

福島県再生可能エネルギー関連技術  
実証研究支援事業  
令和2年度 研究成果

令和3年3月31日  
福島県産業創出課（令和3年4月から次世代産業課）  
／エネルギー・エージェンシーふくしま

Fukushima Prefecture  
Renewable Energy Related Technology  
Empirical research support project  
2020.4 - 2021.3 research results



# 01 フライホイール蓄電システムの製品化に向けた実証研究

日本工営株式会社

福島県須賀川市森宿字道久1-22

パワー & デジタル事業本部 池田信義

tel. 0248-72-5121

mail : ml-gyomu\_info@ex.n-koei.co.jp

電力システムの安定化や保全、電力コストの低減の解決策として、高出力・高速充放電・長寿命の特長を備えた蓄電デバイスである「フライホイール」を採用した蓄電システムを開発した。これは、想定適用先である島嶼やマイクログリッドなどの小規模電力システムの安定化に向け、STORNETIC社と開発したフライホイール蓄電システム (Flystab) と蓄電池とを組み合わせたハイブリッドシステムである。これを使った模擬マイクログリッド環境を産総研 (FREA) に構築し、周波数調整試験を実施した結果、周波数が安定し、蓄電池の劣化が抑制された。



## アピール

フライホイールは、鉄や炭素繊維できているので資源が豊富であり、廃棄時環境に優しい。Flystabは、電力システムの周波数変化に高速で充放電するため、早く周波数を改善できる。

## 02 フライホイールによる長寿命系統安定化システムの実証

—2040年福島県RE100を目指す企業様に必須のシステム—

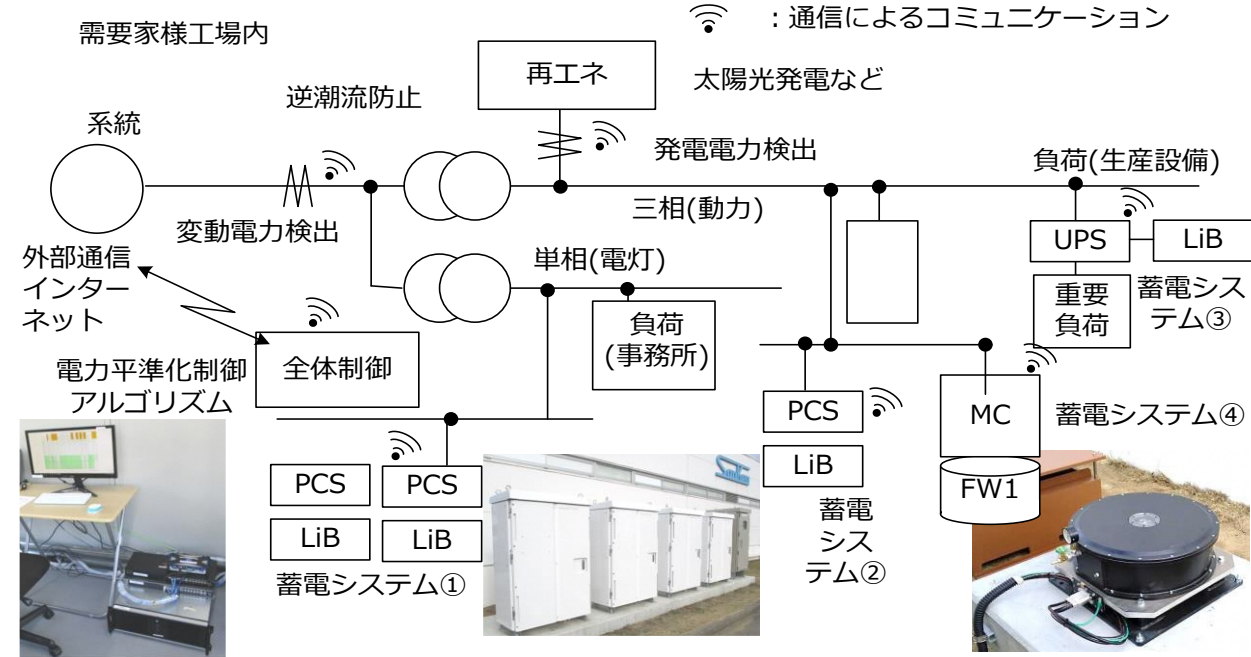
福島サンケン株式会社・サンケン電気株式会社

福島県二本松市宮戸15番地

福島サンケン株式会社 福島働き方改革推進部 染谷

tel. 0243-22-4300 (代)

電力平準化のための蓄電装置として、リチウムイオンバッテリー(以下LiB)に加えてフライホイール(以下FW)を使用することが特徴のシステム。FWによりLiBの寿命を延ばしトータルコストを削減する。RE100を目指す需要家向けに当社の技術を生かした蓄電システムを提供する。需要家は、再エネの自家消費を有効活用することに加えて電力系統への影響を与えないことが重要であるため、蓄電池を用いた電力の調整要素/平準化システムが必須となる。このシステムの運用のために、電力変動抑制率と運用年数、蓄電装置の特性を入力するとLiBとFWの最適な割合を計算するツールを開発した。例えば、太陽光発電電力を1%/分に抑制、運用年数30年、とした場合FWが40%、LiBが60%の割合が最小コストになる。



- 蓄電システム ①リチウムイオンバッテリー (LiB) を使用。単相系統に連係  
 ②LiBを使用。三相系統に連係  
 ③UPSにLiBを搭載。停電時も重要負荷に電力を供給可能  
 ④フライホイールを使用。長寿命。屋外設置可能

### アピール

リチウムイオンバッテリーのみで蓄電池を構成するよりも、フライホイールと組合せることでトータルコストを低減できる。変動電力、発電電力データで運用年数に合わせた最適な蓄電池の組合せと容量を提案できる。



