

付録 A 鳥取砂丘コナン空港脱炭素化推進計画の策定経過

付録 A 鳥取砂丘コナン空港脱炭素化推進計画の策定経過

1. 鳥取砂丘コナン空港カーボンニュートラル拠点化協議会の開催

次に示す5回の協議会を開催した。

第1回協議会：令和5年3月23日

第2回協議会：令和5年6月6日

第3回協議会：令和5年9月11日

第4回協議会：令和5年12月15日

第5回協議会：令和6年1月26日

2. カーボンニュートラル取組事例の先進地視察（視察日：令和5年7月28日）

鳥取空港の地域特性を考慮した空港脱炭素化推進計画を策定するため、協議会の構成員で他空港のカーボンニュートラル化取組事例を現地視察した。視察先の空港は、国土交通省航空局主導によって先導的に脱炭素化の取組を行っている「重点調査空港」のうち、日本海沿岸に位置する鳥取空港の地域特性である強風・高波浪・塩害・積雪などの気象条件のうち、積雪など積雪寒冷対策が必要な新千歳空港を視察先の空港とし、稚内空港についても聞き取りした。

この視察を受けて、鳥取空港においても、新千歳空港（雪冷房、コージェネレーションシステム等）および稚内空港（風力発電等）と同様に、地域特性を活かした効果的な脱炭素化の取組を推進していく必要があるとの認識をあらたにした。

3. アンケートによる調査（調査期間：令和5年5月1日～令和5年6月30日）

CO₂ 排出量の実態把握に当たって、鳥取空港関連施設を対象にアンケートによるヒアリングを実施した。アンケートの調査項目は、現状の建物からの年間の CO₂ 排出量（電力、ガス、油等の使用量）および空港車両や空港アクセスからの CO₂ 排出量とした。最終的に各 CO₂ 排出量を集計し、空港施設全体の CO₂ 排出量を算定した。

4. 意見書による関係事業者の意見の反映（意見書提出期間：～令和6年2月2日）

鳥取砂丘コナン空港脱炭素化推進計画の策定に当たっては、計画に関係事業者の意見を反映するため、計画に対する意見書を事前に関係事業者から提出していただき、いただいた意見を計画に反映した。

5. 国土交通省との確認・協議

協議会にオブザーバーとして、国土交通省から大阪航空局、中国地方整備局に参加していただいた。また、鳥取砂丘コナン空港脱炭素化推進計画の策定に当たっては、国土交通省航空局に適宜確認を行いながら、計画をとりまとめた。

5. 鳥取砂丘コナン空港脱炭素化推進計画の策定

鳥取砂丘コナン空港カーボンニュートラル拠点化協議会による検討結果を受けて、鳥取空港の空港管理者である鳥取県と運営権者である鳥取空港ビル(株)が連携し「鳥取砂丘コナン空港脱炭素化推進計画」を策定した。

付録 B 構成会員名簿

表 B-1 鳥取空港協議会構成委員

鳥取砂丘コナン空港カーボンニュートラル拠点化協議会 構成会員名簿

【座長】

1	学識者 博士(エネルギー科学)	公立鳥取環境大学環境学部環境学科	准教授・博士	甲田 紫乃
---	-----------------	------------------	--------	-------

【航空関連】

2	航空会社	全日本空輸(株)鳥取空港所	所長	星山 益代
3	航空関連会社	全日空商事(株)再生可能エネルギー事業化プロジェクト	プロジェクトマネージャー	香森 高明
4	空港グランドハンドリング	日ノ丸自動車(株)航空部 鳥取航空営業所	所長	山家 崇裕

【エネルギー供給】

5	エネルギー供給事業者	中国電力(株)鳥取統括セールスセンター	所長	川上 恭弘
---	------------	---------------------	----	-------

【空港内事業者】

6	消防防災ヘリ	鳥取県消防防災航空センター	所長	秋山 賢二
7	警察	鳥取県警察航空隊	隊長	谷岡 一馬
8	空港消防	(株)鳥取空港ビルサービス	代表取締役社長	寺坂 光昭
9	給油事業者	永瀬石油(株)鳥取空港サービス	所長	山田 美敬

【空港アクセス事業者】

10	空港連絡バス運行会社	日ノ丸自動車(株)	営業部長	村尾 徹
11	レンタカー事業者	ニッポンレンタカー中国(株)山陰ブロック車両管理センター	課長	森田 浩幸

【行政】

12	鳥取県(空港管理者)	輝く鳥取創造本部 中山間・地域振興局 交通政策課空港振興室	室長 [博士(工学)]	安本 善征
13	鳥取県(環境推進)	生活環境部 脱炭素社会推進課	参事監	長岡 孝
14	鳥取県 企業局	工務課	課長	原 雅人

【オブザーバー】

15	大阪航空局	空港部空港企画調整課	課長	山城 猛
16	中国地方整備局	港湾空港部 港湾空港整備補償課	課長	古藤 順一

【事務局】

17	鳥取空港運営者	鳥取空港ビル(株)	専務取締役	川本 良則
18	〃	〃	総務部長	宮部 久照
19	〃	〃	空港管理部長	田中 俊一
20	アドバイザー	(株)オリエンタルコンサルタンツ 関東支社アセットマネジメント推進部	次長	馬越 正純
21	委託(調査・設計・ZEBプランナー)	(株)梓設計 設備システム部門 機械システム部	部長	阿部 克史
22	〃	〃		大野 繁郎
23	〃	〃		秋田 翔

付録 C 図表

目録

図 C-1 建物別年間電力消費量.....	32
図 C-2 建物別年間ガス消費量.....	32
図 C-3 年間A重油使用量.....	33
図 C-4 事業者別年間燃料消費量(レギュラーガソリン).....	33
図 C-5 事業者別年間燃料消費量(軽油).....	34
図 C-6 空港アクセスの方法.....	35
図 C-7 レンタカーによるCO2排出量.....	36
図 C-8 建物に関する脱炭素の取組-1.....	38
図 C-9 建物に関する脱炭素の取組-2.....	39
図 C-10 空港車両、空港アクセス、その他に関する脱炭素の取組.....	40
図 C-11 その他に関する脱炭素の取組.....	41
図 C-12 全体に関する脱炭素の取組.....	42
図 C-13 建物における脱炭素技術によるCO2削減量-1.....	43
図 C-14 建物における脱炭素技術によるCO2削減量-2.....	44
図 C-15 その他および全体における脱炭素技術によるCO2削減量.....	45
図 C-16 ターミナルビルの窓面積.....	46
図 C-17 太陽光発電設置候補地の面積.....	47
図 C-18 風力発電の設置可能台数.....	48
表 C-1 JETA-1 年間CO2排出量.....	34
表 C-2 従業員によるCO2排出量.....	35
表 C-3 バスによるCO2排出量.....	36
表 C-4 旅客によるCO2排出量.....	37
表 C-5 タクシーによるCO2排出量.....	37
表 C-6 ターミナルビルの延べ面積.....	45
表 C-7 ターミナルビルの空調面積.....	47
表 C-8 航空灯火のLED化によるCO2削減量.....	48
表 D-1 本推進計画で採用した単位CO2削減量.....	50

