

徳山下松港港湾脱炭素化推進計画

令和6年3月

山口県（徳山下松港港湾管理者）

目次

はじめに	1
1. 官民の連携による脱炭素化の促進に資する港湾の効果的な利用の推進に関する基本的な方針...	2
1-1 徳山下松港の概要	2
1-2 港湾脱炭素化推進計画の対象範囲	11
1-3 官民の連携による脱炭素化の促進に資する港湾の効果的な利用の推進に係る取組方針 ...	15
2. 港湾脱炭素化推進計画の目標	18
2-1 港湾脱炭素化推進計画の目標	18
2-2 温室効果ガスの排出量の推計	19
2-3 温室効果ガスの吸収量の推計	23
2-4 温室効果ガスの排出量の削減目標の検討	26
2-5 水素・アンモニア等の需要推計及び供給目標の検討	28
3. 港湾脱炭素化促進事業及びその実施主体	33
3-1 温室効果ガスの排出量の削減並びに吸収作用の保全及び強化に関する事業	33
3-2 港湾・臨海部の脱炭素化に貢献する事業	35
3-3 港湾法第 50 条の 2 第 3 項に掲げる事項	36
4. 計画の達成状況の評価に関する事項	37
4-1 計画の達成状況の評価等の実施体制	37
4-2 計画の達成状況の評価の手法	37
5. 計画期間	37
6. 港湾脱炭素化推進計画の実施に関し港湾管理者が必要と認める事項	38
6-1 港湾における脱炭素化の促進に資する将来の構想	38
6-2 脱炭素化推進地区制度の活用等を見据えた土地利用の方向性	40
6-3 港湾および産業の競争力強化に資する脱炭素化に関連する取組	40
6-4 水素・アンモニア等のサプライチェーンの強靱化に関する計画	42
6-5 ロードマップ	43
6-6 CNP 形成のイメージ	44

はじめに

我が国は令和 2 年 10 月に「2050 年カーボンニュートラル」を宣言し、令和 3 年 4 月に、2030 年度に温室効果ガスの 46%削減（2013 年度比）を目指し、さらに 50%の高みに向け、挑戦を続けることを表明した。これを受け、国土交通省は、CO₂排出量の約 6 割を占め、多くの産業が立地する港湾において、脱炭素に配慮した港湾機能の高度化等を進め「カーボンニュートラルポート（CNP）」を形成し、我が国の脱炭素社会の実現に貢献するとした。

また、山口県では、2023 年 3 月に策定した「山口県地球温暖化対策実行計画（第 2 次計画改定版）」に基づき、2050 年に山口県の温室効果ガス排出量の実質ゼロ、2030 年度の温室効果ガス 35.1%削減（2013 年度比）を目標として脱炭素社会の実現を目指し、地球温暖化対策を進めているところである。

このような中、徳山下松港は、従前より、国内産業に必要不可欠となる石炭を安定的かつ安価に供給する広域拠点として、重要な役割を果たしてきている。また、港の背後には、周南コンビナートをはじめとして、日本を代表する各種化学品製造工業や石油化学工業の企業が立地し、その生産活動において石炭等多くの化石燃料が使用され、CO₂排出量も多い地域となっている。このため、背後企業ではアンモニアやバイオマス等次世代エネルギーの利用に向けた検討や取組等、カーボンニュートラルに向けて積極的に取り組んでいるところである。

一方で、地域の生産活動において、当面は一定量の石炭需要が継続して見込まれていることから、徳山下松港としては、引き続き石炭供給拠点としての役割を果たすとともに、これから需要が急増するバイオマスの供給体制の整備や水素・アンモニアの活用に向けた検討（供給体制整備の検討等）を進め、次世代エネルギーの供給体制の構築に向けて、地域のニーズを踏まえた取組を進めていくことが求められている。さらに、ターミナル内の省エネ化や荷役機械の低炭素化等の港湾空間における脱炭素化への取組も並行して実施していくことが必要となっている。

このような背景の中、令和 2 年度から、徳山下松港において、将来的に需要拡大が予想される水素、アンモニア等の次世代エネルギーの活用に向けた検討を行うため、有識者、民間企業等の参画を得て、徳山下松港 CNP 検討会を開催し、CNP 形成に向けた議論を深め、令和 5 年 2 月に「西日本エリアの次世代エネルギー供給拠点港を目指す」とした CNP 形成に向けた方向性をとりまとめた。

また、令和 4 年 12 月には、「港湾法の一部を改正する法律」が施行され、カーボンニュートラルポート（以下「CNP」）の形成を推進するため、港湾管理者は、港湾法第 50 条の 2 第 1 項の規定に基づき、官民の連携による脱炭素化の促進に資する港湾の効果的な利用の推進を図るための計画（以下「港湾脱炭素化推進計画」という。）を作成することができるとされた。

本計画は、徳山下松港 CNP 検討会で示された方向性を基に、官民の連携による脱炭素化の促進に資する港湾の効果的な利用の推進を図るため、令和 5 年 3 月に設置した学識経験者、民間企業、港湾関係団体、関係行政機関等で構成する「徳山下松港港湾脱炭素化推進協議会」における協議を踏まえて作成したものである。今後は、本計画に基づき、産官学連携の下、脱炭素化に向けた取組を進め、背後企業の国際競争力の維持・強化とカーボンニュートラルの実現の両立を支えるとともに、西日本エリアの次世代エネルギー供給拠点港」として、背後圏と一体となった徳山下松港の更なる発展を目指していくものである。

1. 官民の連携による脱炭素化の促進に資する港湾の効果的な利用の推進に関する基本的な方針

1-1 徳山下松港の概要

(1) 徳山下松港の特徴

【位置】

徳山下松港は、瀬戸内海西端に位置する山口県にあり、周南市、下松市、光市の3市にまたがる広い港湾区域を有している。また、天然の良港として条件に恵まれ、関門海峡、豊後水道を経て外洋に通じており、アジア地域諸国や豪州との貿易において地形的に有利な位置にある国際拠点港湾である。現在、徳山下松港は、新南陽地区、徳山地区、下松地区、光地区の大きく4つの地区によって構成されている。



図 1.1 徳山下松港の位置

【沿革】

徳山下松港は、その背後に形成された石油コンビナートをはじめとする臨海工業地帯を支える工業港として重要な役割を果たしており、昭和26年9月には重要港湾、また昭和40年4月には特定重要港湾、平成23年4月には港湾法の一部改正により国際拠点港湾の指定を受けている。

本港は、江戸時代、正税米の積出港として栄えた史実があり、「毛利の三白政策」と称される米・塩・紙の殖産政策により海岸線一帯に開作事業が進められ、富田・徳山・下松には商港が開かれ、瀬戸内海航路の主要な寄港地として、また、生産品の積出港として発展した。

明治37年には徳山町に海軍煉炭製造所が開設され、大正から昭和初期に石油、鉄鋼、ソーダ等の企業が進出し発展していった。その後、石油関連会社をはじめ、種々の企業が相次いで進出し、全国屈指の石油コンビナートが出現した。下松、光地区にも電力、石油、鉄鋼、製菓業の進出により、本港背後地は西日本における代表的な臨海工業地帯の一つに成長し、昭和39年9月には「周南工業整備特別地域」の指定を受けている。

一方で、平成15年4月には「総合静脈物流拠点港(リサイクルポート)」に指定され、海上静脈物流とリサイクル産業の拠点形成に向けた取組を進めている。また、平成20年8月には全国初の「臨海部産業エリア形成促進港」の指定を受け、同年11月徳山地区晴海9号岸壁(-14m)において、周南バルクターミナル株式会社によるバルクターミナルの運営事業(改正前 港湾法第54条の3に基づく特定埠頭の運営の事業)が開始されたところである。

さらに、平成23年5月には宇部港とともに「国際バルク戦略港湾」に選定され、平成30年2月には「特定貨物輸入拠点港湾」に指定されており、大型船舶での大量一括輸送により、我が国産業に必要な不可欠な石炭を安定的かつ安価に供給する広域拠点港としての役割を果たしている。

【産業】

徳山下松港（新南陽地区・徳山地区）の背後は、県経済の原動力となる全国でも有数の複合化学コンビナートである周南コンビナートをはじめ、石油、鉄鋼、化学工業等の企業が立地しており、我が国を代表する臨海工業地帯となっている。

周南コンビナートは、自家発電量が多く、安価な自家発電電力により国際競争力を確保している。ここで生産される多種多彩かつ先端的な基礎素材製品は世界的なシェアを誇っており、我が国における「ものづくり産業」の一翼を大きく担う一大供給拠点となっている。

また、周南コンビナート地域内には、セメント、鉄鋼やそれらを活用する産業などが展開しており、多くの業種・企業との間で工程間連携が進んでいる。今後、こうした連携が更に進展することによって、厚みのある産業の連携が形成されることが期待されることである。

最近では、こうした背後に立地する企業により、次世代エネルギー活用に関する取組が積極的に進められており、周南パワー株式会社や出光興産株式会社がバイオマスを活用する発電所を新設し、商業運転を開始している。さらに東ソー株式会社が老朽化した自家用石炭火力発電所の一つをバイオマス混焼発電所に置換え、2026年4月からの運転開始を目指して建設を進めている。

また、アンモニアの活用については、出光興産株式会社、日本ゼオン株式会社、株式会社トクヤマ、東ソー株式会社の4社共同事業として、既存施設の活用等によるアンモニアサプライチェーン構築に向けた検討が進められているところである。

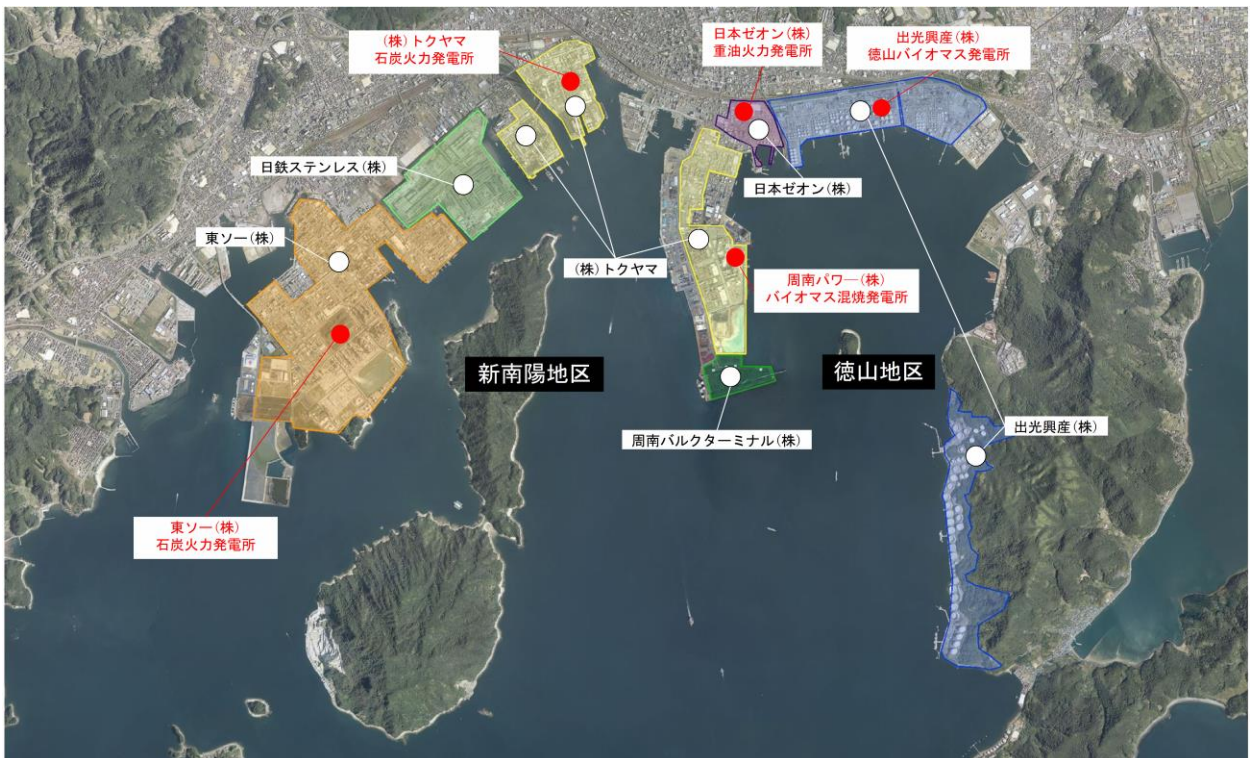


図 1.2 徳山下松港背後における主要企業及び発電所位置図（新南陽地区・徳山地区）

下松地区には、鉄鋼、機械等の企業が立地し、光地区には製薬や鉄鋼等の企業が立地しており、それぞれ生産活動が行われている。

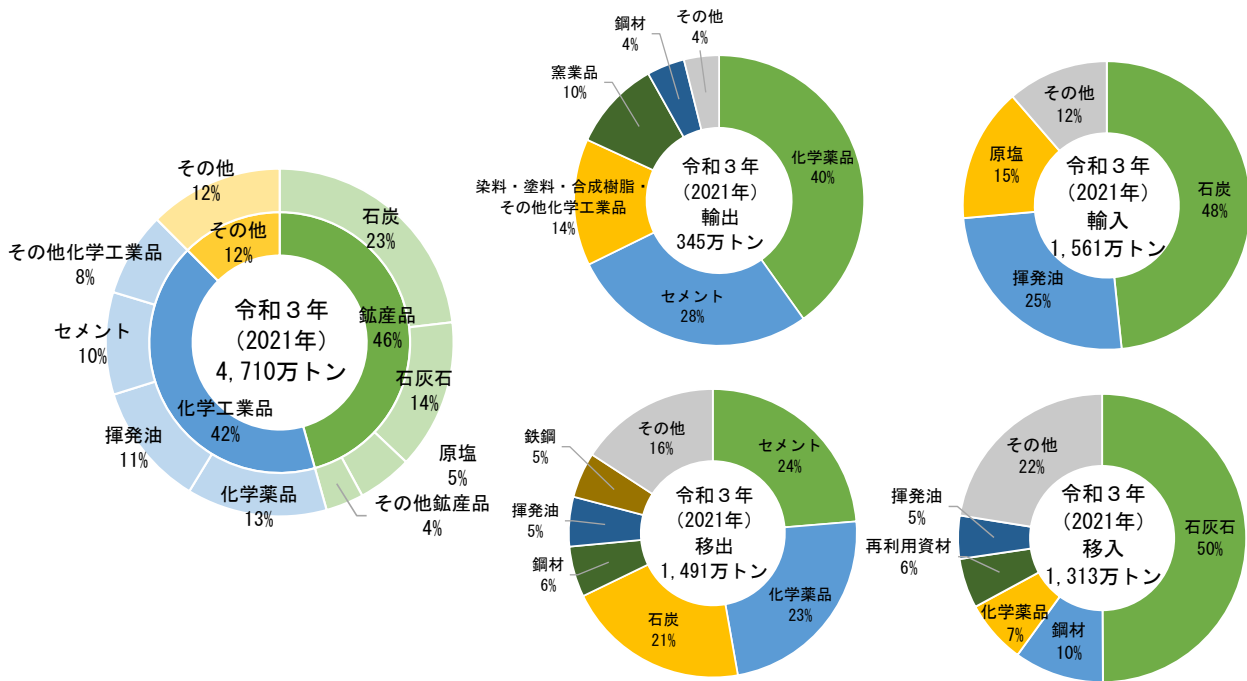


図 1.5 徳山下松港品目別取扱貨物量

出典) 港湾統計年報

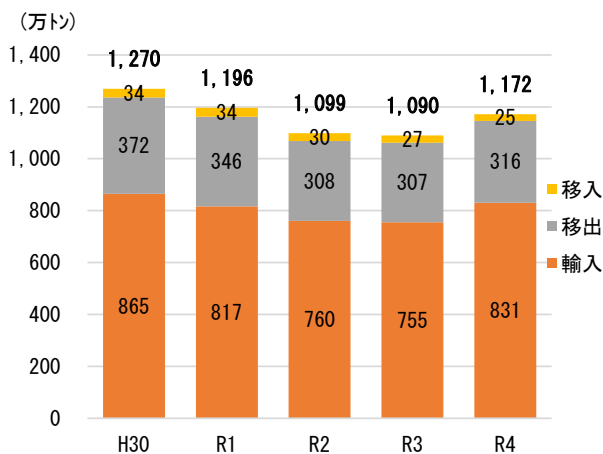


図 1.6 徳山下松港石炭取扱量の推移

出典) 港湾統計年報

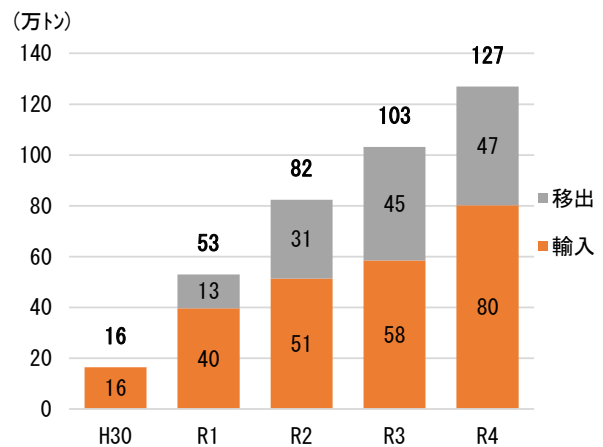


図 1.7 徳山下松港バイオマス取扱量の推移

出典) 港湾統計年報をもとに山口県が作成

徳山下松港のコンテナ貨物取扱量の推移は、図 1.8 に示すとおりであり、2021 年(令和 3 年)の取扱量は合計 14.2 万 TEU で、特に、輸出コンテナと移入コンテナが多く、両者で全体の 7 割以上を占めている。

