

平成 30 年 9 月 4 日現在

機関番号：32601
研究種目：基盤研究(B) (一般)
研究期間：2014～2017
課題番号：26282088
研究課題名(和文)メカ・エレキ・ソフト統合化製品開発に向けたPLMシステム協働情報基盤環境の開発

研究課題名(英文)Development of the cooperative PLM infrastructure environment for product development of complicated product architecture, composed with mechanism, electronic control, and software

研究代表者
玉木 欽也(Kin'ya, Tamaki)
青山学院大学・経営学部・教授

研究者番号：40188420
交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 9,800,000円

研究成果の概要(和文)：本研究の目的は、遠隔多地点に所在する複数の連携大学の研究室間を相互連携して、PLM(製品ライフサイクルマネジメント)システムの協働利用ができる基盤環境を研究開発することである。次の3つの研究課題に取り組むことにした：製品アーキテクチャ(メカニズム・電気制御・ソフトウェア)を統合化したPLM業務プロセスモデルの策定、アプリケーションソフトウェア管理(ALM)を、前記のPLM業務プロセスと対応づけて、新たな製品開発プロジェクトの進め方の提案、各種ITツールを有効に活用することにより、PLMシステムの協働利用ができる基盤環境の研究開発。

研究成果の概要(英文)：The purpose of this research is to develop the cooperative PLM system infrastructure environment for product development, which is connected between plural cooperating universities' laboratories located at remote multipoint. The research treats with the following three subjects: 1) formulation of a PLM business process model that integrates product architecture (mechanism, electric control, and software), 2) proposal on how to proceed with a new product development project, related to application software management with the above PLM business process, 3) research and development of the cooperative PLM infrastructure environment that can collaborate on the final research purpose of this research PLM system by effectively utilizing various IT tools.

研究分野：事業創造戦略，グローバル製品戦略，コミュニティデザイン

キーワード：PLM 製品アーキテクチャ ALM

1. 研究開始当初の背景

本研究代表者は、以下の2つの基盤研究Bに関する製品ライフサイクルマネジメント(PLM)の研究開発について一貫として取り組んできた。

平成17~20年度 基盤研究B:「統合化製品ライフサイクルマネジメントによるプロセスのモデル化と管理方法」(玉木他『青山学院大学ヒューマン・イノベーション研究センター(HIRC) 2008年度成果報告書』2009年3月)

- ・従来の製造業ではCAD/PDM(製品データ管理)の範囲のみに限定して取り上げていた狭義のPLMの対象領域を、新たに製品開発プロセス全体へ拡張する「統合化PLM」の業務プロセスモデルを提案し、それを実現するためのマネジメント技法の研究開発を行った。

- ・その管理技法と対応づけて、PLMシステムとERPシステム(Enterprise resource planning)のソフトウェアを相互連携した有効活用に向けた応用研究を実施した。

平成21~24年度 基盤研究B:「製品戦略および製品開発と工場システムとの統合化プロセスのリファレンスモデル開発」(玉木他『HiRC 2012年度成果報告書』2013年3月)

- ・今後の製造業にとって、ものづくりの卓越性と管理技術のみの強化では競争優位性の維持に限界が生じてきたため、その「製品開発プロセス」の上流展開をする「製品戦略プロセス」を付加することと、下流展開をする「工場システム」の業務プロセスをつけ加え、それらを統合化する総合的な業務プロセスを構築し、さらに各プロセスを実現するマネジメント技法を開発した。

- ・その実証として、複数機種(300機種)を取り扱う自動販売機製造企業の事例研究として、機能設計、基本設計、生産技術、製品製造のそれぞれの業務プロセスにおいて、製品プラットフォーム、機能ユニットモジュール、主要部品などの共通化を図ることにより、革新的な全業務プロセスの有効性を実証できた。実際に、同企業の各部門で、工数が大幅に削減できることを確認した。

