

## 科学研究費助成事業 研究成果報告書

令和 6 年 6 月 21 日現在

機関番号：53401

研究種目：若手研究

研究期間：2020～2023

課題番号：20K14124

研究課題名（和文）高専の専門教育向上を目的とした博物館との相互連携（博物館活動のスマート教育化）

研究課題名（英文）Mutual cooperation with museums for the purpose of improving technical education at colleges of technology (smart education of museum activities)

研究代表者

秋山 肇 (AKIYAMA, Hajime)

福井工業高等専門学校・電気電子工学科・教授

研究者番号：70746172

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 2,000,000円

研究成果の概要（和文）：日本国の電気技術史における変流・整流技術及びそれを実現する為のデバイス機器類について主に大学博物館（京都大学、名古屋大学、山形大学、鹿児島大学等）を対象とした実地調査を行い、所蔵・保存を確認できた各筐体について個別の来歴を確認すると共に電気技術史上の位置付けと再評価を行った。

具体的には交直変換に用いられた水銀整流器や機械式構造を有しながらも日本独自の設計・開発によって誕生したベルト口整流器について調査結果に基づく学術講演・論文発表を行うことができた。これらの成果を高専電気系学科に展開し、授業・教員間の情報共有に反映させることで当初の目的を達成することができた。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究は現在「産業遺産」として認識されている電気機器デバイスの極一部を調査対象としてその電気技術史上での位置付けと再評価を行ったものである。歴史的な経緯と動作原理に関する解説書籍は既に相当数が刊行されているものの、本研究では博物館施設に保存されている各筐体の技術情報と来歴情報を照合したことで、高専に学ぶ学生諸氏が専門性という観点から実習教材レベルに相当する内容を整理できたところに教育的な意義が存在する。

加えて嘗て日本が工業立国としての途を歩んでいた時代に最先端技術を取り入れた電気電子機器に関する情報を、現存する筐体の調査情報と統合したことに学術的意義が存在する。

研究成果の概要（英文）：Field surveys were conducted mainly at university museums (Kyoto University, Nagoya University, Yamagata University, Kagoshima University, etc.) on current transformation and rectification technologies in the history of electrical technology in Japan and the devices and equipment used to realize these technologies. The results of the survey were re-evaluated.

Specifically, we were able to present academic lectures and papers based on the results of our research on the mercury rectifier used for AC-DC conversion and the Bertolo-Rectifier, which had a mechanical structure but was uniquely designed and developed in Japan. We were able to achieve our initial goal by sharing these results with the electrical department of the technical college and reflecting them in classes and information sharing among teachers.

研究分野：パワーエレクトロニクス、電気技術史

キーワード：水銀整流器 ベルト 口整流器 変流器 土原豊喜 椎尾ひとし 大学博物館 高専教育 電気技術史

## 1. 研究開始当初の背景

2014年より九州大学総合研究博物館の協力研究員(非常勤)として近代産業遺産に関する調査を開始した。その後、福井高専教員、京都大学総合博物館学外研究協力員として活動の幅を広げつつ電気技術史上においてパワーエレクトロニクスの発展に寄与した水銀整流器に焦点を当てることで研究活動を加速させた時期に本研究助成金に応募した次第である。

## 2. 研究の目的

大学博物館等に所蔵・保管されている水銀整流器をはじめとした産業遺産機器はその多くが単なる陳列品としての扱いを受けており、来歴・技術史上の位置付けを成されないことから来館者との間で外観以外の情報を交歓できない場合が多く見受けられる。本研究は現存する産業遺産機器についてその来歴と技術史上の位置付けを行い、学会活動や高専での講義実習の機会を通して次世代のエンジニアに技術の流れを体感できる機会の提供を目的としたものである。

## 3. 研究の方法

電気分野の産業遺産機器を収蔵している大学博物館等の施設に協力を呼びかけ、収蔵庫を实地調査する中で当該大学の設立時に購入された物品や顕著な研究成果の土台となった実験機器を分別した上で電気技術史上の学術的価値が高いと判断された案件に関して来歴調査を行った。同時に当該大学の関係者に聞き取り調査を行い、来歴と合わせて当時の研究・教育に関する時代背景に関する把握に努めた。

調査の結果は学会(電気学会、日本技術史教育学会、日本産業技術史学会等)の講演会にて関係者の批判を仰いだ。関係文献の収集を継続する傍ら高専における講義・実習の場を通して学生諸氏に電気技術史の観点から俯瞰した調査結果の読み解きを指導した。又学生諸氏の質問や理解に困難を伴う点に関しては調査にフィードバックすることでより広汎な視聴者を意識した成果構築に努めた。

## 4. 研究成果

### 1, 研究業績(論文投稿〔査読有〕)

\*\*\*\*\* 2022 \*\*\*\*\*

- ・秋山 肇, 高岡 萌, 中原義史:「特別寄稿 福井県立こども歴史文化館所蔵の蓄音機に関する調査」日本技術史教育学会誌, Vol.23, No.2, pp.3-8(2022).

