

**科学研究費助成事業 研究成果報告書**

平成 27 年 6 月 21 日現在

機関番号：22604

研究種目：基盤研究(C)

研究期間：2012～2014

課題番号：24510195

研究課題名(和文)職務再設計支援ツールの開発

研究課題名(英文)Development of the tool and platform for working efficiently

研究代表者

澁谷 正弘 (shibuya, masahiro)

首都大学東京・システムデザイン研究科・准教授

研究者番号：00196453

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 2,900,000円

研究成果の概要(和文)：中小規模の製造業向け「職務再設計支援ツールの開発」の基礎研究を行った。研究成果は、(1)基本設計：標準作業諸票を利用しPDCAサイクルを意識して職務再設計を支援するプラットフォームを設計した。(2)仕事の標準化：現状作業を表に入力することで改善箇所を示唆する“拡張”標準作業組合せ票を提案した。(3)作業管理情報の見える化：3Dモデルを利用し標準作業諸票を可視化する技術開発を行った。

研究成果の概要(英文)：I made basic studies for development of “a work re-design support tool” suitable for smaller manufacturers, and achieved the following three. (1) Basic design: I designed a platform to support work re-design by use of standardized work tables from the viewpoint of the PDCA cycle. (2) Work standardization: I presented an “extended” standardized work combination table which suggested improvement points by inputting the existing work conditions on the table. (3) Visualization of work management information: I developed a technique which made it possible to visualize standardized work tables by use of the 3-D model.

研究分野：作業管理

キーワード：職務再設計 作業管理 生産管理 経営工学

### 1. 研究開始当初の背景

申請者は、これまで中小規模の製造業を中心に職務再設計を行ってきた。これらの企業は、個別受注生産型で多品種少量生産を主としており、コストを意識すると自動化を図ることが難しく、人手に依らざるを得ない状況となっていた。少子高齢化の影響と若者の製造業離れからパート労働者を含む女子労働者や高齢者の活用が重要な課題となっており、機械設備等のメンテナンス費用や品質保証的観点から人間の能力に依存せざるを得ない労働集約型作業が数多く存在していた。一方、中小企業では生産数の変動が大きい、少人数で生産しなければならない等、生産に影響する様々な要因が数多くある。そのため、大企業でおこなわれている標準作業諸票を利用した作業標準を導入しても効果が得られずに形骸化している。中小企業の生き残りのためには、生産効率やコスト削減だけを追求するのではなく、生産形態の違いを考慮し、高齢者・女子パート労働など多様な労働環境に配慮した作業標準を設定し職務再設計をおこなう必要がある(文献引用)。しかし、上記にあげた要因を考慮した職務再設計支援システムは存在しない。

### 2. 研究の目的

申請者は、生産管理は管理担当者だけが現場を把握して管理を行うのではなく、生産・製造現場において作業を行っている作業員も含め全員で行うものと考えている。さらに、製造業においては規模が小さくなるほど作業員が重要なファクターとして生産に深く関与していることを考慮する必要がある。これらの点を踏まえ作業員ごとの作業内容や負担と改善に関する知識を見える化(標準化)し、経験や専門知識の不足している管理者でも簡単に利用でき、システムチックに作業改善ができる職務再設計支援システムを開発することが本研究の目的である。

