

共同研究年報

高齢者がいきいきと働ける職場づくりのために
平成 17 年度



独立行政法人

高齢・障害者雇用支援機構

産業用機械製造業における高齢者のための 人事・教育訓練制度の整備と作業負荷軽減 に関する調査研究

株式会社ニッセイ

所在地 愛知県安城市和泉町井ノ上1番地1

設立 昭和17年

資本金 34億7,500万円

従業員 704名

事業内容 歯車及び減速機の製造・販売

研究期間 平成17年4月～平成18年3月

研究責任者	佐藤 明敏	(株)ニッセイ	代表執行役 社長
	松田 聡浩	(株)プレディクションテクノロジー	代表取締役
	小山田 政義	(有)エーアイ	取締役社長
	水野 有希	武蔵野大学	講師
	青木 正英	(株)ニッセイ	執行役 (総務部上席部長)
	井手 慶光	(株)ニッセイ	執行役 (製品部上席部長)
	船越 和徳	(株)ニッセイ	執行役 (歯車製造部上席部長)
	瀬口 勇	(株)ニッセイ	人事課スタッフ
	猪野 直民	(株)ニッセイ	歯車事業部 スタッフ
	蓑島 登	(株)ニッセイ	製品部 部長
	北村 優	(株)ニッセイ	製品部 生産技術課長
	東田 世志広	(株)ニッセイ	製品部 生産技術課員
	早川 英一	(株)ニッセイ	人事課スタッフ
	上関 恕一	(株)ニッセイ	執行役 (経理部上席部長)
	近藤 真祐美	(株)ニッセイ	人事課員

目 次

I. 研究の背景・目的	8
1. 事業の概要	8
2. 研究の背景・課題	8
3. 研究のテーマ・目的	8
(1) ハード面に関する研究	8
(2) ソフト面に関する研究	9
II. 研究の内容と結果	10
1. 減速機製造工程に関する研究の内容と結果	10
(1) 工程の概要および調査の進め方	10
(2) 現状調査・分析	10
(3) 問題点と改善の指針	12
(4) 改善案の策定・試行	13
(5) 効果測定・分析	14
2. 歯車製造工程に関する研究の内容と結果	15
(1) 工程の概要および調査の進め方	15
(2) 現状調査・分析	15
(3) 問題点と改善の指針	16
3. 高齢化社会に対応した人事・賃金制度の見直し	17
(1) 現行の再雇用制度及び問題点	17
(2) 見直し案の検討	18
(3) 再雇用制度の再構築	19
4. 高齢者の活用を意識した教育訓練制度の確立	22
(1) 社内教育訓練制度（55歳セミナーの確立）	22
(2) 健康支援に向けた教育制度の検討、確立	23
5. 技能データベース「技能の泉」	23
(1) 現状調査	23
(2) 問題抽出	24
(3) 見直し案の検討および対策立案	24
(4) 改善（データベース設計）	26
III. まとめ	32
1. ハード面に関する研究	32
(1) 減速機製造工程	32
(2) 歯車製造工程	32
2. ソフト面に関する研究	32
(1) 人事・賃金制度の改善	33
(2) 高齢者の活用を意識した教育訓練制度の確立	33
(3) 技能データベース	33

I. 研究の背景・目的

1. 事業の概要

当社では、小型歯車の製造販売や、減速機の製造販売を手掛けており、創業から44年を数える。当初は、ミシン縫製に使用する針の製造を行い、内蔵部品である歯車や、アルミダイカストによる工業用・家庭用などのミシンフレーム生産を始め、それらの技術の融合により、減速機の生産販売を開始した。その後、モーター製造・塗装加工の内製化を経て現在に至っている。

現在、歯車は、月産150万個を生産し、国内はもとより海外へも部品を供給している。減速機は、14万機種を3日で顧客まで届ける体制で月産4万5千台を生産している。

当社での年齢別人員配置では、45歳未満が391人(55.6%)、45～54歳が155人(22.0%)、55～59歳が148人(21.0%)、60～64歳が10人(1.4%)であり、55歳以上の高齢者が20%を超えている(平成17年1月現在)。よって、以後5年間で全従業員の20%が定年を迎え、かつそれらの従業員は各製造現場においては熟練技能者と言われる能力を有している。

2. 研究の背景・課題

前述したとおり、当社の年齢構成比から従業員に占める高齢者の割合が年々高くなる傾向にある。実際の現場では、加齢による体力・視力の衰えによって作業効率や品質維持に対する負担が大きくなり、職場の第一線から退くケースが見られるようになってきた。継続雇用を進めるに当たっても、製造現場から的高齢者雇用の要求が減少し、受け皿の縮小を感じさせられることもしばしばあった。

しかしながら、高齢化の進展する当社では、中高年者が有する長年の経験に裏付けられた技能・技術は企業間競争力の源泉であり、本来ならば最も大切にしなければならないものである。中高年者の持つこれらの特長を活かすために働きやすく、魅力的な職場を創出するためには、その体力・視力の衰えをカバーするような支援機器を開発し導入することや、人事・労務、能

力開発の制度を整備することが緊急の課題となっている。

3. 研究のテーマ・目的

(1) ハード面に関する研究

当社の主力製品である減速機の開発は、大型製品の増強に向けられ、その部品も重く大きくなってきている。現場で製造に携わる作業には、重筋作業が要求され、高齢者には身体的な負担が大きいのしかかっている。このまま何の改善もされない状況が続けば、中高年者は配置転換の対象となり、職場から加工技術や品質管理などのノウハウが流出し、生産に支障が出ることも考えられる。

一方、歯車製造工程では、歯切盤の調整作業をするために懐中電灯を片手に機械の下側を覗きながら調整を行う作業が頻繁にある。このような調整作業は、細かく刻まれた目盛りを読み取り、適切な値へ設定することが目的であり、その設定精度は品質維持に直結している。この作業では、視力が中心的な役割を担い、加齢によって視力が衰え気味の高齢者には対応が難しい。視力の低下により、品質にばらつきが出たり、体力の低下により、作業姿勢に制限が出たりしない様、既存の機器を改良し、高齢者にとって扱いやすいモデル機を製作し、作業負担の少ない職場環境を作り、定年後の雇用延長、または、65歳以降も続けて雇用できる職場作りを行う。

イ. 減速機製造工程

減速機加工支援機試作：減速機の各加工工程における重量物の付け外しに対し、作業負荷軽減のための支援機器の試作や加工治具の変更などを行い、これをモデルケースとして高齢者対応職場を創造する。

減速機組立作業支援機：大型減速機の組立作業に対し、作業負荷を軽減し、危険の排除を考慮した設備・治具を考案し、高齢者にやさしい職場の構築と作業環境を創る。

ロ. 歯車製造工程（2年間）

歯車加工機調整支援機：既存の機械を改造し、

機械の調整数値をデジタル表示することにより、見間違いをなくし、今までの暗く見にくい状態での微調整が、高齢者でも容易に行うことができるようになる。

ねじ締め支援機：機械のセット位置をしっかりと固定する場合に、工具にてねじ締めを行うが、ねじの位置が機械の停止位置によって手の届きにくい場所となり、作業者が立ち位置を変え、無理な姿勢で照明器具を持ちながら機械下部を覗き、治具のねじ締めを行うといった危険な作業がなくなる。

(2) ソフト面に関する研究

当社は、今後5年間に現在の従業員の約2割が定年退職を迎えることとなっており、この者達は豊かな経験を持つ熟練工でもある。この中高年者（熟練者）が持っている技能の伝承ができず、そのまま定年退職してしまうと大きな戦力低下となってしまう。このため中高年者の継続雇用を確保し、技能伝承を進めることは急務

の課題となっており、中高年者に対する人事・労務・能力開発の諸制度を早急に改善する必要がある。

イ. 高齢化社会に対応した人事・賃金制度の見直し

定年後の継続雇用を確立していくための、現行の再雇用制度の再構築（人事・賃金制度）と、中高年者の健康支援に向けた健康教育制度の確立

ロ. 高齢者の活用を意識した教育訓練制度の整備（2年間）

中高年者の継続雇用支援に向けた社内教育制度（「55歳セミナー」）の確立と、中高年者が持つ熟練技能を、技能データベース「技能の泉」へ登録、活用の基礎を確立。初年度は、現状調査・問題摘出、対策立案を行い、データベース化を行う。次年度は、初年度作成したデータベースをもとに、高齢者の再教育（職種転換を含む）訓練制度（プログラム）を開発する。

Ⅱ. 研究の内容と結果

1. 減速機製造工程に関する研究の内容と結果

(1) 工程の概要および調査の進め方

イ. 対象製品

減速機とは、モータの回転数を必要な回転数に落とし、トルクを強くするための産業用装置である。当社が生産する減速機は、搬送機器、自動ドア、医療・福祉機器、高速道路料金所のETC自動ゲートなど、社会の様々な場面で幅広い用途に用いられている。当社の減速機製造工程で製造される減速機は、様々な製品があるが、本研究で主要な対象とした減速機は当社G3シリーズ50枠と呼ばれる機種である。当製品は、重量72kg、全長510mm、幅290mm、高さ265mmである。

減速機は複数の歯車を主要な部品として、様々な要素部品から構成されている。減速機を構成する部品は、ワーク(21.0kg)、ギア(14.0kg)、ブラケット(8.4kg)、モーター軸(7.5kg)、モーターフレーム(11.0kg)、Mブラケット(0.6kg)、ファン(0.2kg)、ファンカバー(0.4kg)であり、それらを組み合わせると、完成品の総重量は72.0kgとなる。減速機は比較的少数の部品から構成される機器ではあるが、歯車を中心とした機器が複雑に動力を伝達し、目的の減速比を得る機構となっており、その開発・製造には当社ならではのノウハウの詰まった製品である。

