

科学研究費補助金研究成果報告書

平成 21 年 6 月 8 日現在

研究種目：基盤研究（C）
 研究期間：2006～2008
 課題番号：18520528
 研究課題名：幕末・明治前期における電気機械および器具製造業の発達に関する基礎的研究
 研究課題名：Basic study on the development of Electrical industry in the later 19th century
 研究代表者：前島 正裕（MAEJIMA MASAHIRO）
 国立科学博物館・理工学研究部・研究主幹
 研究者番号：50209368

研究成果の概要：電気機械及び器具製造業の発達史研究に資するため、基礎的な研究として幕末から明治前期にかけて電気に関する仕事に携わっていた人々と企業をリスト化した。その数は予想を大きく超え、個人営業の工場を含め企業 160 社以上、人物は 2,000 名を超えた。この成果はこの分野の研究の基礎データとなろう。また今回の研究で得られた知見は、平成 21 年秋に開催が決定している国立科学博物館・日本の科学者・技術者展第 8 回「日本を明るくした男たち」に活用される。

交付額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2006年度	1,300,000	0	1,300,000
2007年度	1,000,000	300,000	1,300,000
2008年度	1,000,000	300,000	1,300,000
総計	3,300,000	600,000	3,900,000

研究分野：人文学

科研費の分科・細目：史学・日本史

キーワード：近代史、産業史、電気技術史、モノづくり

1. 研究開始当初の背景

江戸時代に製作、使用された器物に関する調査研究は従来より盛んである。そうした中で、文献資料と「モノ」資料との比較研究の必要性が、近年の博物館の展示などで広く認識されるようになってきた。そこで国立科学博物館では、平成 13 年度より科学研究費補助金・特定領域研究「我が国の科学技術黎明期資料の体系化に関する調査・研究」（略称：江戸のモノづくり）を立ち上げ、現存する多くの資料を、現代へと続く「モノづくり」の視点から改めて捉えなおし、文献資料との比較研究をすることとした。本研究の代表者はその枠組みの中で、トヨタ自動車より国立科学博物館に預託された「トヨタコレクション」の評価及び再分類を担当した。その成果は、平成 15 年の調査報告として公表し、全コレクションの目録をデータベース化して研究者ネットへアップした。さらにそれらの成果は、平成 17 年 3 月～

9 月まで、産業技術記念館において開催された「トヨタコレクション展」に活用された。同研究の成果は、展覧会図録や解説本としても公開された。この「トヨタコレクション」には、幕末・明治初期の貴重な電気器械も含まれていた。調査の過程から、多くの同種の資料が国内外に現存している事がわかった。しかしそれと同時に、それら機器の製造者のほとんどが不明であり、幕末から明治時代にかけて存在した電気機械及び器具製造者の一覧を、知るすべが無い事も判明した。そこで日本の「モノづくり」研究の推進のために、幕末・明治前期における電気機械および器具製造業の発達に関する基礎データの収集を行うこととした。

2. 研究の目的

現代社会を支えているインフラの一つである電気技術は、明治時代の電信の整備に始まり、明

治 10 年代中頃から電気をエネルギーとして利用する電灯や動力へと広がり、東京電燈の第 2 電燈局が開業する明治 20 年前後から急速に発展していった。その頃から電信・電力関係の部品、電線や備品を製造する工場なども次第に増加した。21 年には我が国最初の理学博士と工学博士が誕生し、電気学会も設立された。その時代以降の電気技術の発達の様子は「電気学会雑誌」(明治 21 年創刊)や「電気の友」(明治 24 年創刊)などに詳しい。また『日本電気事業発達史』をはじめ、各社の社史や人名録などから、歴史を紐解くことが可能である。しかし黎明期である幕末から明治 20 年頃までの電気に関わる産業、その技術や職人について大系だって知る手段は無い。

そこで本研究では明治維新から 20 年までに期間を絞り、電信や電力の技術者ばかりでなく、広く電気に関する産業と技術及び人物について掘り起こし、黎明期の電気技術史研究の糸口を提供しようとするものである。具体的には、幕末に電線や磁石を製作、販売していた職人集団から、明治時代になって登場した電信機の製作、保守をするエンジニアとその会社、そして幕末から明治にかけて普及している電気治療器を製作していた人々など、電気に関する機械器具を製作販売していた人々や集団のリスト化を目的とした。

