

令和4年11月 ゼロカーボンシティ長崎推進特別委員会資料

再生可能エネルギーを活用した環境と経済を好循環させる まちの実現について

目 次

	ページ
1 ながさきの特性を活かした 再生可能エネルギーの利用促進・・・・・・・・・・	4～22
2 企業立地促進と地場企業の活性化・・・・・・・・・・	23～29

環 境 部

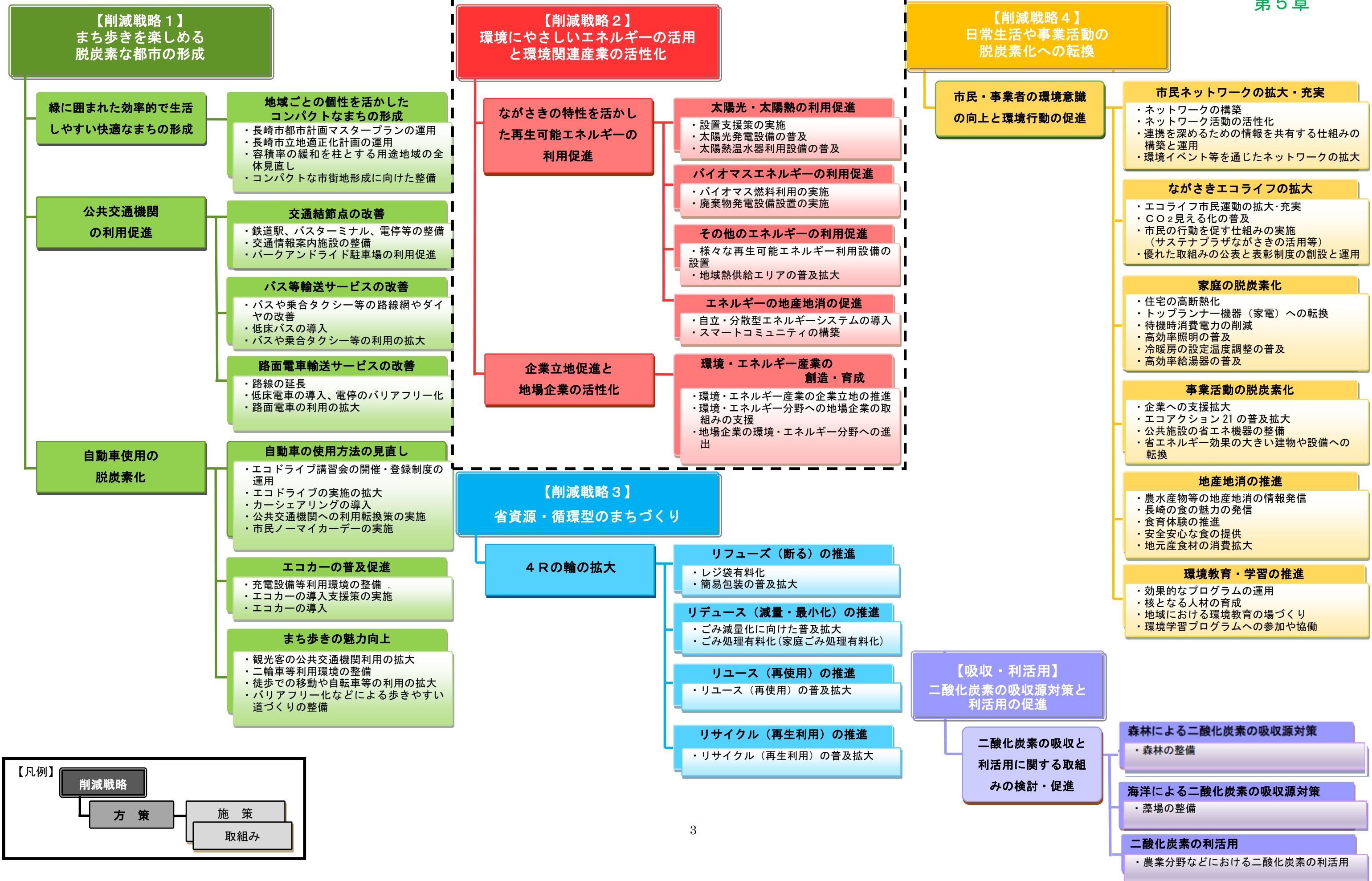
商 工 部

上 下 水 道 局

令和4年11月

(11月調査項目)

第5章



1 ながさきの特性を活かした再生可能エネルギーの利用促進

国においては、2021（令和3）年10月に、2050年カーボンニュートラルや2030年のCO₂排出量を2013年度比46%削減、更に50%の高みを目指して挑戦を続ける新たな削減目標の実現に向けたエネルギー政策の道筋を示す第6次エネルギー基本計画（経済産業省）を閣議決定した。常に安全の確保を大前提としつつ、安定的で安価なエネルギー供給（S+3E）※を目指し、2030年度の新たな削減目標や2050年カーボンニュートラルという野心的な目標の実現のため、あらゆる可能性を排除せず、再生可能エネルギーについては、主力電源化を徹底し、国民負担の抑制と地域との共生を図りながら最大限の導入に取り組むこととしている。

2030年に向けた政策対応のポイント【基本方針】

- エネルギー政策の要諦は、安全性を前提とした上で、エネルギーの安定供給を第一とし、経済効率性の向上による低コストでのエネルギー供給を実現し、同時に、環境への適合を図るS+3Eの実現のため、最大限の取組を行うこと。

		(2019年 ⇒ 現行目標)	2030年ミックス (野心的な見通し)
省エネ		(1,655万kl ⇒ 5,030万kl)	約6,200万kl (省エネ前の最終消費：約35,000万kl)
電源構成 発電電力量： 10,650億kWh ⇒ 約9,300～9,400 億kWh程度	再エネ	(18% ⇒ 22～24%)	36～38%
	水素・アンモニア	(0% ⇒ 0%)	1%
	原子力	(6% ⇒ 20～22%)	20～22%
	LNG	(37% ⇒ 27%)	20%
	石炭	(32% ⇒ 26%)	19%
	石油等	(7% ⇒ 3%)	2%
	(+ 非エネルギー起源ガス・吸収源 上記と同等の引上げ)		
温室効果ガス削減割合		(14% ⇒ 26%)	46% 更に50%の高みを目指す

※安全性(Safety)、自給率(Energy Security)、経済効率性(Economic Efficiency)、環境適合(Environment)を合わせて、S+3Eという。

長崎市においても、国の方針を見据え、市民生活や事業活動など様々な分野において再生可能エネルギーが最大限活用され、環境・エネルギー産業が活性化した環境と経済が好循環するまちを実現するため、長崎市地球温暖化対策実行計画における削減戦略2の戦略をリードする野心的数値目標を設定した。

市域

目標値：市域のエネルギー消費量のうち、再生可能エネルギーの割合を2030（令和12）年までに36～38%にする。（CO₂削減量：311,152～328,439 t-CO₂）

市役所

目標値：市保有の建築物のうち、太陽光発電設備が設置可能な施設への導入割合を2030（令和12）年までに50%以上にする。（CO₂削減量：1,509 t-CO₂）

(1) 地球温暖化対策関連施策

長崎市の再生可能エネルギーの導入状況（出典：環境省_自治体排出量カルテ）

再生可能エネルギーの種類	長崎市内の再生可能エネルギーの設備容量の導入状況					
	平成26年度	平成27年度	平成28年度	平成29年度	平成30年度	令和元年度
太陽光発電（10kW未満）	26,127 kW	28,890 kW	31,604 kW	33,420 kW	35,784 kW	37,975 kW
太陽光発電（10kW以上）	27,865 kW	60,827 kW	68,286 kW	71,832 kW	81,762 kW	105,913 kW
風力発電	1,000 kW	1,000 kW	1,038 kW	1,152 kW	1,152 kW	1,152 kW
水力発電	0 kW	0 kW	0 kW	0 kW	0 kW	0 kW
地熱発電	0 kW	0 kW	0 kW	0 kW	0 kW	0 kW
バイオマス発電 ^{※1}	1,653 kW	1,653 kW	2,600 kW	2,600 kW	2,600 kW	2,600 kW
再生可能エネルギー出力合計(kW)	56,645 kW	92,371 kW	103,528 kW	109,005 kW	121,298 kW	147,640 kW
①再生可能エネルギー発電量合計(MWh)	81,974 MWh	128,891 MWh	148,730 MWh	155,850 MWh	171,820 MWh	206,396 MWh
②長崎市内の電気使用量(MWh)	2,721,391 MWh	2,688,563 MWh	2,590,000 MWh	2,697,943 MWh	2,594,166 MWh	2,594,166 MWh
③長崎市内の再エネ比率（①/②）	3.0%	4.8%	5.7%	5.8%	6.6%	8.0%

※1：バイオマス発電の導入容量は、FIT制度公表情報のバイオマス発電設備（バイオマス比率考慮あり）の値を用いている。

ア 太陽光・太陽熱の利用促進

(ア) 事業概要

太陽光発電設備については、再生可能エネルギーの導入初期における普及拡大と、それを通じたコストダウンを実現することを目的に、平成24年から始まったFIT制度（固定価格買取制度）の効果もあり、再生可能エネルギーの主力として導入が拡大し、事業用太陽光については発電コストも着実に低減している。同時に、大規模に開発できるだけでなく、個人を含めた需要家に近接したところでの自家消費や地産地消を行う分散型エネルギーリソースとして、レジリエンスの観点でも活用が期待される。

