

平成 1 2 年度厚生労働省受託

ミレニアム・プロジェクト

Web を活用した作業改善支援システムの
構築に関する研究 報告書
(中間報告)

財団法人高年齢者雇用開発協会
平成 13 年 3 月

目 次

1.序 論	1
1.1 緒 言	2
1.2 研究目的	2
1.3 本研究の特徴	2
2.方 法	4
2.1 We bを活用した作業改善支援システムの概念設計	4
2.2 研究スケジュールの立案	6
2.3 平成 12 年度計画の実施内容	7
2.4 研究実施体制	7
3.結果と考察	8
3.1 We bによる作業改善支援システムの構築	8
1) 作業改善支援システムの設計概要	8
2) We bシステムの構成	9
3) We b関連用語の説明	10
4) ハードウェア構成	10
5) ソフトウェア構成	10
6) システム構成制御	11
3.2 作業姿勢負担評価システムの構築	12
1) 作業姿勢負担評価システムの概要	12
2) 作業姿勢のコード化	12
3) 現場で発生する作業姿勢の抽出	15
4) 実験による作業姿勢の定量的評価	15
5) We bによる作業姿勢負担評価システムの構築	17
6) We bによる作業姿勢入力	18
7) 作業姿勢負担評価結果の出力	24
8) ユーザー履歴機能	27
3.3 職場改善ノウハウデータベースの構築	28
3.3.1 作業改善事例検索システム	28
1) 改善事例検索システムの概要	28
2) 職務再設計の分野の検索機能	28
(1) 職業分類	
(2) キーワード	
(3) 検索の方法	
(4) 検索結果の一覧	
(5) 事例内容表示	

(6) 会社概要	
(7) 改善手法	
(8) 支援機器	
3.4 改善事例データ収集のための企業調査	50
3.5 メンテナンス画面	52
3.6 「Webによる作業改善支援システム」のユーザーへの提供	52
1) 提供システムの概要	52
2) 提供画面とその内容	55
(1) 事例検索	57
検索条件入力	
検索結果	
事例詳細	
会社概要	
(2) 改善手法	63
(3) 支援機器	65
(4) 作業負担	68
仕事・作業の登録	
姿勢の選択・入力・修正	
アニメーション再生	
設定作業の評価	
設定作業の登録	
(5) ユーザー登録	79
4 . まとめ	80

参考文献

【データ編】

改善データ収集のための企業調査資料

- 資料1 調査企業一覧
(調査予定企業と平成 12 年度実績)
- 資料2 企業アンケート用紙
- 資料3 改善内容調査用紙

作業改善支援システム

- 資料1 データベース設計書
 - (1) データテーブル
 - (2) マスターテーブル

1 . 序 論

1.1 緒 言

わが国の総人口は平均寿命の伸張と出生率の低迷により、2007 年をピークに減少し 65 歳以上の老齢人口の割合も 2015 年には 25.2%に達するとされている。また 15～64 歳までの生産年齢人口も 2005 年の 6,860 万人をピークに減少し、これに伴い労働力人口構成も変化を示し 1996 年には 13.2%であった 60 歳以上の割合も 2015 年には 7.3 ポイントの上昇を示す 20.6%に達し、21 世紀初頭には高齢化と労働力の減少という「超高齢・少子」社会が到来することとなる¹⁾。

この様な「超高齢・少子」が及ぼす影響を社会、個人そして企業ごとに概観すると、高齢社会は、当然、年金、医療等の社会保障負担の増加をもたらす、現行制度のままなら厚生年金の保険料の増加を余儀なくし、個人の生活費・企業の労務コストを上昇させ、国家財政をも圧迫する。また、若年層では納税額より受領額が少ない逆転現象の発生、行政サービスの低下、消費の低迷等が発生するなど、多くの経済社会システムの衰退要因を含むこととなる。個人的には、厚生年金（一部）の支給開始年齢がこれまで 60 歳であったものが男性は 2001 年に 61 歳とされた後、3 年に 1 歳ずつ引き上げられ、2013 年（女性は 2018 年から）から 65 歳となる。

現在、定年制を採用している企業では、1998 年 4 月から 60 歳以上の定年制が義務化されたこともあり 90.2%が 60 歳定年を実施しているとされているが、景気の動向に左右されることは否めない事実である。年金支給のこの制度的空白をうめるべく希望者に対する継続雇用が叫ばれているが足踏み状態というのが現状であり、個人としての多くの不安を抱えたままとなっている。一方、企業はバブル崩壊後、リストラ、合理化策として人員削減を実施し、その対象には中高年齢者になることが多い。しかし、我が国の労働人口構成を鑑みた場合、数年後には若年労働力の減少は避けられない事実であり、現実問題として 3K 職場の多い中小規模企業では若年労働者の確保は深刻な問題となっている。また、もう一つ、重要な側面として量の低下は合わせて質の問題を含むことも認識すべきであり、今後、企業も量・質ともに満足する労働力確保に影響が生じるものと考えられる。

この様なことから、数年後に迎える我が国の「超高齢・少子」社会を活力あるものとするためには、社会においては、個人・企業からの税収増が可能となり、社会保障費の負担が軽減され、健全なる国家財政が営むことのできるような、個人においては、働く意欲と能力のある人はいつまでも健康で働くことのできるような、企業においては、少なくなる若年労働者に対して、豊かな経験を持ち、量・質ともに満足できる中高年齢者に十分な能力を発揮してもらい一層の生産性向上が可能となるような産業労働システムを構築していくことが重要なポイントとなる。

昭和 40 年当時、我が国の就業人口の 4 割と言われたサラリーマンも現状では 7 割以上となっている。このことより「超高齢・少子」社会を活力あるものにするための鍵を握るのはやはり企業である。確かに、生理的流動性能力は低下する。しかし、経験、技能、判断力等の結晶性能力はむしろ大きな力となるのも事実である。20 歳には 20 歳の経験でしか理解できないが、60 歳を越すとその経験から多くのものが見えてくる「加齢による偉大なる恵み」も事実である。ある調査研究では、機械加工、鋼材加工、化学製品加工、縫製加工、デパートでの 20 歳代と 50 歳代の稼働率はむしろ

50歳代が高い結果を得ている²⁾。加齢即、職務遂行能力の低下というような考えは厳に慎まなければならない。

高齢社会における継続雇用に関する企業の方向としては、年功序列的処遇の見直し、賃金体系等の雇用管理の見直し、仕事への適応に関する教育訓練・能力開発制度の確立および個人としての自己啓発支援、企業としての積極的健康管理への取り組み、公的年金支給取得までの再雇用制度、そして、高齢者対応型の働きやすい職場づくり等があげられている。日本経済低迷の中、中高年齢者の雇用確保に向けて行政もこれらの実現に向け多くの支援対策を実施している。しかし、「超高齢・少子」社会において最も重要な前提は、何をにおいても企業自らが強い体質を持ち元気でなければならないことである。すなわち、少なくなる若年労働力の量また質を考えた場合、流動性能力の低下を補いこれまで培った中高年齢者の結晶性能力を充分発揮させ、継続雇用が可能であるような明るく元気で生産性の高い企業づくり職場づくりを目指して行くことが企業存続の鍵であり、この信念、このコンセプトが不可欠と考えられる。

1.2 研究目的

「超高齢・少子」社会において高齢者が明るく元気で働きつづけもらうためにその障害となる作業負担を軽減し、かつ、生産性の高い職場づくりを実現する手段の一つに作業改善がある。通常、作業改善は個々の企業で実施され、生産性向上に関するものが多く、オープン化されることが少ないのが実情である。また、改善に対するノウハウ、スタッフを有する企業にとっては容易であっても、具体的進め方がわからない企業も多い。しかし、生産性のみならず、高齢者が働きつづけることのできる高齢者対応型の職場の創造にむけて飛躍的にその取り組みを強化して行うことが不可欠である現状においては、これまで蓄積されたノウハウを誰もが容易に活用できる有効な改善支援システムを提供することが必要となってくる。

そこで本研究では、作業負担を軽減し高齢者が働きやすい職場作りと継続雇用に資するため各種産業に対応可能な“だれもが(企業等)”“いつでも(24時間ネット)”“どこでも(モバイル)”利用可能なWeb(ウェブとは“くもの糸を意味し、インターネットでは”World Wide Web”と呼ばれている)を利用した作業改善支援システムを開発・構築することをその目的とした。

1.3 本研究の特徴

加齢による機能低下は否めない。高齢者の身体的負担を軽減し働きやすい職場づくりへのアプローチ法として、作業者を煩わせることなく容易に観察可能な「作業姿勢」を指標とすることは、腰痛症などの健康障害の防止、安全性、作業性等の観点から有効な手段となる。そこで、本研究では作業改善支援システムの構成システムの一つとして、一元化された作業姿勢のデータベースに基づいて、作業姿勢の定量的評価、改善ポイントの指摘及び改善効果計測に有効に利用し得る「作業姿勢負担評価システム」の構築と導入を考えた。本システムと知識ベースを主とする他の構成システムとを有機的に結合させることにより、本作業改善支援システムが、ユーザーとの双方向性を有し、継続的改善情報を提供しつづけることを可能とし、より良い職場づくりに

寄与できるものとなっている。加えて、作業改善支援システムにはバーチャルアニメーションシステム(双方向性を持ったアニメーションシステム)を導入しバーチャル体験を踏まえて、ユーザーに効果的改善の実行を可能とさせるものとなっている。

2. 方法

本年度研究は、1) Web を活用した作業改善支援システムの概念設計、2) 研究スケジュールの立案、3) 平成 12 年度計画の実施の順で行った。

12 年度実施内容は、(1) Web システムの設計、(2) 作業姿勢負担評価システムの構築、(3) 職場改善ノウハウデータベースの構築、(4) 改善事例データ収集のための企業調査である。

2.1 Web を活用した作業改善支援システムの概念設計

高齢者が働きつづけることができる職場の創造に向けて、これまで蓄積されたノウハウを活用しながら誰でもいつでも容易に活用できる有効なツールとして作業改善支援システムを構築すべく、図 2.1-1 に示すような利用イメージを考えた。

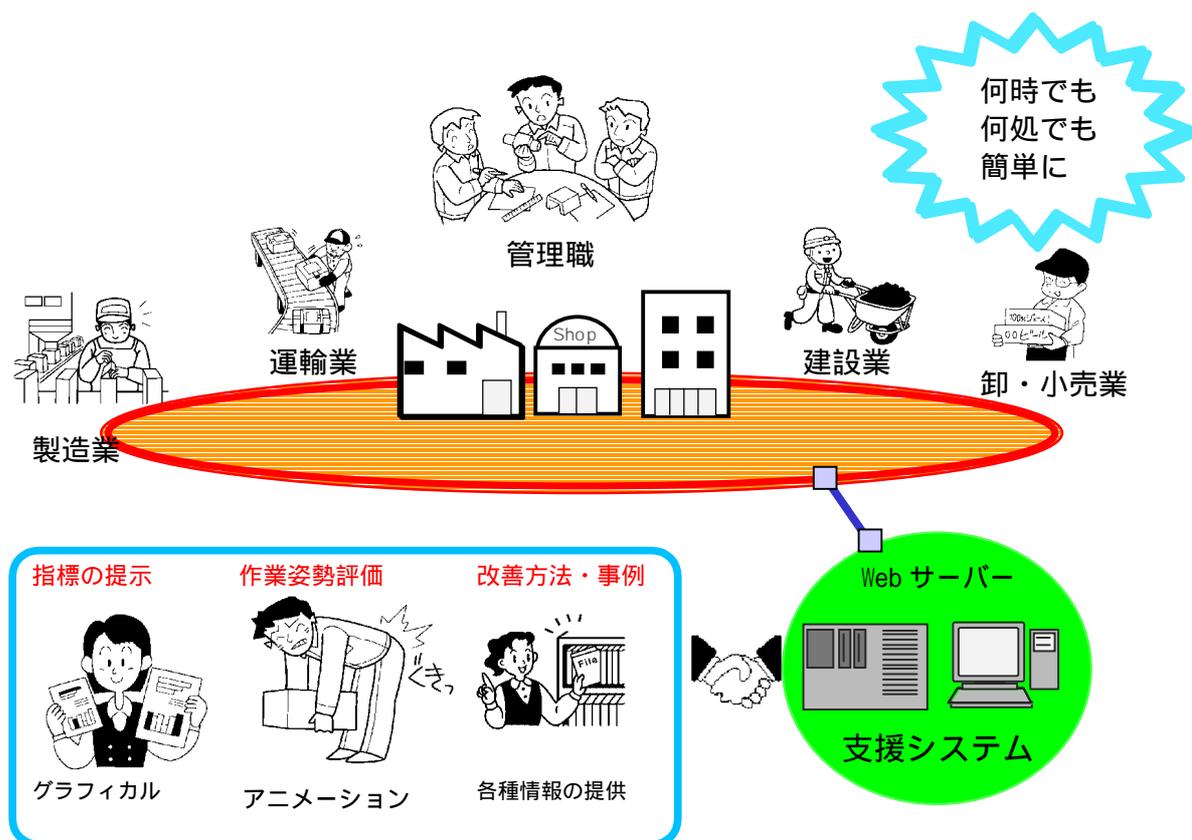


図 2.1-1 . 作業改善支援システムの利用イメージ

次いで、図 2.1-2 に示すような「Web を活用した作業改善支援システム」の概念設計を試みた。

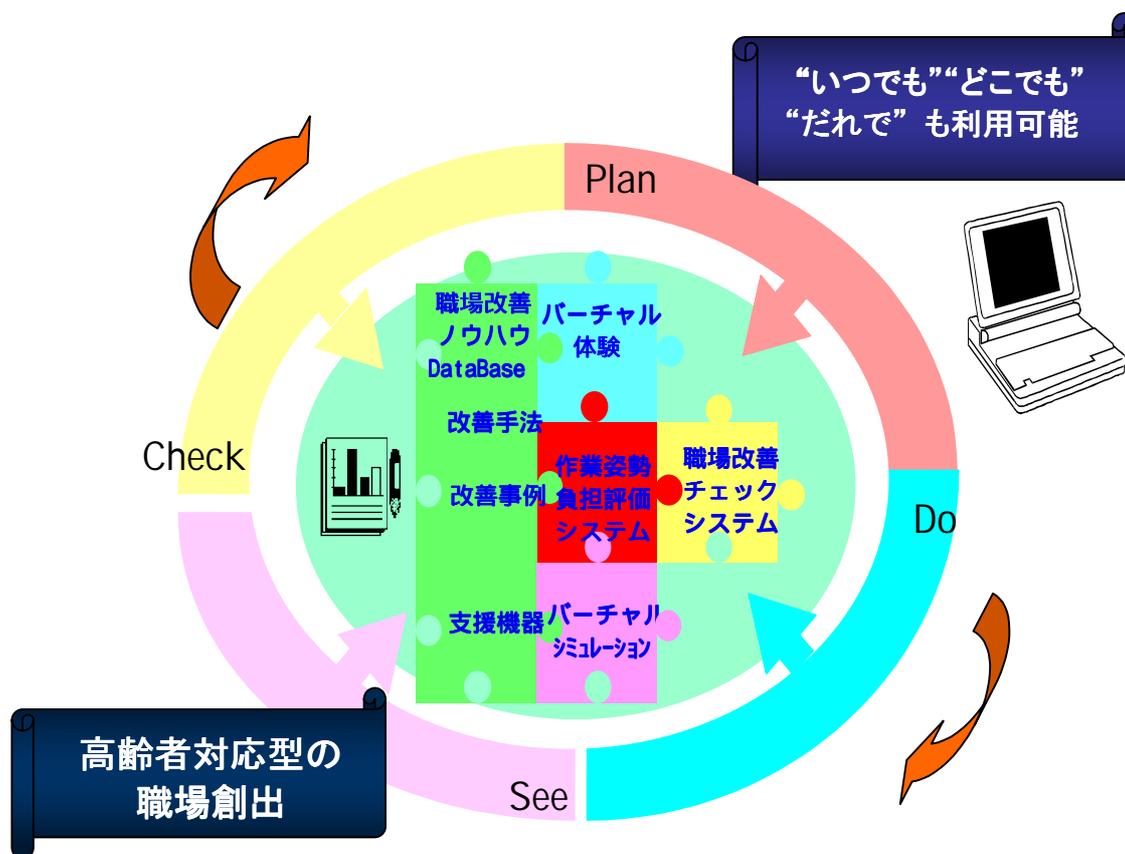


図 2.1-2 . 「Web を活用した作業改善支援システム」の概念図

すなわち、概念設計では、ユーザーが高齢化対応型の職場創出のため改善に向けて、「計画(Plan)」「実施(Do)」「評価(See)」「現状チェック(Check)」のいずれの場面においても支援可能となるシステムの構築を目指して、「作業姿勢負担評価システム」「職場改善ノウハウデータベース」「職場改善チェックシステム」「バーチャルシミュレーション」及びこれら各システムとユーザーを有機的にリンクさせる「Webシステム」からなる作業改善支援システムを設計した。

これら各々のシステムの概要を以下に示す。

1) 「作業姿勢負担評価システム」

機能低下が否めない高齢者の最もウイークポイントとなる身体的負担を軽減し、働きやすい職場づくりを支援するため、作業者を煩わせることなく作業姿勢を観察するのみで簡単に負担の度合いを測定し、改善対象の特定化や改善実施後の再評価を可能とするユーザーとの双方向性を有する「作業姿勢負担評価システム」の構築を考えた。

2)「職場改善ノウハウデータベース」

本システムでは、改善のためのアイデアの創出や改善の効果を実際に実施された改善事例から学びとることを可能とする「改善事例」、改善に必要とされる理論や手法を知るための「改善手法」、高齢者に使い勝手が良く安全な支援機器の導入検討に役立つ「支援機器」に関するデータベースの構築を考えた。

3)「職場改善チェックシステム」

改善を行いたい「何から手をつけてよいのか」「どのように改善を進めたらよいのか」等で戸惑っているユーザーに対し、改善のためのアプローチ法を提示し「人間性と生産性の融合」の観点から高齢化対応型の職場創出を可能とするシステムの構築を考えた。

4)「バーチャルシミュレーションシステム」

上記1)～3)の各システムにおいて、必要に応じてユーザーにシミュレーションおよびアニメーションによるバーチャル体験を提供するシステムの構築を考えた。

5)「Webシステム」

各システムを有機的にリンクさせ、ユーザーニーズに合わせて「いつでも」「何処でも」「誰でも容易に」問題解決を可能とするWebシステムの構築を考えた。

6)「利用履歴システム」

本システムでは、「作業姿勢負担評価システム」を利用したユーザーの「作業姿勢負担評価指数と姿勢」に関する履歴を残し、改善ごとに効果を比較検討できる履歴システムの構築を考えた。

2.2 研究スケジュールの立案

本研究は平成12年、13年の2年間の継続研究である。そこで2.1で述べた各システム構築の研究スケジュールを立案した。

1)平成12年度の研究計画(1年目)

1年目は2.1の1)の「作業姿勢負担評価システム」、2)の「職場改善ノウハウデータベース」、5)の「Webシステム」、6)の「利用履歴システム」に関する基本内容を構築するとともに、改善事例データ収集のための企業調査を実施することとした。

2)平成13年度の研究計画(2年目)

2年目は、1年目の結果を踏まえた各システム内容修正と充実化及び2.1の3)の「職場改善チェックシステム」及び4)の「バーチャルアニメーション」システムの構築、各システムの調整、作業改善支援システムの試験運用と評価及び最終報告のとりまとめとした。

2.3 平成 12 年度計画の実施内容

12 年度は計画に沿って

- 1) 「Webシステム(含む、利用履歴システム)」の構築
- 2) 「作業姿勢負担評価システム」の構築
- 3) 「職場改善ノウハウデータベース」として下記のデータベースの構築
 - (1) 「改善事例」
 - (2) 「改善手法」
 - (3) 「支援機器」
- 4) 改善事例データ収集のため企業調査

を実施した。

2.4 研究実施体制

本研究のメンバーを下記に示す。

研究主査	三上行生	北海道工業大学教授
委員	近藤雄二	天理大学教授
	長谷川徹也	近畿大学助教授
	渋谷正弘	北海道工業大学講師
	飯田憲一	北海道立工業試験場科長
	畑沢賢一	北海道立工業試験場研究員

研究機関との連携

北海道工業大学

3 . 結果と考察

3.1 Webによる作業改善支援システムの構築

1) 作業改善支援システムの設計概要

作業改善支援システムを Web 利用で実施するため本年度は図 3.1-1 に示すような入出力部及びデータベースからなる作業改善支援システムの構築を試みることにした。

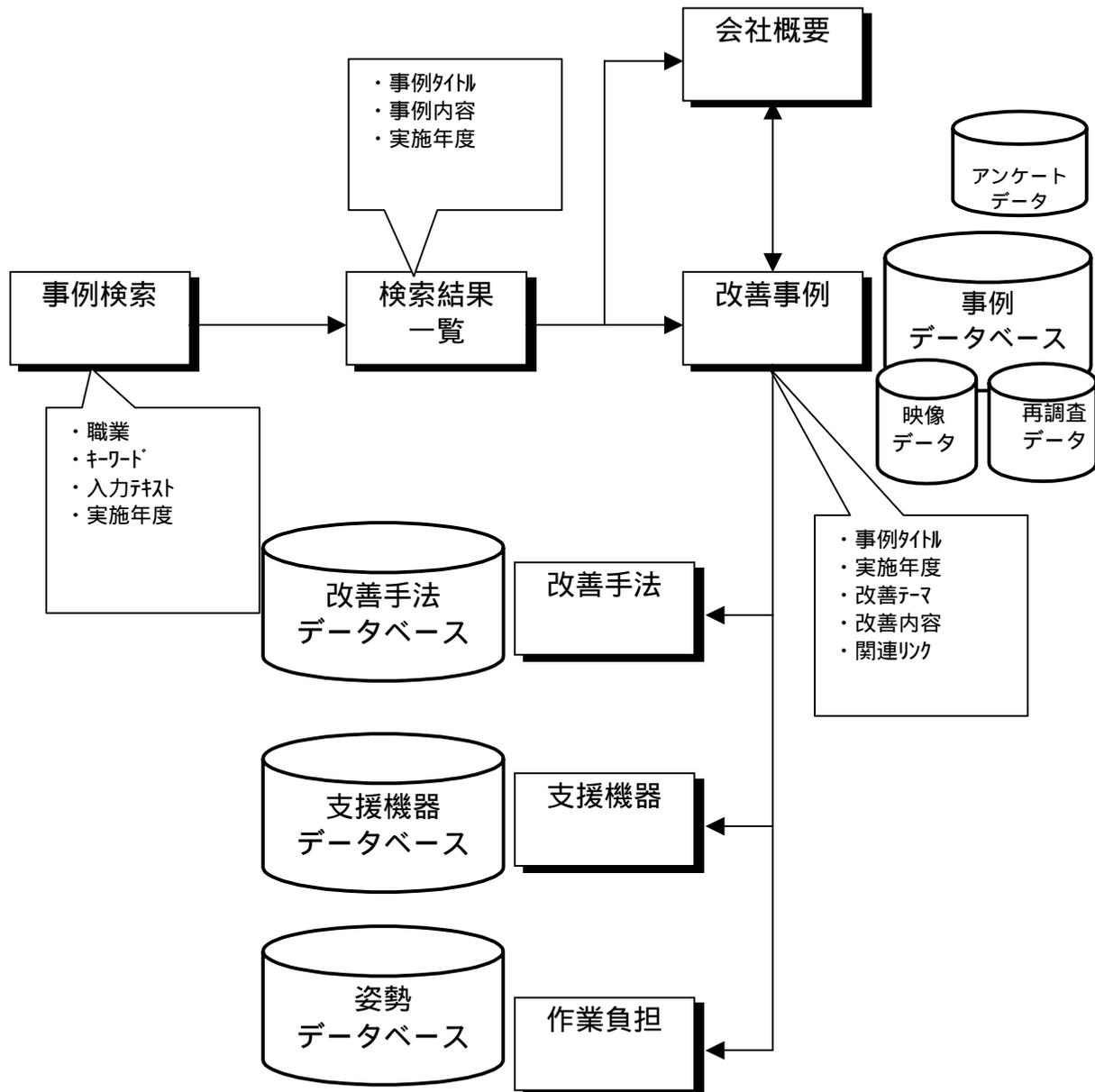


図 3.1-1 Web作業改善支援システムの構成概念

2) Webシステムの構成

作業改善支援システムにおけるWebシステムの構成図を以下に示す。

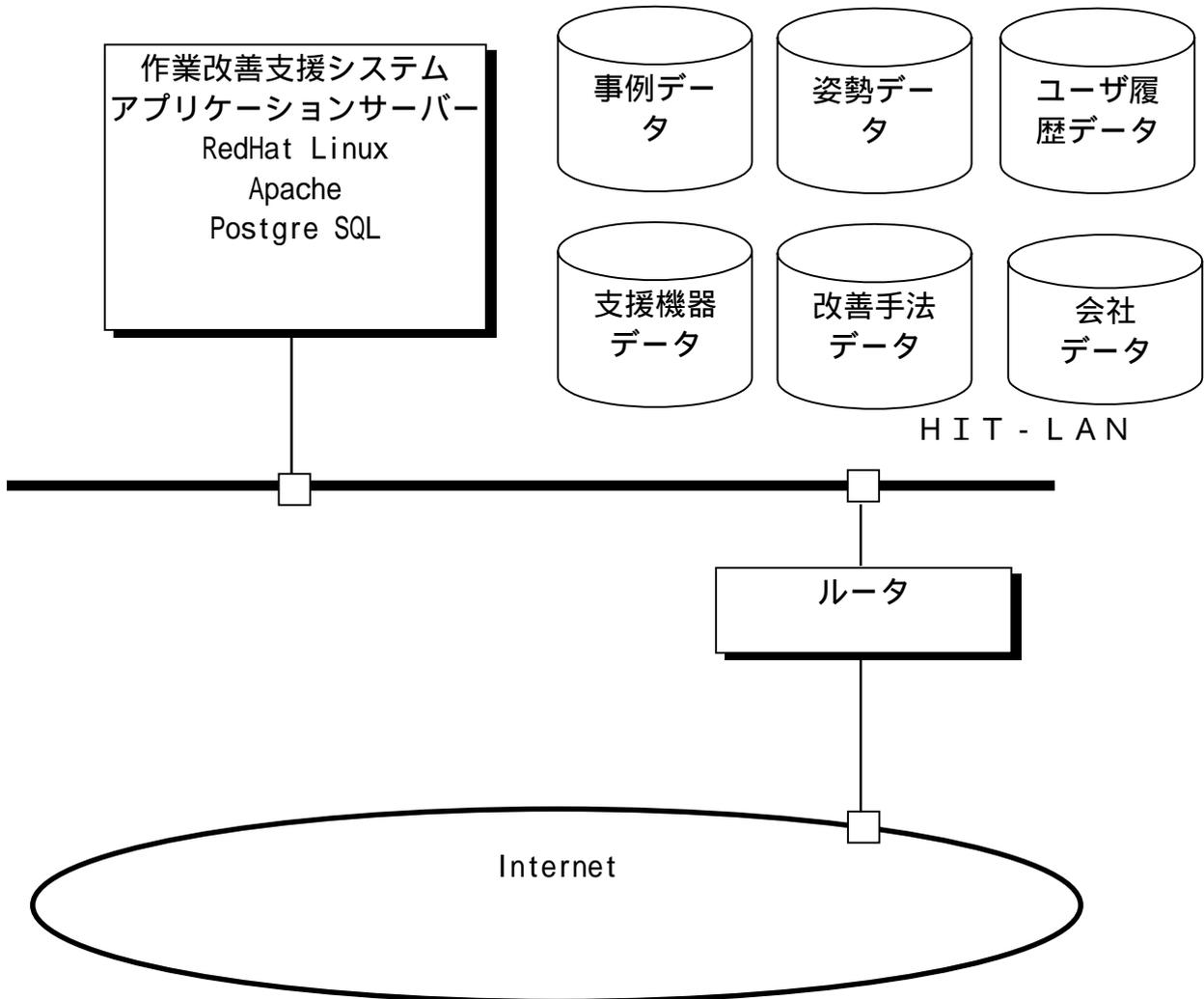


図 3.1-2 システム構成図

3) W e b 関連用語の説明

本システムで使用される Web 関連の用語の説明を記す。

- (1) LINUX
リナックス。UNIX ライクなフリーの O S。
- (2) RedHat
レッドハット。LINUX のディストリビューションの一つ。
- (3) Apache
フリーの WWW サーバソフトの一つ。
- (4) PostgreSQL
ポストグレエスキューエル。フリーデータベース。
- (5) U P S
無停電電源装置。
- (6) O R 検索
列記したキーワードのうちどれかを含むページを検索する。

4) ハードウェア構成

本システムのハードウェア構成を下記のようなものとした。

- (1) 本体
C P U : Pentium Xeon 700MHz
メモリー : 1024MB
ディスク : 18.2GB Ultra160 ハードディスク × 4 台
テープ : 20/40GB 4mmDAT 駆動装置
ネットワーク : 10/100 Ethernet アダプター
- (2) ディスプレイ
17型 カラー・モニター
- (3) U P S
Smart-UPS 1400

5) ソフトウェア構成

本システムのソフトウェア構成を下記のようなものとした。

- (1) O S
RedHat Linux 6.2 (日本語版)

- (2) データベース
Postgre SQL
- (3) WWW
Apache
- (4) 開発ツール・言語
PHP4、HTML、JAVA Script、C

6) システム構成制御

本システムのメンテナンス及び利用に関わる制御を下記のようなものとした。

- (1) 運転形式
24時間運転とし、電源用バックアップとしてUPS (Uninterruptible Power System) を接続し、瞬時停電等に対応する。
- (2) データバックアップ
4mmDAT(デジタルオーディオテープ)装置を接続し、システムバックアップに対応する。
なお、バックアップ方法は以下の通りとし、全て自動化する。

日次バックアップとして、毎日午前2時にデータベースのディスクコピー(圧縮)を行う。
月次バックアップとして、毎月3日午前2時にデータベースの4mmDATへの退避を行う。
- (3) データベース圧縮
毎月2日午前2時にデータベースの圧縮を自動で行う。
- (4) 制約事項
本システムにおいて動作を保証するブラウザ(ホームページ閲覧ソフト)は以下の通りとする。
InternetExploer5.X以降(Mac版以外)
Netscape Navigator 4.7以降(Mac版以外)

以上が本年度実施したWebに関わるハードウェア、ソフトウェア及びシステムの制御の内容である。

3.2 作業姿勢負担評価システムの構築

1) 作業姿勢負担評価システムの概要

加齢による機能低下は否めない。高齢者の身体的負担を軽減し働きやすい職場づくりへのアプローチ法として、作業者を煩わせることなく容易に観察可能な「作業姿勢」の負担を定量化し指標とすることは、腰痛症などの健康障害の防止、安全性、作業性等の観点から有効な手段となる。そこで、本研究では作業改善支援システムの構成システムの一つとして、各種作業姿勢に対応する身体各部位の筋負担から算出された負担指数をデータベース化し、現場で発生する作業姿勢の入力・照合により作業姿勢の定量的負担評価、改善ポイントの指摘及び改善効果計測定に有効に利用し得るこれまでの研究にない「作業姿勢負担評価システム」の構築と導入を考えた。また、本システムではユーザー作業姿勢分析結果の履歴を残し継続的改善情報の提供を可能とするものとなっている。

2) 作業姿勢のコード化

各種作業現場の VTR 撮影を用いて作業姿勢のコード化を考え、非接触のスナップリーディング法（ランダムな時刻に観測対象の状況を瞬間的に観察する方法）にて作業姿勢を再現できるようにした。作業姿勢は 1 桁目・上肢、2 桁目・腰部、3 桁目・前屈（上体）、4 桁目・下肢（膝）、5 桁目・下肢（足）、6 桁目・加重（重量・負荷）の 6 桁のコードで表現できるようにした。

詳細を表 3.2-1 に示す。

表 3.2-1. 姿勢コード値詳細(1)

