

第2回

須崎港港湾脱炭素化推進協議会

～須崎港港湾脱炭素化推進計画の作成に向けた検討状況～

令和6年6月7日

高知県 土木部 港湾・海岸課

1. 須崎港港湾脱炭素化推進計画について	1
2. 須崎港CO2排出量の推計結果について	2
● 須崎港の基準年(2013年度)・直近年次(2022年度)のCO2排出量	2
● CO2排出量の推計方法	3
● アンケート・ヒアリング結果について	5
● 推計結果の内訳	6
3. 須崎港のCO2排出量削減目標について	11
● 削減目標の考え方	11
● 須崎港 CO2排出量削減目標（案）	13
● 削減目標（案）の達成に向けた現時点での見通し	14
4. 次世代エネルギー（水素・燃料アンモニア）の供給目標について	15
● 水素・アンモニア供給量の見通し	15
● 水素・アンモニアの特徴	16
● 須崎港における水素・アンモニアの需要ポテンシャル	17
● 必要施設（係留施設・貯蔵タンク）の検討・推計	19
● 必要施設（貯蔵タンク）の用地規模	20
5. 今後のスケジュール	22

1. 須崎港港湾脱炭素化推進計画について

【計画策定の方針】

高知県内の重要港湾 3 港の中でCO2排出量が最も多い須崎港において、水素・燃料アンモニア等の大量・安定・安価な輸入や貯蔵等を可能とする受入環境の整備、脱炭素化に配慮した港湾機能の高度、集積する臨海部産業との連携等を通じて、温室効果ガス排出のゼロを目指す。

港湾脱炭素化推進計画に定める事項

国土交通省「港湾脱炭素化推進計画」作成マニュアル より

第1回
協議会

☑ 基本的な方針

- ・当該港湾の概要、取組方針等
(対象とする範囲、アンケート調査・CO2排出量の推計方法)

第2回
協議会

☑ 計画の目標

- ・温室効果ガス排出量の削減目標や水素等の供給目標等

第3・4回
協議会

☐ 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
(低炭素型荷役機械の導入、ブルーカーボン生態系の活用等)
- ・水素等の供給に関する事業

☐ 計画の達成状況の評価に関する事項

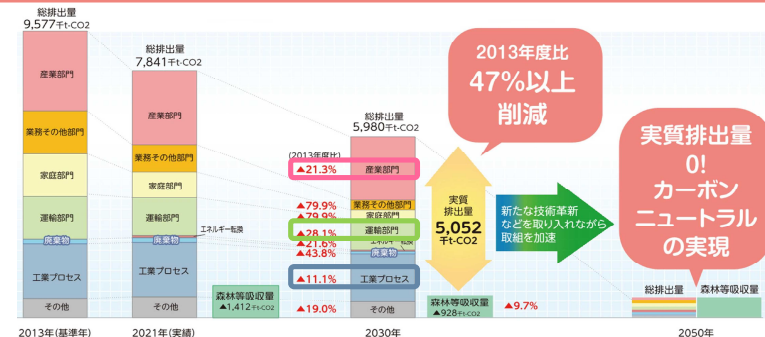
- ・評価の実施体制、方法、公表方法等

☐ 計画期間

☐ その他港湾管理者が必要と認める事項

- ・港湾の脱炭素化に関する将来構想・脱炭素化推進地区の方向性等

第Ⅱ期 高知県脱炭素社会推進アクションプラン



2030年度

2013年度比
47%以上 削減

産業部門 21.3% 削減

運輸部門 28.1% 削減

工業プロセス 11.1% 削減

2050年度

実質排出量 0

カーボンニュートラルの実現

環境省 地球温暖化対策計画

■ 地球温暖化対策推進法に基づく政府の総合計画

「2050年カーボンニュートラル」宣言、2030年度46%削減目標*等の実現に向け、計画を改定。

* 我が国の中期目標として、2030年度において、温室効果ガスを2013年度から46%削減することを目指す。さらに、50%の高みに向け、挑戦を続けていく。

温室効果ガス排出量・吸収量 (単位：億t-CO2)		2013排出実績	2030排出量	削減率	従来目標
エネルギー起源CO ₂	エネルギー起源CO ₂	12.35	6.77	▲45%	▲25%
	産業	4.63	2.89	▲38%	▲7%
	業務その他	2.38	1.16	▲51%	▲40%
	家庭	2.08	0.70	▲66%	▲39%
	運輸	2.24	1.46	▲35%	▲27%
	エネルギー転換	1.06	0.56	▲47%	▲27%
非エネルギー起源CO ₂ 、メタン、N ₂ O		1.34	1.15	▲14%	▲8%
HFC等4ガス（フロン類）		0.39	0.22	▲44%	▲25%
吸収源		-	▲0.48	-	(▲0.37億t-CO ₂)

● 須崎港の基準年(2013年度)・直近年次(2022年度)のCO2排出量

第1回協議会で提示した須崎港のCO2排出量（四国地方整備局_試算結果）

- 統計資料等の根拠データ(2017年度)から
 - ⇒ 各基準年度(2013・2022年度)への統計データ更新
 - ⇒ 対象企業へのアンケート・ヒアリング結果により更新
- (2013)・(2022)

して、CO2削減目標の基準年度・直近年度のCO2排出量を推計・算出した。

■ 高知県/重要港湾3港のCO2排出量 (①エネルギー起源CO2)			■ 須崎港のCO2排出量 (①エネルギー起源CO2)		
重要港湾	CO2排出量 (t-CO2)	割合	区 域	CO2排出量 (t-CO2)	割合 (%)
高知港	252,165	15.58%	ターミナル内	—	—%
須崎港	1,361,900	84.15%	ターミナルを出入りする車両	156	0.01%
宿毛湾港	4,270	0.26%	停泊中の船舶	1,469	0.1%
計	1,618,335	100.00%	ターミナル外	1,360,274	99.9%
			合計	1,361,900	100.0%

■ 須崎港のターミナル外のCO2排出量									
特定排出者名	事業所名	エネルギー 起源CO2	非エネルギー 起源CO2 (廃棄物の 燃焼等)	メタン CH4	一酸化 二窒素 N2O	HFC	PFC	SF6	排出量合計
A 社		1,229,913	1,745,258	52,470	5,794	174,214			3,207,649
B 社		38,900							38,900
C 社		34,414							34,414
D 社		31,172							31,172
E 社		25,875							25,875
小 計		1,360,274	1,745,258	52,470	5,794	174,214			3,338,010

注)温室効果ガス排出量の算定・報告・公表制度 H29特定事業所データより (単位:CO2換算トン)

第1回協議会

今回推計

CO2排出量 推計結果

区分	CO2排出量 (t)
エネルギー起源CO2計	1,361,900
ターミナル内	—
ターミナルを出入りする車両	156
停泊中の船舶	1,469
ターミナル外 (①)	1,360,274
非エネルギー起源CO2等計 (②+③)	1,977,736
総排出量	3,339,636

区分	CO2排出量 (t)	
	2013年	2022年
エネルギー起源CO2 (化石燃料や電力の使用により発生・排出されるCO2)	1,713,369	1,414,512
ターミナル内	474	332
ターミナル出入 (船舶・車両)	21,602	21,837
ターミナル外	1,691,293	1,392,343
非エネルギー起源 (ターミナル外) (セメントの製造過程において発生する石灰石由来のCO2)	1,920,587	1,761,404
総排出量	3,633,956	3,175,916

エネルギー 起源

ターミナル内

試算での計上なし (アンケート未実施→CO2排出量0)

ターミナル出入

船舶：統計データにより算出
車両：港湾統計等より (公共岸壁から市役所までの距離で試算)

