

高速精密プレス製品製造業における高齢者のための教育 訓練制度と作業負担軽減による機動的な生産体制の構築 に関する調査研究

東北プレス工業株式会社

所在地 宮城県大崎市鹿島台木間塚字草刈場 5 - 1
設立 昭和 53 年 3 月
資 本 3,000 万円
従 業 員 99 名
事業内容 高速精密プレス製品製造業

研究期間 平成 19 年 4 月 1 日 ~ 平成 20 年 3 月 19 日

研究責任者	庄子 文隆	代表取締役 社長
	松田 聡浩	株式会社プレディクションテクノロジー 代表取締役
	水野 有希	労働科学研究所 協力研究員
	千賀 君夫	顧問
	高木 勇	教育担当指導員
	千坂 卓俊	生産技術課 課長
	佐々木 敬子	品質保証課 課長
	菅原 泰彦	製造課 統括課長
	近岡 勝美	製造課 係長
	木村 三枝子	総務課

目 次

・研究の概要	4
1．研究の背景・目的	4
（1）事業の概要	4
（2）高齢者雇用状況	4
（3）研究の背景・課題	4
（4）研究のテーマ・目的	4
（5）研究体制と活動	5
2．総合的な研究成果の概要	6
・研究成果の概要	7
1．高齢者の積極的な活用に向けた能力開発(技能伝承・多能工化)に関する調査研究	7
2．高齢者の健康支援のための健康管理システムに関する調査研究	7
3．高齢者の作業安全確保と作業負担軽減に関する調査研究	7
・研究の内容と結果	8
1．高齢者の積極的な活用に向けた能力開発(技能伝承・多能工化)に関する調査研究	8
（1）現状調査・分析	8
（2）問題点と改善の指針	9
（3）改善案の策定	11
（4）改善案の試行・効果測定	12
2．高齢者の健康支援のための健康管理システムに関する調査研究	13
（1）現状調査・分析	14
（2）問題点と改善の指針	15
（3）改善案の策定	16
（4）改善案の試行・効果測定	17
3．高齢者の作業安全確保と作業負担軽減に関する調査研究	20
（1）現状調査・分析	20
（2）問題点と改善の指針	24
（3）改善案の策定	24
（4）改善案の試行・効果測定	26
まとめ	29
1．高齢者の積極的な活用に向けた能力開発(技能伝承、多能工化)に関する調査研究	29
2．高齢者の健康支援のための健康管理システムに関する調査研究	29
3．高齢者の作業安全確保と作業負担軽減に関する調査研究	29

．研究の概要

1．研究の背景・目的

(1) 事業の概要

当社は、昭和 53 年の創業以来、高速精密プレス製品の製造・販売業を一筋に展開してきた。高速精密プレス製品の金型加工から製品までを一貫し生産しており、社内での加工は、受注生産製品が多く、多品種少量生産が主体となっている。当社がプレス加工で取り扱っている金型の種類は数百にのぼり、一カ月当りに取り扱う種別だけでも百種以上になっている。当社が生産するプレス製品の出荷は、プレスされた製品がリボン状につながった状態でリールに巻取られるが、1日当りの生産数量は、1本のリール当たり1万個から多いもので10万個に及ぶ。全製品では数百万個の単位で行われている。

(2) 高齢者雇用状況

高齢者雇用の取組みについては、平成 17 年 11 月から希望者全員を対象にした 65 歳までの継続雇用制度を導入した。定年は 60 歳である。現在 102 名の従業員(雇用保険加入者：99 名)が在籍しているが、そのうち 45 歳以上が 43 名と、中高年者の割合が 42%を占めている。今後 5 年間で、従業員(技能職)の 10%が定年を迎え、それらの従業員(技能職)は、各製造現場において、熟練技能者として貴重な戦力であるのが現状である。

(3) 研究の背景・課題

当社の主力事業である高速精密プレス製品は、工程に重量物の搬入・積載・搬出作業があること、高度な品質検査が求められることなどにより、現状では高齢者にとって身体的負荷の大きい作業環境となっている。また、エレクトロニクス関連製品の技術革新は激しく、熟練技能者といえども、新たな知識および技能の修得などの研鑽が常に求められてい

況である。この環境下で、当社が持てる蓄積した技能を円滑に次世代へ伝承させることは、今後の事業経営を左右するといっても過言ではない。さらには、事業環境の変化に対応した、機動的な生産体制を構築するための男女従業員の多能工化も、受注生産を主体とする当社にとっては最重要な課題であると位置づけている。

(4) 研究のテーマ・目的

本共同研究テーマは、ソフト面とハード面に分けて研究することとした。ソフト面は当社における技能指導、能力開発に関する内容および健康支援に関する研究課題とし、ハード面では重量物作業負担軽減に対する設備の開発、作業負荷に対するストレス、眼の疲労を軽減することを目標とした。

イ.ソフト面

中高年者、高齢者の積極的な活用に向けた能力開発(技能伝承、多能工)

熟練技能技術者による技能の伝承や育成、多能工の育成等を、積極的かつ体系的に推進し着実に実践することを目標とし、職務能力開発体系を作成する。

中高年者、高齢者の健康支援に向けた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組む仕組みを構築する。

ロ.ハード面

重量物の取扱い、運搬時の安全および作業負担を軽減するための支援装置の開発

金属プレス加工における重量物(金型、金属材料、金属スクラップ、製品等：10～700 kg)の取扱いや運搬作業による作業負担を軽減す

るため、現状の作業負担を定量的に評価したのちに作業支援機器を開発する。

既存設備の改良による「中高年者にとって取扱い易い」モデル機の研究と製作

既存のプレス機械設備の多機能化、生産製品の高精度化等により、プレス加工に付随する作業が複雑かつ高難度化の傾向にある。中高年者であっても着実に、かつ安全に作業が行える設備に改善する。

プレス工場の騒音低減による職場環境の改善

プレス工場の職場はプレス機械から発生する騒音(80~100デシベル)により、コミュニケーションの欠如やOJT推進の妨げにもつな

がり、技能・技術の伝承および能力開発等にも甚だしく悪影響を及ぼしてしまう実状にある。

(5) 研究体制と活動

研究体制は、「教育訓練制度の見直しに関する調査研究」、「健康支援に向けた健康管理システムに関する調査研究」、「高精密プレス製品製造業における高齢者のための作業負荷軽減」の3体制に別れ、担当者ごとに図表1のような流れで研究を進め、研究会にて活動進捗状況を確認した。

教育訓練制度の見直しに関する調査研究	健康支援に向けた健康管理システムに関する調査研究	高精密プレス製品製造業における高齢者のための作業負荷軽減
現状調査・分析		
<ul style="list-style-type: none"> ・ 技能、技術に関するチェックリストの作成 ・ 当社の技量レベル把握 ・ 伝承すべき技能に関する調査 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 作業担当者のヒアリング ・ 健康管理に関する調査(健康状態、健康管理実行状況、健康管理ニーズ) 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 「プレス加工作業」、「金型修理作業」、「材料・製品搬送作業」の作業負担把握 ・ 担当の中高年作業者の意見・要望の確認
改善案の検討		
<ul style="list-style-type: none"> ・ スキルマップおよびスキルの評価基準を設定 ・ 技能伝承項目を選定、伝承の「手順書」の策定 ・ 多能工化のための教育訓練計画を策定 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 嘱託医、保健師等の専門家との相談やアドバイス ・ 健康管理基準を設定 ・ 健康管理推進計画書を策定 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 作業ごとに支援機器、支援装置、軽減装置の検討 ・ その他の軽減措置について検討 ・ 支援機器、支援装置、軽減装置の開発、試作、試用
改善案の実施		
<ul style="list-style-type: none"> ・ 会社の要求する能力基準を設定し、現状における従業員の能力を対比できるシステムを構築 ・ 将来を見据えた高齢者の役割、処遇を明確にした円滑な技能伝承の設計および試行 ・ 多能工化の教育訓練により、新たな高齢者の就労機会の創出 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 健康管理促進活動が日常的に行われる推進策の実施 ・ 健康状態の維持と積極的な予防管理等による担当作業に対応できる体力と精神力の育成 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 支援機器、支援装置、軽減装置の効果の測定 ・ 作業姿勢の改善策を含め、各作業の「作業標準マニュアル」を作成 ・ 「改善前の分析結果」と「改善後の分析結果」を定量的に比較し、研究の成果を検証

図表1 研究の流れ

2. 総合的な研究成果の概要

当社における高速精密金型の製作および製品製造にともなう材料、製品、スクラップ等重量物搬入、搬出、積載作業、これらの作業姿勢からくる腰痛などの身体的負荷を軽減することで、中高年齢者の雇用機会を拡大することが期待される。また、指導育成システムの構築と実施で、従事している従業員の技能継続を容易にし、新たな人員配置等においても円滑な対応が可能となる。さらには、他の中高年齢従業員の就労機会を増やすこともできる。一方、労働災害の防止など安全性の向上にも繋がり、作業効率の改善にも寄与することにもなる。

少子高齢化社会に向けた技能の円滑な伝承と、昨今の激しい事業環境の変化に対応した多能工化の育成は、機動的な生産体制を構築し、企業の存続・発展のために不可欠な要件といえる。技能の伝承と多能工化に関する教育訓練を体系化することにより、的確な運用を可能とし、確実な人材育成を図ることができる。同時に高年齢者が働きがいを持ち、生き生きとした就労ができ、さらなる就労機会を見込むことが可能となる。

・研究成果の概要

1．高齢者の積極的な活用に向けた能力開発(技能伝承・多能工化)に関する調査研究

当社事業における中高年者活用は、金型扱い技術をベースとした技能、技術および学習と経験が必要不可欠となっていた。たとえ、これまで長年の経験を有する高齢熟練技能者であったとしても、継続雇用に関しても常に自身を鍛錬する必要があった。さらに加えて、経験が豊かで深みをもつ高齢熟練者に求められる役割として、若年層に対する「持てる技能の伝承」も必要である。

研究会における検討を通じて、当社における「技能伝承」とは、当社の歴史的に保有する技能を中高年女性技能職に伝承することと再定義した。これまで中高年女性技能職は、現場作業の補助的業務に従事していることが多かったが、彼女たちを対象として積極的に高速精密プレス加工の一連の手順をマスターしてもらい、技能職として活躍してもらうための能力開発体系を整備することとした。社内における検討会および研究会を通して、教育・訓練体系を開発し、特に中高年女性技能職に対して育成教育プログラムを実施した。この結果、当社における技能の年齢および性別における分布状況の平準化を推し進めることができ、また中高年女性においても当社への事業への貢献が体感できる職責を果たすこととなり、就労意欲も向上した。