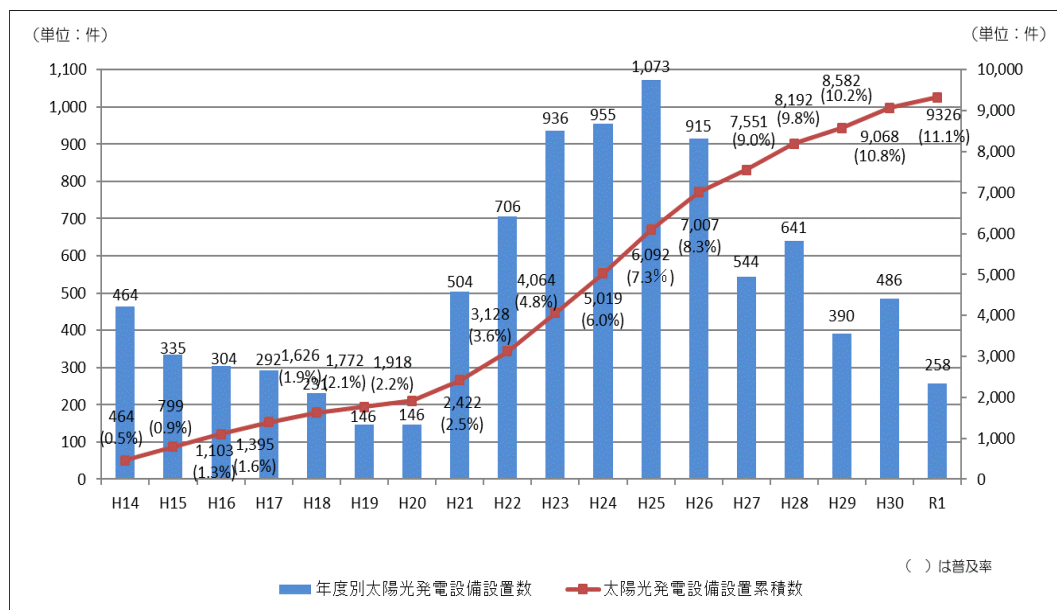
一方で、今後の導入拡大に向けては、地域と共生可能な形での適地の確保、更なるコスト低減に向けた取組み、出力変動に対応するための調整力の確保や出力制御に関する系統ルールの変更の見直し、立地制約の克服に向けた更なる技術革新が必要である。

長崎市においても、太陽光などの利活用に向け、公共施設（防災拠点施設等含む）への太陽光発電設備及び蓄電池の導入や初期投資ゼロの太陽光発電設備（PPA モデル事業）を活用するなど、取組みの推進を図る。

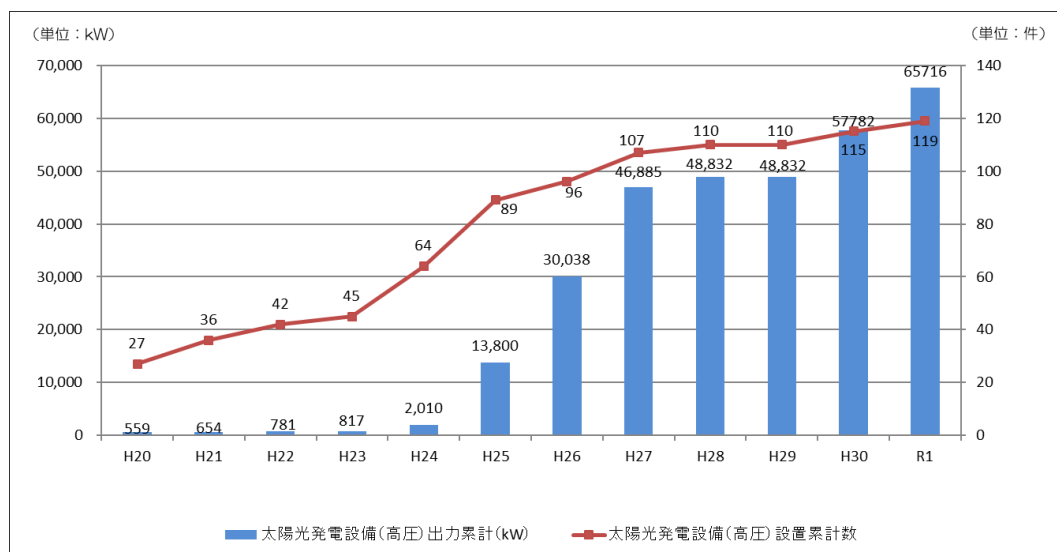
長崎市内の FIT 認定を受けている太陽光発電設備の件数（令和 3 年 12 月時点）

発電出力 (kW)	件数
10kW 未満	9,113 件
10kW 以上 50kW 未満	993 件
50kW 以上 500kW 未満	15 件
500kW 以上 1,000kW 未満	14 件
1,000kW 以上 2,000kW 未満	35 件
2,000kW 以上	2 件

（資源エネルギー庁 「固定価格買取制度 情報公開用ウェブサイト」 より）



住宅用太陽光発電設備の普及率の推移



太陽光発電設備（高圧）設置数の推移

※令和 2 年 1 月以降、市内の太陽光発電設備設置件数は九州電力㈱の分社化に伴い
入手できなくなっている。

(イ) これまでの取組み

a 住宅用・事業所用太陽光発電設備設置費補助金

長崎市では、平成 21 年度から平成 24 年度において、国の地域活性化・経済危機対策臨時交付金を活用し、地球温暖化対策のため、太陽光発電設備を普及促進することを目的に、住宅用太陽光発電設備を設置した市民や国・県の補助対象外の小規模太陽光発電設備を設置した事業者に対して助成を行っている。

住宅用

補助対象者：市域に、出力 10kW 未満の住宅用の太陽光発電設備を設置した者

補助額：1 基あたり 60 千円（定額）

実績：1,954 件（117,240 千円）、導入容量は約 8,203kW

事業所用

補助対象者：市域に、国・県の補助対象外の出力 10kW 未満の事業所用の太陽光発電設備を設置した事業者

補助額：3～6kW 未満 1 基あたり 300 千円（定額）

6～10kW 未満 1 基あたり 600 千円（定額）

実績：10 件（4,200 千円）、導入容量は約 65kW

太陽光発電設備の設置補助実施による CO2 削減効果

〈計算式〉

発電出力合計[kW] × 設備利用率[%] × 24[時/日] × 365[日/年] = 発電電力量[kWh/年]

発電電力量[kWh/年] × CO2 排出係数[kg-CO2/kWh]

$8,268\text{kW} \times 13.7\%^{\ast 1} \times 24 \text{ 時/日} \times 365 \text{ 日/年} \div 9,922,592\text{kWh}$

$9,922,592\text{kWh} \times 0.365\text{kg-CO}_2/\text{kWh}^{\ast 2} \div \text{▲}3,621,746\text{kg-CO}_2 \text{ (▲}3.622 \text{ t -CO}_2\text{)}$

※ 1 経済産業省 調達価格等算定委員会「平成 29 年度以降の調達価格等に関する意見」（平成 28 年 12 月 13 日）

※ 2 環境省_電気事業者別排出係数一覧_令和 4 年提出用（九州電力㈱排出係数）

b ながさきソーラーネットプロジェクト

長崎市では、環境負荷の少ない循環型社会の実現と、より安全でクリーンなエネルギーへの転換に向けた再生可能エネルギーの利活用拡大のため、平成 25 年度から新たに「ながさきソーラーネットプロジェクト」を掲げ、市民、事業者、行政が連携（ネット）する 3 つの取組みを進めている。



●メガソーラー事業（行政主体）

平成 26 年 3 月 1 日：メガソーラー発電開始

年間発電量：約 127 万 kWh（一般家庭の年間電力消費量の約 350 世帯相当）

●公共施設の屋根貸し等による太陽光発電事業（企業参加）

平成 26 年度：事業開始。現在 4 つの公共施設の屋根を発電事業者へ提供。
長崎市は屋根の賃貸料と固定資産税を事業者から徴収し、事業者は売電することで利益を得ている。

年間発電量：約 21 万 kWh（一般家庭の年間電力消費量の約 60 世帯相当）

●市民ファンド連携支援事業（市民参加）

高城台小学校で、平成 26 年 9 月 1 日から、（一社）おひさま Net ながさきにより発電を開始。複数名の市民の出資により事業を行っているため、1 人当たりの出資は比較的少額で事業に参加することができる。

長崎市は屋根の賃借料と固定資産税を事業者から徴収し、出資者は出資額に応じた配当金を受け取ることで利益を得ている。

年間発電量：約 47,754kWh（一般家庭の年間電力消費量の約 13 世帯相当）

c グリーンニューディール基金による太陽光発電設備等の整備

長崎市では、長崎市地域防災計画に基づき、現地災害対策本部となる 26 施設のうち、自家発電設備を有していない施設を対象として、国の「防災拠点等への再生可能エネルギー等推進事業」及び県の「再生可能エネルギー等導入推進基金事業」を活用し、平成 27 年度及び平成 28 年度の 2 か年で合計 9 施設に太陽光発電設備及び蓄電池を導入した。