ターミナル外

環境省特定排出所データより

非エネルギー起源

環境省特定排出所データより

関係者アンケートによる電力・燃料使用量の調査結果より算出

船舶：統計データより算出 (年次の修正)
車両：港湾統計等より (アンケート・ヒアリングによる貨物・配送距離で推計)

関係者アンケートによる電力・燃料使用量の調査結果より算出

関係者アンケートによる調査結果より算出

2.須崎港CO2排出量の推計結果について

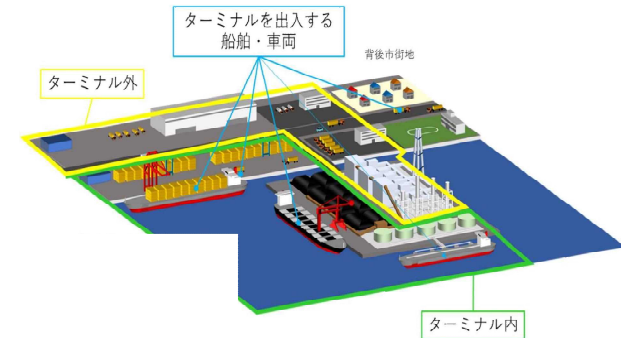
CO2排出量の推計方法

[対象範囲]

港湾を構成する海域（港湾区域）及び陸域（臨港地区）を基本とする。
その他、港湾を利用する企業活動も可能な範囲で対象に加える。



アンケート及び統計資料より
直近年度(2022年度)・基準年度(2013年度)のCO2排出量を把握



[出典] 国土交通省「港湾脱炭素化推進計画」作成マニュアル（令和5年3月）

ターミナル内：ふ頭、建屋、荷役機械
ターミナル出入：船舶、車両
ターミナル外：港湾で貨物を取扱う関連事業者
港湾を利用して生産等を行う事業者

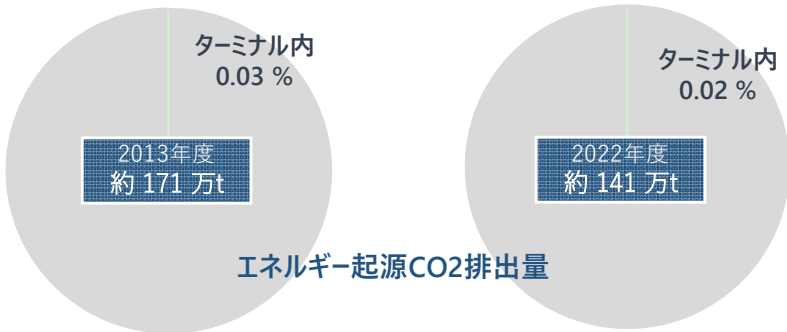
● CO2排出量の推計方法

- 「港湾脱炭素化推進計画」作成マニュアル（R5年3月）及び 港湾における温室効果ガス排出量算定マニュアル(案)（H21年6月）※に示される算定式を用いて、各排出区分でのCO2排出量を下記の方法にて推計した。

ターミナル内	公共ふ頭：県提供資料を基に把握した電力使用量を基にCO2排出量を算出
	$\text{CO2排出量(t-CO2)} = \text{年間の電気使用量 (MWh)} \times \text{排出係数(t-CO2/MWh)}$
	専用ふ頭：アンケートで把握した電力及び燃料使用量を基にCO2排出量を算出
	$\text{電力由来CO2排出量} = \text{電力使用量[MWh]} \times \text{排出係数[t-CO2/MWh]}$ $\text{燃料由来CO2排出量} = \text{燃料使用量[kL]} \times \text{燃料係数[t-CO2/kL]}$
ターミナル出入 (船舶・車両)	船 舶 ：港湾統計資料等を基に船種毎の隻数・総トン数・係留時間等を整理し、 燃料使用量* を把握 * 燃料使用量 = 0.17×(定格出力)0.98×(荷役時の負荷率)0.98×荷役時間×稼働基数 + (非荷役時の負荷率)0.98×非荷役時間×稼働基数
	$\text{CO2排出量(t-CO2)} = \text{燃料消費量(t)} \times \text{比重(kg/L)} \times \text{排出係数(t-CO2/kL)}$
	車 両 ：港湾統計資料等を基に品目毎の貨物取扱量・台数等を整理し、CO2排出量算出に必要な情報を把握
	$\text{CO2排出量(t-CO2)} = \text{台数(台)} \times \text{輸送往復距離(km)} \times \text{原単位(g-CO2/台・km)}$ ※アンケートで燃料使用量を把握できたものについてはターミナル外に示す計算方法でCO2排出量を算出
ターミナル外	アンケートで把握した電力・燃料使用量を基に、下記計算式よりCO2排出量を算出
	$\text{電力由来CO2排出量} = \text{電力使用量[MWh]} \times \text{排出係数[t-CO2/MWh]}$
	$\text{燃料由来CO2排出量} = \text{燃料使用量[kL]} \times \text{燃料係数[t-CO2/kL]}$

● 推計結果の内訳：ターミナル内

ターミナル内 エネルギー起源CO2排出量（t）		
区分	2013年	2022年
公共ふ頭	86	60
専用ふ頭	387	272
計	474	332



推 計 手 順

※端数処理により数値が一致しない場合がある。

県提供資料を基に把握した電力使用量を基にCO2排出量を算出
 ○ CO2排出量(t-CO2) = 年間の電気使用量燃料使用量(MWh) ÷ 排出係数(t-CO2/MWh)

公
共
ふ
頭

施 設	数 量	年間の 電気使用量（MWh）		調整後排出係数 (t-CO2/MWh)		消費電力由来CO2 (t-CO2)	
		2013年	2022年	2013年	2022年	2013年	2022年
大峰砂利施設	1.2ha	0.2	0.2	0.706	0.454	0.2	0.1
管理詰所	1棟	1	1			0.5	0.4
照明(臨港道路等)	61基(LED 2基含む)	121	130			86	59
計		122	131			86	60

照明の点灯時間は12h/日とし、消費電力は 50W/水銀灯、12W/LEDとして算出(環境省資料より)

専
用
ふ
頭

アンケートで把握した電力及び燃料使用量を基にCO2排出量を算出
 ○ 電力由来CO2排出量 = 電力使用量[MWh] × 排出係数[t-CO2/MWh]
 ○ 燃料由来CO2排出量 = 燃料使用量[kL] × 燃料係数[t-CO2/kL]

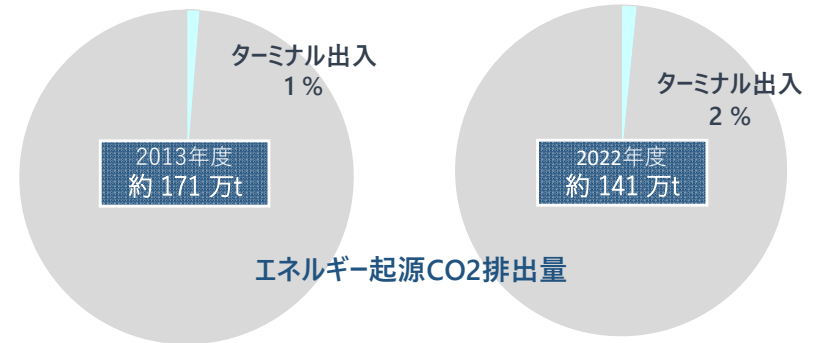
施 設	調達先	調整後排出係数(t-CO2/MWh)		電力使用量(MWh)		電力由来CO2(t-CO2)	
		2013	2022	2013	2022	2013	2022
専 用 ふ 頭	－						

