

# 共同研究年報

平成10年度

財団法人 高年齢者雇用開発協会

職務再設計

# 竹製品製造業における中高年齢 中途採用者の教育訓練と軽作業 化に関する調査研究

日の丸竹工株式会社

所在地 鹿児島県日置郡伊集院町下谷口 387

設立 昭和 23 年

資本金 500万円

従業員 19名

事業内容 竹製品加工、竹炭・竹酢液製造

---

研究期間	平成10年6月～平成11年3月		
研究責任者	袁輪 暉永	日の丸竹工(有)	代表取締役
	津田 直昭	津田コンサルタント事務所	所長
	本村 一雄	本村技術士事務所	所長
	内田 良子	日の丸竹工(有)	専務取締役
	米丸 末春	日の丸竹工(有)	竹製品製造
	米丸 久子	日の丸竹工(有)	竹製品製造
	青木 一郎	日の丸竹工(有)	竹製品製造
	袁田 豊	日の丸竹工(有)	竹炭製造



# 目 次

## 研究の概要

1. 研究の背景・目的	240
(1) 現在抱えている問題点等	240
(2) 研究の目的	240
2. 研究結果の概要	241
(1) ソフト面	241
(2) ハード面	241
(3) 将来に向けた対策等	241

## 研究の経緯と結果

1. 研究前の状況（ハード&ソフト）	242
(1) 竹製品・竹炭製造作業における問題点と対策	242
(2) ソフト面の問題点	243
2. 研究手法	243
(1) 研究の進め方	243
(2) 改善項目別調査方法（共通事項のみ）	243
3. 研究会及び活動会議による活動状況（概要）	243
(1) 社内研究活動の状況	243
(2) 改善の進め方	243
(3) 職場改善診断システムによる評価	244
4. 研究成果	246
(1) ハード面における研究成果	246
(2) ソフト対策における研究成果	248
(3) 研究成果のまとめ	248
5. 研究成果の普及方法、今後の展開・課題	248
(1) 研究成果の普及方法	248
(2) 今後の展開・課題	248

## 将来へ向けての展望・まとめ

1. まとめ	249
2. 今後の展望と対応	249
(1) ハード面の今後の対応	249
(2) ソフト面の今後の対応	249
(3) 今後の展開	249
3. 外部研究者からのコメント	249
(1) 高齢化の進展と今後の課題	249
(2) 今後の展望と対応	250

## 資 料

別紙1 竹製品製造作業の問題点と改善の方向性	251
別紙2 工場レイアウト図	256
別紙3 作業方法改善指針	257
別紙4 作業マニュアル	259

## 研究の概要

### 1. 研究の背景・目的

#### (1) 現在抱えている問題点等

当社は、竹製品加工、竹炭、竹酢液製造を事業内容とする従業員19名の企業である。55歳以上が73.7%（14名）と非常に多く、女性従業員も全体の68.4%と多い。若年者の確保は非常に困難で、今後は一層中途採用の中高齢者に頼らざるを得ない。このため、中高齢者の作業環境を整備し、従業員の継続雇用を進めていく必要がある。

#### イ. 竹炭製造業務

当社の蓄積されたノウハウにより、独自工法で竹炭を製造している。しかしこの作

業は経験を必要とするものであり、一部の高齢者により手作業により行っている。昨今の健康指向から需要の増加が見込まれ、能率的製法と工程改善が必要とされている。

#### ロ. 竹製品（竹バット素材加工）製造業務

当社の今後の事業の柱としている「竹製品（竹バット素材加工）」はその作業主体が高齢者で、すべて手作業かつ中腰作業で、作業内容や環境は劣悪で早急な改善が必要とされている。

本作業工程の概要と改善を必要とする作業を下表に示す。

竹製品加工作業工程図

	竹素材納入	切 断→	表 面 削 り	… →	成 形→
作業内容	次工程への運搬	運搬・切断	皮剥ぎ作業	(省略)	フォークリフト運搬
研究対象	重筋作業 運搬作業改善	作業方法	節取り 節取機改善		プレス成形 高温多湿環境

	研 磨→	糊 付 け →	ホットプレス	… →	→検査出荷
作業内容	研磨機	プレス加工後手締	プレス機械利用	(省略)	
研究対象	測定方法 機械改善	作業方法 寸法管理	重筋作業 高温多湿環境	繰返し	

#### ハ. 教育訓練体制

高齢従業員は竹炭製造、竹バット素材加工における微妙な調整・計測等、長年培われた技能を持っているものの、教育訓練体制が整備されておらず、中高齢中途採用者への教育は、そのつど職場まかせで対応しているため、職場配置等の障壁となっている。

#### (2) 研究の目的

これらの問題点を解決するため、次のような研究を実施する。

#### イ. ハード面の研究

##### ① 改善案の検討

現状調査・分析を基に作業負荷軽減を考慮した支援機器・装置の検討を行う。

製造工程の全般的見直しとくに「切断工程」「運搬移動」「表面削り」「研磨工程」「バンド掛け工程」「竹炭製造」を

中心に改善研究を実施する。

② 改善案の実施、効果測定

竹製品の作業負荷を軽減できる支援機器の開発・導入を行い、効果測定をする。

ロ. ソフト面の研究

現状を調査したうえで、試作導入した機器・装置の作業標準マニュアルを作成するとともに、中途採用者の教育訓練体制を整備する。

この改善を通じて、高齢者が継続して働きやすい職場環境、中途採用者が早期に職場適応できる体制をつくる。

## 2. 研究結果の概要

(1) ソフト面

イ. 当初予定されていた教育訓練体制の整備については、研究日程の都合で取り留めず、今後の課題とした。

ロ. 作業安全及び作業改善の基本である作業マニュアルが整備されていなかったが、共同研究の成果として健康管理に配慮した作業マニュアルの原案が作成できた。このことにより、会社全体としての工場管理レベルが向上し、今後の改善意欲向上を図るための引き金となった。

