

共同研究年報

高齢者の継続雇用の条件整備のために

平成14年度

職務再設計



能力開発



健康管理



人事・賃金管理



独立行政法人



高齢・障害者雇用支援機構

Japan Organization for Employment of the Elderly and Persons with Disabilities (JEED)

共同研究番号 [共-14-09]

職務再設計・人事賃金管理

自動車部品製造業における
高齢者に適合した地域における
モデル職場の構築に関する調査研究

株式会社片桐製作所

所在地 山形県上山市金谷字鼠谷地1453
設立 昭和22年
資本金 7,000万円
従業員 165名
事業内容 自動車部品の製造

研究期間 平成14年6月～平成15年3月

【研究責任者】	柏倉 勇一	(株)片桐製作所	生産部参与
【外部研究者】	堀切川鴻志	東北大学大学院	教授 (工学博士)
	三宅 和政	中小企業診断士	
【内部研究者】	片桐 鉄哉	(株)片桐製作所	代表取締役社長
	鈴木 敏明	(株)片桐製作所	生産部生産技術課主任技師
【(兼)事務担当】	片桐 久夫	(株)片桐製作所	生産部環境管理課次長
【経理担当者】	高橋 潔	(株)片桐製作所	総務部長

I. 研究の概要	
1. 研究の背景・目的	240
(1) 事業内容	240
(2) 高齢者雇用状況	240
(3) 研究の背景・目的	240
(4) 研究テーマ・目的	241
(5) 研究体制と活動	241
2. 研究方法	242
II. 研究の内容と結果	
1. 切削屑運搬作業について	243
(1) 作業者の身体的疲労の調査	243
(2) 改善案の検討	246
(3) 改善案の施行と効果測定	246
2. 出荷梱包作業について	249
(1) 作業者の身体的疲労の調査	249
(2) 改善案の検討	252
(3) 改善案の施行と効果測定	253
III. 今後の展望とまとめ	257

I. 研究の概要

1. 研究の背景・目的

精密冷間鍛造加工、高精度二次加工、超砥粒工具製造・販売

(1) 事業内容

(2) 高齢者雇用状況

図表1 社員の年齢構成

(平成14年1月1日現在)

年 齢	44歳以下		45～54		55～59		60歳以上		合 計
	男	女	男	女	男	女	男	女	
技 能 系	75	25	23	14	8	6	5	0	156
事 務 系	1	5	1	1	1	0	0	0	9
合 計	76	30	24	15	9	6	5	0	165名

図表2 55歳以上の社員推移

(平成14年1月1日現在)

年 度	H10年	H11年	H12年	H13年	H14年
社員数	18	19	22	20	20

(3) 研究の背景・目的

当社は、自動車用部品の製造を冷間鍛造と切削加工にて行っている社員165名（図表1）の企業である。定年は60歳であり、継続雇用制度については、制度としては定めてないが、運用で、本人の希望と会社が認めた場合は65歳まで延長することができるようになっている。

しかし、配置先の制約や退職予定者個々人の能力等により、希望するもの全員が再雇用されるまでに至っていない。

また、生産現場において、作業はライン化されているものの、材料・素材や加工途中の製品の搬送、検査工程、完成品の出荷作業等では手作業に頼らざるを得ない部分もあり、当該部分に携わる社員に中高年齢者が多くいる。現在全社で55歳以上の社員が20名（図表2）12%で、その内、ラインの中で製品の検

査・搬送・荷造り等に約15名が従事しており、このほか出荷作業の部分においても人力に委ねている作業がある。

特に重量物を扱う業務や製品の検査業務においては、作業する高齢者に身体的・精神的な負担が掛かっており、目の疲れや肩の疲れ、また、腰痛や手足のしびれなどを訴える社員が多くなっている。

このような状況の中で、定年を迎える社員が引き続き当社で仕事をしてもらうためにも身体的・精神的負担を軽減させる体制作りを図ることが、避けて通れない問題となっている。さらに、継続雇用制度を完全な制度とするためにも現在の限られた配置先ではなく、どのような業務にも定年予定者を再配置できるような新しい制度を構築していく必要がある。

当社は主に、自動車用部品の精密冷間鍛造

加工と高精度二次加工の部門、検査部門、品質保証部門、超精密研削加工用の超砥粒工具部門がある。

また、これらを支援する生産技術部門、開発・管理・総務部門等がある。鍛造部門に47名、二次加工部門に51名が在籍、生産現場での物の運搬、出荷現場での物の移動等は複雑多岐な動きであるため、手作業に頼らざるを得ない状況であり当該現場では、中高年齢者が多く従事している。

このような状況の中、当社は高齢者にとって働きやすい環境にあるのか否か、(財)高年齢者雇用開発協会の高齢者のための職場改善診断システムのチェックリストで診断を行った。

