

水力発電事業発祥の地

# 蹴上発電所の歩み



蹴上発電所は、琵琶湖疏水で得られる水力の有効活用の目的で建設され、明治24年(1891)年5月に発電機2台で運転を開始しました。以来、100年以上たった今なお現役の発電所として京都の街に電気を送り続けています。

明治23年(1890)	明治24年(1891)	明治25年(1892)	明治30年(1897)	明治43年(1910)	明治45年(1912)	明治45年(1912)	明治45年(1912)	大正3年(1914)	大正3年(1914)	昭和7年(1932)	昭和11年(1936)
1月	5月	1月	5月	3月	5月	5月	11月	4月	5月	6月	1月



北垣国道 6



田邊朝郎 7

蹴上発電所と疏水系発電所の沿革

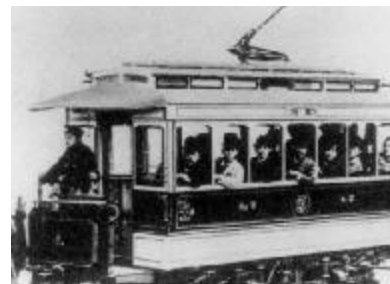
蹴上発電所のもつ意義のうち、最も大きなものは、日本で最初の事業用水力発電所であることです。

明治11年(1878)、東京の工部大学校(現東京大学)で初めてアーク灯がともって以来、政府の殖産興業政策に呼応するように、自家発電による電気の使用が始まりました。

明治25年(1892)1月、事業用として事業認可を受けたことは、発電コストの低減をもたらすとともに、以降長く続く電源の水主火従時代に先鞭をつけたという2つの重要な意味合いを持っています。



第1期 蹴上発電所 1



京電車両 2  
蹴上発電所からの電力供給区域は、発電所から20町(約2km)以内に限定されていましたが、発電設備の増設により、順次拡大されていきました。京都電気鉄道は、蹴上発電所から受領して、明治28年(1895)1月、日本で初めて梅小路(京都駅)から伏見油掛間6.4kmの市街電気鉄道を開通させることになりました。

建設工事着手

一部完成(ヘルトン水車2台・発電機2台、出力400kW)

事業認可

第1期工事竣工(ヘルトン水車20台・発電機19台、出力1100kW)

第2期工事着手

第2期工事竣工(縦軸フランシス水車5台・発電機5台、出力4800kW)

伏見発電所着工

東川発電所着工

東川発電所竣工(縦軸フランシス水車1台・三相交流発電機1台、出力280kW)

第3期工事着手

第3期工事竣工(縦軸フランシス水車2台・三相交流発電機2台、出力5700kW)



東川発電所 5



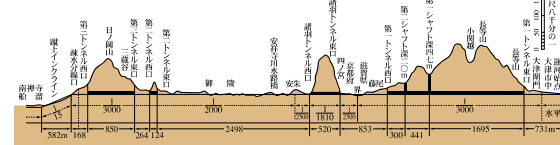
送水鉄管取付工事(第2期工事) 3



水路閘 8



第2 疏水取入口 4



幹線水路の3ヶ所のトンネルのうち、長等山トンネルは、延長2,440mと当時の国内では最長のもので、その掘削精度は、中心線、高低ともに数cm単位でそのころから始められた三角測量の精度が伺われるものでした。工事は、すべて人力によるものでしたが、一部整地の巻き上げ工事に蒸気機関が使用された記録も残っています。工事用資材のうち、機瓦は宇治郡御陵村(現山科区御陵原西町)に工場を設けたほか、セメントもイギリスからの輸入のほか山口県小野田工場から搬入するなど国内の技術も活用されています。こうして、第1疏水は明治23年(1890)3月に完成しました。

