

平成23年度

共同研究年報



独立行政法人

高齢・障害・求職者雇用支援機構

高齢者がいきいきと働ける職場づくりのために



高齢者の健康力年齢引下げのための健康管理システムの構築と給水ポンプ部品の製造現場における高齢者の職域拡大に関する調査研究

川畑工業株式会社

所在地 愛知県春日井市西高山町 3-6-3

設立 昭和 34 年1月

資本金 2,500 万円

従業員 51 名

事業内容 給水ポンプ部品の製造および塗装
二輪車部品・金属製品の塗装

研究期間 平成 23 年 4 月 20 日～平成 24 年 3 月 9 日

研究責任者	西 薫貴	川畑工業株式会社 代表取締役
	小山田 政義	有限会社エーアイ 取締役社長
	水野 有希	東洋学園大学 特別講師
	浦野 政一	取締役 製造部
	成瀬 一文	事務・経理 担当
	高橋 俊一	課長 高齢者代表

目次

I	研究の背景、目的	122
1.	事業の概要	122
2.	高齢者雇用状況	123
3.	研究の背景・課題	123
4.	研究のテーマ・目的	123
(1)	ソフト面に関する研究	123
(2)	ハード面に関する研究	124
5.	研究体制と活動	124
II	研究成果の概要	125
1.	高齢者の健康支援に向けた健康管理システムの構築	125
2.	給水ポンプ部品製造ライン・鋳物部品塗装ラインにおける作業負荷軽減と高齢者の雇用創出	125
3.	総合的な研究成果の概要	126
III	研究の内容と結果	127
1.	高齢者の健康支援に向けた健康管理システムの構築	127
(1)	現状調査・分析	127
(2)	改善案の検討	132
(3)	効果測定	133
2.	給水ポンプ部品製造ライン・鋳物部品塗装ラインにおける作業負荷軽減と高齢者の雇用創出	143
(1)	現状調査・分析	143
(2)	問題点と改善の指針	147
(3)	改善案の策定	147
(4)	改善案の施行・効果測定	151
IV	まとめ	159
1.	高齢者の健康支援に向けた健康管理システムの構築	159
2.	給水ポンプ部品製造ライン・鋳物部品塗装ラインにおける作業負荷軽減と高齢者の雇用創出	159
3.	共同研究の実施により想定される高齢者継続雇用に関する前進面	159

I 研究の背景、目的

1. 事業の概要

当社は、主に給水ポンプ部品を製造している会社で、春日井市に本社（春日井工場）及び岡崎市に岡崎工場がある。本社（春日井工場）にて給水ポンプ部品製造と各種塗装、岡崎工場にて鋳物部品の塗装を行っている。昭和 23 年の創業以来、塗装を中心に事業を行ってきた。給水ポンプ部品の塗装、自動二輪車部品の塗装、電装部品の塗装などを主力事業としていた。昭和 40 年代後半になり事業の強

化を見据え金属加工の分野にも進出した。

現在に至っては、本社（春日井工場）では、プレス製品の製作、架台の製作、及び塗装まで一貫した製造を行っている。ポンプ部品の鋳物製品の上塗りや自動二輪部品やその他の製品についても裾野を広げるべく塗装事業として行っている。岡崎工場では、鋳物部品の塗装を行っている。高齢者の職域を広げるべくポンプ部品の組立作業も始めた。

外観の写真



【図表 I -1】 本社（春日井工場）



【図表 I -2】 岡崎工場



【図表 I -3】 岡崎工場内の設備



【図表 I -4】 岡崎工場内の設備

製品の写真



【図表 I -5】

2. 高齢者雇用状況

当社の高齢者雇用状況は、55 歳以上が 17 名で 33%となっている。

当社の就業規則では平成 11 年にいち早く高齢者を活用する方針を取り入れ、定年 60 歳、以後希望者全員 65 歳まで働ける制度を導入した。

3. 研究の背景・課題

当社の本社（春日井工場）では、プレス製品の製作、架台の製作、及び塗装まで一貫した製造を行っており、収益の柱である給水ポンプ部品の生産加工作業は、ワーク（加工対象物）が重い、ということに加えて、取り扱いのスピードが要求され、特に曲げ加工においては力のある若手男性作業員しか耐えられない職場となっている。そのため、当社の生産加工作業では結果的に高齢者より若い者が中心に作業を行っている。塗装作業や塗装補助作業など高齢者が活躍している職場もある。しかしながら本社（春日井工場）では、高齢者が働ける職場が限定されているため、高齢者も雇用できる給水ポンプ部品の生産加工作業の創出が求められている状況である。当社において多品種小ロット化への対応や、今後の少子高齢化を考え、高齢者でも働ける企業にすることができる生産現場を構築したい。

一方岡崎工場では、若い者が中心である本社に比べ、高齢者中心の工場になっている。作業としては、鋳物部品の塗装を行っているが、塗装前後のワークの着脱、塗装乾燥前後のワークの着脱など重筋作業が中心で、高齢者ではつらい作業になっている。

そのため、鋳物部品塗装ラインにおける作業負担軽減も喫緊の課題となっている。当社での健康管理体制として、年 1 回の定期健康診断を行っている。健康診断の結果、異常がある者には、産業医による健康指導を行っている。本社（春日井工場）や岡崎工場でも重筋作業が多いので、高齢者のみならず生産現場の多くは腰痛や身体的疲労が多く、高齢者にとっては長く働きにくい職場となっている。新しい取り組みとして過去に職場において、血圧計を設置し、毎

日誰でも計測できるようにしたが、なかなか定着ができていない状況にある。

健康については、従業員の自己管理が求められるが、当社としても健康で意欲がある限り働ける企業になることを目指しており、会社として高齢者を含めた従業員が今まで以上に、普段の作業での作業姿勢の改善や腰痛対策、身体的・精神的負担軽減に取り組むことが最重要課題であると考えている。

4. 研究のテーマ・目的

（1）ソフト面に関する研究

イ. 高齢者の健康力年齢引下げのための健康管理システムの構築

健康状態を維持管理できる仕組みを労使双方が認識し具体策を考案し、健康面の予防管理や体力増強等にも積極的に取り組む仕組みを構築したい。具体的には、健康に関するアンケート調査、ヒアリング調査の中から、作業状況、健康状態、疲労の程度、ストレスの程度を把握する。また当社の作業に必要な柔軟性、持続力、危険予知、体力、コミュニケーション力等を当社オリジナルの「健康力」として定義し、実際の年齢ではなく「健康力」から得られた「健康力年齢」の測定を行う。なお、「健康力年齢」については、従業員一人ひとりにいつまでも健康でいてほしいことを気づいてもらう観点からの取り組みとする。

改善にあたっては、健康支援のための勉強会を開催する。また、当社の作業に必要な体力測定を行い、「健康力」の個人指標の策定（5 段階評価）、個人で管理できる「健康力カルテ」の作成、高齢者については毎日朝に健康状態を記録するチェックシートの作成、「健康力年齢」の把握などを行う。

最後にデータベースなどを活用し、「健康力カルテ」や体力測定結果を管理できるシステムを構築し、測定結果より、個人毎の当社における「健康力年齢」の把握、作業工程毎に求められる「健康力」を一覧にすることで、その作業に求められる「健康力」を従業員全員に周知する。

このような流れで、高齢者の健康支援に向けた健康管理システムの構築を研究した。

(2) ハード面に関する研究

イ. 給水ポンプ部品の製造現場における高齢者の職域拡大に関する調査研究

当社の主力製品である給水ポンプ部品の製造工程は、原材料搬入からプレス製品の製作、架台の製作、及び塗装、製品の搬出までの流れになっており、曲げ・溶接・塗装・乾燥工程を有している。

プレス後の架台の製作についての曲げ工程では、ベンダー機を使用するが、ワークについては、1枚の重さが約20～30kgある。曲げ工程をする際に、ワークが置いてある場所からワークを取り、曲げた後再度ワークを置くという作業がある。これが最も負担の大きい作業となっている。

またワークの脱着・位置決めについては、1枚1枚手作業で行っている。段取り替えにおいて、曲げの角度や位置決めも手作業で行っており、さらに熟練技能者のカン・コツに頼っており、そのために重いワークを何度も使用するなど高齢者にとって負担となる作業で、現在は配置していない。不良率についても、人によってばらつきがあり、今は熟練技能を持った決まった人しか作業できない状況になっている。

この曲げ工程において、高齢者でも容易に段取り替えができ、操作スイッチ類も容易にミスなく操作でき、曲げることのできるベンダー機器・装置等を設置し、作業負担を軽減するため、高さを調節でき、使い勝手の良い台車、昇降機に工夫を施したハンドリング機器等を導入し、高齢者でも配置できるラインに改善することが喫緊の課題となっている。

さらに、今回新たにベンダー機を導入することで、他の部署（塗装部署）から高齢者が応援に来ててもすぐに曲げ加工作業することが可能になる。

ロ. 鋳物部品塗装ラインにおける作業負担軽減

岡崎工場については、多くの高齢者が働

いており、鋳物部品の塗装を手作業で、吊り下げ治具への掛けおろしを行っており、腰痛や身体的疲労が多く、高齢者にとっては長く働きにくい職場となっている。そのため、鋳物部品塗装ライン工程において、高齢者でも容易に吊り下げ治具への掛けおろしができる支援機器・装置等を設置し、作業負担軽減を図ることが喫緊の課題となっている。

5. 研究体制と活動

本研究を進めるにあたり、研究責任者を代表取締役とし、社内研究者を3名選任し、外部研究者と合わせて総勢6名で研究活動を行った。また、ソフト面の研究、ハード面の研究とも成果、効果測定を確実にできるようにするために7月に集中的に研究会を開き、ソフトについては現状調査を8月に行えるようにし、ハードについては納期のかかる機器についての仕様決定を進め、8月より順次発注し、効果測定ができる時間を取れるようにした。平均すると月1回のペースで開催した。

Ⅱ 研究成果の概要

1. 高齢者の健康支援に向けた健康管理システムの構築

ソフト面の研究においては、「高齢者の健康力年齢引下げのための健康管理システムの構築」を行った。健康力の具体的なテスト方法についてはかなりの時間を費やしたが、当社独自の「健康力」、「健康力年齢」「健康力カルテ」等の構築ができ、さらに「健康力テスト」や「健康力セミナー」を通じて、社内のコミュニケーションが高まった。従業員一人ひとりにいつまでも健康でいてほしいことを気づいてもらうこともできた。

2. 給水ポンプ部品製造ライン・鋳物部品塗装ラインにおける作業負荷軽減と高齢者の雇用創出

現状調査の結果から、給水ポンプ部品製造ラインでは、ベース 1 枚の重量が 10kg から 30kg を超えるものもあり、人力でそのベースをベンダー機まで移動させ、曲げ工程の際にも水平回転や垂直回転させるなど、1 枚のベースが加工終了するまで、何度もベースの持ち上げが発生していた。腕や肩などの上肢、腰への負担が非常に高い作業であるといえる。現状でも当該作業は 40 歳と 30 歳の作業者が行っており、45 歳を超える中高年作業者が継続できる作業とは言い難い。加えて、加工前後のベースを置く荷台は固定の板であるため、ベースの個数が少ない場合、ベースの受け取り位置が低くなり、それを持ち上げる、もしくはそこにベースを置くなどの作業で、腰部への負担が高くなっていた。また、ベースをベンダー機に置いた際の位置決めや、曲げ終わったベースの寸法確認などは、経験とコツが必要であり、経験値の少ない新規雇用や中途採用の作業者がすぐできる作業ではない。

鋳物部品塗装ラインでは、数 kg から 50kg を超えるケースの塗装を行っている。基本的に 20kg を超えるケースはフォークリフトを用いて塗装を行うが、フォークリフト周りで

数名の作業員が補助的な作業を行い、大きく前傾する姿勢が多く発生していた。また、フォークリフトを使うため、安全面の問題や操作できる作業者が限られていること、突発的な生産に対応できないなど、作業者の不安感等の問題も発生していた。さらに、8kg の中型のケースでも、繰り返し塗装液に浸けて持ち上げれば、200 個近くで 1.5t を超え、また塗装したケースをハンガーに掛ける際、拳上動作になるため、腰部だけでなく肩への負担も高くなっていた。

これらの問題を解決するために、給水ポンプ部品製造ラインでは、身体的負荷を減少させる工夫と位置決めや寸法確認が容易にできるようなベンダー機及びベースの落下が起らないような強力な電磁石装置、昇降可能な荷台などの支援機器を導入した。また、鋳物部品塗装ラインでは、フォークリフトは使わず、誰もが簡単に操作できるクレーンや塗装液の垂れを防ぐ荷台などの支援機器を導入した。

効果測定では、上肢や腰部への負担の軽減、安全面の確保、効率化などが数量的なデータやヒアリングなどからも明らかになった。とりわけ、身体的な負担の軽減は高齢作業だけでなく、若中年層の作業者が今後も継続的に行うことが可能となり、当該職場の雇用継続につながり、加えて中途採用などの熟練ではない高齢作業でも、雇用創出が期待できる。

岡崎工場では勤務時間を午前中や午後の早い時間に終業することにより、高齢作業の負担が軽減され、蓄積疲労がなかったことから、ジョブローテーションや適切な勤務体制などの働き方の工夫も必要と考えられた。また、支援機器の試作に現場で働く作業者の意見を多く取り入れたことにより、安全や改善に対する意識の向上も見られ、支援機器導入後も作業台の高さやボタン操作の新たな問題など、さまざまな意見があがった。今回の改

善により、作業員自身が高齢になっても働けると感じており、定年退職後の雇用延長や雇用創出などの意識が高まる相乗効果があった。

3. 総合的な研究成果の概要

本研究の実施により、年齢にかかわらず働ける企業づくりが容易になり、現行は希望者全員 65 歳までの制度であるが、希望者全員 70 歳までの雇用に前進することができた。また高齢者の継続雇用を受け入れる職場が拡大できる。

これにより、他部門への水平展開を施し、全社的に高齢者自身が意欲と体力に合わせ、年齢に関わらず働ける職場の創造への足掛かりとなった。また、同業種の企業等にも共同研究の成果を波及できる効果がある。特に高齢者活用のノウハウを求めている多くの中小企業にとって有効なモデルケースとなることが期待できる。

Ⅲ 研究の内容と結果

1. 高齢者の健康支援に向けた健康管理システムの構築

当社では、本研究において健康支援に向けた健康管理システムの構築を行った。

具体的には、8項目（日常生活活動テスト、バランス感覚、握力、柔軟性、カン・コツ、持続力・手先の器用さ、危険予知、コミュニケーション力）からなる川畑工業式「健康力」の定義を設定し、健康力テストを2回実施した。

1年間の活動を会社全体で周知させるために、「平成23年度 高齢者活用基本計画」も作成した。

（1）現状調査・分析

当社では、「現状調査・分析」にあたり、まず「健康力」の定義と「健康力テスト」の実施方法について検討することとした。

イ. 当社における「健康力」と「健康力年齢」の定義の検討

当社における「健康力」についてどのような項目で、またどのような基準で行ったらいかが検討することとした。検討にあたって、「健康力」に関連する資料を入手することから始めた。文部科学省の「新体力テスト」を参考にすることで決定した。その理由としては、当社独自で行う内容だけでなく、公的なデータを取り入れることにより、今回の健康力テストの信頼性が増すからである。

次に、高齢者の従業員が容易に取り組める内容を検討することとし、「走る」等の種目は除外することとした。また、「10m障害物歩行」「6分間歩行」についても高齢者の負担度を考慮して除外することとした。柔軟性を見る「上体起こし」についても採用の是非を検討したが、当社としては、採用しないこととした。

