

被災地企業の シーズ支援プログラム

平成28～29年度 福島再生可能エネルギー研究開発拠点機能強化事業



FREIA
FUKUSHIMA RENEWABLE ENERGY INSTITUTE, AIST

国立研究開発法人産業技術総合研究所
福島再生可能エネルギー研究所

被災地企業のシーズ支援プログラム

目 次

○被災地企業のシーズ支援プログラムについて	1
○平成25～29年度 支援企業マップ	2
○平成28年度 支援テーマリスト (全19件)	3
1. 結晶シリコン型太陽電池電極ペースト用ガラスフリットの性能評価	AGCエレクトロニクス(株) 4
2. Agめっきアクリル樹脂粒子の機能向上及び、それ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性能評価	(株)山王 5
3. 粘土ガスバリア膜を含む高信頼性太陽電池モジュールの開発	クニミネ工業(株) 6
4. ペロブスカイト組成物の性能評価	(株)クレハ 7
5. 分子結合チタニアシリカを適用した太陽電池モジュールの屋外暴露評価	(株)アサカ理研 8
6. 高効率太陽電池セルに対応した封止材用架橋助剤の開発	日本化成(株) 9
7. 風車用プラズマ気流制御用電極の特性評価	(株)朝日ラバー 10
8. 温泉水とアルミニウム廃材からの水素製造実用化研究	北日本電線(株) 11
9. 地中熱を利用した電子機器類の排気冷却システム	ミサワ環境技術(株) 12
10. 低コスト熱応答試験のための新規工法の実証	新協地水(株) 13
11. 樹脂製細管熱交換器を内蔵したタンク式地中熱交換器の有効性の検証	ジオシステム(株) 14
12. 電解めっきによる多孔質金属支持体を用いた金属系水素透過膜の開発	(株)山王 15
13. イオン液体を用いた除湿・脱水プロセスの開発	日本化学工業(株) 16
14. ヒートポンプ用スクロール圧縮機の性能評価	アネスト岩田(株) 17
15. 予熱槽併用型太陽熱利用給湯システムの最適運転制御手法の開発	(株)亀山鉄工所 18
16. 水素利用蓄エネルギー有効活用のための先進的熱交換技術の開発	北芝電機(株) 19
17. 太陽光発電システム性能・故障診断アルゴリズムの開発	日本工営(株) 20
18. メガワット級太陽光発電所の故障・劣化診断技術の開発	福島発電(株) 21
19. 単結晶Si太陽光パネルとアモルファスSiシートにおける長期信頼性の検証	(株)環境システムヤマノ 22
○平成29年度 支援テーマリスト (全25件)	23
1. 結晶シリコン型太陽電池電極ペースト用ガラスフリットの改善	AGCエレクトロニクス(株) 24
2. ペロブスカイト組成物の性能・耐久性評価	(株)クレハ 24
3. 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	クニミネ工業(株) 25
4. 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薄型太陽電池セルでの信頼性評価	(株)山王 25
5. 単結晶Siを用いた融雪型太陽光パネルにおける高性能低コスト化技術の開発	(株)環境システムヤマノ 26
6. 高効率太陽電池セル及び高電圧対応の封止材用架橋助剤開発	日本化成(株) 26
7. 分子結合チタニアシリカを適用した太陽電池モジュールの屋外発電量および信頼性評価	(株)アサカ理研 27
8. 耐候・耐トラッキング性構造を有するプラズマ気流制御電極の開発	(株)朝日ラバー 27
9. 風車点検UAVシステム実用化に向けた飛行性能の高度化と実証	アルパイン(株) 28
10. 熔融樹脂を用いた革新的な高温・高圧環境試験技術の開発とその評価	(株)東栄科学産業 28
11. 準浅層における低コスト熱応答試験の改良及び熱交換器埋設工法への展開	新協地水(株) 29
12. 地熱適正利用のための耐熱型ボアホールスキャナーの開発	(株)ボア 29

13. 樹脂製細管熱交換器を内蔵したタンク式地中熱交換器の高度化	ジオシステム(株)	30
14. 地中熱を利用した電子機器類の排気冷却システムの高度化	ミサワ環境技術(株)	30
15. 小型温泉発電装置の高効率化・高耐久化支援	(株)リナジス	31
16. カーボンニュートラル燃料の熱利用技術の開発	(株)ひまわり	31
17. 小型バイナリー発電システムの最適化検討	(株)馬淵工業所	32
18. イオン液体を用いた水電解水素の除湿プロセスの高効率化	日本化学工業(株)	32
19. MCH利用型分散発電システムのための小型先進的熱交換技術の開発	北芝電機(株)	33
20. マグネットカップリングを用いたバイナリー発電機の発電性能の評価	アネスト岩田(株)	33
21. 電解めっきによる金属複合水素透過膜(多孔質金属支持体と貴金属水素透過膜の複合膜)の開発とその評価	(株)山王	34
22. 温度成層式予熱槽を用いた、太陽熱集熱器と補助熱源機器の最適運転化	(株)亀山鉄工所	34
23. 長期運用データと人工知能(AI)を活用した小水力発電所維持管理の高度化	日本工営(株)	35
24. コンセント型スマートメーターの評価・課題解決	(株)会津ラボ	35
25. メガワット級太陽光発電所の劣化評価と故障・劣化検知手法の開発	福島発電(株)	36

○主な成果

太陽光発電システムの遠隔異常検知装置の商品化 (太陽電池ストリング監視システムの評価)	アサヒ電子(株)	37
太陽電池保護回路の故障診断装置の商品化 (太陽電池ストリングの健全性確認検査装置の実証)	日本カーネルシステム(株)	38
信頼性の高い太陽電池モジュール作製のための材料の商品化 (太陽電池モジュール用封止材用材料の評価)	日本化成(株)	39
『温度成層式蓄熱・貯湯システム』効率向上による差別化 (『温度成層式蓄熱・貯湯システム』省エネ性能実証評価)	(株)亀山鉄工所	40
地下水移流効果を有効利用した高効率地中熱交換器の商品化 (地域の地下水環境を活用した地中熱システムの開発)	ジオシステム(株)	41
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 (地域の地下水環境を活用した地中熱システムの開発)	日本地下水開発(株)	42
オープンループ型に対応可能な地中熱ヒートポンプの開発 (地域の地下水環境を活用した地中熱システムの開発)	サンポット(株)	43
○索引【分野別】【企業別】【県別】		44～47
○平成25～27年度 支援テーマリスト(別紙参照)		48～49

MEMO

被災地企業のシーズ支援プログラムについて

◆事業概要◆

この研究拠点のミッションの一つとして、産業集積と復興への貢献を掲げており、「被災地企業のシーズ支援プログラム」は、東日本大震災により甚大な被害を受けた被災地(福島県、宮城県、岩手県の3県)に所在する企業が開発した再生可能エネルギーに関連した技術やノウハウに対する技術支援を産総研が実施し、地域における新産業の創出を支援する事業です。

◆事業の目的◆

- 東日本大震災により被災した福島県、宮城県、岩手県に所在する企業が開発した再生可能エネルギーに関連した技術やノウハウなどの事業化を産総研が技術的に支援。
- 成果の技術移転を通じて、被災地域における新たな産業の創出を目指す。

◆対象課題◆

福島県、宮城県、岩手県の3県に所在する企業が、市場において新規性・優位性を持つ自社で開発したシーズをもとに、再生可能エネルギー関連分野における販路開拓や事業化を目指す課題であり、福島再生可能エネルギー研究所などの能力により対応(シーズの優位性・信頼性などを示す客観的な結果を提供することなど)が可能な課題を募集します。以下に示した課題は例示であり、関連する技術を広く対象とします。

太陽光発電分野(施工法を除く)/風力発電分野/地熱地中熱分野/蓄エネルギー分野/再生可能エネルギー管理分野

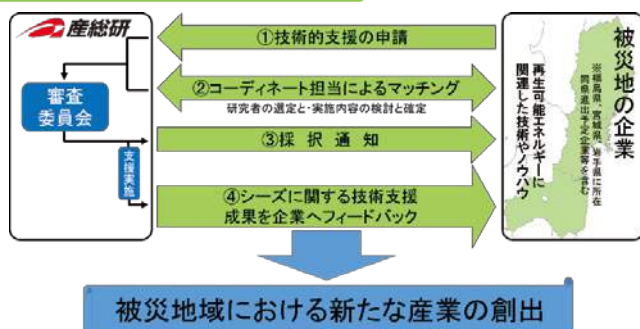
◆対象者◆

被災地(福島県、宮城県、岩手県の3県)に所在する企業。(同県進出等予定、生産拠点、研究開発拠点を含む)

◆事業により期待される効果◆

企業が開発した技術やノウハウに対し、試作品の評価などを通じた産総研による技術的支援により、販路開拓や事業化に関する企業の取り組みが促進されます。

◆事業イメージ図◆



◆成果の発信◆

- ①企業と連携した取り組みを外部に紹介
 - ・平成27年5月31日安倍首相ご視察時に企業から説明
 - ・日刊工業新聞の産総研連載枠に掲載(平成27年4月～9月毎週木曜日に掲載)
- ②支援企業とイベントに共同で出展
 - ・【再生可能エネルギー世界展示会(RE2016)] 場所:パシフィコ横浜
 - ・【ふくしま復興再生可能エネルギー産業フェア2016(REIF ふくしま2016)] 場所:ビッグパレットふくしま
 - ・【エコプロ2016] 場所:東京ビッグサイト



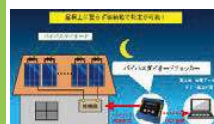
平成28年12月8～10日
エコプロダクツ2016



平成28年6月29日～7月1日
RE2016

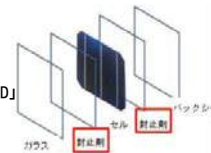
◆事業化等事例◆(詳細は37～43P)

- 太陽電池ストリング監視システム「Neale」(アサヒ電子株式会社)



- 「バイパスダイオードチェッカー」(日本カーネルシステム株式会社)

- 太陽電池モジュール用封止材の架橋助剤「TENASHIELD」(日本化成株式会社)



- 「温度成層式蓄熱・貯湯システム」(株式会社電山鉄工所)



- 「地下水移流効果を有効利用した高効率地中熱交換器の商品化」(ジオシステム株式会社)

- 「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費システムの高効率・ハイブリッド化とその性能評価」(日本地下水開発株式会社)

- 「オープンループ型」に対応可能な地中熱ヒートポンプの開発」(サンポット株式会社)

◆その他◆

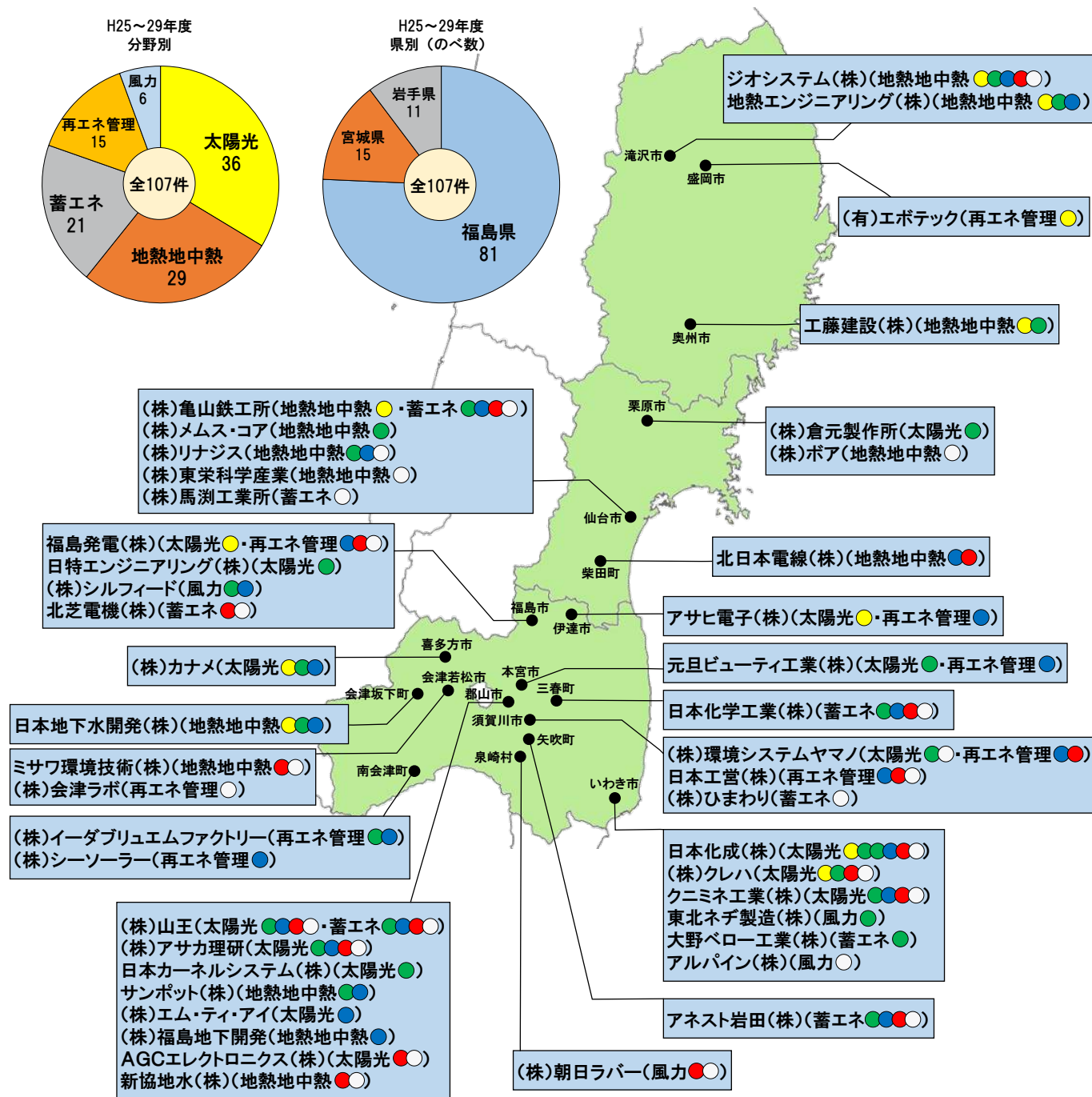
受賞:第61回福島県発明展福島県知事賞
「新しい融雪機能付き太陽光発電システムの開発」
(株式会社環境システムヤマノ)

被災地企業のシーズ支援プログラム

<http://www.fukushima.aist.go.jp/seeds/index.html>

- ◆ 東日本大震災により被災した福島県、宮城県、岩手県に所在する企業が開発した再生可能エネルギーに関連した技術やノウハウ等の事業化を産総研が技術的に支援
- ◆ 成果の技術移転を通じて、被災地域における新たな産業の創出を目指す

- 平成25年度(11社11件)
- 平成26年度(25社27件)
- 平成27年度(24社25件)
- 平成28年度(18社19件)
- 平成29年度(24社25件)



国立研究開発法人産業技術総合研究所
福島再生可能エネルギー研究所
FUKUSHIMA RENEWABLE ENERGY INSTITUTE, AIST (FREA)

産学官連携推進室
TEL:024-963-0813 / fukuseihyo-ml@aist.go.jp



平成28年度 支援テーマリスト(全19件)

企業名	地域	課題名
〈太陽光発電分野〉		
AGCエレクトロニクス(株)	福島県郡山市	結晶シリコン型太陽電池電極ペースト用ガラスフリットの性能評価
(株)山王	福島県郡山市	Agめっきアクリル樹脂粒子の機能向上及び、それ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性能評価
クニミネ工業(株)	福島県いわき市	粘土ガスバリア膜を含む高信頼性太陽電池モジュールの開発
(株)クレハ	福島県いわき市	ペロブスカイト組成物の性能評価
(株)アサカ理研	福島県郡山市	分子結合チタニアシリカを適用した太陽電池モジュールの屋外暴露評価
日本化成(株)	福島県いわき市	高効率太陽電池セルに対応した封止材用架橋助剤の開発
〈風力発電分野〉		
(株)朝日ラバー	福島県泉崎村	風車用プラズマ気流制御用電極の特性評価
〈地熱地中熱分野〉		
北日本電線(株)	宮城県柴田町	温泉水とアルミニウム廃材からの水素製造実用化研究
ミサワ環境技術(株)	福島県会津若松市	地中熱を利用した電子機器類の排気冷却システム
新協地水(株)	福島県郡山市	低コスト熱応答試験のための新規工法の実証
(株)ジオシステム	岩手県滝沢市	樹脂製細管熱交換器を内蔵したタンク式地中熱交換器の有効性の検証
〈蓄エネルギー分野〉		
(株)山王	福島県郡山市	電解めっきによる多孔質金属支持体を用いた金属系水素透過膜の開発
日本化学工業(株)	福島県三春町	イオン液体を用いた除湿・脱水プロセスの開発
(株)アネスト岩田	福島県矢吹町	ヒートポンプ用スクロール圧縮機の性能評価
(株)亀山鉄工所	宮城県仙台市	予熱槽併用型太陽熱利用給湯システムの最適運転制御手法の開発
北芝電機(株)	福島県福島市	水素利用蓄エネルギー有効活用のための先進的熱交換技術の開発
〈再生可能エネルギー管理分野〉		
日本工営(株)	福島県須賀川市	太陽光発電システム性能・故障診断アルゴリズムの開発
福島発電(株)	福島県福島市	メガワット級太陽光発電所の故障・劣化診断技術の開発
(株)環境システムヤマノ	福島県須賀川市	単結晶Si太陽光パネルとアモルファスSiシートにおける長期信頼性の検証

MEMO

結晶シリコン型太陽電池電極ペースト用 ガラスフリットの性能評価

支援企業: AGCエレクトロニクス株式会社

AGCエレクトロニクス株式会社: 中北 要佑・矢部 和弘・弘井 淳雄
再生可能エネルギー研究センター: 白澤勝彦・木田康博・宇都宮智・森谷正昭・浅尾秀一・高遠秀尚

企業のシーズ	結晶シリコン太陽電池用電極ペーストに含まれる各種ガラスフリットの開発。
企業が抱える課題	太陽電池セル/モジュール作製・評価のための設備を保有していない。
産総研の貢献	太陽電池セル/モジュールの作製およびその評価。
研究成果	従来セルおよび次世代セルに対応した新規ガラスフリットの開発に成功。

企業の技術シーズ

- ◆エレクトロニクス製品に必須のガラス微粉末(フリット)及びそのペースト化製品の製造。
- ◆結晶シリコン太陽電池用電極ペーストに含まれる各種ガラスフリットの開発。
- ◆これらガラスフリットを含有した電極ペーストの作製技術。



企業が抱える課題

結晶シリコン太陽電池セル/モジュール作製・評価のための設備を保有していない。

産総研の貢献

- ① 結晶シリコン太陽電池セル/モジュールの作製。
- ② 作製したセル/モジュールの各種信頼性試験およびその評価。

研究成果

【研究成果】

- ・従来セルおよび次世代セルに対応した新規ガラスフリットを開発
- ・新規ガラスフリットを含んだ電極ペーストにより、セルの変換効率向上を達成。

【ポイント】

- ① 次世代セルとして有望なPERCセル用のガラスフリットを開発した。
- ② ガラスフリットにおけるガラス組成を変えたAlペーストを用いて、セルを作製した結果、従来ガラスよりも0.1%以上効率が改善され、新規提案ガラスとしては十分にアピールできるガラスフリットを得ることができた。
- ③ ガラス組成以外においても、ガラスフリットの含有量などを変化させることにより、変換効率の改善が図られた。



