

# 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

# 高年齢従業員の新しい職務体制の 検討と作業改善に関する調査研究

株式会社古寺製作所

所在地 新潟県三条市大字塚野目 2207-4

設立 昭和 25 年

資本金 2,000万円

従業員 38名

事業内容 自動車整備工具、海洋器具製造・販売



---

|       |                 |                  |
|-------|-----------------|------------------|
| 研究期間  | 平成10年5月～平成11年3月 |                  |
| 研究責任者 | 古寺 一男           | (株)古寺製作所 代表取締役社長 |
|       | 津田 直昭           | 津田コンサルタント事務所 所長  |
|       | 小熊 修徳           | 小熊技術士事務所 所長      |
|       | 捧 重道            | (株)古寺製作所 取締役工場長  |
|       | 古寺 保治           | (株)古寺製作所 営業部長    |
|       | 小山 悟            | (株)古寺製作所 品質管理部長  |
|       | 番場 洋昭           | (株)古寺製作所 製造部長    |
|       | 石井 輝雄           | (株)古寺製作所 製造部     |
|       | 米田 傑            | (株)古寺製作所 製造部     |
|       | 牛腸 荘一           | (株)古寺製作所 製造部     |
|       | 山崎 芳男           | (株)古寺製作所 営業部     |

# 目 次

## 研究の概要

|             |     |
|-------------|-----|
| 1. 研究の背景・目的 | 120 |
| (1) 研究の背景   | 120 |
| (2) 研究の目的   | 120 |
| 2. 研究結果の概要  | 120 |
| (1) ハード面    | 120 |
| (2) ソフト面    | 120 |

## 研究の経緯と結果

|                     |     |
|---------------------|-----|
| 1. 共同研究の進め方         | 121 |
| 2. 問題点の把握と改善課題の特定   | 121 |
| [ハード面の対策]           | 121 |
| (1) 現状調査方法          | 121 |
| (2) 自動車用搭載工具の製造工程   | 121 |
| (3) 表面研磨作業          | 121 |
| (4) 脱磁・脱スケール作業      | 127 |
| (5) 継続課題            | 131 |
| (6) 研究成果の普及と今後の展開課題 | 132 |
| [ソフト面の対策]           | 132 |
| (1) 研究の目標           | 132 |
| (2) 研究の対象と調査方法      | 132 |
| (3) 改善対策の実施         | 133 |
| (4) 具体的改善対策の実施      | 135 |
| (5) 改善成果の確認         | 136 |
| (6) 継続課題            | 136 |
| (7) 研究成果の普及と今後の展開   | 136 |

## 将来へ向けての展望・まとめ

|               |     |
|---------------|-----|
| 1. まとめ        | 137 |
| 2. 外部研究者の立場から | 137 |

## 資 料

|    |     |
|----|-----|
| 資料 | 138 |
|----|-----|

## 研究の概要

### 1. 研究の背景・目的

#### (1) 研究の背景

当社は、新潟県央地域の三条市において熱間アブセット鍛造による自動車用搭載工具及び海洋器具類の製造・販売等を事業とする従業員38名の企業である。現在55歳以上の従業員の占める割合は約1/3と高いことから、後継新卒者の補充が必要となってきたが、昨今の厳しい経済環境の中ではなかなか思うに任せない現状にあり、生き残りのためには高齢者の雇用安定のための対応が課題となっていた。

当社の製品である自動車用搭載工具（主にホイール・ナットレンチ）、海洋器具類は、単体でこそ軽いが、その種類の多さから取扱い量は月数10万個に及んでおり、その製作過程のほとんどが1品毎の手作業に頼っている。

しかもこれら作業は高温、寒冷環境で長時間の繰り返し作業となることから、中高齢者にとっては肉体的、精神的負担も大きく、これからの技術伝承と働きやすい職場作りを考えるならば、作業環境条件、方法の改善は遅きに失したものである。

#### (2) 研究の目的

本研究では、誰にでも苦勞なく安全に、しかも効率良く安定した品質の製品を作り出すことのできる環境条件の整備と、物作り技能の伝承を容易にする体制を作ることを目的とした。

### 2. 研究結果の概要

#### (1) ハード面

##### イ. バレル研磨作業

従来からの回転ドラム研磨に比べ、作業者の疲労負担の軽減はもちろんのこと、安全、能率、品質面でかなりの有利性が期待できる。

##### ロ. 抵抗溶接後の脱磁・脱スケール作業

従来から個別に行なわれてきた、これら作業をユニット化した装置の採用により、作業者の疲労負担は軽減され、作業能率、品質が安定向上し、更に習熟度の必要性も緩和されるなど、大幅な条件改善に貢献できた。

##### ハ. 鍛造用成型金型の交換作業、マーク打刻作業

当初計画された本課題は、取り組み期間、予算に制約が見込まれたため、継続課題として見送ることとした。

#### (2) ソフト面

##### イ. 作業環境、条件等に関するアンケート結果

雇用や作業環境条件の現状は必ずしも満足できるものではなく、幾多の改善点が指摘された。

##### ロ. 社内教育

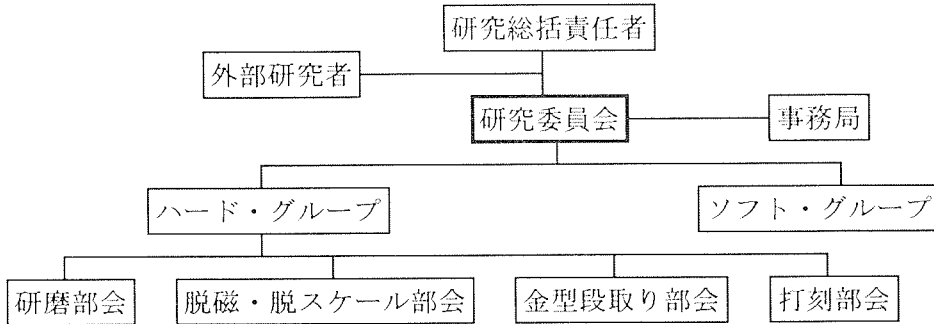
モーション・マインドの教育については、その必要性や手法について改めて理解することができたが、今後も繰り返し研鑽の機会を設けることとする。

# 研究の経緯と結果

## 1. 共同研究の進め方

会を組織し各員分担して取り組むこととした(図1参照)。

本研究を進めるに当たり、社内に研究委員



(注) 研究委員は各部会兼務

図1 共同研究組織体制

## 2. 問題点の把握と改善課題の特定

[ハード面の対策]

当社の現場実態については、日頃から幾多の改善が望まれてきたが、いずれも観念的な指摘に止まっていたため、具体的な対応が試されぬまま、不都合な環境条件下での作業が余儀なくされてきた。今回は合理的手法により現状を把握し、緊急の改善を要する課題を特定することとした。

### (1) 現状調査方法

各作業の現状把握に当たっては、研究委員による手順工程の観察・測定、記録撮影に加え、作業上の疲労、危険度、作業性、必要習熟度等についての聞き取りを行なった後、作業者とともにIEの手法による特性要因の抽出、解析を行うこととした。

