

ガーナ国中小工業計画調査報告書

昭和39年3月

海外技術協力事業団

JICA LIBRARY



1064164[5]

国際協力事業団	
受入 月日 '84 4.11	512
登録No. 03324	60
	SD

は し が き

日本政府はガーナ国政府の要請により、同国の中小工業計画に関する基礎調査を行うこととなり、その実施を政府の実施機関である海外技術協力事業団に委託した。

事業団は同国産原料を利用する中小工業計画の重要性に鑑み、合板担当の今健太郎氏（東洋プライウッド株式会社取締役）を団長とする陶磁器、パルプ紙、植物繊維利用（藎草）、釘及び針金、玩具の6業種専門家より成る調査団を編成した。

調査団は昭和38年11月14日東京を出発し、約1ヶ月に亘つて現地に滞在、同計画の各分野について討議研究を行なうと共に、計画地点を踏査し、資料の収集を行なつた。幸い現地における調査はガーナ国政府関係者の格別の支援と協力によつて円滑に行なわれ、調査団全員無事帰国し、ここに調査報告書提出の運びとなつた。

当事業団は日本政府の行なう海外技術協力の実施機関として昭和37年6月発足し、爾来開発途上にある国々よりの研修生の受入、或いはこれらの国々への技術専門家の派遣、コンサルティングサービスの提供等、各種の政府ベース技術協力を実施して、着々実効を挙げて来た。本調査報告書がガーナ国中小工業計画の具体化促進に役立つと共に、日本、ガーナ両国の友好親善と経済の交流に寄与するならば、これにまさる喜びはない。

終りに本調査の実施に当り、支援を惜しまれなかつたガーナ国政府関係者に対し、また調査団団員各位、現地において調査に協力された在外公館の方々、並びに調査団の派遣に御協力を頂いた通産省、外務省、関係各社に対しこの機会に厚く御礼申上げる。

昭和39年3月

海外技術協力事業団

理事長 波 沢 信 一

A 総論

A-1 調査団派遣の経緯

昭和38年3月農業大臣を団長とするガーナ国経済使節団が来日した際、日本政府に森林資源等同国資源及び産出物18種目を加工し、製品とする中小工業計画に関する調査団派遣の要請があつた。よつて要請各種目を検討した結果、(1)紙及びボール紙、(2)履き物(ゴム製、プラスチック製、革製)、(3)砂糖、(4)ガラス製容器、(5)合板、チップボード、(6)陶磁器、(7)電気器具(テレビ、ストーブ、冷蔵庫組立て)、(8)釘、針金、(9)プラスチック成型加工の業種の内5内至6業種に限り、調査団派遣の見込みがついたので、同年6月上旬同国政府にその旨通報し上記業種の内、同国政府が優先的に調査されるのを希望する業種を照会した。

その結果同年9月23日同国政府より、在ガーナ日本大使館を通じ、(1)紙パルプ、(2)合板、(3)陶磁器、(4)繊維植物利用、(5)釘、針金、(6)玩具の6業種に関し、調査団派遣を要請して来たものである。

A-2 調査団の編成

担当	氏名	現職
合板	今健太郎	東洋プライウッド(株) 取締役
繊維植物	伊藤弘	丸弘技研製作所(株) 取締役社長
玩具	清水金一郎	(有)日本科学模型社 社長
陶磁器	内藤隆三	工業技術院名古屋工業技術試験所 第6部第1課長
釘、針金	佐藤真住	通商産業省通商局 技術協力課技官
パルプ紙	大橋茂	(財)奥野パルプ紙研究所 主任研究員

調 査 日 程

月 日	日 程
(昭和38年)	
1 1. 1 4	羽田出発
1 5	ガーナ国アクラ市着
1 6	工業省訪問工業省 Deputy Chief project officer Mr. Edoo と今後の調査方法について協議 日本大使館に大使を訪問
1 7	団員調査打合せ
1 8	工業省の担当者と面接し今後の調査方針について協議
1 9	工場視察 釘、針金工場、鉄板工場建築材料ブリックス・タイル工場
2 0	アルミ板プレス工場 鉄鋼、プラスチック工場
2 1	メタル工場 テマ港湾及税関設備 工業大臣と意見交換
2 2	日本大使館訪問 ガーナ政府印刷物販売所にて必要資料購入
2 3	林野局訪問森林資源について予備調査、午後日本大使館訪問
2 4	団員調査打合せ
2 5	農林省計画課に行く
2 6	奥地調査の準備及び手配、大使と共に貿易大臣及び次官を訪問 種々意見交換。
2 7	本日から奥地への長期調査旅行決行することになる。1行8名 朝出発、途中クマン市を経てボルタ河上流を渡り目的地タマ レ市に夜8時頃着く、14時間ほどの長距離自動車旅行であ つた。
2 8	朝気温26度、地方の長官を訪ねる、大した資料がないので踏 査が主になつた。

月	日	日	程
(昭和38年)			
1	11	29	朝8時発ボルカタンガに向い、コミッショナーに過り。この辺一体に自生する「蘭草」及び陶器原料を長時間調査する。終了後タマレに帰る。
			その後住居事情を見る為市中をドライブ。
		30	タマレ地方行政事務局専門係官、市当局幹部との調査結果に関する会議を行つた。
1	2	1	資料収集
		2	クマンの大学、国立病院を訪ねる。午後サンヤニーに行く時。速60マイル、4時間で到着。同地ガバナー及び森林官と面談し意見交換、陶器原料を主に集めクマンに夕刻遅く帰る。
		3	大学に陶器、木彫、機械の実習室を訪ねる。
		4	クマン地方行政事務局専門係官、クマン大学教授と同地方の工業事情を聴取し意見交換会議を行う。
		5	タコラデ コミッショナーに会い。農林・地質2部門に別れ、調査方面を別にする。
		6	地方行政事務局森林部を訪問。
		7	タコラデ市周辺で、陶器原料カリ其の他の所謂陶土の調査及び見本収集、アクラ市に帰る。
		8	日本大使館を訪問、踏査内容を報告する。
		9	ガーナ国工業省から招待を受ける
		10	工業省訪問 Mr. Edoe 調査の結果について報告。午後水道局を訪問。
		11	貿易省次官と調査についての意見交換、玩具事情調査。
		12	日本大使館訪問
		13	一行無事 午前・午後とかけて帰国の準備をする。 夜11時15分無事帰国の途につく。

A-4 調査の内容

前記6業種の調査の具体的内容について述べると、調査団は次の項目の調査を目標とした。

(1) 資源利用の可能性調査

原料の適否、その賦存状況、輸送からみた経済性等、場合により試料を持ち帰りテストを行なう。

(2) 中間原料の入手状況

(3) 需要予測

(4) 関連産業の状況調査

(5) 労働力状況調査

(6) 設備計画

上記に基き、フローシート、概略設備計画及びコスト概算を行なう。

しかしながら、現地に於ける種々の事情により、当初の目標通りにいかず、未だ調査すべき事柄が可成りあるのを認めざるを得ない。

A-5 調査結果の概要

(1) 製 紙

現在ガーナ国内にはパルプ原料から紙を抄造している工場はまだ一つもない。原料紙を輸入してダンボール箱、包装袋、トイレットペーパー等の加工製造を行なっている工場が木材の積出港Takoradi市にある。

ここでの生産量は年産5,000トンで、トイレットペーパーを除いては直接消費者に渡るものはない。

この国の主な需要の内容は新聞用紙、印刷筆記用紙、包装用紙、板紙、その他で印刷筆記用紙の用途は政府刊行物、教科書、事務筆記、ノート用等である。従つて、ガーナでは、いわゆる政府用紙および工業用紙で需要の大部分を占めている。しかし国民の消費水準が上げば、例えばタリ紙の需要なども今後大巾に上昇することになる。いずれにしてもこの国の急速な近代化によつて紙の需要は予測できぬ程の上昇を見せるであろうことは疑いのないところである。

ガーナ南西部は全国土の殆初の森林面積があり、この地域でのパルプ紙工場の建設を考えると至極当然のことであり、ガーナ政府Planning commissionの計画書でも、その予定地をAsankrangwa(TANO川川岸)としている。しかし、本文にある理由から、少なくとも内陸部での工場設置は当分現実性に乏しいことが判明した。これは農林省(Takoradi在)Utilization officeの意向でも原木の集散地Takoradiに近く、ブラ川の川岸Beposoを建設地に予定していることからもうなずける判断であろう。

一方バガス利用を基礎とする製紙工場建設計画は有利な立地条件があり、かつ原料コストも木材より安いので現時点ではもつとも実現性ある計画である。

原料バガスは燃料コストにスライドするので価格が安く、かつ運送費がいらぬという利点がある。

本文で建設予定地としたAkuse周辺地区は製糖工場に近接して居り、電力、副原料、製品等の運送もAccraに近いのできわめて容易である。本調査の集録事項は下記のごとくである。

I ガーナに於ける紙の供給と消費実績

(1) 紙及び板紙の輸入実績

(2) 国内生産及び消費

II ガーナ政府立案の紙パルプ生産計画についての検討

- (1) 生産能力
- (2) 原料 { (A) バガス
(B) 木材
- (3) 工場建設予定地

III バガス紙パルプ生産工場建設に関する日本側試案

- (1) 要目
- (2) フローシート
- (3) レイアウト

IV 当該バガス紙パルプ工場に関するコスト計算書

- (1) イニシャルコスト { (A) プラントコスト
(B) 建屋コスト
- (2) 運動資金 { (A) 製造原料コスト
(B) 人件費
(C) 間接コスト

V 販売利益及び外貨節約率

- (1) 年間予想利益
- (2) 外貨節約率

調査の結果、50 T/D のパルプ工場の建設が recommend され、その投下資本は
 円 2,109,960 である。本計画によると対投下資本年間予想利益率は15%に達し、外貨
 節約率も70%をこえることが判明した。

(2) 陶磁器

ガーナ国では土器の種類に属する水がめ等が古くからの伝統的技法によつて焼造されているもののほかは、近代的陶磁器工場が皆無のため、国民の日常生活必需品や土木建築用品等は総て輸入による製品が使用されている状態である。従つて同国において陶磁器工業を興すことは国民生活の向上と国土建設に重要な一端を荷うこととなるが、しかし主要原材料である陶土、長石、珪石等が産出しなければ本工業の経済的効果は薄いので、まず調査の対象を原料に置き、全土約2,500マイルにわたつてAccra, Kumasi, Tamale, Bolgatanga, Navrongo, Dunkwa, Takoradi, Nauli, Cope Coast, Mouri, Saltpond, Akosombo, Atiavi等各地で原地調査並びに試料の鑑定採取を行なつた。その結果陶土はSaltpond by-pass 付近に極めて良質のものが多量に埋蔵されており、長石は全土にわたつて点在しているペグマタイトが利用でき、珪石も各地に産出し、特にDunkwa 付近の産金地帯に未利用のまま多量に放置されているものが品質良好であることなどを確認することができた。この様に原料に関しては極めて有望な調査結果が得られたが、工場設置についてはそのほか水資源及び電力の確保等が重要な問題であり、この点については地質調査所の調査結果から南部海岸地帯では豊富な地下水脈のあることが明らかにされており、電力は目下Akosombo に建設中の壮大な規模の水力発電所が1967年には完成する予定で、工業開発に必要な基礎産業は近年めざましく開発されるものと思われ、これに平行して陶磁器工業等国民生活に直結する中小工業の設立発展にも充分期待のできる背景があることが判明した。なお本調査においては次の各項目を集録した。

I 陶磁器の市場条件

II 窯業原料の賦存状況

III 陶磁器生産計画

IV 製造法と設備及びその価額

V 工場設置地点の選定

VI 各種費用の算定

(1)建築コスト (2)原料コスト (3)労働コスト (4)間接コスト (5)総合コスト

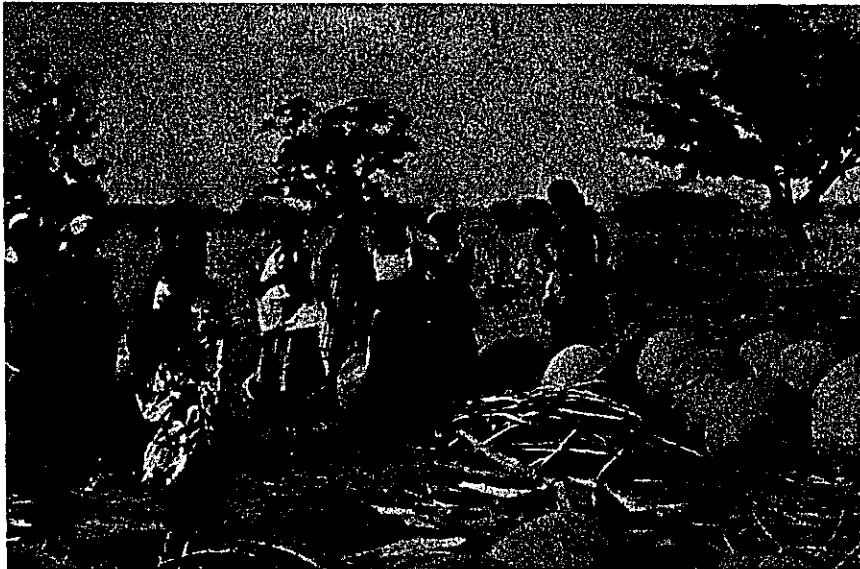
VII 年間利益

VIII むすび

調査の結果、主原料の大部分は国産可能であることが判明したので需要の動向から判断して年間 $\text{£} 180,000$ の生産計画をたて、立地地点は西部海岸とした。本計画に要する投下資本は $\text{£} 125,835$ で、対投下資本利益率は30%に達するのみならず、年間 $\text{£} 54,165$ の巨額の外貨をも節約できることが判明した。



Accraにあるガーナ国立地質調査所

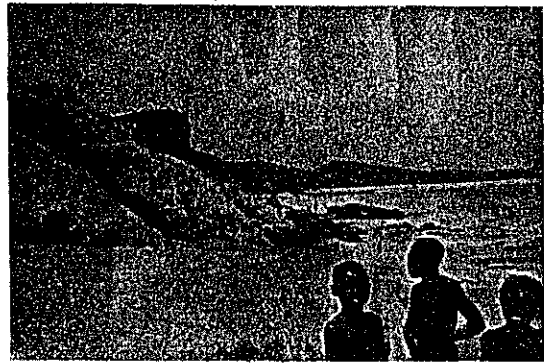


Tamale 近郊の製陶部落

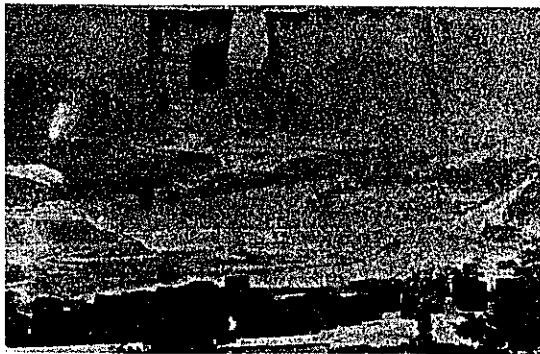
伝統的技法によって水がめを製作している



Saltpond by-passに露頭するカオリン鉱床



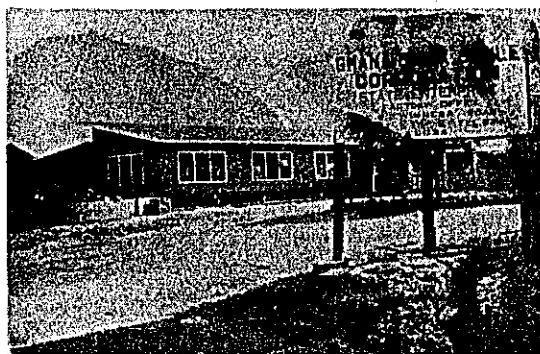
Mouri 海岸線に露頭する長石鉱床



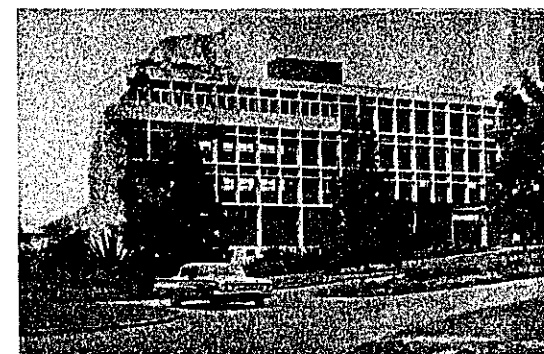
Akosombo における Volta ダムの建設現場



Ofin 河流域 Dunkwa 附近の産金地帯
この附近に珪石の未利用資源が放置されている



Accra にあるガーナ唯一の窯業工場



Kumasi にあるエンクルマ大学

(3) 合板

ガーナ国は古くから木材の輸出園として知られ、殊に第2次大戦後は、欧米各国から、その樹種の多いことと併せて、森林資源の豊富なことが認められ世界の木材市場にその脚光をあびる様になつた。

爾来原木及び製材としての輸出は欧米に対し年々増大し、ガーナ国の外貨獲得の主要輸出品となつた。しかし新興国家として考えるべきことは、当然国家の経済バランスである。現況のごとく粗材として輸出することよりも、更にこれに高度の加工を施すことによつて販売市価を高めるのみならず、その上輸入を防圧することが出来るならばこれに過ぎるものはない。

合板工場の設立計画の主旨は、この点に立脚草案されたものである。ガーナ国に於ては現在、学校、病院、ホテル等の公共的建物及びアパートの建設用としての建築材料合板は各国から輸入されている。しかし今回の調査によれば、合板工場設立によつて優に輸入を防ぎ内地需要を満たすことが出来るのみならず、海外に輸出し得る可能性充分と確信する。

尙本調査に當つては下の項目を検討集録した。

- I 合板需給事情
- II 市販合板の種類、品質及びデザイン
- III ガーナ産合板の品質試験
- IV 新設工場計画
 - (1) 設置場所
 - 原木供給源
 - (2) レイアウト及びフローシート
 - (3) 設備内容及び人員
 - (4) 原価計算
 - (5) 年間予想利益
 - (6) 結論

調査の結果、原木供給源は豊富かつ低廉であり国内需要の伸び及び輸出による外貨獲得を前提とし、年間237,000枚(4'×8'×4%)の生産計画をたて立地地点はTakoradi, Temaのいずれかとした。本計画に要する投下資本は£777,120とかなり巨額であるが、投下資本に対する年間利益は46%と非常に高く、また年間外貨節約高も£1,148,000に達する。したがつて合板工場の設立は利益率および国民経済に対する貢献度の両面からきわめて望ましいことが判明した。

(4) 針金及び釘

現在ガーナには釘工場が2つあり、自給率は5%をこえているが国内需要は建設投資の拡大につれて急激に増大している。このため現在釘工場と同規模の釘工場を新設することが必要な段階になつていていると考えられ、本計画実現の従進が期待される。

釘原料としての針金は未だ国産化されておらず全量輸入に依存している。

針金はまた結束用、建築用網としてかなりの需要があるが、これもまた輸入に依存している。

したがつてこれら釘用および一般用の針金を自給することはガーナ国の工業化推進にかなりの貢献を果すものと考えられると同時に外貨の節約も可能となる。。

針金の原料であるSteel rodは現在建設中のSteel Works(Tema)では生産できない。

したがつて原料のSteel Rodは依然輸入に依存しなければならないのは本計画の弱点である。

本調査の集録事項は下記のごとくである。

- I 針金の市場条件
- II 生産計画
- III レイアウト
- IV フローシートおよび製造方法
- V 設備のspecificationとPrice
- VI 設置地点
- VII 建築コスト
- VIII unit costの計算
- IX 利益計画
- X 結 論

調査結果によれば針金生産9,600tの生産計画が望ましくGalvanized Iron Wire, Nailの両工場と併せて投下資本は£12131となる。対投下資本年間利益率は130.6%、外貨節約率は32.8%となり、本計画は企業採算及び外貨節約の両面から実現に値する十分な意義がみとめられる。

(5) 玩 具

現在ガーナにおいては欧米および日本とは異なつて大都市においても少年の大部分が玩具の恩恵に浴していない。大都市のデパートでは輸入玩具を販売しているが、それは現地在留外人の子供およびごく限られた階級のガーナ人の子供を対象としている。このように玩具の普及率が低いのは所得水準にくらべて玩具の価格が相対的に高いからである。

一方、玩具の材料は木材、繊維、Tin plate などであるが、このうち木材、繊維はガーナにおいて国産が可能である。したがつて豊富な労働力と低廉な原料をもつてすれば、輸入品よりはるかに安い玩具の製造が可能である。またガーナにおける玩具の生産計画において留意すべきは教育玩具の問題である。先進国の小、中学校においては科学教育に大きな重点がおかれているが、その際、理論と並行して、科学模型、科学玩具の利用が大きな役割を果たしている。ガーナの小、中学校においては未だこのような教材は全く利用されていない。ガーナ国の工業化を急速に進めるにはこのような科学教材の国産化は欠くことのできない条件である。以上のごとき観点により本調査は次の事項を集録した。

集 録 事 項

- I ガーナにおける玩具の消費実績
- II 玩具の生産計画
- III 玩具工場の建設計画に関する日本側試案
- IV 玩具工場のコスト計算
- V " 販売利益

調査結果によれば投下資本£ 9 4, 5 3 0によつて年間£ 1 2 6, 0 0 0相当の玩具生産が可能であり、その対投下資本年間利益率は32%、年間外貨節約高は£ 7 4, 2 6 4に達する。本計画の実現においてはプレス関係の熟練工、金属印刷の専門家を養成することが最も重要であり、これについては日本側の十分な技術協力が期待できる。

(6) マットレス製造

ガーナの一般家庭においては通常の bed 以外に植物繊維にて製造したマットレスが多く使用されている。このマットレスは現在香港、日本等から輸入されているが、ガーナには日本産のマットレス用人工栽培藎草と類似した自然産の藎草が多量に産しているので本調査はその利用の可能性を検討することを目的とした。ガーナ産藎草を日本の製織機にてテストした結果は製品は十分市販に耐えることが判明した。また日本から人工栽培用藎草を移植することも可能であり、これによつて将来有力な輸出商品をつくることができる。現在、自然産の藎草は Volta 河下流に多量に賦存し、その量は製品換算 $\text{£}240,000 \sim 250,000$ に達する。現地での成育期間は 3～4 カ月であるから年間 3 回の採取が可能であり、マットレス原料としてはきわめて豊富である。本調査の集録事項は下記のごとくである。

集 録 事 項

- I マットレスの需給状況
- II マットレスの生産計画
- III マットレス工場の建設に関する日本側議案
- IV マットレス工場のコスト計算
- V マットレス工場の販売利益

調査結果によれば月間 18,000 枚 (45" × 9") の生産計画が妥当であり、上記のごとく原料供給も十分保証されている。投下資本は $\text{£}169,150$ で、対投下資本年間利益率は 28% である。外貨節約高も $\text{£}70,180$ に達し、本計画は国民経済上も大きな貢献が期待できる。

B 製紙工場建設計画

既 要

本報告は私が日本政府派遣ガーナ中小工業計画調査団の一員として昭和38年11月14日から12月13日迄に行なつた調査に関するものである。

この調査団の中で私の役目はガーナの紙パルプ工場建設計画を検討し、それに関する基礎調査を行なう事であつた。

この為ガーナ滞在中紙パルプ工場建設計画について数度ガーナ側の技術者及び関係省とディスカッションを行い又かなり広範囲にわたつて原料問題、用地、用水、電力等の現地視察を行なつた。ガーナ側が提示した終パルプ工場建設案の骨子は次のようなものであつた。

- (1) 生産能力……………日産50トン
- (2) 原 料……………パガス
- (3) 生産品目……………新聞用紙および印刷、筆記用紙
- (4) 生産開始……………1968年

この計画はガーナの現状からしてかなり実現性の高いもののように思われた。

したがつて本報告に於てはガーナ政府のこの原案意図を出来るだけ生かすべく検討作成された。

本報告書の目次内容は次の通りである。

目 次

I、ガーナに於ける紙の供給と消費実績

- (1) 紙及び板紙の輸入実績
- (2) 国内生産及び消費

II、ガーナ政府立案の紙パルプ生産計画についての検討

- (1) 生産能力
- (2) 原 料……………(A) パガス
……………(B) 木 材
- (3) 工場建設予定地

II、パガス紙パルプ生産工場建設に関する日本側試案

- (1) 要 目
- (2) フローシート
- (3) レイアウト

IV、パガス紙パルプ工場に関するコスト計算書

- (1) イニシャルコスト(A) プラントコスト
(B) 建屋コスト
- (2) 運 転 資 金(A) 製造原料コスト
(B) 人件費
(C) 間接コスト
- (3) コスト合計

V、販売利益及び外貨節約率

- (1) 年間予想利益
- (2) 外貨節約高

本文

I、ガーナに於ける紙の供給と消費実績

(1) 紙及び板紙の輸入実績

Commodity	QUANTITY cwt				VALUE ₵G			
	1960	1961	1962	1963 (Jan.-Jun)	1960	1961	1962	1963 (Jan.-Jun)
News-print paper	80,906	65,316	83,979	33,828	215,490	188,094	233,442	118,029
Printing & Writing paper	28,689	43,873	31,532	45,888	177,302	225,675	277,222	222,664
Common packing and Wrapping paper	5,301	12,386	8,323	11,050	37,968	55,236	53,753	61,855
paperboard	17,245	19,716	12,386	18,605	63,450	131,863	83,529	90,143
Fiberboard and Building Board	11,809	60,805	35,723	18,987	26,826	112,006	95,092	54,275
Other paper and paperboard	12,688	8,885	4,681	8,801	123,187	57,242	39,162	77,787
TOTAL	156,638	210,981	176,450	137,159	644,223	770,116	782,200	624,753

20 cwt = 1 ton

1 ₵G = 1,008 yen

(2) 国内生産及び国内消費

現在ガーナに於ては小規模のトイレットペーパー工場の例外を除いて紙パルプ生産工場はない。

又ガーナは紙及び板紙の再輸出を行なっていない。

したがって紙の国内消費量は輸入量とほぼ同量と考えてよい。

前表の輸入実績に示されている様にガーナに於ては新聞用紙及び印刷用紙、筆記用紙の需要がもつとも大きい。

この需要はガーナが教育に非常な熱意を示しているところから勘案しても今後かなり増加するものと思つてさしつかえない。

II、ガーナ政府立案の紙パルプ生産計画についての検討

(1) 生産能力

ガーナ側で予定している生産量は日産50トン年間1万5千トンである。年間1万

5千トンという量は1962年の新聞用紙（4,200トン）及び印刷、筆記用紙（1,600トン）の消費実績をかなり大巾に上まわっており約3倍に近い。しかしながらガーナに於ける紙の消費量は表1に見られる様に過去5年間急速に増大している。

表 I、ガーナにおける紙消費量の年間増加率（1957年～1962年）

year	1957/'58	'58/'59	'59/'60	'60/'61	'61/'62	average
Newsprint paper	60%	8%	59%	-20%	24%	26%
Printing & Writing paper	23%	5%	71%	90%	-28%	32%
Total of paper & paperboard	40%	15%	62%	35%	-16%	23%

本計画による紙パルプ工場が運転開始する1968年に於けるガーナの紙消費量を予測する事はきわめて困難である。

試みに悲観的予測といつたものをしてみればそれは1万トン以下と推定できる。

（表II参照）

又一方楽観的予測を試みてみればそれは1万5千トンをオーバーする。（表II参照）

表 II、新聞用紙、印刷、筆記用紙の需用予測（悲観的予測）

year	1963	1964	1965	1966	1967	1968
increasing rate	10%	(Newsprint paper) 9% 8% 7%			6%	5%
consumption (tons)	4,620	5,035	5,437	5,817	6,116	6,474
increasing rate	15%	(printing & Writing paper) 14% 13% 12%			11%	10%
consumption (tons)	1,805	2,057	2,324	2,602	2,888	3,176

表 III、新聞用紙、印刷、筆記用紙の需要予測（楽観的予測）

year	1963	1964	1965	1966	1967	1968	
Newsprint paper consumption (tons)	5,040	6,048	7,257	8,708	10,449	12,538	increasing rate 20% each year
printing & writing paper consumption	1,962	2,452	3,065	3,831	4,788	5,985	increasing rate 25% each year

かかる点からして当初の1万5千トンの生産量は低く妥当な線と考えられる。

ただし1品種にかぎって1万5千トン生産する事は危険で、新聞用紙9千トン、印刷、筆記用紙6千トンが当初の生産量として妥当である。

表Ⅳは当該紙パルプ工場の生産計画試案である。

ただここで付け加えなければならぬ事はこの製造プラントがその後の生産増大に適応できるように計画されねばならぬ事である。なぜならばガーナに於ては、かなり高度な経済成長が期待されるからである。

表Ⅳ、生産計画

	tons/day (24hrs.)	tons/month (25days)	tons/year (300days)
Newsprint paper	30	750	9,000
printing & Writing paper	20	500	6,000
Total	50	1,250	15,000

(註) 本工場は8時間3交代で運転されるものである。

(2) 原料

(A) バガス

本工場の原料としてはバガスが使用される予定である。

ただしガーナに於ては現在はまだ砂糖キビの生産は行なわれていない。従つて原料バガスも存在しない。

ガーナ政府の計画によれば本紙パルプ工場に使用されるバガスは1964-66年にアクセに建設され1968年にフル操業となる砂糖工場から供給される事となっている。この砂糖工場に必要な砂糖キビを生産する為にガーナはアクセ近辺の8千エーカーの土地に砂糖キビを栽培する事業を目下進行中である。砂糖キビの生産、砂糖生産高及びバガス供給量に関する公式なスケジュールは下記の通りである。

砂糖工場の生産計画

(tons/year)

YEAR	SUGAR	SUGAR CANE to be supplied	BAGASSE(dry) to be come from
1966	8,000	80,000	16,000
1967	16,000	160,000	32,000
1968	24,000 (full operation)	240,000	48,000

日産50トンの紙パルプ工場が必要とする原料バガスの量は下記の通りである。

	tons/day	tons/month	tons/year
paper production	50	1,250	15,000
Bagasse requisition (yield: 34%)	150	3,750	45,000
Bagasse requisition (yield: 60%)	85	2,125	25,500

(注) バガスパルプの歩留は従来の方式では一般に33~35%とされている。

この歩留は我々の特許方法を用いれば40~60%に引上げる事が可能である。

ガーナ産バガスというものがいまだに存在しないので、これに関するパルプ化及び消費試験を我々は行う事が出来ない。

しかしながらバガスパルプの品質は全世界ですでにみとめられている。下に添付した試験表はキューバ産バガスを用いてテストを行つた結果得られたものを参考までに提示したものである。

