

No.01 太陽電池モジュール作製のための配線形成技術

支援課題名「無電解Agめっきアクリル樹脂粒子を分散材とした導電性フィルムを用いて作製した太陽電池モジュールの信頼性評価」

企業名：株式会社山王（福島県）

企業が保有する技術シーズの内容：

- アクリル樹脂粒子に無電解銀めっきを行った導電性微粒子を開発。
- この材料を、太陽電池モジュール作製に必要な、タブ線接合材（導電性フィルム）への分散材（導電粒子）として利用。

産総研による技術シーズの評価方法：

- この導電性微粒子を用いた配線（タブ線）接合材を使用して、タブ線とセルとを接合し、その性能（接合強度など）を評価する。
- 実際にモジュールを作製し、電気的特性や信頼性の評価を行う。

H26年度の成果：

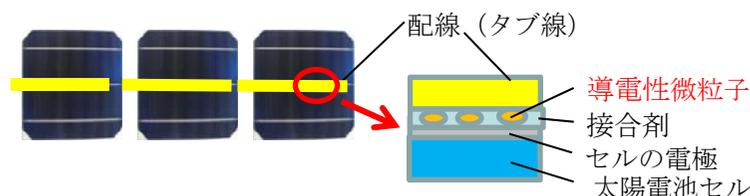
- 開発品を使用した太陽電池用導電性フィルムを初めて作製。
- 従来品と同程度の性能を有することを確認。

波及効果（どのように役立つか？）：

- タブ線接合材（導電性フィルム）の製造コスト低減による「太陽電池」モジュールの低コスト化に寄与。

株式会社山王

- 無電解Agめっきアクリル樹脂粒子の開発
- 配線とセルとを接続する接合剤への添加を行う。



産総研

- 導電性微粒子を用いた配線（タブ線）接合材を使用して、配線材とセルとの接続・評価を行う。

- 無電解Agめっきアクリル樹脂粒子を含有した太陽電池用導電性フィルム（写真）を初めて作製した。
- 従来品とほぼ同等の導電性を有している。



H27年度計画

- 太陽電池セルを配線材との接合特性を評価
- 実用化サイズの太陽光モジュールの作製・評価

No.02 信頼性の高い太陽電池モジュール作製のための材料開発

支援課題名「太陽電池EVA封止材用高性能架橋助剤の作用機構解明」

企業名：日本化成株式会社（福島県）

企業が保有する技術シーズの内容：

- 太陽電池モジュールで使用される封止材（EVA（エチレン酢酸ビニル共重合樹脂））の信頼性を高めるための添加剤（架橋助剤）。
- 従来品の主要機能を維持しながら、高分子設計技術を応用して新しい架橋助剤を開発した。

産総研による技術シーズの評価方法：

- 新規架橋助剤を添加したEVA封止材を用いて太陽電池モジュールを作製し、各種試験により、信頼性評価を行う。

H26年度の成果：

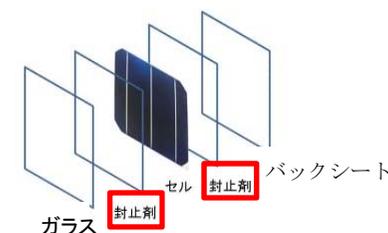
- 温度85℃、湿度85%、電圧-1000Vの条件下での信頼性試験（PID試験）において、従来のEVA封止材に比べ、モジュールの性能低下が少なく優れた特性を示した。
- 高温高湿試験でも従来品と同等の性能を示した。

波及効果（どのように役立つか？）：

- PID現象を抑止できるEVA封止剤により、太陽電池モジュールの信頼性向上が期待される。

日本化成株式会社

- 新しい架橋助剤の開発と、それを用いたEVA封止剤の作製



産総研(FREIA)

- 評価用太陽電池セル・モジュールの作製(右写真)
- モジュールの信頼性評価(PID試験など)



H26年度成果

- 信頼性試験(PID試験)において従来品に比べ大幅に性能を改善したEVA封止材が開発できた。

信頼性試験の様子



H27年度計画

- 架橋助剤の作用機構の詳細を解明することによって、より高性能なEVA封止材を実現する。

No.03 太陽電池モジュール用バックシートの高性能化

支援課題名「粘土ガスバリア膜を用いた太陽電池バックシートの信頼性評価」

企業名：クニミネ工業株式会社（福島県）

企業が保有する技術シーズの内容：

- 天然粘土鉱物であるペントナイトを原料としたガスバリア材料を開発。
- 既存のガスバリアフィルムの中でもトップレベルのガス・水蒸気遮断性能を有している。
- 産総研東北センターで開発された技術を粘土膜材料として実用化したもの。
- 開発したガスバリア材料を太陽電池モジュールのバックシートに適用する。

産総研による技術シーズの評価方法：

- このバックシートを用いて評価用の太陽電池セルおよびモジュールを作製する。
- 作製したモジュールの性能（変換効率）・信頼性（高温高湿試験など）の評価を行う。

H26年度の成果：

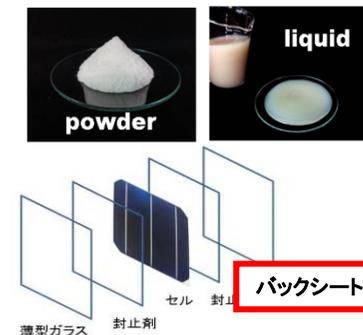
- 高温高湿試験（温度95℃、湿度95%、保持時間1200時間）においても良好な特性を示した。

波及効果（どのように役立つか？）：

- 太陽電池モジュールの性能の長期安定性や長寿命化が図られる。
- 信頼性向上による太陽電池モジュールのコスト低減に寄与。

クニミネ工業株式会社

- 天然粘土鉱物であるペントナイトを原料としたガスバリア材料を用いたバックシートを作製。



産総研

- 太陽電池モジュールを作製し、信頼性などを評価する。

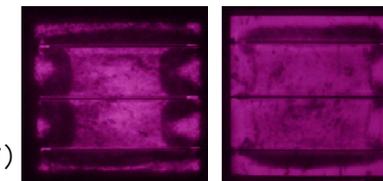
作製したモジュール



H26年度成果

- 高温高湿試験において良好な特性を示した。

試験後のEL画像
従来品(左)に比べ開発品(右)
は劣化部(黒い部分)が少ない。



H27年度計画

- 既存安価なシートと粘土ガスバリア膜を複合化したバックシートに対して、信頼性試験等を行う。

No.04 太陽電池モジュールの高性能化

支援課題名「分子結合チタニアシリカを適用した太陽電池パネルの性能評価および信頼性評価」

企業名：株式会社アサカ理研（福島県）

企業が保有する技術シーズの内容：

- 光触媒として、従来の酸化チタンの機能を向上させた分子結合チタニアシリカを開発。
- 本材料を太陽電池モジュールのカバーガラスに塗布することで、反射率の低減・防汚効果によってモジュールの変換効率の向上を図る。

産総研による技術シーズの評価方法：

- 評価用のセルおよびモジュールの作製
- 作製したモジュールの性能および信頼性評価

H26年度の成果：

- 本材料をガラス表面に塗布することで、透過率が約2%向上し、その結果、モジュールの変換効率も増加することを実証した。
- 高温高湿試験においても膜の剥離などがなく良好な特性を示した。

波及効果（どのように役立つか？）：

- 太陽電池モジュールのカバーガラスの反射防止効果と、防汚効果とにより、屋外設置における発電量の向上が期待される。

株式会社アサカ理研

- ・ 分子結合チタニアシリカの開発
- ・ チタニアシリカを塗布したガラスの作製

産総研(FREIA)

