

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 29 年 8 月 16 日現在

機関番号：82617

研究種目：基盤研究(A) (一般)

研究期間：2013～2016

課題番号：25242021

研究課題名(和文)日本の技術革新の特性に関する研究 - 産業技術の個別分野の発達史に基づいて -

研究課題名(英文) Study on characteristics of technological innovations in Japan - Based on the analysis of history of developments of technologies at some typical industrial fields -

研究代表者

亀井 修 (Kamei, Osamu)

独立行政法人国立科学博物館・産業技術史資料情報センター・副センター長

研究者番号：40415609

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 32,300,000円

研究成果の概要(和文)：日本の技術革新の特性を記述するため、いくつかの典型的な産業分野の技術開発の時系列的動向、各技術分野及び関連技術内部での進展、背景となる社会的現象との関係、自然史環境との関連の4つの視点からの分析を行った。そのための具体的方策として、個別の技術分野の技術革新の構造分析と類型化、技術革新プロセスのグラフ分析、技術革新の時系列的整理を行った。あわせて、技術開発の動向を規定する自然環境を自然史の視点から総合的にとらえる概念として、自然の範疇に人間活動や人間自体を包含する意味でのアントロポシオン(Anthropocene)をフレームワークとして提案し、この概念の有効性及び必要性を国際会議等で確認した。

研究成果の概要(英文)：We have analyzed the technology innovations in Japan from the following four perspectives. They were trends of technology development in some typical industrial fields, progress in technology as the internal history, relation with social phenomenon as the backdrop, and interaction with environment which includes natural history. Specifically, the following three were conducted. They were structural analysis with typing of technological innovation in individual industrial technology fields, graph analysis of technological innovation process, and chronological organization of technological innovation. We also proposed a framework of the Anthropocene as a concept to comprehensively capture the trend of technology development with the perspective of nature environment and nature history. We suggested that the nature includes issues by humans activities and humans themselves. We confirmed the effectiveness and the necessity of the framework concept with international conferences and etc.

研究分野：産業技術史

キーワード：技術史 産業技術史 技術開発 イノベーション 技術革新 Anthropocene 自然史 持続可能性

1. 研究開始当初の背景

長期に渡る経済的停滞のなか、技術革新による産業の活性化の重要性が指摘されている。研究代表者は、産業技術博物館の創立・運営の現場での経験をもつ。産業技術博物館の創立に携わっていた当時に比べて、産業に応用された科学技術を評価・保存・継承する動きは、徐々にではあるが顕在化してきている。しかしながら、未だ系統的に行なわれている状況にあるとはいえない。

その一方で、日本経済絶頂期の1980年代に、海外で広く言われていた「欧米の基礎研究へのタダ乗り論」や、長期に渡る経済的停滞を我が国の科学技術の「独創性不足」の責とする主張も見られた。これには、「基礎は欧米、応用や商品化が日本」、「基礎研究は応用や商品化の上位」、あるいは「技術は科学の応用にすぎない」といった欧米のステレオタイプな見方が普及し、産業に応用された科学技術の高度さが矮小化されて正しく伝えられていないことの影響が見られた。

実際の産業に応用されてきた科学技術は、このようなステレオタイプな見方に当てはまるような単純なものではないことが知られるようになった。応用研究や技術革新に投入が求められる資源は大きく、技術的課題の解決のためには独創性も必要であることが共有されつつある。このような応用研究や技術革新の特性に加えて、ものづくりの現場での日本的な知の共有プロセス等も織り込まなければ、日本が果たしてきた科学技術への貢献を正しく評価し、次のステップに繋げることは困難であると考えられた。

研究代表者等が所属する国立科学博物館は、国内唯一の国立の総合的科学博物館である。日本の産業技術についても、江戸期から現代に至る資料を調査・研究、収集・保存し、研究や教育、人々の観覧に供してきている。