徳山下松港の入港船舶隻数の推移は、図 1.9 に示すとおりであり、2021 年(令和 3 年)は、合計 22,738 隻の船舶の入港があり、全隻数の約 8 割を内航商船が占めている。

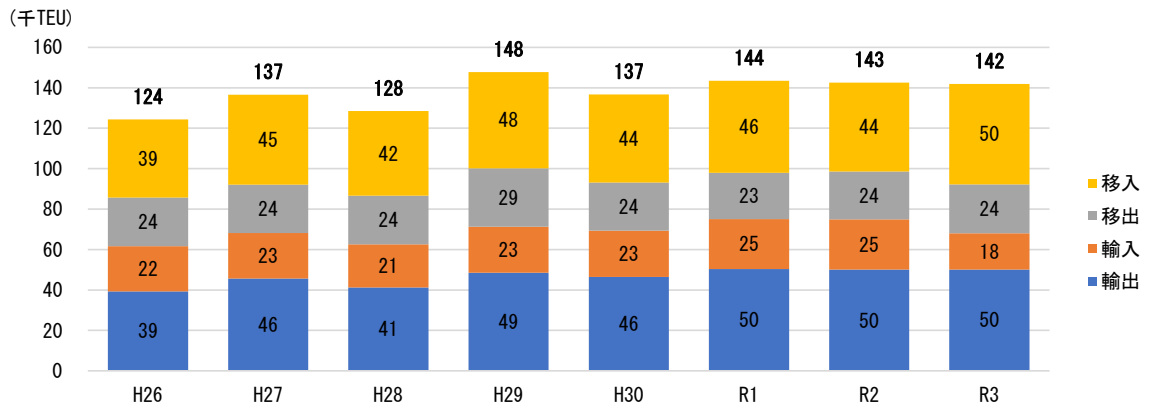


図 1.8 徳山下松港外内出入取扱コンテナ貨物取扱量の推移 (H26～R3)

出典) 港湾統計年報

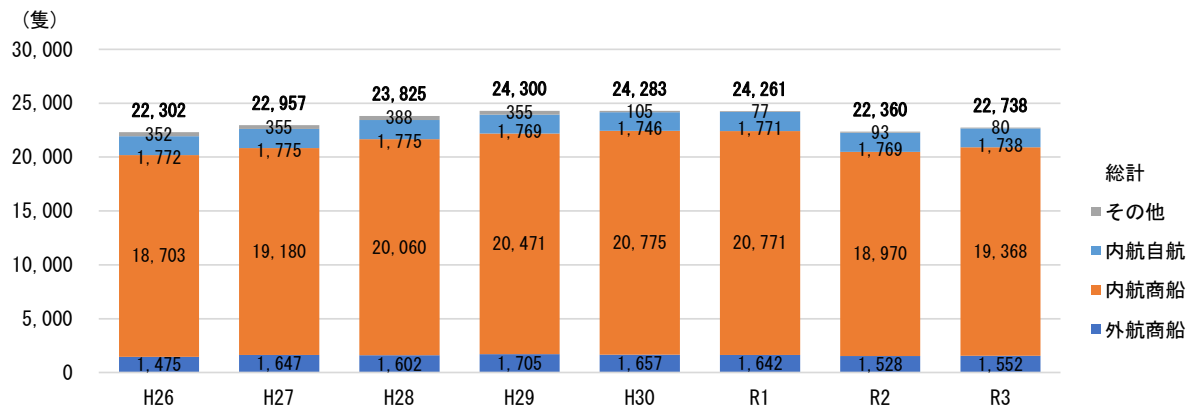


図 1.9 徳山下松港入港船舶隻数の推移 (H26～R3)

出典) 港湾統計年報

(2) 徳山下松港の港湾計画、地球温暖化対策推進法（以下「温対法」）に基づく地方公共団体
実行計画等における位置付け

1) 港湾計画（平成 26 年 3 月改訂）における位置付け

徳山下松港は、国内産業に必要不可欠な石炭を、安定的かつ安価に供給する広域拠点として重要な役割を担っており、既定港湾計画において、石炭輸送船の大型化に対応するとともに、共同輸送による物流の効率化を図るために、新南陽地区に-14m 岸壁（1 バース）、徳山地区に-18m 岸壁（1 バース）、下松地区に-20m 棧橋（1 バース）を位置づけている。

近年では、国内外において脱炭素化への取組が進められているものの、カーボンニュートラルへの転換期において、当面のベースエネルギーである石炭需要への対応も求められていることから、引き続き石炭供給拠点としての機能を維持するとともに、次世代エネルギーへの転換を見据えた検討を進めていく必要がある。

そのため、港湾脱炭素化推進計画と港湾計画の整合を図るとともに、今後、取扱貨物量の急増や新たな貨物の取扱等、状況が大きく変化した場合には、必要に応じて港湾計画の見直しを行うこととしている。

2) 温対法に基づく山口県地方公共団体実行計画における位置付け

国の「2050 年までに脱炭素社会の実現を目指す」との宣言を踏まえ、山口県では、温対法第 21 条第 3 項に基づく「山口県地球温暖化対策実行計画」において、2030（令和 12）年度の温室効果ガス排出量を 2013（平成 25）年度比 35.1%削減することを目指し、2050 年までに実質ゼロを目指すこととしている。

また、この計画のうち、産業分野における事業者の脱炭素化の取組を促進するものが「やまぐち産業脱炭素化戦略」であり、その核となるものが「やまぐちコンビナート低炭素化構想」となっている。

港湾に関しては、実現に向けた施策のひとつとして「カーボンニュートラルポート形成推進」を位置付けており、徳山下松港において脱炭素化を進めるために、「山口県地球温暖化対策実行計画」等と整合を図っていく必要がある。

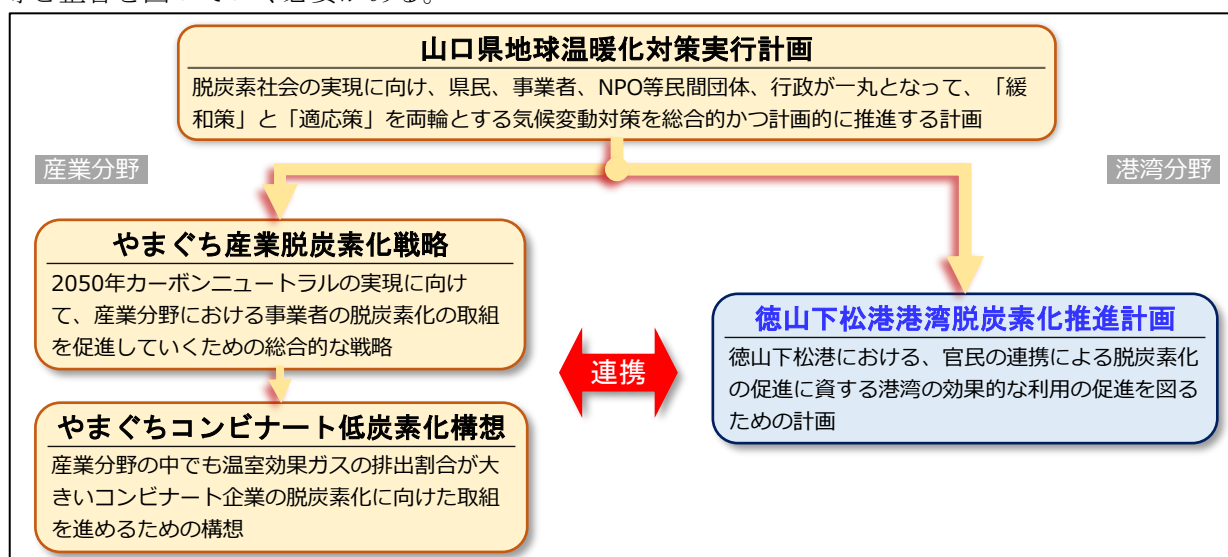


図 1.10 徳山下松港港湾脱炭素化推進計画の位置付け

3) 企業等の脱炭素化に向けた計画における位置づけ

周南コンビナートの企業や周南市等が参加している周南コンビナート脱炭素推進協議会や、徳山下松港の背後企業においても、脱炭素社会の実現に向けた計画やビジョンなどが策定され、各企業がその取組を進めている。

これらの計画に徳山下松港の役割が直接示されているものではないが、港湾は、次世代エネルギーの供給拠点となる等、企業の計画を実現するための重要な要素であることから、徳山下松港において、これらの計画との整合を図っていく必要がある。

(3) 徳山下松港で主として取り扱われる貨物に関する港湾施設の整備状況等

1) 係留施設

表 1.1 徳山下松港の主な係留施設一覧

公・専	地区	名称	延長 (m)	水深 (m)	主な取扱貨物・取扱量 (令和3年)	管理者
公 共	新南陽	新南陽岸壁	170	10.0	化学薬品 5.4万トン	山口県
		新南陽 N6 岸壁 80m 延伸工事中	240	12.0	石炭 237.1万トン	
	徳山	晴海東物揚場	405	4.0	薪炭 29.8万トン	
		晴海 5 号岸壁	170	10.0	薪炭 28.6万トン	
		晴海 7 号岸壁	240	12.0	染料・塗料・合成樹脂・その他化学工業 56.2万トン	
		晴海 9 号岸壁 110m 延伸工事中	280	14.0	石炭 342.0万トン	
	下松	下松第 2 ふ頭岸壁	370	10.0	砂利・砂 9.4万トン	
		下松第 2 ふ頭岸壁	360	5.5	砂利・砂 15.3万トン	
		下松公共棧橋（仮称） 工事中	390	19	—	
	光	島田岸壁	130	7.5	砂利・砂 46.9万トン	

2) 荷さばき施設等

表 1.2 徳山下松港の主な荷さばき施設等一覧

設置場所		施設名	荷さばき施設	台数	能力(トン)	管理者
公・専	地区					
公共	新南陽	新南陽岸壁 (10m)	リーチスタッカー	1	45	東ソー物流(株)
			フォークリフト	26	2.5~24	港湾運送事業者
			ハーバークレーン	1	51.6	東ソー物流(株)
		新南陽 N6 岸壁 (12m)	パワーショベル	3	—	東ソー物流(株)
			アンローダ (石炭)	1	—	東ソー(株)
			アンローダ(バイオマス)(整備中)	1	—	やまぐち港湾運営(株)*
	徳山	晴海東物揚場	フォークリフト	3	7~33	港湾運送事業者
			リーチスタッカー	1	—	トクヤマ海陸運送(株)
		晴海第2号上屋	フォークリフト	8	2.5~7	港湾運送事業者
		晴海2号岸壁	フォークリフト	9	7~27	港湾運送事業者
			リーチスタッカー	1	45	山九(株)
		晴海第4号上屋	フォークリフト	10	3~30	港湾運送事業者
		晴海4号岸壁	フォークリフト	7	3.5~24	港湾運送事業者
		晴海第5号上屋	フォークリフト	1	5	港湾運送事業者
		晴海5号岸壁	フォークリフト	1	4.5	港湾運送事業者
			アンローダ (バイオマス)	2	—	トクヤマ海陸運送(株)
		晴海6号岸壁	フォークリフト	13	2.5~24	港湾運送事業者
			リーチスタッカー	1	45	ユニバーサルリース(株)
		晴海7号岸壁	フォークリフト	16	2.5~29	港湾運送事業者
			リーチスタッカー	1	45	トクヤマ海陸運送(株)
			リーチスタッカー	1	45	日本通運(株)
			ストラドルキャリア	5	30.5~40	トクヤマ海運(株)
			ストラドルキャリア	2	30	(株)上組
			ストラドルキャリア	4	30~35	日本通運(株)
			ストラドルキャリア	5	35	ユニバーサルリース(株)
			ストラドルキャリア	1	35	山九(株)
	晴海9号岸壁	アンローダ (石炭)	2	—	周南バルクターミナル(株)	
		アンローダ (バイオマス)	1	—	トクヤマ海陸運送(株)	
		フォークリフト	1	4	港湾運送事業者	
		油圧式ショベル	1	3.9	港湾運送事業者	
港町2号物揚場	デリッククレーン	1	2.8	山口県		
下松	下松第1ふ頭物揚場(-40m)A	デリッククレーン	1	10	山口県	
	下松公共棧橋(仮称)	アンローダ(石炭)(整備中)	2	—	やまぐち港湾運営(株)*	
合計				139		

*やまぐち港湾運営(株)…徳山下松港における港湾運営会社

1-2 港湾脱炭素化推進計画の対象範囲

徳山下松港港湾脱炭素化推進計画の対象範囲は、徳山下松港のターミナルにおける脱炭素化の取組、ターミナルを経由して行われる物流活動（海上輸送、トラック輸送、倉庫等）や港湾を利用して生産・発電等を行う臨海部に立地する企業（化学工業、非鉄金属製造業、発電等）の活動に係る取組やブルーカーボン生態系等を活用した吸収源対策の取組等とし、これらの対象範囲の中から、徳山下松港港湾脱炭素化推進協議会を構成する港湾管理者・民間企業等が所有・管理する施設において、所有者・管理者の同意を得た取組を、港湾脱炭素化促進事業に位置付けるものとする。

