

＜特集＞水道による小水力発電

－未利用水圧の有効利用－

企業局は、2つの広域水道と3つの工業用水道を経営しており、取水施設や導水路、浄水場、送水管路といった多くの水道施設を保有しています。中でも送水管路は、上水道・工業用水道合わせて総延長約454km（新幹線でおよそ仙台から熱海までの距離）にも及びます。この管路を通じて1日当たり約35万m³の水を供給しており、管路内は常に高水圧がかかっている状態となっています。

この管路を流れる水のエネルギーを小水力発電（出力1,000kW以下の比較的小規模な発電）などに利用できないか、というのは、環境負荷低減とともに資産の有効活用として多くの水道事業者の関心事と思います。企業局では平成15年度に小水力発電設備導入の検討を開始しましたが、第1号の導入にこぎつけたのは平成24年度（施設の稼働は平成26年度）になってからでした。

公営企業が小水力発電設備を導入する場合、やはり採算性は無視できません。発電した電気は、自ら使用するか電力会社に売電して採算を確保していかなければなりません。平成15年当時の電力買い取り価格は安価であったため採算性の確保は困難でした。しかし、東日本大震災後の平成24年7月に「再生可能エネルギー固定価格買取制度（FIT）」が施行され、従来より大幅に買い取り価格が上昇したこともあり、発電を事業として実施しやすい環境になりました。

このFITの施行を受け、企業局では改めて小水力発電設備の導入を検討しましたが、東日本大震災直後で技術職員が不足していたことや、地方自治法の改正により行政財産貸付の制約が緩和されたこともあり、企業局自ら小水力発電設備を設置・売電するのではなく、所有する水道施設を発電事業者に一定期間貸し出し、発電事業者が発電設備を設置のうえFITを活用して売電する方法により導入することとしました。これにより、企業局には土地貸付料及び施設利用料として売電収益の一部が還元されています。（図1）

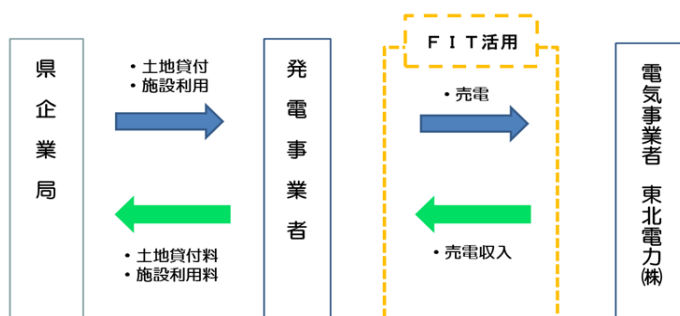


図1 小水力発電事業の形態

－調整池流入流量計室への設置－

現に送水している水道施設への小水力発電設備設置に当たっては、設置工事時はもとより稼働後の異常発生時においても水の安定供給に支障が出ないよう細心の注意を払う必要があります。

調整池手前の流入流量計室は、調整池に流入する本管とともにメンテナンス用のバイパス管が設置されており、設置工事時の水供給への影響を最小限に抑え、稼働後の異常発生時にも対処しやすいというメリットがあります。企業局では、発電に必要な水量及び水圧が確保され、流入流量計室内のスペースに余裕のある仙南・仙塩広域水道高区調整池流入流量計室に小水力発電設備を設置しています。（図2、図3）

