

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 27 年 6 月 26 日現在

機関番号：32702

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2011～2014

課題番号：23510193

研究課題名(和文) グローバル化時代における課題解決型ジャストインタイム・イノベーションに関する研究

研究課題名(英文) Just in time innovation for problem solving in the global era

研究代表者

中島 健一 (NAKASHIMA, KENICHI)

神奈川大学・工学部・教授

研究者番号：80278564

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 4,200,000円

研究成果の概要(和文)：本研究では、グローバル化時代における課題解決に向けたイノベーションアプローチについて、次の研究成果を得た。まず、ジャストインタイム概念のもと、直面する課題の解決策としてのシステムモデリングの提案、およびその検証を行った。また、製品を回収し再生産を行うシステムを取り上げ、経営工学手法に基づくシステム要因解析等を行った。さらに、アジアの工場となった中国や欧州における自動車産業に関する現状把握、およびそのマネジメントシステムに調査、分析を行った。

研究成果の概要(英文)：This study dealt with the manufacturing innovation for problem solving in the global era. The following results were shown. A new approach to solving the problems was proposed under the Just-In-Time concept and the implementation of the methodology was given through the numerical examples. We also suggested the remanufacturing system models considering uncertainty and analyzed the system factors which gave the impacts on the performance of the systems using the operations management methods. Furthermore, we investigated the automobile industry in China and EU to compare the difference among the management systems in those countries.

研究分野：社会システム工学

キーワード：課題解決 ジャストインタイム システムモデリング 不確実性

1. 研究開始当初の背景

2020年に温室効果ガスを1990年比で25%削減するとの目標が掲げられ、産業界をはじめあらゆる分野でその実現を目指した取り組みが求められていた。

また、2009年12月に閣議決定された新成長戦略(基本方針)においては、アジア経済戦略として重要視されているアジア地域における競争優位が求められていた。

このような背景のもと、環境に配慮したモノづくりシステムの構築にむけて、変化の激しい不確実なビジネス環境下において、グローバル化する企業経営に対し、継続的なPDCAサイクルをまわした改善マネジメントシステムによる、持続可能なビジネスモデルが求められていた。

2. 研究の目的

経営工学を基礎とする生産・物流・環境マネジメントに関して、以下の3項目について明らかにする。

(1) ジャストインタイム(JIT)イノベーションの構築とその活用条件の検討

課題解決型JITイノベーションの必要条件と課題別適用特性の整理

JITイノベーション活用インフラの整備とグリーン分野の実践事例に基づく検証

(2) 日本の生産管理システム手法のグリーン分野への活用

インダストリアルエンジニアリング、品質管理手法等により、環境・エネルギー分野において課題となるリサイクル・回収システムの構築

グリーンシステム等に関連したシステムの評価およびその運用

(3) 地域性を考慮し、継続的改善を組み込んだマネジメントシステムの構築

日本国内の地域性・企業文化に基づくシステム運用特性の整理

アジア地域を中心とした海外における企業、グローバル企業の重要要因抽出とシステム構築

3. 研究の方法

(1) 従来の組み立て産業を中心としたモノづくり分野に対して、これまでの効率面・経済面に関する観点からの広範な研究成果を整理し、実際に国内外における工場・現場の現地調査を実施して直面する課題の「見える化」を行い、特徴の分類を示す。

(2) 上記特徴に基づき、環境分野に関わるものづくりに関する課題や、環境面を考慮したビジネス活動の効率化課題に対し、ジャストインタイムにグリーン・イノベーションを実施するために必要となる諸条件の抽出、および一般化モデルの提案を行う。

(3) 1つの課題解決の後、引き続き継続的な課題解決・改善を行うためのマネジメントシステムの提案を行い、さらに企業文化・地域の特徴を考慮しながら実際の経営活動に

おける検証を行う。

4. 研究成果

本研究では、グローバル化時代における環境を配慮したものづくりイノベーション創出のもと、以下の研究成果を得た。

(1) 必要な時に必要なものを必要なだけ算出するというJIT概念のもと、直面する課題に対するシステムモデリングの提案、およびその検証を行った。

(2) これまで、製品需要が終了した際には廃棄されていた製品を回収・修復・再生産を行うリバース生産ないしはリバースサプライチェーンの提案を行った。さらに品質管理分野においては良く知られている、実験計画法に基づくシステムの要因解析等を行った。