1. アンケート結果

1.1. 建物からの CO2 排出量

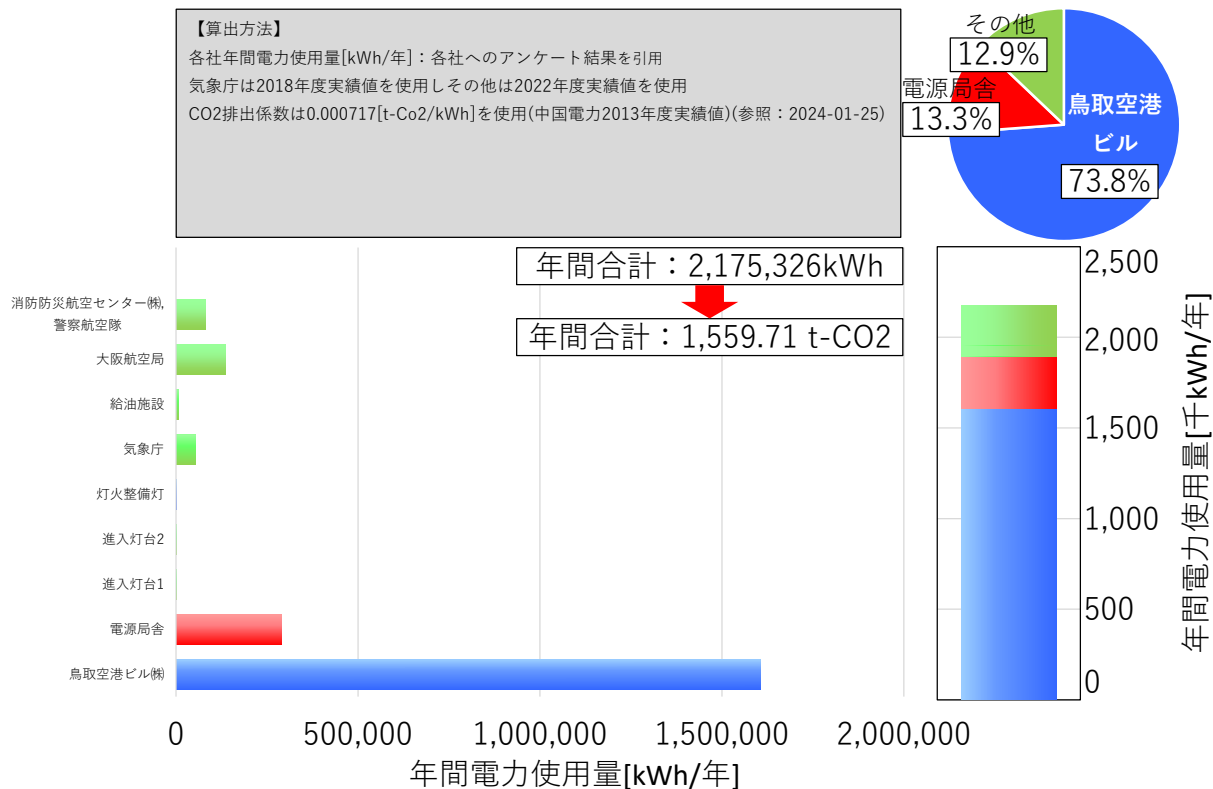


図 C-1 建物別年間電力消費量

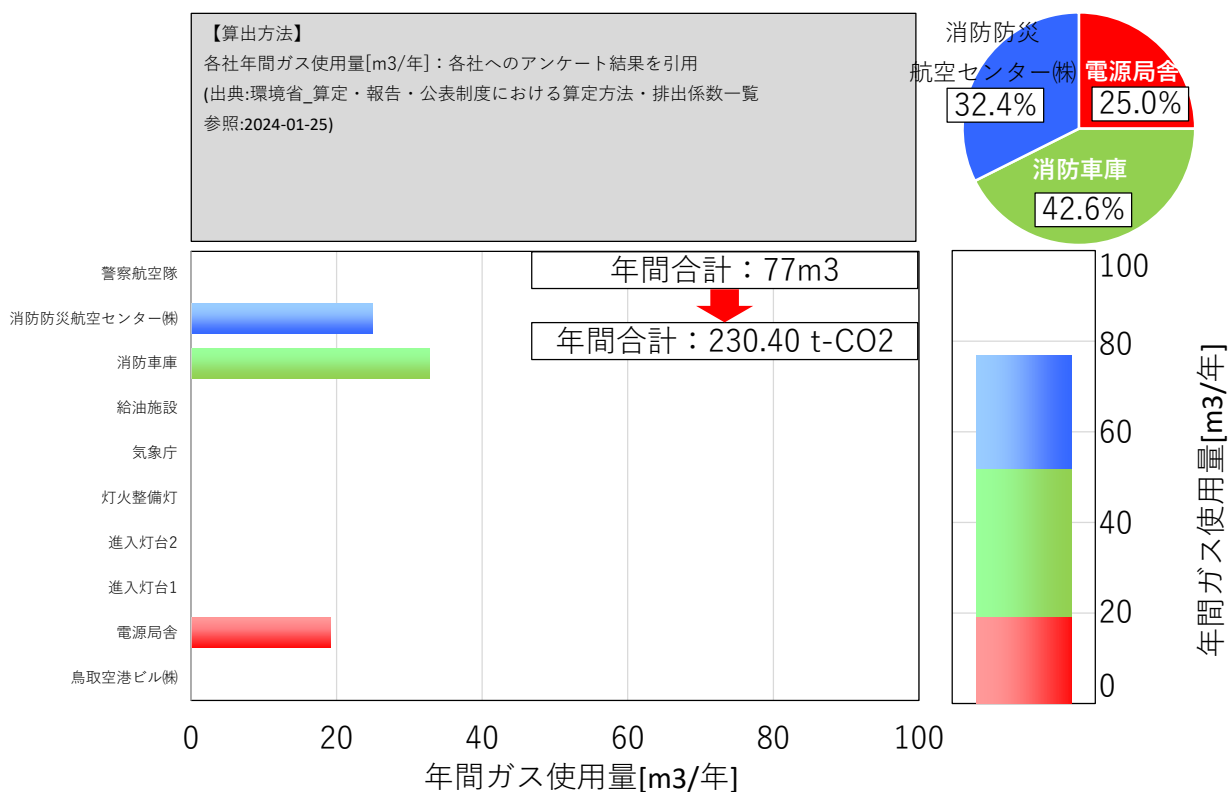


図 C-2 建物別年間ガス消費量

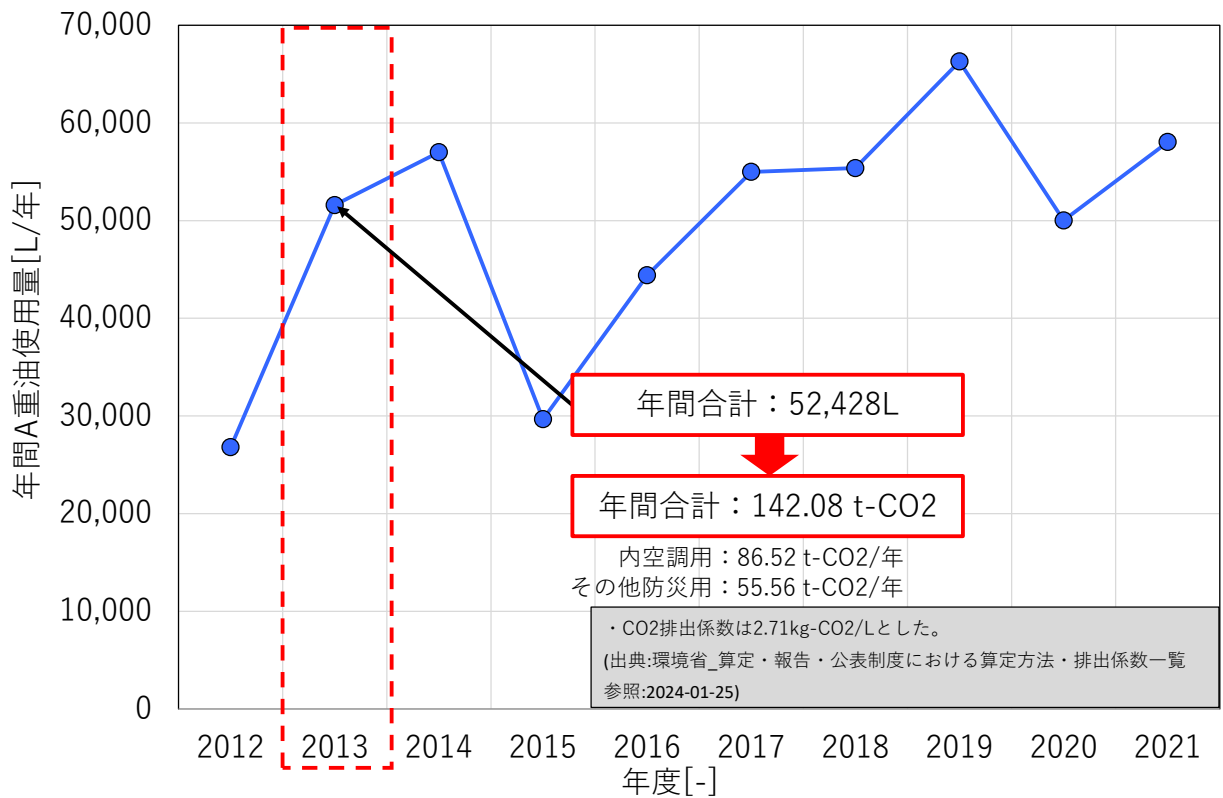


図 C-3 年間 A 重油使用量

1.2. 空港車両からの CO2 排出量

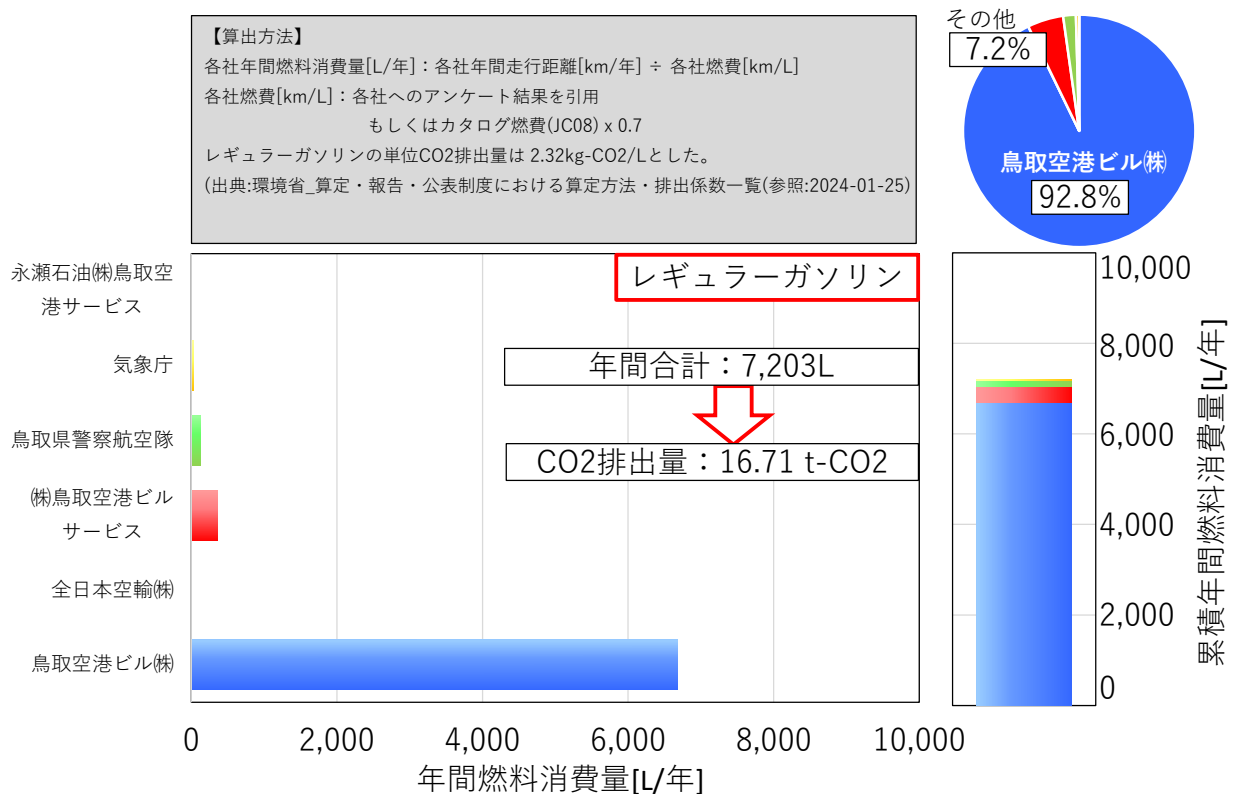


図 C-4 事業者別年間燃料消費量(レギュラーガソリン)