### 03 低CO<sub>2</sub>低コスト型木質バイオマス燃料製造装置の

### 実証研究

株式会社シーズ

福島県東白川郡棚倉町大字流字豊先1番地

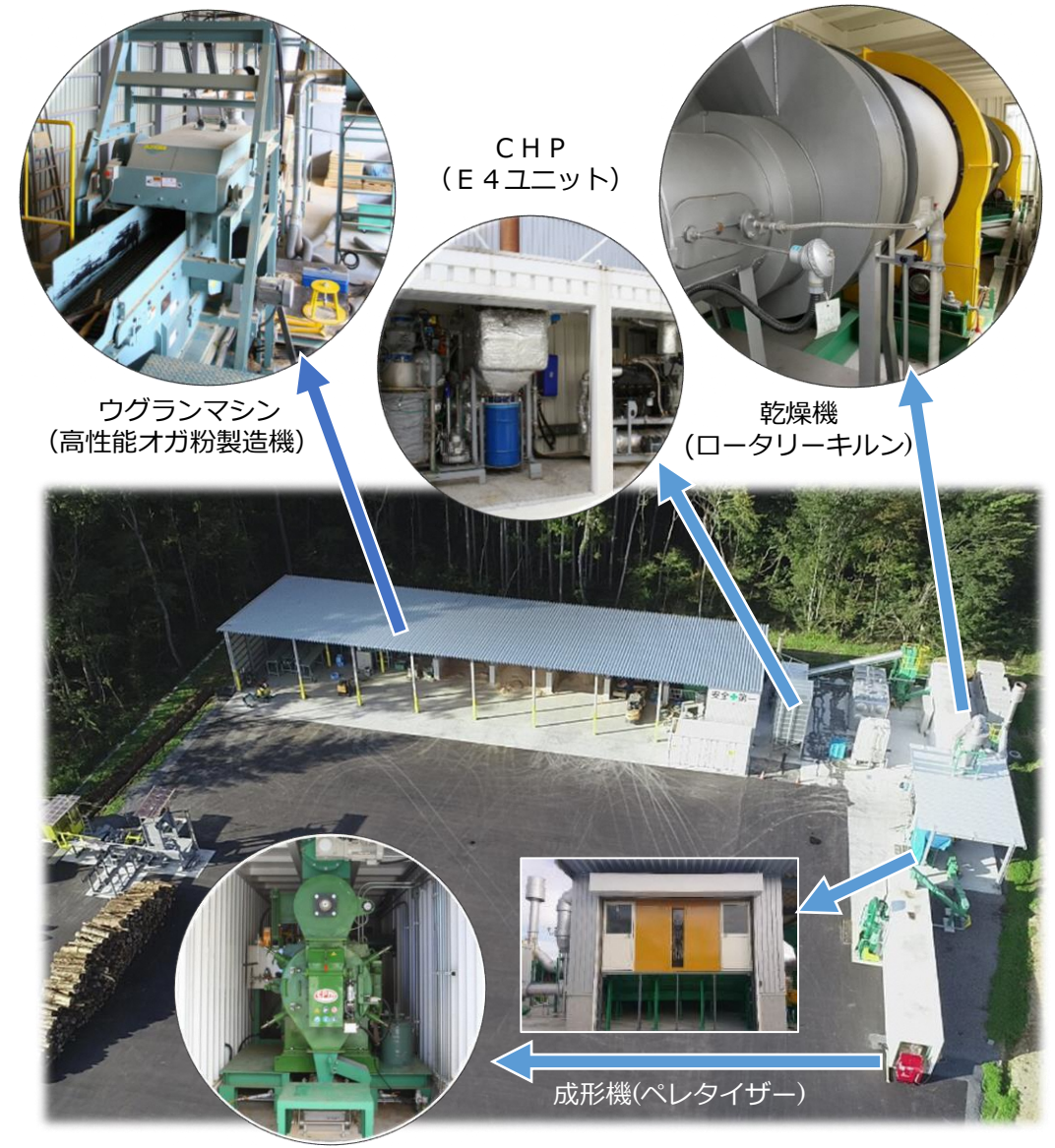
下重佳寛

tel. 0247-33-7890

年間1,000トンの木質ガス化に適したペレット製造を、環境負荷の低減と建屋等を必要としないコンテナ収納型「低CO<sub>2</sub>低コスト型木質バイオマス燃料製造装置」として具現化した。

原木丸太からオガ粉を一貫製造する工程では、高品質オガ粉製造機器(ウグランマシン)を設置し、乾燥後のオガ粉を夜間にストックして成型機まで自動搬送するスクリー付ホッパーをストックヤード内に設置した。また、乾燥機の入り口付近にプレヒーターを設置して乾燥効率を改善した。

オガ粉の乾燥工程では、木質ペレットガス化熱電併給装置(CHP)からの熱出力を高温水で乾燥機に送り、発電出力を乾燥機のヒーターなどオフグリッドで自己消費する。バッファタンクを設置して二次冷却水の温度を管理、24時間運転することで乾燥オガ粉を製造した。



### アピール

木質ガス化に適したペレットを製造するためドイツのENTRENCO社製のCHP(E4ユニット×1)の排熱と電気出力をオガ粉の乾燥に使用し、年間1,000トンの低CO<sub>2</sub>低コスト型木質バイオマス燃料製造装置を環境に配慮したコンテナ群に収納した。



## 04 建設現場における再エネ活用と移設容易な

### 創蓄システムの実証研究

佐藤工業株式会社・戸田建設株式会社・株式会社村田製作所

福島県福島市泉字清水内1番地

佐藤工業株式会社

tel. 024-557-1166 (代)

mail : eigyou@sato-kogyo.co.jp

本来、恒久設置と考えられている太陽光発電システムを「複数、広域に点在している」「敷地面積が限られている」「設置期間が限られている」などの特徴を有する建設現場で普及させるための実証研究を行った。

実証では、福島県内の建設現場等を試験場所として選定、創蓄システムは蓄電池(村田製作所製)を使用し、太陽光発電と蓄電池が最大限に活用できるようなソフト開発を行った。

この再エネ活用率向上のシステムの利活用が、福島県内の建設現場から発信されて全国的に活用されるようにしたい。



太陽光システム  
出力4.0kW  
蓄電池容2.3kWh



蓄電池ユニット  
容量3.5kWh



単管パイプ架台



スライド架台



#### アピール

建設現場や事業所等へ再生可能エネルギーの導入を促進するために、創蓄システムに必要とされる「移設の簡素化」「エネルギー需要・供給データの可視化」「低コスト化」を達成した。

