

第 2 回 橘港港湾脱炭素化推進協議会

令和 6 年 3 月 2 2 日
徳島県県土整備部運輸政策課

1. 第1回橘港港湾脱炭素化推進協議会の概要
2. 橘港港湾脱炭素化推進計画の概要
3. CO2排出量の推計方法
4. アンケート及びヒアリング調査
5. CO2排出量の推計
6. 橘港港湾脱炭素化推進計画の目標
7. 今後のスケジュール

1. 第1回橘港港湾脱炭素化推進協議会の概要

第1回協議会ではCNP形成に向けた検討の方向性について協議した。

第1回協議会検討事項

【目標年次・削減目標等】

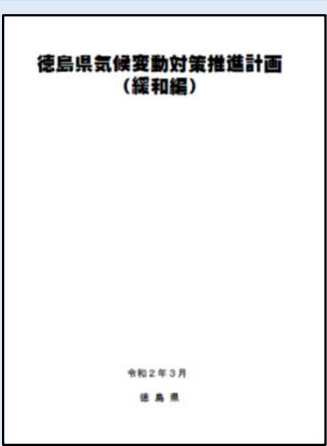
「徳島県計画※」における計画期間や削減目標等を踏まえ、以下のとおり設定した。

※徳島県気候変動対策推進計画（緩和編）

基準年 2013年度
計画期間 2050年まで

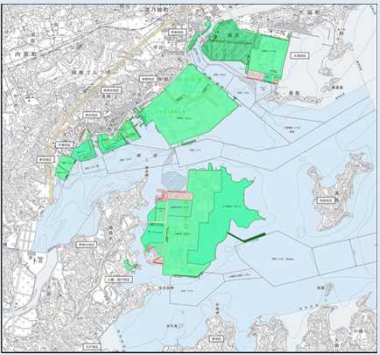
目標年次・削減目標

ステージ1 2030年度
温室効果ガス排出量 **50%削減**（2013年度比）
ステージ2 2050年
温室効果ガス排出量 **実質ゼロ**を目指す。



【対象範囲】

港湾区域及び港湾計画において、土地利用計画が示されている着色範囲を計画策定の対象範囲とした。



【方針検討にあたり、前提となる事項】

行政機関、港湾立地、利用企業等が連携し、効率的に港湾の脱炭素化を推進していくものとする。

第2回協議会以降報告・検討事項

【橘港のCO2排出量推計について】

温室効果ガス排出量の約9割を占めるCO2を対象に、基準年及び現状値の排出量を推計することとした。

また、計画対象範囲における「CO2排出量の推計」にあたっては、企業等へのアンケート・ヒアリング調査を実施することとした。

（企業へのアンケート・ヒアリング調査結果）
エネルギー使用量をベースに



（企業への調査結果が得られない場合）
企業分野別の事業の活動量をベースに

推計



橘港及び周辺地域における「CO2排出量」を推計

推計区分としては、
① 港湾ターミナル内
② 港湾ターミナル外
③ 港湾ターミナルを出入する船舶・車両等

【温室効果ガス削減目標】

区 分	2030年度 削減割合	2030年度 削減量
① 港湾ターミナル内	マイナス %	約 万トン
② 港湾ターミナル外	マイナス %	約 万トン
③ 港湾ターミナルを 出入する船舶・車両等	マイナス %	約 万トン
合 計	マイナス %	約 万トン

【次世代エネルギーの活用の検討】
（供給目標及び供給計画）

2. 橘港港湾脱炭素化推進計画の概要

【橘港港湾脱炭素化推進計画の目的】

本計画は、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に策定するものである。橘港の港湾区域及び臨港地区はもとより、橘港を利用する荷主企業や港運業者、船社、トラック業者等、民間企業等を含む港湾とその周辺地域を対象とし、水素・アンモニア等の大量・安定・安価な輸入・貯蔵等を可能とする受入環境の整備や、脱炭素化に配慮した港湾機能の高度化、集積する臨海部産業との連携等の具体的な取組について定め、橘港におけるカーボンニュートラルポート（CNP）の形成の推進を図るものである。