2．高齢者の健康支援のための健康管理システムに関する調査研究

加齢による身体の変化をカバーするためには、心身ともに安定し継続した健康状態をいかに作り出すために全社を挙げての取り組みが必要である。

本研究においては、従業員に対する質問紙調査、ヒアリング等を通して高齢者の日常生

活、会社における業務遂行上の生活を調査した。得られた資料・データをもとに、経営トップの判断として「高齢従業員の健康管理」を当社の重点項目とし認知していることを明確に表明した。当社においては独自に健康推進グループを組織し、外部専門家による当社における作業姿勢等を考慮した「健康体操」開発を行うこと、社員間のコミュニケーションを促進しメンタルヘルスの予防措置をとること、など活動を実施してきた。

以上の取り組みの結果、当社社員の健康に関する意識を高め、また健康促進を社内に啓発・広報していくための仕組みを構築することができた。

3．高齢者の作業安全確保と作業負担軽減に関する調査研究

日常的に繰り返される作業現場での重量物の搬出、搬入、積載、移動は、特に作業者の身体的疲労・負担の源になっている。市場にすでにある搬送機器は当社の製造環境の中では適応することは困難を伴うケースが多く、当社の作業環境に適応した独自の支援機器の設計・開発が望まれていた。

本研究では、高速精密プレス加工における重量物(金型、金属材料、金属スクラップ、製品等)の取扱い、運搬時の安全確保、および作業負担を軽減するための支援装置の開発を目標とし、人間工学的および生理学的な計測法を活用し、当社の作業環境における疲労や負担を可能な限り定量化する試みをした。得られた結果を基に、作業環境における課題を軽減するための支援機器の設計・開発・改良を行い、作業の安定性の確保、高齢者にも作業負担を軽減した、よりヒトにやさしい作業環境を構築することができた。

．研究の内容と結果

1．高齢者の積極的な活用に向けた能力開発 (技能伝承・多能工化)に関する調査研究

(1) 現状調査・分析

当社で扱う製品群は、金属加工プレス製品である。幾重にも分類されている中で、特徴的に進めている製品は、「順送金型」(プログレッシブ金型)をメインにした、「金属端子」の加工製造である。ここ数年来、加工精度の向上した工作機械関係の発展と合い重なり、これらの製品製造は国内から海外への移転が続いている。今日、海外工場は、コスト・品質ともに日本国内と大差のない製品を生み出す環境をすでに整えてきているのである。このような状況下、日本国内のメーカーはさらに技術に磨きをかけ、より高度な製品製作にその「技」を発揮していかなければならない実状である。

将来、高齢化が進む中で、若年者への継承は言うに及ばず、すでに持ち合わせている経験豊かな高齢者の「技」の継承、また、迫りくる高齢化時代の高齢者労働へのより簡略な「技」の理解と継承は、今後欠かすことのできない事象として発生してくるであろう。これらの「技」について、当社として以下の項目を掘下げて研究することにした。

イ．当社で必要とする技能・技術

当社で要求される技能、技術はおおむね基礎知識、実践技能、設計を踏まえた金型製作技能に分類される。

基礎技能は、プレスオペレーションを行う上で、基本的に熟知が必要な技能である。主な技能は、「図面の見方」「基本的な金型構造」「金型の取り扱い」「抜き、曲げ、絞りの基本」「適正クリアランス」「マイクロメーターの扱い」「ノギスの扱い、測定方法」「ハイトゲージの扱い」「工場顕微鏡の扱い」「金型切り替え作業」「金属材料の種類と特性」「不具合モード

の理解」「製品検査、品質」である。

実践技能は基礎技能をベースに、プレス機器を扱う上で、技能としての知識・技術を熟知したプレスオペレーションを展開する。主な技能は、「プレス機運転に関する技術」「プレス機の構造」「プレス機の扱い」「プレス機の安全」「プレス機の故障と修理」「プレス機付帯装置の取扱いの理解」「生産製品の扱い方」である。

金型製作の主な技能は、「金型設計に関する知識・技術」「金型設計図面作図技能(CAD/CAMへの応用)」「金型部品に関する加工工作機(平面研削盤、プロファイル研削盤、放電加工機、ワイヤーカット放電機、縦フライス盤、旋盤など)および加工技術」「仕上げおよび金型組立技術」「金型修理」「金型信頼性工学」である。

これらの内容全体を、高齢者を対象とし、能力開発に加えることは多少の無理があるのではないかと考え、今回の研究テーマに基づき、高齢者の積極的な活用を狙った場合のプレスオペレーションにスポットを当てて研究を行うこととした。

ロ．技能、技術の棚卸

当社における技能、技術の現状を知るため技能、技術の棚卸を行った。これら棚卸は、会社のもち合わせる物づくりにおける技能、技術がどの程度のものであるのか、初段階で調査し全体的に理解を深める基礎資料とするものである。当社の調査手順として、まず現在持ち合わせる、技術、技能を作業ジャンル項目毎に区分けし、評価用チェックリストを作成した。それを基にプレス加工にかかわる技能、技術、知識および経験を14ジャンルに分けて調査することとした。また、これらの実際活動は多岐にわたるものであるが、それ

それぞれのジャンルに関してプレス加工者個人別に調査することとした。

技能・技術ジャンルは、「巻き取り装置」、「材料供給装置」、「材料送り装置」、「プレス機の種類」、「プレス機の運転技術」、「プレス機の扱い」、「プレス加工の種類」、「材料通し」、「金型取付・取外」、「金型の種類」、「プレス機の構造」、「プレス機の安全」、「品質保証」、「生産管理」に区分された。これらのジャンル区分を個々に、評価チェック数をさらに細かく 340 項目にわたる質問項目に分けて、当社プレスオペレーターの技量（技能、技術、知識および経験程度）を把握できるものとした。

これらの内容は、経験者、未経験者、女性からの視点、関心を持ち知識欲旺盛な者の視点、技能士として勉学に励んでいる者の視点など、その理解、認知度は多岐に及ぶと考えられるが、これらを包含したものが当社のプレス加工技量であるとした。すなわち、当社における、プレス製造、直接作業者の技能・技術のマンパワーの調査であるとしたのである。また、これら調査はプレスオペレーター作業員男女を問わず、若年者、中高年者、高齢者に対して実施できる内容とした。

(2) 問題点と改善の指針

イ．基本技能、実戦技能、成熟技能

評価方法

技能、技術等の棚卸を踏まえて、その評価方法について策した結果、まず数値で捉えることを試みた。技能、技術、知識および経験程度が判明した所で、チェックリストにて個人別に持つ技量評価をし、340 項目にわたる質問事項に個人別に回答を求め、各個人の能力を 0 点（知らない、実務はできない）、1 点（理解している、知っている、実務は何とかできる）、2 点（理解しており自信を持ち、作業実務はしっかりと遂行できる）、3 点（理解して

おり、作業の実行は当然のこと、他人に対して指導できる能力にある）の評価数値として表わした。

技能評価の考察

どのような技量状態にあるのかを知るために、男子オペレーター、女子オペレーターともに、個々の技能レベルを基本技能、実戦技能、成熟技能別に、また経験年数と年齢別にも合わせて考察することとした。

a．基本技能について

基本技能は、当社がプレス加工製造を実行する上で初期の知識・技能を必要不可欠なものとしており、それらは、プレスの運転・加工に必要な技能知識、プレス周辺機の扱い、機械の保守、部材、製品の扱い、品質の見極め方法、などで、これらの知識、技能は年齢、経験年、男子、女子オペレーターを問わず、共通の力量として必要性を認めようとするものであった。基本技能チェック項目を精査し、経験年数別と年齢別とに区分けして考察した。

b．実践技能について

実践技能は当社がプレス加工を行う上で、理解を深め物づくりの原点を理解、製品加工する状態を熟知し、技術的に顧客の信頼を得る、知識、技能である。顧客の要求に沿い問題の整理と処置が可能である知識・技能および専門的な内容を問うものである。

c．成熟技能について

成熟技能は経験年数を重ねて、知識・技能とともに、当社プレス加工の力量がもっとも顕著に蓄えられ、プロフェッショナルとして磨かれた者とし、当社のプレス加工コア技術の発展および後任の育成にその能力を発揮するものである。また、経験上に現れる特殊加工技術、特に調整を行う際に発揮される機械独自の微調整不可領域の微細な技能などの伝承にその能力を求めるものである。成熟技能には微細な技能があり、いわゆる「勘所」が経験

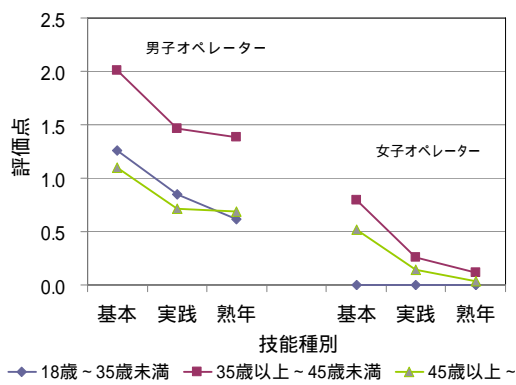
などにより育成されて固有の技量となるものが個々に存在している。

ロ．技能の変遷

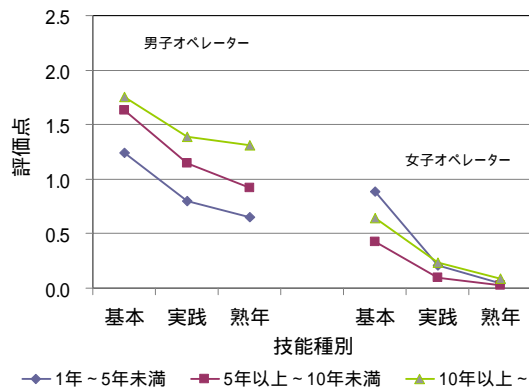
基本技能・実践技能・成熟技能が経験年数別にどのような変遷をしていくのか図表 2 に示した。男子オペレーターは基本技能として、経験 1～5 年、5～10 年、10 年以上に沿い、ほぼ、経験年数を積み重ねるに従い基本技能のレベルは向上していた（＝評価点が増加）。同様に実践技能および熟年技能も経験年数を積み重ねるに従って評価点は増加する傾向にあった。しかし、基本、実践、熟年と段階を追ってチェックリストで設定された技能水準も高度かつ深みの増した要求水準であるため、評価点自体は低下する傾向にあった。経験年数の長期の者は、熟年技能の評価点はまだまだ低いものの、技能の蓄積は徐々に進んでいるようである。若年者、熟年者を問わず今後の人材育成は急務であることが分かる。また、勘と経験に基づく微妙な調整作業を必要とする技能については、それぞれの年齢で如何に伝承していくのか、などの仕組みづくりを具現化しなければならないと思われる。