桁位置	内容	値
1	上肢	1：両肩前方拳上135°
		2：両肩前方拳上90°
		3：両肩前方拳上45°
		4：片肩135°片肩90°
		5：片肩135°片肩45°
		6：片肩135°片肩45°
		0：両肩0°
2	腰部	1：腰側屈0°
		2：腰側屈30°
		3：腰側屈0°、腰回旋30°
		4：腰側屈30°&腰回旋30°
3	前屈(上体)	1：上体前0°
		2：上体前30°
		3：上体前60°
		4：上体後30°
4	膝 (立位もしくは 座位・臥位)	立位
		1：両膝屈折0~30°
		2：両膝屈折60~90°
		3：両膝付き
		4：片膝0~30°、片膝60~90°
		5：片膝付 片膝0~30°
		6：片膝付 片膝60~90°
		7：しゃがみ
		8：両膝付き、90°
		A：両膝屈曲0~30°、ラインに乗った場合
		B：両膝屈曲60~90°、ラインに乗った場合
		C：両膝付、ラインに乗った場合
		D：片膝0~30°、片膝60~90°、ラインに乗った場合
		E：片膝付 片膝0~30°、ラインに乗った場合
		F：片膝付 片膝60~90°、ラインに乗った場合
		座位 臥位
		L：腰下ろし
		M：腰下ろし、片膝 60~90°
		C：腰下ろし、両膝 60~90°
		G：腰下ろし、両膝 60~90°、ラインに乗った場合
		W：腰下ろし、胡座
		Y：腰下ろし、這う
		S：正座
		J：正座、片膝立て
		Z：正座、足崩し
		P：椅子、両膝 0~30°
		K：椅子、両膝 60~90°
		U：椅子、両膝 60~90°、ラインにのった場合
		X：椅子、片膝 0~30°、片膝 60~90°
O：椅子、片膝 0~30°、片膝 60~90°、ラインに乗った場合		
I：うつぶせ		

表 3.2-1 姿勢コード値詳細(2)

桁位置	内容	値
5	足	1：両足接地
		2：両足爪先立ち
		3：重心の乗っている足が接地
		4：重心の乗っている足が爪先立ち
		4桁目がV、R、Nの場合には4桁目と同じコード記号を連記
		4桁目が座位・臥位の場合には4桁目と同じコード記号を連記
6	加重（重量・負荷）	0：無負荷
		1：負荷
		A：重量物保持（ 5 K g ）
		B：重量物保持（ 1 0 K g ）
		C：重量物保持（ 1 5 K g ）
		D：重量物保持（片手 5 K g ）
		E：重量物保持（片手 1 0 K g ）
		F：物押し（物引き）
		G：蹴り
		H：台車押し
		I：蹴り&押し

3) 現場で発生する作業姿勢の抽出

各種生産現場のサンプルデータから、530種類の作業姿勢を抽出した。

4) 実験による作業姿勢の定量的負担評価

(1) 筋電図 (EMG) と自覚的負担度の測定

実験研究により、本年度総数 530 種類の作業姿勢について、40sec 間の EMG (surface-Myoelectric Graph: 表面筋電図) と 4 段階評価による自覚的負担度の計測を各筋ごとに行った。EMG は、三角筋 (前部繊維)、脊柱起立筋 (L5)、内則広筋、腓腹筋 (内則頭)、前脛骨筋の左右 10 筋をそれぞれ筋走行に沿って motor point を中心に、電極間距離 cm で双極で有線導出し、ポリグラフ (NEC San-ei 製 BIOELECTRIC AMPLIFIER 4124(336)) とコンピュータを用いて各姿勢ごとに 40 sec 間計測した。自覚的負担度は、40 sec 間の EMG 測定後、被験者の主観的な負担度を self rating 方式により各被験筋の左右ごとに 4 段階評価 (0~3) でチェックシートに記入させた。

図 3.2-1 に実験の様子を示す。

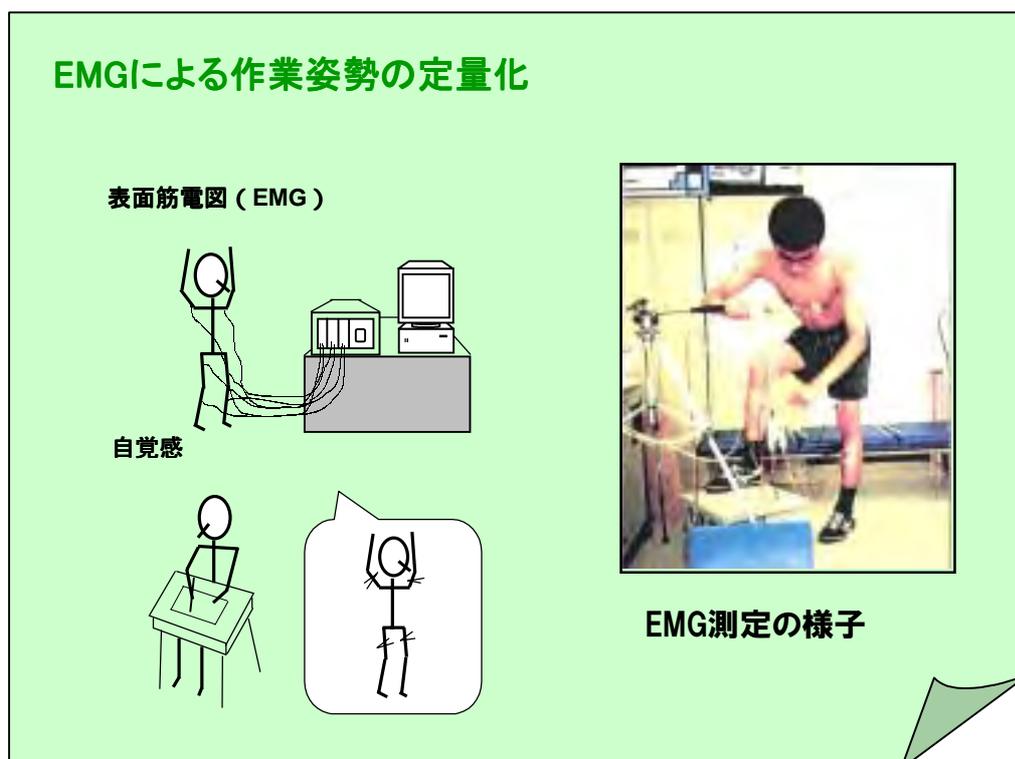


図 3.2-1 EMG の実験風景

(2) EMG の定量化

次に、530 種類の作業姿勢の 40sec 間の EMG のデータを定量化する解析を行った。定量化は、各作業姿勢ごとに、各被験筋の最大筋力比を求めて行った。本実験では、岡田守彦の姿勢保持における筋負担の方法³⁾を基に、測定前・後 5 sec カットした、30 sec.、1000 Hz 振幅積分値の平均振幅とその筋の最大発揮時の平均振幅との比 (最大筋力比 : MMS R_m) を算出した。

(3) 最大筋力比と自覚的負担度との関連性

測定時に実施した、各姿勢の各筋ごとの最大筋力比と自覚的負担度、ならびに「各被験筋の TOTAL の最大筋力比 (MMS R) 」と「各被験筋の TOTAL の自覚的負担度」との間に相関 (r=0.61) が認められた。

(4) 負担評価のための定量的評価指数の決定

そこで、作業姿勢の定量的負担評価指数を「各被験筋 (M=1,2,...,10) の Total の最大筋力比」に決定した。

各作業姿勢の負担評価指数は (index) は、以下の式で定義した。

$$(式 1) \text{index}_k = \sum_{m=1}^{10} \text{MMS R}_m$$

k : 各作業姿勢の負担評価指数の添字 (k=1,2,...,530)

m : 各被験筋の添字 (m=1,2,...,10)

MMS R_m : m 番目の被験筋における最大筋力比

(5) 実作業に対応する負担評価指数の算定

(式 1) で定義された負担評価指数に及ぼす作業要因 (加重ならびに重量物保持の影響) と作業者要因 (個人差、重心、身長・体重の影響) について検討した。その結果、以下のことが明らかとなった。

加重の影響では、同一作業姿勢であっても負担指数を相対的に大きくする加重の影響が認められた。

重量物保持の影響では、重量の増加 (5Kg、10Kg、15Kg) に伴い負担評価指数も増加し、実現場作業において重量保持姿勢に対応した負担評価指数の必要性が

明らかとなった。

個人差については、しゃがみ姿勢以外は最大筋力比に相関が認められ、個人差がないことが明らかとなった。

前重心にすれば、しゃがみ姿勢で前脛骨筋の最大筋力比のばらつきを少なくさせることが明らかとなった。

身長・体重と負担評価指数との間には明確な関連性は認められなかった。

(6) データベース化

これらの検討結果を踏まえて、本年度、複数被験者(4名)を用いて両手1Kg(工具想定)の加重を加えた姿勢と無負荷の姿勢、それに5Kg 10Kg 15Kgの重量物持ち上げ・保持の姿勢、特殊姿勢の計1119姿勢の負担評価指数を算出しデータベース化を図った。

5) Webによる作業姿勢負担評価システムの構築

(1) 各作業及び各工程における負担評価指数の算出式

本システムでは、「ユーザーからの入力作業姿勢データ」と「データベース化された作業姿勢の負担評価指数」をプログラムで照合し・計算することにより、各作業及び工程の総合的負担評価指数を算出する。

算出式は以下のとおりである。

各作業の負担評価指数(IW)の算出式

$$(式) IW_i = WR_i \cdot \prod_{j=1}^k (PR_j \cdot index_j) (j=1,2,\dots,k)$$

IW_i : 作業iの負担評価指数

i : 作業iの負担評価指数の添字 ($i=1,2,\dots,n$)

n : 工程pにおける作業種類数

WR_i : 工程pにおける作業iの発生割合

PR_j : 作業iにおける作業姿勢jの発生割合

$index_j$: 作業iにおける作業姿勢jに対応する負担評価指数

j : 作業iにおける作業姿勢jの添字 ($j=1,2,\dots,k$)

k : 作業iにおける作業姿勢種類数

6) Webによる作業姿勢入力

本システムでの作業姿勢の入力と指数算出に関しては、

ユーザーの動作選択には動作シンボルを利用し、姿勢コードの直接入力を可能な限り不要とする、

ユーザーが選択した作業動作より、姿勢コードへの変換、評価指数計算を行う、ことを試みた。

【入力画面】

動作シンボルの選択による基本作業動作の表示を行う。

作業動作は単体もしくは複数の姿勢コードから成る。代表的な動作を提示することにより、ユーザーの入力作業を簡素化することを可能とする。

動作の選択は図 3.2-2 に示すように「基本」、「運ぶ」、「特殊」、「作業」の4グループからの選択または表 3.2-2 に示す姿勢コードの直接入力とする



図 3.2-2 基本動作の動作シンボル

表 3.2-2 負担評価 動作詳細

分類	N O	名称	姿勢 コード	属性	選択動作パターン	姿勢 コード
基本姿勢	1	座位姿勢	211KK0	0/1	両足を伸ばした姿勢	211PP0
	片足を伸ばした姿勢				212XX0	
	2	立位および歩行姿勢	011110	0/1	なし	
	3	立位姿勢で両手または片手を肩より上の姿勢	111110	0/1	なし	
	4	上体を軽く前屈し(0~30°)膝を軽く曲げた姿勢	211210	0/1	なし	
	5	上体を軽く前屈し(0~30°)膝は伸ばした姿勢	211110	0/1	なし	
	6	しゃがみ姿勢	212710	0/1	片足を伸ばした姿勢	212V10
	片膝を立てた姿勢				212R10	
	片膝付き姿勢				212N10	
	7	上体を前屈し(30~60°)膝を深く曲げた姿勢	212210	0/1	なし	
	8	上体を深く前屈し(60~90°)膝を伸ばした姿勢	213110	0/1	なし	
	9	上体を前屈し(30~60°)膝を深く曲げた姿勢	212210	0/1	なし	
	10	上体を前屈し(30~60°)膝は伸ばした姿勢	212110	0/1	なし	
	11	かかとを浮かした背伸び姿勢	111120	0/1	なし	
	12	上体を前屈し(30~60°)膝を曲げた姿勢	212210	0/1	なし	
運ぶ	1	肩より上での重量物保持姿勢	11111A	A/B/C/D/E	なし	
	2	両足をそろえて腰をのばしたまま膝を軽く曲げた重量物保持姿勢	31111A	A/B/C/D/E	なし	
	3	両足をそろえて腰をのばしたまま膝を深く曲げた重量物保持姿勢	31121A	A/B/C/D/E	なし	
	4	腰を回転させた重量物保持姿勢	33111A	A/B/C/D/E	なし	
	5	肩での重量物保持姿勢	41111A	A/B/C/D/E	なし	
	6	両足をそろえて上体を前屈(60~30°)させた重量物保持姿勢	31211A	A/B/C/D/E	なし	
	7	片足を前に出し腰と膝を軽く曲げた重量物保持姿勢	31243A	A/B/C/D/E	なし	
	8	両足をそろえて中腰(60~90°)での重量物保持姿勢	31311A	A/B/C/D/E	なし	
	9	両足をそろえて腰と膝を深く曲げた重量物保持姿勢	31321A	A/B/C/D/E	なし	
	10	片足を前に出し腰と膝を深く曲げた重量物保持姿勢	31343A	A/B/C/D/E	なし	
	11	片手での重量物保持姿勢	01111D	0/1	なし	
12	基本姿勢	011110	A/B/C/D/E	なし		
特殊	1	台車押し姿勢	31111H	H	なし	
	2	物を移動させるため蹴っ飛ばす姿勢	311D1G	G	なし	
	3	物を移動させるため蹴ったり押したりする姿勢	212D1I	I	なし	
	4	物を移動させるため物を押したり物を引いたりする姿勢	21241F	F	なし	
	5	うつぶせ姿勢	1111I0	0/1	なし	
	6	あお向け姿勢	2PPPP0	0/1	なし	
	7	両膝付き姿勢	211310	0/1	なし	
	8	片膝付き姿勢	211620	0/1	片足を伸ばした姿勢	211510
	9	正座姿勢	211SS0	0/1	なし	

	1 0	足崩し姿勢	212ZZ0	0/1	なし	
	1 1	あぐら姿勢	211WW0	0/1	なし	
	1 2	基本姿勢	011110	0/1	なし	
作業		未定	未定			

属性のコードの意味については、「表 3.2-1 姿勢コード値詳細(2)」の6桁目と同様。

「基本」、「運ぶ」、「特殊」の3グループについては、1グループ当たりの最大数を12動作とし、各動作には動作パターン1～3の設定を可能とする。また、各動作には属性の設定も可能とする。

属性設定可能とするのは姿勢コードの6桁目の「加重(重量・負荷)」のみとする。

「作業」グループについては、最大数の制限は設けない。また、動作シンボルの表示、動作パターンの選択、属性の設定は不可とし、入力確認用のシンボル表示も行わない。

図 3.2-3 に入力画面を示す。

■ 姿勢:

基本 運ぶ 特殊 作業

属性: 負荷無し
パターン: 標準パターン

コード:

コード説明

選択した姿勢を設定

■ 設定した作業:

選択した姿勢を削除
全体に占める割合

1:211710	2:基本04	3:基本05	4:基本09	5:
文字コード 入力済み				
10 %	10 %	10 %	10 %	10 %

現状の作業姿勢を入力
・選択画面では選べない姿勢は姿勢用コード利用(姿勢コードに関しては来年度再検討予定)

作業姿勢の発生頻度

図 3.2-3 作業姿勢の入力画面

【再生表示】

入力した動作の確認を図 3.2-4 で示すような姿勢の連続再生によるアニメーション化にて行う。

アニメーションは、再生スピード毎に決められた一定時間を各姿勢の割合で表示する。再生スピードは、「速く」、「普通」(デフォルト)、「ゆっくり」の3パターン選択可能としそれぞれ5, 8, 10秒で表示する。

また、イメージの方向は、「正面」(デフォルト)、「右」、「左」、「上」から選択可能とする。



図 3.2-4 連続再生アニメーションによる動作の確認

7) 作業姿勢負担評価結果の出力

- (1) 姿勢分析の評価結果を P D F (Portable Document Format) ファイルにて出力する。
 米国 Adobe Systems 社が開発したファイル形式のことで、書類に含まれるあらゆる内容 (文字、画像、レイアウト情報など) が、「 Acrobat Reader 」を使用することによって表示・出力できる電子文書配布用のデータ形式。
- (2) 出力ページは、表 3.2-3、図 3.2-4~5 に示す下記の内容を出力しユーザーに理解させる。
- 仕事一覧 (1 ページ目 : 表 3.2-3)
 - すべての仕事毎の負担評価指数を一覧出力する。
 - 仕事別 評価指数グラフ (2 ページ目 : 図 3.2-4)
 - 仕事単位の負担評価指数を棒グラフにて表示する。
 - X 軸 : 作業、Y 軸 : 評価指数
 - 姿勢別 評価指数グラフ (3 ページ目以降 : 図 3.2-5)
 - 姿勢単位の負担評価指数を棒グラフにて表示する。
 - X 軸 : 姿勢コード、Y 軸 : 作業の評価指数に占める割合

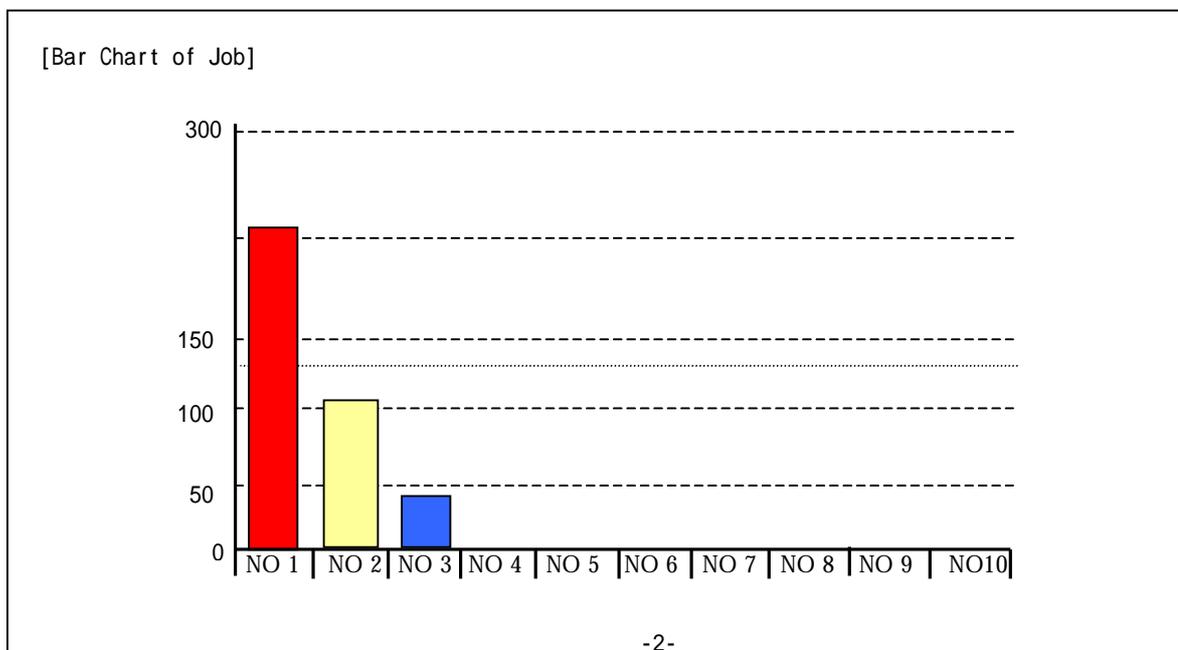
(2) グラフは、各作業および姿勢の評価指数 (筋電値) の値により下記の色分け出力を行う。

- 1 0 0 以下 : 青色
- 1 0 0 ~ 1 2 0 : 黄色
- 1 2 0 以上 : 赤色

表3.2-3 仕事毎の負担評価指数の一覧

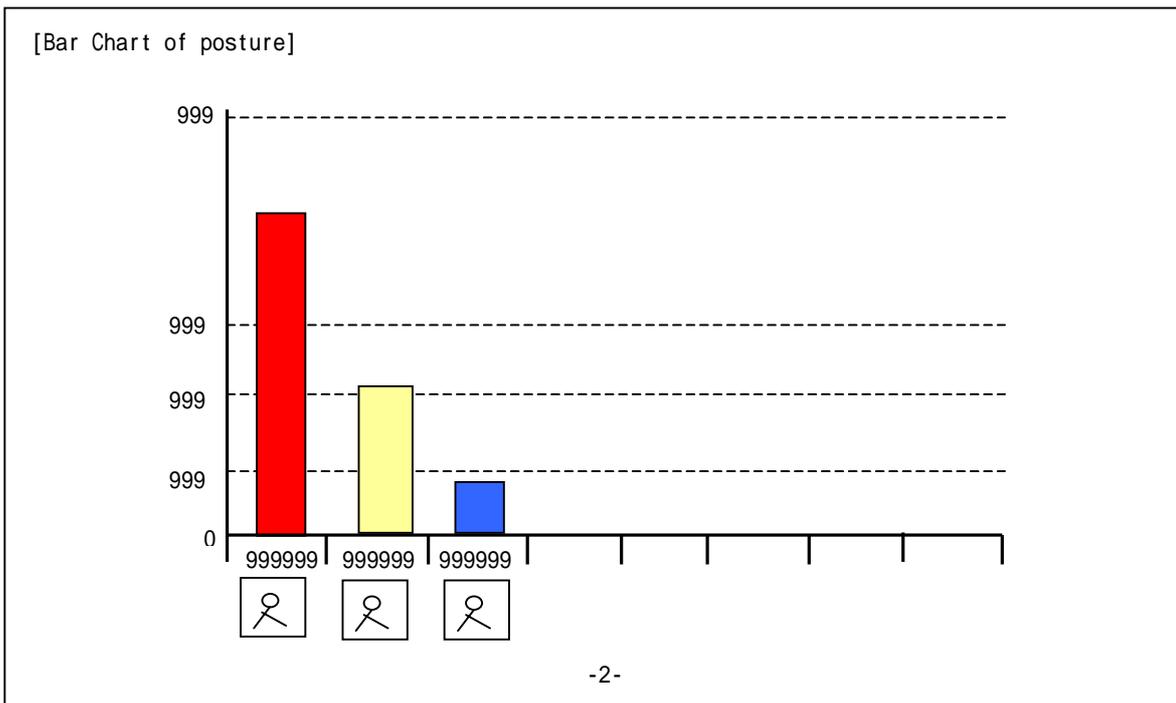
<< Result >> [Job Number = 99] [Exponent Average = 999.99999]		
NO	Job Name	Exponent
1	NNNNNNNNNN	999.99999
2	NNNNNNNNNN	999.99999
3	NNNNNNNNNN	999.99999
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		

- : 仕事番号
- : すべての仕事の評価指数の平均値
- : 仕事名
- : 仕事毎の評価指数



- : 縦軸は、評価指数。目盛りは0 ~ 300までを50刻みで出力。
- : 横軸は、作業番号
- : 棒グラフは、評価指数の値により色分け出力。
- : 全作業の評価指数の平均値のライン。

図 3.2-4 仕事別 評価指数グラフ



: 縦軸は、評価指数。

目盛りの最大値は、(最大の評価指数 + 10) / 10。各目盛りは、最大値を10等分した値。

: 横軸は、仕事に含まれる姿勢コード(並びはコード順、最大8コード)。コード値と、姿勢イメージを出力。

: 棒グラフは、評価指数の値により色分け出力。

図 3.2-5 姿勢別 評価指数グラフ (3ページ目以降)

8) ユーザー履歴機能

本システムでは、作業姿勢負担評価を行ったユーザーの入力内容をシステム内のデータベースに保存し、再評価時に前回との比較を可能とするユーザー履歴機能の導入を図った。

(1) ユーザー登録

ユーザーは基本情報入力としてIDおよびパスワードを登録することにより、システムへのユーザー登録を可能とする。

(2) ユーザー履歴

ユーザー履歴に関しては、作業負担評価機能について、最新の入力情報を保存する。同一ユーザーによる保存は10回までとし、11回目以降は順次最古のデータから上書きするものとする。

図 3.2-6 に入力画面を示す。

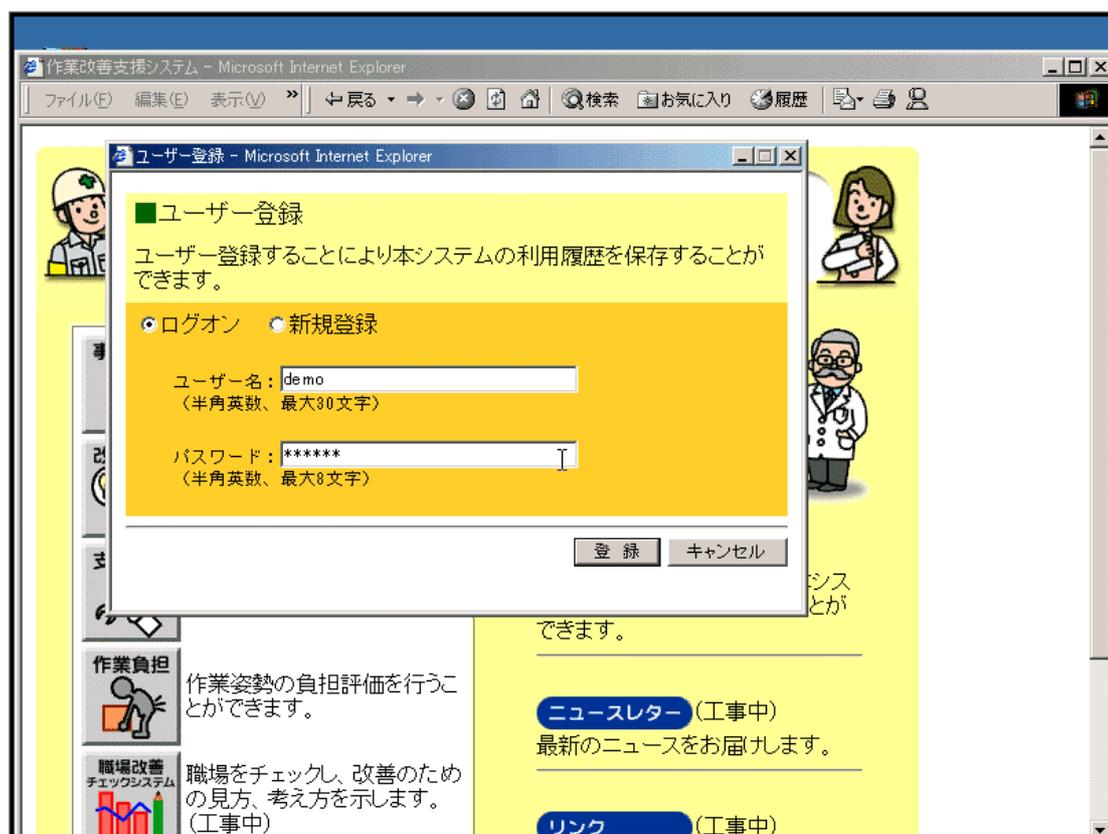


図 3.2-6 ユーザー登録入力画

3.3 職場改善ノウハウデ - タベースの構築

本システムでは 改善のためのアイデアの創出や改善の効果を実際に実施された改善事例から学びとることを可能とする「改善事例検索システム」、改善に必要とされる理論や手法を知るための「改善手法検索システム」、高齢者に使い勝手が良く安全な支援機器の導入検討に役立つ「支援機器検索システム」の3つを考えた。

3.3.1 作業改善事例検索システム

1) 改善事例検索システムの概要

高年齢者雇用開発協会の事例検索システムを基にして、動画やアニメーションを導入した作業改善事例システムの構築を考えた。本システムの事例データベースは「職務再設計」、「人事・賃金」、「健康管理」、「能力開発」の4分野に分類し、分野のデフォルト選択は、「職務再設計」とし職務再設計の分野についてはさらに職業分野が分類されるようにした。検索方法は職業分類検索、キーワード(シンボル)検索、キーワード(全文)検索を用意し、各検索条件を組み合わせることで、事例内容の絞込みを容易にするようにした。

2) 職務再設計の分野の検索機能

職務再設計の分野の検索機能について下記に示す。

(1) 職業分類

職務再設計の分野を職業ハンドブック⁴⁾に基づき、大分類・中分類・小分類へ分類する。なお、検索時の分類は中分類までとする。

表 3.3.1-1 に本システムでデータベース化した「職業分類コード表」を示す

(2) キーワード

キーワードとして以下のものを用意する。キーワードはグループ化し分類するが、各項目の重複は可とするようにした。

表 3.3.1-2 に「キーワード分類コード表」を示す。

表 3.3.1-1 職業分類コード表(1)

大分類	中分類	小分類
A 生産関連	01 金属材料製造・加工	製鋼工
		圧延工
		鋳物工
		NC旋盤工
		NC研削盤工
		NCフライス盤工
		マシニングセンター・オペレーター
		放電加工機工
		金属プレス工
		溶接工
		めっき工
	金型工	
	非破壊検査員	
	02 機械組立	機械組立工
		自動車組立工
		IC生産オペレーター
		カメラ組立工
		計器組立工
		ビデオ組立・調整工
		パソコン組立・調整工
		医用画像放射線機器組立・試験工
		家電修理工
		プラント設計技術者
		03 繊維・木材加工
	織布運転工	
	紡績保全工	
	染色工	
	縫製工	
	製材工	
合板工		
家具工		
04 食料品製造	食品技術者	
	製パン工	
	洋菓子職	
	和菓子職	
	乳製品製造工	
	水産ねり製品製造工	
	冷凍加工食品製造工	
	惣菜製造工	
	清酒製造工	
	機内食製造工	
05 日用品・装飾品製造	漆器製造工	
	陶磁器工	
	ガラス食器製造工	
	プラスチック製品成形工	
	貴金属・宝石細工工	
	靴製造工	
	袋物製造工	
	06 印刷・写真関連	電算写植オペレーター
		プロセス製版オペレーター
		オフセット印刷作業員
		写真・映像処理オペレーター
	07 その他の生産関連	DPEショップ店員
		タイヤ製造工
		紙器製造工

				製薬工
				石油精製オペレーター
				セメント生産オペレーター
				パフェーマー、フレーバリスト
				原子力技術者
B	建設	01	土木・建築技術者、く体工事	土木技術者
				建築技術者
				測量士
				建築大工
				型枠大工
				鉄筋工
				鉄骨工
				とび工
				建設機械オペレーター
				土木作業員
		02	仕上工事・設備工事	建築ブロック工
				タイル工、れんが工
				建築板金工
				左官
				サッシ工
				内装工
				建築塗装工
				防水工
				保温工
				電工
C	オフィス	01	コンピューター関連	配管工
				エレベーター据付工
				送電線架線工
				システムエンジニア
				プログラマー
				ソフトウェア開発技術者
		02	事務	電子計算機オペレーター
				カスタマーエンジニア
				OA機器インストラクター
				経理事務員
				広報事務員
				物品購買事務員
				倉庫事務員
				貿易事務員
				損害査定係事務員
				通信販売受付事務員
				教育・研修事務員
				学校事務員
				医療事務員
				秘書
				受付係
				テラー、貸付係
				行政事務員（国）
				行政事務員（地方公共団体）
税務職員				
03	その他の事務関連	速記者		
		アクチュアリー		
		マーケティングリサーチャー		
		翻訳者		
		通訳者		
		手話通訳者		
				外交員

