

## 電 気 技 術 史

The History of Electrical Engineering

Newsletter

2021 年 9 月 29 日(令和 3 年)発行

(一社)電気学会 電気技術史技術委員会

[http://www.iee.or.jp/fms/tech\\_a/ahee/index.html](http://www.iee.or.jp/fms/tech_a/ahee/index.html)

## CONTENTS

- ・忘れた巨人サミュエル・インサル  
電気事業のルーツに見るイノベーションを書き終えて 松田道男 p.1
- ・論文案内:「洗濯機技術発展の系  
統化調査」技術の系統化調査 16 集  
生活家電研究家 大西正幸 p.3
- ・電気技術史技術委員会幹事補佐  
を務めて 江川邦彦 p.5
- ・INFORMATION 村上 徹
- ・85 回研究会報告 p.6
- ・86 研究会案内 p.6

「忘れられた巨人サミュエル・インサル  
電気事業のルーツに見る真のイノベーション」  
を書き終えて

松田道男

## (1) 出版経緯

2019 年のクリスマスの日に、電気学会社会連携委員会の小冊子ワーキンググループ (WG) の大島正明主査はじめ皆さんから、同委員会として「知る人ぞ知る電気の偉人たちシリーズ」という小冊子発行の企画を立ち上げることとなったこと、その企画の第一番目としてサミュエル・インサルを取り上げることとなったことを詳しくお聞きし、執筆を正式にお受けいたしました。この時、桂井 誠先生より、「エジソンのどこが偉かったか」というお話を聞かせていただいて、執筆を方向付ける貴重なヒントをいただきました。

サミュエル・インサルについては、2009 年に、「忘れられたルーツ 電力産業 120 年の浮沈とこれからの 100 年」<sup>1</sup>という本を共著出版した際にその第 1 章の中のコラムで取り上げたことがありましたが、今回執筆が決まってから、改めて米国の電力業界の人たちにサミュエル・インサルについての見方を確かめようとしたのですが、ほとんどの人は彼のことを知らず、まさに米国電力界においても忘れられた人となっていることを痛感致しました。

お引き受けしてから、参考資料の収集を始めねばな



らなかったのですが、一番の問題は サミュエル・インサルを単独に取り上げた本や論文は、日本では一冊も出版されていないということでした。このため米国で出版された原典に一つ一つあたって彼の足跡をたどるほかはなく、しかしある意味幸運だったのは、インサルが、現代においてはポピュラーな人でないため通俗的な伝記本が全く出版されておらず、「孫引き」による誤りを犯す危険性が低かったことです。

参照した本はほぼすべてきちんとした原資料に基づいており、必要な出典が明記されていて事実を確認することは容易でした。私が使用した参考資料は、本の巻末にすべて挙げてありますが、今後サミュエル・インサルや米国の電力史を研究される方々のためにお勧めできる参考図書として次の 4 冊を挙げておきたいと思います。

<sup>1</sup> 社団法人電気協会出版 (2009 年) ISBN978-4-88948-213-3 C3054

1. The Memoir of Samuel Insull<sup>2</sup>(サミュエル・インサルによる自伝。電気事業と電機産業の勃興期における産業史としても貴重)
2. Edison to Enron, Energy Markets and Political Strategies by Robert L. Bradley Jr.<sup>3</sup> (インサル帝国とエンロン帝国とまでに称された二つのエネルギー産業の興隆と没落を比較した産業史)
3. INSULL, The Rise and Fall Of A Billionaire Utility Tycoon by Forest McDonald<sup>4</sup> (出版された唯一のインサル伝記。インサル帝国没落をもたらした政治・社会・経済情勢を踏まえてサミュエル・インサルという巨人の一生を冷徹な目と尊敬の念をもって描く)
4. NETWORKS OF POWER, Electrification in Western Society 1880-1930 by Thomas P. Hughes<sup>5</sup> (エジソンが最初の商用発電所をマンハッタンに立ち上げた時代から、電気事業が基幹産業として確立するまでを、電力技術史を軸に、技術の政治・社会・経済との相互作用を精密に分析した専門書)