女子オペレーターは、基本技能には若干の個人的開きがあるものの、全体としてはほぼ拮抗した状態にあり、より専門的な技能教育指導が必要とされる。また、教育指導することによる成果で、大きく変貌するものと期待される。

次に、基本技能・実践技能・成熟技能が年齢別にどのような変遷をしていくのか図表 3 に示した。ここでの変化は、30～45 歳の男子オペレーターが多くの技能の蓄積があることである。20～35 歳、45 歳以上とほぼ同列にあり、当社の技能蓄積の中心は 30～45 歳までのオペレーターが握っていることである。ここでも、基本・実践・熟年と技能の内容が複雑になるに従い、評価点数は低下してきている。女子オペレーターは基本技能に関しては、男子オペレーターの 18～35 歳、45 歳以上とほぼ拮抗した内容であり、プレス加工を実行するための基本的な技能は身につけているものと思われる。



図表 2 経験年数別技能の変遷

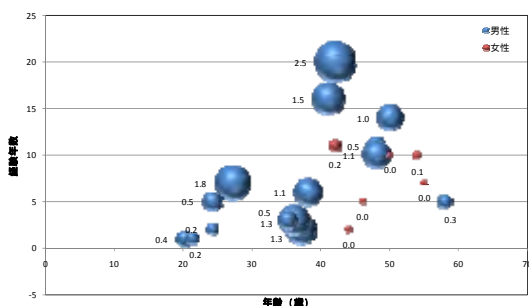


図表 3 年齢別技能の変遷

八．年齢からみた技能バブルチャート

横軸に年齢、縦軸に経験年数、バブルサイズを基本技能・実践技能・成熟技能それぞれの評価点にとったバブルチャートを作成し、年齢と経験年数の関係を調べた。

基本技能散布図の中では、40歳以上かつ経験年数10年程度以下の男女オペレーターの評価点が比較的低い層に分布しており、実践技能は基本技能と同様に、40歳以上かつ経験年数10年程度以下の男女オペレーターの評価点が比較的低い層に分布していた。成熟技能領域(図表4)も基本技能、実践技能領域と同様の傾向を示しており、40歳以上かつ経験年数10年程度以下の男女オペレーターの評価点がかなり低い。特に女性の場合、これまでの業務を通じてまったく経験のない項目もあり、評価点0近辺に集中していた。



図表4 成熟技能分布図

二．分析から得た事項

以上の結果から、当社の現状を以下に整理する。

男子オペレーターで45歳以上の者は当社のプレス製造の一般的な技量は身につけていると判断されるが、突発的な問題に遭遇したときの処置など、応用が効かない状況にあると思われる。

経験を積んだオペレーターの中でも深い技能(伝承すべき技能を含む、より高度な技能・技術、特に当社では「調整機能を伴う技能」などの作業)の習得が十分でなく、総じて、オペレーター作業に携わる者に対する指導・育成が進んでいないと思われる。

先輩格45歳以上のオペレーターに代わり、35～45歳のメンバーが中心となり、プレス製造をリードしている。

女性オペレーターはプレス製造の補助的な基本業務知識は持っているため、より高度な知識・技能を習得するため、今後の指導・育成が必要である。当社の女子技能者育成と活用を積極的に進めるという経営方針もあり、高齢化の進む中、早急に中高年女性技能職の技能向上を図る必要がある。

当社において、指導・育成者(伝承技能など、より高度な技能・技術の指導・育成者)はきちんと存在することもわかったため、それらの従業員の中から努力する心構えと技量を持ち合わせている者を指導者・育成者として任命していくことが肝要である。

(3) 改善案の策定

現状調査を実施することによって当社におけるプレス製造の技能職における、技術、技能の修得内容がほぼ確認されてきた。得られた分析結果によれば、大多数の技能者の技量は、基本技能から実践技能の修得にとどまっており、さらなる技能向上のための指導を早急に展開しなければならないことが明白となった。また、男性若年層の雇用が困難を極めている状況にあり、オペレーター技能者の維持継続のためにも女性を技能者として積極的に活用しなければならない環境が迫ってきている。

この共同研究の開始時には、「男性を中心とする中高年労働者雇用に対して、技能指導および技能伝承の指導者の役割、また熟年高齢技能者から若年層への技能伝承をどのように効率的かつスムーズに展開していく方策」について調査研究する目的を掲げていた。しかし、現状調査および分析の結果、現時点における当社のオペレーター事情もあり、中高年女性プレスオペレーターの技能向上が急務

であることが判明した。

以上の考察に基づいて、中高年女性のプレスオペレーター技能向上を対象とした能力開発および人材の有効活用に研究視点を改め、「中高年女子技能者への技能育成プログラム」を調査研究対象とした。研究内容を次のとおり定めた。

- ・若年経験者・高齢未経験者・女子作業者に対する技能履修制度
- ・指導育成者の認定・指導技術、技能項目ごとの指導用マニュアルの作成

(4) 改善案の試行・効果測定

イ.改善案の試行

女子技能職の技能向上をどのように進めていくことが効率的かつ、比較的短期間で実践技能を身につけ、生産活動に供することが可能であるかを新たな研究視点とし、取り組むこととした。本研究では、これらの内容を踏まえて研究課題は中高年女性を対象とした「中高年女子技能者への技能育成プログラム」とし、また若年経験者、高年経験者、一般女子作業者を含めた内容なども併せて考慮することとした。開発したプログラムの有効性を検証するため、効果測定の一環として開発されたプログラムに基づき実際の技能向上のために教育訓練を行うものとした。

ロ.中高年女子技能者への技能育成プログラム

この技能育成プログラムは、「技術講習会の実施」、「評価試験の実施」、「プレス加工実務技能教育」、「実技評価試験の実施」の手順で実施した。当社では中高年女子プレスオペレーターには正社員、パートタイマー、アルバイトの雇用制度があるが、就労形態を問わず全中高年女子プレスオペレーターを対象とした。

技術講習会の実施

女子プレスオペレーターを対象にプレス加工技術（知識）の修得を目的とした技術講習会を一回2時間で9回（合計18時間）開催した。講習内容は、プレス機械の原理や周辺装置、金型の仕組み、プレス用語、加工金属材料、プレス加工、プレス機の安全作業や品質管理などであった。受講者の学習意欲は高く、特別な事情のない限り講習会に出席し、その出席率は94.4%であった。

評価試験の実施

講習会の終了後、評価試験を行うことで理解度を確認することとした。試験内容は講習内容から講師が作成し、試験項目は講習全体の内容から出題することとした。

評価基準は評価点100点満点に対し80点以上を合格とした。評価試験問題はプレス加工技術基礎講習を対象とした内容であるが、一般に行われている技能検定基礎2級レベルと同水準に設定した。結果は86点から94点の評価点が得られ、受験者9名中、合格者9名となり受講者全員が合格することができた。合格者には「プレス加工技術基礎」の講習終了認定証を発行することとした。

プレス加工実務技能教育

プレス加工実務技能は実際に職場で業務を遂行するために必要不可欠な技能である。具体的にプレス機を使用しながらの訓練であった。プレス加工技能（実務）の習得を目的とした技能教育を一人8時間（1日）×約12日間（合計時間94時間）行った。技能教育はプレス機械および周辺機器に関する内容の理解と正確な操作の再指導、プレス加工の重要工程である順送金型（プログレッション金型）に材料を通す作業「材料通し」を重点的に、就業時間内で実施した。

実技評価試験の実施

90時間に及ぶ実技の成果を評価することを目的として、実技評価試験を実施した。その

内容は、プレス操作手順、金型のスケルトン（プログレッション）を取り出す手順、材料を通す作業内容、周辺機器の理解度、安全性などであった。試験官はそれぞれの指導者が実際の実務作業を見ながら採点基準書に沿って採点を行った。

評価試験は順送金型の難易度としては中級程度のもので採用した。試験結果は88点から92点の評価点が得られた。受験者7名中、合格者7名となり学科試験同様の好結果を得ることができた。以上の結果から、本講習会を通じて技能の実地訓練を受けたオペレーターは、今後の活躍が期待される。なお、合格者には「プレス加工技術基礎」の技能講習受講認定証を発行することとした。

八. 若年経験者・高齢未経験者・女子作業員に対する技能履修制度

若年経験者・高齢経験者・女子作業員の技能育成を計画に基づいた体系的な内容で推進し、効率的で効果的にするために「若年経験者・高齢未経験者・女子作業員に対する技能履修制度」を定めた。技能者履修により一定の水準に達して者には「プレス部門技能認定制度」により、1級、2級、3級を認定し資格に応じた報酬を与えることを定めた。

二. 指導育成者の認定・指導

指導育成者の認定・指導に関しては社内籍者のプレス加工従事者より経験、技量、知識を有するものより共同研究員により適任者を認定し指導にあたった。さらに技能育成の促進と効果の増大を図るためには、技術指導者についても今後の技術革新に対応できる技術と技能の習得を忘れてはならない状況にある。

ホ. 技術・技能項目毎の指導用マニュアルの作成

男女を問わず、中高年者、高齢者の技能育成および技能伝承を含めて、プレス加工作業

者として求められる基礎知識の修得と実作業の習得に必要な指導用マニュアルを作成し、それは4つに構成された。1つ目は当社に置かれている「高速精密プレス加工」の実状に照らし合わせたものであり、社内で実用的に使用できる形態で編集し作成した。2つ目の「ONE POINT LESSON」では、プレス加工において重要な要素をPOINT的にとらえて詳細に解説したONE POINT LESSON集を作成した。3つ目はプレス加工に関連するプレス機、付帯装置、金型、金属材料、副資材、品質管理、生産管理等の用語（316用語）の解説、4つ目はプレス加工作業者が容易に理解できる内容として解説し編集した「プレス機操作の基本マニュアル」を作成した。

以上述べてきた「中高年女子技能者への技能育成プログラム」から端を発した当社の社員技量向上のための制度は、この共同研究を通してより強力な内容へと転換してきた。プレス技能という、特殊な技能を中高年の女子に伝承していくことは、この業界においても稀な存在であるが、本研究を通じて、今後の彼女達の活躍に期待するところが多い。

ヘ. 技能認定制度

「プレス部門技能認定制度」は、当社の製造部門、プレス製造における、プレスオペレーション作業を実行するための必要な技能について指導個別履修・実習を経た後、その技能程度を確認し、各段階に置ける理解程度に応じた資格を認めることを目的とし、認定制度を設けた。また技能取得後にどのような技能・知識の範囲にあるのかを会社として認定した。

