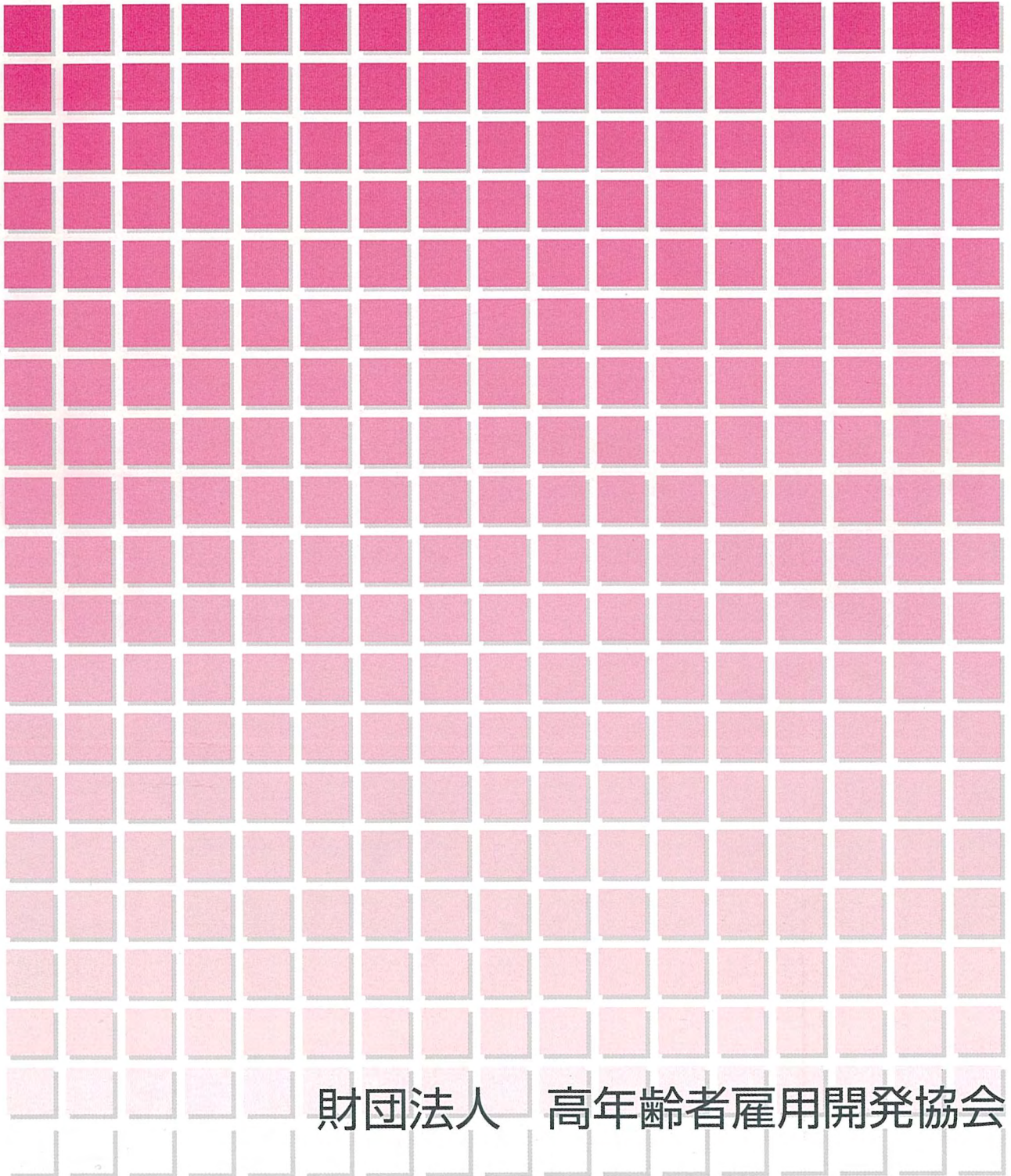


共同研究年報

平成12年度



財団法人 高年齢者雇用開発協会

職務再設計・能力開発

電気機械器具製造業における中高年齢者の 卓越した固有技術・技能の伝承システムの 構築および高齢化による作業阻害要因の解 決に関する調査研究

クロイ電機 株式会社

所在地 京都府京都市下京区西七条八幡町27
設立 昭和27年
資本金 9,837万5千円
従業員 546名
事業内容 照明器具及び電子応用製品の企画、開発、
製造

研究期間	平成12年5月～平成13年3月		
研究責任者	黒井 剛	クロイ電機(株)	取締役管理部長
	尾崎 泰雄	尾崎経営事務所	所長
	松尾 安藏	トータルビジネスコンサルティング	代表
	岩本登志男	クロイ電機(株)	京都工場長
	田中 利昭	クロイ電機(株)	丹波工場長
	藤田 正義	クロイ電機(株)	部品工場長
	久下 省三	クロイ電機(株)	丹波工場製造部 部長
	井手 泰宏	クロイ電機(株)	京都工場製造部技術課 課長
	後藤 文信	クロイ電機(株)	丹波工場製造部技術課 課長
	大川 智司	クロイ電機(株)	管理部人事総務課 課長
	仲谷 淳	クロイ電機(株)	管理部人事総務課 課長代理

目 次

研究の概要

1. 研究の背景・目的	242
(1) 事業の概要	242
(2) 高齢者雇用状況	242
(3) 研究の背景、課題	242
(4) 研究体制と活動	242
2. 研究の概要	242
(1) ハード面	242
(2) ソフト面	243

ハード面に関する研究の内容と結果

1. 視覚機能に関する改善	244
(1) 電子ブロック生産ライン内特性検査作業改善	244
2. 作業姿勢に関する改善	245
(1) 木製照明器具シート貼り付け作業改善	245
(2) 両留め切り作業改善	247
(3) 射出成型機の製品取り出し作業改善	249
(4) 射出成型機の金型交換作業改善	251
(5) 圧空成型機の金型交換作業改善	252
(6) 部品搬送作業改善	254
(7) 小括	255

ソフト面に関する研究の内容と結果

1. 研究のねらいと進め方	256
(1) 研究のねらい	256
(2) 研究の進め方	256
2. 技術技能伝承に関するアンケート調査	256
(1) 技能の伝承	256
(2) 定年後の人生について考える	257
3. 人材開発申告書による実態調査	259
(1) 自分の立場で考えた時、重要だと思われること	259
(2) 技能のレベル	260
(3) 知識技能修得の希望	261
(4) 健康状態	262
(5) 現在の仕事について	263
4. 企業としての今後の対応	264
(1) 現場の対応	264
(2) 人材育成のための考え方	265
(3) 人材育成のたて方	265
(4) さらに検討すべきこと	266

ま と め

資 料

1. 研究の背景・目的

(1) 事業の概要

当社は昭和27年6月1日に設立され、照明器具及び電子応用製品の企画、開発、製造を事業内容とする従業員546名の企業である。京都市内に本社を置き、京都工場・丹波工場の2工場及び研究所を有している。

(2) 高齢者雇用状況

現在、45歳以上の中高年齢者が48.7%を占めており、特に技能系においては57.1%に達し、中高年齢者の活用が企業活動を支えていく上で重要な課題となっている。

(3) 研究の背景、課題

当社では、以下の作業工程において中高年齢者にとって負担の大きい作業が存在していた。中高年齢従業員の働きやすい職場の創造のために、これらの職場改善が必要であった。また、下記のような技能伝承を中心とした能力開発、教育訓練の問題が存在していた。

イ. ハード面

- ① 加齢に伴って低下する視覚判断機能を要する作業
 - a. 電子ブロック生産ライン内の特性検査工程
- ② 不良作業姿勢等による身体的負荷の大きい作業
 - a. 木製照明器具の組み立て作業工程
 - b. 木製照明器具部材の加工工程
 - c. 射出成型機製品の取り出し作業
 - d. 製品の成型を行う射出成型機の金型交換作業
 - e. 圧空成型機の金型交換作業
 - f. 京都工場における部品搬送作業

ロ. ソフト面

現在、中高年齢従業員の中には、半田付

け作業、プレス加工作業、木工加工作業など固有の技能を有する者が多数おり、生産活動に貢献しているが、若年従業員にその技能が伝承されていない。そのため、一定の作業者に労働負荷が集中するといった現象が起こっている。

これら問題解決のために、中高年齢従業員に対しての教育体系の整備、若年従業員への指導育成を必須業務とするためのシステム化、及び作業指導マニュアルを整備し、固有技術・技能の伝承を図ることが必要となっている。

また、技能伝承が完了した際の伝承者自身の処遇の問題も技術・技能伝承問題の解決を困難にしている。

(4) 研究体制と活動

上記の課題を解決するため、工場責任者を含めた内部研究者及び、2名の外部研究者によりプロジェクトを結成し、月1回の研究会を開催した。

プロジェクトの下部組織として、ハード、ソフトそれぞれの分科会を設けた。京都工場と丹波工場個別に活動を行い、研究会や各分科会で整合性をとりながら活動を進めた。

2. 研究の概要

(1) ハード面

イ. 視覚判断機能を要する作業改善

電子ブロック生産ラインにおける手実装工程の中の特性検査の改善を行った。従来、24項目の検査項目を手動にて測定器のスイッチを切り換えながら、一つずつメーター指示値を判読して目視判定していたが、今回パソコン上で検査項目の判定、自動選択そして製品の合否自動判定を行うシステムを開発・導入した。

その結果、従来の複雑な検査測定器の操

作もスイッチ1回押すだけで一連の検査が完了し、作業負荷が大幅に緩和された。さらに、生産性についても改善前と比較して347%向上した。

ロ. 木製照明器具シート貼り付け作業改善

従来の高さ固定の作業台では、製品の形状により腰をかがめる姿勢で作業を行っていたが、作業台面高さ可変のスライド台を試作・導入することにより、どのような製品形状でも無理のない姿勢で作業することが可能となり、作業負荷を大幅に低減することができた。

ハ. 木製照明器具両留め切り機の改善

両留め切り機で加工するための部材供給に電動スライド式の作業リフターを試作・導入した。また、加工の際に発生する部材カスを除去する必要があり、これまで装置下部に屈み込んで集塵作業をしていたが、集塵機能の改良と電動シューターの設置により、作業負担が軽減した。また、集塵効率の改善により、製品の不良率も大幅に低減することができた。

ニ. 射出成型機の製品取り出し作業の改善

射出成型機により成型された製品を取り出す自動取り出し機を試作・導入した。これにより、取り出しのための無理な作業姿勢がなくなり、安定した生産が行えるようになった。

ホ. 射出成型機の金型交換作業の改善

70~75 tの金型を交換するために、従来手動のチェーンクレーンを使っていたが、今回電動クレーンを試作・導入することにより、身体負荷を解消することができた。

ヘ. 圧空成型機の金型交換作業の改善

金型交換のために成型機内にもぐりこんで無理な作業姿勢で作業を行っていたが、上金型を支えるためのクランプ機能を設置・導入することにより、作業姿勢の改善が

可能となった。また、交換作業を行う際に、位置決めのためのローラーコンベア（約40 kg）を持ち上げていたが、ローラーコンベアの軽量化を図り、専用置き台車を試作・導入し、大幅に作業負荷を軽減した。さらに、交換作業時間の削減もできた。

ト. 部品搬送作業の改善

従来の部品搬送のためのローラーコンベアを連結した昇降機について、大幅改造し、部品を積み込んだ台車ごと、上げ降しが可能になるようにした。

それにより、部品のローラーコンベアからの積み降ろし作業がなくなり、作業負荷が激減し、容易に部品搬送ができるようになった。

また、部品を開梱後工程に搬入することが可能になり、工程内へのダンボール持込みが大幅削減され、バリアフリー化が促進された。

(2) ソフト面

ソフト面の研究は技能の伝承をいかにスムーズに行うか、また、技能伝承後の技術者の処遇をどうするかをテーマとした。

イ. 技能の伝承について

技能の伝承については、アンケート結果で見る限り、比較的スムーズに行うことが可能であるものと考えられる。

ロ. 技能伝承後の処遇について

能力開発、モラルサーベイ、健康管理等に関する2回目の調査では、高齢者の処遇を画一的な扱いにしては不具合が生じる事が明らかになった。

この調査結果をふまえて、年代層別の能力開発への取り組み方、さらには個別ニーズをつかむための人材育成アセスメントの試案を作成し、導入に向けて前向きな検討を行っている。