産業技術史資料情報の調査については、「所在調査(分野別に悉皆的に行なう)」、「技術の系統化調査(産分野別に技術革新の流れを探る)」等を実施してきている。文部科学省科学研究費補助金特定領域研究「日本の技術革新-経験蓄積と知識基盤化-」(平成17~22年度)で得られた「日本の技術革新大系」では、技術革新の現場からの直接の情報をまとめてきている。

2. 研究の目的

日本をはじめとする先進国では、高度な科学技術を用いた「ものづくり」産業の空洞化が指摘されている。科学技術を維持し、人々の生活を向上・充実させていくためには、それぞれの国や地域の自然史などを含めた特性を踏まえて、背景や文脈となる周辺情報を含めて体系的に伝承していく必要がある。フレームワークなる視点を検証しながら、業界団体や学協会等との連携により、実際の技術開発の現場に携わってきた技術者の経験に基づく実証的な調査を分析し、技術革新の発

達史の視点から日本の科学技術の特性を明らかにすることを目指した。

3. 研究の方法

本研究では、技術革新とその背景に着目し、産業界で実際の技術開発に携わってきた技術者の経験に基づく実証的な調査を活用した個別技術分野について背景を含めた分析を行った。分析にあたっては、時間軸と空間軸及び社会的背景を鑑みることができるアントロポシーンなどの概念によるフレームワークを構築し、各技術分野でのフォーカスした分析と、産業活動およびそれと影響を与え合う自然環境、人々の社会的営みを想定した相互的な視点からの分析を行った。特にアントロポシーンなど新出のフレームワークの適用については、国際会議や学会などを通じて、自然史、環境、層序、考古、科学哲学などそれぞれの分野の専門家との意見交換を行い適用可能性の検証を行った。これらを基に、1.技術革新の構造分析と類型化、2.技術革新プロセスのグラフ分析、3.技術革新の時系列的整理と特徴の分析、4.技術の系統化図の分析により、日本の産業技術や科学技術の特性を明らかにすることを目指した。

4. 研究成果

技術革新の構造分析と類型化、技術革新プロセスのグラフ分析、技術革新の時系列的整理と特徴の分析、および技術発達の結果であるとともに技術開発を規定すると考えられる環境概念を包括するアントロポシーン(Anthropocene)のような時間軸と空間軸を組み合わせた視点からの分析フレームワークを構築してその適用の検討を行った。これにより産業技術の変遷を自然環境や文化的背景を含めた視点から俯瞰し、散在する技術史的な知見の連関を自然史というプラットフォームを意識しながら論議する実用的なフレームワークの構築と具体事例への適用を行った。

自然環境からの産業技術への直接的及び間接的な影響、産業技術からの自然環境への影響、またそれにより変化した自然環境からの影響のやりとりを織り込む方法の概念と具体的事例への適用については、自然史系と技術史系両方の国際会議や学会で専門家と意見交換を行った。人類初期の生活全般の技術から、集団生活あるいは農耕開始時期の技術、ローマ・エジプト・中国・インド・イスラム等の古い文明、ルネサンス、大航海時代、万博に代表される近代を経てその活動が地球規模の影響を与えるようになった現代の最先端科学技術までの技術史について、自然環境や人工物やエネルギーの大量生産・大量消費・大量交流などの時間で変化する背景を含めた適用を試みた。

これらにより、1970年代の「技術革新の停滞がイノベーションの停滞を招いた」ことや20世紀末の欧米の基礎科学に「ただ乗り」

論等の指摘は必ずしも適切ではないことなど、従来の印象とは異なる経緯も明らかにした。技術の系統化調査を用いた日本を中心とする産業技術開発や発達のいくつかの具体的分野については設定した複数のモデルが適用できることを明らかにした。