以上の2つの基盤研究の成果を総括すると、広範囲をカバーする製品ライフサイクル(製品戦略、製品開発、工場システム、SCM等)に対応した業務プロセスのモデル化を達成し、それぞれのフェーズに応じたマネジメント技法を研究開発できたことである。さらに、共同研究先の自動販売機製造会社の実際の製品設計・製造データを使用した事例研究を通じて、それらの有効性を検証できたことである。

2. 研究の目的

本研究の目的は、近年、製品構造のメカニズムニズムに対して電気制御・ソフトウェアの比重がますます高くなり製品開発業務プロセスが複雑化してきたことに対応して、企

業間や企業内部門間との多地点間を相互連携した製品開発プロジェクトが運営管理できるために、PLM(製品ライフサイクルマネジメント)システムの協働利用ができる基盤環境を研究開発することである。そのために次の3つの研究課題に取り組んできた。

課題1 製品構造(メカニズム・電気制御・ソフトウェア)統合化PLM業務プロセスモデルを策定すること

課題2 アプリケーションソフトウェア管理(ALM)を、上記のPLM業務プロセスモデルと対応づけた製品開発の進め方を探求すること

課題3 各種ITツールを、それらの業務プロセスに対応づけて、多地点の大学研究室間での相互連携した運用を目指す。そのために、クラウドサービス環境等でのPLMシステム協働的な基盤環境の構築と、仮想PLM業務プロジェクトで実証を果たすこと

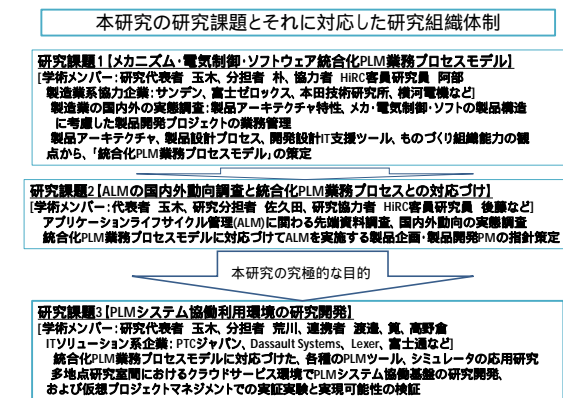
3. 研究の方法

研究課題1【メカニズムニズム・電気制御・ソフトウェア統合化PLM業務プロセスモデル】: 協力企業・研究機関に対する国内外の実態調査(特に製品開発プロジェクトの業務管理について)、製品アーキテクチャ、製品設計プロセス、開発設計IT支援ツール、ものづくり組織能力の観点から、メカニズムニズム・電気制御・ソフトウェア統合化PLM業務プロセスモデルの分析。

研究課題2【ALMの国内外動向調査とPLMとの関連づけ】: ALMの国内外動向の資料・事態調査、前記のPLM業務プロセスモデルに対応したALMツールの有効活用法の探究。

研究課題3【PLMシステム協働利用環境】: それらの業務プロセスモデルに対応させた各種情報ツールの有効活用法の探求、クラウドサービス環境で遠隔多地点の研究室間を相互連携するPLMシステム協働情報基盤を構築し、仮想PLM製品開発プロジェクトマネジメントで実証。

下図に研究方法とそれのための研究組織を示した。



4. 研究成果

(1) 平成26年度の実績

以下に3つの研究課題の取組に対する実績を記述する: 研究課題1と2の研究計画では、製品アーキテクチャとALMの特性別に対応し

た国内外の実態調査を行うことであった。実績としては、国内の自動車業界および電機業界における最終組立会社やサプライヤーの担当マネージャや技術者に対して、訪問インタビュー調査を実施し、今後の動向についてディスカッションを行うことが、一方海外については、自動車先進国であるドイツのメカニズムの製品開発動向を中心に訪問調査を行うことができた。