ハード面に関する研究の内容と結果

1. 視覚機能に関する改善

(1) 電子ブロック生産ライン内特性検査作業改善

イ. 改善前の現状調査分析と問題点の抽出

電子ブロック生産ラインは、大きく分けて、電子部品を基板へ自動挿入するディスクリット実装工程とその後面実装部品を基板へ実装固定するチップ実装工程、さらに電子部品を作業者が基板へ実装する手実装工程から成っている。今回、その中で手実装工程中心の手実装工程をとりあげ、まず概要工程分析を実施した。手実装工程の概略レイアウトを図表1に、概要工程分析結果を図表2に示す。また、改善前特性検査作業を写真1に示す。

さらに、改善前の特性検査工程分析を実施し、その調査結果を図表3に示す。

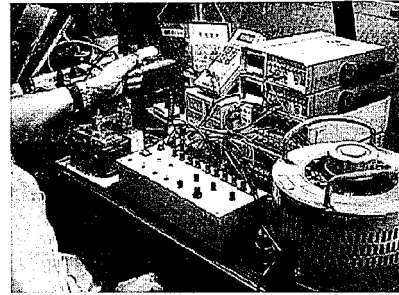
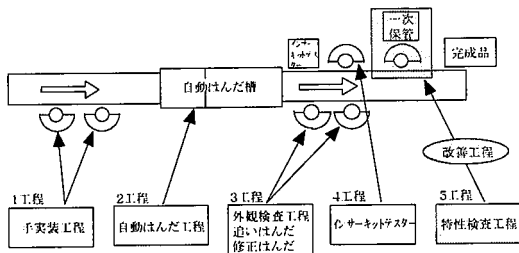


写真1 特性検査作業（改善前）

図表1 手実装工程



図表2 概要工程分析結果

No.	工程名	作業内容	作業時間(秒)	備考
1	手実装工程	プリント基板に電子部品を手実装する	50	
2	自動はんだ工程	自動機によりフラックス塗布および半田付けをおこなう	-	全自動のため手作業時間は0とした
3	外観検査工程	ブリッジ、不足、トンネル等の半田不良の検査と修正をおこなう	57	
4	チップ実装工程	部品の実装不良をインサートキットテストにより検品する	24	
5	特性検査工程	電子ブロック仕様に基づいて電気的特性を検査する	189	工程処理能力が低く、仕掛りも多く滞留している

図表3 特性検査工程分析（改善前）

No.	工程名	作業内容	作業時間(秒)	備考
1	基準周波数書き込み	電圧調整・スイッチの切り換えをおこなう	24	
2	ランプモニター点滅周波数	メータ判読・スイッチの切り換えをおこなう	9	
3	ランプモニター電流	メータ判読・スイッチの切り換えをおこなう	5	
4	間欠発振動作	メータ判読・スイッチの切り換えをおこなう	5	
5	充電モニター電流	メータ判読・スイッチの切り換えをおこなう	5	
6	常時入力電流	メータ判読をおこなう	3	
7	ランプモニター電流	メータ判読・スイッチの切り換えをおこなう	5	
8	充電電流	メータ判読をおこなう	3	
9	常時ランプ電流	メータ判読をおこなう	3	
10	常時ランプ電流	メータ判読・スイッチの切り換えをおこなう	7	
11	充電電流	メータ判読・スイッチの切り換えをおこなう	7	
12	切替特性(85%V)	メータ判読をおこなう	7	
13	切替特性(40%V)	メータ判読をおこなう	7	
14	非常時入力電流	電圧調整・メータ判読・スイッチ切り換えをおこなう	9	
15	非常時ランプ電流	電圧調整・メータ判読をおこなう	7	
16	非常時ランプ電流	メータ判読・スイッチの切り換えをおこなう	7	
17	非常時発振周波数	電圧調整・メータ判読をおこなう	7	
18	非常時充電モニター電流	メータ判読・スイッチの切り換えをおこなう	5	
19	無負荷検出	メータ判読・スイッチの切り換えをおこなう	7	
20	切替DC→AC	メータ判読・スイッチの切り換えをおこなう	9	
21	非常時始動時間	メータ判読・スイッチの切り換えをおこなう	12	
22	非常時始動電圧	メータ判読・スイッチの切り換えをおこなう	9	
23	非常時始動電圧	メータ判読・スイッチの切り換えをおこなう	9	
24	常時始動電圧	メータ判読・スイッチの切り換えをおこなう	18	
			189	

以上の調査より、手実装工程内の特性検査工程は、工程能力も低く、また、24項目もの検査項目について、すべてメータの判読という視覚機能に負担がかかる作業であることが明らかとなった。

改善前特性検査工程における作業別問題点及びその要因は図表4の通りである。

図表4 作業別問題点及びその要因

作業内容	問題点	主要因
電圧の設定	計器の操作知識が必要	1台のスライダックで工程により電圧を変更する必要がある
メータ値の判読	眼に疲労を覚え、誤読の危険性がある	各工程でメータ指示値を判読し、ブロック特性仕様に適合しているかを各人の肉眼で確認して判定している
メータ値の判定	眼に疲労を覚え、誤判定の危険性がある	工程数が多く、又切換スイッチの数も多くある為、検査途中で手順を誤ったり、誤操作の危険性がある
治具によるメータの切換操作	切り換え手順を誤る危険性がある	工程数が多く、又切換スイッチの数も多くある為、検査途中で手順を誤ったり、誤操作の危険性がある

ロ. 改善案の策定

① 改善の方向性

現状作業の問題点の分析から改善の方向性として、検査内容を作業者の身体的機能（視覚機能）に依存することなく、誰が検査を行っても品質、生産性の面で安定した作業が行えて、身体的負担がかからない検査システムを構築する。

② 改善案の内容

改善の方向性を踏まえ、下記のとおり改善案を立案した。

- パソコン上で24項目の検査項目の指示値を読み取り、判定、検査項目の切り換えを自動で行うプログラムを作成する。
- 電子ブロックの良否判定は、すべて自動判定とする。
- 判定結果を、作業者にブザー音とパソコン上ディスプレイの表示により、知らせるものとする。
- 操作が簡便なものとする。

ハ. 改善案の試行・効果測定

支援機器の開発・導入により、煩雑な切り換え操作、電圧の設定、メータの読み取りが不要となり、作業負担が大幅に軽減された。また、検査作業が人的に影響されないので、品質・生産性ともに大幅に向上し

た。

改善効果は、図表5の通りである。また、今回開発した検査システムを写真2～3に示す。

図表5 改善効果

改善項目	改善結果	改善内容
身体的負担	激減した	・作業者のスキルに依存せず、だれが検査をおこなっても品質面及び生産性で安定した作業ができる ・メータ判読作業が不要となり視覚疲労がなくなる ・メータ判読26回/検査×150台/日 =3,900回/日 不要
品質向上	検査作業が人的影響に全く左右されない	・スイッチ操作45回/検査×150台/日 =6,750回/日 不要 ・メータ切り換え治具の誤動作、メータの誤読による判定不良がなくなった
生産性向上	日産数 347%向上	・特性検査 7 189sec→55sec 134sec削減 日産数 150台→520台 370台向上
5 S の改善	作業ミスが低減する	・メータ類、接続ケーブル、トランス等が作業台からすべてなくなり、1台の検査器に収納できた
工程改善	電子ブロック生産ラインのラインバランスが改善できた	・工程タクトと検査タクトが合ったため今後電子ブロック生産ラインの一貫生産化が可能となる ・検査待ちが解消され、不要な仕掛り、在庫が削減された



写真2 検査システム（改善後）



写真3 表示画面

2. 作業姿勢に関する改善

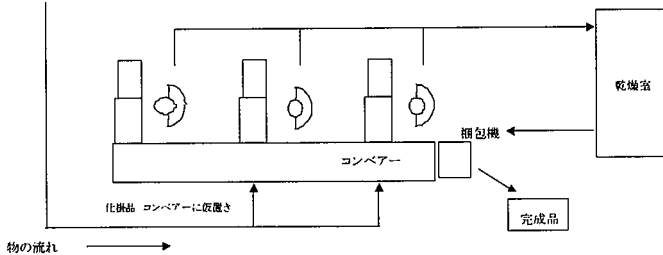
(1) 木製照明器具シート貼り付け作業改善

イ. 改善前の現状調査分析と問題点の抽出
木製照明器具シート貼り付け工程は、照明器具用和風木製木枠の接着仕上げが終わった木枠に、机上にて手で側面シートと下

面シート（和紙をアクリル板で張り合わせたもの）を接着剤で貼り付けるというものである。

シート貼り付け作業工程の詳細レイアウトを図表6に示す。

図表6 シート貼り付け工程レイアウト



この工程の作業には、以下の4点の問題がある。

- ① コンベアー生産をしており、工程バランスが悪い。
- ② 接着剤の塗布において、机の高さが一定のため、枠の上面、側面塗布時の姿勢に前屈など無理な負荷がかかる。
- ③ 乾燥室が離れていて、運搬のムダが発生している。
- ④ 乾燥室の面積が狭い。

以上のことから、シート貼り付け作業工程分析を行った。その分析結果を図表7に示す。さらに、工程分析の結果より、問題点及びその要因を抽出した。そのまとめを図表8に示す。

図表7 工程分析

		作業内容	作業時間 (秒)	累積時間 (秒)	姿勢 区分	身体 負荷	品質
1	○	台車よりコンベアー上に木枠を置く	10	10	D(4)	軽<前屈	
2	○	コンベアーより木枠を取る	1	11	B(1)		
3	○	作業台上に置く	3	14	B(1)		
4	◇	木枠外観検査	101	115	B(1)		外観、接着検査
5	○	ボンドを塗布する	45	160	E(5)	前屈姿勢	
6	▽	オープンタイムをとる	(2)				シート貼付基礎
7	○	シートを検査して乗せる	16	176	B(1)	前屈姿勢	
8	○	ヘラで接着面を押さえる	46	222	E(5)		
9	○	台車に積む	3	225	D(4)	軽<前屈	
10	○	乾燥室へ運ぶ	17.3	239	B(1)		
11	▽	シート乾燥	(6時間)				シートカミ防止
12	○	乾燥室から出す	16.8	256	B(1)		
13	◇	接着検査	62	318	B(1)		指圧検査
14	○	梱包	14.8	333	D(4)	軽<前屈	

※姿勢区分については資料編「作業姿勢区分の評価」より

図表8 問題点及びその要因

	作業内容	問題点	主要因
1	台車よりコンベアー上に木枠を置く	作業スペースが確保できていない	台車を置くスペースがない
5	ボンドを塗布する	作業姿勢が悪く前屈になる	木枠高さ、大きさにより作業位置が変わる
8	ヘラで接着面を押さえる	作業姿勢が悪く前屈になる	作業者に合わせた適正高さがとれない
10	乾燥室に運ぶ	運搬距離が長い	組立ラインレイアウトの悪さ
12	乾燥室から出す	乾燥室への搬送に手間取る	乾燥室が狭すぎる

ロ. 改善案の策定

① 改善の方向性

現状作業の問題点の分析から、改善の方向性として、前屈姿勢での作業を解消し、正しい姿勢で作業を行うこととした。そして、部品や補助材料等を取りやすい位置に配置し、運搬を容易にして肉身体疲労を軽減することとし、さらに、レイアウト変更を行い、運搬のムダを取り、作業性の向上を図ることとした。

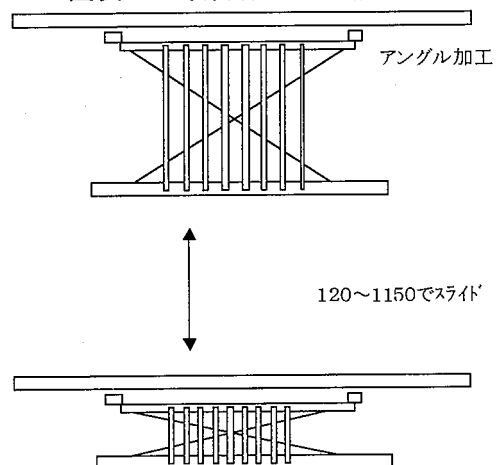
② 改善案の内容

改善の方向性を踏まえ、下記のとおり改善案を立案した。

- a. 製品の形状に合わせて作業位置が一定となるように、上下作業台面が昇降可能な作業台を製作する。
- b. 乾燥収容能力の大きい乾燥室を新設するとともに、工程レイアウトを一部変更する。
- c. コンベアーを撤去して1個作り作業とする。

