

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 10 日現在

研究種目：基盤研究（B）	機関番号：14401
研究期間：2010～2012	
課題番号：22310095	
研究課題名（和文）	企業・消費者の観点からの環境合理性を考慮した 数理モデルによる環境調和に向けた解析
研究課題名（英文）	Analysis for the environment-conscious by the mathematics model in consideration of the environmental rationality based on company side and consumers side
研究代表者	
奥原 浩之（OKUHARA KOJI）	
大阪大学 大学院情報科学研究科・准教授	
研究者番号：40284161	

研究成果の概要（和文）：

温室効果ガスの二酸化炭素排出の見積りのために、研究代表者が開発した WEB ベースの環境負荷見積りシステムを改良し、企業と消費者の環境合理性の基準のもとで環境調和に向けた生産・調達のあるり方を支援できるシステムを構築した。また、その基本的な枠組みとその有効性を国内外の学術雑誌ならびに学会において発表、公表した。それにもとづいて生産・調達を通して環境負荷を削減する代替案の中から意思決定者が対話的に競争優位な案を選択できる。異なる立場における利害の調整を多目的の最適化問題に帰着させて解法の導出を行い、メカニズムデザインの観点から環境影響物質を低減する実践的でより一般的な方策を数理モデルで示した。

研究成果の概要（英文）：

I improved the WEB-based environmental load estimate system which a study representative developed for the estimate of carbon emissions of the greenhouse gas. The system which could support the way of production, the procurement for the environment-conscious under the standard of the environmental rationality both the company and consumers was built. I presented the basic frame and the effectiveness in domestic and foreign journals and a society and published it. Based on it, the decision-maker can chose the plan that competition was dominant from a substitute plan to reduce environmental load through production, procurement interactively. I showed the policy that it was practical and was more common to reduce an environmental influence material from the viewpoint of mechanism design in a mathematics model.

交付決定額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2010 年度	1,300,000	390,000	1,690,000
2011 年度	1,100,000	330,000	1,430,000
2012 年度	1,000,000	300,000	1,300,000
年度			
年度			
総計	3,400,000	1,020,000	4,420,000

研究分野：社会システム工学・安全システム

科研費の分科・細目：環境学・環境影響評価・環境政策

キーワード：Web-based LCA System, サプライチェーン, 環境負荷見積り, 生産管理

1. 研究開始当初の背景

環境省から、「地球環境問題をめぐる消費者の意識と行動が企業戦略に及ぼす影響（企業編）」の調査概要が公表されている。そこで明らかとなっているのは環境対策への企業規模別格差の存在である。製造業の上場大企業が製造過程で省資源・省エネルギー、廃棄物の削減などで抜本的な対策に着手しているのに対して、中小企業では対策に取り組んでいる割合が低いことが明らかになっている。上場中小企業の約半数は環境対策実施による対策費の増大を懸念している。また業種によらず上場大企業の約70%が業界団体に働きかけるなど可能なことはできるだけ対応しているのに対して、それ以外の上場中小企業、非上場企業では逆に約70%が特別な対応はしていない。さらには、企業が実際に行っている環境対策と消費者が企業に望んでいる対策が大きく食い違っていることも示されていた。

また世界では環境規制（RoHS指令やREACHなど）の動きが広がっており、企業はグローバル化、サプライチェーン化のもと、環境と収益への配慮をバランスよく生産・調達で実現する仕組みを構築する必要に迫られる状況が背景にあった。

2. 研究の目的

複雑に関係する環境、生産や品質の問題を企業・消費者・環境の多目的最適化問題として捉え、数理モデルの枠組みで客観的に分析する技術を提案する。そして、対話的に意思決定者が許容できるバランスのとれた解を見つけることができる手法を展開する。さらに、研究の成果を広く社会に還元するためにシステムとして実現することである。

