	NO URUT	NO MEREK MESIN	TIPE/ MODEL	NO MOR SERIE	HORSE POWER	HPK PA- SL- RG	TUN PA- SL- RG	MEREK GOVERNOR	TIPE/ MODEL GOV	MEREK GENERATOR	TIPE/ MODEL GEN	NO. SERIE	KV	COS Q	KV	KV	KETERANGAN		
																			E=...K	Q=...K3/zt	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	
41	Sektor : Praangan	VUDA Plumpang Sungai Cilaki, Ci- sangkuy, Ci- sarua.	I	Escher Wys	Francis Hor	6355	1500	750 1922	Escher Wys	P.25	G.E.	ATB-8 1500 H	2238668	6,3	1.500	0,7	1.050	E = 90	Q = 1,66		
			II	Escher Wys	Francis Hor	6356	1500	750 1922	Escher Wys	P.25	G.E.	ATB-8 1500 H	2238667	6,3	1.500	0,7	1.050	H = 90	Q = 1,66		
			III	Escher Wys	Francis Hor	6357	1500	750 1922	Escher Wys	P.25	G.E.	ATB-8 1500 H	5999967	6,3	1.500	0,7	1.050	H = 90	Q = 1,66		
			IV	B. Mayer	Francis Hor	1799	2900	750 1962	-	-	Siemens	VVL 400/ 35-8	B.1100211	6,3	2.500	0,8	2.000	H = 90	Q = 2,85		
			I	Charmailles	Francis Vert	2764	9000	600 1924	Charmailles	FIG-FIC	Smits SL	VDC. 260-110 Suspension.	10233	6,3	8.000	0,8	6.400	H = 216	Q = 3,6		
			II	Charmailles	Francis Vert	2745	9000	600 1925	Charmailles	FIG-FIC	Smits SL	VDC. 260-110 Suspension.	10231	6,3	8.000	0,8	6.400	H = 216	Q = 3,6		
			III	Charmailles	Francis Vert	3578	9000	600 1934	Charmailles	FIG-FIC	Reemak	E.210- 10 Suspension	1801020	6,3	8.000	0,8	6.400	H = 216	Q = 3,6		
																		19.200			

NO URUT		PERSAHLAN UMMU LISTRIK NEGARA PUSAT DINAS PEMERIKHAAN TERAGA AIR										I F V E N T A R I S A S I UNIT-UNIT PUSAT LISTRIK TERAGA AIR DAN MICRO HIDRO TARIK : 1981/1988										BALAIKOTE : 14	
		LOKASI PUSAT LISTRIK	NO UNIT	NO MEREK MESIN	TIFE/ MODEL	NOHOR SERIE	BOOSE POWER	HRP. PA- SL- TC	TEN GOVERNOR	MEERK MODEL GOV	MEERK GENERATOR	TAIFE/ MODEL GEN	NOHOR SERIE	KV	KVA	COS φ	KV	EX	KETERANGAN				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21			
43		PUDA Cikalong Sungai Cisangeny Cilaka, Ci- sangeny, Ci- sarna)	I	Neypic	Francis.Hor	-	9100	750	1960	Neypic	Type 570	Alstom Belfort	RV.220 85	371799	6,3	8.000	0,8	6.400	H = 140	Q = 5,5			
			II	Neypic	Francis.Hor	-	9100	750	1960	Neypic	Type 570	Alstom Belfort	RV.220 85	371798	6,3	8.000	0,8	6.400	H = 140	Q = 5,5			
			III	Neypic	Francis.Hor	-	9100	750	1960	Neypic	Type 570	Alstom Belfort	RV.220 85	371797	6,3	8.000	0,8	6.400	H = 140	Q = 5,5			
		Bengkay/Daco Sungai Cikumpungs	I	Escher Wys	Francis.Hor	6398	1500	750	1923	Escher Wys	F.25	G.E.	ATB.8 1500 M.750	8748464	6,3	1.500	0,7	1.050	H = 104	Q = 1,37			
			II	Escher Wys	Francis.Hor	6399	1500	750	1923	Escher Wys	F.25	G.E.	ATB.8 1500 M.750	7940371	6,3	1.500	0,7	1.050	H = 104	Q = 1,37			
			III	Escher Wys	Francis.Hor	6984	1500	750	1923	Escher Wys	F.25	G.E.	ATB.8 1500 M.750	3748463	6,3	1.500	0,7	1.050	H = 104	Q = 1,37			
			IV	Charmillies	Francis.Hor	2704	1000	750	1923	Charmillies	YTC-ZTC	Smits SL DG.1508 54/110		9764	6,3	1.000	0,7	700	H = 104	Q = 1,37			
																		3.850					

13

NO	LOKASI	PUSAT LISTRIK	NO UNIT	MEREK MESIN	Tipe/Model	No/No2 Serie	HORSE POWER	EPR	Tipe PA-SAL-PTC	MEREK GOVERNOR	Tipe/Model GOV	MEREK GENERATOR	Tipe/Model GEN	KOHOR SERIE	KV	ZVA	COS Q	KX	KEMERANGAN	
																			H = 74	Q = 11,59
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
15	Sektor : Rogor	PIMA Ubrug Sungai Ciateah	I	Charmailes Francis.Hor	Francis.Hor	2708	7600	600	1924	Charmailes	PIC-PTC	Siemens	PFL 520 40/600	1024880	6,3	7.200	0,75	5.400	H = 74	Q = 11,59
			II	Charmailes Francis.Hor	Francis.Hor	2709	7600	600	1924	Charmailes	PIC-PTC	Siemens	PFL 520 40/600	1024881	6,3	7.200	0,75	5.400	H = 74	Q = 11,59
			III	Charmailes Francis.Hor	Francis.Hor	23150	8900	600	1990	Charmailes	--	Smits SL	D.G.	23750	6,3	8.400	0,75	6.300	H = 74	Q = 11,59
16		Kraek Sungai Chanton dan Cikurung	I	Charmailes Francis.Vert	Francis.Vert	3044	8600	750	1927	Charmailes	--	Smits.SL	VDG.215 160 Suspension	21196	6,3	6.500	0,85	5.525	H = 104	Q = 8,9
			II	Charmailes Francis.Vert	Francis.Vert	3045	8600	750	1927	Charmailes	--	Smits.SL	VDG.215 160 Suspension	12195	6,3	6.500	0,85	5.525	H = 104	Q = 8,9
			III	Charmailes Francis.Vert	Francis.Vert	3046	8600	750	1958	Charmailes	S.267	Smits.SL	VDG.215 160 Suspension	40019	6,3	6.500	0,85	5.525	H = 104	Q = 8,9
																		16.575		

Hini

PERSALIAN UJUK LISTRIK KELUARA PUSAT										I K V E N T A R I S A S I										HALAMAN : 16	
DIRIS PEMELIHAIAN TENAGA AIR										UNIT-UNIT PUSAT LISTRIK TENAGA AIR DAN MICRO HYDRO TARIK : 1987/1988											
NO	LOKASI	FUSAT LISTRIK	NO UNIT	MEREK MESIN	Tipe/Model	NOOR SERIE	HORSE POWER	TAHUN PASANG	MEREK COVERTOR	Tipe/Model GCV	MEREK GENERATOR	Tipe/Model GEN	NOMOR SERIE	KV	COS Q	KV	KV	COS Q	KEMELANGAN		
																			H	Q	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	
	Distribusi JANTIN																				
47	Gabek : Sasirwangi		I	Escher Wyss	Francis.Hor	7552	74	1000 1927	Escher Wyss	-	A.S.G	SDG. 1007/G	2060559	3	65	0,8	52				
48	Yadion		I	Barata	Felton.Hor	-	125	1000 1979	Jyoti	B	Jyoti	Brush Hor	1801	0,38	150	0,8	120				
49	Widi		I	PT. Tisco	Kaplan.Volt	-	76	500 1978	Gilless	-	ALT.Laurry	Brush Less	-	0,38	75	0,8	60			H = 40 Q = 1,85	
49	Distribusi JANTIN		I	Moldensha	Cross Flow HS-SV-7-3	710	710	239 1983	Moldensha	HF-JEN	Moldensha	ED-ATR PA1	149509	0,33	-	0,88	650				H = 21,6 Q = 4,5
50	Cabang : Purwokerto		I	Escher Wyss	Francis.Hor	7385	166	750 1943	Escher Wyss	-	A.S.G.	SDG. 750/155	2059723	6	155	0,8	124				
51	Banjarnegara		I	JM. Voith	Francis.Hor	14995	360	1000 1949	JM.Voith	-	B.B.C.	7.465	14995	6,3	320	0,8	256				H = 25 Q = 2
52	Magelang		I	PT. Tisco	Francis.Hor	-	81	750 1971	Jyoti	-	Unelec	.AT 2501E7	-	0,22	75	0,8	60				H = 30 (Penda) Q = 0,33

Kin

PERSIAPAN UANG LISTRIK NEGARA PUSAT										I H V E K T A R I S A S I										HALAMAN : 17	
DINAS PEMERINTAHAN TENAGA AIR										UNIT-UNIT PUSAT LISTRIK TENAGA AIR DAN MICRO HYDRO TAKHTI : 1987/1988											
NO	LOKASI	FUSAT LISTRIK	NO UNIT	MEREK MESIN	Tipe/ Model	NOMOR SERIE	HORSE POWER	REK TEN PA-Sa-NO	MEREK GOVERNOR	Tipe/ Model COV	MEREK GENERATOR	Tipe/ Model GEN	NOMOR SERIE	KV	KVA	COS ϕ	KV	KETERANGAN			
																		E=...	Q=...		
53		PUM Nonodadi	I	Keypic	Bulb.Turbin	-	-	720 1981	-	-	Unelec	AT.400 MB.5	-	0,38	262,5	0,8	210	E = 3,8	Q = 7,		
54	Cibana : Koyukarta		I	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
55	Cibana : Tegal	Tomjona	I	Barata	Francis.Hor	-	-	600 1978	Jyoti	-	Siemens	IPC 4408	II.199622	0,4	260	0,8	208	-	-		
56	Distribusi Yaris Cabana : Cirebon	Mekamona	I	Keypic	Bulb.Turbin	-	782	802 1980	-	-	Unelec	-	-	0,38	-	-	575	E = 14,37	Q = 5,		
57		PUM Blaja Sungai Cilangkrang	I	Barata	Francis.Hor	-	-	750 1977	Jyoti	3	Jyoti	-	4722	0,38	110	0,8	75	E = 11,6	Q = 0,		
58		Siamarsu	I	Barata	Francis.Hor	-	135	606 1977	Jyoti	-	Jyoti	Brush Eor	SA.17971 S.472	6,3	110	0,7	154	-	-		

I N V E N T A R I S A S I
UNIT-UNIT PUSAT LISTRIK TERIMA AIR DAN MICRO HYDRO TARDY : 1987/1988

PERSABDA UNIT LISTRIK NEGARA PUSAT
DINAS PENANJARAN TEKNIK AIR

NO UR	LOKASI	FUSAT LISTRIK	NO UNIT	MEREK MESIN	TYPE/ MODEL	NOMOR SERIE	HORSE POWER	RPM PA- SA- JG	MEREK COYLSOR	TYPE/ MODEL COY	MEREK GENERATOR	TYPE/ MODEL GEN	FORMA SERIE	KV	KVA	COS φ	KZ	KEPERANGAN		
																		E=...	φ=...	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
49	Cabang I Cianjur	PUM Cijedil Sungai Cianjur	I	JM.Voith	Francis.Hor	7299	200	1000	1923	JM.Voith	Pendulum	Siemens Schuckert	VFW 360-g 1000	1093503 I	6,3	174	0,7	122	E = 35	Q = 0,2
			II	JM.Voith	Francis.Hor	7300	200	1000	1923	JM.Voith	Pendulum	Siemens Schuckert	VFW 360-g 1000	1093502 I	6,3	174	0,7	122	E = 35	Q = 0,2
			III	JM.Voith	Francis.Hor	7296	250	1000	1921	JM.Voith	Pendulum	Siemens Schuckert	VFW 370-h 1000	1093501 I	6,3	220	0,7	154	E = 35	Q = 0,2
			IV	JM.Voith	Francis.Hor	7297	250	1000	1921	JM.Voith	Pendulum	Siemens Schuckert	VFW 370-h 1000	1093500 I	6,3	220	0,7	154	E = 35	Q = 0,2
60	L.M.K.	Cibinong	I	Duka	Francis.Hor	-	-	1000	1962	-	-	Rode.Z	880007	0,22	25	0,8	20			
51	L.M.K.	Cibinong	I	Banata	Francis.Hor	-	-	1000	1977	Jyoti	-	-	-	0,38	500	0,8	400	E = 40		