ガーナの場合に於いてもバガスから良品質の紙を製造する事についてはなんら支障がないものとする。

結論的に云えば本紙パルプ工場に関する原料問題は砂糖工場の生産計画が予定通り進行するかぎり1967年、ないし1968年には完全に解決するだろう。

Quality Table of Bagasse Bleached paper

Freeness	OSR	50
Density		0.713
Bursting factor		4.15
Breaking length	km	5.89
Elongation	%	1.68
Tear factor		68.3
Folding endurance		170

(B) 木材

ガーナ調査期間中木材資源の調査旅行を数度行なつた。これは日本出発前ガーナの計画する紙パルプ工場に木材を原料として使用する計画があると知らされていた

為である。

なおついでながら述べればガーナ政府が紙パルプ工場の原料としてバガスを用いる事を我々に正式に明らかにしたのは調査期間中の後半に於てであつた。ガーナの森林地帯は約3,1800平方マイルである。このうち2900平方マイルは熱帯降雨林帯である。

3250平方マイルは移動耕作帯である。

25600平方マイルは湿潤半落葉林帯である。

これらの林帯のうち300平方マイルが年々耕作、伐採、火事、特にココア栽培によつて失なわれている。

現在16000平方マイルの森林が木材供給源として利用できるものと見なされる。

尚この内5800平方マイルは保護森林に指定されており、立入禁止となつている。

ガーナのこの木材資源の顕著特長は一つの森林区域に於てもそこに成長する木の種類がきわめて多い事である。現在すでに300種以上の樹種が報告されている。これらの木のうちでその代表的なものをあげればレッドウッド=ガーボン（賦存率26.8%）、ワワワWA（賦存率42.5%）などである。我々はこの調査に於て51種の木材サンプルを採取し、これを日本に持帰つた。

この内、ワワについてはすでにパルプ化及び消費試験が完了している。（「試験報告」参照）

この試験報告の中で紙パルプ原料としてのワワ適性が証明されている。

しかしながらガーナの紙パルプ工場に木材を原料として使用する事には少なからず問題点がある。

そのいくつかを例記すれば次のごとき点がある。

- 1) 多くの品種の木材からある適した品種の木材を選別し、これを集荷する事。
- 2) 木材を森林地帯から工場まで運搬する事。
- 3) 適した品種の木材を適当な採算価格で入手する事及び森林区域に必要な作業員技術員を保有する事。
- 4) 木材を原料とした紙パルプ工場に十分な工業動力—電力、用水、その他を供給する事。

かかる悪条件のもとに於ても尙木材を原料とした、紙パルプ工場が建設されねばならないとしたなら、ベボソ市がその工場予定地として最も適当なものと思う。

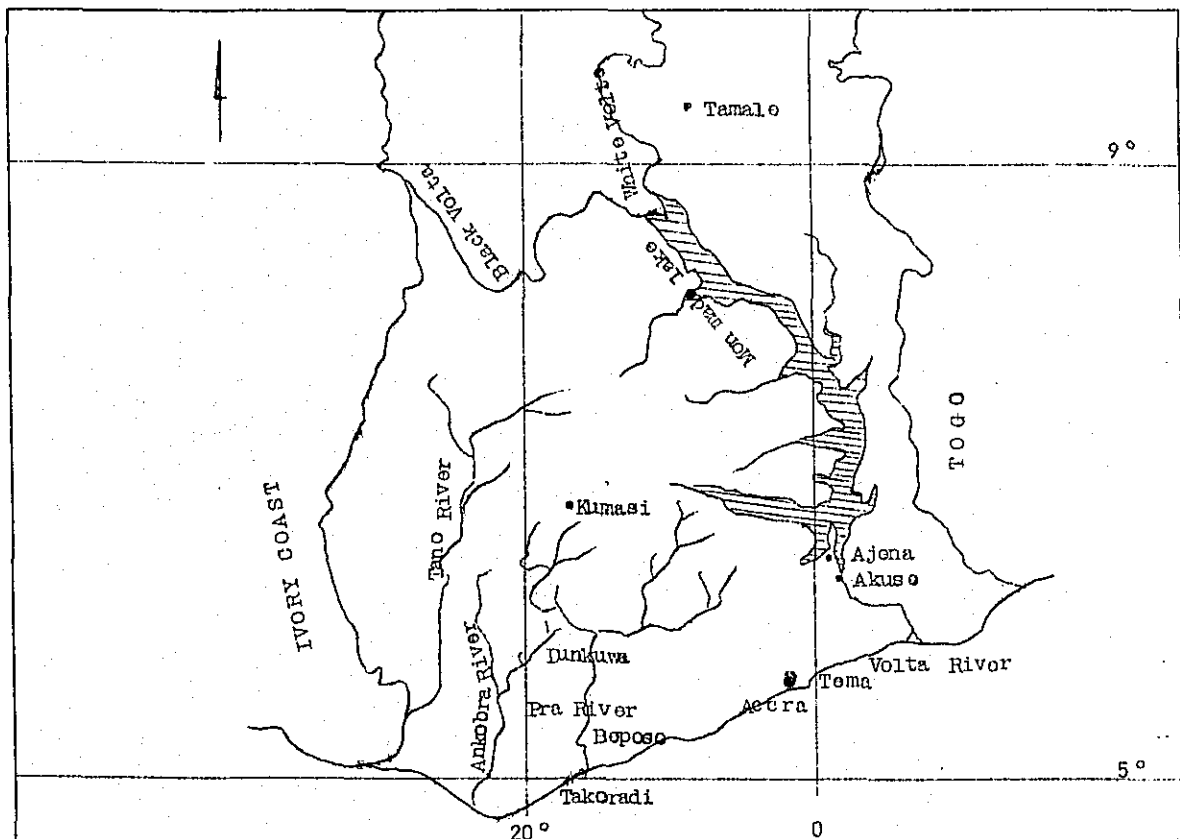
ベボソ市は港のあるタコラデに近く、しかもブラ川にそつている。

木材運送には鉄道を用いる事ができる。従つて同市に於てならば2、3種の木材を混合する事によつてパルプを生産する事が可能である。

結論的に云えば木材を原料とする紙パルプ工場の建設については、尙相当な研究と検討が必要であらう。

(3) 工場建設予定地

最近中南米、東アジア、中近東、アラブ諸国などで、さかんに計画されているものに Sugar cane を原料とする製糖、製紙のコンビナートがある。ガーナの場合も1968年には砂糖24000トン、紙150000トン(別紙)生産計画がある。この計画によれば、原料を木材に求めていた場合の立地条件と比較して技術者、工員の問題を除いて圧倒的に有利である。



sugar products corporationのプラント所在地 Akuseは、ボルタ川の川岸で新興港テマから35マイル、アクラから45マイル又上流18マイルにはAjena があり、ここはVOLTA RIVER発電所である。この地区は将来一大工業地帯になる予定になつている。

これによつて原料は勿論用水、電力等の供給はコンスタントに出来 その他立地条件が最適と考えられる。

III、バガス紙パルプ生産工場建設に関する日本側試案

(1) 要 目

プラント名

Name of the plant: A Complete pulp & paper Manufacturing plant from Bagasse without recovery system

Finish products	Raw Material	Process	Capacity for pulping	Capacity for paper making	Yield
Newsprint paper	Bagasse	Patented Clarno process	50 tons/day	50 tons/day/24hrs, 1,250 tons/monthly/25days 15,000 tons/year/300days	40% 60%
printing & writing paper	Bagasse	Soda process	50 tons/day		33% 35%

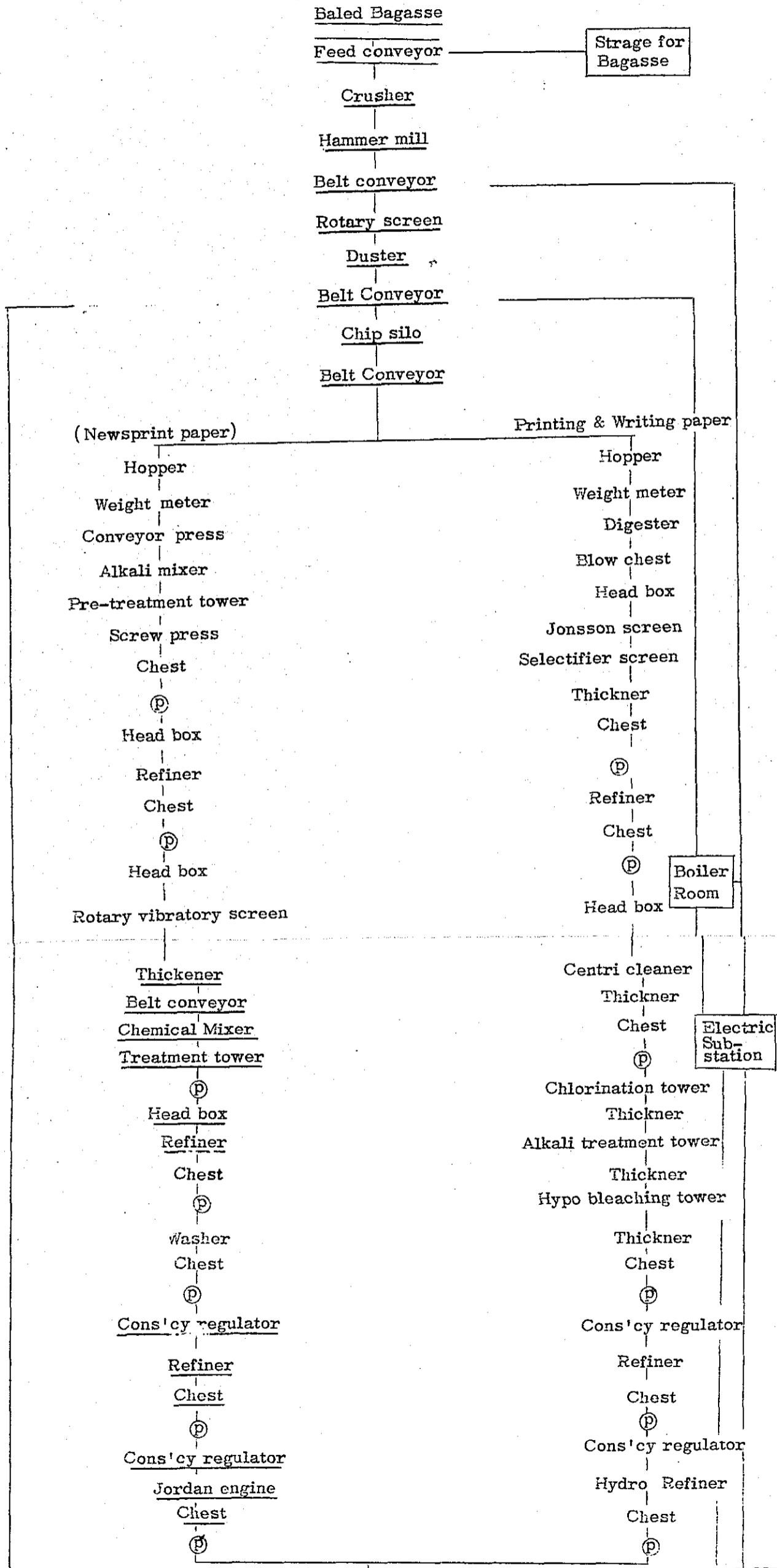
(注) 1) スペックは注文時に提出

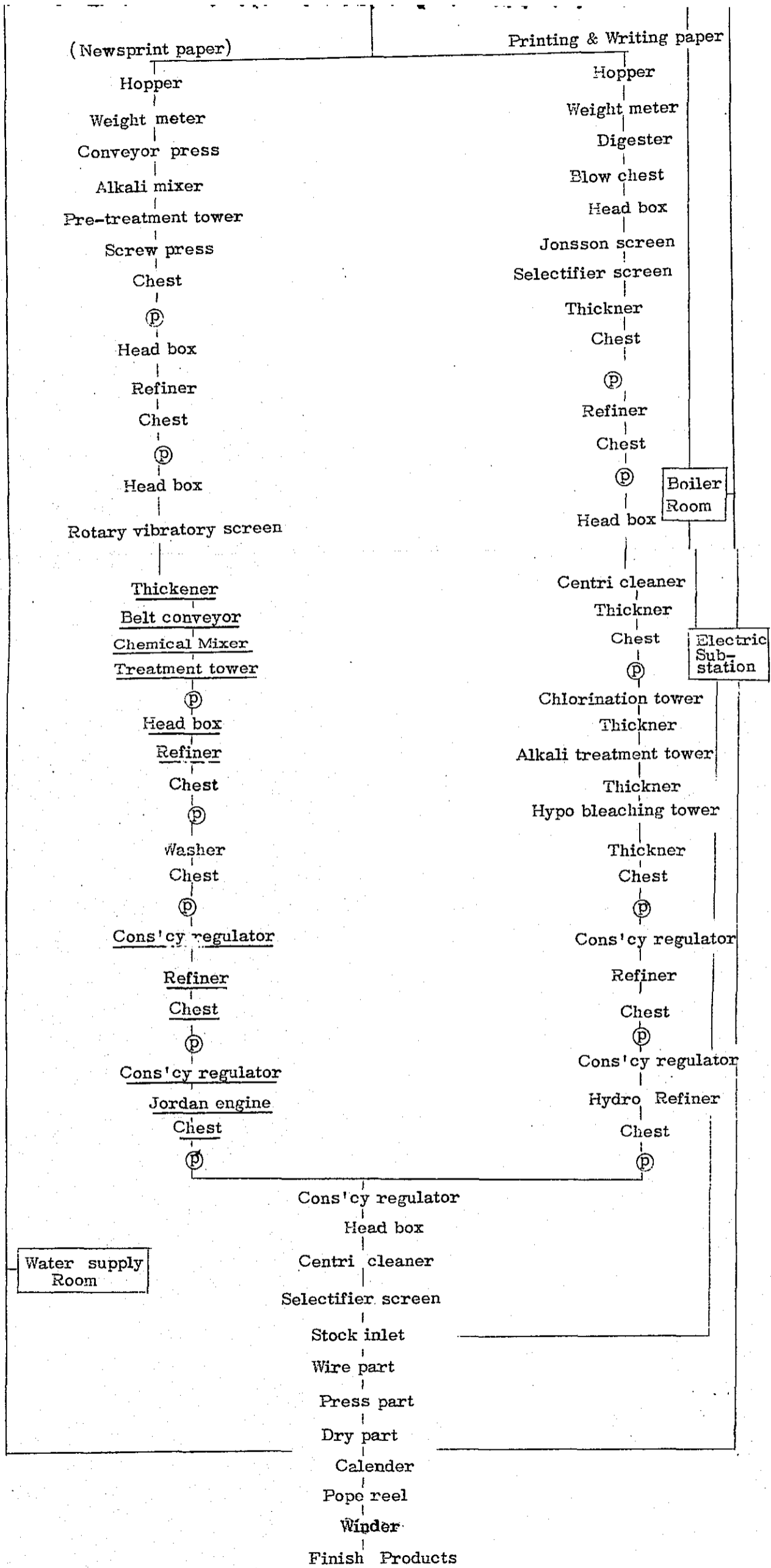
2) 新聞用紙、印刷及び筆記用紙の生産割合はその月々の需用に応じて変更できる。

現在の消費からすれば新聞用紙3、印刷、筆記用紙2が妥当な割合である。

3) 本プラントはペーパーマシン1台と原料調整室の設備拡充により日産100トン—新聞紙50トン、印刷、筆記用紙50トンまで生産アップ出来る様になつている。

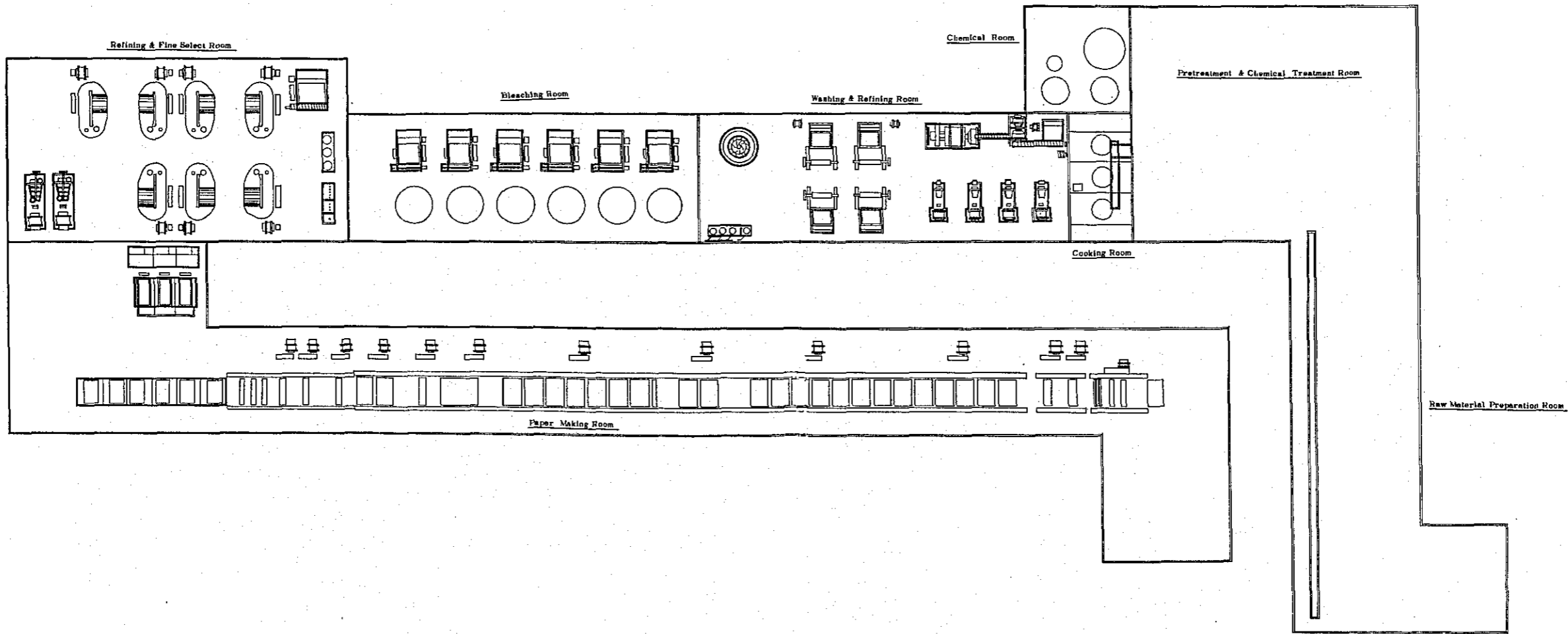
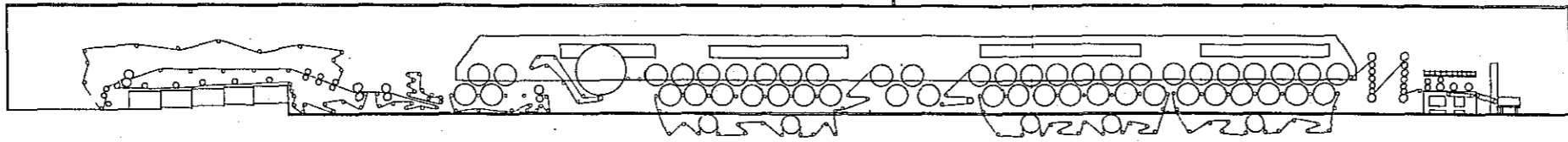
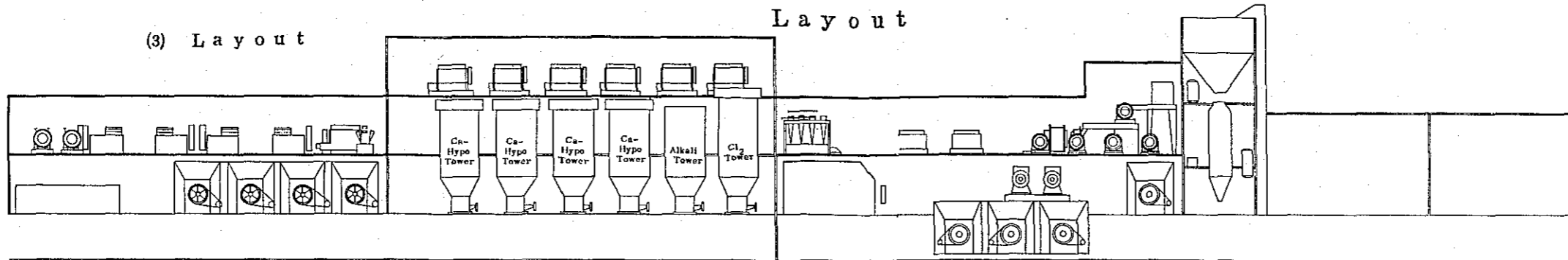
FLOW SHEET





(3) Layout

Layout



IV、コスト計算書

(1) イニシャルコスト

A) プラントコスト

(±)

A, Raw Material preparation Room	37,000
B, pretreatment Room	116,000
C, Chemical Treatment Room	95,000
D, Cooking Room	61,000
E, Washing & Refining Room	147,000
F, Bleaching & Fine select Room	145,000
G, Refining Room (for Newsprint Dept.)	84,000
G', Refining Room (for p.&W. Dept)	100,000
H, paper Making Room	441,000
I, Boiler Room	126,000
J, Electric sub-station	47,000
K, Water Supply Room	51,000
L, Electric Wiring	40,000
M, Piping	63,000
Sub-total	1,553,000
	0
N, Freight & Shipping Charge	310,600
GRAND TOTAL	± 1,863,600

B) 建屋コスト

	Building Area (Acre)	Unite Cost/Acre (±)	Cost (±)
A, Factory	2.650	120,000.-	318,000.-
B, Storage	0.330	40,000.-	13,200.-
C, Office	0.033	120,000.-	3,960.-
TOTAL			± 335,160.-

◎ イニシャルコスト合計

2,198,760 (ポンド)

(注)

(1) この見積はラフなものであり、詳細見積、最終見積は今後の段階で提出される。

(2) 試験室設備、電解装置、當繕、仕上室は入っていない。

これらのラフ見積は次の通りである。

試験室設備	¥ 10,500
電解装置	210,000
當繕室	52,000
仕上室	74,000

(3) 建築材料の船賃その他諸掛は本見積から除く。

これは建築材料のうちガーナ国内で調達可能なものがあると思われるからである。

(2) 運 転 資 金

a) 製造原料コスト

Name of Materials	Qty/year (ton)	Unit price/ton	Total Amount
Bagasse:	36,000	-	-
Chemicals:			
Liquid chlorine	360.0	30,000(Jap.Yen)	10,800,000(Jap.Yen)
Sodium Hydroxide	2100.0	31,000(")	65,100,000(")
Bleaching powder	240.0	25,000(")	6,000,000(")
Sodium Silicate	531.6	12,000(")	6,379,200(")
Hydrogen peroxide	240.0	95,000(")	22,800,000(")
Sulphur dioxide	102.0	80,000(")	8,160,000(")
China clay	1,320.0	15,000(")	19,800,000(")
Rosin Size	213.0	90,000(")	19,170,000(")
Alum cake	426.0	15,000(")	6,390,000(")

Sub-total Chemicals:

¥164,599,200

(¥163,300,-1-)

Mill Water:	7,500,000.0	☆	-
Fuel expense: (Heavy oil)	13,500.0	¥ 31.3/3	¥ 420,680,-1-
Electricity expense:	7,500,000kWh	¥ -13.5	¥ 109,375,-1-
GRAND TOTAL			¥ 693,355,-1-

注、

- (1) 薬品価格は日本の市場価格による。
ガーナでは現在までこの種商品の輸入実績はない。
- (2) 燃料費、電力費は現在のガーナ国内の価格。
- (3) 用水は自家用水。

b) 人件費

Title	Number of person	Wages & Salary(month) (₱/person)	1 month requirement (₱)	Amount(year) (₱)
Head Engineer	1	300	300	3,600
Chief Engineer	3	35	105	1,260
Foreman	27	25	675	8,100
Workers	180	15	2,700	32,400
Chief officer	3	125	375	4,500
Officers	12	12	144	1,728
TOTAL	226	512	4,299	₱51,588.-

注：

日本からの派遣コンサルタント、技術者の給料、費用は含まない。

c) 間接コスト

1) Depreciation	(yearly)
Plant & Equipment (Plant Cost x 12%)	₱ 223,632
Building (Building Cost x 45%)	₱ 15,082
<hr/>	
Sub-total	₱ 238,714
2) Maintenance & Repair (Plant Cost x 1%)	₱ 18,636
3) Miscellaneous Cost & Expense (Annual sales income x 80% x 3%)	₱ 32,256
<hr/>	
TOTAL	₱ 289,606

運転資金合計 = 1,034,549 (ポンド)

V 販売利益及び外貨節約率

(1) 年間予想利益

イ) 年間売上高

Article	Annual Production (Ton)	Unit Price (£/ton)	Total Amount (£)
Newsprint Paper	9000	56	504,000
Printing & Writing Paper	6000	140	840,000
TOTAL	15000		£1,344,000

ロ) 年間利益

年間売上高 - 生産コスト = 309,451 (ポンド)

ハ) 利益率

年間利益 ÷ 年間売上高 = 23.0%

ニ) トン当り利益及びトン当りコスト

トン当り利益 = 20.6 (ポンド)

トン当りコスト = 69.0 (ポンド)

(2) 外貨節約率

$$\left(1 - \frac{A}{B}\right) \times 100 = (1 - 0.299) \times 100 = 70.1\%$$

A : 減価償却 + 輸入原料コスト

B : 製品の輸入価格 × 生産高

(附) 試 験 報 告 書

要 旨

ガーナ産広葉樹 WAWA (Triplochiton scleroxylon) の木材分析、パルプ化試験及び製紙適性試験を行い本試料の品質適性を検討した。

1. 木材分析結果

容 積 重		0.39
繊 維 長	mm	0.91
繊 維 幅		11.6
繊 維 比		78.5
全 繊 維 素	%	52.3
リ グ ニ ン	%	33.2
ペ ン ト ザ ン	%	12.9
エ ー テ ル 抽 出	%	0.1
温 水 抽 出	%	7.9
1% NaOH 抽出	%	15.1

Note : test method は TAPPI Standard JIS (Japan Industrial standard) によつた。

2. 蒸 解 試 験

A、蒸解目的：a、クラフト法……………中質又上質用晒白紙と未晒のまゝの包用紙

b、セミケミカル法……………中質紙晒白紙 or 未晒のまゝ封筒用紙等に使用なるものを未晒でコルゲートボンド用ライナー or 中芯用紙

B、蒸解内容：研究室用小型チップで $\frac{1}{2}$ ～ $\frac{2}{3}$ 長のチップを調製した。各法の蒸解条件の比較として、薬品添加量を薬液温度と時間等の条件は一定にした。即ち薬液は(液比 5.5 ~ 5.7) = ((BD チップの 5.5 ~ 5.7 倍の液量))の送液量とし、60 ~ 70 °C に加温の上送液し、最高蒸解温度いずれの方法も 170 °C (最高圧力 クラフト法 8.0 kg/cm²、SCP法 9.0 kg/cm²) に 90 分間で昇温し、同温度にクラフト 150 分間、SCP 120 分間保持した。

ブロー後パルプは 100 メッシュワイヤーで洗浄し 811/1000 フラットスクリーンで精選しパルプ収率を測定した。(クラフト法)、SCP はブロー後ディスク

3. 漂白試験

上のクラフト法#1842を3段階漂白(塩素-アルカリ-カルシウムハイポ)

順序	処 理	添加薬品(対パルプ)	処理温度	処理時間	原質濃度
1	塩 素	0℃塩素吸収率の120%に相当するCl ₂ を添加する。	10℃	60分	5.0%
2	アルカリ	NaOH 2.0%	60℃	60分	7.0%
3	次亜塩素酸塩	Ca-Hypo 有効塩素として2.0% PHコントロール用 NaOH 1.0%			
4	酸	SO ₂ でpH4とした浴を使用	10℃	60分	3.0%
		得られたパルプの白色度 77.6%(hunter)			
		" " 歩留 84.2%			

4. 紙力試験

蒸解及び漂白の項で得られたパルプを研究室用ビーターを用いて同一叩解条件で50 SRまで叩解し、各強度を測定した(#1842は漂白パルプ)。

		1842	1847	1852	1857
叩 解 度	SR	48	47	51	50
メートル坪量	g/cm ²	63.5	63.2	64.5	63.5
厚 さ	mm	0.085	0.090	0.105	0.116
密 度	g/cm ³	0.74	0.70	0.61	0.54
比 破 裂 度		5.55	7.48	4.10	3.03
裂 断 長	km	7.59	8.34	6.71	5.56
伸 び	%	3.0	2.8	2.5	1.9
比 引 裂 度		13.4	118.7	63.5	57.9
M I T 耐 折 度	回	227	637	64	28
(1.0kg)					
コ ワ サ	mg	10.9	13.3	13.3	15.3
(ガーレー型)					

レフアイナにかけてパルプ化し、フラットスクリーンで精選、クラフト法同様パ
 ルプ収率を測定した。

かくして得られたパルプについて、0℃塩素吸収率を測定して蒸解度を知り併
 せて白色度を測つた。

蒸 解 方 法	ク ラ フ ト 法		S O P	
蒸 解 番 号	1842	1847	1852	1857
チ ッ プ 絶 乾 量 g	700	700	700	700
チ ッ プ 水 分 %	12.6	12.6	12.6	12.6
NaOH(Na ₂ O) %	63.0(15.0)	53.5(12.75)		
Na ₂ S(Na ₂ O) %	19.45(5.0)	16.5(4.25)		
硫 化 度 %	25.0	25.0		
Na ₂ SO ₃ %			19.8	16.0
Na ₂ CO ₃ %			4.5	4.0
液 比	5.5	5.5	5.6	5.7
蒸 解 温 度 °C	170	170	170	170
同 上 到 達 時 間 min	90	90	90	90
同 上 保 持 時 間 min	150	150	120	120
同 上 総 時 間 hrs	4.0	4.0	3.5	3.5
収 量 g	274	298	457	473
収 率 %	40.6	44.0	65.1	67.7
0℃塩素吸収率 %	3.5	3.9	14.2	15.5
白 色 度 % (ハンター)	25.6	24.5	31.6	27.1