ロ. 対象工程

減速機製造工程の流れはワーク加工から始まり、塗装、ギア加工、モーター製作、購入部品等を用いて前組立を行い、本組立、そして梱包出荷へと進む。

本研究では時間的な制約からこれらの作業工程の中から、これまで長年の生産活動の中で定性的にはあるが、重量物の運搬・取扱の多い作業、悪姿勢での作業が多いとみなされてきた次に示す5工程を選択し、研究対象工程とした。

- 工程1：ワーク加工… マシニング#50着脱作業
- 工程2：塗装… 塗装ワーク取り付け作業
- 工程3：塗装… 塗装ワーク外し作業
- 工程4：組立… G50組立作業
- 工程5：梱包出荷… G50梱包作業

ハ. 調査の進め方

作業における問題抽出のための調査として、工程分析と作業分析を行った。工程分析調査では素材が加工されて完成品へと変化していく過程を系統的に調べ、作業手順表を作成した。作業分析調査では各工程における作業者の動作を分析し、ワークの加工や組立における主作業を中心に、作業要素ごとの作業内容・作業姿勢・作業風景写真などを時系列の流れ図にまとめた。

作業負担を把握するための調査として、疲労調査、動作分析、姿勢分析、ヒアリングを行った。疲労調査では質問紙による自覚症調査、身体疲労調査を行った。動作分析では、作業要素や作業時間を調べるため、ビデオ撮影による観察調査を行った。姿勢分析では、不良作業姿勢の発生頻度を把握するため、作業中の上体の曲げ角度を調べた。ヒアリング調査では、作業者に健康状態、疲労、ストレス、作業環境、改善について聞いた。

筋負担を把握するための調査として、筋電図測定を行った。筋電図は、解剖学的な筋肉の動き、力の発生、筋疲労などの情報から、疲労のメカニズムを探るため、表面筋電図を用いて筋負担の評価を行った。若年者と中高年者の健康や疲労などの相違を調べるため、質問紙を用いた意識調査を行い、質問は属性、勤務、健康や疲労、ストレス、職務満足度、作業状況、改善であった。

(2) 現状調査・分析

イ. 工程分析調査

工程分析調査は、前述した工程1から工程5までの5つの工程に対して行った。それぞれの工程を要素作業レベルに分解し、記録する調査である。本研究では要素作業単位で作業姿勢も記録するが、作業姿勢の記録には「作業姿勢区分表」を用いた。この種の簡便な方法を用いたのは、学術的な姿勢分析の正確さにこだわらず内部スタッフが比較的容易に習得できる方法を選択することによって、当社の内部スタッフ自らが職

務再設計のノウハウを身につけるためである。本研究を通じて獲得した高齢者雇用職場の創出法や職務再設計手法等を、独自に水平展開できるようにすることも目標としている。

各作業工程において、要素作業ごとの作業負担を定量的に把握するため、次式で定義する負荷指数を各々の要素作業ごとに計算した。

$$\text{負荷指数} = \text{姿勢評価点} \times \text{重量評価点} \times \text{搬送距離評価点}$$

マシニング#50の着脱作業（工程1）の工程分析の結果を図表1に示す。点数の算出結果から、負荷指数は473点であった。ワーク重量が重く搬送距離が長い作業に大きな点数が目立つ。この点に着目して改善案を立案することとした。他の工程は、効果測定にて負荷指数を示すこととする。

図表1 マシニング#50の着脱作業の工程分析調査結果

	作業内容	作業時間	搬送方法	姿勢		部品	重量		搬送距離		負荷指数
				区分	評価点		k g	評価点	m	評価点	
1	ドア開放	4	手押し	B	1	ドア	1	1	0	1	1
2	1工程クランプはずし	11	手回し	B	1	ハンドル	10	4	0	1	4
3	クーラント液排出	5	手持ち	E	5	ケース	10	4	0	1	20
4	借り置台に載せる	5	手持ち	B	1	ケース	21	7	0.5	1	7
5	テーブル180度回転	10	手押し	B	1	テーブル	1	1	0	1	1
6	2工程クランプはずし	15	手回し	B	1	ハンドル	10	4	0	1	4
7	洗浄台へワーク運搬	5	手持ち	E	5	ケース	21	7	3	3	105
8	テーブル清掃	25	手持ち	B	1	洗浄ガン	3	2	3	3	6
9	2工程にワーク取付	10	手持ち	E	5	ケース	21	7	0.5	1	35
10	2工程クランプ締め	10	手回し	B	1	ハンドル	10	4	0	1	4
11	テーブル180度回転	5	手押し	B	1	テーブル	1	1	0	1	1
12	ワーク取出し	15	手持ち	I	6	ケース	21	7	2	2	84
13	1工程にワーク取付	5	手持ち	E	5	ケース	21	7	2	2	70
14	1工程クランプ締め	33	手回し	B	1	ハンドル	10	4	0	1	4
15	ドア締め	3	手押し	B	1	ドア	1	1	0	1	1
16	加工起動スイッチ押し	5	手押し	B	1	スイッチ	0.5	1	0	1	1
17	穴面取り	11	手持ち	B	1	工具	0.5	1	3	3	3
18	バリ取り	25	手持ち	B	1	ベルトン	1.7	2	0	1	2
19	ワーク洗浄	10	手持ち	E	5	ケース	21	7	0	1	35
20	ワークエアブロー	58	手持ち	B	1	エアブロー	0.5	1	0	1	1
21	パレティーナ収め	7	手持ち	I	6	ケース	21	7	2	2	84

ロ. 疲労調査

着脱作業の工程1は、ワークを持ち上げる作業により腕や腰、機械にワークを取り付ける際の締め付け作業により手や指、作業台の移動(台の昇り降り)により足の疲労感が時間の経過とともに増し、終業時にはだるさ感のほとんどの項目で、強い疲労感を訴えていた。身体疲労は、腰部の訴えが最も大きく、終業時には、肩・腕・足の訴えが高くなった。塗装の工程2と工程3では、疲労の訴えがどの項目についても大きな

変化は見られなかったが、この作業は不良姿勢の発生が多く、腰や下肢の訴えが見られた。

組立の工程4が最も訴えが高く、始業時から終業時まで高い訴えを示していた。製品を下ろすときや平行移動させるときは膝や足に負担がかかっており、製品を持ち上げるときは肩や腕に負担がかかっていた。特に、踏ん張るときには膝を使うために腰よりも足の疲労の訴えが高かった。身体疲労は、すべての項目が始業時から終業時まで高い訴えがあり、慢性疲労化して

いることが推測される。梱包の工程5では、工程2, 3と同様に、この作業は不良姿勢の発生が多く、腰や下肢の訴えが見られた。

ハ. 姿勢分析

作業姿勢について、先行研究から20°以上の前傾姿勢が腰痛発症の原因であることを指摘しており、上体傾斜角の結果（図表2）からどの工程も腰痛発症要因は十分あると示唆された。

動作分析と上体傾斜角との関係から、15kg以上の重量物を扱う作業では、深い前傾姿勢の状態から重量物の持ち上げが発生しており、身体負担が大きいことがわかった。工具を使用する場合も、前傾姿勢を維持しながら作業を行うことが多々あり、工程5では45°以上の前傾姿勢が作業全体の4割以上発生していた。

図表2 上体傾斜角の割合

上体傾斜角の角度	工程1	工程2	工程3	工程4	工程5
前傾20°未満	53.8%	58.6%	44.3%	69.2%	18.7%
前傾20°以上	46.2%	41.4%	55.8%	30.8%	81.3%

(3) 問題点と改善の指針

イ. 減速機加工工程

マシニング#50着脱作業では、重量物を扱っている作業が半数近くあり、その際に20度以上の前傾姿勢が多発していたため、作業負荷がより高くなっていることが明らかになった。ワークの持ち上げを支援する場合は、作業用踏み台から降りる必要のないこと、持ち上げ時にワークが落下することがないことなどの対策が必須である。また、ワークを持ち上げたらそのままマシニングセンタまで移動できるように、上下だけでなく前後左右にも移動できる支援機器であることが望ましい。

塗装ワーク取り付け作業では、ワークを持ち上げたり下げたりする作業では上肢への作業負担が高く、特に、ワークをハンガーに掛ける作業は最も筋負担が大きい作業であることが明らかになった。重量物を保持しつつ、調節しながらハンガーに掛けるといった複合的な作業は、腕の動きに集中し、筋の緊張をもたらしていることが考えられた。ワークをハンガーに掛ける際の調節が重要になっており、操作性の良い（例えば、思い通りに動く、微妙な動きが可能、操作上安定しているなど）支援機器の開発が求められている。

塗装ワーク外し作業では、マスキングを外す作業は、ワークがハンガーに掛かった状態で外しているが、ネジ位置が低いため、作業者は膝を曲げたり、前屈みになったりして作業をして

おり、不良姿勢の発生が多くみられた。マスキングを外す作業では、ネジ位置が低いため、ハンガーの長さを短くする、またはハンガーが掛かっているレール位置を高くするなどにより、ワークの位置を上げる対策が考えられる。そのため、工程2と同様に、操作性の良い支援機器の開発が求められている。

ロ. 減速機組立工程

G50組立作業では、該当作業者の事前調査の疲労調査でも高い訴えがあり、ヒアリングからも足腰が痛いという訴えが挙がっていた。準備作業ではワークや部品を在庫置き場に取りに行く作業があるが、一つ一つの部品が重く、さらに、それらが低い位置にあるため、取り出す際に不良姿勢の発生や腰部の負担などが懸念された。また、組立て時においても、組立てていく段階で製品を構成する各々の部品が重く力を要していること、完成品（70kg以上）を移動させることが作業負担に繋がっていると考えられる。準備作業ではパレティナーから取り出すため、工程1と同様に、上下前後左右にも移動可能な支援機器であることが望ましい。組立作業全体に関しては、「品質の作り込み」を念頭に置き「ミスさせない」組立作業を行えるように作業台をインテリジェント化する等の取り組みが必要である。