D	販売	01	百貨店・スーパー	百貨店販売員						
				百貨店外商部員						
				百貨店仕入部員						
				スーパー店長						
				チェッカー						
				スーパー生鮮食品販売員						
				フランチャイズチェーン・スーパーバイザー						
				02	営業・セールス	商品開発部員				
						商社営業部員				
	住宅・不動産会社営業部員									
	自動車営業マン									
	広告会社営業部員									
	印刷営業マン									
	生命保険営業員									
	信用金庫渉外係									
	ディーラー									
	医薬情報担当者									
	03	販売・配達	電気店員							
			書店店員							
			ファッション商品販売員							
			眼鏡販売店員							
			玩具店店員							
			スポーツ用品販売員							
			自転車販売店員							
			フラワーショップ店員							
			D I Y店員							
			繊維卸商店員							
駅構内売店販売員										
プレイガイドチケット販売員										
清涼飲料ルートセールスマン										
美容部員										
宅配便配達員										
検針員										
E			専門・対事務所サービス	01	専門サービス	弁護士				
						公認会計士				
	税理士									
	弁理士									
	司法書士									
	行政書士									
	社会保険労務士									
	不動産鑑定士									
	土地家屋調査士									
	気象予報士									
	02	施設管理サービス				警備員				
						ビル施設管理者				
						駐車場管理人				
						清掃作業員				
						ビル清掃員				
						列車清掃員				
						F	個人・家庭向けサービス	01	ホテル・レストラン	ホテルフロント係
										ホテル客室係
	コック									
日本料理調理人										
すし職人										
中華料理調理人										
ウェ이터・ウェイトレス										
ソムリエ										

				コーヒースタンド店員
				ハンバーガー店マネージャー
		02	レジャー関連	観光バスガイド
				旅行会社カウンター係
				ツアーコンダクター
				キャディ
				遊園地従業員
				パチンコ店員
				競輪選手
		03	理容・美容・クリーニング・その他の対個人サービス	理容師
				美容師
				エステティシャン
				クリーニング師
				スポーツクラブ指導員
				自動車教習所教習指導員
				音楽教室講師
				ピアノ調律師
				AVレンタル店員
				レンタカー従業員
				結婚式場従業員
				葬祭ディレクター
G	福祉・社会サービス	01	福祉	保母・保父
				社会福祉施設寮母
				社会福祉施設指導員
				児童相談員
				福祉事務所ケースワーカー
				ホームヘルパー
		02	社会サービス	警察官
				消防官
				自衛官
				海上保安官
				入国警備官
				家庭裁判所調査官
H	医療・保険	01	医師・看護婦・薬剤師	医師
				歯科医師
				保健婦
				看護婦・看護師
				薬剤師
		02	医療技術・療法士	臨床検査技師
				細胞検査士
				診療放射線技師
				臨床工学技士
				歯科技工士
				歯科衛生士
				理学療法士
				作業療法士
				言語療法士
				視能訓練士
		03	その他の保険関連	栄養士
				柔道整復師
				医療ソーシャルワーカー
				診療録管理士
I	教育			幼稚園教員
				小学校教員
				中学校教員
				高等学校教員
				大学・短大・高専教員
				専修学校教員

				盲・ろう・養護学校教員
				職業訓練指導員
				学習塾教師
				英会話教室講師
				司書
				学芸員
				社会教育主事
J	運輸・通信	01	運転・操縦	パイロット
				航海士
				船舶機関士
				電車・気動車運転士
				鉄道車掌
				路線バス運転者
				観光バス運転者
				タクシー運転者
				貨物自動車運転者
		02	運輸に付帯するサービス	スチュワーデス
				グランドホステス
				ディスパッチャー
				航空整備士
				自動車整備工
				道路パトロール隊員
				有料道路料金収受員
				配車オペレーター
				ガソリンスタンドサービスマン
				駅務員
				鉄道運転計画・運行仮事務員
				積卸作業員
				荷造包装員
				引越作業員
				港湾荷役作業員
				通関士
		03	通信	郵便事務員
				郵便外務員
				航空管制官
K	マスコミ・デザイン等	01	マスコミ関連	新聞記者
				放送記者
				アナウンサー
				放送ディレクター
				ラジオ・テレビ放送技術者
				雑誌記者
				図書編集者
		02	デザイン・広告	工業デザイナー
				グラフィックデザイナー
				服飾デザイナー
				パタンナー
				C Gデザイナー
				ゲームクリエイター
				インテリアデザイナー
				インテリアコーディネーター
				カラーコーディネーター
				アートディレクター
				コピーライター
				カメラマン
				スタイリスト
				モデル
				コンパニオン
				イラストレーター

				マンガ家
L	自然を対象	01	動物対象	獣医師
				畜産技術者
				動物園飼育係
				水族館飼育係
				調教師、きゅう務員
				犬訓練士
				トリマー
		02	農林水産など	農業技術者
				林業技術者
				水産技術者
				パークレンジャー
				造園師
				水産養殖作業

表 3.3.1-2 キーワード分類コード表

	大分類	中分類
	作業の分類	加工・組立
		運搬
		投入・取り出し
		検査
		梱包
		保管
		洗浄・清掃
		運転
		監視
		コンピュータ
自動化		
支援機器		
作業性		
レイアウト		
ハンドリング		
	職場に関すること	作業姿勢
		身体的負担
		精神的負担
		知覚・判断
		意思伝達
	身体部位	作業環境
		職場環境
		労働条件
		教育
		安全
		意識
		品質
		健康
	その他	目
		肩・首
		腕
		指
		腰
		足

(3) 検索の方法

以下の条件による検索を行い、事例を抽出する。

(1) の職業分類で選択された職業を条件とする。

指定なし (全職業) ・ 大分類のみ指定 ・ 中分類指定の 3 条件が可能である。

選択された職業分類に合致する事例データを抽出する。

(2) のキーワードで選択されたキーワードを条件とする。

指定なし ・ 大分類選択後中分類指定の 2 条件が可能であり、中分類のキーワードは複数選択も可能とする。

検索は OR 検索とし、事例データのキーワード項目に一つでも対応する事例があれば抽出する。

実施年プルダウンリストにて選択された年を条件とする。

デフォルトは全年度 (指定なし) とし、選択年度以降を検索する。

キーワード入力用テキストボックスに入力された文字列を条件とする。

事例データの全文検索にて合致する文字列が存在する事例のみ抽出する。

検索条件式は以下の通り。

(式) AND (OR OR OR OR . . .) AND AND

1 は複数選択可能

2 は未入力でも可

その他の分野

キーワードによる検索は除く。

本システムの検索画面を図 3.3.1-1 に示す。

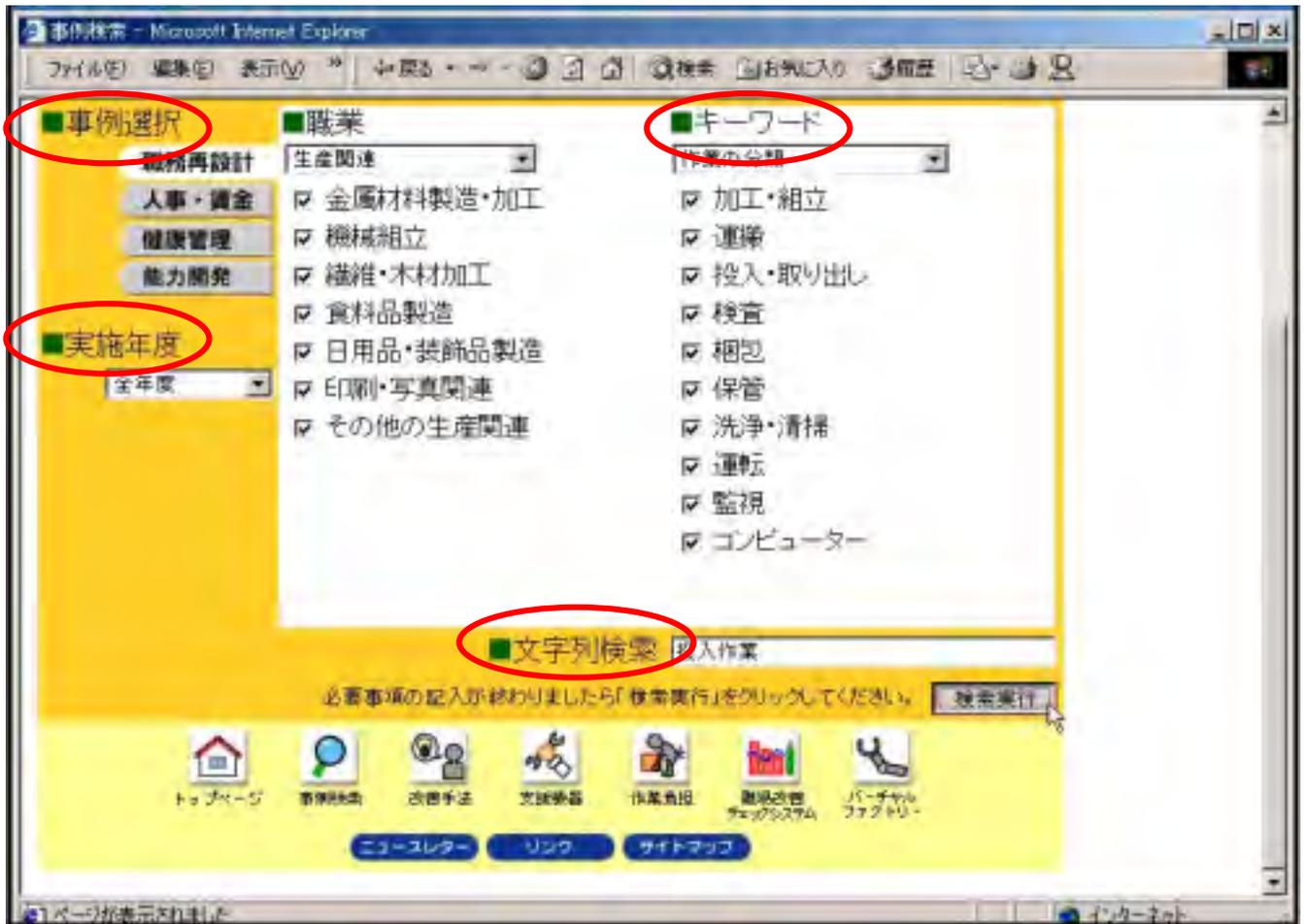


図 3.3.1-1 Web による事例検索画面

(4) 検索結果の一覧表示

上記の(3)で抽出された事例を検索条件に合致する項目が多い順にソートし、図 3.3.1-2 に示すように事例ごとに下記の内容を一覧表示する。

事例タイトル

事例タイトルを選択することにより、「事例内容表示」を行う

事例内容(一部分)

実施年

改善手法(シンボル)

手法が存在する場合、リンクあり

支援機器(シンボル)

支援機器が存在する場合、リンクあり

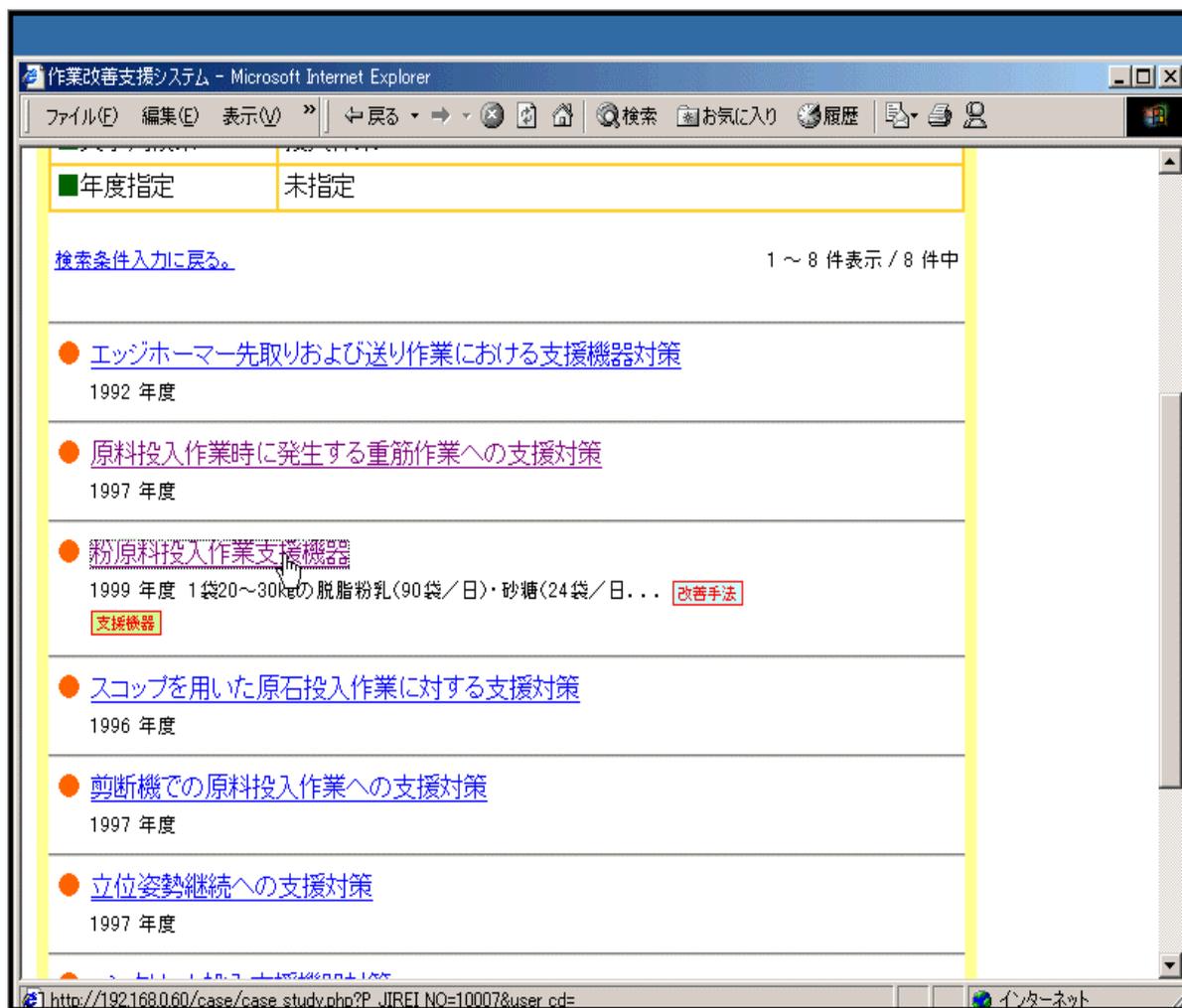


図 3.3.1-2 該当する改善事例の表示

(5) 事例内容表示

事例タイトルクリックで表示される内容を表 3.3.1-3 で示す。

表 3.3.1-3 事例内容

	項目	内訳	内容
1	業種		改善事例を行った企業の業種を表示する。
2	改善テーマ	タイトル	事例タイトルを表示。
		実施年度	改善事例を行った年度を和暦表示する。
3	改善目的		改善の目的を簡潔に表示
4	改善方策	画像、ビデオ	改善前、改善後の画像、もしくはビデオを表示。
		改善方策	改善方策を文章にて表示。
		改善ポイント	改善のポイントを文章にてポップアップ表示。
5	関連リンク		本改善事例に関連する情報へのリンク。

【画像・ビデオ】

ビデオが存在する事例については、簡易版・詳細版の2パターンを用意し、ユーザーが希望するビデオの参照を可能とする。ファイル形式はMPEG（蓄積用動画像符号化方式）とする。ビデオが存在しない事例については、画像ファイルの表示を行う。

【改善方策】

改善方策を文章で表示する。箇条書き文章を基本とし、読みやすい文章とする。改善ポイントがある場合には、“改善ポイント”シンボルを表示し選択時にポップアップウィンドウにて文章を表示する。

図 3.3.1-3 に画像及び改善方策の検索画面を示す。

【関連リンク】

本改善事例に関連する情報へのリンクを表示する。

リンク先は、

代表的な手法へのリンク（事例で改善手法を利用している場合のみ）

支援機器へのリンク（事例で支援機器を利用している場合のみ）

会社概要へのリンク

負担評価（作業姿勢負担評価システム）へのリンク（事例の負担評価データがある場合のみ）

図 3.3.1-4 に関連リンクの検索画面を示す。

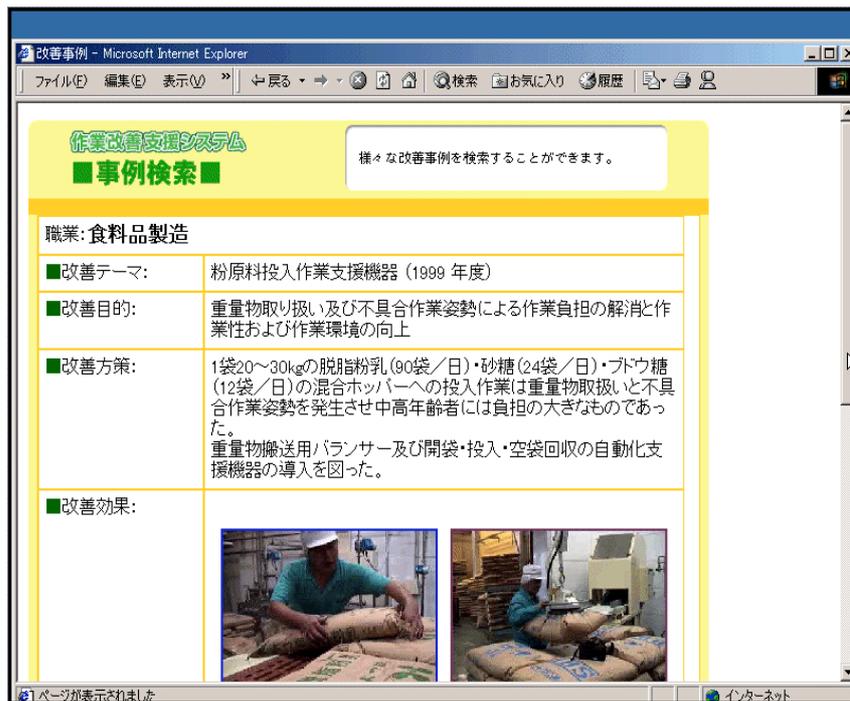


図 3.3.1-3 画像及び改善方策の検索画

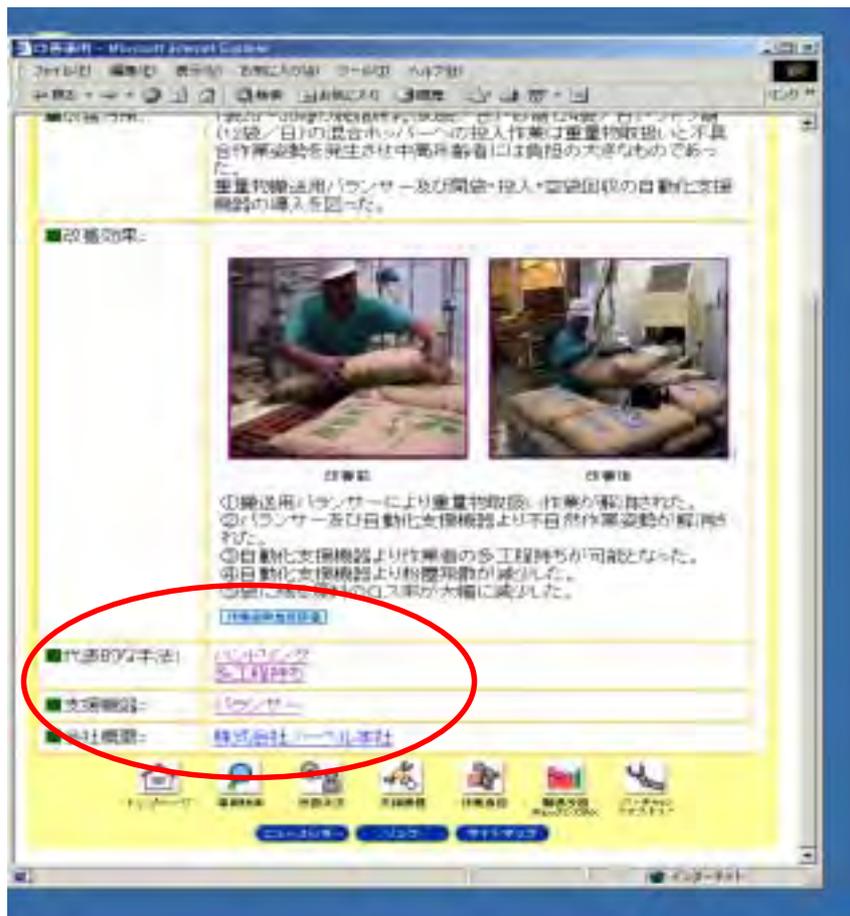


図 3.3.1-4 関連リンクの検索画面

(6) 会社概要

「事例内容表示」の「会社概要」を選択した場合は表 3.3.1-3 で示す内容を表示する。

表 3.3.1-3 会社概要の内容

	項目	内容
1	会社名	
2	所在地	
3	設立	
4	規模	資本金、従業員数
5	年齢構成	45歳未満、45～54歳、55～59歳、60歳以上
6	事業内容	

【会社概要の内容】

該当する改善事例を実施した会社の概要を表示する。

各項目については、実名・表示名の設定を可能とするが、当面はユーザー公開時の秘匿性確保のためにマスクをかける。

【改善の推進に当たって】

事例毎に行った企業調査で実施したアンケートの結果をデータベースへ格納し参照を可能とすることとする。但し、本年度はデータのみ収集

改善活動の有無

改善活動の理由

改善活動への経緯

作業項目

知識の収集方法

推進環境

改善後の取り組み

改善後の活動

年間改善件数

改善効果

インターネットの使用状況について

(7) 改善手法

本年度実施した「改善手法」について

「事例内容表示」の「代表的な手法」には、該当事例の改善に必要とされた手法を表示することとし、リンクにより「改善手法」の基礎知識が得られるようにした。基礎知識の詳細説明はPDFファイルで作成するものとした。本データベースは次年度に完成予定であるが、本年度は当プロジェクトメンバーのこれまでの改善経験より図 3.3.1-4 に示す項目を表示することとした。



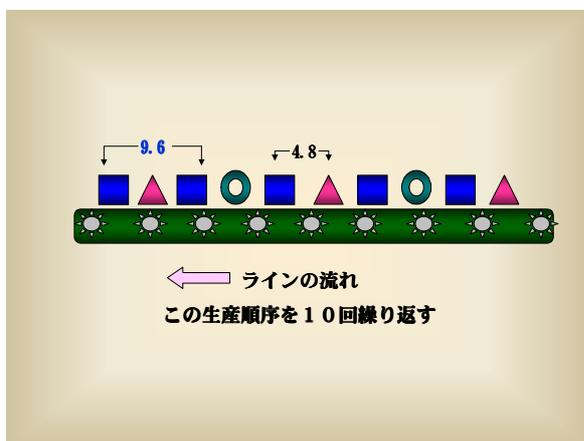
図 3.3.1-4 改善手法の検索画面

ついて、詳細データとして、例えば「平準化」をクリックするとその説明が表示される。本報告書では、下記に【平準化】【多工程持ち】^{5)~6)}の詳細内容を示す。

【平準化】(P D F ファイルの内容)

マーケットイン生産で需要の変化にすばやく対応するため、オーダーを1台1台にばらして混ぜ合わせることが平準化です。これにより作りすぎのムダや、工程の進みすぎをなくすことも可能となりジャストインタイム流れ生産の基盤ともいえます。

例えば、ある工場で3種の製品(X, Y, Z)をロット単位で1日当りX50個, Yを30個、製品Zを20個生産しているとします。もし製品Xの50個を午前中に、Y, Zを午後製造していたとすれば、午前中に製品YやZを購入したい顧客の満足を満たすことができないこととなります。当然、顧客は別の工場に行ってしまうでしょう。平準化生産の考え方は下記のようになっています。

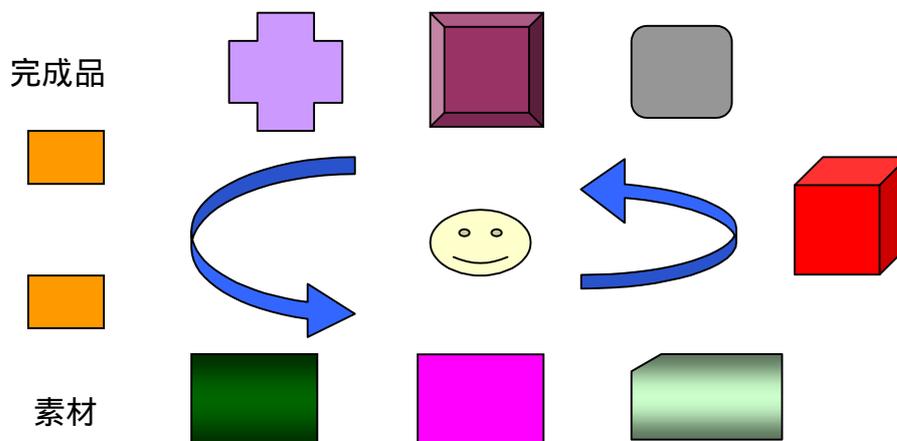


【多工程持ち】(P D F ファイルの内容)

需要の変動にフレキシブルに対応するため、1人の作業者が多くの工程を受け持ち流れ生産を実施することが多工程持ち。その際、設備は物の流れに従って可能な限りライン化するように知恵を出すことが大切。「多工程持ち」は「多台持ち」に比べ、生産リードタイムの短縮、仕掛り品の大幅削減、生産量の変動への柔軟な対応等を可能とします。

ポイント1 .

- 1) 移動可能な機械設備とする。
- 2) 作業の標準化；作業を標準化し、自動化（「多工程持ち」の推進を可能とする人離しができるよう不具合が発生したら機械が止まる仕組み）を画り誰でもができるような作業にする。作業要領書等の資料を準備することが肝要。
- 3) 人集め---離れ小島の廃止(流れ生産を阻害するような同種の機械を集めたレイアウト)
- 4) 助け合い
- 5) 人離し---自動化を画り、閑視作業を無くすことが大切となります。



ポイント2 .

- 1) 多工程持ちには、多能工化が前提となります。この多工程持ちや多能工化は、物を作る楽しさや創造の喜びの復活や、自己の能力の向上を通して「自己実現の欲求」に結びつく素地となるものでもあります。これらは生産性向上の面からも充分期待できることから「生産性と人間性の融合」の要ともなるものです。それには、企業も従業員の教育体制を整えることが大切となります。

2) 多能工養成の手順としては、

Step1. 多能工養成のためのチームを編成する。

Step2. 現状のスキルを工程別に明かにする。

Step3. “多能工訓練計画表”を使って、各作業者の目標を設定する。

工 程 No	1	2	3	4	5	6	7
工程名	図面を見る	溶接作業	切削作業	型替え	玉掛け作業	技能士資格	安全資格
作業者名							
高 橋							
山 本							
斎 藤							教
鈴 木			教		教		教
岸 田	教						
近 藤				教			

：熟練（教育できる） ：自分で出来る、 ：他人の力がある、教：勉強中

Step4. 残業時間などを有効に使った多能工化スケジュールを作成する。

Step5. 定期的に星取り状況を朝礼・夕礼などで発表し意識を高める。

等が重要です。

次年度予定の「改善手法」について

【人間工学的手法】

「作業者の解剖学や生理学・心理学的な特性にあわせた作業方法や作業環境空間、作業システムをつくりあげる応用工学技術体系を人間工学、エルゴノミクスと呼んでいます。

労働生理学を中心に経営工学、産業心理学やシステム工学などの幅広い諸科学の成果とツールを結びつけて活用することで、高齢者のみならず、作業者が働きやすく安全、健康、快適でかつ作業効率の良い働き方をもたらすことを目指す手法です。

人間工学的手法は、大きく二つのアプローチがあります。それは設計段階での適用と実際の作業場面を改善するなかで適用する二つです。作業場の設計や機器や環境の設計段階での人間工学的な設計にはISO(国際規格)の人間工学規格があり、実際の作業現場における改善においてもこれら人間工学規格を用いて更に作業者への適合性を図る技法があります。」

上記の概要説明に続き、目次に相当するキーワードが以下に並び、各キーワードをクリックすると詳細解説画面が開く。その内容を下記に示す。

「職場や作業における改善点や改善の力点を導く方法」

- ・チェックリスト
- ・工程分析(単位作業、要素作業分析)
- ・マン - マシンシステム
- ・タイムスタディ(行動記録を含む)
- ・姿勢分析
- ・動作分析
- ・副次動作観察

「作業台や椅子、操作具の高さの決め方(身体計測の方法)」

「従業員の疲れの程度を知る方法 - 1 . 器具を使う方法(心身機能測定)」

- ・疲労の測定
- ・反応時間
- ・筋活動の測定
- ・心血管機能測定
- ・感覚機能測定(視、聴、嗅、触、味覚)

「従業員の疲れの程度を知る方法 - 2 . アンケート(主観的測定)」

- ・作業の時間経過を追って調べるアンケート
- ・最近の状態を調べるアンケート

「作業環境の測定」

- ・温熱環境測定
- ・照度と騒音測定

- ・振動測定

「重量物の取り扱いによる腰痛などの筋骨格系負担の軽減方法」

「人間工学の考え方 - 世界の潮流 (ISO にみる人間工学規格)」

- ・作業システムにおける人間工学の原則
- ・精神的作業負荷に関する人間工学の原則
- ・視覚表示装置を用いるオフィス作業の人間工学
- ・作業姿勢の評価方法に関する規格

等である。

【来年度のデータベース基礎資料】

手法については来年度再度検討予定であるが、現在まで「 J I T (60 項目)」、「品質管理(67 項目)」、「改善 (60 項目)」、「 I E (60 項目)」、「工程管理 (60 項目)」、「ロジステックス (60 項目)」、「 5 S (66 項目)」、「ムダ取り (67 項目)」がコンピュータに入力済みとなっている。

(8) 支援機器

本年度実施した「支援機器」について

「事例内容表示」の「支援機器」には、該当事例の改善に使用された支援機器を表示⁷⁾することとし、リンクにより図 3.3.1-5 に示すような基礎知識が得られるようにした。