【計画に定める事項】

①基本的な方針

- ・当該港湾の概要
- ・対象範囲 等

②計画の目標

- ・港湾脱炭素化推進計画の目標
- ・温室効果ガスの排出量の推計
- ・温室効果ガスの吸収量の推計
- ・温室効果ガスの排出量の削減目標の検討
- ・水素・アンモニア等の需要推計及び供給目標の検討

③港湾脱炭素化促進事業・実施主体

- ・温室効果ガス削減、吸収作用の保全等に関する事業
- ・水素等の供給に関する事業

④計画の達成状況の評価に関する事項

⑤計画期間

⑥その他港湾管理者が必要と認める事項

第1回推進協議会検討事項

今回ご議論いただく事項

第3回推進協議会以降検討事項

3. CO2排出量の推計方法

港湾脱炭素化推進計画においては、わが国における温室効果ガスの約9割を占め、地球温暖化に及ぼす影響が最も大きいとされるCO2について、2013年度(基準年)及び2021年度(現状年)における排出量を推計する。

表3-1 推計区分

区分(場所)	排出源
①ターミナル内 (岸壁及びふ頭用地内)	・ 港湾荷役機械 ・ 管理棟、照明施設 等
②ターミナルを出入りする船舶・車両	・ 停泊中の船舶 ・ 輸送車両
③ターミナル外 (橋港を利用した企業活動に由来するCO2排出量)	・ 工場での活動 ・ 倉庫、物流施設での活動 ・ 事務所等での活動

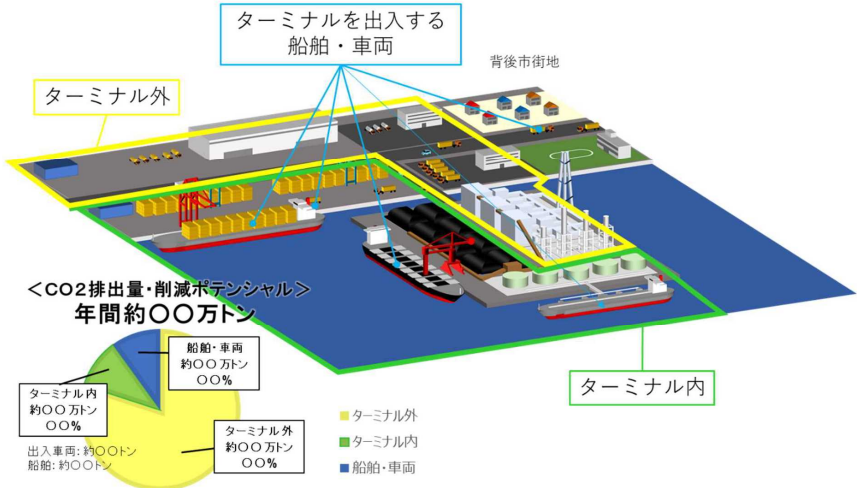
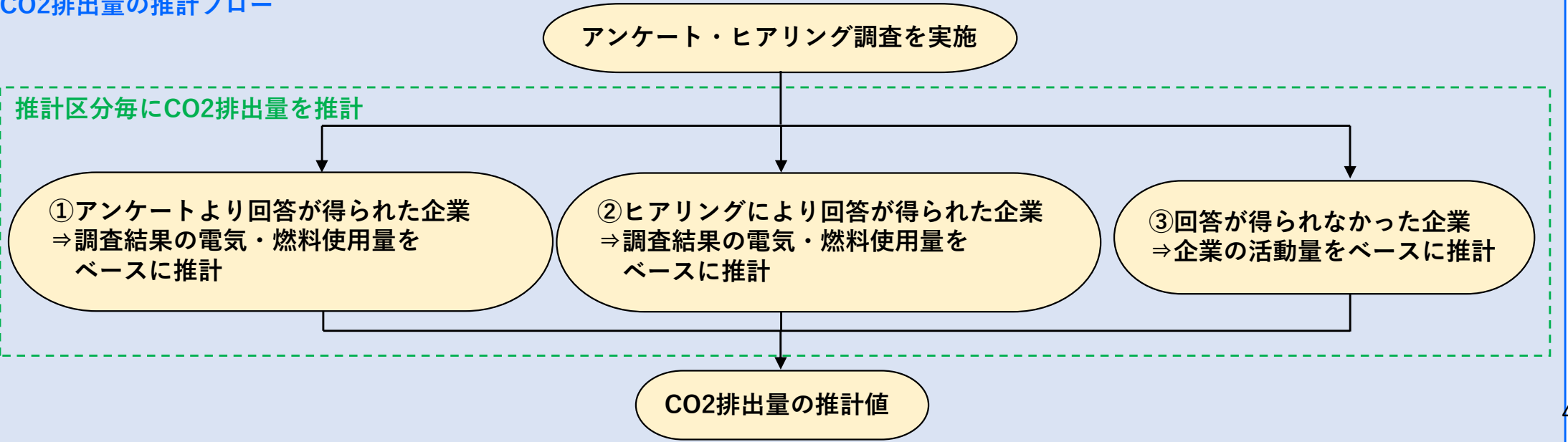