G50梱包作業では、作業のほとんどが20°以上の前傾姿勢になっており、とりわけ45°以上は約半分程度も占めていた。不良姿勢は作業台

の高さ、レイアウトなどの作業環境が要因であることが考えられる。レイアウトを変更する場合、動作経済の法則にしたがい、使用する順番に部品や工具を配置し、作業者の肩より低い位置に配置することが望まれる。

(4) 改善案の策定・試行

イ. 減速機加工工程支援

① マシニング#50着脱作業

マシニングの着脱作業の改善のポイントは「重量があること」、「移動範囲が広いこと」、「G50脚付きワークは機械に取り付ける向きが2種類あること」、「形の違うフランジワークも加工の対象であること」である。これらの課題をクリアして開発された支援機器を図表3、4に示す。

自由に移動できるホイストを設置したおかげで、だれでも楽に作業ができるようになった。治具交換や機械修理にも利用できるのも、大いに役立っている。



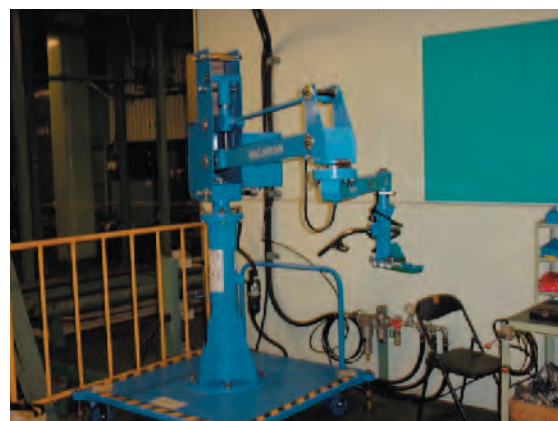
図表3 ホイストの設置



図表4 改良した治具

② 塗装ワーク取り付け作業

塗装ワーク取り付け作業改善のポイントは「重量物の移動作業」、「ワークの種類は1種類ではない」、「電極が取り付けられた台車の両面にワークを掛ける作業」である。ワークを微妙に傾けたり、位置を微調整することができなければならない。これらのことを検討した結果、エア式のバラマンの導入を決めた。また、電極用のハンガーが前面と奥面の二重にある構造となっており、効率よく台車をリフトアップし反転できる装置を開発した。



図表5 エア式のバラマン



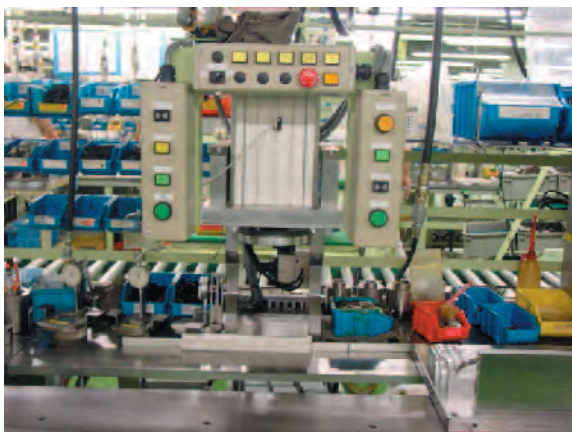
図表6 開発したリフター

③ 塗装ワーク外し作業

塗装ワーク外し作業改善のために考慮すべき条件は、塗装工程（自動化されている）が終了したワークから、順に決まった時間でどんどん流れてくるので、時間内に作業を終わらなければならないことである。改善のポイントは「塗装付けと同様にワーク重量が重いこと」、「マスキングを外す姿勢が悪いこと」である。この工程も前工程と同様にエア式のバラマンを導入した。また、ハンガーの吊り下げ部の長さを短くしたことによって、マスキング取り外し時の作業姿勢が著しく改善された。



図表7 新規開発された組み付け作業台



図表8 エアシリンダー部

ロ. 減速機組立工程支援

① G50組立作業

G50組立作業の改善のポイントはいくつもある。

「ワークを運搬台車にのせる」、「現在使用している運搬台車も改善する」、「重量物の持ち上げのない作業台の新設に当たり作業員に対する親切設計やインテリジェント化にも取り組むこと」も目標とした。

作業台全体を再設計しインテリジェント化に成功し非常に作業員に喜ばれている。後日、内部研究者が現場を巡回していた際に、組立作業担当者が新しい作業台を他の作業員に自慢している姿を見たとき、設計して良かったと感じた。

② G50梱包作業

G50梱包作業の改善のポイントは「作業員の振り向き作業」である。また後工程へ移動する時に「ゲート式のコンベアを持ち上げている」のだが、非常に重く、力が入る。このゲートは女性も開けるので評判が非常に悪い。この2点を改善した。

梱包時に必要な付属品が作業員の後ろに全てあることがわかった。長い間、当社のスタッフは作業性や作業負担の観点から梱包工程の問題を提起する者もおらず、誰も疑問に思っていなかった。振り返り作業の頻度の多い付属品を調べてみると3点で約70%を占めていることが分かった。作業員の前にはあまりスペースがないので3点のみ作業員の前に設置した。本改善によって振り向き作業がほとんどなくなり、作業負担の軽減では大きな効果をもたらした。

(5) 効果測定・分析

イ. 工程分析調査

支援機器を導入し、改善活動を行った後の減速機製造工程に対して工程分析調査を行った。対象とした工程、調査内容は改善前に行った工程調査分析と同一のものである。図表9に改善前後での負荷指数の一覧を示す。重量物の持ち上げがなくなったため、その部分の負荷指数が大幅に軽減された。

図表 9 改善前後での負荷指数の一覧

	工程名	改善前	改善後	改善率
1	マシニング #50着脱	473点	230点	51%
2	塗装ワーク取り付け	416点	210点	49%
3	塗装ワーク外し	516点	204点	60%
4	組立作業	333点	203点	39%
5	梱包作業	355点	329点	7%

ロ. 疲労調査

最も疲労の訴えが高かった工程4では、現状調査時と効果測定時の疲労度合いを比較すると、ねむけ感、不安定感、不快感、だるさ感の訴えが効果測定時に半減していた。作業者は現状調査時に身体負担として、製品を下ろすときや平行移動させるときは膝や足に負担がかかっており、製品を持ち上げるときは肩や腕に負担がかかっていると回答していたが、その部分が支援機器の導入によりクリアしたため、だるさ感の訴えが激減した。身体部位においても手足の疲労が軽減した。新しい作業台の導入により負荷の軽減が見られ、導入効果が示唆された。また、現状調査では不良姿勢が多く発生した工程5では、身体部位では、腕や肩などの上肢の疲労が軽減し、効果測定時にはほとんど訴えがなかった。レイアウトの変更により、上肢への負担が軽減したことが考えられる。また、ヒアリング結果からも、全工程において作業負担が効果的に軽減したことが示唆された。

ハ. 筋負担調査

支援機器導入による筋負担軽減の効果を調べるため、現状調査と効果測定の筋電図測定の結果から、支援機器の導入前後で比較した。

支援機器導入によって、すべての工程で筋出力が3～8割程度の減少がみられ、筋負担は大幅に減少した。導入前には頻繁に発生していた重筋作業の大部分が排除され、作業負担の軽減に繋がった。「ワークが重くて身体に大きな負担がかかる」といった問題、あるいは「深い前傾姿勢により腰への負担がかかる」といった問題を解決したシステムであるといえ、高齢者雇用を想定した場合においても、極めて効果的なシステムであることが認められた。

2. 歯車製造工程に関する研究の内容と結果

(1) 工程の概要および調査の進め方

イ. 対象製品

本章では、前章でも取り扱った減速機に加えてもうひとつの主力商品である「歯車」の製造工程について現状工程の職務再設計を行い、高齢者対応型の職場へと改善を行うことにした。当社で製造する歯車は、当社の減速機の要素部品であることに加え、標準歯車及び顧客から要望に応じて設計・製造する特注歯車として本邦のみならず諸外国の産業機器メーカーへ輸出している主力商品である。

ロ. 対象工程

歯車を製造する主要な工程は、素材鋼の加工から梱包・出荷までおよそ6つの工程に分かれている。これらの工程を経て、素材から製品となる歯車が製造される。本研究では、これまで当社で有する長年の経験から、最も作業負担が高く、なおかつ熟練作業者の勘と経験に依存した工程だと考えられている「歯切り加工」工程に注目し、歯切り加工機の段取作業の負担軽減に関する研究を行うこととした。

ハ. 調査の進め方

歯切盤の仕組みを把握するため、現状設備の設計図を作成した。作業における問題抽出のための調査として工程分析調査と作業分析調査を行い、作業負担を把握するための調査として疲労調査、歩数測定を行った。

(2) 現状調査・分析

イ. 現状設備に対するリバースエンジニアリング

当社では、製造する歯車の種類やサイズに応じて多くの歯車製造工程を有しており、それぞれの製造工程では多様な歯切り用の工作機械を用いている。本研究では、当社の主力歯車加工

機のひとつであるGleason社の傘歯切盤 #102 (以後、「#102歯切盤」と呼ぶ)を調査対象として選定した。#102歯切盤は、当社の主力歯切盤の一つであるにもかかわらず、装置自体が生産されたのはかなり年代をさかのぼることとなり、すでに十分な保修部品などが手に入りにくい。また、実際の歯切り加工に入る前には「段取り作業」と呼ばれる、#102歯切盤の調整作業が行われる。これは製品ごとに求められる歯車の「歯」のスペックに応じて厳密に調整を行う作業であり、熟練作業者の勘と経験に極めて依存した作業となっていた。

