

在するとはいえ、今までにこの企業が販売を行った経験は全くない。従って、製品を市場に販売するためには、市場の開拓・拡大のための販売活動を行う必要がある。このような活動が行われなければ販売量は増大しないであろうし、販売活動が十分に行われれば国内販売量は第6章に記述されたような160トンに達することも可能である。

しかし、差し当たっては年間国内販売量は約120トンと考えるのが安全であろう。

一方、国外市場についていえば、第6章に記したように、タイ、インドネシア、および日本等の工業先進国にも市場が考え得る。そして、国外の輸出市場の中では、日本において大きな市場が期待できる。

工業先進国の場合には、その市場の大きさは景気の良否に極端に左右される。現在は景気が低迷しているため活性炭の需給状況は特にタイトであるというわけではない。従って、海外市場向け販売可能量をあまりに大きく見積ることは、企業の安全性の点から考えて得策でない。特に、この企業はいまだ製品販売の実績がないので、海外への販売量は内輸に見積ることが適当であろう。

一方、企業の安全性を考えた場合、製品の引き取りを条件とした海外企業との合弁企業の場合は別として、製品のかなりの量を国内市場に販売するということは必要であろう。

以上のような考えに基づき、製品の4分の1程度の量を国内市場へ向ける計画とする。従って、建設されるプラントの規模は、第6章で記述された国内市場の大きさ、およびプラントの経済最小規模を考慮に入れ、40T/Mが最適であると推薦される。

よって、年間生産量のうち120トンは国内市場へ、残りの360トンは海外市場へ販売する計画とする。

また、この規模の生産を支えるに足る原料おが屑の入手については、ダバオがプラントサイトとして選定されるという条件下で問題はない。

8.3 プラントサイト

第7章において述べたとおり、本プロジェクトにおける粉末活性炭の製造のための原料としては、製材所において多量に廃棄されているおが屑を用いることが最も経済的である。

この意味で、調査団は、第7章において述べたように、第1回目の現地調査においてフィリピンの各地を調査し、廃おが屑の発生量を中心に調査を行った。なお、この調査においては、廃おが屑の発生量のほかに、それらの地域で発生している廃おが屑の物理的性質やその原木の種類、ならびに、試験の対象になったラワン以外の他の樹種やコイヤダストの入手可能性についてもあわせて調査を行った。

この調査の結果、種々の観点からダバオ地域が最適のプラントサイトであるとの予備的な判断がなされた。

次に、第2回目の現地調査においては、ダバオ地域のどの地点にプラントサイトとしての候補地点があるか、また、これら地点におけるプラントの建設工事に問題がないか等を主要の調査項目として詳細な調査を行った。

その結果、第7章に記した通り、ダバオ地域の幾つかの地点は、本プロジェクトのプラント建設地として問題がないことが判明した。

8.4 プラントのスコープ

水蒸気賦活活性炭の製造の場合には、炭化、賦活、精製の全部の工程のための設備を備えれば、精製粉末活性炭が得られる。

しかし、フィリピン国における市場の内容を見ると、精製粉末活性炭の需要は小さく、ほとんどの需要が未精製品に対する需要であるので、現段階で精製装置を備えることは経済的でない。

従って、本プロジェクトのプラントスコープには、炭化工場及び賦活工場のみを含め、精製工場は含めないものとする。

なお、本計画の工場の炭化工場にはアフターバーナーを設置し、工場から外部に排出される煙が最少量になるように計画されている。

本計画の活性炭製造が軌道に乗った後の将来計画については、下記のように考える。

将来製品の市場が拡大した場合には、新工場の建設による生産の増大に必要な原料おが屑の入手が量的にも、また価格的にも見込みが立つことを確認した上で、新工場の建設を計画することが勧告される。

その場合、新工場は現在計画されている工場と異なる地点に建設することが十分に考え得る。また、現在計画されている工場を拡張する場合においても、原料おが屑の入手の条件により、炭化工場が異なった場所に建設される可能性がある。

新工場の建設を計画するに当たっては、精製工場の建設の可否を検討する必要がある。その際には、特に次の事項について検討する必要がある。

- (a) 精製活性炭の市場が十分に大きいかな否か。
- (b) 公害規準に合った排水処理設備の設計。
- (c) 排水処理設備を備えた精製工場の収益性。

8.5 採用プロセス

粉末活性炭の製造に関しては、すでに GIDLH と NIST の間で、基礎研究が1976年以來共同で実施されてきた。この研究に採用されてきたプロセスは、おが屑を原料とする水蒸気賦活法による粉末活性炭製造プロセスであり、炭化のためには平炉法、賦活には旋回型流

動炉法が採用されてきた。

また、1984年1月以来NIST内において実施されている小規模プラントによる試験においても、同一のプロセスが採用されてきている。

上記の理由によって、本プロジェクトにおいて採用されるべきプロセスは、今まで実施されてきた基礎研究及び試験において採用されてきたプロセスと同一のプロセスであることが望ましい。このことについては、第9章において、より詳しく述べられる。

従って、本調査における必要資金の算出においては、下記のプロセスが採用されるものと仮定して見積りが行われた。

- (a) 炭化 …………… 平炉法
- (b) 賦活 …………… 旋回型流動炉法

8.6 製品の販売価格

1) 国内市場向け販売価格

国内市場においては、本プロジェクトの製品の市場価格は、輸入粉末炭の市場価格と同等あるいは、より安価であるべきである。第6章に述べたとおり輸入粉末活性炭（水蒸気法）の国内における価格は、輸入税も加わって1トン当たり約US\$2,000を超えるものと見積られる。

一方、本プロジェクトの製品に対しては、10%の販売税が課せられ、また市場がマニラの場合にはDavao～マニラ間の輸送費が加わる。これらを考慮し、国内向け工場出荷価格をUS\$1,600/Tとする。この場合、マニラにおける価格は約US\$1,800/Tとなり、競合可能と考えられる。

2) 輸出向け販売価格

最大の輸出市場は日本である。本プロジェクトの製品を日本に輸出する場合は、本製品は、日本に輸入されている同種の粉末活性炭と競合できなければならない。

本製品の販売に際しては、10%の販売税が課せられ、Davao－日本港の輸送費、諸掛りが必要である。

いま輸出向けの工場出荷価格を1トン当たりUS\$1,200と設定すると、日本の市場着の価格は約US\$1,570となる。

この価格は、現在日本が近隣国より輸入している同種の製品よりもやや高くなるが、本プロジェクトの製品は、素灰からの歩留りが25%の場合、MB価が190～200と高いので、競争可能であると考えられる。従って輸出向け工場出荷価格をUS\$1,200/Tとする。

従って、国内向けおよび輸出向け製品の工場出荷価格の荷重平均は、US\$1,300/T（1984年9月ベース）となる。

8.7 価格のエスカレーション

第14章で述べる通り、US\$で表示した場合、フィリピンにおける毎年の価格上昇率の平均は約3%である。また日本および工業先進国における数値はそれぞれ3%および5%強である。今後における価格上昇率もほぼ同様に予測されているので今後の価格エスカレーション率を年間5%とするのが妥当であると考えられる。

本プロジェクトのフィージビリティを調査するに当たっては、1984年9月の時点における価格を先ず見積った。次に、これらの価格を、上記のエスカレーション率を用いてエスカレートし、このようにして得られた価格を用いて財格評価を行った。

8.8 本プロジェクトに与えられる助成

本プロジェクトに対しては、パイオニア工業としての助成が与えられる。また、輸出工業に対する助成も与えられる。このため、操業後5年間の法人税は0となる。

第 9 章

生産方式及び生産規模

第9章 生産方式，生産規模

9.1 生産方式

おが屑を原料として粉末活性炭を製造するためのプロセスとしては，下記の通りいくつかのプロセスがある。

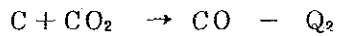
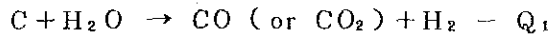
広く実用化されている賦活法としては，下記の2つがある。

- 薬品賦活法（塩化亜鉛賦活炭，磷酸賦活炭）
- ガス賦活法（水蒸気賦活炭，炭酸ガス賦活炭）

前者は，原料おが屑に塩化亜鉛や磷酸を含浸させ，500～650℃で加熱すると，原料中のセルローズが塩化亜鉛液か磷酸に溶解し，液相中で炭化し，炭素が生成される過程で細孔が形成される。

一方，ガス賦活法の場合には，おが屑を炭化して素灰を製造し，これを800～1,000℃の高温下で水蒸気，または水蒸気と原料の燃焼によって生成した炭酸ガスとの混合ガスで賦活する。

この賦活の際の主反応は，下記の反応であらわされる吸熱反応である。



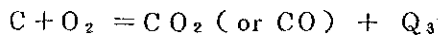
この反応中に細孔が形成される。上記の吸熱反応を継続させるためには，反応系外から反応に必要な熱量を供給しなければならない。

賦活炉の形式は，外熱型と内熱型の2種がある。

外熱法は，熱効率と生産性の低いこと，装置の耐熱性等の問題があり，粉末活性炭の製造には広く採用されてはいない。

一方，内熱法では反応系内で燃焼が行なわれて必要熱量が供給される。

日本では，水蒸気賦活粉末活性炭の製造においてはほとんどすべての場合，炉内に空気，水蒸気，賦活炉排ガス等を吹き込み，原料の一部を空気で燃焼させ，下記の反応で生成する燃焼熱で賦活に必要な熱量を供給している。



内熱法では外熱法に比べて熱効率がはるかに高い。

内熱法の炉としては堅型流動炉，横型流動炉，移動層炉等がある。しかし，本プロジェクトは，日本とフィリピン両国政府の協力下で，数年にわたり実施された基礎研究及び1984年に実施されたテスト・プラントによる試験の結果をベースに商業的規模のプラントを建設して粉末活性炭を製造しようとするものである。

したがって，本プロジェクトで採用されるべきプロセスは，基礎研究及びテスト・プラン

トで採用されたプロセスと同一のものであることが望ましい。

テスト・プラントで用いられたプロセスは、炭化には平炉式炭化プロセス、賦活には巡回型流動賦活炉による水蒸気賦活プロセスである。

これらのプロセスの特長は下記の通りである。

1) 炭化工程

炭化のためには平炉式炭化炉が採用されている。この方式の炭化炉は種々の原料に対応でき、運転はノウハウを取得すれば容易であり、安定した性質の素灰を製造することができる。フィリピン国においては機械化による省力運転の可能な炭化炉よりも、むしろ多くの労働者を雇用できる平炉式炭化炉の採用のほうが望ましく、労賃が安いので、平炉式炭化炉の採用のほうが経済的にも有利であると考えられる。

なお、アフターバーナーを設備することによって外部への煙の廃出が最少になるように設計されている。

2) 賦活工程

水蒸気賦活法は高温下で水性ガス化反応を行わせるもので、種々の方式が開発されているが、本方式では日本特許等を基本とし、20年以上に及ぶ改良を加えた巡回型流動賦活炉を採用している。その特長は以下の通りである。

- a) 装置がコンパクトで建設費安く、保守が容易である。
- b) あらゆる原料素灰、粒径分布の広い素灰についても適切に対応できて、良質、安定した品質の活性炭を製造することができる。
- c) フィリピン産おが屑を原料とした粉末活性炭の製造試験がテスト・プラントで実施されている。高温下で化学反応を伴う機器のスケールアップは一般的に難しいものである。しかし、本装置の場合にはスケールアップの実績がすでにあるので、スケールアップに際しての問題がない。
- d) 賦活工程では助燃剤を一切使用しない。しかも、熱回収装置を備えているので、余剰の熱を他へ転用することが可能である。
- e) 運転のスタート、停止が容易で、短時間に安定した運転が確保される。

9.2 生産規模

第8章に総括したように、原料事情及び需要量から判断し、本プロジェクトの粉末活性炭の生産量は40トン/月と決められた。

生産方式については、前述のように素灰の製造には設備費が安く、しかも、労働力を多く必要とする平炉法、賦活用設備としては、巡回型流動賦活炉による水蒸気賦活法を採用することとした。

以下に、平炉法による素灰の製造及び水蒸気賦活法による活性炭の生産規模について述べる。

9.2.1 平炉法による素灰の製造

本プロジェクトで採用した生産方法では、まず、原料であるおが屑を炭化して素灰を製造しなければならない。

素灰の製造には、内法 2.4 m×5.4 m× 深さ 0.6 m の平炉が使用される。

平炉の炭化能力はおが屑の性質にもよるが、平均的に 1 炉による製造時間は 4 日で素灰 600 kg (絶乾) が製造される。

粉末活性炭 1 トンを生産するには、4 トン (絶乾) の素灰が必要であるので、40 トン / 月の粉末活性炭を製造するためには 160 トン / 月の素灰が必要である。

160 トン / 月の素灰を製造するための平炉の設備基数は、操業日数を 25 日 / 月とすれば、

$$160 \text{ トン / 月} \div 0.6 \text{ トン} \div 25 / 4 \div 43 \text{ 基}$$

が必要となる。多少の余裕を見て 44 基を設置するものとする。

平炉の 1 基当たりの生産能力は小さいが、生産規模に対応して基数が多くなるだけで、40 トン / 月の粉末活性炭の製造に対して平炉の採用については特に問題はない。

9.2.2 水蒸気賦活法による活性炭の製造

本プロジェクトでは、素灰の賦活に旋回型流動賦活炉による水蒸気賦活法を使用する。

この賦活炉は連続的に活性炭を製造する設備であり、その能力は樹種及びおが屑の性状により若干変動するが、15~20 トン / 月・基である。

40 トン / 月の粉末活性炭を製造するためには、賦活炉の保守による停止も考慮し 3 基を設備する必要がある。

従って、40 トン / 月の粉末活性炭を製造するのに、賦活炉に関しても技術的な面から問題はない。

9.2.3 賦活後の工程

賦活された活性炭は、その後、粉砕、混合及び包装の工程を経て出荷される。

これらの工程の設備は、その最小生産能力が 40 トン / 月の粉末活性炭製造に対しては過大であるが、設備金額も小さく、将来の増産を考慮すれば、本プロジェクトに対して大きな負担とはならない。

なお、粉末活性炭の用途によっては、活性炭を粉砕した後精製して製品を出荷する必要があるが、第 6 章及び第 8 章に述べた通り、フィリピン国における精製粉末活性炭の需要は現在のところ微量であり、かつ、外国へ精製品を輸出することを考えたときにもその用途は多岐にわたり、多品種少量生産となり、高価な設備をつけても極めて割高となるの

で、本プロジェクトにおいては、精製設備は設置しないこととする。

将来、精製品の需要が増加したときに、その設置の合理性をあらためて検討することが望ましい。

9.3 生産設備

粉末活性炭製造に必要な生産設備を以下に記す。

9.3.1 炭化部門

| No. | Name | Q'ty | Specification |
|-----|---------------------------|------|---|
| 1 | Carbonization Furnace | 44 | 2,400W x 5,400L x 600H, Open hearth type |
| 2 | After Burner Furnace | 3 | |
| 3 | Burner | 3 | 10-30 l/hr., Gun type, 0.2 kW |
| 4 | Stack | 3 | 400 ϕ x 20,000H, SUS |
| 5 | Pneumatic Conveyor Blower | 1 | 120 m ³ /min., Δ P 400 mmAq., 18 kW |
| 6 | Cyclone | 1 | 600 ϕ x 3,000 L, SS, with Rotary Valve, 0.4 kW |
| 7 | Bag Filter | 1 | 2,000W x 4,000L x 5,000H, SS |
| 8 | Cooler | 1 | Screw type, SS, 0.75 kW |
| 9 | Conveyor | 1 | 400W x 5,000L, Belt type, 2 kW |
| 10 | Switch Board | 1 | |
| 11 | Platform Scale | 2 | 50 kg |

9. 3. 2 賦活部門

| No. | Name | Q'ty | Specification |
|-----|--------------------|------|--|
| 1 | Hopper | 3 | 2,000W x 1,500L x 2,000H, 5 m ³ , SS |
| 2 | Screw Feeder | 3 | With Adjustable Speed Motor, 0.75 kW |
| 3 | Activation Furnace | 3 | 1,200W x 6,700L x 2,500H, Fire Brick |
| 4 | Boiler | 3 | 7.5 m ² , 5 kg/cm ² , SB, 225 kg/hr., 0.4 kW |
| 5 | Water Softener | 1 | Ion Exchange type, 4 t/hr. Max. |
| 6 | Water Tank | 1 | 2,500 ϕ x 2,200H, 10 m ³ , SS |
| 7 | Circulating Blower | 3 | 20 m ³ /min., Δ P 400 mmAq., 3.7 kW, SS |
| 8 | Main Blower | 3 | 30 m ³ /min., Δ P 400 mmAq., 5.5 kW, SS |
| 9 | Air Blower | 3 | 5 m ³ /min., Δ P 200 mmAq., 0.75 kW, SS |
| 10 | Cyclone | 3 | With Rotary Valve, 0.4 kW, SS |
| 11 | Cyclone | 6 | 2ry |
| 12 | Switch Board | 1 | With Temperature Recorder |
| 13 | Platform Scale | 2 | 50 kg |

9. 3. 3 粉碎部門

| No. | Name | Q'ty | Specification |
|-----|---------------------------|------|---|
| 1 | Pneumatic Conveyor Blower | 1 | 30 m ³ /min., Δ P 380 mmAq., 3.7 kW, SS |
| 2 | Cyclone | 1 | 300 ϕ x 1,200H, SUS, with Rotary Valve, 0.2 kW |
| 3 | Hopper | 1 | 3,000W x 2,000L x 4,200H, 30 m ³ , SS |

| No. | Name | Q'ty | Specification |
|-----|---------------------------|------|---|
| 4 | Screw Feeder | 1 | 200 ϕ x 3,500L, SS, 1.5 kW |
| 5 | Pulverizer | 1 | 300 kg/hr., SS, 22.6 kW |
| 6 | Pneumatic Conveyor Blower | 1 | 30 m ³ /min., Δ P 380 mmAq., 3.7 kW, SS |
| 7 | Bag Filter | 1 | 40 m ² , with Rotary Valve, 0.4 kW, SS |
| 8 | Control Panel | | |

9.3.4 混合, 包装部門

| No. | Name | Q'ty | Specification |
|-----|----------------|------|--|
| 1 | Bag Filter | 1 | 40 m ² , with Rotary Valve, 0.4 kW, SS |
| 2 | Mixer | 2 | 2,000 ϕ x 3,000H, 9 m ³ , with Agitator, SUS, 3.7 kW |
| 3 | Blower | 2 | 2 m ³ /min., 0.5 kg/cm ² , with Oil Mist Separator, 3.7 kW |
| 4 | Neutralizer | 2 | 0.4 kW |
| 5 | Dust Collector | 1 | 12 m ² , 20 m ³ /min., SS, Bag Filter type, 1.5 kW |
| 6 | Platform Scale | 2 | 50 kg |
| 7 | Sewing Machine | 1 | 200 sacks/hr., 0.8 kW |
| 8 | Conveyor | 1 | 350W x 20,000L, Blet type, 1.5 kW |
| 9 | Switch Board | 1 | |
| 10 | Air Compressor | 1 | 0.7 m ³ /min., 7 kg/cm ² , 5.5 kW |

9.4 フローシート

図9-1及び図9-2に本粉末活性炭製造フローシートを示す。

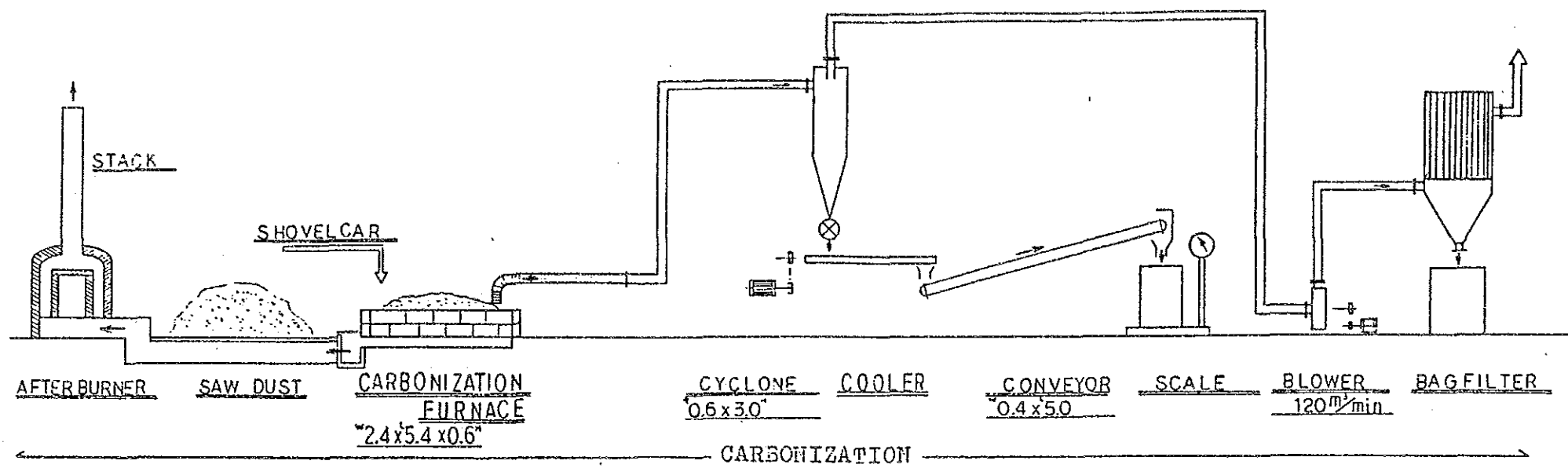


Fig. 9-1

| |
|---|
| <p>THE FEASIBILITY STUDY ON THE ESTABLISHMENT OF THE POWDERED ACTIVATED CARBON PLANTS</p> |
| <p>CARBONIZATION PLANT FLOW SHEET</p> |

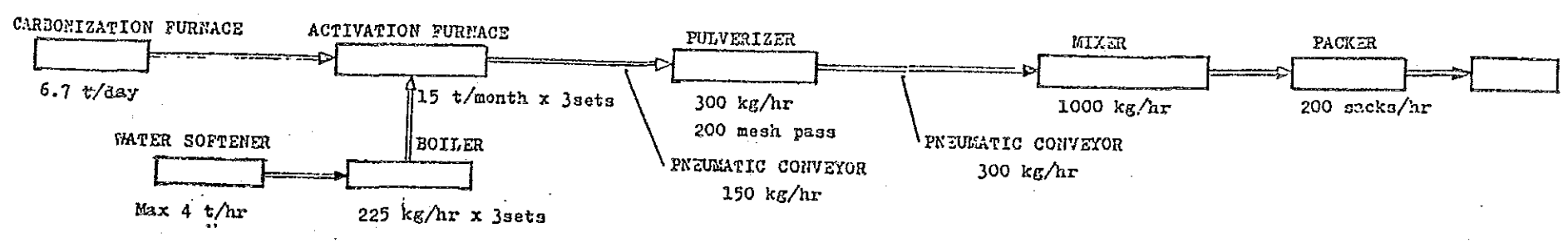
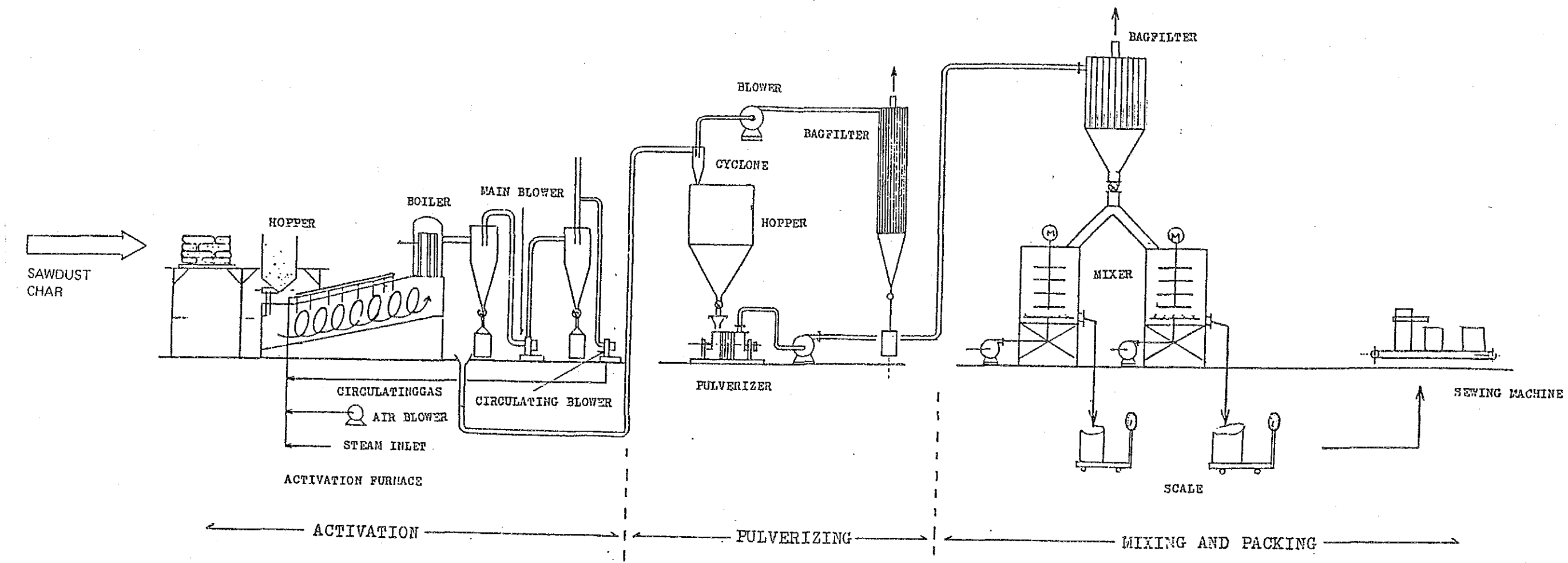


Fig. 9-2
 THE FEASIBILITY STUDY ON
 THE ESTABLISHMENT OF
 THE POWDERED ACTIVATED CARBON PLANTS
 ACTIVATION PLANT
 FLOW SHEET

第 10 章

原料, ユーティリティ消費量

第10章 原料，ユーティリティ消費量

第9章で述べた通り，本プロジェクトの粉末活性炭製造工程はおが屑の集荷に始まり，おが屑の炭化による素灰の製造，素灰の活性化及び活性炭の粉碎混合で終わる。

この粉末活性炭製造工程で消費される原料及びユーティリティは，おが屑，素灰，電気，水，ケロシン及び包装袋である。以下にこれら原料及びユーティリティの消費量について述べる。

10.1 おが屑

粉末活性炭の製造に使用されるおが屑は，製材所から集荷された後，炭化工場で炭化されて素灰となる。

素灰1トン（絶乾）を製造するには，テストチームによる試験結果から4トン（絶乾）のおが屑を必要とする。

また，この素灰4トン（絶乾）から粉末活性炭1トンが製造されることがテストチームにより確認されている。

従って，粉末活性炭1トンを製造するには，おが屑16トン（絶乾）を必要とする。

本プロジェクトでは生産規模は40トン/月であるので，おが屑の月間消費量は640トン（絶乾）/月となる。

本プロジェクトで使用されるおが屑は，主としてラワン材が製材される時に発生するおが屑であり，その嵩比重は約0.23トン/m³であるので，毎月必要とされるおが屑の容積は，

$$640 \div 0.23 \approx 2,800 \text{ m}^3 / \text{月}$$

となる。

なお，ここに粉末活性炭の製造用原料としておが屑を考えると，その望ましい物性は下記の通りである。

- (a) 粒度がなるべく粗いほうに分布していることが望ましい。すなわち，篩分け試験で28メッシュ上が45～50%以上あればよいおが屑である。
- (b) 土砂，木片等の異物がなるべく少ないことが望ましい。

10.2 素灰

素灰は，粉末活性炭製造の中間製品であり，10.1に述べた通り，本プロジェクトでは月間160トン（絶乾）の素灰が必要である。

この素灰を賦活して粉末活性炭が製造されるが，素灰の望ましい性質は次の通りである。

(a) 水分

8～12%の水分が望ましい。水分が多過ぎると，賦活炉へ供給したときフィードホッパー

内でブリッジを作り、給炭が不能になったり、また、賦活炉の温度を低下させたりするトラブルの原因となる。

水分が少な過ぎると、取扱いにおいて粉塵が発生しやすくなる。

(b) 揮発分

揮発分は28~38%が望ましい。揮発分は少な過ぎるよりは、ある程度存在するほうが賦活によい結果を与える。ただし、完全に炭化していない茶褐色の粒子が存在するような素灰は、たとえ揮発分が多くても不適である。

(c) 粒度

原料おが屑により決まる値であり、なるべく粗いほうに分布していることが望ましい。篩分け試験で48メッシュ上が55~60%あれば比較的粗い素灰である。

(d) 嵩比重

原料おが屑により決まる値であり、ラワンでは180~240 kg/m³である。

同一樹種については、比重の小さい素灰ほど賦活しやすい。

10.3 電力

本粉末活性炭製造設備の設備容量は約100 kWであり、電力を必要とする主要設備は、ブロワー、粉砕機及びコンプレッサー等である。

製品の電力原単位は500 kWh/トンであり、従って製造用の月間電力消費量は20,000 kWh/月となる。

10.4 水

本粉末活性炭製造設備に使用される水の主な用途は、ボイラー用水及び炭化工程における素灰の消火用である。

用水原単位は20 m³/トンであり、従って月間用水消費量は800 m³/月である。

10.5 包装袋

包装袋には素灰用と製品用の2種類がある。

10.5.1 素灰用包装袋

これらの袋は素灰の貯蔵と輸送に使用され、この袋に詰められた素灰が次工程である賦活工程へ供給される。

普通約15 kg(絶乾)の素灰が詰められるポリエチレンまたは塩化ビニールの袋が使用される。

約4日分の素灰の貯蔵が必要であり、月間操業日数を25日とすれば、

$$40 \text{ トン/月} \div 25 \text{ 日/月} \div 0.015 \text{ トン/袋} \times 4 \text{ 日} \times 4 = 1,700 \text{ 袋}$$

が必要である。

この包装袋は工場内の通い袋として使用され、年間損耗率も大きくなく、金額としては微々たるものである。

10.5.2 製品包装袋

最終粉砕混合工程で製品化された粉末活性炭は包装袋に20kg宛に包装されて出荷される。

この包装袋は、内袋と外袋とよりなり、内袋は2プライのクラフト紙で温度が上がった時、活性炭に内蔵されている空気が外へ逃げられるようになっている。外袋は3プライのクラフト紙より成り、その内1プライはポリエチレンラミネートされており、外部からの水の侵入を防いでいる。

その消費量は次の通りである。

$$40 \text{ トン/月} \times 12 \text{ 月} \div 0.02 \text{ トン} = 24,000 \text{ 袋/年}$$

なお、このほかに販売用のストックとして1ヶ月分の製品貯蔵を考えると、

$$40 \text{ トン/月} \div 20 \text{ kg} = 2,000 \text{ 袋}$$

が必要である。

10.6 ケロシン

炭化炉及び賦活炉から排出される排気は、そのまま大気中へ排出されると公害を発生する可能性があるため、本プロジェクトでは、アフターバーナーを設置して排気を処理することとした。

アフターバーナーに消費されるケロシンは、製品トン当たり150ℓである。

10.7 まとめ

以上を総括すると表10-1の通りである。

Table 10-1 CONSUMPTION OF RAW MATERIALS, SUPPLIES & UTILITIES PER TON OF PRODUCT

| | Consumption per Ton of Product | Unit Price (¥) |
|------------------------------|-----------------------------------|-------------------|
| Sawdust (gasoline) | 35 ℓ | 8.37 |
| Electricity | 500 kWh | 0.69 |
| Bag (for sawdust char) | 9 bags | 8.0 |
| Bag (for product) | 50 bags | 30 |
| Kerosene (for after-burners) | 150 ℓ | 8.37 |

For details, please refer to Appendix 10A-1.