(2) ハード面

高齢者の心身機能に合わせた作業環境を確

保するために、肉体的作業負荷の軽減をはじめとする作業環境の改善を達成できた。

イ. ハード対策の重点を次の内容にしぼり込んで実施した。

① 研磨工程……自動カンナ機械装置の自社開発

② 竹炭製造……作業負荷の軽減を目的とした竹炭製造用土釜の開発

③ 竹炭切断機…作業負荷の軽減と安全性の向上のための竹炭切断機の開発

④ 運搬用台車の改善…運搬工程の軽減化を図るための台車の改良、キャスター車輪の改善

ロ. 作業方法の改善指針に基づき、引き続き疲労対策を進めることとした。

(3) 将来に向けた対策等

イ. ソフト面

本研究テーマの一つである教育訓練体制の整備及び高齢者の健康管理体制の充実、騒音ばく露軽減のための個別健康管理の充実に取り組む必要がある。

ロ. ハード面

竹製品製造工程及び竹炭製造工程改善を基礎にし今後とも継続的改善を図る。

今回は日程的關係から基礎的改善にとどまったが、今回の共同研究を契機に着実な改善を実施する。

## 研究の経緯と結果

### 1. 研究前の状況 (ハード&ソフト)

#### (1) 竹製品・竹炭製造作業における問題点と対策

要改善項目についての研究前の状況の概要は下表の通りである。

工程の概要	問題点	改善対策案
①切断工程	直径20cm、長さ12mの孟宗竹を切断機に挿入する重筋作業で作業負荷が高い。(写真1:竹素材納入運搬作業)	マテハンの改善
②運搬移動工程	切断した竹(1本5m、重量5kg)を立ったまま台車に積み込む作業で、中腰作業等作業姿勢が不自然。	作業方法の改善 運搬器具の開発
③表面削り工程	台車からの竹素材を研磨機械へ装着。削った後取り外して台車に戻す(両手の上げ下ろし作業)。(写真2)	支援機器の開発 運搬方法の研究
④研磨工程	切断・成形後の細い素材(単品は軽い)を1000本/日を研磨状態を目視検査しながらカンナ機械へ差込む作業。(写真3)	検査方法の検討
⑤バンド掛工程	完成素材を(1本3kg)を9本ずつ束ねてバンド掛けする重筋作業。作業姿勢の影響で筋肉痛を訴える労働者が多い。(写真4)	作業姿勢の検討
⑥竹炭製造	竹素材の釜入れ・袋詰めがすべて手作業であり、高齢者にとって肉体的負荷が大きい。(写真5)	支援機器の開発 運搬方法の研究

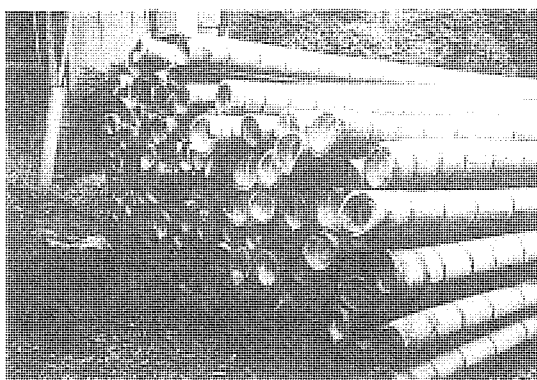


写真1 竹素材納入運搬作業  
台車による運搬作業で重筋作業

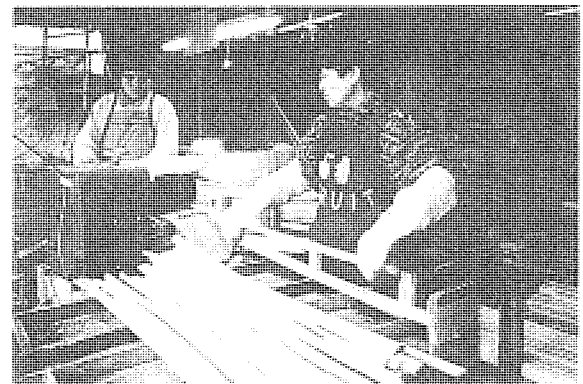


写真3 研磨作業  
老朽機械のため危険性あり  
寸法管理に問題あり

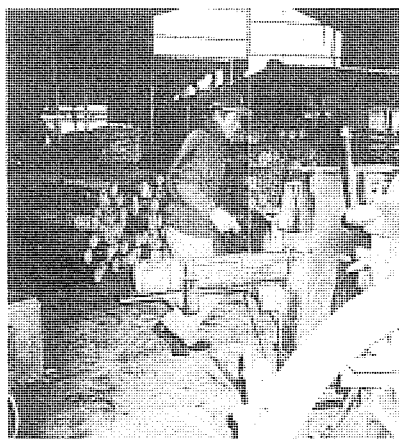


写真2 竹表面研削作業  
重筋作業

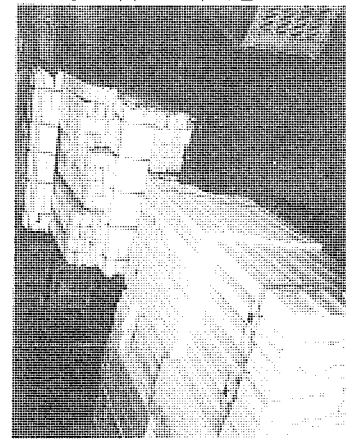


写真4 バンド掛  
手作業による結束



写真5 竹炭製造現場  
竹素材への釜入れ等肉体的負荷が高い  
ほとんど屋外作業である

## (2) ソフト面の問題点

高齢者が作業の中心を占めており、現在まで教育関係に具体的に取り組んでいなかったため、作業マニュアルが整備されていなかった。

また、中途採用者が多く、教育についてはトップも必要性は認知していたが取り組みがなされていなかった。

## 2. 研究手法

### (1) 研究の進め方

項目別に研究調査方法を決めて、日程計画に基づいて共同研究を行った。

### (2) 改善項目別調査方法（共通事項のみ）

#### イ. 基本手順

改善の基本手順である、P・D・C・AのQC手法の利用により、高齢者に適合した職場環境づくりを図る。

#### ロ. 具体的手法

- ① 作業実態の調査（現状作業分析）
- ② 研究調査チームの編成（内部研究者と外部研究者により構成）
- ③ 研究調査分析方法の立案
- ④ 月例研究会及び社内研究活動会議の開催による日程管理
- ⑤ 現場作業員からの聞き取り調査による改善効果確認とフォロー
- ⑥ 作業性及び品質上の問題点の解決

### ⑦ 改善効果の確認と継続的改善

## 3. 研究会及び活動会議による活動状況（概要）

内部研究者と外部研究者を主体とする研究組織をつくり、中高齢者等中途採用者の軽作業化を図れるよう、またこれを活用して成果に結びつけるよう努力した。

### (1) 社内研究活動の状況

- ① 計画スケジュールに基づく外部及び内部研究者による改善具体案作成
- ② 専門家とともに現場巡視し、解決策の基本を検討する。
- ③ 現場からのナマの問題点を提起（アンケート調査；職場改善診断システムによる）

### (2) 改善の進め方

当社はこれまで具体的に改善活動等に取り組んだ経験がないので、できるだけ現場でできる等身大の改善活動を目標とした。

改善は次の順序により実施した。

#### イ. 作業環境改善順序

- ① 作業環境の実態把握（作業条件の実態把握）
  - ・どのような問題点があるか（質）
  - ・どれだけ存在するか、どのような時多く発生するか（量）
- ② 改善プランづくり
- ③ 環境改善の実施
- ④ 環境改善の効果確認