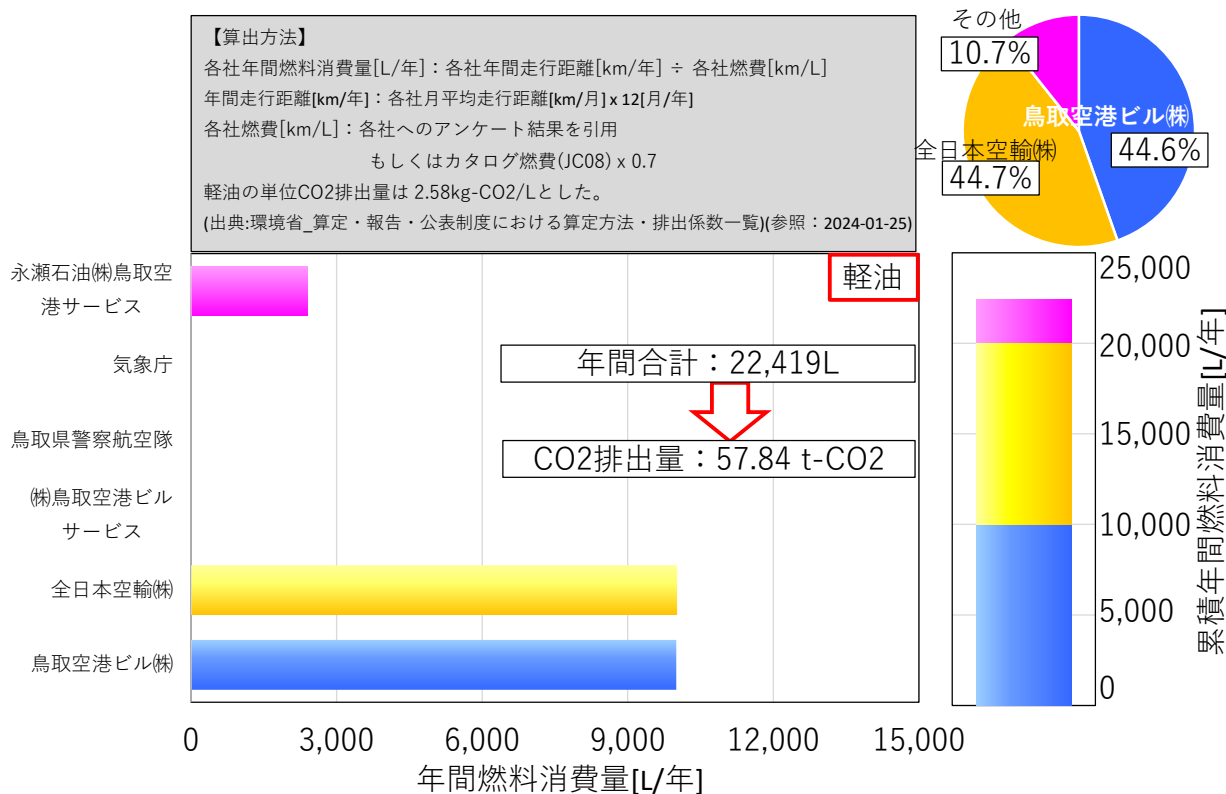


図 C-5 事業者別年間燃料消費量(軽油)

1.3. 防災ヘリからの CO2 排出量(参考)

表 C-1 JETA-1 年間 CO2 排出量

事業者	鳥取県消防防災航空センター	-	備考
使用台数	1	機	-
燃料種別	JetA-1	-	-
使用燃料	157,053	L/年	①
平均燃費	0.001717	h/L	
単位 CO2 排出量	2.46	kg-CO2/L	②
CO2 排出量	386.35	t-CO2/年	① × ②

※2022(令和4)年度実績

※環境省_算定・報告・公表制度における方法・排出一覧(参照：2024-01-25)

1.4. 空港アクセスからの CO2 排出量

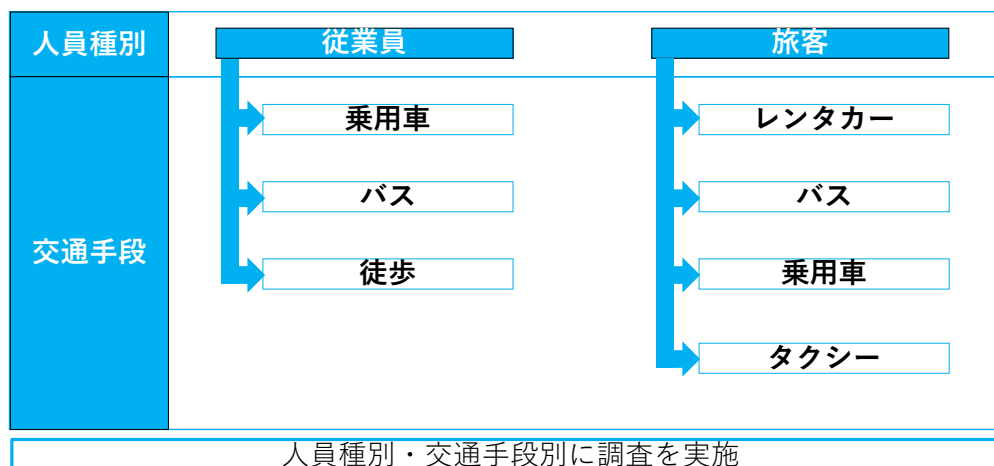


図 C-6 空港アクセスの方法

表 C-2 従業員による CO2 排出量

日平均従業員者数	日平均	145	人/日	Ⓐ
	年間	52,925	人/年	Ⓑ = A x 365
走行距離	片道	11.30	km/人・日	Ⓒ
		598,053	km/年	Ⓓ = Ⓑ x Ⓒ
	往復	1,196,106	km/年	Ⓔ = Ⓓ x 2
使用燃料		レギュラーガソリン	(想定)	
平均燃費		13.70	km/L	Ⓕ
年間消費燃料		87,307	L/年	Ⓖ = Ⓔ ÷ Ⓕ
CO2 排出係数		2.32	kg-CO2/L	Ⓖ
年間 CO2 排出量		202.55	t-CO2/年	Ⓘ = Ⓖ x Ⓖ / 1000

※環境省_算定・報告・公表制度における方法・排出一覧(参照：2024-01-25)

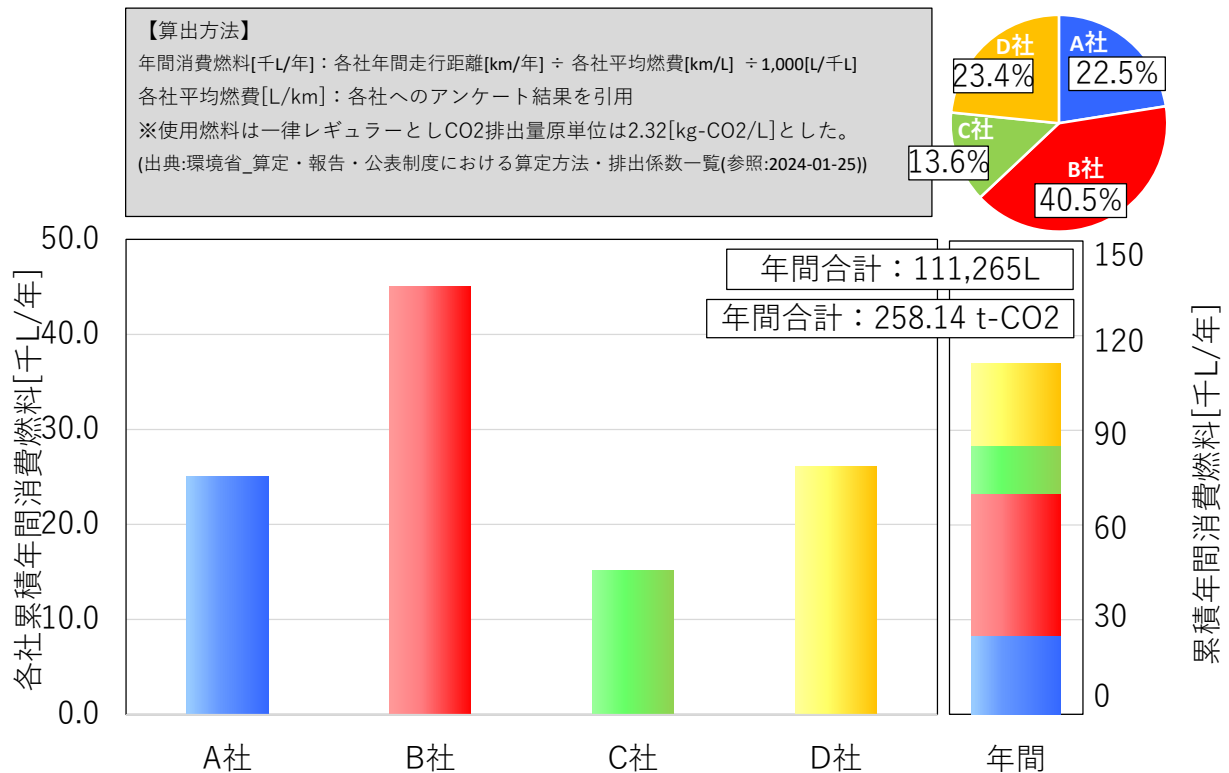


図 C-7 レンタカーによる CO2 排出量

表 C-3 バスによる CO2 排出量

バス保有会社		日ノ丸自動車		
便数	日平均	10	便/日	Ⓐ
	年間	3,650	便/年	Ⓑ = Ⓐ x 365
バス利用人数	1 便あたり	10.5	人/便	Ⓒ
	年間	38,325	人/年	Ⓓ = Ⓑ x Ⓒ
走行距離	1 便あたり	9.70	km/便	Ⓔ
	年間	35,405	km/年	Ⓕ = Ⓑ x Ⓔ
使用燃料		軽油	-	
平均燃費		2.10	km/L	Ⓖ
年間消費燃料		16,860	L/年	Ⓖ = Ⓕ ÷ Ⓖ
CO2 排出係数		2.58	kg-CO2/L	Ⓘ
年間 CO2 排出量		43.50	t-CO2/年	Ⓙ = Ⓖ x Ⓘ / 1,000

※環境省_算定・報告・公表制度における方法・排出一覧(参照：2024-01-25)