平成 26 年度の研究課題 3 の研究計画では、各種の PLM ソフトウェアやデジタルエンジニアリング・シミュレータなどの有効な活用方法を探求することであった。具体的な実績としては、富士通の協力をえて、デジタルモックアップ・シミュレータ、BOM システムの新規導入ができた。その後も、本格的な活用に向けてテクニカルサポートを受けられる協力体制を築けた。一方、研究者間の研究室にいて、クラウド上で利用できる環境を整備するために、研究代表者が PTC アメリカ本社の教育担当代表者を訪問し、交渉の結果、日本における大学研究室間で当社の PLM プロジェクトマネジメントシステムを、クラウドプラットフォーム環境上で利用させてもらう許諾を得ることができた。これにより、次年度から当初の研究目標としていたように、遠隔多地点にある大学研究室間で、協働情報環境基盤を整備するという研究課題の達成に向けた第一歩を踏み出した。

(2)平成 27 年度の実績

前年度の研究実績に基づいて、平成 27 年度の研究計画に対して、以下のような研究実績をあげることができた。

研究課題 1 製品構造統合化 PLM 業務プロセスモデルの策定：昨年から行ってきた国内外の製造業・電機業界・ICT 業界の PLM 業務担当者に対する実態調査を精力的に継続できた。

研究課題 2 ALM と対応づけた製品開発の進め方の探求：ALM に関しては、上記の実態調査と並行して精力的に継続できた。それにより、欧米の最新動向と、日本企業の比較調査を行うことができた。

研究課題 3 PLM システム協働基盤環境の構築：初年度から現在まで 3 社（富士通、PTC、ダッソーシステムズ）の PLM ソフトウェアベンダーの協力を得ることができ、次年度以降の基盤が整った。

(3)平成 28 年度の実績

平成 28 年度の初めに立案した研究計画に対して、それぞれ当初の研究計画以上の実績を上げることができた。

研究課題 1：メカニズム・電気制御・ソフトウェアなどの製品構造に考慮した製品開発プロジェクトの業務管理の実態を把握するために、初年度から平成 28 年度まで国内外の実態調査を継続して行え、最新動向を反映した統合化 PLM 業務プロセスモデルに向けた知見を蓄積できた。

研究課題 2：国内のみでなく国際的に経営実

績をもつ大手 PLM ベンダーの数社が、製造業界において市販・実用化している寡占状態にある。それらの中から主要な PLM ソフトウェアのベンダーからコンタクトがとれた 5 社を選定し、それらの実態調査を行った。それらの実態調査に先立って、既に青山学院大学（玉木・佐久田）では 2 社の PLM ソフトウェアの応用研究を開始した。この実態調査後に、その他の研究分担者・連携研究者・研究協力者の研究室でも、新たに PLM ソフトウェアを導入する計画に着手することができたことは特筆すべき成果である。

研究課題 3：PLM システム協働基盤を整備して、応用研究のノウハウの蓄積とその共用化をする目標に賛同していただいた「各 IT ソフトウェアのベンダー企業」と「それらのソフトウェアのユーザー企業」、及び「研究分担者・連携研究者・研究協力者の教員・研究室学生」とで、月例で「産学連携研究会」の設置・開催を、本研究期間にわたって実現することができたことは、当初の研究計画以上の特筆すべき成果である。

(4)平成 29 年度の実績

以下の研究課題に取り組み、当初の計画以上の研究実績をあげることができた。

研究課題 1:自動車・電機業界別の製品開発プロジェクトの中で、製品組立企業とサプライヤーの企業間関係について、製品アーキテクチャの特性別（メカニズム・電気制御・ソフトウェア）の PLM 業務プロセスの進め方について海外（アメリカ、ドイツ）と国内に関する比較実態調査を行った。それらの調査結果に基づいてビジネスモデル、マーケティング、製品アーキテクチャ、プラットフォームの観点から、国際的な先進動向を踏まえた PLM 業務プロセスを体系化することができた。これにより、本研究課題で当初立てていた研究計画以上の成果を達成することができた。