3. 研究の方法

経営・品質の観点から生産・調達などの意思決定を多目的最適化問題として捉えて分析することを目指し、以下の項目に大別し、遂行した。

企業において環境負荷削減、規制有害物質管理への取組みが躊躇・促進される要因分析し、意思決定者が代替案の中から対話的に案を選択するとき有用な評価指標の検討。

そして、経営戦略の重要性や購買意欲の観点から、生産・調達組合せごとの製品の優位性の導出し、必ず満たす基準、できるだけ満たす基準（ファジィ変数）、達成が不確実な基準（確率変数）等の多様な変数による多目的最適化問題の定式化とその解法の提案。

最後に、環境負荷削減、規制有害物質管理のための実践的なシステムの開発して、実証研究を通じた研究成果の有用性の検証を行うことである。

4. 研究成果

消費者が評価する環境に配慮した製品の項目を明らかにして、生産・調達を通して環境負荷、規制有害物質を削減する代替案の中から意思決定者が対話的に競争優位な案を選択するのに有用な評価指標を提案し、企業・消費者・環境が持続的な恩恵を享受できるよう誘導する仕組みを提案した。そのために、異なる立場における利害の調整を多目的の最適化問題に帰着させて解法の導出を行い、メカニズムデザインの観点から環境影響物質を低減する実践的でより一般的な方策を数理モデルで示した。

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23件）

[1] 上野信行, 川崎雅也, 奥原浩之, “内示情報を用いた未達成率指標による生産計画システムの提案”, システム制御情報学会論文誌, Vol. 23, No. 7, pp. 147-156 (2010), 査読有.

[2] Koji Okuhara, Kuang-Yih Yeh, Hiroaki Ishii and Hao-Ching Hsia, “Geographical Advantage from Accessibility Based on Spatial Interaction Model”, International Journal of Innovative Computing, Information and Control, Vol. 6, No. 9, pp. 4193-4202 (2010), 査読有.

[3] Shujiro Murayama, Koji Okuhara and Hiroaki Ishii, “Framework of Risk Elimination from Reports on Unsafe Acts, Mechanical and Physical Hazards”, International Journal of the Japan Association for Management Systems, Vol. 2, No. 1, pp. 1-7 (2010), 査読有.

[4] Shujiro Murayama, Koji Okuhara, Junko Shibata and Hiroaki Ishii, “Data Mining for Hazard Elimination Through Text Information in Accident Report”, Asia Pacific Management Review, Vol. 16, No. 1, pp. 65-81 (2011), 査読有.

[5] 上野信行, 角本清孝, 奥原浩之, “内示情報を用いた未達成率指標による生産計画システムの提案(II) -未達成率指標の特性解析と基点在庫方策との比較-”, システム制御情報学会論文誌, Vol. 24, No. 3, pp. 43-53 (2011), 査読有.

[6] 上野信行, 高橋周平, 奥原浩之, “内示情報を用いた生産計画システムの分類と活用手順”, 日本経営システム学会論文誌, Vol. 28, No. 1, pp. 27-36 (2011), 査読有.

[7] 堂本絵理, 奥原浩之, 上野信行, “需要が一様分布に従う場合の内示情報を用いた生産計画システム”, 日本経営システム学会論文誌, Vol. 28, No. 3, pp. 205-214 (2012), 査読有.

[8] Nobuyuki UENO, Kiyotaka KADOMOTO, Takashi HASUIKE and Koji OKUHARA, “A Two Stage Solution Procedure for Production Planning System with Advance Demand Information”, Journal of Advanced Mechanical Design, Systems, and Manufacturing, Vol. 6, No. 5, pp. 633-646 (2012), 査読有.

[9] Junko Shibata, Koji Okuhara and Shogo Shiode, “Analysis of Unplanned Purchase Rule based on Rough Set”, Proceedings of 40th International Conference on Computers & Industrial Engineering, IEEE Catalog No. CFP1076G-CDR, Awaji, Japan (July 25-28, 2010), 査読有.

[10] Chien-Hsing Wu, Shu-Chen Kao, Koji Okuhara, Cheng Han Yang and Chung Han Yang, “An Examination and Comparison of Conflicting Data in Granulized Datasets: EWI Vs. EFI”, Proceedings of 40th International Conference on Computers & Industrial Engineering, IEEE Catalog No. CFP1076G-CDR, Awaji, Japan (July 25-28, 2010), 査読有.

