事例No.	520
公表年度	H29
団体の属性	都道府県
団体名	山梨県

事例区分	公営企業

タグ	・電気事業 ・公共施設活用 ・新たな政策手法の確立・活用

事例種類	資源・エネルギーの有効活用

事例内容・タイトル

電気事業による再生可能エネルギー安定利用の推進について～全国に先駆けた「電力貯蔵技術の研究」～

出典

雑誌「公営企業」先進事例紹介（平成29年10月号）

先進事例紹介



電気事業による再生可能エネルギー安定利用の推進について
～全国に先がけた「電力貯蔵技術の研究」～

山梨県企業局電気課
課長補佐　宮崎和也

1. はじめに

山梨県では、県政運営の基本方針である「ダイナミックやまなし総合計画」において、安価で安定的なエネルギー供給を確保し、安定した企業活動を支える地域づくりを目指しています。

企業局では、電気事業等により培った技術力や経営資源を生かし、これまで様々な地域貢献や、県施策と連携し活力ある地域づくりを行ってきましたが、現在、県内におけるエネルギー供給力を充実させるとともに、環境負荷の少ないクリーンエネルギーの普及促進を図ることにより、自立・分散型エネルギー社会の構築を目指す「グリーンイノベーション推進事業」に取り組んでいます。

特に、太陽光発電等の再生可能エネルギーの導入拡大に向け、その電力を安定的かつ効率的に利用するため、民間企業等と共同で、様々なタイプの新たな電力貯蔵技術の開発を行うとともに、実証試験用の太陽光発電所を建設し、蓄電システムと組み合わせた系統連系試験を行うなど、全国に先がけた電力貯蔵技術に関する研究事業に取り組んでいます。

2. これまでの経緯

(1)　米倉山太陽光発電所の建設について

これまで、山梨県では地球環境に優しいエネルギーとして、太陽光発電の有効性に早くから着目し、平成 5 年度には丘の公園（北杜市高根町清里）内に、当時としては国内最大規模となる 95kW の太陽光発電設備を、平成 9 年度には発電総合制御所（甲斐市竜王新町）の屋上に 20kW の太陽光発電設備を、NEDO の「太陽光発電フィールドテスト事業」として建設しました。

一方、甲府市南部の米倉山県有地については、頭脳立地法に基づく「米倉山ニュータウン整備計画」として、平成 10 年に造成工事が終了したものの、入居の見込みが立たず、庁内において

様々な角度から利活用策が検討されていたところ、電力供給エリア管内でメガソーラーの事業用地を探していた東京電力と条件面で合意（平成 21 年 1 月）に至りました。

そこで、全国有数の日射量を有する地域特性を最大限に活用するため、本県の地球温暖化対策の中核となり、県内の二酸化炭素排出量削減に大いに貢献し、クリーンエネルギーの導入を促進するなど、低炭素社会の実現に向けた先導的な役割を果たすことを目指し、山梨県と東京電力との共同事業として、内陸部最大級となる最大出力 10,000kW のメガソーラーを建設し、平成 24 年 1 月から運用を開始しました。

(2)　米倉山太陽光発電所 PR 施設「ゆめソーラー館やまなし」の整備について

米倉山太陽光発電所では、次世代エネルギーの情報発信や環境学習の拠点として PR 施設「ゆめソーラー館やまなし」も併設し、平成 24 年 1 月から運用を開始しました。

ゆめソーラー館やまなしには、太陽光発電や地球温暖化に関する情報や、山梨県の電気の歴史等を学習するための展示だけでなく、屋上に設置した太陽光パネルが生み出した電力を、館内に設置したリチウムイオン電池に蓄電し、さらに余剰電力を利用して水素を製造、貯蔵し、純水素型燃料電池により館内に電力供給する「エネルギーの自給自足システム」の構築にも取り組んでおり、そのデータや実機の展示も行っています。

この水電解・燃料電池システムについては、燃料電池等において世界最先端の研究を行っている山梨大学の指導の下、神鋼環境ソリューションとの「クリーンエネルギー水電解実証試験」と、パナソニックとの「純水素型燃料電池実証試験」の 2 つの実証試験を連携させ、安定的に運用できるシステム構築を目指した取り組みであり、ここでの実証試験の成果が、後述する「P2G（パワー・ツー・ガス）システム」（水素電力貯蔵技術）の開発事業の礎となりました。