# 05 国内ソフトウェア連携による簡易地中熱設計・シミュレーションツールの開発

ミサワ環境技術株式会社・福島コンピューターシステム株式会社

福島県会津若松市新横町1-37

ミサワ環境技術株式会社

tel. 0242-23-8812

mail : h.nakamoto@ecomisawa.com

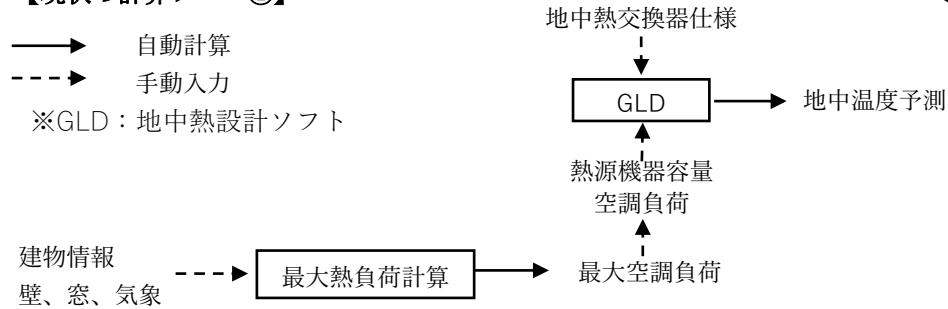
地中熱利用システムの設計において、地中熱ポテンシャルマップの整備や地盤熱物性調査の高度化など、地中熱交換器の調査設計手法は向上しているが、システム設計の前提となる建築設備側の設計は従来の概算的な手法が一般的である。システム設計の最適化のためには、この2つを一体化することが必至になる。そこで、個別のソフトウェアにより行われている最大熱負荷計算・動的熱負荷計算・地中熱交換器計算を一連の流れで実施するソフトウェアを開発し、現状の最大熱負荷計算法ではなく、動的熱負荷計算法の負荷に基づいて地中熱交換器の計算を行い、地中熱システムの設計を最適化した。

## 【現状の計算フロー①】

→ 自動計算

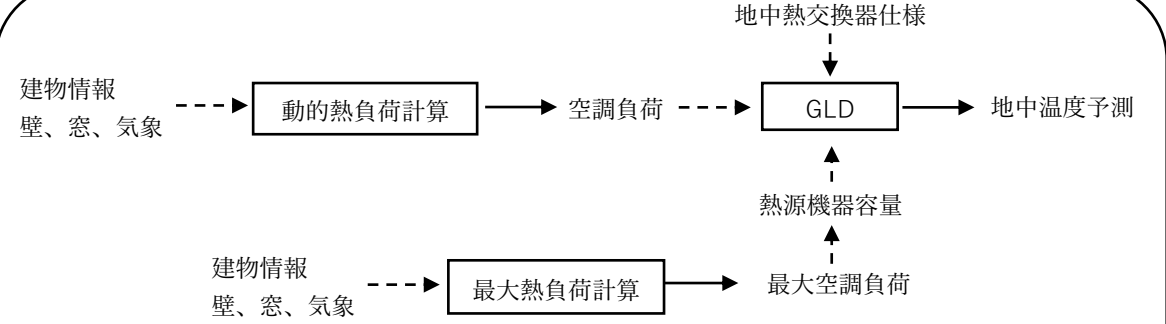
---▶ 手動入力

※GLD：地中熱設計ソフト



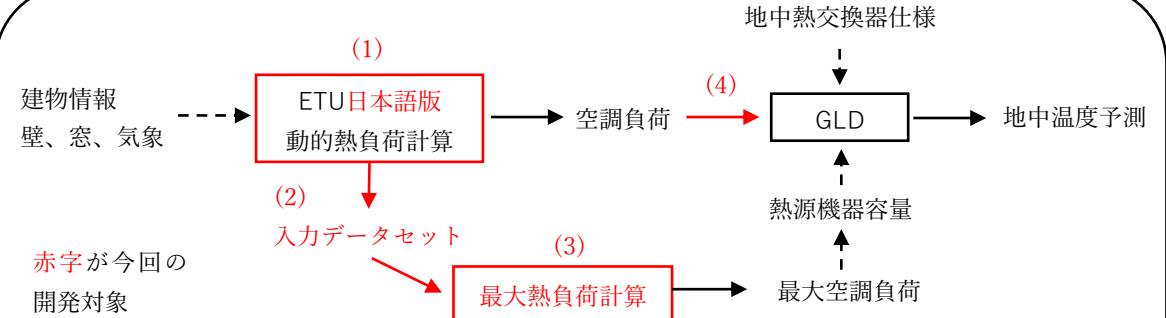
問題点：最大熱負荷計算法の負荷に基づいて地中熱交換器の計算が行われた場合、地中熱交換器の容量が過剰になる可能性がある。

## 【現状の計算フロー②】



問題点：負荷計算の入力が二度手間となる。また、GLDへ入力する負荷データを加工する必要がある。

## 【開発後の計算フロー】



赤字が今回の開発対象

※ETU：動的熱負荷計算ソフト

最大熱負荷計算・動的熱負荷計算・地中熱交換器計算が一連の流れで実施可能となる。

## アピール

一般に地中熱交換器の設計では動的熱負荷計算、地中熱交換器のシミュレーションは行われないうケースが多いが、開発したソフトウェアにより、こうした計算が可能になり設計が簡素化されることで、地中熱の普及に繋がられる。