施 設	燃料消費設備	使用燃料		燃料係数		燃料使用量(kL)		燃料資源由来CO2(t-CO2)			
						2013	2022	2013		2022	
専 用 ふ 頭	ブル	軽油	kL	2.62	t-CO2/kL	14	9	38	387	24	272
	クレーン	軽油	kL	2.62	t-CO2/kL	134	95	350		248	

● 推計結果の内訳：ターミナル出入

ターミナル出入 エネルギー起源CO2排出量（t）

区分	2013年	2022年
船舶	1,293	1,536
車両	20,310	20,301
計	21,602	21,837



推 計 手 順

※端数処理により数値が一致しない場合がある。

港湾統計資料等から把握した燃料使用量を基にCO2排出量を算出

○ CO2排出量(t-CO2) = 燃料消費量(t) × 比重(kg/L) × 排出係数(t-CO2/kL)

船 舶

公専	外内 貿	隻数		総トン数(GT)		延べ係留時間(h)		燃料消費量 (t)		使用燃料	比重 (kg/L)	排出係数 (t-CO2/kL)	CO2排出量 (t-CO2)	
		2013	2022	2013	2022	2013	2022	2013	2022				2013	2022
公共	外貿	100	105	864,747	1,003,440	5,029	5,919	0.1	28	A重油	0.84	2.71	387.5	522
	内貿	236	146	208,961	312,675	2,238	2,044	10	12	A重油	0.84	2.71	31.2	39
専用	外貿	119	109	2,476,683	2,830,232	4,306	4,648	145	171	A重油	0.84	2.71	468.1	551
	内貿	3,180	2,580	7,812,964	7,929,685	21,828	20,922	126	132	A重油	0.84	2.71	405.8	425
計													1,293	1,536

港湾統計資料等から把握した燃料使用量を基にCO2排出量を算出

○ CO2排出量(t-CO2) = 台数(台) × 輸送往復距離(km) × 原単位(g-CO2/台・km)

車 両

品目	貨物量(t)		車両台数		輸送往復距離 (km)	原単位 (g-CO2/台・km)	CO2排出量(t-CO2)		備 考
	2013	2022	2013	2022			2013	2022	
製材	15,650	15,650	1,565	1,565	582	145.2	485	485	原木加工した製品(パレット)を神戸港まで運搬する前提で算出 (車両：10tトラック、1日6台、年間作業日数：261日(365日×5/7))
砂・砂利	69,000	34,500	6,900	3,450	4.6	145.2	17	8	公共埠頭から市中心までの往復距離4.6kmと仮定
計	84,650	50,150	8,465	5,015			502	493	

アンケートで把握した燃料使用量を基に、燃料由来CO2排出量を算出

○ CO2排出量(t-CO2) = 燃料使用量[kL] × 燃料係数[t-CO2/kL]

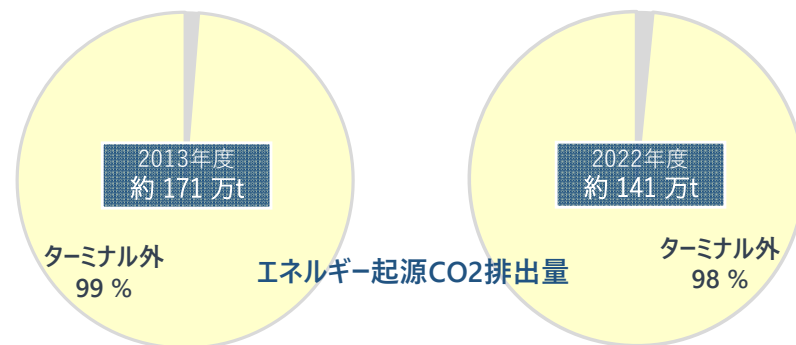
施設名	燃料消費設備	使用燃料		燃料係数		燃料使用量(kL)		燃料資源由来CO2(t-CO2)			
						2013	2022	2013		2022	
専 用 ふ 頭	運搬車両他	軽油	kL	2.62	t-CO2/kL	7,029	7,029	18,416	19,808	18,416	19,808
		ガソリン	kL	2.32	t-CO2/kL	600	600	1,392		1,392	

2.須崎港CO2排出量の推計結果について

● 推計結果の内訳：ターミナル外

ターミナル外 エネルギー起源CO2排出量（t）

区分	2013年	2022年
電力由来	33,034	20,821
燃料由来	1,658,259	1,371,521
計	1,691,293	1,392,343



推 計 手 順

※端数処理により数値が一致しない場合がある。

アンケートで把握した電力使用量を基に、電力由来CO2排出量を算出

○ CO2排出量(t-CO2) = 電力使用量[MWh] × 排出係数[t-CO2/MWh]

電力由来

調達先	調整後排出係数 (t-CO2/MWh)		電力使用量 (MWh)		消費電力由来CO2 (t-CO2)	
	2013年	2022年	2013年	2022年	2013年	2022年
四国電力	0.706	0.454	36,118	37,438	25,499	16,997
			7,987	6,488	5,639	2,946
			579	579	409	263
			620	372	438	169
			617	370	436	168
			600	360	424	163
			242	231	171	105
			13	13	9	5
			2	2	1	1
			9	9	6	4
			2	2	2	1
自家発電	—	—	(515,069)	(462,415)	—	—
計			561,854	508,275	33,034	20,821

2.須崎港CO2排出量の推計結果について

● 推計結果の内訳：ターミナル外

推 計 手 順

※端数処理により数値が一致しない場合がある。

アンケートで把握した燃料使用量を基に、燃料由来CO2排出量を算出

$$\bigcirc \text{CO2排出量(t-CO2)} = \text{燃料使用量[kL]} \times \text{燃料係数[t-CO2/kL]}$$

燃 料 由 来

燃料消費設備	使用燃料		燃料係数		燃料使用量(kL)		燃料資源由来CO2(t-CO2)			
					2013	2022	2013		2022	
セメント製造設備	石炭	t	2.33	t-CO2/t	360,679	276,781	840,382	1,621,557	644,900	1,340,533
発電設備	石炭	t	2.33	t-CO2/t	292,399	252,602	681,290		588,563	
セメント製造設備	重油	kL	3.10	t-CO2/kL	1,761	2,374	5,459		7,359	
社有車	ガソリン	kL	2.32	t-CO2/kL	2	2	4		4	
セメント製造設備	オイルコックス	t	3.06	t-CO2/t	30,857	32,584	94,422		99,707	
キルン	コークス	t	3.18	t-CO2/t	3,811	2,510	12,119	23,476	7,982	15,416
ボイラ	A重油	kL	2.75	t-CO2/kL	2,657	1,766	7,307		4,857	
乾燥炉	A重油	kL	2.75	t-CO2/kL	1,220	770	3,355		2,118	
乾燥炉	灯油	kL	2.50	t-CO2/kL	278	184	695		460	
ボイラ	LNG	t	2.79	t-CO2/t	0	0	0		0	
乾燥炉	LNG	t	2.79	t-CO2/t	0	0	0		0	
重機	軽油	kL	2.62	t-CO2/kL	4,346	5,326	11,387	11,387	13,954	13,954
社用車	ガソリン	kL	2.32	t-CO2/kL	98	98	226	493	226	493
フォークリフト	軽油	kL	2.62	t-CO2/kL	13	13	35		35	
ボイラー	灯油	kL	2.50	t-CO2/kL	93	93	232		232	
ホイローダー、ダンプ	軽油	kL	2.62	t-CO2/kL	98	98	255	255	255	255
ダンプ	軽油	kL	2.62	t-CO2/kL	91	91	238	238	238	238
10tダンプ	軽油	kL	2.62	t-CO2/kL	84	84	220	220	220	220
乾燥設備	重油	kL	3.10	t-CO2/kL	14	9	44	165	27	99
重機	軽油	kL	2.62	t-CO2/kL	23	14	61		37	
製材設備	灯油	kL	2.50	t-CO2/kL	23	14	58		35	
製材設備	ガソリン	kL	2.32	t-CO2/kL	0	0	1		1	
乾燥設備	重油	kL	3.10	t-CO2/kL	14	9	44	164	27	98
重機	軽油	kL	2.62	t-CO2/kL	23	14	61		37	
製材設備	灯油	kL	2.50	t-CO2/kL	23	14	58		35	
製材設備	ガソリン	kL	2.32	t-CO2/kL	0	0	1		1	
乾燥設備	重油	kL	3.10	t-CO2/kL	14	8	43	159	26	96
重機	軽油	kL	2.62	t-CO2/kL	23	14	59		36	
製材設備	灯油	kL	2.50	t-CO2/kL	23	14	56		34	
製材設備	ガソリン	kL	2.32	t-CO2/kL	0	0	1		1	
重機	軽油	kL	2.62	t-CO2/kL	29	30	77	84	78	83
自動車	ガソリン	kL	2.32	t-CO2/kL	3	2	8		5	
重機	軽油	kL	2.62	t-CO2/kL	23	14	61	61	37	37
計					698,723	575,529		1,658,259		1,371,521