#### ロ. 問題点の処理

- ① 調査結果の処理（アンケート調査結果分析）
- ② 関係者へ連絡及び意見を聞く
- ③ 改善計画の立案

#### ハ. 社内研究活動での討議と研究

#### ニ. 改善項目別問題点と対策（ハード面）

- ハード対策としては、「竹加工及び竹炭支援機器の開発」に重点的に取り組む。
- ① 工場診断による全般的問題点と対策



肘腰の疲労度が大きく、体力や持久力も必要とするので、できるだけ機械化・半自動化への対応やレイアウト、騒音対策、空気調和設備、照明設備の改善が望

まれる。

② 個別の問題点と対策

抽出された問題点とそれぞれの対策案を下表に示す（詳細は別紙1参照）。

問題点・作業方法	改善対策
1 照度不足 2 騒音対策 3 レイアウト整備 別紙2レイアウト参照 4 運搬移動工程	<ul style="list-style-type: none"> <li>・定期的な照明設備の清掃点検の実施</li> <li>・ほとんどの人が耳栓を着用しているが、機能チェックを実施し難聴防止を図る。</li> <li>・運搬工程も多く、付加価値のない作業は極力減らし作業の効率化を図る。</li> <li>・歩行あるいは仕掛品の運搬や次工程への移動がスムーズに行えるようにする。</li> </ul> (対策) ①レイアウト改善②台車の改良③キャスター車輪径の大型化④キャスターホイールをゴム製に変更
5 研磨工程 ・寸法計測検査 研磨後の厚み測定はノギスで実施している 作業者の目の疲労度が大きい。 ・研磨 2枚歯を使用 6 工程全般 工程全般に重筋作業が多い。	<ul style="list-style-type: none"> <li>・デジタル測定装置の検討により、高齢者への作業適合を図る。</li> <li>・作業効率が悪く負荷が高い。4枚歯への改善により能率向上と作業負荷軽減を図る。</li> <li>・油圧装置、空気圧等の利用により作業方法の改善を図る。</li> </ul>

ホ. 改善項目別内容（ソフト面）

高齢者が見やすく理解しやすい作業マニュアルの作成に取り組む。

マニュアルは以下に示す要領で作成した。

① 作業手順と作業標準

- ・作業標準の意義
- ・作業分析のしかた  
 A→B→J→Dの手順により実施する。  
 A=AREA、B=BLOCK、  
 J=JOB、D=DEPARATION  
 である。  
 すなわち作業に必要とする要素作業および単位動作を選びだす方法である。
- ・作業分析の手順  
 A 作業の細分化→PTS法  
 B 作業に影響する要素

Ｃ 作業分析の方法

連続観測法、瞬間観測法、動作分析法（サブリック法、メモーション法）、微細動作分析法、PTSによる方法（WF法、MTM法）

② 作業の標準化

- ・作業の標準化
- ・作業方式検討の前提条件
- ・作業標準の要件
- ・作業標準と安全対策  
 （高齢者対策として）

(3) 職場改善診断システムによる評価

研究に先立ち（財）高年齢者雇用開発協会の「職場改善診断システム」による診断を受けた。その結果は下記のとおりである。

イ. 高年齢者雇用姿勢

高年齢者は能率が低く、能力開発や仕事

の改善をしても効果がないと考えているようです。

ロ. 高年齢者対策

- ① 高年齢者の能率向上のための改善を実施したことがなく、またあまり効果がなかったようです。専門家のアドバイスを

受ける必要があります。

- ② 高年齢者に能力開発を実施した経験がなく、作業能率向上のためぜひ能力開発を行ってください。

ハ. 作業環境について

下表のとおり。

診断3 作業環境 (1)

	第一工場関係	第二工場関係
全般照明	特に問題なし	照度はよくない。一部改善の要あり
局部照明	一部照度不足の箇所があり改善の要あり	一部照度不足の箇所があり改善の要あり
騒音	かなりの箇所で発生源あり	かなりの箇所で発生源あり 防音対策の要あり
温度条件	熱発生源が多く改善の必要あり	熱発生源が多く改善の必要あり
塵埃	研磨工程をはじめ改善の要あり	研磨工程をはじめ改善の要あり
床状態	床面を中心に凹凸箇所あり	床面を中心に凹凸箇所あり
レイアウト	見直し改善の要あり	凹凸対策の改善、5S対策の実施
色彩	特になし	特になし
環境危険度	高所作業はなし	高所作業はなし

ニ. 現場関係の作業条件について (下表参照)

- ① 脚と腕の疲れがひどく、作業の仕方に問題があります。これらの疲れの原因が何か (重量物の取扱いなど) をチェックし、その原因を人間工学的 (人の心や体の状態に適合する作業環境や作業方法、それに使用機器、道具類の設計・製作を行なうこと) に除く工夫を勧めます。
- ② 身体の筋力必要度は普通程度ですが、高年齢者には個人差があるので、可能な

限り筋力の必要性を低くするよう工夫を検討ください。

ホ. 作業方法の改善について

経験の少ない高年齢者には再訓練を行い、判断を機械的に行なえるようにする必要があります。

ヘ. 事務作業の作業条件について

○A知識も事務処理もそれほど必要としないが、高年齢者に適した職場です。

診断4 作業条件 (4)

	第一工場関係	第二工場関係
重量物運搬作業	やや重い物を取り扱っている。歩行距離は問題ない コンベヤー・ホイスト等の利用による手作業を軽減する	やや重い物を取り扱っている。歩行距離は問題ない
身体的疲労度	腰や脚の疲労度大、作業方法に問題あり 疲労原因 作業姿勢・重量物運搬等に起因 改善方法 作業者に適合した環境・作業方法改善、使用機器、工具の設計導入を勧める	目の疲れ、全身的疲労度負担大きい 疲労原因 作業姿勢・作業方法等に起因 改善方法 作業者に適合した工具の設計導入を勧める

	第一工場関係	第二工場関係
筋肉必要度	体力、持久力が高齢者への負担大	体力、持久力が高齢者への負担大
体力必要度	ホイストや油圧機器の導入による機械力利用による作業軽減を図る 腰、腕、手の筋力を必要とし高齢者には負担が大きい。 改善方法 機械力による改善の指導を勧めたい。	ホイストや油圧機器の導入による機械力利用による作業軽減を図る 腰、腕、手の筋力を必要とし高齢者には負担が大きい。 改善方法 機械力による改善の指導を勧めたい。
感覚能力必要度	聴力は普通程度、抱力、注意力、バランス力が必要	聴力は普通程度、抱力、注意力、バランス力が必要
注意力	危険度の高い作業である。作業指示書を拡大し働きやすい作業環境整備の努力を勧めたい。	危険度の高い作業である。作業指示書の活用の工夫
判断力	知識経験判断力を必要とする仕事である。未経験者に対する再訓練や判断を機械的に処理できる方法の工夫が必要	知識経験判断力を必要とする仕事である。未経験者に対する再訓練や判断を機械的に処理できる方法の工夫が必要
経験能力	高い技能を必要とすることが高齢者の就業の妨げとなっている。高レベルの能力開発を時間をかけて継続的に実施し、高齢者に負担の少ない環境をつくる	高い技能を必要とすることが高齢者の就業の妨げとなっている。継続的に高齢者に負担の少ない環境をつくる
知識技能度	仕事への負担が高く高齢者の就業の妨げとなっている。 改善方法 機械化や道具、治具の導入による負担の軽減を勧めたい。	仕事への負担が高く高齢者の就業の妨げとなっている。 改善方法 機械化や道具、治具の導入による負担の軽減を勧めたい。