当社では、製造業なので「ネジ締め」は研究会メンバー全員実施したいという意見で一致した。また、「輪投げ」は、楽しくや

れることが良い点なので実施することとし、毎年投げるものを変えるといいのではないかとの意見が出された。

最後に、「コミュニケーション力」については、外部研究者が考案した「あいさつ検定」の導入を検討した。当社独自のテスト（ボール投げ、危険予知、コミュニケーション力）では、実際の従業員のテスト結果を参考にするため、平成23年8月と平成24年2月の2回のデータを取り、「健康力年齢」を定義することとした。なお、実施の前段階において予測データを作成することとした。それ以外にも、高齢者が楽しんでテストを受けられるように「モグラたたきゲーム」「お手玉」「輪投げ」「ビービー弾での豆拾い」「お笑いゲーム」「カーリング」「けん玉」などが検討されたが、今回は「ボール投げ」を行うことで決定した。また次年度以降は大豆選手権、川畑工業のカワの名前を取り「カワリンピック」開催も良いのではないかという意見が出た。

ロ. 健康力テスト項目一部修正

「危険予知」については、調査が難しい面がある。計測にあたっては客観的な方法が望ましく、また新規性を検討した。

ドライブレコーダー等を活用し、作業者の視点や作業風景をビデオに撮り、後で社内で審査チェックすることを検討したり、あるいは会社の周りの道を実際に車に乗って運転してもらい、その操作方法をビデオに撮り、後で社内で審査チェックすることを検討したが、導入には至らなかった。最終的にはKYシートによる「危険予知」を行うことに修正した。

「コミュニケーション力」については、外部専門家の発案により、あいさつを含めたコミュニケーションチェックができる「あいさつ検定」を行う予定をしていたが、筆記や実技試験があり、現時点では高齢者を含めた従業員全員の同意が得られにくい

ため、不採用となった。その代替案として、「コミュニケーション能力理解度テスト」を作成した。しかし現場の従業員では、書面に記入することに抵抗感があるため、これも不採用となり、最終的に会社が実施している人事評価の要素を採用することとした。

ハ. 健康力テスト実施に向けての準備

当社では、8月に「健康力テスト」実施に向け、本社（春日井工場）と岡崎工場の従業員全員に周知することとした。会社のタイムカード置き場に、健康力テスト実施の張り紙をし、実施予告を行った。

二. 現状調査・分析「健康力テスト」内容及び実施風景（第1回目）

「健康力テスト」については、会社全で行うこととし、本社（春日井工場）は、ラインごとの職場単位で実施することとした。また、高齢者の多い岡崎工場については、体を柔らかくしてもらうためにラジオ体操を実施してからテストを実施することとした。

①日常生活活動テスト

「日常生活活動テスト」については、文部科学省の「新体力テスト」のチェックシートをそのまま活用することとした。

②バランス感覚—開眼片足立ち

開眼片足立ちについては、両目を開けた

状態でどの位片足立ちができるかを計測した。なお計測時間は最大で120秒とした。片足立ちについては、「利き足を上げたらよいのかそれともその反対の足を上げたらよいのか？」の質問が出されたが、こちらから特に指示をせず、各人に任せることにした。片足立ちをしている間は、真剣な様子で、時計を読み上げる以外、音のない状態で、健康力テストを実施していることを実感した。

③握力

握力については、左右とも2回計測することとした。計測にあたっては2回連続して実施する者もいれば、1回実施後に少し時間をおいて実施する者もいた。

各人の手の大きさにより握力計の握る位置を調節することにより、握力の数値が変わることがあるが、従業員はあまり調節していなかった。また、握力計を体の一部に接触させて測ると数値が上がるため、体から離して計測してもらうように説明した。

④柔軟性—長座体前屈

柔軟性では、高齢者のことを考え、立位体前屈ではなく座ってできる長座体前屈をすることとした。ビニールシートを床の上に敷き、柱に背中をくっつけ直角になった状態からスタートさせた。



【図表Ⅲ-1】 健康力テストの風景

⑤カン・コツを使い集中して投げる—ボール投げ

カン・コツを使い集中して投げる「ボール投げ」について、まずボールについては社長の考案で、持ちやすく転がりにくい素材の物を使用することとした。

点数については、手前から30点、50点、100点、+50点、+30点の5段階とし、3回投げた総得点を集計することとした。なお、練習は1回投げられることとした。点数の間隔の幅は約30cmである。



【図表Ⅲ-2】 ボール投げ

⑥持続力と手先の器用さ—ネジ締め

120 秒間でどの程度ネジが締められるか計測することとした。ネジについては2種類（6mm 10個、8mm 10個）用意し、合計20個中何個締められるかを計測することとした。ネジの締め方については、特に指示をせず各人の工夫に任せることとした。片手で締めてもよいし、あるいは両手で締

めてもよいこととした。

ネジ締めの基準であるが、ネジの先端がネジ締め版から完全に突出している必要があり、完全に突出していない場合は、減点（マイナス0.5点）とした。

ただし、ネジを完全に締める必要がないことも併せて説明した。



【図表Ⅲ-3】 ネジ締め

⑦危険予知—（KY シート）

最終的には、「危険予知（KYシート）」に記入してもらい、危険予知の洗い出し個数を点数化することにした。

⑧コミュニケーション力

コミュニケーション力については、人事評価のデータを取り入れることとした。

⑨健康力カルテの作成

当社では、「健康力」テストを実施するにあたり、「健康力カルテ」を作成することとした。これをもとに最終的にはデータベース化したいが、現時点ではエクセルベースで作成することとし、分析やグラフ作成も容易にできた。

ホ.「健康力テスト」実施結果の分析（第1回目）男女別集計

「健康力テスト」の実施結果は以下のとおりとなった。

①日常生活活動テスト

「日常生活活動テスト」については、文部科学省のデータでは、「65歳から79歳」までのデータしかない。そのため、それ以前の年齢のデータについては予測して入力した。

また、全国データ（男）と全国データ（女）は同じデータにすることとした。

第1回目の結果については、20歳代から60歳代にかけて全国データより低い者が多く出ていることが分かった。「日常生活活動テスト」については、全員はじめて見た資料であり、記入方法も多少分かりにくいという者もいた。

②バランス感覚—開眼片足立ち

バランス感覚を調査する「開眼片足立ち」であるが、最高で 120 秒で終了する形をとった。片足立ちの方法については、従業員本人に任せることとした。実際計測している間は、従業員は無言で行っていたため、真剣な雰囲気になっていた。

高齢者については、いくら目を開けているからといってもバランスを崩し転倒することがないように細心の注意を払った。今回の結果では、60 秒を境に、それより「下位グループ」及び「上位グループ」の 2 極化の傾向を示す結果となった。

当社では、初めての取り組みではあったが、計測中の従業員の様子を見てみると、バランス力と脚力については、深い関係があるのではないかと考える。

③握力

「握力」については、男女とも「全国データ」を挟む形となる結果であった。

テストを実施している時に、ある男性従業員は、握力の力自慢をしたり、また計測も左右 2 回行うので、ある者は 2 回実施する時間帶をずらして行う者がおり、各人の工夫が見られた。加えてコミュニケーションが高まる雰囲気も見受けられた。

④柔軟性—長座体前屈

「柔軟性」については、全国データより低い者が多く出る結果となった。特に若い男性社員でも柔軟性が低くなっている。中には、「0cm」という男性従業員もおり、「長座体前屈」の計測自体できない者がいた。高齢者については、体に負担にならない程度まででお願いしており、「長座体前屈」を実施したことによる腰痛症にならないように細心の注意を行った。

⑤ボール投げ

「ボール投げ」については、練習を 1 回した後、3 回計測し合計点を表示することとした。

満点は 300 点であるが、250 点前後が最も多くなっている。

当初の仮説として、年齢により能力が下

がるという仮説を立てたが、今回の結果から、年齢による点数の低下は無いように感じられた。あまり体力を使わないテストなので、従業員全員楽しんで実施することができた。また、このテストの目的は「カン・コツ」を使い、目的の場所に自分の手でボールを投げることとなっている。実施にあたり、西社長自ら採点者になっていたのも、従業員一人ひとりの「カン・コツ」を観察することができ、有意義なテストであった。

⑥ネジ締め

「ネジ締め」については、最高 20 点満点で多くの者が満点であった。

テスト実施風景を観察していると、ネジ山とネジ締め台の合わせ方の早い者が、早く完成させるということが分かった。これについては、手先の器用さに加えて、ネジ山を読むカン・コツが試されていることが分かった。当初の仮説として、年齢により能力が下がるという仮説を立てたが、今回の結果から、年齢による点数の低下は無いように感じられた。

⑦危険予知—KYシート

「危険予知—KYシート」については、点数が低い結果となった。20 点満点中 10 点を超える者はいなかった。本社（春日井工場）と岡崎工場について考えると、高齢者の多い岡崎工場では、危険予知のテストをやることに抵抗を感じていた者が少なかった。

ある者は、「危険箇所を上げてても会社がそれを改善してくれない現在の状況では、危険を洗い出す資料を作成したくない」とか、「高齢者は書くことが嫌い」、「60 歳過ぎた者に何をさせるのか？」といった不満が出た。当初の仮説として、年齢による能力の差はあまりないと仮説を立てたが、今回の結果から、仮説と同様に年齢による能力の差はあまりないと感じられた。

⑧コミュニケーション力

「コミュニケーション力」については、人事評価の部分を引用するため、従業員には実際のテストは行っていない。この結果

			塗装1課		塗装2課		塗装3課		塗装課共通				岡崎工場																																
			前処理・粉体				電着塗装		静電塗装(スプリング)		静電塗装(鋳物、カップリング)		他塗装		鋳物塗装ライン(ディッピング塗装)																														
性別	年齢	勤続	ボイラー操作	前処理工程(リン酸亜鉛)	ライン投入(前処理)	ハンド静電塗装(粉体)	ハンド静電塗装(液体)	乾燥炉(第一工場)	検査作業	前処理工程(リン酸鉄)	電着塗装装置	乾燥炉(第二工場)	ライン投入(電着)	検査作業	梱包作業	剥離作業	自動静電塗装S(液体)	乾燥炉(第三A工場)	ライン投入(前処理)	検査作業	梱包作業	剥離作業(バークム)	自動静電塗装I(液体)	手吹き塗装	乾燥炉(第三B C工場)	ライン投入(前処理)	検査・梱包作業	エアレス塗装	粘度調整	検査・梱包作業	素材受入れ	乾燥炉点火及び温度設定	塗料粘度設定	素材治具取付	ディッピング塗装	製品吊り替え	塗料タレ除去	エアポケット補正	完成品検査	出荷					
				○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
1	46	20	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
1	49	22	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
1	44	22	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
1	50	4	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
1	70	4	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
2	70	15	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
1	69	5	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
1	65	40	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
2	65	32	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
2	64	18	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
2	63	19	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
1	63	25	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
2	63	7	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
1	63	1	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
1	61	15	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
2	61	15	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
1	58	7	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
1	58	3	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
1	58	16	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
1	58	8	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
2	56	5	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
1	55	32	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
2	54	11	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

【図表Ⅲ-5】工程別スキル一覧（一部抜粋）

※性別・年齢・勤続を表示し氏名は削除している

（２）改善案の検討

現状分析を踏まえ、「健康力」維持のために、新たな取り組みを検討することとした。従業員には、健康増進というよりも、健康維持、すなわち体力や柔軟性が今より劣らなければ成功であるとの考えを従業員全員に説明し協力を求めた。

イ。「健康力改善プロジェクトチーム（仮称）」の結成

当社では、第1回の健康力テスト実施後、新たに「健康力改善プロジェクトチーム」を発足することとした。

ロ。「健康力セミナー」の実施

当社では外部研究者の協力のもと 10月から毎月1回の「健康力セミナー」を実施することとした。外部研究者のご指導のもと、岡崎工場2階の休憩スペースに仮の健康セミナー教室を設置した。座学ではなく、「楽しく」「役に立つ」「健康にいい」をスローガンに開始することとした。椅子ではなく、段ボールを床に敷き、リラックスできる環境を整えた。当初、参加メンバー（ほとんど高齢者）は、今までこの

ようなセミナーを実施した経験がなく、抵抗感があつた。

具体的には、自分で行える足のマッサージの講習を行った。

講習にあたって、自宅でも練習ができるようにと、ペットボトルと練習シートを用意した。また、無理に力を加えたり、逆に健康に害にならないように注意した。セミナーでは順番待ちの雰囲気になり、次は自分がという感じで会話も弾むようになり、笑顔も見られるようになっていった。外部研究者との距離感もなくなっていった。

ハ。「危険予知セミナー」の実施

本社（春日井工場）では、2月の健康力テストに向けて、職長以上の幹部を対象に「危険予知セミナー」を開催することとした。



【図表Ⅲ-6】セミナー風景

二、「危険予知（KYシート）」の改良

危険予知（KYシート）について、第2回目の健康力テストでは、危険箇所を2枚用意することとした。また、危険予知の書き方もチェックシート内に、書き方の方法を記載することとし、従業員が容易に記入できるようにした。

ホ、「ネジ締め」テスト版の複製

当社では、2回目の健康力テストをスムーズに進行させるために、「ネジ締め」テスト版をもう一つ作製した。これにより、テスト時間が大幅に短縮された。

（3）効果測定

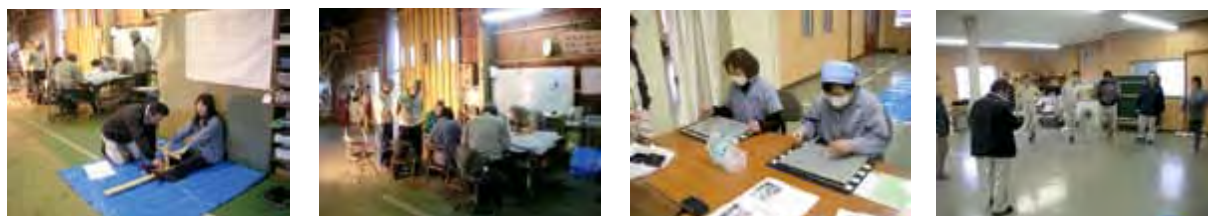
第1回目は8月の夏の時期であったが、2回目は2月ということもあり、気温が低い

ので、暖房を置き室内を暖かい環境にした。

また、岡崎工場では、第1回目健康力テストと同様、第2回健康力テストの実施前に、軽く体操を行い、体を温めてから実施した。

イ．実施風景

全てにおいて手際がよくなったことが感じられた。各人の取り組みに対し、お互いが興味を持てる職場になってきたという感じが覗えた。同じことに取り組んでいるという、グループとしての一体感がとても見られるようになった。取り組みに対し、より共通意識が生まれ、真剣さが覗える。春日井工場においても、診断、測定作業がスムーズになった。指導する側も手馴れた感じが覗える。



【図表Ⅲ-7】 第2回健康力テスト実施風景

ロ. 健康力管理システムの構築

当社では、第1回健康力テスト（8月）、第2回健康力テスト（2月）の結果より、当社における「健康力」管理システムを構

築することができた。

現時点では、改造も容易であることからエクセルで作成している。



【図表Ⅲ-8】 健康力管理システム

①レーダーチャート

健康力管理システムには、レーダーチャートがあり、各人の1回目、2回目及び年齢別平均値との乖離度合いをグラフ化した。

②健康力カルテ

健康力カルテについては、1回目、2回目のデータが比較できるようになっており、従業員に提供することが可能とな

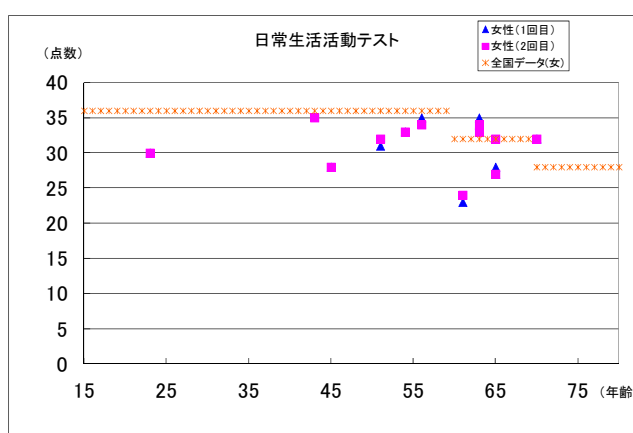
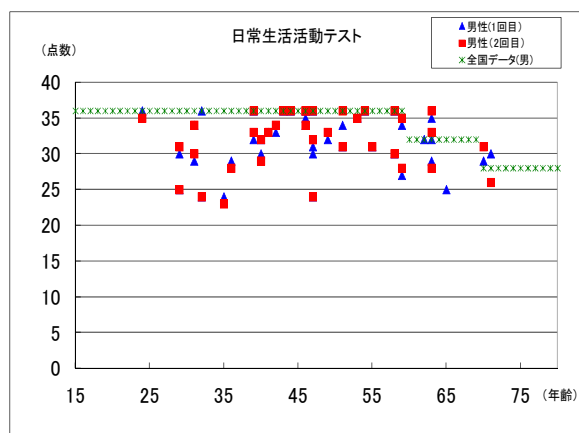
っている。