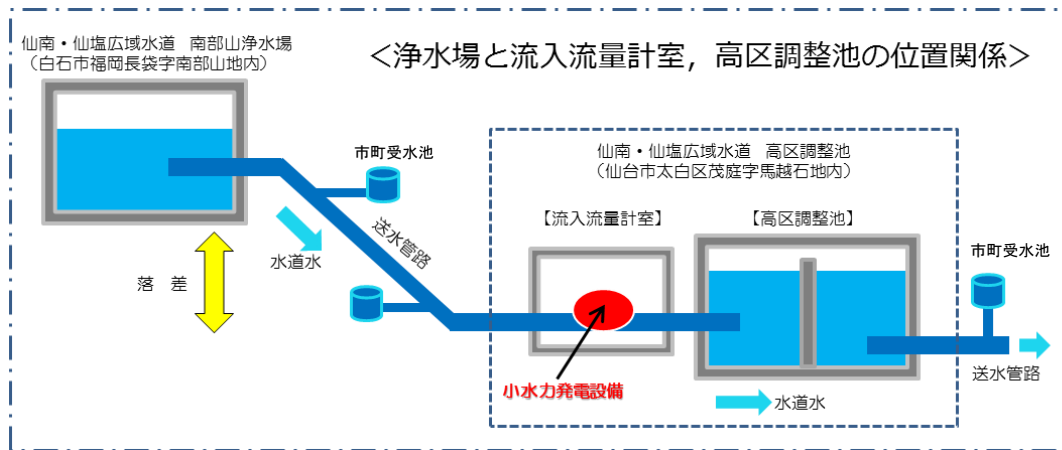
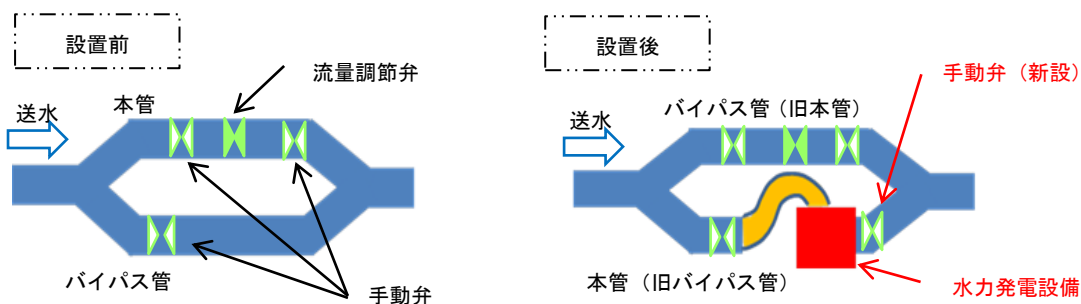


図2 調整池流入流量計室への設置



※ 旧バイパス管に流量調節弁機能を持たせた水力発電設備を設置し、設置後はこちらを本管として常時使用

図3 発電設備設置イメージ

一 水道水安定供給のための対策一

今回、企業局で設置した小水力発電設備は、県内初の水道施設を利用した小水力発電ということもあり、発電事業者と特に以下の点について協議を重ねながら施工しました。

① 施工時における長時間の断水回避

調整池により施工時6時間までは断水可能であったため、この時間を目安に工事を2回に分けて実施しました。

(配管切断～塗装～フランジ蓋取付 (1回目) → 塗装～手動弁取付 (2回目))

② 水道水の安定供給

高区調整池への流入量は、調整池下流受水市町への送水量により増減が生じます。また、発電設備の異常等で稼働停止が必要になる場合もあります。

これらに対処するため、旧本管側の流量調節弁制御システムも併せて改修し、水力発電設備側の流量調節機能と自動制御で連動するシステムを構築しました。

これにより、水力発電設備側で最大使用水量を超過する場合は、旧本管側の流量制御弁が自動で開き超過分を送水します。また、水量低下や異常等で水力発電設備側を停止する必要が生じた場合は、水撃作用を抑制するため水力発電設備の停止までの時間を長くするように、自動で水力発電設備側の流量を徐々に絞ると同時に旧本管側制御弁が徐々に開かれます。この自動制御は、停電時においても予備電源(蓄電池)により動作可能となっています。

これらにより、平成26年8月の運転開始以後、安定して発電を続けています。

《シリーズ》東日本大震災からの教訓 第10回

東日本大震災の記憶の風化を防ぐため、当時の対応や震災からの教訓を今後の施設整備等へ活かしていく取組みなど、震災関連記事を連載しています。

今回は、前号に引き続き企業局における新たなバックアップ体制の構築についてお送りします。

管路バックアップ機能の強化②

前号で仙南・仙塩広域水道の連絡管整備事業を紹介しましたが、仙南・仙塩広域水道受水市町とともに設置している危機管理検討会では、連絡管整備事業を含め以下の3案を管路バックアップ機能の強化策として進めています。

【対策内容】(上から順に優先度が高い)

- ① 管路と管路を連絡管で繋ぐ『連絡管整備事業』(前号参照)
- ② 送水管路を隣接他事業管と接続する『他事業連携事業』
- ③ 送水管路の『部分バイパス管整備事業』

このうち、①連絡管整備事業については、東日本大震災の教訓を踏まえ最優先で実施しており、今年3月に工事に着手しているところです。

②の他事業連携事業については、昨年度から受水市町とともに接続可能な箇所等の選定を進め、今年度は接続した場合のバックアップの有効性等を検証するため、水理計算(バックアップ可能水量や範囲の算定)業務を外委託により実施しています。あわせて、企業局が運営しているもう一つの広域水道との接続による連携や、受水市町同士の連携など様々なバックアップ対策を模索しながら、事業実施へ向けに検討をしていきたいと思えます。