表 C-4 旅客による CO2 排出量

対象		空港一般駐車場		
駐車台数	月間	11,520	台/月	Ⓐ
	年間	138,240	台/年	Ⓑ = Ⓐ x 12
利用人数	1 台あたり	2.5	人/台(想定)	Ⓒ
	年間	345,600	人/年	Ⓓ = Ⓑ x Ⓒ
走行距離	1 台あたり	11.669	km/台	Ⓔ
	年間(片道)	1,613,123	km/年	Ⓕ = Ⓑ x Ⓔ
	年間(往復)	3,226,245	km/年	Ⓖ = Ⓕ x 2
使用燃料		ガソリン	-	
平均燃費		14.21	km/L	Ⓗ
年間消費燃料		227,040	L/年	Ⓘ = Ⓖ ÷ Ⓗ
CO2 排出係数		2.320	kg-CO2/L	Ⓙ
年間 CO2 排出量		526.73	t-CO2/年	Ⓚ = Ⓘ x Ⓙ / 1000

※環境省_算定・報告・公表制度における方法・排出一覧(参照：2024-01-25)

表 C-5 タクシーによる CO2 排出量

タクシー会社	利用人数				走行距離		燃料			CO2排出量		備考
	保有台数	日平均乗車回数	平均乗車人数	年間乗車人数	平均走行距離	年間走行距離	使用燃料	燃費	年間消費燃料	単位CO2排出量	年間CO2排出量	
	Ⓐ	Ⓑ	Ⓒ=ⒶxⒷx365	Ⓓ	Ⓔ=ⒶxⒹx365	-	Ⓕ	Ⓖ=Ⓔ÷Ⓕ	Ⓖ	Ⓙ=ⒼxⒻ/1000		
[-]	[台]	[回/日]	[人/回]	[人/年]	[km/回]	[km/年]	[-]	[km/L]	[L/年]	[kg-CO2/L]	[t-CO2/年]	[-]
日本交通株式会社	63	0.00	0.00	0.00	0.00	0	-	0	0	3.00	0.00	
日ノ丸ハイヤー株式会社	27	10.00	2.00	7,300	8.00	29,200	LPG	8	3,650	3.00	10.95	
有限会社サービスタクシー	23	3.00	3.00	3,285	8.00	8,760	LPG	8	1,095	3.00	3.29	
毎日タクシー株式会社	14	3.00	3.00	3,285	8.00	8,760	LPG	8	1,095	3.00	3.29	
観光タクシー有限公司	27	1.84	1.30	873	18.00	12,089	LPG	5	2,418	3.00	7.25	
東部タクシー有限公司	19	18.92	2.00	13,812	5.79	39,985	レギュラー	15	2,666	2.32	6.19	
大森タクシー株式会社	13	3.00	3.00	3,285	8.00	8,760	LPG	8	1,095	3.00	3.29	
旭タクシー株式会社	19	8.81	1.32	4,245	5.16	16,593	LPG	8	2,074	3.00	6.22	
株式会社商栄陸運	10	0.00	0.00	0.00	0.00	0	-	0	0	3.00	0.00	
いなばタクシー株式会社	11	0.00	0.00	0.00	0.00	0	-	0	0	3.00	0.00	
保有台数1台あたりの平均	-	0.50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
合計		48.57	1.56	36,085	6.10	124,147	-	-	14,093		40.48	

※環境省_算定・報告・公表制度における方法・排出一覧(参照：2024-01-25)

2. 脱炭素の取組の評価一覧

省エネ施策一覧	イメージ	評価項目				
		地域特性	CO2削減量	導入コスト	導入の可能性	
建物の省エネ施策						
・外皮性能の向上						
Low-Eガラス 断熱性の高いガラスや窓枠を使用し、開口部からの熱の流出入を抑制する技術。	 出典: 窓リフォーム研究所 [Low-Eガラス (エコガラス) とは? 機能やメリットについて]	評価	積雪: ◎ 強風: ○ 塩害: △ 湿度: △	◎	◎	◎
		理由	強風に配慮した窓の選定が必要になる。窓枠部分は塩害、湿度による防錆性 (耐食性) を有したものを選定する必要がある。	70.68kg-CO2/m2・年 (窓面積あたり)	110.0千円/m2 (窓面積あたり)	建物内で断熱性の高いLow-Eガラスを導入できる窓が複数ある。
			1,556.31 円/kg-CO2・年			
遮熱フィルム (屋内施工) 遮熱フィルムは、可視光線の透過性と熱線の反射性を両立したフィルム材を窓ガラスに貼付して建物の熱負荷抑制と窓まわりの温熱環境向上を図る技術。	 出典: 3M スクリーンアンドディスプレイフィルム	評価	積雪: ◎ 強風: ◎ 塩害: ◎ 湿度: ◎	◎	◎	◎
		理由	屋内にフィルムを施工するため、外的要因の影響は受けづらい。ただし、景観を損なわず、視認性を確保できるフィルムを選定する必要がある。	2.68kg-CO2/m2・年 (窓面積あたり)	12.5千円/m2 (窓面積あたり)	PBBで導入実績有。建物内に施工可能な窓が複数ある。
			4,664.18 円/kg-CO2・年			
自動制御ブラインド (屋内設置) 屋外照度、日射量、輝度等の情報から晴曇判断を行い、日射光を遮蔽しながら、中高を最大限取り入れるようにブラインドの羽根の角度を自動で制御する技術。	 出典: 広川ブラインド工業株式会社HP	評価	積雪: ◎ 強風: ◎ 塩害: ◎ 湿度: ◎	◎	◎	◎
		理由	屋内にブラインドを施工するため、外的要因の影響は受けづらい。ただし、景観を損なわず、視認性を確保できるブラインドを選定する必要がある。	3.59kg-CO2/m2・年 (「ブラインド」面積あたり)	59.5千円/m2 (「ブラインド」面積あたり)	現状未導入であるが、建物内に施工可能な窓が複数ある。
			16,573.82 円/kg-CO2・年			
・熱源システムの効率向上						
高効率熱源 (屋外設置) COP(成績係数: 生産熱量 ÷ 投入熱量で示される機器の効率)が大きな機器を採用することで省エネ化を図る技術。	 出典: 気候庁 気候変動対策推進のためのマニュアル [空調施設設備編] (初版) の概要	評価	積雪: △ 強風: ◎ 塩害: △ 湿度: △	◎	◎	◎
		理由	積雪、塩害、湿度への配慮が必要	5.99kg-CO2/m2・年	17.6千円/m2 (予定価格)	一般に普及している技術 (更新実施中) 国際線ターミナル空調熱源 R5:設計, R6-工事
			2,938.23 円/kg-CO2・年			
冷温水変流量制御 (屋内設置) 冷温水変流量制御は、インバーターにより冷水ポンプの回転数を制御し、熱負荷に応じた冷温水量にすることで、冷水ポンプの消費電力を低減する制御システム。	 出典: 気候庁 気候変動対策推進のためのマニュアル [空調施設設備編] (初版) の概要	評価	積雪: ◎ 強風: ◎ 塩害: ◎ 湿度: ◎	◎	◎	◎
		理由	鳥取空港に適した技術	2.79kg-CO2/m2・年	6.65千円/m2	一般に普及している技術 (現状未導入)
			2,383.51 円/kg-CO2・年			
大温度差送水 (屋内設置) 大温度差送水システムは、熱源から供給される冷温水の行きと還りの温度差を大きくし、冷水ポンプの流量を減らすことで、冷水ポンプの消費電力を低減する技術。	 出典: 気候庁 気候変動対策推進のためのマニュアル [空調施設設備編] (初版) の概要	評価	積雪: ◎ 強風: ◎ 塩害: ◎ 湿度: ◎	◎	◎	◎
		理由	鳥取空港に適した技術	1.54kg-CO2/m2・年	0.025千円/m2	一般に普及している技術 (現状未導入)
			16.23 円/kg-CO2・年			
・空調送風機器の省エネ化						
空調機の変風量制御 (屋内設置) 空調機の変風量制御は、インバーターにより空調機のファンの回転数を制御し、空調機のファンの消費電力を低減する制御システム。	 出典: 環境省 省エネナビ WEERPO 未評価技術15 項目	評価	積雪: ◎ 強風: ◎ 塩害: ◎ 湿度: ◎	◎	◎	◎
		理由	鳥取空港に適した技術	25.65kg-CO2/m2・年	12.5千円/m2	一般に普及している技術 (現状未導入)
			487.33 円/kg-CO2・年			
インバータによる送風量の風量調整 (屋内設置) 送風機の風量調整を、ダンパーの開度調整により行うのではなく、インバーターによる電動機の回転数を制御することで行う技術。	 出典: 気候庁 気候変動対策推進のためのマニュアル [空調施設設備編] (初版) の概要	評価	積雪: ◎ 強風: ◎ 塩害: ◎ 湿度: ◎	◎	◎	◎
		理由	鳥取空港に適した技術	38.76kg-CO2/m2・年	28千円/m2	一般に普及している技術 (現状未導入)
			722.39 円/kg-CO2・年			
全熱交換器 (屋内設置) 外気を取り入れる際に、その部屋から排気される空気と外気的全熱 (顕熱(温度) + 潜熱(湿度)) を熱交換することで、外気を室内の温湿度に近づけて供給する換気機器。	 出典: 気候庁 気候変動対策推進のためのマニュアル [空調施設設備編] (初版) の概要	評価	積雪: ◎ 強風: ◎ 塩害: ○ 湿度: ◎	◎	◎	◎
		理由	除菌フィルターの設置等の考慮が必要	9.23kg-CO2/m2・年	6.9千円/m2	一般に普及している技術 (部分的に導入済)
			747.56 円/kg-CO2・年			

※国土交通省_空港脱炭素化事業推進のためのマニュアル [空港建築施設編] (初版) (参照: 2024-01-25)

