

四国地方における 地域脱炭素創生に資する 取組事例集



中国四国地方環境事務所 四国事務所

はじめに

本資料は、四国地方の地方公共団体および民間事業者等における、地域脱炭素創生に係る取組事例について、各団体への個別インタビュー実施を経て、下記観点でその概要とポイントを紹介したものである

- ✓ 脱炭素の取組に至った背景
- ✓ 具体的な脱炭素の取組内容
- ✓ 実施体制
- ✓ プロジェクトの進め方、経緯
- ✓ 初期コスト、管理運用コスト
- ✓ 取組の結果や効果
- ✓ 四苦八苦した点
- ✓ 横展開する上での留意点

なお、各取組事例を「地域推進」/「企業個別」の2種類に区分けした定義は以下の通りである

- 地域推進：当該地域の行政、民間事業者/団体、経済団体等が連携し、地域一体となって取組を推進している事例
- 企業個別：民間事業者がその企業内における個別の取組として実施している事例

脱炭素に関する幅広い分野での取組を掲載しており、多くの地方公共団体または民間事業者で、取組を検討する際に参考にしていきたい

取組事例の分類と概要

分類	概要
未利用材・廃棄物活用	<ul style="list-style-type: none"> 地域の未利用材や廃棄物を活用し、バイオマス発電やバイオディーゼル燃料事業、サーキュラーエコノミー等に取り組んでいる事例
再エネ発電（公共施設活用）	<ul style="list-style-type: none"> 役所庁舎や下水処理施設、廃棄物処理施設等を活用し、再エネ発電（太陽光発電、バイオマス発電、焼却熱発電、地中熱利用）に取り組んでいる事例
再エネ発電（川、ダム、農地の活用）	<ul style="list-style-type: none"> 地域の川やダム、農地を活用し、再エネ発電（小水力発電、ソーラーシェアリング）に取り組んでいる事例
地域交通・輸送の脱炭素化（EV、FCV）	<ul style="list-style-type: none"> EV・FCVの導入により地域交通・輸送の脱炭素化へ取り組む中で、水素ステーションの整備、観光産業福祉・介護産業との連携や非常用電源としての活用等に取り組んでいる事例
Jクレジットの活用	<ul style="list-style-type: none"> 森林の環境価値や家庭用太陽光発電を活用してJクレジット化し、クレジットの売却によって得られた利益を地域保全活動等によって地域還元している事例
地域マイクログリッド	<ul style="list-style-type: none"> 再生可能エネルギーを軸とした新しい街づくり構想により、地域マイクログリッドを構築し、電力の地産地消に取り組んでいる事例
自治体新電力の設立	<ul style="list-style-type: none"> 自治体新電力を設立し、地域の公共施設や民間事業者へ電力を販売することで、電力の地産地消に取り組むと共に、分散型のエネルギー供給体制構築を目指している事例
公共施設での省エネ	<ul style="list-style-type: none"> 設備更新型ESCO事業の導入により省エネルギー化を推進することで、CO₂排出量の削減に取り組んでいる事例
環境保全	<ul style="list-style-type: none"> 港の防波堤背後の浅場活用により、生物の生息場構築や水質の浄化、CO₂の削減が見込まれる藻場（ブルーカーボン生態系）を創出している事例
事業所や工場等での省エネ・創エネ	<ul style="list-style-type: none"> 事業所や工場、未利用地等を活用した省エネ化や再生可能エネルギーの創出に取り組んでいる事例
太陽光パネルリサイクル	<ul style="list-style-type: none"> 廃棄物となった太陽光パネルのリサイクル（リユース）により、使用済み太陽光パネルのゼロエミッション化（別産業での再利用による排出ゼロ施策）等に取り組んでいる事例

トピックス

目次 (1/2)

インタビュー対象	地域/民間	分類	取組内容	頁数
有限会社内藤鋼業	地域推進	未利用材・廃棄物活用	間伐未利用材を活用した地域連携型の小規模バイオマス発電	P.7
エフビットファームこうち株式会社	地域推進	未利用材・廃棄物活用	木質バイオマス発電所と次世代型園芸施設	P.9
有限会社安岡重機	地域推進	未利用材・廃棄物活用	木質バイオマスを活用したエネルギーの地産地消	P.11
株式会社ちよだ製作所 うどんまるごと循環コンソーシアム	地域推進	未利用材・廃棄物活用	うどん残渣を活用したバイオマス発電事業（うどんまるごと循環プロジェクト）	P.13
株式会社ダイキアックス・サステイナブル・パワー	地域推進	未利用材・廃棄物活用	廃食用油を活用したバイオディーゼル燃料事業	P.15
株式会社エコマスター	地域推進	未利用材・廃棄物活用	一般廃棄物を固形燃料の原料としてリサイクル （バイオマス資源化センターみとよ）	P.17
株式会社スベック （RISE & WIN Brewing Co.）	地域推進	未利用材・廃棄物活用	モルトのかすを活用したサーキュラーエコノミーの取組 （資源循環システム「reRise（リライズ）」）	P.19
高知県四万十町	地域推進	再エネ発電（公共施設活用）	公共施設（避難所）への再生可能エネルギー設備設置	P.21
高知県黒潮町	地域推進	再エネ発電（公共施設活用）	非常時対応も見据えた太陽光発電設備の設置、 及び非常用電源としてのEV活用	P.23
愛媛県今治市	地域推進	再エネ発電（公共施設活用）	防災拠点機能を備えた廃棄物処理施設の熱を利用した発電事業 （バリクリーン今治）	P.25
高松市東部下水処理場（香川県）	地域推進	再エネ発電（公共施設活用）	下水処理施設でのバイオマス発電事業	P.27
愛媛県八幡浜市	地域推進	再エネ発電（公共施設活用）	公共施設（八幡浜市民スポーツセンター）への地中熱利用システムの導入	P.29
一般社団法人小水力協議会	地域推進	再エネ発電 （川、ダム、農地の活用）	地域の川やダムを活用した小水力発電	P.31
株式会社サンビレッジ四万十 高知大学農林海洋科学部	地域推進	再エネ発電 （川、ダム、農地の活用）	集落営農型太陽光発電（ソーラーシェアリング）	P.33
徳島県三好市	地域推進	地域交通・輸送の脱炭素化 （EV、FCV）	観光産業とつなげた地域交通の脱炭素化 （走るEV蓄電池、環境配慮型ワーケーション）	P.35
香川県三豊市	地域推進	地域交通・輸送の脱炭素化 （EV、FCV）	地域交通インフラとしてのグリーンスローモビリティ活用 （粟島スマートアイランドプロジェクト）	P.37
HW ELECTRO株式会社	地域推進	地域交通・輸送の脱炭素化 （EV、FCV）	都市型多用途小型電気商用車（ELEMO）	P.39

目次 (2/2)

インタビュー対象	地域/企業	分類	取組内容	頁数
徳島県	地域推進	地域交通・輸送の脱炭素化 (EV、FCV)	「水素グリッド構想」を軸とした地域発水素社会の実現に向けた取組	P.40
土佐酸素株式会社	地域推進	地域交通・輸送の脱炭素化 (EV、FCV)	高知県内初となる水素ステーションの設置	P.42
高知県	地域推進	J-クレジットの活用	森林の環境価値をクレジット化 (高知県版J-クレジット)	P.44
香川県	地域推進	J-クレジットの活用	J-クレジットを活用した家庭用太陽光発電の価値化 (かがわスマートグリーン・バンク)	P.46
株式会社アドバンテック	地域推進	地域マイクログリッド	防災拠点としての地域マイクログリッド構築 (いとまち構想)	P.48
高知県須崎市、高知県日高村	地域推進	自治体新電力の設立	自治体新電力 (高知ニューエナジー株式会社) の設立による電力の地産地消、分散型エネルギーシステム構築	P.50
愛媛県東温市	地域推進	公共施設での省エネ	設備更新型ESCO事業の導入による省エネ化	P.52
国土交通省四国地方整備局	地域推進	環境保全	防波堤背後の浅場を活用した「みなと」での海の森創出 (ブルーカーボン生態系の創出)	P.54
室戸海洋深層水株式会社	企業個別	事業所や工場等での省エネ・創エネ	製塩過程で発生する排熱を活用した省エネ化	P.57
医療法人天真会 南高井病院	企業個別	事業所や工場等での省エネ・創エネ	ヒートポンプ給湯システムの導入による省エネ化 (温度差エネルギーシステム)	P.59
高松国際ホテル (穴吹インタープライズ株式会社)	企業個別	事業所や工場等での省エネ・創エネ	高効率空調・マイクロジェネレーションの導入による省エネ化	P.60
高知機型工業株式会社	企業個別	事業所や工場等での省エネ・創エネ	太陽光パネル・大型蓄電池の導入による防災拠点としての活用	P.62
株式会社百十四銀行	企業個別	事業所や工場等での省エネ・創エネ	未利用地 (保養所) を活用した太陽光発電 (バーチャルPPAモデルの活用)	P.64
古湧園 遥 (株式会社古湧園)	企業個別	事業所や工場等での省エネ・創エネ	ZEB Readyランクの環境配慮型ホテル	P.66
株式会社セキゼン (アムロングループ)	-	太陽光パネルリサイクル	廃棄物 (太陽光パネル) のリサイクル	P.69
株式会社エヌ・ピー・シー (NPC)	-	太陽光パネルリサイクル	廃棄物 (太陽光パネル) のリユース	P.70

地域推進の取組

内子町では、間伐未利用材から生成される木質ペレットを燃料とした小規模バイオマス発電が実施されている。さらに発電で発生した熱を近隣施設へ供給することで高効率化

未利用材・
廃棄物活用

有限会社内藤鋼業_地域連携型の小規模バイオマス発電所 (1/2)

地域概要・会社概要

創立 設立	1960年11月 1990年6月	従業員 数	17名
所在地 (本社)	愛媛県喜多郡内子町五十崎甲2126番地 1		
HP	http://naito-kogyo.co.jp/		
事業 概要	<ul style="list-style-type: none"> 木質バイオマス製造プラントの設計・施工および技術サービス ペレット製造販売、木工製材機械の販売 バイオマス発電所の運営管理 		

取組 背景・経緯	<ul style="list-style-type: none"> 内子町は約80%が森林でおおわれ、木が豊富にある 内子町バイオスタウン構想を背景として、地域の脱炭素化や防災力強化に寄与するため、自治体や地元企業と連携した「木質バイオマスによる持続可能なまちづくり」の先導モデルとなるよう取り組む
-------------	--

地域課題 ・ 経営課題	<ul style="list-style-type: none"> 間伐材などの未利用材の活用 木の皮、木のかけら等の処理
-------------------	---

取組内容

- 「木質バイオマス発電による発電および近隣施設への熱供給」
- 【ペレット調達】自社工場でペレットを生産
 - 【発電】木質ペレットを燃やすのではなく、熱することで可燃性ガスを生成。それを燃料としてエンジンを回し電力と熱をつくる。内子バイオマス発電所ではさらに**バイナリー発電により温水から発電**。発電した電気はFIT制度を活用し電力会社へ販売
 - 【熱供給】発生した熱を、地中に埋設した配管を通じて**近隣施設の熱交換器へ供給**する(内子龍王バイオマス発電所)
 - 【その他】木の皮はペレットの乾燥に、灰はバイオマスストーン⇒道路舗装へ活用

内子バイオマス発電所	<ul style="list-style-type: none"> 発電出力量：1,115kW (ガス発電 990kW + バイナリー発電 125kW)
内子龍王バイオマス発電所	<ul style="list-style-type: none"> 発電出力量：330kW 熱出力量：520kW

取組体制

- 「内子バイオマス発電所」
- 内藤鋼業を中心とした地元企業。資金は地元企業の出資や地方銀行の融資で、国や自治体などの補助金は利用無し。燃料となる原木の供給は森林組合が担う
https://www.symenergy.co.jp/service/area_energy/uchiko/
- 「内子龍王バイオマス発電所」
- 大手工務店やコンサルティング会社、貿易会社を発起人として、地元企業を中心で取り組む。資金は地元企業や信用金庫による融資などからなる
<https://prtimes.jp/main/html/rd/p/000000020.000050196.html>

費用

- 初期費用
発電機1機(約165kW)約2億円 (両方の発電所)
- 使用燃料
内子⇒約10,000t/年
内子龍王⇒約3,600t/年を7,000~8,000円/t購入
- 活用した補助金
ペレット生成施設販売に対するESCO事業として、「温室効果ガスの排出削減に係る国の補助事業」
※**発電所設立においては補助金は活用せず**全て民間による出資

効果

- 内子町産材100%の木質ペレットを用いることにより、**持続可能なエネルギーと経済循環**を構築
- 未利用木材を取り扱う仕事が増えたことによる**雇用創出**
- 自治体や学校と連携した**環境教育**によるリテラシー向上

間伐未利用材を活用したバイオマス利用推進において、木質ペレットの需要の創出を含むサプライチェーンの構築と、未利用材の調達量調整が重要となる

未利用材・
廃棄物活用

有限会社内藤鋼業_地域連携型の小規模バイオマス発電所 (2/2)

実施経緯

木質ペレット活用ビジネスモデル化

- 焼却炉の規制強化を背景に木質ペレット製造施設開発を実施
- ペレット製造施設を地域の製材工場へ提供し、そこからペレットを調達。それを地域のストーブやボイラー用に販売するモデルで事業化

内子町バイオマスタウン構想

- 自社ペレット製造工場を建設
- 内子町の**姉妹都市であるドイツのローデンプルグ**の環境政策を参考に、内子町バイオマスタウン構想が策定され、その中核事業である木質ペレット活用推進に向けて、小学校や老人ホームなどの**公共施設へのペレット供給先が拡大**

バイオマス発電開始

- ボイラーやストーブは冬季の需要が大きく、また石油などの燃料費の変動により、年間を通してペレットの需要が安定しないため、**民間事業者から出資を受け内子バイオマス発電所を設立**
- さらに、内子バイオマス発電所の取組をみた、環境問題に取り組む大手企業より協働の声がかり、2か所目となる内子龍王バイオマス発電所を設立

苦労した点 ⇄ 解決方法・工夫点等

• 木質ペレット需要の創出

木質ペレットは燃料として利用されて初めて意味を成すものであるが、当初はペレットストーブもボイラーも高く需要がなく、ペレット施設の導入が進まなかった。そこで、まず**ペレット施設を提供し導入した事業者からペレットを購入し、商社として販売を担うこと**とした。さらに、**ESCO事業者となり、補助金を活用して初期費用ゼロでストーブやボイラーを導入**いただいた。それによりペレットの需要先を増やしビジネスとして成立させた

• 木質ペレット需給調整

木材ペレットの価格が一定に対して、石油などその他燃料の価格が一定でないため、**ペレットの需要が一定でなく、不足したり、倉庫が足りない問題**があった。**需給の揺れを吸収**するために、FIT制度(2,000kW位以内であれば買取価格40円)も活用しつつ発電所を設立。その規模については、**発電所の採算性**および、未利用材の購入量 (**購入量が増加すると単価も増加するという関係**) を鑑みて森林組合との調整を実施した

• 発電効率向上の工夫

発電の効率を上げるため、①ペレットそのものを燃やすのではなく**ガス化**させそのガスにより発電、②ガス発電で作った温水からさらに電気を生成 (**バイナリー発電**；内子バイオマス発電所)、③発電で発生した熱を温水として近隣施設へ供給 (**熱供給**；内子龍王バイオマス発電所) 等の工夫を実施している

<内子バイオマス発電所全体像>



出所：内子バイオマス発電所パンフレットより

エフビットファームこうち株式会社は、バイオマス発電所×次世代型園芸施設でトリジェネレーションを活用してパプリカを生産し、脱炭素と地域活性化に貢献している

未利用材・
廃棄物活用

エフビットファームこうち株式会社_バイオマス発電所と次世代型園芸施設 (1/2)

地域概要・会社概要

設立	2020年 3月2日	従業員 数	182名 (2023年3月時点)
所在地	高知県長岡郡本山町木能津字大境3105-10		
HP	https://fbifarm-kochi.co.jp/		
事業概要	<ul style="list-style-type: none"> ・営農事業 ・バイオマス発電所と次世代型園芸施設を組み合わせた地域密着型の農業クラスター事業 		

取組背景・経緯

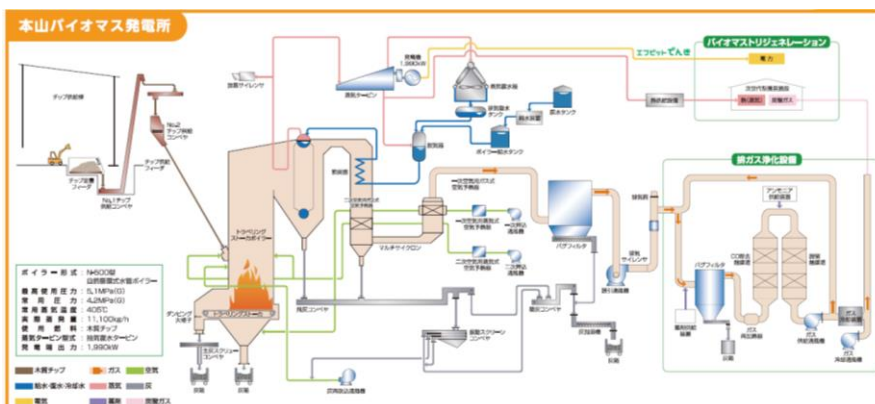
- ・室戸出身の同社代表と尾崎高知県知事（当時）との間で、高知県で新たな事業を立ち上げることとなった
- ・高知県は農業が盛んであるため、農業クラスターを興してほしいとの要望があった
- ・電気取扱企業であるため、電源を持つ方針を決めた

地域課題・経営課題

- ・地元出身者や在住者の雇用拡大
- ・農業の更なる活性化
- ・周辺農家の経営の弊害とならず、共存できるような事業の展開

取組内容

- ・面積1haの次世代型園芸施設でパプリカを栽培。**木質バイオマス発電所（2MW）を併設し、トリジェネレーション**（電力、排熱温水、排ガスCO₂）を利用。発電分は全てFIT売電、排熱温水及び排ガスCO₂は園芸施設に引き込み利用
- ・2MWは、**地域の木質材**で賄うことができ、かつ収益が取れる規模。チップだけでなく、水分量が多い枝等の比率が高くて利用可能な高スペック仕様の発電所であるため、**比較的低コストで安定的な燃料調達を実現**。発電効率は21～22%
- ・園芸施設では、既存農家と競合せず市場が安定しているもの（親会社の要望）、農業作物のランキングに高知県が入っているもの（県農業振興部からの要望）を受け、パプリカ栽培を開始



費用

- < 初期費用 >
- ・バイオマス発電所は自己資金や融資にて建設
 - ・農園整備は県補助金にて1/2補助

取組体制

- ・高知県、本山町、エフビットで三者協定を締結
- ・発電所建設：タクマ（メーカー、設計）、エフビット（工事）
- ・農園工事：大仙（設計、工事）、一部JA全農（設計）
- ・各工事に下請けとして建設会社が参画

効果

- ・バイオマス発電のトリジェネ利用は、収益性は高くないが、**地域の財を使い持続的に林業・農業経営が可能**
- ・**地域活性化・地元雇用の増加**（パートを含め50～60名）
- ・農業コースの学生の見学等、**地域連携**
- ・農園へのCO₂供給に重油を使わなくなるため、**CO₂排出量削減**

複数の調達先から燃料を調達することでリスク分散し、本社営業とも連携しながらパプリカの商流構築・販路拡大に取組、事業の黒字化を達成している

未利用材・
廃棄物活用

エフビットファームこうち株式会社_バイオマス発電所と次世代型園芸施設 (2/2)

実施経緯

事業構想

- ・ 室戸出身の同社代表と高知県知事（当時）の間で、高知県で新たな事業を開始することを合意
- ・ 高知県は農業が盛んであることから、農業クラスターを興してほしいとの要望があり、農園を立ち上げることを決定
- ・ 同社は電気取扱企業であるため、電源を持つ方針を決定
- ・ 太陽光パネルは新規性がないため、農園併設のバイオマス発電所の建設と農園へのトリジェネ引き込みを事業とすることを決定

発電所及び次世代型園芸施設の建設

- ・ 2021年度、1haの次世代型園芸施設と2MWの木質バイオマス発電所を建設。建設期間は1年間
- ・ 新規採用者が2021年12月1日に入社、2～3ヶ月間の研修期間を経て、2月に発電所の試運転（エフビット、メーカー共に3交代制）
- ・ パプリカで成功している他事業者の協力を得て、スタートアップまでの約1年間研修を実施

発電所及び次世代型園芸施設の本格稼働

- ・ 2023年4月竣工式及び売電開始、5月にメーカーが撤収し、エフビット社員のみで運転開始。同月中に運転効率100%を達成。発電所はFITにより同年10月に黒字化達成
- ・ パプリカの生産を本格的に開始。2023年7月に全部作付けし、11月に黒字化達成
- ・ パプリカの商流構築、販路拡大の取組

苦労した点 ⇄ 解決方法・工夫点等

- ・ **短い建設期間**：期限付き資金調達により進めた事業であったため、建設期間が1年間と非常に短かった
⇒ 発電所・園芸施設の**各工事で定例会を実施**。限られた台数の工事車両や機械のやりくりや工事日程を細かく調整することにより、短期間で工事完了が可能になった
- ・ **安定的な燃料調達先の確保**：供給義務発生・価格固定化のリスクから、調達先と年間契約の締結ができない
⇒ 複数の調達先から調達することにより**リスクを分散**している。水分量が多い枝等の比率が大きくても対応可能な高スペックの発電所であるため、**価格交渉により材料の平均単価を調整**している
- ・ **初めての農業事業**：年間生産量の保証が難しいため、購入契約を締結できない
⇒ 初めてのパプリカ生産であったため、パプリカで成功した**他事業者の協力を得て、約1年間の研修を実施**した。エフビットコミュニケーションズ**本社の営業とも連携**しながら、名古屋～山口間で営業を行い、商流を構築した
- ・ **周辺住民の理解**
⇒ 既存農家への影響、工事や事業による周辺環境への影響の有無等について、**本山町がアレンジした説明会を複数回実施**することにより、周辺住民の理解を得た

今後の展望

- ・ 本事業の**J-クレジット登録**を進める
- ・ 可能であれば、他地域でも展開していきたい。自治体が前向きであること、周辺住民の理解、山（森林）の条件、チップ運搬コスト等を考慮したうえで設置場所を検討する



写真左：木質バイオマス発電所
写真上：チップ集積場所

地元の豊富な木質バイオマスからペレットを製造し、地元農業での燃料として活用することにより、エネルギーの地産地消に貢献している

未利用材・
廃棄物活用

有限会社安岡重機_木質バイオマス加工業 (1/2)

地域概要・会社概要			
設立	1980年12月	従業員数	14人
所在地(本社)	高知県安芸市下山1626番地1	HP	http://www.yasuoka-j.co.jp/
事業概要	<ul style="list-style-type: none"> 産業廃棄物、一般廃棄物処分量及び収集運搬業、一般貨物自動車運送業、クレーン等のリース業、一般建設業（解体工事業）リサイクル事業、木質バイオマス加工業（木材加工業）等 		

取組背景・経緯
<ul style="list-style-type: none"> 2009年当時、地元の農業地域において、燃油価格上昇を起因とする農業用ボイラーの重油対策が必要とされていた 安岡重機においては、同時期に建設業の縮小等により事業収入が減少していたことから、既存の木くず粉碎技術を用いて新規事業を模索した 地域特性として木質バイオマス量が豊富であること、さらに国の補助金も採択されたことから、木質バイオマス加工業としてペレット製造を開始した

地域課題
<ul style="list-style-type: none"> 安芸市は森林率が87%であり木質バイオマス量が豊富である一方、有効活用できていなかった

取組内容
<ul style="list-style-type: none"> 地元に豊富に存在する木材（間伐材等）を活用してペレット加工を行い、「木質ペレット燃料」を製造している。年間で約2,000tの原木から、約1,000tのペレットの生産を目標としている 主に地元農家に供給しており、ナスやピーマン等を生産する園芸施設においてペレットが利用されている 地元の豊富な木質バイオマスを燃料としてエネルギーを地産地消し、地元の脱炭素化に貢献している



左図：
<木質バイオマス加工流通施設成型機等>
出所：安岡重機社より提供



右図：
<木質バイオマス加工流通施設木質ペレット>
出所：安岡重機社より提供

取組体制
<ul style="list-style-type: none"> 木質バイオマス加工業（配送作業除く）の担当者は社内1名のみ 外部企業等との協業はないが、JAや林野庁四国管理局、森林組合等と協定を結び、事業を行っている

効果・実績
<p><2020年実績></p> <ul style="list-style-type: none"> 木質バイオマス燃料発熱量：1,296Mcal/年 CO₂削減量：500t/年 (105世帯分)

費用
<p>【主な補助事業と総事業費】</p> <ul style="list-style-type: none"> 総計 およそ100,000千円 補助事業内訳 <ul style="list-style-type: none"> - 2009年：安芸市木材加工流通施設整備事業 - 2013年：中小企業・小規模事業者ものづくり・商業・サービス革新事業
<p>【上記以外の補助事業】</p> <ul style="list-style-type: none"> 構築物 <ul style="list-style-type: none"> - 2015年：木質バイオマス中間土場確保対策 供給 <ul style="list-style-type: none"> - 2018年～：熱利用原木確保緊急対策 - 2018年～2020年：木質バイオマス燃料供給コスト支援

地元施設等での供給量をより増加させ、脱炭素化による地元への一層の貢献、および事業のさらなる安定化を見据えている

未利用材・
廃棄物活用

有限会社安岡重機_木質バイオマス加工業 (2/2)

実施経緯

異業種への挑戦

- もともとは建設業であったが、木材を破砕する技術を活用し、**付加価値を付けた技術に転換**することで、新たな事業「木質バイオマス加工業」に挑戦
- 破砕以外に必要な技術は、**日本ペレット協会や県外企業等を現場視察し、技術を学び**続けた
- 様々な技術を学びつつ、県の補助も受け、ペレット工場を整備、事業を開始