2. 高齢者の健康支援のための健康管理システムに関する調査研究

(1) 現状調査・分析

高齢者雇用にあたり、大きく横たわる問題は、「高齢者健康問題」である。当社が多種

類のプレス機器オペレートを行い求めている価値は、プレス製造からアウトプットで得られる、製品の加工付加価値である。したがって、設備機械を昼夜となく稼働することが絶対条件となる。このためには、プレスオペレーターは昼夜2交替勤務が義務づけられている。この勤務状態で、若年者は夜専属、高齢者は昼専属という方式も考えられるが、マネジメント上の扱いは、高齢者も若年者も同一とした場合、体力的に高齢者はそのハンディを背負うこととなる。一般的に、高齢者の持続雇用問題は、今日慣習的に60歳定年として示しているように、彼らの「体力」が要因とみなすことができる。本研究では、健康管理システム構築のために現状調査として従業員の健康実態の調査から始めることとし、その結果から当社の従業員全体の健康問題について研究を開始した。

イ．健康に関するアンケート調査

社内の健康状態を客観的に捉えるため、質問紙を用いて調べた。当社従業員の健康状態の全体像を掴むことを目的とし、この質問紙による調査を平成19年6月に実施した。質問内容は、属性、作業姿勢、取り扱い重量、健康状態、疲れ、ストレス、職務満足度、体調、腰痛、眼精疲労などであった。結果を以下に示した。

作業状況

作業者の一日の作業の中で発生する作業姿勢の割合を回答してもらった結果、作業姿勢は座位姿勢が中心の作業者が6割程度であったが、立位および座位作業において、前屈20度以上の不良姿勢で作業を行っている者が全体の45%を占めていた。

重量物作業は軽量物扱い作業と重量物扱い作業が2極分化の状態にあることがわかった。30～50kg以上の作業が全体の30%程度を占め、これらの作業は主に金型を含む重量物の扱い

作業であり筋負担の高い作業内容となっている。

健康状態、疲労の程度、ストレスの程度

健康状態は劣悪、やや劣悪を含めると30%の者が何らかの身体的な問題を抱えた状態にあることを示していた。また、疲労程度は、やや劣悪、劣悪を含めると、60%近くが疲労を感じており、職場環境に問題があることを示唆する数値であった。

ストレスの程度は疲労程度と同じく、やや劣悪、劣悪を加えると、65%に達する状態であり、ストレスを感じる内容として、職制、組織間、対人関係などが挙げられ、一般的に言う人間関係などに劣悪な状況であったと考えられる。ストレスの誘発内容は他にも、業務に懸命に取り組んでいるが、その評価があまりないためであるための不満、さらには、常に緊張の連続などがあることにより精神的な負担の増加など、多くの要因があった。

以上のアンケートの結果で、作業状況、健康状態、疲労程度、ストレス程度を見た場合、決して安心できる職場の状態ではないことが推定された。これらの一部は、当社の職場における人間関係、インフラ環境状態から発する内容に不安、または不満があり、それらが起因しているものであると判断され、早急な改善が望まれることがわかった。

ロ．社内アンケートや会合などによる調査

高齢者雇用支援を狙い健康管理システム構築のために、当社で求めている実態は何かを調査することとし、社内アンケートや会合などにより調査を進めた。平成19年8月実施した調査関係者の会合討論の結果、下記のような7つの提案があり、この意見をベースに研究を推し進めることとした。

- ・朝の体操の継続
- ・疲労回復体操の構築
- ・健康ニュースの発行

- ・身体にいいお話
- ・リフレッシュコーナーを設ける
- ・健康診断後のフォロー実施
- ・日帰り人間ドックの受診

(2) 問題点と改善の指針

イ．健康状態調査結果に基づく改善および方向性

社内健康状態で、アンケート調査を踏まえ確認実施した結果（平成 19 年 6 月調査）、以下の内容が訴えられていた。

職場環境の改善

アンケート調査の結果は、職場環境からくる健康、睡眠、疲労、ストレス、職務に対する満足度など多方面に渡り、従業員にとり満足される状態ではないことがわかってきた。このアンケートから推測される環境改善の多くは、平成 19 年度中に行われる工場増築計画に合わせて本プロジェクトで職場環境の改善を図ることとした。

身体疲労の訴え

首、肩の疲労を訴える作業職場は当社全体に存在した。前腕、手指については特に指先などの使用頻度の激しい金型修理作業業務、組立作業業務に訴え傾向が高く、足やすねなどの疲労は、機械加工業務、組立作業業務など立ち作業に訴え傾向が高かった。全体的に首、肩、腰、眼などに非常に顕著に現れており、加齢とともに触発することもあるが、職場の環境を整えることが、これらの健康問題の改善につながると考えられる。

最近の身体疲労に対する内容について全体的に疲労の蓄積が感じられる。全身の倦怠感をもち、眼の疲労、肩の凝り、以前と比較し疲れやすい、寝ても疲れが取れない、起床時疲れがとれない、など加齢による回復の遅延を疑わせる訴えが認められた。また、職場に因を発すると思われるリフレッシュできない、心理的なイライラなども誘引していることが

伺える結果となった。

腰痛の訴え

当社作業の全般に顕著に表れているが、プレス加工作業業務、金型修理作業業務、機械加工作業業務に特に疲労の訴えが多い。腰痛の訴え状況からは、身体に与える負荷で、過重体重、運動不足、喫煙、車の使用などがその間接的な要因として浮かび上がった。

眼精疲労の訴え

眼の疲労は、当社全体で疲労の訴えがあるが、プレス加工作業業務、機械加工作業業務、組立作業業務、間接業務に顕著に表れていた。眼の疲労状況からは、まぶたの痙攣、目がかすむなど眼の表面に直接現れる現象、首が痛む、肩が凝るなど身体疲労から現れる現象、寝不足など仕事とは別に間接的に現れる現象など、多くの要因がみられた。

調査から見えてくる内容

身体疲労の訴え、最近の身体状況、腰痛の訴え、眼精疲労の訴えは当社の業務全般的に、いずれも、感じるところであるが、社内の職種により訴え内容も異なることが判明した。それぞれの訴え要因の追及とともに、中高年者の加齢、さらには高齢者に対し、当社として、取り組む内容を構築し具体的に実施することとした。

ロ．身体疲労、腰痛、眼精疲労改善への研究方針と狙いおよび取り組み

健康支援グループの発足

健康支援グループを発足し、疲労、腰痛、眼精疲労の誘因について調査した。また、これらに対し事前予防で実施すべき内容について討論し、具体的な行動内容を決定、実行すると共に、その成果を評価した。

討論してきた事項で、当社が抱える問題に特筆すべき内容として、ストレスの劣悪状態にあると訴えている者が社内全体の 55%と半数以上おり、ストレスが高い職場であった。

この状況を改善するための仕組みを構築し、実践していかなければならないことを優先度の高いテーマとした。健康支援テーマの企画、立案、構成は、健康支援グループが主体となり、実施、評価はこのグループを含む共同研究チームが参画し行った。

朝の体操の継続

朝の体操は、一般的に知れ渡っている「ラジオ体操第一」を始業前に実施しているが、これを継続することとした。特に朝に寝起きで身体が「こわばっている」状態を「ほぐす」のが狙いである。身体からくるストレスの緩和を同時に目標とした。

疲労回復体操の作成

午後になり、午前中から持続している作業姿勢の「身体リフレッシュ、眼、肩、腰、ストレスの疲労回復」が必要であると判断された。特に作業中でもあまり使用しない筋肉の「ほぐし」をポイントとした。また、睡魔の予防にも活用する。朝の体操と同じく身体の活動であるが、心身のゆとりにも結びつくような運動とすることとした。

健康ニュースの発行

身体の疲労が起きる要因、また健康情報、毎日食している食物の内容、メタボリック症候群などの解説、さらに栄養バランスの解説などの理解を深めることを目標とした。また、肩こりなど身体的ストレスへの緩和策などの指導、解説を施すものとした。

体にいいお話

昨今、成人病の根底にある身体の異常を事前予防するために、メタボリック症候群とよばれる身体状態に注目されている。この身体状態を例として、どのような身体状態が問題であるのかなど、専門医の話を聴講し、従業員が理解を深めた。さらに成人病への関心度を高める狙いを持ち、身体の鍛錬および健康増進に寄与すものとした。

心身のストレス緩和として、職場コミュニケーションの原点にもどり、その基礎となる「挨拶」について学ぶこととした。

リフレッシュコーナーの設置

男女および職制を問わず、自由に若年層、中高年層、高齢層が参集でき、同じ会話に入り、お互いのコミュニケーションを密にし、ストレスの発散する場所としてリフレッシュコーナーを設けることとし、レイアウト等を検討することとした。また、喫煙についても「分煙」の考え方を尊重し、健康面を配慮し、喫煙場所の設置を行うこととした。

健康診断後のフォロー実施（中高年者）

社内健康診断後に保健師による健康相談を行うこととした。45歳以上（中高年者）を対象に健康診断の結果を踏まえ、保健師による個人面談を行い、対処方法について指導してもらうよう体制を確立することとした。

日帰り人間ドックの受診（高齢者）

55歳以上（高齢者）を対象に日帰り人間ドック受診の実施、そのための助成金および休日などの問題が考えられるため、提案を行うこととした。

(3) 改善案の策定

イ．職場環境の改善

当社は24時間操業を行っている職場であり、工場内環境の整備は必要である。室内の温度、湿度、騒音、採光、作業者に優しい運搬具、などがあるが、これらを総じて改善する方向で、平成19年度に予定している工場増築の中で改善を進めるものとした。

ロ．疲労の訴え

疲労は人間関係や業務内容を含め、常時ストレスが発生し、それぞれ個人に負荷がかかり、広く原因となり疲労の蓄積が増大していることや健康状態、睡眠状況にも左右されていることなど、アンケートから明らかとなった。若年者は言うに及ばず、中高年者、高齢

者を含めて、健康作りのスタートは、「体力の増進にある」ことである。高齢者は、運動能力（筋力）の低下、防衛反応（反射神経）の低下、回復力（抵抗力）の低下、適応力（順応性）の低下などがいわれている。これらの低下を改善し体力増進の目的を達成するために、健康支援グループの主導で次に示す企画を実行することとした。