※付録D_単位 CO2 削減量

図 C-8 建物に関する脱炭素の取組-1

省エネ施策一覧	イメージ	評価項目				
		地域特性	CO2削減量	導入コスト	導入の可能性	
建物の省エネ施策						
・外気負荷の低減						
建物	予熱時の外気取入れ停止制御 予熱時の外気取入れ停止制御は、換気の必要がない時間帯（予熱時）に外気取入れを停止し、外気取入れに外気負荷を低減させる制御システム。	 <small>出典:空港脱炭素化事業推進のためのマニュアル [空港建築施設編] (初版) の概要</small>	評価 積雪：◎ 強風：◎ 塩害：◎ 湿度：◎	○	◎	◎
	CO2濃度による外気制御 室内CO2濃度に応じ室内への導入外気量を適正化する技術。	 <small>出典：環境共創イノベーション WEBPRO 本評価技術15 項目</small>	理由 鳥取空港に適した技術	◎	◎	◎
	外気冷房制御 外気冷房制御は、中間期の涼やかな外気を空調機により必要な外気量以上室内に取り入れ、冷房に利用する技術。 (外気を室内へ積極的に導入し室内の冷房を行う。そのため導入外気状態の確認が必要。)	 <small>出典:蓄熱WEB講座 PRO 解説コラム</small>	理由 塩害および湿度に対する配慮が必要	◎	◎	◎
	・照明設備の脱炭素化					
	LED照明化 LED照明は、従来の蛍光灯に比べ高効率で長寿命な照明器具。	 <small>出典:パナソニック株式会社、西崎電気株式会社 カタログ</small>	理由 鳥取空港に適した技術	◎	◎	◎
	明るさ検知制御 明るさ検知制御は、明るさセンサーを設置し、自然光と併せ必要な照度を確保できるよう照明を調光する制御システム。	 <small>出典:空港脱炭素化事業推進のためのマニュアル [空港建築施設編] (初版) の概要</small>	理由 鳥取空港は窓が多く採光が確保可能	◎	◎	◎
	在室検知制御 在室検知制御は、人感センサーにより在室状況を検知し、照明の点滅・減光を行う制御システム。	 <small>出典:空港脱炭素化事業推進のためのマニュアル [空港建築施設編] (初版) の概要</small>	理由 鳥取空港に適した技術	◎	◎	◎
			理由 鳥取空港に適した技術	◎	◎	◎
			理由 鳥取空港に適した技術	◎	◎	◎
			理由 鳥取空港に適した技術	◎	◎	◎

※国土交通省_空港脱炭素化事業推進のためのマニュアル [空港建築施設編] (初版) (参照：2024-01-25)

※付録D_単位 CO2 削減量

図 C-9 建物に関する脱炭素の取組-2

省エネ施策一覧		イメージ	評価項目			
			地域特性	CO2削減量	導入コスト	導入の可能性
空港車両	航空機の省エネ施策					
	GPU利用 Ground Power Unit の略称。駐機中の航空機へ電気や冷暖房を供給する地上動力装置。排気ガスや騒音を大きく低減できる。		評価 積雪：◎ 強風：◎ 塩害：△ 湿度：△	-	-	△
	理由	塩害および湿度への配慮が必要	-	-	発着便数等含め検討が必要	
その他空港車両に対する再生可能エネルギーの導入						
空港アクセス	空港車両のEV・FCV化 Electric Vehicle の略称。電気自動車。 Fuel Cell Vehicle の略称。燃料電池自動車。		評価 積雪：◎ 強風：◎ 塩害：△ 湿度：△	-	-	○
	理由	塩害および湿度への配慮が必要	-	-	地域計画により2030年度までに5%以上普及させる必要がある。	
	空港アクセス車両に対する再生可能エネルギーの導入					
空港アクセス	空港アクセスバスのEV・FCV化 Electric Vehicle の略称。電気自動車。 Fuel Cell Vehicle の略称。燃料電池自動車。		評価 積雪：○ 強風：◎ 塩害：△ 湿度：△	-	-	○
	理由	塩害および湿度への配慮が必要	-	-	インフラ整備含め検討が必要	
	再生可能エネルギーの導入・拡充					
その他	太陽光発電の設置・拡充、PPA方式 太陽光発電設備は、太陽電池パネルを利用して太陽光のエネルギーを電気に変換することで発電する再生可能エネルギーの技術。 PPA:Power Purchase Agreement(電力販売契約)		評価 積雪：◎ 強風：◎ 塩害：△ 湿度：△	◎	◎	◎
	理由	波浪および塩害湿度に対する配慮が必要	48.45kg-CO2/m2・年 (パネル面積あたり)	29.3千円/m2 (設置面積あたり) (実績値)	1,990kW (A=30,000m2) H27.3月	
	604.75 円/kg-CO2・年					
その他	広大な敷地を活かした木材等を用いたバイオマス発電 バイオマス資源を利用して熱を取り出す技術。		評価 積雪：◎ 強風：◎ 塩害：◎ 湿度：◎	◎	◎	△
	理由	鳥取空港に適した技術	28.5kg-CO2/m2・年 (空調面積あたり)	77.5千円/m2 (空調面積あたり)	供給元の確認が必要	
	2,719.30 円/kg-CO2・年					
その他	吸収源対策およびクレジットの創出 例えば森林分野では間伐などの森林の適切な管理を行うことによるCO2吸収源の創出。		評価 積雪：◎ 強風：◎ 塩害：◎ 湿度：◎	-	-	◎
	理由	鳥取空港に適した技術	-	-	CO2削減手法として既に行われている	

※国土交通省_空港脱炭素化事業推進のためのマニュアル [空港建築施設編] (初版) (参照：2024-01-25)

※付録D_単位 CO2 削減量

図 C-10 空港車両、空港アクセス、その他に関する脱炭素の取組

省エネ施策一覧	イメージ	評価項目				
		地域特性	CO2削減量	導入コスト	導入の可能性	
再生可能エネルギーの導入・拡充						
・日本海の沿岸部である立地の特徴を生かした風力発電						
その他	プロペラ形 主に山上や海洋上で設置される。		評価 積雪：◎ 強風：◎ 塩害：△ 湿度：△	△	△	△
	理由	塩害、湿度への配慮が必要	122.55kg-CO2/基・年	3,900千円/基	転移表面に配慮が必要	
			31,823.75 円/kg-CO2・年			
	サボニウス形 弱風でも発電可能。風を切らない構造であり静寂性に優れる。		評価 積雪：◎ 強風：◎ 塩害：△ 湿度：△	△	△	◎
	理由	塩害、湿度への配慮が必要	122.55kg-CO2/基・年	3,900千円/基	見える化対応のため積極的な導入を行う	
			31,823.75 円/kg-CO2・年			
	ジャイロミル形 強風時など高回転時でも遠心力により変形することで自動的にブレーキがかかり一定の速度を保ち続けるので台風などの非常時にも使用可能。		評価 積雪：◎ 強風：◎ 塩害：△ 湿度：△	△	△	◎
	理由	塩害、湿度への配慮が必要	122.55kg-CO2/基・年	3,900千円/基	見える化対応のため積極的な導入を行う	
			31,823.75 円/kg-CO2・年			
	ダリウス形 風の向きを選ばずに風力発電が可能。		評価 積雪：◎ 強風：△ 塩害：△ 湿度：△	△	△	◎
	理由	塩害、湿度への配慮が必要	122.55kg-CO2/基・年	3,900千円/基	見える化対応のため積極的な導入を行う	
			31,823.75 円/kg-CO2・年			
風レンズ形 風レンズを風車に取り付けて、効率よく風力発電が可能。		評価 積雪：◎ 強風：△ 塩害：△ 湿度：△	△	△	◎	
理由	塩害、湿度への配慮が必要	122.55kg-CO2/基・年	3,900千円/基	見える化対応のため積極的な導入を行う		
		31,823.75 円/kg-CO2・年				
雪冷房 貯蔵した雪の融解水の冷熱を熱交換器を用いて空気と間接的に接触させ、冷房に使用する方式。自然対流システム、直接熱交換冷風循環システム、熱交換冷風循環システム、熱交換冷水循環システムがある。		評価 積雪：△ 強風：△ 塩害：△ 湿度：△	◎	△	△	
理由	豪雪地域に適した技術	90,630kg-CO2/年	350,000千円	鳥取県は豪雪地域ではない		
		3,861.86 円/kg-CO2・年				
地中熱利用 地中熱利用は、水熱源ヒートポンプにより年間を通して温度が安定している地中熱を水を介して利用する技術。		評価 積雪：◎ 強風：◎ 塩害：◎ 湿度：◎	◎	○	△	
理由	鳥取空港に適した技術	6.67kg-CO2/m2・年 (空調面積あたり)	34.5千円/m2 (空調面積あたり)	一般に普及している技術だが既に空調は導入済 (現状未導入)		
		5,172.41 円/kg-CO2・年				
・水素の活用_水素ステーションの設置						
オンサイト方式 都市ガス・LPガス等の燃料を用いて「ステーション内で水素を製造」する方式。		評価 積雪：○ 強風：◎ 塩害：△ 湿度：△	-	○	△	
理由	冬季の積雪（凍結）時は燃料の運搬に影響がある。また、屋外設備は塩害、湿度による防錆性（耐食性）を有したものを選定する必要がある。	-	400,000千円（※1）	鳥取県内および鳥取県周辺で水素ステーションはない。また水素ステーション計画地域の対象でもない。（※2,※3）		
		-				
オフサイト方式 製油所や化学工場等で製造された水素を「水素ステーションに運んでくる」方式。		評価 積雪：○ 強風：◎ 塩害：△ 湿度：△	-	○	△	
理由	冬季の積雪（凍結）時は燃料の運搬に影響がある。また、屋外設備は塩害、湿度による防錆性（耐食性）を有したものを選定する必要がある。	-	400,000千円（※1）	鳥取県内および鳥取県周辺で水素ステーションはない。また水素ステーション計画地域の対象でもない。（※2,※3）		
		-				
移動式水素ステーション 大型のトレーラーに水素供給設備を積んで移動可能な方式。		評価 積雪：○ 強風：◎ 塩害：△ 湿度：△	-	○	△	
理由	冬季の積雪（凍結）時は燃料の運搬に影響がある。また、屋外設備は塩害、湿度による防錆性（耐食性）を有したものを選定する必要がある。	-	400,000千円（※1）	鳥取県内および鳥取県周辺で水素ステーションはない。また水素ステーション計画地域の対象でもない。（※2,※3）		
		-				

※国土交通省_空港脱炭素化事業推進のためのマニュアル [空港建築施設編] (初版) (参照：2024-01-25)

