

2021

CO<sub>2</sub> 排出削減  
対策強化誘導型  
技術開発・実証事業

# CO2 排出削減対策強化誘導型技術開発・実証事業とは

CO2 排出削減に貢献する技術開発は、開発リスクが大きいなど、産業界が自ら対策強化を行うインセンティブが小さい等の理由により、民間の自主的な技術開発に委ねるだけでは、必ずしも十分に進まない状況にあります。このため本事業では、国の政策上必要な、CO2 排出量を大幅に削減する技術の開発・実証を、国が主導して推進することで、将来的な地球温暖化対策の強化につながる CO2 排出削減効果の高い技術の開発・実証を強力に進め、早期の脱炭素社会の実現に貢献することを目的としています。

本事業はエネルギー対策特別会計(エネルギー需給勘定)による予算を財源とするため、用途は国内のエネルギー起源 CO2 排出量の削減に貢献するような再生可能エネルギーや省エネルギー等の技術開発・実証事業に限定されます。また本事業では、事業終了後早期の実用化・製品化・事業化が見込まれるレベルの成熟度にある技術を対象としています。

## 対象分野

先端技術を的確に社会実装・普及させて脱炭素社会を実現するために、国の政策を踏まえつつ地域社会ニーズを解決するトップダウン(優先テーマ)型と、技術シーズに基づくボトムアップ型、また、アワード型の取組みを並行して進め、大幅な CO2 削減に資する技術を高い確度で早期の実用化を図ります。



## 1. 優先テーマ枠

国の政策を踏まえつつ、地域社会におけるニーズと相互に連動した課題を優先テーマとして設定し、様々なステークホルダーがイノベーションのパートナーとして参画するオープンイノベーション型の取組みを行います。

令和3年度は、昨今の自然災害や異常気象の深刻化に対して、将来の災害リスク低減にも資する緩和策(「気候変動×防災」)の観点、そして新型コロナウイルス感染症の感染拡大の状況を踏まえ、感染症対策にも資する緩和策(「気候変動×感染症対策」)の観点から2テーマについて実施します。

・予算額：1 課題あたり2~7億円程度/年

(補助金は事業費ベース、補助率1/2以内)

・事業期間：令和4年度まで

## 2. ボトムアップ型分野別技術開発・実証枠

「地域循環共生圏」の構築及び「脱炭素社会の実現」に向け、将来的な地球温暖化対策の強化につながり、各分野における CO2 削減効果が相対的に大きいものの、開発リスク等の問題から、民間の自主的な取組だけでは十分に進まない技術開発・実証を対象に次の2分野で実施します。

・予算額：1 課題あたり3千万円~5億円程度/年

(補助金は事業費ベース、補助率1/2以内)

・事業期間：令和4年度まで

### ■社会変革分野(「気候変動×社会変革」)

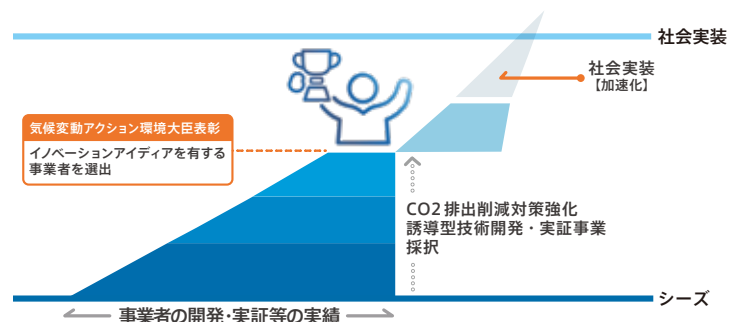
車や建築物単体のみならず、交通やエネルギー、建築構造物といった社会インフラや社会システム全体での最適化によるエネルギー消費の大幅低減に繋がるイノベーションの創出を目指します。

### ■地域資源活用・循環型経済分野(「気候変動×サーキュラー・エコノミー」)

各地域が特性を生かし、資源循環する自立・分散型の社会を形成しつつ近隣地域と共生し、AIやIoT等の技術も活用し、広域的なネットワークで地域資源を補完・有効活用し、地域活性化にも繋がる地域循環共生圏の構築に資するイノベーションの創出を目指します。