研究課題 2:上記 1 の研究課題と並行して本課題に取り組んだ。特に、ソフトウェアの 3 階層として OS、ミドルウェアとの関連を意識した上でアプリケーションソフトウェアに関して、自動車・電機業界以外の事例研究として、さらにモバイル製品についても研究範囲を拡大した。さらに、モバイル製品に後づけで提供される各種のアプリケーションソフトウェアに対応した、様々なプラットフォームサービスとの相互関連性についても調査研究を行った。以上により、目標としていた研究課題 1 の PLM 業務プロセスに対応づけて ALM ソフトウェアシステムを組み込み統合化された PLM/ALM 業務プロセスを体系化することが達成できた。これらのことも、本研究課題で当初立てていた研究計画以上の成果を達成することができた。

研究課題 3:目標としていた PLM システム協働環境を、代表者の青山学院大学経営学部や、連携研究者としての同大学理工学部、名古屋工業大学、研究協力者として神奈川大学に対して、ソフトウェア・パートナー企業（富

士通、PTC、ダッソーシステムズなどの)の支援のもとに環境整備を達成できた。これらにより、本研究課題の当初計画を実現できた。

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 50 件)

(1) 玉木 欽也, 権藤 俊彦, P2M フレームワークを適用した地方創生人材育成プログラムの提案, 国際 P2M 学会誌, 査読有, 12 巻, 2018, 17-37, DOI: 10.20702/iappmjour.12.2_17

(2) 中邨 良樹, 玉木 鉄也, P2M フレームワークを活用したスマートファクトリー人材育成プログラムの産学連携研究開発, 国際 P2M 学会誌, 査読有, 12 巻, 2018, 38-49, DOI:10.20702/iappmjour.12.2_38

(3) 新目 真紀, 玉木 欽也, P2M を応用した教育組織による PBL 型授業の実践, 国際 P2M 学会誌, 査読有, 12 巻, 2018, 50-67, DOI:10.20702/iappmjour.12.2_50

(4) Hong, P., Wang, K., Zhang, X. and Park, Y. W., Trend analysis of Global Fortune 500 firms: a comparative study of Chinese and Japanese firms, Benchmarking: An International Journal, 査読有, Vol. 24 Issue:1 2017, 50-61, DOI:10.1108/BIJ-12-2014-0110

(5) 野末 卓, 荒川 雅裕, 製品の価値向上を目的とするサービス設計法の研究(QFD の要求品質展開利用による設計法の提案), 日本機械学会論文集, 査読有, Vol. 83, No. 848, 2017, 16-00347, DOI:10.1299/transjsme.16-00347

(6) 玉木 欽也, 越島 一郎, 荒川 雅裕, 朴英元, 木内 正光, 阿部 武志, 後藤 智, 浅井 龍男, 社会人・大学教育向け「Global-Product and Service Lifecycle Management プロデューサー(Global-PSLM)」育成プログラムの産学共同研究開発とその実証, 2016, 日本経営工学会 経営システム誌, 査読有, 第 26 巻 2 号, pp.1-6

(7) Park, Y. W. and Shintaku, J., The replication process of a global localization strategy: a case study of Korean firms, International Journal of Business Innovation and Research, 査読有, Vol.10, No.1, 2016, 8-25, DOI:dx.doi.org/10.1504/IJBIR.2016.073241

(8) Park, Y. W. and Hong, P., The Role of IT for Global Firms in Emerging Markets, International Journal of Business Information Systems, Vol. 18 No. 4, 2015, 490-505

(9) Akiike, A. and Park, Y. W., Quantitative Analysis of the Effects of Dual Integration on Firms Competitiveness, International Journal of Business Information Systems, 査読有, Vol. 18 No.