第 11 章

プラントサイト

第11章 プラントサイト

11.1 概要

プラントサイトの選定には、多くの要因—技術的、経済的、社会的—を考慮して行わなければならない。本プロジェクトのプラントサイトの選定条件の大きなものとして、原料であるおが屑の集荷可能量がある。

粉末活性炭の製造には、製品1tに対して16t（絶乾）のおが屑が必要であり、少量の製品に対して莫大な量の原料が必要となることから、十分な量の原料を集荷できることと、輸送費の安いことがプラントサイト選定におけるキポイントとなる。

したがって、調査団は、この点に重点をおいてプラントサイトを調査した。

11.2 プラントサイト候補地

本プロジェクトの事前調査団が、フィリピン国において Implementing Arrangement (I/A)を締結した時に取り交わされた議事録に NIST が提案したプラントサイトとして次の6地域が挙げられている。

| | |
|---------|-----|
| ミンダナオ地域 | 2カ所 |
| 北部ルソン地域 | 1カ所 |
| ビコール地域 | 1カ所 |
| 南部ルソン地域 | 1カ所 |
| ビサヤス地域 | 1カ所 |

しかし、この提案では漠然としているので、調査団は原料事情に重点を置き、検討した後、その範囲を絞り、下記の7地域を1984年2月6日～3月6日にわたる第1回調査において調査した。

- (a) カガヤンデオロ及びブツワン地域（ミンダナオ島—北部）
- (b) ダバオ地域（ミンダナオ島—南部）
- (c) ネグロス島
- (d) イサベラ州（ルソン島—北部）
- (e) マニラ首都圏
- (f) カマリネスノルテ州（ルソン島—南部）
- (g) ラグナ州（ルソン島—中部）

その調査結果は第7章に詳述したので、ここにはその結果を表11-1に示す。

Table 11-1. COMPARISON OF PLANT SITES

| | Cagayan de Oro - Butuan | Davao | Negros | Isabela | Metro Manila | Camarines Norte | Laguna | Remarks |
|--|--|--|---------|---------|----------------------|-----------------|-----------|----------------------------------|
| Lumber Production Capacity BDF/D | 262,000 ¹⁾ 652,000 ²⁾ | 251,000 ³⁾ 558,000 ⁴⁾ | 410,000 | 550,000 | 850,000 | 190,000 | 2.5 t/d * | * Coir Fiber Production Capacity |
| Lumber Production in 1982 m ³ | 21,134 ¹⁾ 117,688 ²⁾ | 43,664 ³⁾ 104,876 ⁴⁾ | 67,475 | 181,051 | 97,826 | 941 | | |
| Number of Saw Mills | 11 ¹⁾ 24 ²⁾ | 12 ³⁾ 28 ⁴⁾ | 16 | 33 | 34 | 9 | 2 | |
| Quantity of Saw Dust | Fair | Excellent | Poor | Fair | Good | Poor | Poor | |
| Collection of Saw Dust | Fair | Excellent | Poor | Good | Fair | Poor | Poor | |
| Characteristics of Saw Dust | Dry | Dry | | Wet | Wet | Wet | Wet | |
| Price of Saw Dust | Free | Free | | Free | Free | Free | Free | |
| Distance from Local Market | Far | Far | Far | Far | Near | Far | Near | |
| Transportation of Product | Good Port | Good Port | Port | By Land | By Land Good Port | By Land | | |

Notes: 1) Cagayan de Oro Area

2) Butuan Area

3) Davao del Norte Province

4) Davao del Sur Province

11.3 プラントサイトの選定

粉末活性炭の製造工場は、一般工業プランと異なり、非常に小規模で、かつ、大きな機械設備もない。しかし、原料であるおが屑及び製品は、かさがあるので、その貯蔵にはある程度のスペースが必要である。

ユーティリティ関係も、用水 $20\text{ m}^3/\text{t}$ 、電気 $500\text{ kWh}/\text{t}$ 程度であり、特別な設備を必要としない。

従って、プラントサイトの選定に当たっては、前述の通り、原料おが屑の集荷可能性がキポイントである。

原料の入手可能性については、第7章において詳述した。その結果、第7章7.4.2に述べた原料事情の他に、第1回現地調査時に得た他の情報も考慮して、調査団は、下記理由によりダバオ地域を本プロジェクトの最適プラントサイトと判断した。

- (a) ダバオ地域では、比較的狭い地域に製材所が集中して操業している。
- (b) 他地域に比べ、製材所の稼働率が高く、おが屑の安定供給が期待できる。
- (c) 製材方式が、ヨーロッパ式かあるいは日本式で、帯鋸の冷却に油を使用しているため、発生するおが屑の水分は、原木の水分とほぼ同じで、 $30\sim 40\%$ 程度で乾燥しなくても活性炭原料として使用できる。
- (d) ダバオ港は、木材、その他の輸出港として港湾施設が整っており、国内市場及び輸出市場への積出しが合理的に行える。
- (e) ユーティリティ関係も不安がない。

11.4 サイト調査

前項での考察から、本プロジェクトのプラントサイトとして最適であると選定されたダバオ地域の調査を1984年9月4日～9月28日にわたる第2回現地調査において更に詳細に行った。

11.4.1 地 形

ダバオ地域はミンダナオ島南部に位置し、その中心はフィリピン国第2の大都会であるダバオ市である。

ダバオ市の北東部から南西部にかけては海岸地帯であり、北西部は丘陵地帯となっている。全体に緩傾斜地であり、住宅地以外はほとんどが椰子林に覆われている。

11.4.2 地 盤

調査団は、プラントサイト候補地として、おが屑の入手しやすいダバオ市の北東部及び南西部を調査した。

北東部は、海岸から緩やかな丘陵になっている地帯であるが、その地盤は、地表より数

メートル下に石灰岩及び砂層のあるしっかりした地盤である。

南西部は、海岸に面した平地が多いが、湿地が多く、地盤が軟弱であり、地盤沈下の現象が観察された。

11.4.3 気 候

ダバオ地域の気候は、1947~1975年の統計によれば、表11-2の通りである。

1) 降雨量

年間降雨量は1,823mmであり、4月から11月にかけて降雨量が多くなるが、年間を通じて各月の降雨日数には大差がなく、乾季と雨季のはっきりしない候である。

2) 温 度

年間を通じて安定した気温で、最高31.5°C、最低22.2°C、平均26.9°Cである。

3) 湿 度

年間を通じて大きな変化はなく、最高85%、最低75%、平均79%で、比較的湿度は高い。

4) 風 向

年間を通し、主風向は北風であり、ダバオの山側から海岸に向かって風が吹いている。

11.4.4 地 震

PAGASA(Philippine Atmospheric, Geophysical and Astronomical Services Administration)のNGAO(National Geophysical & Astronomical Office)の1949年から1980年までの地震記録(Catalogue of the Significant Philippine Earthquakes)によれば、ダバオ地域のこの32年間の地震は次の通りである。

| 地震強度 | 回 数 |
|------|-----|
| I | 6 |
| II | 27 |
| III | 18 |
| IV | 19 |
| V | 9 |
| VI | 0 |
| VII | 0 |
| VIII | 0 |
| IX | 0 |

注) 地震強度のランクは表11-3による。

ダバオでの最高強度はVであり、中震程度であるので建屋の建設に際して大きな障害とはならない。

Table II-2. CLIMATOLOGICAL NORMALS (1974-1975)

Davao 755; Elevation 0018 m; Latitude 07 05 N; Longitude 125 37 E

| Month | Rainfall (mm) | Rainy Days | Temperature (deg. °C) | | | | Relative Humidity (%) | Sealevel Pressure (MBS) | Average | | Cloudiness (0-8) | |
|--------|------------------|---------------|-----------------------|---------------|---------------|-------------|-----------------------------|-------------------------------|-------------|-------------------------------|---------------------|----------------|
| | | | Max. Temp. | Min. Temp. | Mean Temp. | Dry Bulb | | | Wet Bulb | Wind Direction (16 PTS) | | Speed (MPS) |
| Jan. | 109.0 | 17 | 30.7 | 21.9 | 26.2 | 25.8 | 23.3 | 81 | 1,010.7 | N | 3 | 7 |
| Feb. | 100.1 | 16 | 30.9 | 22.0 | 26.4 | 25.9 | 22.3 | 73 | 1,011.0 | N | 3 | 7 |
| Mar. | 88.5 | 14 | 32.1 | 22.3 | 27.2 | 26.7 | 22.8 | 72 | 1,010.7 | N | 3 | 6 |
| Apr. | 147.3 | 16 | 32.8 | 22.9 | 27.8 | 27.4 | 24.4 | 78 | 1,009.9 | N | 2 | 6 |
| May | 227.6 | 22 | 31.5 | 20.2 | 25.8 | 26.8 | 24.8 | 85 | 1,009.6 | N | 2 | 7 |
| Jun. | 172.8 | 22 | 31.5 | 22.9 | 27.2 | 26.7 | 24.5 | 83 | 1,009.9 | N | 2 | 7 |
| Jul. | 181.7 | 20 | 31.3 | 22.5 | 26.9 | 26.7 | 24.3 | 82 | 1,009.8 | N | 2 | 7 |
| Aug. | 173.4 | 18 | 31.4 | 22.6 | 27.0 | 26.9 | 24.3 | 81 | 1,009.8 | S | 2 | 7 |
| Sep. | 189.9 | 19 | 31.7 | 22.6 | 27.1 | 26.9 | 24.4 | 81 | 1,009.8 | N | 2 | 7 |
| Oct. | 170.8 | 19 | 31.9 | 22.7 | 27.2 | 27.0 | 24.4 | 81 | 1,009.9 | N | 2 | 7 |
| Nov. | 153.5 | 18 | 31.9 | 22.5 | 27.2 | 26.8 | 24.3 | 81 | 1,009.8 | N | 2 | 7 |
| Dec. | 108.4 | 18 | 31.2 | 22.2 | 26.7 | 26.3 | 23.0 | 75 | 1,011.0 | N | 2 | 7 |
| Annual | 1,823.0 | 219 | 31.5 | 22.2 | 26.9 | 26.6 | 23.8 | 79 | 1,010.1 | N | 2 | 6 |

Note for Cloudiness 0 : Clear days 1-4 : Partly cloudy days 5-7 : Cloudy days 8 : Overcast

Published by Climate Division / C26

Table 11-3. ROSSI-FOREL SCALE OF EARTHQUAKE INTENSITIES

(Adapted)

- I. **Hardly Perceptible Shock**
Felt only by an experienced observer under favorable conditions.
- II. **Extremely Feeble Shock**
Felt by a small number of persons at rest.
- III. **Very Feeble Shock**
Felt by several persons at rest. Duration and direction may be perceptible. Sometimes dizziness or nausea experienced.
- IV. **Feeble Shock**
Felt generally indoors, outdoors by a few. Hanging objects swing slightly. Creaking of frames of houses.
- V. **Shock of Moderate Intensity**
Felt generally by everyone. Hanging objects swing freely. Overturn of all tall vases and unstable objects. Light sleepers awaken.
- VI. **Fairly Strong Shock**
General awakening of those asleep. Some frightened persons leave their houses. Stopping of pendulum clocks. Oscillation of hanging lamps. Slight damage in very old or poorly built structures.
- VII. **Strong Shock**
Overturn of movable objects. General alarm, all run outdoors. Damage slight in well-built houses, considerable in old or poorly-built structures, old walls, etc. Some landslides from hills and steep banks. Cracks in road surfaces.
- VIII. **Very Strong Shock**
People panicky. Trees shaken strongly. Changes in the flow of springs and wells. Sand and mud ejected from fissures in soft ground. Small landslides.
- IX. **Extremely Strong Shock**
Panic general. Partial or total destruction of some buildings. Fissures in ground. Landslides and rock falls.

11.4.5 ユーティリティ

1) 水

ダバオ市の市街地一帯には図 1 1 - 1 の斜線で囲った部分に、市水道局により水道が敷設されている。

この地域外では深井戸を掘らねば水が得られない。深井戸の深さは少なくとも 100 ft. 以上と考えられる。

市水道及び製材所で入手した深井戸の水質データを次に示す。

| | Deep Well | City Water |
|--|-----------|------------|
| Alkalinity, ppm as CaCO ₃ | 198 | 150 |
| Total Hardness, ppm as CaCO ₃ | 98 | 104 |
| Cl ⁻ , ppm | - | 12 |
| Total Iron, ppm | - | nil |
| pH | 7 | 7.7 |

2) 電気

ダバオ地域は、市街地及び周辺地とも配電網は行きわたっているの、本プロジェクトの工場を建設するには支障がない。

高圧系統は、69 kV, 13.8 kV, 8 kV の 3 系統、低圧系統は、440 V, 220 V, 110 V の 3 系統があるが、高圧系統では 13.8 kV が primary line となっており、低圧系統では、440 V が汎用となっているので、本プロジェクトでは、13.8 kV, 440 V を使用する。

電力料金は、約 0.69 円/kWh である。(Appendix 10A-1 参照)

11.4.6 公害規制

粉末活性炭製造において、おが屑を炭化して素灰を製造し、この素灰を活性化する工程を採用する本プロジェクトについては、工程から排出される排煙について次の 2 つの規制がある。

(a) 粉塵

300 mg/scm (Standard Cubic Meter)

(b) 一酸化炭素

500 mg/scm

この規制に対しては、ある程度の除害設備を設置しているので十分対処し得ると考えられる。

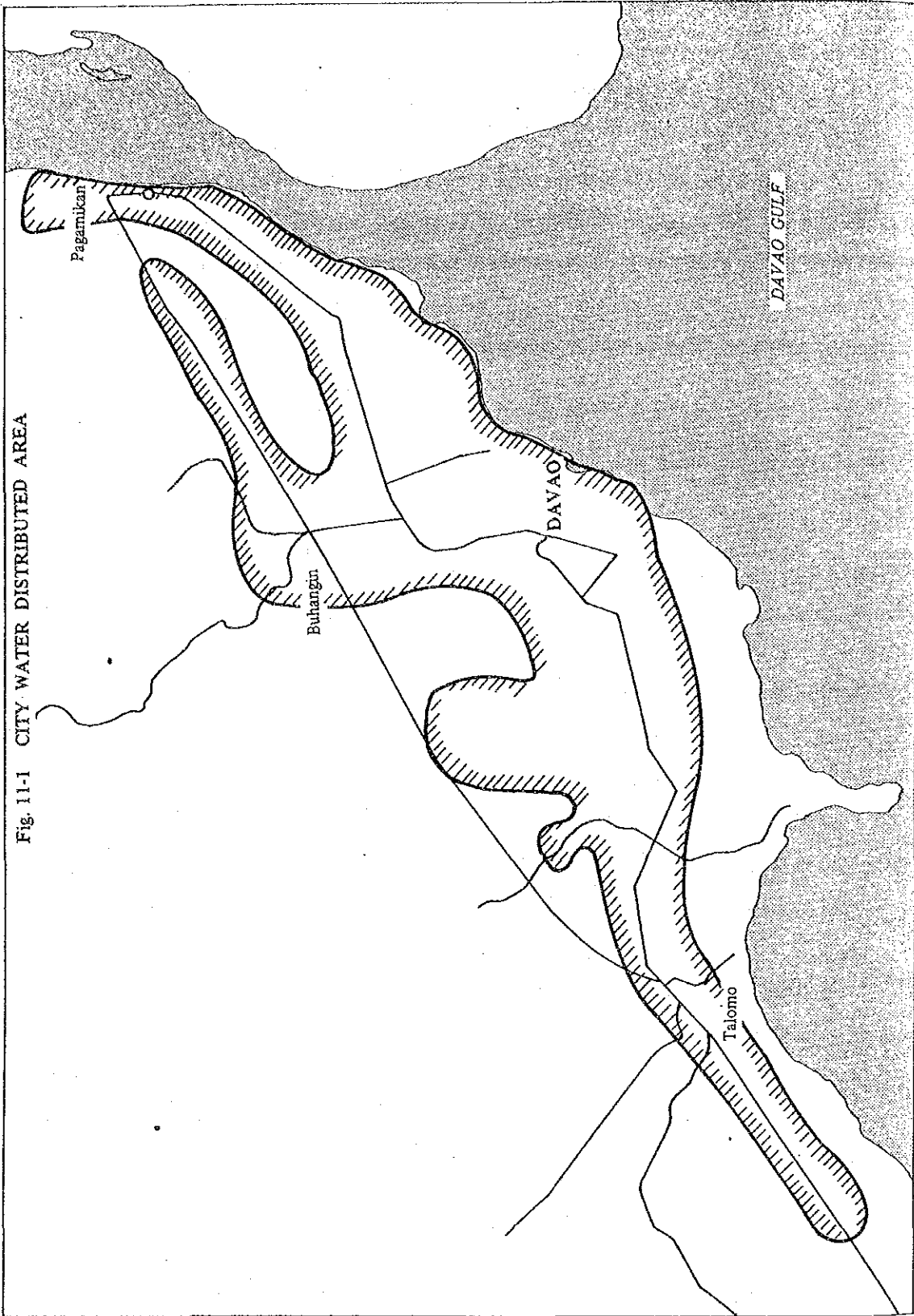


Fig. 11-1 CITY WATER DISTRIBUTED AREA

なお、将来の工場の拡張時に、活性炭を精製する必要があるときには、プラントサイトの場所によっては排水基準が適用される可能性がある。

11.4.7 プラントサイト候補地

上記の調査結果に基づき、調査団はプラントサイト候補地として図11-2に示すダバオ市北東部のA、B、C地点を最適地として推せんする。

これら3地点は、おが屑の発生する製材所から約10kmの地点に位置し、かつ、Sasa Wharf及びTEFASCO Wharfからも近距離にあり、原料の集荷及び製品の積出しにも極めて便利である。

また、これらの地域の土地の値段は、約100ペソ/m²である。

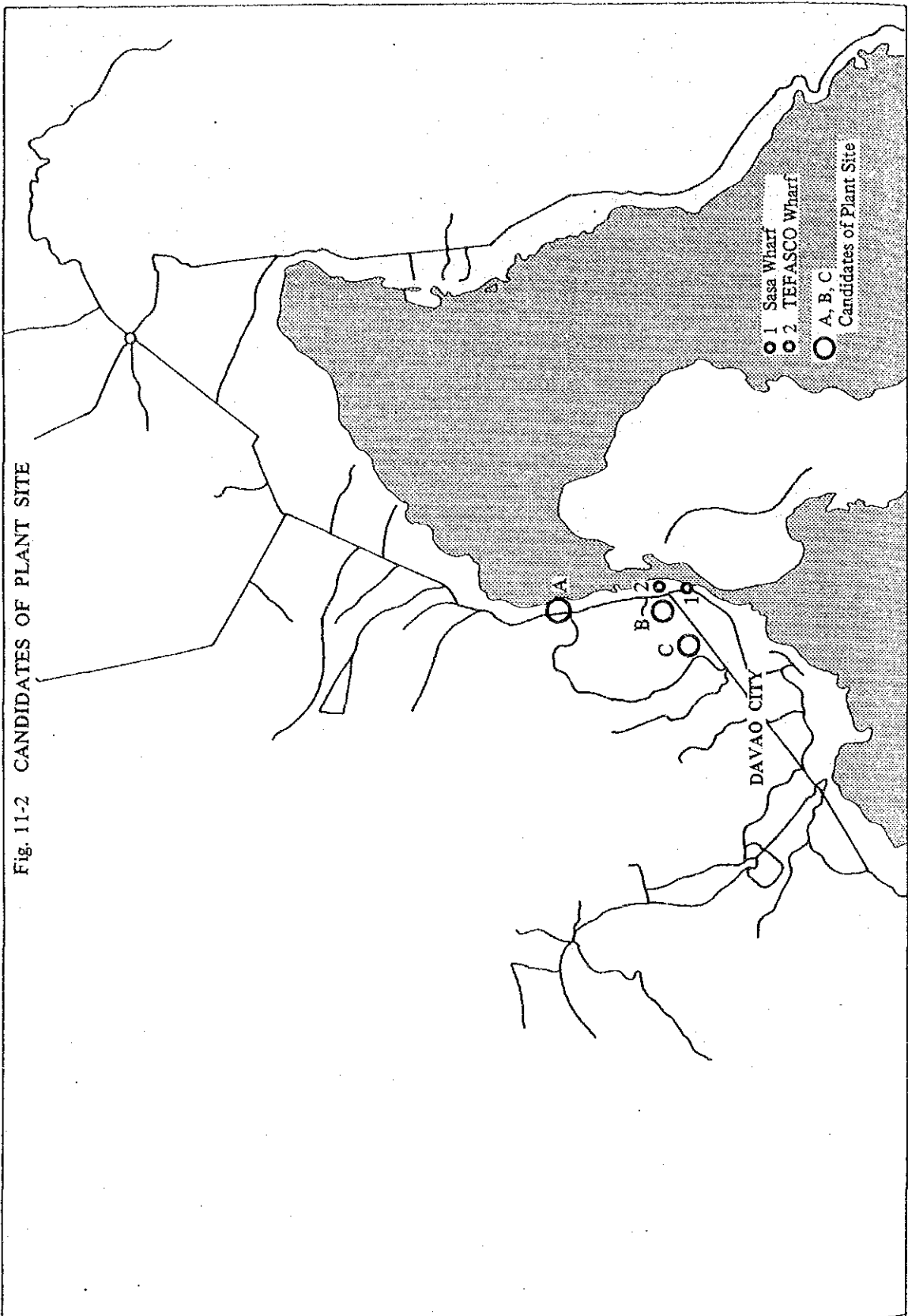


Fig. 11-2 CANDIDATES OF PLANT SITE

等 12 章
プラントの建設

第 12 章 プラントの建設

12.1 工場敷地面積及び建坪

本粉末活性炭製造工場は、ダバオ市に建設される。

おが屑は、ダバオ市内の製材所から近距離の輸送で集荷できるので、炭化工場を別に建設する必要はなく、炭化工場と賦活工場を同一構内に建設することとする。

本工場は、主要道路に近接した場所に建設され、その総敷地面積は 10,000m² とする。主要建物の建坪は表 12-1 の通りである。

Table 12-1 Building Area

| Item | Building Area (m ²) |
|---------------------|---------------------------------|
| Carbonization Plant | 1,770 |
| Activation Plant | 768 |
| Office, Laboratory | 128 |
| Gate House | 10 |
| Sawdust Stok yard | 200 |

図 12-1 に工場配置図を示す。

12.2 土木工事

プラント建設の内土木工事として、敷地造成、構内道路、構内排水、外周排水、フェンス及びゲートを見込む。

12.2.1 敷地造成

前項 11.4.7 プラントサイト候補地として、ダバオ市北東部の A, B, C の 3 地点を最適地として推薦したが、何れも土地造成の施工に特に問題ない。

敷地面積 10,000m²

敷地仕上高 雨期における出水を考慮し、既設道路面より約 30 cm 高に仕上げる。

敷地造成に当たり敷地内の抜根清掃を行い、土の不足する場合には、外周排水、建築基礎のための掘削土及び近くの土取場より運搬盛土を行う。

盛土部は、タイヤローラー（自重 10 トン以上）にて輾圧仕上げる。

12.2.2 構内道路

Fig 12-1 “General layout” に示すごとく、工場敷地内に舗装工事を施工する。

舗装道路面積 1,340m²

舗装道路構造仕様

基礎工：仕上厚 20 cm, 使用材料, 砕石(または切込砂利) 使用骨材最大粒径 80mm

以下

輾 圧：タイヤローラーまたはマカダムローラー(自重 10 トン以上)

(前記大型輾圧機の作業不能部分は, 小型振動式ローラー等にて輾圧する)

舗 装：仕上厚 5 cm, アスファルト・マカダム工法

使用アスファルト MC カットバックアスファルト

輾 圧 基礎工と同じ

12.2.3 構内排水

敷地内各建物及び舗装道路の排水用に排水溝を設ける。

排水溝延長 510 m

構造及び仕様 コンクリートU字溝ブロック, または, 現場打ちコンクリート
(断面 450 mm×450 mm) 布設。

12.2.4 外周排水

工場敷地外周に構内排水処理及び出水時外部よりの構内流入防止のため, 上幅 3 m, 底幅 1 m, 深さ 1.5 m, 断面積 3m³ の素掘溝を設ける。溝の延長は 440m である。

12.2.5 フェンス及びゲート

外周排水溝の内側に高さ 1.8 m の木柱, 柱間隔 1.5 m, 有刺鉄線 12 井, 4 段張りのフェンスを設ける。

ゲートは, 鉄製パイプ使用両開きとし, 高さ 1.5 m, 幅 7 m (片側 3.5 m) 現地調達とする。

フェンス延長は 380m である。

12.3 建築工事

炭化工場, 賦活工場事務所及び試験室, ゲートハウス及びおが屑置場の建築工事を見込む。

建築設計基準は日本建築学会規準(JASS)とし, 設計荷重条件として,

最大風力 40 m/sec

地震係数 0.1

最大降雨量 50 mm/h

とした。

炭化, 賦活両工場は, 工程, 構造の面より, 基礎及びコンクリート工事を除く建物本体(上家資材)は, プレハブ製作とし, 輸入され, 現地建設とする。

他の建築物は, 現地調達可能材にて建設する。

12.3.1 炭化工場

建築面積 1,770m² 本家 1,680m² (20m×84m),
アフターバーナー室 30m² 3カ所
Fig 12-2, 12-3 参照

構造及び仕様下記の通り

構造：鉄骨 (SS41)

屋根：S.P.ルーフィング E.P. (厚0.6mm. カラー鋼板, ポリエチレン断熱材厚4mmつき)

天蓋底：S.P.ルーフィングW (0.8mm厚 カラー鋼板)

壁：S.P.壁板 (0.5mm カラー鋼板)

雨樋：軒樋 (硬質塩化ビニール, 表面高200mm)

縦樋 (φ90mm 硬質塩化ビニール)

基礎：碎石 (または切込砂利) 基礎厚20cm, 1,875m²
フーチングコンクリート

基礎幅1m, 厚30cm, コンクリート量 63m³

床コンクリート：厚15cm, コンクリート量140m³

給水設備：岩火炉用φ1", 配管する

電気工事：工場内照明に240灯 (1灯40W, 1部60W使用)の照明設備を設ける。照度は約120ルクスとする。

建具：Fig 12-5に詳細示す

12.3.2 賦活工場

建築面積 768m² (12m×64m) Fig 12.4 参照

建築構造, 仕様, 炭化工場と同じ

基礎：碎石 (または切込砂利) 基礎

仕様構造炭化工場と同じ 845m²

フーチングコンクリート基礎

仕様構造炭化工場と同じ 46m³

床コンクリート：仕様構造炭化工場と同じ 140m³

給水設備：休憩室に生活用水用としてφ3/4"で配管, 洗面所2カ所

電気工事：工場建家内に120灯 (1灯40W, 1部60W)の照明設備, 照度120ルクス

建具：炭化工場と同じ Fig 12-5 参照

12.3.3 事務所及び試験室

建築面積 128m² (8m×16m) Fig 12-6 参照

全建築資材現地調達可能材使用

構造及び仕様下記の通り

基礎：砕石(または切込砂利)基礎
コンクリートフーチング基礎

構造：軽量形鋼

屋根：波形スレート

床：コンクリート床

壁：コンクリートブロック積み, または煉瓦積み

内装：ハードボードまたは同等品

建具：アルミサッシュ, 普通ガラス, 合板製戸

電気工事：照明用, 事務所試験室各10灯, 計20灯(1灯100W)

出入口, ホール各1灯, 計2灯(1灯40W)

シャワールーム 2灯(1灯40W)

クーラー：事務所, 試験室に各1台据付, 配線する

その他：試験室に試験器具用電気配線する

給水設備：シャワー室, 試験室にφ3/4"で配管する

衛生設備：シャワー室にシャワー3基, 衛生陶器各3セット

付帯設備として Fig 12-1 に示す位置にコンクリート製浄化槽を設け, シャワー室の衛生器具と連結する

12.3.4 ゲート・ハウス

建築面積 102m² (2.5m×4m)

前項12.3.3事務所, 試験室と同様現地調達可能材を使用

構造, 仕様も同じ

電気工事：室内照明として2灯(1灯40W)を設ける

給水設備：生活用水用としてφ3/4"で配管, 洗面所1カ所

12.3.5 おが屑置場

搬入されるおが屑の約4日分ストック可能(ストック中におが屑の乾燥も兼ねる)の置場を設ける。

使用材料：現地調達可能材

構造：木造

屋根：厚さ0.5mm, 波形亜鉛引鉄板

壁：板張り, 前面開放, 三方のみ

床：コンクリート床(厚さ10cm)片勾配2%仕上げ

12.4 付帯工事

付帯工事：受電設備、構内照明設備、給水設備（井戸）、消火設備、電話設備

12.4.1 受電設備

炭化工場、賦活工場、ポンプ用動力トランスとして100kVA 2基、一般照明用、事務所及び試験室のクーラー、試験器具用として75kVA 1基で受電設備を設ける。配電盤は各工場に設ける。

12.4.2 構内照明設備

夜間照明用に構内20カ所（1カ所1灯100kW）に外灯を設ける。（現地調達資材使用）

12.4.3 給水設備（井戸）

構内の一角（Fig 12-1 参照）に井戸を設け、ポンプにて用水タンク（容積15トン、地上5m高）にためる。（現地調達資材使用）

12.4.4 消火設備

用水タンクより各建物に $\phi 2''$ にて配管し、3カ所に消火栓を設け火災に備える。（配管材及び消火栓は輸入とする。）

$\phi 2''$ 配管延長約320m

12.4.5 電話設備

事務所内に電話1ラインを設ける。

12.5 生産設備の建設

12.5.1 炭化炉

設置される平炉は2列、それぞれ28基と16基、計44基である。

平炉1基の寸法は、幅2.4m、長さ5.4m、高さ0.6mで主要材料として輸入される大谷石にて築炉される。炉の底部はコンクリートで、現地調達材料で打設される。

平炉とアフターバーナー室を結ぶ煙道は、現地産赤煉瓦及びコンクリートU字溝ブロックでつくられる。

12.5.2 アフターバーナー炉

アフターバーナー炉は3基で、輸入されたアフターバーナー（タンク付）の燃焼室を現地産耐火煉瓦と赤煉瓦にて積み、構築する。なお、耐火煉瓦と赤煉瓦の間に輸入された断熱材を入れる。