## 06 AIチップを活用したEVエネルギー管理システムの開発

株式会社会津コンピュータサイエンス研究所・株式会社REXEV

福島県会津若松市東栄町1-77

株式会社会津コンピュータサイエンス研究所

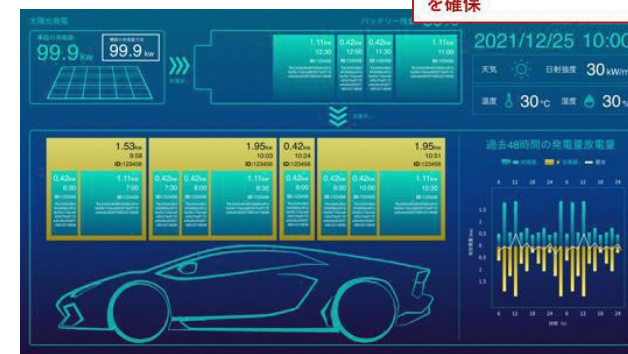
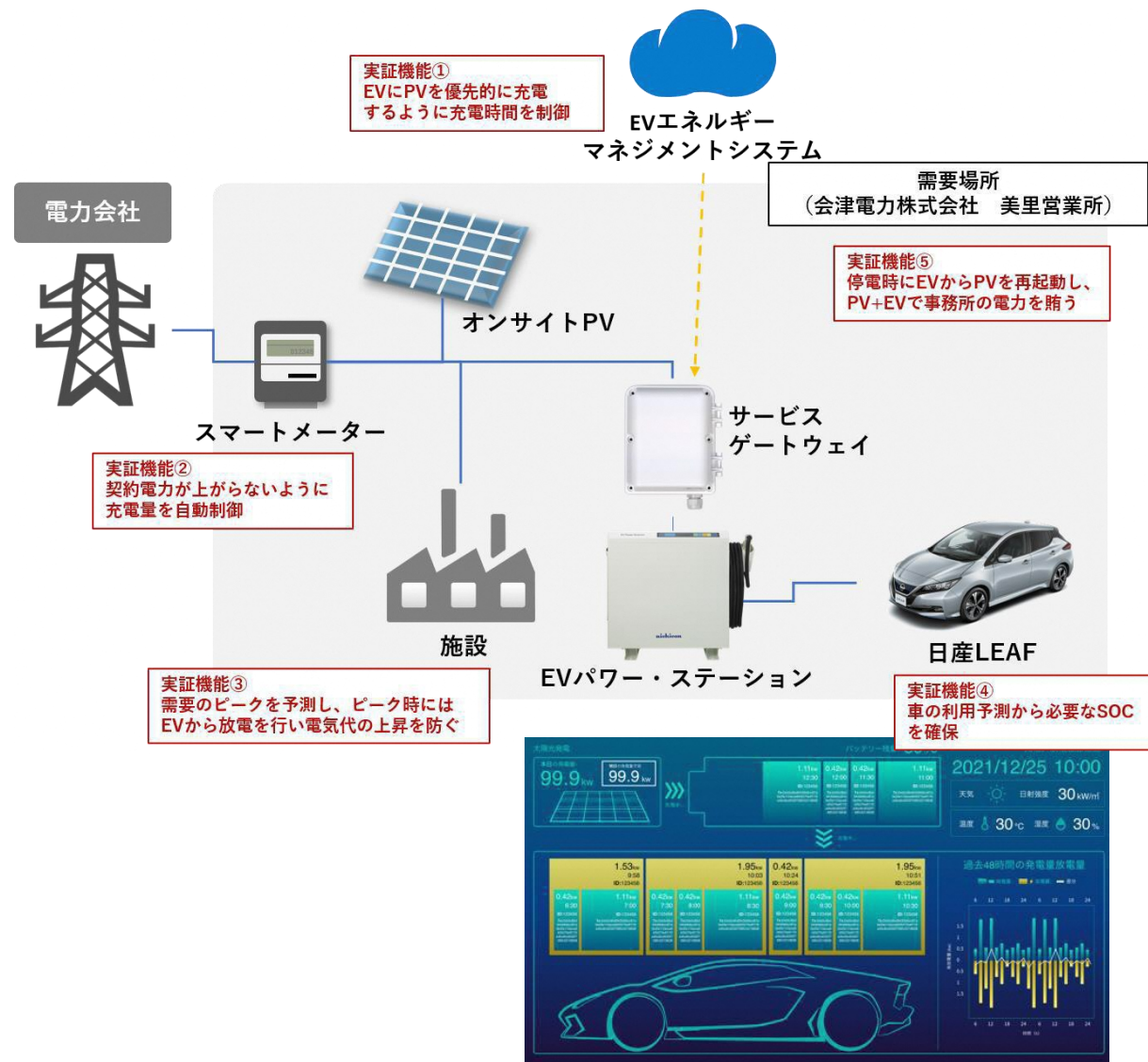
tel. 0242-93-8380

mail : info@aizucsl.com

AIを活用したEVのエネルギー管理システムを開発し、分散型エネルギーの普及と活用を促進する実証を行った。

この事業では、EVエネマネシステムへAIを導入し、事業者との連携を通じて、EVシェアカー、eバス、スローモビリティ等への適用を進めた。これにより再エネの有効活用や事業者への付加価値をさらに向上させて、県内外の事業者へのシステム導入を図っていく。

今回、福島県内事業者との連携として、「グリーンスローモビリティを活用したラストワンマイルの移動サービス」と「EVを活用したオンデマンド型の交通サービス」の2企画を立ち上げた。



### アピール

開発したAIチップをエネマネシステムへ組み込み、電力系統における、より需要家に近い場所で瞬時応答性の高い充放電制御システムを構築可能にする。  
災害等緊急時に主たる通信手段が使用できない場合には、エッジ側で自律的に動くAIがシステムコントロールすることで、有事の際にも必要な充放電制御を行う事が可能となる。

## 07 家畜由来の原料によるバイオマス発電システムの 実証研究

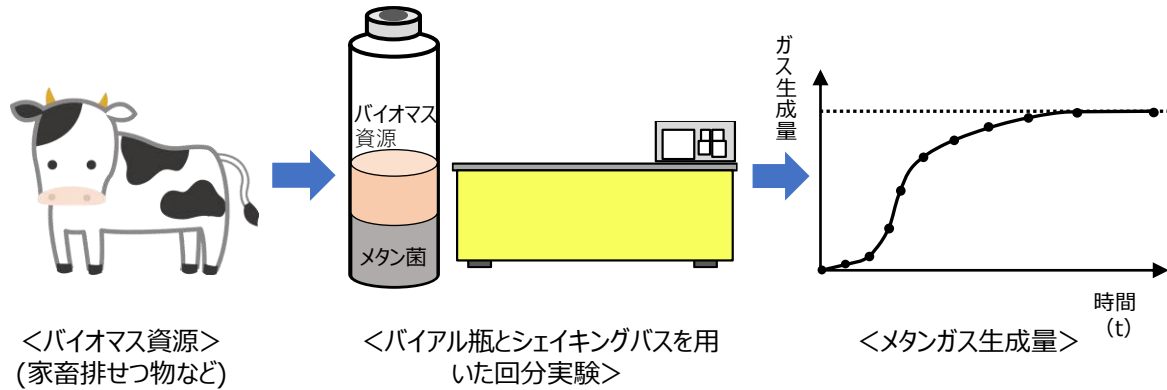
—牛のうんちを電気に変える—

共栄株式会社

福島県いわき市小島町二丁目3-6

tel. 0246-27-3300

福島県には約350戸の畜産農家があるが、多くは規模が小さく、ヨーロッパ・北海道などで使われている排泄糞尿を使うバイオマス発電設備もなく、排泄物の処理に苦慮している。そこで、福島県の実情に適した畜産由来の中小型バイオマス発電システムを開発し、再生可能エネルギー拡大の一翼を担いつつ県内畜産業の収益向上に役立てるとともに、県内製造業が発電システムの製造・建設・運営を請け負うことで雇用機会増大の一助にしたい。



