

電気技術史

The History of Electrical Engineering

Newsletter

平成6年11月11日発行

(社)電気学会 電気技術史技術委員会

CONTENTS

●タービン事始め	P.1
大容量高熱効率蒸気タービンへの道	
●展示室紹介	P.2
池袋サービスセンター	
●研究会等紹介	P.3
第6回電気技術史研究会報告	
●読者から	P.4
●INFORMATION	P.4
第7回電気技術史研究会	
第8回電気技術史研究会	

タービン事始め

大容量高熱効率蒸気タービンへの途

山本充義

(元拓殖大学機械システム工学科)

電気が文明の担い手なら、タービンはその源である。蒸気タービンが実用化されて100年余りだが、その芽生えは遠く2000年前に遡る。1世紀頃活躍したヘロンは各種の機械仕掛けを作った。その中に反動タービンAelopile (図1)がある。下部の釜で発生した蒸気は上部の球体に入り、ノズルから噴霧、その反動で回転する。熱から回転機械エネルギーを取り出すのに成功したが、高速回転になり、当時の技術では実用できる代物ではなかった。

その後多数の人々がタービンの開発を試みたが、19世紀までは実用化されたものはなかった。

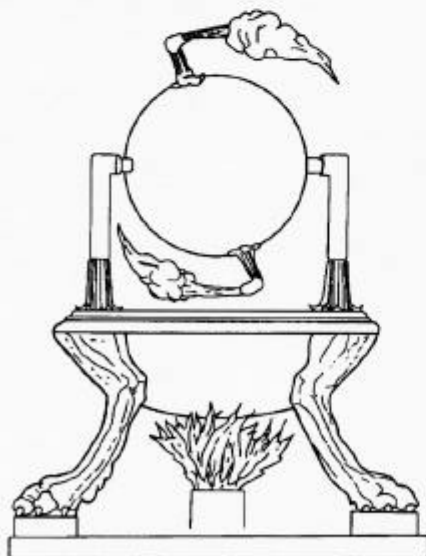


図1 ヘロンのAelopile (気力球)
(反動タービン)

例えば、ジョヴァニ・ブランカ (伊) は彼の著書で図2の衝動タービンを発表しているが (1629年)、想像図の域を脱するものではない。18世紀に始まった産業革命以後の動力需要には水車、さらに往復運動蒸気機関が応え、19世紀末には10000kW、熱効率20%に近いものが出現したが、この辺が限界で、席をタービンに譲った。タービンは高速回転なので大容量機に適し、高温、高圧蒸気で高熱効率を実現可能、また、低振動、低騒音などの利点がある。

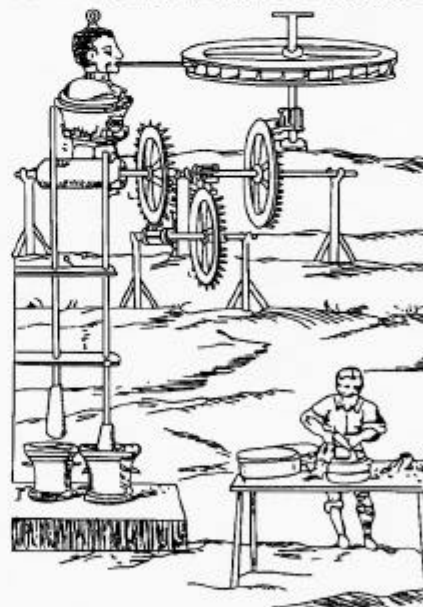


図2 ブランカの衝動タービン

実用タービンを最初に開発したのはスウェーデンのド・ラバールである。単段衝動タービンで、発電用の5~500馬力程度のもを作った。回転羽根の速度は蒸気速度の1/2程度で回転すると高い効率を得られるので、単段では20000~30000rpmのような高速になる。19世紀末になると電力系統は直流

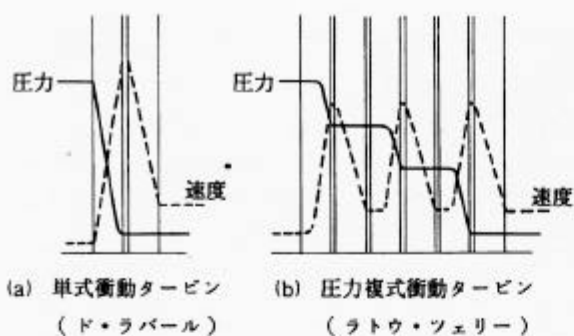


図3 タービンの蒸気の圧力と速度の変化例

から交流になり、3相50または60Hzに統一された。発電機の回転数は2極で3000または3600rpmになる。羽根車を多段とし、蒸気の仕事を分割すれば回転数は低減可能である。従って、以後の研究は多段で、大容量、高効率タービンの開発に向けられた。多段といっても蒸気の流れには各種各様のものが考えられる。