● 推計結果の内訳：ターミナル外

CO2 排 出 実 績（現状及び見通し）

※端数処理により数値が一致しない場合がある。

電 力 由 来

電力由来CO2(t)	2013年	2022年	現状・見通し（アンケートより）等
	25,499	16,997	太陽光発電の導入
	5,639	2,946	2030年度電力使用量は2013年度同等予想
	409	263	2022年実績のみ、他年次同値（排出係数）
	438	169	今後も横ばいで推移見込み
	436	168	事業規模按分にて推計
	424	163	事業規模按分にて推計
	171	105	電力使用量減少によるもの
	9	5	事業規模按分(※)にて推計
	1	1	事業規模按分(※)にて推計
	6	4	事業規模按分にて推計
	2	1	事業規模按分(※)にて推計
			自家発電のため燃料でカウント （自家発電量は今後も現状と同等見込み）
計	33,034	20,821	
2013対比の削減率	-	▲37%	

事業規模按分(※)：砂利業者に関しては事務所で使用する電力の想定であるため事務所の電力使用量の数値を得られた須崎木材工業団地の事務所棟との面積で按分して数値を算出。

燃 料 由 来

燃料由来CO2(t)	2013年	2022年	現状・見通し（アンケートより）等
	1,621,557	1,340,533	[参考]企業の取組 2030年度燃料使用量：2013年度比▲21%
	23,476	15,416	[参考]企業の取組 2030年度燃料使用量：2013年度比▲38%
	11,387	13,954	燃料使用量の増加によるもの
	493	493	2022年実績のみ、他年次同値
	255	255	2022年実績のみ、他年次同値
	238	238	事業規模按分にて推計
	220	220	2022年実績のみ、他年次同値
	165	99	今後も横ばいで推移見込み
	164	98	事業規模按分にて推計
	159	96	事業規模按分にて推計
	84	83	燃料使用量の減少によるもの。
	61	37	事業規模按分にて推計
計	1,658,259	1,371,521	
2013対比の削減率		▲17%	

エ ネ ル ギ ー 起 源

エネルギー起源CO2(t) (電力由来+燃料由来)	2013年	2022年
	1,621,557	1,340,533
	36,886	30,951
	29,115	18,361
	901	755
	602	268
	600	266
	583	259
	265	261
	255	188
	239	239
	222	221
	68	41
計	1,691,293	1,392,343
2013対比の削減率	-	▲18%

非 エ ネ ル ギ ー 起 源

非エネルギー起源CO2 排出状況

住友大阪セメント株式会社										
年 度	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
CO2排出量 (万t)	192	190	187	185	198	193	189	182	184	176
削減率 (2013対比)	-	▲1%	▲3%	▲3%	+3%	+1%	▲2%	▲5%	▲4%	▲8%

【現在の取り組み】

GXリーグに参画している企業もあり、2030年のGHG削減目標を2013年度比16%削減としている。目標設定の考え方としては、GHG排出の大部分はセメント製造に係るものであり、2021年度のセメント生産数量、品種構成などが変わらない、発電所の稼働率も変わらないという前提で削減目標を設定している。

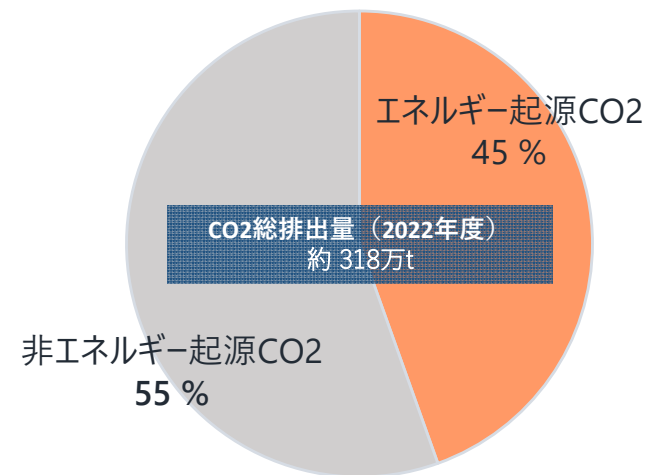
セメント製造に関わるCO2排出の6割を占めるプロセスCO2の削減はCCUS等の技術開発中ではあるが2030年までの実用化は困難であり、2030年までは化石エネルギーからバイオマス・廃棄物由来エネルギーへの切り替えにより残り4割のエネルギー起源CO2の削減に注力している。

● 削減目標の考え方

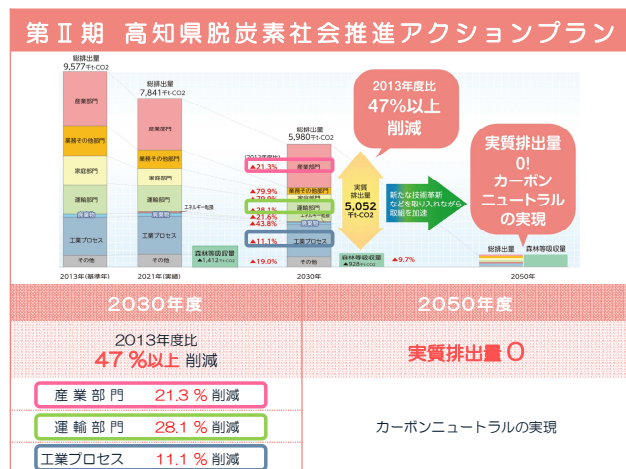
- ・ 須崎港は、非エネルギー起源CO2の排出割合が高く、その削減技術は開発・検証段階にある。
- 第Ⅱ期高知県脱炭素社会推進アクションプラン：2030年度の削減率▲47%以上削減(2013年度比)に向けた取組が必要である。

基準年(2013年度) 及び 直近年次(2022年度)のCO2排出量

区分	CO2排出量 (t)	
	2013年	2022年
エネルギー起源CO2 (化石燃料や電力の使用により発生・排出されるCO2)	1,713,369	1,414,512
ターミナル内	474	332
ターミナル出入 (船舶・車両)	21,602	21,837
ターミナル外	1,691,293	1,392,343
非エネルギー起源 (ターミナル外) (セメントの製造過程において発生する石灰石由来のCO2)	1,920,587	1,761,404
総排出量	3,633,956	3,175,916