改善作業台の構想を図表9に示す。

図表9 改善作業台の構想図



ハ. 改善案の試行・効果測定

作業員ならびに作業にあわせて作業台の高さを調節できるようになり、前屈姿勢の低減ができた。また、レイアウトを変更したことにより、運搬も容易になった。作業員からも自分の適切な高さに調節することができ、大変楽になったとの声をもらった。

改善効果は、図表10の通りである。また改善後のレイアウトを図表11に、改善前後の作業状態を写真4～5に示す。

図表10 改善効果

項目	効果	効果内容
身体的負荷	前屈姿勢の低減	・作業姿勢の改善、取り置き削減で安定した作業性向上 ・前屈作業の低減で肉体疲労軽減 区分点数 29点 → 21点
作業性向上	日産数 10%UP	・作業外 333s→302s 31s削減 ・31s * 3240台/60s=1674工数/月削減 ・日産数 300*60s/333s*3=162台/日 生産 ⇒ 300*60s/302s*3=179台/日 生産
工程改善	ラインバランスロスの発生なし	・一個作りの為、作業員の作業バラツキによる手待ちがなくなった
5Sの改善	作業工程の美観がよくなる	・部品のロケーションを決めることにより、工程内が整然となった

図表11 改善後レイアウト

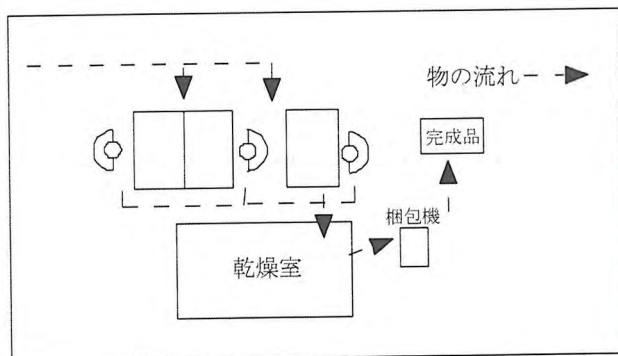


写真4 シート貼り付け作業（改善前）



写真5 改善後の状況

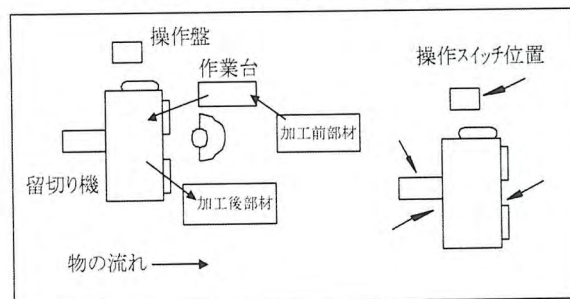
(左:改善後の作業状況 右:試作した作業台)

(2) 両留め切り作業改善

イ. 改善前の現状調査分析と問題点の抽出

木製照明器具両留め切り工程は、モルディング工程で成型加工された照明器具を構成する、骨格となる木製の部材の両端を45度の角度に切断するものである。部材搬送台車へのせられた部材をとりあげ、両留め切り機の切断ワークテーブル上に固定して切断する。改善前の両留め切り工程概要レイアウトを図表12に示す。

図表12 改善前レイアウト



この工程は次の問題点がある。

- ① 多段積みされている部材台車から順次部材をとっていくが、下段の部材を取る場合は、前屈みの姿勢になり、腰に負担がかかる。
- ② 集塵効率が悪いので、切断機の下に散乱している切断カスを除去するのに前屈みの姿勢で行っている。
- ③ ワークテーブルを駆動しているエアシリンダー内に切り屑が入り、駆動速度にムラが出て切断面に段差が発生する。
- ④ 両留め切り機の制御スイッチがいろいろな位置にあり、操作が大変しにくい。

これらの問題を解決するため、両留め切り工程の工程分析を実施した。その結果を図表13に示す。

図表13 工程分析

作業内容		作業内容	作業時間(秒)	累積時間(秒)	姿勢区分	身体負荷	品質
1	○	台車より部材を取る	2	2	G(5)	前屈姿勢	
2	○	作業台上に置く	1	3	B(1)		
3	○	部材の方向を揃える	11	14	B(1)		
4	○	部材をワークテーブルより取り出す	6	20	B(1)		
5	○	部材を台車に積み、ケースに入れる	6	26	G(5)	前屈姿勢	
6	○	部材をワークテーブルにセットする	13	39			
7	○	クランプスイッチを押す	1	40	B(1)		
8	○	◆クランプが部材を固定する					
9	○	スタートスイッチを押す	1	41	B(1)		
10	○	◆ワークテーブル作動	空走8	49			
11	○	◆留め切り加工	8	57			バリ、シャリ
12	○	◆ワークテーブル原位置に戻る	空走5	62			
13	○	シューターから切りカスを掃き出す	4.5	66.5	H(6)	前屈姿勢	
14	○	切粉をダクトで吸引する	2.2	68.7	H(6)	前屈姿勢	
				68.7	(27)		

※姿勢区分については資料編「作業姿勢区分の評価」より

以上の調査分析から問題点及びその要点を抽出した。そのまとめを図表14に示す。

図表14 問題点及びその要点

作業内容	問題点	主要因
1 搬送台車より部材を取る	作業姿勢が悪く前屈になる	部材を取ったり、置いたりする場合、搬送台車の下段の方がかがむ作業になる
5 部材をテーブルに積み、ケースに入れる	作業姿勢が悪く前屈になる	
7~12 留め切り加工	シャリ動作で、切断面にバリ、フロマークが発生する	スライダのセンターがずれる
13 シューターから切りカスを掃き出す	前屈、しゃがみ込み等で作業姿勢に負担あり	シューターからすべり落ちない
14 切粉をダクトで吸引する		集塵効率が悪く、粉が飛散する

ロ. 改善案の策定

① 改善の方向性

切りカス除去や部材の取り置きの際の前屈姿勢動作を解消し、作業負荷の軽減を図る。集塵の効率化と作業操作性の改善を図り、品質の向上と生産性の改善を目指す。

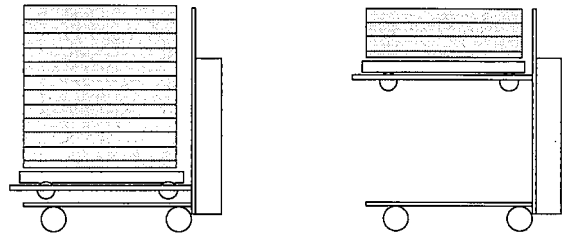
② 改善案の内容

改善の方向性を踏まえ、下記のとおり改善案を立案した。

a. 電動昇降台付の部材積載運搬台車の製作を行う。

改善構想図を図表15に示す。

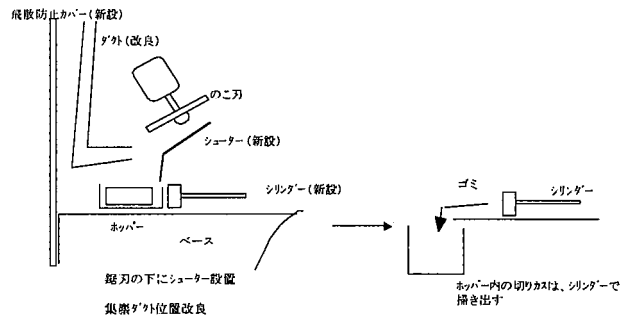
図表15 改善構想図



台車のまますくえるように改造(新設)

- b. 両留め切り機の操作スイッチを1カ所に集中配置する。
- c. 電動シューターの新設と集塵機能を改良し、切断カス掃き出し作業を廃止する。改善構想図を図表16に示す。

図表16 改善構想図



- d. レイアウトを変更し、部材の加工の流れを右→左へ変える。
- e. 切断刃のシリンダーをエアから電動可変式スライダに変更し、シリンダーの空走時間の短縮を図る。
- f. スライダセンターずれ防止のスペーサーを取り付ける。

ハ. 改善案の試行・効果測定

改善案施行後、再度工程分析を実施し、改善前後の効果を測定した。その比較結果のまとめを図表17に示す。

図表17 効果測定結果

改善作業	改善前			改善後		
	作業時間(秒)	累積時間(秒)	姿勢区分	作業時間(秒)	累積時間(秒)	姿勢区分
1 台車より部材を取る	2	2	G(5)	2	2	B(1)
5 部材を台車に積み、ケースに入れる	6	26	G(5)	5	24	B(1)
7~12 留め切り加工	23	62	B(1)	19	57	B(1)
13 シューターから切りカスを掃き出す	4.5	66.5	H(6)	0	57	-
14 切粉をダクトで吸引する	2.2	68.7	H(6)	0	57	-
総秒数/姿勢区分合計点		68.7	(27)		57	(7)

※姿勢区分については資料編「作業姿勢区分の評価」より

今回の改善の結果、改善目標としていた作業姿勢の負荷を大幅に改善できた。また、スイッチ類の集中配置化により、手元操作が可能となり、操作も楽になった。さらに、シリンダーのシャクリも解消され、不良が大幅に低減された。その他、空走時間の短縮により手待ちのムダの削減も図れた。

以上の改善効果をまとめたものを図表18に示す。改善後のレイアウト図を図表19に、改善前後の作業状態を写真6～7に示す。

図表18 改善効果

項目	効果	効果内容
身体的負荷	前屈姿勢の低減	・作業姿勢の改善、取り置き削減で安定した作業性向上 ・前屈作業の低減で肉体疲労軽減 区分点数 27点 → 7点
作業性向上	日産数 20.5%UP	・加工タクト 68.7s→57s 11.7s削減 ・11.7s/8本 * 59,000本/60s=1,438工数/月削減 ・日産数 400*60s/68.7s*8本=2,795本/日 生産 ⇒ 400*60s/57s*8本=3,368台/日 生産 ・切りカス掃き出し作業 45S*33回/日(25分) ⇒ 作業廃止
品質向上	バリ、フローマーク 不良ゼロ	・不良率低減 0.54% → 0% 320本/59,000本 ⇒ 0本
工程改善	操作スイッチ容易性 ゲージ棚の整頓	・作業位置で全て操作できる 操作箇所 4カ所 → 1カ所 ・ゲージ類のロケーションを決めることで整頓ができ、整然となった

図表19 改善後レイアウト

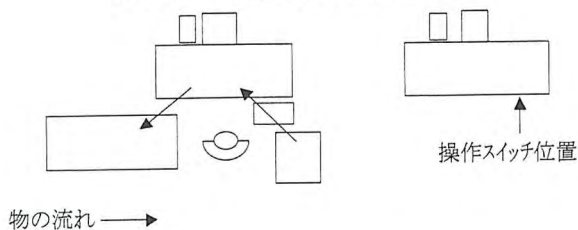


写真6 両留め切り作業（改善前）



写真7 両留め切り作業（改善後）

(3) 射出成型機の製品取り出し作業改善

イ. 改善前の現状調査分析と問題点の抽出

射出成型用の原材料ポリプロピレンのペレットを成型機内に入れ、溶解し、圧力で型の中に押し込み、成型して、照明器具用のランプソケットのリングと回転子をつくる工程である。

この作業は、問題点として、作業者がつきっきりで、成型が終了するごとに手で製品を成型機から取り出さなければならない、成型機内に手を入れるときに体をねじって手を伸ばさなければならない、たいへん負担のかかる作業である。

そこで、詳細の調査分析を行い、その問題点及びその要因の抽出を行った。そのまとめを図表20に示す。

図表20 問題点及びその要因

作業内容	問題	主要因
1. 射出成型機の扉開閉	1・成型が完了し金型が開く度に扉を開かなければならない ・腕が疲れる(身体負荷)	1・扉を開かなければ製品を取る事が出来ない
2. 製品の取出し	2・製品4個を一定の時間内に取りださなければならない ・神経が疲れる・製品を取る時に無理な姿勢になる(身体負荷)	2・一定の時間を超えれば余計な機械操作をしなければ取れない ・金型内へ手を伸ばして取りにいかなければならない

