

2. その他 CNP の形成に資する取組の事例集

港湾管理者等が港湾脱炭素化推進計画を作成・実施する際の参考になることを期待し、「1. CNP の形成に資する技術の事例集」に加え、CNP の形成に資する取組事例を紹介する。本事例集には以下の内容が記載されている。

【記載フォーマット】

○取組事例名

【概要】

・取組の背景・目的等の概要を記載。

【技術開発・導入状況】

・取組に関連する技術開発、達成状況を記載。

【導入する上での留意点】

・取組を実施する上での留意点を記載。

なお、本事例集は、港湾管理者及び港湾脱炭素化推進協議会の構成員等が脱炭素化の取組を検討する際に、各港の特性に応じた技術の事例を必要に応じて参照し、活用することを期待するものである。

本事例集掲載情報は、当該技術に関する証明、認証その他何ら技術の裏付けを行うものではなく、CNP の形成に当たっての参考情報である。

○LNG バンカリング

【概要】

LNG バンカリング拠点形成に必要となる施設整備に対して、その費用の1/3を支援する「LNG バンカリング拠点形成支援事業」を活用して、LNG バンカリング拠点の形成を促進。

【技術開発・導入状況】

採択年度	平成30年度	平成30年度	令和3年度
事業者	セントラルLNGマリンフューエル(株) セントラルLNG SHIPPING(株)	エコバンカー SHIPPING(株)	KEYS Bunkering West Japan(株)
株 主	日本郵船(株)、川崎汽船(株)、 (株)JERA、豊田通商(株)	住友商事(株)、上野トランステック(株)、 横浜川崎国際港湾(株)、 (株)日本政策投資銀行	九州電力(株)、日本郵船(株)、 伊藤忠エネクス(株)、西部ガス(株)
政策的 意義	日本を代表するものづくり産業の集積地である伊勢湾・三河湾において、LNG/バンカリング拠点を形成することにより国際競争力の強化を図る。	国際コンテナ戦略港湾及び国際旅客船拠点形成港湾を有し、外航コンテナ船やクルーズ船の寄港地となっている東京湾において、LNG/バンカリング拠点を形成することにより国際競争力の強化を図る。	国際拠点港湾、国際バルク戦略港湾、国際旅客船拠点形成港湾を有する九州・瀬戸内地域において、当該地域に寄港する船舶のLNG燃料への転換やLNG燃料船の寄港促進によって国際競争力の強化を図る。



図 1 LNG バンカリング実証イメージ

○リーファーコンテナの省エネ化(日よけ)

【概要】

リーファーコンテナヤードにおける消費電力削減の一環として、段積みされたリーファーコンテナ上に日よけを設置し、日照によるリーファーコンテナの内部温度上昇を低減する取組がある。ターミナル全体の使用電力でリーファープラグの占める割合の高い港湾では、導入の効果が見込まれるが、季節や立地による変動要因、導入・維持費用も検討する必要がある。

【技術開発・導入状況】

- ・博多港アイランドシティ・コンテナターミナルには 2010 年からリーファーコンテナヤードにおける、日よけ(ルーフ・シェード)が試験的に導入されている。
- ・九州大学と博多港ふ頭の共同研究によれば、蔵置したコンテナに取り付けた温度計の測定や、温熱シミュレーションの算定による消費電力削減効果を分析した。同研究によれば、コンテナターミナルに日よけを設置した場合、日よけのない場合に比べリーファーコンテナの消費電力は 12ー14%削減されたとの結果を出した。

【導入する上での留意点】

- ・コンテナの荷役時はルーフを畳むため、頻繁にコンテナを取り扱う場合は効果が限られる。
- ・季節や立地地域により日照や気温の変化は一律ではないこと、導入・メンテナンスに係る費用対効果について十分な検討が必要である。



資料:「コンテナターミナルにおけるリーファー・コンテナの蔵置時のルーフ・シェードの省エネ効果に関する研究」 篠田岳思

図 2:左)通常のリリーフコンテナヤード 右)日よけ設置例

○照明の LED 化

【概要】

港湾における照明の省エネルギー対策として、従来のナトリウム灯に変わり、LED 照明の導入が進んでいる。LED 製品はナトリウム灯に比べ、消費電力・CO₂ 排出量は 66%削減、寿命は4倍となるものもあり、CO₂ 低排出効果に加え、長寿命化による交換コストの削減も見込まれる。