図 4-1 層序発達型モデルのイメージ

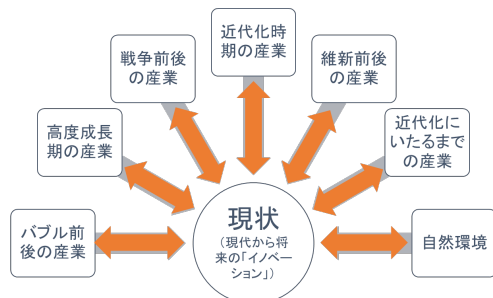


図 4-2 要素集合型モデルのイメージ

国内外の学会や国際シンポジウムで報告して検証を行うとともに、知見を広く共有するコミュニケーション活動を行った。

また、今回のフレームワークに用いるために術語としての Anthropocene (アントロポシーン, 人新世, ヒトの時代) について整理を行った。学術用語としての Anthropocene は、「完新世(Holocene, 0.011784Ma = 11,784 年前以降の時代)の次に来るヒトの活動の影響が地球的規模になった地質時代」であるが、一般用語としての Anthropocene はヒトの活動の影響が地球的規模になった時代の諸問題を総合的に考えるための概念である。なお、この意味でのアントロポシーンの用い方の初出は、ポール・クルツツェンの 2000 年となる。

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 20 件)

1. Nobumichi Ariga, Presenting the Past, Present, and Future of _Technological Innovation_: The Japanese Pavilion at Expo '70 as a Discourse on Science and Technology Policy, Scientific Heritage at World Exhibitions and Beyond The Long XX Century, *in press*, 2017.
2. 亀井修, 技術の系統化調査による傾向の分析: 油圧ショベル, 医薬品, 公衆通信網交換システム, ピッチ系炭素繊維及び液晶デ

ィスプレイ技術の開発, 日本化学会第 97 春季年会(2017)予稿集(デジタル版), 2017.

3. 亀井修, 技術の系統化調査に見る傾向 セメント製造・石油化学・反転鋤込み耕・アーク溶接・コークス技術及び科学技術白書に見る技術革新の変遷を中心に, 日本科学技術史学会第 19 回研究発表会予稿集, pp.17-22, 2016.
4. 三上喜貴, 世界が求める高専式教育、実践的技術者教育, 文部科学教育通信, N0.389, 2016 年 6 月 13 日号, pp.12-15
5. 亀井修, 博物館における国際会議のマネジメント - アントロポシーン科博国際シンポジウム 2016 と ICOM-NATIST 2015 Taiwan を事例として -, 日本ミュージアム・マネジメント学会会報, pp.23-24, 2016.
6. 亀井修, 杓名貴彦, 有賀暢迪, 博物館における国際会議のマネジメント: 平成 27 (2015) 年度に行われたアントロポシーンの国際シンポと ICOM-NATIST を事例として, 日本ミュージアム・マネジメント学会第 21 回大会予稿集: 多様化する社会とミュージアム-人々ともにつくるミュージアムの文化的価値-, p.29, 2016.
7. 亀井修, 技術の系統化調査による傾向の分析: セメント製造, ポトムプラウ, 石油化学, アーク溶接及びコークス炉技術の開発, 日本化学会第 96 春季年会(2016)予稿集(デジタル版), 2016.
8. 亀井修, 高安礼士, 前島正裕, アーカイブス映像を利用した技術開発背景の時系列的検討, 国立科学博物館研究報告 E 類(理工学), Vol.38, pp.35-50, 2015.
9. 亀井修, 有賀暢迪, 杓名貴彦, 自然史と科学技術史の一体的研究について - Anthropocene の視座から見る博物館 -, JASC 研究会(150830)予稿集, pp.9-10, 2015.
10. 亀井修, 有賀暢迪, 日本の技術革新とイノベーション - 国立科学博物館の技術の系統化調査と科学技術白書を中心に -, JASC 研究会(150830)予稿集, pp.7-8, 2015.
11. 亀井修, 有賀暢迪, 国立科学博物館技術の系統化調査と科学白書に見る「技術革新」の意味合いの変遷, 電気学会研究会資料(HEE-15-010), pp.11-15, 2015.
12. 亀井修, 久保田稔男, 杓名貴彦, バーチャルミュージアムとしての産業技術史資料情報センター, 大学博物館等協議会 2015 年度大会・第 10 回博物科学会大会要旨集, p.40, 2015.
13. 亀井修, 杓名貴彦, 有賀暢迪, アントロポシーンにおける自然史・科学技術史博物館 - 科博で行われた国際会議 KAHAKU meeting for the study of the history of technology, the natural history and museums in the Anthropocene をもとに