## 3. アワード型イノベーション発掘・社会実装加速化枠

気候変動アクション環境大臣表彰を受けた事業者(CO2 排出削減に資する技術の開発・実証等の実績があり、環境省が目指す新たな脱炭素社会像に対する貢献度や製品化・市場創出への期待度の高いイノベーションアイデアを有する者)に、1年間の FS および予備調査・開発を実施する権利等を措置(暫定採択)し、採択期間の下半期に設定されるステージゲートにおける評価を経て、次年度以降に提案した技術開発・実証に取り組みます。本年度は、「脱炭素社会・分散型社会への移行の加速化とレジリエンス強化を同時に実現可能な再生可能エネルギーの主力電源化に関連する実績・アイデア」をテーマに実施します。



\* 令和3年度気候変動アクション環境大臣表彰 [http://www.env.go.jp/earth/ondanka/min\\_action\\_award/index.html](http://www.env.go.jp/earth/ondanka/min_action_award/index.html)

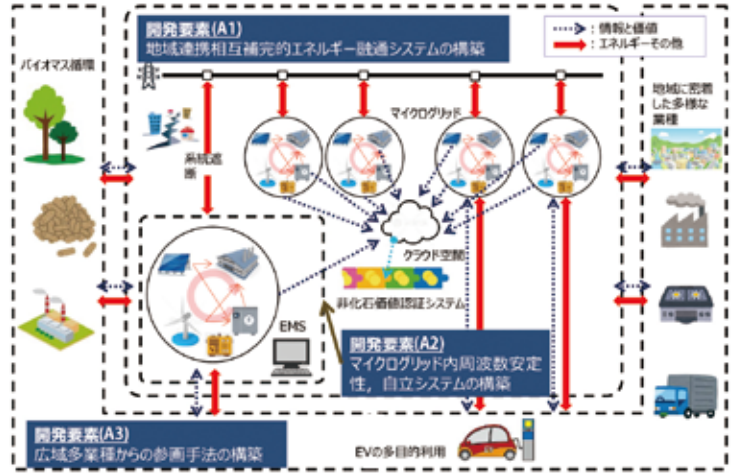
地域循環共生圏の構築に向けた多種多様な地域資源の有効活用による脱炭素型エネルギーバリューチェーンの構築や、一次産業全体のカーボンニュートラル化に資する技術開発・実証と低コスト化技術等

地域間連携と相互補完による地産地消型エネルギーシステムの強靱化手法の実証

株式会社IHI(共同実施者：(大)東北大学)

実施年度：令和2年度～令和3年度

2050年カーボンニュートラルの目標達成には、国内の発電電力量に占める再生可能エネルギー(以下、再エネ)の割合を大幅に拡大することが急務です。しかし、再エネは、①余剰電力が生じた場合需要先がなければ系統に電力を供給できない、②自営線を使って地域の需要に寄与するには周波数変動を抑える必要がある、③再エネ価値の有効利用、等の課題があります。本事業では、これらの課題に対応して、(A1)ブロックチェーンを活用した、再エネと調整可能電源を広域連携・相互補完するエネルギー融通システム、(A2)再エネ機器、蓄電池、発電機を組み合わせた高いレジリエンス性を有する周波数安定化マイクログリッドシステム、(A3)多様な業種が参画して再エネ及び再エネ価値を取引できるプラットフォームシステム、を開発します。そして、これらを連携させて地産地消型エネルギーシステムを構築することで、再エネ導入のハードルを下げCO2排出量削減に貢献します。