[11] Koji Okuhara, Kuang-Yih Yeh, Hao-Ching Hsia and Hiroaki Ishii, “Estimation of Geographical Advantage for Network both within and beyond the Region”, Proceedings of 40th International Conference on Computers & Industrial Engineering, IEEE Catalog No. CFP1076G-CDR, Awaji, Japan (July 25-28, 2010), 査読有.

[12] Eri Domoto, Koji Okuhara and Shujiro Murayama, “Communication Analysis for

Student Support by Using Web Questionnaire”, Proceedings of 40th International Conference on Computers & Industrial Engineering, IEEE Catalog No. CFP1076G-CDR, Awaji, Japan (July 25-28, 2010), 査読有.

[13] Nobuyuki Ueno, Kiyotaka Kadomoto, Takashi Hasuike, and Koji Okuhara, “An Optimal Solution for Mass Customization Production Planning System with Uncertain Advance Demand Information”, Proceedings of the International Symposium on Scheduling 2011, pp. 123-128, Osaka, Japan (July 2-4, 2011), 査読有.

[14] Noriaki Koide, Koji Okuhara and Hiroshi Tsuda, “System Trading of Diversified Investment by Hybrid Method of GP and GA”, Proceedings of the 43rd ISCIE International Symposium on Stochastic System Theory and Its Application, pp. 271-274, ISBN 978-4-915740-53-4, Shiga, Japan (October 28-29, 2011), 査読有.

[15] Koji Okuhara, Nobuyuki Ueno and Mikiya Yamanaka, “Assignment of Jurisdiction Area to Fire Department by Minimizing Welfare Loss”, Proceedings of the 43rd ISCIE International Symposium on Stochastic System Theory and Its Application, pp. 275-279, ISBN 978-4-915740-53-4, Shiga, Japan (October 28-29, 2011), 査読有.

[16] Koji Okuhara, Eri Domoto and Takuto Tanaka, “Interpolation Search for Swarm Intelligence to Optimization Problem”, Proceedings of the 43rd ISCIE International Symposium on Stochastic System Theory and Its Application, pp. 280-285, ISBN 978-4-915740-53-4, Shiga, Japan (October 28-29, 2011), 査読有.

[17] K. Okuhara, H. Tsuda, K. Shibuya, H. Tsubaki and G. Kitagawa, “Consensus Formation for Branding of Environment-conscious Products and Enterprises by Using Web LCA System”, Abstract of the 2nd Institute of Mathematical Statistics Aisa Pacific Rim Meeting, pp. 189-190, Tsukuba, Japan (July 2-4, 2012), 査読有.

[18] H. Fujita, K. Okuhara, H. Tsuda and H. Tsubaki, “A Participatory Web - Based Environmental Load Estimation and

Labeling System”, Proceedings of 2012 International Conference in Green and Ubiquitous Technology, pp. 114-117, CFP 1256R-PRT, ISBN: 978-1-4577-2170-0, Bandung, Indonesia (July 7-8, 2012), 査読有.

[19] Noriaki Koide, Koji Okuhara, Hiroshi Tsuda and Hiroe Tsubaki, “A Real Option Approach Considering the Climate Change for Policy Decision”, Proceedings of 2012 International Conference in Green and Ubiquitous Technology, pp. 29-32, CFP 1256R-PRT, ISBN: 978-1-4577-2170-0, Bandung, Indonesia (July 7-8, 2012), 査読有.

[20] K. Okuhara, H. Tsuda, K. Shibuya and H. Tsubaki, “Development of eL-Platform by ICT and Knowledge Acquisition for Estimation”, Proceedings of the 10th International Conference on ICT and Knowledge Engineering, pp. 53-58, CFP1228H-PRT, ISBN: 978-1-4673-2314-7, Bangkok, Thailand (November 21-23, 2012), 査読有.