(3)　「実証試験用」太陽光発電所の整備について

平成 26 年には、再生可能エネルギーの普及に向けた電力貯蔵技術の研究開発において、系統連系試験に利用するため、米倉山県有地内に、最大出力 1,000kW の実証試験用太陽光発電所を建設しました。

1,000kW のうち約 50kW 分については、軽量で屈曲製に優れ、ビルの壁面や斜面など、様々な場所への導入が期待される防草シートタイプの太陽電池モジュールを、遊休地（斜面）の積極的な管理に資する試験として導入しています。

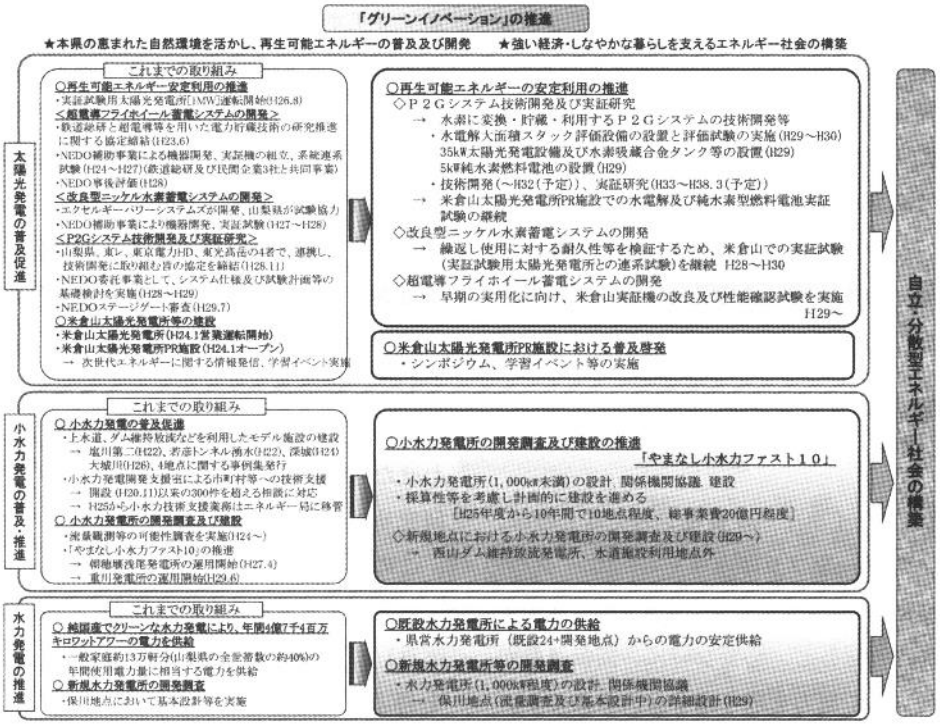
2.グリーンイノベーション推進事業「再生可能エネルギー安定利用の推進」について

企業局では、米倉山へのメガソーラーや「ゆめソーラー館やまなし」等の整備に合せて、本県の恵まれた自然環境を活かし、更に再生可能エネルギーの普及促進を加速させるとともに、県内産業の活性化を図るため、電力貯蔵技術に関する最先端の研究開発を、電気事業で培った発電技術を活かし、民間企業等と共同で実施する形で誘致することとしました。

再生可能ネルギーの普及促進や技術開発を通し、自立・分散型エネルギー社会の構築を目指す「グリーンイノベーション推進事業」の中では、「再生可能エネルギー安定利用の推進」として、太陽光発電の不安定な電力をフライホイールの回転エネルギーに変換して貯蔵する「超電導フライホイール蓄電システム」（短周期蓄電）、ハイブリッドカーや充電式乾電池として



米倉山電力貯蔵技術研究サイトにおける各施設の設置状況



「グリーンイノベーション推進事業」について



米倉山における研究開発事業について

使用されているニッケル水素電池を改良し、耐久性等を大幅に向上させた「改良型ニッケル水素蓄電システム」（中周期蓄電）、太陽光発電の電力で水素を製造し、貯蔵、輸送及び利用する P2G（パワー・ツー・ガス）システム」（長周期蓄電）の 3 種類の研究開発に取り組んでいます。