〔診断の結果〕

- イ. 高齢者雇用姿勢では、中高年齢者が多く今後ゆっくりと高齢化するであろう。また、仕事の改善方法により、高齢者の作業効率を高める工夫を要する。
- ロ. 高齢者対策では、高齢者のための改善を多少したことがあるようである。今後もより一層の改善を試みるとよい。
- ハ. 作業環境については、職場の中で騒音を低くする環境改善を行い、高齢者が働きやすくなる職場作りの検討が必要である。
- ニ. 現場環境の作業条件については、高齢者にはできるだけ負担を掛けないよう、動力の活用を薦める。高齢者作業負担を減ら

すよう、少しでも機械力を活用し負担の少ない作業となるよう工夫を薦める。

総合評価として、職場での仕事は、長年の経験や熟練を必要とし、また若干の再訓練も必要なようである。高齢者の幅広い知識と経験に加えて、OJTを中心とした日々のちょっとした指導があれば、問題なく高齢者が就業できるので、おおいに活用されることが望まれるという結果であった。

(4) 研究テーマ・目的

そこで本研究では、生産現場における物の移動作業のうちの、切削屑運搬作業及び出荷部門での梱包作業による身体に及ぼす負荷軽減と作業環境改善を目的とし、それらの支援機器・装置の開発を行う。

これらの各種機器・支援装置や取り扱いを教育訓練し、システム並びに体制を整備する。

この改善により、高齢者が働きやすく、また働き甲斐のある職場を作り、高齢者の継続雇用を円滑に進め、さらに若年社員への技術・技能を継承し、企業として社会に貢献するものである。

(5) 研究体制と活動

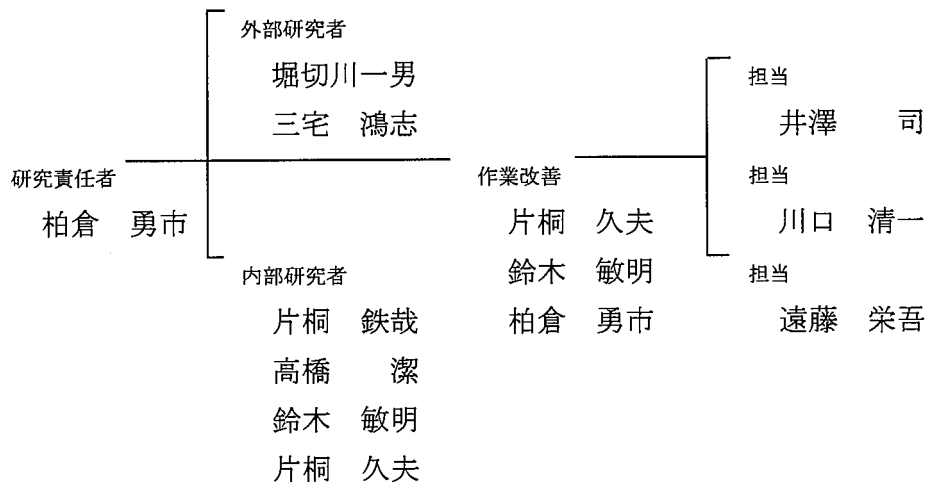
イ. 研究対象：ハード面

切削屑運搬作業の改善

出荷梱包作業の改善

ロ. 研究組織

図表 3



* 上記の研究者並びに現場の役職者を含めたメンバーで行う。

2. 研究方法

A. 現状調査・分析

現在、高齢者が従事している「切削屑運搬作業」及び「出荷梱包作業」について、現場作業者の意見・希望などを聞きながら、現状を調査・分析する。

B. 改善案の検討

現状調査に基づいて、「切削屑運搬作業」及び「出荷梱包作業」において身体におよぼす負荷軽減と作業環境改善を考慮した支援機器・装置およびシステムの開発を検討する。

C. 改善案の実施

各作業における改善案について、開発・試作・導入更に改造を加え、それらを導入した場合の効果を測定し、改善前と改善後の負荷軽減分析を行い、予定効果を得られるまで実施する。