作製したセル

今後の展開

- ◆ 次世代セルの変換効率向上にむけた電極ペースト用ガラスフリットの最適化を図る。

Agめっきアクリル樹脂粒子の機能向上及び、それ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性能評価

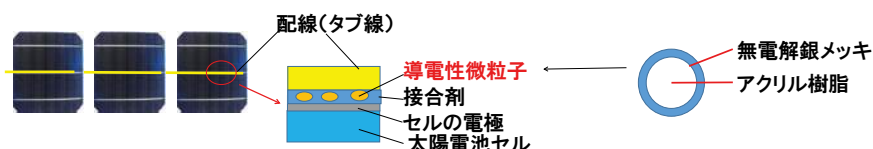
支援企業:株式会社山王

株式会社山王:増子金市・八重樫聡・前畑貴由
再生可能エネルギー研究センター:白澤勝彦・浅尾秀一・木田康博・宇都宮智・森谷正昭・高遠秀尚

企業のシーズ	無電解Agめっきアクリル樹脂粒子を開発。
企業が抱える課題	太陽電池モジュール作製・評価のための設備を保有していない。
産総研の貢献	太陽電池モジュールの作製およびその信頼性評価。
研究成果	導電性フィルムによる接合は、はんだ接合と同等の信頼性を有することを実証。

企業の技術シーズ

- ◆無電解Agめっきアクリル樹脂粒子を開発。
- ◆開発したAgめっき樹脂粒子を従来のNi粉体の代替として採用することで導電性フィルム(CF)の高性能化が図られる。



企業が抱える課題

太陽電池モジュール作製・評価のための設備を保有していない。

産総研の貢献

- ① 結晶シリコン太陽電池モジュールの作製。
- ② 作製したモジュールの各種信頼性試験（高温高湿試験など）およびその評価。

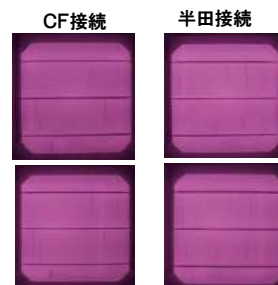
研究成果

【研究成果】

- ・コスト低減のため、より混入量を低減した導電性フィルムを作製し、はんだ接合と遜色のない信頼性を有することを明らかにした。

【ポイント】

- ① NiAgめっきアクリル樹脂を混入した導電性フィルム(CF)のコスト低減のため、従来よりも混入量を低減した導電性フィルムを作製。
- ② 上記、導電性フィルムを用いて実際にミニモジュールを作製し、各種信頼性試験を行った。
- ③ その結果、はんだ接合と遜色のない信頼性があることを明らかにした。
- ④ さらに、新しく開発したNiレスダイレクトAgを用いた導電性フィルムでもNiAgめっき品と比較して同等の性能が得られた。



高温高湿試験前(上段)、273時間の試験後(下段)のEL写真。
劣化は観測されていない。

今後の展開

- ◆ より低コストで信頼性の高い導電性フィルム(CF)の開発を行う。

粘土ガスバリア膜を含む高信頼性太陽電池モジュールの開発

支援企業：クニミネ工業株式会社

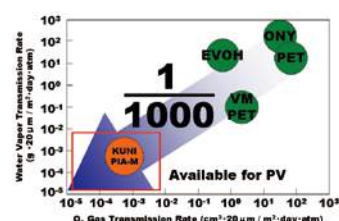
クニミネ工業株式会社：土屋温知・黒坂恵一

再生可能エネルギー研究センター：白澤勝彦・浅尾秀一・木田康博・宇都宮智・森谷正昭・高遠秀尚

企業のシーズ	天然粘土鉱物であるベントナイトを原料としたガスバリア材料を開発。
企業が抱える課題	太陽電池モジュール作製・評価のための設備を保有していない
産総研の貢献	太陽電池モジュールの作製およびその信頼性評価
研究成果	より安価なシートと粘土ガスバリア膜とを複合化した透明バックシートを開発

企業の技術シーズ

- ◆天然粘土鉱物であるベ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基に粘土膜材料として実用化。



当該シーズ(KUNIPIA-M)および各種樹脂フィルムのガス・水蒸気透過率

企業が抱える課題

結晶シリコン太陽電池モジュール作製・評価のための設備を保有していない。

産総研の貢献

- ① 結晶シリコン太陽電池モジュールの作製。
- ② 作製したモジュールの各種信頼性試験（高温高湿試験など）およびその評価。

研究成果

【研究成果】

- ・より安価なシートと粘土ガスバリア膜とを複合化した透明バックシートを開発し、良好なPID試験の結果が得られた。

【ポイント】

- ① コストの低減を目指して、より安価なシートと粘土ガスバリア膜とを複合化した透明バックシートを開発し、評価を実施。
- ② 粘土ガスバリア膜を太陽電池モジュール用バックシートに適用したフルサイズの太陽電池モジュールを作製し、評価を行った。
- ③ 粘土ガスバリア膜を塗布したPETはPID試験で良好な結果が得られた。



作製したモジュール

今後の展開

- ◆ 今回開発された塗布PETの特徴（透過性、難燃の可能性）を活かした両面発電モジュール開発及び実用化のための評価検証を行う。

ペロブスカイト組成物の性能評価

支援企業：株式会社クレハ

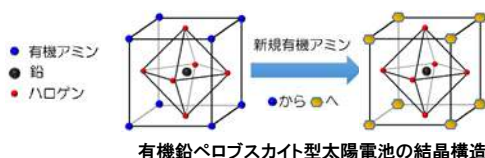
株式会社クレハ：菅野 久

再生可能エネルギー研究センター：近松 真之・村上 拓郎・宮寺 哲彦・カザウィ サイ・小野澤 伸子・船木 敬・吉田 郵司

企業のシーズ	ペロブスカイト太陽電池の発電層に含まれる有機アミン材料を開発。
企業が抱える課題	太陽電池セル作製・評価のためのノウハウ・設備を保有していない。
産総研の貢献	太陽電池セルの作製およびその特性評価。
研究成果	既存材料に開発材料を添加することで、セルの安定性向上の傾向を見出した。

企業の技術シーズ

- ◆ ペロブスカイト太陽電池の発電層に含まれる有機アミン材料を開発。
- ◆ 既存の有機アミンよりも分子量が大きく、材料劣化の1つの原因である有機アンモニウムイオンの拡散現象の低減が期待される。



* 既存のアミン基よりも大きな分子量
⇒ 拡散現象の低減で耐久性向上

企業が抱える課題

太陽電池セル作製・評価のためのノウハウ・設備を保有していない。

産総研の貢献

- ① ペロブスカイト太陽電池セルの作製。
- ② 作製したセルの各種特性評価およびその安定性試験。

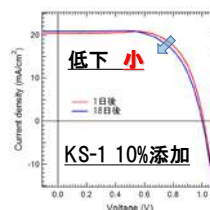
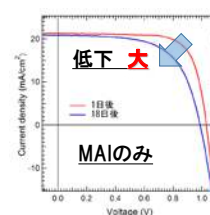
研究成果

【研究成果】

- ・ 既存材料MAIに新規材料KS-1を10%添加することにより、MAIのみのセルより安定性が向上する傾向が見られた。

【ポイント】

- ① MAIとKS-1の混合比の異なるペロブスカイト太陽電池を作製した。
- ② 素子構造(順 or 逆)やペロブスカイトの製膜方法(1 step or 2 step)の異なるセルを各種作製し、KS-1の添加効果を確認した。
- ③ 結果、KS-1を10%添加することで、セルの安定性が向上する傾向が見られた。
- ④ 特に、順構造で2step製膜した際に、最も効果が見られた。



太陽電池特性の経日変化

今後の展開

- ◆ 太陽電池の初期性能および耐久性向上を目指し、新規材料を用いたセルの作製評価を行う。
- ◆ 新規材料の添加量、製膜条件および素子構造を最適化することで、安定性の高いセルを作製し、耐久性試験を行う。

分子結合チタニアシリカを適用した太陽電池モジュールの屋外暴露評価

支援企業：株式会社アサカ理研

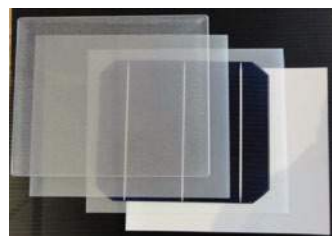
株式会社アサカ理研：岩野寛

再生可能エネルギー研究センター：白澤勝彦・浅尾秀一・木田康博・宇都宮智・森谷正昭・高遠秀尚

企業のシーズ	光触媒材料として、分子結合チタニアシリカを開発。
企業が抱える課題	太陽電池モジュール作製・評価のための設備を保有していない。
産総研の貢献	太陽電池モジュールの作製およびその信頼性評価。
研究成果	実用化サイズのモジュールを用いた屋外暴露試験で発電量を維持。

企業の技術シーズ

- ◆ 光触媒材料として、従来の酸化チタンとは異なる、分子結合チタニアシリカを開発してきた。
- ◆ 分子結合チタニアシリカをカバーガラスに塗布することで、反射防止効果による発電量の増大と、防汚効果によるモジュール屋外設置における発電量の低下の防止が期待される。



企業が抱える課題

太陽電池モジュール作製・評価のための設備を保有していない。

産総研の貢献

- ① 結晶シリコン太陽電池モジュールの作製
- ② 作製したモジュールの各種信頼性試験（高温高湿試験など）およびその評価
- ③ 屋外暴露試験およびその評価

研究成果

【研究成果】

- ・ 実用化サイズのモジュール（約1mX1.6m）で屋外暴露試験を行い、発電量の低下等の劣化は観測されなかった（試験を継続中）。

【ポイント】

- ① アサカ理研が、製造ラインで分子結合チタニアシリカを塗装し、熱強化処理したカバーガラスを作製。
- ② 産総研は上記ガラスを用いて実用化サイズのモジュールを作製し、その特性や信頼性の評価を行った。
- ③ 作製したモジュールをFREAの実証フィールドに設置して、屋外暴露試験を開始した（現在も試験を継続中）。



FREA実証フィールドに設置された太陽電池モジュール

今後の展開

- ◆ 屋外暴露試験による信頼性および防汚効果の評価。
- ◆ 分子結合チタニアシリカを塗布したカバーガラスの改良。

高効率太陽電池セルに対応した封止材用架橋助剤の開発

支援企業：日本化成株式会社

日本化成株式会社：川村祐希、山浦真生子

再生可能エネルギー研究センター：白澤勝彦・木田康博・宇都宮智・森谷正昭・浅尾秀一・高遠秀尚

企業のシーズ	太陽光発電モジュール信頼性向上のための封止剤(EVA)用架橋助剤
企業が抱える課題	太陽電池モジュール作製・評価のための設備を保有していない
産総研の貢献	太陽電池モジュールの作製およびその信頼性(PID特性)評価
研究成果	PID現象の抑制効果についての作用機構を解明するための各種解析を実施

企業の技術シーズ

- ◆ 太陽電池モジュールの封止材に用いられるEVA(エチレンビニルアセテート)を架橋するための架橋助剤を開発してきた。
- ◆ 太陽電池EVA封止材用架橋助剤としてTAIC®(トリアリルイソシアヌレート)を保有している。
- ◆ この製品の主要機能を維持し、高分子設計技術を応用して、結晶シリコン太陽電池モジュールの信頼性低下現象(PID現象)を効率的に抑制する架橋助剤を新しく開発した。

企業が抱える課題

結晶シリコン太陽電池セル/モジュール作製・評価のための設備を保有していない。

産総研の貢献

- ① 結晶シリコン太陽電池モジュールの作製
- ② 作製したモジュールの各種信頼性試験(PID試験など)およびその評価

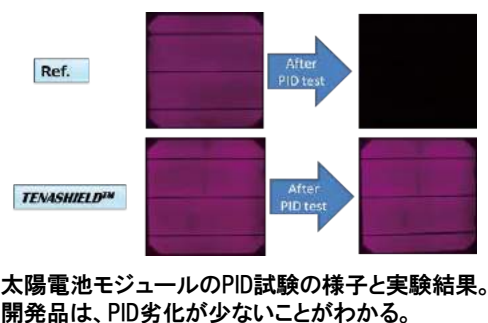
研究成果

【研究成果】

- ・PID現象の抑制効果についての作用機構の詳細を解明するための各種解析を実施し、有益な結果を得た。

【ポイント】

- ① 開発した架橋助剤を含有したEVAシートを作製。
- ② このEVAシートを用いて結晶シリコン太陽電池モジュールを作製し、信頼性試験を行う。
- ③ 実験結果を基に架橋助剤などの改良を行う。
- ④ 優れた特性を有する架橋助剤の開発に成功した。
- ⑤ PID現象の抑制効果についての作用機構の詳細を解明するための各種解析を実施した。



今後の展開

- ◆ 開発した封止材を用いたモジュールの1500V下での性能評価(変換効率、耐PID性能など)を行う。
- ◆ 高効率セル(N型セル、PERCセル等)に対してのPID抑制能力の評価を行う。

風車用プラズマ気流制御用電極の特性評価

支援企業：株式会社朝日ラバー

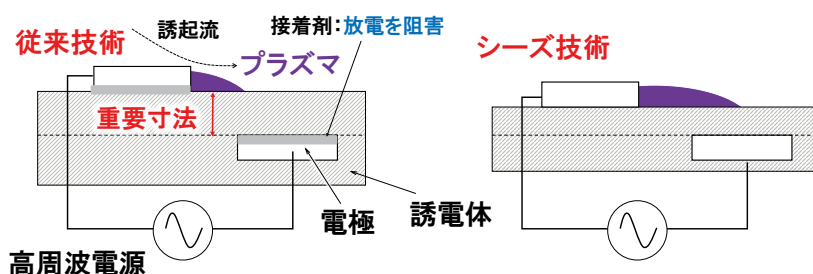
株式会社朝日ラバー：渡辺 延由・高木 和久・島村 一樹

再生可能エネルギー研究センター：川端 浩和・小垣 哲也・瀬川 武彦・竹山 優子・嶋田 進

企業のシーズ	風車ブレードの流れ制御を目的とした高耐久性電極を開発
企業が抱える課題	風車設備を保有していないため実機環境下での特性評価試験ができない
産総研の貢献	実機風車を用いたプラズマ気流制御用電極の特性評価試験を実施
研究成果	消費電力等基礎的なデータの取得と実機における耐久性を評価

企業の技術シーズ

- ・接着剤やゴムの加硫接着を用いない、ゴムと金属の化学結合技術を開発
- ・プラズマの発生形態に重要な影響を与える寸法に対して、高い精度を出すことができる



企業が抱える課題

特性評価試験を実施するための実機風車を保有していない

産総研の貢献

- ① プラズマ気流制御用電極を実機風車に搭載したフィールド試験設備を構築
- ② 消費電力、耐久性に関する評価データを明らかにした

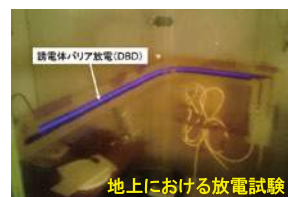
研究成果

【研究成果】

- ・高耐久性電極の基本的な電気的特性を明らかにした
- ・実機環境下で放電に耐えられることを証明

【ポイント】

- ① 地上試験によって、電極単位長さあたりの消費電力を明らかにすると共に、8m長さの電極が均一に放電することを確認した。
- ② 産総研が所有する風車のブレード3枚に高耐久性電極を搭載した。
- ③ 風車が回転している状態でも電極への通電可能な設備を導入した。
- ④ 2016年10月の電極搭載から現在に至るまで、高速回転下でも電極が剥がれ落ちることはなかった。
- ⑤ 実機環境放電試験によって、雨、雪の環境でも電極の破壊が無いことを確認。



今後の展開

- ◆ 更なる耐久性・耐候性の向上を目指し、気象環境による電極の劣化を防ぐ。
- ◆ プラズマ放電が風車の空気力学性能に与える影響を定量化する。

温泉水とアルミニウム廃材からの水素製造実用化研究

支援企業：北日本電線株式会社

北日本電線株式会社：三浦俊範・佐貝智章・小野寺孝夫

再生可能エネルギー研究センター：最首花恵・浅沼宏

東北大学：平野伸夫・宇野正起・渡邊則昭・土屋範芳

企業のシーズ

廃アルミニウムと余剰温泉のエネルギー生成への利用と再資源化の技術開発。

企業が抱える課題

主に電線・ケーブル類の端材として多量のアルミニウム屑線が生じている。

産総研の貢献

アルミニウム屑線の粉碎条件の検討および可搬型プラントによる実証試験。

研究成果

可搬型プラントによる水素生成が可能であることを実証。

企業の技術シーズ

- ◆電線・ケーブル製造で培った技術と信頼をベースに、光ケーブル、光部品、融雪商品、暖房器などの分野に進出。
- ◆廃アルミニウムの有効活用策として、酸性泉を利用した水素と水酸化アルミニウムの製造を検討し、平成27年度本シーズ支援事業および産総研/東北大マッチングファンド事業も含め、研究テーマとして取組んできた。



企業が抱える課題

主に電線・ケーブル類の端材として多量のアルミニウム屑線が生じている。

産総研の貢献

- ① 最適粉碎(ミリング)条件の検討とシステム特性総合評価法の導出。
- ② 可搬型プラントによる実証試験。

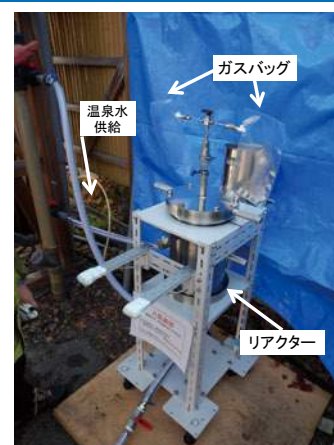
研究成果

【研究成果】

- ・可搬型プラントを用い、アルミニウムと天然酸性泉から水素生成が可能であることを実証した。

【ポイント】

- ① 室内実験を行い、様々な粉碎アルミニウムの水素生成量を評価した。
- ② 可搬型プラントを作製した。
- ③ 酸性泉の湧出する温泉地において、可搬型プラントを用い、アルミニウムと天然の温泉水(酸性泉)を用いた実証試験を行った。
- ④ 結果、室内実験と同等の水素発生が可能であることを明らかにした。



温泉地に設置した可搬型プラント

今後の展開

- ◆ アルミニウムの形態・加工方法や可搬型プラントのシステム設計のブラッシュアップ。
- ◆ 廃アルミニウムと温泉水を用いた水素生成システムの実用化・商品化を検討。

地中熱を利用した電子機器類の排気冷却システム

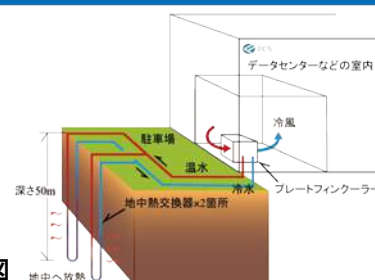
支援企業：ミサワ環境技術株式会社

ミサワ環境技術株式会社：田中雅人・駒澤昭彦・進堂晃央
再生可能エネルギー研究センター：内田洋平・吉岡真弓・シュレスタガウラヴ・石原武志

企業のシーズ	地中熱を利用した電子機器の排気熱冷却システム
企業が抱える課題	当該技術の評価ができる施設および評価のノウハウを保有していない
産総研の貢献	実証試験施設の構築および実証運転の評価
研究成果	十分な冷却能力および省エネ性能を実証

企業の技術シーズ

- ◆ データセンター等に設置された電子機器からの排気熱に対して、地中熱を利用した熱交換器を用いて廃熱・冷房するシステムを開発
- ◆ ヒートポンプを使用しないため、従来の一般的な冷房システムである空冷エアコンと比較して、大幅な省エネが可能
- ◆ 災害時において非常用電源に対する負荷が小さく、冷房能力の維持が可能



