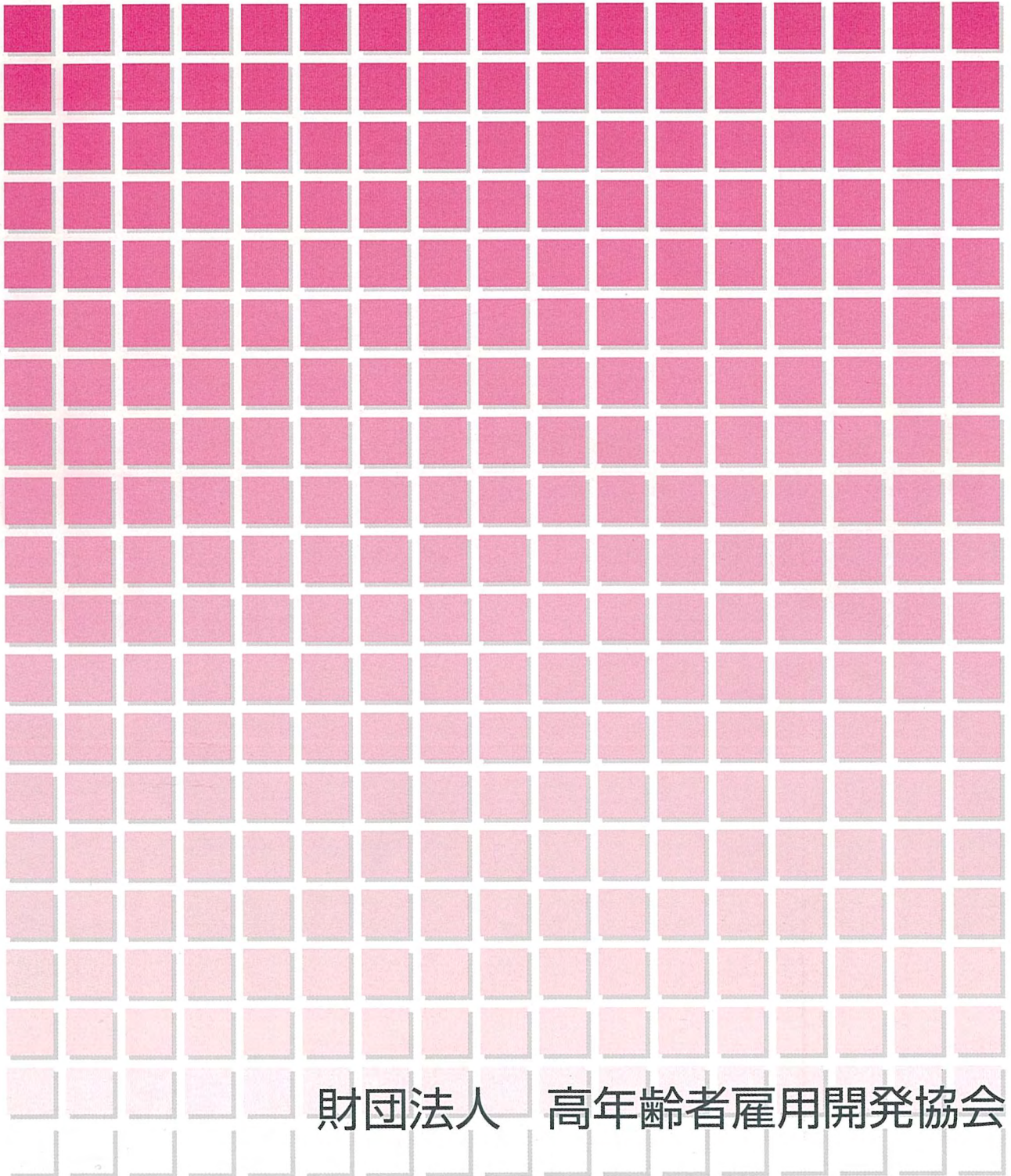


# 共同研究年報

平成12年度



財団法人 高年齢者雇用開発協会



職務再設計

# 物流業における65歳までの継続 雇用のための職場改善等の条件 整備に関する調査研究

日立電線ロジテック 株式会社

所在地 茨城県日立市日高町5-3-1  
設立 昭和38年  
資本金 3億2,000万円  
従業員 741名  
事業内容 電線・ケーブルの包装、管理、輸送、  
運搬など日立電線ケーブルの物流  
業務全般



物流のつちも意のるむは工業流群  
 社会の改善が影響のあつての用氣  
 天照査問るす関に謝登  
 社会経済の発展を促すに努むる日立

---

研究期間	平成12年5月～平成13年3月		
研究責任者	伊東 克	日立電線ロジテック(株)	取締役社長
	加藤 貞夫	東海大学 工学部教授	
	高橋 進	東海大学 工学部助教授	
	田中眞喜彦	日立電線ロジテック(株)	技術部長
	佐藤 進	日立電線ロジテック(株)	日高物流課長
	斉藤 滋	日立電線ロジテック(株)	日高物流課係長
	佐々木昭雄	日立電線ロジテック(株)	高砂物流課長
	今橋 昌裕	日立電線ロジテック(株)	物流技術グループ技術員
	鳴沢 敏夫	日立電線ロジテック(株)	取締役土浦物流部長
	石浜 一義	日立電線ロジテック(株)	土浦物流課係長
	北村 卓也	日立電線ロジテック(株)	取締役総務部長
	北野栄四郎	日立電線ロジテック(株)	総務部シニアエキスパート

# 目 次

## 研究の概要

- 1. 研究の背景と目的 .....212
- 2. 研究成果の概要 .....213

## 研究の内容と結果

- 1. 電線巻取り作業 .....214
- 2. 電線タバ仕分け作業 .....218
- 3. 鈍し銅管箱詰め作業 .....223
- 4. 作業安全管理 .....228

## 将来に向けての展望とまとめ

- 1. 研究の成果 .....236
- 2. 将来への展望 .....236

## 研究の概要

### 1. 研究の背景と目的

#### (1) 事業の概要および高年齢者雇用のための対応

当社は電線製造におけるドラム製造も含めた物流業務を担当する労働集約型の企業で、主な事業は次のとおりである。

- ① 日立電線グループの物流全般
- ② 荷役車両等の販売および検査
- ③ 物流システムの製造および販売
- ④ 木材加工品の製造および販売
- ⑤ 建築、土木工事の設計施工監理

当社の従業員は741名で平均年齢は39歳、従業員のうち中高年者の占める割合は31%となっている。このような従業員の高年齢化に加え、今後、65歳までの継続雇用が課題となっている現状においては、中高年者の就業を阻害する要因を明らかにし、作業の負荷を軽減することにより中高年者が容易に作業を遂行できる作業環境及び作業方法を構築することが緊急課題になっている。

当社は、平成4年度に共同研究を実施し、高年齢者にとって働きやすい職場づくり創造を目指した。その経験から意欲的に重筋作業の軽減や職場環境改善の設備投資に力を入れてきた。また、平成9年度には茨城県のパイロット企業に選定され、65歳までの継続雇用の問題点と対策を検討した。その結果、2001年度からニューライフパートナー制度と称し、62歳までの継続雇用を決定した。

#### (2) 研究の課題

当社は、これまで実施してきたこれらの研究や施策によって、65歳までの継続雇用は国の方針に沿ってやむなく実施するのではなく、少子化や労働人口の高齢化対策として、企業の存続のために積極的にやらなければならないということを実感してきている。しかしながら、2001年から始まる62歳までの継続雇用と2013年までに65歳の継続雇用を実施す

るためには、中高年者にかかる作業負担を軽減する必要がある。

#### (3) 職場改善の体系化

平成4年度の共同研究により、安全行動チェックリストを開発し、それにより主要作業を分析した結果、問題点が浮き彫りにされた。これら問題点を改善することにより、中高年者の職域を拡大することにつながるという大きな成果を得た。また、パイロット企業に選定されて以降、全職場135の作業の一つ一つについて190のチェック項目の調査を行った結果、現状のままでは65歳まで従事可能な作業は、5作業しかなかった。しかし、残り130の作業について何らかの改善を行うことにより65歳までの継続作業が可能であることが判明した。

さらに、チェックリストがヒントになって行われた改善を集大成し、チェックリストと改善の因果関係を取りまとめる事により、より効率的に職場改善が進められるようにするには、さらなる調査研究の必要があった。

#### (4) 作業負担の軽減

当社で、現在中高年者にとって最も負担の大きい作業としては、「重量物の運搬による身体的負担の大きい作業」と「立ったまま一日中繰り返し行う身体的負担の大きい作業」が挙げられるが、今回これらの作業の中から3工程を選定した。

イ. 重量物の運搬による身体的負担の大きい作業

- ① 電線ドラム切分け作業
- ② 電線タバ仕分け作業

ロ. 立ったまま不自然な姿勢で一日中繰り返し行う身体的負担の大きい作業

- ① 鈍し銅管の箱詰め作業

#### (5) 研究体制

各職場における具体的な研究を推進する体

制は、巻頭にある12名の研究者及び事務担当者2名で行った。合計5回の全体会議を開催し方向づけを行い、研究活動を推進した。

## 2. 研究成果の概要

### (1) 3つの作業改善の概要

#### イ. 電線巻取り作業の負担軽減

従来は、元のドラムから決められた長さに電線を切り分ける作業において、タバ取機で巻き取ったタバを外し、台車で紙巻き包装機まで運搬し、タバを持ち上げて装着する作業であった。これら作業は重量物の取り扱いであるとともに、作業方法の改善が必要であった。このためタバ取機を改良して、① タバを機械から取り外しやすくした。② タバ取機でフィルム包装ができるようにした。③ ホイストクレーンでタバを運搬することとした。

これら改善によって、高齢者でも重量物作業が容易にできるようにした。

#### ロ. 電線タバ仕分け作業の負担軽減

従来は、切分けタバの包装後、タバを人手で仕向け先毎のパレットまで運搬するか、ランダムにパレット積みした後、人手で仕向け先パレットに仕分けていた。この運搬や、仕分け作業を自動化し、仕分け後のパレットはフォークリフトで移動する方法とした。これにより、重量物の運搬作業がなくなった。