- ,日本ミュージアム・マネジメント学会第 20 回記念大会予稿集, pp.43-44, 2015.
14. Lien Thi Quynh Le & Yoshiki Mikami, Meeting Global Challenges Through International Science And Technology Cooperation – A Glance At United Nations’ Multilateral Treaties, *International Journal of Scientific & Technology*, 3(10), pp.151-160, 2014.
 15. Lien Thi Quynh Le, Yoshiki Mikami & Takashi Inoguchi, Global Leadership and International Regime: Empirical Testing of Cooperation without Hegemony Paradigm on the Basis of 120 Multilateral Conventions Data Deposited to the United Nations System, *Japanese Journal of Political Science*, 15(4), pp.523-601, 2014.
 16. 亀井修, 科学技術リテラシーから科学技術リベラルアーツへ - 成功の共有化としての技術の系統化研究 -, JASC 研究会 (140629)予稿集, pp.6-7, 2014.
 17. 亀井修, 産業技術史資料情報を国民的資源として社会に資する博物館「重要科学技術史資料(未来技術遺産)」を中心にして, 日本ミュージアム・マネジメント学会第 19 回大会予稿集, pp.33-34, 2014
 18. 亀井修, 大田博樹, 産業技術史情報の社会的知としての共有化について 農業技術の系統化調査を中心に, 日本化学会第 94 春季年会(2014)予稿集(デジタル版), 2014.
 19. 有賀暢迪 亀井修 科学技術白書に見る「技術革新」の意味合いの変遷, 国立科学博物館研究報告 E 類(理工学), Vol.37, pp.25-41, 査読有, 2014.
 20. 亀井修, 大田博樹, 産業技術史資料の社会的な知としての共有化について 科学史研究, Vol.40, No.2, p.103(53), 2013. [学会発表](計 29 件)
 1. 三上喜貴, 明治のエンジニア教育と日本の工業発展: 工部大学校論, ワークショップ「工都の歴史を未来へ」, 長岡技術科学大学, 2017.3.27. (新潟県・長岡市)
 2. 亀井修, 日本の技術革新の特性 産業技術の個別分野の発達史及びそれを包括する背景に基づいて, ワークショップ: 工都の歴史を未来へ, 長岡技術科学大学マルチメディアシステムセンター, 2017.3.27. (新潟県・長岡市)
 3. 亀井修, 技術の系統化調査による傾向の分析: 油圧ショベル, 医薬品, 公衆通信網交換システム, ピッチ系炭素繊維及び液晶ディスプレイ技術の開発, 日本化学会第 97 春季年会(2017), 慶応大学日吉キャンパス第 4 校舎 A 棟 J416 教室, 2017.3.16-18. (神奈川県・横浜市)
 4. 査名貴彦, 我々はどこから来てどこへ行くのか? - “Anthropocene”をキーワードとして -, 現代科学セミナー, 東京理科大学, 2016.11.12. (北海道・長万部町)