結 論

1. Kraft process

紙力試験の結果からも未晒白パルプ(# 1 8 4 3)は包装用紙に、晒白パルプは(# 1 8 4 2) Writing a printing に使用出来る。

2. Semi Chemical process

1 8 4 4 から包装用紙(envelope)に # 1 8 4 5 からはダンボール用中芯あるいはライナーに使用出来る。

C 陶磁器製造計画

I 陶磁器の市場条件

ガーナ国の面積は237,875 Km² でわが国の約2%にあたり、南半分は熱帯林におかれ、北半分は雨季には極度に乾燥する草原地帯を形成しているが、その大部分がゆるやかな丘陵をふくんだ比較的平坦な地帯で、最も高い山でも約900m程度で有効利用度の高い国土を保有している。この様な国土を背景として現在全国を挙げて国力開発に力を注ぎ、特に工業化計画のために、Akosomboにおける電源開発、Temaの工業団地造成、各地の都市及び道路建設等にめざましい発展をとげつつある。この様に国土開発にともない国民生活も向上の一途を辿っているが、生活必需品の一つである陶磁器の製造工場は現在のところ皆無で、僅かに月産75万個の赤煉瓦を生産する国営工場が一社だけ存在するのみで、専ら輸入に頼っている状態である。これら陶磁器及び窯業製品の1963年前期(1月～6月)における輸入状況は表1の様である。

表1. 陶磁器及び窯業製品の輸入状況

(1963年1月～6月)

品 名	数 量 (Ton)	金 額 (£ G)
家庭用陶磁器 Household ware of other Ceramic materials	207.5	29,385
装飾用陶磁器 Ornament of porcelain China or other ceramic materials	27.5	1,571
無釉床タイル Unglazed setts flags tiles	1,350	13,594
施釉床タイル Glaze setts flags tiles	408.2	61,542
工業用陶磁器 Laboratory and Industrial Ceramic wares	6.3	7,695
屋根タイル、煙突陶冠等 Roofing tiles, chimney pots etc	192.8	23,171

陶 管 Piping conduits guttering	4 0.9	3,076
漏 水 器 Water filters	21.8	3,526

これら輸入陶磁器の品質、デザイン、販売価額等を市場調査の結果から分析すると、その大部分は磁器 (Porcelain) と硬質陶器 (Ironstone ware) の2品種にわけることができるが、磁器は一部ホテルなどの高級食堂における食器類、食卓用品に使用するもののほかは、主として装飾用品に属する花器、動物玩具製品であつて、一般の日常食卓用品、食器類の殆んどは硬質陶器で占めており、大部分中級以下の品質でデザインは大体において線模様等の簡単なものが主で、あまり高級なものは見当たらないが、一方販売価額は表2に示す様にかなり高価なものである。

表2. 市場における陶磁器販売価額の一例

品 種	ティセット(6人具) Tea set (6 persons)	装 飾 品 Ornaments	サラグ鉢 Salad Bowl	ディナーセット (31ピース) Dinner set (31 pieces)
磁 器 Porcelain	£ 2~5	20~300s	15~18s	£ 22~40
硬質陶器 Ironstone ware	18~20s	2~15s	5~7s	£ 20~28

しかしこれら陶磁器は国民生活水準の向上と工業計画の伸展にともない、日常生活における食器、装飾品等や都市の住宅建設、工場建設に必要な衛生陶器、タイル等の建材陶磁器、電源開発にともなう電気用磁器、工業用陶磁器等の需要は、前述した様な国土開発計画や表3の過去の輸入量の推移状況が示すように、益々増大するものと思われるが、単に国内需要のみでなく、ガーナ国の政治的地位及び工業化計画の推進状況から見て、今後西アフリカ或は全アフリカを対象とした需要も併せて考えた場合、ガーナ国における陶磁器工業の将来性はかなり有望なものと考えられる。

表3. 陶磁器及び窯業製品の輸入量の推移状況

品 目	1958年		1959年		1960年	
	数量(Ton)	金額(£G.)	数量(Ton)	金額(£G.)	数量(Ton)	金額(£G.)
食卓用陶磁器 Table ware	—	89,698	—	103,781	—	119,067
タイル・煉瓦・陶管等 Bricks tiles pipesetc	20,252	95,521	22,464	147,355	22,944	214,647

II 窯業原料の賦存状況

ガーナ国における鉱物資源の豊富なことは過去の歴史から明らかであるが、今回 Accra を起点として海岸線一帯及び北部国境都市の Navrongo におよぶ原料調査の結果から、陶磁器製造に必要なカオリン (Kaolin: China clay)、長石 (Felspar)、珪石 (Quartz)、石灰石 (Lime stone)、白雲石 (Dolomite) 等の窯業原料についても恵まれた国であることが明らかとなつた。即ち Central Region の Saltpond 地区には極めて優良なカオリンが産出し、ガーナ国地質調査所の報告 (Geological Survey of Ghana: Bulletin No. 29) によれば現在産出位置の推定埋蔵量 56 万 Ton で、それ以外に同程度の鉱床が附近 4ヶ所にあることが確認されている。長石質原料としては全土にわたつて点在している Pegmatite が利用できるが、なかでも Central Region の Mouri 地区の Pegmatite 鉱床中に産出する長石は正長石に属する良好な品質のものである。これらカオリン、長石の試験結果の一部を示すと表4の様である。

表4. カオリン及び長石の化学組成 (%)

品 種	産 地	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	TiO ₂	Na ₂ O	K ₂ O	IgLoss	Total	備考
カオリン (原土)	Saltpond	63.91	23.50	0.38	0.05	0.11	Tr	0.08	0.29	9.25	97.57	耐火度 SK32
カオリン (水ひ物)	Saltpond	51.12	53.43	0.58	0.05	0.09	Tr	0.11	0.29	13.03	98.70	耐火度 SK36
長 石	Mouri	64.98	17.44	0.25	0.07	0.17	Tr	3.71	9.85	0.85	97.32	

また珪石も全土に点在しているが、これらの内 Ofin 河流域 Dunkwa 附近の金採取にともない産出する珪石は品質極めて良好であるが、現在未利用のまま数Kmにわたって山積されており、その量は既に60万 Tonにおよぶといわれ、これを活用すれば採掘の手間がはぶけて経済的効果が大きいと考えられる。この他石灰石については地質調査所報告 (Geological Survey of Ghana; Bulletin No 23) からもわかる様に無尽蔵の資源があり、今回の Nauli 地区調査の結果からもこれが裏づけられた。白雲石は調査することができなかつたが、調査所の調査によると、Northern Region の Black Volta 河近くの Buipe 地区にかなり産出するといわれている。

以上の様に陶磁器工業に必要な原料の大部分は国産で賄うことが可能であるが、ただカオリンがその成因から見て一次残留粘土 (Primary and residual clay) に属するため、可塑性に乏しいことが欠点で可塑性を補うためには、可塑粘土 (Ball clay) を何れかの国から輸入する必要があると考える。

III 陶磁器生産計画

陶磁器は材質的に磁器 (Porcelain)、陶器 (Earthenware)、炆器 (Stoneware) にわけられ、また品種は日常生活用品 (plate, cup, saucer, pot etc.)、建材用品 (sanitary ware, tile, pipe etc.)、工業用品 (insulator, chemical porcelain etc.) の様に多くの種類があり、各材質及び品種によりそれぞれ製造技術に難易があつて、製造工程もそれぞれ相異なるため、一定の設備を総ての材質、品種の生産に併用することは困難である。

ガーナ国の様に既存の製陶工場がない国においては、如何に市場の要求が多くとも最初から困難な技術を必要とする品種の製造を計画することは、いたずらに技術の修得、熟練に長期間を浪費するのみでその効果が少ない結果を招く恐れがある。この様な観点から前項に述べた市場条件を勘案し、また比較的製造技術の修得し易い品種として硬質陶器による食器を選び、その生産計画をたてた。

年間生産量の決定

年生産量は需要の状況と相まつて定まるものであるが、陶磁器製造の場合有効生産量は窯炉の大きさにも関係する。まづ需要の面から見ると年間700~900 Tonの製品が輸入されていることを参考として、今後の需要の伸びも併せて考えると少なくとも年間生産量 (重量) は1000 Ton 以上が妥当であろう。また生産性から考慮すると、窯炉の熱効率、作業能率等の点から、その構造は有効体積が

60m×0.7m×1.2m程度のトンネル窯が適しており、焼成条件は35～40時間で焼成を完了することが望ましい。一方窯炉の大きさから焼成すべき品物を積載する台車の幅が0.65mに決定されるので、それに応じて長さは1m程度となり、その結果1台車の有効面積は1.0m×0.65mとなる。この様に台車の長さが1mと決まれば60mのトンネル窯には常時60台の台車が収容されることとなり、各台車が35～40時間で焼成を完了するためには、約40分毎に焼成すべき台車が窯炉内に挿入されると同時に焼成を終つたものが1台得られ、24時間に36台分の製品となる。各台車には食器類ならば約400～450ピースを積載することができるので、36台分では14400～16200ピース、年間では5,256,000～5,913,000ピースとなる。食器類には皿、紅茶(コーヒ)碗、碗受皿、スープ皿等各種あるが、これら1ピースの平均重量は約200g程度であるから、年間生産重量は1051～1182Tonである。これと先の需要量とを考えると年間生産量1100Ton;540万pcs.程度が最適と考えられる。

以上の生産量を目標として、5年間で目標を達成するものとして生産計画をたてると表5の様である。

生産第一年度は日本人技術者(主任技術者1名、原料調製技術者1名、成形技術者1名、焼成技術者1名、彩飾技術者1名)5名の指導により、技術修得熟練期間のため生産量を減じているが、この間に連続の製造等を行ない工場の正常運転に備える。第二年度以降順次歩留りの向上を計り、第五年度に目標を達成するものとする。

表5. 硬質陶器による食器類の生産計画

品 目	月 生 産 量 (pcs)				
	初 年 度	2 年 度	3 年 度	4 年 度	最 終 年 度
Plate (7.8" dia. 3 kinds)	180,000×40% = 72,000	180,000×70% = 126,000	180,000×80% = 144,000	180,000×90% = 162,000	180,000×100% = 180,000
Cup	70,000×40% = 28,000	70,000×70% = 49,000	70,000×80% = 56,000	70,000×90% = 63,000	70,000×100% = 70,000
Saucer	70,000×40% = 28,000	70,000×70% = 49,000	70,000×80% = 56,000	70,000×90% = 63,000	70,000×100% = 70,000
Salad bowl	20,000×40% = 8,000	20,000×70% = 14,000	20,000×80% = 16,000	20,000×90% = 18,000	20,000×100% = 20,000
Soup Dish	60,000×40% = 24,000	60,000×70% = 42,000	60,000×80% = 48,000	60,000×90% = 54,000	60,000×100% = 60,000
Sugar bowl	30,000×40% = 12,000	30,000×70% = 21,000	30,000×80% = 24,000	30,000×90% = 27,000	30,000×100% = 30,000
pot	20,000×40% = 8,000	20,000×70% = 14,000	20,000×80% = 16,000	20,000×90% = 18,000	20,000×100% = 20,000
合 計	180,000	315,000	360,000	405,000	450,000

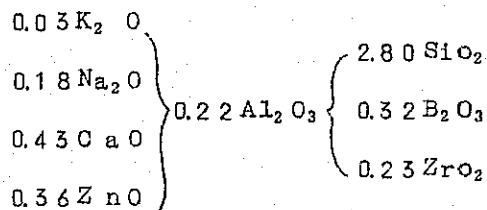
IV 製造法と設備及びその価額

硬質陶器は長石質の精陶器 (Fine earthenware) に属するもので、他の陶器と比較して生地中の長石及びカオリン含有量が多く、従つて製品は白色でよく焼締つた良質の陶器といふことができる。硬質陶器の生地及び釉薬の調合組成の一例を挙げるとつぎの様である。

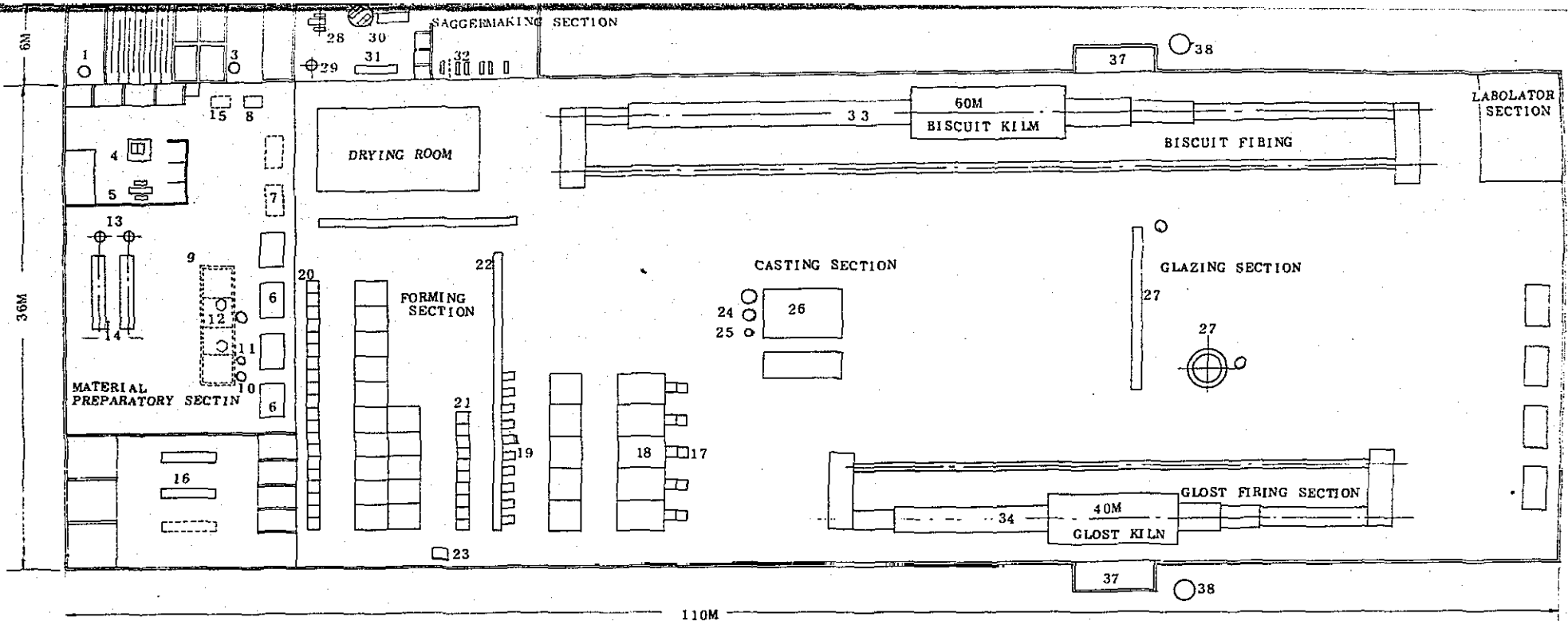
生地	焼成温度：SK70F
カオリン (kaolin)	42%
珪石 (quartz)	32
長石 (felspar)	11
ボールクレ- (ball clay)	14
石灰石 (lime stone)	1

釉薬 (Glaze)	焼成温度：SK3a
フリット (frit)	46%
珪石	19
長石	9
石灰石	7
カオリン	6
ジルコン (zircon)	8
亜鉛華 (zinc oxide)	5

示性式 (Seger formula)



各産出地より搬入された原料は、カオリンの様に粘土系ものは水で精製され、その他石系の原料は水洗により附着している汚物を除きクラツチャーにより粗砕し、エジラナーによつて粉砕する。つぎに規定の調合組成によつて秤量した各原料はボールミル内で球石及び水とともに一定時間微粉砕混合される。この様にできた泥漿 (slip) は一旦攪拌槽に移され、常時攪拌しながらポンプによつてフィルタープレスに送られて、こゝで脱水されて含水率 24~26% 程度の生地となる。



NO.	DISCRIPTION	QTY	NO.	DISCRIPTION	QTY
1	DISINTEGLATER	1	21	MACHINE JIGGER	0
2	TURBIN PUMP	1	22	BELT CONVEYER	2
3	DIAPHRAGM PUMP	1	23	EXHUST FAN	1
4	ROLL CRUSHER	1	24	MIXING AGITATER	2
5	JAW CRUSHER	1	25	DIAPHRAGM PUMP	1
6	BALL MILL 2000K	4	26	SLIP CASTING MACHINE	1
7	" 1000K	1	27	GLAZE CONVEYER	2
8	" 100K	1	28	JAW CRUSHER	1
9	MIXING AGITATER	4	29	VERTICAL PUG MILL	1
10	DIAPHRAGM PUMP	2	30	EDGE RUNNER	1
11	MAGNETIC SEPARATER	1	31	HORIZONTAL PUG MILL	1
12	SIEVE	2	32	FRICTION PRESS	3
13	DIAPHRAGM PUMP	2	33	BISCUIT KILN	1
14	FILTER PRESS	2	34	GLOST KILN	1
15	ELEVATER	1	35	DECORATION KILN	4
16	DE-AIRING AUGER MACHINE	2	36	LABORATORY EQUIPMENT	1
17	AUTOMATIC JIGGER	10	37	FIRING EQUIPMENT	2
18	AUTOMATIC DRYER	10	38	MAIN OIL TANK	2
19	MACHINE JIGGER	18			
20	MACHINE JIGGER	20			

1M MNH

FIG 2 IRONSTONE WARE MFG. PLANT

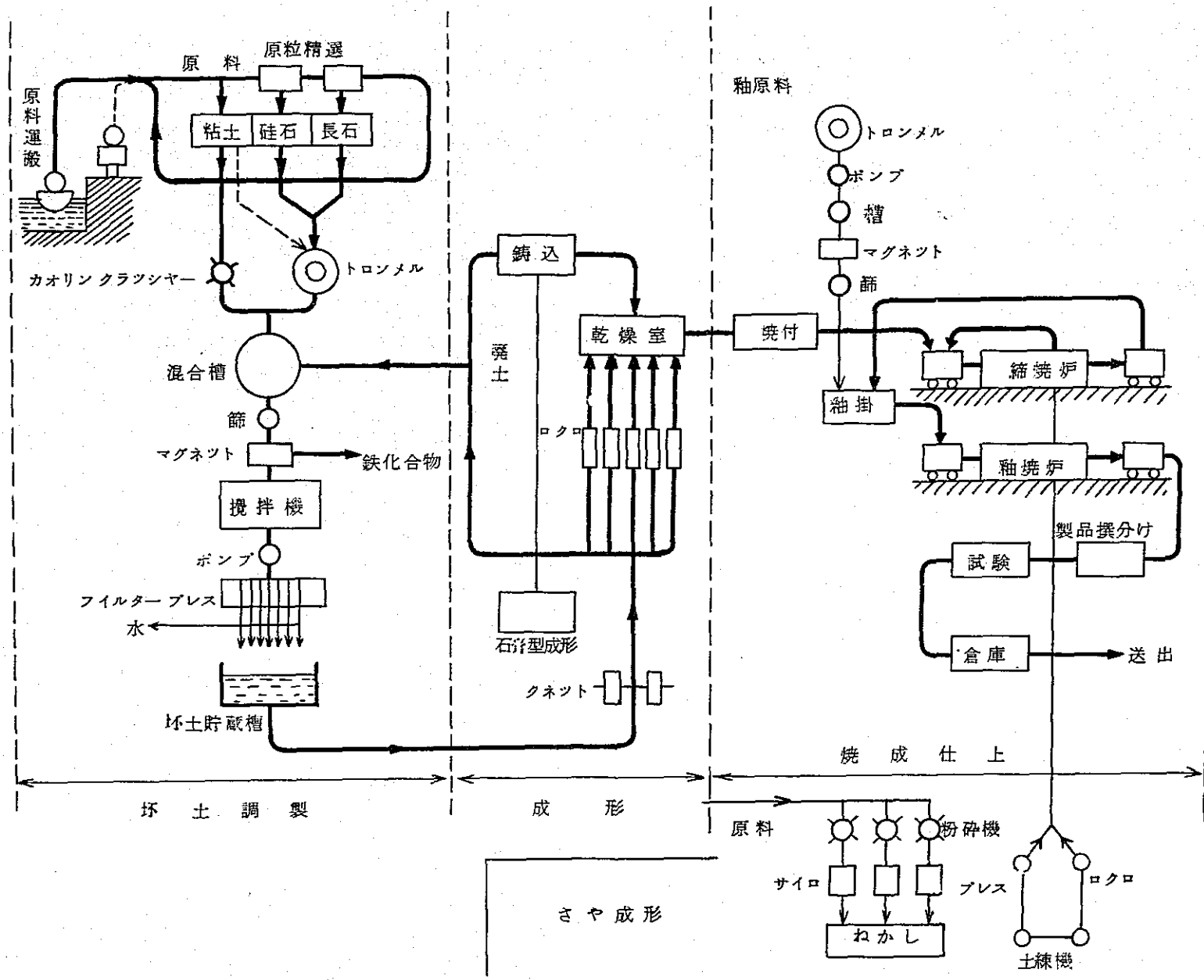
SCALE 1/300

UNIT METER

INCREASE PLAN

生地はロクロ (jigger) 或は泥漿状態の鑄込 (casting) によつて成形され、成形品は充分乾燥された後 SK6a ~ SK8 (1200℃~1250℃) で縮焼 (biscuit fire) され、それに釉薬を施してから再び SK1a ~ SK3a (1100℃~1140℃) で釉焼 (glost fire) して製品とするが、彩飾を必要とする場合はさらに 800℃ 前後で給付 (decorating fire) が行なわれる。

これらの製造工程及び工場設備配置を図 1. 図 2 の様である。また各設備の仕様及び価額をつぎに示す。



Description	Quantity	Unit price	Amount
		(C&F Takoradi)	
<u>A. Material Preparatory Section</u>			
1. Jaw Crusher	1 set	670	670
2. Edge Runner	1 set	1160	1160
3. Bucket Conveyor	1 set	250	250
4. Portable Platform Scale	1 set	70	70
5. Elevator	1 set	500	500
6. Ball Mill	3 sets	2480	7440
7. Agitator	3 sets	205	615
8. Rotary Sieve	2 sets	170	170
9. Magnet Separator	2 sets	240	480
10. Diaphragm Pump	2 sets	340	680
11. Filter Press	2 sets	2430	4860
12. De Airing Auger Machine	1 set	960	960
13. Pipe and Fitting	1 set	392	392
		<u>Total : £18,417</u>	

B. Forming Section

1. Semi Automatic Jigger	6 sets	590	3540
2. Machine Jigger	16 sets	165	2640
3. Automatic Dryer	1 unit	3400	3400
4. Finishing Jigger	6 sets	180	1080
5. Shelf Transfer Car	5 sets	92	460
6. Hand Jigger	20 sets	13	260
7. Press for Casting Slip	2 sets	183	366
8. Agitator for Casting slip	1 set	120	120
9. Duct for Drying Furnace	3 sets	253	759
10. Blower for Drying Furnace	3 sets	162	486
11. Sagger Fin Forming Machine	1 set	105	105
		<u>Total : £13,216</u>	

C. Biscuit Firing Section

Biscuit Firing Tunnel Kiln	1 unit	<u>Total £20,210</u>
----------------------------	--------	----------------------

..... to be continued

Description	Quantity	Unit price	Amount
		(C & F Takoradi)	
<u>D. Glost Firing Section</u>			
Glost Firing Tunnel Kiln	1 unit		<u>Total : £18,112</u>
<u>E. Decorating Section</u>			
Electric Decoration Kiln	4 sets	900	3,600
			<u>Total : £3,600</u>
<u>F. Glaze Making Section</u>			
1. Ball Mill	1 set	2,480	2,480
2. Rotary Sieve	1 set	130	130
3. Magnetic Separator	1 set	240	240
4. Glaze Agitator	1 set	197	197
			<u>Total : £3,047</u>
<u>G. Sagger Making Section</u>			
1. Edge Runner	1 set	820	820
2. Bucket Conveyor	1 set	235	235
3. Pug Machine	1 set	564	564
4. Friction Press	1 set	760	760
5. Steel Press for Friction Press	10 sets	112	1,120
			<u>Total : £3,499</u>
<u>H. Mold Making Section</u>			
1. Vacuum Bubble Eliminator	1 set	177	177
2. Table Jigger	1 set	81	81
			<u>Total : £258</u>

Description	Quantity	Unit price (C & F Takoradi)	Amount
<u>I. Laboratory Section</u>			
1. Pot Mill	1 set	220	220
2. Auto-Crave	1 set	173	173
3. Test Kiln	1 set	502	502
4. Agitator Machine	1 set	88	88
			<u>Total : £983</u>
<u>J. Other Tools</u>			
1. Mold Case	1 unit		536
2. Drying Conveyor	1 set		1,052
			<u>Total : £1,588</u>
			<hr/>
			<u><u>Grand Total : £82,930</u></u>

A. Material Preparatory Section

機械装置の種類		数量	価格	
<u>1. Jaw crusher with motor and one spare of jaw</u>		1 set	£670	珪石、長石、石灰石の粗砕
Capacity	: abt. 500 kgs.-1,000 kgs./hr.			
Feed opening	: 10" x 5"			
Material of Jaw	: Manganese steel			
Fixed jaw Plate	: Approx 300 x 257 x 32 m/m			
Moving jaw plate	: " 340 x 240 x 32 m/m			
Fly wheel	: " 360 x 72 m/m			
R. P.M.	: 27.5			
Motor	: 3.7KW-4p			
G.W. 1,250 kgs. Meast 96 cft.				
<u>2. Edge Runner with motor and accessories</u>		1 set	1,160	珪石、長石、石灰石粗砕物の粉砕
Roller size	: 4 dia. x 1' width			
Capacity	: abt. 1,000 kgs./hour (18 R. P.M.)			
Motor	: 7.3KW-6P			
C/W	: 6,000 kgs.			
M/T	: 350 cft.			
<u>3. Bucket conveyor with motor and accessories</u>		1 set	150	上記粉砕物の運搬
Bucket size	: 150 mm x 100 mm			
Bucket Nos.	: 26			
Motor	: 0.75KW-4P			
G/W	: 330 kgs.			
M/T	: 60 cft.			
<u>4. Portable Platform scale with drop lever and weight</u>		1 set	70	原料の秤量
Capacity	: 500 kgs.			
Graduation	: 25 kgs. x 200 grs.			
<u>5. Elevator and Guided Rail</u>		1 set	500	原料調合室への原料の運搬
Capacity	: 600 kgs.			
Motor	: 2.2KW-4P			
G/W	: 1,000 kgs.			
M/T	: 216 cft.			

<u>6. Three drum type Ball Mill with lining stone, grinding stone and motor</u>		3 sets (3 drum)	£7,440	原料の 微粉砕 及び生 地の混 合
Capacity	: 1,000 kgs. x 9			
Motor	: 11KW-6P x 3			
G/W	: 6,000 kgs. x 9 (54,000 kgs.)			
M/T	: 400 cft. x 9 (3,600 cft.)			
<u>7. Agitator (Round type) for slip mixing with motor and accessories</u>		3 sets	615	生地泥 漿の攪 拌
Size of Tank	: 4,500mm. dia. x 4,500mm.			
R. P.M.	: 14-20			
Motor	: 2.2KW-4P x 3			
G/W	: 550 kgs. x 3 (1,650 kgs.)			
M/T	: 100 cft. x 3 (300 cft.)			
<u>8. Rotary Sieve (Double type) with absorbing pump and motor and accessories</u>		2 sets	340	生地の 整粒
Motor	: 0.75KW-4P x 2			
G/W	: 120 kgs. x 2 (240 kgs.)			
M/T	: 30 cft. x (60 cft.)			
<u>9. Magnet Separator with rectifier and stainless steel filter plate and current failure alarm to transform A. C. to D. C.</u>		2 sets	480	生地泥 漿の脱 鉄
Capacity	: 600W x 2			
Size of filter plate	: 17.3/4" x 25.5/8" x 21.5/8"			
G.W.	: 240 kgs. Meast 60 cft.			
<u>10. Diaphragm Pump with motor</u>		2 sets	680	泥漿の 圧送
Capacity	: abt. 1,800 l./hr. (in case of water)			
Type	: Single section			
Bore of Plunger	: 3"			
Stroke of plunger	: 6"			
Size of exhaust pipe	: 2"			
Working pressure	: 100-150 lbs./in. ²			
R. P.M.	: abt.			
Motor	: 2.2KW-hF x 2			
C.W.	: 2,000 kgs. Meast 170 cft.			

11. Filtor Press with nylon sheet and accessories 2 sets 4,860 泥漿の脱水

Capacity : abt. 3,000 kg./one charge

Type : Screw type, Hand driven

Materials of filter Plat : Cast iron

Size of Plate : abt. 28" x 1.1/2"

Nos. of room : 85 pcs. x 2

Working pressure : 100 to 150 lbs./inch²

Required time per charge : abt. 2-2.5 hr.

Accessories : 2 set of screen plate cock etc.

G.W. 17,600 kgs. Meast 800 cft.

12. De-Airing auger machine with motor starten, switch vaccum pump and cutting equipment 1 set 960 生地の減圧脱気

Capacity : 2,000 kg./hr.

Inside dia. : 10'

Max. Section area of the extrude clay : 4.1/2"

Material of bland, roller and screen : Bronze

R. P.M. : 16-18

Motor : 7.1/2HP-6P

G.W. 1,500 kgs. Meast 130 cft.

13. Pipes and fitting 1 set 392 以上諸機械の連結

G/W : 1,500 kgs.

M/T : 120 cft.