FENSAJAH UMUM LISTRIK MEDARA PUSAT DIAS PERALIHAN TEMAGA AIR		I N V E N T A R I S A S I UNIT-UNIT PUSAT LISTRIK TEMAGA AIR DAN MICRO HYDRO TAHUN 1987/1988										HALAMAN : 1									
NO UNIT	LOKASI	FUSAT LISTRIK	NO UNIT	MEREK MESIN	TYPE/ MODEL	NOMOR SERIE	HORSE POWER	RPM	TAHUN PA-SANGGUNG	MEREK GOVERNOR	TYPE/ MODEL GOV	MEREK GENERATOR	TYPE/ MODEL GEN	NOMOR SERIE	KV	KVA	COS Q	KV	KETERANGAN		
																			H=...	Q=...	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
62	Saguling	PLTA Saguling	I	Toshiba	Francis.Vert	-	-	233,3	1984	-	-	Mitsubishi Electric Corp	Syn - crlo - nous	82E8101	16,5	206100	0,85	175.000	H = 335,7	Q =	
			II	Toshiba	Francis.Vert	-	-	-	1984	-	-	"	"	82E8201	16,5	206100	0,85	175.000	H = 335,7	Q =	
			III	Toshiba	Francis.Vert	-	-	-	1985	-	-	"	"	82E8301	16,5	206100	0,85	175.000	H = 335,7	Q =	
			IV	Toshiba	Francis.Vert	-	-	-	1985	-	-	"	"	83E8401	16,5	206100	0,85	175.000	H = 335,7	Q =	
63	Jatiluhur	PLTA Ir.H.Jumanda	VI	Meypic	Francis.Vert	-	35000	272	1982	Meypic	RAPID	Alstom Atlantique	RIV 469107	410983	6,3	40.000	0,62	25.000	H = 66	Q =	(pengelolaan unit: PLTA Jumanda old Jatiluhur)

12

附表 5-2 蘇拉威西島所產主要產品式樣及分類表

Inventory, PLTA - th 1986 P - 1

TYPE / P / S	(1) Francis	H / or	RPM	KW	H / m	Q /	特有速度		推定加 ^ハ 中心径		推定加 ^ハ 外径		推定加 ^ハ 分級		推定水車輪径	
							NS	M-S	DN	M/M	分級	E	M/M	分級	B	M/M
1 TARUTUNG	1	1926	61	1,500	60	60.00	70	500	a	1,000	b	50	12	a	50	a
"	2	1926	61	1,500	60	60.00	70	500	a	1,000	b	50	12	a	50	a
2 MUNTHE	3	1976	11	446	80	9.45	241	500	a	900	a	190	12	b	75	a
3 BATANG AGAM	4	1976	11	750	3,500	90.80	158	1,000	b	1,629	b	240	16	b	210	c
"	5	1976	11	750	3,500	90.80	158	1,000	b	1,629	b	240	16	b	210	c
"	6	1981	6	750	3,500	90.80	158	1,000	b	1,629	b	240	16	b	210	c
4 LEMPUR	7	1979	8	1,000	80	29.00	133	500	a	800	a	100	12	a	55	a
5 SUNGAI PENUH	8	1959	28	1,000	70	32.00	110	400	a	800	a	65	12	a	55	a
6 KOTO ANAU	9	1977	10	1,000	160	27.50	201	500	a	900	a	160	12	b	70	a
7 MUARA LABUH	10	1982	5	750	400	35.00	176	500	a	1,000	a	133	12	a	105	a
"	11	1959	28	1,000	660	43.50	230	425	a	838	a	160	12	b	110	b
8 TES	12	1959	28	1,000	660	43.50	230	425	a	838	a	160	12	b	110	b
9 T. KANING	13	1977	10	660	100	14.30	237	500	a	900	a	190	12	b	70	a
10 K. CURUP	14	1983	4	750	1,000	63.00	134	475	a	864	a	95	12	a	140	b
11 TENGA	15	1977	10	1,000	180	23.50	259	500	a	900	a	210	12	b	75	a
12 SAWIDAGO	16	1983	5	695	120	15.30	258	500	a	1,000	a	205	12	b	70	a
13 HANGA-HANGA	17	1985	2	-	1,600	-	-	800	b	1,300	b	-	14	b	-	b
14 CENAE	18	1971	16	625	90	12.50	252	500	a	900	b	200	12	b	70	a
15 KARANG ASEM	19	1972	15	588	80	11.15	258	500	a	900	a	205	12	b	70	a
16 NARMADA	20	1976	11	750	120	15.30	272	500	a	900	a	220	12	b	70	a
17 RUTENG	21	1979	8	740	120	17.35	229	500	a	900	a	180	12	b	70	a
18 BAJAWA/OGI	22	1981	6	1,327	160	54.00	115	500	a	900	a	85	12	a	65	a
19 MENDALAN	23	1930	57	750	5,600	152.50	105	1,250	c	1,929	b	190	18	a	250	c
"	24	1955	32	750	5,800	152.50	107	1,250	c	1,929	b	195	18	b	250	c
"	25	1955	32	750	5,800	152.50	107	1,250	c	1,929	b	195	18	b	250	c
20 GIRINGAN	26	1955	32	750	5,800	152.50	107	1,250	c	1,929	b	195	18	b	250	c
"	27	1937	50	1,000	1,400	106.50	109	600	b	940	a	100	12	a	145	a
"	28	1955	32	1,000	900	106.50	88	600	b	941	a	75	12	a	125	b
"	29	1955	32	1,000	900	106.50	88	600	b	941	a	75	12	a	125	b
21 GOLANG	30	1959	28	1,000	900	88.50	111	600	b	943	a	100	12	a	125	b
"	31	1959	28	1,000	900	88.50	111	600	b	943	a	100	12	a	125	b
"	32	1959	28	1,000	900	88.50	111	600	b	943	a	100	12	a	125	b
22 NGEDEL	33	1968	19	1,000	2,200	183.50	69	800	b	1,235	b	65	14	a	170	b
23 JELOK	34	1937	50	600	5,120	144.00	86	950	d	1,646	b	115	16	a	260	c
"	35	1938	49	600	5,120	144.00	86	950	b	1,646	b	115	16	a	260	c
"	36	1938	49	600	5,120	144.00	86	950	b	1,646	b	115	16	a	260	c
"	37	1962	25	600	5,120	144.00	86	1,250	c	1,929	b	150	18	a	260	c
24 TIRO	38	1963	24	750	4,000	103.00	145	1,060	b	1,667	b	230	16	b	220	c
"	39	1963	24	750	4,000	103.00	145	1,060	b	1,667	b	230	16	b	220	c
"	40	1963	24	750	4,000	103.00	145	1,060	b	1,667	b	230	16	b	220	c
24 小計	40				78,880											

Inventory. PLTA - th 1986 P - 2

T Y P E / P / S	年度 / 経	R P M	K W	H / m	Q /	特有速度 NS M/s	推定中心径		推定加へ-外径		推定加へ-巾		推定水草輪径 D M/M	分径		
							DN M/M	分径	E M/M	分径	B M/M	分径				
25 SEMPOR	41 1980	7	750	1.000	30.00	3.130	338	475	a	1.204	b	265	12	c	140	c
26 PARAKAN	42 1955	32	600	2.496	52.60	6.000	212	800	b	1.579	b	275	14	c	205	c
"	43 1955	32	600	2.496	52.60	6.000	212	800	b	1.579	b	275	14	c	205	c
"	44 1955	32	600	2.496	52.60	6.000	212	800	b	1.579	b	275	14	c	205	c
"	45 1955	32	600	2.496	52.60	6.000	212	800	b	1.579	b	275	14	c	205	c
27 PLENGAN	46 1922	65	750	1.050	90.00	1.660	88	600	b	978	a	75	12	a	145	b
"	47 1922	65	750	1.050	90.00	1.660	88	600	b	978	a	75	12	a	145	b
"	48 1922	65	750	1.050	90.00	1.660	88	600	b	978	a	75	12	a	145	b
"	49 1962	25	750	2.000	90.00	2.850	121	800	b	1.304	b	145	14	a	180	b
28 CIKALONG	50 1960	27	750	6.400	140.00	5.500	125	1.180	c	2.612	c	215	18	b	260	c
"	51 1960	27	750	6.400	140.00	5.500	125	1.180	c	2.612	c	215	18	b	260	c
"	52 1960	27	750	6.400	140.00	5.500	125	1.180	c	2.612	c	215	18	b	260	c
29 BENGKOK/DAGO	53 1923	64	750	1.050	104.00	1.370	73	600	b	943	a	60	12	a	145	b
"	54 1923	64	750	1.050	104.00	1.370	73	600	b	943	a	60	12	a	145	b
"	55 1923	64	750	1.050	104.00	1.370	73	600	b	943	a	60	12	a	145	b
"	56 1923	64	750	1.050	104.00	1.370	73	600	b	943	a	60	12	a	145	b
30 UBRUG	57 1924	63	600	5.400	74.00	11.590	203	1.200	c	2.081	b	385	18	d	260	c
"	58 1924	63	600	5.400	74.00	11.590	203	1.200	c	2.081	b	385	18	d	260	c
"	59 1950	37	600	6.300	74.00	11.590	219	1.200	c	2.368	c	420	18	d	280	c
31 KLONOING	60 1927	60	1.000	52	-	-	-	500	a	950	a	-	12	a	50	a
32 WONSOGO	61 1943	44	750	124	-	-	-	500	a	1.000	b	-	12	a	75	a
33 BANFARNEGORA	62 1949	38	1.000	256	25.00	2.000	286	600	b	1.200	b	280	12	b	85	a
34 NGARGOVOSA	63 1971	16	750	60	30.00	0.330	83	500	a	900	b	60	12	a	60	a
35 TONJONG	64 1978	9	600	208	-	-	-	500	a	900	a	-	12	a	90	a
36 MAJA	65 1977	10	750	75	11.60	0.925	303	500	a	900	a	245	12	b	60	a
37 SLAMANGGU	66 1977	10	606	154	-	-	156	500	a	900	a	120	12	a	80	a
38 CIJEDIL	67 1923	64	1.000	122	35.00	0.300	130	500	a	950	a	100	12	a	65	a
"	68 1923	64	1.000	122	35.00	0.300	130	500	a	950	a	100	12	a	65	a
"	69 1921	66	1.000	154	35.00	0.360	146	500	a	950	a	110	12	a	70	a
"	70 1921	66	1.000	154	35.00	0.360	146	500	a	950	a	110	12	a	70	a
39 CIBINONG	71 1962	25	1.000	20	-	-	-	400	a	800	a	-	12	a	40	a
40 CIPAYUNG	72 1977	10	1.000	400	40.00	-	193	500	a	900	a	155	12	b	95	a
16 小計	32			58.535		96.285										
40 合計	72			138.415		165.229										

