

水力発電事業発祥の地

# 蹴上発電所の歩み



 関西電力  
power with heart



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。

蹴上発電所と環水系統発電所の沿革

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大従時代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

明治23年(1890)	1月	建設工事着手
明治24年(1891)	5月	一部完成(ヘルトン発電機2台・発電機2台出力40kW)
明治25年(1892)	1月	事業認可
明治30年(1897)	5月	第1期工事竣工(ヘルトン発電機20台・発電機19台出力100kW)
明治43年(1910)	3月	第2期工事着手
明治45年(1912)	5月	第2期工事竣工(横巻フランシス発電機5台・発電機5台出力400kW)
明治45年(1912)	5月	伏見発電所着工
明治45年(1912)	11月	夷川発電所着工
大正3年(1914)	4月	夷川発電所竣工(横巻フランシス発電機1台・三級交流発電機1台出力200kW)
大正3年(1914)	5月	伏見発電所竣工(横巻フランシス発電機1台・三級交流発電機1台出力100kW)
昭和7年(1932)	6月	第3期工事着手
昭和11年(1936)	1月	第3期工事竣工(横巻フランシス発電機2台・三級交流発電機2台出力400kW)

建設工事着手

一部完成(ヘルトン発電機2台・発電機2台出力40kW)

事業認可

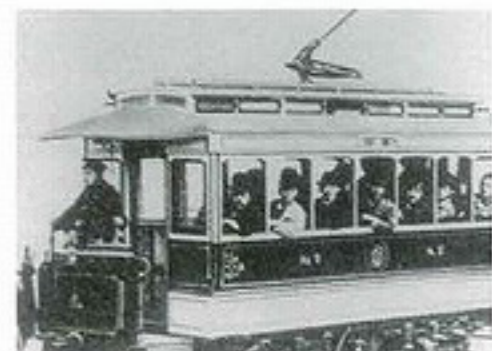
第1期工事竣工(ヘルトン発電機20台・発電機19台出力100kW)

第2期工事着手

第2期工事竣工(横巻フランシス発電機5台・発電機5台出力400kW)

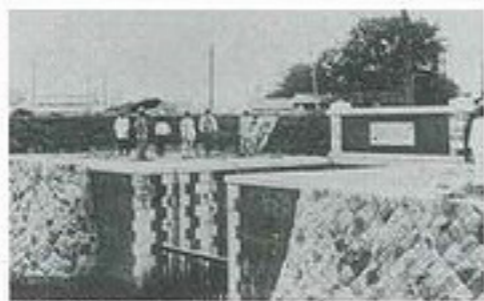


水送機製作工事(第2期工事)



京電車両

蹴上発電所からの電力供給区域は、発電所から約10km(約20km)以内で限定されていたが、発電設備の増設により、徐々に拡大されていきました。京都電気鉄道は、蹴上発電所から発電して、明治28年(1895)1月、日本で初めての電小(京都駅)から伏見(現約4.4km)の竹田電気鉄道を開通させることになりました。



第2期取水入口

第3期工事着手

第3期工事竣工(横巻フランシス発電機2台・三級交流発電機2台出力400kW)

伏見発電所竣工

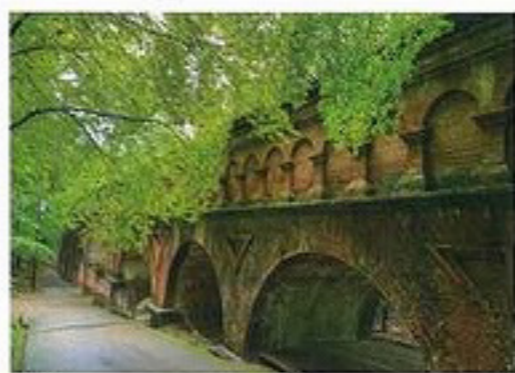
夷川発電所着工

夷川発電所竣工(横巻フランシス発電機1台・三級交流発電機1台出力200kW)

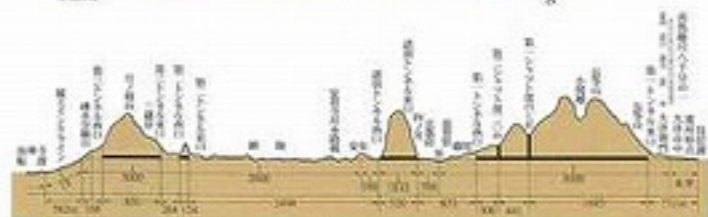
伏見発電所竣工



夷川発電所



水送機



琵琶湖湖底の3ヶ所のトンネルのうち、最長トンネルは、延長2,440mと当時の国内では最長のもので、その断面形状は、中心線、高低ともに直線単位でそのところから始められた三尖測量の精度が用いられるものでした。工事は、すべて人力によるものでしたが、一部掘削の仕上げ工事に蒸気機関が使用された記録も残っています。工事現場のうち、現在は甲治郡御所(現山科区御所野原)に工場を設けたほか、セメントモイロシからの輸入のほかには山科小野田工場から購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期水は明治23年(1890)3月に完成しました。