また、2020年12月14日に電気技術史研究会で、サミュエル・インサルについてお話をさせていただくと同時に、資料として、「米国電気事業の創成期におけるサミュエル・インサルの功績」を出稿させていただきましたのでご参考

サミュエル・インサル となればと思います<sup>6</sup>。

それから、サミュエル・インサル研究をさらに進めたいと思われる方々に、役に立つと思われるのは、Loyola University ChicagoにあるArchiveに相当数の原資料が収蔵されているという事実です。その目録は、次のWebsiteで参照できます。

<https://www.luc.edu/media/lucedu/archives/pdfs/insull1.pdf>

ここにも添付致しました1881年撮影の若きサミュエル・インサルの肖像写真を掲載する際に同大学に、許可を求めたところ、間髪を入れず快諾をいただいたことも思い出となりました。コロナ禍が過ぎ去ったら、訪れてお礼かたがた、サミュエル・インサルの直筆などの資料も拝見したいと心待ちにしています。

今一つエピソードとして思い出となるのは、電気学会も後援した映画「エジソンズ・ゲーム」(原題: THE CURRENT WAR)が執筆のさなかの2020年4月に公開されたことでした。コロナ禍の状況でもあり、大きな話題作にはなりませんでした。いわゆる「電流戦争」の実相を忠実に再現した秀作であると思いました。人気俳優が多数出演し、エジソン、ウェスティングハウス、J.P.モルガンなどを演じる中、トム・ホランドがサミュエル・インサルを演じました。作中では脇役でありましたが、「直流の負け」を象徴し、彼自身のエジソンの「呪縛」からの脱出を示唆する場面での彼の名演技は素晴らしいものでした。

WGの皆さんの温かいご支援と厳しい精査をいただきながら、最終的に書名が「忘れられた巨人サミュエル・インサル 電気事業のルーツに見る真のイノベーション」と決まりました。そして、2020年12月25日に初版発行<sup>6</sup>にこぎつけましたが、奇しくもその日は、冒頭に申しあげました出版企画会議が開催された日のちょうど1年後にあたります。

## (2)「インサルモデル」の歴史的意義

サミュエル・インサルが、エジソンのもとで電気事業に関与を始めたのは、電気技術史的には、19世紀前半の電気の諸現象の発見と理論付けの時代から19世紀後半の、発電機、変圧器などの電力主要機器の発明と大容量化の時代にはいり、世に「電流戦争」と称される直流と交流の激しい競争の時代を経て、3相交流の優位が確定したころにあたります。そして「忘れられた巨人サミュエル・インサル 電気事業のルーツに見る真のイノベーション」の中では、エジソンのもとを離れ、シカゴに活躍の場を求めたサミュエル・インサルが、こうした発見・発明の成果を踏まえて、新時代を先導する電気事業のビジネスモデルを確立した経緯を詳しく書きました。

彼は、まさに電気の本質を見抜き、電化社会を構築するために、経済学者J.A.シュンペーターが「イノベーション」として定義したように、諸要素を「新結合」させて、それまで存在しなかった電気事業のありようを創造した人であります。その電気事業ビジネスモデル

<sup>2</sup> Transportation Trails ISBN: 0-933449-16-X

<sup>3</sup> WILEY (2011) ISBN 978-0-470-91736-7

<sup>4</sup> Beard Books (1962) ISBN1-58798-243-9

<sup>5</sup> Johns Hopkins University Press (1983) ISBN 0-8018-2873-2

<sup>6</sup> 「忘れられた巨人サミュエル・インサル 電気事業のルーツに見る真のイノベーション」(一社)電気学会発行 ISBN978-4-886-424-6