太陽光発電設備で発電した電力は、平時は各施設の設備として CO2 を削減し、非常時は災害時等に機能を保有すべき公共施設及び防災拠点における電源として、発電した電源を使用することが可能となる。

補助金名称	設置時期	施設名	太陽光発電	蓄電池
(国) 防災拠点等への再生可能エネルギー等推進事業	平成 27 年度	三和公民館	20kW	30kWh
		福田中学校	20kW	30kWh
(県) 再生可能エネルギー等導入推進基金事業	平成 27 年度	式見地域センター	20kW	30kWh
		土井首地域センター	20kW	30kWh
		茂木地域センター	20kW	30kWh
		深堀地域センター	10kW	15kWh
	平成 28 年度	小ヶ倉地域センター	10kW	15kWh
		小桝地域センター	10kW	15kWh
		日見地域センター	20kW	30kWh



三和公民館太陽光パネル



式見地域センター太陽光パネル

d 公共施設への太陽光発電設備の設置

長崎市では、長崎市地球温暖化対策実行計画【市役所編（事務事業編）】に基づき、平成 12 年度から公共施設への太陽光発電設備の導入を進めている。

公共施設への太陽光発電の設置（令和 4 年 3 月時点）

設置件数	導入容量
57	704.7kW

イ バイオマスエネルギーの利用促進

(ア) 木質バイオマス熱利用

a 事業概要

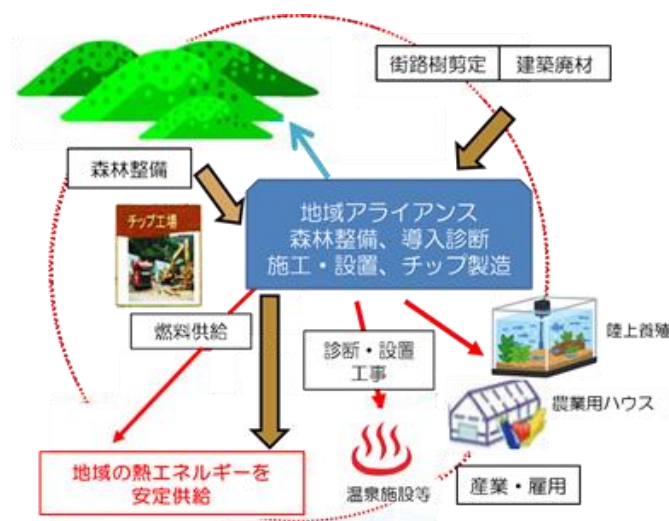
温室効果ガス排出量の削減に向けては、再生可能エネルギーの地産地消を図ることが重要であることから、「長崎市地球温暖化対策実行計画協議会」に設置した「再生可能エネルギー導入促進部会」からの「再生可能エネルギー導入促進部会報告書（平成 29 年 12 月）」において、太陽光以外の再生可能エネルギーの導入可能性として、バイオマスが有力であることが示された。このことから、平成 30 年度以降、木質バイオマスの地域内循環利用に向けて、調査及び検討を進めてきた。

b これまでの取組み

平成 30 年度から令和元年度にかけて長崎市域における木質バイオマスの有効利用可能量など、地域内循環利用に向けた調査を実施し、利用可能な資源が市外へ流出していることや、木材の搬出路が整備されていないこと等の課題を明らかにした。

令和 3 年度からは、市内産学官民が連携する基盤を構築し、新たな脱炭素化事業を創出するための事業である、「エネルギー版産学官民連携スタートアップ事業」において、木質バイオマスをはじめとした脱炭素化事業の先進的な取組事例紹介など、市民、事業者に向けた情報共有のためのセミナーを開催した。

今後は、同事業において木質バイオマスに関する現状・課題を整理し、地域内循環や重油ボイラーの木質バイオマスへの転換の可能性について、グループワークを通して検討し、市内の産学官民が連携するネットワークを構築し、新たな脱炭素化事業の創出につなげる。



木質チップ（左）と木質ペレット（右）（出典：（一社）徳島地域エネルギー）



バイオマスボイラー（長崎県西海市遊湯館）（出典：株式会社 三基）

市内賦存量の全てを地域内循環することが出来た場合の CO2 削減効果

〈計算式〉

木質バイオマス賦存量 [DW-t] × 木質バイオマス発熱量 [kWh/kg] × 都市ガス CO2 排出係数 [kg-CO2/m³] × 木質バイオマスボイラー効率 [%] / 都市ガスボイラー効率 [%]

賦存量	CO2 削減量
38,069 DW-t	▲302,833 t-CO2

c 他都市事例（福島県会津若松市（株式会社グリーン発電会津））

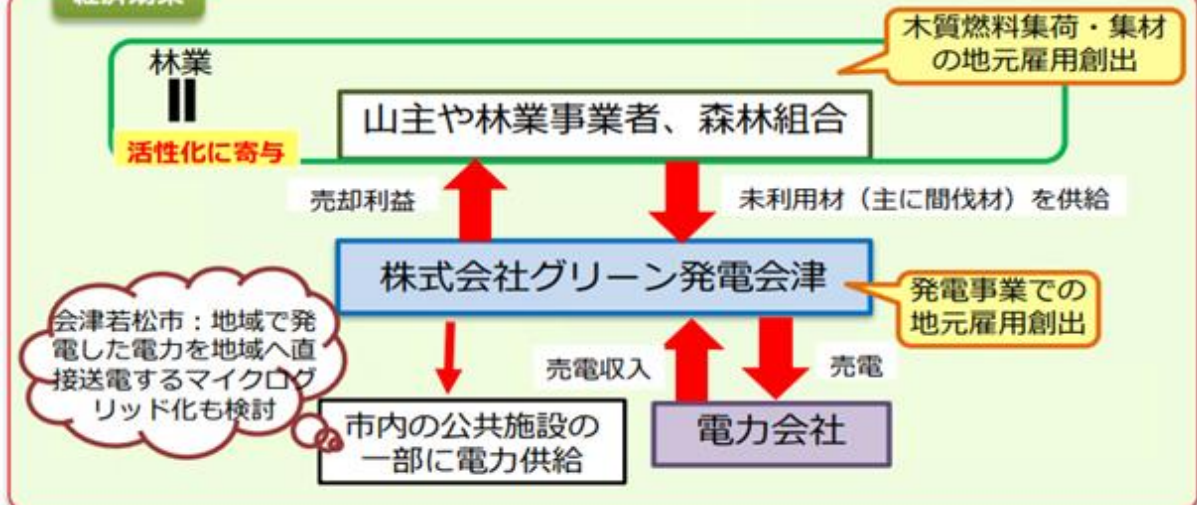
森林資源に着目した会津若松市のバイオマス発電事業は、地域活性化と森林の持続的な再生に貢献した、典型的な「資源循環型社会」実現のモデルケース

再エネ発電事業概要

- ・事業実施主体：株式会社グリーン発電会津（福島県会津若松市）
- ・発電設備：木質バイオマス
 - 発電出力 5.7MW
 - 設備整備区域面積 1.1ha
- ・設備整備計画：令和2年8月13日認定
- ・運転開始時期：平成24年7月



経済効果



出典：東北農政局 再生可能エネルギー導入の促進

(イ) 廃棄物発電

a 事業概要

昭和 63 年度から、東工場（発電能力 2,000kW）において、ごみの焼却熱を利用した発電を行っている。発電した電力は東工場及び隣接施設で消費し、余剰電力を株式会社ながさきサステナエナジーに売電している。

また、平成 28 年度から、西工場（発電能力 5,200kW）においても、東工場と同様に、発電した電力は西工場及び神の島プールで消費し、余剰電力を九州電力送配電株式会社及び株式会社ながさきサステナエナジーに売電している。

焼却施設の余熱利用状況

東工場	所内及び隣接施設（東公園・農業センター）への電気・熱供給
西工場	所内及び隣接施設（神の島プール）への電気・熱供給

b これまでの取組み

令和 3 年度の焼却施設の発電実績（令和 3 年 4 月～令和 4 年 3 月）

施設	総発電電力量	所内消費量	売電電力量	売電収入額
東工場	14,768,880kWh	8,154,870kWh	6,614,010kWh	67,713,140 円
西工場	32,823,310kWh	8,007,730kWh	24,815,580kWh	352,449,239 円

なお、令和 8 年度から供用開始を予定している新東工場においては、発電能力 4,940kW の発電設備を設け、東工場の 3 倍以上の売電電力量を確保するものとして受注者からの提案を受けている。

廃棄物発電による CO2 削減効果

〈計算式〉

令和 3 年度の総発電電力量[kWh] × CO2 排出係数[kg-CO2/kWh]^{※1}

47,592,190kWh × 0.365kg-CO2/kWh = ▲17,371,149kg-CO2 (▲17,371 t-CO2)