3. 研究の方法

(1) 平成 18 年度は、幕末から明治前期にかけて電気に関する仕事に携わっていた個人や集団の全体像の把握と、主に先行研究や基礎文献から抽出したデータのリスト化を行い、さらに現存する実物資料の現地調査を行った。具体的には、『日本電気事業発達史』、『明治工業史電気編』、『帝国大日本電信沿革史』、『工部省沿革報告』などの、明治期の電気産業に関する基本文献を調査し、電気機械・器具製造者および関係者のデータを約 250 件リスト化した。左記の文献から漏れた電気に関する職種、団体及び個人は、内国勧業博覧会等の出品目録、各地の商工名鑑及び独り案内などを調査し、電気治療器、電気鍍金、硝子や電気器具などの小町工場や職人などに関するデータ約 50 件を追加した。

実物資料の調査では、国内に現存する理科教育教材資料の調査を行った。現存数が少ない明治初期につくられた電気器械・器具のなかで、比較的良く残っているのが理科教育教材である。そこで各旧制高校由来の器機の中から、金沢大学と石川県立自然史資料館に所蔵されている旧 4 高関係資料および、熊本大学に所蔵されている旧 5 高資料について現地で実地に調査を行った。さらに明治初期に製造された電力器機を把握するため、東京大学の所有で東京電力(株)電気の史料館に展

示されている国産交流発電機と国立科学博物館が所有する発電機部品を比較調査し、国立科学博物館研究報告にその結果を報告した。

(2) 平成 19 年度は、18 年度の文献調査を継続すると同時に、新たに明治前期の電気家および電気機器製造業者のリスト化、各地の電気関連産業及び資料の調査を行った。明治前期の電気家および電気機器製造業者のリスト化では、昨年度の主要電気技術史資料に加え、明治 8 年から 20 年までの各種官員録、電気学会会員録や各地の「ひとり案内」などの文献調査により、昨年度の 250 件に加え 2,000 件を超える人物・企業情報を収集しリスト化した。

また各地の電気関連産業及び資料の調査では、東京都公文書館、大阪市立図書館や京都府図書館などにおいて、電気機械器具製造業及びその関連産業についての調査を行い、昨年度の文献調査と上記の調査から漏れていた町工場などのデータを収集した。さらに、その時点で得られた知見をまとめ「明治初期の電気産業と職工」として国立科学博物館研究報告に発表した。なお電子情報化の進展によって、主要製造者のカタログデータなどがオンラインで入手可能となり目的を達成できたため、当初予定していた輸入理化学実験機器の渡航調査は中止した。

(3) 平成 20 年度は、さらに各種文献等から集めた情報をリストに加えると同時に、「名寄せ作業」を行いリストの精度を高めた。この作業は、文献の誤字や誤記の他に、改名、当て字、襲名、養子縁組など当時の一般的な風習によって、予想以上に困難を極めた。

過去 2 年間の調査で判明した京都や大阪などにおける電気機械器具製造業や問屋のリストから、それに電線や電池などの部品を供給していた各地の職人や町工場の存在が想定された。これらについて、一例として、田中久重の工場や、広瀬自慤の電気の見世物などについて、掘り下げて調査を行った。以上までの成果を取りまとめ、電気学会の電気技術史研究会において、「明治初期に電気を生業とした人々について」として報告した。

4. 研究成果

主要な研究成果である「明治初期の電気器械器具製造業及び関連業」と「明治初期の電気技術者、電気器械製造者及び関係した人々」は、それぞれ 164 件と 2,253 件のリストとして取りまとめた。本年度から製本された報告書の提出義務は無くなったが研究の性格上必要と考え、研究成果報告書「幕末・明治前期における電気機械および器具製造業の発達に関する基礎的研究」、平成 18 年度-20 年度科学研究費補助金(基盤研究 C)を取りまとめ、上記リストを掲載した。そのデータから

得られた内容の要約を以下に示す。

(1) 主要調査史書

わが国における明治期の電気技術の発達について記述したものとして『明治工業史 電気篇』（工学会、昭和4）や『日本科学技術大系 電気技術』（日本科学史学会、昭和44）などがあるが、加藤木重教の『日本電気事業発達史』が最も詳しい。本書は前編（大正5年）が八百頁、後編が二千頁を超える大著で、電気に関する産業、教育、技術などの広い範囲にわたって記述がある。しかし、明治20年以前の記事は限られているため、以下の各種文献から補足した。