#### 4. 研究成果

##### (1) ハード面における研究成果

成果面について要点をとりまとめると次のとおりである。

改善前の概況と対比させての研究成果及び今後の課題を下表に示す。

改善前の概況	研究成果・今後の課題
①工場全般 個別作業場の照度不足 騒音対策 レイアウト	<ul style="list-style-type: none"> <li>・照明設備の清掃点検指導</li> <li>・衛生教育・耳栓の保守管理</li> <li>・レイアウトの見直しは次年度検討課題に</li> </ul>
②切断工程 素材（孟宗竹）が長大で重筋作業が多い	<ul style="list-style-type: none"> <li>・マテハン改善の検討（次年度具体化）</li> <li>・作業方法の改善の検討（ 〃 ）</li> </ul>
③運搬移動工程 重量物運搬による作業負荷大 中腰作業・作業姿勢が不自然	<ul style="list-style-type: none"> <li>・キャスター車輪径の大型化（18φ→20φ）</li> <li>・ホイールをゴム製に変更（写真6）</li> </ul>
④研磨工程 研磨機が高齢者へ適応していない（2枚歯使用） 寸法管理はノギス利用（眼精疲労）	<ul style="list-style-type: none"> <li>・自動カンナ（4枚歯）を開発導入した（1台）</li> <li>・検査システム（デジタル測定装置）を導入、作業者に適した装置に改良（写真7）</li> </ul>

改善前の概況	研究成果・今後の課題
⑤バンド掛工程 作業が重筋作業で筋肉痛の原因となる	作業姿勢の改善の検討 作業方法の改善の検討
⑥竹炭製造 素材の釜入れ作業が重筋作業  竹炭粉碎機械が危険で粉じん発生 作業姿勢が中腰・作業負荷が多い	<ul style="list-style-type: none"> <li>・最新技術による「乾燥用土釜」の開発導入（写真8）</li> <li>・竹炭切断機（集塵機付き）を導入し、適正な切断機に改造した（写真9）</li> </ul>



写真6 キャスター（改善後）  
 キャスター車輪径の大型化  
 キャスターホイールをゴム製に変更



写真8 竹炭土釜（改善後）  
 投入口の状況  
 素材投入状態

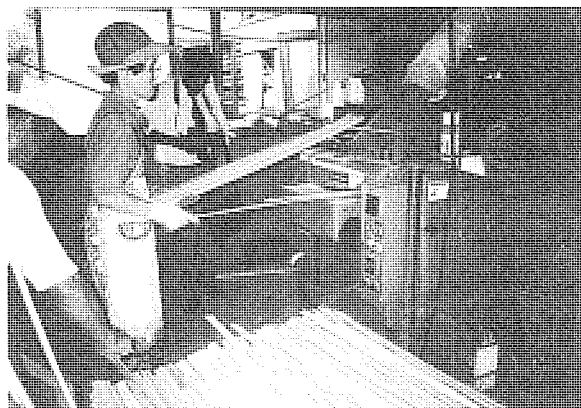


写真7 研磨作業（改善後）  
 自動寸法（デジタル測定機付属）  
 集塵及び安全性が向上  
 高齢者に適合した作業に改善

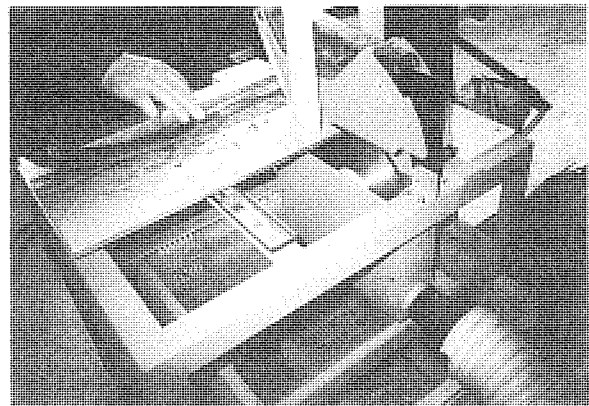


写真9 竹炭切断機（改善後）  
 安全装置装備  
 集塵装置具備

さらに、作業方法を改善し疲労対策を講じる必要性が見受けられたことから、別紙3の改善指針により今後取り組むこととした。

## (2) ソフト対策における研究成果

作業マニュアル（作業手順書）の原案を作成した。（別紙4）

## (3) 研究成果のまとめ

- イ. 共同研究により改善措置が完成し実用化できたことにより、作業能率の向上と負荷の軽減化が達成された。
- ロ. 未達成項目もあったが、本研究により改善への足がかりができた。

## 5. 研究成果の普及方法、今後の展開・課題

### (1) 研究成果の普及方法

- イ. 改善前後の効果が明らかに理解できるように、ビデオを利用する。
- ロ. 現場作業者の改善体験による普及  
代表的な改善作業について、当該作業場の現場作業者から改善の効果を聴取し、今後の改善運動の参考とする。

### (2) 今後の展開・課題

- イ. 今後の展開
  - ① 外部研究者との連携により自主的改善への動議づけがなされ、また改善のための期間が短くかついろいろな制約条件下の研究であったため、今後さらに自主的な改善活動が必要である。
  - ② 最近の経済情勢下では、企業の製品構成等は常にめまぐるしく変化している。  
このような状態で、常に作業改善や職

務再設計が必要である。今回の共同研究により体得した技術の学習効果により、自主的改善へ進むことが必要である。今後とも積極的な改善運動の継続が望まれる。

### ロ. 今後の継続的改善に当たって

当社の作業の主体は竹製品にかかる作業で、肩・腕等の身体的負担が大きく高齢者にとって課題が多かった。

職場の労働者の高齢化が進む一方、当社の作業特性からなかなか人材の採用が困難な情勢である。この解決策として高齢者の継続雇用の定着化が不可欠であると考える。

本研究で取り組んだとおり、作業方法、設備・作業環境の改善により人にやさしく、高齢者に適用できる職場づくりの実現に近づくことができた。

当社が取り組んだ本研究は、未熟練労働者や肉体的に劣る労働者雇用対策としても共通しており、高齢者に安全で働きやすい職場は他の労働者にとっても共有して享受できるものである。