ルとは、「公営ではなく民営」の公益電気事業会社が、発・送・配・小売り事業を「垂直統合」した企業体として、「地域独占」を免許され、「総括原価主義」に基づく課金を規制機関の監督のもとに行うというものでした。これをインサルモデルと呼ぶことにいたします。

インサルモデルのバックボーンを形成する「州政府規制の下、地域独占を許される公益電気事業」概念は、彼の欧州での経験をもとにした独自の発想であり、当初はおひざ元の電力業界を含め、あらゆる方面から攻撃を受けました。これらの反対論に、実に巧みにまた粘り強く、「電気の安定供給責任は、電力会社が負うべきである」との主張を、同時に展開して、電気事業の「地域独占」を現代の哲学者マイケル・サンデルが言うところの「社会の共通善」として世の中に承認させたのです。1890年にはすでに「独占禁止法」が成立していた米国の資本主義勃興期に、「自然独占」によって世の中が得る便益を「共通善」として認めさせたのは大きな仕事であり、再評価に値すると思います。

そしてインサルモデルの収益構造は、サービスエリアの拡大と、顧客層の多様化と拡大による「規模の経済」を実現しつつ、「負荷率極大化」による資本効率の向上をはかり、電気料金の値下げによる需要拡大によって好循環を維持しようとするものでした。電気料金の引き下げという目に見える公益を実現したことが、インサルモデルへの支持を高めたことは言うまでもありません。

インサルモデルは、彼が築いた「インサル帝国」崩壊した後も、幾多の挑戦を経験しつつ、第二次大戦を越しても依然として健在でしたが、1970年代に入ってから起こったオイルショックと軌を一にするように大きく揺さぶられました。油価の大変動がきっかけとなって、

エネルギーに関する政治・社会システムは根本的な変革を迫られました。これと呼応するようにハイエクや、ミルトン・フリードマンなどの70年代にノーベル経済学賞を受賞した著名な自由主義を標榜する経済学者の理論が大きな影響力を行使し始め、英国のサッチャー首相や米国のレーガン大統領は、彼らの学説である新自由主義、市場主義に立脚した政策を推し進めました。彼らに通底する基本的な考え方は、「参入の自由」・「選択の自由」は善、「独占は悪」、そして「市場が最適解を提供する」ということです。新自由主義は、旧共産圏もその影響下に置きながら過去50年世界を動かしてきた経済原理と言えます。

こうして1980年代以降、日本を含めた世界の電気事業においては、何らかの形で「自由化」ないしは「規制緩和」が進められ、先に述べたインサルモデルの電気事業は次々と姿を消して来ました。日本でも、1995年以来段階的に進められてきた「自由化」は、2016年の小売り全面自由化を皮切りに、2020年の発送電の法的分離の完了によって「完成」したとされています。

偶然にも、この小冊子が発行された昨年のクリスマスの日以降厳冬が続き、年末年始、卸売電力市場に初めてというべき大きな変動がありましたが、市場応答としては極めて自然なものでありました。同時に、非インサルモデル下における供給力の確保や費用分担が論議され始めましたが、社会の共通善を達成するための、衡平な(equitable)均衡解を見出す努力は、市場原理を正しく機能させるために極めて重要であることを指摘して本稿の筆をおきたいと思います。

## 論文のご案内

### 「洗濯機技術発展の系統化調査」

国立科学博物館 技術の系統化調査報告書 第16集  
生活家電研究家 道具学会理事 大西 正幸(著者)

国立科学博物館では、2001年から毎年、「技術の系統化調査報告」を発行している。著者はセンター方の依頼を受けて、2010年度の約1年間かけて「洗濯機技術発展の系統化」調査をまとめあげました。

1. はじめに
2. 電気洗濯機の誕生
3. 国産第一号洗濯機から戦後揺籃期
4. 一槽式洗濯機と遠心脱水機
5. 二槽式洗濯機と自動二槽式洗濯機
6. 全自動洗濯機と衣類乾燥機
7. ドラム式とタテ型洗濯乾燥機
8. まとめ 洗濯機技術の系統化
9. あとがき