- ・朝の体操（ラジオ体操第一）に加え「疲労回復体操」を創作し、職場で活用する。
- ・ストレス緩和を狙い朝の体操、疲労回復体操など身体を動かすストレスの発散、挨拶運動、リフレッシュコーナーの設置、健康ニュースの発行、医療事業者による健康知識講座を開設する。
- ・個人個人の健康状態のチェックとフォローアップ。

八．腰痛の訴え

当社職場で実務として行われる作業は、「重量物」を常時扱う作業が多い。中高年者の個人としては、「疲労回復体操」など、身体運動を踏まえた筋肉の増進を奨励し、作業の支援として「瞬発的な力の発散」を避けるため、重量物扱いの支援機器の開発と併用して行うこととした。重量物扱い支援機器は腰に負担をかけないことを第一に考えて女性、中高年者、高齢者にとって使用難易度の低い機器として活用することとした。

二．眼精疲労の訴え

加工製品・金属板の輝き、光の乱反射など眼に対する負荷は業務上常時発生している。特に、検査業務、金型の確認、機械加工業務など、眼を酷使する。これら作業の眼精疲労緩和策として、眼精疲労軽減のための支援装置を開発することにした。また、作業状態を見直し、作業姿勢なども身体的な負荷を生じない状況を作り出すなど、作業負担の根本にもどり、支援装置を開発し活用することとし

た。

(4) 改善案の試行・効果測定

イ．改善案の試行

中高年齢者、高齢者を問わず、当社の職場で発生する、ストレス、腰痛、眼精疲労、疲労要因となっている数々の事象、これらを緩和するために、「朝の体操の継続」「疲労回復体操の構築」「健康ニュースの発行」「体にいいお話」「リフレッシュコーナーを設ける」「健康診断後のフォロー実施(中高年者)」「日帰り人間ドックの受診(高齢者)」などが提唱されたことはすでに述べている。その策を具体的な形で開発し、運用することとした。その状況とこれらから得られた結果について次に整理した。

疲労回復体操（のびのび体操と命名）の創作

創作体操開発のための条件として、業務の途中に挟む体操であり、比較的短時間で、肉体的、精神的ストレスの発散および筋肉のリラックスを含む内容とし、継続することにより、心身の向上が認められる。楽しく愉快地体を動かすことができることとした。

a．創作体操 その1

曲調は比較的テンポが速く、元気を前面に出した体操であり、バックミュージックとして「線路は続くよ、どこまでも」と誰でも知っている楽曲を採用した。アップテンポで軽やかなリズムで曲はよく知られているものである。前奏を聴きながら、体にリズムをとる。テンポよく、元気に、この体操はストレスの解消を狙っているものである。

b．創作体操 その2

曲調は緩やかなテンポで、身体のしなやかさをより強調する体操であり、バックミュージックとして「春の日、花と輝く」を採用した。スローでゆったりとした、心地良く、リラックス効果のある曲調である。関節稼動域

を広げて、血流、リンパの流れ、筋温のアップ。しなやかさがあり、けがの予防ができる。筋肉が伸たり、股関節の動きが良くなる。足を開くことによって歩く幅、スピードが保てる。すり足になってしまう事を予防するなど狙いがある。

健康ニュースの発行

健康ニュースの発行は月 1 回のペースで行い、発行 1 (平成 19 年 9 月 28 日発行) は、健康支援グループ員の紹介および活動の狙いと内容を紹介した。発行 2 (平成 19 年 10 月 26 日発行) では「睡眠の質を高めよう」の見出しのもと、睡眠のとり方を指導し、発行 3 (平成 19 年 11 月 30 日発行) では、「タバコの正しい知識を持とう」と「インフルエンザ」の見出しのもと、それらに関する注意事項を解説、発行 4 (平成 20 年 1 月 9 日発行：図表 5) では、「眼精疲労、疲れ目」の見出しで、眼精疲労の具体的な解説および予防策を紹介した。以後も続けて発行し、平成 20 年 3 月時点で、第 7 号まで発行した。



図表 5 健康ニュース 発行 4

体にいい話

当社のアンケートは、ストレスの原因として社内コミュニケーションが大きく影響していることを示しており、組織間、組織の上下、対顧客においてコミュニケーションに差が有

りその本質が理解されていないことなどがすでに判明している。

基本講習は、コミュニケーションの基本である挨拶の仕方から学んだ。コミュニケーションの取り方について理解が進み、対人に向けての意思疎通方法、社内の意思疎通はいかにあるべきかの手法を学びとり、組織間のコミュニケーションに効果が表れていることが確認できた。また、中高年者の健康予防に対して、産業医による講習を企画した。話題の「メタボリック症候群」について説明を受け、日常生活で食生活のあり方や軽運動などを継続的に行うことが健康予防に効果があることなど理解を深めた。

リフレッシュコーナーの設置

「たたみ敷き」のコーナーを設け、各種雑誌、専門書などを自由に閲覧できるミニ図書室、横になってリラックスできる、従業員間のコミュニケーションの場とした。

健康診断後のフォロー実施 (中高年者)

プライベートな事情をも考慮しながら継続して実施してきた。

日帰り人間ドックの受診 (高齢者)

高齢者における健康管理の維持のため、年一回の「日帰り人間ドックの受診」を行い、健康維持の予防状況を把握するための準備を行うこととした。

ロ・健康管理システム実施の効果測定

疲労回復体操 (のびのび体操)

オリジナル疲労回復体操を 10 月から 3 カ月に渡り実施した時点 (平成 19 年 12 月 20 日) で、継続実施したグループ 30 名を対象に疲労回復体操アンケートを実施した。

首筋の解消、肩の凝り、背中への効果は約半数の者がその効果を認めていた (図表 6)。また、脚の疲れの解消、運動不足は体操の効果が認められるものとなっていた。さらに、リフレッシュ効果は抜群であり、80%以上の

ものが効果ありと判断していた。また、精神的なイライラの解消にも約半数のものが効果ありと答えており、のびのび体操の結果で効果があることが分かってきた。

自由意見として述べられた事項は、比較的体操の受け入れを歓迎した内容であり、広い意味ではその効果は得られたものと思われた。

肩こりがひどく医者に通い注射をしていた状態が健康体操を行うようになってからその必要がなくなった、室温を下げてもいい、肩こりがなくなった、などの意見が挙がり、体操効果として捉えることができた。



図表 6 疲労回復の緩和身体部

健康ニュースおよび身体にいいお話

健康ニュースを平成20年3月までに7回にわたり発行してきた。改めて健康ニュースという紙面上で、わかり易く解説し、示されることにより、多くの者が再認識することができた。健康を維持することの大切さが、日常の基本的な生活に起因していることを改めて知る機会となった。また、コミュニケーションの取り方では、社内の人間関係を損ねる要因であることがアンケートなどで指摘されたことを受けて、外部講師による「コミュニケーションの取り方」「他人に気持ちよく接する方法」をテーマに受講した。

コミュニケーションで「挨拶運動」を継続したグループ18名にアンケート実施した結果、挨拶がコミュニケーション向上に役にたったと感じるものが18名中17名あり、コミュニケーションのスタートは「挨拶」からということが示された。また、挨拶をすることにより周りのメンバーに対して声が掛けやすくなった者が40%あり、若年者は半数以上、中高年はほとんどがグループ内のコミュニケーション向上を実感していた。

モチベーション高揚に挨拶などのコミュニケーション運動が有効な手段であるかどうかを調査した結果、若年者、中高年者を合わせて60%が必要と感じており、モチベーション高揚の一つの手段としては今後の活用が期待されると考えられる。

挨拶がコミュニケーションのスタートにおける言語の交換であることは、今回の調査でも明かされた結果であるが、その原点をさらに発展させるために継続が求められ、今後も持続したいとの要望が強く出されていた。

健康管理システム

当社の現行従業員の健康維持継続に努め、中高年者、高齢者へのさらなる雇用継続のために研究で得られた内容をベースに、「健康

管理システム」を構築した。

本健康管理システムの目的は、当社が中高年者、高齢者を新規雇用、または継続雇用するに当たり、健康増進、維持のために行うべき事項を整理し、具体的な実行を伴い、継続するために仕組みを確立することとした。本研究の改善策試行で実施した7項目以外にも、支援グループ主催の健康調査を6月に従業員全員に実施することとし、眼の状態、腰痛の状態、食事の状態、胃腸の状態、ストレスの状態など、支援グループが立案し産業医のアドバイスを得てアンケートにまとめ、中高年者はその応答と回収を義務つけるものとした。また、支援グループは調査の結果を整理、精査して社内健康維持、促進に活用し、必要に応じて、産業医などと相談することなどを盛り込んだ。

3. 高齢者の作業安全確保と作業負担軽減に関する調査研究

(1) 現状調査・分析

イ. 身体的疲労および眼の疲労を伴う作業

作業安全と作業負担軽減を共同研究テーマとし具体的な研究課題に入る前に、現状調査を行った。当社において、身体疲労に対して影響があると判断される作業として「身体的疲労および眼の疲労を伴う作業」がある。これらの作業を詳細に調査した。

重量物の扱い

身体に過負荷をもたらす作業は「金属加工製品」を扱っている以上、ある程度仕方がないこととされてきた。特に若年層、中高年者、高齢者、女性を問わずに、「重量物」（数十～数百kg）の移設、運搬作業が当社にはある。この重量物の扱いから発生する、身体的な問題として腰痛がある。すでに共同研究テーマ「高齢者の健康支援のための健康管理システムに関する調査研究」で述べたように、腰痛を初めとする、身体的な影響が年齢を問わず、

作業者に発生している。この状況は、当社の職場には慢性的に存在しており、腰痛の経験、すでに発症している内容等も含めて、作業者は腰痛を自覚している。今回の共同研究では、この重量物を扱う状態で「扱い上の感覚的な軽量化」「扱いの容易さ」「運搬の容易さ」「移動の容易さ」を求めて、「より安全な作業」として改善を推し進めることとした。したがって、共同研究の成果は高齢者のみならず、女性、中高年者、高齢者にも広く、作業の負荷軽減策として有用なものとなり得る。

眼の疲労

重量物の扱いによる身体への影響と同じく、眼精疲労において考えておかなければならない。加齢に伴う眼の衰えがあるが、それとは別に、作業から発する眼の疲労やストレスの影響で身体の疲労を訴える場合がある。眼精疲労も腰痛と同じく、程度の差はあるものの、全従業員にその兆候がある。現状で10%の者が眼精疲労で危険領域にあり、早急な疲労軽減策が必要であった。共同研究では、この状態を緩和、改善し負担軽減するための支援機の開発を推し進めることとした。