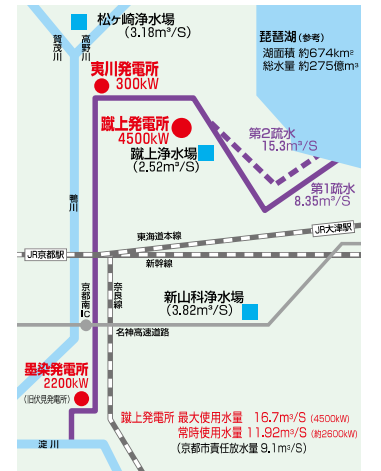
京都の近代化の礎となった琵琶湖疏水は、明治23(1890)年に5年の歳月をかけて完成しました。疏水は、滋賀県大津市の琵琶湖取水地点から京都市伏見区で一般河川濠川となる地点までの「第1疏水」、第1疏水取水地点の北側から全線トンネルで流れる「第2疏水」、第1疏水と第2疏水が合流する蹴上から北へ分岐し、京都市左京区北白川に至る「疏水分線」などからなり、全長約35kmです。

京都は、元治元(1864)年の禁門の変により市街地の多くが焼失し、明治2(1869)年の東京奠都により人口が大きく減少するなど衰退の危機に直面しました。

そこで、明治14(1881)年に第3代京都府知事に就任した北垣国道は、産業振興によって京都を復興させるため、琵琶湖疏水の建設を計画しました。

疏水建設は、明治18(1885)年に着工されました。この工事を指揮したのが、同16年に工部大学校(現在の東京大学工学部)を卒業すると同時に、土木技術者として採用された田邊朝郎でした。

田邊は、明治21(1888)年11月から翌1月にかけて、実業家の高木文平とともに水力利用の調査のためにアメリカ各地を視察した際、コロラド州アスペンで水力発電所を見学し、その実用性と将来性に展望を抱き、帰国後に発電所の建設を北垣に提言しました。この提言を受けて、疏水の用途のひとつに水力発電が加えられ、同24年に日本初の事業用水力発電所である第1期蹴上発電所が建設されたのです。



琵琶湖疏水





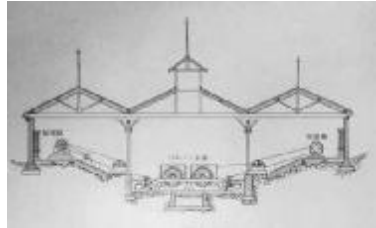
当時の蹴上インクライン 9



第1期 蹴上発電所建物 10

◆ 第1期 蹴上発電所

蹴上発電所は明治23年(1890年)1月に着工され、明治24年(1891)5月に運転を開始しました。その後、順次発電設備が増強され、明治30年(1897)5月に第1期工事が完成しました。明治24年5月の運転開始時は120馬力のペルトン水車2基と80kWの直流発電機2基でしたが、第1期工事完成時には20基の水車と19基の発電機が据え付けられ、出力は1,760kWとなりました。



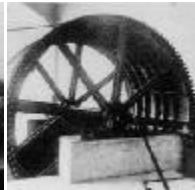
ペルトン水車配置図 11



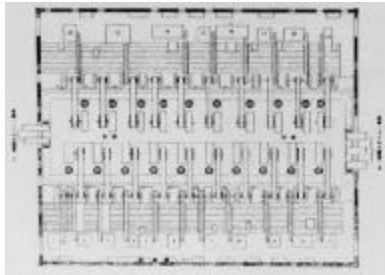
ペルトン水車 (琵琶湖疏水記念館) 13



初期の送電線 14



インクラインドラム工場内部 15



初期の発電設備配置図 12

当時の運転状況

発電所内には鉄管を2条設け、水車と発電機は長大なベルトで連結されていました。発電機は直流式と交流式が混在しているほか、電圧、周波数も個々に相違していたことから、各発電機からの電力をそれぞれの独立した送電線で送電していました。しかも、発電機器の発電電力に適應するよう、負荷を絶えず調整しなければならない状況でした。



初期の発電所内部 16

蹴上発電所の歩み



内貴甚三郎 17



西郷菊次郎 18



川上親晴 19



「功天亮」 20

第2期 建物の正面に掲げられた「功天亮」(てんこうをたすく)の文字は、当時の皇族である久邇宮邦彦殿下の筆によるもの。「水力エネルギーという自然の恵みを、人々の暮らしに生かすことこそ、天の意志に叶うものである。」(当社の思い)