①社史や沿革報告など

電信は官営であったため、『工部省沿革報告』や『帝国大日本電信沿革史』などが刊行され、比較的よく記録が残っている。一方電力の分野では、明治20年以前はまだ本格的な活動が始まっていない時期なので、『東京電燈開業五十年史』、『京都電燈株式会社五十年史』や『東京芝浦電気株式会社八十五年史』などにわずかな記述がある程度である。それらの中で日本電線工業会の『電線史』は特異な例で、かなり詳しい記述がある。

②各種官員録、人名録など

明治18年に廃止された工部省は、当時国内最大の技術者集団であった。所属する技師・技手は、毎年刊行されている『官員録』で知ることができる。数種類あるが、延べ5,000件以上をリストアップし、約2,200名のリストを作成した。技手については全員「明治初期の電気技術者、電気器械製造者及び関係した人々」に掲載した。

彼らの中から後述のように幾つかの国産企業が誕生した。その他の電気会社の技師等については、明治後半になれば、『電気年鑑』、日本電気協会（日本電燈協会として明治25年創立）が明治39年に発行した『日本電業者一覧』や各種人名録などがあるが、20年以前の電気者リストは前述の『日本電気事業発達史』の他には無く、明治27年発行の「電気学会会員録」などから推定できた程度である。

③博覧会報告など

明治期に開催された国内外の博覧会は、博覧会毎に出品目録が発行されている。それによると初期から国産の電気の器械が出品されていることがわかる。その半数近くは電気治療器である。また東京府が明治12年に刊行した『東京名工鑑』には、東京から出品したこれら職工の履歴が掲載されている。

④商工統計など

陸軍省は明治5(1872)年に各府県に対し地図及び地誌の編纂を依頼した。東京府ではこれを受け、5年から7年にかけて調査をして『東京府志料』として発行した。これには町内毎に手工業による

生産物とその数量が掲載されているが、残念ながら鍍金工場や田中久重の工場などの情報は無かった。明治20年代の入ると、『日本全国諸工人名録』（商工社、明治25年以降継続的に増補改訂版が発行）や各地で「大阪府諸会社工場及銀行表」（大阪府内務部五課、明治28年）など、多数発行されるようになる。

⑤各地の「独り案内」および見学記

江戸時代には、「京羽二重」や「江戸惣鹿子」などを始めとして、商店や観光ポイントを紹介した多種多様な「独り案内」が出版された。幕末のものには、方位磁石を扱う商店やガラス、薬品類、金属線を扱う商店が現れる。これらガイドブックは明治時代になっても各地で発行されており、『東京買物独案内』、『東京実地案内』や『大阪商工鑑』には、磁石、銅線やガラス商が記載されている。これらの中には、田中久重が電信機製作の際、真鍮板を購入した銅屋の記載もある。また、維新後の新名所を案内した『東京開化繁昌誌』や『明治新撰西京繁昌記』には、浅草や京都の電気の見世物の様子が紹介されており、広瀬自愨の「電気の見世物」の様子が分かる。

(2) 電気に関する職種と人物

①電信のエンジニア

明治新政府は、明治2(1869)年に横浜灯明台役所と地裁所間で試験的に電信の運用を開始し、ついで横浜裁判所と東京の築地運上所に傳信機役所を設け、同年12月25日より通信を開始した。4年4月電信事務は民部省から工部省に引き継がれ、18年12月に工部省が廃止されると逡信省に引き継がれた。その間工部省で電信業務を担っていたのは、電信寮および後身の電信局であった。明治5年9月の太政官の稟議により、電信線の私線架設が認められなくなったこと、鉄道にまつわる電信は、明治5年に一旦鉄道寮の所掌とされたが、8年6月に電信寮に戻されたことにより、国内の電信線布設は、すべて工部省の技術者が担うことになった。Table 1に明治4年～18年までの隔年の工部省電信寮及び電信局職員数と技術職の人数を示す。中央2列は『工部省沿革報告』から引用したものである。右2列は各種官員録より作成したものである。両者の数の差は、臨時雇い用など正規採用外の職員によると思われる。

これら電信技術者の教育は明治2年に始まり、明治6年にはオペレータの養成を目的とする修技教場が設けられた。岡崎重陽や吉田正秀など優秀な学生は、工部寮でW. エアトンの授業を受けている。『帝国大日本電信沿革史』より作成した卒業生の累計を左列に示す。その間、電信修技教育を受け卒業した全生徒数は、1,284名であった。一方高等技術者養成のため、明治4年に工部省工