アワード型イノベーション発掘・社会実装加速化枠の事例

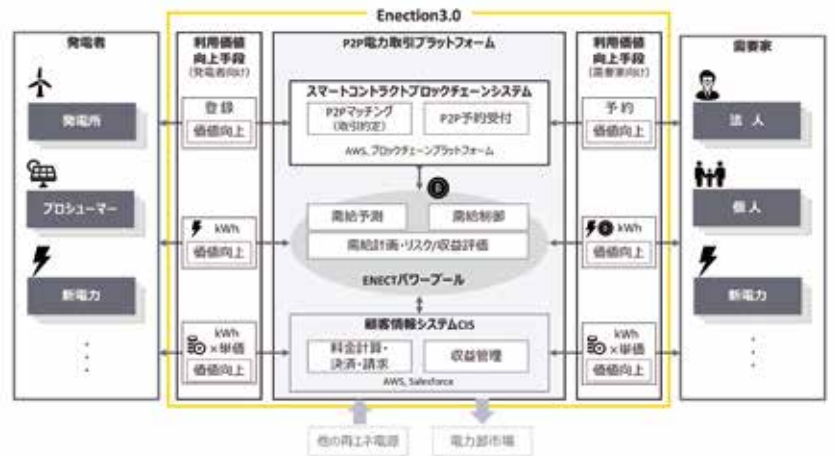
SaaS型P2P取引プラットフォーム機能を実装した電力トレーサビリティシステムの開発・実証

株式会社UPDATER(旧みんな電力株式会社)

実施年度：令和3年度～令和5年度

CO2排出削減のためには、電力供給の手段として再生可能エネルギー(以下、再エネ)の導入・拡大が必要不可欠です。これを実現するためには、FIT制度終了後も国民負担に頼らず、新たな再エネ電源開発が可能な安定的な収入手段を確保することが重要です。

そこで、本事業では、①ブロックチェーンを活用して発電者と需要家によるPPA(長期的な固定価格買取契約)を実現し買取価格の変動リスク(投資回収漏れ)のリスクを回避するとともに、②需要家の多様な再エネ選択ニーズを満たすことで契約数の増加に寄与するSaaS型P2P取引プラットフォーム機能を開発します。そして、図に示すように、これを実装した電力トレーサビリティシステムとしてEnection3.0を開発します。また、本システムが、需要家自らが主体的に再エネ発電者を支える市場を新たに創造し、国民負担に頼らず自立的な再エネ拡大に貢献し得ることを実証によって検証します。



## ボトムアップ型分野別技術開発・実証枠(社会変革分野)の技術開発・実証の事例

水素・バッテリー・キャパシタ・蓄熱等による蓄エネ技術、エネルギーインフラ・情報インフラ等の社会システムをIoT・AI・ビッグデータ解析等による自立分散化・高効率化・省資源化等により高度化することで脱炭素化をはかるシステム革新技術、人々の行動変容を促してライフスタイルの脱炭素イノベーションにつなげるシステム技術、動く蓄電池としてのEV等電動車の活用等ゼロエミッション化のための技術等

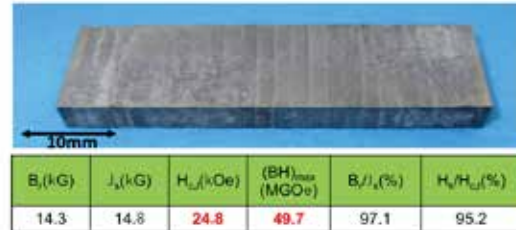
### EV、FCV駆動モータ用高効率低価格ネオジム鉄ホウ素積層磁石一体製法の開発

**NDFEB株式会社(共同実施者：(株)e-Gle)**

実施年度：令和元年度～令和3年度

脱炭素社会の実現のために自動車のEV化が進んでいますが、EVの駆動用モータで使用するネオジム磁石は、運転中の磁石の耐熱性を上げるため資源的に問題がある重希土類を多量に必要とする、という問題がありました。そこで、本事業では、少量の重希土類でEV駆動用モータの磁石として使える低価格・高性能のネオジム磁石を開発しました。具体的には、①厚さ2mmの要素磁石からなる積層磁石構造、②要素磁石間に少量の重希土類粉末を挟んでおき要素磁石一体化後に重希土類を磁石内に拡散させる、ことを特徴とする積層磁石により、EV運転中の渦電流損失を低減してモータの温度上昇を抑えることができました。また、低価格化のために、ホットプレスを使用して機械加工を一切せず、磁石合金粉末のロスが出ない積層磁石の製法を考案しました。その結果、重希土類の資源的な問題がなく、安価で既存EV用ネオジム磁石の特性を超えた磁石を開発する見通しを得ました。