図3-1 推計イメージ

出典：「港湾脱炭素化推進計画」作成マニュアル 2023年3月 p.14

CO2排出量の推計フロー



4. アンケート及びヒアリング調査

【調査目的】

CO2排出量を推計するために脱炭素化推進計画の対象範囲に立地する各企業の電力・燃料使用量を把握する。また、各企業の脱炭素化に向けた取組内容を把握することにより、削減計画に反映する。

【調査概要】

脱炭素化推進計画の対象範囲に立地している企業23社を対象とし、令和5年12月～令和6年2月にアンケートを実施。また、対象企業のうち4者については、令和6年2～3月にヒアリングを実施。

【調査内容】

1. 主な事業内容

⇒事業者名、事業内容等

2. 港灣の利用について

⇒港灣を利用した企業活動の有無

3. 脱炭素化に向けた取組の方向性

⇒今後の取組方針、懸念事項等

4. 電力使用量、削減対策

⇒電力使用実績（2013年度及び2021年度）、用途、削減対策等

5. 燃料使用量、削減対策

⇒燃料使用実績（2013年度及び2021年度）、用途、削減対策等

6. 二酸化炭素以外の温室効果ガス排出量の内訳及び削減対策

⇒二酸化炭素以外の温室効果ガス排出量の内訳、削減対策

7. 2050年カーボンニュートラルに向けた温室効果ガス排出量の削減対策

⇒課題やボトルネック、関係機関への要望等

8. 次世代エネルギーの利用実績と需要

⇒次世代エネルギー利用実績量、将来的な利用量の見込み等

[illegible]

5. CO2排出量の推計(ターミナル内)

(1) ターミナル内におけるCO2排出量の推計

「荷役機械の電気・燃料使用量」や「ターミナルにおける管理棟の電力使用量」を基に排出係数等を用いて推計

①電力・燃料使用量が分かる場合

⇒ CO2排出量 = 電力・燃料使用量 × 排出係数

表 6: 主な排出係数一覧

排出活動	区分	単位	排出係数
燃料の使用	原料炭	tCO2/t	2.61
	一般炭	tCO2/t	2.33
	ガソリン	tCO2/kL	2.32
	灯油	tCO2/kL	2.49
	軽油	tCO2/kL	2.58
	A 重油	tCO2/kL	2.71
	B・C 重油	tCO2/kL	3.00
	液化石油ガス	tCO2/t	3.00
	液化天然ガス	tCO2/t	2.70
電力の使用		tCO2/kWh	※

※: 電力の排出係数は、契約している電気事業者の最新版の調整後排出係数を確認すること。

資料: 燃料の排出係数は、環境省 HP「温室効果ガス排出量 算定・報告・公表制度」

<https://ghg-santeikohyo.env.go.jp/files/calc/itiran_2020_rev.pdf>を基に作成

(令和5年1月6日アクセス)

出典: 「港湾脱炭素化推進計画」作成マニュアル 2023年3月 p.16

2013年度

一般電気事業者名	実排出係数 (t-CO ₂ /kWh)	調整後排出係数 (t-CO ₂ /kWh)
北海道電力(株)	0.000678	0.000681
東北電力(株)	0.000591	0.000589
東京電力(株)	0.000531	0.000522
中部電力(株)	0.000513	0.000509
北陸電力(株)	0.000630	0.000628
関西電力(株)	0.000522	0.000516
中国電力(株)	0.000719	0.000717
四国電力(株)	0.000699	0.000706
九州電力(株)	0.000613	0.000617
沖縄電力(株)	0.000858	0.000763