ハ. 「健康力テスト」実施結果の分析（第2回目）男女別集計

第1回健康力テスト（8月）及び第2回健康力テスト（2月）をもとに集計を行った。

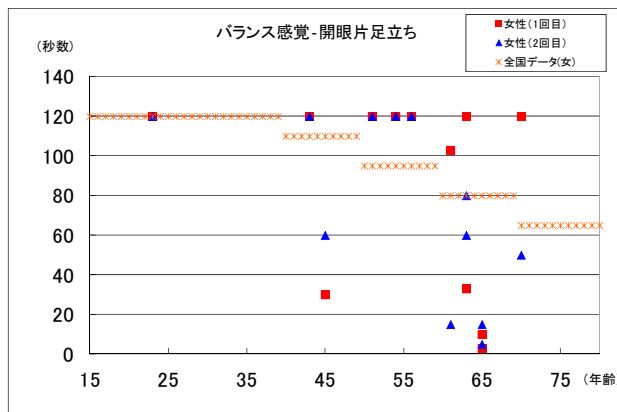
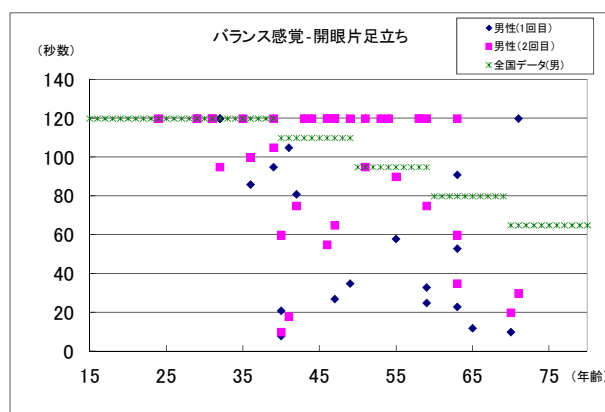
今回は、男女別に、1回目、2回目のデータを表示している。

①日常生活活動テスト



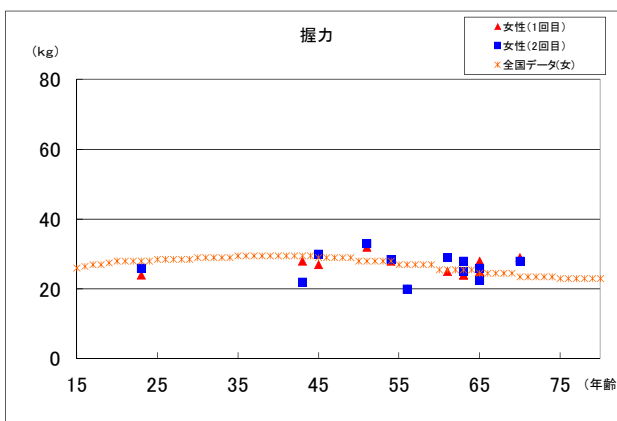
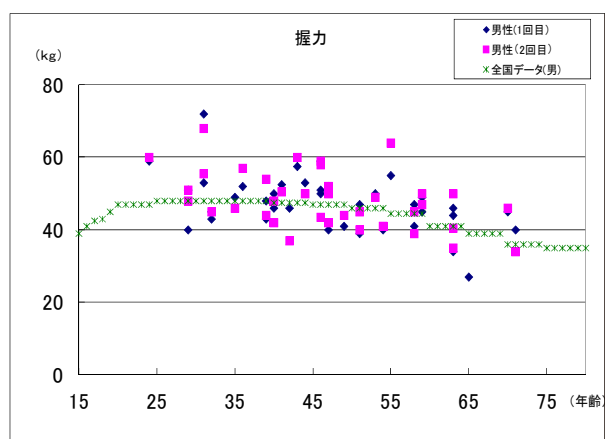
【図表Ⅲ-9】 日常生活活動テスト結果（男性 女性）

② バランス感覚—開眼片足立ち



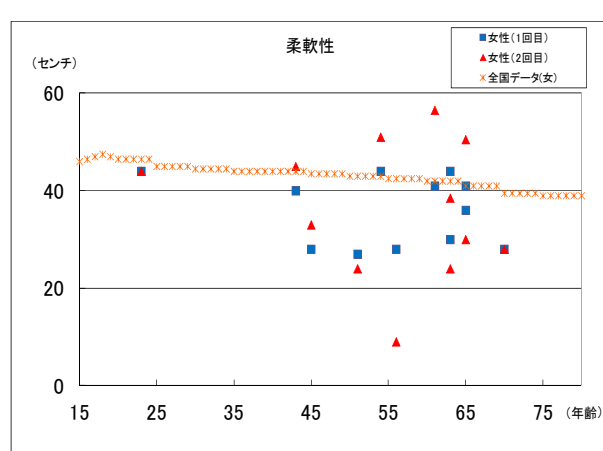
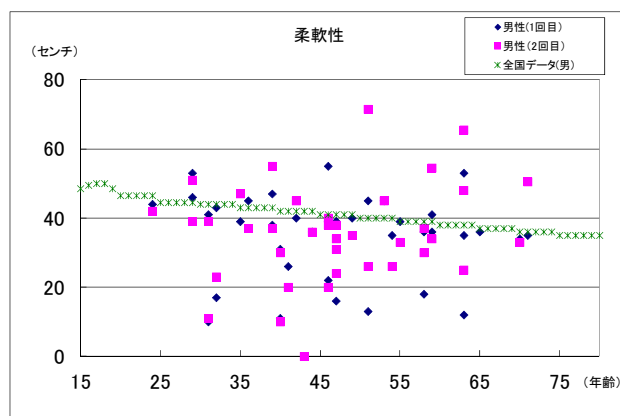
【図表Ⅲ-10】 バランス感覚—開眼片足立ちテスト結果（男性 女性）

③ 握力



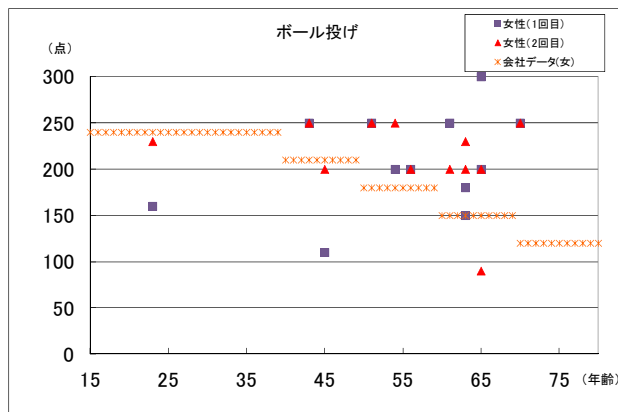
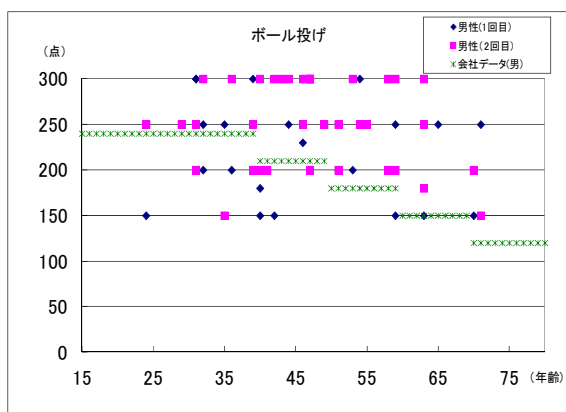
【図表Ⅲ-11】 握力テスト結果（男性 女性）

④ 柔軟性—長座体前屈



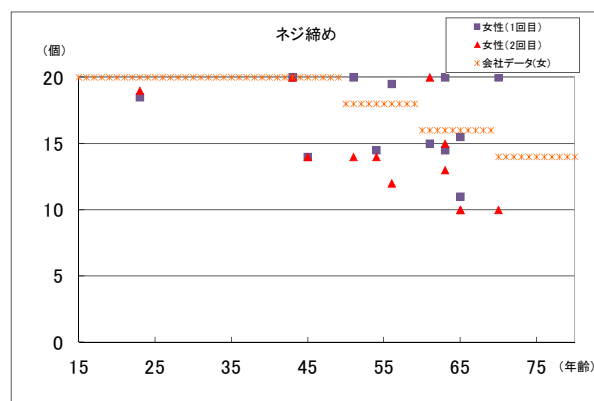
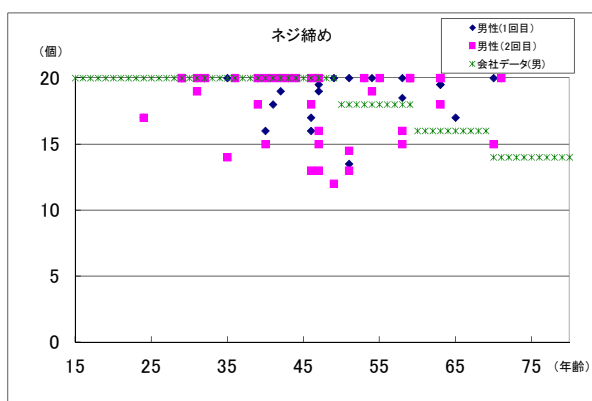
【図表Ⅲ-12】 柔軟性—長座体前屈テスト結果（男性 女性）

⑤ボール投げ



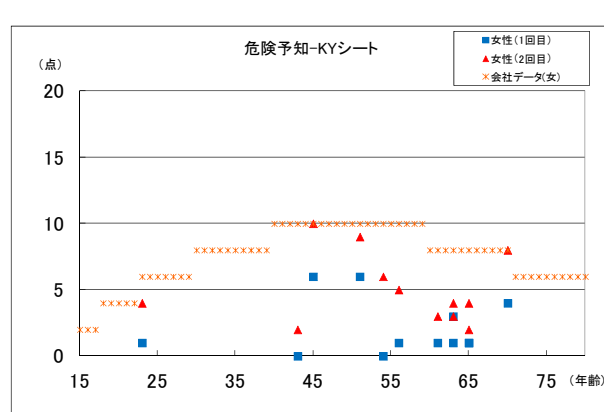
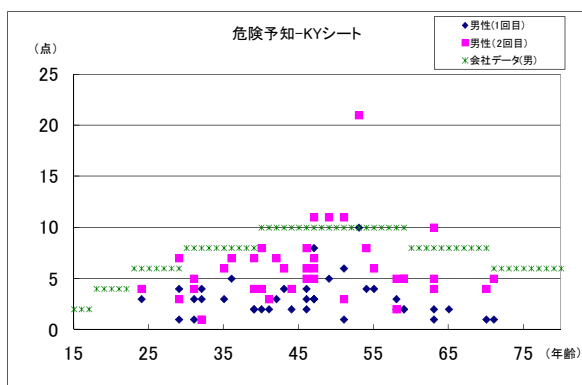
【図表Ⅲ-13】 ボール投げテスト結果（男性 女性）

⑥ネジ締め



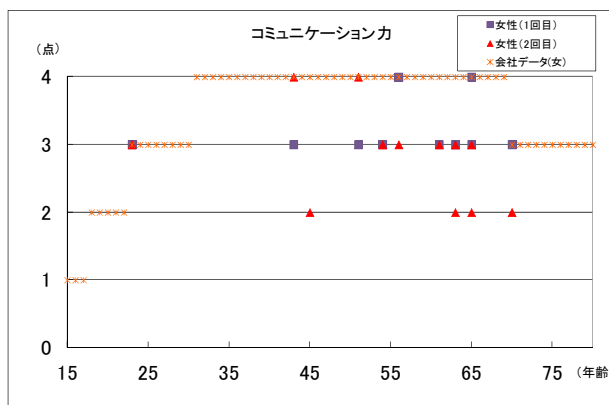
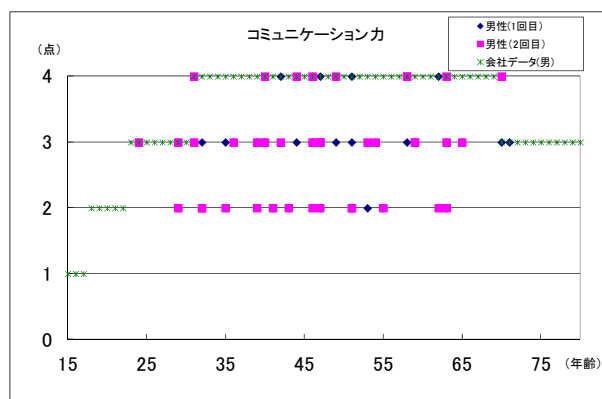
【図表Ⅲ-14】 ネジ締めテスト結果（男性 女性）