4, 2015, 406-421

(10) 長谷川 大, 安彦 智史, 小林 裕, 佐久田 博司, 自律移動型デジタルサイネージにおける生物らしさがもたらす情報伝達効果, 情報システム学会誌, 査読有, Vol.11, No. 1, 2015, 1-12

(11) Dai Hasegawa, Shinichi Shirakawa, Naoya Shioiri, Toshiki Hanawa, Hiroshi Sakuta, Kozo Ohara, The Effect of Metaphoric Gestures on Schematic Understanding of Instruction Performed by a Pedagogical Conversational Agent, In Lecture Notes in Computer Science (LNCS), 査読有, Vol. 9192, 2015, 361-371,

(12) Yu Kobayashi, Mao Shinoda, Dai Hasegawa, Hiroshi Sakuta, The Effects of Life-likeness on Persuasion and Attention-Drawing in a Mobile Digital Signage, In Communications in Computer and Information Science (CCIS), 査読有, Vol. 528, 2015, 128-132

(13) 和田 拓己, 荒川 雅裕, 混流生産に対する生産性向上を目的とする工程設計法の開発(作業時間のバラツキとバッファによる影響), 日本機械学会論文集, 査読有, Vol.81, No.825, 2015, 14-00660

(14) 荒川 雅裕, 和田 拓己, 製品構造に依存する作業の類似性を考慮する混流生産ライン工程設計法の開発, 日本機械学会論文集, 査読有, Vol. 81, No. 828, 2015, 14-00662

(15) Park, Y. W., Shintaku, J. and Hong, P., Effective supply chain integration: Case study of Korean manufacturing firms in China, International Journal of Manufacturing Technology and Management, 査読有, Vol. 29, No. 3, 2015, 161-179, DOI: 10.1504/IJMTM.2015.069263

(16) Park, Y. W. and Hong, P., The role of IT for Global firms Park, Y. W. and Hong, P. in Emerging Markets, International Journal of Business Information System, 査読有, Vol. 18 No. 4, 2015, 490-505, DOI:10.1504/IJBIS.2015.068483

(17) Akiike, A. and Park, Y. W., Quantitative Analysis of the Effects of Dual Integration on firms, International Journal of Business Information System, 査読有, Vol. 18 No. 4, 2015, 406-421, DOI:10.1504/IJBIS.2015.068476

(18) Park, Y. W., Hong, P. and Li, S., Free trade agreements and maritime supply chain costs: Competitiveness of Korean firms, Maritime Economics & Logistics, 査読有, Vol. 18 No.1, 2015, 3-18, DOI:10.1057/mel.2015.15

Tamaki, K., Park, Y. W. and Goto, S, A Professional Training Program Design for Global Manufacturing Strategy: Investigations and Action Project Group

Activities through Industry-University Cooperation, International Journal of Business Information System, 査読有, Vol. 18 No. 4, 2015, 451-468, DOI: 10.1504/IJBIS.2015.068481

(19)Park, Y. W., Product Architecture and Supply Chain Management Design in Emerging Markets: A Case Study of Japanese Firms in Brazil, Journal of Business and Management, 査読有, Vol. 3, No. 4, 2014, 17-27

(20)Park, Y. W., Integration of Supply and Demand Chain in Emerging Markets, Journal of Business and Economics, 査読有, Vol. 5, No. 2, 2014, 2282-2294

(21)Park, Y. W., Three Core Competences and Product Architecture Strategy: Case Studies of Indian Markets, Management Review: An International Journal, 査読有, Vol. 9, No. 2, 2014, 35-66

[学会発表](計 76 件)

(1)荒川 雅裕, 中小企業を対象とする ICT 化・IoT 化に関する研究 - アンケートと現場調査からの考察, 日本経営工学会 平成 29 年度春季研究大会, 2017 年

(2)荒川 雅裕, 工程改善を含めた工場の ICT・IoT 化に対する取り組み, 平成 29 年度秋季研究大会予稿集, 日本経営工学会 平成 29 年度秋季研究大会, 2017 年