### (2) 自動車用搭載工具の製造工程

当社の自動車用搭載工具類の全製造工程の概要を図2に示す。

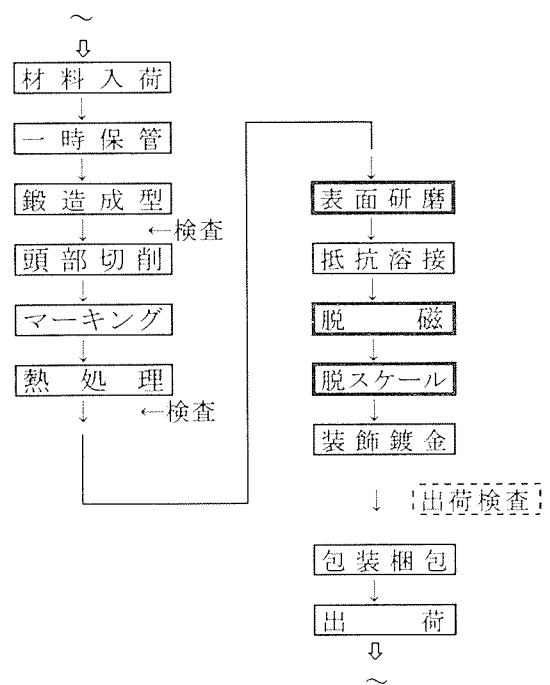


図2 自動車搭載工具全製造工程概要

### (3) 表面研磨作業

装飾クローム鍍金前の下地作りのための研磨作業は、従来から天然小石をメディアとした回転ドラム方式を採用してきたが、同方式で

はワーク、メデアの出し入れ作業、水洗処理に多くの肉体的負担が強いられ、また、無人作業とはいえ操業が長時間（連続1昼夜）に及ぶことから生産効率も低く、更に仕上り品

位にバラツキを生じることから、その手直し処理など後ろ向きの作業を必要としていた。

改善前後の表面研磨作業工程を図3、4に、各々の研磨機を写真1、2に示す。

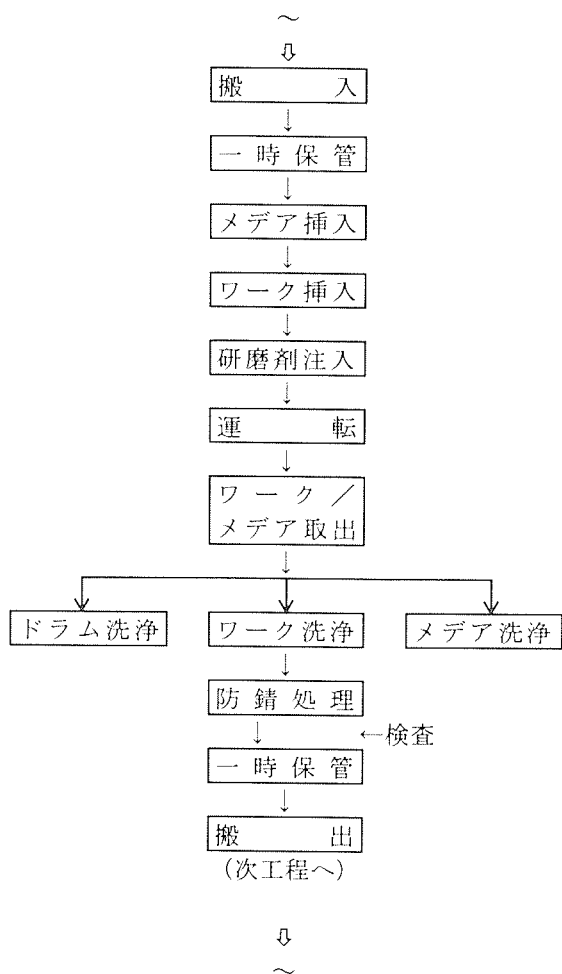


図3 表面研磨工程（ドラム研磨）  
（改善前）

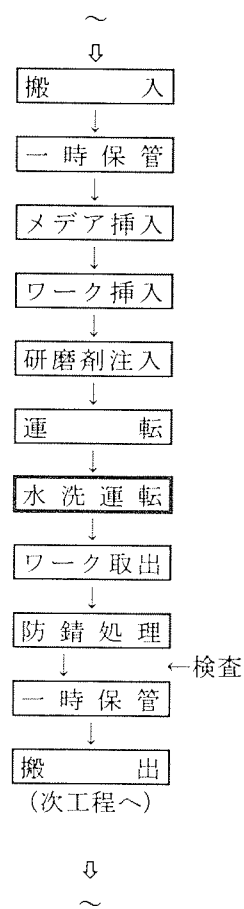


図4 表面研磨工程（バレル研磨）  
（改善後）



写真1 ドラム研磨機（改善前）

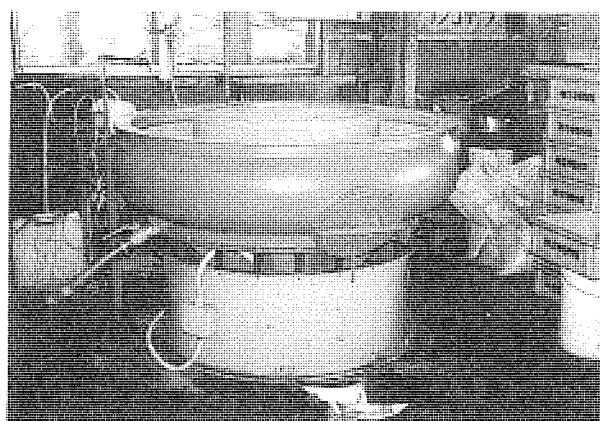


写真2 バレル研磨機（改善後）

イ. 現状作業の問題点  
 数次にわたる直接、間接的（VTR）観

察及び聞き取り調査の結果を工程毎に整理  
 してみると、下記のとおりである。

回転ドラム式研磨作業における問題点

| 作 業                   | 問 題 点  | 主 要 因                        |
|-----------------------|--|------------------------------|
| ①ワークの搬入<br>移動・搬出      | トラックでの搬人物を空スペースに<br>一時保管後再移動<br>非能率/時間、労力のムダ、危険性<br>付随           | 作業場狭隘/保管場所不足<br><br>レイアウトの不備 |
| ②メデア/ワークの<br>装入       | 約250kgのメデア（小石）と約100kg<br>のワークを人力装入（30分間連続）<br>疲労増大、危険度付随、非能率     | 設備の機能構造上、<br>作業方法上の不備        |
| ③研 磨 運 転              | ドラム回転時、異常騒音発生<br>難聴症状の発生、周辺地区への騒音<br>被害波及、身体・被服汚損                | 設備の機能構造上、<br>防護対策の不備         |
| ④メデア/ワークの<br>取り出し     | 装入の逆作業（30～40分間連続）<br>疲労増大、危険度付随、身体汚損、<br>非能率                     | 設備の機能構造上、<br>作業方法上の不備        |
| ⑤メデア/ワークの<br>水洗       | コンクリート床場で、人力放散水<br>（20～30分間連続作業）<br>寒冷期の疲労、危険性付随<br>身体・被服汚損大、非能率 | 設備の機能構造上、<br>作業方法上の不備        |
| ⑥ドラム機器、床面<br>のブラッシュ洗浄 | 回転研磨機内外面に、人力放散水<br>（15～20分間連続）<br>寒冷期疲労、被服汚損大                    | 設備の機能構造上、<br>作業方法上の不備        |
| ⑦防 錆                  | ワークの人力浸漬、攪拌、取り出し<br>寒冷期の疲労、危険性付随<br>身体・被服汚損大、非能率                 | 作業用具、方法上の不備                  |

更に、指摘された問題要素並びに作業の  
 疲労度を5階級に別けて問診した結果を各  
 々数値的に分析すると、図5、6のように、  
 設備上の制約、作業方法の不備に起因する  
 ものが他の要素より一段と高く、作業の疲  
 労度も著しいことが明らかとなった。作業  
 能率の改善もさることながら、作業の安全  
 と疲労の解消こそ高齢者雇用のための最大

要件であることから、下記の課題を優先し  
 て解決することとした。

- ・ ワーク、メデアの継続しての上げ下げ、  
出し入れ作業。
- ・ 不自然な姿勢での長時間立作業。
- ・ 冷水洗浄作業。
- ・ 運転時の騒音。
- ・ ワーク等移動運搬作業。



