

遊佐町

地下水利用ヒートポンプ

実施の背景

地域の特性	遊佐町は山形県の最北端に位置し、東に東北第2の高さを誇る秀峰 鳥海山がそびえたち、西は日本海に接する、雄大な自然に抱かれた、長い伝統に育まれた歴史や文化が息づく町です。 町内のいたるところに地下水が湧きだし、古くから生活用水として使われてきただけでなく、肥沃な田園を潤し、私たちの暮らしに様々な恵みをもたらしてきました。
対象エネルギー	海拔0mから鳥海山の山頂2,236mまでを有する本町は、鳥海山に積もる雪や降雨が、裾野に広がる扇状地に伏流水として流れこむため、豊富な地下水を得ることができます。 これらの地下水の利用は、農業用に使われる一部を除き大部分が未利用であり、エネルギー利用の観点から、ポテンシャルはかなりのものがあると思定されることから、対象エネルギーとして選定されました。
調査内容 (調査手法や調査地点)	遊佐町立図書館(床面積923㎡)の空気調和設備の熱源に、地下水利用ヒートポンプチリングユニットを導入して実施しました。 ファンコイルユニットは、図書館新築時(平成3年)のものを使用し、今後の利活用の発展性についても検討することにしました。 調査地点は、町の中心部に位置し、利用者も多いことからPR効果も含め決定しました。
実施体制	今後の建築や建設事業への波及を図るため、建築や建設の事業団体の代表や図書館の職員により検討しながら事業を進めることにしました。
その他	本来であれば、環境への配慮から汲み上げた地下水は、地下に戻すべきですが、当地は地下水位が高く戻すことが困難であるため、道路側溝への放流としました。



調査の結果①

当初の見込み及びその根拠	地下水利用によるヒートポンプの導入にあたり、本町では、暖房を概ね10月～4月、冷房を6月から9月に使用しているが、3月～8月上旬までの分についてのデータを得ていないが、今回取得したデータで十分予測が可能であった。また、本町の地下水は鉄分が多く、配管等へのダメージについても懸念された。数か月使用後、配管内部を調査したが思ったよりダメージは少なかった。
--------------	--

調査の結果②

調査結果	運転実績から、次のとおりランニングコストの削減効果があることがわかった。H22年度の気象は、夏季は猛暑で9月まで暑い日が続き、冬季は、豪雪で寒い荷が多かった。このような厳しい条件下の実績でも、良好な結果を得ることができた。 削減金額(灯油・上水道・電気・保守管理) 合計 約700,000円
調査手法等への評価	今回は、汎用の水冷チリングユニットを改造して設置したため、冷暖房の切り替え時に、井戸水(地下水)系統と冷温水系統を逆転させる必要があり、仕切弁を8つ開閉しなければならないことになった。しかし、これら以外の事項では、汎用チリングユニットの改造により、安価に実用可能なことがわかり、今後への普及へ目処がついた。
調査結果への評価	本地域のような寒冷地、積雪地での暖房負荷の大きい地域における冬季の熱源として、出力低下を招かず、高効率運転が可能であることを検証したことは、極めて意義が大きいと思われる。本町は、地下水が豊富であることから、本システムの導入効果は高いと思われる、今後、公共施設や住宅等の建築物の空気調和、給湯システム、農業のビニールハウスや消・融雪システムへの適用により、ランニングコスト低減や環境負荷低減を図ることが可能であると思われる。



今後の事業展開及び課題

今後予定している事業の展開	日照時間の短い本地域にとって、環境資源等クリーンエネルギーの導入は大切である。また、クリーンエネルギーは地域のイメージアップにつながるものと思われる。先駆的に公共施設への導入を行い、民間施設への展開につなげたい。
採算性	今回の調査結果により、前述のとおり約700,000円の削減効果があった。今後もデータを分析することで、より効果的なシステムにし、更に大きな削減効果が見込まれると思われる。
実施体制	地下水の豊富な本町では、以前から地下水の利活用に、多くの関心が寄せられていた。今回のデータを公表することで、町民や事業者とともに有効利用について検討したい。
その他の課題	地下水のくみ上げにあたっては、他の地下水利用者への影響等を考慮する必要がある。特に近くの自噴井にあつては、水位に影響することがわかった。
CO2削減量等	18.9t-CO2/年