Inventory. PLTA-th 1986 P-3

TYPE / P/S	Year / 年	RPM	KW	H / m	Q /	Special Speed / 特有速度				DN M/M / 推定中心径		EM/M / 推定加外径		BM/M / 推定叶片径		DM/M / 推定水平直径		
						NS	M-S	DN	M/M	分	类	E	M/M	分	类	B	M/M	分
(2) FRANCIS - Vert.																		
1 MANINJAU	1980	7 600.0	17.200	236.00	8.730	90	1,130	c	1,760	b	145	18	a	390	d			
"	2 1980	7 600.0	17.200	226.00	8.730	90	1,130	c	1,760	b	145	18	a	390	d			
"	3 1980	7 600.0	17.200	226.00	8.730	90	1,130	c	1,760	b	145	18	a	390	d			
"	4 1980	7 600.0	17.200	226.00	8.730	90	1,130	c	1,760	b	145	18	a	390	d			
2 IR. PM. NOOR	5 1971	16 273.0	10.000	39.80	30.340	273	1,500	c	2,710	c	660	18	f	420	e			
"	6 1971	16 273.0	10.000	39.80	30.340	273	1,500	c	2,710	c	660	18	f	420	e			
"	7 1980	7 273.0	10.000	39.80	30.340	273	1,320	c	2,780	c	580	18	f	420	e			
3 TONSEA LAMA	8 1950	37 500.0	4.440	96.00	6.400	111	800	b	1,400	b	130	14	a	280	c			
"	9 1970	17 600.0	4.500	89.50	6.490	146	750	b	1,357	b	165	14	b	250	c			
"	10 1981	6 600.0	5.440	93.25	6.770	153	850	b	1,490	b	200	14	b	270	c			
4 PONTAK	11 1979	8 150.0		5.00	2.100	155	500	a	900	b	120	12	a	95	a			
5 WAMENA	12 1977	10 197.0		120	5.00	289	500	a	900	b	235	12	b	110	b			
6 SIMAN	13 1955	52 600.0	3.600	98.00	4.500	117	850	c	1,368	b	145	14	a	230	c			
"	14 1955	32 600.0	3.600	98.00	4.500	117	850	c	1,368	b	145	14	a	230	c			
"	15 1955	32 600.0	3.600	98.00	4.500	117	850	c	1,368	b	145	14	a	230	c			
7 SUTAMI	16 1973	14 250.0	35.000	78.00	53.500	202	2,000	d	3,600	d	640	20	f	650	f			
"	17 1973	14 250.0	35.000	78.00	53.500	202	2,000	d	3,600	d	640	20	f	650	f			
"	18 1974	13 250.0	35.000	78.00	53.500	202	2,000	d	3,600	d	640	20	f	650	f			
8 GARUNG	19 1982	5 750.0	13.200	195.00	7.920	118	1,130	c	1,758	b	195	18	b	330	d			
"	20 1982	5 750.0	13.200	195.00	7.920	118	1,130	c	1,758	b	195	18	b	330	d			
9 LAMAJAN	21 1924	63 600.0	6.400	216.00	3.600	58	900	b	1,380	b	65	14	a	280	c			
"	22 1925	62 600.0	6.400	216.00	3.600	58	900	b	1,380	b	65	14	a	280	c			
"	23 1934	53 600.0	6.400	216.00	3.600	58	900	b	1,384	b	65	14	a	280	c			
10 KRACAK	24 1927	60 750.0	5.525	104.00	8.900	168	1,060	b	1,747	b	280	16	b	250	c			
"	25 1927	60 750.0	5.525	104.00	8.900	168	1,060	b	1,747	b	280	16	b	250	c			
"	26 1927	60 750.0	5.525	104.00	8.900	168	1,060	b	1,747	b	280	16	b	250	c			
11 SAGULING	27 1984	3 333.3	175.000	335.70	56.000	97	2,000	d	3,600	d	280	20	b	1,020	g			
"	28 1984	3 333.3	175.000	335.70	56.000	97	2,000	d	3,600	d	280	20	b	1,020	g			
"	29 1985	2 333.3	175.000	335.70	56.000	97	2,000	d	3,600	d	280	20	b	1,020	g			
"	30 1985	2 333.3	175.000	335.70	56.000	97	2,000	d	3,600	d	280	20	b	1,020	g			
12 IR. H. JUANDA	31 1982	5 272.0	25.000	66.00	45.000	239	1,760	d	3,490	d	635	20	f	570	f			
12 合計			1,016.335		647.640													
52 FRANCIS 合	103		1,154.750		832.869													

Inventory. P.L.T.A - th 1986 P-4

TYPE / P/S	Year / 年度 / 経	RPM	KW	H / m	Q /	NS M-S	推定速度 DN M/M	推定中心径 E M/M	推定カイトハ-ン B M/M	推定カイトハ-ン 分 類	推定水車軸径 D M/M	分 類
(3) K a p i a n - V o r t												
1 SAWITO	1 1940	47	250	540	6.80	10.000	529	-	-	-	-	163 b
"	2 1940	47	250	540	6.80	10.000	529	-	-	-	-	163 b
"	3 1973	14	250	540	6.80	10.000	529	-	-	-	-	163 b
2 SELOREJO	4 1973	14	500	4.080	37.10	14.700	349	-	-	-	-	280 c
3 WLINGI	5 1978	9	143	27.000	22.00	143.000	493	-	-	-	-	720 g
"	6 1978	9	143	27.000	22.00	143.000	493	-	-	-	-	720 g
4 WONGIRI	7 1981	6	273	6.200	20.40	36.700	496	-	-	-	-	360 d
"	8 1981	6	273	6.200	20.40	36.700	496	-	-	-	-	360 d
5 TANGGUL	9 1978	9	500	60	40.00	1.850	39	-	-	-	-	65 a
5 合 計												
				72.160			405.950					
(4) K a p i a n - H o r												
1 LODOYO	1 1982	5	150	4.500	8.50	67.500	693	-	-	-	-	390 d
(5) P e l t o n - H o r												
1 KETENGER	1 1939	48	600	3.520	272.50	1.615	32	-	-	-	-	230 c
"	2 1939	48	600	3.520	272.50	1.615	32	-	-	-	-	230 c
2 PAKIS BARU	3 1979	8	1.000	120	-	-	-	-	-	-	-	70 a
2 合 計												
				7.160			3.230					
(6) B u l b T u r b i n e												
1 ANGRUP	1 -	-	659	372	9.00	5.100	815	-	-	-	-	110 a
"	2 -	-	659	372	9.00	5.100	815	-	-	-	-	110 a
2 HARUYAN	3 1976	11	460	200	-	-	-	-	-	-	-	100 a
3 MEJAGONG	4 1980	7	802	575	14.37	5.100	687	-	-	-	-	120 a
4 WONDADI	5 1981	6	720	210	3.80	7.200	-	-	-	-	-	100 a
4 合 計												
				1.729			22.500					
(7) C o s s F l o w												
1 WIDAS	1 1983	4	239	650	21.60	4.500	131	-	-	-	-	180 b
65 總 計												
				1.240.949								

付表5-3a 経年別ランナー、カバーライナー数量分類表

区分 寸法 分類	ランナー				カバーライナー																											
	A		B		A		B																									
	C		C		C		C																									
	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36
a	b	c	d	a	b	c	d																									
経年別	ϕ cm ~ 50	~ 100	~ 150	150 ~	ϕ cm ~ 100	~ 200	~ 300	300 ~																								
~ 5 (11)	3	1	2	5	3	3	0	5																								
~10 (20)	13	2	5	0	12	7	1	0																								
~15 (8)	3	2	0	3	3	2	0	3																								
~20 (6)	2	2	2	0	2	2	2	0																								
~25 (6)	1	4	1	0	1	5	0	0																								
~30 (9)	3	3	3	0	6	0	3	0																								
~35 (11)	0	8	3	0	2	9	0	0																								
~40 (3)	0	2	1	0	0	2	1	0																								
~50 (5)	1	4	0	0	2	3	0	0																								
~60 (7)	1	5	1	0	1	6	0	0																								
61~ (17)	6	9	2	0	13	4	0	0																								
103(台) 合計	(A) 33	(B) 42	(C) 20	(C) 8	(A) 45	(B) 43	(C) 7	(C) 8																								

付表5-3b 経年別ガイドベーン、水車軸数量分類表

区分 寸法 分類	ガイドベーン						水車軸																					
	A	B	C	D			A	B	c	d	e	f	g															
	a	b	c	d	e	f	a	b	c	d	e	f	g															
	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	8	9	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	1,000
経年別	cm ~15	~25	~35	~45	~55	60	~10	~20	~30	~40	~50	~60	61	cm ~														
~5 (11)	24	62	80	0	0	20	2	2	0	2	0	1	4															
~10 (20)	132	114	16	0	18	0	11	2	2	4	1	0	0															
~15 (8)	12	56	0	0	0	60	2	1	1	0	2	2	0															
~20 (6)	26	26	0	0	0	36	2	1	1	0	2	0	0															
~25 (6)	44	48	0	0	0	0	1	1	4	0	0	0	0															
~30 (9)	48	78	0	0	0	0	1	5	3	0	0	0	0															
~35 (11)	52	54	56	0	0	0	0	2	9	0	0	0	0															
~40 (3)	14	0	12	18	0	0	1	0	2	0	0	0	0															
~50 (5)	72	0	0	0	0	0	1	1	3	0	0	0	0															
~60 (7)	40	18	48	0	0	0	1	0	6	0	0	0	0															
61~ (17)	196	0	0	36	0	0	6	7	4	0	0	0	0															
合計	(A) a	(B) b	(C) c d		(D) e f		(A) a	(B) b	c	d	(C) e f		g															
103(台) 1,516ヶ	660	456	212	54	18	116	28	22	35	6	5	3	4															

付表5-4a ランナ製作・加工時間平均値

	A-75ヶ (新製 51 修理 24)	B-20ヶ (新製 13 修理 7)	C-8 (新製 0 修理 8)	103台 (新製 64 修理 39)	平均値
工 務	15 - 1,125	16 - 320	16 - 128	1,573/103	15.0H
設 計	150 - 11,250	150 - 3,000	150 - 1,200	15,450/103	150.0
掛 画	15 - 1,125	24 - 480	32 - 256	1,861/103	18.0
仕 上	150 - 11,250	210 - 4,200	232 - 1,856	17,306/103	168.0
検 査	130 - 9,750	140 - 2,800	150 - 1,200	13,750/103	133.0
小 計	460 - 34,500	540 - 10,800	580 - 4,640	49,940/103	484 H
①正面盤	84H - 6,300H	90H - 1,800	100H - 800	8,900H / 103	86.0H
②旋 盤	55H - 4,125	57 - 1,140	63 - 504	5,769H	56.0
③横中ぐり	27H - 2,025	33 - 660	33 - 264	2,949	29.0
④立中ぐり	20H - 1,500	20 - 400	20 - 160	2,060	20.0
⑤ラジアル盤	1.7H - 127	2 - 40	3.5 - 28	195	2.0
小 計	187.7H-14,077	202H - 4,040	219.5H-1,756	19,873H / 103	193 H
⑥プレス	55H - 4,125	57 - 1,140	62 - 496	5,761	56.0
⑦製 缶	495 - 37,125	580 - 11,600	615 - 4,920	53,645 / 103	520.0
⑧研 磨	190 - 14,250	220 - 4,400	235 - 1,880	20,530 / 103	200
小 計	740 - 55,500	857H - 17,140	912H - 7,296	79,936 / 103	776.0H
①～⑧合計	927.7H-69,577	1,059H-21,180	1131.5- 9,052	99,809 / 103	969 H
総合計	1387.7-104,077	1,599H-31,980	1,712 - 13,696	149,749 / 103	1,453 H

・修理の場合は新製に対し下記%とする。

正面盤	85～90%	プレス	10～20%
旋 盤	80～85%	製 缶	45～55%
横中ぐり	70～75%	研 磨	65～75%
立中ぐり	45～50%		

付表5-4b カバーライナー加工時間平均値

	A-45ヶ $\frac{\times}{4}$ 180	B-43ヶ $\frac{\times}{4}$ 172	C-15ヶ $\frac{\times}{4}$ 60	412ヶ	平均値
工 務	2H - 360	2 - 344	4 - 240	944/412	3.0H
設 計	11H - 1,980	11 - 1,892	13 - 780	4,652/412	11.0
卦 画	2H - 360	2 - 344	3 - 180	884/412	3.0
仕 上	12 - 2,160	15 - 2,580	22 - 1,320	6,060/412	14.0
検 査	12 - 2,160	13 - 2,236	17 - 1,020	5,416/412	13.0
① 小計	39H - 7,020	43H - 7,396	59 - 3,540	17,956/412	44.0
正面盤	23H - 4,140	32 - 5,504	45 - 2,700	12,344/412	30.0H
フフライス	13 - 2,340	17 - 2,924	27 - 1,620	6,884/412	17.0
ラジアル	22 - 3,960	28 - 4,816	41 - 2,460	11,236/412	28.0
② 小計	58 - 10,440	77 - 13,244	113 - 6,780	30,464/412	75.0
③ 製缶	23 - 4,140	32 - 5,504	45 - 2,700	12,344/412	30.0H
②+③合計	81H - 14,580	109H - 18,748	158H - 9,480	42,808/412	105.0
①~③総合計	120H	152H	217H		149 H