本調査では、#102歯切盤の動作機構を調べるためにリバースエンジニアリングの技法に基づき(図表10)、#102歯切盤を分解・計測・作図等を行った。

図表10 リバースエンジニアリングの手順

手順1	要素部品レベルへの分解
手順2	三次元測定装置で採寸
手順3	二次元スケッチ作成
手順4	二次元CADで図面作成

ロ. 疲労調査

段取り作業の作業者は、肩・腰・足では強い疲労感を訴えていた。次いで、ねむけ感やぼやけ感の訴えの高かった。ぼやけ感に関しては、疲労感が時間の経過とともに増し、終業時に「ものがぼやける」「目がしょぼつく」などの目の疲労感を訴えていた。これは、段取り作業ではメモリを幾度も目視確認をし、凝視時間も長いことから、目に負担がかかる作業であるといえる。段取り作業は、メモリの目視作業により目の疲れが高く、ねむけ感を強く感じる作業であり、歯切盤のあらゆる場所にある固定ナットを緩め

たり、締めたりの繰り返しにより、腕・腰・足の部分の疲労感が高くなるようである。

ハ. 歩数測定

段取り作業に従事している作業者の歩数は平均して1日当たり12,415歩であった。どの作業者も同様の傾向を示し、昼休憩時間で1,500歩ほど歩行していることから、午前と午後ともに、約5,000~6,000歩程度であった。

(3) 問題点と改善の指針

イ. 歯車加工機調整工程

歯車加工機調整工程は、1台当たりの作業時間が1~2時間程度かかり、微調整の繰り返しのため、集中力が必要となる目視確認の作業も多く、眼精疲労の兆候が見られた。また、凝視するため首への負担が高く、目の他にも身体負担も高いことが明らかになった。調整作業では、目視確認がしやすいこと、1カ所にかかる作業時間の短縮が可能であることなどの対策が必須である。また、歯車の需要の問題や作業者の高齢化や継続雇用を配慮すれば、簡単に調整が可能なデジタル式の支援機器であることが望ましい。

ロ. ねじ締め工程

歯切盤1台につき多数の固定ナットがあるため、ねじ締め工程では、緩めたり、締めたり繰り返しが行われる。また、あらゆる場所に調節部位があるため作業姿勢が悪く、ねじを回す回数も多いことから、作業者は腕・肩・足に強い疲労感があり、身体負担が高い作業であることがわかった。ねじ締め回数を減らすこと、不良姿勢をなくすことなどの対策が必須である。つまり、手でねじを締める行為を極力排除し、力を必要としない支援機器の開発が求められている。

3. 高齢化社会に対応した人事・賃金制度の見直し

(1) 現行の再雇用制度及び問題点

イ. 問題点 就業規則

<p>第24条 定年 社員は満60歳に達した日（誕生日の前日をいう）をもって定年退職とする。 ただし、本人の申し出があった場合は、誕生日が属する月の末日の前日まで定年退職日を延長することができる。</p> <p>第7節 再雇用 第26条 定年退職後の再雇用 定年退職者が再雇用を希望した場合は、会社の経営環境と本人の健康度、労働意欲及び在職中の職務内容等を勘案し、再雇用することがある。 ②再雇用に関する定めは、別に定める「再雇用制度運用規則」による。</p>
--

図表 1 1 就業規則について

問題点については下記の通りである。

<p>①就業規則で、「再雇用の採否は、定年退職予定者及び再雇用契約期間満了予定者の中から会社の経営環境と本人の健康度、労働意欲及び在職中の職務内容を勘案して決定する。」と記述しているので、平成18年4月1日の法改正に対応していない。</p>
<p>②現行の再雇用制度運用規則で「再雇用の採否は、定年退職予定者及び再雇用契約期間満了予定者の中から、会社の経営環境と本人の健康度、労働意欲及び在職中の職務内容等を勘案して決定する。」と記述しているので、平成18年4月1日の法改正に対応していない。</p>
<p>③再雇用後の賃金設定が、厚生年金保険法の法改正に合わせた賃金になっていない。</p>
<p>④担当業務ごとに、賃金、賞与、退職金の基準が本人の手取りを考慮したものになっていない。</p>







図表 1 2 問題点

(2) 見直し案の検討

を踏まえ、各問題点に対して改善案を策定することにした。

イ. 方針案の検討（具体的手順）

現行の再雇用制度および問題点（図表12）

問題点	改善案	具体的手順
①就業規則で、「再雇用の採否は、定年退職予定者及び再雇用契約期間満了予定者の中から会社の経営環境と本人の健康度、労働意欲及び在職中の職務内容を勘案して決定する。」と記述しているので、平成18年4月1日の法改正に対応していない。	就業規則について、「定年は60歳に据え置き、選定条件に該当する者を雇用する」に変更する。	a. 人事部で改定案作成（7月）  b. 従業員から意見聴取（8月） アンケート作成 結果集計 
②現行の再雇用制度運用規則で「再雇用の採否は、定年退職予定者及び再雇用契約期間満了予定者の中から、会社の経営環境と本人の健康度、労働意欲及び在職中の職務内容を勘案して決定する。」と記述しているので、平成18年4月1日の法改正に対応していない。	再雇用制度運用規則において「選定事由の項目」を新たに設定する なお、次の点も考慮する。 ・従業員の目標となる基準の設定をどうするか？ （高齢者にとっても、若い世代についても定年後の目標をどう設定するのか？） ・従業員個人のライフスタイルの多様化に対しては、フルタイムだけでなくパートタイム、職種の転換も視野に入れる ・全員の雇用継続や一律の定年引き上げは現時点では無理なので、5項目（意欲・能力・体力のバラツキ、経営環境の変化の面から）について検討する。	c. 執行役会で承認（1月）  d. 改善案の決定（2月）  e. 課長説明会（3月） 
③再雇用後の賃金設定が、厚生年金保険法の法改正に合わせた賃金になっていない。	再雇用制度運用規則の賃金、賞与、退職金の処遇の見直しをする。	f. 従業員代表との締結（3月）  g. 改定内容を従業員に周知（3月） セミナーの機会を利用する
④担当業務ごとに、賃金、賞与、退職金の基準が本人の手取りを考慮したものになっていない。	再雇用制度運用規則の賃金、賞与、退職金の処遇の見直しをする。	

図表13 具体的手順

ロ. 選定基準の検討

- ・人事部で改定案作成(図表13のa)・・・2005年7月
人事部で定年後の継続雇用制度（案）を策定し、従業員から意見聴取する資料を作成した。
- ・従業員から意見聴取(図表13のb)・・・2005年8月
人事部が作成した改定（案）について従業員

から意見聴取することにした。

なお、各項目についてのアンケートを作成した。

65歳に向けての再雇用のために新たな人事評価をするのではなく、既に導入しているペア・ミーティング制度を利用する形、即ち現行の人

事考課制度に合わせて評価していくのが良いのではないかと結論付けた。

そして、現行の人事考課制度と健康面や職種転換など新たな継続雇用の条件をミックスさせた選定基準で行うことにした。

- ・技能のレベル評価
- ・取組姿勢
- ・健康
- ・懲戒処分の有無
- ・条件に応じられる者（職種転換、勤務形態、賃金等）

人事考課から
抜粋可能

ハ. 処遇の見直し

新たな再雇用制度を導入するにあたり、賃金と連動している処遇の見直しも必要になり、問題点を検討した。

(3) 再雇用制度の再構築

イ. 選定基準

再雇用制度については、定年引上げや、60歳定年で希望者全員も考えられたが、今回は60歳定年+選定基準を設ける方法で検討作業に入った。

選定基準については、従業員全員が、選定基準を目標にさせていただき、その目標をクリアすることで再雇用される育成型の定年延長を取り入れた。

選定基準の趣旨に照らし、選定基準は厳しくハードルを高くするものではなく、従業員誰もが目標（普通に頑張れば超えられる基準）をクリアできるように、また再雇用を希望する人の多くが再雇用されるように基準を設定することにする。

具体的には下記の「5つの基準」で行うこととする。

< 5つの基準 >

項目	基準
1 働く意志・意欲	定年後も引き続き勤務することを希望する者 (会社が指示する場合は、職場の配置転換・短時間勤務等に応じられる者)
2 勤務態度	過去5年以内の懲戒(減給以上)処分者でない者
3 健康	業務に支障のない健康状態にある者
4 能力・経験	人事考課※の評価項目(技能レベル・取組姿勢)が一定水準以上の者
5 仕事に取組む姿勢	

- ・執行役会で承認(図表13のc)…………… 2006年1月
- ・改善案の決定(図表13のd)…………… 2006年1月

新就業規則について ※下線は、今回の改訂内容を示す。

<p>第24条 定年 社員は満60歳に達した日(誕生日の前日をいう)をもって定年退職とする。 ただし、本人の申し出があった場合は、誕生日が属する月の末日の前日まで定年退職日を延長することができる。</p> <p>第7節 再雇用 第26条 定年退職後の再雇用 <u>定年退職者が再雇用を希望した場合は、労使協定で定める選定基準及び取扱方法により、再雇用する。</u> ②再雇用に関する定めは、別に定める「再雇用制度運用規則」による。</p>

図表 14 新就業規則

- ・従業員代表との締結(図表13のe)…… 2006年3月
- ・部課長説明会(図表13のf)…………… 2006年3月
従業員の説明の前に、まず部課長への説明会を実施した。

部 課 長 各 位

平成18年3月30日

総務部人事課

〈人事制度変更のお知らせ〉

課長を対象に2月に説明した「再雇用制度」及び「退職金制度」の変更について平成18年4月1日付で実施しますのでメンバーに説明をお願いします。

1. 再雇用制度について

(1) 背景

少子高齢化の進展、厚生年金の支給開始年齢の引き上げなどを受けて改正された高年齢者雇用安定法により、2006年4月から事業主に対して65歳までの雇用確保措置が義務付けられることになりました。

当社においても、いっそうの高年齢者の活用を進めていく必要性から、上記法令への対応だけにとどまらず、前向きに自己育成していける再雇用制度を目指すことを念頭に見直しを進め、全社員が目標と出来る選定基準を定めた「育成型再雇用制度」を導入することとなりました。