(調査内容及び今後の事業展開イメージ図)

実証調査

地下水利用によるヒートポンプ実証調査

- ①地下水利用水冷式ヒートポンプチリングユニット(シェルアンドチューブ式)
冷房時 105kW 暖房時 126kW
- ②エアハンドリングユニット
- ③取水用井 1基(深さ 60m)



遊佐町「緑の分権改革」推進協議会
会長
堀田 堅志

地下水利用ヒートポンプ部会

地下水利用ヒートポンプ部会

部会長
菅原 聡
委員

東海林茂勝
松宮 義郎
菅原 幸雄
事務局
富樫 博樹



平成23年度 地下水利用ヒートポンプ事業

データ分析事業 260,000円

普及のための研修会
町民対象・事業者対象

遊佐町

マイクロ水力発電

実施の背景

地域の特性	本町は、鳥海山に象徴される美しく雄大な自然に抱かれて、長い伝統にはぐくまれた歴史や文化が息づくまちです。四季折々の変化と月光川や日光川が潤す肥沃な田園、日本海と緑に囲まれた砂丘は、古来より私たちの暮らしに様々な恵みをもたらしてきました。
対象エネルギー	総務省の「緑の分権改革」に応え、水が豊富な遊佐町を流れる川(農業用水路)にマイクロ水力発電機を設置し、利用するにはどのような問題があるか、実証調査を行なうこととした。
調査内容 (調査手法や調査地点)	中学校のスクールバス車庫周辺の朝日堰に、用水路用下掛開放クロスフロー水車を設置し、毎時200～300Wの発電を予定した。 その電力の利用方法は、中学校生徒の通学路の夜間照明として、LEDの街灯4灯を予定した。一般照明と比べてLEDは電気代を40～90%も削減出来、CO2排出量も削減することにつながる。トラック用バッテリー2個を設置し、昼間の電力を貯めて、夜間のLED照明に活用することによって、利用効率を高めることを計画した。
実施体制	中学校の敷地内ということで、学校、生徒との共同研究の場としても活用したい。水力発電ボックスに設置した計器から発電量を計算する作業や運転中のゴミ障害の除去などの共同学習をおこなう。
その他	用水路等の設備を利用する場合、発電設備の設置によって、水路設備本来の機能を阻害してはならない。 このため今回は、流入量に対する発電利用推量の対応の自動化、異常出力またはゴミによる水路閉塞などの場合、水路を溢水させないように速やかに設備を除去する自動方式などの保護システムを採用し、実証試験によってその効果を調査した。

調査の結果①

当初の見込み及びその根拠	実証調査事業の水力発電機と付随システムが新規開発である。そのため技術的な開発要素を含み、経済性を見込むことは出来ないが実証調査を通じて以下のような効果が得られた。 ① 小水路での発電、水力資源開発の方向性と技術的可能性が証明された。 ② 環境教育など今後につながる相乗効果があった。
--------------	---