高知県の温室効果ガス排出量 削減目標 (部門別) を参考に、須崎港のCO2排出量削減目標 を提案する。



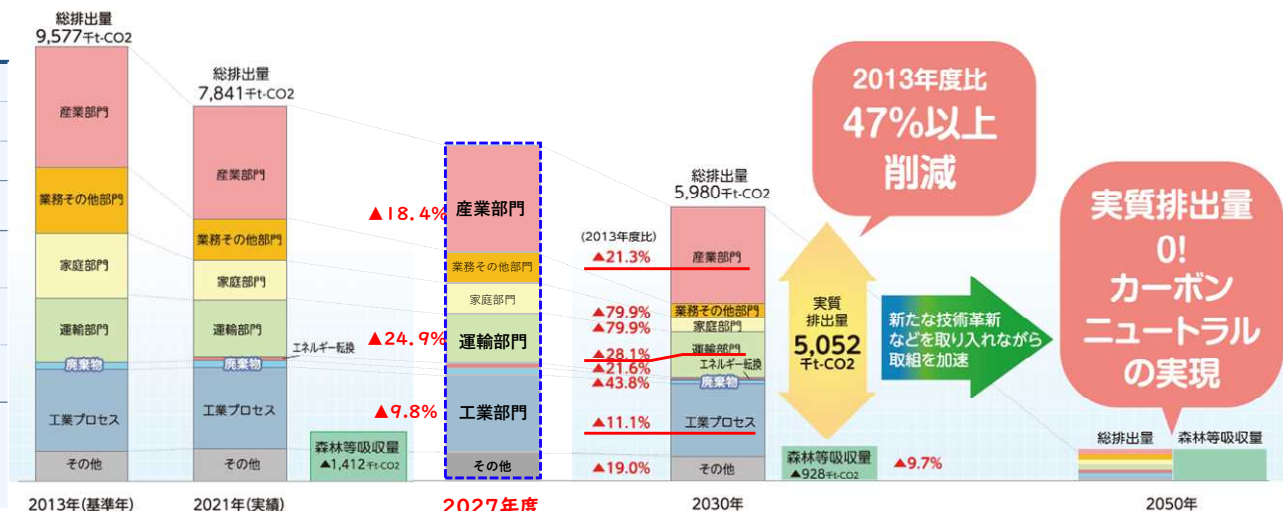
須崎港 CO2排出量削減目標 (案)

2027年 短期目標	第Ⅱ期高知県脱炭素社会推進アクションプランの完了期限 (2024年~ 2027年)を短期目標に設定
2030年 中期目標	第Ⅱ期高知県脱炭素社会推進アクションプランに合わせ設定 (各排出区分に該当する2030年度CO2削減目標を設定)
2050年 長期目標	カーボンニュートラルの実現

● 削減目標の考え方

須崎港 CO2排出量削減目標（案）

2027年 短期目標 2013年比 ー14%	産業部門（ターミナル内・外）	18.4% 削減
	運輸部門（ターミナル出入）	24.9% 削減
	工業プロセス（非エネルギー起源）	9.8% 削減
※ A P 2027年の目標値は本年に示されるため 現段階の目標値はグラフ(経年)推計【公表後、乖離があれば修正】		
2030年 中期目標 2013年比 ー16%	産業部門（ターミナル内・外）	21.3% 削減
	運輸部門（ターミナル出入）	28.1% 削減
	工業プロセス（非エネルギー起源）	11.1% 削減
2050年 長期目標	カーボンニュートラル	



○ 目標値の設定方針

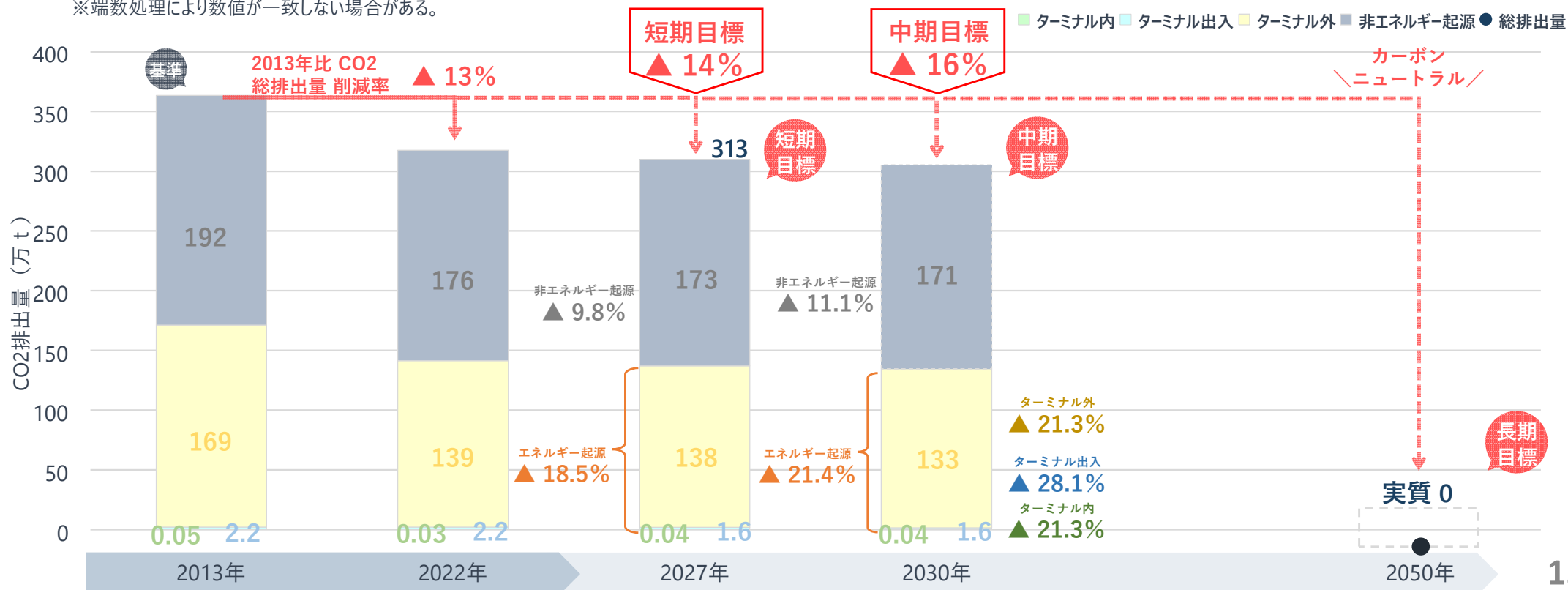
期間別 目標値	2027年 短期目標	第Ⅱ期高知県脱炭素推進アクションプランにおける2021年の削減実績を基に、2030年度削減目標の達成を踏まえた経過目標を設定
	2030年 中期目標	第Ⅱ期高知県脱炭素推進アクションプランにおける2030年度削減目標率を設定
	2050年 長期目標	第Ⅱ期高知県脱炭素推進アクションプランにおける2050年度目標を設定
排出区分別 目標値	エネルギー起源CO2	各ターミナル区分での目標排出量の総和より目標率を設定
	産業 ・ ターミナル内	工場・事業所エリア内における生産活動や荷役作業によるCO2が対象 → 産業部門削減目標率 を設定
	運輸 ・ ターミナル出入	船舶・車両による貨物等の運搬により発生するCO2が対象 → 運輸部門削減目標率 を設定
	産業 ・ ターミナル外	工場・事業所エリア内における生産活動や荷役作業によるCO2が対象 → 産業部門削減目標率 を設定
	工業 非エネルギー起源CO2 (ターミナル外)	工業プロセスにおける化学反応によるCO2が対象 → 工業プロセス削減目標率 を設定
	合計	各排出区分での目標排出量の総和より目標率を設定