 5. 亀井修, 技術の系統化調査に見る傾向 セメント製造・石油化学・反転鋤込み耕・アーク溶接・コークス技術及び科学技術白書に見る技術革新の変遷を中心に, 日本科学技術史学会第 19 回研究発表会, 東京大学教養学部ファカルティハウス, 2016.11.3. (東京都・目黒区)
 6. Yoshiki Mikami, Disruptive Innovation and Continuity of Culture in Japan, Indian Institute of Technology, Madras, Chennai, India, 2016.8.4-6. Chennai, India)
 7. 査名貴彦, 「万国博覧会と人間の歴史」を振り返る, 「万国博覧会と人間の歴史」第 2 回研究会, 国際日本文化研究センター, 2016.7.30. (京都府・京都市)
 8. Osamu KAMEI, Museums in the Anthropocene - Toward the History of Humankind within Biosphere & Technosphere, NATHIST, ICOM Milano 2016, Yellow Hall 2 (North Wing - Level +1), MiCo (Milano, Italy), 2016.7.3-9.
 9. Osamu KAMEI, History of Japanese Petrochemistry Technology Development: from the Systemization of Technologies of NMNS, Society for the History of Technology: SHOT Singapore Meeting, Tembusu College; National University of Singapore, 2016.6.22-26. (Singapore, Singapore)
 10. Nobumichi Ariga, Conceptualizing the Innovation in Government White Papers: Japanese "Gijutsu-Kakushin" (Technological Innovation) in the Postwar Period, Society for the History of Technology, Annual Meeting, Tembusu College; National University of Singapore, 2016.6.22-26. (Singapore, Singapore)
 11. 亀井修, 査名貴彦, 有賀暢迪, 博物館における国際会議のマネジメント: 平成 27 (2015) 年度に行われたアントロポシートの国際シンポと ICOM-NATHIST を事例として, 日本ミュージアム・マネジメント学会第 21 回大会, 北海道大学人文・社会科学総合研究棟 W103 講義室, 2016.6.17-19. (北海道・札幌市)
 12. 亀井修, 技術の系統化調査による傾向の分析: セメント製造, ポトムプラウ, 石油化学, アーク溶接及びコークス炉技術の開発, 日本化学会第 96 春季年会, 同志社大学京田辺キャンパス, 2016.3.24-27. (京都府・京田辺市)
 13. Osamu Kamei, An Exhibition Based on Comprehensive Research in Natural History and History of Science and Technology in View of the Anthropocene, ICOM-NATHIST 2015 Taipei Conference, Building Our Future,