付表5-4c ガイドベーン製作時間平均値

	A-660ヶ (新製 492 修理 168)	B-456ヶ (新製 224 修理 232)	C-266ヶ (新製 170 修理 96)	D-134ヶ (新製 36 修理 98)	=1,516ヶ (新製 922 修理 594)	平均値
工務 設計 仕上 検査	1 - 660 6 - 3,960 2 - 1,320 1 - 660	1 - 456 6 - 2,736 3 - 1,368 1 - 456	1 - 266 6 - 1,596 4 - 1,064 1 - 266	1 - 134 6 - 804 8 - 1,072 1 - 134	1,516/ 9,096/ 4,824/ 1,516/	1 H 6 3 1
① 小計	10H - 6,600	11 - 5,016	12 - 3,192	16 - 2,144	16,952/	11 H
旋盤 フライス セーバー	17H - 11,220 6 - 3,960 10 - 6,600	20H - 9,120 7 - 3,192 13 - 5,928	23H - 6,118 12 - 3,192 20 - 5,320	28H - 3,752 13 - 1,742 25 - 3,350	30210/1516 12,086/ 21,198/	20.0H 8.0 14.0
② 小計	33 - 21,780	40 - 18,240	55 - 14,630	66 - 8,844	63,494/	42.0H
プレス 製缶 研磨	5H - 3,300 25 - 16,150 21 - 13,860	6.5 - 2,960 30 - 13,680 25 - 11,400	10 - 2,660 35 - 9,310 29 - 7,714	13 - 1,742 43 - 5,762 36 - 4,824	10,662/ 45,252/ 37,798/	・ 7.0 ・ 30.0 ・ 25.0
③ 小計	51 - 33,660	61.5 - 28,044	74 - 19,684	92 - 12,328	93,716/	62.0
②+③合計	84H	101	129	158		104H
①~③	94H	112	141	174		115H

・修理の場合は新製に対し下記%とする。

旋盤 75~80%

フライス 70~75%

セーバー 65~70%

プレス 60~70%

製缶 50~60%

研磨 50~60%

付表5-4d 水車軸加工時間平均値

	A-28ヶ (新製 13 修理 15)	B-22ヶ (新製 17 修理 5)	C-53 (新製 34 修理 19)		平均値
工 務	10 - 280	12 - 264	13 - 689	1,233/103	12.0
設 計	90 - 2,520	103 - 2,266	124 - 6,572	11,358/103	110.0
卦 画	18 - 504	25 - 550	35 - 1,855	2,909/103	28.0
仕 上	110 - 3,080	174 - 3,828	238 - 12,614	19,522/103	190.0
検 査	42 - 1,176	66 - 1,452	70 - 3,710	6,338/103	62.0
① 小計	270 - 7,560	380 - 8,360	480 - 25,440	41,360/103	402.0
軸 盤	135H - 3,780	148H - 3,256	167H - 8,851	15,887/103	155.0H
横中ぐり	13H - 364	15H - 330	16H - 848	1,542/103	15.0
立中ぐり	17H - 476	18H - 396	22H - 1,166	2,038/103	20.0
ラジアル	1.5H - 42	2H - 44	2H - 106	192/103	2.0
② 小計	166.5H - 4,662	183H - 4,026	207H - 10,971	19,659/103	192.0H
①+②合計	437H × 28ヶ	563H × 22ヶ	687H × 53ヶ	591H × 103ヶ	594 H

・修理の場合

軸 盤	30~35%
横中ぐり	35~40%
立中ぐり	45~50%
ラジアル	45~50%

付表5-4e 大型設備作業要員平均時間

	ランナ 103 台	ライナー 412 ケ	ガイドベーン 1,516 ケ	水車軸 103 台	合 計	小型設備 90%
工 務	a 15H- 1,545	3H- 1,236	1H - 1,516	12- 1,236	5,500	4,900
設 計	150-15,450	11 - 4,532	6 - 9,096	110-11,330	40,400	36,300
卦 画	18- 1,854	3 - 1,236		28- 2,884	5,900	5,300
仕 上	168-17,304	14 - 5,768	3 - 4,548	190-19,570	47,200	42,400
検 査	133-13,699	13 - 5,356	1 - 1,516	62- 6,386	26,900	24,200
	484H -49,852	44H-18,128	11H - 16,676	402H -41,406	125,900	113,100

付表5-5a 大型機械設備対象負荷予測と基本設備台数計画

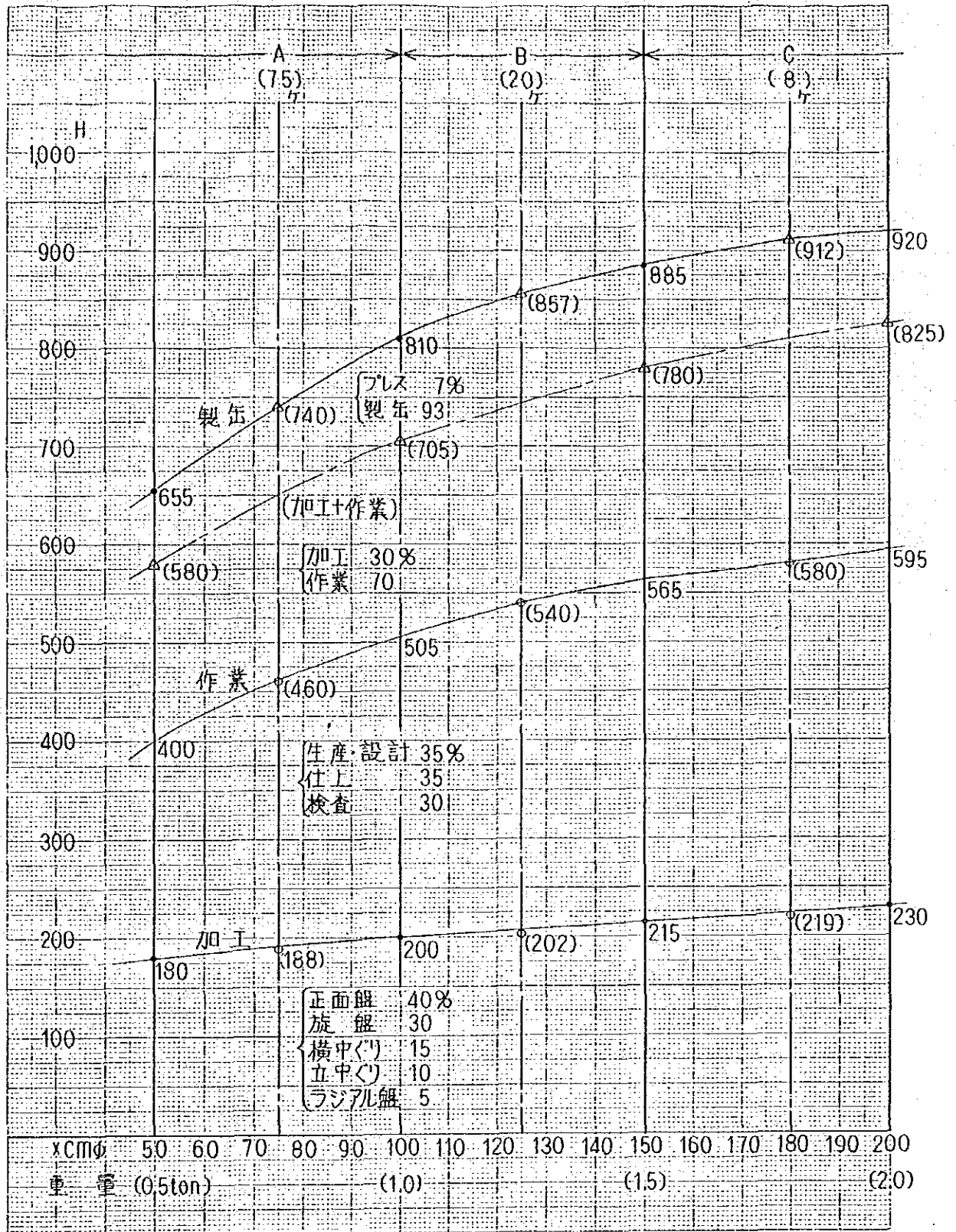
装置名	新製対象(経年20年以上) 64台										修理対象(経年~15年迄) 39台										300X 1/1.15		大型 設備 台数
	ラッパ	ライク	カイト	水車軸	付属	小計	ラッパ	カイト	水車軸	付属	小計	合計	日数	年数	1/1.15	6年							
軸旋盤	64	103X4	64Xn	64	64	9,920	39	594	39	2,106	2,106	1,710	260日	6.5	1.0								
軸旋盤	---	---	---	9,920	155H	---	---	---	---	54H	---	---	---	---	---	---							
α-単位時間	5,504	12,360	---	---	832	18,696	2,904	---	---	---	---	3,110	11.9	11.9	1.9	2							
正面旋盤	86H/17	30H	---	---	13H	---	76H	---	---	---	---	---	---	---	---	---							
立旋盤	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---							
横中ぐり盤	1,856	---	---	960	192	3,008	858	---	234	---	---	590	2.2	2.2	0.4	1							
立中ぐり盤	1,280	---	---	1,280	31	3,200	22H	---	0H	---	---	---	---	---	---	---							
カンアルボ-ル盤	20H	---	---	20H	10H	3,200	10H	---	10H	---	---	---	---	---	---	---							
普通旋盤	128	11,536	---	128	2,048	13,840	---	---	39	---	---	2,060	7.9	7.9	1.3	2							
フライス盤	2H	28H	---	2H	32H	---	---	---	1H	---	---	---	---	---	---	---							
大型セ-バー	3,584	---	18,440	---	11,840	33,864	1,872	9,504	---	3,900	15,276	49,000	26.9	26.9	4.4	1							
プレス	56H	---	20H	---	185H	15,596	48H	16H	---	100H	---	---	---	---	---	---							
製缶	---	7,004	7,376	---	1,216	15,596	---	3,564	---	156	3,720	19,300	10.5	10.5	1.7	2							
エグジスタ-	---	17H	8H	---	19H	---	---	6H	---	4H	---	---	---	---	---	---							
製缶	---	---	12,908	---	384	13,292	---	5,940	---	78	6,018	19,300	10.5	10.5	1.7	2							
プレス	3,584	---	14H	---	6H	10,294	468	2,970	---	2H	3,516	13,800	7.5	7.5	1.3	2							
製缶	56H	---	6,454	---	256	7,216	---	5H	---	2H	---	---	---	---	---	---							
エグジスタ-	33,280	12,360	27,660	---	960	74,260	11,310	10,692	---	390	22,392	96,600	53.0	53.0	8.8	8							
エグジスタ-	520H	30H	30H	---	15H	37,770	290H	18H	---	10H	---	---	---	---	---	---							
エグジスタ-	12,800	---	23,050	---	1,920	37,770	5,850	8,910	---	780	15,540	53,300	29.2	29.2	4.8	5							
エグジスタ-	290H	---	25H	---	30H	---	150H	15H	---	20H	---	---	---	---	---	---							
機械加工合計	12,352	30,900	38,724	12,288	17,152	111,416	6,084	19,008	2,769	5,109	32,970	144,040	79.0	79.0	15.0	15台							
製缶合計	49,664	12,360	57,164	0	3,136	122,324	17,628	22,572	0	1,248	41,448	163,700	89.9	89.9	15.0	15							
総合計	62,016	43,260	95,888	12,288	20,288	233,740	23,712	41,580	2,769	6,357	74,418	307,740	169.0	169.0	30.0	30							