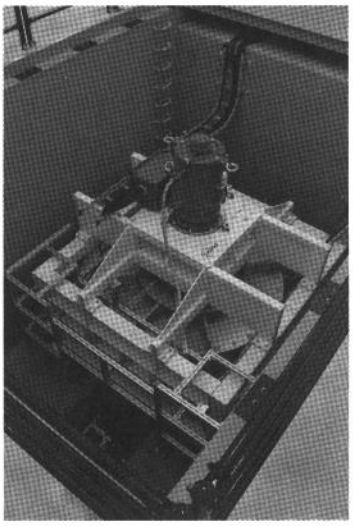
＜「超電導フライホイール蓄電システム」の開発＞

「超電導フライホイール蓄電システム」とは、電気エネルギーをフライホイール（ローター）の回転運動による物理的なエネルギーに変換することにより保存し、必要な時に、回転運動から発電によって電力を取り出すシステムです。

フライホイール蓄電システムのうち、回転するフライホイールの軸受を、リニア中央新幹線に応用されている超電導技術の活用で非接触化することにより、損失によるエネルギーの減少を抑制するだけでなく、耐荷重能力を高め大容量のエネルギー貯蔵を可能とします。

山梨県では平成 23 年 6 月に、日本を代表する超電導研究機関である公益財団法人鉄道総合技術研究所と協定を締結し、NEDO の助成事業として、超電導フライホイール蓄電システムの技術開発と、実証試験用太陽光発電所と組み合わせた系統連系試験を、米倉山の電力貯蔵技術研究サイトで行いました。

この技術開発では、「気象条件によって変動する太陽光発電の出力の平準化」「世界最強（大荷重）の高温超電導磁気軸受の完成」等の成果を得るとともに、ICEF（イノベーション・フォー・クール・アース・フォーラム）において、2015 年度のトップ 10 イノベーションに



「超電導フライホイール蓄電システム」外観

選定されるなど高い評価を得ています。

超電導フライホイール蓄電システムは、太陽光発電が大量導入された際の系統安定化対策だけでなく、電車が停止・発車する時の回生エネルギーへの活用も期待されており、現在は、早期の実用化に向け、機器の改良を行うとともに米倉山での実証試験を継続し、システムとしての信頼性を高める取り組みを行っています。

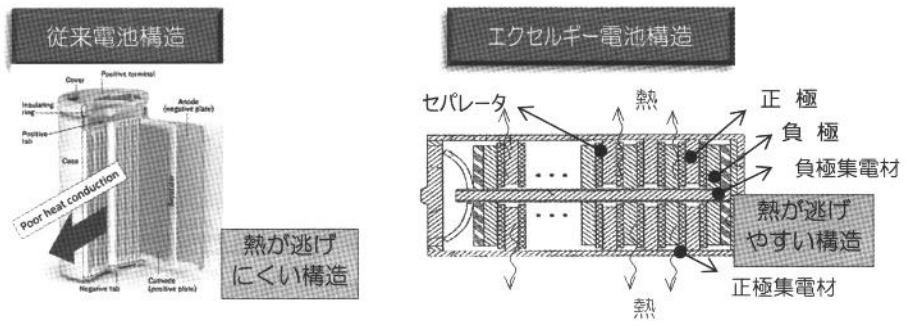
＜「改良型ニッケル水素蓄電システム」の開発＞

太陽光発電などの再生可能エネルギーは自然条件に応じて発電するため、需要側との変動のずれにより電力の不足や余剰が生じてしまうことから、その対策として、世界的に大型蓄電池の開発や、電力系統への導入が検討されています。

そこで、ハイブリッド自動車などに利用されているニッケル水素電池を改良し、一般的なリチウムイオン電池に比較し、約 10 倍の繰り返し使用が可能な耐久性があり、連続かつ急速充放電を可能とした「改良型ニッケル水素蓄電システム」を、NEDO の助成事業として、県内に製造拠点を置くエクセルギー・パワー・システムズと共同で開発を行うこととしました。

この「改良型ニッケル水素蓄電システム」については、電力系統の安定化対策だけでなく、大型の電気設備を有する工場等への導入により、停電時のバックアップ電源としての活用をはじめ、短時間に大電力を消費する病院等の施設における電力のピークカットなど、省エネルギーへの貢献も期待されるものです。

現在、米倉山電力貯蔵技術研究サイトにおける太陽光発電と組み合わせた系統連系試験を経て、



「改良型ニッケル水素蓄電システム」の構造について

海外市場での導入を目指した取り組みを進めています。

＜「P2G（パワー・ツー・ガス）システム」（水素電力貯蔵技術）の開発＞

ゆめソーラー館やまなしでは、平成 24 年の開館以来、屋上に設置した太陽光発電が生み出す電力のうち、余剰分を利用して水電解により水素を製造、貯蔵し、純水素型燃料電池により館内に電力を供給する「水素電力貯蔵」の実証試験を、民間企業と共同で行ってきました。