【技術開発・導入状況】

- 2014 年 10 月横浜港における国内初省エネ型ヤード照明の実地試験を実施した。LED 照明などの省エネルギー照明の、照度や消費電力等の測定とともに、港湾関係者へは明るさ、まぶしさ、光の色、見やすさなどをアンケート形式で調査した。
- 2015 年 12 月名古屋港鍋田ふ頭のヤード全域を LED 照明化した。敷地面積 75 万 m² に照明灯高さ 40m の大型 LED177 灯を設置し、消費電力を 50%以上削減した。技術的特徴として防水、耐塩、耐雷仕様が挙げられる。
- 2016 年 12 月に日本海事協会は港湾用 LED 照明の形式認証に関するガイドラインを発行した。試験基準は絶縁抵抗、振動、温度、湿度、電源変動、傾斜、塩水噴霧、防水、EMC(電磁波)に関する所定の基準からなる。
- 2017 年2月に日本海事協会は港湾施設用 LED 照明の型式認証サービスを開始し、スタンレー電気・ユニエックスに対し第一号となる認証を発行している。

【導入する上での留意点】

- 「港湾の施設の技術上の基準・同解説」により、港湾各所における基準照度が定められているが、他に照度分布、グレア、障害光、光色及び演色性が配置箇所の必要に適しているか検討する。
- 省エネ型大型ヤード照明の導入にあたっては、日本海事協会のガイドラインの規定に適合していることを確認する。

資料:ユニエックス HP、「港湾における照明の現状と課題」渡辺健二 電気学会誌 2014 年1月号
「港湾用 LED 照明の形式認証に関するガイドライン」ほか 日本海事協会 HP



資料:「約 75 万 m²を照らす大型 LED 照明」環境ビジネスオンライン HP

図 3:名古屋港鍋田ふ頭における LED 照明導入事例

○上屋・CFS(太陽光発電)

【概要】

現状、全国の公共上屋の屋上面積合計は約 200 万㎡であると試算されている(地方整備局等調べ)。太陽光パネルの設置面積の割合を 50%と仮定すると、面積は約 100 万㎡。単位面積当たりの設備容量を 0.0833kW/㎡(環境省資料、戸建住宅以外の数値)と仮定すると、発電容量は約 8.5 万 kW であり、この数値は日本における太陽光発電導入量 5,337 万 kW(2018 年度)の約 0.2%に匹敵する。

【技術開発・導入状況】

- ・太陽光発電の技術は確立されているものの、太陽光発電を導入している上屋・CFS は少ない。
- ・2013 年に森本倉庫株式会社が六甲アイランド営業所(南側荷捌場ひさし上)において 29.7kW の太陽光発電システムを設置し、運転を開始している。災害などの停電時には日照時間中であればパソコンなどの事務所用電気機器に使用可能。
- ・2013 年に株式会社ひろしま港湾管理センターが広島港新国際 CFS において 1,848kW の太陽光発電システムを導入した。
- ・横浜市港湾局はT-4号上屋の屋根に 300kW の太陽光発電システムを導入。再生可能エネルギーの固定価格買取制度(FIT)を活用し、東京電力に全量を売電している。

【導入する上での留意点】

- ・上屋等の屋根への太陽光パネルの設置にあたっては、建物の強度を増す補強改良が必要となる場合があることに留意が必要。



資料: 森本倉庫株式会社 HP

図 4: 神戸港の荷捌場上における太陽光発電導入事例



資料: 横浜市港湾局

図 5: 横浜港の公共上屋における太陽光発電導入事例

○物流デジタル化(CONPAS)