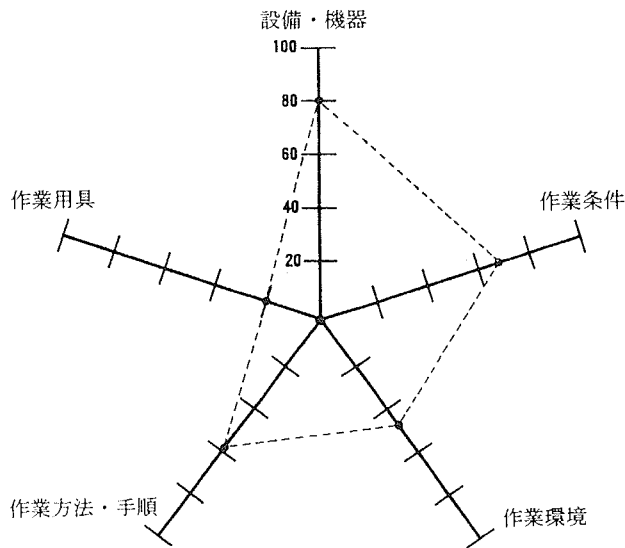


図5 現状調査における問題点指摘率(%)  
(改善前)

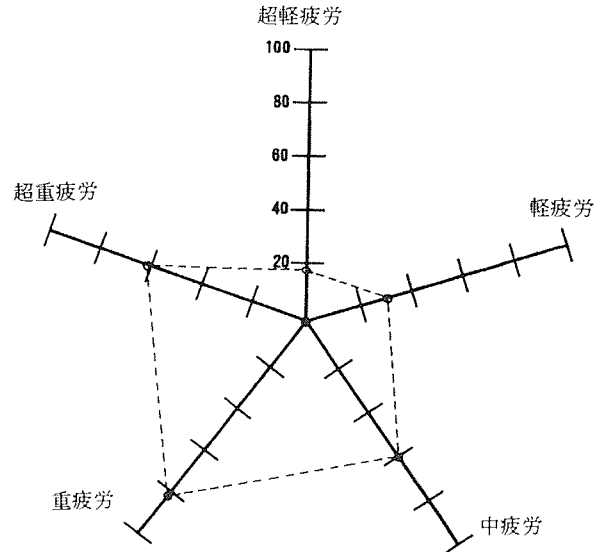


図6 研磨作業における疲労度感受率(%)  
(改善前)

ロ. 改善案の策定と効果の予測

① 改善施策のポイント

先の現状調査結果に基づき、ハード

面では支援機の開発導入、用具の見直し、ソフト面では標準化、5S活動に取り組むことで下記改善案を策定した。

| 改善のポイント           | 改善案                     |
|-------------------|-------------------------|
| ◇作業疲労の軽減と安全性      | ◆半自動機能付振動型<br>バレル研磨機の採用 |
| ①ワーク類の装入取り出し      | ①メデアのバケット装入             |
| ②研磨剤の添加方法の簡素化     | ②ワークの単品装入               |
| ③運転操作の簡素化         | ③研磨剤の自動計量注入             |
| ④運転騒音の軽減          | ④運転タイマーの設置              |
| ⑤洗浄作業の簡素化と疲労度の軽減  | ⑤研磨廃液の自動排出              |
| ⑥洗浄作業場周辺の汚損軽減     | ⑥ワーク、メデアの<br>バレル内での自動洗浄 |
| ⑦移動運搬作業のムダの削減     | ⑦打撃音の抑制（振動式）            |
| ◇品質の安定化(手直し作業の排除) | ⑧研磨機能の向上（自動化）           |
| ◇作業能率の向上          | ⑨研磨方式機能の変更              |
|                   | ⑩利用対象範囲の拡大              |
|                   | ⑪作業標準の作成利用              |
|                   | ⑫移動運搬距離の短縮と回数の削減        |
|                   | ⑬作業場内の整理整頓              |

## ② 改善効果の予測

改善施行後には、下記の効果が予測される。

- ・ 疲労度  
ワーク、メディアの出し入れと洗浄時の疲労は、作業時間の短縮と扱い方法の簡略化により大幅軽減。
- ・ 安全度  
機器の機構、作業方法の改善、更に場内整理が進むことでの危険度の減少。
- ・ 作業能率  
設備、作業条件・方法改善による作業時間の短縮と処理量の増加。
- ・ 作業環境  
作業場内の障害物の整理排除によるスペースの確保と、運転時の騒音被害の解消。
- ・ 習熟度  
作業の半自動化、標準化により短期習熟が可能となり、高齢者の継続雇用の有利化。
- ・ 品質  
半自動化、標準化により処理条件の安定化が図られ、手直しムダ作業の解消。
- ・ コスト  
一部外注利用による費用の外部流出の抑制、等々。

## ハ. 改善対策の実施

支援機の共同開発

### ① 仕様設計

支援機の製作に当たっては、専門企業との共同開発を行ない、外部専門家を交え、数回にわたる機種を選定、仕様の協議、サンプル・テストが行なわれた。

支援機には、振動バレル型研磨機を優位採用することとした。機器設計に当たっては、仕上り品位、処理能力、作業性

を重要視し、特にワークの出し入れのための高さ位置及び省力化のための半自動化機能、更にバレル内でのワーク、メディアの接触運動を円滑にするための構造設計を行なうなど、錯誤の結果、写真2の機器が完成した。

### ② 作業標準の作成

約2か月のテスト・ランを経て実稼働に移り、作業馴れを確認の上、動作改善を織り込んだ新たな作業標準を作成した。

## ニ. 改善成果の確認

従来方法との効果の比較

### ① 作業工程

従来の工程と異なりメディアの装入は初回操業時のみですみ、作業毎の装入は不要となった（図3、4参照）。

研磨剤の添加作業は半自動化され、タイマー設定後はコックの開閉のみですむよう簡便化された。

ワーク、メディア取り出し後の洗浄作業は研磨運転に引き続き、そのままバレル内での一括注水洗浄が可能となった。

### ② 効果の測定と比較評価

半自動機の導入、工程の簡略化による利点を改善前と比較整理して見ると、次表のとおりである。

更に現状把握時と同様の手法により指摘課題の5要素分点及び作業疲労度感受率について数値的に図示して見ると、図7、8のとおり改善向上が確認された。なお、今後の課題として就労負荷の軽減、省力化のため下記の改善を推し進めることとする。

- ・ 作業開始時のメディアの装入及び交換時の取り出し回収方法、用具について。
- ・ レンチのボックス内に嵌まり込んだメディアの取り出し方法について。
- ・ 防錆処理装置、方法について。

振動バレル研磨機採用にともなう結果及び効果

| 作 業               | 導 入 結 果   | 効 果                                 |
|-------------------|---|-------------------------------------|
| ①ワークの搬入<br>移動・搬出  | ・場内整理により一時保管後の<br>再移動が不要（作業場へ直接搬入）                              | 再移動にともなう時間、<br>労力、ムダの排除             |
| ②メデア、ワーク<br>の挿入   | ・同一ワークの場合、メデアの装入<br>は初回時のみで可<br>・ワークは単体装入のため、重量物<br>の一括持上げ作業は不要 | 半自動化により疲労度緩和<br>◆一層の人力軽減が今後の<br>課題  |
| ③研磨運転             | ・研磨液は半自動計量注入となり、<br>作動後は、無人操業<br>・運転時の振動音微弱                     | 作業の簡略化による時間、<br>労力のムダの解消<br>騒音被害の解消 |
| ④メデア、ワーク<br>の洗浄   | ・運転後バレル内で、同時一括注水<br>洗浄が可能                                       | 半自動化により疲労度、<br>汚損の緩和<br>作業能率の向上     |
| ⑤メデア、ワーク<br>の取り出し | ・メデアの取り出し不要、<br>ワークのみの取り出し                                      | 半自動化により疲労度緩<br>和、能率の向上              |
| ⑥装置、床面の<br>洗浄     | ・装置内外、周辺床面の洗浄不要<br>（ワーク洗浄時に同時水洗）                                | 労力ムダの排除<br>疲労度解消                    |
| ⑦防錆作業             | ・従来と変わらず（人力作業）  | ◆今後の改善課題                            |