#### ハ. 鈍し銅管の箱詰め作業の負担軽減

従来は、銅管を乗せたトレイの奥行が1.3mと長いため、奥の銅管を取るときは前かがみになってたぐり寄せる不自然な姿勢の作業であった。また、トレイから取り上げた銅管は頭上をまわして、後ろに置いた箱に入れる方法であった。改善後は銅管をコンベアで手前に移動できるようにし、常に身体の直前で銅管を取り上げることができるようにした。また、銅管を手で持ち上げた後、作業者の直前下方にある木箱上はコンベアを後退させることにより、銅管を容易に箱へ投入できるようにした。その結果、

頭上運搬作業はなくなり、作業台上で銅管を容易につかみ直下の箱へ詰める身体負担を軽減した作業に改善された。

### (2) 作業安全管理の研究概要

安全管理の条件が多様化する中で、それに対応できる安全管理のためのマトリックス思考に基づく安全評価の方法を構築した。

機械化が進み、各種機械、用具を使う職場が多い。運搬物の形態、重量も多様化してきている。労働力としては、若年者、女性、高齢者等、年齢は様々である。今後も益々、職場の多様化とハイスピード化が進むと予測できる。こうした背景から各職場に共通な1元的安全管理では今後に対応できなく、マトリックス視点を持つ安全管理が必要である。具体的には、

第1に安全の要因を次の2つの次元に要約し、安全管理活動のバランスを意識するようになった。

・人的要因 安全意識、労働意欲、職場規律の遵守、人間関係等

・環境的要因 機械、作業環境、運搬具等

第2に職場の状況に対応するために次の安全項目を作成した。

・各職場に共通の安全管理（評価）項目

・各職場の状況に合わせた独自の安全評価項目

第3に安全や安全管理の状況を数値化して評価する方式を導入した。

・ウエイト表と評価尺度法の導入

第4に以上から各職場の安全管理の状況を評価できるようにした。

・2次元の安全総合評価平面の導入

この平面において、

・各職場の安全評価の相対的比較

・今後の安全管理の努力すべき方向が判明するようになった。

このように、上記の第1の人的環境、第2の職場別という2種のマトリックスによって、安全管理を多面的進めることができかつ状況の変化に対しても柔軟に対応することもできる。



## 研究の内容と結果

### 1. 電線巻取り作業

#### (1) 現状と問題点

##### イ. 現状の作業手順と時間

電線巻取り作業は、顧客からの注文電線を注文量の長さで切断し、タバ形状にして出荷できるように梱包する作業である。

電線巻取り作業は、電線の長さを計測する機械を経由して電線の先端をタバ巻取機に取り付け、モーターの回転により注文の長さ分を輪状に巻く。巻き終わると輪状になった電線（タバ）がバラバラにならないように複数ヶ所を結束し、巻取機から取り外し、所定の場所へ手作業で運搬する。

これらの作業の手順は図表1.1に示す。ここで、作業負担の軽減対象は手順7のタバを抱えて運ぶ、手順8のタバを台車上に積み上げる約20秒の作業である。

図表1.1 作業手順と所要時間

手順	作業内容	所要時間
1	巻取り作業	10~60
2	端末処理	10
3	結束処理	60
4	出荷札添付	5
5	パラソル全開	3
6	タバ引出し	5
7	タバ運搬	18
8	タバ積み	2
9	タバ移動	12
10	紙巻包装	70

##### ロ. 1日の作業量（質量別タバ数）

前述のタバを抱えて運搬し、台車上へ積み上げる作業負担量は毎日40.5分であり、 $135 \text{タバ} \times 26.3 \text{kg} = 3,550.5 \text{kg}$ であり、時間当たり負担は $87.7 \text{kg/分}$ となる。

図表1.2 1日の作業量（質量別タバ数）

項目 \ 質量(kg)	1~10	11~15	16~25	26~35	36~45	46~55	合計
タバ数(個)	19	23	43	33	11	6	135
平均質量(kg)	7.3	13.0	19.3	29.8	39.9	48.2	26.3

##### ハ. 問題点

電線巻取り作業における作業負担の軽減は、タバ巻取機の改良に負うところが大き

いためタバの運搬作業以外の作業についても問題を検討した。また、巻取りと同時に包装ができる方法を検討した。

図表1.3 電線巻取り作業における検討項目と問題点

NO	項目	問題点
1	タバに3ヶ所の結束処理をする。	柔らかいPE紐は通しづらく、手で結ぶのが面倒である。
2	タバを巻取り枠から外す。	電線の巻き始めがパラソルに挟まり外れにくく、中腰での姿勢が長い。
3	タバを運搬する。	タバが最大55kgとなるため、専用台車までの運搬が足腰への負担となる。
4	タバを台車に載せる。	タバを専用台車へ載せる時は前かがみになりやすく、腰への負担が特に大きくなる。
5	包装コストを削減する。	包装材を多く使用し、紙巻き包装に時間を要する。

## (2)改善案の策定

### イ. 改善の方針

改善方針は、現状作業の分析及び問題点から作業負担の軽減、包装コストの削減を実行するための次のように設定した。

- ① 高齢者でも無理なくできる作業にする。
  - ・ 結束作業が簡単にできる。
  - ・ 中腰での作業をなくす。
  - ・ 重いタバの運搬をなくす。
- ② コンパクトな機械にする。
  - ・ 限られた現状のスペースに設置する。
- ③ 簡単な包装方法にする。(フィルム包装)
  - ・ 作業時間の短い方法にする。

- ・ 包装材料費を安くする。
- ・ ゴミの少ない包装とする。

### ロ. 機器仕様の検討

改善方針に基づいて機器の仕様を以下の通り検討した。

- ① タバを巻取機のパラソルから外さずに自動結束できないか
  - ・ 自動化するためのパラソルの内側にスペースが確保できない。
  - ・ PPバンドは材質が硬く、電線に押し傷が付くため採用できない。
 以上の結果、残念ながら自動結束は断念した。

図表1.4 巻取機の改善の検討と評価

結束機	自動化	材料費	問題点	評価
フィルム	不可	やや高い	パラソルの内側にフィルムを回転させるスペースがない。	×
PPバンド	可能	高い	柔軟性がないため結束部で電線に押し傷が付いてしまう。	×
PE紐	不可	安い	パラソルの内側に紐を通すのが困難である。	×

### ② 包装方法は何かが良いか

検討した結果ストレッチフィルムを使用して縦型の巻取機とした。

- ・ パラソルの開閉動作は操作ボタンを採用し位置を配慮した。

- ・ パラソルが縦方向に回転する縦型の巻取機とし、パラソルからタバを外さずにストレッチフィルムを巻き付ける包装方法にした。

図表1.5 包装材料・方法の検討と評価

包装材料	材料費	設備型式	コンパクト化	巻取機で可能か	評価
紙	高い	縦型	大きい	不可	×
		横型	大きい	不可	×
ストレッチフィルム	安い	縦型	小さい	可能	○
		横型	大きい	不可	×
シュリンクフィルム	やや高い	縦型	大きい	不可	×
		横型	大きい	不可	×

### ③ タバを容易に運搬するには何かが良いか

- ・ ジブポストと電動ホイスト及び吊具の組合せとした。
- ・ 重いタバをパラソルから引き抜き、さ

らに運搬作業を容易にするため、ジブポストクレーンを設置し、吊具をパラソルに差し込み、タバを吊上げたまま台車の位置まで移動することにした。



図表1.6 運搬方法の検討と評価

手段	型式	設備内容	問題点	評価
吊る	クレーン式	ジブポストクレーン+吊具	なし	○
	リフタ式	テーブルリフタ	外しづらい	×
	バランス式	バランス+レール+吊具	高価である	×
流す	コンベア式	ローラーコンベア	大きなスペースを要す	×

ハ. 製品の形状サンプル作成実験

フィルムを巻く場合は、パラソルの羽を約90mm 外側に開くようにすれば、ガイドなしでもパラソルに引っ掛からずフィルムがしっかり巻き付けられる。また、5回以上巻けばタバ自体も崩れないことが判明した。

① パラソルの位置でフィルム巻きできないか。

- ・フィルムを直接タバに巻き付けた場合、パラソルの羽にフィルムが引っ掛かりやすいことが判明した。
- ・フィルムに案内のガイド（ローラ）を設けた場合は、タバの側面までフィルムが届かないことが判明した。
- ・羽を90mm ほど外側に倒した場合フィルムは羽部に引っ掛からず、タバの側面までしっかり巻けることが判明した。

② ストレッチフィルムによる輸送上の耐久性は良いか。

- ・ストレッチ包装による輸送問題がない

か輸送テストを行い、フィルム状態と耐久性に問題がないことを確認した。

- ・テストタバは、質量42kg・高さ120mm・外径φ670mm・内径φ400mmとした。

ニ. 機器製作案の確定

- ① 下口（巻取側の端末）の端末止めは、電線サイズがφ4～φ40mm とさまざまであるが外しやすくするため、パラソル右端に大小のC形の金具を設けることにした。
- ② フィルムの巻回数を確実にするために、パラソルの回転数をカウントするパルス検出式を採用した。
- ③ 電線タバの吊上げる具をフック型からストレート型に変更し、スムーズに吊れるようにした。
- ④ タバの側面まで覆われるよう、フィルム幅を500mm に広げ固定して巻くことにした。
- ⑤ タバ巻取り時の整列巻付けは、電線を水平移動して行っているため電線がパラ