付表5-5b 小型機械設備対象負荷予測と基本設備台数

設備名	(103)										300X								
	ラナ 部	カハ 部	カイトハ ン部	水車軸 部	軸 用	入口弁 用	制圧機 用	自動用 品	補機類 品	配管 品	合計 時間数	日 数	年 数	1/ 6	1/ 6	年 数	周 期	備 数	
水車103台	5,150	5,865	48,512	3,090	3,605	2,575	750	2,575	3,090	---	75,000	10,700	41.1	6.8	6.8	6	6	6	
普通旋盤(中)	50H	55H	32H	30H	35H	25H	15H	25H	30H	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
単位時間	5,150	8,240	68,220	2,060	6,180	4,635	1,500	4,635	5,665	1,030	107,000	15,280	58.7	9.7	9.7	9	9	9	
普通旋盤(小)	50H	80H	45H	20H	60H	45H	30H	45H	55H	10H	---	---	---	---	---	---	---	---	---
フライス(小)	1,030	3,090	---	2,575	3,090	2,575	1,250	4,120	4,120	1,545	23,300	3,320	12.8	2.1	2.1	2	2	2	
	10H	30H	---	25H	30H	25H	25H	40H	40H	15H	---	---	---	---	---	---	---	---	---
セパ(小)	824	1,545	7,580	515	2,575	2,575	1,000	1,545	3,090	2,575	23,800	3,400	13.0	2.1	2.1	2	2	2	
	8H	15H	5H	5H	25H	25H	20H	15H	30H	25H	---	---	---	---	---	---	---	---	---
直立ポンプ盤	515	1,545	---	515	2,060	2,060	1,250	2,060	1,545	1,030	12,500	1,790	6.8	1.1	1.1	1	1	1	
	5H	15H	---	5H	20H	20H	25H	20H	15H	10H	---	---	---	---	---	---	---	---	---
ホル製造機	515	1,030	---	515	2,060	1,545	750	2,060	2,575	2,060	13,100	1,870	7.1	1.1	1.1	1	1	1	
	5H	10H	---	5H	20H	15H	15H	20H	25H	20H	---	---	---	---	---	---	---	---	---
キータ	---	---	---	---	2,060	515	250	1,030	2,060	515	6,400	910	3.5	0.8	0.8	1	1	1	
	---	---	---	---	20H	5H	5H	5H	20H	5H	---	---	---	---	---	---	---	---	---
ローラ	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	3,100	440	1.7	0.3	0.3	1	1	1	
	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
シャック	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	5,100	730	2.8	0.5	0.5	1	1	1	
	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
板曲機	1,030	1,030	7,580	---	---	---	---	---	---	---	10,600	1,520	5.8	0.9	0.9	1	1	1	
	10H	10H	5H	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
金切ノコ盤	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	20,000	2,850	10.9	1.8	1.8	2	2	2	
	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
溶接、製缶	12,360	12,360	15,160	12,360	14,420	14,420	7,000	13,390	13,390	11,330	126,000	18,000	69.0	11.0	11.0	10	10	10	
	120H	120H	10H	120H	140H	140H	140H	140H	130H	110H	---	---	---	---	---	---	---	---	---
機械加工合計	13,184	21,115	124,312	9,270	21,630	16,480	6,750	18,025	22,145	8,755	261,100	37,300	143.4	22	22	22	22	22	
製造合計	13,390	13,390	22,740	12,360	14,420	14,420	7,000	25,235	23,175	19,055	164,800	23,540	90.5	15	15	15	15	15	
総計	26,574	34,505	147,052	21,630	36,050	30,900	13,750	43,260	45,320	27,810	425,900	60,840	233.9	37	37	37	37	37	