(2) 主な変更点

①定年準備セミナーとして55歳時に「フレッシュスタート55」を毎年開催します。

	テーマ	主な内容
第1部	会社制度について	再雇用制度を中心とした説明
第2部	定年後の生活設計	年金制度及び自分の受取る年金額の説明
第3部	健康づくり	50代からの健康づくりについて

②定年一年前に本人に再雇用希望の意志確認を行い、必要に応じて職種転換の調整を人事課で行っていきます。再雇用の可否は、定年6ヶ月前に決定します。

③再雇用に当たっての選定基準として5つの項目を設定します。

	項目	基準
1	働く意志・意欲	定年後も引き続き勤務することを希望する者 (会社が指示する場合は、職場の配置転換・短時間勤務等に応じられる者)
2	勤務態度	過去5年以内の懲戒(減給以上)処分者でない者
3	健康	業務に支障のない健康状態にある者
4	能力・経験	人事考課※の評価項目(技能レベル・取組姿勢)が一定水準以上の者
5	仕事に取組む姿勢	一定水準以上の者

※準社員についても55歳以降は、人事考課を実施していきます。

尚、制度の詳細は、4月中旬までにイントラネットの「再雇用制度運用規則」に掲載します。

2. 退職金制度について

平成18年4月1日以降の正社員の退職金は、毎年下表に基づきポイントを付与し、その累計ポイントを基準として支払うポイント制退職金に変更します。

計算式は、次のとおりです。

$$\text{退職一時金額} = (\text{勤続ポイントの累計} + \text{等級ポイントの累計} + \text{役職ポイントの累計}) \times \text{ポイント単価} \times \text{退職事由 (自己都合等) 別乗率}$$

<ポイント表>

(ポイント単価：1万円)

	毎年の付与ポイント								
	勤続	～10年	～15年	～20年	～25年	26年～			
5		25	35	20	0				
等級	2等級	3等級	4等級	5等級	6等級	7等級	8等級	9等級	
	5	6	15	18	22	26	30	35	
役職	課長	部長							
	10	15							

(注) 1. 移行措置としては、平成18年3月31日までの分を個別に計算し、それに今後のポイントを加算していくことになります。

2. 制度変更に対応する経過措置

今後5年間（2011年3月末まで）で、旧制度と比較して不利益となる場合は不利益とならないように個々に調整します。

以上

図表 1 5 再雇用制度変更のお知らせ

・改訂内容を従業員に周知(図表13のg)・・・2006年3月
また、従業員全員に今回の再雇用制度変更の周知を行った。特に定年予定対象者には、十分に周知する機会を考え、55歳セミナーの機会を利用することにした。

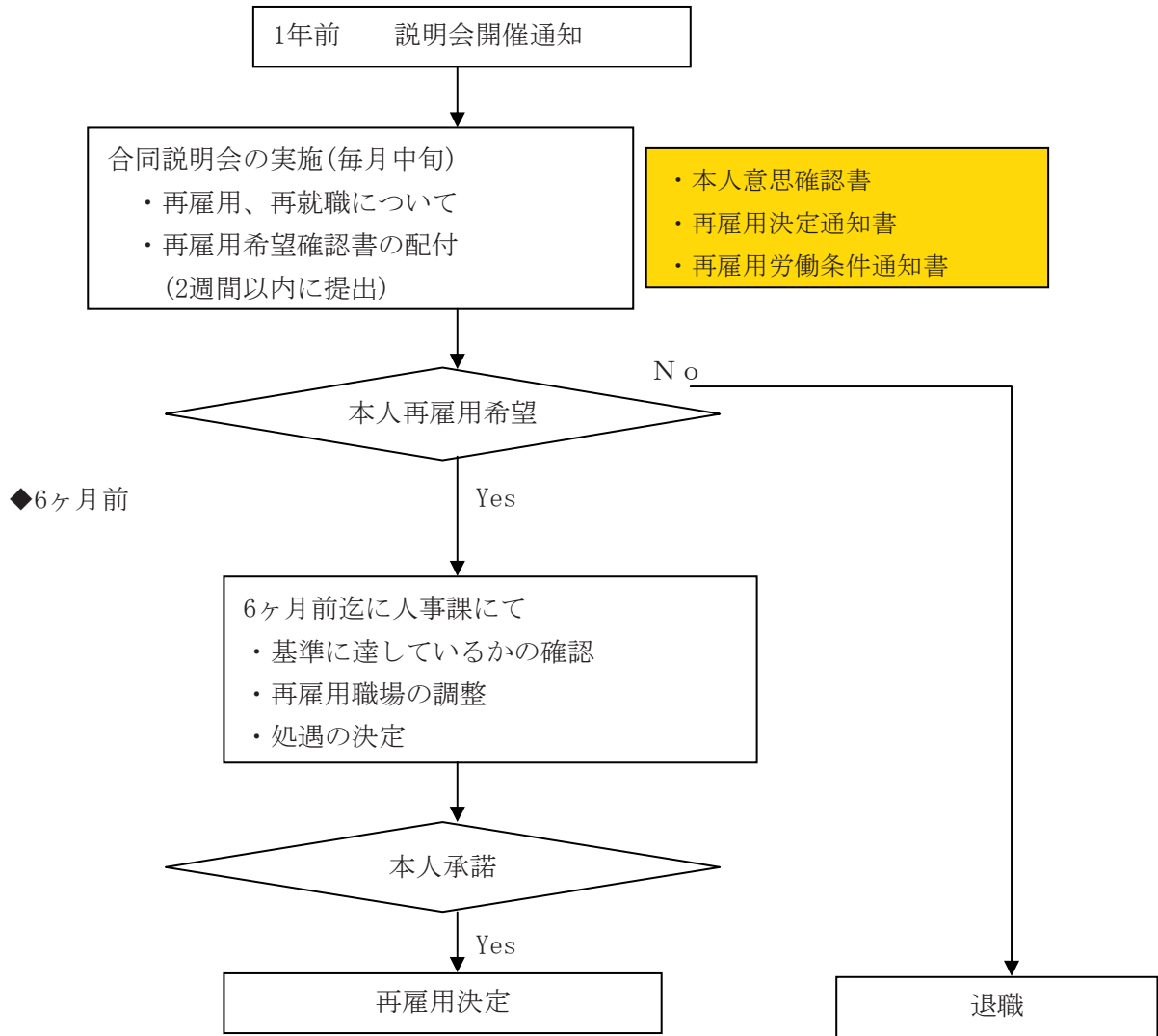
ロ. 再雇用までのフロー

就業規則等の変更は行われたが、運用の実務面から再雇用制度をさらに検討する必要がある。

る。当社では、「再雇用までのフロー」として、下記の流れに沿って、従業員の意思確認を実施している。

◆定年5年前 フレッシュスタート55に参加

◆定年1年前～2ヶ月前



図表 1 6 再雇用までの流れ

4. 高齢者の活用を意識した教育訓練制度の確立

(1) 社内教育訓練制度 (55 歳セミナーの確立)

イ. セミナーの内容の検討

当社では、今まで定年に向けてのセミナーは過去に数回は開催したが、毎年行われているというのではなく、教育訓練制度として確立されていなかった。そのため、定年に向けてのセミナー（社内教育訓練制度）を構築・開催することにした。

ロ. 教育資料に必要な資料の作成



図表 1 7 セミナー資料

・ハンドブック

ハンドブックについては、現時点で作成しているものではなく、人事部としてもかねてから高齢者を含めた従業員に配布できるものをと考えていた。

そこで今回、会社の再雇用制度を理解してもらうためだけではなく、会社全体のルールが理解できるような「ハンドブック」を作成した。

・図書の決定

「フレッシュスタート55」のセミナーには、厚生年金等の説明だけでなく、今後の人生の設計もセミナーのテーマに挙げている。今後の人生を考える上にも過去の自分の人生を振り返る作業がどうしても必要となる。

過去を振り返る場合、過去の記憶を整理することはなかなか容易でない。

今回は、「フレッシュスタート55」セミナ

一の補足資料として、自分史年表の図書を購入する検討を行った。

入れ、各種講習の都度、職場に紹介し、普及に努めている。

(2) 健康支援に向けた教育制度の検討、確立 イ. 二次検診の受診率アップ

当社では、多くの人々が再雇用されるためにも健康の維持、意識を高めることが必要であると考えている。

そのため、一般の健康診断だけではなく、二次健康診断の受診率を勧め、疾病の早期発見をすることにより、高齢者が定年後も健康で働くことのできるよう支援した。具体的には、健康保険組合と協力し、二次健康診断の受診状況確認書を作成し、受診状況を毎月管理した。

従業員に対しては、健康の大切さを従業員に理解してもらった講習会を実施した。また、二次健康診断後のフォローに対しても健康保険組合と連携し、きめ細かい健康管理ができるようにした。