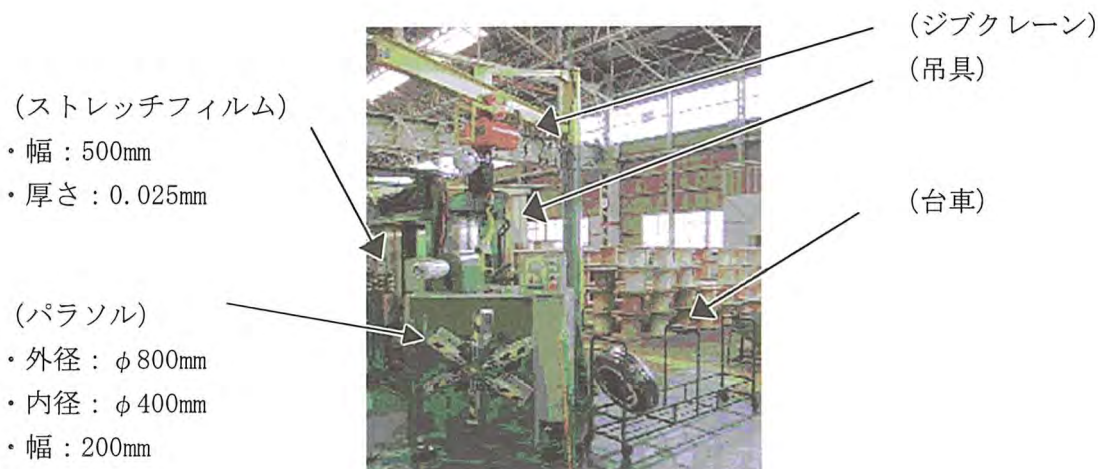


写真1.1 タバ巻取機

ソルの羽から外れないようパラソルの手前にガイドとなるロールを設け、製品が傷付けられることを防止した。

ホ. 改善後の作業手順及び作業時間

以上のようにタバ巻取り後の作業は、改善前では110秒要していたが、改善後は66秒となり、かつ作業負担を大幅に軽減した。

図表1.7 改善後の作業手順及び作業時間

手順	作業内容	負担の軽減	所要時間
1	整列に巻き付けながら巻き取る。	負担軽減	10～ 60
2	線の端末処理をする。	従来通り	10
3	PE紐で結束する。	従来通り	60
4	パラソルの中開ボタンを押す。	容易になる	2
5	フィルムをタバの結束紐に結ぶ。	容易になる	3
6	フィルム巻起動ボタンを押し、タバにフィルムを設定回数（3回）巻く。	容易になる	15
7	出荷荷札をフィルムに挟めてからもう一度フィルム巻起動ボタンを押し、巻き終えたらフィルムを切る。	容易になる	17
8	パラソル全開ボタンを押す、タバを外せるようにする。	容易になる	2
9	吊具をタバに差し込み、タバを引き抜き吊上げる。	負担軽減	25
10	台車まで移動しタバを台車に置く。	容易になる	2
		合計	146～196

(3)改善結果

イ. 高齢者でも作業が無理なくできるようになった。

- ・パラソルからタバを容易に外せるようになった。
- ・重いタバの運搬と積み替え作業が容易になった。

ロ. 限られたスペースに設置することができ

た。

ハ. 包装材料の低減と包装作業の時間短縮が図れた。

従来の包装材料は紙を使用し、約70秒の包装時間が必要であった。これに対して包装材を変更し同時に巻取機で包装することが可能となり、作業時間も約39秒（45%）短縮できた。



写真1.2 タバ取り出し作業



写真1.3 タバ積み替え作業



## 2. 電線タバ仕分け作業

### (1) 現状と問題点

#### イ. 現状の作業手順

毎日の出荷品は次図に示すようにそれぞれの完成部署で包装し、担当者が積込場所にフォークリフトで集荷するものと、切分品についてはローラーコンベアで集荷場へ

流すものがある。集荷した製品は積込品の伝票との確認及びトラックへの積込みがスムーズにできるように、さらに出荷方面別に仕分けを行う。

集荷場に集まる製品の包装形態は、ドラム・段ボール箱・タバ等があるが今回の研究ではローラーコンベアで集荷場へ流れてくる電線の切分けタバの仕分け作業を取り上げた。

#### ① 包装完了品の集荷のための運搬方法



ドラム巻き品



タバ、段ボール品



← 切分品のタバ

#### ② 方面別仕分け方法



#### ③ 伝票と製品の確認方法



#### ④ トラックへの積み込み方法



写真2.1 電線タバの包装、集荷、仕分け、運搬作業



## ロ. 現状の作業方法

前述のように製品は集荷場へフォークリフトで運搬されてくる①ドラム、②段ボール、紙巻きタバとコンベアで流れてくる③タバがある（写真①包装完了品の集荷のための運搬方法）。

次に集荷場に到着した出荷品は人手により方面別に仕分けが行われる（写真②方面別仕分け方法）。

そして、方面別に仕分けされた製品は伝

票と照合され確認される（写真③伝票と製品の確認方法）。

最後に、方面別に仕分けされ確認された製品は、方面別の配送トラックへフォークリフトで運搬され積込まれる（写真④トラックの積み込み方法）。

## ハ. 1日の作業量

1日の作業量は次に示すように平均3,150個、160トンであり、15:00頃から急激に増加する特徴がある。

表2.1 1日の作業量

	ドラム物	段ボール	タバ物	合計
荷数	450個	2,000個	700個	3,150個
概算質量	115トン	30トン	15トン	160トン

ただし、方面別扱い便…20ヶ所、積み込みトラック台数…70台である。

## ニ. 人的作業の問題点

仕分け作業のうち荷姿が段ボール及びタバ物は、ほとんど人手で行われており、次に述べるように作業負担が大きいことが問題である。

- ① 毎日45トンの質量を7人（6トン/1人）で作業しているため手、足、腰の疲れが激しい。
- ② タバ物の1個当りの質量は最大55kgと非常に負担が大きい。
- ③ 仕分け作業の合計所要時間は毎日8時間を要している。
- ④ 作業は体力的のある若い人を担当させている。
- ⑤ 段ボール、タバ物共にサイズが多様で方面別及びサイズ別に仕分けする必要がある。

## (2)改善案の策定

### イ. 改善の方針

誰もが働ける職場づくりの考え方から、広く人材を活用して低コストで得意先に満足していただける体制を確立することを念

頭に進める。ここでは荷姿が比較的に同形状のタバに絞って仕分け方法を検討する。

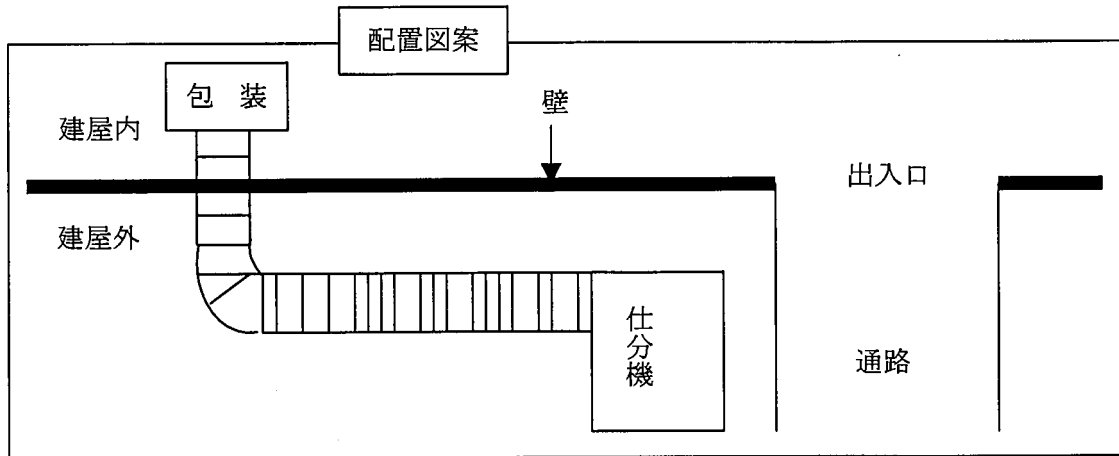
- ① 切分品は紙巻き等の包装工程の後、コンベアで流されるタバを仕分機に投入できるようにし、現在の手作業による仕分けを解消する。（対象品数量…400タバ/日）対象品は、機械的に方面別に仕分けしてパレタイズし、パレタイズされたタバはフォークリフトにより指定場所へ運搬する。
- ② 仕分機器の動作は人、車両等に対し安全を確保すると同時に、フォークリフトによる搬出入はタイムリーに何時でも行える仕様とする。

### ロ. 機器製作案の検討

今回の改善は、前工程の包装場所が狭く、仕分けを同じ場所で行うことは無理があり、壁を隔てた建屋の外に装置を設置せざるを得ないため下図のような配置となる。

すなわち、包装機からアウトプットされたタバはコンベアで工場建屋外へ搬出され建屋の外に設置される仕分機に投入される。

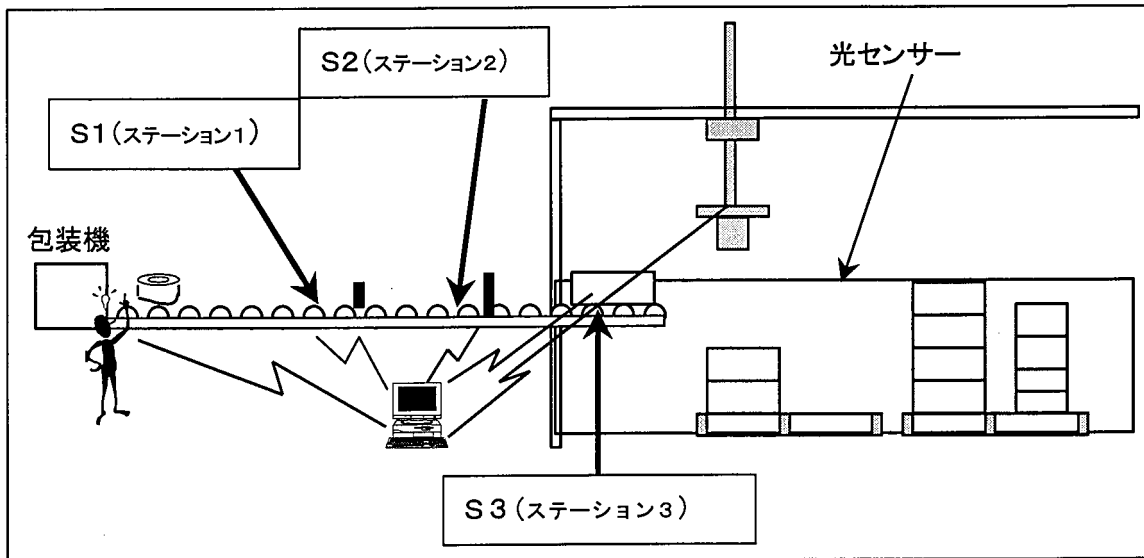
図表2.2 仕分け作業（改善後）



ハ. 設計した作業手順

- ① 包装終了品は包装オペレーターが方面を示す「扱い便」と「タバサイズの大小」を指定してコンベアに流す。
- ② 製品が下図S1に到着したときS2の在荷を確認して空ならばS2に送る。
- ③ S2に到着した製品は出荷荷札が外向きになるように方向転換してS3へ送る。
- ④ S3に入った製品は搬送機が正確につかめるように位置決めを行う。
- ⑤ S3で位置決めした製品を搬送機で指定した場所に運び段積みを行う
- ⑥ パレットが満了になったらオペレーターにシグナルを送る。
- ⑦ オペレーターはリフトでパレットを搬出し空パレットを補充する。