表 3.3.1-4 に用途分類別支援機器と内容を表示する。

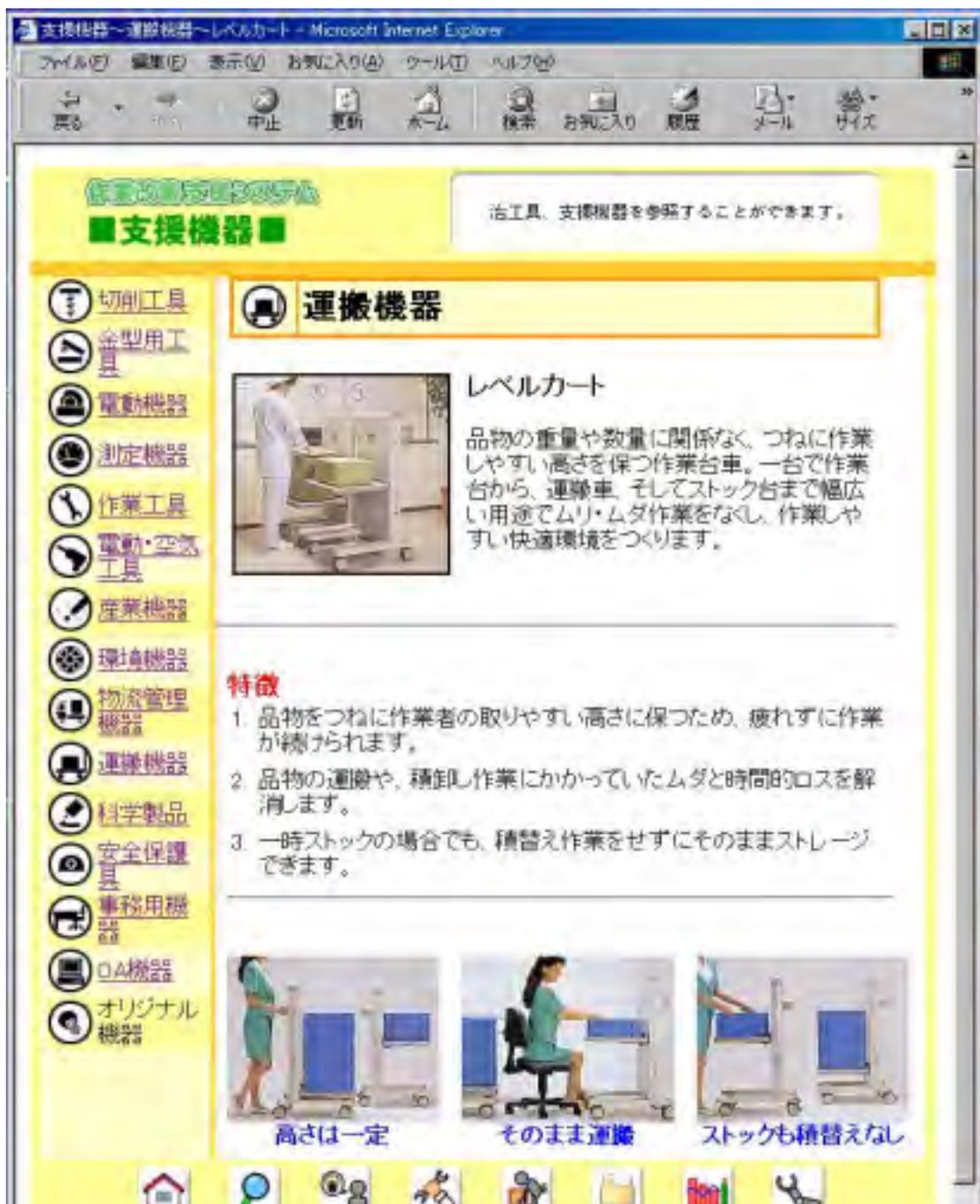


図 3.3.1-5 支援機器の内容表示の例

表 3.3.1-4 支援機器分類表

分類	内容
01 切削工具	01 バイト
	02 エンドミル
	03 ドリル
	04 メタルソー
02 金型用工具	01 パンチ
	02 Vブロック
	03 砥石
03 伝導機器	01 シリンダー
	02 バルブ
	03 パーツフィーダー
04 測定機器	01 ノギス
	02 マイクロメーター
	03 形状測定器
	04 振動計
05 作業工具	01 スパナ
	02 ニッパ
	03 クランパー
	04 万力
	05 半田
電動・空気工具	01 ドライバー
	02 電気ドリル
	03 グラインダー
産業機器	01 コンプレッサー
	02 溶接機
	03 ベンダー
	04 プラストマシン
環境機器	01 扇風機
	02 掃除機
	03 破碎機
	04 棚
	05 物置
	06 パーティション
物流管理機器	01 作業台
	02 ワゴン
	03 コンテナ
	04 ハシゴ
	05 自動倉庫
運搬機器	01 運搬台車
	02 昇降機
	03 コンベヤ
	04 キャスタ
化学製品	01 接着剤
	02 工業用洗剤
	03 潤滑・防錆剤
	04 液体吸収剤
安全保護具	01 防塵マスク
	02 保護メガネ
	03 安全靴
	04 耳栓
	05 保護手袋
事務用機器	01 机
	02 椅子
	03 ロッカー
	04 金庫

		05	OA デスク
OA 機器		01	コンピューター
		02	カメラ
		03	プリンター
		04	テレビ
		05	ビデオ

なお、本データベースは次年度に完成予定であるが、各機器の表示には著作権等の問題もからむので、図 3.3.1-6 に示すようなアニメーション表示及び動画により支援機器の使用状況を示す等のわかりやすいオリジナルなデータベースを考えている。



図 3.3.1-6 アニメーション及び動画による内容表示の例

3.4 改善事例データ収集のための企業調査

職場改善ノウハウデータベース作成に当たって高年齢者雇用開発協会がこれまでに実施した共同研究の内容を調査した。

1) 本年度実施の調査企業

表 3.4-1 に本年度実施した企業名を示す。

表 3.4-1 本年度調査企業

リコー光学(株)	日本鋼管工事(株)	(株)松尾開発
(株)柴舟小出	(資)荒木商会	三恵工業(株)
中村運送(株)	(株)折尾鐵工所	信越ポリマー(株)
(株)セイブ	北日本機械(株)	(株)エヌケーケーウィング
(株)ナルディック	A E コンクリート(株)	鳥取産業(株)
(株)クレハ食品	阿部金属鋼産(株)	(株)パプコ北海道
(株)ノーベル本社	(株)菊水	三菱電機(株)名古屋製作所
京阪ゼロファン(株)	(株)城内製作所	タツミ化成(株)
武田工業(株)	マスター工業(株)	中村精機(株)
(株)ムラコシ	札幌ポデー工業(株)	(株)ユタニ
(株)東北佐竹製作所	三和研磨工業(株)	(株)古寺製作所
ダイキン工業(株)堺製作所	タツミ化成(株)	

2) 調査内容

(1) 改善事例のビデオ及び写真撮影

(2) アンケート

アンケート内容を以下に示す。

改善活動の有無

改善活動の理由

- 改善活動への経緯
- 作業項目
- 知識の収集方法
- 推進環境
- 改善後の取り組み
- 改善後の活動
- 年間改善件数
- 改善効果
- インターネットの使用状況について

3) 調査結果の反映

これら調査内容は、図 3.4-1 に示すように「事例内容表示」に反映させた。

The screenshot displays a web interface for a case study. It features two side-by-side photographs: '改善前' (Before Improvement) and '改善後' (After Improvement). The 'Before' photo shows a worker in a green shirt manually handling large sacks. The 'After' photo shows the same worker using a mechanical balancer. Below the photos, there is a list of improvement points in Japanese. The interface also includes a '改善効果' (Improvement Effect) section with a score of 123.6, and a '代表的な手法' (Representative Method) section listing 'ハンドリング' and '多工程持た' (multi-step holding). At the bottom, there are sections for '支援機器' (Support Equipment) listing 'バランサー' (Balancer) and '会社概要' (Company Profile) for '株式会社ニール本社'.

姿勢負担評価 指数 123.6

動画及び作業姿勢負担評価 指数の算出

姿勢負担評価 指数 83.6

内容の充実

図3.4-1 調査結果の反映

3.5 メンテナンス画面

「作業改善支援システム」のデータベースに登録されたデータのメンテナンスを行い、また、各データベースのテーブルについて、全レコードの参照、新規レコードの追加、指定レコードの削除を行うことを目的とした画面を作成した。

3.6 「Webによる作業改善支援システム」のユーザーへの提供

1) 提供システムの概要

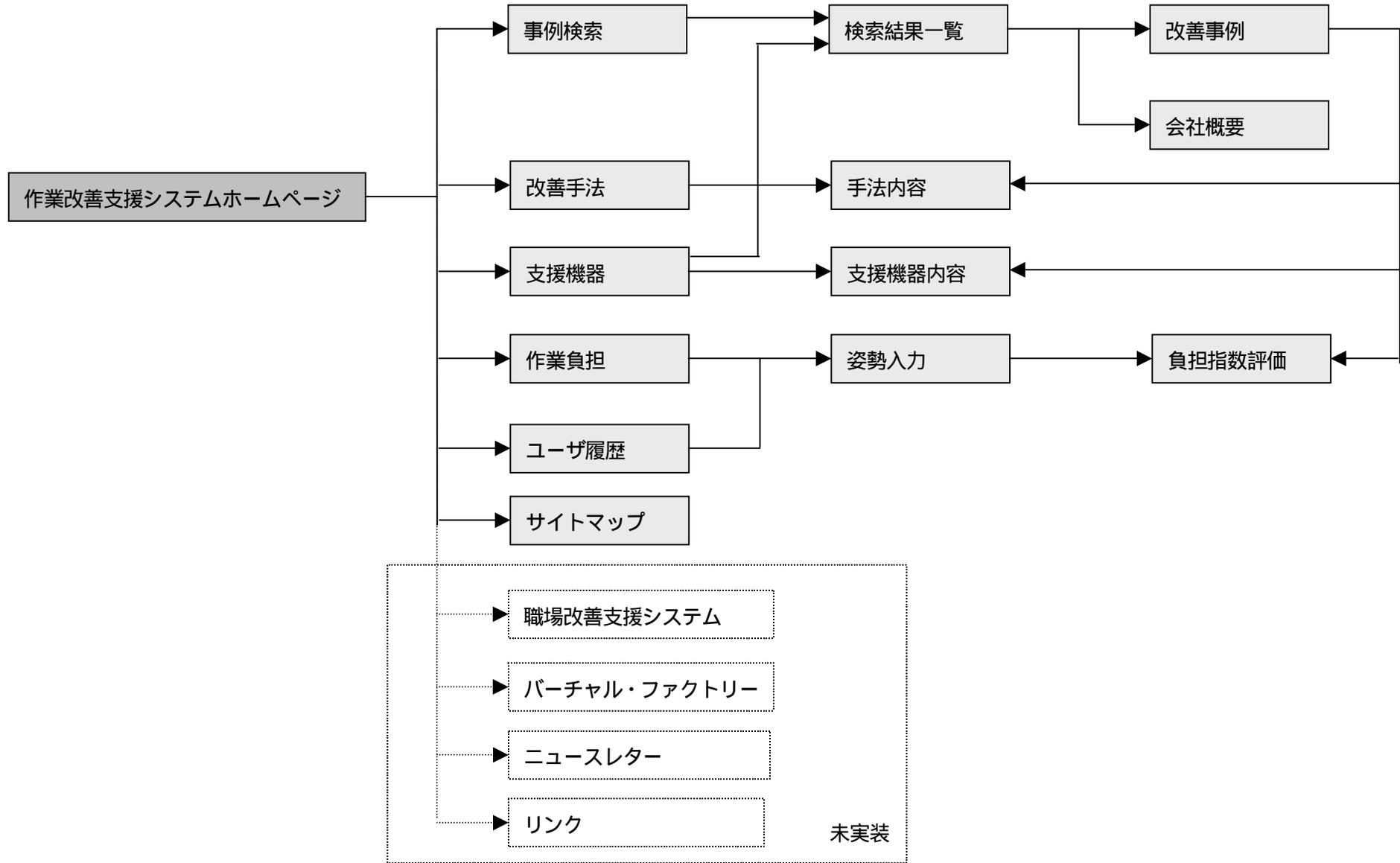
ユーザーへ提供するため本年度実施したホームページの構成図を図 3.6-1 に、改善支援システムの Web 公開部のディレクトリ構成を表 3.6-1 に示す。

また、本システムを閲覧するためには以下のバージョンのブラウザを必要とする。

「インターネットエクスプローラ 5.X 以上」

「ネットスケープナビゲータ 4.7X 以上」

表 3.6-1. ユーザーへ提供するホームページ構成図



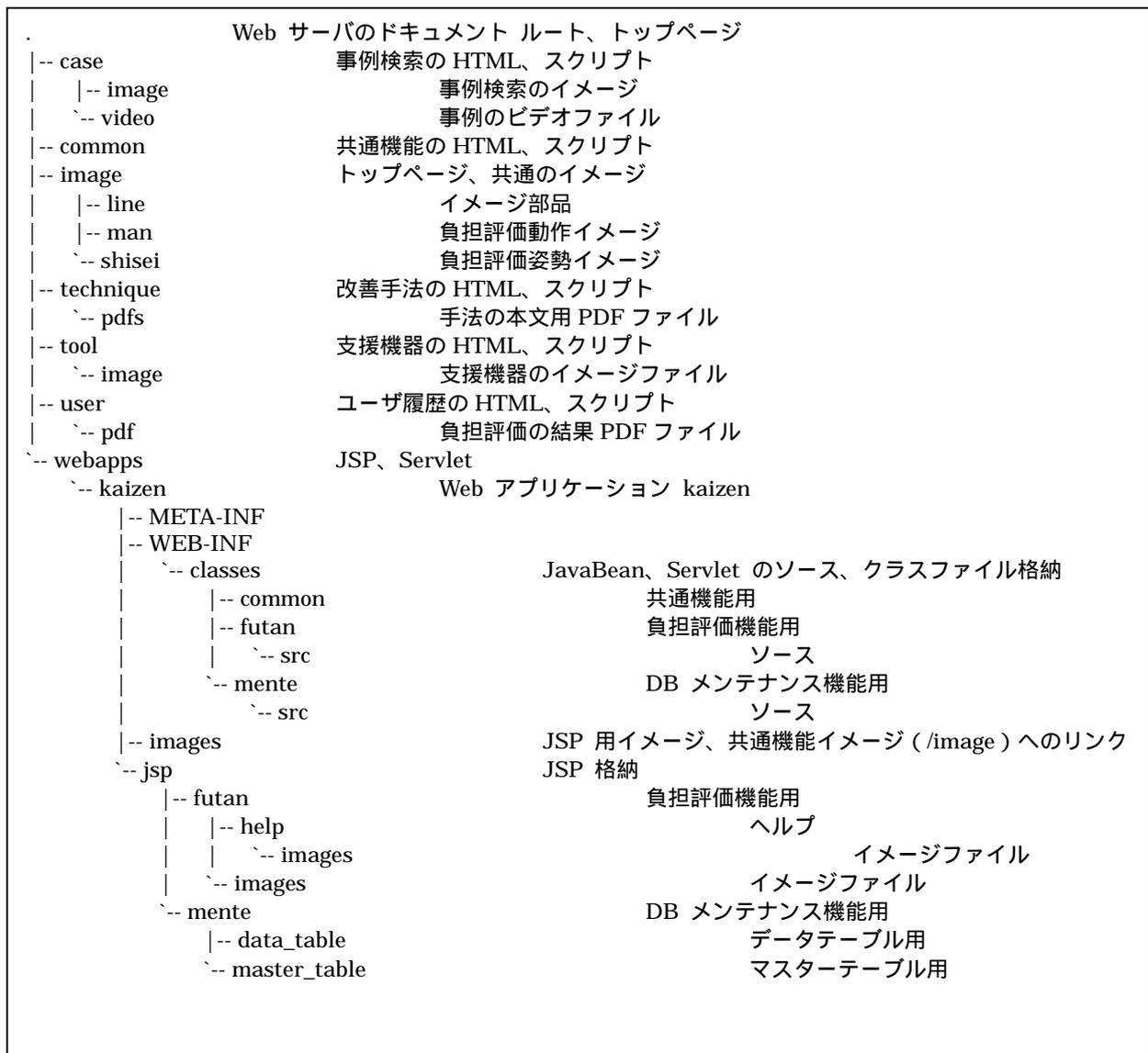


図 3.6-1 作業改善支援システムの Web 公開部のディレクトリ構成図

2) 提供画面とその内容

図 3.6-2 に本システムのトップ画面を示す。各リンクを選択する事によりそれぞれの画面に遷移する。

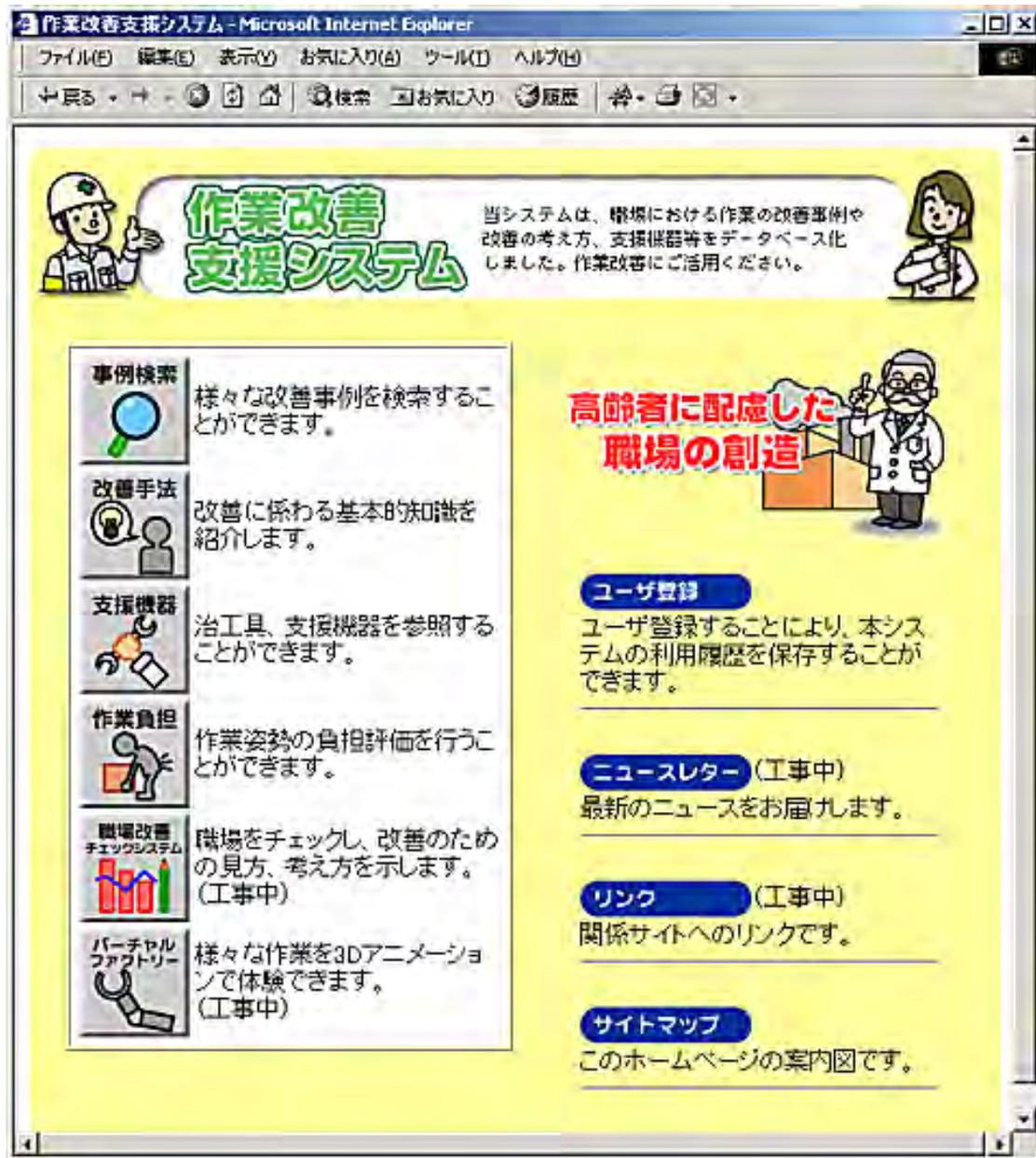


図 3.6-2 トップ画面



各種条件を入力する事により、これまでに行われた作業改善の事例を検索することが出来る。



改善に係わる基本的知識の紹介を行なう。



作業改善に関する支援機器（作業に関する道具や作業環境の道具）の紹介を行なう。



様々な工程及び作業の姿勢に対し、筋電図を基にした負担の評価を対話的に行なう。



ユーザーID及びパスワードの登録によりシステムへのユーザー登録を行なう。

(1) 事例検索

本画面では各種の検索条件を選択、入力することによりシステムに登録されている改善事例を検索する。

検索条件入力

図 3.6-3 の「検索条件入力画面」で示す(1)の検索条件は4つの分野(「職務再設計」、「人事・賃金」、「健康管理」、「能力開発」)に分かれており、検索対象の大まかな選択を行うことが出来る。

(2)の「職業」プルダウンメニューでは、検索対象とする改善事例の職種の大分類を選択する。大分類の選択に「 職業の選択 」を選択した場合は、すべての職種 大分類を検索対象とする。

職種 大分類を選択することで中分類が表示され選択可能となり、職種の中分類は複数の選択が可能となる。

(3)の「キーワード」プルダウンメニューでは、検索対象の事例に付随するキーワードの大分類を選択する。大分類の選択に「 キーワードの大分類選択 」を選択した場合は、すべてのキーワード大分類を検索対象とする。

キーワード 大分類を選択することで中分類の選択が表示され選択可能となり、キーワードの中分類は、複数の選択が可能となる。

(4)の「実施年度」プルダウンメニューでは、検索したい事例が行われた年度を選択する。“ 全年度 ” を選択することですべての年度が対象となる。

(5)の「文字列検索」テキストエリアにより改善事例データに関するテキストデータを対象に検索を行う事が出来る。

検索の実行は、上記各種条件を設定した後、(6)の「検索実行」ボタンを選択する。検索結果は、図 3.6-4 の「検索結果一覧画面」に表示される。



図 3.6-3 検索条件入力画面

検索結果

図 3.6-4 の「検索結果一覧画面」には、検索条件に一致した事例件数および検索条件が上部(7)に表示され、検索条件に一致した改善事例の一覧が表示される。

結果一覧には、改善テーマ、改善方策の概要及び実施年度が一覧表示される。改善テーマ(8)を選択することで図 3.6-5 の「事例詳細画面」へ遷移する。

また、「改善手法」(9)、「支援機器」(10)のアイコンは、対象の改善事例で使用している改善手法、支援機器の参照が可能であることを示している。

一覧の並び順は、キーワード指定がある場合は検索条件に該当するキーワードが多い順に、また、キーワード指定がない場合は、実施年度順にそれぞれ表示する。

一覧は、最大で 10 件まで、10 件以降・以前の事例は(11)の「次ページ」「前ページ」を選択することにより表示される。

作業改善支援システム - Microsoft Internet Explorer

ファイル(F) 編集(E) 表示(V) お気に入り(A) ツール(T) ヘルプ(H)

作業改善支援システム

■事例検索■

様々な改善事例を検索することができます。

該当件数 11 件 (7)

■分野	職務再設計
■職業	生産関連 (金属材料製造・加工、機械組立、鉄骨・木材...)
■キーワード	作業の分類 (加工・組立、運搬、投入・取り出し、検査...)
■文字列検索	投入
■年度指定	1996 年度以降

[検索条件入力に戻る。](#) 1 ~ 10 件表示 / 11 件中 [次ページ](#)

(11)

- [固定式クレーン使用に中重量運搬への支援対策](#) (8)
1996 年度
- [原料投入作業時に発生する重筋作業への支援対策](#)
1997 年度
- [粉原料投入作業支援機器](#)
1999 年度 1袋20~30kgの脱脂粉乳(90袋/日)・砂糖(24袋/日... [改善手法](#) (9)
[支援機器](#) (10)
- [スコップを用いた原石投入作業に対する支援対策](#)

図 3.6-4 検索結果一覧画面

事例詳細

図 3.6-4 の「検索結果一覧画面」で希望する事例を選択する事により図 3.6-5 の「事例詳細画面」が表示される。

事例イメージ(12)を選択すると“ビデオ”又は“実サイズでの画像”で改善前と改善後の内容を見る事が出来る。作業姿勢の負担状況が分かっている場合は、画像の下に負担評価指数が表示される。

「改善のポイント」アイコン(13)が表示される場合には、改善を行った際の経緯など本事例のポイントとなる説明が存在することを示している。このアイコンを選択することで説明文がポップアップウィンドウ(タイトルをタブとして表示するウィンドウの形式)に表示される。

(14)の「作業姿勢負担評価」アイコンは、該当事例に関する作業の負担評価が参照可能であることを示している。これを選択することで、後述の「(4)作業負担」の「設定作業の評価」画面へ遷移する。

(15)の「代表的な手法」欄に表示された手法名のリンクを選択すると、本事例で使用している改善手法がPDFファイルで表示される。

(16)の「支援機器」欄に表示された機器名のリンクを選択すると、本事例で使用している支援機器・治工具の説明が表示される。

改善事例 - Microsoft Internet Explorer

ファイル(F) 編集(E) 表示(V) お気に入り(A) ツール(T) ヘルプ(H)

作業改善支援システム
■事例検索■

様々な改善事例を検索することができます。

職業: 食料品製造

■改善テーマ:	粉原料投入作業支援機器 (1999 年度)
■改善目的:	重量物取り扱い及び不具合作業姿勢による作業負担の解消と作業性および作業環境の向上
■改善方策:	1袋20~30kgの脱脂粉乳(90袋/日)・砂糖(24袋/日)・ブドウ糖(12袋/日)の混合ホッパーへの投入作業は重量物取扱いと不具合作業姿勢を発生させ中高年齢者には負担の大きなものであった。 重量物搬送用バランスー及び開袋・投入・空袋回収の自動化支援機器の導入を図った。
■改善効果:	<p style="text-align: center;">(12)</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  改善前 (負担評価指数: 123.6295) </div> <div style="text-align: center;">  改善後 (負担評価指数: 83.6282) </div> </div> <p>①搬送用バランスーにより重量物取扱い作業が解消された。 ②バランスー及び自動化支援機器より不自然作業姿勢が解消された。 ③自動化支援機器より作業者の多工程持ちが可能となった。 ④自動化支援機器より粉塵飛散が減少した。 ⑤袋に残る原料のロス率が大幅に減少した。</p> <p>(13) 改善のポイント 作業姿勢負担評価 (14)</p>
■代表的な手法:	ハンドリング (15) 多工程持ち
■支援機器:	バランスー (16)
■会社概要:	株式会社ノーベル本社 (17)

図 3.6-5 事例詳細画面

会社概要

図 3.6-5 の (17) を選択すると、図 3.6-6 の「会社概要画面」で示すような会社の概要が表示される。

会社概要 - Microsoft Internet Explorer

ファイル(F) 編集(E) 表示(V) お気に入り(A) ツール(T) ヘルプ(H)

作業改善支援システム

■事例検索■

様々な改善事例を検索することができます。

会社概要

■会社名:	株式会社ノーベル本社
■所在地:	富山県東砺波郡白端町 552
■設立:	1975年
■規模:	資本金：400 百万円
■年齢構成:	45歳未満 0人 45～54歳 0人 55～59歳 0人 60歳以上 0人
■事業内容:	乳酸菌飲料の製造・販売

トップページ 事例検索 改善手法 実績報告 作業手順 監査改善チェックシステム バーチャルファクトリー

ニュースレター リンク サイトマップ

図 3.6-6 会社概要画面

(2) 改善手法

本画面では改善に係わる基本的知識の紹介を行う。

図 3.6-7 の「改善手法画面」では、(1)の左枠内に分類一覧が表示される。分類を選択する事により、(2)の右枠内に改善手法の内容と、(3)の目次のリンクが表示される。目次のリンクを選択すると図 3.6-8 で示すようなPDF ファイル形式の本文が表示される。

手法を利用している改善事例がある場合は、各目次ごとに“事例”アイコン(4)が表示される。リンクを選択すると対応する手法を利用している改善事例を検索し、前述の図 3.6-4 の「検索結果一覧画面」が表示される。



図 3.6-7 改善手法画面

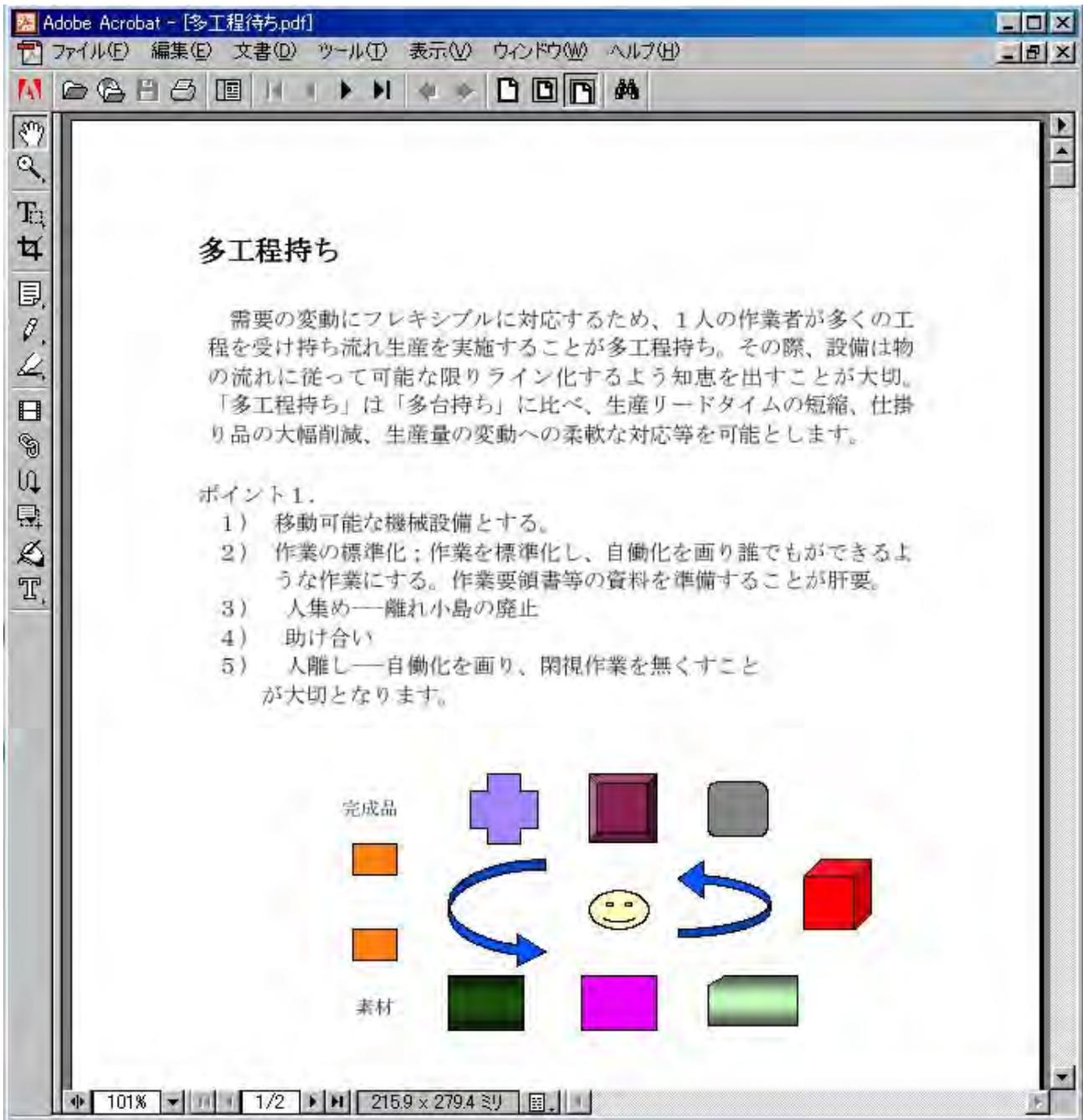


図 3.6-8 改善手法本文画面

(3) 支援機器

本画面では作業改善に関する支援機器（作業に関する道具や作業環境の道具）の紹介を行なう。

図 3.6-9 の「支援機器画面」では、(1)の左枠内に、選択可能な支援機器（大分類）のリンクが表示される。リンクを選択すると(2)の右枠内に該当する支援機器（中分類）が表示され、アイコンを選択することにより詳細説明が表示される。



図 3.6-9 支援機器画面

中分類に含まれる支援機器が複数存在する場合はポップアップウィンドウに、図 3.6-10 の「支援機器 中分類画面」で示す支援機器一覧が表示される。(3)の支援機器を選択するとポップアップウィンドウが消去され、支援機器詳細説明が表示される。

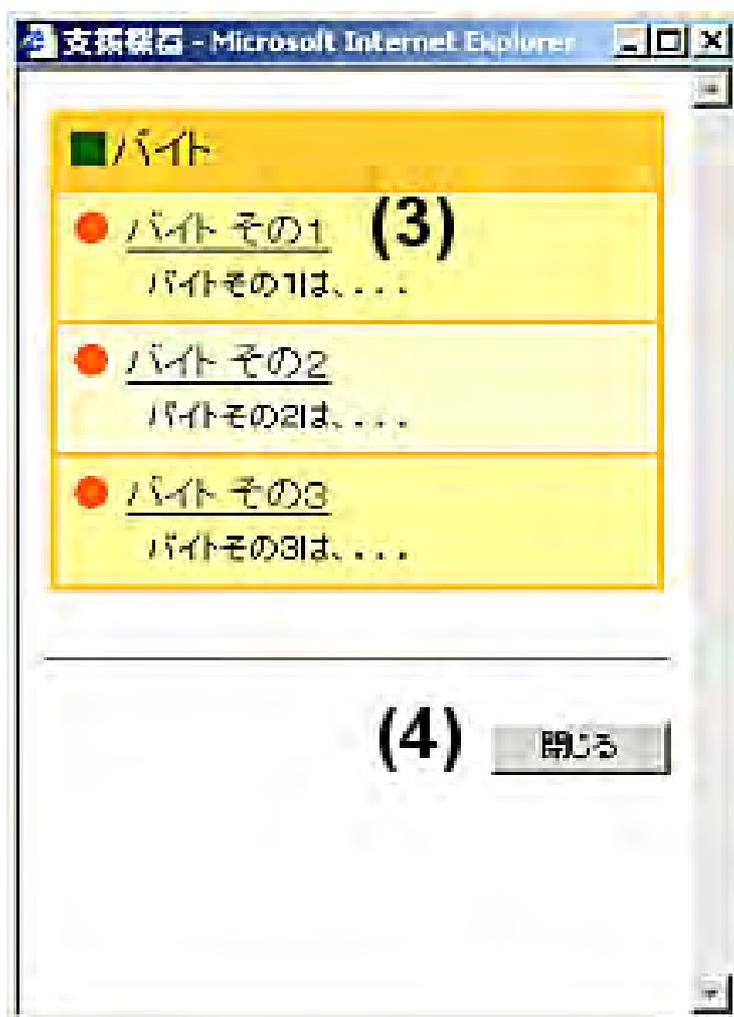


図 3.6-10 支援機器 中分類画面

ポップアップウィンドウは(4)の「閉じる」ボタンの押下により消去される。また、支援機器が複数存在しない場合はポップアップウィンドウが表示されず、図 3.6-9 の「支援機器 詳細説明画面」への遷移となる。