ロ. 高齢者の腰痛防止になる健康体操の研究

高齢者の腰痛等の防止になる健康体操を取り



図表 1 8 健康体操

5. 技能データベース「技能の泉」

(1) 現状調査

当社では、従業員の育成、指導のために技術・技能レベルの把握をスキルマップ活用し下記のように部門毎に管理を行っている。

各部門でのスキル管理の方法

製品部・モータ課・モータチーム			スキル評価表														2005年8月													
			小型グループ							中型グループ																				
			6	5	4	2	准社員	准社員	准社員	准社員	准社員	准社員	7	5	5	4	3	3	3	2	3	准社員	准社員	准社員	准社員	准社員				
<p>1 指導のもとで、出来る</p> <p>2 ある程度出来る</p> <p>3 確実に出来る</p> <p>4 指導が出来る</p>																														
必要技能・専門技能																														
必要	基本技能	汎用測定器の操作 (ノギス・マイクロメータ・スモールテスト・ブロック)																												
技能	基本技能	パソコン操作 (ワード・エクセル・パワーポイント)																												
専門技能	基本技能	図面・特注製作指示書の理解																												
		QC工程表・作業要領書の理解																												
		知識	ステータ検査項目の理解																											
		通常作業	小型グループ	60ライン	組付け一全作業																									
					段取り作業																									
	75ライン			組付け前半作業																										
				組付け後半作業																										
	90ライン			組付け前半作業																										
		組付け後半作業																												
	DCライン	組付け一全作業																												
		段取り作業																												
	ナブコライン	組付け一全作業																												
		段取り作業																												
	ブレーキFLDライン	組付け一全作業																												
		モールド作業																												
TGライン	組付け一全作業																													
	段取り作業																													
通常作業	段取り作業	105ライン	組付け前半作業																											
			組付け後半作業																											
			段取り作業																											
通常作業	段取り作業	105Nライン	組付け前半作業																											
			組付け後半作業																											
			段取り作業																											
			120ライン	組付け前半作業																										
				組付け後半作業																										
通常作業	段取り作業	135ライン	組付け前半作業																											
			組付け後半作業																											
			段取り作業																											
通常作業	段取り作業	178ライン	組付け前半作業																											
			組付け後半作業																											
			段取り作業																											
通常作業	段取り作業	105焼きばめライン	組付け一全作業																											
			組付け一全作業																											
			組付け一全作業																											
通常作業	段取り作業	120焼きばめライン	組付け一全作業																											
			組付け一全作業																											
			組付け一全作業																											
通常作業	段取り作業	135焼きばめライン	組付け一全作業																											
			組付け一全作業																											
			組付け一全作業																											
通常作業	段取り作業	単相ステータ焼きばめ	組付け一全作業																											
			組付け一全作業																											
通常作業	段取り作業	オワン焼きばめ	組付け一全作業																											
			組付け一全作業																											

図表 19 各部門でのスキル管理の方法

(2) 問題抽出

これらのスキルマップについては、手順や目的、方法について問題点が挙げられる。

問題点
①各職場単位で、その職場にある設備についてのみスキル管理されており、印刷して使用している。(見た目は類似しているが、データとして互換性がない)
②従業員の過去のスキルについては、本人の記憶が少なく、職場移動の都度、スキル履歴がなくなる。(データの互換性がなく、配属先の設備以外のスキルは消滅する)
③定年後に再雇用できるキャリアが把握できていない。本人に確認するしかなく、また、そのレベルも保証できない。
④職場単位のスキル表には、年齢の記載がなく、高齢者の退職に対し、予知&準備(再雇用も含めた

準備)が出来ない。

- ⑤OJTでの技能伝承において、過去スキルが把握されていないため、技能伝承されなかったり、高齢者に適任者がいてもわからない。
- ⑥退職者自身が過去のスキルを把握できていない場合があり、再教育や配属職場の選定に適正な選択が出来ない。
- ⑦高いレベルのスキルを持った退職者には、技能伝承の講師として適任であるが、過去のスキルが不明なため、講師選びが困難である。
- ⑧現在運用している、教育履歴・資格履歴と、データの互換性、表計算ソフトとの相互更新などを行いたい。

図表 20 スキルマップについての問題点

(3) 見直し案の検討および対策立案

上記の問題抽出項目に対しては、熟練労働者である高齢者を活用する視点に立って考える必

要がある。そして今回の共同研究では、現行のスキルマップを充実させ、それを高齢者のために活用していくことで、当社オリジナルのものとなる。

従来のスキルマップより、今回の改善を通して技能を伝承して行くことが、会社にとっては、適材適所や高齢者でも作業ができるものを洗い出し、高齢者の活用により効果があると考えられる。

会社全体として、なかなか取り組みなかつた技能の蓄積も今回の共同研究を機会にかなり前進できるものと考えられる。

そのため、早急に改善および具体的手順を策定する必要がある。

【見直し案の検討および対策立案】

問題点	改善案	具体的手順
①各職場単位で、その職場にある設備についてのみスキル管理されているが、データとして互換性がない。	管理部門での一元管理。	a. 各職場から、現状のスキル表を回収。
②職場移動の都度、配属先の設備以外のスキルは消滅する。	個人単位でのスキル表を配属先へ渡るようにする。	b. スキル表をデータ化する。 (スキルマスターとする)
③再雇用できるキャリアは、本人に確認するしかなく、また、そのレベルも保証できていない。	個人単位でスキル表を管理し、移動があってもデータを保有できるようにする。	c. 各職場で保有している。設備の一覧を回収し、データ化する。 (スキル管理用設備マスターとする)
④職場単位のスキル表には、年齢の記載がなく、高齢者の退職に対し、予知&準備(再雇用も含めた準備)が出来ない。	年齢の項目を入れて、管理部門で作表する。	d. 従業員データを人事データベースと共用する。 (従業員マスターとする)
⑥退職者自身が過去のスキルを把握できていない場合があり、再教育や配属職場の選定に適正な選択が出来ない。	管理部門での一元管理し、退職時にはその個人スキル履歴表を退職資料として提出する。	e. 個人別調査票により個人が記憶している過去のスキルを回収する。 (スキルマスターへ追加)
⑦ 高いレベルのスキルを持った退職者は、技能伝承の講師として適任であるが、過去のスキルが不明なため、講師選びが困難である。	同上	
⑧現在運用している、教育履歴・資格履歴と、データの互換性、表計算ソフトとの相互更新などを行いたい。	アクセスでの開発と、利用できるテーブルの共有・職場別資料を配布するときはエクセル形式でファイル出力する。	f. 職場ごとスキル表をエクセル形式にて出力し、印刷し、配布する。 g. 各職場・各設備ごとに社内のスキル分布を把握できること。 h. 上記処理が出来るソフトを購入または、開発する。 (アクセスを使用し、プログラムソースが公開(環境変化に追随するため)され、エクセル形式への出力が出来る事を条件とする)

図表 2 1 対策立案

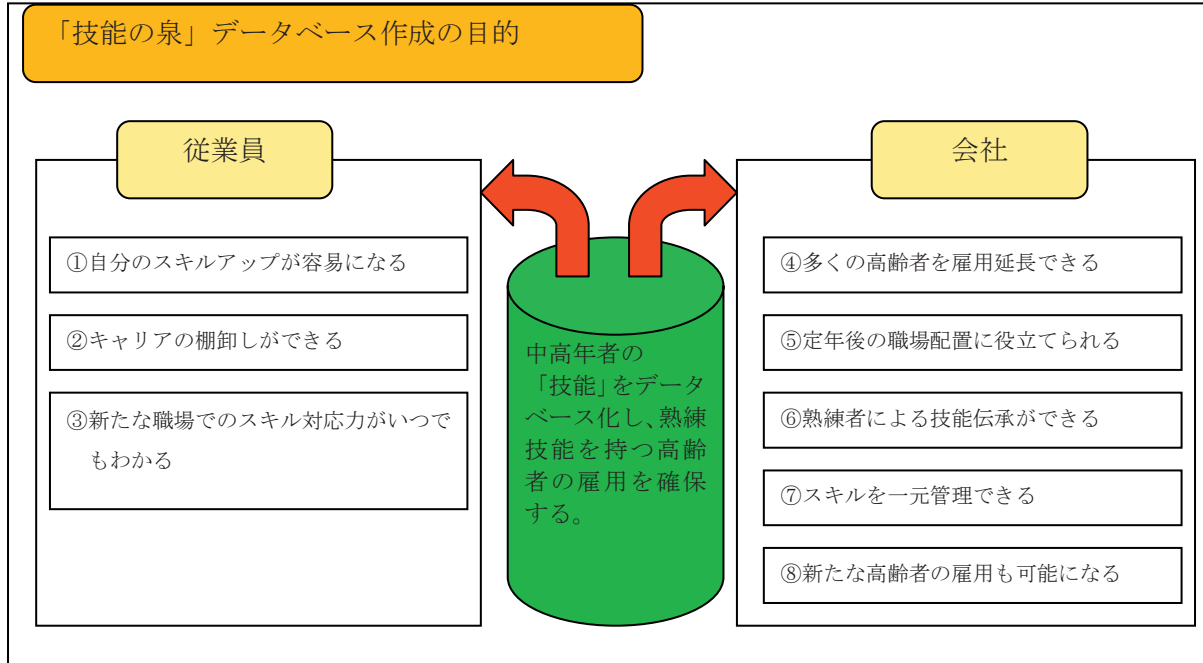
(4) 改善（データベース設計）

現在、表計算ソフトであるエクセルや紙媒体でスキルを管理しており、会社全体として一元管理できていない。また一部の部門においては、スキルの管理がなされていない。このことを改

