鋼管製造業における高齢作業者を対象とした作業支援策の実施と検討

○中村孝高¹, 上野弘義¹, 松田文子², 水野有希², 植田知明¹, 小山毅¹, 三澤哲夫¹

¹千葉工業大学, ²武蔵野大学

Evaluation of Ergonomic Work Support for Aged Workers on a Steel Tube Manufacturing Factory

Yoshitaka Nakamura¹, Hiroyoshi Ueno¹, Fumiko Matsuda², Yuki Mizuno²,

Tomoaki Ueda¹, Tsuyoshi Koyama¹, Tetsuo Misawa¹

¹ Chiba Institute of Technology, Musashino University²

1. はじめに

本研究は、電縫鋼管の市場において丸管及び角管を製造・販売している企業の切断加工工程を対象に行われたものである。対象工程では、特定の需要家からの要求に従い、製管した長物材から1～4 mの短尺製品の切断加工を行っている。切断、切り口の処理ならびに切断製品の結束作業および製品の移動は、人力に頼る部分が多く当該作業に従事する中高齢作業者の負担の大きさが指摘されていた。

そこで、高齢作業者の継続雇用に備え、一連の作業プロセスの簡略化、作業時の歩行距離の短縮ならびに作業床高低差の削減を目指し、支援機器の導入を行った。本報では、支援機器導入の前後における作業内容の比較および作業者の所感についてまとめたものを報告する。

2. 方法

調査対象作業：切断作業（前工程）、バリ取り作業（後工程）の2作業

調査対象者：2名（いずれも経験年数は12年）

切断作業・・・52歳男性（現場責任者）

バリ取り作業・・・62歳男性

調査方法：

・作業内容・作業時間・作業姿勢の観察

Time Study（1秒毎の直接観察）法を使用

・疲労自覚症状調査、身体疲労部位調査

日本産業衛生学会産業疲労研究会2002年作成の自覚症しらべを使用

・ヒアリング

個別面接式による作業員への聞き取り

この中より、本報では、Time Studyによる作業内容の分析結果およびヒアリングの結果を報告する。

3. 結果および考察

3-1. 工程の流れ

工程は、大きく3つの流れからなり（図1）、Step 1を切断作業の作業員、Step 3をバリ取り作業の作業員、Step 2を2人の作業員が協力して行っている。

図1 工程の流れとレイアウト

3-2. 各工程の問題点と改善点

Step 1の問題点および改善点

ここでは、コンベアライン上に置かれた切断材（調査時は210kg程度）を作業員が手で押し進めていたため上肢の負担が生じていた。そこで、その負担を軽減するために、コンベアラインを半自動化し、荷崩れ防止のためのガイドを両サイドに設けた。また、異なる高さの作業床が混在していたコンベアライン脇の通路の段差を見直し、高低差を減らした。

Step 2の問題点および改善点

コンベアラインとバリ取り装置が分断されており、切断材を移動させるためには、作業員は大型の天井走行クレーンを呼び出さなければならなかった。そこで、これらの装置の間に、作業員自身が操作可能な移積装置を組み込んだ。クレーンで持ち上げる作業がなくなったことで、それまで行っていた切断材の仮結束（クレーンで持ち上げる際の荷崩れ防止するため）も行う必要がなくなった。

Step 3の問題点および改善点

バリ取りされた1本ごとの切断材を管端の位置が揃わず、取り出しに際しては作業員が

常駐して、ハンマーで叩いてその位置合わせを行う必要があった。そこで、一定量の切断材がまとまったところで、管端の位置を合わせる装置を導入した。

3-3. Time Study による作業内容の比較

対象作業について改善の前後の作業内容と所要時間の変化を time study の結果から比較した。比較にあたっては、改善前後の作業内容の違いを考慮し、切断作業5ロット分

表1 切断作業(Step1, 2)における作業内容の比較

改善前	秒	改善後	秒
		角材をセット	63
切断線を刻む	299	切断線を刻む	253
		位置調整	60
機器操作(切断)	192	機器操作(切断)	265
切れ端を捨てる	469		
結束(仮結束)	250		
エアー	553	エアー	453
機械操作・調整	699	機器操作(コンベア側)	431
材料を移動する	25	材料を移動する	119
清掃	101		
ベニヤを移動させる	66		
解束	345		
結束材の準備	25		
溶接	280	溶接	669
		機器トラブル	793
		機器操作(移積側)	127
移動	891	移動	410
玉掛け	794		
書類確認・記入	99	書類確認・記入	20
会話	584	会話	635
手待ち・目視	1855	手待ち・目視	894
合計	7527	合計	5194

表2 バリ取り作業(Step2, 3)における作業内容の比較

改善前	秒	改善後	秒
解束(仮結束を解く)	152		
		機器操作(移載側)	23
機械操作	469	機器操作(出口側)	260
製品確認	1170	製品確認	850
ハンマーで揃える	133		
結束準備	89	結束準備	129
フォークリフトにセット	77	フォークリフトにセット	217
結束	93	結束	91
フォークリフトで移動	290	フォークリフトで移動	276
切断の手伝い	266	機器操作(コンベア側)	72
玉掛け	268		
書類確認	100		
会話	381		
手待ち・目視	2795	手待ち・目視	1738
		移動	84
合計	6283	合計	3740

(約1t)、バリ取り作業2ロット分について抽出を行った。

改善後の調査時には、作業者がまだ支援機器に不慣れであったことから機械トラブルや操作に戸惑うような場面もあったが、支援機器導入効果で「玉掛け」、仮結束の「結束」「解束」、「ハンマーで管端を揃える」作業が削除され、作業時間が3~4割程度、短縮された。

3-4. ヒアリングによる意見抽出

疲労については、切断作業者は、製品の手押がなくなった点と段差が減った点を挙げ、疲れ方が半減したと述べた。ただし、立位でその場に留まる時間が長くなったと感じおり、その時には足が痛いとの訴えがあった。ハード的な改善は功を奏していると言えるが、手待ちや目視の際に座位を取り入れるなど工夫する必要がある。バリ取り作業者は、追われ作業から解放され精神的な余裕が生まれた点を挙げた。支援機器は、自動・半自動・手動の切り替えが容易であるため、時折、モードを切り替えて対応していて、自分のペースで作業速度を調整できることが精神的な負担を減少させることに繋がっていることが伺える。

生産性については、両者とも玉掛け作業がなくなった点を挙げ、クレーン待ちや両者がタイミングを合わせる必要がなくなり効率が上がったと感じていた。また、切断長が長く、重量の関係から1回ではバリ取り機に載せられなかった製品が、支援機器の導入により他の長さ同様、一度セットすれば一段ごとに投入されるようになった点を高く評価していた。

4. おわりに

本研究は、高齢者が容易に適合できる作業への転換を第一優先にするという視点で、社内の担当者、現場の作業員、外部研究者が、約1年に渡り共同で改善活動に取り組んだものである。現在の作業員は経験豊富なベテランであるが、将来的には作業に不慣れな作業員も当該作業に従事することが想定される。今回の取り組みでは、その点も踏まえ、作業の標準化、機器類における表示、スイッチ類等についても検討を重ねてきた。今後も、作業員の声を直に取り入れながら、支援機器の導入に代表されるような大きな改善と小さな改善を上手に組み合わせて、快適化・効率化を図ることが望まれる。

本研究は、平成17年度 独立行政法人高齢・障害者雇用支援機構共同研究成果の一部をまとめたものである。記して、関係各位に謝意を表します。