その後、改善後の作業に関するマニュアル等を作成し、その他の作業者が行う場合にも対処できるように教育訓練の検討をする。

D. 報告書の作成

今回実施した研究成果を総合的に分析・評価して報告書としてとりまとめる。

Ⅱ. 研究の内容と結果

1. 切削屑運搬作業について

ポイントの差があり身体への負担は予想以上に掛かっていることが判った。

(1) 作業者の身体的疲労の調査

作業の工程を分析する前に、作業をした時の身体で感じる負担を調べるため、自覚症状調査を行った。

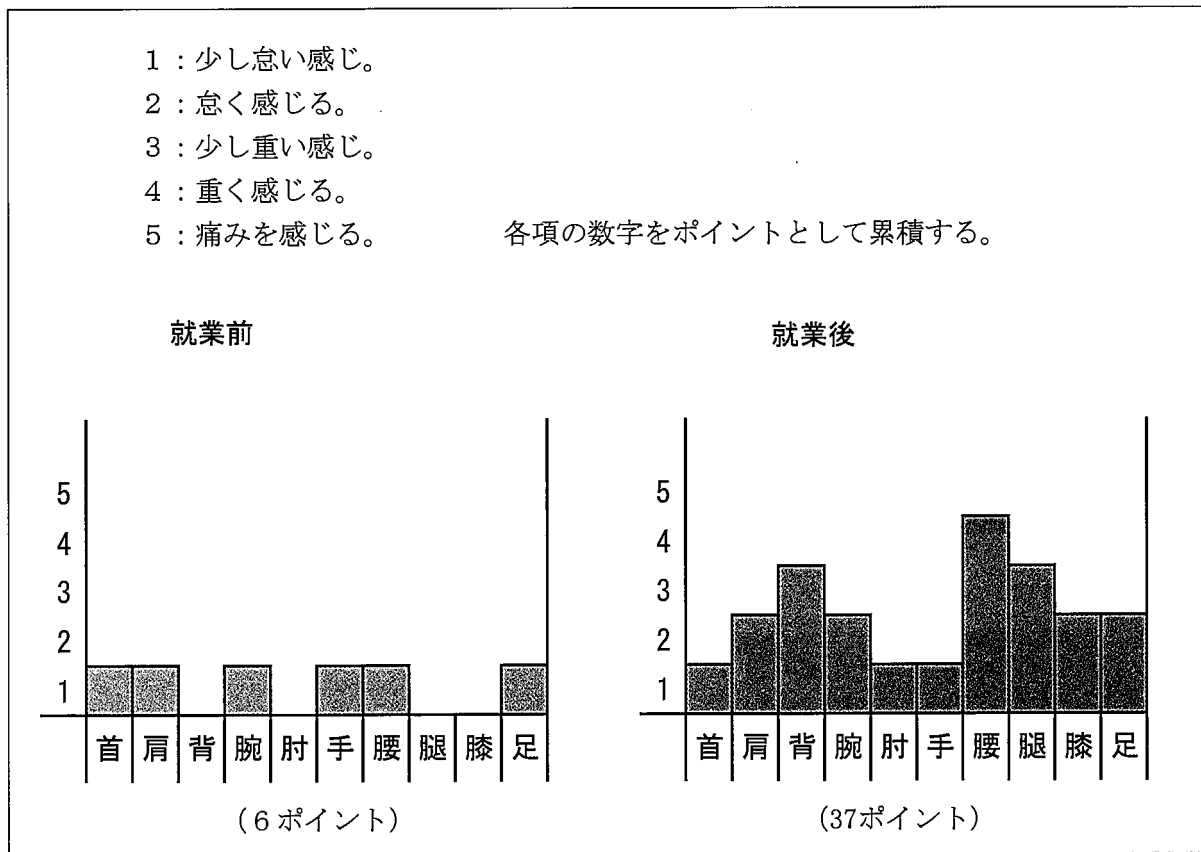
調査内容は、身体を10の部位に分け、それぞれの部位について、作業前と作業後に身体で感じる疲れの度合いを、5段階で記入してもらった。

就業前 (6 P) と終業後 (37 P) では、31

次に、実際の作業工程を分析する。

切削屑運搬作業は、二次加工部門 (図表 5) における約80台の切削加工機から排出される、切り屑 (写真 1, 2) を、各機械に備え付けてある専用の受け箱がいっぱいになる前に、手押しの台車 (写真 3) でそれぞれの機械を廻り、回収する作業である。

