中華人民共和国工場
(家　具)
近代化計画調査報告書

1984年2月

国際協力事業団

中華人民共和国工場
(家　具)
近代化計画調査報告書

1984年2月

国際協力事業団

はしがき

日本国政府は，中華人民共和国政府の要請に基づき，同国における工場（家具）近代化計画策定のための調査を行うこととし，その実施を国際協力事業団に委託した。

当事業団は，青木恒太郎氏を団長とする調査団を編成し，1983年6月15日から7月12日まで中華人民共和国に派遣した。

同調査団は，中華人民共和国政府及び関係機関と協議しつつ，その協力を得て工場の診断，関係資料の収集等を行った。帰国後右工場診断の結果をふまえ，関連データの検討，解析等の国内作業を行った。

本報告書は，その成果を取りまとめたものであり，中華人民共和国における家具工場の近代化計画の推進に貢献できれば幸いである。

本調査の実施に当り多大のご協力をいただいた中華人民共和国政府，在中華人民共和国日本国大使館，外務省及び通商産業省の関係各位に対し衷心より感謝の意を表するものである。

1984年2月

国際協力事業団
総裁　有田圭輔

有田圭輔

目　　次

本　　編

要　約

1. 工場の概要調査

烟台木材工業公司は1966年に第一木器合作工廠，第二木器合作工廠及び挽物生産合作社を統合して編成された大集合企業体に属し，現在傘下に10廠を有す。

第二家具廠は，この10廠の中の一つの工廠で，1982年に日本よりダボ接合方式による空芯板（フラッシュ板）の箱物家具生産設備を一部導入，その基礎のもとに国産設備を補充し，同箱物家具に対する流れ作業ラインを取り入れた工場である。

項目		調査内容と問題点	改善事項
1－1	建物・敷地		
(1)	建物・敷地	• 敷地面積　7,400 m²（公司敷地の一部） • 建物面積延 6,050 m² レイアウト平面図 生産用建物延 4,900 m²（延建物の81％） 他は工場，事務所，倉庫，コンプレッサー室，集塵室及び宿舎等となっている。 また，同敷地内に公司銷售科製品倉庫 634 m²がある。	
(2)	建物工造	• 鉄骨レンガ造り，平家，2階建及び3階建となっている。	運搬に問題あり
(3)	レイアウト	• 主力部門は同一棟に，また連結棟に集中されているが，木取り部門は別棟及び製材廠の1隅と，2部門に分散されている。	木取り部門を主力工場の近くに集結する
1－2	製品および生産		
(1)	製品	• 種類 三門大衣柜，小衣柜，写字台，書柜，床头柜，双人床，単人床，方台，方凳等 • 仕様 空芯板（フラッシュ板），ダボ接合	精度及び品質の向上が必要
(2)	生産	• 生産数量と生産高 生産数量 1,200台／月 生産高　143,200元／月	

項目		調査内容と問題点	改善事項
		• 生産性及び不良率 生産性 1,446元／月／人 不良率目標２％ • 合理化程度（自動化率） 自動化率１０％（機械化６０％手作業４０％） • 内製率 内製率は９０％，合板，化粧合板，単板及び繊維板等は公司生産計画科及び公司繊維板廠，貼面胶合板廠より得る。 • 生産形態 生産は公司生産計画科よりの指示による。 • 発注先，納期（公司担当） 木　材：中国外貿土産総公司・上下両半期各１回 合　板：香港より自己仕入 副資材：地元及び上海より毎月又は離月仕入 金具類：地元及び上海より毎月仕入	
１－３	製造設備		
(1)	生産能力	• 生産能力 大衣柜で日産７０台の能力	現状は他品種共で５０台。生産性向上が必要
(2)	設備	• 設備仕様と数量 数量 機械設備名称 / 中国製 / 日本製 / 計 丸鋸盤関係 / 9 / 1 / 10 帯鋸盤関係 / 2 / / 2 手押鉋盤関係 / 5 / / 5 自動一面鉋盤 / 1 / 1 / 2 グルースプレッダー / / 1 / 1	

項	目	調査内容と問題点				改善事項
		コールドプレス	4		4	
		ダブルエンドテノーナー		3	3	
		ボール盤関係	5	2	7	
		エッジホーマー		1	1	
		曲面縁貼機		1	1	
		面取鉋盤	2	1	3	
		モールダー	1		1	
		角のみ盤	2		2	
		ルーター		1	1	
		超仕上鉋盤	1		1	
		組立機	2	1	3	
		枘取盤	1		1	
		サンダー関係	4		4	
		研磨機関係	3		3	
		ダボ打機		2	2	
		ダボ製造機		1	1	
		ダボ切断機		1	1	
		その他	6	1	7	
		刃物研磨機関係	1	2	3	
		集塵装置	4		4	
		木材乾燥装置	3		3	
		コンプレッサー	2		2	エレベーターの
		エレベーター	3		3	早急修理が必要
		合計	60	21	81	
		この他手工具エヤータッカー		6		
1－4	組織および人員					
(1)	工場組織と機能	•組織と機能 廠長1名，付廠長2名，11部門に区分 主生産部門 配料，机加工，板面，油沢，接装の5班				

項	目	調査内容と問題点	改善事項
(2)	作業班別人員数と配置	• 人員と職種，配置 総人員９９名　管理職５名 生産工８２名　補助員１２名 • 男女の構成，年令 男子７９名（79.8%）女子２０名（20.2%） 平均年令2867才（公司の技術グレード2.8級）	若干の増員が必要
(3)	稼動条件	• 勤務時間 拘束９時間実働７時間３０分　定時勤務 午前・午后各１５分，昼１時間の休憩 • 残業等 特別なことが無い限り残業はなし • 稼働実態 年間稼働日数　306日（祝祭日は休日） 月間稼働日数　平均25.5日（週１日休日） • 勤怠実態 出勤率　平均９３％	労働密度の向上が必要である。 シフト制は今後の課題
1－5	材料・部品		
(1)	材料	主材料・副資材・金具類等の購入は公司供応科が一括して行う。 • 主材料（公司生産計画科の在庫） 木材：中国外貿土産総公司より 合板：香港より仕入 単板：公司貼面胶合板廠より第二家具廠へ直納 化粧合板：同上 繊維板：公司繊維板廠より第二家具廠へ直納 • 副資材（公司供応科の在庫） 接着剤，塗料，目止剤，サンドペーパー，木ねじ，釘等は地元及び上海より仕入（市販品）	合板の品質改良要請が必要 接着剤，塗料の品質改良要請が必要
(2)	部品	• 部品 鏡，蝶番，引手，鍵等の部品は地元及び上	蝶番，鍵等の形

項　　目		調査内容と問題点	改善事項
		海より仕入（市販品）	状変更要請が必要
(3)	仕様および適性	• 仕様・適性 主材料：樹種，厚さ，幅，長さ等の寸法指定の他は公司各廠の品質標準による。 副資材：市販品のため銘柄指定 部　品：同　上 主材料は別として，副資材及び部品は国産品よりの選定によるもので，作業性を低下させたり，調和しなかったりするものがある。	裁断合板等の寸法精度向上要請が必要
1－6	販　　売		
(1)	販売計画	• 販売計画 受注生産を原則としている。省，地区，市の三つの見本展示会で受注する。	
(2)	販売ルート	• 販売ルート 地元市，地元地区，省内と他二省一市の六地区	
(3)	販売サービス	• 販売サービス ① 一定期間内の欠陥の補修 ② 取り替え ③ 一定の条件が示されれば返品が可能	
(4)	単価の決定	• 単価の決定 原価計算により算出した価格を上部機関に提出し，承認を得て決定する。 • 単価の種類 公司よりの卸売価格と小売価格がある。	
1－7	生産計画	• 製品別生産計画策定の基本条件（公司） 銷售科よりの発注（品種，数量，規格等）により，生産計画科が生産計画を作成する。	

項目		調査内容と問題点	改善事項
		• 生産計画の種類 年度生産計画，四半期別生産計画，月生産計画 • 生産に関する会議 ① 経理事務所会議（週一回） ② 専門部会（随時） ③ 月初め経済分析会議 ④ 月中旬生産手配会議 ⑤ 月末計画調整会議	品質管理委員会が必要
1－8	総合問題点		• 各作業班は集結させる • 主工場は3階建であり，運搬に問題あり，上下移動についての考慮が大切 • 管理部門は公司に属していて第二家具廠は独立採算制 • 中国国内の水準は満足されているが，より品質の向上を図る。 • 作業にアンバランスがあり，労働密度の低いところがある。 • 教育訓練が必要

2. 生産工程調査

項目		調査内容と問題点	改善事項
2－1	木材乾燥	（公司生産計画科担当）	
(1)	天然乾燥	• 乾燥方法 枕木上に桟木を用いて板材を積上げている。屋根は使用していない。	天然乾燥法の改善が必要
(2)	人工乾燥	• 人工乾燥室（他工廠材と共通使用） 煙道式木材乾燥室　２０㎥　６室 強制換気式木材乾燥室　１６㎥　２室 （不使用） • 乾燥方法 乾燥スケジュールを作成せず，経験によって実施されている。板材は桟積み。 • 乾燥材のチェック及び貯蔵 乾燥室における材の仕上り含水率は電気式水分計で抜取り検査をする。含水率１５％以下乾燥材は天然乾燥場の一部屋外に枕木上平積されている。	人工乾燥室の改善又は新設が必要 人工乾燥法の改善が必要 乾燥材の貯蔵場が必要
2－2	木取り	• 材料の選別 材料の選別はほとんどされていない。特にフラッシュ用芯材は，松材のため生節が多く混入されていた。 • 含水率のチェック 含水率のチェックは行われていない。 １２～１４％が主体であるが３０％の材も混入。	作業出発段階での材料チェックが必要
2－3	機械加工	• 基準面及び直角，平行面 機械加工に当って基準面の指示，及び直角度，平行度の確認の必要性あり。 • 加工精度 機械取扱い知識の不足，加工用治工具の不	基準面の指示と加工後の精度確認が必要

項目		調査内容と問題点	改善事項
		備及び作業者の不注意等により加工精度を低下させている場合がある。 • 切削用刃物 鋸，鉋刃，カッター，ドリル等の切れの悪いものが一部使用されていた。これ等の交換時期を指示する必要がある。 • 刃物の取付けと機械の点検 刃物の取付けが基本通りに実施されていない場合がある。また，刃物の取付け後は，機械の性能点検も必要である。 • 運搬 他部門も同様であるが運搬（移動）にロスが多い。 • 各工程における検査 各工程における確認検査器具が少ない。	運搬のための考慮が必要
2－4	接着		
(1)	フラッシュ板	• コールドプレス 片側支柱のプレスのため平行圧締が不可能また，油圧ゲージがほとんど破損しているため，圧締力の確認が出来ない。 • 接着剤 接着剤についての知識不足のため，使用法に問題があり，接着不良を生じている。 • フラッシュ板 芯材の影響と思われる反りが出ている。	プレスの使用法指導及びメーターの修理が必要 接着剤の基礎知識教育が必要
(2)	縁貼り	• 化粧単板前処理 接着前に単板に水分を与えているが過多。 • アイロンによる接着 アイロン操作，温度等の不慣れが目立つ。 • 曲面縁貼り機 未使用	アイロン貼り技法の訓練が必要

項目		調査内容と問題点	改善事項
2－5	研削	• 柜脚研削 両頭ジスク式サンダーを使用して表面及び角面取りを行っているが，サンドペーパーの砥粒が落ちている。交換指示の必要がある。 （他の研削は塗装工程で述べる）	研削技術の修得が必要
2－6	塗装		
(1)	木地調整	• ストロクベルトサンダー 塗装前の主要部分の仕上げを行っている。 斜走サンディングの跡が見られる。	同上
(2)	目止め	• 手作業ヘラ塗り，布地拭き取り 白陶土を使用している。 拭き取り後のサンディングは行っていない。 床上に白陶土が飛散している。	目止めの目的と技法の改善指導が必要
(3)	下塗り	• 手作業刷毛塗り，塗料・ラックニス，1回塗り。 刷毛塗りの手法がよく理解されておらず，むら，流れ，垂れが目立つ。	塗料の改良の他塗装技法の改善指導が必要
(4)	補色	• 手作業刷毛塗り，塗料・ラックニス 塗りむらを生じた場合必要に応じて行う。	
(5)	中塗り (A)	• 手作業刷毛塗り，塗料・ポリウレタン，2回塗り。 下塗りに同じ。 大衣柜は前面，小衣柜・写字台は天板・甲板のみ。	塗装工程が不可改善を要す。
(6)	中塗り (B)	• 手作業刷毛塗り，塗料・アミノアルキド，2回塗り。 下塗りに同じ。 中塗り(A)以外の部分。	研磨技法の訓練が必要
(7)	中間研磨	• 手作業，耐水サンドペーパー（水は使わない） 中塗り(B)についてのみ行われる。	