### 2, 研究業績(国際学会発表〔査読有〕)

\*\*\*\*\* 2023 \*\*\*\*\*

- ・H. AKIYAMA, T. SHIOSE: “A Brief History of the Development and Diffusion of Mercury Rectifiers in Japan” *IEEE HISTELCON 2023, Florence Italy 7-9 September*, pp.27-30(2023).

### 3, 研究業績(学会・研究会発表〔査読無〕)

\*\*\*\*\* 2024 \*\*\*\*\*

- ・秋山 肇:「ライター水銀整流器の開発と土原豊喜」令和6年電気学会全国大会 於徳島大学, 1-010, pp.13-14(2024).

\*\*\*\*\* 2023 \*\*\*\*\*

- ・秋山 肇:「HISTELCON 2023 参加報告」電気学会 電気技術史ニューズレター, 第93号, 11月, pp.3-4(2023).

- ・音羽伸哉, 柘植良男, 中田充彦, **秋山 肇**:「招待講演 椎尾詞の発明によるベルトーク整流器について」電気学会 電気技術史研究会, HEE-23-005, pp.1-4(2023).

\*\*\*\*\* 2021 \*\*\*\*\*

- ・**秋山 肇**:“名古屋大学博物館所蔵のベルトーク整流器に関する調査”  
令和3年電気学会基礎・材料・共通部門大会, 2021年9月2日, オンライン,  
2-C-a2-5, p.1 (2021).
- ・**秋山 肇**:“福井県立こども歴史文化館所蔵の電気蓄音機に関する調査”  
日本技術史教育学会 2021年度総会, 2021年6月12日, オンライン, pp.34-36 (2021).
- ・**秋山 肇**, 原口拓士:“福井の発電所事始め”電気学会誌 141 巻 1 号, 支部のページ 北陸支部, p.41 (2021).

\*\*\*\*\* 2020 \*\*\*\*\*

- ・**秋山 肇**:“福井の電気黎明期 一維新前と明治を中心に―”, 福井工業高等専門学校 KOSEN CAFE 2020, 2020年10月23日(2020).

#### 4, 研究業績 (本研究申請に供した先行研究成果)

\*\*\*\*\* 2019 \*\*\*\*\*

- ・**秋山 肇**, 松浦 徹:「福井高専が所蔵するセレン整流器の電気特性評価と高専教育での再活用について」福井工業高等専門学校 研究紀要, 第53号, pp.1-5 (2019).
- ・**秋山 肇**:“水銀整流器に関する研究 一博物館、教育機関、企業における保存・活用状況―”, 日本技術史教育学会 2019年度全国大会(福井・鯖江)(2019年12月14日, 於福井工業高等専門学校), p.5-8 (2019).
- ・**秋山 肇**, 塩瀬隆之:“京都大学総合博物館所蔵の水銀整流器標本に関する研究開発経緯の調査”, 平成30年 電気学会 基礎・材料・共通部門大会(2018年9月4~5日, 於兵庫県姫路市イーグルひめじ), 4-C-p2-3, p.140 (2018).
- ・**秋山 肇**, 塩瀬隆之:“京都大学総合博物館における水銀整流器に関する調査状況”, 第13回 日本博物科学会(2018年6月22日, 於香川大学博物館), O-17, p.36 (2018).
- ・**秋山 肇**, 三島美佐子, 塩瀬隆之:“水銀整流器の保存に関する調査研究 一京都大学総合博物館の事例―”, 平成30年 電気学会全国大会(2018年3月14日, 於九州大学), 1407-A1 1-022, p.35 (2018).

\*\*\*\*\* 2016 \*\*\*\*\*

- ・**秋山 肇**:「九州帝国大学における水銀整流器の研究について」, 九州大学博物館研究報告, 第14号, 59-64頁 (2016).

- 秋山 肇：“九州における水銀整流器の研究開発史（Ⅱ）”，平成 28 年電気学会基礎・材料・共通部門大会，5-F-a2-5, p.305 (2016).
- 秋山 肇：「水銀整流器を用いた直流電源装置の保存状況と実態調査に関する報告（鹿児島大学総合研究博物館収蔵品事例について）」日本産業技術史学会 第 32 回年会(2016 年 6 月 25 日)，講演要旨 G3-1~4(2016).