低価格高性能積層ネオジム磁石サンプル



積層ネオジム磁石の磁気特性(磁石基材に重希土フリー)

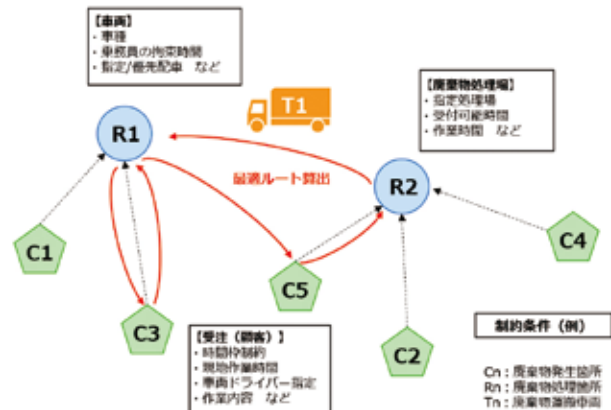


### AI・IoTを活用した収集運搬車の自動配車システムに関する技術開発と実証事業

**大栄環境株式会社(共同実施者：(株)イーアイアイ)**

実施年度：令和元年度～令和3年度

産業廃棄物の収集運搬におけるCO2排出量を、AIを活用した走行ルートの最適化によって5%以上削減できる自動配車アルゴリズムを開発しました。ここでのCO2排出量は約80%が走行に起因するため、走行ルートの最適化が重要な課題です。図に示すような廃棄物処理事業のルート最適化問題では、業界特有の複雑で多様な制約条件に対応でき、リアルタイムの状況把握のために計算時間が短い、最適なルート算出方法が必要です。そこで、囲碁などで使われているAI手法のモンテカルロトリーサーチ法を活用し、人手による手動配車結果を上回る最適ルートを、短時間で算出する配車アルゴリズムを開発しました。これを利用して配車業務をシステム化することによって、ホワイトボードや紙等を利用した従来の人手による配車方法と比べ、CO2排出量削減だけでなく、業務の効率化、ヒューマンエラーの防止、配車業務負担の軽減、乗務員の作業公平化などの効果が得られることを確認しました。



業界特有の制約条件を満たしたうえで、人手による手動配車結果を上回る最適ルートを短時間で自動的に算出する配車アルゴリズムを搭載した自動配車システムの構築

建物設備機器の省エネ化・再生可能エネルギー導入等による住宅・オフィスのエネルギー効率向上・ゼロエミッション化技術等

## CO2低排出型コンクリート製建設資材の製造技術高度化及び実用化実証

中川ヒューム管工業株式会社(共同実施者：(一財)電力中央研究所、(一財)石炭フロンティア機構)



実施年度：平成30年度～令和2年度

セメントコンクリートは、建築や土木構造物の主要な資材として広範囲に利用されていますが、結合材にあたるセメントは1トン製造するのに約760kgのCO2が発生します。本事業は、セメントに替えて石炭灰等の産業副産物を大量に使用することでCO2排出量を約70%削減できるジオポリマーコンクリートについて、製造技術の最適化、量産化技術を確立しました。また、従来技術における水ガラス使用に起因するコストや技術面の課題に対し、本事業では水ガラスを使用しないことで製造性を大きく改善しました。

本事業のジオポリマーコンクリートは、CO2削減に加え、高い化学的耐久性を有しており、土木建築構造物の長寿命化を図ることが出来ます。ライフサイクル全体の観点からも、建設コストの大幅な削減が可能になり、社会の持続的発展および建設業界の低炭素化に広く貢献します。