ロ．調査内容

身体的疲労および腰痛・眼の疲労を伴う可能性のある作業を抽出し、作業実態を調べた。身体的疲労および腰痛を伴う作業は、重量物を扱う作業として、部材供給装置への部材の取り置き、スクラップボックスの移動と取り置き、金型の取付設置・取外し、製品の段積み作業などがある。身体的疲労および眼の疲労を伴う作業は検査作業を中心に、顕微鏡下による検査作業、製品検査、金型状態検査、金型上のスクラップ検査などがある。そこで、本研究では以下の作業について調査を行った。

身体的疲労・腰痛の恐れがある作業実態

ドラム材取置工程：

金属材料の交換で、ドラムに巻き込んである

板部材(200～700kg)をプレス機のトラバーサー(ドラムセット台)に載せるための作業

パンケーキコイル材取置工程：

金属材料の交換で、パンケーキコイル状に巻き込んだ板材(500kg以上)のセット作業

スクラップ取置工程：

プレス加工後に発生する金属スクラップの廃棄作業

リール梱包積載工程：

リールに巻かれた製品を梱包し、段ボールカートンへと入れ、完成品置き場へと移動する作業

眼の疲労・身体疲労の恐れがある作業実態
製品検査工程：

プレス製品を梱包状態から取り出し、製品の目視検査


金型内部検査工程：

金型の目詰り、スクラップなどの飛散状態、プログレッシングなどの変化などをプレス機に金型が搭載された状態で確認する作業の6工程を対象として、作業分析および工程分析調査、観察調査、姿勢分析、筋負担調査、質問紙による疲労自覚症調査、ヒアリング調査を実施した。

ハ．身体的疲労・腰痛の恐れがある作業実態

身体的疲労・腰痛の恐れがある作業対象となった4工程のうち、パンケーキコイル材取置工程の結果について述べる。他の工程の結果については、の「まとめ」に示す。

パンケーキコイル材取置工程はプレス加工部材のセット作業であるが、部材により梱包状態が異なる。ドラム方式に変わり、パンケーキコイル状に巻き込んだ板材である。この板材は5～7巻がひとつの購入基準であり、その重量はパレットに載せて500kgは下らない。作業現場ではこの材料の扱い(搬入、搬出、設置)が日常的に発生している。

1 [パレット・カート] 材料置き場	2 材料置き場からプレス機まで移動	3 鉄バンド・リレットの除去	4 鉄バンド・リレットの除去
作業内容：指定の業者が材料置き場に置く	作業内容：ハンドリフトで搬用プレス機まで移動	作業内容：鉄バンド・リレットを剥がす	作業内容：鉄バンド・リレットを外す
			
品物区分： 重 量： 搬送距離： 評価点： 評価点： 評価点：	品物区分： 重 量：1,400kg 搬送距離：20m 評価点： 5 評価点： 0 評価点： 0	品物区分： 重 量：1,400kg 搬送距離：20m 評価点： 5 評価点： 0 評価点： 0	品物区分： 重 量： 搬送距離： 評価点： 評価点： 評価点：
	負荷指数  膝を伸ばした状態で上体を深く前屈 120	負荷指数  膝を伸ばした状態で上体を深く前屈 120	
5 ターンテーブルに乗せる	6 ターンテーブルに乗せる	7 ターンテーブルに乗せる	8 完了
作業内容：電動リフトに乗せて移動	作業内容：電動リフトに乗せて移動	作業内容：電動リフトに乗せて移動	作業内容：完了
			
品物区分： 重 量：700kg 搬送距離：0.5m 評価点： 4 評価点： 0 評価点： 1	品物区分： 重 量：700kg 搬送距離：0.5m 評価点： 4 評価点： 0 評価点： 1	品物区分： 重 量： 搬送距離： 評価点： 評価点： 評価点：	品物区分： 重 量： 搬送距離： 評価点： 評価点： 評価点：
負荷指数  膝を軽く曲げ上体を軽く前屈 32	負荷指数  膝を軽く曲げ上体を軽く前屈 32		

図表 7 パンケーキコイル材取置工程の作業分析表

a . 作業分析・工程分析

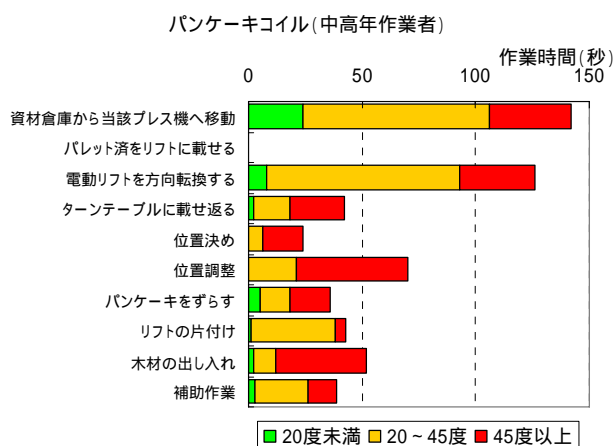
図表 7 に作業の流れを示した。上段左が部材倉庫の状態であり、パレットに積まれた部材をハンドリフトで移動、当該プレス機へと移動する。部材がパレットに金属ベルトで固定されているため、それを切断し簡易リフトに乗せかえる（図左下）。その後、簡易リフトを当該プレス機へ移動し、ターンテーブル（部材回転台）に乗せる。一連の作業で、倉庫からハンドリフトで移動、簡易リフトへの載せ換え、ターンテーブルへのセットは人手の作業（負荷指数 30~45）であり、やはり腰痛など身体への負担は大きい。工程分析調査から算出された負荷指数は 304 点であった。

b . 観察調査：作業分析・姿勢分析・筋負担調査

観察調査作業従事者は 1 名、男性 50 歳であった。500~1,000kg のコイルを、リフトを使って運び、プレス機にセットするまでの作業

であり、通常 1 名で行う。リフトの耐加重の問題から、全部のコイルを一気に設置することができず、コイルの一部（数百 kg）を人力で引き抜き、別のリフトを使って取り出してから、装着の準備を行う。そのため、パンケーキコイルを運んで設置するだけの作業であるが、その作業が 2 回行われ、作業時間は 574 秒であった。手間と時間がかかる作業であることがわかる。また、電動リフトを移動させる際やパンケーキをずらす際に瞬間的な力を必要とするため、肩や腰に負担が高い作業であった。

この工程における作業姿勢（図表 8）は、45 度以上のキツイ姿勢が作業の 4 割を占めており、腰への負担が高いことがわかる。コイルを設置するための位置決めや調整にも前屈みが発生し、前傾姿勢での作業がほとんどであった。



図表8 パンケーキコイル材取置工程における作業ごとの姿勢分析

c. 疲労調査：質問紙調査・ヒアリング調査
時間を経るごとに訴えが高くなる傾向は見

みの訴えが高く、ヒアリングからも膝の痛みを訴えていた。重量物の運搬や移動する際に、引っ張るような動作が多く発生したことが影響していることが考えられる。

二. 眼の疲労・身体疲労の恐れがある作業実態

眼の疲労・身体疲労の恐れがある作業対象となった2工程のうち、製品検査工程の結果について述べる。他の工程の結果については、「まとめ」に示す。

a. 作業分析・工程分析

図表9はプレス製品を梱包状態から取り出し、製品の目視検査を行っている作業の流れ図である。手でリールの回転を行いながら、当該製品を目視し、製品の品質状態を確認している。プレス製品で金属の光の乱反射など

工程(フローシート)	1	2	3	4
段取票の掲示	外観確認の箱を開ける	製品のりールを取り出す	目視確認	
作業内容: 段取票を掲示する	作業内容: 箱を開けてりールを取り出す	作業内容: 外装箱から製品を取り出す	作業内容: 顕微鏡・拡大鏡にて外観を確認	
姿勢区分: H 作業量: 10 動作距離: 0.5m 評価点: 0 評価点: 4 評価点: 1	姿勢区分: H 作業量: 10 動作距離: 0.5m 評価点: 0 評価点: 4 評価点: 1	姿勢区分: H 作業量: 10 動作距離: 0.5m 評価点: 0 評価点: 4 評価点: 1	姿勢区分: 無 作業量: 0 動作距離: 0 評価点: 0 評価点: 0 評価点: 0	
24	24	24	0	
りールをスタンドに入れる	面検スタート	面検を再開	面検を完了	
作業内容: スタンドに製品りールを乗せます。	作業内容: 面検を実施	作業内容: 面検実施	作業内容: 面検実施	
姿勢区分: A 作業量: 0 動作距離: 0 評価点: 1 評価点: 1 評価点: 1	姿勢区分: A 作業量: 0 動作距離: 0 評価点: 1 評価点: 1 評価点: 1	姿勢区分: A 作業量: 0 動作距離: 0 評価点: 1 評価点: 1 評価点: 1	姿勢区分: A 作業量: 0 動作距離: 0 評価点: 1 評価点: 1 評価点: 1	
10	40	40	40	

図表9 製品検査工程の作業分析

られなかったものの、自覚症や身体疲労部位では始業時の訴えが高く、慢性的な疲労であることが伺える。身体疲労部位は首や肩の痛

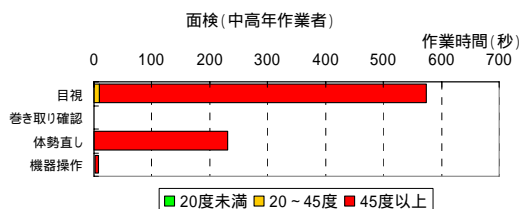
があり、瞳孔は常時変化している。また、姿勢も安定した状態になく、製品に眼を近づけたり離したりで、姿勢状態はよくない。工程

分析調査により算出された負荷指数は 202 点であった。

b . 観察調査：作業分析・姿勢分析

観察調査作業従事者は 1 名、女性 52 歳であった。目視の際は、拡大レンズを通して確認するため、座位作業であるが、前屈みで頭の位置を固定した状態で検査をしており、不良姿勢のまま作業を継続していた。頭を固定するため首や肩への負担が高く、一方で手の感触で検査することから手の位置を固定する必要があるが、固定するような補助台がないため上腕への負担も高い。そのため、体勢直しが頻発しており、目視時間の約半分近くを体勢直しに費やしていた。

製品検査工程における作業姿勢（図表 10）は前傾 45 度以上の深い前屈み姿勢が 98.6%であった。測定したデータを確認すると、前傾 50～55 度を維持したまま作業を継続していた。作業姿勢に問題があり、首や肩の痛みを発症する頸肩腕症候群になる可能性も考えられ、上体を起こして作業を行うような改善が必要である。