⑦危険予知—K Yシート



【図表Ⅲ-15】 危険予知—K Yシートテスト結果（男性 女性）

⑧コミュニケーション力

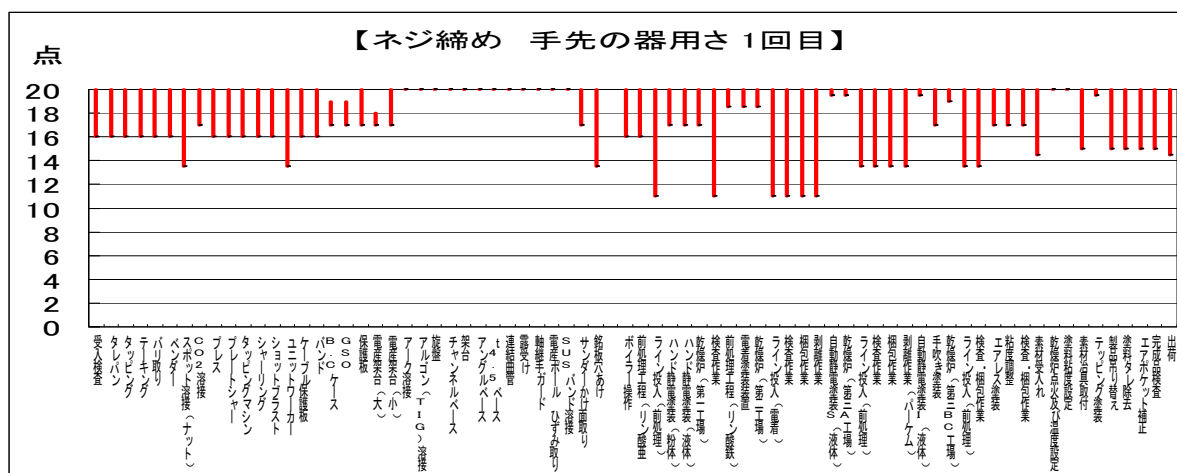


【図表Ⅲ-16】 コミュニケーション力テスト結果（男性 女性）

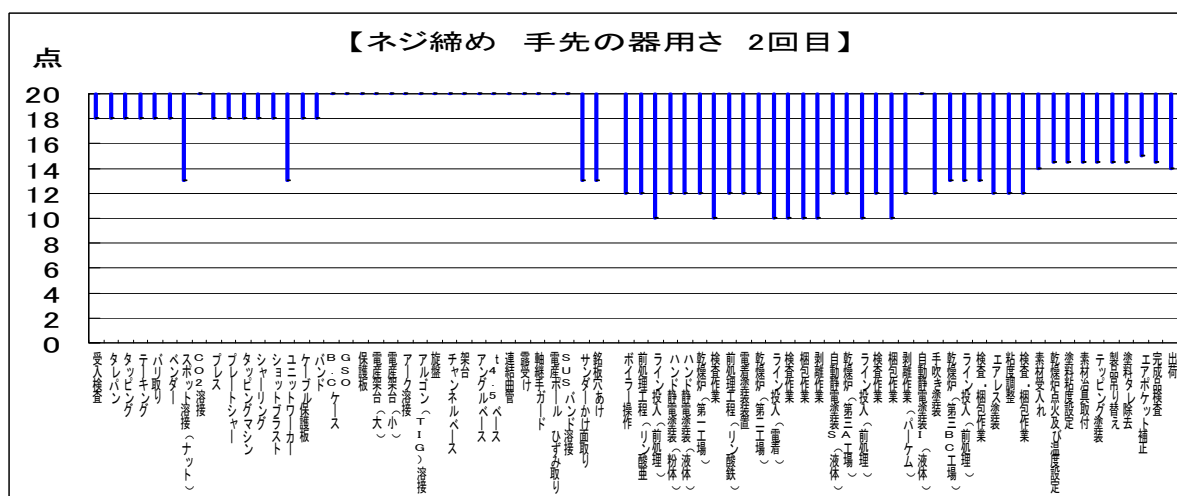
二.「健康力テスト」実施結果の分析（第2回目）工程別集計結果

第1回及び第2回の「健康力テスト」実施による工程別集計結果は以下の通りとな

った。グラフについては、工程別スキル表示から得られたデータをもとに集計しており、男女含めたグラフを表示している。



【図表Ⅲ-17】 ネジ締めデータ 1回目



【図表Ⅲ-18】 ネジ締めデータ 2回目

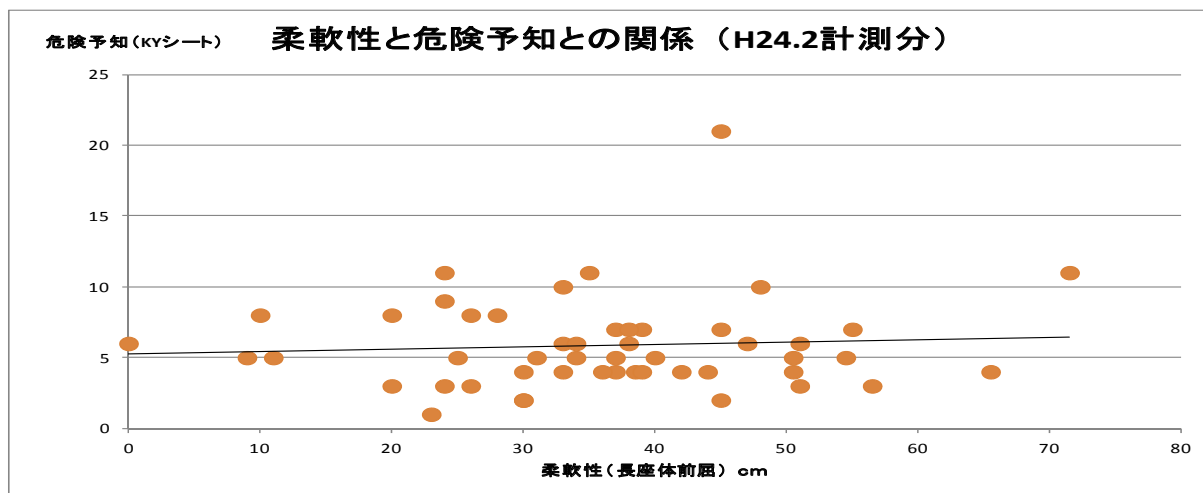
ホ. 相関関係について

当社では、健康力の各項目については、何らかの相関関係があるものと考えている。そのため、2 回目のデータについての相

関関係をグラフにすることとした。

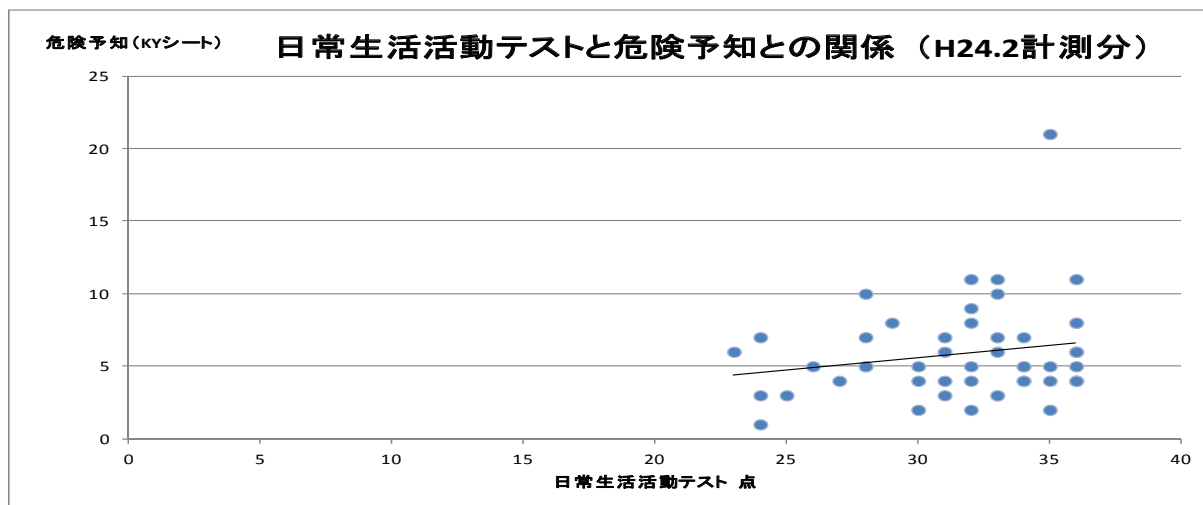
相関関係については、「健康力」管理システムを活用することで、様々な角度からの分析が可能となった。

①柔軟性と危険予知（KY シート）について



【図表Ⅲ-19】 柔軟性と危険予知（KY シート）との関係

②日常生活活動テストと危険予知（KY シート）について



【図表Ⅲ-20】 日常生活活動テストと危険予知（KY シート）との関係

へ. 健康力年齢の設定について

当社では、2 回の健康力テストを踏まえ、「健康力年齢」を検討することとした。

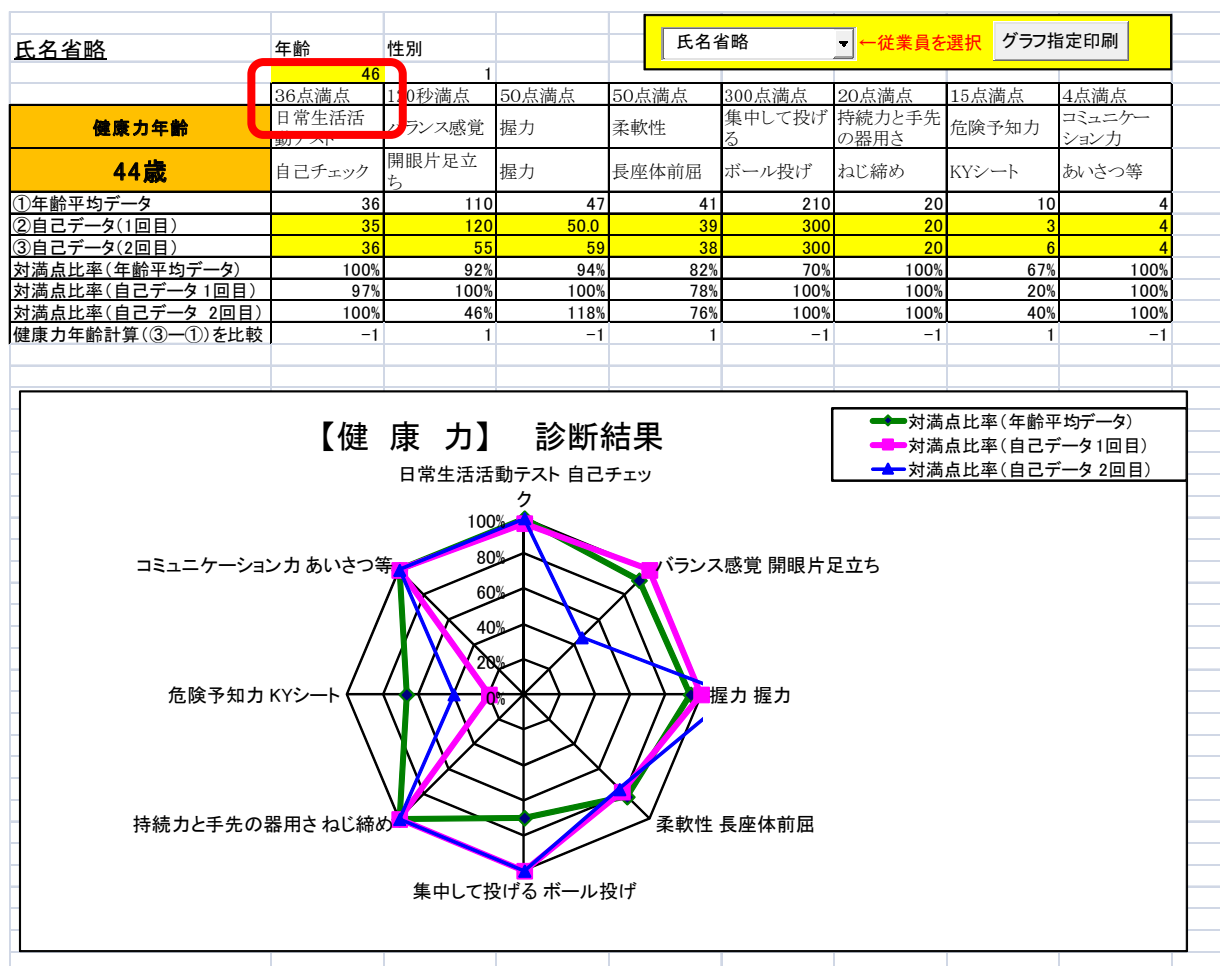
「健康力年齢」については、理想としては、例えば「実際の年齢は 60 歳であるが、健康力年齢は 50 歳である。」というようにすると、従業員にとってわかりやすい。

そのためなんとか年齢を表示できないかと考えることにした。

最終的に今年度の健康力年齢の考え方（定義）を以下のように決定した。

健康力年齢＝各項目について当社モデルデータより良い（※同点数含む）場合は、1歳マイナスとし、逆に当社モデルデータより悪い場合は1歳プラスとする。例えば、実際の年齢が60歳の者が、日常生活活動テストの結果が20点であったとする。60歳の当社モデルデータが25点であったとすると、1歳プラスとし、「健康力年齢」は61歳とする。項目については、①日常生活活動テストから⑧のコミュニケーション力の8項目あるので、実年齢60歳の者は最大で52歳から68歳までの健康力年齢になる。

【図表Ⅲ-21】健康力年齢の定義



【図表Ⅲ-22】健康力年齢の計算

健康力年齢の定義に基づき、「健康力」管理システムのプログラムを変更することとし、従業員に「健康力年齢」を表示することとした。

なお、今後はさらに段階を設け、健康力年齢の幅を持たせることも検討したい。

ト.「健康力」についての調査結果会議（個人について）

当社では、1 回及び 2 回健康力テストを踏まえ、3 月に最後の研究会を行った。そこで、次年度以降の取組及び今回の共同研究の取組を記録するために意見交換を行った。また、従業員の各個人のデータについて意見交換を行った。これは各人の健康力を理解することで、健康で意欲があれば年

齢を問わず働けることを支援する目的で行った。なお、この検討については個人情報に配慮し、実名を表記せず年齢と性別のみ掲載することとした。データはとても見やすくなっており、改善点の考察がしやすくなっている。今回の意見交換により、次年度以降の会社としての取り組みを検討することができた。



【図表Ⅲ-23】 健康力管理システムを使っでの意見交換

チ. 健康力定義（データ）の見直し

健康力定義（データ）については、研究開始当初に予測を立てて、年齢別基本データを設定した。ボール投げや危険予知、コミュニケーション力については、当社独自の内容であるので予測が難しかったが、今年度の調査を踏まえ、データを一部修正した。

当社モデルデータ																			
	男性									女性									
	36点満点	120秒満点	50点満点	50点満点	300点満点	20点満点	15点満点	4点満点		36点満点	120秒満点	50点満点	50点満点	300点満点	20点満点	15点満点	4点満点		
	日常生活活動テスト(男)	バランス感覚(男)	握力(男)	柔軟性(男)	カンコツを使い集中して投げろ	持続力と先器用さ(男)	危険予知力(男)	コミュニケーション力(男)		日常生活活動テスト(女)	バランス感覚(女)	握力(女)	柔軟性(女)	カンコツを使い集中して投げろ	持続力と先器用さ(女)	危険予知力(女)	コミュニケーション力(女)		
満点	36	120	50	50	300	20	15	4		36	120	50	50	300	20	15	4		
年齢	自己チェック	開眼片足立ち	握力	長座体前屈	ボール投げ	ねじ締め	KYシート	人事評価		自己チェック	開眼片足立ち	握力	長座体前屈	ボール投げ	ねじ締め	KYシート	人事評価		
15	36	120	39	48.5	240	20	2	1		36	120	26	46	240	20	2	1		
16	36	120	41	49.5	240	20	2	1		36	120	26.5	46.5	240	20	2	1		
17	36	120	42.5	50	240	20	2	1		36	120	27	47	240	20	2	1		
18	36	120	43	50	240	20	4	2		36	120	27	47.5	240	20	4	2		
19	36	120	45	48.5	240	20	4	2		36	120	27.5	47	240	20	4	2		
20	36	120	47	46.5	240	20	4	2		36	120	28	46.5	240	20	4	2		
21	36	120	47	46.5	240	20	4	2		36	120	28	46.5	240	20	4	2		
22	36	120	47	46.5	240	20	4	2		36	120	28	46.5	240	20	4	2		
23	36	120	47	46.5	240	20	6	3		36	120	28	46.5	240	20	6	3		
24	36	120	47	46.5	240	20	6	3		36	120	28	46.5	240	20	6	3		
25	36	120	48	44.5	240	20	6	3		36	120	28.5	45	240	20	6	3		
26	36	120	48	44.5	240	20	6	3		36	120	28.5	45	240	20	6	3		
27	36	120	48	44.5	240	20	6	3		36	120	28.5	45	240	20	6	3		
28	36	120	48	44.5	240	20	6	3		36	120	28.5	45	240	20	6	3		
29	36	120	48	44.5	240	20	6	3		36	120	28.5	45	240	20	6	3		
30	36	120	48	44	240	20	8	3		36	120	29	44.5	240	20	8	3		
31	36	120	48	44	240	20	8	4		36	120	29	44.5	240	20	8	4		
32	36	120	48	44	240	20	8	4		36	120	29	44.5	240	20	8	4		
33	36	120	48	44	240	20	8	4		36	120	29	44.5	240	20	8	4		
34	36	120	48	44	240	20	8	4		36	120	29	44.5	240	20	8	4		
35	36	120	48	43	240	20	8	4		36	120	29.5	44	240	20	8	4		
36	36	120	48	43	240	20	8	4		36	120	29.5	44	240	20	8	4		
37	36	120	48	43	240	20	8	4		36	120	29.5	44	240	20	8	4		
38	36	120	48	43	240	20	8	4		36	120	29.5	44	240	20	8	4		
39	36	120	48	43	240	20	8	4		36	120	29.5	44	240	20	8	4		
40	36	110	47.5	42	210	20	10	4		36	110	29.5	44	210	20	10	4		
41	36	110	47.5	42	210	20	10	4		36	110	29.5	44	210	20	10	4		
42	36	110	47.5	42	210	20	10	4		36	110	29.5	44	210	20	10	4		
43	36	110	47.5	42	210	20	10	4		36	110	29.5	44	210	20	10	4		
44	36	110	47.5	42	210	20	10	4		36	110	29.5	44	210	20	10	4		
45	36	110	47	41	210	20	10	4		36	110	29	43.5	210	20	10	4		
46	36	110	47	41	210	20	10	4		36	110	29	43.5	210	20	10	4		
47	36	110	47	41	210	20	10	4		36	110	29	43.5	210	20	10	4		
48	36	110	47	41	210	20	10	4		36	110	29	43.5	210	20	10	4		
49	36	110	47	41	210	20	10	4		36	110	29	43.5	210	20	10	4		
50	36	95	46	40	180	18	10	4		36	95	28	43	180	18	10	4		
51	36	95	46	40	180	18	10	4		36	95	28	43	180	18	10	4		
52	36	95	46	40	180	18	10	4		36	95	28	43	180	18	10	4		
53	36	95	46	40	180	18	10	4		36	95	28	43	180	18	10	4		
54	36	95	46	40	180	18	10	4		36	95	28	43	180	18	10	4		
55	36	95	44.5	39	180	18	10	4		36	95	27	42.5	180	18	10	4		
56	36	95	44.5	39	180	18	10	4		36	95	27	42.5	180	18	10	4		
57	36	95	44.5	39	180	18	10	4		36	95	27	42.5	180	18	10	4		
58	36	95	44.5	39	180	18	10	4		36	95	27	42.5	180	18	10	4		
59	36	95	44.5	39	180	18	10	4		36	95	27	42.5	180	18	10	4		
60	32	80	41	38	150	16	8	4		32	80	25.5	42	150	16	8	4		
61	32	80	41	38	150	16	8	4		32	80	25.5	42	150	16	8	4		
62	32	80	41	38	150	16	8	4		32	80	25.5	42	150	16	8	4		
63	32	80	41	38	150	16	8	4		32	80	25.5	42	150	16	8	4		
64	32	80	41	38	150	16	8	4		32	80	25.5	42	150	16	8	4		
65	32	80	39	37	150	16	8	4		32	80	24.5	41	150	16	8	4		
66	32	80	39	37	150	16	8	4		32	80	24.5	41	150	16	8	4		
67	32	80	39	37	150	16	8	4		32	80	24.5	41	150	16	8	4		
68	32	80	39	37	150	16	8	4		32	80	24.5	41	150	16	8	4		
69	32	80	39	37	150	16	8	4		32	80	24.5	41	150	16	8	4		
70	28	65	36	36	120	14	6	3		28	65	23.5	39.5	120	14	6	3		
71	28	65	36	36	120	14	6	3		28	65	23.5	39.5	120	14	6	3		
72	28	65	36	36	120	14	6	3		28	65	23.5	39.5	120	14	6	3		
73	28	65	36	36	120	14	6	3		28	65	23.5	39.5	120	14	6	3		
74	28	65	36	36	120	14	6	3		28	65	23.5	39.5	120	14	6	3		
75	28	65	35	35	120	14	6	3		28	65	23	39	120	14	6	3		
76	28	65	35	35	120	14	6	3		28	65	23	39	120	14	6	3		
77	28	65	35	35	120	14	6	3		28	65	23	39	120	14	6	3		
78	28	65	35	35	120	14	6	3		28	65	23	39	120	14	6	3		
79	28	65	35	35	120	14	6	3		28	65	23	39	120	14	6	3		
80	28	65	35	35	120	14	6	3		28	65	23	39	120	14	6	3		