学寮に置かれた工学校は、10年に工部大学校となつて、12年の志田林三郎から21年の三宅順祐まで27名の卒業生を輩出した。

Table 1. The number of telegraph official

年度 [明治]	修技生 累計*2	工部省沿革報告*1		各種官員録より	
		職員数	技術職	職員数	技手数
4年	0	105名	42名	—	—
6年	113	225	140	—	—
8年	234	429	313	184	97
10年	467	651	532	296	242
12年	676	880	703	465	371
14年	932	1,026	856	595	482
16年	1,142	1,192	992	360*3	162*3
18年	1,284	1,150	1,049	528	459

*1 判任官以下も含む

*2 13年以降は幼年と青年、15年以降は大坂分校の人数を含む

*3 原典に十等技手が抜けている

明治初年の創業時の電信機はすべて輸入であった。保守の必要から明治6年に工部省電信寮に製機掛が置かれ、汐止に電信機械造所が仮設され、お雇い外国人指導により電信機械器具類の修繕が始まった。明治7年に田中精助が帰朝し、製機仮工場に加わり、翌年にはガルバノメーターや試験用ブリッジなどを製作している。12年6月に製機所の業務を拡張するためさらに工場を新築し、田中久重の工場を丸ごと雇用して職工を増員した。明治11年に東京府がまとめた「東京府統計表」によれば、明治10年時点での田中工場の職工数は20名である。製機所は製機部と改められていたが、18年12月工部省廃止後、電信局と共に逓信省に移管された。

明治10年代に製機所に勤めていた技術者の中で、田中大吉は二代目田中久重として田中製造所（東芝の前身の一つ）の後を継ぎ、三吉正一は三吉電機工場を、吉崎牙太郎（後に沖と改名）は沖電気を、岩淵茂吉（茂右衛門から改名）は岩淵工場を、田岡忠次郎は東京機械製造株式会社の技師長を経て田岡工場を、戸谷勝彦は戸谷電機商会を、そして石黒慶三郎は杉山鎌太郎と石杉社（後のアンリツ）を設立した。

②電線、電気鍍金と電気諸器械製造業

銅線は古くから仏具や工芸品の材料として、また眼鏡の淵、財布の口金や桶タガなどの日用品の材料として国内で生産されていた。幕末には京都の白川周辺、大阪府牧岡村や埼玉の肘折周辺が有名である。明治初期までは、国産の電線材料としてこれらも使用されていたと思われる。沖牙太郎は13年に電信寮製機課を辞して、翌年京橋新肴町に明工舎（後の沖電気）を設立した。電鈴、表示器、モールス印字機、避雷針等に続いて、絹巻き銅線や電磁石用コイルを作った。19年には新富町河岸に仮の工場を建て、絹巻き線、漆塗線や電燈用被覆線の製造を開始した。山田与七も16年に東京府下幡ヶ谷村に小工場を起し、電信用木綿

被覆線や電鈴の製造を始めた。工場はその後移転し山田電線製造所（後の横濱電線）となる。木綿被覆電線は東京線と呼ばれ、東京電燈会社や各地の電燈会社で使用された。18年頃になると、藤倉善八、津田幸兵衛や、宮崎満豊がそれぞれ個別に電線製造を開始する。

一方鉄線も釣り針や縫い針の材料などとして古くから製造されていたが、電信用の鉄線は高い張力に耐える必要があるため、国産化は遅れた。創業時より英国から輸入していて、一時期、製機所で生産もされるが、工部省廃止後まもなく生産は中止された。電信用鉄線の本格的な国内生産は明治時代も終わり頃である。

電池に関する知識は電信機、電気鍍金や電気点火装置などと共に、江戸時代の日本に伝わっていた。明治時代になると電池用材料は、一般に入手が可能であったようだ。明治21年に陸軍文庫が出した訳書『電気学』には、10種類以上の各種電池が紹介されている。蓄電池や乾電池の製造は、工部大学校及び工部省電信局電気試験所などでも試みられていたが、18年頃廣瀬新が夜間砲弾発射点灯用として小規模な蓄電池の製造を試みた。島津製作所が蓄電池の製造を開始するのは28年ころである。乾電池の本格的な生産は屋井先蔵が、明治26年5月に東京で製造を開始してからである。