◆ 第2期 蹴上発電所

第2 疏水開発

第1疏水の完成によって、京都のまちは活力を取り戻し、大きく発展しました。その後、さらなる発展を目指し、初代京都市長 内貴甚三郎は田邊朔郎を土木顧問として招き、疏水の改良などの都市改造を計画します。この計画は、あとを継いだ第2代京都市長 西郷菊次郎(西郷隆盛の長男)によって「京都市三大事業」(第2疏水の建設と発電施設の整備、上水道の布設、道路拡築及び市電の敷設)として実行され、第3代京都市長 川上親晴の時代に完成しました。これらの事業は、明治45(1912)年に完成し、現在の街の基盤が形成され、その後、京都が大都市として発展する礎となりました。

第2疏水が完成し取水量が増大したことによって、第2疏水とともに建設された蹴上浄水場による給水が開始され、そして、第2期蹴上発電所及び夷川、墨染の各発電所による発電量の増強が実現しました。



第2期 蹴上発電所の内部 21



蹴上放水路(台流トンネル北口) 22



第2期 蹴上発電所建物 23

横軸フランス式水車(5台)の発電効率向上、出力向上(1,760kWから4,800kWへ)と、各所に変電所が設置されたことにより、供給エリアが拡大されました。

第2期当時の発電設備

- 発電機** 5台 (内1台は予備機)  
 <型 式> 交流三相回転磁石型  
 <出 力> 1,200kVA  
 <電 圧> 6,600V  
 <周波数> 60Hz  
 <回転数> 450rpm  
 <製造社> 米田セナルエレクトリック社
- 水 車** 5台 (内1台は予備機)  
 <型 式> 横軸フランス式水車  
 <馬 力> 1,700HP  
 <回転数> 450rpm

蹴上発電所の歩み



第3期(現)蹴上発電所



水車発電機



取水口

発電機	水車
2台 <型式> 交流三相回転磁型 <出力> 7,500kVA <電圧> 6,600V <周波数> 60Hz <回転数> 257rpm <製造社> 日立製作所	2台 <型式> 縦軸フランス式水車 <馬力> 10,500HP <回転数> 257rpm <製造社> 日立製作所 ※2005年(H17)より1号機 運転休止中

◆ 第3期 蹴上発電所

明治45年(1912)5月に第2期蹴上発電所が竣工したのち、電気の利用が年々増加の途をたどる一方で、産業界でのエネルギー需要も電気に頼る状態となり、まさに電気万能の時代へと移行していきました。

京都市においても、安価な水力発電による電力増大の必要性を痛感し、昭和7年(1932)より工事に着手、3年半の工事期間を費やし、発電所及び連携の変電所、送電線路を建設し、昭和11年(1936)1月に竣工しました。(現在の蹴上発電所)

建設当時と比較すると、水道の使用量が年々増加し、昭和54年(1979)4月には、出力を5,700kWから4,500kWに変更しています。

平成18年(2006)6月からは京都給電制御所より遠隔操作を行い、現在も発電を続けています。

◆ 掲載資料出典(敬称略)