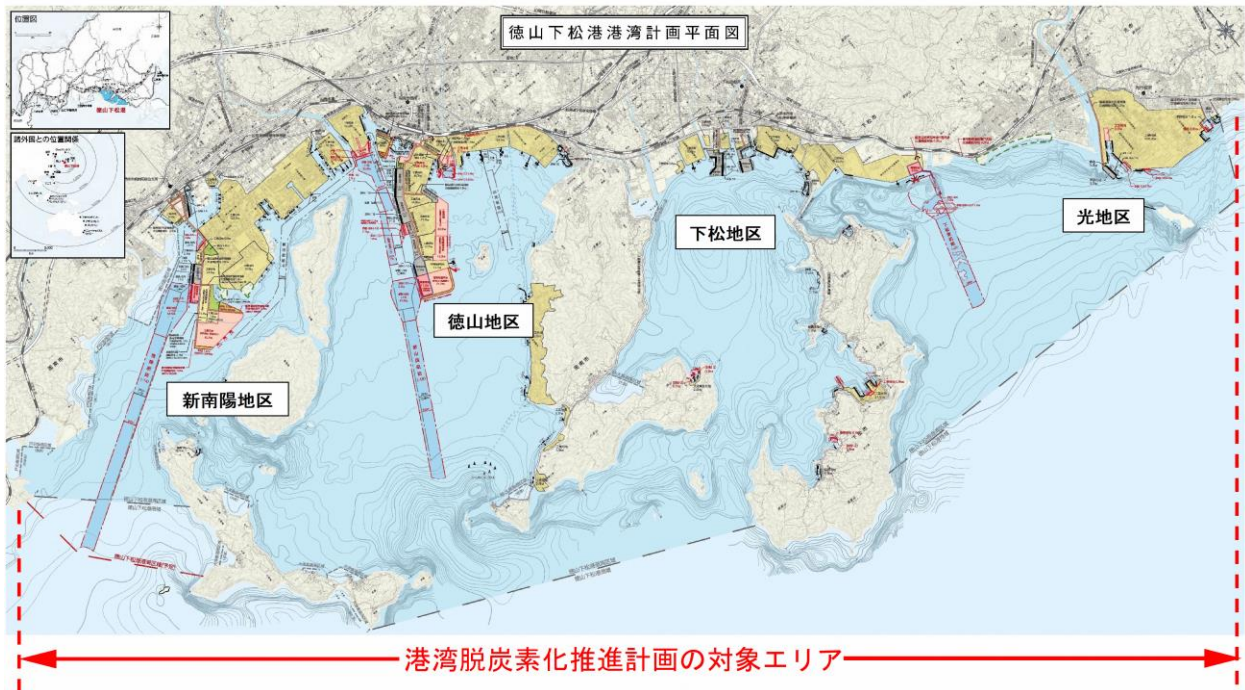


図 1.11 港湾脱炭素化推進計画の対象エリア

表 1.3 徳山下松港港湾脱炭素化推進計画の主な対象範囲(1/2)

【温室効果ガスの排出量の削減並びに吸収作用の保全及び強化に関するもの】

区分	事業検討内容	対象地区	主な対象施設等	所有・管理者
公共 ターミナル 内	<ul style="list-style-type: none"> 再生可能エネルギー由来電力等の導入 上屋等における太陽光発電導入（自家使用） 荷役機械の低・脱炭素化（ハイブリッド化、電化、水素燃料化等） 管理車両の脱炭素化 ヤード照明のLED化 その他省エネ対策 	全 地 区	荷役機械、照明施設、上屋、その他施設 等	<ul style="list-style-type: none"> 山口県 港湾運送事業者
公共 ターミナル を出入する 船舶・車両	<ul style="list-style-type: none"> 船舶への陸上電力供給 低・脱炭素燃料船等の導入 	全 地 区	停泊中の船舶、ターミナル外への輸送船舶、ターミナル外への輸送車両	<ul style="list-style-type: none"> 海上運送事業者 陸上貨物運送事業者
ターミナル 外	<ul style="list-style-type: none"> 倉庫等における太陽光発電の導入 ブルーインフラの保全・再生・創出（ブルーカーボン生態系の活用） 港湾緑地の造成・保全 CCS・CCUS（CO₂回収・利用・貯蔵） 臨海部立地産業の低・脱炭素化の取組（水素・アンモニア・バイオマス混焼等） カーボン・クレジットの活用 再エネ由来電力等の導入 モーダルシフトの推進 	新南陽地区	倉庫、物流施設、事務所 等	<ul style="list-style-type: none"> 港湾運送事業者 東ソー(株) (株)トクヤマ 日鉄ステンレス(株)
			発電所	<ul style="list-style-type: none"> 東ソー(株)
			化学工場	<ul style="list-style-type: none"> 東ソー(株) (株)トクヤマ
			非鉄金属工場	<ul style="list-style-type: none"> 日鉄ステンレス(株)
			干潟、藻場 等	<ul style="list-style-type: none"> 周南市
		徳山地区	倉庫、物流施設、事務所 等	<ul style="list-style-type: none"> 港湾運送事業者 周南バルクターミナル(株) 出光興産(株) (株)トクヤマ 日本ゼオン(株) 周南パワー(株)
			発電所	<ul style="list-style-type: none"> (株)トクヤマ 出光興産(株) 日本ゼオン(株) 周南パワー(株)
			化学工場	<ul style="list-style-type: none"> 出光興産(株) (株)トクヤマ 日本ゼオン(株)
			干潟、藻場 等	<ul style="list-style-type: none"> 周南市
		下松地区	倉庫、物流施設、事務所 等	<ul style="list-style-type: none"> 港湾運送事業者 ENEOS(株)
		光地区	倉庫、物流施設、事務所 等	<ul style="list-style-type: none"> 港湾運送事業者 日鉄ステンレス(株)
			非鉄金属工場	<ul style="list-style-type: none"> 日鉄ステンレス(株)
その他	<ul style="list-style-type: none"> 港湾工事の脱炭素化 等 	全 地 区	岸壁 等	<ul style="list-style-type: none"> 山口県

表 1.4 徳山下松港港湾脱炭素化推進計画の主な対象範囲 (2/2)

【港湾・臨港部の脱炭素化に貢献するもの】

区分	事業検討内容
水素・アンモニア・バイオマス等の受入・供給等に関するもの	<ul style="list-style-type: none"> ・火力発電所におけるアンモニア・バイオマスの混焼・専焼 ・水素・アンモニア・バイオマス等の大量・安定・安価な受入れのための岸壁、貯蔵タンク等の整備 ・船舶への非化石エネルギー供給 ・水素・アンモニア等を港湾内・背後地に輸送するためのパイプライン等の整備 ・水素ステーションの設置 ・再生可能エネルギーの余剰電力による水素の製造・移出
その他の脱炭素化に貢献するもの	<ul style="list-style-type: none"> ・CCS・CCUSのためのインフラ整備

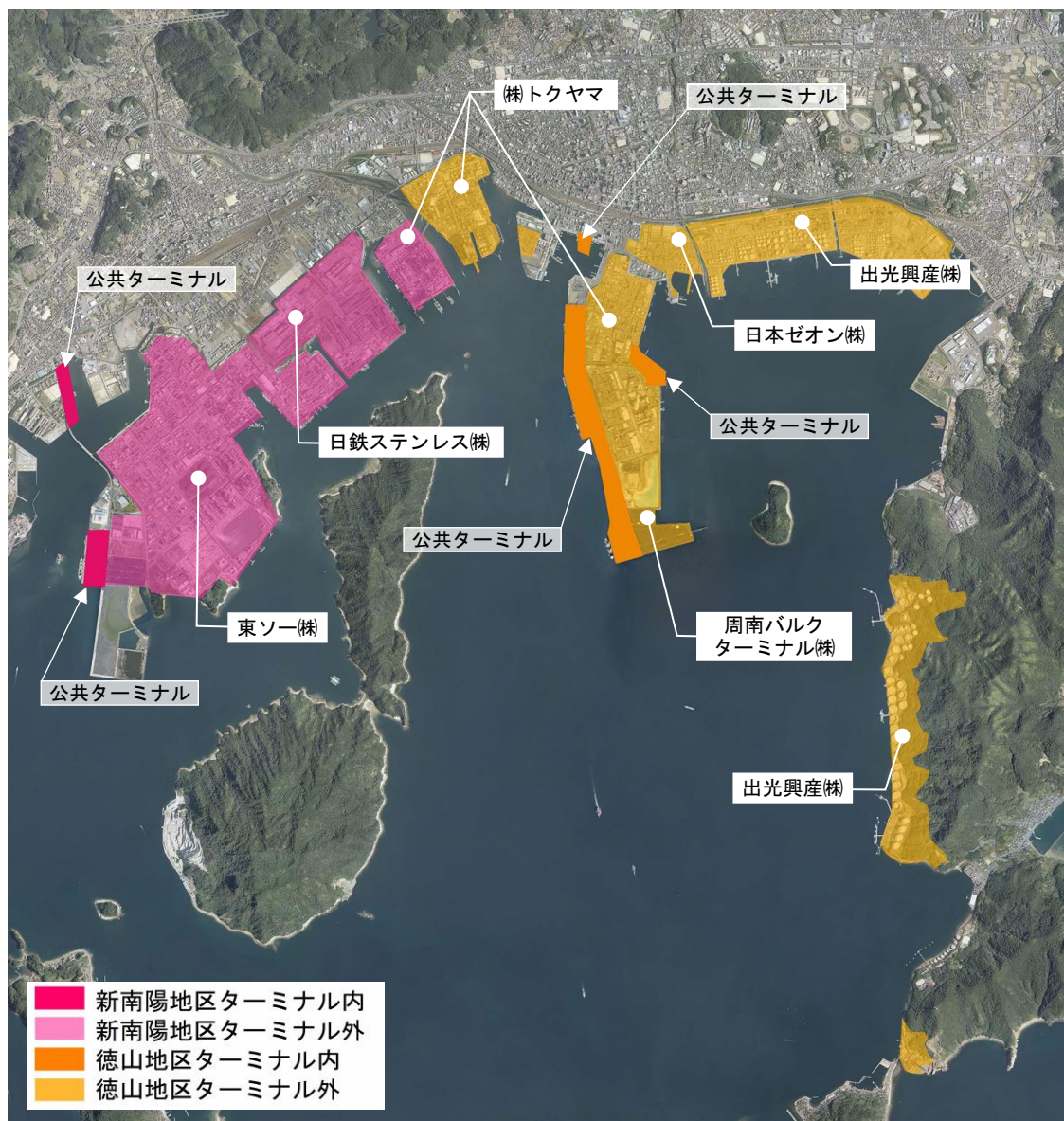


図 1.12 主な公共ターミナルと臨海部立地企業（新南陽地区・徳山地区）

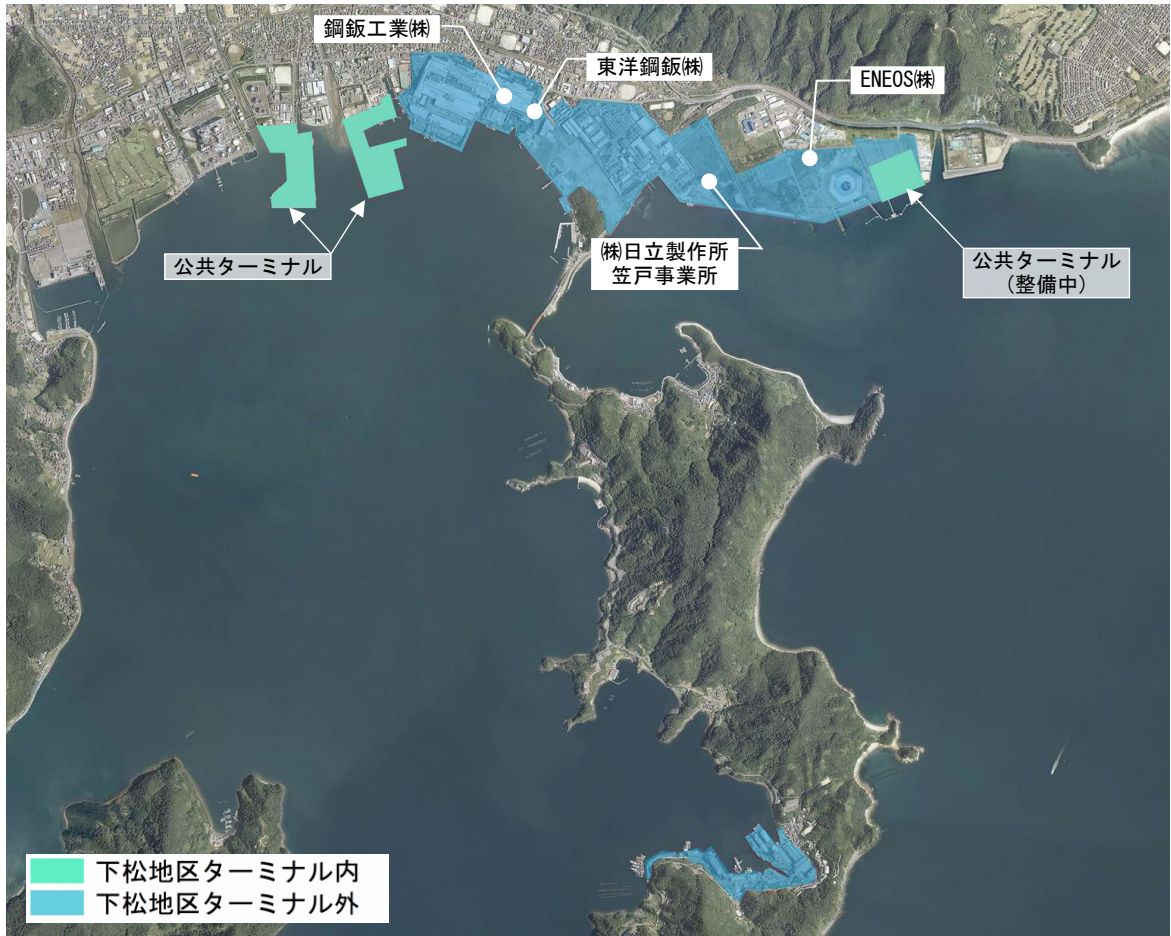


図 1.13 主な公共ターミナルと臨海部立地企業（下松地区）

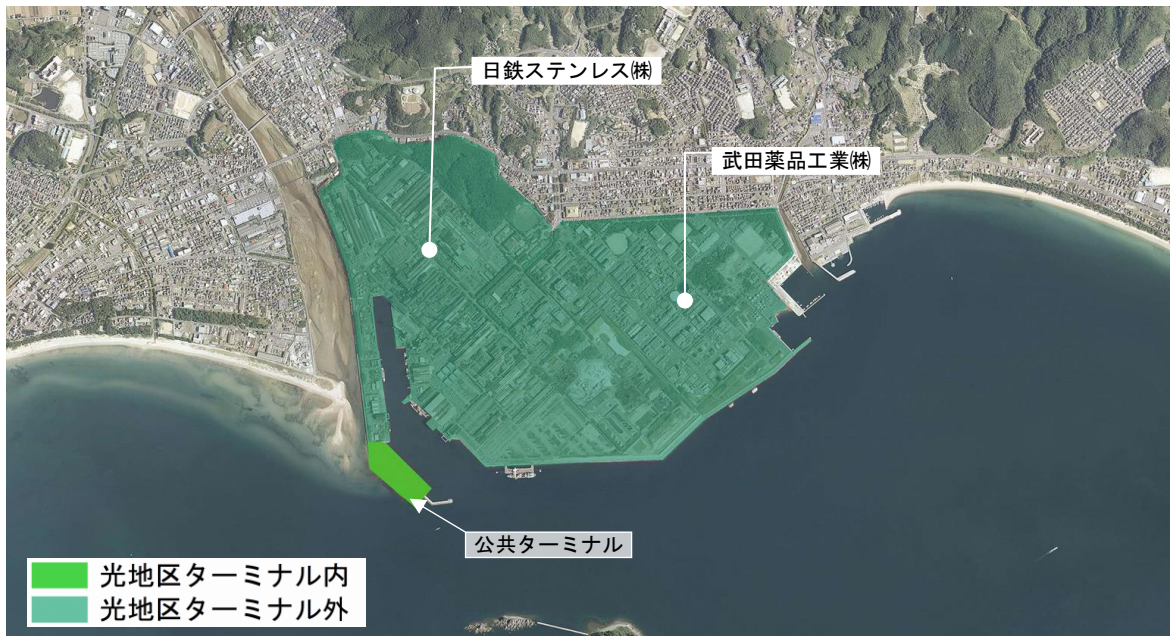


図 1.14 主な公共ターミナルと臨海部立地企業（光地区）

1-3 官民の連携による脱炭素化の促進に資する港湾の効果的な利用の推進に係る取組方針

(1) 港湾の脱炭素化に関する現状および課題

① 背後企業の国際競争力の維持・強化とカーボンニュートラルの実現の両立

- ▶ 徳山下松港の背後に位置する石油化学と無機化学を融合した石油化学コンビナート形成企業は、使用する電力の多くを、石炭火力発電による自家発電で賄い、石炭による安価で安定的な電力により国際競争力を確保してきた。このため、徳山下松港の臨海部ではCO₂の排出量が多くなっている。
- ▶ このため、世界的にカーボンニュートラルへの取組が進む中、今後も継続して背後企業の国際競争力の維持・強化を図りつつ、各企業の脱炭素化に向けた取組を効率的・効果的に進めていくことが、喫緊の課題となっている。