B. Forming Section

<u>1. Semi Automatic Jigger</u>		6 sets	£3,540 自動ロク ロ成形機
Composition	: 2 arms		
Motor	: 0.75KW		
M/T	: abt. 40 cft. x 6 (240 cft.)		
<u>2. Hand Operative type Machine Jigger with motor and accessories</u>		16 sets	2,640 手動ロク ロ成形機
Composition	: 4 Arms in one set		
Forming Jigger	: 1		
Tatara Jigger	: 1		
Motor	: 1 (0.4KW-4P) x 16		
G/W	: 350 kgs. x 16 (5,600 kgs.)		
M/T	: 60 cft. x 16 (960 cft.)		
<u>3. Automatic Dryer with motor 3 rooms 1 unit</u>		1 unit	3,400 成形品の 自動乾燥 機
Size of each one room	: W6'x L19' x H16'		
Nos. of Shelf "	: 60 pcs. x 3		
Chain length.	: 100' x 3		
Shelf Size	: 6 x 1.1/2'		
Motor	: 0.375KW		
Drying hour	: 4 HRS.		
G.W. 11,000 kgs. M/T 1,000 cft.			
<u>4. Finishing Jigger with motor and accessories</u> (Four arms in one)		6 sets	1,080 成形品の 仕上げロ ク
Motor	: 0.4KW-4P		
G/W	: 500 kgs. x 6 (3,000 kgs.)		
M/T	: 100 cft. x 6 (600 cft.)		
<u>5. Shelf Transfer Car</u>		5 sets	460 成形品の 輸送
G/W	: 110 kgs. x 5 (550 kgs.)		
M/T	: 30 cft. x 5 (150 cft.)		
<u>6. Band Jigger for Finishing</u>		20 sets	260 成形品の 仕上げ用 手動ロク ロ
Dia.	: 10"		
G/W	: 10 kgs. x 20		
M/T	: 5 cft. x 20		

<u>7. Press for casting slip</u>	2 sets	366	圧力誘込 成形機
C/W	: 500 kgs. x 2 (1,000 kgs.)		
M/T	: 200 cft. x (200 cft.)		
<u>8. Agitator for casting slip (Two-in one)</u>	1 set	120	誘込泥漿 攪拌機
Motor	: 0.75KW-4P		
G/W	: 250 kgs.		
M/T	: 50 cft.		
<u>9. Duct for Drying Furnace</u>	3 sets	759	乾燥炉用 ダクト
Dia. of Duct	: 380 mm		
Length of Duct	: 20 m x 3		
G/W	: 600 kgs. x 3 (1,800 kgs.)		
M/T	: 100 cft. x 3 (300 cft.)		
<u>10. Blower for Drying Furnace</u>	3 sets	486	乾燥炉用 ブロー
Motor	: 3.7KW-4P x 3		
G/W	: 300 kgs. x 3 (900 kgs.)		
M/T	: 45 cft. x 3 (135 cft.)		
<u>11. Sagger Pin Forming machine with motor and accessories</u>	1 set	105	彩焼の時 に使用する 支持ピン 成形機
Motor	: 0.4KW-4P		
C/W	: 200 kgs.		
M/T	: 20 cft.		

C. Biscuit Firing Section

<u>Biscuit Firing Tunnel Kiln</u>		1 unit	焼成トンネル窯 装置一式
All length	: 60m		
Capacity	: abt. 450,000 pcs./per month		
Effective Area	: 700mm x 1,200mm (width) (height)		
<u>1. Fuel Transfer Equipment</u>			
Dia. 25m/m pump		2 sets	
Dia. 25m/m Oil Strainer		2 sets	
Relief Pressure meter		2 sets	
Motor	: 0.75KW-4P		
<u>2. Oil Control meter, Dia. 25 m/m with strainer and By-Pass</u>		1 unit	
<u>3. 40 mm. dia. Oil Burner with strainer Micro-cock, seamless tube and burner-foot</u>		10 units	
Capacity	: 4-20 l/per hour		
<u>4. 100mm. Dia. Turbo Blower with motor and accessories</u>		2 sets	
Capacity	: 750 m ³ /m Hg. 13m ³ /minute		
Motor	: 3.7KW-4P		
<u>5. 260 m/m Dia. Blowing Fan</u>		2 sets	
Capacity	: 54 m ³ /minute		
Motor	: 3.7KW-4P		
<u>6. 260 m/m Dia. Exhaust Fan</u>		2 sets	
Motor	: 5.5 KW-4P		
<u>7. Pipes for Exhaust Fan, Blowing Fan, and Oil transfer</u>		1 unit	

8. <u>Kiln Rails, (inner line, Outer line and traverse pointed with bolts, Nuts, Joint and sleepers</u>	1 unit
9. <u>Sand Seales iron plate</u>	1 unit
All length	: 110m
10. <u>Kiln Transfer-Car</u>	3 units
11. <u>Kiln Cars</u>	75 units
12. <u>Oil Pusher with motor and accessories</u>	1 set
Motor	: 0.4KW-4P x 2
13. <u>Under Kiln Car, Duct and Dumper</u>	1 set
14. <u>Steel Fitting and other steel accessories</u>	1 set
15. <u>Kiln Reinforced Materials</u>	1 set
16. <u>Kiln Door</u>	2 sets
17. <u>Metens</u>	4 sets
(1) 5 point system Pyrometer	4 sets
(2) Pt.-Rh. Pyrometer	10 sets
(3) Al.-Cr. Pyrometer	10 sets
(4) Wires	60 m.
(5) 12 points Record Meter with record panel	1 set
(6) Draft gauge	2 sets
(7) Alarm Bell	3 sets
G/W	: abt. 4,600 kgs. (C1-C16)
M/T	: abt. 2,500 cft. (C1-C16)
18. <u>Kiln Materials</u>	
(1) Fire Brick (Usual shape)	
SK34	: 4,000 pcs.
SK32	: 6,000
SK30	: 29,000 pcs.

(2) Fire Brick (Special shape)

SK34 : 20 tons
SK32 : 7.2 tons
SK30 : 25 tons

(3) Insulating Brick

E-1 : 15,000 pcs.

(4) Kiln Car-Brick

SK30 : 52 tons

(5) Fire Moler

SK35 : 2,000 kgs.
SK34 : 3,500 kgs.
SK30 : 27,000 kgs.
P-1 : 4 tons
C/W : 290 tons
M/T : 4,870 cft.

Total £20,210

D. Glost firing Section

<u>Glost Firing Tunnel Kiln</u>	1 unit	油焼トンネル窯装置一式
All length	: 40 m.	
Effectife Area	: 700 mm. x 1,200 mm.	
<u>1. Oil Control Meter with strainer & By-Pass</u>	1 set	
Dia.	: 25 m/m	
<u>2. 40 m/m Dia, Cil Burner with strainer</u>	8 sets	
<u>Micro-cock, Seamless tube and Burner foods</u>		
Capacity	: 4-45 l/per hour	
<u>3. 100 mm Dis. Turbo Blower with motor</u>	2 sets	
Capacity	: 750 m ³ /m Hg. 13m.3/minute	
Motor	: 3.7KW-4P	
<u>4. Blowing Fan with motor</u>		
Dia.	: 260 m/m	
Capacity	: 54 m ³ /minute	
Motor	: 3.7KW-4P	
<u>5. Exhaust Fan with motor</u>	1 set	
Dia.	: 260 m/m	
Motor	: 5.5KW-4P x 2	
<u>6. Kiln Rail (Inner Rail, and traverse</u>	1 set	
with bolt, nut, joint and sleeper		
	: 250 m. length	
<u>7. Sand seal Iron Plate with Joint</u>	1 set	
94 m. length		
<u>8. Trans-Car</u>	2 sets	
<u>9. Kiln Car</u>	60 sets	

<u>10. Oil Pusher with motor</u>	1 set
Motor	: 0.4KW x 2
<u>11. Under Kiln Car Duct with Dumper</u>	1 set
<u>12. Steel Fittings and other accessories</u>	1 set
<u>13. Kiln Reinforced Iron Materials</u>	1 set
<u>14. Pipes for Oil transfer and Blowing and Exhaust Fan</u>	1 set
<u>15. Kiln Door</u>	2 sets
<u>16. Meters</u>	1 unit
(1) 5 point system Pyrometer	4 pcs.
(2) Pb-Rh Pyrometer	10 pcs.
(3) Al-Cr Pyrometer	10 pcs.
(4) Wire	60 m.
(5) 12 point system Pyrometer	1 set
(6) Draft gauge	2 sets
(7) Alarm Bell	3 sets
G/W	: abt. 40 tons (E1-E16)
M/T	: abt. 2,400 cft. (E1-E16)

17. Kiln Materials

(1) Fire Brick (Usual shaper)	
SK34	4,000 pcs.
SK32	5,000 pcs.
SK30	2,700 pcs.
(2) Fire Brick (special shape)	
SK34	20 tons
SK32	7.5 tons
SK30	17 tons
(3) Kiln Car Brick	
abt. 46 tons	

(4) Fire motor

SK35	2,000 kgs.
SK34	3,500 kgs.
SK32	2,500 kgs.
SK30	20,000 kgs.

(5) Adabatic Bricks

B-1	15,000 pcs.
-----	-------------

(6) Adiabatic Mortar

B-1	13 tons
G/W	160 tons
M/T	4,680 cft.

Total £18,112

E. Decorating Section

<u>1. Electric Decoration Kiln, Squ, type</u>	4 set	£3,600	上繪彩 飾用電 氣炉
Capacity	: 1,800 pcs./one charge (in case of 9" plate W. 2' x L. 10' x D 2'8")		
G.W.	13,200 kgs. MT 960 cft.		

F. Glaze making Section

<u>1. Three drum type Ball Mill with lining stone, grinding stone and motor</u>		1 set	£2,480	釉薬原料 の微粉碎 混合
Capacity	: 1,000 kgs. x 3			
Motor	: 11KW-6P x 1			
G/W	: 6,000 kgs. x 3 (18,000 kgs.)			
M/T	: 400 cft. x 3 (1,200 cft.)			
<u>2. Rotary Sieve (single type) with Pump</u>		1 set	130	釉薬泥漿 整粒
Motor	: 0.4KW-4P			
G/W	: 150 kgs.			
M/T	: 20 cft.			
<u>3. Magnet Separator with rectifier and stainless steel filter plate and current failure alarm to transform A.C. to D.C.</u>		1 set	240	釉薬泥漿 の脱鉄
Capacity	: 600W			
Size of magnetic Separator	: 7.3/4" x 25.5/8" x 21.5/8"			
G.W.	120 kgs. Meast 30 cft.			
<u>4. Glaze Agitator with motor & accessories</u>		1 set	200	釉薬の攪 拌混合
Size of tank	: 3,000mm. dia. 3,000mm. depth			
RPM	: 14-20			
Motor	: 2.2KW-4P			
G.W.	350kgs.			
M/T	75 cft.			

G. Sagger making Section

<u>1. Edge Runner with motor</u>	1 set	£820	匣鉢原料の 混合粉碎
Roller	: 1,200mm x 300mm		
R. P.M.	: 20		
Capacity	: 550 kgs./per hour		
Motor	: 3.7KW-4P		
G/W	: 4,000 kgs.		
M/T	: 300 cft.		
<u>2. Bucket Conveyor with motor</u>	1 set	235	粉砕物の運 搬
Bucket dia.	: 150mm x 100mm		
Nos. of Bucket	: 26		
Motor	: 0.75KW-4P		
G/W	: 330kgs.		
M/T	: 60 cft.		
<u>3. Pug Machine with motor</u>	1 set	564	匣鉢坯土の 土練り
Capacity	: 2,000 kgs./per hour		
Motor	: 3.7KW-4P		
G/W	: 3,000 kgs.		
M/T	: 250 cft.		
<u>4. Friction Frees with motor</u>	1 set	760	匣鉢の成形
Capacity	: 1,000 kgs./per hour		
Motor	: 3.7KW-4P		
G/W	: 3,000 kgs.		
M/T	: 250 cft.		
<u>5. Steel Mould for Frictipn Press</u>	10 sets	1,120	匣鉢成形用 金型
(Cups & Bowls, Plates and for Pots)			
G/W	: 10 kgs. x 10 = 100 kgs.		
M/T	: 170 x 10 = 1700 cft.		

H. Mold making Section

<u>1. Vacum type Bubble-Eliminator with Motor and Pump</u>	1 set	£177	石膏泥漿の真空脱泡
Motor	:	0.4KW-4P	
G/W	:	200 kgs.	
M/T	:	35 cft.	
<u>2. Table-jigger</u>	1 unit	81	
18" dia.	:	2 pcs.	
10" dia.	:	4"	

I. Laboratory Section

<u>1. Pot Mill with motor</u>	1 set	£220	試験生地の調製
Nos. of Pot Mills			
250mm dia.	3 pcs.		
125mm dia.	5 pcs.		
R. P.M.	50		
Motor	:	1.5KW-4P	
G/W	:	350 kgs.	
M/T	:	50 cft.	
<u>2. Auto-Crave</u>	1 set	173	釉薬の貫入抵抗試験機
G/W	:	150 kgs.	
M/T	:	30 cft.	
<u>3. Electric Firing Furnace for testing with voltage</u>	1 set	502	試験焼成用電気炉
Capacity	:	20 KW	
G/W	:	500 kgs.	
M/T	:	100 cft.	
<u>4. Agistating Machine for row material with motar and motor</u>	1 set	88	原料の混合
Nos. of mortars	:	10" dia. 2 pcs.	
Motor	:	0.4KW-4P	
G/W	:	50 kgs.	
M/T	:	20 cft.	

J. Other tools

<u>1. Mould Case</u>		1 unit	生地成形用の石膏型
Full Plate	10" dia.	10 sets	
	9"	10 "	
	7"	10 "	
Rowl	10"	5 "	
	9"	5 "	
Soup Plate	10"	10 "	
	9"	10 "	
	7"	10 "	
Curry Cup	4.1/2"	10 "	
	5"	10 "	
	5.1/2"	10 "	
	6"	5 "	
	6.1/2"	5 "	
	7"	5 "	
	8"	5 "	
Tea Cup	A type	10 "	
	B "	10 "	
	C "	10 "	
Saucer	A "	10 "	
	B "	10 "	
	C "	10 "	
Tea Pot	5"	3 "	
	4"	3 "	
	3"	3 "	
Milk Pot Medium		3 "	
	Small	3 "	
	Medium small	3 "	
Sugger Pot Medium		3 "	
	Small	3 "	

Total £536

2. Drying conveyor with motor 1 set £1,052

All length	: 30 m.	乾燥機内におけ
Belt width	: 600 mm.	る成形品の自動
Motor	: 0.75KW-4P	送り
G/W	: 3,000 kgs.	
M/T	: 300 cft.	

V 工場設置地点の選定

陶磁器は土石類を原料として製造されるものであるため、原料がかなりの重量を占めるので、これらの運搬に便利な地点に工場を設置することが望ましい。特に原料産出地附近が工場用地として適している場合は最も好都合といえることができる。この点からガーナ国の場合、主要三原料の内カオリン及び長石の二原料までを産出する Central Region の Cape coast Saltpond 間がまず第一候補として考えられる。しかし陶磁器工場としてはそのほかに重要な点は、焼成条件を良好にし製品の品質を安定に保つために、窯炉が基礎用地から水気を吸い上げて焼成作業中に窯炉内焼成品に水蒸気を放出することを避ける必要がある。この様な技術的観点から工場は丘陵地の様に地下水位の低い地点が適している。このほか燃料等の副資材の搬入、製品の搬出等の点で交通の便利な地点が望まれることは全ゆる種類の工場に共通した条件で、陶磁器工場についても同様であり、さらに電力、用水の供給、労務者の獲得等を考慮すると都会地に近い地点が好ましい。

以上の諸点から陶磁器工場の設置には Saltpond by-pass 附近が最適地と思われる。

VI 各種費用の算定

(1) 建築コスト

本計画による主たる建築物は工場、原料倉庫、製品倉庫及び事務所の4つである。各建築物の単価はガーナ建築公団 (G.N.C.C.) における調査及びわが国における実施例などを参考として定めた。これらの建築コストを表示すればつぎの様である。

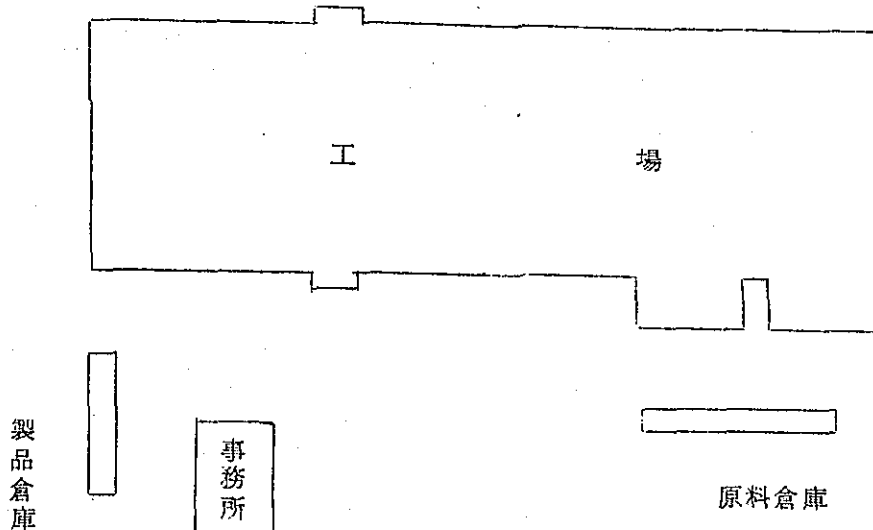
建築物	面積 (㎡)	単価 (£)	価額 (£)
工場	$110 \times 36 + 36 \times 6 = 4176$	25	104,400
原料倉庫	$20 \times 3 = 60$	6	360
製品倉庫	$20 \times 6 = 120$	8	960
事務所	$18 \times 10 = 180$	30	5,400
		合計	111,120

なお工場図面は図2.に示した様であるが、これら4建築物の配置を図3に示す。

図3. 陶磁器工場建築物配置

単位：米

縮尺：1/1,000



(2) 原料コスト

本計画では3項に示した様に年間生産量1100Tonを目標としているので、製品1100Tonの生産に必要な原料の量は10%増しの約1200Tonを必要とする。また一方生地及び釉薬の調合組成は4項に記載した様であるから、これらの各種原料の年間使用量を算定することができる。

単価の算出には以下の指数を基礎とした。

- 1) 1日8時間労働とし1日の賃金を10^円とする。
- 2) 10^{Ton}積載トラックの1日の使用料を120^円とする。
- 3) 原料採取に必要な車輛の1日の使用料を120^円とする。
- 4) 採掘に使用する鑿岩機の1日の使用料を60^円とする。
- 5) カオリンの有効成分は試験の結果原土の44%である。これの輸送には輸送トラック1台、採取車輛1台及び人員2名を使用し23日間を要するものとする。
- 6) 長石の採掘には鑿岩機3台及び人員3名を使用し8日間を要するものとする。

またこの輸送には輸送トラック1台、採取車輛1台及び人員3名を使用し4日間を要するものとする。

7) 珪石は2項に記載した際に採掘作業を必要としないものを使用することとし、輸送に輸送トラック4台、採取車輛1台、人員2名を使用し10日間を要するものとする。

8) 石灰石の採取には鑿岩機3台及び人員4名を使用し1日間を要するものとする。またこの輸送には輸送トラック2台及び人員10名を使用し1日間を要するものとする。

9) 輸入を必要とする原料及び副資材については、わが国における現在の輸出入価額を参考として定めた。

10) 水、電力の価額はともにガーナ国において現在実施されている値である。

以上の指数に基きそれぞれの単価を算出し原料コストを算定するとつぎの様である。

品目	年間使用量 (Ton)	単 価 (S)			価額 (£)	備考	
		採掘費	輸送費	輸入価額			
生地	カオリン	504	0	12	—	303	
	長石	132	13	8	—	73	
	珪石	384	0	16	—	307	
	ボールクレー	168	—	18	400	2,671	輸入
	石灰石	12	19	28	—	28	
釉	フリット	90	—	18	700	3,222	輸入
	珪石	34	0	16	—	27	
	長石	17	13	8	—	18	
	石灰石	13	19	28	—	31	
	カオリン	11	0	12	—	7	
薬	ジルコン	15	—	18	2000	1,513	輸入
	亜鉛華	9	—	18	3200	1,448	輸入
運	カオリン (2級品)	26	0	12	—	16	
	ボールクレー (2級品)	22	—	18	300	350	輸入
	シヤモット	52	—	18	160	463	輸入
副資材	燃料油 (重油)	gallon 364,000	—	108/1,000 gallon	630/1,000 gallon	13,431	輸入
	石膏	50	—	18	120	345	輸入
	水	gallon 1,200,000		4		240	
電力	420,000 kWh 200KVA		25d/kWh	12/KVA		6,775	
				合計		31,268	

(3) 労働コスト

本計画による工場規模では管理者以下約280人の人員を必要とし、その構成はつぎの様である。

管理者	工場長 製造技術部長										
	1										
事務員	事務監督		庶務	人事	会計	物品	用度	営業販売			
	1		5	1	1	2	2	5			
技術者	原料調製	成形	造型	焼成	彩飾	検査包装	試験	工務			
	2	3	1	2	1	1	2	1			
工員	原料調製	成形	造型	施釉	乾燥	焼成	彩飾	検査包装	連鉢	試験	工務
	22	44	17	23	5	25	40	36	12	15	12

これら各構成員の平均賃金(月給)は調査の結果、管理者£300、事務監督£125、事務員£10、技術者£35、工員£15の数字が得られたが、これらを基礎として労働コストを計算するとつぎの様である。

管理者	£ 300 × 2人 × 12月 = £ 7,200
事務員	(£ 125 × 1人 × 12月) + (£ 10 × 16人 × 12月) = £ 3,420
技術者	£ 35 × 13人 × 12月 = £ 5,460
工員	£ 15 × 251人 × 12月 = £ 45,180
合計	£ 61,260

(4) 間接コスト

減価償却

設備	£ 82,930 × 12% = £ 9,942
建物	£ 111,120 × 4.5% = £ 5,000
車輛	£ 3,200 × 53.6% = £ 1,715

車輛は製品販売輸送のための£800のもの4台を保有する。

修理費	£ 4,500
一般管理費	£ 1,2150
合計	£ 33,307

(5) 総合コスト

原 料 費	£	3 1, 2 6 8
給 料 賃 金	£	6 1, 2 6 0
間 接 費	£	3 3, 3 0 7
合 計	£	1 2 5, 8 3 5

VII 年 間 利 益

一般の給料賃金及び生活水準と表2に示した輸入品の販売価額等を参考として工場販売価額を想定すると、製品1ダース当り平均8sが妥当と思われる。この値を基礎として年間利益を算出するとつぎの様である。

年 間 生 産 量	：	4 5 0, 0 0 0ダース
年 間 販 売 額	：	£ 1 8 0, 0 0 0
総 合 コ ス ト	：	£ 1 2 5, 8 3 5
年 間 利 益	：	年間販売額－総合コスト＝£ 5 4, 1 6 5
単 位 当 り 利 益	：	年間利益／年間生産量＝0. 1 2 s
単 位 当 り コ ス ト	：	年間コスト／年間生産量＝0. 5 6 s
利 益 率	：	年間利益／年間販売額×1 0 0＝3 0 %

VIII む す び

以上ガーナ国の現地調査の結果に基づき、同国における陶磁器工業の可能性を検討し、将来の需要及び原料事情等から各種陶磁器の生産が充分可能であることを認めた。陶磁器には各種の品種があるが、この報告に掲げた生産計画では一応日常必需品である食器類の生産をモデルとして取上げて記載したが、このほか磁器製品、衛生陶器、タイル、土管等についても、設備及び製造技術に若干相異点があるが、投資金額、原料使用量などほぼ同様の規模で実施することができかつ原料も十分利用可能である。なお陶磁器工業は完全に自動化することが困難で、熟練技術を要する部門が各所に残されているため、わが国の技術者による技術指導や、わが国におけるガーナ国技術者の教育研修等も併せて行なわれる必要があると考える。

以 上

D 合板工場建設計画

I 合板需給事情

アフリカ西部に位するガーナ国は、地理的に北半球4度-10度に位し、気温、降雨共に樹木の繁茂に適している。其の領土の3分の1に担当する30,000平方マイル

(77,700平方キロメートル)は美事な緑林地帯に被われ、産出される木材は品質良好であるばかりではなく樹種が多岐に亘り、其の利用度の高いことでは欧州に周知され、特に欧米からの需要が漸増したのは第2次大戦後からである。ガーナ国に於ける主なる木材工業としては製材工場は古く知られ、その製品は、材として欧州に積出されて来た。其の他家具工場があるが、その規模極めて小さく特記すべきほどのものではない。次に

本論で採り上げる合板工場は従来から個人経営になるものがあるが、その機械設備は旧式のもので極く普通法式によるものである。然し最近アイボリー海岸国境近くのサンレボイ(Samreboi)に総工費7億円(£700,000)年産1,800万平方尺(18 million square feet 3/8 inch basis)3/16インチ換算の新式工場がユナイテッド・アフリカ社(United Africa)によつて設立され、その生産は漸次伸びている。

さて、ガーナ国に於ける合板の需給事情を検討した結果は次の通りである。

単板及合板の生産 (数量 1,000 ft³
金額 £1,000)

	1959		1960		1961		1962	
	数量	金額	数量	金額	数量	金額	数量	金額
輸出用	18.13	38.05	19.06	39.20	34.56	30.51	30.88	41.99
自家加工	2.94	5.91	8.37	15.94	12.39	23.60	13.10	23.50
在庫	2.18	4.40	1.33	2.52	0.81	1.52	0.25	0.48
合計	23.25	48.36	28.76	57.67	47.76	55.64	43.23	65.97

	1959		1960		1961		1962	
	数量	金額	数量	金額	数量	金額	数量	金額
輸出用	148.29	278.24	151.13	311.34	145.41	291.99	435.06	769.54
国内用	57.75	120.21	92.10	207.46	129.35	270.79	108.99	288.12
自家加工	2.13	8.36	7.44	14.80	7.19	14.30	10.34	20.58
在庫	(1) 0.76	2.98	1.89	(1) 3.76	12.27	24.27	43.35	82.76
合計	207.41	255.79	255.78	529.84	294.22	601.35	597.74	1161.00

以上の統計を分析してみると輸出にあつては単板合板共に年々輸出増を示している。特に合板にあつてはその輸出の伸びは急激を極め、1960年と1962年の輸出の差を觀ると其の増加振りが極めて顕著なことがわかる。これに対し合板の輸入は依然として続けられているが、これ等のものは特殊製品に漸次限定されている傾向を辿るものと推定されるので、やがては輸入品は完全にその跡をたつものと考えられる。

最近に於ける國別輸入統計を觀ると

Veneer Plywood Boards
Veneer Sheets

1962年		数 量 feet	金 額 (£1)
国	別		
United Kingdom		21	388
Canada		102	129
Norway		1,344	957
	計	1,467	1,474

Plywood & Veneer Panels

1962年		数 量	金 額
国	別		
U.K.		2,039	265
Nigeria		5,013	2,650
FR Esuat Africa		23,119	29,568
Israel		47,550	46,200
Japan		2,192	833
U.S.A.		334	127
	合 計	80,247	79,643

然し最近にあつては各国からの輸入は漸次減少し、主にIsraelから輸入している。以上の需給関係からこれを觀ると単板に於ても合板に於ても国内の需要は年々増加を来し1959年度の国内需要を基準にしてその後の増加率は4倍から5倍と急増を示している。しかし今後国内のあらゆる建築物の莫大な計画から見て合板の国内生産の増強

を急速に計らなければならぬだろう。

II 市販合板の種類、品質及びデザイン

現在ガーナ国市場に販売されている合板の種類としては、完全防水の接着剤を使用したものでサイズとしては 4 ft × 8 ft ものがその大部分を占めている。厚さは一般需要面からするならば薄物の 4/1 ものを始め 4 mm もの等であろう。しかし 4 mm、5 mm、6 mm、9 mm、12 mm、15 mm 等も市販され、それぞれの需要に応じている。価格としては、マホガニー材で 4 × 8 × 4 mm 3 枚合せもの 1 枚、16 Shilling が市販相場である。品質としては芯板がジョイントものが少なく一枚板であるから、オーバーラップもなく、また節、ヤニワボ、割れ、も比較的僅少であるから、申分のない極上品が多い。スクレーパーの使用は日本だけの様である。ガーナ国でもサンダー磨きのみで、OK している。使用のときいずれは塗装が必要なのであるから特に支障のない限りサンダーのみで宜しいことである。出来上りに大した関係がないからである。

ただしスライサーによる単板組合せの場合、色合に対してはもつと神経を使つてもよいと思ふ。あらゆる種類、色柄が豊富にあるのであるからレッドとかピンク、縞柄グリーンの取り合せなどデザイン研究をしたら製品がもつと引き立つて来る上に販売価格もぐんと高くなるわけである。更に合板の表面処理を研究し多角的な合板り生産に乗出すならばガーナ国合板の輸出は欧米にいくらでも伸びてゆくことは多言を要さない。

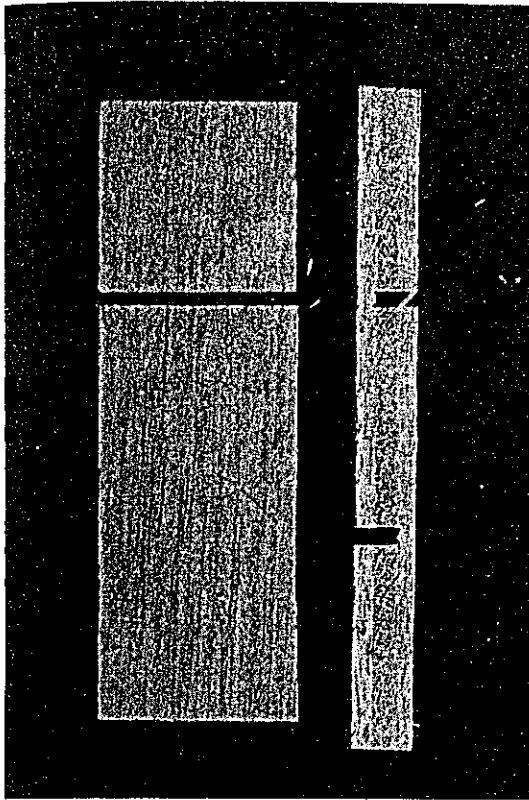
合板の材料を樹種別にこれを検討してみると一般に知られているものはその数 40 ほどであるが輸出用材として最もよく知られているものとしては、

Walnut, mahogany, Obeche, Agba, Niangon, Iroka, Sople, Opepa, Makora, edinam, Idigbo 等である。これ等の材をその用途に応じ例えば表板に Africa Mahogany を使用し、芯板に Obeche 又 Wawa 等と使用するのも宜しいことである。

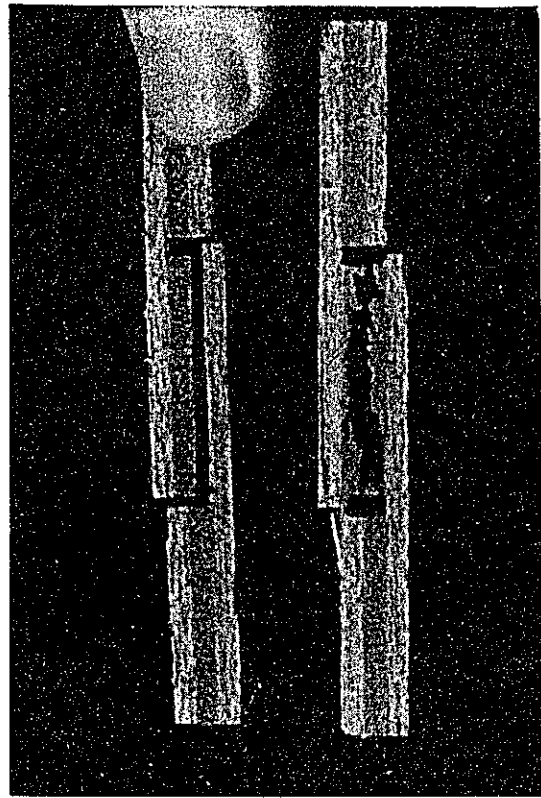
III ガーナ産合板の品質検査

合板の品質良否の決定は所要材質の如何によることは勿論であるが最も決定的な事柄は接着度の強弱点である。ガーナ国産合板はその点については一応問題が無いと考えられる。

次にガーナ国産合板の接着力試験を行つた結果について記してみる。この試験方法は日本農林規格 (Japanese Agricultural & Forestry Standard) による所謂 JAS 方法で、米國に於ける商業規格 OS と試験内容は同一であり規格を極めたものである。