【図表Ⅲ-24】 川畑工業式「健康力」定義一覧

リ. 次年度以降の取り組み

当社では、本研究での取り組みは、従業員の健康維持だけでなく、組織活性化やコミュニケーション向上においても予想以上の成果が見られた。次年度以降も「健康力テスト」を実施し、加えて「健康力セミナー」、「危険予知」なども実施して行く予定である。また、健康管理システムについても次年度以降さらに構築していく予定である。

ヌ. 「希望者全員 70 歳」の就業規則変更

当社では、現在定年 60 歳で、その後希望者全員 65 歳の継続雇用制度であるが、2012

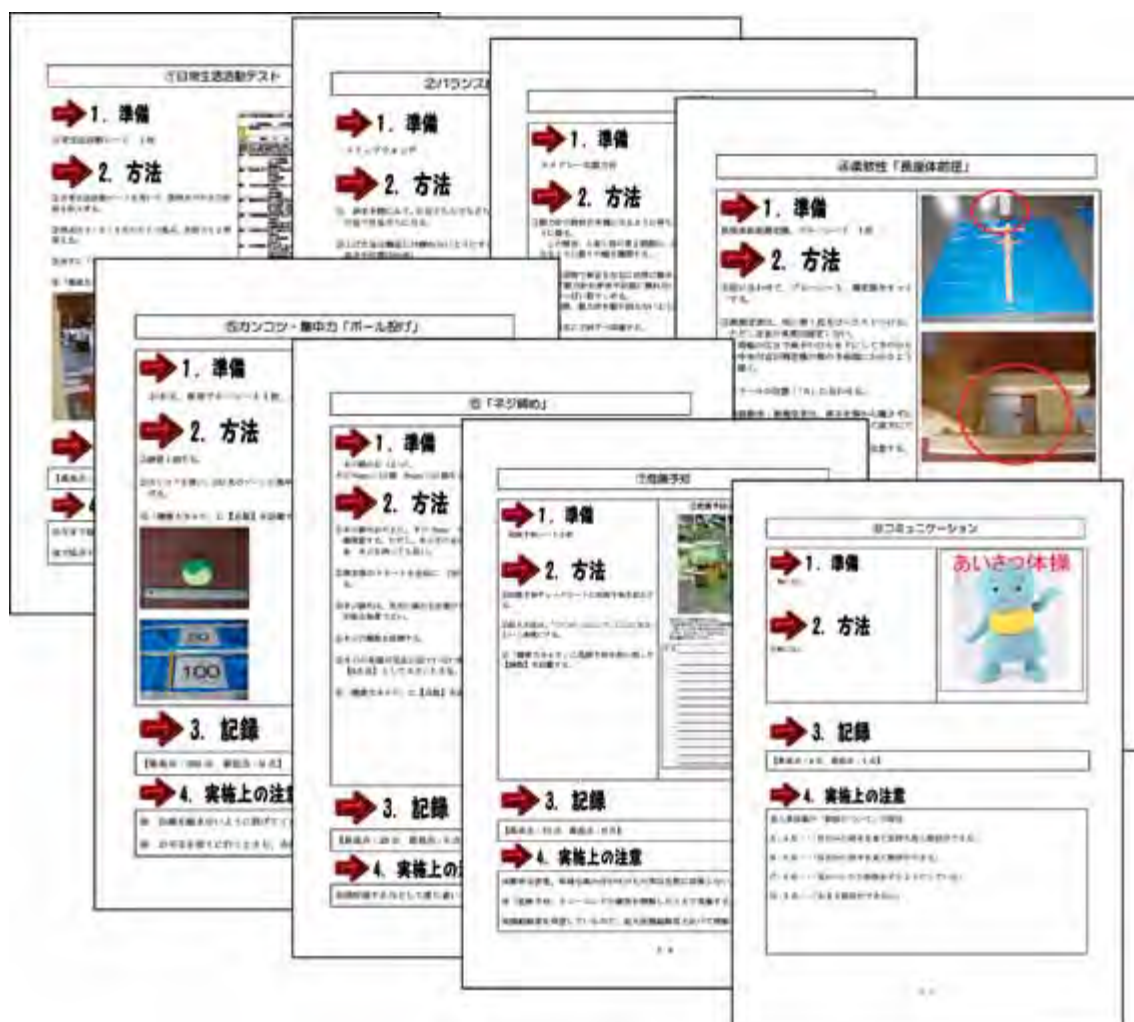
年 4 月 1 日より、希望者全員 70 歳の継続雇用制度に変更することとした。これにより、健康で意欲があれば年齢を問わず働ける企業へ向かって進むことができた。

ル. 採用時に活用

当社では、本研究で取り組んだ「健康力テスト」について、採用試験として活用を検討している。各部署への配置についても健康力のデータを参考に行う予定である。

ヲ. 「健康力テスト」実施要領の作成

当社では、今後の健康力テスト実施に向けて、実施要領を作成した。



【図表Ⅲ-25】 健康力実施要領

ワ. 健康力運動月間の導入予定

当社では、共同研究の終了後において、健康力を向上させるため、健康力運動月間

を作り、健康力向上の取り組みを行う予定である。

2. 給水ポンプ部品製造ライン・鋳物部品塗装ラインにおける作業負荷軽減と高齢者の雇用創出

(1) 現状調査・分析

イ. 身体的疲労をとまなう作業

①給水ポンプ部品製造ラインの特徴

給水ポンプ部品製造ラインは当社の本社（春日井工場）にあり、この作業は平らな鉄板（以降、ベースと称す）をベンダー機でいくつかの曲げ工程を経て、製品となる。ベースは数キロから、重いものでは30キロ以上のものもある。それらを荷台から持ち上げてベンダー機まで運び、バックゲージに当て曲げる。ベースを曲げる際には、ベンダー機に設置してある圧力計の数値を目視確認し、数回曲げた後に曲げ角度の精度を専用の測定器で確認する。曲げの角度が合わない場合は、再度曲げ、何度も測定器で確認する。この確認作業は、熟練者の場合は比較的短時間で終わるが、新人の場合は何度も計測し、曲げ直しをするなど、熟練を要する作業である。ベースの曲げ作業が終わったら、ベンダー機後方にある荷台に順次重ねていく。

この作業の特徴は、ベースを手で運搬したり、裏返したりする作業が頻繁にあり、ベースの重量を考慮すると、腕力や腰の力を使う身体的な負担が大きい作業である。加えて、圧力計の目視確認や曲げ角度の確認など、検査が多く発生し、精神的にも負担が高いことが分かる。また、熟練を要する作業でもあることから、熟練の高齢作業者は身体的負担が高いことにより、当該作業を50歳まで行うことができないことが現状にある。

②鋳物部品塗装ラインの特徴

鋳物部品塗装ラインは当社の岡崎工場にあり、この作業は大きな鋳物部品（以降、ケースと称す）を塗装液に浸け、余分な塗装液を落として、専用のハンガーにケースを掛ける。ケースは様々な形状をしており、小さいものはハンガーに複数個掛け、塗装の際はそのハンガーごと塗装液に浸ける。

また、ケースの重量が大きいものは、フォークリフトを用いて塗装液に浸し、余分な塗装液は作業員2人がかりで簡単に落とし、フォークリフトでハンガーまで運ぶ。この工場では、上記の作業を午前中に行い、午後は乾燥済みのケースの片づけ、翌日に行うケースの確認および小型ケースのハンガー掛けなどを行っている。

ロ. 給水ポンプ部品製造ラインの現状調査

①作業工程調査

作業の風景写真を用いた工程を【図表IV-1】に示すように、上段、左上から右の図へと作業は進んでいる。まず、「作業1」はベースを手で持ち上げてベンダー機に設置し、ベースをバックゲージに当てるところまでを指している。次に右へ進み、「作業2」は右足でペダルを踏みながら設置したベースを曲げる①、「作業3」はベースを180度水平回転させてベースをバックゲージに当てる、「作業4」は右足でペダルを踏みながら設置したベースを曲げる②、「作業5」はベースを裏返しに回転させてベースをバックゲージに当てる、「作業6」は右足でペダルを踏みながら設置したベースを曲げる③、「作業7」はベースを180度水平回転させてベースをバックゲージに当てる、「作業8」は右足でペダルを踏みながら設置したベースを曲げる④、「作業9」は曲げ角度や曲げ幅などの寸法確認する、「作業10」では加工が終わったベースを手で荷台まで運ぶ。30キロ以上のベースを人力で移動・回転させることが多く発生し、作業員の腕や肩、腰への負担が非常に大きい。

番号	作業1	作業2	作業3	作業4
作業内容	ベースを設置し、バックゲージに当てる 	曲げる① 	材料反転 	曲げる② 
時間 (秒)	4.8	7.2	5.5	6.8
重量 (kg)	35.0	0.0	35.0	0.0
姿勢	立位・前傾20度未満	立位・前傾20度未満	立位・前傾20～45度未満	立位・前傾20度未満
距離 (m)	1.0	0.0	0.0	0.0
番号	作業5	作業6	作業7	作業8
作業内容	材料裏返し 	曲げる③ 	材料反転 	曲げる④ 
時間 (秒)	6.5	7.8	8.4	8.2
重量 (kg)	35.0	0.0	35.0	0.0
姿勢	立位・前傾20～45度未満	立位・前傾20度未満	立位・前傾20～45度未満	立位・前傾20度未満
距離 (m)	0.0	0.0	0.5	0.0
番号	作業9	作業10	補助作業	
作業内容	寸法確認(メジャー) 	ベースを持ち上げ後方に積む(半製品) 	機械のセッティング・ボタン操作 	
時間 (秒)	8.7	18.7	8.3	
重量 (kg)	0.0	35.0	35.0	
姿勢	立位・前傾20～45度未満	立位・前傾45度以上	直立	
距離 (m)	0.0	1.0	0.0	

【図表Ⅳ-1】 作業工程調査（現状調査、給水ポンプ部品製造ライン）

②作業観察調査

当該作業3作業を記録し、細分化した工程ごとの作業時間や姿勢などを作成した。

③筋疲労調査

筋疲労調査の結果、作業を行っていた時間の平均筋出力と最大筋出力を示した。作業員Aが扱った製品1は15kg程度、作業員Kが扱った製品2は30kg程度であったため、作業員Kの筋電図の振れ幅が大きいことが分かった。とりわけ、最大筋出力ではそれが顕著であった。また、作業員2名とも前腕や上腕などの上肢の筋負担が高く、ベースを持ち上げる作業は上肢への負担が高い

ことを示唆した。

④質問紙調査

a. 疲労自覚症調査

作業観察調査と同日に実施した疲労自覚症調査の結果を作成した。作業員Aは事前調査と同様に、だるさ感の訴えが時間を追うごとに高くなっており、終業時にはだるさ感の訴え数が非常に高い値を示した。作業員Kは全体的に訴えが低いものの、だるさ感は終業に向けて高くなる傾向を示した。ヒアリングでも肩や腰の疲れを訴えており、重量物の運搬や移動が多く発生することから、肩や腰などの身体的な疲労が高いこと

が分かった。

b. 疲労蓄積度調査

作業観察調査後に、ここ1か月の健康状態と勤務形態について、質問紙調査を実施した。作業員A、Kともに慢性的な疲労の兆候は見られなかった。

⑤歩数測定、ヒアリング調査、環境測定

歩数測定、疲労感、作業の大変さ、コツ、

改善などについてヒアリング調査、環境測定を行った。

ハ. 鋳物部品塗装ラインの現状調査

①作業工程調査

作業の風景写真を用いた工程を【図表IV-2】に示すように、上段、左上から右の図へと作業は進んでいる。

番号	作業1	作業2	作業3	作業4
作業内容	ケースにワイヤーを掛ける 	フォークリフトに引っ掛ける 	塗装前のケースを吊り上げる 	ケースを塗装液につける 
時間(秒)	8.0	6.0	10.0	11.0
重量(kg)	30.0	0.0	0.0	0.0
姿勢	補助作業員: 立位・前傾20～45度未満	補助作業員: 立位・前傾45度以上	フォークリフト運転手: 座位	フォークリフト運転手: 座位
距離(m)	0.0	0.0	0.0	0.0
番号	作業5	作業6	作業7	作業8
作業内容	補助作業員2名が塗装液を落とす 	ケースの移動 	ケースをハンガーにかけ、ワイヤーを外す 	ケースの位置を修正する 
時間(秒)	17.0	27.0	16.0	9.0
重量(kg)	30.0	2.0(天板)	0.0	30.0
姿勢	補助作業員: 立位・前傾45度以上	補助作業員: 立位・直立	補助作業員: 立位・前傾20度未満	補助作業員: 立位・前傾20度未満
距離(m)	0.0	7.0	0.0	0.0
番号	作業9			
作業内容	刷毛で細かい部分の塗装液を落とす 			
時間(秒)	104.0			
重量(kg)	0.0			
姿勢	補助作業員: 立位・前傾20～45度未満			
距離(m)	0.0			

