

土木
技術

vol.70 No.10

2015
10

Civil Engineering for Life

特集・縮める

古くて新しい土の締固め
石川高専 環境都市工学科
「道の駅」による地域活性化の促進



土木遺産 大北川水系 石岡第一発電所



こやなぎ たけかず *1 小柳 武和
とよしま のぶひろ *2 豊島 信拓
さわはた もりお *3 澤畠 守夫

はじめに

大北川は、茨城県北部に連なる阿武隈山地の三鉢室山を源とし、高萩市・北茨城市の山間部にV字渓谷を形成しつつ東流し、北茨城市の磯原市街地の外縁を流下し太平洋に注ぐ、茨城県最大の二級河川である（図-1）。

石岡第一発電所は、この大北川の水流を利用し、渓谷沿いに建設された水路式発電所で茨城県内最大の水力発電所である（写真-1）。

当発電所の建設は、日立市北西部に位置する日立鉾山の近代化に伴う電力需要の増加に対応するため、明治42年に建設に着工し、二年後の明治44年に竣工した発電所で、現在も稼働を続けている。

また、建設には、後に日立製作所の創業者となる小平浪平氏等若き技術者が当たり、我



図-1 大北川流域図、位置図

が国最初の鉄筋コンクリート技術を用いた発電所として竣工させた。

さらに、当発電所の建設は我国有数の銅山として知られる日立鉾山の近代化と日立市の工業都市としての発展に重要な役割を果たすとともに、日立市を起点として国内最大の電機・機械メーカーとなった日立製作所のなりたちを示す施設でもある。

そのため、平成20年に、貴重な産業遺産および土木遺産として、重要文化財に指定されている。

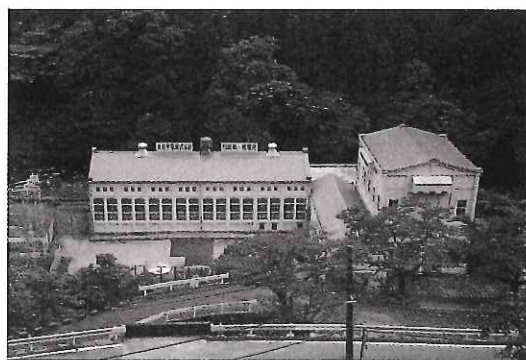


写真-1 石岡第一発電所

1. 発電所建設の背景および経緯

当発電所は、久原鑛工業所日立鉾山の自家用発電所として建設された（現在の管理者は東京発電株式会社）。

*1 土木学会 関東支部 茨城会 会長/茨城大学 名誉教授
*2 土木学会 関東支部 茨城会広報部会 副部会長/株式会社 新生コンサルタント 主幹
*3 土木学会 関東支部 茨城会調査研究部会 部会長/茨城県建設技術公社 常務理事

日立鉱山は、明治38年から、秋田県の小坂鉱山の経営近代化に手腕を発揮した久原房之助氏により、大規模な電化計画を取り入れ、鉱山の近代化へと本格的に着手した。その手法は、若手技術者を積極的に登用し、電化等の新技術を導入するものであった。銅鉱石の機械化採掘法の導入や当時最新鋭の製錬所の建設、鉱石や製品を運ぶための専用の電気鉄道の開設などにより、鉱石から粗銅・電気銅まで一貫して生産する体制を実現させるものである。

これに伴う電力需要の増大に対応するため、久原氏は、後に日立製作所の創業者となる東京帝国大学電気工学科を卒業し小坂鉱山の電気技術主任であった小平波平氏を工作課長に招致し、新たな電源開発のため、大北川の水利調査や発電電計画に当たらせるとともに、発電所の設計や工事には、同大学の土木工学科を卒業して日立鉱山に入社したばかりの宮長平作氏に担当させた。

大北川の水利調査は、明治41年に着手し、翌42年に発電水利権を取得した。

建設工事には、早速同年着手し、取水施設、隧道や二つの橋梁を含む約3キロメートルに及ぶ導水路工事、水圧鉄管の敷設、鉄筋コンクリート造りの調圧水槽や発電所の建設を約二年間で終え、明治44年10月に送電を開始している。