2021年度

中国電力(株)	0.000534	メニューA	0.000000
		メニューB	0.000000
		メニューC	0.000000
		メニューD	0.000000
		メニューE(残差)	0.000545
		(参考値)事業者全体	0.000521
四国電力(株)	0.000485	メニューA	0.000000
		メニューB	0.000000
		メニューC(残差)	0.000533
		(参考値)事業者全体	0.000569
九州電力(株)	0.000299	メニューA	0.000000
		メニューB(残差)	0.000392
		(参考値)事業者全体	0.000479
沖縄電力(株)	0.000739	メニューA	0.000000
		メニューB(残差)	0.000707
		(参考値)事業者全体	0.000705

②燃料使用量が分からない場合

⇒ 荷役機械の燃料消費量 × 荷役時間 × 排出係数

表5-1 燃料消費量

番号	荷役機械	燃料消費率	機関出力	燃料消費量
1	バックホウ 0.7m ³	0.144(L/kW・h)	123(kW)	17.712(L/h)
2	バックホウ 0.8m ³		110(kW)	15.840(L/h)
3	ホイールローダー 3.6~5.2m ³		216(kW)	31.104(L/h)
4	フォークリフト 3.5t	0.037(L/kW・h)	49.5(kW)	1.832(L/h)

表 14-8 総トン数クラス別の平均停泊時間(すべての貨物種類の平均)

	入港1回当たりの 平均停泊時間 (時間/回)	うち、荷役時間 (時間/回)
500 総トン未満	6.8	6.8
500~5,000 総トン	16.3	8.6
5,000~10,000 総トン	19.5	12.6
10,000 総トン以上	39.3	27.1

出典: 平成8年度船舶排出大気汚染物質削減手法検討調査(環境庁)

出典: 環境省

5. CO2排出量の推計(ターミナルを出入りする船舶・車両)

(2) ターミナルを出入りする船舶・車両におけるCO2排出量の推計

岸壁毎の船舶入港データから「各ターミナルの停泊船舶」や「各ターミナルを出入りする輸送車両」から推計

① 停泊船舶におけるCO2排出量の推計

CO2推計量＝燃料使用量(kg)÷比重(kg/l)×10⁻³×排出係数(t-CO2/kl)

※船種別もしくは船種船型別に算定し、それぞれを合計して排出量を求める

・燃料使用量

○補機ディーゼルが稼働している場合

$$\text{燃料使用量} = 0.17 \times P^{0.98} \times (A_1^{0.98} \times T_1 \times d_1 + A_2^{0.98} \times T_2 \times d_2)$$

P：定格出力 (PS/基)

A₁：荷役時の負荷率

A₂：非荷役時の負荷率

T₁：荷役時間 (時)

T₂：非荷役時間 (時)

d₁：荷役時の稼働機関基数 (基)

d₂：非荷役時の稼働機関基数 (基)

出典) 窒素酸化物総量規制マニュアル〔新版〕H12.12.25 公害研究対策センター

表4 補機ディーゼルの定格出力及び補助ボイラの定格燃料消費量 (参考)

船種	主機ディーゼル機関の定格出力 (PS)	補機ディーゼル機関の定格出力 (kW) 及び基数 (基)
客船	7.9X ^{0.83}	1.5X ^{0.63} ×3
フェリー	4.1X ^{0.85}	1.4X ^{0.70} ×3
フルコンテナ船	1.9X ^{0.97}	2.2X ^{0.60} ×2
タンカー(油)	12X ^{0.70}	10X ^{0.37} ×2
貨物船	19X ^{0.65}	7.7X ^{0.40} ×2
漁船	73X ^{0.50}	13X ^{0.43} ×2
その他	33X ^{0.61}	0.089X×2

- 注) 1. Xは、船舶の総トン数である。
2. 補機ディーゼル機関は、船舶によっては数基装備している場合があるので、1基当たりの定格出力及び一般的に装備されている合計の基数を示した。
3. 船種分類のうち、貨物船には、鉱石、穀物、木材、自動車専用船等を含む。
4. kW数をPS数に直す場合は、港湾調査等により換算係数を求める必要がある。(但し、調査が困難な場合はkW数を1.88で乗じてPS数として用いてもよい。)