人類が地球上に現れ衣類を身にまといはじめて、ほこりや汗で汚れたら洗うという「洗濯」をいう作業が始まった。長い間、洗濯は手で行われ、やがて石や棒で叩くなど道具が使われ、改良されて桶やたらいなどの容器を利用するようになった。

続いて、容器にかき回しの棒をとりつけるなど工夫された手動洗濯機が出現する。

近世に入り、電気の発見・発明により電動機（モータ）が開発され、手動洗濯機は電気洗濯機に発展した。

1908 年、アメリカのアルバ・フィッシャーが世界初の電気洗濯機を発明したとされ、ハレーマシソン社がはじめて生産・販売した。

わが国では、1922（大正 11）年ころに商社がアメリカから電気洗濯機の輸入をはじめた。

1930（昭和 5）年、芝浦製作所はアメリカ企業と技術提携し、国産第一号となる攪拌式洗濯機ソーラー（Solar）A 型の製作を開始した。価格も高く、1940（昭和 15）年ころから国を挙げて戦争への準備で生産も止まり、戦前の普及台数は 5,000 台程度であった。

戦後は、イギリスで生産されたフーバー一槽式洗濯が、小型で安価に製造できることから日本の各社が検討を始めた。1953（昭和 28）年、いち早く三洋が噴流式の一槽式洗濯機を安価に発売し、爆発的に売れ出した。昭和 30 年代は、他の電気製品（冷蔵庫、掃除機、電気釜）とともに、日本の電化生活の幕開けとなった。今では洗濯機のない家庭はなく、わが国では年間平均 450 万台が購入されており、大部分が買い替え需要である。

わが国の洗濯機は、攪拌式から始まり、一槽式、二槽自動二槽式、全自動式、ドラム式とタテ型洗濯乾燥機と 80 年をかけて時代とともに新しい洗濯機の方式（構造）を開発してきた。

「技術の系統化」は、これらの洗濯方式に従って調査を進めていきたい。

本報告書は、以下の 8 章から構成されている。

第 1 章「はじめに」で、全体の概略構成を説明し、第 2 章「電気洗濯機の誕生」では、手動式から電動式へ、そして世界初のアメリカ電気洗濯機の誕生とその後の発展について概要を調べた。

第 3 章「国産第一号洗濯機の誕生」では、わが国初の攪拌式洗濯機の誕生に影響を与えたアメリカ洗濯機について、さらに戦前の状況を調べた。

第 4 章「一槽式洗濯機と遠心脱水機」では、わが国で噴

流式洗濯機からはじまり、渦巻式洗濯機の普及に至った背景と独自技術の発展について説明する。ローラ絞り機から、遠心脱水機への移行も調べた。

第 5 章「二槽式洗濯機と自動二槽式洗濯機」は、普及率 90% を超えた二槽式洗濯機の技術開発がどのように進んでいったか、また自動二槽式洗濯機が生まれた経緯を調べた。

第 6 章「全自動洗濯機と衣類乾燥機」は、究極の洗濯機をめざした家電企業が 20 世紀末に目的を達成するまでの長い研究実態と、市民生活や主婦感覚の変化について調べた。また、洗濯工程の最後の衣類乾燥機の開発経過を調べた。

第 7 章「ドラム式とタテ型 洗濯乾燥機」は、洗濯・すすぎ・脱水・乾燥まで自動化した技術概要と今後の見通しについて考察した。

第 8 章「まとめ」で、わが国の洗濯機開発 80 年の歴史を総括する。

市場では、一定の期間各種方式の洗濯機が混然と販売されており、何が引き金となって洗濯方式が大きく変わっていったかについて考察する。

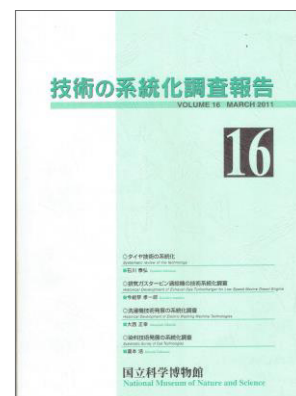
21 世紀に入り、わが国では静音化など技術のブレークスルーにより、ドラム式（横型）とタテ型の洗濯乾燥機二方式が併売され普及しつつある。両方式とも、洗濯機としてはほぼ究極の姿と思われる。