※1 環境省_電気事業者別排出係数一覧_令和 4 年提出用（九州電力㈱排出係数）

ウ その他のエネルギーの利用促進

(ア) 風力発電

a 概要

国内の風力発電の普及状況については、欧米諸国に比べると導入が遅れているものの、2000 年以降、導入件数（主に陸上風力発電）は急激に増え、2016 年度末には 2,203 基、累積設備容量は 335.7 万 kW まで増加している。

日本では、陸上風力の設置が進んでいるものの、風況など導入可能な適地は限定的であることから、今後、大きな導入ポテンシャルを持つ洋上風力発電設置計画が進められている。

風力発電設備は、設置・運転・維持管理における地元資材の活用や雇用創出など、地元産業への好影響が期待される。また、発電設備の部品数が多く（約 1～2 万点）、関連産業への波及効果も期待される。



（陸上風力発電）



（着床式洋上風力発電）



（浮体式洋上風力発電）

長崎市内の FIT 認定を受けている陸上風力発電設備（令和 3 年 12 月時点）

発電出力（kW）	件数（稼働前含む）	稼働前	合計出力
10kW 以上 50kW 未満	9	3	171kW
5,000kW 以上	1	1	6,900kW

（資源エネルギー庁 「固定価格買取制度 情報公開用ウェブサイト」より）

稼働前を含む陸上風力が全て稼働した場合の CO2 削減効果

〈計算式〉

発電出力合計[kW] × 設備利用率[%] × 24[時/日] × 365[日/年] = 発電電力量[kWh/年]

発電電力量[kWh/年] × CO2 排出係数[kg-CO2/kWh]

$7,071\text{kW} \times 24.8\%^{\ast 1} \times 24\text{時/日} \times 365\text{日/年} \div 15,361,606\text{kWh}$

$15,361,606\text{kWh} \times 0.365\text{kg-CO}_2/\text{kWh}^{\ast 2} \div \text{▲}5,606,986\text{kg-CO}_2 \text{ (▲}5,607\text{ t-CO}_2\text{)}$

※ 1 経済産業省 調達価格等算定委員会「平成 29 年度以降の調達価格等に関する意見」（平成 28 年 12 月 13 日）

※ 2 環境省_電気事業者別排出係数一覧_令和 4 年提出用（九州電力(株)排出係数）

b 洋上風力発電の普及促進に向けた国の方針

政府による洋上風力発電導入の目標

導入目標

政府は、年間100万kW程度の区域指定を10年継続し、

2030年までに1,000万kW、2040年までに浮体式も含む3,000万kW～4,500万kWの案件を形成する。

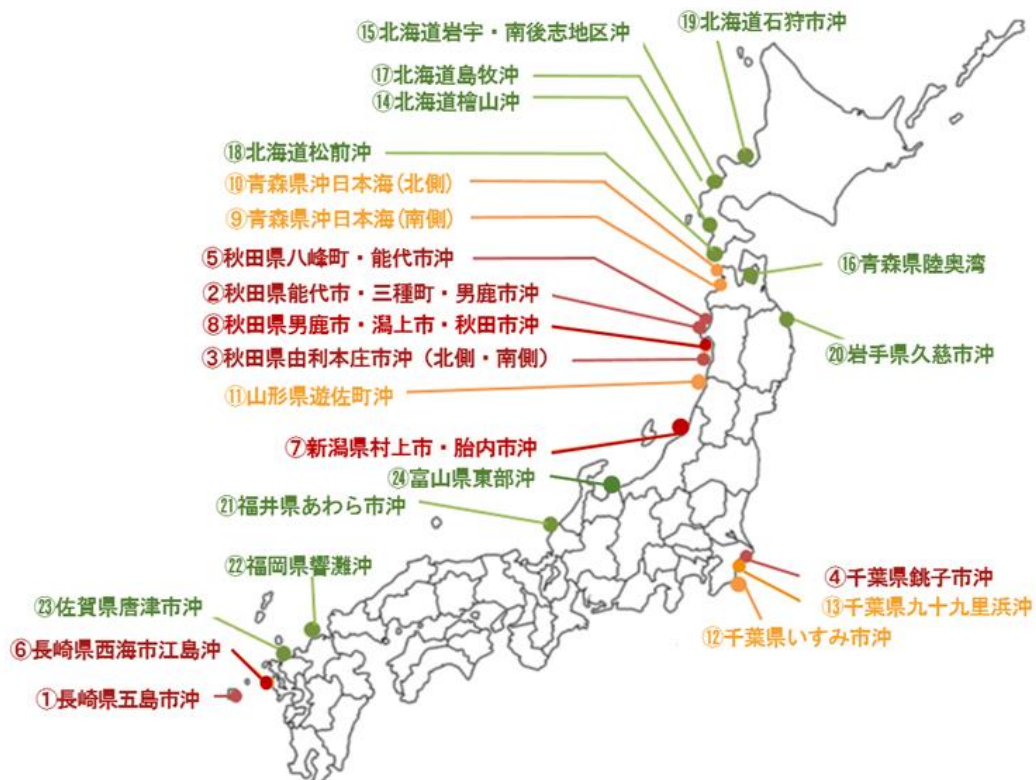
洋上風力発電については、普及促進のためには海域利用のルールを整備する必要性があったことから、必要なルール整備を定めた「海洋再生可能エネルギー発電設備の整備に係る海域の利用の促進に関する法律（以下、再エネ海域利用法）」が2019年4月1日より施行。

2018年12月 再エネ海域利用法の成立

【洋上風力発電の主な課題】	【対応】
課題① 海域利用に関する統一的なルールがない ・海域利用（占有）の統一ルールなし （都道府県の許可は通常3～5年と短期）	・国が、洋上風力を実施可能な 促進区域を指定 。公募を行って事業者を選定、 長期占有を可能とする制度を創設 。 → 十分な占有期間（30年間）、事業の安定性 を確保。
課題② 先行利用者の調整の枠組が不明確 ・海運や漁業等の 地域の先行利用者との調整に係る枠組みが存在しない 。	・関係者による 協議会を設置 。 地元調整を円滑化 。 ・ 区域指定の際、関係省庁と協議 。他の 公益との整合性を確認 。 → 事業者の予見可能性向上、負担軽減 。
課題③ 高コスト ・FIT価格が欧州と比べ 36円/kWhと高額 。 ・国内に経験ある 事業者が不足 。	・ 価格等により事業者を公募・選定 。 → 競争を促してコストを低減 。

再エネ海域利用法により実現

c 国内における洋上風力発電事業の計画



区域名	万KW	区域名		
促進 区域	①長崎県五島市沖	1. 7	一定の 準備段 階に進 んでいる区域	⑭北海道檜山沖
	②秋田県能代市・三種町・男鹿市沖	4 7. 8 8		⑮北海道岩宇・南後志地区沖
	③秋田県由利本庄市沖（北側・南側）	8 1. 9		⑯青森県陸奥湾
	④千葉県銚子市沖	3 9. 0 6		⑰北海道島牧沖
	⑤秋田県八峰町・能代市沖	3 6		⑱北海道松前沖
	⑥長崎県西海市江島沖	3 0		⑲北海道石狩市沖
	⑦新潟県村上市・胎内市沖	3 5. 7		⑳岩手県久慈市沖
	⑧秋田県男鹿市・潟上市・秋田市沖	2 1		㉑福井県あわら市沖
有望な 区域	⑨青森県沖日本海（南側）	6 0		㉒福岡県響灘沖
	⑩青森県沖日本海（北側）	3 0		㉓佐賀県唐津市沖
	⑪山形県游佐町沖	4 5		㉔富山県東部沖
	⑫千葉県いすみ市沖	4 1		
	⑬千葉県九十九里浜沖			

d 長崎県内での洋上風力発電の取組

(a) 長崎県海域における区域指定

時 期	内 容
平成 25 年 2 月	長崎海洋・環境産業拠点特区の指定
平成 26 年 7 月	海洋再生可能エネルギー実証フィールドの指定（3 海域） （五島市樺島沖、五島市久賀島沖、西海市江島・平島沖）
令和元年 12 月	五島市沖の海域が「促進区域」に指定
令和 3 年 6 月	長崎県五島市沖の海域における選定事業者として「五島フローティングウィンドファーム合同会社」が選定される ※9 基（2.1MW×8 基）1.68 万 kW
令和 4 年 9 月	西海市江島沖の海域が「促進区域」に指定

(b) 長崎県内での実証事業

時 期	内 容
平成 22 年度	環境省の実証事業の実証フィールドに五島市樺島沖が選定される
平成 25 年度	五島市樺島沖に日本初の商用規模の浮体式洋上風力発電施設「はえんかぜ」の設置
平成 27 年度	実証機「はえんかぜ」を五島市樺島沖から崎山沖へ移動
平成 28 年度	「崎山沖 2 MW 浮体式洋上風力発電所」として商用運転開始



洋上風力による CO2 削減効果 （2 MW の場合）

〈計算式〉

発電出力合計[kW] × 設備利用率[%] × 24[時/日] × 365[日/年] = 発電電力量[kWh/年]

発電電力量[kWh/年] × CO2 排出係数[kg-CO2/kWh]

$2,000\text{kW} \times 24.8\%^{\ast 1} \times 24 \text{ 時/日} \times 365 \text{ 日/年} \div 4,344,960\text{kWh}$

