

電 気 技 術 史

The History of Electrical Engineering

Newsletter

平成6年7月31日発行

(社)電気学会 電気技術史技術委員会

CONTENTS

- 明治の電気鉄道 P.1
エネルギー貯蔵システムの採用
- 電気工学教育 P.2
電気電子技術史シフバス(案)
- この人 P.3
女性の目から見た電気技術史
- 技術史随想 P.3
電気田舎学古典コレクション
- 研究会等報告 P.4
平成6年電気学会全国大会シンポジウム
- INFORMATION P.4

明治の電気鉄道

エネルギー貯蔵システムの採用

東日本旅客鉄道
小林輝雄

電気鉄道の始まり

電気による運転は1879年ベルリン勸業博覧会で、ジーメンスのDC150V、3馬力の直流電動機を積んだ電気車で18人の乗客を乗せて時速12キロで運転したのが最初です。ドイツ博物館にて保存してありますのでご覧になった方も多いと思います。

日本での営業用としての電車は、1895年の京都電気鉄道による路面電車でした。琵琶湖疎水を利用した水力発電(直流発電機 500kW、100kW)により電車線に供給し、時速8キロで運転したとのことでした。その後1898年名古屋電気鉄道、1890年大師電気鉄道と、各地で電気運転が開始されました。動力は自前の小型火力発電設備(100kW、DC550V)で供給しており、運転開始の1時間前にボイラに点火し所定の蒸気圧にて発電機を始動し、運転車庫の笛の合図で電車を運転開始するというシステムでした。



碓氷峠 矢ヶ崎変電所蓄電室

日本における本格的な電気運転

さて、本格的な電気運転というと、1912年(明治45年)の信越線の碓氷峠越えではないでしょうか。信越線横川～軽井沢11.2km区間は、標高差553m(勾配66.7パーミル)であり、26カ所のトンネルをもつ輸送の難所でした。1893年の開業では、アプト式蒸気機関車により運転していましたが、煤煙と時速8キロという低速により所要時間は75分を要しました。

当然輸送力は逼迫し電気運転の導入となるわけですが、これは1909年に計画され、3年後の1912年5月に開業となりました。これにより運転時間は、75分が43分に、列車本数も36本から54本へと増発しました。その工事は、電気運転に必要な火力発電所、直流運転のため電鉄用変電所、機関車に電気を供給するためのサードレールと配電線(ケーブル)が主な内容でした。

発電所は、石炭火力で、縦立「カーチス」式タービン発電機(1000kW、3機、25Hz)から6.6kVにてケーブルにより丸山、矢ヶ崎の変電所に供給し、変電所では、回転変流機(450kW、2機)によりDC650Vに変換し、サードレールを介して機関車に供給したようです。

蓄電池室

以上の説明では何の変哲もないシステムですが、当時の工事記録をみると変電所の隣に同じ大きさの建物があり蓄電池室を設置していました。記録には、「各変電所に隣接して蓄電池室を設け、2332AHの容量の蓄電池312個を置き、列車が上り勾配を運転するときは、蓄電池を放電し、回転変流機の出力を補助し、下り勾配を運転するときは、電力は不要となるので回転変流機により蓄電池を充電する。これ

により、発電所の燃料節約と、急激な負荷変動による発電機器の損傷防止・・・とありました。負荷変動の厳しい鉄道には、蓄電池を採用したシステムは当時画期的であり、この方式は、1914年（大正

3年）の京浜線（東京～横浜間）電化まで採用されましたが、以後の電化では採用されていません。これは蓄電池の保守に手を焼いたのではないかと思います。明治期の設計の考え方が合理的であり現代にもない斬新さを感じた。

電気工学教育

電気電子技術史シラバス（案）

東京農工大学
高橋雄造

東京農工大学工学部では、大幅なカリキュラム改変に伴い、「電気電子技術史」を設けて小生が論じることになりました。電気系学科でそのディシプリンの歴史を独立科目として教えるのは、東京農工大学では初めてであり、全国の大学でも類例がないと思われます。実際の開講は1996年度になる予定です。半年の講義ではもとよりこれらの広い範囲を全部講じることはできないでしょう。下記シラバスは小生が電気技術史を論じるならばカバーできるトピックスを列挙したものです。学部学生や大学院生よりもむしろ電気技術者に役立つトピックスが多いと思います。電気技術者や電気関係学科の学生が電気技術史といってみて思い浮かべるのは「電気学・電気技術の編年史概説」でしょうから実際の講義ではこれを中心にすることになるでしょう。