(3)Park, Y.W., A Conceptual Framework of Platform-based Ecosystem Strategy: Case Study of IoT, International Conference on Product Lifecycle Management (国際学会), 2017 年

(4)Kengo Obana, Dai Hasegawa, Hiroshi Sakuta, Change in Subjective Evaluation of Weight by the Proteus Effect, Communications in Computer and Information Science (CCIS), 2017 年

(5)玉木 欽也, 『グローバル製品サービス戦略プロデューサー』育成プログラム開発に向けた産学連携研究会活動と大学 PBL アクティブラーニング実習への実証, 日本経営工学会 平成 29 年度春季大会, 2017

(6)玉木 欽也, P2M フレームワークを適用した地方創生人材育成プログラムの提案 着地型観光志向の体験ツーリズムと価値共創を担う地方創生ディレクターの役割と業務内容の考察, 国際 P2M 学会 2017 年度秋季研究発表大会, 2017

(7)玉木 欽也, 産学連携による『グローバル製品サービス戦略』から『PSCC-LM』への発展を目指した概念構築 Lifecycle Management for Product, Service, Contents, and Communication, 日本経営工学会 平成 29 年度秋季大会, 2017

(8)Kin'ya Tamaki, Young Won Park, Takeshi Abe, Satoshi Goto, Development of Educational Programs for Global-PLM (Product Lifecycle Management) Producer through Action Project Group Activities by

Industry-University Cooperation, the Asia Pacific Industrial Engineering & Management Systems Conference 2016 (国際学会), 2016 年 12 月 07 日-2016 年 12 月 10 日

(9)Masahiro Arakawa, Takumi Wada, Jing Sun, Ichiro Koshijima, Yoshihiro Hashimoto, Design of Educational Program for Management of Market, Procurement, and Production Case Study of Educational Program for Factory Management in University, the Asia Pacific Industrial Engineering & Management Systems Conference 2016 (国際学会) 2016 年 12 月 07 日-2016 年 12 月 10 日

(10)荒川 雅裕, 野末 卓, 栗原 さや香, グローバル製品サービス設計・開発者育成のための教育プログラムの実践, 平成 28 年度日本経営工学会秋季大会 (国際学会), 2016 年 10 月 28 日-2016 年 10 月 29 日

(11)玉木 欽也, 朴 英元, 荒川 雅裕, 阿部 武志, 後藤 智, 「グローバル製品サービス戦略(Global-PSLM)プロデューサー」の産学連携による研究会活動および育成プログラムの開発と実証 Global-PSLM: Global-Product and Service Lifecycle Management -, 国際戦略経営研究学会、2016 年 第 9 回全国大会, 2016 年 09 月 17 日-2016 年 09 月 18 日

(12)Park, Y.W., Product Architecture and IT Strategy of Japanese Firms, Healthy Aging in Digitized Society 2016 (招待講演)(国際学会), 2016 年 08 月 10 日-2016 年 08 月 12 日

(13)Akihiro Takeuchi, Dai Hasegawa, Hiroshi Sakuta, Web-based Avatar Represented Lecture Viewer toward Interactive e-Lecture Performed by 3D Avatar, 2015 IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON) (国際学会), 2016 年 03 月 18 日

(14)Kin'ya Tamaki, Young Won Park, Takeshi Abe, Action Project Group Activities for Global-PSLM(Product and Service Lifecycle Management)Producer through Industry-University Cooperation, the Asia Pacific, Industrial Engineering & Management Systems Conference 2015 年 12 月 8 日-2015 年 12 月 10 日 (国際学会)

(15)荒川 雅裕, 仁科 健, 越島 一郎, 橋本 芳宏, 生産工程管理に対する大学教育と社会人教育を通しての人材育成法, 横断型基幹科学技術研究団体連合 (国際学会), 2015 年 12 月 06 日

