

Project brief 1

プロジェクト紹介

小水力発電所の再生を通じて 地域活性化を目指す民間事業者としての 取り組み

升方 祐輔

Masukata Yusuke
株式会社 新日本コンサルタント
発電事業推進室
室長



坪川 朱里

Tsubokawa Akari
株式会社 新日本コンサルタント
金沢支店
発電事業推進室
係長



はじめに

当社グループは、国内外の再生可能エネルギー導入促進に向けIPP（独立系発電事業者）ディベロッパーとして、北陸地域を中心に太陽光発電1カ所、小水力発電3カ所の開発・建設・資金調達・運営までを一貫して行っている。再生可能エネルギー事業における社会インフラの強化や技術者の技術伝承、脱炭素化への貢献を通じて地方地域の経済的価値を増大する「CSV（共通価値の創造）経営」を当社グループ

の経営方針に掲げている。

今回紹介するプロジェクトは、当社グループが手掛ける国内小水力発電事業で3カ所目となる「金沢ゆわく小水力発電所」である。本事業は金沢の奥座敷とも称される湯涌温泉で、かつて栄華を誇った「白雲楼ホテル」の自家水力発電施設の再生・復活を通じて地域の活性化・魅力発信を目指すものである。

湯涌温泉と水力発電

石川県金沢市の湯涌温泉は、富

山県との県境付近に位置し、かつては加賀藩の殿様が湯治に通ったとされ、明治以降には竹久夢二を始め多くの文人に愛されていた。中でも、東洋一と評された白雲楼ホテルは1932年に開業し、和洋折衷の豪壮な内外観を誇り、昭和天皇・皇后両陛下や吉田茂元首相らが宿泊したことで知られている。1997年に本館及び貴賓館が国の登録有形文化財となったが、翌年に倒産し、建物は2006年に解体され、現在は市有地の公園として整備されている。



事業位置図



金沢ゆわく小水力発電所

事業経緯

2014年8月	可能性調査着手
2019年1月	地元・漁協より事業合意形成
2019年8月	旧発電所建屋解体工事着手
2020年5月	電力需給契約成立
2020年6月	実施設計及び工事積算・工事契約協議
2020年8月	工事計画届出書(経済産業省)提出
2020年10月	河川法第23・24・26条許可申請
2020年11月	安全祈願祭, 工事準備
2022年2月	設備認定取得
2022年4月	発電所運転開始

発電所諸元

発電所名	金沢ゆわく小水力発電所
発電所所在地	石川県金沢市湯涌曲町178番3
水系河川名	二級河川大野川水系浅野川
発電形式	流れ込み式
水車形式	ポンプ逆転水車
発電機形式	横軸三相交流誘導発電機
最大使用水量	0.26m³/s
有効落差	77.7m
最大出力	160kW
運転開始年月日	2022年4月2日
使用用途	FITによる全量売電
運転方式	随時巡回方式
総事業費	約3.1億円



湯涌温泉街



全体平面図

ホテル開業後の電力供給が不安定な時期であった1939年から60年余り、自家水力発電施設として電力を送っていたのが「白雲楼河内発電所」である。木造2階建ての建屋の中には「横軸フランシス水車」と「ペルトン水車」の2台が設置され、当時は出力133kWの発電所として稼働していたことが運転記録から確認できる。現在のように遠隔監視システムなどがない時代であったため、旧発電所の建屋内には風呂やトイレも設置されており、

24時間365日住み込みで管理されていた。

1998年のホテル廃業と同時に旧発電所も運転停止となっていたが、2014年6月に地元関係者から相談を頂き、同年8月より本発電所の復活・再生事業へ着手した。その後、約8年の事業期間を経て2022年4月より発電所の正式運転を開始している。全事業期間の内、調査・設計・事業性評価や地元調整に要した実施期間は約6年、建設期間は約2年となった。

旧発電所の調査と改修工事

発電所の運転停止後も水力発電施設はそのまま残されていたが、旧取水堰堤は2008年の浅野川豪雨災害で流失し、旧発電所の木造建屋は老朽化により倒壊していた。その他の施設も損傷や老朽化が進んでおり、これらの施設を現在の技術により再生させると同時に、FIT（再生可能エネルギーの固定価格買取）制度の活用による事業採算性を重視した設計・調達・施工・維持管理をトータルに計画する必要があった。



旧白雲楼河内発電所



導水路 (改修前)



導水路 (改修後)



旧横軸フランシス水車



旧ペルトン水車



ポンプ逆転水車



工場で修繕を終えた旧ペルトン水車



中の園地（旧白雲楼ホテル跡地の公園）

旧発電施設の改修は各施設の健全度を把握し、劣化や損傷の規模に応じた工法により機能回復を図った。旧取水堰堤および旧発電所建屋は、流出や倒壊状態であったため新たに造り直しているが、その他の施設（導水路、ヘッドタンク、水圧鉄管）は、建設当時に造られた施設を補強・改修して使用している。

中でも苦労したのが、取水堰堤とヘッドタンクを結ぶ導水路の改修である。全長2.8kmの既設導水路は幅80cm×高さ70cmの暗渠で、昭和初期の時代に急峻で狭隘な地形の中に導水路を築いた先人の苦勞の跡が伺えた。水路内を調査するためには、直接中に作業員が入り、ほふく前進で進むしかなかった。旧発電所の運転停止後、約20年間通水されていなかった水路には、土砂や落石による水路閉塞や水路壁の損傷が多数あり、施工会社と相談しながら少しずつ改修を進め、通水完成までには約2年を要した。