（１）はじめに

- ・なぜ技術史か
- ・技術者のアイデンティティと技術史
- ・レトロスペクティブな歴史とコンテンツボラリな歴史
- ・テクノロジカル・ホイッグ主義
（および進歩の史観、技術ユートピア主義）批判
- ・内部史(Intellectual history/Internal history)と外部史(Institutional history/External history)

（２）電気技術者のための電気技術史

- ・電気学・電気技術の編年史概説
- ・電気技術の特質
- ・電気工学・電気工業と他の工学・工業との比較

（３）電気工学の制度化(Institutional history)

- ・William SturgeonとLondon Electrical Society
- ・工部大学校電信科とWilliam Edward Ayrton
- ・加藤木重教と「電気之友」
- ・世界各国の電気学会の歴史
- ・世界と日本における電気工学教育の沿革

（４）日本の近代化と電気工業に関する国家政策

- ・電信電話事業史とその国際比較
- ・電気試験所の歴史
- ・電気事業の国有化と再編成
- ・戦後の電子工業振興

（５）電子工業史特論

- ・日本における電子部品工業史
- ・ラジオ放送が社会に及ぼした影響とその国際比較
- ・エレクトロニクス技術者養成
（大学・工業学校での課題、訓練学校、ハム、ラジオマニア、軍、資格検定制度と講習会、テレビ学校）の歴史と国際比較

（６）高電圧工学史特論（Intellectual historyの例として）

- ・電力輸送と高電圧
- ・電信工学からの遺産
- ・高電圧工学における新しい構成要素と固有の課題
- ・物理学と高電圧
- ・高電圧工学のための制度(Institutions)
- ・最初の高電圧技術者

（７）電気技術史研究の歴史と現状

- ・世界各国の電気学会等による電気技術史研究活動
- ・電気史文献ビブリオグラフィ
- ・電気史アルカイブ

（８）科学技術博物館論

- ・科学技術博物館の3世代（キャビネット・科学技術史博物館・サイエンスセンター）
- ・世界の科学技術博物館と電気技術展示の現状
- ・第4世代の科学技術博物館はあるか
（ラ・ビレット、エクスポラトリウム、スミソニアン国立アメリカ歴史博物館）
- ・企業博物館
- ・開発途上国と科学技術博物館

（９）むすび

- ・二つの文化（理系 v s 文系）
人口中の理系人間と文系人間の分布は？
- ・技術のプロとアマ、個としての技術者の人生史
- ・理工系離れ
- ・ボランティアと科学技術博物館の役割
- ・主婦と電気
- ・技術者は部曲（かきべ、技能奴隷）か
- ・技術者はなぜ創造性ある技術史家を必要とするか

この人

女性の目から見た電気技術史

東京電力株式会社
千野真紀子

現在私は、東京電力(株)において電気に関する歴史資料の調査・収集などの仕事に携わっています。その中でも電気が社会・文化に与えた影響ということで家庭電化の変遷の調査を担当しています。

その一環として、昨年、弊社池袋サービスセンター「でんきの史料室」の展示替えのため、照明文化研究会深津正会長、同会員の横山宏氏他の方々からご指導をいただきながら、「電球の発展史」を中心とした照明の歴史を調査しました。

電球の発明から発達過程には、非常に多くの研究者による地道で着々とした研究があったことに感銘を受けました。また、その発展により社会が変化するなど相互に影響し合っています。その辺りを展示にどう表現するか、非常に難しいところでした。

過去を振り返るということは、未来を知るためであると言われます。実際、「でんきの史料室」で



池袋サービスセンター「でんきの史料室」
で対応する筆者

は、江戸時代から昭和40年頃までの照明の歴史を展示していますが、見学後の感想として照明の今後を知りたい、というご意見を思いのほか多くいただいています。過去を追ってばかりいるとつい忘れがちになりますが、電気技術の歴史は現在進行中のものでもあります。今後どうなっていくのか、また、歴史の流れのなかで現在はあるどのような位置にあるのか、などに思いをめぐらせながら、今後も家庭電化の歴史について調査を進め、生き生きとしたものにしたいと思っています。

技術史随想

電気磁気学古典コレクション

東京工業大学
石井彰三

研究室の机から手がすぐ届く戸棚の中に、1926年(昭和元年)にマグロウヒル社から出版された"Standard Handbook for Electrical Engineers, Fifth-Edition"が置いてあります。新書版程度の大きさで2000ページを越えるので、ちょうどバイブルのような形をしています。もちろん、現在の研究のためのハンドブックとしては役に立ちませんが、仕事に息詰まった時、ばらばらとページをめくっていると米国の電気工学の歴史の重みを感じられ、憂えかけていた意欲をかきたててくれます。高性能なパソコンや超高速のデジタルオシロスコープが手軽に使える今日からは想像もつかない頃の電気技術がまとめられています。技術はその時代における社会的背景