ロ. 改善案の策定

① 改善の方向性

手作業による無理のある作業姿勢の解

消と製品取り出し効率の向上を目指す。

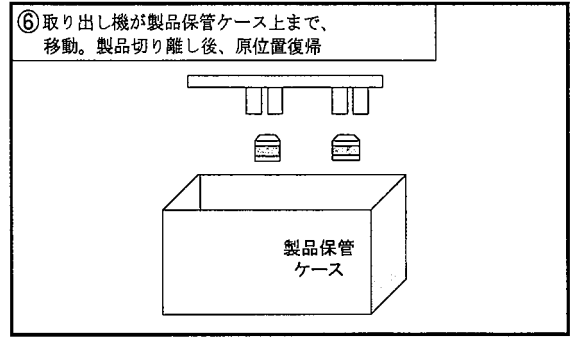
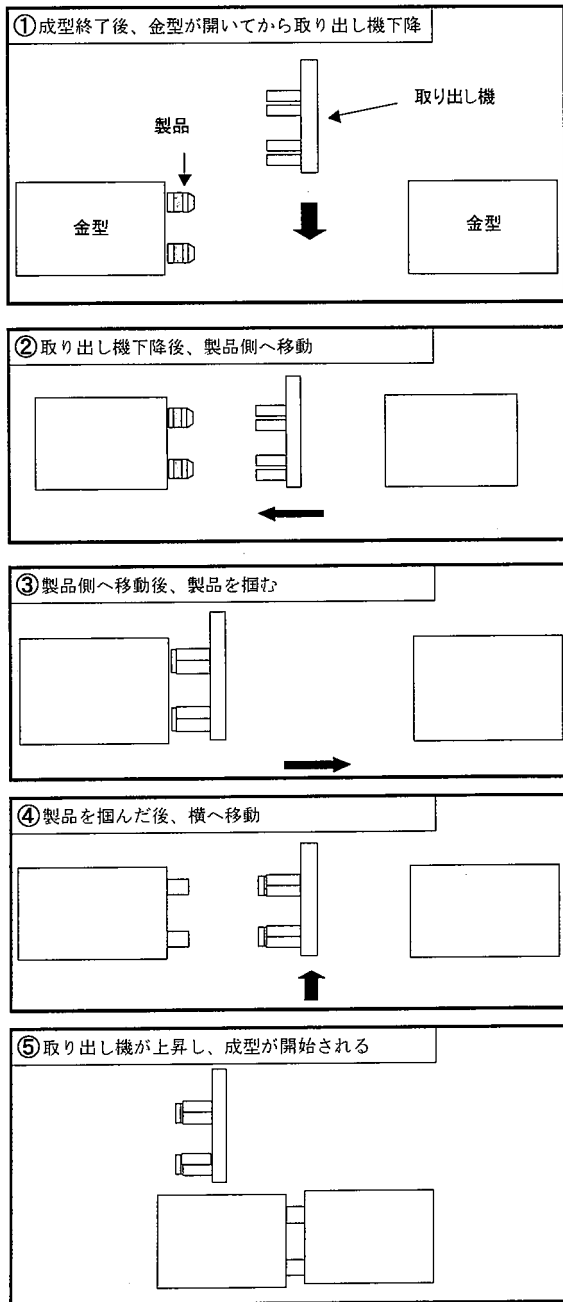
② 改善案の内容

改善の方向性を踏まえ、下記のとおり改善案を立案した。

- a. 製品4個を同時に成型機から取り出せる治具の製作を行う。
- b. 取り出しには手作業ではなく、自動取り出しの機能をつける。

なお、製品成型後の取り出し動作概要を図表21に示す。

図表21 取り出し動作概要



ハ、改善案の試行・効果測定

改善案施行後、効果測定を実施し、改善前後の結果をまとめ、図表22に示す。手作業による製品取り出しを自動化したことにより、無理な作業姿勢がなくなり、生産性についても25%の向上を達成することができた。

改善前後の作業状態を写真8に示す。

図表22 効果測定

項目	効果	効果内容			
		改善工程名	改善前	改善後	改善効果
身体的負荷	無くなる	1.扉を開く	B/1	0	△1
		2.製品取出し	E/5	0	△5
		3.製品を置く	B/1	0	△1
		4.扉を閉める	B/1	0	△1
			8	0	△8
生産性向上	1サイクル時間が大幅に低減した。	改善工程名	改善前	改善後	改善効果
		1.扉を開く	2	0	△2
		2.製品取出し	6	6	0
		3.製品を置く	3	0	△3
		4.扉を閉める	2	0	△2
	13	6	△7		
		4個×(3600秒÷28秒)=514個			
		4個×(3600秒÷35秒)=411個			
		時間当たり			103個増加
安全性	危険性の低減	金型内へ手を入れる事が無くなった			



写真8 製品取り出し作業
(左：改善前 右：改善後)

(4) 射出成型機の金型交換作業改善

イ. 改善前の現状調査分析と問題点の抽出

射出成型機は、製品品種ごとにその成型金型を交換する必要がある。従来より、一日平均2回以上の金型交換をする必要があり、その際、手動クレーンを人力で成型機の位置まで移動してきて、金型を手動にて吊り上げ、一旦降ろした後、次の金型を吊り上げ、成型機の金型設置位置付近に降ろし、取り付けるという作業を行っていた。

しかしこの作業の問題点として、次の3点が挙げられる。

- ① 手動クレーンを金型交換する成型機の位置まで人力で押して移動させるので、重量物運搬と同様の身体的負荷が大きい。
- ② クレーンのフックを降ろし、約300kgある金型に掛け、吊り上げる。その際、チェーンを引っ張る動作を長時間続けて行わなければならない、腕に極度の負担がかかる。
- ③ 吊り上げた金型近くで作業するために、金型との接触および万一の落下による被災の危険性がある。

これらの問題解決のため、金型交換作業の作業分析を実施した。その結果を図表23に示す。

図表23 金型交換作業分析

工程名	作業内容	作業時間	姿勢区分	評価点
1 金型吊り上げ	手動クレーンにて金型を吊り上げる。	3	H	6
2 ボルト外し	金型固定ボルト8点を外す。	4	D	4
3 金型を降ろす	吊り上げた金型を台車へ降ろす。	6	E	5
4 金型交換	次生産の金型を吊り上げる。	9	H	6
5 金型を降ろす	セット位置まで金型を降下。	4	E	5
6 ボルト締め	金型固定ボルト8点を締める。	5	D	4
※ 「作業区分」「評価点」は資料編「作業姿勢区分の評価」より		31	-	30

以上の調査分析から問題点及びその要因を抽出した。そのまとめを図表24に示す。

図表24 問題点及びその要因

作業内容	問題	主要因
1. クレーンを成型機まで移動させる。	1. 所定の位置迄、移動させるのに時間がかかる	1. 手押しで移動させなければならない。
2. 金型の昇降をする。	2. チェーンブロックを約50回上から下へ引かなければならない。1回当たり約25kgの力を要する。	2. 約2mの高さ迄、吊上げなければならない。 ・金型重量が重い。
3. 金型を吊上げた状態で横方向へ移動させる。	3. 移動させるのに神経を使う。(危険な為)	3. 重量物である為、スタート・ストップがむずかしい。

ロ. 改善案の策定

① 改善の方向性

金型交換に伴う作業における身体的負荷を大幅に低減するとともに、金型交換の段取り替え時間の短縮を図り、生産性の向上を目指す。

また、労働災害の危険性の低減も併せて達成することとする。

この改善の方向性を踏まえ、下記のとおり改善案を立案した。

② 改善案の内容

- a. 金型交換が容易にできるよう、金型を吊り上げる電動式クレーンの製作を行う。
- b. 金型昇降時における遠隔操作を可能にする。
- c. インバータを採用することによって、金型昇降時の衝撃の緩和と金型交換位置決め容易化を可能にする。

ハ. 改善案の試行・効果測定

改善案施行後、再度作業分析を実施し、改善前後の効果測定した。その比較結果のまとめを図表25に示す。また、改善前後の作業状態を写真9に示す。

図表25 効果測定

項目	効果	効果内容			
身体的負荷	改善工程に対し 82% 低減	改善工程名	改善前	改善後	改善効果
		1.金型吊り上げ	H/6	B/1	△ 5
		2.金型を降ろす	E/5	B/1	△ 4
		3.金型交換	H/6	B/1	△ 5
		4.金型を降ろす	E/5	B/1	△ 4
			22	4	△ 18
切替時間の短縮	大幅に低減した	改善工程名	改善前	改善後	改善効果
		1.金型吊り上げ	3	2	△ 1
		2.金型を降ろす	6	4	△ 2
		3.金型交換	9	4	△ 5
		4.金型を降ろす	4	2	△ 2
			22	12	△ 10
		平均切替回数/月	38 回	×	10 分
					≒ 380分 削減
安全性	危険性の回避	金型吊上げ作業時、電動リモコンによる遠隔操作が可能になったので、作業者の頭上に金型がくることが無くなった。金型移動時のショックの軽減ができた。			

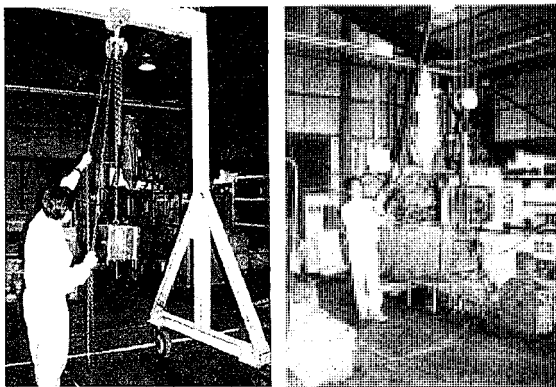


写真9 金型交換作業

(左：改善前 右：改善後)

(5) 圧空成型機の金型交換作業改善

イ. 改善前現状調査分析と問題点の抽出

成型用の原材料の亚克力製材を成型材加熱炉内に取り付けて加熱し、その後、成型金型により圧力をかけて照明器具用の透明性カバー（グローブという）を成型する工程である。圧空成型機も製品品種ごとにその成型金型を交換する必要があるが、成型機の構造が大変複雑であり、交換部分も多く、交換時間を要していた。

この作業の問題点として下記項目が挙げられる。

- ① 金型交換時に装置内に潜り込んだり、腰や腕などに負担のかかる無理な姿勢での作業となっている。
- ② 金型交換のために金型を装置内へ持ち

込むためにローラーコンベアーを使用しているが、そのコンベアーの重量が40kgもあり、それを人力によって持ち上げ、装置内に設置しているため、大変に身体負荷のかかる作業となっている。

- ③ 金型交換頻度は月当たり20回ほど行っているが、一回当たりの交換時間が134分と大変時間を要しており、稼働率を低下させている。

そこで、さらに交換作業の作業分析を実施した。その結果を図表26に示す。

図表26 作業分析

No.	工程名	作業内容	作業時間(分)	姿勢区分	評価点
1	下型ボルト外し	取付ボルト 6ヶを外す。	10	F	5
2	横型ボルト外し	取付ボルト 12ヶを外す。	12	F	5
3	切刃外し・金型吊り上げ	取付ボルト 16ヶを外す。	27	J / D	14
4	ローラーセット	金型移動用ローラーをセットする。	4	J	10
5	下型外し	金型を下降させ下型を外す。	7	F	5
6	上型外し	上型取付ボルト 4ヶを緩める。	6	C	3
7	上型取付け	上型取付ボルト 4ヶを締め付ける。	6	C	3
8	上・下型取付け	上・下型を取付ける。	17	B	1
9	ローラー降ろし	金型移動用ローラーを降ろす。	4	J	10
10	切刃取付	切刃取付	20	J	10
11	横型セット (サイクル運転)	横型取付ボルト 12ヶを締め付ける。	21	G	5
			53		36
※「作業区分」評価点」は別資料 作業姿勢区分の評価より			134	-	71

以上の調査結果から問題点及びその要因を抽出した。そのまとめを図表27に示す。

図表27 問題点及びその要因

作業内容	問題	主要因
1.横型ボルトの取付け・取外し	①作業時間がかかる	①ボルト点数が多い(12点)・手作業である ②設備内での作業
2.ローラーを成型機にセット	①ローラー2本を床より1.2mの高さ迄持ち上げなければならない。 ②重作業で身体負荷が大である。	①ローラーが床に置いてある為、持ち上げ作業となる。 ②ローラー1本の重量が約40kgである。
3.上型の取外し・取付	①作業時間がかかる ②膝を伸ばし上体を前屈させるため、身体負荷が大である。	①設備の前後での作業となる。 ②ボルト4本を緩めなければならない。 ③設備内での作業である。

ロ. 改善案の策定

- ① 改善の方向性

金型交換作業時の無理な姿勢での作業を改善し、あわせて身体負荷の大きい治工具の積み降ろしについても解消する。そして、金型交換作業時間の短縮化を図り、稼働時間の改善を達成することとする。