電線と電池が入手できれば電気鍍金は可能である。江戸時代から盛んになり、明治初年頃は瓦瑠波仁鍍金または和蘭鍍金と称して、煙管杯などの鍍金加工に使われた。当時煙管は、一大手工業である。「東京府志料」によれば、当時東京府だけでも浅草を中心に十一万八千本以上の生産高があったことがわかる。その頃のメッキ業者は、浅妻彦平など数名と思われる。その後装飾品にも応用されるようになり、東京だけでも明治20年には40余名を超えたと加藤木の「日本電気事業発達史」は指摘する。

14年の第二回内国勸業博覧会に大蔵省は、「額面(十一)電気製銅版」故大久保公像を出品。また平山耕雲は「電信銅版 銅」花模様を出品している。鍍金の技術は印刷工業にも応用された。明治8年4月には、大蔵省印刷局電胎部が原版を母版として完全な子版の製作に成功した。電気による活字鑄造は瞬く間に普及して、明治20年代には、大阪市北区の新城福松（各種電気版調進所）、大阪市東区森川桑三郎印刷場、東区北久太郎町の谷口黙次経営の大阪活版製造所、京橋西紺屋町の佐久間貞一の秀英社などが電気版を行っている。

明治10年代中頃までは、上述したものを除いて電気器械器具の需要はほとんど無い。明治10年には山川健次郎が、11年には工部大学校エアトンがアーク燈を点燈し、電気照明も現実味を帯

びる。しかし、両方とも電源は電池を用いていた。電気照明の実用化には、効率の良い発電機が必要であった。明治16年には、三吉正一が藤岡市助設計の発電機を、尾崎米吉が東京大学理学部の指導でグラムス・ダイナモエレクトリック・マシンをそれぞれ製作する。電灯用器具の国内生産は、明治16,7年頃より三吉電機工場に始まる。当時電気を使用していたのは、紡績など一、二の工場のみで、17,8年の頃から次第に電燈用諸機械器具の需要も増加した。明治20年頃より電燈供給事業が本格的に始まり、それに使用する器具の需要が増えた。『東京芝浦電気株式会社八十五年史』には、明治20年に職工を百名以上抱えていた電気の工場として石川島造船所(350名)、田中製造所(683名)、三吉電機工場(100名)が掲載されている。これら知りえた電気器械等の製作者はリストに示した。

③電気治療器製造者

電気を直接人体に導通(感傳)させる電気治療器は、平賀源内の時代から現代まで使われていて、江戸時代でも多数製作され、現存するものも数台ある。また、湿式電池を用いた明治時代前半のものと同様に推定される国産電気治療器も、産業技術記念館や江戸東京博物館など各地の博物館に存在する。一方で加藤木などは、電気治療器を医療に本格的に応用する研究は、明治の中頃まで少なかったと指摘する。残念ながら、現存する電気治療器の製造者はほとんど不明のため実証することは難しい。内国勧業博覧会や各地で開催された博覧会の出品者リストなどから、明治初期の電気治療器の製造者として、広瀬自慤、金子広吉、新井清吉、佐々木金次郎、酒井嘉平治らをリストアップしたが、未だ現存する治療器との関連は不明である。

④物理教育機器製造業

電気実験器具は、小中、師範学校等において使用する主要な理化学教育機器の一つである。明治初期の製造業者をリストに掲載した。文部省編輯局が著した『物理教育器械使用法』には、東京教育博物館が選定し、諸学校の需要に応じて明治19年以前に紹介しているこれら機器類の使用法が記述されている。全92点中20点が電気学及び磁気学に関するものである。その内容は発電棍、起電盤、摩擦電気機、ボッス氏発電機(感応型起電気の種類)、金箔験電器、長髪人形、絶電機、電気鈴、尖鋭導電子、レーデン壘、稠電器、磁石棍、ダニエル氏電池、ブンゼン氏電池、エルステット氏試験器、湿電気計、水ノ分析器、蹄形鐵、銅鐵針及糸、電信機形である。

⑤見世物興行

幕末にも電気の「みせもの」があったようだが、明治時代になると電気は文明開化の「真に文明に

適した観物」としてさらに人気が出た。東京では前述のように浅草寺の奥山で廣瀬自慤が電気の見世物小屋を始めた。そこに展示された器械はすべて国産で、高見澤茂の『東京開化繁昌誌』によれば、以下のようなモノが展示されていたという。