図表 4 疲労度自覚調査-1



図表 5

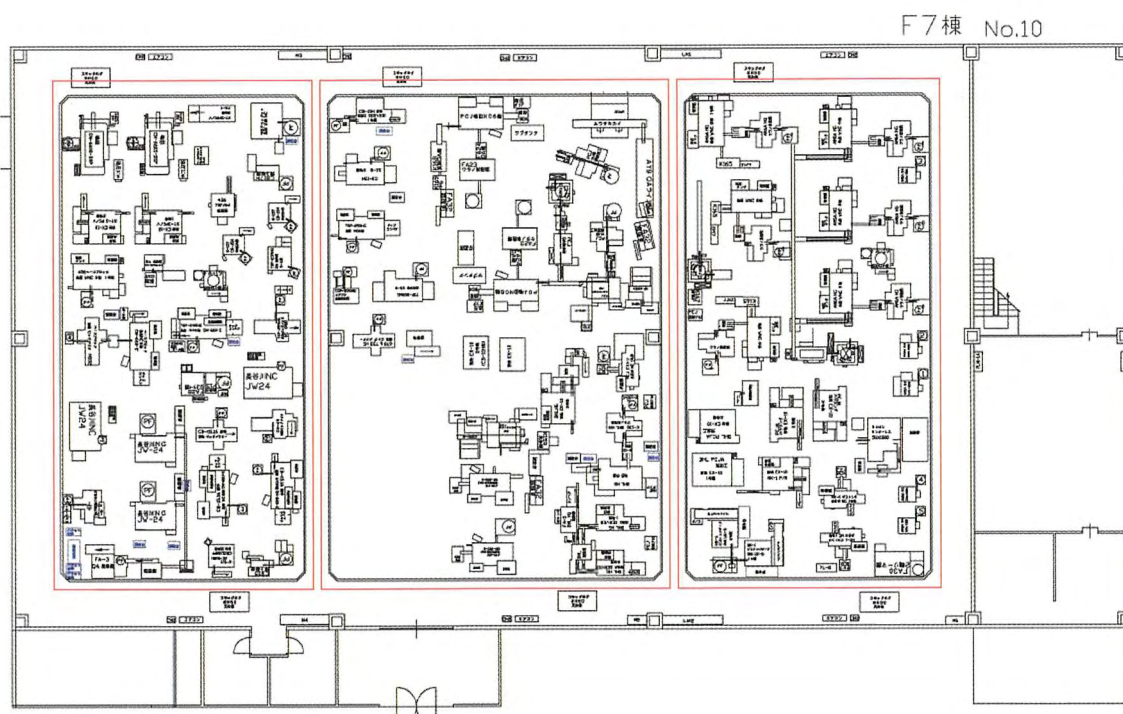


写真 1



写真 2



写真 3

回収ルートは3つのブロックに分かれており、各ブロック毎に機械から排出される切削屑を集め、隣接する切削屑処理場(写真4)に運び、切削屑圧縮プレス機(写真5)に投入、油圧作動にて高圧縮プレスし、切削屑のブロック(写真6)を作る。作られた切削屑

ブロックは、引き取り業者専用の容器(写真7)に保管する。

手押しの切削屑運搬車は、空の状態で押すとき約3kg、回収するにつれ切削屑が一杯になったとき約15kg~20kgの力で押さなければならない。



写真4



写真5

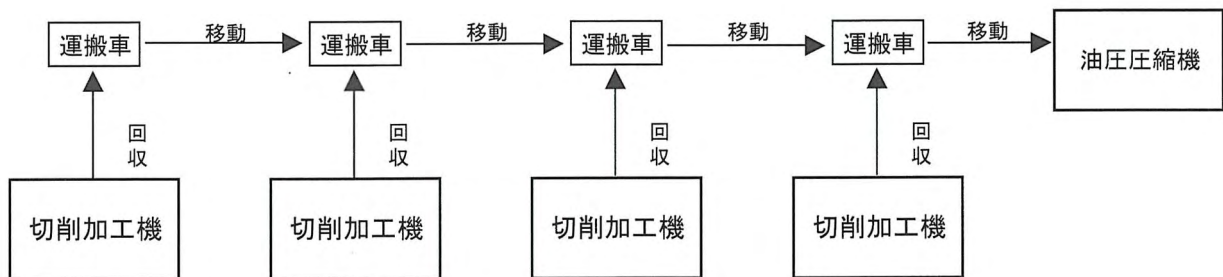


写真6



写真7

図表6 切削屑回収作業の概略図



※切削加工機からの回収及び運搬車の移動はすべて人力で行う。



運搬車から持ち上げる。



圧縮機へ投入する。

写真8

図表5の回収ルートの1ブロックは平均距離で120m前後、1ブロック毎に切削屑処理場に戻り、運搬車から切削屑圧縮機に投入する作業(写真8)を行う。

運搬車から切削屑を持ち上げる際は、切削屑が互いに絡み合うので平均重量は約20kgにもなる。(写真8左)

運搬車を押して移動する距離は、3ブロックで約400mにも達し。これを午前中2回、午後から2回と計4回、延べ1.6kmを押して移動する。

また、油圧プレス機に投入する回数は、1ブロックに1回(20kg)×3ブロック×1日4回=12回(240kg)を持ち上げていた。

調査の結果から、切削屑運搬作業においては見た目以上の人力を要することが判った。調査を開始するまでは、作業者は「当たり前の仕事」であると自覚していたため、「何とかして欲しい」等とは一切言わないで黙々と運搬作業を行っていた。高齢者の持つ仕事への責任感の表れであることが判った。

(2)改善案の検討

改善案として支援機器は、押して移動する作業と、持ち上げる作業を一度に、しかも簡単にできる物として動力を何に求めるか、製作はどこで行うか等を検討し具体化することとした。

動力は電気式がコンパクトで騒音も無く、

改造する際も容易であると判断し、バッテリーとモーターを使う物を購入することとした。

製作に関しては、設計・板金・改造の一部を外部委託とし、他の部分は極力社内で行う事とした。

(3)改善案の施行と効果測定

イ. 施行

検討結果を具体化するため、機器を購入・改造・製作を行う。

購入機器は、バッテリーで自走する、電動台車を購入する。

改造は、自走装置の速度を落とすための電気回路を変更する。(写真9)

昇降部分を追加工する。(写真10)

切削屑を入れる容器を製作する。(写真11)

完成した支援機器をテスト走行・リフト作動状況を確認したところ、不具合箇所があったため、一部手直しを行い、現場に導入した。

ロ. 効果測定

[切削屑運搬車の改善]