図表2.3 仕分け機側面図



ニ. 機器及び製品の仕様

- ① 搬送機は X 軸、Y 軸、Z 軸方式
- ② 仕分けパレット数… 5 枚× 2 列=10枚
- ③ パレタイズ方法
  - ・大きいタバと小さいタバを対角に 4 個
- ④ 対象タバサイズ
  - ・置きとする
  - ・内径200~300mm
  - ・外径380~700mm
  - ・高さ120~180mm

- ⑤ 段積み高さ  
1 m 以下とするため 6 段とした。
- ⑥ タバ質量の下限  
製品の質量が最大55kg まで有るため  
質量の下限は60kg を設定した。
- ⑦ タバキャッチング方法  
内径に差し込んで摺む方法とする。  
開閉はエアにより行う。
- ⑧ サイクル  
前工程の包装サイクルに合わせて45秒/  
1サイクルとする。

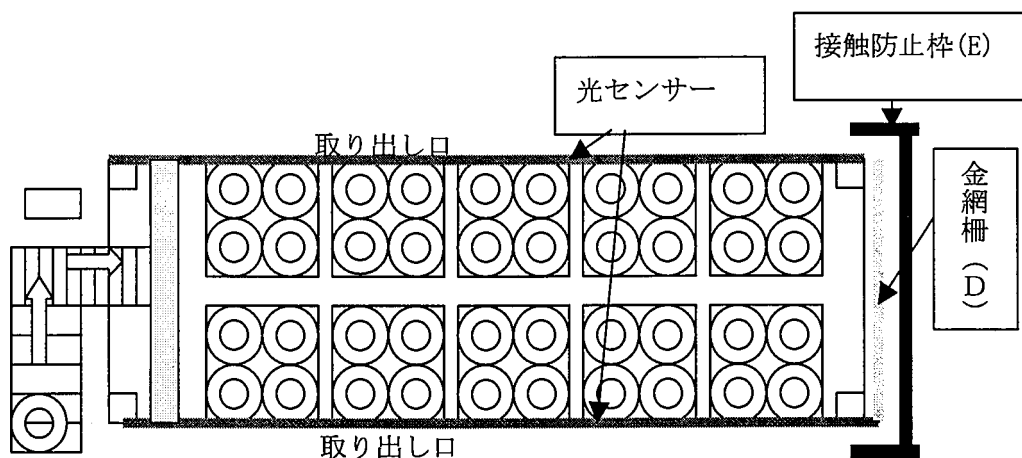
ホ. 安全対策

機器の動作は人、車両等の動きに連動して安全と作業性を共に確保するようにした。

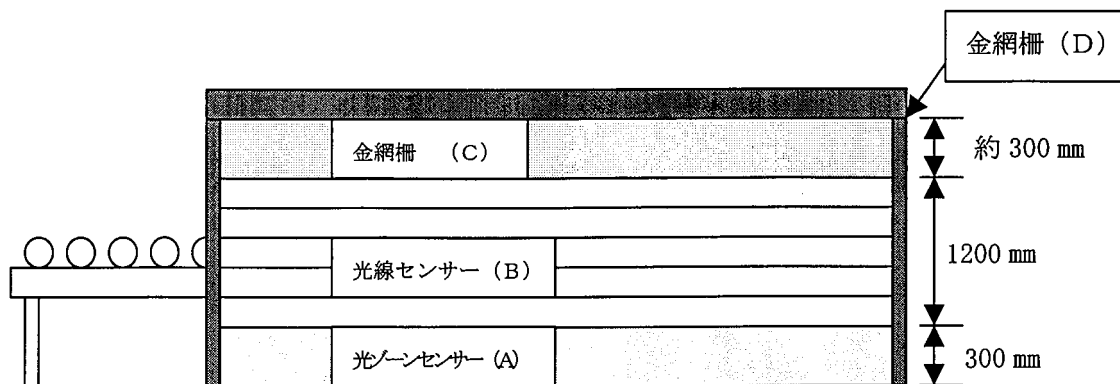
因みに機器内の方面別仕分けされた製品を取り出す場合、作業者にリフト乗車の状態でセンサーを止めて機器の動作を停止でき、またセンサースイッチ入れるときも乗車の状態で操作できる携帯用の無線遠隔操作スイッチを採用した。

- ① 安全柵取り付け場所

図表2.4 タバ仕分機



図表2.5 タバ仕分機 (側面図)



へ. 操作方法

今回は仕分機の操作場所と仕分機器との間に建屋の壁があり、荷積み状態を目視管理できないため、操作場所で荷積み状態が判るように、操作盤面上に荷積み状態を表示する工夫を行った。操作は簡単、単純を

目指して目でみる操作方法とした。

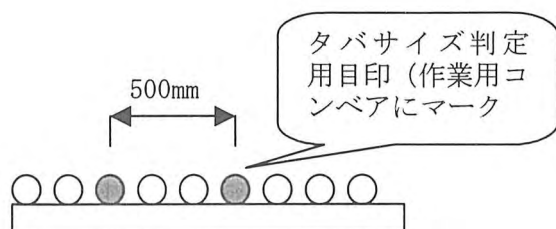
- ① 方面別仕分け指示

前工程で製品に貼付した出荷荷札の「扱い便」を操作盤画面に入れる。

- ・製品に貼付してある出荷荷札の「扱い便」を見る。



- ・別表で「仕分け番地」を確認する。
- ・操作盤の番地とタバサイズの大（外径500mm以上）、小（500mm以下）を指定して製品を駆動コンベアで流す。



## ② 荷積み状態の確認

操作盤画面の番地（パレット単位）毎に作業途中の積付け段数を表示すると共に満量（6段）の段には赤く色変わりさせるため見やすくなっている。また満量の段にはデータの受け付けをしないため



写真2.2 （改善前）手作業仕分け

間違えた指示を出す心配もない。

## （3）改善効果

今回は今まで費用の面、効果の面でなかなか手をつけられなかった仕分け作業改善について実施した。いろいろ難題もあり仕分け対象品全てを改善することはできなかったが、切分品だけの機械化でも今回の成功で今後の進む道が見つかった。

作業者が高齢化していくなかで、将来に大変明るい見通しをつくることができた。

機械化を図ったことにより次のような効果が得られた。

- ① 腰痛、膝痛の防止と共にリフト移動等の高年齢者による作業が可能となった。
- ② 仕分け作業（人手仕分け時間20秒×400タバ＝8,000秒＝2.2時間／日）の効率向上が実現した。



写真2.3 （改善後）機械仕分け

### 3. 鈍し銅管箱詰め作業

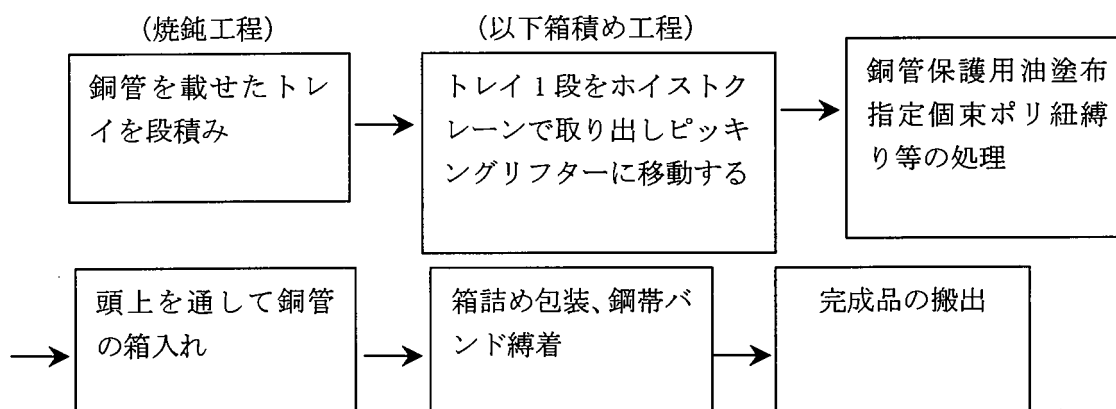
#### (1) 現状と問題点

##### イ. 現状の作業

鈍し銅管は格子状のトレイに載せられて焼鈍工程から箱詰め工程へ送られ段積み状にして一時保管される。箱詰め工程では一

時保管されているトレイをホイストクレーンでピックアップリフターへ移動する。ピックアップリフターの銅管は、作業者によって複数本ずつまとめられ、指定の加工を行って作業者の頭上を越して作業者の後ろに置かれた箱へ納められる。箱詰め後、梱包して搬出される。このプロセスは以下の通りである。

図表3.1 鈍し銅管箱詰め作業工程



##### ロ. 1日の作業量

平均的な1日の作業量は18トレイ/日(5.4トン/日)である。

##### ハ. 問題点

この作業の問題点は、次表に示す通り作業姿勢が悪く、かつ身体的負担が大きく誰

にでもできる作業ではない。

作業そのものは、高齢者はもとより女性にも容易にできる作業であるが、作業性よりも効率性を重視した過去の設計になっているため苦痛な作業となっている。

現状の作業は、次のページの写真で示す

図表3.2 鈍し銅管箱詰め作業の問題点

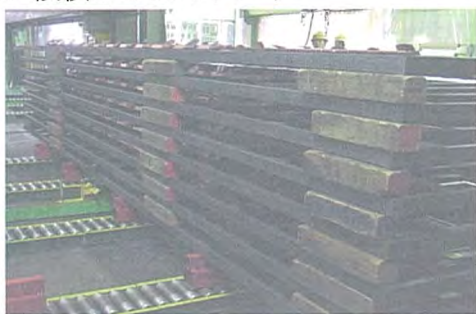
作業	問題点	主要因
①トレイ上の銅管を箱詰めする。	2人で銅管を頭上を通して箱詰めするため、身体的負担が高い。	製品と木箱の間にオペレーターが入るため。
②トレイから銅管を取り出す。	前かがみになって銅管をたぐり寄せる作業。	トレイの奥行が1380mmであるため。
③製品の取り扱い。	銅管が曲がりやすく傷が付きやすい。	鈍し銅管は極めて軟いため。

ように以下の手順で行われる。

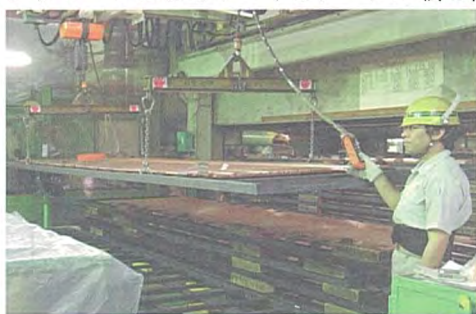
- ① 前工程の焼鈍工程から、トレイに載せられて鈍し銅管が送られてくる。それを段積みにする。
- ② ホイストクレーンでトレイをピックアップリフターへ移動する。