\*\*\*\*\* 2015 \*\*\*\*\*

- 秋山 肇，三島美佐子：“九州における水銀整流器の研究開発史（Ⅰ）”，平成 27 年電気学会基礎・材料・共通部門大会，18-F-p1-5, p.421 (2015).

以上

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計2件（うち査読付論文 1件/うち国際共著 0件/うちオープンアクセス 0件）

|  |                   |
|--|-------------------|
| 1. 著者名<br>秋山肇、高岡萌、中原義史                 | 4. 巻<br>23        |
| 2. 論文標題<br>福井県立こども歴史文化館所蔵の蓄音機に関する調査    | 5. 発行年<br>2022年   |
| 3. 雑誌名<br>技術史教育学会誌                     | 6. 最初と最後の頁<br>3-8 |
| 掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子）<br>なし          | 査読の有無<br>有        |
| オープンアクセス<br>オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 | 国際共著<br>-         |

|  |                     |
|--|---------------------|
| 1. 著者名<br>秋山肇、原口拓士                     | 4. 巻<br>141         |
| 2. 論文標題<br>福井の発電所事始め                   | 5. 発行年<br>2021年     |
| 3. 雑誌名<br>電気学会誌                        | 6. 最初と最後の頁<br>41-41 |
| 掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子）<br>なし          | 査読の有無<br>無          |
| オープンアクセス<br>オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 | 国際共著<br>-           |

〔学会発表〕 計7件（うち招待講演 0件/うち国際学会 1件）

|                                    |
|------------------------------------|
| 1. 発表者名<br>音羽伸哉、柘植良男、中田充彦、秋山肇      |
| 2. 発表標題<br>椎尾ひとしの発明によるベルト 口整流器について |
| 3. 学会等名<br>電気学会 電気技術史研究会           |
| 4. 発表年<br>2023年                    |

|   |
|---|
| 1. 発表者名<br>秋山 肇                               |
| 2. 発表標題<br>ベルト 口整流器に関する調査 ー現存器体と開発・製造資料の確認状況ー |
| 3. 学会等名<br>令和4年電気学会全国大会                       |
| 4. 発表年<br>2022年                               |

|   |
|---|
| 1. 発表者名<br>秋山 肇、高岡 萌  |
| 2. 発表標題<br>福井県立子ども歴史文化館所蔵の電気蓄音機に関する調査 ～「これき蓄音機コレクション」の教育活用について～ |
| 3. 学会等名<br>日本技術史教育学会 2021年度総会 研究発表講演                            |
| 4. 発表年<br>2021年   |

|                                       |
|---------------------------------------|
| 1. 発表者名<br>秋山肇、高岡萌                    |
| 2. 発表標題<br>福井県立子ども歴史文化館所蔵の電気蓄音機に関する調査 |
| 3. 学会等名<br>日本技術史教育学会 研究成果講演会          |
| 4. 発表年<br>2021年                       |

|                                      |
|--------------------------------------|
| 1. 発表者名<br>秋山肇                       |
| 2. 発表標題<br>名古屋大学博物館所蔵のベルト 口整流器に関する調査 |
| 3. 学会等名<br>電気学会 基礎・材料・共通部門大会         |
| 4. 発表年<br>2021年                      |

|  |
|--|
| 1. 発表者名<br>H. AKIYAMA, T. SHIOSE   |
| 2. 発表標題<br>A Brief History of the Development and Diffusion of Mercury Rectifiers in Japan |
| 3. 学会等名<br>IEEE HISTELCON 2023 (国際学会)  |
| 4. 発表年<br>2023年  |

|                              |
|------------------------------|
| 1. 発表者名<br>秋山 肇              |
| 2. 発表標題<br>ライター水銀整流器の開発と土原豊喜 |
| 3. 学会等名<br>令和6年電気学会全国大会      |
| 4. 発表年<br>2024年              |

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

本研究に鋭意協力頂いた以下の各機関関係者に感謝申し上げます。  
山形大学百年記念館、名古屋大学博物館、京都大学総合博物館、GS YUASA 総務、  
株式会社中央製作所、福井県立こども歴史文化館、東芝未来館、  
九州大学総合研究博物館、鹿児島大学博物館

| 6. 研究組織                   |                       |    |
|---------------------------|-----------------------|----|
| 氏名<br>(ローマ字氏名)<br>(研究者番号) | 所属研究機関・部局・職<br>(機関番号) | 備考 |

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

| 共同研究相手国 | 相手方研究機関 |
|---------|---------|
|---------|---------|