

福島再生可能エネルギー研究開発拠点機能強化事業

平成29年度

被災地企業のシーズ支援プログラム

平成30年度

被災地企業等再生可能エネルギー  
技術シーズ開発・事業化支援事業



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

平成29年度 被災地企業のシーズ支援プログラム

平成30年度 被災地企業等再生可能エネルギー技術シーズ開発・事業化支援事業

# 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29年度 支援テーマリスト (全25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改善	AGCエレクトロニクス(株) 4
2. ペロブスカイト組成物の性能・耐久性評価	(株)クレハ 5
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) 6
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 7
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 8
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) 9
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 10
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 11
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) 12
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 13
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) 14
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 15
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) 16
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) 17
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 18
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 19
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 20
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) 21
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) 22
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) 23
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 24
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 25
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) 26
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 27
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) 28
○平成30年度 支援事業概要	29
○平成30年度 支援企業マップ	30
○平成30年度 支援テーマリスト (全17件)	31
1. 福島モデル太陽電池モジュールの開発	アンフィニ(株) 32
2. 複雑地形におけるライダー風況アセスメント技術の研究開発	福島発電(株) 33
3. 耐熱型ボアホールスキャナーによる地熱井・温泉井の健全利用技術の実用化	(株)ボア 34



# 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

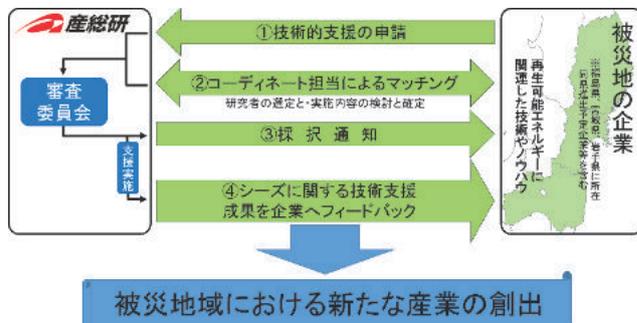
## ◆対象者◆

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◆



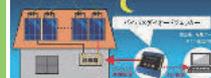
## ◆成果の発信◆

- 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(RE2017)] 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2017(REIFふくしま2017)] 場所:ビッグバレットふくしま
  - ・【スマートエネルギーWeek 2018] 場所:東京ビッグサイト



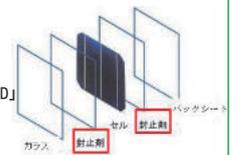
## ◆事業化等事例◆

- 太陽電池ストリング監視システム「Neoale」(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」(株式会社亀山鉄工所)

- 「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雪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)

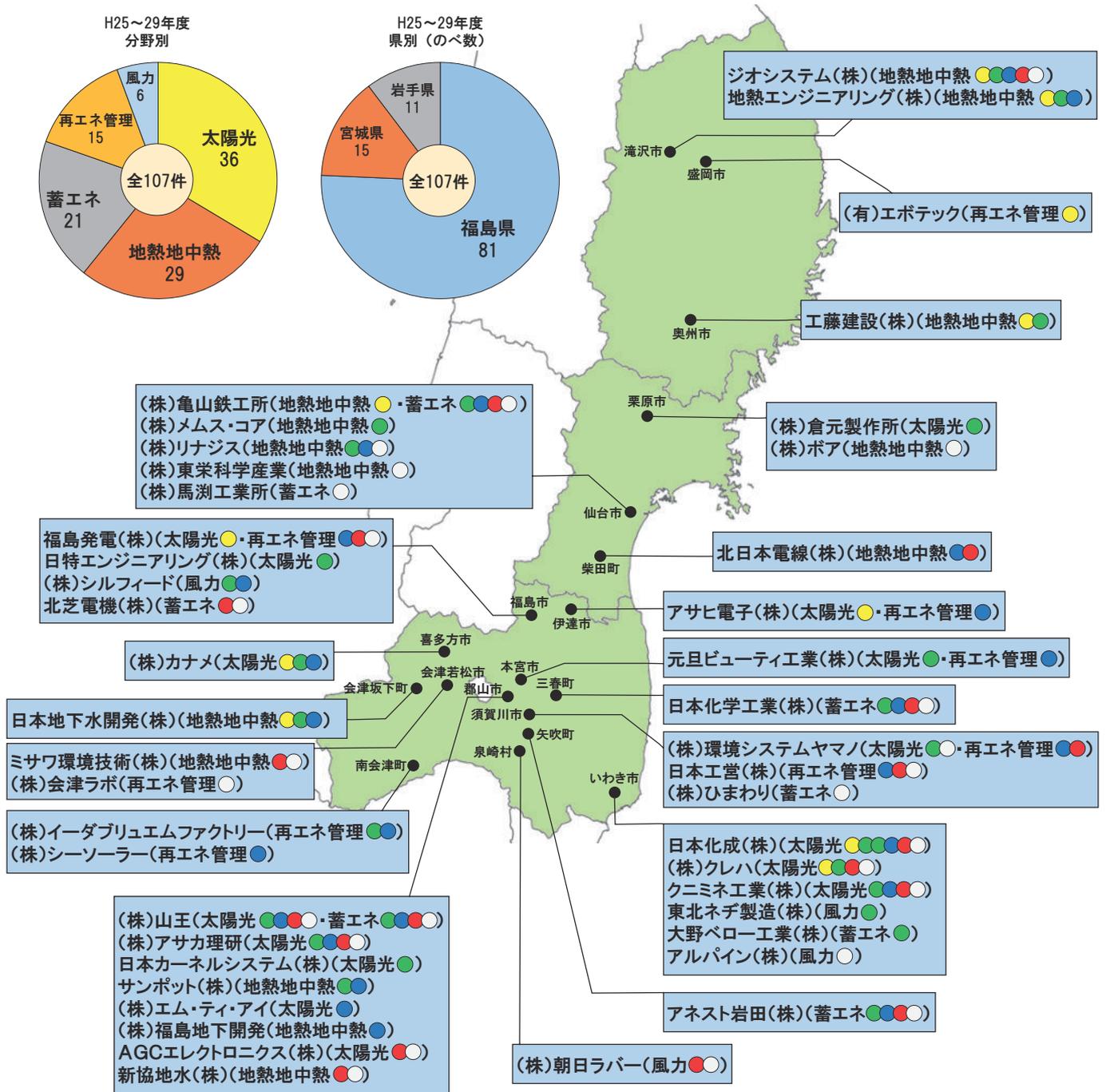
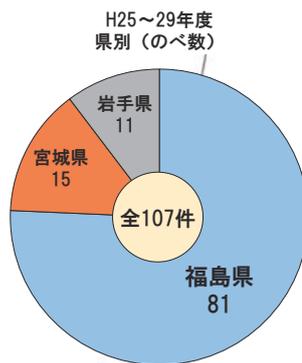
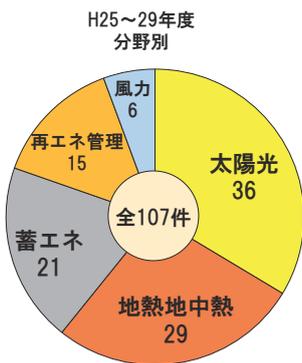
- ◆その他◆  
受賞:第61回福島県発明展福島県知事賞  
「新しい融雪機能付き太陽光発電システムの開発」(株式会社環境システムヤマ)

# 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

## 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

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・柏田陽平・津田七瑛・矢部和弘・川浪壮平・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 Ag電極ペースト用のガラスフリットの組成を変えたペーストを用いて、従来構造セルを作製した結果、当初に比べて0.9%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。
- ② PERC構造セルにおいて、裏面のレーザー開口条件を調節することによって、従来よりも0.3%以上効率が改善することを見出した。



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。

# ペロブスカイト組成物の性能・耐久性評価

支援企業：株式会社クレハ

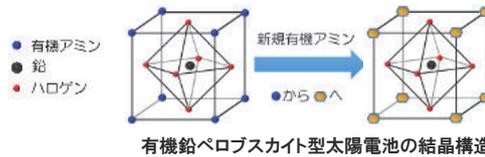
株式会社クレハ：菅野 久

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・古郷 敦史・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。

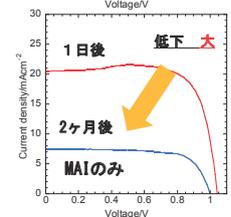
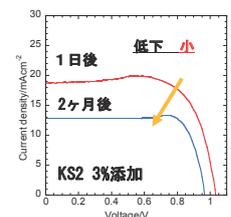
## 研究成果

### 【研究成果】

- ・既存材料MAIに開発材料KS2を3%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KS2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 ペロブスカイトの製膜方法を検討することにより、KS2をMAIの3%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。
- ③ セル作製2ヶ月後にはMAIのみで作製したセルの変換効率低下率が78%であったのに対し、KS2を3%添加したセルは23%となり、KS2がセルの安定性に対して効果があることがわかった。



太陽電池特性の経日変化

### 今後の展開

- ◆ 開発材料を添加した太陽電池の耐久性評価をより詳細に行い、劣化防止のメカニズムを明らかにする。
- ◆ 学会等での発表により、成果普及を行う。

# 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

支援企業:クニミネ工業株式会社

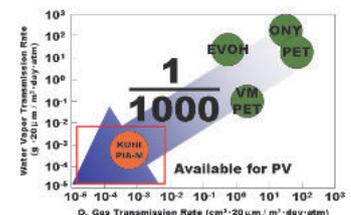
クニミネ工業株式会社:土屋温知・黒坂恵一

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】

- ・ラミネート時の条件を検討し、モジュール作製時にバックシート（粘土ガスバリア膜）と封止材との間に膨れができないような作製方法を開発した。

### 【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。
- ④ ラミネート時の条件を検討し、モジュール作製時に粘土ガスバリア膜と封止材との間の膨れを防止できた。



作製したモジュール

### 今後の展開

- ◆ 開発された塗布PETを実用化するための評価検証を行う。

# 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

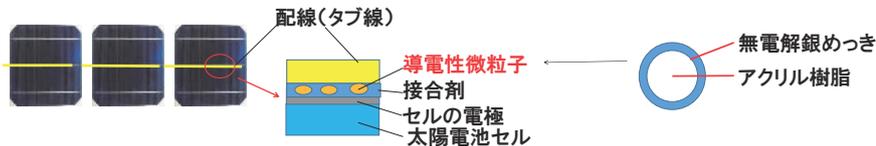
支援企業：株式会社山王

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めっきアクリル樹脂粒子を従来品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、Agめっきアクリル樹脂粒子を0.01%まで減らした導電性フィルムを作製し、初期特性及び信頼性に関しても問題は生じないことを確認した。

### 【ポイント】

- ① Agめっきアクリル樹脂粒子を混入した導電性フィルム(CF)のコスト低減のため、昨年度よりも混入量をより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、高温高湿試験(DH)、冷熱衝撃試験(TCT)、その他、シーケンシャル試験 DH ⇒ TCT、DH ⇒ DML を行った。
- ③ その結果、本導電性フィルム(CF)においても高い信頼性があることを明らかにした。

	初期	DH1000hr	DML ±3KPa 1000cyc
EL			

高温高湿試験 DH ⇒ 機械的荷重試験 DML  
複合試験後の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。

## 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

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・安齋博美

企業のシーズ	屋根の融雪を行う太陽光発電システムの開発と販売
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	試作した融雪型太陽電池モジュールの長期信頼性を確認

### 企業の技術シーズ

- ◆融雪機能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※  
( ※ 第61回 福島県発明展において福島県知事賞受賞 )



### 企業が抱える課題

- 製品化に向けて、IEC認証に対応した信頼性試験を行い、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事が期待される新構造の太陽電池モジュールを模索。

### 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、機械的荷重試験等を行なって、その長期信頼性を検証した。
- 融雪温度上昇試験を行い確実な融雪効果を検証した。

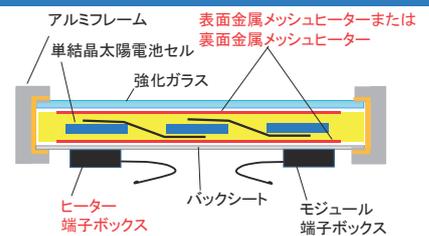
## 研究成果

### 【研究成果】

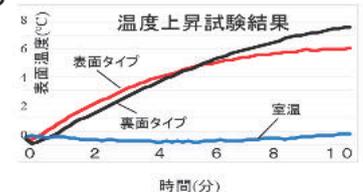
- 単結晶シリコン太陽電池と金属メッシュヒーターを一体化したモジュールを2種類試作した。
- 融雪型太陽電池モジュールの認証取得に向けての長期信頼性試験を実施し、その結果、大きな問題は確認出来なかった。
- 総合的に発電出力が高い裏面ヒータータイプが有効であることが分かった。

### 【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、国際標準規格IEC61215に基づく信頼性試験を実施した後の出力低下率は、同試験の合格基準を満たしていることを確認。
- ② 信頼性試験の結果、単結晶型IEC規格に準拠した試験に加えて融雪のための通電試験を行い、いずれも規格にほぼ適合していることが確認され、表面タイプ・裏面タイプとも融雪が十分発揮されることが判明。
- ③ 発電出力 $P_{max}$ 値は裏面ヒータータイプが約6%高いことが判明。



試作した単結晶型モジュール構造



試作モジュールによる温度上昇

### 今後の展開

- ◆今回判明した融雪構造上の改善を行うと共に、融雪時の電力消費を軽減する技術、融雪システム、営業販売システムを構築し、早期販売を行う。

# 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

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】

- ・高効率セル(PERCセル)に対して-1500VのPID試験を行った結果、開発した架橋助剤を含有したEVAシートは、優れたPID耐性を有することがわかった。

### 【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 今回、高効率セル(PERCセル)と開発したEVAを用いてモジュールを作製し、-1500VのPID試験を行った。
- ④ 作製したモジュールは、-1500VでのPID試験に対しても優れた特性を示した。

	0 hr	PID 95hr	PID 140hr
EL			
PL			
外観			

### 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(耐PID性能)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。

# 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

支援企業：株式会社アサカ理研

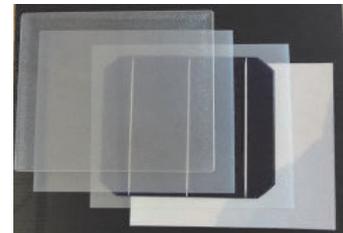
株式会社アサカ理研：岩野寛

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防汚効果を確認。

## 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）で屋外暴露試験を約2年間行い、出力電流の低下が、塗布膜の防汚効果を反映し抑制された（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。

## 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

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  
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・嶋田進

企業のシーズ	ゴム-金属結合技術により、風車ブレードの流れ制御を目的とした電極を開発
企業が抱える課題	風車ブレード上での長期耐久試験において絶縁構造部の短絡が発生
産総研の貢献	実機風車による現象再現試験と短絡現象の分析評価で原因特定と対策提案
研究成果	電極裏面粘着層への雨水侵入を防止する改良指針を策定

### 企業の技術シーズ

- ・ 接着剤やゴムの加硫接着を用いない、ゴムと金属の直接化学結合技術
- ・ 風車ブレード上へのレトロフィット（後付け）施工性を考慮した、8m長尺プラズマ電極の設計製造技術
- ・ 発電状態の風車ブレード上で実環境耐久試験を実施し、直接化学結合部の雨・雪・日射等の耐環境性を確認