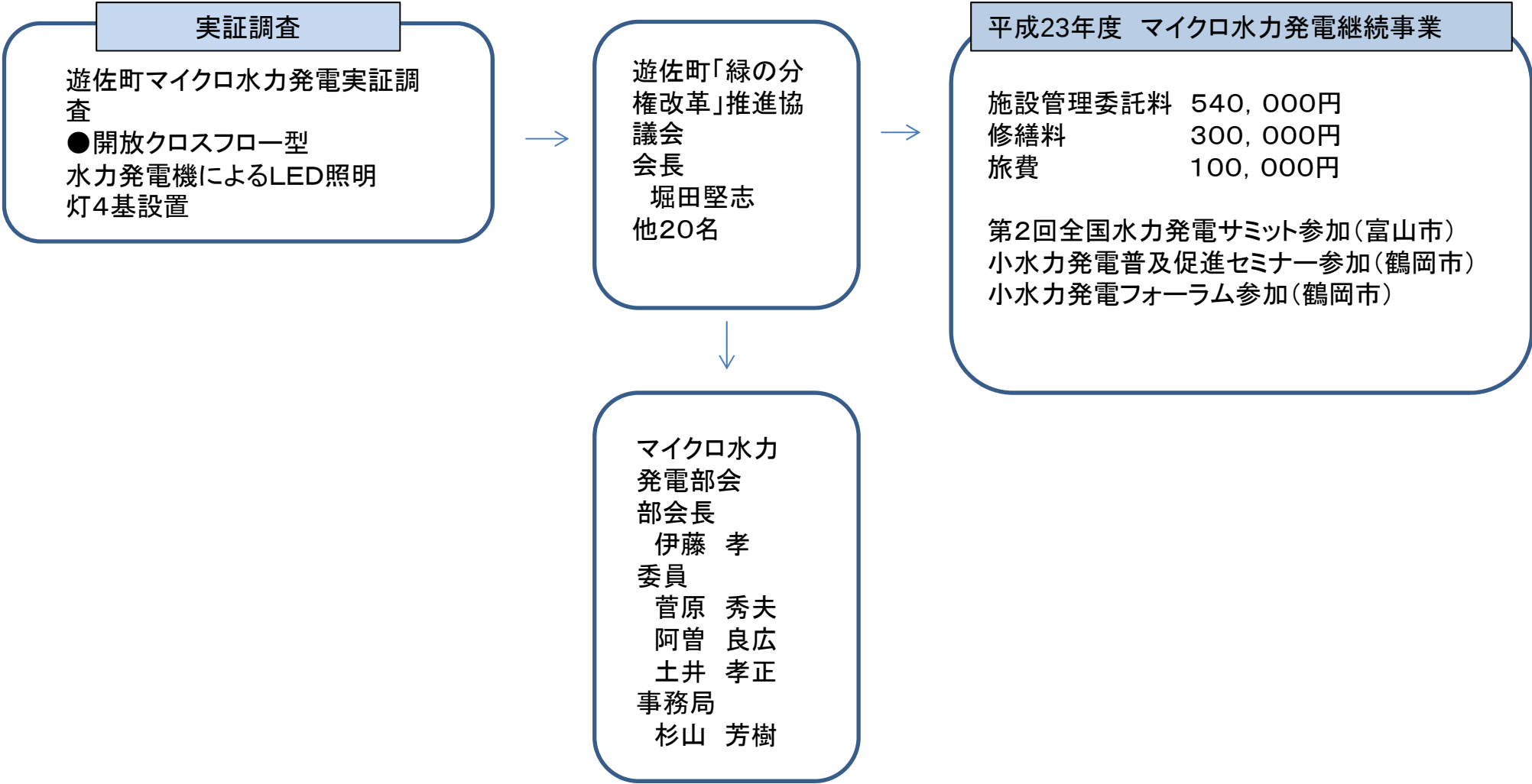
調査の結果②

調査結果	この水力発電機システムは、「わが国で初の方式」を採用したものである。農業用水路を活用して発電し、農業用施設用電源として利用するだけでなく、今後開発が予想されている電気乗用車、農業用電気トラック、農業用耕耘機などの充電用電源としても活用が可能である。
調査手法等への評価	さらに改良を加え設備コスト・運用コストの低減をはかりながら、町内はもとより、広く全国の農業地帯に普及することが可能である。石油依存農業から再生可能エネルギー農業に転換するための第一歩の実証調査ともなりうるものである。
調査結果への評価	① 今後は、設置台数増で設備コストの低減で経済性の向上をはかることが出来る。 ② 電気の利用法を検討することによって経済性の向上をはかることが可能である。 ③ 安定したメンテナンス体制の整備を行い、運営コストの低減をはかることができる。

今後の事業展開及び課題

今後予定している事業の展開	「再生可能エネルギーのまち・遊佐町」の実現に向けて、緑の分権改革事業を維持して実施します。
採算性	この発電方式は水路内の深さの余裕を利用し、背水によって回収するエネルギーを発生させるもので、背水の到達限度距離(約100m)毎に同形の機器を設置できる。 従って長い水路に複数台設置してこれを並列し、マイクログリッドとして大きな電力を運用することが可能であり、太陽光発電との連携など今後の研究に期待がもたれる。
実施体制	町民や事業者とともに、太陽光、風力、バイオマスなどの再生可能エネルギーの一層の推進を図ります。
その他の課題	発電力と負荷のバランス、運転制御方式の動作、水路の水位維持等全ての点において実用上支障のないことが確認されたが、問題として残ったのはゴミ対策で、この問題は今後の研究課題となった。
CO2削減量等	