善するためデータベース等で管理する必要がある。

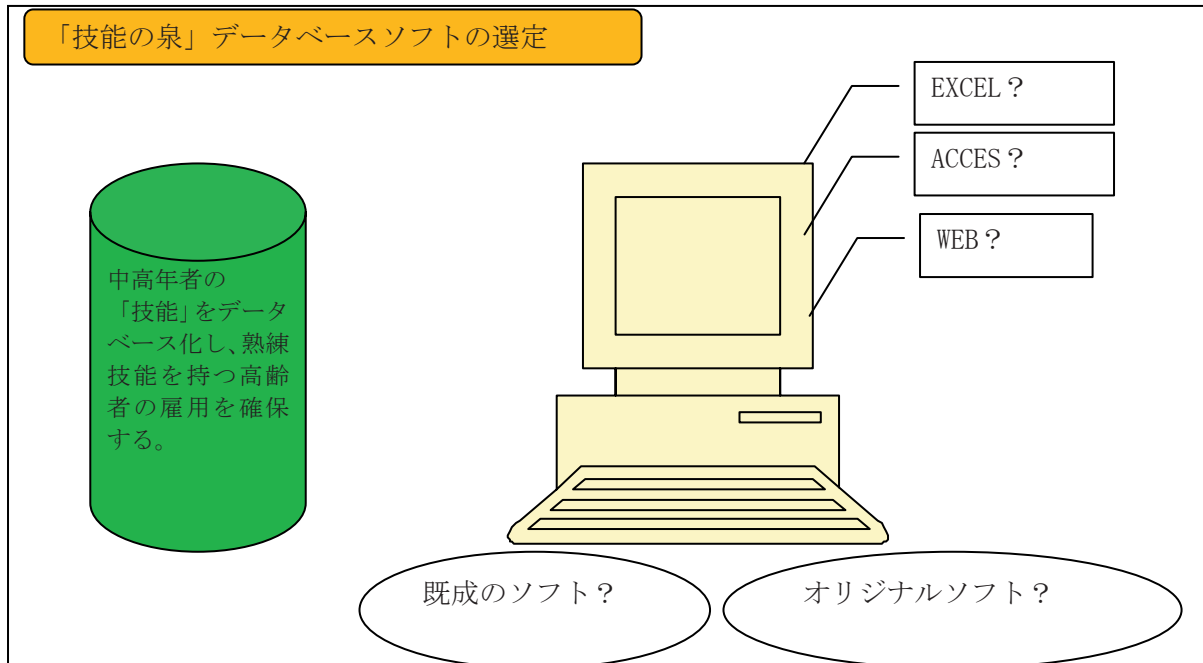
データベース設計において作成目的をまず考える必要がある。

イ. 設計に当たっての目的



図表 2 2 データベース作成の目的

ロ. ソフトの選定について



図表 2 3 ソフトの選定

ソフト選定に当たっては、EXCEL、ACCESS、WEB、その他のデータベースで活用できるソフトに絞

各部門から得られたスキル一覧表をすべて同じ様式に統一した。

氏コ	氏名	設備名	評価	職場名
1240	山田一郎	工具研削盤 宇都宮NC	3	資材-工機
1240	山田一郎	工具研削盤 大阪	3	資材-工機
1240	山田一郎	東京精密三次元測定機	3	資材-工機
1750	山田一郎	IW-45形鋼加工機	4	資材-工機
1750	山田一郎	MC マキノ 横型128	1	資材-工機
1750	山田一郎	MC マキノ 縦型106	1	資材-工機
1750	山田一郎	MC 浜井縦型	3	資材-工機
1750	山田一郎	RG50プレスブレーキ	4	資材-工機
1750	山田一郎	エアープラズマ切断機	3	資材-工機
1750	山田一郎	シャーリング CSWコーナー	4	資材-工機
1750	山田一郎	シャーリングマシン	4	資材-工機
1750	山田一郎	パイプ切断機 L150C	4	資材-工機
1750	山田一郎	フライス盤 大隈豊和 NC2R	2	資材-工機
1750	山田一郎	ポンチング RPF20	3	資材-工機
1750	山田一郎	工具研削盤 大阪	2	資材-工機
1750	山田一郎	普通旋盤	1	資材-工機
1750	山田一郎	放電加工機 A5R型彫	1	資材-工機
1750	山田一郎	放電加工機 A6R型彫	1	資材-工機
1750	山田一郎	溶接機 B形アーク	4	資材-工機
1750	山田一郎	溶接機 ガス	4	資材-工機
2033	山田二郎	MC PGING	2	資材-工機
2033	山田二郎	NCL PGING	2	資材-工機
2033	山田二郎	NCL 日立 NK20	2	資材-工機
2033	山田二郎	NCL 日立 NR20	2	資材-工機
2033	山田二郎	NCL 日立 NR20対話	2	資材-工機
2033	山田二郎	WEDM/PGING	2	資材-工機
2033	山田二郎	シャーリングマシン	2	資材-工機

図表 2 4 スキルマスター

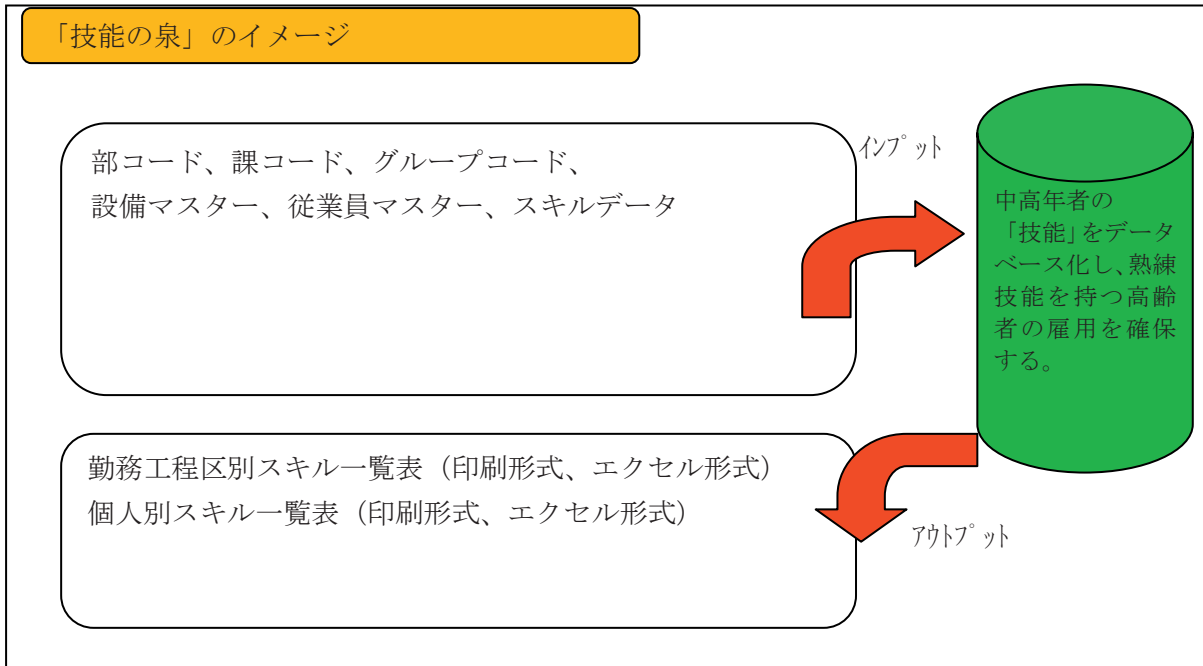
- c. 各職場で保有している設備の一覧を回収し、データ化する
 (スキル管理用設備マスターとする)
 また、設備についてもすべて同じ様式に統一した。

図表 2 5 設備マスター

連番	工程区名	設備名	設備群	台数	段取ST	段取回数	設備ランク
1	資材-工機	2番取研削盤 ワシノ	専用機	1	30	20	B
2	資材-工機	2番取研削盤 山田	専用機	1	30	20	B
3	資材-工機	IW-45形鋼加工機	専用機	1	30	20	B
4	資材-工機	MC 40横型	MC	1	30	20	B
5	資材-工機	MC PGING	MC	1	30	20	B
6	資材-工機	MC マキノ 横型128	MC	1	30	20	B
7	資材-工機	MC マキノ 縦型106	MC	1	30	20	B
8	資材-工機	MC 横型 H6C	MC	1	30	20	B
9	資材-工機	MC 大隈豊和 縦型 3VA	MC	1	30	20	B
10	資材-工機	MC 大隈豊和 縦型 4VA	MC	1	30	20	B
11	資材-工機	MC 浜井縦型	MC	1	30	20	B
12	資材-工機	NCL PGING	NCL	1	30	20	B
13	資材-工機	NCL 日立 5NE	NCL	1	30	20	B
14	資材-工機	NCL 日立 NK20	NCL	1	30	20	B
15	資材-工機	NCL 日立 NR20	NCL	1	30	20	B
16	資材-工機	NCL 日立 NR20対話	NCL	1	30	20	B

- d. 従業員データを人事データベースと共用する
 (従業員マスターとする)