項目		調査内容と問題点	改善事項
		ペーパーに塗料のカラミが多く見られた。	
(8)	上塗り (A)	• 手作業刷毛塗り，塗料・ポリウレタン 1回塗り。 下塗りに同じ。	
(9)	上塗り (B)	• 手作業刷毛刷り，塗料・アミノアルキド 1回塗り。 下塗りに同じ。	
(10)	水研ぎ	• 水研ぎサンダー 耐水サンドペーパー 上塗り(A)を終了したもののみについて行う。	
(11)	バフ磨き	• バフ研磨機 表面の光沢出し。	
2－7	組立		
(1)	本体組立	• ボデープレス 組立に時間がかかり能率が悪い。 接着剤の塗布について問題を生じている。 特に大衣柜鏡取付け板の最終組立は不可。	組立技法の指導が必要
(2)	引出し組立	• 手作業（テーブルプレス不使用） テーブルプレスを使用した方が能率が向上する。	機械組立の指導が必要
(3)	脚部組立	• テーブルプレス（脚部は塗装前に組立られる） 枘及び枘穴の関係が正確でないので，組立後はガタつきを生じている。また，仕上げにも難点がある。	組立前の部品のチェック法を確立することが必要
(4)	その他	• 板厚と鍵が合っていないため，添え木を付けて取り付けを行っている。 • 木ねじの使用数が多いのに電動又はエアー工具が使われていない等。	合理的な加工法の研究と指導が必要
2－8	検査	• 検査用測定具により実施されているが，内容的には不足ぎみである。 • 中間検査が充分でないためか，補修を必要と	検査規準による検査が充分に行われるよう指導

項	目	調査内容と問題点	改善事項
		するものが目立つ。	が必要
2－9	梱　包	• トラックによる輸送のためか，梱包はされていない。 • 取扱いにはより以上の注意が必要である。	家具取扱い方法の指導が必要
2－10	出　荷	• トラック輸送 • 取扱いに注意が必要である。	同　上
2－11	総合問題点		• 原材料，副資材の選別から取扱い，加工法について学ぶ。 • 機械の知識をより就知し，加工用治具の開発により，精度の向上と能率を上げる。 • 検査用形板又はモデルを作り，個々の加工の確認をする。 • 合理的な台車を増やし，運搬における無駄をなくす。 • 作業別のバランスを考え，作業者の班内移動をスムースにする。

3. 生産管理調査

項目		調査内容と問題点	改善事項
3－1	設計管理	• 設計管理は公司技術科が行っている。 • 新商品にあっては公司銷售科の発注により公司技術科が設計図1／10及び局部1/5，現寸等を作成，更に材料表を付記している。 • 設計能力はあるとしても，工場設備が熟知されていないためか，必要寸法が欠けている場合がある。 • 図面上の間違いについて訂正責任部門が明らかになっていない。 • 図面上に付属品の表示及び一部の金物類の取付け位置等が示されていない。 • 原図は公司技術科で保管，コピーは必要部門に配布され，それぞれ保管されている。	• 設備内容を考慮し，より合理的で，工数を少なく出来るデザインをする必要がある。 • 加工上必要な寸法は必ず図面上に表示することが必要
3－2	調達管理	• 公司生産計画の年度生産計画，四半期別生産計画，月生産計画により公司供応科が手配する。 • 納期は指定通り実施されており，問題はない。 • 品質は仕様通りとなっている。木材，合板，単板，化粧合板は数量寸法検査を行っているが，他は出荷元の規準による。また，副資材，部品は既製品購入のため，銘柄及び数量の検査にとどまる。	
3－3	在庫管理	• 木材は公司生産計画科で保管，第二家具廠の払出し請求により乾燥材を出荷，月末に支票支払により精算。 • 他の原材料は公司他廠より支給，月末又は請求時支票支払により精算。 • 副資材及び部品類は公司供応科で保管，当月必要量を第二家具廠の支票支払後支給。	• 木材の管理（公司生産計画科）に注意が必要 • 第二家具廠における塗料の保管方法が危

項目		調査内容と問題点	改善事項
		• 原材料は必要の都度入荷，副資材及び部品類は第二家具廠倉庫に保管後，各班よりの請求伝票により支給される。 • 残余の原材料，副資材，部品類は第二家具廠倉庫に保管される。	険
3－4	工程管理	• 公司生産計画科よりの○月分指標安排表により，廠長が○月分産品生産時間表を発行，これにより2日ごとに生産伝票が各班に渡され，生産を進める。 • 部門別に組織された班の工程については班長及び副班長が管理に当る。また総括的には廠長，副廠長が当る。 • 木釘空芯板家具綜合工芸が制定されているが熟知されていない。 • 各班より生産作業日報が廠長に提出される。	• 工程管理は全般にわたって不充分 • 工程管理図はなく，タイムスタディーも不充分である • 研修が必要
3－5	品質管理	• 山東省家具公司よりの指達木制家具質量検査办法により，木釘空芯板家具"部材"加工質量標準及び木釘空芯板家具検験質量標準が制定されている。 • 各加工工程間における部材の検査が徹底されていない。 • 加工標準並びに検査標準（公司質量検査科が担当）が熟知されていない。	• 品質管理は全般にわたって不充分 • 品質管理のための計測具も不足，データもなし • 研修が必要
3－6	製造・検査設備管理		
(1)	製造設備	• 公司設備動力科の管理下におかれ，機械台帳は備えてあるが，型録，取扱説明書等は一部輸入機械のみ。 • 第二家具廠には機械設備に対する資料はない。 • 保守点検は運転者，班長，廠内設備管理者が当る。	• 保守，点検は要注意 • 保守，点検表を作る必要がある

項目		調査内容と問題点	改善事項
		• 修理については，小修理は廠内，中及び大修理は公司設備動力科傘下の修配廠に依頼する。 • 刃物関係の管理が充分でない。	
(2)	検査設備	• 最終製品検査は公司質量検査科が実施する。また測定検査機器は同科が保管管理している。 • 各工程間の品質検査は，作業者及び班長が当っているが検査器具が整備されていない。 • 合格率は９８％を指示されているが，補修により１００％合格となっていた。	• 検査用具は不足，補充が必要 • 検査結果の細部データなし
3－7	教育・訓練	• 公司として従業員の教育管理委員会を設けて運営。 • 教育は日常の作業から離れて行われる。但し，見習工は生産に参加しながら教育・訓練を受ける。 • 公司教育科は青年従業員の文化教育を担当し，技術面の養成訓練は主に各工廠が行う。 • 基本技術，家具についての全般的知識，特にダボ接合，フラッシュ構造についての教育・訓練が不足	• より掘り下げた教育が必要であり，理解するまで繰り返し実施することが必要 • 海外の知識を吸収することも必要
3－8	総合問題点		• 各管理方法についてより学ぶべきである。細部については本文中に記してあるので参考とされたい。 • 教育・訓練は生産の基本であるが，これをより充実させる必要がある。このための資料蒐集も必要

4. 中国側近代化構想

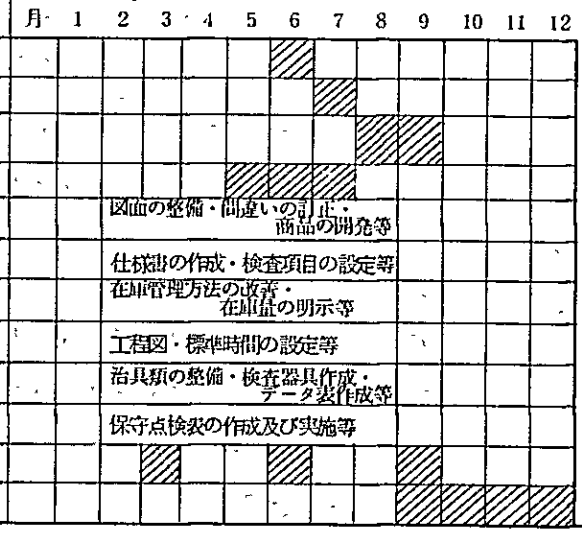
項目		調査内容と問題点	改善事項
4－1	計画の内容		
		• 技術力と生産性を高め，品質の向上を図る。	
4－2	背景		
		• 生活水準が上り，家具の需要増。 • 新デザイン，高品質のものが望まれる。	
4－3	重点施策		
		• 新商品の開発。 • 生産力の増強。 • 品質の向上。	
4－4	具体化計画		
		• 新商品の開発 ① 合理化，共通化，工程数の短縮。 ② 機能性，高級化。 • 生産性向上 ① 機械化の導入，工程の改善。 ② 治工具の整備，精度，加工能率を高める。 ③ 運搬管理を考える。 • 品質の向上 ① 管理制度の充実と実行。 ② 品質管理を重点に，管理体制の強化。	
4－5	総合問題点		• 主工場が3階建，工場拡張は困難 • レイアウトの広範囲な変更も不可能 • 現状分析によりこれに対処する。

5. 工場近代化計画の提案

項目		提案事項	備考
5－1	基本計画		
(1)	設備の段階的拡大	① 第1段階 現有設備を主体とし，補充設備を導入大衣拒を対象とすれば現日産５０台を１００台に向上。但し，セット生産とすると日産約２６５台に換算できる。 ② 第2段階（A案） 第1段階の結果から，必要設備の再調達及び工場の新築（今回は除く） ③ 第2段階（B案） 将来の需要を考え脚物家具工場を新設する（今回は除く） 主工場内の配置換え案提示	箱物家具脚部の接合仕口をダボとするための加工機も導入する。
(2)	各管理体制の確立	• 3項参照	
(3)	教育・訓練	• 3項参照	
5－2	具体的内容	輸入設備・機械及び台数 1) 自動クロスカットソー 2 配料 2) フィンガージョイント成型機 1 〃 3) 同上コンポーザー 1 〃 4) むら取二面鉋盤 1 板面 5) オート，タッカーマシン 1 〃 6) 自動エツジングマシン 1 〃 7) 酢ビ厚物用縁貼機 1 〃 8) エツジフォーマー 1 〃 9) ジャンピング式溝突盤 1 机加工 10) 自動引手穴・蝶番穴加工機 1 〃 11) オートマチックダブテールマシン 1 〃 12) コーナーロッキングマシン 1 〃	

項目		提案事項			備考
		13) 倣い面取盤	1	机加工	
		14) N.C.複合機	1	〃	
		15) ワイドベルトサンダー	1	〃	
		16) 自動送り機	3	〃	
		17) エアーボーリングマシン	2	〃	
		18) エアータッカー	5	板面	
		19) フローコーター	1	油沢	
		20) エアーサンダー	5	〃	
		21) エアークリンユニット	1	〃	
		22) ベンチュリーブース	3	〃	含スプレーガン
		23) 塗膜乾燥炉	1	〃	
		24) スクリュードライバー	5	按装	
		25) 充電式ドライバー	5	〃	
		26) 同上トランス	1	〃	
		27) エーブルサンダー	1	〃	
		28) 自動鉋刃研磨機	1	補修	
		29) チップソー研磨機	1	〃	
		30) 超硬カッター研磨機	1	〃	
		31) 木材乾燥装置	1	生産計画料	
		32) 家具強度試験機	1	質量検査料	

5－3 実施スケジュール



1985年

予定生産量に入る

項目		提案事項	備考
		• 契約は船積前最低4か月を必要とする。 • 集塵工事は中国側において事前に準備すること。 • 木材乾燥装置は基礎工事，壁体工事，建屋工事及びボイラー等を含まず。 • 教育・訓練は年間を通じて定期的に実施する。	
5－4	所要資金計画	機械 115,410,000円 設備 47,900,000 工具 1,050,000 現地出張工事費 4,650,000 現地出張技術料 17,950,000 合計 186,960,000円	• スペアーパーツを含む。 • 機械・設備・エアー工具・附属部品はFOB横浜,1983年10月現在の価格 • 現地組立には中国側の協力提供が必要
5－5	実施上の留意点	① 計画実施上の主体 調査内容により策定したが，かなり全員が協力して実行に当らないと脱皮は困難である。 計画実行の主体は中国側にある。 ② 生産性の向上 1985年度には現状の2倍の生産とする。労働密度を高め，人材の育成が必要。 ③ 品質レベル 品質をよくすることは生産性向上に寄与する。しかし，これは品質の向上ではない。中国市場の水準より高度な品質となるよう努力してほしい。 ④ 副資材，部品の調達	