## ガス差圧発電設備のパッケージ化、高効率化および低コスト化に関する開発・実証

東邦ガス株式会社



実施年度：令和元年度～令和3年度

都市ガスは、導管を経由してユーザー先に輸送されますが、輸送経路上のガバナ等により、適切な圧力への減圧が必要となります。本事業では、この減圧分のエネルギー(未利用エネルギー)を活用して電気エネルギーへ変換するガス差圧発電技術に着眼しています。この技術を活用した発電設備をガバナ等に並列に配置することにより、高い稼働率・安定した出力を見込めますが、従来発電設備では、導入コスト、メンテナンスコスト及び設置スペースが普及に際しての課題となっています。

本事業では、小型軽量のタービン・発電機一体型の差圧発電設備をシステム化することで、高効率化、導入コスト・メンテナンスコストの大幅削減を実現し、また、パッケージ化による省スペース化を図ることで、ガス差圧発電設備の普及を促進し、CO2排出削減に貢献します。



廃棄物系バイオマスの収集・利用までのシステム全体の低コスト化技術等

## 地熱・バイオマス資源を活用する低コスト低炭素化水素製造技術開発・実証事業

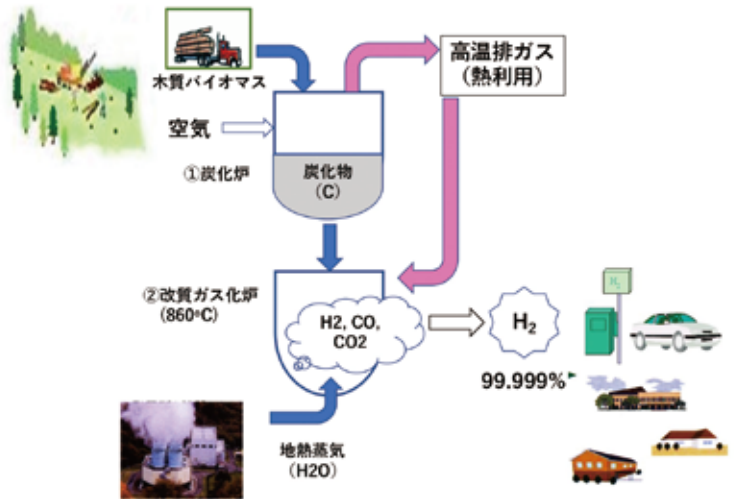
清水建設株式会社(共同実施者:エネサイクル(株)、大日機械工業(株)、(株)ハイドロネクスト、(有)市川事務所)



実施年度:令和2年度~令和4年度

本事業では、地熱とバイオマス資源を活用して低コスト、低炭素化水素製造技術を開発し実証します。

未利用木材と地熱蒸気を活用して、再エネ水電解技術に比べて水素製造コストを1/3以下に低減するグリーン水素製造技術を開発しました。本技術は、炭化炉で木材チップを蒸し焼きにして炭化し、改質ガス化炉で炭化物(C)と地熱蒸気(H<sub>2</sub>O)を高温反応で改質ガス(H<sub>2</sub>, CO, CO<sub>2</sub>の混合ガス)にし、さらに改質ガスを水蒸気反応でH<sub>2</sub>に変換して燃料電池用水素を製造するという画期的な水素製造技術です。バイオマス資源が豊富で、地熱発電が盛んな大分県九重町において本技術の50Nm<sup>3</sup>/h水素製造プラントを建設して実証試験を実施します。実用機では、市販水素に比べて50%以下の低コストでCO<sub>2</sub>は75%以上の排出削減を目指します。