【概要】

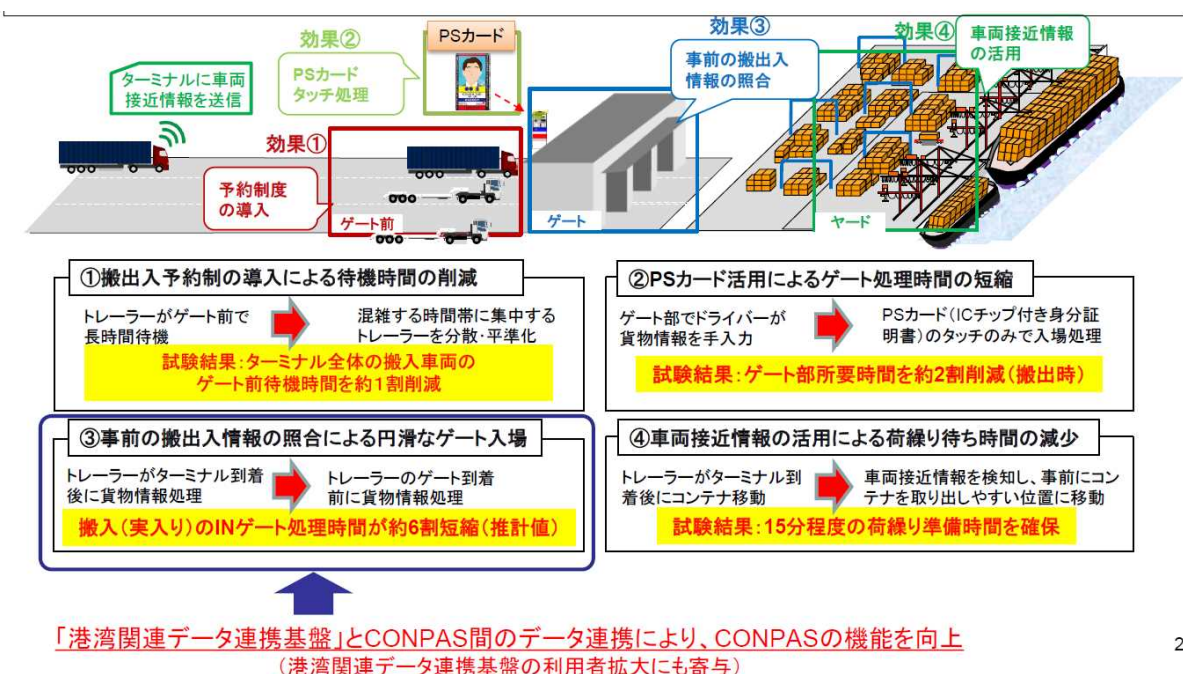
コンテナターミナルにおいて、コンテナ船の大型化にともない、寄港1回当たりの取扱個数が増加している。そのため、既存ターミナルゲートの処理能力が相対的に不足し、ターミナルゲートでの渋滞が深刻化している。こうした背景から、国土交通省はコンテナターミナルのゲート前混雑の解消やコンテナトレーラーのターミナル滞在時間の短縮を図り、コンテナ物流の効率化及び生産性向上の実現を目的としたシステムである「CONPAS」を開発した。

【技術開発・導入状況】

・2021年4月から横浜港南本牧ターミナルにおいて本格運用を開始した

【導入する上での留意点】

・CONPASの活用にあたっては、コンテナターミナルのゲート前混雑の解消やコンテナトレーラーのターミナル滞在時間の短縮を図るための仕組み・ルールを関係者間で協力し構築・運用することが必要である。



2

図 6:CONPAS のイメージ

○トラックの水素エンジンへのレトロフィット

【概要】

顧客保有のトラック、発電機、船舶、重機等のディーゼルエンジンやガソリンエンジンを改造(コンバージョン)し、水素燃料で使用することで、使用時の CO2 排出量を早期にゼロにする。水素コンバージョンの際に、顧客の対象車両や機器の使用方法、使用状況、使用条件、使用する際の必要仕様を調査した上で、コンバージョンする条件を決定する。水素化した機器の維持に関わるメンテナンスや車検等のアフターサービスも可能。環境課題への解決策の一つとしての水素コンバージョンは、残存価値がある保有機器を有効活用して早期に CO2 排出量の削減を行い、かつ、その費用の低減化を行うことで、顧客の企業価値向上に貢献する。