図表 10 製品検査工程における作業ごとの姿勢分析

c . 疲労調査：質問紙調査・ヒアリング調査

時間を経るごとに、眼の疲れや身体的な疲労の訴えが高くなり、自覚症調査では目のちらつきやぼやけたりするなどのぼやけ感が高く、眼精疲労調査ではドライアイや眼の疲れの訴えが高かった。10～15 分で遠近感がなくなるとの意見があった。身体疲労部位は、始業時から首と肩、腰の痛みがあるため、慢性的な疲労感があることも伺える。

(2) 問題点と改善の指針

イ . 重量物扱い上の問題点と改善の指針

重量物を扱う中で、部材、製品、スクラップ、金型などの搬入、搬出、移動、設置の作業がある。これら作業は身体負荷を増大し、筋肉疲労、精神的疲労、ストレスの増加へと進行を重ねてきている可能性が大きい。重量物そのものの軽減ができない以上「感覚的に軽量化」を求められているのである。感覚的な軽量化は、物の上下、移動を人手によらないで、電動リフトや電動搬送車を応用することが考えられる。

ロ . 眼の疲労の問題点と改善の指針

眼の疲労は、主に検査関係の作業により発生すると考えられる。それは金属表面の光の乱反射などを連続的に見続けている結果による。また、加齢による視力の衰退をカバーするために、眼の筋肉の収縮度が激しく、疲労を増大させている。

検査環境を整えることが一番に考えられるが、特に製品検査は連続する製品の確認が入るために、検査自動化の促進が叫ばれている。また、それに伴う作業姿勢も正すことを考えていく。金型などの内部検査は、金型部品のエッジ部に取り付く微細なスクラップなどの検証が必要であるが、照明などの器具では問題の解消とはならず、フォーカスを絞り込んだスポット照明などの工夫が必要である。

(3) 改善案の策定

イ . 供給装置への部材の取り置き

重量物（500kg パンケーキコイル（パレット積載状態））を取り置き、搬送、ターンテーブル（材料供給装置）に乗せる作業軽量化装置の改善案を以下に示した。

a . 構想ポイント

重量物を移動する際、リフトに置き換えるとともに、複数人作業を 1 人作業として可能とする。重量ドラムの取り置き、搬送、設置が、作業負担とならないように電動力使用



1. ベースとなる電動リフトは社内保有設備（1.5 トン）を改造する。L型積載部分の 600mm から 700mm へ変更
2. 上記変さらに伴い、ターンテーブル延長脚を追加し、リフトがターンテーブルの脚部に入るよう 100mm アップする。
3. 専用パレットを作成する
4. 材料パレット、ターンテーブルの変更

図表 11 改善前のパンケーキコイル取置機器図と改良

とし、ワンタッチ動作で活用できる搬送装置とし、高齢者や女性にも容易に運転活用ができる。搬送装置は既存の搬送車に改善を加えることとした。

b. 設計および組立

設計および変更、改造組立に関しては当社で実行した（図表 11）。ターンテーブルは、本体自重 660kg + 材料約 600kg であるから、約 1200 ~ 1300kg の重量がある。

ロ. 視覚を用いる検査作業

フープ製品の目視、拡大鏡、実体顕微鏡による面検作業の自動化および姿勢の制御装置の改善案を以下に示した。

a. 構想ポイント

目視検査の顕微鏡・拡大鏡確認を、カメラでリアルタイムにモニターに投影しながら検査する方式に置き換え、眼球の疲労軽減を目指す案が挙げられた。市販の工業用カメラをテストし検討をしたが、動画での製品の流動検査には適するものがなかったため、新しい仕様の製品群の検査でも柔軟に対応できる人間の検査負担を減らす方向の研究に焦点をあてることとした。具体的には、検査作業の作業姿勢の改善を行うことで、腰、肩の疲労の軽減を目的とした検査設備の改善を目標とした。

b. 設計および組立

概略図面および総合組図は当社で設計し、

詳細部品設計は外部製作設計、機械部品の製作および組み付け調整は当社で行った（図表 12）。そのため延長脚は耐荷重が重要となり、材料は S45C 材質で製作した。専用パレットは、一般構造用鋼管で製作した。また、重心バランスが悪く、材料側（ツメ側）の重心比率が大きいため、材料の移動で自走部分の車輪で空回りが発生していた。そこで、カウンターバランスを追加し、1 枚 20kg 重量を 5 枚、最大で 100kg 積載可能とした。

設計するにあたり、目視検査の既存機器の治具を基に、リール部分はモーターにて垂直状態より水平状態（120 度）まで任意の角度へ調整可能とし、検査台は上下方向（製品検査高さ）や前後方向（検査位置）の角度（検査位置）を調整可能とした。上下前後方向は電動スライダーで稼働可能とし、角度は手動で調整とするなど、作業者の姿勢により、一番楽な姿勢をとることができるように、自在可変方式とした。最も改善した特長は、作業者の椅子の調整、座高調整、眼の作業角度、腕の高さ、腕のリーチ調整、光学照度調整、など作業者の作業からくるストレス緩和策を随所に盛り込んだ内容としたことであった。

(4) 改善案の試行・効果測定

イ．身体的疲労軽減にむけた設備機器開発の効果

作業対象となった 4 工程のうち、パンケーキコイル材取置工程の結果について述べる。



図表 12 開発された製品検査機器

a．作業分析・工程分析

図表 13 に改善後の作業の流れを示した。支援機器の導入後、基本的な作業工程に大きな変更はないが、搬送用リフトが支援機リフトに変わり、倉庫からのパンケーキ部材の取り置きは、「人手」を必要とせず、支援機器のリフトに変わった。改善前にはハンドリフトから簡易リフトへの乗せ換え作業が発生し、身体的負担と合わせて時間的なロスが発生していたが、これら作業は不要となり大幅な身体的負担、作業改善へと繋がった。

工程分析調査により算出された改善後の負荷指数は 96 点であった。材料の取り置き搬送で大きな負荷がかかり、また搬送途中に搬送リフトを交換するなど、二重の作業負荷を生じていた。これらの作業を支援機器のリフトに交換し、搬送、取り置き、移設をすべて機動化した。改善率は 69% に達しその効果は十分評価できるものであった。

b．観察調査：作業分析・姿勢分析・筋負担調査

支援機器は耐加重が増え、コイルの一部(数百 kg) を引き抜くことがなくなり、1 度の作

業で設置が可能となった。また、リフトの爪を長くしたことから、装着の際の木材が必要なくなり、作業時間は 574 秒から 453 秒に減少した。

パンケーキコイル材取置工程における作業姿勢の効果比較を図表 14 に示した。支援機器導入後では 20 度以上の前傾作業が 8 割を占めたものの、45 度以上のキツイ姿勢が大幅に減少しており、腰への負担が軽減したことがわかる。

c．疲労調査：質問紙調査・ヒアリング調査

現状調査時では、自覚症や身体疲労部位では始業時の訴えが高く、慢性的な疲労であることが伺え、身体疲労部位は首や肩の痛みの訴えが高かった。支援機器の導入により、疲労の訴えが減少した。ヒアリングでも、以前の痛みがなくなったことを述べており、身体的に効果があらわれた結果であった。

ロ．目の疲労軽減にむけた設備機器開発の効果

作業対象となった 2 工程のうち、製品検査工程の結果について述べる。

a．作業分析・工程分析

図表 15 に改善後の作業の流れを示した。目の疲労、一定の姿勢を要求する腰への負担を軽減することを狙い、被検査製品の眼の角度、高さ、左右への自在な角度、光源、照度、測定設備の取付位置、製品が巻かれているリールの取り付け角度、姿勢を保つための座する椅子の角度、高さ、などを自在に変更できるようにした。

工程分析調査により算出された改善後の負荷指数は 53 点であった。作業者の姿勢からくる疲労、眼の位置からくる疲労軽減を狙い、この作業にフィットする検査台を開発した結果、改善率 86% となり、目視検査時の負担が大幅に軽減された。

b．観察調査：作業分析・姿勢分析

支援機器により上体を起こして作業を行うことができた。また、手の感触で検査するため手の位置も固定する必要があるが、支援機器には固定する補助台を設置し、上腕への負









担軽減対策も行った。そのため、現状調査で体勢直しは頻発していたものの、支援機器導入後は体勢直しがほとんどなくなり、検査に集中することができた。

工程①(ローテーブル)		②		③		④	
材料置き場へ移動 作業内容：部材置き場へ移動		材料置き場から部材取り置き 作業内容：部材置き場からリフトへ取り置き		部材をリフトへ移動 作業内容：部材をリフトへ取り置き移動		当該ターンテーブルへ移動 作業内容：当該プレス機ターンテーブルへ移動	
姿勢区分：B 重量：700kg 搬送距離：0.5m 評価点：1 評価点：B 評価点：1		姿勢区分：B 重量：700kg 搬送距離：20m 評価点：1 評価点：B 評価点：3		姿勢区分：B 重量：700kg 搬送距離：20m 評価点：1 評価点：B 評価点：3		姿勢区分：B 重量：700kg 搬送距離：0.5m 評価点：1 評価点：B 評価点：1	
立ち姿勢		立ち姿勢		立ち姿勢		立ち姿勢	
負荷指数		負荷指数		負荷指数		負荷指数	
8		24		24		8	
⑤		⑥		⑦		⑧	
当該ターンテーブルへ移動 作業内容：当該ターンテーブルへ位置合わせを行う		ターンテーブルに位置合わせ 作業内容：当該ターンテーブルへ位置合わせを行う		ターンテーブルに載せる 作業内容：ターンテーブルに載せる		完了 作業内容：ターンテーブルへセットアップ完了	
姿勢区分：B 重量：700kg 搬送距離：0.5m 評価点：1 評価点：B 評価点：1		姿勢区分：B 重量：700kg 搬送距離：0.5m 評価点：1 評価点：B 評価点：1		姿勢区分：B 重量：700kg 搬送距離：0.5m 評価点：1 評価点：B 評価点：1		姿勢区分：B 重量：700kg 搬送距離：0.5m 評価点：1 評価点：B 評価点：1	
立ち姿勢		立ち姿勢		立ち姿勢		立ち姿勢	
負荷指数		負荷指数		負荷指数		負荷指数	
8		8		8		8	