### 3. 研究の方法

システムを開発するにあたり、問題を幾つかの課題に集約し解決を図ることとした。

課題(1). 人材育成システムの確立、および技術・技能の継承を支援する。

熟練工の経験や勘を暗黙知と形式知に分類できるようにする。

新人が業務を行うために必要な暗黙知を学修するために必要なシステムを設計する。

課題(2). 仕事の標準化を支援する。

工程の標準化を支援し計画的な生産がおこなえるようにする。

作業員の年齢や性別を考慮した作業の標準化がおこなえるようにする。

課題(3). 生産・製造現場において経験や専門知識が不足している管理者でも簡単に利用できるようにする。

電子端末から利用できるVMボードを設計する。  
親和性のある表形式のインタフェースを設計する。  
ベストプラクティスを格納するデータベースを作る。

要件定義を行いシステムの全体像を確定させてから課題毎のシステムの開発に着手した。

### 4. 研究成果

#### (1) 概念設計

図1に要件定義により導き出した職務再設計支援システムの概念図を示す。本システムは、現状作業(表準作業)や設計部門より提出された図面を基に作業分析から改善後の生産指示までをシームレスに行うことを目標とする。職務再設計支援システムは、目的別に4つのプロセスに細分化し、4つのプロセスを統合することで生産活動をシンプルにかつスムーズに行えるものとしてICPR22にて発表した。職務再設計に必要な情報は、内部に大きなデータベースを用意し、各プロセスが必要に応じてアクセスし処理することで生成される。各プロセスではそれぞれ必要に応じたコードを生成しデータベースに戻すことにより、システムの連結を図る。

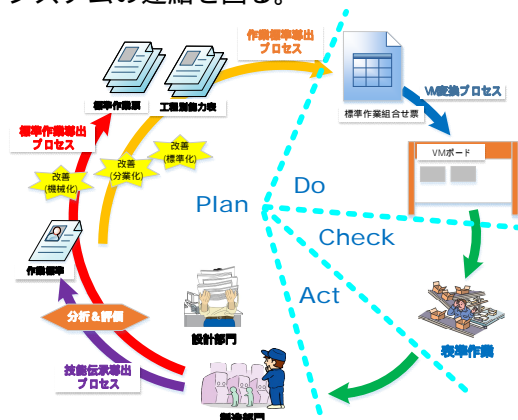


図1 職務再設計支援システムの概念図

#### (2) 仕事の標準化

標準作業組み合わせ票の自動作成ができるメカニズムを検討した。標準作業組み合わせ票の作成手順や必要となる項目等の基本構造を調べるために既存のソフトを分析した。標準作業組み合わせ票が自動作成できるソフトは存在しないため、中小規模の板金加工工場の調査を行い「作業順序」や「標準」の設定法などの分析をおこなった。具体的には、作業手順書と標準作業票の求め方が違う2社を対象に段取り替え・組み立て作業・検査工程の現場調査を実施し、どのように作業の標準化をおこなっているのか考察した。現状作業(表準作業)を記録し表に入力することで改善箇所を示唆する「拡張」標準作業組み合わせ票を提案し、日本生産管理学会

会論文誌に投稿した。拡張標準作業組合せ票と大野耐一が提唱した7つのムダの関係を調べ得られた知見を APIEMS2014 にて発表した。さらに、標準作業の求め方が違う2社の考察結果をまとめ ICPR23(2015年8月)にて発表予定である。

作業負担の低減と量産化に対応するために現在の手作業依存から、人的 (Man)作業要素と機械化 (Machine)可能な要素を分類し、人の作業を装置がアシストし負担軽減を可能とするラインを調査し得られた知見を APIEMS2013 にて発表した。作業遂行の中での作業負担に関わる身体機能への影響も調査し HEPS2014 にて発表をおこなった。

(3)VF を利用した作業管理情報の見える化  
VF(バーチャルファクトリ)技術を利用し3つの帳票(作業指示書・標準作業組合せ票・工程別能力表)を用いた工程管理が容易に実現できるか概念設計をおこなった。概念設計の概要とプロトタイプを APIEMS2015(2015年12月)にて発表し、システムの実装が終わった段階で国内の学会へ論文を投稿予定である。

#### <引用文献>

澁谷正弘, "生産管理の手法、考え方を産業保健の場に導入する心得"、高齢労働者のための職場づくり、中央労働災害防止協会、pp.144-150、2013.10.

#### 5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

#### [雑誌論文](計2件)

澁谷正弘, 塩原秀典, 飯田憲一, 三上行生, 仕事を効率よくおこなうためのツールおよび統合環境の開発 標準作業導出プロセスの検討, 生産管理, Vol.21, No.1, 2014.10, pp153-159.