や要請を強く反映しています。電気技術についても、歴史と技術の発展した過程とを関連づける作業をもっと活発にする必要があります。

このハンドブックの第4版は第1次世界大戦が始まった翌年に出版されており、第5版以降の本が第2次世界大戦のころに活躍した米国の電気技術者の机の上に置かれていたであろうことは間違いありません。印刷物は誰もが簡単に特定の時代に行くことができるタイムマシンです。記述されている内容はもちろんですが、黄ばんだ紙、描いた人の息吹が感じられる見慣れない図面など、想像力を刺激するものであふれています。幸いなことに筆者が所属する大学の図書館には古い論文誌のバックナンバーが揃っていますが、特筆すべきものとして、16世紀から20世紀にわたる電磁気学の古典140点からなるコレクションがあります。

これは米国データプロダクツ社の創設者Edwin Thomas氏が収集したコレクションを文部省からの大型予算で購入したものです。最も古いのは、1549

年にラテン語で書かれた磁気に関する文献です。主なものを挙げると、ガルヴァーニが蛙の足の筋肉が異種金属の接触で動くことを述べた論文（1792年）、アンペールによる2本の導体に電流が流れているときに生じる電磁力の実験（1820年）、オームの法則を最初に発表した文献（1827年）、マクスウェルの「電気と磁気の理論」の初版本（1873年）、ヘルツが電磁波の存在を実証した実験（1892年）、シュタインメッツによる複素数を用いた交流

回路理論の提案（1897年）があります。図書館には常時何冊かが展示されていますが、希望により閲覧も可能です。

技術への入門には、タイムマシンへの乗り方を覚えて、まず想像力を豊かにすることではないかと思えます。しかしながら、最近は電子出版が盛んになり、記録媒体も種々のものができていますが、これらが後世になって魅力的なタイムマシンとなるとは筆者には残念ながら断言できません。

研究会等報告

平成6年電気学会全国大会シンポジウム

さる平成6年3月30日に成蹊大学にて「技術の歴史に学ぶ—諸学会の活動展開と相互交流—」をテーマとしたシンポジウムが開催されました。千葉大学の田中國昭先生を座長として、化学史学会（亀山哲也氏）、日本機械学会（前田清志氏）、土木学会（為国孝敏氏）、精密工学会（小林昭氏）、電気学会（高橋雄造氏）の代表として、学会の経緯や技術遺産および技術継承活動に関する取組みについて紹介していただきました。参加者は約60名でした。

また会場の参加者を交えて意見交換を行いました。各種技術史料の保存、各種技術情報交換、各学会間の相互交流の重要性があらためて認識され、日本の技術発展を支えてきた各分野の技術を将来に渡り継承してゆくことを再確認しました。最後に茅陽一先生（東京大学教授、当時電気学会会長）より、「学会相互の交流を重要視しているので、今回のようなシンポジウムは大変喜ばしいことであり、技術の発展に技術史の重要性は言うまでもなく、各方面で技術史に関する研究が芽生えてきているのは好ましい」と感想を述べられました。



今回で電気技術史ニュースレター第2号の発行の運びとなりました。

まだ多少内容が堅いと感じている方々が多いのではないかと思います。読者の皆様方からの内容や構成に関する御意見や「読者からの声」として御投稿をお寄せいただき、面白いレターを編集していきたいと考えております。また、現在当レターの配付先を整備中ですので、身近に配付希望者がいらっしやいましたらご紹介いただければ幸いです。

INFORMATION

以下の連合研究会、総合研究会にて「第6回電気技術史研究会」および「第7回電気技術史研究会（電気工学教育史）」を開催いたします。参加費は無料ですのでふるってご参加ください。

詳細は電気学会誌またはA部門誌をご覧ください。

●平成6年電気学会東京支部「連合研究会」 第6回電気技術史研究会

- ・日時 平成6年9月9日(金) 9時～17時
- ・会場 工学院大学新宿校舎
(東京都新宿区西新宿1-24-2)

●平成6年A部門主催「総合研究会」 第7回電気技術史研究会（電気工学教育史）

- ・日時 平成6年11月21日(月) 13時～17時
- ・会場 富士箱根ランド会議室
(静岡県田方郡函南町桑原笛場1354)

電気技術史 第2号

発行者(社) 電気学会
電気技術史技術委員会
委員長 大越孝敬
編集人 荻宏美
高橋雄造
前島正裕
八代健一郎
渡辺和也

〒100 千代田区有楽町1-12-1

TEL:03-3201-0983

FAX:03-3201-1983

発行日 平成6年7月31日

禁無断転載