- Taipei (Taiwan), 2015.10.19-23. (Taipei, Taiwan)
14. Nobumichi Ariga, Osamu Kamei, Models of Industrial Complex and Maglev: Japan Pavilion of Expo'70 in the Context of Technological Innovation, ARTEFACTS XX Conference, Scientific Heritage at world exhibitions and beyond the long XX century, Milan (Italy), 2015.9.20-22. (Milan, Italy)
 15. 亀井修, 有賀暢迪, 杵名貴彦, 自然史と科学技術史の一体的研究について - Anthropocene の視座から見る博物館 -, JASC 研究会, 筑波大学東京キャンパス文教校舎, 2015.8.30. (東京都・文京区)
 16. 亀井修, 有賀暢迪, 日本の技術革新とイノベーション - 国立科学博物館の技術の系統化調査と科学技術白書を中心に -, JASC 研究会, 筑波大学, 2015.8.30. (東京都・文京区)
 17. 亀井修, 有賀暢迪, 国立科学博物館技術の系統化調査と科学白書に見る「技術革新」の意味合いの変遷, 電気学会, 千葉県立現代産業科学館, 2015.7.17. (千葉県・市川市)
 18. 亀井修, 久保田稔男, 杵名貴彦, バーチャルミュージアムとしての産業技術史資料情報センタ, 大学博物館等協議会 2015 年度大会第 10 回博物科学大会, 金沢大学, 2015.6.25-26. (石川県・金沢市)
 19. 亀井修, 杵名貴彦, 有賀暢迪, アントロポーションにおける自然史/科学技術史博物館 - 科博で行われた国際会議 KAHAKU meeting for the study of the history of technology, the natural history and museums in the Anthropocene をもとに -, 日本ミュージアム・マネジメント学会第 20 回記念大会, 東京家政学院大学, 2015.6.6-7. (東京都・千代田区)
 20. 亀井修, 自然史・技術史・博物館領域の国際会議に見るサイエンスコミュニケーション等の傾向について アントロポーションとアーティファクツの視点から, 日本サイエンスコミュニケーション協会 JASC 研究会(150208), 筑波大学東京キャンパス文教校舎 1F120 講義室, 2015.2.8. (東京都・文京区)
 21. Osamu Kamei, Takahiko Kutsuna, Center of the History of Japanese Industrial Technology with Natural History Museum in the Anthropocene, ARTEFACTS XIX, Environing Exhibits: Science, Technology, and Museums in the Anthropocene, Deutsches Museum, Munich, 2014.10.26-28. (Munich, Germany)
 22. Osamu Kamei, Natural History Museums in the Anthropocene, ICOM NATHIST Conference 2014 in Croatia; "The Future of Natural History Museums; Rlevance, Balance & Innovation", MUZEJI HRVATSKOG ZAGORJA, Krapina Zagorje County, Partner museums: Varazdin City Museum, Nature Park Medvednica, Natural History Museum Zagreb, 2014.10.11-16. (Zagreb, Croatia)
 23. リエン・ティ・クイン, 三上喜貴, 覇権なき協調, 実証政治学の最先端学会議, 東京大学山上会館, 2014.10.10. (東京都・文京区)
 24. 亀井修, 科学技術リテラシーから科学技術リベラルアーツへ 成功の共有化としての技術の系統化研究・国立科学博物館産業技術史資料情報センター技術の系統化調査を題材として, 日本サイエンスコミュニケーション協会・JASC 研究会(140629), 筑波大学東京キャンパス文教校舎 1F121 講義室, 2014.6.29. (東京都・文京区)
 25. Yoshiki Mikami, A Historical Review of the Concept of GIGAKU, The Third International GIGAKU Conference in Nagaoka, Nagaoka, 2014.6.21. (新潟県・長岡市)
 26. 亀井修, 産業技術史資料情報を国民的資源として社会に資する博物館(社会のためのミュージアム ミュージアムが起こす新しい風), 日本ミュージアム・マネジメント学会第 19 回大会, 東京家政学院大学 1407 教室, 2014.6.1. (東京都・千代田区)
 27. 亀井修, 大田博樹, 産業技術史情報の社会的知としての共有化について 農業技術の系統化調査を中心に, 日本化学会第 94 春季年会, 名古屋大学東山キャンパス工学部 2 号館 221 教室, 2014.3.27. (愛知県・名古屋市)
 28. 亀井修, 科学コミュニケーションとしての産業技術 ケースステディ: 国立科学博物館産業技術史資料情報センターの場合, 第 2 回日本サイエンスコミュニケーション協会年会, お茶の水女子大学理学部 3 号館 701 号室, 2013.12.8. (東京都・文京区)
 29. 亀井修, 日本の産業技術の系統化に関する研究 農業・ビデオカメラ・ファクシミリ・電力ケーブル・鉄鋳物・シリンダライナを中心に, 日本科学技術史学会第 16 回研究発表会, 東京大学教養学部ファカルティハウス, 2013.11.4. (東京都・目黒区)
- 〔図書〕(計 13 件)
1. 君塚雅憲, 亀井修, 久保田稔男, 永田宇正(エディット), 技術の系統化調査報告 Vol.24, 独立御製法人国立科学博物館, 2017. (402)
 2. 化学史学会編(亀井修, ほか), 化学史事典, 化学同人, 2017. (985, 27 項目)
 3. 亀井修, 丹羽暁子編, シンポジウム日本の