煙突は、輸入ステンレス鋼板使用、直径40cm、長さ20m。

炭化炉に関連するその他の設備は、輸入された機械の据えつけが主で、現地調達材料により打設されたコンクリート機械基礎に据えつけられる。

Fig 12-7 に炭化工場の機械配置を示す。

12.5.3 賦活炉

設置される賦活炉は3基で、輸入されたプレハブの賦活炉を現地調達材料にて製作されたコンクリート架台に据えつける。炉は、現地産耐火煉瓦により被覆される。

賦活炉に関するその他の関連設備も輸入され、現地調達材料により打設されたコンクリート機械基礎に据えつけられる。

12.5.4 粉碎, 混合, 包装設備

輸入された機械設備は、現地調達材料使用のコンクリート機械基礎に据えつけられる。

Fig 12-8 に賦活工場の機械配置を示す。

なお、上記の建設には、機械設備のサプライヤーから派遣されたスーパーバイザーによる管理が必要である。

12.6 建設計画

Fig 12-9に建設計画を示す。

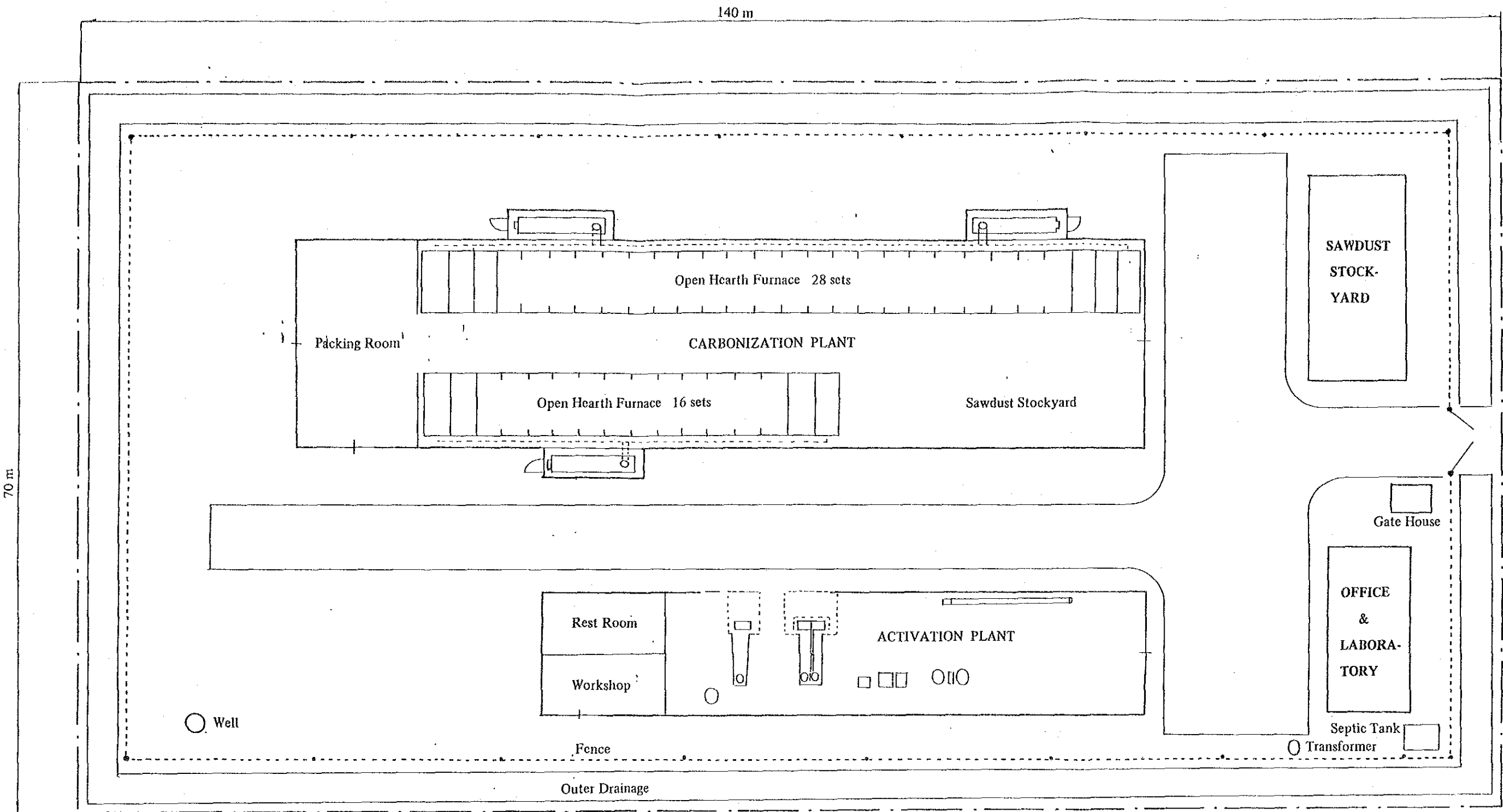
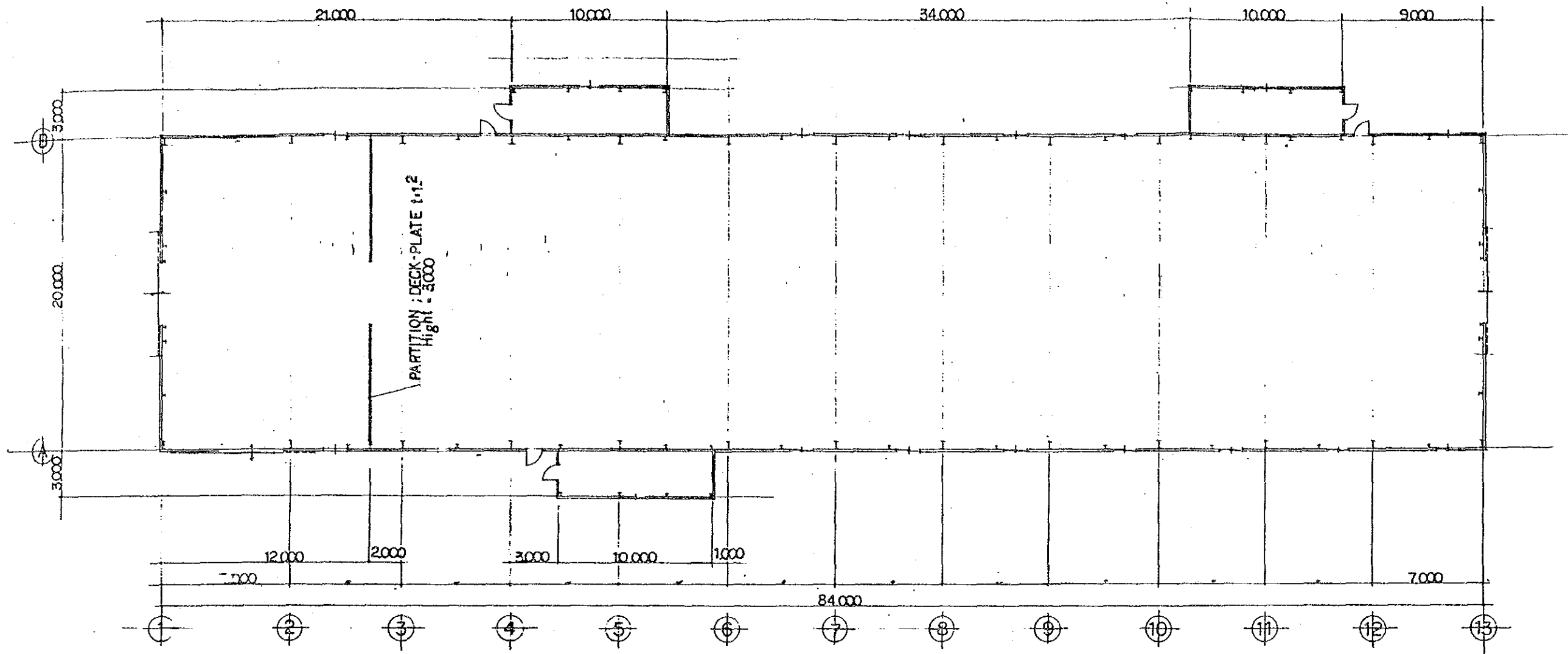


Fig. 12-1

THE FEASIBILITY STUDY ON
THE ESTABLISHMENT OF
THE POWDERED ACTIVATED CARBON PLANTS

POWDERED ACTIVATED CARBON PLANTS
GENERAL LAYOUT
Scale: 1 : 400



CARBONIZATION PLANT FLOOR PLAN

S - 1/200

Fig. 12-2

| |
|---|
| <p>THE FEASIBILITY STUDY ON THE ESTABLISHMENT OF THE POWDERED ACTIVATED CARBON PLANTS</p> |
| <p>CARBONIZATION PLANT FLOOR PLAN Scale: 1:200</p> |

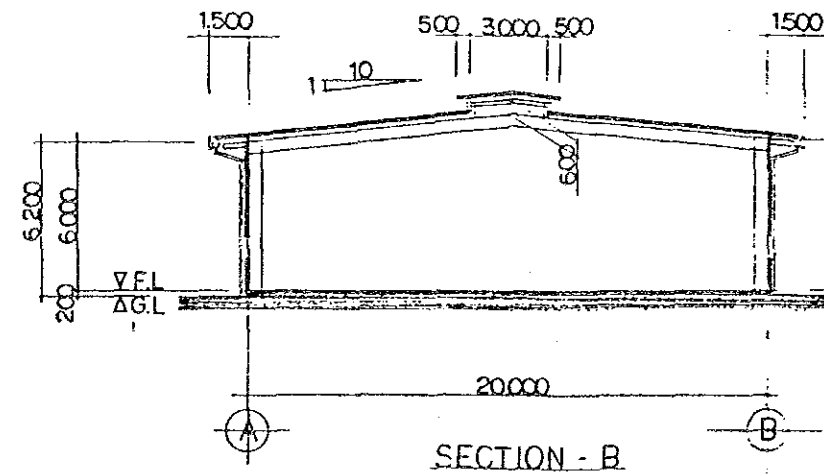
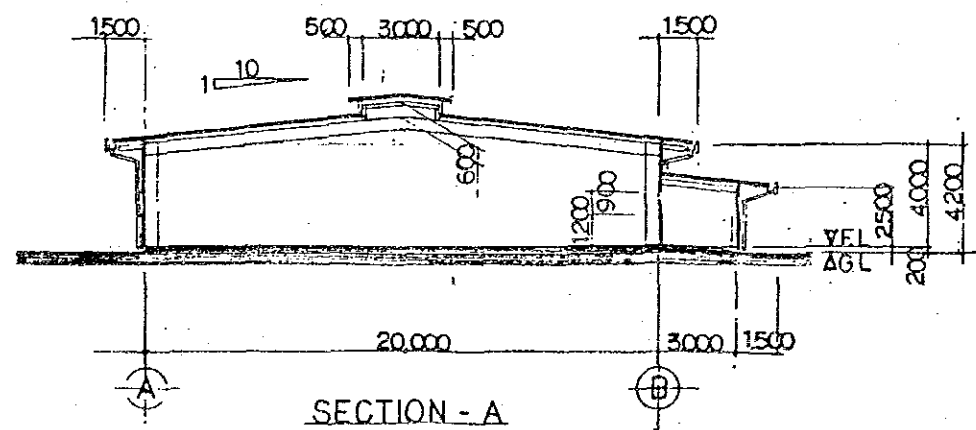
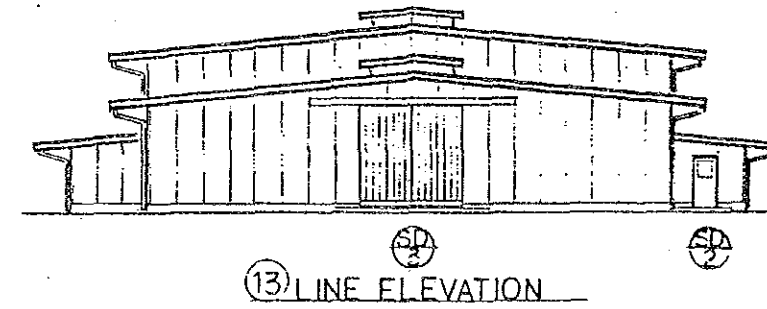
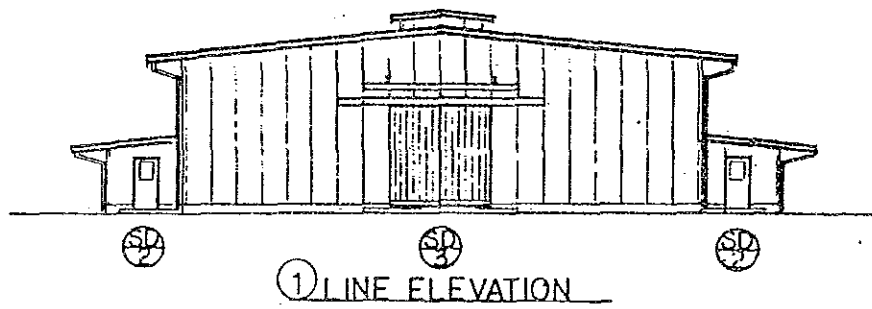
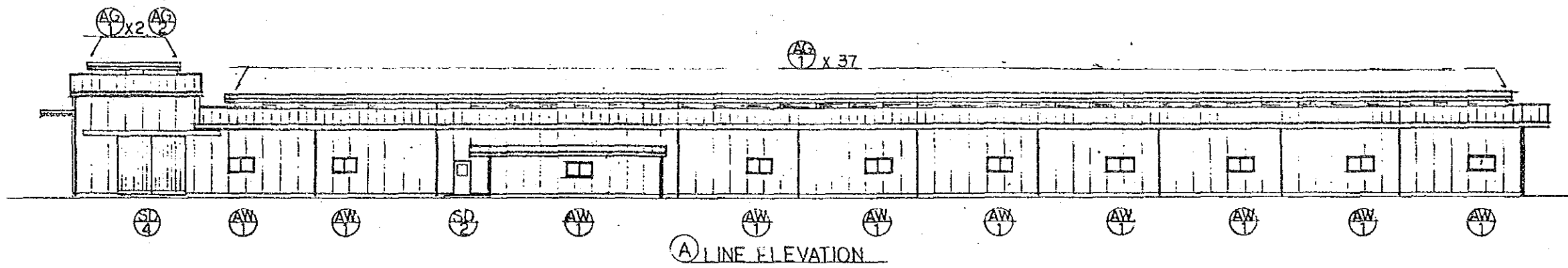
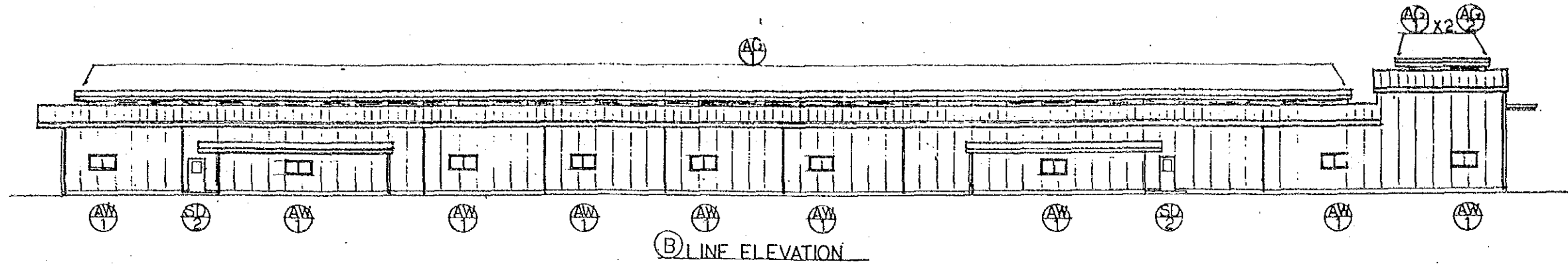
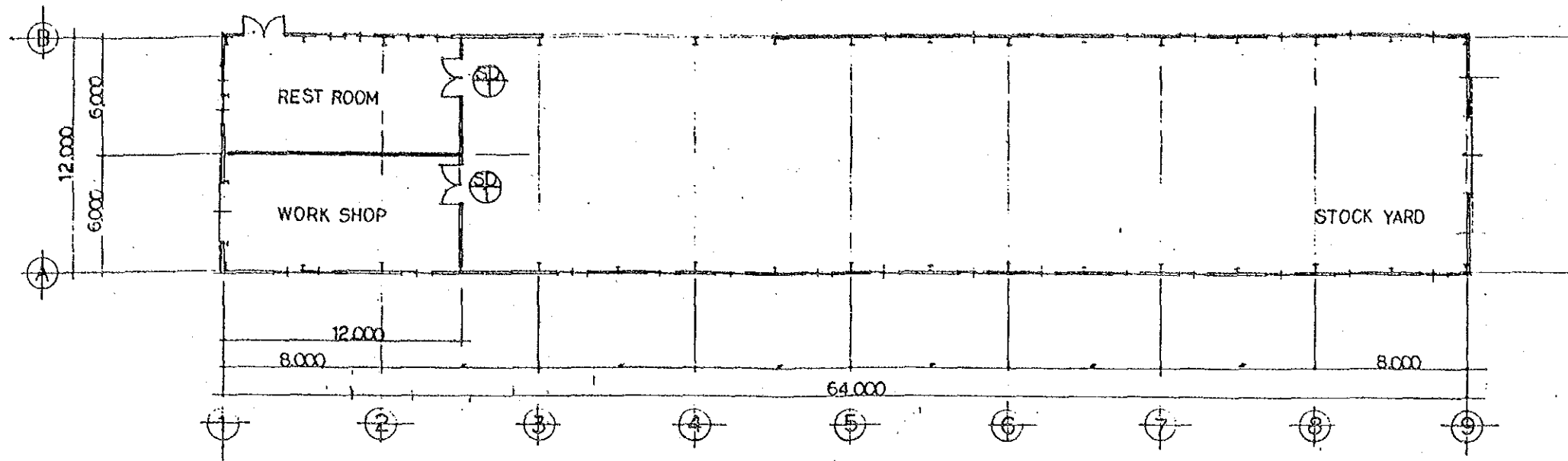


Fig. 12-3
THE FEASIBILITY STUDY ON
THE ESTABLISHMENT OF
THE POWDERED ACTIVATED CARBON PLANTS
CARBONIZATION PLANT
SECTION & ELEVATION
Scale: 1 : 200



ACTIVATED CARBON PLANT FLOOR PLAN

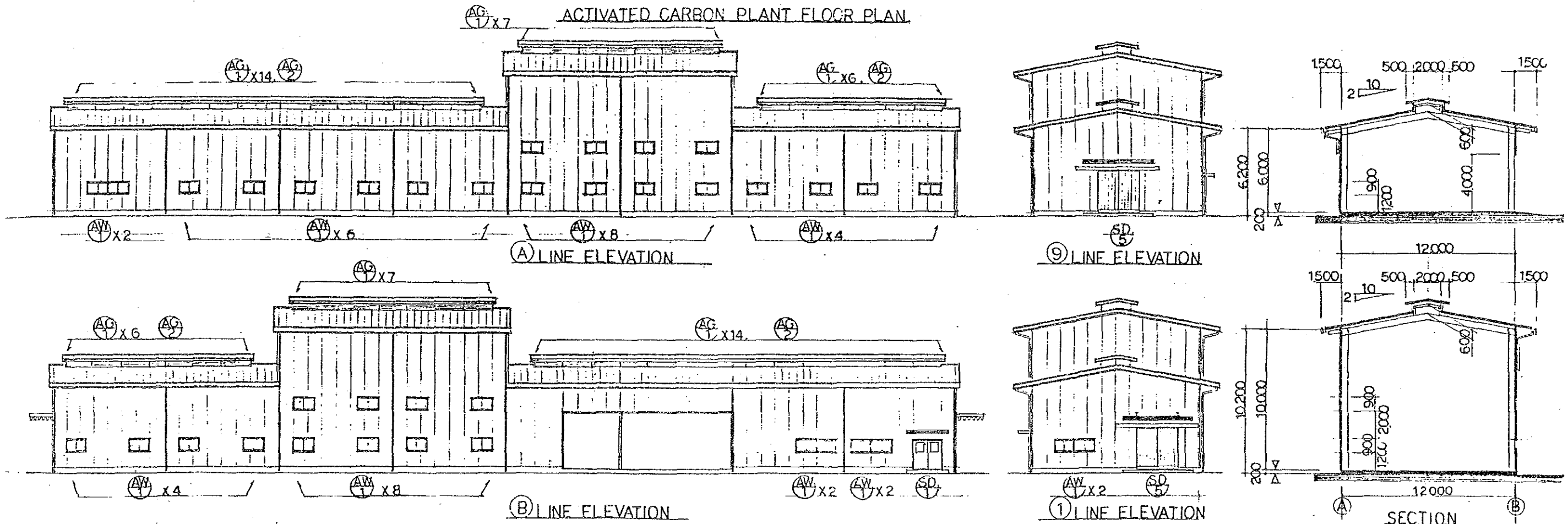


Fig. 12-4

THE FEASIBILITY STUDY ON
THE ESTABLISHMENT OF
THE POWDERED ACTIVATED CARBON PLANTS

ACTIVATION PLANT
FLOOR PLAN, SECTION & ELEVATION
Scale: 1 : 200

EXTERNAL FINISH SCHEDULES

| | |
|--------|--|
| ROOF | SP ROOFING ED (0.6mm THICK ROLL-FORMED POLYESTER-COATED GALVANIZED STEEL SHEET WITH FOAMED POLYETHYLENE 4mm THICK) |
| CANOPY | SP ROOFING W (0.6mm THICK ROLL-FORMED POLYESTER-COATED GALVANIZED STEEL SHEET) |
| WALL | SP SIDING (0.5mm THICK ROLL-FORMED POLYESTER-COATED GALVANIZED STEEL SHEET) |
| GUTTER | EAVES GUTTER (HARD VINYL CHLORIDE FRONT HEIGHT - 200 mm) |
| | DOWN PIPE (90° HARD VINYL CHLORIDE) |

FITTINGS SCHEDULES

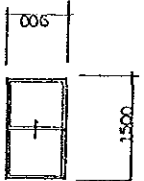
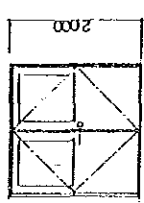
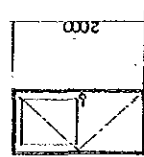
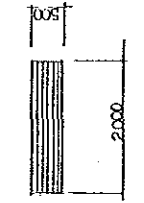
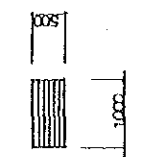


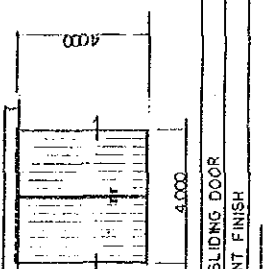
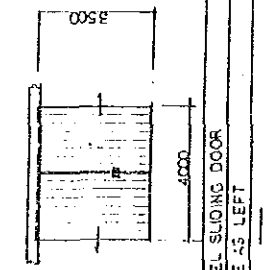
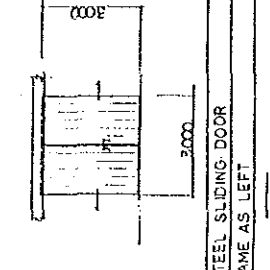
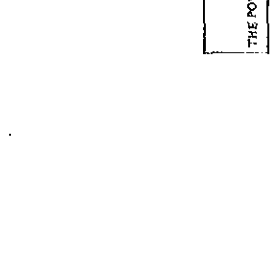
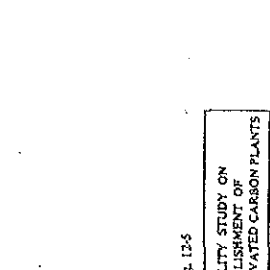
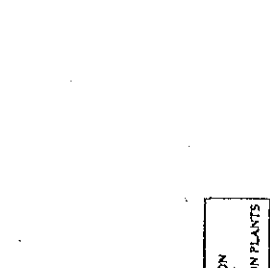
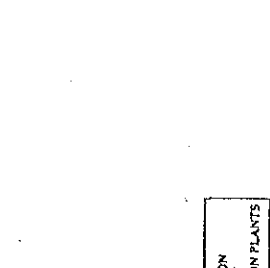
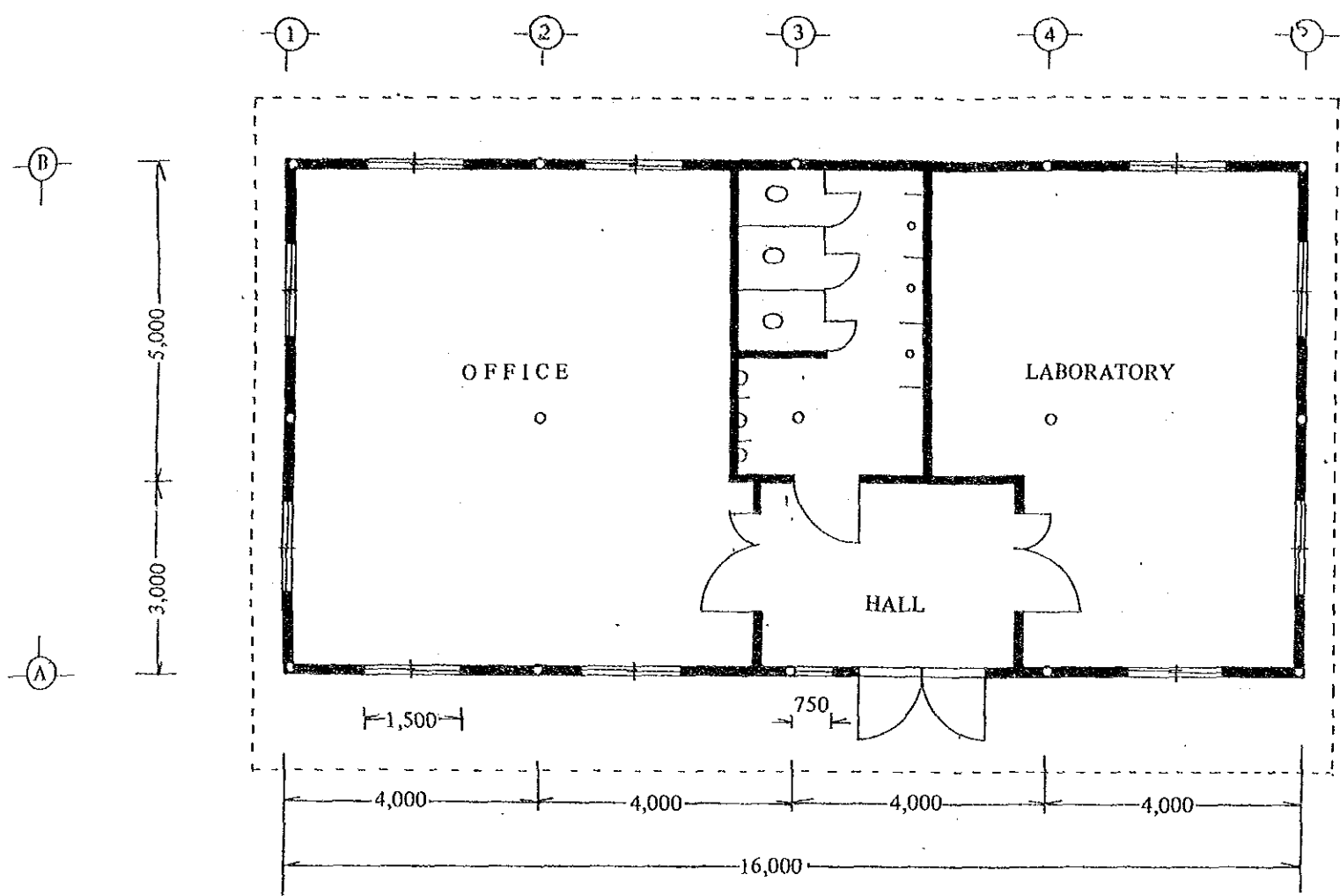
| | | | | | | | |
|------------------|---|---|--|---|--|---|---|
| MARK | (A1) | (A2) | (A3) | (A4) | (A5) | (A6) | (A7) |
| NUMBER | 19 NOS | 3 | 5 NOS | 6 NOS | 78 NOS | 54 NOS | 2 NOS |
| CARBONIZATION | 38 NOS | | | | | | 4 NOS |
| ACTIVATED CARBON | | | | | | | |
| ELEVATION |  |  |  |  |  |  |  |
| TYPE | ALUMINIUM DOUBLE SLIDING WINDOW | STEEL DOUBLE SWING DOOR | STEEL SINGLE SWING DOOR | ALUMINIUM LOUVER | ALUMINIUM LOUVER | ALUMINIUM LOUVER | ALUMINIUM LOUVER |
| FINISH | ANODIC COATING | OIL PAINT FINISH | SAME AS LEFT | ANODIC COATING | ANODIC COATING | ANODIC COATING | SAME AS LEFT |
| GLASS | WIRED GLASS 68mm | WIRED GLASS 65mm | SAME AS LEFT | SAME AS LEFT | SAME AS LEFT | SAME AS LEFT | SAME AS LEFT |
| HARDWARE | CRESCENT | HINGE-KNOB CYLINDER LOCK D.C | SAME AS LEFT | SAME AS LEFT | SAME AS LEFT | SAME AS LEFT | SAME AS LEFT |
| REMARK | | | | | | | |
| MARK | (A8) | (A9) | (A10) | (A11) | (A12) | (A13) | (A14) |
| NUMBER | 2 NOS | 1 NOS | 1 NOS | 1 NOS | 1 NOS | 1 NOS | 2 NOS |
| CARBONIZATION | | | | | | | |
| ACTIVATED CARBON | | | | | | | |
| ELEVATION |  |  |  |  |  |  |  |
| TYPE | STEEL SLIDING DOOR | STEEL SLIDING DOOR | STEEL SLIDING DOOR | STEEL SLIDING DOOR | STEEL SLIDING DOOR | STEEL SLIDING DOOR | STEEL SLIDING DOOR |
| FINISH | OIL PAINT FINISH | SAME AS LEFT | SAME AS LEFT | SAME AS LEFT | SAME AS LEFT | SAME AS LEFT | SAME AS LEFT |
| GLASS | | | | | | | |
| HARDWARE | PAD LOCK, FLUSHBOLT | SAME AS LEFT | SAME AS LEFT | SAME AS LEFT | SAME AS LEFT | SAME AS LEFT | SAME AS LEFT |
| REMARK | | | | | | | |