洗濯機技術の骨格として、攪拌式からドラム式までと、関連の深い遠心脱水機および衣類乾燥機も加えた商品のエポックメイキングな機種を選定と、技術の発展および時代背景をたどる。

参考 1) 本論文は、2019 年 8 月に、技報堂出版より「電気洗濯機の技術史」として出版した。（定価：2,000 円＋税）

2) 本報告書は下記 URL より自由に閲覧できる。

""<http://sts.kahaku.go.jp/diversity/document/system/pdf/068.pdf>""



## 電気技術史技術委員会の幹事補佐を務めて

江川 邦彦

当委員会の幹事補佐を前任から引き継いだのが2019年4月、初めての委員会参加が同年6月に開催された第114回委員会でした。何もわからないまま3回ほどの委員会を日高委員長始め委員や幹事団の皆様方のお力をお借りしながら幹事補佐という仕事を何とかこなしたのも束の間、当時は全く先行きの見えないCOVID-19の脅威により、初のメール審議で第117回委員会を迎え、それ以降は初のオンライン開催となり、直接、皆様方とお会いすることもなく、第121回委員会を最後に後任に譲ることとなりました。このように2年間で開催された8回の委員会のうち僅か3回しか本来あるべき姿での委員会参加を経験していない幹事補佐の私が、ニューズレターの原稿執筆を依頼され、どのような内容を書けば良いのか悩みました。そこで、在任中、課題となっていました電気学会の書籍類（例えば、このニューズレターの古いものや電気技術史研究会の資料など）の電子データ化について述べさせていただくことにします。

書籍の電子データ化は単にスキャンしてPDFとして保存するだけでなく、書籍の文章中の文字を検索可能にするため、OCR（Optical Character Recognition / Reader：光学的文字認識）を使ってテキストデータをPDFに埋め込む必要があります。OCRの歴史は意外に古く、19世紀末に光電管を使ったスキャナ装置が発明されてから、1910年～1930年代にかけて機械に取り込まれた文字イメージを電信技術の拡張と視覚障害者が文字を読むための支援に活用しようと研究されたのが原点であったそうです。その後、1955年に、雑誌社の販売報告書をコンピュータに入力したり、石油会社がクレジットカードの文字を読み取るのに使われたりしたのが最初の商用システムで、1960年代後半になり、各国の郵便局が専用のフォントやバーコードなどと一緒にOCR技術を使い、郵便物仕分けの効率化を始めた頃からOCRの技術が急速に発展し始めたとのこと。

国産OCRの製品化もその例に洩れず、1968年に当時の郵政省が郵便事業自動化の一環で導入した郵便番号の導入に合わせ、葉書上部にある赤枠内に手書きで書かれた数字を読み取ることで、集配業務を行う郵便局ごとに仕分ける差立(さしたて)区分を実現したのが始まりで、この技術は世界初の自由手書きの数字認識技術とのこと。

当時、赤枠内からはみ出さないように丁寧に数字を書いていたなあ、という記憶が呼び起こされます。決まった領域の決まった手書き文字（マーク）の認識という観点では、共通一次試験のマークシート方式も良い（悪い？）思い出です。こちらは、OMR（Optical Mark Reader：光学的マーク読取装置）と呼ばれ、選択試験やアンケート調査など、大量の情報を高速処理できますが、OCRのような文字認識エンジンを持たないため、汎用的な文字や記号を読み取ることは出来ません。