図表 13 パンケーキコイル材取置工程の作業分析表

測定時点	20度未満	20～45度未満	45度以上
現状調査	7.8%	51.0%	41.1%
効果測定	5.5%	78.8%	15.7%

図表 14 パンケーキコイル材取置工程における姿勢分析の比較

<p>外観確認の箱を開ける</p> <p>作業内容：箱を開けてリールを取り出す</p>  <p>姿勢区分： B 度 量： 10 動作距離： 0.5m 評価点： 8 評価点： 4 評価点： 1</p> <p>肩関節</p> <p>肘を曲げた状態で 上肢を曲げる</p> <p>24</p>	<p>製品のリールを取り出す</p> <p>作業内容：外箱から製品を取り出す</p>  <p>姿勢区分： B 度 量： 10 動作距離： 0.5m 評価点： 8 評価点： 4 評価点： 1</p> <p>肩関節</p> <p>肘を曲げた状態で 上肢を曲げる</p> <p>24</p>	<p>拡大鏡検査</p> <p>作業内容：顕微鏡・拡大鏡にて外観を確認</p>  <p>姿勢区分： A 度 量： 0 動作距離： 0 評価点： 1 評価点： 1 評価点： 1</p> <p>肩関節</p> <p>直った姿勢</p> <p>1</p>	<p>拡大鏡検査</p> <p>作業内容：顕微鏡・拡大鏡にて外観を確認 照明、角度的姿勢が保てる検査状態</p>  <p>姿勢区分： A 度 量： 0 動作距離： 0 評価点： 1 評価点： 1 評価点： 1</p> <p>肩関節</p> <p>直った姿勢</p> <p>1</p>
<p>拡大鏡検査</p> <p>作業内容：顕微鏡・拡大鏡にて外観を確認 照明、角度的姿勢が保てる検査状態</p>  <p>姿勢区分： A 度 量： 0 動作距離： 0 評価点： 1 評価点： 1 評価点： 1</p> <p>肩関節</p> <p>直った姿勢</p> <p>1</p>	<p>拡大鏡検査</p> <p>作業内容：面検を実施</p>  <p>姿勢区分： A 度 量： 0 動作距離： 0 評価点： 1 評価点： 1 評価点： 1</p> <p>肩関節</p> <p>直った姿勢</p> <p>1</p>	<p>拡大鏡検査</p> <p>作業内容：拡大鏡実施</p>  <p>姿勢区分： A 度 量： 0 動作距離： 0 評価点： 1 評価点： 1 評価点： 1</p> <p>肩関節</p> <p>直った姿勢</p> <p>1</p>	<p>検査</p> <p>作業内容：製品の検査位置調整</p>  <p>姿勢区分： A 度 量： 0 動作距離： 0 評価点： 1 評価点： 1 評価点： 1</p> <p>肩関節</p> <p>直った姿勢</p> <p>1</p>

図表 15 製品検査工程の作業分析表

測定時点	20度未満	20～45度未満	45度以上
現状調査	0.0%	1.4%	98.6%
効果測定	100.0%	0.0%	0.0%

図表 16 製品検査工程における姿勢分析の効果比較

製品検査工程における作業姿勢の効果比較を図表 16 に示した。支援機器導入後では 20 度未満が 100.0%、20 以上が 0.0%であった。作業姿勢の改善結果をみると、支援機器の導入効果があったことが一目瞭然でわかる。

c . 疲労調査：質問紙調査・ヒアリング調査

効果測定では始業時の値が高く、時間を経るごとに訴えは減少しており、始業時と終業時の値の差や、終業時での訴え率を考慮すれば、調査前日の疲れが影響したことと考えられる。身体疲労部位に関しては昼休憩後から終業時までの訴えの傾向を見ると、現状調査時よりも訴えが減少した傾向がみられた。ヒアリングからは、不安定な姿勢を維持することがなくなり、背中や腰に対する負担が軽減

されたとの意見が挙がった。

八．騒音対策試行による騒音低減

プレス工場の騒音低減による職場環境の改善について、現状調査時にプレス機稼動状態で発生する連続音は 90dB 以上であり、健康被害をもたらす状況であった。

平成 19 年度に工場増築に伴い騒音対策することとした。対策は研究課題としては扱わないが、プレス機を遮音ボックスに入れることにより 15～20dB の遮音効果を見込み、さらに共鳴を防止のために遮音壁を設けるなどの対策を実施した。その結果、プレス稼動状態室内で 65～70dB と低減し、作業者間の連絡が取りやすくなり、騒音対策の効果があらわれた。

．まとめ

．まとめ

1．高齢者の積極的な活用に向けた能力開発（技能伝承・多能工化）に関する調査研究

表題のまとめとして、「技能履修制度」を確立した。本研究は、当社が持つコアとなる技能・技術を高齢者または経験者をベースにし次世代の技能者・技術者への伝承が主たる狙いであった。しかし、当社の雇用環境の変化が現状のマネジメントに深く影響を与える事情もあり、特に中高年女子の技能者の育成に力点を置きその育成が急務であるとの結論が導き出された。結果として、中高年女子技能者育成プログラムを研究対象とした。

この制度は、男女を問わず若年未経験者、中高年齢者、高齢者、女子の作業者の技能向上を目指すものであり、雇用環境の変化に追随した技能者の育成を目指したものであった。今後、当社の技能・技術の向上発展へとつなげていくものと期待する所である。また、この制度に合わせて、認定制度も確立した。従業員のモチベーションを図る上でも欠かせない事項であることを認識し、技能履修制度と併願し活用することとした。

2．高齢者の健康支援のための健康管理システムに関する調査研究

当社が高齢者雇用、または高齢者を継続雇用していくために、「健康支援を如何に行うか」の研究を通して得られた結果は、高齢者予備軍である現在の当社勤務者が、個々人の健康に対してどのような維持活動をすればよいのかを改めて知る機会となった。

また、当社の作業姿勢をベースに、オリジナルの健康体操を開発したことは従業員各人に当社の健康管理に対する思いを提示するこ

とができ、従業員各人の自己管理意識も高めることができたようである。当社が中高年者を雇用継続するに当り、研究成果として得られた数々の内容をもとに、当社における「健康管理システム」として活用した。

3．高齢者の作業安全確保と作業負担軽減に関する調査研究

当社は中高年齢者に達していながら、当社特有の重量物の扱いを、日常業務の中で当然のこととして実施していかなければならない状況にあった。研究テーマは6工程に別れているが、基本的な研究の流れは、重量物搬送に対する支援装置、眼・腰痛などの負荷低減をテーマにした検査支援装置であった。これらの支援装置は、現場からそれぞれリクエストされたものであり、すでに大いに活用されている。これら支援機の改善成果について整理する。

(1) ドラム材取置工程

これまでの作業では、500kg 前後の重量を持つ加工材料を数十メートルから時には50メートル以上にわたり人力による搬送を行い、材料移動に際し、ドラムの転換、一部簡易リフトに吊り下げるなど、作業員数名を要する作業を余儀なくされていた。

本研究を通じて、ドラムを容易に取付・取外・運搬が可能な支援機器を開発し、活用することにより、作業は1名で可能となり、改善効果率も67%と大幅な改善が達成できた。また、腰痛などの身体的負担を軽減することも可能となり、高齢者も従事できる作業内容へと改善することができた。

(2) パンケーキコイル材取置工程

パンケーキコイル(1巻き 100kg のリールを

5 段重ね程度で搬送)の搬送に携わる工程手順は、ドラム材と同じように、加工材料の搬送、取置きが主要な作業内容であった。

本研究を通じて、一度にコイルを設置できる支援機器を開発導入した結果、ドラム材と同様に、負荷指数で評価した改善効果率は 69%に達し、大幅な負担軽減効果を得ることができた。

(3) スクラップ取置工程

プレス加工を行う過程で、加工中プレスくずとなる金属が発生する。これを金属スクラップと称し、当社の取り扱う金属材料には希少金属が多く、資源的には非常に貴重である。このスクラップの取置き、搬送、分別を行う作業は金属くずで相応の分量(5~10kg 程度)が発生するため、重量がかさみ身体的負荷を伴っていた。

この金属の収集から廃棄までの一連の作業工程で、人力で処理しているケースがあり、非力な女性、高齢者にもやさしく作業ができることを念頭におき、持ち上げ、搬送、廃棄までを行えるような支援機器を開発した。本研究を通じて開発されたこの支援機の改善効果率は 86%と高い効果が得られた。

(4) リール梱包積載工程

製品化したリール状態を梱包段ボール箱(個装カートン)に数個同梱させる。すでにこの梱包状態は十数 kg の重量になっており、この梱包した箱を人力で数段重ねし(3~4 段重ね)、倉庫に積載する場合があった。

本研究では、この個装カートンの数段重ねおよび積載を行えるような支援機器を開発した。支援機器の改善効果率は 44%と比較的低いが、主に女性が担当となって作業することが多く、男性比べて身長の高さによる作業域の少なさ、作業時に取り扱うモノの重量の軽減化に効果を認めることができ、中高年女性の職域拡大に役立つものとなった。

(5) 製品検査工程

当社の品質管理上最も重要な最終工程である製品検査工程では、加工製品を目視検査する工程がある。従来の検査装置では、被検査物の角度、検査スピード、照度、検査員の姿勢などさまざま原因から、眼および身体的負荷(特に作業姿勢にもとづく疲労感)の極めて高い作業工程であった。

本研究を通して、作業者にやさしい検査装置を目指し、検査員の希望を尊重し支援機を開発した結果、目的に見合う支援機器を開発できた。支援機器の改善効果率は 74%に達した。今後の課題として、引き続き作業者の活用状況を経過観察し、現場からの要望を取り入れて、効率よく、身体負荷の少ない検査装置台へと改良を加える予定である。

(6) 金型内部検査工程

金型内部の検査は、加工中に発生する、微小な金属片による加工製品への影響はおもに製品への打コン、傷となって表れる場合が多い。これを防止するために、常時金型内部はクリーンな状態を保たなければならない。しかしながら、金型内部はオイルなどが循環しており、へばりついた微細な金属片などは瞬時に発見し取り除くことは難しい。

本研究では、金型内部検査工程において、プレス機に設置された状態の金型を検査する際に作業不良が多発し、身体各部に極めて高い疲労感が発生していることに着目した。マイクロスコープを使用した金型表面検査支援機を開発した。この装置の改善効果率は 23%と若干低めではあるものの、口内鏡を使用し手探りで検査していた従来と比べ、直接問題を見つけ出すことができ、検査時間も大幅に短縮された。しかしながら、まだ改良の余地は残されており、新たな取組みを行うことを予定している。

以上、申し述べてきた研究テーマの評価で

あり、当社マネジメントにおいてもその研究改善が有効であることが確認された。今後の課題として、一年間の共同研究を通して得られた職務再設計の経験および成果に対し、さらに改良を加えていく必要があるだろう。当社における中高年者、高齢者雇用を進める上で、さらに「働く人にとってやさしい事業場」として発展継続し努力を重ねていことが必要であろう。