FREA300kW風車（ブレード長16.5m）  
での実環境耐久試験

### 企業が抱える課題

- ・ 風車ブレード上での実環境耐久試験において、高電圧印加中に絶縁構造部の短絡が発生
- ・ 短絡原因を特定し改良するための分析評価技術を保有していない

### 産総研の貢献

- ① 実機風車や地上荷電設備を用いた現象再現試験と、ブレード上短絡現象の「その場」観察を実施
- ② 短絡モードを特定し、複数の要因を切り分け、短絡原因を推定し、改良の方向性を提案

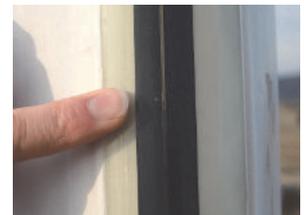
## 研究成果

### 【研究成果】

- ・ 電極短絡の原因として、電極裏面粘着層への雨水侵入の可能性を示唆し、企業による改良指針策定に貢献。

### 【ポイント】

- ① 高電圧電源やスリッピング等、電圧印加装置から供給している電圧電流挙動を計測して健全性を確認し、短絡原因となっている可能性を排除。
- ② 実機ブレード上での放電試験、試験中の周囲環境状態の観測、短絡痕の「その場観察」により、電極の短絡故障モードを特定。
- ③ 気象計データとの突合せ、短絡部分の回収・詳細分析により、電極裏面粘着層への雨水侵入が、短絡の原因となっている可能性が高いことが判明。



短絡痕の「その場観察」

### 今後の展開

- ◆ 裏面雨水侵入対策のための改良案を複数試作し、実機風車や地上荷電設備による比較評価で改良策を決定する。
- ◆ 短絡の発生しない電極により実機運転データを蓄積し、流体制御効果の風車へのメリットを定量化する。

## 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

支援企業: アルパイン株式会社

アルパイン株式会社: 首藤 秀行・藤田 謙一郎・青柳 茂夫・吉田 一夫  
再生可能エネルギー研究センター: 阿部 裕幸・森川 泰・徐 超男・小垣 哲也

企業のシーズ	UAV搭載型の高精度カメラ撮影技術と、UAVの自動航行システム技術
企業が抱える課題	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
産総研の貢献	高精度測位・制御技術及び空力設計・構造解析によるUAVの飛行試験評価
研究成果	ドローン搭載用高精度・制御システムの構築と、ホバーリング性能の向上

### 企業の技術シーズ

マルチコプター型UAV利用の送電設備点検用に開発した次の技術を有する。

- ◆ 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



### 企業が抱える課題

風力発電設備点検に適応させた計測技術、全体システムの検討を行う上での実証試験用風車を所有しておらず、実機の評価を行うことができない。

### 産総研の貢献

- ① 高精度測位・制御技術による精緻な位置特定
- ② 空力技術によるホバーリング性能の向上
- ③ 応力発光塗料による構造解析
- ④ 実風車を利用した実証試験

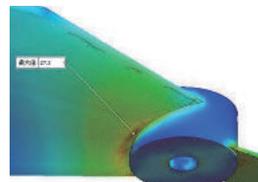
## 研究成果

### 【研究成果】

- ・ マルチコプター型UAV搭載用の高精度測位・制御技術システムの構築
- ・ 飛行性能向上空力技術（プロペラ設計～試作～性能評価）
- ・ 飛行実験による実証



風洞測定部に置かれた試作プロペラ



試作プロペラの構造解析



風車点検(イメージ)

### 【ポイント】

- ① オープンソースRTKLIBを活用したRTK-GPSシステム構築により、低コストで高精度測位を実現！
- ② ホバーリング性能に特化した新たなプロペラ空力設計手法を開発し、風洞試験により性能を実証。
- ③ 産総研が有する高度な計測技術である応力発光塗料と数値シミュレーションにより回転中の構造解析を実現。

### 今後の展開

- ◆ 風車点検時に近接飛行する際の、安全・安定飛行を目指した計測・制御及び空力向上を目指す。

# 熔融樹脂を用いた革新的な高温・高圧試験技術の開発とその評価

支援企業：株式会社東栄科学産業

株式会社東栄科学産業：小林秀光・峯岸 修・河内義明  
再生可能エネルギー研究センター：石橋琢也・浅沼 宏

企業のシーズ	熔融樹脂を圧力媒体として、高温・高圧環境を再現する技術
企業が抱える課題	高温・高圧実験に関する実験ノウハウを有していない
産総研の貢献	熔融樹脂の連続注入法に関する評価試験
研究成果	安全かつ簡単な高温・高圧の超高粘度流体連続注入技術の開発に成功

## 企業の技術シーズ

- ◆ 熔融PEEK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・高圧環境を実験室で再現するための装置（地殻深部環境試験装置）を設計・製作。
- ◆ 本技術シーズにより、安全・省設置スペース・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。



PEEK樹脂

## 企業が抱える課題

熔融樹脂の連続注入法に関する知見/高温・高圧実験に関する実験ノウハウを有していない。

## 産総研の貢献

- ① 熔融樹脂連続注入法評価装置の設計・製作。
- ② 様々な高温・高圧熔融樹脂インジェクション法の評価試験を実施。

## 研究成果

### 【研究成果】

- ・ 安全かつ簡単な高温・高圧の超高粘度流体連続注入技術を開発。
- ・ 熔融樹脂を用いた地殻深部環境試験装置において、本技術が適用可能であることを示した。

### 【ポイント】

- ① 高温・高圧熔融樹脂インジェクション法評価装置を設計・製作した。
- ② 熔融樹脂特性を熟知しない作業者であっても、安全かつ簡単に目標温度・圧力で熔融樹脂（超高粘度の流体）を連続注入可能な手法を提案することに成功した。本手法は、450℃、～15 MPa程度の高粘度流体の注入に適用可能。
- ③ 熔融樹脂を用いた地殻深部環境試験装置及び高温・高圧環境下材料試験装置の実用化・普及に向けて前進した。



### 今後の展開

- ◆ 熔融樹脂を用いた地殻深部環境試験装置のバージョンアップ、商品化、販売開始。
- ◆ 熔融樹脂を用いた高温・高圧環境下材料試験装置の販売、装置の製作コストの削減。

# 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

支援企業:新協地水株式会社

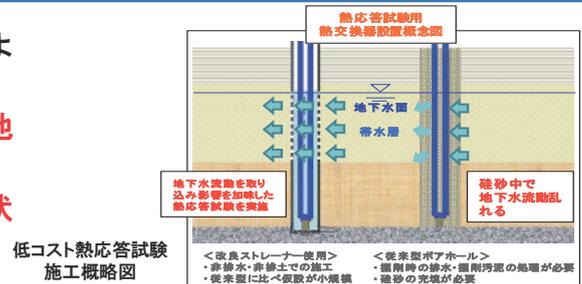
新協地水株式会社：谷藤允彦・藤沼伸幸・添田常吉

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

企業のシーズ	アルファウイングパイル利用で、周辺の地下水流動を杭内に取り込める熱応答試験法
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
- ◆ロッドのストレーナーを改良することにより、**周辺の地下水流動をパイル(杭内)に取り込める熱応答試験法**
- ◆試験後にはパイルを抜管できるため、**試験地の原状復帰および熱交換器の設置が可能**



## 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程度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 パイルに設置したストレーナーで貫入時に目詰まり発生の場合あり(H29年度課題)
- ② ストレーナーの透水性確保に必要な改良を実施。地下水流動の効果を反映した低コストで信頼性の高い熱応答試験方法を確立
- ③ 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



パイル内のシルト止めピンが落下し、有孔部から地下水が孔内に流入



有孔部から地下水の流入量が増加し、地下水の流動を確認

## 今後の展開

- ◆ 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
- ◆ 熱交換器の設置を可能とする、先端切り離し機構を備えたシールドパイプの開発

## 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

支援企業：株式会社ボア

株式会社ボア：佐々木孝幸, 国松 直  
三井金属資源開発株式会社(協力会社)：和田一成  
再生可能エネルギー研究センター：浅沼 宏

企業のシーズ	主として土木分野を対象とした坑内可視化装置(ボアホールスキャナー)
企業が抱える課題	地熱, 温泉分野への事業拡大のための耐熱・耐圧性の実現
産総研の貢献	耐熱・耐圧化のための技術支援, 性能評価
研究成果	80°Cの耐熱性を有するプロトタイプ器の実現

### 企業の技術シーズ

- ◆主として土木分野で使用可能なボアホールスキャナーの実用化, リース, サービス事業の実績
- ◆温泉井内スケール付着状況調査実績
- ◆坑内情報可視化・解析用ソフトウェアの開発実績

Boretchシステム



坑壁画像

### 企業が抱える課題

- ◆地熱, 温泉分野への事業拡大のための耐熱・耐圧性の実現のためのノウハウ, 評価機器等を有していない
- ◆地熱井内での調査時に生じ得る課題に関する情報が不足している

### 産総研の貢献

- ① 地熱発電, および温泉用システムの概念設計, 仕様策定支援
- ② 高温用デバイスの選定, 評価
- ③ 試験井内での性能評価試験支援

## 研究成果

### 【研究成果】

- 80°Cの坑井内で使用可能なボアホールスキャナープロトタイプを開発した。
- 地熱・温泉用スキャナーの開発方針を策定できた。

### 【ポイント】

- ① 各部品の耐熱性評価を行い, 光デジタル転送によるシステムを設計・試作した
- ② 熱設計を行い, 断熱塗料, 冷却材を使用することにより所定の耐熱性を持たせることに成功した
- ③ 各部の強度設計を行い, 水深2000mまでの耐圧性を持たせることに成功した



作製したスキャナーの試験風景

### 今後の展開

- ◆ 更なる耐熱化を進め, 地熱井用(~200°C)システムを実現させる
- ◆ 温泉用小型・低価格システムを実現させる



# 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

支援企業: ジオシステム株式会社

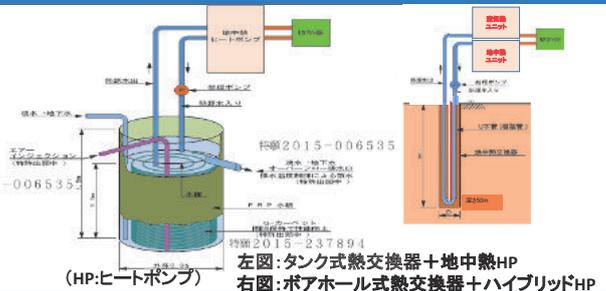
ジオシステム株式会社: 高杉真司・館野正之・小間憲彦・五十嵐敬愛

再生可能エネルギー研究センター: 内田洋平・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	ハイブリッドHPとタンク式熱交換器との組み合わせが高コストパフォーマンスであることを実証

## 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(2件特許出願中)
- ◆ 本熱交換システムは、熱交換性能が高く、**少ない地下水/湧水使用量で運用可能な給水制御機能を有し、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、従来型のボアホール式熱交換器、地中熱HPおよびハイブリッドHP(地中熱源・空気熱源)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 タンク式熱交換器とボアホール式熱交換器の熱交換器特性、地中熱HPおよびハイブリッドHPのマッチング検証

## 研究成果

### 【研究成果】

- ・ 井水量の少ない地域への地中熱利用の普及を考慮してボアホールを新設し、ボアホール式熱交換器+ハイブリッドHPの運用効果を確認
- ・ **タンク式熱交換器とハイブリッドHPとの組み合わせが高コストパフォーマンスであることを実証**

### 【ポイント】

厳冬期の1月中旬から2月末までのデータから、タンク式地中熱HPのシステムCOPは平均2.5、ボアホール式地中熱・空気熱ハイブリッドHPは平均3.0、空気熱ユニット単独では1.7であった。仮に11月～3月の暖房を地中熱利用HP、ハイブリッドHP、空気熱HPで実施した場合の暖房熱量5,800kWhに対する使用電力は、次のように試算される。

ハイブリッドHP:  $5,800/3.0=1,930\text{kWh}$   
 地中熱HP :  $5,800/2.5=2,320\text{kWh}$   
 空気熱HP :  $5,800/1.7=3,410\text{kWh}$

したがって、設置コストの安いタンク式熱交換器とハイブリッドHPとの組み合わせが、一番コストパフォーマンスが高い。

### 今後の展開

- ◆ 長期システム稼働のモニタリングにより、運転パターンの最適化を図る。
- ◆ タンク式熱交換器の長期安定性確認、および地中熱交換井の熱交換能力の季節変動と長期安定性の確認

# 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

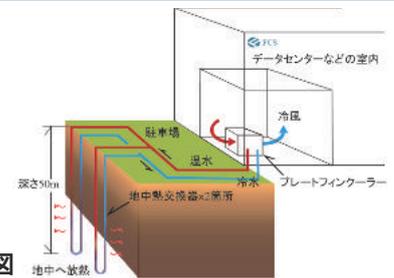
**支援企業:ミサワ環境技術株式会社**

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・Shrestha Gaurav・石原武志・金子翔平・五十石浩介

<b>企業のシーズ</b>	地中熱を利用した電子機器の排気熱冷却システム
<b>企業が抱える課題</b>	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
<b>産総研の貢献</b>	実証試験施設の構築および実証運転の評価
<b>研究成果</b>	運転方法の高度化により地中温度の上昇が緩和された

## 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



システムの様式図

## 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

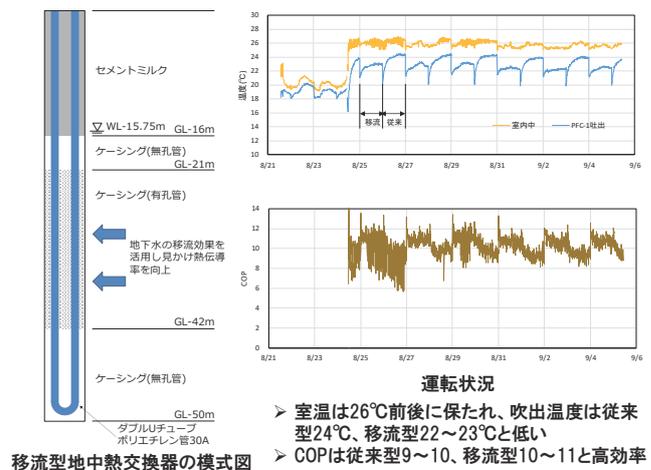
## 研究成果

### 【研究成果】

- ・ 移流型地中熱交換器により高効率化を実現
- ・ 運転方法の高度化により地中温度上昇を抑制

### 【ポイント】

- ① 移流型地中熱交換器により、従来型地中熱交換器に比べて熱源水温度が1~2℃低下
- ② システムCOP10.3を実証。設計の最適化によりさらにCOP向上が可能
- ③ 間欠運転、空冷との併用および地中冷却運転などの運転方法により、地中温度上昇の抑制効果を確認



### 今後の展開

- ◆ 冷却負荷が大きい夏期における各運転パターンでのデータ取得
- ◆ 外気による地中冷却運転の効果を定量的に把握

## 小型温泉発電装置の高效率化・高耐久化支援

支援企業：株式会社リナジス

株式会社リナジス：渡辺公雄  
再生可能エネルギー研究センター：浅沼 宏

企業のシーズ	小型高能率膨張発電機
企業が抱える課題	温泉発電を実現するためのノウハウ、温泉水に関する情報を有していない
産総研の貢献	高耐久性、高能率化へ向けた技術支援、温泉発電時の課題の抽出
研究成果	膨張器の改良により発電効率の向上(8%@3kW)、高耐久化に成功