システムの模式図

企業が抱える課題

- ◆ 当該技術の評価ができる施設を保有していない
- ◆ システムの性能評価および長期的な性能予測のノウハウを保有していない

産総研の貢献

- ① 実証試験施設の設置
- ② 冷却能力の評価
- ③ 省エネ効果の評価

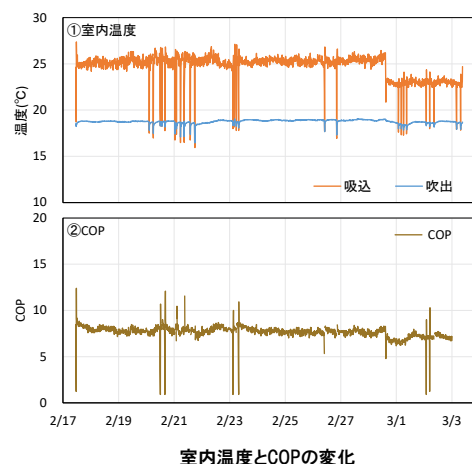
研究成果

【研究成果】

- ・ 実証試験において、十分な冷却効果を実証
- ・ 従来システムに比べて高い省エネ性能を実証

【ポイント】

- ① システムから室内へ供給される冷風は18℃以下であり、室内温度を常時26℃以下に保持することを実証
- ② システムCOPは7～8を実証。冷却負荷の増加によりさらにCOP向上が可能
- ③ 運転費は通常のエアコン冷房と比べて約6割削減。冷却負荷の増加によりさらに大きな削減効果が可能



室内温度とCOPの変化

今後の展開

- ◆ 外気による冷房との併用および地中熱交換器のローテーションによるシステム高度化
- ◆ 冷却負荷が大きい夏期におけるシステムの基礎的能力および最適運転パターンの確認

低コスト熱応答試験のための新規工法の実証

支援企業：新協地水株式会社

新協地水株式会社：谷藤允彦・鳥畑篤司・添田常吉・藤沼伸幸

再生可能エネルギー研究センター：内田洋平・吉岡真由美・シュレスタガウラヴ・石原武志

企業のシーズ	アルファウイングパイル利用の非排水・非排土工法による低コスト熱応答試験の実証
企業が抱える課題	従来方式と新方式との熱応答試験結果の比較・検証方法
産総研の貢献	土壌の熱伝導率による評価。水理地質条件による熱応答試験結果の検討
研究成果	低コスト熱応答試験の実証，熱交換器埋設時間の短縮

企業の技術シーズ

- ◆アルファウイングパイル先端を利用した非排水・非排土による熱交換器の埋設と施工時間の短縮化
- ◆熱交換器の施工コスト低減による、熱応答試験の低コスト可を実現
- ◆試験後にはパイルを抜管できるため、試験地の原状復帰が可能

低コスト熱応答試験
施工概略図



企業が抱える課題

従来方式と非排水・非排土熱交換器埋設工法による熱応答試験の解析結果について、比較・検討方法の知見を有していない。

産総研の貢献

- ① 土壌の熱伝導率測定による熱応答試験結果の評価。
- ② 熱応答試験結果について、水理地質条件による妥当性の評価

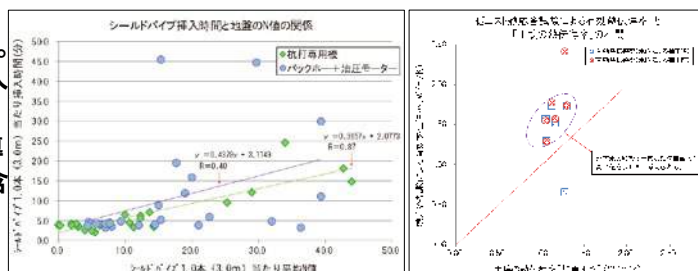
研究成果

【研究成果】

- ・ 30mの熱交換器の埋設を0.5～1.0日の短時間で実施可能
- ・ 場所により、みかけ熱伝導率は地下水の影響で土壌の熱伝導率より20%～50%高い値を示すことを実証

【ポイント】

- ① アルファウイングパイル先端を溶接したシールドパイプを埋設。N値30以下の地層では、1本3.0mを15分未満で挿入および引き抜き可能
- ② 熱応答試験によるみかけ熱伝導率は地盤の熱伝導率より20%～50%高い数値となり、地下水の影響を含む熱特性を測定可能
- ③ 熱交換器埋設のコストを1/2程度に低減



今後の展開

- ◆ 地下水流を効果的にシールドパイプに取り入れるスリットの改良
- ◆ 多地点における熱応答試験の実施による地域のポテンシャル評価の基礎データの収集・整理
- ◆ 井戸設置を可能とする、先端切り離し機構を備えたシールドパイプの開発

樹脂製細管熱交換器を内蔵したタンク式地中熱交換器の有効性の検証

支援企業: ジオシステム株式会社

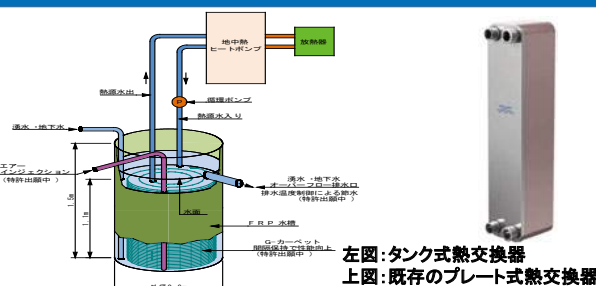
ジオシステム株式会社: 高杉真司・館野正之・小間憲彦・五十嵐敬愛

再生可能エネルギー研究センター: 内田洋平・吉岡真弓・Shrestha Gaurav・石原武志・金子翔平・五十石浩介

企業のシーズ	高性能かつ設置・運用コスト低減可能なタンク式熱交換器仕様の決定手順
企業が抱える課題	当該技術の評価のための設備、評価のノウハウを保有していない
産総研の貢献	地下水を利用可能な実証フィールド及び研究員の知見やノウハウの活用
研究成果	タンク式熱交換器の熱交換特性を確認、エアインジェクションの有効性を確認

企業の技術シーズ

- ◆ 地下水・湧水等を安価に得られる場合に、高性能で、かつ設置・運用コストの低減可能なタンク式熱交換器の仕様と、その詳細を決定する手法
- ◆ 本熱交換器は、熱交換性能が高く、少ない地下水/湧水使用量で運用可能、かつメンテナンス性に優れている
- ◆ 初期コストとランニングコストを削減できるため、地中熱利用普及へのブレークスルーにつながる



企業が抱える課題

十分な量の地下水を汲み上げられる井戸と、従来型のプレート式熱交換器との比較試験を行うための機器を有していない。また、評価方法についてのノウハウが足りない。

産総研の貢献

- ① 実証フィールドでの従来機器との比較データの取得
- ② タンク式熱交換器の熱交換特性、エアレーションの有効性評価

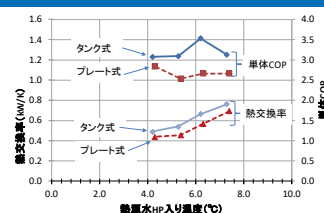
研究成果

【研究成果】

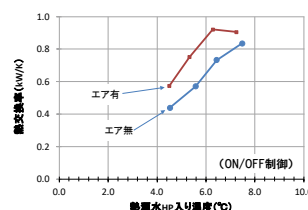
- ・ タンク式熱交換器の熱交換能力は、プレート式よりも高いことを実証
- ・ 井水のON/OFF制御とエアインジェクションの有効性の確認

【ポイント】

- ① 条件にもよるが、タンク式はプレート式よりも熱交換能力が高いことを確認（暖房時）
- ② 熱容量の大きいタンクを利用することで、熱交換器での温度変化を緩やかにできるため、簡略な制御方法であるON/OFF制御を採用でき、システム費用を低減できる
- ③ 現地実験により、適切な井水制御とエアレーションによる強制攪拌が熱交換特性を高めることを確認



タンク式とプレート式の性能比較結果



タンク式でのエアレーションの効果

今後の展開

- ◆ 冷房時の熱交換特性、省エネ性の確認
- ◆ 冷暖房負荷が大きい場合の対応として、他熱源とのハイブリッドについての検討が必要
- ◆ より小規模なプロアを使用して、使用電力の削減、システムCOPの向上についての検討

電解めっきによる多孔質金属支持体を用いた 金属系水素透過膜の開発

支援企業:株式会社山王

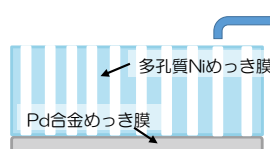
株式会社山王:増子金市・八重樫聡・前畑貴由・古川義智

再生可能エネルギー研究センター:遠藤成輝・前田哲彦・熊川昌志・鈴木智史・黒坂万里子・中村里佳・五舛目清剛

企業のシーズ	水素透過膜となるPd系膜とその支持体となる多孔質Ni膜の成膜技術。
企業が抱える課題	めっき膜を評価(結晶構造・表面組織・水素透過能等)する設備と知見がない。
産総研の貢献	FREA実験設備及び研究員の有する知見やノウハウの活用。
研究成果	Pd系膜と多孔質Ni膜の成膜歩留向上。小規模→大型化へ展開し、ノウハウ獲得。

企業の技術シーズ

- ◆表裏に貫通した微細孔があるNi膜(多孔質Ni支持体)の電解めっきによる成膜技術
- ◆Pd系膜の電解めっきによる成膜技術



上から見た電子顕微鏡写真



広角元素マッピングによる組成分析



企業が抱える課題

- ① めっき膜の各種分析評価の装置が不足
- ② 水素を用いた実験装置・設備がない
- ③ 水素透過膜に関する知見やノウハウが無い

産総研の貢献

- ① めっき膜の組成・結晶構造・表面組織・強度等を分析評価できる装置類を完備
- ② 水素透過評価装置等の水素実験設備
- ③ 金属系水素透過膜に関する知見・ノウハウ

研究成果

【研究成果】

- ・電解めっきによる金属複合膜(Pd系膜/多孔質Ni支持体)の成膜歩留の向上。
- ・従来比10倍以上の膜面積サイズで均質膜の成膜・評価等のノウハウを獲得。

【ポイント】

- ① 電解めっきによるPd系膜と多孔質Ni膜の成膜技術(オンリーワンの技術)
※電解めっきで成膜できれば、低コスト・短時間で良質膜の大量生産が可能
- ② 試行錯誤を経て、Pd系膜の組成制御およびNi膜の多孔質化再現性の向上
- ③ 結果、金属複合膜の成膜歩留の向上 → 実証スケールでの試験評価ノウハウを獲得

※多孔質Ni膜に関して、国際特許出願、国際学会およびインパクトファクター付

国際論文で成果発表 PCT/JP2016/082608 MH2016

Mater. Trans. 58(7) (2017) in press.



ラボスケールと実証スケール
水素透過試験ホルダーの一例

今後の展開

- ◆ めっき膜の結晶構造等の最適化および機械的強度評価。
- ◆ 実証サイズ(平板型&円筒型)Pd系膜/多孔質Ni支持体の金属複合膜での水素透過量・耐久性等の評価。

イオン液体を用いた除湿・脱水プロセスの開発

支援企業：日本化学工業株式会社

日本化学工業株式会社：渡邊努・川瀬裕也・水口洋平

再生可能エネルギー研究センター：前田哲彦・金久保光央・牧野貴至・河野雄樹・黒坂万里子

企業のシーズ

リン系イオン液体(不揮発性、難燃性、高温耐久性、高吸湿性)をシリーズで開発

企業が抱える課題

イオン液体の新たな用途の開拓とビジネスプランの構築

産総研の貢献

イオン液体の水蒸気吸収量評価および水電解水素の除湿実証試験

研究成果

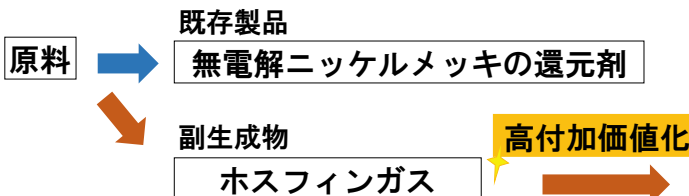
イオン液体を用いて水電解水素からの高効率除湿を実証

企業の技術シーズ

・副生するホスフィンガスから高付加価値な製品となるリン系イオン液体の開発技術



日本化学(株)福島第二工場



リン系イオン液体

不揮発性
難燃性
高温耐久性
高吸湿性

企業が抱える課題

- ・イオン液体の新たな用途を開拓し、ビジネスプランを創出したい
- ・除湿性能の評価技術について設備やノウハウを保有していない

産総研の貢献

- ・イオン液体の水蒸気吸収量を評価し、除湿性能に優れたイオン液体を選定
- ・添加剤を加えることで除湿性能を大幅に改善
- ・水電解水素の除湿試験機を設計・試作し、除湿実証試験を実施

研究成果

【研究成果】

イオン液体を用いて水電解水素からの高効率除湿を実証

【ポイント】

- ・イオン液体の水蒸気吸収量を評価し、除湿性能に優れたイオン液体を選定
- ・イオン液体に添加剤を加えることで除湿性能を大幅に改善
- ・水電解水素の除湿試験機を設計・製作し、除湿実証試験を実施



設計・製作した除湿試験機

今後の展開

- ◆ イオン液体の水蒸気吸収の高性能化
- ◆ 除湿プロセスの高効率化と除湿ユニットの製品化

ヒートポンプ用スクロール圧縮機の性能評価

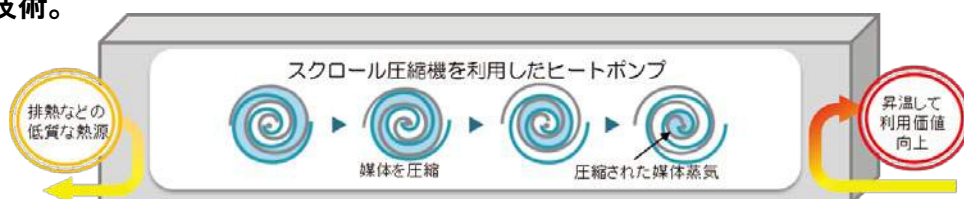
支援企業: アネスト岩田株式会社

アネスト岩田株式会社: 浅見淳一・和泉孝明・小林健一・矢野聖也・藤岡完
再生可能エネルギー研究センター: 河澄あかね・堂守佑希・遠藤成輝・鈴木智史・熊川昌志・遠藤成輝・前田哲彦

企業のシーズ	熱回収ヒートポンプ用スクロール圧縮機製造技術。
企業が抱える課題	ヒートポンプ用スクロール圧縮機評価のためのノウハウを保有していない。
産総研の貢献	熱効率および負荷変動の対応を評価できる試験システムの検討。
研究成果	ヒートポンプ用スクロール圧縮機評価システムの構築。

企業の技術シーズ

- ◆ 小型熱回収ヒートポンプに求められる高温媒体・高圧縮比に対応した圧縮機構をもつ高精度スクロール圧縮機製造技術。



企業が抱える課題

ヒートポンプ用スクロール圧縮機の各種試験及び性能評価のためのノウハウを保有していない。

産総研の貢献

熱効率および負荷変動の対応を評価できるヒートポンプ用スクロール圧縮機の性能評価システムの検討

研究成果

【研究成果】

- ・ 高温対応スクロール圧縮機に最適な評価システムを構築した。
- ・ 本システムにより、スクロール圧縮機の熱効率、負荷変動試験が可能となった。

【ポイント】

- ① 目的とする温度域での熱効率および負荷変動試験に必要なパラメータを検討し、試験に最適なシステムの設計および試験装置の構築を行った。
- ② 試験に必要なデータが取得できることを確認した。
- ③ 上記より、高温域でのヒートポンプ用スクロール圧縮機の性能評価が可能となった。



ヒートポンプ用スクロール圧縮機試験装置

今後の展開

- ◆ 様々な条件下におけるスクロール圧縮機の熱効率および負荷変動試験、実用化に向けた耐久試験による信頼性の評価などを行う。

予熱槽併用型太陽熱利用給湯システムの 最適運転制御手法の開発

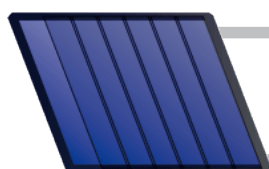
支援企業:株式会社亀山鉄工所

株式会社亀山鉄工所:岸柳達也・中澤俊一・桜井邦明・鈴木正雄・平川章
再生可能エネルギー研究センター:河澄あかね・堂守佑希・鈴木智史・熊川昌志・遠藤成輝・前田哲彦

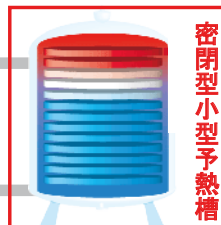
企業のシーズ	予熱槽併用型太陽熱利用システムの製造および制御技術。
企業が抱える課題	太陽熱利用給湯システム評価のための設備を保有していない
産総研の貢献	産総研で保有する太陽熱パネル等を利用した評価設備の構築。
研究成果	予熱槽併用型太陽熱利用システムの構築・運用データの取得。

企業の技術シーズ

- ◆高温と低温の境目を維持して最後まで無駄なく一定温度のお湯を利用できることが特徴の、小型温度成層式予熱タンク製造および制御技術。



温度成層式
制御



低質の熱を
給湯予熱として
利用可能

企業が抱える課題

太陽熱利用給湯システム設備およびシステムの
太陽熱への最適化技術を保有していない。

産総研の貢献

既存設備を改造することによる、予熱槽併用型
温度成層式システムの評価設備の構築

研究成果

【研究成果】

- ・予熱槽併用型太陽熱利用給湯システム評価設備を構築した。
- ・本システムにより、温度成層式予熱槽運転制御の運用データを取得した。

【ポイント】

- ① 亀山鉄工所の温度成層式予熱槽と産総研で保有する太陽熱パネル等を組み合わせることにより、予熱槽併用型太陽熱利用給湯システム評価設備を構築した。
- ② 温度成層式予熱槽運転制御における集熱温度や流量等のパラメータを検討した。
- ③ 上記より、太陽熱を利用した温度成層式予熱槽の運用データを取得した。



温度成層式予熱槽と、それに接続する太陽熱集熱パネル

今後の展開

- ◆ さらに幅広い条件下での運用試験データを取得し、予熱槽併用型温度成層式制御と、予熱槽無しの温度成層式制御との効率を評価することで、給湯システム全体の信頼性を向上させる。

水素利用蓄エネルギー有効活用のための 先進的熱交換技術の開発

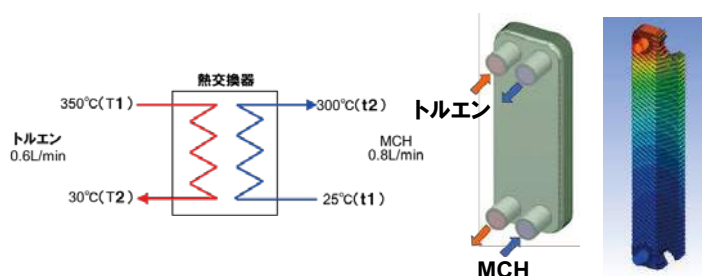
支援企業：北芝電機株式会社

北芝電機株式会社（福島県）：佐藤竹美
再生可能エネルギー研究センター：熱海良輔、辻村拓、小島宏一

企業のシーズ	化学プロセス向けブレイジングプレート式熱交換器
企業が抱える課題	有機ハイドライド系水素貯蔵媒体を利用した発電プロセスへの応用
産総研の貢献	熱交換器評価試験およびプロセス工学的な熱交換器設計方針の確立
研究成果	模擬流体による熱交換器評価試験とピンチ解析によって技術課題を抽出