今日大容量タービンに広く用いられている圧力複式衝動タービンを例にとり、単段のものと蒸気の圧力、速度の比較を図3に示す。この方式はラトウ教授

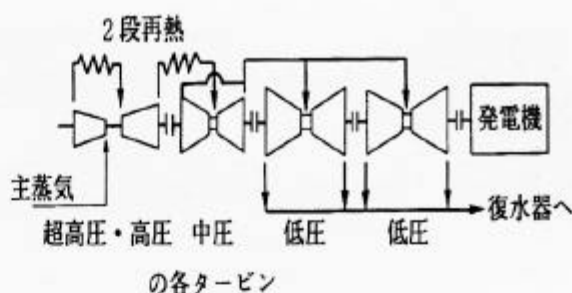


図4 現用超臨界圧4車室タンデムコンパウンド (串物4流排気2段再熱タービンの例)

(仏)の発案のもので1900年のパリ万博で好評を得、その後ツェリー(スイス)の改良が行われた。この方式の最新鋭の700MWのものを示すと主蒸気は316kgf/cm²、566℃で、熱効率41.7%を得ている。図4にタービンの配列を示す。

さらに高い熱効率の研究が進められており、蒸気タービンの上流にガスタービンを置く複合サイクルの開発がなされ、1100℃級ガスタービンの使用で43~44%の熱効率を得られているが、21世紀には1500℃ガスタービンの使用で熱効率50%を目標とした研究が進められている。

展示室紹介

東京電力池袋サービスセンター
「でんきの史料室」

渡辺和也
東京電力株式会社

「でんきの史料室」は、昭和34年(1959年)、当社が池袋サービスセンターを開設した際に、電気事業の歴史や電気製品の歩みに関する史料を展示したのが始まりです。

(展示内容及び特徴)

平成5年(1993年)に全面改装を行い、同年12月からサービスセンターの2階を「でんきの史料室」として開館致しました。展示に関しては、展示室の面積(約130平米)も考慮して、電気に関する身近なテーマを選び、1~2年を周期として定期的に展示替えを行うこととしました。

現在は、「あかりと暮らしの歴史」と題して、灯火具、ガス灯、石油ランプ等の電気灯が実用になる前の照明器具をはじめ、初期の電気灯であるアーク灯、エジソン電球をはじめとする炭素電球やタングステン電球等の電球類、戦時中の灯火管制用電球、その他に各電球類と同時期の家庭電化製品やチラシ類等も共に展示し、照明器具の変遷を実物を中心に分かりやすく説明しています。



(見学の方法)

下記の時間に開館しておりますので、御自由にご覧ください。

所在地：豊島区東池袋1-8-9

交通：JR・営団・西武・東武各鉄道、
池袋駅より徒歩5分

入館料：無料

開館：10:00-17:00

休館：土曜、日曜、祝日、年末年始、5/1

電話：03-3971-0809

研究会等紹介

第6回電気技術史研究会報告

前島正裕

国立科学博物館

平成6年9月9日(金)午前9時より午後5時まで工学院大学新宿校舎で第6回電気技術史研究会が行われました。午前5件(座長:山田技術委員会委員)、午後5件(座長:加藤技術委員会委員)で、延べ70名以上の参加がありました。(*は講演者)

1. IEEE SPECTRUM 電気技術史論文のデータベース化

(伊与田:三菱電機*・清水:科技情報研・大来:東芝)

電気技術史の研究を推進する上でも技術史の文献をデータベース化する事は大変有用である。本稿ではIEEEスペクトラムを例に取り、データベース作成上の労力や問題点を検討している。

2. 電気産業における日米関係

(林:明大*)

世紀転換期における電気産業の米国から日本への技術の導入課程を考察したもので、特に芝浦製作所とGEの提携について述べられている。

3. 米国における科学技術史教育の現状

(田中:千葉大*・石井:東工大)

科学や技術を社会と関連して捉えるSTSのような新しいディシプリンの構築が進む米国における、理工系学生に対する科学史・技術史教育の現状を調査した報告である。調査により、教育支援環境(充実した文献類や図書館群など)が浮かび上がった。

4. 戦前日本の経済発展と電気通信

(藤井:富士短大*)

電話が導入された1890年から第二次大戦直前までの時期における国内電信・電話の利用状況に関して、統計的分析を通じて電信から電話への代替課程を具体的に解明すると同時に、戦前日本の経済発展において国内電気通信ネットワークが果たした経済的機能についても展望を試みたものの。

5. 東芝の研究所史(2) - 軽電部門 マツダ研究所の歴史

(千葉:元東芝*)

マツダ研究所につながる東芝の軽電部門の研究所は、東京電気が1899年に電球国産化のために設けた実験室に始まる。以来関東大震災と第二次大戦によって壊滅的な打撃を受けながら、真空管、TV、半導体、コンピュータなどの成果を上げた。

6. 超高压送電線の建設と環境問題の歴史

(中村:元電中研*)

狭い国土と住宅事情などにより、わが国は諸外国に比べ格段にきびしい技術基準を要求されてきた。送電線の昇圧は従来技術の単なる延長ではなく、その時代の最先端技術の集積によって初めて達成される。UHV送電の開発によって得られた技術は今後各種の電力設備の設計にも大きな波及効果をもたらすだろう。