(1) 切断した試験片



(2) 接着力試験に於ける破壊時の最大荷重を測定した結果試験片の破壊状態

なおガーナ国産の合板の接着に使用している接着剤材料は大体完全耐水性の1類に属する尿素またはフェノールを主材としたものである。その試験方法としては「煮沸繰り返し試験」と称する最も近代的な試験方法であつて、ガーナ国合板材及接着との関係を調べあげるのに最良の方法である。先づ試験の順序を追つて下に記してみる。

試験すべき合板の1片を写真(1)の如く切断する。ただし5枚合せ以上の場合はその試験材料のすべての接着層がいずれかの試験片に含まれ、且つそれぞれの試験片が3枚合せとなる様に他の単板をはぎとつて前述に準じて試験片を作成するのである。

試験片が出来上つたら、それを沸騰水に4時間浸せきした後、 $60^{\circ}\pm 3^{\circ}\text{C}$ の温度で20時間乾燥し、更に沸騰水中に4時間浸せきし、これを室温の水中にさめるまで浸せきし、濡れたままの状態で行き着き試験(試験片の両端をつかみ、両端の方向に毎分1,320ポンド以下の荷重速度で引張り、その破壊時に於ける最大荷重を測定したのである。)試験結果は試験片の接着力が規格に定められた110ポイント/平方インチ以上であることが判明した。

註

試験片の接着力は次の法式によつて算出する。ただし試験片の表板の厚さに対する芯板の厚さの比が1.50以上のものであつては、その算出した数値に次の表の厚さの比の欄に掲げる区分に従つて、それぞれ同表の係数の欄に掲げる数を乗じて得た数値をその接着力とする。

$$\text{接着力 (ポンド毎平方インチ)} = \frac{P}{b \times h}$$

P 接着力試験における最大荷重 (ポンド)

b 接着面の幅 (インチ)

h 接着面の長さ (インチ)

厚さの比	係 数
1.5 以上 2.0 未満のもの	1.1
2.0 " 2.5 "	1.2
2.5 " 3.0 "	1.3
3.0 " 3.5 "	1.4
3.5 " 4.0 "	1.5
4.0 " 4.5 "	1.7
4.5 以上	2.0

前述の如き方法手段によつて得たガーナ国産合板の接着力検査試験結果は次の通りである。

		木 破 率
4 %	206 pound/inch ²	80%
(3Ply)	199	10
(3Ply)	249	80
	177	90
18 %	156	80
(5Ply)	184	5
	191	80
	170	5
	113	70

以上の如く繰返し煮沸試験の結果、引張り試験はそれぞれ110封度以上であつたことは接着力の強度が充分規格に合格していることであり、また更に材質的にもそれに合致し得るだけの良質のもので、充分強度性があることが立証されている。

IV 新設工場計画

現在ガーナ国の合板の生産及輸出入等の需給事情を考慮に入れ、更にガーナ国の合板の将来の生産のあり方等を想定し、ガーナ国に新たに月産100,000呎³→4×8×4%に換算し237,000枚の合板生産工場を設置することが最も適當と考え、次に其の設立計画を樹てた。

(1) 設置場所

設置場所を(1)タコラデ (2)テマの両市の何れかにこれを選んだ。タコラデは古くからの木材の集散地であり労務源の獲得に利便があり更に国内販売にもまた輸出の場合にも好都合であると思われる。(2)テマは、将来に望みをかける新興工業都市であり、近くに Volta ダムの 渾大な電力供給源があり敷地獲得が自由であり主都アクラ市に近接し、国内との交通の便がありまた将来の輸出に際しては第2の好適地と考えられる。

原木供給源としてのクマシ市及びその周辺までの距離及びその交通の利便はタコラデと比べ大した差違がない。ただしタコラデは古くからの木材集散地であり、関係官庁もありまた木材取扱業者及びその団体があり、幾多の利便がある。しかし合板を主体としてその加工品を生産するなど、Chemical の方面に将来進出するとするならば、テマ市を第1位にせざるを得ぬであろう。

(2) レイアウト及びフローシート

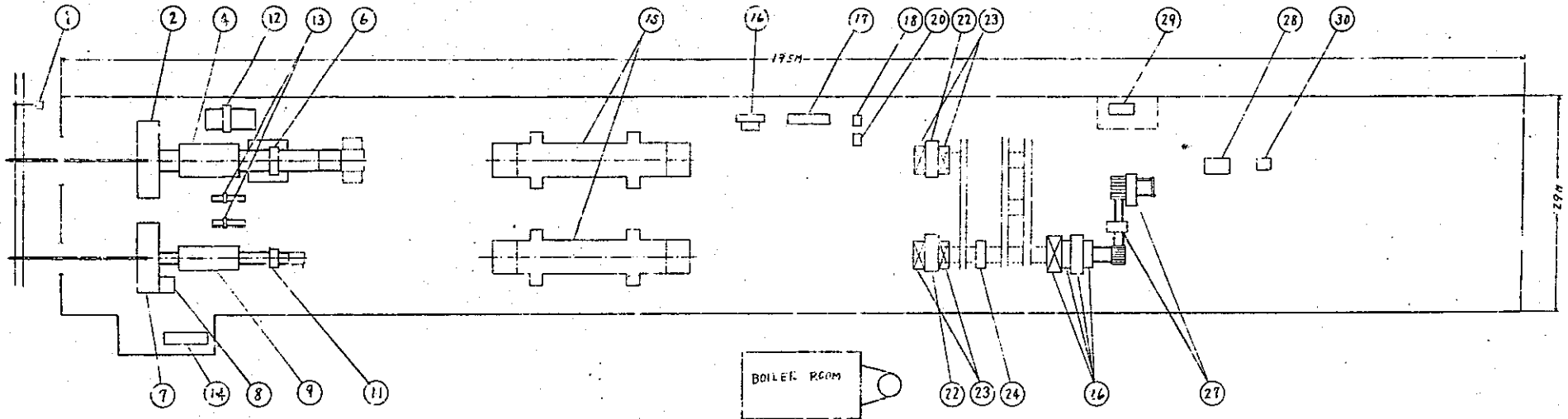
別図のごとくである。

(3) 設備内容及び人員

1ヶ月100,000ft³の生産の工場設備内容及び人員は別表の通りである。これに要する費用は機掛設備費£350,000、建物及同附属品£300,000、合計£650,000となる。

NOTE:

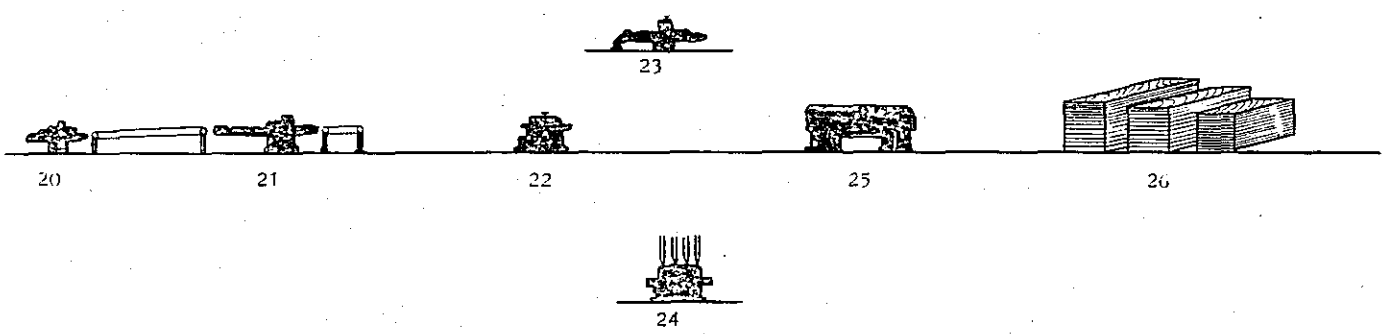
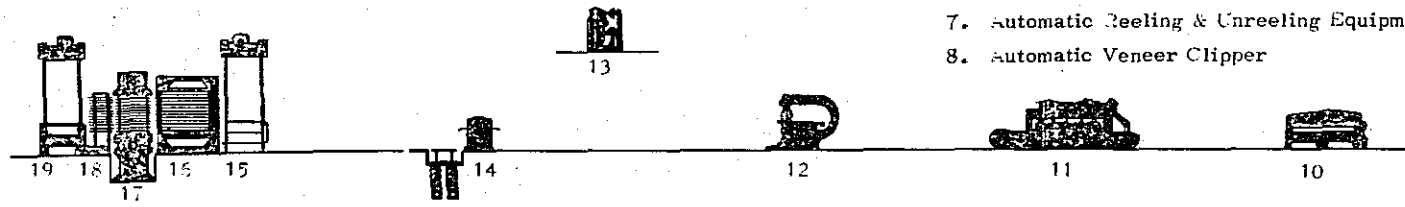
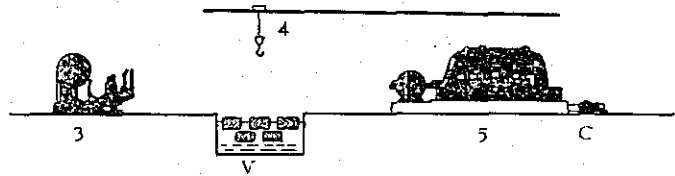
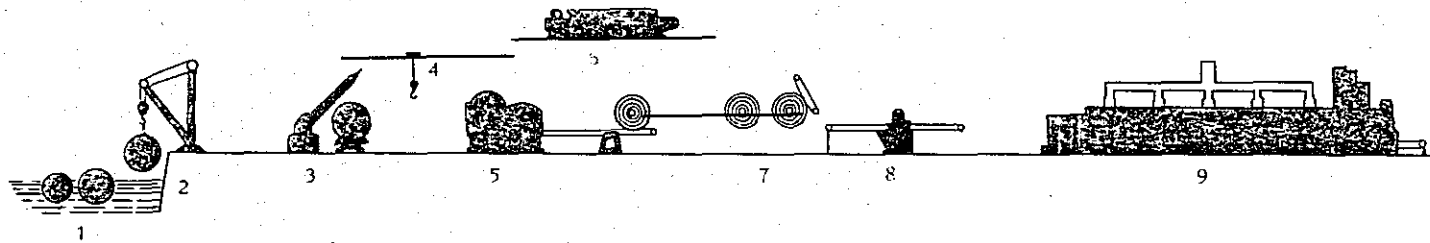
This LAYOUT shows the principal arrangement for Basic Main Machineries and Equipment not including Supplementary and Auxil. Equipment.



ITEM	NAME OF MACHINE	ITEM	NAME OF MACHINE
1	POND AND DECK SAW	16	DRY VENEER SIZING CLIPPER
2	VENEER ROTARY LATHE	17	VENEER JOINTER
3	WARD LEONARD CONTROL SYSTEM	18	TAPING MACHINE
4	VENEER REELING AND UNREELING	19	TAPERLESS SPLICER
5	AUTOMATIC REELING SYNCHRONIZER	20	PATCHING MACHINE
6	VENEER AUTO CLIPPER	21	GLUE MIXER
7	VENEER ROTARY LATHE	22	GLUE SPREADER
8	POLE CHANGE MOTR	23	X LIFTS
9	VENEER REELING AND UNREELING	24	COLD PRESS
10	SEMI-AUTOMATIC REELING SYNCHRONIZER	25	TURN BUCKLE
11	VENEER AUTO CLIPPER	26	ELEVATOR, LOADER, HOTPRESS AND UNLOADING
12	MANUAL GREEN VENEER CLIPPER	27	DOUBLE SAWS
13	MANAL GREEN VENEER CLIPPER	28	SCRAPER
14	VENEER KNIFE GRINDER	29	SCRAPER KNIFE GRINDER
15	VENEER ROLLER DRYER	30	WIDE BELT SANDER

FIG. 1. LAYOUT OF VENEER PLANT

FLOW SHEET



INSTRUCTION

1. Log pond
 2. Crane
 3. Cross Cut Saw (3' Band Sawmill)
 4. Electric Hoist (4' Electric Hoist)
 5. Veneer Rotary Lathe (5' Veneer Slicer)
 6. Veneer Knife Grinder
 7. Automatic Reeling & Unreeling Equipment
 8. Automatic Veneer Clipper
 9. Veneer Dryer
 10. Sizing Veneer Clipper
 11. Automatic Veneer Jointer
 12. Tapeless Splicer
 13. Glue fixer
 14. Glue Spreader
 15. Elevator for Hot Press
 16. Automatic Loader
 17. Hot Press
 18. Automatic Unloader
 19. Elevator for Hot Press
 20. Double Sizer (for length wise cutting)
 21. Double Sizer (for cross wise cutting)
 22. Scraper
 23. Scraper Knife Grinder
 24. Drum Sander
 25. Auto Sander
 26. Products (Plywood)
- V. Boiling Vat
C. Automatic Conveyor for Slicer

上記を減価償却として観ると、

償却10ヶ年として1ヶ年 1ヶ月

機械設備	£ 477,120	£ 47,712	
家屋及同附属品一切	£ 300,000	£ 30,000	
計	£ 777,120	£ 77,712	£ 6,476
			年4分の割
金利(上77,721に対する金利)	£ 19,428	£ 1,619	

(注) 建物其他の内訳

	坪当	
建物(本工場)	単価40 shilling/ft ²	2.5エーカー £ 210,000
倉庫	23 shilling/ft ²	500 "
特殊工事	原木煮沸槽 クレーン機付 5m×10m	£ 20,000
道路(本工場内)		£ 20,000
事務所		£ 12,000
什器一切(冷房機を含む)		£ 13,000
電気工事		£ 25,000
水道工事		
合計		300,000

表、月産100,000 feet²(製品)の合板工場の主な機械名及び作業人員

所 属	機 械 型	機 械 名	台数	人員	計	備 考
原 木		{ 水 揚 }			3	
		チェーン・ソー	1	1	1	
ロータリー	V 2 4 - D H	高速ロータリー(9呎)	2	6	12	
	V 2 4 - D H	" (5呎)	1	3	3	
	V 9 2 - D	ベニヤナイフ・グラインダー	1	2	2	
クリツパー	V 4 3 - D	オートクリツパー(9呎)	4	4	16	
	V 4 3 - D	" (5呎)	1	4	4	
	V 4 0 - D	手動クリツパー(9呎)	2	4	8	
	V 4 0 - D	" (5呎)	4	4	16	

調 中	ドライヤー	S 4 0 - B	ローラードライヤー	2	7	42	三交替
	調	V 4 2 - B	乾燥単板切断クリッパー	1	2	2	
	中	W 0 2 - B	ベニヤ・ジョインター	1	3	3	
		W 1 1	テーピング・マシーン	2	2	4	
		CC	スプライサー	2	2	4	
			パツチング・マシーン	1	2	2	
			小 丸	6	1	6	
			{ 調板 段取 } { 中板 選別 }			12	
			{ 調板組合せ }			6	
	接 着		X 0 2	ミキサー	3	1	
		W 2 3	スプレッター	2	5	10	
		P 1 0	コールドプレス	2	2	4	
			{ 解 板 }			4	
			{ 補 修 }			6	
ホ ッ ト ブ レ ス 仕 上		P 2 0	ホットプレス	2	3	12	二交替
		W 3 0 - O D	ダブル・サイザー	1	5	5	
		W 4 1	スクレーパー	2	2	4	
			# ナイフ・グラインダー	1	1	1	
			チップソー #	1	1	1	
		W S - D	デラックス・サンダー	1	2	2	
			検 査 出 荷 倉 庫			15	
			試 験 器	1	1	1	
			フォーク・リフト	2	1	2	
			シュレッダー	4	2	8	
出 荷 補			ボイラー (5 ton)	2	2	12	三交替
			廃材コンベア	1	1	1	
			電 気 関 係			5	
						242	

PRICE LIST OF MACHINES & EQUIPMENT

DELIVERY TIME Within eight(8) months after contracted.

DELIVERY PLACE CIF Tema

Item	Machine Type	Description	Q'ty	PRICE (Stg. £, CIF Tema)	
				Unit price	Amount
		I. BASIC MACHINERIES AND EQUIPMENT:			
1		<p>POND AND DECK SAW 1 set 1,900mm (neary 6'-3")</p> <p>Provided with a super chain cutter with max. cutting length available 1,900mm driven by motor 7.5KW 1 set and complete with standard accessories.</p>			480-0-0
2	V24-DH	<p>"HEAVY DUTY" VENEER ROTARY LATHE 2 sets (For 4'x8'face & back veneer) 2,740mmL. x 1,600mmD. (9'-0" x 5'-3")</p> <p>Heavy duty main frames are mounted on the rigidly constructed bed frame and both main spindles of 150mm in diameter ate efficiently controlled by HYDRAULIC MECHANISM. Provided with complete set of PNEUMATIC CONTROL SYSTEM, wich fuctions for quick release of pressure bar, center spur knife, changing of thickness gear and for quick forwarding and backwarding of knife carriage.</p> <p>Length of knife : 2,740mm Max. log dia. to be peeled : 1,600mm</p> <p>Peeling performance is assurable from 0.05mm to 9.90mm in 149 kinds of thickness. The main spindles of 150mm in diameter are made of steel</p>		19,153-0-0	38,306-0-0
6					

Item	Machine Type	Description	Q'ty	PRICE (Stg. £, CIF Tema)	
				Unit price	Amount
3		<p>iron and are set with Taper Roller Bearings and Bushings which are helpful to prevent adjustably the frictional wear that may occur during the long time spindle's revolution.</p> <p>Equipped with auxil. motors 7.5KW 2 sets, 3.7KW, 1.5KW and 200W 1 set each.</p> <p>MAIN DRIVE FOR VENEER ROTARY LATHE ARRANGE WITH WARD LEONARD CONTROL SYSTEM 2 sets</p> <p>Capable to be infinitely variable log speed from 20 to 160 r.p.m. by means of AC.DC.</p> <p>Control System powered by output 75KW(DC) generated by 110KW(AC). Complete with Compensator, Electric Controllers and standard accessories.</p>		8,015-0-0	16,030-0-0
4	V60	<p>VENEER REELING AND UNREELING SYSTEM WITH REEL CIRCULATION SYSTEM 2 sets (DOUBLE DECK SYSTEM)</p> <p>-2,740mm x 1,200mm x 8,000mm (9'-0" x 4'-0" x 26'-4")</p> <p>Capable to reel veneers up to 1,200mm in diameter and 2,740mm in width. Reeling speed can be synchronized with peeling speed of Veneer Lathe in stepless by means of DC motor 3KW 1 set, quoted as below. Veneer fully reeled up by reeling system is transferred to unreeling system which is equipped with tow(2) unreeling</p>		6,098-0-0	12,196-0-0

Item	Machine Type	Description	Q'ty	PRICE (Stg. £, CIF Tema)	
				Unit price	Amount
5		<p>devices at the separate double positions where the veneers are cut to the required width by auto. veneer clippers, provided with the electric drives arranged with motors 5.5KW 1 set, 0.75KW 4 sets, 200W 3 sets and standard accessories.</p> <p>AUTOMATIC DEELING SYNCHRONIZER WITH VENEER SPEED COMING FROM LATHE 2 sets</p> <p>Arranged with the specially designed "DC" Motor System provided with D.C. Generator, Rotary Controller, Resister and Control Panel.</p>		2,122-0-0	4,244-0-0
6-a	V43-D	<p>VENEER AUTO, CLIPPER, IDEALLY MECHANIZED FOR RUNNING-CUT SYSTEM 4 sets -2,740mm - (9'-0")</p> <p>Capable to cut veneers automatically in regular size and also in optional size only by pushing a button switch, functioned by Pneumatic Control System. Specially equipped with Veneer Tipple (lift conveyor) with motor 200W 1 set. Complete with electric drives arranged with motors 7.5KW and 2.2KW 1 set each, control panels and standard accessories.</p>	4 sets	3,772-0-0	7,544-0-0
b		<p>INCLINED CONVEYOR FOR AUTO CLIPPER 2 sets</p>	2 sets	1,772-0-	7,544-0-0
7	V24-DH	<p>"HEAVY DUTY" VENEER ROTARY LATHE 1 set -1,500mmL. x 1,600mmD.- (5'-0" x 5'-3")</p>	1 set		17,915-0-0

Item	Machine Type	Description	Q'ty	PRICE (Stg. £, CIF Tema)	
				Unit price	Amount
8		<p>Heavy duty main frames are mounted on the rigidly constructed bed frame and both main spindles of 150mm in diameter are efficiently controlled by HYDRAULIC MECHANISM. Provided with complete set of PNEUMATIC CONTROL SYSTEM, which functions for quick release of pressure bar, center spur knife, changing of thickness gear, and for quick forwarding and backwarding of knife carriage.</p> <p>Length of knife: 1,500mmL. Max. dia. of logs to be peeled : 1,600mmD.</p> <p>Feeling performance is assurable from 0.05mm to 9.90mm in 149 kinds of thickness. The main spindles of 150mm in diameter are made of steel iron and are set with Taper Roller Bearings and Bushings which are helpful to prevent adjustably the frictional wear that may occur during the long time spindle's revolution. Equipped with auxil. motors 7.5KW 2 sets, 3.7KW, 1.5KW, 0.75KW and 200W 1 set each.</p> <p>MAIN DRIVE FOR VENEER ROTARY LATHE ARRANGED WITH POLE CHANGE MOTOR 1 set</p> <p>Provided with POLE CHANGE MOTOR 37KW 1 set with 4- stepped variable speed of 30-45-60-90 r.p.m. which is easily controlled by</p>			2,117-0-0

Item	Machine Type	Description	Q'ty	PRICE (Stg. £, CIF Tema)	
				Unit price	Amount
9	V60	<p>POLE CHANGER. Complete with magnet switches and standard accessories.</p> <p>VENEER REELING AND UNREELING SYSTEM WITH REEL CIRCULATION SYSTEM 1 set -1,500mmW. x 1,000mmD. x 8,000mmL.- (5'-0" x 3'-4" x 26'-4")</p> <p>Capable to reel veneers up to 1,000mm in diameter and 1,500mm in width. Reeling speed is synchronized with peeling speed of Veneer Lathe in stepless variable speed, by means of Reeling Speed Synchronizing System as quoted in the below item.</p> <p>Provided with electric drives arranged with motors 3.7KW, 0.75KW, 200W 1 set each, 400W 2 sets and standard accessories.</p>			3,712-0-0
10		<p>SEMI-AUTOMATIC REELING SYNCHRONIZER WITH VENNER SPEED COMING FROM LATHE 1 set</p> <p>Arranged with the specially designed "V.S. Motor System" Provided with necessary electric wirings and parts.</p>			578-0-0
11	V43-D	<p>VENEER AUTO CLIPPER, IDEALLY MECHANIZED FOR RUNNING-CUT SYSTEM 1 set -1,500mm- (5'-0")</p> <p>Capable to cut veneers automatically in regular size and also in optimal size only by pushing a button switch, functioned by Pneumatic Control</p>			3,270-0-0

Item	Machine Type	Description	Q'ty	PRICE (Stg. £, CIF Tema)	
				Unit price	Amount
12	V40-D	<p>System. Complete with electric drives arranged with motors 7.5KW and 2.2KW 1 set each, control panels and standard accessories.</p> <p>MANUAL GREEN VENEER CLIPPER 2 sets -2,740mm- (9'-0")</p> <p>Capable to cut veneer to the desired size by manual operation according to the crank mechanism, driven by motor 1.5KW 1 set. Complete with standard accessories.</p> <p>Length of knife : 2,740mm (9'-0")</p>	2 sets	1,285-0-0	2,570-0-0
13	V40-D	<p>MANUAL GREEN VENEER CLIPPER 4 sets -1,500mm- (5'-0")</p> <p>Capable to cut veneer to the desired size by manual operation according to the crank mechanism, driven by motor 0.75KW 1 set. Complete with standard accessories.</p> <p>Length of knife : 1,500mm</p>	4 sets	1,050-0-0	4,200-0-0
14	V92-D	<p>"WET SYSTEM" PRECISION VENEER KNIFE GRINDER 1 set -2,800mm- (9'-3")</p> <p>A compact grinding carriage is mounted on the rigid frame bed and driven by 1.5KW motor with speed reducer to make smooth traverse motion of the said carriage. Provided with a grinding wheel directly driven by motor 3.7KW 1 set and</p>	1 set		3,077-0-0

Item	Machine Type	Description	Q'ty	PRICE (Stg. £, CIF Tema)	
				Unit price	Amount
15	S40-B	<p>a special Lapping attachment powered by motor 0.75KW 1 set. Complete with a gear pump for cooling driven by motor 400 W 1 set and standard accessories.</p> <p>Max. grinding dimension : 2,800mm Grinding speed : 9,750mm/min./60C. 7,920mm/min./50C.</p> <p>"LONGITUDINAL CIRCULATION SYSTEM" VENEER ROLLER DRYER -4,570mmW. x 4D. x 12S.- (15'-0")</p> <p>Complete with "high efficient" Heating sections equipped with complete set of feeding rollers and steaming pipes, Feeding section, Cooling section with Forcedcooler and standard accessories.</p> <p>Nos. & Size of drying sections:</p> <p>Feeding section: 1(1,840mm) Heating section : 12(1,600mm per section) Cooling section : 1(2,489mm) Total length of dryer : 23,529mm Total width of dryer : 7,470mm Total height of dryer : 4,690mm Hourly drying capacity:- In condition of steam pressure 8 kgs/sq.cm., initial moisture content 70-75%, final content 7-8%, under normal stomospheric or equal wood species.</p>	2 sets	33,273-0-0	66,546-0-0

Item	Machine Type	Description	Q'ty	PRICE (Stg. £, CIF Tema)	
				Unit price	Amount
16	V42-B	<p>1,560 sheets of 4' x 8' x 0.85mm veneer or 434 sheets of 4' x 8' x 2.4mm veneer</p> <p>Stem consumption : 2,570 kgs/hr.</p> <p>Allowance : If higher stem pressure applied in drying, assurable more drying capacity accordingly.</p> <p>Provided with electric drives arranged with motors 22KW 2 sets, 11KW, 7.5KW and 1.5KW 1 set each.</p> <p>DRY VENEER SIZING CLIPPER 1 set -2,740mm- (9'-0")</p> <p>This machine is helpful to arrange regularly the narrow sized veneers for the better utilization. Complete with electric motor 1.5KW 1 set and standard accessories.</p> <p>Length of knife : 2,740mm (9'-0")</p>	1 set		1,162-0-0
17	WO2-B	<p>"TRAVELLING CUTTER HEAD SYSTEM" VENEER JOINTER 1 set -2740mm x 50mmTh.- (9'-0" x 0'-2")</p> <p>Provided with 2 sets of travelling cutter heads which are connected directly to the respective 2.2KW motors and are driven by means of rigid super chain powered by motor 1.5KW 1 set, clamping apparatus with special motor 1.5KW 1 set and all automatic controller 1 set.</p>	1 set	3,	3,330-0-0

Item	Machine Type	Description	Q'ty	PRICE (Stg. £, CIF Tema)	
				Unit price	Amount
		<p>Complete with the independent and portable attachment CUTTER GRINDER driven by motor 400W 1 set for grinding the cutter blades of cutter heads and standard accessories.</p> <p>Max. cutting size: 2,740mmL. x 50mmTh.</p> <p>Feeding speed of cutter heads: 9,140mm/min. (60C.) or 7,620mm/min. (50C.)</p>			
18	WII	<p>TAPING MACHINE 2 sets -1,370mm- (4'-6")</p> <p>Complete with electric motor 1.5KW 1 set and stepless speed changer. Feeding speed is assurable from 4,600mm to 18,200mm per minute in stepless and depth of frame is 1,370mm. Attached with standard accessories.</p>		802-0-0	1,602-0-0
19	CC	<p>TAPELESS SPLICER .. 2 sets -1,040mm- (3'-5")</p> <p>Complete with driving motor 1.5KW 1 set and standard accessories. Splicing capacity in veneer thickness: 0.5mm - 6.0mm Frame opening : 1,040mm</p>		3,005-0-0	6,010-0-0
20		<p>PATCHING MACHINE, MANUAL OPERATED Type : PP</p> <p>Consisting of four kinds of vessel type punches, in accordance with the size of defects. Supplied with 4 sets of cutter and foundation bolts.</p>	1 set		385-0-0

Item	Machine Type	Description	Q'ty	PRICE (Stg. £, CIF Tema)	
				Unit price	Amount
21	XO2	GLUE MIXER Capable to mix glue 210 Litre. Complete with motor 2.2KW 1 set and standard accessories.	3 sets	390-0-0	1,170-0-0
22	W23	"FOUR ROLL SYSTEM" PRECISION GLUE SPREADER -2,740mm- (9'-0") Furnished with "specially designed "Gluing Mecha- nism, capable to adjust quantity of glue to be spread on veneers acco- rding to the conditions, and to effect the deli- cate and uniform glue- spreading with faster speed. Mechanized in four roll system, two of rolls are rubber rolls and the others are finely finished with chromium plated steel. Equipped with motors 2.2KW, 0.75KW 1 set each and other standard accessories. Length of rolls : 2,740mm Gluing speed : 60m or 80m/min. (2-stepped varia- ble speed)	2 sets	3,960-0-0	7,920-0-0
23		X LIFTS FOR THE ABOVE -Capacity : 2 tons-	4 sets	707-0-0	2,828-0-0
24	P10	"POWERFUL" COLD PRESS -2,590mm x 1,380mm- (8'-6" x 4'-6") Complete with "high efficient" and "powerful" Hyd. Pump driven by motor 7.5KW 1 set, Changing cock valve	2 sets	4,415-0-0	8,830-0-0