改善前は、(写真3)のように全身で押していた運搬車を、全く押すこともなく右手にあるスイッチを操作するだけで、運搬車は自走するため、作業者は運搬車と一緒に歩いて移動できる。



* 電気回路の改造は社内
(写真9)



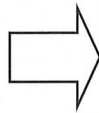
* 設計・改造は外部委託
(写真10)



* 設計・板金加工は外部委託
(写真11)



(改善前)

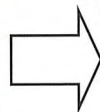


(改善後)

写真12



(改善前)



(改善後)

写真13

改善前は全身を使って運搬車を押していたが、改善後は押して移動することが無くなり、軽減した負荷量は数値では表せないが、身体への負担は格段に軽減された。

〔切削屑圧縮機への投入方法の改善〕

改善前は、(写真8)のように全身で投入していたが、改善後はスイッチひとつで、切削

屑受け箱が上に上がり、切削屑は自然落下するため、作業者は切削屑が落ちるのを待つだけである。

改善前は1日12回約240kgを持ち上げていた作業が、スイッチ操作のみとなり、この作業における身体的負荷は全く掛からなくなった。

2. 出荷梱包作業について

(1) 作業者の身体的疲労の調査

前出の切削屑運搬作業と同じく、作業をする時の身体で感じる負担を調べるため、同様の自覚症状調査を行った。

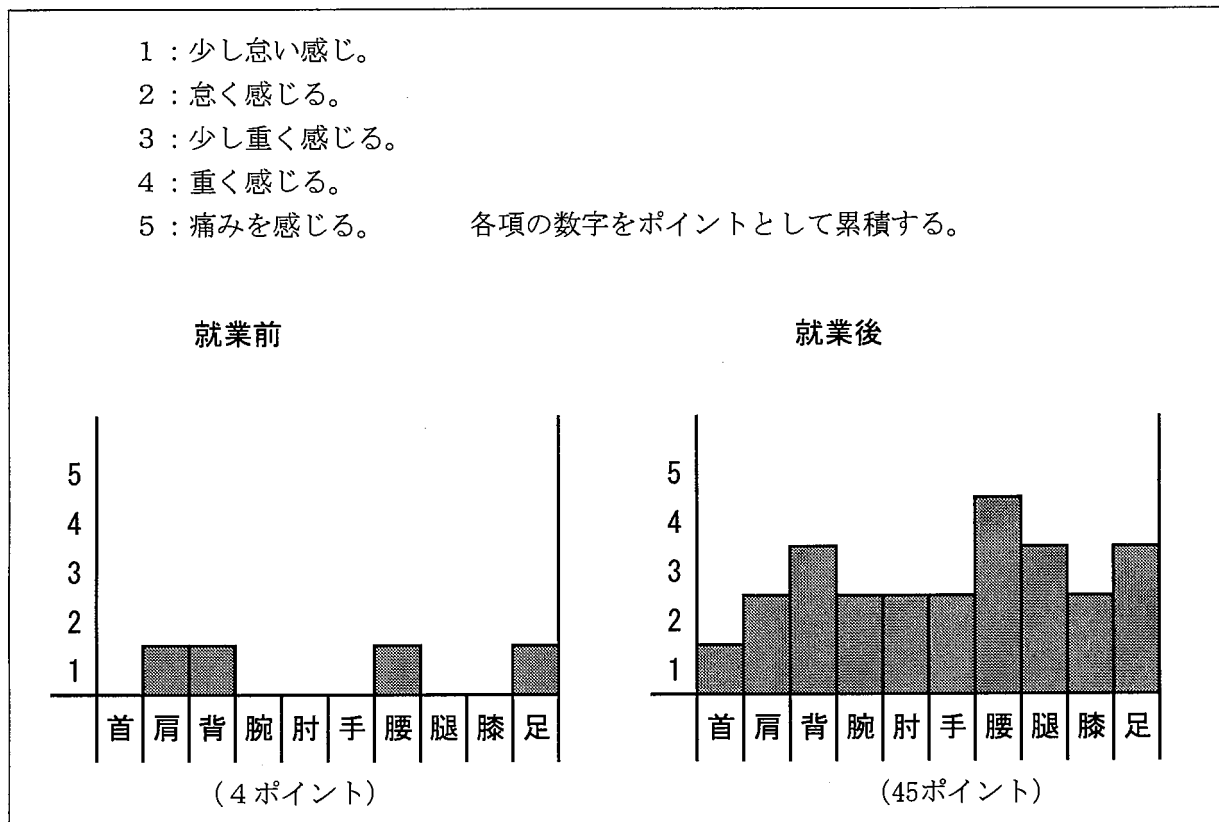
調査内容は前出と同じく、身体を10の部位に分け、それぞれの部位について、作業前と作業後の身体で感じる疲れの度合いを、5段