項　　目		提　案　事　項	備　考
		作業能率を低下させるものは選ばず，もし無ければ，改良を要請する。 ⑤　増産へのステップ 単に設備・機械を入れるのではなく，従来のネックを改善することで，増産は可能，管理監督者の熱意と実行力が必要。 ⑥　管理部門の近代化 規準，標準を現場に密着させ実行させる。 ⑦　積極的な外部技術の導入 諸外国の技術を導入し，体質改善を行う。 ⑧　脚物家具工場の新設 箱物家具工場の近代化と共に脚物家具工場の新設も必要。 ⑨　事務処理の能率化 コピー機器を導入し，事務処理を能率化する。	

本編

序　　章

1　調査の背景

国際協力事業団は，中華人民共和国科学技術委員会の日本政府に対する技術協力要請に基づき，中華人民共和国工場（家具）近代化計画調査に係わる事前調査団を派遣し（1983年2月）中華人民共和国国家経済委員会及び関係機関と本格調査に係わる基本的事項（調査の目的，条件，範囲，手順等）について協議を行い，双方は同年3月1日「中華人民共和国工場（家具）近代化計画調査に関する合意書」に署名した。

本調査報告書は，同「合意書」に基づき作成されたものである。

2　調査の目的

煙台木材工業公司第二家具廠の近代化を図るため，工場診断を通して，当該工場の近代化計画を策定する。

3　調査の条件

(1)　調査対象工場及び対象製品は次の通りとする。

煙台木材工業公司第二家具廠：木製箱物家具

(2)　工場近代化計画調査団は，工場の診断を行うが，この診断は生産管理（工程管理，品質管理，設備管理等）と生産工程における製造技術分野を中心とする。

(3)　工場近代化計画調査団は，工場診断に基き工場の既存設備の利用を考慮した近代化計画を策定する。

4　調査及び工場近代化計画の範囲

調査及び工場近代化計画の範囲の詳細は，以下の通り。

1）工場の概要調査

(1)　建物，敷地

(2)　製品および生産

(3)　製造設備

(4)　組織および人員

(5)　材料・部品

(6)　販　　売

(7)　生産計画

(8)　総合問題点

2) 生産工程調査

(1) 木材乾燥

(2) 木 取 り

(3) 機械加工

(4) 接　　着

(5) 研　　削

(6) 塗　　装

(7) 組　　立

(8) 検　　査

(9) 梱　　包

(10) 出　　荷

(11) 総合問題点

3) 生産管理調査

(1) 設計管理

(2) 調達管理

(3) 在庫管理

(4) 工程管理

(5) 品質管理

(6) 製造・検査設備管理

(7) 教育・訓練

(8) 総合問題点

4) 中国側近代化構想

(1) 計画の内容

(2) 背　景

(3) 重点施策

(4) 具体化計画

(5) 総合問題点

5) 工場近代化計画

(1) 計画の内容

(2) 実施スケジュール

(3) 近代化に要する経費

(4) 近代化計画実施上の留意点

5　調査団の編成及び調査日程

調査団は，昭和58年６月15日より同年７月12日にかけて調査を実施した。

調査団の編成及び調査日程は以下の通り。

1）調査団の編成

団長	青木恒太郎	国際家具産業振興会嘱託	研究開発室長	（総　括）
	屋木　正之	〃	〃	研究開発室員（製造設備・品質管理）
	吉崎　春雄	〃	〃	研究開発室員（生産管理・品質管理）

2）調査日程

1983年６月15日 ～ ７月12日

6　報告書のまとめについて

報告書のまとめに当り国内作業として次の２名が加わった。

相島　捷彦	国際家具産業振興会嘱託			（品質管理）
蛯谷　行雄	〃	〃	部長	（技術指導・設備改善）

第１章　烟台木材工業公司第二家具廠の概要

第1章　烟台木材工業公司第二家具廠の概要

所　在　地　：山東省烟台市躍進西路15号

企業形態　：大集合企業体

略　　史　：烟台木材工業公司は1966年に第一木器合作工廠，第二木器合作工廠及び挽物生産合作社を統合して編成されたもので，大集合企業体に属す。

傘下には第一家具廠，第二家具廠，桐木廠，包装廠，刷毛廠，製材廠，鋼木家具廠，繊維板廠，貼面胶合板廠及び修配廠の10廠がある。

（次頁　烟台木材工業公司組織図参照）

第二家具廠は1982年に日本国よりダボ接合の箱物家具生産用の設備を一部導入し，その基礎のもとに国産設備を補充，ダボ接合のフラッシュ構造（空芯構造）箱物家具生産の流れ作業ライン化を図り現在に至る。

1－1　建物敷地

1－1－1　工場規模

工場規模は次の通り

烟台木材工業公司

敷地面積		117.000m^2
建物面積	（延）	38000m^2

第二家具廠

敷地面積		7400m^2
建物面積	（延）	6050m^2
この内，生産用建物	（延）	4900m^2（81％）

他は工場事務室，倉庫，コンプレッサー室，集塵室及び宿舎等である。また，同敷地内に公司銷售科製品倉庫634m^2(平家)がある。(工場平面図を次頁に示す)

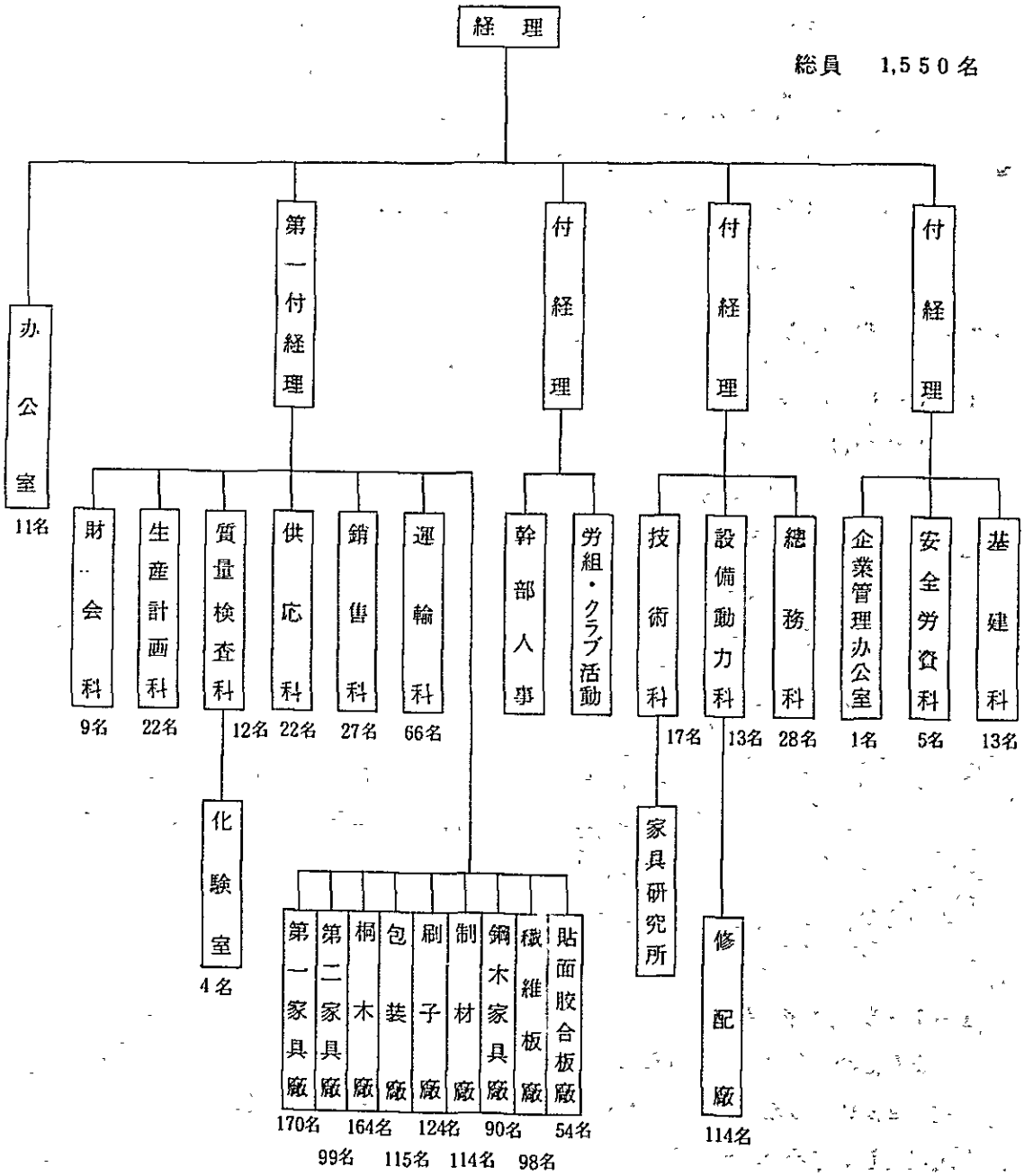
1－1－2　建物構造

主な建物は，鉄骨レンガ積み構造をとっているが，一部に木造モルタル造りがある。平家，2階建，3階建となっており，建造の時期が異なるためか各棟各階の床面高さが違い，工場としては使い勝手が悪い。

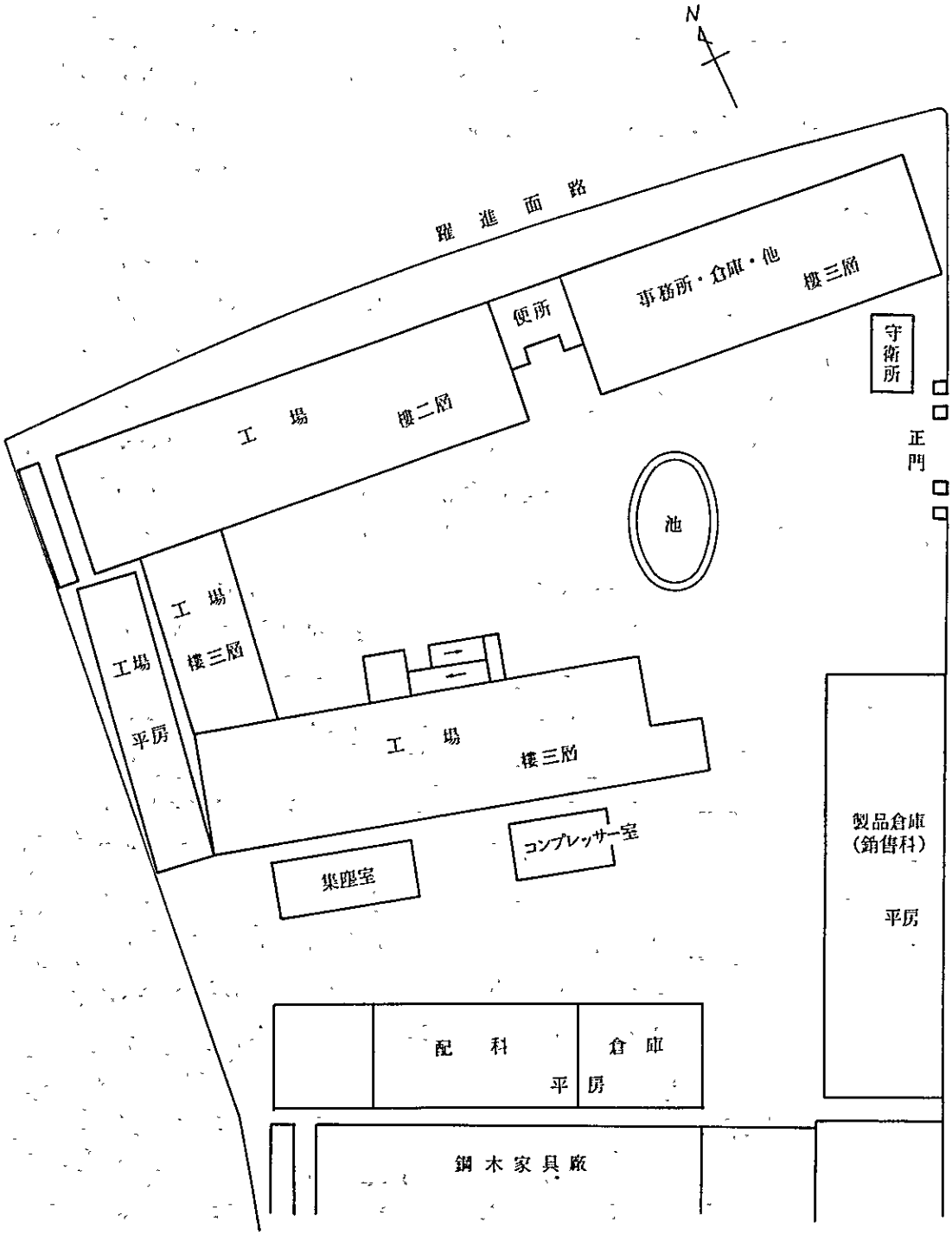
1－1－3 レイアウト

主力生産部門は同一棟（3階建）と，これに連結された2階建棟に集中されているが，木取り部門は別棟及び製材廠の1隅との2か所に分散されている。また，上下層間の部材及び製品の移送にエレベーターを使っているが，能率上に問題を残している。