木質バイオマス加工業での試行錯誤

- 最初の2年間は稼働率が3割以下にとどまり、**品質の安定や生産効率の向上**等の課題が山積みだったが、**試行錯誤**を重ね、採算ラインに到達。事業の安定運営を継続している



右図：
木質バイオマス加工流通施設
乾燥キルン・成形・冷却・梱包
(安岡重機様より提供)

地元における脱炭素化への貢献

- エネルギーの地産地消を実現し、他企業や自治体からの視察を受ける機会が増加
- 地元の脱炭素化において大きく貢献している



右図：
視察の様子
(安岡重機様より提供)

苦労した点 ⇄ 解決方法・工夫点等

• 機械メーカー選定等における苦慮

⇒ 新事業への挑戦当初は知識が不足しており、機械メーカーの選定に苦労した。機械を動かし、実際にペレット加工を行いながら、種々のアドバイスを頂いたり、他メーカーに改善して頂いたりしながら試行錯誤を行った。特に、どうやって木材を固めるのか等、**木材と向き合うこと**が大変だった。社内で**数年**議論を重ね、経験を積み上げながら解決した

• 需給調整での苦労と工夫

⇒ ペレット供給先は農家であり、外気温が低い場合に園芸施設においてペレットが利用される。このため、外気温の高低によりペレットの使用量は左右され、昨今の乱高下する気温差により、**供給量の予測**が付きにくい。ペレット工場の生産能力や在庫保管の管理コスト等を考慮しながら、毎年の実績より少し多めに製造して、ゆとりをもって供給できるようにしている

今後の展望

- 農業関連に加え**地元の商業施設や温浴施設**等で広くペレットを活用してもらえるようにすること、ならびに脱炭素化での貢献の価値を世間一般からより評価されるようにすることで、事業のさらなる安定化を図る
- 今後、さらにバイオマス燃料を安定流通させる為には、燃料利用者にて化石燃料からバイオマス燃料にシフトする投資を開始・継続して頂く必要があると考えている。その為には**価格・供給の安定化に向けた仕組み・制度が整備**される必要があると考えており、制度等が整備されれば、将来的にバイオマス燃料へのエネルギーシフトがさらに促進されると考えられる

費用をかけて処理する対象であったうどん残渣から発電し売電収入を得るビジネスモデルとすることで、地域課題解決に貢献しつつ、単体のビジネスでは黒字を達成している

未利用材・
廃棄物活用

株式会社ちよだ製作所_うどんまるごと循環プロジェクト (1/2)

地域概要・会社概要

設立	1981年5月	従業員数	33名 (2023年1月)
所在地 (本社)	香川県高松市香南町西庄941-5		
HP	http://www.chiyoda-mfg.jp/ https://www.udon0510.com/		
事業概要	<ul style="list-style-type: none"> 小型バッテリーカーのリース及び販売、空気圧送式急結剤添加装置、土木用特殊機材、一般産業機械の設計、製造 メタン発酵を中心としたバイオマス関連事業 各種設備の製造請負 		

取組背景・経緯

- 大手重工メーカー出身の社長の経営手腕及び技術力により、大手EPC事業者からの受注等で主要事業である土木関連製品や一般産業機械の売上が好調（事業の柱となっていた）
- 地域でうどん残渣処理が課題になっていたこともあり地域や環境への貢献を標榜し、第二の事業として環境関連事業に取り組んだ

地域課題

- うどんは、香川県を代表する観光資源であり国内生産量が一位である一方で、生産過程で発生する廃棄うどん残渣が年間1,500tで約2,000万円かけて廃棄処分を行っており、地域の課題となっていた

取組内容

- うどん店・工場から持ち込まれる**うどん残渣**と、食品工場などから持ち込まれる**食品廃棄物**をバイオガスプラントの中に投入し、水分調整をしながら発酵を待つことで**メタンガスを中心としたバイオガス**が生成される
- このバイオガスを燃料にガスエンジンを回すことで電気をつくり、FIT（再生可能エネルギー固定価格買取制度）を利用して売電し収益化
- 他社参入があまりない3t/d、5t/d、10t/d処理の**小型プラントの標準化に成功しコストダウン**を図っている。上記サイズもあり大手重工メーカーは参入が難しく、中小規模事業者特有の**ニッチ戦略**が功を奏している
- 自社敷地内での取組後は、建屋内にキッチンがあり食品残渣が発生するスーパーや食品製造業への横展開を実施
- また社長方針のもと**オープンライセンス戦略**をとっており、積極的に同業への技術の公開や地元メディアでのマーケティングを進めている

<うどんまるごと循環プロジェクト⇒循環フロー図>
出所：うどんまるごと循環プロジェクト説明資料より



取組体制

- 社長をトップとして技術を統括する責任者を中心に数名の社員で推進
- 別途、2012年に結成された、NPOや企業、行政、農家、教育機関、ボランティアなどが関わる「うどんまるごと循環コンソーシアム」にも参加しており、**当該コンソーシアムを通じたマーケティング活動を実施**
<https://www.udon0510.com/about>

費用

- 初期費用（土木費除く、条件による）
- 3t/d設備費 約1.2～1.5億円
- 5t/d設備費 約1.7～2.0億円
- 10t/d設備費 約2.2～2.5億円

効果

- <地域活性化観点>
- 従来処理費用が掛かっていた食品残渣等の地域資源の最大活用で、**処理費用の低減**に貢献
- 環境教育としても好評を得ている
- <脱炭素関連>
- 再エネ発電量 594kWh/日 (3tプラントの場合)

FIT制度や食品リサイクル法等の法改正が潮目となったことや、プラント標準化による低コスト化が実現できたことで事業として成立することとなった

未利用材・
廃棄物活用

株式会社ちよだ製作所_うどんまるごと循環プロジェクト (2/2)

実施経緯

環境事業への参入

- 社長の池津英二氏は、若いころに**大手重工業や金属加工の経験**がある技術者ということもあり、「こんなことできないか」というニッチだが重要な**機器・設備製造の相談がくるネットワークを所有**していた
- そのような背景の中、**人づてに千葉のベンチャー企業からメタン発酵の製作依頼**があり、これをきっかけに環境事業を開始
- 香川県より、うどん廃棄の相談**があり、また**FIT制度**も始まったことを受けてうどんでのメタン発酵でガスを発生させて発電することを指向

他地域への展開開始

- 業界関係者が集まる会で多くの企業に興味をもってもらい、その中の大手メーカーが営業を手掛けたことで横展開の案件が次々に決まった
- 背景として、**食品リサイクル法の制定があり、世の中で食品廃棄がシビアに扱われ始めた**ことも追い風となった
- また、中小規模プラントの標準化も重要な要素となり、大手参入が難しいが補助金なしで収支が成立するため、商社やリサイクル業者からも関心を持ってもらうこととなった

地域貢献

- 全国からの引き合いが多い状況だが、人材数等を鑑み、商圏は四国、中国地方や関西圏に限定している
- 技術はクローズではなく、オープン戦略をとっており、**積極的に技術転用のアピール**を続けながら自社以外のメーカーを通じて当プラントの普及を図ろうと考えている
- 上記の理由に、ビジネスだけではない環境や地域貢献という社長の考えが根底にある

苦労した点 ⇄ 解決方法・工夫点等

メタンプラントからメタン発電への技術開発

⇒当初は実証プラントとして都度オーダーメイドで大手企業や自治体の受注が中心だったが、日量3t、5t、10tを**規格化し、純国産のプラント**を作り上げることでコストダウンに成功、事業化の目途が立った。震災後、環境やエネルギー問題への関心が高まった上にFIT制度が始まったことにより、様々な業界からの注目度が高まった。現在、同プラントの納入先はほとんどが補助金を使わずに建設し、収益化を図っている



<原料であるうどんや発酵液>



<原料の粉碎機>



<発電機>

出所：現地撮影

今後の展望

- 既設の排水処理設備があり、24時間電気を使えること、原料が常に一定量あることに加え廃棄物処分費が多くかかっている為、食品製造業社を中心に顧客開拓を実施中
- 技術者の数が制約となっている中で、上記商圏内での案件獲得に注力

一般家庭等から廃食用油を回収し、自社プラントで製造したバイオディーゼル燃料を配達形式で販売することで、廃食用油のリサイクル及びCO₂排出削減に貢献している

未利用材・
廃棄物活用

株式会社ダイキアックス・サステイナブル・パワー_バイオディーゼル燃料事業 (1/2)

地域概要・会社概要

設立	2011年2月	従業員数	40名
所在地(本社)	東京都中央区東日本橋2-15-4 PMO東日本橋9F	HP	https://dasp.daiki-axis.com/
事業概要	<ul style="list-style-type: none"> 再生可能エネルギーの研究開発と売電事業 バイオディーゼル燃料のプラントおよび燃料の販売 水熱処理装置の開発・設計・製造・販売・メンテナンス 		

取組背景・経緯

- 2002年、**小型浄化槽を用いた排水処理事業**をダイキ株式会社の事業として開始
- 生活排水に家庭用油が混ざると、十分な浄化処理ができなくなってしまうことから、そもそも**人々が油を流さないようにするための**施策として、廃食用油を用いたリサイクル燃料事業を開始した
- 2008年に株式会社ダイキアックスを分社化し、本事業を継続。その後2021年に株式会社ダイキアックス・サステイナブル・パワーに事業譲渡がされた

地域課題・経営課題

- 排水処理事業を実施する中で、生活排水に家庭用油が混ざり、十分な排水処理ができないという課題があった。しかし、オーバースペックな機械を導入することは合理的ではなく、油を回収する方針となった

取組内容

- 使用済み天ぷら油のリサイクル燃料 = バイオディーゼル燃料(BDF)を開発。自社プラントで製造を行い、配達形式により**ガソリンスタンドと同程度の価格**で販売を行っている
- バイオディーゼル燃料を5%混合した軽油である「**B5**」を販売。使用者はB5への切り替えにより、**5%のCO₂削減に貢献**することが可能
- 愛媛県松山市による**循環型環境社会を目指す取組に協力**し、使用済み天ぷら油（廃食用油）の**回収ボックス**を愛媛県内のDCM（ホームセンター）33店舗等に設置し、**無償で回収**を行っている
- 廃食用油1本の回収につき1スタンプを付与し、25スタンプでホームセンターの**割引券を配布**することで、**一般家庭からの協力を促す工夫**をしている（割引のための費用はダイキアックス・サステイナブル・パワーが負担。ホームセンター側は無償で回収ボックスの設置スペースを提供）

< 廃食用油リサイクルプロジェクト概要図 >



< 廃食用油回収ボックス >



取組体制

- プロジェクトはダイキアックスグループの「**環境創造開発型企業**」として**発展を続けることで、社員の生活向上および社会の発展に貢献すること**という経営理念の下、社長の意向に基づき推進
- 元々軽油の取扱いはなかったため、B5製造のための軽油は地元の石油会社・石油商社から調達

費用

- 初期費用
設備投資5億円（後に2億円の追加投資を実施）

効果

- バイオディーゼル燃料の販売によるCO₂排出削減への貢献
- 愛媛県内の廃食用油リサイクルに貢献
- 回収ボックス（家庭用油）：1万4,000ℓ/年（令和4年度実績）
- 事業用油：46万1,000ℓ/年（令和4年度実績）
- ホームセンターへの回収ボックス設置により、来訪した際**のついで買いの創出**に成功

巨額の初期投資の回収や、廃食油の回収先確保に苦慮しながらも事業を軌道に乗せ、 今後は関東地方への進出も視野に、更なる事業拡大と社会への貢献を見据えている

未利用材・
廃棄物活用

株式会社ダイキアックス・サステイナブル・パワー_バイオディーゼル燃料事業 (2/2)

実施経緯

排水処理事業への取組

- グループとして元々取り組んでいた排水処理事業において、生活排水に廃食用油が混在することで十分な浄化がなされないという課題が発生
- 「人々が油を流さないようにする」ための施策についての検討を開始

<排水処理施設イメージ>



出所：ダイキアックスHP

日本での廃食用油リサイクルに対する機運の高まり

- 1997年の地球温暖化防止京都会議（COP3）において、**京都市が廃食用油を回収してリサイクルする事業**をスタート
- 東京都では、石原都知事による「**ディーゼル車NO作戦**」が開始され、ディーゼル車の黒煙が大気汚染を引き起こしていることが問題視された
- 世界では**環境に優しいバイオ燃料**が注目されており、自社で廃油を回収してバイオ燃料を製造することで、**水質汚染と大気汚染の両方に貢献が可能**と考え、廃食用油のリサイクルプロジェクトが発足

プラント建設、廃食用油回収の仕組化

- 巨額の初期投資によりプラントを建設し、苦慮しながらも廃食用油の回収先を地道に増やしていくことで、バイオディーゼル燃料事業を開始。配達形式にて販売を行っている

<給油の様子>



出所：ダイキアックス・サステイナブル・パワーHP

苦労した点 ⇄ 解決方法・工夫点等

・巨額の初期投資の回収

⇒松山市のプラントを建設に5億円の初期投資を要し、後に2億円の追加投資を行ったため、合計7億円の投資が必要だった（**建設当時は国の補助金がまだ整備されておらず**、後に補助金が整備された）。また、**巨額の初期投資を行っていた中で、当プラントの月間稼働率は当初の想定よりも低い状態が続いた**。現在は投資回収を終えているものの、回収へ至るまでに多くの時間を要した

・廃食油の回収先の確保

⇒廃食油の回収を開始しようとした際、世の中には“ごみ”としての廃食油が溢れており、**回収先には困らないだろう**と考えていた。しかし、実際には事業者油を中心とした専門の回収業者が既に存在しており、家畜用の飼料や塗料にリサイクルされ、活用がされていた。そのため、**廃食油の回収先確保がなかなか上手くいかず**、やむなく少量の廃食油しか排出していない事業者や、一般家庭など**ニッチな場所からかき集めるような形で回収先を増やしていった経緯**がある。現在は、事業者に1件1件地道な営業を実施することで賛同を集め、比較的**大規模な事業者からも買い取りによる回収**を行っている

今後の展望

- B5やB100は**エコマーク認定商品**であり、軽油でエコマーク認証を取っている商品は他にはない。企業だけでなく**自治体においても使いやすい燃料**となっているため、全量でなく少量でも良いので、エコ商品を使っていただきたい思いがある
- 現状は四国四県で活動しているものの、**四国における軽油の需要はあまり多くなく**、なかなか販売が伸びていかない側面がある。ここ数年は、都市部からの問い合わせが多いこともあり、今後は**関東での販売**ができないかと模索している
- 2024年には松山市と同規模のB5軽油が製造可能な工場を建設予定であり、**更なる事業拡大**を目指している

株式会社エコマスターは、三豊市にて家庭や事業所から出る燃やせるごみから「固形燃料」の原料としてリサイクルする「バイオマス資源化センターみとよ」を運営している

未利用材・
廃棄物活用

株式会社エコマスター_バイオマス資源化センターみとよ (1/2)

地域概要・会社概要	
設立	2010年9月
従業員数	8名
所在地(工場)	香川県三豊市内
HP	https://biotunnel.net/
事業概要	・廃棄物処理業 バイオマス資源化センターみとよの運営

取組背景・経緯

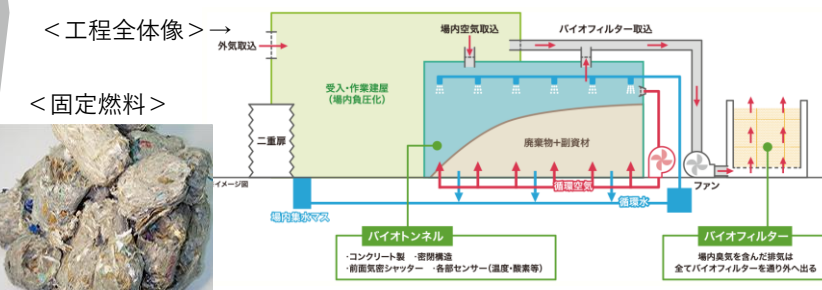
- 2004年頃に環境機器の視察先であるヨーロッパでトンネルコンポスト方式に出会い、三豊市と連携しつつ、バイオマス資源化センターみとよを稼働。近年のカーボンニュートラルの影響による関心の高まり受け、同技術の他地域への展開を進めている

地域課題

- 【自治体】焼却施設の新設が厳しい自治体のごみ処理問題
- 【企業】カーボンニュートラルを背景として、工場などで石炭利用が難しくなる中、脱炭素化が求められる産業界のエネルギー転換

取組内容

- 【ごみリサイクル工場】平成29年4月1日より、三豊市の家庭や事業所から出る燃やせるごみを発酵・乾燥させて「固形燃料」の原料としてリサイクルする日本初の工場「バイオマス資源化センターみとよ」を稼動（処理能力は43.3t/日）
- 【トンネルコンポスト方式】ごみを破碎混合した後、発酵槽（バイオトンネル）に入れ、70度の発酵熱で17日間発酵乾燥処理を実施する。その後、選別機にかけ、分解されない紙やプラスチック類を固形燃料の原料として利用する。施設の近隣にある親会社の工場为原料から固形燃料を生成して、固形燃料を製紙会社へ販売している
- 【CO₂削減】トンネルコンポスト方式のごみ処理によるCO₂削減効果は、これまで焼却していたごみを焼却しないことによるCO₂削減と、石炭代替となる固形燃料利用によるCO₂削減の両方の効果がある



地域貢献

- これまで焼却するしか手段のなかったものを燃やさずに処理でき、エネルギーとしても有効活用できる
- 地元の小学校から施設見学にくることもあり、ごみから資源をつくるという価値観の醸成に貢献

採算性等

- 採算性：ごみ処理の運営は市からの委託であることや、固形燃料の販売まで所掌として行っていることなどから、採算性は安定
- 活用した補助金
二酸化炭素排出抑制対策事業費等補助金（廃棄物エネルギー導入・低炭素化促進事業；環境省）、二酸化炭素排出抑制対策事業費等補助金（低炭素型廃棄物処理支援事業；環境省）

効果

- 2019年度 11,680.9t-CO₂/年
 - 2020年度 9,809.3t-CO₂/年
 - 2021年度 10,171.6t-CO₂/年
- ※ごみ焼却しないことによる削減効果と固形燃料利用による削減効果の合算値

各企業の強みを活かした事業戦略や、実験や実証を繰り返し替えず取組の進め方、行政との連携により実現された脱炭素の事例であり、今後は他地域への展開を目指している

未利用材・
廃棄物活用

株式会社エコマスター_バイオマス資源化センターみとよ (2/2)

実施経緯

エコマスター設立

- 2004年頃に産廃処理業を営むエビス紙料（香川県観音寺市）が環境機器の視察先であるヨーロッパにて、トンネルコンポスト技術に出会い将来性を感じる
- **廃棄物由来の固形燃料を生産**していたエビス紙料と、生ごみを微生物で堆肥化する事業を展開し、**ごみの微生物処理のノウハウ**を持つパブリック（香川県観音寺市）が**連携**。互いの強みを生かし施設稼働に向けた提案を本格化するため、2010年に**両社の出資でエコマスターを設立**

バイオマス資源化センターみとよ稼働

- 2011年に三豊市が「燃やさない」ことを条件とした**新しいごみ処理方式**を公募、市内に下水処理場がないこともあり、排水を出さない新方式がプロポーザルで採択
- 2012年に三豊市と協定書を交わし、民設民営でごみ処理施設を新設することが決定
- コンテナの**テストプラントを輸入し実験**を重ねる
- **地元住民への説明**や、固形燃料の**需要先確保**などに**市と連携**して取組、2017年にバイオマス資源化センターみとよを稼働開始

処理技術を全国へ

- 工場などで石炭利用が難しくなる中、ボイラーの更新による固形燃料の利用促進や、自治体や産廃業者などからの関心を背景に、**トンネルコンポスト方式の他地域展開を支援**する新会社「エコマスター・ジャパン」を設立。**施設の運営実績**を持つエコマスターと、**プラントの設計・施工会社、アプリケーションシステムを扱う代理店**が出資し、同方式のごみ処理施設の**設計から施工、技術指導まで、一貫対応**できる体制。今後は製紙工場など固形燃料の**需要先確保**が見込める自治体に提案し、普及を目指している

苦労した点 ⇄ 解決方法・工夫点等

- **【地域住民との合意形成】**日本で初めて導入されるものであるため、地域から合意を得ることに苦労し、特に**発酵の臭いに対する懸念**が大きかった
⇒脱臭装置を製造し活用することで**臭いが取れることを実証**したこと、また市と連携して進めていることや**行政の後押し**により、地域の方々の理解を得た

横展開の留意点

- 設備の設置にはかなり**広い用地が必要**
- 固形燃料の**出先の確保**
- **自治体との調整のリードタイム**（調整は概ね5年以上を要している）
- 一般廃棄物由来の固形燃料は**塩素が高い**ため、腐食対策がとられた高塩素対応ボイラーでなければ使用できない

今後の展望

- 現在は三豊市でのみ実施しているが、焼却炉が更新時期を迎え**次期ごみ処理方式を脱焼却脱炭素と考える地方自治体は多く**、また本取組は環境省の**循環型社会形成推進交付金の対象**となるため、日本全国で展開を想定
- 当面は製紙会社等、エネルギー需要家から近いところが**メインターゲット**となる
- **【期待】**トンネルコンポストによる固形燃料は生ごみ発酵後選別があるため、従来のRDFとは製品の性状が異なり、より安全性の高いものになっていると思われる。しかしながら一般廃棄物を使用した固形燃料は**RDFに区分**され、その取り扱いについては従来のRDFの厳しいガイドラインが適応される（燃料製造側および製紙会社など使用側）。設備的な負担が増えるため**規制の見直しや緩和を期待**する

株式会社スペックではビール工場でモルトのかすから液体肥料を生成するシステムを導入し液肥を利用したビール用の麦を育成している

未利用材・
廃棄物活用

株式会社スペック（RISE & WIN Brewing Co.）_資源循環システム「reRise（リライズ）」（1/2）

地域概要・会社概要			
設立	1981年 9月7日	従業員 数	59名 (2021年9月)
所在地 (本社)	徳島県徳島市川内町沖島85-1		
HP	https://kamikatz.jp/		
事業 概要	<ul style="list-style-type: none"> ビール製造・販売、食品検査業務作業場内の施設、設備および従事者の衛生管理状態の調査業務、衛生管理機器、食品製造機器の販売など 		
取組 背景・経緯	<ul style="list-style-type: none"> サーキュラー（循環）の工場を目指しており、モルトカス（廃棄物）を再利用できる体制も課題としてあった 2021年、液肥にするメーカーとの出会いがあり、農業に対する理念にも感銘を受け導入を決定した 		
地域課題 ・ 経営課題	<ul style="list-style-type: none"> ビールを作る過程でモルトのかすが残渣として発生する。モルトのかすは産業廃棄物にあたり、焼却処分することが多く、処理方法が課題である 		

取組内容
<ul style="list-style-type: none"> ビールを作る過程でモルトのかすが残渣として発生する。モルトのかすは産業廃棄物にあたり焼却処分することが多いが、処理方法が課題であった 2021年9月に食品残渣を液肥にする機械を導入、24時間で液肥が出来、骨や貝殻などたい肥化ができない残渣も液肥にできるところに魅力を感じ導入した モルトのかすを活用し、装置でできた液肥を畑にまいてビール用の麦を育てるサーキュラーエコノミーに取り組んでいる

< 資源循環システム「reRise（リライズ）」の循環イメージ >



出所： RISE & WIN Brewing Co. HP

費用
<p>機器の設備規模（1日に処理できる量）によるが、2,000~8,000万程度。産廃処理委託している企業は、6~10年程度で消却（投資回収）が可能な範囲</p>

効果
<ul style="list-style-type: none"> シンプルな循環システムが、メディアや企業等に評判が良い 機械メーカー側に取組に共感いただき、スペックがこの仕組みを導入したいという企業に対して機械導入に向けたコンサルテーションを行っている ごみをどう循環させるか、どう減らすかなどを含めて提案しており、ビールを通じて新しいサービスが生まれた

ごみを資源化するサステナブルワリーとして、念願のサーキュラーエコノミー実現に向け取組を推進、さらに食品残差に困っている企業や地域にこの仕組みの導入を提案している

未利用材・
廃棄物活用

株式会社スペック (RISE & WIN Brewing Co.) 「資源循環システム「reRise (リライズ)」」 (2/2)

実施経緯

装置の検討

- 液肥にする装置を導入するまでは残渣を水と炭酸ガスにする機械を検討していたが、資源を循環させたいと考え複数のものを検討を開始した

<reRise液肥生成装置>



出所： RISE & WIN Brewing Co. HP

装置の導入

- 2021年9月に食品残渣を24時間で液肥にする機械を導入
- 液肥装置のメーカーの理念や考えに感銘を受け導入決定した
- 生ごみを再利用する機械はいろいろあるが**24時間で液肥化出来る点、骨や貝殻などたい肥化ができない残渣も液肥にできる点**に魅力を感じ導入に至った

運用

- 装置で生成された液肥は**自社のビールの麦に使用しているほか、地元農家や住民に無料で配布している**
- 装置メーカー側にもブルワリーでの取組に共感していただき、スペックが装置の代理店を行っており、**食品残差に困っている企業や地域にこの仕組みの導入を提案している**

苦労した点 ⇄ 解決方法・工夫点等

装置のトラブル対処法について

⇒モルトのかすは繊維質である。繊維のみを装置に入れると分解が進まず詰まってしまうなどのトラブルが起こる。そのような**様々な問題に対し社内の技術メンバーが解決策を練り、対処方法についてノウハウをためている**

液肥の出口確保

⇒**生産者とうまく連携し、液肥の出口を確保する必要がある**

農家では液肥を畑にまく機械がなく、想定されていない。農家の理解が進まないという課題がある

<醸造後に廃棄物となって出てくるモルトかす>



出所： RISE & WIN Brewing Co. HP

今後の展望

- 化成肥料が高騰し有機栽培が主流になっていくだろうということでもともと焼却していた生ごみを原料に液肥がつけられる。化成肥料よりも低コストで流通できるようにこの**取組を発信し広げていきたい**と考えている

<液肥を畑に撒く様子>



出所： RISE & WIN Brewing Co. HP

「第2次環境基本計画」の策定を契機として、地域防災施設の主管課が主体となり、各施設へ太陽光パネルを設置する等、脱炭素とレジリエンス強化の取組を進めている

再エネ発電
(公共施設活用)