### アピール

県内畜産農家がバイオマス発電システムに取り組むときに課題だった糞尿をエネルギーに変えることで、家畜農家の経営及び環境問題も改善できる。



## 08 全天候型プラズマアクチュエータの製品化に向けた開発・実証事業

株式会社朝日ラバー

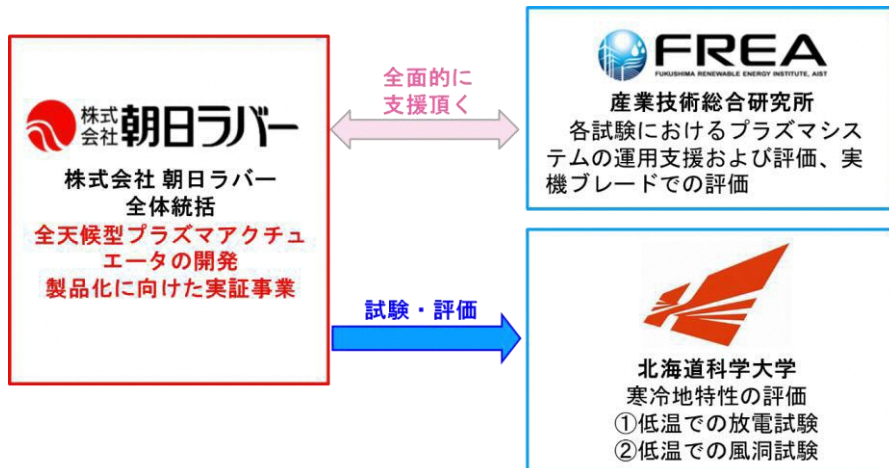
福島県白河市萱根月ノ入1番地21

株式会社朝日FR研究所 ファンクションG 渡辺 延由

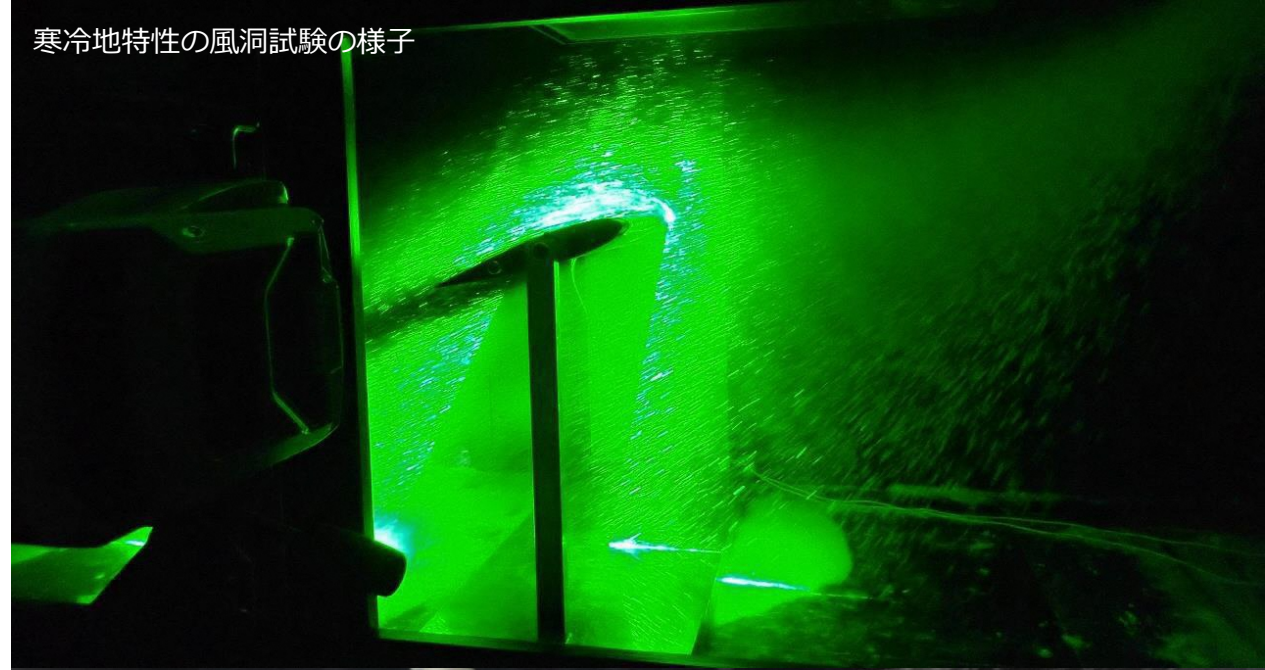
tel. 0248-28-5062

MWクラス大型風車の翼に実装したプラズマアクチュエータによって、発電出力の増加、荷重や振動の減少および騒音低減などの効果を確認した。

大型風車における投資回収年数と環境負荷の低減の実現を通して、この福島発の再生可能エネルギー関連技術の普及展開を進めて行く。



寒冷地特性の風洞試験の様子



### アピール

引き続き、MWクラスの大型風車での実証試験に、当社として実用電極を製品投入していく。本事業と大型風車の実証試験の実績をもとに、ウィンドファーム安定運用サービスとして一般市場へ事業展開していく。