産業技術の将来を考える 独立行政法人国立科学博物館, 2017. (78)

4. 亀井修, 若林文高, 前島正裕, 久保田稔男, 有賀暢迪, 沓名貴彦, 米田成一, 洞口俊博, 室谷智子編, International Symposium & Workshop, At the National Museum of Nature and Science (NMNS), Japan: Museums in the Anthropocene - Toward the History of Humankind within Biosphere & Technosphere - アントロポシーン(人の時代)における博物館 生物圏(バイオスフィア)と技術圏(テクノスフィア)の中の人間史をめざして, 独立行政法人国立科学博物館, 2016. (304)
 5. 亀井修(エディット), 技術の系統化報告 共同研究編 Vol.9, 2016. (86)
 6. 永田宇征, 久保田稔男, 君塚雅憲(エディット), 技術の系統化調査報告 Vol.23, 2016. (530)
 7. 亀井修編集, The Anthropocene: アントロポシーンにおける技術史/自然史/博物館 KAHAKU Meeting for the Study of the History of Technology, the Natural History and Museums in the Anthropocene, 国立科学博物館, 2015. (137)
 8. 日本ミュージアム/マネージメント学会事典編集委員会編(亀井修, ほか), ミュージアム/マネージメント学事典 Encyclopedic Dictionary of Museum Management, 学文社, 2015. (555, 132-135)
 9. 国立科学博物館産業技術史資料情報センター(亀井修, 高江洲早乃)監修, 日本の物づくり遺産 - 未来技術遺産の全て -, 山川出版社, 2015. (231)
 10. 永田宇征, 亀井修, 久米裕二(エディット), 技術の系統化調査報告 Vol.21, 2014. (322)
 11. 永田宇征, 亀井修(エディット), 技術の系統化調査報告 Vol.20, 2013. (72)
 12. 永田宇征, 亀井修(エディット), 技術の系統化調査報告 Vol.19, 2013. (197)
 13. 永田宇征, 亀井修(エディット), 技術の系統化調査報告 Vol.18, 2013. (206)
- 〔産業財産権〕
特記事項なし
〔その他〕
ホームページ等
日本の技術革新史 History of innovation in Japan,
<http://pjnet.jp/history/workshop.htm>,
2017.5.8.

6. 研究組織

(1)研究代表者

亀井修 (Osamu KAMEI)
独立行政法人国立科学博物館・産業技術史資料情報センター・副センター長
研究者番号: 40415609

(2)研究分担者

久保田 稔男 (Toshio KUBOTA)
独立行政法人国立科学博物館・理工学研究部・研究主幹
研究者番号: 40280523

沓名 貴彦 (Takahiko KUTSUNA)
独立行政法人国立科学博物館・理工学研究部・研究主幹
研究者番号: 20574148

有賀 暢迪 (Nobumichi ARIGA)
独立行政法人国立科学博物館・理工学研究部・研究員
研究者番号: 90710921

三上 喜貴 (Yoshiki MIKAMI)
国立大学法人長岡技術科学大学・工学研究科・教授 副学長
研究者番号: 70293264

(3)連携研究者

野城 智也 (Tomonari YASHIRO)
国立大学法人東京大学・生産技術研究所・教授
研究者番号: 30239743

岡本 拓司 (Takuji OKAMOTO)
国立大学法人東京大学・総合文化研究科・准教授
研究者番号: 30262421

前島 正裕 (Masahiro MAEJIMA)
独立行政法人国立科学博物館・理工学研究部・科学技術史グループ グループ長
研究者番号: 50209368

鈴木 一義 (Kazuyoshi SUZUKI)
独立行政法人国立科学博物館・産業技術史資料情報センター・センター長
研究者番号: 70196799

若林 文高 (Fumitaka WAKABAYASHI)
独立行政法人国立科学博物館・理工学研究部長
研究者番号: 30158589

西城 恵一 (Keiichi SAIJOU)
独立行政法人国立科学博物館・名誉研究員
研究者番号: 90150028

石井 格 (Itaru ISHII)
独立行政法人国立科学博物館・名誉研究員
研究者番号: 70356426