

リージョナルステート研究委員会
平成 25 年度 第 2 回研修会
ほくでんエコエナジー株式会社管轄の小水力発電施設見学会

増田博昭

1. はじめに

平成 25 年 8 月 23 日(金)に開催されたリージョナルステート研究委員会平成 25 年度第 2 回施設見学会(小水力発電施設)について報告します。

リージョナルステート研究委員会循環技術システム研究分科会は、環境にやさしい自然エネルギーである太陽光や風力および雪氷、地熱などを中心に北海道での可能性について研究しています。

今回は、水道用水や工業用水および農業用水などの適用が期待される流水を利用した小水力発電施設の視察を目的として、「ほくでんエコエナジー株式会社」洞爺管理所が管轄する 5 施設を見学し、これらシステムのエコロジーについて研修をしました。

小水力発電の規模について明確な基準はありませんが、経済産業省の新エネ法、即ち「新エネルギー利用等の促進に関する特別措置法施行令第 1 条 9」による出力 1,000kw 以下の比較的小規模な発電設備を総称して「小水力発電」と呼ぶこともあると環境省はホームページで公表しています。今回の施設は 500 ~ 19,500kw クラスなのでミニ水力から中小水力発電と呼ぶのが妥当であると思われます。

当日の参加者は 25 名で、雨にあたることなく順調に行程を消化し、皆さんも熱心に研修していました。

2. 発電施設見学の行程

まず、洞爺湖畔にある北海道電力株式会社翠湖荘において、ほくでんエコエナジー株式会社洞爺管理所の大久保聡電気課長並びに渡邊光春土木課長より、今回視察する発電所の概要等について説明を受



写真-1 担当者の説明に耳を傾ける参加者

け、その後質疑応答がなされました。

発電施設について水系別に説明がありました。一級河川長流川水系長流川上流に設けた久保内ダム(取水堰)で取水した水を久保内発電所の発電機に通水後長流川に放水し、その下流にある洞爺ダム(取水堰)で再度取水し、洞爺発電所で発電後洞爺湖に放流します。この状態を続けますと洞爺湖の水位が上昇しますので、壮警発電所を經由して長流川水系壮警川と、虻田発電所を經由して太平洋に放流し、洞爺湖の水位調節を行い環境に配慮した適正な水循環システムを構築しています。

次に豊浦町では別の水系である貫気別川の上流に設けた貫気別川ダムで取水し下流の豊浦発電所まで導水し発電後貫気別川に放流する水循環を行っています。なお貫気別川はサケ、サクラマスの上流河川であるため、取水ダムには階段型の魚道が設置されています。

ほくでんエコエナジー洞爺管理所管内の発電所位



図-1 ほくでんエコエナジー洞爺管理所管轄の発電所



写真-3 地下5階にある久保内発電所の発電機

置と水系別の水循環図を別図に示します。

発電機に使用する水車は200m以上の高落差では、ペルトン水車、100m程度までの中落差にはフランシス水車、数十m程度の低落差ではカプランス水車を使用するようで、落差にあわせもっとも効率の良いタイプを選定するそうです。ちなみに揚水式発電を除けば一般的な水力発電の効率は95%近くになり、自然エネルギー使用では最も良い効率といえます。

これら発電所で発電された電気はすべて66kVに調整され、北海道電力伊達火力発電所に向け送電され売電されます。以下に、今回視察した順に各施設の概要などを説明します。

(1)久保内発電所

水路式 昭和26年11月運用開始

出力7,200kw 発電機1台
 落差119.40m フランシス水車
 最大水量(水利権水量) 7.50m³/s

(2)壮瞥発電所

水路式 大正9年9月運用開始
 出力500kw 発電機1台
 落差25.19m 横軸クロスフロー水車
 最大水量(水利権水量) 2.78m³/s

この発電所に使用されている水車はサーキュレーターに似た横軸のため深さを必要とせず、平場に発電機が設置されている。



写真-2 久保内発電所の全景



写真-4 横軸水車使用でコンパクトな壮瞥発電所



写真-5 横軸水車を使用したワンフローの壮瞥発電所



写真-7 豊浦発電所の全景

(3) 洞爺発電所

水路式 昭和 14 年 6 月運用開始
出力 5,500kw 発電機 2 台
落差 43.94m フランシス水車
最大流量(水利権水量) 16.70m³/s



写真-6 洞爺発電所の発電機(窓側の洞爺湖に放流)

(4) 豊浦発電所

ダム水路式 平成元年 10 月運用開始
出力 3,500kw 発電機 1 台
落差 37.00m カプラン水車
最大水量(水利権水量) 36.06m³/s

この発電所は、自前の貯水池を有するので、水位調整などができるため AFC (自動周波数制御) が可能となっている。



写真-8 カプラン水車を用いた豊浦発電所の発電機

(5) 虻田発電所

水路式 昭和 14 年 10 月運用開始
出力 19,500kw 発電機 3 台
落差 64.31m フランシス水車
最大水量(水利権水量) 36.06m³/s

この発電所は 2012 年 1 月 17 日「2011 年度土木学会選奨土木遺産」に認定されています。また所内に到着した時点で、3 台の発電機は停止していましたが、午後 4 時頃になり、洞爺湖畔の旅館が活動始めると電力消費量が一時的に増加するため 2 台の発電機が運転を開始しました。



写真-9 虻田発電所の調圧水槽と送水管

力ある施設の一つであります。ただ農業用水の場合は営農期間(5月始めから9月末頃まで)しか水利権が認められないため、通年で稼働させることができません。発電目的以外のダムでは責任放流が義務付けられておりますので、この流水を活用することが考えられます。いずれにしても水利権や電気事業法による有資格者の配置などの規制や積雪寒冷地である道内において冬期間の維持管理の難しさは避けて通れない問題点だと思われま

す。終わりにになりますが、ご多忙中の中、我々を案内し丁寧に説明して下さったほくでんエコエナジーの大久保様、渡邊様、渡辺様に厚く御礼申し上げます。



写真-10 運転を開始した発電機(奥の2台)



写真-11 ほくでんエコエナジー洞爺管理所前で参加者

3. おわりに

今回の施設見学は、新エネ法による発電以外の工作物に設置された発電施設ではありませんが、豊富な水資源に恵まれた北海道において、優位性のあるシステムだと思われました。地表水利用の概ね65%を占める農業用水を活用した小水力発電は魅

増田博昭(ますだ ひろあき)

技術士(農業部門)

日本技術士会北海道本部
リージョナルステート研究委員会
循環技術システム研究分科会
応用地質株式会社北海道支店