畑台木材工業公司組織図



烟台木材工業公司第二家具廠平面図



1－2　製品および生産

1－2－1　製　　品

(1)　製品の種類

三門大衣柜：洋服タンス（正面扉３枚）

小　衣　柜：整理タンス（引出し，開戸付）

写　字　台：事　務　机（両袖机・片袖机）

書　　柜：本　箱　類

床　头　柜：脇　　置

双　人　床：二人用ベット

単　人　床：一人用ベット

方　　台：角卓子（甲板が正方形卓子）

方　　凳：スツール

そ　の　他：

この中に斜腿，湾腿等の種類がある。

(2)　仕　　様

材　　料：見付き材は水曲柳単板棟付化粧合板，脚部は水曲柳単材

構　　造：空芯（フラッシュ）構造，ダボ接合組立，脚部は枘接合

塗　　装：一般的には白陶土目止め，木地色仕上げ

主要部塗装はポリウレタン艶出し仕上げ，その他はアミノアルキド艶出し仕上げ。

1－2－2　生　　産

(1)　生産数量と生産高

主な製品と価格は次の通り

三門大衣柜　178元，　整理タンス　126.36元，　写字台　108.18元

本　箱　8636元，　双　人　床　116元，　床头柜　31.82元

方　台　45.27元，

生産数量	月平均	1,200台
生　産　高	月平均	143,200元

(2) 生産性及び不良率

① 生　産　性

資料によれば，三門大衣柜のみの生産を考えた場合，日産70台の生産能力を持つ設備とされている。この数量は疑問としても，調査結果では，他品種を含め，1日平均の生産数量は50台前後の実績となっている。

新設備設置完了以来1か年しか経験を持たないこと，ダボ接合フラッシュ板の新技術導入の箱物家具の生産と相俟って，過去1か年間の生産高にも月毎に上下していることが判る。しかし，今日では新技術にやっと慣れて来たところであり，これからが生産性の向上につながるものと考えられる。月1人当りの生産高1,446元。

(注) 公司全体としての木製家具生産実績は30,600台/年，計画の102%となっている。

② 不　良　率

公司生産計画科よりの指示においては製品不良率は1.5%とされている。その内容は優秀品85%，1級品10%，2級品5%となっているが，不良品1.5%も補修によって，2級品に合格することから，現在では合格率100%となっている。

但し，返品率として5%が示されている。内容は個々に具体的に示されなかったが，一定期間内の欠陥の補修，取りかえ，一定の条件提示による返品可能等の条件によるものと考えられる。

(3) 合理化程度（自動化率）

生産における流れについての機械配置は考慮されているものの，ラインの自動化を行っている部分は少なく10%程度である。

加工に当っての機械化と並んで，縁材の接着，塗装全般にわたって手作業が多く見られるのも能率低下につながっている。機械化60%，手作業40%

(4) 内　製　率

内製率は90%程度と見られる。残された部分としての材料は同公司傘下の他工廠から納入されているので，外部よりの購入部品は金具関係の部品のみとなる。

水曲柳単板化粧合板……同公司貼面胶合板廠よりなど

(5) 生 産 形 態

公司銷售科よりの発注が公司生産計画科へ出され，同生産計画科から工廠へ指示表が送られる。

原材料，副資材，部品等は総べて公司担当科より支給される。

(6) 発注先，納期（公司担当）

木　材　：発注先・中国外貿土産総公司

納期・上半期，下半期年各1回

合　板　：発注先・香港（公司自己仕入）

納期・指定日

ポリウレタン塗料：発注先・上海

納期・２か月に１回

酢ビエマルジョン接着剤：発注先・日本及び地元

納期・随時購入可能

その他　：白陶土，ラックニス，アミノアルキド塗料，蝶番，鍵，引手，ねじ等

発注先・地元烟台市五金商店，化工商店，他公司

納期・当月納入可能

(注) 特殊金具類は毎月上海に出張者がいるので，その折購入する。

１－３　製造設備

１－３－１　生産能力

１－２－２　(2)①生産性の項参照

１－３－２　設　　備

製造設備の仕様と数量及びレイアウトは次の通り

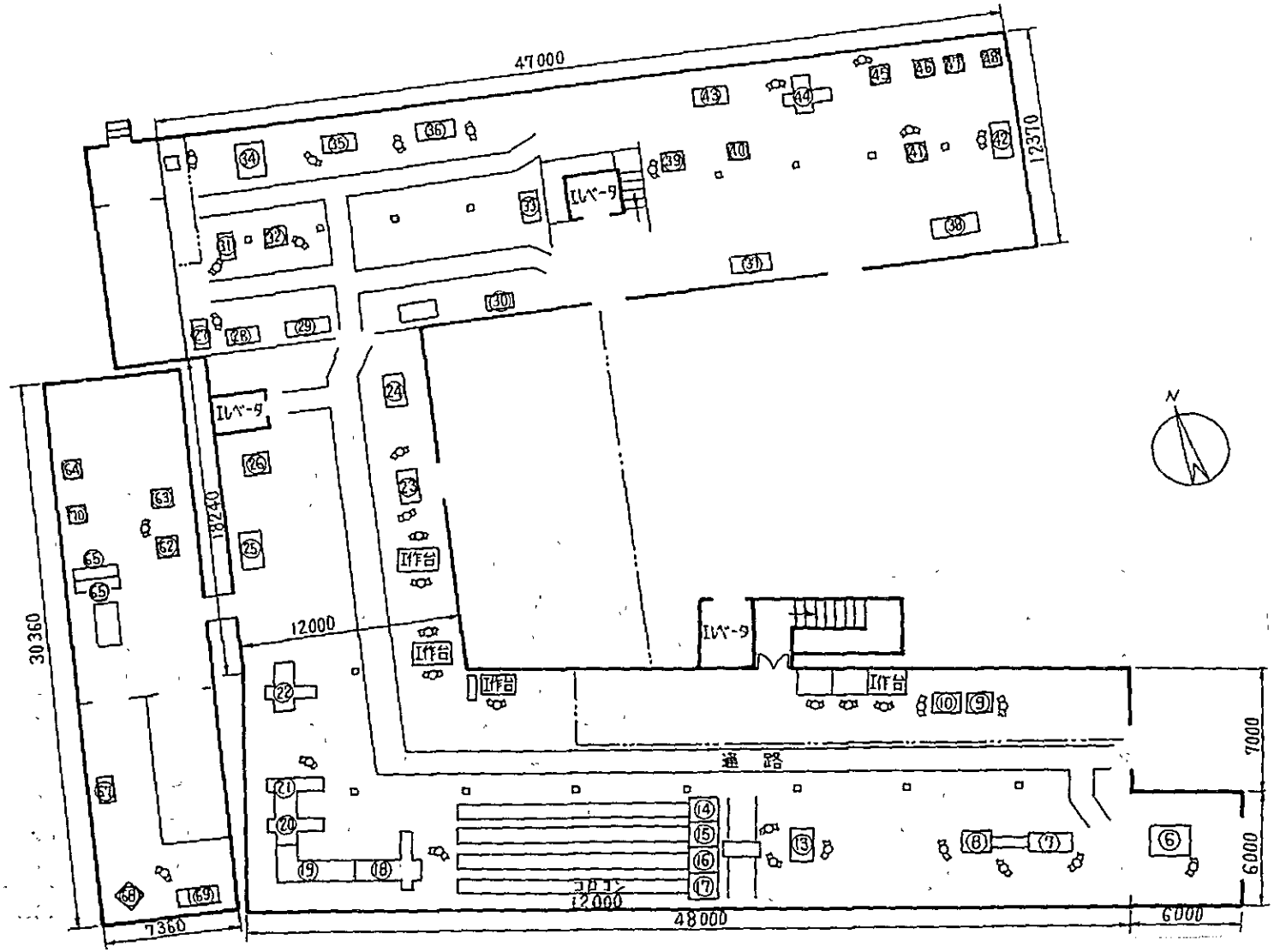
製造設備一覧表

番号	機械名 中国	機械名 日本	型式	原産地 中国	原産地 日本	仕様	使用区分	購入年月
1	截鋸	レール式横切丸鋸盤		烟台			配料木取	81.4
2	帯鋸	帯鋸盤	MJ 3310 A	青島			〃	79.1
3	截鋸	レール式横切丸鋸盤		烟台			〃	81.4
4	捜鋸	レール式縦挽丸鋸盤		〃			〃	〃
5	〃	〃		〃			〃	〃
6	多头梳鋸	ギャングリップソー	JRG-14		菊川	w 560mm t 75mm 送り 13～26m/分	板面フラッシュ	83 1
7	鏈条刨	むら取り一面鉋盤	MB 504	上海		w 400mm 送り 10m/分	〃	81.4
8	圧刨	自動一面鉋盤	HPM-20		服部	w 500mm t 150mm 送り 10 15 20m/分	〃	82 7
9	平台鋸	昇降傾斜丸鋸盤		烟台		800×800mm 0～45°	〃	81.4
10	截鋸	レール式横切丸鋸盤		〃			〃	〃
11	気動打釘机	エアータッカー	TA20A 1013J		MAX (3)	3個	〃	82 7
12	〃	〃	TA-60 1368J		MAX (3)	3個	〃	〃
13	涂敷机	自動糊付機	HGS-35W		長谷川	w 1000mm t 2～50mm 送り 25m/分	〃	〃
14	冷圧机	コールドプレス	MAZ 78-2	上海		w 1100mm ℓ 1800mm 開 1000mm ストローク 500mm	〃	81.4
15	〃	〃	〃	〃		〃	〃	〃
16	〃	〃	〃	〃		〃	〃	82 7
17	〃	〃	〃	〃		〃	〃	〃
18	双头纵截鋸	ダブルエンドテノーナー	SI-122		庄田	6軸 w 260～1850mm 送り 5～15m/分	〃	〃
19	自動直角伝送帯	直角方向転換機	LB-121		〃	w 600mm ℓ 2,000mm 送り 8～32m/分	〃	〃
20	双头横截鋸	ダブルエンドテノーナー	SI-136		〃	6軸 w 150～2430mm 送り 5～15m/分	〃	〃
21	自動多头鋸床	ボデーボーリングマシン	AB-134A		〃	30mm×21軸垂直4列 水平2列 w100～600mm ℓ250～2000mm	〃	〃
22	双头横截鋸	ダブルエンドテノーナー	SI-136		〃	6軸 w 150～1850mm 送り 5～15m/分	〃	83 1
23	封边加熱机	加熱装置付エッジホーマー	KT-4		山田	w 50～650mm t 50mm 送り 5～ m/分	〃	82.7
24	曲面封边机	曲面縁貼機	KCB-70C		丸仲化工	縁材 t 0 5～1.0mm w 10～40mm MIN·R 20mm	〃	83 1
25	多头钻床	多軸ボール盤		烟台		10軸垂直 w 600mm ℓ 1400mm	机加工機械加工	82 9
26	立銑床	面取鉋盤	SM-123D		庄田	MAX·t 100mm	〃	83 1
27	打眼机	足踏式角のみ盤		○			〃	79.4