[21] Noriaki Koide, Koji Okuhara and Noboru Sonehara, “Automatic Generation of Robust Agents Using Knowledge Database Oriented Evolutionary Computation”, Abstract of the 44th ISCIE International Symposium on Stochastic System Theory and Its Application, pp. 37-38, Tokyo, Japan (November 1-2, 2012), 査読有.

[22] Ke Ding and Koji Okuhara, “Knowledge Dynamics Structure Design of Corporation Based on System Dynamics”, Abstract of the 44th ISCIE International Symposium on Stochastic System Theory and Its Application, pp. 49-50, Tokyo, Japan (November 1-2, 2012), 査読有.

[23] Ke Ding and Koji Okuhara, “Enterprise Innovation Model Considering Environmental Costs”, Proceedings of 6th International Conference on Soft Computing and Intelligent Systems and the 13th International Symposium on Advanced Intelligent Systems, W1-45-2, CFP1264T-CDR, ISBN: 978-1-4573-2741-1, Kobe, Japan (November 20-24, 2012), 査読有.

[学会発表] (計 21 件)

[1] 上野信行, 川崎雅也, 奥原浩之, “内示

情報を用いた生産計画システムにおける未達率指標の考案”, 第 54 回システム制御情報学会研究発表講演会講演論文集, pp. 257-259, 京都, (October 19, 2010), 査読無.

[2] 柴田淳子, 奥原浩之, 塩出省吾, “消費者の購買行動にもとづく選択の意思決定モデルの分析”, 第 26 回ファジィシステムシンポジウム講演論文集 pp. 630-633, 広島, (September 13-15, 2010), 査読無.

[3] 上野信行, 角本清孝, 奥原浩之, “内示情報の生産計画への活用”, 第 45 回日本経営システム学会全国研究発表会講演論文集, pp. 34-37, 香川, (November 20-21, 2010), 査読無.

[4] 奥原浩之, 上野信行, “内示情報を用いた未達率指標に基づく生産計画システム”, 第 45 回日本経営システム学会全国研究発表会講演論文集, pp. 38-41, 香川, (November 20-21, 2010), 査読無.

[5] 堂本絵理, 村山秀次郎, 奥原浩之, 上野信行, “様々な需要分布に従う場合の内示情報を用いた生産計画システム”, 第 45 回日本経営システム学会全国研究発表会講演論文集, pp. 42-45, 香川, (November 20-21, 2010), 査読無.

[6] 蓮池隆, 奥原浩之, 上野信行, “内示情報と MCPS の特性解析”, 第 45 回日本経営システム学会全国研究発表会講演論文集, pp. 46-49, 香川, (November 20-21, 2010), 査読無.

[7] 村山秀次郎, 堂本絵理, 奥原浩之, “運輸業における事故報告書からの知見-事故再発防止策策定モデルの一考察-”, 第 45 回日本経営システム学会全国研究発表会講演論文集, pp. 74-77, 香川, (November 20-21, 2010), 査読無.

[8] 柴田淳子, 奥原浩之, 塩出省吾, “統計的手法による消費者行動からの因果ダイアグラム抽出法”, 第 45 回日本経営システム学会全国研究発表会講演論文集, pp. 82-85, 香川, (November 20-21, 2010), 査読無.

[9] 奥原浩之, “価値観の分析にもとづく妥協可能な合意の探索メカニズム”, 第 45 回日本経営システム学会全国研究発表会講演論文集, pp. 86-89, 香川, (November 20-21, 2010), 査読無.

[10] 奥原浩之, 津田博史, 渋谷和彦, 椿広

計, 北川源一郎, “京都市における環境情報収集と還元に関する社会実験計画”, 2011年度統計関連学会連合大会講演報告集, p. 30, 福岡, (September 4-7, 2011), 査読無.

[11] 奥原浩之, 上野信行, “内示情報の不確実性を考慮した未達率にもとづくマスクカスタマイゼーション対応多品種生産計画のDP 解法”, 第10回情報科学技術フォーラム講演論文集, pp. 137-138, 函館, (September 7-9, 2011), 査読無.