- ・呼び出し鈴付の指字傳信機(22文字、作動中銅線に触れさせ、感電しないことを確かめさせる)
- ・暗室で、ガラス板にこぼした酒を点火、火花放電を見せる。嘴鳴り、器動く、車は回転し、軸は廻る。ジライカ。鉄の箱の中に鉄の小片いくつか。番号をふってある。見てないところで小片を選ばせ、蓋をする。機を施し、蓋を指圧する。辺から辺まで。3回。蓋を開けると、指摘した小片は消えている。
- ・硝子円盤型の摩擦起電機、人が台に乗り、指がニワトコの木心の小球を引き付ける、ライデンビン。
- ・百人おびえ。
- ・空中の太鼓を鳴らす。

又増山守正編の『明治新撰西京繁昌記』は、京都でも同様に、明治9年頃の新京極通りに電気の見世物があったことを指摘する。そのほか、「電気の見世物」の様子を伝える「引き札」が多数現代まで伝わっている。そこには電信、摩擦起電機、静電気の様々な実験器具に交じって「治療のエレキ」として電気治療器が掲載されているが、電球はまだない。

(3) まとめ

明治維新から明治20年までを電気技術国産化の黎明期として、その期間における電気に関する仕事とそれらを担った人々についてリストを作成した。当時の電気に関わる業種としては、電信のほか、電線、電池、それらを使用した電気鍍金や電気活字の製造業、電線を巻いたコイルを使用する電気治療器や電鈴、物理教育機器としての電気器械・器具製造業、さらにそれらを使用した電気の見世物興行など。最後に電灯の普及と共に20年頃から急速に発展する電灯事業及び電気機器製造業がある。調査に当たり三千名弱の名簿を作成したが、その約8割は工部省電信寮・電信局に関係した人物であった。これは電信が多数の技術者を必要とする事業であったことや、官営であるため記録が良く保存されていたことによると思われる。製機所の技手からは、企業家として転進する者が多く現れたが、今回の調査の範囲では、同局のその他の技手から電気治療器や鍍金工業などへの転進例は見られなかった。

『東京名工鑑』には外科道具など電器以外の医療機器を製造する職人も多数掲載されている。彼らの多くは鉄砲鍛冶からの転身で、特定の師匠の下で数年以上の修行を積んでいる。それに比較して電気治療器製作者には、指導的製作者の記述が

見られない。外科道具などの医療器械工に比較して絶対数も少なく、プロフェッションとしての確立が遅れていることが分かる。

以上により、今まであまり着目されなかった幕末から明治初期における黎明期の電気技術の概要を掴むことができた。電気器具製造業は、その後苦難の時代を迎え、本調査のリストに掲載した町工場の多くは消えて行くことになる。明治 20 年代頃から登場する電力機械や白熱電球の開発には、材料までを含めた本格的な研究開発が必要であり、その対応が命運を分けたと推察されるが、本研究はそのような個別の具体的研究の糸口にもなる。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕(計 2 件)

①前島正裕、「明治初期の電気産業と職工」、国立科学博物館研究報告 E 類、30 巻、15-22、2007 年、査読無し

②前島正裕、「国立科学博物館所蔵の回転機用固定子と回転子の製造年代に関する一考察」、国立科学博物館研究報告 E 類、29 巻、1-6、2006 年、査読無し

〔学会発表〕(計 2 件)

①前島正裕、「明治初期に電気を生業とした人々について」、電気学会研究会資料、電気技術史研究会 HEE-08-20、19-22、2008 年 8 月 20 日、科学技術館

①前島正裕、「幕末・明治前期における電気機械及び器具製造業の発達に関する基礎的研究」、第 8 回江戸のモノづくり国際シンポジウム「近世科学技術の DNA と現代ハイテクにおける我が国科学技術アイデンティティの確立」、29、2006 年 12 月 6 日、京都大学

〔その他〕(計 2 件)

①前島正裕、「幕末・明治前期における電気機械および器具製造業の発達に関する基礎的研究」、平成 18 年度-20 年度科学研究費補助金(基盤研究 C) 研究成果報告書、課題番号 18520528(研究代表:前島正裕)、pp1-209、2009 年

②国立科学博物館企画展「日本を明るくした男達ー近代化を支えた電気のエンジニアたちー(仮称)」開催期間:平成 21 年 9 月~11 月

6. 研究組織

(1)研究代表者

前島 正裕 (MAEJIMA MASAHIRO)
国立科学博物館・理工学研究部・研究主幹
研究者番号:50209368

(2)研究分担者(平成 18~19 年)

高橋 雄造 (TAKAHASHI YUZO)
東京農工大学・大学院共生科学技術研究院・教授
研究者番号:60055225