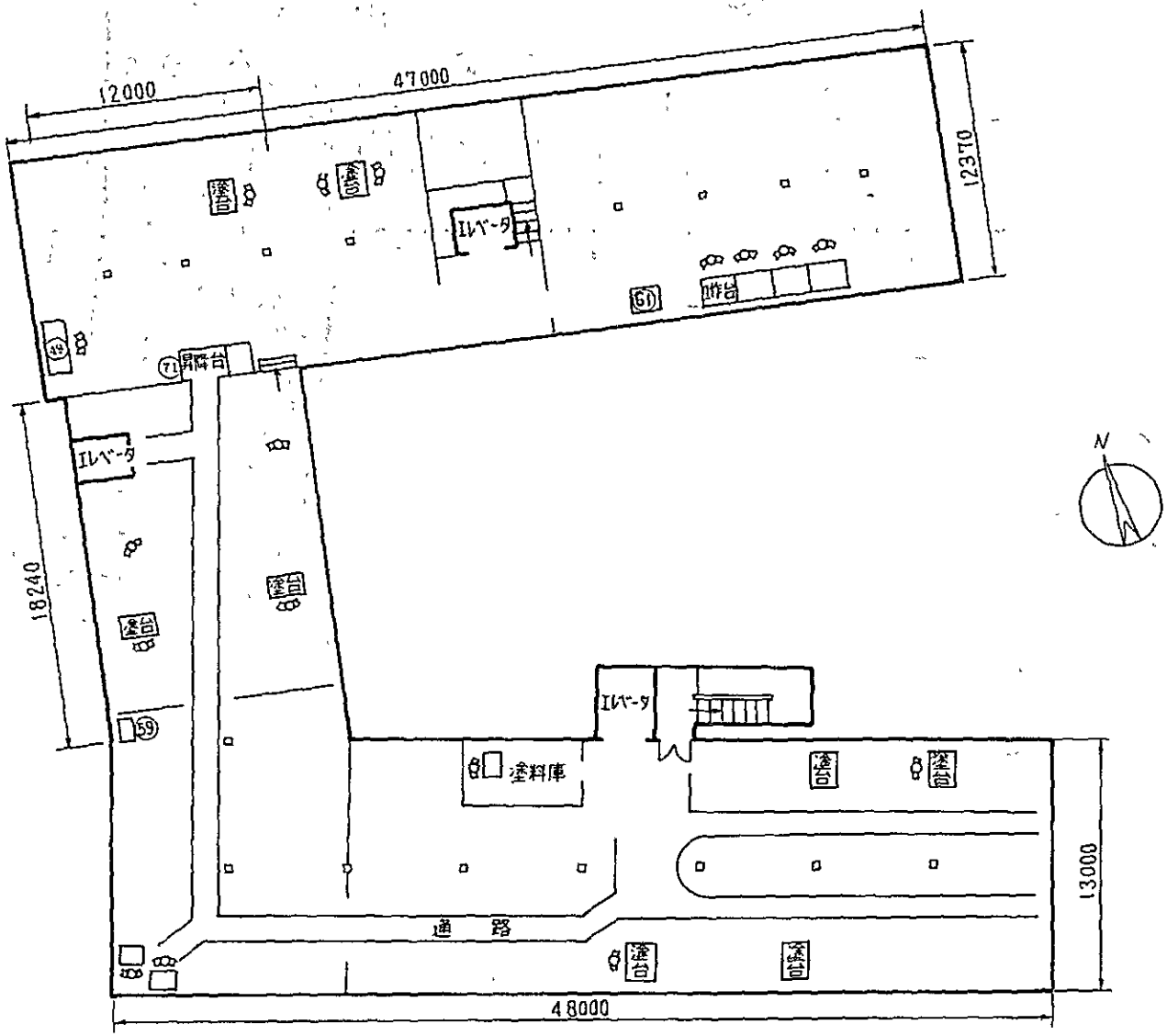
番号	機械名 中国	機械名 日本	型式	原産地 中国	原産地 日本	仕様	使用区分	購入年月
28	花槽机	ルーター	RO－116		江田	20.000 r.p.m.	机加工 機械加工	83 1
29	合頁銑槽机	圧入式蝶番穴加工機		烟台		3ヘッド	〃	82 8
30	浄光机	超仕上鉋盤	MGB1025	上海		w 250mm t 100mm	〃	79.1
31	対縫刨	手押鉋盤		〃		w 450mm	〃	75 10
32	平台鋸	昇降傾斜丸鋸盤		〃		800×800mm 0～45°	〃	81.4
33	双头钻	横型2軸ボール盤		烟台		カム式ヘッド自動ストロク	〃	81 5
34	跑床鋸	レール式 横切丸鋸盤		〃			〃	81.4
35	鏈条刨	むら取り一面鋸盤		上海		w 450mm 送り 10mm/分	〃	
36	庄刨	自動一面鉋盤	MB－104	牡丹江		w 630mm	〃	81 5
37	抽屜多头钻	引出用 ボーリングマシン	B－51		大岩技研	30mm×5軸,垂直2,水平2	〃	82 7
38	平刨	手押鉋盤		○		w 400mm	〃	75 10
39	平台鋸	昇降傾斜丸鋸盤		牡丹江			〃	
40	立銑床	面取鉋盤		○			〃	81.4
41	台钻	卓上ボール盤		○		チャック 13mm	〃	81.7
42	底座按装机	台脚組立用 テーブルプレス		烟台		w 450～600mm ℓ 1050mm～1200mm	〃	81 5
43	方钻	角のみ盤		上海			〃	79.4
44	开榫机	6軸枘取盤	MZ－140	牡丹江			〃	79 8
45	砂光机	両頭ジスク式 サンダー		〃		400mmφ 1400 r.p.m	〃	76.4
46	倒角机	円盤形 角面取機		〃		260mmφ×2	〃	81.4
47	劈榫机	胴付落し丸鋸盤		〃			〃	〃
48	小帯鋸	木工帯鋸盤		〃		455mm	〃	78 8
49	砂光机	ストローク・ベルト式 サンダー	SA－2000	牡丹江		ℓ2000mm	油洗 塗装	81.1
50	水研机	水研ぎサンダー		烟台		1600×750mm ストロク 400mm	〃	81.5
51	〃	〃		〃		〃 〃	〃	〃
52	抛光机	バフ研磨機		〃		1600×900mm バフ φ 400mm 1100r.p.m	〃	〃
53	〃	〃		〃		〃 〃	〃	〃
54	上腊机	パラフイン 自動バフ研磨機		〃		1620×560mm 送り 13.6m/分	〃	〃
55	打木釘机	自動ダボ打機	PD－43		岡部	5軸6.8mmφ兼用ピッチ30～600mm	按装 組立	82.7

番号	機械名 中国	機械名 日本	型式	原産地 中国	原産地 日本	仕様	使用区分	購入年月
56	打木釘机	自動ダボ打機	PD－43		岡部	5軸68φmm兼用ピッチ30～600mm	按装組立	82 7
57	平刨	手押鉋盤		烟台		w 500mm	〃	75 10
58	按装机	ボデープレス	TBP－200		高橋	2000×1400×600mm	〃	82 7
59	抽屉按装机	引出し用テーブルプレス		○			〃	81.5
60	台钻	卓上ボール盤		○		チャッ 13mm	〃	81.7
61	立銑床	面取鉋盤		牡丹江		6000r. p. m	維修修理	81.4
62	制木釘機	ダボ製造機	DA－15		石津	φ6～15mm 送り5m／分	その他	82 7
63	切木釘機	ダボ切断機	DC－2000		石津	φ6～15mm ℓ15～ mm	〃	〃
64	台钻	卓上ボール盤		○		チャック13mm	〃	81 7
65	按装机	縦型エッジプレス		烟台		2面 1400×550mm	〃	81 4
66	多軸刨	モールダー	MM－112		庄田	5軸	不使用	79 4
67	研刀机	刃物研磨盤	MR－206	上海		自動 ℓ600mm	研磨	81 1
68	砼鋸机	超硬刃物研磨盤	SG－113A		庄田		〃	82 7
69	砼钻头机	ドリル研磨盤			鈴木		〃	〃
70	砂轮机	両頭グラインダー		○			〃	
71	开降台	テーブルリフター		○			設備	80 2
72	排尘設施	集塵装置		○(4)		4系列(1階3，2階1)	〃	82 7
73	貨梯	エレベーター	TH2T 3/3	○			〃	79 3
74	〃	〃	TH1T 3/3	○			〃	〃
75	〃	〃		○		不良(不使用)	〃	
76	空気圧縮机	コンプレッサー	3/8	○			〃	76 3
77	〃	〃	6/8	○			〃	〃
78	土烘干炉	木材人工乾燥室	オンドル式	○		20m³ 3室	干炉乾燥	
79	〃	〃	〃	○		〃	〃	
80	气烘干炉	〃	強制換気	○		16m³ 2室	〃	
		合計		60	21	(他にエアータッカー6台)		