企業の技術シーズ

- ◆ 化学プロセス向けブレイジングプレート式熱交換器
- ◆ 高い伝熱面積を有し、コンパクト性が向上
- ◆ 蛇行した伝熱面を採用することで、高い総括伝熱係数を確保



企業が抱える課題

- ✓ 有機ハイドライド・液体水素利用プロセスにおける要求性能などの設計指針が不明確
- ✓ 混相流を取り扱う熱交換器の設計方針が不明確

産総研の貢献

- ① 汎用プロセスシミュレーターを用いた熱交換器ネットワークの評価
- ② 模擬流体を用いた熱交換器評価試験

研究成果

【研究成果】

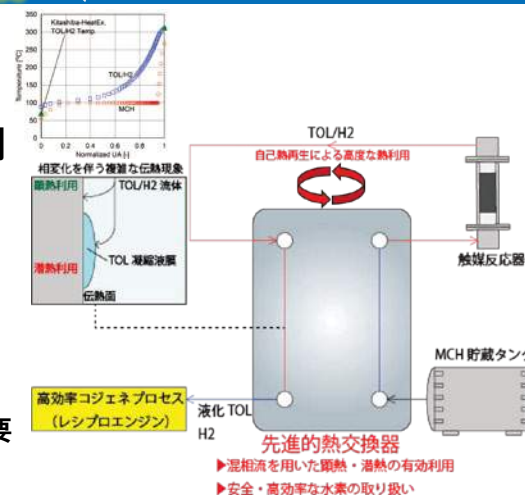
- ・ 模擬流体試験を実施し、ピンチ解析
- ・ MCH側気液界面がボトルネックであることを解明

【ポイント】

ピンチ解析

⇒ 熱力学的に最大となる熱交換器の設計を明確にできる。

- ① ピンチ解析（熱複合線図）から、内部の熱交換挙動を解明
- ② MCH側流体の気液界面が熱交換のボトルネック
- ③ 伝熱面積だけではなく、気液界面の面積を増加させる設計が重要



今後の展開

- ◆ 実流体による熱交換試験
- ◆ 気液界面を増加させる熱交換器の設計・製作
- ◆ レシプロエンジン、脱水素反応器、熱交換器を組み込んだ実証試験装置の製作

太陽光発電システム性能・故障診断アルゴリズムの開発

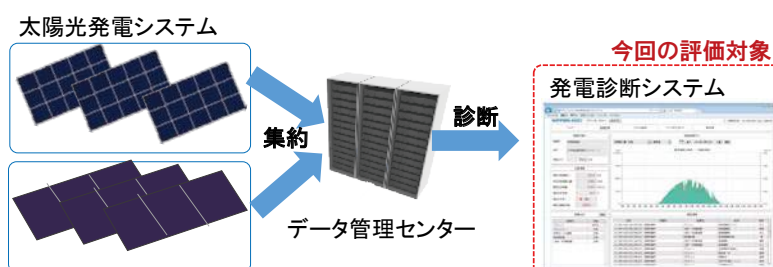
支援企業：日本工営株式会社

日本工営株式会社：小川隆行・清水達明・崎畑牧男・北畠寛晃・鈴木孝史・柳沼一喜
再生可能エネルギー研究センター：大谷謙仁・橋本潤・鈴木正一・中村泰拓・青砥由貴

企業のシーズ	太陽光発電(PV)システム維持管理のための発電診断・故障診断機能
企業が抱える課題	PV発電量推定技術や実証データの不足
産総研の貢献	PV発電量推定技術や関連最新技術関及び実証フィールドデータによる検証
研究成果	PV発電量推定手法を評価し、診断アルゴリズムとしての実用化に道筋

企業の技術シーズ

- ◆同社が保有するPV発電量診断アルゴリズムの検討・評価
- ◆既存モニタリングシステムにPV発電量推定機能を追加することによる高機能化



企業が抱える課題

- PVシステムの発電量や性能診断に必要な技術や評価指標に関する知見
- PV発電量推定アルゴリズムの検証に必要な実証データが不足している

産総研の貢献

産総研がPV発電量推定技術や評価について助言。PV発電量推定アルゴリズムの評価や実証フィールドデータを利用したアルゴリズムの検証などを実施

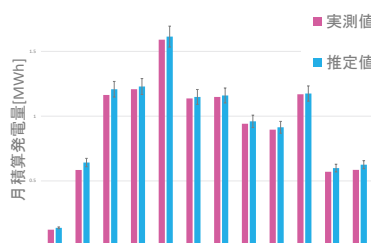
研究成果

【研究成果】

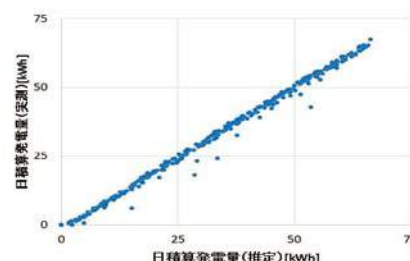
- 必要なデータを計測可能であれば高い精度の推定値が得られ、それにより実測値との比較による発電量診断が可能であることを確認

【ポイント】

- 発電量推定アルゴリズムを評価
- FREA実証フィールドデータを活用
- 実際のPVサイトではすべてのデータが計測できるとは限らない
- 水平面日射データのためのサイトでも、日射を傾斜面データに変換することで年間平均誤差5%程度で発電量を推定することが可能



図：月別発電量の実績と推定値比較



図：日積算発電量の実績と推定散布図

今後の展開

- ◆ 企業が保持する多種多様な太陽光発電システムに対し、発電診断アルゴリズムの適応の可能性を検討。システムの健全性を診断する機能として実用化を進め、本システムによる太陽光発電システムの健全な普及に貢献する。

メガワット級太陽光発電所の故障・劣化診断技術の開発

支援企業: 福島発電株式会社

福島発電株式会社: 鈴木精一

再生可能エネルギー研究センター: 大谷謙仁・橋本潤・中村泰拓・青砥由貴

企業のシーズ	30種の太陽電池モジュールを導入した福島空港ソーラーパーク
企業が抱える課題	太陽光発電所を長期運用するためのメンテナンス手法等への知見不足
産総研の貢献	蓄積された発電データの分析ならびに故障・不具合事例の解析
研究成果	太陽光発電所の長期運用のための設計・運用ノウハウを確立

企業の技術シーズ

- ◆ 30種類の太陽電池(PV)モジュールを導入した国内最大級の太陽光発電評価サイトである福島空港ソーラーパーク
- ◆ 数年間にわたり蓄積された発電データや故障事例
- ◆ 県内の太陽光発電事業者を支援するための人材育成プログラム



福島空港ソーラーパーク全景

企業が抱える課題

- ① 様々な種類のPVモジュールから、設置環境に適したPVモジュールの選定が困難
- ② 太陽光発電所を長期運用していくためのO&M技術が確立されておらず、また知見も不足している

産総研の貢献

- ① 蓄積された発電データから各種PVモジュールの経年劣化等について分析
- ② 発電の低下や安全に影響する故障の検出方法の実証とシミュレーション

研究成果

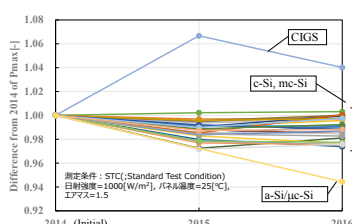
【研究成果】

- ✓ 2年間の屋外曝露による各PVモジュールの出力変化を検証
- ✓ 約3174kWの太陽光発電における故障実例を分類評価

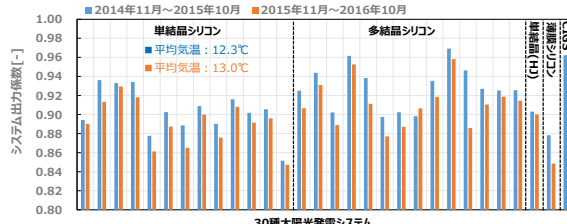
【ポイント】

- 実際のPVシステムとPVモジュールの出力低下は異なる。
- PVシステムの出力低下は、故障等により平均で-1.5%、最大で-6.4%

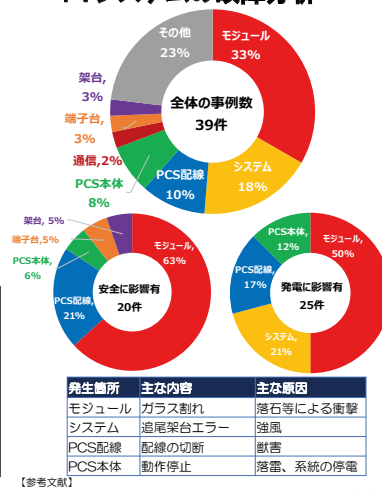
PVモジュールの出力変化



PVシステムの出力変化



PVシステムの故障分析



今後の展開

- ◆ より長期の検証を進め、太陽光発電システムの健全な運用とメンテナンス技術に貢献する

単結晶Si太陽光パネルとアモルファスSiシートにおける 長期信頼性の検証

支援企業:株式会社環境システムヤマノ

株式会社環境システムヤマノ:板鼻幸作

再生可能エネルギー研究センター:大谷謙仁・佐々木仁・安齋博美

企業のシーズ	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
企業が抱える課題	客観的な長期信頼性の検証
産総研の貢献	信頼性試験の結果に基づき技術課題を抽出
研究成果	長期信頼性を有するモジュール構造の技術的課題が見出された

企業の技術シーズ

- ◆融雪と太陽光発電を組み合わせた経済性に優れた屋根融雪システム
- ◆単結晶シリコン太陽電池と透明導電膜型ヒーターと組み合わせてモジュールへの着雪を防止する、新しい融雪型太陽電池モジュール
- ◆面積単価の安いシート型アモルファスシリコン太陽電池も使用可



企業が抱える課題

- 製品化に向けて、IEC規格取得に必要な信頼性試験を行い、信頼性確保のための技術課題を抽出しそれを解決する必要がある。
- 更なる高性能化と低コスト化につながるものが期待される新技術についても検討が必要。

産総研の貢献

- 単結晶型太陽電池モジュールを、結露凍結試験、高温高湿試験、機械的荷重試験、降雪試験、融雪温度上昇試験等を行なって、その長期信頼性を検証した
- アモルファス型太陽電池モジュールも同様に信頼性試験を行い、長期信頼性を検証した

研究成果

【研究成果】

- 融雪型太陽電池モジュールの規格取得に向けての長期信頼性試験を実施し、融雪構造に起因する不具合についての洗い出しを行った。その結果、透明導電膜のガラス面の曇りや層間剥離が観測されるなど、今後解決すべき技術的課題が判明した。

【ポイント】

- ① 単結晶シリコン型太陽電池モジュールの試作品に対し、IEC61215規格に基づく信頼性試験を実施した後の出力低下率は、試験の合格基準の8%を超えないことを確認した。
- ② PET層とEVA層間の剥離強度試験を行った結果、粘着性が低いことが判明した。粘着不良が生じた層間に水分が吸収された可能性が高い。
- ③ アモルファス型太陽電池モジュールの試作品において、通電試験を行い、出力低下率はIEC規格の合格基準10%を超えないことを確認した。
- ④ アモルファス型のケーブル端子部において、トラッキング現象によると思われる回路断線が生じた。試験時の太陽電池シート部から端子部への配線方法について改良が必要。



単結晶型モジュール
融雪温度上昇試験



アモルファス型モジュール
融雪温度上昇試験

今後の展開

- ◆融雪におけるエネルギーロスとコストを軽減する技術と、発電電力の効率を向上させる技術の開発を行う。
- ◆銅板エッチングヒータを組み込んだ新たな融雪型太陽電池モジュールについて、融雪性能等の比較評価を行う。

平成29年度 支援テーマリスト(全25件)

企業名	地域	課題名
〈太陽光発電分野〉		
AGCエレクトロニクス(株)	福島県郡山市	結晶シリコン型太陽電池電極ペースト用ガラスフリットの改善
(株)クレハ	福島県いわき市	ペロブスカイト組成物の性能・耐久性評価
クニミネ工業(株)	福島県いわき市	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
(株)山王	福島県郡山市	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薄型太陽電池セルでの信頼性評価
(株)環境システムヤマノ	福島県須賀川市	単結晶Siを用いた融雪型太陽光パネルにおける高性能低コスト化技術の開発
日本化成(株)	福島県いわき市	高効率太陽電池セル及び高電圧対応の封止材用架橋助剤開発
(株)アサカ理研	福島県郡山市	分子結合チタニアシリカを適用した太陽電池モジュールの屋外発電量および信頼性評価
〈風力発電分野〉		
(株)朝日ラバー	福島県泉崎村	耐候・耐トラッキング性構造を有するプラズマ気流制御電極の開発
アルパイン(株)	福島県いわき市	風車点検UAVシステム実用化に向けた飛行性能の高度化と実証
〈地熱地中熱分野〉		
(株)東栄科学産業	宮城県仙台市	溶融樹脂を用いた革新的な高温・高圧環境試験技術の開発とその評価
新協地水(株)	福島県郡山市	準浅層における低コスト熱応答試験の改良及び熱交換器埋設工法への展開
(株)ボア	宮城県栗原市	地熱適正利用のための耐熱型ボアホールスキャナーの開発
ジオシステム(株)	岩手県滝沢市	樹脂製細管熱交換器を内蔵したタンク式地中熱交換器の高度化
ミサワ環境技術(株)	福島県会津若松市	地中熱を利用した電子機器類の排気冷却システムの高度化
(株)リナジス	宮城県仙台市	小型温泉発電装置の高効率化・高耐久化支援
〈蓄エネルギー分野〉		
(株)ひまわり	福島県須賀川市	カーボンニュートラル燃料の熱利用技術の開発
(株)馬淵工業所	宮城県仙台市	小型バイナリー発電システムの最適化検討
日本化学工業(株)	福島県三春町	イオン液体を用いた水電解水素の除湿プロセスの高効率化
北芝電機(株)	福島県福島市	MCH利用型分散発電システムのための小型先進的熱交換技術の開発
アネスト岩田(株)	福島県矢吹町	マグネットカップリングを用いたバイナリー発電機の発電性能の評価
(株)山王	福島県郡山市	電解めっきによる金属複合水素透過膜(多孔質金属支持体と貴金属水素透過膜の複合膜)の開発とその評価
(株)亀山鉄工所	宮城県仙台市	温度成層式予熱槽を用いた、太陽熱集熱器と補助熱源機器の最適運転化
〈再生可能エネルギー管理分野〉		
日本工営(株)	福島県須賀川市	長期運用データと人工知能(AI)を活用した小水力発電所維持管理の高度化
(株)会津ラボ	福島県会津若松市	コンセント型スマートメーターの評価・課題解決
福島発電(株)	福島県福島市	メガワット級太陽光発電所の劣化評価と故障・劣化検知手法の開発

No.01 太陽電池効率化のための電極ペースト用ガラスフリットの開発

支援課題名「結晶シリコン型太陽電池電極ペースト用ガラスフリットの改善」

企業名：AGCエレクトロニクス株式会社
（福島県）

企業が保有する技術シーズの内容：

- 結晶シリコン太陽電池作製に用いられる電極ペーストに含まれる各種ガラスフリットの開発。
- これらガラスフリットを含有した電極ペーストの作製。

産総研による技術シーズの評価方法：

- 開発した電極ペーストを用いて太陽電池セルを作製し電気特性を評価する。
- 開発した電極ペーストを用いて作製したセルの信頼性評価を行う。

H28年度の成果：

- 従来セルおよび次世代セルに対応した新規ガラスフリットを開発。これを用いた電極ペーストを使用して作製したセルの変換効率向上に成功した。

波及効果（どのように役立つか？）：

- 結晶シリコン太陽電池の高効率化・高信頼性が図られる。
- 特に次世代の太陽電池セル用電極ペーストの高性能化に貢献できる。

AGCエレクトロニクス(株)

- 電極ペーストに含まれるガラスフリットの組成などを変えて、新しい電極ペーストを作製。
- ガラスフリットの最適化



産総研（FREA）

- 開発した電極ペーストを用いた太陽電池セルの作製と評価。
- セルの信頼性評価



- 新規ガラスフリットを用いた次世代セルの効率向上に成功。



H29年度計画

- 新規ガラスフリットによる太陽電池セルの一層の変換効率向上と信頼性の評価。

FUKUSHIMA RENEWABLE ENERGY INSTITUTE, AIST

No.02 有機鉛ペロブスカイト型太陽電池における有機アミン材料の開発

支援課題名「ペロブスカイト組成物の性能・耐久性評価」

企業名：株式会社クレハ（福島県）

企業が保有する技術シーズの内容：

- 有機鉛ペロブスカイト型太陽電池のペロブスカイト発電層に含まれる有機アミン材料を新規開発。
- 既存の有機アミンよりも分子量が大きく、材料劣化の1つの原因である有機アンモニウムイオンの拡散現象の低減が期待される。

産総研による技術シーズの評価方法：

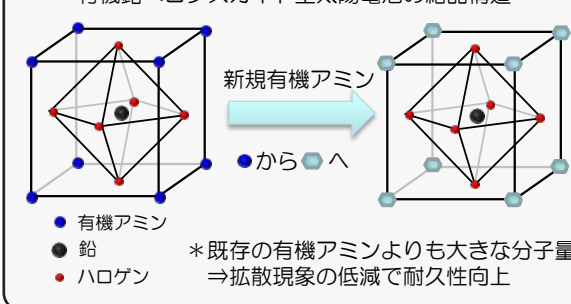
- ペロブスカイト型太陽電池の作製評価技術に実績のある産総研において、新規材料を用いた全固体型素子を作製し、光電変換特性や耐久性に関する評価を行う。
- H28年度に評価した新規材料は、既存材料に10%添加することにより、既存材料のみの素子より耐久性が向上する傾向が見られた。H29年度は、新たな新規材料も検討した素子の作製評価を行い、さらなる特性向上を目指す。

波及効果（どのように役立つか？）：

- 光電変換特性や耐久性が既存材料を使用した素子より高いことが判明すれば、ペロブスカイト発電層に含まれる有機アミン材料として広く使用される。低コストで軽量・フレキシブルな太陽電池として実用化され、これまで設置不可能な場所にも設置でき、市場拡大が見込まれる。

技術シーズ

有機鉛ペロブスカイト型太陽電池の結晶構造



産総研の技術支援

- * 新規材料を含む全固体型太陽電池素子の作製
- * 光電変換特性や耐久性に関する評価



実用化

- * 有機アミン材料の製造販売
- * 材料+太陽電池製造技術を共同開発
- * 低コストで軽量・フレキシブルな太陽電池として、大きく市場が拡大

FUKUSHIMA RENEWABLE ENERGY INSTITUTE, AIST

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ベ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：

- 開発した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。
- 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。

H28年度の成果：

- 安価なシートと粘土ガスバリア膜を複合化した透明なバックシートを新たに開発。
- PID試験において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及び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ベ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(FREA)

- 太陽電池モジュールを作製し、信頼性などを評価する。

作製したテスト用モジュール



H28年度成果

- より安価で透明な複合化バックシートを開発し、実用化サイズのモジュールを作製した。



H29年度計画

- より安価で透明な粘土膜を含む複合化膜を用いたバックシートに対し、信頼性試験等を行う。

FUKUSHIMA RENEWABLE ENERGY INSTITUTE, AIST

No.04 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性能評価

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薄型太陽電池セルでの信頼性評価」

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CF）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。
- 実際に実用化サイズのモジュールを作製し、電気的特性や信頼性の評価を行う。