$4,344,960\text{kWh} \times 0.365\text{kg-CO}_2/\text{kWh}^{\ast 2} \div \text{▲1,585,910kg-CO}_2 \text{ (▲1,586 t -CO}_2\text{)}$

※ 1 経済産業省 調達価格等算定委員会「平成 29 年度以降の調達価格等に関する意見」（平成 28 年 12 月 13 日）

※ 2 環境省_電気事業者別排出係数一覧_令和 4 年提出用（九州電力(株)排出係数）

(イ) 小水力発電について

a 事業概要

小水力発電とは、一般河川、農業用水、砂防ダム、上下水道などで水のエネルギーを利用し水車を回すことで発電するもので、出力 1,000kW 以下の比較的小規模な発電設備である。

この発電方法は、太陽光や風力に比べ、エネルギー密度が高く、季節や気象に左右されることなく安定してエネルギーを供給することができる。

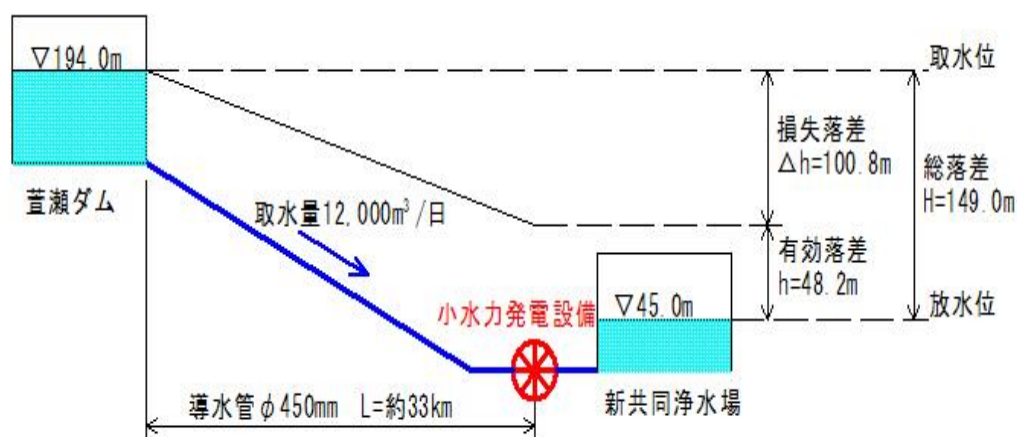
このことから、水道施設（導・送・配水施設）で、標高の高い場所から配水池等へ水を流す場合、小水力発電を有効活用することにより、二酸化炭素の排出量が削減されるとともに、水道事業におけるエネルギーコストの低減による経営の効率化にもつながるものと考えられる。

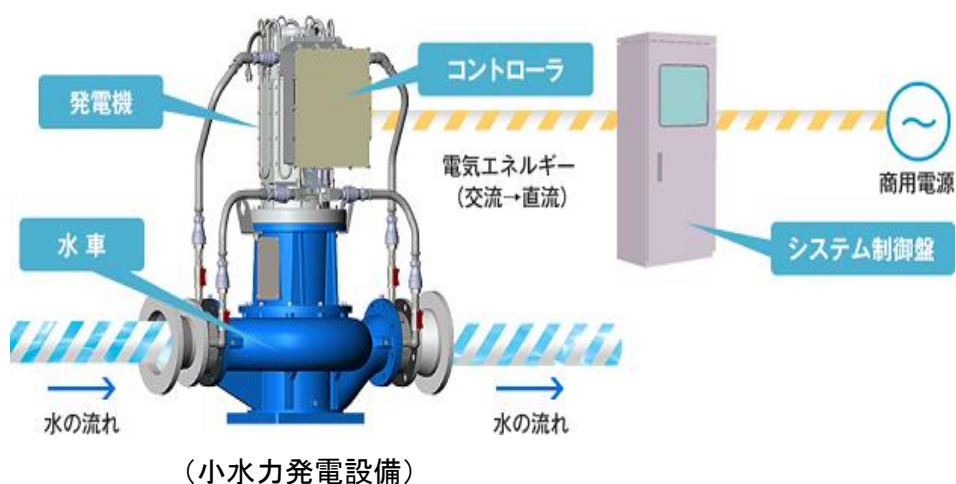
b これまでの取組み

上下水道局においても脱炭素化に取り組むため、令和 3 年度に脱炭素化プロジェクトチームを設置し、経営の効率化の観点も含め、水道管を活用した発電事業について、民間企業のノウハウも提供いただきながら、一定の水量と高低差があり、費用対効果が見込める施設について小水力発電導入の可能性の検討を行った。

プロジェクトチームでは、9 施設（手熊浄水場、三重浄水場、小ヶ倉浄水場、道ノ尾浄水場、浦上配水池、芒塚高部減圧槽、岩屋減圧槽、田手原高部減圧槽及び新共同浄水場）を対象に検討を行ったが、高低差は見込めても水量が不足する、また、水量は見込めても高低差が不足する等の要因により、最終的には新共同浄水場について詳細な検討を進めた。

(小水力発電イメージ図)





【参考：新共同浄水場検討結果】

項 目	
① 建設費	129,500 千円
② 維持管理費	10,400 千円
③ 発電出力	49.3kW
④ 取水量	12,000 m ³ /日
⑤ 有効落差	48.2m
⑥ 年間発電量	345,000kWh/年
⑦ 固定価格買取制度 (FIT)	37.4 円
⑧ 売電価格 (⑥×⑦)	12,903 千円
⑨ 売電期間	20 年
⑩ 回収年数 ((①+②)/⑧)	約 11 年
⑪ 耐用年数	15 年
⑫ CO2 削減量	約 125 t-CO2/年

○小水力発電は、④取水量及び⑤有効落差が施設能力に大きく影響を及ぼす。

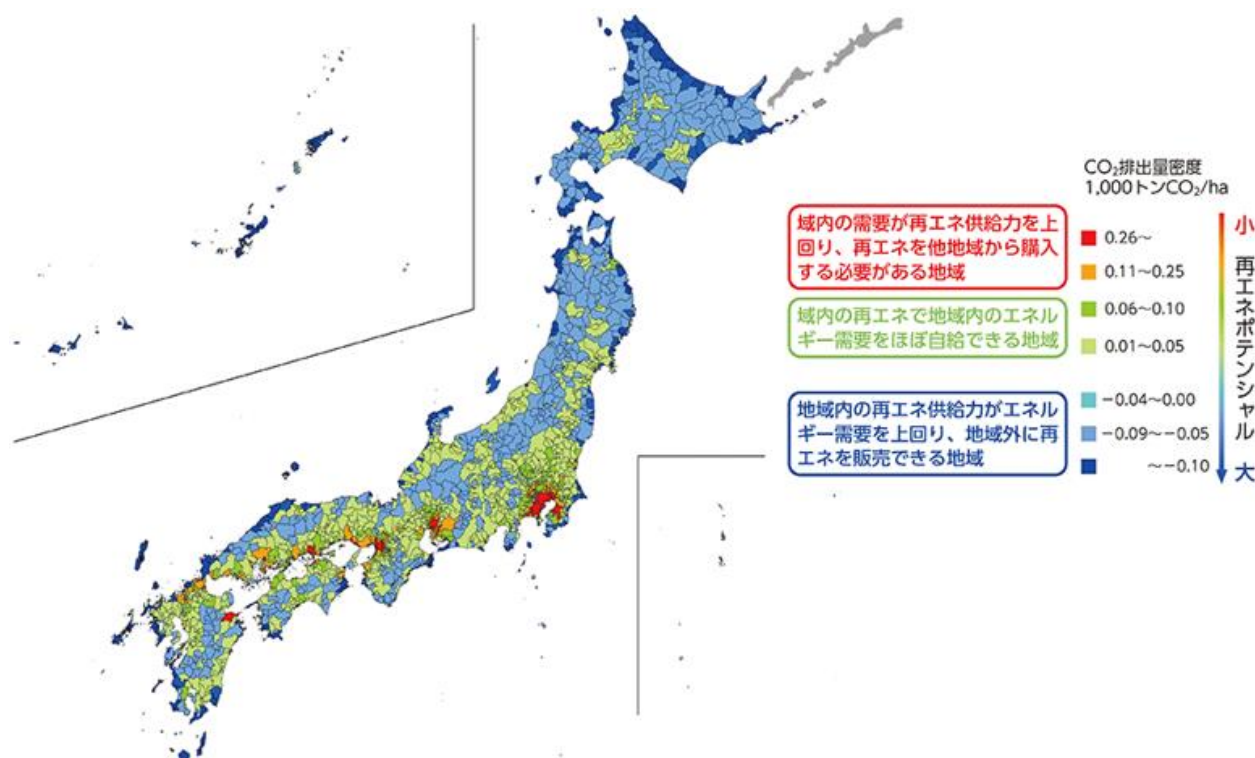
○⑦固定価格買取制度 (FIT) を活用し、⑪耐用年数内に①建設費及び②維持管理費の回収が可能 (⑩回収年数：約 11 年)

なお、新共同浄水場において小水力発電を導入した場合、その発電出力を約 49.3kW (キロワット)、年間の発電量は、345,000kWh (キロワットアワー) と見込んでおり、これは一般家庭の約 100 世帯分に相当する。