【技術開発・導入状況】

- ・ 2023 年度に、水素エンジントruckの営業走行による貨物輸送を通して、安全性・実用性・経済性の検証を行う予定。

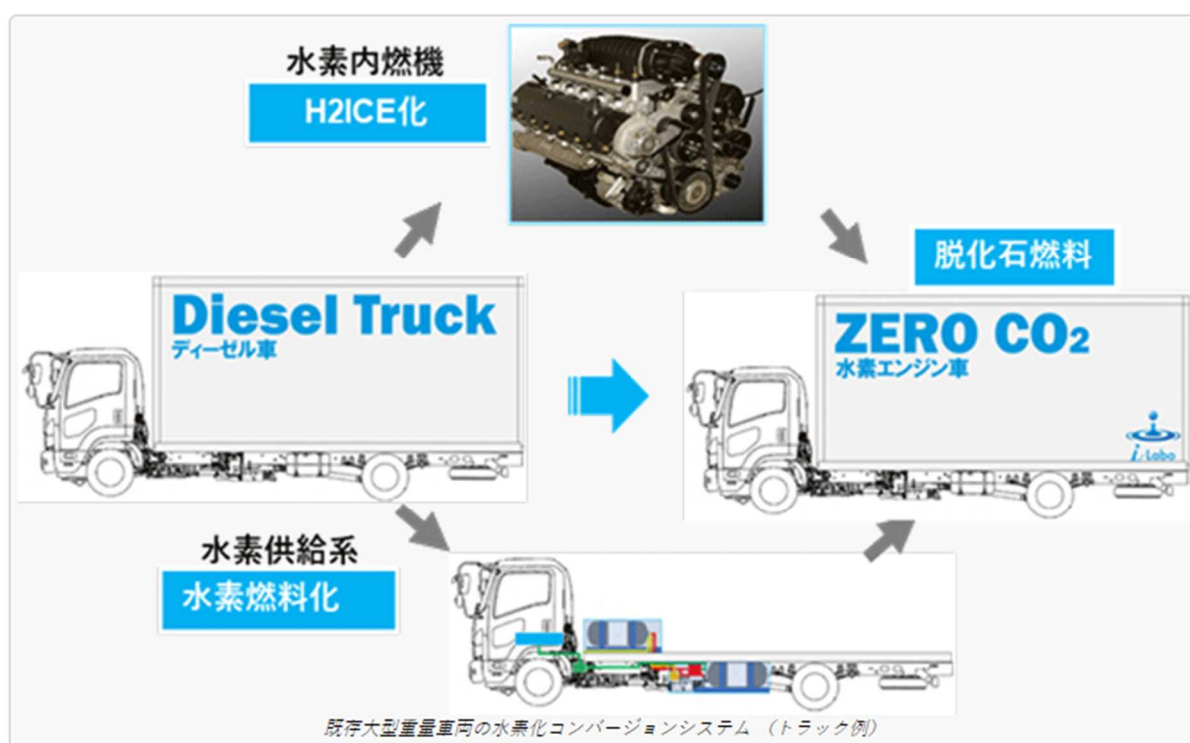


図 7: 水素エンジンへのレトロフィット

(出典“既販エンジン機器の水素化コンバージョン”

<https://h2ice.co.jp/service/hydrogenation-conversion/>)

○マルチモーダル水素充填ステーション

【概要】

CMB.TECH はアントワープに初のマルチモーダル水素充填ステーションをオープンした。このステーションは、船舶、チューブトレーラー、自動車、トラック、バスに使用されるグリーン水素を製造する世界初の充填ステーションである。

【技術開発・導入状況】

- ・ 2021 年よりアントワープにて導入。水素充填ステーションは、アントワープのポートハウス内に建設された。CMB.TECH は、港の多くの産業用途に水素を供給できるように、また、一般市民が容易にアクセスできるように、あえて市と港の境界線上にこの場所を選んだ。



図 8: 水素ステーション



図 9: 水素ステーション(船舶用充填設備部分)

(画像提供: ジャパンハイドロ株式会社)

○船舶環境指数 (Environmental Ship Index: ESI) プログラム

【概要】

国際港湾協会 (IAPH) のイニシアティブによって提唱された ESI プログラムは、国際海事機関 (IMO) が定める船舶からの排気ガスに関する規制基準よりも環境性能に優れた船舶に対して入港料減免等のインセンティブを与える環境対策促進プログラム。

このプログラムは、船社の自主的な環境対策への取組みを促す枠組みであることが特徴。プログラムに登録した船舶は、その船舶から発生する NO_x、SO_x、CO₂ の排出量の基礎となるエンジン性能、使用燃料、航行距離、陸電供給 (OPS) 対応の有無などから ESI スコアが換算式によって算出され、付与される (スコアは 0～100 の範囲で算出され、100 が最も環境性能が高いことを表す)。概ね 20 ポイント以上の ESI スコアを付与されている登録船舶 (4,623 隻) は全世界で ESI プログラムに参加する 60 港の港湾 (2021 年 7 月 1 日時点) に入港するときに入港料等の減免措置を受けることができる。