- ③ トレイ上の銅管を手前に取り分け保護剤の塗布、結束等の加工をする。
- ④ 作業者の頭上を通して銅管を後ろの箱へ入れる。
- ⑤ 箱詰め完了後鋼帯バンドで縛着し搬出される。

### 1. 段積みされたトレイ



### 2. クレーンによるトレイのテーブル載せ作業



### 3. 銅管保護用油の塗布及びポリ紐縛り作業



### 4. 頭上を通しての箱詰め作業



### 5. 箱詰め後の鋼帯バンド縛着作業



写真3.1 現状の作業手順

## (2)改善提案の策定

### イ. 改善の方針

高齢者が容易に作業できる作業方法を開発するために次の改善方針を設定した。

- ① 平均長さ 5 m ( $\phi 5 \sim \phi 28\text{mm}$ ) の鈍し銅管を作業者の頭上を通しながら作業者の後ろにある木箱へ入れる作業を排除する。
- ② トレイ上の銅管をたぐり寄せる作業を排除する。
- ③ 現状ではオペレーター2~3人の作業であるが、2人の組作業とし腰痛防止を考慮した装置による作業とする。

### ロ. 機器仕様の検討

機器の仕様については、①銅管自動引張り方式、②製品を個束にして吊り上げ箱詰めする方式③真空吸着方式、④トレイ穴を利用したコンベアによる移送方式、⑤傾斜台方式、⑥台車方式など総合的に検討した結果、コンベアを台車に載せてコンベアが前後に移動できる方式を採用した。

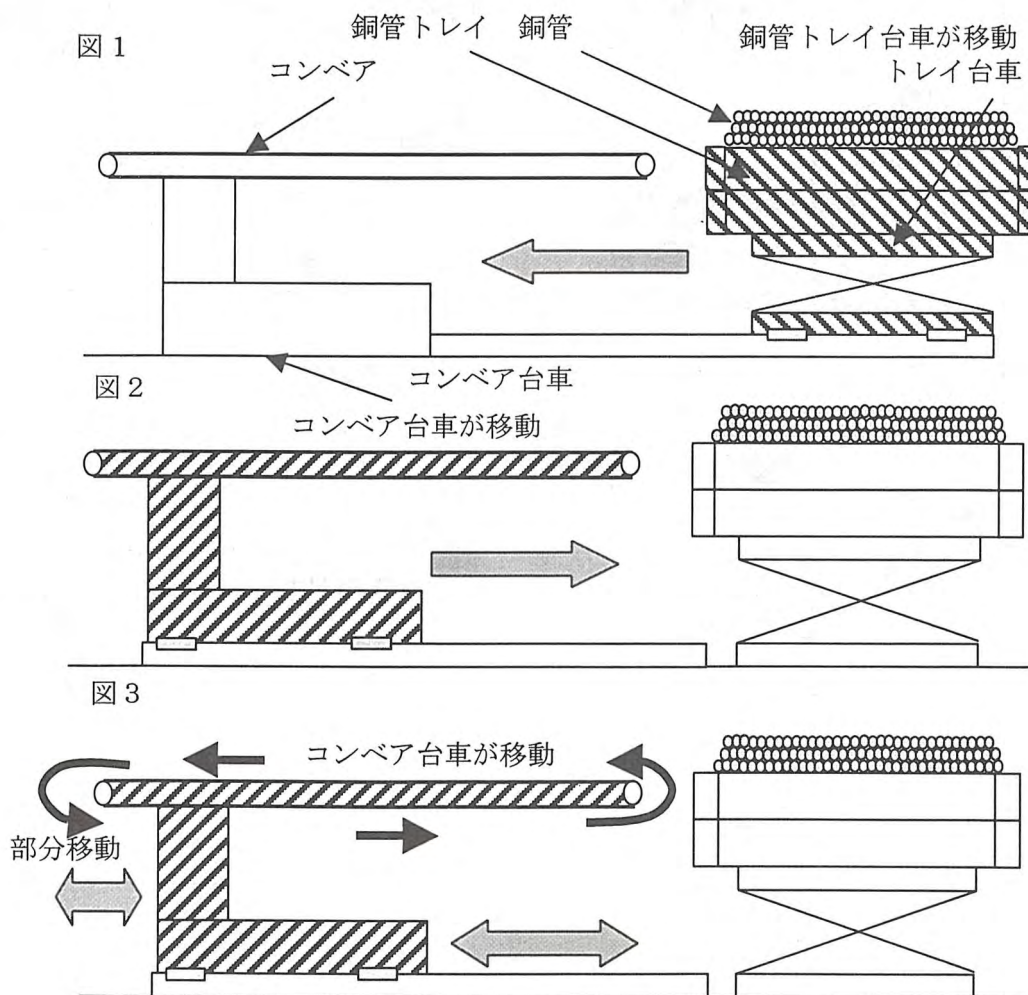
### ハ. 機器製作案の確定

ロ. ⑥の台車方式を採用する。

図1の銅管トレイを台車に載せて移動する方法と、図2のコンベアが移動して銅管を取り出す方法があるが、銅管に対する衝撃及び装置製作を考慮して、図3の台車方式とコンベア方式の併用した装置を製作する。すなわち、コンベアのついた台車が銅管を載せたトレイの下まで移動しコンベアを上昇させて銅管をコンベア上に載せ、次にコンベアを駆動させて銅管を作業者前まで運び、作業者が銅管を掴んだ後、コンベア台車を前方に移動させて箱詰めしやすくする構造である。



図表3.3 銅管トレイ台車



ニ. 改善の内容と結果

- ① トレイ上の銅管移動の機械化。
- 銅管頭上通しによる箱詰め作業を台車による移動に改善
  - トレイ上での銅管たぐり寄せ作業をコ

ンベア移送に改善

- 銅管をすくい上げた後、コンベアが後進し直下の箱へすくい上げた銅管を置く方法に改善

(頭上通し作業)



(たぐり寄せ作業)



写真3.3 改善前

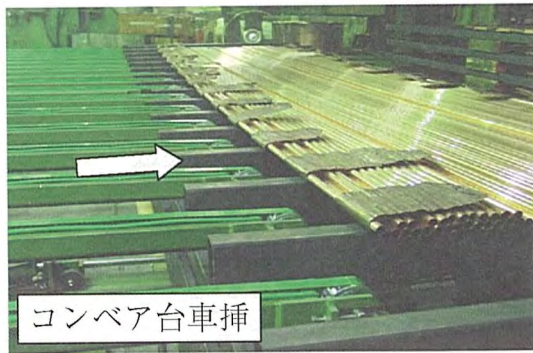
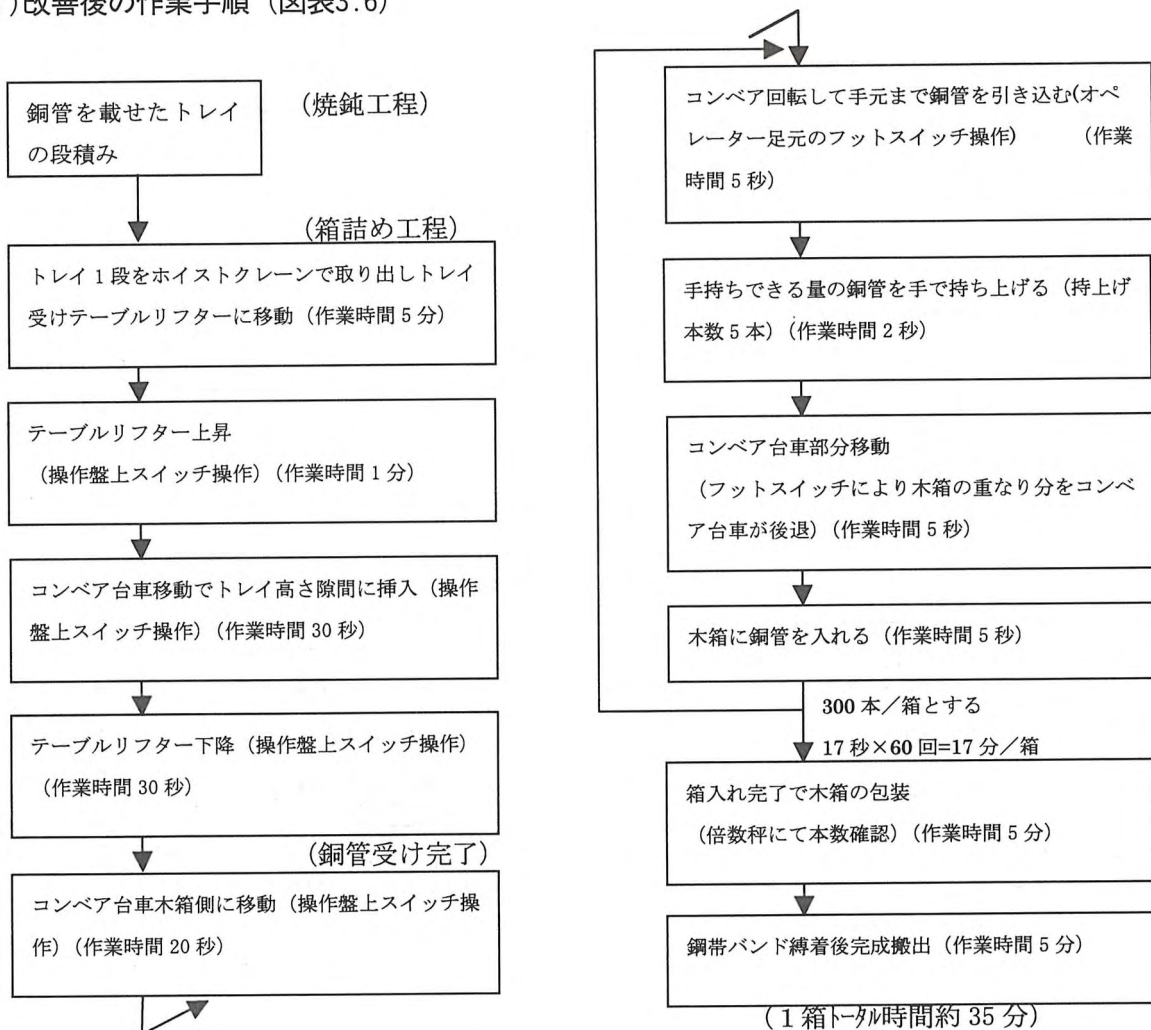