H28年度の成果：

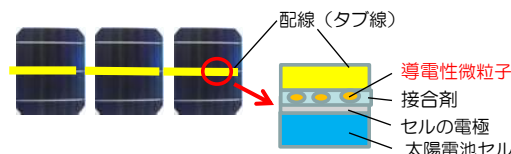
- 導電性フィルム中のAgめっきアクリル樹脂粒子の含有量を低減しても、はんだ接合を変えない信頼性を得た。

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）による太陽電池モジュールの高性能化に寄与。

株式会社山王

- ダイレクト銀めっきによるアクリル樹脂粒子の作製。
- 銀めっき粒子含有率を減らした低コストCFの検討。



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。

H28年度成果

- 導電性フィルム中のAgめっきアクリル樹脂粒子の含有量を低減しても、はんだ接合を変えない信頼性を得た。
- 高温高湿試験後のEL画像（右図）



H29年度計画

- ダイレクト銀めっきによるアクリル樹脂粒子を含んだ導電性フィルムの作製及び、それを用いたモジュールの信頼性向上と低コスト化

FUKUSHIMA RENEWABLE ENERGY INSTITUTE, AIST

No.05 高効率低コスト融雪太陽電池パネルの開発支援

支援課題名「単結晶Siを用いた融雪型太陽光パネルにおける高性能低コスト化技術の開発」

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の技術を活用して、電流注入による発熱により着雪を防ぐ通電型融雪太陽電池モジュールを開発。

産総研による技術シーズの支援方法：

- 融雪におけるエネルギーロスとコストを軽減する技術支援を行う。
- 発電電力の効率を向上させる技術支援を行う。
- 新型モジュールの信頼性を評価する。

波及効果（どのように役立つか？）：

- 普及のネックである高額な初期導入費用が低減される。
- 融雪による電力消費と発電による利得のバランスで決まるネットのエネルギー収支が改善される。
- 新技術に対する信頼性の不安を払しょくできる。
- 汎用モジュールとの価格差を縮小し、適用可能な市場を拡大できる。



ヤマノが開発実証中の融雪システム



産総研の技術支援

- 融雪電力の軽減によるネットエネルギー収支の改善（低コスト化）
- 太陽電池への光量増大による発電効率の改善（高性能化）



実用化

- 融雪システムの導入費用の低減とコスト収支の改善で普及を加速化。
- 積雪地の高齢化と気候変動による異常降雪による人身被害の軽減。
- 融雪時の化石燃料消費の節減。
- 融雪太陽光発電市場の拡大。

FUKUSHIMA RENEWABLE ENERGY INSTITUTE, AIST

No.06 高効率・高信頼性太陽電池モジュール作製のための材料開発

支援課題名「高効率太陽電池セル及び高電圧対応の封止材用架橋助剤開発」

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。

H28年度の成果：

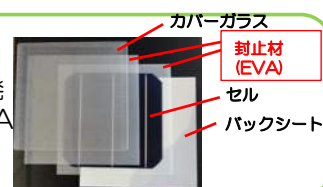
- 従来品に比べ大幅に特性を向上させたEVA封止材を開発した。
- PID抑制機構の解明を進めた。

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(写真右)
- モジュールの信頼性評価（PID試験など）



H28年度成果

- 従来品に比べ大幅に特性を向上させたEVA封止材を開発。
- PID抑制機構の解明を進めた。



H29年度計画

- 高電圧下（1500V）でのPID抑制能力を持つ架橋助剤の開発

FUKUSHIMA RENEWABLE ENERGY INSTITUTE, AIST

No.07 反射防止膜付カバーガラスによる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モジュールの屋外発電量および信頼性評価」

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
- FREA実証フィールドで屋外暴露試験中のモジュールの性能および信頼性評価。

H28年度の成果：

- 本材料を表面に塗布したガラスを用いて実用化サイズのモジュールを作製し、変換効率の向上を確認。
- FREA実証フィールドで屋外暴露試験を開始した。

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

- 新規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（FREA）

- 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

H28年度成果

- 反射防止効果と防汚性を兼ね備えた塗布剤を開発。
- 実用化サイズのモジュールを作製し、屋外暴露試験を開始。



H29年度計画

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

FUKUSHIMA RENEWABLE ENERGY INSTITUTE, AIST

No.08 高耐久性風車用プラズマ気流制御電極の製造技術

支援課題名「耐候・耐トラッキング性構造を有するプラズマ気流制御電極の開発」

企業名：株式会社朝日ラバー（福島県）

企業が保有する技術シーズの内容：

- 接着剤やゴムの加硫接着を用いない、ゴムと金属の化学結合技術を開発。
- 疎水性構造や、耐トラッキング性構造を有する新構造のプラズマ気流制御電極を提案。

産総研による技術シーズの評価方法：

- 技術シーズである新構造プラズマ気流制御電極を風車に取り付け、電極の運用を実機実証。
- プラズマ気流制御による、風車の空気力学的特性改善効果を共同で評価。

H28年度の成果：

- 開発したプラズマ気流制御電極を風車に搭載し、強風シーズンである秋～冬にかけて、破損ゼロを実現した。

波及効果（どのように役立つか？）：

- 施工が容易な先進的風車高性能化技術として、プラズマ気流制御用電極を実用化。
- 風車の空気力学的特性を改善することで、風車の発電効率向上、超寿命化を実現。

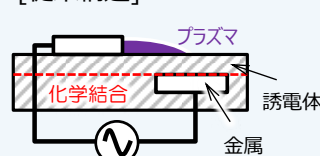
産総研



- 風車の運転状態、風況データから気流制御能力（＝発電量の増加分）を算出
- 気象条件と気流制御能力の関係性を明らかにし、耐候性電極の開発をサポート

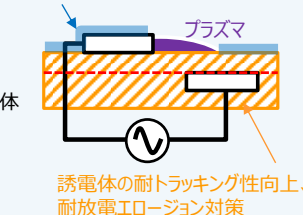
（株）朝日ラバー

[従来構造]



[新構造]

疎水性コート



風車の空気力学的特性改善を目的とした
高い耐久性電極の実用化・事業化

FUKUSHIMA RENEWABLE ENERGY INSTITUTE, AIST

No.09 風車点検用マルチコプターの飛行性能向上

支援課題名「風車点検UAVシステム実用化に向けた飛行性能の高度化と実証」

企業名：アルパイン株式会社（福島県）

企業が保有する技術シーズの内容：

- UAV搭載型の高精度カメラ撮影技術
- UAVの自動航行システム技術

産総研による技術シーズの評価方法：

- アルパイン（株）の有する自動航行システムに「高精度測位・制御技術」を適用し、カメラ撮影位置、飛行経路の正確さを評価する。
- 風力発電設備点検に適したUAVの機体を設計・試作し、UAVの飛行特性を風洞実験及び野外実験で評価する。
- 実風車を活用したUAVの飛行性能を評価する。

波及効果（どのように役立つか？）：

- 安全かつ低コストの風車検査技術の確立と実証。
- 定期検査制度における点検手法への反映
- 風車の信頼性向上と長寿命化
- サービス事業の展開による雇用創出。

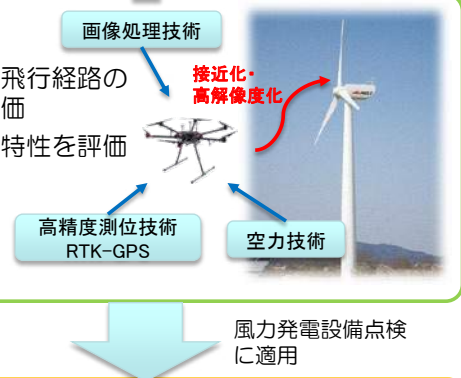
アルパイン（株）

- 高精度カメラの小型軽量化
- 風力発電設備点検に適した自動航行システム技術の開発



産総研

- 撮影位置、飛行経路の正確さを評価
- 機体の飛行特性を評価



- 安全かつ低コストの風車検査技術の確立
- サービス事業の展開による雇用創出

FUKUSHIMA RENEWABLE ENERGY INSTITUTE, AIST

No.10 高温・高圧試験環境を実現する画期的技術

支援課題名「熔融樹脂を用いた革新的な高温・高圧環境試験技術の開発とその評価」

企業名：株式会社東栄科学産業（宮城県）

企業が保有する技術シーズの内容：

- 熔融樹脂を圧力媒体として、擬似的に地殻深部の地熱開発対象となり得る高温・高圧環境を再現する技術を提案。
- この技術を利用して、高温・高圧環境（500℃、70 MPa）をラボで再現するため装置（地殻深部環境試験装置）を設計・製作。
- 本技術シーズのポイントは、①安全、②省設置スペース、③安価な装置導入費用等を満たしつつ、高温・高圧環境を達成可能である点。

産総研による技術シーズの評価方法：

- 地殻深部環境試験装置の実用化に向け、本装置のための最適な熔融樹脂の連続注入法を開発。
- 開発された熔融樹脂インジェクタの有用性を評価。
- 評価結果を踏まえ、本装置の実用化および装置を用いた次世代研究・開発のプランを策定。

波及効果（どのように役立つか？）：

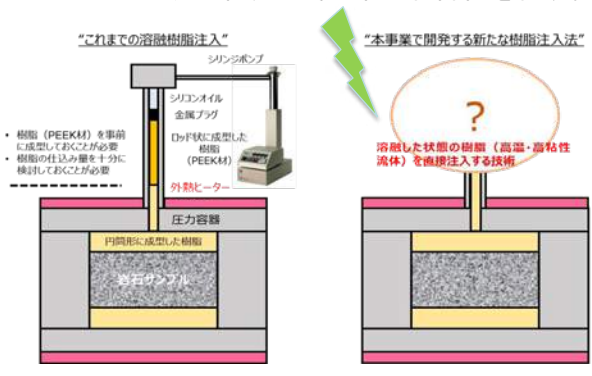
- 地熱エネルギー開発にかかる種々の検討の促進。
- 「高温・高圧環境」をキーワードとする新産業（高温・高圧環境下での材料物性評価等）の創出。

株式会社 東栄科学産業

封圧印加に熔融PEEK樹脂を用いた、地殻深部環境試験装置の試作機を設計・製作。

産総研

本装置のための最適な熔融樹脂の連続注入法の開発とその有用性評価を行う。



株式会社 東栄科学産業の技術力の向上

→ 被災地地域で「高温・高圧」をキーワードとする試験装置の開発・製品化が可能な唯一の企業へ

FUKUSHIMA RENEWABLE ENERGY INSTITUTE, AIST

No.11 地中熱利用のための低コスト熱交換器・埋設工法の開発

支援課題名「準浅層における低コスト熱応答試験の改良及び熱交換器埋設工法への展開」

企業名：新協地水株式会社（福島県）

企業が保有する技術シーズの内容：

- アルファウィングパイルを利用して非排水非排土でボアホールを掘削し、水と土砂の処理費用を低減することにより熱交換器を低コストで設置可能、熱応答試験に利用可能（H28年度実証済）
- 周辺の地下水流動を杭内に取り込める熱応答試験法

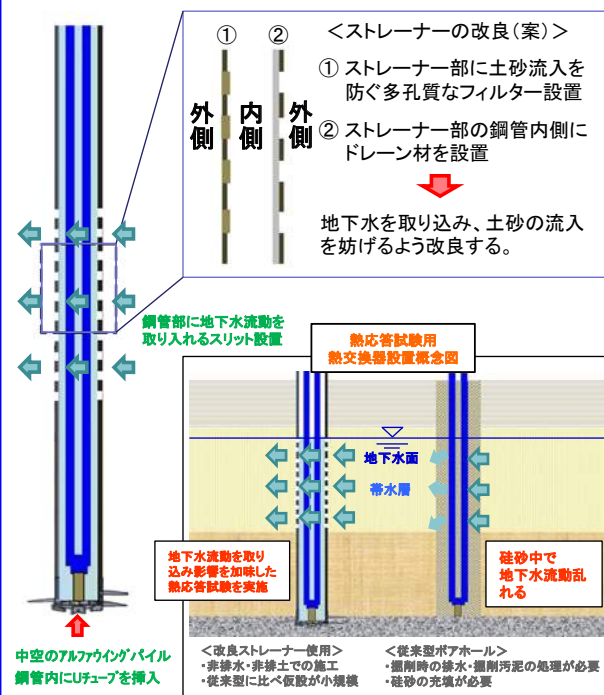
産総研による技術シーズの評価方法：

- 3箇所で熱応答試験（①従来型・②改良ストレーナー使用）を実施。結果の比較・検討。
- 非排水非排土熱応答試験のデータ解析結果の地中熱システム設計への利用法確立

波及効果（どのように役立つか？）：

- 地下水流動を考慮した地下熱物性データを従来よりも早く安く計測可
- 多地点における熱応答試験結果を踏まえ、有効熱伝導率情報を追加した高精度地中熱ポテンシャルマップの実用化
- 熱応答試験結果及び地中熱ポテンシャルマップの活用で地中熱利用の低コスト化を促進

評価シーズ



FUKUSHIMA RENEWABLE ENERGY INSTITUTE, AIST

No.12 地熱・温泉井の適正かつ持続的な利用のための技術

支援課題名「地熱適正利用のための耐熱型ボアホールスキャナーの開発」

企業名：株式会社ボア（宮城県）

企業が保有する技術シーズの内容：

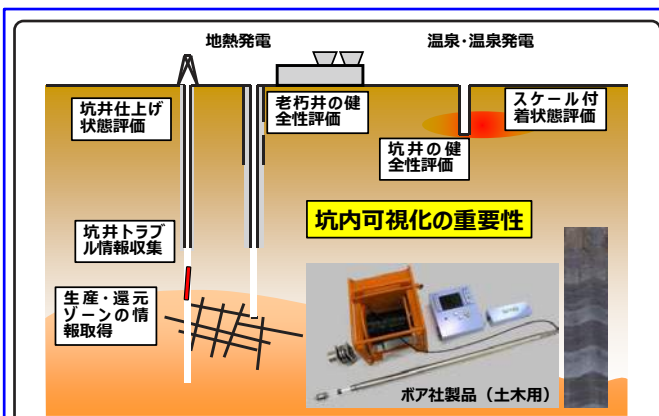
- 坑井の壁および前方の光学イメージを取得可能な光学式ボアホールスキャナ（国内で設計・製造可能な企業は極わずか）。
- スキャナーにより取得した画像の処理、解釈技術

産総研による技術シーズの支援方法：

- 地熱発電、および温泉用システムの概念設計、仕様の策定支援。
- 高温用デバイスの選定、評価。
- 地熱フィールドでの性能評価試験。

波及効果（どのように役立つか？）：

- 地熱発電における、(a)貯留層情報（亀裂の向きや開口）の取得による地熱システム理解の深化、(b)老朽井のケーシング、セメント健全性評価による持続性の維持、(c)坑内抑留等のトラブル状況の把握による適切な対応の実現。
- 温泉、温泉発電における、(a)坑内スケール付着状況の把握による坑井の適正管理、(b)坑井の健全性評価による持続的温泉利用。



- * 地熱発電、温泉用システムの概念設計、仕様の策定支援
- * 地熱フィールドでの実証試験
- * 実用化へ向けた開発課題の抽出と解決法の検討支援

実用化

- * 地熱システムの理解による適正な資源利用
- * 坑井の適正管理による持続的な地熱発電、温泉利用。
- * 温泉用装置開発による新規マーケットの開発（1.5億円程度）
- * 地熱地域用新規サービスの実現（2000～3000万円/年、10人程度の雇用）

FUKUSHIMA RENEWABLE ENERGY INSTITUTE, AIST

No.13 地中熱・熱交換器の高効率化（地域の地下水環境を活用した高効率システム）

支援課題名「樹脂製細管熱交換器を内蔵したタンク式地中熱交換器の高度化」

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ーズの内容：

- 地下水・湧水等を安価に得られる場合に、高性能で、かつ設置コストおよび運用コストが低い熱交換器の仕様とその詳細を決定する手順に関する物である。
- 高性能シート状熱交換器の使用とエアインジェクション、井水量制御により、少ない地下水/湧水使用量で運用可能、かつメンテナンス性に優れている。

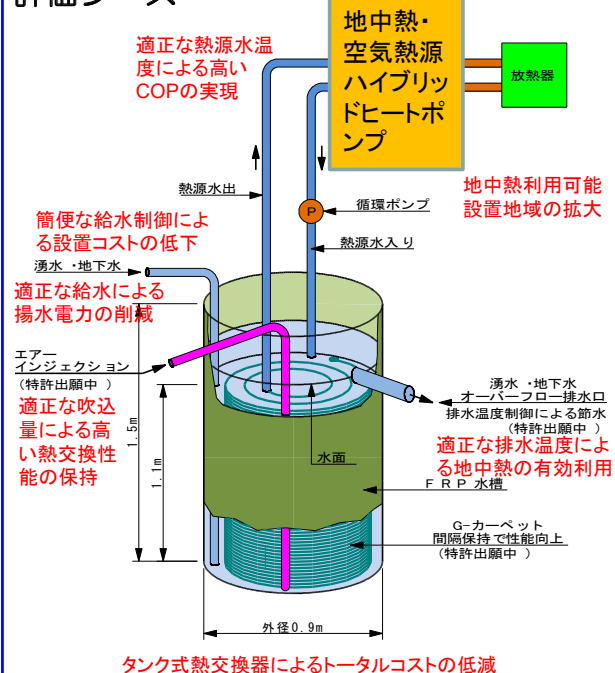
産総研による技術シーズの評価方法：

- H28年度事業において、構築した地中熱HPシステムにおいて、暖房時に以下の成果と課題が明らかになった。
 - ・タンク式熱交換器の熱交換能力が十分あることを確認した。また、エアインジェクションの有効性を確認した。
 - ・これまで多く使用されてきたプレート熱交換器よりも少ない井水使用量である事を確認出来た。
 - ・熱交換条件の変更により、高いSCOPを得るための条件を確認した。ただし日量20t/10kWを超える日もあった。
- H29年度事業では、井水量の少ない地域への普及を考慮して空気熱源ハイブリッドシステムでの運用効果を確認する。SCOPの最適化のための運転条件を検討する。
- 冷房時のデータ取得、ボアホール型との比較による本熱交換器の優位性の検証を行う。

波及効果（どのように役立つか？）：

- 本方式の井戸水の少ない地域への適用性拡大・トータルコストの優位性により、初期コスト回収を10年未満、補助金のある場合には数年以内に短縮可能。

評価シーズ



FUKUSHIMA RENEWABLE ENERGY INSTITUTE, AIST

No.14 地中熱を利用した省エネルギー排気冷却システムの実証

支援課題名「地中熱を利用した電子機器類の排気冷却システムの高度化」

企業名：ミサワ環境技術株式会社（福島県）

企業が保有する技術シーズの内容：

- 本技術シーズは、データセンター等に設置された電子機器からの排気熱に対して、地中熱を利用した熱交換器を用いて廃熱・冷房
- 一般の冷房と比べて消費電力が約1割と省エネ
- 災害時において非常用電源に対する負荷が小さく、冷房能力の維持が可能
- 中間期などは外気による冷房を併用し、連続運転による地中への負荷を軽減
- 地中熱交換器のローテーションにより地中温度の回復を図る

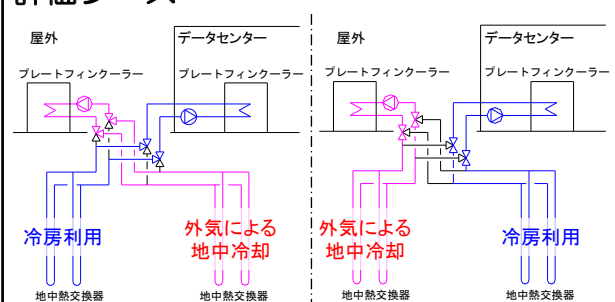
産総研による技術シーズの評価方法：

- 福島県内の実証試験設備により、省エネ効果を最大化するための設計方法と運転方法を検討
- 冷房のみを行うことによる、地中温度環境への影響を評価
- 外気冷房とローテーション運転の有効性を評価