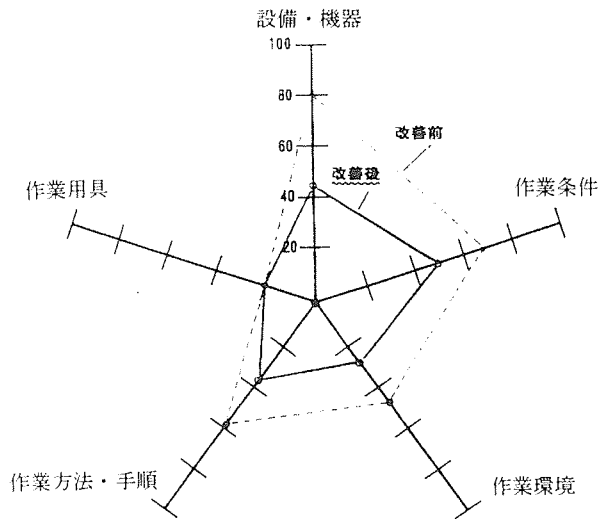


図7 現状調査における問題指摘率 (%) (改善前/後)

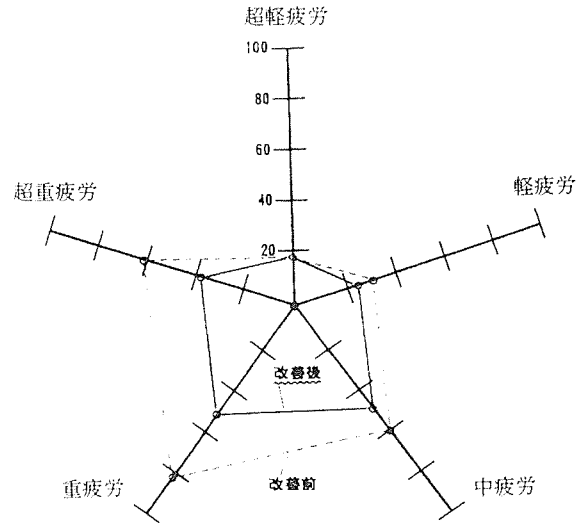


図8 研磨作業における疲労度感受率 (%) (改善前/後)

(4) 脱磁・脱スケール作業

クロス部抵抗溶接後の残留磁気による装飾鍍金工程への影響を除去すべく、溶接工程に引き続き脱磁処理が行なわれているが、これらの処理には卓上式脱磁器を使用してきた。

同処理方法は、手作業によりワークを脱磁器面上で5~6回反転往復させるもので、溶接

作業を同時兼務する作業者の疲労負担は大きく、加えて作業能率を著しく阻害してきた。

更に、溶接時に生じた酸化変色膜、スケールを除去するため、別所で1品毎にショット・ガンを用いて処理を行っていた。

改善前後の脱磁・脱スケール作業工程を図9、10に、使用設備機器を写真3~8に示す。

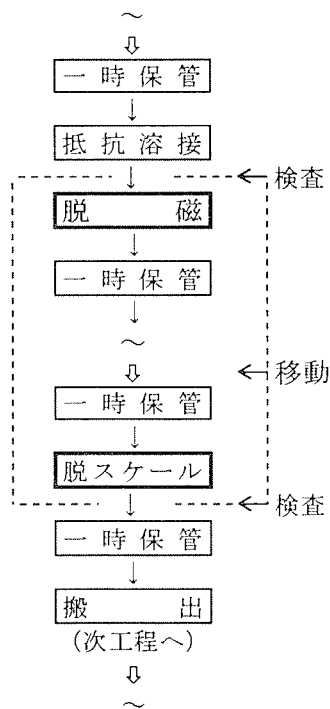


図9 脱磁・脱スケール工程 (改善前)

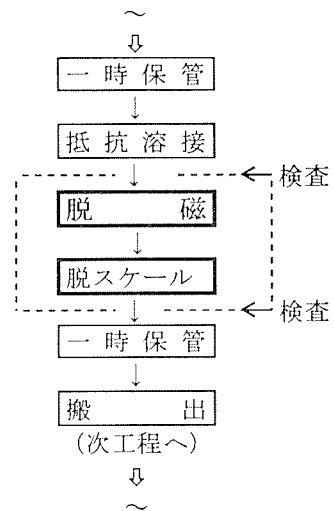


図10 脱磁・脱スケール半自動化工程 (改善後)

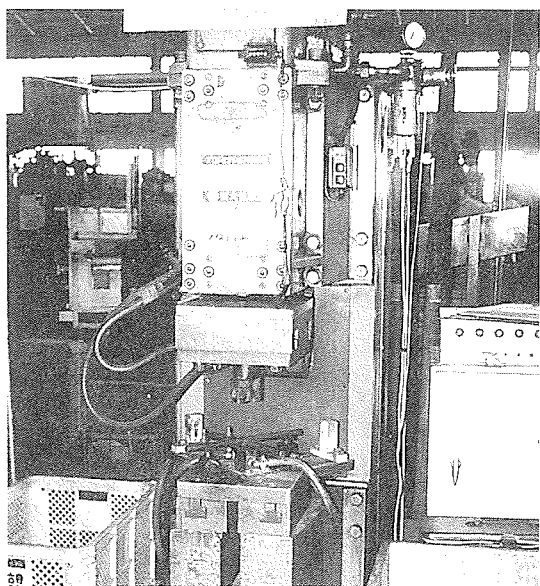


写真3 抵抗溶接機  
(改善前)

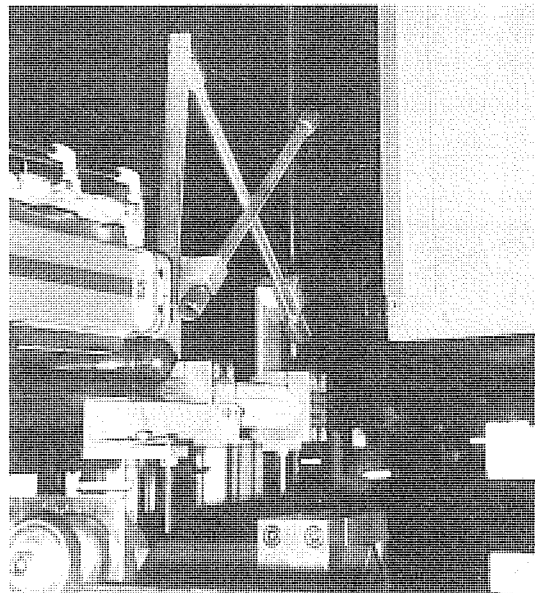


写真6 脱磁・脱スケール  
半自動ユニット装置の正面部 (改善後)

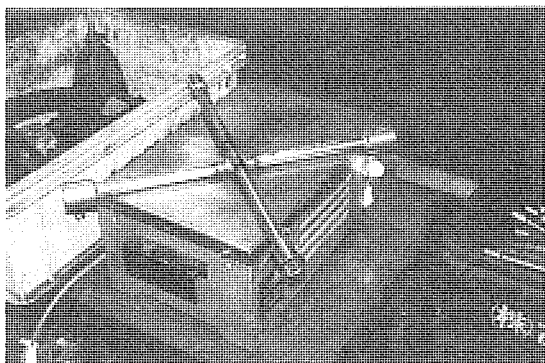


写真4 脱磁器上のワーク  
(改善前)