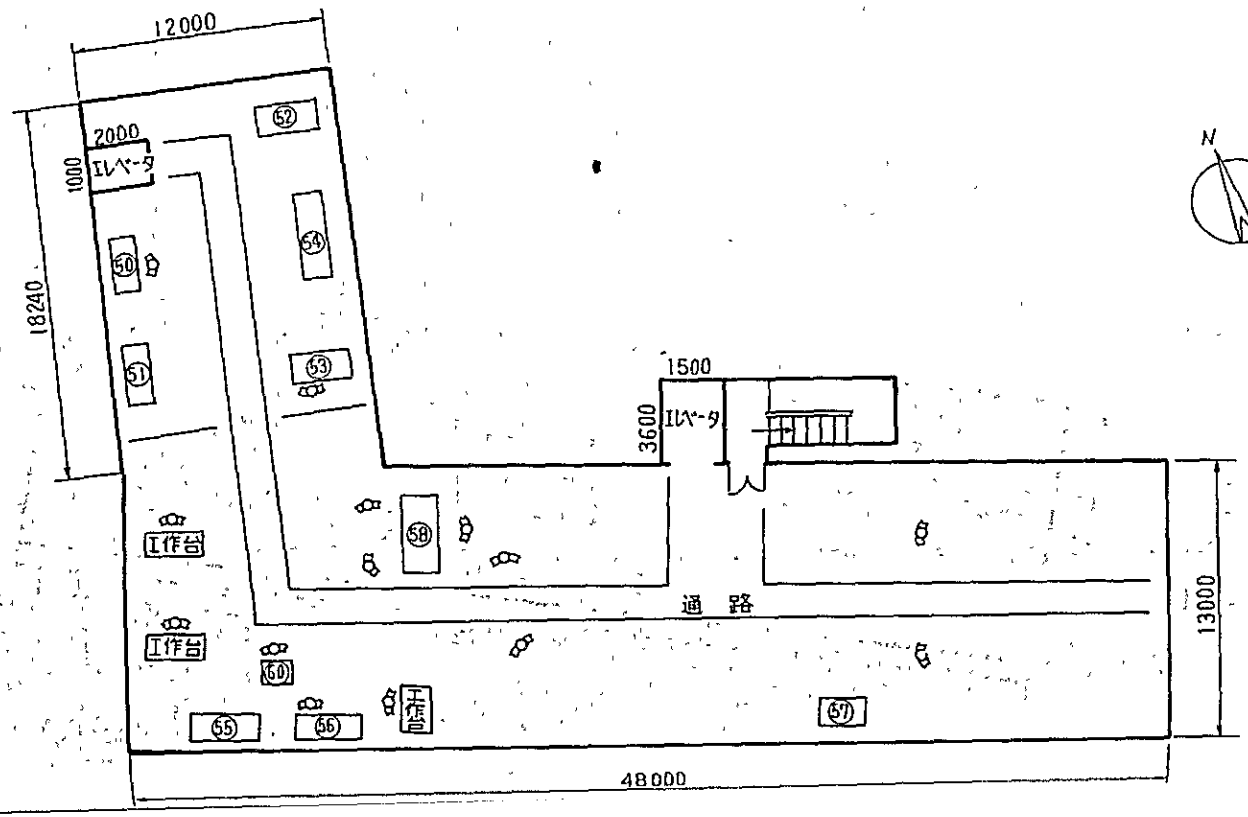
主工場１階平面図及び機械レイアウト図　　単位：mm



主工場２階平面図及び機械レイアウト図　単位：mm



主工場３階平面図及び機械レイアウト図　　単位：mm



1－4 組織および人員

1－4－1 工場組織と機能

廠長1名（総括） 付廠長2名 { 1名（男） 技術，工芸，設備担当
1名（女） 安全衛生，工会，民事調解担当

主生産部門

配料（木取り），机加工（機械加工），板面（フラッシュ板加工），油沢（塗装）

按装（組立）の5班となっている。

次頁烟台木材工業公司第二家具廠組織図参照

1－4－2 作業種別人員数と配置（1983年7月現在）

(1) 人員と職種，配置

総員 99名　　管理職 5名

生産工 82名　　補助員 12名

(2) 男女の構成，年令

男子 79名（79.8％）　　女子 20名（20.2％）

平均年令 28.67才

公司としての技術グレード 2.8級

(3) 稼動条件

① 勤務時間

午前7時30分～午后4時30分　　拘束 9時間

午前・午后各15分及び昼1時間の休憩　　実働 7時間30分

② 超過勤務等

特別なことのない限り超過勤務等はない。

③ 稼働実態

年間稼働日数　306日　祝祭日は休日

月間稼働日数　平均25.5日　週1日休日（金曜日）

④ 勤怠実態

出勤率　月平均 93％　　出勤状態に多少のむらがある。

1－5　材料・部品

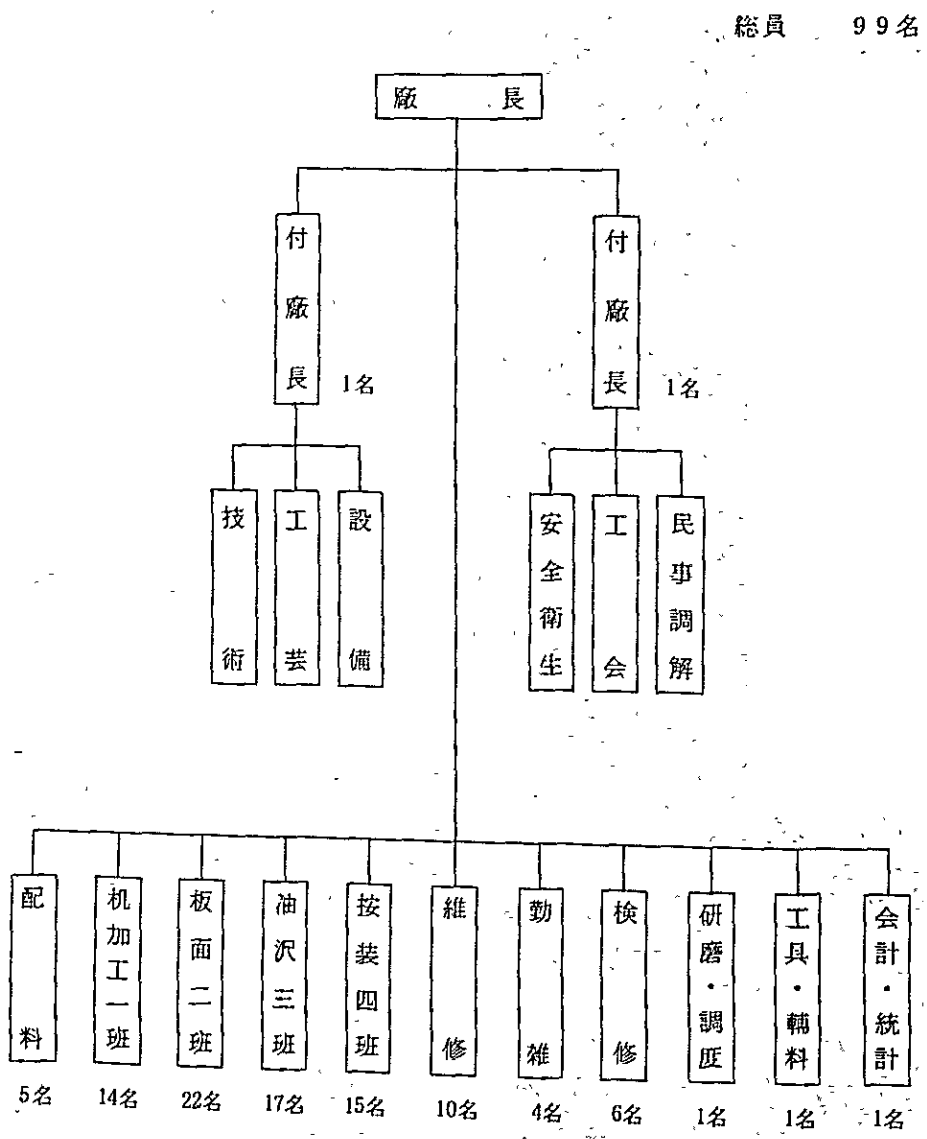
1－5－1　材　　料

1－2－2(6)の項参照

1－5－2　部　　品

1－2－2(6)の項参照

烟台木材工業公司第二家具廠組織図



1－5－3　仕様および適性

(1) 仕　様

① 主材料　：樹種，厚さ，幅，長さ等の寸法及び含水率の指定の他は公司各科，各廠の品質標準による

② 副資材　：市販品のため銘柄指定のみ

③ 部　品　：　同　　上

(2) 適　性

① 主材料　：天然資源によるもので問題は残るが，選別によって補っている。

② 副資材　：国産品よりの選定によるもので，能率の低下，不適正のものがある。

③ 部　品　：国産品よりの選定によるもので，不調和，不適正のものがある。

1－6　販　　売

1－6－1　販売計画（公司銷售科担当）

家具の生産は需要の要求による受注生産に入ることを原則とするが，受注が不足する場合は一部見込み生産に入る。

製品の販売については，省，地区，市の3つの見本展示会に出品，これで受注し販売計画を作成，公司生産計画科に発注することになる。

1－6－2　販売ルート

販売ルートは地元市，地元地区，省内と全国2省及び1市の6地区合計20か所がある。

1－6－3　販売サービス

製品引き渡しは受注後15日間とし，製品の保証として一定期間内に生じた欠陥については補修する。製品の取りかえが出来る。一定の条件が示されれば返品が可能という3項目を実施し，特に販売後のサービスをよくすることによって，家具の販売競争力を高めている。

1－6－4　単価の決定

第二家具廠のコスト計算は，生産費用分を工場の積算により算出，そのあと変動費は定額の方法で計算し配分する。固定費はその工廠の月間生産の実際に使った時間で配分する。

単価の決定は，前記コストに公司としての管理費などを加え，上部機関に提出し，承認

を得て決定される。

単価には公司よりの卸売価格と小売価格があるが，この他に工廠の生産性を検査するための中央政府から提示された，品種別，全国統一価格（不変価格）がある。この不変価格は10年ごとに改訂される（現行価格は１９８０年の決定）

１－７　生産計画

１－７－１　製品別生産計画策定の基本条件

公司銷售科の発注書（品種，数量，規格等）により，公司生産計画科が生産指示表（指示安排表）を作成，工廠に指令する。

新商品，特注品等にあっては，公司銷售科→公司技術科→公司生産計画科の順を経るが，公司技術科にあっては，図面，材料表，仕様，等を作成する。

公司生産計画科は生産指示表を発行すると同時に，木材倉庫，公司供応科など関係部門に計画表（限額領用計画表）を発行，資材及び部品等の準備を指示する。

１－７－２　生産計画の種類

(1)　年度生産計画

(2)　四半期別生産計画

(3)　月生産計画　　の３種類

１－７－３　生産に関する会議

(1)　経理事務所会議

毎週１回，正副経理が参加，必要に応じて科長，廠長が参加して生産の研究を行なう。

(2)　専門部会

生産上生じた問題を取りあげ，随時関係部門の技術者を集めて行う。必要があれば毎日でも実施する。

(3)　月初め経済分析会

各生産他目標情況を全般的に分析し，解決を急ぐ問題について処理をする。経理及び科，工廠から指導者が参加する。

(4)　月中旬生産手配会議

生産の進度についての研究会，経理及び科，工廠から指導者が参加する。

(5) 月末計画調整会議

各工廠間の生産計画，材料調整，設備の修理等についての検討会，科，工廠の指導者が参加する。

1－8 総合問題点

(1) 建　物

主力工場が3階建であり，部材，製品の運搬管理に困難さを感じる。

(2) 組　織

公司と第二家具廠とは区分されており独立採算制がひかれているが，主な管理部門は公司側に属している。したがって管理体制が不充分である。

(3) レイアウト

木取り部門が1部，他工廠の中にあり，距離的にも離れている。

(4) 製品の品質

中国国内の水準を一応満足しているが，より品質の向上を図るべきである。

(5) 合理化の程度

一部自動化はされているが，全般的に汎用機が多く，工場内運搬とストック場所に問題がある。

(6) 労働密度

作業的にアンバランスがあり，一部では忙しく働いているのに他では休んでいるといったことが目立ち，全般的には労働密度が低い。

(7) 技能の程度

基本的知識を持たない作業者もおり，教育訓練がより必要である。

第2章　生産工程調査

第2章　生産工程調査

2－1　木材乾燥（公司生産計画科担当）

2－1－1　天然乾燥

現状分析

乾燥方法

枕木上に桟木を用いて板材を積上げているが，木材の厚さに対しての桟木の間隔が考慮されておらないばかりか，雨などに対しての配慮がない。

改善を必要とする事項

(1) 桟積みする場所：建物や塀ぎわ，樹木の蔭などをさけ，水はけ，通風のよい場所を選び，その付近には廃材，ごみ，雑草などがないよう常深にする。

(2) 桟積みの方法：桟積みをする台として，高さ45㎝程度の基礎を設け，雨水のはね返りを防ぎ，風の主方向に対し，桟木が平行になるよう基礎を作る。

桟木は2.5～30㎝角程度の曲りのない針葉樹を用い，板の厚さに応じて次表のような間隔にする。(間隔が広いので材に波うっている)

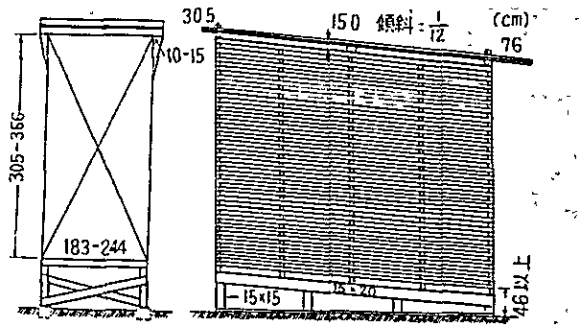
桟積みの末端には必ず桟木をおき，材の木口を揃え，割れを防ぎ，各桟木は垂直方向に真直に揃える。

また，最上部に屋根を設け，雨がかからぬようにすることも必要である。

板厚と桟木間隔

板　厚 ㎝	1.2以下	1.2～2.4	2.4～36	36～6.0	6.0以上
桟木間隔 ㎝	30	45	60	75	90

天然乾燥の基礎および傾斜積みの例



(3) 樹種材積等の表示：天然乾燥をしている場合に，その樹種名，材積，乾燥着年月日等を表示しておくべきである。

2－1－2 人工乾燥

現状分析

(1) 人工乾燥室

現有設備として次の乾燥室がある。

煙道式木材乾燥室	20 m^3入	3室 × 2棟
強制換気式木材乾燥室	16 m^3入	2室 × 1棟

前者は自然循環式で乾燥時間が長くかかるほか，乾燥が均一にすすまない。後者は前者を改良させたものであるが，費用のかかり過ぎるということで使用されていない。

(2) 乾燥方法

乾燥スケジュールの作成もなく，乾燥日誌の記録もない。単に経験による乾燥日数の割り出しのみで乾燥を実施している。したがって仕上り含水率のバラツキが多い。

乾燥室内での材の積込みは立てかけによるものと，桟積みによる方法をとっている。

(3) 乾燥材のチェック及び貯蔵

乾燥材の仕上り含水率は15％以下とされており，その検査は電気式水分計によっ

て抜取り検査が行われている。(含水率の高い材は再乾燥するとのこと)

乾燥材の貯蔵は天然乾燥場の一部屋外に枕木上平積で置かれており，雨などに対する配慮はなされていない。

改善を必要とする事項

(1) 人工乾燥室

木材の人工乾燥に関する基礎的な問題は，温度，関係湿度と風速の3因子である。即ち，温湿度が調節できること，乾燥むらをなくすための風速(1～2 m/秒)を必要とする。木材乾燥室としては，これらの条件を満足させることで，特に桟積みした木材全体の含水率を一様に低下させるために，乾燥室内の空気を適切に循環させなければならない。

乾燥室についての必要条件

① 室内温度や関係湿度及び風速をなるべく均一にできること。そして均一な乾燥ができるように，加熱装置，送風機，吸排気口の位置や相互の関係位置などを充分に考慮すること。