写真3.3 改善後

(3) 改善後の作業手順 (図表3.6)



へ. 作業説明書 (作業マニュアル)

図表3.7 作業マニュアル

項目	作業手順	注意点
1. ホイストクレーン作業	1-1. ホイストクレーンによる焼鈍トレイ移動作業 ① 段積みされたトレイを1段吊り上げる。 ② トレイ受けテーブルリフターに吊り上げ移動して載せる。	<ul style="list-style-type: none"> <li>・クレーンフックのチェーンにクセのなきこと。</li> <li>・必ず吊上げ時、確認すること。</li> <li>・最下段は長手方向のストッパーに合わせる。</li> <li>・空荷の移動は、吊りフックをフック元に掛け移動すること。 (銅管に当たると傷の原因となる。)</li> </ul>
2. ピッキング作業	2-1. 銅管の受け渡し ① トレイ受けテーブルリフターをコンベア台車の高さに上げる。 ② コンベア台車を挿入方向に移動する。 ③ テーブルリフターを下降して、コンベア台車に銅管を載せる。 ④ コンベア台車を木箱側に移動。  2-2. 銅管箱詰め ① コンベア台車前後フットスイッチによりコンベア台車を前限まで出す。 ② コンベアフットスイッチを足でONし銅管を取り出し位置まで移動する。 ③ 銅管を手持分持ち上げる。 ④ 前後フットスイッチをONしコンベア台車を後退する。 ⑤ 箱詰め。 ②～⑤を繰り返す	<ul style="list-style-type: none"> <li>・目で見ただけで合わせる。</li> <li>・コンベア台車挿入時、センサーにより高さが合っていない場合挿入されない。挿入されない場合テーブルリフターを上下して、合わせる高さが合った場合、表示灯がミドリを点灯する。</li> <li>・箱の上にコンベアがオーバーハングする。</li> <li>・フットスイッチを離せば、コンベアはその場で停止する。</li> <li>・箱の上のコンベアが後退し箱詰めできる。</li> </ul>
3. 取りまとめ	① 決められた取りまとめを行う。 ② 鋼帯バンドにて縛着する。 ③ 出荷ラベルを貼付する。	<ul style="list-style-type: none"> <li>・アイガード保護メガネ等にて目の保護をすること。</li> <li>・1箱完了後必ず出荷ラベルは貼付のこと。</li> </ul>

ト. 改善結果

これまでは作業負担を意識せず効率主義を重視した結果、若手作業員により箱詰め作業が行われてきた。そのため作業改善を提唱することもなく、また受注量の低下傾向から作業を見直す機会をもつこともなく今日に至った。

今回、高齢者の雇用促進という観点から箱詰め作業を見直し、高齢者及び女性にも容易にできる作業方法を開発した。同時に作業員2人で行う組作業となり、作業性の向上が実現できた。作業時間の面からは、現状1トレイ約28分程度で処理されているが、改善後は約35分となった。



## 4. 作業安全管理

### (1) 安全管理活動と職場の現状

日本の工場は一般に、5 S運動や危険予知活動など従業員が安心して働ける職場環境づくりを推進している。日立電線ロジテック㈱においては常日頃から全社を挙げての安全衛生管理、安全意識向上に取り組んできた。その結果、作業場内はきれいに整理整頓され、他企業の職場と比較しても、職場の安全管理が行き届いていると自負している。

当社での安全の推進は、全国安全週間や産業安全月間の活動に参加するだけでなく、年間のスケジュールを立てた安全運動の取り組みや、月1回の安全会議において管理職・現場責任者のほとんどが加って、安全問題を多方面から検討している。

その結果、当社の安全管理は全般にわたって順調に推移しているといっている。

近年、安全を維持していく上での下記のような諸条件が変化しており、新しい視点の導入と展開取り組みが必要になっている。

- ・ 作業者の高齢化、女性の進出
- ・ 新しい機械設備が導入
- ・ 扱う重量物の形や重さの多様化
- ・ 時代の要求でのハイスピード化

### (2) 安全面からみた現状の分析

当社の作業は多岐に及んでいるが、負担がかかる作業としては次の3種になる。

- ・ 工場内の梱包運搬作業
- ・ 工場外の電線の運搬（トラック運搬等係わる）作業
- ・ 運搬作業用の器材を作成する木工作業

これらは主に重量物を扱う作業である。数トンもある電線の巻取りは機械化されているが、現在でも15kg以上の重量物についても人力で扱っている。

また、職場環境としては、作業する場所(内、外：広い場所、狭い場所)、扱う機械・器具、作業者(男性、女性：若年者、高齢者)など多様である。

こうした多様な職場環境においては多面的な安全管理を進める必要がある。このため、マトリックス思考を取り入れた安全管理を進めることが適切であると思料される。



電線タバの包装作業



トラック積み込み作業



木材切断加工作業

写真4.1 負担がかかる3作業

### (3) 当職場における安全管理上の特色

職場環境、作業者の多様化などに対する安全管理の要因に加え、重量物運搬作業とそれに付随する作業（切断、結束等）などの要因があるのが特色である。

重量物扱い作業による不安全現象は次の2つにまとめることができる。

イ. 衝突や押圧による負傷

ロ. 重量物扱い作業を長年続けることによる腰痛、膝痛

前者は作業ミスや不注意が原因となって生じる。原因と事故とが直結しており、不安全現象として把握しやすいものである。後者は数年間の疲労の蓄積によるものであり、災害が本人にも自覚されないこともあるなど、障害が緩やかに進行することがある。

安全対策は、前者に対しては日々の職場内の安全諸活動として実施される。後者には職場の安全活動のみならず、従業員の日常生活においても安全を意識しなければならない。

#### (4)安全管理活動の2側面

安全管理活動は多面にわたっているが下記の2の次元に要約することができる。

イ. 不安全要素を職場からなくす。

ロ. 不安全な行動をしない。

前者は作業環境の整備、あるいは機械、環境要因の整備、不安全環境の排除、不安全状況の排除などであり、後者は従業員の作業行動の規律化、あるいは人的要因の整備、不安全行動の排除などである。

#### (5)安全のチェックと評価

日々の安全推進活動は環境要因と人的要因の2つの次元でアプローチし、職場毎にチェックし、評価すると把握しやすい。これ

らの2つの次元による平面を作成する。

縦軸・・・環境要因（不安全状況の排除）

横軸・・・人的要因（不安全行為の排除）

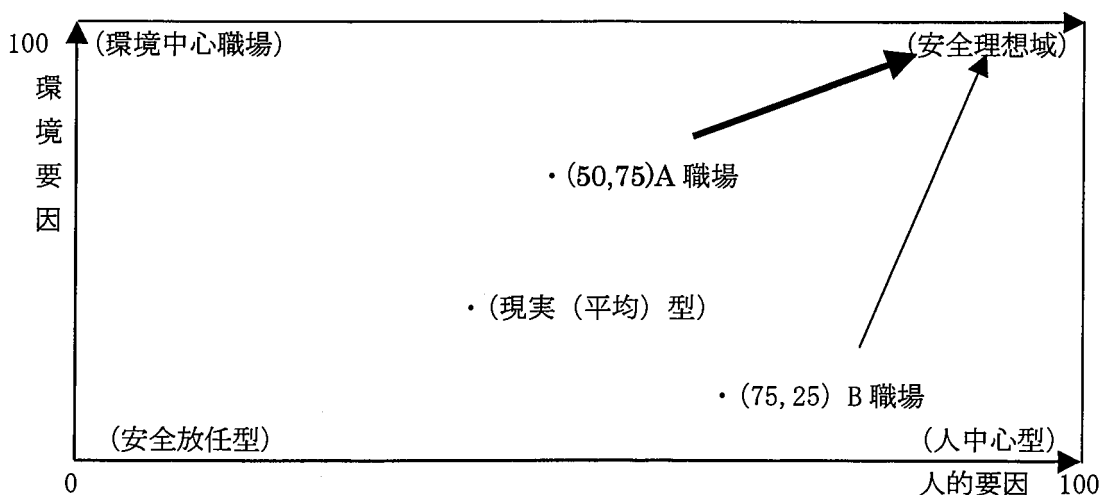
とする2次元をつくる。そしてある職場の安全度を評価するために、評価チェック表を用いて、現場で各項目毎にチェックをする。評価項目は安全の2次元に基づいて作成されているので、ウエイト表と総合点計算表を用いて環境要因と人的要因についての得点がえられる。この2次元の得点により、その職場の安全状況を平面上にプロットする。

こうすることにより、安全面での現状を視覚に訴えて認識することができる。特に安全活動が機械、設備、環境などの分野に偏っていないか、反対に人的要因のみ重視していないかなどの視点から現状の安全活動の偏った方向性が明らかになる。環境と人についてのバランスが取れている場合でも、安全活動の活動性や成果が他の職場と比較して高い水準にあるかも分かる。このプロットした位置から、より高い安全性を得るための今後の努力の方向を知ることができる。この平面を安全総合評価平面と名づけることにする。

この平面上のプロットされた相対的位置から、総合的な安全性、安全管理の偏り、他職場との比較などが視覚的に分かる。さらに安全性の理想ゾーンに向かうにはどのような努力をすべきか、今後の安全管理を推進すべき方向性も分かってくる。

もちろん今後の安全活動の方向は、この平

図表4.1 安全活動総合評価図



面からの情報によってのみで決定できるものではないが、安全についての重要な情報をあたえているといえる。

図表4.1から

A 職場 環境要因 75点、人的要因 50点

B 職場 環境要因 25点、人的要因 75点

A 職場では環境要因はある程度実現できているので今後は人的側面により力を入れる必要があることが分かる。

B 職場は反対に職場の環境や設備などに問題があるので、人的要因よりもまず不安全環境の整備により努力すべきであることが分かる。

この安全総合評価平面上には次の典型的な5つのタイプがある。

- ① 右下 人間中心型安全管理
- ② 左上 環境要因中心型安全管理
- ③ 左下 安全管理無視型
- ④ 中央 バランス平均型 (現実型)
- ⑤ 理想型

これらの型は、多くの場合その職場の責任者、管理者の考えやそこで働く人たちの安全についての考え方によって決まることが多い。

#### (6) 評価表 (チェック表) の作成

日々の安全管理を評価するためには適正な評価基準が必要である。

このため、評価の視点、評価項目の決定、評価表の作成、評価ウエイトの決定などを行わなければならない。

○評価の視点は、

- ・安全活動の内容と活発性
- ・安全性の高さ (職場の機械、環境、人的行動の現状)
- ・職場の管理者の安全管理への取り組み等である。

○評価項目の選定の要点は

- ・評価の項目の内容が重複しないこと
- ・重要な安全事項をカバーしていること
- ・外見により客観的に判断できること
- ・可能な限り大きく広い項目であること
- ・数字データか、数量化しやすいこと

