

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ので、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", *11th 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 : 24th 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 18th 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" *21th*

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

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