## 09 大型風力発電用ブレードに内装されている雷対策用

### 接地線の断線確認実証研究

—メンテナンスチームのノウハウを開発要素に組み込み、これまでになく  
新技術をドローンに搭載—

株式会社福島三技協

福島県福島市土船字明神前1-1

プロダクツ事業本部 技術開発部 福島雄一

tel. 024-548-1736

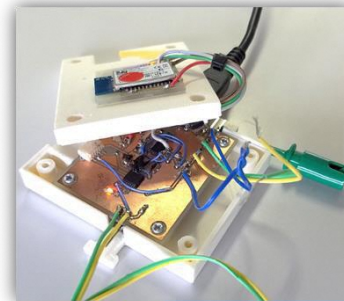
mail : fukushimay@sangikyo.co.jp



NEDOの統計データによれば、風車事故の中で、ブレード脱落などの深刻なレベル1の事故件数の6割以上が落雷によるものとされているため、ブレード内雷対策用接地線（ダウンコンダクタ）の断線確認は最重要点検項目となっている。

断線確認は、人によるロープアクセスによって行うため特殊な高所作業技術が求められ、同時に危険を伴う作業である。

この事業は、このダウンコンダクタの断線確認をドローンを使って安全、確実、スピーディに実施し、低コストで汎用性の高い点検方法を実証したものである。



### アピール

メンテナンスチームのノウハウを開発要素に組み込み、これまでになく新技術をドローンに搭載した。大型風力発電機のメンテナンスを軸とする技術提供を行うと共に、福島県が目指す再生可能エネルギーの普及に貢献していく。



# 10 太陽光発電における、高機能遠隔監視システムの開発

日本カーネルシステム株式会社

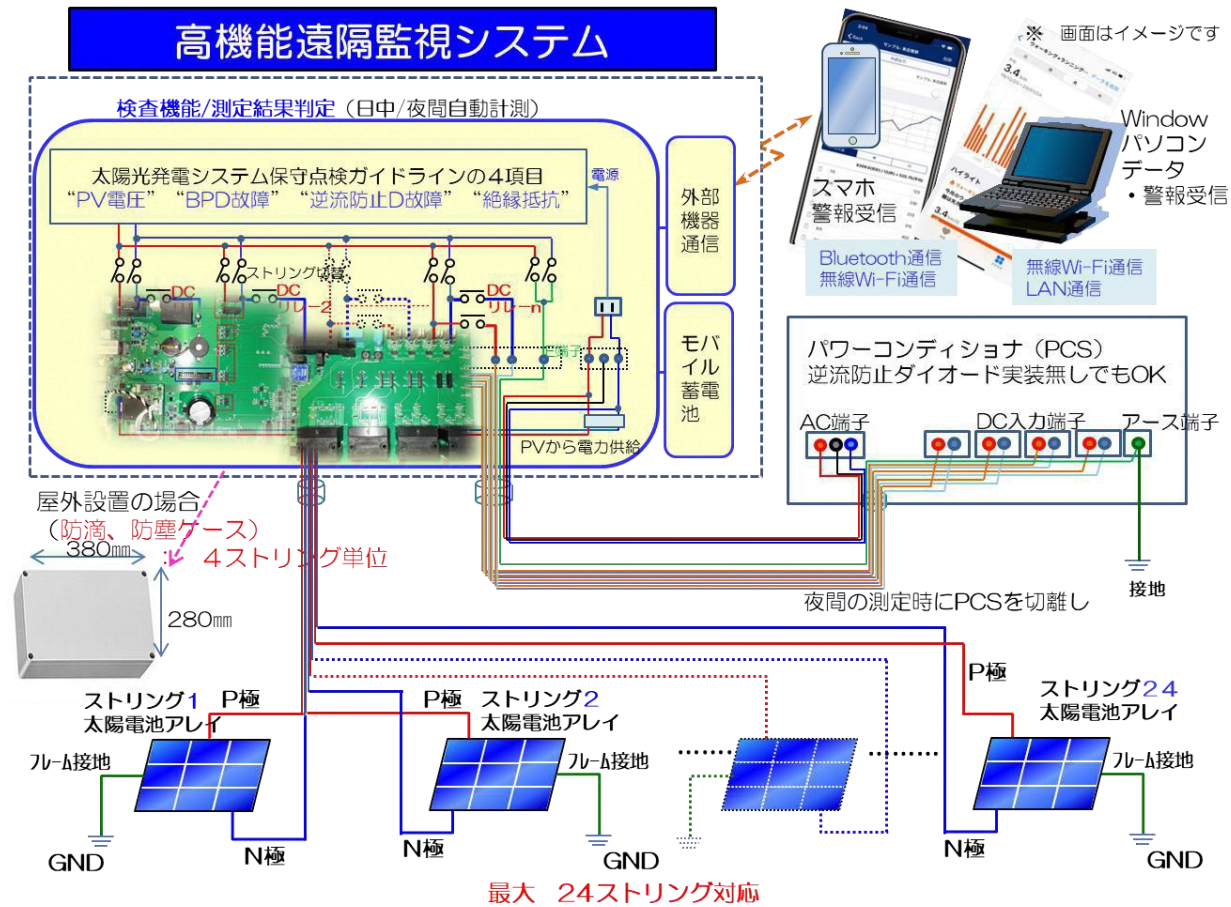
福島県郡山市待池台1-12 福島県ハイテクプラザ内

日本カーネルシステム株式会社

tel. 06-6941-0427 (本社)

mail : nks-office@kernel-sys.co.jp

本事業では、「太陽光発電システム保守点検ガイドライン」(日本電機工業会・太陽光発電協会技術資料)の中で、接続箱において測定が必要な4種(逆流防止ダイオード・絶縁抵抗・開放電圧・バイパスダイオード)の測定を自動で継続実施する機能、その測定結果を判定する機能、測定結果を外部端末(スマホ、パソコン)に伝送する機能、外部端末において結果を表示する機能で構成されるシステムを開発した。  
本装置の導入によりPV発電システムの適切な保守管理をより安全に、より安価に行うことが可能である。



## アピール

PVアレイ動作電圧値、バイパスダイオードVf値 逆流防止ダイオード故障、PVシステム絶縁抵抗値を継続して自動連続計測、異常に至るまでの、それぞれの「変化量を検知」できるため、発電システムの安全状態を正しく診断することが可能である。