×CMφ 50,100,150,200 実績

△ 平均値

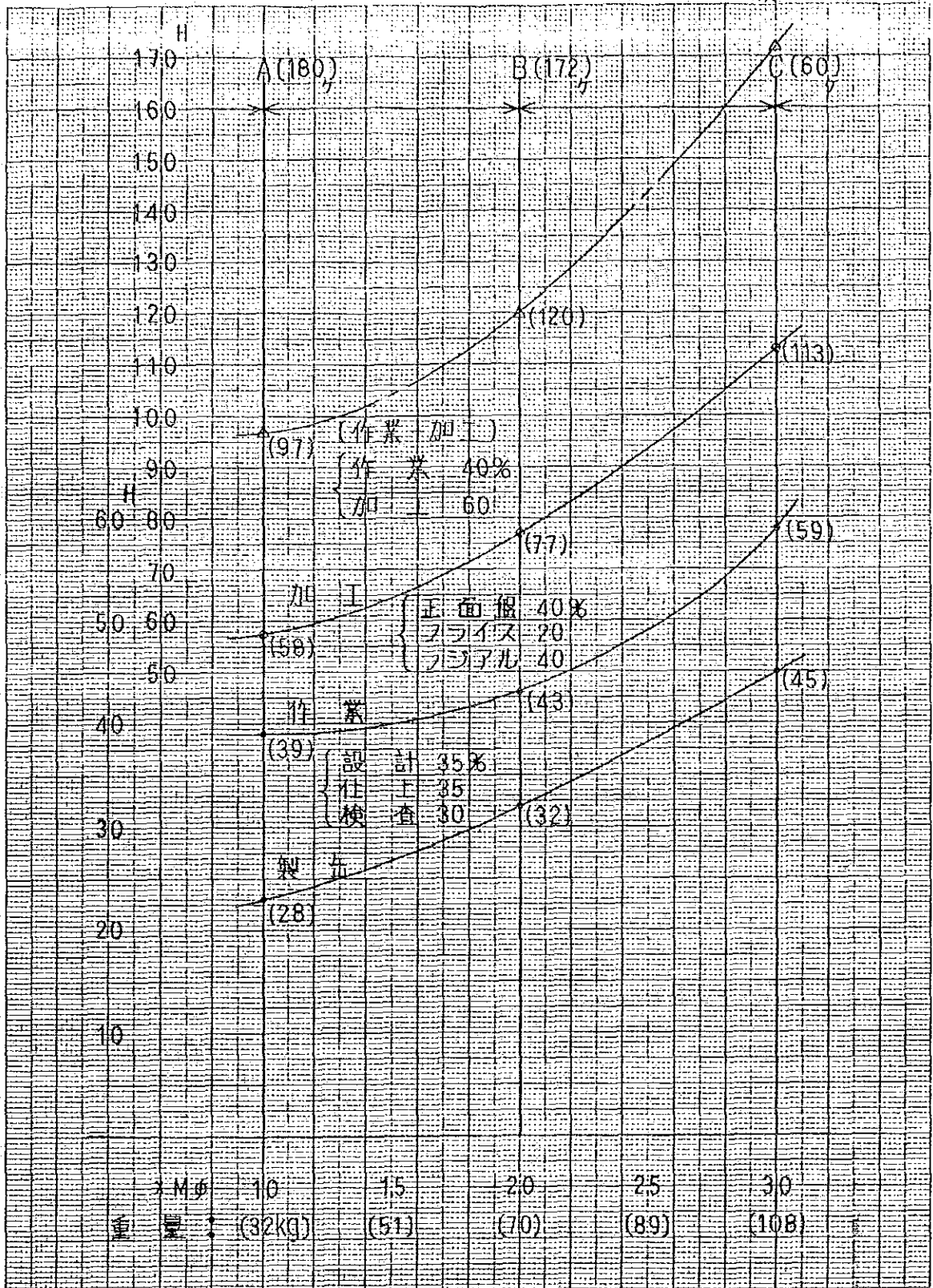


JIS A4 180×250

付図5-1a ランナー製作加工標準時間

SEKKEI NO. 401 C

×Mφ 1.0, 2.0, 3.0 実績

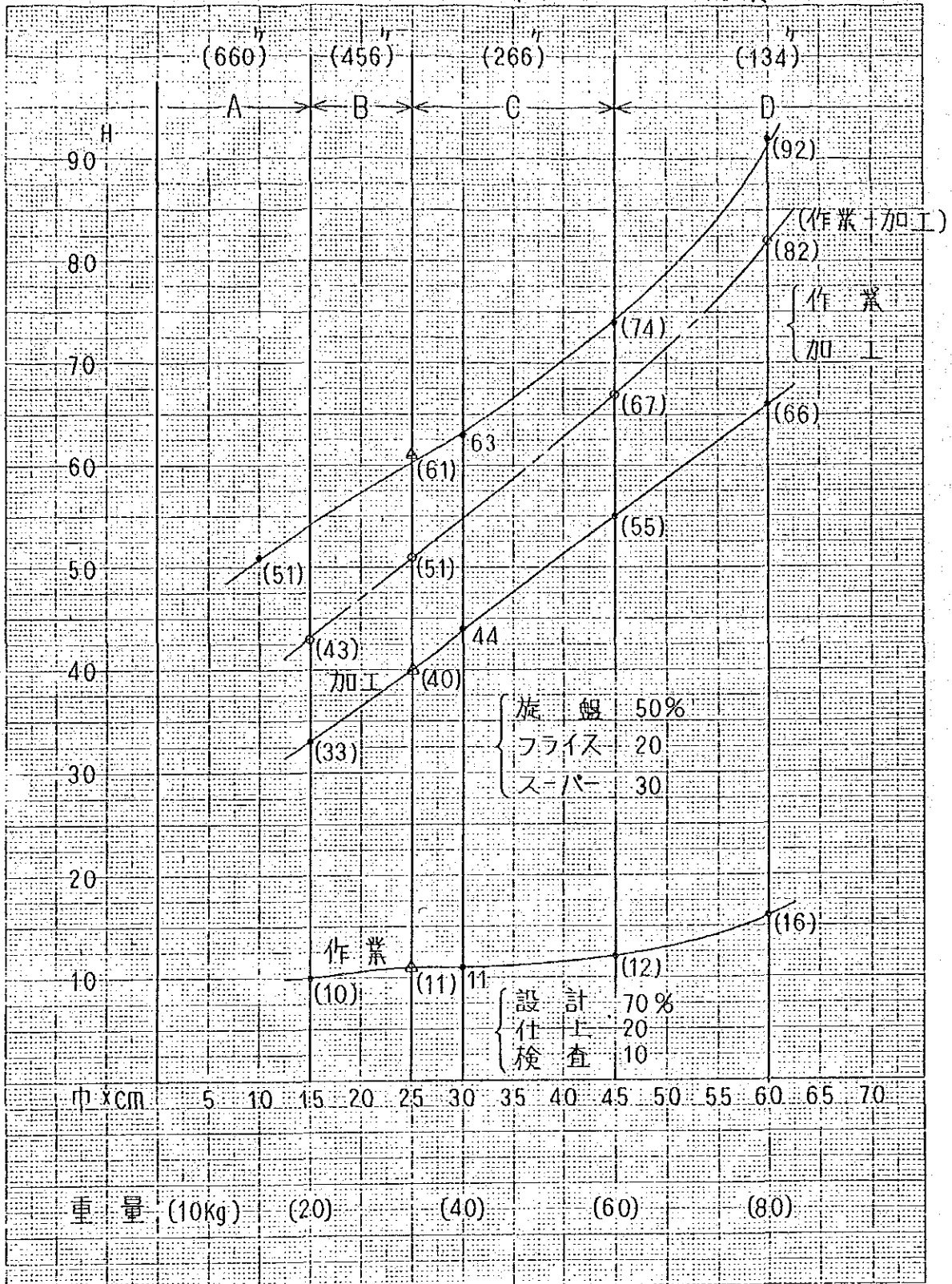


JIS A4 180×250

付図 5-1b カバーライナー製作加工標準時間

SEKIREI NO. 401 C

巾 xcm 5~60 実績

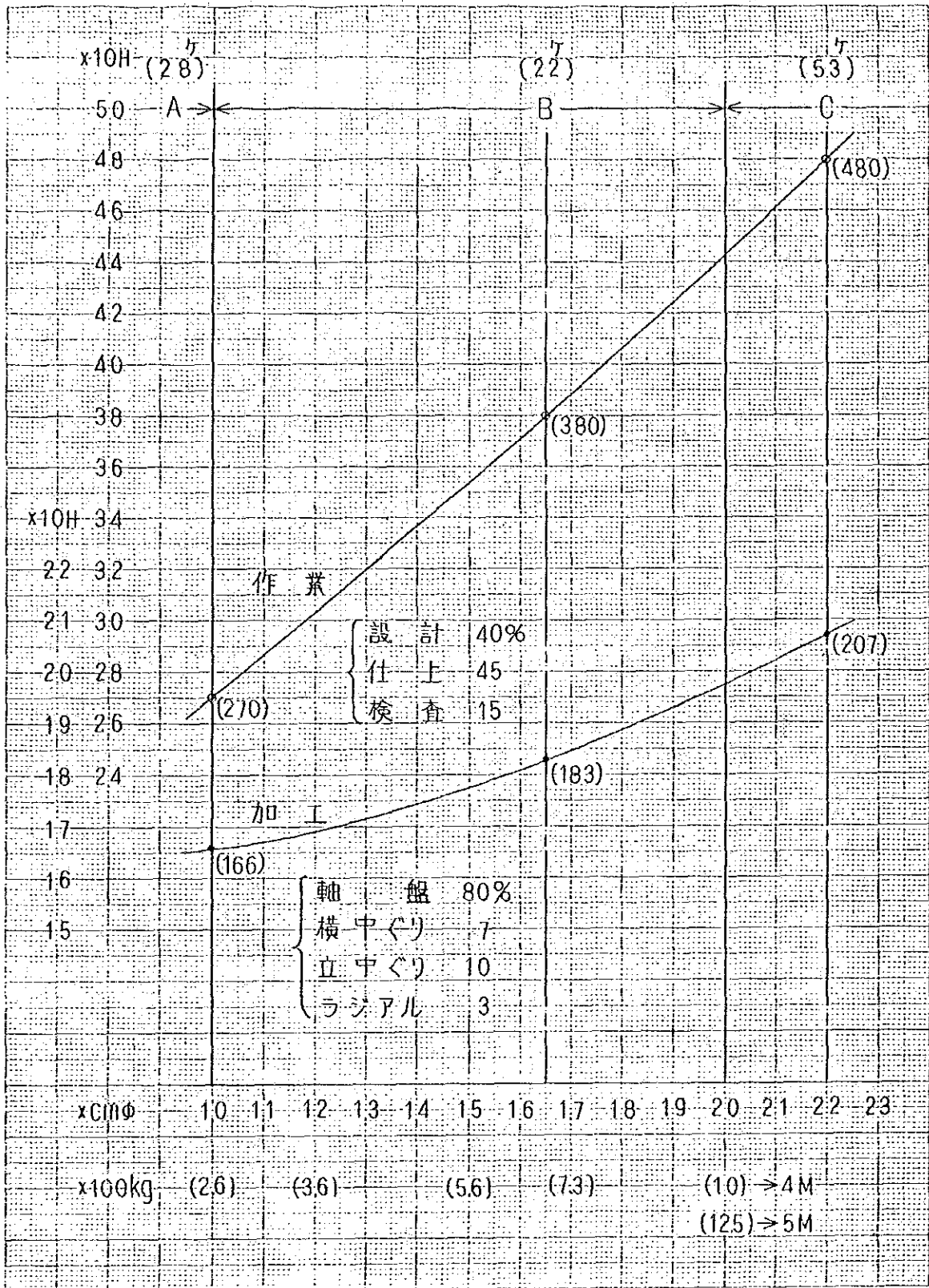


JIS A4 180 x 250

付図5-1c ガイドベン製作加工標準時間

SECRET NO. 401 C

CMφ 10~22 実績



JIS A4 180-250

付図5-1d 水車軸製作加工時間

SKY PER NO. 491 C

第 六 章
經 濟 分 析

第六章 経済分析

6.1 経済評価

経済評価は通常、市場価格によらないで、国際価格を基準とする経済価格をコスト・便益の双方に適用することを基本とする。また市場の歪み、特に関税による外国為替の歪み及び課税補助金による現状価格の歪みを修正する必要がある。本プロジェクトの水力・火力部品修理部門の対象製品は、機械部品であるが、製品が非均一であるという特徴から、機械加工というサービスを製品として考える。この際、材料費は、サービス価格及び、コストの項目から除外することができる*。従って対象製品の価格の中には、中間財の占める割合が少ない。また、プロジェクトの便益における機械加工サービスの対価(価格)は民間に外注した場合の機械加工価格を用いている。民間における機械加工サービス価格のベースとなるコスト構成のうち、補正が必要と考えるのは、減価償却費、税、未熟練工の3つである。減価償却費のコストに占める割合の小ささからいって、これは無視しうるし、次の税についても同様である。未熟練工については、シャドウプライスを用いる必要があるが、未熟練工の賃金は、コストの要素としても入っているので、相殺されると考え、双方共に割引は行わないことにする。

コストの項目の投資については、輸送、現地据付工事金額をCIFベースで算出し、税は計上しない国際価格とする。経済評価に必要な他の補正は、為替レートの補正であるが、現在円ドルレートは、激しく変動しており、実勢レートの見極めは、困難な状況にある。そこで、ここでは為替レートの補正を取って行うことなく、1987年10月のレートをもって、将来における最良推定値と仮定する。10月30日現在の円/ルピアレートは、11.94ルピア/円である。

注) *キャッシュフロー表には、表現上材料費を計上している。ただこれは収入、支出両方に加えたもので実質的意味はない。

6.2 評価の方法

本プロジェクトはリノベーションである。新規プロジェクトと違い、追加投資を行って、その結果として生じる便益コストを既存の Dayeuhkolot Workshop 全体の運営から分離し、その追加投資の経済性があるかどうかを判断せねばならない。

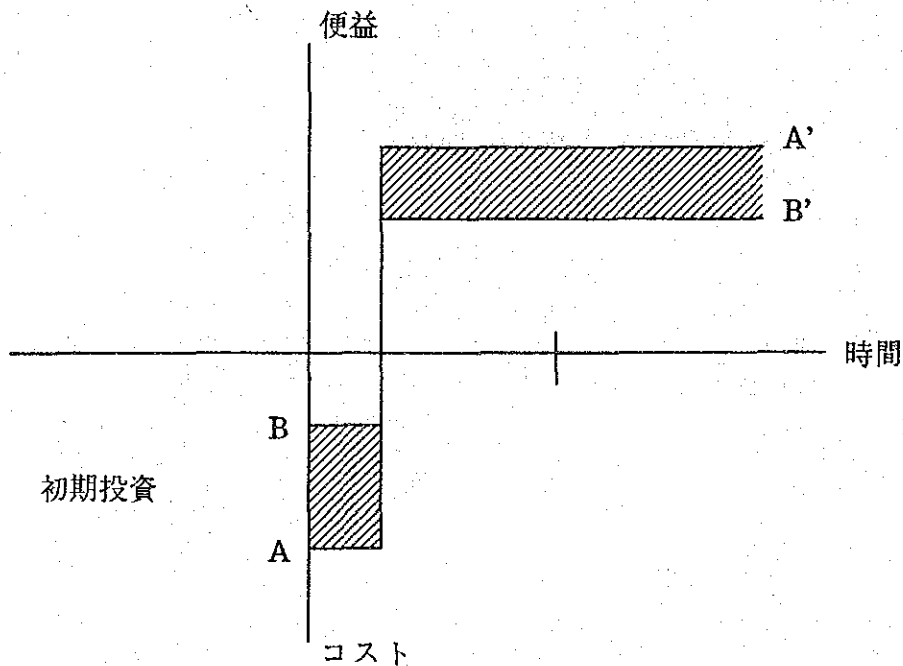


図 6-1 リノベーション経済評価のキャッシュフロー

図にあるように、 $B-B'$ が現在の資産に基づく、純キャッシュフローのグラフとし $A-A'$ は追加投資後の資産及び、その結果としての純益とすれば $A-B$ が追加投資額、 $A'-B'$ が追加投資の生み出す純益である。つまり、斜線の部分がリノベーションプロジェクトの評価対象キャッシュフローということになる。

手順としては、まず、何も手を加えないで、現状のまま操業を続けるという仮定で第 0 案を設ける。そして、各々導きだされた改修案 1～3 までの

キャッシュフローから、第0案のキャッシュフローを差し引くことによって、追加投資に関する差分キャッシュフローを得ることができる。

6.3 便 益

財務分析は、通常予測される現金の収支を基本に行われるが、Dayeuhkolot Workshop の場合、PLN に属するワークショップであるため、製造した部品に対して直接経費を請求するだけで、間接経費、及び付加価値の交付は受けていない。従って通常の意味での財務分析を行うことは出来ない。経済評価の便益は、with/without の概念を用い、本プロジェクトが実施されなかった場合の社会的機会費用の節約分を直接的便益と考える。本プロジェクトにおける機会費用とは、外部に発注した際にかかる外注費用である。しかし、これは、生産量の推定の際と同様に、製品の非同一性から、全製品全サイズ毎に価格を設定することは不可能であり、意味もないことである。Dayeuhkolot Workshop の便益を算定するには、生産量と同じ単位の価格が設定されなければならない。そこで、機械加工の時間単価を設定することとする。

民間の修理工場での加工単価の推定は、2方面から行った。第1はインドネシアの代表的な修理工場での修理時間単価を直接ヒアリングする方法である。第2には、外注に出された、製品の価格及び、その仕様から時間単価を求める方法である。第1～第3のリノベーション案には、今まで、Dayeuhkolot Workshop では加工不能だった大型サイズの水力部品加工を可能にする設備の導入が計画されている。今 Dayeuhkolot Workshop で、加工できない部品は主にスイスの機械加工工場に発注されている。その発注額は86年には2億円弱にも達している。こうした輸入部品については、加工単価の国際価格を求める必要がある。

1) 国内加工単価

インドネシアの修理工場からのヒアリングによる加工単価は、Rp 13,000 ~ 29,000/hr であった。

一方実際に、下請けに発注された部分から計算された単価は Rp 15,400/hr であった。本評価には国内加工単価としてこの単価を採用する。

2) 海外加工単価

海外の加工単価は、過去の発注からの計算では Rp 106,000/hr であるが、この値は、実際の国際加工単価よりやや高めである。日本の標準加工単価を基に計算した CIF 加工単価 Rp 49,000/hr を採用することとする。

6.4 生産性

需要想定の間でも述べたように、Dayeuhkolot Workshop の製品は非均質であるが故に、製品は個数で数えて合計しても、生産量を計る訳にはいかない。そこで、加工時間という単位を導入して、生産量を計ったのであるが、これはあくまでも標準的な生産性を仮定しての生産量ということになっている。

Dayeuhkolot Workshop での生産量を予測する場合に重要な要素は、Dayeuhkolot Workshop における生産性は、設定した標準時間に対して、どの程度の水準にあるかということである。この生産性の測定に関しても、製品の非同一性が障害となり、全体的統計量がとりにくい。従って、代表的製品について、サンプルを抽出し比較するという方法が用いるべき最良の方法となる。

ここでは、ランナー、ガイドベーン、水車軸の製造・修理を「Dayeuhkolot Workshop 年報」より抜き出し、サイズ毎に分類し、標準時間との比較を行う。サンプル数は必ずしも多くなく、統計的には問題もあ

るが、大まかな傾向は把握できる。表6-1はその結果である。Dayeuhkolot Workshopの生産性は、製品の種類にかかわらず、サイズが大きくなるにしたがって低くなっている。中でも水車軸(Runner Shaft)の加工が、低い生産性を示している。修理の場合製造と違い、ダメージの種類、程度により、その加工必要量は変化するため、生産性を計る基準が同じではない。しかし、製造の場合と似かよった結果が出ている。サイズA(小型)のランナーの修理の場合、Dayeuhkolot Workshopの方が高い生産性を示しているが、これはサンプルが1つであるため、異常値とも考えられる。

Dayeuhkolot Workshopの生産性の設定としては、サンプル数の制約もあり、製品別の生産性を設定することなく、全体の値をサイズ別に次のように設定することとする。

大物	0.3
小物	0.8
溶接	0.8

本プロジェクトは大型の効率の良い機械を導入する計画であり、また訓練計画も準備されているので、当初上記に設定された生産性も、運転開始後3年で、1にまで到達するものと考える。

各年の立ち上りは、次のように仮定する。

	1年目	2年目	3年目
大物	0.3	0.6	1
小物	0.8	0.9	1
溶接	0.8	0.9	1

以上の仮定の下、各改修案及び現状維持案(O案)の生産量は表6-2に示す通りである。

6.5 資本及び資産の評価

追加投資のコストを外貨内貨に仕わけると表6-3の如くなる。機械の見積りは日本の単価を基にCIF及び通関、設置までのコストを積算している。

他方現状の資産の評価は、Dayehkolot Workshopのバランスシートの簿価評価額を使用している。資産の評価が簿価でよいかどうかについては異論の余地があるが、各々の改修案の評価に使われる差分キャッシュフローには、現状資産は関係なく、評価に影響はない。

運転資金は必要であるが、一応現状の資産の中にも含まれている。現在の資産状況からその追加供給は必要ないと仮定する。

プロジェクトライフ終了後の資産の残存価値は、20年を経過しているためほとんどなく、撤去工事費用で帳消しになるものとする。

6.6 材料費

冒頭にも述べたように、機械加工部門の評価は、加工サービスを対象としており、材料は、コスト・便益双方から控除して扱うことができる。しかし、ここでは、慣例として材料費を計上する。材料費と加工賃の比はインドネシアの民間工場での現状に基づき、1:1と設定する。

6.7 他の製造費

他の製造費の主なものは、光熱動力費、及び補修費用である。光熱動力費は原料費の10%かかるとし補修費用は、機械設備額の1%必要とすると仮定する。

6.8 他の管理費

他の管理費には、事務費・交通費・通信費などがかかるが、これは、原材料費の5%に相当するものとする。

6.9 プロジェクトライフ

通常機械原価償却期間は10年であるが、実際の寿命は20年は期待できる。そこで、ここではプロジェクトライフも、この工作機械の寿命にあわせて20年とする。

6.10 要員及び賃金

要員の設定は、要員計画の項で算出されている人員数を用いる。人事管理の項で述べたように、現在 Dayeuhkolot Workshop の間接要員は適正規模を越えているので、拡張案である第2・第3案の場合にも、間接要員は増すことなく拡張できるはずである。そこで間接要員は現状のままにとどめ直接工のみを増加している。この結果要員の設定は表6-4のようになる。