○評価ウエイトの決定

項目の重要度に応じた重み付けであることが必要である。

○評価表は

環境要因と人的要因に関するものを別項目として作成した。

以下に作成した評価項目 (要素) 表を示す。

- ①機械、設備に関すること
- ②安全装置等に関すること
- ③重量物の扱いに関すること (15kg 以上対

図表4.2 評価項目 (要素) 表 (一部抜粋)

#### ① 機械、設備に関すること

1	機械設備と作業員の作業スピードは適切か、調節対策がされているか
2	老朽化や負荷を掛けすぎた設備はないか、作動部の定期的チェックをしているか
3	回転部分に突起物はないか、回転動作部分は安全カバーで対策されているか
4	機械設備の日常点検は作業員にキチンと指導しているか、フォローしているか
5	機械設備の不自然な姿勢の操作や作業はないか、対策はされているか
6	機械設備に上ったり、潜ったり、複雑な動作をすることがないように対策されているか
7	機械設備の上を歩いたり、跨いだり、狭いところへ入ることはないか、対策されているか
8	機械設備の据付は固定されているか、振動等で歪みが生じないように対策されているか
9	自動設備の運転範囲内に外から侵入物があるときは全停止するよう対策されているか
10	停止ボタンは真に、緊急時に届く位置か、機能は有効か等チェックしているか
11	異常音に対しては放置せずに、速やかに対応するよう指導しているか
12	操作SWは規定外のものを使用していないか、機能は明記されているか等チェックしているか
13	安全カバー等は適切か、正しく使うよう指導しているか
14	配置は設備間、操作スペースも含め安全性を考慮して対策されているか
15	作業員の不要な動きでスイッチが作動する恐れがないよう対策されているか
16	操作手順は複雑さを避け、安全で取扱いやすいか、手順の表示が工夫されているか



② 安全装置等に関すること

1	安全装置は作業前に機能等正常に作動していることを確認するよう指導しているか
2	安全装置、カバー等はすぐ外されたり、勝手に改造しないよう指導しているか
3	局所排気等定期自主点検は基準通りか、異常時対策は即実施しているか
4	非常停止は関連範囲内をロック状態に作動するか、点検は定期的の実施しているか
5	刃物回転機械等のブレーキは5秒以内で止まるよう対策されているか
6	操作や復帰に手数を掛けていないか、しくみを作業員にキチンと指導しているか

③ 重量物の扱いに関すること (15kg 以上対象/個)

1	取扱作業において設備、工具等の適切な機器を使用させているか
2	取扱作業において不自然な姿勢の作業にならないよう工夫されているか
3	取扱作業の1日の頻度は、疲れない程度に指導し、守られているか
4	取扱作業場のスペースは十分にとり、周りの安全性が保たれているか
5	取扱作業の高さは適切にルール化されているか、守られているか
6	重量物の運ぶ距離は無理なく運べる範囲か、工夫はされているか
7	重量物を手運びする時、扱いやすい形で運ばせているか
8	重量物を台車やパレットに高く重ねていないか、倒れないよう工夫されているか
9	重量物を手運びする時、手袋は滑り止めがされているか
10	重量物を中腰で長時間作業させないよう工夫されているか
11	重量物を持ち上げたり運んだり、連続、あるいは長時間させないよう指導し、守られているか
12	台車等は取扱荷重を表示してあるか、制限内に守られているか

図表4.3 評価項目(要素)表の項目数

環境要因	(全職場対象)	項目数
	①作業環境に関すること	25
	②休憩室に関すること	4
	③器具・工具・用具に関すること	13
	④作業場通路に関すること	6
	⑤作業条件等に関すること	7
	(該当職場のみ)	
	①機械、設備に関すること	16
	②安全装置に関すること	6
	③フォークリフト等搬送設備に関すること	12
	④有機溶剤に関すること	9
人的要因	(全職場対象)	
	①服装に関すること	6
	②5S3Tに関すること	18
	③安全意識に関すること	12
	④資格と教育に関すること	7
	⑤始業及び保守点検に関すること	6
	⑥マニュアルと教育に関すること	6
	⑦健康と運動に関すること	9
	⑧新人、熟練に関すること	3
	⑨安全指導に関すること	5
	⑩職場内雰囲気に関すること	11
	(該当職場のみ)	
	①保護具に関すること	4
	②協力会社員に関すること	7
	③重量物の取扱に関すること	12
	合計	204

図表4.4 評価点

環境要因	評価点	人的要因	評価点
完全に実施対策している（完全に守られている）	4	完全に実施対策している（完全に守られている）	4
ほぼ実施対策している（ほぼ守られている）	3	ほぼ実施対策している（ほぼ守られている）	3
不十分である	2	不十分である	2
未実施、未対策または未実施、未対策に近い（守られていない）	1	未実施、未対策に近い（守られていない）	1

象/個)

### (7) 評価者と評価者訓練

評価をする人は、できれば安全管理委員会等のメンバーが複数人で行うのが望ましい。評価者は、その職場と利害や心情的関係のない人が担当すべきである。

もちろん評価者はあらかじめ評価者訓練を行い、客観的で公正な評価が行われるようにしておく。評価者は個々の職場のみならず、全社的視点から多くの安全についての情報を共有するようにしておきたい。

また、評価(チェック)結果の点数化や2次元の総合点数の算出は安全管理委員会のメンバーが担当するのが望ましい。

### (8) ウェイト表

評価項目が決定した後、これらを

- すべての職場（業務）において共通する安全項目
- 共通ではなく特定の職場のみ関係する安全項目に分類した。

各評価項目（要素）のウェイトは、項目の重要度に応じたものを用いることとしていた。

また、別ページで述べるようにマイナスのウェイトも用いる必要があることが判明した。

しかし、評価項目が決定されてみると、試行段階とは違ってウェイトについては意見がまとまらなかった。各項目の重要度の認識は安全管理委員会のメンバー間で多様であること、安全を数量として捉える経験が少なかったことなどが原因と考えられる。そこでウェイト表を作成して用いるのは、このマトリッ

クス評価システムの運用によって安全の数量的扱いの経験重ねてからにすることにした。

そして、全ての評価項目を1、2、3、4の評価尺度によって評価することにし、各職場は評価する対象項目には全て同じウェイトを置くことにした。

また、職場別評価項目も作成したがここでは省略する。

### (9) 総合点の算出

イ. 環境的要因と人的要因の2つの次元別に各職場の評価点の合計点を求める。

ロ. 2つの次元別にパーセントスコアを次の式から求める。

環境的総合安全パーセントスコア＝環境的評価点合計／環境的評価の満点×100

人的総合安全パーセントスコア＝人的評価点合計／人的評価の満点×100

但し、評価の満点は現在では4×評価項目数である。こうして得られた2つの次元のパーセントスコアを職場ごと安全総合評価平面にプロットする。

### (10) 安全総合評価平面を用いた安全評価の手順

安全評価を機械、環境的側面と人的側面の2次元マトリックスとして視覚的に評価するのに安全総合評価平面を用いるが、この評価平面だけで職場の安全性や安全活動の浸透度を評価することはできない。あらかじめ用意した

- 評価チェック表
- 評価ウェイト表
- 総合評価集計表

図表4.5 安全評価総合点集計表

職場名：

1. 全職場共通評価項目

環境要因	評価点	ウエイト	人的要因	評価点	ウエイト
①作業場	85	100	①服装等	20	24
②休憩所	10	16	②5S3T	60	72
③器具・工具・用具	45	52	③安全意識	40	48
④通路	19	24	④資格教育	22	28
⑤作業条件	23	28	⑤始業点検	22	24
			⑥マニュアル教育	18	24
			⑦健康運動	28	36
			⑧新人、熟練	8	12
			⑨安全指導	17	20
			⑩雰囲気	40	44
合計点	182	220	合計点	275	332
パーセントスコア 環境要因：182/220×100=82.7			パーセントスコア 人的要因：275/332×100=82.8		

2. 職場別評価項目

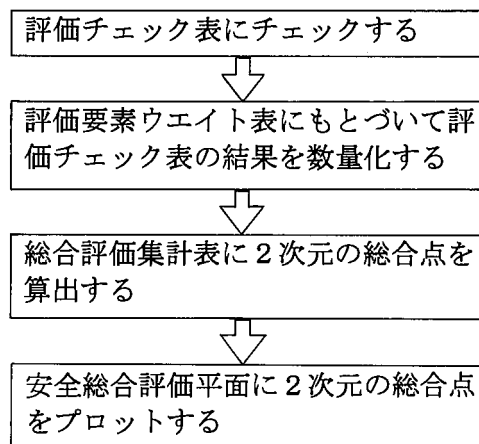
環境要因	評価点	ウエイト	人的要因	評価点	ウエイト
①機械設備	55	64	①保護具	8	16
②安全装置	20	24	②協力会社員	23	28
③フォークリフト	33	48	③重量物	39	48
④有機溶剤	35	36			
合計点	143	172	合計点	70	92
パーセントスコア 環境要因：143/172×100=83.1			パーセントスコア 人的要因：70/92×100=76.1		

3. 安全総合評価

総合計(環境要因)	325	392	総合計(人的要因)	345	424
総合パーセントスコア 環境要因：325/392×100=82.9			総合パーセントスコア 人的要因：345/424×100=81.4		

安全総合評価平面にはこの職場の点（82.9, 81.4）に付置される。  
 (注) ウエイト=項目の満点となる。

図表4.6 安全総合評価平面による評価の手順



安全総合評価平面に2次元の総合点をプロットする  
 上図は評価の基本となる手順である。

イ. 評価チェック表への評価  
 評価者は評価チェック表を持って、実際に被評価職場に出向いて、観察をして評価



する。現段階での当面の実際の評価、チェックは総務部門の安全事務局が行うことにした。評価であるから、当事者ではなく、第三者が行うのが望ましい。その後当社では事業所毎1名の評価者が評価する。評価者は別ページに述べたように、事務局より評価者訓練を受け、かつ自己啓発によりあらかじめ評価する職場の基礎知識を身につけておく必要がある。評価者は公平で、客観的な評価を心掛けるべきである。