※付録D_単位 CO2 削減量

図 C-11 その他に関する脱炭素の取組

省エネ施策一覧	イメージ	評価項目					
		地域特性	CO2削減量	導入コスト	導入の可能性		
航空灯火の省エネ施策							
航空灯火のLED化 高効率、長寿命な照明器具。	 出典: 関西空港、コストパフォーマンスに優れた航空灯火	評価	積雪：◎ 強風：◎ 塩害：△ 湿度：△	○	-	-	◎
		理由	塩害および湿度への配慮が必要	157,459kg-CO2/年	-	-	令和12年までに航空灯火のLED導入率100%に向け事業実施中
脱炭素に向けた継続的な取組み							
エネルギーマネジメント(BEMS) 室内環境や設備機器の使用状況、エネルギー消費量等のデータを一元的に管理できる監視システム。 蓄積されるデータを基にエネルギー需給の時間的変動を把握し、機器の運転方法や運用の改善を行い、継続的な省エネルギー運用を実現する。	 出典: 空港脱炭素化事業推進のためのマニュアル [空港建築施設編] (初版) の概要	評価	積雪：◎ 強風：◎ 塩害：◎ 湿度：◎	◎	△	◎	
		理由	鳥取空港に適した技術	6.84kg-CO2/m2・年	48,000千円	-	一般に普及している技術 (BMSは導入済)
空調換気設備の運転時間見直し 空調換気設備機器の運転時間を見直すことで各機器からの消費電力量を低減する。	 運転時間の変更	評価	積雪：◎ 強風：◎ 塩害：◎ 湿度：◎	-	-	△	
		理由	鳥取空港に適した技術	-	-	-	旅客の集中するエリアに関しては検討が必要
室温設定緩和 室内設定温度を緩和することで空調負荷を低減する。	 室内設定温度	評価	積雪：◎ 強風：◎ 塩害：◎ 湿度：◎	-	-	△	
		理由	鳥取空港に適した技術	-	-	-	旅客の集中するエリアに関しては検討が必要
照度設定緩和 室内照度を緩和することで照明からの消費電力量を低減する。	 照度設定	評価	積雪：◎ 強風：◎ 塩害：◎ 湿度：◎	-	-	△	
		理由	鳥取空港に適した技術	-	-	-	旅客の集中するエリアに関しては検討が必要
地域連携・レジリエンス強化							
太陽光発電(カーポート) 太陽光を集めて発電できるカーポートのこと。駐車場の屋根に太陽光パネルを設置する。駐車場のスペースを圧迫することなく発電できることが特徴。	 出典: 株式会社カワイ	評価	積雪：△ 強風：◎ 塩害：△ 湿度：△	△	-	△	
		理由	積雪、塩害、湿度に対する配慮が必要	-	-	-	車の衝突や落雪に配慮が必要
非常用発電機(屋内設置) 地震や台風により大規模かつ長期的な停電が発生した際でも建物の継続利用が可能。	 出典: 株式会社西都電機商会HP	評価	積雪：◎ 強風：◎ 塩害：◎ 湿度：◎	◎	-	◎	
		理由	鳥取空港に適した技術	-	81,781千円 (実績)	-	導入済
コージェネレーションシステム 発電した電力を施設に供給するとともに、発電に伴い発生する排熱(温水・蒸気)を空調、給湯等の熱源として利用する熱電併給システム。	 出典: 空港脱炭素化事業推進のためのマニュアル [空港建築施設編] (初版) の概要	評価	積雪：◎ 強風：◎ 塩害：◎ 湿度：◎	◎	◎	△	
		理由	鳥取空港に適した技術	4.22kg-CO2/m2・年	7.55千円/m2 (パネル面積あたり)	1,789.10 円/kg-CO2・年	夏期に温熱の需要がないためコージェネレーションシステム導入に伴う省エネ効果がほとんどない。

※国土交通省_空港脱炭素化事業推進のためのマニュアル [空港建築施設編] (初版) (参照：2024-01-25)

※付録D_単位 CO2 削減量

図 C-12 全体に関する脱炭素の取組

3. 脱炭素の取組別 CO2 削減量

省エネ施策一覧		イメージ	基準	単位 CO2削減量	CO2削減量 (試算)	CO2削減量(試算) CO2排出量(2013)	
建物の省エネ施策							
・外皮性能の向上							
建物	Low-Eガラス 断熱性の高いガラスや窓枠を使用し、開口部からの熱の流入を抑制する技術。		1,497.4m2	70.68kg-CO2/m2・年	105,836 kg-CO2/年	5.42%	
		出典:窓リフォーム研究所「Low-Eガラス(エコガラス)とは?機能やメリットについて」	窓面積	窓面積あたり	-	-	
	遮熱フィルム 遮熱フィルムは、可視光線の透過性と熱線の反射性を両立したフィルム材を窓ガラスに貼付して建物の熱負荷抑制と窓まわりの温熱環境向上を図る技術。		1,497.4m2	2.68kg-CO2/m2・年	4,012 kg-CO2/年	0.21%	
		出典:3M スコッチナイトウィンドフィルム	窓面積	窓面積あたり	-	-	
	自動制御ブラインド 屋外照度、日射量、輝度等の情報から晴曇判断を行い、日射光を遮断しながら、中高を最大限取り入れるようにブラインドの羽根の角度を自動で制御する技術。		1,497.4m2	3.59kg-CO2/m2・年	5,377 kg-CO2/年	0.28%	
		出典:立川ブラインド工業株式会社HP	窓面積	窓面積あたり	-	-	
	・熱源システムの効率向上						
	高効率熱源(屋外設置) COP(成績係数:生産熱量÷投入熱量で示される機器の効率)が大きな機器を採用することで省エネ化を図る技術。		7,035.11m2	5.99kg-CO2/m2・年	42,105 kg-CO2/年	2.16%	
		出典:空調脱炭素化事業推進のためのマニュアル【空調機器設備】(別添)の概要	空調面積	空調面積あたり	-	-	
冷温水変流量制御(屋内設置) 冷温水変流量制御は、インバーターにより冷温水ポンプの回転数を制御し、熱負荷に応じた冷温水量にすることで、冷温水ポンプの消費電力を低減する制御システム。		7,035.11m2	2.79kg-CO2/m2・年	19,649 kg-CO2/年	1.01%		
	出典:空調脱炭素化事業推進のためのマニュアル【空調機器設備】(別添)の概要	空調面積	空調面積あたり	-	-		
大温度差送水(屋内設置) 大温度差送水システムは、熱源から供給される冷温水の往きと還りの温度差を大きくし、冷温水ポンプの流量を減らすことで、冷温水ポンプの消費電力を低減する技術。		7,035.11m2	1.54kg-CO2/m2・年	10,827 kg-CO2/年	0.55%		
	出典:空調脱炭素化事業推進のためのマニュアル【空調機器設備】(別添)の概要	空調面積	空調面積あたり	-	-		
・空調送風機器の省エネ化							
空調機の変風量制御(屋内設置) 空調機の変風量制御は、インバーターにより空調機のファンの回転数を制御し、空調機のファンの消費電力を低減する制御システム。		7,035.11m2	25.65kg-CO2/m2・年	180,451 kg-CO2/年	9.25%		
	出典:環境負荷インシニアP WEP-PRO 未評価技術15 項目	空調面積	空調面積あたり	-	-		
インバーターによる送風量の風量調整(屋内設置) 送風機の風量調整を、ダンパーの開度調整により行うのではなく、インバーターによる電動機の回転数を制御することで行う技術。		7,035.11m2	38.76kg-CO2/m2・年	272,681 kg-CO2/年	13.98%		
	出典:空調脱炭素化事業推進のためのマニュアル【空調機器設備】(別添)の概要	空調面積	空調面積あたり	-	-		
全熱交換器(屋内設置) 外気を取り入れる際に、その部屋から排気される空気と外気の全熱(顕熱(温度)+潜熱(湿度))を熱交換することで、外気を室内の温湿度に近づけて供給する換気機器。		7,035.11m2	9.23kg-CO2/m2・年	64,962 kg-CO2/年	3.33%		
	出典:空調脱炭素化事業推進のためのマニュアル【空調機器設備】(別添)の概要	空調面積	空調面積あたり	-	-		

※付録D_単位 CO2 削減量

※CO2 削減量(試算)=基準×単位 CO2 削減量

※単位 CO2 削減量:1,951.17t-CO2/年(基準値(2013年))

図 C-13 建物における脱炭素技術による CO2 削減量-1

省エネ施策一覧		イメージ	基準	単位 CO2削減量	CO2削減量 (試算)	CO2削減量(試算) CO2排出量(2013)	
建物の省エネ施策							
・外気負荷の低減							
建物	予熱時の外気取入れ停止制御 予熱時の外気取入れ停止制御は、換気の必要がない時間帯（予熱時）に外気取入れを停止し、外気取入れに外気負荷を低減させる制御システム。		7,035.11m ²	0.80kg-CO ₂ /m ² ・年	5,614 kg-CO ₂ /年	0.29%	
		出典:空港脱炭素化事業推進のためのマニュアル【空港建築設備】(初版)の概要	空調面積	空調面積あたり	-	-	
		CO2濃度による外気制御 室内CO2濃度に応じ室内への導入外気量を適正化する技術。		7,035.11m ²	11.00kg-CO ₂ /m ² ・年	77,393 kg-CO ₂ /年	3.97%
			出典:環境共創イニシアチブWEBPRO 未評価技術15項目	空調面積	空調面積あたり	-	-
		外気冷房制御 外気冷房制御は、中間期の冷涼な外気を空調機により必要な外気量以上室内に取り入れ、冷房に利用する技術。 (外気を室内へ積極的に導入し室内の冷房を行う。そのため導入外気状態の確認が必要。)		7,035.11m ²	3.48kg-CO ₂ /m ² ・年	24,461 kg-CO ₂ /年	1.25%
			出典:蓄熱WEB講座 PRO 解説コラム	空調面積	空調面積あたり	-	-
	・照明設備の脱炭素化						
	LED照明化(設置済) LED照明は、従来の蛍光灯に比べ高効率で長寿命な照明器具。		8,482.44m ²	17.67kg-CO ₂ /m ² ・年	149,885 kg-CO ₂ /年	7.68%	
			出典:パナソニック株式会社、岩崎電気株式会社カタログ	照明面積	照明対象面積あたり	-	-
		LED照明化 LED照明は、従来の蛍光灯に比べ高効率で長寿命な照明器具。		172.00m ²	17.67kg-CO ₂ /m ² ・年	3,039 kg-CO ₂ /年	0.16%
				出典:パナソニック株式会社、岩崎電気株式会社カタログ	照明面積	照明対象面積あたり	-
		明るさ検知制御 明るさ検知制御は、明るさセンサーを設置し、自然光と併せ必要な照度を確保できるよう照明を調光する制御システム。		8,654.44m ²	2.96kg-CO ₂ /m ² ・年	25,652 kg-CO ₂ /年	1.31%
出典:空港脱炭素化事業推進のためのマニュアル【空港建築設備】(初版)の概要				照明面積	照明対象面積あたり	-	-
在室検知制御 在室検知制御は、人感センサーにより在室状況を検知し、照明の点滅・減光を行う制御システム。			8,654.44m ²	1.77kg-CO ₂ /m ² ・年	15,292 kg-CO ₂ /年	0.78%	
			出典:空港脱炭素化事業推進のためのマニュアル【空港建築設備】(初版)の概要	照明面積	照明対象面積あたり	-	-