② エネルギー供給拠点としての機能確保

- ▶ 徳山下松港は国際バルク戦略港湾（石炭）として西日本エリアへのエネルギー供給拠点港としての役割を果たしており、近年は、バイオマスの取扱量も急増するなど、港湾背後企業だけでなく県内外の多くの企業にエネルギーを供給している。
- ▶ 一方で、国内の企業はそれぞれの状況に応じて脱炭素化に向けて取組を進めており、特に、自家発電を多く持つ企業は、次世代エネルギーであるバイオマス、水素・アンモニアを活用した発電の検討・取組を実施している。この流れを受け、徳山下松港においては、近年、バイオマスの取扱量の急激な増加によりバース・保管場所の不足が問題となっており、一定量の石炭の取扱いに加え、今後も増加する次世代エネルギー需要へ対応するための用地・バース確保が課題となっている。

③ 物流ターミナルの脱炭素化への対応

- ▶ 年間取扱貨物量が 4,700 万トンを超え、県内の約半分の貨物を取り扱う徳山下松港は、高速道路や鉄道など陸上交通との結節点として高い利便性を誇っており、原材料や完成品等を輸送する船舶が多く出入りしている。また、原材料や製品等の貨物を輸送する車両等の出入りも多い。
- ▶ 近年では、取扱貨物量の増加に伴い、慢性的な船舶の滞船や横持ち輸送が発生しており、物流コスト及びCO₂排出量の増加に繋がっているため、港湾施設・機能の拡充による物流の円滑化によるCO₂排出量の削減が課題となっている。
- ▶ また、船舶停泊時のCO₂排出量の削減や野積場・倉庫等の照明施設等の省エネルギー化、貨物荷役を行う各種機械や貨物輸送を行う車両等から発生するCO₂の削減等のターミナル内の脱炭素化も求められている。

(2) 港湾の脱炭素化に向けた取組方針

前項の徳山下松港における脱炭素化に向けた課題を踏まえ、温室効果ガスの排出量の削減並びに吸収作用の保全及び強化に関する取組や港湾・臨海部の脱炭素化に貢献する取組に関する方針を、以下のとおり設定する。

これにより、企業のカーボンニュートラルの実現と国際競争力の維持・強化を両立させ、地域企業の持続的発展を支援しつつ、官民の連携による港湾・臨海部の脱炭素化を目指すこととする。

① バイオマス・アンモニア等の利用拡大と受入環境整備

▶ 短中期的な取組として、需要が急増しているバイオマスの調達・供給体制づくりに向けた検討を進める。また、中長期的には、バイオマスに加え、コンビナート企業によるアンモニアサプライチェーン構築に向けた共同検討の成果を踏まえ、アンモニアの調達・供給体制構築を目指すとともに、カーボンリサイクル等、水素の利用拡大に向けた検討を進める。この過程において、関係する民間企業等と連携し、将来的な徳山下松港における次世代エネルギーの供給拠点の形成に向けて必要な港湾施設整備等について検討を進めていく。

② 火力発電所等における低・脱炭素化の取組の推進

▶ バイオマスやアンモニアの混焼率の向上やバイオマス専焼等、次世代エネルギーの利用拡大に向けた技術開発を進め、自家発電所等における低・脱炭素化に向けた取組を推進していく。

③ コンビナート製造過程における脱炭素化の取組の推進

▶ CO₂排出量の削減に関する取組と並行して、CO₂を分離回収し、回収したCO₂を固定化・活用する技術（CCS・CCUS）の開発や導入等について検討を進めていく。

④ ターミナル内の低・脱炭素化、荷役機械、車両の低・脱炭素化

▶ ターミナル内の低・脱炭素化に向け、施設の更新時期などを踏まえ、荷捌地や上屋等の照明設備のLED化（省エネ化）等について検討を進めていく。

▶ コンテナや原材料及び製品等の荷役に関する機械や貨物輸送用のトレーラー・トラック等についても、技術開発の動向等に注視しつつ、更新等に合わせた低炭素化機械の導入について検討を進めていく。また、燃料電池の導入等についても、技術開発の動向等に注視しつつ、中長期的に検討を進めていく。

▶ 港湾運送事業者によるターミナル内の荷役機械等の共同利用化によって、荷役機械等の早期更新（低・脱炭素化）を促進することについて検討を進めていく。

⑤ 船舶における低・脱炭素化

▶ 船舶燃料の低・脱炭素化（LNG・アンモニア・メタノール等）や省エネ技術の導入等について、船舶の更新時期や技術開発の動向等に注視しつつ、中長期的に検討を進めていく。

⑥ 水素ステーションの導入

▶ 徳山下松港ターミナル内・外の水素の需要に応じて、民間企業等と連携して港内・港外への水素ステーションの導入について、中長期的に検討を進めていく。

▶ 水素ステーションへの水素供給について、港を通じた輸入・移入に加え、背後企業での化学品製造過程で発生する副生水素の活用等を含め、幅広く検討を進めていく。

⑦ 陸上電力供給設備の導入

- ▶ 船舶における受電設備の整備状況を踏まえつつ、係留中の船舶への陸上電力供給設備の導入について、中長期的に検討を進めていく。

⑧ 再生可能エネルギーの活用

- ▶ ターミナル内外の土地特性を踏まえ、必要に応じて、各事業者が太陽光発電施設の導入や再生可能エネルギー由来の電力の購入等について検討を進めていく。

⑨ 干潟・藻場の造成等

- ▶ CO₂ 吸収源となる既存の干潟・藻場等の保全・維持に努めるとともに、CO₂ 吸収源の強化に向けて、新たなブルーカーボンの創出等について検討を進めていく。

(3) 港湾の脱炭素化に向けた取組の実施体制

取組の実施にあたっては、協議会の構成員のほか、必要に応じ、ターミナルを利用する船社や陸運事業者等を含め取組を進めるものとする。

2. 港湾脱炭素化推進計画の目標

2-1 港湾脱炭素化推進計画の目標

本計画において、取組分野別に指標となる KPI (Key Performance Indicator : 重要達成度指標) を設定し、短期・中期・長期別に具体的な数値目標を設定する。

CO₂ 排出量 (KPI 1) は、「山口県地球温暖化対策実行計画」および「やまぐちコンビナート低炭素化構想」、企業ヒアリング等で推計した徳山下松港の CO₂ 排出量の削減ポテンシャルを勘案し、設定している。設定の考え方は、2-4 温室効果ガスの排出量の削減目標の検討に記載する。

低・脱炭素型荷役機械導入率 (KPI 2) は、港湾運送事業者へのアンケート結果等から荷役機械のリプレース時期を勘案して設定する。なお、低・脱炭素型荷役機械は現状で燃料駆動型と比べて高価格であることから、速やかな導入が難しいが、今後、補助金の拡充等により燃料駆動型と同程度の導入コストになることを前提に KPI を設定している。

港湾におけるバイオマスの輸入量 (KPI 3) は、企業ヒアリング結果をもとに、徳山下松港背後での使用量と他港への移出量から設定する。なお、KPI3 はカーボンニュートラルに向けた燃料転換のターゲット燃料の情勢が大きく変化した場合は適宜見直しすることとする。

なお、徳山下松港では民間企業を中心としたアンモニアの活用検討が進められているが、アンモニアの活用については供給体制確立に向けた検討段階であるため、今後、具体的な取組が明らかになった時点で、アンモニアに関する KPI の設定を検討する。

表 2.1 計画の目標

KPI (重要達成度指標)	具体的な数値目標		
	短期 (2025 年度)	中期 (2030 年度)	長期 (2050 年)
KPI 1 CO ₂ 排出量	1,582 万トン/年 (2013 年度比 3%増) ※ (2021 年度比 4%減)	1,138 万トン/年 (2013 年度比 26%減)	実質 0 トン/年
KPI 2 低・脱炭素型 荷役機械導入率	8%	30%	100%
KPI 3 港湾におけるバイオ マスの輸入量	150 万トン/年 (うち他港移出分 40 万トン)	350 万トン/年 (うち他港移出分 40 万トン)	500 万トン/年 (うち他港移出分 160 万トン)

※2013 年度より産業活動が増加しており、CO₂ 排出量が増加した影響によるもの。

※バイオマスの輸入量については、暦年による合計数量を各年度の数値目標とする。

2-2 温室効果ガスの排出量の推計

(1) CO₂ 排出量の推計方法

徳山下松港における基準年（2013 年度）および現状（2021 年度）の CO₂ 排出量（直接排出量）を、以下の 3 つに区分して整理する。

- ① 「ターミナル内」（港湾内の主要な物流・人流活動の拠点）
- ② 「ターミナルを出入りする船舶・車両」
- ③ 「ターミナル外」（化学工業、石油製品製造業等の港湾地域に立地する企業）

表 2.2 CO₂ 排出源の区分及び推計方法（1/2）

区分	排出源	CO ₂ 排出量の推計方法
①ターミナル内	荷役機械等	<p>○アンケートにより荷役機械の稼働時間や燃料の使用量等を把握し、これに電力もしくは燃料使用量 (kwh or kL/hour) および CO₂ 排出係数 (t-CO₂/kwh or kL) を乗じることで推計</p> <p>○アンケートによる情報収集ができなかった埠頭は荷役量に、エネルギー使用原単位 (kwh or kL/TEU or トン) および CO₂ 排出係数 (t-CO₂/kwh or kL) を乗じることで推計</p> <p>※マニュアルに原単位・排出係数の記載が無い荷役機械については、実績値のある類似した荷役機械が稼働している埠頭の荷役量と CO₂ 排出量から、原単位・排出係数を設定</p> <p>CO₂ 排出量 = 荷役機械の稼働時間 × 係数 or 燃料使用量 × 係数 or 荷役量 × 係数 (類似の貨物取扱のある埠頭より設定)</p>
	管理棟、上屋 照明施設	<p>○埠頭面積および管理棟の個数・面積を港湾台帳により把握し、それぞれの数量 (m²)、CO₂ 排出原単位 (t-CO₂/m²) を乗じることで推計</p> <p>CO₂ 排出量 = 施設面積 × 係数</p>
②ターミナルを出入りする船舶・車両	停泊中船舶	<p>○港湾統計より入港船舶数および係留時間を把握することで推計</p> <p>※船舶の積載量別に推計</p> <p>CO₂ 排出量 = 入港船舶数 × 平均滞留時間 × 係数</p>
	貨物輸送車両 (コンテナ用トレーラー、バルク貨物運搬トラック等)	<p>○港湾統計により取扱コンテナ個数およびバルク貨物量を把握し、車両の輸送台数に換算することで把握</p> <p>※輸送距離については、最寄りの市役所までの往復距離を平均距離として設定</p> <p>CO₂ 排出量 = コンテナ貨物取扱個数 × 平均移動距離 × 係数 + バルク貨物取扱量 × 1 台あたりの積載量 × 係数</p>

表 2.2 CO₂排出源の区分及び推計方法 (2/2)

区分	排出源	CO ₂ 排出量の推計方法
③ターミナル外	工場、倉庫・物流施設、事務所等での活動	<p>○事業所へのアンケートおよび環境省データにより CO₂ 排出量を把握することで推計</p> <ul style="list-style-type: none"> ・アンケートにより CO₂ 排出量 (2021 年度) を把握できた事業所 (17 箇所) ⇒アンケート回答による CO₂ 排出量を適用 ※CO₂ 排出量全体の約 97% ・アンケートにより CO₂ 排出量 (2021 年度) を把握できなかった事業所 (16 箇所) ⇒環境省データ (2019 年度) に削減率 (アンケート回答有の事業所分) を乗じることで推計 <p>CO₂ 排出量 = CO₂ 排出量 (アンケート回答有の事業所) + 環境省データによる CO₂ 排出量 (アンケート回答無の事業所) × 削減率</p>

※CO₂ 排出量の推計に当たって、専用ターミナルについては、企業にヒアリングを行った結果、工場敷地と一体となっており、明確なターミナルの範囲が分かれていないこと、CO₂ 排出量についても工場敷地とターミナルを明確に区分しておらず、工場単位で排出量や削減目標を設定していることから、区分を設けないこととする。

(2) CO₂ 排出量の推計結果

徳山下松港における CO₂ 排出量は、2013 年度は約 1,538 万トン、2021 年度は約 1,651 万トンと推計された。推計結果の区分別にみると、CO₂ 排出量の占める割合は、直近の 2021 年度において、「ターミナル内」が約 0.1%、「ターミナルを出入りする車両・船舶」が 0.2%、「ターミナル外」が約 99.7%であり、ターミナル外の工場等による CO₂ 排出量が全体の 99%以上を占めている。

表 2.3 CO₂ 排出量の推計結果 (2013 年度及び 2021 年度)

区分	対象地区	対象施設等	所有・管理者	CO ₂ 排出量	
				2013 年度	2021 年度
公共 ターミナル内	新南陽地区	荷役機械、 照明施設・上屋・その他施設 等	・ 山口県 ・ 港湾運送事業者 等	約 0.9 万トン	約 0.9 万トン
	徳山地区				
	下松地区				
	光地区				
公共 ターミナルを出 入りする 船舶・車両	新南陽地区	停泊中の船舶・ターミナル外への 輸送船舶 ターミナル外への輸送車両 等	・ 海上運送事業者 ・ 陸上貨物運送事業者 等	約 2.0 万トン	約 3.5 万トン
	徳山地区				
	下松地区				
	光地区				
ターミナル外	新南陽地区	化学工場、鉄鋼工場、 窯業・土石製品製造工場 等	東ソー(株)、 日鉄ステンレス(株)、 他 特定事業者 ^{※1}	約 1,535 万トン	約 1,647 万トン
	徳山地区				
	下松地区				
	光地区				
合計				約 1,538 万トン	約 1,651 万トン