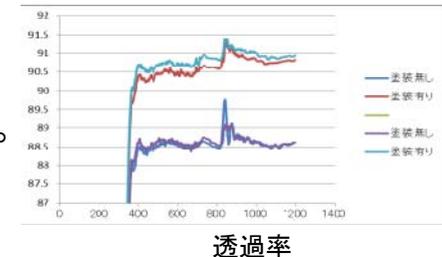
- ・ 評価用セル・モジュールの作製と信頼性評価



作製したモジュール 真空ラミネーター

H26年度成果

- 屋外試験へ向けての性能評価を行った。
- 透過率向上が図られた。
- 高温高湿試験においても良好な特性を得た



H27年度計画

- ・ 実用化サイズのモジュールでの性能評価
- ・ 屋外試験での発電量評価・防汚効果の検証

No.05 結晶シリコン太陽電池の電極形成技術

支援課題名 「めっきによる結晶シリコン太陽電池の電極形成技術の開発および信頼性評価」

企業名：株式会社エム・ティ・アイ（福島県）

企業が保有する技術シーズの内容：

- 各種めっき（銅、ニッケル（電解・無電解）、すず、銀など）に関する技術やノウハウを保有。
- これらのめっき技術を結晶シリコン太陽電池の電極形成に適用する。
- めっきによる低抵抗かつ微細構造の作製技術を電極作製技術に応用。

産総研による技術シーズの評価方法：

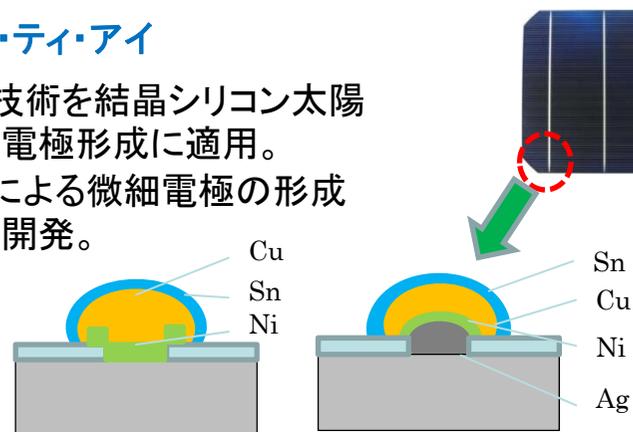
- めっきにより電極を形成した太陽電池セルの作製および電気的特性の評価。
- 特に、銅めっきを用いた電極形成技術の検討を行う。
- 作製した太陽電池セルを用いて、実際にモジュールを作製しその信頼性を評価する。

波及効果（どのように役立つか？）：

- 高価な銀ペーストの代わりに銅を使用することでセルの作製コストの低減が図られる。
- この技術を用いて低コストで高効率なセルの実現に貢献。

(株)エム・ティ・アイ

- めっき技術を結晶シリコン太陽電池の電極形成に適用。
- めっきによる微細電極の形成技術の開発。



めっき技術による
電極の形成



セルの作製・評価
セルの高効率化

産総研(FREA)

- めっきによる電極（特に銅極）を形成した太陽電池セルの作製と評価。
- めっき電極形成に適したセル構造の提案。
- モジュールの信頼性評価



太陽電池の評価装置

No.06 太陽電池モジュールを設置するための技術

支援課題名「結晶シリコン太陽電池モジュール用部材の開発」

企業名：株式会社カナメ（福島県）

企業が保有する技術シーズの内容：

- 技術シーズ評価事業のなかで、薄型ガラスを用いた両面ガラスタイプで、アルミフレームをなくしたフレームレスタイプの軽量モジュールにおける取付け金具を開発してきた。

産総研による技術シーズの評価方法：

- 両面薄型ガラスモジュールの作製。
- このモジュールを取付け金具を用いて実際に架台に設置し、耐荷重試験（風や雪を想定）などにより、その性能を評価（JIS規格準拠の試験を実施）する

H26年度の成果：

- 業界初の耐荷重2400Paに耐える取付け金具（プロトタイプ）の開発に成功。

波及効果（どのように役立つか？）：

- モジュールの軽量化により、従来品では設置できなかった場所（既設住宅や、倉庫など）にも設置できるようになり、市場の拡大が見込まれる。

株式会社カナメ

- ・ 両面薄型ガラス構造で、アルミフレームをなくしたフレームレスモジュールを屋根取り付けるための金具の設計・作製・評価

産総研(FREIA)

- ・ フルサイズ太陽電池モジュールの作製)
- ・ 取付け金具の評価(荷重試験など)

H26年度成果

- ・ 業界初の耐荷重2400Pa(正圧)に耐える取付け金具(プロトタイプ)の開発に成功。



開発した取付け金具(プロトタイプ)

H27年度計画

- ・ 従来の砂袋による静的な荷重試験から、機械的荷重試験装置による動的な荷重試験を行う。
- ・ より高性能な金具の実現。



No.07 小型風力発電機の過回転防止用回生ブレーキシステム

支援課題名「過回転防止用回生ブレーキシステムの開発および騒音計測」

企業名：株式会社シルフィード（福島県）

企業が保有する技術シーズの内容：

- 在来の発電機の2次コイルの抵抗変動では発電機容量を大きく設計しなければならずブレーキ時は無駄に電気を捨て発電量が安定しないという難点があったが、提案している回生ブレーキはブレーキ時だけ電磁石に電流を流し、回生ブレーキを利かせる、すなわち、回生ブレーキを独立させることでメイン発電機の定格出力を維持させることができ、回生ブレーキを使用しない時はフライホイールとなる。さらに、円盤型回生ブレーキを採用することで円周は二乗で大きくなるため少ない電流で大きなブレーキ力を得られることとなる。
- また、回生ブレーキに流す電流を風速変動に比例させることで定格出力を安定化できることが期待できるという特徴を有すると共に、初期起動時はモーターとして使用しカットイン風速を下げる事ができる

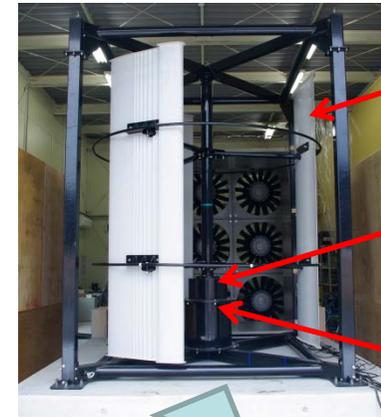
産総研による技術シーズの評価方法：

- フライホイールの材質、強度の評価、フィードフォワード、フィードバック制御型回生ブレーキの性能評価およびフライホイールへの電源供給方法、大型化への対応の評価を行い、円盤型回生ブレーキがトルク変動を除去することで得られる安定した電力の評価を行う。
- さらに、回転時の騒音評価を行う。

波及効果（どのように役立つか？）：

- 非常用の独立電源として小型風車のニーズは高く、県下の大規模小売店舗の協力を得て防災用として安定した電力の供給を行う。
- さらに、自社の風力発電機用ブレーキとしての需要のみならず、他メーカー（海外垂直型風車メーカーを含む）へのブレーキシステムとして事業展開を行う。

シルフィード社
垂直型小型風車



ブレード

回生ブレーキ
装着予定場所

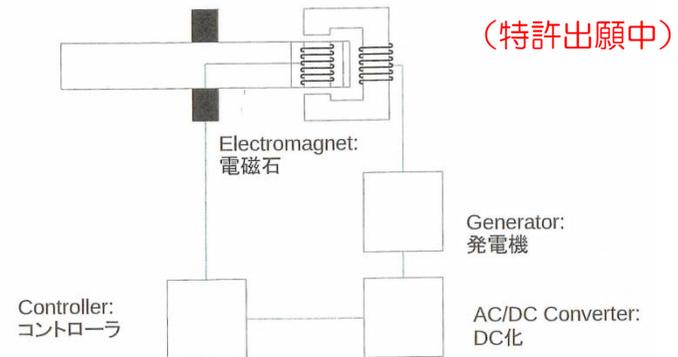
発電機

目標：独立回生ブレーキの装着によりトルク変動・過回転を抑制し安定した電力を供給する

フィードフォワード型
制御システムの一部



評価シーズ



No.08 大傾斜坑井内での地熱貯留層計測技術（難開発地域でも容易に使用可能な計測器）

支援課題名「掘削時同時比抵抗測定ツールの実地熱井への適用と性能評価」

企業名：地熱エンジニアリング株式会社（岩手県）

企業が保有する技術シースの内容：

- 本技術シースのポイントは、国立公園付近や山岳地域での開発に不可欠な高傾斜井の中で、地熱貯留層情報を安価かつ容易に取得可能なセンシングシステムを考案した点にある。
- 蒸気や熱水の存在と密接に関連した物理量である地層の比抵抗を坑内で測定するために、小型のセンシングシステムを既存の掘削システムに埋め込み、地熱開発において許容される範囲内のコストで計測を実現する。