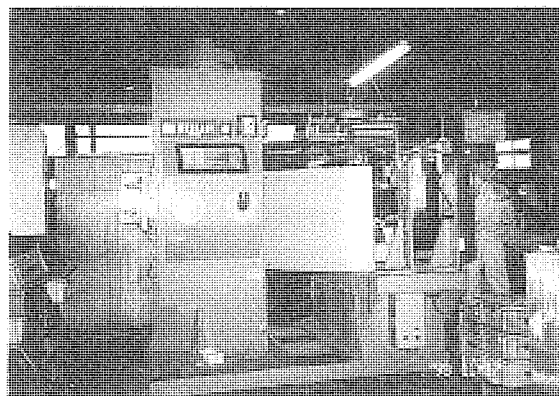


写真7 脱磁・脱スケール  
半自動ユニット装置作業部 (改善後)



写真5 脱スケール装置  
(改善前)

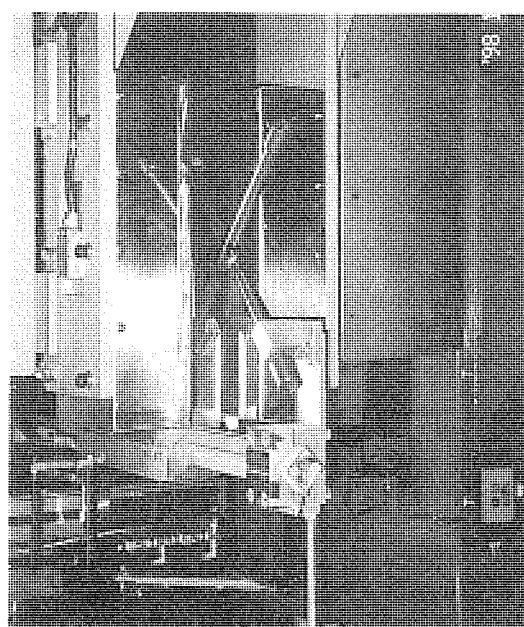


写真8 脱磁・脱スケール  
半自動ユニット装置の脱磁部 (改善後)



イ. 現状作業の問題点  
作業条件、方法等について表面研磨作業

同様、観察、聞き取り調査の結果を作業工程毎に整理すると下記のとおりである。

脱磁・脱スケール作業における問題点

| 作 業    | 問 題 点   | 主 要 因                                       | 改 善 対 策                            |
|--------|---|---|------------------------------------|
| ①抵抗溶接  | 溶接後の冷却待ち<br>非能率/時間のムダ   | 機器の過熱予防                                     | 自然冷却に代わり空冷機能の採用                    |
| ②脱磁処理  | 非能率/時間のムダ<br>疲労増大<br>微弱磁気の残留  | 機器の性能不足                                     | 脱磁性能アップ<br>半自動機の採用                 |
| ③脱スケール | 非能率/時間のムダ<br>(ワークの処理、運搬)<br>品質のバラツキ<br>連続凝視集中作業<br>(疲労と危険性付随)<br>粉塵による汚損被害<br>グリット噴射騒音<br>習熟性 | 設備機能の制約<br>作業方法上の個人差<br>作業場配置の不備<br>知識・経験不足 | 設備改善/半自動化<br>(ユニット機構の採用)<br>指導と標準化 |

脱磁・脱スケール作業における指摘要因を要素別に整理して見ると、

- ① 設備機器の機能構造及び作業方法
  - ・非能率作業（労力と時間のムダ）と、品位のバラツキ低下
  - ・習熟、経験の要求
- ② 作業条件、環境
  - ・単純作業の長時間継続による、腰部、脚腕及び精神的疲労の増加
  - ・注意集中凝視による目の疲労

- ・作業場分散による運搬移動労力のムダと疲労
- ・騒音による難聴症状
- ・粉塵飛散被害

更に、指摘された問題要素並びに作業の疲労度について、表面研磨作業同様、要素分けした結果を図示すると図11、12のようになり、設備、作業条件に起因するものが多く、更にこれらに付随して疲労感受率が高くなることが理解された。

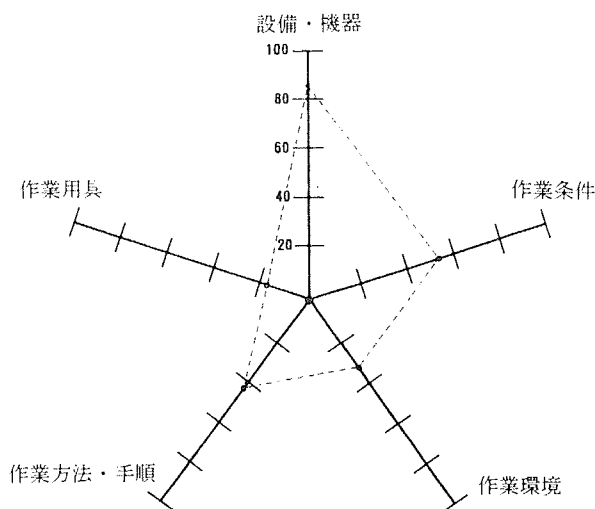


図11 現状調査における問題指摘率 (%) (改善前)

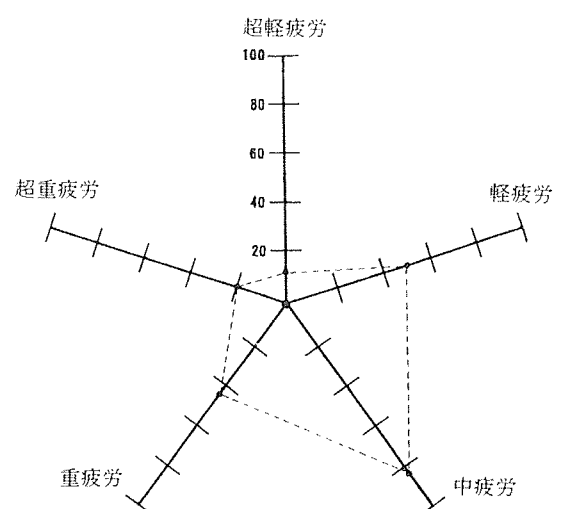


図12 脱磁・脱スケール作業における疲労度感受率 (%) (改善前)

ロ. 改善案の策定と効果の予測

作業能率の向上、品位の安定を図るべく、支援機の開発導入を企画する。

① 改善施策のポイント

現状調査に基づき、疲労負荷の軽減と

| 改善のポイント   | 改善策  |
|---|--|
| ◇作業疲労の軽減と安全性<br><br>①ワークの処理機へのセット方法の簡便化<br>②脱磁作業の簡便化と性能向上<br>③脱スケール作業の簡便化<br>④習熟必要度の緩和<br>⑤脱スケール作業の騒音抑制<br>⑥粉塵飛散の解消 | ◆半自動機能付き脱磁・脱スケールユニット装置の導入<br><br>①自動化（位置制御ハンガー・アームの採用）<br>②タイマー付通過型脱磁機の採用<br>③自動化ブラスト機の採用<br>④ブラスト機の密閉とフィルター整備 |
| ◇品質の安定化（機器の性能と処理条件の改善）  | ⑤高性能機器の組込と作業標準の作成  |
| ◇作業能率の向上（処理時間の短縮と処理量の増加）  | ⑥半自動化の採用と作業標準の活用   |

② 改善効果の予測

改善案施行後には、下記の効果が予測される。

- ・ 疲労度、安全度  
自動化による疲労度、危険度は、作業回数、時間の減少と作業方法の簡略化により大幅に軽減。
- ・ 作業能率  
高性能機器の組込みによる作業時間の短縮と待時間の減少で処理量は大幅に増加。
- ・ 習熟必要度  
半自動化と作業の標準化により、特定者による就労の解消。
- ・ 品質  
作業機器の機能アップと作業条件・手順の標準化により、品位のバラツキ解消。
- ・ コスト  
能率向上と品質安定化(手直し減少)による、コスト低減。