- |  |  |
|--|--|
| 1. 第1期蹴上発電所: 田邊朔郎著『水力』明治29(1896)年  | 13. ベルトン水車(疏水記念館): 京都市上下水道局                                  |
| 2. 京電車両: 京都市水道局発行『琵琶湖疏水の100年(叙述編)』平成2(1990)年                                       | 14. 初期の送電線: 京都市上下水道局・田邊家資料                                   |
| 3. 送水鉄管取付工事(第2期工事): 京都市上下水道局・田邊家資料   | 15. インクラインドラム工場内部: 京都市電気局発行『琵琶湖疏水及水力電気事業』昭和15(1940)年         |
| 4. 第2疏水取水口: 京都市役所発行『京都市三大事業誌 第二琵琶湖疏水編 図譜』大正2(1913)年                                | 16. 初期の発電所内部: 京都市上下水道局・田邊家資料                                 |
| 5. 夷川発電所: 京都市役所発行『京都市三大事業誌 第二琵琶湖疏水編 図譜』大正2(1913)年                                  | 17・19. 内貴甚三郎・川上親晴: 京都市電気局発行『京都市営電気事業沿革誌』昭和8(1933)年3月         |
| 6. 北垣国道: 京都市上下水道局  | 18. 西郷菊次郎: 京都市上下水道局  |
| 7. 田邊朔郎: 京都市上下水道局・田邊家資料  | 20. 「功天亮」: 京都市上下水道局  |
| 8. 水路閣: 京都市上下水道局   | 21. 第2期蹴上発電所の内部: 京都市役所発行『京都市三大事業誌 第二琵琶湖疏水編 図譜』大正2(1913)年     |
| 9. 当時の蹴上インクライン: 京都市上下水道局・田邊家資料(※もとの写真を一部拡大)  | 22. 蹴上放水路(合流トンネル北口): 京都市役所発行『京都市三大事業誌 第二琵琶湖疏水編 図譜』大正2(1913)年 |
| 10. 第1期蹴上発電所建物: 田邊朔郎著『水力』明治29(1896)年   | 23. 第2期蹴上発電所建物: 京都市役所発行『京都市三大事業誌 第二琵琶湖疏水編 図譜』大正2(1913)年      |
| 11・12. ベルトン水車配置図、初期の発電設備配置図: 田邊朔郎著『京都市計画第一編 琵琶湖疏水誌』大正9(1920)年(※もともと1枚の図であるものを上下分割) | その他資料: 関西電力  |

蹴上発電所の歩み

◆ 「蹴上発電所」が『IEEEマイルストーン』に認定

平成28年9月12日、「蹴上発電所」が、世界的な電気・電子技術の専門家組織であるIEEEにより、権威ある『IEEEマイルストーン』に認定されました。

蹴上発電所は琵琶湖から京都へ水を導く「琵琶湖疏水」を利用した水路式水力発電所で、1891年に運転を開始し、1942年に京都市から関西電力の前身である関西配電株式会社へ引き継がれました。運転開始から125年経った今なお、現役の発電所として電気を送り続けています。

今回の認定は、蹴上発電所が日本初の事業用水力発電所であり、その発電した電気が京都の街灯や工業用電力、そして日本で初めて営業を開始した電気鉄道(京都電気鉄道)に使われるなど、京都ひいては日本の産業の近代化に貢献したことに対し、評価されたものです。



銘板

【参考: 日本語訳】

蹴上発電所: 日本初の事業用水力発電所、1890年-1897年  
 蹴上発電所は、琵琶湖疏水を利用した日本初の事業用水力発電所である。発電所の建設は1890年に始まり、1897年に出力1,760kWの発電所として完成し、水力発電の先駆けとなった。第2疏水による取水増量や設備更新などで、蹴上発電所は1936年に出力5,700kWとなり、日本の産業の近代化に貢献した。

※『IEEEマイルストーン』とは?

世界的な電気・電子技術の専門家組織であるIEEE(The Institute of Electrical and Electronics Engineers)が、電気・電子・情報・通信の関連分野において達成された画期的なイノベーションの中で、社会や産業の発展に貢献し、かつ開発完了から25年以上経過した歴史的偉業を表彰する制度として、1983年に制定したものです。

2016年9月現在、ボルタ電池やフレミングの二極管など世界で170件が認定されており、日本では蹴上発電所を含めて29件が認定されている。関西電力側では、2010年黒部川第四発電所の認定に続き2例目。京都の建造物が認定されたのは、蹴上発電所が初めてである。



IEEEマイルストーン銘板贈呈式

発電所運転開始当初の所有者である京都市と、現在の所有者である関西電力株式会社の共同受賞



蹴上発電所の歩み