図 3.6-11 の「支援機器詳細画面」では支援機器のツール名・概要・説明文・アニメーションによるイメージが表示される。イメージを選択すると、動画アニメーションの再生またはイメージの実寸表示が行われる。



図 3.6-11 支援機器詳細画面

(4) 作業負担

図 3.6-12 の「作業負担画面」は、仕事を構成する作業姿勢及び姿勢コードを入力することにより作業姿勢の負担評価指数を算出することができる。また、ユーザー登録の実施で、利用履歴を保存することが可能となる。

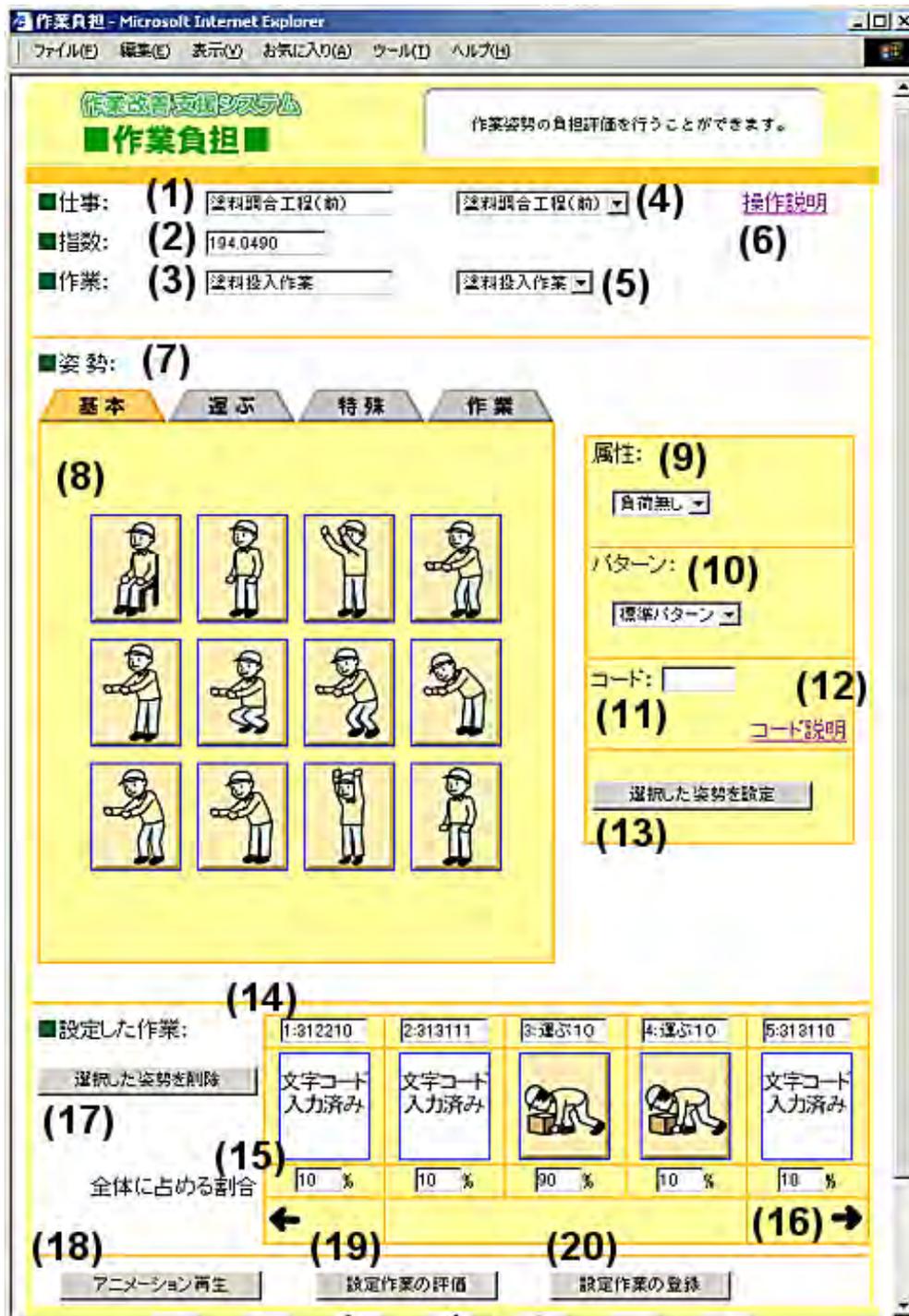


図 3.6-12 作業負担画面

仕事・作業の登録

新規の場合（図 3.6-12 参照）

1. 「仕事」プルダウンメニュー(4)にて「新しい仕事」を選択する。なお、ユーザーあたりの最大登録数は11件迄である。11件目以降の登録時は既存の仕事を上書き更新する。
2. 「仕事」テキストエリア(1)にて「新しい仕事」を上書き更新する。上書き更新しない場合は、「新しい仕事」が仕事名称となる。
3. 「作業」プルダウンメニュー(5)にて「新しい作業」を選択する。なお、ユーザー仕事あたりの最大登録数は11件迄である。11件目以降の登録時は既存の作業を上書き更新する。
4. 「作業」テキストエリア(3)にて「新しい作業」を上書き更新する。上書き更新しない場合は、「新しい作業」が作業名称となる。

更新の場合（図 3.6-12 参照）

1. 「仕事」プルダウンメニュー(4)にて更新対象の仕事を選択する。
2. 「仕事」テキストエリア(1)にて更新対象の仕事名を上書き更新する。
3. 「作業」プルダウンメニュー(5)にて更新対象の作業を選択する。
4. 「作業」テキストエリア(3)にて更新対象の作業名を上書き更新する。

画面項目

The screenshot shows a software interface with a yellow border. It contains three rows of input fields and a button. The first row is labeled '仕事:' (Job) and contains a text input field with '(1)' next to it, a dropdown menu with '塗料調合工程(新)' selected, and another dropdown menu with '(4)' next to it. The second row is labeled '指数:' (Index) and contains a text input field with '194.0490' and '(2)' next to it. The third row is labeled '作業:' (Operation) and contains a text input field with '塗料投入作業' and '(3)' next to it, and a dropdown menu with '塗料投入作業' selected and '(5)' next to it. To the right of these fields is a button labeled '操作説明' (Operation Explanation) with '(6)' next to it.

図 3.6-13 作業負担 仕事・作業エリア

図 3.6-13 の、

- (1)の「仕事」テキストエリア
「仕事」プルダウンメニュー選択時に、自動的に表示更新される。
- (2)の「指数」テキストエリア
「仕事」プルダウンメニュー選択時に、自動的に表示更新される。なお、本テキストエリアは表示のみであり、入力には出来ない。
- (3)の「作業」テキストエリア
「作業」プルダウンメニュー選択時に、自動的に表示更新される。
- (4)の「仕事」プルダウンメニュー
登録済みの全仕事をプルダウンメニューから選択することが可能である。
- (5)の「作業」プルダウンメニュー
選択中の「仕事」に登録済みの全作業をプルダウンメニューから選択することが可能である。
- (6)の「操作説明」ボタン
本画面の操作説明を別ウィンドウに表示する。

姿勢の選択・入力・修正

■ 動作姿勢（画像）からの選択入力（図 3.6-12 参照）

（A）画像の選択

1. 入力対象となる動作姿勢を(7)の「基本」・「運ぶ」・「特殊」の各タブを選択することにより検索する。
2. 入力姿勢(8)をマウスクリックすると動作姿勢が強調表示される。
3. 「属性」プルダウンメニュー(9)にて対象となる属性を選択する。
4. 「パターン」プルダウンメニュー(10)にて対象となるパターンを選択する。
5. 「選択した姿勢を設定」ボタン(13)を押下すると、「選択した作業」欄に選択した動作姿勢が設定される。

なお、動作姿勢をダブルクリックすると、「選択した姿勢を設定」ボタンを押下しなくても設定が可能である。ただし、「属性」、「パターン」についてはデフォルト設定（プルダウンメニューの最上段）となる。

（B）サンプル作業パターンの選択

1. 「作業」タブ(7) 選択時には、一覧リストに説明文が表示され、一連の動作姿勢をまとめて入力することが出来る。
2. 登録する作業に合致する一覧リストをマウスクリックする。
3. 「選択した姿勢を設定」ボタン(13)を押下すると、「選択した作業」欄に選択した動作姿勢が設定される。

「作業」タブ選択時には「属性」、「パターン」プルダウンメニューの選択は無効となる。

姿勢コード手入力

1. 「コード」テキストエリア(11) に 6 桁の姿勢コードを入力する。
2. 「選択した姿勢を設定」ボタン(13)を押下すると、「選択した作業」欄に選択した姿勢コードが設定される。

「コード」手入力時には「属性」、「パターン」プルダウンメニューの選択は無効となる。

(12)のコード説明を選択することでコードの意味を説明するヘルプウィンドウが表示される。

割合入力

設定した動作姿勢毎の割合を 1～99 の範囲で「割合」テキストエリア(15)に入力する。

設定した割合の合計が 100%にならない場合は、自動的に 100%に換算して以降の処理を行う(画面表示は変わらず)。

例えば、入力時に(15+30+15+15) = 75%とした場合は、システム上では(20+40+20+20) = 100%と換算して処理を行う。

設定した姿勢の削除

1. 「設定した作業」の削除対象動作姿勢をクリックすると動作姿勢が強調表示される。
2. 「選択した姿勢を削除」ボタンを押下すると、選択中の動作姿勢が削除される。

設定した姿勢の修正

1. 修正対象となる動作姿勢を上記「設定した姿勢の削除」の手順で削除する。
2. 削除した動作姿勢の一つ前の動作姿勢をクリックすると動作姿勢が強調表示される。
3. 上記、「動作姿勢(画像)からの選択入力」もしくは「姿勢コード手入力」の手順で新規に動作姿勢を設定すると、選択中の動作姿勢の次に挿入される。

画面項目

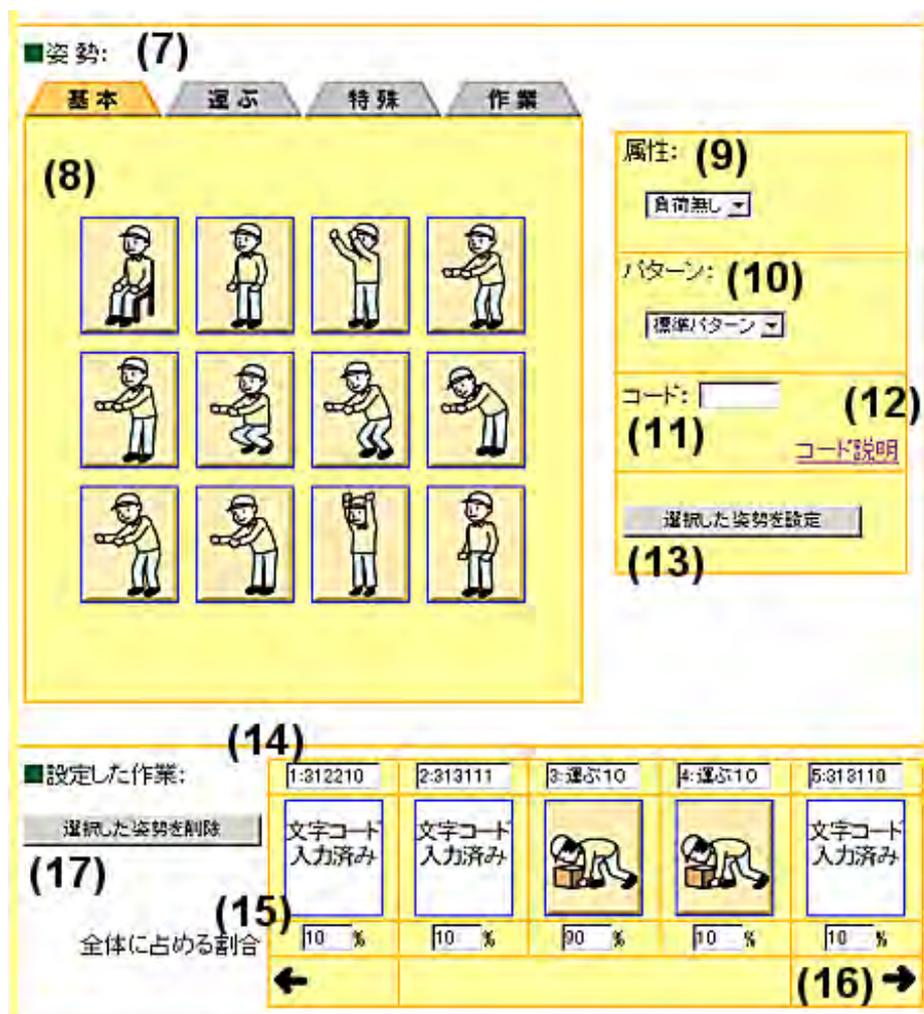


図 3.6-14 姿勢エリア・設定した作業エリア

図 3.6-14 の

(7)の「基本」、「運ぶ」、「特殊」タブ

基本的な動作姿勢が12動作登録されており、マウスポインタを画像上に移動すると動作姿勢のヘルプを表示する。

(7)の「作業」タブ

あらかじめ想定される動作姿勢の組み合わせがシステムに登録されており、該当する項目を選択設定することにより、動作姿勢の一括設定が可能となっている。

(9)の「属性」プルダウンメニュー

動作姿勢毎の属性をプルダウンメニューから選択することが可能となっている。

(10)の「パターン」プルダウンメニュー

動作姿勢毎のパターンをプルダウンメニューから選択することが可能となっている。

(11)の「コード」テキストエリア

入力対象となる姿勢コード（半角6桁）が入力可能となっている。

(12)の「コード説明」

姿勢コードの説明ウィンドウが表示される。

(13)の「選択した姿勢を設定」ボタン

選択中の動作姿勢、サンプル作業パターン、もしくは姿勢コードを設定する。
動作姿勢もしくはサンプル作業パターンを選択中に姿勢コードを手入力し、本ボタン押下時には姿勢コードが優先される。

(14)の「姿勢タイトル」テキストエリア、「設定した姿勢」画像エリア

設定した動作姿勢の連番および略称を表示する。姿勢コード手入力時には連番および姿勢コードを表示する。なお、本テキストエリアは表示のみであり、入力は出来ない。

設定した画像を表示する。コード手入力の場合には「文字コード入力済み」を表示する。

(15)の「割合」テキストエリア

動作姿勢毎の割合（1～99）が入力可能である。設定した全動作姿勢の割合の合計が100%になる必要はない。システムにて自動的に補正処理を行なう。

(16)の「」ボタン、「」ボタン

設定した画像を前方スクロールまたは後方スクロールする。

(17)の「選択した姿勢を削除」ボタン

設定した姿勢コードを削除する。

アニメーション再生

アニメーションの再生

1. 図 3.6-12 の(18)「アニメーション再生」ボタンを押下すると、「アニメーション再生」ウィンドウが表示される。
2. 図 3.6-15 の「アニメ開始」ボタン(23)の押下により、設定した動作姿勢のアニメーション表示を行なう。「アニメ停止」ボタン(24)の押下により、アニメーション表示を中止する。
3. 「速く」, 「普通」, 「ゆっくり」ラジオボタン(22)を選択することにより、アニメーション再生の速度を設定することが可能である。デフォルトは「普通」となっている。
4. 「正面」, 「右」, 「左」, 「上」ラジオボタン(21)を選択することにより、アニメーション再生の画像の方向を設定することが可能となる。デフォルトは「正面」である。
5. 「閉じる」ボタン(25)の押下により、「アニメーション再生」ウィンドウを閉じる。



図 3.6-15 アニメーション再生

設定作業の評価

設定作業の評価

1. 図 3.6-12 の「設定作業の評価」ボタン(19)を押下すると、システムにて負担評価指数の算出を行い、「負担評価指数」のPDFファイルを表示する。
2. PDFファイルは印刷・保存が可能となっている。

1 ページ目

図 3.6-16 の「負担評価結果(1 ページ目)」は、登録済み及び入力中の全仕事に関する情報(仕事番号、仕事名、負担評価指数)と平均負担評価指数を出力する。

負担評価指数算出結果

！仕事番号 = 2！
！負担評価指数 平均値 = 164.20108！

No.	仕事名	負担評価指数
1	塗料調合工程(前)	194.04897
2	塗料調合工程(後)	134.35439
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		

図 3.6-16 負担評価結果(1 ページ目)

2 ページ目

図 3.6-17 の「負担評価結果(2 ページ目)」は、登録済み及び入力中の全仕事の負担評価指数を棒グラフで出力する。縦軸は負担評価指数を、横軸は仕事を示している。

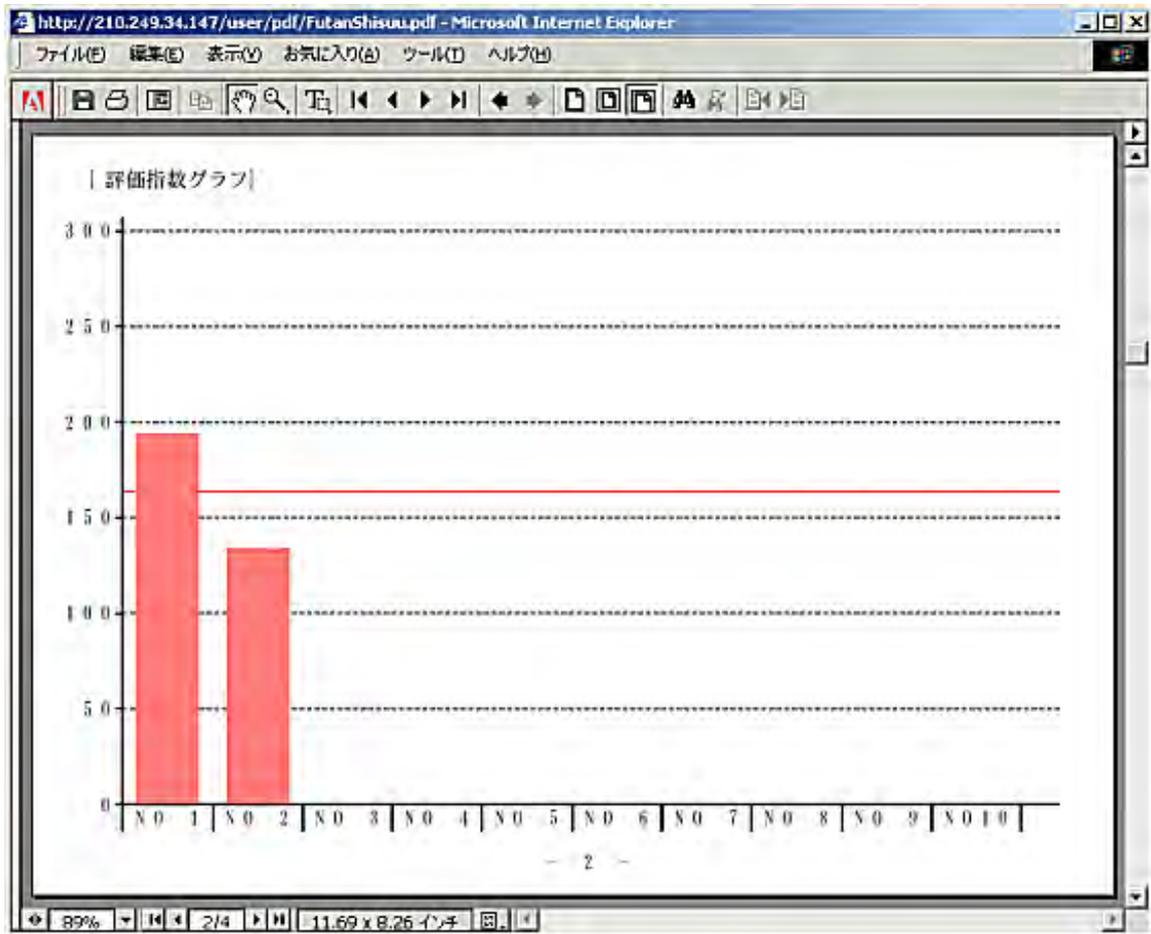


図 3.6-17 負担評価結果 (2 ページ目)

3 ページ目以降

図 3.6-18 の「負担評価結果(3 ページ目以降)」は、入力中の仕事についての情報(仕事名、負担評価指数合計、各動作毎の負担評価指数・姿勢コード)を棒グラフで出力する。縦軸は仕事内での負担評価指数を、横軸は姿勢コードを示している。

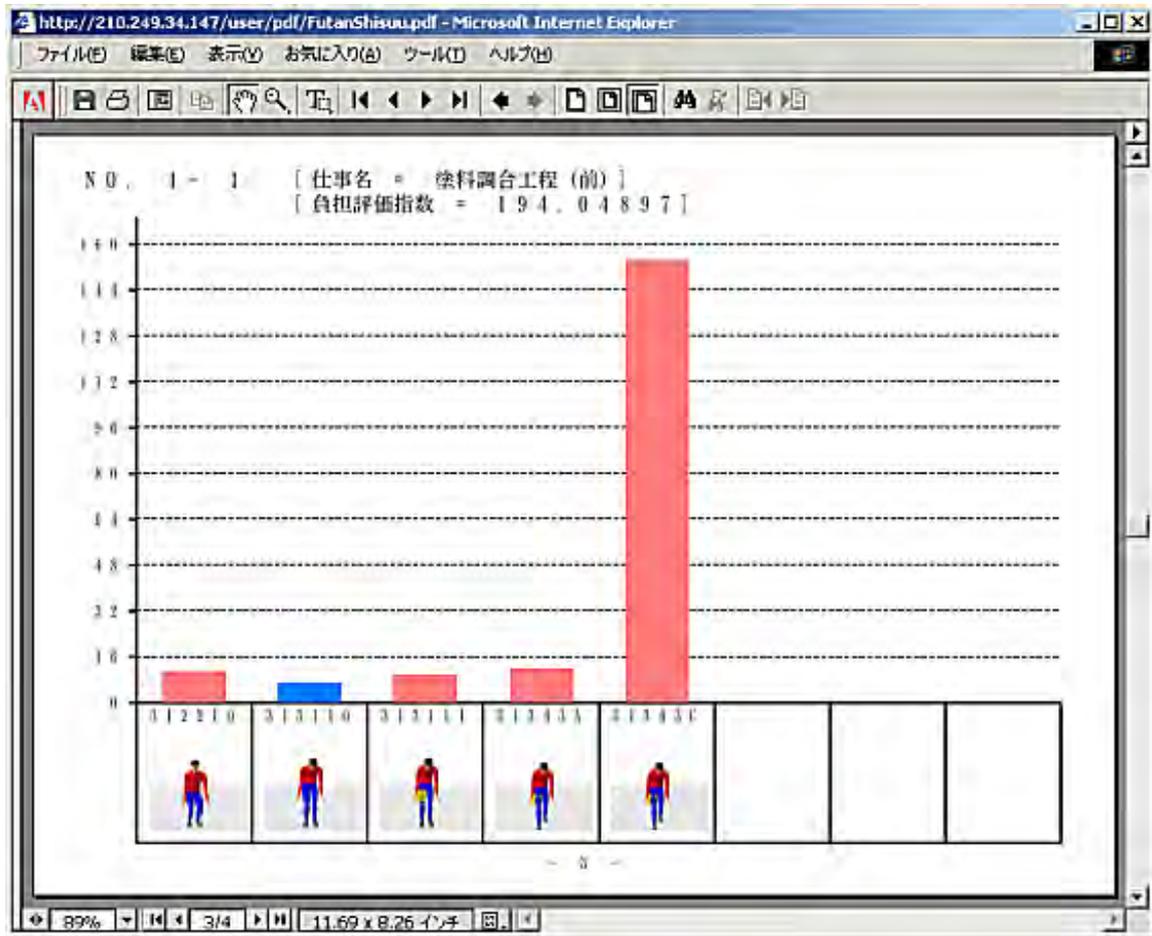


図 3.6-18 負担評価結果 (3 ページ目以降)

設定作業の登録

設定作業の登録

図 3.6-12 の「設定作業の登録」ボタン(20)を押下すると、現在表示中の仕事・作業の設定動作姿勢をシステムに登録し、本ウィンドウの再表示を行い、評価指数が再計算され更新される。

(5) ユーザー登録

図 3.6-19 の「ユーザー登録画面」ではユーザー ID 及びパスワードの登録によりシステムへのユーザー登録を行う。

ユーザー登録を行うことにより、「(4) 作業負担」の利用履歴を保存することが可能となる。

履歴データを利用する際には、(1)のログオンを行うことが必要となる。

はじめてユーザー登録を行う場合には、(2)の「新規登録」を選択後、(3)の「ユーザ名」、(4)の「パスワード」に任意の文字列を入力し、最後に(5)の「登録」ボタンを選択する。

新規登録に成功すると“ユーザ登録に成功しました。”のメッセージが表示される。

既に登録済みのユーザーは、(1)の「ログオン」を選択後、登録済みの「ユーザ名」、「パスワード」を入力し「登録」ボタンを選択する。

ログオンに成功するとトップ画面に戻る。

図 3.6-19 ユーザー登録画面

ポップアップウィンドウは、(6)の「キャンセル」ボタンの押下により消去される。

4. まとめ

本年度は、「Webを活用した作業改善支援システム」の全体像を構築すると共にこれらを構成する以下の3システムの構築と企業調査を試みた。

- 1) 「Webシステム(含む、利用履歴システム)」の構築
- 2) 「作業姿勢負担評価システム」の構築
- 3) 「職場改善ノウハウデータベース」として下記のデータベースの構築
 - (1) 「改善事例」
 - (2) 「改善手法」
 - (3) 「支援機器」
- 4) 改善事例データ収集のため企業調査

本年度は時間的制約もあり、本システムの枠組みを構成したにすぎず、また、研究推進において今後考慮すべき問題点も多々出てきた。

本研究は2年間の継続研究でもあるため、次年度、本年度結果を踏まえ以下の研究を実施し「Webを活用した作業改善支援システム」の完成を目指したいと考えている。

【次年度研究の内容】

- 1) 各システム内容の見直しとデータベースの充実化
- 2) 「職場改善チェックシステム」の構築
このシステムでは改善を行いたい「何から手をつけてよいのか」「どのように改善を進めたらよいのか」等で戸惑っているユーザーに対し図 3.8-1 に示すような改善のためのチェックシステムを提示し、「職場改善ノウハウデータベース」、「作業姿勢負担評価システム」との有機的結合を図り、「人間性と生産性の融合」の観点から高齢化対応型の職場創出^{8)~11)}を可能とするシステムを考える。
- 3) 「バーチャルアニメーション」システムの構築
本年度構築した各システムにおいて必要に応じてユーザーにアニメーションによるバーチャル体験を提供し、改善実施を支援するシステムの構築を考える。
- 4) トータルのシステムの調整
- 5) 作業改善支援システムの試験運用と評価
- 6) 最終報告

狙い	短期的・長期的
全社的取り組み	労使双方からなるプロジェクト委員会の設置
問題職場及び問題点の発見	対象職場、原因
現状分析	IE 的、人間工学的、産業心理学的側面（手法にリンク）
指摘事項と改善の方向（チェック項目）	
仕事人間に与える影響	人間が仕事に与える影響
<ul style="list-style-type: none"> ・ 不安全作業 ・ 作業負担 ・ 作業内容 ・ 不具合作業姿勢 ・ 個人の健康 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 労働生産性 ・ 職務満足度
	<ul style="list-style-type: none"> ・ 不安全行為 ・ 関心度 ・ 5S 状況 ・ 管理状況 ・ 属性
優先的改善案の検討	「職場改善ノウハウデータベース」とリンク
改善の実施	
改善後評価	「職場改善ノウハウデータベース」、特に「作業姿勢負担評価システム」とリンク

図 3.8-1 改善のためのアプローチ法とチェック項目の概要

参考文献

- 1) 総務庁統計局「労働力調査」&「労働省職業安定局推計」1996.
- 2) Koki Mikami et al., A cross-sectional study on the job adaptation of middle-aged and older workers. “ The Path to Productive Aging ”. P307-314. Taylor & Francis, 1995.
- 3) 岡田守彦：姿勢保持における筋負担、第1回姿勢シンポジウム講演論文、1971.
- 4) 職業ハンドブック：労働省職業安定局監修、日本労働研究機構編
- 5) 平野裕之：ジャストインタイム生産革命指導マニュアル 1991.
- 6) 新生産システム - K S P の実践 、日経B P社、1995.
- 7) D A I F U K U、物流機器総合カタログ、Vol 16A、1997.
- 8) Koki Mikami et al., A scientific Approach to Work Improvement (I), (II), The 14th International Conference on Production research, Osaka, Japan, p1152-1159, 1997.
- 9) Koki Mikami et al., A practical research on workplace friendly to workers –A wire-fence Manufacturing Workplace -: Proceeding of the 1999 Fall Conference of ESK and International Symposium on Ergonomics, pp356-360. Oct., 1999.
- 10) Koki Mikami et al., Problems for “KAIZEN” to create a high-productivity work place in Hokkaido, International Ergonomics Symposium, pp258-261, Apr., 2000.
- 11) Koki Mikami et al.,: Work Improvement Actions for “Active Aging” in a small-medium sized factory. 26th International Congress Occupational Health, p280, Aug., 2000
- 12) その他

【データ編】

改善データ収集のための企業調査資料

資料 1 調査企業一覧
(調査予定企業と平成 12 年度実績)

資料 2 企業アンケート用紙

資料 3 改善内容調査用紙
(なお、VTR に関しては現在編集中につき、
ファイル名は記載せず)

改善内容調査用紙

北日本機械

改善テーマ：	高年齢者を有効活用するための職務の創出
改善目的：	高年齢者に適合した職務の創出
改善方策：	高年齢者に適合した職務の創出を目的として、企業診断システムの結果をもとに高年齢者に適合する作業の創出を検討した。その結果、高年齢者の継続雇用と知識や技能、経験、判断力、注意力などを有効活用できる高年齢者適合業務を提案することができた。
改善効果：	1 高水準の技能や知識、経験の活用が計れた。 (ファイル名) 改善前 なし 改善後 なし
代表的な手法：	生活・健康状況調査、その他の問題点調査法
支援機器：	なし
備考：	

改善内容調査用紙 北日本機械

改善テーマ：	荷台上がり下がり時の身体的負担と墜落危険性への支援対策
改善目的：	荷台の高さを下げることにより、上がり下がり時に発生する身体的負担と墜落の危険性の軽減
改善方策：	主桁などを工場から外に搬出する作業での11tトラックは荷台が高く、積み卸しのため荷台を上がり下がりしなければならない。高年齢者にとって身体的な負担や、墜落の危険の高い作業である。荷台の上り下りの高さを削減するため、低床トレーラーとホイールローダを用いた運搬車を開発・導入した。なお、当該運搬車は新たに開発した半自動着脱装置付き主桁吊り具との併用により一層の効果을上げている。
改善効果：	<p>1 上り下りの負担が軽減された。 2 墜落の危険性がなくなった。</p> <p>(ファイル名) 改善前 北日本荷台の低床(旧). mpg 改善後 北日本荷台の低床(新). mpg</p>
代表的な手法：	生活・健康状況調査、その他の問題点調査法
支援機器：	低床トレーラーとホイールローダを用いた運搬車
備考：	