階で記入してもらった。

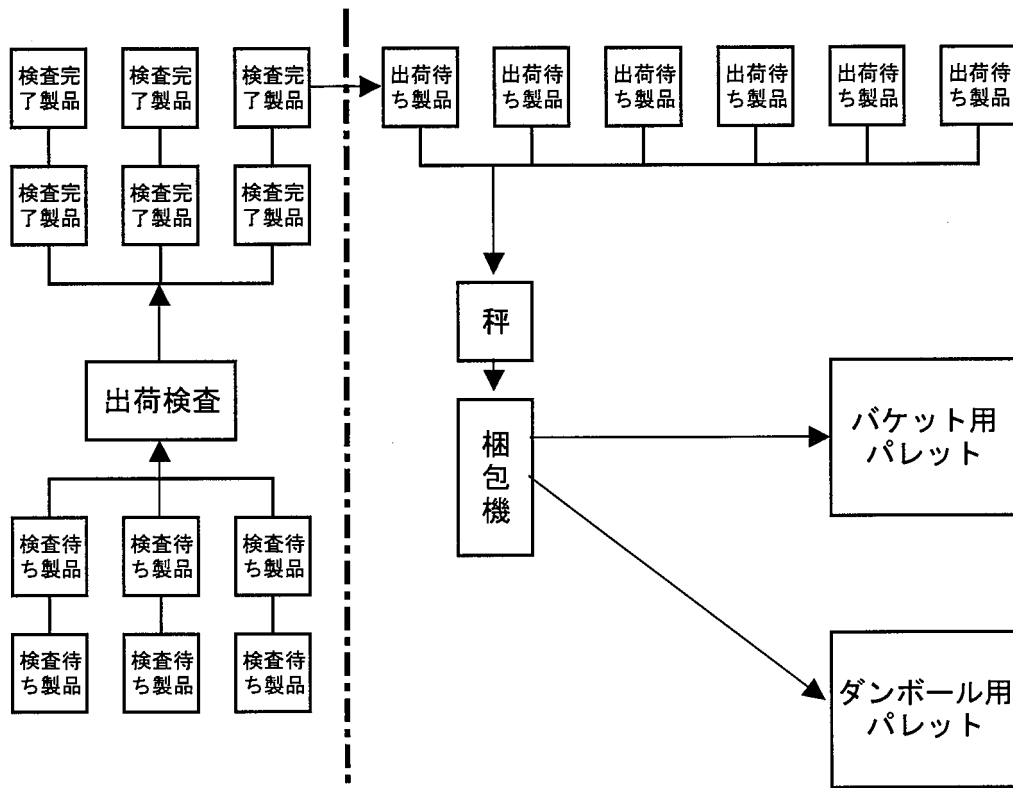
就業前（4P）と終業後（45P）では、41ポイントの差があり身体への負担は予想以上であることが判った。

次に、実際の作業工程を分析する。出荷梱包作業は、出荷検査完了の後、客先に出荷する製品を段ボール及び樹脂製の容器（バケツ）に指定数量を計量し、荷造り梱包するための作業である。

図表7 疲労度自覚調査-2



図表 8 出荷梱包作業の概略図



出荷梱包作業場のレイアウトは図の様な配置となっていて以下の手順で仕事を行う。

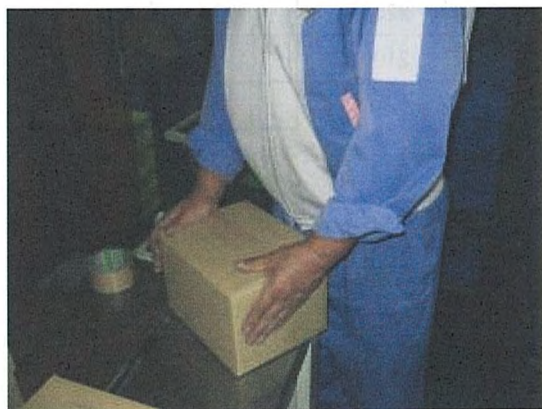
- ① 出荷待ち製品を秤で計量する。
- ② 計量した製品をダンボール箱又はバケットに入れる。
- ③ 梱包機でバンドを掛ける。(バンド不要のものもある)
- ④ ダンボール用・バケット用、それぞれのパレットに積み重ねる。

梱包機の高さは0.7m、パレットまでの距離は約2m、作業者は1箱ずつ手で持って2m移動し、パレットに60箱(平均)を並べ積み重ねる。



***製品の計量**

検査の完了した製品を秤で指定数量になるよう計量し、ダンボール箱に入れる作業。



***梱包**

計量後の製品を入れたダンボールを梱包機の上まで運び、テープで止める。この後、梱包機でバンドを掛ける。

(バンド無しで出荷するものもある)