※付録 D_単位 CO2 削減量

※CO2 削減量(試算)=基準×単位 CO2 削減量

※単位 CO2 削減量:1,951.17t-CO₂/年(基準値(2013年))

図 C-14 建物における脱炭素技術による CO2 削減量-2

省エネ施策一覧		イメージ	基準	単位 CO2削減量	CO2削減量 (試算)	CO2削減量(試算) CO2排出量(2013)	
その他	再生可能エネルギーの導入・拡充						
	太陽光発電の設置・拡充、PPA方式 (設置可能面積分)			12,177.61m ²	48kg-CO ₂ /m ² ・年 (池・ガラスエリア)	発電量:584525kg-CO ₂ /年 (内424360kg-CO ₂ /年 がCO ₂ 削減量)	21.75%
	太陽光発電設備は、太陽電池パネルを利用して太陽光のエネルギーを電気に変換することで発電する再生可能エネルギーの技術。 PPA:Power Purchase Agreement(電力販売契約) 出典:空港脱炭素化事業推進のためのマニュアル【空港建築施設編】(初版)の概要			パネル面積	パネル面積あたり	-	-
	風力発電(小型)			61基	122.6 kg-CO ₂ /基・年	7,476 kg-CO ₂ /年	0.38%
風レンズを風車に取り付けて、効率よく風力発電が可能。 出典:ササキ石油販売		設置台数		-	-	-	
全体	航空灯火の省エネ施策						
	航空灯火のLED化			811個	-	157,459 kg-CO ₂ /年	8.07%
	高効率、長寿命な照明器具。 出典:関西空港、コストパフォーマンスに優れた航空灯火			設置数量	LED1個あたり	-	-
	脱炭素に向けた継続的な取組み						
・エネルギーマネジメント(BEMS)							
エネルギーマネジメント(BEMS)			8654.44m ²	6.8kg-CO ₂ /m ² ・年	59,196 kg-CO ₂ /年	3.03%	
室内環境や設備機器の使用状況、エネルギー消費量等のデータを一元的に管理できる監視システム。蓄積されるデータを基にエネルギー需給の時間的変動を把握し、機器の運転方法や運用の改善を行い、継続的な省エネルギー運用を実現する。 出典:空港脱炭素化事業推進のためのマニュアル【空港建築施設編】(初版)の概要			延べ面積	延べ面積あたり	-	-	

※付録D_単位CO2削減量

※CO2削減量(試算)=基準×単位CO2削減量

※単位CO2削減量:1,951.17t-CO₂/年(基準値(2013年))

図 C-15 その他および全体における脱炭素技術によるCO2削減量

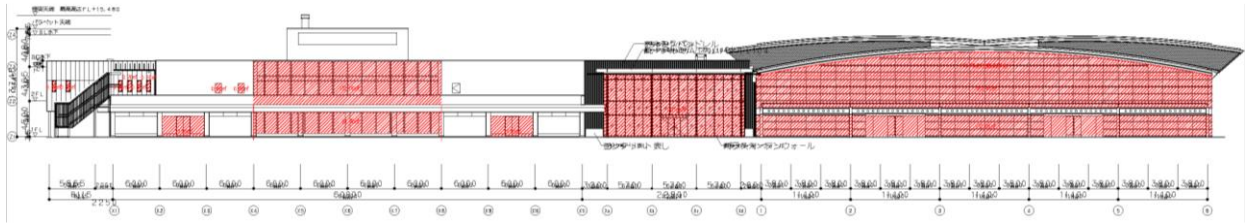
表 C-6 ターミナルビルの延べ面積

建物名称	延べ面積 (m ²)
国内線旅客ターミナルビル	3,065.40
国際会館(現国際線)	4,265.23
増築棟(国内線と国際線の一体化部分)	1,323.81
合計	8,654.44

※建物図面から面積を計測

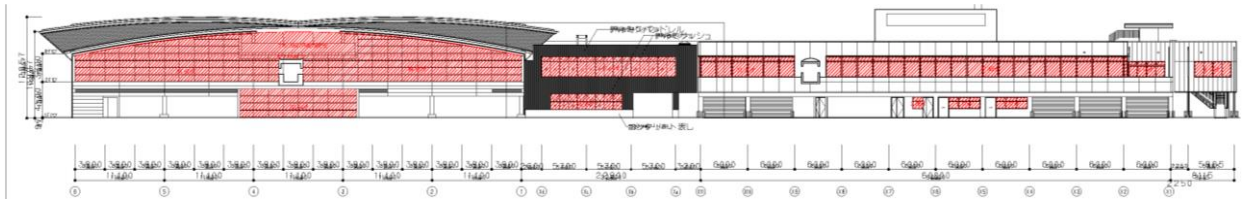
窓面積の確認

当時の図面からCADで実測



南側立面図

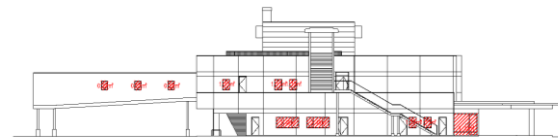
凡例：赤ハッチング部:窓



北側立面図

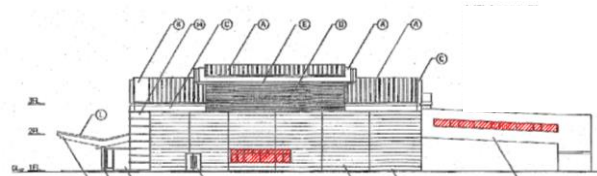
凡例：赤ハッチング部:窓

方位	方位別窓面積
	m ²
北面	572.40
東面	25.26
南面	877.15
西面	22.59
合計	1497.40



西側立面図

凡例：赤ハッチング部:窓



東側立面図

凡例：赤ハッチング部:窓

窓面積は合計
1,497.40m²と確認

図 C-16 ターミナルビルの窓面積

表 C-7 ターミナルビルの空調面積

階	延べ面積 (m2)	非空調面積 (m2)	空調面積 (m2)
1階	—	1,201.79	—
2階	—	417.54	—
合計	8,654.44	1,619.33	7,035.11

※建物の図面から面積を計測



図 C-17 太陽光発電設置候補内の面積



※Google Earthから長さを実測

図 C-18 風力発電の設置可能台数

表 C-8 航空灯火のLED化によるCO2削減量

項目	数値	備考
航空灯火定格消費電力から算出した航空灯火更新前の年間消費電力量	984,409 kWh/年	A
電源局舎の年間消費電力量(2022年度実績)	288,954 kWh/年	B
航空灯火定格消費電力から算出した航空灯火更新後の年間消費電力量	316,032 kWh/年	C
航空灯火更新後に想定される電源局舎の年間消費電力量	92,765 kWh/年	$D = B \div A \times C$
電源局舎の年間CO2排出量(2022年度実績)	207.18 t-CO2/年	$E = B \times 0.000717$ (2013年度時の電力のCO2排出係数)
航空灯火更新後に想定される電源局舎の年間CO2排出量	49.72 t-CO2/年	$F = D \times 0.000536$ (2030、2050年度時の電力のCO2排出係数)
航空灯火のLED化によるCO2削減量	157.46 t-CO2/年	$E - F$