3.須崎港のCO2排出量削減目標について

● 須崎港 CO2排出量削減目標（案）

排出区分	2013年度 排出実績(万t)	2022年 排出実績		2027年 短期目標		2030年 中期目標		2050年 長期目標	
		目標排出量(万t)	2013年度比 削減率	目標排出量(万t)	2013年度比 削減率	目標排出量(万t)	2013年度比 削減率	目標排出量(万t)	2013年度比 削減率
エネルギー起源CO2	171	141	▲ 17.4%	140	▲ 18.5%	135	▲ 21.4%	実質0	カーボンニュートラル の実現
産業・ターミナル内	0.05	0.03	▲ 30.0%	0.04	▲18.4%	0.04	▲21.3%		
運輸・ターミナル出入	2.2	2.2	+ 1.1 %	1.6	▲ 24.9%	1.6	▲ 28.1%		
産業・ターミナル外	169	139	▲ 17.7%	138	▲ 18.4%	133	▲ 21.3%		
工業非エネルギー起源CO2(ターミナル外)	192	176	▲ 8.3%	173	▲ 9.8%	171	▲ 11.1%		
総排出量	363	318	▲ 13 % (▲ 12.6%)	313	▲ 14 % (▲ 13.9%)	305	▲ 16 % (▲ 15.9%)		

※端数処理により数値が一致しない場合がある。



● 削減目標（案）の達成に向けた現時点での見通し

排出区分	2013年度 排出実績(万t)	2022年 排出実績		2027年 見通し		2030年 見通し		備考
		排出実績量 (万t)	2013年度比 削減率	見通し排出量 (万t)	2013年度比 削減率	見通し排出量 (万t)	2013年度比 削減率	
エネルギー起源CO2	171	141	▲ 17.4%	142	▲ 17.2%	136	▲ 20.8%	【短期目標（2027年度）】 ・目標削減率：▲13.9% ・削減見通し：▲8.2% ☞不足分：5.7%（約21万トン） 【中期目標（2030年度）】 ・目標削減率：▲15.9% ・削減見通し：▲7.3% ☞不足分：8.6%（約32万トン）
産業 ・ターミナル内	0.05	0.03	▲ 30.0%	0.03	▲30.0%	0.03	▲30.0%	
運輸 ・ターミナル出入	2.2	2.2	+ 1.1 %	2.2	+ 1.1%	2.2	+ 1.1%	
産業 ・ターミナル外	169	139	▲ 17.7%	140	▲ 17.4%	133	▲ 21.1%	
工業 非エネルギー起源 CO2(ターミナル外)	192	176	▲ 8.3%	192	▲ 0.1%	201	+4.8%	
総排出量	363	318	▲ 1 3 % (▲ 12.6%)	334	▲8% (▲ 8.2%)	337	▲7% (▲ 7.3%)	

※端数処理により数値が一致しない場合がある。

● エネルギー起源CO2

アンケートで把握した2社の取り組みが進めば、エネルギー起源CO2は短期（2027）で約17%削減、中期（2030）で約21%削減の見込み。

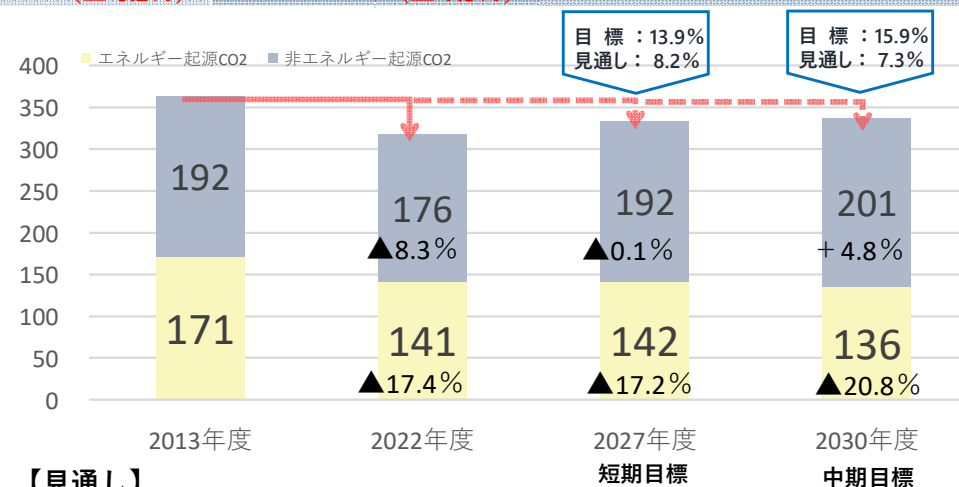
企業の取り組み（燃料使用量）

- ・住友大阪セメント 2013年度比▲21%削減
- ・白石工業 2013年度比▲38%削減

● 非エネルギー起源CO2

住友大阪セメントの取り組みである石炭の一部を廃油・廃プラ等に代替することで、エネルギー起源CO2は減るが、廃棄物の原燃料使用（非エネルギー起源CO2）が上昇し、短期で2013とほぼ同じ、中期（2030）では約5%増加する見込み。

年 度	2013	2021	2022	2030
非エネルギー起源CO2	169	159	152	157
非エネルギー起源CO2 (廃棄物の原燃料使用)	5	8	9	31
メタン(CH4)	1	1	1	1
一酸化二窒素(N2O)	18	16	14	13
計<万トン-CO2>	192	184	176	201
2013年度比CO2削減率(%)		▲ 4.2	▲ 8.3	4.7
セメント生産量(千トン) (参考)	3,463	3,346	3,177	3,346



【見通し】

- ・エネルギー起源CO2：短期（2027）では、1.3%（約2万t-CO2）、中期（2030）では、0.6%（約1万t-CO2）程度不足する見通しのため、もう一歩取り組みを進める必要がある。
- ・非エネルギー起源CO2：セメント製造に起因。廃棄物の原燃料使用への代替（増加）により、エネルギー起源CO2は減少するが、非エネルギー起源CO2が増加する見通し。
企業では、CO2吸収・低炭素製品の上市やCO2分離回収技術の開発・実証などに取り組んでおり、高知工場での取組みにも期待。次期（2026～）中期経営計画など企業の取組を注視し、適宜目標値の見直しも必要。

● 水素・アンモニア供給量の見通し

- アンケート結果より、将来の水素・アンモニアの利用構想はあるものの、現時点では将来の利用に向けた取組みは検討中であり、使用量は具体化されていない。
→ 具体的な供給計画の検討は、将来需要が顕在化した際に供給目標の検討と合わせて行う。
- 本検討では水素・アンモニア使用量の具体化及び企業間連携による調達・利活用の促進に向け、**将来需要ポテンシャル**を推計（試算）する。

需要ポテンシャル推計

- マニュアルに沿った考え方で、**2022年の化石燃料使用量**を基に推計
- サプライチェーン構築に関する課題は考慮しない。
- 将来の電力需要やその他資源の利用についても水素・アンモニアに換算したポテンシャルとして把握する。
- メタネーションによる合成メタンの活用など、各種資源も水素等を利用するものと想定する。

※ 実際には、将来も電気や各種資源を利用する機械等はあるものと想定される

→ 本検討では、電気は燃料電池等の導入などにより水素・アンモニアを二次的に利用するものと想定する。

区分	CO2排出量 (t)	
	2013年	2022年
エネルギー起源CO2 (化石燃料や電力の使用により発生・排出されるCO2)	1,713,369	1,414,512
ターミナル内	474	332
ターミナル出入 (船舶・車両)	21,602	21,837
ターミナル外	1,691,293	1,392,343
非エネルギー起源 (ターミナル外) (セメントの製造過程において発生する石灰石由来のCO2)	1,920,587	1,761,404
総排出量	3,633,956	3,175,916