エ エネルギーの地産地消の促進

(ア) 事業概要

環境省が公表している令和元年度版環境白書によると、風況や日照等の統計データを基に、一定の経済的条件を設定して試算した結果、我が国全体で、エネルギー需要の最大約 1.8 倍の再生可能エネルギー供給力（1.8 兆 kWh）があると推計している。再生可能エネルギーのエネルギー源は、太陽光、風力、水力、地熱など、基本的にその土地に帰属する地域条件や自然資源であるため、その導入ポテンシャルは、都市部より地方部において高くなっている。

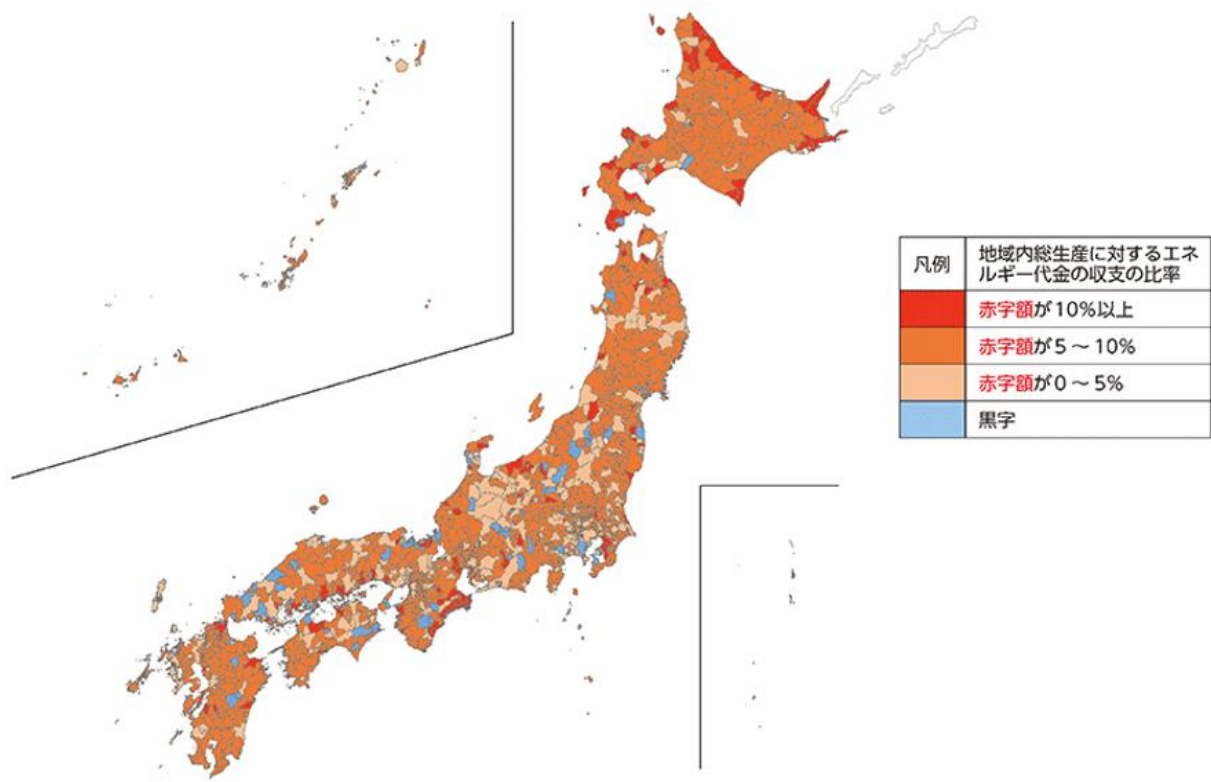


再生可能エネルギーの導入ポテンシャル（市町村別）

注：市町村単位の電力エネルギー（太陽光（住宅用、公共系等）、陸上風力、中小水力（河川部）、地熱発電）導入ポテンシャル（設備容量）から年間電力発電量を求めCO₂換算。市町村単位の熱エネルギー（太陽熱、地中熱）導入ポテンシャルは熱量ベースをCO₂換算。洋上風力については、海上の風速計測地点から最寄りの市町村（海岸線を有する）に対して送電することを仮定して、各市町村の風速帯別の導入ポテンシャル（設備容量）から年間電力発電量を求めてCO₂換算。市町村のCO₂排出量から差し引いて図面を作成。CO₂換算に当たり、電力エネルギーは各地域の電力事業者の電力CO₂排出係数（トンCO₂/kWh）、熱エネルギーは原油のCO₂排出係数（トンC/GJ）を用いてCO₂換算。

資料：環境省

また、各地域のエネルギー代金の収支を見てみると、2013 年時点で 9 割を超える自治体において地域のエネルギー収支が赤字となっており、地域外に資金が流出している状況にある。その資金を再生可能エネルギーの導入や投資に回すことで、エネルギー収支を改善し、足腰の強い地域経済を構築するとともに、新たな雇用を創出し、災害時の強靱さ（レジリエンス）の向上にもつながる効果が期待される。環境省の試算では、2030 年の温室効果ガス排出 26%削減に必要な再生可能エネルギーや省エネルギーの投資を行うと、ほぼ全ての自治体で地域内総生産（GRP）が増大し、全国で計約 3.4 兆円の経済効果が得られると推計している。



各自治体の地域内総生産に対するエネルギー代金の収支比率（2013 年）

資料：環境省「地域経済循環分析データベース2013年（2018改訂）版」より作成

長崎市においても、平成 29 年度の統計資料から算出される電気代金は、年間 400 億円と推定され、その大部分が市外に流出していると考えられる。

長崎市内の電気料金（H29 年版長崎市統計書より推計）

	電力消費量 (百万 kWh/年)	平均単価 (円/kWh)	電気料金 (百万円/年)
電 灯	1,087	20	21,740
電 力	1,255	15	18,825
合 計	2,342	17.32	40,565

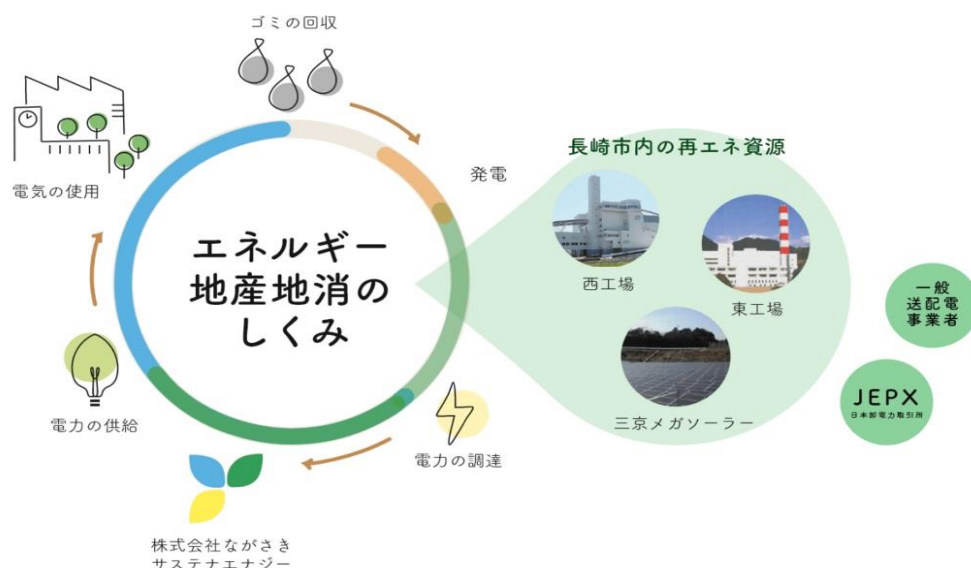
※平均単価は新電力ネット (<https://pps-net.org/unit>) の「電灯」「高圧」の単価から設定

(イ) これまでの取組み

a 自治体新電力の設立

令和2年2月に「再生可能エネルギーの地産地消を推進し、CO₂削減を図るとともに、新たな脱炭素化事業を創出すること」を目的に、地域内資金循環を促し、雇用の創出や地域活性化に繋がる脱炭素なまちづくりの推進することとし、地域エネルギー事業体「株式会社ながさきサステナエナジー」を民間7事業者と設立した。

令和2年12月には、小売電気事業を開始し、翌月1月からは長崎市所有の廃棄物発電（バイオマス発電）や太陽光発電設備で発電された再生可能エネルギー由来電力を公共施設160施設へ供給し、電気の使用に伴うCO₂の削減及びエネルギーの地産地消を図っている。



・小売電気事業

電力調達先：長崎市西工場（廃棄物発電）、長崎市東工場（廃棄物発電）、三京メガソーラー（太陽光発電）、その他小規模太陽光、日本卸電力取引所（JEPX）

電力供給先：市立学校及び市庁舎等の公共施設（令和4年3月時点：160施設）

供給電力量：22,262MWh（令和3年度実績）

一般家庭約6,200世帯の年間電力消費量に相当

小売電気事業によるCO₂削減効果

九州電力(株)のままだった場合の排出量・・・①

$$0.365\text{kg-CO}_2/\text{kWh}^{\ast 1} \times 22,262,139\text{kWh} \div 8,125,681\text{kg-CO}_2$$