## 高効率エネルギー利活用に向けた次世代型廃棄物処理システムの開発

日立造船株式会社



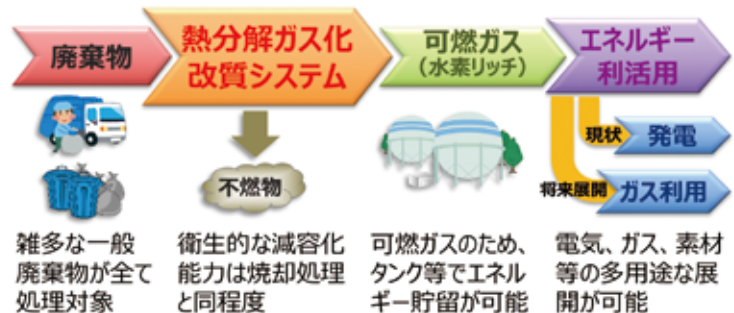
実施年度:令和2年度~令和5年度

一般廃棄物は生活ごみを中心であり、食品残渣、紙・布類、プラスチック等の可燃分に加えて金属等の不燃分を含む雑多な廃棄物です。

廃棄物処理は衛生的な減容化が主目的のため、焼却処理が一般的ですが、焼却の熱エネルギーを利用した廃棄物発電は、燃焼排ガス中の腐食成分の影響で発電効率が低く、ごみ性状の変動による出力変動も避けられません。また、小規模施設では発電効率が低くなるために発電しない施設も多いのが現状です。

本事業では、独自構造の「熱分解ガス化改質炉」(ロータリーキルン)を用いた新たな廃棄物処理システムにより、廃棄物由来のエネルギーを高効率で可燃ガスに変換するシステムの開発・実証を行います。

本システムの実現により、廃棄物処理が抱える課題を解決するとともに、本システムを小規模の廃棄物処理施設に普及させることで、廃棄物由来の未利用エネルギーを有効活用することによりCO<sub>2</sub>排出量削減を目指します。



太陽光・風力・小水力・地熱・波力等の地域特有の再生可能エネルギー導入促進技術、海洋エネルギー(波力・潮力・海洋温度等)発電の変換効率・耐久性・経済性向上、再生可能エネルギー由来の水素から発電する燃料電池高性能化技術等

## 燃料電池式可搬形発電装置と電源車の技術開発・実証

デンヨー株式会社(共同実施者:トヨタ自動車(株))



実施年度:令和元年度~令和3年度

屋外の工事現場やイベント会場、災害現場など商用電源のない屋外等で用いる可搬形発電機や電源車は軽油等を燃料としており、大気汚染対策は進められてきましたが、地球温暖化の要因であるCO<sub>2</sub>の排出は続いています。

本事業では、CO<sub>2</sub>排出量を削減するために、太陽光発電・風力発電等の再生可能エネルギーからも製造できる水素を利用する燃料電池式可搬形発電装置と燃料電池電源車の技術開発を行っています。

水素で発電する燃料電池は利用時にCO<sub>2</sub>を排出せず、また水素は貯蔵や運搬が可能なので、これまで軽油を燃料とする可搬形エンジン発電機や電源車を使っていたところに、新たな発電装置として提案できます。燃料電池式可搬形発電装置と電源車を開発することで、水素を活用する機会を増やし再生可能エネルギーの普及拡大と脱炭素社会の実現に貢献します。



【燃料電池式可搬形発電装置】

発電出力	三相3線 7.0kVA
電圧	AC 100/200 V
周波数	50, 60Hz切替
水素供給方法	発電機本体とは別に用意する高圧水素ガス容器(14.7MPa又は19.6MPa)を用いて、減圧して本体へ供給する。
外形寸法	L:1,800mm, W:900mm, H:1,500mm
整備質量	950kg



【燃料電池電源車】

発電出力	三相4線, 三相3線 合計8.0kW
電圧	三相AC 200V, 単相AC 100/200 V
周波数	50, 60Hz切替
水素供給方法	高圧水素タンク27本(貯蔵量65kg)を車両に搭載している。水素ステーションで水素充填する。
外形寸法	L:6,380mm, W:2,220mm, H:2,240mm
総重量	7.26t

## 地下鉄の再エネを最大限活用したゼロエネルギー空調システムの技術開発・実証

横浜高速鉄道株式会社(共同実施者:(大)横浜国立大学、(一社)超スマート社会研究機構、(株)SaNテクノロジーズ)