Item	Machine Type	Description	Q'ty	PRICE (Stg. £, CIF Tema)	
				Unit price	Amount
		<p>with operating lever for oil pressure 1 set and standard accessories.</p> <p>Size of table : 2,590mm x 1,380mm</p> <p>Max. opening between upper and middle tables : 1,220mm</p> <p>Ram & cylinder : 180mm dia. x 8 pc.</p> <p>Specific working pressure on plywood of 2,540mm x 1,300mm, in case of max. hyd. pressure 250 kgs/sq.cm. : 15.4 kgs/sq.cm.</p> <p>Total pressure: 508 tons</p>			
25	a.	TURN BUCKLES FOR ABOVE COLD PRESS	400 pc.	5-9-0	2,180-0-0
	b.	I BEAMS FOR ABOVE COLD PRESS	400 pc.	3-19-0	1,900-0-0
26	a.13	"WIRE SYSTEM" ELEVATOR FOR SUTO. LOAD-DAR	2 sets	2,015-0-0	4,030-0-0
		<p>Complete with driving motor 2.2KW 1 set and standard accessories.</p> <p>Size of table : for 8'x 4' plywood</p>			
	b. L10	"STATIONARY TYPE" AUTOMATIC LOADER	2 sets	6,695-0-0	13,390-0-0
		<p>Complete with driving motor 7.5KW and 5.5KW 1 set each and standard accessories.</p> <p>Nos. of deck: 20</p>			
	c. P20	AUTOMATIC HOT PRESS	2 sets	17,065-0-0	34,130-0-0
		<p>-2,700mm x 1,380mm x 20 openings- (8'-10" x 4'-6")</p>			

Item	Machine Type	Description	Q'ty	PRICE (Stg. £, CIF Tema)	
				Unit price	Amount
		<p>Provided with "swivel-jointed-pipes" for each hot platen, high efficient and powerful Hyd. Pumping System driven by motors 45KW 1 set and 7.5KW 1 set, all automatic Controller for pressing time, pressure and temperature, provided with temperature control valve 1 set and standard accessories.</p> <p>Size of hot platen : 2,700 x 1,380 x 38mm</p> <p>Nos. of hot platens : 21 pcs. (20 ops.)</p> <p>Daylight of each opening : 90mm</p> <p>Ram & cylinder : 390mm dia. x 2 pcs.</p> <p>Specific workingg pressure on hot platen in case of hyd. test pressure 250 kgs/sq.cm. : 16.2 kgs/sq.cm.</p> <p>Total pressure : 600 tons</p> <p>Closing time : 35 sec.</p>			
	d.U10	<p>ELEVATING UNLOAD-ER</p> <p>Practically designed to convey just pressed plywood out to next process automatically. Just pressed plywood is pushed out by each end of Loader's loading trays and unloaded onto each deck of this Unloader, which is going down and then belt conveyor. Complete with electric motor 3.7KW 1 set and standard accessories.</p>	2 sets	3,248-0-0	6,496-0-0

Item	Machine Type	Description	Q'ty	PRICE (Stg. £, CIF Tema)	
				Unit price	Amount
27	e.	UNLOADING CONVEYOR Complete with driving motor 0.75KW 1 set and specially equipped with tipple device driven by electric motor 0.75KW and standard accessories.	2 sets	1,097-0-0	2,194-0-0
	a. W30-DC	"HIGH SPEED" HEAVY DUTY DOUBLE SAWS Specially designed for high speed trimming of panels. Consisting of the length-wise cutting (First Saw) and the cross-wise cutting (Second Saw), with cutting speed 12 to 36 M/min., Equipped with electric motors 3.7KW x 4 sets, 2.2KW x 2 sets and 0.75KW x 2 sets and standard accessories.	1 pair		5,045-0-0
	b.	CHIP SAW FOR ABOVE 14" dia.	6 pcs.	41-0-0	246-0-0
	c.	CHIP SAW GRINDER <u>Specification :</u> Available dia. of saw to be ground : 100mm - 405mm Dia. of grinding wheel : 150mm Rev. of grinding wheel : 3,000 r.p.m./50C./S. 6,000 r.p.m./60C./S. Power req'd : for grinding wheel: 0.25KW for cooling pump : 40W for lightening device : 60W	1 set		857-0-0
d.	GRINDING WHEEL (DIAMONG) FOR ABOVE	2 pc.	128-0-0	256-0-0	

Item	Machine Type	Description	Qty	PRICE (Stg. £, CIF Tema)	
				Unit price	Amount
28	W41	<p>"HEAVY DUTY" PANEL SCRAPER WITH SUPER CHAIN DRIVE SYSTEM 2 sets -1,385mm- (4'-7")</p> <p>Furnished with the powerful frame construction and specially designed to make strong and accurate scrate scraping performance for plywood panels by means of super chain drive system powered by 11KW motor 1 set. Table lifting is controlled by motor 0.75KW 1 set and feeding speed is changed in 2-steps by gear change.</p> <p>Length of knife : 1,385mm</p> <p>Feeding speed : 27.4m - 36.8m/min. (2-stepped variable)</p>		4,920-0-0	9,840-0-0
29	W91-B	<p>"SUPER CHAIN FEED SYSTEM" PRECISION SCRAPER KNIFE GRINDER 1 set -1,385mm- (4'-7")</p> <p>Provided with 2 pcs. of grinding wheels mounted on the grinding carriage, each of which is directly driven by motor 200W respectively. The travel of the carriage is effected by means of the super chain feed system driven by 0.75KW motor with reduction gear, functioned by electro-magnetic system. Complete with standard accessories.</p> <p>Max. grinding dimension : 1,385mm</p> <p>Rev. of grinding wheels : 6,000 r.p.m.</p>			1,402-0-0

Item	Machine Type	Description	Q'ty	PRICE (Stg. £, CIF Tema)	
				Unit price	Amount
30	WS-D	"R.P.P" DELUXE SANDER (HEAVY DUTY TYPE) 1 set <u>Specification & accessories :</u> Max. working width: 1,220mm/min. (4'-0") Range of working thickness: 2.7 - 25M/min. Feed speed : 25-92M/min. Abrasive belt speed : 1,300M/min. Abrasive belt size : 1,310mm x 2,500mm (4'-4" x 8'-3") Automatic control air pressure : 6-7 kg s/sq.cm. Electric motors : for 1st head belt driving : 37KW x 4P : 1 set for 2nd head belt driving : 30KW x 4P : 1 set for 3rd head belt driging : 22KW x 4P : 1 set for feeding : 3.7KW x 4P : 1 set for table : 0.75KW x 4P : 1 set Air compressor with 15KW motor 1 set : 1 set Electric control panel : 1 set Operating box : 1 set Dust collecting hoods : 1 set Standard tool box : 1 set Foundation bolt : 1 set Automatic feed conveyor : 1 set Contact platen : 1 set	1 set	13,830-0-0	
31		Automatic Panel Conveying System for 4' x 8' line, as			

Item	Machine Type	Description	Q'ty	PRICE (Stg. £, CIF Tema)	
				Unit price	Amount
		arranged between the folk cooling conveyer (included) and the position of discharging side on Deluxe Sander	One complete set		14,143-0-0
		Sub-Total (I)		CIF Tema Stg.	£328,007-0-0
		<u>II. SUPPLEMENTARY EQUIPMENT</u>			
1		Electric Hoist 5 tons capacity Moterized lifting and travelling in single speed.	2 sets	1,187-0-0	2,374-0-0
2		MONO-RAIL FOR THE ABOVE HOIST Complete with trolley wirings, supporters, insulators and stoppers for wirings. Overall length : 20m (10m/pc.)	2 sets	545-0-0	1,090-0-0
3		ELECTRIC HOIST 3 tons capacity Motorized lifting and tragelling in single speed.	1 set		565-0-0
4		MONO-RAIL FO THE ABOVE HOIST Complete with trolley wirings, supporters, insulators and stoppers for worings. Overall length : 20m (10m/pc.)	1 set		545-0-0
5		FREE TRUCK 3m x 1m	40 sets	68-0-0	2,720-0-0

Item	Machine Type	Description	Q'ty	PRICE (Stg. £, CIF Tema)	
				Unit price	Amount
6		RACK ROLLER CON- VEYOR	120 pcs.	68-0-0	2,720-0-0
7		Width : 5" Pitch of roll : 6" Length of conveyor : 5'-0"/pc.			
7		"KETT" MOISTURE METER	3 sets	77-0-0	231-0-0
8		SHEAR TESTING MACHINE	1 set		638-0-0
		500 kgs capacity Complete with 400W motor 1 set and standard accessories.			
9		SHREDDER (300 cub.ft/ hr. capacity)	4 sets	2,142-0-0	8,568-0-0
		With Electric Drive (22KW) and standard acce- ssories.			
10		"CORE VENEER" CIRCULAR SAW	6 sets	428-0-0	2,568-0-0
11		FORK LIFT, 3 TONS	2 sets	2,828-0-0	5,656-0-0
12		VENEER WASTE CON- VEYORS	1 lot		8,572-0-0
13		DUST COLLECTOR ..	1 lot		9,428-0-0
14		BOILER, with capa- city 5 tons	2 sets	26,000-0-0	52,000-0-0
		Max. allowable work- ing pressure : 12 kgs/sq.cm. Actual evaporation : Normal 5,000 kgs/hr. Max. 6,000 kgs/hr. Heating surface : 176m ² Including : 1. Step grate with feeder : 1 set 2. Brick setting materials 1 set			

Item	Machine Type	Description	Qty	PRICE (Stg. £, CIF Tema)	
				Unit price	Amount
		3. Mechanical soot blower 1 set			
		4. Automatic feed water regulator 1 set			
		5. Feed water pumps driven by motor 1 set			
		driven by steam 1 set			
		6. Piping materials for boiler room 1 set			
		7. Steam header 1 set			
		8. Induced draft fan 1 set			
		9. Steel stack with guy wire 1 set			
		10. Brick materials for breaching 1 set			
		11. Flue gas duct with insulating materials 1 set			
		12. Feed water meter 1 set			
		13. Spare parts and tools 1 set			
		14. Control box & Electric wirings 1 set			
		15. Insulating materials and tools 1 set			
		Not including :			
		1. Piping of outside Boiler room			
		2. Water softener			
		3. Drain tank			
		4. Foundation and Building materials.			
		5. Ordinary red brick			
		6. Cement			
		7. Lime			
		8. River sand			
		9. Water supply tank			
15		Piping Materials from Boiler room to Hot Presses & Dryers	Complete 1 set		6,480-0-0

Item	Machine Type	Description	Q'ty	PRICE (Stg. £, CIF Tema)	
				Unit price	Amount
16		Electric wirings of in-side factory	Complete 1 set		12,960-0-0
Sub-Total (II)				CIF Tema <u>Stg. £117,395-0-0</u>	
<u>III.- WORK SHIO MACHINERY & TOOLS</u>					
1		Production High Speed Lathe -450mm x 1,250mm-	1 set		2,928-0-0
2		Shaper -600mm-	1 set		1,741-0-0
3		Milling Machine : Working surface : 1,350mm x 310mm Londitudinal travel : 710mm	1 set		5,854-0-0
4		Welder (Selearc D.C. welder)	1 set		330-0-0
5		Floor Type Grinder : Overall height : approx : 991mm Floor space : approx : 320mm x 380mm	1 set		102-0-0
6		Light Radial Drilling Machine Max. distance, column to spindle	1 set		2,587-0-0
7		Tools	1 set	2,132-0-0	
Sub-Total (III)				CIF Tema <u>Stg. £15,674-0-0</u>	

Item	Machine Type	Description	Q'ty	PRICE (Stg. £, CIF Tema)	
				Unit price	Amount
		<u>IV. TOOLS FOR INSTALLATION OF PLYWOOD PLANT</u>			
		Tools for installation of Veneer & Plywood Machinery	1 lot		700-0-0
		Tools for installation of Piping & Boiler	1 lot		2,060-0-0
		Sub-Total (IV)		CIF Tema Stg. £2,760-0-0	
		<u>V. EXPENSES AND CHARGES FOR SENDING TECHNICIANS FOR MACHINERY AND BOILER INSTELLATION</u>			
1		For : <u>Basic Machineries and Equipment :</u>			4,428-0-0
		1. Nos. of technicians required : 4 mens			
		2. Period of Service : 6 months			
		3. Total salaries due technicians : Stg. £8,568-0-0 (@£357-0-0/man/month)			
		4. Total outfit allowance : Stg. £288-0-0 (@£72-0-0/man)			
2		For : Boiler Equipment P			
		1. Nos. of technicians required : 2 men			
		2. Period of Service : 6 months			
		3. Total salaries due technicians : Stg. £4,284-0-0 (@£357-0-0/man/month)			
		4. Total out fit allowande : Stg. £144-0-0 (@£72-0-0/man)			

Item	Machine Type	Description	Q'ty	PRICE (Stg. £, CIF Tema)	
				Unit price	Amount
<u>PROVISION :</u>					
A) Hours of work : Employment of Technicians shall be on the basis of eight (8) hours a day, vorty-eight(48) hours a week.					
B) Period of Employment : Employment of Technicians for machinery and boiler installation shall be for period of six(6) months after completion of the machinery foundation works which shall be made by the local arrangement.					
C) Payment : Prior to departure, the Employer shall make available to the Technicians a credit for Starling Pounds Thirteen Thousands Two Hundreds Eight For Only (Stg. £13,284-0-0) to cover the above quoted expenses and charges.					
D) The above mentioned expenses and charges do not include the flying charges (with return), boarding and lodging charges and other required expenses which shall be for account of the Employer,					
E) Other provision shall be set in details upon the realization of this contract.					
Sub-Total (V)			CIF Tema Stg.£,13,284-0-0		
Grand-Total Item (I), (II), (III), (IV), (V)			<u>CIF Tema Stg.£477,120-0-0</u>		
Remarks :					
1) The above quoted machines and equipment are principally arranged with the electirc driven system based on 220V. and 60C.					
2) The quoted prices are based on the present price factors of the raw materials, and therefore, in case the present factors are changed, we shall request you to adjust the quotation prices accordingly.					
3) The quoted machineries and equipment shall be final by the maker's inspection.					

表、ガーナ丸太材積 (Hoppus Measure) より吨への換算表 (1吨当り)

Avodire		35 CFT.
Candolel	(Omu)	31 CFT.
Chenchen		34 CFT.
Edinam		35 CFT.
Emeri	(Idigbo)	37 CFT.
Danta		28 CFT.
Guarea		30 CFT.
Kokrodua	(Afrormosia)	25 CFT.
Mahogany		40 CFT.
Makore	(Bake)	35 CFT.
Mansonia		31 CFT.
Nyakom	(Niangon)	32 CFT.
Obeche	(Wawa)	50 CFT.
Opepe	(Kusia)	25 CFT.
Sapele		33 CFT.
Utile		35 CFT.

(4) 原価計算

A	売 上	4 ft × 8 ft × 4 %	237,000枚	
		@ 10 shillings/枚	売上金額	£ 118,500
B	販売経費	売上の5%		£ 5,925
C	原木コスト	200,000 ft ²		
		@ £ 2 / 105 方尺	原木代	£ 40,000
D	接着剤コスト	7,580,000 ft ² /月		
		@ 0.6 pence/ft ²	接着剤費	£ 18,950
E	経 費	(電力、重油、その他)		
		7,580,000 ft ² /月		
		@ 1.9 shillings/ft ²	経 費	£ 6,822

F 労 務 費

作 業 員	242名		
	@ £ 25/月		
職 員	12名(作業員の5%)		
	@ £ 30/月	労 務 費	£ 6,410

G 梱 包 費	7,580,000ft ² /月(ワイヤを含む)		
	@ 7 Pence/ft ²	梱 包 費	£ 2,274

(5) 年間予想利益

(A) 総 原 価(1ヶ月分)

原 木 コ ス ト	£	40,000
接 着 剤 コ ス ト	£	18,950
工 賃	£	6,410
経 費	£	6,822
原 価 償 却	£	6,476
金 利	£	1,619
小 計	£	80,277
販 売 経 費	£	5,925
梱 包 費	£	2,274
販 売 原 価	£	81,999
合 計	£	88,476

(B) 売上高及び利益

売 上 高	£	118,500
(内訳) 経 費	£	88,476
利 益	£	30,024

従つて投下資本£777,120に対する1ヶ月利益£30,024は1ヶ年にして、
 £360,288、従つて年間対投下資本利益率は46%に達する。(なおこの場合
 は原木所要量を200,000ft²としたが優良の原木を使用した場合は143,000
 ft²となり、10ft²当り£2としたとき月間£28,600となり前述原木コスト
 £40,000に比し£11,400の利益が見込まれることとなり、優良原木使用時
 の方が経済性が大きい)

(6) 結 論

以上のごとく月産100,000 ft³の設備を設置した場合、総投下資本は£777,120に達し、これに対する年間利益は£360,288で、利益率は46%ときわめて高い。その理由としては合板工業においては原木価格がもつとも大きな原価要素であり、その原木がガーナにおいてはきわめて安価なこと、人件費が日本にくらべてかなり低いこと、製品価格が現在の市場価格で計算したために相対的に高いこと等があげられる。いずれにしても将来、製品価格が多少低落したとしても年間利益率20%以上を確保することは難かしいことではなく、かつ近隣諸国に対する輸出により外貨獲得の可能性も大きい。またガーナにおける住宅投資は最近急激に拡大しており、合板需要量も逐年上昇している傾向からみて、設備規模月産100,000 ft³は十分に操業可能な規模である。

最後にこの計画による外貨節約高は次のごとくで、外貨節約率で81%、年間節約

$$\text{年間外貨節約高} = \text{生産額} - \text{機械減価償却} - \text{輸入原材料コスト} = \text{£}1148,000$$

$$\text{年間外貨節約率} = 1 - \frac{\text{機械減価償却} + \text{輸入原材料コスト}}{\text{生産額}} = 81\%$$

高は£1148,000に達し、本計画がガーナの国民経済に大きな寄与をすることは確実である。

E 針金、及び釘製造計画

I 針金 (Iron Wire) の市場条件

iron wire の市場は nail, wire net, wire rope barbed wire などの二次製品 (secondary products) 製造のための原料用消費および結束用、concrete pipe 用などの直接消費に分類される。これら需要分野のうちでもっとも大きな市場は nail および Wire rope, wirenet 用消費であるので、これを中心に現在における iron wire の市場条件を概観しよう。

(1) Nail

現存する nail factory は 2 factories (Metal Works Corporation Wire Industries) で、その capacity はそれぞれ日産 (2 shift) 6~7 t、および 2~3 t で、あるからガーナ全体の nail 生産能力は年間 (300 日稼働) 約 3000 t である。年間需要はこの生産能力を上回り、別表のごとき輸入がある。したがってガーナの nail 需要量は年間約 4500 t と考えられる。

表 Nail 輸 入 量

年 次	輸 入 量 cwt	輸 入 金 額 万G
1961	31252	120311
1962	18011	49304

次に nail の価格であるが、現在工場製品の平均価格は £4-10/cwt で、size 別にみると別表のごとき分布を示している。現在 iron wire の平均輸入価格は £4.5/ton であるので、現在 Nail 工場の利益率はきわめて大きいと考えられる。

表 Price of Nail

inch × gange number	S/cwt
1/2 × 18	142
3/4 × 17	102
1 × 16	112
1 × 15	108
1 × 14	106
1 1/2 × 14	98
1 1/2 × 13	92
2 × 12	88
2 × 11	88
2 1/2 × 10	87
3 × 8	86
3 × 9	86
2 1/2 × 7	85
4 × 7	84
4 × 6	84
5 × 5	82
6 × 4	82

次に nail の size 別需要構成であるが、現存工場（日産6～7t）の生産構成で見ると別表のごとくである。これからわかるように需要は gauge number で No.6～13に集中しており、とくにNo.10～12が多い。

No.1.6以下はほとんど見当らない。

表 Nail の size 別生産構成 (1962.4~1963.3)

inch × gange number	Production cwt	Sales cwt
½ × 18	—	—
¾ × 16 & 17	27	27
1 × 15	1257	1162
1 × 14	318	287
½ × 14	438	447
1½ × 13	2609	2640
½ × 12	—	—
2 × 11	3776	3719
2 × 12	4159	3556
2½ × 10	4764	3352
3 × 4	31	28
3 × 8	4424	4259
3 × 9	3744	3385
4 × 6	6341	6174
4 × 7	2522	1583
5 × 5	1905	2290
6 × 4	875	812
合 計	37190	33721

(2) Wire net および Wire rope

wire net および wire rope の現存工場はなく全量輸入に依存している。輸入統計の推移は別表のごとくである。これからみるとガーナの全需要は wire net が年間 2000t 弱、wire cable & rope が 1000t 程度であろうと考えられる。

表 Wire net および Wire rope の輸入量

年 次	wire net		wire cable & rope	
	輸入量 cwt	輸入金額 G\$	輸入量 cwt	輸入金額 G\$
1957	2,184.4	92,305	1,301.8	130,118
1958	2,091.4	109,999	1,658.9	162,768
1959	2,681.8	155,829	1,893.0	189,976
1960	3,752.4	186,227	2,048.2	189,359
1961	3,716.8	197,323
1962	1,958.3	120,693
1963.1~7	2,290.6	134,669

以上を総合すると nail wire net、uric cable、wire rope などを含めた Iron wire の年間需要は合計 7500 t 程度、と推定される。なお今後の需要の伸びであるが、別表のごとき建築および建設投資の推移からみた trend を算出し、その伸びに比例すると考えると、5年後の

$$I_t = 1.056t + 97.29$$

$$I_{1968} / I_{1963} = 129$$

I : 1955年を100とする建築建設投資の指数

t : 1955年を基準とする年次

iron wire 全需要は 7500 t の 129% 増すなわち年間 9700 t に達すると考えられる。

II 生産計画

I でのべたような現在の市場条件および今後の需要の伸びを考慮すると iron wire は年間 9600 t (月間 800 t) の生産が妥当である。このうち iron wire の形態で既存 nail 工場の原料として 3000 t を出荷し、さらに 2100 t は将来の伸びも考慮して輸入を防圧するに足る能力をもつ新設 Nail 工場で消費さるべきである。

残りの 4500 t は galvanized iron wire に加工され、wire net および Wire rope 用原料として出荷される。新設の Nail 工場、galvanized iron wire 工場は iron wire 工場の一部として設計した方が、輸送費を節約するとともに工場全体の附加価値を高めることになる。wire net、wire rope、birbed wire は需要が小口で全国に分散していると考えられ、また設備自体も比較的小規模なものですむから、別途消費地に工場を建設した方がより適切である。以上の考え方にしたがって次表のごとき生産計画が妥当であると考えられる。

表 生産計画

一次製品	二次製品	最終出荷	備考
iron wire 9600T/Y (32T/D)	nail 2100T/Y (7T/D) galvanized iron wire 4500T/Y (15T/D)	Iron wire for nail 3000T/Y (10T/D)	既存 Nail 工場向け出荷
		nail 2100T/Y (7T/D)	
		galvanized iron wire for wire net wire rope and birbed wire 4500T/Y (15T/D)	今後建設予定の wire net 工場等への出荷のほか、 galvanized iron wire の形態でも一般市場向けに 出荷販売可能である。

注1. 生産は年間300日稼働、iron wire および Nail は2 shift、
galvanized iron wire は3 shift で行なう。

2. iron wire から nail への loss 2%~3%、iron wire から
galvanized iron wire への loss 0.5%は無視した。

Ⅲ レイアウト

別紙参照

Ⅳ フローシートおよび製造方法

(1) フローシート 別紙参照

(2) 製造方法

原料である steel wire rod は普通 B, W, G, No. 5 (直径 5.6%) が用いられ、
wire rod は最初 scale を落とすための pickling 工程にかけられる。pickling
は硫酸を入れた pickling tank に wire rod を dip し、scale を溶解させ
た後、引き上げられ、表面に附着した稀硫酸を中和するためと次工程の wire
drawing に際し lubrication の役割を果たすためのものである。石灰中和 tank
でみたまされた後、wire rod は drying furnace で乾燥される drying furnace

は wire rod を吊した hook が炉内を移動し、その間熱風を両側から吹きつけることによつて乾燥の目的を果す。乾燥炉を出た wire rod は wire drawing けられる。wire drawing は目的の直径によつて drawing の日数と dies の直径を調整した、continuous wire drawing machine によつて行なわれる。本計画では wire drawing machine は 5 block (5 dies) よりなり B.W.G. No 1 (直径 7.6 mm) ~ B.W.G. No 16 (直径 1.6 mm) の製品が得られる。B.W.G. No 5 より太い iron wire を必要とする場合は wire rod も B.W.G. No 5 より太番手のものを使用しなければならない。

nail 製造は上述の工程をへて作られた iron wire を原料とする。使用される iron wire の直径は nail の直径と同一でなければならない。iron wire を Nail making machine に set することにより nail が連続的に製造される。Nail making machine によつて作られた nail は polishing barrel において油を落とし表面が polish された後、包装され出荷される。

galvanized iron wire も目的の直径をもつた iron wire を原料として使用し、Zinc でメッキすることによつて製造される。iron wire はまず annealing furnace を通過することによつて所定の tensile strength および elongation をもつよう anneal される。annealing は表面の酸化をとまうから pickling によつて scale を落として後 galvanize される。galvanizing は Zinc を高温でとかした Hot dip tank 中を iron wire が連続的に通過することによつて行なわれる。全工程は 5 本内至 15 本の iron wire が同時に annealing および galvanizing されるように adjust できる設計となつている。

V 設備の Specification と Price

(1) Iron Wire Factory

name of equipment	capacity & specification	number	price (CIF)
pickling equipment	pickling tank neutralization tank } 2T/H	1 set	£ 7,000
drying furnace	with oil burner, blower and coil suspension equipment } 2T/H	1 set	£ 6,000
continuous wire drawing machine	5 blocks and 5 Motors of 30HP, Max, Inlet Dia 0.315in Min, Finishing Dia 0.063in } 1T/H	2 set	£ 21,000
coiler	10HP	2 set	£ 3,400
Supply Stand	for 350 ebs and 660 ebs coil	2 set	£ 240
Roll pointer	5 IP, Max Dia of wire 0.315in	2 set	£ 620
Finished wire Bundling Stand	diameter. of 22.16 and 12in	6 set	£ 1,200
Spooler	Take up capacity 2200 ebs 0.157 in Torque Motor 55lbs - ft	2 set	£ 3,000
Air Hoist	capacity of 500kg	1 set	£ 1,000
crane	capacity of 2T	1 set	£ 7,000
合 計			£ 50,460

(2) Nail Factory

name of equipment	capacity & specification	number	price (CIF)
Nail Making Machine	B.W.G No22~No15, 1HP	2 set	£ 1,500
	B.W.G No19~No13, 2HP	3 set	£ 6,000
	B.W.G No15~No10, 3HP	3 set	£ 3,600
	B.W.G No14~No8, 5HP	2 set	£ 3,400
	B.W.G No12~No6, 7.5HP	1 set	£ 2,300
	B.W.G No11~No4, 10HP	1 set	£ 3,000
Polishing Barrel	3HP	1 set	£ 260
	5HP	2 set	£ 600
	7.5HP	1 set	£ 370
Nail packing Machine	1HP, 10 casks per one hour	1 set	£ 270
Cutter grinder	0.5HP	1 set	£ 300
合 計			£ 21,600

(3) Galvanized Iron Wire Factory

Supply Stand	for 2200 lbs ~ 350 lbs	5 set	£ 600
Annealing furnace	0.7 T/hr	1 set	£ 4200
Hot dip galvanizing table	15 strands, 0.7 T/hr, with pickling tank	1 set	£ 6,500
Coiler	for 15 strands	1 set	£ 2,500
合 計			£ 13,800

VI 設 置 地 点

原料である wire rod は Tema の Steel Works では生産できないので、全量輸入に依存せざるをえない。したがって工場は港の近辺がよく Tema か Tacoradi がよいが、将来需要の地域的分布からみて Tema が妥当である。

VII 建築コスト

(1) Iron Wire Factory

i) Building for pickling tank	4500 ft ² × £1-0 = £4,500
ii) Building for wire drawing machine	3600 ft ² × £2-0 = £7,200
iii) Sum	£11,700

(2) Nail Factory

Building	4000 ft ² × £2-0 = £8,000
----------	--------------------------------------

(3) Galvanizing Iron Wire Factory

Building	7875 ft ² × £2-0 = £15,750
----------	---------------------------------------

VIII Unit Cost の計算

(1) Iron Wire Factory

item	unit consumption of raw material	unit price	cost/T iron wire (B.W.G.No12)
Wire rod	1.020t	£ 41-19-0 (B.W.G.No5)	£ 42-15-10
Sulphuric acid	36kg	£ 0-0-2	£ 0- 6- 0
Lime ponder	2kg	£ 0-0-3	£ 0- 0- 6
Soap	0.38kg	£ 0-3-0	£ 0- 1- 2
Fuel	14t	£ 0-0-7	£ 0- 8- 2
Grease		£ 0-1-3	£ 0- 1- 3
Dies		£ 0-1-5	£ 0- 1- 5
Electricity	60 KWH	£ 0-0-45	£ 1- 2- 6
Water	1.0t	£ 0-1-0	£ 0- 1- 0
Labor Cost		£ 1-9-0	£ 1- 9- 0
Depreciation		£ 0-13-8	£ 0-13- 8
Indirect Cost		£ 0-12-0	£ 0-12- 0
Sum			£ 46-12- 6

注、

(i) Labour Cost

item	salary/month	number	cost
Chief Engineer	£ 300	1	£ 300
Engineer	£ 35	3	£ 105
Foreman	£ 25	4	£ 100
Woker	£ 15	30	£ 450
Chief officer	£ 125	1	£ 125
Officer	£ 12	7	£ 84
Total			£ 1,164

$$\text{labour cost/t iron wire} = £ 1,164 \div 800 \text{t} = £ 1-9-0$$

但し、officer は Iron wire, Nail, Galvanized iron wire の各 Factory に共通とする。

(ii) Depreciation

$$\begin{aligned} \text{unit depreciation for} \\ \text{plant \& equipment} &= \text{plant price} \times 0.12 \div \text{annual production} \\ &= £ 50460 \times 0.12 \div 9600 \text{t} \\ &= £ 0-12-7 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{unit depreciation for} &= \text{building cost} \times 0.045 \div \text{annual production} \\ \text{building} &= £ 1,1700 \times 0.045 \div 9600 \text{t} \\ &= £ 0-1-1 \end{aligned}$$

$$\text{total } £ 0-13-8$$

(iii) Indirect Cost includes cost of Office work and Repair Cost

(2) Nail Factory

Item	unit consumption of raw material	unit price:	cost/t nail (B.W.G.No12)
Iron wire	1,030t	£ 47-14-0	£ 49-2-7
Machine Oil		£ 0-2-0	£ 0-2-0
Tool		£ 0-0-6	£ 0-0-6
Saw dust		£ 0-2-0	£ 0-2-0
Electricity	55kWh	£ 0-0-45	£ 1-0-8
Packing Material		£ 3-10-0	£ 3-10-0
Labour Cost		£ 3-16-7	£ 3-16-7
Depreciation		£ 1-5-15	£ 1-5-15
Indirect Cost		£ 1-4-0	£ 1-4-0
Sum			£ 60-4-7