【図表IV-2】 作業工程調査（現状調査、鋳物部品塗装ライン）

まず、「作業1」は大型ケースをフォークリフトの爪に引っ掛けるために、補助作業員2名がケースに専用のワイヤーを掛ける場所までを指している。次に右へ進み、「作業2」はフォークリフトの運転手が爪を降ろし、補助作業員2名が2か所の爪にケースに掛かっているワイヤーをそれぞれに引っ掛ける、「作業3」はフォークリフトの運転手がケースを持ち上げ、塗装台に移

動させる、「作業4」はフォークリフトの運転手がケースを塗装液に浸ける、「作業5」は塗装液から引き揚げたケースを補助作業員2名がケースをゆっくりゆらしながら、余分な塗装液を落とす、「作業6」はフォークリフトの作業員は乾燥レーンまでケースを移動させ、補助作業員1名は塗装液が床に落ちないように、ケースの下にパレットを持ちながら一緒に移動する、「作業7」は

ケースを乾燥レーン用のハンガーに引っ掛け、補助作業員1名がワイヤーを外す、「作業8」は補助作業員1名が2個のケースの釣り合いが取れるようハンガーに掛けなおす、「作業9」は補助作業員4名でケースの中に残っている細かい余分な塗装液を刷毛で落とす。大型のケースは人力で作業ができないため、フォークリフトを使っての作業になるが、爪に引っ掛ける際や移動には細かな注意が必要であり、フォークリフトの免許を所有しているだけでは当該作業を行うことはできない。経験とコツが不可欠になる。また、フォークリフト周りの補助作業員は不自然な姿勢が多く発生し、腰への負担が大きい。特に、大型のケースでは、少なくとも3名で作業を行うことや、フォークリフトを使うため作業員が限られることなど、人員の問題も発生する。

②作業観察調査

当該作業3作業を記録し、細分化した工程ごとの作業時間や姿勢などを調査した。

③筋疲労調査

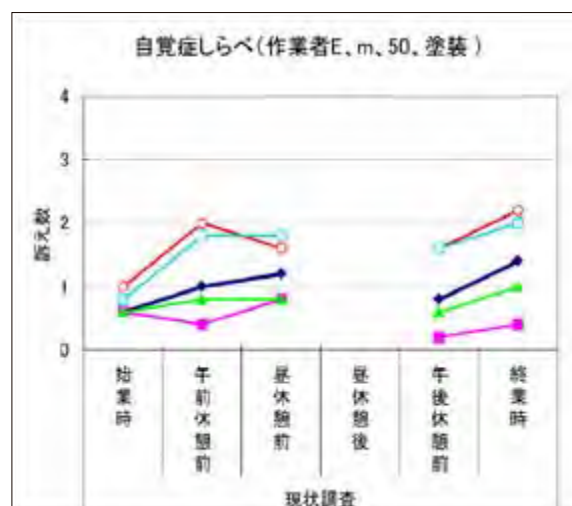
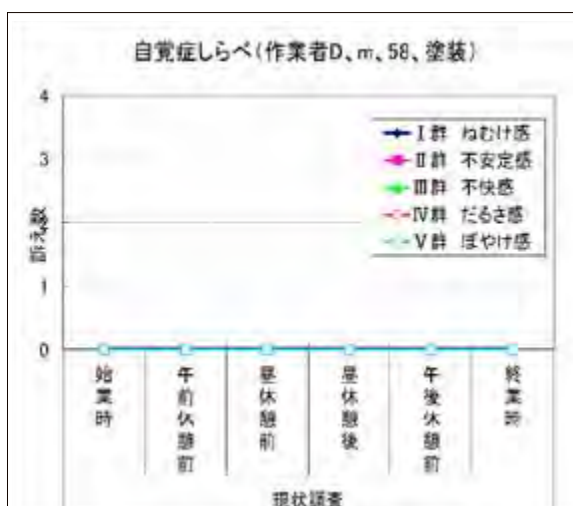
筋疲労調査を行った。製品1はトンボ(小物製品を塗装するための塗装治具)を含め

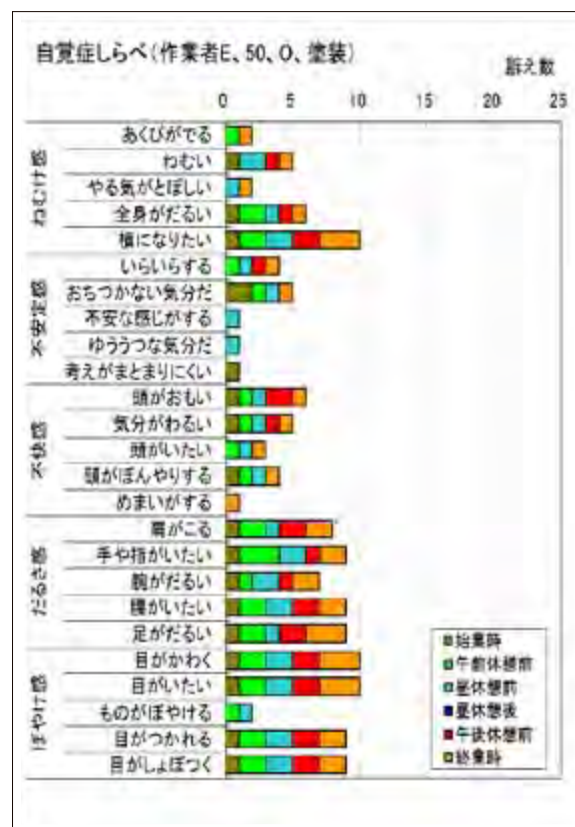
て8.5kg程度、製品2は4.5kg程度であった。作業員Dは製品1および2を扱ったが、最大筋出力で差はあったものの、平均すると重量の差は筋電図に反映していなかった。作業員Eは上腕の筋出力が高く、これは作業員Eの方が作業員Dよりも身長が低く、ケースをハンガーに掛ける作業が拳上動作になっており、それが上腕の負担になっていたと考えられる。作業員の身長が作業負担につながらないように、足踏み台を設けるような工夫が望ましい。

④質問紙調査

a. 疲労自覚症調査

作業観察調査と同日に実施した疲労自覚症調査の結果を【図表IV-3】に示した。作業員Dは、今回の調査ではまったく訴えがなかったものの、作業員Eは始業時から午前休憩までにかけて訴えが高くなっていった。特に、だるさ感とぼやけ感の訴えが高く、ヒアリングでも肩や腰の疲れ以外に、有機溶剤による目の刺激を訴えており、塗装ラインの作業は身体的な負担に加えて目の負担も高いことが分かる。





【図表Ⅳ-3】 疲労自覚症調査 (現状調査、鋳物部品塗装ライン)

b. 疲労蓄積度調査

作業観察調査対象者の作業者Dと作業者E、および塗装後の製品のトンボを別のハンガーに掛けなおす作業を行っている作業者Gに、ここ1か月の健康状態と勤務形態について、質問紙調査を実施した。作業者3名ともに慢性的な疲労の兆候は見られなかった。

⑤歩数測定、ヒアリング調査、環境測定

歩数測定、疲労感、作業の大変さ、コツ、改善などについてヒアリング調査し、環境測定を行った。

(2) 問題点と改善の指針

当該作業を継続的に行えるよう、身体的負荷を減少させる工夫と作業自体を容易にする工夫をし、重量物を扱っていることを考慮し、安全と安心を確保できる支援機器の導入が望ましい。このような支援機器であれば、高齢者の雇用拡大につながる事が期待できる。

(3) 改善案の策定

イ. 給水ポンプ部品製造ライン

<給水ポンプ部品製造ライン支援装置>

①支援機器の概要

a. 試作した支援機器の概要

ベンダー機に乗せてからの、作業をスムーズに行えるように、フロントエプロンを社内で製作した。以前は、同じ金型で製品を4ヶ所曲げていったんワークを外し、仕掛の状態でいったんベンダー機から降ろし、その後、もう位置でワークを持ち上げて、新たな金型で1ヶ所曲げていた。それに対し、別位置に金型をもう1型取り付けられるようにして、ベンダー機で製品を4ヶ所曲げてから、連続作業でもう1箇所の曲げができるような仕様にし、製品を途中で取り外すことなく、仕掛かり状態での取り外しをしなくていいような機器にした。

また、段取り替えにおいては、曲げの角度の調整をレーザで補足できるような仕様とし、段取り替えが今より簡単にできるよ

うにした。
その結果、操作スイッチも、作業手順が

わかりやすくミスなく操作できるような機器になった。



試作機の操作確認の様子

ベンダー機作業台

作業台取り付けの様子

【図表Ⅳ-4】 試作した給水ポンプ部品製造ラインの支援機器

②支援機器の改良および導入した支援機器

a. 試作した支援機器の問題点

既製品の金型で当社の製品を曲げようとすると、レーザの角度の調整機器が取り付けできないため金型を特殊仕様としたが、一部製品が曲げる前の形状のときにレーザ

機器の固定治具に接触し、曲げることができないことが判明した。

b. 改良のポイント

レーザ機器の固定治具を改良し、曲げる前の形状でもレーザ機器の固定治具に干渉しないようにした。



治具の調整



改良した治具

【図表Ⅳ-5】 給水ポンプ部品製造ラインの改良の様子

c. 導入した支援機器



導入したベンダー機



入力の様子



金型の確認



操作確認



電磁石の操作確認



ケースの返し

【図表IV-6】 導入した給水ポンプ部品製造ライン支援機器

<ワーク着脱支援装置>

①支援機器の概要

a. 試作した支援機器の概要

昇降機に関しては、想定される製品が載り、据付部は、フォークリフトにて移動することができるようにアングルを組み込んだものとした。また、手足をはさんだりしないようカバーをつけた。昇降に工夫を施

したハンドリング機器に関しては、第1案を元にスペース、費用を考慮したものとなった。最終的に「給水ポンプ部品製造支援装置」の上にレールをつけ、上下左右に移動できるものとした。また、手元で操作できるように、電磁石のコントロールボックス信号を取り出し、外部スイッチにて操作できるようにした。



昇降台



昇降台の足踏みスイッチ



電磁石



ワーク着脱の様子

【図表IV-7】 試作したワーク着脱装置の支援機器

②支援機器の改良および導入した支援機器

a. 導入した支援機器



昇降台（左：加工前、右：加工後）



電磁石の着脱部位

【図表Ⅳ-8】 導入したワーク着脱支援装置

ロ. 鋳物部品塗装ライン

①支援機器の概要

a. 試作した支援機器の概要

ディッピング塗装している鋳物を、パレットから取り出しディッピング塗装をし、台車に載せるまでの吊り下げ作業をするディップ塗装用支援装置と、台車で運んできた塗装済みの鋳物をそこから吊り下げ治具に乗せ、また焼付け乾燥後には、吊り下げ

治具から降ろす作業をするコンベア着脱用支援装置を一对として作成した。

台車は、重量物を載せ、動きをスムーズにできるように、コロを大きくし、製品が作業者のほうに倒れてこないようにするため、安全柵を取り付けた。

また、吊り下げ作業を円滑にする為の治具の改良を行った。



ディップ塗装用



コンベア着脱用



試作専用台車



試作専用台車の使用の様子



改良前治具



改良後治具

【図表Ⅳ-9】 試作した鋳物部品塗装ラインの支援機器

②支援機器の改良および導入した支援機器

a. 導入した支援機器



治具吊り下げ作業の様子 1



治具吊り下げ作業の様子 2



ディッピング作業の様子



導入した専用台車



専用台車の使用の様子



コンベアへの取付の様子

【図表Ⅳ-10】 導入した鋳物部品塗装ライン支援機器

(4) 改善案の施行・効果測定

イ. 給水ポンプ部品製造ラインの効果測定

①作業工程調査

作業の風景写真を用いた工程を【図表Ⅳ-11】に示すように、上段、左上から右の図へと作業は進んでいる。「作業 1」はベースをスライドさせてベンダー機に設置し、ベースをバグゲージに当てるところまでを指している。次に右へ進み、「作業 2」は右足でペダルを踏みながら設置したベースを曲げる①、「作業 3」はベースを 180 度水平回転させてベースをバグゲージに当てる、「作業 4」は右足でペダルを踏みながら設置したベースを曲げる②、「作業 5」はベースを、機器を用いて裏返しに回転させてベースをバグゲージに当てる、「作業 6」は右足でペダルを踏みながら設置したベースを曲げる③、「作業 7」はベースを 180 度水平回転させてベースをバグゲージに当てる、「作業 8」は右足でペダルを踏みながら設置したベースを曲げる④、「作業 9」は曲げ角度や曲げ幅などの寸法確認する、「作業

10」はベースを右側にスライドさせ左足でペダルを踏みながら設置したベースを曲げる⑤、「作業 11」では加工が終わったベースを荷台まで運ぶ。

ここで、支援機器を導入したことによって大幅に変わったことは、ベースが完成するまでに本来は 5 回の曲げ工程が必要であり、現状では 4 回まで曲げた後に型の交換をする段取作業を行ってから最後の 1 回を曲げていたが、支援機器では 1 回の段取作業で 5 回の曲げ工程を行うことが可能となり、作業時間の大幅な減少に加えて、人力によるベースの上げ下ろしが 4 分の 1 に減り、腕や肩の負担が大幅に減ったことである。また、人力によるベースの水平回転や裏に返す作業の身体的負担は、作業台の改善や支援機器の導入により減少した。

番号	作業1	作業2	作業3	作業4
作業内容	ベースをスライドさせ、バックゲージに当てる 	曲げる① 	台上でスライドさせながら材料を反転 	
時間(秒)	15.8		17.0	
重量(kg)	10.0		0.0	
姿勢	立位・前傾20度未満		立位・前傾20度未満	
距離(m)	1.0		0.0	
番号	作業5	作業6	作業7	作業8
作業内容	機器を用いて材料を裏返し 	曲げる③ 	台上でスライドさせながら材料を反転 	曲げる④ 
時間(秒)	22.0		20.7	
重量(kg)	1.0		0.0	
姿勢	立位・前傾20度未満		立位・前傾20度未満	
距離(m)	0.0		0.0	
番号	作業9	作業10	作業11	補助作業
作業内容	寸法確認(メジャー) 	右に移動して、曲げる⑤ 	ベースを持ち上げ後方に積む(完成) 	機械のセッティング・ボタン操作 
時間(秒)	16.9	17.3	8.9	16.9
重量(kg)	0.0	0.0	35.0	0.0
姿勢	立位・前傾20～45度未満	立位・前傾20度未満	立位・前傾20度未満	立位・前傾20度未満
距離(m)	0.0	0.0	1.0	0.0

【図表Ⅳ-11】 作業工程調査（効果測定、給水ポンプ部品製造ライン）

②作業観察調査

当該作業2作業を記録し、細分化した工程ごとの作業時間や姿勢などを調査した。

③筋疲労調査

筋疲労調査を行った。作業を行っていた時間の平均筋出力と最大筋出力を示した。

作業者Kの作業を抽出し、支援機器の導入前にベースを人力で裏返す作業があったが、効果測定で支援機器の強力な電磁石を使わず人力で裏返しにして作業を行った場合（磁石なし）と電磁石を使った場合（磁石あり）で筋出力を比較した。

その結果、全てにおいて支援機器を使った方が筋負担は減少し、平均筋出力では前腕が17.2%減、上腕が12.9%減、腰が61.2%減であり、最大筋出力では前腕が51.8%減、上腕が38.0%減、腰が79.7%減であった。特に腰への負担が大幅に減少していることが明らかであった。