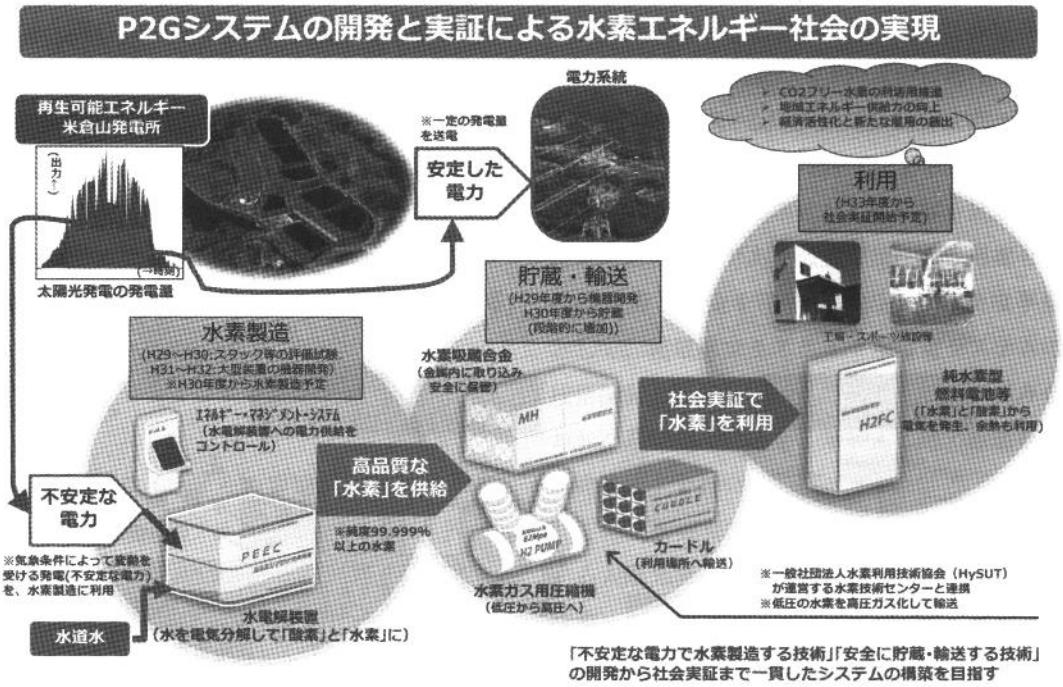
更に、今後の再生可能エネルギーの利用拡大を見据え、天候の変化によって変動する発電量の安定化や、エネルギー供給源の多様化と環境負荷の軽減に資する「水素エネルギー社会」の構築を目指し、大規模な水電解装置により、米倉山太陽光発電所の発電電力のうち、不安定分を利用して水素を製造・貯蔵し、これを民間施設等へ輸送し、利用する社会実証を行う「P2G（パワー・ツー・ガス）システム」（水素電力貯蔵技術）の開発を予定しています。

県では、この技術開発を NEDO の委託事業として、東京電力をはじめ、最先端の水電解技術を有する東レ、エネルギーマネジメントに強みを持つ東光高岳といったエネルギー分野において世界をリードする企業との共同事業として、平成 28 年度から実施しています。

現在、大型水電解技術を検証するための評価装置や水素貯蔵システムの建設を進めており、完成後は平成 30 年度にかけて、新たに開発する水電解槽の評価試験等を行う計画になっています。

3. おわりに

山梨県では、本県の恵まれた自然環境を活かした再生可能エネルギーの導入を促進し、併せて、



「P2G（パワー・ツー・ガス）システム」の技術開発と実証試験について

超電導及び水素利用に関する研究拠点を整備することにより、関連産業の振興を図り、もって低炭素社会の実現と県内産業の活性化の両立を目指して、再生可能エネルギーの安定利用推進に取り組んでいます。

企業局では、長年にわたる電気事業の経営により培われた電力エネルギーに関する専門的知識を活用し、研究拠点の整備等の施策の実施を中心に、他部局と一体となって推進しているところです。

また、電力自由化などの電気事業に係る変革期を迎えるに当たり、これまでの発電中心の事業だけではなく、蓄電技術の開発により、更なる電力の有効活用を目指すとともに、本事業を通して、国内のみならず世界最先端の企業や技術者との交流により、電力エネルギーに関する最新かつ幅広い知識・技術を習得し、それらを本来の発電事業に活かしていきたいと考えています。