注、

(i) Labour Cost

item	Salary/Month	number	cost
Chief Engineer	£ 300	1	300
Engineer	£ 35	2	70
Worker	£ 15	20	300
Sum			670

$$\text{Labour Cost/t nail} = £ 670 \div 175t = £ 3-16-7$$

(ii) Depreciation

unit depreciation for

$$\text{plant \& equipment} = £ 21600 \times 0.12 \div 2100t = £ 1-2-10$$

unit depreciation for

$$\text{building} = £ 8000 \times 0.045 \div 2100t = £ 0-3-5$$

total

$$£ 1-5-15$$

(iii) Indirect Cost includes Cost of Office Work and Repair Cost,

(3) Galvanized Iron Wire Factory

item	unit consumption of raw material	unit price	cost/t galv iron wire (B.W.G No. 12)
Iron Wire	1,005 t	£ 47-14-0	£ 47-18-9
Zinc	10.2 Kg	£ 0-2-0	£ 1-0-5
Lead	3.0 Kg	£ 0-2-1	£ 0-6-3
Aluminium	0.5 Kg	£ 0-5-0	£ 0-2-6
Fuel Oil	70 ℓ	£ 0-0-7	£ 2-0-10
Chloric Acid	1.6 Kg	£ 0-0-5	£ 0-6-8
Flux	2 Kg	£ 0-1-3	£ 0-2-6
Water	4 t	£ 0-1-0	£ 0-4-0
Electricity	23 kWh	£ 0-0-45	£ 0-8-8
Labor Cost *		£ 2-10-10	£ 2-10-10
Depreciation **		£ 0-10-7	£ 0-10-7
Indirect Cost ***		£ 0-18-0	£ 0-18-0
Sum			£ 56-10-0

注、

(i) Labour Cost

Chief Engineer	£ 300	1	£ 300
Engineer	£ 35	3	£ 105
Foreman	£ 25	4	£ 100
Worker	£ 15	5	£ 450
Sum			£ 955

Labour Cost/t Galv iron wire = £ 955 ÷ 375 t = £ 2-10-10

(ii) Depreciation

unit depreciation for
plant of equipment = £ 13,800 × 0.12 ÷ 4500 t = £ 0-7-5

unit depreciation for
building = £ 15,750 × 0.045 ÷ 4500 t = £ 0-3-2

Total £ 0-10-7

(iii) Indirect Cost includes cost of Office Work and Repair Cost

Ⅹ 利益計算

(1) Iron Wire Factory

annual profit = annual sales - annual cost

$$= £ 1-1-6 \times 9600t = £ 10,320$$

annual sales = unit price × production quantity

$$= £ 47-14-0 \times 9600t$$

annual cost = unit cost × production quantity

$$= £ 46-12-6 \times 9600t$$

注、unit price は輸入価格と同一とみた。

percentage of profit = annual profit / annual sales

$$= 2.3\%$$

(2) Nail Factory

annual profit = annual sales - annual cost

$$= £ 27-15-5 \times 2100t = £ 58,318-15-0$$

annual sales = unit price × production quantity

$$= £ 88-0-0 \times 2100t$$

annual cost = unit cost × production quantity

$$= £ 60-4-7 \times 2100t$$

unit price は現存工場の出荷価格と同一である

percentage of profit = annual profit / annual sales

$$= 31.5\%$$

(3) Galvanized Iron Wire Factory

annual profit = annual sales - annual cost

$$= £ 19-17-0 \times 4500t = £ 89,325$$

annual sales = unit price × production quantity

$$= £ 76-7-0 \times 4500t$$

annual cost = unit cost × production quantity

$$= £ 56-10-0 \times 4500t$$

注、unit price は輸入価格と同一とみた。

$$\begin{aligned} \text{percentage of profit} &= \text{annual profit} / \text{annual Sales} \\ &= 26.0\% \end{aligned}$$

X 結 論

以上のコスト計算によると iron wire factory では売上高に対する利益は 2.3%、nail factory では 31.5%、galvanized iron wire factory では 26% となっており、iron wire factory の利益率は他に比べてかなり低い。これは nail および galvanized iron wire の価格が原料である iron wire の価格に比べて相対的に高いのに対し、iron wire の価格は原料である steel wire rod の価格に比べて相対的に低いからである。

現存の steel works では round bar (直径 9%) しか生産できず、wire rod (直径 5.5%) は生産できないので輸入に依存せざるを得ず、wire rod のコストが高くつくわけである。

しかし三工場を平均してみるとその利益率はきわめて高く、総投資 £12,1310 に対し年間利益は £157,963 で、対投資利益率は 130.6% である。したがって nail および galvanized annual profit / total fixed investment

$$= \frac{\text{£}157,963}{\text{£}12,1310} = 130.6\%$$

iron wire の製造を同時に行なえば、本計画は十分な採算が保証される。

次に本計画による外貨節約率を検討すると下記のごとくである。外貨節約率は輸入原料および輸入機械の減価償却を考慮して次の式によつて定義する。

$$\text{外貨節約率} = 1 - \frac{\text{輸入原料コスト} + \text{輸入機械減価償却}}{\text{売上高 (輸入価格による)}}$$

これによると 3 工場の外貨節約率は以下に示すごとくで、

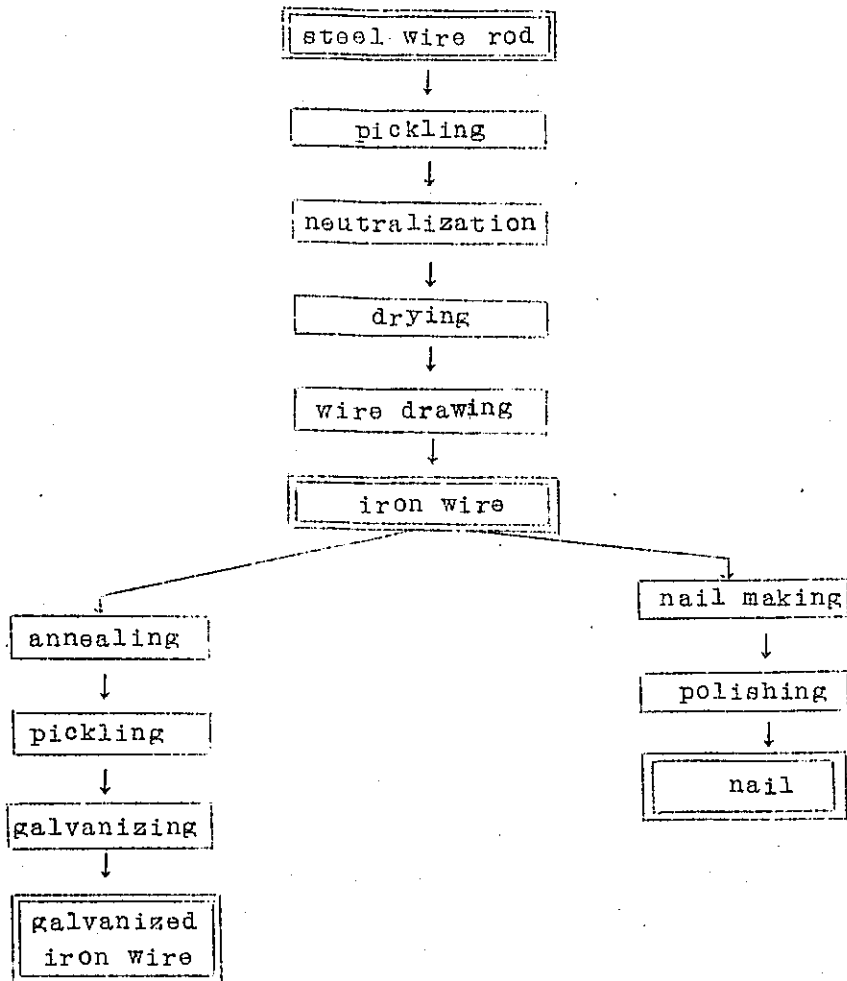
$$\text{iron wire} \quad \text{外貨節約率} = 8.9\%$$

$$\text{nail} \quad \text{"} = 47.6\%$$

$$\text{galvanized iron wire} \quad \text{"} = 42.1\%$$

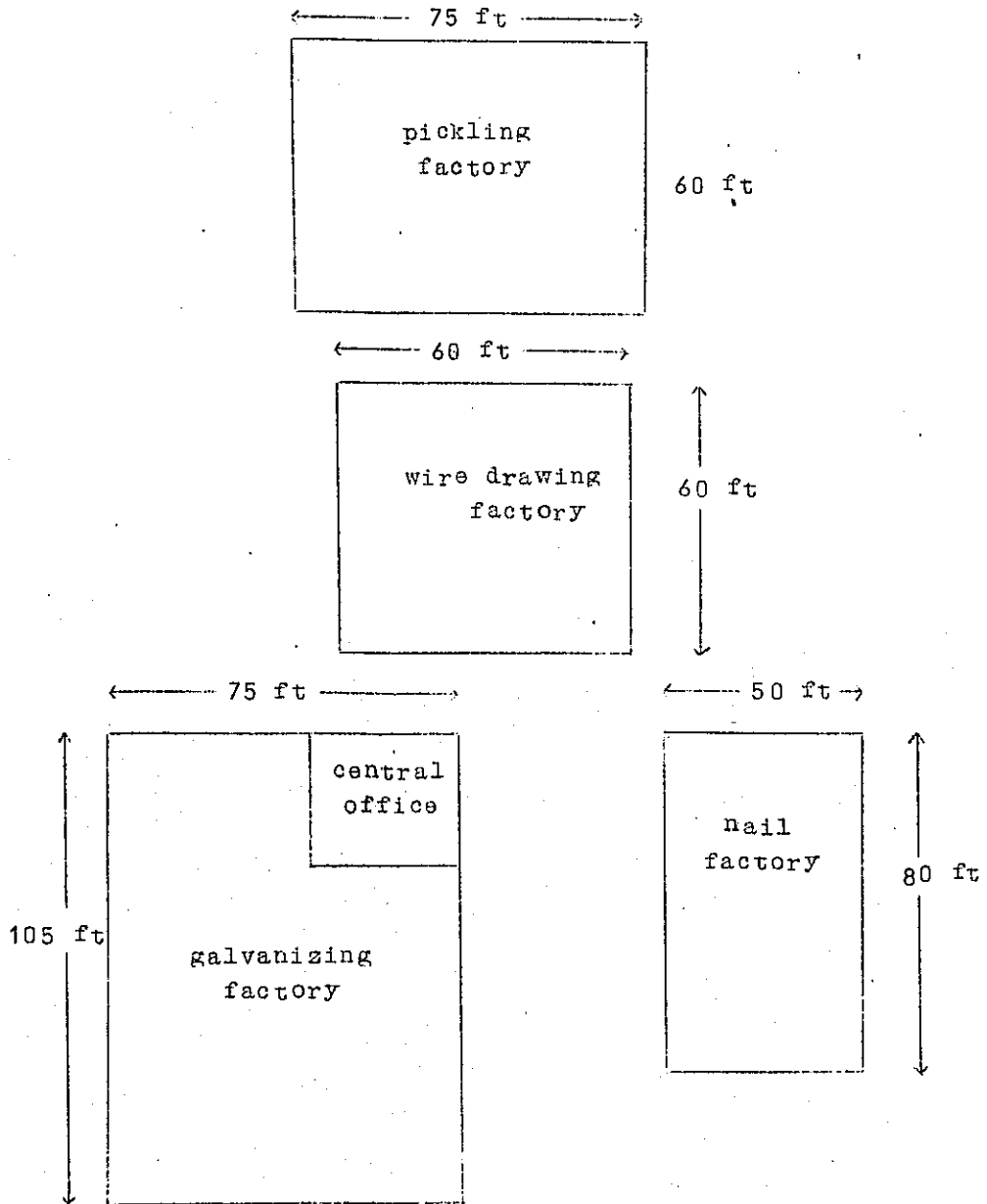
本計画による外貨節約率はかなり高い。以上のごとく、利益率および外貨節約率の両面からみて、iron wire、nail galvanized iron wire の生産計画はガーナの国民経済上きわめて望ましいことが結論されよう。以上

フローシート

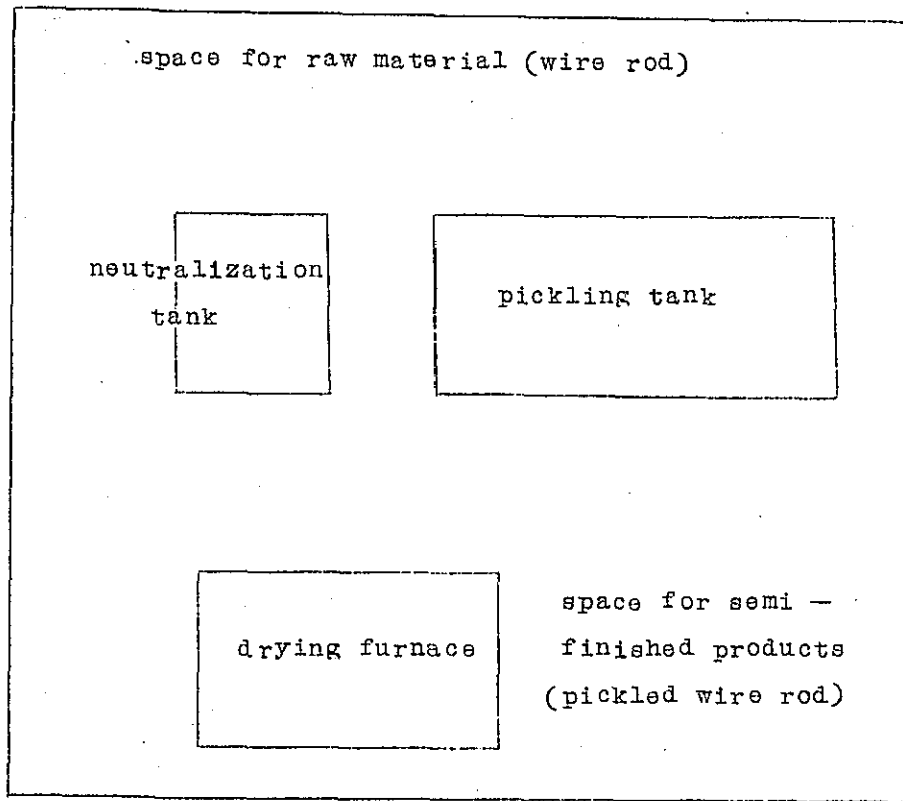


レイアウト

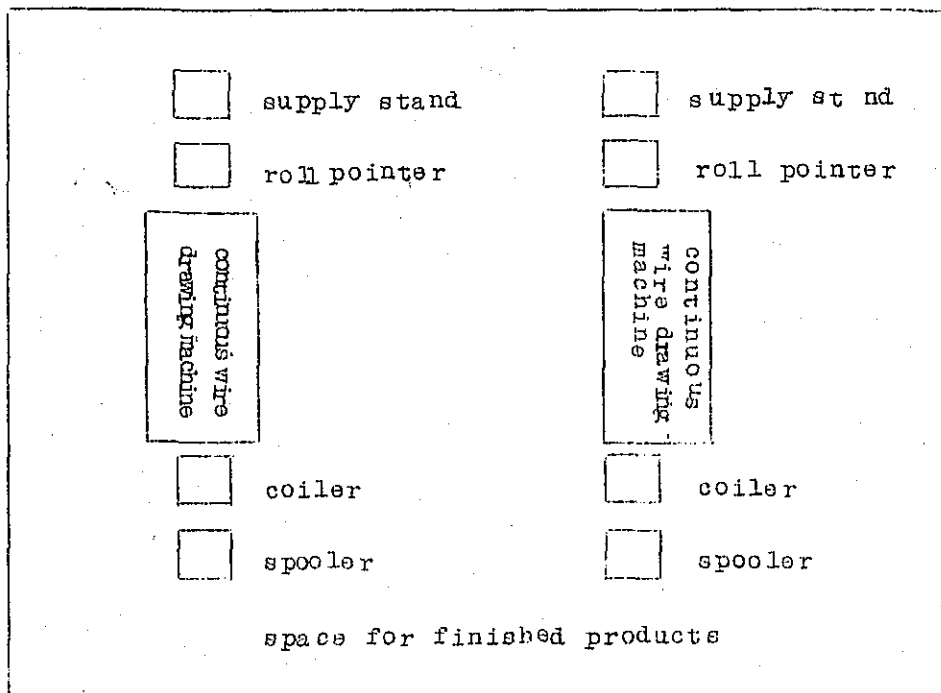
(1) Building Lay Out



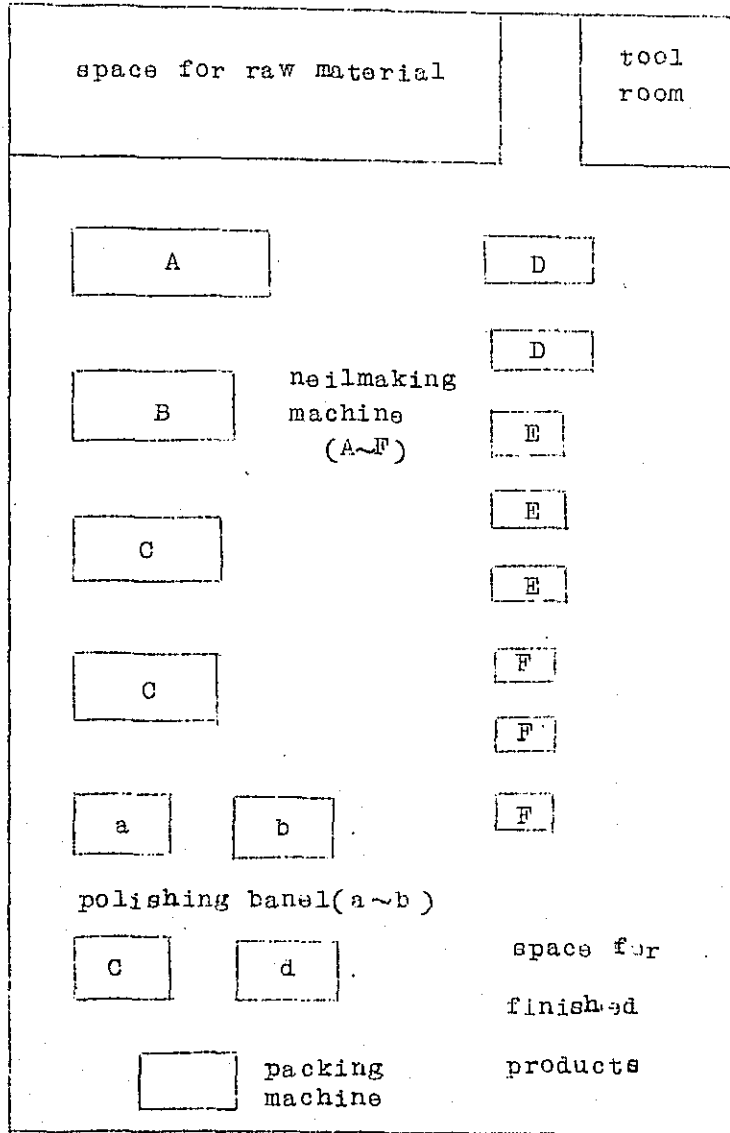
(2) Pickling Factory



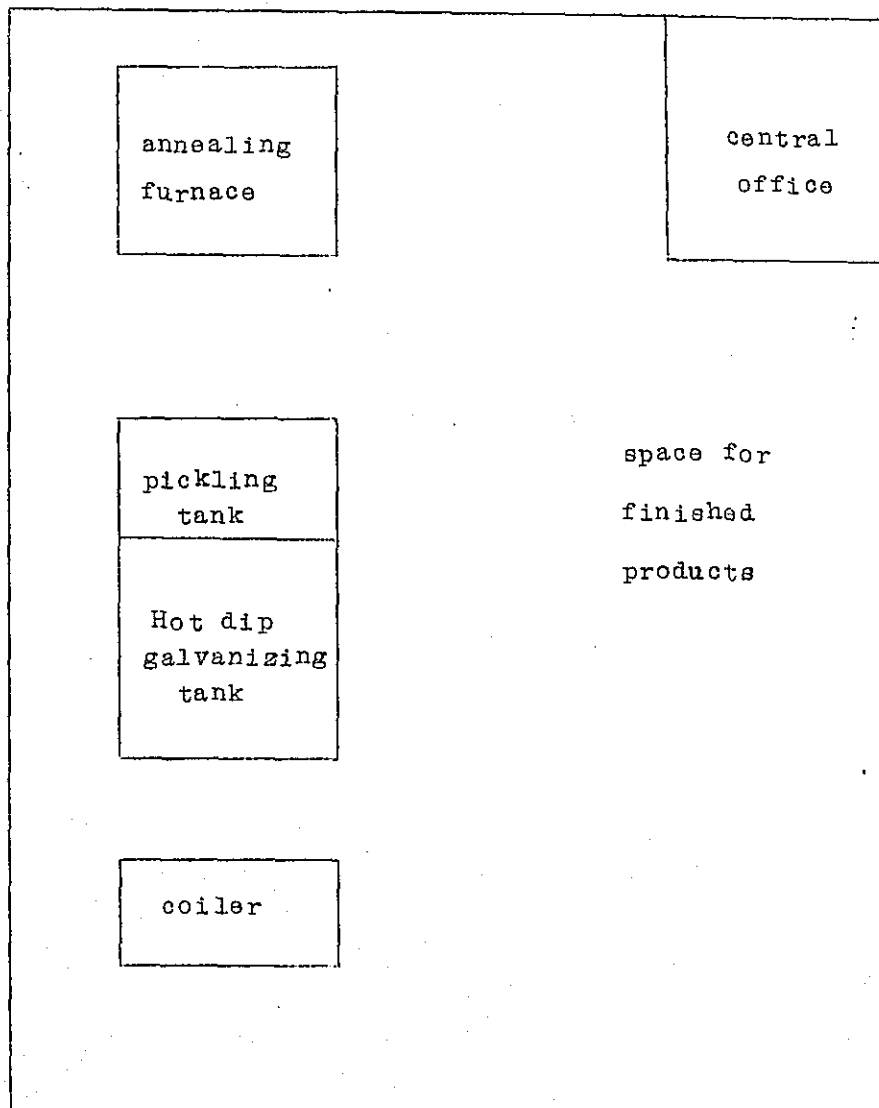
(3) Wire drawing Factory



(4) Nail Factory



(5) Galvanized Iron Wire Factory



F 玩具工場建設計画

概 要

この調査団の中で報告者 (the reporter) の役目はガーナにおける総合玩具工場建設計画を検討し、それに関する基礎調査を行なう事であつた。

この為ガーナ滞在中玩具工場建設について、ガーナ側の意見も聞きディスカッションを行ない、主都アクラをはじめ各都市の工業状態を視察し、また木製玩具に使用する木材及び竹等について広範囲に渡つて現地視察を行つた。また立地条件、電力、用水等も視察を行なつた。

まずガーナにおける玩具の普及状態であるが、欧米及び日本とは異つて各都市の子供少年達は玩具らしき物は殆んど持つて居らず、限られた一部の子供だけが多少持つてゐるのみである。また玩具販売店も都会の大デパートが輸入品を扱つてゐるのみで、一般にはきわめて少ない実状にある。

その理由は、玩具の全部が輸入品で非常に高価であり、所得水準の現状においては一般に普及しないのが原因である。

しかし子供の玩具に対する欲求はきわめて強く、潜在需要はきわめて大きい。したがつてガーナで玩具の製造が出来、それにより現在の半額程度の価額で売れる様になれば急速に普及することと信じる。またそれだけでなく、同様な状況にあるアフリカのその他の国に輸出することも可能である。

次に教育玩具であるが、調査の結果、大都市においてもガーナでは、小中学校で模型工作を教材として取り入れていない。しかし科学教育の普及による科学技術水準の向上には学校工作教材は科目に取り入れることがぜひ必要である。

例をあげると、低学年には紙ネンドで動物や、その他種々の形のものを作らせる、また木の板に細い針金や糸を張つて絃楽器を作らせ、絃の振動によつて音の出る原理を教える高学年には、小型電気モーターや模型飛行機またラジオ受信機等を作らせ、その原理を教える。

これらは一例で種類はきわめて多い。条件としてはいずれも解説図付にして、価額は最も低廉であることが必要である。

内 容

I ガーナに於ける玩具の消費実績

- (1) 玩具の輸入実績
- (2) 国内生産及び消費

II 生産計画

- (1) 生産能力
- (2) 材 料
- (3) 生産開始と工場予定地

III 玩具工場建設に関する日本側試案

- (1) 要 目
- (2) フローシート (イ)金属玩具 (ロ)木製玩具と教材 (ニ)布製玩具
- (3) レイアウト

IV 玩具工場に関するコスト計算

- (1) 設備コスト (A)機械設備コスト (B)建屋コスト
- (2) 運転コスト (A)材料コスト (B)人件費 (C)間接コスト
- (3) コスト合計

V 販売利益及び外貨節約

- (1) 年間予想利益
- (2) 年間経営費

VI 結 論

本 文

I ガーナに於ける玩具の供給と消費実績

- (1) 玩具の輸入実績

1958年	1959年	1960年
£ 1 4, 3 1 6	£ 3 4, 6 7 0	£ 3 7, 1 3 2

1960年までしか、わからないが勿論その後の輸入高は上記の割合より、はるかに殖えていると思う。

- (2) 国内生産及び消費

現在ガーナには玩具工場はない。したがって玩具の国内消費は輸入量と、ほぼ同量である。ガーナ政府は教育に非常な熱意を示していること、玩具に対する潜在需要が大きいことなどから今後かなり需用は増加するものと思つて、さしつかえない。

Ⅱ 生産計画

(1) 生産能力

ガーナにて玩具の需用は毎年急激に増加しているから今後の増加を勘案して、月産約10,000ポンド(年間126,000ポンド)とし、国内の需要を満たすのみでなく、西アフリカ其の他に輸出することを目的とする。

(2) 材 料

金属玩具に使用材料ローモ鉄板 (tin plate)、印刷インク・ゴム・プラスチック等はガーナに生産工場がない。したがって全部輸入することになる。

木製玩具に使用する木材は良質で価額の安い(ONYINA)を中心とし2~3種類あげられる。

布製玩具の布は輸入品を使用することになり、内部に充てんするのに使う。つめもの(アンコ)はガーナ産の木パツキンでよい。

(3) 工場予定地

生産開始は契約が結ばれてから1年後に可能である。

工場予定地は、資材供給、労働力、電力、用水及び運搬等の諸条件からみて、アクラが最適で、次にはテマがよいと考えられる。

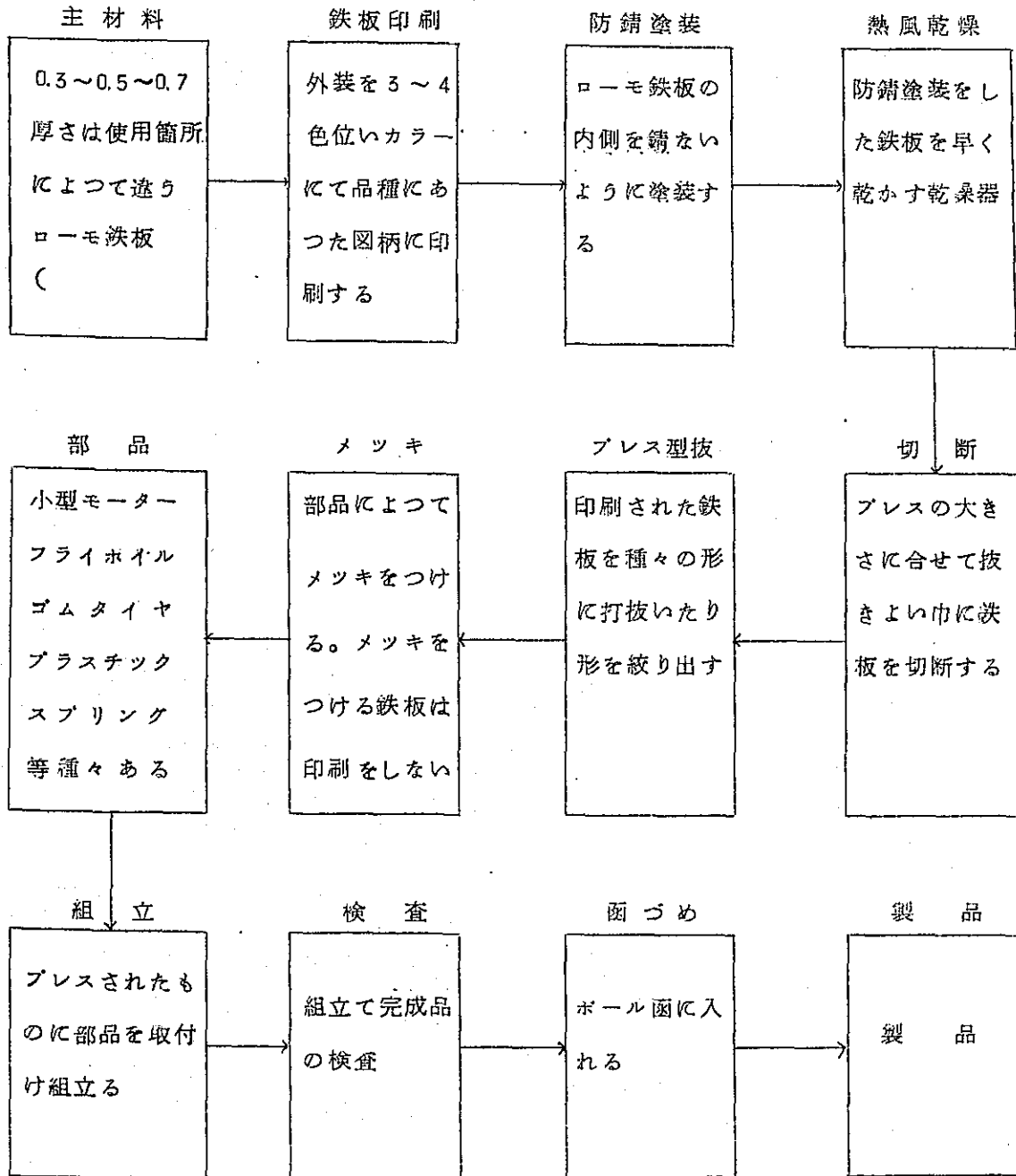
Ⅲ 玩具工場建設に関する日本側試算

(1) 要 目

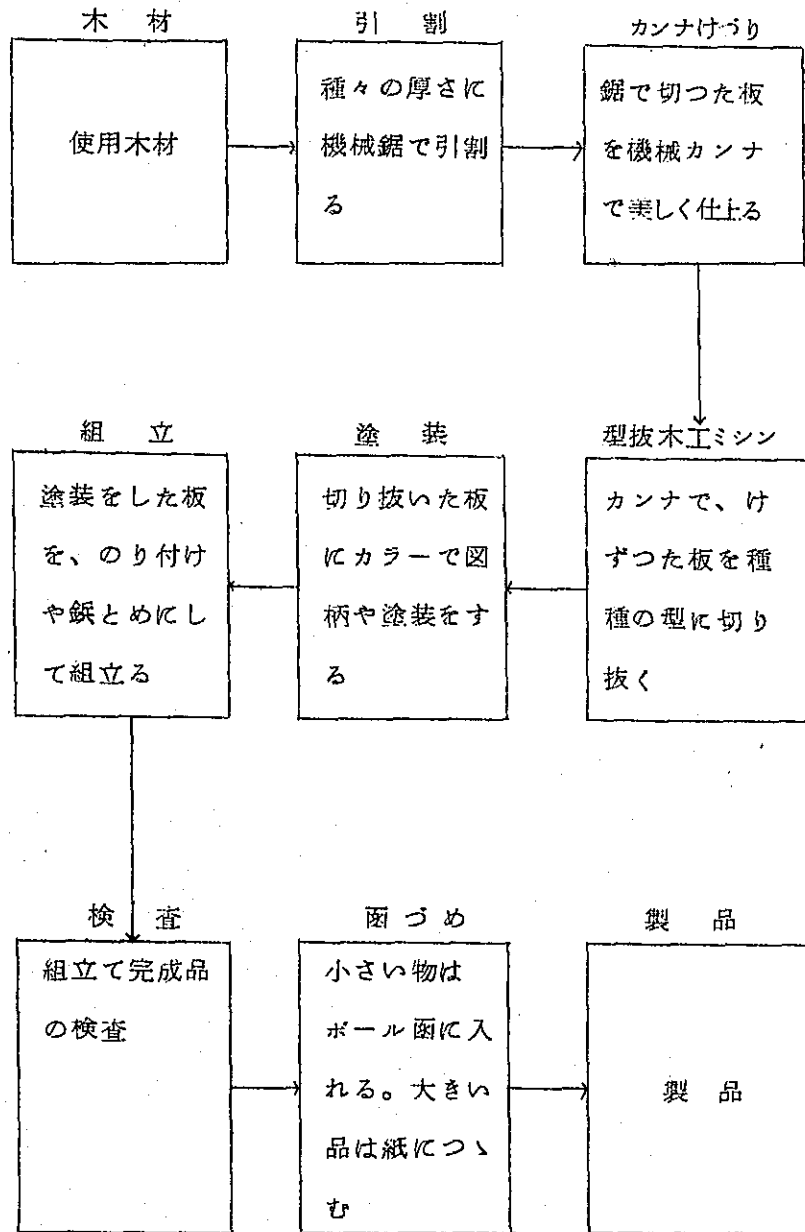
ガーナにおける玩具の製造は金属玩具を生産金額の50%、木製玩具20%、布製玩具15%、学校工作教材15%、上記のパーセンテージで製造することが一番適切であると思うが、需用に応じて生産のコントロールをするのは容易である。本計画の設備はこのような品種の変化に容易に応じられるが、原価計算は上記比率を想定して行なつた。