(3) 中国における自動車産業に関する生産システムの現状把握および、そのマネジメントシステムに関しての調査を行った。また、欧州を拠点とし、グローバルなビジネス展開を行う製造業におけるサプライチェーンのモデル化およびシステム特性に影響を与える要因に関しての解析を行った。

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 27 件)

1. K. Nakashima and S.M. Gupta, "Lean Manufacturing and Logistics Management for Sustainability", *Proceedings of Northeast decision Sciences 2015 Annual Conference*, 電子媒体, 査読有, 2015
2. K. Nakashima, T. Sornmanapong, Hans Ehm, Geraldine Yachi, "Comparison between two types of inventory targets under variability of a semiconductor supply chain," *International Journal of Business and Economics Research* Vol.3, pp.74-80, 査読有, 2014
3. K. Nakashima, T. Sornmanapong, Hans Ehm, Geraldine Yachi, "Stochastic Inventory Control Systems with Consideration for the Cost Factors Based on EBIT," *International Journal of Supply Chain Management* Vol.3, pp.68-74, 査読有, 2014
4. K. Nakashima, Thitima Sornmanapong, Hans Ehm and Geraldine Yachi, "A Lean Supply Chain Control Problem with Stochastic Demand", *Proceedings of the 15th Asia Pacific Industrial*

- Engineering and Management Systems Conference*, 電子媒体, 查読有, 2014
5. K. Nakashima and Suchu FANG, "Current State and Issues of China's Automotive Industry", *Proceedings of JAMS/JAIMS International Conference on Business & Information 2014*, 電子媒体, 查読無, 2014
 6. Masamitsu Kiuchi, Kazushi Nagai, K. Nakashima, "A Study on the Effects of Client Company Information Analysis on the On-Site Logistics and Processes of the Supplying Company", *Proceedings of the 1st East Asia Workshop on Industrial Engineering*, 電子媒体, 查読無, 2014
 7. K. Nakashima and T. Sornmanapong, "A Study on the Semiconductor Supply Chain Management in Automotive Industry," *Journal of Japan Industrial Management Association*, Vol. 64, No.2E, pp.284-292, 查読有, 2013
 8. K. Nakashima and Loomba P. S. A., "Parts quality-based priority policy in remanufacturing environments," *Journal of Advances in Management Research*, Vol. 10, No.2, pp.162-175, 查読有, 2013
 9. K. Nakashima, "A Study on Inventory Analysis of Food Waste Toward the Sustainability", *Proceedings of the 17th International conference on Industrial Engineering Theory, Applications and Practice*, 電子媒体, 查読有, 2013
 10. K. Nakashima, T. Sornmanapong, H. Ehm, G.Yachi, "Analysis of a stochastic inventory control system under variability of semiconductor supply chain in automotive industry", *Proceedings of 11th Global Conference on Sustainable Manufacturing*, 電子媒体, 查読有, 2013
 11. K. Nakashima, Thitima Sornmanapong, Hans Ehmand Geraldina Yachi, "Lean Supply Chain Management Controlled by Kanban Policy", *Proceedings of The 22st International Conference on Production Research*, 電子媒体, 查読有, 2013
 12. K. Nakashima and S.M. Gupta, "A Study on Optimal Purchase Policy for Multiple Items", *Proceedings of Northeast decision Sciences 2013 Annual Conference*, 電子媒体, 查読有, 2013
 13. K. Nakashima, Kojima M. S.M.Gupta, "Management of a Disassembly Line using Two Types of Kanbans," *International Journal of Supply Chain Management* Vol.1, pp.11-19, 查読有, 2012
 14. K. Nakashima, "A design for closed loop manufacturing systems with consideration for parts quality," *Innovation and Supply Chain Management* Vo.6, No.4, pp.151-156, 查読有, 2012
 15. K. Nakashima and S.M.Gupta, "A study on the risk management of multi Kanban System in a closed loop supply chain," *International Journal of Production Economics*, Vol.139, pp.65-68, 查読有, 2012
 16. Loomba P. S. A. and Nakashima K., "Enhancing Value In Reverse Supply Chains By Sorting Before Product Recovery," *Production Planning & Control*, Vol.23, pp.205-215, 查読有, 2012
 17. Can B. Kalayci, Surendra M. Gupta and K. Nakashima, "River Formation Dynamics Approach for Solving Disassembly Line Balancing Problem", *Proceedings of Ecobalance 2012*, 電子媒体, 查読有, 2012
 18. K. Nakashima, Thitima Sornmanapong, Hans Ehm and Geraldina Yachi, "Analysis an stochastic inventory control system under the uncertain demand in semi-conductor Supply Chain", *Proceedings of The 15th Asia Pacific Region Meeting of International Foundation for Production Research*, 電子媒体, 查読有, 2012
 19. M.A Ilgin, S.M.Gupta and K. Nakashima, "Coping with disassembly yield uncertainty in remanufacturing using sensor embedded