話をOCRに戻しましょう。1970年代になると、手書きの英数字とカタカナも読めるものが登場し、1980年代には、低品質活字、種々のフォントやそれらの組合せであるマルチフォント、等幅フォントでない場合への対応などレイアウト解析エンジンが登場、改良が行われ、高品質活字であれば漢字も認識できるようになっていきます。1990年代後半には、パソコンの普及と共に、OCRが付属ソフトとして気軽に利用できることになったのは記憶に新しいところです。近年では、AIの普及・発展と共に、OCR技術へのディープラーニングの適用（AI OCR）が盛んになり、読み取り精度が飛躍的に向上しています。ディープラーニングによる認識率の向上は、手書き文字や非定型フォーマット、多国籍言語の文章認識に効果を発揮し、作業効率を大幅にアップさせました。

ただし、いくらAIを適用したとしても全ての文字を100%正確に読み取れるとは限りませんので、OCR後の書類のチェックや修正作業はどうしても必要になります。また、AI OCRは従来のOCRより高額になるようです。OCRの導入については、電子データ化による利便性のメリットと変換作業にどれくらいの人手や時間が割かれてしまうのかといったデメリットなどの現状を把握し、費用対効果を見極めていく必要があるでしょう。さらには、当委員会だけではなく、電気学会全体の課題として、スケールメリットを生かした導入方法も検討すべきでしょう。

以上、とりとめのない話題になってしまいましたが、今後、パソコンやスマホで古いニューズレターのキーワードを入力した結果、当委員会のウェブサイトが一番に検索結果として表示されることを期待しています。

最後に、電気技術史技術委員会の更なる発展を心よりお祈り申し上げます。短い間でしたが、どうも有難うございました。

## INFORMATION

村上 徹 (JR 東日本)

### 1:[研究会報告]第 84 回電気技術史研究会

[委員長]: 日高邦彦 (東京電機大学)

[副委員長]: 中川聡子 (東京都市大学)

[幹事]: 澤 敏之 (日立製作所)、丸島 敬 (東芝エネルギーシステムズ)

[幹事補佐]: 碓氷尋司 (三菱電機)

座長: 村上 徹 (JR 東日本)、プロモータ: 加納敏行 (日本電気)

日時: 2021 年 5 月 7 日 (金) 13:00~16:00

場所: ZOOM による完全オンライン開催

出席者: 21 名

電気技術史研究会として初めての ZOOM を利用したオンライン参加のみの開催となった。テーマは、「電気技術史～偉人の功績～未来への展望」であり、環境省加藤室長からの招待講演を含む 4 件の講演があった。講演題目と著者は次の通りである。

招待講演 2050 カーボンニュートラルに向けた環境省の取組について

○加藤聖 (環境省地球環境局地球温暖化対策課地球温暖化対策事業室 室長)

・2050 年カーボンニュートラルという世界的な目標に向けた、日本における地域脱炭素ロードマップ、自治体の取組や地域における再エネ活用のポテンシャル、気候変動と防災、再エネ最大化に向けた取組や課題に関して講演いただいた。

HEE-21-001 電気王と呼ばれた才賀藤吉: ○中村秀臣 (科学史技術史研究所)

・電気王と称された才賀藤吉の電気技術者としての経営、技術コンサルタント活動の背景と特徴、小規模分散型発電を実現できた背景や破綻に至った要因などを通じて、脱炭素化、自由化の流れで地域新電力の起業が活性化している現代の克服すべき重要な課題や教訓を知ることができる。

HEE-21-002 「ファラデーとヘンリー」...電気の精の人物を探る...: ○松本榮壽 (日本計量史学会)

・「デュファイの電気の精」に登場するファラデーとヘンリーの生い立ちと主な研究成果、日本との関係を通じて、電気技術者として幅の広い知識や興味、交流の必要性を知ることができる。