※1 「温室効果ガス排出量算定・報告・公表制度」の報告対象である特定事業者。

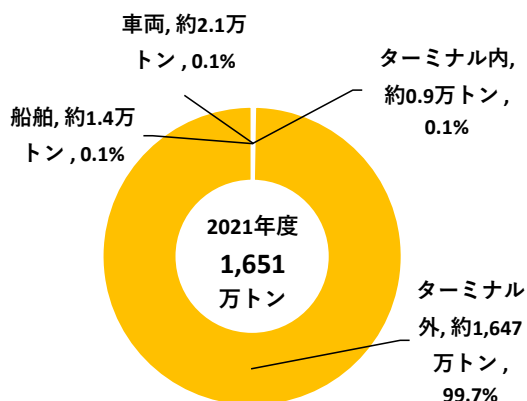
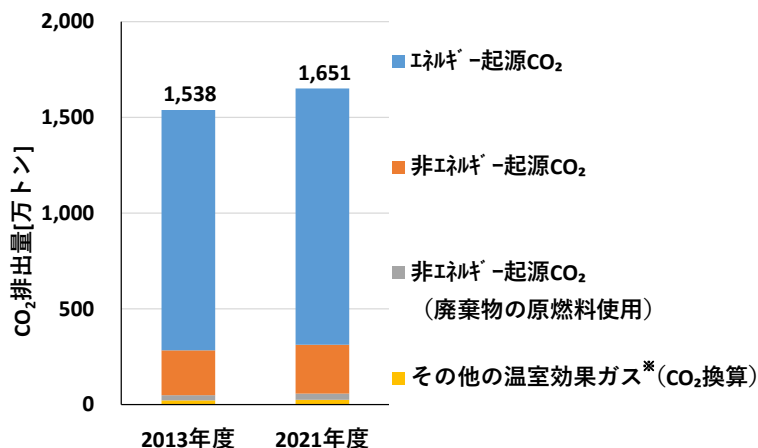


図 2.1 CO₂ 排出量の推計結果 (2021 年度)

(3) 起源別 CO₂ 排出量の推計結果

徳山下松港における CO₂ 排出量の推計結果について、起源別に集計したものを図 2.2 に示す。排出量の内訳は、2021 年度においてエネルギー起源 CO₂ が 81% で大半を占め、非エネルギー起源 CO₂ も 15% (255 万トン) を占めている。また、エネルギー起源 CO₂ の内訳は、石炭が約 80% を占めていると推計された。



※その他の温室効果ガスとは、CH₄、N₂O、HFC、PFC、SF₆、NF₃を示す。

図 2.2 (1) 起源別 CO₂ 排出量の推移

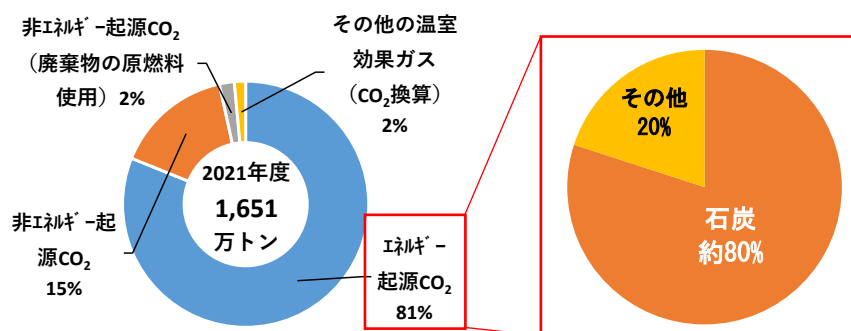


図 2.2 (2) 起源別 CO₂ 排出量の種別内訳

2-3 温室効果ガスの吸収量の推計

カーボンニュートラルの実現に向けて、温室効果ガスの排出量削減とともに、吸収源対策を進めていくことが重要である。

港湾における吸収源対策として、緑地の整備と藻場・干潟の整備等のブルーカーボンに関する取組があり、徳山下松港における 2021 年度の吸収量は約 47 トン/年となっている。

(1) 港湾緑地

港湾緑地における CO₂ 吸収量を、対象範囲内における港湾緑地の整備面積に CO₂ 吸収係数 (t-CO₂/ha/年) を乗ずることで算定する。なお、駐車場やグラウンドなどの緑地以外の土地の面積や造成後 30 年を超えた緑地の面積については、温室効果ガス吸収量の推計対象から除外する。CO₂ 吸収量の推計結果は、港湾緑地 2.9ha を対象とした結果、約 25 トン/年である。

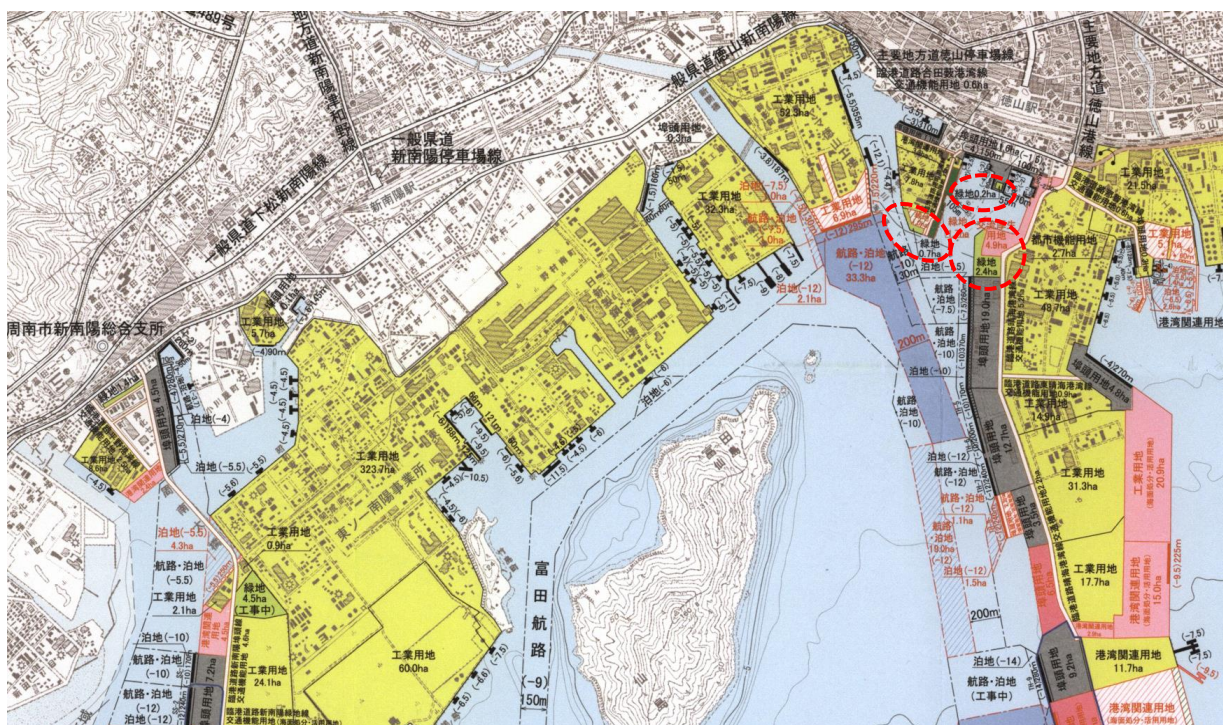


図 2.3 対象港湾緑地（新南陽地区、徳山地区）

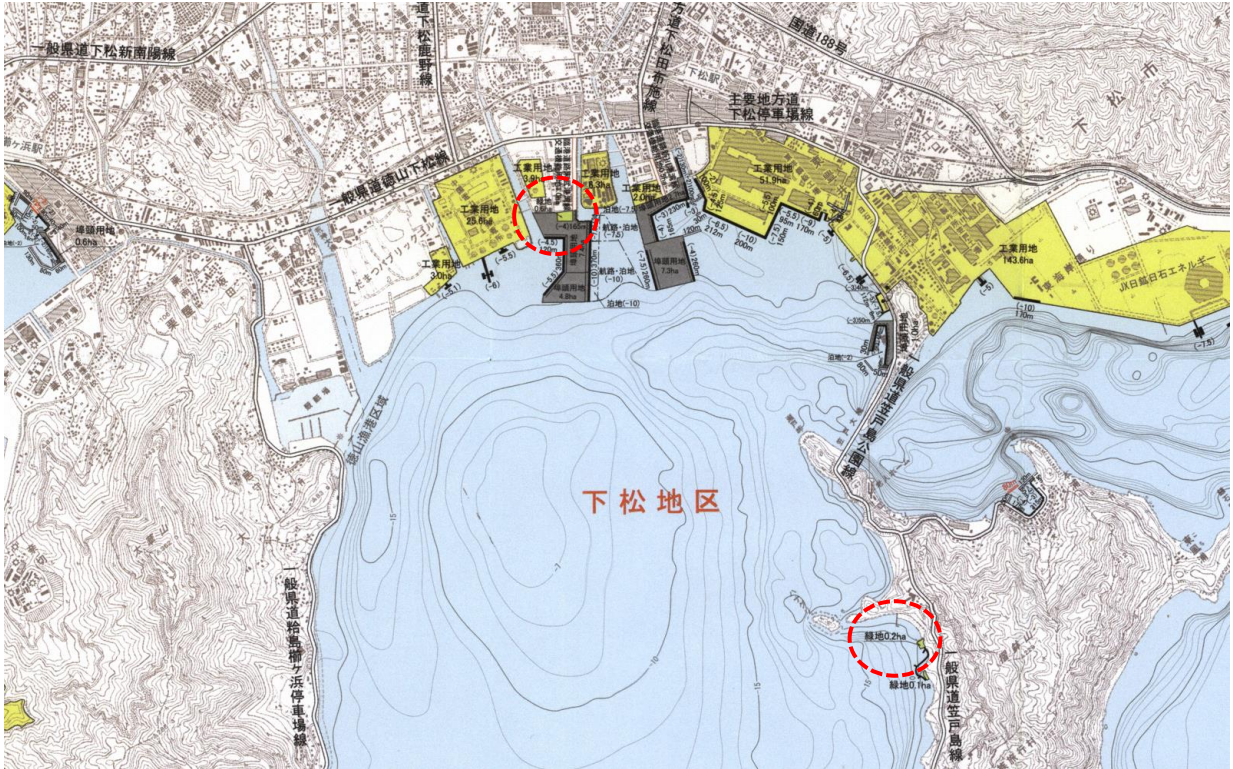


图 2.4 对象港湾緑地（下松地区）

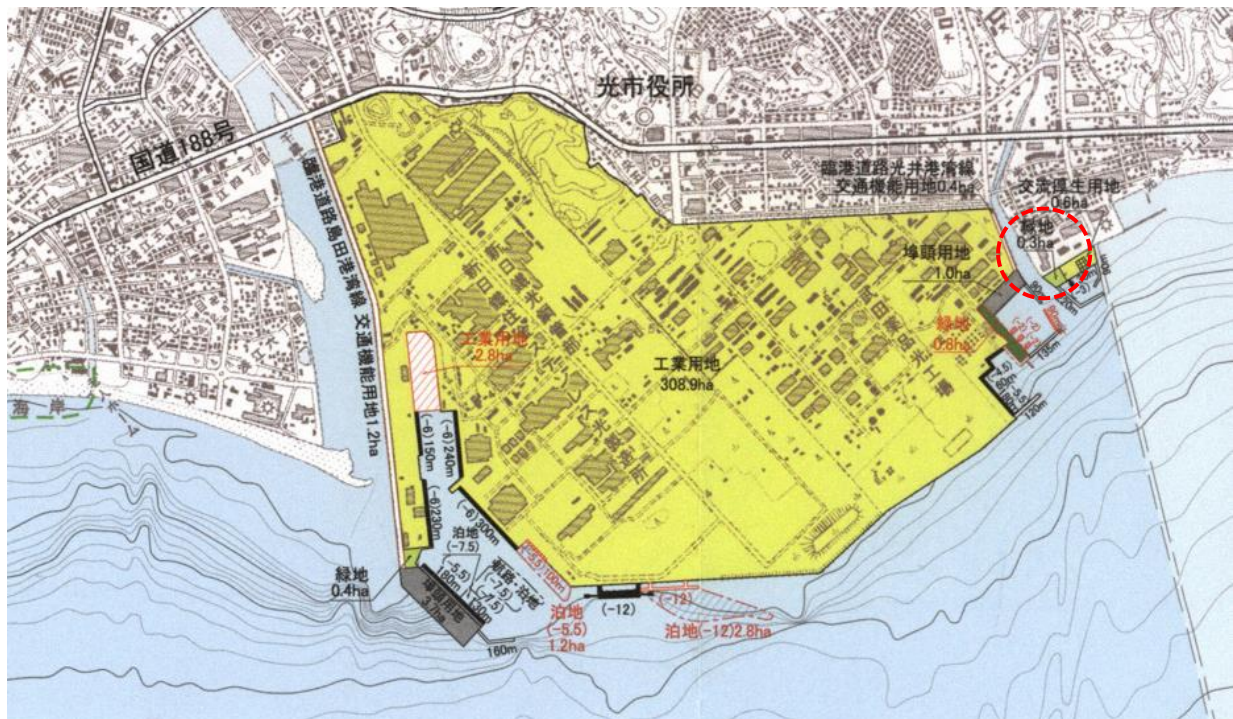


图 2.5 对象港湾緑地（光地区）

(2) ブルーカーボン生態系

ブルーカーボン生態系における CO₂ 吸収量を、ブルーカーボン生態系の整備面積に CO₂ 吸収係数 (t-CO₂/ha/年) を乗ずることで算定する。2013 年度の CO₂ 吸収量は、整備済のブルーカーボン生態系が無いことから 0 トンである。2021 年度の CO₂ 吸収量をブルーカーボン生態系の整備済面積から推計した結果、CO₂ 吸収量は 22.0 トン/年である。

表 2.4 ブルーカーボン生態系による CO₂ 吸収量の推計

区分	対象地区	対象施設等	所有・管理者	年間 CO ₂ 吸収量 (面積)	
				2013 年度	2021 年度
ターミナル外	その他	大島干潟 (造成干潟・藻場)	周南市	0 トン (-)	22.0 トン (16ha)
		合計		0 トン	約 22.0 トン



図 2.6 対象ブルーカーボン生態系

2-4 温室効果ガスの排出量の削減目標の検討

CO₂排出量の削減目標は、短期目標（2025年度）、中期目標（2030年度）及び長期目標（2050年）について検討し、表 2.5 に示すとおり設定した。

短期目標（2025年度）については、企業へのヒアリング結果から徳山下松港内におけるバイオマスの使用量相当のCO₂排出量が削減されるものとみなし、1,582万トン（2013年度比で3%増加）とする。基準年（2013年度）と比較してCO₂排出量の増加が見られるが、これは基準年以降に産業活動が増加し、短期目標までの間はCO₂排出量が基準年よりも高い水準で推移する見通しのためである。なお、今後は、港湾脱炭素化推進計画に基づくCO₂排出量の削減に向けた取組が行われることから、短期目標（2025年度）は2021年度比で見ると4%減となる。

中期目標（2030年度）については、企業へのヒアリング結果と「やまぐちコンビナート低炭素化構想」を参考に推計した結果を比較し、CO₂排出量がより少ない値である1,138万トン（2013年度比26%削減）とする。なお、政府の温室効果ガス削減目標は46%削減であるが、徳山下松港の特性を考慮した山口県計画との整合を図ることとする。