[12] 小出哲彰, 奥原浩之, 津田博史, “多目的並列 GP を用いたリスク分散型投資規則の抽出”, 第10回情報科学技術フォーラム講演論文集, pp. 139-140, 函館, (September 7-9, 2011), 査読無.

[13] 小出哲彰, 奥原浩之, “外国為替証拠金取引における時間遅れを考慮したオプション手法による解法”, 第54回自動制御連合講演会, 1E305, 豊橋, (November 19th, 2011), 査読無.

[14] 小出哲彰, 奥原浩之, “GHG 削減コストの不確実性を考慮した DICE モデルによる政策決定”, 第47回日本経営システム学会全国研究発表会講演論文集, pp. 78-79, 山梨, (December 3-4, 2011), 査読無.

[15] 堂本絵理, 奥原浩之, 上野信行, “多期間多品種非線形生産計画問題への補間探索機能を備えた粒子群最適化の適用”, 第47回日本経営システム学会全国研究発表会講演論文集, pp. 108-111, 山梨, (December 3-4, 2011), 査読無.

[16] 柴田淳子, 奥原浩之, 塩出省吾, “商品選択行動の意思決定における Decoy Effect の可視化”, 第47回日本経営システム学会全国研究発表会講演論文集, pp. 112-113, 山梨, (December 3-4, 2011), 査読無.

[17] 奥原浩之, 津田博史, 渋谷和彦, 椿広計 “非線形に振舞う要素が大域に結合した社会システムにおける相互作用の設計”, 第47回日本経営システム学会全国研究発表会講演論文集, pp. 114-115, 山梨, (December 3-4, 2011), 査読無.

[18] 上野信行, 川崎雅也, 奥原浩之, “内示情報を用いた生産計画問題の準最適解探索法”, 第56回システム制御情報学会研究発表講演会講演論文集, in CD-R, M12-2, 京都, (May 21, 2012), 査読無.

[19] 柴田淳子, 奥原浩之, 塩出省吾, “製

品ランキングを利用したマイクロマーケティング実現のための心理的価値の分析”, 第48回日本経営システム学会全国研究発表会講演論文集, pp. 70-73, 東京, (June 2-3, 2012), 査読無.

[20] 堂本絵理, 奥原浩之, 村山秀次郎, 上野信行, “大域的・局所的情報を組み合わせた補間探索のパラメータ調節法”, 第48回日本経営システム学会全国研究発表会講演論文集, pp. 78-79, 東京, (June 2-3, 2012), 査読無.

[21] 奥原浩之, 津田博史, 渋谷和彦, 椿広計 “企業間取引ネットワークを考慮した経済環境モデル制御のための相互作用の調整手法”, 第48回日本経営システム学会全国研究発表会講演論文集, pp. 80-83, 東京, (June 2-3, 2012), 査読無.

[研究会・紀要発表] (計3件)

[1] Koji Okuhara, Hiroshi Tsuda, Kazuhiko Shibuya, Hiroe Tsubaki, Genshiro Kitagawa, “Evaluation for Branding of Environment-conscious Products and Enterprises in Kyoto Project”, Proceedings of Information System for Social Innovation, pp. 84-89, Tokyo, (February 14-16, 2012), 査読無.

[2] 上野信行, 池田沙織, 奥原浩之, “設備制約を考慮した多期間基点在庫モデルの解析”, 県立広島大学経営情報学部論集, Vol. 4, pp. 41-590 (February, 2012), 査読無.

[3] 上野信行, 渡壽也, 奥原浩之, “需要が不確実な場合における設備制約等を考慮した生産計画システム(MCPS - CAP)-最小ロット制約モデル”, 県立広島大学経営情報学部論集, Vol. 4, pp. 23-40 (February, 2012), 査読無.

6. 研究組織

(1) 研究代表者

奥原 浩之 (OKUHARA KOJI)
大阪大学 大学院情報科学研究科・准教授
研究者番号: 40284161

(2) 研究分担者

(3) 連携研究者