② 室内温度や関係湿度の保持が容易で，且つこれらの調整が簡単容易であること。

③ 室内構造や装置が高温，高湿，酸性ガスに耐えること。

④ 温湿度の自記あるいは指示計を整えること。

(2) 乾燥方法

① 乾燥スケジュール

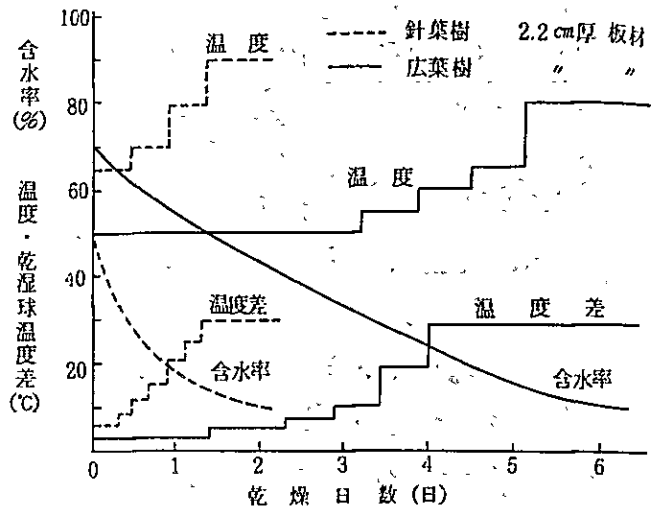
木材を損傷せず，速く乾燥するには，木材の含水率に応じて，乾燥室内の温度と関係湿度を適当に保つ必要がある。この保つべき温度や関係湿度の一つの指針が乾燥操作の基準であって，これが乾燥スケジュールである。

一般的にいうと，乾燥中の木材の含水率低下につれて，温度や関係湿度を変化させなければならない。即ち，含水率が30%位までは低温(40℃～50℃)の一定で，30%～20%の間では順次温度を上昇させ，20%以下では温度を急上昇させて80℃位までにしてよい。

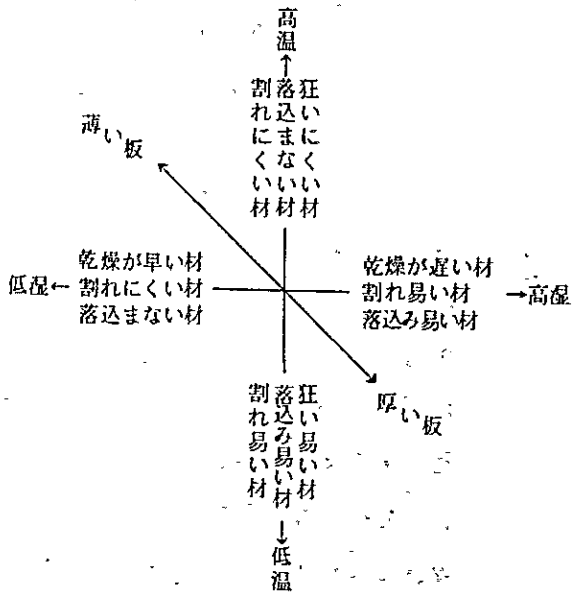
関係湿度は，初期含水率の約⅓位までは，湿度を高くたもち，20%以下になれば急速に関係湿度を低くしてよい。

針葉樹と広葉樹の

乾燥スケジュール模式図



材の性質と温湿度関係



② 乾燥室内の桟積み

天然乾燥の桟積みと変るところはないが，雨水切りの傾斜積みは行わない。

(3) 乾燥材のチェック及び貯蔵

① 乾燥材のチェック

含水率のチェックは電気式水分計 kett MT－8S型で行なっているが，樹種及び温度補正がなされていない。これを行なわないと誤差が大きくなってしまう。

• 試験材による含水率のチェック

含水率を求めるには前記電気式水分計もあるが，これでは正確な値を知ることは

できない。したがって，乾燥すべき材の中からその標準となる材を選び，全乾重量法によって初期含水率，乾燥中間含水率，仕上り含水率などをチェックする方法を実施した方がよい。この方法は初期含水率を完全に測定しておけば，乾燥経過中では重量の測定だけで含水率は計算できる。またこれを記録することにより，乾燥スケジュールとの対比が可能で操作の補正も容易となる。

乾燥日誌の一例

番号 No.　乾燥室番号 No. 3　樹材種 ブナ　厚さ 2.3 cm

開始 ○ 年 4 月 1 日　桟積石数 14 m^3

終了 年 月 日

摘要 ○○○産 2～3等級材

試験片	番号	1	2	3	4	試験材位置
	初期重量 g	350	400	38.0	420	No. 1 台車右
	全乾重量 g	20.0	230	21.3	239	
	含水率 %	75	74	78	76	
	平均含水率 %	74.5	76	77		

月日	時刻	乾球温度 ℃	湿球温度 ℃	乾湿球温度差 ℃	試験材 1 重量	試験材 1 含水率	試験材 2 重量	試験材 2 含水率	試験材 3 重量	試験材 3 含水率	備考
					重量 815 g		重量 804 g		重量 793 g		
					推定全乾重量 467 g		457 g		448 g		
					重量 g	含水率 %	重量 g	含水率 %	重量 g	含水率 %	
4-1	800	45	42	3	815	74.5	804	760	793	770	
4-1	20.00	45	42	3	754	615	750	640	726	620	
4-2	8.00	45	42	3	703	505	699	530	672	500	
4-2	20.00	50	45	5	670	435	653	430	636	420	
4-3	800	50	45	5	638	365	612	340	601	340	
4-3	2000	50	45	5	605	295	576	260	565	260	

註　備考欄にはスティーミング時間，割れ，木口割れ等がおきた時期およびその処置，その他必要な事項を記載する。

② 貯　蔵

乾燥室から乾燥材を取り出すときは，材の温度が常温近くに冷えていることが望ましい。そして貯蔵に当っては，絶対に雨露にあてないようにする。貯蔵場所は湿気の少ないところで，必ず床をはり，下からの湿気を防ぐ。また，床上に直接置かず台を設け，積み重ねて置く方がよい。この他，廃蒸気でもあれば，加熱装置を床面に設けるのも一つの良策である。屋内貯蔵とす。

2－2　木取り

現　状　分　析

(1)　材料の選別

木材の選別はほとんどされていない。特にフラッシュ用芯材は松材の小径木であるため，節が多い。また薄板のため波うちが多く生じている。(乾燥時の桟積み問題)

(2)　含水率のチェック

含水率のチェックについては全般的に行われていない（第二家具廠内），したがって流れ工程中の材を電気式水分計でチェックすると，12～14％が標準となっているが，中に30％前後のものが混入されている。

(3)　長尺物重ね切り（6～7枚）を一人で操作していた。

(4)　大量に挽屑が飛散しているが集塵装置がない。

(5)　1－1－3項で述べたごとく，木取り部門が工場内と外の別棟2か所に分散されており，特に工場外においては300 m程度の距離があった。

改善を必要とする事項

(1)　材料の選別

家具の品質は木取りによって決る。したがって材料の良否を容易に判断できるよう訓練をする必要がある。芯材においてはこの段階で判別は難かしいので，選別は次の工程で行われるのが一般的であるが，切り落しが出る寸法のものにあっては，どの部分を落すべきかという程度のことは考えての作業が必要である。

(2)　含水率のチェック

天然乾燥材と人工乾燥材を使用しているので，含水率がまちまちである。材料の取扱いに慣れているならば，水分計を使わなくても，高含水率のものは判るはずであるから，このようなものは作業中に取り除く必要がある。

(3)　長尺物の取扱い

長尺物の取扱については，補助作業者をつけるべきである。また，材料の置かれる台にはローラーを取り付け材の移動が容易に行えるよう考慮すべきである。

(4)　集塵装置

木取り部門においては鋸断による粉塵が多く出る。これの集塵装置は設置すべきで作業者の作業環境を良くすべきである。また，切り落し材の処理方法も考えるべきで，

常に床上は整理して作業性や安全性を配慮すべきである。

(5) 木取り場の位置

木取り場は2か所に分散されており，しかも主力生産棟と別棟となっていることから，運搬上のロス，管理効率等についてマイナスが多い。主力生産棟の近くに木取り部門を集結すべきである。

2－3 機械加工

現 状 分 析

(1) 基準面及び直角，平行面

機械加工に当っての基本である基準面のとり方について指示されておらず，基準面に対する直角面及び平行面の確認に欠けている。このことより精度，品質に影響が生じている。

(2) 加工精度

機械の操作はできても，機械の正しい取扱いについての知識に欠ける場合が見られる。加工用治工具も一部では開発も見られたが，その精度が問題である。また，繰返し作業に対しての能率化，精度の向上等についての配慮が少ない。

(3) 切削用刃物

鋸，鉋刃，カッター，ドリル等の切れの悪いものが長時間使用されている。また，不適当と思われる刃物を使用している場合もあり，仕上りに対して問題を残している。特に使用頻度の少ない機械についてこの傾向が強く見られた。

(4) 刃物の取付けと機械の点検

刃物の取付けが基本通りに実施されていないため，逆目や欠けを起し易くなっている。また，刃物の取付け後は，機械が正しい精度を保っているかという点についての点検が見落されがちである。

(5) 運　搬

機械加工を終った部材（機械を通り出て来た部材）が床上にそのまま落したり，台車を使用していても，通路に他の部材が置いてあり，通行の防害をしていたり，台車積の部材をどこへ置くかということが指示されていない。このため，運搬についてのロスが目立つ。

(6) 各工程における検査

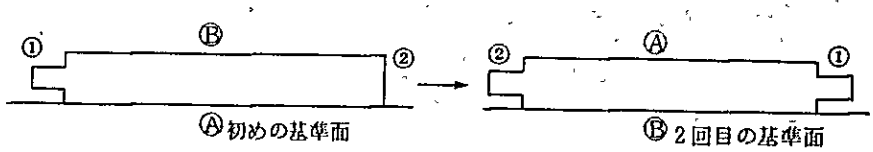
各工程における作業者の加工済部材に対する確認が行われていないし，確認方法も教えられていない場合がある。また，検査器具も少ない。

改善を必要とする事項

(1) 基準面及び直角，平行面

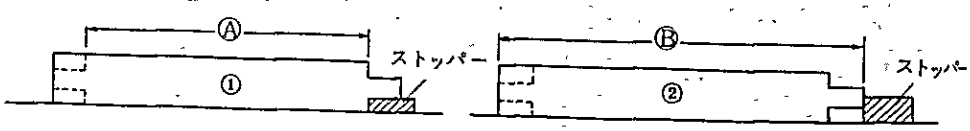
部材の加工に当って基準面を一定にしておかないと誤差が大きくなる。また，部品を組立てる場合も，それぞれの部品の基準面のとり方がまちまちであると，組立て時に目違いや狂となって現れる。この基本を正しく守ることである。

例1　部材の両端に枘を取る場合



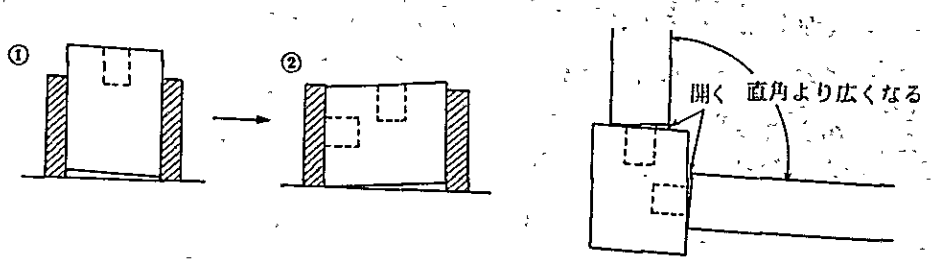
Ⓐ面を基準面として①の枘加工を行った後，次いで②に枘加工を行う場合，この部材を反転してⒷ面を定盤上に乗せて基準面としてしまうと，①と②の枘の位置に誤差を生じ易い，したがって，②に枘加工する場合も，Ⓐ面を定盤上に乗せなければいけない。

例2　必要とする寸法はどこであるか。



例1において，2回目の枘取りをする場合，どこにストッパーを置くかによって求める長さが異なる。枘先から枘先きまでの長さを求めることⒷではなく，胴付きから胴付きまでの長さを正しく求めるⒶでなければならない。