○ESI スコア算出式

$$\text{ESI Score} = \text{ESI NO}_x + \text{ESI SO}_x + \text{ESI CO}_2 + \text{OPS} \dots\dots\dots (1)$$

1) ESI NO_x【0～66.6】、ESI SO_x【0～33.3】、ESI CO₂【0～15】、OPS【0～10】

2) ESI スコアは 0 から 100 の値を取る。

式 (1) を構成する 4 つの ESI サブスコアの総和が ESI スコアとなる。これらの値を合計すると最大で 125 となるが 100 を超えた場合は 100 を上限とする。結果として ESI スコアは 0 から 100 の値を取るようになる。詳細については、ESI Portal (<https://www.environmentalshipindex.org/>) 参照。

【技術開発・導入状況】

・まず SO_x、NO_x に関する指標の開発がすすめられ、2011 年運用を開始。2017 年に CO₂ 排出削減を ESI の要素に追加。

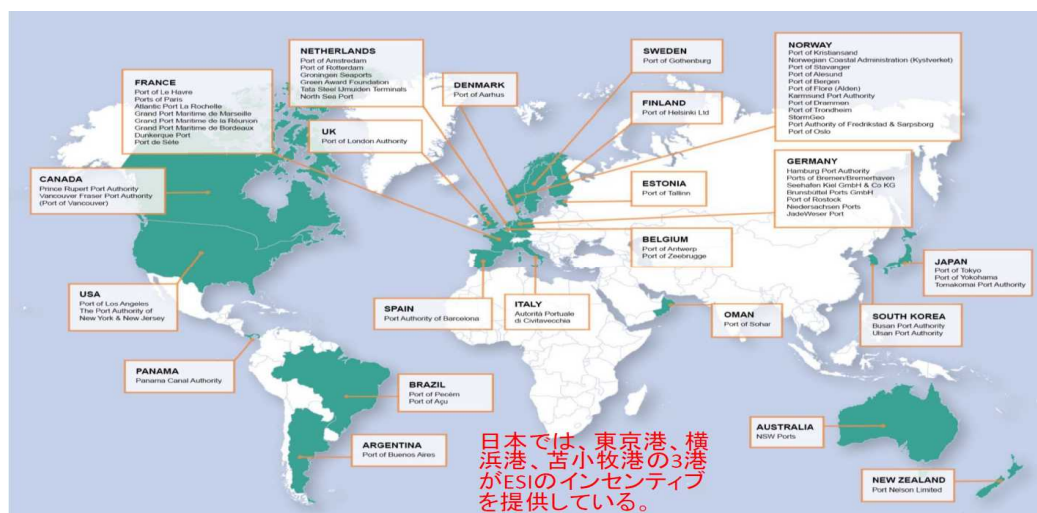
港湾：世界 59 港が参加 (うち 41 港が欧州)

日本では、東京港、横浜港、苫小牧港の 3 港が参加

船舶：世界 6,875 隻が参加 (うち 4,623 隻が減免措置の対象)

【導入する上での留意点】

・港湾にとっては、初期投資がなくてもユーザーである船舶へのインセンティブ付与を通じ、排出削減促進に寄与できる点が特徴。また船舶にとっては、参加する全港湾が同一の指標を使用するため、インセンティブ享受に必要な船舶の環境性能評価手続を全港湾分まとめて済ませられる点が特徴。



資料: ESI Portal

図 10: ESI インセンティブ提供港湾 (2021 年 7 月 1 日現在)

○ブルーカーボン生態系を活用した CO₂ 吸収源の拡大

【概要】

国土交通省では、ブルーカーボン生態系を活用した CO₂ 吸収源の拡大によるカーボンニュートラルの実現への貢献や生物多様性による豊かな海の実現を目指し、ブルーカーボンの拡大を進めるため、「命を育むみなとのブルーインフラ拡大プロジェクト」を令和4年度からスタートしている。

これまでも浚渫土砂や産業副産物等を活用し、藻場や干潟の造成等に関する取組を進めてきたが、藻場・干潟等及び生物共生型港湾構造物を「ブルーインフラ」と位置付け、全国の海へ拡大することを目指し、市民団体や企業の参加を促進するためのマッチング支援及び普及啓発等を進めることとしている。