北垣國道



田邊明郎

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級河川深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「疏水分岐」などからなり、全長約35kmです。

京都は、元治元(1864)年の禁門の變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明郎でした。

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

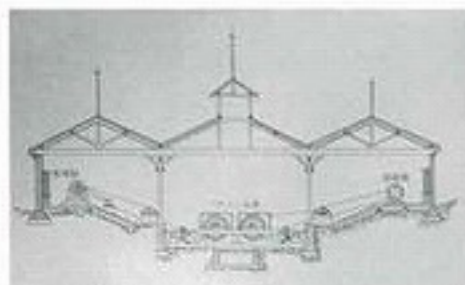


第1期 蹴上発電所建物

10

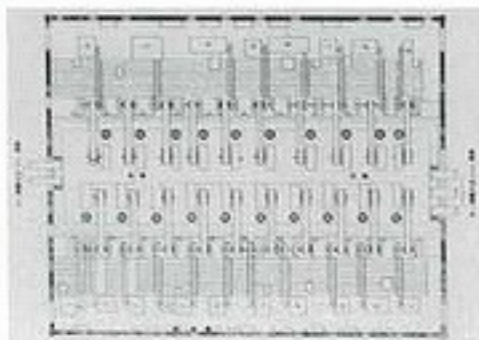
## ◆ 第1期 蹴上発電所

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、出力が1,760kWとなりました。



ペルトン水車配置図

11



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、発電機からの発電電力に遠慮するよう、負荷を絶えず調整しなければならない状況でした。



ペルトン水車(京都府立水産館)

13



初期の送電線

14 インクラインドラム工場内部

15



初期の発電所内部

16

## 蹴上発電所の歩み



内貫基三郎

17



西郷菊次郎

18



川上親晴

19



「功天堯」

20

第2期 建物の正面に掲げられた「功天堯」(てんこうをたすく)の文字は、当時の皇族である久壽宮邦彦親王の筆によるもの。  
「水力エネルギーという自然の恵みも、人々の暮らしを支えることこそ、天の意志に叶うものである。」(同社の思い)

## ◆ 第2期 蹴上発電所

## 第2期 治水開発

第1治水の完成によって、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 内貫基三郎は田邊利郎を土木顧問として招き、治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 西郷隆盛の長男)によって「京都市三大事業」(第2治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治水が完成し取水量が増大したことによって、第2治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、黒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 蹴上発電所内部

21



蹴上駅(旧高トンネル北口)

22

横軸フランシス水車(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) 交流三相同期発電機型  
 (出 力) 1,200kVA  
 (電 圧) 8,600V  
 (周波数) 60Hz  
 (回転数) 450rpm  
 (製造社) 三菱電機株式会社  
 水 車 5台 (内1台は予備機)  
 (型 式) 横軸フランシス水車  
 (馬 力) 1,700HP  
 (回転数) 450rpm



第2期 蹴上発電所建物

23

## 蹴上発電所の歩み



第3期 (旧) 蹴上発電所



水車発電機



北口

## 発電設備

## 発電機

2台  
 (型式) 交流三相回転磁界型  
 (出力) 7,500kVA  
 (電圧) 6,600V  
 (周波数) 60Hz  
 (回転数) 257rpm  
 (製造社) 日立製作所

## 水車

2台  
 (型式) 縦軸フランシス水車  
 (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へ傾く状態となり、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、発電所及び送電の変電所、送電線を建設し、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:田邊剛郎著「水力」明治29(1896)年  | 13. ベルトン水車(歳水記念館):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「京都市官電事業沿革誌」昭和8(1933)年3月          |
| 6. 北畑国道:京都市上下水道局  | 18. 西郷菊次郎:京都市上下水道局  |
| 7. 田邊剛郎:京都市上下水道局・田邊家資料  | 20. 「功夫亮」:京都市上下水道局  |
| 8. 水路園: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 大正元(1912)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:田邊剛郎著「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:田邊剛郎著「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對し、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、ポ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