会社としては作業環境、作業方法などの改善により高齢者対策に努力すべきであるが、それと並行して、労働者側も自分自身の安全確保、健康管理への積極的な取り組みが必要である。

このような高齢者継続雇用の促進対策として、企業と作業者お互いが研究活動により働きやすい環境をつくることが大切であると考える。



## 将来へ向けての展望・まとめ

### 1. まとめ

本共同研究により、高齢者継続雇用の条件整備ができ、企業経営上将来の指針として非常に有効であった。

当社の労働者の年齢構成は高齢者比率が高く、作業内容（重筋作業）の実態から若年労働者の雇用はほとんど望めず、今後の企業の労働力は、一層高齢者に依存せざるを得ない状況である。このような企業実態の中で、「中高年齢中途採用者の教育訓練と軽作業化」を目指したこの研究は非常に効果的かつ将来展望が開けた。

竹製品業界は作業の特殊性からそれらを担っているのは中小企業が多く、作業環境の改善や労働条件の改善にまで手が回らないのが実情である。また竹製品作業のほとんどは、高齢者にとって肩・腕等の負担の大きい作業が多く、従来から改善を考慮していたが、改善手法や投資効果面から現在に至っていた。企業の責務として、従業員の健康管理と教育訓練は最も大切なことであると自覚しており、この改善対策も必要と考えていた。

そのような状況下、本研究により環境改善及び労働条件の改善等ソフト・ハード両面に係る対策が達成されたことに非常に感謝している。

### 2. 今後の展望と対応

#### (1) ハード面の今後の対応

本研究により改善効果がとくに認められたものとして、総括的には、一連の高齢者の心身機能に合わせた作業環境改善施策が一応達成できた。

イ. 支援機器装置の開発により作業者の筋肉負担が軽減された。

ロ. 素材等の運搬作業の負荷が台車の改良により軽減された。

ハ. 工場全体のレイアウトの改善について有

益なアドバイスを受けた。

#### (2) ソフト面の今後の対応

当社の従業員は農村出身者が多いため、環境改善に対する必要性を認めていたが実施できない状況であった。

今回の研究内容のうちソフト面対策として管理体制・マニュアル作成をはじめとする管理を中心とした研究成果が得られた。総括的な改善効果として、

イ. 職場整備と活動の活性化のための管理体制の方向付けができた。

ロ. 品質管理の向上と安全作業の徹底を図るための作業手順書の整備による作業管理体制の整備ができた。

#### (3) 今後の展開

研究期間の制約からすべて満足すべき内容までには至らなかったが、今後はこの貴重な体験を活かして次年度以降継続した改善運動につなげていきたい。

当社では現在まで自主的改善に取り組んだ経験がなかったため、「やればできると」という経験は大きく、作業環境改善の波及効果は日常業務改善にもつながるものと確信している。

### 3. 外部研究者からのコメント

#### (1) 高齢化の進展と今後の課題

わが国の労働力人口は高齢化が急速に進展している。しかも、今後55歳以上の高齢層が大きく増加する一方、中年層が減少する。

このように就業者数が減少する一方で、高齢者が長年の職業生活において蓄積してきた知識、技能、経験等を生かすことのできる雇用機会の確保、短時間勤務等雇用管理上の工夫、自らの裁量で働くことのできる多様な就業形態の確保は、重要な課題となっている。

## (2) 今後の展望と対応

この研究でとくに配慮した点は、高齢者及び女性労働者を対象とした疲労の軽減対策の実現であった。ソフト面とハード面に分けて取り組んだが、日程的な制約や企業の研究者レベルの関係でそのウエイトはハード面に偏った結果となった。

ハード面について評価反省すると、取り組んだ項目は4項目、具体的に改善試行したものは3項目で、その他の項目は自主的改善にゆだねた。

研究過程では、研究の進捗方法をリードするため当初外部研究者が中心になって研究活動を進めた。地方の企業では、このようにスケジュール管理された改善の経験もなく、改善手法を自らの努力により成果に結びつけた経験は非常に貴重である。

ハード面及びソフト面について共同研究に1年間たずさわってきた専門家として、反省・評価すると次のとおりである。

### イ. ソフト面の今後の対応

改善対策の試行において、製造工場はど

うしてもソフト面の対策がハード面に比較して遅れているのが実情である。

当社の場合、高齢者を含む労働者の心身機能に合わせた作業環境とともに労働条件の改善を図る必要性があった。

本研究のソフト面のテーマは、「中高年齢中途採用者の教育訓練に関する調査研究」であったが、その成果は十分でなかった。

また教育指導者の不足により衛生管理が不十分で、日常における現場教育の必要性が認められてきた。

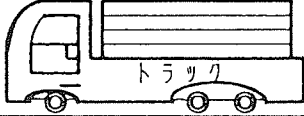
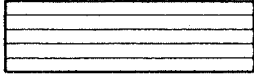
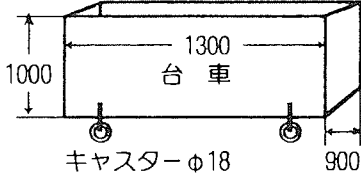
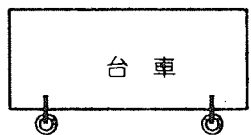
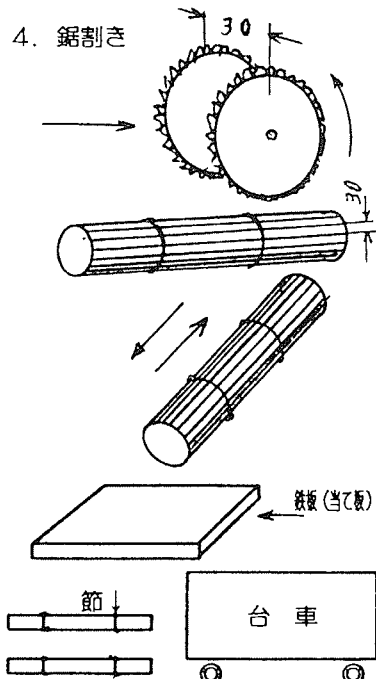
### ロ. ハード面の今後の課題

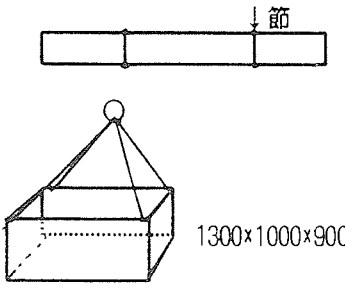
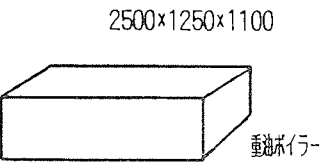