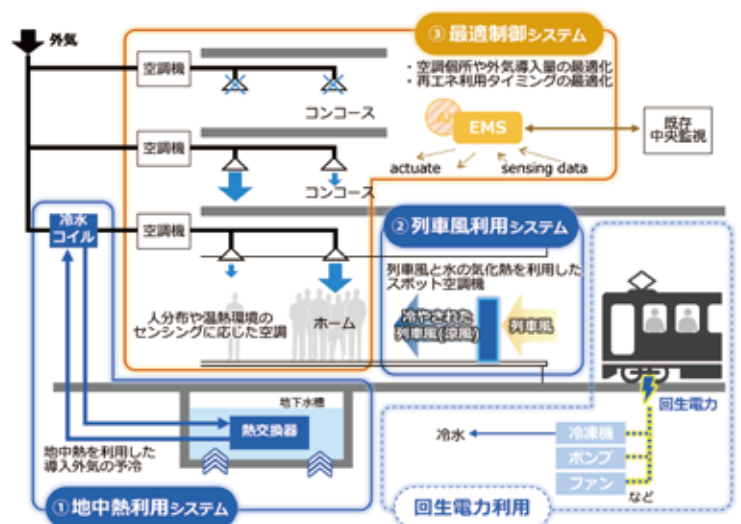


実施年度:令和元年度~令和3年度

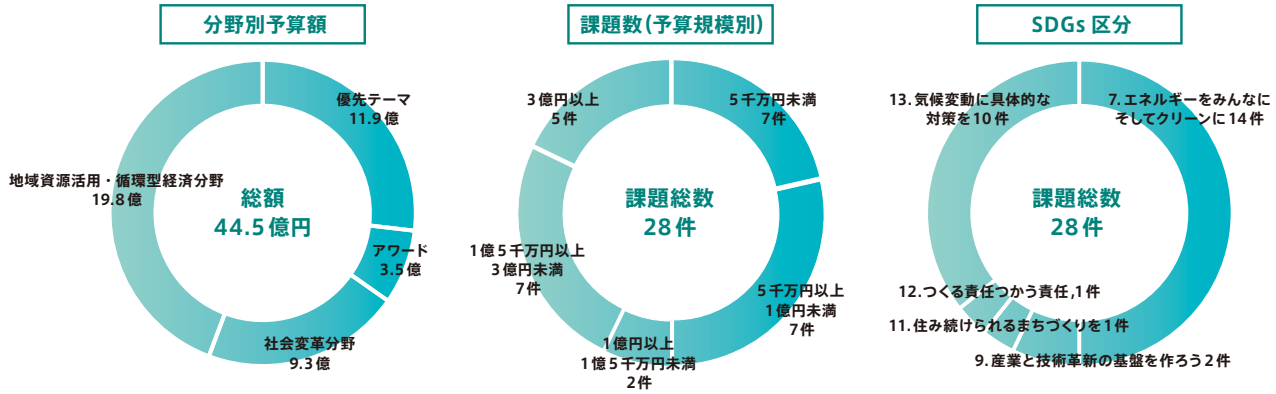
大規模空間を有する地下駅は、軌道および地上出入口からの外気流入や列車放熱の拡散により、冷房消費エネルギーが大きくなる課題を抱えています。

この課題を解決するために、地下駅特有の再生可能エネルギーとデジタルテクノロジーを活用した新たな空調システム(3つの技術要素)を、みなとみらい線馬車道駅を対象に開発しています。①地中熱利用システムは、地下水槽水を介して回収した地中熱により、駅構内に導入する暑い外気を冷やします。②列車風利用システムは、水の気化熱で冷気をつくり、その冷気を列車風によりホームに拡散します。③最適制御システムは、温熱環境と人密度分布を測定して、適時適所の冷房運転を行います。

本技術開発により、冷房運転時のCO<sub>2</sub>排出量を50%以上削減し、将来的には再生電力の活用を加えて、「ゼロ・エネルギー・ステーション」の実現を目指します。



# 令和3年度 事業構成比



## 令和3年度 実施事業者・課題一覧

### 優先テーマ枠

	積水化学工業株式会社	R3～R4年度	エネルギー自給自足ユニットの技術開発・実証	
	株式会社IH I	R2～R3年度	地域間連携と相互補完による地産地消型エネルギーシステムの強靱化手法の実証	
	株式会社トヨタエナジーソリューションズ	R3～R4年度	アンモニアマイクロガスタービンのコジェネレーションを活用したゼロエミッション農業の技術実証	
	株式会社マリンエナジー	R2～R4年度	インテリジェント吸波式波力発電による地域経済循環ビジネスモデル実証事業	
	エア・ウォーター株式会社	R3～R4年度	未利用バイオガスを活用した液化バイオメタン地域サプライチェーンモデルの実証事業	
	株式会社日立製作所	R3～R4年度	食品加工残渣を活用したRE100分散電源に関する技術開発	