波及効果（どのように役立つか？）：

- 全国のデータセンター・放送電波中継局・携帯電話基地局・送配電施設・通信機器室などでも適用可能

評価シーズ



- 地中熱交換器を2組に分け、ローテーションで冷房を行う。冷房により温度が高くなった地中熱交換器を外気により冷却する。
- 外気温が低い場合は、外気により室内の冷房を行う。

H28年度の成果

- 既存技術と同等の冷房能力を確認
- 既存技術に比べて大幅な省エネ効果を確認

H28年度で判明した課題（H29年度の目的）

- 冷房のみを行うことによる長期的な地中温度への影響評価、および影響軽減手法の開発

FUKUSHIMA RENEWABLE ENERGY INSTITUTE, AIST

No.15 小規模温泉での高効率発電を実現可能にする機器開発

支援課題名「小型温泉発電装置の高効率化・高耐久化支援」

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：

- 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「高効率膨張発電機」（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）。

産総研による技術シーズの支援方法：

- パイナリ発電装置の高効率化、高耐久化に向けた改良点を指導する。
- 実際の温泉発電条件の提示とその条件下での装置性能評価を行う。
- スケール、腐食等の温泉発電特有の問題が発電能力に及ぼす影響を実験的に評価する。

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。さらに工場排熱等による発電も可能にする。
- 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。



リナジス社が開発したプロトタイプ

- * 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

- * 温泉水に適したシステムの改良
- * 温泉地での発電性能予測、温泉水による実証試験
- * 温泉発電固有の課題の抽出と温泉での使用時の性能評価

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（一台300万円程度。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（製造、機器メンテナンス）

FUKUSHIMA RENEWABLE ENERGY INSTITUTE, AIST

No.16 カーボンニュートラル燃料の用途拡大に向けた品質・製造技術の改良

支援課題名「カーボンニュートラル燃料の熱利用技術の開発」

企業名：株式会社ひまわり（福島県）

企業が保有する技術シーズの内容：

- 廃食用油等を原料とした燃料精製・改質技術。
- 軽油の品質規格を満たすレベルの製品品質に上げることができ、トラクター等での利用実績有り。
- 年間14トンの原料油を確保する調達ルートを確認し、地産地消型エネルギー社会の実現に貢献。

産総研による技術シーズの評価方法：

- 試作製品の品質分析（密度、粘度、残渣等）
- 高品質、低コスト化に資する製造技術の向上
- 熱電併給等の利用機器における機器性能、環境性能などを解析し、試作製品の機器適応性を評価

波及効果（どのように役立つか？）：

- カーボンニュートラル燃料の多用途化の実現により需要が増え、原料回収、製造、販売等に於いて、雇用の創出効果が期待
- 当該燃料を利用できる発電機器やボイラ等の導入促進も期待でき、機器製造業者においても新産業・雇用の創出効果が期待。

株式会社ひまわり

- 廃食用油等の精製・改質技術
- 大量の原料調達等の調達・販売ルートの確立



産総研

- 試作製品の成分分析および利用機器における熱供給性能、発電性能、環境性能等の分析評価

- 産総研の評価等を受け、高品質化および低コスト化に繋がる製造技術の改良等を行い、製品ラインナップの拡張や事業性の向上へ繋げる

H29年度計画

- 試作製品の分析評価を受けた品質・製造技術の改良
- 利用機器における機器性能の確認および品質改善

FUKUSHIMA RENEWABLE ENERGY INSTITUTE, AIST

No.17 中低温の再生可能熱エネルギーを用いた高効率発電技術

支援課題名「小型バイナリー発電システムの最適化検討」

企業名：株式会社馬淵工業所（宮城県）

企業が保有する技術シーズの内容：

- 再生可能熱エネルギーを用いたバイナリー発電プロセス設計技術。
- 多様な熱源に対応可能なシステム構築技術。
- 熱を作り、熱を利用する技術。

産総研による技術シーズの評価方法：

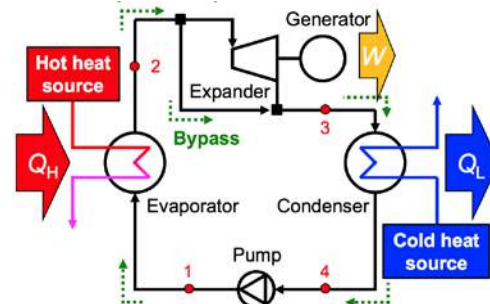
- シミュレーションモデルを用いて、バイナリーサイクル発電性能や変換効率に関する信頼性の評価を行う。
- 多様な熱源に応じたバイナリー発電システムの最適な操作・設計手法を確立する。

波及効果（どのように役立つか？）：

- これまで有効利用が困難であった100℃以下の中低温・未利用熱エネルギーを用いて発電することが可能になる。
- 様々な熱源から電気を作ることが出来る。
- 小規模な分散型地域における新しい電源として期待される。

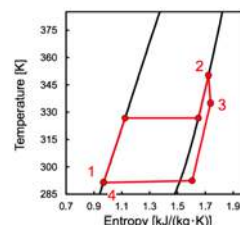
株式会社馬淵工業所

・バイナリー発電システム



産総研

- シミュレーションを用いた熱力学的な評価を実施。
- 操作・設計条件の最適点を探索。



FUKUSHIMA RENEWABLE ENERGY INSTITUTE, AIST

No.18 液体の塩を用いて水素から水蒸気を効率よく取り除く技術

支援課題名「イオン液体を用いた水電解水素の除湿プロセスの効率化」

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
- 優れた高温耐久性を持ち、水との親和性が高い吸収液を提供

産総研による技術シーズの評価方法：

- 水素製造設備の条件で、イオン液体を吸収液として模擬試験を実施し、除湿・脱水プロセスの効率を評価
- イオン液体水溶液の気液平衡物性データを取得して、水蒸気用吸収液としての性能を評価
- リン系イオン液体を水蒸気吸収液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

H28年度の成果：

- 水電解水素の除湿実証試験機的设计・試作に成功
- イオン液体に特定の添加剤を加えることで水蒸気吸収量を大幅に改善（特許出願準備中）

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
- 高温耐久性を持つイオン液体を用いることで、高温下で水素除湿を実現。水素製造設備の除湿・脱水用の吸収液として普及を促進



日本化学工業 福島第二工場（三春）

産総研FREA：水電解装置
再エネで水素製造。電解水素は電解温度（最大80℃）露点の水分を含有。



H₂ イオン液体で除湿
→高純度水素を製造



水電解水素の除湿実証試験機
(H28シーズ支援で開発)

既存製品

無電解ニッケル
メッキの還元剤等

副生成物

リン系イオン液体



用途：水素製造設備の除湿・脱水用の吸収液

企業の持つ技術シーズ

- 高温耐久性に優れ、水との親和性が高い吸収液
- リン系イオン液体の開発技術

技術シーズの評価方法

水電解水素を想定して、除湿模擬試験を実施し、除湿・脱水プロセスの効率を評価。物性評価を通じて、蒸気吸収液として最適なイオン液体を共同開発

評価テーマ

- ① イオン液体を吸収液とした除湿・脱水プロセスの評価
- ② イオン液体水溶液の気液平衡物性評価

共同研究先：日本大学 工学部児玉大輔准教授（福島県郡山市）
産総研・化学プロセス研究部門（東北センター）

FUKUSHIMA RENEWABLE ENERGY INSTITUTE, AIST

No.19 水素利用蓄エネルギー有効活用のための先進的熱交換技術の開発

支援課題名「MCH利用型分散発電システムのための小型先進的熱交換技術の開発」

企業名：北芝電機株式会社（福島県）

企業が保有する技術シーズの内容：

- 主要業務として、発電機の冷却のための熱交換技術を有し、多数の実績がある。
- 水素を冷却媒体として用いる熱交換技術を有し、水素を扱うに十分な経験と実績を有している。

産総研による技術シーズの評価方法：

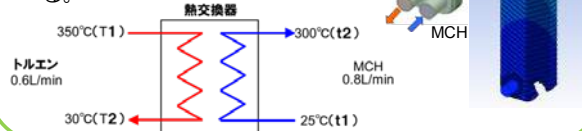
- 産総研では、メチルシクロヘキサン（MCH）の脱水素ガスを模擬したガス・蒸気等により、熱交換器の温度分布や熱交換性能を評価し、熱交換器詳細設計へフィードバックする。
- 実液・実ガスによる熱交換性能評価を目指す。
- 汎用プロセスシミュレーターを用いた水素エネルギーシステムでの実用性評価を行う。

波及効果（どのように役立つか？）：

- 水素キャリア事業を中心とした熱エネルギーを有効利用するための熱交換器の設計・製造を行うことで、水素ステーションや水素を利用した発電機等へのコア技術が開発できる。さらには大容量に適用する大熱交換面積の設計検討により、高温対応の熱交換事業の拡大が期待できる。

北芝電機株式会社

- 高温領域型熱交換器メッシュを作成し、気液相の物性をデータベースとした熱流体・伝熱解析を実施し、最適な熱交換器設計への指針を導出する。



水素を冷媒とする高温領域熱交換はオリジナル技術

模擬流体や実ガス等による性能実測

産総研(FREA)

- 模擬ガス等による熱交換器性能を実測評価し、熱交換器詳細設計へフィードバックする。
- 実液・実ガスによる熱交換器性能評価手法を検討する。
- 汎用プロセスシミュレーターを用いた熱交換器ネットワークを設計する。



熱交換器評価システム

FUKUSHIMA RENEWABLE ENERGY INSTITUTE, AIST

No.20 変動対応可能なバイナリー発電システム用スクロール膨張機

支援課題名「マグネットカップリングを用いたバイナリー発電機の発電性能の評価」

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：

- スクロール膨張器を利用した小型かつ変動に強いバイナリー発電機を開発。
- 温泉熱や地熱利用の実証試験を通じ、実利用時の課題を抽出。

産総研による技術シーズの評価方法：

- 変動する熱供給条件下で各種損失・総合変換効率評価とシミュレーションを活用した冷媒や補機の最適化。

これまでの成果：

- H27年度本事業にてスクロール膨張機の変動対応試験を実施し、同年度中にNEDO中堅・中小企業への橋渡し研究開発促進事業「スクロール膨張器を用いた5kw級変動対応熱発電システムの開発」（H27-28年度）に採択され、目標効率、シミュレーション精度、低コスト化を達成。一方、高耐久性へ向けて冷媒シール方法の課題を抽出。

波及効果（どのように役立つか？）：

- マグネットカップリングを用いたシールの最適化で、長期運用やメンテナンスコスト削減。普及へ加速。

アネスト岩田株式会社

- マグネットカップリング（冷媒が漏れない）を採用したバイナリー発電機用のスクロール膨張機



産総研

- バイナリー発電機の実証評価に関するノウハウ
- シミュレーション技術、熱機器制御に関する知見

- 様々な熱供給条件下での実証試験を可能にする、小規模バイナリー発電実験設備の構築
- 熱源・冷熱源制御による変動対応試験の実施



H29年度計画

- マグネットカップリングの最適化と、実証実験を通じた運転条件の最適化。

FUKUSHIMA RENEWABLE ENERGY INSTITUTE, AIST

No.21 電解めっきによる新規Pd系水素透過膜の開発とその実証試験

支援課題名「電解めっきによる金属複合水素透過膜（多孔質金属支持体と貴金属水素透過膜の複合膜）の開発とその評価」

企業名：株式会社山王（福島県）

- FREIA隣接の東北工場内に水素透過膜成膜設備を構築。
※福島県産総研連携再生可能エネルギー等研究開発補助事業の補助金獲得（H28年度）。

企業が保有する技術シーズの内容：

電解めっきによる成膜技術

- 多孔質Ni膜の電解成膜（表裏に貫通した多孔のある膜）
多孔質Ni膜は圧延Ni膜と比べ柔軟性が高い（H27シーズ支援成果）。
- Pd系膜の電解成膜
新規膜の成膜に成功（H27シーズ支援成果）。
成膜ノウハウ獲得、歩留の向上（H28シーズ支援成果）。

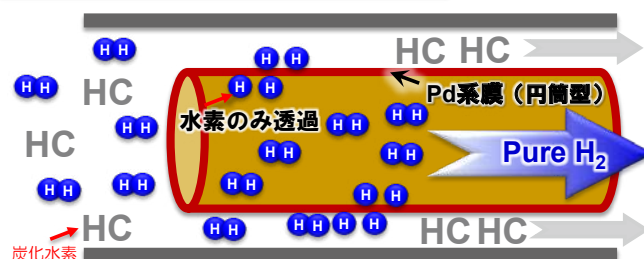
産総研による技術シーズの評価方法：

- 各種分析装置によりめっき膜を評価し、膜の結晶構造・元素分布等の最適化。
- 実証規模（膜面積で従来比10倍以上）の水素透過試験を行い、システム化への課題抽出と解決を図る。

波及効果（どのように役立つか？）：

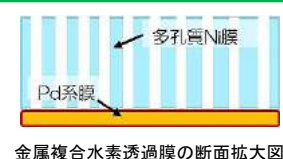
- 化石燃料や水素キャリア等から得られる水素の精製へ利用が期待されている。連続的に精製するPd系水素透過膜の低コスト化を図り、様々な水素利用機器へ用途拡大。
（※従来法の水素精製は主にバッチ式）。

本事業の水素透過実証試験例（模式図）



(株)山王のシーズ技術

- ・多孔質Ni膜の電解成膜技術
- ・Pd系膜の電解成膜技術
- ・実証規模水素透過膜器具へのアセンブリ技術



産総研FREIA

- ・実証規模水素透過試験等を行い、システム化への課題抽出と解決を図る。

シーズ支援テーマ

- ・めっき膜の結晶構造等の最適化および機械的強度評価
- ・円筒型 & 平板型Pd系膜の水素透過量・耐久性の評価

FUKUSHIMA RENEWABLE ENERGY INSTITUTE, AIST

No.22 太陽熱を効率よく利用する技術

支援課題名「温度成層式予熱槽を用いた、太陽熱集熱器と補助熱源機器の最適運転化」

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：

- 高温と低温の境目を維持して最後まで無駄なく一定温度のお湯が利用できることが特長の業務用温度成層式蓄熱タンク製造および制御技術。
- 小型化も可能であるため、小型温度成層式蓄熱タンクを太陽熱の予熱槽として運用が可能。

産総研による技術シーズの評価方法：

- 太陽熱を補給水の熱源として活用し、予熱槽併用温度成層式制御の長期・総合的な評価試験を実施。

これまでの成果：

- 太陽熱の過熱効率を高める小型温度成層式蓄熱タンクを活用したシステム運用方法の検討・評価を行って、有用性を実証した。

波及効果（どのように役立つか？）：

- 給湯システム改修や新設を計画している施設において、温度成層式蓄熱槽制御システムの引き合いが増加している。太陽熱などの再生可能エネルギー機器導入に必要なノウハウを蓄積し、蓄熱槽の製品の差別化を図り、周辺を含めた受注につながっていく。

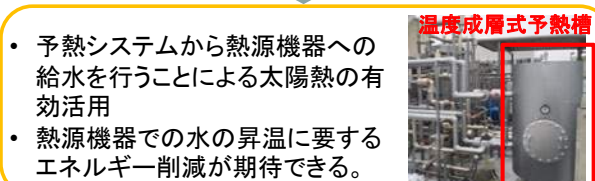
株式会社亀山鉄工所

- ・予熱槽併用型太陽熱利用給湯システム



産総研

- ・適切なデータ計測、実証評価に関するノウハウ
- ・太陽熱活用における効率向上に関する知見



H29年度計画

- ・予熱槽併用型温度成層式制御と、予熱槽無しの温度成層式制御との給湯システム効率比較

FUKUSHIMA RENEWABLE ENERGY INSTITUTE, AIST

No.23 ビッグデータ解析による小水力発電所の故障予測システム開発

支援課題名「長期運用データと人工知能（AI）を活用した小水力発電所維持管理の高度化」

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：

- 小水力発電の設計・製造・施工・運用技術
- 小水力設備の遠隔監視・モニタリング技術およびソフトウェア
- 故障・異常や発電量等の各種運用データと対応履歴を含むノウハウ

産総研による技術シーズの評価方法：

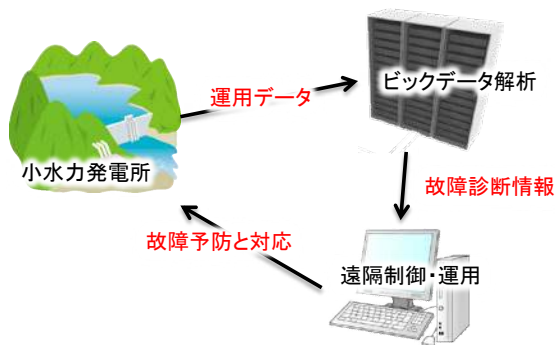
- 運用データの統計分析および各種機械学習（AI）技術を活用し発電出力低下の支配的要因を明らかにする
- 気象予測・観測データに基づき発電量低下の要因の一つとされる、水車へのゴミや空気の混入を早期に検出する技術を検討する

波及効果（どのように役立つか？）：

- 維持管理サービスの機能強化により、被災地域を含む小水力発電所の導入拡大に寄与
- 小水力発電事業の低リスク化に寄与し、再エネ導入拡大につながる

日本工営株式会社

- モニタリングと運用管理技術の高度化
- 故障履歴・対応ノウハウのデータベース化



・運用データの提供
・運用ノウハウの共有

・実証・評価
・分析手法の検討・評価

産業技術総合研究所

小水力発電所の発電量評価と故障診断技術の検討

発電量評価
データ分析技術の支援

故障診断手法検討
アルゴリズム開発の支援

FUKUSHIMA RENEWABLE ENERGY INSTITUTE, AIST

No.24 コンセント型スマートメーターの開発

支援課題名「コンセント型スマートメーターの評価・課題解決」

企業名：株式会社社会津ラボ（福島県）

企業が保有する技術シーズの内容：

- コンセント型スマートメーター
- 温度、湿度、照度一体型による用途拡張性
- 1秒間1万回サンプリングによる負荷特性分析能力
- 電流波形分析による家電単位の診断手法

産総研による技術シーズの評価方法：

- 当該スマートメーターの基本的特性評価
- 適応規格の検討および評価
- FREAAエネルギー管理棟内の分散電源研究設備の一部を利用し、実証試験を行う。また、電流波形分析技術の汎用性・応用性などを検討し、分析手法を内蔵マイコンへ実装可能か検討する。

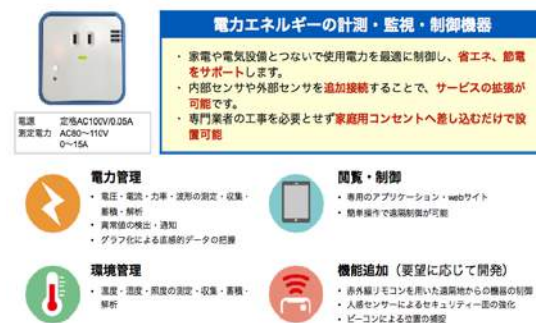
波及効果（どのように役立つか？）：

- 本技術の展開により、ネット・ゼロ・エナジー・ハウス（ZEH）に必要な基本モニタリング機能を高付加価値化することが可能になる
- 当該スマートメーターの製造・運用は全て福島県内企業のMade in Fukushimaブランドで展開するなど新たな産業創出に寄与。