・比重

表6 比重 (参考)

燃料の種類	比重 (kg/ℓ)
A重油	0.84
B重油	0.91
C重油	0.93

出典) 窒素酸化物総量規制マニュアル〔新版〕H12.12.25

公害研究対策センター

出典：港湾における温室効果ガス排出量算定マニュアル(案)Ver1.0

平成21年6月 p.9

表5 港湾区域内における補機ディーゼル機関、補助ボイラの負荷率 (参考)

船種	停泊中非荷役時及び港湾区域内航行時		停泊中荷役時		荷役時間比 〔荷役時間/停泊時間〕	備考
	補機ディーゼル機関の負荷率	補助ボイラの負荷率	補機ディーゼル機関の負荷率	補助ボイラの負荷率		
客船、フェリー、漁船	0.42(1)	0.48(全)	—	—	0	漁船については荷役時間の負荷率について調査の必要がある。
フルコンテナ船	0.42(1)	0.48(全)	—	—	0	荷役は陸上動力を使用
タンカー(油)	0.37(1)	0.19(全)	0.45(1)	0.76(全)	外航：0.23 内航：1.0	荷役とは揚荷を指す
貨物船	0.42(1)	0.48(全)	0.46(2)	0.56(全)	外航：0.23 内航：1.0	荷役に陸上動力を使用する場合又は自動車専用船等、船舶機関を使用しない場合は荷役時間比を0とする。
その他	0.42(1)	0.48(全)	0.46(2)	0.56(全)		

- 注) 1. ()内は稼働基数、なお(全)は全基稼働
2. 修理ドックに接岸した船舶は、全機関が停止しているものとする。
3. 船種分類のうち、貨物船には鉱石、穀物、木材、自動車専用船、セミコンテナ船等を含み、その他には練習船、ケーブル敷設船、救助船、巡視船、気象観測船等を含む。

出典) 窒素酸化物総量規制マニュアル〔新版〕H12.12.25 公害研究対策センター

出典：港湾における温室効果ガス排出量算定マニュアル(案)Ver1.0 平成21年6月 p.6-8

・排出係数

表6:主な排出係数一覧

排出活動	区分	単位	排出係数
燃料の使用	原料炭	tCO2/t	2.61
	一般炭	tCO2/t	2.33
	ガソリン	tCO2/kL	2.32
	灯油	tCO2/kL	2.49
	軽油	tCO2/kL	2.58
	A重油	tCO2/kL	2.71
	B・C重油	tCO2/kL	3.00
	液化石油ガス	tCO2/t	3.00
	液化天然ガス	tCO2/t	2.70
電力の使用		tCO2/kWh	※

※:電力の排出係数は、契約している電気事業者の最新版の調整後排出係数を確認すること。

資料:燃料の排出係数は、環境省 HP「温室効果ガス排出量 算定・報告・公表制度」

〈https://ghg-santeikohyo.env.go.jp/files/calculiran_2020_rev.pdf〉を基に作成

(令和5年1月6日アクセス)

出典：「港湾脱炭素化推進計画」作成マニュアル 2023年3月 p.16

5. CO2排出量の推計(ターミナルを出入りする船舶・車両)

② 輸送車両におけるCO2排出量の推計

CO2推計量=※貨物重量(t)×輸送距離(km)×CO2排出原単位(t-CO2/t・km)
※貨物重量は、徳島県の港湾統計より算出

・ 輸送距離

貨物を取扱いしている岸壁～阿南市役所間の往復距離(km)
※貨物をターミナル外へ輸送していない場合は計上しない



出典：国土地理院地図の最新航空写真

図5-1 輸送距離の算出方法

・ CO2排出原単位

CO2排出原単位=燃料使用原単位÷軽油の排出係数
=0.0421(L/t・km)÷0.00258(t-CO2/L)
=0.000109(t-CO2/t・km)