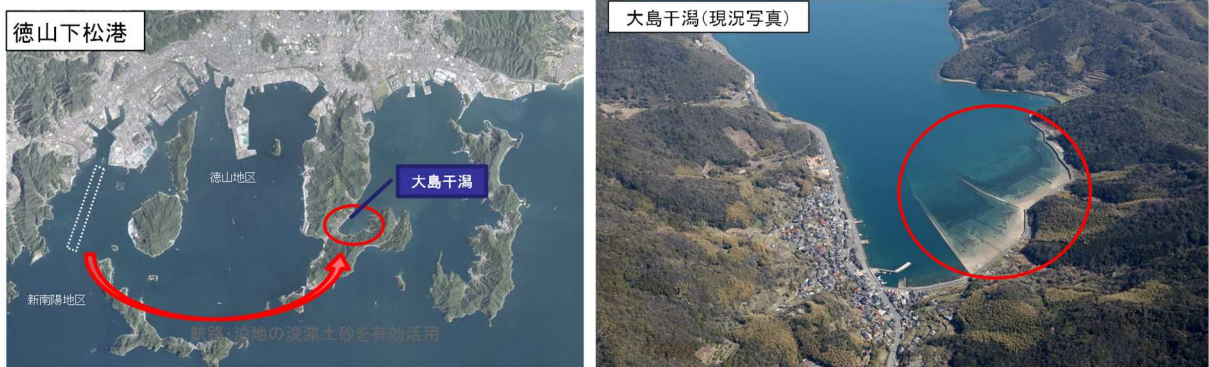
【技術開発・導入状況】

・先導的な取組事例：徳山下松港（大島干潟）

徳山下松港における航路泊地整備の促進と、瀬戸内海で喪失した浅場の再生に資すること等を目的に、新南陽地区の航路泊地整備に伴い発生する浚渫土砂を活用し、約 29ha の人工干潟を造成。当該干潟は、アマモ場及びコアモモ場が形成され、活動団体（山口県漁業協同組合 周南統括支店、大島干潟を育てる会）による保全活動が実施されている。

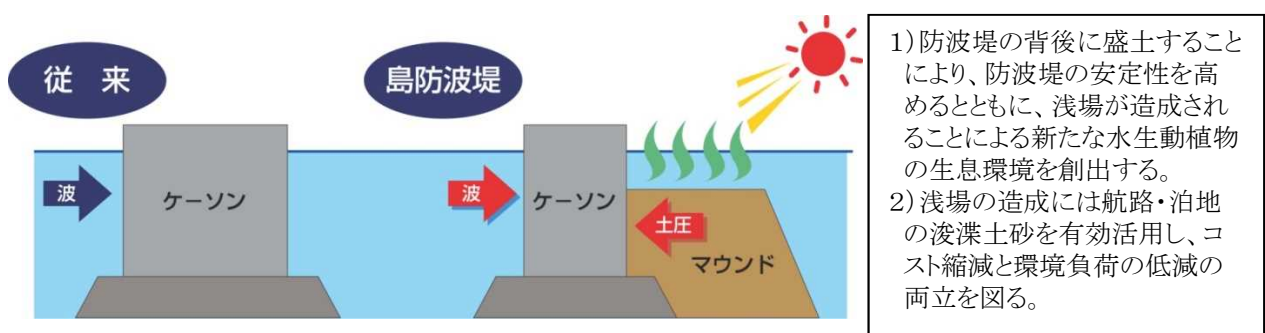
・先導的な取組事例：北海道釧路港（防波堤）

防波堤背後の盛土上の被覆ブロックへの藻場の形成、環境改善を目指し、防波堤整備（全長 2500m）とともに泊地浚渫により大量に発生する土砂を利用して防波堤背後に盛土等を設置している。藻場ではスジメ等の海藻類のほか、魚介類や魚卵・稚仔魚など多様な生態系が確認されている。



資料：国土交通省港湾局

図 11：徳山下松港（大島干潟）の事例



資料：国土交通省港湾局

図 12：防波堤を活用した藻場の造成

○J ブルークレジット®

【概要】

2050 年カーボンニュートラルの実現に向けて、ブルーカーボン生態系を活用した CO₂ 吸収源の拡大を図るため、藻場の保全活動等の実施者 (NPO、市民団体等) により創出された CO₂ 吸収量を、ジャパンプルーエコノミー技術研究組合 (JBE) がクレジットとして認証する「J ブルークレジット®制度」の試行を実施している。