7. 聞き取り調査 - 「国産化」調査専門委員会の活動から

(井上・荒川:電発*)

電気技術国産化の歴史調査専門委員会は電力技術の開発・導入・国産化などについて具体的に貴重な体験を持つ先達4名から聞き取り調査を行った。より効果的な成果を得るためには、事前準備・話題のバランス・聞き手の人選が重要である。今後もこの調査は継続される予定である。

8. 工部省出身の川口市太郎について

(田中:川口市太郎の孫*)

川口市太郎は11才で田中久重の弟子となり、明治11年工部省電信寮製機所に入り三十余年、後に通信省官吏として生涯を初期電話事業開発を中心に製機の才を発揮した。中でも川口式電気集計機は異色であるが、わが国最初の統計機械である。

9. 豆電球の歴史

(横山:照明文化研究会*)

横山氏は元高校の教諭であるが、傍ら豆電球の収集に興味を持ち国内では屈指のコレクションを保有している。豆電球に興味を持つようになった経緯とコレクションについて紹介された。

10. 電力の切手

(滝井*)

切手が初めて発行されたのは1840年イギリスで、図案が科学や技術にまで及ぶのは1930年頃になってからである。本稿では科学者・技術者、電気技術を記念する物、電灯、電気工作物、原子力発電の各テーマ毎に現物を交えて紹介いただいた。

★ ★ ★ ★ ★ ★ ★ ★ ★ ★

研究会資料の年圖歴巻のご案内

電気技術史研究会での「研究会資料」は研究会当日に販売しておりますが、年間購読も可能です。お問合せは電気学会調査課(03-3201-0983)まで。

読者から

●電子管史研究会では"History of Electron Tubes"なる文献の英文版を発行しました。これは1987年に発行した「電子管の歴史」の英訳版で、和文版は全13章で構成されていますが、その中の基礎に相当する分を英訳しています。残りの5章以降は今回の英文版の反響を見てからと考えています。また、電子管の現物や貴重な文献を国立科学博物館にて保存・展示する企画もあります。

(静岡県浜松市 池谷理氏)

●9月9日の電気技術史研究会には及ばずながら私も発表させていただきます。第2号に千野さんの記事があり嬉しく拝見しました。ミスプリを発見いたしました。1頁の上から9行目で「直流発電機 500kV、100kW」とありますが、500Vのミス?

(東京都文京区 横山宏氏)

INFORMATION

★第7回電気技術史研究会

電気工学教育史をテーマとして、平成6年11月21日(月)13:00~17:00に以下の7件の発表があります。

1. 明治期日本における物理学と物理教育の成立
(文教大: 小泉賢吉郎)
2. 放射線医療技術教育史
(大阪大: 山下一也)
3. 工手学校と工学院大学
(工学院大: 村野稔・馬場則男)
4. 東京物理学校と東京理科大学
(理科大: 村田雄司)
5. 明治専門学校と九州工業大学
(九州工業大: 野上暁一)
6. 電機学校と東京電機大学
(東京電機大: 間辺幸三郎)
7. 東北大学における電気工学教育の歴史
(東北大: 伊藤弘昌、NTTアド: 斉藤雄一)

また当日は、17:02~17:50よりワークショップ「工業教育と工業博物館—製造業離れと実地教育—」講師: 鈴木昭氏(日本工業大学教授、工業技術博物館長)が行われます。工業技術博物館は国内では珍しい工作機械群の動態展示を中心とした博物館です。是非ご参加ください。交通案内など詳細は基礎材料共通部門誌10月号740頁をご覧ください。電気学会(03-3201-0983)にお問い合わせください。

●第2号の「明治の電気鉄道」を拝読いたしました。国鉄碓氷峠での電気運転に際し、蓄電池が併用されたとの紹介でした。関東地区で最初に開業した大師電気鉄道(その後京浜電気鉄道、東京急行電鉄を経て、現在は京浜急行電鉄)でも、明治34年に蓄電池を併用しています。

(神奈川県鎌倉市 吉川文夫氏)

●当社は創立40周年を迎え、機械計算の導入では我が国最古の歴史があります。例えば、1954年に使用したレミントンランド製(米)のパンチカードシステムを保存しています。

(宮城県仙台市 田畑祐助氏)

★★ 編集担当から ★★

この外たくさんの方々から励ましのお便りを頂きました。これからもこのニュースレターを皆さんとのコミュニケーションの場にしていきたいと思います。ご寄稿、ご意見、ご感想をお寄せ下さい。

★第8回電気技術史研究会

開催日時決定!! 参加募集

日時: 平成7年2月28日(火)13時~

場所: 東京電機大学(懇親会あり)

発表論文を募集します。ふるってご参加ください。

★ ★ ★ ★ ★ ★ ★ ★

ニュースレターに関する お問合せは
下記にお願い致します。

〒100 東京都千代田区内幸町1-1-3

東京電力株式会社 開発計画部

荻 宏美 TEL:03-3501-8111

★ ★ ★ ★ ★ ★ ★ ★

電気技術史 第3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

発行日 平成6年11月11日

禁無断転載