(16)玉木 欽也, 朴 英元, 阿部 武志, グローバル製品サービス戦略プロデューサー (Global-PSLM) 育成に向けた産学連携研究会の調査研究活動, 横断型基幹科学技術研究団体連合 (国際学会), 2015 年 12 月 06 日

(17)Park, Y.W., Hong, P., Fujimoto, T.,

Tamaki, K., and Abe, T., Integration of Mechanical, Electric, and Software Design and PLM System: Comparative Study of Japanese and European Firms, 2015 International Conference Innovation & Entrepreneurship in Management, Nursing, and Smart Health (国際学会), 2015年11月13日

(18) 玉木 欽也, 朴 英元, 荒川 雅裕, 阿部 武志, 浅井 龍男, 後藤 智友松 恵子, 新たな「グローバル製品サービス戦略プロデューサ」育成に向けた産学連携調査研究

Global-PSLM: Global-Product and Service Lifecycle Management -, 2015 日本IE協会年次大会(招待講演), 2015年10月21日

(19) Park, Y.W. and Hong, P., Product Architecture and Product Development: Case Study of Korean Shipbuilding Firms, PICMET '15 Conference (国際学会) 2015年08月03日

(20) 玉木 欽也, 朴 英元, 阿部 武志, 産学連携によるグローバルPLM戦略研究会の活動実績と今後の展開, 日本経営工学会, 2015年05月16日

(21) 玉木 欽也, 次世代インターネットの利用環境整備に向けた産官学連携プログラム, 専門学校フォーラム2015(招待講演), 2015年02月10日

(22) Park, Y.W. and Hong, P., Integrated Manufacturing Information System (IMIS) for Sustainable Innovations: Case Study of Japanese Firms, PICMET '14 Conference, 2014年07月28日-2014年07月31日

[図書](計18件)

(1) 玉木 欽也, 中央経済社, ビジネスモデル・イノベーション, 2018, 272pp.

Hong, P. & Park, Y.W., Taylor & Francis LLC, Building Network Capabilities in Turbulent Competitive Environments: Business Success Stories from the BRICs, 2015, 248pp.

(2) Young Won Park, Springer Nature Singapore Pte Ltd., Business Architecture Strategy and Platform-Based Ecosystem, 2017, 129pp.

(3) Park, Y. W., NOVA science publishers, Building a Sustainable Global Strategy: A Framework of Core Competence, Product Architecture, Supply Chain Management and IT Strategy, 2017, 212pp.

(4) 玉木 欽也, 社会保険研究所, 『生産管理プランニング3級』(第3版), 2015, pp.1-25 [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

玉木 欽也 (TAMAKI KINYA)
青山学院大学・経営学部・教授
研究者番号: 40188420

(2) 研究分担者

佐久田 博司 (SAKUTA HIROSHI)
青山学院大学・理工学部・教授
研究者番号: 10170630

荒川 雅裕 (ARAKAWA MASAHIRO)
名古屋工業大学・工学(系)研究科(研究院)・教授

研究者番号: 70288794

朴 英元 (Park Young Won)
埼玉大学・人文社会科学部・教授
研究者番号: 90526485

(3) 連携研究者

高野倉 雅人 (Takanokura Masato)
神奈川大学・工学部・助教
研究者番号: 00333534

中邨 良樹 (Nakamura Yoshiki)
青山学院大学・経営学部・教授
研究者番号: 50365029

高松 朋史 (Takamatsu Tomofumi)
青山学院大学・経営管理・准教授
研究者番号: 10364952

越島 一郎 (Koshijima Ichiro)
名古屋工業大学・工学研究科ながれ領域・教授
研究者番号: 30306394

山田 哲男 (Yamada Tetsuo)
電気通信大学・情報理工学(系)研究科・准教授

研究者番号: 90334581

木内 正光 (Kiuchi Masamitsu)
城西大学・工学部・准教授
研究者番号: 90383174

吉江 修 (Yoshie Osamu)
早稲田大学・理工学術院・教授
研究者番号: 20200933

(4) 研究協力者