株式会社社会津ラボ

- 既存規格への対応開発
- 内蔵マイコンによる分析機能の開発・検討

スマートタップの機能



・サンプルモジュール提供
・事例・データ等の分析・提供

・実証・評価
・分析手法の検討・評価

産業技術総合研究所

公正な評価と適応規格への対応ノウハウを提供

基本性能評価
各センサー機能・EMCテスト等

拡張性評価・検討
計測データ分析・評価

FUKUSHIMA RENEWABLE ENERGY INSTITUTE, AIST

No.25 太陽光発電システムの保守・運用のための評価技術

支援課題名「メガワット級太陽光発電所の劣化評価と故障・劣化検知手法の開発」

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：

- 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であり、O&M（保守・運用）に関する研究のためのプラットフォームとしての活用実績がある。

産総研による技術シーズの評価方法：

- 福島空港メガソーラーにおける各種太陽光発電システムの複数年データからの経年変化や劣化等の分析
- 各種モジュールの発電特性やセル欠陥に関する継続的な分析や、蓄積されたオンサイト発電実績データとの比較・解析
- 劣化・故障の計測手法による判別手法の検討

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メガソーラー長期運用のノウハウを広く展開することにより、健全な再生可能エネルギー普及に貢献する。

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パーク**



O&Mに関する研究のプラットフォーム

- 30種類以上の太陽光発電システムを導入
- 4年間の稼働による発電データの蓄積、不具合の実例

人材育成・研修プログラム

- O&Mノウハウと技術を主に県内の太陽光発電事業者に発信し、発電所の健全かつ長期運用の普及に貢献

- データ、モジュール提供
- 不具合事例の集約



- 実証評価
- 技術指導、移転

産業技術総合研究所

定量的かつ汎用的なO&Mノウハウと技術の確立

発電量評価・分析

30種PVの発電特性をシステムとモジュール比較から分析

劣化・故障診断手法検討

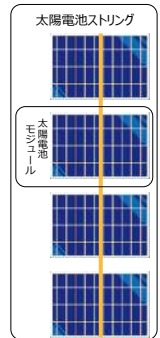
システム・モジュール測定データ分析手法および不具合検知の測定手法について検討する

太陽光発電システムの遠隔異常検知装置の商品化 （太陽電池ストリング監視システムの評価 ＜支援企業：アサヒ電子(株)＞）

- 企業の技術シーズ** 太陽光発電パネルシステムの不具合を遠隔で監視する測定技術。
- 企業が抱える課題** 当該技術の性能評価のノウハウや設備を保有していない。
- 産総研の貢献** FREA実証フィールド及び研究員の知見・ノウハウの活用。
- 具体的な成果** 太陽光発電用モニタリングデバイス「Neoale（ネオエール）」の製品化。メガソーラーメンテナンス会社と販売契約を締結。

アサヒ電子(株)の技術シーズ

- 太陽電池ストリング（太陽電池モジュールを直列に配置したもの）の不具合を、安価に遠隔監視するための技術（ストリング毎の電流計測技術と1枚の太陽電池モジュールの電圧計測技術を組み合わせた監視システムの構築技術）を保有。
- 本技術は、既に設置した太陽光発電システムにも後付が可能であり、大きなニーズが期待されていた。



実施期間:平成25年度、平成27年度

アサヒ電子(株)が抱える課題

- 試作したプロトタイプを、複数の太陽電池メーカーのパネルで機能するか検証実証するための、①設備、②ノウハウを保有していない。

産総研の貢献①

FREAの実証フィールドに整備されている太陽光発電設備を活用し、複数の太陽電池メーカーの太陽光発電システムで実証。

産総研の貢献②

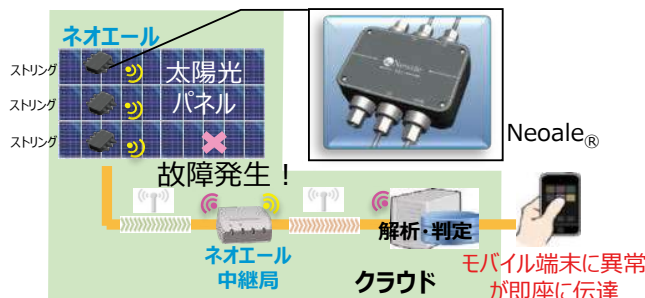
研究員のノウハウを生かし、擬似的な発電不良モジュールを設置し、監視システムの不良診断の確認を実施。

支援成果

- 主要メーカーのパネルで機能することの実証データを獲得。
- これにより、メガソーラー等において、異常箇所の早期発見が可能となる商品を実用化。

具体的な成果

- 太陽光パネルの異常を素早く、安価に、そして正確に検知できる太陽光発電用モニタリングデバイス「Neoale（ネオエール）」の商品化を実現。
- 平成26年、同製品は、メガソーラーのメンテナンス会社との販売契約を締結。



アサヒ電子(株)の声

技術課 幕田課長
（当時）



- FREAと連携して評価したことによりネオエールの品質と性能の向上に自信が持てました。
- そしてこの自信が、メガソーラー発電所向けのメンテナンス事業を手がける最大手の1社と契約を締結することに繋がりました。

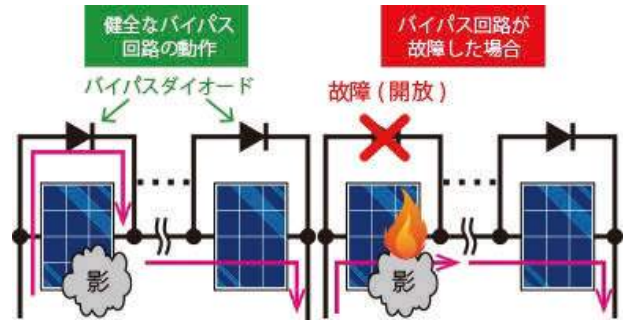
太陽電池保護回路の故障診断装置の商品化

（太陽電池ストリングの健全性確認検査装置の実証 ＜支援企業：日本カーネルシステム(株)>）

- 企業の技術シーズ** 太陽電池の異常加熱防止用の保護回路に関する故障診断技術。
- 企業が抱える課題** 当該技術の性能評価のノウハウや設備を保有していない。
- 産総研の貢献** FREA実証フィールド及び研究員の知見・ノウハウの活用
- 具体的な成果** 太陽電池保護回路の検査装置「バイパスダイオードチェッカー」の製品化。2015年8月から販売開始。展示会などでの反響が大きい。

日本カーネルシステム(株)の技術シーズ

- 夜間にオンサイトで発電量に影響無く、太陽電池ストリング内のバイパスダイオード故障の検知する装置を開発。
- 太陽光システムの直流端子に接続して測定するのが容易であり、大きなニーズが期待されていた。



日本カーネルシステム(株)が抱える課題

- 敷設済みの太陽光発電システムで計測・診断を検証実証するための①設備、②方法が確立されていない。

実施期間:平成26年度

産総研の貢献①

FREAの実証フィールドに整備されている太陽光発電設備を活用し、複数の太陽電池メーカーの太陽光発電システムで夜間の診断を実施。

産総研の貢献②

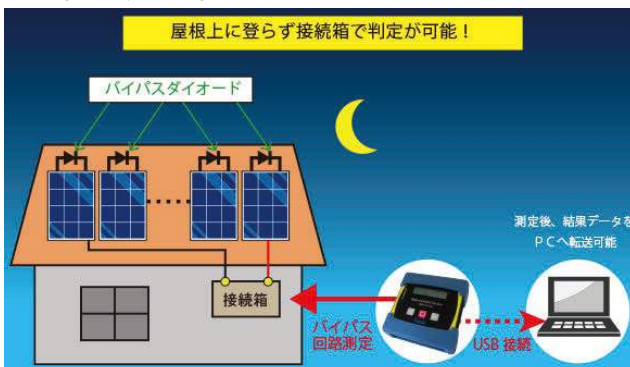
研究員のノウハウを生かし、敷設済み太陽光システムに適用可能な装置開発を支援。

支援成果

- 主要メーカーのパネルで、発電量に影響しない夜間に診断可能であることを検証。
- 出力端子への接続で簡単に故障を検出できるポータブルな検出器を実用化。

具体的な成果物

- 発電量に影響が無い夜間にバイパス回路の動作を点検し、太陽光発電システムの健全性や安全性を高めることができる「バイパスダイオードチェッカー」を2015年8月に商品化。様々な展示会で大きな反響を得ている。



日本カーネルシステム(株)の声

新エネルギーシステム事業本部 技術部 浅井部長



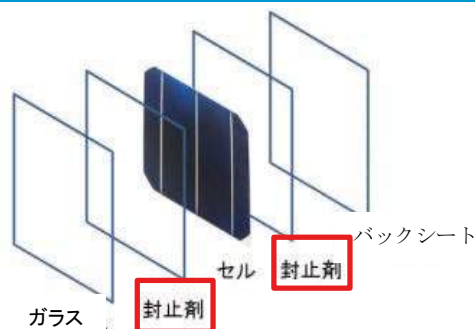
- FREAと連携して実証を行うことで、商品としてより高い質の検証を行うことが出来ました。
- 現場での運用性が重要で、コンパクトかつシンプルな商品を開発することが出来ました。

信頼性の高い太陽電池モジュール作製のための材料の商品化 （太陽電池モジュール用封止材用材料の評価 ＜支援企業：日本化成(株)＞）

- 企業の技術シーズ** 太陽電池モジュールの封止材の信頼性を高める添加剤を開発。
- 企業が抱える課題** 当該技術の太陽電池モジュールでの試験評価設備を保有していない
- 産総研の貢献** FREA保有の太陽電池生産設備及び研究員の知見・ノウハウの活用
- 具体的な成果** 当該添加剤により従来品より性能が向上した封止材の機能を確認。複数社へのサンプル提供を経て、2015年10月に販売開始。

日本化成(株)の技術シーズ

- 太陽電池モジュールで使用する封止材（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）を開発。
- 太陽電池モジュールの長寿命化（信頼性向上）が期待されている。



日本化成(株)が抱える課題

- 試作した添加剤を加えた封止材を太陽電池モジュールに適用し、その機能性・信頼性を評価するための、①製造・評価設備、②ノウハウを保有していない。

実施期間:平成25年度、平成26年度、平成27年度
産総研の貢献①

FREA保有の太陽電池モジュール生産設備を活用して、当該技術を適用した太陽電池モジュールを試作し、その機能性を実証・確認。

産総研の貢献②

研究員のノウハウを生かし、試作添加剤の評価を繰り返し実施。

支援成果

- 企業のシーズによる添加剤（架橋助剤）を用いた太陽電池モジュールを試作。
- 信頼性試験により、従来品と比較して大幅な性能（PID特性）向上を確認した。

具体的な成果物

- 開発した添加剤（架橋助剤）により、製造プロセスの変更や製造コストの上昇を伴わずに、従来品より信頼性が向上した太陽電池モジュールが作製できることを検証。
- 2015年10月から「**TENASHIELD™**」として販売開始。



信頼性試験（500時間）後も劣化見られず

日本化成(株)の声

技術開発センター 山浦真生子 副センター長



- FREAとの連携により、太陽電池モジュールに適用した試験と評価が可能になりました。
- 産総研の各種試験データにより、太陽電池モジュールにおいて採用に至りました。

『温度成層式蓄熱・貯湯システム』効率向上による差別化

（『温度成層式蓄熱・貯湯システム』省エネ性能実証評価 ＜支援企業：株式会社亀山鉄工所＞）

企業の技術シズ 熱エネルギーを効率よく蓄熱・利用するための蓄熱タンク製造・制御技術。

企業が抱える課題 当該技術の性能評価のノウハウや設備を保有していない。

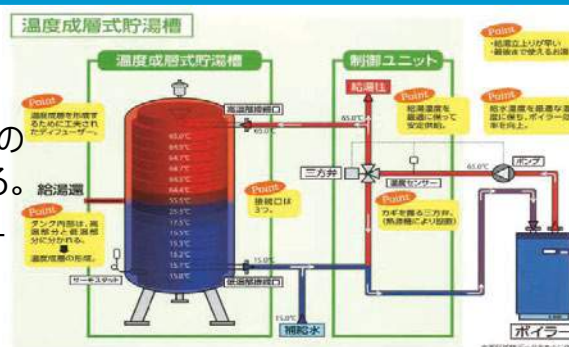
産総研の貢献 FREA実証フィールド及び研究員の知見・ノウハウの活用。

具体的な成果 具体的な省エネ性能を根拠とした提案営業により複数施設で採用達成。



株式会社亀山鉄工所の技術シズ

- ・ 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。
- ・ 高温と低温の境目を維持して最後まで無駄なく一定温度のお湯が利用でき、既存熱源だけでなく太陽熱などにも適応可能



株式会社亀山鉄工所が抱える課題

- ・ 省エネ性能と導入コストや投資回収効果を比較した、定量的な根拠データの不足により競合製品との差別化ができないことが課題となっていた。

実施期間：平成25,26,27,28年度

産総研の貢献①

FREAの実証フィールドに『温度成層式蓄熱・貯湯システム』および各種熱源を整備し、実運用を再現した実証試験を実施。

産総研の貢献②

研究員のノウハウを生かし、効率的な実証試験とデータ取得方法を技術支援。

支援成果

- ・ 『温度成層式蓄熱・貯湯システム』の各種熱源毎最適運転制御による運転効率向上
- ・ 定量的評価データの蓄積で、経済性も含めた商品提案と他社との差別化が可能になった

具体的な成果物

- ・ 岩手県の老人ホーム「華松園」での給湯設備改修事業、石巻市立病院、医療センター、車両基地、福島某病院その他で本システムの採用が決定。これらはシズ支援事業で得られた結果から相手先担当者が採用を決めたものである。
- ・ 個別施設の熱源に合わせた『温度成層式蓄熱・貯湯システム』最適運用提案により、既存顧客である建築設備業界、設計事務所だけでなく、メンテナンスサービス提供先にも直接省エネ性能の提案が可能となった。

株式会社亀山鉄工所の声

株式会社亀山鉄工所 取締役企画室長 平川 章



産総研での質の高い評価により『温度成層式蓄熱・貯湯システム』の省エネ性能を実証することができました。市場におけるプレゼンス向上にもつながったと考えています。

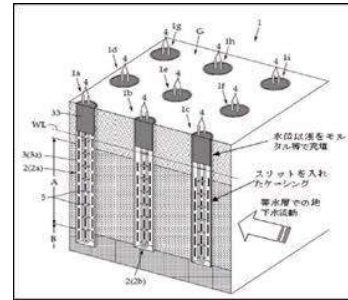
地下水移流効果を有効利用した高効率地中熱交換器の商品化

（地域の地下水環境を活用した地中熱システムの開発＜支援企業：ジオシステム株式会社＞）

企業の技術シーズ	地下水の流れを有効活用した高効率地中熱交換器
企業が抱える課題	当該技術の評価のための設備・評価のノウハウを保有していない
産総研の貢献	実証試験フィールド及び研究員の知見やノウハウの活用
具体的な成果	深度50m×1本の熱交換器で5kWヒートポンプを1.5～2台運用可能を確認、二次側配管の最適配置、実運用での機能を検証

ジオシステム(株)の技術シーズ

- ◆ 地下水流動の効果を積極的に取り入れられる構造を有し、特別な動力を使用せずに受動的に熱交換能力を向上できる地中熱交換器
- ◆ 深度50m×1本の熱交換器で5kWヒートポンプを1.5～2台運用できる能力を有していると推定



高効率地中熱交換器（特許第5779206号）

ジオシステム(株)が抱える課題

- ① 当該技術の性能評価ができる施設がない
- ② 評価方法のノウハウがない

産総研の貢献①

地下水流動の速い福島県郡山地域に周辺装置を設置・実証運転を実施し、その効果や省エネ性を評価

産総研の貢献②

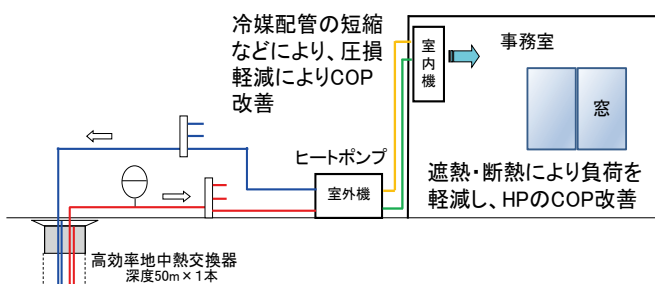
ヒートポンプ二次側冷媒配管短縮のための室外機設置位置変更、および熱源水配管の再敷設

支援成果

- ・ 深度50m×1本の高効率熱交換器で、5kWヒートポンプ1.5～2台運用可能を実証
- ・ 冷媒管を50%短縮および窓断熱強化により、COP13%向上・暖房時電力を前年比40%削減

具体的な成果物

- ◆ シーズ支援プログラムにより、技術的な達成度は100%
- ◆ 特許出願した「高効率地中熱熱交換装置」は、特許第5779206号として平成27年7月登録



ジオシステム株式会社の声

代表取締役 高杉真司



FREAと連携して実証試験を行うことで、考案した熱交換器が高効率であるが確認できました。また、シーズ事業を契機に、特許登録され、技術的に成熟したので、商品化を図っています。

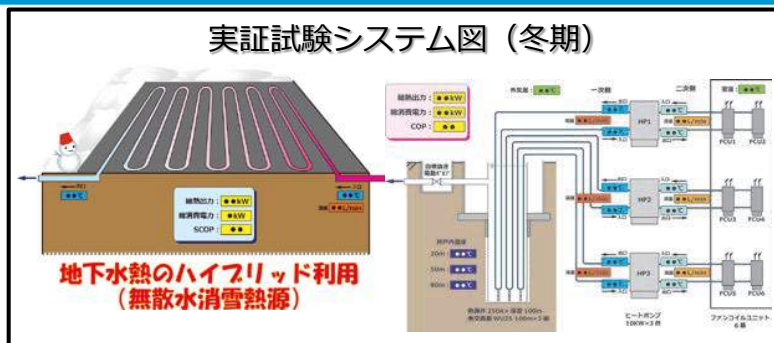
※COP:成績係数(Coefficient of Performance)
消費電力1kWあたりの冷却・加熱能力を表した値
冷房機器の場合「冷房能力(kW)÷冷房消費電力(kW)=冷房COP」 空気熱源ヒートポンプ（一般的なエアコン）のCOP平均値は2.8

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 (地域の地下水環境を活用した地中熱システムの開発＜支援企業：日本地下水開発株式会社＞)

- 企業の技術シーズ** 自噴する井戸を利用した新熱交換方式
- 企業が抱える課題** 当該技術の性能評価ができる施設がない。導入適地の判断が難しい
- 産総研の貢献** 実証運転の評価及び会津地域における導入適地マップの構築
- 具体的な成果** 冷房運転COP 8.0以上、暖房運転COP4.5以上を実運用で検証

日本地下水開発(株)の技術シーズ

- ◆「自噴する井戸を利用した新熱交換方式」は、地下水が豊富で、かつ流動性が高い地域において、地下水の自噴を積極的に取り入れることができる構造を構築することにより、動力を使用せず熱交換能力を大きく向上させる
- ◆ 熱交換後の自噴地下水を消融雪にも利用可能