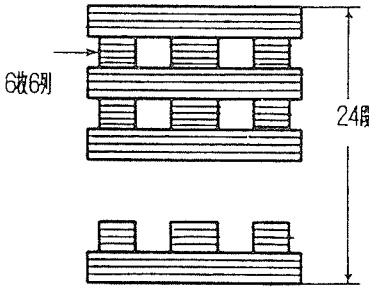
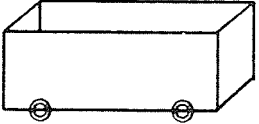
当初計画した支援機器の開発により、作業者の作業負荷が軽減されたが、研究報告書の中で問題として掲げた、視環境・騒音対策の改善は十分でなく今後の継続改善内容として検討すべきである。

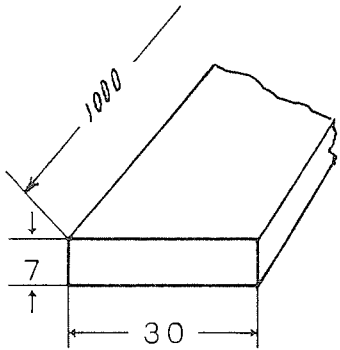
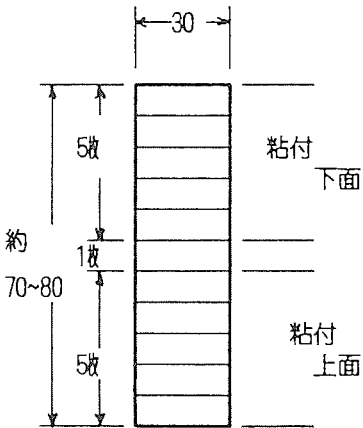
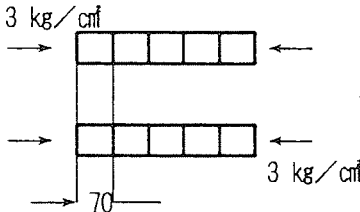
また、運搬作業はほとんどの工程に存在し、作業工程の再編成により軽減を図る努力を継続すべきである。

資 料

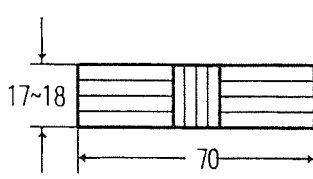
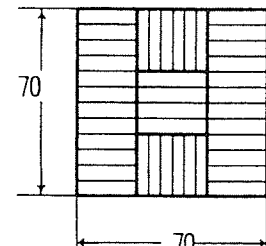
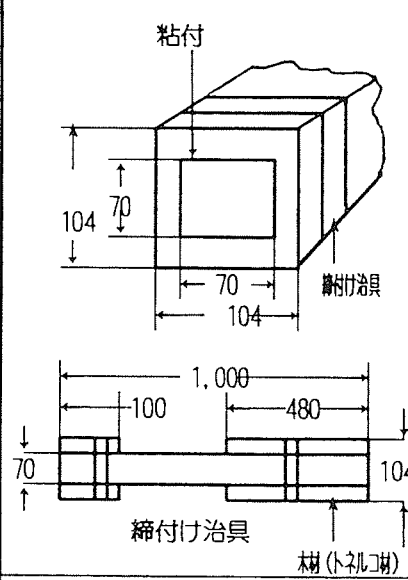
別紙1 竹製品製造作業の問題点と改善の方向性

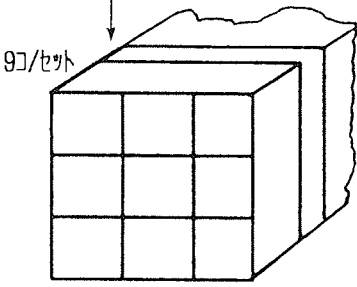
	工 程	内 容	問 題 点 及 び 改 善 の 方 向 性
第 一 工 場	業者納入 	孟宗竹 $\phi 20\text{cm} \times 12\text{m} \times 400$ 本/1回 4 ton 車 4~5回/月	
	1. 運搬 第一工場へ 	1名(兼) H/W(ハンドワ-ク) で置場に下ろす	H/W(ハンドワ-ク) のため カ仕事である。
	2. 玉切り 	1名(兼) 丸鋸でカット 1m/本 台車へ本数約 100本/台 台車 15台	台車が小さい キャスター径小さい 移動(手押し)重い 照度100 ~400 ルクス
	3. 皮剥ぎ 	1名(兼) 自動皮剥ぎ機で節や 表面を削り剥く	
4. 鋸割き 	1名 $\phi 20\text{cm}$ の竹材を 幅 30 mmに鋸割く 節がついているので 上下に叩き割く 台車へ積み込む 約 300枚/台	筋力作業 (上下に叩き割く) 照度 100 ルクス 騒音大 100 dB	

	工 程	内 容	問題点及び改善の方向性
第 一 工 場	5. 節取り 	1名 自動節取り機で節取り  吊り籠へ積み込む 1000~1200枚/ケース	騒音大 100 dB  照度 100ルクス
	6. 缶煮 	1名 チェンブロックで缶へ 100℃ 約 3H 水の入れ替え 1~2回/缶	照度 40ルクス
	7. 缶煮から出す		
	8. 運搬  乾燥室へ	1名 フォークリフトで約 25m	運搬工程  距離長い
乾 燥 室	9. 乾燥室 	1名 (W) 縦・横・交互に 6枚×6列×24段=約860枚  60℃~80℃ で 10~14日間 含水率 10~15% 平均 13%	夏期の作業は高温  となる
	10. 第二工場 (研磨工程) へ 運搬 	1名 (兼) (W) 台車で	