④質問紙調査

a. 疲労自覚症調査

作業観察調査と同日に実施した疲労自覚症調査の比較結果を【図表Ⅳ-12, 13】に示した。

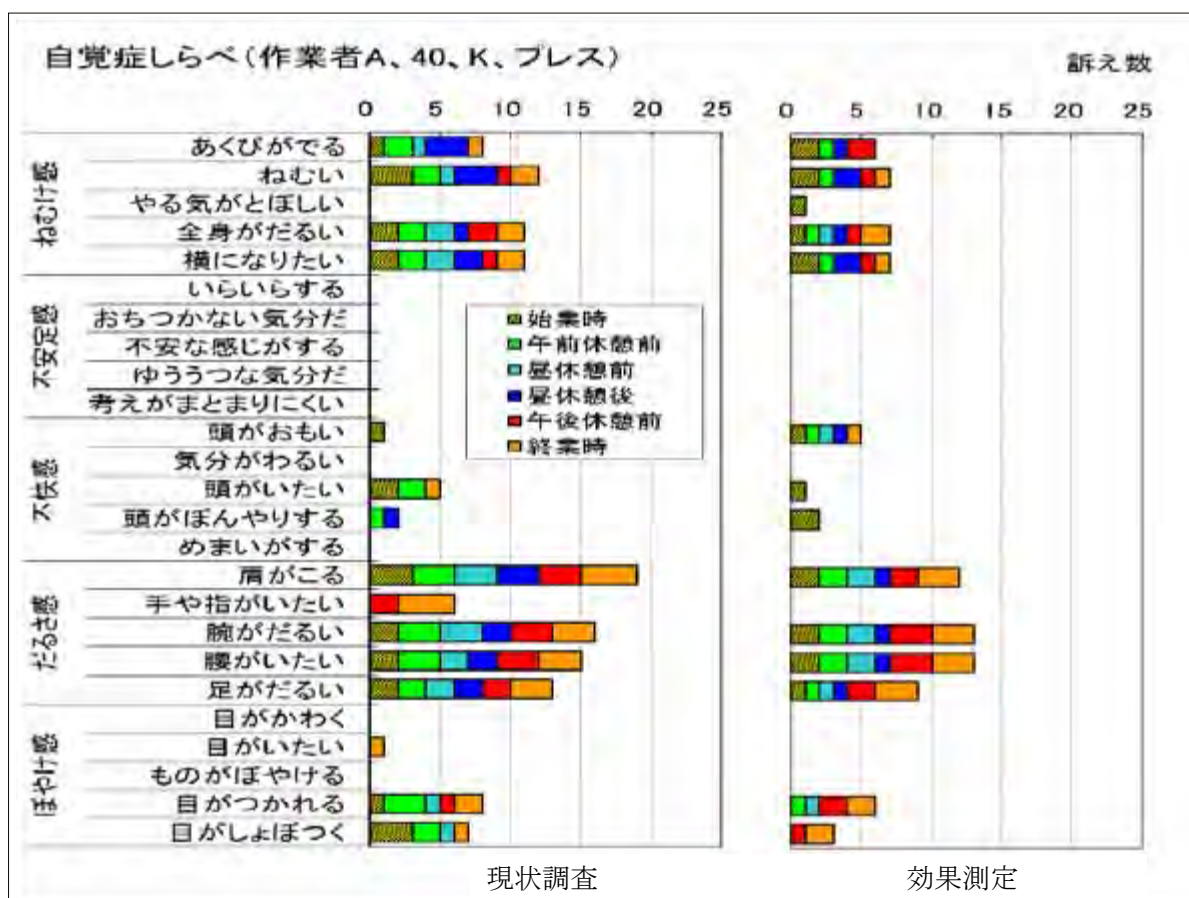
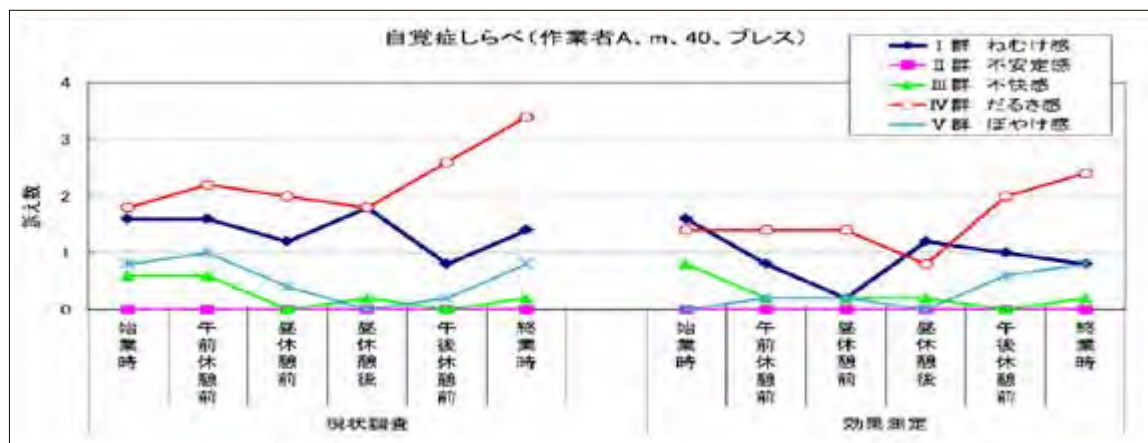
作業者Aの場合、現状調査時にだるさ感の訴えが時間を追うごとに高くなっていたものの、効果測定ではその増加率が減少した。ヒアリングからも体が楽になったと述べており、自覚的な疲労感は減少したことが分かる。

作業者Kは現状調査時よりも全体的に訴えが高くなった。しかし、時間経過の変化は少なく、だるさ感は現状調査では始業時から終業時にかけて27.5%の訴え数の上昇が見られ、効果測定では16.0%の上昇に留まった。作業者Kは、ヒアリングで当該作業による疲労が減少されたことや質問紙調査において蓄積疲労はなかったことから、

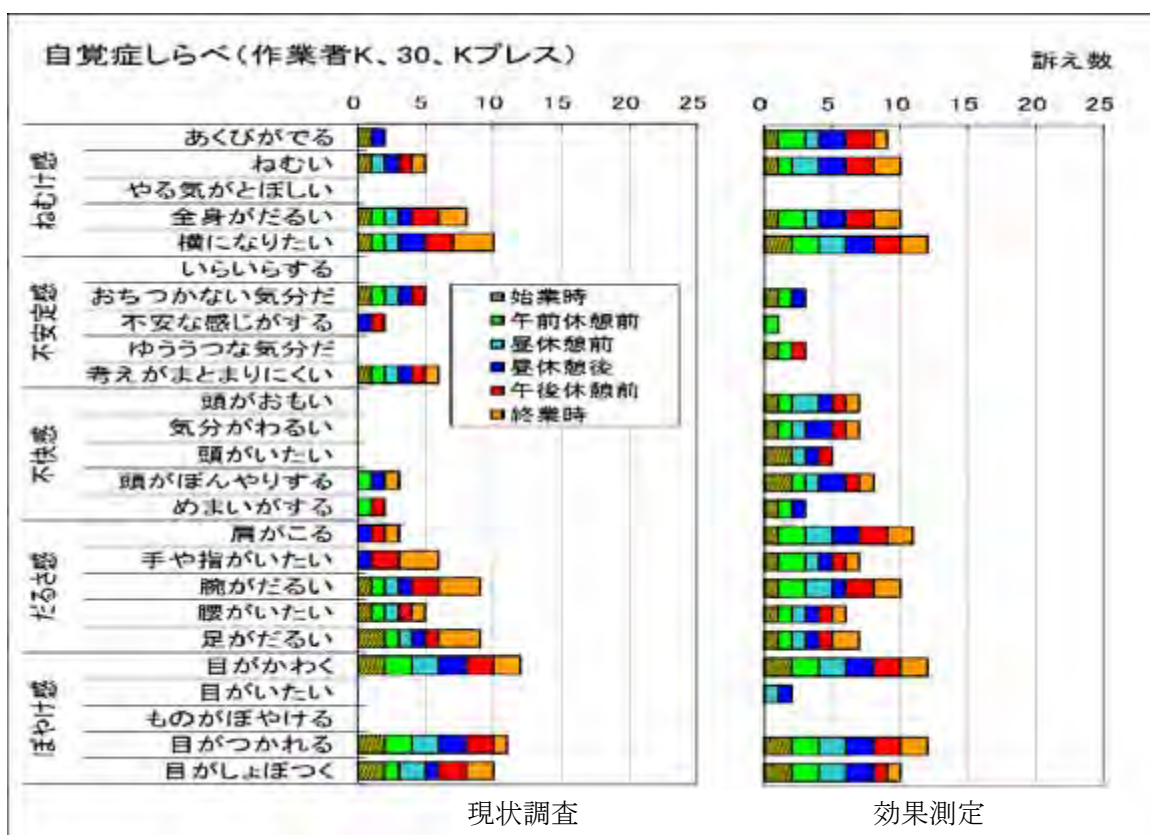
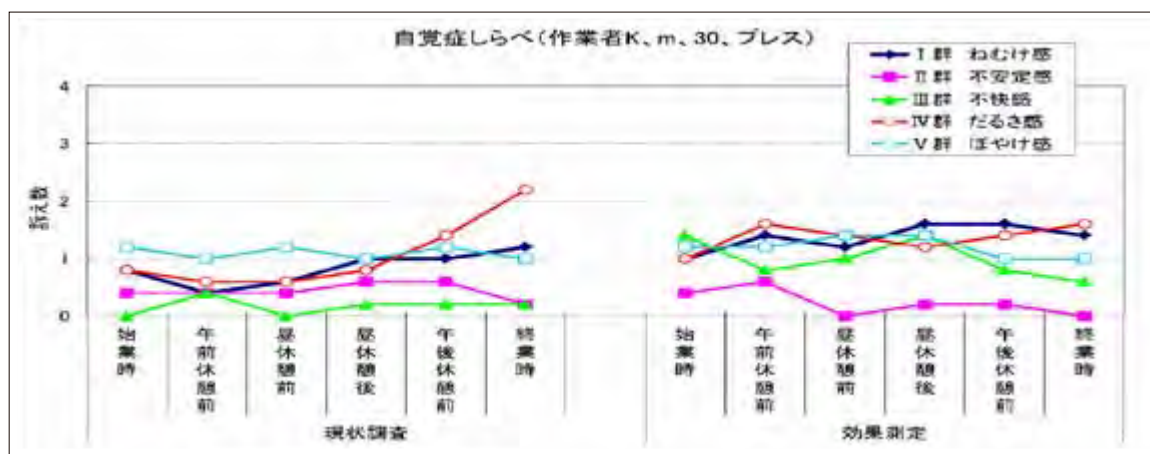
始業時の疲労感が高かったことは当該作業による疲労とは一概には言えない。

2011年12月以降から支援機器を導入した当該作業を専属に行っており、現状調査時よりも作業量が増えたことを考慮すると、

当該作業はローテーションを組んだり、大型のベースを連続的に作業させないような生産予定を組むなど、生産計画を検討することが望ましい。



【図表Ⅳ-12】 疲労自覚症調査の比較、作業者A（給水ポンプ部品製造ライン）



【図表Ⅳ-13】 疲労自覚症調査の比較、作業者K（給水ポンプ部品製造ライン）

b. 疲労蓄積度調査

作業観察調査に、ここ1か月の健康状態と勤務形態について、質問紙調査を実施した。作業者A、Kともに慢性的な疲労の兆候は見られなかった

⑤歩数測定、ヒアリング調査、環境測定

歩数測定、現在の疲労感、支援機器の快適さや大変さ、コツ、改善などについてヒ

アリング調査し、環境測定を行った。

ロ. 鋳物部品塗装ラインの効果測定

①作業工程調査

当該作業工程の流れを【図表Ⅳ-14】に示す。

まず、「作業1」はクレーンを操作しながら、大型のケースにワイヤーを掛けるところまでを指している。次に右へ進み、「作業

2)は塗装前のケースをクレーンで吊り上げる、「作業 3」はクレーンを操作しながら、ケースを塗装液につける、「作業 4」はケースをクレーンで吊り上げ、塗装液を落とす、「作業 5」はクレーンで荷台にケースを置き、補助作業員 1 名がケースを運搬する、「作業 6」はケースにワイヤーをかけ、補助作業員 1 名がクレーンを操作してケースを吊り上げる、「作業 7」はケースをハンガーにかけ、ワイヤーを外す、「作業 8」はケースの位置を修正する、「作業 9」は補助作業員 2 名でケースの中に残っている細かい余分な塗装液を刷毛で落とす。

現状調査では、フォークリフトを使ってのケースの運搬作業が中心になっていたが、フォークリフトの操作に再三の注意を払うことや、免許の所有者のみ操作ができない

ため限られた作業員しかできなかった。しかし、支援機器の導入により、操作性が向上して誰でも作業ができる環境になり、フォークリフトによる事故の危険性もなくなった。作業員 E は、クレーンの操作自体初めてであったものの、数分のレクチャーのみで問題なく、通常通りの作業を行っていた。

また、フォークリフト周辺の補助作業員は大きく前屈みになるような辛い姿勢が多く発生し、腰への負担が大きかったが、それも支援機器の導入により作業姿勢の改善が図られた。また、補助作業員の必要性が減ったことから、作業員 1 人当たりの作業時間の大幅な短縮につながることが期待できる。

番号	作業1	作業2	作業3	作業4
作業内容	ケースにワイヤーを掛ける 	塗装前のケースをクレーンで吊り上げる 	ケースを塗装液につける 	ケースをクレーンで吊り上げ、塗装液を落とす 
時間(秒)	7.0	19.0	14.0	22.0
重量(kg)	0.0	0.0	0.0	0.0
姿勢	立位・前傾45度以上	立位・直立	立位・前傾20～45度未満	立位・前傾20度未満
距離(m)	0.0	0.0	0.0	0.0
番号	作業5	作業6	作業7	作業8
作業内容	ケースの移動 	クレーンでケースを吊り上げる 	ケースを枠にかけ、ワイヤーを外す 	ケースの位置を修正する 
時間(秒)	24.0	18.0	4.0	2.0
重量(kg)	2.0(台車)	0.0	0.0	30.0
姿勢	補助作業員: 立位・前傾20度未満	立位・直立	立位・前傾20～45度未満	立位・前傾20度未満
距離(m)	7.0	0.0	0.0	0.0
番号	作業9			
作業内容	刷毛で細かい部分の塗装液を落とす 			
時間(秒)	—			
重量(kg)	0.0			
姿勢	補助作業員: 立位・前傾20～45度未満			
距離(m)	0.0			

【図表Ⅳ-14】 作業工程調査（効果測定、鋳物部品塗装ライン）

②作業観察調査

当該作業 4 作業を記録し、細分化した工程ごとの作業時間や姿勢などを調査した。

a. 支援機器を用いた製品 1, 2（ケース重量：20～30kg 程度）

支援機器を用いた大型ケースの製品 1 と製品 2 の塗装作業は作業員 E が行った。それぞれ形状が異なるため、製品 1 はクレーンに掛ける際はフック上の補助具を、製品 2 はワイヤーを使って吊り上げていた。製品 1 の塗装作業時間の平均は 67.7 秒、製品 2 が 83.3 秒であり、フォークリフトを用いた現状の作業では 104.0 秒であった。

現状調査ではケースをフォークリフトの爪にかける際や塗装液を落とす際に、ケースをハンガーのところまで運搬する際などに大きく前傾する不自然な姿勢や後ろ歩きをする不安定な歩行などが発生していたが、支援機器の導入によりそれがなくなり、身体的負担軽減の他に安全面の確保もできた。

支援機器を用いることにより、製品 1 は直立が 29.3%、20 度までの前屈姿勢が 39.1%、45 度までが 31.6%、45 度以上が 0.0%、製品 2 は直立が 23.7%、20 度までが 53.5%、45 度までが 22.9%、45 度以上が 0.0%と、直立姿勢の割合が多くなり、逆に 45 度以上の大きく前かがみする姿勢はなくなった。

b. 製品 3, 4（ケース重量 8.0kg 程度）

製品 3 と 4 は中型のケースで、ケースが入っている荷台から 1 個ずつ取り出し、取り出す際に、ケースの中に研磨ゴミがないかケースを荷台の枠に 1 度打ち付けてから塗装液に浸け、取り出しながらトンボに掛けた後、ハンガーに引っ掛けていた。現状調査の際もこの製品を扱ったが、作業の仕方が効果測定ではケースの形状により作業時間が長くなるものは 2 人作業にし、効率よく作業をしていた。また、同様な製品で現状調査時には、20 度までの前屈姿勢が 34.3%、45 度以上の大きく前かがみになる姿勢が 63.0%発生していたものの、作業員 E は 20 度までが 52.3%、45 度までが 0.0%、45 度以上が 34.6%、作業員 D は 20 度までが