表 12 積載率が不明な場合の積載率及び輸送トンキロ当たり燃料使用量

車種	燃料	最大積載量(kg)		積載率が不明な場合			
				平均積載率		原単位(l/t・km)	
			中央値	自家用	営業用	自家用	営業用
軽・小型・普通貨物車	ガソリン	軽貨物車	350	10%	41%	2.74	0.741
		～1,999	1000	10%	32%	1.39	0.482
		2,000以上	2000	24%	52%	0.394	0.192
小型・普通・貨物車	軽油	～999	500	10%	36%	1.67	0.592
		1,000～1,999	1500	17%	42%	0.530	0.255
		2,000～3,999	3000	39%	58%	0.172	0.124
		4,000～5,999	5000	49%	62%	0.102	0.0844
		6,000～7,999	7000			0.0820	0.0677
		8,000～9,999	9000			0.0696	0.0575
		10,000～11,999	11000			0.0610	0.0504
		12,000～16,999	14500			0.0509	0.0421

出典) 経済産業省告示「貨物輸送事業者に行わせる貨物の輸送に係るエネルギーの使用量の算定の方法

出典：港湾における温室効果ガス排出量算定マニュアル(案)Ver1.0
平成21年6月 p.30

5. CO2排出量の推計(ターミナル外)

(3) ターミナル外におけるCO2排出量の推計

ターミナル等を経由して企業活動を行う事業者(製造業、電気業)を対象として推計

① 製造業(特定排出事業者)

「徳島県脱炭素社会の実現に向けた気候変動対策推進条例」(以下、“条例”と称す)の報告に基づくCO2排出量を用いることを基本とするが、下記b)のような場合は、アンケート・ヒアリング調査より得られた電力・燃料使用量を用いて、CO2排出量を推計した。

② 製造業(特定排出事業者以外)

アンケート・ヒアリング調査等より得られた電力・燃料使用量を用いて、CO2排出量を推計することを基本とするが、下記d)のような場合は、アンケート調査等から各事業者の活動状況を調査し、CO2排出量を推計した。

③ 電気事業者

「徳島県脱炭素社会の実現に向けた気候変動対策推進条例」(以下、“条例”と称す)の報告に基づくCO2排出量を基に推計した。

①製造業(特定排出事業者)

a)徳島県内に工場や事業所が1箇所である場合
条例の報告によるCO2排出量



b)徳島県内に工場や事業所が2箇所以上ある場合
アンケート・ヒアリング調査より得られた
電気・燃料使用量を用いる
⇒CO2排出量=電力・燃料使用量×排出係数



製造業(特定排出事業者)の
CO2排出量を推計

②製造業(特定排出事業者以外)

c)電力・燃料使用量が分かる場合
アンケート・ヒアリング調査より得られた
電気・燃料使用量を用いる
⇒CO2排出量=電力・燃料使用量×排出係数



d)電力・燃料使用量が分からない場合
※徳島県の製造業全体のCO2排出量を用いてCO2排出量の補正係数を算出
補正係数=港湾施設用地内の製造業活動実績
÷ 徳島県全体の製造業活動実績
※徳島県の製造業全体のCO2排出量は本県で公開している「温室効果ガス排出量の状況(2019年度算定結果)」を参照



製造業(特定排出事業者以外)の
CO2排出量を推計

③電気事業者

条例の報告によるCO2排出量



電気事業者のCO2排出量を推計

5. CO2排出量の推計(推計結果)

表5-2 橋港におけるCO2排出量の推計結果一覧表

分類	対象地区	主な対象施設等	所有・管理者	CO2排出量	
				2013年度	2021年度
ルミナ公共 内ナ	西浜地区ターミナル	荷役機械	ターミナル運営会社	121t	100t
専用 ターミナル 内	幸野地区ターミナル	荷役機械	ターミナル運営会社	2,485t	2,759t
	幸田地区ターミナル	荷役機械	ターミナル運営会社		
	小勝・後戸地区ターミナル	荷役機械	ターミナル運営会社		
公共 ターミナル を出入 りする 船舶・車 両	大湊地区ターミナル	停泊中の船舶	船社	751t	790t
		ターミナル外への輸送車両	貨物運送事業者		
	答島地区ターミナル	停泊中の船舶	船社		
		ターミナル外への輸送車両	貨物輸送事業者		
	西浜地区ターミナル	停泊中の船舶	船社		
		ターミナル外への輸送車両	貨物輸送事業者		
専用 ターミナル を出入 りする 船舶・車 両	幸野地区ターミナル	停泊中の船舶	船社	96t	130t
		ターミナル外への輸送車両	貨物運送事業者		
	幸田地区ターミナル	停泊中の船舶	船社		
		ターミナル外への輸送車両	貨物輸送事業者		
	小勝・後戸地区ターミナル	停泊中の船舶	船社		
		ターミナル外への輸送車両	貨物輸送事業者		
ターミナル 外	大湊地区ターミナル	工場、事務所等	製造事業者	609,925t	540,313t
	答島地区ターミナル	工場、事務所等	製造事業者		
	幸野地区ターミナル	工場、事務所等	製造事業者		
	幸田地区ターミナル	工場、事務所等	製造事業者		
	小勝・後戸地区ターミナル	工場、事務所等	製造事業者		
合計				約613,000t	約544,000t