高知県四万十町_公共施設（避難所）への再生エネルギー設備設置（1/2）

地域概要・会社概要

面積	642.30km ²	人口	1.6万人
主要産業	農林水産業、観光業	HP	https://www.town.shimanto.lg.jp
特徴	<ul style="list-style-type: none"> 四万十川の中流に位置し、東は太平洋（土佐湾）に面し、北西部は四国山地を挟んで愛媛県と境を接する 主要産業は、農林水産業、観光業等であり、特にショウガは日本有数の生産量を誇る 		

取組背景・経緯

- 令和3年度に環境基本計画を改訂し、「第2次四万十町環境基本計画」を策定
- 10年計画の中で、前期5年間で取組む先導施策を「リーディングプロジェクト」として、災害に強い安全安心な町づくり、脱炭素に向けたプロジェクトを推進している

地域課題・経営課題

- 太平洋に面しているという特性上、台風や風水害が多いことに加え、南海トラフ大地震への備えが必要であることも踏まえ、災害に強い町づくりを目指している
- 既に数か所の防災施設が設置されているものの、再エネ導入等の取組により、利便性の高い施設としていきたい

取組内容

- 公共施設等へ再生エネルギー設備（太陽光パネル、蓄電池）を設置し、**避難所の非常用電源として活用**
- 役場本庁や役場関連施設、町内の複合施設、保育所、診療所等に太陽光パネルを導入
- きらら大正（複合施設）では**高効率な空調・換気設備、及びLED照明の導入により、CO₂削減に貢献している**
- 災害に強い街づくりの一環として、**EVも導入している**



取組体制

- 環境水道課環境係が中心となり、役場内の**脱炭素の取組への意識醸成に向けた情報発信等を実施**（課長、副課長、係長、職員2名含めた5名体制）
- 各地域振興局においても防災施設を中心とした災害に強い安全安心な町づくりを目指しており、脱炭素の取組への機運が高まりつつある**
- 既に太陽光パネルの導入が完了している、きらら大正（複合施設）及び国民健康保険大正診療所は大正地域振興局、小鳩保育所は十和地域振興局がそれぞれ担当している

活用した補助金

- 太陽光パネル設置**に対して、令和4年度「地域レジリエンス・脱炭素化を同時実現する公共施設への自立・分散型エネルギー設備等導入推進事業（環境省）」を活用

効果

- 【きらら大正（複合施設）】**
太陽光パネルの設置、省エネ設備の導入により、以下の効果を実現
- 再エネ発電量：20,165kWh/年（概算）
 - CO₂削減量：15.0t-CO₂/年
 - 年間CO₂削減率：87.59%
 - 電力使用量が30%以上減少
- 【小鳩保育所】**
太陽光パネルの設置により以下の効果を実現
- 再エネ発電量：11,757kWh/年（全て自家消費）※施設使用電力の約12%に相当
 - CO₂削減量：6.81t-CO₂/年
 - 年間CO₂削減率：12.13%
- 【国民健康保険大正診療所】**
- 太陽光パネルの設置により、平時は電力の自家消費を行うことで、CO₂の排出削減を見込む

脱炭素の専門家が不在である各地域振興局が主導して、太陽光パネル等の設置を進めるなど行政としての横の連携も意識した取組を進めている

再エネ発電
(公共施設活用)

高知県四万十町_公共施設（避難所）への再生エネルギー設備設置（2/2）

実施経緯

「第2次四万十町環境基本計画」の策定

- 令和3年度末に「第2次四万十町環境基本計画」を策定
- 地域特性上、台風や風水害が多く、南海トラフ地震への備えも必要との観点から、災害に強い安全安心な町づくりを目指す
- 計画期間10年のうち、前期5年間における先導施策として「リーディングプロジェクト」を計画内に設定



< 第2次四万十町環境基本計画 >

出所：第2次四万十町環境基本計画

各課における脱炭素に対する機運の高まり

- 環境基本計画の改定を受け、環境水道課から環境全般や脱炭素に関する情報発信を庁舎内に向けて実施
- 「第2次四万十町環境基本計画」をベースとして、本庁舎のある窪川地域だけでなく、**大正地域や十和地域においても、脱炭素に対する機運が徐々に高まっている**

< 電気自動車（公用車） >



< 太陽光発電設備（本庁舎） >



出所：第2次四万十町環境基本計画

リーディングプロジェクトの推進

- 公共施設や防災施設において、担当者が太陽パネルや蓄電池の導入等を推進
- 脱炭素の実現に向け「**COOL CHOICE**」の普及促進を図る

出所：第2次四万十町環境基本計画

苦労した点 ⇔ 解決方法・工夫点等

- 脱炭素の専門家がない中で、各地域振興局単位で脱炭素の取組を推進
⇒ **各地域振興局担当職員が手探りで主体的に**太陽光パネルや蓄電池の取組を進めていった
- さらら大正への施設導入の際には、補助事業活用のための**費用対効果を算出するのに苦慮**した
- 国民健康保険大正診療所への施設導入の際には、資材の価格高騰により、**当初計画から大幅な変更が必要**となった

今後の展望

- 第2次四万十町環境基本計画の計画期間は、令和4年度から令和13年度までの10年間としている
- 今後の環境問題や社会情勢の変化等に的確に対応していくため、**中間年度である令和8年度に、必要に応じて計画の見直しを行う**予定

南海トラフ地震による被害を想定し、PPA方式による太陽光発電設備等の設置、及び非常用電源としてのEV配備等に取り組むと共に、脱炭素化によるCO₂削減に貢献している

再生エネルギー
(公共施設活用)

高知県黒潮町_非常時対応も見据えた太陽光発電設備の設置 (1/2)

地域概要・会社概要			
面積	188.46km ²	人口	1.04万人
主要産業	農業・カツオ漁業 ・天日塩	HP	https://www.town.kuroshio.lg.jp/
特徴	<ul style="list-style-type: none"> 2006年に幡多郡の大方町と佐賀町が合併して誕生。温暖な気候で降雨量が多い 2018年に内閣府の南海トラフ地震の想定に基づき、黒潮町役場本庁舎が現在地の高台に移転 		
取組背景・経緯	<ul style="list-style-type: none"> 2021年6月1日、第18回黒潮町議会定例会（議員全員協議会）において、町長が「黒潮町ゼロカーボンシティ宣言」を表明。その一環として、公共施設への太陽光発電設備の導入、災害時の非常用電源としてEVの導入等、カーボンニュートラルに向けた取組を進めている 		
地域課題	<ul style="list-style-type: none"> 黒潮町では、南海トラフ地震が起こった場合、最悪のケースでは全国で最も高い34mの津波が想定されている。町内にはこの10年で津波避難タワーを新たに6基設置する等、避難場所の確保を進めてきたが、津波による浸水で電力などのライフラインが長期間停止するおそれもあり、非常時の電源確保が課題となっている 		

取組内容	
<ul style="list-style-type: none"> 役場本庁舎の屋上等で太陽光発電を実施。また、本庁舎には大容量の蓄電池及び急速充電器を整備。普段は再生可能エネルギーの使用により、CO₂の削減に貢献 非常時の非常用電源として活用することを見据え、EVを配備。このEVは、1度の充電で1台につき一般家庭4日以上の電力を供給可能で、役場本庁舎に設置した太陽光パネルで発電した電力をEVに補給し、避難所で必要な電力の確保につなげることを想定している 	<p>常時（ふだん）</p> <ul style="list-style-type: none"> 再生エネルギーを活用する事による、Co2排出削減 <p>非常時（まさか）</p> <ul style="list-style-type: none"> 大規模停電時でも、電力の確保が可能 充電器・電気自動車により電気を運ぶ事が可能 <p>(非常時のイメージ)</p> <p>< 黒潮町の取組概要 > 出所：黒潮町提供資料</p>
取組体制	
<ul style="list-style-type: none"> 町長のリーダーシップの下、環境部署が旗振り役となって取組を推進 	

活用した補助金

PPA方式で公共施設に太陽光発電設備を設置する際に、二酸化炭素排出抑制対策事業等補助金（地域レジリエンス・脱炭素化を同時実現する避難施設等への自立・分散型エネルギー設備等導入推進事業：環境省）を活用

効果

下記効果は役場本庁舎を含む**町内5施設の合計値**となる(2021年度実績)

- 年間発電量(太陽光発電)：
785,422kWh/年
- 再生エネルギー自家消費量(太陽光発電)：
406,125kWh/年
- CO₂削減量：
190.877t-CO₂/年

PPA方式と環境省の補助事業を組み合わせることで莫大なインシヤルコストの課題を克服し、町長の強力なリーダーシップにより組織内合意形成の課題克服にも成功している

再エネ発電
(公共施設活用)

高知県黒潮町_非常時対応も見据えた太陽光発電設備の設置 (2/2)

実施経緯

「黒潮町ゼロカーボンシティ宣言」を契機としたカーボンニュートラルに向けた取組

環境省補助事業を活用した太陽光発電設備の設置

- 「黒潮町ゼロカーボンシティ宣言」の表明を機に、カーボンニュートラルに向けた取組がスタート
- 2021年度の取組として、環境省補助事業を活用した公共施設への太陽光発電設備導入の検討を開始
- PPA方式で実施可能な事業者を探看中、卒FITも考慮し、**近隣で大規模なメガソーラー施設を運営している事業者**と協議を重ね、事業者選定を行った後、**PPA方式にて20年契約**を締結

- 環境省補助事業**である「二酸化炭素排出抑制対策事業等補助金（地域レジリエンス・脱炭素化を同時実現する避難施設等への自立・分散型エネルギー設備等導入推進事業）」を活用し、役場本庁舎を含む地域内の5施設に**太陽光パネルや蓄電池を設置**

< 役場本庁舎の太陽光設備 >



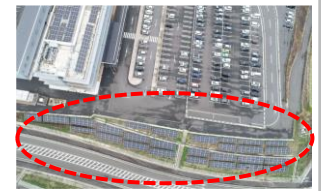
< 大容量蓄電池：1,100kWh >



< 急速充電器：50kW >



< 法面へのパネル設置 >



出所：黒潮町提供資料

苦労した点 ⇔ 解決方法・工夫点等

- 太陽光パネル及び蓄電池を導入する際の莫大なインシヤルコスト**

⇒自己資金で太陽光パネル+蓄電池を設置する場合、**莫大なインシヤルコスト**が必要と想定された。そこで、**PPAのスキームを活用**しつつ環境省の補助事業も活用することで、**インシヤルコストを最小限に抑えることができた**。また、一般的には高額とされる蓄電池を導入したものの、事業者の献身的な協力もあり、現状は**導入前とほぼ同額の電気代にて電力が使用**できている（国の補助事業を活用できた点も大きかった）

- 環境部署主導で取組を進める上での他部署との合意形成**

⇒役場は縦割り組織であるため、各公共施設で太陽光パネルを設置しようとした場合、各建物の主管課と合意形成を図る必要があった。黒潮町役場の規模が**比較的小規模であったこと**、**町長のトップダウンによる強力なリーダーシップ**もあり、調整にそれほど苦慮することなく、**約半年間という短期間**で事業者との調整を終えることができた

今後の展望

- 今後は通常の**公用車のEV化も検討**しており、国の補助金も積極的に活用していく方針

< 導入EVのイメージ >






出所：
<https://www3.nhk.or.jp/news/kochi/20220922/8010015915.html>

今治市では、防災拠点機能を持った環境配慮型のごみ処理施設を新設し、体育館を併設する等地域住民の集いの場を提供することで、地域経済効果の創出に成功している

再エネ発電
(公共施設活用)

愛媛県今治市_今治市クリーンセンター (バリクリーン) (1/2)

地域概要・会社概要			
面積	419.14km ²	人口	15.25万人
主要産業	タオル産業・造船業	HP	https://www.city.imabari.ehime.jp/
特徴	<ul style="list-style-type: none"> • 全国一のタオル産地で、吸水性の高さや肌触りのよさから、国内外で高い人気を誇る • 国内造船業における建造集積数は約2割を占め、日本の海運企業が所有する外航船の約4割を今治の船主が占める 		
取組背景・経緯	<ul style="list-style-type: none"> • 2010年にごみ処理施設整備検討審議会を設置。2011年3月に東日本大震災が発生し、学術経験者である審議会の委員から、「ごみ処理施設自体の地震対策はもちろん、災害時の防災拠点となるような機能を有する施設整備に配慮することが望ましい」との答申を受け、防災拠点機能を付加することを決定 		
経営課題・地域課題	<ul style="list-style-type: none"> • 南海トラフ大地震に備え、災害時にも安定してごみ処理ができるような施設が必要であった • 以前は市内に4つの処理施設があったが、各施設の老朽化や人口減もあり、効率的なごみ処理のため1つの施設に集約することが必要であった 		

取組内容
<ul style="list-style-type: none"> • 家庭ごみ等一般廃棄物の焼却時の熱を利用して発電をし、6つの公共施設へ電力を供給すると共に、余剰電力の売電も実施 • バリクリーンは防災拠点として、以下のような機能を備える <ul style="list-style-type: none"> ➢ 320人が避難できる避難場所 (大研修室、多目的室、和室など) ➢ 2m画の2人用ダンボールパーテーション160個の備蓄 ➢ 7日間分の食料品・日用品の備蓄 ➢ 停電時にも避難所へ電気を供給できる常用非常用発電機3台 ➢ 炊き出しが可能な4台のIH調理設備 ➢ 災害用マンホールトイレ5基の設置 ➢ 断水時にも水の供給が可能な地下水揚水設備・高度処理設備 ➢ 公共下水が寸断されても排水できる排水貯槽の整備 • 地元自治会や住民を対象とした避難所見学会の実施 • 平時に地元住民が軽スポーツやイベント等で利用可能な体育館の設置 <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"> <p><バリクリーン外観></p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p><蒸気タービン発電機></p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p><ダンボールパーテーション></p>  </div> </div> <p style="text-align: right; font-size: small;">出所：バリクリーンパンフレット</p>

取組体制
<ul style="list-style-type: none"> • 運転管理委託先である今治ハイトラスト(株)と、災害時の避難所運営の協力協定を締結。災害支援の知見・経験がある地元のNPO法人や地元防災士などと連携し、避難所運営委員会 (12名)を設置 • 避難所の運営については、上記の避難所運営委員会を中心に実施

費用
<ul style="list-style-type: none"> • 初期費用 建設費128億円 (うち38億円は下記補助金を活用) • 施設管理費7億円/年
活用した補助金
<p>バリクリーンの建設において、「循環型社会形成推進交付金 (環境省)」を活用</p>
効果
<ul style="list-style-type: none"> • バリクリーン建設前は12億円/年だった管理費を7億円/年まで削減 ⇒ 施設の集約化により需用費などの管理費を約5億円削減。ただし、運搬費の増額により実質約4.5億円の削減 • 余剰電力の売電収入2億円/年があり、管理費の削減と合わせ約6.5億円/年の財政的メリットを創出

環境配慮型のごみ処理施設の取組として、一般廃棄物の焼却熱を利用した発電を実施し、浄水場等市内の公共施設へ供給することで電力の地産地消にも取り組んでいる

再エネ発電
(公共施設活用)

愛媛県今治市_今治市クリーンセンター（バリクリーン）（2/2）

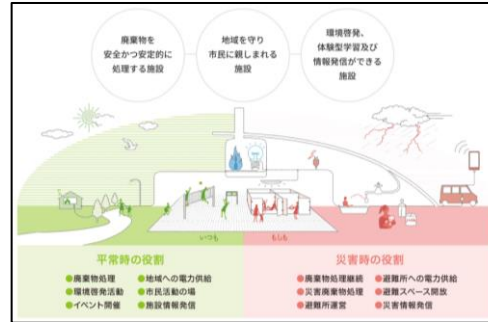
実施経緯

新施設に必要な条件設定、及び事業者の選定

- 東日本大震災を受け、**ごみ処理施設整備検討審議会**で、新しい**ごみ処理施設に防災機能**を付けること、地域住民が軽スポーツやイベント等で利用可能な**体育館を設置**すること等の条件を設定
- ごみ処理施設整備検討委員会で設定した条件を元に、**事業者の一般公募を実施**
- 集まった提案の中から、防災拠点としての機能面、金額面等を勘案した上で採択事業者を決定

21世紀のごみ処理施設としてバリクリーンを運営

- 21世紀のごみ処理施設（今治モデル）として、基本コンセプトと3つの柱を掲げ、バリクリーンを運営
<施設コンセプト「今治モデル」>

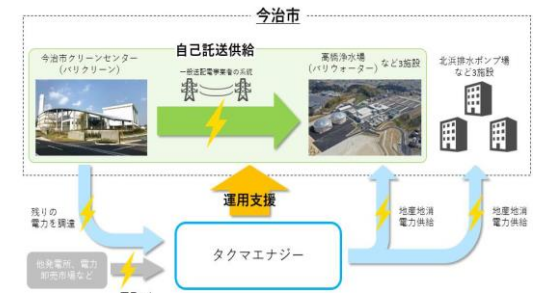


出所：株式会社タクマHP

電力の地産地消スキームの構築

- 環境に配慮したまちづくりを目指し、**家庭ごみ等一般廃棄物の焼却時の熱を利用した発電**を実施。発電した電力を浄水場等市内6つの公共施設へ供給し、活用する**電力の地産地消**を進めている
- 2023年1月からは、電力の地産地消の新たな取組として、(株)タクマエナジーと連携して**発電した電力の自己託送を開始**し、より安定した電力供給の仕組みを構築している

<自己託送を活用した電力の地産地消スキーム>



出所：株式会社タクマプレスリリース

苦労した点 ⇄ 解決方法・工夫点等

・周辺地域住民との合意形成

⇒**ごみ処理施設 = 迷惑施設というイメージ**があり、旧施設周辺の住民からは夏場の臭いが気になる等の声があった。それを受け、当初計画では、**新施設は旧施設とは別の場所での建設を予定**し、旧施設の周辺住民とも合意を図っていた。しかし、2年間交渉を重ねたものの、**合意には至らず計画が頓挫**
⇒移転交渉中にも旧施設が老朽化していく中で、新しい場所が決まらない、旧施設のままでも困るという声地域住民から上がり、やむを得ず**元々旧施設があった場所に新施設を建設**することとなった。そのため、建設決定時には**地域住民に新施設の建設をやむなく受け入れてもらう**しかなかった

・地域住民からの理解

⇒**旧施設に比べ、臭い・騒音・振動等の周辺環境への影響が大幅に軽減**されたことで、新施設について地域住民からの理解が得られ、評判も良い。また、**併設された体育館や研修施設の貸出について多くの利用**があり、**年間約2万人の利用と共に喜びの声が上がっている**

今後の展望

- 万が一災害が起こった際には、**運営事業者が所有するEV車両へバリクリーンで発電した電力を供給**し、近隣の避難所となっている公民館や学校へ出向き、携帯電話の充電等へ利用することを想定

地域バイオマス（廃棄うどん）を活用し、下水汚泥の発酵処理過程で発生するバイオガスを増加させることで、バイオマス発電事業の発電量を増加させる実証実験に取り組んでいる

再エネ発電
(公共施設活用)

高松市東部下水処理場_バイオマス発電事業 (1/2)

施設概要	
設立	1982年11月
所在地	高松市屋島西町2366-6
HP	http://www.city.takamatsu.kagawa.jp/jigyosha/toshikeikaku/gesuido/sisetsu/tobu.html
基礎情報	<ul style="list-style-type: none"> 面積：143,700㎡ 下水排除方式：分流式一部合流型 処理方法：標準活性汚泥法 処理能力（現有）：83,330㎡/日

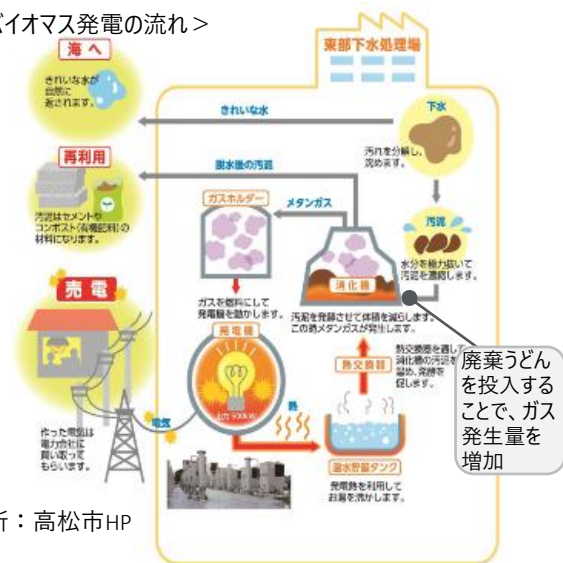
取組背景・経緯

当初は下水汚泥の処理過程で発生する消化ガス（バイオガス）を消化タンク加温用燃料や事務所の空調熱源として利用していたが、**国の再生可能エネルギー固定価格買取制度（FIT）の活用による経済的有効性を確認できたことから、バイオマス発電事業を開始した**

地域課題・経営課題

- 【経営課題】下水道施設の老朽化が顕著で設備数が多く規模が大きいことから、修繕、改築更新事業費が膨大になり、維持管理費が高騰
- 上記に加え、人口減少等の社会情勢の変動により使用料収入が減少する中で、下水道事業会計は逼迫しており、**経営の健全化を図る上で、収益を増やすことが喫緊の課題**となっている

- 取組内容**
- 下水汚泥の処理過程で発生する消化ガス（バイオガス）を利用した**バイオマス発電設備を設置し**、2016年2月から四国電力(株)に**売電を開始し**、収益を得ている
 - 2022年度から、**バイオガス発生量を増加**させ、発電設備を効率的かつ安定的に運用して増収を図ることを目的に、**地域バイオマス（廃棄うどん）を活用した実証実験**を開始
 - 2022年6月～2023年2月末までに約12,000 t（月平均約 1,500 t、日平均約 43.8 t）の廃棄うどんを濃縮汚泥貯留槽に投入して混合処理をしている
- <バイオマス発電の流れ>



出所：高松市HP

- 費用**
- バイオマス発電設備の事業費：約7億7,000万円/年(税込み)
 - 管理・運用コスト：約2,000万円/年(税抜き、2017年度～2022年度の6か年平均)
 - 資本金償還：約4,000万円/年(税抜き)

- 効果**
- 年間発電量：約300万kWh/年(2017年度～2022年度の6か年平均)
⇒発電量のうち、バイオマス発電事業に係る電力消費後、残る全量をFIT価格で売電
 - FIT売電収入：約1億500万円/年(税込み、令和3年度実績)
 - CO₂削減量：約1,500t-CO₂/年(2017年度～2022年度の6か年平均)

- 取組体制**
- 高松市都市整備局下水道部下水道施設課の職員により実施
 - 下水道施設の運転維持管理業務は地元のメンテナンス業者へ包括的業務委託
 - 廃棄うどんの提供先として、市内業者であるさぬき麺業(株)、(株)はなまる、(株)山田家物流の3社と**供給協定**を締結

バイオマス発電のポスト事業として、脱水汚泥の下水道資源を活用した創エネ事業を検討すると共に、当該事業での地域バイオマス活用も視野に入れている

再エネ発電
(公共施設活用)

高松市東部下水処理場_バイオマス発電事業 (2/2)

実施経緯

固定価格買取制度 (FIT) の確立による
バイオマス発電事業実現に向けた再始動

- 消化ガス (バイオガス) 発電については、本件の導入以前から検討しており、メリットが得られず断念していた
- 固定価格買取制度 (FIT) の確立、担当者の提案、民間事業者からのプレゼン等がきっかけとなり、再度実施に向けて進めることとなった

「第5次高松市総合計画」の「高松市まちづくり戦略計画 (第4期)」課題別重点取組事業への採択

- 2013年11月、高松市の最上位計画である「**第5次高松市総合計画**」の「**高松市まちづくり戦略計画 (第4期)**」課題別重点取組事業として採択を受け、事業を実施した

右図：バイオマス発電設備
(出所：高松市HP)



財産処分承認申請の許可、
及び固定価格買取制度 (FIT) への採択

- 2015年8月、バイオマス発電事業用地の**財産処分承認申請**について、県、国土交通省の関係機関と協議の上、許可を得て事業を実施 (その後国土交通省四国地方整備局より、香川県を経由して財産処分承認申請について手続き不要との通知があり、現在は更新していない)
- また、固定価格買取制度 (FIT) については、経済産業省、電力事業者と協議の上、採択を得て契約事業を開始

苦労した点 ⇄ 解決方法・工夫点等

【バイオマス発電事業開始まで】

• **前例がない中での取組実施となり、協議が難航**

⇒当時、まだ**前例が少なく制度化されていない事項が多かった**ため、県、国土交通省との協議が難航。近県他都市の同様案件に同調、追従する形で協議を繰り返し進めることで、解決を図った

• **再生可能エネルギー固定価格買取制度 (FIT) における協議が難航**

⇒FITの導入を巡り、経済産業省、及び電力事業者との協議が難航した。**下水道事業とのアロケーション等について協議を繰り返す**ことにより、採択を得ることに成功

【バイオマス発電事業開始後】

⇒**バイオマス発電装置の稼働率が低く、特に夏場の消化ガス (バイオガス) 発生量の低下による影響が大きい**という課題がある。その解決のため、下水汚泥と地域バイオマス (廃棄うどん) の混合消化により、消化ガス発生量を増加させるための実証実験を実施している

今後の展望

- バイオマス発電事業のFIT契約の残る13年間 (2023年時点) における発電設備の効率的かつ安定的な運用を図るため、下水汚泥に地域バイオマス (食品廃棄物等) を投入して混合消化し、消化ガス (バイオガス) の発生量を増加させ、**売電収入の増額を図る方針**
- FIT契約満了までにバイオマス発電のポスト事業として、**下水道資源 (脱水汚泥、消化ガス、アンモニア、窒素、リン等)** を有効活用した事業への転換を進め、創エネ事業等の実現に向けて、**公共施設の維持管理・運営等を民間の資金、経営能力及び技術的能力を活用して行う手法 (PPP/PFI)** の導入を含めて検討を進める
- 上記創エネ事業等で利用するエネルギーは、下水道事業から発生するカーボンニュートラルな燃料であり、付帯効果として**脱炭素化への貢献**が期待される。また地域バイオマスを活用することで、**食品ロスの削減にも貢献**が可能となり、SDGsの達成に繋がるものと考えている