③の送水管路の部分バイパス管整備事業については、点在している軟弱地盤地帯に布設されている送水管についてバイパス管整備区間を検討し、今後の既設管路更新時期に合わせ事業化し送水の安定供給を目指していきます。

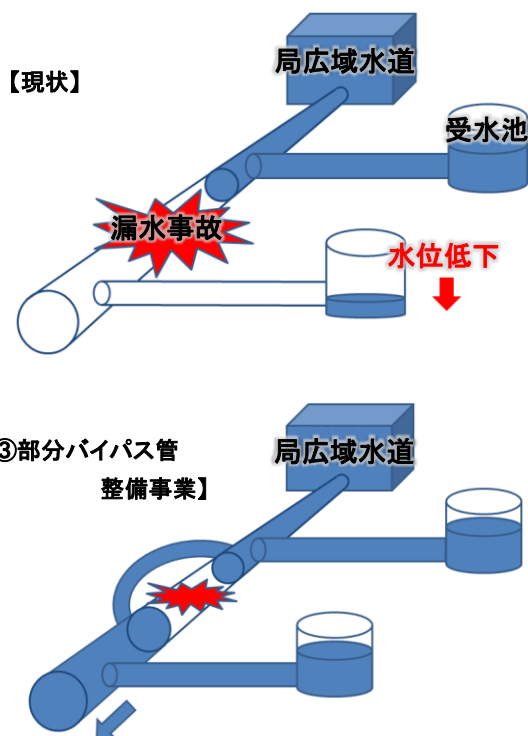


図 管路バックアップイメージ

「恵水不盡 東日本大震災からの復旧・復興に向けた宮城県企業局の対応と取組」を公開しています。
<http://www.pref.miyagi.jp/soshiki/kiqyo/kiqyokuyokuhigashinihondaishinsai.html>

企業局のTOPICS

—漆沢ダムの渇水—

今年は5月下旬以降、例年にない少雨が続いたことにより、大崎広域水道の水源である漆沢ダムでは、貯水率が8月30日に過去最低の約18%まで低下しました。

企業局では、8月中旬以降、上水受水市町村と工水受水事業所に対して節水や応急対策として代替可能水源への転換を依頼するとともに、ダムを管理する大崎地方ダム総合事務所とダム枯渇時期の先延ばしに向けた放流調節の協議を進めました。

その後、節水の協力と9月初旬からの降雨、台風18号による大雨により、9月10日には貯水率100%に回復しましたが、一方では洪水被害が発生しています。

今回の渇水は、漆沢ダム建設以来37年間で最も深刻な事態でしたが、昨今の異常気象により今後も同様の事態が予想されます。これを教訓に、河川管理者等と協議しながら、渇水被害に向けた運用体制を整備していきます。



H27.9.1漆沢ダム 貯水位:248.48m 貯水率:21%

—台風18号の影響—

9月7日に発生した台風18号により、関東・東北地方の16地点で最大24時間降水量が観測史上1位の値を更新しました。この台風で茨城県では鬼怒川が決壊し、本県でも渋井川（大崎市）の堤防が破堤するなど、各地に甚大な被害をもたらしました。

水道施設では、河川の濁度上昇により、通常5度程度の着水濁度が麓山浄水場で796度、中峰浄水場で525度と供用開始以来最悪を記録しました。

さらに、麓山浄水場では取水口が土砂で閉塞し取水できない状況となりましたが、通常は使用しない排砂ゲートからの取水に一時的に切り替え、職員と施設管理受託業者が協力し、人力で土砂や流木の撤去を行いました。

こうした取り組みの結果、今回の災害では、両浄水場とも水処理を停止することなく、上水道及び工業用水道の送水を継続することができました。今回の対応を検証し、今後の災害に備えていきます。



土砂撤去作業

< 編集後記 >

本誌メビウスをご覧くださいありがとうございます。今年も残り2か月となり、すっかり秋も深まりつつある中、10月14日に白石川・横川の源流調査に行ってきました。天候にも恵まれ、自然豊かな源流を自分の目で確認することが出来て、貴重な経験となりました。

次号は年明けになりますが、寒さに負けず、皆様も体調にお気を付けてお過ごしください。

【第10号編集担当・お問い合わせ先】
公営事業課 予算・出納班 谷地向 祥果
電話：022-211-3415

E-mail：kigyo@pref.miyagi.jp

【企業局の情報はこちら】

<http://www.pref.miyagi.jp/soshiki/16.html>

【メビウスのバックナンバーはこちら】

<http://www.pref.miyagi.jp/soshiki/suido-kanri/mebiusu.html>