産総研による技術シースの評価方法：

- 平成26年度に共同開発したプロトタイプツールについて、①耐高温化改良（200℃、数時間）、②東北地方の実地熱井での実証試験、③総合評価を行い、実用可能なツールとして完成させる。

波及効果（どのように役立つか？）：

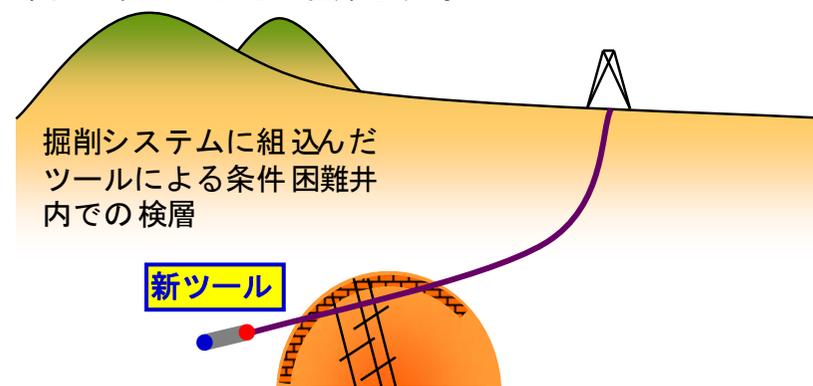
- 本技術は地熱開発における不確定性を低減するものであり、国内難地域での地熱資源の開発に寄与する。さらに、類似した条件にある東アジア地域での地熱開発促進に寄与できる。

支援シース



平成26年度に開発したプロトタイプツール。これにより本技術シースの妥当性が示された。27年度は実地熱井内での使用を可能にするために耐高温化改良（200℃、数時間）を行い、実地熱井内での試験を実施し、実用化へ結びつける。

国立公園・アクセス困難地域等



貯留層近傍での情報収集→適正・低リスクな開発の実現

No.09 自噴する井戸を利用した新熱交換方式（低価格・高効率の地中熱システム）

支援課題名「自噴井を利用したクローズドループ地中熱ヒートポンプ冷暖房システムと無散水消雪システムの高効率ハイブリッド化とその性能評価」

企業名：日本地下水開発株式会社（福島県）

企業が保有する技術シーズの内容：

- 地中熱ヒートポンプ冷暖房システムでは、熱交換井からの採熱効率を上げることが、全体工事費の削減や省エネに繋がる。
- 地下水が豊富で、かつその流動性が高い地域においては、地下水を有効利用する「井戸仕上げ採熱孔」が最も効率が高いという結果が得られている。
- 本企業シーズのポイントは、自噴井を用いた熱交換井システムにおいて、各種運転パターンを検証することにより制御システムの高度化を図るほか、冬期は消雪を組み合わせた地下水熱のハイブリッド利用システムを構築し、複合システムとしてCOPを向上させる。
- 本システムの優位性を示すことで、被災地のみならず全国の地下水豊富な自噴地域における新たな高効率の地中熱ヒートポンプ冷暖房システムの普及を図る。

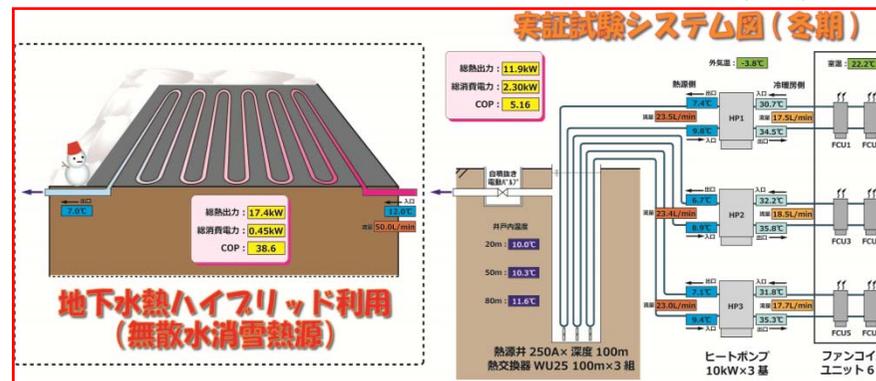
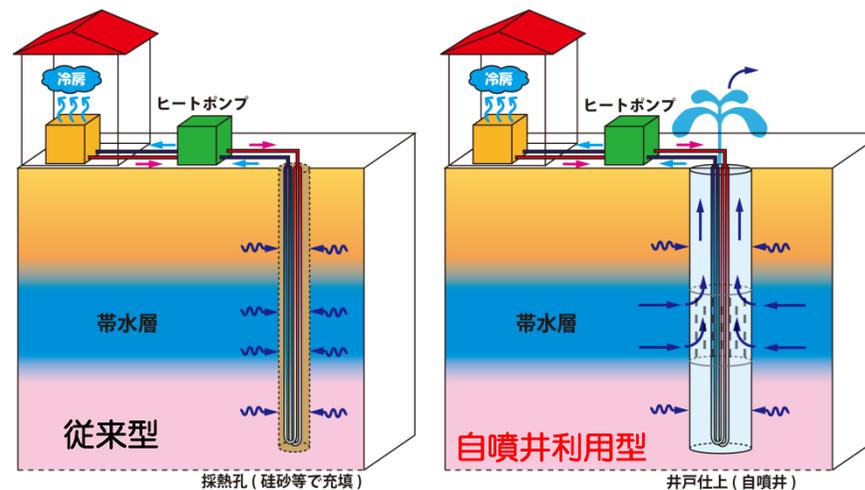
産総研による技術シーズの評価方法：

- 井戸内の熱特性・熱挙動の把握とその評価
- 上記評価結果に基づいた数値解析シミュレーション
- 本システム導入適地マップ（地下水自噴地域マップ）

波及効果（どのように役立つか？）：

- 省エネ化および低コスト化
- 熱交換井を埋め戻さず井戸仕上げすることで、地下水の有効利用が可能、冬期の消雪システムとのハイブリッド運転、特に災害時においては飲用を含めた各種水源として利用することが可能である。

評価シーズ



自噴井利用型地中熱システムの高度化・ハイブリッド化

No.10 廃アルミと温泉水の組み合わせによる水素と素材の生成

支援課題名「温泉水を用いたアルミニウム廃棄物からの水素製造技術」

企業名：北日本電線株式会社（宮城県）

企業が保有する技術シーズの内容：

- 電線製造工程で発生する廃アルミニウムを水素生成のために用いるとともに再資源化しようとする技術が本課題の技術シーズである。
- これと産総研/東北大マッチング事業で得られた温泉水とアルミの反応を組み合わせ、廃アルミと温泉から水素と水酸化アルミニウムを取り出す点が独創的である。

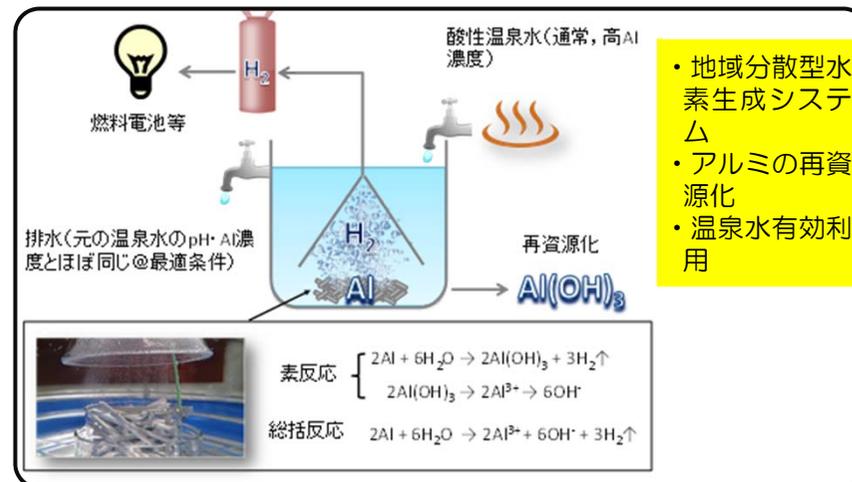
産総研による技術シーズの評価方法：

- 地熱チームが有する温泉泉質に関する知見と、模擬温泉水製造装置を利用して、①温泉水とアルミニウムの最適反応条件の導出、②泉質に応じた水素、水酸化アルミニウム発生量推定用ソフトの開発、③小型プラントによる実証試験を行い、本技術シーズを実用可能にする。