改善内容調査用紙 北日本機械

改善テーマ：	ハッカー着脱作業時の危険回避対策
改善目的：	不安定な足場からの墜落の危険の防止と身体的負担の解消
改善方策：	従来のハッカー着脱作業の問題点としては、手作業によって玉掛け作業（ハッカーを手作業で主桁にかける）を行う際、主桁が大きい場合、脚立・梯子上で作業を行うため墜落などの危険度も高く、高齢者にとっては身体的負担の高い作業であった。当該問題点を解消するために、半自動着脱装置付き主桁吊り具を開発導入した。
改善効果：	<p>1 手作業による玉掛け作業が無くなり、作業負担が軽減された。</p> <p>2 不安定な脚立への上がり下がりが無くなり、安全性が向上した。</p> <p>（ファイル名） 改善前 北日本ハッカー(旧). mpg 改善後 北日本ハッカー(新). mpg</p>
代表的な手法：	生活・健康状況調査、その他の問題点調査法
支援機器：	半自動着脱装置付き主桁吊り具
備考：	

改善内容調査用紙 武田工業

改善テーマ：	バリ取りバレル作業場におけるレイアウト対策
改善目的：	作業環境の改善及び作業性・生産性の向上
改善方策：	バレル作業場において、乾式バレル機・遠心分離乾燥機・運搬支援機器の採用、不要機械の撤去を行い、さらに東間仕切りを4 m延長したことにより、機械による運搬が可能になり、人手投入、搬出の負荷が軽減され、作業性と生産性も向上が可能となった。
改善効果：	<p>1 手運搬が無くなり、作業負担が軽減された。</p> <p>2 少人数での作業が可能になり、作業性・生産性が向上した。</p> <p>(ファイル名) 改善前 武田バレルレイアウト(旧). jpg 改善後 武田バレルレイアウト(新). jpg</p>
代表的な手法：	なし
支援機器：	乾式バレル機・遠心分離乾燥機・運搬支援機器
備考：	

改善内容調査用紙

武田工業

改善テーマ：	バリ取りバレル加工における運搬支援対策
改善目的：	作業負荷の軽減
改善方策：	バレル加工において、天井走行バルンサーを導入し、これまで主に人手で行っていた加工機までのワークの移動投入と完成品の移動が楽になり、かつ、床面の改修により、リフター類の揚重機の加工場へ進入も可能となり、作業負担の軽減が可能になった。
改善効果：	1 加工機までの手運搬が無くなり、作業負担が軽減された。 (ファイル名) 改善前 なし 改善後 武田バレル運搬(新). mpg
代表的な手法：	なし
支援機器：	天井走行バルンサー
備考：	

改善内容調査用紙 武田工業

改善テーマ：	バリ取りバレル加工における支援対策
改善目的：	作業負荷軽減及び作業性の向上
改善方策：	バレル加工において、コンパウンド・水を使用しない乾式バレル加工機を導入し、後処理が削除されたことにより、作業負担が軽減され作業性が向上した。また、赤外線型に比べ、大幅に時間短縮できる遠心分離乾燥機を導入し、より作業の効率化を可能にした。
改善効果：	<p>1 後処理が削除され、作業負担が軽減されるとともに時間も短縮され、作業性が向上した。</p> <p>(ファイル名) 改善前 武田バレル支援(旧). mpg 改善後 武田バレル支援(新). jpg</p>
代表的な手法：	なし
支援機器：	乾式バレル加工機、遠心分離乾燥機
備考：	

改善内容調査用紙 武田工業

改善テーマ：	バリ取りタンブラー作業場におけるレイアウトの見直しと床面对策
改善目的：	作業環境の改善及び作業性の向上
改善方策：	タンブラー作業場において、タンブラー機の改善、運搬用支援機器の採用、不要機械の撤去により、作業場が広くなり、機械による運搬が可能になった。合わせて人手の投入、搬出の負荷が軽減し、作業性が向上した。また置場を明確にすることにより、生産性も向上した。
改善効果：	<p>1 機械による運搬が可能になり、作業負担が軽減された。</p> <p>2 少人数での作業により、作業性・生産性が向上した。</p> <p>(ファイル名) 改善前 武田タンブラーレイアウト(旧). jpg 改善後 武田タンブラーレイアウト(新). jpg</p>
代表的な手法：	なし
支援機器：	なし
備考：	

改善内容調査用紙

武田工業

改善テーマ：	バリ取りタンブラー機本体ならびに周辺機器対策
改善目的：	作業負荷の軽減
改善方策：	大型タンブラー機を多品種少量製品と少品種多量用に分離し、後者については、専用ホッパー台と揚重機を用いて投入し、完了後、垂直コンベア・スライド式計数台出荷へと改善した。また、小型タンブラーの作業においては、垂直2連4槽式を、水平2連4槽式に改造を行い、投稿口までの距離を短縮（1.4m → 1.15m）した。これより作業負担の軽減を可能にした。
改善効果：	<p>1 移動距離の短縮により、作業負担が軽減された。</p> <p>2 移し替え作業が無くなり、作業時間が短縮された。</p> <p>(ファイル名) 改善前 武田タンブラー本体(旧). mpg 改善後 武田タンブラー本体(新). mpg</p>
代表的な手法：	なし
支援機器：	専用ホッパー台、揚重機、垂直コンベア・スライド式計数台
備考：	<p>投稿口までの距離 1.4m → 1.15m</p> <p>小型タンブラー 垂直2連4槽式 水平2連4槽式</p>

改善内容調査用紙

武田工業

改善テーマ：	バリ取りタンブラー加工における運搬支援対策
改善目的：	作業負担の軽減
改善方策：	タンブラー加工において、大型タンブラー機上の天井走行ホイストクレーンの作動範囲を拡大し、プレス工場より専用ホッパー台車を導入した。これにより、荷姿を12Kgに抑えることが可能になり、作業負担の軽減が可能になった。
改善効果：	1 運搬の際に生じる作業負担が軽減された。 (ファイル名) 改善前 なし 改善後 武田タンブラー運搬(新). mpg
代表的な手法：	なし
支援機器：	専用ホッパー台車
備考：	

改善内容調査用紙 武田工業

改善テーマ：	アンカーボルトの梱包作業における運搬支援対策
改善目的：	不具合姿勢の解消及び作業負荷の軽減
改善方策：	アンカーボルトの梱包作業において、バルンサー（揚重機）を導入し、人手で行っていたパレット積み・パレット荷下ろし作業を、機械化したことにより、重量物運搬の不具合姿勢の解消と作業負担の軽減を可能にした。
改善効果：	1 手作業による重量物運搬が無くなり、作業負担が軽減された。 (ファイル名) 改善前 武田アンカー運搬(旧). jpg 改善後 武田アンカー運搬(新). mpg
代表的な手法：	なし
支援機器：	バルンサー（揚重機）
備考：	

改善内容調査用紙 武田工業

改善テーマ：	アンカーボルトの梱包作業における支援対策
改善目的：	不具合作業姿勢の解消
改善方策：	アンカーボルトの梱包作業において、持ち上げによる不具合作業を排除するため、横移動の運搬具を兼ね高さ0.55mのコロコンベアを導入し、すべて立ち作業で行えるようにした。
改善効果：	<p>1. ワーク上下作業がなくなり、不具合姿勢が解消され、作業負担を軽減することを可能にした。</p> <p>(ファイル名) 改善前 武田アンカー包装(旧). jpg 改善後 武田アンカー包装(新). jpg</p>
代表的な手法：	なし
支援機器：	コロコンベア
備考：	

改善内容調査用紙

東北佐竹

改善テーマ：	手差し溶接作業への支援対策
改善目的：	疲労の軽減と危険性の低下
改善方策：	製品の新機種、設計変更、加工部品の増加により各職場のボルトナット半自動供給装置が不足し、手差し溶接作業が発生する。この作業は単純作業なため高年齢化とともに集中力が欠け、疲労と危険性が増し、生産量、作業能率の低下が問題となる。高年齢者、未熟練者の継続増強手段としてボルトナットXY半自動溶接装置を開発・導入した。
改善効果：	<p>1 手差し作業による身体的負担が軽減された。</p> <p>2 安全性・作業効率が向上した。</p> <p>(ファイル名)</p> <p>改善前 佐竹手差し溶接(旧). mpg</p> <p>改善後 佐竹手差し溶接(新). mpg</p>
代表的な手法：	作業分析
支援機器：	ボルトナットXY半自動溶接装置
備考：	

改善内容調査用紙

東北佐竹

改善テーマ：	高年齢者の視力の衰えと精神負担を補助するシステムの開発
改善目的：	作業負荷の軽減と操作の容易化
改善方策：	目幅寸法工程における高年齢者の視力の衰えと精神負担を補助するシステムとして操作系に画面表示による作業指示機能と異常時の復帰方法を指示する機能を備えた金網自動検査装置を開発・導入した。
改善効果：	<p>1 作業負荷が軽減した。</p> <p>2 インターフェイスの充実により高年齢者や新人でも操作が容易に行えるようになった。</p> <p>(ファイル名) 改善前 なし</p> <p>改善後 佐竹自動検査装置(新). mpg</p>
代表的な手法：	作業分析
支援機器：	金網自動検査装置
備考：	

改善内容調査用紙

東北佐竹

改善テーマ：	金型交換作業時の重量物運搬への支援対策
改善目的：	重量物運搬の低減、作業姿勢の改善
改善方策：	<p>中型プレス金型段取り替え作業は1個70～150Kgあり、1日に10～12回発生する。金型交換は金型を搬出台車に押し出し、搬入台車より引き入れる。当該作業は人手で金型を運搬する重筋作業であり、時間稼働率も悪く、金型落下の危険性も高い。そこで台車のローラーを自転させる中型プレス金型段取り替え作業台車を開発・導入した。</p>
改善効果：	<p>1 重量物運搬は低減され、無理な作業姿勢がなくなった。</p> <p>(ファイル名) 改善前 佐竹金型交換(旧).jpg 改善後 佐竹金型交換(新).mpg</p>
代表的な手法：	作業分析
支援機器：	中型プレス金型段取り替え作業台車
備考：	

改善内容調査用紙 東北佐竹

改善テーマ：	リアルタイムな生産情報を提示するための支援対策
改善目的：	ムリ、ムダ、ムラの改善、精神的・肉体的余裕の創出
改善方策：	従来の組立工程では生産情報が流れないため、リーダーによる情報伝達で対応していた。そのため絶えず仕事に追われての作業となる。工程に進度表示板、定数管理用表示板及びインターフォンを設置し、生産情報が目で見て管理できるシステムを構築した。
改善効果：	<p>1 作業内容の認知が進むことによりムリ、ムダ、ムラが改善された。</p> <p>2 精神的・肉体的余裕が生まれたことから高年齢者でも仕事ができるようになった。</p> <p>(ファイル名) 改善前 なし</p> <p>改善後 佐竹生産情報(新).jpg</p>
代表的な手法：	作業分析
支援機器：	定数管理用表示板及びインターフォン
備考：	

改善内容調査用紙

東北佐竹

改善テーマ：	ラインコンベアーレールの作業面の調整
改善目的：	背伸び作業の疲労と踏み台使用による危険の防止
改善方策：	<p>現在、塗装工程ではラインレイアウト変更時にフックの位置変更及び交換を行うが、コンベアーレールの設置位置が高く作業には踏み台が必要である。当該作業は所要時間60～80分の連続背伸び作業である。連続背伸びの疲労と踏み台使用の危険を排除する目的で塗装工程で部品吊り掛け職場のレールの位置を低くした。</p>
改善効果：	<p>1 作業面高が低くなり、背伸び作業による疲労と移動作業による危険は低減した。</p> <p>(ファイル名) 改善前 佐竹コンベア(旧).jpg 改善後 佐竹コンベア(新).jpg</p>
代表的な手法：	作業分析
支援機器：	なし
備考：	

改善内容調査用紙 東北佐竹

改善テーマ：	ボルトナット溶接作業時に発生する災害危険性の除去策
改善目的：	災害発生原因の削減、負荷の軽減
改善方策：	ボルトナット溶接作業は現在、需要の増加に伴い手差しで行われている。危険な手差し作業を廃止し、作業負担を軽減し災害発生の要因を削減することを目的としてボルトナット自動供給装置を開発・導入した。
改善効果：	<p>1 災害発生の原因が削減されるとともに、負荷が軽減された。</p> <p>2 高年齢者（女子）、新人でも安全に溶接ができるようになった。</p> <p>(ファイル名) 改善前 佐竹ボルトナット(旧). jpg 改善後 佐竹ボルトナット(新). jpg</p>
代表的な手法：	作業分析
支援機器：	ボルトナット自動供給装置
備考：	

改善内容調査用紙 東北佐竹

改善テーマ：	プレスブレーキ工程の連続加工化への支援対策
改善目的：	段取り時の取り置きの解消と設定作業時の負担の解消
改善方策：	現状では、手動操作によりプレスの下限位置を調節していた。設定時におこる移動の低減や連続加工を可能にするため、プレスブレーキ多工程連続加工制御装置を開発・導入した。その結果、加工ごとの設定作業の負担は解消し、数値（位置データ）の書き込みだけの簡単操作となった。
改善効果：	1 手動操作による作業負担が無くなった。 (ファイル名) 改善前 佐竹プレスブレーキ(旧).jpg 改善後 佐竹プレスブレーキ(新).jpg
代表的な手法：	作業分析
支援機器：	プレスブレーキ多工程連続加工制御装置
備考：	

改善内容調査用紙 東北佐竹

改善テーマ：	ドリル先端摩耗時の再研磨作業への支援対策
改善目的：	不良作業姿勢（前屈）の改善、簡便な作業への転換
改善方策：	ドリル先端摩耗時の再研磨作業は両頭グラインダーによる人手研磨作業である。問題点として不良作業姿勢（前屈）や技能を必要とする作業である点があげられる。不良作業姿勢による腰痛の防止とドリル研磨の技能が低い人が行うときの無駄作業時間の削減を目的としてドリル先端部専用研磨機を導入した。
改善効果：	<p>1 技能を必要としなくなり、誰でも研磨作業が出来るようになった。</p> <p>2 不良作業姿勢（前屈）が改善され、品質も向上した。</p> <p>（ファイル名） 改善前 佐竹ドリル(旧). mpg 改善後 佐竹ドリル(新). mpg</p>
代表的な手法：	作業分析
支援機器：	ドリル先端部専用研磨機
備考：	

改善内容調査用紙 東北佐竹

改善テーマ：	シャフト穴開けとタップがけ作業時に発生する危険性低下策
改善目的：	危険性の排除、負担軽減
改善方策：	シャフト加工時には穴開けとタップがけ各加工 1 回ごとに発生する給油と切り屑除去作業の際にけがの危険性や汚れによる不快感が生じる。さらにレイアウトの不備から前工程からの重量物運搬の問題もあげられる。シャフト穴開け、タップ半自動加工機を開発・導入し、併せてレイアウトを改善した。
改善効果：	<p>1 給油や切り屑除去作業を自動化したためけがの危険性は低下した。</p> <p>2 重量物運搬が無くなり、作業負担が軽減された。</p> <p>(ファイル名) 改善前 佐竹タップ(旧).jpg 改善後 佐竹タップ(旧).jpg</p>
代表的な手法：	作業分析
支援機器：	シャフト穴開け、タップ半自動加工機
備考：	

改善内容調査用紙 中村運送

改善テーマ：	大型タイヤホイール交換支援対策
改善目的：	作業負担の軽減と作業性及び安全性の向上
改善方策：	夏、冬のタイヤホイール交換作業において、これまでの熟練者のみの手工具使用による組作業をなくし、作業性を良くし作業負担を軽減し、工具が外れる、ハンマーで足を叩くなどの不安全作業を排除するために、大型タイヤホイールチェンジャーを導入した。
改善効果：	1 手作業による負担や危険性が改善された。 (ファイル名) 改善前 中村タイヤ交換(旧). mpg 改善後 中村タイヤ交換(新). mpg
代表的な手法：	工程分析、作業環境調査、疲労感調査、生理機能測定・生理心理機能検査、作業姿勢調査、生活・健康状況調査、その他の問題点調査法
支援機器：	大型タイヤホイールチェンジャー
備考：	

改善内容調査用紙 中村運送

改善テーマ：	煽りからの滑り防止対策
改善目的：	作業性及び安全性の向上
改善方策：	荷積み・荷降ろし、ロープ、シート掛け等の作業において、作業者の煽り上からの落下を防ぐために、アルミ製しま板滑り防止蓋を煽り上に設置し、作業性及び安全性の向上を可能とした。
改善効果：	<p>1 煽り上での危険が減少し、安全性・作業性が向上した。</p> <p>(ファイル名) 改善前 中村煽り防止(旧). jpg 改善後 中村煽り防止(新). jpg</p>
代表的な手法：	工程分析、作業環境調査、疲労感調査、生理機能測定・生理心理機能検査、作業姿勢調査、生活・健康状況調査、その他の問題点調査法
支援機器：	アルミ製しま板滑り防止蓋
備考：	

改善内容調査用紙 中村運送

改善テーマ：	積載型移動式クレーンのラジコン化
改善目的：	安全性の確保と作業負担の軽減及び作業性の向上
改善方策：	荷物の積み下ろしにおいて、クレーン操作機器がトラック一体型であるため、位置決めのための頻繁な移動、不具合作業姿勢ならびに冬期間の滑りによる不安全作業が発生していた。そこで積載型移動式クレーンをラジコン化し、不具合作業姿勢の軽減と安全性及び作業性の向上を図ることを可能とした。
改善効果：	<p>1 冬期間の安全性、作業効率が向上した。</p> <p>2 作業負担が軽減され、作業時間も短縮された。</p> <p>(ファイル名)</p> <p>改善前 中村ラジコン化(旧). mpg</p> <p>改善後 中村ラジコン化(新). mpg</p>
代表的な手法：	稼働分析、作業分析、疲労感調査、生理機能測定・生理心理機能検査、作業姿勢調査、生活・健康状況調査、その他の問題点調査法
支援機器：	積載型移動式クレーン用ラジコン装置
備考：	

改善内容調査用紙 中村運送

改善テーマ：	交換タイヤエア-充填作業支援対策
改善目的：	不具合作業姿勢、腕・腰への負担軽減と作業性及び安全性の向上
改善方策：	交換タイヤエア-充填作業において、しゃがみ位でエア-チャックを手で押さえ、何度も圧力チェックを行い、かつ、充填後のタイヤを立ち上げて作業を行っていた。そこでマイコンエア-チャージャー&タイヤセットアップリフターを導入し、作業者の負担軽減とエア-充填時に発生することの多いホイールリングの飛散やバーストからの不安全状況の解消と作業性の向上を可能とした。
改善効果：	1 作業負担が軽減され、作業性・安全性が向上した。 (ファイル名) 改善前 中村エア充填作業(旧). mpg 改善後 中村エア充填作業(新). mpg
代表的な手法：	稼働分析、作業分析、疲労感調査、生理機能測定・生理心理機能検査、作業姿勢調査、生活・健康状況調査、その他の問題点調査法
支援機器：	マイコンエア-チャージャー、タイヤセットアップリフター
備考：	

改善内容調査用紙 中村運送

改善テーマ：	荷積み荷降ろし用パワーゲート支援対策
改善目的：	腕・足・腰への負担軽減と作業性及び安全性の向上
改善方策：	引越し等の荷積み荷降ろし作業において、手扱い作業をなくし、腕・足・腰への負担軽減ならびにピアノ等のキャスター付き荷物の落下を防ぐために、キャスターストッパーとリモコン付きパワーゲートを導入した。
改善効果：	1 腕・足・腰への作業負担が軽減され、作業性・安全性が向上した。 (ファイル名) 改善前 中村パワーゲート(旧). jpg 改善後 中村パワーゲート(新). jpg
代表的な手法：	工程分析、作業環境調査、疲労感調査、生理機能測定・生理心理機能検査、作業姿勢調査、生活・健康状況調査、その他の問題点調査法
支援機器：	キャスターストッパー、リモコン付きパワーゲート
備考：	

改善内容調査用紙 中村運送

改善テーマ：	トラック煽りの軽減化対策
改善目的：	腕・腰への負担の減少
改善方策：	トラックの煽り閉じ作業において、荷台の高さが1m～1.5m、5方開きの煽り（1枚当たり100Kg～125Kg）を閉める際、作業員への腕、腰にかかる負担及び不具合作業姿勢を排除するために、スーパースカット（開閉補助スプリング）付きアルミ煽りを導入した。
改善効果：	1 作業員の不具合作業姿勢が良くなり、身体的負担が軽減された。 (ファイル名) 改善前 中村煽り軽減(旧).jpg 改善後 中村煽り軽減(新).jpg
代表的な手法：	稼働分析、作業分析、疲労感調査、生理機能測定・生理心理機能検査、作業姿勢調査、生活・健康状況調査、その他の問題点調査法
支援機器：	スーパースカット付きアルミ煽り
備考：	

改善内容調査用紙 中村運送

改善テーマ：	トラック荷台からの排雪作業支援対策 - その2 -
改善目的：	重筋作業の軽減と作業性の向上
改善方策：	平ボデーからのスコップによる排雪作業において、手扱い重筋作業の軽減と作業性の悪さを排除するために、荷台に三角形()の台を設置しその上に雪を積載し、雪捨て場で全ての煽りを開閉し、車体を移動しながら急停車をすることにより車体から雪をふるい落とす方式を考案した。
改善効果：	1 手作業から解放され、身体的負担が軽減された。 (ファイル名) 改善前 中村排雪作業2(旧).jpg 改善後 中村排雪作業2(新).mpg
代表的な手法：	稼働分析、作業分析、疲労感調査、生理機能測定・生理心理機能検査、作業姿勢調査、生活・健康状況調査、その他の問題点調査法
支援機器：	なし
備考：	

改善内容調査用紙 中村運送

改善テーマ：	トラック荷台からの排雪作業支援対策 - その 1 -
改善目的：	重筋作業の軽減と作業性の向上
改善方策：	雪捨て場での平ボデーからのスコップによる排雪作業において、手扱い重筋作業の軽減と作業性の悪さを排除するために、積載クレーンとロープにより排雪板をトラック後部に移動させながら排雪する方式を考案した。
改善効果：	1 排雪作業による負担が軽減され、作業性が向上した。 (ファイル名) 改善前 中村排雪作業 1 (旧). jpg 改善後 中村排雪作業 1 (新). jpg
代表的な手法：	稼働分析、作業分析、疲労感調査、生理機能測定・生理心理機能検査、作業姿勢調査、生活・健康状況調査、その他の問題点調査法
支援機器：	積載クレーン
備考：	

改善内容調査用紙 中村運送

改善テーマ：	キャタピラ車用運搬車への自走昇降方式化対策
改善目的：	不安全作業の解消
改善方策：	キャタピラ車の運搬車への昇降作業において、運転者による直接運転から生じる転倒事故（特に積雪地での）を排除するために、キャタピラ車の自走による運搬車への昇降ができるようにリモコン式ウインチを設置した。
改善効果：	1 事故等の安全性が向上した。 (ファイル名) 改善前 中村自走昇降化(旧). mpg 改善後 中村自走昇降化(新). mpg
代表的な手法：	稼働分析、作業分析、疲労感調査、生理機能測定・生理心理機能検査、作業姿勢調査、生活・健康状況調査、その他の問題点調査法
支援機器：	リモコン式ウインチ
備考：	

改善内容調査用紙

信越ポリマー

改善テーマ：	照明器具の追加及び配置改善
改善目的：	作業環境改善
改善方策：	作業場において照度が低い場所があった。作業環境の改善を目的として、照明器具の追加及び配置改善を行った結果、全体としてバランスの取れた照度分布となった。
改善効果：	1 作業者の目に掛かる負担が軽減された。 (ファイル名) 改善前 なし 改善後 なし
代表的な手法：	作業環境調査、疲労感調査、生理機能測定・生理心理機能検査、生活・健康状況調査
支援機器：	照明器具
備考：	改善前 4 7 9 (Lx) 改善後 7 6 5 (Lx)

改善内容調査用紙

信越ポリマー

改善テーマ：	高騒音領域における作業の回避・軽減
改善目的：	高騒音領域における作業の回避・軽減
改善方策：	各作業工程において、高騒音領域における作業を回避・軽減することを目的として、原反の位置合わせ作業の自動化、機械の改善により紙管交換作業頻度の半減及び作業位置の変更を行った。
改善効果：	1 悪状況での作業が無くなり、騒音による不快感から解放された。 (ファイル名) 改善前 なし 改善後 なし
代表的な手法：	作業環境調査、疲労感調査、生理機能測定・生理心理機能検査、生活・健康状況調査
支援機器：	なし
備考：	

改善内容調査用紙

信越ポリマー

改善テーマ：	高効率吸音材の配置
改善目的：	作業環境改善
改善方策：	機械設置場所の騒音が90dbを超えているため、騒音による作業効率の低下が問題となっていた。騒音による作業環境の改善を目的として、遮音材と吸音材を組合せた高効率吸音材を天井に配置した結果、平均で2dbの騒音低減効果が認められ、作業者の聴力損失防止効果が期待できる。
改善効果：	1 騒音が身体に及ぼす影響が無くなり、作業環境が改善された。 (ファイル名) 改善前 信越吸音材(旧). jpg 改善後 信越吸音材(新). jpg
代表的な手法：	作業環境調査、疲労感調査、生理機能測定・生理心理機能検査、生活・健康状況調査
支援機器：	高効率吸音材
備考：	騒音90db 平均で2dbの低減

改善内容調査用紙 信越ポリマー

改善テーマ：	フィルム巻取り機の騒音対策
改善目的：	作業環境の改善
改善方策：	従来のフィルム巻取り機は、騒音が大きくかつ騒音発生部と作業者との位置が近いため、騒音による作業効率の低下が問題となっていた。フィルム巻取り機に騒音対策を施した結果、作業場における騒音レベルは低減された。
改善効果：	1 騒音が少なくなり、作業環境が良くなったことで作業性が向上した。 (ファイル名) 改善前 なし 改善後 なし
代表的な手法：	作業環境調査、疲労感調査、生理機能測定・生理心理機能検査、生活・健康状況調査
支援機器：	なし
備考：	

改善内容調査用紙

柴舟小出

改善テーマ：	蜜塗作業の職務再設計
改善目的：	蜜塗り作業姿勢からくる作業負担の解消
改善方策：	蜜塗りを行うための簾を移動する粗大動作が、肩、背中、腰等にかかる負担を与えていた。そこで、自動蜜塗機を試作し、作業能率の改善をはかった。
改善効果：	<p>1 簾の取り扱いが一切無くなり、作業負担が改善された。</p> <p>2 作業時間が大幅に短縮され、作業効率が改善された。</p> <p>(ファイル名)</p> <p>改善前 柴舟蜜塗り作業(旧). mpg</p> <p>改善後 柴舟蜜塗り作業(新). mpg</p>
代表的な手法：	作業分析、時間分析、疲労感調査、身体疲労部位調査
支援機器：	コンベア
備考：	

改善内容調査用紙

柴舟小出

改善テーマ：	蜜炊き作業の職務再設計
改善目的：	蜜炊き作業における安全確保と重量物運搬の軽減
改善方策：	生姜汁を架台上に運び上げる作業や身を乗り出して釜を混ぜるなど、身体にかかる負担が大きかった。また、架台上からの転落等の心理的不安もあった。そこで、昇降機を導入しそれらの改善を図った。
改善効果：	<p>1 重量物運搬による作業負担が軽減された。</p> <p>2 転落等の危険性が改善された。</p> <p>(ファイル名)</p> <p>改善前 柴舟密炊き作業(旧).jpg</p> <p>改善後 柴舟密炊き作業(新).jpg</p>
代表的な手法：	工程分析、作業分析、作業環境調査
支援機器：	昇降機
備考：	

改善内容調査用紙

柴舟小出

改善テーマ：	生地焼き作業の職務再設計
改善目的：	煎餅生地焼機の型拭き作業の作業負担の軽減
改善方策：	型拭き作業は、長時間立ちっぱなしであり、夏季においては作業場が40℃を超える時もあった。そのため、若年者はもちろん高齢者にとっては大変な身体的負担になっていたため、煎餅生地焼機の調整を行った。
改善効果：	<p>1 型拭き作業が無くなり、作業負担が軽減された。</p> <p>2 機械の調整を行ったことで、作業時間が短縮され品質も向上した。</p> <p>(ファイル名)</p> <p>改善前 柴舟煎餅焼き機(旧). mpg</p> <p>改善後 柴舟煎餅焼き機(新). jpg</p>
代表的な手法：	作業分析、作業環境調査、疲労感調査
支援機器：	なし
備考：	

改善内容調査用紙

札幌ボデー

改善テーマ：	ユニットバスと補強材の圧着プレス機の開発
改善目的：	腕・腰部への負担・不具合作業姿勢・不良品の解消
改善方策：	ユニットバスと補強材の圧着作業において、接着剤による圧着不良を避けるために作業者は従来のプレス（3連式で補強材の縦柱の点のみを圧着）後、さらに7～8個の鉄製重石を設置しなければならなかった。その際生ずる腕・腰部への負担、不具合作業姿勢さらには不良の発生を排除するために、補強材の面に移動式で多点で圧着できるプレス機器を開発導入した。
改善効果：	1 不具合作業姿勢がなくなり、作業負担が軽減された。 (ファイル名) 改善前 ボデー圧着プレス(旧). mpg 改善後 ボデー圧着プレス(新). mpg
代表的な手法：	工程分析、稼働分析、作業分析、時間分析、作業環境調査、現場寸法測定、疲労感調査、生理機能測定・生理心理機能検査、作業姿勢調査、その他の問題点調査法
支援機器：	プレス機器
備考：	

改善内容調査用紙

札幌ボデー

改善テーマ：	配線作業のワイヤーハーネス化とターミナル化
改善目的：	品質確保と作業性の向上
改善方策：	高規格特殊車輛製作において、電気系統配線がハーネス化されておらず、また接続もターミナル接続ではないため、熟練作業者しかできず、また外注品遅れのため配線の全ての作業ができないことがある。そこでワイヤーハーネス化と配線作業のターミナル化を行い、作業性の向上ならびにメンテナンスの簡略化を図ることを可能とした。
改善効果：	1 作業性が向上した。 (ファイル名) 改善前 対象機器なし 改善後 ボデー配線作業(新). jpg
代表的な手法：	工程分析、稼働分析、作業分析、時間分析、作業環境調査、現場寸法測定、疲労感調査、生理機能測定・生理心理機能検査、作業姿勢調査、その他の問題点調査法
支援機器：	ワイヤーハーネス
備考：	

改善内容調査用紙

札幌ボデー

改善テーマ：	技術教育用電気系統接続レイアウト盤の導入
改善目的：	技術伝承のための教育・訓練、品質確保と作業性の向上
改善方策：	高規格特殊車輛製作において、電気系統配線・接続は熟練作業者しかできず、作業効率の悪いものとなっていた。これらを排除するために、若年作業者でもできるように技術教育用電気系統接続レイアウト盤を導入し、教育訓練を実施し技術の伝承を図るとともに、誤作動を生じさせない品質の安定化と作業性の向上を図った。
改善効果：	<p>1 品質が安定化した。 2 作業性が向上した。</p> <p>(ファイル名) 改善前 対象機器なし</p> <p>改善後 ボデー技術教育(新). jpg</p>
代表的な手法：	工程分析、稼働分析、作業分析、時間分析、作業環境調査、現場寸法測定、疲労感調査、生理機能測定・生理心理機能検査、作業姿勢調査、その他の問題点調査法
支援機器：	電気系統接続レイアウト盤
備考：	