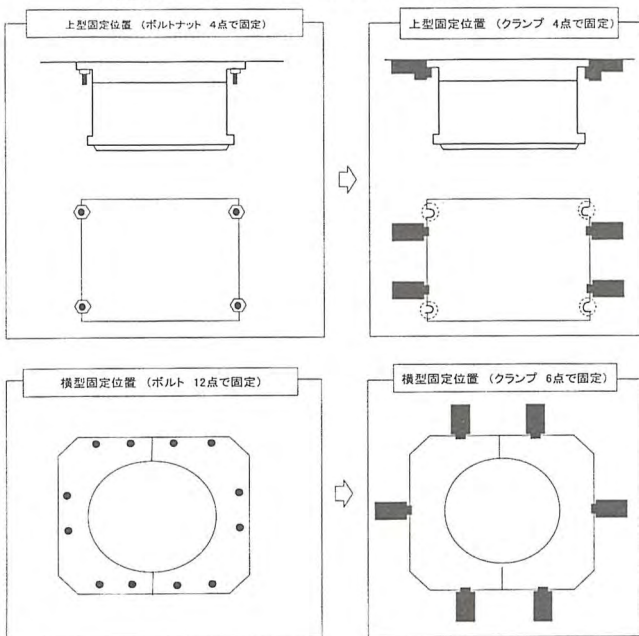
② 改善案の内容

改善の方向性を踏まえ、下記のとおり改善案を立案した。

- a. 成型機本体部にオートクランプを導入する。
- b. 金型移載用ローラーコンベアーの軽量化を図る（従来の40kg→15kgへ）。
- c. ローラーコンベアー・金型専用置き台車の製作をおこなう（ローラーコンベアー持ち上げ作業の廃止）。

上金型交換におけるクランプシステム導入前後の概略図を図表28に示す。

図表28 クランプシステム概略図



図表29 効果測定

項目	効果	効果内容			
身体的負荷	改善工程に対し大幅に低減した	改善工程名	改善前	改善後	改善効果
		1.横型ボルト外し	F/5	B/1	△4
		2.ローラーセット	J/10	D/4	△6
		3.上型外し・取付	C/3	C/3	0
		4.上型取付	C/3	C/3	0
		5.ローラー降ろし	J/10	D/4	△6
		6.横型取付け	G/5	B/1	△4
		36	16	△20	
切替時間の短縮	大幅に低減した	改善工程名	改善前	改善後	改善効果
		1.横型ボルト外し	12	0	△12
		2.ローラーセット	4	1	△3
		3.上型外し	6	3	△3
		4.上型取付	6	3	△3
		5.ローラー降ろし	4	1	△3
		6.横型取付け	21	0	△21
		53	8	△45	
平均切替回数/月	18回	×	45分		
		= 810分 削減 月間生産台数 750台 増			
安全性	危険性の低減	設備内へ入っての作業回数の低減 改善前 10回 → 改善後 8回 = 2回低減			



写真10 金型交換作業（改善前）

ハ. 改善案の試行・効果測定

改善案施行後再度作業分析を実施し、改善前後の効果を測定した。

その比較効果のまとめを図表29に示す。

今回の改善の結果、改善目標としていた金型交換作業時における作業姿勢の負荷を大幅に改善することができた。

また、金型交換の段取り時間についても大幅に低減でき、稼働時間の向上が実現できた。

なお、改善前後の作業状態を写真10～11に示す。



写真11 金型交換作業（改善後）

（左：試作したローラーコンベア台車）
（右：改善後の作業風景）

(6) 部品搬送作業改善

イ. 改善前の現状調査分析と問題点の改善

1階の資材置き場から2階の製造工程へ部品等の搬入、搬出には昇降機を使用してはいる。しかし、昇降機に連結している搬送用のローラーコンベアは、その高さが床面より75cmの位置にあり、荷物の上げ降ろし作業に大変な労力を必要としている。

今回、1階の資材置き場から2階の製造工程へ昇降機での搬送量調査を実施した。その結果を図表30に示す。

図表30 搬送量調査

供給作業: 資材1Fから製造2Fへの昇降機搬送量調査

Aライン	ダンボールケース 2281ヶ*7.0kg = 15967kg	合計	16552kg
	PT37ケース 30ヶ*19.5kg = 585kg		
Bライン	ダンボールケース 953ヶ*11kg = 10483kg	合計	24585kg
	PT37ケース 666ヶ*11kg = 7326kg		
	PT110ケース 616ヶ*11kg = 6776kg		
搬送量/日	(16552kg+24585kg)/20日=2056.85kg		2057kg/日

返品作業: 製造2Fから資材1Fへの昇降機搬送量調査

日付	PT37 余り部品	ハッキン ケース	PT37 空ケース	PT110 空ケース	一般ゴミ	紙屑	ダンボール	合計 個数
11月 21 火	35	69	183	38	5	24	25	379
22 水	33	53	149	53	3	20	22	333
23 木								
24 金	27	83	135	15	3	27	20	310
25 土	50	50	70	25	2	23	21	241
26 日								
27 月	39	52	105	10	3	25	22	256
28 火	90	69	90	5	3	20	22	299
29 水	55	55	85	15	2	20	24	256
30 木	45	65	80	20	3	22	20	255
12月 1 金	37	25	90	20	3	17	19	211
2 土								
3 日								
4 月	30	72	95	30	3	23	26	279
5 火								
6 水	53	66	72	15	3	21	23	253
7 木	50	60	75	18	3	18	20	244
8 金	55	63	85	30	4	20	25	282
9 土								
10 日								
11 月	70	55	100	5	5	21	22	278
12 火	60	74	60	0	3	22	25	244
13 水								
14 木	44	25	75	0	3	17	20	184
15 金	55	73	70	15	3	19	17	252
16 土								
17 日								
18 月	58	55	110	10	4	22	34	293
合計個数	886	1064	1729	324	58	381	407	4849
単品重量	× 3kg	× 2kg	× 2kg	× 5kg	× 3kg	× 2kg	× 5kg	
合計重量 (kg)	2658	2128	3458	1620	174	762	2035	12835
平均重量/日 (kg)	148	118	192	90	10	42	113	713
総搬送量/日	2057kg+713kg=2770kg							2770kg/日

総搬送量/日 2057kg+713kg=2770kg

2770kg/日

積み上げ、積み降ろしの作業が、1日平均3t程度もあり、1個10kgの荷物を毎

日数百回積み上げ降ろしをしていることがわかった。

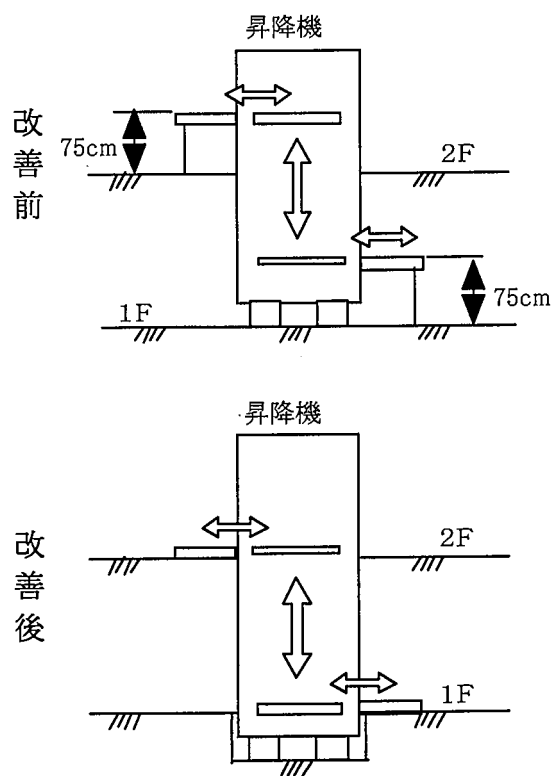
ロ. 改善案の策定

① 改善の方向性

昇降機を改造し、搬送台車で直接部品を1階資材置き場から2階の製造工程へ搬入可能とする。それに伴い、生産性の向上と5Sの改善も併せて行い、部品の積み替えの廃止、製造工程での部材開梱の廃止などを達成する。

今回の改善構想の概略図を現状と併せて図表31に示す。

図表31 改善構想概略図



② 改善案の導入効果の検討

改善の方向性を踏まえ、改善効果の検討を行い、現状との比較でその効果を検討した。その結果の概要を図表32に示す。

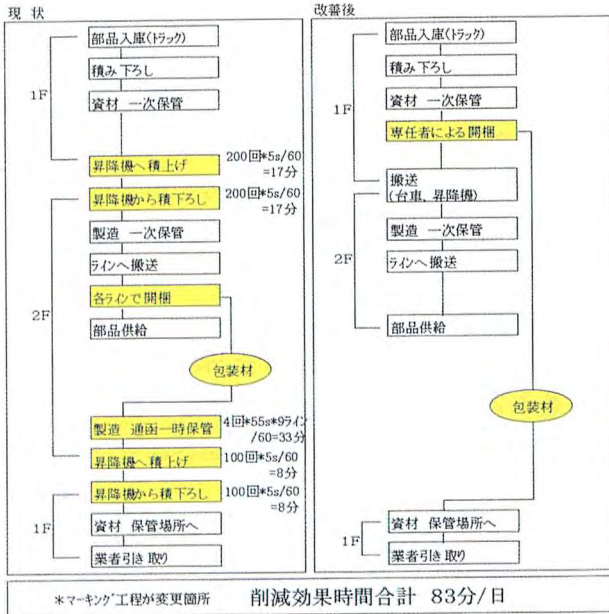
図表32 改善効果検討

新規の昇降機導入効果検討

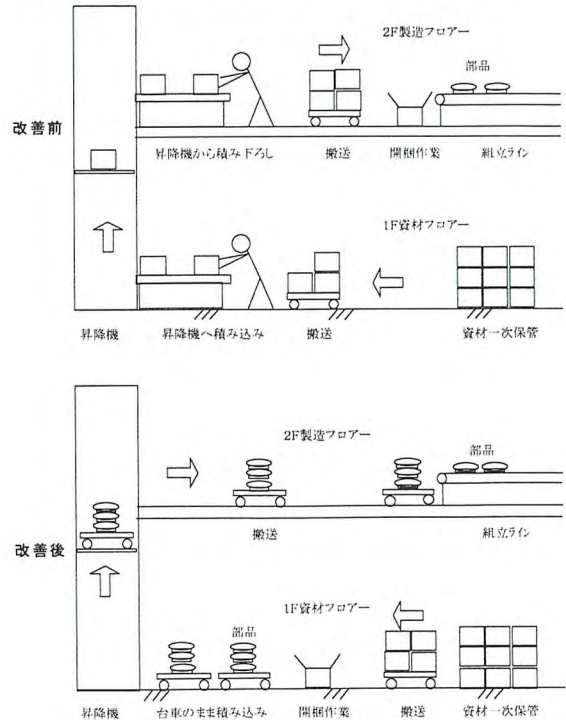
作業	現状	改善後
搬送作業	搬出搬入時部品を台車へ移し替えている 5~6ton/日有り	移し替え作業が不要となり労力の軽減になる
部品開梱作業	ライン長、ライン作業員が行う	1Fで専任者を設け開梱する。 ライン長の本来の業務に専念することが出来る (品質向上、作業能率向上等)
包装材	ラインでの包装材の処理が必要	ライン現場の包装材を削減する



写真13 部品運搬作業（改善後）



図表33 部品運搬作業概略図（改善前後）



ハ. 改善案の試行・効果測定

改善案施行後、その効果を測定した。その結果、目標としていた部材の積み替えによる身体的負荷は解消され、積み降ろし作業はなくなった。また、今回部品を開梱後製造工程へ搬入することが可能になったため、製造工程の組み立てラインの作業効率も改善され、約10%の作業効率改善が達成できた。

改善前後の作業状態を写真12~13に、部品搬入作業の概略図を図表33に示す。



写真12 部品運搬作業（改善前）

(7)小括

今回の共同研究事業により、全社的に課題となっていた作業姿勢及び視覚機能に関する改善をほぼ達成することができた。ただし、今回当初取り上げていた部品入出庫作業の改善については、大型板金部品を搬送カゴ車で保管しており、入出庫の際のカゴの移動にムダな作業が発生し、身体的にも負荷のかかる作業であり、改善を検討したが、機能及びコスト面で困難であるとの結論に達し、今回は実施を見送った。