2022年 エネルギー起源CO2排出量 (t)			
区分	燃料由来	電力由来	計
ターミナル内	272	60	332
ターミナル出入	21,837	—	21,837
ターミナル外	1,371,522	20,821	1,392,343
合計	1,393,630	20,881	1,414,512

※ 端数処理により数値が一致しない場合がある。

燃料由来CO2排出量(2022年実績値)に対する水素・アンモニアの将来需要ポテンシャルを試算

● 水素・アンモニアの特徴

- それぞれ性状（温度、重量、体積など）、扱いやすさ、輸送手段・コスト等課題が異なる。
 - 長期的にどちらが優位であるかを現時点で見極めることは困難である。
- 現時点では両方の利用を想定した需要ポテンシャルの推計を行う。

【水素・アンモニアの特徴】

キャリア		液化水素	燃料アンモニア
体積（対常圧水素）		約 1/800	約 1/1300
液体となる条件 / 毒性		-253℃,常圧 / 毒性無	-33℃,圧等 / 毒性,腐食性有
直接利用の可否		N.A. (化学特性変化無)	可（石炭火力混焼等）
高純度化のための追加設備		不要	必要（脱水素時）
特性変化等のエネルギーロス		現在:25-35% 将来:18%	水素化：7-18% 脱水素：20%以下
既存インフラ活用、活用可否		国際輸送は不可（要新設） 国内配送は可	可（ケミカルタンカー等）
技術的課題等		大型海上輸送技術 （大型液化器、運搬船等）の開発が必要	直接利用先拡大のための技術開発 脱水素設備の技術開発が必要
想定される利用先	電力分野	ガス火力への混焼・専焼	石炭火力への混焼・専焼
	非電力分野	・熱利用（工業炉等） ・船舶エンジン（短～中距離） ・燃料電池 ・その他産業原料	・熱利用（工業炉等） ・船舶エンジン（長距離）

● 須崎港における水素・アンモニアの需要ポテンシャル (1)

- 化石燃料等の使用量が全て「水素」に転換されると仮定した場合
熱量等価となる水素需要ポテンシャル : 約 **14 万トン** (約 200 万 m³)
- 化石燃料等の使用量が全て「アンモニア」に転換されると仮定した場合
熱量等価となるアンモニア需要ポテンシャル : 約 **92 万トン** (約 135 万 m³)

水素・アンモニアの将来需要ポテンシャルの試算

区分	2022年 燃料由来CO2 排出量 (t)	需要ポテンシャル (100%置換)		需要ポテンシャル (50%置換)	
		水素 (t)	アンモニア (t)	水素 (t)	アンモニア (t)
ターミナル内 排出量 埠頭用地内公共施設	272	33	212	16	106
ターミナル出入 排出量 対象区域内の事業者の 電気・燃料使用に伴う排出量	21,837	2,614	16,988	1,307	8,494
ターミナル外 排出量 対象区域内の事業者の 電気・燃料使用に伴う排出量	1,371,521	138,752	901,538	69,376	450,769
合 計	1,393,631	141,399	918,738	70,699	459,369

※端数処理により数値が一致しない場合がある。

● 須崎港における水素・アンモニアの需要ポテンシャル (2)

○ 本検討により推計した、現時点で須崎港にて使用されている化石燃料等の使用量を基に、化石燃料が水素・アンモニア燃料に置換されると仮定した場合の必要量を需要ポテンシャルとして推計を行った。

燃料資源由来CO2排出実績			需要ポテンシャル					
			換算係数		100%置換		50%置換	
燃料使用量実績(2022年)			水素	アンモニア	液化水素 (t)	アンモニア (t)	液化水素 (t)	アンモニア (t)
燃料	使用量	CO2排出量(t)						
A重油 (kL)	2,536	6,974	0.321	2.09	814	5,300	407	2,650
B・C重油 (kL)	2,399	7,438	0.321	2.09	770	5,015	385	2,507
ガソリン (kL)	102	237	0.276	1.8	28	183	14	92
コークス (t)	2,510	7,982	0.24	1.56	602	3,916	301	1,958
オイルコークス (t)	32,584	99,707	0.282	1.83	9,189	59,629	4,594	29,814
液化天然ガス (LNG) (t)	0	0	0.452	2.94	0	0	0	0
軽油 (kL)	5,801	15,198	0.314	2.04	1,821	11,834	911	5,917
石炭 (一般炭) (t)	529,383	1,233,462	0.237	1.54	125,464	815,250	62,732	407,625
灯油 (kL)	318	795	0.302	1.96	96	623	48	312
ターミナル出入		21,837			2,614	16,988	1,307	8,494
合計		1,393,631			141,399	918,738	70,699	459,369

将来需要ポテンシャルの推計の考え方

- ・ 「港湾脱炭素化推進計画」作成マニュアル p27 推計方法①より、燃料消費量から換算
- ・ p27表13に係数の記載が無い品目は、マニュアルの考え方に準拠し環境省排出係数より熱量を把握し換算 (<https://ghg-santeikohyo.env.go.jp/calc>)
- ・ 木質チップ等のバイオマス燃料はCO2排出量が無いため換算不要と設定

● 必要施設（係留施設・貯蔵タンク）の検討・推計

○ 水素・アンモニアの需要ポテンシャルの取扱いに対応した係留施設及び貯蔵タンクの必要規模を設定

必要施設		100%置換		50%置換	
		水素	アンモニア	水素	アンモニア
需要ポテンシャル	(t)	141,399	918,738	70,699	459,369
	(m³)	1,997,155	1,347,123	998,578	673,562
輸送船型	既存船型	1,250	38,000	1,250	38,000
	船舶大型化	160,000	87,000	160,000	87,000
必要係留施設 (水深/延長)	既存船型	5.0m/150m	13.0m/240m	5.0m/150m	13.0m/240m
	船舶大型化	11.0m/450m	14.0m/300m	11.0m/450m	14.0m/300m
海上輸送	既存船型	1,598	35	799	18
	船舶大型化	12	15	6	8
貯蔵タンク規模	既存最大	2,500	22,000	2,500	22,000
	将来大型化	50,000	49,000	50,000	49,000
必要貯蔵量	既存最大	84,465	94,130	42,857	66,065
	将来大型化	243,215	143,130	201,607	115,065
タンク必要基数	既存最大	34	5	18	4
	将来大型化	5	3	5	3