ハ. 支援機の共同開発

① 仕様設計

支援機の製作は専門企業との共同開発により、前述の振動バレル研磨機の場合と同様の取り組みが行なわれた。支援機の設計に当たっては、作業性（疲労・危険度の軽減、扱い性）と仕上り品位、処理能力の向上を主眼に、脱磁・脱スケール処理機能をユニット化し、連続処理が可能な半自動機を開発することとした。

② 製作

製作開始後も数回にわたり仕様の追加修正を行なうなど、約2か月余の期間を経て写真6～8に示すユニット装置が完成した。

③ 作業標準の作成

約1か月のテスト・ランを経て実稼働に移り作業馴れを確認の上、新作業標準を作成した。

## ニ. 改善成果の確認

### ① 作業工程

- 従来工程と異なる点は、抵抗溶接後の脱磁と脱スケール処理を一所で連続して行なうことで、ワークの移動、保管の回数が削減されることになった。改善後の工程は、図10参照。
- 脱磁と脱スケール工程間のワーク移動は人力によることなく全て自動機構で行なわれ、スタート時の取り付けと処理後の取り外しのみ手作業となる。
- 脱磁・脱スケール処理は、いずれもタイマー及び機械的制御機能による半自動化が可能となった。

### ② 効果の測定と比較評価

半自動化装置の導入による効果を導入前と比較整理してみると、下表のとおりである。

また、指摘の5要素項目及び疲労度について数値的に比較図示すると図13、14のようになり、改善が確認された。

### (5) 継続課題

当初の計画に基づく課題のほとんどを解決することができたが、引き続き下記問題が付随して掘り起こされた。

これらの課題については、前記の先送りすることにした2つの課題とともに継続して早期解決に努めることとしたい。

- 抵抗溶接後のワークの冷却
- ワークの自動着脱機能
- 支援装置の利用範囲の拡大
- 鍛造用成形型の着脱交換方式の改善
- 刻印の打刻機器の開発

半自動ユニット機採用にともなう結果及び効果

| 作 業   | 導 入 結 果  | 効 果  |
|-------|--|--|
| 脱 磁   | ◇半自動化<br>・ワークの着脱、移動作業<br><br>・品質安定（脱磁性の向上）<br><br>・作業能率の向上                                     | ◇人力手作業の削減、簡便化<br>・時間、労力ムダの解消<br>・単純作業での根気の緩和<br>・ボックス部の残留磁気の低下<br>・処理時間の短縮と処理量の増大  |
| 脱スケール | ◇半自動化<br>・ワークの保持／移動、<br>触手作業の廃止<br>・作業環境の向上<br>・処理条件の安定化<br>・作業能率の向上<br>・操作、作業の平易化<br>（習熟度の緩和） | ◇人力手作業の削減、簡便化<br>・時間、労力の有効利用<br>・疲労、危険度の緩和解消<br>・粉塵・騒音被害の回避<br>・品質安定（バラツキ解消）<br>・処理時間の短縮と処理量の増大<br>・特定習熟者不要<br>（誰でも就業可能） |
| ユニット化 | ・作業性の向上と作業環境の整備  | ・一所作業によるムダ解消、<br>疲労、危険の緩和  |

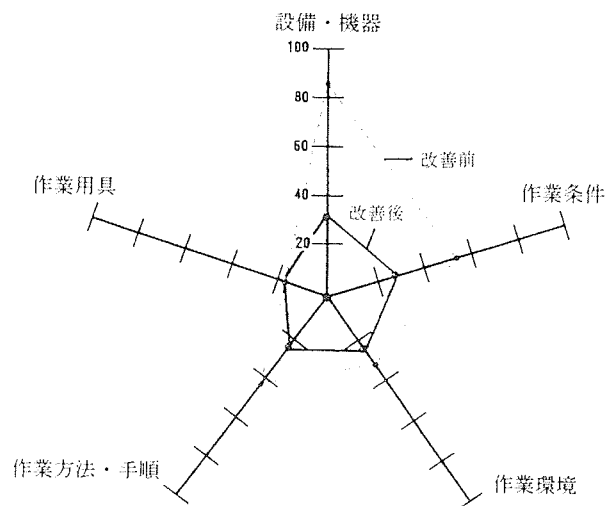


図13 現状調査における問題点指摘率(%)  
(改善前/後)

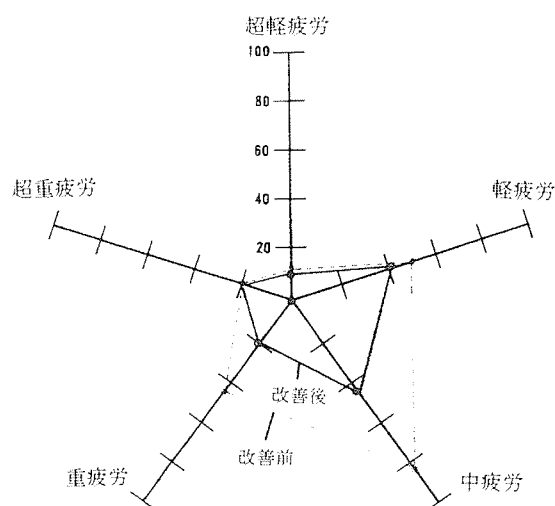


図14 脱磁・脱スケール作業における  
疲労度感受率(%) (改善前/後)

## (6) 研究成果の普及と今後の展開課題

### イ. 研究成果の普及

共同研究活動の結果が高齢者にとってはもちろんのこと、多くの作業者が働きやすく働き甲斐のある職場に変わったと評価できたことは予想を超えた成果と考える。

これら成果については、研究会議において報告されるとともに、月例研修会において全従業員に対しても報告された。

### ロ. 今後の展開と課題

#### ① 今後の活動に対する考え方

本研究活動の目的の一つとして、従業員自らが改善の必要性を認識し、取り組みの手法を身に付けることがあったが、今回の活動によって自主的改善のための土壌が醸成されることとなった。これからは会得した知識経験をフルに生かして取り組んで行く必要がある。

#### ② 今後の継続課題

共同研究活動以前から指摘されていた研磨及び脱磁・脱スケール作業は、肉体的にも精神的にも高齢者にとっては辛く、嫌われるものであったが、今回の対応成果を見れば天地の差程改善されている。しかし我々はこれに満足することなく、更に働きやすく継続雇用が定着するための職場環境づくりや作業方法の改善に取り組むことが必要であり、高齢者が働きやすい職場環境は、

全ての就労者にとっても共通の恩恵に与ることができることを忘れず、必要に応じて優先付けを行ないながら、会社をあげて体制作りに努力したい。

### 〔ソフト面の対策〕

当社の作業内容は、暑熱をともなう鍛造作業が主体であり、3K産業の代表的職場であるため、若年労働者の確保は困難で必然的に高齢者に依存せざるを得ない現状である。また就業構造の変化に対応した作業環境全体の改善による職場環境改善が必要である。作業負荷の軽減化により、快適な職場環境の形成を図ることは、労働者の能力の有効な発揮、職場の活性化、経営の合理化、人材の確保にも有効である。このような現状を踏まえて、現在の職場環境の見直しにより、高齢者の安定した雇用条件の確保と有能な従業員の継続雇用を図ることを目的とした。