波及効果（どのように役立つか？）：

- 本技術の実用化により、アルミ廃材処理プラントに関連する新産業の創出のみならず、①廃材の再資源化、②水素の発生、③温泉水の有効活用を通じて、省資源・低環境負荷・低炭素社会の実現と東北地方の活性化に寄与する。

技術シーズ



- ・地域分散型水素生成システム
- ・アルミの再資源化
- ・温泉水有効利用

産総研の技術支援

- * 温泉水とアルミの最適反応条件導出
- * 水素、水酸化アルミ発生量予測法
- * 小型プラントによる実証試験

実用化

- * 社内での廃アルミ材有効活用
- * 金属加工業者、廃棄物処理事業者用プラントの開発・販売
- * 自治体、NPO等向け温泉地用プラントの開発

省資源・低環境負荷・低炭素な社会の実現と地域の活性化

No.11 地中熱ヒートポンプシステムの高効率化地中熱・熱交換井の掘削技術開発

支援課題名「地下水移流効果を有効利用した杭熱交換器【深井戸ボアホール】構築方法の開発」

企業名：株式会社福島地下開発（福島県）

企業が保有する技術シーズの内容：

- 本シーズのポイントは、DTH（ダウンザホールハンマ）掘削工法を用いた熱交換井の作業時間短縮および施工コストの低減
- DTHを用いて、掘削しながら孔壁保護材となるコンダクターパイプと仕上げ材となるケーシングパイプ・熱交換器を同一材とし、掘削と同時に熱交換器を敷設する
- 地下水移流の効果を取り込むが可能である新型地中熱交換器とカップリングさせることにより、地中熱システムの普及・促進の貢献
- 通常の熱交換井と比較して、必要本数の3~4割減を実現

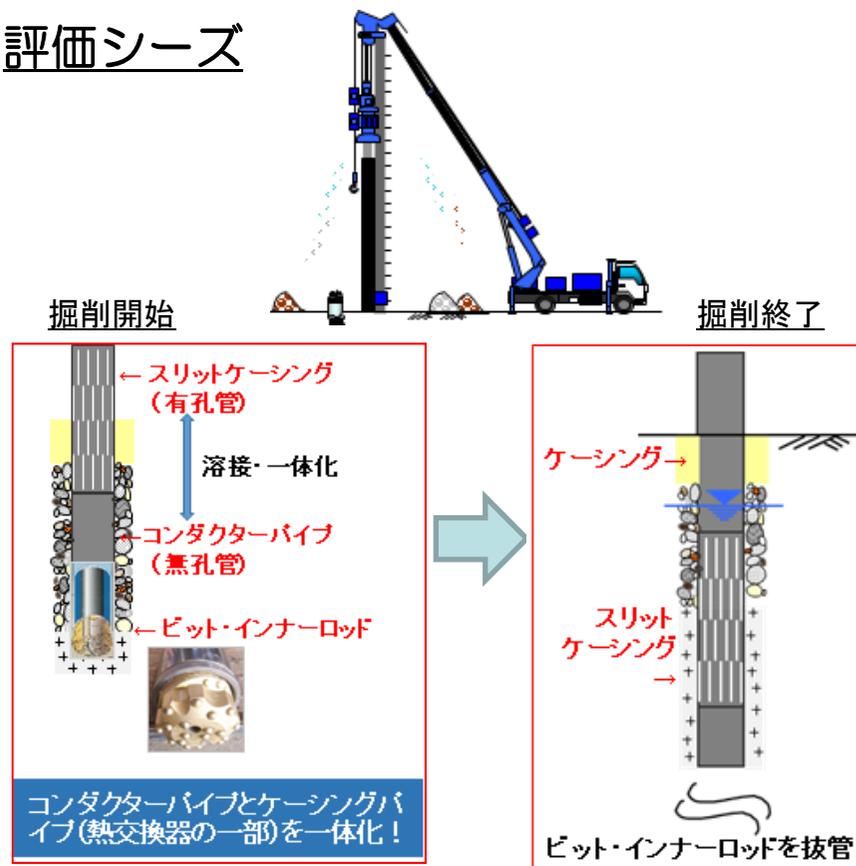
産総研による技術シーズの評価方法：

- 新・旧2方式における掘削方法の比較
- 地域に効率的な熱交換器の検証
- 福島県内で地中熱システムの導入を検討しているエリアにおいて、新・旧いずれの方式が地域に調和し、高い熱交換能力を発揮できるかを検討可能なマップの作成

波及効果（どのように役立つか？）：

- 初期コスト削減による地中熱システムの普及・促進
- 県内鑿井業界の雇用創出

評価シーズ



- 掘削完了後、孔内洗浄・掘削用ビット・インナーロッド引上げで工事完了
- 通常はビット・インナーロッド抜管後に、仮ケーシング内に仕上げケーシング挿入、仮ケーシング抜管の作業が必要

No.12 小規模温泉での発電を実現可能にする機器開発

支援課題名「高効率膨張発電機を用いた小型温泉発電装置の実用化支援」

企業名：株式会社リナジス（宮城県）

企業が保有する技術シーズの内容：

- 本技術シーズである「高効率膨張発電機」は、熱量が小さい、あるいは温度が低いために、これまでは廃棄されてきた多くの熱エネルギーを電気エネルギーに変換可能にするものである。
- リナジス社が開発したプロトタイプは70℃以上の温泉水と常温程度の冷却水から、3kW～12kWの発電が可能で小型可搬型発電機である。

産総研による技術シーズの評価方法：

- 地熱チームが有する温泉泉質に関する知見と、模擬温泉水製造装置を利用して、①温泉発電への適用能力の付加、②実温泉水を使用した際の性能評価、③温泉発電特有の問題（pH、スケール等）の克服を目指し、温泉発電装置として実用可能にする。

波及効果（どのように役立つか？）：

- 本技術は70℃以上の温度があるものの、湧出量が多くない温泉での発電を可能にする。資源量データから推定すると、本発電装置の販売可能台数は最大で約50,000台となり、1,500億円規模の市場となる。

技術シーズ



- * 小型
- * 可搬型
- * 低コスト
- * 高能率(約8%)
- * 多様な熱源への適応性



産総研の技術支援

- * 温泉水に適合したシステムの設計
- * pH、スケールにより生じる問題の克服
- * 温泉地での実証試験



実用化

- * 70℃以上の温泉における3～12kW程度の小規模発電による国内地熱資源の有効利用。
- * 低コストシステムによる経済性の確保（3年程度の回収期間）
- * 大量導入による被災地域での産業創出

No.13 地下水間接利用型地中熱ヒートポンプの高度化および性能評価

支援課題名「地下水間接利用型地中熱ヒートポンプの地下水量調整制御に関する評価」

企業名：サンポット株式会社（福島県）

企業が保有する技術シーズの内容：

- 地中熱ヒートポンプについては国内でいち早く開発・製品化、クローズドループ型については、実証済み
- 現在、オープンループ型に対応できる小型ヒートポンプ（10kwクラス）は、国内に既存の製品がない（海外製品でも地域冷暖房やコージェネ用で大型）
- 冷暖房負荷に応じて地下水の揚水量を制御するシステムを開発
→地下水を無駄なく使用することが可能！
- 負荷に応じた地下水量の調整により地下水を無駄なく使用することができる。
- ポンプ回転数が変化するため、低負荷時に消費電力の削減、SCOPの向上が図ることができる。

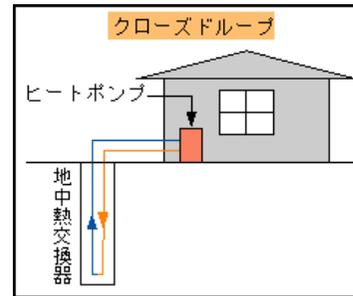
産総研による技術シーズの評価方法：

- ヒートポンプのスケール問題（目詰まり）に対する地下水水質分析
- 実証試験データの解析
- 水文調査に基づく本システムの導入適地マップ（地下水湧出量、水質）の作成