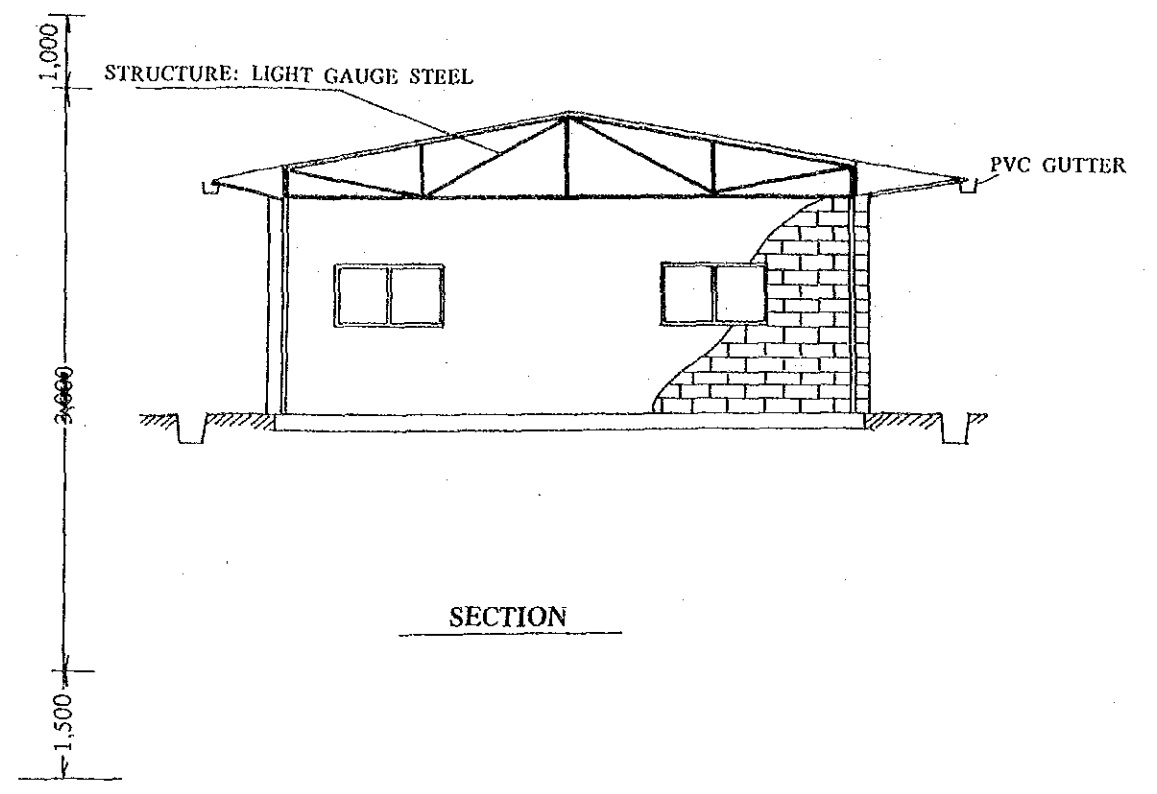
Fig. 12-5

THE FEASIBILITY STUDY ON
THE ESTABLISHMENT OF
THE POWDERED ACTIVATED CARBON PLANTS

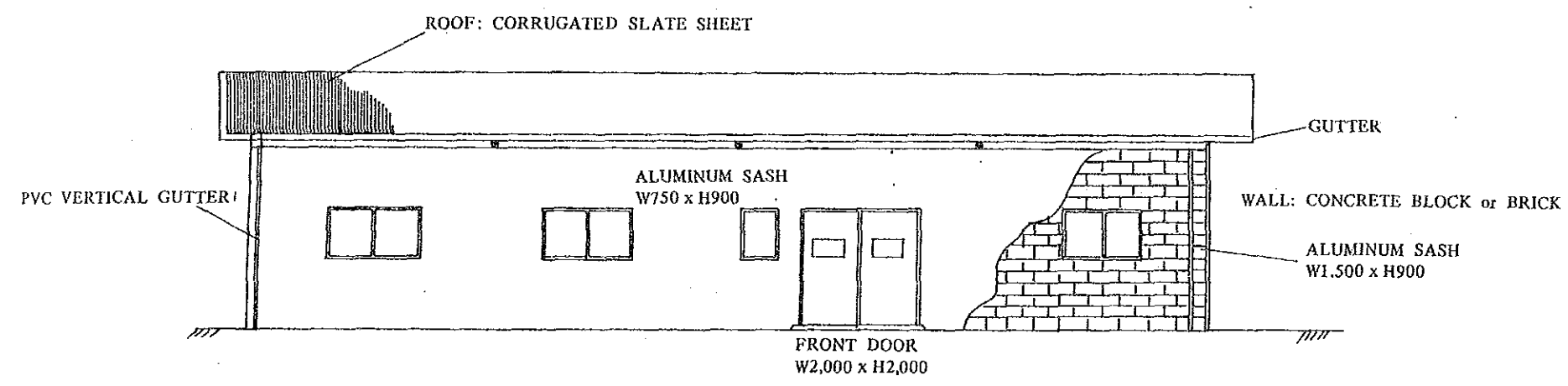
POWDERED ACTIVATED CARBON PLANTS
EXTERNAL FINISH SCHEDULES
FITTINGS SCHEDULES



FLOOR PLAN



SECTION



(A) LINE ELEVATION

Fig. 12-6
 THE FEASIBILITY STUDY ON
 THE ESTABLISHMENT OF
 THE POWDERED ACTIVATED CARBON PLANTS
 POWDERED ACTIVATED CARBON PLANTS
 OFFICE & LABORATORY
 Scale: 1 : 100

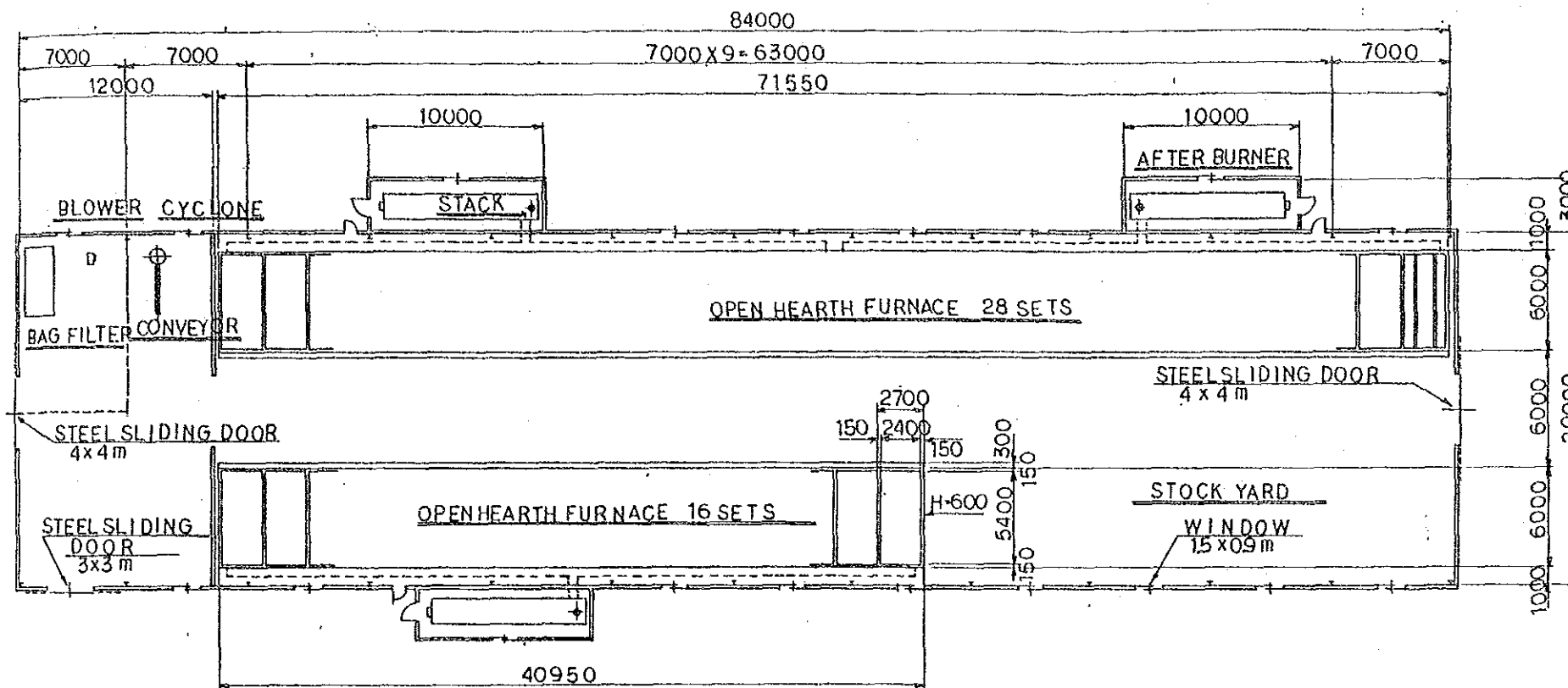


Fig. 12-7

THE FEASIBILITY STUDY ON
 THE ESTABLISHMENT OF
 THE POWDERED ACTIVATED CARBON PLANTS

CARBONIZATION PLANT
 LAYOUT
 Scale: 1 : 300

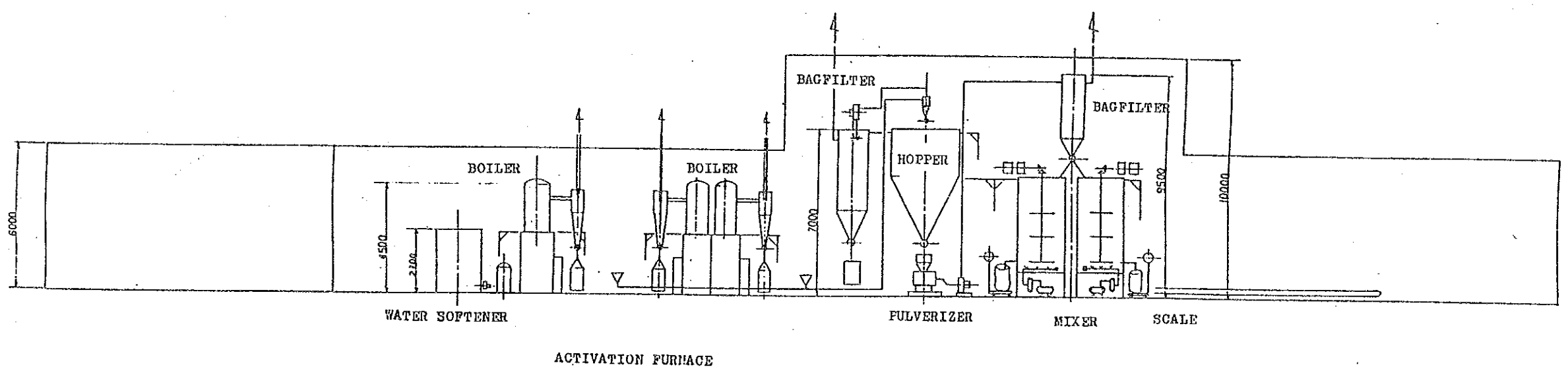
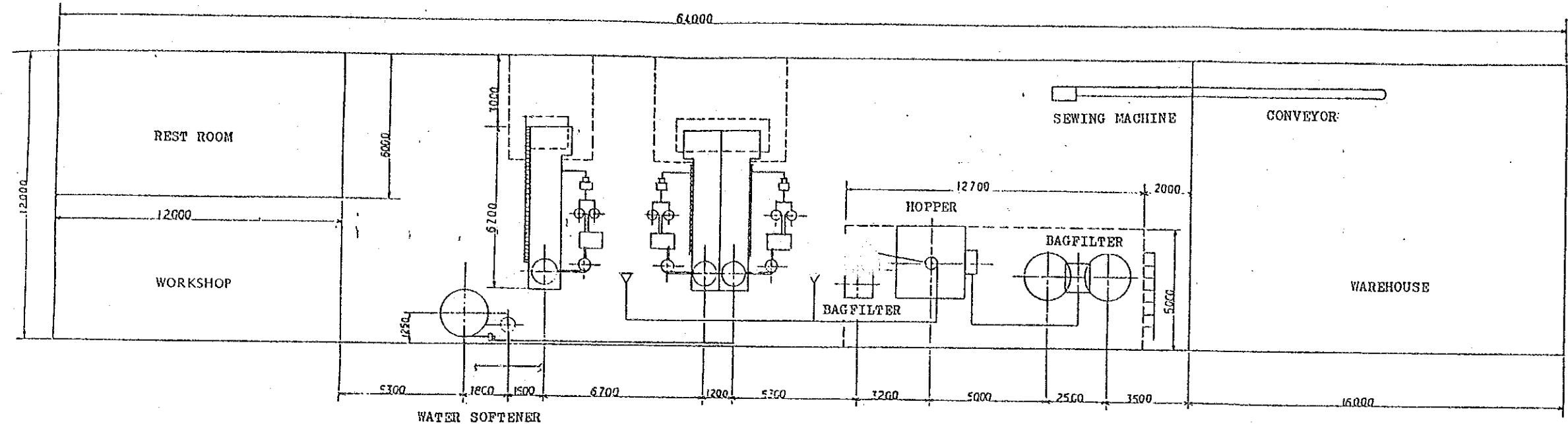
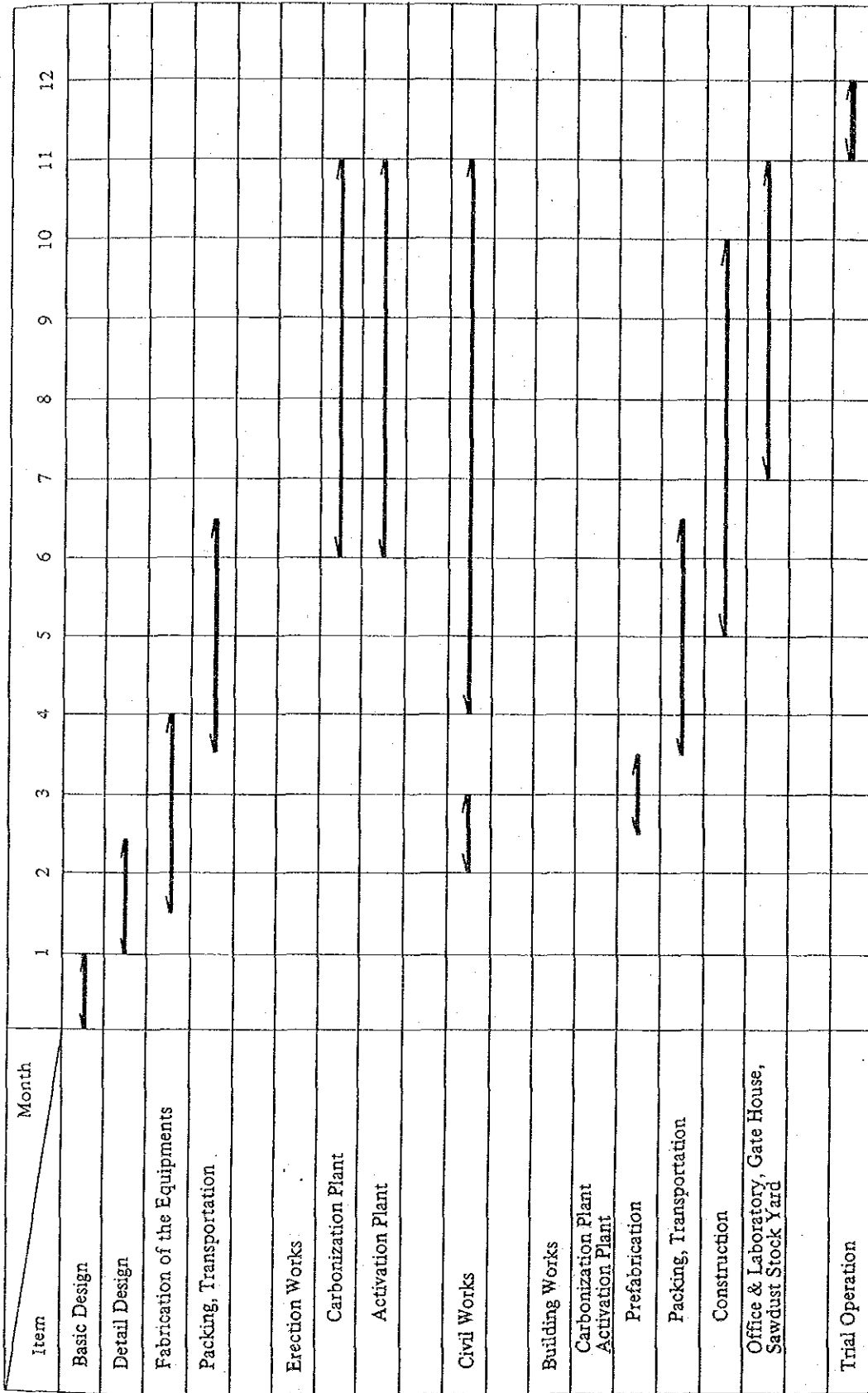


Fig. 12-8

THE FEASIBILITY STUDY ON
 THE ESTABLISHMENT OF
 THE POWDERED ACTIVATED CARBON PLANTS

ACTIVATION PLANT
 LAYOUT
 Scale: 1 : 200

Fig. 12-9 CONSTRUCTION SCHEDULE



第 13 章

プラントの操業

第13章 プラントの操業

13.1 年間操業日数

すでに第9章で述べた通り、本粉末活性炭製造プラントにおいては炭化部門及び賦活部門の中心となるのは、形式は異なっているがそれぞれ炉が中心となっている。

炉の運転は、いずれの炉も熱効率及び品質管理の点から連続運転が望ましく、少なくともこの部門の操業は、3直による長期連続運転を考えねばならない。

しかし、賦活炉とボイラーは少なくとも年1回は停止して、クリンカー及びスケールの清掃並びに整備を行わなければならない。

また、原料面から考えると、ダバオ地区の大手の製材業者の年間稼働日数は約300日であり、粉末活性炭工場を300日以上操業するためには、バルキーなおが屑を貯蔵するための大きな倉庫が必要となり得策でない。

以上述べたように、賦活炉及びボイラーの整備のためのシャットダウン及び製材所の稼働日数を考慮して、本プロジェクトの年間操業日数は300日とする。

13.2 操業度

粉末活性炭の製造技術は、各メーカー固有のものであり、それぞれがノウハウを持ち独自の操業を行っている。

したがって、操業開始年度は、スーパーバイザーからの運転、メンテナンス及び品質管理に関する技術習得が必要であるので、操業度は70%とする。

2年目以降の操業度は100%とする。

13.3 要員訓練

粉末活性炭の製造はフィリピン国においては、はじめての経験であり、運転開始前にダバオ工場の操業要員の中から選抜された基幹要員を十分に訓練する必要がある。この訓練はフィリピン国内と国外において行われる。

フィリピン国内における訓練は、本プロジェクトの推進過程において試験器具の整備されたNISTにおいて分析技術を習得することが望ましい。

外国における訓練は、機械設備を供給する活性炭製造業者の工場において賦活工程を中心とした技術の習得を実施する。

その期間は約16人・月とする。

工場の操業開始に当たっては、機械設備のサプライヤーから操業担当のスーパーバイザーの派遣を受け、生産技術全般に関する指導が少なくとも半年必要である。

13.4 作業内容

第9章において生産方式につき機械設備の面から述べたので、ここに実際の作業内容について述べる。

13.4.1 炭化

1) 原料供給

構内のおが屑置場からショベルカーでおが屑を平炉まで運び、平炉の中央に下ろし手でならず。

2) 炭化

炭化は約4日間で完了するが、この間炭化の進行に伴い新しいおが屑を随時補給する。

3) 炉出し準備

炭化がほとんど完了した炉に残っている未燃のおが屑を隣の炉に移し、チャーの上部に存在する未炭化の部分を完全に炭化させる。

4) 炉出し

炭化が完了したとき、十分に切り返しを行い、散水して消火する。続いて吸引装置によりチャーを吸引し、クーラーを経た後計量されたチャーは、塩ビ袋に約15kg（総乾）宛収納され、置場に保管される。

平炉は44基で、1炉による製造時間を4日とすると、1日当たり11基の炉出し作業が必要となる。

13.4.2 賦活

1) 原料供給

袋詰めした素灰を置場からフォークリフトで賦活炉ホッパーのプラットホームまで運び、人手により素灰はホッパーに供給される。

2) 賦活

ホッパーからスクリーフィーダーを経て賦活炉へ供給されたチャーは、800~1000℃の高温雰囲気の中で水蒸気により賦活される。賦活に要する時間は長くても数分である。

3) 炉出し

賦活された活性炭は自動的にサイクロン下のドラム缶に炉出しされる。この炉出しされた活性炭を計量した後、空気輸送ホッパーに投入し、粉碎機用ホッパーへ輸送する。

13.4.3 粉碎、混合、包装

1) 粉碎

粉碎機用ホッパーへ輸送された活性炭を粉碎機に供給し、微粉碎した後混合槽へ輸送する。

2) 混 合

攪拌機付きの流動混合槽で混合する。

3) 包 装

混合された活性炭を計量して包装袋に20kg 宛充填する。暫時放置して活性炭を十分沈降させた後、袋をミシン掛けし、コンベアーで製品置場に送り保管する。

13.5 作業時間

上記した作業内容に基づき次の作業は3交替とし、他の作業は日勤とする。

(a) 炭化炉に原料を供給し、炉を運転する作業

(b) 賦活炉の運転

3交替は3組3交替とする。

13.6 所要人員

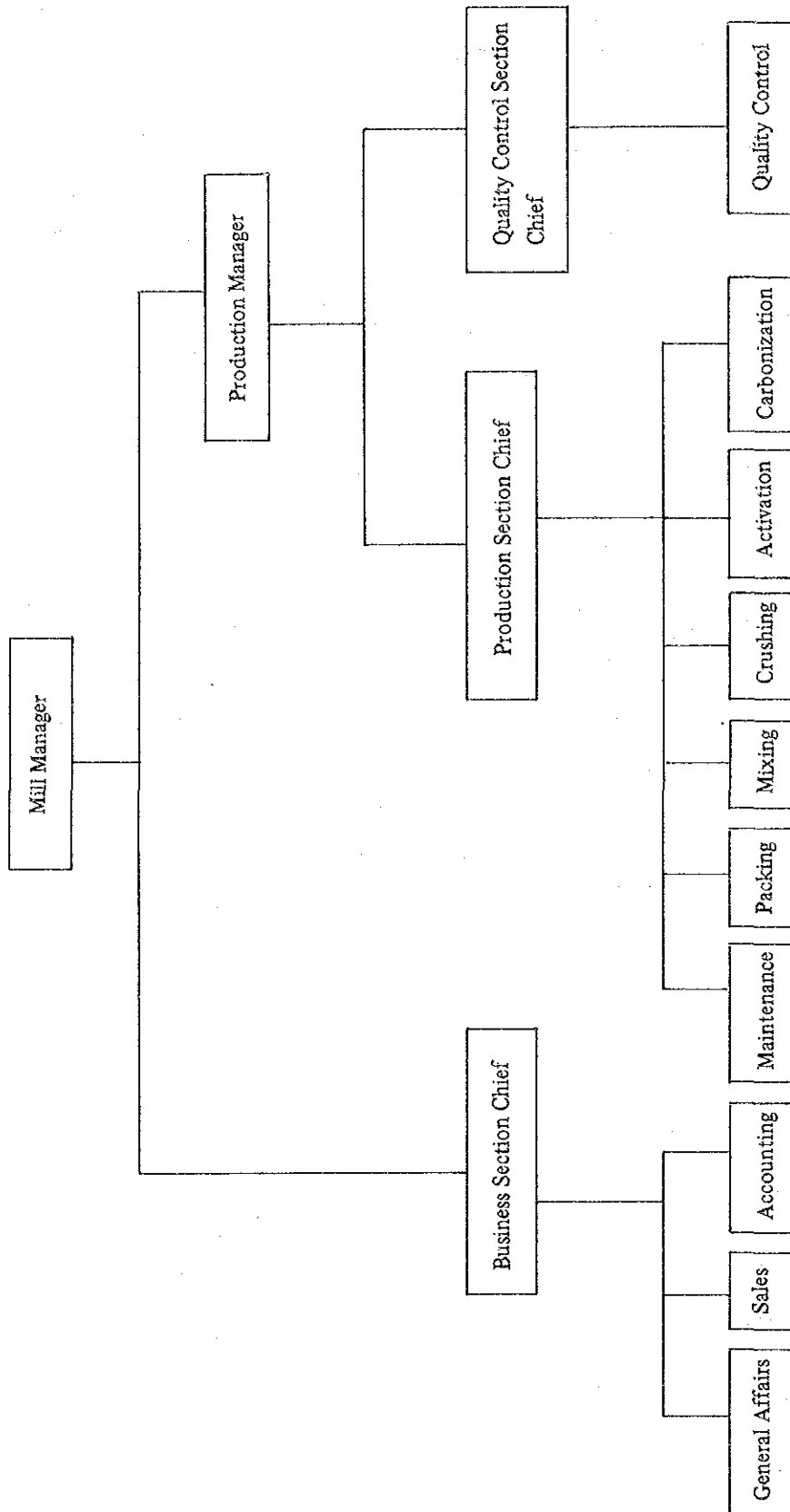
工場組織図をFig.13-1に示す。

この組織図に基づく工場の総所要人員は、表13-1に示すように総計56人である。このうち管理職は5人で、残り51人中熟練労働者は35人、非熟練労働者は16人である。

表13-1 人 員 表

| 工程 | 勤務 | 熟練者 | 未熟練者 | 計 |
|------|----|-----|------|----|
| 炭 化 | 3直 | 1×3 | 1×3 | 6 |
| | 日勤 | 6 | 6 | 12 |
| 賦 活 | 3直 | 2×3 | | 6 |
| 粉 碎 | 日勤 | 1 | 1 | 2 |
| 混 合 | 日勤 | 2 | 2 | 4 |
| 包 装 | 日勤 | 2 | 2 | 4 |
| 保 全 | 日勤 | 2 | | 2 |
| 品質管理 | 日勤 | 2 | | 2 |
| 経 理 | 日勤 | 2 | | 2 |
| 営 業 | 日勤 | 1 | | 1 |
| 庶 務 | 日勤 | 8 | 2 | 10 |
| 合計 | | 35 | 16 | 51 |

Fig. 13-1 ORGANIZATION CHART



管理職

| | |
|-------|-----|
| 工場長 | 1名 |
| 製造部長 | 1 |
| 製造部課長 | 2 |
| 事務課長 | 1 |
| 計 | 5名 |
| 総所要人員 | 56名 |

13.7 所要人件費

前記所要人員に対する給与を表13-2に示してあるが、実質月額給与には諸手当を織り込み済みである。

Table 13-2 PERSONNEL EXPENSES (Sept., 1984)

| Class | Kind of Wage | Number | Monthly Payment | Annual Payment |
|---------------------------|--------------|--------|-----------------|----------------------------|
| | | | ¥ | ¥ |
| Mill Manager | Salary | 1 | 8,000 | 96,000 |
| Production Manager | Salary | 1 | 5,000 | 60,000 |
| Section Chief | Salary | 3 | 4,000 | 144,000 |
| Sales Head | Salary | 1 | 3,000 | 36,000 |
| Clerk | Salary | 3 | 2,000 | 72,000 |
| Skilled Labor (3 shift) | Wage | 9 | 1,800 | 194,400 |
| Skilled Labor (daytime) | Wage | 22 | 1,650 | 435,600 |
| Unskilled Labor (3 shift) | Wage | 3 | 1,500 | 54,000 |
| Unskilled Labor (daytime) | Wage | 13 | 1,400 | 218,000 |
| Total | | 56 | | 1,310,400 (US\$72,800)* |

* The personnel expenses will be estimated at US\$82,242 in April, 1987.