改善内容調査用紙

札幌ボデー

改善テーマ：	エア－ホース・電気コードの吊り下げ対策
改善目的：	不安全状況の解消と5S及び作業性の向上
改善方策：	ボデー製作作業において、使用工具用エア－ホース、電気コードの床面配置による足に引っ掛ける等の危険を回避ならびに探す等のムダの排除のために、エア－ホース・電気コードの吊り下げ方式を導入し、不安全作業の解消を図った。清掃が容易となり床面上での不用品・探すムダが少なくなり作業性が向上した。
改善効果：	<p>1 安全性が向上した。 2 作業環境が良くなった。</p> <p>(ファイル名) 改善前 ボデーエア－ホース(旧). jpg 改善後 ボデーエア－ホース(新). jpg</p>
代表的な手法：	工程分析、稼働分析、作業分析、時間分析、作業環境調査、現場寸法測定、疲労感調査、生理機能測定・生理心理機能検査、作業姿勢調査、その他の問題点調査法
支援機器：	エア－ホース、電気コード
備考：	

改善内容調査用紙

札幌ボデー

改善テーマ：	パネル及びボデー製作時の粉塵飛散防止対策
改善目的：	健康、品質等へ影響する不安全状況の解消
改善方策：	パネル及びFRP切断作業において、粉塵の発生による作業者への健康不安ならびに飛散粉塵の他加工物への付着による品質への影響を排除するために、飛散防止幕の設置と集塵機を導入した。
改善効果：	1 粉塵発生による不快感が無くなり、作業環境が良くなった。 (ファイル名) 改善前 ボデー粉塵飛散防止(旧). jpg 改善後 ボデー粉塵飛散防止(新). mpg
代表的な手法：	工程分析、稼働分析、作業分析、時間分析、作業環境調査、現場寸法測定、疲労感調査、生理機能測定・生理心理機能検査、作業姿勢調査、その他の問題点調査法
支援機器：	飛散防止幕、集塵機
備考：	

改善内容調査用紙

札幌ボデー

改善テーマ：	車体製作作業手順マニュアルの作成
改善目的：	技術伝承のための教育・訓練、作業性の向上
改善方策：	ボデー製作作業において、設計図面のみの配布による作業者まかせの作業手順を排除するために、高頻度受注製品の作業標準（設計図、作業手順、使用工具、加工上の注意点を記載）を作成し技術伝承教育と品質の安定化と作業の効率化を図った。
改善効果：	<p>1 作業者の技術が向上することにより、品質の安定化が図られ作業性が向上した。</p> <p>(ファイル名) 改善前 ボデーマニュアル(旧). jpg 改善後 ボデーマニュアル(新). jpg</p>
代表的な手法：	工程分析、稼働分析、作業分析、時間分析、作業環境調査、現場寸法測定、疲労感調査、生理機能測定・生理心理機能検査、作業姿勢調査、その他の問題点調査法
支援機器：	マニュアル
備考：	

改善内容調査用紙

札幌ボデー

改善テーマ：	鋼板搬入・搬出用支援対策
改善目的：	重量物取り扱いによる腕・腰部負担軽減、不安全作業の解消及び作業性の向上
改善方策：	鋼板の搬入・搬出作業において、複数人作業及び落下による危険を回避するために、2種類のフォークリフト利用の引出し型ストッカーと自動式回転ストッカーを導入し、不安全作業の解消を図るとともに協力作業員（複数人）の作業中断をなくし、本作業ならびに他作業の作業性を向上させた。
改善効果：	<p>1 少人数で作業が出来るようになり、作業性が向上した。</p> <p>2 落下などの危険性が改善された。</p> <p>(ファイル名)</p> <p>改善前 ボデー鋼板搬入(旧). jpg</p> <p>改善後 ボデー鋼板搬入(新). mpg</p>
代表的な手法：	工程分析、稼働分析、作業分析、時間分析、作業環境調査、現場寸法測定、疲労感調査、生理機能測定・生理心理機能検査、作業姿勢調査、その他の問題点調査法
支援機器：	引出し型ストッカー、自動式回転ストッカー
備考：	

改善内容調査用紙

札幌ボデー

改善テーマ：	浴槽成型のためのハンド成型用揺動支援機器の開発
改善目的：	不具合作業姿勢・不良品・健康不安の解消と作業性の向上
改善方策：	F R Pを使用したハンド浴槽成型作業において、凹凸成型で生じる不具合作業姿勢とそれによる不均一成型のための不良品の発生ならびに有機溶剤使用による健康不安等を排除するために、ハンド成型用揺動支援機器を開発導入した。
改善効果：	<p>1 不具合作業姿勢が解消されることにより、不良品の発生が無くなった。</p> <p>2 健康に対する不安が無くなり、作業効率が向上した。</p> <p>(ファイル名) 改善前 ボデー揺動機器(旧). mpg 改善後 ボデー揺動機器(新). mpg</p>
代表的な手法：	工程分析、稼働分析、作業分析、時間分析、作業環境調査、現場寸法測定、疲労感調査、生理機能測定・生理心理機能検査、作業姿勢調査、その他の問題点調査法
支援機器：	ハンド成型用揺動支援機器
備考：	

改善内容調査用紙

札幌ボデー

改善テーマ：	トラックボデー組立作業におけるパネル移動支援対策
改善目的：	重量物取り扱いによる腕・腰部負担軽減及び作業性の向上
改善方策：	トラックボデーの天井板組み立て作業において、ハッカーから天井板をはずす際の腕・腰部にかかる負担の解消と作業性の向上を図るために、バキューム式吊り下げ支援機を導入し、天井板の位置決めを容易にするとともに腕・腰部の負担を解消しかつ作業時間の短縮をもたらした。
改善効果：	<p>1 作業負担が軽減され、効率が上がった。 2 天井板の位置決めが迅速に行われるようになった。</p> <p>(ファイル名) 改善前 ボデーパネル移動(旧). jpg 改善後 ボデーパネル移動(新). jpg</p>
代表的な手法：	工程分析、稼働分析、作業分析、時間分析、作業環境調査、現場寸法測定、疲労感調査、生理機能測定・生理心理機能検査、作業姿勢調査、その他の問題点調査法
支援機器：	バキューム式吊り下げ支援機
備考：	

改善内容調査用紙

札幌ボデー

改善テーマ：	トラックボデー構成パネルの圧着及び移動支援対策
改善目的：	重量物運搬・不安全作業の解消、作業姿勢の改善、作業性の向上
改善方策：	トラックボデー構成用パネルの圧着工程の重し（40Kg）積み上げ作業（2人作業）において、不良作業姿勢の発生及び重石の落下による危険を回避するために、クレーン式のパネル圧着移動機を導入した。
改善効果：	<p>1持ち上げによって生ずる不良作業姿勢が改善され、安全性が向上した。</p> <p>(ファイル名) 改善前 ボデーパネル移動(旧). jpg 改善後 ボデーパネル移動(新). jpg</p>
代表的な手法：	工程分析、稼働分析、作業分析、時間分析、作業環境調査、現場寸法測定、疲労感調査、生理機能測定・生理心理機能検査、作業姿勢調査、その他の問題点調査法
支援機器：	クレーン式パネル圧着移動機
備考：	

改善内容調査用紙

札幌ボデー

改善テーマ：	現場における5 S教育の徹底化
改善目的：	4 Sが身についた作業員への躰教育
改善方策：	ボデー製作職場ならびにユニットバス製作職場において、「捜すムダ」「埃に起因する手直し」「作業員のうっかりに起因する検査ミス」を排除するために、社長自らの巡回と4 S状況の写真撮影と結果掲示を定期的を実施し改善の実行と従業員への躰教育を図った。両職場とも「工程での品質の作りこみ」感覚が養われた。
改善効果：	1 作業員の技術等が向上し、作業性が改善された。 (ファイル名) 改善前 ボデー5 S(旧).jpg 改善後 ボデー5 S(新).jpg
代表的な手法：	工程分析、稼働分析、作業分析、時間分析、作業環境調査、現場寸法測定、疲労感調査、生理機能測定・生理心理機能検査、作業姿勢調査、その他の問題点調査法
支援機器：	なし
備考：	

改善内容調査用紙

古寺製作所

改善テーマ：	表面研磨作業の改善
改善目的：	作業負担軽減と作業能率の向上
改善方策：	回転式研磨機から振動バレル型研磨機に変更した結果、作業能率などの向上とともに重疲労度等において30%の改善が図れた。
改善効果：	1 作業負担が軽減され、生産性も向上した。 (ファイル名) 改善前 古寺研磨作業(旧). mpg 改善後 古寺研磨作業(新). mpg
代表的な手法：	工程分析、動作分析、稼働分析、作業分析、時間分析、作業環境調査、疲労感調査
支援機器：	振動バレル型研磨機
備考：	

改善内容調査用紙

古寺製作所

改善テーマ：	脱磁・脱スケール作業の改善
改善目的：	作業の効率化
改善方策：	工程全体を見直し、抵抗溶接においては空冷機能を、脱磁処理には半自動機構を、脱スケールには半自動ユニット機構を採用した結果、作業効率が向上するとともに中疲労度において約27%の改善が図れた。
改善効果：	1 作業負担が軽減され、作業効率が向上した。 (ファイル名) 改善前 古寺脱磁・スケール(旧). mpg 改善後 古寺脱磁・スケール(新). mpg
代表的な手法：	工程分析、動作分析、稼働分析、作業分析、時間分析、疲労感調査
支援機器：	ショットブラスト、脱磁機
備考：	

改善内容調査用紙

古寺製作所

改善テーマ：	高齢者にとって快適な職場環境を目指して
改善目的：	労働環境の改善
改善方策：	高齢者の心身機能に合わせた労働環境の改善を図るため、研究方法、改善策など各種検討した。その内、安全衛生面に配慮した作業マニュアルを作成した。
改善効果：	1 高齢者にとっての作業環境が改善された。 (ファイル名) 改善前 なし 改善後 古寺快適な職場(新). jpg
代表的な手法：	作業環境調査、その他の問題点調査法
支援機器：	なし
備考：	

改善内容調査用紙

阿部金属

改善テーマ：	油圧切断機構管理マニュアルの作成
改善目的：	調整とメンテナンス
改善方策：	作業者自身がメンテナンスでき、自己の職務能力開発に資するよう管理マニュアルを作成した。
改善効果：	1 作業効率が改善された。 (ファイル名) 改善前 なし 改善後 阿部金属切断機マニュアル(新). jpg
代表的な手法：	作業分析、作業環境調査、その他の問題点調査法
支援機器：	マニュアル
備考：	

改善内容調査用紙

阿部金属

改善テーマ：	部材置き場の明確化
改善目的：	部材選定のムダやミスの解消
改善方策：	部材置き場に規格・寸法を明記した看板を取り付けた。
改善効果：	<p>1 部材選定の時間が短縮され、ミスも無くなった。</p> <p>(ファイル名) 改善前 なし</p> <p>改善後 阿部金属部材置き場(新). jpg</p>
代表的な手法：	作業分析、時間分析、作業環境調査
支援機器：	なし
備考：	

改善内容調査用紙

阿部金属

改善テーマ：	部材運搬台車の作成
改善目的：	作業負担軽減
改善方策：	組立前工程では、列線の他に何種類もの骨線部材を使用するが、これら部材の手運搬による作業負担を軽減するため、台車を作成した。
改善効果：	1 手作業による身体的負担が軽減された。 (ファイル名) 改善前 なし 改善後 阿部金属部材運搬台車(新). jpg
代表的な手法：	工程分析、動作分析、作業分析、時間分析、疲労感調査、作業姿勢調査
支援機器：	台車
備考：	

改善内容調査用紙

阿部金属

改善テーマ：	コンピュータによる動画作業手順マニュアルの作成
改善目的：	作業手順の標準化、全社員の多能工化と最新技術の認識
改善方策：	視覚に訴えた動画作業手順マニュアルを作成し、より理解度を深めるとともに、最新技術を認識させ、職場改善に対する取組み意欲を向上させた。
改善効果：	<p>1 短時間で作業内容が理解できた。 2 改善意欲が向上した。</p> <p>(ファイル名) 改善前 なし 改善後 阿部金属動画作業手順(新). jpg</p>
代表的な手法：	工程分析、動作分析、稼働分析、作業分析、時間分析、その他の問題点調査法
支援機器：	なし
備考：	

改善内容調査用紙

阿部金属

改善テーマ：	端末加工機の調整マニュアルの作成
改善目的：	2連式端末加工機のメンテナンスと調整
改善方策：	2連式端末加工機の作業部分ごとに調整項目、調整方法等を記載した手順書を作成した。
改善効果：	1.2連式端末加工機の調整等が迅速に行われるようになった。 (ファイル名) 改善前 なし 改善後 阿部金属調整マニュアル(新).jpg
代表的な手法：	作業分析、その他の問題点調査法
支援機器：	マニュアル
備考：	

改善内容調査用紙

阿部金属

改善テーマ：	端末加工機組立（開発）マニュアルの作成
改善目的：	技術者教育のためのマニュアル作成
改善方策：	端末加工機組立手順書は、写真を多く取入れて見やすくし、手順のほか、規格、治工具開発、支援機器開発能力及び調整点などを記載した。
改善効果：	1 端末加工機の組み立て方が理解しやすくなった。 (ファイル名) 改善前 なし 改善後 阿部金属組立マニュアル(新). jpg
代表的な手法：	工程分析、動作分析、稼働分析、作業分析、時間分析、その他の問題点調査法
支援機器：	マニュアル
備考：	

改善内容調査用紙

阿部金属

改善テーマ：	製網機列線切断機構の油圧化
改善目的：	騒音の軽減と切断能力の向上
改善方策：	空圧機構を油圧機構に変更したことにより、切断音がほとんどなくなり、列線の切断能力が直径4mmから6mmとなった。
改善効果：	1 切断能力、作業環境が改善された。 (ファイル名) 改善前 阿部金属切断機(旧). mpg 改善後 阿部金属切断機(新). mpg
代表的な手法：	作業環境調査
支援機器：	油圧シリンダー
備考：	

改善内容調査用紙

阿部金属

改善テーマ：	製品作成作業台組み合わせ表の作成
改善目的：	作業台の配置の効率化
改善方策：	作業台に番号を付け、番号による「作業台組み合わせ表」を作成した結果、組み合わせ時間が短縮された。
改善効果：	1 作業時間が短縮された。 (ファイル名) 改善前 なし 改善後 阿部金属組合せ表(新). jpg
代表的な手法：	工程分析、稼働分析、作業分析、時間分析、疲労感調査
支援機器：	なし
備考：	

改善内容調査用紙

阿部金属

改善テーマ：	部材在庫量の明確化
改善目的：	基準在庫量の明確化
改善方策：	部材ごとに基準在庫量（仕掛り量）を決めてこれを表示することにより在庫量を明確化した。
改善効果：	<p>1 在庫量確認による作業負担が軽減された。</p> <p>(ファイル名) 改善前 なし</p> <p>改善後 阿部金属部材在庫量(新). jpg</p>
代表的な手法：	作業分析、時間分析、作業環境調査
支援機器：	なし
備考：	

改善内容調査用紙

阿部金属

改善テーマ：	工具運搬台車の作成
改善目的：	作業台の作成による作業の効率化
改善方策：	工具や列線などを同時に使用できるキャスター付き工具台を作成し、作業負担の軽減と効率化を図った。
改善効果：	1 作業負担が軽減され作業効率も改善された。 (ファイル名) 改善前 なし 改善後 阿部金属工具運搬台車(新). jpg
代表的な手法：	動作分析、作業分析、時間分析、疲労感調査、
支援機器：	キャスター付き工具台
備考：	

改善内容調査用紙

阿部金属

改善テーマ：	ジラス・ヘラの組み合わせ管理標準の作成
改善目的：	ジラスとヘラの組合せの管理方法の改善
改善方策：	製網で使用されるジラスとヘラの「組合せ管理標準書」を作成し、製品と使用される型の関係や製造時期、メンテナンス状況などの「型管理」を行った。
改善効果：	1 型の準備時間が短縮された。 (ファイル名) 改善前 なし 改善後 阿部金属ヘラ管理標準(新). jpg
代表的な手法：	動作分析、作業分析、時間分析
支援機器：	なし
備考：	

改善内容調査用紙

阿部金属

改善テーマ：	完成品堆積・運搬台車の作成
改善目的：	作業負担軽減
改善方策：	端末加工終了後の工程で、完成品を積む際、高さが高くなると別の場所に移動していた。この改善として低位キャスターつき作業台を作成したことで、堆積・運搬が楽になった。
改善効果：	1 運搬などの作業負担が軽減された。 (ファイル名) 改善前 阿部金属完成品台車(旧). mpg 改善後 阿部金属完成品台車(新). mpg
代表的な手法：	動作分析、作業分析、時間分析、疲労感調査、作業姿勢調査
支援機器：	低位キャスターつき作業台
備考：	

改善内容調査用紙

阿部金属

改善テーマ：	製品堆積用ターンテーブルの作成
改善目的：	作業負担軽減
改善方策：	製品を堆積する場合、荷崩れしないよう、2人作業で方向を変えながら行っていたが、ターンテーブルを作成することで運搬距離及び堆積時間を短縮した。
改善効果：	1 運搬による作業負担が軽減され、作業時間も短縮された。 (ファイル名) 改善前 阿部金属ターンテーブル(旧). mpg 改善後 阿部金属ターンテーブル(新). mpg
代表的な手法：	工程分析、動作分析、作業分析、時間分析、疲労感調査、作業姿勢調査
支援機器：	ターンテーブル
備考：	

改善内容調査用紙

阿部金属

改善テーマ：	2 連式端末加工機の開発
改善目的：	ラインの同期化と加工時間の短縮
改善方策：	前工程及び後工程の同期化を図るため、2 連式としたことで、巻き付けギアのずれがなくなったこと、巻き付け回数、速度が可変可能となったこと及び線材がギヤに噛み付かなくなったことで挿入が楽になり、生産性が 20% 向上した。
改善効果：	<p>1 巻き付けギアのずれや噛み付きの修復作業が無くなった。</p> <p>2 加工時間が短縮され、生産性が 20% UP した。</p> <p>(ファイル名)</p> <p>改善前 阿部金属端末加工機(旧). mpg</p> <p>改善後 阿部金属端末加工機(新). mpg</p>
代表的な手法：	工程分析、動作分析、稼働分析、作業分析、時間分析、現場寸法測定
支援機器：	端末加工機
備考：	

改善内容調査用紙

パプコ

改善テーマ：	作業改善支援システムの開発
改善目的：	作業姿勢負担評価のコード変換及びコンピュータ処理化
改善方策：	作業姿勢負担の評価は、複雑なコード変換を行わなければならない、これら処理を正確にしかもすばやく行うため、画像解析ハードシステム、作業姿勢コード変換プログラム及び作業姿勢負担評価システムから成る「作業改善支援システム」を構築した。
改善効果：	1 不具合作業姿勢がなくなり、作業性が向上した。 (ファイル名) 改善前 なし 改善後 パプコ作業改善(新). jpg
代表的な手法：	稼働分析、作業環境調査、作業姿勢調査、生活・健康状況調査
支援機器：	なし
備考：	

改善内容調査用紙

パプコ

改善テーマ：	外板穴あけ作業
改善目的：	作業性の改善と不良姿勢の改善
改善方策：	ボディー構成アルミ板における、計測、罫書、ハンドドリルによる穴あけ作業を効率的に行うため、外板穴あけプレス機を導入した結果、労働生産性が向上し、腕・腰の負担が軽減された。
改善効果：	1 作業負担が軽減され、生産性が向上した。 (ファイル名) 改善前 パプコ穴あけ作業(旧). mpg 改善後 パプコ穴あけ作業(新). mpg
代表的な手法：	動作分析、作業分析、時間分析、作業姿勢調査
支援機器：	外板穴あけプレス機
備考：	

改善内容調査用紙

パプコ

改善テーマ：	外板 A L コルゲート収納作業
改善目的：	作業性の向上と危険防止
改善方策：	外板パネルの入出作業における積み重ね作業の作業性の向上及び安全な高所作業を行うため、外板 A L コルゲート収納棚を導入したことで作業改善ができ、より安全となった。
改善効果：	1 高所作業による安全性・作業性が向上した。 (ファイル名) 改善前 なし 改善後 パプコ収納作業(新). mpg
代表的な手法：	動作分析、作業分析、時間分析、作業姿勢調査
支援機器：	外板 A L コルゲート収納棚
備考：	

改善内容調査用紙

パプコ

改善テーマ：	リベット打ち作業の改善
改善目的：	生産効率の向上
改善方策：	2名1組で1台あたり1000本から4000本のリベット打ちの作業効率を向上するため、自動送り装置付き「油圧プレスリベット機」を導入した結果、労働生産性において3倍の改善効果があり、労働負担、作業環境も改善された。
改善効果：	<p>1 作業負担・環境が改善された。</p> <p>2 作業を機械化することで生産性が3倍になった。</p> <p>(ファイル名)</p> <p>改善前 パプコリベット打ち作業(旧). mpg</p> <p>改善後 パプコリベット打ち作業(新). mpg</p>
代表的な手法：	動作分析、作業分析、時間分析、疲労感調査、作業姿勢調査
支援機器：	油圧プレスリベット機
備考：	

改善内容調査用紙

パブコ

改善テーマ：	サンドイッチパネル用FRP接着面荒らし作業
改善目的：	作業負担軽減
改善方策：	ポリシャーを利用した半自動FRP接着面荒らし機を導入した結果、労働生産性が向上し、腕・腰にかかる負担を44%減少させた。
改善効果：	1 作業負担が44%軽減され、生産性が向上した。 (ファイル名) 改善前 パブコ面荒らし作業(旧). mpg 改善後 パブコ面荒らし作業(新). mpg
代表的な手法：	動作分析、作業分析、時間分析、作業姿勢調査、
支援機器：	半自動FRP接着面荒らし機
備考：	

改善内容調査用紙

タツミ

改善テーマ：	刺繍枠修正工程におけるバリ取り作業への支援対策
改善目的：	手扱いによる重筋作業の低減
改善方策：	従来、刺繍枠の修正工程におけるバリ取り作業（薄いバリの仕上げ）はすべて手作業で行われており、手作業による手、腕の疲労、眼の疲労や仕上げが安定しない等の問題を抱えていた。手扱いによる重筋作業の低減と品質の安定を目的としてトグル式のクランプを利用したデジタイザー付きNCルターでの刺繍枠のバリ取り機構を開発・導入した。
改善効果：	<p>1 手作業による身体的負担が軽減された。</p> <p>2 品質が安定し、生産性が向上した。</p> <p>（ファイル名）</p> <p>改善前 タツミバリ取り(旧). mpg</p> <p>改善後 タツミバリ取り(新). mpg</p>
代表的な手法：	工程分析
支援機器：	デジタイザー付きNCルター
備考：	

改善内容調査用紙

タツミ

改善テーマ：	工程間運搬作業への支援対策
改善目的：	運搬量の減少、作業負荷の軽減
改善方策：	<p>キャストの製造工程では生産工程間の運搬作業が多く発生していた（約1ケース15Kg×90回/1日）。製品は工程間をコンテナを利用しての人手運搬されており負担が大きい。そこで中間工程のアニール工程に（連続式）湯煎アニール設備を配し、工程間の運搬中にアニール処理ができるシステムを開発・導入した。</p>
改善効果：	<p>1 作業者の運搬量が1/3に減少し、作業負担も軽減された。</p> <p>（ファイル名） 改善前 タツミ運搬支援(旧). mpg 改善後 タツミ運搬支援(新). mpg</p>
代表的な手法：	工程分析
支援機器：	連続式湯煎アニール設備
備考：	

改善内容調査用紙

クレハ

改善テーマ：	豆腐用もめん生地移動支援対策
改善目的：	作業姿勢の改善、作業負担の軽減
改善方策：	豆腐用もめん生地製造工程においては、生地を手作業によって運搬しており、重筋作業となっていた。「もめん生地移動装置」を導入し、高年齢者の心身機能に合わせた作業環境を確保、肉体的作業負担の軽減、作業環境の改善を可能とした。
改善効果：	1 手作業による身体的負担から解放され、生産性も向上した。 (ファイル名) 改善前 クレハ移送装置(旧). mpg 改善後 クレハ移送装置(新). mpg
代表的な手法：	工程分析、作業分析
支援機器：	コンベア
備考：	

改善内容調査用紙 エヌケーケー

改善テーマ：	疵取りグラインダー掛け作業における不良作業姿勢への支援対策
改善目的：	不良作業姿勢（前屈）の改善
改善方策：	従来、厚板鋼板手入れ作業では椅子にまたがりハンドグラインダーをもった状態で疵研削を行っていた。常時前屈みの作業のため背中、腰に負担がかかっていた。疵取りグラインダー搭載研削機（ベルトグラインダー搭載タイプ）を開発・導入した結果、当該機器は立位で作業することが可能なことから不良作業姿勢（前屈）が改善され、身体にかかる負担が減少した。
改善効果：	1 作業中の不良作業姿勢が改善され、身体にかかる負担が軽減された。 (ファイル名) 改善前 N K K グラインダー(旧). mpg 改善後 N K K グラインダー(新). jpg
代表的な手法：	稼働分析、作業分析、時間分析、生理機能測定・生理心理機能検査、意識調査、その他の問題点調査法
支援機器：	疵取りグラインダー搭載研削機（ベルトグラインダー搭載タイプ）
備考：	

改善内容調査用紙 エヌケーケー

改善テーマ：	廃塗料缶運搬時の歩行数低減と身体的負担への支援対策
改善目的：	運搬にかかる歩行距離の短縮、身体的負担の低減
改善方策：	塗装ラインの塗装装置内清掃は装置内に付着した廃塗料を小バケツに移し替えて運搬し、廃塗料を捨てる作業である。小バケツをドラム缶まで運搬する距離が長く（歩行距離 1 . 2 0 0 m / 1 回）、身体に負担がかかっていた。廃塗料用運搬モノレールホイストを設置し、さらに操作方法も 2 力所遠隔操作方式をとることによって、運搬時のラインの歩行等を低減した（約 2 5 0 m / 1 回）。
改善効果：	<p>1 運搬時の作業時間が短縮された。 歩行距離 1 . 2 0 0 m / 1 回 2 5 0 m / 1 回</p> <p>2 身体にかかる負担が軽減された。</p> <p>（ファイル名） 改善前 N K K 廃油缶(旧). mpg 改善後 N K K 廃油缶(新). mpg</p>
代表的な手法：	稼働分析、作業分析、時間分析、生理機能測定・生理心理機能検査、意識調査、その他の問題点調査法
支援機器：	廃塗料用運搬モノレールホイスト
備考：	

改善内容調査用紙

エヌケーケー

改善テーマ：	塗料缶運搬時の身体的負担への支援対策
改善目的：	運搬時の背中、腰、肩、手の痛みの軽減と不良作業姿勢の改善と重筋作業の削減
改善方策：	塗料調合工程では各種塗料を手で持ち運び調合作業を行うが、塗料缶を持ち上げる時には、塗料がこぼれないようにゆっくりと移し替える（1日平均90缶）ため、背中・腰・腕に負担がかかっていた。運搬時の背中、腰、肩、手の痛みの軽減と中腰の前屈姿勢と重筋作業の削減を目的として、エアランサーと専用塗料缶吊り具を用いた塗料調合作業システムを開発・導入した。
改善効果：	1 不具合姿勢が改善され、作業負担も軽減された。 (ファイル名) 改善前 N K K 塗料缶(旧). mpg 改善後 N K K 塗料缶(新). mpg
代表的な手法：	稼働分析、作業分析、時間分析、生理機能測定・生理心理機能検査、意識調査、その他の問題点調査法
支援機器：	エアランサー、専用塗料缶吊り具
備考：	

改善内容調査用紙

エヌケーケー

改善テーマ：	塗料から発生する悪臭への環境改善策
改善目的：	悪臭の除去
改善方策：	調合室では塗料による悪臭が発生し、作業者は就労時間内での悪臭による不快感を訴えていた。排気ダクト及び標準制御風速を満足するような排気ファン能力をもつ、空調システムを開発・導入し、悪臭の除去を図った。
改善効果：	1 悪臭による作業者の不快感が無くなった。 (ファイル名) 改善前 なし 改善後 N K K 悪臭(新). jpg
代表的な手法：	稼働分析、作業分析、時間分析、生理機能測定・生理心理機能検査、意識調査、その他の問題点調査法
支援機器：	空調システム
備考：	

改善内容調査用紙

エヌケーケー

改善テーマ：	高年齢者雇用の機会拡大を実現するため支援対策の検討
改善目的：	高年齢者の継続雇用のための諸条件を調査・検討
改善方策：	高年齢者雇用の機会拡大を実現するために、職場別年齢構成比率調査、職種別ランク調査、作業実態調査、従業員意識調査を基幹とする「組織活性化のためのアンケート調査」を実施し、高年齢者の継続雇用のための諸条件を検討した。
改善効果：	1 高年齢者対応職種の分析が出来た。 (ファイル名) 改善前 対応機器なし 改善後 対応機器なし
代表的な手法：	稼動分析、作業分析、時間分析、生理機能測定・生理心理機能検査、意識調査、その他の問題点調査法
支援機器：	なし
備考：	

改善内容調査用紙 AEコンクリ

改善テーマ：	離型剤ポンプ運搬支援対策
改善目的：	腕・腰・足への筋負担の軽減と作業性の向上
改善方策：	離型剤塗布作業において、10～12Kgもの離型剤が入ったポンプを手運搬により運搬・塗布することによって生ずる腕・腰・足への筋負担を排除するため、離型剤塗布に必要とする用具を全て積載できる専用台車を考案しバーチャルシミュレーションによりその有効性を把握後、導入した。
改善効果：	1 重量物の手運搬から作業者にかかる足腰への負担が軽減された。 (ファイル名) 改善前 AE 離型剤運搬台車(旧). mpg 改善後 AE 離型剤運搬台車(新). mpg
代表的な手法：	作業分析、時間分析、疲労感調査、生理機能測定・生理心理機能検査、作業姿勢調査
支援機器：	台車
備考：	

改善内容調査用紙

AEコンクリ

改善テーマ：	砂・砂利凍結防止用覆い掛け外し支援対策
改善目的：	腕・腰への筋負担の軽減
改善方策：	砂・砂利凍結防止用覆い掛け外し作業において、手動ウインチのハンドル回転による覆いテントの上昇、下降時の腕、腰にかかる負担を排除するため、リモコン式電動ウインチ方式を考案しバーチャルシミュレーションによりその有効性を把握後、導入した。
改善効果：	1 手動ウインチによる作業負担が軽減された。 (ファイル名) 改善前 AE テント掛け外し(旧). mpg 改善後 AE テント掛け外し(新). mpg
代表的な手法：	作業分析、時間分析、疲労感調査、生理機能測定・生理心理機能検査、作業姿勢調査
支援機器：	電動ウインチ
備考：	

改善内容調査用紙

AEコンクリ

改善テーマ：	鉄筋溶接支援対策
改善目的：	腰部負担の軽減と作業性の向上
改善方策：	製品内に組込む鉄筋溶接作業において、作業者が床に鉄筋フレームを置いてすることにより生ずる腕・腰への負担と電気溶接機使用による頻繁な溶接棒の交換を排除するために、半自動溶接機と回連式作業台を考案しバーチャルシミュレーションによりその有効性を把握後、導入した。
改善効果：	1 腕・腰への負担が軽減され、作業時間が短縮された。 (ファイル名) 改善前 AE 溶接作業台(旧). mpg 改善後 AE 溶接作業台(新). mpg
代表的な手法：	作業分析、時間分析、疲労感調査、生理機能測定・生理心理機能検査、作業姿勢調査
支援機器：	半自動溶接機、回連式作業台
備考：	