波及効果（どのように役立つか？）：

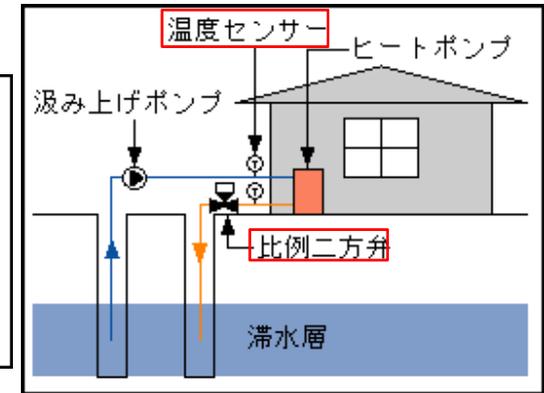
- 被災地のみならず全国の地下水が豊富である地域において普及が実現化
- 既存井戸の利用も可能で有り、その場合は、掘削工事費が不要
- 地下水を汲み上げるシステムなので地下水の有効利用が可能となる他、災害時には飲用を含めた各種水源として利用することが可能
- 地下水直接利用型ヒートポンプの開発に結びつける

評価シーズ



クローズドループ型

- ▶ 揚水規制を受けず、基本的にどこでも利用可能
- ▶ 場所によっては熱交換率の差異が生じる
- ▶ 熱交換井の掘削が必要



オープンループ型

- ▶ クローズドループと比べて**高効率**
- ▶ 既存井戸の利用が可能
→ **掘削費不要**
- ▶ 災害時は**各種水源として利用可**
- ▶ 揚水規制のある地域では利用不可

地下水揚水量制御システム

- ▶ 冷暖房負荷に応じて必要な地下水量は異なる
- ▶ 温度センサーと比例二方弁を用いた揚水量制御システムを開発
- ▶ 温度センサーにより一定の温度差を維持するよう比例二方弁を操作
→ **地下水を無駄なく有効活用**
- ▶ 災害時は**各種水源として利用可**
- ▶ 揚水規制のある地域では利用不可

地域の地下水資源を有効活用

No.14 地中熱ヒートポンプシステムの高効率化

支援課題名「地中熱ヒートポンプシステム配管の高度化ならびに断熱効果の検証」

企業名：ジオシステム株式会社（岩手県）

企業が保有する技術シズの内容：

- 本シズのポイントは、地中熱源が持っている空気熱源に比べて優位な温度条件を十分に発揮できるようにシステム設置方法の最適化
- 二次側冷媒配管の短縮化という比較的難易度の低いアプローチで対応
- ヒートポンプ本体の変更と比較すれば安価・実践的
- 建物断熱強化による適正負荷でのシステム運用を実現
- COP50%以上の改善が見込め、システムのランニングコスト低減に貢献

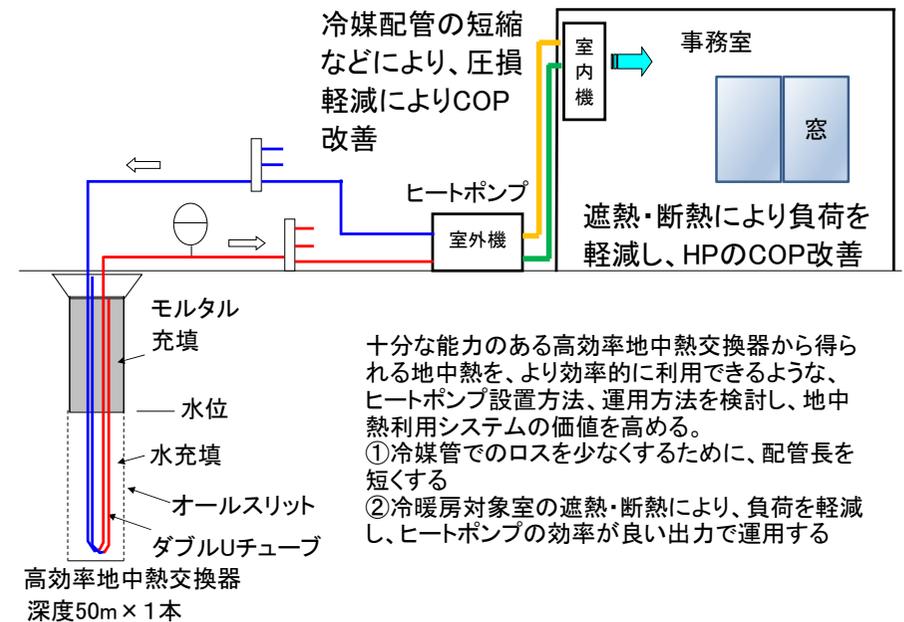
産総研による技術シズの評価方法：

- ヒートポンプ二次側冷媒配管短縮のための室外機設置位置変更および熱源水配管の再敷設
- 断熱強化前後のデータ取得と性能評価

波及効果（どのように役立つか？）：

- 設計会社への技術提供、施工会社に対する技術支援
- 地中熱交換器最適化の事業化

評価シズ



✓ 二次側冷媒配管の短縮化によるヒートポンプの効率化

✓ 建物断熱強化による適正負荷実現

↓ ↓ ↓
地中熱システム設置方法の最適化を実現！

No.15 蒸発しない液体を用いて効率よく熱を移動する技術 支援課題名「リン系イオン液体の高温熱媒体の開発」

企業名：日本化学工業株式会社（福島県）

企業が保有する技術シーズの内容：

- 無電解ニッケルメッキの還元剤となる次亜リン酸ソーダの製造工程で副生するホスフィンガスから高付加価値製品を生産
- 不揮発性・難燃性のリン系イオン液体をシリーズで開発
- 良好な熱伝導性と優れた高温耐久性を持ち、蒸発潜熱が無い熱媒体として利用

産総研による技術シーズの評価方法：

- 昨年度の評価で、リン系イオン液体がシリコンオイルの1.3倍近くの熱容量を有し、既報のイオン液体群の中でもトップクラスの性能を示すことを確認
- 熱媒体の性能評価のために必要な計測機器を産総研が用意。伝熱流動に関連した熱物性（密度、熱容量、熱伝導率や粘度など）を計測
- イオン液体水溶液の気液平衡物性データを取得して、熱媒体の性能を精密に評価
- 実際の使用条件を想定して腐食試験を実施
- リン系イオン液体を熱媒体として利用するための最適な分子デザインや設計指針を導出

波及効果（どのように役立つか？）：

- 副生成物を高付加価値製品に転換することで新しいビジネスプランを創出
- 太陽熱利用給湯システムなどの導入普及の促進



企業の持つ技術シーズ

- ・高温耐久性に優れ、蒸発潜熱が無い熱媒体
- ・リン系イオン液体の開発技術

技術シーズの評価方法

伝熱流動に関連した熱物性の計測装置を産総研が用意して実測、シミュレーションにより熱媒体の性能を評価。熱媒体として最適なリン系イオン液体を共同開発

評価テーマ

- テーマ① リン系イオン液体の熱物性の計測評価
- テーマ② イオン液体水溶液の気液平衡物性評価

共同研究先：日大工学部児玉准教授、
産総研・コンパクト化学システム研究センター

No.16 熱を無駄なく利用する技術（熱と電力のカスケード利用技術）

支援課題名「スクロール膨張機を用いた熱利用発電システムの性能評価」

企業名：アネスト岩田株式会社（福島県）

企業が保有する技術シーズの内容：

- スクロール膨張機を搭載した少量低圧水蒸気を熱源とする水蒸気発電技術。
- 90℃未満の低温水から電力を得るバイナリー発電システム構築技術。軽負荷型スクロール膨張機を搭載し国内温泉に多い100L/min以下の少湯量にも対応可能。

産総研による技術シーズの評価方法：

- 太陽熱蒸気発生装置に最適化されたスクロール膨張機による熱蒸気発電システムの評価および数kW級発電機への膨張機の適応検討。
- ランキンサイクルを用いた小型熱利用システムの地熱ポテンシャルに対する熱利用効率などの評価。