※マニュアルp37,p41より、輸送船型・必要係留施設及び貯蔵タンク容量を設定。

※半月分の供給量ストックがある状態で、輸送されるエネルギー量を全て貯蔵できる貯蔵能力が必要と仮定

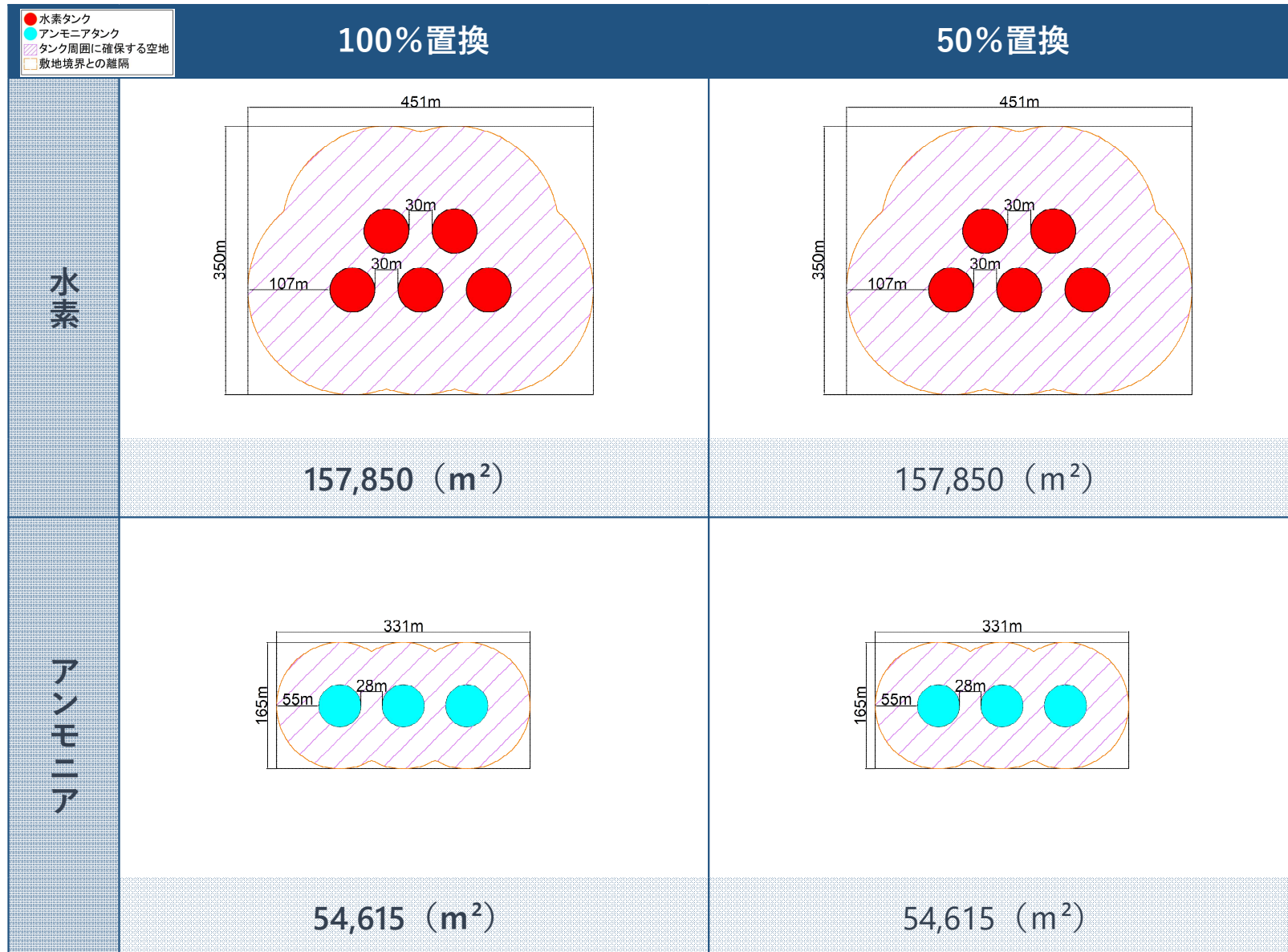
● 必要施設（貯蔵タンク）の用地規模

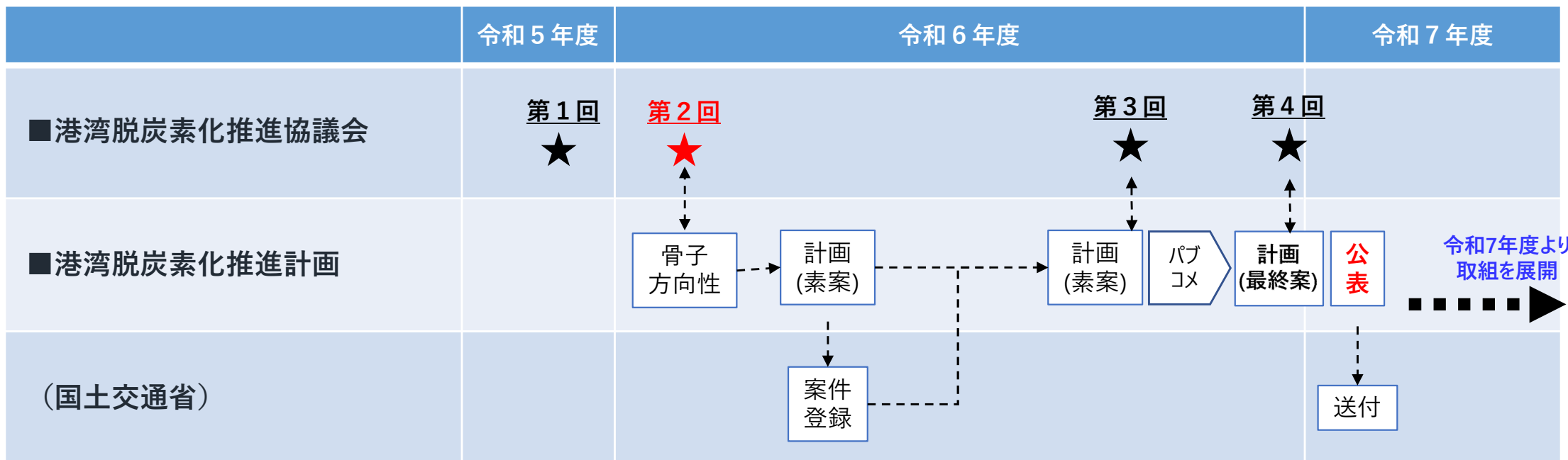
- 将来大型タンクの必要基数を対象として、関連法等に基づき用地規模の算出を行った。

必要用地規模		水素	アンモニア	設定根拠
貯蔵タンク	形状	円形	円形	[「港湾脱炭素化推進計画」作成マニュアル p.41] 現在設計が進められている最大容量のタンクを想定 水素タンク：概念設計段階 アンモニアタンク：基本設計段階
	容量(液体)	50000	49000	
	直径	59m	55m	
	高さ	42.5m	40m	
敷地境界とタンクとの離隔距離		107m	55m	[危険物の規制に関する政令] 水素：引火点21℃未満→タンク直径×1.8の距離 アンモニア：引火点70℃以上→タンク直径距離
タンクと他の施設との離隔距離		59m	55m	[危険物の規制に関する政令] “タンクの直径と高さの大きいもの”に等しい距離として設定
貯蔵タンク同士の離隔距離		30m	28m	[一般高圧ガス保安規則] “タンク同士の直径の和”の1/4として設定

● 必要施設（貯蔵タンク）の用地規模

○ 貯蔵タンクの必要数を関係法令を踏まえて配置した場合、必要となる用地規模はそれぞれ以下のとおり





■ 第1回（令和5年12月1日：実施済）

- 須崎港港湾脱炭素化推進協議会の設置について
- 須崎港の概要について
- 四国地方整備局からの情報提供
- 四国経済産業局からの情報提供
- 高知県脱炭素社会推進アクションプランについて
- 須崎港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3回（未定）

- 須崎港港湾脱炭素化推進計画（素案）
 - － 港湾脱炭素化促進事業・実施主体
 - － 計画の達成状況の評価に関する事項
 - － 計画期間
- その他

■ 第2回（令和6年6月7日）

- 須崎港における
 - － CO2排出量推計結果の報告
 - － CO2排出量の削減目標の提案
 - － 水素、アンモニア等のポテンシャル・供給量の見通し 等
- その他

■ 第4回（未定）

- 須崎港港湾脱炭素化推進計画（案）
 - － 港湾の脱炭素化に関する将来構想
 - － 脱炭素化推進地区の方向性
 - － ロードマップ 等
- その他