### 企業の技術シーズ

- ◆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「小型高能率膨張発電機」(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)の開発実績
- ◆地熱を対象とした各種シミュレータの開発実績



### 企業が抱える課題

- ◆膨張器の高能率化、高耐久化に関する支援が必要
- ◆温泉発電を実現するためのノウハウ、温泉水に関する情報を有していない

### 産総研の貢献

- ① 高耐久性、高能率化へ向けた改良点の指摘、設計支援
- ② 温泉発電時に生じ得る課題と要改良点の抽出支援

## 研究成果

### 【研究成果】

- ・膨張器の改良により発電効率の向上(8%@3kW)、高耐久化に成功
- ・可搬型温泉発電装置市販化のための開発プランの策定

### 【ポイント】

- ① 圧縮機の不要振動を抑制可能な構造を実現した
- ② スケール付着に対応可能な熱交換器の素材、構造を決定した
- ③ 装置の小型化へ向けた開発指針を策定した
- ④ 本装置を使用した温泉発電シミュレータのコア部分を構築した



性能向上に成功した膨張器

### 今後の展開

- ◆ 産総研の支援のもと、温泉地での実証試験を通じて性能評価、課題抽出を行う。

# カーボンニュートラル燃料の熱利用技術の開発

支援企業：株式会社ひまわり

株式会社ひまわり：佐藤 博・岩崎 康夫  
再生可能エネルギー研究センター：辻村 拓・小島 宏一・熱海 良輔

企業のシーズ	カーボンニュートラル燃料の高品質・低コスト製造技術の開発。
企業が抱える課題	燃料品質の分析、利用機器に対する適合性評価等の技術を保有していない。
産総研の貢献	燃料品質、熱電併給等の利用機器における機器性能、環境性能等の把握。
研究成果	製造プロセスの簡略化および低コスト化、機器適合性の拡張。

## 企業の技術シーズ

- ◆ 廃食用油等を原料とした燃料精製・改質技術。
- ◆ 軽油の品確法を満たす製品品質に仕上げることができ、トラクター等での利用実績有り。
- ◆ 年間50トン超の原料油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。



## 企業が抱える課題

- 燃料品質の分析評価設備を保有していない。
- 利用機器に対する評価設備を保有していない。
- 高品質・低コスト化へのシナリオが描けない。

## 産総研の貢献

- ① 試作製品の品質分析(密度、粘度、残渣 等)
- ② 高品質、低コスト化に資する製造技術の向上
- ③ 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、試作製品の機器適合性を評価

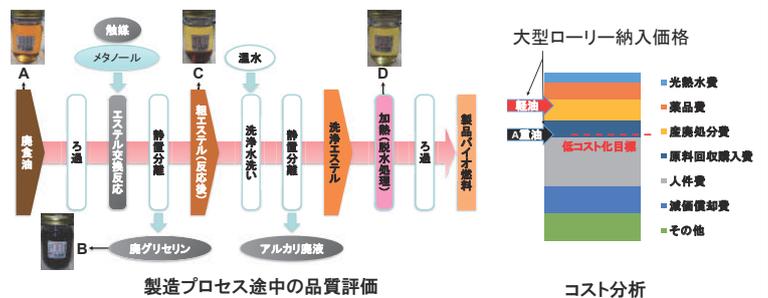
## 研究成果

### 【研究成果】

- ・ 製造プロセス途中の燃料品質を詳細分析し、品質規格と比較。
- ・ 簡略化プロセスでもA重油相当の品質確保が可能であることが判明。

### 【ポイント】

- ① 製造プロセス途中の燃料品質を詳細分析・評価した。
- ② 企業が調達可能な原料は品質が高く、A重油代替として有望であることがわかった。
- ③ 着火・燃焼実験からも重油代替として、ボイラ等への適用性が認められた。
- ④ コスト低減も可能であり、販路拡大に期待。



### 今後の展開

- ◆ ボイラ等の実機への適用性を実証試験により確認し、課題導出やその対応を図る。

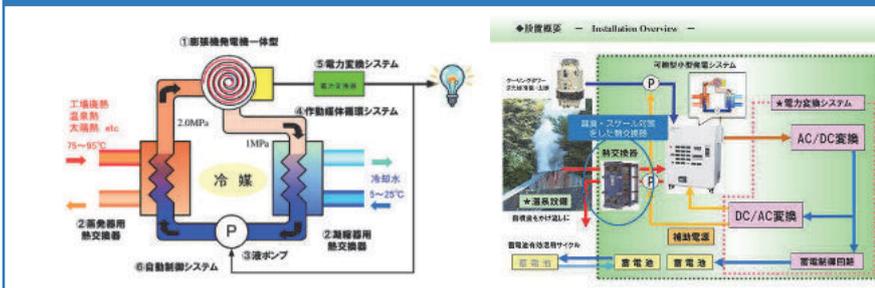
# 小型バイナリー発電システムの最適化検討

支援企業：株式会社馬淵工業所

株式会社馬淵工業所：小野寿光・相澤直信・本村幹男  
再生可能エネルギー研究センター：松田圭悟・前田哲彦・河澄あかね・遠藤 明

企業のシーズ	熱利用プロセス機器のシステム化技術
企業が抱える課題	多様な熱源に対応するためのバイナリー発電システムの設計手法
産総研の貢献	多様な熱源に対応するバイナリー発電システム設計用シミュレータの開発
研究成果	バイナリー発電システムの設計論の確立

## 企業の技術シーズ



- ◆ユーザーニーズに対応したオンリーワンの再生可能エネルギー発電技術開発
- ◆ワンストップ型再生可能エネルギーシステムの提案
- ◆ベストエフォートな熱利用技術の構築

## 企業が抱える課題

熱利用技術としてバイナリー発電プロセスを1つのシステムとして捉えると、設計変数と操作変数が相当数存在するため、最適な設計・操作手法を予測する技術が必要。

## 産総研の貢献

熱利用プロセスを設計するためのシミュレーションモデルの構築と最適化計算による設計・操作手法の確立

# 研究成果

### 【研究成果】

- ・バイナリー発電システム操作・設計シミュレータの開発
- ・多様(地熱, バイオマス等)な熱源を対象に最適化条件を確立

### 【ポイント】

- ①汎用プロセスシミュレータを用いることで、熱利用プロセス機器に特化した操作・設計型のシミュレーションモデルを構築。
- ②独自の数理計画手法により最適化計算、パラメータチューニングを実施し、発電コストのミニマム条件での操作点と設計点の明確化。

#### 発電システムの最適化

逐次最適化法(SQP法)  
非線形計画問題に対する解法  
各反復において目的関数を近似した二次問題を逐次解いていく方法

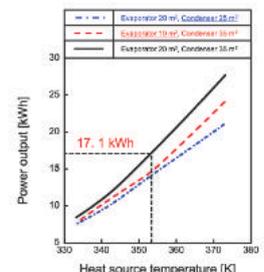
目的関数:  $\max f(x)$   
制約条件:  $g_j(x) \leq 0, (j=1, \dots, J)$   
 $f: R^n \rightarrow R^1, g_j: R^n \rightarrow R^1$

目的関数と二次計画問題(QP)を用いて近解  $y_j (j=1, \dots, J)$ : Lagrange乗数

反復点 $x^k$ で部分問題を解く  
 $\max_{\Delta x} \Delta f(x^k) = \nabla f(x^k)^T \Delta x$   
 $g_j(x^k) + \nabla g_j(x^k)^T \Delta x = 0, (j=1, \dots, J)$   
 $g_j(x^k) + \nabla g_j(x^k)^T \Delta x = 0, (j=J+1)$

Object function:  $\max f(x)$   
Net Power output  
= (Power out of Expander) - (Power out of Pump) kW  
Constraint:  $g_j(x) = 0$  or  $\leq 0$   
- Minimum temperature approach (Heat exchanger)  $\geq 3$  K  
- Flow ratio of HFC-245fa (Total)  $\leq 3000$  kg/h  
- Flow rate of HFC-245fa (Suction line)  $\leq 3000$  kg/h

非線形計画法を用いた最適設計条件の検討



最適な熱交換器構造を決定

### 今後の展開

- ◆本シミュレーションデータを用いて、多様な熱源に対応したバイナリー発電システムを開発する。
- ◆発電技術以外にの熱利用技術として、新規プロセスを構築できる可能性がある。

# 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

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・荒木祥太

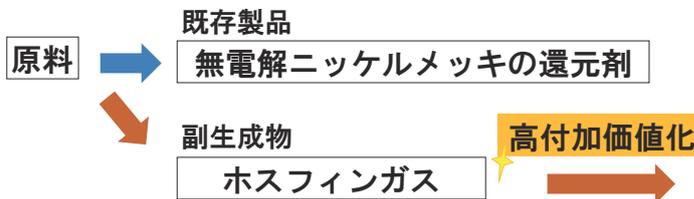
企業のシーズ	リン系イオン液体(不揮発性、難燃性、高温耐久性、高吸湿性)をシリーズで開発
企業が抱える課題	イオン液体の新たな用途の開拓とビジネスプランの構築
産総研の貢献	イオン液体の水蒸気吸収量評価および水電解水素の連続除湿実証
研究成果	イオン液体を用いて水電解水素からの連続高効率除湿を実証

## 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



日本化学工業(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

- ◆イオン液体および添加剤を含むイオン液体の水蒸気吸収量を評価し、除湿性能に優れた吸収液の選定
- ◆水電解水素の除湿試験機を設計・試作し、イオン液体を用いた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  
吸湿したイオン液体を低温で再生しながら連続的な除湿が可能

### 【ポイント】

- ✓ 水蒸気吸収量を測定し、新規イオン液体の除湿性能を評価した。
- ✓ イオン液体に添加剤を加えることで除湿性能が向上した。
- ✓ イオン液体を用いて水電解水素の除湿実証試験を実施し、従来の除湿用吸収液よりも低い再生温度で運転できる高効率なプロセス条件を見出した。
- ✓ 運転条件のパラメーターを検討し、最適条件を確立した。



水電解の除湿実証試験機

### 今後の展開

- ◆ 除湿プロセスの省エネルギー化(再生用ガスの削減等)、装置・システムの高速度・高効率化、大容量化、耐久性評価
- ◆ 高圧水素を対象とした除湿プロセスの応用検討

# 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

支援企業：北芝電機株式会社

北芝電機株式会社：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

企業のシーズ	産業用熱交換器技術および導入実績
企業が抱える課題	再生可能エネルギー分野において要求される熱交換器機能が不明
産総研の貢献	水素キャリアからの水素製造を目的とした新規熱交換器技術の開発・評価
研究成果	従来熱交換器の流体キャリア供給技術を改良し、性能向上を実現

## 企業の技術シーズ

- ◆ 産業用熱交換器技術（および冷却器技術）
- ◆ 産業用熱交換器の導入実績
- ◆ 産業用熱交換器シミュレーション技術
- ◆ 熱交換器における各種流体の取り扱い

## 企業が抱える課題

- 再生可能エネルギー分野における実流体（水素および液体有機ハイドライド）の取り扱い
- 水素キャリアからの水素製造プロセスにおける熱交換の最適設計

## 産総研の貢献

- ✓ 熱交換器および全体プロセスの最適設計
- ✓ 新規熱交換器の開発（気液同時供給）
- ✓ 熱交換器・水素製造統合プロセスの評価

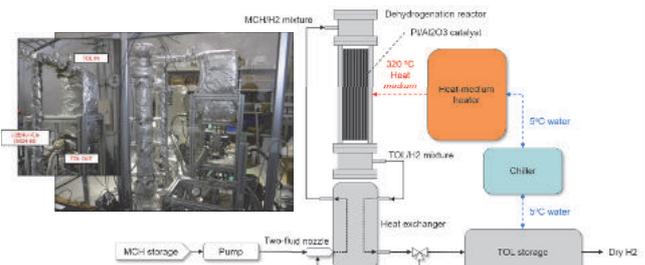
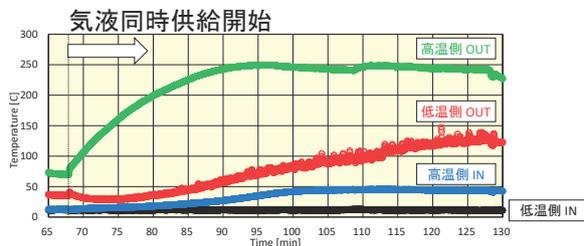
## 研究成果

### 【研究成果】

- ・ モデルベース開発を目的とした熱交換プロセスのエクセルギー評価
- ・ 二流体ノズルを流体供給に応用した新規熱交換技術の開発 ⇒ **実流体による評価試験実施**

### 【ポイント】

1. 実流体熱交換試験を実施し、液体有機ハイドライド（Methyl-cyclohexane）の転化率99%を達成
2. 気液同時供給により液体供給時よりも高い熱交換性能を発揮し、蒸気供給量が上昇



### 今後の展開

- ◆ FY2018よりコンソーシアム型シーズ支援事業として、事業継続
- ◆ 燃料電池・内燃機関への利用を目的とした、熱交換技術を応用した新規水素製造装置（迅速起動型MCH脱水素反応器）の開発
- ◆ 触媒性能・熱交換性能・起動性を考慮した全体プロセスの設計および事業化検討

# 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

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・藤岡完

再生可能エネルギー研究センター: 河澄あかね・白石新・黒坂万里子・大森誠・菊地久典・五舛目清剛・遠藤成輝・前田哲彦

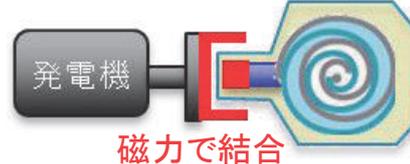
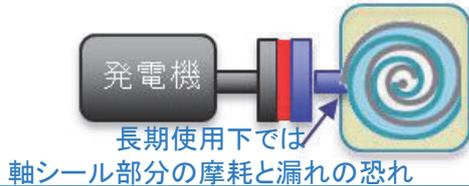
企業のシーズ	内部流体漏洩リスクが極めて低いスクロール膨張機搭載バイナリー発電システム
企業が抱える課題	バイナリー発電システム評価のノウハウ・設備を保有していない。
産総研の貢献	熱供給変動条件下の実証試験可能な小規模バイナリー発電実験設備の構築
研究成果	定常および熱源変動条件下での発電性能の実証。

## 企業の技術シーズ

◆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

従来型スクロール膨張機

マグネットカップリングスクロール膨張機



密封構造のため  
漏れない

## 企業が抱える課題

バイナリー発電システムの各種発電試験及び性能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

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

## 研究成果

### 【研究成果】

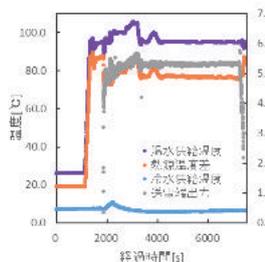
- ・熱源変動が模擬可能なバイナリー発電システム評価設備の構築。
- ・5kW以上の定常運転、熱源変動時における安定運転を実証した。