例3　基準面に接する直角面が正しく直角でない場合（枘穴加工）



枘穴は圧締された面に平行にあけられる。

したがって，胴付面に対して直角に枘穴はあかないから，枘組みをすると枘の胴付面は開いてしまうばかりでなく，組立てた部材は直角に納まらず，広くなってしまう。この方法の逆加工をすれば直角より狭くなるが，何れにしてもこのようなことで4か所組立ることは不可能となる。これを無理に組立てれば，枘穴部材に割れを生じてしまう。

これらは一例を示したにすぎないが，この程度の確認は，機械の定盤上で，二つの部材を対象して見れば容易に判断できることなので，必ず実施することである。また，簡単な測定具を備えることもよい。

(2) 加工精度

機械の操作はできても機械の正しい取扱いについての知識に欠ける場合が見られる。なぜか機械の取扱い説明書が公司設備動力科に保管されているだけで，工場にはない。コピーでも作って，班長クラスまでには正しい取扱いを熟知させるべきである。また，量産化には，加工用治工具を考案する必要がある。繰り返し作業には，加工用治具の使用によって，精度を向上させ得るばかりでなく，能率をも向上できる。

一部使用されていた加工用治具も，木製のため，変形を生じており，正しい加工が出来ていなかった。使用前点検確認をすべきである。

特に注意しなければならないのは，芯材の切削において，公司生産計画科より支給される板材に波うちが大きく，むら取り一面鉋を使用していても，むらを取り切れる状態ではなく，したがって，圧締を強く行っていることから，反りが取れていない。これは後工程にも影響し，フラッシュ板の反りにも関係して来ている。薄い板材であればあるほど反りを生じないような桟積みによる乾燥が必要となる。

(3) 切削用刃物

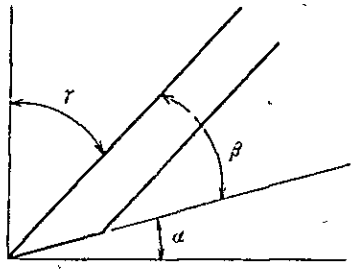
刃物関係の研磨機械が少なく，作業者も1名しかいない。したがって当然刃物の使用時間も長くなり，切れ味の悪いものでも使うということになる。刃物が切れなくて精度のよい加工は不可能であり，能率も低下する。先ずよく研磨された刃物を使うことに作業者も注意しなければならない。

例えば，ドリルやカッターが切れないためバリが残り組立に当って支障を生じていることなどが目立った。切れる刃物を使えば問題にならないことで苦労をしている。また縦挽丸鋸が横挽きに使われている場合もあり，間に合わせはよくない。

結果的に，公司内他工廠にもより多くの刃物研磨機械が設置されており，担当作業者も多くおることから，刃物の研磨についてはこれ等を統合して，集中研磨方式にす

べきではないかと考える。

切削関係角度



α：前逃げ角
β：刃先角
γ：すくい角
δ：切削角＝α＋β

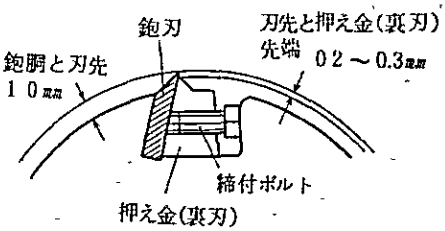
鉋刃の角度

材種＼角度	人工乾燥材 すくい角 γ	人工乾燥材 刃先角 β	天然乾燥材 すくい角 γ	天然乾燥材 刃先角 β
ごく堅い材	10～15	40～45	15～20	40～45
堅い材	15～20		20～25	
柔かい材	20～25	35～40	25～30	35～40
ごく柔かい材	25～30		30～35	

(4) 刃物の取付けと機械の点検

刃物の交換はそれぞれの機械の取扱責任者が当っている。しかし，鉋盤関係における刃と押え金（裏刃）との関係が正しく調整されていない。

鉋刃と裏刃との関係



図に示すごとく，刃先と裏刃先端との開きは0.2～0.3㎜に取付けるのが理想的である。この開きが広くなればなるほど逆目が止まらなくなる。現状では2.0～5.5㎜もある。もし図の様な関係に取付けが不可能ならば，裏刃を新たに作るべきである。

この他，刃物の取付けを終了したならば，例えば丸鋸盤であるならば，丸鋸と定盤とが直角になっているか，手押鉋盤であるならば，どこの部分でも切削量が同じであるか，そして自動一面鉋盤であれば，左右，中央が同一厚さに切削できるか等について，それぞれの機械が，その性能通り使用できるかどうかを直ちに確認することである。

(5) 運　搬

機械加工を終った部材が床上に落下し傷をつけるばかりではなく，山積みになっている。この整理に長時間をかける。加工を終った材はそのまま整理でき，直ちに次の

加工へ送り込めるよう配慮が必要である。このためには台車の絶対量が不足している。台車は金属製であったが，木製でもよいので早急に増やすべきである。

工場内に台車通路の印が画かれているが，これにかかって部材や台車が置かれている。この通路内には，なにものをも置かないことを徹底教育すべきである。

この他，加工待ち部材を乗せれ台車を置く位置，並びに置き方を正しく指導し整理整頓を心がけ，運搬についてのロスを極力少なくするよう努める必要がある。一般的に云われていることは加工の速度を早めるより，運搬におけるロスを少なくすることが，能率を上げるための重点策であると。とかく忘れがちな運搬管理について一考すべきである。

(6) 各工程における検査

部材の加工に当って，その担当者は，自己の行った作業が正しいかどうかの責任を持たなければならない。しかし，この確認が行われていないため，後工程で問題を起している。班長又は管理者は，どのように検査をするか，また，簡単な検査器具を造って，間違いを起させないように，指導すべきである。間違ったものを直すことは，新しく間違いのないものを作るより，時間がかかることを忘れてはならない。

2－4 接　着

2－4－1 フラッシュ板

現状分析

(1) コールドプレス

片側支柱のプレスのため，圧締すると，支柱の無い側が開くので，平行状態の圧締となっていない。実側によると，フラッシュ板33枚圧締の場合，支柱側の総厚は713㎜であるのに，反対側の総厚は727㎜となっており，左右の差が14㎜も生じいる。

(2) 油圧ゲージ

油圧ゲージが破損しているため，どの程度の圧力がかかっているか不明である。各プレス間の違いを測定してみると，フラッシュ枚34枚の総厚が735㎜もあれば，他では33枚で727㎜となっている。フラッシュ板1枚の厚さが22㎜であるから，34枚を圧締したプレスはかなり過圧締ということになる。

(3) 接　着　剤

使用されている接着剤は，酢酸ビニルエマルジョン木材接着剤で，塗布は両面塗布用のグルースプレッダーにより芯材の上下面に行っている。積重ね治具によって30～40枚を1組みとして圧締を繰り返している。

接着剤の知識不足のため，使用法並びに作業上に問題があり，合板の剝離を生じている。

(4) フラッシュ板

芯材の反りの影響と思われるフラッシュ板の反りが出ている。この他フラッシュ板圧締の際，シリンダーが板の中央からずれていることがあり，圧締の不均衡を起している。

改善を必要とする事項

(1) コールドプレス

両側支柱のプレスに改造する必要がある。(現在実施中)

(2) 油圧ゲージ

フラッシュ板の大小により芯材の使用量も異なる。圧締圧力は芯材の接着総面積に対して1平方㎝当り3～8㎏を必要とするものであるから，フラッシュ板の大小及び芯材の構成によって総圧力も変化させなければならない。この計算基礎が油圧ゲージにあるわけで，至急ゲージの修理を行うべきである。

(3) 接　着　剤

酢酸ビニルエマルジョン木材接着剤は接着剤中の水分が空気中に放散されたり，木材中に吸収されると硬化して行く。したがって木材の表面に接着剤が塗布されると，硬化の方向へ進行するので，接着剤塗布から圧締までの時間，即ち堆積時間を短かくする必要がある。

フラッシュ板の接着においても同様で，接着剤を塗布して積重ね圧締に入るが，この閉鎖堆積時間は目で見ることが出来ないだけに，始めの方に接着剤を塗布したものが，乾きはじめて接着不良を起し易くなる。つまり，圧締しても接着し難い状態となっているわけである。実験の結果から考察すると，開放堆積時間は3分程度，閉鎖堆積時間は10分以内，出来得れば8分程度までに圧締を終了させることが必要である。このことから1組みで行うフラッシュ板の接着は30～35板を限度とし，作業中は手を休めないで圧締まで行うことを厳守すべきである。

持ち帰った接着剤についてその性能を調べたが参考までに記しておく

試料：中国製酢酸ビニルエマルジョン木材接着剤
（比較接着剤，日本製フラッシュ用酢酸ビニルエマルジョン木材接着剤）

① 接着剤の分析

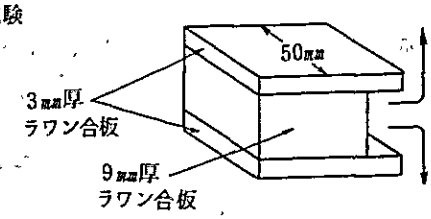
項目 / 試料	粘度（cps/30℃）	固型分（%）	pH
中国製接着剤	約 15,000	47.2	4.3
日本製接着剤	15,000～30,000	52 ～ 56	4 ～ 5

② 接着力

試験方法 / 試料	Ⓐ 最終接着力(kg/cm²)			Ⓑ 初期接着力（kg/50mm）		
	常態	耐熱	耐水	5分圧締	10分圧締	20分圧締
中国製接着剤	128	60.3	449	9.0	12.1	130
日本製接着剤	170	500	40.0	83	10.2	14.5

(注) Ⓐ 被着体：かば，　接着面積：25×25mm，1日圧締，3日間放置後試験
試験方法：圧縮剪断，　常態：室温のまま，　耐熱：60℃1時間加熱直後
耐水：30℃水中に3時間浸した直後

Ⓑ 右図の方法により剥離試験を行った。
圧締時間終了後直ちに試験



(4) フラッシュ板

① 乾燥時の板の反りが前述したように，取り除かれていないため，芯材に反りがあり，接着直後は平滑になっていても時間を経るにつれて，その影響が現れて来る。大きな反りを持つ芯材は取り除くべきである。

② 接着剤の塗布が終って圧締に入る際，中心部をシリンダーの真下に置くよう注意しないと変心圧力となり，厚さに変化を生じるので注意すること。

2－4－2 縁貼り

現状分析

(1) 化粧単板前処理

接着作業前に化粧単板を水に浸し，水分を含ませているが，水分が過多のため，接着作業を困難とし，接着力を弱めている。

(2) アイロンによる接着

フラッシュ板の端面にロールで酢酸ビニルエマルジョン木材接着剤を塗布，直ちに(1)の化粧単板を乗せて押え，アイロンで熱圧接着を行っている。操作に慣れていないこともあるが，接着不良が目立つ。特に隅部の接着が良くない。

(3) 余分な単板の除去

エッジホーマーを使って余分な単板の切り落しを行っているが，化粧単板の厚さが0.2㎜という薄さなので，折れ曲り，切削がうまくいっていない。また両端部は荒いサンドペーパーで落している。

(4) 曲面縁貼機

ホットメルトの接着剤が入荷していないため，使用されていない。

改善を必要とする事項

(1) 化粧単板前処理

化粧単板に水分を与えることは，他面に塗布された接着剤の濡れをよくするためであって，水でびしょびしょにすることではない。即ち，他面に塗布された接着剤に乾いた単板を乗せても濡れ難いことから，呼び込み易い程度の水分であればよいということになる。したがって，20～25％程度の水分があればよい。

(2) アイロンによる接着

① 単板に含ませた水分を少なくする。(水分が多いため圧着すると，水と接着剤が道管を通して表面に出て来てしまい，接着剤を希釈して接着力を低下させるばかりでなく，アイロンの底面に付着して操作がやり難くなる)

② アイロンの温度が高過ぎるので接着剤が高温となり，冷えるまでに時間がかかる。この間に単板は乾燥して収縮するので剥離し易い。(本接着剤は熱可塑性であるので，高温のうちは固化しない) したがって，アイロン温度は90～100℃とするのがよい。

③ アイロンを滑らせて平面の接着を終えたならば，少し角度をつけて角度を加熱しつつ押え込むと，端部，角部の接着がよくなり剥離を防ぐことができる。

(3) 余分な単板の除去

エッジホーマーで側面余分単板を落すためには，単板の厚さが0.2㎜薄過ぎる。せめて0.3～0.4㎜の厚さがあれば腰も強くなるので容易に切削できる。

(4) 曲面縁貼機

ホットメルト接着剤を早急に輸入し，本機を使用すべきである。但し，この場合