長期目標（2050年）については、温室効果ガス排出量を実質0トン/年とし、カーボンニュートラルの実現を目指すものとする。

表 2.5 温室効果ガスの排出量の削減目標

目標年	温室効果ガスの排出量の削減目標
短期（2025年度）	CO ₂ 排出量を1,582万トン/年まで削減 (2013年度比3%増) (2021年度比4%減)
中期（2030年度）	CO ₂ 排出量を1,138万トン/年まで削減 (2013年度比26%減) ※
長期（2050年）	実質0トン/年

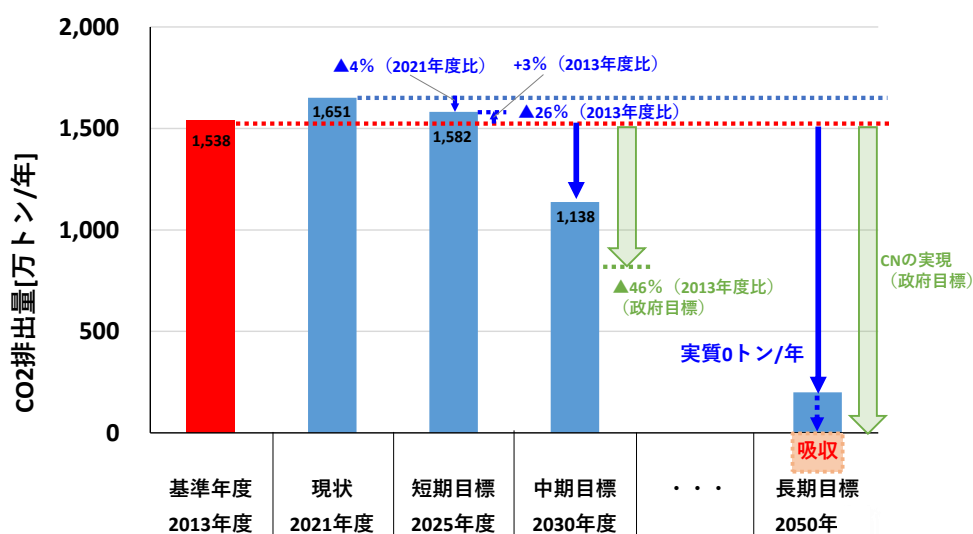


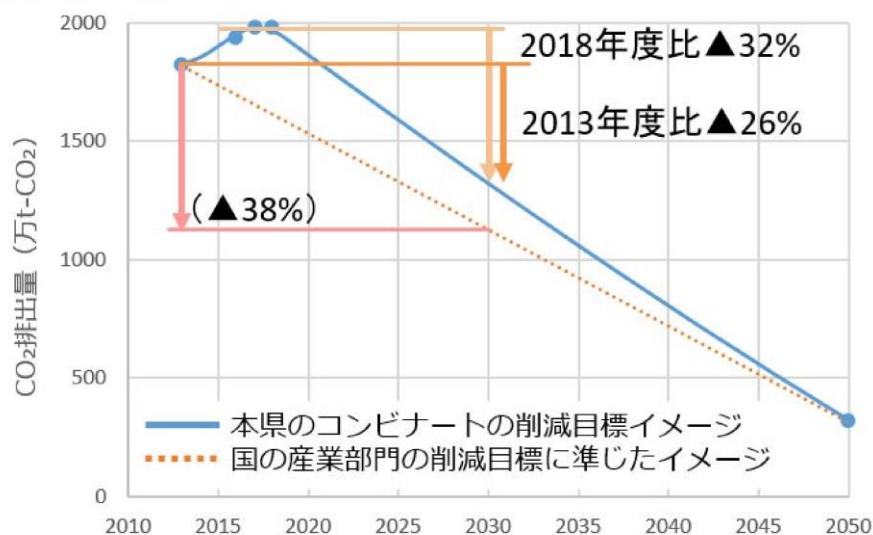
図 2.7 徳山下松港におけるCO₂排出量の削減イメージ

※中期（2030年度）の温室効果ガス削減目標について

- ・周南コンビナートは、日本一の電解コンビナートであり原塩（取扱量全国第1位）の電気分解により苛性ソーダの生産（生産量全国第1位）をはじめとする各種産業の基礎素材を製造している。そのため、川上から川下まで生産工程、製品が高度に繋がっているため、脱炭素化の技術導入を進めるにあたり、精製工程や供給方法の変更によっては、一部の基礎製品の供給ができなくなる可能性がある。
- ・そのため、企業へのヒアリング結果と山口県の温対法に基づく実行計画に基づき作成されている「やまぐちコンビナート低炭素化構想」を参考に推計した結果を比較し、徳山下松港港湾脱炭素化推進協議会での議論の結果、CO₂排出量がより少なくなる削減率である「やまぐちコンビナート低炭素化構想」の目標値（2013年度比26%削減）を削減目標に設定している。

<削減目標の設定について>

- ① 国においては、近年のCO₂排出量は2013年度をピークとしており、2050年カーボンニュートラル（森林等による吸収やCCSによる貯留等との差引ゼロ）を目指し、2030年度における産業部門の削減比率を2013年度比38%としている。
- ② 一方、本県のCO₂排出量は、2017・2018年度がピークと想定され、国と同率の削減目標を設定することは現実的でなく、2050年を目指した排出量削減の平準化を図る必要がある。
- ③ このため、下図のとおり、国の削減目標の考え方に準じつつ、本県コンビナート独自の削減目標を設定した。



出典：やまぐちコンビナート低炭素化構想

2-5 水素・アンモニア等の需要推計及び供給目標の検討

目標年次における水素・アンモニア・バイオマスの需要量を推計し、徳山下松港における供給目標を表 2.6 のとおり定める。

水素・アンモニアの需要量は、徳山下松港の CO₂ 排出量削減の目標達成に必要な水素・アンモニアの量（需要ポテンシャル）の推計を行い、別途企業ヒアリングを考慮し設定する。

なお、水素については、徳山下松港における次世代エネルギーへの転換が、バイオマスとアンモニアを中心に進められていることを勘案し、アンモニアから脱水素（クラッキング）により製造するものと仮定し、アンモニアの供給目標に含めるものとした。

また、バイオマスについては、企業にヒアリングを行い、供給目標を設定するものとした。

表 2.6 水素・アンモニアおよびバイオマスの供給目標

	短期（2025 年度）	中期（2030 年度）	長期（2050 年）
水素	—※	—※	—※
アンモニア	0 トン/年	130 万トン/年 （うち他港移出分 30 万トン）	505 万トン/年 （うち他港移出分 30 万トン）
バイオマス	150 万トン/年 （うち他港移出分 40 万トン）	350 万トン/年 （うち他港移出分 40 万トン）	500 万トン/年 （うち他港移出分 160 万トン）

※水素については、アンモニアから脱水素（クラッキング）により、アンモニアから製造すると仮定している。

※各供給目標の数字は、暦年による合計数量を各年度の数値目標とする。

(1) 短期（2025年度）のアンモニア供給目標

アンモニアについては、サプライチェーンの構築に向けた検討を行っている段階であることから、供給目標は0トンと設定した。

(2) 中期（2030年度）のアンモニア供給目標

中期（2030年度）の供給目標については、徳山下松港のCO₂排出量削減の目標達成に必要な需要ポテンシャルの推計を行い、企業ヒアリングを考慮し設定する。

中期（2030年度）の需要ポテンシャルは、港湾脱炭素化促進事業および次世代エネルギーへの燃料転換で、中期（2030年度）のCO₂排出量の削減目標（2013年度比400万トン削減）が達成されると仮定し、そのために必要な水素、アンモニアの量とする。

なお、需要ポテンシャルの算定にあたっては、以下のとおり条件を設定している。

- ・港湾脱炭素化促進事業およびバイオマスエネルギーへの転換によるCO₂削減をしても不足する削減量については、水素・アンモニアへの転換により削減されると仮定する。
(バイオマスへの転換量については、移出分を除いた310万トンとする。)
- ・ターミナル内の荷役機械、輸送車両、内航船の燃料については化石燃料から水素に転換し、それ以外のものは化石燃料からアンモニアに転換すると仮定する。

上記の条件で推計を行った結果を表2.7に示す。

表 2.7 徳山下松港における水素・アンモニア需要ポテンシャル（2030年度）

(削減目標の達成に必要なとなる量)

区分	対象施設	水素 ポテンシャル	アンモニア ポテンシャル	推計条件
ターミナル 内	港湾荷役機械	約0.01万トン	—	港湾荷役機械の燃料を、化石燃料から水素へ転換すると仮定
ターミナル を出入りする 船舶・車両	船舶	約0.3万トン	約0.2万トン	内航船、車両の燃料を化石燃料から水素、外航船の燃料を化石燃料からアンモニアへ転換すると仮定
	車両			
ターミナル 外	工場・発電所等 (徳山下松港 内)	—	約15万トン	港湾脱炭素化促進事業およびバイオマスとアンモニアへの転換で、CO ₂ 排出量を2013年度比▲26%と設定
合計		約0.3万トン	約15万トン	

2030 年度の水素・アンモニアの需要ポテンシャルを、全てアンモニアで調達する場合のアンモニア需要量は、表 2.8 のとおり 17 万トンとなった。

表 2.8 2030 年度の水素・アンモニア需要ポテンシャルを全てアンモニアで受け入れた場合の需要量

区分	対象施設	アンモニア需要量
ターミナル内※	港湾荷役機械	約 0.04 万トン
ターミナルを出入りする 船舶・車両※	船舶	約 1.6 万トン
	車両	
ターミナル外	工場・発電所等（徳山下松港内）	約 15 万トン
合計		約 17 万トン

※水素による需要については、脱水素（クラッキング）により水素利用することを前提とし、アンモニアの水素含有率（17.8%重量）を踏まえて試算した。ただし、脱水素に係るエネルギーロスは考慮していない。

アンモニア需要ポテンシャル（17 万トン/年）により、CO₂ 削減目標を達成する削減量が得られることになるが、前提となるバイオマス供給の不確実性や、企業ヒアリングによりアンモニア供給拠点として事業計画 130 万トン/年（徳山下松港外への供給も少なくとも 30 万トン/年）とされているため、130 万トン/年を中期（2030 年度）の供給目標とする。

(3) 長期（2050年）のアンモニア供給量

長期（2050年）のアンモニア供給量は、徳山下松港のCO₂排出量削減の目標達成に必要な需要ポテンシャルの推計を行い、企業ヒアリングを考慮し設定する。

長期（2050年）の需要ポテンシャルは、港湾脱炭素化促進事業および次世代エネルギーへの燃料転換で、長期（2050年）のCO₂排出量の削減目標（実質ゼロ）が達成されると仮定し、そのために必要な水素、アンモニアの量とする。なお、需要ポテンシャルの算定にあたっては、以下のとおり条件を設定している。

- ・港湾脱炭素化促進事業およびバイオマスエネルギーへの燃料転換によるCO₂削減をしても不足する削減量については、水素・アンモニアへの転換により削減されると仮定する。

（バイオマスへの転換量については、移出分を除いた340万トンと設定する。）

- ・ターミナル内の荷役機械、輸送車両、内航船の燃料については化石燃料から水素に転換し、それ以外のものは化石燃料からアンモニアに転換すると仮定する。

上記の条件で推計を行った結果を表2.9に示す。

表 2.9 徳山下松港における水素・アンモニア需要ポテンシャル（2050年）

（削減目標の達成に必要なとなる量）

区分	対象施設	水素 ポテンシャル	アンモニア ポテンシャル	推計条件
ターミナル内	港湾荷役機械	約0.02万トン	—	港湾荷役機械の燃料を、化石燃料から水素へ転換すると仮定
ターミナルを 出入りする 船舶・車両	船舶	約0.9万トン	約1.2万トン	内航船、車両の燃料を化石燃料から水素、外航船の燃料を化石燃料からアンモニアへ転換すると仮定
	車両			
ターミナル外	工場・発電所等 (徳山下松港内)	—	約469万トン	港湾脱炭素化促進事業およびバイオマスとアンモニアへの転換で、CO ₂ 排出量を2013年度比▲100%と設定
合計		約0.9万トン	約470万トン	

2050年の水素・アンモニアの需要ポテンシャルを、全てアンモニアで調達する場合のアンモニア需要量は、表 2.10 のとおり約 475 万トンとなった。

表 2.10 2050年の水素・アンモニア需要ポテンシャルをアンモニアで受け入れた場合の需要量

区分	対象施設	アンモニア需要量
ターミナル内※	港湾荷役機械	約 0.1 万トン
ターミナルを出入りする船舶・車両※	船舶	約 6 万トン
	車両	
ターミナル外	工場・発電所等（徳山下松港内）	約 469 万トン
合計		約 475 万トン

※水素による需要については、脱水素（クラッキング）により水素利用することを前提とし、アンモニアの水素含有率（17.8%重量）を踏まえて試算した。ただし、脱水素に係るエネルギーロスは考慮していない。

港内のアンモニア需要ポテンシャル（475 万トン/年）に、企業ヒアリングによりアンモニア供給拠点として他港移出の事業計画（徳山下松港外への供給も少なくとも移出量 30 万トン/年）が継続するものとし、30 万トンを加えた値（505 万トン/年）を長期（2050 年）の供給目標とする。

（4）バイオマスの供給目標（短期・中期・長期）

短期・中期・長期のバイオマス需要量について企業にヒアリングを行い、その結果をもとに供給目標を設定する。なお、バイオマスの供給目標は KPI3 と同じ値である。

3. 港湾脱炭素化促進事業及びその実施主体

3-1 温室効果ガスの排出量の削減並びに吸収作用の保全及び強化に関する事業

徳山下松港における温室効果ガスの排出量の削減並びに吸収作用の保全及び強化に関する事業を短期・中期・長期別に分類し表 3.1 のとおり定める。なお、今後、事業者の取組内容が具体化した段階において、港湾脱炭素化推進計画を見直し、追加していく予定である。

表 3.1 温室効果ガスの排出量の削減並びに吸収作用の保全及び強化に関する事業(1/2)