K. Iida, K. Mikami, M. Shibuya & T. Sakai, Development of a Production Management Self-diagnosis System for small and medium-sized enterprises and case study using this system, New Ergonomics Perspective: Selected papers of the 10th Pan-Pacific Conference on Ergonomics, Tokyo, Japan, 25-28 August 2014, CRC Press.(査読あり)

#### [学会発表](計13件)

飯田憲一, 三上行生, 澁谷正弘, 坂井俊文, 職務再設計支援ツールの有効性に関する研究, 日本生産管理学会第41回全国大会, 2015年3月, 福岡工業大学(福岡県・福岡市).

Masahiro Shibuya, Kenichi Iida, Koki Mikami, A study for making standardized-work tables suited for

enterprises of the engineering / metalworking industry, The 15th Asia Pacific Industrial Engineering & Management Systems Conference (APIEMS2014), October 12 - 15, 2014, Juhu, Korea., (レフリー付き)

Masahiro Shibuya, Kenichi Iida, Koki Mikami, A case study at a food processing factory using the Ergoma approach, The 4th International Conference on Healthcare Ergonomics and Patient Safety (HEPS), 23-26 June 2014, Taipei, Taiwan.

Masahiro Shibuya, Kenichi Iida and Koki Mikami, A proposal of a tool to visualize the administration department, The 14th Asia Pacific Industrial Engineering and Management System Conference (APIEMS2013), December 3-6, 2013, Cebu, Philippines. (レフリー付き)

Masahiro Shibuya, Kenichi Iida and Koki Mikami, A case study on contraction of a Man-Machine cooperation line for workload reduction and mass production at a food processing factory, The 14th Asia Pacific Industrial Engineering and Management System Conference (APIEMS2013), December 3-6, 2013, Cebu, Philippines. (レフリー付き)

Masahiro Shibuya, et.al, A STUDY FOR AUTOMAKING OF STANDARDIZED WORK COMBINATION FORMS SUITED FOR SMALLER ENTERPRISES, 22nd International Conference on Production Research(ICPR22), July 29 - August 1, 2013, Iguassu Falls, Brazil. (レフリー付き)  
塩原秀則, 澁谷正弘, 飯田憲一, 三上行生, 仕事を効率よくおこなうためのツールおよび統合環境の開発(第4報), 日本生産管理学会第38回全国大会, 2013年9月, 千葉工業大学(千葉県・習志野市).

Masahiro Shibuya, et.al., A study for the quantitative evaluation of work, 13th Asia Pacific Industrial Engineering & Management Systems Conference (APIEMS2012), 2012/12, Phuket, Thailand. (レフリー付き)

Masahiro Shibuya, et.al., THE ERGOMA APPROACH AND ITS SUCCESS CASES, THE ELEVENTH INTERNATIONAL CONFERENCE ON INDUSTRIAL MANAGEMENT, pp.179-185, 2012/8, hachioji, Tokyo.

塩原秀則, 澁谷正弘, 飯田憲一, 三上行生, 仕事を効率よくおこなうためのツールおよび統合環境の開発(第3報), 日本生産管理学会第37回全国大会, 2013年3月, 椋山女学園大学(愛知県・名古屋市).

飯田憲一, 三上行生, 澁谷正弘, 生産管理自己診断システムの開発, 日本生産管理学会第37回全国大会, 2013年3月, 椋山女学園大学(愛知県・名古屋市).

澁谷正弘, 三上行生, 仕事のコード化と標

準作業組合せ方法の一考察, 日本人間工学会北海道支部(40周年)大会, 2012年10月, 北海道工業大学(北海道・札幌市)  
塩原秀則, 澁谷正弘, 飯田憲一, 三上行生,  
仕事を効率よくおこなうためのツールおよび統合環境の開発(第2報), 日本生産管理学会第36回全国大会, 2012年9月, 広島修道大学(広島県・広島市).

〔図書〕(計0件)

〔産業財産権〕

出願状況(計0件)

取得状況(計0件)

〔その他〕

ホームページ等

6. 研究組織

(1) 研究代表者

澁谷 正弘 (SHIBUYA Masahiro)

首都大学東京・システムデザイン研究科・

准教授

研究者番号: 00196453