HEE-21-003 電気のパクリと呼ばれた川北栄夫: ○中村秀臣 (科学史技術史研究所)

・電気のパクリと呼ばれた川北栄夫の技術の観点からの事業展開の検討から、電気事業の経営統合や電気機器製造業の統合化における過程での破綻を通じて、地域新電力が活性化する現在において、その持続可能性を確保していくための教訓を知ることができる。

### 2:[研究会案内]第 85 回電気技術史研究会

座長: 市原 博 (独協大学)、プロモータ: 村上 徹 (JR 東日本)

日時: 2021 年 9 月 29 日 (水) 13:30~17:25

場所: 電気学会会議室 ZOOM による完全オンライン開催

HEE-21-004 冷凍機冷却ニオブ・チタン超電導マグネット～

液体ヘリウム不要の 4K(-269℃)極低温動作～。

○栗山透 (東芝エネルギーシステムズ株式会社)

HEE-21-005 100 万ボルト変電機器の開発と実証試験～新榛名変電所における実証試験を通じた変電技術発展と国際標準化への貢献～、○塚尾茂之 (東京電力パワーグリッド)、才田敏之 (東芝エネルギーシステムズ)、白坂行康 (日立製作所)、伊東啓太 (三菱電機)、渡辺将美 (日本ガイシ)

HEE-21-006 電気技術史における鳳秀太郎先生の御業績: 「鳳・テブナンの定理」の実用的応用、○古関隆章 (東京大学)、石山和志 (東北大学)、井上崇浩 (日鉄ステンレス)

HEE-21-007 JR 東海日本における鉄道信号技術の歴史と現状、○杉浦弘人 (JR 東海日本)

HEE-21-008 「トーマス・エジソンとグラハムベル」--- 電気の精の人物を探る--- ○松本榮壽 (日本計量史学会)、小浜清子 (フランス語翻訳家)

HEE-21-009 明治末期から大正期における瓦斯力発電の盛衰 ○中村秀臣 (科学史技術史研究所)

HEE-21-010 日本における鉄道電車線路支持物の変遷 ○山崎猛志 (JR 東日本)

HEE-21-011 鉄道黎明期における東京圏鉄道電化のあゆみ、○中平雅士、天田博仁、熊谷大輔、三苦好久、林屋均 (JR 東日本)

HEE-21-012 黎明期の電車電動機における電磁設計 ○真保光男 (JR 東日本テクノロジー)

### 3:第 86 回電気技術史研究会論文募集

座長: 前島正裕 (国立科学博物館)、プロモータ: 市原 博 (独協大学) 日時: 2021 年 12 月 22 日 (WEB 併用) 場所: 電気学会会議室 (東京都千代田区五番町 6-2) 論文原稿締切: 2021 年 11 月 20 日

4:研究会資料年間予約のお勧めニューズレター送付の検討  
電気学会では研究会資料の冊子体発行を 2021 年 1 月より廃止しました。確実に入手する方法として年間予約を推奨しています。年間予約すると研究会の 3 日前からダウンロードが可能です。会場での冊子体発売はなくなりました。申し込みは、Web 上での登録もしくは e-mail で受け付けております。詳細はホームページよりご確認ください。

[https://www.iee.jp/tech\\_mtg/reserve/](https://www.iee.jp/tech_mtg/reserve/)

\*:技術史委員会はニューズレターの電子メール送付を検討しております。現在郵送で受け取られている方も、メールアドレスをこの窓口へお寄せください。

HISTORY@mem.iee.or.jp

電気技術史 第 86 号

発行者 (一社) 電気学会電気技術史技術委員会

委員長 日高邦彦 副委員長 中川 聡子

編集者 News Letter 委員会

松本榮壽、鈴木浩、澤敏之

〒102-0076 東京都千代田区五番町 6-2

HOMAT HORIZON ビル 8F

発行日 2021 年 (令和 3 年) 9 月 29 日

禁無断掲載 Copyright 発行者