改善内容調査用紙

AEコンクリ

改善テーマ：	生コン投入機洗浄支援対策
改善目的：	腕・腰への負担軽減と安全性及び作業性の向上
改善方策：	<p>生コン投入機の使用後の洗浄作業において、作業者がフォークリフトのフォーク部に乗り、デッキブラシとホースを使用して投入機の内外を洗浄することにより生ずる腕・腰への負担と不安全状況及び作業性の悪さを排除するために、高圧水洗浄機と作業台を考案しバーチャルシミュレーションによりその有効性を把握後、導入した。</p>
改善効果：	<p>1 洗浄作業による身体的負担が大幅に軽減された。 2 作業環境が改善された。</p> <p>(ファイル名) 改善前 AE 洗浄機(旧). mpg 改善後 AE 洗浄機(新). mpg</p>
代表的な手法：	作業分析、時間分析、疲労感調査、生理機能測定・生理心理機能検査、作業姿勢調査
支援機器：	高圧水洗浄機、作業台
備考：	

改善内容調査用紙

AEコンクリ

改善テーマ：	工場内清掃作業支援対策
改善目的：	作業負担の軽減と作業性の向上
改善方策：	工場内清掃作業において、作業者が飛散生コンを竹箒により清掃していたが、範囲が広く十分な清掃ができなかった。フォークリフトを利用した回転式清掃機器を考案しバーチャルシミュレーションによりその有効性を把握後、導入し作業負担の軽減と効率的清掃作業を可能とした。
改善効果：	1 作業負担が軽減され、効率が改善された。 (ファイル名) 改善前 AE 清掃作業(旧). mpg 改善後 AE 清掃作業(新). mpg
代表的な手法：	作業分析、時間分析、疲労感調査、生理機能測定・生理心理機能検査、作業姿勢調査
支援機器：	回転式清掃機
備考：	

改善内容調査用紙

AEコンクリ

改善テーマ：	工具運搬支援対策
改善目的：	腕・腰・足への筋負担の軽減と作業性の向上
改善方策：	<p>コンクリート製品製造作業における工具の運搬は、これまでは作業者が手運搬で行っていた。製品製造に必要とする工具を全て積載できる専用台車を考案しバーチャルシミュレーションによりその有効性を把握後、導入し作業負担の軽減と作業性の向上を可能とした。</p>
改善効果：	<p>1 手作業による運搬作業から解放され、作業負担が軽減された。 2 作業時間が短縮されることにより、作業効率が向上した。</p> <p>(ファイル名) 改善前 AE 工具運搬台車(旧). mpg 改善後 AE 工具運搬台車(新). mpg</p>
代表的な手法：	作業分析、時間分析、疲労感調査、生理機能測定・生理心理機能検査、作業姿勢調査
支援機器：	台車
備考：	

改善内容調査用紙

AEコンクリ

改善テーマ：	積載型移動式クレーンのラジコン化
改善目的：	安全性の確保と作業負担の軽減及び作業性の向上
改善方策：	コンクリート製品の積み下ろしにおいて、クレーン操作機器がトラック一体型であるため、位置決めのための頻繁な移動、不具合作業姿勢ならびに冬期間の滑りによる不安全作業を排除するために、積載型移動式クレーンのラジコン化を導入した。
改善効果：	1 作業者の負担が軽減され、冬期間の安全性も向上した。 (ファイル名) 改善前 AEラジコン化(旧). mpg 改善後 AEラジコン化(新). mpg
代表的な手法：	作業分析、時間分析、疲労感調査、生理機能測定・生理心理機能検査、作業姿勢調査
支援機器：	クレーン、ラジコン
備考：	

改善内容調査用紙

AEコンクリ

改善テーマ：	フォーク幅調節用支援対策
改善目的：	腕・腰・足への筋負担の軽減及び作業性の向上
改善方策：	製品パレットに応じて変更を余儀なくされるフォーク幅調節作業において、両手フォークを持ち上げ移動させる（左右2回必要）際に生じる腕、腰、動かないときは足で蹴る等の負担を排除するため、ネジの回転機構で左右フォークを同時に移動する方式を考案しバーチャルシミュレーションによりその有効性を把握後、導入した。
改善効果：	<p>1 フォーク幅調節作業での身体的負担が軽減された。</p> <p>(ファイル名) 改善前 AEフォーク幅調整(旧). mpg 改善後 AEフォーク幅調整(新). mpg</p>
代表的な手法：	作業分析、時間分析、疲労感調査、生理機能測定・生理心理機能検査、作業姿勢調査
支援機器：	フォークリフト、爪
備考：	

改善内容調査用紙

AEコンクリ

改善テーマ：	コンクリート投入支援対策
改善目的：	健康対策、作業性及び製品品質の向上
改善方策：	<p>生コン投入作業において、ホッパータイプの投入機では型枠の狭いスペースに均一に生コンを投入できず、棒パイプによる締固め等が発生し、振動障害の危険性や製品手直しや脱型後の製品の巣(穴)が発生した。これらを減少するために回転式生コン投入機を考案しバーチャルシミュレーションによりその有効性を把握後、導入した。</p>
改善効果：	<p>1 振動障害などの危険性が改善された。 2 品質が良くなり、作業性が向上した</p> <p>(ファイル名) 改善前 AE生コン投入機(旧). mpg 改善後 AE生コン投入機(新). mpg</p>
代表的な手法：	作業分析、時間分析、疲労感調査、生理機能測定・生理心理機能検査、作業姿勢調査
支援機器：	回転式生コン投入機
備考：	

改善内容調査用紙

ノーベル

改善テーマ：	ビン工場冷蔵庫内作業改善
改善目的：	重量物運搬改善、作業環境改善
改善方策：	<p>ビン工場冷蔵庫内(約3)においてラインから流れてくるビンを収納したケース(20Kg)のパレット積み作業は、従来1日3,000ケース以上を防寒衣を着ながら2交替で行っていた。本作業は中腰姿勢で行うため、腰痛になりやすく低温下での作業のため風邪にかかりやすい。そこで、パレットの自動投入システムを開発した。</p>
改善効果：	<p>1 パレット積み作業3名+フォークリフト運搬作業1名がフォークリフト運搬作業1名で可能になった。 2 冷蔵庫内(3)の作業は運転開始時と終了時の制御盤操作およびフォークリフトによるパレットの搬送のみになり作業環境が良くなった。 3 重筋作業がなくなり、腰痛にかかる作業者が減った。</p> <p>(ファイル名) 改善前 ノーベルパレタイザ(旧). mpg 改善後 ノーベルパレタイザ(新). mpg</p>
代表的な手法：	作業姿勢調査、身体疲労部位調査、自覚症状調べ
支援機器：	パレタイザー
備考：	<p>支援機器の制御盤は高齢者でも理解しやすいようにグラフィックにした。さらにボタンもタッチパネルを採用し、容易に操作できるようにした。</p>

改善内容調査用紙

ノーベル

改善テーマ：	脱脂粉乳投入作業改善
改善目的：	重量物運搬改善、生産性向上
改善方策：	袋詰め脱脂粉乳(1袋2.5kg)を持ち上げ、袋を破って飲料製造装置に投入する作業は中腰姿勢で行うため、作業負担が大きい。そこで、運搬のためのランサーと自動開袋装置を開発した。
改善効果：	<p>1 中腰での重量物を取り扱うことがなくなり、作業負担が大幅に軽減された。</p> <p>2 袋口からの粉塵の飛散を防止出来た。</p> <p>(ファイル名)</p> <p>改善前 ノーベル開袋(旧). mpg</p> <p>改善後 ノーベル開袋(新). mpg</p>
代表的な手法：	作業姿勢調査、身体疲労部位調査、自覚症状調べ
支援機器：	ランサー、開袋機
備考：	

改善内容調査用紙

ノーベル

改善テーマ：	容器粉碎焼却作業の改善
改善目的：	作業環境改善、作業負担改善
改善方策：	<p>乳酸菌飲料の不要容器(賞味期限が過ぎたもの等)の処理は従来はフォークリフトでつぶした後、袋詰めし、手で焼却炉に投入していた。この作業は重筋作業で屋外作業であり高齢者にとって負担が大きかった。そこで、固液自動分離装置を備えた容器破碎機を開発した。</p>
改善効果：	<p>1 固液分離が出来るようになり、燃焼がしやすく、作業負担も軽減した。 2 悪臭の発生がなくなるなどの作業環境が向上した。 3 作業時間の大幅な短縮。(50%以上の低減)</p> <p>改善前 ノーベル破碎(旧). mpg 改善後 ノーベル破碎(新). mpg</p>
代表的な手法：	工程分析、稼働分析
支援機器：	ベルトコンベア、固液分離機
備考：	

改善内容調査用紙

日本鋼管工事

改善テーマ：	パイプライン敷設工事における溶接作業の改善
改善目的：	作業負担の軽減、生産性向上
改善方策：	最も過酷で高齢化による影響が大きい溶接作業を改善するため、全姿勢裏波パイプ自動溶接機及びインターナルクランプ装置を開発した。
改善効果：	<p>1 溶接作業時間が約50%低減された。 2 グライnder整形作業が7.分から0.分に低減された。 3 溶接作業負担料が約1/10低減された。</p> <p>(ファイル名) 改善前 なし 改善後 NKK自動溶接(新). mpg</p>
代表的な手法：	工程分析
支援機器：	自動溶接機、インターナルクランプ装置
備考：	

改善内容調査用紙

菊水

改善テーマ：	切刃清掃作業の改善
改善目的：	作業負担の軽減、生産性向上、
改善方策：	従来、麵の切断を行うための切刃（そば工程で4種）はコンベアの下に保管しているため切刃の交換作業の負担が大きく、また、床面から近いため不衛生などの問題点があった。そこで、切刃保管作業台を製作した。
改善効果：	1 屈まなくても交換作業が出来るため作業負担が減った。 2 切刃の衛生管理が向上した。 (ファイル名) 改善前 菊水切刃(旧). mpg 改善後 菊水切刃(新). mpg
代表的な手法：	作業姿勢調査、作業負担調査、工程分析
支援機器：	切刃保管作業台
備考：	

改善内容調査用紙

菊水

改善テーマ：	乾燥機自動停止装置
改善目的：	作業負担の軽減
改善方策：	従来の乾燥機は自動停止機能がないため、乾燥状況を見て停止させていた。作業者は他の工程も兼ねており、乾燥しすぎると製品が廃棄になるため非常に精神的な負担が多かった。そこで、自動停止機能を付け、終了をブザー、パトランプで知らせるようにした。
改善効果：	<p>1 自動停止機能を付けたため、作業者の精神的な負担が減った。</p> <p>2 乾燥をしすぎることによるロスが減った。</p> <p>(ファイル名)</p> <p>改善前 菊水自動停止(旧). mpg</p> <p>改善後 菊水自動停止(新). mpg</p>
代表的な手法：	工程分析、アンケート調査
支援機器：	パトランプ
備考：	

改善内容調査用紙

菊水

改善テーマ：	運搬台車アルミパレット化
改善目的：	作業負担の軽減、生産性向上、衛生管理の向上
改善方策：	乾燥工程へ運搬する台車はパレット部が木製で、木片が製品に入る恐れがあった。また、パレットの取付位置が乾燥機の高さと合わないものがあり負担となっていた。そこで、パレットの材質をアルミ製にし、取付高さが悪いものは修繕した。
改善効果：	<p>1 作業性が向上した。 2 衛生面の管理が向上した。</p> <p>(ファイル名) 改善前 菊水アルミパレット(旧). mpg 改善後 菊水アルミパレット(新). mpg</p>
代表的な手法：	作業負担調査、アンケート調査
支援機器：	アルミパレット付き台車
備考：	

改善内容調査用紙

菊水

改善テーマ：	フィーダ清掃用作業台の新設
改善目的：	作業負担の軽減、生産性向上
改善方策：	従来のフィーダ内の清掃作業は架台のバーなどに乗り不安定な姿勢で作業を行っていた。そのため、作業性が悪く精神的な負担も大きかった。そこで、アルミ製の踏み台を設置し、安定した状態で作業が出来るようにした。
改善効果：	1 不安定な作業姿勢から開放され、負担が減った。 (ファイル名) 改善前 菊水フィーダ(旧). mpg 改善後 菊水フィーダ(新). mpg
代表的な手法：	作業負担調査、アンケート調査
支援機器：	アルミ製踏み台
備考：	

改善内容調査用紙

菊水

改善テーマ：	5段ローラ安全棒の取付
改善目的：	作業負担の軽減、生産性向上
改善方策：	複合機ローラへの麺帯の投入作業は安全棒が邪魔をし、作業性が悪く精神的な負担が大きかった。そこで、麺帯投入時安全棒がずれ、麺帯がスムーズに入る様にした。
改善効果：	1 安全性が向上した。 2 作業性が向上した。 (ファイル名) 改善前 菊水安全棒(旧). mpg 改善後 菊水安全棒(新). mpg
代表的な手法：	アンケート調査
支援機器：	なし
備考：	

改善内容調査用紙

菊水

改善テーマ：	検査作業の改善
改善目的：	作業負担の軽減、照度の適正化
改善方策：	蒸麺の目視検査工程は立ち作業であるため、足の疲労負担が大きい。また、照明が明るすぎて目の疲労負担も大きいなど問題があった。そこで、作業者の足下にマットを敷き、疲労軽減を図った。さらに、天井の水銀灯の移設、手元灯のに減光カバーを付け、照度の適正化を図った。
改善効果：	1 照度を230(lx) 70(lx)に改善し、検査に適した照度にした。 2 足にかかる疲労負担が減った。 (ファイル名) 改善前 菊水検査作業(旧). mpg 改善後 菊水検査作業(新). mpg
代表的な手法：	アンケート、照度測定
支援機器：	レジマット
備考：	

改善内容調査用紙

菊水

改善テーマ：	蒸し麺調量機の改善
改善目的：	作業負担の軽減、生産性向上
改善方策：	蒸し麺の調量機(切断機)の着脱作業はクレーンを使うため危険であり、負担が大きい。また、調量機の幅と麺帯の幅が合わないため、調量機側面とすれ、異物混入など問題があった。そこで、調量機を新設し、さらに取付位置を低くし、クレーンを使用しないでも着脱可能とした。
改善効果：	1 作業姿勢負担評価指数が144.207に低減した。 2 異物混入が減った。 (ファイル名) 改善前 菊水調量機(旧). mpg 改善後 菊水調量機(新). mpg
代表的な手法：	工程分析、作業負担調査、アンケート調査
支援機器：	なし
備考：	

改善内容調査用紙

菊水

改善テーマ：	寒干しラーメン練り作業の改善
改善目的：	作業負担の軽減、生産性向上
改善方策：	練り工程は2ラインを1人の作業者で行うため、バルブの切り替えが複雑で精神的な負担が大きい。また、練り作業終了後次工程へ搬出する際、フィーダ内の粉量を確認するため見える位置に移動するムダがあった。そこで、自動バルブ装置に変え、制御盤のスイッチも簡素化した。さらに、移動しなくてもフィーダの残量が見える様にミラーを設置した。
改善効果：	1 移動時間がなくなり負担が軽減し、生産性が向上した。 (ファイル名) 改善前 菊水練り作業(旧). mpg 改善後 菊水練り作業(新). mpg
代表的な手法：	工程分析、作業負担調査、アンケート調査
支援機器：	ミラー
備考：	

作業改善支援システム

- 資料 1 データベース設計書
 - (1) データテーブル
 - (2) マスターテーブル

(1) データ テーブル

1	事例データ	T_JIREI_DAT		
2	キーワードデータ	T_KEYWORD_DAT		
3	会社データ	T_KAISYA_DAT		
4	アンケートデータ	T_ANKETO_DAT		
5	負担評価事例データ	T_FUTAN_JIREI_DAT		
6	負担評価ユーザデータ	T_FUTAN_USER_DAT		
7	負担評価工程データ	T_KOTEI_DAT		
8	負担評価作業データ	T_SAGYO_DAT		
9	負担評価作業詳細データ	T_M_SAGYO_DAT		
10	ユーザ情報データ	T_USER_DAT		
11	手法目次データ	T_TECH_DAT		
12	支援機器データ	T_TOOL_DAT		

(2) マスタ テーブル

1	職業マスタ	M_SHOKUSYU_CD		
2	キーワード分類マスタ	M_B_KEYWORD_CD		
3	キーワードマスタ	M_KEYWORD_CD		
4	姿勢コードマスタ	M_SHISEI_CD		
5	作業コードマスタ	M_SAGYO_CD		
6	動作コードマスタ	M_ACTION_CD		
7	属性コードマスタ	M_ZOKUSEI_CD		
8	検索分野マスタ	M_SEL_CD		
9	手法分類マスタ	M_TECH_CD		
10	支援機器分類マスタ	M_TOOL_CD		
11	動作コード(作業)マスタ	M_ACTION_SAGYO_CD		

データテーブル

1 事例データ		T JIREI DAT	テーブル長:	2769			
通番	項目(カラム名)	項目(和名)	型、サイズ	必須	PKetc	備考	
1	JIREI_NO	事例NO	VARCHAR(8)	8	PK	シーケンシャルに自動採番	
2	SHOKUSYU_CD	職種コード	VARCHAR(6)	6	FK	FK=>M_SHOKUSYU_CD.SHOKUSYU_CD	
3	JIREI_DATE	実施日付	DATE	7			
4	SEL_KIND	検索分野	VARCHAR(2)	2	FK	FK=>M_SEL_CD.SEL_KIND_CD	
5	THEMA	改善テーマ	VARCHAR(128)	128			
6	MOKUTEKI	改善目的	VARCHAR(128)	128			
7	HOUSAKU	改善方策	VARCHAR(1024)	1024			
8	KOUKA	改善効果	VARCHAR(1024)	1024			
9	POINT	改善ポイントテキスト	TEXT			ファイル名、日本語不可	
10	BF_FILE_TITLE	改善前イメージタイトル	VARCHAR(80)	80			
11	BF_VIDEO_FILE_PREV	改善前ビデオプレビュー画像	VARCHAR(40)	40		ファイル名、日本語不可	
12	BF_VIDEO_FILE_SMALL	改善前ビデオ簡易	VARCHAR(40)	40		ファイル名、日本語不可	
13	BF_VIDEO_FILE_LARGE	改善前ビデオ詳細	VARCHAR(40)	40		ファイル名、日本語不可	
14	AF_FILE_TITLE	改善後イメージタイトル	VARCHAR(80)	80			
15	AF_VIDEO_FILE_PREV	改善後ビデオプレビュー画像	VARCHAR(40)	40		ファイル名、日本語不可	
16	AF_VIDEO_FILE_SMALL	改善後ビデオ簡易	VARCHAR(40)	40		ファイル名、日本語不可	
17	AF_VIDEO_FILE_LARGE	改善後ビデオ詳細	VARCHAR(40)	40		ファイル名、日本語不可	
18	KAISYA_NO	会社NO	VARCHAR(4)	4	FK	FK=>T_KAISYA_DAT.KAISYA_NO	
19	STATUS_CD	ステータス	VARCHAR(1)	1		1:有効、0:無効	
20	CNT_CD_1	手法コード1	VARCHAR(4)	4		FK=>T_TECH_DAT.TECH_CD	
21	CNT_CD_2	手法コード2	VARCHAR(4)	4		FK=>T_TECH_DAT.TECH_CD	
22	CNT_CD_3	手法コード3	VARCHAR(4)	4		FK=>T_TECH_DAT.TECH_CD	
23	TOOL_CD_1	支援機器コード1	VARCHAR(6)	6		FK=>T_TOOL_DAT.TOOL_CD	
24	TOOL_CD_2	支援機器コード2	VARCHAR(6)	6		FK=>T_TOOL_DAT.TOOL_CD	
25	TOOL_CD_3	支援機器コード3	VARCHAR(6)	6		FK=>T_TOOL_DAT.TOOL_CD	
26	UPD_YMD	更新日付	TIMESTAMP	7		最終更新年月日	

2 キーワードデータ		T KEYWORD DAT	テーブル長:	19			
通番	項目(カラム名)	項目(和名)	型、サイズ	必須	PKetc	備考	
1	JIREI_NO	事例NO	VARCHAR(8)	8	PK/FK	FK=>T_JIREI_DAT.JIREI_NO	
2	KEYWORD_ID	キーワードID	VARCHAR(4)	4	PK/FK	FK=>M_KEYWORD_CD.KEYWORD_ID	
3	UPD_YMD	更新日付	TIMESTAMP	7		最終更新年月日	

3 会社データ		T KAISYA DAT	テーブル長:	445			
通番	項目(カラム名)	項目(和名)	型、サイズ	必須	PKetc	備考	
1	KAISYA_NO	会社NO	VARCHAR(4)	4	PK		
2	NENDO	実施年度	VARCHAR(4)	4	PK	西暦年	
3	KAISYA_NAME	会社名	VARCHAR(30)	30			
4	SYOZAICHI	所在地	VARCHAR(40)	40			
5	SETURITU	設立	VARCHAR(4)	4		西暦年	
6	SHIHON	資本金	VARCHAR(5)	5		百万円	
7	NAIYO	事業内容	VARCHAR(80)	80			
8	KOUSEI_1	年齢構成1	INTEGER	4		45歳未満人数	
9	KOUSEI_2	年齢構成2	INTEGER	4		45～54歳人数	
10	KOUSEI_3	年齢構成3	INTEGER	4		55～59歳人数	
11	KOUSEI_4	年齢構成4	INTEGER	4		60歳以上人数	
12	D_KAISYA_NAME	会社名(表示用)	VARCHAR(30)	30			
13	D_SYOZAICHI	所在地(表示用)	VARCHAR(40)	40			
14	D_SETURITU	設立(表示用)	VARCHAR(4)	4		西暦年	
15	D_SHIHON	資本金(表示用)	VARCHAR(5)	5		百万円	
16	D_NAIYO	事業内容(表示用)	VARCHAR(80)	80			
17	D_URL	URL(表示用)	VARCHAR(80)	80		会社のHPのアドレス	
18	D_KOUSEI_1	年齢構成1(表示用)	INTEGER	4		45歳未満人数	
19	D_KOUSEI_2	年齢構成2(表示用)	INTEGER	4		45～54歳人数	
20	D_KOUSEI_3	年齢構成3(表示用)	INTEGER	4		55～59歳人数	
21	D_KOUSEI_4	年齢構成4(表示用)	INTEGER	4		60歳以上人数	
22	UPD_YMD	更新日付	TIMESTAMP	7		最終更新年月日	

4 アンケートデータ		T ANKETO DAT	テーブル長 :	660			
通番	項目 (カラム名)	項目(和名)	型、サイズ		必須	PKetc	備考
1	KAISYA NO	会社NO	VARCHAR(4)	4		PK/FK	FK=>T KAISYA DAT.KAISYA NO
2	NENDO	実施年度	VARCHAR(4)	4		PK	FK=>T KAISYA_DAT.KAISYA_NO 西暦年
3	UMU	改善活動有無	VARCHAR(1)	1			0 : 活動無し、1 : 活動有り
4	RIYU	改善活動理由	VARCHAR(80)	80			
5	KEI	経緯	VARCHAR(80)	80			
6	KOMOKU	作業項目	VARCHAR(80)	80			
7	HOUHO	収集方法	VARCHAR(80)	80			
8	KANKYO	推進環境	VARCHAR(80)	80			
9	TORIKUMI	改善後取り組み	VARCHAR(80)	80			
10	KATUDO	改善後活動	VARCHAR(80)	80			
11	KENSU	年間改善件数	INTEGER	4			
12	KOKA	改善効果	VARCHAR(80)	80			
13	UPD_YMD	更新日付	TIMESTAMP	7			最終更新年月日

5 負担評価事例データ		T FUTAN_JIREI DAT	テーブル長 :	20			
通番	項目 (カラム名)	項目(和名)	型、サイズ		必須	PKetc	備考
1	JIREI NO	事例NO	VARCHAR(8)	8		PK/FK	FK=>T JIREI DAT.JIREI NO
2	KOTEI NO	工程NO	VARCHAR(4)	4		PK/FK	FK=>T FUTAN KOTEI DAT.KOTEI_NO
3	ZENGO	改善前後	VARCHAR(1)	1			0 : 改善前、1 : 改善後
4	UPD_YMD	更新日付	TIMESTAMP	7			最終更新年月日

6 負担評価ユーザデータ		T FUTAN_USER DAT	テーブル長 :	41			
通番	項目 (カラム名)	項目(和名)	型、サイズ		必須	PKetc	備考
1	USER_CD	ユーザID	VARCHAR(30)	30		PK/FK	FK=>T USER DAT.USER NO
2	KOTEI NO	工程NO	VARCHAR(4)	4		PK/FK	FK=>T FUTAN KOTEI DAT.KOTEI_NO
3	UPD_YMD	更新日付	TIMESTAMP	7			最終更新年月日

7 負担評価工程データ		T FUTAN_KOTEI DAT	テーブル長 :	58			
通番	項目 (カラム名)	項目(和名)	型、サイズ		必須	PKetc	備考
1	KOTEI NO	工程NO	VARCHAR(4)	4		PK	シーケンシャルに自動採番
2	KOTEI_NAME	工程名	VARCHAR(40)	40			
3	FUTAN_SU	負担指数	DECIMAL(7,4)	7			
4	UPD_YMD	更新日付	TIMESTAMP	7			最終更新年月日

8 負担評価作業データ		T FUTAN_SAGYO DAT	テーブル長 :	55			
通番	項目 (カラム名)	項目(和名)	型、サイズ		必須	PKetc	備考
1	KOTEI NO	工程NO	VARCHAR(4)	4		PK/FK	FK=>T FUTAN KOTEI DAT.KOTEI_NO
2	SAGYO NO	作業NO	VARCHAR(4)	4		PK	シーケンシャルに自動採番
3	SAGYO_NAME	作業名	VARCHAR(40)	40			
4	UPD_YMD	更新日付	TIMESTAMP	7			最終更新年月日

9 負担評価作業詳細データ		T M FUTAN_SAGYO DAT	テーブル長 :	35			
通番	項目 (カラム名)	項目(和名)	型、サイズ		必須	PKetc	備考
1	KOTEI NO	工程NO	VARCHAR(4)	4		PK/FK	FK=>T FUTAN KOTEI DAT.KOTEI_NO
2	SAGYO NO	作業NO	VARCHAR(4)	4		PK/FK	FK=>T FUTAN_SAGYO DAT.SAGYO_NO
3	INDEX NO	インデックス	INTEGER	4		PK	
4	ACTION_CD	動作コード	VARCHAR(4)	4		FK	動作コード5001の場合は姿勢コード手 入力扱い FK=>M ACTION_CD.ACTION_CD
5	SHISEI_CD	姿勢コード	VARCHAR(6)	6		FK	FK=>M SHISEI_CD.SHISEI_CD
6	ATTRIB	属性コード	VARCHAR(1)	1		FK	FK=>M ZOKUSEI_CD.ATTRIBUTE_CD
7	PATTERN	動作パターン	VARCHAR(1)	1			(1、2、3、4、5)
8	RATE	割合	INTEGER	4			
9	UPD_YMD	更新日付	TIMESTAMP	7			最終更新年月日

10 ユーザ情報データ		T USER DAT	テーブル長 : 45				
通番	項目 (カラム名)	項目(和名)	型、サイズ	必須	PKetc	備考	
1	USER CD	ユーザID	VARCHAR(30)	30		PK	
2	PASSWD	パスワード	VARCHAR(8)	8			
3	UPD_YMD	更新日付	TIMESTAMP	7			

11 手法目次データ		T TECH DAT	テーブル長 : 91				
通番	項目 (カラム名)	項目(和名)	型、サイズ	必須	PKetc	備考	
1	CNT CD	目次ID	VARCHAR(2)	4		PK	上位2桁は、手法ID
2	CNT TITLE	目次タイトル	VARCHAR(40)	40			
3	FILE NAME	本文ファイル	VARCHAR(40)	40			PDFファイル名 (パスは含まない)、日本語不可
4	UPD_YMD	更新日付	TIMESTAMP	7			

12 支援機器データ		T TOOL DAT	テーブル長 : 413				
通番	項目 (カラム名)	項目(和名)	型、サイズ	必須	PKetc	備考	
1	TOOL CD	ツールID	VARCHAR(6)	6		PK	上位4桁は、分類コード
2	TOOL_NAME	ツール名	VARCHAR(80)	80			
3	DESCRIPTION	概要	TEXT				
4	TEXT	本文	TEXT				
5	MAIN IMG FILE	メインイメージ	VARCHAR(40)	40			ファイル名、150x150、256色、日本語
5	MAIN IMG FILE DETAIL	メインイメージ詳細	VARCHAR(40)	40			詳細ファイル名、日本語不可
6	SUB IMG FILE 1	サブイメージ1 ファイル	VARCHAR(40)	40			ファイル名、150x150、256色、日本語
7	SUB IMG TITLE 1	サブイメージ1 タイトル	VARCHAR(40)	40			
8	SUB IMG FILE 2	サブイメージ2 ファイル	VARCHAR(40)	40			ファイル名、150x150、256色、日本語
9	SUB IMG TITLE 2	サブイメージ2 タイトル	VARCHAR(40)	40			
10	SUB IMG FILE 3	サブイメージ3 ファイル	VARCHAR(40)	40			ファイル名、150x150、256色、日本語
11	SUB IMG TITLE 3	サブイメージ3 タイトル	VARCHAR(40)	40			
12	UPD_YMD	更新日付	TIMESTAMP	7			

8 検索分野マスタ		M SEL_CD	テーブル長: 29				
通番	項目(カラム名)	項目(和名)	型、サイズ	必須	PKetc	備考	
1	SEL_KIND_CD	検索分野コード	VARCHAR(2)	2	必須	PK	2文字固定
2	KIND_NAME	種別名	VARCHAR(20)	20			
3	UPD_YMD	更新日付	TIMESTAMP	7			最終更新年月日
コード	コード名	備考					
01	職務再設計						
02	人事・賃金						
03	健康管理						
04	能力管理						

9 手法マスタ		M TECH_CD	テーブル長: 2077				
通番	項目(カラム名)	項目(和名)	型、サイズ	必須	PKetc	備考	
1	TECH_CD	手法コード	VARCHAR(2)	2	必須	PK	
2	TECH_NAME	手法名	VARCHAR(20)	20			
3	DESCRIPTION	説明	VARCHAR(2048)	2048			
4	UPD_YMD	更新日付	TIMESTAMP	7			最終更新年月日
コード	コード名	備考					
01	J I T						
02	T P M						
03	5 S						
04	T Q C						
05	T O C						
06	IE手法						
07	人間工学手法						

10 支援機器分類マスタ		M TOOL_CD	テーブル長: 71				
通番	項目(カラム名)	項目(和名)	型、サイズ	必須	PKetc	備考	
1	TOOL_KIND	支援機器分類コード	VARCHAR(4)	4	必須	PK	4文字必須、1.2桁:大分類、3.4桁:中分類
2	KIND_NAME	分類名	VARCHAR(20)	20			
3	FILE_NAME	イメージファイル名	VARCHAR(40)	40			アイコン イメージ用ファイル名、日本語不可
4	UPD_YMD	更新日付	TIMESTAMP	7			最終更新年月日
コード	コード名	備考					
0100	切削工具	大分類					
0101	バイト						
0102	エンドミル						
0103	ドリル						
0104	メタルソー						
0200	金型用工具	大分類					
0201	パンチ						
0202	Vブロック						
0203	砥石						
0300	伝導機器	大分類					
0301	シリンダー						
0302	バルブ						
0303	パーツフィーダー						
0400	測定機器	大分類					
0401	ノギス						
0402	マイクロメーター						
0403	形状測定器						
0404	振動計						
0500	作業工具	大分類					
0501	スパナ						
0502	ニッパ						
0503	クランプ						
0504	万力						
0505	半田						
0600	電動・空気工具	大分類					
0601	ドライバー						
0602	電気ドリル						
0603	グラインダー						
0700	産業機器	大分類					
0701	コンプレッサー						
0702	溶接機						
0703	ベンダー						
0704	プラストマシン						

平成 12 年度厚生労働省受託
ミレニアム・プロジェクト
Web を活用した作業改善支援システムの構築に関する研究 報告書 (中間報告)

編集・発行	財団法人高年齢者雇用開発協会 東京都千代田区大手町 1-2-3 (〒100-0004) 三井生命ビル 2 階 電話 03 (5223) 3484
印刷・製本	六華印刷
