

## 科学研究費助成事業（科学研究費補助金）研究成果報告書

平成 25 年 6 月 6 日現在

機関番号：11501

研究種目：若手研究（B）

研究期間：2010～2012

課題番号：22730284

研究課題名（和文） 日・米・中三カ国の製造業生産性に関する比較研究-セル生産を中心に

研究課題名（英文） Comparative study on *seru* production - cases of Japan, USA, and China

研究代表者 殷 勇（YIN YONG）

山形大学・人文学部・准教授

研究者番号：50344776

## 研究成果の概要（和文）：

本研究はセル生産の生産性について、日本・米国・中国三カ国の一部の製造業（特に電機、機械メーカー）の実態とセル生産の国際への浸透状況を把握することにある。日本・米国・中国の多数の企業への調査により、電機メーカーの組立工程において日本企業の優位性と問題点を発見した。具体的には、多種多様な市場需要に対応するために、効率的な生産計画を策定することは困難である。この難問を解決するために、研究代表者は実行可能な生産計画アルゴリズムを提案した。

## 研究成果の概要（英文）：

This research investigated *seru* production situation in Japan, USA, and China. After visiting a lot of factories, we found difficulties fronted by Japanese electronics makers. We show that *seru* is a highly flexible, productive, and agile manufacturing organization, which has brought huge benefits to industries. Applying a *seru* system is an approach to achieve mass customization via a just-in-time organization system (JIT-OS). Design a robust JIT-OS is the key for successfully managing a *seru* system. We show that the design problem of a JIT-OS is NP-hard. This research constructs a dynamic JIT-OS model to maximize expected profit under stochastic production demands and uncertain product types. By detailed computation, we conclude that *seru* systems are not only robust, but can also prosper under volatile business environments.

## 交付決定額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合計
2010年度	1,000,000	300,000	1,300,000
2011年度	900,000	270,000	1,170,000
2012年度	1,100,000	330,000	1,430,000
年度			
年度			
総計	3,000,000	900,000	3,900,000

研究分野：経営学

科研費の分科・細目：経営情報

キーワード：セル生産、生産管理

## 1. 研究開始当初の背景

「セル生産の日本の生産性は米国より高

い」、「米国・中国企業に比べて、日本企業の多能工の熟練度ははるかに高い」、「高付加価値の製品は日本国内でセル生産システムによって、量産品は中国でコンベアー生産システムによって実行する」などの考えは、現在日本の製造・学术界で広まっている代表的な通説である。しかし、我々の研究グループの最新調査によると、これらの通説に対し、逆説とも言えるデータがある。米・中三カ国の研究者は三カ国の企業に対し、訪問調査等により、三カ国の実態及びセル生産の実施に関する問題点を発見する。

## 2. 研究の目的

本研究の目的は、現地調査・アンケートなどを通して客観的かつ厳密な分析を行い、これらの通説・逆説を検証し、日本・米国・中国三カ国の一部の製造業（特に電機、機械メーカー）の実態とセル生産の国際への浸透状況を把握することにある。

## 3. 研究の方法

日・米・中三カ国の研究者は三カ国の企業に対し、訪問調査等により、三カ国の実態及びセル生産の実施に関する問題点を発見する。

## 4. 研究成果

日・米・中の多数のセル生産を実施している工場訪問により、セル生産の実施にあたって、工場管理者等を悩ませる実施問題等を確認し、解決策を提案された。具体的には下記の運営問題です。多数のセルを有する工場運営に関して、生産計画（つまり、スケジューリング）を策定するのは至難な業です。顧客の注文は変種変量で、またリードタイムが短い場合は特に生産スケジューリングの策定や顧客オーダーを対応するセルを指定する等は難しい問題です。

日米の試験調査の結果を分析すると、日

米の相違が大きいであることが明らかになりました。この結果は研究論文にまとめました。

また、24年度は、中国企業を調査しました。当初、日米中三ヶ国から多数の企業を調査しようと考えていました。しかし、三ヶ国の違いが大きいため、同一の調査項目を作ることが難しい。従って、24年度は、中国の複数の企業を調査し、ケーススタディーのアプローチで研究を進めました。

## 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 7 件）

1. Y.Yu, J.Tang, W.Sun, Y.Yin and I.Kaku  
"Combining local search into non-dominated sorting for multi-objective line-cell conversion problem", *International Journal of Computer Integrated Manufacturing*, Vol.26, No.4, pp.316-326, 2013.