5. CO2排出量の推計(推計結果)

橘港に立地している火力発電所は、主に橘港以外へ電力を供給していることや電力を消費する側でCO2排出量を計上することとしていることから、橘港で発生しているCO2排出量としては推計せずに「その他」に区分し、本計画目標の対象としない。

表5-3 火力発電所におけるCO2排出量の推計結果一覧表

分類	対象地区	主な対象施設等	所有・管理者	CO2排出量	
				2013年度	2021年度
その他	幸野地区ターミナル	火力発電所	電気事業者	18,376,546t	15,252,180t
		停泊中の船舶	船社		
	小勝・後戸地区ターミナル	火力発電所	電気事業者		
		荷役機械	貨物運送事業者		
		停泊中の船舶	船社		
合計				約18,377,000t	約15,252,000t

6. 橘港港湾脱炭素化推進計画の目標

計画の目標は、KPI(Key Performance Indicator：重要達成度指標)を設定し、短期・中期・長期的に具体的な数値目標を定める。

表6-1 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 CO2排出量	—	約306,500t/年 (2013年度比50%減)	実質0t/年

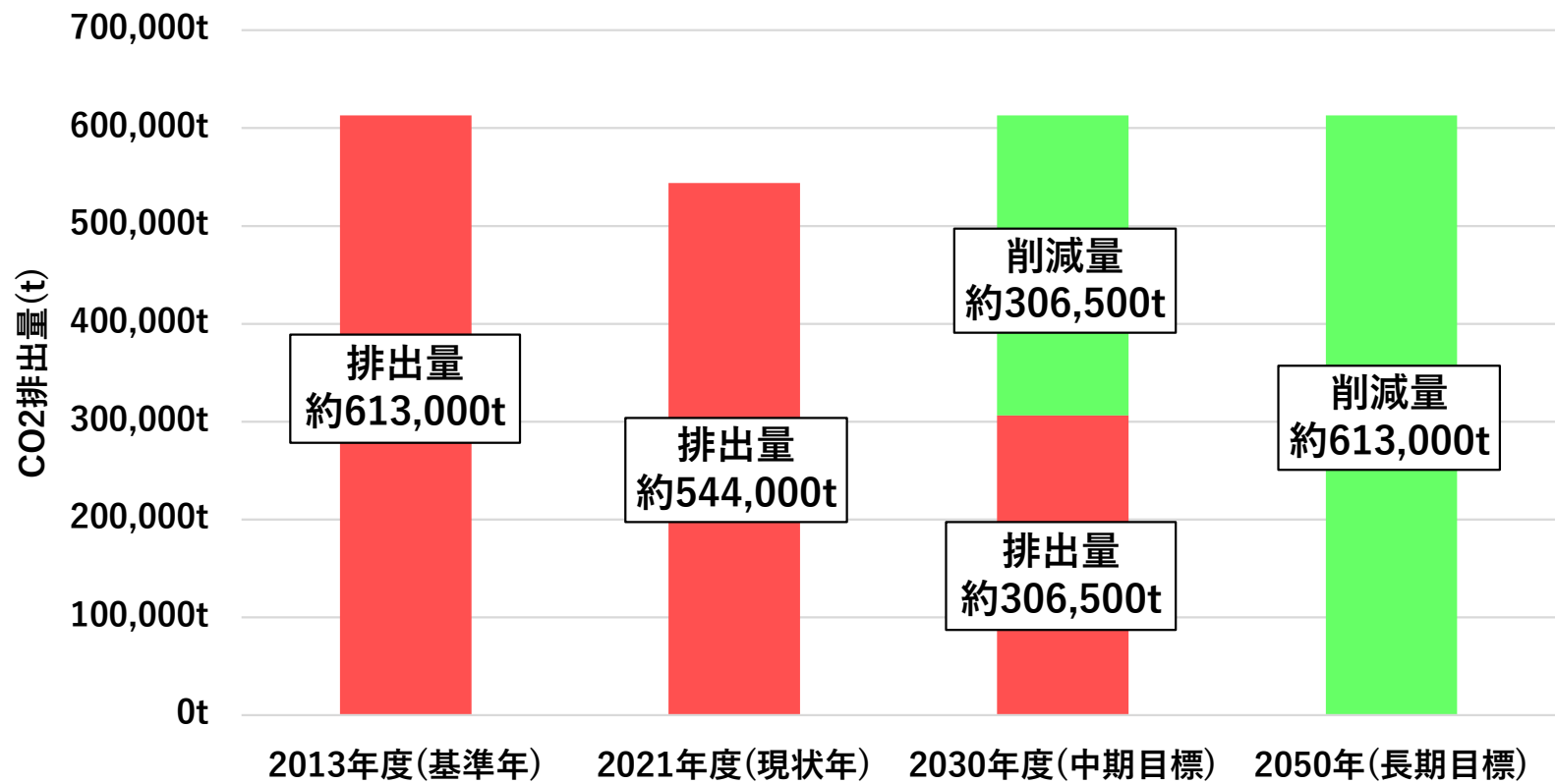
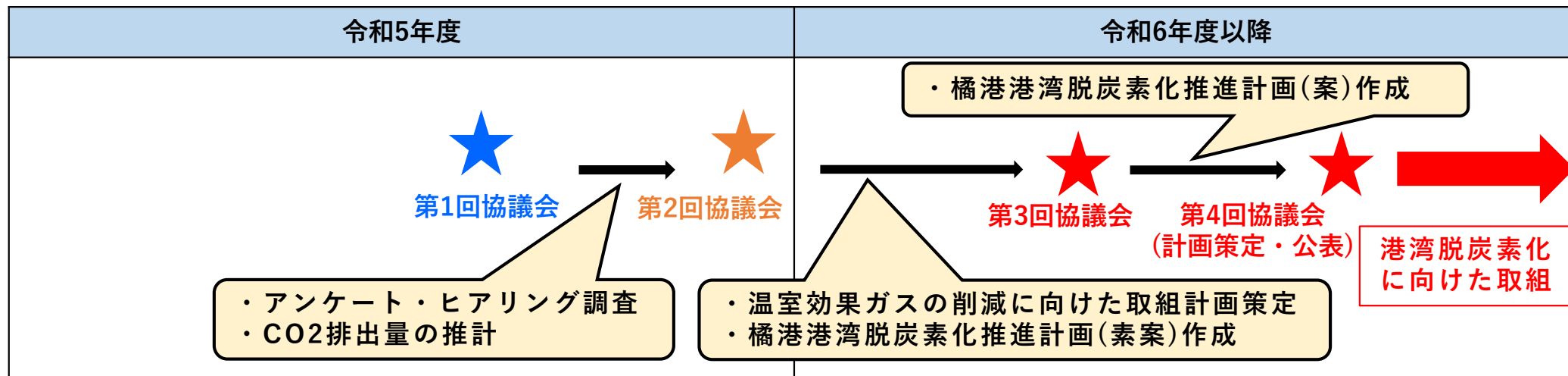


図6-1 計画の目標

7. 今後のスケジュール



協議会	開催日	内容
第1回協議会	令和5年11月15日 (済)	- 橘港港湾脱炭素化推進協議会について - 橘港の概要について - 四国地方整備局からの資料提供 - カーボンニュートラルに向けた徳島県の実施について - 橘港における港湾脱炭素化推進計画の作成に向けた検討の方向性について
第2回協議会	令和6年3月22日 (本日)	- 橘港港湾脱炭素化推進計画の検討 - 四国における脱炭素化推進事業に関する紹介等
第3回協議会	令和6年11月 (予定)	- 橘港港湾脱炭素化推進計画(素案) - その他
第4回協議会	令和7年1月 (予定)	- 橘港港湾脱炭素化推進計画(案) - その他