#### ロ. ウェイト表による点数化

評定要素毎にウェイトが付けられている。また、ウェイトは職場の特性にも合わせて決められている。しかし、評価項目の各要素については、評価チェック表の方に評定尺度法として（1、2、3、4）などの尺度が表示されている。その評定尺度上のチェックに該当する点数が評価要素の点数とする。

#### ハ. 2次元の総合点の算出

評価要素の点数は

- ・機械設備、環境、用具などの面の安全に関する評価要素（項目）の総合点
- ・注意力や意識など人的要素に関する総合点

として算出する。2つの次元の評価項目や要素を同数にするようにチェック表を作成することは職場の特性の違いから不可能である。またウェイトも両次元についてバランスよく配分することはできない。

そこで総合点は

- ・機械、環境次元の合計点を対応するウェイト表の点数により求める。
- ・人的次元の合計点を同じくウェイト表の点数より求める。

ことにより計算される。

しかし、これらの合計点によって異なる職場間の比較はできない。そこで各職場に対応するウェイト表を用いて、2つの次元について満点（full-mark）を算出する。そして、2つの次元ごと、得られた得点をその次元の満点で除してパーセントスコアにする。このパーセントスコアで職場間の比較

を行う。

例えば、ある職場の

- ・機械、環境次元の総合得点が225点、満点が250点あれば、この職場の安全総合評価の機械、環境次元のパーセントスコアは $225/250 \times 100$

により90.0%である。同様に人的次元の得点合計が120点、満点が150点であれば、パーセントスコアは80.0である。そして、この職場の安全総合評価点は（90.0、80.0）である。この総合評価点によって職場間の安全性の評価がされる。

#### ニ. 安全総合評価平面に2次元の総合点をプロットする

ハで求めた総合点を安全総合評価平面にプロットする。この平面の最高点は100%である。同一平面上に書く職場の総合点をプロットすれば職場間の安全管理等の比較ができる。

以上が安全評価の手順の基本である。

#### (11)期待される効果

3段階（評価項目、ウェイト、機械設備環境次元と人的次元）のマトリックス型安全総合評価を行うことによる効果を以下に挙げる。

イ. 職場別、職務別のマトリックス型チェック評価表およびマトリックスウェイト表による数量化を用いることにより、職場や職務の特性に合わせた安全管理が進められる。

ロ. 安全や管理状態を数量化して表わすことができる。その結果職場間の安全管理の比較が可能になった。

ハ. マトリックス化により、安全管理は画一的なものではなく、多様なものであることを従業員に周知できる。

ニ. 特性の異なる職場も、パーセントスコアによって同一尺度の上で評価できる。総合評価平面上でいくつかの職場を比較することができる。

ホ. 職場ごとの安全管理や安全の程度が比較できるので、従業員の安全への関心を高め

ることができる。

へ. 機械、設備、環境等の次元と安全意識、注意力など人的次元の2つの異なる立場から安全を考えることができる。

ト. 2つの次元から点数化することにより、自分の職場の安全管理、活動などの現状の特徴が分かる。さらに時系列的に安全性が向上しているのか、下降しているのかが分かる。

チ. 職場の安全管理をどの方向（機械設備、環境の方向か、人的方向かなど）に充実させるべきかが分かる。

ヌ. 労働力の高齢化や女性化に対応できる。今後機械化等が進み、監視作業や機械類のコントロール作業が増加する。身体的労働から、精神的労働の割合が大きくなる。そして高齢者や女性にも担当できる職務が多くなる。これに伴って安全管理の重点が変わっていく。

## (12) 試行結果の検討

今回の試行では、(11)で述べた効果が期待できるが、反面マトリックス思考や数値的評価は、職場に溶け込むまでにはいくつかの試行錯誤が必要と思われる。さらに今後も、機械化の推進、従業員の交代、扱う製品の変化等安全を取り巻く多くの条件が変化していく、当然評価項目やウェイトもそれに合わせて、改正や更新が必要になる。

### イ. 負のウェイトの導入

評価手順に従い、評価表により評価をし、ウェイト表により点数化し、2次元総合点を算出したところ、総合点が高くなる傾向が見られた。検討した結果次のことが判明した。

- ・評価項目（要素）中には「安全である」「守られている」など安全に対して肯定的にチェックがされるものが多い。
- ・これらの評価要素は守られる、あるいは管理状態にあるのが当然と思われるものである。評価要素の例は「基準に従った安全な服装をしているか」などである。ほとんどの職場で安全状態に達している

要素である。

この問題に対する対応策は

- ・守られているのが当然と思われるような評価チェック要素は評価表から除く。
- ・ウェイトを相対的に小さくする。(他の要素のウェイトを大きくする)

等である。

しかし、守られているのが当然とされる評価要素は一見重要ではないと判断しがちであるが、守られないと重大な災害につながる可能性の高いものが多い。つまり安全面では最重要に近い要素であり、除くわけにはいかない。

そこでウェイトの調整をして合計点を出してみたが良い結果は得られなかった。ウェイト零の評価要素として扱うことも検討したが、結局、負のウェイトを導入することにした。つまり守られているのが当然であると判断できる要素は「守られている」がYESの時ウェイトは零とし、NOの時

図表4.7 負のウェイトの導入

○定められた安全靴をはいているか		
	YES	NO
改正前のウェイト	1	0
改正後のウェイト	0	-1

-1とする。

この結果高得点にはなり難くなる。この場合も2つの次元の満点は各評価要素の最大ウェイトの和である。ちなみに上図の例ではこの評価要素の最大ウェイトは零である。

### ロ. 今後の課題

この負の評価点を用いるのは現状では時期尚早と判断し、中止した。それは負の評価が職場員に現状では理解できないこと、それどころか、負のウェイトが付く評価項目は重要でなく、守る必要のない項目であるなどの誤解を招く危険性があるとの意見もあったからである。今後、職場が安全の数量的扱いに慣れた時には導入することにする。

## 将来に向けての展望とまとめ

### 1. 研究の成果

#### (1) 作業改善研究の成果

作業環境改善や重筋作業の軽減対策は、必要であることは理解していても、過去の右肩上りの経済成長時代には、生産量の拡大や高効率化のための設備投資が優先され、結局後まわしになっていた。

ようやくこの10年ほど前から、少子・高齢化が社会全体で問題視されるようになって環境改善等への投資が具体化されはじめた。

しかしながら、これらへの対策は、投資効果（合理化等）が小さいため、関係者のよほどの熱意と努力がないと、なかなか実現しないのが現状である。

今回取上げた3工程も、このような過程で取り残された部分であり、高年齢者雇用開発協会との共同研究により、今までの懸案事項の一角を解決することができた。

成果の概要で述べた通り、3工程の改善は、共に当初の目的を達することができたと同時に、作業効率を落すことなく実現できたことに特に大きな意義があった。今後も引続き、作業負担の軽減に努めたい。

#### (2) 作業安全管理研究の成果

- ・マトリックス視点を安全管理に導入することにより、今後の職場の変化の多様化とハイスピード化に対応できる安全管理が進められる。それは安全を多角的視点で見ることができ、職場の変化にも部分的手直しで対応できるからである。
- ・評価結果を数値化することにより、ある職場の現状の確認と他職場との比較ができるようになった。但し、安全項目の重要度を数値化することをウエイト表によって進めるには、経験不足であるとの意見もあり、とりあえず、分かりやすい評定尺度法を中心に進めている。上記のように負のウエイトも必要なことは試行

の結果判明したが、今後の取り組みで導入することにした。

- ・安全管理総合評価平面を用いることにより、安全管理の現状と他職場との比較、及び進めるべき安全管理の方向が視覚的に分かるようになった。
- ・視覚的に職場間の安全活動の状況が比較できるようになるので、「労働災害が発生していないから充分に安全なのだ」という意識からより進んで、「作業条件が変わっても災害を発生させない状況を作り、維持する」という意識をもてるようにした。
- ・当社では職場安全会議が中心になって安全管理を進めているが、このマトリックス評価方式は、安全会議に数量的で多角的な視点に立つ安全管理データを提供できる。

などが研究の成果である。

### 2. 将来への展望

#### (1) 作業負担の軽減と高齢者雇用の促進

当社では平成13年5月からニューライフパートナー制度がスタートされる。これは年金支給開始年齢の引き上げ及び少子・高齢化に対応するための60歳以上の再雇用制度である。現在は62歳までの再雇用であるが、将来65歳まで延長する予定である。

この制度を活かすためには、60歳以上の高齢者を受け入れる各職場において、高齢化対策として作業負担の軽減化を進めていかなければならない。今回の作業改善はその好例であり、顕著な成果と高い評価が得られ、他職場への横広めによる効果も期待できる。

これからの展望としては、65歳に至る高齢者がすべての作業について、何ら問題なく就業できるようにするため、冒頭述べた改善を要する130に及ぶ全作業の改善を地道に続けなければならないと考える。



## (2)安全意識の向上と安全施策の増進

当然ながら、いかに先取り安全対策を推進できるかが、安全管理上で重要なことである。そのために、ハード、ソフト両面からの対応を先取りしていかなければならない。ハード面の設備、環境の安全改善は、技術的にも著しく進歩しており、高齢者にもやさしい作業改善が進行している。

今回の3つの作業改善もその主旨に沿い、鋭意努力して完成を見たが、安全面からの評価も申し分なく、高齢者に適した作業法として受け入れられている。

これからの問題は、危険をゼロにするための施策であり、行動災害防止のためソフト面の安全心をいかに育むかにある。これは、一人ひとりの能力にもよるところ大であるが、

安全意識を絶対的なものとして持てるかどうかポイントと考える。

最近の事故例から安全心欠如ともとれる現象がおきており、対応が必要である。その意味では、今回の作業安全管理向上におけるチェックリスト等の評価法については、設備、環境面の評価改善はもとより、安全意識に関する評価により重点をおいた点が特に意識レベル向上に寄与するものと確信している。

この評価による意識改善が、一人ひとりの危険に対する感受性や、危険予知能力の高揚につながり、より大きな効果を生むものと期待できる。作業者の高齢化が進む中で、今回の研究成果として、意識レベルの改善と危険ゼロの安全施策の実現となり、より安全で明るい職場づくりにつながってくると考える。