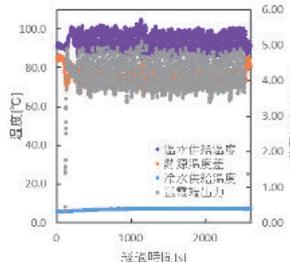
バイナリー発電システム評価設備

### 【ポイント】

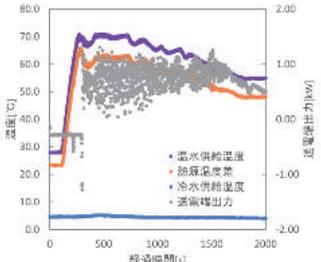
- ① 本バイナリー発電システムの評価設備を構築し定常時、熱源変動時の実証評価を行った。
- ② 5kW以上の定常運転と、熱源温度変動時における安定した発電運転継続、および低熱源温度差での発電運転を実証した。



定常試験(温冷水流量170L/min)  
5kW以上の発電運転



変動試験(温冷水流量130-140L/min)  
熱源温度変動下でも安定運転



低温度差試験(温冷水流量240L/min)  
熱源が60°C以下でも発電運転

### 今後の展開

- ◆ 本実証試験データを用いて、多様な熱源に応じたバイナリー発電システムの操作・設計手法を確立することができる。
- ◆ 新規冷媒の採用や運転方法の最適化をシミュレーションベースでも検討可能になり、新たな発電装置の開発加速化につながる。

# 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

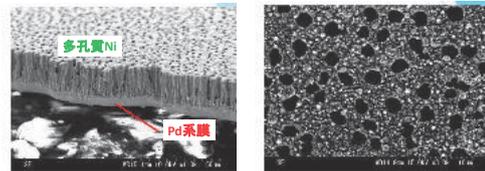
支援企業:株式会社山王

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

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の電解成膜技術
企業が抱える課題	めっき膜の評価設備(結晶構造・表面組織・水素透過能等)と知見が不足
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を活用
研究成果	実証サイズ(1インチ以上)Pd系膜と多孔質Niの成膜歩留向上と水素透過能評価

## 企業の技術シーズ

- ◆電解めっきによる多孔質\*Niの成膜技術 \*表裏に貫通した孔が多数あるという意味
- ◆電解めっきによるPd系膜の一段成膜技術



## 企業が抱える課題

- ① めっき膜を各種分析評価する装置の不足
- ② 水素を用いた実験装置・設備を保有しない
- ③ 水素透過膜の評価ノウハウが少ない

## 産総研の貢献

- ① めっき膜の組成・結晶構造・表面組織・機械的強度等を分析評価できる装置類を整備
- ② 水素にかかわる実験設備を保有
- ③ 水素透過膜に関する知見・ノウハウが豊富

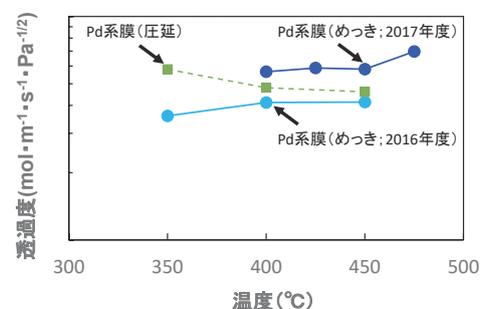
## 研究成果

### 【研究成果】

- ・実証サイズ(1インチ以上)Pd系膜と多孔質Niの成膜歩留の向上(確立)
- ・本試料を用いた水素透過試験を実施、圧延膜と同等以上の性能確認

### 【ポイント】

- ① 実証規模のPd系膜と多孔質Niの電解めっきによる成膜法を確立  
※Pd系膜の電解めっき成膜法は特許出願準備中
- ② それらを用いた水素透過試験を行い、圧延膜と遜色ない水素透過性能を確認



### 今後の展開

- ◆ 実証サイズ(平板型&円筒型)水素透過膜による不純物混合水素ガス試験とその耐久性評価
- ◆ 膜のユニット化・モジュール化

# 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

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・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・白石新・黒坂万里子・大森誠・菊地久典・五舛目清剛・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	再エネ熱源と補助熱源を併用した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	産総研で保有する再エネ熱源(太陽熱パネル等)を利用した評価設備の構築
研究成果	予熱槽を用いた太陽熱集熱器と補助熱源機器の長期併用運用データの取得

## 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供給し省エネ給湯を可能にする、小型温度成層式予熱槽製造および制御技術。



再生エネ熱源(太陽熱パネル)

温度成層式  
制御



温度成層式予熱槽



補助熱源(ヒートポンプ)

温度成層式  
制御



温度成層式貯湯槽

省エネ給湯

## 企業が抱える課題

予熱槽を用いた太陽熱集熱器と補助熱源機器の長期併用データの取得のための技術及び設備運用ノウハウを保有していない。

## 産総研の貢献

予熱槽併用型温度成層式システム評価設備の構築および再エネ熱源(太陽熱集熱器)の運用ノウハウの提供

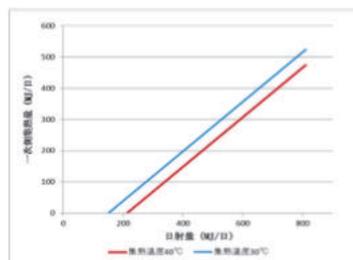
## 研究成果

### 【研究成果】

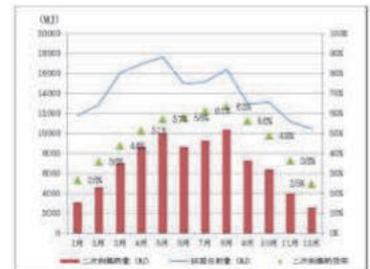
- 温度成層式予熱槽と太陽熱集熱器からなる給水予熱制御を確認した。
- 本制御により年間給湯負荷の22%を太陽熱で賄うことが期待できる

### 【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熱源設備で構築された集熱設備により、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運用試験を行った。
- ② 温度成層式予熱槽における集熱温度を検査し、集熱効率の高い給水予熱制御を実証した
- ③ 上記制御を用いた場合の、年間のエネルギー量削減効果を予測した。



集熱効率の高い給水予熱制御の検討結果(集熱温度毎)



給水予熱温度をもとにした年間の集熱効率の算定

### 今後の展開

- ◆ 実証試験による運用試験データを用いて、蓄熱槽の複数台運転や熱源の大型化等を検討可能なシミュレーターを構築し、客先設備のシステム構成に合わせたよりコストメリットの高いシステム提案を目指す。

## 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

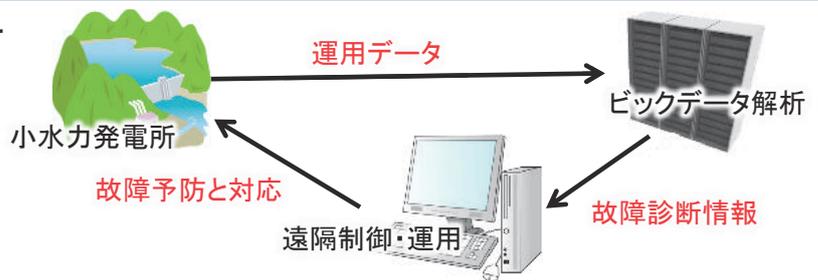
支援企業：日本工営株式会社

日本工営株式会社：小川隆行・清水達明・崎畑牧男・鈴木隆史  
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・青砥由貴・中村里佳

企業のシーズ	小水力発電所の遠隔制御・運用技術のAIを活用した高度化の検討
企業が抱える課題	ビッグデータを用いたAI解析手法技術や知見の不足
産総研の貢献	機械学習を用いた発電量推定手法提案と運用データによる推定精度検証
研究成果	発電量推定モデルを評価し、発電量低下(異常)検知として運用実用化に道筋

### 企業の技術シーズ

- ◆ 同社が管理する小水力発電所に対する遠隔制御・運用システム
- ◆ 上述システムで長期に取得した小水力発電所の運用データ



### 企業が抱える課題

- ビッグデータを用いたAI解析に必要な技術やアプローチ方法に関する知見を保有していない

### 産総研の貢献

産総研が機械学習によるビッグデータ解析のための推定技術や評価について助言。実証データに合わせた学習モデルのチューニングを実施し、結果の検証・評価を実施

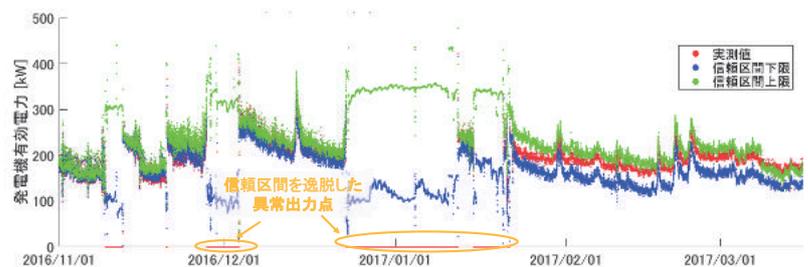
## 研究成果

#### 【研究成果】

- 推定モデルの学習に適する教師データを用意可能であれば、同モデルによって高精度の発電量推定値が得られ、実測値との比較による発電量低下(異常)の検知が可能であることを検証

#### 【ポイント】

- 機械学習による発電量推定モデルを評価
- 水理公式を用いた発電量推定に必要な全データを、すべての小水力発電サイトで計測しているとは限らない
  - 異なる入力データから学習した複数のモデルから得られる推定発電量信頼区間から、異常時点の検出が可能



図：推定発電量信頼区間による実績発電量正常性の時系列評価

#### 今後の展開

- ◆ 企業が制御・運用・モニタリングする多種多様な小水力発電所に対し、AIを用いた異常検知アルゴリズムを検討
- ◆ システムの健全性を診断する機能として実用化を進め、小水力発電所の健全な管理に適用を検討

## コンセント型スマートメーターの評価・課題解決

支援企業：株式会社津ラボ

株式会社津ラボ：久田雅之・安瀬洋一・吉澤誠朗  
再生可能エネルギー研究センター：大谷謙仁・橋本潤・菅原秀一・蛇石幸

企業のシーズ	家電機器の遠隔制御機能を有するスマートプラグの開発
企業が抱える課題	スマートプラグの有効性・評価が課題
産総研の貢献	スマートハウス実証試験環境(SoRA-home)による評価試験を実施
研究成果	製品評価及び製品化に向けての課題を抽出

### 企業の技術シーズ

- ◆高精度・多機能なスマートプラグを開発。家庭用のコンセントに接続して室温・湿度・家電製品の電力使用状況を計測し、家電の最適制御などに利用可能な製品。専用スマートフォンアプリを使用して、家電制御や将来的に電力取引などに活用することを目指している。
- ◆家庭用エアコンをスマートフォンから遠隔制御する機能を実現。



開発したスマートプラグ

### 企業が抱える課題

新しい技術に対する評価指標や手法が明確でない。実証データが不足しており、製品化に向けた定量的な評価が必要。

### 産総研の貢献

FREAに構築したスマートハウス実証試験設備(SoRA-home)により、一般家庭を模擬した試験環境で様々な機能評価を実施。

## 研究成果

### 【研究成果】

エアコンとスマートプラグを組み合わせることにより、稼働状況の可視化や遠隔制御が可能となる等、スマート家電並の高機能化が容易であることを検証した。

### 【ポイント】

- ① 高精度かつ高時間分解能な電力計測データを取得可能
- ② 専用スマートフォンアプリから稼働状況の監視や遠隔操作が可能
- ③ データの集約とAI技術により、最適な自動温度制御や省エネの実現が期待される



### 今後の展開

- ◆ AI手法による家電の学習制御をユーザーニーズに合わせて開発・実装
- ◆ 各社エアコンへの対応とエアコン以外の家電製品への拡張
- ◆ ネガワット取引にむけた製品開発とビジネスモデルの構築

# 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

支援企業：福島発電株式会社

福島発電株式会社：鈴木 精一・渡邊 律子・小坂 恵理

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	多種多様な30種の太陽電池モジュールを導入した太陽光発電の実証サイト
企業が抱える課題	既設の太陽光発電所の性能評価技術・知見の不足
産総研の貢献	太陽光発電所の資産評価(デューデリジェンス)手法の検討
研究成果	蓄積された発電データの比較・解析ならびに資産評価の項目の明確化

## 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
- ◆ 複数の発電所で数年間にわたり蓄積された発電実績データ
- ◆ 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

既設の太陽光発電所の適正な資産評価のための性能評価技術や知見が不足している。

### 産総研の貢献

- ① 資産評価に必要な評価項目の明確化
- ② 福島空港ソーラーパークと同じ30種類のPVモジュールを屋外曝露し、定期的に室内で精密測定

## 研究成果

### 【研究成果】

- ・ 太陽光発電システムの技術的な資産評価の項目を明確化
- ・ 3年間屋外曝露されたPVモジュールの室内測定から性能劣化を分析

### 【ポイント】

- ① モジュール室内測定により初期にセル欠陥の見られるモジュールほど欠陥が広がり、出力がより低下しやすい傾向が確認
- ② 完成検査による初期状態の出力やセル欠陥の有無の確認が重要

		2014年(屋外曝露前)	2016年	2017年
モジュールA (初期セル欠陥あり)	EL画像			
	出力測定値	254.6W	253.5W (-0.4%)	253.7W (-0.3%)
モジュールB (初期セル欠陥なし)	EL画像			
	出力測定値	214.3W	211.0W (-1.5%)	206.9W (-3.4%)

### 今後の展開

- ◆ より長期の屋外曝露によって信頼性・耐久性の検証を進め、太陽光発電システムの高効率な運用とメンテナンス技術に貢献する

# 被災地企業等再生可能エネルギー 技術シーズ開発・事業化支援事業

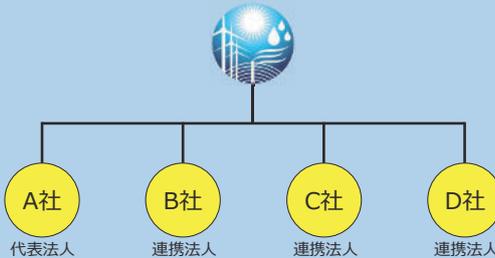
(旧被災地企業のシーズ支援プログラム)

## ◆事業の目的

- ▶ 被災地（福島県、宮城県、岩手県の三県）に所在する企業に対し、FREAのノウハウや研究設備等を活用することで再エネ関連技術シーズの開発と事業化を支援し、その成果により被災地域における新たな産業の創出を目指します。
- ▶ 今年度からは従来の個別企業の支援に加え、被災地企業等からなるコンソーシアムを重点的に支援します。

### コンソーシアム型

被災地に研究拠点もしくは生産拠点を有する企業を中核（代表法人）として複数の企業（連携法人）が連携することで、個社の技術シーズを結集した被災地発の再生可能エネルギー関連製品を開発、事業化することを技術的に支援します。



### 個別企業型

被災地に所在し、保有するシーズ技術の評価、開発、事業化を技術的に支援します。  
(昨年度までのシーズ支援プログラムに準じます)