2. J.Sun, M. Matsui and Y.Yin "Supplier risk management: an economic model of P-chart considered due-date and quality risks", *International Journal of Production Economics*, Vol.139, No.1, pp.58-64, 2012.

3. Y.Yu, J.Gong, J.Tang, Y.Yin and I.Kaku  
"How to carry out assembly line-cell conversion? A discussion based on factor analysis of system performance improvements", *International Journal of Production Research*, Vol.50, No.18, pp.5259-5280, 2012.

4. C.G.Liu, W.J.Li, J.Lian and Y.Yin "Reconfiguration of assembly

systems: from conveyor assembly line to *serus*", *Journal of Manufacturing Systems*, Vol.31, No.3, pp.312-325, 2012.

5. K.E.Stecke, Y.Yin, I.Kaku and Y.Murase "Seru: The organizational extension of JIT for a super-talent factory", *International Journal of Strategic Decision Sciences*, Vol.3, No.1, pp.105-118, 2012.

6. Y.Yin, C.G.Liu and I.Kaku "Cooperation and leadership policies in a serial supply chain", *Journal of Manufacturing Systems*, Vol.30, No.1, pp.1-7, 2011.

7. Y.Yin, M.Li, I.Kaku and C.G.Liu "Design a just-in-time organization system using a stochastic gradient algorithm", *ICIC Express Letters - An International Journal of Research and Surveys*, Vol.5, No.5, pp.1739-1745, 2011.

[学会発表] (計 8 件)

1. I.Kaku, D.X.Jiang, R.Q.Zhang and Y.Yin "How to solve the new product design model considered life-cycle and product architectures", *11<sup>th</sup> Global Conference on Sustainable Manufacturing*, Sep 23-25, 2013, Berlin, Germany.

2. I.Kaku, Y.Yu, J.F.Tang, J.Gong, C.G.Liu and Y.Yin "Several cognitive and theoretical insights on line-cell conversion", *CCDC 2012 : 24<sup>th</sup> Chinese Control and Decision Conference*, May 23-25, 2012, Taiyuan, China.

3. I.Kaku, D.Jiang, T.Shinzato, M.Hoshino, Y.Yin and Y.Yu "Definition, model and

algorithm of new product design considering life cycle and architectures", the *International Symposium on Reliability Engineering and Risk Management (ISRERM'2012)*, August 5-8, 2012, Yokohama, Japan.

4. C.C.Liu, J.Lian, W.J.Li and Y.Yin "Cell Loading Problem of Assembly cell System", *2011 Asian Conference of Management Science & Applications (ACMSA2011)*, December 21-22, 2011, Sanya, Hainan, China.

5. I.Kaku, Y.Yu, J.F.Tang, J.Gong, C.G.Liu and Y.Yin "Several theoretical issues on line-cell conversion problem", *2011 Asian Conference of Management Science & Applications (ACMSA2011)*, December 21-22, 2011, Sanya, Hainan, China.

6. Y.Yu, J.F.Tang, J.Li, Y.Yin and I.Kaku "Complexity and improvement comparison of line-cell conversion problem with FCFS and SPT", *2011 Asian Conference of Management Science & Applications (ACMSA2011)*, December 21-22, 2011, Sanya, Hainan, China.

7. C.C.Liu, W.J.Li, J.Lian, Y.F.Bai, and Y.Yin "A mathematical model for reconstructing the conventional assembly system", *Industrial Engineering and Engineering Management (IE&EM), 2011 IEEE 18<sup>th</sup> International Conference on*, pp. 1622-1626, Changchun, China, 3-5 Sept. 2011.

8. D.Jiang, T.Shinzato, I.Kaku, and Y.Yin "A mathematical model of product design through integral architecture" *21<sup>th</sup>*

*International Conference on Production Research*, Electronic Proceedings. Stuttgart, Germany, 2011.

〔図書〕（計 2 件）

1. 東日本大震災の地域経済への影響：企業経営・雇用・金融, 山形大学人文学部叢書 2  
2013 年 3 月

2. Data Mining: Concepts, Methods and Applications in Management and Engineering Design, Springer-Verlag; 1st Ed.  
(January 29, 2011)

〔その他〕  
ホームページ等

[http://www-h.yamagata-u.ac.jp/~yin/research\\_jp.html](http://www-h.yamagata-u.ac.jp/~yin/research_jp.html)

6. 研究組織

(1) 研究代表者

殷 勇 (YIN YONG)  
山形大学人文学部 准教授  
研究者番号：50344776