今後も今回の改善を踏まえ、さらに積極的な改善活動が望まれる。

ソフト面に関する研究の内容と結果

1. 研究のねらいと進め方

(1) 研究のねらい

主に技能者を対象に、各種調査（技能技術の伝承の実態、仕事への取り組み姿勢、技能知識習得の意欲、現在の技能のレベル）を実施することにより、技能者の今後の育成と処置の方法を検討し、さらに技能者の定年後の受け入れ方法の検討材料とするものである。

(2) 研究の進め方

「技術技能伝承に関するアンケート調査」及び「人財開発申告書による実態調査」の2種の調査を実施した。

その後、調査結果の集約分析とその内容の検討を分科会を通じて行い、最後に、技能者の今後の処遇の仕方について討議を重ねた。

討議の結果は後述する。

2. 技術技能伝承に関するアンケート調査

技術技能伝承に関するアンケートは、平成12年7月に実施した。

アンケートによって集約したサンプル数は2工場106サンプルであり、その内訳は図表34のとおりである。

図表34 技術技能伝承に関するアンケート
サンプル数

	20歳台	30歳台	40歳台	50歳台	計
京都工場	15	15	21	7	58
丹波工場	14	17	14	3	48

当社は京都工場、丹波工場の2つの工場で製造現場の状況が異なるため、アンケートの集計も2つに分けて実施した。

技術・技能伝承のアンケートでは、大きく

分けて7つの項目によって設問しているが、主に検討を行ったのは「技能の伝承について」「定年後の人生について」の2つの項目である。以下にそれぞれの内容について、概要を記述する。

(1) 技能の伝承

イ. 技能の伝承について

「技能の伝承」についての集約した結果は、京都工場、丹波工場ともに、「①すでに後継者への伝承を始めている。」「②伝承は重要なことであり、指示があれば作業にかかりたい。」との回答をあわせると過半数を占めており、「③今のところ伝承のつもりはない」等の消極的な回答は少なかった。

ロ. 技能をマスターするための期間

技能をマスターするための期間についての質問に対する回答は、各年代とも「①1～2ヶ月」「②半年位」「③1～1.5年」の回答をあわせると6～8割を占めていた。

しかしながら丹波工場においては「④2～3年」「⑤それ以上」の回答も少なく、京都工場と比較して、丹波工場の方がマスターの期間が長い傾向がみられた。

ハ. 技能伝承をスムーズに行うための工夫

標記質問項目は、7つの選択肢を複数回答可として質問したものである。

7つの選択肢を回答割合の高いものから順に下に列記する。

「後継者の適性をみること」

「一定期間は後継者とペアで作業をおこなう」

「マニュアルを作成し実地指導の中で活かしていく」

「上長によるバックアップ体制を作っておくこと」

「後継者は複数以上の人数が必要である」

「年齢的な配慮」

「指導要領のトレーニングを教えてほしい」

以上の結果をもとに検討を行い、特に上位3つの項目についての対応が必要であるとの結論に至った。

ニ. 今、別の分野で仕事を要請された場合

標記質問項目は5つの選択肢から回答を求めたものであるが、この5つの選択肢を下記の通り3つにグループ分けし、40歳台、50歳台に注目してグラフに表示した。

① 積極派

「喜んで引き受ける」

② 消極派

「要請があったとしても後継者が育っていないことを理由に断る」

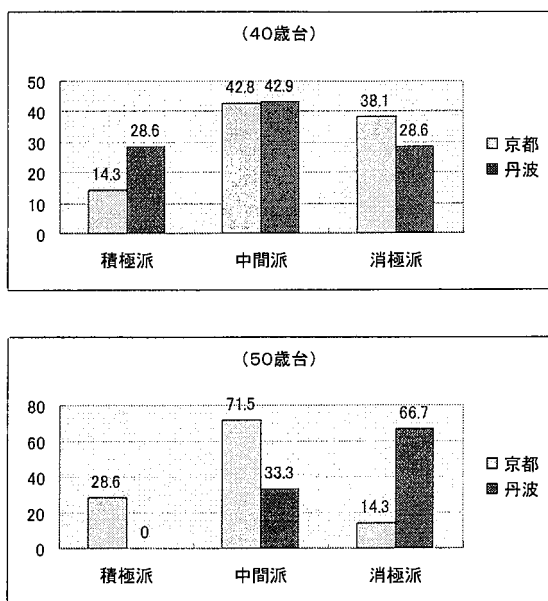
「他の分野の仕事へ変わることなど考えも及ばない」

③ 中間派

「現在の仕事への愛着が強く、悩むと思う」

「何とも言えない」

図表35 今、別の分野で仕事を要請された場合



この図で見ると、積極派の割合は京都工場・丹波工場ともにあまり高くない。傾向としては、中間派・消極派の構成が高くなっている。

前述したとおり「技能の伝承について」

の質問項目では、「技能の伝承を始めている」「指示があれば伝承を始める」とする回答は40歳台・50歳台だけを見ても、60%~90%と非常に高い率であった。

ところが、もし伝承を終えた技能者が、いつまでも現職にとどまるようなことになれば、後継者に技能を伝承した意味がなくなる。

以上のようなわけで、技能者の計画的な配置転換の実施は、技能者自身のためにも、後継者のためにも、さらには従業員の有効活用という事からも、検討すべき事項である。

(2) 定年後の人生について考える

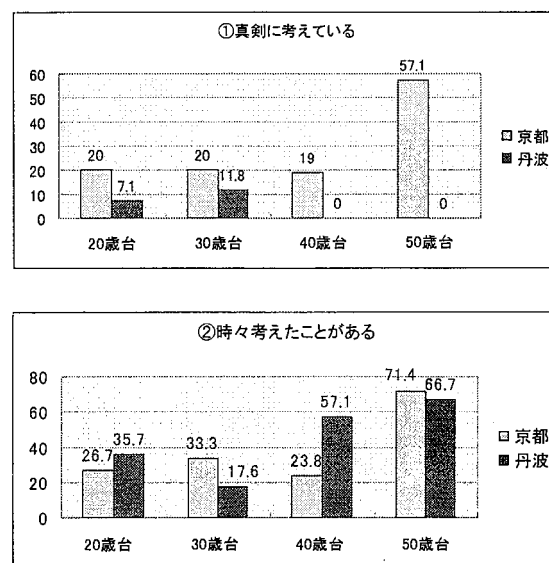
イ. 定年後の人生

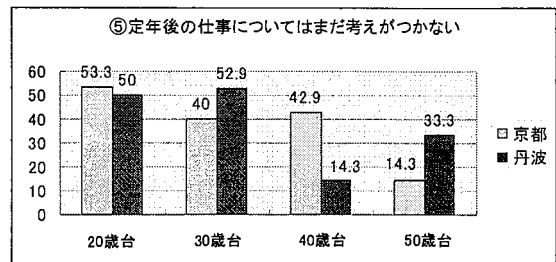
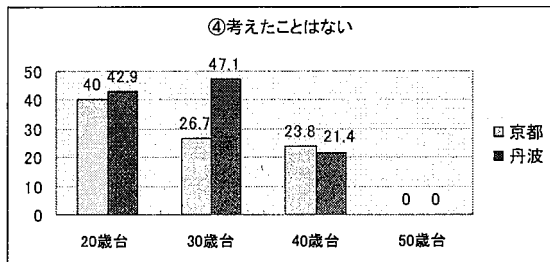
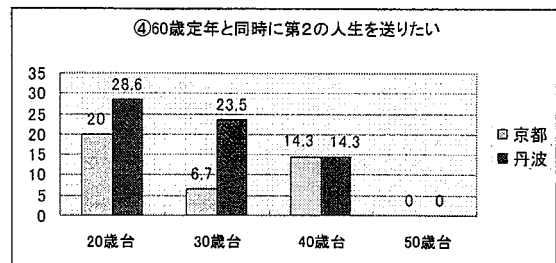
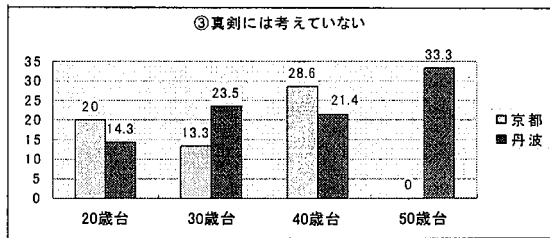
「定年後の人生について」の回答を図2のように棒グラフで表してみた。

全体の傾向としては、年齢が上がるほど「定年後の人生」について考える割合が高くなっている。

次に、これを4つの項目に分けて、もう少し詳しく見てみることにする。

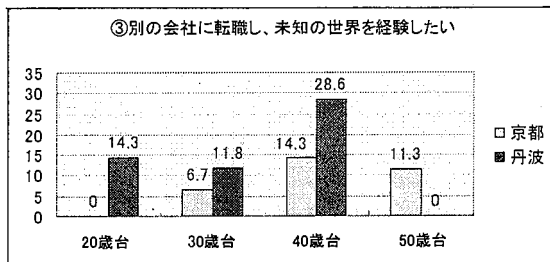
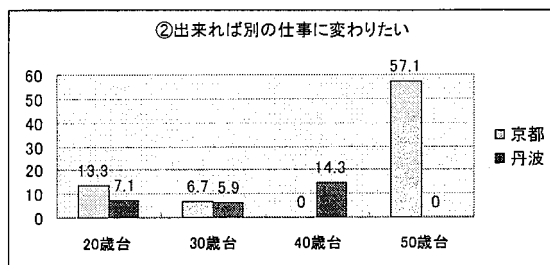
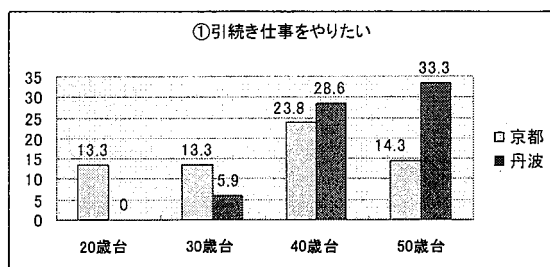
図表36 定年後の人生について





ロ. 定年後も引続き仕事をする事について
この設問の回答結果を図表37に記す。

図表37 定年後の就業希望



① 引続き仕事をやりたい（できれば現職で）

丹波工場で見ると、年代が高くなるにしたがって回答率が高くなっている。この結果を見るかぎり、丹波工場の方が現職に対する執着心が強いとみてよかろう。京都工場では丹波工場ほどには年代が高くなってもハッキリした傾向は見られない。

② 引続き仕事をやりたいが、できれば別の仕事に変わりたい

京都工場の50歳台が突出している結果になった。

この結果についての読み方であるが、「現在の仕事はほぼマスターしたので、次の仕事に変わりたい」のか、それとも「現在の仕事にマンネリ感を覚えはじめたので次の仕事に変わりたい」のか、担当者への個別のヒヤリングを行って、もう少し実状をつかむ必要がある。

③ 別の会社に転職し、未知の世界を経験したい

他の年代層は、いずれも10%前後の回答率であるが、丹波工場の40歳台だけが28.6%と高くなっている。

工場の中でも、中堅層の人たちのうち3人に1人が他社へ変わりたいと希望しており、当社として、是非とも対応が必要な結果となった。

- ④ 60歳定年と同時に第2の人生を送りたい

若い年代ほど回答率が高く、50歳台になると京都工場・丹波工場いずれも0回答である。

以上の結果は、50歳台になると「60歳以降も働きたい」という思いの人が増えていることの裏返しである。

- ⑤ 定年後の仕事については、まだ考えつかない

当然のことながら、若い年代ほど回答率は高くなっている。ところが、50歳台になると④の回答結果と併せて考えると、「完全に仕事から離れるのは困るが、しかし具体的にどうしたらいいのか分からない」人が多いのではないかと推測できる。

3. 人財開発申告書による実態調査

本調査のねらいは『人材アセスメント』導入の『きっかけ』となるものを、本調査を通してつかみたい」というものである。

最初に実施した「技能技術伝承に関するアンケート調査」とは異なり、本調査では対象を技能者+現場の監督者と広げて実施することにした。

申告書の内容は、以下のような構成である。

- イ. 現在やっている仕事について、チェックしてみる
- ロ. 現段階での技能レベルを判定してみる
- ハ. 今後身につけたい技能知識を抽出してみる
- ニ. 今後、技能習得のための研修へ参加・不参加の意思表示をみる
- ホ. 現在の健康状態のチェックをおこなう
- ヘ. 過去3年間の業務の満足度判定をおこなう
- ト. 過去3年間の要素別セルフチェックをみる
- チ. 他に適していると思われる仕事があれば、その仕事を記述する