(株)ながさきサステナエナジーの排出量・・・②

$$0.148\text{kg-CO}_2/\text{kWh}^{\ast 1} \times 22,262,139\text{kWh} \div 3,294,797\text{kg-CO}_2$$

$$\textcircled{2}-\textcircled{1} = \textcolor{red}{\Delta 4,830,884\text{kg-CO}_2} \quad (\textcolor{red}{\Delta 4,831 \text{ t-CO}_2})$$

※1 環境省_電気事業者別排出係数一覧_令和4年提出用から参照

(2) 今後の方針

「ゼロカーボンシティ長崎」の実現に向け、令和4年度中に以下の調査業務を実施し、再生可能エネルギーに関する取組みを更に強化・加速化させる。

地域再生可能エネルギー導入目標策定業務委託	「ゼロカーボンシティ長崎」の実現に向け、市域における再生可能エネルギーの導入ポテンシャルを調査し、国の2050年カーボンニュートラルや「地域脱炭素ロードマップ」等を見据えた再生可能エネルギー導入目標の策定及び目標の実現に向けた施策等の検討を行うもの。
公共施設再生可能エネルギー導入ポテンシャル調査業務委託	「長崎市地球温暖化対策実行計画【市役所編（事務事業編）】」に基づく温室効果ガス排出量削減目標の達成に向けた取組みとして、公共施設への太陽光発電設備をはじめとした再生可能エネルギーの導入可能性を調査し、最適な導入規模の検討を行うもの。

ア 太陽光

長崎市域及び公共施設の再生可能エネルギーの導入ポテンシャル調査の結果に基づき、民間の住宅や事業所等には、系統制約や土地造成の環境負荷等の課題が少ない自家消費型の太陽光発電設備を設置の推進を図り、設置可能な公共施設には、初期投資ゼロのPPA（電力購入契約）やリース方式等を活用しながら、ポテンシャルの最大限の活用ができるよう、蓄電池の導入も併せて検討することとしている。

イ バイオマス

バイオマス産業都市における先進的な事例やノウハウ等について情報収集等を行いながら、下水汚泥などのバイオマスの利用等についても検討を進める。また、令和8年度に予定をしている新東工場稼働に伴う地産電力の増加など、今後も自治体新電力と連携しながら、再生可能エネルギーの地産地消によるCO2の削減を図る。

ウ 風力

長崎市の一部では風況の良さ等から風力発電事業（陸上及び洋上）の適地として発電事業者から注目されている。今後は景観等にも配慮しながら、無秩序な開発など、市民生活や地域経済活動への悪影響を回避することを前提として、再生可能エネルギー事業者による発電事業等の実施及び地域振興につなげる取組みを推進する。

エ 小水力

検討の結果、新共同浄水場においては、一定の取水量及び有効落差が見込め、また、投資に対する売電回収年数が11年であり、施設耐用年数の15年より短い年数であることから、一定の費用対効果が見込める結果となった。

このことを踏まえ、令和10年度中に供用開始を予定している新共同浄水場建設に合わせ、萱瀬ダムからの取水を活用した、小水力発電の導入を検討していくこととしている。

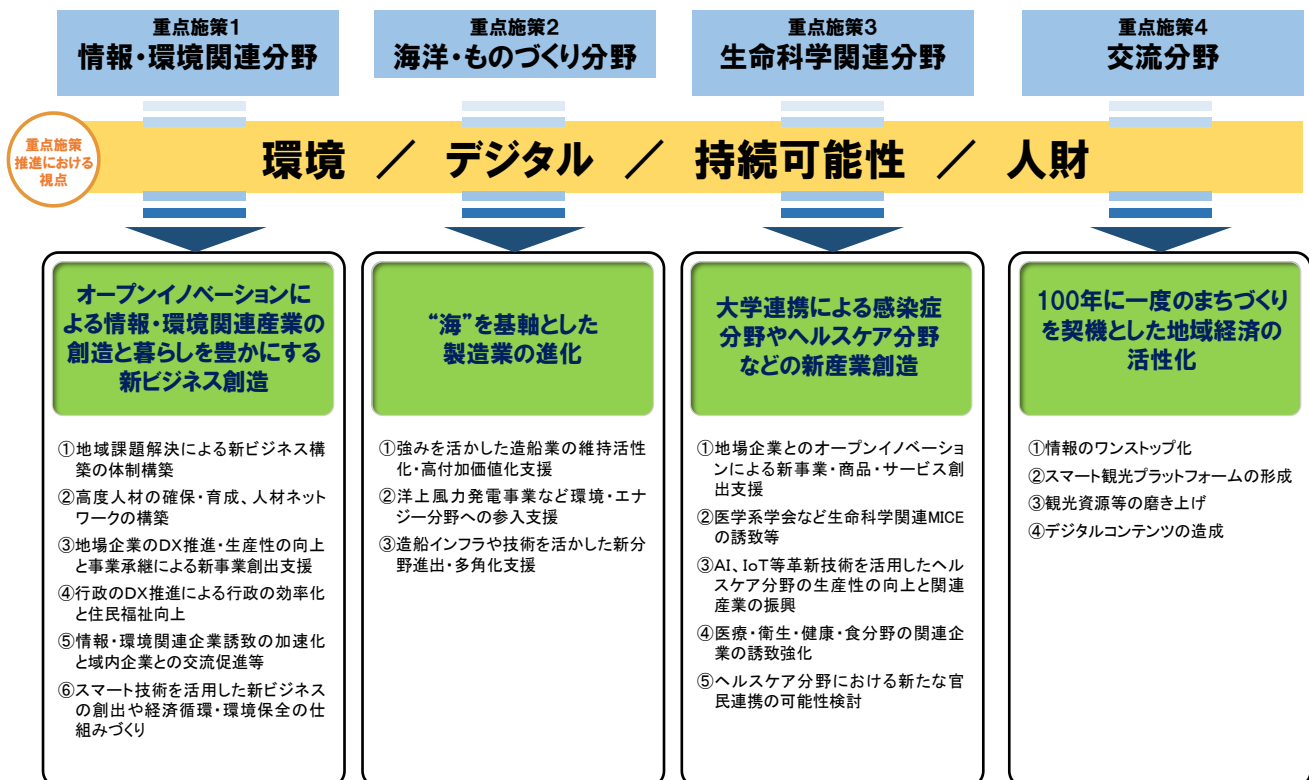
2 企業立地促進と地場企業の活性化

地球温暖化への対応を、経済成長の制約やコストとする時代は終わり、国際的にも、成長の機会と捉える時代に突入しており、従来の発想を転換し、積極的に対策を行うことが、産業構造や社会経済の変革をもたらし、次なる成長につながるという潮流がある。

長崎市においても、地域経済を長年支えてきた造船業を取り巻く環境は大きく変化しており、長年培われてきた造船技術やエンジニアリング力、分厚いサプライチェーンの力を発揮・結集し、造船のみならず、脱炭素化など次世代のニーズに適合した海洋産業を発展・進化させていくことが求められる。

こうしたなか、今年3月に策定した第五次長崎市経済成長戦略においては、「情報・環境」「海洋・ものづくり」「生命科学」「交流」を成長の柱と位置付けて重点的に施策を講じていくこととしている。

【参考】第五次長崎市経済成長戦略 重点施策



(1) 環境・エネルギー産業の創造・育成

ア 環境・エネルギー産業の企業立地の推進

産業の振興、雇用機会の拡大を図るため、長崎県、長崎県産業振興財団と連携して企業誘致に取り組んでいる。

企業立地を促進するにあたり企業立地奨励制度を設けており、新エネルギー・環境関連産業も対象業種のひとつとしている。

【参考】企業立地奨励制度の概要

●対象事業者

- ・法人税の申告を3事業年度以上実施している法人又は連結子会社
- ・国内外で5事業年度以上事業活動を行っている外国法人
- ・上記外国法人に財務及び事業の方針の決定を支配されている法人
- ・内国法人及びその連結子会社からなる2以上の法人で構成される企業グループ

●対象事業

- ①造船・自動車等の輸送用機械関連産業
- ②産業用機械、新エネルギー・環境関連産業
- ③情報通信関連産業
- ④食品関連産業
- ⑤医工連携関連産業
- ⑥陸上養殖業
- ⑦農業
- ⑧道路貨物運送業、倉庫業又はこん包業（市長が別に定める地区）
- ⑨上記以外（製造業、市長が特に本市経済の発展に寄与すると認める事業）

●奨励措置

区 分	概 要
施設等整備奨励金	事業所の新設、増設、移設に係る投下固定資産の額に応じて交付する。
建物等賃借奨励金	事業所の新設に係る家屋及び土地の賃借料に応じて交付する。
雇用奨励金	事業所における雇用増従業員数に応じて交付する（市民に限る）。

(2) 環境・エネルギー分野への地場企業への取組みの支援

ア 長崎市の海洋再生可能エネルギー関連産業集積に向けた取組

(背景)