八幡浜市は、地域のエネルギー構造の高度化への理解及び長期にわたる産業振興を実現するため、公共施設へ地中熱利用システムを導入している

再エネ発電
(公共施設活用)

愛媛県八幡浜市_地中熱利用システム (1/2)

地域概要・会社概要

面積	132.65km ²	人口	3.1万人
主要産業	柑橘農業・水産業	HP	https://www.city.yawatahama.ehime.jp/
特徴	<ul style="list-style-type: none"> 九州との間にフェリーが1日20往復就航するなど第二国土軸のハブ港としての機能を持つ八幡浜港を有する。全国有数のみかんの産地であり、四国有数の水揚げを誇る魚市場を有する 		

取組背景・経緯

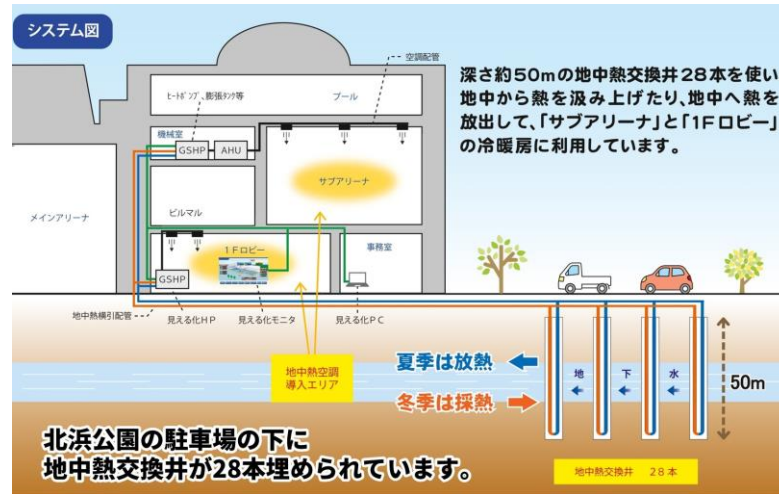
- 地中熱システムがもたらす持続可能で安定した省エネ効果により、地域のエネルギー構造の高度化への理解及び長期にわたる産業振興を実現し、「八幡浜モデル」の確立を目指す。そのために、行政が先鞭をつけて「市民スポーツセンター」へ地中熱を利用した空調設備とシステムを見える化した設備の実証導入を進めている。

地域課題・経営課題

- 従来、伊方原子力発電所の経済的影響が大きかったが、**原発停止以降、地域産業の振興が課題**となった
- 人口3.1万人の市で中小企業が存在感を出すのは難しい。日本では地中熱事例が少ないため、これに取組情報開示していくことで、産業振興につなげたい

取組内容

- 八幡浜市民スポーツセンターのサブアリーナ及び1階ロビーを対象に、**地中熱を活用した冷暖房空調設備**を導入
- 1階ロビーへのモニター設置と地中熱ヒートポンプの室内展示により、**市民へ見える化**。また、市HP等にて**情報開示**



取組体制

- 市民福祉部生活環境課（事業全般・再エネ所管課）、八千代エンジニアリング（計画・設計）、産業技術総合研究所福島再生可能エネルギー研究所（協力・助言）
- 都市デザイン室（監督員・建築士）
- 教育委員会生涯学習課（建物所管課）、清水商事（指定管理者）、伊方電気工事（請負者）、ミサワ環境技術（地中熱工事）、市内下請けは10%以上の条件付で、建築・管・水道・電気・舗装等の市内業者が参加

費用

- <初期費用>
- 工事費2億1,230万円
 - エネルギー構造高度化・転換理解促進事業費補助金（資源エネルギー庁）を活用
- <管理・運用コスト>
- 地中設備はメンテナンスなし、機器類はメンテナンス必要
 - 保守・管理については今後協議予定

効果

- 削減コスト（年間）▲40%
- CO2削減率（年間）▲45%（一般的な空気熱源チャラとの比較：設計時の推計値）



<ケーシングパイプ 挿入工事>
出所：八幡浜市提供

専門的知識を持つ専門家、経験やノウハウを持つ市外事業者を巻き込みながら、市内事業者も参画させることにより、地中熱利用の産業化を目指している

再エネ発電
(公共施設活用)

愛媛県八幡浜市_地中熱利用システム (2/2)

実施経緯

FS試験実施

- 平成30年、「八幡浜市環境基本計画」に基づいて策定した「**地域エネルギービジョン**」の中で、「**地中熱エネルギーの利用**」を明記
- 先行事例の佐賀県にて地中熱導入工事を視察
- 令和2年度、市民スポーツセンターへの地中熱利用システム導入に向けて、**FS試験を実施**。ランニングコスト削減や、市民・事業者への潜在的な好影響等の効果が見込めることが判明
- 財源確保（補助金）**を検討

勉強会実施・詳細設計

- 産業技術総合研究所福島再生可能エネルギー研究所（FREA）**と勉強会を実施
- 豊富な地下水流動が見込まれることから、本格的な導入は国内初となる**地下水移流型熱交換器（セミクロズドループ方式）**の採用を決定
- 地下水により地中熱の回復スピードが早くなり、掘削深さ・本数の削減が期待される。

設備導入

- 令和4年度、市民スポーツセンターに地中熱利用の空調システムを導入
- R4.5 交付決定・一般競争公告
- R4.6 落札決定、市議会での議決
- R4.7 工事着工
- R4.9 工事現場見学会の開催
- R5.1 竣工
- R5.2 完成見学会の開催・プレスリリース

苦労した点 ⇄ 解決方法・工夫点等

- 既設建築物への導入の難しさ：施設を稼働しながらの工事は市民の理解が必要である**
⇒ 工事業者や設計者、市関係者、施設の運営管理者などで構成する定例会議を計11回開催し、施設の行事予定や、現場で発生した課題等の情報共有を行い全体化しながら取り組んだ
- 市内事業者の施工機会の創出**
⇒ 工事の規模から県内事業者が対象の発注となったが、下請け10%の条件を付し、**地域産業振興の観点から市内の事業者を育てる**必要があるため、**工事の下請けとして複数の市内事業者**の参画を促した
- 地中熱という自然エネルギー利用の難しさ**
⇒ 再生可能エネルギーの中では比較的安定している地中熱であるが、あくまでも自然相手であり、計画どおりにはいかない部分もあった。さらに、地中熱の新技术を採用していることから、**専門家に関与**してもらいアドバイスを受けながら事業を行った
- 公共施設への地中熱利用に関する合意形成の難しさ**
⇒ 地中熱利用に対する認識はまだ不足しているため、市幹部・市議会への説明時には経済的メリットを説明、工事期間中のHPへの記事掲載や現場説明会、完成見学会の開催により理解促進を図った

今後の展望

- 地下水移流型熱交換器の運転データの収集・分析・公表
- 見学者の受入れ、勉強会の継続実施、情報発信
- 地中熱利用の市内での横展開を検討
- 施工技術を持つ市内業者を育てることにより、コスト低下を図るとともに、**地域産業化を実現し、「八幡浜モデル」の確立を目指す**



<市民スポーツセンター>
出所：八幡浜市提供

一般社団法人小水力協議会は、地域資源の有効活用と住民主体の地域活性化を目指し、小水力発電の普及を推進している

再エネ発電
(川、ダム、農地の活用)

一般社団法人小水力協議会_小水力発電 (1/2)

地域概要・会社概要

設立	2011年	会員数	正会員：20 賛助会員：10 行政会員：15
所在地 (本部)	高知県香美市土佐山田町宮ノ口185番地 高知工科大学地域連携棟302内		
HP	http://kochi-shp.org/		
事業概要	<ul style="list-style-type: none"> 小水力等の利用推進に関する調査研究を行うと共に、小水力等の利用事業の円滑な普及発展を図り、持続可能な循環型地域社会の構築と環境保全に寄与する 		

取組背景・経緯

- 小水力は、ダムのように河川の水を貯めずに利用する発電方式で、**落差と流量がある場所に設置可能**。一般河川、農業用水、砂防ダム、上下水道などの**未利用のエネルギーを有効活用**できる
- 脱炭素や地域活性化の文脈で、**市民有志**が任意団体を設立。**地域の水資源を活用**した地域づくりのため、活動開始
- 小水力発電を普及し、**地域の主体性向上と地域活性化**に繋げる取組を推進している

地域課題
・**過疎高齢化**が進む地域の活性化
・**地域資源の有効活用**
経営課題
・再エネを起点とした**地域経済循環**

取組内容

- 【小水力発電の建設】
 - ✓ 2012年、**地域小水力発電株式会社**を設立
 - ✓ 四万十町中津川、三原村、馬路村、土佐山（2023年1月現在、工事中断中）の小水力発電所を建設。三原村と土佐山は民間の取組
- 事例1：三原村小水力発電所の立ち上げに協力
 - ✓ **日本初のNPO法人による小水力発電所**運営
 - ✓ 2011年、既存の砂防堰を使った小水力発電事業を検討開始
 - ✓ 2015～2017年、農林水産省の補助事業に採択
 - ✓ 2019年10月、発電事業開始（最大出力110kW）
 - ✓ 農水省HP：<https://www.maff.go.jp/j/shokusan/renewable/energy/interview/ikiikimihara.html>



<三原村のふるさと発電所>



- 事例2：馬路村小水力発電所 出所：一般社団法人小水力協議会提供
一般競争入札で地域小水力発電株式会社が受託

<仕様>

総落差	97m
有効落差	92m
最大使用水量	0.2m ³ /s
最大出力	145kW
年間発電量（目標）	56万kWh

- ✓ 2016年3月末運転開始
- ✓ 馬路村が運営
- ✓ 発電電力は全量売電
- ✓ 売電益を村の少子化対策等の財源とする
- ✓ 朝夕2回の除塵を年間150～200万円で地域住民に委託

取組体制

- <馬路村の事例>
- 全体施工監理・設計：地域小水力発電(株)
 - 施工：湯浅建設
 - 水車、発電機：(株)三井三池製作所
- <現在体制> 企画立案・技術支援・経営支援に(合)クラウドグリッドが参加

費用

- 会費
- 財団法人地球環境基金助成金（当初3年間）
- 農林水産省補助事業
- 地域金融機関の融資等

効果

- <地域活性化>
- 持続可能な地域づくりの意識向上
 - 地域の主体性の向上
- <馬路村小水力>
- 年間発電量(実績)：約40万～53万kWh
 - 売電収入：2,000万円/年

一般社団法人と営利法人の両輪で活動し、専門知識・技術・蓄積したノウハウに基づいてリスク管理を含めた総合的な小水力発電事業の普及に取り組んでいる

再エネ発電
(川、ダム、農地の活用)

一般社団法人小水力協議会_小水力発電 (2/2)

実施経緯

高知県小水力協議会の設立	営利法人の設立	小水力協議会の法人化
<ul style="list-style-type: none"> 2011年3月、脱炭素や地域活性化の文脈で集まった住民主体の任意団体である高知県小水力協議会を設立 小水力発電に関する勉強会の実施や研修への参加を通して、専門知識・技術を習得 四万十町森ヶ内の水車を発電に使えないかとの問合せがあり、1kWの発電所建設に協力 	<ul style="list-style-type: none"> 2012年、地域小水力発電株式会社を設立し、全国展開することにより収益性を確保 三原村でNPO初の発電所建設開始 馬路村小水力発電所実現に参画、2016年3月末に運転開始 土佐山で小水力発電所を建設開始（2023年1月現在、工事中断中） 	<ul style="list-style-type: none"> 2018年5月、法人格変更し、一般社団法人小水力協議会となる 2019年10月、三原村の小水力発電所が稼働開始

苦労した点 ⇔ 解決方法・工夫点等

- 小水力の専門知識・技術の習得** ⇒協議会での勉強会実施、全国小水力協議会や関西広域小水力協議会が開催する技術者養成セミナーへの参加、小水力サミットでの事例学習、専門家を招聘して世界の事例学習等を通して、小水力の専門知識・技術を習得するとともに、**専門家とのネットワークを構築**した。また、株式会社を設立して小水力発電事業の**実績を積み、ノウハウを蓄積**した
- 法律による規制、許認可の取得**：河川法をはじめ関連法規が多く、事業計画を断念することが多い
- ステークホルダーとの合意形成** ⇒河川流量、降水量、取水量、周辺環境への影響等について事前調査を実施し、土地所有者、漁業協同組合、環境保護団体、行政等のステークホルダーと協議を重ね、合意形成を図った
- リスク管理**
⇒・**自然的リスク**：小水力発電は降水量や地形の影響を大きく受け、僅かな変化により不安定になるリスクがあるため、事前説明を十分に行い、事業主と開発事業者の**信頼関係を構築**することが重要である
・**社会的リスク**：再エネの出力調整において小水力の優先順位は低い等、日本の発電システムの在り方が事業安定性に影響するため、**ひな型を作成し事前説明**を行っている
・**事業性リスク**：地域金融機関は太陽光発電への融資事例は多いが、小水力への事例が乏しいため、農水省・環境省の作成の**再エネ用のキャッシュフロー（試算）**や**金融機関向けのマニュアル**を参考にした資料を作成し、資金調達に繋げている

今後の展望

- （一社）小水力協議会が蓄積した**ノウハウをパンフレット化**し、事業性を見通しやすくすることにより、**資金調達**を容易にしたい
- AIやドローン等の**最新の技術を活用**した現地調査やレーダー測量等による**コスト削減**を検討したい



<左：馬路村小水力発電所>
<右：取水口>

出所：一般社団法人小水力協議会提供

株式会社サンビレッジ四万十は、過疎高齢化が進む地域での農地管理及び若年層の雇用確保のため、集落営農×ソーラーシェアリングに取り組んでいる

再エネ発電
(川、ダム、農地の活用)

株式会社サンビレッジ四万十_ソーラーシェアリング (1/2)

地域概要・会社概要

設立	2001年2月 (ビレッジ影野営農組合)	従業員数	5名 (2023年3月)
所在地	高知県高岡郡四万十町影野1033		
HP	http://village-kageno.jp/		
事業概要	<ul style="list-style-type: none"> 農業生産法人、認定農業者 集落営農、営農型太陽光発電所の運営 		

取組背景・経緯

影野下地区では、過疎高齢化に伴い農業の担い手が減少し、農地管理が課題として認識されたため、組織を設立して集落営農を進めた。更に、若年層の雇用・収入の安定のために事業の多角化が必要と判断し、組織を法人化してソーラーシェアリングに取り組むこととした

地域課題

- 高齢化率約70%の過疎高齢地域
- 農業の担い手の確保

経営課題

- 若年層の安定的な雇用と収入
- 後継者がいない農地の管理

取組内容

- 【**集落営農**】影野下集落の農地の89%を管理し、農業生産を行っている。影野下は人口約150人(38世帯)、高齢化率約70%の集落である
- 【**営農型太陽光発電(ソーラーシェアリング)**】高知県内で初の本格的営農型太陽光発電所として稼働

<太陽光発電>

用途地域	支柱部分：雑種地 その他：農地
発電出力	927.5kW *発電電力は全量売電
太陽電池モジュール	ジンコソーラー265W 3,500枚
遮光率	75%
農地面積	9,704㎡

<農業生産>

- ✓ パネル下の農地は日陰で地面が乾きづらいため、**高知大学農林海洋科学部の研究協力**を得て、レタス・ハスイモ(里芋)・アシタバ等の野菜や原木のシイタケを栽培。地元直販や「とさのさと(高知市)」で販売



<ソーラーパネル下での栽培>



出所：サンビレッジ四万十社より提供

取組体制

- 【**太陽光発電**】
施工業者：ミタニ建設工業(株)、宮地電機(株)、不二電機工芸(株)他
- 【**農業生産**】
研究協力：高知大学農林海洋科学部

費用

<初期費用>

- 全額融資
- 補助金活用なし

効果

- 地域住民の**雇用の受け皿**：女性、高齢者、地域おこし協力隊(任期終了後)
- 集落の**農地の89%を集積**して営農
- 年間発電量(推定)：102万kWh/年
- 売電収入：約3,000万円/年
- 売電収入は法人の安定財源**になる

太陽光発電の売電を安定財源として法人を運営しながら、大学の研究協力のもとパネル下の環境に適した農作物を模索し、安定的なソーラーシェアリングの運営を目指している

再エネ発電
(川、ダム、農地の活用)

株式会社サンビレッジ四万十_ソーラーシェアリング (2/2)

実施経緯

組織の立ち上げ

- 影野下集落では、農家1戸当たりの経営面積43aと小さく、過疎高齢化に伴う担い手不足及び将来の農地管理が課題となっていた
- 平成9～11年影野地区県営担い手育成基盤整備事業をきっかけに、「影野の農業を考える会」を立ち上げ
- 1集落1農場方式の集落営農**に取り組むことを合意。将来法人化を目標とする

集落営農

- 平成13年、**集落営農組織「ビレッジ影野営農組合」**を設立。農作業参加者の高齢化により、作業後継者の確保が課題となる
- 平成21年に法人化を具体的に検討、平成22年「**農事組合法人ビレッジ影野**」を設立。給与制・社会保険加入等の体制を整備し、従業員1名を雇用
- 平成24年、従業員2名を追加雇用

法人化とソーラーシェアリング

- 平成26年、事業多角化を図るため「**株式会社サンビレッジ四万十**」に組織変更
- 他事業者から助言を得て、ソーラーシェアリングの検討を始める。徳島県内のソーラーシェアリングを視察
- 平成27年、**1MWの太陽光パネル**を設置し、営農型太陽光発電（**ソーラーシェアリング**）を開始
- 平成29年、4組織が参画する一般社団法人四万十農産が設立され、傘下に入る

苦勞した点 ⇔ 解決方法・工夫点等

●組織立ち上げの合意形成

⇒地検に1年、集落内の意見交換に2年、合計3年かけて組織を立ち上げた。県・町の支援を受け、計23回話し合いの場を持ち、集落内の合意形成を図った

●太陽光パネル下の環境に適した農作物

- ✓ 営農型太陽光発電を目的とした**農地の一時転用**では、パネル下の農業生産が周辺の農地の平均水準と比べ8割以上とする**単収要件**がある
- ✓ **農業法人の資格維持**には、農業生産額が売電収入を上回る必要がある
- ✓ 遮光率75%のパネル下の農地は日陰が多く、地面が乾きにくいいため、生産可能な農作物が制限される

⇒高知大学農林海洋科学部の研究協力を得て、パネル下の栽培に適した農作物を模索している

- 日陰でも育ちやすい**レタス・ハスイモ・アシタバ等の野菜を栽培
- 湿気が多くても収穫できる**シイタケを、菌床より単価が高い原木で栽培
- 悪天候のリスクを低減**するため、サニーレタス等の回転数が多い作物も検討

今後の展望

- FIT終了後**の太陽光パネルの取り扱い及び農地の活用方法について検討していく。災害時に発電電力を利用し地域貢献することが理想
- 太陽光パネル下で単収要件を満たせる農作物を引き続き模索していく
- （一社）四万十農産と共同し、周辺地域へ活動範囲を広げ、**集落営農組織の広域連携**を図っていく



<サンビレッジ四万十影野第二発電所>

出所：サンビレッジ四万十社より提供

リノベーションした廃校舎を活用し、脱炭素プロジェクトとして、仮想の家同士で電気を分配するシステムや走る蓄電池EVの実証実験を行っている

地域交通・
輸送の脱炭素化
(EV、FCV)

徳島県三好市_ウマバプロジェクト (1/2)

地域概要・会社概要

面積	721.48km ²	人口	2.35万人
主要産業	農業・観光業	HP	https://www.miyoshi-tokushima.jp/
特徴	<ul style="list-style-type: none"> ・剣山、大歩危・小歩危、祖谷溪などの自然・文化遺産が豊か。2006年に三好郡の旧三野町、池田町、山城町、井川町、東祖谷山村、西祖谷山村の6町村が合併して誕生 		

取組背景・経緯

- ・本市では観光を市のリーディング産業と位置づけ、交流人口を中心としたまちづくりを実施している
- ・加えて、人口減少やコロナ禍の社会情勢の変化に対応するため、関係人口など新たな人流の創出による持続可能なまちづくりに取り組んでいる

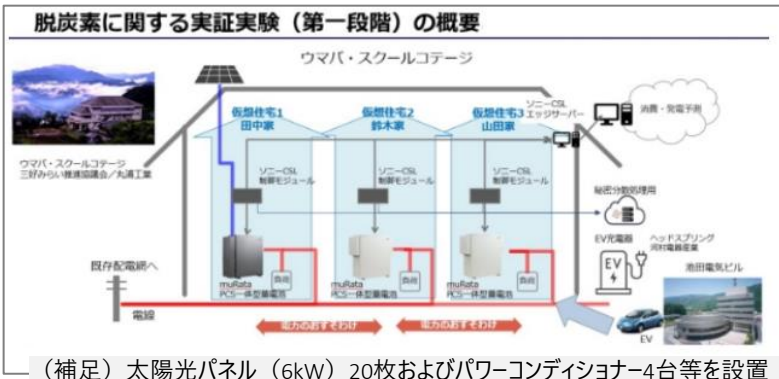
地域課題

- ・定住人口の減少に伴い、地域経済の縮小が懸念であることから、「関係人口」の増加が地域課題となっている
- ・「関係人口」とは、定住人口に加え、観光以上定住未満の交流人口も加味した人口の呼称である。三好市では、上記に加え、ふるさと納税等の寄付者も「交流人口」として広く捉えている

取組内容

- ・廃校舎を「ウマバスクールコテージ」という施設にリノベーションし、**環境配慮型ワーケーションモデル**として様々なプロジェクトを実施（下記例）
 - ✓ 1つの建物の伝送回路を3分割することで仮想空間で3つの家を設定し、1つの家に蓄電、他の2つの家に電気を配分するシステムを実証実験している（「おすそ分けシステム」/下図参照）
 - ✓ 電気自動車を電池に見立て、蓄電した電気を様々な場所に運ぶ「走る蓄電池EV」の実証実験等も実施、災害対応への貢献も期待

下図：ウマバ・スクールコテージ仕組概要（出所：<https://umaba-sc.com/project/>）



取組体制

- ・主体は「**環境配慮型ワーケーションモデル創出会議**」という任意団体（法人格無し）
- ・運営は、**地元企業と外部企業のコンソーシアム**。三好市のほか広域自治体としての徳島県や、四国電力やJRも参画
- ・コンソーシアムが出資しており、三好市は行政的な手続きや横連携、財政支援を実施

費用

- 【対象】
ウマバスクールコテージ
- ・初期費用（改修費）
国庫補助対象事業経費
30,000千円（うち国・市費：15,000千円）
 - ・管理・運用コスト（運営初年度）
約9,600千円
 - ・売上（運営初年度）
約7,000千円
- （補足）
コスト面の課題については施設利用者の増加策（ウマバで進行するプロジェクトの拡充、新規プロジェクトの創出）にて対応中

効果

- < 地域経済観点 >
- ・関係人口の微増
 - ・地域での消費活動の微増

三好市の課題と任意団体が始めたプロジェクトをリンクさせ、脱炭素プロジェクトを推進するとともに地域課題の解決に取り組んでいる

地域交通・
輸送の脱炭素化
(EV、FCV)

徳島県三好市_ウマバプロジェクト (2/2)

実施経緯

ウマバ・スクールコテージの開業

- 地域の一般社団法人「三好みらい推進協議会」が、廃校舎のリノベーションを実施し、「**ウマバ・スクールコテージ**」としてオープンした（2021年6月オープン）
- 当「ウマバ・スクールコテージ」において、都市部で活躍する多様な人材と三好市の住民が出会い、相互に触発することによって、持続可能なまちづくりや時代を担う若者が活躍する場所の創出を目的としている

ウマバプロジェクトの開始

- 産官学連携のもと「環境配慮型ワーケーションモデル創出会議」（座長：床桜英二徳島文理大学教授）が発足し、ウマバ・スクールコテージを拠点に脱炭素とワーケーションの実現を目指す社会実験型プロジェクト「**ウマバプロジェクト**」がスタート（2021年7月）
- ウマバプロジェクトでは、将来的な地域への展開も視野に入れ、複数の企業が連携して脱炭素の実践とともに取り組んでいる
- 脱炭素の取組を通して、山間部特有の災害や地域課題をとともに解決していく人達（関係人口/交流人口）を増やすことが出来るという点で、市の目的とリンクし、当取組に対して**三好市が財政支援**を実施

(ウマバプロジェクトについて：<https://umaba-sc.com/project/>)

苦労した点 ⇄ 解決方法・工夫点等

【苦労した点】

- 「脱炭素関連のプロジェクト遂行」と「関係人口の増加」が結びつき、地域課題の解決に資することができるという**位置づけに落とし込むまでは苦労**があった

【工夫した点】

- 一般的に「ワーケーション」という単語を使うと、「地方に遊びに行く」というニュアンスで捉えられがちであるが、**脱炭素のようなプロジェクトであると合意が取れやすい**と考える。実際として、脱炭素に精通した人材が滞在し、研究開発しつつ三好市にて余暇を楽しんでいる
- ウマバプロジェクトの参画対象は**企業人材**を中核に据えている。長期的なプロジェクトのため、企業の利益に即繋がるようなものではないが、**人材開発の投資**として有効であると考えている。参加者は研究開発部門の方が多く、そこからまた**新しいアイデアが派生し、新たなプロジェクトへつながる潮流**がある

今後の展望

- ウマバスクール・コテージから少し離れた場所に、**長期滞在用の施設**を建設したため、腰を据えてプロジェクトを実施して頂ければと考えている（ウマバスクールコテージも宿泊可能だが、個室がなかった）
- 上記に加え、周辺に農地を借りて**スマートアグリ**の実施や、**大学生コミュニティ**の創設などを検討

右図：ウマバ・スクールコテージ
(出所：https://miyoshi-mirai.jp/pdf/closed_school.pdf)



高齢化率83%の粟島において、グリーン・スロー・モビリティの無償運行やドローンを用いて医薬品・物資を運搬する実証実験を実施し、高齢者の悩み事解決に取り組んでいる

地域交通・
輸送の脱炭素化
(EV、FCV)