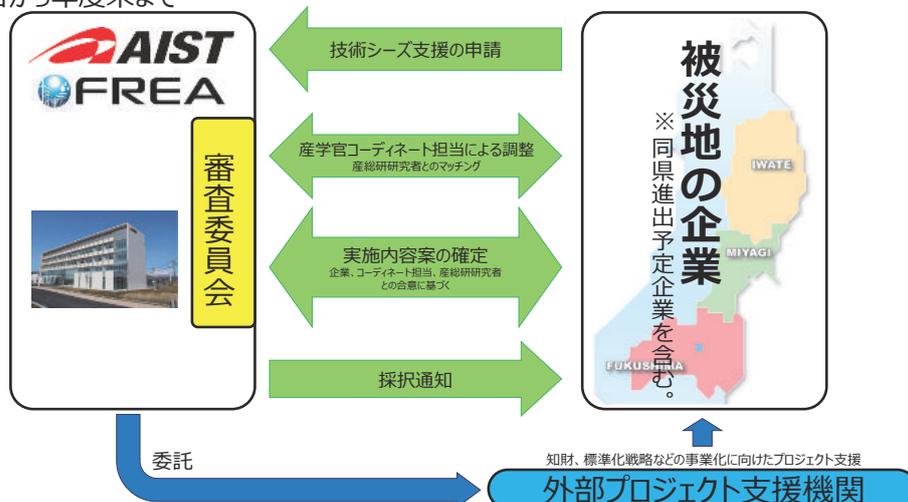


#### ※旧「シーズ支援プログラム」実施状況

平成25年度	11社 / 11件	平成28年度	18社 / 19件
平成26年度	25社 / 27件	平成29年度	24社 / 25件
平成27年度	24社 / 25件	<b>計</b>	<b>44社 / 107件</b>

- 【支援対象】太陽光発電（施工法を除く）／風力発電／地熱地中熱／蓄エネルギー／再生可能エネルギー管理
- 【対象者】被災地企業あるいは被災地企業を中心とする企業コンソーシアム
- 【実施期間】採択決定日から年度末まで

### 事業イメージ



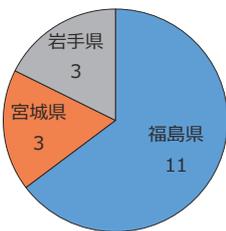
# 被災地企業等再生可能エネルギー 技術シーズ開発・事業化支援事業 (旧被災地企業のシーズ支援プログラム)

## ◆コンソーシアム型 ※青太字=代表法人

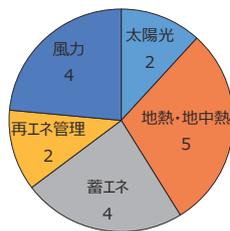
風力発電分野			
複雑地形におけるライダー風況アセスメント技術の研究開発			
福島発電 (株)	福島県福島市	JR東日本エネルギー開発 (株)	東京都港区
地熱・地中熱分野			
耐熱型ボアホールスキャナーによる地熱井・温泉井の健全利用技術の実用化			
(株) ボア	宮城県栗原市	三井金属資源開発 (株)	東京都品川区
地熱エンジニアリング (株)	岩手県滝沢市		
地熱・地中熱分野			
地質調査孔を用いた熱応答試験の標準化と福島県・見かけ熱伝導率分布図の作成			
福島県地中熱利用技術開発有限責任事業組合 (ふくしま地中熱LLP)			
(株) 福島地下開発	福島県郡山市	(有) ジェイディエフ	福島県いわき市
福島コンピューターシステム (株)	福島県郡山市	ミサワ環境技術 (株)	福島県会津若松市
新協地水 (株)	福島県郡山市	(株) 三本杉ジオテック	福島県福島市
ジオシステム (株)	福島県郡山市		

太陽光発電分野			
福島モデル太陽電池モジュールの開発			
アンフィニ (株)	福島県檜葉町	(株) カナメ	福島県喜多方市
(株) アサカ理研	福島県郡山市	(株) 山王	福島県郡山市
クミネ工業 (株)	福島県いわき市	(株) さんのう	宮城県仙台市
蓄エネルギー分野			
水素エネルギー社会へ向けた技術・事業化研究開発			
北芝電機 (株)	福島県福島市	(株) アポロガス	福島県福島市
日本化学工業 (株)	福島県三春町	(株) 山王	福島県郡山市
(株) クレハ	福島県いわき市		
蓄エネルギー分野 (水素・熱)			
再生可能エネルギーの利用拡大に資する熱発電・熱利用技術研究開発			
(株) 馬淵工業所	宮城県仙台市	アネスト岩田 (株)	福島県矢吹町
(株) 亀山鉄工所	宮城県仙台市		
再生可能エネルギー管理			
分散電源制御技術と統合エネルギーマネジメントシステムの適合性評価			
(株) 会津ラボ	福島県会津若松市	日本工営 (株)	福島県須賀川市
(株) FEP	福島県伊達市		

平成30年度 県別件数  
コンソーシアム型+個別企業型

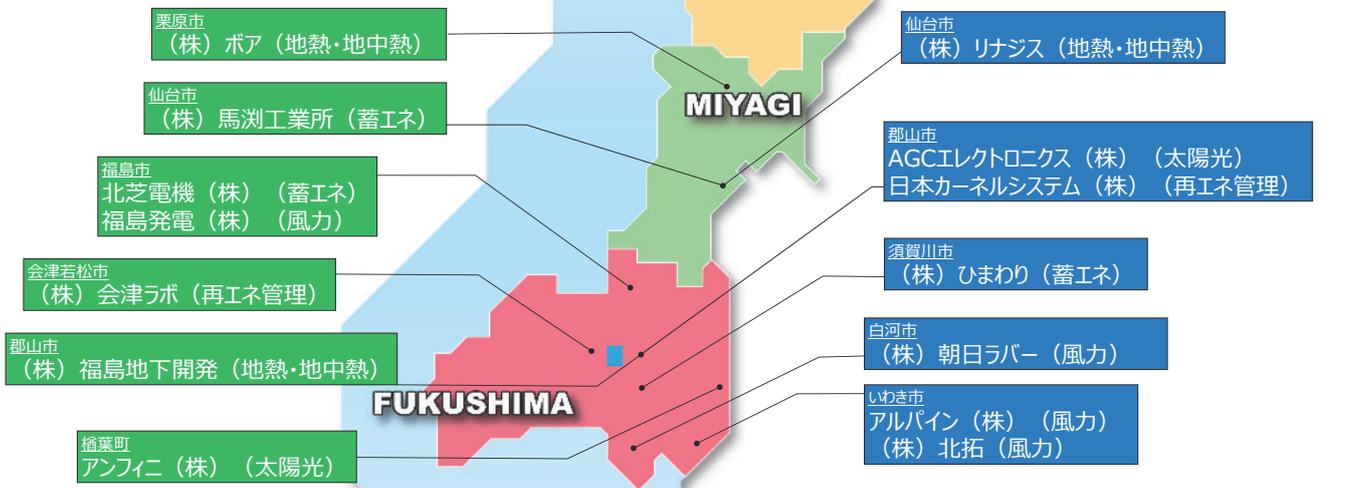


平成30年度 分野別件数  
コンソーシアム型+個別企業型



## ◆個別企業型 ※旧シーズ支援プログラム型

## ◆コンソーシアム型 ※代表法人



※2018年4月25日現在



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

産学官連携推進室

TEL : 024-963-0813 / fukuseihyo-ml@aist.go.jp



## 平成30年度 支援テーマリスト (全17件)

### コンソーシアム型 実施課題一覧 (分野順)

企業名	地域	課題名
〈太陽光発電分野〉		
アンフィニ(株)、(株)山王、(株)アサカ理研、クニミネ工業(株)、(株)さんのう、(株)カナメ	福島県楢葉町	福島モデル太陽電池モジュールの開発
〈風力発電分野〉		
福島発電(株)、JR東日本エネルギー開発(株)	福島県福島市	複雑地形におけるライダー風況アセスメント技術の研究開発
〈地熱・地中熱分野〉		
(株)ボア、三井金属資源開発(株)、地熱エンジニアリング(株)	宮城県栗原市	耐熱型ボアホールスキャナーによる地熱井・温泉井の健全利用技術の実用化
(株)福島地下開発、(有)ジェイディエフ、福島コンピューターシステム(株)、ミサワ環境技術(株)、新協地水(株)、(株)三本杉ジオテック、ジオシステム(株)	福島県郡山市	地質調査孔を用いた熱応答試験の標準化と福島県・見かけ熱伝導率分布図の作成
〈蓄エネルギー分野 (水素・熱)〉		
北芝電機(株)、日本化学工業(株)、(株)アポロガス、(株)山王、(株)クレハ	福島県福島市	水素エネルギー社会へ向けた技術・事業化研究開発
(株)馬淵工業所、アネスト岩田(株)、(株)亀山鉄工所	宮城県仙台市	再生可能エネルギーの利用拡大に資する熱発電・熱利用技術研究開発
〈再生可能エネルギー管理分野〉		
(株)会津ラボ、日本工営(株)、(株)FEP	福島県会津若松市	分散電源制御技術と統合エネルギーマネジメントシステムの適合性評価

### 個別企業型 実施課題一覧 (分野順)

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
〈風力発電分野〉		
アルパイン(株)	福島県いわき市	風車点検UAS実用化に向けた近接飛行の実証
(株)北拓	福島県いわき市	世界トップレベル、日本の強雷による風力ブレードの落雷被害を軽減する雷誘導製品の開発
(株)朝日ラバー	福島県白河市	全天候プラズマアクチュエータモジュールの誘起流効果の検証
〈地熱・地中熱分野〉		
地熱エンジニアリング(株)	岩手県滝沢市	地熱貯留構造統合解釈システムの評価
(株)リナジス	宮城県仙台市	小型温泉発電装置の信頼性高度化支援
地熱技術開発(株)	岩手県盛岡市	地熱井用光ファイバー型高温多連式3軸地震計の開発
〈蓄エネルギー分野 (水素・熱)〉		
(株)ジュークス	岩手県久慈市	燃料電池用電極触媒の性能評価による事業化支援
(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実証
〈再生可能エネルギー管理分野〉		
日本カーネルシステム(株)	福島県郡山市	PV点検支援システムの検証と機能改良

No.01 屋根材一体型太陽電池モジュール  
 支援課題名「福島モデル太陽電池モジュールの開発」

代表法人名：アンフィニ株式会社（福島県）

連携法人名：株式会社山王（福島県）、株式会社アサカ理研（福島県）、クニミネ工業株式会社（福島県）、株式会社さんのう（宮城県）、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：

- 太陽電池モジュール作製技術（福島県楡葉町にモジュール工場を有する）
- 分子結合チタニアシリカを用いたカバーガラスコート用防汚・反射防止剤
- 金属製屋根材・太陽光発電システムの開発・施工技術。
- 特殊粘土を含有する太陽電池用バックシート
- 導電性両面接着フィルム用銀メッキアクリル樹脂粒子
- 遮熱塗料（高日射反射率塗料）

産総研による技術シーズの支援内容：

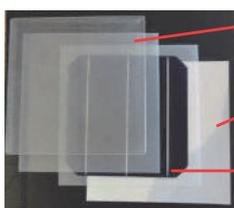
- 各社材料を用いたモジュールの信頼性試験（高温高湿試験、機械的荷重試験など）
- 屋根材一体型モジュール構造開発
- 屋外暴露試験（暴露仕様・設置場所検討・架台設計）

波及効果（どのように役立つか？）：

- 新規屋根材一体型モジュールを福島モデルとして開発。
- ネット・ゼロ・エネルギーハウス（ビル）に適用可能な低コスト屋根一体型モジュールの実現。

No.01 屋根材一体型太陽電池モジュール  
 支援課題名「福島モデル太陽電池モジュールの開発」

1. 開発分担



カバーガラス  
（アサカ理研）  
バックシート  
（クニミネ工業）  
セル間の配線  
（山王）

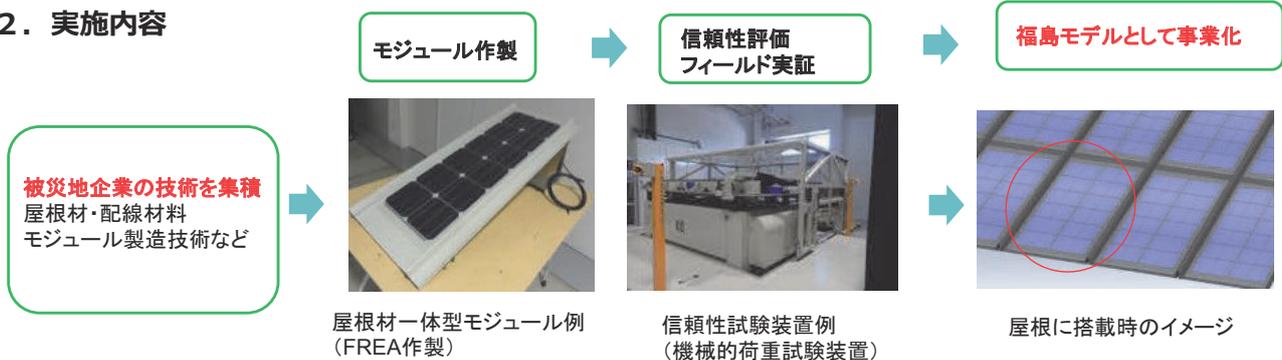
試験用モジュール



モジュール作製  
（アンフィニ）  
屋根材  
（カナメ）  
遮熱性塗料  
（さんのう）

屋根材一体型モジュール

2. 実施内容



No.02 リモートセンシング風況アセスメント技術の開発  
 支援課題名「複雑地形におけるライダー風況アセスメント技術の研究開発」

代表法人名：福島発電株式会社（福島県）

連携法人名：JR東日本エネルギー開発株式会社（東京都）

企業が保有する技術シーズの内容：

- 風力発電施設の事業計画：福島県内において大規模な風力発電施設（ウィンドファーム×2箇所、合計30機以上）の事業を計画。
- 気象観測マストを用いた風況計測：事業予定地域において風況観測マストを複数機建設。数年分の風況観測データをアーカイブ。
- 複雑地形での風況シミュレーション：複雑地形上での数値シミュレーションに基づく風車配置の検討。