- (ア) 海洋再生可能エネルギー分野は、急成長が見込まれ、地元産業への経済波及効果が期待されており、また、造船業の技術・技能が転用できる分野である
- (イ) 長崎県海域については、海洋の風力・潮力のエネルギーポテンシャルが高く、また、長崎市には、造船・海運等の海事産業が集積している
- (ウ) 海洋・環境産業拠点特区に選定され、海洋産業の集積に向けた取組みが進められている
- (エ) 五島市沖や西海市沖をはじめ、九州北部の海域においても、洋上風力発電事業の計画が進められている
- (オ) 1980年代には長崎市内の大手造船所において、陸上風力発電事業が開始され、市内中小企業なども部品等を供給するなど、風力発電にかかる知識、技術、技能の蓄積がある
- (カ) 現在、長崎海洋産業クラスター形成推進協議会を中心に海洋再生可能エネルギー関連の実証事業や人材育成の取組などが進められている
- (キ) 長崎市の基幹産業である造船造機製造業を取り巻く環境は、非常に厳しい状況が続いており、新事業への進出意向がある企業も見受けられる
- (ク) 経済波及効果は、調査開発、設計、製造、設備、設置作業、運用、メンテナンスなど幅広い業種に及んでおり、市内中小企業にも参入のチャンスがある



(長崎市の取組)

- ・市内中小企業の経営基盤の強化を図るため、新事業進出など経営の多角化の取組みを促進させる必要がある。そのため、海洋再生可能エネルギー分野をはじめとする新事業進出の取組や大学等との連携による新製品・新技術開発、人材育成の取組みを支援する

(支援策)

- ・新事業展開・IoT技術活用による生産性向上支援補助金（～令和元年度）
- ・チャレンジ企業応援補助金（令和2年度～）

(補助実績)

- ・さび止め塗料に代わる新技術の検証（海水等に対する耐食性能の検証）
- ・極厚鋼板の溶接技術の開発・検証
- ・高所点検のためのドローン資格取得 等

イ 地場企業の洋上風力発電事業への波及効果

タワーや基礎構造部等の浮体構造部分は、造船所や鉄工所での建造が可能で、設置や運用、維持管理など含めて地元企業の受注可能性が期待される。あわせて建設資材や部品・サービス等の地元購入等など地元経済への波及効果も見込まれる。

ウ 地場企業の参入実績

	取組内容
A 社	五島洋上風力発電のタワー製作
B 社	音響による欠陥検出技術開発
C 社・D 社・E 社	風況等観測機（MIA）製作、設置
F 社	ナセル下の架台製作
G 社	洋上風車の各種冶具類の設計・製作（A 社案件）、移乗装置
H 社	SEP 船のジャッキの設計（A 社案件）
I 社	秋田風力発電に係る部品供給、海外メーカーからの商談 等

エ 長崎海洋産業クラスター形成推進協議会について

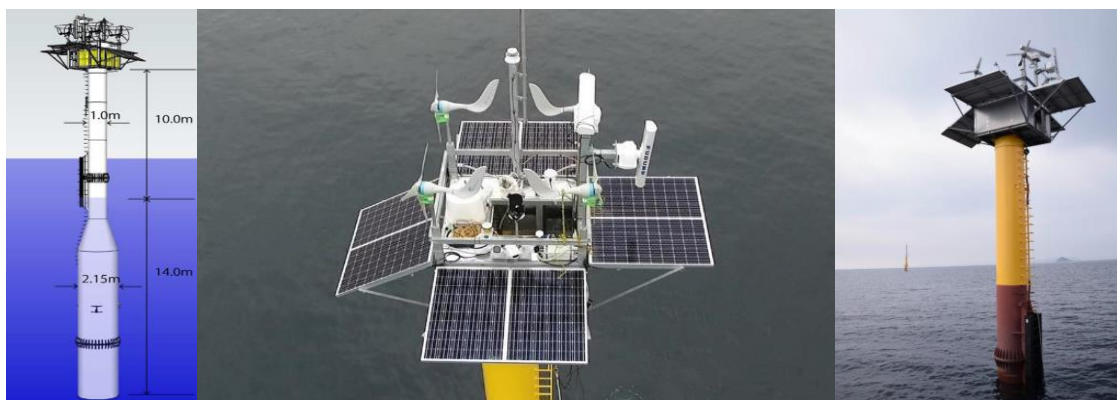
（ア）概要

名 称	NP0 法人長崎海洋産業クラスター形成推進協議会
代 表 者	会長 坂井 俊之（協和機電ホールディングス(株)代表取締役会長）
設 立 年 月 日	平成 26 年 3 月（任意団体 設立） 平成 26 年 10 月（NP0 法人 設立）
活 動 の 目 的	海洋再生可能エネルギーを軸とする新たな海洋産業分野への県内企業の参入を促進し、産学官の連携のもと海洋産業エネルギー関連産業の拠点集積を図る。
会 員 数	129 事業所（正会員 101 法人、賛助会員 28）（令和 4 年 10 月時点）

（イ）主な活動実績

a 海域動物・海底地質等調査促進事業（平成 28 年度～平成 30 年度）

洋上風力発電の導入促進を図るため、事業予定海域で必要となる洋上での風況をはじめ、魚や渡り鳥等の調査を効率的かつ低コストで観測できる無人観測装置（MIA）を市内事業者などと共同開発。



令和 2 年度の NEDO の研究委託事業「洋上風況調査手法の確立」においても、むつ小川原港港湾区域内に被検証観測装置として選定された 3 基のフローティングライダーの一つとして MIA を設置し、風況データを提供

b 潮流発電技術実用化推進事業（平成28年度～令和2年度）

海洋再生可能エネルギーの推進に向けて、国内の海域に適し、普及可能性が高く、環境負荷も小さい潮流発電の開発及び実証を実施し、国からも商業運転に必要な安全性や性能を満たしているとの認定を受けている。（環境省委託事業）

※実証海域：五島市奈留瀬戸



※令和4年度以降の取組（潮流発電による地域の脱炭素化モデル構築事業）

令和2年度までの事業と同じ実施場所（五島市奈留瀬戸）で、これまで得られた成果を最大限活用するとともに、国内初となる商用スケールの1MW級潮流発電機を採用し、電力系統に連系した実証を行う。



③ 長崎海洋アカデミー（NOA）創設・運営事業（令和1年度～）

令和2年10月、長崎大学文教キャンパス内に長崎海洋アカデミー（NOA）を開講し、洋上風力発電関連産業を牽引する専門人材を育成するために社会人を対象とした各種教育プログラムを実施している。（日本財団助成事業）令和3年度は、約250人が受講している。



d 西彼南部フィールドセンター運営事業（実証海域の利用促進）

長崎県内の産学官が連携し、海洋機器開発に必要な海域試験を実施するための実証フィールドとして西彼南部漁業協同組合の権益に係る高島沖、伊王島沖及び香焼沖での海域の利活用促進を図っている。

（活用例）

- ・ 洋上風力発電のタワー等への移乗装置（漁船装着）開発のため、漁港の埠頭に梯子を装着し、移乗装置の実証試験を行い、性能等を検証。
- ・ 水深約 30mの海底に水中光無線通信装置を設置し、水中光無線通信装置を経由し、ROV（水中ドローン）で取得した映像を離れた場所などへ途切れなく伝送できることやその映像動画を取得できることを実証するための「試作機基礎特性評価試験」を実施。

e （仮称）洋上作業員安全訓練施設整備事業

国内初となる洋上のタワーへの移乗訓練や高所作業訓練、国際基準の基本安全訓練（応急処置）を行うことができる訓練所の創設に向けた取組みを進めている。

（訓練対象者）洋上風力発電の建設や運転保守に関わる作業員（約 500 名を予定）

（開設時期）令和 6 年 8 月予定

（設置予定場所）伊王島地区



日鉄鉱業(株)所有地
約 28,244 m²の一部

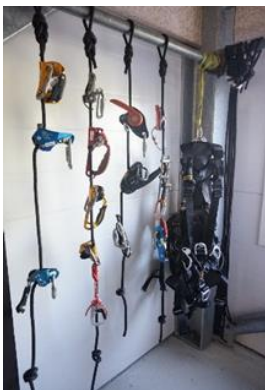
【参考】欧州における安全訓練施設



(防火消火訓練施設)



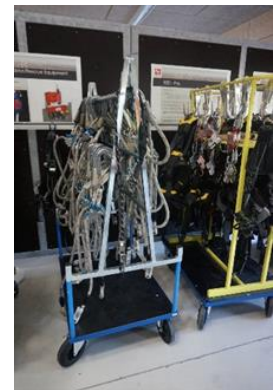
(シーサバイバル訓練施設)



(転落防止装置)



(高所作業訓練施設)



(転落防止安全機具)



(海難から命を守る訓練)



(移乗訓練)



(応急処置訓練)

(3) 今後の方針

- ・ 基幹産業と親和性が高い、海洋産業、洋上風力関連産業等の企業の誘致に努める。
- ・ 製造業で培われた経営資源や高い技術力、更には海に囲まれた長崎市の立地特性を生かし、環境・エネルギー（エネルギー）分野への参入などを推進する。
- ・ 洋上風力発電については、今後、急成長が見込まれる分野であり、また、造船業で培ってきた技術や技能が転用できる分野であることから、地場企業の参入に向けた取組みを支援する。