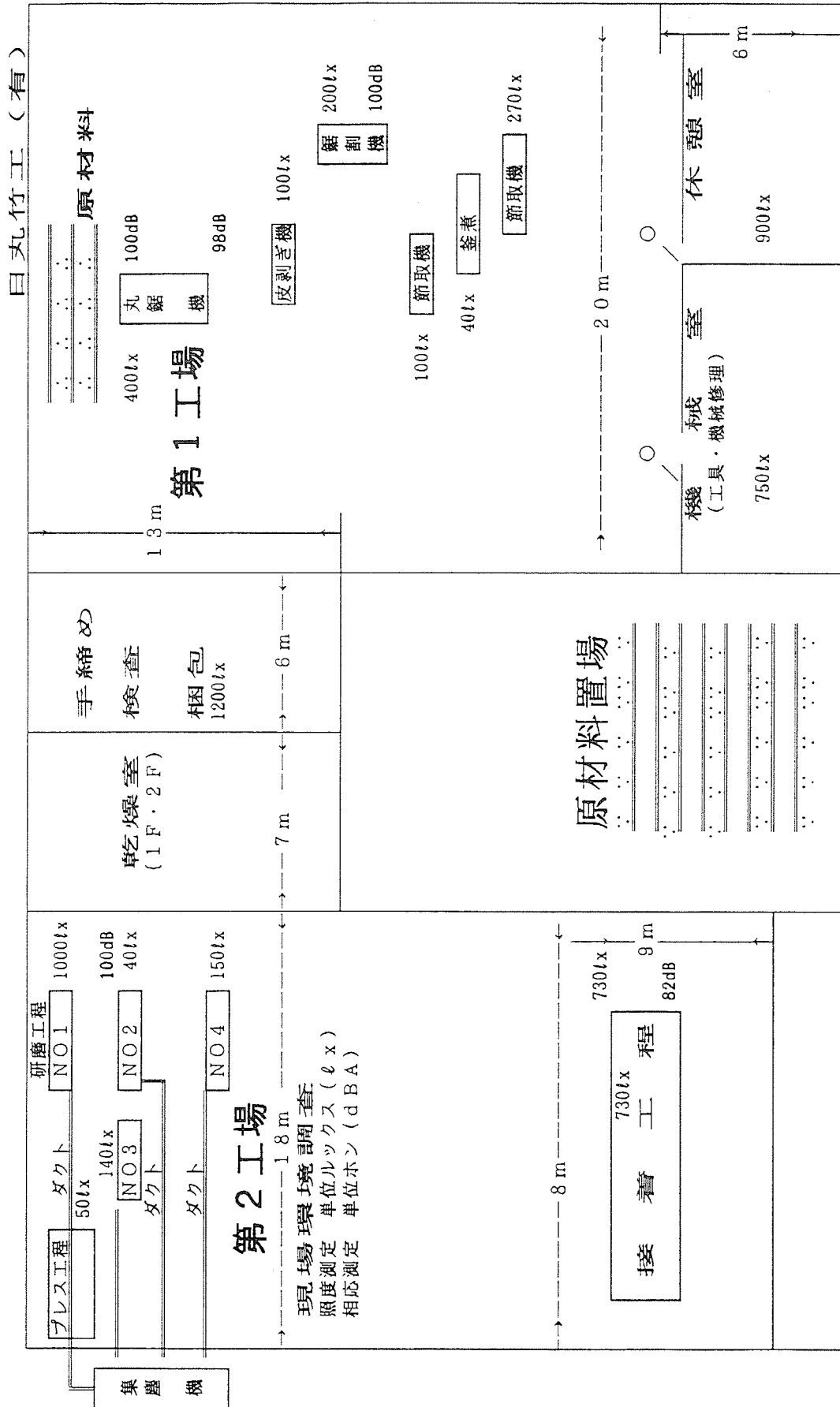
	工 程	内 容	問題点及び改善の方向性
第 一 工 場	11. 研磨（削り）工程 	2人/台 (W) 研磨機 4台 NO.1 粗削り (2枚歯) 8~9 t NO.2 粗削り (2枚歯) 8~9 t NO.3 粗削り (2枚歯) 8 t NO.4 精削り (2枚歯) 7 t 厚み測定 ノギス	1. ノギス測定は高齢者には、不向きである。 2. 精削り研磨機の精度低い ↓ 1. ノギス→ デジタル式へ 2. 精削り研磨機を更新する 4枚歯及びデジタル式へ 騒音大 100 dB 照度 50~140 ルックス
	12. 粘付工程 	2名 (W) 粘付工程機 1台 中央はやや厚みのあるもの (プレス工程を経て最終手締め工程で全厚み 70mm になるように)	
	13. プレス工程 (ホットプレス) 2000×120×2500 2機 	2名 (WまたはM) 挿入 ↓ 剥離	1. 高温・多湿 2. 挿入の時は楽であるが剥離の時は、筋力仕事である。
	14. 再研磨工程へ (仕上げ工程)		



	工 程	内 容	問題点及び改善の方向性
第 一 工 場	15. 再研磨（仕上げ）工程 	2人/台 (W)  NO. 4 研磨機使用  幅 70 × 厚み 17 ~ 18	NO. 4 研磨機の更新  ( NO. 11 参照)
	16. 粘付工程（再） 	2名 (W)	
	17. 手締め工程 	2名 (MまたはW)  締付け治具	筋力仕事である
乾燥室	18. 乾燥室（再）へ	1名 (W)  1 ~ 2日	
検査室	19. 検査工程	1名 (W)  目視検査 <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 接着不良</li> <li>2. 研削不良</li> <li>3. その他</li> </ol>	

	工 程	内 容	問題点及び改善の方向性
梱 包 ・ 発 送 室	<p>20. 梱包</p> <p>バンド締付け</p> <p>9コ/セト</p> 	<p>2名 (MまたはW)</p> <p>手締め工程 (No.17) のも</p> <p>9コ/セト H/W (ハンドワーク)</p>	<p>自動バンド締付け機 が欲しい</p>
	<p>21. 発送</p>		

別紙2 工場レイアウト図



## 別紙3 作業方法改善指針

出所：「新衛生管理・管理編」中央労働災害防止協会編

### 1. 疲労徴候

下記により疲れの原因をチェックし、それらを人間工学的に除く。

疲労の区分別徴候の表れかた（要旨）

種 別	作 業	過 労 事 態
(1) 一連続作業の疲労	静的作業 動的作業	狭い足場での無理な姿勢や頭上作業約1時間で動作不良がでる。 全身作業でRMR3で20分、促迫感や脈拍回復が遅れる。
(2) 一労働日の疲労	検査作業 重筋作業	一連続30分で疲労が大きく不良検出率も低い。 動作軌跡のふらつき、中枢機能指数低下 成人男子で1600Kカロリー程度
(3) 翌日に持ち越す疲労	高熱作業 長時間残業	8時間発汗量で男4ℓ、女2ℓ程度 勤務と通勤時間12時間を越えると睡眠時間が阻害され生理的休養まで阻害される
(4) 慢性疲労	作業密度	単純作業で欠勤率が増加

### 2. 疲労対策と応用技術

作業の局面で生じる疲労が後へ持ち越されないようにする。

疲労対策の有力な手掛かりを示す。

疲労対策と応用可能な技術（要旨）

内 容	個 人 の 対 策	組 織 の 対 策
仕事内のゆとり	①圧迫感なく個人ベースで仕事をする。 ②仕事の途中で自発休憩を十分とる。	追われ仕事を防ぐ緩衝ストックを設ける。 仕事の流れの中で分割小休憩をとる。
仕事ごとの区切り	①仕事の区切りを整然とつけるようにする ②休憩を利用した場面の転換をとる。	密度の濃い作業で1時間以内 適時仕事内容の変化と仕事の交代を検討
仕事のキツサと拘束力	①落ち着いてできる仕事と手順を工夫する ②やりやすい操作の高さ、位置・方向の検討 ③自分にあった計画	まとめ仕事段階的に仕上げる 自然な作業姿勢か 安全性・仕事量・責任分担
生活のサイクル	①睡眠を十分とっているか ②栄養補給が適切か ③気分転換は適切か ④積極的な余暇利用	規則的ライフリズムと勤務時間 仕事の流れの中で分割小休憩を 生活設計しやすい休日、休暇制