香川県三豊市_粟島スマートアイランドプロジェクト (1/2)

地域概要・会社概要

面積	222.7km ²	人口	6.26万人
主要産業	柑橘農業・茶業・花き	HP	https://www.city.mitoyo.lg.jp/
特徴	<ul style="list-style-type: none"> 温暖な気候で田園地帯が形成されている 2006年に三豊郡高瀬町、山本町、三野町、豊中町、詫間町、仁尾町、財田町が合併して誕生 		

取組背景・経緯

- 「粟島スマートアイランドプロジェクト」として、「移動」、「医療」、「物流」の観点から、今後も**持続可能な島内インフラを確立**し、島民が豊かに暮らし続けられる環境づくりを行うとともに、**離島地域の活性化**を目指し取組をスタート

地域課題・経営課題

- 粟島は、**島内における公共交通手段がなく**、自家用車所有が少ない島民にとっては、徒歩や自転車のみで島の中心地や診療所へ行くこと、航路で本土まで出の買い物など、**移動が不便な環境**となっていた
- また、**フェリー定期便の減便等によって、医薬品・物資等を必要な時に必要な分供給ができなくなるリスク**が、将来的に想定されることが課題となっている

取組内容

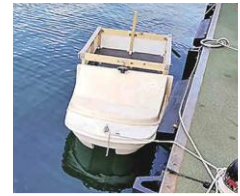
粟島の**高齢化率は83%**と非常に高く、**高齢者の悩み事を解決**するための取組として、以下のような施策を実施している

【グリーン・スロー・モビリティ (GSM) の運行】

- 島内の移動手段として環境に配慮した**グリーン・スロー・モビリティ**（以下、GSMと記載）を導入。バスのような形で粟島港、診療所、各集落等に停留所を設置し、**無償で運行**している。定員は7名。定期行路運行
- 車載タブレットと連動するクラウド型予約・運行管理システムを導入し、管理工数軽減を図ると共に、**動態の可視化・人流データの把握**に取組む

【ドローンによる医薬品・物資の運搬】

- ドローンを用いて**医薬品・物資等を運搬**する実証実験を実施。元々は空上ドローンを使用していたものの、**水上ドローンの方が**、コストパフォーマンス、積載量（空上は1~1.5kg、水上は50kgまで対応可）、天候の影響の受け度合の点で優れていることから、水上ドローンへの切り替えを行った
- 水上ドローンは長さ2m、幅1m程で、**50kgの物資運搬に成功**している



<左：導入されたGSM>
出所：三豊市HP

<右：水上ドローン>
出所：三豊市

取組体制

- R2プロジェクトは三豊市が主体となって推進。GSMは民間の宿泊施設（ル・ポール粟島）に運行委託をし、ドローンによる物流実証実験、オンライン診療、オンライン服薬指導を産官学連携による12団体のコンソーシアムを組成することで実施した
- ドローンは事故による紛失・破損のリスクがあり、保険での対応が必要となるため、民間の損害保険会社がコンソーシアムに参画している

費用

- 初期費用
GSMの輸送費
- 管理・運用コスト
GSM年間必要経費（リース料、運行委託費、任意保険料、保守管理費等）

効果

- GSMの運営委託先であるル・ポール粟島は市の指定管理施設であるため、循環面や管理・運営の観点で効率が良い
- GSMの運転手として、島民シニアドライバーの雇用を創出
- 2022年の瀬戸内国際芸術祭の際には、約3,000人の観光客がGSMを利用

島民からはGSM事業について継続を望む声が多く上がり、島内の交通インフラとなっていると共に、島民同士や観光客とのコミュニケーションが醸成される場ともなっている

地域交通・
輸送の脱炭素化
(EV、FCV)

香川県三豊市_粟島スマートアイランドプロジェクト (2/2)

実施経緯 (グリーン・スロー・モビリティ)

実証実験

- 令和2年度「スマートアイランド推進実証調査業務 (国土交通省)」を活用し、GSMの導入に向けた実証実験を実施
出所：三豊市公式YouTube



島内における交通・観光インフラ化

- 実証実験の結果、**島民からぜひ継続をして欲しいという声**が上がり、**利用促進に繋がるようダイヤ・運行方法を改善しながら実証を続けている**
- 島民の日常使いはもちろん、瀬戸内国際芸術祭の際には3,000人の観光客利用もあり、島内における**交通・観光インフラ**になりつつある

島民コミュニケーションの活性化

- 島内の移動手段としてはもちろん、**人と人とのコミュニケーションが生まれる場所**ともなっている
- ドライバーに島民を採用した背景には、**他の島民が親しみやすい、観光客へ島の案内や魅力の伝達ができる**等のメリットが考慮されている (あえて外部人材は活用していない)



< GSMの停留所と路線ルート > 出所：三豊市HP

苦労した点 ⇄ 解決方法・工夫点等

- グリーン・スロー・モビリティの運行資金確保**
⇒取組開始時に、国土交通省の「スマートアイランド推進実証調査事業」を活用することができ、**インシャルコストを賄うことができた**ため、チャレンジすることができた。島民から継続を望む声もあり、実証事業として継続をさせやすかった面もある。しかし、**年間の管理・運用コストが必要となるため市の財源のみでは負担感もあり、国土交通省へ相談を続けていた。**結果として、「**離島活性化交付金 (国土交通省)**」のメニューが**拡充**され、ランニングコストが補助対象となったため、令和5年度に挑戦する方針である (補助期間3年、経費の1/2補助)

今後の展望

【グリーン・スロー・モビリティ (GSM) 関連】

- 現在使用している車両はリースであるため、将来的には**市で購入**することを検討している
- 事業継続のため、**将来的には有料サービス化**したい考えではあるものの、島民の高齢化により現実的には難しい面があり、**安価での提供になることが想定**されている
- 現在は島民のみに向けたダイヤ・運行であるが、**アート・環境をテーマとする粟島で観光客に向けたダイヤなどの運行方法も検討している段階**である
- 現状は通常の電気自動車の活用となっているが、将来的には**非化石証書の活用を含めた再生可能エネルギーの活用も視野**に入れる方針である

【ドローン関連】

- 一度に運べる物資には限りがあることやコスト面での課題は大きく、今後は機体の規模や種類などにより、取り入れやすい方法を模索する必要があると感じている
- 実証実験段階では、本土からの遠隔操作で航行を行ったが、メーカー側では、今後は**プログラムによる自動運行が可能となるよう検討**を進めている

ELEMOは日本市場初となるEVトラックであり、地域防災の観点でも、防災グッズを積載した「走る蓄電池」として普及を目指している

地域交通・
輸送の脱炭素化
(EV、FCV)

HW ELECTRO株式会社_都市型多用途小型電気商用車 (ELEMO)

地域概要・会社概要

設立	2019年5月	従業員数	30名
所在地(本社)	東京都江東区青海 2-7-4		
HP	https://hwelectro.co.jp/		
事業概要	<ul style="list-style-type: none"> 経済性と環境問題に配慮し優れたコンセプトを持つ、これからの時代をリードする電気自動車（主に小型商用車）の製造・販売 		

- 温室効果ガス排出量削減に向けて、自動車のEV化が進められているものの、物流を支える**商用車**は技術的課題や法規的制約などから、乗用車よりも**EV化が遅れている**
- 防災の観点から、エマージェンシーツールもしくは**移動エネルギー源が必要**とされている
- 将来的には街を走る**EVトラックをネットワーク化**し、AIを活用することで配送ルートの最適化・効率化を追求し、また最終的には「環境問題」「社会貢献」の両面を、よりスマートに解決していきたい

取組
背景・経緯

取組内容

- 【ELEMO】ELEMOは都市型多用途小型電気商用車（EVトラック）であり、走行中の**CO₂排出量はゼロ**、さらに**災害時に電力供給源としての活用可能（100V1500WのAC出力標準装備）**。約26kWhの蓄電池を想定しても数百万円かかることを鑑みると、「走る蓄電池」として「地域の防災拠点」になる付加価値から、地方自治体にとっては導入検討の余地があると考えられる。また**EV軽自動車**としてELEMO-Kもラインナップ追加。これらは**CEV補助対象**となる
- 【コネクテッドサービス】**ネットワーク化**することでスマートフォンで様々な運用が可能となる（遠隔で荷台の温度調整等）。顧客それぞれに合わせてサービスカスタマイズすることを想定（※計画中）

< ELEMO >			< ELEMO-K >		
荷台は3タイプ展開			荷台は3タイプ展開		
					
ボックス ELEMO 200 3,476,000円 CEV補助金: 550,000円 CEV補助金込み: 2,926,000円	ピックアップ ELEMO 200 3,311,000円 CEV補助金: 550,000円 CEV補助金込み: 2,761,000円	フラットベッド ELEMO 200 3,234,000円 CEV補助金: 550,000円 CEV補助金込み: 2,684,000円	ピックアップ 2,673,000円 CEV補助金 (給電なし): 344,000円 CEV補助金込み: 2,329,000円 CEV補助金 (給電あり): 443,000円 CEV補助金込み: 2,230,000円	Box片側扉 3,146,000円 CEV補助金 (給電なし): 320,000円 CEV補助金込み: 2,826,000円 CEV補助金 (給電あり): 410,000円 CEV補助金込み: 2,736,000円	Box両側扉 3,256,000円 CEV補助金 (給電なし): 320,000円 CEV補助金込み: 2,936,000円 CEV補助金 (給電あり): 410,000円 CEV補助金込み: 2,846,000円
ELEMO 走行距離: 200km / 充電時間: 10-12hours リチウムイオンバッテリー: 26kWh 積載量: 400kg~450kg ※充電時間は200V15Aを基準に計算しています。			ELEMO-K 走行距離: 120km / 充電時間: 6-8hours リチウムイオンバッテリー: 13kWh 積載量: 300kg ※充電時間は200V15Aを基準に計算しています。		
実質: 268万円~292万円 (税込)			実質: 223万円~284万円 (税込)		

導入事例

- 一般社団法人日本防災教育振興中央会と業務提携
 - 防教が監修した防災備品100名分を荷台に搭載したELEMOを、「IoT機能付きエマージェンシーツール」、「移動式エネルギー源」として、**5年以内に全国で3万か所以上を目標**に企業や各都道府県の自治体と協働して導入をめざす
- 木更津市と「災害時における電動車両等の支援に関する協定」を締結
 - 通常時の使用、市主催のイベント等での電源車として、災害時には、移動式電源として避難所等で活用する
 - 約50台のELEMOを市内の避難所に導入していく目標**

< 木更津市へELEMO寄贈 > →
出所: PR TIMES



徳島県は「水素グリッド構想」を策定し、地産水素を活用した水素ステーションの設置、燃料電池バスの運行等、「地方発の水素社会」実現に向けた取組を実施している

地域交通・
輸送の脱炭素化
(EV、FCV)

徳島県_水素グリッド構想 (1/2)

地域概要・会社概要			
面積	4,146.99km ²	人口	70.2万人
主要産業	LED・製造業	HP	https://www.pref.tokushima.lg.jp/
特徴	<ul style="list-style-type: none"> 青色LEDを世界ではじめて製品化に成功し、LEDの出荷量は62.9%で日本一（2014年）。LED関連企業や事業者が120社以上集積。また、リチウムイオン電池正極材の生産は世界トップシェア（徳島県調べ） 		

取組背景・経緯

- 「徳島県版・脱炭素ロードマップ」を策定し、「2050年カーボンニュートラル」達成に向けた取組を進めている。この取組の一環として、「水素グリッド構想」に基づき、水素エネルギーの普及啓発をはじめ、県内の水素需給拡大に取り組んでいる

地域課題・経営課題

- 南海トラフ地震等の自然災害に備えるための地域分散型の自然エネルギーの普及・拡大
- 観光産業の活性化及び交流・関係人口の増加促進
- 東亜合成(株)徳島工場の副生水素の有効活用

取組内容

- 水素ステーションの導入：県庁舎に**自然エネルギー由来・水素ステーション（SHS）**設置、事業者による**全国初の道の駅併設移動式水素ステーションの導入、全国初の地産水素を活用した製造・供給一体型固定式水素ステーション**の設置
- 東亜合成(株)徳島工場に設置された製造・供給一体型ステーションでは、同工場で発生する**副生水素を活用**
- 燃料電池（FC）車両の導入：**FCパトカー**を導入（2020年）。公用車として全国トップクラスの7台のFC車両を所有。地方空港では全国で初めて、徳島阿波おどり空港に「**SHS+FCフォークリフト**」をセット導入
- FCバスの運用：2017年から「燃料電池バス導入検討部会」にてFCバスの試乗会や実証運行を実施。2022年12月より徳島バス(株)による中四国発の**FCバス2台が鳴門線において路線運航開始**。
- 「水素社会」普及啓発活動：水素バス探検ツアー、社会見学、全国高校総体シャトルバスでのFCバス活用等、モビリティを活用した水素社会の普及啓発活動を実施
- 燃料電池自動車等普及促進事業補助金による県内の個人・法人への燃料電池自動車普及促進



取組体制

- 県庁内ではトップダウンで水素グリッド構想の推進を開始
- 水素供給源である東亜合成(株)、FCバスを運行する徳島バス(株)をメンバーに含む「燃料電池バス導入検討部会」にて実証運行を実施

費用

- 経済産業省補助金及び県補助金を活用して水素ステーションを整備
- 環境省補助金を活用してFCバスを導入
- 公用車はFC自動車を購入**
- FCバスはトヨタと6年間のリース契約**

効果

- FCバスが観光資源**となっている
- FCバス2台の平均水素燃費は、19.14km/kg（2021年12月1日～2022年12月31日実績）※メーカー標準燃費10km/kg
- FCバス2台のCO₂削減効果は85.1 t CO₂（2021年12月1日～2022年12月31日実績）

自然エネルギー協議会の会長県として全国を牽引しながら、県内では事業者との合意形成を図り、水素ステーション整備や補助金制度によるFC自動車の普及に努めている

地域交通・
輸送の脱炭素化
(EV、FCV)

徳島県_水素グリッド構想 (2/2)

実施経緯

自然エネルギー協議会の活動

- 2011年7月、東日本大震災の教訓を踏まえ、地域分散型の自然エネルギーの普及・拡大を目指し、「**自然エネルギー協議会**」設立（当初、34道府県と約120事業者にて構成）
- 2013年以降、会長県として、全国を牽引
- 2012年、「**自然エネルギー立県とくしま推進戦略**」を策定。水力、太陽光、風力、バイオマスの各発電施設の整備とともに、「とくしま自然エネルギービジネスマスター講座」を開講し人材育成を推進

「徳島県水素グリッド構想」策定

- 2015年、「徳島県水素グリッド構想」を策定し、水素社会実現に向けた様々な取組を推進
- 2015年、県庁舎に「自然エネルギー由来・水素ステーション」を設置。また、事業者による移動式水素ステーションを導入
- 2017年、燃料電池バス導入検討部会を設置し、東亜合成(株)や徳島バスと議論。また、トヨタに依頼し試乗会を実施
- 徳島阿波おどり空港に「SHS+FCフォークリフト」導入。FCパトカー等を公用車として導入

水素ステーション稼働開始

- 2021年11月、「地方発の水素社会」実現に向けた第一歩として、全国初の「地産水素」を活用し水素ステーションが稼働開始。2022年4月、東亜合成(株)にて「製造・供給一体型」固定式水素ステーションが本格稼働。**水素運搬コストがかからないため、低価格で水素を供給可能**
- 2022年12月、徳島バスによる中四国発の燃料電池バス2台が鳴門線において路線運航開始
- 徳島バス(株)・東亜合成(株)の取組が**R4気候変動アクション・環境大臣表彰**を受賞

苦労した点 ⇄ 解決方法・工夫点等

- コストがかかるため、合意形成や導入拡大が課題**
⇒例えば、水素ステーションや燃料電池自動車の導入をショールームのような情報発信の一つのきっかけ作りとして、あるいは災害時の水素バス活用のような地域貢献として、収益性以外のメリットを中心に合意形成を図った。
- 水素ステーションの利用状況：水素自動車は県内で42台しかなく、ステーション利用が限られている**
⇒移動式水素ステーションを併設している道の駅**近隣の自動車人材育成の短期大学が水素自動車を購入し、水素ステーションを利用**している。また、燃料電池自動車等普及促進事業補助金により県内の個人・法人への水素自動車の普及促進を図っている。但し、補助金に関する問合せは多いものの、半導体不足の影響で水素自動車の納期が大幅に遅れているため、補助金活用実績は少ない
- 水素は危険物とされ規制が厳しいため、技術開発・取組拡大が困難**
⇒**自然エネルギー協議会の会長県として、国に対して政策提言**を実施してきた。2021年度閣議決定「第6次エネルギー計画」への提言の結果、2030年度電源構成に水素・アンモニア1%が位置づけられる等、着実に成果を上げている

今後の展望

- 大型燃料電池車両（FCトラック・高速バス等）の開発・実用化により、日本全体のCO₂総排出量の約2割を占める運輸部門の脱炭素化の推進を目指す
- 水素のサプライチェーン構築**を重視している。化成ソーダ工場は全国にあるため、需要が増えれば供給は可能と見込む。また、全国的な水素需要の拡大を想定し、徳島港・小松島港を対象に**カーボンニュートラルポートの検討**を進めている

<移動式水素ステーション>
出所：徳島県提供



高知県初となる水素ステーションを整備し、自動車ディーラー等と水素自動車普及促進委員会を立ち上げ、高知県における水素モビリティネットワーク社会の実現を目指している

地域交通・
輸送の脱炭素化
(EV、FCV)

土佐酸素株式会社_水素ステーション (1/2)

地域概要・会社概要

設立	1943年5月	従業員数	56名
所在地(本社)	高知市稲荷町2番15号	HP	http://www.tosanso.co.jp/

事業概要

- 高圧ガスの製造・販売
- 工業ガス関係の各種機械・機器及び材料の販売
- ガス使用の生活関連機械・機器及び材料の販売
- 医療品・医療用機械の製造・販売 等

取組背景・経緯

- 一般高圧ガスの販売業を営む企業として新エネルギーの**水素には注目をしていた**。水素ビジネス＝脱炭素の取組として、日本水素ステーションネットワーク合同会社（JHyM）と共に、**高知県に対して水素ステーション整備の働きかけ**を始める
- 高知県の自然を守り、県民の方々、子供たちが**将来も安心して生活できるようになるためには、水素ステーションが必要不可欠なもの**だと考え、本事業を開始した

地域課題
経営課題

- 高知県内の学生がどんどん県外へ流出している実情**を知り、今後**人手不足**が経営課題になることが想定された
- 水素ステーションの運営により、知名度を上げ**人手不足を解消**しつつ、国が目指す**脱炭素化の一翼を担う**ことができると考えた

取組内容

- 2023年4月、高知県初となる商用水素ステーションを高知市内にオープン（日本水素ステーションネットワーク合同会社（JHyM）との共同事業。FCVの普及促進のため、自動車ディーラー、インフラ会社と「**高知県FCV普及促進研究会**」（高知県環境計画推進課が後援）を立ち上げ、高知県における水素モビリティネットワーク社会の実現を目指している

<水素ステーションの基本情報>

場所	高知県高知市相生町6-22の一部
敷地面積	1,190m ²
供給方式	オフサイト式 パッケージ型
供給ガス	圧縮水素
供給能力	中規模300Nm ³ /h以上
充填能力	6台/h（FCVの場合）

取組体制

- 運営は土佐酸素にて行い、「**水素事業部**」を新設。運営開始時の人員は3名体制ではあるが、**需要拡大により増員**していくことを想定
- 水素ステーションの運営においては、土佐酸素のような高圧ガス取扱業者の保有する**有資格者（高圧ガス保安監督者）の設置が義務付けられている**（ステーションの設計は、過去に水素ステーションの建設実績がある建設会社が担当）
- 経済産業省（資源エネルギー庁）の補助金申請においては、**JHyMとの共同申請**により補助金を獲得

費用

- 初期費用
水素ステーション整備費用：5億2,000万円
- イニシャルの減価償却費
- 人件費（3名分）
- メンテナンス・修繕費
2、3年に1回約2,000万円が発生

活用した補助金

- 水素ステーション整備費用**として以下の補助金を活用
- 高知県水素供給設備導入推進事業費補助金：約5,000万円
 - 燃料電池自動車の普及促進に向けた水素ステーション整備事業費補助金（資源エネルギー庁）：約2.5億円
- ⇒**補助金計約3億円**

FCVが普及し切っていない中での水素ステーション整備となったものの、今後はバスやトラック等他のモビリティにおいても普及活動を進め、高知県内における需要創出を進めていく

地域交通・
輸送の脱炭素化
(EV、FCV)

土佐酸素株式会社_水素ステーション (2/2)

実施経緯

高知県初のFCV購入

- 2018年1月頃、高知県初となるFCVを購入。当時は高知県内に水素ステーションがなかったため、香川県や徳島県に補給しに行く必要があった
- SDGsの取組を進めていく上でも、当時から**自社で水素ステーションを整備することを構想**していた
- JHyMの協力の下、整備場所の検討や国の補助金獲得に向け動いていたが、国の補助金だけでは実現が難しく、**県に補助金の拠出を依頼**。しかし、**現段階では補助金は出せない**との判断となった

高知県からの補助金獲得

- 高知県アクションプランの1つに脱炭素化に向けた取組があり、これまで県に対して打診をしていたことが功を奏し、その中に水素が取り入れられることとなり、**2022年に補助金の交付が決定**した
- 県からの補助金交付決定により、再度JHyMと協力して、国の補助金（燃料電池自動車の普及促進に向けた水素ステーション整備事業費補助金）の獲得に向け動き出し、無事採択がなされた

水素ステーションの整備

- 国や県の補助金も用いて、2023年4月より水素ステーションを整備
- 立地は需要が多く見込める**駅や高速インターの近くで、かつ観光利用も見込める市街地のホテルが多い場所**を選定



出所：経済産業省HP

苦労した点 ⇄ 解決方法・工夫点等

初めてのBtoCビジネスへの進出

⇒会社として**BtoB領域でのビジネスしか展開をしてこなかった**ため、一般消費者向けビジネスへの進出は初めてのことであった。そのため、**CMの打ち方や広告・PRの方法、消費者に対する接遇をどうすれば良いのか**等、知識・ノウハウを持たない領域が多く、大変苦労した。前者のマーケティングについては、イベント会社やCM会社を呼び、**コストパフォーマンスが良い媒体等についてアドバイス**をもらった。後者の接遇については、数か月間の**実地研修**をしたり、一般消費者向けのビジネスだということを従業員に理解してもらい**マインドを変化させる**ことで対応していた

FCVが普及していない中での水素ステーション整備

⇒水素ステーションの設置がゴールではなく、**運営して成功させることがゴール**だとした際に、水素ステーションを建設する段階で、**FCVの普及が先か、水素ステーションの整備が先か**という議論になった。また、多額の投資も必要なため会社として慎重にならざるを得ず、経営判断的に難しい面もあった。水素ステーションを運営することはビジネス上重要ではあるものの、**利益だけを追求するのではなく、脱炭素社会を実現することで今後何が生まれてくるのかを見て投資判断する**という視点が重要であった

今後の展望

- ガソリン車と比較すると**FCVは燃費が2/3程度**となり、一般消費者としてのメリットも多いことから、今後は**水素ステーションを更に普及**させていく方針
- 「水素自動車普及促進委員会」の活動においてはFCVの普及促進だけに留まらず、バス会社やトラック会社も巻き込み、**他のモビリティの普及促進にも貢献していく方針**で、四半期に1回は勉強会や見学会を実施することを想定
- 水素ステーションの需要が高まってきた段階では、高知県内の供給が行き届いていない地域にも展開をしていく想定

高知県は、高知県J-VER制度のもと、県クレジットの創出・販売や高知県版J-クレジットの運営を実施しており、林業分野の活性化や中山間地域の活性化を目指している

Jクレジットの活用

高知県_オフセット・クレジットの運営 (1/2)

地域概要・会社概要			
面積	7,104km ²	人口	67.6万人
主要産業	林業、農業	HP	https://www.pref.kochi.lg.jp/
特徴	<ul style="list-style-type: none"> 年平均気温が高く、日照時間も長い温暖な気候である。県土の84%が森林であり、森林面積の割合が日本一。第一次産業の割合が盛ん。 		

取組背景・経緯

- 森林面積率日本一の森林資源を活かして、**森林の環境価値をクレジット化**し、環境ビジネスを進めることで、**林業分野の活性化、中山間地域の活性化、国土保全**、更には**温暖化対策**につなげるため、平成19年に**相対取引認証**に向けて取組を開始

地域課題

- 人口減少への対応、雇用の創出、地域経済の活性化
- 森林資源の有効活用、人工林の持続的経営、未利用林地残材の活用、林業従事者の確保

取組内容

【高知県クレジットの販売】

- ①森林吸収クレジット：間伐により適正に管理された県有林が成長に伴い吸収したCO₂吸収量をクレジット化して販売
- ②排出削減クレジット：間伐後の林地残材を木質バイオマスとして燃料化し、住友大阪セメント株式会社高知工場の発電ボイラーに使用される化石燃料と代替することで実現したCO₂削減量をクレジット化して販売

【高知県版J-クレジット】

適切な森林管理による温室効果ガスの吸収量や排出削減活動による排出削減量を、「クレジット」として高知県が認証、発行

<高知県森林資源循環モデル>



効果

- クレジット売買による**収益を森林整備等に還元**
- 木質燃料利用が**エネルギーの地産地消**に繋がり、**地域内経済循環が拡大**
- 県クレジット創出・販売実績 (2021年度末時点)：
 - 発行量 22,562t-CO₂
 - 販売等量 12,593t-CO₂
- 高知県版J-クレジット運営実績 (2021年度末時点)：
 - 認証量 10,444t-CO₂
 - 販売等量 4,287t-CO₂

出所：「高知県木質資源エネルギー活用事業」

国の制度に準拠した地域版制度をいち早く導入し、官民連携で安定的な制度運営を確立しており、今後更なる取組拡大のため制度の普及啓発活動を進めている

Jクレジットの活用

高知県_オフセット・クレジットの運営 (2/2)