### アワード型イノベーション発掘・社会実装加速化枠

	株式会社UPDATER(旧みんな電力株式会社)	R3～R5年度	SaaS型P2P取引プラットフォーム機能を実装した電力トレーサビリティシステムの開発・実証	
--	-------------------------	---------	---	--

### ボトムアップ型分野別技術開発・実証枠

#### 社会変革分野

	NDFEB株式会社	R1～R3年度	EV、FCV駆動モーター用高効率低価格ネオジウム鉄ホウ素積層磁石一体製法の開発	
	株式会社サニックス	R1～R3年度	商用電動車向け高効率発電蓄電システムの開発・実証	
	株式会社豊田自動織機	R3～R4年度	各種産業活動における脱炭素に向けたアンモニアを燃料とする小型内燃機関利用技術開発	
	三菱商事株式会社	R3～R4年度	小規模分散型LNG充填所ネットワーク構築による大型トラック物流の低炭素化手法の実証	
	東邦ガス株式会社	R1～R3年度	ガス差圧発電設備のパッケージ化、高効率化および低コスト化に関する開発・実証	
	大栄環境株式会社	R1～R3年度	AI・IoTを活用した収集運搬車の自動配車システムに関する技術開発と実証事業	
	パナソニック株式会社	R1～R3年度	自律分散型エネルギーシステムを支える双方向充電システムに関する技術開発	
	パシフィックパワー株式会社	R1～R3年度	変動性再生可能エネルギーの活用に向けた仮想同期発電機概念に基づく連系用インバータ制御技術の開発	

#### 地域資源活用・循環型経済分野

	デンヨー株式会社	R1～R3年度	燃料電池式可搬形発電装置と電源車の技術開発・実証	
	FDK株式会社	R1～R3年度	再エネ普及拡大へ向けた水素/空気二次電池(HAB)および蓄電システムの技術開発・実証	
	横浜高速鉄道株式会社	R1～R3年度	地下鉄の再エネを最大限活用したゼロエネルギー空調システムの技術開発・実証	
	パナソニック株式会社	R2～R4年度	工場の未利用エネルギーを活用した小型発電システムの開発実証	
	株式会社東光通商	R2～R4年度	新国産発電素子を用いた高性能エネルギーリカバリー型熱発電システムの技術開発	
	ゼファー株式会社	R2～R4年度	低圧風力発電機に関する技術開発・実証	
	アサヒブリック株式会社	R3～R4年度	副産物の有効活用によるグリーン水素サプライチェーン構築に向けたシステム開発	
	株式会社リコー	R3～R4年度	エッジデータセンター向けのサーキュラー型蓄電システムの技術開発	
	三井住友ファイナンス&リース株式会社	R1～R3年度	ビール工場排水処理由来高純度バイオメタンガス燃料電池発電システム技術開発実証事業	
	清水建設株式会社	R2～R4年度	地熱・バイオマス資源を活用する低コスト低炭素化水素製造技術開発・実証事業	
	関西アライドコーヒーロースターズ株式会社	R3～R4年度	コーヒー抽出滓の汎用固形燃料化とグリーン焙煎技術の開発	
	株式会社竹中工務店	R3～R4年度	無加温UASB法による厨房排水からのバイオガス回収に関する技術開発	
	日立造船株式会社	R2～R5年度	高効率エネルギー利活用に向けた次世代型廃棄物処理システムの開発	

交通低炭素化技術開発分野 建築物等低炭素化技術開発分野 社会システム革新低炭素化技術開発分野 再生可能エネルギー低炭素化技術開発分野 バイオマス・循環資源低炭素化技術開発分野