この申告書によって回収したサンプル数は次の通りである。

図表38 人財開発申告書サンプル数

	20歳台	30歳台	40歳台	50歳台	計
京都工場	17	19	26	16	78
丹波工場	19	20	24	6	69

申告書の内容のうち、特に重要であると思われる項目を抜き出して順次記述していくことにする。

(1) 自分の立場で考えた時、重要だと思われること

本設問では、現場作業の中で努力目標として取り上げられるであろうテーマ、22項目を示し、その中から当事者として必要と思われる項目を5つまで選び出してもらった。

その結果、京都工場・丹波工場ともに回答0の項目はなかった。

両工場の傾向の違いを見るため、回答数の多いテーマから順に10位までを図表39としてリストアップした。

図表39 アンケート回答結果

京 都 工 場		丹 波 工 場	
① 作業能率の向上を図る	59 (75.6%)	① 作業能率の向上を図る	44 (63.8%)
② 精度品質を高める	37 (47.4%)	② 精度品質を高める	33 (47.8%)
③ 作業方法の改善	34 (43.6%)	③ 納期の厳守	27 (39.1%)
④ 生産計画の改善	28 (35.9%)	④ 5Sの実践	25 (36.2%)
⑤ ムダ・ムラ・ムリの排除	28 (35.9%)	⑤ 安全管理の徹底	23 (33.3%)
⑥ 納期の厳守	27 (34.6%)	⑥ 技能の向上	23 (33.3%)
⑦ 5Sの実践	25 (32.1%)	⑦ 作業方法(治工具を含む)の改善	20 (29.0%)
⑧ 後継者の育成	21 (26.9%)	⑧ 生産計画の改善	19 (27.5%)
⑨ コストダウンを図る	19 (24.4%)	⑨ 後継者の育成	19 (27.5%)
⑩ 安全管理の徹底	15 (19.2%)	⑩ ムダ・ムラ・ムリの排除	18 (26.1%)

(2) 技能のレベル

まず、各技能レベルについての定義を図表40に記す。

図表40 各技能レベルの定義

1	基本技能	それぞれの担当する仕事に共通して必要となる技能 (設備・治工具・測定器具等基本操作の習得、指示を受けての作業遂行レベル)
2	応用技能	個々人が担当する具体的な作業ごとに必要となる技能 (管理工程図及び作業標準を理解し、1人で作業できるレベル)
3	高度実践技能	人々の熟練により五体・五感を働かせ、最高最良のものや状態を作る技術 (いわゆるカン・コツの技能)
4	知的技術的技能	最新の技術開発の成果を取り入れ、高度な専門技術を駆使する技能 (メカトロ・ハイテク技能)
5	その他	

この定義に基づき、現在の技能のレベルについての回答をまとめたものが図表41～42である。

図表41 技能のレベル (京都工場)

	基本技能	応用技能	高度実践技能	知的技術的技能	その他
課長		1		1	
課長代理		3			
係長	4	8	7	1	2
主任	7	7	5		
4級	9	8	3	1	1
3級	5	10			
計	25 32.1%	37 47.4%	15 19.2%	3 3.8%	3 3.8%

78
100

図表42 技能のレベル (丹波工場)

	基本技能	応用技能	高度実践技能	知的技術的技能	その他
課長	1	2			
課長代理	3	2	4		2
係長	1	1	5		
主任	3	10	7		
4級	5	7	4		
3級	3	6			
未格付	2	2			
計	18 26.1%	30 43.5%	20 29.0%		2 2.9%

69
100

イ. 全般的な回答状況

知的・技術的技能レベルにある者は、京都工場3 (3.8%)、丹波工場0である。

高度実践技能レベルにある者は、京都工場15 (19.2%)、丹波工場20 (29.0%)で

ある。

応用技能レベルにある者は、京都工場37 (47.4%)、丹波工場30 (43.5%)である。

基本技能レベルにある者は、京都工場25 (32.1%)、丹波工場18 (26.1%)である。

この各技能レベルのバランスを見た時、応用レベル以下が京都工場79.5%、丹波工場69.6%となるが、この技能レベルの割合が妥当な線であるかどうかについては改めて検討すべき課題である。

次に、A (基本技能+応用技能) : B (高度実践技能+知的技術的技能) の対比を職制単位で記述したのが図表43である。

図表43 職能レベル (職制別)

	京都工場		丹波工場	
	A	B	A	B
課長	1	1	3	0
課長代理	3	0	5	4
係長	12	8	2	5
主任	14	5	13	7
4級	17	4	12	4
3級	15	0	9	0
未格付	0	0	4	0

図表43で見る限り、ほとんどの職位でBはAと比べて数的に見て劣っている。

自己申告の結果ではあるものの、このような結果に終わったということは、職階と技能レベルは正の相関関係がないことを示唆している。つまり今後、技能者のレベル評価については職階とは切りはなして行うべきだということを示している。

ロ. 技能レベルと年齢、勤続年数等との関係

40歳台以上に限定して、技能レベルと年齢、勤続年数、性別、資格取得のための研修参加についてマトリックス図表を作成した。以下にその結果の概要を示す。

① 年齢勤続年数について

a. 京都工場

年齢58歳～40歳、勤続年数41年～18

年と、ほぼエスカレーター状に分布している。

b. 丹波工場

年齢51歳～40歳、勤続年数29年～20年と、京都工場と比べると散らばり方が少ない。

② 年齢と研修参加・不参加の関係

図表44で見ると、京都工場の場合、どの年齢区分（5歳区分にしている）を見ても研修不参加の人数が目立っており、これからの資格取得の研修を計画する上で、工夫を要するところである。

一方、丹波工場の場合、どの年齢区分でも参加希望の人数が不参加の人数を上回っているが、49～45歳の年齢区分での不参加者4名は気がかりな人数である。

図表44 年齢と研修参加・不参加の関係

(京都工場)

年齢		勤続年数				計
		39～35年	34～30年	29～25年	24年～	
59歳	参加	3				3
55歳	不参加	3			1	4
54歳	参加	2		1		3
50歳	不参加	1	3	2		6
49歳	参加		1	2		3
45歳	不参加		1	3		4
44歳	参加			6	1	7
40歳	不参加			5	2	7

(丹波工場)

59歳	参加					
55歳	不参加					
54歳	参加			4		4
50歳	不参加			1		1
49歳	参加			8	4	12
45歳	不参加			3	1	4
44歳	参加			3	5	8
40歳	不参加				1	1

③ 男女別技能レベルと研修参加・不参加の関係

図表45で見ると京都工場の場合、研修不参加者は「基本技能レベル」「応用技能レベル」の従業員がその大半を占めている。しかも不参加者の半数以上が女性である。

丹波工場の場合、研修不参加者は「基本技能レベル」「応用技能レベル」だけでなく、「高度実践技能」でも2名の回答者のあるところが気がかりな点である。

図表45 男性・女性別 技能レベルと研修参加不参加の関係

(京都工場)

	基本技能		応用技能		高度実践技能		知的技術的技能		その他	
	男性	女性	男性	女性	男性	女性	男性	女性	男性	女性
研修参加	1	1	6		5	2	1			
研修不参加	4	5	4	8				1	1	

(丹波工場)

研修参加	4		10		10					3
研修不参加	3	2	1		2					

一般的に、中高年齢層の能力開発はホワイトカラー中心に考えるべきであると言われていている。ところが当社の場合、上記の結果を見るかぎり、ホワイトカラー・ブルーカラー別の研修という考え方よりも、技能レベルを中心にした研修を計画することが重要であると考えられる。

(3) 知識技能修得の希望

イ. 専門知識技能

第1回のアンケート調査の中で、“技能者が取得した”としている資格を抜き出し、33の項目にして設問してみた。

この図表46により、回答の結果を見ると、資格取得の希望のなかった項目の数は京都工場：8項目、丹波工場：4項目である。以上の数字だけで見ると、丹波工場の方が資格取得の意欲が高いととれる。

次に、回答数5以上の項目を両工場別にリストアップしてみた。

図表46 資格取得希望項目

京 都 工 場		丹 波 工 場	
その他	8	公害防止管理者	9
電気工事士	7	危険物取扱	9
危険物取扱い	7	電気工事士	6
はい作業	5	移動式クレーン運転	6
電子回路接続	5	フォークリフト運転	5
安全作業のやり方	5	内部環境監査員	5
機械保全	5	金 型	5
積卸作業指導者	5	その他	5

このリストアップ結果から、両工場の知識技能修得への取組み姿勢の違いが示される。すなわち京都工場では技術関係の資格取得中心であり、丹波工場では職場環境保全安全対策中心となっている。

今回のアンケートはあくまでも技能者監督者からの自主申告によるものであって、会社サイドの意向は考慮されていない。

ロ. 生産管理・その他

「生産管理」「その他」についての修得希望技能知識に対する質問については、回答数5以上の項目をリストアップしたものを下の図表47に示す。

図表47 左：生産管理、右：その他

京 都 工 場		丹 波 工 場		京 都 工 場		丹 波 工 場	
物流管理	10	物流管理	8	パソコン	26	パソコン	22
作業改善(VA)	9	品質管理	8	C A D	9	C A D	11
品質管理	6	設備管理	7	社会常識	7	情報処理	8
生産計画	6	生産計画	7	組織管理	6	製図設計	7
工程管理	5	工程管理	5			環境	7
		作業改善	5			能力開発	6
						組織管理	6

(4)健康状態

イ. 健康状態について

健康状態についての回答結果について以下に概略を記す。

① 健康状態について

「あなたの健康状態は良好ですか」の問いに対し、京都工場と丹波工場を比べてみると、後者の方が「良好とは言えな

い」とする回答の割合が高く4割を越している。中でも30歳台・20歳台の若年層の割合が高くなっているのが気掛かりである。

② 良好でない場合の理由

回答数の多いものは下記の通り。

a. 京都工場

「既往症があり現在通院中もしくは治療中」：10件、「疾患はないが肉体的・精神的に疲労感がとれない」：7件

b. 丹波工場

「内科的疾患がある」：6件、「疾患はないが肉体的・精神的に疲労感がとれない」：17件

これらのうち、丹波工場の「疾患はないが肉体的・精神的に疲労感がとれない」の回答数が非常に高かった。当該回答については内容を再度分析する必要がある。

③ 機能の低下について

「あなたは最近機能の低下を感じることはありませんか」との問いに対しては、加齢と共に機能の低下が目立ってくる傾向が端的に出ている。特に、40歳台以降は7～8割が「感じることもある」と回答している。

ロ. 機能の低下している部位 (図12)

「具体的にどの機能が低下していると思いますか」との問いに対し、13項目の中から回答を求めた。その結果、加齢と共に機能の低下している部位が広がっていくことが確かめられた。

その内、回答数5以上のものを拾い出したものが次に示す図表48である。

図表48 機能の低下している部位

京都工場	50歳台	視力	8
	40歳台	視力	16
		持続力	7
		記憶力	9
30歳台	視力	8	
丹波工場	40歳台	視力	15
		脚力	8
		記憶力	7
		身体の敏速性	6
	30歳台	記憶力	5
	20歳台	視力	6
持続力		6	

50歳台はサンプル数が少ないため、上のリストの中にはあまり入ってこないが、40歳台で機能の低下が出てくる事は明白である。

(5) 現在の仕事について

現在の仕事について8項目の質問を行った。

イ. 質的には

現在の仕事の質について、難易度の質問をしたところ、その回答は、両工場を比べてみると、丹波工場の方が50歳台と20歳台で難しいとの回答が多く、それぞれの年代で4～5割が「難しすぎる」「やや難しい」と回答した。

ロ. 量的には

現在の仕事量の多さを質問したところ、両工場、各年代ともに6～8割程度が「多すぎる」「やや多すぎる」と回答しており、工場間の傾向の違いはみられなかった。

ハ. 意欲積極性

仕事に対して意欲的に取り組んだか否かについての質問についての回答は、京都工場では、若年層になるほど上方指向であるが、丹波工場では下方指向になっており、すべての年代が7割以上「意欲十分に取り組んだ」「大体意欲的であった」と回答している。

ニ. 責任感

京都工場では「意欲積極性」の場合と同

じような傾向が見られるが、丹波工場では、20歳台で大きく下がっている。したがって、「時々逃げ腰だった」「責任を回避したことがある」と消極的な回答も30歳台の5%から、20歳台では36.8%まで大きくなっている。他の年代については7～10割程度積極的な回答をしている。