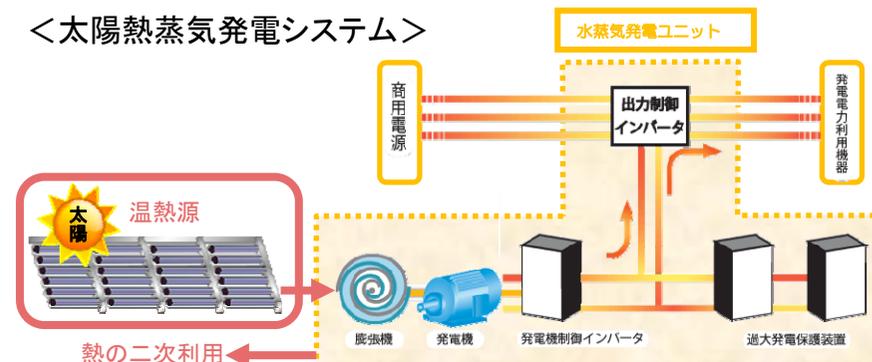
波及効果（どのように役立つか？）：

- 開発拠点を福島県矢吹町に移管し、生産・開発一貫体制による再生可能エネルギーを利用した発電システムの開発・雇用促進。
- 太陽熱や工場排熱、既存温泉等の小規模地熱における、発電・暖房・給湯の熱のカスケード利用による熱と電力の普及型創エネモデルの構築

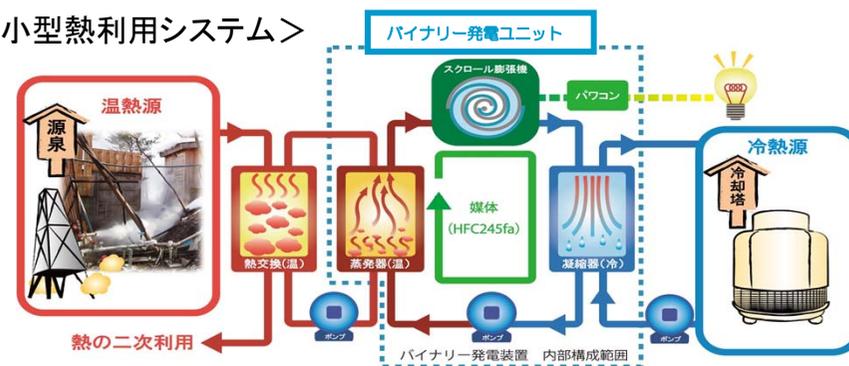
企業の持つ技術シーズ

- スクロール膨張機による熱利用発電システム

＜太陽熱蒸気発電システム＞



＜小型熱利用システム＞



技術シーズの評価方法

- 太陽熱蒸気発生装置,計測装置を産総研が用意し、水蒸気発電システムの効率や発電性能を測定
- アネスト岩田で検証中のバイナリー発電システムの効率評価

No.17 太陽熱を効率よく蓄熱する技術（変動する太陽熱の集熱と給湯の安定供給）

支援課題名「『太陽熱集熱パネル』と『補助熱源機器』併用運転時の最適運転制御手法の開発」

企業名：株式会社亀山鉄工所（宮城県）

企業が保有する技術シーズの内容：

- 業務用の大型貯湯タンクにおいて、高温・低温水の出入口の工夫により攪拌を抑制する技術を有する。
- 太陽熱等の変動する集熱量に対して、所定の温度の水をタンクに蓄える制御手法を適用し太陽熱の利用効率を向上させる技術を持つ。

産総研による技術シーズの評価方法：

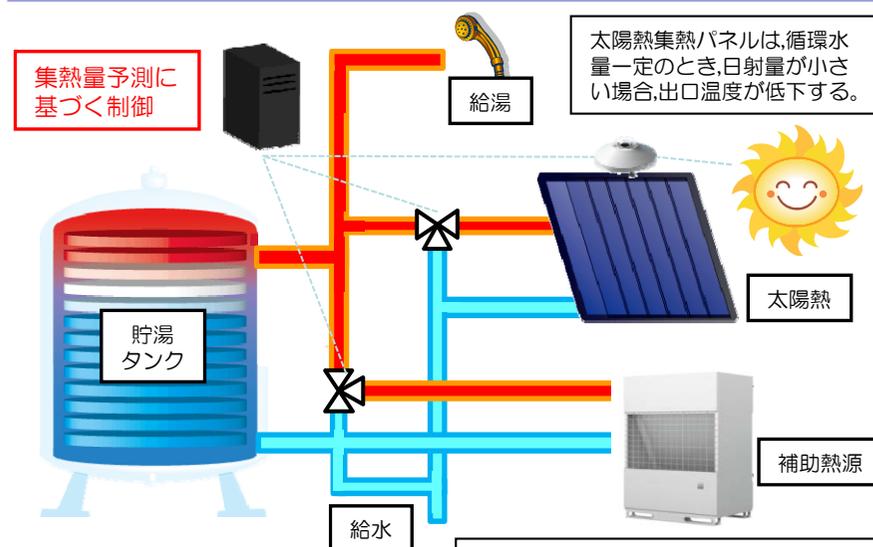
- 評価のために太陽熱集熱器・計測設備を産総研が用意し、変動する日射に対し、太陽熱集熱パネルにより効率の良い集熱を行い、給湯不足熱量分を補助熱源機器の運転でカバーしつつ給湯を安定供給できる最適な熱源機器併用運転制御を開発する。

波及効果（どのように役立つか？）：

- 業務用給湯需要への太陽熱温水器の導入普及。
- 適正な太陽集熱パネル枚数の選定が可能になり、設備の過剰投資を削減。
- H25の実証実験結果、現在引き合い件数5件

企業の持つ技術シーズ

- 蓄熱タンク内の攪拌を抑制する構造のタンク
- 温度一定に保つ制御機構



技術シーズの評価方法

太陽熱集熱器、計測装置を産総研が用意し、正確な熱入力や性能を測定し、補助熱源機器との併用運転における最適なアルゴリズムの開発を共同開発

評価テーマ

- テーマ① 補助熱源機器の最適運転制御
- テーマ② 需要に応じた機器構成の最適化

No.18 貴金属量を大幅低減した薄くてしなやかな金属系水素透過膜（100%純水素の精製）
 支援課題名「金属複合水素透過膜の開発」

企業名：株式会社山王（福島県）
 （一部事業の共同研究者：東工大 原子炉研 加藤之貴）

企業が保有する技術シーズの内容：

- 水素のみ透過する貴金属透過膜の支持体には、多孔質セラミックスが多く使用されている。これは強度が低く、水素が貴金属を透過中に割れてしまう問題がある。そこで、支持体に多孔質金属材料を用いることで、高透過能で、かつ低膜厚でありながら高温でしなやかな透過膜を作ることが可能となる。
- 貴金属透過膜を薄くすることで、透過性の向上、貴金属使用量の低減によるコストの大幅削減が可能。

産総研による技術シーズの評価方法：

- 試作された水素透過膜の透過性能の評価。
- 試作された水素透過膜を様々な条件で試験し、得られた結果を元に耐久性の向上、最適構造を検討して高性能な水素透過膜を開発する

波及効果（どのように役立つか？）：

- FCV用水素ステーション等に用いられる水素精製技術に利用できる。本シーズにより、貴金属使用量の大幅低減と性能や耐久性の向上により、水素を利用したエネルギーシステムの普及に貢献する。

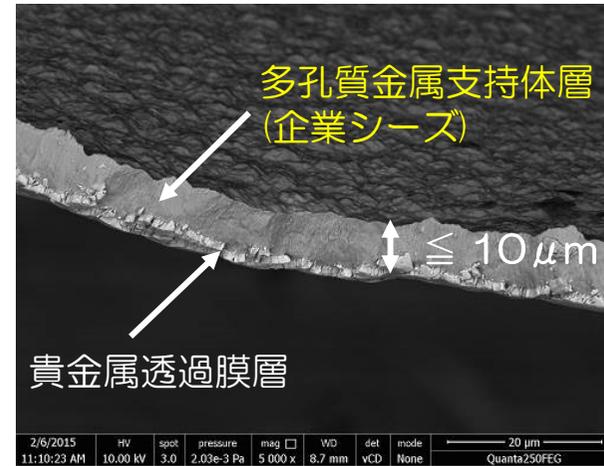
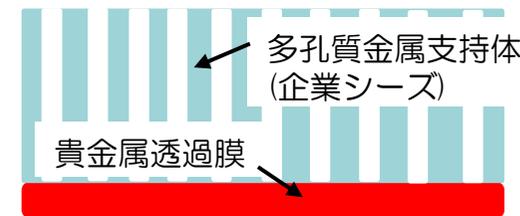