***移動**

梱包の終わったダンボールを出荷用パレットの所まで手で持って移動する。



***置く**

運んだダンボール箱を出荷用パレットに下ろして並べ、積み重ねる。

写真14

図表 9

	品名	1箱入数	月平均数	平均箱数	1箱重量kg	総重量kg	1日の箱数	1日の重量
1	アウトポット14	100 個	186,600 個	1,866 個	9.0 kg	16794.0 kg	85 箱	763.4 kg
2	アウトポット16	150	36,000	240	7.0	1680.0	11	76.4
3	アウトポット20	200	55,000	275	8.5	2337.5	13	106.3
4	フロントフレーム	100	25000	250	16	4000.0	11	181.8
5	NSOP410	50	18000	360	6.5	2340.0	16	106.4
6	NSOP430	80	25000	313	9.0	2812.5	14	127.8
7	NSOP450	100	16000	160	10.5	1680.0	7	76.4
8	RFL-203	60	18000	300	7.5	2250.0	14	102.3
9	RFL-503	80	24000	300	7.0	2100.0	14	95.5
							185 箱	1,636 kg

次に、出荷梱包における主な製品の梱包数及び重量を調べた。

毎月出荷する製品の中から、手作業で出荷梱包しているものを調査し、その箱数・重量を調べた。

1日当たりの出荷量を平均すると、1,636 kg・185箱にもなることが判った。1箱平均で8.84kgのものを移動し、運んでパレットに積み上げるといふ身体に掛かる負担が大きい作業を、すべて人力で行っていた。

(2) 改善案の検討

調査結果を基に改善案を検討する。レイアウトについて検討したが、限られたスペースの中では、出荷待ち製品置き場・梱包機あるいは出荷用パレットの位置をすべて最短距離に配置換えしたとしても、水平移動については距離を短くすることは可能であり、負荷は

その分減るものの、上下方向の移動距離についてはレイアウトの変更では変わらないため、負荷も変わらない状況である。

重量物の上下方向及び水平方向への移動を容易に、負荷無く行えるものとしては、重量をバランスをとり、無負荷にするものが求められる。

重量を無負荷にするための動力源として「スプリング」「モーター」「負圧（バキューム）」の利用について検討した結果、「反発力」「応答速度」の面からみて、空気の負圧を利用するものを使用することとした。上下方向の機器については、負圧装置に決めたが、「水平方向をどうするか」については、社内で使用しなくなって倉庫に眠っていたジブクレーンを利用することとした。これに伴い、購入機器及び外部委託も併せて検討する。

(3) 改善案の施行と効果測定

イ. 施行

[ジブクレーンの活用]



*外部委託にてジブクレーンを取付け、水平方向の移動を可能にする。

写真15

[負圧利用の吸引装置 (バキュームハンド) の設置]

このハンドは、主にダンボール箱を装置下面のゴムパッドで吸引する仕組みになっているため、当社で使用している前出のバケットのように上面が空いているものは吸引することができない構造である。当社では客先の要

求でダンボールを使わず、バケットでの納入を指示されている製品も多く、このハンドではバケットの搬送ができない。バケットは吸引出来ないので、バケットを掴む装置 (下の写真3枚) を制作し、この装置 (バケットクランプ) を吸引することで、バケットの搬送を可能にした。



*ハンドでクランプを吸引し、バケットの上にかぶせる。



*クランプのレバーを右に移動しバケットのリブを掴む。



*クランプしたバケツは、ハンドのレバー操作で上下動が可能になる。

写真16

次に、実際の使用状態（ダンボール）について。



*ダンボールの梱包完了。



*ハンドでダンボールを吸引。



*ハンドとともにパレットの所に移動する。



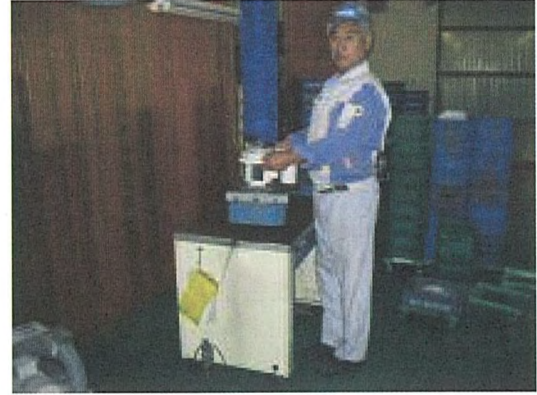
*パレットに置く。

写真17

[バケットでの使用状態]



*クランプをバケットの上に置く。



*バケットをクランプする。



*ハンドとともにパレットへ移動。



*パレットの上に置く。

写真18

ロ. 効果測定



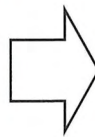
(改善前)



(改善後)



(改善前)



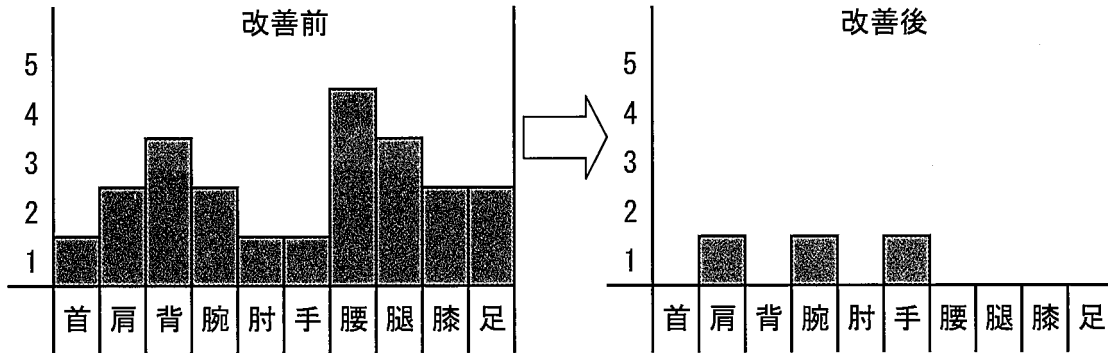
(改善後)