第 14 章

必 要 資 金

第14章 必要資金

14.1 プロジェクトの範囲

本プロジェクトには下記のものが含まれる。

- (a) 土地購入
- (b) 整地
- (c) 機械の購入
- (d) 据付け
- (e) 建屋の建設
- (f) 受配電
- (g) 井戸
- (h) 煙突
- (i) 構内道路, アクセス道路
- (j) フェンス
- (k) 原料輸送用トラック, フォークリフト, ショベルカー
- (l) 消火栓
- (m) 電話交換機

14.2 費用の算出基礎

費用は下記の条件に基づいて算出された。

- (a) 算出時点は1984年9月末とし、通貨の換算には下記のレートが用いられた。

$$U \cdot S \$ 1.00 = \text{P}18.00 = \text{Y}245.00$$

- (b) 機器、及び建屋の資材は、海外よりC. I. F.ベースで供給されるものとする。現地における据付工事、建設工事及び試運転は、海外から派遣される指導員の指導のもとに、フィリピン側が行う。
- (c) 上記のようにして算出された費用に、プラントの完成時点までの価格上昇分が加えられる。
- (d) 機器、据付、土建に関する契約は第12章に記す通り1986年4月初め、工場の建設完了は1987年3月末と仮定する。
- (e) 上記の価格上昇の計算に当っては、1984年9月末より1987年3月末までの平均年間エスカレーション率を下記のように仮定した。

外貨分(US\$換算値で) 年間5%^{*1}

内貨分(US\$換算値で) 年間5%^{*2}

*¹ Appendix 14A-1 参照

*² Appendix 14A-2 参照

(f) 費用はすべてUS\$で表示する。

14.3 本プロジェクトが享受できる助成

木材系粉末活性炭の製造がフィリピンにおいて実施される場合には、その製造はフィリピンにおいては初めての例となる。従って、本プロジェクトの実施に当っては、Board of Investments (BOI) に登録することによって、本プロジェクトは種々の助成を受けることができる。その上、製品の過半量が海外に輸出される計画であるので、輸出指向企業としての助成も併せて享受することができる。

Rules and Regulations to Implement (BATAS PAMBANSA BILANG 391) により、享受できる助成は下記の通りである。

- (a) 輸入機器、スペアパーツの輸入税の免除*
- (b) net value earned の10%に相当する税クレジット
- (c) net local content of exports の10%に相当する税クレジット
- (d) 損失の繰り越し

*注 輸入税は免税となるが、輸入機械のCIF価格の10%が、Ad Valorem Taxとして課税される。

14.4 資金計画

必要資金のうち、外貨分は海外よりの外貨ローンにより賄われるものとし、その借入条件は下記の通りと仮定する。

返済期間 10年(均等払い)
年間利率 8% 又は 12%

その他の必要資金は、自己資金によって賄われるものとする。ただし、短期間不足する資金は、年利率30%で借入するものとする。

14.5 必要資金

必要資金は下記の通りである。

14.5.1 プラント建設費

プラント建設費は表14-1の通りである。

Table 14-1 TOTAL PLANT COST (As of Sept., 1984)

Upper Figures: Plant

Bottom Figures: Building & Civil Work

(US\$)

| | FC | LC | Total |
|---|-----------|---------|-----------|
| Land | | 55,556 | 55,556 |
| Machine & Equipment (FOB Japan) | 414,871 | | 414,871 |
| Construction Material Imported (FOB Japan) | 43,365 | | 43,365 |
| | 374,686 | | 374,686 |
| Engineering Fee | 36,734 | | 36,734 |
| Freight & Insurance | 36,498 | | 36,498 |
| | 49,832 | | 49,832 |
| Import Tax | | 49,474 | 49,474 |
| | | 42,452 | 42,452 |
| Inland Transportation & Miscellaneous Expense | | 8,838 | 8,838 |
| | | 12,762 | 12,762 |
| Construction Material, Local | | 24,730 | 24,730 |
| | | 68,679 | 68,679 |
| Construction | 53,000 | 6,288 | 59,288 |
| | 22,000 | 30,923 | 52,923 |
| Construction Equipment & Tools (Lease Charge) | 6,000 | 24,197 | 30,197 |
| Total | 584,468 | 144,886 | 729,354 |
| | 452,518 | 179,013 | 631,531 |
| Grand Total | 1,036,986 | 323,899 | 1,360,885 |

14.5.2 試運転費

試運転に必要な期間は1カ月とし、試運転に要する費用は次の前提に基づいて算出された。

1カ月間の試運転においては製品20トン分に相当する原料、ユーティリティー等が消費されるものと仮定した。

これらの費用は、表10-1に基づいて、下記の通り計算される。

おが屑 US\$ 326

電気 US\$ 380

灯油 US\$ 1,396

袋(貯蔵用) US\$ 80

試作製品は、品質が良ければ販売することが可能である。少くとも、格外品としては販売可能であろう。しかし、計算に当っては、その価格をゼロと評価した。したがって、袋の費用には貯蔵用袋の費用だけを見積った。

試運転の期間中は、特に派遣される外国人の指導員の指導の下に運転が行われる必要がある。この指導員は航空賃を含めUS\$6,000と見込む。

試運転期間中の従業員費用は、表13-2に従いUS\$6,067と計算される。

その他の費用として、内貨分合計額の10%を見込む。

試運転に要する費用は表14-2の通りである。

Table 14-2 TEST RUN COST (As of Sept., 1984)

| (US\$) | | | |
|---------------|-------|-------|--------|
| | FC | LC | Total |
| Raw material | | 326 | |
| Electricity | | 380 | |
| Kerosene | | 1,396 | |
| Bag | | 80 | |
| Supervision | 6,000 | | |
| Labor | | 6,067 | |
| Miscellaneous | | 825 | |
| | 6,000 | 9,074 | 15,074 |

14.5.3 操業前費用

操業前費用は、次の前提に基づいて算出された。

1) 入札関連費用

本プロジェクトのプロセスの選択に当たっては、テストに用いたプロセスの採用が最適であることはすでに第8章及び第9章に述べた通りである。従って、機器供給者の選定に当たっては特に複雑な手続きは必要でないと考えられる。

一方、建設実施のための土建業者の選定に当たっても、業務の内容が複雑でないので、簡易な入札手続きで十分であると考えられる。

入札のための費用を次のように仮定する。

- a) 事務費 US\$ 3,000
- b) 人件費 現地人 12M-M US\$ 200/M-M

2) 契約関連費用

- a) 事務費 US\$ 2,000
- b) 人件費 現地人 6M-M US\$ 200/M-M

3) 操業訓練費

炭化、賦活、分析、及びメンテナンスの専門家を養成するため、ダバオ工場で勤務する予定の従業員の中から4人を選抜し、海外で4ヶ月間訓練をする。

滞在費 US\$ 80/D×30×4×4

航空賃 US\$ 1,000×4

4) 雑費

上記の国内費用の20%を見込む。

操業前費用の合計額は表14-3の通り見積られた。

14.5.4 運転資金

運転資金としては、初年度において生産される製品の2ヶ月分の売り上げ高を見込んだ。製品の販売価格としては、第6章及び第8章において述べた通り、1984年9月における販売価格、US\$ 1,300/Tを採用した。

運転資金必要額は、表14-4の通り見積られた。

Table 14-3 PRE-OPERATION COST (As of Sept., 1984)

(US\$)

| | FC | LC | Total |
|------------------------|--------|--------|--------|
| Expenses for tender | | | |
| Clerical expenses | | 3,000 | |
| Personal expenses | | 2,400 | |
| Expenses for contract | | | |
| Clerical expenses | | 2,000 | |
| Personal expenses | | 1,200 | |
| Expenses for training | 42,400 | | |
| Miscellaneous expenses | | 1,720 | |
| | 42,400 | 10,320 | 52,720 |

Table 14-4 INITIAL WORKING CAPITAL (As of Sept., 1984)

(US\$)

| | FC | LC | Total |
|---------|----|--------|--------|
| Product | | 72,800 | |
| Total | | 72,800 | 72,800 |

14.5.5 必要資金（1984年9月ベース）

上記の必要費用は、おののちに各10%の予備費を加えると、表14-5の通りにまとめられる。

Table 14-5 INVESTMENT COST (As of Sept., 1984)

(US\$)

| | FC | LC | Total |
|-------------------------|------------------|----------------|------------------|
| Land | | 61,112 | 61,112 |
| Machinery & Equipment | 536,341 | 98,263 | 634,604 |
| Building | 497,770 | 196,914 | 694,684 |
| Vehicle | 106,574 | | 106,574 |
| Test Run Cost | 6,600 | 9,981 | 16,581 |
| Pre-operation Cost | 46,640 | 11,352 | 57,992 |
| Initial Working Capital | | 80,080 | 80,080 |
| Total | 1,193,925 | 457,702 | 1,651,627 |

14.5.6 プラント建設完了時点までに必要な資金

1987年3月末に工場が完成するまでに必要な資金は、表14-5に示されたそれぞれの項目の費用を、それらの費用が支出される時点までエスカレートをして得られる個々の費用の合計額である。

第12章図12-9に示されているスケジュールによれば、本プロジェクトのプラントは1986年4月契約、1987年3月に完成するものと仮定されている。この計画に基づき表14-5に記されている各費用の支出の時期を表14-6のように仮定する。

Table 14-6 DISBURSEMENT

| | Time of Disbursement | Years after Sept., 1984 |
|-------------------------|----------------------|-------------------------|
| Plant Cost | Sept., 1986 | 2 |
| Test Run Cost | Mar., 1987 | 2.5 |
| Pre-operation Cost | Sept., 1986 | 2 |
| Initial Working Capital | Mar., 1987 | 2.5 |

14.2 で述べた通り、今後の年間エスカレーション率は5%と仮定されている。従って費用支出時点までのエスカレーション率は下記の通りである。

| Escalation Rate | |
|-----------------|--------|
| 2 Years | 1.1025 |
| 2.5 Years | 1.1297 |

上記の率を用いて費用が支出される時点までエスカレートすれば、必要総計投資額は表14-7の通りとなる。

建設期間が1ケ年であるので、建設中の金利の支払いは起らない。

Table 14-7 TOTAL INVESTMENT COST REQUIRED (By Apr., 1987)

| (US\$) | | | |
|-------------------------|------------------|----------------|------------------|
| | FC | LC | Total |
| Land | | 67,376 | 67,376 |
| Machinery & Equipment | 591,316 | 108,335 | 699,651 |
| Building | 548,791 | 217,098 | 765,889 |
| Vehicle | 117,498 | | 117,498 |
| Test Run | 7,456 | 11,276 | 18,732 |
| Pre-operation Cost | 51,420 | 12,516 | 63,936 |
| Initial Working Capital | | 90,466 | 90,466 |
| Total | 1,316,481 | 507,067 | 1,823,548 |

14.5.7 建設時期の遅れによる必要資金の増加

表14-7に示された必要資金は、工場建設のための契約が1986年4月に締結されるという仮定に基づいて計算された。従って、スケジュールが遅れた場合は、プライスエスカレーションのために必要資金が増加する。半年、1年及び2年遅れの場合の必要資金は表14-8に示すとおりである。

Table 14-8 INVESTMENT COST IN CASE OF DELAY IN IMPLEMENTATION

| (US\$) | | | |
|----------------|-----------|---------|-----------|
| Case | FC | LC | Total |
| 6 Months Delay | 1,348,991 | 519,589 | 1,868,580 |
| 1 Year Delay | 1,382,305 | 532,420 | 1,914,725 |
| 2 Years Delay | 1,451,420 | 559,041 | 2,010,461 |

第 15 章

財 務 分 析

第 15 章 財務分析

15.1 財務分析のための前提

財務分析に際しては下記のような条件を用いた。

1) プラントの建設

契約発効 1986年4月

プラントの完成 1987年3月

2) プラントの稼働

製造開始 1987年4月

稼働率

第1年目 70%

第2年目以降 100%

3) 資金

必要投資額

内貨分 US\$ 507,067

外貨分 US\$1,316,481

合計 US\$1,823,548

資金源

外貨分：長期借入金による。

借入条件

a) 返済期間 10年(均等払)

b) 金利年 8%(Case A)

年12%(Case B)

内貨分：自己資金による。*

建中金利：建設期間が1年であるので、建中金利は発生しない。

* 短期間不足する資金は、年利率30%で借入するものとする。

4) 原材料価格*

おが屑(輸送用燃料費) US\$18.4/T製品

電気料 US\$21.5/T製品

包装袋

素灰用 US\$ 4.5/T製品

製品用 US\$94.1/T製品

灯油 US\$78.9/T製品

*表15A1-1参照

5) 人件費*

年間人件費 US\$82,242

*表15A1-2参照

6) 設備の償却費

償却方法は定額法である。

償却年限は下記の通りである。

| | |
|------|-----|
| 機械設備 | 10年 |
| 建屋 | 20年 |
| 車輛 | 7年 |
| その他 | 10年 |

なお、機械設備、建屋及び車輛の残存価格は10%とした。

7) 設備の修繕費

設備の修繕・維持のための年間費用としては、各設備の費用に下記のパーセントを乗じて得られる金額を見積った。

| | 1年目 | 2年目 | 3年目 | 4年目 | 5年目以降 |
|-------|-----|-----|-----|-----|-------|
| 機械、車輛 | 2% | 2% | 3% | 4% | 5% |
| 建屋 | 2% | 2% | 2% | 2% | 2% |

8) 設備の保険

設備の保険は、機器及び建屋の費用の1%を見込んだ。

9) 租税その他

租税率を含めて、年間売り上げ高の0.5%を見積った。

10) 販売経費

販売経費は年間売上げ高の1%を見積った。

11) オーバーヘッド

直接人件費以外の役員の費用、事務所や分析室の事務費、交通費、直接製造費以外の電気料等を含め、年間のオーバーヘッドはUS\$60,000を見込んだ。

12) 操業指導費

操業1年目に必要とされるスーパーバイザーによる6ヶ月間の操業指導の費用として、1984年9月ベースでUS\$32,000(1987年4月ベースでUS\$36,150)を見込んだ。

13) 所得税率

所得税率は下記の通りである。

0 ~ ¥100,000 (US\$5,555.56)

25%

¥100,000 以上

35%

14) 所得税クレジット

企業の育成及び輸出の振興の目的で与えられている下記の2種類の税クレジットが、本プロジェクトの実施に際して操業後5ケ年間与えられる。

(a) Tax Credit Net Value Earned *¹

(b) Tax Credit on Net Local Content of Exports *²

上記の2種の税クレジット制度の適用により与えられる税クレジットの合計額は、所得額を超えるので、これにより操業後5ケ年間は所得税免除と同一の結果となる。

(*¹) Appendix 15A-2 参照

(*²) Appendix 15A-3 参照

15) 製品の販売単価

製品の工場出荷価格は、1984年9月の価格で国内向けUS\$1,600/T、輸出向けUS\$1,200/Tとする。この価格は平均US\$1,300/Tであり、1987年4月価でUS\$1,470/Tである。

16) プロジェクト・ライフ

財務分析に用いるプロジェクト・ライフは、10年とする。

15.2 長期借入金の返済スケジュール

長期借入金の返済スケジュールは、表15-1 (Case A) および表15-2 (Case B) に示すとおりである。

15.3 基本案の財務諸表

15.3.1 製造原価計算書

製造原価は表15-3 (Case A)、表15-4 (Case B)、表15-5 (Case A) および表15-6 (Case B) に示すとおりである。

これらの表によれば、製品原価に占める変動費の割合はかなり低い。またCase AおよびCase Bのいずれにおいても、操業第1年目を除いて、製品1トン当たりの製品原価はその販売価格を下廻っている。しかし、Case Bにおいては第2年目まで短期の借入が必要となり、金利の負担が大きくなっている。

15.3.2 損益計算書

損益計算書は表15-7 (Case A) および表15-8 (Case B) に示すとおりである。Case A およびCase Bのいずれの場合においても、プラントの操業開始後2年目より利益が得られ、その売上利益率は非常に高い。

先進国における製造業の売上げ利益率に比較して本プロジェクトの売上利益率は非常に高く、本プロジェクトの収益性は優れていると言える。

15.3.3 資金繰表

資金繰表は表15-9 (Case A) および表15-10 (Case B) に示すとおりである。

本プロジェクトの資金繰りにおいては、Case Aにおいては操業後1年目、Case Bにおいては操業後2年目まで一時的に資金不足を生じ、短期借入が必要となるが、その後は自己の生産・販売活動で金利および元金の返済が可能である。したがって、本プロジェクトは資金面で不安がないと言える。

15.3.4 貸借対照表

貸借対照表は表15-11 (Case A) および表15-12 (Case B) に示すとおりである。プロジェクトライフの終りの年には多額の留保利益が得られる。また、当座負債に対し当座資産が多く、財務状況は非常に健全であると言える。

15.3.5 損益分岐点分析

損益分岐点図表は図15-1 (Case A) および図15-2 (Case B) に示すとおりである。10年間の各年の損益分岐点は、BEP1とBEP2の間の線上に存在する。

Case A においては、全操業期間を通じて損益分岐点は良い値を示している。Case B においては、操業初期を除いて損益分岐点は良い値を示している。

本プロジェクトは、変動費率が低いということに特徴があり、金利負担が少い時期においては、操業率が低くても利益の確保が可能である。

15.3.6 内部収益率

1) 内部収益率は表15-3～表15-16に示すように、下記のとおりである。

Case A

ROI (税引前) 15.27%

ROI (税引後) 13.58%

ROE (税引後) 21.26%

Case B

ROI (税引前) 14.91%

ROI (税引後) 13.33%

ROE (税引後) 15.03%

2) 感度分析

販売価格、変動費および投資額が+10%および-10%変動した場合の内部収益率（税引後）は、図15-3（Case A）および図15-4（Case B）に示すとおりである。

15.4 考察と評価

本プロジェクトに関する上記の財務分析の結果を基礎にして、本プロジェクトに関する考察と評価を行う。

1) 上記の財務分析の結果により、本プロジェクトは財務的観点からフィージブルであると判断される。

2) 本プロジェクトにおいては、機器および建屋の資材等が日本から輸入される前提となっている。したがって、本プロジェクトの投資額は、円とUS\$の交換率の変動によって影響を受ける。この理由により、円がUS\$に対して安い時点において、機器等の輸入に関する契約が締結されれば、本プロジェクトにとって有利である。

3) 本プロジェクトにおいては、製品の4分の3が日本の市場を中心に輸出される前提となっている。したがって、本プロジェクトの製品の販売価格は、円とUS\$との交換率の変動によって、下記の2つの面から影響を受ける可能性がある。

(a) 日本へ近隣国から輸入されている製品との競合

円とUS\$との交換率の変動は、本プロジェクトの製品の競争相手と予想される、日本の近隣国から日本へ輸入されている製品に対しても同様の影響を与えると考えられる。

したがって、交換率の変動が本プロジェクトの製品の販売価格へ与える影響は、あまり大きいものとは考えられない。

(b) 日本の国産品との競合

円とUS\$との交換率の変動は、日本産の製品と本プロジェクトの製品との競争において影響を与える。しかし、日本産の粉末活性炭の製造費が近年上昇しつつあるという傾向を考慮すれば、交換率の変動が特に大きい場合を除けば、本プロジェクトの製品の輸出価格に、あまり大きな影響を与えないと考えられる。

Table 15-1 (Case A)

REPAYMENT SCHEDULE FOR LONG TERM LOAN & BOND

| PHIL. P. A. CARBON (US\$) | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|---|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| ACCOUNTING DATE --- MONTH () DATE (31) | 1986 (1) | 1987 (1) | 1988 (1) | 1989 (1) | 1990 (1) | 1991 (1) | 1992 (1) | 1993 (1) | 1994 (1) | 1995 (1) | 1996 (1) | 1997 (1) |
| (FOREIGN CURRENCY) | | | | | | | | | | | | |
| LONG TERM LOAN | 0 | 1,316,481 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| PRINCIPAL REPAYMENT | 0 | 0 | 131,648 | 131,648 | 131,648 | 131,648 | 131,648 | 131,648 | 131,648 | 131,648 | 131,648 | 131,648 |
| INTEREST REPAYMENT | 0 | 0 | 105,319 | 94,787 | 84,255 | 73,723 | 63,191 | 52,659 | 42,127 | 31,595 | 21,063 | 10,531 |
| DEBT (PRIN.+INTER.) | 0 | 0 | 236,967 | 226,435 | 215,903 | 205,371 | 194,839 | 184,307 | 173,776 | 163,244 | 152,712 | 142,180 |
| BALANCE AFT. PAYMENT | 0 | 1,316,481 | 1,184,833 | 1,053,185 | 921,537 | 789,889 | 658,241 | 526,592 | 394,944 | 263,296 | 131,648 | 0 |
| FOREIGN REPAYMENT | 0 | 0 | 236,967 | 226,435 | 215,903 | 205,371 | 194,839 | 184,307 | 173,776 | 163,244 | 152,712 | 142,180 |
| (DOMESTIC CURRENCY) | | | | | | | | | | | | |
| DOMESTIC REPAYMENT | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| TOTAL REPAYMENT | 0 | 0 | 236,967 | 226,435 | 215,903 | 205,371 | 194,839 | 184,307 | 173,776 | 163,244 | 152,712 | 142,180 |

Table 15-1 (Case A) (Continued)

| REPAYMENT SCHEDULE FOR LONG TERM LOAN & BOND | | | | |
|--|---------|-------|---------|------------------|
| PHIL. P. A. CARDON (US\$) | | | | |
| ACCOUNTING DATE | --- | MONTH | (3) | DATE (31) |
| YEAR | 1995 | (1) | 1996 | (1) 1997 (1) |
| (FOREIGN CURRENCY) | | | | |
| LONG TERM LOAN | | 0 | | 0 |
| PRINCIPAL REPAYMENT | 131.648 | | 131.648 | 131.648 |
| INTEREST REPAYMENT | 31.596 | | 21.064 | 10.532 |
| DEBT (PRIN.+INTER.) | 163.244 | | 152.712 | 142.180 |
| BALANCE AFT. PAYMENT | 263.296 | | 131.648 | -0 |
| FOREIGN REPAYMENT | 163.244 | | 152.712 | 142.180 |
| (DOMESTIC CURRENCY) | | | | |
| DOMESTIC REPAYMENT | | 0 | | 0 |
| TOTAL REPAYMENT | 163.244 | | 152.712 | 142.180 |

Table 15-2 (Case B)

REPAYMENT SCHEDULE FOR LONG TERM LOAN & BOND

PHIL. P. A. CARBON (US\$ 1)
 ACCOUNTING DATE --- MONTH (3) DATE (31)

| YEAR | 1986 (1) | 1987 (1) | 1988 (1) | 1989 (1) | 1990 (1) | 1991 (1) | 1992 (1) | 1993 (1) | 1994 (1) |
|-----------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| (FOREIGN CURRENCY) | | | | | | | | | |
| LONG TERM LOAN | 0 | 1,316,481 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| PRINCIPAL REPAYMENT | 0 | 0 | 131,648 | 131,648 | 131,648 | 131,648 | 131,648 | 131,648 | 131,648 |
| INTEREST REPAYMENT | 0 | 0 | 157,978 | 142,180 | 126,382 | 110,584 | 94,787 | 78,989 | 63,191 |
| DEBT (PRIN.+INTER.) | 0 | 0 | 289,626 | 273,828 | 258,030 | 242,233 | 226,435 | 210,637 | 194,839 |
| BALANCE AFT. PAYMENT | 0 | 1,316,481 | 1,184,833 | 1,053,185 | 921,537 | 789,889 | 658,241 | 526,592 | 394,944 |
| FOREIGN REPAYMENT | 0 | 0 | 289,626 | 273,828 | 258,030 | 242,233 | 226,435 | 210,637 | 194,839 |
| (DOMESTIC CURRENCY) | | | | | | | | | |
| DOMESTIC REPAYMENT | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| TOTAL REPAYMENT | 0 | 0 | 289,626 | 273,828 | 258,030 | 242,233 | 226,435 | 210,637 | 194,839 |

Table 15-2 (Case B) (Continued)

REPAYMENT SCHEDULE FOR LONG TERM LOAN & BOND

| PHIL. P. A. CARBON (US\$) | (1) | | |
|---|------------|------------|------------|
| ACCOUNTING DATE --- MONTH (3) DATE (31) | | | |
| YEAR | 1995 (1) | 1996 (1) | 1997 (1) |
| (FOREIGN CURRENCY) | | | |
| LONG TERM LOAN | 0 | 0 | 0 |
| PRINCIPAL REPAYMENT | 131.648 | 131.648 | 131.648 |
| INTEREST REPAYMENT | 47.393 | 31.596 | 15.798 |
| DEBT (PRIN.+INTER.) | 179.041 | 163.244 | 147.446 |
| BALANCE AFT. PAYMENT | 263.296 | 131.648 | -0 |
| FOREIGN REPAYMENT | 179.041 | 163.244 | 147.446 |
| (DOMESTIC CURRENCY) | | | |
| DOMESTIC REPAYMENT | 0 | 0 | 0 |
| TOTAL REPAYMENT | 179.041 | 163.244 | 147.446 |

Table 15-3 (Case A)

PRODUCTION COST STATEMENTS

PHIL. P. A. CARBON (US\$)
 ACCOUNTING DATE --- MONTH (3) DATE (31)

| YEAR | 1986 (1) | 1987 (1) | 1988 (1) | 1989 (1) | 1990 (1) | 1991 (1) | 1992 (1) | 1993 (1) | 1994 (1) |
|----------------------|------------|------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| PRODUCTIN VOLUME | 0 | 0 | 336 | 480 | 480 | 480 | 480 | 480 | 480 |
| SAWDUST | 0 | 0 | 336 | 480 | 480 | 480 | 480 | 480 | 480 |
| ELECTRICITY | 0 | 0 | 336 | 480 | 480 | 480 | 480 | 480 | 480 |
| BAG | 0 | 0 | 336 | 480 | 480 | 480 | 480 | 480 | 480 |
| KEROSENE | 0 | 0 | 336 | 480 | 480 | 480 | 480 | 480 | 480 |
| MATERIALS VOLUME | 0 | 0 | 1,344 | 1,920 | 1,920 | 1,920 | 1,920 | 1,920 | 1,920 |
| DETAILS OF MATERIAL | | | | | | | | | |
| SAWDUST | 0 | 0 | 6,182 | 8,832 | 8,832 | 8,832 | 8,832 | 8,832 | 8,832 |
| ELECTRICITY | 0 | 0 | 7,224 | 10,320 | 10,320 | 10,320 | 10,320 | 10,320 | 10,320 |
| BAG | 0 | 0 | 33,130 | 47,328 | 47,328 | 47,328 | 47,328 | 47,328 | 47,328 |
| KEROSENE | 0 | 0 | 26,510 | 37,872 | 37,872 | 37,872 | 37,872 | 37,872 | 37,872 |
| RAW MATERIALS COST | 0 | 0 | 73,046 | 104,352 | 104,352 | 104,352 | 104,352 | 104,352 | 104,352 |
| BY-PRODUCT CREDITS | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| VARIABLE COST TOTAL | 0 | 0 | 73,046 | 104,352 | 104,352 | 104,352 | 104,352 | 104,352 | 104,352 |
| MAINTENANCE | 0 | 0 | 31,656 | 39,828 | 39,828 | 48,000 | 56,172 | 56,172 | 56,172 |
| LABOR | 0 | 0 | 82,242 | 82,242 | 82,242 | 82,242 | 82,242 | 82,242 | 82,242 |
| INSURANCE | 0 | 0 | 15,830 | 15,830 | 15,830 | 15,830 | 15,830 | 15,830 | 15,830 |
| FIXED COST TOTAL | 0 | 0 | 129,728 | 129,728 | 137,900 | 146,072 | 154,244 | 154,244 | 154,244 |
| DEPRCI. & AMOTIZAT. | 0 | 0 | 120,807 | 120,807 | 120,807 | 120,807 | 120,807 | 120,807 | 120,807 |
| EX-FACTORY PRD. COST | 0 | 0 | 323,582 | 354,887 | 363,059 | 371,231 | 379,403 | 379,403 | 379,403 |
| UNIT DIRECT COST | 0.00000 | 0.00000 | 963.04084 | 739.34859 | 756.37359 | 773.30859 | 790.42359 | 790.42359 | 790.42359 |
| SUPERVISION | 0 | 0 | 36,150 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| SALES EXPENSE | 0 | 0 | 4,939 | 7,056 | 7,056 | 7,056 | 7,056 | 7,056 | 7,056 |
| OVERHEAD | 0 | 0 | 60,000 | 60,000 | 60,000 | 60,000 | 60,000 | 60,000 | 60,000 |
| MUNICIPAL TAX | 0 | 0 | 2,058 | 3,528 | 3,528 | 3,528 | 3,528 | 3,528 | 3,528 |
| INTR. ON L-TERM DEBT | 0 | 0 | 105,319 | 94,787 | 84,255 | 73,723 | 63,191 | 52,659 | 42,127 |
| INTR. ON S-TERM DEBT | 0 | 0 | 0 | 21,870 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| PRODUCT COST | 0 | 0 | 532,047 | 541,952 | 517,898 | 515,538 | 513,178 | 502,647 | 492,115 |
| UNIT PRODUCT COST | 0.00000 | 0.00000 | 1,583.37466 | 1,129.66637 | 1,078.95453 | 1,074.63810 | 1,066.12179 | 1,047.18042 | 1,025.23906 |

Table 15-3 (Case A) (Continued)

PRODUCTION COST STATEMENTS

| PHIL. P. A. CARBON (US\$) | | 1) | |
|-----------------------------|-----------------|-------------|------------|
| ACCOUNTING DATE | --- MONTH (3) | DATE (31) | |
| YEAR | 1995 (1) | 1996 (1) | 1997 (1) |
| PRODUCTIN VOLUME | 480 | 480 | 480 |
| SAWDUST | 480 | 480 | 480 |
| ELECTRICITY | 480 | 480 | 480 |
| BAG | 480 | 480 | 480 |
| NEROSENE | 480 | 480 | 480 |
| MATERIALS VOLUME | 1,920 | 1,920 | 1,920 |
| DETAILS OF MATERIAL | | | |
| SAWDUST | 8,832 | 8,832 | 8,832 |
| ELECTRICITY | 10,320 | 10,320 | 10,320 |
| BAG | 47,328 | 47,328 | 47,328 |
| KEROSENE | 37,872 | 37,872 | 37,872 |
| RAW MATERIALS COST | 104,352 | 104,352 | 104,352 |
| BY-PRODUCT CREDITS | 0 | 0 | 0 |
| VARIABLE COST TOTAL | 104,352 | 104,352 | 104,352 |
| MAINTENANCE | 56,172 | 56,172 | 56,172 |
| LADOR | 82,242 | 82,242 | 82,242 |
| INSURANCE | 15,830 | 15,830 | 15,830 |
| FIXED COST TOTAL | 154,244 | 154,244 | 154,244 |
| DEPRCI. & AMOTIZAT. | 105,700 | 105,700 | 105,700 |
| EX-FACTORY PRD. COST | 364,296 | 364,296 | 364,296 |
| UNIT DIRECT COST | 758,95091 | 758,95091 | 758,95091 |
| SUPERVISION | 0 | 0 | 0 |
| SALES EXPENSE | 7,056 | 7,056 | 7,056 |
| OVERHEAD | 60,000 | 60,000 | 60,000 |
| MUNICIPAL TAX | 3,528 | 3,528 | 3,528 |
| INTR.ON L-TERM DEBT | 31,596 | 21,064 | 10,532 |
| INTR.ON S-TERM DEBT | 0 | 0 | 0 |
| PRODUCT COST | 466,476 | 455,944 | 445,412 |
| UNIT PRODUCT COST | 971,82501 | 949,88364 | 927,94227 |

Table 15-4 (Case B)