図. シーズ技術で作製された水素透過膜断面の走査電子顕微鏡写真

シーズ技術で **10 μ m** 程度の水素透過膜が実現可能。

薄い膜でありながら、高温でもしなやかさを維持。



FREAA
 ・透過能の評価
 ・耐久性の評価

最適化を行い高性能化を目指す

技術支援テーマ

- 試作水素透過膜の性能評価
- 新規金属水素透過膜支持体の検討

No.19 大型太陽光発電システムの出力量変動緩和対策の最適化

支援課題名「再生可能エネルギー出力安定化システムの開発」

企業名：日本工営株式会社（福島県）

企業が保有する技術シーズの内容：

- 太陽光発電システムの出力量変動を緩和するために「再生可能エネルギー出力安定化システム」を開発・実証・製品化。
- 気象予測データを用い、PCS（パワーコンディショナ）と蓄電池を最適制御するシステム制御技術と数値シミュレーション技術を保有。これにより、**必要な蓄電池容量を1/4に低減（低コスト化）**。

産総研による技術シーズの評価方法：

- 分散電源試験装置によって、試作機の運転試験を行い、様々な日射変動条件に対してシミュレーション結果による期待通りの効果（変動平滑化と蓄電池容量の削減）を検証する。

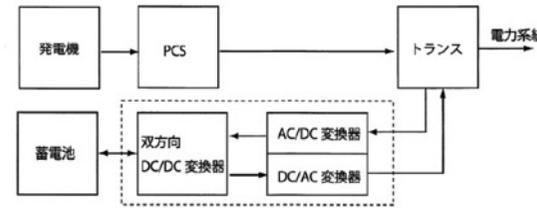
波及効果（どのように役立つか？）：

- 大型太陽光発電システムの出力量変動緩和対策※に対し、費用対効果に優れた製品を供給。

※対策の要件の例：

発電所合成出力の変化速度を「発電所定格出力の1%以下/分」とするような蓄電池の併設

従来型

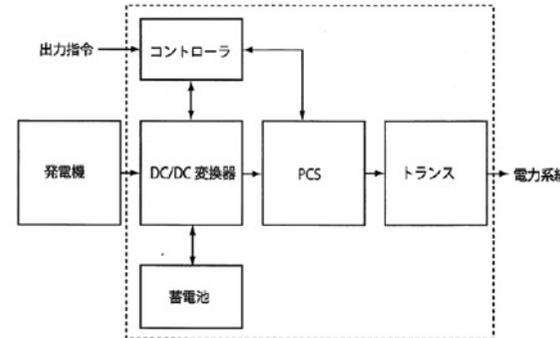


従来のお出力安定化技術

- 大容量蓄電池が必要でありコスト高
- 蓄電池や変換器によるエネルギー損失が大

評価シーズ

高度な電源システム制御技術

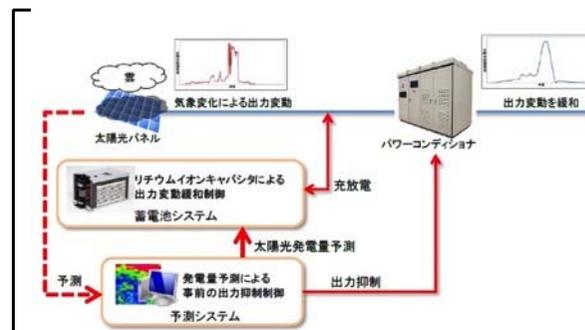


本シーズの出力安定化技術

- 出力予測の活用により、蓄電池容量の削減でシステム費用の低減
- エネルギー効率の向上

試験環境・設備を活用

産総研による評価方法



- 再生可能エネルギー導入量の拡大
- 電源システム制御技術の確立

No.20 太陽光発電システムの落雪防止と温度上昇抑制機能の地域別適応性の検証

支援課題名 「元旦ウイングの性能および適用性評価」

企業名：元旦ビューティ工業株式会社（福島県）

企業が保有する技術シーズの内容：

- 太陽電池（PV）モジュールの温度上昇による発電効率低下を防止するための空気流動性を高めるパーツ「元旦ウイング」及び取付治具・最適配置設計のノウハウ。
- 雪によるPVシステムの発電損失を最小化する雪止め機能および落雪による危険を軽減する設計。

産総研による技術シーズの評価方法：

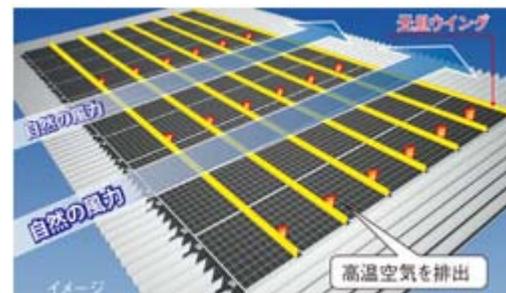
- 温度抑制効果の地域別適応性検証。H26年度シーズ事業で構築した拡張NOCT試験設備を利用し年間を通した実証試験を行う。さらに産総研が開発した発電モードをベースに地域別の効果を評価する。
- 融雪・落雪シミュレーションモデルを利用した雪質と積雪量に応じた最適なモジュール設置条件と落雪防止機能及び発電機会損失の評価を行う。必要に応じて、実証試験もしくは室内試験を行いその効果を検証する。

波及効果（どのように役立つか？）：

- 落雪事故の未然防止（経産省要請）を設置ノウハウや構造により解決するノウハウが広く認知させることによる東北地方への太陽光発電システム導入促進に寄与。
 - ・特願2012-086243（特開2013-217038）
 - ・特願2012-107487（特開2013-234491）
 - ・特願2012-201795（特開2014-003264）

元旦ビューティ工業株式会社

- 太陽光発電システム周辺製品の設計・施工技術
- 太陽電池性能の温度上昇抑制技術
- 特殊構造を含む多種の設置・施工実績



(独)産業技術総合研究所

- 産総研の拡張NOCT試験設備による夏季実証
- 発電モード（地域別気象モード）によるモード別性能評価（冬季・夏季データを利用する）
- 落雪シミュレーションモデルによる、落雪防止機能と積雪による発電機会損失の評価



No.21 シリコン太陽電池の多用途化

支援課題名「一軸可動型ソーラーシステムによる高発電量の評価」

企業名：株式会社シーソーラー（福島県）

企業が保有する技術シーズの内容：

- 一軸型可動式太陽光パネルを油圧で駆動し、着雪を防止すると共に直達光と拡散光を有効に受光するように角度を制御することで年間発電量を増大させる技術。
- 機械駆動を安価な油圧装置で行い、枠組みを木製とすることにより、軽量化、かつ低コスト化を図っている。
- 現在社屋屋上にシステムを実装し、発電を行っている。

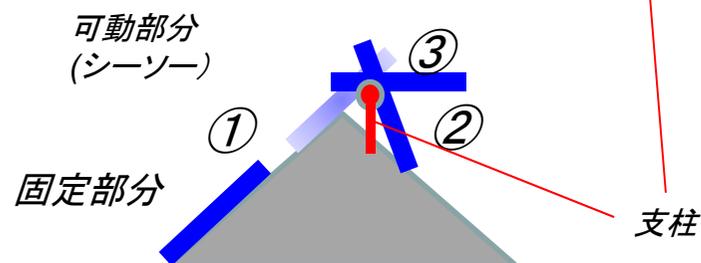
産総研による技術シーズの評価方法：

- シーソーラー（株）では、すでに社屋屋根に設置済みであるが、発電量を最大化する制御プログラムが未完成であり、そのための評価も十分できていない。
- 商品として売り出すためには発電量におけるベネフィットを評価する必要がある。
- 年間の発電量をさまざまな天候に対して追尾プログラムを最適化するとともに、その時の発電量を計測し評価する。
- また、積雪時にはどのように落雪するか、そうすれば発電量が早く回復するかについても評価し制御法を改善する。

波及効果（どのように役立つか？）：

- 本装置の部材のほとんどが木であるため、地場産材を使うことで林業の雇用創出と森林資源の有効利用による林業や木工産業の雇用を産むことになる。
- 太陽光発電に不向きとされていた積雪地での発電量の増大と、屋根積雪の防止に役立つ。