労働者・管理者の賃金は Dayeuhkolot Workshop の現状を、基本に設定を行う。職階は6段階の所長・部長・課長・係長・一般従業員・日雇いであり、それぞれの給与は、表6-5のように設定する。設定は現状の給与に1986年のルピア切り下げ後の物価上昇率を考慮して、25%上乗せしている。

以上の要員・賃金の前提の結果、各代替案における賃金支出は、表6-6の如くである。

6.11 評価の結果

評価の結果、第0案から改修案3までのキャッシュフローは、表6-7から表6-9に示すとおりである。

リノベーションの経済的妥当性を見るには、方法論の項でも述べたように0案との差分キャッシュフローを作成する必要がある。この差分キャッシュフローを各改修案について計算した結果が、表6-10である。このキャッシュフローから内部収益率を計算すると、

第1案	10.3%
第2案	10.9%
第3案	7.6%

となった。この結果から判断すると、経済的収益性が高いのは、改修案2、1、3、の順である。また、インドネシアにおける資本の機会費用は、10%とされており、第1、第2案はこの水準を上回っている。

6.12 感度分析

将来計画にリスクは、つきものである。将来計画と現実とがずれる、すなわちリスクの要因も様々である。ここでは、そうした要因毎に収益率がどのように影響を受けるかを第2案を基に計算する。

投資コストが変化した場合

20%上昇時	8.6%
10%上昇時	9.7%
ベースケース	10.9%
10%下落時	12.3%
20%下落時	14.1%

加工需要が変化した場合

20%増加時	13.8%
10%増加時	12.4%
ベースケース	10.9%
10%減少時	9.4%
20%減少時	7.9%

機械加工時間単価が変化した場合

20%高い時	13.9%
10%高い時	12.5%

ベースケース	10.9%
10%低い時	9.2%
20%低い時	7.5%

大型機械加工において、技術移転による標準的生産性水準が達成されなかった場合

ベースケース(1)	10.9%
0.3	6.3%
0.4	7.1%
0.5	7.7%
0.6	8.4%
0.8	9.7%

IRRに一番影響を与えるのは、技術移転がスムーズにいかなかった場合である。従ってプロジェクトの実施の際には、訓練プログラムを最重視すべきである。感度分析は全般的に想定された最悪のケースでも、低金利の融資が得られれば、プロジェクトは経済性を確保し得ることを示している。

6.13 償還期間

6.11で行なった経済評価より、改修案第2が最も経済的妥当性があることがわかった。この改修案第2について下記のように借入条件を仮定して償還期間の試算を行なった。

改修案第2の債務返済期間は、次のような前提に基づいて計算される。

返済対象	外貨部分の債務のみ
据置期間	5年
金利	3%

尚、据置期間中の累積純益より生じる金利所得は5%とした。

もしも、改修による追加純益のみを返済に充てるとすると10年間、工場全体の純益を用いるとすると、9年間で返済は終了する。

表 6-1 Dayuehkolot Workshop における生産性水準

	MANUFACTURE				REPAIR			
	A		B		A		B	
	DAYUEHKOLO	STANDARD	DAYUEHKOLO	B/A	DAYUEHKOLO	STANDARD	B/A	
SIZE A	960	928	0.97		192	537	2.80	
RUNNER SIZE B	2880	1059	0.37		777	612	0.79	
SIZE C	N.A.	1132	-		3360	654	0.19	
RUNNER SIZE A	308	167	0.54		96	58	0.60	
SHAFT SIZE B	720	183	0.25		227.2	63	0.28	
SIZE C	N.A.	207	-		528	72	0.14	
SIZE A	96	84	0.88		N.A.	53	-	
GUIDE SIZE B	N.A.	101	-		N.A.	64	-	
VANE SIZE C	N.A.	129	-		160	82	0.51	
SIZE A			0.79				0.80	
GENERAL SIZE B			0.31				0.53	
SIZE C							0.28	

表 6 - 2 各改修案の推定生産量

UNIT MACHING HOUR

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
PLAN 0 WORK VOLUME									
LARGE SIZE MACHING (DOMESTIC)		3,802	3,802	3,802	3,802	3,802	3,802	3,802	3,802
LARGE SIZE MACHING (IMPORT)		0	0	0	0	0	0	0	0
SMALL SIZE MACHING WORK		15,480	15,480	15,480	15,480	15,480	15,480	15,480	15,480
WELDING WORK		37,400	37,400	37,400	37,400	37,400	37,400	37,400	37,400
PLAN 1 WORK VOLUME									
LARGE SIZE MACHING (DOMESTIC)		3,802	7,604	12,673	12,673	12,673	12,673	12,673	12,673
LARGE SIZE MACHING (IMPORT)		2,300	4,600	7,667	7,667	7,667	7,667	7,667	7,667
SMALL SIZE MACHING WORK		20,413	22,965	25,517	25,517	25,517	25,517	25,517	25,517
WELDING WORK		37,400	42,075	46,750	46,750	46,750	46,750	46,750	46,750
PLAN 2 WORK VOLUME									
LARGE SIZE MACHING (DOMESTIC)		3,802	7,604	12,673	12,673	12,673	12,673	12,673	12,673
LARGE SIZE MACHING (IMPORT)		3,200	6,400	10,667	10,667	10,667	10,667	10,667	10,667
SMALL SIZE MACHING WORK		45,213	50,865	56,517	56,517	56,517	56,517	56,517	56,517
WELDING WORK		53,800	60,525	67,250	67,250	67,250	67,250	67,250	67,250
PLAN 3 WORK VOLUME									
LARGE SIZE MACHING (DOMESTIC)		3,802	7,604	12,673	12,673	12,673	12,673	12,673	12,673
LARGE SIZE MACHING (IMPORT)		3,400	6,800	11,333	11,333	11,333	11,333	11,333	11,333
SMALL SIZE MACHING WORK		45,213	50,865	56,517	56,517	56,517	56,517	56,517	56,517
WELDING WORK		53,800	60,525	67,250	67,250	67,250	67,250	67,250	67,250

UNIT MACHING HOUR

	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
3,802	3,802	3,802	3,802	3,802	3,802	3,802	3,802	3,802	3,802	3,802	3,802	3,802
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15,480	15,480	15,480	15,480	15,480	15,480	15,480	15,480	15,480	15,480	15,480	15,480	15,480
37,400	37,400	37,400	37,400	37,400	37,400	37,400	37,400	37,400	37,400	37,400	37,400	37,400
12,673	12,673	12,673	14,448	14,448	14,448	14,448	14,448	14,448	14,448	16,222	16,222	16,222
7,667	7,667	7,667	8,740	8,740	8,740	8,740	8,740	8,740	8,740	9,813	9,813	9,813
25,517	25,517	25,517	29,089	29,089	29,089	29,089	29,089	29,089	29,089	32,661	32,661	32,661
46,750	46,750	46,750	53,295	53,295	53,295	53,295	53,295	53,295	53,295	59,840	59,840	59,840
12,673	12,673	12,673	14,448	14,448	14,448	14,448	14,448	14,448	14,448	16,222	16,222	16,222
10,667	10,667	10,667	12,160	12,160	12,160	12,160	12,160	12,160	12,160	13,653	13,653	13,653
56,517	56,517	56,517	64,429	64,429	64,429	64,429	64,429	64,429	64,429	72,341	72,341	72,341
67,250	67,250	67,250	76,665	76,665	76,665	76,665	76,665	76,665	76,665	86,080	86,080	86,080
12,673	12,673	12,673	14,448	14,448	14,448	14,448	14,448	14,448	14,448	16,222	16,222	16,222
11,333	11,333	11,333	12,920	12,920	12,920	12,920	12,920	12,920	12,920	14,507	14,507	14,507
56,517	56,517	56,517	64,429	64,429	64,429	64,429	64,429	64,429	64,429	72,341	72,341	72,341
67,250	67,250	67,250	76,665	76,665	76,665	76,665	76,665	76,665	76,665	86,080	86,080	86,080

表 6 - 3 DAYUEHKOLOTTリノペーシヨシン投資計画

	PLAN1		PLAN2		PLAN3	
	F. C. ¥ '000	L. C. Rp '000	F. C. ¥ '000	L. C. Rp '000	F. C. ¥ '000	L. C. Rp '000
MACHINERY (MACHINERY VOLUME m3)	289,700	(250)	553,700	(700)	736,600	(900)
PACKAGING	5,000	0	14,000	0	18,000	0
TRANSPORTATION	2,000	0	8,000	0	9,600	0
INSURANCE	2,600	0	5,000	0	6,600	0
PORT HANDLING CHARGE		5,000		20,000		24,000
INLAND TRANSPORTATION		10,000		40,000		48,000
INSTALLATION COST	6,000	49,000	9,000	73,000	13,500	109,000
SUB TOTAL	305,300	64,000	589,700	133,000	784,300	181,000
LAND RECLAMATION	0	13,000	0	132,000	0	132,000
BUILDING	0	239,000	0	1,156,000	0	1,156,000
ENGINEERING FEE	16,000		28,000		31,000	
CONTINGENCY 10%	32,130	31,600	61,770	142,100	81,530	146,900
TOTAL	353,430	347,600	679,470	1,563,100	896,830	1,615,900
RP EQUIVALENT TOTAL	4,568,000		9,677,000		12,326,000	

注) 投資額には技術移転費用は含まれていない

表6-4 Dayehkolot Workshop リノベーション後の要員配置計画

改修案 1

	MANAGER	DEPUTY	SECTION	FOREMAN	GENERAL	DAILY WORKTOTAL
MANAGEMENT						
TECHNOLOGY			1	13	56	83
ADMINISTRATION	1		1	12	26	51
PRODUCTION						0
MACHINERY			2	10	33	50
TRANSMISSION			1	4	19	10
TOTAL	1		12	39	134	75
PAYMENT Rp'000	6698	10201	48479	138756	340193	93674
INDIRECT LABOR	137		52%		380748.71	263
DIRECT LABOR	126		48%		257250.54	637999

改修案 2

	MANAGER	DEPUTY	SECTION	FOREMAN	GENERAL	DAILY WORKTOTAL
MANAGEMENT						
TECHNOLOGY			1	13	56	83
ADMINISTRATION	1		1	12	26	51
PRODUCTION						0
MACHINERY			2	18	52	61
TRANSMISSION			1	4	19	10
TOTAL	1		12	47	153	86
PAYMENT Rp'000	6698	10201	48479	167218	388429	107056
INDIRECT LABOR	137		45%		380748.71	301
DIRECT LABOR	164		55%		347331.50	728080

改修案 3

	MANAGER	DEPUTY	SECTION	FOREMAN	GENERAL	DAILY WORKTOTAL
MANAGEMENT						
TECHNOLOGY			1	13	56	83
ADMINISTRATION	1		1	12	26	51
PRODUCTION						0
MACHINERY			2	18	54	60
TRANSMISSION			1	4	19	10
TOTAL	1		12	47	155	85
PAYMENT Rp'000	6698	10201	48479	167218	393506	107056
INDIRECT LABOR	137		45%		380748.71	302
DIRECT LABOR	165		55%		352409.00	733158

表6-5 DAYEUKOLOL WORKSHOP設定賃金表

WAGE & SALARY AT DAYEUKOLOL WORKSHOP

' 000 Rp /YEAR

	PER PERSON SALARY
MANAGER	6698
DEPARTMENT CHIEF	5100
SECTION CHIEF	4040
FOREMAN	3558
GENERAL WORKER	2539
DAILY WORKER	1217

表 6 - 6 改修案 0 案 キャッシュフロー表

UNIT Rp Million

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
YEAR										
CASH INFLOW										
LARGE SIZE MACHING WORK										
DOMESTIC	117	117	117	117	117	117	117	117	117	117
IMPORT	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SMALL SIZE MACHING WORK	477	477	477	477	477	477	477	477	477	477
WELDING WORK	1,152	1,152	1,152	1,152	1,152	1,152	1,152	1,152	1,152	1,152
TOTAL INFLOW	1,746	1,746	1,746	1,746	1,746	1,746	1,746	1,746	1,746	1,746
CASH OUTFLOW										
INVESTMENT										
ASSET CARRIED FORWARD	2,030									
OPERATION COST	1,590	1,590	1,590	1,590	1,590	1,590	1,590	1,590	1,590	1,590
MATERIAL	873	873	873	873	873	873	873	873	873	873
DIRECT LABOR	165	165	165	165	165	165	165	165	165	165
OTHER MANUFACTURING COST	128	128	128	128	128	128	128	128	128	128
ADMINISTRATION SALARY	381	381	381	381	381	381	381	381	381	381
OTHER INDIRECT EXPENCES	44	44	44	44	44	44	44	44	44	44
NET CASH FLOW	-2,030	155	155	155	155	155	155	155	155	155