PRODUCTION COST STATEMENTS

PHIL. P. A. CARBON (US\$)
 ACCOUNTING DATE --- MONTH (3) DATE (31)

| YEAR | 1986 (1) | 1987 (1) | 1988 (1) | 1989 (1) | 1990 (1) | 1991 (1) | 1992 (1) | 1993 (1) | 1994 (1) |
|----------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| PRODUCTIN VOLUME | 0 | 0 | 336 | 480 | 480 | 480 | 480 | 480 | 480 |
| SAWDUST | 0 | 0 | 330 | 480 | 480 | 480 | 480 | 480 | 480 |
| ELECTRICITY | 0 | 0 | 336 | 480 | 480 | 480 | 480 | 480 | 480 |
| BAG | 0 | 0 | 336 | 480 | 480 | 480 | 480 | 480 | 480 |
| KEROSENE | 0 | 0 | 336 | 480 | 480 | 480 | 480 | 480 | 480 |
| MATERIALS VOLUME | 0 | 0 | 1,344 | 1,920 | 1,920 | 1,920 | 1,920 | 1,920 | 1,920 |
| DETAILS OF MATERIAL | | | | | | | | | |
| SAWDUST | 0 | 0 | 6,182 | 8,832 | 8,832 | 8,832 | 8,832 | 8,832 | 8,832 |
| ELECTRICITY | 0 | 0 | 7,224 | 10,320 | 10,320 | 10,320 | 10,320 | 10,320 | 10,320 |
| BAG | 0 | 0 | 33,130 | 47,328 | 47,328 | 47,328 | 47,328 | 47,328 | 47,328 |
| KEROSENE | 0 | 0 | 26,510 | 37,872 | 37,872 | 37,872 | 37,872 | 37,872 | 37,872 |
| RAW MATERIALS COST | 0 | 0 | 73,046 | 104,352 | 104,352 | 104,352 | 104,352 | 104,352 | 104,352 |
| BY-PRODUCT CREDITS | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| VARIABLE COST TOTAL | 0 | 0 | 73,046 | 104,352 | 104,352 | 104,352 | 104,352 | 104,352 | 104,352 |
| MAINTENANCE | 0 | 0 | 31,656 | 31,656 | 39,828 | 48,000 | 56,172 | 56,172 | 56,172 |
| LABOR | 0 | 0 | 82,242 | 82,242 | 82,242 | 82,242 | 82,242 | 82,242 | 82,242 |
| INSURANCE | 0 | 0 | 15,830 | 15,830 | 15,830 | 15,830 | 15,830 | 15,830 | 15,830 |
| FIXED COST TOTAL | 0 | 0 | 129,728 | 129,728 | 137,900 | 146,072 | 154,244 | 154,244 | 154,244 |
| DEPRCI. & AMORTIZAT. | 0 | 0 | 120,807 | 120,807 | 120,807 | 120,807 | 120,807 | 120,807 | 120,807 |
| EX-FACTORY PRD. COST | 0 | 0 | 323,582 | 354,887 | 363,059 | 371,231 | 379,403 | 379,403 | 379,403 |
| UNIT DIRECT COST | 0.0000 | 0.0000 | 963.0484 | 739.3495 | 756.3735 | 773.3985 | 790.4235 | 790.4235 | 790.4235 |
| SUPERVISION | 0 | 0 | 36,150 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| SALES EXPENSE | 0 | 0 | 4,939 | 7,056 | 7,056 | 7,056 | 7,056 | 7,056 | 7,056 |
| OVERHEAD | 0 | 0 | 60,000 | 60,000 | 60,000 | 60,000 | 60,000 | 60,000 | 60,000 |
| MUNICIPAL TAX | 0 | 0 | 2,058 | 3,352 | 3,528 | 3,528 | 3,528 | 3,528 | 3,528 |
| INTR.ON L-TERM DEBT | 0 | 0 | 157,978 | 142,180 | 126,382 | 110,584 | 94,787 | 78,989 | 63,191 |
| INTR.ON S-TERM DEBT | 0 | 0 | 0 | 37,668 | 27,549 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| PRODUCT COST | 0 | 0 | 584,707 | 605,143 | 587,575 | 552,400 | 544,774 | 528,976 | 513,178 |
| UNIT PRODUCT COST | 0.0000 | 0.0000 | 1740.1985 | 1260.7141 | 1224.1146 | 1150.8328 | 1134.9481 | 1102.0377 | 1069.1217 |

Table 15-4 (Case B) (Continued)

PRODUCTION COST STATEMENTS

| PULL. P. A. CARBON (115\$) | | DATE (31) | |
|----------------------------|-----------------|-------------|------------|
| ACCOUNTING DATE | --- MONTH (3) | 1996 (1) | 1997 (1) |
| YEAR | 1995 (1) | 1996 (1) | 1997 (1) |
| PRODUCTIN VOLUME | 480 | 480 | 480 |
| SANDUST | 480 | 480 | 480 |
| ELECTRICITY | 480 | 480 | 480 |
| BAG | 480 | 480 | 480 |
| KEROSENE | 480 | 480 | 480 |
| MATERIALS VOLUME | 1,920 | 1,920 | 1,920 |
| DETAILS OF MATERIAL | | | |
| SANDUST | 8,832 | 8,832 | 8,832 |
| ELECTRICITY | 10,320 | 10,320 | 10,320 |
| BAG | 47,328 | 47,328 | 47,328 |
| KEROSENE | 37,872 | 37,872 | 37,872 |
| RAW MATERIALS COST | 104,352 | 104,352 | 104,352 |
| BY-PRODUCT CREDITS | 0 | 0 | 0 |
| VARIABLE COST TOTAL | 104,352 | 104,352 | 104,352 |
| MAINTENANCE | 56,172 | 56,172 | 56,172 |
| LABOR | 82,242 | 82,242 | 82,242 |
| INSURANCE | 15,830 | 15,830 | 15,830 |
| FIXED COST TOTAL | 154,244 | 154,244 | 154,244 |
| DEPRCI. & AMORTIZAT. | 105,700 | 105,700 | 105,700 |
| EX-FACTORY PRD. COST | 364,296 | 364,296 | 364,296 |
| UNIT DIRECT COST | 758.95091 | 758.95091 | 758.95091 |
| SUPERVISION | 0 | 0 | 0 |
| SALES EXPENSE | 7,056 | 7,056 | 7,056 |
| OVERHEAD | 60,000 | 60,000 | 60,000 |
| MUNICIPAL TAX | 3,528 | 3,528 | 3,528 |
| INTR.ON L-TERM DEBT | 47,393 | 31,596 | 15,798 |
| INTR.ON S-TERM DEBT | 0 | 0 | 0 |
| PRODUCT COST | 482,274 | 466,476 | 450,678 |
| UNIT PRODUCT COST | 1004.73702 | 971.82498 | 938.91294 |

Table 15-5 PRODUCT COST IN SELECTED YEARS (Case A)

(%)

| | 1988 1st year | 1989 2nd year | 1990 3rd year | 1992 Middle year | 1997 Last year |
|------------------|------------------|------------------|------------------|---------------------|-------------------|
| Operation Rate | 70.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 |
| Variable Cost | 13.7 | 19.3 | 20.1 | 20.3 | 23.4 |
| Fixed Cost | | | | | |
| Depr. & Amort. | 22.7 | 22.3 | 23.3 | 23.5 | 23.8 |
| Maintenance | | | | | |
| Labor | 24.4 | 23.9 | 26.6 | 30.1 | 34.6 |
| Insurance | | | | | |
| Supervision | | | | | |
| Sales Expense | 19.4 | 13.0 | 13.7 | 13.8 | 15.8 |
| Overhead | | | | | |
| Municipal Tax | | | | | |
| Interest on Loan | 19.8 | 21.5 | 16.3 | 12.3 | 2.4 |
| Total | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 |

Table 15-6 PRODUCT COST IN SELECTED YEARS (Case B)

(%)

| | 1988 1st year | 1989 2nd year | 1990 3rd year | 1992 Middle year | 1997 Last year |
|------------------|------------------|------------------|------------------|---------------------|-------------------|
| Operation Rate | 70.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 |
| Variable Cost | 12.5 | 17.2 | 17.8 | 19.2 | 23.2 |
| Fixed Cost | | | | | |
| Depr. & Amort. | 20.7 | 20.0 | 20.6 | 22.2 | 23.4 |
| Maintenance | | | | | |
| Labor | 22.2 | 21.4 | 23.4 | 28.3 | 34.2 |
| Insurance | | | | | |
| Supervision | | | | | |
| Sales Expense | 17.6 | 11.6 | 12.0 | 13.0 | 15.7 |
| Overhead | | | | | |
| Municipal Tax | | | | | |
| Interest on Loan | 27.0 | 29.8 | 26.2 | 17.3 | 3.5 |
| Total | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 |

INCOME STATEMENTS

PHIL. F. A. CARDON (US\$)
 ACCOUNTING DATE --- MONTH (3) DATE (31)

| | 1986 (1) | 1987 (1) | 1988 (1) | 1989 (1) | 1990 (1) | 1991 (1) | 1992 (1) | 1993 (1) | 1994 (1) |
|-----------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| PRODUCTION & SALES | | | | | | | | | |
| CAPACITY | 0 | 0 | 480 | 480 | 480 | 480 | 480 | 480 | 480 |
| CAP. UTILIZATION | 0 | 0 | 70 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| PRODUCTION (VOL) | 0 | 0 | 336 | 480 | 480 | 480 | 480 | 480 | 480 |
| INC. INVENTORY (VOL) | 0 | 0 | 56 | 24 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| INC. INVENTORY (AMT) | 0 | 0 | 82,320 | 35,280 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| SALES VOLUME | 0 | 0 | 280 | 455 | 480 | 480 | 480 | 480 | 480 |
| UNIT SALES PRICE | 0.00000 | 0.00000 | 1470.00000 | 1470.00000 | 1470.00000 | 1470.00000 | 1470.00000 | 1470.00000 | 1470.00000 |
| SALES REVENUE | 0 | 0 | 411,600 | 670,320 | 705,600 | 705,600 | 705,600 | 705,600 | 705,600 |
| TOTAL COST OF SALES | 0 | 0 | 269,051 | 337,143 | 363,059 | 371,231 | 379,403 | 379,403 | 379,403 |
| VARIABLE COST TOTAL | 0 | 0 | 73,046 | 104,352 | 104,352 | 104,352 | 104,352 | 104,352 | 104,352 |
| SANDWUST | 0 | 0 | 6,182 | 8,832 | 8,832 | 8,832 | 8,832 | 8,832 | 8,832 |
| ELECTRICITY | 0 | 0 | 7,224 | 10,320 | 10,320 | 10,320 | 10,320 | 10,320 | 10,320 |
| PAG | 0 | 0 | 33,130 | 47,328 | 47,328 | 47,328 | 47,328 | 47,328 | 47,328 |
| KEROSENE | 0 | 0 | 20,510 | 37,872 | 37,872 | 37,872 | 37,872 | 37,872 | 37,872 |
| CREDIT OF BY-PROD. | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| FIXED COST TOTAL | 0 | 0 | 250,535 | 258,707 | 266,879 | 275,051 | 275,051 | 275,051 | 275,051 |
| DEPRECIATION | 0 | 0 | 112,540 | 112,540 | 112,540 | 112,540 | 112,540 | 112,540 | 112,540 |
| AMORTIZATION | 0 | 0 | 8,267 | 8,267 | 8,267 | 8,267 | 8,267 | 8,267 | 8,267 |
| MAINTENANCE | 0 | 0 | 31,656 | 39,828 | 48,000 | 56,172 | 56,172 | 56,172 | 56,172 |
| LABOR | 0 | 0 | 82,242 | 82,242 | 82,242 | 82,242 | 82,242 | 82,242 | 82,242 |
| INSURANCE | 0 | 0 | 15,830 | 15,830 | 15,830 | 15,830 | 15,830 | 15,830 | 15,830 |
| INC. INVENTORY (PRD) | 0 | 0 | -53,930 | -17,744 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| PROFIT ON SALES | 0 | 0 | 141,949 | 333,177 | 342,541 | 334,369 | 326,197 | 326,197 | 326,197 |
| SUPERVISION | 0 | 0 | 30,150 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| SALES EXPENSE | 0 | 0 | 4,939 | 7,056 | 7,056 | 7,056 | 7,056 | 7,056 | 7,056 |
| OVERHEAD | 0 | 0 | 60,000 | 60,000 | 60,000 | 60,000 | 60,000 | 60,000 | 60,000 |
| MUNICIPAL TAX | 0 | 0 | 2,058 | 3,352 | 3,528 | 3,528 | 3,528 | 3,528 | 3,528 |
| OPERATING PROFIT | 0 | 0 | 38,801 | 262,769 | 271,957 | 263,785 | 255,613 | 255,613 | 255,613 |
| INTEREST BENEFIT | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| TOTAL PROFIT | 0 | 0 | 38,801 | 262,769 | 271,957 | 263,785 | 255,613 | 255,613 | 255,613 |
| INT. ON LONG TERM D. | 0 | 0 | 105,319 | 94,787 | 84,255 | 73,723 | 63,191 | 52,659 | 42,127 |
| ON SHORT TERM D. | 0 | 0 | 0 | 21,870 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| NET PROFIT | 0 | 0 | -66,517 | 146,113 | 187,702 | 190,062 | 192,422 | 202,953 | 213,485 |
| INCOME TAX | 0 | 0 | -66,517 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| NET PROFIT - AFT. TAX | 0 | 0 | 0 | 146,113 | 187,702 | 190,062 | 192,422 | 202,953 | 213,485 |

INCOME STATEMENTS

| PHIL P. A. CARBON (US\$) | | (MONTH (3) DATE (31)) | |
|----------------------------|------------|-----------------------------|------------|
| ACCOUNTING DATE --- | | YEAR | |
| 1995 (1) | 1996 (1) | 1997 (1) | |
| ===== | | | |
| PRODUCTION & SALES | | | |
| CAPACITY | 480 | 480 | 480 |
| CAP. UTILIZATION | 100 | 100 | 100 |
| PRODUCTION VOLUME | 480 | 480 | 480 |
| INC. INVENTORY (VOL) | 0 | 0 | 0 |
| INC. INVENTORY (AMT) | 0 | 0 | 0 |
| SALES VOLUME | 480 | 480 | 480 |
| UNIT SALES PRICE | 1470.00000 | 1470.00000 | 1470.00000 |
| SALES REVENUE | 705.600 | 705.600 | 705.600 |
| TOTAL COST OF SALES | 364.296 | 364.296 | 364.296 |
| VARIABLE COST TOTAL | 104.352 | 104.352 | 104.352 |
| SAWDUST | 8.832 | 8.832 | 8.832 |
| ELECTRICITY | 10.320 | 10.320 | 10.320 |
| BAG | 47.328 | 47.328 | 47.328 |
| KEROSENE | 37.872 | 37.872 | 37.872 |
| CREDIT OF BY-PROD. | 0 | 0 | 0 |
| FIXED COST TOTAL | 259.944 | 259.944 | 259.944 |
| DEPRECIATION | 97.434 | 97.434 | 97.434 |
| AMORTIZATION | 8.267 | 8.267 | 8.267 |
| MAINTENANCE | 56.172 | 56.172 | 56.172 |
| LADDER | 82.242 | 82.242 | 82.242 |
| INSURANCE | 15.830 | 15.830 | 15.830 |
| INC. INVENTORY (PROD) | 0 | 0 | 0 |
| PROFIT ON SALES | 341.304 | 341.304 | 341.304 |
| SUPERVISION | 0 | 0 | 0 |
| SALES EXPENSE | 7.056 | 7.056 | 7.056 |
| OVERHEAD | 60.000 | 60.000 | 60.000 |
| MUNICIPAL TAX | 3.528 | 3.528 | 3.528 |
| OPERATING PROFIT | 270.720 | 270.720 | 270.720 |
| INTEREST BENEFIT | 0 | 0 | 0 |
| TOTAL PROFIT | 270.720 | 270.720 | 270.720 |
| INT. ON LONG TERM D. | 31.596 | 21.064 | 10.532 |
| ON SHORT TERM D | 0 | 0 | 0 |
| NET PROFIT BFR. TAX | 239.124 | 249.656 | 260.188 |
| INCOME TAX | 83.138 | 86.824 | 90.510 |
| NET PROFIT AFT. TAX | 155.986 | 162.832 | 169.678 |

Table 15-8 (Case B)

INCOME STATEMENTS

PHIL. P. A. CARDON (US\$)
 ACCOUNTING DATE --- MONTH (3) DATE (31)

| YEAR | 1986 (1) | 1987 (1) | 1988 (1) | 1989 (1) | 1990 (1) | 1991 (1) | 1992 (1) | 1993 (1) | 1994 (1) |
|-----------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| PRODUCTION & SALES | | | | | | | | | |
| CAPACITY | 0 | 480 | 480 | 480 | 480 | 480 | 480 | 480 | 480 |
| CAP. UTILIZATION | 0 | 70 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| PRODUCTION VOLUME | 0 | 336 | 480 | 480 | 480 | 480 | 480 | 480 | 480 |
| INC. INVENTORY (VOL) | 0 | 56 | 24 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| INC. INVENTORY (AMT) | 0 | 82,320 | 35,280 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| SALES VOLUME | 0 | 280 | 456 | 480 | 480 | 480 | 480 | 480 | 480 |
| UNIT SALES PRICE | 0.0000 | 1470.00000 | 1470.00000 | 1470.00000 | 1470.00000 | 1470.00000 | 1470.00000 | 1470.00000 | 1470.00000 |
| SALES REVENUE | 0 | 411,600 | 670,320 | 705,600 | 705,600 | 705,600 | 705,600 | 705,600 | 705,600 |
| TOTAL COST OF SALES | 0 | 260,651 | 337,143 | 363,059 | 371,231 | 379,403 | 379,403 | 379,403 | 379,403 |
| VARIABLE COST TOTAL | 0 | 73,046 | 104,352 | 104,352 | 104,352 | 104,352 | 104,352 | 104,352 | 104,352 |
| SAWDUST | 0 | 6,182 | 8,832 | 8,832 | 8,832 | 8,832 | 8,832 | 8,832 | 8,832 |
| ELECTRICITY | 0 | 7,224 | 10,320 | 10,320 | 10,320 | 10,320 | 10,320 | 10,320 | 10,320 |
| BAG | 0 | 33,130 | 47,328 | 47,328 | 47,328 | 47,328 | 47,328 | 47,328 | 47,328 |
| KEROSENE | 0 | 26,510 | 37,872 | 37,872 | 37,872 | 37,872 | 37,872 | 37,872 | 37,872 |
| CREDIT OF BY-PROD. | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| FIXED COST TOTAL | 0 | 250,535 | 250,535 | 258,707 | 266,879 | 275,051 | 275,051 | 275,051 | 275,051 |
| DEPRECIATION | 0 | 112,540 | 112,540 | 112,540 | 112,540 | 112,540 | 112,540 | 112,540 | 112,540 |
| AMORTIZATION | 0 | 8,267 | 8,267 | 8,267 | 8,267 | 8,267 | 8,267 | 8,267 | 8,267 |
| MAINTENANCE | 0 | 31,656 | 31,656 | 39,828 | 48,000 | 56,172 | 56,172 | 56,172 | 56,172 |
| LABOR | 0 | 82,242 | 82,242 | 82,242 | 82,242 | 82,242 | 82,242 | 82,242 | 82,242 |
| INSURANCE | 0 | 15,830 | 15,830 | 15,830 | 15,830 | 15,830 | 15,830 | 15,830 | 15,830 |
| INC. INVENTORY (PROD) | 0 | -53,930 | -17,744 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| PROFIT ON SALES | 0 | 141,949 | 333,177 | 342,541 | 334,369 | 326,197 | 326,197 | 326,197 | 326,197 |
| SUPERVISION | 0 | 36,150 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| SALES EXPENSE | 0 | 4,939 | 7,056 | 7,056 | 7,056 | 7,056 | 7,056 | 7,056 | 7,056 |
| OVERHEAD | 0 | 60,000 | 60,000 | 60,000 | 60,000 | 60,000 | 60,000 | 60,000 | 60,000 |
| MUNICIPAL TAX | 0 | 2,058 | 3,352 | 3,528 | 3,528 | 3,528 | 3,528 | 3,528 | 3,528 |
| OPERATING PROFIT | 0 | 38,801 | 262,769 | 271,957 | 263,785 | 255,613 | 255,613 | 255,613 | 255,613 |
| INTEREST BENEFIT | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| TOTAL PROFIT | 0 | 38,801 | 262,769 | 271,957 | 263,785 | 255,613 | 255,613 | 255,613 | 255,613 |
| INT. ON LONG TERM D. | 0 | 157,978 | 142,180 | 126,382 | 110,584 | 94,787 | 78,989 | 63,191 | 0 |
| INT. ON SHORT TERM D. | 0 | 0 | 37,668 | 27,540 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| NET PROFIT, DDR. TAX | 0 | -119,176 | 82,921 | 118,025 | 153,200 | 160,826 | 176,624 | 182,422 | 182,422 |
| NET PROFIT, FDR. TAX | 0 | -119,176 | 82,921 | 118,025 | 153,200 | 160,826 | 176,624 | 182,422 | 182,422 |
| NET PROFIT, FDR. TAX | 0 | -119,176 | 82,921 | 118,025 | 153,200 | 160,826 | 176,624 | 182,422 | 182,422 |

Table 15-8 (Case B) (Continued)

| INCOME STATEMENTS | | | |
|-----------------------------|-------------|-------------|------------|
| PHIL. P. A. CARBON (US\$) | | | |
| ACCOUNTING DATE | MONTH (3) | DATE (31) | |
| YEAR | 1995 (1) | 1996 (1) | 1997 (1) |
| ===== | | | |
| PRODUCTION & SALES | | | |
| CAPACITY | 480 | 480 | 480 |
| CAP. UTILIZATION | 100 | 100 | 100 |
| PRODUCTION VOLUME | 480 | 480 | 480 |
| INC. INVENTORY (VOL.) | 0 | 0 | 0 |
| INC. INVENTORY (AFT.) | 0 | 0 | 0 |
| SALES VOLUME | 480 | 480 | 480 |
| UNIT SALES PRICE | 1470.00000 | 1470.00000 | 1470.00000 |
| ===== | ===== | ===== | ===== |
| SALES REVENUE | 705.600 | 705.600 | 705.600 |
| ===== | ===== | ===== | ===== |
| TOTAL COST OF SALES | 364.296 | 364.296 | 364.296 |
| ===== | ===== | ===== | ===== |
| VARIABLE COST TOTAL | 104.352 | 104.352 | 104.352 |
| ===== | ===== | ===== | ===== |
| SAWDUST | 8.832 | 8.832 | 8.832 |
| ELECTRICITY | 10.320 | 10.320 | 10.320 |
| BAG | 47.328 | 47.328 | 47.328 |
| KEROSENE | 37.872 | 37.872 | 37.872 |
| CREDIT OF BY-PROD. | 0 | 0 | 0 |
| ===== | ===== | ===== | ===== |
| FIXED COST TOTAL | 259.944 | 259.944 | 259.944 |
| ===== | ===== | ===== | ===== |
| DEPRECIATION | 97.434 | 97.434 | 97.434 |
| AMORTIZATION | 8.267 | 8.267 | 8.267 |
| MAINTENANCE | 56.172 | 56.172 | 56.172 |
| LABOR | 82.242 | 82.242 | 82.242 |
| INSURANCE | 15.830 | 15.830 | 15.830 |
| ===== | ===== | ===== | ===== |
| INC. INVENTORY (PROD) | 0 | 0 | 0 |
| ===== | ===== | ===== | ===== |
| PROFIT ON SALES | 341.304 | 341.304 | 341.304 |
| ===== | ===== | ===== | ===== |
| SUPERVISION | 0 | 0 | 0 |
| SALES EXPENSE | 7.056 | 7.056 | 7.056 |
| OVERHEAD | 60.000 | 60.000 | 60.000 |
| MUNICIPAL TAX | 3.528 | 3.528 | 3.528 |
| ===== | ===== | ===== | ===== |
| OPERATING PROFIT | 270.720 | 270.720 | 270.720 |
| INTEREST BENEFIT | 0 | 0 | 0 |
| TOTAL PROFIT | 270.720 | 270.720 | 270.720 |
| ===== | ===== | ===== | ===== |
| INT. ON LONG TERM D. | 47.393 | 31.596 | 15.798 |
| ON SHORT TERM D | 0 | 0 | 0 |
| ===== | ===== | ===== | ===== |
| NET PROFIT BFR. TAX | 223.326 | 239.124 | 254.922 |
| INCOME TAX | 77.609 | 83.138 | 88.667 |
| NET PROFIT AFT. TAX | 145.718 | 155.986 | 166.255 |
| ===== | ===== | ===== | ===== |

Table 15-9 (Case A)

FUNDS FLOW STATEMENTS

PHIL. P. A. CARDON (US\$)

ACCOUNTING DATE --- MONTH (3) DATE (31)

| YEAR | 1986 (1) | 1987 (1) | 1988 (1) | 1989 (1) | 1990 (1) | 1991 (1) | 1992 (1) | 1993 (1) | 1994 (1) |
|----------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| SOURCE OF FUNDS | 0 | 1,823,548 | 242,462 | 387,842 | 392,764 | 384,592 | 376,420 | 376,420 | 376,420 |
| CASH FROM OPERATION | 0 | 0 | 159,609 | 383,577 | 392,764 | 384,592 | 376,420 | 376,420 | 376,420 |
| PROFIT DFR. TAX & I. | 0 | 0 | 38,801 | 262,769 | 271,957 | 263,785 | 255,613 | 255,613 | 255,613 |
| DEPRECIATION | 0 | 0 | 112,540 | 112,540 | 112,540 | 112,540 | 112,540 | 112,540 | 112,540 |
| AMUTIZATION | 0 | 0 | 8,267 | 8,267 | 8,267 | 8,267 | 8,267 | 8,267 | 8,267 |
| FINANCIAL RESOURCES | 0 | 1,823,548 | 72,901 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| SHARE CAPITAL | 0 | 507,067 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| LONG TERM DEBT | 0 | 1,316,481 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| SHORT TERM DEBT | 0 | 0 | 72,901 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| INCR. IN ACCT PAYAB. | 0 | 0 | 9,952 | 4,265 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| USES OF FUNDS | 0 | 1,733,082 | 332,928 | 363,833 | 218,843 | 205,371 | 194,839 | 184,307 | 244,254 |
| INV. IN FIXED ASSET | 0 | 1,733,082 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| LAND & SITE IMPROV. | 0 | 67,376 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| CONSTRUC. FACILITIES | 0 | 765,889 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| MACHINERY. EQUIPMENT | 0 | 817,149 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| PRE-OPERATION EXP. | 0 | 82,668 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| INC. IN CURRENT AST. | 0 | 95,961 | 42,618 | 2,940 | 2,940 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| INC. ACCT RECEIVABLE | 0 | 34,300 | 21,560 | 2,940 | 2,940 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| INC. IN PRODUCTION | 0 | 53,930 | 17,744 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| INC. IN MATERIALS | 0 | 7,731 | 3,313 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| DEBT SERVICES | 0 | 236,967 | 321,206 | 215,903 | 215,903 | 205,371 | 194,839 | 184,307 | 173,776 |
| REPAY. L-TERM DEBT | 0 | 131,648 | 131,648 | 131,648 | 131,648 | 131,648 | 131,648 | 131,648 | 131,648 |
| REPAY. S-TERM DEBT | 0 | 0 | 72,901 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| INT. ON L-TERM DEBT | 0 | 0 | 105,319 | 94,787 | 84,255 | 73,723 | 63,191 | 52,659 | 42,127 |
| INT. ON S-TERM DEBT | 0 | 0 | 21,870 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| INCOME TAX PAYMENT | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 70,478 |
| DIVIDENDS PAYMENT | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| CASH INCREASED | 0 | 90,466 | -90,466 | 24,019 | 173,021 | 179,221 | 181,581 | 192,113 | 132,166 |
| BEGINNING CASH BAL. | 0 | 24,019 | 24,019 | 24,019 | 24,019 | 197,940 | 377,161 | 558,741 | 750,854 |
| ENDING CASH BALANCE | 0 | 90,466 | 90,466 | 122,039 | 197,940 | 377,161 | 558,741 | 750,854 | 883,020 |

Table 15-9 (Case A) (Continued)

FUNDS FLOW STATEMENTS

| PHIL. P. A. CARDON (US\$) | | 1) | |
|-----------------------------|-----------------|-------------|------------|
| ACCOUNTING DATE | --- MONTH (3) | DATE (31) | 1997 (1) |
| YEAR | 1995 (1) | 1996 (1) | 1997 (1) |
| SOURCE OF FUNDS | 376,420 | 376,420 | 376,420 |
| CASH FROM OPERATION | 376,420 | 376,420 | 376,420 |
| PROFIT DFR. TAX & I. | 270,720 | 270,720 | 270,720 |
| DEPRECIATION | 97,434 | 97,434 | 97,434 |
| AMORTIZATION | 8,267 | 8,267 | 8,267 |
| FINANCIAL RESOURCES | 0 | 0 | 0 |
| SHARE CAPITAL | 0 | 0 | 0 |
| LONG TERM DEBT | 0 | 0 | 0 |
| SHORT TERM DEBT | 0 | 0 | 0 |
| INCR. IN ACCT PAYAB. | 0 | 0 | 0 |
| USES OF FUNDS | 237,408 | 235,850 | 229,004 |
| INV. IN FIXED ASSET | 0 | 0 | 0 |
| LAND & SITE IMPROV. | 0 | 0 | 0 |
| CONSTRUC. FACILITIES | 0 | 0 | 0 |
| MACHINERY-EQUIPMENT | 0 | 0 | 0 |
| PRE-OPERATION EXP. | 0 | 0 | 0 |
| INC. IN CURRENT AST. | 0 | 0 | 0 |
| INC. ACCT RECEIVABLE | 0 | 0 | 0 |
| INC. IN PRODUCTION | 0 | 0 | 0 |
| INC. IN MATERIALS | 0 | 0 | 0 |
| DEBT SERVICES | 163,244 | 152,712 | 142,180 |
| REPAY. L-TERM DEBT | 131,648 | 131,648 | 131,648 |
| REPAY. S-TERM DEBT | 0 | 0 | 0 |
| INT. ON L-TERM DEBT | 31,596 | 21,064 | 10,532 |
| INT. ON S-TERM DEBT | 0 | 0 | 0 |
| INCOME TAX PAYMENT | 74,164 | 83,138 | 86,824 |
| DIVIDENDS PAYMENT | 0 | 0 | 0 |
| CASH INCREASED | 139,012 | 140,570 | 147,416 |
| BEGINNING CASH BAL. | 883,020 | 1,022,032 | 1,162,603 |
| ENDING CASH BALANCE | 1,022,032 | 1,162,603 | 1,310,019 |

Table 15-10 (Case B)

FUNDS FLOW STATEMENTS

PHIL P. A. CARBON (US\$)

ACCOUNTING DATE --- MONTH (3) DATE (31)

| | 1986 (1) | 1987 (1) | 1988 (1) | 1989 (1) | 1990 (1) | 1991 (1) | 1992 (1) | 1993 (1) | 1994 (1) |
|----------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| YEAR | | | | | | | | | |
| SOURCE OF FUNDS | 0 | 1,823,548 | 295,121 | 479,674 | 302,764 | 384,592 | 376,420 | 376,420 | 376,420 |
| CASH FROM OPERATION | 0 | 0 | 159,609 | 383,577 | 392,764 | 384,592 | 376,420 | 376,420 | 376,420 |
| PROFIT BFR. TAX & I. | 0 | 0 | 38,801 | 262,769 | 271,957 | 263,785 | 255,613 | 255,613 | 255,613 |
| DEPRECIATION | 0 | 0 | 112,540 | 112,540 | 112,540 | 112,540 | 112,540 | 112,540 | 112,540 |
| AMORTIZATION | 0 | 0 | 8,267 | 8,267 | 8,267 | 8,267 | 8,267 | 8,267 | 8,267 |
| FINANCIAL RESOURCES | 0 | 1,823,548 | 125,560 | 91,832 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| SHARE CAPITAL | 0 | 507,067 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| LONG TERM DEBT | 0 | 1,316,481 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| SHORT TERM DEBT | 0 | 0 | 125,560 | 91,832 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| INCR. IN ACCT PAYAB. | 0 | 0 | 9,952 | 4,265 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| USES OF FUNDS | 0 | 1,733,082 | 385,587 | 479,674 | 380,351 | 242,233 | 226,435 | 210,637 | 256,102 |
| INV. IN FIXED ASSET | 0 | 1,733,082 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| LAND & SITE IMPROV. | 0 | 67,376 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| CONSTRUC. FACILITIES | 0 | 765,889 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| MACHINERY-EQUIPMENT | 0 | 817,149 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| PRE-OPERATION EXP. | 0 | 82,668 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| INC. IN CURRENT AST. | 0 | 0 | 95,961 | 42,618 | 2,940 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| INC. ACCT RECEIVABLE | 0 | 0 | 34,300 | 21,560 | 2,940 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| INC. IN PRODUCTION | 0 | 0 | 53,930 | 17,744 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| INC. IN MATERIALS | 0 | 0 | 7,731 | 3,313 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| DEBT SERVICES | 0 | 0 | 289,626 | 437,050 | 377,411 | 242,233 | 226,435 | 210,637 | 194,839 |
| REPAY. L-TERM DEBT | 0 | 0 | 131,648 | 131,648 | 131,648 | 131,648 | 131,648 | 131,648 | 131,648 |
| REPAY. S-TERM DEBT | 0 | 0 | 0 | 125,560 | 91,832 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| INT. ON L-TERM DEBT | 0 | 0 | 157,978 | 142,180 | 126,382 | 110,584 | 94,787 | 78,989 | 63,191 |
| INT. ON S-TERM DEBT | 0 | 0 | 0 | 37,668 | 27,549 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| INCOME TAX PAYMENT | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| DIVIDENDS PAYMENT | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| CASH INCREASED | 0 | 90,466 | -90,466 | 0 | 12,413 | 142,359 | 149,985 | 165,783 | 120,318 |
| BEGINNING CASH BAL. | 0 | 0 | 90,466 | 0 | 0 | 12,413 | 154,772 | 304,757 | 470,540 |
| ENDING CASH BALANCE | 0 | 90,466 | 0 | 0 | 12,413 | 154,772 | 304,757 | 470,540 | 590,858 |