今回開発する技術



屋根設置システムの上半分をシーソー動作させる（油圧）

①は晴天時 ②は融雪自【落雪動作】 ③は曇天および強風時
支点が支柱でオフセットしているので②の時に角度が急峻になる

集光型と異なり、追尾精度が不要なので安価な油圧方式が使える。

年間発電量を最適化する制御方法の探索と発電量評価を支援する。

No.22 高融雪機能を持つ太陽電池モジュール技術

支援課題名「単結晶パネルとアモルファス融雪PVモジュールにおける発電量および劣化の検証」

企業名：株式会社環境システムヤマノ（福島県）

企業が保有する技術シーズの内容：

- 屋根への積雪を効率的に融雪する太陽電池モジュールの開発実績。
- シート型アモルファスシリコン太陽電池とヒータを一体化した融雪型太陽電池モジュールを高効率化するために電流注入による発熱を利用した技術を開発。
- ならびに高発電量が期待できる単結晶シリコン太陽電池にも着雪を防ぐ新しい通電型モジュール構造の開発。

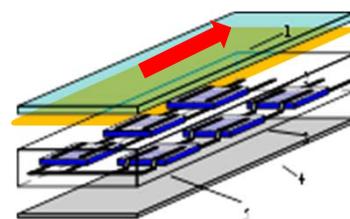
産総研による技術シーズの評価方法：

- 26年度において融雪電力を低減できる新しい通電型モジュールの融雪能力を実証。
- 27年度は夏季における発電量の評価と通年で発電と融雪のエネルギー収支を評価する。またアモルファスなど薄膜系太陽電池は通電による発電性能の劣化を屋外評価する。

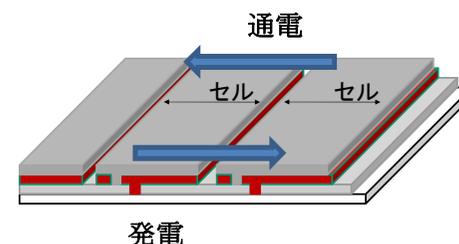
波及効果（どのように役立つか？）：

- 融雪に消費されてきた化石燃料の節約が可能になる。
- 落雪による物損事故、雪下ろしに伴う人身事故、それらに起因する経済的な損失を低減できる。
- 高い融雪性能で従来の融雪モジュールと差別化でき、福島発の新しい製品の普及とそれに伴う経済発展、雇用創出が期待できる。

今回開発する技術



通電型融雪太陽電池モジュール



南面：結晶型



北面：薄膜型

融雪電力
(冬季)



発電電力
(冬季+夏季)

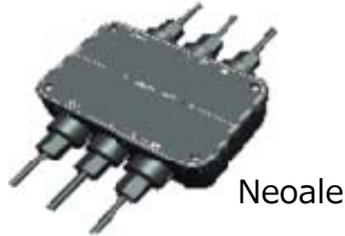
No.23 長期信頼性に優れた太陽光発電の低コスト測定システムの開発

支援課題名「太陽光発電太陽電池ストリング監視システムの長期信頼性評価」

企業名：アサヒ電子株式会社（福島県）

企業が保有する技術シーズの内容：

- 太陽電池モジュールの電流・電圧測定装置（Neoale）の開発と販売。
- ストリング単位での異常検知が可能（H26年度に確認済み）。



産総研による技術シーズの評価方法：

- Neoale端末の長期信頼性評価を実施。
- 太陽電池モジュール並みの耐久性があることを高温高湿（DH）試験によって検証。

波及効果（どのように役立つか？）：

- 本装置を導入した際の、発電事業中の故障診断に要する総費用の見積が可能になる。
- 企業がNeoaleに耐久性向上の改良を施し、長期信頼性に優れた製品が流通する。

【従来型】

- 太陽光発電のモニタリング機器は、接続箱併設型やPCS接続型、センサー追加型など、様々な方法が提案されているが、耐久性を含めて評価を行った例は少ない。
- PCS接続型はPCSの異常にも反応しやすいため障害の切り分けに手間がかかり、接続箱型は測定ストリング数に縛りがあるものが多く、センサー型はメガソーラーのように監視数が増えるほど導入コストが上がる。

【評価シーズ】

- 直列回路（1ストリング）単位で機器の追加が可能であり、故障時もNeoale1台から交換可能なため、導入コストやランニングコストを安価に抑えることができる。
- 長期信頼性試験として太陽電池モジュールと同等の高温高湿（DH）試験を通電状態で行う事により、Neoale本体の劣化・故障モードの確認とそれに基づく改良、フィールド実証データとの対比による長期信頼性の検証を行う。

No.24 太陽光発電システムの各種発電性能評価手法の比較

支援課題名 「多種類PVシステム評価技術の多面的検証」

企業名：福島発電株式会社（福島県）

企業が保有する技術シーズの内容：

- 再生可能エネルギー（再エネ）による発電事業を行うと共に、再エネプラントのO&M技術展開と導入促進に資する人材育成や研修を行い、福島県内企業による再エネ発電事業の拡大を目指している。
- 同社が持つ福島空港メガソーラーは、世界10ヶ国30種類以上の太陽光システムを導入した国内最大級の太陽光発電の性能評価サイト。設計と運用ノウハウは、東北地域の企業において他に類を見ない。

産総研による技術シーズの評価方法：

- 福島空港ソーラーパークとFREAAのシステム及びモジュール性能データを基に、米国サンディア国立研究所の評価技術と産総研手法を用いて検証し、評価技術の最適化とノウハウ化・技術移転を促進する。
- 年間を通して福島空港ソーラーパークの屋外実測データとFREAA検証データを逐次分析することで、O&M技術として適応可能な技術か評価する。

波及効果（どのように役立つか？）：

- 福島県内の太陽光発電事業者に向け、設備の評価・検収・運用ノウハウを広く展開することにより、地元に適した事業拡大を促進する。

福島発電株式会社

太陽光発電性能評価サイト

福島空港メガソーラーソーラーパーク

◇太陽電池パネル

- 国内メーカ：14社
- 海外メーカ：16社
- 中国、台湾、韓国、米、カナダ、独、ノルウェー、スペイン、インド

◇太陽電池架台（アレイ）

- 傾斜角：10°、15°、20°、25°、太陽追尾、油圧式の角度可変式（15～75度）架台
- 材質：鉄鋼、木材、FRP、アルミ



(独)産業技術総合研究所

太陽光システム評価技術の最適化とO&Mへの適応



評価技術をO&Mに利用

- 産総研が開発したモジュール評価技術(IEC60891)を拡張しシステム評価に適用
- 福島空港メガソーラーの実運用(O&M)にて実証

システム評価技術の最適化

日米共同開発による評価モデルの活用

No.25 太陽光発電を活用したIT技術 支援課題名「太陽光発電利用の完全自立型防災サーバーシステム」

**企業名：株式会社イーダブリュエムファクトリー
(福島県)**

企業が保有する技術シーズの内容：

- 太陽電池と計算機の直流接続と制御の技術。
- アプリケーションソフトウェアを分散実行する技術。
- これらを組み合わせて発電量や蓄電量に応じて計算機の仕事を制御するシステム技術。

産総研による技術シーズの評価方法：

- 実際に太陽電池を接続して、実証システムの構築を支援し、通年で実証評価する。
- 災害時を想定したシンプルなシナリオでの実証実験を行い、発電量、消費電力量、計算量などのデータを取得し、商用電源に頼らない完全自立動作のための設計指針を得る。

波及効果（どのように役立つか？）：

- 災害時に、最小のエネルギー・通信で、最小のアプリケーションを提供することによって防災設備の投資を軽減できる。
- 被災地の防災意識の高さから、防災サーバーの導入を検討する企業や自治体が増え、それを提供する地元産業の振興に資するとともに利用者への安全安心を提供する。

今回開発する技術



(1) 太陽電池と計算機を直流接続・制御して計算機を高效率で動作。

(2) 最小の電力と通信で、アプリケーションが動作しバックアップ動作する技術。



防災サーバー書き込み画面。

電力消費量の最適化、最小化を図り、商用電源が不要な完全自立型防災サーバを構築

- ・太陽エネルギーを直流システムで高效率に計算機利用
- ・平常時の低コストバックアップ
- ・災害時に、太陽光エネルギーのみでの、アプリケーション提供
- ・災害時に、低速・間欠的な通信回線での、バックアップ動作