- products”, *Journal of Remanufacturing* 1:7doi:10.1186/2210-4690-1-7, 査読有, 2011
20. K. Nakashima, “A design for closed loop manufacturing systems with consideration for parts quality”, *Proceedings of 2011 Asian Conference of Management Science & Applications*, pp.42-48, 査読無, 2011
21. Can B. Kalayci, Surendra M. Gupta, K. Nakashima, “Bees colony intelligence in solving disassembly line balancing problem”, *Proceedings of 2011 Asian Conference of Management Science & Applications*, 査読無, pp.34-41, 2011
その他 Proceedings 6 件

〔学会発表〕(計 20 件)

1. K. Nakashima and S.M. Gupta, “Lean Manufacturing and Logistics Management for Sustainability”, *Northeast decision Sciences 2015 Annual Conference*, Boston(USA), March 20, 2015
2. Ammar Y. Alqahtani, Surendra M. Gupta, K. Nakashima, “Metrics for performance measurement of advanced repair-to-order, disassembly-to-order and refurbishment-to-order,” *Ecobalance 2014*, つくば国際会議場 (つくば市・茨城県), 2014年10月29日
3. K. Nakashima, Thitima Sornmanapong, Hans Ehm and Geraldine Yachi, “A Lean Supply Chain Control Problem with Stochastic Demand”, *The 15th Asia Pacific Industrial Engineering and Management Systems Conference*, Jeju (Korea), October 14, 2014
4. K. Nakashima and Suchu FANG, “Current State and Issues of China’s Automotive Industry”, *JAMS/JAIMS International Conference on Business & Information 2014*, Honolulu(USA), September 3, 2014
5. K. Nakashima, “Optimal Control Problems in a Closed Loop Manufacturing, System with Stochastic Variability,” *IFORS2014*, Barcelona

(Spain), July 14, 2014

6. K. Nakashima, “A Study on Inventory Analysis of Food Waste Toward the Sustainability”, *The 17th International conference on Industrial Engineering Theory, Applications and Practice*, Pusan(Korea), October 9, 2013
7. K. Nakashima, T. Sornmanapong, H. Ehm, G.Yachi, “Analysis of a stochastic inventory control system under variability of semiconductor supply chain in automotive industry”, *11th Global Conference on Sustainable Manufacturing*, Berlin(Germany), September 24, 2013
8. K. Nakashima, Thitima Sornmanapong, Hans Ehm and Geraldine Yachi, “Lean Supply Chain Management Controlled by Kanban Policy”, *The 22st International Conference on Production Research*, Iguassu Falls (Brazil), July 31, 2013
9. K. Nakashima and S.M. Gupta, “A Study on Optimal Purchase Policy for Multiple Items”, *Northeast decision Sciences 2013 Annual Conference*, New York City (USA), April 6, 2013
10. Can B. Kalayci, Surendra M. Gupta and K. Nakashima, “River Formation Dynamics Approach for Solving Disassembly Line Balancing Problem”, *Ecobalance 2012*, 慶應義塾大学 (横浜市、神奈川県), November 22, 2012
その他発表 10 件

〔図書〕(計 0 件)

〔産業財産権〕
出願状況 (計 0 件)

名称：
発明者：
権利者：
種類：
番号：
出願年月日：
国内外の別：

取得状況 (計 0 件)

名称：
発明者：
権利者：
種類：
番号：
出願年月日：
取得年月日：
国内外の別：

〔その他〕
ホームページ等 なし

6. 研究組織

(1) 研究代表者

中島健一 (NAKASHIMA Kenichi)
神奈川大学・工学部・教授
研究者番号：80278564

(2) 研究分担者

()

研究者番号：

(3) 連携研究者

方 蘇春 (FANG Suchun)
聖泉大学・人間学部・教授
研究者番号： 30367891