Table 15-10 (Case B) (Continued)

FUNDS FLOW STATEMENTS

| PHIL. P. A. CARBON | (US\$ | 1) |
|----------------------|-----------------|-----------------------|
| ACCOUNTING DATE | --- MONTH (3) | DATE (31) |
| YEAR | 1995 (1) | 1996 (1) 1997 (1) |
| SOURCE OF FUNDS | 376,420 | 376,420 376,420 |
| CASH FROM OPERATION | 376,420 | 376,420 376,420 |
| PROFIT DEF. TAX & I. | 270,720 | 270,720 270,720 |
| DEPRECIATION | 97,434 | 97,434 97,434 |
| AMORTIZATION | 8,267 | 8,267 8,267 |
| FINANCIAL RESOURCES | 0 | 0 0 |
| SHARE CAPITAL | 0 | 0 0 |
| LONG TERM DEBT | 0 | 0 0 |
| SHORT TERM DEBT | 0 | 0 0 |
| INCR. IN ACCT PAYAB. | 0 | 0 0 |
| USES OF FUNDS | 245,833 | 240,852 230,584 |
| INV. IN FIXED ASSET | 0 | 0 0 |
| LAND & SITE IMPROV. | 0 | 0 0 |
| CONSTRUC. FACILITIES | 0 | 0 0 |
| MACHINERY EQUIPMENT | 0 | 0 0 |
| PRE-OPERATION EXP. | 0 | 0 0 |
| INC. IN CURRENT AST. | 0 | 0 0 |
| INC. ACCT RECEIVABLE | 0 | 0 0 |
| INC. IN PRODUCTION | 0 | 0 0 |
| INC. IN MATERIALS | 0 | 0 0 |
| DEBT SERVICES | 179,041 | 163,244 147,446 |
| REPAY. L-TERM DEBT | 131,648 | 131,648 131,648 |
| REPAY. S-TERM DEBT | 0 | 0 0 |
| INT. ON L-TERM DEBT | 47,393 | 31,596 15,798 |
| INT. ON S-TERM DEBT | 0 | 0 0 |
| INCOME TAX PAYMENT | 66,792 | 77,609 83,138 |
| DIVIDENDS PAYMENT | 0 | 0 0 |
| CASH INCREASED | 130,587 | 135,508 145,836 |
| BEGINNING CASH BAL. | 590,858 | 721,445 857,013 |
| ENDING CASH BALANCE | 721,445 | 857,013 1,002,849 |

Table 15-II (Case A)

BALANCE SHEET

PHIL. P. A. CARBON (US\$)

ACCOUNTING DATE --- MONTH (3) DATE (31)

| YEAR | 1986 (1) | 1987 (1) | 1988 (1) | 1989 (1) | 1990 (1) | 1991 (1) | 1992 (1) | 1993 (1) | 1994 (1) |
|-----------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| ASSETS | 0 | 1,823,548 | 1,708,236 | 1,654,065 | 1,710,119 | 1,768,532 | 1,829,306 | 1,900,611 | 1,911,870 |
| CURRENT ASSETS | 0 | 90,466 | 95,961 | 162,597 | 339,458 | 518,679 | 700,260 | 892,373 | 1,024,539 |
| CASH | 0 | 90,466 | 0 | 34,010 | 197,910 | 377,161 | 558,741 | 750,854 | 883,820 |
| ACCT. RECEIVABLE | 0 | 0 | 34,300 | 55,860 | 58,800 | 58,800 | 58,800 | 58,800 | 58,800 |
| PRODUCTS INVENTO. | 0 | 0 | 53,930 | 71,675 | 71,675 | 71,675 | 71,675 | 71,675 | 71,675 |
| MATERIALS INVENT. | 0 | 0 | 7,731 | 11,044 | 11,044 | 11,044 | 11,044 | 11,044 | 11,044 |
| FIXED ASSETS | 0 | 1,733,082 | 1,733,082 | 1,733,082 | 1,733,082 | 1,733,082 | 1,733,082 | 1,733,082 | 1,733,082 |
| LAND | 0 | 67,376 | 67,376 | 67,376 | 67,376 | 67,376 | 67,376 | 67,376 | 67,376 |
| CONST. FACILITIES | 0 | 765,889 | 765,889 | 765,889 | 765,889 | 765,889 | 765,889 | 765,889 | 765,889 |
| MACHINERY EQUIPM. | 0 | 817,149 | 817,149 | 817,149 | 817,149 | 817,149 | 817,149 | 817,149 | 817,149 |
| PRE-OPERATION EXP | 0 | 82,668 | 82,668 | 82,668 | 82,668 | 82,668 | 82,668 | 82,668 | 82,668 |
| DEPREC. & AMOTIZ. | 0 | 0 | -120,807 | -241,015 | -302,422 | -483,229 | -604,036 | -724,844 | -845,851 |
| LIABILITY & EQUITY | 0 | 1,823,548 | 1,708,236 | 1,654,065 | 1,710,119 | 1,768,532 | 1,829,306 | 1,900,611 | 1,911,870 |
| LIABILITIES | 0 | 1,316,481 | 1,267,686 | 1,067,402 | 935,754 | 804,106 | 672,458 | 611,288 | 483,326 |
| CURRENT LIABILITY | 0 | 131,648 | 214,501 | 145,866 | 145,866 | 145,866 | 145,866 | 216,344 | 220,030 |
| ACCN'TS PAYABLE | 0 | 0 | 0 | 14,218 | 14,218 | 14,218 | 14,218 | 14,218 | 14,218 |
| INCOME TAX PAYABLE | 0 | 0 | 9,952 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 70,478 |
| REF. (CURRENT DEBT) | 0 | 131,648 | 204,549 | 131,648 | 131,648 | 131,648 | 131,648 | 131,648 | 131,648 |
| LONG TERM DEBT | 0 | 131,648 | 131,648 | 131,648 | 131,648 | 131,648 | 131,648 | 131,648 | 131,648 |
| SHORT TERM DEBT | 0 | 0 | 72,901 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| FIXED LIABILITIES | 0 | 1,184,833 | 1,053,185 | 921,537 | 789,889 | 658,241 | 526,592 | 394,944 | 263,296 |
| L-TERM DEBT BLNC. | 0 | 1,184,833 | 1,053,185 | 921,537 | 789,889 | 658,241 | 526,592 | 394,944 | 263,296 |
| STOCK HOLDERS EQUI. | 0 | 507,067 | 440,550 | 580,662 | 774,364 | 964,426 | 1,156,817 | 1,289,323 | 1,428,644 |
| SHARE CAPITAL | 0 | 507,067 | 507,067 | 507,067 | 507,067 | 507,067 | 507,067 | 507,067 | 507,067 |
| RETAINED EARNINGS | 0 | 0 | -66,517 | 79,595 | 267,297 | 457,359 | 649,780 | 782,256 | 921,577 |
| NET PROFIT AFT. TAX | 0 | 0 | 0 | -66,517 | 187,782 | 190,062 | 192,422 | 132,475 | 130,321 |
| BEGINNING BALANCE | 0 | 0 | 0 | -66,517 | 79,595 | 267,297 | 457,359 | 649,780 | 782,256 |
| EARNED SURPLUS | 0 | 0 | 0 | -66,517 | 79,595 | 267,297 | 457,359 | 649,780 | 921,577 |
| DIVIDENDS PAYABLE | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

BALANCE SHEET

PHIL. P. A. CARDON (US\$)

| ACCOUNTING DATE | 1995 (1) | 1996 (1) | 1997 (1) |
|----------------------|------------|------------|------------|
| ASSETS | 1,945,282 | 1,980,152 | 2,021,867 |
| CURRENT ASSETS | 1,163,551 | 1,304,121 | 1,451,538 |
| CASH | 1,022,032 | 1,162,603 | 1,310,019 |
| ACCT. RECEIVABLE | 58,800 | 58,800 | 58,800 |
| PRODUCTS INVENTO. | 71,675 | 71,675 | 71,675 |
| MATERIALS INVENT. | 11,044 | 11,044 | 11,044 |
| FIXED ASSETS | 1,733,082 | 1,733,082 | 1,733,082 |
| LAND | 67,376 | 67,376 | 67,376 |
| CONST. FACILITIES | 765,889 | 765,889 | 765,889 |
| MACHINERY-EQUIP. | 817,149 | 817,149 | 817,149 |
| PRE-OPERATION EXP | 82,668 | 82,668 | 82,668 |
| DEPREC. & AMORTIZ. | -951,351 | -1,057,052 | -1,162,752 |
| LIABILITY & EQUITY | 1,945,282 | 1,980,152 | 2,021,867 |
| LIABILITIES | 360,652 | 232,690 | 104,728 |
| CURRENT LIABILITY | 229,004 | 232,690 | 104,728 |
| ACCTS PAYABLE | 14,218 | 14,218 | 14,218 |
| INCOME TAX PAYABLE | 83,138 | 86,824 | 90,510 |
| REF. (CURRENT DEBT) | 131,648 | 131,648 | 0 |
| LONG TERM DEBT | 131,648 | 131,648 | 0 |
| SHORT TERM DEBT | 0 | 0 | 0 |
| FIXED LIABILITIES | 131,648 | 0 | 0 |
| L-TERM DEBT BLNC. | 131,648 | 0 | 0 |
| STOCK HOLDERS EQUI. | 1,584,630 | 1,747,462 | 1,917,140 |
| SHARE CAPITAL | 507,067 | 507,067 | 507,067 |
| RETAINED EARNINGS | 1,077,563 | 1,240,395 | 1,410,073 |
| NET PROFIT AFT. TAX | 155,986 | 162,832 | 169,678 |
| BEGINNING BALANCE | 921,577 | 1,077,563 | 1,240,395 |
| EARNED SURPLUS | 1,077,563 | 1,240,395 | 1,410,073 |
| DIVIDENDS PAYABLE | 0 | 0 | 0 |

Table 15-12 (Case B)

BALANCE SHEET

PHIL. P. A. CARBON (US\$)
 ACCOUNTING DATE --- MONTH (3) DATE (31)

| YEAR | 1986 (1) | 1987 (1) | 1988 (1) | 1989 (1) | 1990 (1) | 1991 (1) | 1992 (1) | 1993 (1) | 1994 (1) |
|-----------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| ASSETS | 0 | 1,823,548 | 1,708,236 | 1,630,046 | 1,524,591 | 1,546,144 | 1,575,321 | 1,620,297 | 1,619,808 |
| CURRENT ASSETS | 0 | 90,466 | 95,961 | 139,579 | 153,931 | 296,291 | 446,276 | 612,059 | 732,377 |
| CASH | 0 | 90,466 | 0 | 0 | 12,413 | 154,772 | 304,757 | 470,540 | 590,858 |
| ACCT. RECEIVABLE | 0 | 0 | 34,300 | 55,860 | 58,800 | 58,800 | 58,800 | 58,800 | 58,800 |
| PRODUCTS INVENTO. | 0 | 0 | 53,930 | 71,675 | 71,675 | 71,675 | 71,675 | 71,675 | 71,675 |
| MATERIALS INVENT. | 0 | 0 | 7,731 | 11,044 | 11,044 | 11,044 | 11,044 | 11,044 | 11,044 |
| FIXED ASSETS | 0 | 1,733,082 | 1,733,082 | 1,733,082 | 1,733,082 | 1,733,082 | 1,733,082 | 1,733,082 | 1,733,082 |
| LAND | 0 | 67,376 | 67,376 | 67,376 | 67,376 | 67,376 | 67,376 | 67,376 | 67,376 |
| CONST. FACILITIES | 0 | 765,889 | 765,889 | 765,889 | 765,889 | 765,889 | 765,889 | 765,889 | 765,889 |
| MACHINERY-EQUIPM. | 0 | 817,149 | 817,149 | 817,149 | 817,149 | 817,149 | 817,149 | 817,149 | 817,149 |
| PRE-OPERATION EXP. | 0 | 82,668 | 82,668 | 82,668 | 82,668 | 82,668 | 82,668 | 82,668 | 82,668 |
| DEPREC. & AMORTIZ. | 0 | 0 | -120,807 | -241,615 | -362,422 | -483,229 | -604,036 | -724,844 | -845,651 |
| LIABILITY & EQUITY | 0 | 1,823,548 | 1,708,236 | 1,630,046 | 1,524,591 | 1,546,144 | 1,575,321 | 1,620,297 | 1,619,808 |
| LIABILITIES | 0 | 1,316,481 | 1,320,345 | 1,159,234 | 935,754 | 804,106 | 672,458 | 602,073 | 475,954 |
| CURRENT LIABILITY | 0 | 131,648 | 267,160 | 237,697 | 145,866 | 145,866 | 145,866 | 207,129 | 212,658 |
| ACCOUNTS PAYABLE | 0 | 0 | 9,952 | 14,218 | 14,218 | 14,218 | 14,218 | 14,218 | 14,218 |
| INCOME TAX PAYABLE | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 61,263 | 66,792 |
| REF. (CURRENT DEBT) | 0 | 131,648 | 257,208 | 223,480 | 131,648 | 131,648 | 131,648 | 131,648 | 131,648 |
| LONG TERM DEBT | 0 | 131,648 | 131,648 | 131,648 | 131,648 | 131,648 | 131,648 | 131,648 | 131,648 |
| SHORT TERM DEBT | 0 | 0 | 125,560 | 91,832 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| FIXED LIABILITIES | 0 | 1,184,833 | 1,053,185 | 921,537 | 789,889 | 658,241 | 526,592 | 394,944 | 293,296 |
| L-TERM DEBT BLANC. | 0 | 1,184,833 | 1,053,185 | 921,537 | 789,889 | 658,241 | 526,592 | 394,944 | 293,296 |
| STOCK HOLDERS EQUI. | 0 | 507,067 | 387,891 | 470,812 | 588,837 | 742,037 | 902,863 | 1,018,224 | 1,143,854 |
| SHARE CAPITAL | 0 | 507,067 | 507,067 | 507,067 | 507,067 | 507,067 | 507,067 | 507,067 | 507,067 |
| RETAINED EARNINGS | 0 | 0 | -119,176 | -36,255 | 81,770 | 234,970 | 395,796 | 511,157 | 636,787 |
| NET PROFIT AFT. TAX | 0 | 0 | -119,176 | 82,921 | 118,025 | 153,200 | 100,820 | 115,361 | 125,630 |
| BEGINNING BALANCE | 0 | 0 | -119,176 | -119,176 | -36,255 | 81,770 | 234,970 | 395,796 | 511,157 |
| EARNED SURPLUS | 0 | 0 | -119,176 | -36,255 | 81,770 | 234,970 | 395,796 | 511,157 | 636,787 |
| DIVIDENDS PAYABLE | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

Table 15-12 (Case B) (Continued)

| BALANCE SHEET | | | |
|-----------------------------|-------------|-------------|------------|
| PHIL. P. A. CARBON (US\$) | | | |
| ACCOUNTING DATE | MONTH (3) | DATE (31) | |
| YEAR | 1995 (1) | 1996 (1) | 1997 (1) |
| ASSETS | 1,644,694 | 1,674,561 | 1,714,697 |
| CURRENT ASSETS | 862,963 | 998,531 | 1,144,368 |
| CASH | 721,445 | 857,013 | 1,002,849 |
| ACCT. RECEIVABLE | 58,800 | 58,800 | 58,800 |
| PRODUCTS INVENTO. | 71,675 | 71,675 | 71,675 |
| MATERIALS INVENT. | 11,044 | 11,044 | 11,044 |
| FIXED ASSETS | 1,733,082 | 1,733,082 | 1,733,082 |
| LAND | 67,376 | 67,376 | 67,376 |
| CONST. FACILITIES | 765,889 | 765,889 | 765,889 |
| MACHINERY-EQUIPM. | 817,149 | 817,149 | 817,149 |
| PRE-OPERATION EXP | 82,668 | 82,668 | 82,668 |
| DEPREC. & AMOTIZ. | -951,351 | -1,057,052 | -1,162,752 |
| LIABILITY & EQUITY | 1,644,694 | 1,674,561 | 1,714,697 |
| LIABILITIES | 355,122 | 229,004 | 102,885 |
| CURRENT LIABILITY | 223,474 | 229,004 | 102,885 |
| ACCOUNTS PAYABLE | 14,218 | 14,218 | 14,218 |
| INCOME TAX PAYABLE | 77,609 | 83,138 | 88,667 |
| REF. (CURRENT DEBT) | 131,648 | 131,648 | 0 |
| LONG TERM DEBT | 131,648 | 131,648 | 0 |
| SHORT TERM DEBT | 0 | 0 | 0 |
| FIXED LIABILITIES | 131,648 | 0 | 0 |
| L-TERM DEBT DLNC. | 131,648 | 0 | 0 |
| STOCK HOLDERS EQUI. | 1,289,572 | 1,445,558 | 1,611,813 |
| SHARE CAPITAL | 507,067 | 507,067 | 507,067 |
| RETAINED EARNINGS | 782,505 | 938,491 | 1,104,746 |
| NET PROFIT AFT. TAX | 145,718 | 155,986 | 166,255 |
| BEGINNING BALANCE | 636,787 | 782,505 | 938,491 |
| EARNED SURPLUS | 782,505 | 938,491 | 1,104,746 |
| DIVIDENDS PAYABLE | 0 | 0 | 0 |

Fig. 15-1 BREAK-EVEN POINT (Case A)

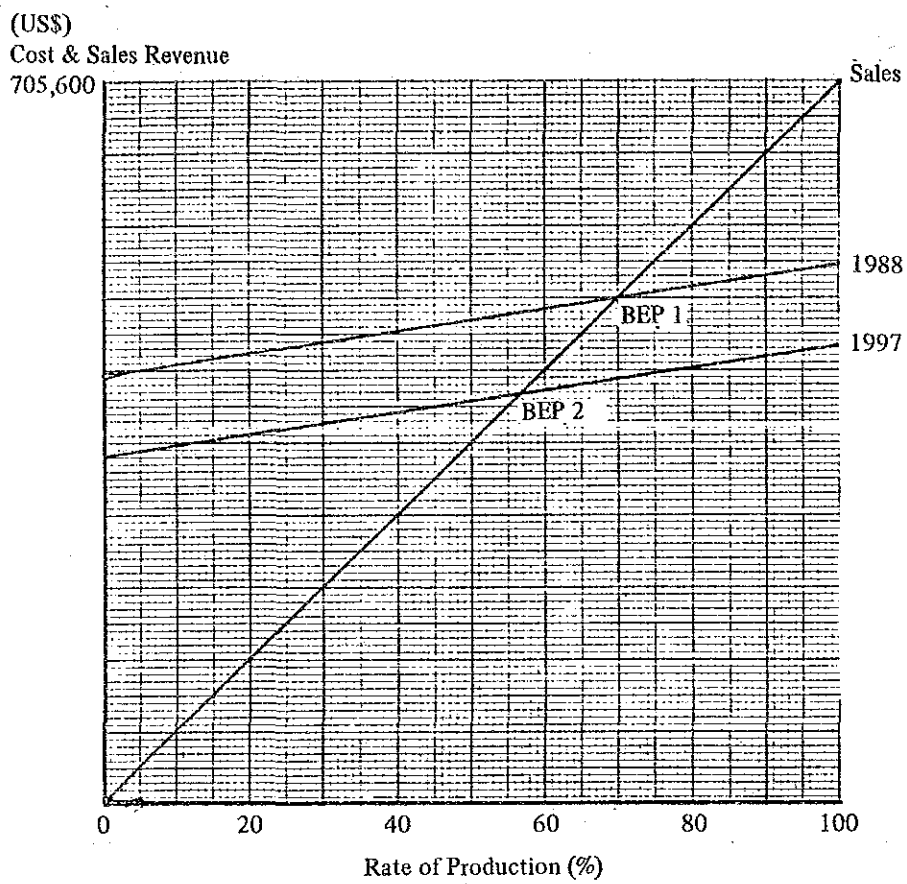


Fig. 15-2 BREAK-EVEN POINT (Case B)

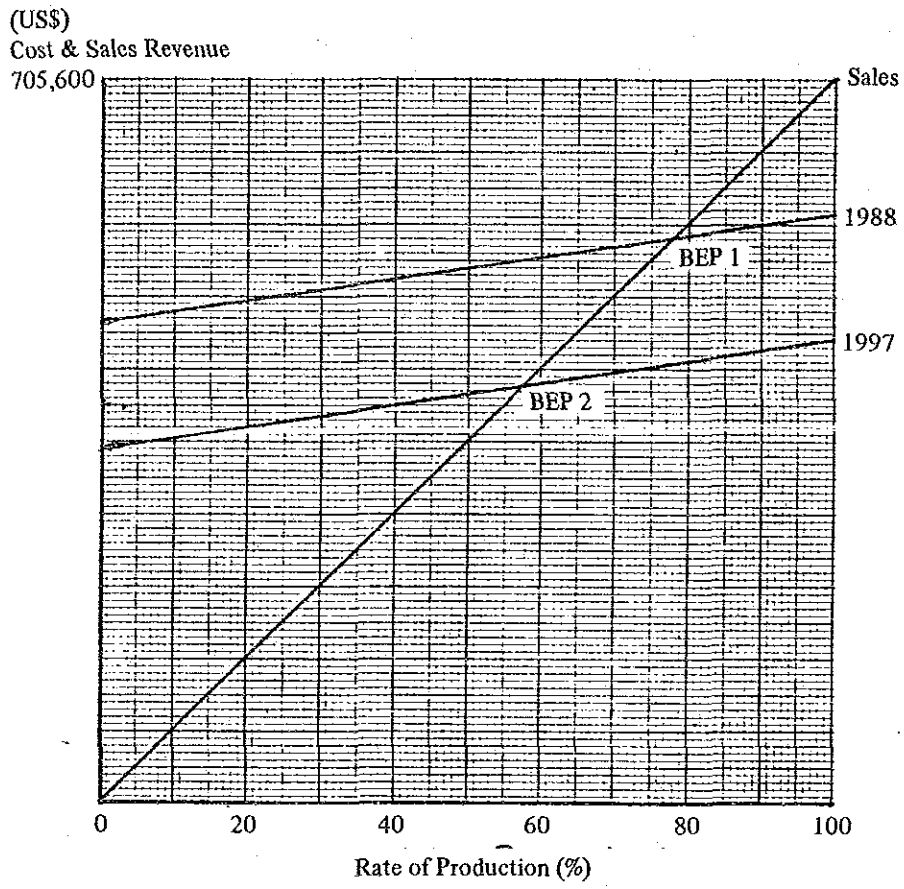


Table 15-13 (Case A)

IRR CALCULATION TABLE

PHIL. P. A. CARBON (US\$)
 ACCOUNTING DATE --- MONTH (3) DATE (31)

IRR CALCULATION ON TOTAL INVESTMENT (ROI BEFORE TAX)

| YEAR | TOTAL INVESTMENT | PROFIT BEFORE TAX | DEPRECIATION | INTEREST ON DEBT | RETURN BEFORE TAX | DISCOUNT RATE | PRESENT VALUE |
|-------|------------------|-------------------|--------------|------------------|-------------------|---------------|---------------|
| 1986 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1.00000 | 0 |
| 1987 | 1823548 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.86751 | 1581949 |
| 1988 | 0 | -66517 | 120807 | 105319 | 159609 | 0.75258 | 0 |
| 1989 | 0 | 146113 | 120807 | 94787 | 361706 | 0.65287 | 0 |
| 1990 | 0 | 187702 | 120807 | 84255 | 392764 | 0.56637 | 0 |
| 1991 | 0 | 190062 | 120807 | 73723 | 384592 | 0.49133 | 0 |
| 1992 | 0 | 192422 | 120807 | 63191 | 376420 | 0.42624 | 0 |
| 1993 | 0 | 202953 | 120807 | 52659 | 376420 | 0.36977 | 0 |
| 1994 | 0 | 213485 | 120807 | 42127 | 376420 | 0.32078 | 0 |
| 1995 | 0 | 230124 | 105700 | 31596 | 376420 | 0.27828 | 0 |
| 1996 | 0 | 249656 | 105700 | 21064 | 376420 | 0.24141 | 0 |
| 1997 | -570330 | 260188 | 105700 | 10532 | 376420 | 0.20942 | -119441 |
| TOTAL | 1253218 | | | 3557191 | | | 1462508 |

----- INTERNAL RATE OF RETURN ----- = 15.2722 % P.A.

Table 15-14 (Case A)

IRR CALCULATION TABLE

PHIL. P. A. CARBON (HS\$) ()
 ACCOUNTING DATE --- MONTH (3) DATE (31)

IRR CALCULATION ON TOTAL INVESTMENT (ROI AFTER TAX)

| YEAR | TOTAL INVESTMENT | PROFIT BEFORE TAX | DEPRECIATION | INTEREST ON DEBT | INCOME TAX | RETURN AFTER TAX | DISCOUNT RATIO | PRESENT VALUE |
|-------|------------------|-------------------|--------------|------------------|------------|------------------|----------------|---------------|
| 1986 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1.00000 | 0 |
| 1987 | 1823548 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.88046 | 603568 |
| 1988 | 0 | -66517 | 120807 | 105319 | 0 | 159609 | 0.77522 | 0 |
| 1989 | 0 | 146113 | 120807 | 94787 | 0 | 361706 | 0.68255 | 0 |
| 1990 | 0 | 187702 | 120807 | 84255 | 0 | 392764 | 0.60096 | 0 |
| 1991 | 0 | 190062 | 120807 | 73723 | 0 | 384592 | 0.52912 | 0 |
| 1992 | 0 | 192422 | 120807 | 63191 | 0 | 376420 | 0.46587 | 0 |
| 1993 | 0 | 202953 | 120807 | 52659 | -70478 | 305942 | 0.41018 | 0 |
| 1994 | 0 | 213485 | 120807 | 42127 | -74164 | 302256 | 0.36115 | 0 |
| 1995 | 0 | 239124 | 105700 | 31596 | -83138 | 293282 | 0.31708 | 0 |
| 1996 | 0 | 249656 | 105700 | 21064 | -86824 | 289596 | 0.27997 | 0 |
| 1997 | -570330 | 260188 | 105700 | 10532 | -90510 | 285910 | 0.24650 | -140589 |
| TOTAL | 1253218 | | | | | 3152077 | | 1464979 |

INTERNAL RATE OF RETURN ----- = 13.5765 % P.A.

Table 15-15 (Case B)

IRR CALCULATION TABLE

PHIL. P. A. CARBON (US\$)
 ACCOUNTING DATE --- MONTH (3) DATE (31)

IRR CALCULATION ON TOTAL INVESTMENT (ROI BEFORE TAX)

| YEAR | TOTAL INVESTMENT | PROFIT BEFORE TAX | DEPRECIATION | INTEREST ON DEBT | RETURN BEFORE TAX | DISCOUNT RATIO | PRESENT VALUE |
|------------|------------------|-------------------|--------------|------------------|-------------------|----------------|---------------|
| 1986 (1) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1.00000 | 0 |
| 1987 (1) | 1823548 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.87027 | 1586983 |
| 1988 (1) | 0 | -119176 | 120807 | 157978 | 159609 | 0.75737 | 0 |
| 1989 (1) | 0 | 82921 | 120807 | 142180 | 345909 | 0.65912 | 0 |
| 1990 (1) | 0 | 118025 | 120807 | 126382 | 365214 | 0.57362 | 0 |
| 1991 (1) | 0 | 153200 | 120807 | 110584 | 384592 | 0.49920 | 0 |
| 1992 (1) | 0 | 160826 | 120807 | 94787 | 376420 | 0.43444 | 0 |
| 1993 (1) | 0 | 176624 | 120807 | 78989 | 376420 | 0.37808 | 0 |
| 1994 (1) | 0 | 192422 | 120807 | 63191 | 376420 | 0.32903 | 0 |
| 1995 (1) | 0 | 223326 | 105700 | 47393 | 376420 | 0.28635 | 0 |
| 1996 (1) | 0 | 239124 | 105700 | 31596 | 376420 | 0.24920 | 0 |
| 1997 (1) | -570330 | 254922 | 105700 | 15798 | 376420 | 0.21687 | -123690 |
| TOTAL | 1253218 | | | 3513844 | | | 1463294 |

INTERNAL RATE OF RETURN ----- = 14.9066 % P.A.