生まれ変わった水力発電施設

旧発電所の建屋内には、昭和初期に製造された電業社原動機製造所の「横軸フランシス水車」と「ペルトン水車」の2台が当時の姿のまま現存していた。これらの水車は当時の姿を今に伝える我が国における貴重な近代化遺産と言えた。新たな発電事業者として先人の技術を

後世に伝承するため、新しい発電所の水車は同じ系統をくむ、電業社機械製作所製ポンプ逆転水車を導入した。

発電計画は既設導水路の流下能力を検証し、発電使用水量は年間一定量の取水とすることで、設備利用率（目標95%）を向上させた。また、発電使用水量及び有効落差や、コスト面から本地点に適切な水車形式の選定を行い、新規の水車発電機はインバータ制御を省略したポンプ逆転水車とした。これによって、水車1台で当時の出力を上回る160kWの発電が可能となり、設備コストの低減と事業採算性の向上に繋がった。

さらに、施設の維持管理にはICT（情報通信技術）を活用している。山間地である取水堰堤周辺には電

源の引込みがなく、LTE（第3.9世代移動通信規格）通信も届かない地域であった。有線工事はコストが高額となるため、LPWA（低消費電力で長距離）無線通信規格を使用したELTRESを導入し、河川の水位情報の見える化を図った。ELTRESによりクラウド上で河川水位のデータ閲覧や警報メールの受信が可能となった。

発電所の運転管理には、遠隔モニタリングシステムを導入した随時巡回方式とすることで維持管理費の削減を図った。加えて、地元団体との協力協定を結び、水路の見廻りや除草作業等を委託し維持管理を行うことで、事業者と地元が一体となって運営を行うスキームとしている。発電所の完成後も、事業者と地元団体と合同で発電施設を踏査



水位監視模式図

し、今後の運営について協働で発電所管理に携わっている。

新たな観光資源と教育の場

新発電所の名称は地元関係者と協議し「金沢ゆわく小水力発電所」と命名した。湯涌温泉地区の認知度向上のため「ゆわく」と平仮名で表現している。また、温泉観光協会との連携を図り、発電所周辺の観光案内情報を掲載した発電所パンフレットを製作した。今後、県内外からの発電所視察に訪れた方々へ、地域滞在や周遊を期待しての対応である。

さらに、旧発電所の2台の水車は昭和初期の近代産業技術の発展を示す貴重な有形資産であり、湯涌校下町会連合会に水車の保存を打診した。地元からも「水車を通じて旧白雲楼の歴史を子どもたちに伝えるべきだ」との声が上がり、保存・展示の計画を進めている。事業者・地元と共同で金沢市へ近代化遺産登録の働きかけを行うとともに、「かなざわ次世代エネルギーパーク」への登録を金沢市環境政策課と共同推進している。近代化遺産やエネルギーパークへの登録は、湯涌温泉地区の観光資源の創出やPRへの有効活用が可能になると期待できる。

保存・展示計画に際し、石川県内では事例が少ない水車展示につい

て、全国の展示事例の調査を行った。近隣の事例は実際に現場へ赴いた。水力発電の多い富山県では、遺構として水車・ランナー・バルブ等の展示事例が多くあり、地元や行政機関との合意形成を図るための事例資料として有意義な調査であった。

現在は展示用として旧水車2台の修繕・塗装が完了しており、金沢市の協力支援のもと、市有地となっている旧白雲楼ホテル跡地の公園での保存展示を予定している。湯涌温泉地区の観光資源の創出による地域活性化や、湯涌地区の歴史、地産地消の再生可能エネルギーを学ぶ教育の場として広く活用していきたいと考えている。

おわりに

金沢市内を流れる浅野川水系で唯一の水力発電所である旧白雲楼河内発電所の再生事業は、湯涌温泉地区の地域振興として地元からの期待が大きい事業であるとともに、地権者や漁業関係者等との合意形成や旧水車の展示に係る協議など、地元住民の方々の協力がなければ成しえなかった事業である。想

定されるリスクや課題に対して1つ1つ対応を実施することによって、事業性を担保した上で発電所の運営が可能となり、2022年4月より正式運転を開始することができた。

当社グループでは、富山県南砺市五箇山でも「湯谷川小水力発電所」を運営している。金沢市と南砺市は藩政期に五箇山から火薬の原料である「塩硝」が運ばれた所縁があり、湯涌の地も「塩硝の道」として使われていた。この歴史的なつながりが水力発電を通して再び結ばれることとなり、湯涌地域の魅力の発信と活性化に役立てたいと考える。

2022年5月15日に執り行った竣工式では、地元住民の方々にも列席頂き、多くの関係者が見守る中で神事が執り行われた。式典では五箇山塩硝鉄砲隊と信州真田鉄砲会の演武も披露され、地元の方々の嬉しそうな表情が非常に印象的であった。

水力は再生可能エネルギーの中でも、ベースロード電源として注目されるエネルギーである。今後も国内外の再生可能エネルギー事業を通じて、脱炭素化と地域活性化・地域振興に貢献していきたい。