ホ. 協調性

京都工場では、「対人関係は全く円満」「協調に努力した」とのプラスの回答が50歳台では62.6%とやや低くなっているが、丹波工場の50歳台では100%であった。

ヘ. 創意工夫

京都工場では「常に工夫改善した」「時々工夫改善した」の2つを合わせたプラス回答が68%台から80%台で推移している。もともと30歳台では、「あまりやらなかった」「全然やらなかった」の2つを合わせたマイナス回答が21.1%と低迷している。近い将来、中心戦力となる年代層だけに気になる結果である。一方、丹波工場の場合は年代が若くなるにつれてプラス回答は急落している。さらに、マイナス回答も30歳台で25.0%、20歳台で36.8%と増えている。

ト. 自己開発

京都工場・丹波工場ともに自己開発はあまり進んでいない。「常に努力向上させた」「やったと思う」の2つを合わせたプラス回答部分では、丹波工場の20歳台で36.9%と低くなっている。また、マイナス回答部分を見ると、京都工場の40歳台で26.9%、20歳台で29.4%、丹波工場の場合は、すべての年代で30%台から50%台と低迷している。

チ. 満足度

京都工場の場合、「十分満足している」「ほぼ満足している」の2つを合わせたプラス回答が50歳台と30歳台において少し低い。

丹波工場では40歳台・30歳台が低くなっている。次に、「やや不満である」「かなり不満である」の2つを合わせたマイナス回答を見ると、京都工場では30歳台が21.1%と多くなっている。丹波工場では、40歳台

と30歳台の満足度が低いとの結果がでた。

4. 企業としての今後の対応

(1) 現場の対応

各調査の結果をもとに、今後の対応の方針をとりまとめた。その概要について、調査項目ごとにまとめたものを下に記す。

イ. 技能伝承について

技能の伝承は、特に丹波工場においては木工、成型、金属、塗装等の技術重視の職場もあるため、多少時間が必要である。伝承の仕方としては、後継者候補を決め、ペアでの指導等、伝承方法は工夫し、計画的に実施することとした。

「今、別の分野での仕事を要請された場合」については、会社の風土として変化を好まない、ファミリー的思考もあり、別の分野となると多少抵抗があると思える。しかし、会社の現状と限られた人員を有効活用するためにも計画的配置転換を推進することとした。

「定年後の人生について」は、「定年後も現職を続けたい」、「別の会社に転職、未知の世界も経験したい」等々の回答から、具体的方法には迷いがありながら、仕事自体は続けたいと考える人が多い。今後、あらゆる機会を通じ、定年後を考える際に参考になるようなセミナー等への受講等を実施する必要があるものと認識された。

ロ. 職務を自分の立場で考えた時重要だと思われる事

今回の調査の結果、作業能率の向上、品質向上、納期の遵守、5Sの実践、安全管理等、生産性最優先の取り組みを行ってきたことが改めて確認された。しかしながらこのような問題意識では、売上、生産高が右肩上がりの時はよいが、横這い、下方の時には問題が生じるおそれがある。

作業方法の改善、生産計画の改善、コストダウン、ムダ、ムリ、ムラの削除等原価低減活動の重要性を認識し、社会の変化に

タイムリーについていけるよう、会社の方針の徹底、教育及び社員とのコミュニケーション等に努力が必要であると改めて認識し、実践することとした。

ハ. 研修参加不参加について

資格取得研修において、全体には参加希望が多いが、45歳～49歳で参加を希望しない人がいることがわかり、個別のコミュニケーションを積極的に行うこととした。

ニ. 知的技能修得の希望について

資格取得の意欲は高いことがわかった。種類に関しては職場環境に関するもの、現在の仕事上必要なものとなっており、計画的に取得をさせることとした。

ホ. 生産管理について

生産管理についての技能修得を希望する項目は、全体的に業務に必要なものが大体網羅されており、希望通りの取得をさせていくこととした。

ヘ. 健康状態について

疾患はないものの、肉体的精神的に疲労感がとれないとの回答が多かった。この結果については、現場業務の種類が多いため、さらなる要因分析を行う必要があり、今後の検討課題とした。

ト. 現在の仕事について

若年層では意欲、積極性、責任感、についての数値が下方であった。創意工夫、自己開発においても同様の結果である。また、満足度も低かった。

これは仕事の取り組みについて、目標がなく、将来に対する夢がないことに起因しているものと推測された。

また、新規入社が少ないため、年数を経ても“若手”と言われ、指示持ちの人間になりやすい環境にある。

目標の持たせ方の工夫、適正な評価の実施、上司とのコミュニケーションの充実等が必要である。日常のOJT、CS面接等を通じ、問題解決を図ることとした(CS=Challenge & Step Up)。

以上のことから会社方針の徹底、将来に対する夢、当面の目標、期待度等それぞれの立

場でのコミュニケーションの必要性を強く感じる。

時代の移り変わり、会社環境の変化に対応した人材育成の必要性を実感し、それぞれについて実践対応することとした。

(2) 人材育成のための考え方

新卒者で入社した従業員を約45年乃至は50年余にわたって雇用することを考えてみた時、この人達を有効に活用することを考えないと企業は大きい損失を受けることになる。今回のアンケート分析の結果から下記のような人材育成面からみて問題となりそうな従業員が少なからずいることがわかった。

- イ. 定年後の人生について何も考えていない
高年齢層
- ロ. 現在の仕事に安住しているように思われる
高年齢層
- ハ. 現在の処遇への不満からか前向きな姿勢が見られない
管理職
- ニ. 種々の面で精彩を欠く
若年層

このような人的ロスを根絶することは不可能であるが、最小限にとどめる努力を行い、今後、継続雇用の導入を図った場合でも人的ロスが生じないよう対策を講じる必要がある。

(3) 人材育成のたて方

以上の考え方に沿って、人材育成の手法について検討を行った。その結果、今回の共同研究で使用した「人材開発申告書」を取り込んだ育成手法を作成した。

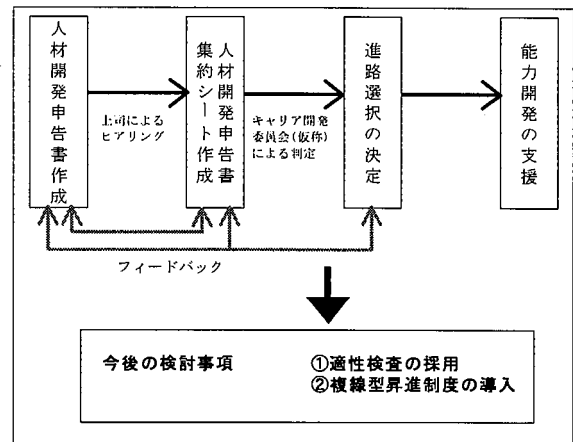
今回作成したものは試案であり、実際の試行にあたっては、さらなる検討を行い、実施に向けて社内体制を整えていくこととした。

その内容の概要について以下に記す。

イ. 全体の流れ

最初に全体の流れを下の図表49に示す。

図表49 個別対応人材育成プロセス図



ロ. 人材開発申告書

本共同研究でのアンケート実施の際に使用したフォーマットを大幅に修正し、申告書を作成した。その内容は、従業員のキャリア形成にしばったものである。

申告書は基本的に5年に一度、従業員本人が申告することとした。

ハ. 人材開発申告書集約シート

直属の上司は提出された申告書を見ながらヒヤリングを行う。

ヒヤリング後に項目毎にコメントを記入していくが、もっとも重要なのは「あなたは今後どのコースへ進むことを希望しますか」の項目であり、申告者の社内歴、意欲、能力、過去の実績、保有している資格、性格、素質等から総合的に判断して、適していると思われるコースを勧めることになる。

ニ. 進路選択の決定

「人材開発申告書」、「人材開発申告書集約シート」をもとにキャリア開発委員会(仮称)では進路選択について最終の判定を行う。

ホ. 能力開発の支援

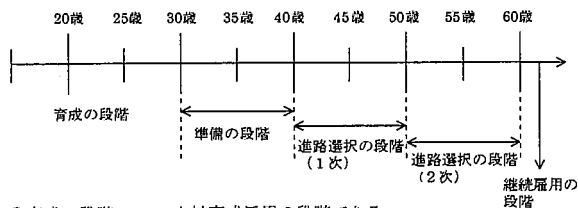
① 能力開発への動機づけ

アンケートの結果では、勤続年数の高い従業員に「研修不参加」の回答が多かったが、この人達への能力開発の動機づけが重要である。「人材開発申告書」を介入してのヒヤリングによって動機づけも可能になるものと考えられる。

② 能力開発とビジネス・ライフ

図表50に記した各年代層ごとに自己能力の現状と課題について考えさせることも重要である。そのため、年代に応じた能力開発のポイントを設定した。

図表50 人材育成活用のプロセス図



- 育成の段階……人材育成活用の段階である。
- 準備の段階……どのコースを選択するかを想定して知識技能資格取得等準備に入る。
- 進路選択 (1次)……(管理職) 専門職、専任職、営業職、事務職等選択決定の段階に入る。
(注) 管理職については昇級昇格制度等別の条件が加味される。
- 進路選択 (2次)……1次の進路選択で選択されたコースの見直しを行う。
この段階になると、体力、気力の衰え等個人差が出てくるため、5歳単位で進路の見直しをおこなう。
- 継続雇用の段階……基本的には2次進路選択段階のキャリアを継続することが望ましいが、職種の変更等により、キャリアの見直しもありうる。

③ 能力開発の支援策

能力開発の支援策としては、社内での教育訓練の他、企業外部の生涯学習機関による講座への受講のすすめや、その他各種教育訓練講座への受講の働きかけ等によっても支援することとした。

(4) さらに検討すべきこと

本格的に人材を活かしていくにあたって、さらに研究すべき大きいテーマとして、「適性検査の採用」と「複線型昇進制度」の導入検討がある。これらについては、本研究では結論がでなかったため、今後の検討課題とすることとした。

まとめ

この研究活動を通じて、高齢者の継続雇用に向けて数々の問題点が浮き彫りになった。ハード的側面からのアプローチにより、中高年者にとって如何に多く身体的負荷のかかる作業が内在していたかが明るみになった。また、これらの改善を進める過程で、生産活動に多くの無駄な工程が存在していることも明確になった。この1年間の共同研究は身体的負荷の低減とともに生産性の向上も図ることができ、高齢者にとって働きやすい職場環境整備に大きな成果を上げた。しかしながら研究会でテーマアップされながら期間中やり残した改善テーマについては、研究会メンバーが中心となってさらに活動を継続することとする。

また、ソフト的側面からのアプローチから

は中高年齢従業員の意欲低下の問題、キャリア形成の未熟さといった問題がアンケート調査から明るみとなった。このことは高齢者の継続雇用にとって大きな阻害要因となる。企業が単に継続雇用の制度を導入するだけでは本当の解決にはならない。40歳頃から自分の進むべき方向性を見極め、それに向かってキャリア開発及び自己啓発努力をバックアップする体制を構築することが重要である。企業努力と自己努力の両輪が噛み合っはじめて高齢者にとって働きやすい職場ができるのではないかと考える。

今後、研究活動を通じて得た貴重なデータを基に継続雇用に向けた制度を構築する所存である。

資 料

作業姿勢区分の評価 (評価点が大きいほど作業姿勢はつらい)

区分	評価点	姿勢	動作内要	具 体 例
J	10		膝を深く曲げた中腰で 上体を前屈	かかとは浮いている (水泳のスタート直前の格好)
I	6		膝を伸ばした中腰で上 体を深く前屈	 90度位以上 この姿勢で膝が 曲っていても同じ
H			膝を曲げた中腰で上体 を前屈	 45～90度 (腰) 0～45度 (膝)
G	5		膝を伸ばした中腰で上 体を深く前屈	 45～90度 足に障害物が あっても同じ
F			しゃがんだ姿勢 (かかとはがついている)	かかとは浮くと膝が前に 出る —— 区分(J)
E			膝を伸ばし 上体を軽く前屈	 30～45度 無理な姿勢に見え たら —— 区分(G)
D	4		膝を軽く曲げ上体を軽 く前屈	 0～30度 立ち姿勢で軽く 膝が曲る
C	3		立ち姿勢で背伸び (かかとは浮いている)	目より高い物を取る格好
B	1		立ち姿勢	0～30度 背筋が伸びている
A			座った姿勢	 膝が床についた 姿勢も含む