# 11 次世代電力ネットワーク対応遠隔制御テスト

## プラットフォーム開発

日本カーネルシステム株式会社

福島県郡山市待池台1-12 福島県ハイテクプラザ内

日本カーネルシステム株式会社

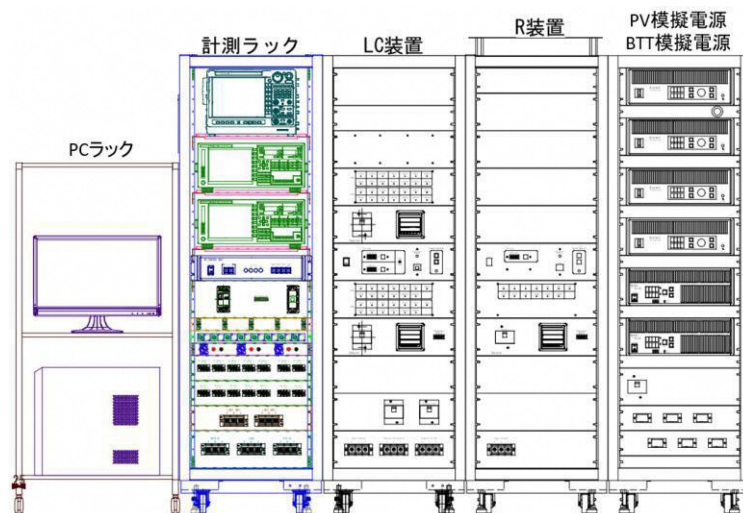
tel. 06-6941-0427 (本社)

mail : nks-office@kernel-sys.co.jp

本事業では、パワーコンディショナ(PCS)の性能評価、機能評価を自動的に行うプラットフォームの開発の中で、PCSの遠隔出力制御機能に関する試験が効率的に行える、自動試験環境を開発した。

これまでの試験では、電力会社から提供される電力サーバと模擬スケジュールを利用するため、電力会社から予め指定された時間帯に実施する必要があった。また、PCSの試験環境は、一般的に系統模擬電源、太陽電池模擬電源、模擬負荷、計測器などの多数の機器で構成されるため、人手で試験作業を行うのは大変複雑である。

今回開発した試験環境では、電力会社の模擬電力サーバと、その通信仕様に則ったスケジュールファイル生成ソフト、各種模擬電源、計測器が1台のパソコンより制御可能としている。



AutomationTest Ver1.2.29

<機器>		<製品>	
名称	状態	項目	設定
システム名	Common PCS01	顧客名	1
電力計測(系統側)	WT1800	番号	2
電力計測(PCS交流側)	- WT1800	型名	3
電力計測(PCS直流側)	- WT330	システムタイプ	PV+BS
波形計測	- DL850	電気方式	単相3線式
交流電源	TG1703	定格電圧[V]	80
直流電源(PV)	- PVU01403	定格電流[A]	1
直流電源(BT)	-	有効電力[kW]	1
切替制御	DIO1616TBPE	<規格>	
負荷	LCR01	Maeda(PV+BS)	
線路インピーダンス	-		
電流源	-		
電力サーバー	KernelServer		
出力制御装置	- KernelClient		

■ 未接続 ■ 初期 ■ 正常運転

<ソフトウェア設定>	
ユーザー名	kernel
設定	試験完了後選択項目のチェックを外さない 同一試験の過去データは保持する

非常停止

Kernel

### アピール

パワーコンディショナの自動試験システムで、出力制御試験を含む最新の試験に対応するシステム構成となっている。試験スクリプトを追加することで国内外の試験規格だけでなく、貴社独自試験の自動化も可能である。



## 12 再生可能エネルギー輸送における気液移送配管の 無溶接継手の開発実証

日工産業株式会社・株式会社アイワコーポ

福島県郡山市湖南町中野字百目貫

日工産業株式会社

tel. 03-3601-4166 (本社)

この取組は、空気熱や地熱、地中熱などで使用される熱エネルギー輸送媒体や、再生可能エネルギーによって製造される水素を対象として、液相・気相で輸送する熱導管や輸送管の配管継手に使用されている嵌合ねじを独自のバルジ成形技術によって実現しようとするものである。

この成果によって、配管接続工事における作業時間の短縮や配管材料の低減が図れることから、再生可能エネルギー熱利用技術の事業実現性を高める一助となる。この福島県初の技術を県内外に展開して技術の普及展開を図りたい。



雄ねじ、雌ねじ継手を溶接した製品写真



雌ねじ継手バルジ成形品



雄ねじ継手バルジ成形品

### アピール

パイプの塑性加工技術を駆使し、発想の転換に繋がるバルジ成形を採用する事で他の手法では得られない安全性や品質の向上、軽量化や大幅な工数低減によるコストダウンの可能性を多方面のユーザーに提案できる。