#### (1) 研究の目標

当社の現状及び社会的背景から、高齢者の心身機能に合わせた作業負荷の軽減、労働環境の改善等を中心としたソフト面を研究する。

#### (2) 研究の対象と調査方法

研究会の討議の中から作業内容別に問題点

が判明したので、社内研究活動会議の開催により改善の方法を検討した（下表参照）。

### 研究の対象と調査方法

| 研 究 対 象   | 調 査 方 法 ・ 対 策 案  |
|---|--|
| (1) 作業環境等に関するアンケート調査<br>(2) 作業条件に関するアンケート調査<br>(3) モーション・マインド教育<br>(4) 高齢者に対する再教育<br>(5) 階層別教育の実施 | 現状作業アンケート調査・分析<br>アンケート調査・分析<br>職務意識の呼び起こしによる職場活性化<br>職務再設計の構築<br>教育マニュアル作成による実施（別掲資料） |

- (3) 改善対策の実施
- イ. 職場改善システムの使用  
（(財) 高年齢者雇用開発協会）
- ロ. 個別作業標準の作成  
（新規開発システムを対象に策定）
- ハ. 基本的目的と意義
- ① 高齢者の継続雇用を推進するために、作業自体を管理するとともに、人と作業を調和させることを目的とする。
- ② 労働者の作業そのものを詳細に分析する。とくに下記の項目を重点的に調査分析する。
- ・ 基本作業ごとに、作業負荷を調べ作業負担に問題はないか。
  - ・ 作業手順や作業姿勢を調べる。
  - ・ 健康障害や快適性で問題があれば、作業条件（ハード対策）、労働条件を改善し健康障害の予防や快適性を追求する。
- ③ 外部研究者から提示された改善指針（下表）により改善に着手する。

### 問題点と改善の指針・方向性（一般的改善指針）

| 問 題 点                              | 改 善 の 指 針 ・ 方 向 性  |
|------------------------------------|--|
| (1) 作業管理の手法（問題点把握手法）<br>① 労働生理学的手法 |  |
| ② 人間工学的手法                          | 楽に、安全に、健康的で働き甲斐の持てる作業環境をつくる。   |
| ③ 生産工程の人間工学的手法                     | 組織全体または生産システム全体をグローバルにとらえ、コミュニケーションの効率化、権限委譲、自主的集団を育成する。   |
| ④ 人間工学的改善の成功の秘訣                    | 1) ムリな作業、姿勢などの現状を把握<br>2) 不良品の発生や時間がかかりすぎるところに問題があると考ええる。<br>3) 今までのやり方から発想の転換をする。<br>4) 職場の問題は作業者が一番知っている。<br>改善は全員で取り組む。 |
| ⑤ I E的手法                           |  |
| (2) 評価判定・改善手法                      | 上記手法の組み合わせによる評価改善  |
| (3) 改善措置                           | 工学的処置と労働生理学的対応や人間工学的及び職務再設計等多様な対策  |



#### ④ 高齢者の作業管理

高齢者の作業管理については、次の項目について次年度以降アンケート調査結果を参考に検討したい。

##### ・生産現場で要求される作業能率

- 1) 筋力、身体柔軟性、感覚機能、平衡機能、運動機能
- 2) 疲労傷病等に対する抵抗力と回復力、精神機能、知的能力
- 3) 作業遂行に必要な知識、規則等の遵守及び技能・技術
- 4) 作業は持てる能力のすべてを発揮して行うのではなく、余裕を残すことにより安全で正確な作業が行なえる。

##### ・「加齢」と「心身機能」及び作業関連性

- 1) 筋力の低下は脚力で始まり、体の上方へ向かい手の指先へと進む。
- 2) 訓練によって得た能力（知識・技能）は、長期間使用するほど維持できる。
- 3) 経験と技能の蓄積は、熟練を構成し、より高度で複合的な作業能力を生む。
- 4) 中高年期以降は、心身機能の個人差が拡大する。

##### ・筋力（手足及び全身の力）

- 1) 握力（工具や重量物の把持力）  
握力は上腕部の筋力を代表するものであり加齢により低下する。手は、日常的に使用するので加齢による握力の低下はゆるやかである。

- 2) 背筋力（重量物の支えや運搬する力）

背筋力は、腕、脚、腰の筋肉等ほとんど全身の筋力が関係している。

- 3) 脚筋力（歩行や立位姿勢維持）

体重を支えた立位姿勢を保持するのは、主に下肢の筋肉である。両脚で踏ん張る力（脚筋力）の加齢による低下は早期に始まり、その程度も著しい。

- 4) 作業姿勢（体の柔らかさ）

作業面・作業点を人間工学的な配慮で設定している場合は、不自然な作業姿勢が強制されることは少ない。

多くの作業現場では機器の点検や修理の際に、不自然な姿勢で作業を行わなければならないこともある。

このような場合、身体柔軟性が低下していると十分な姿勢のとれないまま不安定な姿勢で作業を行う。

##### ・高齢者のための職場改善の具体化

- 1) 改善案の作成に当たっては、直接作業者の意見を聞くことが不可欠である。

a. 作業分析を通して問題点の抽出  
作業内容・環境に対する意見、痛み、ヒヤリハット事例を述べてもらう。

##### b. 改善案の提案

問題点をまとめて、スタッフによる改善案の提示及び改善への参加意識を高める。

2) 改善のためのアイデアの見つけ方

| 改 善 項 目  | 改 善 内 容  |
|--|--|
| ハード対策  |  |
| a. 作業方法の改善<br>重筋作業の低減<br>作業速度の見直し<br>判断作業の簡略化        | 作業姿勢の改善<br>記憶作業の補助<br>感覚センサーの導入                      |
| b. 作業環境の改善<br>照明・影の改善<br>掲示板文字の拡大<br>保護具の軽量化         | 段差のスプロール化<br>拡大鏡の使用                                  |
| c. 機械設備の改善<br>非常停止ボタンの設置<br><br>操作性の改善<br>柵・手すりの取り付け | 接触防止センサーの設置<br>操作盤スイッチを色別に系統化<br>安全カバーの取り付け<br>治具の考案 |
| ソフト対策  |  |
| a. 適正配置  | 安全衛生教育   |
| b. 危険作業からの配転   | 健康管理の充実  |
| c. 勤務体系の検討   |  |

(4) 具体的改善対策の実施

ったが次の内容により実施した。

日程の関係ですべての項目は実施できなか

| 研 究 項 目   | 研 究 方 法  |
|---|--|
| ① 作業形態、密度、姿勢の評価<br>② 作業空間の構造評価<br>③ 疲労状態の把握     | ① 作業分析（ビデオ）、エネルギー代謝率<br>② 作業空間調査並びに生体計測等<br>③ 生理心理学的機能検査及び質問表並びにグループインタビュー             |
| ④ 職場での総合的把握方法<br>作業環境、条件等のアンケート<br>調査及び次年度対策の樹立 | ④ 人間工学的チェックリストの活用<br>・職場改善システム（協会版）による   |
| ⑤ 作業改善の進め方<br>（職場の実情の詳細な把握）                     | ⑤ 研究者が職場のチームとともに問題解決のためにグループ討議による解決  |
| ⑥ 改善検討会の利用                                      | ⑥ 現場作業者のアイデアを取り上げ分析して改善案を作成する。<br>月例研究会における改善案討議<br>改善事例の情報入手・視察研修<br>作業内容に詳しい作業者が参画する |

## (5) 改善成果の確認

### ① 従来方法との効果比較

今年度研究は実態調査・現状把握を中心に改善対策案の策定にとどめ、実施については次年度とした。

具体的には、作業環境、作業条件を中心に取り組んだ。

高齢者のための働きやすい職場づくりの視点は下記の項目を中心に評価した。

- ・勤務体制・作業環境の整備
- ・作業条件の緩和・解消等
- ・技能伝承と人材確保のための効果

支援機器等の効果確認や作業マニュアルの作成に当たっては、次の項目により現場適応を配慮した。

- 1) 作業性かどうか
- 2) 高齢者への適応性かどうか
- 3) マニュアルの平易性（作業標準・手順書）
- 4) メンテナンス等
- 5) 安全性への配慮
- 6) 作業効率
- 7) 作業負荷の軽減