2. 発電施設の特徴 (図-2)

- ・発電出力4,800kw

(平成20年の改修により、2台の水車を1台に総合し、現在は5,500kw),

有効落差162m,

最大使用水量3.9m³/s

- ・取水設備 (写真-2)

取水堰堤：重力式コンクリートダム
(堤長30m, 堤高6.2m)

- ・沈砂池：長さ30m, 幅12m,
鉄筋コンクリート造り

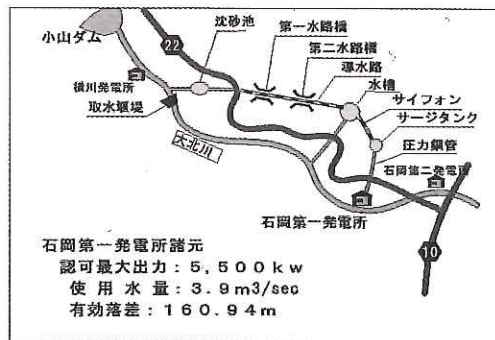


図-2 石岡第一発電所配置図

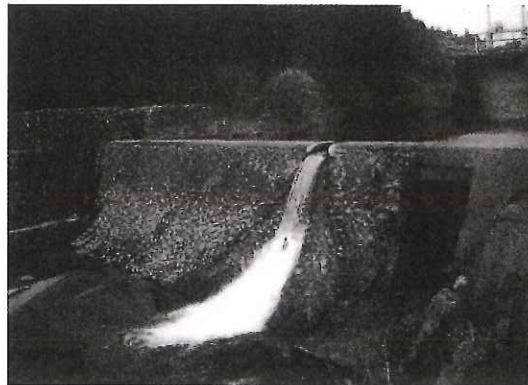


写真-2 取水堰堤

- ・導水路 (写真-3)

延長 2,892m,

隧道および開渠

(主要部平均幅2.1m, 高さ2.1m)



写真-3 導水路

- ・第一水路橋：鉄筋コンクリート造り

単アーチ橋 延長12.2m

(写真-4)

- ・第二水路橋：鉄筋コンクリート造り

単アーチ橋 延長20.0m



写真-4 第一水路橋

- ・水量調節及び沈砂水槽（ヘッドタンク）
余水路及び排砂路を併設
- ・調圧水槽（サージタンク）（写真-5）
円筒形の鉄筋コンクリート構造物
（高さ10m、内径4.5m）



写真-5 調圧水槽（建設当時）

建設当時の写真からは、調圧水槽手前のサイホン区間は鉄筋コンクリート巻き立て管であったことがわかる。

- ・水圧鉄管：延長568m、管径1.6m当時は最新式の継ぎ目無しの溶接鉄管（昭和32年交換）
- ・発電所本館（写真-6）

発電機棟：鉄筋コンクリート造平屋、
フィンクトラス小屋根（桁行29m）
上部アーチ型大窓を備えた、我が国初期の鉄筋コンクリート造り建築物
水車はスイスのエッシャー・ウイス社製
発電機はアメリカのゼネラルエレクトリック社製