日本地下水開発(株)が抱える課題

- ① 当該技術の性能評価ができる施設がない
- ② 導入適地の判断が難しい

産総研の貢献①

井戸内熱特性・熱挙動の把握とその評価

産総研の貢献②

上記評価結果に基づいた数値解析シミュレーション

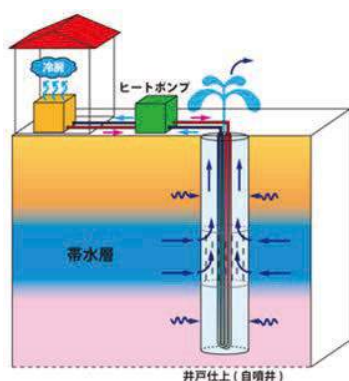
産総研の貢献③

会津地域における導入適地マップの構築

支援成果

- ・ 冷房運転COP8.0以上、暖房運転COP4.5以上を実証
- ・ 暖房と消融雪のハイブリッドシステムを実現

具体的な成果物



- ・ 自噴井を利用した熱交換器により、冷房運転COP8.0以上、暖房運転COP4.5以上を達成
- ・ 冬期は、暖房と消融雪のハイブリッドシステムを実現

日本地下水開発(株)の声

常務取締役 桂木聖彦



FREAと連携して実証試験を行うことで、地下水が持っているエネルギーを有効に利用できる高効率の冷暖房システムを開発できました。

※COP:成績係数(Coefficient of Performance)
消費電力1kWあたりの冷却・加熱能力を表した値
冷房機器の場合「冷房能力(kW)÷冷房消費電力(kW)=冷房COP」 空気熱源ヒートポンプ（一般的なエアコン）のCOP平均値は2.8

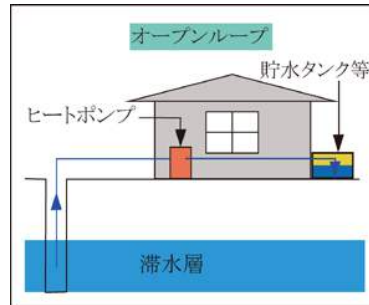
オープンループ型に対応可能な地中熱ヒートポンプの開発

（地域の地下水環境を活用した地中熱システムの開発＜支援企業：サンポット株式会社＞）

- 企業の技術シーズ** 小型オープンループ型地中熱ヒートポンプの性能評価および改良
- 企業が抱える課題** オープンループシステムの評価方法や実証データを有していない
- 産総研の貢献** 実証地提供及び研究員の知見やノウハウの活用
- 具体的な成果** 必要な実証データを得られ、地下水を無駄なく有効利用する製品を開発

サンポット(株)の技術シーズ

- ◆ 井戸水と1次側循環水とを熱交換する熱交換ユニットを開発
- ◆ 2次側負荷に応じた最適地下水量調整制御システムを構築し、地下水資源を無駄なく使用
- ◆ 水温が安定している地下水を有効利用する事により、年間を通じて地中熱ヒートポンプのCOP（成績係数）を高く維持



サンポット(株)が抱える課題

- ① オープンループシステムの評価方法や実証データを有していない
- ② 水質や導入可能な地域のノウハウを有していない

産総研の貢献①

実証試験地の提供及び測定データ解析

産総研の貢献②

試験地における水質調査及び水文調査による導入適地マップの作成

支援成果

- ・ 実証データの取得及び最適地下水量の確認
- ・ 地下水を無駄なく使用する揚水量調整制御ノウハウの構築

具体的な成果物

- ・ 既存のクローズドループ型ヒートポンプに地下水利用熱交換器を接続する方式なので、施工が比較的容易である。
- ・ ヒートポンプと連動して地下水弁を自動コントロールし、地下水資源を節約。
- ・ 上記の結果、地下水を無駄なく利用かつ安定した1次側熱源が得られ、最適な地下水量を把握。
- ・ 本製品がZEBオフィスに採用された。
- ・ エネルギーの地産地消とCO2削減に貢献。

サンポット株式会社の声

技術部開発課
郡山地中熱システム利活用研究室
リーダー 岡田真吾



- ・ FREAと連携して実証を行うことで詳細な通年データを取得し、システム評価を行う事が出来ました。
- ・ オープンループシステムの受注に繋がりました。



GSHP-1002UR
冷房能力10kW
段部能力10kW



GSHP-0630
冷房能力5.4kW
暖房能力5.5kW

※COP:成績係数(Coefficient of Performance)
消費電力1kWあたりの冷却・加熱能力を表した値
冷房機器の場合「冷房能力(kW)÷冷房消費電力(kW)=冷房COP」 空気熱源ヒートポンプ（一般的なエアコン）のCOP平均値は2.8

平成25～29年度 支援企業マップ	1 頁
平成28年度 支援テーマ	2～22頁
平成29年度 支援テーマ	24～36頁
主な成果	37～43頁

索引【分野別】

50音順

企業名	課題名	年度	頁
〈太陽光発電分野〉			
AGCエレクトロニクス(株)	結晶シリコン型太陽電池電極ペースト用ガラスフリットの性能評価	H28	4
	結晶シリコン型太陽電池電極ペースト用ガラスフリットの改善	H29	24
(株)アサカ理研	分子結合チタニアシリカを適用した太陽電池モジュールの屋外暴露評価	H28	8
	分子結合チタニアシリカを適用した太陽電池モジュールの屋外発電量および信頼性評価	H29	27
アサヒ電子(株)	太陽光発電システムの遠隔異常検知装置の商品化 (太陽電池ストリング監視システムの評価)	成果	37
(株)環境システムヤマノ	単結晶Siを用いた融雪型太陽光パネルにおける高性能低コスト化技術の開発	H29	26
クニミネ工業(株)	粘土ガスバリア膜を含む高信頼性太陽電池モジュールの開発	H28	6
	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	H29	25
(株)フレハ	ペロブスカイト組成物の性能評価	H28	7
	ペロブスカイト組成物の性能・耐久性評価	H29	24
(株)山王	Agめっきアクリル樹脂粒子の機能向上及び、それ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性能評価	H28	5
	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薄型太陽電池セルでの信頼性評価	H29	25
日本カーネルシステム(株)	太陽電池保護回路の故障診断装置の商品化 (太陽電池ストリングの健全性確認検査装置の実証)	成果	38
日本化成(株)	高効率太陽電池セルに対応した封止材用架橋助剤の開発	H28	9
	高効率太陽電池セル及び高電圧対応の封止材用架橋助剤開発	H29	26
	信頼性の高い太陽電池モジュール作製のための材料の商品化 (太陽電池モジュール用封止材用材料の評価)	成果	39

〈風力発電分野〉			
(株)朝日ラバー	風車用プラズマ気流制御用電極の特性評価	H28	10
	耐候・耐トラッキング性構造を有するプラズマ気流制御電極の開発	H29	27
アルパイン(株)	風車点検UAVシステム実用化に向けた飛行性能の高度化と実証	H29	28

〈地熱地中熱分野〉			
北日本電線(株)	温泉水とアルミニウム廃材からの水素製造実用化研究	H28	11
サンポット(株)	オープンループ型に対応可能な地中熱ヒートポンプの開発 (地域の地下水環境を活用した地中熱システムの開発)	成果	43

企業名	課題名	年度	頁
ジオシステム(株)	樹脂製細管熱交換器を内蔵したタンク式地中熱交換器の有効性の検証	H28	14
	樹脂製細管熱交換器を内蔵したタンク式地中熱交換器の高度化	H29	30
	地下水移流効果を有効利用した高効率地中熱交換器の商品化 (地域の地下水環境を活用した地中熱システムの開発)	成果	41
新協地水(株)	低コスト熱応答試験のための新規工法の実証	H28	13
	準浅層における低コスト熱応答試験の改良及び熱交換器埋設工法への展開	H29	29
(株)東栄科学産業	熔融樹脂を用いた革新的な高温・高圧環境試験技術の開発とその評価	H29	28
日本地下水開発(株)	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 (地域の地下水環境を活用した地中熱システムの開発)	成果	42
(株)ボア	地熱適正利用のための耐熱型ボアホールスキャナーの開発	H29	29
ミサワ環境技術(株)	地中熱を利用した電子機器類の排気冷却システム	H28	12
	地中熱を利用した電子機器類の排気冷却システムの高度化	H29	30
(株)リナジス	小型温泉発電装置の高効率化・高耐久化支援	H29	31

〈蓄エネルギー分野〉

アネスト岩田(株)	ヒートポンプ用スクロール圧縮機の性能評価	H28	17
	マグネットカップリングを用いたバイナリー発電機の発電性能の評価	H29	33
(株)亀山鉄工所	温度成層式予熱槽を用いた、太陽熱集熱器と補助熱源機器の最適運転化	H29	34
	予熱槽併用型太陽熱利用給湯システムの最適運転制御手法の開発	H28	18
	『温度成層式蓄熱・貯湯システム』効率向上による差別化 (『温度成層式蓄熱・貯湯システム』省エネ性能実証評価)	成果	40
北芝電機(株)	水素利用蓄エネルギー有効活用のための先進的熱交換技術の開発	H28	19
	MCH利用型分散発電システムのための小型先進的熱交換技術の開発	H29	33
(株)山王	電解めっきによる多孔質金属支持体を用いた金属系水素透過膜の開発	H28	15
	電解めっきによる金属複合水素透過膜 (多孔質金属支持体と貴金属水素透過膜の複合膜)の開発とその評価	H29	34
日本化学工業(株)	イオン液体を用いた除湿・脱水プロセスの開発	H28	16
	イオン液体を用いた水電解水素の除湿プロセスの高効率化	H29	32
(株)ひまわり	カーボンニュートラル燃料の熱利用技術の開発	H29	31
(株)馬淵工業所	小型バイナリー発電システムの最適化検討	H29	32

〈再生可能エネルギー管理分野〉

(株)会津ラボ	コンセント型スマートメーターの評価・課題解決	H29	35
(株)環境システムヤマノ	単結晶Si太陽光パネルとアモルファスSiシートにおける長期信頼性の検証	H28	22
日本工営(株)	太陽光発電システム性能・故障診断アルゴリズムの開発	H28	20
	長期運用データと人工知能(AI)を活用した小水力発電所維持管理の高度化	H29	35
福島発電(株)	メガワット級太陽光発電所の故障・劣化診断技術の開発	H28	21
	メガワット級太陽光発電所の劣化評価と故障・劣化検知手法の開発	H29	36

索引【企業名別】

企 業 名	掲載頁
AGCエレクトロニクス株式会社	4・24
株式会社会津ラボ	35
株式会社アサカ理研	8・27
株式会社朝日ラバー	10・27
アサヒ電子株式会社	37
アネスト岩田株式会社	17・33
アルパイン株式会社	28
株式会社亀山鉄工所	18・34・40
株式会社環境システムヤマノ	22・26
北芝電機株式会社	19・33
北日本電線株式会社	11
クニミネ工業株式会社	6・25
株式会社フレハ	7・24
株式会社山王	5・15・25・34
サンポット株式会社	43
ジオシステム株式会社	14・30・41
新協地水株式会社	13・29
株式会社東栄科学産業	28
日本カーネルシステム株式会社	38
日本化学工業株式会社	16・32
日本化成株式会社	9・26・39
日本工営株式会社	20・35
日本地下水開発株式会社	42
株式会社ひまわり	31
福島発電株式会社	21・36
株式会社ボア	29
株式会社馬淵工業所	32
ミサワ環境技術株式会社	12・30
株式会社リナジス	31

索引【県別】

県	企 業 名	市町村	掲載頁
福島県	A G Cエレクトロニクス株式会社	郡山市	4・24
	株式会社会津ラボ	会津若松市	35
	株式会社アサカ理研	郡山市	8・27
	アサヒ電子株式会社	伊達市	37
	株式会社朝日ラバー	泉崎村	10・27
	アネスト岩田株式会社	矢吹町	17・33
	アルパイン株式会社	いわき市	28
	株式会社環境システムヤマノ	須賀川市	22・26
	北芝電機株式会社	福島市	19・33
	クニミネ工業株式会社	いわき市	6・25
	株式会社クレハ	いわき市	7・24
	株式会社山王	郡山市	5・15・25・34
	サンポット株式会社	郡山市	43
	新協地水株式会社	郡山市	13・29
	日本カーネルシステム株式会社	郡山市	38
	日本化学工業株式会社	三春町	16・32
	日本化成株式会社	いわき市	9・26・39
	日本工営株式会社	須賀川市	20・35
	日本地下水開発株式会社	会津坂下町	42
	株式会社ひまわり	須賀川市	31
宮城県	福島発電株式会社	福島市	21・36
	ミサワ環境技術株式会社	会津若松市	12・30
	株式会社亀山鉄工所	仙台市	18・34・40
	北日本電線株式会社	柴田町	11
	株式会社東栄科学産業	仙台市	28
	株式会社ボア	栗原市	29
岩手県	株式会社馬淵工業所	仙台市	32
	株式会社リナジス	仙台市	31
岩手県	ジオシステム株式会社	滝沢市	14・30・41

平成25～27年度 支援テーマリスト

平成25年度（全11件）		
《一次公募》		
(株)カナメ	福島県喜多方市	結晶シリコン太陽電池モジュール用部材の性能評価
日本化成(株)	福島県いわき市	結晶シリコンウェハ表面処理液の性能評価
(株)クレハ	福島県いわき市	波長変換化合物の性能評価
日本地下水開発(株)	福島県会津坂下町	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の性能評価
(株)亀山鉄工所	宮城県仙台市	「温度成層式蓄熱・貯湯システム」の実証評価
ジオシステム(株)	岩手県滝沢市	地下水移流効果を有効利用した高効率地中熱交換器
地熱エンジニアリング(株)	岩手県滝沢市	地熱貯留層評価技術の評価
有限会社エポテック	岩手県盛岡市	太陽光発電システムのグループ管理におけるモニタリングの評価
《二次公募》		
アサヒ電子(株)	福島県伊達市	太陽光発電太陽電池ストリング監視システムの評価
福島発電(株)	福島県福島市	多種類の太陽光パネルの故障診断・発電量モニタリング
工藤建設(株)	岩手県奥州市	ジオプロロードとエアコンの組合せによる地中熱利用システムの性能評価
平成26年度（全27件）		
《一次公募》		
日特エンジニアリング(株)	福島県福島市	細線精密制御による極超薄シリコン基板の作製技術の開発評価
(株)山王	福島県郡山市	めっき技術を用いた高い導電性を有したアクリル樹脂粒子の性能評価
クニミネ工業(株)	福島県いわき市	粘土ガスバリア膜の太陽光パネルバックシート適性評価
日本化成(株)	福島県いわき市	太陽電池EVA封止材用高性能架橋助剤の各種性能評価
(株)アサカ理研	福島県郡山市	分子結合チタニアシリカを適用した太陽電池パネルおよび関連部材の性能評価
(株)シルフィード	福島県福島市	小型風車の振動・騒音低減技術に関する評価
日本地下水開発(株)	福島県会津坂下町	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の性能評価
(株)メムス・コア	宮城県仙台市	光ファイバ加速度センサを用いた地熱貯留層構造モニタリングシステムの実用性評価
ジオシステム(株)	岩手県滝沢市	地下水移流効果を有効利用した高効率地中熱交換器の評価
地熱エンジニアリング(株)	岩手県滝沢市	地熱貯留層評価支援のための掘削時同時比抵抗測定ツールの評価
(株)山王	福島県郡山市	めっき技術を用いた水素透過膜支持体の開発
(株)亀山鉄工所	宮城県仙台市	『太陽熱利用給湯システム』の最適制御手法の開発
《二次公募》		
(株)環境システムヤマノ	福島県須賀川市	新しい融雪型太陽電池モジュール、システムの開発
日本カーネルシステム(株)	福島県郡山市	太陽電池ストリングの健全性確認検査装置の実証
元旦ビューティ工業(株)	福島県本宮市	太陽電池の性能低下防止装置の評価技術
(株)倉元製作所	宮城県栗原市	逆型有機薄膜太陽電池の耐久性・信頼性評価とその劣化メカニズムの解析
東北ネズ製造(株)	福島県いわき市	長期強度信頼性に優れた風力発電分野向け太径バルトの開発
日本化学工業(株)	福島県三春町	リン系イオン液体の高温熱媒体としての性能評価
大野ペロー工業(株)	福島県いわき市	水素ガス及び水素混合流体雰囲気におけるペローズシールバルブの有効性評価
(株)イーダブリュエムファクトリー	福島県南会津町	太陽光発電利用の独立型防災サーバー
《三次公募》		
(株)カナメ	福島県喜多方市	両面薄型ガラスで構成された太陽電池モジュール用取付け部材の開発
(株)クレハ	福島県いわき市	波長変換化合物の特性向上と封止シートとしての性能評価
日本化成(株)	福島県いわき市	スパインエッチング装置用結晶シリコンウェハ表面処理液の開発
サンボット(株)	福島県郡山市	地下水間接利用型地中熱ヒートポンプの性能評価
(株)リナジス	宮城県仙台市	AE情報を活用したフラクチャー型地熱貯留層性能評価ソフトウェアの実用化支援
工藤建設(株)	岩手県奥州市	被災地域の冬季におけるジオプロロードACシステムの実用性評価
アネスト岩田(株)	福島県矢吹町	スクロール膨張機を用いた太陽熱蒸気発電システムの性能評価

平成25～27年度 支援テーマリスト

平成27年度（全25件）		
(株)山王	福島県郡山市	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
日本化成(株)	福島県いわき市	太陽電池EVA封止材用高性能架橋助剤の作用機構解明
クニミネ工業(株)	福島県いわき市	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
(株)アサカ理研	福島県郡山市	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
(株)エム・ティ・アイ	福島県郡山市	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
(株)カナメ	福島県喜多方市	結晶シリコン太陽電池モジュール用部材の開発
(株)シルフィード	福島県福島市	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
地熱エンジニアリング(株)	岩手県滝沢市	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
日本地下水開発(株)	福島県会津坂下町	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
北日本電線(株)	宮城県柴田町	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
(株)福島地下開発	福島県郡山市	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
(株)リナジス	宮城県仙台市	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
サンボット(株)	福島県郡山市	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
ジオシステム(株)	岩手県滝沢市	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
日本化学工業(株)	福島県三春町	リン系イオン液体の高温熱媒体の開発
アネスト岩田(株)	福島県矢吹町	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
(株)亀山鉄工所	宮城県仙台市	『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
(株)山王	福島県郡山市	金属複合水素透過膜の開発
日本工営(株)	福島県須賀川市	再生可能エネルギー出力安定化システムの開発
元旦ビューティ工業(株)	福島県本宮市	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
(株)シーソーラー	福島県南会津町	一軸可動型ソーラーシステムによる高発電電量化の評価
(株)環境システムヤマノ	福島県須賀川市	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
アサヒ電子(株)	福島県伊達市	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
福島発電(株)	福島県福島市	多種類PVシステム評価技術の多面的検証
(株)イーダブリュエムファクトリー	福島県南会津町	太陽光発電利用の完全自立型防災サーバーシステム



MEMO

Handwriting practice lines consisting of 25 horizontal dashed lines.

平成28～29年度福島再生可能エネルギー研究開発拠点機能強化事業

被災地企業のシーズ支援プログラム

企画・発行／国立研究開発法人産業技術総合研究所

福島再生可能エネルギー研究所

FUKUSHIMA RENEWABLE ENERGY INSTITUTE, AIST (FREA)

〒963-0298 福島県郡山市待池台2-2-9

TEL：024-963-0813 FAX：024-963-0824

fukuseihyo-ml@aist.go.jp <http://www.aist.go.jp/fukushima/>

平成29年5月 発行

平成29年12月 増刷

※掲載内容の無断転載を禁じます。



国立研究開発法人産業技術総合研究所

福島再生可能エネルギー研究所
FUKUSHIMA RENEWABLE ENERGY INSTITUTE, AIST (FREIA)

〒963-0298 福島県郡山市待池台2-2-9
TEL:024-963-0813 FAX:024-963-0824
E-mail:fukuseihyo-ml@aist.go.jp
URL:<http://www.aist.go.jp/fukushima/>