時期	区分	施設の名称 (事業内容)	位置	規模	実施主体	実施期間	事業の効果	備考
短期	公共 ターミナル内	太陽光発電の導入	徳山地区	138kW	周南バルクターミナル(株)	2023年度～2025年度	CO ₂ 削減量 49.3ト/年	
		環境配慮型アンローダの導入	下松地区	2基	やまぐち港湾運営(株)	2018年度～2024年度	CO ₂ 削減量 2,658ト/年	
		低・脱炭素型の荷役機械の導入(アンローダ、ガントリークレーン他)	全地区	9台	トクヤマ海陸運送(株) 東ソー物流(株) 他	2023年度～2025年度	CO ₂ 削減量 150ト/年	
	公共 ターミナルを出入りする船舶・車両	ゲート新設によるトラック移動距離短縮	徳山地区	1ヶ所	周南バルクターミナル(株)	2023年度	CO ₂ 削減量 102ト/年	
		タグボート停泊時に用いる電力源の再生エネルギー導入	徳山地区	26,321kWh	日本栄船(株)	2022年度	CO ₂ 削減量 14.3ト/年	
		タグボート停泊時に用いる電力源の再生エネルギー導入	徳山地区	29,066kWh	内海曳船(株)	2022年度	CO ₂ 削減量 15.8ト/年	
	ターミナル外	自家発電のバイオマス専焼化	徳山地区	1基 7.8万kW	(株)トクヤマ	2023年度	CO ₂ 削減量 10万ト/年	
		購入電力の再生可能エネルギーへの転換	—	22,000MWh	日本ゼオン(株)	2022年度	CO ₂ 削減量 11,700ト/年	
		蒸気に関するグリーン熱証書の購入	—	72,000GJ	日本ゼオン(株)	2022年度	CO ₂ 削減量 4,300ト/年	
		CO ₂ 回収設備の導入	新南陽地区	1基	東ソー(株)	2024年度～2025年度	CO ₂ 削減量 4万ト/年	
		太陽光発電の導入	下松地区	2,281kW	東洋鋼鈑(株)	2022年度	CO ₂ 削減量 1,360ト/年	
		非化石証書の購入	—	検討中	東洋鋼鈑(株)	2022年度	検討中	
		Jブルークレジットの活用事業(大島干潟)	その他	16ha	東ソー(株) 出光興産(株) 日本ゼオン(株) (株)トクヤマ 日本精蠟(株)	2022年度	CO ₂ 削減量 16.4ト/年	
中期	公共 ターミナル内	管理棟等の照明のLED化	徳山地区 新南陽地区 下松地区	53,281㎡	山口県	2025年度～2030年度	CO ₂ 削減量 1,710ト/年	
		荷捌き地照明のLED化	徳山地区 下松地区 光地区	248,459㎡	山口県	2025年度～2030年度	CO ₂ 削減量 88ト/年	
		低・脱炭素型の荷役機械の導入(フォークリフト、リーチスタッカー)	全地区	33台	トクヤマ海陸運送(株) 東ソー物流(株) 他	2025年度～2030年度	CO ₂ 削減量 450ト/年	
	公共 ターミナルを出入りする船舶・車両	ハイブリッド型タグボートの導入	徳山地区	1隻 4,078馬力 (3,000KW)	(株)シーゲート コーポレーション	2025年度～2030年度	CO ₂ 削減量 250ト/年	

表 3.1 温室効果ガスの排出量の削減並びに吸収作用の保全及び強化に関する事業(2/2)

時期	区分	施設の名称 (事業内容)	位置	規模	実施主体	実施期間	事業の効果	備考
中期	ターミナル外	自家発電用バイオマス発電所運転	新南陽地区	1基 7.4万kW	東ソー(株)	2026年度～ 2030年度	CO ₂ 削減量 50万ト/年	
		再生可能エネルギーの利用(バイオマス)	徳山地区 新南陽地区	3千万GJ	(株)トクヤマ 東ソー(株)	2023年度～ 2030年度	CO ₂ 削減量 258万ト/年	
長期	公共ターミナル内	低・脱炭素型の荷役機械の導入(フォークリフト、リーチスタッカー、ストラルドキャリア他)	全地区	97台	トクヤマ海陸運送(株) 東ソー物流(株) 他	2030年度～ 2050年	CO ₂ 削減量 1,300ト/年	

徳山下松港における既存の取組及び港湾脱炭素化促進事業の実施によるCO₂排出量の削減効果を表3.2に示す。

なお、現時点での港湾脱炭素化促進事業によるCO₂削減量は、表2.5に掲げたCO₂排出量の削減目標に到達していない。これは、将来的に実施の予定はあるもののまだ具体化していない事業や構想段階の事業について、港湾脱炭素化促進事業に位置付けていないことによるものである。

今後は、表6.1で示す「港湾における脱炭素化の推進に資する将来の構想」等を具体化していく中で、新たな事業を港湾脱炭素化促進事業に位置づけるほか、既存事業の内容を更新することで、CO₂排出量の削減目標の達成を目指すこととする。

表 3.2 港湾脱炭素化促進事業によるCO₂排出量の削減効果

項目	公共ターミナル内	公共ターミナルを 出入りする 船舶・車両	ターミナル外	合計
①: CO ₂ 排出量 (2013年度)	約0.9万トン	約2.0万トン	約1,535万トン	約1,538万トン
②: CO ₂ 排出量 (2021年度)	約0.9万トン	約3.5万トン	約1,647万トン	約1,651万トン
③: 2021年度からの CO ₂ 削減量	約0.6万トン	約0.04万トン	約472万トン	約472万トン
④: 2013年度からの CO ₂ 削減量 (①-②+③)	約0.6万トン	約-1.5万トン	約360万トン	約359万トン
⑤: 削減率 (④/①)	約67%	約-73%	約23%	約23%

3-2 港湾・臨海部の脱炭素化に貢献する事業

徳山下松港における港湾・臨海部の脱炭素化に貢献する事業を短期・中期・長期別に分類し、表 3.3 のとおり定める。

なお、今後、関係事業者の取組内容が具体化した段階において、港湾脱炭素化推進計画を見直し、追加していく予定である。

表 3.3 港湾・臨海部の脱炭素化に貢献する事業

時期	プロジェクト	施設の名称 (事業内容)	位置	規模	実施主体	実施期間	事業の効果	備考
短期	その他の脱炭素化に貢献するもの	火力発電所でのバイオマス混焼率の増加	徳山地区	1 基 30 万 kW	周南パワー(株)	2023 年度	CO ₂ 削減量 約 43 万トン	売電
		バイオマス専焼発電所	徳山地区	1 基 5 万 kW	出光興産(株)	2022 年度	-	売電
中期		バイオマスアンローダの導入	新南陽地区	1 基	やまぐち港湾運営会社(株)	2022 年度～ 2026 年度	-	
短期 中期	燃料アンモニアサプライチェーンの構築	周南コンビナートアンモニア供給拠点整備基本検討事業※	徳山地区 新南陽地区	3 万トンタンク 3 基	出光興産(株) 東ソー(株) (株)トクヤマ 日本ゼオン(株)	～2030 年	-	

※経済産業省・資源エネルギー庁の「非化石エネルギー等導入促進対策費補助金（コンビナートの水素、燃料アンモニア等供給拠点化に向けた支援事業）」に採択されている。

3-3 港湾法第 50 条の 2 第 3 項に掲げる事項

(1) 法第 2 条第 6 項による認定の申請を行おうとする施設に関する事項

なし

(2) 法第 37 条第 1 項の許可を要する行為に関する事項

なし

(3) 法第 38 条の 2 第 1 項又は第 4 項の規定による届出を要する行為に関する事項

なし

(4) 法第 54 条の 3 第 2 項の認定を受けるために必要な同条第 1 項に規定する特定埠頭の運営の事業に関する事項

なし

(5) 法第 55 条の 7 第 1 項の国の貸付けに係る港湾管理者の貸付けを受けて行う同条第 2 項に規定する特定用途港湾施設の建設又は改良を行う者に関する事項

なし

4. 計画の達成状況の評価に関する事項

4-1 計画の達成状況の評価等の実施体制

計画の作成後は、定期的に港湾脱炭素化推進協議会を開催し、港湾脱炭素化促進事業の実施主体からの情報提供を受けて計画の進捗状況を確認・評価するものとする。港湾脱炭素化推進協議会において、計画の達成状況の評価結果等を踏まえ、計画の見直しの要否を検討し、必要に応じ柔軟に計画を見直せるよう、PDCAサイクルに取り組む体制を構築する。

4-2 計画の達成状況の評価の手法

計画の達成状況の評価は、定期的に開催する港湾脱炭素化推進協議会において行う。評価に当たっては、港湾脱炭素化促進事業の進捗状況に加え、港湾脱炭素化推進協議会参加企業の燃料・電気の使用量の実績を集計し CO₂ 排出量の削減量を把握するなど、発現した脱炭素化の効果を定量的に把握する。評価の際は、あらかじめ設定した KPI に関し、目標年次においては具体的な数値目標と実績値を比較し、目標年次以外においては、実績値が目標年次に向けて到達可能なものであるか否かを評価する。

5. 計画期間

本計画の計画期間は 2050 年までとする。

なお、本計画は、対象範囲の情勢の変化、脱炭素化に資する技術の進展等を踏まえ、適時適切に見直しを行うものとする。

6. 港湾脱炭素化推進計画の実施に関し港湾管理者が必要と認める事項

6-1 港湾における脱炭素化の促進に資する将来の構想

港湾脱炭素化促進事業として記載するほどの熟度はないものの、今後、引き続き検討を行い、中・長期的に取り組むことが想定される脱炭素化の取組について、港湾における脱炭素化の促進に資する将来の構想として、表 6.1 のとおり定める。

なお、水素・アンモニア・バイオマス供給施設に係る将来の構想については、表 2.6 に示す徳山下松港等における将来の需要ポテンシャルに基づく暫定計画であり、今後の事業性検討（注）等の実施状況を踏まえ、適宜見直しを図るものとする。

表 6.1 港湾における脱炭素化の促進に資する将来の構想(1/2)

時期	区分	施設の名称 (事業名)	位置	実施主体	実施期間 (想定)	備考
中期	ターミナル内	低・脱炭素型大型荷役機械の共同利用化	全地区	港湾事業者等	2020年代以降	
		コンテナターミナル利用の共同化・デジタル化	徳山地区	港運事業者等	2020年代以降	
		港湾荷役機械のFC化・電動化・省エネ化	全地区	港運事業者等	2020年代以降	
		重機のハイブリッド化・水素エンジン搭載機への更新	全地区	民間事業者等	2020年代以降	
		ターミナルへの自立電源（再生可能エネルギー・水素電源等）の導入	徳山地区	未定	未定	
	ターミナルを出入りする船舶・車両	FCトラック、水素エンジントラック、EVトラック等の導入	全地区	民間事業者	2020年代以降	
		陸上電力供給設備の導入	全地区	未定	未定	
		低燃費車両への更新	全地区	陸上貨物運送事業者等	未定	
	ターミナル外	バイオマス受入岸壁の整備の検討	徳山地区 新南陽地区	未定	2020年代以降	
		バイオマス貯蔵用地の整備の検討	徳山地区 新南陽地区	未定	2020年代以降	
		バイオマスアンローダの整備の検討	徳山地区 新南陽地区	港運事業者等	2020年代以降	
		CCUS 施設用地の整備	徳山地区	未定	2020年代以降	
		CCUS 関連施設の整備	徳山地区	未定	2020年代以降	
		工場排出のCO ₂ からのメタノール製造・販売の検討	徳山地区	㈱トクヤマ 他	未定	

表 6.1 港湾における脱炭素化の推進に資する将来の構想(2/2)

時期	区分	施設の名称 (事業名)	位置	実施主体	実施期間 (想定)	備考
中期	区分 ターミナル 外	工場内設備等の省エネ化	全地区	民間事業者	2020年代以降	
		自家発電所におけるクリーン燃料 (アンモニア、水素)活用の検討	全地区	民間事業者	2020年代以降	
		自家発電のアンモニア混焼の拡大	徳山地区	民間事業者	2020年代以降	
		干潟等におけるブルーカーボン生態系による吸収	全地区	未定	2020年代以降	
		水素ステーションの検討・導入	徳山地区	未定	2020年代以降	
		クリーンアンモニアの調達検討	全地区	民間事業者	2020年代以降	
		港湾工事の低・脱炭素化	全地区	未定	未定	
長期	ターミナル 外 ターミナルを 出入りする船 舶・車両	船舶へのゼロエミッション技術(水素・アンモニア・メタノール燃料船、ハイブリッド船等)の導入	全地区	海上運送事業者等	～2050年	
		低・脱炭素型の船舶の導入	全地区	海上運送事業者	～2050年	
		低・脱炭素型の車両の導入	全地区	陸上貨物運送事業者等	～2050年	
	ターミナル 外	火力発電所でのアンモニアの混焼	徳山地区	周南パワー(株)	～2050年	
		アンモニア受入岸壁の整備の検討	新南陽地区	未定	～2050年	
		アンモニア貯蔵用地の整備の検討	新南陽地区	未定	～2050年	
		アンモニア貯蔵施設の整備の検討	徳山地区 新南陽地区	民間事業者	～2050年	
		クリーンアンモニアの調達量拡大	全地区	民間事業者	～2050年	
		水素・アンモニア・バイオマス等の供給設備の導入・利用拡大	全地区	未定	～2050年	

(注) 以下に示す今後の事業性検討等の要因は考慮していない。

1. 需要予想がクリーン燃料の供給網整備の時間軸*によって大きく変動し得ること
*クリーン燃料の開発、量産供給・調達・物流、及びタンク等インフラ整備と経済合理性並びにクリーン燃料(そのキャリアを含む)間の比較優位性に基づく判断とタイミング(そのタイムライン)
2. 計画の内容(時期・規模・場所・項目等)は大きく変動し得ること
企業側の計画実施の判断が企業独自の温室効果ガス削減目標達成に向けた計画・アクションに応じて上記時間軸で実施されるため
各取組内容の記載時期については、取組の開始時期を想定したもので、取組期間を示すものではない。(中期の取組内容が長期に渡り継続、または深化していくことを想定)
3. 最適化の検討が必要なこと(徳山下松港以外の地域・サプライヤーとの連携)
2050年のカーボンニュートラル実現に向けては、発電設備の燃料転換を想定した大規模の計画となるため、広域視点や需要ポテンシャルの大きいエネルギー視点での検討が不可欠

6-2 脱炭素化推進地区制度の活用等を見据えた土地利用の方向性

臨港地区内の建築物の用途制限について、本計画の目標の達成に向け、現状の分区指定の趣旨との両立を図りつつ、バイオマス・アンモニア・水素等の次世代エネルギーを導入する環境を整えるため、分区指定の追加や脱炭素化推進地区を定めることを検討する。

6-3 港湾および産業の競争力強化に資する脱炭素化に関連する取組

港湾における環境面での取組は、地域の脱炭素化への貢献、顧客や投資家の理解促進に繋がり、当該港湾への ESG 投資などグリーン投資の誘引に繋がることが期待できる。また、次世代エネルギーの供給インフラや港湾機能のデジタル化など、脱炭素化に資する新たな港湾施設の整備は、港湾の利便性向上や、新産業の集積等にも貢献し得るものである。

また、徳山下松港の背後地域は山間部、工業地帯、都市部、沿岸部、島嶼部がコンパクトに存在しており、多様性に富んだ地域性を有していることから、CNP 形成に向けた取組と連携し、港湾を中心とした地域のものづくり産業の振興や、自然資源を活用した地域振興などが期待される。これらの実現に向け、本計画に基づく一連の取組を通じて、SDGs や ESG 投資に関心の高い荷主・船社の寄港を誘致し、国際競争力の強化を図るとともに、新たな産業立地や投資を呼び込む港湾を目指す。具体的には、以下の方策を行う。

(1) 環境面での港湾の競争力強化策

① 港湾ターミナルのカーボンニュートラル化による港湾利用の拡大

ターミナル内においては、港湾荷役機械の電動化及び水素化（FC 化・水素エンジン導入等）や、港湾機能のデジタル化（サイバーポート、CONPAS 等）の導入を通じた港湾荷役の脱炭素化を検討するとともに、停泊中の船舶への陸上電力供給設備の導入等により、脱炭素化に必要な環境の整備を目指す。

これらの取組の実施や情報発信を通じ、サプライチェーンでの温室効果ガス排出削減等に取り組む環境志向の強い荷主・船社からの徳山下松港への集貨・寄港を促進する。

② 次世代エネルギー用燃料受入供給拠点整備等による港湾利用の拡大

既存のアンモニア受入バース・貯蔵インフラ等の活用も図りながら、次世代エネルギーの受入供給拠点整備に取り組むとともに、クリーンアンモニアの調達等の検討を進めることで、将来的に外航船や大型船での導入が見込まれているアンモニア燃料船の徳山下松港への寄港拡大や、それに伴う貨物取扱量の拡大を図る。