実施経緯

高知県排出量取引プロジェクトの開始

- 林地残材の利用及び供給体制の確立を目的とし、「**排出量取引地域モデル事業**」として平成19年に**高知県排出量取引プロジェクト**を開始
- 制度の第三者性確保のため、高知県CO₂削減専門委員会を立ち上げ。委員会は、CO₂削減事業により得られる排出削減量の算定・認証を担う

オフセット・クレジット (J-VER) 制度による創出

- 平成20年度、環境省が創設した「オフセット・クレジット (J-VER) 制度」により創出した**国内第一号のプロジェクト**を申請
- 高知県木質資源エネルギー活用事業 (平成19～24年度) により安定的かつ大規模な木質バイオマスの供給体制を確立
- 県有クレジットを創出・販売

地域版J-クレジットの導入

- 国のJ-クレジット制度に準拠した「**高知県版J-VER制度**」を平成22年度に導入 (平成25年度より**高知県版J-クレジット制度**に変更)
- 運営主体として高知県オフセット・クレジット認証センターを設置
- 12プロジェクトが登録されている

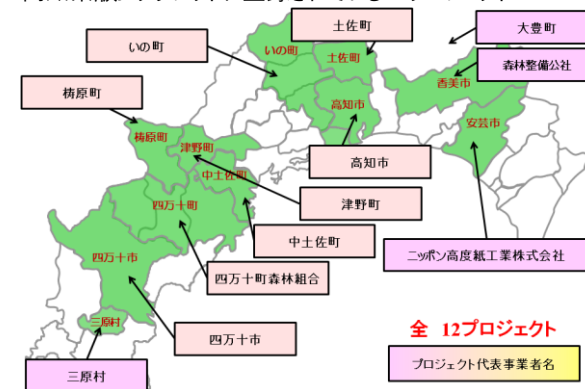
苦労した点 ⇔ 解決方法・工夫点等

- 安定的かつ大規模な木質バイオマスの供給：運搬コストがかかること、含水率が高い林地残材の熱量が低いことから、供給経費をどのように賄うかが課題
⇒**木質資源エネルギー活用事業** (平成19～24年度) を実施。未利用林地残材をJ-VER制度のもとでプロジェクト化することにより、未利用林地残材の含水率や熱量について信頼性の高いデータを収集。本事業を通して、**安定的かつ大規模な木質バイオマスの供給体制を確立**
- 県内での取組の拡大：①リピーターが殆どで新規利用が少ない、②公共工事の成績評点等、カーボン・オフセット以外のインセンティブによる利用が多い
⇒クレジットの活用支援や制度の普及啓発活動を実施
- **オフセット・クレジットの活用支援**：①イベント開催に伴い発生するCO₂排出量のオフセット、②事業者がクレジットを購入し、自社商品にクレジットを付けて販売する「環境貢献型商品」の開発、③事業活動 (公共工事) の自己活動により発生したCO₂排出量をオフセット
- こうちSDGs推進企業やエコアクション21に取り組む企業への案内、イベント出展等による**制度の普及啓発**
- 全国で取組が広がったため、県外企業の利用が少ない
⇒「地産外商」及び「大口販売」の観点から、**CO₂排出量が多い首都圏への販売展開が必須**であるため、**県外で行われるセミナーやマッチング・イベントを積極的に活用、県外プロバイダー等との委託契約**

今後の展望

- 新規プロジェクトについては国のJ-クレジット制度へ一本化し、高知県内の森林資源の有効活用、林業分野の活性化、中山間地域における地域内経済循環の拡大による地域活性化を図っていく

< 高知県版J-クレジットに登録されている12プロジェクト >



香川県では、家庭用の太陽光発電設備におけるCO₂削減量をJ-クレジット制度を活用してクレジット化し、企業等へ売却することで得られた収益を環境保全活動等に活用している

Jクレジットの活用

香川県_かがわスマートグリーン・バンク（太陽光発電）（1/2）

地域概要・会社概要			
面積	1,876.91km ²	人口	93.55万人
主要産業	農林水産業・革製手袋製造業	HP	https://www.pref.kagawa.lg.jp/
特徴	<ul style="list-style-type: none"> 年間通して日照時間が長く、降水量が少ない瀬戸内特有の温暖な気候 他県に比べて自然災害被害額が少なくなっている 		

取組背景・経緯

- 県として日照時間が長いという自然的特性があり、従来から太陽光発電の導入に積極的に取り組んできた。県民向けには、住宅用太陽光発電、蓄電池、ZEH住宅、V2Hへの補助金を整備していく中で、国のJ-クレジットの制度を活用し、これまで太陽光関連の取組を生かすための施策として「かがわスマートグリーン・バンク（太陽光発電）」の取組をスタートさせた

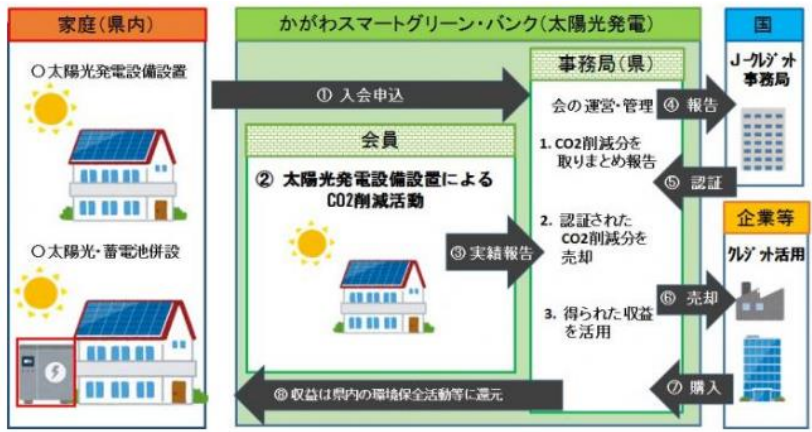
地域課題・経営課題

- 【地域課題】太陽光以外の再生可能エネルギーについては、導入ポテンシャルが他地域と比べて低い。一方で、太陽由来のエネルギーのポテンシャルは高いことから、太陽光発電の導入について、過去から積極的に取り組んできている

取組内容

- 「かがわスマートグリーン・バンク（太陽光発電）」の仕組みを整備し、**県が事務局**として家庭の太陽光発電設備で消費した電力の**CO₂削減量（環境価値）**を取りまとめ、J-クレジット事務局へ報告。認証されたクレジットを県内外の企業等へ売却し、**売却益は県内の環境保全活動等に活用**している（令和5年2月時点での会員数は2,000名程度）
- クレジット売却実績は、**令和3年度281トン、令和4年度1,046トン**

<かがわスマートグリーン・バンク（太陽光発電）の取組（フロー図）>



出所：香川県HP

取組体制

- 本取組は環境政策課の地球温暖化対策グループが担当。補助金担当が2名、**J-クレジット担当が1名**の体制で、他業務とも兼務をしている
- クレジット売却の公募の際には、**商工労働部や関係団体等とも連携**し、幅広い企業からの応募をいただけるようにメール・HP等を活用して周知を図っている

費用

- 会員への実績モニタリングに必要な**印刷、返信用封筒、郵送代等の事務手続費用**を県として負担
- J-クレジット事務局へのモニタリング報告時の**第三者機関の検証費用**100万円程度/年については、**J-クレジット事務局の支援**を受けており、県としての費用負担はない（予算が尽きるまで支援継続予定）

効果

- 県内の太陽光発電補助件数（平成23年度～令和3年度）：18,581件
- 太陽光発電設備の累積導入容量（平成23年度～令和3年度）91,394kW

仕組みの運営にあたっては、限られた人員での膨大な事務作業への対応、今後のクレジット売却先確保、次年度予算獲得に向けた収益見込み予測等が課題となっている

クレジットの活用

香川県_かがわスマートグリーン・バンク（太陽光発電）（2/2）

実施経緯

プロジェクトの立ち上げ

- 平成23年度から**住宅用太陽光発電設備補助金制度**を実施しており、令和元年度に本プロジェクト計画を策定し、**J-クレジット事務局からの認証**を受けた
- 令和2年度の住宅用太陽光発電補助金制度の開始に合わせ、「かがわスマートグリーン・バンク（太陽光発電）」の会員募集要項を作成し、初年度会員を集めた

かがわスマートグリーン・バンク（太陽光発電）の実施

- 令和3年度には、会員のモニタリング（発電量・売電量）を行い、**CO₂削減量を元に環境価値を算出（281トン）**。国からの認証を得た後、初めてクレジットの売却に至った
- 令和4年度も、同様に会員へのモニタリング（発電量・売電量）を行い、**環境価値を算出（1,046トン）**。国からの認証を得た後、クレジット売却を行った

<J-クレジット購入メリットの訴求>

環境貢献企業としてのPR効果

- J-クレジットの購入代金は、香川県の環境保全事業等に活用されることから、CSR活動（環境貢献活動）のPRに活用できます。
- クレジット購入実績を公表することにより、環境意識の高い企業であることをPRできます。
- 県ホームページへの掲載や報道機関を通じたPRが期待できます。

企業活動報告への活用

○購入したクレジットは様々な報告制度において活用することで、企業価値の向上につながります。	クレジットの種類	温対法の報告	CDP質問書	SBT	RE100	SHIFT-ASSET事業
	太陽光発電	○	○	○	○	○

出所：香川県HP

苦労した点 ⇄ 解決方法・工夫点等

- 膨大な事務作業の発生**
⇒環境価値の算出にあたり、**必要となるデータが非常に多く**、例えばパワーコンディショナーのメーカー・型式・台数・固有番号、太陽光発電の公称最大出力・住所・名前・発電量・売電量・電力受給開始日等を整備する必要があり、クレジットの売却までに膨大な**事務作業が発生**する。補助金担当者とも連携し、ミス防止のために慎重に確認
- 今後のクレジット売却先確保**
⇒今後クレジットの認証量が増えてきた際に、売却先としての県内企業の確保が課題となってくる。現状はクレジット購入について、**まだまだ県内企業等の認識が高くない**と考えているため、県内企業等に制度のメリットや内容の周知を行っていくことで、クレジットの地産地消の実現に取り組んでいく方針
- 収益見込み予測が困難**
⇒自治体の事業として実施しており、**予算主義のため来年度の収益見込みを立てる必要がある**が、クレジットの認証量は翌年度のモニタリング結果で確定するものであり、**販売量や売却単価についても見込みを立てることは非常に難しい**。現状としては、直近の実績をベースに、会員の増加見込み数を反映してクレジット認証量を想定し、認証されたクレジットが全量売却できることを前提としているが、売却単価を多少保守的に設定して収益見込みを算出している

今後の展望

- 令和3年2月に**2050年カーボンニュートラルの表明**を行い、令和4年10月には**第4次地球温暖化対策推進計画**を策定。国の目標に準じた削減目標を定めている
- 温暖化対策推進計画の中では、再生可能エネルギーの導入促進、「**CO₂排出削減の環境価値の活用**」というテーマを掲げており、今後もJ-クレジットを積極的に活用していく方針
- 「かがわスマートグリーン・バンク（太陽光発電）」の仕組みを、**できるだけ多くの県内企業に使っていただける**ようなものとしていく

株式会社アドバンテックは、創業地の西条市にて防災機能を備えた地域活性化のための新しいまちづくりを進めており、地域マイクログリッドや継続的な事業運営を目指している

地域マイクログリッド

株式会社アドバンテック_地域マイクログリッド (1/2)

地域概要・会社概要

設立	1995年5月	従業員数	407名 (2023年4月)
所在地 (本社)	愛媛県西条市港 293-1	HP	https://www.advantec-japan.co.jp/

事業概要	<ul style="list-style-type: none"> 半導体装置等に使用される真空部品の製造販売やテスト用ウェーハ販売事業 レアメタルなどを取り扱うマテリアル事業 太陽光関連等のサステナブル事業
------	--

取組背景・経緯	<ul style="list-style-type: none"> 創業地である西条市にて、社員や地元の方が集える場所を作りたい、にぎわいと活気を取り戻すため新しいまちづくりに挑戦 非常時に再生可能エネルギー発電設備、需給調整力を活用し、西条市民への電力の安定供給を実現させる
---------	--

地域課題・経営課題	<ul style="list-style-type: none"> 【地域課題】人口減少の克服、地域経済の発展や活力ある地域社会の形成、南海トラフ地震への対応 【経営課題】社会課題となっているサステナブル事業に関するノウハウ蓄積およびノウハウを活用した新規事業の創出。また事業創出に係る地域連携強化のための、地元を絡めた地域活性活動
-----------	--

取組内容

- ・【いとまち】エネルギー、テクノロジー、グリーンインフラ、食、建築をキーワードに、戸建て住宅のある住宅ゾーンと、ホテル、マルシェなどのある商業ゾーンで形成されるまちづくり構想
- ・【防災システム】防災拠点として**415名**の避難者に対して最低**72時間**は電力・水・食料が担保される仕組みとなっている

太陽光パネル	発電容量：147kW(マルシェ屋根)
蓄電システム	蓄電容量：7MWh
ガス発電設備	発電容量：200kW
EV充電器	出力：4.5kW(充電)、5kW(放電)
EMS	平常時、非常時の創エネ、蓄エネの最適化のため発電、蓄電設備の総括制御

※上記表以外にホテル、住宅地への太陽光パネル等も予定

- ・【実証の場】分散型電源の活用、地域マイクログリッド、ソーラーシェアリング、ZEBやZEH、非常時のEV活用等を実証する場へ

<いとまち全体図> →
出所：アドバンテック社より提供



取組体制

- ・事業全体を**グループ会社で業務のすべてが完結**できる体制
- ・協力企業や出展企業は**地元企業**と実施

活用した補助金

太陽光パネル設置に対して、二酸化炭素排出抑制対策事業費等補助金(地域レジリエンス・脱炭素化を同時実現する避難施設等への自立・分散型エネルギー設備等導入推進事業；環境省)を活用

効果

- ・**地産地消**の実現
- ・**地域活性化** (イベント等実施)
- ・年間発電量(マルシェ屋根の太陽光発電)：
176,406kWh/年
- ・CO₂削減量(マルシェ屋根の太陽光発電)：
103t-CO₂/年(2021年度)

民間事業者での旗振りのもと、基本的に独力で進めつつ地域住民との密なコミュニケーションをとることで、合意形成という観点においてスムーズに取り組を進めている

地域マイクログリッド

株式会社アドバンテック_地域マイクログリッド (2/2)

実施経緯

防災のまち構想

- 代表取締役が、西条市への恩返しとしてBtoC事業を展開しようと、住めて憩える、にぎわいの場所を創出するべく、“糸プロジェクト”を開始(2017年)
- 耕作放棄地などを購入。当初事業性は未考慮
- 東京大学隈研究室とマスタープラン策定。がっちり固めた計画ではなく、ニーズに合わせて柔軟に作っていく想定とした。将来にわたり持続的に続いていくまちであることを重要視

防災のまち着工

- 地域マイクログリッド、ZEB、EMSを取り入れた商業施設「いとまちマルシェ」を2020年8月に開業。2023年春に『ZEB』達成予定のホテルが竣工予定
- 建物は独力で設計し建設会社も設立
- 住宅ゾーンの計画において、若手建築家の活躍の場とするためオープンコンペを実施し、また施主の意見も反映しながら、まちとして統一感のある住宅ゾーンを形成

マイクログリッド構想

- 再エネを活用した電力の需給調整やエネルギーマネジメントへの挑戦を、防災を切り口に実施し、現在実用段階に到達
- 持続可能なマイクログリッド構想について、自治体、地域電力会社、資源エネルギー庁と協議を続けている
- 別途、地域活性・住民の脱炭素への意識づけのため独自グリーンポイントも実施

苦労した点 ⇄ 解決方法・工夫点等

各ステークホルダーへの合意形成

⇒民間主導かつ代表取締役が旗を振りプロジェクトを推進していたため、また基本的に自治体や大手企業へ協力を仰いだり地域の補助金を活用することなく独力で進めてきたため、当初は自治体等と合意形成を必要とすることなく施設着工まで推進できた。逆に、開発許可/申請（農地転用等）については調査や関係者説明を繰り返し数年かけて進めてきた

ノウハウ蓄積

⇒建築(ZEB)において大手や専門機関に委託すると、費用が高くまた地域にノウハウが蓄積しないため、基本的に独力で進め適宜地元メーカーなどと協力して推進。建築に関しては独力で設計し建設会社も設立した

初めてのBtoC事業（小売り・レストラン運営、住宅地開発）

⇒もともとアドバンテックはBtoB製造業である。真に住みやすい、持続可能なまちづくりのために、東京大学隈研究室の力を借り、フィールドワークを重点的に行い、実際に歩いての調査、住民を交えてのワークショップなどを実施することで「人に優しいまちづくり」をコンセプトとしたマスタープランを完成させた

今後の展望

- ビジネスとして成立させるために、①ハードだけではなく実証を通して蓄積したエネルギーマネジメント等のノウハウを活用したソフトを合わせた事業展開、②地産地消モデルに加え新しいビジネスモデルの追加、を検討
- 地域や自治体と協力して、うまく実証の場として活用いただき、他へ横展開できるような持続可能なモデルケースを構築していきたい

<いとまち概観>



出所：<http://ito-pi.town/>

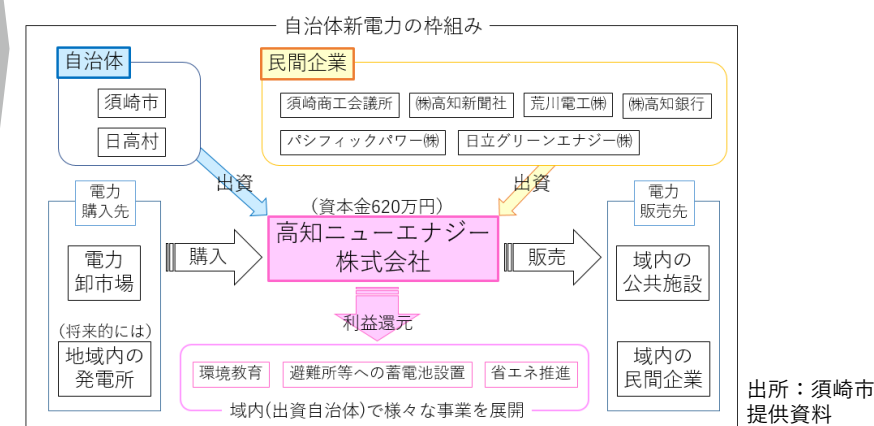
高知県須崎市と日高村は、地元企業と共同で自治体新電力会社を設立し、「高知に新しいエネルギーと経済の流れを生み出す」ことを目的として活動している

自治体新電力の
設立

高知県須崎市・高知県日高村_高知ニューエナジー株式会社 (1/2)

地域概要・会社概要 (須崎市)			
面積	135.2km ²	人口	20,268人
主要産業	農業、漁業、石灰工業等	HP	https://www.city.susaki.lg.jp/
特徴	<ul style="list-style-type: none"> 高知県中西部に位置し、120kmの海岸線を有する海のまち。須崎港の一般貨物取扱高は四国一。浦ノ内湾では、深い入り江を活かして海洋スポーツを推進している 		
地域概要・会社概要 (日高村)			
面積	44.85km ²	人口	4,858人
主要産業	農業、工業 (土佐和紙)	HP	https://www.vill.hidaka.kochi.jp/
特徴	<ul style="list-style-type: none"> 県都高知市より16kmの距離にあり、村内全域が水質日本一に輝き、仁淀ブルーと称される「仁淀川」及びその支川の流域となっている 高糖度トマトの「シュガートマト」の生産が盛ん 		
取組背景・経緯	<ul style="list-style-type: none"> パシフィックパワー(株)から高知県で自治体新電力の可能性について提案があり、うちスマートコミュニティ研究会において、検討を始めたことがきっかけとなった 		
地域課題・経営課題	<ul style="list-style-type: none"> 【経営課題】自前電源が少ないため、電気料金が市場の売電価格に左右されてしまう 		

- ### 取組内容
- 須崎市、日高村、須崎商工会議所、株式会社高知新聞社、日立グリーンエナジー株式会社、荒川電工株式会社、株式会社高知銀行、パシフィックパワー株式会社の8者が共同出資し、自治体新電力会社「高知ニューエナジー株式会社」を設立
 - 高知ニューエナジー株式会社は、地域振興を目指し、地域で生まれたエネルギーを地域で利用する**エネルギーの地産地消**によって、地域内でお金が循環する仕組みを構築する「**高知に新しいエネルギーと経済の流れを生み出す**」ことを目的としている
 - 高知ニューエナジーが電力卸市場から電力を購入し、域内の公共施設や民間事業者**に四国電力と同等か若干安価な価格で電力を販売**。販売にて得られた利益は、**須崎市、日高村で事業を展開することにより還元**



- ### 取組体制
- 現在の高知ニューエナジー株式会社は、2自治体、民間4企業、商工会議所が共同出資して役員となっている

- ### 費用
- 会社設立費用
 - 売電費用、送電費用が大きな費用負担
 - パシフィックパワー株式会社への委託料
 - 包括委託
 - 電力供給量によって変動
 - 年間1,000万円未満

- ### 効果
- 再エネ開発及び企業が発電する電力の買取等の検討を推進
 - 四国電力と同等、もしくは若干安価な単価で電力を提供
 - 2021年度には、売電利益で購入した**防災機器** (ポータブル蓄電池、携帯式ソーラーパネル、バルーン投光器等) を、出資自治体である須崎市・日高村に寄付

自前電源の確保により電力卸市場に頼らない経営、色々な発電施設の分散設置、再エネ比率を100%に近づけること等により、より持続的な電力の地産地消を目指している

自治体新電力の
設立

高知県須崎市・高知県日高村_高知ニューエナジー株式会社 (2/2)

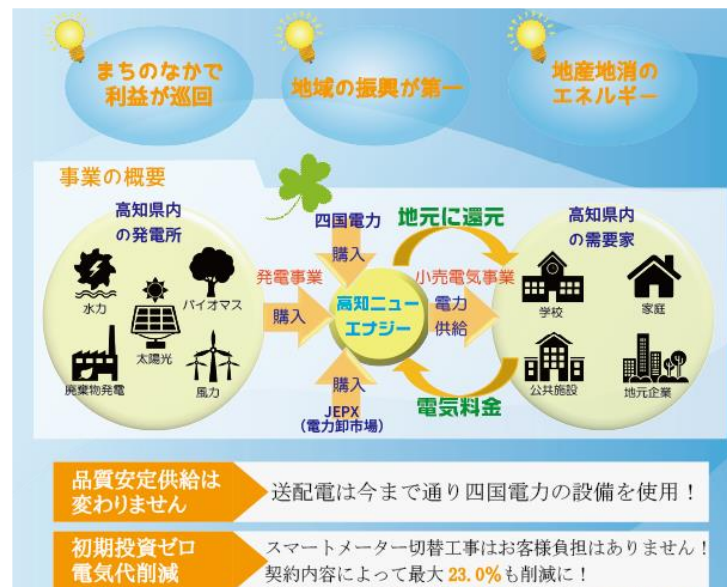
実施経緯

こうちスマートコミュニティ研究会の
声掛けによる勉強会等の実施

高知ニューエナジー株式会社の設立

- こうちスマートコミュニティ研究会が提案する形で取組がスタート
- こうちスマートコミュニティ研究会が呼びかけを行い、2018年度に**先進地域視察**（視察地：米子市、参加者：周辺6自治体、高知県新エネルギー推進課、新聞、銀行、民間電力会社）及び関係市町村で**勉強会**を実施
- 2019年度には担当者勉強会及びシンポジウム、須崎市において庁内検討会を実施。行政報告及び議会への説明等を行い、年度末に**設立準備会**が発足

- 2020年度6月に法人設立（取組の発足から会社設立までには2年の期間を要した）
- 同年12月及び翌年2月から各施設に電気の供給開始となった
- **エネルギー関連の取組は高知県内で最も早く取組んできた背景があり、今後は電力の地産地消の取組による地域貢献活動を行っていくフェーズ**にある



< 高知ニューエナジーの取組概要 >

出所：荒川電工株式会社HP

苦労した点 ⇔ 解決方法・工夫点等

各自治体が連携するための丁寧な説得・技術的説明

⇒現状契約している電力会社との繋がりを重要視する自治体も多く、自治体新電力の仕組みは理解いただけでも、**他地域との連携には参加できない**等の声が上がリ、各自治体それぞれの課題等について整理する必要があった。また、技術的な説明においては**内容をよく理解し、噛み砕いて説明する必要**があった

事業継続性の確保

⇒自治体組織は異動があるため職員の異動があり、**事業の継続性を確保**していくことも課題の1つとなっている

自治体としての方針設定及び合意形成

⇒現状で**老朽化している施設も多く**、高知県は耐震面、風水害の影響の不安もある中、施設更新等の計画と合わせ**自前電源の確保について市・村としての方針設定及び合意形成**していくことが求められている

今後の展望

- **自主電源を確保し、電力卸市場に頼らない経営**をしていきたい
- 今後は特定の発電所に依存するのではなく、水力、バイオマス、太陽光発電等の**分散化した色々な発電施設から電力を賄う**ことを想定している
- **再エネ比率を可能な限り100%に近づけ**、各自治体に供給できるような体制の構築を目指す

愛媛県東温市は設備更新型ESCO事業の導入による省エネルギー化の推進を実施、導入前と比較して約13%のCO₂を削減している

公共施設での
省エネ

愛媛県東温市_ESCO事業 (1/2)

地域概要・会社概要			
面積	211.45km ²	人口	3.3万人
主要産業	サービス業		
HP	https://www.city.toon.ehime.jp/		
事業概要	<ul style="list-style-type: none"> 住みよさランキング愛媛県内2位、人口1万人当たりの医師数全国1位(772市中)など松山市のベッドタウンとして発展。また、道路交通網の整備も進み、松山自動車道川内ICや東温スマートIC（2024年供用開始予定）周辺に企業が進出 		
取組背景・経緯	<ul style="list-style-type: none"> 東温市では、これまで環境問題に取り組む施策体系づくりを東温市環境基本計画や地域新エネルギービジョンで進めてきた その中で施設の空調設備の経年劣化が問題となり、設備の更新と同時に大幅な省エネができないかと考え、初期投資を抑え省エネを行えるESCO事業に取組む 		
地域課題・経営課題	<ul style="list-style-type: none"> 市有施設の経年劣化、空調設備の経年劣化が課題 		