(2) フローシート

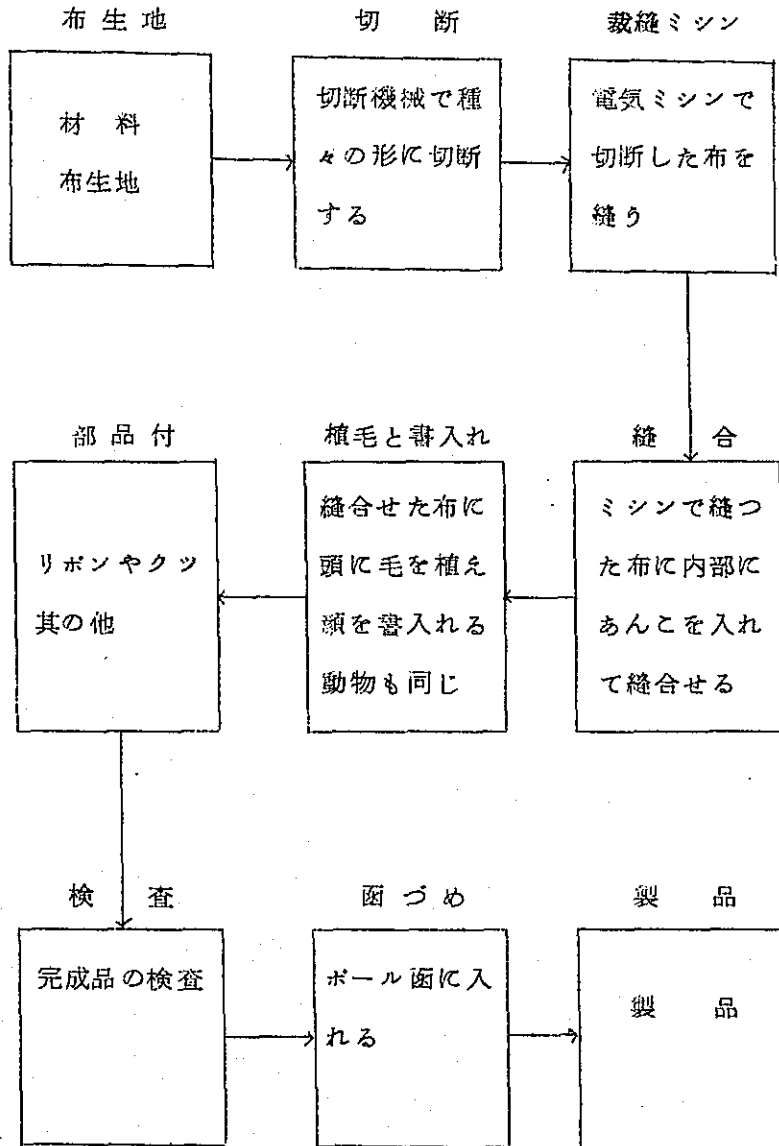
(A) 金属玩具



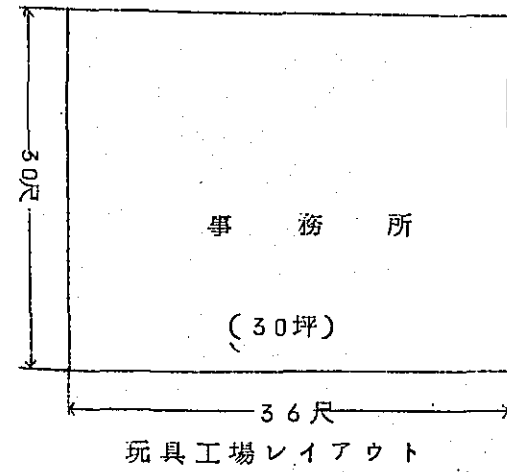
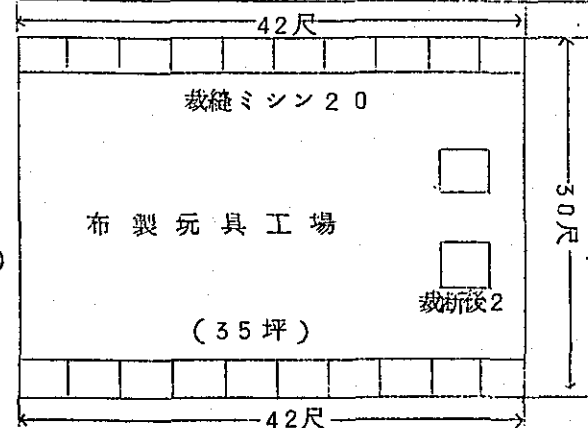
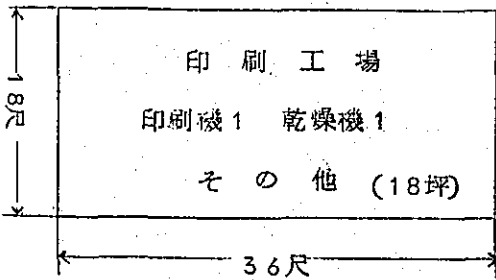
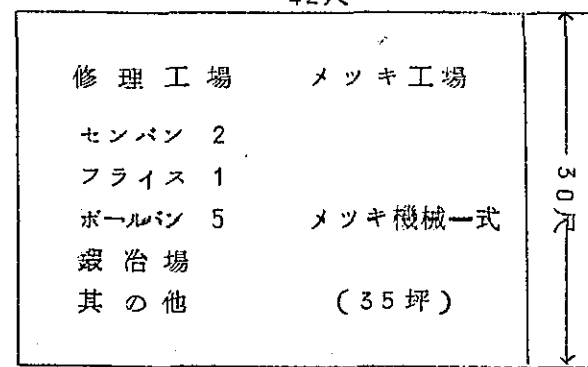
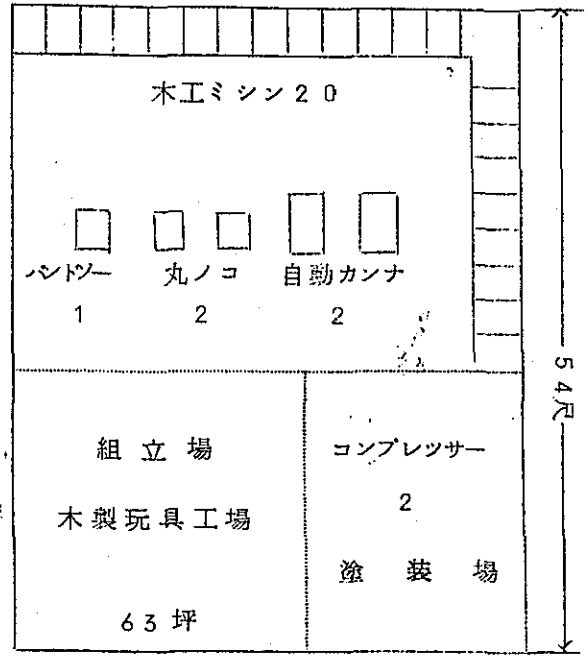
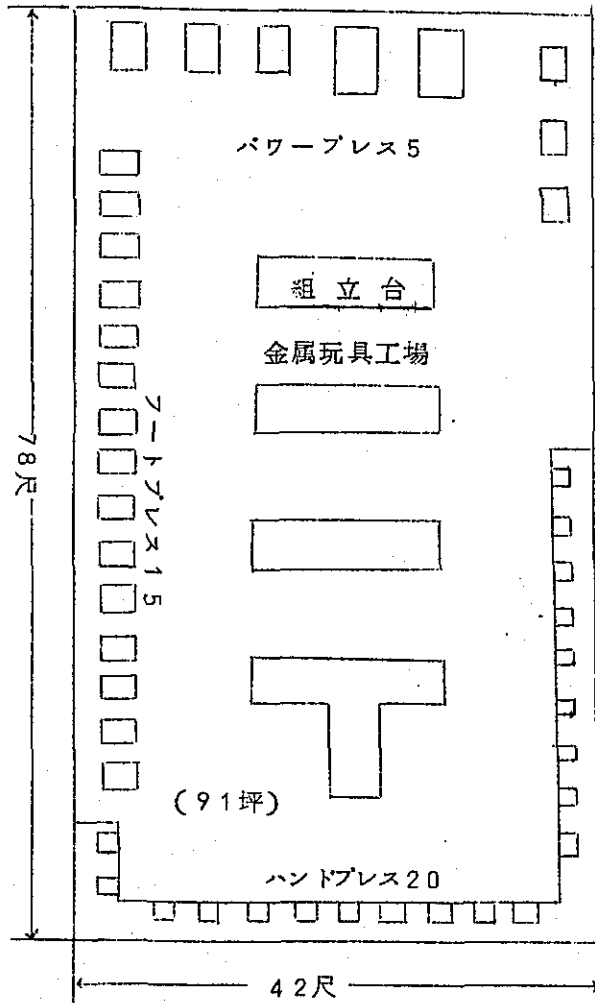
(b) 木製玩具と学校工作教材



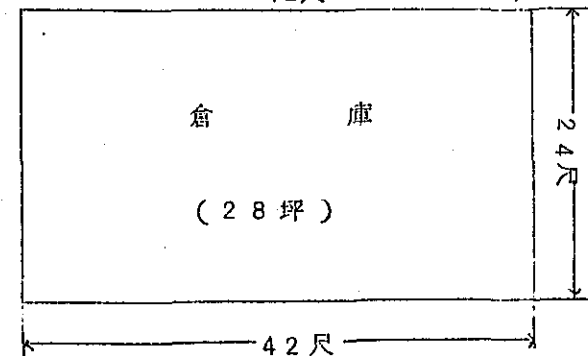
(C) 布製玩具



玩具工場レイアウト



(建屋)
計300坪



工場入口

Ⅳ 玩具工場に関するコスト計算書

(1) 設備コスト

(A) 機械

機 械 名	単 価 (円)	必 要 台 数	HP	価 額 円
パワープレス #2	700	2	2	1,400
" #3	310	3	1	620
フートプレス 60貫型	24	15		360
ハンドプレス 15"	7.6	20		150
切 断 機	120	3	1/2~1	360
4 尺 センパン	420	1	1	420
5 尺 "	550	2	1	1,100
フ ラ イ ス パ ン	450	1	1	450
ボ ー ル パ ン	60	5	1/4~1/2	300
ローモ鉄板印刷機	6,000	1	2	6,000
熱 風 乾 燥 機	2,800	1	1	2,800
メ ッ キ 機 械 一 式	3,400	1 セット	1	3,400
コ ン プ レ ッ サ ー	75	5	1/2	375
木 工 ミ シ ン	48	20	1/4	960
バ ン ド ソ ー	110	1	1	110
自 動 カ ン ナ	180	2	1	360
丸 ノ コ 16型	110	2	1	220
裁 縫 ミ シ ン	65	20	1/4	1,300
裁 断 機	320	2	1/2	640
仕事台・棚・運搬車				
塗 装 台 ・ 其 の 他	5,500			5,500
工 具 類	4,800			4,800
製作型 アイデア料共	25,000	5~6種類		25,000
機械荷造り運賃	6,000			6,000
機械取付日本人	4,800	4名		4,800
ロ ー ル パ ン	35	3		105
計			円	67,530

注、機械据付費を含む。

(B) 工場建屋	10800ft ² × £2-11-10 = £27,000
(2) 運転コスト	
(A) 材料コスト 年間	(ローモ鉄板 200t) £68 × 200 = £13,600
	(木材 500t) £20 × 500 = £10,000
	(布各種込 40,000ヤール) 100ヤール = £30
	£30 × 400 = £12,000
	(プラスチック・ラバー部品) 約 £4,000
	(印刷インク・塗料・薬品) " £6,000
	計 £45,600
(B) 人件費 年間	(技師長3名各種1名ズツ) £3600 × 3 = £10,800
	(技師 6名) £420 × 6 = £2,520
	(事務員 5名) £144 × 5 = £720
	(工員106名) £180 × 106 = £19,080
	計 £33,120
(C) 間接費	£4,800
(D) 運転コスト合計	
材料・人件費・間接費	£83,520

V 販売利益及び外貨節約

(1) 年間予想利益

年間利益..... £30,672

内訳

年間生産高 £126,000

経費 £95,328

利益 £30,672

(2) 年間経費

材料費 £45,600

人件費 33,120

間接費 4,800

電力 60,000kWh (単価1kWh 4.5ペンス) 450

水 約 360

機械設備 償却(7ヶ年償却として年)	7,648
建 屋 償却(20ヶ年償却として年)	1,350
	計 £ 9,328

予想利益

$$£ 124,000 - £ 95,328 = £ 32,672$$

注、生産高は生産品種によつて異なるが、玩具の種類は多数あるので厳密には規定できない。しかし日本における実例から材料使用量と生産額の平均的な比率をきめ、それを基礎として生産額を決定した。

VI 結 論

以上のごとく本計画では投下資本94,530ポンドに対し、年間利益は32,672ポンドで、対投下資本利益率は34%に達する。

また外貨節約高は次式により年間74,264ポンドとなり、きわめて多額の外貨が節約可能である。したがつて利益率、外貨節約の両面から本計画は国民経費、かつ教育的見地からきわめて意義がある。

$$\text{外貨節約額} = \text{生産額} - (\text{減価償却} + \text{輸入材料費}) = £ 74,264$$

本計画の実施においてもつとも困難な面はプレス関係の熟練工の養成、金属印刷の技術者養成であるが、これについては日本は積極的に技術協力の努力を払いたい。

以 上

(付) 材質試験並に塗装試験報告

ガーナ産木材(ONYINA)の分析試験の結果について

(1) 強 度

強度はパインと南米産のハードバルサの中間位の堅さで木製玩具と模型教材用として最良である。

(2) 粘 り

比較的油分もあつて粘り強さがある。

(3) 加 工

堅木でないため加工は容易である。

(4) 塗 装

軟材であるため多少の吸込はあるが下地塗装を付けると差支えはない。

(5) 試作品

試作品は簡単な物であるが玩具の自動車と教材用としてグライダーを作つてみた。製品として一般的標準から視て、何ら遜色のないものとなつた。

G、マットレス製造工場建設計画

概 要

ガーナ国中小工業計画調査団で、報告者の担当調査したものは同国産の蘭草利用であつた。品質試験、利用法及び需要調査の結果最終的に加工工場建設は可能であることが結論された。

調査結果を基礎としたマットレス製造工場建設の大要は次の通りである。

1. 生産能力 月産 18,000枚(40吋×95吋)
2. 原 料 ガーナ産天然蘭草
3. 生産品目 家庭用マットレス、日除、ランチョンマット等

本報告書の目次内容は次の通りである。

目 次

I ガーナに於ける最近の供給と消費実績

- (1) マットレスの輸入実績
- (2) 国内生産及び消費

II マットレス生産計画についての検討

- (1) 生産能力
- (2) 材 料
- (3) 生産開始と工場予定地

III マットレス工場建設に関する日本側試案

- (1) 要 目
- (2) フローシートおよび建屋レイアウト

IV マットレス工場に関するコスト計算

- (1) 設備コスト
- (2) 運転コスト

V 販売利益

- (1) 年間予想経費
- (2) 年間予想利益

VI 結 論

本文

I ガーナに於ける最近の供給と消費実績

(1) マットレスの輸入実績

最近3ケ年の輸入実績は次の通りである。

1958年 ￡ 35,717

1959年 ￡ 67,813

1960年 ￡ 112,431

(2) 国内生産及び消費

現在ガーナに於ては、マットレスの加工工場は全くなく、生産は行なわれていない。従つてマットレスの国内消費は輸入量にほぼ近いものと思われる。前記3ケ年の輸入実績の趨勢から見ても、最近の国内消費高は生活水準の向上とともに急激に増加していると思われる。

現地調査によると都会では1世帯あたり10~15枚のマットレスを使用しており、マットレスの耐久度からみて近い将来、全国平均1世帯あたり年間2~3枚の新規購入が行なわれると想定される。

II マットレス生産計画についての検討

(1) 生産能力

前記のように国内生産は全然ないので、需要の現状および現地政府との協議の結果月産18,000枚(40インチ×95インチ)が妥当な線と考えられる。

(2) 材 料

現地政府側は勿論、同国産の自生する太藎草利用を希望している。

マットレス用藎草の成育状況をみるに、主として Volta 河下流の湿地帯に優良な藎草が密生しており、その賦存量は製品に換算して約240,000~250,000ポンドと考えられる。発育期間は3~4ヶ月とみられるので年3回の刈取を行なうという前提にたつと年間720,000~750,000ポンドの製品生産が可能であり、本計画による消費量をはるかに上回る。

次にガーナ産藎草の性状であるが、自然成育のため直径の不揃が多く製織がやや困難である。日本において品質試験を行なつた結果は別表のごとくで、日本の通常の藎草の約4倍の直径であり、1本当りの引張り及び強度試験の結果は日本産よりやや丈夫である。よつて直径の関係から、日本産製品とくらべて外観、デザインはやや異なる。

つた製品になると考えられる。マットレスの場合は、日本の畳表のような繊細な目のものは望むことが出来ず、相当目の粗いもので、いわゆる「むしろ」である。しかし現地の気候、生活様式からみると通気性が良く日常生活用品としての適性はむしろ日本品より良いと考えられる。なお将来の輸出振興を考えた場合、現在のガーナ産蘭草では直径、染色性の点からデザイン、外観の良い製品が望めないため、日本の蘭草の移植、栽培が必要となる。その場合、日本産蘭草の現地における成育の可能であるが、マットレス用蘭草はもともと南方の高温高湿地域の植物であり、日本においても気温の高い南部地域で栽培が行なわれている。したがって十分な水分と施肥の管理を行えば日本産蘭草を大量栽培することは十分可能であり、その際日本側の技術協力も期待されよう。

別 表

ガーナ産蘭草試験報告書

試験結果は下記のごとくである。

1 引 張 試 験

ガーナ産蘭草は日本産にくらべて直径が平均3～4倍であるが、乾燥状態における1本当り引張強度は5倍程度あり、単位断面横当り強度は日本産にくらべてやや劣る。したがって製品化した場合も耐久度は日本産にくらべて若干劣ると考えられるが、マットレスとしての使用には十分耐える。

2. 染 色 試 験

日本産にくらべて染色性はほぼ同等であるが、仕上り表面は鮮明度が欠け、やや暗色である。したがって赤色系統のデザインの場合、外観が日本産にくらべて劣る。青色、黒色系統の染色は問題がない。

3. 製 織 試 験

日本産のものにくらべて太目をため、製織時における腰おれが多く、歩留(Yield)を低下させる。また直径の不揃が多く、選別に時間がかかる。以上2つの要因により、日本産品の場合にくらべ生産性がやや劣り、作業費も増加する。しかし原料価格が低いので total cost には影響を及ぼさない。直径が特に大きいものは2分して使用すべきであるが、製織後の仕上りは粗く、日本産品のごとき fineness は望めない。

(3) 生産開始と工場予定地

現在成育している蘭草は直ちに刈取が可能であり、工場建設と同時に原料入手が可能

である。工場の建設と機械据付は契約後約1年で完了できる。主地地点はVolta河下流の蘭草自生地域に近く、かつ消費地に近接する Tema 港近辺がもつとも適当である。

Ⅲ マットレス工場建設に対する日本側試案

(1) 要 目

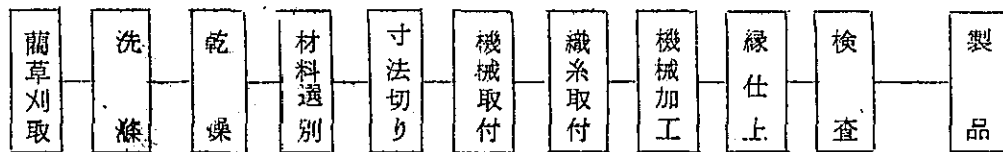
月産 18,000枚 (40インチ×95インチ)とし製品構成は下記のごとくとする。

- ① 無地形マットレス 20%
- ② 花模様マットレス 40%
- ③ 山水模様マットレス 20%
- ④ 風物デザイン、マットレス 20%

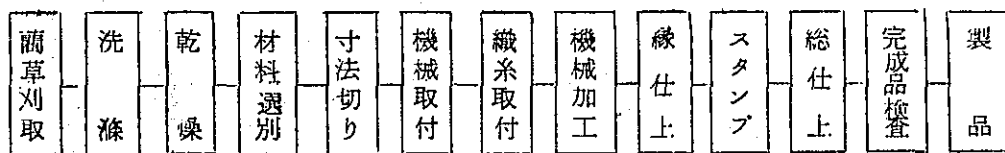
上記パーセンテージは需要に応じてコントロールできる。

(2) フローシート

A、無地形のマットレス



B、花模様式マットレス



2回又は3回

C、山水模様形式マットレス

Bと同じ加工方法

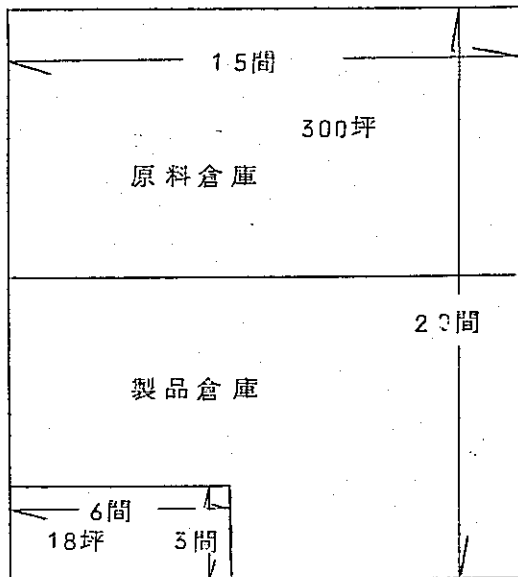
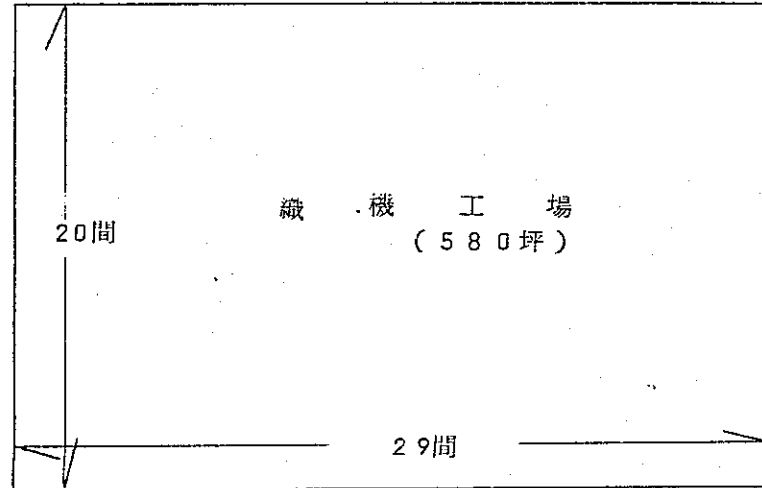
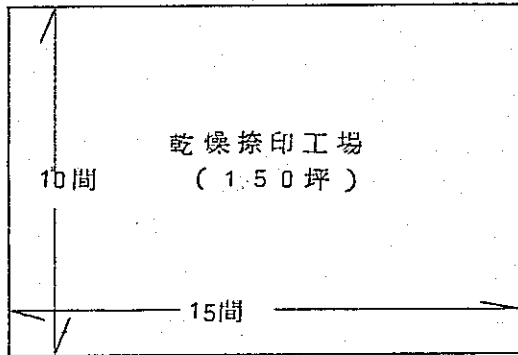
D、風物等のデザインによるマットレス

Bと同じ加工方法

(3) 建屋レイアウト

別図のごとくである。

建屋レイアウト



Ⅳ コスト計算

(1) 設備コスト

別表のごとき設備費、建屋建設費から年間減価償却は下記のごとくである。

機械設備減価償却＝ $\text{£} 92,650 \div 7\text{年} = \text{£} 13,235$

建屋減価償却＝ $\text{£} 76,500 \div 20\text{年} = \text{£} 3,825$

合 計 $\text{£} 17,060$

表、設備内容および価格

品 名	数 量	単 価	金 額	備 考
(機械)織 機 械(太物)	15台	£ 750	£ 11,250	
織 機 械(細物)	15台	750	11,250	
仕 上 機 械(大)	7台	220	1,540	
仕 上 機 械(小)	8台	220	1,760	
は か ま 取 機	6台	130	780	
自 動 コ ン ベ ヤ	15m	55	2,970	
ボ イ ラ ー	1基	28,500	28,500	
送 風 機(大)	1基	450	450	
型 造 工 具	1式	13,800	13,800	
配 電 盤	1基	1,700	1,700	
配 線	1式	1,300	1,300	
其の他補助工具	1式	6,800	6,800	
材料、アミ糸(6ヶ月分)			2,300	
蘭草日本物アミ糸(6ヶ月分)			3,500	
型 押 材 料(工具共)	1式		3,850	
加工用作業台	30台	30	900	
		合 計	92,650	

注、フレート及び機械据付費を含む

表、建屋建設費

品名	数量	単価	金額	備考
工場 150坪	1棟	£ 80.	£ 12,000	
工場 580坪	1棟	75	43,500	
倉庫 300坪 (コンクリート工事共)	1棟	70	21,000	
		合計	76,500	

(2) 運転コスト(年間)

イ、原料コスト £ 39,600

藎草 £ 250 × 12カ月 = £ 3,000

糸 £ 50 × 12カ月 = £ 600

染料 £ 30 × 12カ月 = £ 360

ロ、人件費 £ 15,480

Chief Engineer £ 350 × 12カ月 = £ 4,200

Engineer £ 30 × 12カ月 × 3名 = £ 1,080

clerk £ 20 × 12カ月 × 5名 = £ 1,200

worker £ 15 × 12カ月 × 50名 = £ 9,000

ハ、電力、水 £ 2,190

電力 7500 kWh × 12カ月 × 5 pence = £ 750

水 30,000 gallon × 12カ月 × $\frac{4}{1000}$ shilling = £ 1,440

ニ、その他経費 £ 200 × 12カ月 = £ 2,400

ホ、合計 £ 24,030

注、藎草のコストは自然産のものを刈取り、工場まで運搬するための費用(主として人件費)のみとした。

V 販売利益

(1) 年間予想経費

運 転 経 費	£ 24,030
減 価 償 却	£ 17,060
合 計	£ 41,090

注、本計画における運転経費は日本のものに近いがこれは原料である蘭草を自性のものに求めたことにより原料コストが非常に低いからである。

(2) 年間予想利益

イ、年間売上高

$$18000 \text{ 枚} \times 12 \text{ カ月} \times 12 \text{ shilling} = \text{£}87840$$

注、単価は日本製品の(CIF 価格+輸入税)と同一とみなした。

ロ、年間経費 £41,090

ハ、年間予想利益

$$\text{£}87840 - \text{£}41,090 = \text{£}46,750$$

VI 結 論

以上のごとくガーナ産蘭草を利用した場合のマットレス工場建設計画では投下資本 £169,150 に対し年間利益は £46,750 となり利益率は 28% に達する。また、年間の外貨節約高は次式により £70,180 となり、原料の大部分が国産化可能なためきわめて巨額の外貨節約が可能であるとともに、生活水準の向上に大きな貢献をするようになる。

外貨節約高 = 年間生産額 - (減価償却 + 輸入材料費) 本計画の実現に当つては日本産蘭草の現地における移植栽培を併行して進めることが重要であり、これにより高級マットレスの生産が可能となり有力な輸出品とならう。