また、中長期的に水素ステーションの整備を検討するとともに、クリーン水素製造によるレジリエンス向上や、徳山下松港及び周辺の市街地一体となった水素のサプライチェーン構築への発展方策についても検討を進め、水素利用ニーズの高い荷主等による徳山下松港等の利用を促進する。

③事業活動の脱炭素化に資する環境整備による立地事業所の競争力強化

港湾・臨海部に立地する発電所・工場等におけるバイオマスへの燃料転換及び将来的な水素・アンモニアへの燃料転換や、再生可能エネルギーの導入・利用拡大、省エネルギー等の CO₂ 排出削減の取組について、企業間でのノウハウ共有を図りながら港湾と一体になって推進し、港湾立地事業者の環境面での企業価値向上、技術力強化及び新産業の創出を図る。

④港湾における制度設計の動向を踏まえた施策の展開

国が実施するカーボンニュートラルポートに関連する制度設計（脱炭素化の認証制度や調査・実証事業の支援制度等）の動向を注視し、各取組への参画を検討する。

(2) 産業競争力強化策

①水素活用関連の産業立地の促進

水素は、アンモニアから生成が可能で、熱や電気の供給源となるだけでなく、合成燃料の製造にも利用され、需要先の特性に応じて、産業・業務・家庭・運輸・電力部門においてエネルギーを供給することが可能であるなど、脱炭素化に向けて高いポテンシャルを有するエネルギーである。

周南コンビナートでは、生産工程において他の基礎素材とともに水素を製造し、原料や燃料として利用しており、製造・貯蔵・運搬等の水素のハンドリング技術を保有していることは、徳山下松港の強みの一つとなっている。

徳山下松港においては、周南コンビナートから発生する水素の一部を活用し、将来の水素の利用拡大に向けた検討、製造過程から発生する水素のグリーン化に向けた取組、水素パイプラインの設置・拡大について検討し、水素の地産地消を足掛かりに、脱炭素に貢献する関連産業の立地・集積や新たな投資を呼び込む港湾を目指す。

②CCS, CCUS 等の活用による産業立地の促進

周南コンビナートはセメント工場や石炭火力発電所等から大量の CO₂ が排出されているが、見方を変えるとカーボンリサイクルに必要な CO₂ という資源を多量に有しているといえる。また、従来より徳山下松港背後企業では、化学品やセメント原料として CO₂ を資源化するカーボンリサイクル等の技術開発を進めている。

徳山下松港周辺地域においては、今後も火力発電所、セメント工場の CO₂ 回収設備の導入による CO₂ 回収及び集約拠点の整備、CO₂ の利活用を目指し、カーボンリサイクル技術開発の拠点化、炭素循環型製造プロセスの構築による炭素循環マテリアルの製造、供給拠点化の取組を進めていく。

6-4 水素・アンモニア等のサプライチェーンの強靱化に関する計画

水素・アンモニア等のサプライチェーンにおいては、その機能を継続的に維持することが不可欠であり、切迫する大規模地震・津波や激甚化・頻発化する高潮・高波・暴風などの自然災害及び港湾施設の老朽化等への対策を十分に行い、安全・安心で強靱な港湾空間を形成することが求められる。

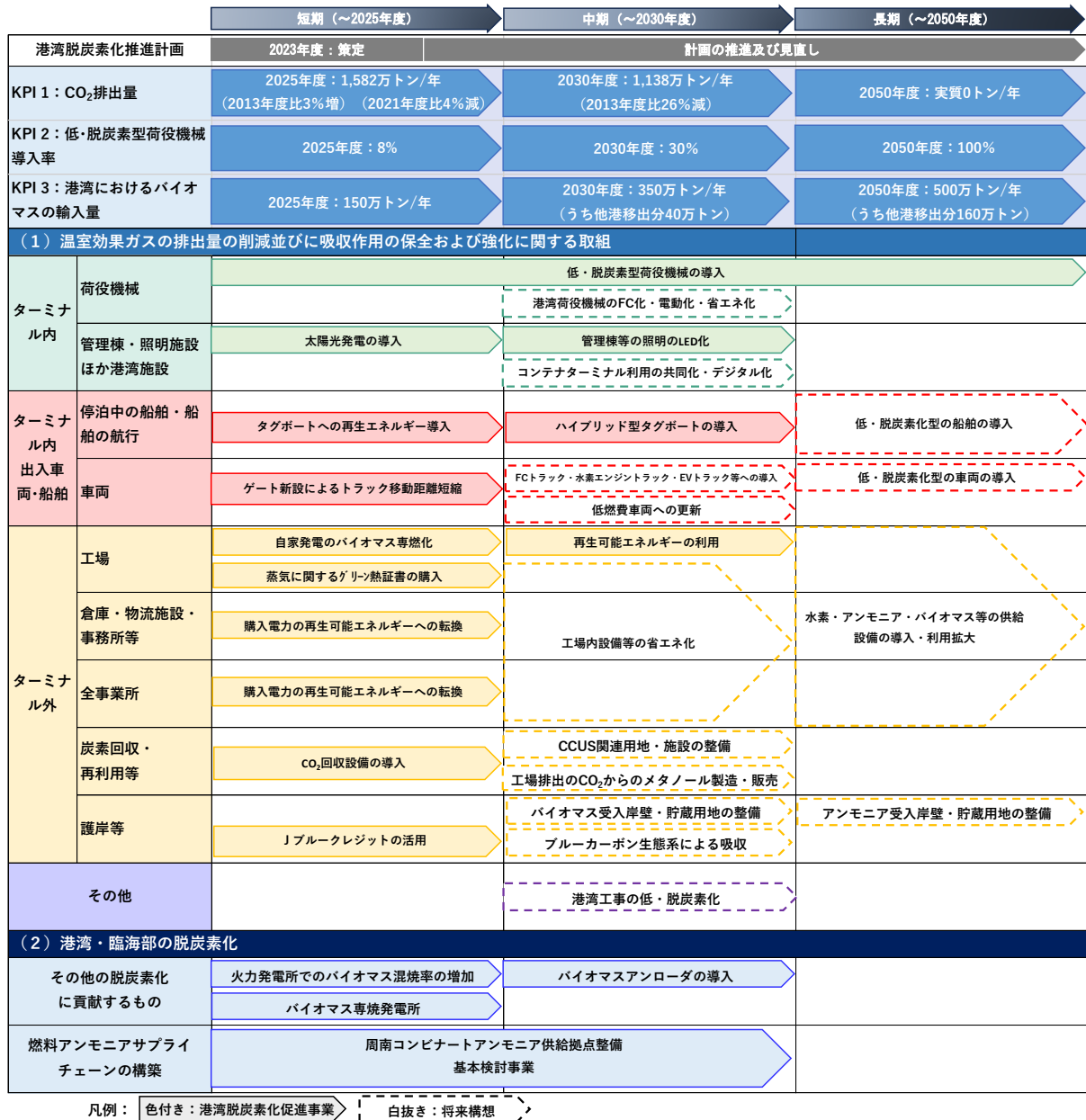
このため、水素・アンモニア等に係る供給施設となる岸壁や棧橋、これに付随する護岸等については、危機的な事象が発生した場合の対応について、今後の施設の整備計画等を踏まえながら、港湾BCPへの記載について検討していく。

6-5 ロードマップ

徳山下松港港湾脱炭素化推進計画の目標達成に向けたロードマップは、図 6.1 に示すとおりである。

なお、毎年開催する徳山下松港港湾脱炭素化推進協議会で、取組の進捗状況や脱炭素に係る技術開発の動向を踏まえて、適宜、ロードマップの見直しを図っていく。

図 6.1 徳山下松港港湾脱炭素化推進計画の目標達成に向けたロードマップ



6-6 CNP 形成のイメージ

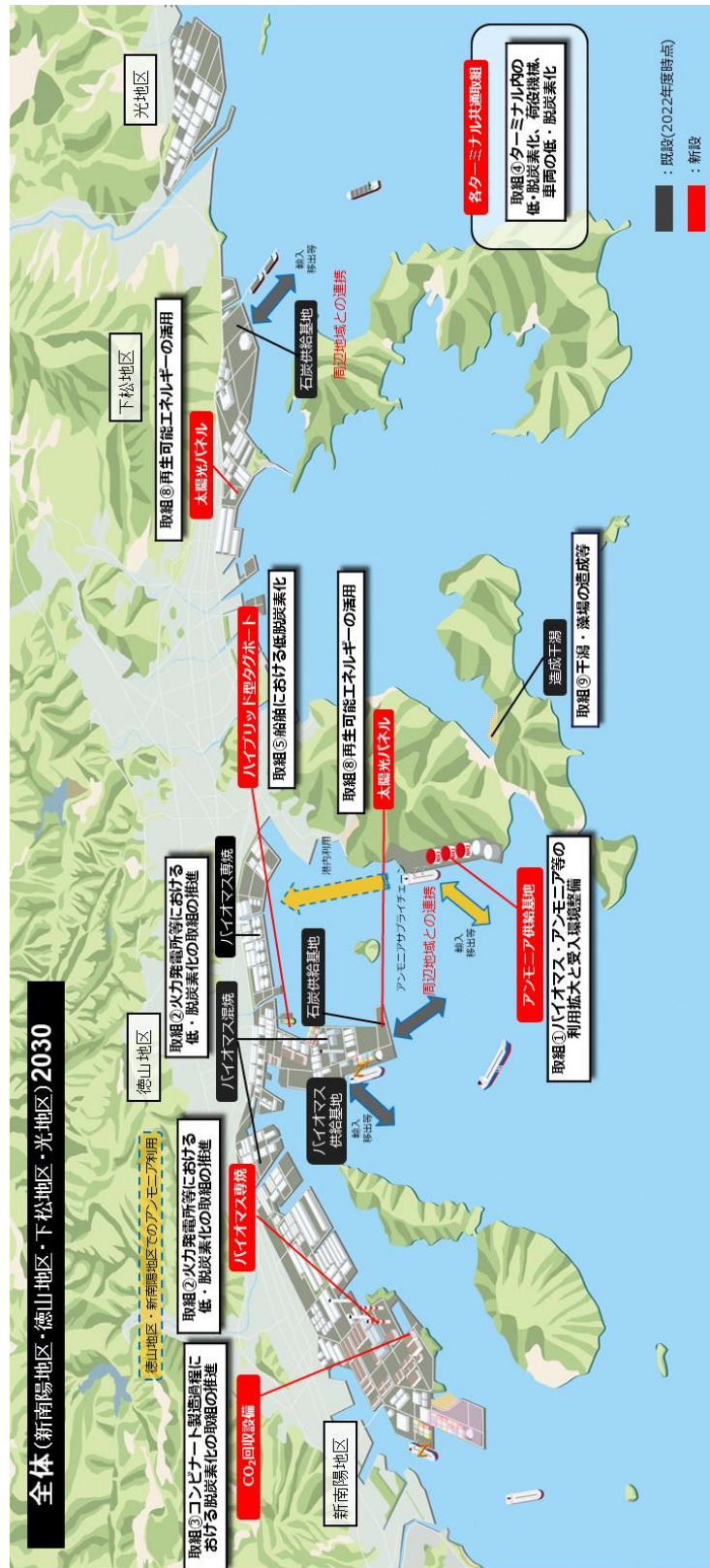


図 6.2 徳山下松港港湾脱炭素化推進計画イメージ図 (2030 年)

※ 徳山下松港等におけるCNP形成のイメージは、将来需要や今後の事業性検討等の実施状況を踏まえ、適宜見直しを図るものとする

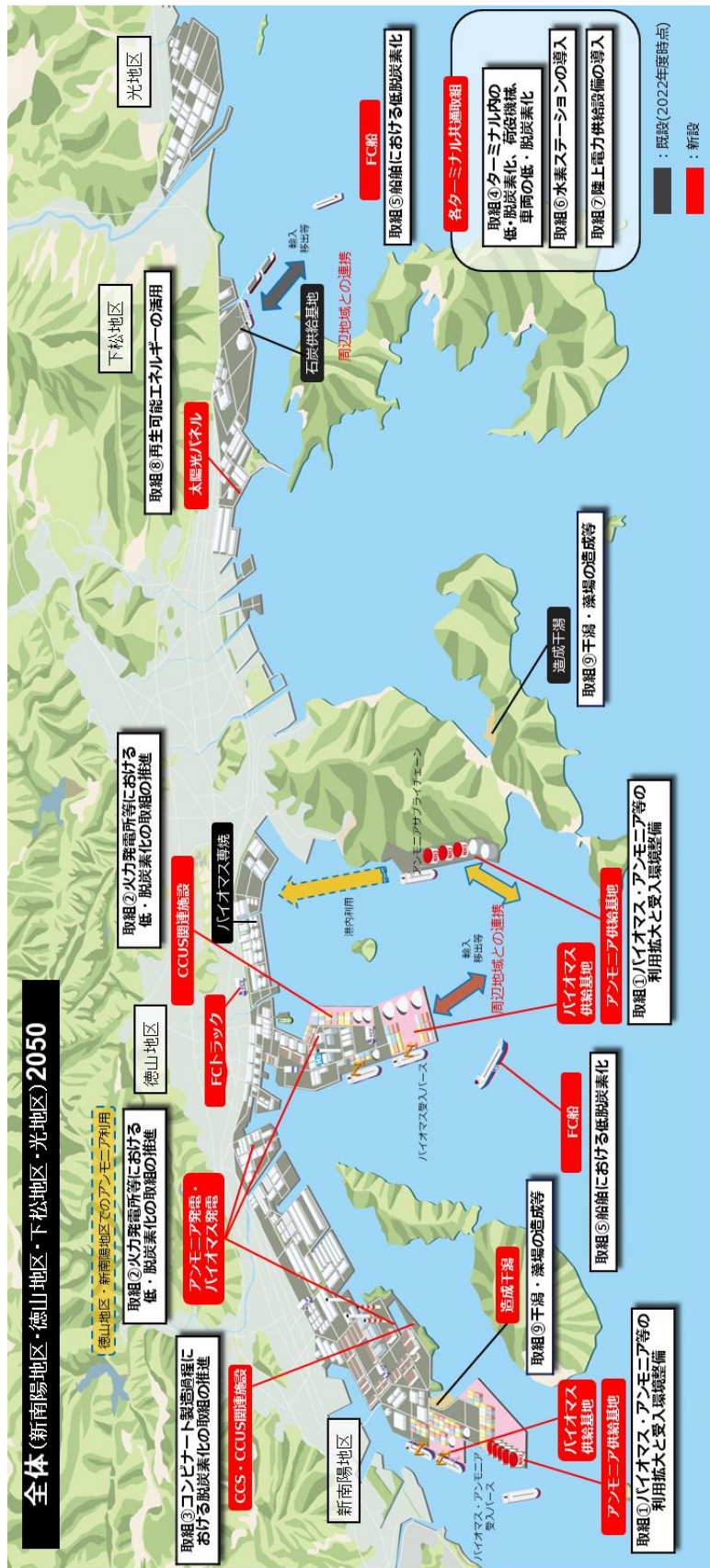


図 6.3 徳山下松港港湾脱炭素化推進計画イメージ図 (2050年)

※ 徳山下松港等におけるONP形成のイメージは、将来需要や今後の事業性検討等の実施状況を踏まえ、適宜見直しを図るものとする