取組内容
<ul style="list-style-type: none"> 従来型ESCO事業とは、ESCO事業者による提供サービスであり、建設費、金利、ESCO事業者の経費などの省エネルギー改修にかかる全ての経費を、光熱水費などの削減分で賄う事業である 東温市で実施した設備更新型ESCO事業は、老朽化した設備機器がある場合、その更新費用を従来型ESCO事業と一体的に発注する事業である
<ul style="list-style-type: none"> 省エネルギー改修として、東温市役所本庁舎では高効率電気式空冷ヒートポンプモジュールチラー7基とLED照明を導入。川内公民館では高効率電気式空冷ヒートポンプエアコン5基を導入 ふるさと交流館～さくらの湯～ではLED照明、天井断熱、複層ガラス及び排熱回収ヒートポンプを導入。排熱回収ヒートポンプの導入により、これまでただ捨てていた浴槽内の排水から熱回収をできるようになり施設での循環利用が可能となった
<p>〈排熱回収ヒートポンプによる循環利用の概略図〉</p> <p>出所：経済産業省 四国経済産業局HP省エネ優良事例集より</p>
取組体制
<ul style="list-style-type: none"> 東温市市民環境課 新エネ推進室（現 環境保全課 新エネ推進係）、総務課 管財係（現 財政課 管財係）、ESCO事業者による業務委託して推進 導入前にはアドバイザー業務と各施設における可能性調査業務をアセス株式会社に委託

費用
<ul style="list-style-type: none"> 費用 本庁舎、公民館：7か年計画2,260万円/年、温浴施設が13か年計画640万円/年 活用した補助金 平成26年度「建築物省エネ改修等推進事業補助金」 改修にかかる費用約7,000万円のうち約2,100万円を補助金で補填

効果
<p>< 地域経済観点 ></p> <ul style="list-style-type: none"> 光熱費：約930万円/年が削減 <p>< 脱炭素関連 ></p> <ul style="list-style-type: none"> エネルギー使用量：約2,565GJ/年削減（3施設合計） CO₂削減量：約13%/年の削減

愛媛県東温市は2030年の目標に向け、新たに太陽光の発電設備や災害時に使える蓄電池などの導入の検討を進めている

公共施設での
省エネ

愛媛県東温市_ESCO事業 (2/2)

実施経緯

ESCO事業の事前調査

- 平成21年から省エネ法の改正により、特定事業者の指定を受け、さらなる省エネの取組を推進
- 同時に市有施設の経年劣化が課題になっており、設備の更新と大幅な省エネを両立しなければならなかった
- ESCO事業の提案を受け、**省エネ診断等のデータも活用した調査・検討を開始**した

ESCO事業の検討

- 平成25年に初期投資を押さえながら、省エネが実現できる**ESCO事業の具体的な検討を開始**、アドバイザー業務、可能性調査業務をアセス株式会社に委託する
〈設備更新型ESCO事業の導入を行った施設〉



出所：経済産業省 四国経済産業局HP省エネ優良事例集より

事業者の検討

- 候補者を募り、平成26年12月に最優秀提案者という形で事業者を決定した
- 国土交通省の補助金平成26年度「建築物省エネ改修等推進事業補助金」の活用、手続きを行った
- その後正式なESCO事業の契約を締結

苦労した点 ⇔ 解決方法・工夫点等

• ESCO事業への理解

⇒ 導入前の苦労として、平成25年頃から具体的な検討に取り組んでいたが、当時はESCO事業に対する理解が低かった。初期費用は掛からないという点は利点だが、長期的な視点で考えたときの理解が進まなかった

• ESCO事業の取組にあたり一定の規模を確保する必要があった

⇒ ESCO事業の実施にあたって、対象範囲の規模についてある程度の規模を確保しないと省エネの効果を見込みづらく、ESCO事業者としても期間内で採算がとれなくなるため一定の規模が必要であった。ESCO事業の検討において、事前の分析で候補に挙がっていた他の施設も含めて分析を行い、より省エネ効果の高い3施設に決定した

• 他部署との連携

⇒ 省エネの先進事例に精通している職員を中心に連携を行った

今後の展望

- それぞれの施設における省エネの取組を更に推進したいと考えている
- 一部の施設について、**太陽光の発電設備や災害時に使える蓄電池などの導入の検討を進めている**
- 「第2次東温市環境基本計画」や「とうおんスマートエコタウン計画」を新しい環境問題に対応するための計画として策定しており、**令和12（2030）年までに温室効果ガス排出量を平成25（2013）年度比で28.4%削減することを目標に掲げて、これからの取組を行っていく**

高知県須崎港で整備する防波堤背後の浅場活用により、生物の生息場構築や水質の浄化、年間約1.3t-CO₂の削減を見込む藻場（ブルーカーボン生態系）創出が期待される

環境保全

国土交通省四国地方整備局「みなと」で海の森が創出（1/2）

概要	
設立	2001年1月6日 職員数 約1,280名 (2023年1月)
所在地 (本社)	香川県高松市サンポート3番33号 高松サンポート合同庁舎
HP	http://www.skr.mlit.go.jp/
事業概要	<ul style="list-style-type: none"> 国土交通省の地方支分部局である地方整備局の一つで、四国地方4県（香川県・徳島県・愛媛県・高知県）を管轄

取組背景・経緯

- 土佐湾のほぼ中央に位置する須崎港は、海岸形状がリアス式であることから、**何度も津波被害を受けているため、津波防波堤の整備を進めていた**。東日本大震災の発生により、防波堤を粘り強い構造とする補強対策を実施した結果、**防波堤の背後に浅場が造成された**

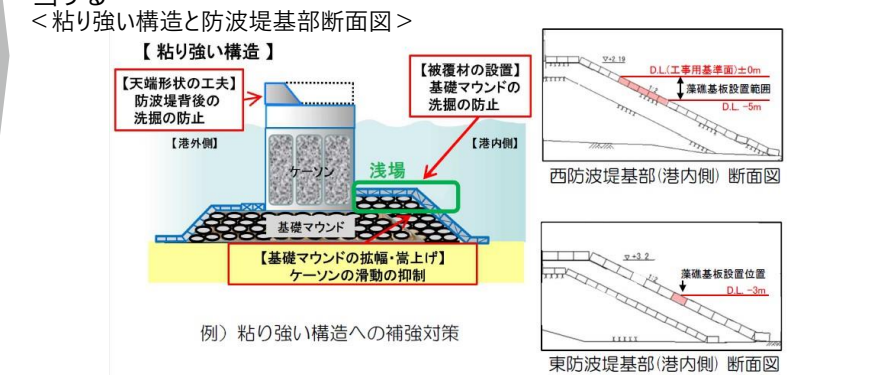
地域課題

- 【地域課題】津波被害の軽減

経営課題

取組内容

- 高知県の須崎港において、防波堤改修事業(粘り強い構造への補強対策)により出来た浅場をモデルフィールドとして、2015年度より**鉄鋼スラグを用いた環境改善方策の実証試験**を実施
- 実証試験を進める中で、海藻の群落である藻場の分布拡大が見られ、**改修事業により出来た浅場が藻場創出の場として有効であることが判明**
- 構築された藻場（面積：2,034㎡）の効果として、**海藻の繁殖、多様な生物の生息、及び水質の浄化が確認されると共に、年間約1.3t-CO₂（2022年6月時点）の吸収が見込まれている**。この吸収量は40年生のスギが1年間で吸収する量に換算した場合、約150本分の吸収量に相当する



出所：国土交通省四国地方整備局港湾空港部提供資料

取組体制

- 四国地方整備局港湾空港部が主体となり、須崎港が位置する須崎市、須崎港の港湾管理者である高知県、地元漁業関係者、学識経験者などと連携して推進

費用

- 初期費用
鉄鋼スラグを用いた藻礁基盤設置、海藻移植、食害対策等の実証実験に係る費用
- 維持・ランニングコスト
経過モニタリング費用、食害対策（ウコの除去）費用

効果

<地域経済観点>

- 生物の生息場構築や水質の浄化

<脱炭素関連>

- CO₂削減量：約1.3t-CO₂/年（2022年6月時点での推定値）
※対象は西防波堤基部及び東防波堤基部の総面積2,034㎡

実証試験により創出された藻場は、生物の生息場や、海洋のおもなCO₂吸収源（ブルーカーボン）としての活用が見込まれており、他地域への横展開も期待できる

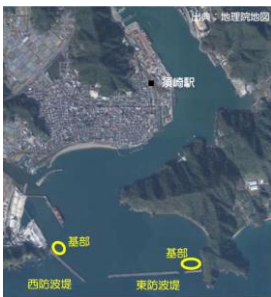
環境保全

国土交通省四国地方整備局「みなと」で海の森が創出（2/2）

実施経緯

防波堤整備により創出された浅場を活用した環境改善方策の検討

- 高知県の須崎港において、〈須崎港航空写真〉防波堤を粘り強い構造へ補強対策する防波堤改良事業により、防波堤背後に浅場が創出
- 浅場を活用した生物共生型港湾構造物の構築に向けた実証実験を実施。**当初はブルーカーボンという言葉はまだ浸透しておらず、未想定だった**

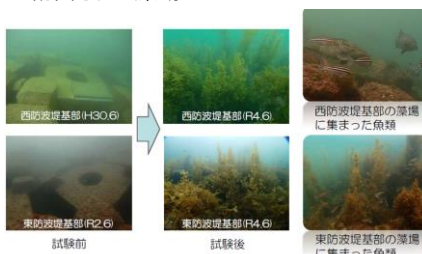


出所：地理院地図

鉄鋼フラグを活用した藻場の創出

- 鉄鋼製造工程において**副産物として発生する鉄鋼スラグ**を用いた環境改善方策を検討
- 地域や場所によって適する藻の種類が異なるため、様々な藻種による実証実験を実施した結果、南方系ホンダワラ類やテングサ属による藻場の創出に成功

〈創出された藻場〉



出所：国土交通省四国地方整備局港湾空港部提供資料

ブルーカーボンの創出

- 創出された藻場は、生きもの生息場の構築や水質の浄化に寄与するほか、**年間約1.3tのCO₂吸収が見込まれるため、ブルーカーボンにも該当**
 - ・Jブルークレジットの活用による藻場の持続的な維持管理が期待される**
- ※ブルーカーボン：海藻や海草、植物プランクトンなど、海の生物の作用で海中に取り込まれる炭素

苦労した点 ⇄ 解決方法・工夫点等

- ・海域に適した藻種の選定**
⇒須崎港に適する藻種を選定するために、何度も実証実験を繰り返す必要があった
- ・藻場の持続的な維持・管理方法の確立**
⇒藻場が構築された後は、定期的なモニタリングに加え、食害生物の定期駆除が必要となる（鉄鋼スラグの維持コストは破損などを除き原則不要）
- ・ステークホルダーとの協力体制の構築**
⇒須崎港が位置する須崎市、須崎港の港湾管理者である高知県、地元漁業関係者などの地域住民に対して、**本事業の目的を丁寧に説明し、実証試験への理解を深めてもらった**

今後の展望

- 藻場は、**生物の生息場や海洋のおもなCO₂吸収源（ブルーカーボン）**、**学校の環境学習への活用**が見込まれる
- ・藻場の維持・管理が持続的に運用できるモデルケースを構築することで、藻場創出に資する取組の他の港への横展開に繋がることを期待**
- 他地域への横展開にあたっては、海の深さや気候などの自然条件により適する藻種や駆除すべき食害生物が異なるため、近郊の天然の藻場の状況を確認するなど、**適する藻種の用途を付けてから取り組むのがよい**。また、持続的に維持・管理できる体制・仕組みを検討した上で取り組むのがよい
- 現在は、国の防波堤事業に関連して四国地方整備局が主体となり取組を推進しており、持続的な維持管理体制の構築について検討していく

企業個別による取組

室戸海洋深層水株式会社は、製塩過程で発生する排熱等をヒートポンプにより再利用する循環システムを導入し、省エネルギーに取り組んでいる

事業所や工場等での省エネ・創エネ

室戸海洋深層水株式会社_排熱を活用した製塩装置 (1/2)

地域概要・会社概要

設立	1998年 2月23日	従業員数	19人
所在地	高知県室戸市室戸 岬町3476番地1	HP	https://www.e-mks.jp/

事業概要	<ul style="list-style-type: none"> 海洋深層水を原料とした清涼飲料水の販売 海洋深層水を原料とした塩、にがり、濃縮海水の製造・販売 海洋深層水および海洋深層水塩を原料とした製品、健康食品の開発ならびに製造・販売 地域産業に関する水産観光の企画、立案ならびに斡旋の管理等
------	---

取組背景・経緯	<ul style="list-style-type: none"> 科学技術庁と高知県による室戸沖海洋深層水取水開始後、ミネラルを多く含むことが判明 塩専売法撤廃後、有志の出資により室戸海洋深層水(株)を設立 当時は国内に製塩装置がなく、化石燃料を大量に使用する製塩方法しかなかったため、産学官連携で製塩装置の開発に着手
---------	--

経営課題	<ul style="list-style-type: none"> 大量生産に向けて、製塩過程での化石燃料使用量の大幅な削減 差別化した商品の開発
------	--

取組内容

- 【産学官連携】
産学官の共同研究プロジェクトにより省エネ製塩装置を開発
 - ✓ 5つの重点項目：①化石燃料の大幅な削減、②海水に含まれる硫酸カルシウム (SO₄) の除去、③製塩装置で多量生産が可能、④海水に含まれるミネラルは残し、自然塩と同等の食塩の開発、⑤食品衛生管理と商品規格設定が出来る
- 【排熱利用の減圧濃縮装置】
 - ✓ 従来の海水濃縮工程では、化石燃料を使用して蒸気釜を熱し、排熱は大気中に捨てていた。また、従来の減圧装置は、温度が下がってきたときに加熱が必要であるため、化石燃料を大量に消費していた
 - ✓ 今回開発した減圧濃縮装置は、減圧後の排熱・排蒸気をヒートポンプに送って再加熱し、蒸気釜に送り込む循環システムであるため、化石燃料使用量の大幅削減に成功した
 - ✓ 同減圧濃縮装置では、海水の3.2～3.5%の塩分濃度を10%まで濃縮することに成功した
- 【高濃度逆浸透膜装置】
 - ✓ 更に、全国で初めて高濃度逆浸透膜の濃縮装置を導入し、塩分濃度を15%まで上げることに成功した
 - ✓ 同装置の導入により、化石燃料及び電力の使用量が更に大幅に削減された



<ヒートポンプを採用した減圧濃縮装置>
出所：室戸海洋深層水社より提供

取組体制

- 事務局：高知県産業振興センター
- 事業主体：高知工科大学、室戸海洋深層水(株)

費用

- <初期費用>
- 経済産業省地域コンソーシアム研究開発事業補助金
 - ものづくり補助金

効果

- <減圧濃縮装置導入後>
- 工場全体で化石燃料(A重油)と電気の使用量**73%削減**
 - 濃縮装置のエネルギー使用量**93%削減**
- <高濃度逆浸透膜導入後>
- 化石燃料の使用量前年比**25%削減**
 - 電気使用量前年比**35%削減**

行政、大学、他の民間事業者を巻き込み、積極的に共同研究を行うことにより、自社単独では難しかった省エネ装置開発や商品開発を実現している

事業所や工場等での省エネ・創エネ

室戸海洋深層水株式会社_排熱を活用した製塩装置 (2/2)

実施経緯

株式会社の設立

- 1989年、科学技術庁と高知県が学術試験を目的とした海洋深層水の取水を室戸沖で開始
- 1995年、ミネラルを多く含有することが判明、民間への分水開始
- 1997年の塩専売法の撤廃を受け、1998年2月に**室戸市内有志の出資**により、室戸海洋深層水特有のミネラルを多く含んだ自然塩の製造を目的として、**室戸海洋深層水株式会社を設立**

産学連携での装置開発

- 設立当初は国内に製塩装置がなく、流下ネットと蒸気釜での製塩と結晶ハウスでの製塩を採用
- 品質管理が難しい、大量生産が出来ない、日数やコストが掛かる等の問題点があったため、2003年に**高知工科大学と製塩装置の開発**に着手
- **エネルギー削減率93%**の濃縮装置開発に成功

更なる省エネ装置の導入と商品開発

- 2021年、補助金を活用し、**全国で初めて高濃度逆浸透膜装置を導入**
- 2015～2017年、厚生労働省の補助金に採択され、海洋深層水のイソフラボンを使った健康食品を開発、特許を取得
- 2017年から高知大学医学部と**健康食品の共同開発**を開始

苦労した点 ⇄ 解決方法・工夫点等

省エネ製塩装置の開発

⇒ 自社単独での開発は難しいため、高知県産業振興センター及び高知工科大学に相談し、共同研究を発足させた。省エネ関連技術の**特許権を5件取得**している。また、エネルギー削減量の測定等については四国電力(株)の協力を得た。

• **省エネ製塩装置の実用化**：高知工科大学との研究開発終了後、SO₄除去装置の実用化まで数年を要した

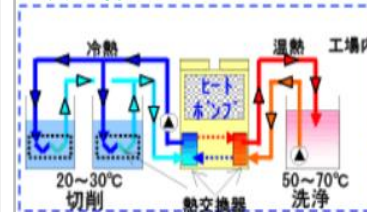
新商品の開発

⇒ 高知大学医学部、高知工科大学、岡山大学等と積極的に**産学連携による新商品の開発**を進めている。併せて、可能な限り**共同で特許権を取得**するよう努めている（共同取得できず、大学が取得した特許権の譲渡を受けたケースあり）。**知財活用**のため、**四国経済産業局の四国地域知財マッチング推進事業**を利用した。また、**中小企業整備機構の販路拡大コートネット事業**や**よろず支援拠点**に相談し、**販路拡大の伴走支援**を受けている

今後の展望

- 今後は、CO₂排出量ゼロを目標としている。**電気ボイラーの導入**を検討しており、併せて**太陽光発電**の導入が可能か検討している。また、将来的には**水素ボイラー**も検討していきたい
- 今後も積極的に大学と共同研究を実施していく。新商品の開発とともに、特許権・商標権等の**知的財産権の取得及び活用**を行いたい

出所：室戸海洋深層水社より提供



< 循環システム図 >



< 製塩装置 >

ヒートポンプ給湯システム導入により、院内のガス使用量を大幅に削減している

事業所や工場等での省エネ・創エネ

医療法人天真会南高井病院_温度差エネルギー設備導入

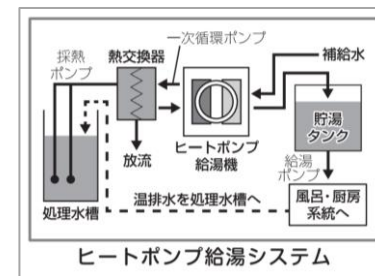
地域概要・会社概要			
設立	1979年	病床数	300床
所在地 (本社)	愛媛県松山市 南高井町333	HP	http://www.tensinkai.or.jp/
事業概要	<ul style="list-style-type: none"> 2つの障害者病棟120床、3つの医療療養病棟180床からなる。病院以外に、居宅介護支援事業所、デイサービスセンター、ホームヘルパーステーション、訪問看護ステーション、ショートステイ、小規模多機能ホームなども開設 		

取組背景・経緯
<ul style="list-style-type: none"> ヒートポンプ導入により、30℃程度の処理水を河川に排出するのではなく、有効活用してはどうかと、浄化槽業者より提案を受けていた（2008年あたり） その後、国より補助金を受けることができたため、2010年に導入を開始



<左図：南高井病院の写真>
(出所：<http://www.tensinkai.or.jp/guide/gaivo.html>)

取組内容
<ul style="list-style-type: none"> 毎日大量に使用される風呂の排水等から、温排水を処理水槽に流し、温排水の熱を風呂や厨房等にて再利用する仕組みを構築した（ヒートポンプ給湯システム：右図参照） 電気使用量が微増したが、最新型エアコン導入により省エネ化し、従来の電気使用量まで回復させた
<p>右図：ヒートポンプ給湯システム (出所：https://www.shikoku.meti.go.jp/03_sesakudocs/0503_energy/shoene_jirei/121130j.pdf)</p>



取組体制	
<ul style="list-style-type: none"> 業者主導で推進し、南高井病院の担当者が指示・管理を行う体制で実施 院内としては、総務部長が主導し、施設課の2～3名で取組を推進した 	
費用	効果
<ul style="list-style-type: none"> 初期費用：約4,000万円（内補助金が50%程度） 活用した補助金：新エネルギー等導入加速化支援対策事業 	<ul style="list-style-type: none"> ガス使用量：以前の1/10に削減 約800万円/年のコストカットができ、数年で投資回収が完了

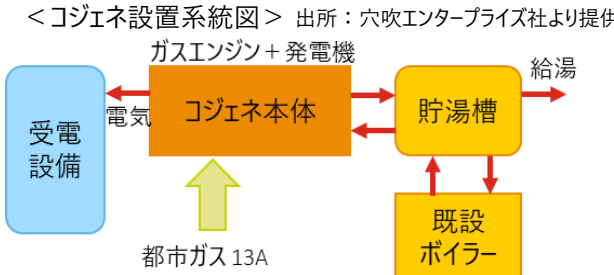

苦労した点 ⇔ 解決方法・工夫点等	今後の見通し
<ul style="list-style-type: none"> 初期導入において苦労した点は特に無し 運用において苦労している点⇔工夫点 配管等の仕組みが複雑であるゆえに故障頻度が高い傾向にある。このため、給湯をヒートポンプのみに頼るのではなく、バックアップとして重油ボイラーも設置しておくとの良い 	<ul style="list-style-type: none"> 世間としてはエコキュート導入にシフトしている認識であり、当病院にて導入しているヒートポンプ機器よりも効率が高いと考える 機器としては近々更新の必要がある時期であるため、もし補助金が活用できれば初期費用を抑えることができる

穴吹エンタープライズ株式会社は、高松国際ホテルへの高効率空調・マイクロコジェネレーションの導入により、同施設の大規模な省エネを達成している

事業所や工場等での省エネ・創エネ

高松国際ホテル（穴吹エンタープライズ株式会社）_高効率空調・マイクロコジェネレーション（1/2）

地域概要・会社概要	
設立	1987年7月22日 従業員数 500名以上
所在地(本社)	香川県高松市古新町9番地1
事業概要	<ul style="list-style-type: none"> ホテル・旅館事業、スポーツ健康増進事業 サービスエリア事業、指定管理者事業 関連事業
HP	https://www.anabuki-enter.jp/
取組背景・経緯	<ul style="list-style-type: none"> ホテル運営事業では6施設を運営しており、過大な水光熱費が経営課題となっていた ホテル運営上の環境配慮が顧客に評価される社会情勢となった 上記の背景から、脱炭素を含めた環境負荷削減活動に取り組むことになった
地域課題・経営課題	<p>【地域課題】 南海トラフ地震等の災害への対応</p> <p>【経営課題】</p> <ul style="list-style-type: none"> ホテル運営事業で運営する6施設の過大な水光熱費の削減 環境負荷削減活動による顧客評価の向上

取組内容
<p>【エコアクション21の取組】</p> <ul style="list-style-type: none"> エコアクション21の認証取得マニュアルに沿って環境方針及びマニュアルを策定し、各施設においてマニュアルに基づく運用及びデータ収集を開始 <p>【省エネ設備の導入】</p> <ul style="list-style-type: none"> 国土交通省「建築物省エネ改修推進事業」の補助金を受け、宴会棟躯体の断熱改修、EHP空調5台とGHP空調2台の更新を実施。デマンドコントローラーも導入し、良好な運転体制を構築 経済産業省「ガスコージェネレーション推進事業」の補助金を受け、マイクロコージェネレーションシステム35kWを導入。空調機器更新等の効果と合わせてデマンド電力の大幅削減を達成 <p>【高松市と防災拠点協定の締結】</p> <ul style="list-style-type: none"> 高松国際ホテル宴会棟及び宴会場に300名程度の収容が可能 停電時は、ガス利用が可能であればGHP空調を使用可能。コジェネは単独で動くため、避難住民に必要な電力は使用可能 <p><コジェネ設置系統図> 出所：穴吹エンタープライズ社より提供</p>  <p><社内啓発活動></p> 

費用
<p>【設備導入コスト】</p> <ul style="list-style-type: none"> エコアクション21導入時のコンサル料金 建物外皮改修費 設備導入費 <p>【管理・運用コスト】</p> <ul style="list-style-type: none"> エコアクション21定期審査費用：約40万円/年 環境管理事務局スタッフ2名人件費 <p>【補助金活用】 複数の補助金を受給</p>
効果
<p>【2015年度実績（2011年度実績対比）】</p> <ul style="list-style-type: none"> 電気使用量28万6千kWh削減 施設全体の年間総エネルギー使用量（原油換算）58kl削減（原油換算計数kl/GJ：0.0258） デマンド電力974kWから630kWに削減（年間619万円削減）

取組体制
<ul style="list-style-type: none"> ①経営層をトップとする全社員参加体制、②環境管理責任者のもと、全社の調整を担う環境管理事務局（人員2名）を設置、③各施設に施設責任者及び担当者を配置、④施設単位で全員参加

関連企業から情報収集を行い、補助金の活用を考慮しながら中長期的な視点で計画を立てることにより、コスト面の課題を克服しながら設備導入・更新を進めている

事業所や工場等での省エネ・創エネ

高松国際ホテル（穴吹エンタープライズ株式会社）_高効率空調・マイクロジェネレーション（2/2）

実施経緯

指定管理者事業での取組	ホテル関連施設への省エネ設備導入	防災拠点協定の締結
<ul style="list-style-type: none"> 2009年8月、管理者施設を対象に「エコアクション21」に取組開始。2010年3月末、認証取得 2011年3月末、サービスエリア（津田地区施設）等の認証取得 	<ul style="list-style-type: none"> 2011年、ホテル事業部で「エコアクション21」の取組を本格的に開始 マイクロジェネレーションシステム、EHP空調、GHP空調、デマンドコントローラーを導入し、デマンド電力の大幅削減を達成 2012年3月末ホテル関連施設の認証取得 2013年3月末、全社の認証取得 	<ul style="list-style-type: none"> 高松市と防災拠点協定を締結。災害時には地域住民の避難場所として宴会棟を提供 2021年度末、コロナ禍での経費削減に伴いエコアクション21の認証を返上し、自主管理に移行。『環境活動レポート』は継続発行