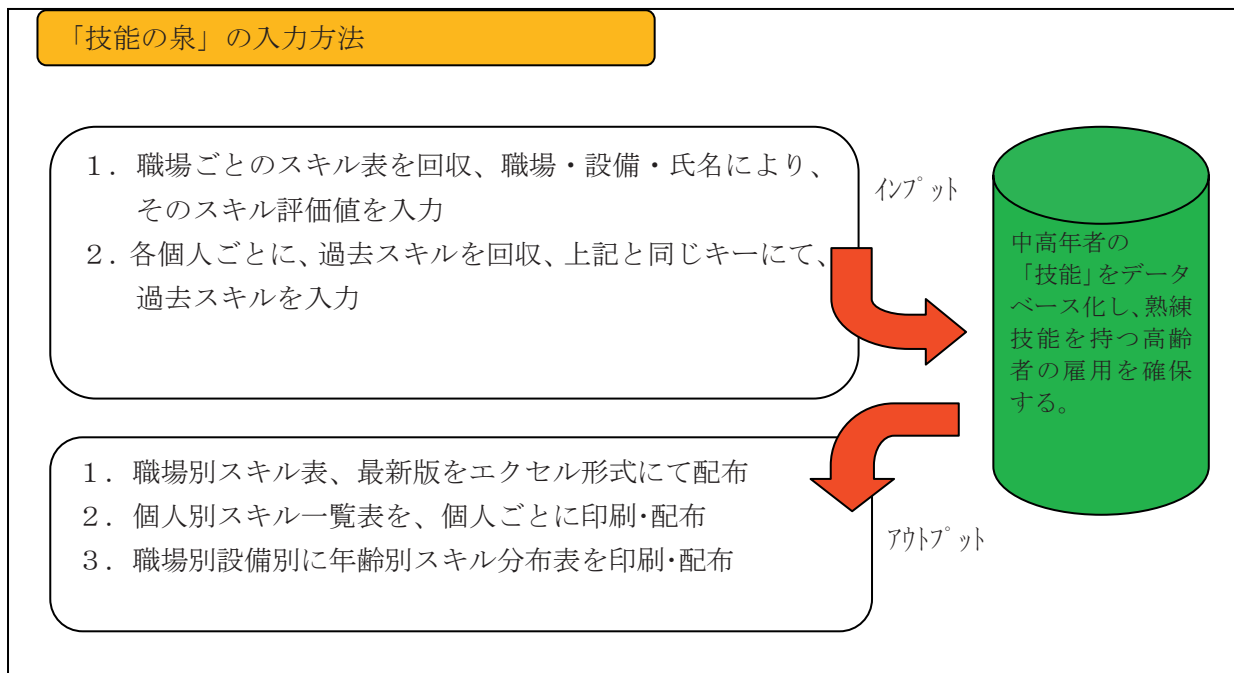
※人事データベースから得られたデータをEXCELデータとして変換した。



図表 2 8 「技能の泉」のイメージ

ニ. 「技能の泉」の入力方法について

入力方法については、現存するデータを極力使用し、負担の少ない入力方法を検討した。



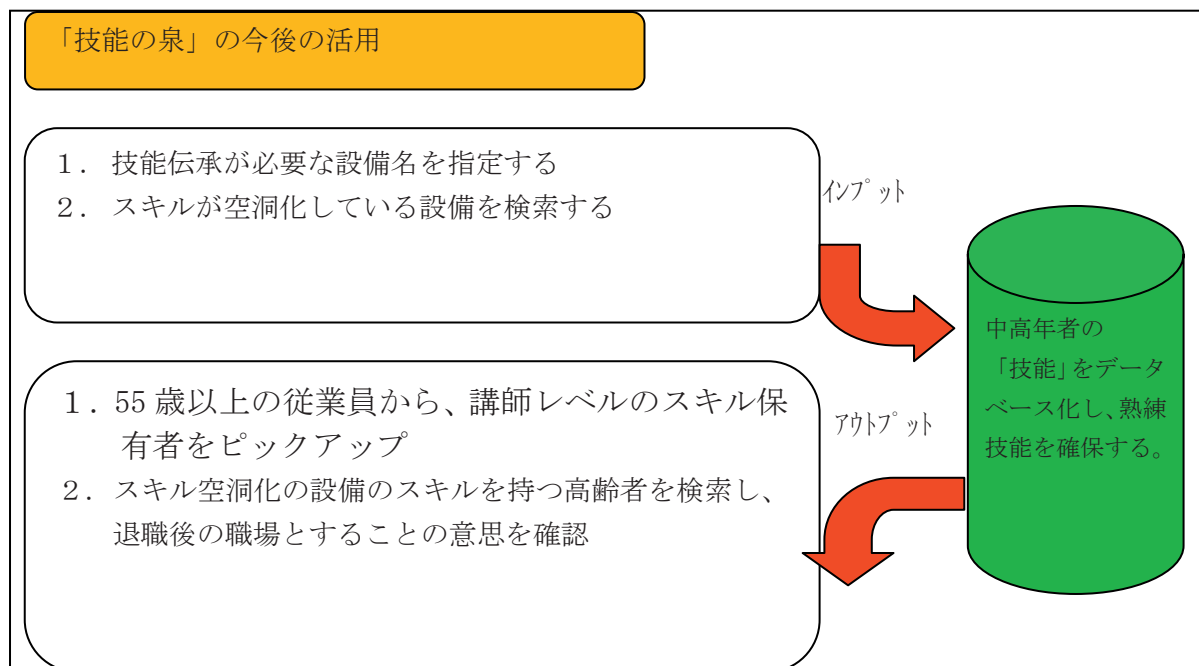
図表 2 9 「技能の泉」の入力方法

ホ. 「技能の泉」についての説明会

技能の把握について、「人事課」が率先して行うことは、「人事評価」の査定基準に使われるという誤解を招きやすい。

そのため、現場の管理者に「技能の泉」の目的を説明することにした。

へ、「技能の泉」の今後の活用について



図表 30 「技能の泉」の今後の活用

今回のスキル管理育成システムである「技能の泉」が出来たことにより、定年直前の教育ではなく、中高年あるいは若年者も含め長期的な教育が可能になった。

Ⅲ. まとめ

1. ハード面に関する研究

(1) 減速機製造工程

減速機の加工および組立では、作業負担調査から、重量物を持ち上げる割合が高く、加えて深い前傾姿勢が発生するなど、身体的疲労度が極めて高い作業となっていることがわかった。そこで、工程ごとに抽出された問題を解決するための支援機器を導入した。

ワークの着脱作業（工程1）では、上部に二次元自在レールを取り付けた吊り下げ式のホイストを導入した。ワーク持ち上げ時の深い前傾姿勢が排除されたことにより、筋負担が大幅に減少し、肩や腰部への負担軽減につながった。ボタン操作が容易でわかりやすく、治具交換や機械修理にも使用でき、汎用性が高い支援機器が実現した。

塗装ワーク取り付け・取り外し作業（工程2、3）では、重量のあるワークを自由に移動でき、位置の微調整が容易にできるバラマンを導入した。導入前と比較すると、最大で9割の筋負担の減少がみられた。作業者は軽い力で重量のあるワークを持ち上げることが可能になり、あまり力を必要としない、高齢者にも容易に対応できる作業工程へと改善されたことが確認された。

組立工程（工程4）ではワークや部品置き場に吊り下げ式のホイストとインテリジェント化された作業台を開発した。ホイストの導入により、重量のあるワークや部品を持ちながら移動することがなくなった。作業用台車にも改善を加え、作業台の高さに合わせた台車から作業台への部品移動も容易になった。また、作業台ではエア浮上式面板を開発し、導入した結果、軽い力でワークや製品を移送することが可能となり、ワークを持ち上げることは一切なくなった。筋負担の軽減により、腕・肩・腰への訴えが減少し、導入前の慢性的な疲労状態から解放された。さらにヒューマンエラーの観点から、作業ミス防止／ポカヨケのためにセンサーを取り付けた結果、品質の作り込みが可能となった。さらに、労災事故防止の観点から作業台にはフェ

ールセーフを実現する機構を取り込み、作業者の安全確保に努めた。

梱包作業（工程5）では、作業台の高さや部品や付属品のレイアウトなどの作業環境を改善した。レイアウトを変更する際、作業者の意見を大いに取り入れた。取りやすい位置に部品があり、頻繁に発生した振り返り姿勢がなくなったことから、作業がしやすくなった。

(2) 歯車製造工程

歯車の製造工程では、歯切盤の下部にある「目盛り」の調整作業において、作業姿勢が悪く、正確に早く作業をすることは困難であった。疲労調査の結果から、「目盛り」の調整作業では目に関する疲労の訴えが高く、微量な調整が視負担を高くしていることが示唆された。また、調整作業における「ねじ締め」は、調整部位によっては手の届きにくい場所があり、無理な姿勢で作業を行っていた。そのため、腕・肩・腰の疲労の訴えが高く、比較的体疲労が高い作業であることがわかった。このことから、簡単に調整が可能なデジタル式の支援機器の開発、手でねじを締める行為を極力排除し、力を必要としない支援機器の開発が必須であることが確認された。

歯車製造工程については、本年度研究で得られた基礎的な知見は、平成18年度研究へと引き継がれ、歯車製造作業における疲労を軽減するための支援機器の設計・開発・導入へと研究を進める予定である。支援機器の開発においては、熟練作業者の負担軽減のみならず、非熟練中高年作業者の職域拡大を念頭にいた「ノウハウフリー作業」への移行も目標としていきたい。

2. ソフト面に関する研究

ソフト面については、①人事・賃金制度の改善、②高齢者の活用を意識した教育訓練制度の確立、③技能データベースについて研究活動を行った。以下各項目に対し、総括を述べる。

(1) 人事・賃金制度の改善

人事・賃金制度については、平成18年4月1日の高齢者雇用安定法の改正を目前にし、労使が合意し、選定基準を設けた65歳までの再雇用制度を導入できたことは意義がある。

賃金制度の中で特に先進事例として挙げたいのは、「定年後の退職金制度」である。定年までの退職金だけでなく、定年後の退職金を設けている企業は現時点では少ない。しかし、当社においては、定年退職後についても会社への貢献度合いに応じて退職金も支給している。これにより、65歳までの雇用延長も従業員から見れば魅力的なものになる。

今後は、65歳だけでなく、エイジフリーの制度も検討していただきたい。

(2) 高齢者の活用を意識した教育訓練制度の確立

高齢者の教育訓練制度については、新たなセミナー「フレッシュスタート55」の企画と健康体操の導入を行った。セミナーについては、55歳から新たな旅立ちとして羽ばたく意から「フレッシュスタート55」と命名された経緯がある。

参加者の意見の多くはセミナーを実施して良

かったという結果が出ており、今回の研究活動は有意義なものになった。今回のセミナーにおいては、参加者全員について社会保険事務所から「年金加入履歴」や「年金額」を事前に調べて、各個人に手渡したことは大きな成果があった。

(3) 技能データベース

技能データベース「技能の泉」においては、従業員の現場でのスキルを（過去のスキルを含めて）把握することは、企業にとっては大きな財産になったことは言うまでもない。なぜなら、従業員の技能レベルを把握するのに、一般的に国家試験や各種技能検定で客観的に把握し、データベース化するのにとどまるのだが、今回の研究においてはさらに製造現場での作業技能レベルである「スキル」を全社で把握出来たということで、膨大な情報を得ることができた。

技能データベース「技能の泉」が構築できたことにより、定年後の配置転換や定年前の職場での要員計画が可能になった。

最後に、ソフト面での改善面により、より多くの高齢者の方々の雇用拡大、また、新たな高齢者の雇入れ等に繋げることが可能になった。