Table 15-16 (Case B)

IRR CALCULATION TABLE

PHIL. P. A. CARDON (US\$ ())

ACCOUNTING DATE --- MONTH (3) DATE (31)

IRR CALCULATION ON TOTAL INVESTMENT (ROI AFTER TAX)

| YEAR | TOTAL INVESTMENT | PROFIT BEFORE TAX | DEPRECIATION | INTEREST ON DEBT | INCOME TAX | RETURN AFTER TAX | DISCOUNT RATIO | PRESENT VALUE INVEST. | PRESENT VALUE RETURN |
|----------|------------------|-------------------|--------------|------------------|------------|------------------|----------------|-----------------------|----------------------|
| 1986 () | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1.00000 | 0 | 0 |
| 1987 () | 1823548 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.86237 | 1609037 | 0 |
| 1988 () | 0 | -110176 | 120807 | 157978 | 0 | 159609 | 0.77857 | 0 | 124267 |
| 1989 () | 0 | 82921 | 120807 | 142180 | 0 | 345909 | 0.68698 | 0 | 237634 |
| 1990 () | 0 | 118025 | 120807 | 126382 | 0 | 365214 | 0.60617 | 0 | 221383 |
| 1991 () | 0 | 153200 | 120807 | 110584 | 0 | 384592 | 0.53487 | 0 | 205705 |
| 1992 () | 0 | 160826 | 120807 | 94787 | 0 | 376420 | 0.47195 | 0 | 177650 |
| 1993 () | 0 | 176624 | 120807 | 78989 | -61263 | 315157 | 0.41643 | 0 | 131241 |
| 1994 () | 0 | 192422 | 120807 | 63191 | -60792 | 309628 | 0.36744 | 0 | 113771 |
| 1995 () | 0 | 223326 | 105700 | 47393 | -77609 | 298811 | 0.32422 | 0 | 96881 |
| 1996 () | 0 | 239124 | 105700 | 31596 | -83138 | 293282 | 0.28608 | 0 | 83902 |
| 1997 () | -570330 | 254922 | 105700 | 15798 | -88667 | 287753 | 0.25243 | -143967 | 72637 |
| TOTAL | 1253218 | | | | | 3136376 | | 1465070 | 1465070 |

INTERNAL RATE OF RETURN ---- = 13.3316 % P.A.

Fig. 15-3 SENSITIVITY ANALYSIS (Case A)

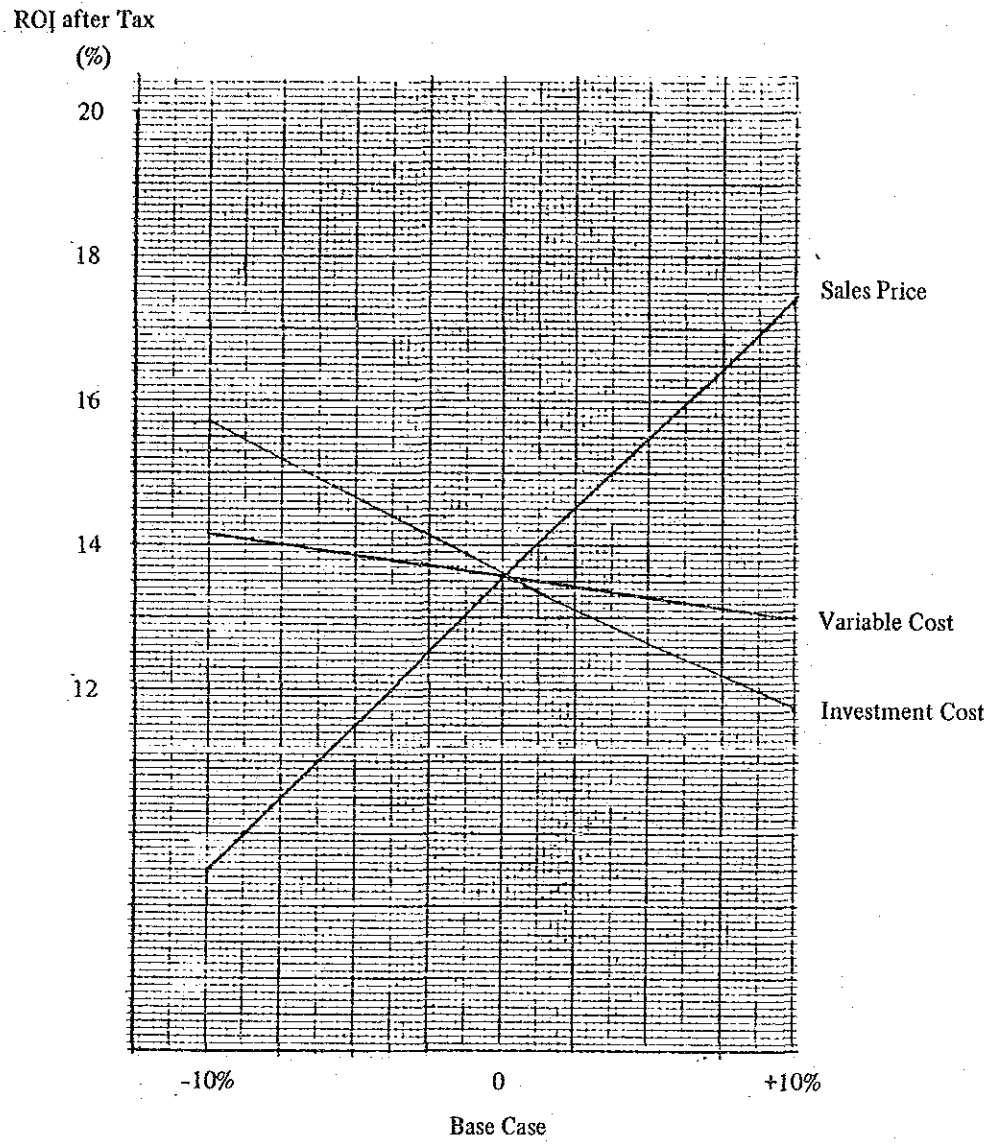
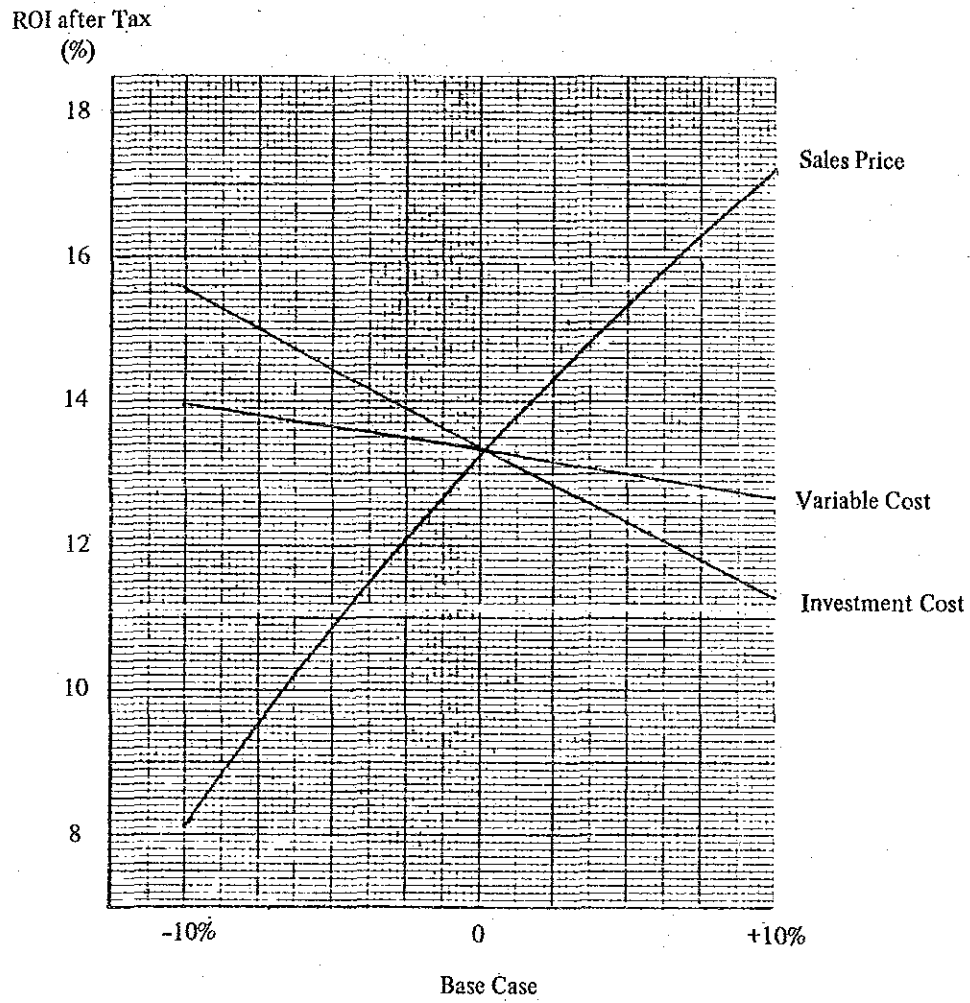


Fig. 15-4 SENSITIVITY ANALYSIS (Case B)



第 16 章

経 済 評 価

第16章 経済評価

フィリピンの製材所で多量に発生しているおが屑は、ほとんど利用されることなく廃棄されている。この廃棄によって公害がすでに発生している場所があり、また今後における公害発生の可能性はかなり大きい。

本プロジェクトの目的は、このような事情下にあるおが屑を原料として高品質の粉末活性炭を製造し、一方では輸入粉末活性炭を代替することによって外貨を節約し、他方では製品の輸出によって外貨を獲得することである。

16.1 本プロジェクトの経済的便益

経済的便益は直接便益とから成っている。

16.1.1 直接便益

本プロジェクトの直接便益は、生産される粉末活性炭の経済的価値である。本プロジェクトにおいて生産される粉末活性炭は、その一部が国内市場に販売されることにより、輸入品を代替することができる。これによって外貨が節約される。

一方、製品の残余は海外市場に輸出される。このことによって外貨の獲得が可能になった。

1) 経済的内部利益率

経済的内部利益率の算出に当たっては、下記のシャドーレートを採用した。

| | |
|----------|--------|
| 外貨 | : 1.20 |
| 未熟練労働者賃金 | : 0.81 |
| その他 | : 1.00 |

輸入機器の費用に対してはもとより、製品の販売価格に対しても、それが輸入代替品および輸出品であるという理由で、上記の外貨のシャドーレートを適用した。

このような条件を用いて計算を行い、下記のような経済的内部利益率が求められる。

| | |
|------|----------------|
| EIRR | 20.85%(Case A) |
| | 26.68%(Case B) |

2) 外貨収入

本プロジェクトを実施することにより、長期借入金の元金の返済、金利の支払いおよびプラントの保繕用部品の輸入のための外貨の支出がある。

一方、製品を国内市場に販売することにより輸入品を代替し、国外市場に輸出することにより外貨を獲得できる。本経済評価においては、国内市場向けの製品の工場出荷価格を外貨節約額であると見なすことにする。この外貨節約額と、輸出により得られる外貨収入の合計額が、外貨収入の総計額となる。

外貨の収入額と、外貨の支出額の現在価値の差額が、本プロジェクトの実施によって得られる外貨額である。

表16-1、表16-2にこれらの計算を示す。

これらの計算の結果によれば、獲得される外貨額（1987年価格）は下記のとおりである。

US\$ 5,012,871 (Case A)

US\$ 4,772,932 (Case B)

16.1.2 間接便益

本プロジェクトの実施によって、下記の間接便益が得られる。

1) 雇用機会の増大

本プロジェクトの実施により、下記のような雇用機会が生ずる。

- a) 工場建設時の雇用
- b) 工場操業時の雇用
- c) 製品の輸送時の雇用

2) 地域社会への経済効果

ダバオ地域には現在種々の工業があるが、本プロジェクトの実施は、ダバオ地域の開発に貢献する結果となる。

3) 公害の防止

おが屑は現在多量に廃棄されており、場所によっては公害を発生している。本プロジェクトの実施により、多量のおが屑が消費されるので、おが屑の廃棄による公害の発生は、消費されるおが屑の分量に相当して減少する。

16.2 考察と評価

本プロジェクトは、現在廃棄されている無価値の原料を利用して粉末活性炭を製造し、これによって外貨の節約と獲得を行うことができる。

経済分析の結果により、本プロジェクトは経済的観点からフィージブルであると判断される。

Table 16-1
OUTFLOW OF FOREIGN CURRENCY BY THE EXECUTION OF THE PROJECT
(Case A)

(US\$)

| | Repayment of Principal | Interest | Total | Discount Factor (5%) | Present Value (Cost, 1987) | Imported Parts (Cost, 1987) | Total Outflow (Cost, 1987) |
|-------|---------------------------|----------|---------|-------------------------|-------------------------------|--------------------------------|-------------------------------|
| 1987 | | | | 1.0 | | | |
| 1988 | 131,648 | 105,319 | 236,967 | 0.9524 | 225,687 | 16,343 | |
| 1989 | 131,648 | 94,787 | 226,435 | 0.9070 | 205,377 | 16,343 | |
| 1990 | 131,648 | 84,255 | 215,903 | 0.8638 | 186,497 | 24,515 | |
| 1991 | 131,648 | 73,723 | 205,371 | 0.8227 | 168,959 | 32,686 | |
| 1992 | 131,648 | 63,191 | 194,839 | 0.7835 | 152,656 | 40,858 | |
| 1993 | 131,648 | 52,659 | 184,307 | 0.7462 | 137,530 | 40,858 | |
| 1994 | 131,648 | 42,127 | 173,775 | 0.7107 | 123,502 | 40,858 | |
| 1995 | 131,648 | 31,596 | 163,244 | 0.6768 | 110,484 | 40,858 | |
| 1996 | 131,648 | 21,064 | 152,712 | 0.6446 | 98,438 | 40,858 | |
| 1997 | 131,648 | 10,532 | 142,180 | 0.6139 | 87,284 | 40,858 | |
| Total | | | | | 1,496,414 | 335,035 | 1,831,449 |

Total Outflow: US\$1,831,449 (Value in 1987)

Table 16-1 (Continued)
INFLOW OF FOREIGN CURRENCY BY THE EXECUTION OF THE PROJECT
(Case A)

| | (US\$) |
|-------|--------------------------------|
| | Sales Revenue (Value, 1987) |
| 1987 | |
| 1988 | 411,600 |
| 1989 | 670,320 |
| 1990 | 705,600 |
| 1991 | 705,600 |
| 1992 | 705,600 |
| 1993 | 705,600 |
| 1994 | 705,600 |
| 1995 | 705,600 |
| 1996 | 705,600 |
| 1997 | 823,200 |
| Total | 6,844,320 |

Total Inflow US\$6,844,320 (Value in 1987)

Total Outflow US\$1,831,449 (Value in 1987)

Net Inflow US\$5,012,871 (Value in 1987)

Table 16-2
OUTFLOW OF FOREIGN CURRENCY BY THE EXECUTION OF THE PROJECT
(Case B)

(US\$)

| | Repayment of Principal | Interest | Total | Discount Factor (5%) | Present Value (Cost, 1987) | Imported Parts (Cost, 1987) | Total Outflow (Cost, 1987) |
|-------|---------------------------|----------|---------|-------------------------|-------------------------------|--------------------------------|-------------------------------|
| 1987 | | | | 1.0 | | | |
| 1988 | 131,648 | 157,978 | 289,626 | 0.9524 | 275,840 | 16,343 | |
| 1989 | 131,648 | 142,180 | 273,828 | 0.9070 | 248,362 | 16,343 | |
| 1990 | 131,648 | 126,382 | 258,030 | 0.8638 | 222,886 | 24,515 | |
| 1991 | 131,648 | 110,584 | 242,233 | 0.8227 | 199,285 | 32,686 | |
| 1992 | 131,648 | 94,787 | 226,435 | 0.7835 | 177,412 | 40,858 | |
| 1993 | 131,648 | 78,989 | 210,637 | 0.7462 | 157,177 | 40,858 | |
| 1994 | 131,648 | 63,191 | 194,839 | 0.7107 | 138,472 | 40,858 | |
| 1995 | 131,648 | 47,393 | 179,041 | 0.6768 | 121,175 | 40,858 | |
| 1996 | 131,648 | 31,596 | 163,244 | 0.6446 | 105,227 | 40,858 | |
| 1997 | 131,648 | 15,798 | 147,446 | 0.6139 | 90,517 | 40,858 | |
| Total | | | | | 1,736,353 | 335,035 | 2,071,388 |

Total Outflow: US\$2,071,388 (Value in 1987)

Table 16-2 (Continued)
INFLOW OF FOREIGN CURRENCY BY THE EXECUTION OF THE PROJECT
(Case B)

| | (US\$) |
|-------|--------------------------------|
| | Sales Revenue (Value, 1987) |
| 1987 | |
| 1988 | 411,600 |
| 1989 | 670,320 |
| 1990 | 705,600 |
| 1991 | 705,600 |
| 1992 | 705,600 |
| 1993 | 705,600 |
| 1994 | 705,600 |
| 1995 | 705,600 |
| 1996 | 705,600 |
| 1997 | 823,200 |
| Total | 6,844,320 |

Total Inflow US\$6,844,320 (Value in 1987)

Total Outflow US\$2,071,388 (Value in 1987)

Net Inflow US\$4,772,932 (Value in 1987)

第 17 章

結

論

第 17 章 結 論

本プロジェクトは、技術的、財務的及び経済的の面からフィージブルであると結論された。
本プロジェクトは、少額の投資により実施が可能であり、操業後短期間に利益を上げることができる。本プロジェクトの実施は、中小企業振興の面からも至って有意義である。

第 18 章

本プロジェクト実施のための問題点と勧告

第18章 本プロジェクト実施のための問題点と勧告

1. 問題点

本プロジェクトは、無価値のおが屑を原料として輸入品の代替商品と輸出品を製造して外貨を獲得するプロジェクトであって、フィリピンにとって非常に価値のあるプロジェクトである。しかし、下記のような問題点がある。

- (a) 本プロジェクトは、与えられた条件のもとでは財務的にかなり安定していると考察される。しかし、機器が海外から輸入され、製品の過半量が輸出される計画であるので、本プロジェクトの収益率は、外貨の交換率の変動により影響される。
- (b) 本プロジェクトの製品が海外の市場に参入するためには、販売ルートの開拓が必要である。
- (c) 本プロジェクトの製品は、その輸出市場において、他の国からの製品と競合しなければならない。

2. 勧告

上記の問題点等を考慮に入れ、下記のようなことが勧告される。

- (a) 本プロジェクトの製品が、その輸出市場で、他の国からの製品との競合において優位に立てるよう、税制面におけるより手厚い助成策が与えられることが望ましい。
- (b) 本プロジェクトは、少額の投資により、操業後直ちに外貨の収入を得ることができるプロジェクトである。従って、本プロジェクトが早期に実施されることが望ましい。
- (c) 本プロジェクトの製品の過半量が輸出される。このため、海外の市場における製品の販売が容易になるよう、輸入国の活性炭のメーカーとタイアップすることが望ましい。
- (d) プラントの安定した操業のためには、従業員の訓練とプラントの操業指導が必要であることは言うまでもない。しかし、このための費用は高く、長期の指導による出費は本プロジェクトの経営面を圧迫する結果となる。この点から考察しても、製品の輸入国の活性炭メーカーとのタイアップは必要であり、また、有利であると考えられる。
- (e) 本プロジェクトの実施主体としては、公的機関、私企業、あるいはそれらの合弁企業が考えられる。しかし、早期の実施、活発な企業活動という観点からすれば、たとえば製材所が実施主体となることは一つの望ましい形態と考えられる。この場合には、製材所が所有している種々の便宜を利用することができるので、プラントの建設、操業、及び原料の入手の面において、非常に有利な条件が期待される。
- (f) 本プロジェクトの実施に際しては、企業者の側からの要請がある場合には、NIST が協力することが望ましい。

(g) 企業者は、製品の販路拡大のために、活性炭工業及び活性炭の利用工業に関する広い知識を修得するよう心掛ける必要がある。

付 録

Appendix 1A-1

Implementing Arrangement for Technical Cooperation
between Japan International Cooperation Agency
and National Institute of Science and Technology

for

Feasibility Study

on

The Establishment of the Powdered Activated Carbon Plants

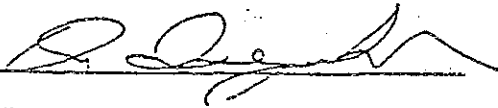
Agreed upon by

Japan International Cooperation Agency

and

National Institute of Science and Technology

24 March 1983



Mr. Kenji Iwaguchi
Leader, Preliminary Survey Team
Japan International Cooperation
Agency



Dr. Quintin L. Kintanar
Officer-in-Charge
Office of the Deputy Director
National Institute of Science
and Technology.

I. Introduction

In response to the request of the Government of the Republic of the Philippines, the Government of Japan has decided to conduct a Feasibility Study (hereinafter referred to as 'the Study') on the Powdered Activated Carbon Plants within the general framework of technical cooperation between Japan and the Republic of the Philippines, and exchanged the Notes Verbales with the Government of the Republic of the Philippines concerning the implementation of the Study.

The Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as 'JICA'), the official agency responsible for the implementation of technical cooperation programmes of the Government of Japan, will undertake the Study, in accordance with the relevant laws and regulations in force in Japan.

On the part of the Government of the Republic of the Philippines, the National Institute of Science and Technology (hereinafter referred to as 'NIST') shall act as counterpart agency to the Japanese study team and also as coordinating body in relation with other governmental and non-governmental organizations concerned for the smooth implementation of the Study.

The present document constitutes the implementing arrangements between JICA and NIST under the above-mentioned Notes Verbales exchanged between the two governments.

II. Implementation of the Study

The Study shall be implemented in accordance with the Scope of Work attached herewith (Appendix I).

III. Undertaking of the Republic of the Philippines

In accordance with the Notes Verbales exchanged between the Government of Japan and the Government of the Republic of the Philippines, the Government of the Republic of the Philippines shall accord privileges, immunities and other benefits to the Study team and, through the authorities concerned, take necessary measures to facilitate smooth conduct of the Study.

1. The Government of the Republic of the Philippines shall be responsible for dealing with claims which may be brought by the third parties against the members of the Study team and shall hold them harmless in respect of claims or liabilities arising in the course of, or otherwise connected with the discharge of their duties in the implementation of the Study, except when such claims or liabilities arise from the gross negligence or willful misconduct of the above mentioned members.
2. NIST shall, at its own expense, provide the Study team with the following, in cooperation with other agencies concerned, if necessary.
 - (1) available data and information related to the Study
 - (2) counterpart personnel and laborers
 - (3) suitable office and technical study space with necessary equipment in NIST central office
 - (4) credentials or identification cards to the members of the Study team
 - (5) appropriate number of vehicles with drivers
 - (6) provision and delivery to NIST central office of raw materials
 - (7) clearing, handling and storage at the port/airport and inland transportation (to and from Project site) and custody of equipment, machinery and other materials to be brought into and then brought back to Japan by the Study team

3. NIST shall make necessary arrangements with other governmental and non-governmental organizations concerned for the following.

- (1) to secure the safety of the Study team
- (2) to exempt the members of the Study team from taxes, duties, fees and other charges on equipment, machinery and other materials brought into the Philippines for the conduct of the Study
- (3) to exempt the members of the Study team from income tax and charges of any kind imposed on or in connection with the allowances remitted from abroad
- (4) to secure permission for entry into private properties or restricted area for the conduct of the Study
- (5) to secure permission to take all data and documents related to the Study including photographs out of Philippines to Japan by the Study team
- (6) to provide medical facilities as needed, the expenses to be chargeable against the members of the Study team

IV. Undertaking of the Government of Japan

In accordance with the Notes Verbales exchanged between the Government of Japan and the Government of the Republic of the Philippines, the Government of Japan, through JICA, will take necessary measures for the implementation of the Study.

1. to dispatch, at its own expense, the Study team to the Republic of the Philippines
2. to pursue technology transfer to the Philippines counterpart personnel in the course of the Study

Scope of Works
for the Study on
The Establishment of the Powdered Activated Carbon Plants

I. Objective of the Study

The objective of the study is to evaluate the market, technical, economic and financial feasibility of the establishment of the Powdered Activated Carbon Plants in the Republic of the Philippines using tropical woods and wood wastes (hereinafter referred to as 'the Project').

II. Scope of the Study

In order to achieve the above objective, the Study will cover the following items:

1. Review and analysis of the background of the Project.
 - 1.1 present situation and policy of industrial development in the Philippines
 - 1.2 present situation and policy of activated carbon (powdered/granulated) industry in the Philippines
 - 1.3 present situation and policy of the forestry and timber industry in the Philippines
2. Market Study
 - 2.1 present situation and trend in the supply of activated carbon (powdered/granulated) in the Philippines
 - (1) supply from existing plants
 - (2) importation (volume, type of products and their sources)
 - 2.2 present situation and trend in the consumption of powdered activated carbon in the Philippines, i.e. type of products, geographical distribution, sectoral consumption pattern and their volumes
 - 2.3 distribution channels
 - 2.4 forecast of demand of powdered activated carbon
 - (1) prospect of future demand for powdered activated carbon in the Philippines
 - (2) possibility of powdered activated carbon exportation

3. Study on the Raw Materials

3.1 general survey of forest

- (1) general out-look of forest
- (2) quantity of resources
- (3) potential species (mainly on: (i) ipil-ipil
(ii) coir dust (iii) kakauate (iv) apitong (v) falkata)

3.2 Technical study and analysis on quality and suitability of the selected woods and wood wastes

- (1) wood crushing
- (2) thermogravimetric
- (3) carbonization
- (4) activation under various condition
- (5) chemical analysis
- (6) refining process
- (7) continuous activation
- (8) evaluation of powdered activated carbon

3.3 selection of raw materials

3.4 auxiliary raw materials

4. Study on the Plant Site

4.1 reconnaissance of possible sites

4.2 selection of priority site(s)

4.3 detail study on the priority site(s)

- (1) availability of raw materials
- (2) natural conditions of the site(s)
 - (i) meteorology
 - (ii) geology and topography
- (3) socio-economic conditions
 - (i) population, labor force and wages etc.
 - (ii) industries
 - (iii) regional administration
- (4) utilities and infrastructure such as electricity, water, transportation (road, port and railway) and communication

Note: 3.1 and 4.1 mentioned above will cover a maximum of six (6) sites.

5. The Conceptual Design of the Plant

5.1 study on the powdered activated carbon to be produced by the plant and their optimum production scale

5.2 determination of the process

- 5.3 design standards and process flow sheet including material balance of the proposed plant
- 5.4 layout of the proposed plant
- 5.5 drawings of the plant
- 5.6 plant construction plan
 - (1) transport plan of materials
 - (2) implementation program
 - (3) organization and manpower plan
- 5.7 operation program including organization and manpower plan
- 5.8 environmental impacts analysis
6. Financial Analysis
 - 6.1 overall investment costs
 - 6.2 production cost
 - 6.3 projected balance sheet
 - 6.4 projected income statement
 - 6.5 projected cash flow statement
 - 6.6 financial internal rate of return
 - 6.7 sensitivity analysis
7. Economic and Social Evaluation
8. Conclusions and recommendations

III. Framework and Schedule of the Study

The Study will be carried out in the following four steps:

1. Step 1 : preparation work both in Japan and in the Philippines
2. Step 2 : field of work in the Philippines
 - (1) market, raw materials and site survey
 - (2) technical study
3. Step 3 : home office work in Japan
4. Step 4 : presentation of and discussion on the Draft Final Report in the Philippines and presentation of Final Report

The tentative schedule of the Study is as shown in the attached sheet

This schedule, however, is subject to change according to circumstances

IV. Report

JICA will prepare and present the following reports to the Government of the Philippines

1. Inception Report written in English, at the start of the Step 2 in the III
: 10 copies
2. Progress Report written in English, at the end of the Step 2 in the III
: 10 copies
3. Draft Final Report and Summary written in English, within four and a half (4.5) months after submission of Final Progress Report of the Step 3 in the III
: 15 copies
4. Final Report and Summary written in English, within four (4) months after the receipt of comments on the Draft Final Report by NIST
: 30 copies

MINUTES OF MEETING
ON
IMPLEMENTING ARRANGEMENT
FOR
THE FEASIBILITY STUDY
ON
THE ESTABLISHMENT OF THE POWDERED ACTIVATED
CARBON PLANTS IN THE REPUBLIC OF THE PHILIPPINES

Dated: 24 March 1983

For Japan International
Cooperation Agency



Dr. Kenji Iwaguchi
Leader, Preliminary Survey Team
Japan International Cooperation
Agency

For the National Institute of
Science and Technology



Dr. Quintin L. Kintanar
Officer-in-Charge
Office of the Deputy Director
National Institute of Science
and Technology

MINUTES OF MEETINGS

The Japanese Preliminary Survey Team sent by the Japan International Cooperation Agency (JICA) and the National Institute of Science and Technology (NIST) had a series of discussions during the period from 15-24 March 1983 on the implementing arrangements for "The Feasibility Study on the Establishment of the Powdered Activated Carbon Plants" in the Republic of the Philippines signed on 24 March 1983.

In that connection, the following are the main subjects mutually discussed and agreed upon:

- I-1 The NIST strongly requested that necessary equipment, analytical instruments and tools be donated for the technical study of the project.
- I-2 The Japanese Preliminary Survey Team (Team) stated that the Team was not in a position to comment on the above matter, however, promised to convey NIST's request to the Government of Japan.
- II-1 The NIST strongly requested the training of several NIST counterparts of the study in Japan.
- II-2 The Team promised to convey NIST's request to the Government of Japan and will exert its best efforts for the realization of the request.
- III-1 The Team requested NIST to identify project areas of high priority.
- III-2 The NIST at the moment proposed the following 6 areas:

| <u>Area</u> | <u>No. of sites</u> |
|-----------------------|---------------------|
| Mindanao region | 2 |
| Northern Luzon region | 1 |
| Bicol region | 1 |
| Southern Luzon region | 1 |
| Visayas region | 1 |
- IV-1 The Japanese Preliminary Survey Team requested for NIST's full cooperation in making the necessary preparations before the arrival of the feasibility study team, especially in making arrangements for the raw materials, laboratory space and office needed for the project.
- IV-2 The NIST assured the Team to do its utmost best to comply with the Team's request.

MINUTES OF MEETINGS

The Japanese Preliminary Survey Team sent by the Japan International Cooperation Agency (JICA) and the National Institute of Science and Technology (NIST) had a series of discussions during the period from 15-24 March 1983 on the implementing arrangements for "The Feasibility Study on the Establishment of the Powdered Activated Carbon Plants" in the Republic of the Philippines signed on 24 March 1983.

In that connection, the following are the main subjects actually discussed and agreed upon:

- I-1 The NIST strongly requested that necessary equipment, analytical instruments and tools be donated for the technical study of the project.
- I-2 The Japanese Preliminary Survey Team (Team) stated that the Team was not in a position to comment on the above matter, however, promised to convey NIST's request to the Government of Japan.
- II-1 The NIST strongly requested the training of several NIST counterparts of the study in Japan.
- II-2 The Team promised to convey NIST's request to the Government of Japan and will exert its best efforts for the realization of the request.
- III-1 The Team requested NIST to identify project areas of high priority.
- III-2 The NIST at the moment proposed the following 6 areas:

| <u>Area</u> | <u>No. of sites</u> |
|-----------------------|---------------------|
| Mindanao region | 2 |
| Northern Luzon region | 1 |
| Bicol region | 1 |
| Southern Luzon region | 1 |
| Visayas region | 1 |
- IV-1 The Japanese Preliminary Survey Team requested for NIST's full cooperation in making the necessary preparations before the arrival of the feasibility study team, especially in making arrangements for the raw materials, laboratory space and office needed for the project.
- IV-2 The NIST assured the Team to do its utmost best to comply with the Team's request.