苦労した点 ⇄ 解決方法・工夫点等

- **スタッフへの啓発活動**
⇒『環境方針』を作成し、**トップダウンでマネジメントシステムを確立**させた。各施設でリーダーを決め、はじめに勉強会にてリーダーを教育。各リーダーが各施設でスタッフを教育し、環境負荷削減活動を実践。**環境管理事務局が内部監査**にて各施設の活動結果を確認し、**PDCAをまわす**ことにより、スタッフへの啓発を進めてきた
- **老朽化した施設の設備更新対策**
⇒関連企業とのコミュニケーション、計画的更新と補助金の活用
 - 環境負荷削減活動への取組を公言することにより、取引先等の関連企業から省エネ設備や関連商品等の提案を受けることができる。予算を組み計画を立てるため、**関連企業からの情報収集**は不可欠である。
 - 設備導入・更新には大きなコストがかかるため、**補助金の活用**が有効であるが、様々な条件の補助金が多いため、常に新しい情報を入手するよう努めている。いつ、どの補助金を活用して、何を導入・更新するかについて、**中長期的な視点で計画を立てる**ことにより、コスト面の課題を克服してきた

今後の展望

- ホテル運営事業で運営する施設は老朽化が進んでいるため、今後も**計画的に設備改修を進め、省エネを図る**。更に、**アメニティの脱プラスチック化**を進め、環境配慮施設として顧客評価の向上を図りたい
- 自家消費用太陽光発電設備設置、再エネ100%電力の利用を推進する為、引き続き情報収集を行う

<マイクロジェネ>



<社内啓発活動>



出所：穴吹エンタープライズ社より提供

高知機型工業株式会社では、太陽光パネル・大型蓄電池の導入を行い、防災拠点としても活用し、地域に貢献している

事業所や工場等での省エネ・創エネ

高知機型工業株式会社_太陽光パネル・大型蓄電池の導入による防災拠点としての活用 (1/2)

地域概要・会社概要

設立	1965年 3月10日	従業員 数	26名 (2023年3月)
所在地 (本社)	高知県香南市香我美町下分1244番地1		
HP	https://www.nc-model-inc.co.jp/		
事業概要	<ul style="list-style-type: none"> 各種模型製造及び素材材調達事業 (金型、機械木型、シェルモールド、発泡スチロール模型、マスターモデル、鋳鋼品・鋳鉄品・ステンレス鋳鋼品、セミロストワックス・複合セミロストワックス・ロストワックス、光造形、型不要の精密铸造D.Q.C) 		

取組背景・経緯	<ul style="list-style-type: none"> 7～8年前にSDGsの話聞き、企業も積極的にSDGsに取組む必要性を感じていた 電気代が月額約100万円掛かっていたため、CO₂削減と同時に電気代も削減したいと考えた 自家消費型太陽光発電の導入を検討していた時、環境省の補助金があることを知って申請した 工場に太陽光パネル・大型蓄電池を設置し、防災拠点としても活用が可能になった
---------	--

地域課題 ・ 経営課題	<ul style="list-style-type: none"> 地域に、災害時に電気の供給ができるような避難所がなかった CO₂の削減 電気代の削減 (節電だけでは限界があった)
-------------------	--

取組内容

- 2019年に香南市と防災協定を締結、LPガス、プロパンガス、自家発電機2基をはじめ、水や食料、毛布、簡易トイレ等の防災備品を完備し、災害時の炊き出しができる厨房も設置している
 - 2020年に自家消費型太陽光発電システム、大型蓄電池を導入
 - 一昨年から周辺の企業を招き、避難訓練と炊き出し訓練を行っている
 - 昨年は地域住民に呼びかけ、災害時に避難場所として安心して活用していただけるよう、防災設備の説明と炊き出し訓練を行った
 - SDGsの17項目全てに取り組んでいる (下記は主な取組例)
 - 製造過程で出る廃棄物のリサイクル・産業廃棄物の資源化
 - ごみを大量に出していた部署を閉鎖し、ごみを出さないシステムを構築
 - 女性活躍、外国籍人材の採用、男性の長期育休、LGBTQ+のサポート
 - 健康経営(健康経営優良法人2020～2022、2023年はブライツ500)
- <高知機型工業株が導入した自家消費型太陽光発電システム>



出所：提供資料より

費用

- 初期費用 約7,000万円
- 活用した補助金 「二酸化炭素排出抑制対策事業費等補助金」(地域の防災・減災と低炭素化を同時実現する自立・分散型エネルギー設備等導入推進事業) 1/2補助

効果

- <脱炭素関連>
- 2021年度の太陽光発電によるCO₂削減量87t、
 - 発泡スチロールの資源化によるCO₂削減量6.9t
 - 自家消費率 **日中の使用電力の90%は太陽光発電を活用**
- <その他>
- 新たな取引先が増加
 - 高知県や大手企業等からSDGsについての講演依頼を受けた
 - 採用に関して**若手人材の採用につながった**

高知機型工業株式会社では、2020年度のCO₂排出量240tから、2030年までに141tまで（-41.2%）削減する計画を立て、更なるグリーン化を目指している

事業所や工場等での省エネ・創エネ

高知機型工業株式会社_太陽光パネル・大型蓄電池の導入による防災拠点としての活用（2/2）

実施経緯

太陽光発電導入の検討

- 7～8年前、SDGs取組の必要性を感じ、社内で実施していこうと考えた
- まずは、当時電気代が月額約100万円掛かっていたため、CO₂削減と同時に電気代が削減できる自家消費型の太陽光発電の導入を考えた
- 太陽光発電の販売・施工会社の説明会に行った際、環境省の「二酸化炭素排出抑制対策事業費等補助金」（地域の防災・減災と低炭素化を同時実現する自立・分散型エネルギー設備等導入推進事業）があることを知り、地域貢献も考え、補助金を利用しての導入を決めた

防災協定の締結、太陽光発電の導入

- 太陽光パネルの導入を決めた後、2019年に香南市との防災協定を締結
 - 数社の業者から設置業者を選定し、2020年1月に設置完了、そこから試運転を行った
- <太陽光発電システムと大型蓄電池2基を導入した>



出所：提供資料より

防災拠点としての活用

- 2021年から周辺の企業を招き、避難訓練と炊き出し訓練を開催
- 2022年は地域住民に防災訓練のチラシを配布し、災害時の避難場所として利用していただけるよう、防災設備の説明と併せて炊き出し訓練を行った

<2022年の炊き出し訓練では100人前のイノシシカレーとイノシシ汁、モクズガニ汁を提供した>



出所：提供資料より

苦労した点 ⇔ 解決方法・工夫点等

SDGsへの取組に対する社内の意識醸成

- ⇒SDGsにどのように取り組んでいこうかと考えた時、まず環境省が出している紐づけ早見表を利用した実際に表にチェックしていくと、SDGsと意識していないがすでに取り組んでいる項目が多くあった
- ⇒役員に理解してもらうことが難しかったが、県主催の「SDGsセミナー」に参加した役員が必要性を理解し、そこから一気に取組が加速した
- ⇒「SDGs研修」を社員全員が受け、社長が「SDGs経営」を宣言し、事業計画、グループ計画、個人計画に落とし込み、実践していくことで、社内の意識が変わってきた

太陽光発電導入コスト面での合意形成

- ⇒導入計画時、多額の初期投資費用が問題だったが、補助金活用にて、スムーズに合意形成ができた

今後の展望

- CO₂排出量は2020年240t、2030年までに141tまで削減する計画を立てている（41.2%の削減）
- CO₂を削減できる機械・省エネ設備の導入や産業廃棄物の資源化を進め、目標の達成を目指している
- 現在、使用電力分のみを発電する自家消費型発電システムのため、発電能力は省エネに取り組む程に余り、休日は殆ど発電を行っていない
- 今後の計画は、太陽光の発電能力をフルに活用させ余剰電力は大型電力貯蔵システム等に蓄電し、ピークシフトや平滑化を行い、更なるグリーン化を目指す

古湧園は、省エネ、創エネ、建築性能向上により、一次エネルギーを約62%削減した環境対応型ホテルであり、愛媛県初のZEB Readyランクの建物となっている

事業所や工場等での省エネ・創エネ

古湧園 遥（株式会社古湧園）_ZEB Ready（1/2）

地域概要・会社概要			
設立	1972年3月	従業員数	118名
所在地(本社)	愛媛県松山市道後湯之町20番23号		
HP	https://www.kowakuen.com/		
事業概要	<ul style="list-style-type: none"> ホテル旅館業・飲食業・土産販売・食堂委託運営等 		

取組背景・経緯

- 温室効果ガス排出量の大幅な削減を目指した世界基準の環境対応型ホテル「⇒ZEB」へ刷新し、時流に即してリブランディング。当時、愛媛経済同友会にて首都圏の有識者と交流する中で、**SDGsの重要性を認知**し、耐震化の際に企業として環境に貢献できるもの(=ZEB)を建てようとの決意

地域課題・経営課題

- サステナビリティやSDGsに対する**社会的要請**の高まりや、**環境問題への関心が高いインバウンドへのアピール**を見据えて環境に配慮したホテルをコンセプト
- ホテル業での**多量のプラスチックごみ**への対応

取組内容

- 【省エネ・創エネ・建築性能向上】道後温泉ホテル古湧園 遥は愛媛県初のZEB 認証（ZEB ready）ホテルであり、太陽エネルギーの有効活用や省エネ設備の導入、断熱性能の強化等により**一次エネルギーの大幅な削減（約62%）**を実現
- 【産品工夫】レストランで提供する食材には、**県産品をふんだんに活用した料理**を提供することで地産地消によって**地域活性化や輸送エネルギー削減**に寄与
- 【環境配慮】マイクロプラスチックや海洋ゴミが深刻化するなか、容器や包装材で大量のプラスチックゴミが発生するホテル業の課題にも取り組む。アメニティ類を**宿泊客に持参するよう促す「エコ宿泊プラン」**も展開中
- 【情報発信】ZEBによる環境配慮への高い意識や積極的な**情報発信**により、“観光未来都市まつやま”のイメージアップに寄与

<ホテル外観>



<ホテル内観>



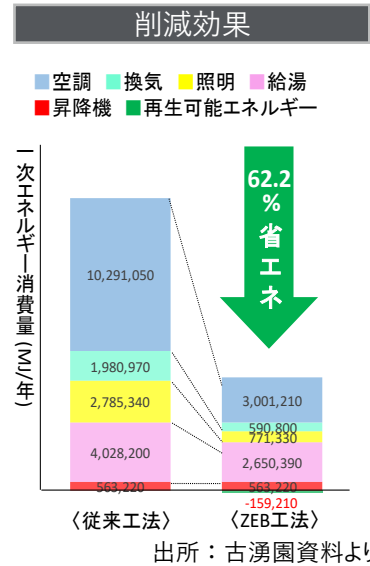
出所：古湧園公式HP

波及効果

- 愛媛県内の**脱炭素化の機運を高め**、ホテルだけではなく、**事務所ビルや商業施設等へのZEB 導入への横展開**が期待できる

費用

- 初期費用
ホテルのスクラップ & ビルド
合計で35億円程度
- 活用した補助金
建物⇒国土交通省；建築物耐震化補助金
設備⇒経済産業省；ZEB補助金
合計で7億円弱



老朽化した保養所の跡地を有効活用すべく、太陽光発電設備を設置し、金融の枠を超えた新たな価値提供、及び環境負荷軽減義務としてのCO₂削減に取り組んでいる

事業所や工場等での省エネ・創エネ

株式会社百十四銀行_保養所跡地への太陽光発電設備設置 (1/2)

地域概要・会社概要

設立	1878年11月	従業員数	2,060名 (2022年3月時点)
所在地 (本社)	香川県高松市 亀井町5番地の1	HP	https://www.114bank.co.jp/
事業概要	<ul style="list-style-type: none"> • 普通銀行業 • 業界別専門コンサルティング（医療・介護ビジネス、農業ビジネス、観光ビジネス） • M&A、事業承継支援 等 		

取組背景・経緯

- さぬき市に**老朽化した保養所**があり、コロナの影響で利用者数が激減。保養所としての役割を終え、**次なる利活用**について検討を開始
- **金融の枠を超えた新たな価値提供**を行うと共に、東証プライム上場企業としての**環境負荷軽減義務**を果たすべく、CO₂排出量削減に取り組む意図があった

地域課題・経営課題

- CO₂排出量削減のため、2021年度より、空調機器更新や照明LED化を加速していたものの、**省エネ施策だけでは限界**あり
- 老朽化の著しい保養所の修繕等、**多大な維持管理費用が必要**とされていた中、**経営資源の有効活用**という観点でも、次なる利活用を検討する必要があった

取組内容

- 老朽化した保養所の跡地を整備し、**太陽光発電設備**を設置（2023年3月より稼働開始）
- **瀬戸内海国立公園に隣接**していることもあり、**景観保全**の観点で、外部からは敷地内が見えないよう白壁や植栽を有効活用
- 取引先に対する脱炭素コンサルティングに活かすため、**自助努力・自社所有**によって太陽光パネルを設置しノウハウを吸収・習得する
<事業概要等>

所在地	香川県さぬき市津田 (瀬戸内海国立公園に隣接)	敷地面積	7,243.68㎡ (約2,200坪)
発電容量	500kW (パネル1,400枚)	発電量	約835MWh/年 (約260世帯分)
設備稼働	2023年4月1日予定	事業適応計画	2022年9月5日付認定
その他	景観・防犯：白壁や植栽により対応 BCP：砂地への設備敷設の為、津波や高潮対策として杭打ち5m (通常の倍) 等		

出所：百十四銀行ニュースリリース

<保養所外観と太陽光発電設備完成予想図>



<保養所の内部>



出所：百十四銀行提供資料

費用

- 初期費用
保養所の解体費用、太陽光発電設備の設置コスト

効果

- 年間発電量：約835MWh/年
- CO₂削減量：約480t-CO₂/年(年間CO₂排出量の約7%に相当)

取組体制

- **総務部が中心**となり、担当役員と総務部長及びグループ長が企画立案
- 四国電力と業務提携を行い、取引先に対する**脱炭素に向けて協働**

リスク対応の必要性等から「自己託送スキーム」導入には至らなかったものの、「自己活用スキーム」の提案をいただき、現時点で最適と考えられる同スキーム導入に至る

事業所や工場等での省エネ・創エネ

株式会社百十四銀行_保養所跡地への太陽光発電設備設置 (2/2)

実施経緯

保養所跡地の利活用について検討

- 老朽化した保養所の跡地利活用について検討を開始。
- 太陽光発電設備を設置する方向で検討を具体化。
- 発電した電力は、自己託送によって遠隔地での利用が可能なることを知り、「**自己託送スキーム**」を目指すべく、調査・研究を進める。

四国電力との協議

- 自己託送を実施するには、事前に「月次」、「週次」、「日次」で30分毎の発電量と需要量の計画値を策定し、**計画値と実績値を一致**させなければならないという「**同時同量の原則（インバンスリスク）**」があることが判明（的中率は7～8割が一般的。不一致の場合には、変動が大きい市場価格を基にした**違約金**を電力会社へ支払う必要がある）。
- 上記を受け、四国電力へ**相談**を持ちかける。

四国電力の「自己活用スキーム」導入

- 相談の結果、自己託送の導入は難しいと判断。代替案として、四国電力から「オフサイトPPAスキーム」の提案を受けたが、当社としては、自助努力によるノウハウ習得のため、**太陽光発電設備は自社所有することを前提条件**としていたことから、オフサイトPPA導入は断念した。
- その後、四国電力より「**自己活用スキーム**（四国電力のサービス名称で、バーチャルPPAに類似したサービス）」の提案を受け、同スキームの導入を決める。

苦労した点 ⇔ 解決方法・工夫点等

- **知識がない中での手探りによる取組推進**
⇒ 太陽光発電設備の設置を目指して検討を進めていったものの、「自己託送スキーム」はインバンスリスクあり。また自社所有を前提条件としていたことから、インバンスリスク回避のためにオフサイトPPAも使えないという、**自助努力にこだわったが故に衝突した壁**も多かった。手探りながらも何か方法はないかと検討を重ねていたところ、四国電力の力添えもあり、最終的には**現時点での良い落としどころ**を見つけることができた。
- **近隣に与える影響及び景観保全への配慮**
⇒ 瀬戸内海国立公園に隣接していることから、**設備設置による近隣への影響や景観保全**を最優先に考え、工事開始前には近隣住民に挨拶・説明をして回るなどの対応を行った。

今後の展望

- インバンスリスクへの対応については、今後の技術進歩を確認しながら、将来的に「**自己託送スキーム**」への**切替え**を検討していく。
- 今回のノウハウを活かし、**電力消費において自立した店舗づくり**を進めていく。

古湧園では10個の技術でZEB Readyを達成しており、今後は再エネ100宣言Re Actionに加盟し更なる環境に配慮した施設とすることを目指している

事業所や工場等での省エネ・創エネ

古湧園 遥（株式会社古湧園）_ZEB Ready（2/2）

ZEBに資する省エネ技術

①高断熱化	外壁：ウレタン吹付 屋根：スラブ下断熱、TSボード
②高性能窓、LOW-E複層ガラス	樹脂、アルミ樹脂複合サッシ+Low-E複層ガラス
③高効率空調機	高効率ビルマルチエアコンと省エネ型パッケージエアコンの組み合わせ。集中コントローラー+個別リモコンによる制御
④高効率空調換気	全熱交換換気扇を設置し、換気による放熱ロスを低減。ナイトパーシシステム
⑤高効率換気	厨房給排気ファンのインバータ制御
⑥ハイブリッド給湯システム	太陽熱+ヒートポンプ給湯機によるハイブリッド 温度センサーによる省エネ運転制御
⑦照明設備	全館自動制御付きLED 人感完治制御+タイムスケジュール制御
⑧高効率トランス	超高効率トランス
⑨太陽光発電	全量自家消費。14kW
⑩BEMSの導入	空調、換気、照明、給湯、昇降機、太陽光発電、その他のエネルギー管理

設備の設計は主に日本電設工業(株)と実施

<給湯システム>



<エコキュート>



<太陽熱集熱パネル>



<太陽熱蓄熱層とヒートポンプの貯湯槽>



出所：現地撮影

実施経緯

ZEB構想+リニューアールオープン

- **耐震促進法**により、耐震化が急務となったため、ホテルのスクラップ&ビルドを決意（2016年）
- 国土交通省の**建築物耐震化に関する補助金**および経済産業省の**ZEB化補助金**を用いて、計画・設計を実施（2017年）
- 2019年10月にリニューアールオープン

更なる環境への取組

- プラスチック製品の回避、ゴミの分別、フードロス減らす等**ソフト面での環境対策**も連動して充実させていく（例：グリーンコイン；東急ホテルズ）
- **Nearly ZEB**を目指し、更なる太陽光発電や蓄電池の検討も進める

苦労した点 ⇔ 工夫点等

- **過剰集熱**
夏場は集熱パネルで湯が沸きすぎるのに対して廃熱が困難なため、黒いカーテンを手動で掛けることで対応している
- **従業員の採用および教育**
ホテルをスクラップ&ビルドする際に、一度従業員を解雇したが、地方ということもあり、なかなか人が集まらず地道な採用が続いた。また、従業員には、徹底した環境教育を代表自ら実施している

今後の展望

- 「**再エネ100宣言Re Action**」に参加し、事業活動に伴う電力を段階的に2050年を目途に100%再生可能エネルギー由来に転換することを目標に掲げている
- 環境モデル都市である松山市が推進する食べ残しを出さないための活動「**3010（さんまるいちまる）運動**」を連携して進める



出所：古湧園公式HP

特集ページ（トピックス）

株式会社セキゼンは、使用済み太陽光パネルのリサイクル事業により、ゼロエミッション化に貢献している

太陽光パネル
リサイクル

株式会社セキゼン_太陽光パネルのリサイクル

地域概要・会社概要

設立	1974年5月	従業員数	17名 (2022年8月)
所在地(本社)	香川県高松市香西本町742-7		
HP	https://www.amron.co.jp/about/sekizen/		
事業概要	<ul style="list-style-type: none"> ステンレス事業部：ステンレス販売事業、エンジニアリング事業 エコ事業部：産業廃棄物処理事業 		

取組背景

- 従来より建設廃材を100%リサイクルすることを目標に事業展開
- 取引先から太陽光パネルの取り扱いについて問い合わせがあったが、当時は回収しても埋め立てるしかなかった。**企業理念として高いリサイクル率を目指すため、また、将来的に太陽光パネルの大量廃棄時代**が来ることを見据えて太陽光パネルの解体装置の設備投資を実施
- 2022年3月に許可を取得、2022年4月から取組開始

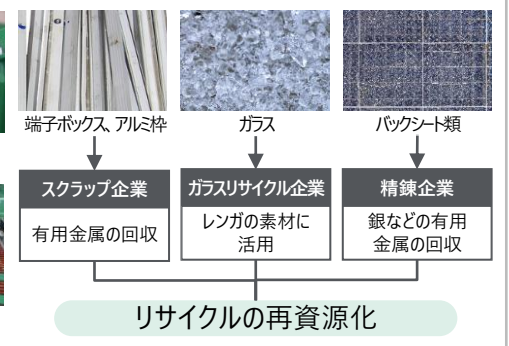
取組内容

- 2022年4月から、使用済み太陽光パネルのリサイクル事業を開始。**使用済み太陽光パネルのゼロエミッション化に貢献**
- 主に一般住宅用太陽光パネルをターゲットに事業を展開
- 太陽光パネルは分別後、アルミフレームはスクラップ、ガラス（熱によりシートとガラスを分離）はカレット上に破碎したものをレンガの素材に活用、バックシートは銀を抽出する精錬所に受け入れていただく等、**資源化が可能な販売ルート**を確保しており**100%資源化**している
- セキゼンで導入した太陽光パネル解体装置は**太陽光パネルを90秒/枚、200枚/日、分別・処分が可能**

<太陽光パネルリサイクルの流れ>



<リサイクル事業者への引き渡し>



今後の展望

- 太陽光パネルのリサイクルに関して、セキゼンで導入した1台の機械で大量廃棄時代を迎えるには微々たる能力である。セキゼンとして出来る範囲で工場の拡張、設備の増強に取組たいと考えている
- 2023年夏～秋ごろに解体業の許認可を取得し事業展開する予定である。**ゼネコン、ハウスメーカーを中心に解体から建設廃材リサイクル、太陽光パネルの回収までを一気通貫で行うため準備を進めている**

太陽光パネルはリサイクル可能で、かつ適切に処理する必要がある。株式会社エヌ・ピー・シーは太陽光パネルのリサイクルを手掛け、また解体装置の提供も行っている

太陽光パネル
リサイクル

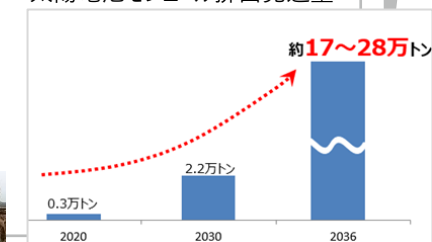
株式会社エヌ・ピー・シー_太陽光パネルのリサイクル

地域概要・会社概要

設立	1992年12月	従業員数	165名 (2023年8月)
所在地(本社)	東京都台東区東上野1丁目7番15号 (愛媛県に松山工場あり)		
HP	https://www.npcgroup.net/		
事業概要	<ul style="list-style-type: none"> 装置関連事業（太陽電池製造装置等の開発・提供） 環境関連事業（太陽光パネルに関する製品およびサービスの提供、人工光植物工場で栽培した野菜の販売） 		

太陽光パネル廃棄問題

- 太陽光パネルは、2036年には年間約**17~28万トン**が排出されると見込まれている
- 太陽光パネルの種類によっては**有毒物質**を含むため、適切に処理される必要があるが、現状はコストや認知不足の観点から**適切に処理されていない**ケースがある
- また、処理されていても、**破碎するような処理**の場合は混合廃棄物となり金属やシリコンとガラスが混じり**リサイクル率が下がり**そのまま埋められてしまうことも多い
- 最終処分場の容量が足りない

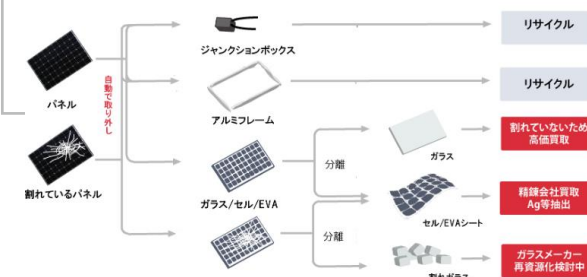


出所：資源エネルギー庁

取組内容

- 【リサイクル】新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）との共同研究により、**太陽光パネルのリサイクル**を研究し、自社でも処理しつつ19年から**太陽光パネルの解体装置**の提供を開始。独自開発の「ホットナイフ分離法®」により、ガラスも破碎することなく**高いリサイクル率96.9%**を実現。それにより150円/kgで処理可能
- 【リユース】まず対象の太陽光パネルがリユース可能か現地調査を実施（運送費などを抑えるため）し、その後リサイクル場へ搬送される。また、自社内でも**リユース太陽光発電システム**を完備した**人工光植物工場**（愛媛県松山市）で**野菜を栽培**して一般消費者向けに出荷している

< パネルリサイクルにおける解決策 >



< 太陽光パネル解体装置 >



出所：NPC公式HP

おながい・提案

- 太陽光パネルはリサイクル可能で適切に処理する必要があるということを、地域住民、事業者（施工業者、O&M業者、発電業者、産廃業者、等）に対して**広く啓蒙活動**する
- 処理費用を予め収集・プール**しておき処理の際に捻出する等の仕組みの構築（例：SOREN（フランス））や規制強化等を実施する
- 県外搬入や県外搬出の審査の厳しさや輸送費による不採算性から、県内処理が求められるため、**全国各地でリサイクル事業者**を拡大

End of Materials