UNIT Rp Million PLANO

	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
117	117	117	117	117	117	117	117	117	117	117	117
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
477	477	477	477	477	477	477	477	477	477	477	477
1,152	1,152	1,152	1,152	1,152	1,152	1,152	1,152	1,152	1,152	1,152	1,152
1,746	1,746	1,746	1,746	1,746	1,746	1,746	1,746	1,746	1,746	1,746	1,746
1,590	1,590	1,590	1,590	1,590	1,590	1,590	1,590	1,590	1,590	1,590	1,590
873	873	873	873	873	873	873	873	873	873	873	873
165	165	165	165	165	165	165	165	165	165	165	165
128	128	128	128	128	128	128	128	128	128	128	128
381	381	381	381	381	381	381	381	381	381	381	381
44	44	44	44	44	44	44	44	44	44	44	44
155	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155	155

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
YEAR										
CASH INFLOW										
LARGE SIZE MACHING WORK										
DOMESTIC		117	234	390	390	390	390	390	390	390
IMPORT		225	451	751	751	751	751	751	751	751
SMALL SIZE MACHING WORK		629	707	786	786	786	786	786	786	786
WELDING WORK		1,152	1,296	1,440	1,440	1,440	1,440	1,440	1,440	1,440
TOTAL INFLOW		2,123	2,688	3,367	3,367	3,367	3,367	3,367	3,367	3,367
CASH OUTFLOW										
INVESTMENT	4,568	0	0							
ASSET CARRIED FORWARD	2,030									
OPERATION COST		1,896	2,221	2,611	2,611	2,611	2,611	2,611	2,611	2,611
MATERIAL		1,062	1,344	1,684	1,684	1,684	1,684	1,684	1,684	1,684
DIRECT LABOR		257	257	257	257	257	257	257	257	257
OTHER MANUFACTURING COST		143	172	205	205	205	205	205	205	205
ADMINISTRATION SALARY		381	381	381	381	381	381	381	381	381
OTHER INDIRECT EXPENCES		53	67	84	84	84	84	84	84	84
NET CASH FLOW		227	467	756	756	756	756	756	756	756
		-6,598								

表 6 - 8 改修家 2 案 キャッシュフロー一表

	YEAR											Unit Rp Million		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10				
CASH INFLOW														
LARGE SIZE MACHINING WORK														
DOMESTIC		117	234	390	390	390	390	390	390	390	390	390	390	390
IMPORT		314	627	1,045	1,045	1,045	1,045	1,045	1,045	1,045	1,045	1,045	1,045	1,045
SMALL SIZE MACHINING WORK		1,393	1,567	1,741	1,741	1,741	1,741	1,741	1,741	1,741	1,741	1,741	1,741	1,741
WELDING WORK		1,657	1,864	2,071	2,071	2,071	2,071	2,071	2,071	2,071	2,071	2,071	2,071	2,071
TOTAL INFLOW		3,480	4,292	5,248	5,248	5,248	5,248	5,248	5,248	5,248	5,248	5,248	5,248	5,248
CASH OUTFLOW														
INVESTMENT			9,677											
ASSET CARRIED FORWARD			2,030											
OPERATION COST														
MATERIAL		2,801	3,268	3,817	3,817	3,817	3,817	3,817	3,817	3,817	3,817	3,817	3,817	3,817
DIRECT LABOR		1,740	2,146	2,624	2,624	2,624	2,624	2,624	2,624	2,624	2,624	2,624	2,624	2,624
OTHER MANUFACTURING COST		347	347	347	347	347	347	347	347	347	347	347	347	347
ADMINISTRATION SALARY		246	286	334	334	334	334	334	334	334	334	334	334	334
OTHER INDIRECT EXPENSES		381	381	381	381	381	381	381	381	381	381	381	381	381
TOTAL OUTFLOW		87	107	131	131	131	131	131	131	131	131	131	131	131
NET CASH FLOW			-11,707	679	1,431	1,431	1,431	1,431	1,431	1,431	1,431	1,431	1,431	1,431

	Unit Rp Million										
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
	390	390	445	445	445	445	445	445	500	500	500
	1,045	1,045	1,192	1,192	1,192	1,192	1,192	1,192	1,338	1,338	1,338
	1,741	1,741	1,984	1,984	1,984	1,984	1,984	1,984	2,228	2,228	2,228
	2,071	2,071	2,361	2,361	2,361	2,361	2,361	2,361	2,651	2,651	2,651
	5,248	5,248	5,982	5,982	5,982	5,982	5,982	5,982	6,717	6,717	6,717
	3,817	3,817	4,345	4,345	4,345	4,345	4,345	4,345	4,866	4,866	4,866
	2,624	2,624	2,991	2,991	2,991	2,991	2,991	2,991	3,359	3,359	3,359
	347	347	396	396	396	396	396	396	444	444	444
	334	334	371	371	371	371	371	371	408	408	408
	381	381	438	438	438	438	438	438	488	488	488
	131	131	150	150	150	150	150	150	168	168	168
	1,431	1,431	1,637	1,637	1,637	1,637	1,637	1,637	1,851	1,851	1,851

表 6-9 改修築 3 築 キヤツシユフ口一表

	Unit Rp Million									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
CASH INFLOW										
LARGE SIZE MACHING WORK										
DOMESTIC		117	234	390	390	390	390	390	390	390
IMPORT		333		1,111	1,111	1,111	1,111	1,111	1,111	1,111
SMALL SIZE MACHING WORK		1,393	1,567	1,741	1,741	1,741	1,741	1,741	1,741	1,741
WELDING WORK		1,657	1,864	2,071	2,071	2,071	2,071	2,071	2,071	2,071
TOTAL INFLOW		3,500	3,665	5,313	5,313	5,313	5,313	5,313	5,313	5,313
CASH OUTFLOW										
INVESTMENT										
ASSET CARRIED FORWARD			12,326							
OPERATION COST		2,841	2,936	3,883	3,883	3,883	3,883	3,883	3,883	3,883
MATERIAL		1,750	1,833	2,657	2,657	2,657	2,657	2,657	2,657	2,657
DIRECT LABOR		352	352	352	352	352	352	352	352	352
OTHER MANUFACTURING COST		270	279	361	361	361	361	361	361	361
ADMINISTRATION SALARY		381	381	381	381	381	381	381	381	381
OTHER INDIRECT EXPENCES		87	92	133	133	133	133	133	133	133
NET CASH FLOW		659	729	1,430	1,430	1,430	1,430	1,430	1,430	1,430
		-14,356								

	Unit Rp Million										
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
390	390	445	445	445	445	445	445	445	500	500	500
1,111	1,111	1,266	1,266	1,266	1,266	1,266	1,266	1,266	1,422	1,422	1,422
1,741	1,741	1,984	1,984	1,984	1,984	1,984	1,984	1,984	2,228	2,228	2,228
2,071	2,071	2,361	2,361	2,361	2,361	2,361	2,361	2,361	2,651	2,651	2,651
5,313	5,313	6,057	6,057	6,057	6,057	6,057	6,057	6,057	6,801	6,801	6,801
3,883	3,883	4,418	4,418	4,418	4,418	4,418	4,418	4,418	4,952	4,952	4,952
2,657	2,657	3,028	3,028	3,028	3,028	3,028	3,028	3,028	3,400	3,400	3,400
352	352	401	401	401	401	401	401	401	451	451	451
361	361	398	398	398	398	398	398	398	436	436	436
381	381	438	438	438	438	438	438	438	495	495	495
133	133	151	151	151	151	151	151	151	170	170	170
1,430	1,430	1,639	1,639	1,639	1,639	1,639	1,639	1,639	1,849	1,849	1,849

表 6 - 1.0 リノベーション基金キャッシュフロー

	Unit Rp Million										
	YEAR	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
PLAN 1	10.282%	-4,568	72	312	601	601	601	601	601	601	601
PLAN 2	10.893%	-9,677	524	869	1,275	1,275	1,275	1,275	1,275	1,275	1,275
PLAN 3	7.596%	-12,326	504	574	1,274	1,274	1,274	1,274	1,274	1,274	1,274
ACCUMULATED CASHFLOW			524	1,419	2,765	4,179					
DEBT OUTSTANDING		679,470	699,854	720,850	742,475	764,749	420,274	326,105	229,112	129,208	25,307
INTEREST		20,384	20,996	21,625	22,274	22,942	12,608	9,783	6,873	3,876	789

	Unit Rp Million										
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
601		601	712	712	712	712	712	712	823	823	823
1,275	1,275	1,275	1,482	1,482	1,482	1,482	1,482	1,482	1,696	1,696	1,696
1,274	1,274	1,274	1,484	1,484	1,484	1,484	1,484	1,484	1,694	1,694	1,694
-79,681	-188,848	-301,291									
-2,390	-6,665	-9,039	0	0	0						

表 6-1-1 経済評価仮定一覧

第 0 案		改修案 1	改修案 2	改修案 3
為替レート		11.94	R p	1987.10.30
機械加工費	(国内)	R p	15400	H r
機械加工費	(海外)	R p	49000	H r
大型機械	生産性	0.3	0.3	0.3
中型機械	生産性	0.3	0.6	0.6
小型機械	生産性	0.3	1	1
中・小型機械	生産性	0.8	0.8	0.8
大型機械	生産性	0.8	0.9	0.9
中型機械	生産性	0.8	1	1
大型機械	生産性	0.8	1	1
投資費	R p 百万	4568	9463	12376
加工費	材料費 =	1 : 1		
接合費	工数 R p 百万	82	128	168
加工費	人給 R p 百万	165	257	352
主要材料	数 R p 百万	137	137	137
主要材料	人給 R p 百万	381	381	381
主要材料	製造費	機械設備額の 1% 及び材料費の 10%		
主要材料	管理費	材料費の 5%		
主要材料	その他	20年		
主要材料	その他	ライフ		

第七章
結論と提言

第七章 結論と提言

7.1 結論

一般に既存工場のリノベーションを経済評価する際には、追加投資して改善された後の運営収支と、追加投資を全く行わなかった場合の運営収支の差を求め、これを追加投資に対応するキャッシュ・フローと考えた。

評価は、このキャッシュ・フローの投資効果測定と言う形で実施した。この機械加工部門のフイージビリティスタディで比較評価したのは、第1案から第3案までの三案である。第3案は想定される需要を全部満たすもの、第2案はその第3案の中から稼働率が低く高額な工作機械だけを除いたもの、第1案は現状で不足している大型機械加工能力を最低限拡充したものである。

便益の測定には、社会的機会費用である外注コストの節約を用い、単位としては、加工時間および加工時間単価を採用した。その結果、各案の内部収益率は下記の通り算出された。

第1案	10.3%
第2案	10.9%
第3案	7.6%

僅差であるが、第2案が最も投資効率が低い。インドネシアにおける資本の機会費用は、10%とされており第1案、第2案は共にそれを上回っている。

結論として、第2案を推奨する。

7.2 提言

比較検討の結果、第2案が、技術的、経済的に最適の改修案であることが判明した故、この案を採用することを提言する。

この案を実現するためには、下記の資金と期間が必要である。

資金

- 外貨文	¥ 776,300,000
- 現地貨文 Rp 1,643,000,000 =	<u>¥ 137,605,000</u>
円換算合計額	¥ 913,905,000

期間

- 詳細設計、入札、応札審査、契約協力 12.0ヶ月
- 機器納入、輸送、据付、土木、建築工事 15.5ヶ月

土木建築工事の一部は、設計、入札その他業務と重複して実施出来るので全体工程としては約2ヶ年が必要となろう。

一方、現在運転中のフランス型水車103台の中には、定期分解点検の時期に来ているものもあり、Dayevhkolot Workshopの現職要員の修理技術向上の点から見ても第2案による改修案実現が早ければ早い程、得られべき利益が高いことは自明である。

従って、可能な限り第2案実現の取組をとることを提言する次第である。