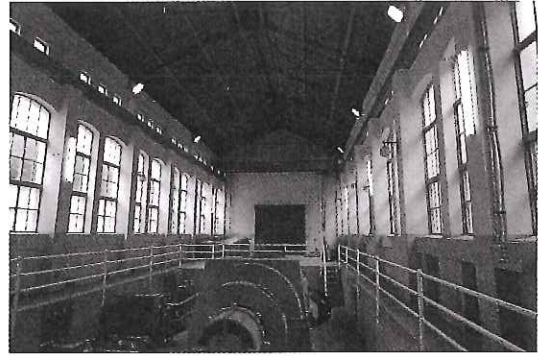


写真-6 発電所内部

（平成20年の改修により新しい水車、発電機に交換）

- ・変圧器棟：鉄筋コンクリート造り2階建
（桁行14m、梁間10m、高さ15m）

3. 若き技術者達のその後の活躍

当発電所の建設を主導した小平波平氏は、発電所竣工（明治44年）の翌年、日立鉱山工作課から独立し、同敷地内に電機・機械機器を製造する日立製作所を創業する。

小平氏は、石岡第一発電所の建設当時も自国による水車や発電機の開発を模索していたと思われるが、この時点では外国の製品を採用している。

しかし、その6年後の大正6年に福島県いわき市に竣工した夏井川発電所には、自ら創業した日立製作所製で製作した水車、発電機を納品している。

日立製作所は、創業とともに国産第一号の電動機を製作し、続いて発電用の水車や発電機の製造を手がけ、日立市を起点として国内最大の電機・機械メーカーへと成長して行くこととなる。

また、一方、日立鉱山では、精錬所の溶錬鉍量が急増し、周辺地域に煙害による甚大な被害をもたらした。そのため、精錬所から排出される、亜硫酸ガスを高い上空で希釈化させるため、大煙突の建設を進めることとし、当時工作課長となっていた宮長平作氏が設計を担当し、大煙突の建設工事は大正3年に竣工している。

宮長氏は、国内初の鉄筋コンクリート造りの発電所である石岡第一発電所の建設に携わり、その後も夏井川発電所の建設も手がけてきた。

大煙突は、高さ155.7mの煙突で、当時、世界一の高さを誇った。大煙突の構造は、これまでの発電所の建設で培ってきた技術を活用した鉄筋コンクリート造りで、下部の内径は約10.8m、頂部の内径は約7.8mと長大な構造物である。

この煙突の建設は、新田次郎の小説の「ある町の高い煙突」(文芸春秋社 1969)の題材として取り上げられているように煙害対策に取り組む地域の象徴的存在になっている(大煙突は、残念にも平成5年、下部1/3を残して倒壊した)(写真-7)。

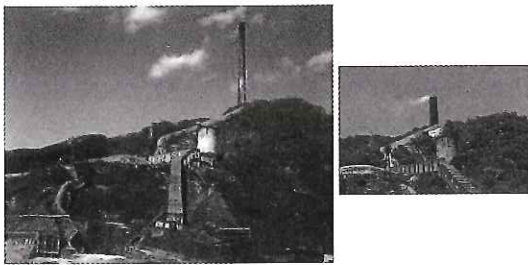


写真-7 日立市のシンボル「大煙突」今昔

4. 発電所の現況

土木学会茨城会では、6月に東京発電(株)茨城事業所の案内で当発電所の見学会を実施した。発電所の内部は鉄筋コンクリート製の太い柱と梁で大きな内部空間を作り、壁側には上部がアーチ型の大窓を連続的に配置しており、窓からの採光がとても美しく感じられた。

また、大北川左岸の尾根上に立地する調圧水槽の前に立ち下方を望むとV字溪谷の遙か上流から隧道や水路橋を経て発電用水が足元まで届けられ、それが一気に発電所に落ちて

行くのかと思えば、地形図も十分に整えられていなかった時代に、よくぞこのような計画を立案したものと感慨深い思いがした。

おわりに

発電所の各施設を目の当たりにしていると、建設当時、大きな夢を抱きつつ、最新の技術を取り入れ、発電所建設に采配を振っている若き技術者達の姿が浮かんでくるよう思えた。

また、100年以上も前に造られた発電所が今尚、稼働している姿は、確かな建設技術とメンテナンスの賜であろう。

先輩技術者の偉業とそれを守り維持してきた技術者に対し、土木事業に携わる者として誇らしく思えてきた。

これを機会に、たくさんの方々にも見学して頂、土木事業のすばらしさを解って頂けるよう、土木学会関東支部茨城会としてもPR活動に努めて行きたい(写真-8)。



写真-8 調圧水槽の前で記念撮影

参考文献

- 1) 茨城県委員会：「茨城の近代化遺産」, 2007.
- 2) 中川浩一：「茨城県水力発電誌, 上」筑波書林, 1985.
- 3) 日本鉱業株式会社日立鉱業所：「日立鉱山誌」, 1952.