(調査内容及び今後の事業展開イメージ図)



山形県 遊佐町

木質バイオマス

実施の背景

地域の特性	本町の森林面積は、総土地面積20,841haの約65%にあたる13,499haで、国有林が8,191haに民有林が5,308haとなっております。 農業が基幹産業であります、これらの素材を活用した実証調査により、農業振興及び森林整備事業の活性化を目指しております。
対象エネルギー	県平均に比べ人工林率が高く木材資源の豊かな遊佐町に於いて、CO2の削減や化石燃料の軽減等、木質バイオマス燃料への転換による、農業用ハウスボイラの実用化を検討するため木質バイオエネルギーを選択した。
調査内容 (調査手法や調査地点)	農業ハウスを3棟借入、化石燃料、チップ、ペレットの加温効果を調査した。材産業の活性化及び雇用の創出等の効果を図ることを目的とする。 これを実現するための実証調査として、木質バイオマスを燃料とした農業用ハウスの加温設備を導入しての検証と課題の抽出、方向性を探るため、基本計画、実施設計、施工、データ収集、分析、試験、評価を行う。
実施体制	農業用ハウスボイラの燃料を化石燃料からの転換、経費の削減、地産地消での燃料確保を目指しての実証調査を展開します。
その他	木質チップ燃料については、製材業者の協力もあり、町有林の間伐材を利用しての実証が可能となりました。



調査の結果①

当初の見込み及びその根拠	木質チップの燃料単価は、実証調査前に1㎡1,500円とかなり安かったため、化石燃料の経費比較では大きな格差が生じると考えておりましたが、運搬や投入経費がかさんだ。 一方、花卉の成長について、チップ及びペレット加温ハウスは、品質と生育状態が良いとの結果が出ております。
--------------	--

調査の結果②

調査結果	燃料単価では、チップ燃料が安価で・灯油燃料・ペレット燃料の順となりますが、木材の伐採・運搬・投入までを経費で考えるとチップ燃料を直接購入したほうがより安く、灯油・ペレットは運搬投入が確立されているため、町内の生産材を燃料として使用するには大きな課題がある。
調査手法等への評価	農業用ハウスの加温調査のため、木質チップ・ペレット及び灯油燃料を使用したハウス3棟での実証調査を行ったため、燃料別の経費及び費用対効果についての比較が可能となる。
調査結果への評価	木質チップ、ペレット燃料による加温では、作物の品質や成長が既存の灯油ボイラに比べ非常に良かった。しかしながら、チップは燃料費は安いものの運搬経費が高く、ペレットは燃料コストが高く化石燃料に比べ割高となる結果となった。 農業ハウスの温度管理は、換気や温度調整のため、ボイラの停止や、ハウス入口の開閉等による消費熱量の増大がみられた。



今後の事業展開及び課題

今後予定している事業の展開	今後は、町内の農業ハウス所有者、JAみどり、実証調査事業所、行政による費用対効果や導入の検討、素材生産者、森林組合、木材事業所の連携による木質燃料の流通及び運搬や投入について分析を行っていきます。
採算性	木質バイオマスを利用した農業用ハウスボイラ燃料の採算性については、チップの運搬・投入体制が確立していないことから、燃料費だけからすればかなりの削減効果はあるものの、燃料コストの総経費では高額となる。ペレットについては、運搬・投入経費は低いものの、1日の燃料経費が高額となった。
実施体制	灯油燃料の高騰や費用対効果の検討を行い、ハウス1棟ではなく複数ハウスの実証調査ができないか検討中。
その他の課題	今回の調査で使用した木質チップボイラは、ハウス3棟を加温できる熱量を持っておりましたが、1棟のみの実証試験のため加温に無駄が生じた。また、チップ燃料の含水率が一定でなく熱量の無駄や故障を引き起こした。
CO2削減量等	1,818kgCO2

(調査内容及び今後の事業展開イメージ図)