# 13 再エネ由来等水素と煙道排ガス・廃熱の

## 総括利用機構実用化実証

株式会社クレハ

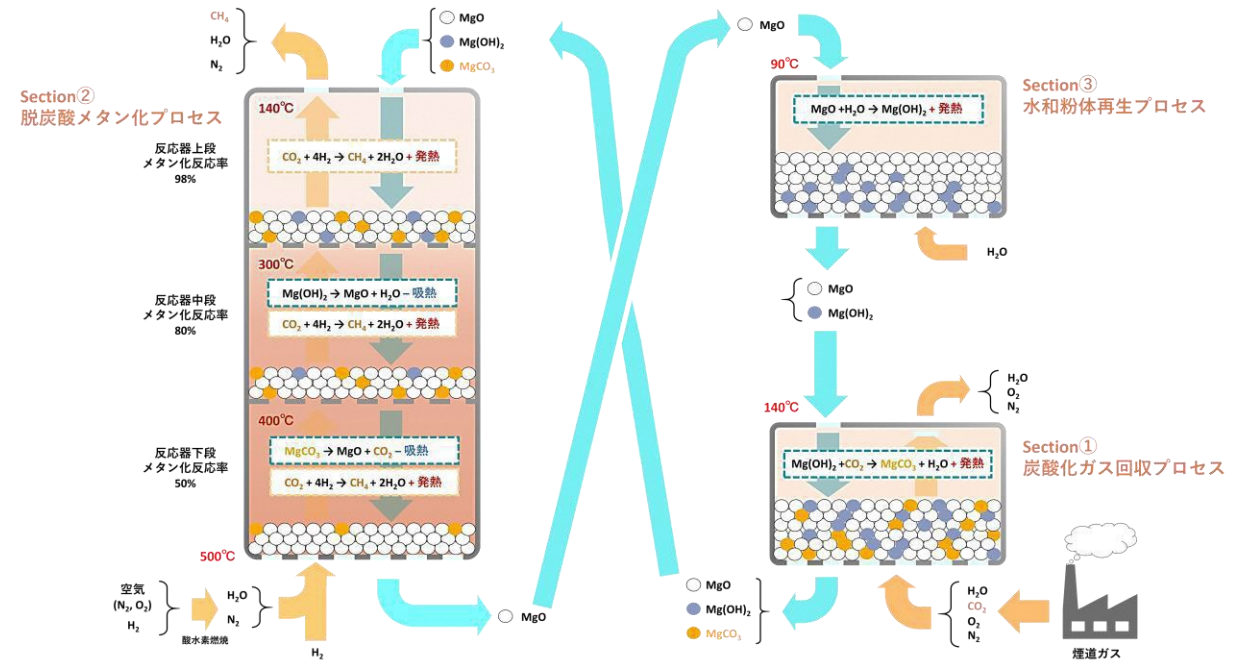
福島県いわき市錦町落合16

プロセス開発研究所 第一プロセス開発研究室 大橋裕昭

tel. 0246-88-9154

mail : h-ohashi@kureha.co.jp

発電や化学工業製品の製造プロセスから排出する炭酸ガスの削減に、化学的手法による炭酸ガス回収・貯蔵・利用 (CCUS) の開発に取り組んだ。回収した炭酸ガスは再エネ由来等水素と反応させ、メタンに転換すると利用価値が高まるため、総合的な実証検討を計画した。具体的には炭酸ガス貯蔵・発生の一環に耐える、安価な天然ドロマイト鉱石粉粒体を反応種とする反応システム設計と確認実証、安全・安定・効率的な反応装置の設計・製作、確認実証を実施した。今後も実用化に向けて検討を進めていく。



### アピール

再エネ水素に排炭酸ガスのリサイクルをあわせた効果的な利用により、炭酸ガス削減効果の大幅向上が期待できる。再エネ水素推進で世界をリードする福島県において、先進的な実用化に向けて諸検討を継続していく。



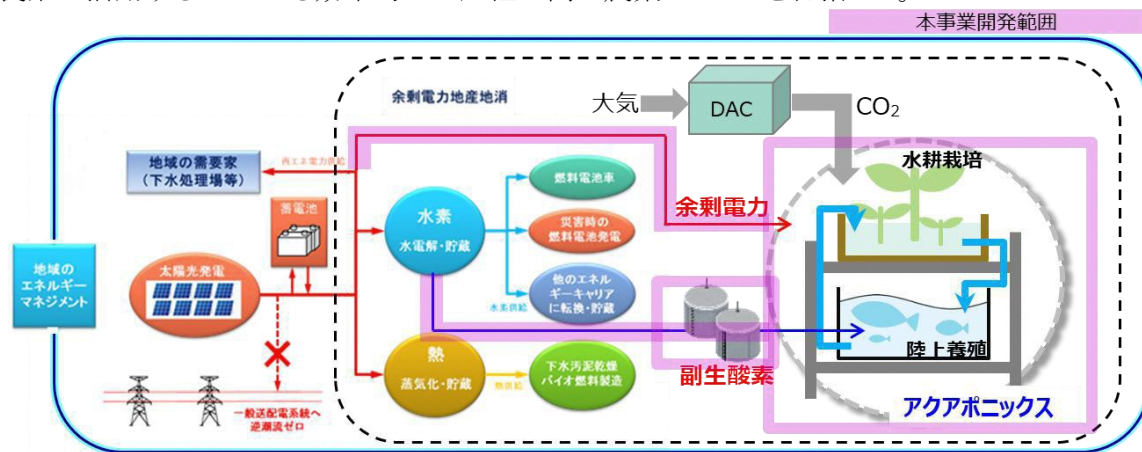
# 14 マイクログリッド内植物工場への再エネおよび副生酸素の活用実証

株式会社IHI

福島県相馬市光陽二丁目1-1 そうまIHIグリーンエネルギーセンター  
本社 ソリューション統括本部 ソリューションエンジニアリング部 岩重  
tel. 03-6204-7460 (本社)

様々な分野の産業に再生可能エネルギーを利用していくために、マイクログリッド「そうまIHIグリーンエネルギーセンター」で再エネを地産地消し、資源・エネルギーの循環型社会実現の実証を行っている。

マイクログリッド内に、生産性の高いアクアポニックス農法(陸上養殖+水耕栽培)の植物工場を設置し、太陽光電力を地産地消する取り組みを実施した。また、電力のディマンドレスポンス機能を実装し、余剰電力を有効に使用するシステムを開発した。さらに、再エネ副生酸素を陸上養殖に活用することによる効率的で生産性の高い農業システムを目指した。



## アピール

ディマンドレスポンス機能による再エネ電力活用や捨てられていた副生酸素を活用して野菜や魚を育てることで、再エネを活用したマイクログリッドの導入促進と廃棄物ゼロの循環型社会の実現に貢献する。



## 15 風力発電機増速機用オイル交換設備実証研究事業

—地上75m以上へのギヤオイル圧送・排出ポンプシステム—

株式会社誠電社

福島県福島市高野河原下19-15

開発営業部 菅野辰典

tel. 024-529-5012 fax. 024-529-7866

mail : info@sei-den-sha.com

2019年末までに全国で稼働している1MW以上の大型風車は約2200台だが、今後10年で6000台超まで増加する見込みである。これに対し、国内のメンテナンス人員は圧倒的に不足しているため、作業人員一人当たりの作業料負担の増大と、それに伴う事故の増加を招くことになる。その中で、風車ナセル内増速機のオイル交換は、1台につき、約3年に1回の頻度で100L～400Lを交換する。注入・排出時は20Lペール缶数十本を人力で持ち上げて作業しており、時間効率が悪く非常に過酷な労働である。

今回の取組は、これを解決すべく、地上75m～100mに位置する風力発電機ナセル内増速機用潤滑オイルの定期交換作業の効率化と安全性を確保するため、圧送ポンプシステム及び新旧油タンクを搭載した小型専用車両を開発し実証を行った。



### アピール

本事業の骨子は垂直100mを圧送する小型ポンプの開発と作業時間の短縮であるが、既存のプランジャーポンプを改良し2トン車に搭載することに成功し、注入作業を9.7L毎分を実現した。大型風車の現場での実証を重ねブラッシュアップしている。