### ② 改善効果の予測

- ・本研究により、現在まで気付かなかった問題点が浮きぼりとなり、改善のための指針ができ有効であった。
- ・当社経営トップをはじめ管理者等が日常の業務の中で見過ごしていた点等が明白になり、企業経営にとって有効で

あった。

- ・社内的な作業管理の整備と活動の活性化の足掛かりができ、管理者を中心とした組織体制ができた。

- ・作業手順書の作成

作業安全上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、安全衛生面に配慮した作業マニュアルが新規作成できた。

## (6) 継続課題

今年度のソフト面の研究は実態調査・現状把握を中心に取り組んだ結果、具体的改善対策は次年度とした。今後は、高齢者の健康管理体制の充実及びTHP教育、とくに暑熱・騒音ばく露軽減と個別健康管理の充実が必要である。

## (7) 研究成果の普及と今後の展開

### ① 研究成果の普及

基本的内容はハード対策に準ずるが、ソフト対策としては個別に健康管理及び作業改善を中心に月例会議でその周知を図った。

### ② 今後の課題

ハード対策に比較して、ソフト面の取り組みは後手になりがちである。当社は高齢者比率も高く、今後積極的に取り組む必要がある。

## 将来へ向けての展望・まとめ

### 1. まとめ

当社の従業員の年齢構成からすれば、後継者の補充は将来への当然の計策として認識しながらも、現在の経営環境の中での新規補充は当分見送らざるを得ないものと考えている。

このような状況の中で、高齢者の職務の再設計や職場環境、作業条件の改善に取り組めたことはまさに好機であった。過去にも幾多の改善が行われてきたが、これらは生産性、品質の向上を目的としたものが多く、就労時の心身面での負担軽減や作業意欲向上のための配慮が欠けていた感があった。

今回の活動においては、物作りの基本となる「人」に対する配慮を中心として、疲労、危険度の高い作業であったものを、簡素化、合理化により軽減できたこと、更に習熟度の必要性が緩和されたことなど、今後高齢者の働く職場作りのための良き手本となったことは誠に喜ばしいことである。

これからも残る課題を見つけ出し、できることから改善し、働き甲斐のある職場作りに努力をしたいと考えている。

### 2. 外部研究者の立場から

研究目的、趣旨に沿って1年間ともに取り組んできたが、その成果については企業代表者より述べられたとおりであり、ソフト、ハード面での改善結果は著しい進歩であった。

支援機の開発導入、個々の作業方法の改善などの効果はもちろんであるが、その成因が上層部からの指示によるものではなく、各員自らの創意で盛り立てられたものであることは大きく評価したい。

「やればできる」ことを知り、自信と張りあいを持つことができたことは一つの大きな成果であり高く評価したい。これからも、残る課題を自らが引き出し、処理して行くことを切に願っている。

## 資 料

当社の管理者を中心に下記の内容に基づき基礎教育を実施し、今後の活性化の基礎とした。

### 管理者教育のテーマ（概要）

#### 1. 現場監督者の役割（略）

#### 2. 作業方法の改善

- (1) 作業方法の改善の目的
- (2) 改善を必要とする作業選定
- (3) 作業方法の改善の考えかた

#### 3. 作業手順の定め方

##### (1) 作業手順と作業標準

- ① 作業標準の意義
- ② 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=DEPRATIONである。すなわち作業に必要なとする要素作業及び単位動作を選びだす方法である。

##### ③ 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

- ① 作業の標準化
- ② 作業方式の検討の前提条件
- ③ 作業標準の要件
- ④ 作業標準と安全対策（高齢者対策として）

##### (3) 作業標準の作成

- ① 作業標準の作成者
- ② 作業標準案の作成要領
- ③ 標準化された作業
- ④ 標準化されていない作業

#### 4. 作業員の適正配置（高齢者に対応した職場づくり）

##### ① 適正配置の意義

- ② 作業員の特性と適性活用
- ③ 適正配置にあたり特に配慮すべき事項
- ④ 危険有害作業と有資格者  
中高年齢作業員、女子、年少者、パートタイマー、災害頻発素質者、健康障害者、疾病異常者、身体障害者

#### 5. 指導及び教育の方法

##### (1) 指導教育の方法

###### 指導教育の8原則

- ① 相手の立場になって
- ② 動機づけを大切に
- ③ やさしいことからむずかしいことへ
- ④ 一時に一事を
- ⑤ 反復する
- ⑥ 印象の強化
- ⑦ 五感の活用
- ⑧ 機能的に理解させる。

##### (2) 効果的な指導の方法（教え方の4段階）

##### (3) 指導教育とその留意事項

#### 6. 指導教育効果の持続

- (1) 指導教育効果の持続の方法
- (2) 指導教育の機会のつかみ方

#### 7. 監督及び指示の方法

- (1) 現場監督者の組織上の位置と監督業務
- (2) 監督体制の整備
- (3) 監督能力の育成と扱い方

##### ① 現場監督者と部下との連携

##### ② 指示の仕方

##### ③ 人の扱い方（言葉、表情、気持）

\* 人間尊重、親しさ、`やる気がまえ`、不平不満の処理は早めに、問題は早期解決を

\* マズローの欲求の5段階

#### 8. 環境改善と環境条件の保持

##### (1) 環境改善のステップ（P D C Aのサイクル利用）

##### ① 問題点の把握（点検、調査、作業分析等による）

##### ② 対策と計画（現場と調整、2つ以上の



案)

- ③ 環境改善の実施
- ④ 環境改善の効果確認

(2) 環境改善の8原則

(3) 環境条件の保持

- ① 整理整頓と清潔の保持  
4S、5～6S運動について  
整理整頓の対象：作業床、通路、機械、  
装置、治工具、製品、原材料  
整理整頓の方針を明確化する
- ② 温熱条件（温度感覚、至適温度、TGE  
指数、測定）
- ③ 採光（自然光線による明るさ）
- ④ 照明
- ⑤ 色彩調節、安全標識  
安全標識（JISによる基準がある）
- ⑥ 騒音 85ホン以上で難聴を起こす
- ⑦ 換気 換気目的

9. 改善意識の向上

(1) 改善意識について

部下がそれぞれ“気がまえ”にすることを動  
気づけ（モチベーション）という

別の言葉で言えば、欲求を満たすことであ  
り。

A 受動的欲求（一次的欲求）

ケガしたくない、病気したくない。こ  
れを自己防衛または安全の欲求という。

集団生活において、職場の運動、活動  
に参加し、役割をもらい、よい成果をあ  
げたらほめてもらいたいと思っている。

これを参加の欲求という。

B 積極的な欲求（二次的欲求）

自分のよさ（知識、技能をはじめ特殊  
能力）を知ってほしい欲求で、顕示欲求  
とも言う。

自分を正しく評価してもらいたいとい  
うもの（自我の欲求）である。

(2) 改善意識活動の進め方とその原則

個人を対象とするより、集団を対象とし  
た動気づけにウエイトをおく。

- ① 見せる、聞かせる活動（PR活動）  
ポスター、ちらし、ニュース、写真、  
スライド、
- ② 参加させ、意見を述べさせ、体験させ  
る活動  
グループミーティング、ヒヤリハット  
発表、職場体操、グループ改善提案、  
ZD運動、週番制パトロール等いろい  
ろな活動が行われる。  
これらの活動は、PDCAのサイクルによ  
り実施されることが望ましい。
- ③ ほめる、戒める、与える  
行った成果に対して、結果を整理し、  
問題点を戒め、ほめる等のアクションを  
とる。

(3) 監督者が活動を進めるための留意点

- ① 部下の欲求を知る
- ② 活動は計画的に
- ③ チームワークづくりを伏線に
- ④ 自己啓発が活動を育てる