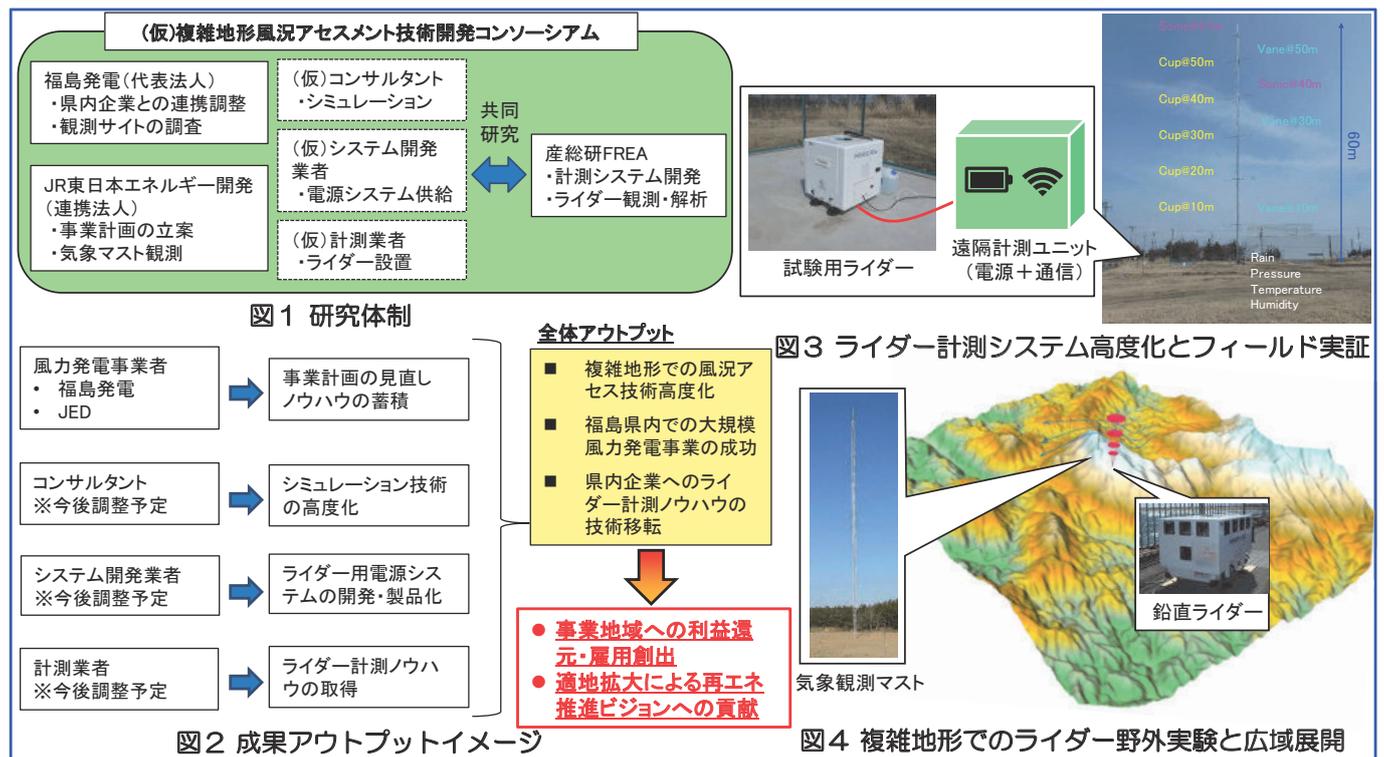
産総研による技術シーズの支援内容：

- ライダーリモート計測システムの開発：商用電源や有線ネットワークに容易にアクセスできない遠隔地を想定した観測システムの開発と実証。
- 複雑地形でのライダー計測性能評価：複雑地形におけるライダー観測精度の定量的な評価とCFDモデル等を活用した計測技術の高度化。
- 複雑地形ライダー野外観測の実施：風車建設位置等での鉛直ライダー観測の広域展開。

波及効果（どのように役立つか？）：

- 複雑地形でのライダー風況アセスメント技術の高度化 ⇒ 福島県内での適地拡大により、再エネ推進ビジョン達成に貢献。
- 健全な風力発電施設開発の支援 ⇒ コンソーシアム参画企業は風力発電事業を通じた地域貢献を検討中。本テーマで得られる便益は事業地域へ自然還元。
- ライダー計測サービス業者の育成 ⇒ 地元企業へのライダー計測ノウハウを技術移転し県内企業を育成。

No.02 リモートセンシング風況アセスメント技術の開発  
 支援課題名「複雑地形におけるライダー風況アセスメント技術の研究開発」



**No.03 地熱・温泉井の健全利用のための坑内可視化機器開発**  
 支援課題名「耐熱型ポアホールスキャナーによる地熱井・温泉井の健全利用技術の実用化」

代表法人名：株式会社ポア（宮城県）  
 連携法人名：三井金属資源開発株式会社（東京都），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ズの内容：**

- 坑壁の光学イメージを連続取得可能な「ポアホールスキャナ」の開発実績（ポア）
- ポアホールスキャナの耐熱化改良（45℃→80℃）実績（ポア，三井金属資源開発：一部FY2017シーズ事業により支援）
- 坑内トラブル（スケール付着，ケーシング破損，機器抑留等）への対応実績（三井金属資源開発，地熱エンジニアリング）

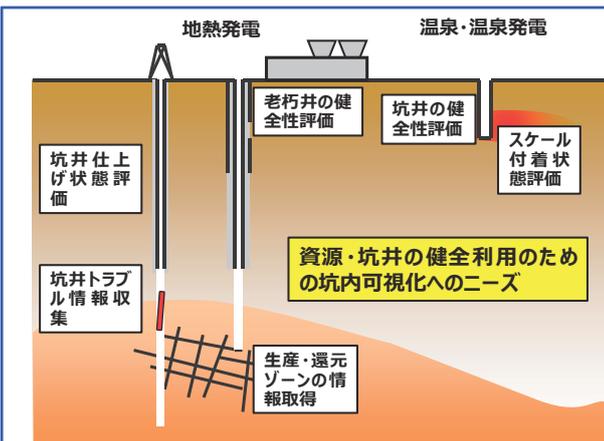
**産総研による技術シーズの支援内容：**

- 実際の地熱井と類似した試験井（500m，Φ150mm，坑底温度200℃程度）を掘削，整備し，坑内での試験を可能にする
- 高温用デバイスの試験，情報・ノウハウの提供により，100℃，500mの坑内で使用可能なポアホールスキャナ試作品の概念設計，詳細設計，試作を支援する
- 試験井を用いて，ポアホールスキャナ試作品の性能評価を行い，実用化へ向けた課題抽出を行う

**波及効果（どのように役立つか？）：**

- 地熱井の健全性維持の大きな課題である，スケール付着，ケーシング破損等において，トラブルの状況を可視化できるため，適切な対策を講じることが可能になり，発電の持続性維持につながる
- 緊急かつ適切な対応が必要な，抑留，機器坑内残置等への適切な対応が可能になり，開発リスクの低減につながる
- 地熱貯留層内部での亀裂（流体流路）分布，開口状態等を把握でき，資源の適正利用が実現する
- 生産量が低下した温泉への適切な対策が可能になり，温泉資源の持続的利用が可能になる

**No.03 地熱・温泉井の健全な利用のための坑内可視化機器開発**  
 支援課題名「耐熱型ポアホールスキャナーによる地熱井・温泉井の健全利用技術の実用化」



三井金属資源開発 * 地熱井用ポアホールスキャナーの開発 * 坑内トラブル評価法 * 実証試験	ポア * 高温用ポアホールスキャナー（地熱井，温泉用）の開発	地熱エンジニアリング * 地熱井用ポアホールスキャナーの開発 * 坑内トラブル対策技術の開発
--	-----------------------------------	--

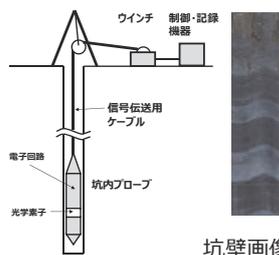
**産総研**

- \* 高温用ポアホールスキャナー概念・詳細設計支援
- \* 試作品の評価（実験井を使用）
- \* 坑内トラブル評価，対策法開発支援（次年度以降）

地熱・温泉井内可視化機器，トラブル対策技術の実用化



ポア社の技術シーズ（土木用ポアホールスキャナー，～45℃）



	FY2018	FY2019 (計画)	FY2020 (計画)	FY2021～ (計画)
ポア			温泉井用機器開発	事業化実用化
三井金属資源開発	スキャナ耐熱・耐圧化（100℃，500m）	スキャナ耐熱・耐圧化（200℃，2000m）	地熱フィールドへの適用，改良	
地熱エンジニアリング			坑内トラブル評価・対策技術	
産総研		設計・試作支援，実証試験		

No.04 簡易型熱応答試験の標準化と見かけ熱伝導率マップの作成  
 支援課題名「地質調査孔を用いた熱応答試験の標準化と福島県・見かけ熱伝導率分布図の作成」

代表法人名：株式会社福島地下開発（福島県）

連携法人名：有限会社 ジェイディエフ、福島コンピューターシステム 株式会社、ミサワ環境技術 株式会社、新協地水 株式会社、株式会社 三本杉ジオテック、ジオシステム 株式会社  
 （全社 福島県内に本社あるいは支社あり）

企業が保有する技術シーズの内容：

- 建築計画申請時において、建物地耐力確認（N値判定）の地質調査を実施したボアホール（裸孔）を利用し、見かけ熱伝導率（ $\lambda$ ）を計測する手法である。
- 建築計画時において、地中熱システムの導入に適している地域か否かを明確に判定可能となり、その後の詳細設計へ誘起可能となる。

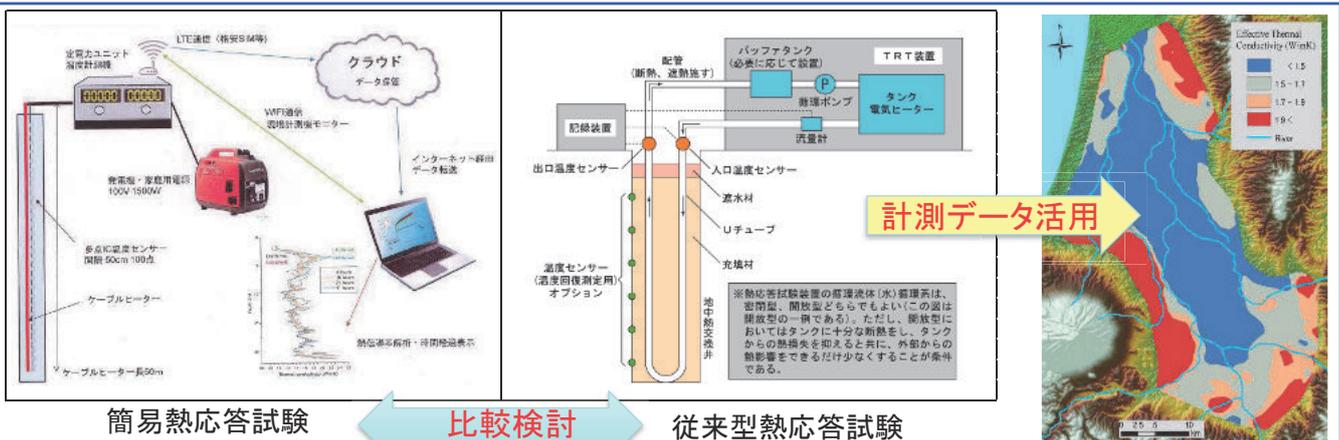
産総研による技術シーズの支援内容：

- 従来型工法による熱応答試験との比較検討を行い、簡易型熱応答試験における有効性の実証を行う。
- 全国への普及を目指すため、簡易型熱応答試験方法の標準化を行う。
- 実証試験によって得られたデータを用いて、福島県内の見かけ熱伝導率（ $\lambda$ 値）分布図を作成する。

波及効果（どのように役立つか？）：

- 地質調査時での地中熱システムの導入・検討が可能となり、従来工法よりも高精度・安価・調査時間の短縮が実現。
- 福島県内における $\lambda$ 値の分布図を作成・公開することにより、県内への地中熱システム導入の起爆剤となる。
- 地質調査孔を用いた熱応答試験のサービス業の確立・提供。

No.04 簡易型熱応答試験の標準化と見かけ熱伝導率マップの作成  
 支援課題名「地質調査孔を用いた熱応答試験の標準化と福島県・見かけ熱伝導率分布図の作成」



簡易熱応答試験

比較検討

従来型熱応答試験

$\lambda$  分布図のイメージ

- ① 簡易熱応答試験と従来型熱応答試験を比較検討することにより、簡易熱応答試験方法を確立・標準化
- ② 県内での熱応答試験実施(約20地点)による、 $\lambda$ 値の分布図作成

No	産総研 担当項目	No	項目	担当
1	新旧熱応答試験の実施	1	簡易熱応答試験における試験手法の確立	(株)福島地下開発・新協地水(株)・(株)三本杉ジオテック・(有)ジェイディエフ
2	簡易熱応答試験と従来型熱応答試験の総合解析とりまとめ	2	簡易熱応答試験結果と従来型熱応答試験結果の比較検討	(株)福島地下開発・福島コンピューターシステム(株)・ミサワ環境技術(株)・新協地水(株)・ジオシステム(株)
3	得られた熱応答試験結果に基づく、簡易熱応答試験の標準化	3	データ解析方法の改良および確立	(株)福島地下開発・福島コンピューターシステム(株)・ミサワ環境技術(株)・ジオシステム(株)
4	福島県内における見かけ熱伝導率分布図作成			

No.05 再生可能エネルギー水素の実用化を目指します。  
 支援課題名「水素エネルギー社会へ向けた技術・事業化研究開発」

代表法人名：北芝電機株式会社（福島県）  
 連携法人名：日本化学工業株式会社（福島県）、株式会社アポロガス（福島県）、  
 株式会社山王（福島県）、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：

- 純水素型燃料電池製造/制御技術・高温熱交換機技術（北芝電機）
- 塩電解による大量水素製造/周辺技術（クレハ）
- イオン液体製造/周辺化学合成技術（日本化学工業）
- メッキ技術を用いた金属水素透過膜および支持体作成技術（山王）
- メガソーラー事業・再エネ水素ステーション事業展開（アポロガス）

産総研による技術シーズの支援内容：

- 燃料電池の運転制御技術の開発。電力系統・水素・熱インフラ試験設備を整備し、開発サポート。
- 水素キャリア反応熱交換機の開発・実証。
- 低純度水素からのFCV対応の高純度水素製造方法の確立・実証。
- イオン液体を利用した水素精製（除湿）装置の開発。新規合成技術の検討。
- 金属水素透過膜の開発（大面積化支援と性能評価・分析）。
- 余剰電力水素製造実証・再エネ水素ステーション事業化への課題抽出。
- 上記技術シーズの融合事業化（再エネ水素製造、精製、定置利用、FCV利用）

波及効果（どのように役立つか？）：

- 水素関連産業の福島県への集積
- 再エネ水素のモデル事業化

No.05 再生可能エネルギー水素の実用化を目指します。  
 支援課題名「水素エネルギー社会へ向けた技術・事業化研究開発」



産総研に実証規模の試験設備を構築し、再生可能エネルギー水素の実用化のための要素技術開発を支援



No.06 熱を効率よく利用する技術

支援課題名「再生可能エネルギーの利用拡大に資する熱発電・熱利用技術研究開発」

代表法人名：株式会社馬淵工業所（宮城県）

連携法人名：アネスト岩田株式会社（福島県）、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：

- 再生可能熱エネルギーを用いたエネルギー変換プロセス設計技術(馬淵工業所)
- 多様な熱源に対応可能なシステム構築技術(馬淵工業所)
- 小型で高効率な発電装置用のスクロール膨張器製造技術(アネスト岩田)
- 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、業務用温度成層式蓄熱タンク製造および制御技術(亀山鉄工所)