【技術開発・導入状況】

・J ブルークレジット®実績

令和2年度 認証案件数:1件、CO₂ 吸収量(認証量):22.8(t-CO₂)

令和3年度 認証案件数:4件、CO₂ 吸収量(認証量):80.1(t-CO₂) (うち、取引量:64.5(t-CO₂))

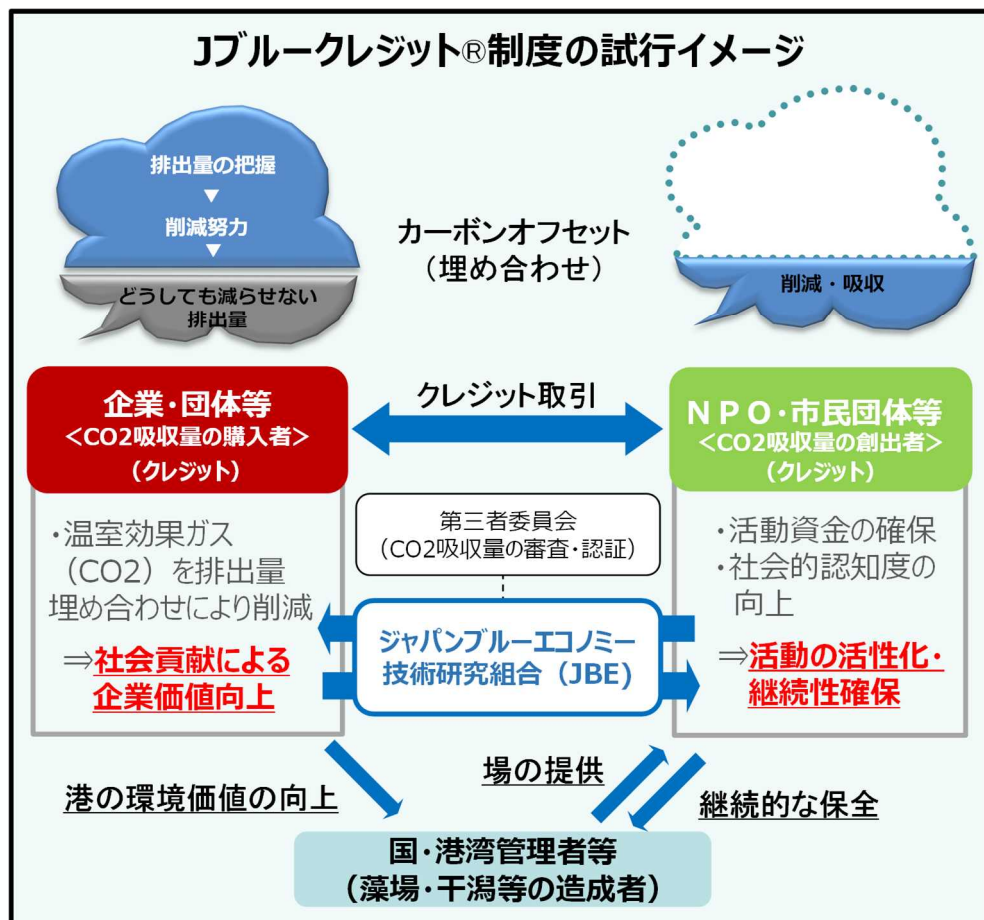
令和4年度※ 認証案件数:21 件、CO₂ 吸収量(認証量):3,733.1(t-CO₂)

※令和5年1月末時点

【導入する上での留意点】

・令和5年度(2023 年度)以降の J ブルークレジット®認証・発行申請に関しては、JBE に事前相談が必要。
(参考:J ブルークレジット® (試行) 認証申請の手引き ―ブルーカーボンを活用した気候変動対策― Ver.2.1 令和4年9月 ジャパンプルーエコノミー技術研究組合)

https://www.blueeconomy.jp/files/jbc2022/20220916_J-BlueCredit_Guideline_v2.1.pdf



資料:国土交通省港湾局

図 13:J ブルークレジット®制度の試行イメージ