改善前は、ダンボール・バケット併せて1日平均185箱を手で持って横に移動し、パレットに積んでいた。

1,636kgの重量を人力のみで、作業していたものを、改善後は重量の負荷を全く感じることなく作業できるようになった。

調査の段階で実施した、疲労度自覚調査を再度行い、その効果を確認した。

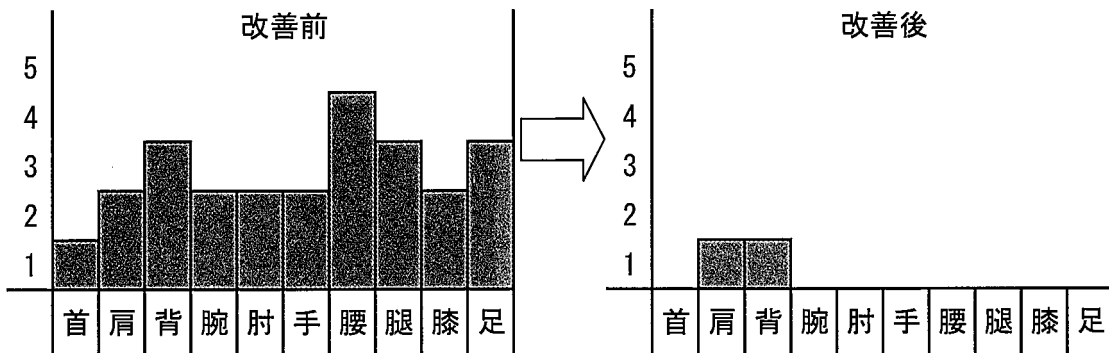
改善後の切削屑運搬作業の疲労度自覚調査



* 運搬作業では、37Pから3Pになり効果は多大であることが判った。

さらに精神的にも、重い物を押して運ばずに済むため、仕事への意欲も増大した。

出荷梱包法作業の疲労度自覚調査



* 出荷梱包作業に置いても同様に、45Pから2Pとなりこれも多大な効果であった。

精神的にも、腰痛などの不安から解放され、仕事への意欲が増したことは言うまでもない。

Ⅲ. 今後の展望とまとめ

若年社員の確保が難しい状況の中、高齢者の就業依存度が高まり、高齢者の就労と能力発揮の機会を提供してきたが、我が国の人口構成比率における、高齢化が進む中で、当然の事ながら、高齢者の継続雇用が大きく取り上げられる。

こうした経営環境に対応するためには、労務管理、生産体制などの経営全般にわたって、高齢者の能力を十分に活かすことのできる体制づくりが必要となる。

今後、高齢化が進む中で、製造業としての活力を維持し、発展させ、企業の成長を図って行く上での重要項目を以下に述べる。

(1)

当社では高齢者の構成比率が前述のごとく12%とかなり高い割合を示しており、また、高齢者の能力活用の大きなメリットとして、優れた知識、技能や仕事への責任感の強さを高く評価し、今後も健康である限り継続的な雇用を推進し、高齢者が働きやすい職場環境作りを行うための改善を進めて行くことにしている。

(2)

研究目的にも述べているが、高齢者の作業負担軽減の工夫などから、高齢者にあった作業標準や職場の選定、勤務態勢など、より組織的で計画的な対策を打ち、給与体系の整備、教育訓練などを含めて、対応を図る必要があ

る。

そのため若年者と高齢者とのコミュニケーションの場を作り、技術・技能の継承を円滑に進め、互いに協同して働ける職場環境作りを推進していきたい。

(3)

基本的な経営戦略では、自動化、省力化を積極的に推進するが、高齢者の働きやすい就業環境の整備、賃金の見直しを含めた能力重視の待遇・体制確立を図りたい。

また、単に人材不足の対策としての高齢者雇用を図るのではなく、豊富な知識と技能・経験を有する貴重な人材として、その能力を的確に評価していきたい。

(4) 今回の反省

当社としては、全く不慣れなことで実力からして、目的が達成できるかどうか、疑問を持ちながらのスタートであった。研究を始めて、当初目論んだ調査のなかでソフト面の研究に至らなかったことが残念である。ハード面での研究に終始し、関係者一同の努力で高齢者に適した職場作りを行い、高齢者の雇用を促進しようという意気込みで全員が頑張り、何とか目的を達成することができた。

これを機会に今後も、全社的に職場環境を整備・改善し、高齢者の雇用に寄与する所存である。