産総研による技術シーズの支援内容：

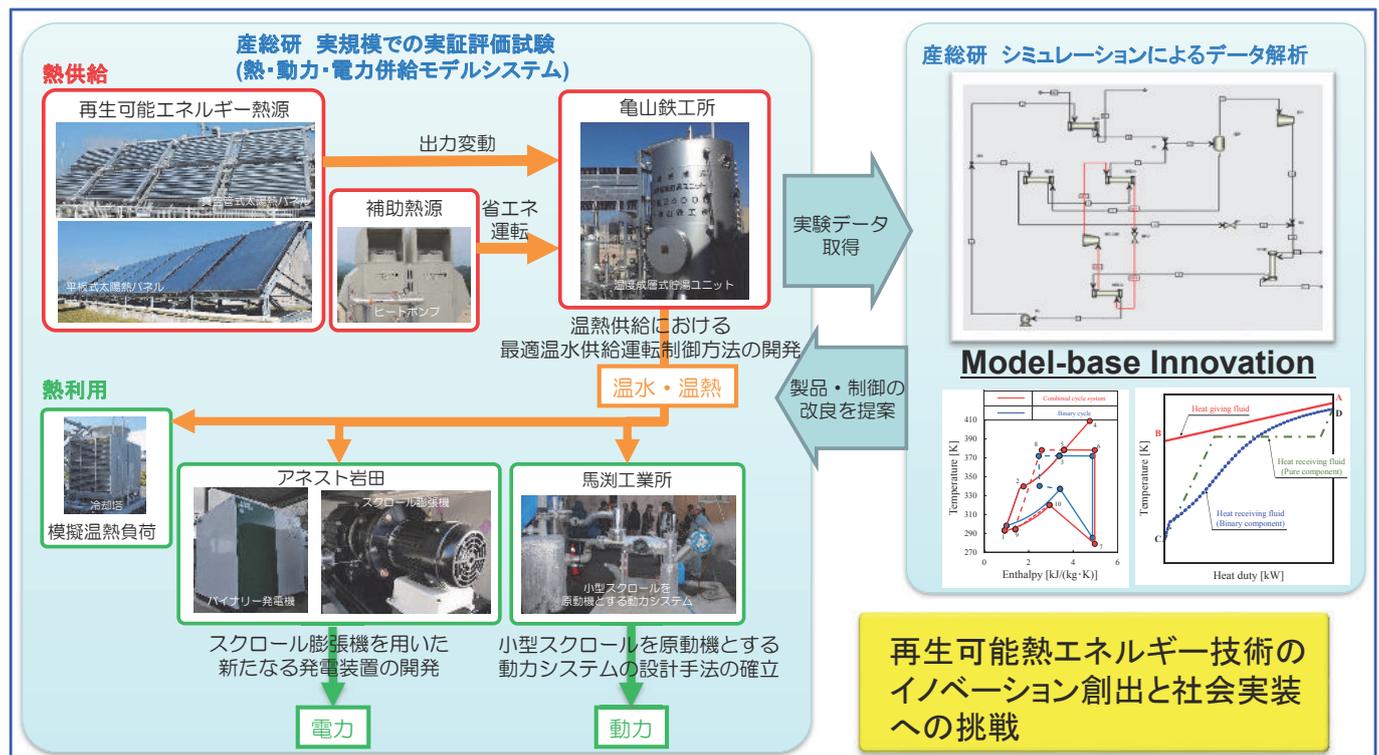
- 発電性能や熱的性能を評価できる設備を整備し、各種性能試験を実施。
- 実証試験データからシミュレーションモデルを作成。
- シミュレーションモデルから、エネルギー変換性能や変換効率を評価。
- 多様な熱源に応じたエネルギー変換システムの操作・設計手法を確立。

波及効果（どのように役立つか？）：

- 客先設備のシステム構成に合わせたよりコストメリットの高いシステム提案をすることができる。
- 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、新たな発電装置の開発が可能。

No.06 熱を効率よく利用する技術

支援課題名「再生可能エネルギーの利用拡大に資する熱発電・熱利用技術研究開発」



No.07 ミニグリッド・マイクログリッドの統合システム技術開発  
 支援課題名「分散電源制御技術と統合エネルギーマネージメントシステムの適合性評価」

代表法人名：株式会社会津ラボ（福島県）

連携法人名：日本工営株式会社（福島県）、株式会社FEP（福島県）

企業が保有する技術シーズの内容：

- **ブロックチェーン技術を活用した情報基盤・電力監視処理システム（会津ラボ）**
  - ✓ 直接取引可能（P2P）な電力取引システム
  - ✓ ネガワット取引に向けた監視・制御装置（スマートプラグ）と情報基盤システム
- **自立可能な独立電源（マイクログリッド）システム（FEP）**
  - ✓ 太陽光発電（PV）システムと電気自動車（EV）を連携して自立可能な制御システム
  - ✓ 標準通信規格によるPV・蓄電池（EV等）の高度な統合エネルギーマネージメントシステム（EMS）
- **ミニグリッド・マイクログリッドシステムの最適制御可能なエネルギーマネージメントシステム（日本工営）**
  - ✓ 東南アジアの島嶼向けミニグリッドシステム・仮想発電所（VPP）の設計技術
  - ✓ 再生可能エネルギーによるディーゼルエンジンの経済給電（Economic Dispatch）方式の技術

産総研による技術シーズの支援内容：

- 分散電源統合システムの適合性評価基盤を構築し、以下4つの領域の技術開発支援および評価を行う
  - ✓ 分散電源デバイス・システム領域、システムシステム領域、制御システム領域、情報基盤領域
- 実際のデバイス・システム（ハードウェア）と制御システム（ソフトウェア）の組合せ試験をリアルタイムシミュレーション（Hardware-In-the-Loop）技術により実証

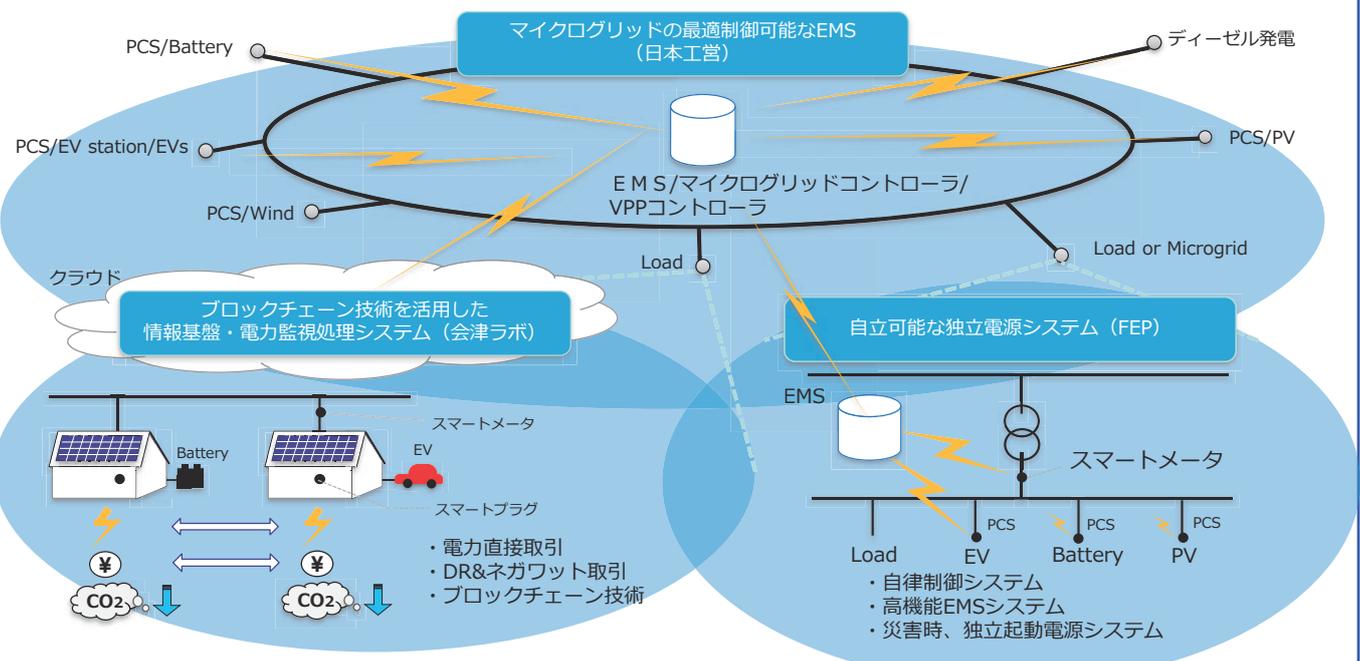
波及効果（どのように役立つか？）：

- 新電力（PPS）の需給システムや新しい電力取引市場に向けた効率的なサービス提供
- 東南アジア諸国へのマイクログリッドシステム導入促進
- CO2削減効果の評価と見える化による、排出権取引や炭素税へのサービス提供の可能性

No.07 ミニグリッド・マイクログリッドの統合システム技術開発  
 支援課題名「分散電源制御技術と統合エネルギーマネージメントシステムの適合性評価」

目標：

- マイクログリッドシステムによる分散電源を統合するエネルギーマネージメントシステムの開発
- 電力市場取引を見据えた情報基盤・電力監視処理システム等の新たなサービスの提案



No.08 太陽電池高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セル作製に用いられる電極ペーストに含まれる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支援内容：

- 開発した電極ペーストを用いて作製した太陽電池セルの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。

波及効果（どのように役立つか？）：

- 結晶シリコン太陽電池セルの高効率化・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。

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)

- 開発したガラスフリットを含む電極ペーストを用いた太陽電池セルの作製と評価。
- 作製したセルの信頼性評価



- 次世代セル用の新規ガラスフリットの開発



No.09 風車点検用マルチコプターの近接時の安定飛行性能向上  
 支援課題名「風車点検UAS実用化に向けた近接飛行の実証」

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支援内容：

- アルパイン(株)の有する自動航行システムに「近接制御技術」を適用し、高精度カメラ撮影の精度向上を評価する。
- 対象物近接飛行時の安定飛行性能を風洞実験及び野外実験で評価する。
- 実風車を用いて、飛行～撮影の実証データの取得・評価方法を検討する。

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

- 近接制御による撮影精度を評価
- 近接飛行時の安定飛行性能を評価
- 実風車を用いた実証データの取得と評価



風力発電設備点検に適用

- 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

### No.10 強雷に耐久する落雷被害軽減デバイスの開発

支援課題名「世界トップレベル、日本の強雷による風カブレードの落雷被害を軽減する雷誘導製品の開発」

企業名：株式会社北拓（福島県）

企業が保有する技術シーズの内容：

- 風車のメンテナンスメカとして全国各地の落雷による風車ブレード被害状況を観察し、着雷による損耗が少なく、施工が容易な高耐久雷誘導製品（ダイバータストリップ）を開発。

産総研による技術シーズの支援内容：

- 新構造のダイバータストリップを産総研の風車に施工し、デバイスの耐久性・耐候性を評価。
- ダイバータストリップがブレード先端の空力性能や、騒音の発生に与える影響を評価。

波及効果（どのように役立つか？）：

- 着雷を受けても、金属チップや、風車ブレードへの施工面破壊が少ないため、風車ブレードへの落雷被害と、メンテナンスコストを低減することが可能。
- 強雷に悩まされる日本各地の風車へシーズ技術を活用したデバイスを波及させ、風車の安全性・信頼性ととも、稼働率の向上に役立つ。

従来のダイバータストリップ（上）と新構造（下） (株)北拓

- ダイバータストリップの耐候性・耐久性を評価
- ブレード先端に新構造のダイバータストリップを施工し、風車の空力学的性能や、騒音に与える影響を評価する

産総研

ダイバータストリップ施工のイメージ

FUKUSHIMA RENEWABLE ENERGY INSTITUTE, AIST

### No.11 全天候プラズマアクチュエータモジュールの開発

支援課題名「全天候プラズマアクチュエータモジュールの誘起流効果の検証」

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。
- プラズマアクチュエータモジュールの裏面に対して水分侵入を防ぐ構造を開発し、モジュールの絶縁耐力を向上。

産総研による技術シーズの支援内容：

- 地上に設置したテストパネルにて、長期にわたってプラズマを放電させ、特に降雨状態での絶縁耐力を評価。
- 新構造のプラズマアクチュエータモジュールを実機風車に搭載し、発電量の向上効果を評価。
- プラズマアクチュエータモジュールによる流体制御効果を定量化し、競合技術に対する優位性を示す。

波及効果（どのように役立つか？）：

- 全天候型のプラズマアクチュエータモジュールとして日本各地の風車に搭載し、風車の空力性能を向上させると共に、モジュールのメンテナンスコストは最小限にすることができる。

モジュール裏面側のゴムを改質させ、水分侵入防止・紫外線劣化阻止、絶縁耐力向上

(株)朝日ラバー

産総研

- モジュールの絶縁耐力や、放電波形、水分進入の有無を評価
- 実機にモジュールを搭載させ、発電量の向上効果を証明
- プラズマ放電が生み出す流体現象について調査し、特に、本モジュールによる流体制御効果を定量化

FUKUSHIMA RENEWABLE ENERGY INSTITUTE, AIST

## No.12 坑内データを用いた地熱貯留層評価技術 支援課題名「地熱貯留構造統合解釈システムの評価」

**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ズの内容：**

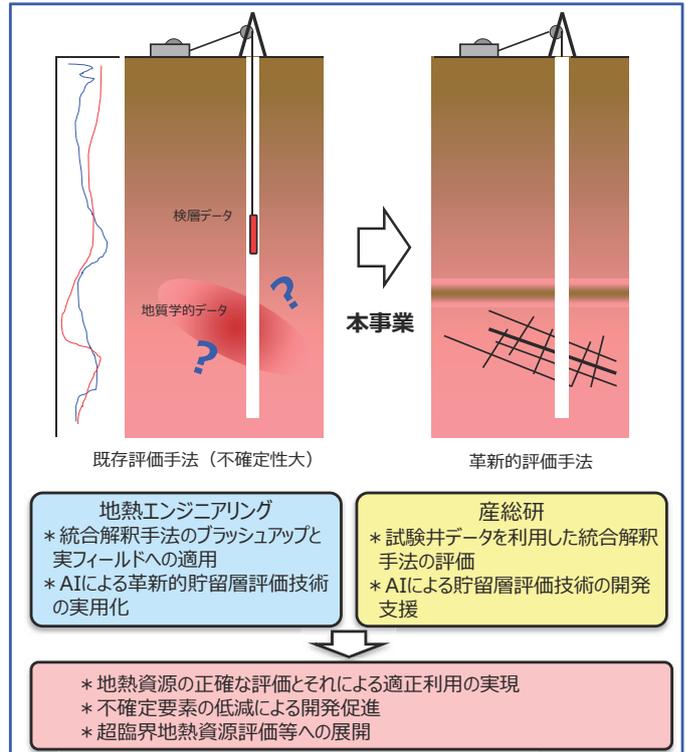
- 検層データ、地質学的データの統合解釈による地熱貯留層解釈手法
- AIを用いた地熱貯留層評価に関するFS実績
- 多様な地熱フィールドでのデータの蓄積

**産総研による技術シーズの支援内容：**

- 試験井（FY2018掘削予定）での掘削、検層、地質学的データの取得と、それを用いた既存統合解釈手法の妥当性評価と課題抽出
- AIによる地熱貯留層評価技術の開発支援、研究開発プランの策定

**波及効果（どのように役立つか？）：**

- 地熱貯留層の高度な評価による地熱資源の適正な開発。開発リスク低減による開発意欲の促進。
- AIを用いた革新的な貯留層評価技術の実用化によるビジネスの拡大
- 難開発地熱資源（超臨界地熱資源、山岳地域等）での資源量の適正な評価と開発リスクの低減