61.3%、45 度までが 1.5%、45 度以上が 37.2%と深く前傾することが減り、作業姿勢の改善が見られた。

③筋疲労調査

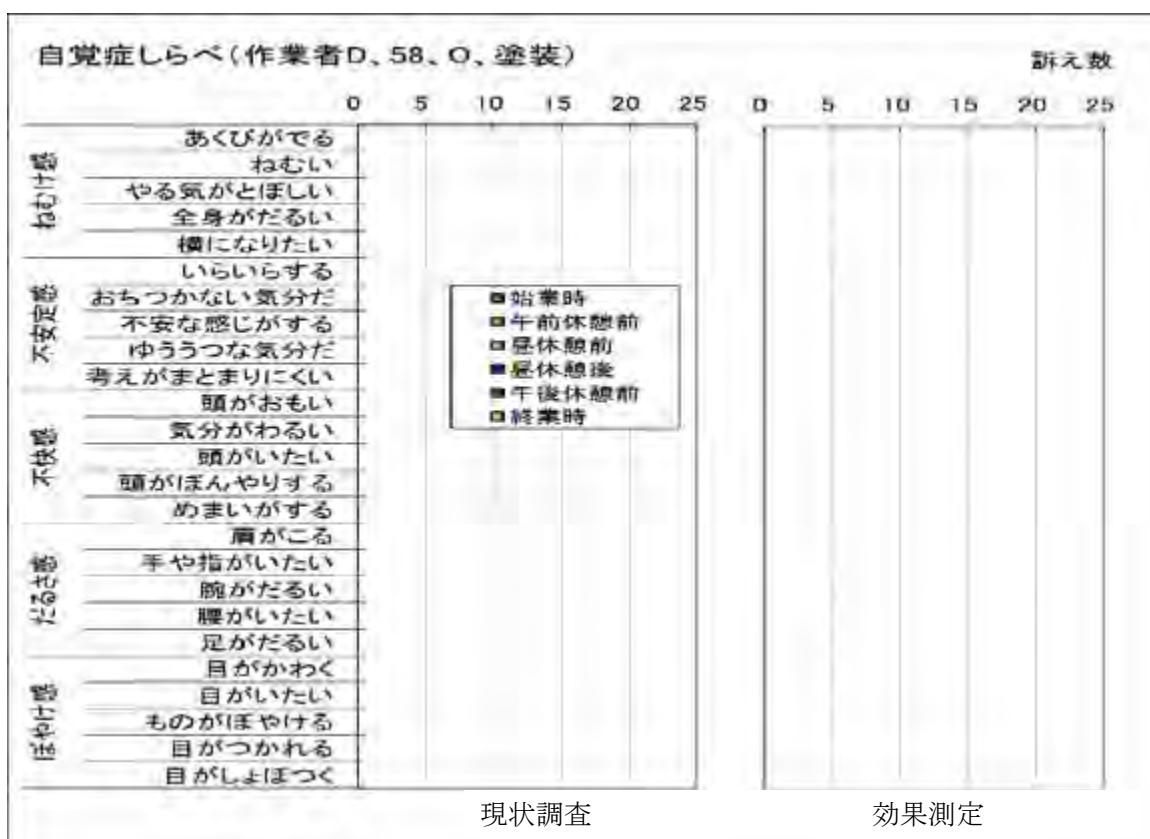
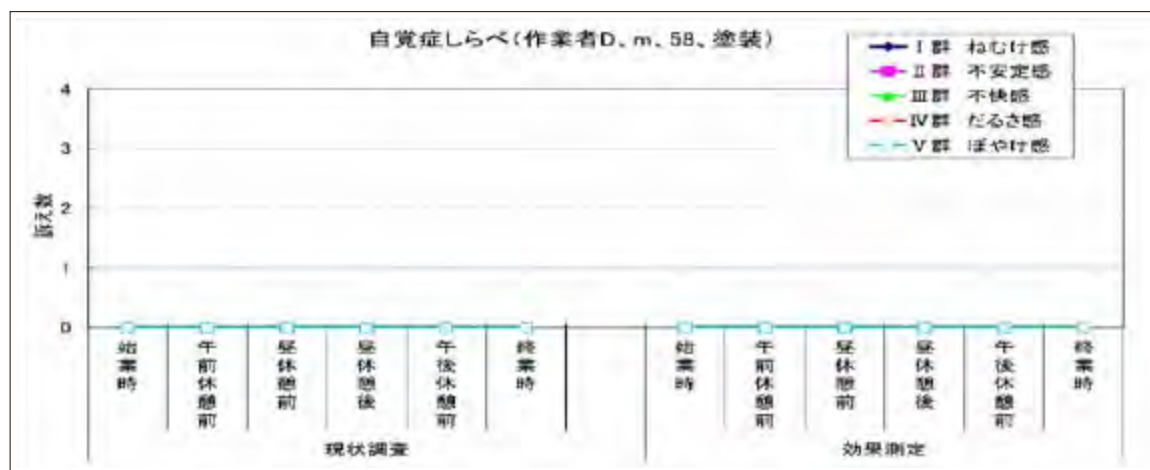
筋疲労調査を行い、作業時間中の平均筋出力と最大筋出力を示した。作業員 E の作業を抽出し、中型ケースの塗装の場合（クレーンなし）と支援機器のクレーンを使った場合（クレーンあり）で筋出力を比較した。平均筋出力では、前腕や上腕などの上肢の負担はクレーンを使用した方が減少するものの、腰に関しては、変化は見られなかった。最大筋出力では、前腕以外でクレーンなしの方が、筋出力が低くなっており、作業の一部分に大型ケースを人力で動かすような行為があるように思われる。支援機器を効果的に使い、負担が高い人力での持ち上げをなくすためには、作業手順の見直しや機器操作マニュアルの改良が必要である。

④質問紙調査

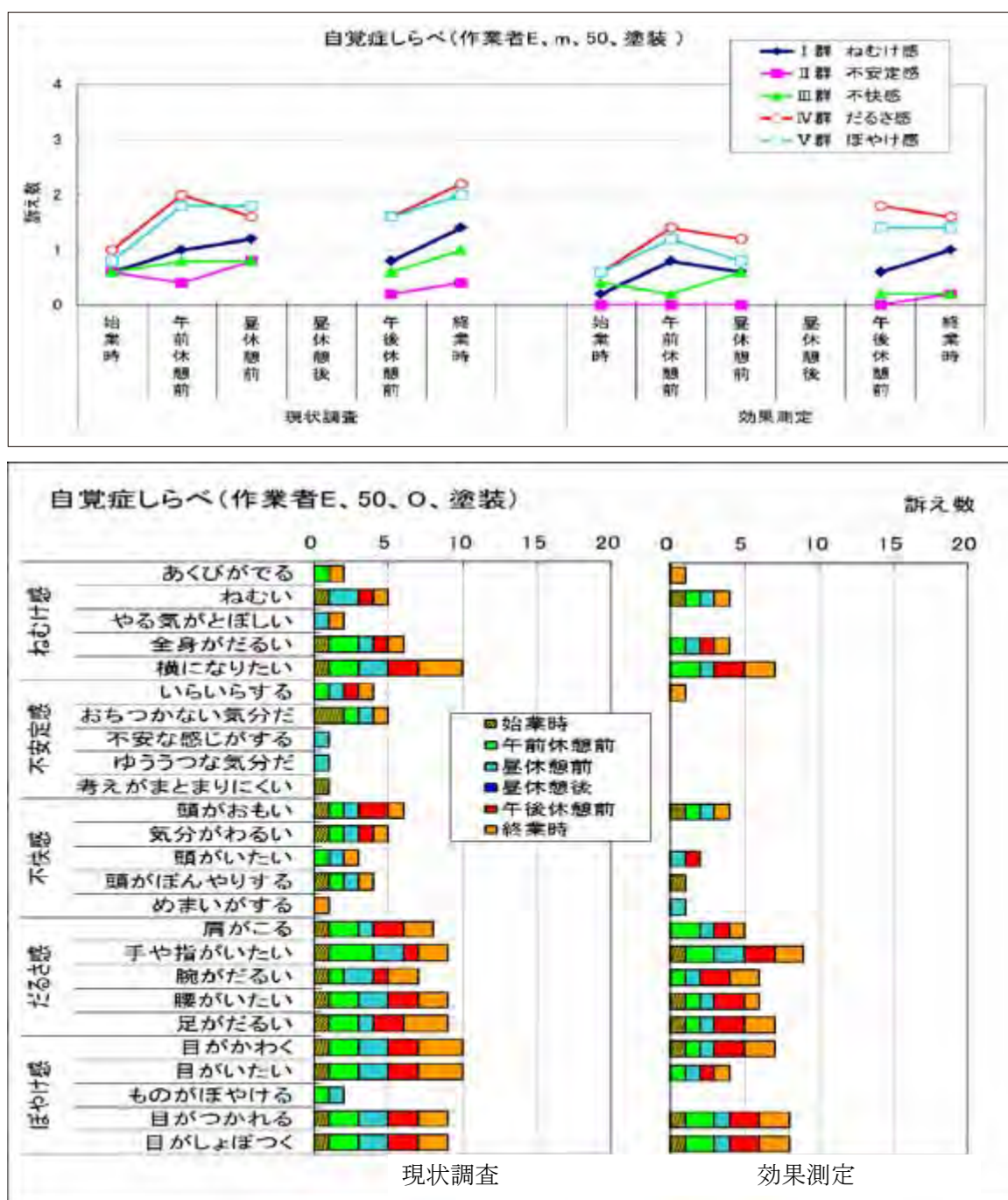
a. 疲労自覚症調査

作業観察調査と同日に実施した疲労自覚症調査の比較結果を【図表Ⅳ-15, 16】に示した。作業員 D は、現状調査および効果測定においてまったく訴えがなかった。作業員 E は昼休憩後のデータに欠損があったためそれを除いて比較したところ、現状調査時に始業時から午前休憩までにかけて訴えが高くなっていたが、効果測定では訴えの程度が低くなっていた。

支援機器により、大きく前傾になるような不自然な姿勢が減少したことや、目の負担を軽減させるために専用の防護メガネの装着をしていたこともあり、腰や目の負担の減少につながったことが考えられた。



【図表Ⅳ-15】 疲労自覚症調査の比較、作業者D（鋳物部品塗装ライン）



【図表Ⅳ-16】 疲労自覚症調査の比較、作業者E（鋳物部品塗装ライン）

b. 疲労蓄積度調査

作業観察調査対象者の作業者Dと作業者E、および塗装後の製品のトンボを別のハンガーに掛けなおす作業を行っている作業者Gに、ここ1か月の健康状態と勤務形態について、質問紙調査を実施した。作業者3名ともに慢性的な疲労の兆候は見られな

かった。

⑤歩数測定、ヒアリング調査、環境測定

歩数測定、作業観察調査後に、現在の疲労感、支援機器の快適さや大変さ、コツ、改善などについてヒアリング調査し、環境測定を行った。

IV まとめ

1. 高齢者の健康支援に向けた健康管理システムの構築

本研究のソフト面においては、「高齢者の健康力年齢引下げのための健康管理システムの構築」を行った。当社における独自の「健康力」や「健康力年齢」を考え、また「健康力テスト」を研究計画書に従い、遂行したことはとても意義があった。

通常では、品質管理や生産性向上に誰もが関心があり、自分の「健康」については、健康診断以外あまり取り組むことがなかったが、健康セミナー等を通じてコミュニケーションも高まり、健康力の向上だけでなくコミュニケーション向上についても相乗効果があった。

「健康力管理システム」については、外部研究者のおかげで構築することができた。

当社のモデル健康力データについては、まだまだ完全とは言えないが、次年度以降さらに取り組みを続けて、良い指標を作り上げていきたい。

2. 給水ポンプ部品製造ライン・鋳物部品塗装ラインにおける作業負荷軽減と高齢者の雇用創出

給水ポンプ部品製造ラインでは、身体的負荷を減少させる工夫と位置決めや寸法確認が容易にできるようなベンダー機及びベースの落下が起こらないような強力な電磁石装置、昇降可能な荷台などの支援機器を導入した。また、鋳物部品塗装ラインでは、フォークリフトは使わず、誰もが簡単に操作できるクレーンや、塗装液の垂れを防ぐ荷台などの支援機器を導入した。

効果測定では、上肢や腰部への負担の軽減、安全面の確保、効率化などが数量的なデータやヒヤリングなどからも明らかになった。とりわけ、身体的な負担の軽減は高齢作業だけでなく、若中年層の作業が今後も継続に行うことが可能となり、当該職場の雇用継続につながり、加えて中途採用などの熟練で

はない高齢作業でも、雇用創出が期待できる。

岡崎工場では勤務時間を午前中や午後の早い時間に終業することにより、高齢作業の負担が軽減され、蓄積疲労がなかったことから、ジョブローテーションや適切な勤務体制などの働き方の工夫も必要と考えられる。

また、安全面に対する意識が高い職場でありながらも、現状のままで作業をしていた従業員にとって、支援機器の試作に現場の意見を多く取り入れたことにより、安全や改善に対する意識の向上が見られ、支援機器導入後も作業台の高さやボタン操作の新たな問題など、さまざまな意見があがった。高齢作業が快適に作業できる職場であれば、誰もが快適に感じられる。今回の支援機器導入により、作業員自身が高齢になっても働けると感じており、作業負担の軽減だけではなく、定年退職後の雇用延長や雇用創出などの意識が高まる相乗効果が得られた。

3. 共同研究の実施により想定される高齢者継続雇用に関する前進面

本研究では、今後の少子高齢化を考え、高齢者が働ける職域の拡大や、高齢者が元気に長く働ける会社を目指し、いろいろな成果のある活動ができた。

健康については、従業員の自己管理が求められるが、「健康力診断」や「健康力セミナー」を通じ、健康管理に対する意識や、自分の身体のケアに対し関心を持つことにつなげることができた。その結果、今の健康、「健康力」状態を維持管理することで、継続的な雇用することができるという思いを持ってもらうことができた。

また、より良いコミュニケーションを図るという意味でも今回の取り組みは非常に効果があった。従業員一同同じことをするという今回の取り組みは、高齢者もそうでない者も分け隔てがないということを感じてもらった良

い機会となり、皆が和気あいあいの雰囲気の中で行える内容もよかった。また「健康力」は、自分の今の状態を知る一つの指標になるのではないかと期待が持てる。従業員一人ひとりの今を知ることにより、従事している仕事の適性が合っているか、年に1回確認することができ、そのことにより事故のない安全な雇用につなげたい。

また、設備を改善していく方向性が、より高い生産性だけではなく、高齢者がより扱いやすい機能を持たせることによって、自分たちが使う設備に対し、継続性や持続性を持ちながら、まだこの職場で働いていけるという思いを強くしてもらうことができた。

本研究を元に活動を水平展開していき、更なる高齢者の職域拡大を目指す。

働く環境を整えることにより、高齢者が働ける職場を構築し、メンタル面での不安を軽減し、現行の「希望者全員 65 歳まで雇用」を、「希望者全員 70 歳まで雇用」に前進することができた。今後、当社の就業規則の中に、定年 60 歳、以後希望者全員 70 歳まで働ける制度を盛り込む予定である。

最後に、研究活動において、専門家の立場からご指導、ご援助をいただき小山田先生、水野先生に心から感謝申し上げますと同時に、本研究に対し様々なご支援等をいただいた関係各位に謝意を表する。