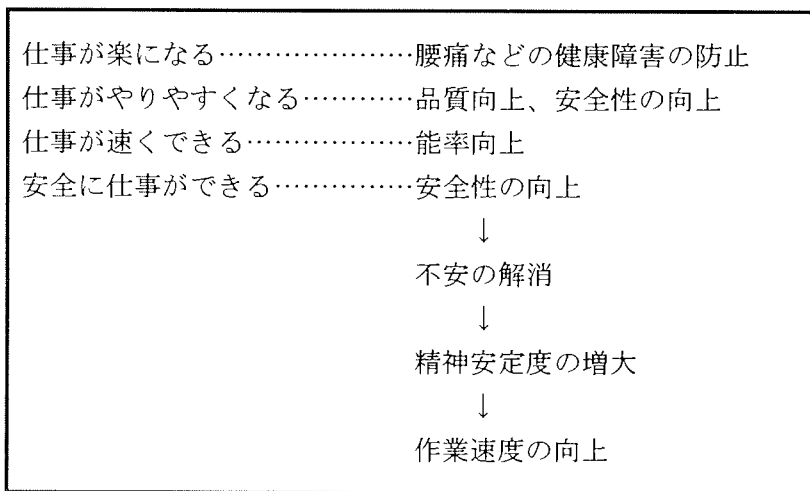
### 3. 作業方法の改善

#### (1) 作業姿勢の改善

##### よい作業姿勢への6つの着眼点（要旨）

ポイント1	前屈姿勢をなくす（膝の曲げ角度を小さくする）
ポイント2	膝を伸ばした姿勢（膝関節の "く" の字を避ける）
ポイント3	ねじり姿勢、ひねり姿勢を避ける
ポイント4	作業面、作業台の高さを作業者の肩からへソの高さまで
ポイント5	適正な作業域に対象物を置く
ポイント6	適正視野内に作業対象物を置く（右目30° 左目30° 計60° 以内）

#### (2) 作業姿勢のもたらす効果



#### (3) 人間工学的チェックリストの要点

作業空間	<p>作業姿勢（姿勢の自然さと交代）</p> <p>作業姿勢の支持（床、イス、脚空間）</p> <p>作業面、作業台（高さ）と配置</p> <p>操作装置（配置、操作力、判別しやすさ）</p> <p>道具（配置、扱いやすさ）</p>
作業方式	<p>動作方式（円滑さ、ゆとり時間、局所負荷）</p> <p>情報表示（頻度、正確さ、操作と関連性）</p> <p>作業面、作業台（高さ）と配置</p> <p>作業の共同</p> <p>身体的強度</p> <p>作業規制度、緊張度及び単調さ</p>



別紙4 作業マニュアル

作 業 手 順 書

単位作業名		竹製品素材加工工程関連作業		日の丸竹工(有)			
						11. 2. 15	
				担当課	承認	年月日	起案
仕 様	作業の概要 別紙作業工程に基づく、 孟宗竹（素材）から玉切り～検査工程の一連作業	使用原材料	孟宗竹・接着剤		備 考		
		使用機械	丸鋸・自動皮剥機				
			自動縁切機・研磨機				
			糊付プレス				
		使用工具	個別に記載		手締め工具		
		保護具	保護衣類、保護手袋		必要に応じ		
		作業人員	各工程1～2名		高年齢者		
		資格、免許	プレス作業主任者 有機溶剤主任者				
単位作業	手順・ポイント	機 械 装 置		備 考			
準 備 的 作 業	(1) 素材運搬	素材置場から運搬 フォークリフト		トラック積替え 運搬管理			
	① 玉切り工程	・丸鋸でカット（台車15台）		台車へ積み込み			
	② 丸鋸機の点検	・皮剥ぎ工程		自動皮剥ぎ			
	③ 鋸割り装置点検	・鋸割り（節取工程）		上下に叩く			
	④ 自動節取機点検	・自動節取機					
⑤ 関連機械の日常点検	・煮沸（釜煮） ・乾燥（60° 10～14日）		100° 保護衣着装 温度管理				
本 作 業	工 程	作 業 工 程 要 点		作業ポイント			
	(2) 玉切り工程	丸鋸でカット（1m/本） 運搬工程での腰痛防止 安全装置の点検		重筋作業 作業姿勢に注意 安全囲い点検			
	(3) 皮剥ぎ工程	安全装置の点検		運搬作業管理			
	(4) 鋸割り（節取工程） 節部分を上下に叩く	重筋作業・取扱注意のこと 幅30cmに鋸割り		鋸歯の取扱い			
	(5) 節取り装置へ移動 釣り籠へ移動	素材の取扱い注意					
	(6) 煮沸（釜煮） 取出し	重油ボイラー 熱湯に注意のこと		100° 保護衣			
	(7) 乾燥室工程	積み方に注意		(60° 10～14日)			

## 作 業 手 順 書

単位作業	手順・ポイント 工 程	機 械 装 置 作 業 工 程 要 点	備 考 作業ポイント
本 作 業	(8) 運搬（第2工場）へ (9) 研磨工程 ①粗削り（2枚歯） ②粗削り（2枚歯） ③粗削り（2枚歯） ④精削り（2枚歯） (10) 糊付け工程 ①プレス工程で手締め  (11) プレス工程 プレス本体 2000x120x2500 ①素材挿入 ②剥離工程 (12) 再研磨工程 仕上研磨 (13) 手締め工程  (14) 乾燥工程（再） (15) 検査工程  (16) 梱包出荷	台車で移動 研磨機4台 ノギス測定改善 →デジタル化  厚み管理70mmに調整のこと  プレ機械の日常点検  NO4研磨機使用  手締め工具による 手作業による 1～2日 ①目視検査 検査項目 接着不良・研磨・その他 手締め（ハンドワーク）	研磨安全対策に 留意のこと 歯の点検 4枚歯に改善  有機溶剤換気 接着剤取扱い 有機溶剤マスク  剥離工程重筋で 作業改善要  集塵機管理  作業管理 腰痛防止
特 記 事 項	(1) 異常時の措置 ①連絡体制 ②異常発生内容を報告 上司及び関係機関へ ③火災発生の報告 (2) 日常点検制度の確立  (3) 品質管理制度の確立	個別装置は責任者任命し 管理体制の確立	