FUKUSHIMA RENEWABLE ENERGY INSTITUTE, AIST

## No.13 小規模な温泉に対応可能な温泉発電装置 支援課題名「小型温泉発電装置の信頼性高度化支援」

**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：**

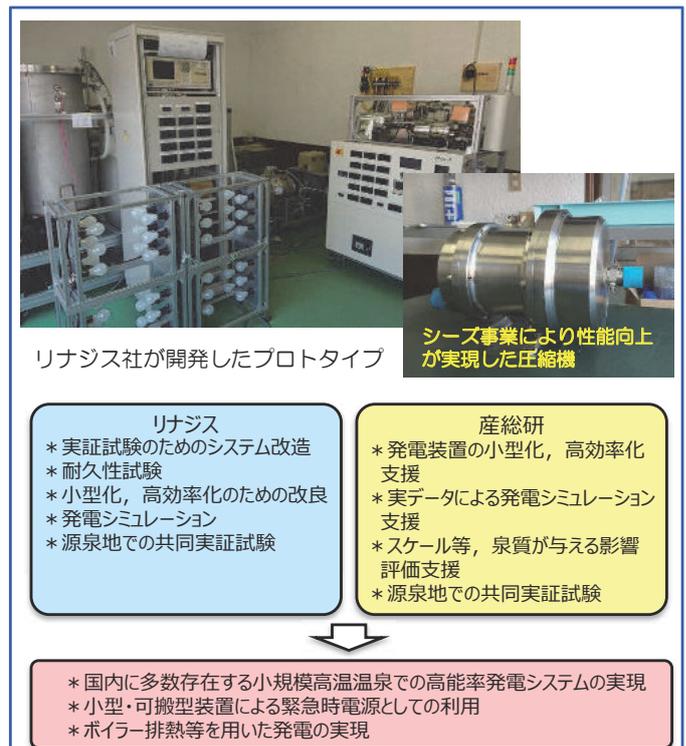
- 熱量が小さい、あるいは温度が低いために、これまででは廃棄されてきた多くの熱エネルギーを電気エネルギーに変換可能にする「高効率膨張発電機」（70℃以上の温泉水と常温程度の冷却水から、3kW～12kWの発電が可能）。

**産総研による技術シーズの支援方法：**

- 発電装置の小型、高能率化のための助言
- 変動の大きな源泉データの提供と、リナジスによる発電シミュレーション結果の評価
- 温泉地での実証試験とその評価
- 温泉の泉質が装置へ与える影響の評価、運用方法の策定支援

**波及効果（どのように役立つか？）：**

- 本装置により、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が実現する。さらに工場排熱等による発電も可能である。
- 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り得る



FUKUSHIMA RENEWABLE ENERGY INSTITUTE, AIST

## No.14 光ファイバセンサによる地熱井内地震観測システム

支援課題名「地熱井用光ファイバー型高温多連式3軸地震計の開発」

企業名：地熱技術開発株式会社（岩手県）

企業が保有する技術シーズの内容：

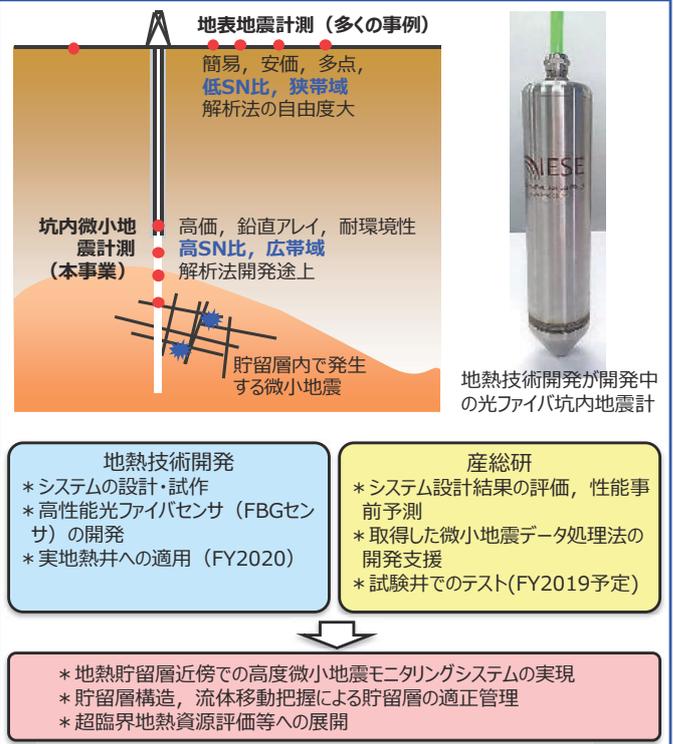
- 光ファイバセンサ（FBG：ファイバブラックグレーティング）を利用した坑内多点地震観測システム（広帯域、耐熱200℃以上）
- 地熱井用各種坑内機器開発実績

産総研による技術シーズの支援内容：

- 光ファイバー型地震計技術のシステム全体の構成・処理法の評価
- シミュレーションによるシステム性能、信号処理法等に関する技術支援
- 試験井内での実証試験、耐環境試験（FY2019以降実施予定）

波及効果（どのように役立つか？）：

- 地熱貯留層内で発生する微小地震の高度解析による貯留層構造把握、流体移動モニタリングの実現と、貯留層適正管理の実現
- 超高温地熱開発時の微小地震モニタリングの実現
- 地震・火山分野での高品質地震データの取得と防災情報の取得実現



FUKUSHIMA RENEWABLE ENERGY INSTITUTE, AIST

## No.15 燃料電池の耐久性向上と貴金属低減を目指す技術

支援課題「燃料電池用電極触媒の性能評価による事業化支援」

企業名：株式会社ジュークス（岩手県）

企業が保有する技術シーズの内容：

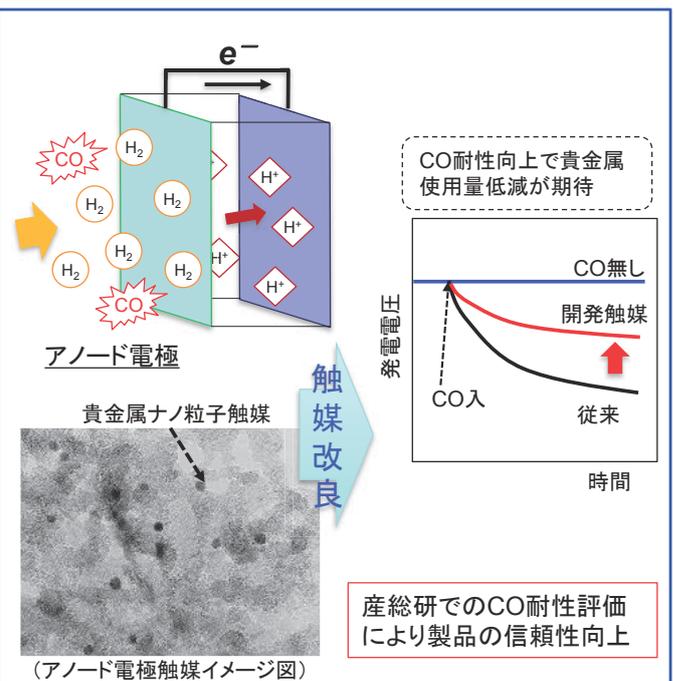
- 一酸化炭素(CO)が共存した場合に、固体高分子型燃料電池の電圧降下を抑えられるアノード電極触媒の開発に成功。
- CO耐性電極触媒を使うことで、燃料電池に使用する貴金属量を低減して燃料電池のコスト低下につながる技術。

産総研による技術シーズの支援内容：

- 一酸化炭素(CO)が共存した場合に、固体高分子型燃料電池の発電特性の低下を標準的な試験法により確認を取る。
- 耐久性試験により、製品の信頼性の向上に貢献する。

波及効果（どのように役立つか？）：

- 燃料電池の部品において高コストの原因となる電極触媒の貴金属使用量の低減に寄与することで、燃料電池システムのコスト削減、ひいては燃料電池の普及に貢献する。



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実証」

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。
- 平成16年より軽油の品確法を満たすレベルの品質に上げることができ、自社の事業車両、須賀川市役所の公用車、トラクター等での利用実績有り。
- 年間50トンの原料油の調達ルートを確保し、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支援内容：

- 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
- エンジン発電機やボイラ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、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，低コスト化
- 各種工程のサンプル提供等



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



H30年度計画

低コスト化した製品を、ボイラ用途等として利用できることを実証



No.17 太陽光発電システムのメンテナンス支援ツールの機能検証  
支援課題名「PV点検支援システムの検証と機能改良」

企業名：日本カーネルシステム株式会社（福島県）

企業が保有する技術シーズの内容：

- 太陽光発電（PV）システムの安全な運用と発電量維持に欠かせないメンテナンスを支援するツールを平成30年度中に販売開始予定。
- PVシステムに関する様々な測定機器の開発能力
- PV向けの直流から交流まで抜けの無いラインナップを有する販売実績が示す製品化までの達成能力。

産総研による技術シーズの支援内容：

- 太陽電池モジュールやパワーコンディショナ等の太陽光発電システム構成部品に対する性能評価技術を使い、技術シーズの検証と機能改良を支援。
- 大型かつ複数のPV技術で構成されるFREA設備等を実証現場として一連のメンテナンス作業を行い、ユーザビリティ等のツールの完成度を向上させる。

波及効果（どのように役立つか？）：

- 機能検証による裏付けを基に、エンドユーザ（施工者・発電事業者）までのラストワンマイルが強化される。
- 被災地等のPV導入においてメンテナンスコスト低減による健全な導入拡大が見込める

【日本カーネルシステム】PVメンテナンス支援システム



【産総研】PVシステム性能評価技術



検証による裏付けと機能改良

実証を通じたユーザビリティ向上

被災地企業のシーズ支援プログラムについて	1頁
平成25～29年度 支援企業マップ	2頁
平成29年度 支援テーマ	3～28頁
平成30年度 支援事業概要	29頁
平成30年度 支援企業マップ	30頁
平成30年度 支援テーマ	31～43頁

## 索引【分野別】

50音順

企業名	課題名	年度	頁
<b>〈太陽光発電分野〉</b>			
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改善	H29	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	H30	39
(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発電量および信頼性評価	H29	10
アンフィニ(株)	福島モデル太陽電池モジュールの開発	H30	32
(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	8
クニミネ工業(株)	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	6
(株)クレハ	ペロブスカイト組成物の性能・耐久性評価	H29	5
(株)山王	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	7
日本化成(株)	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	9
<b>〈風力発電分野〉</b>			
(株)朝日ラバー	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	11
	全天候プラズマアクチュエータモジュールの誘起流効果の検証	H30	40
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	12
	風車点検UAS実用化に向けた近接飛行の実証	H30	39
福島発電(株)	複雑地形におけるライダー風況アセスメント技術の研究開発	H30	33
(株)北拓	世界トップレベル、日本の強雷による風力ブレードの落雷被害を軽減する雷誘導製品の開発	H30	40
<b>〈地熱・地中熱分野〉</b>			
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高度化	H29	16
新協地水(株)	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	14
地熱エンジニアリング(株)	地熱貯留構造統合解釈システムの評価	H30	41

企業名	課題名	年度	頁
地熱技術開発(株)	地熱井用光ファイバー型高温多連式3軸地震計の開発	H30	42
(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	13
(株)福島地下開発	地質調査孔を用いた熱応答試験の標準化と福島県・見かけ熱伝導率分布図の作成	H30	35
(株)ポア	地熱適正利用のための耐熱型ポアホールスキャナーの開発	H29	15
	耐熱型ポアホールスキャナーによる地熱井・温泉井の健全利用技術の実用化	H30	34
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の高度化	H29	17
(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	18
	小型温泉発電装置の信頼性高度化支援	H30	41

### 〈蓄エネルギー分野(水素・熱)〉

アネスト岩田(株)	マグネットカップリングを用いたバイナリー発電機の評価	H29	23
(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	25
北芝電機(株)	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	22
	水素エネルギー社会へ向けた技術・事業化研究開発	H30	36
(株)山王	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	24
(株)ジュークス	燃料電池用電極触媒の性能評価による事業化支援	H30	42
日本化学工業(株)	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	21
(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	19
	カーボンニュートラル燃料の熱利用技術の実証	H30	43
(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	20
	再生可能エネルギーの利用拡大に資する熱発電・熱利用技術研究開発	H30	37

### 〈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	27
	分散電源制御技術と統合エネルギーマネジメントシステムの適合性評価	H30	38
日本カーネルシステム(株)	PV点検支援システムの検証と機能改良	H30	43
日本工営(株)	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	26
福島発電(株)	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	28

# 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・39
株式会社会津ラボ	27・38
株式会社アサカ理研	10
株式会社朝日ラバー	11・40
アネスト岩田株式会社	23
アルパイン株式会社	12・39
アンフィニ株式会社	32
株式会社亀山鉄工所	25
株式会社環境システムヤマノ	8
北芝電機株式会社	22・36
クニミネ工業株式会社	6
株式会社クレハ	5
株式会社山王	7・24
ジオシステム株式会社	16
株式会社ジュークス	42
新協地水株式会社	14
地熱エンジニアリング株式会社	41
地熱技術開発株式会社	42
株式会社東栄科学産業	13
日本カーネルシステム株式会社	43
日本化学工業株式会社	21
日本化成株式会社	9
日本工営株式会社	26
株式会社ひまわり	19・43
株式会社福島地下開発	35
福島発電株式会社	28・33
株式会社北拓	40
株式会社ボア	15・34
株式会社馬淵工業所	20・37
ミサワ環境技術株式会社	17
株式会社リナジス	18・41

# 索引【県別】

県	企業名	市町村	掲載頁
福島県	AGCエレクトロニクス株式会社	郡山市	4・39
	株式会社会津ラボ	会津若松市	27・38
	株式会社アサカ理研	郡山市	10
	株式会社朝日ラバー	泉崎村	11・40
	アネスト岩田株式会社	矢吹町	23
	アルパイン株式会社	いわき市	12・39
	アンフィニ株式会社	檜葉町	32
	株式会社環境システムヤマノ	須賀川市	8
	北芝電機株式会社	福島市	22・36
	クニミネ工業株式会社	いわき市	6
	株式会社クレハ	いわき市	5
	株式会社山王	郡山市	7・24
	新協地水株式会社	郡山市	14
	日本カーネルシステム株式会社	郡山市	43
	日本化学工業株式会社	三春町	21
	日本化成株式会社	いわき市	9
	日本工営株式会社	須賀川市	26
	株式会社ひまわり	須賀川市	19・43
	株式会社福島地下開発	郡山市	35
	福島発電株式会社	福島市	28・33
株式会社北拓	いわき市	40	
ミサワ環境技術株式会社	会津若松市	17	
宮城県	株式会社亀山鉄工所	仙台市	25
	株式会社東栄科学産業	仙台市	13
	株式会社ボア	栗原市	15・34
	株式会社馬淵工業所	仙台市	20・37
	株式会社リナジス	仙台市	18・41
岩手県	ジオシステム株式会社	滝沢市	16
	株式会社ジュークス	久慈市	42
	地熱エンジニアリング株式会社	滝沢市	41
	地熱技術開発株式会社	盛岡市	42

## 平成25～28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
有限会社エボテック	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
東北ネチ製造(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ボルトの開発
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
大野ベロー工業(株)	福島県いわき市	水素ガス及び水素混合流体雰囲気中におけるベ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	スピニ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25～28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	過回転防止用再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
平成28年度（全19件）		
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
(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
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
(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
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



福島再生可能エネルギー研究開発拠点機能強化事業

平成29年度 **被災地企業のシーズ支援プログラム**

平成30年度 **被災地企業等再生可能エネルギー  
技術シーズ開発・事業化支援事業**

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30年5月発行

※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 (FREA)

〒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/>