付録 D 単位 CO2 削減量

表 D-1 本推進計画で採用した単位 CO2 削減量

脱炭素の取組	事業促進のためのマニュアルに基づく単位 CO2 削減量 ¹ (1)	本推進計画で採用した単位 CO2 削減量 (2)=(1)の平均	電力の排出係数補正後の単位 CO2 削減量 (3) =(2) × 114% ²
Low-E ガラス	55～69 kg-CO2/m ² ・年	62.00 kg-CO2/m ² ・年	70.68 kg-CO2/m ² ・年
遮熱フィルム	2.1～2.6 kg-CO2/m ² ・年	2.35 kg-CO2/m ² ・年	2.68 kg-CO2/m ² ・年
自動制御ブラインド	2.8～3.5 kg-CO2/m ² ・年	3.15 kg-CO2/m ² ・年	3.59 kg-CO2/m ² ・年
高効率熱源(屋外設置)	4.7～5.8 kg-CO2/m ² ・年	5.25 kg-CO2/m ² ・年	5.99 kg-CO2/m ² ・年
冷温水変流量制御(屋内設置)	2.2～2.7 kg-CO2/m ² ・年	2.45 kg-CO2/m ² ・年	2.79 kg-CO2/m ² ・年
大温度差送水(屋内設置)	1.2～1.5 kg-CO2/m ² ・年	1.35 kg-CO2/m ² ・年	1.54 kg-CO2/m ² ・年
空調機の変風量制御(屋内設置)	20～25 kg-CO2/m ² ・年	22.50 kg-CO2/m ² ・年	25.65 kg-CO2/m ² ・年
インバータによる送風量の風量調整(屋内設置)	30～38 kg-CO2/m ² ・年	34.00 kg-CO2/m ² ・年	38.76 kg-CO2/m ² ・年
全熱交換器(屋内設置)	7.2～9.0 kg-CO2/m ² ・年	8.10 kg-CO2/m ² ・年	9.23 kg-CO2/m ² ・年
予熱時の外気取入れ停止制御	0.6～0.8 kg-CO2/m ² ・年	0.70 kg-CO2/m ² ・年	0.80 kg-CO2/m ² ・年
CO2 濃度による外気制御	8.6～10.7 kg-CO2/m ² ・年	9.65 kg-CO2/m ² ・年	11.00 kg-CO2/m ² ・年
外気冷房制御	2.7～3.4 kg-CO2/m ² ・年	3.05 kg-CO2/m ² ・年	3.48 kg-CO2/m ² ・年
LED 照明化	14～17 kg-CO2/m ² ・年	15.50 kg-CO2/m ² ・年	17.67 kg-CO2/m ² ・年
明るさ検知制御	2.3～2.9 kg-CO2/m ² ・年	2.60 kg-CO2/m ² ・年	2.96 kg-CO2/m ² ・年
在室検知制御	1.4～1.7 kg-CO2/m ² ・年	1.55 kg-CO2/m ² ・年	1.77 kg-CO2/m ² ・年
航空灯火の LED 化	-	-	157,459 kg-CO2/年
太陽光発電の設置・拡充・PPA 方式	40～45 kg-CO2/m ² ・年	42.50 kg-CO2/m ² ・年	48.45 kg-CO2/m ² ・年
風力発電	85～130 kg-CO2/基・年	107.5 kg-CO2/基・年	122.55 kg-CO2/基・年
地中熱利用	5.2～6.5 kg-CO2/m ² ・年	5.85 kg-CO2/m ² ・年	6.67 kg-CO2/m ² ・年
ビルエネルギーマネジメントシステム(BEMS)	4～8 kg-CO2/m ² ・年	6.00 kg-CO2/m ² ・年	6.84 kg-CO2/m ² ・年

¹ 国土交通省_空港脱炭素化事業推進のためのマニュアル [空港建築施設編] (初版) (参照: 2024-01-25)

² 中国電力(株)の電力の CO2 排出係数の補正值 114% [0.000536 t-CO2/kWh (中国電力(株)の電力の CO2 排出係数 (2022 年度)) / 0.00047 t-CO2/kWh (空港脱炭素化事業推進のためのマニュアルで使用する排出係数)]

付録 E 電力による CO2 排出係数

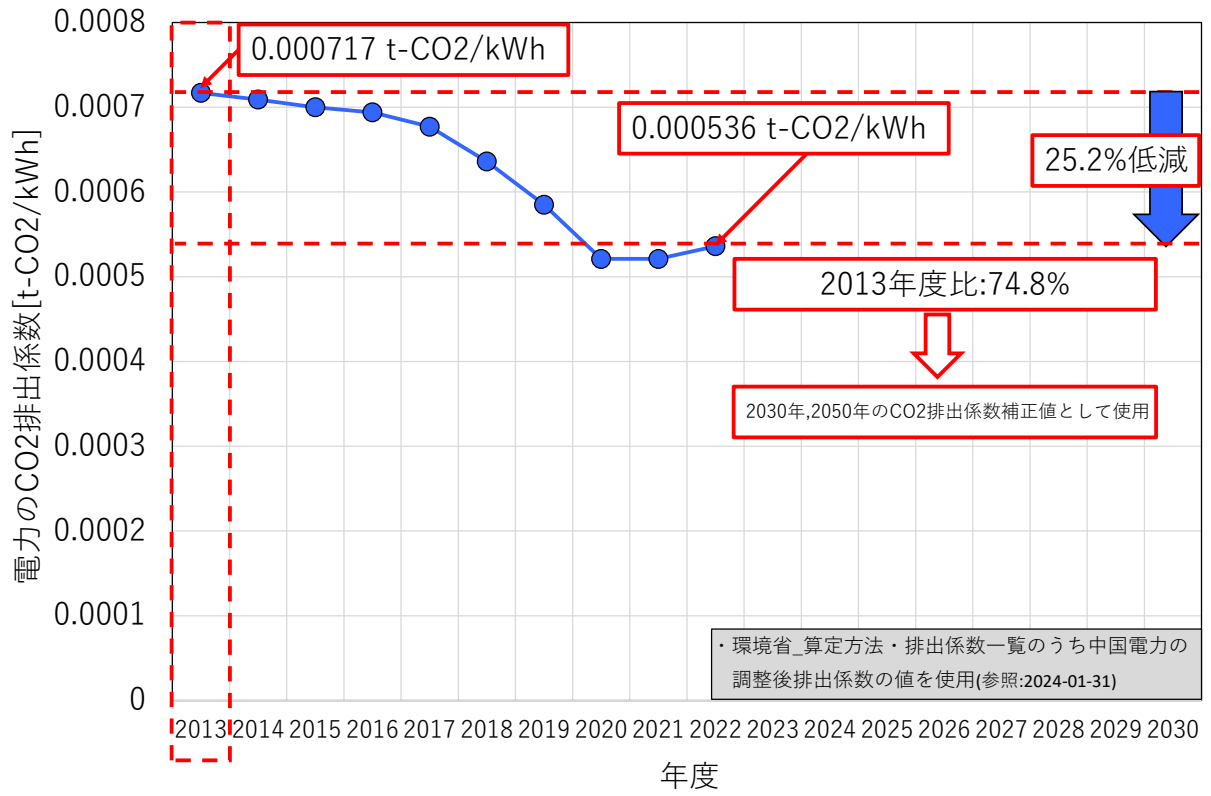


図 E-1 電力による CO2 排出係数

付録 F 補助金等

1. 空港脱炭素化推進事業費補助金（空港分野に係る取組関係）の趣旨・目的

本事業は、早期の空港脱炭素化を図ることを目的に空港施設・空港車両からの CO2 排出削減の取組及び太陽光発電等の再エネ導入について、効率的な設備導入を行うとともに空港の脱炭素化推進のための課題解決を行い、他空港への横展開に資する事業及び先進的な事業に対して補助を行うことにより、各空港における課題解決を行うことを目的とします。

他空港への横展開に資する事業

今後、各空港において応募事業の取組を実施する際の課題解決に資する成果・知見が得られる事業

先進的な事業

新しい技術や高機能・高効率な設備を導入することで、一般的な機能の設備を導入するよりも高い CO2 排出削減効果が望める事業や、空港脱炭素化に係る 1 つの取組のみの実施に留まらず、複数の取組を連携して行う事業

(補助対象事業の例)

- ・ 事業実施空港における脱炭素化推進の全体像が示され、全体像の中での位置付けや関連性が明確である事業
- ・ 事業実施空港全体のエネルギーマネジメントの効率化の観点を踏まえ、空港脱炭素化の取組を行う事業
- ・ 空港建築施設等の照明・空調設備の更新に合わせて、エネルギー消費の削減に資する技術等を導入し、CO2 排出削減効果を高める事業

※本補助金の交付は、本補助金に係る令和 5 年度本予算が成立することを条件とするものであり、予算の範囲内で行うものとし、また、その対象となる事業の実施に当たっては、補助金等に係る予算の執行の適正化に関する法律等の規定が適用されます。

2. 補助事業の概要

2. 1 事業概要

本事業の対象は、以下に示す事業とします。空港施設・空港車両からの CO2 排出削減に資する設備や太陽光発電等の再エネ設備の効率的な導入を進めるために必要となる次の (1)～(3) のテーマに関する事業を公募します。

(1) 太陽光発電等の再エネ導入に係る事業（以下に掲げるものに限る）

- ・ 空港内及び空港周辺の用地に設置し、一定量以上を当該空港の需要のために発電するもの
※ただし、一定量以上とは 7 割以上とし、余剰の電気等について FIT/FIP 制度及び自己託送によらないこと。

※国土交通省_空港脱炭素化の推進に向けた取組を支援します～空港脱炭素化推進事業費補助金の 3 次公募を開始～公募概要・募集要領・事業実施フロー(参照：2024-01-25)

図 F-1 空港脱炭素化指針事業費補助金の趣旨・目的 -1

(2) 空港車両のEV・FCV化に必要なインフラ設備導入に係る事業

(3) 空港建築施設の省エネ化に係る事業

※上記事業のうち、特に早期の効果発現が見込める事業などを優先採択するものとする。

2. 2 補助対象事業者

本補助金の補助対象事業者は、以下の事業者（JV等を含む）とします。

なお、応募後にJV等により補助対象者となる事業者の設立を予定している場合、出資を予定している者の連名で応募してください。

・対象空港における空港管理者、空港内事業者その他民間事業者※

※空港施設・空港車両を所有、管理もしくは運営を行う者

上記と連携して空港脱炭素化の取組を行い、本事業の実施主体となる者

対象空港及びその周辺の用地において再エネ導入を行う者 等

・対象空港：国管理空港等、会社管理空港、地方管理空港等、コンセッション空港、その他の空港

※1 「国管理空港等」とは、空港法（昭和31年法律第80号）第15条第1項に規定する国管理空港（空港整備法及び航空法の一部を改正する法律（平成20年法律第75号）附則第3条第1項に規定する特定地方管理空港（以下、単に「特定地方管理空港」という。）を除く。）及び空港法附則第2条第1項に規定する共用空港をいう。

※2 「会社管理空港」とは、空港法第4条第1項に規定する成田国際空港、中部国際空港、関西国際空港、大阪国際空港をいう。

※3 「地方管理空港等」とは、空港法第5条第1項に規定する地方管理空港及び特定地方管理空港をいう。

※4 「コンセッション空港」とは、民間の能力を活用した国管理空港等の運営等に関する法律（平成25年法律第67号）第2条第5項に規定する国管理空港特定運営事業、同条第6項に規定する地方管理空港特定運営事業若しくは同法附則第3条に規定する共用空港特定運営事業が実施されている空港又は同法附則第14条第1項の特定地方管理空港の運営等が実施されている空港をいう。

※5 「その他の空港」とは、調布飛行場、名古屋飛行場、但馬飛行場、岡南飛行場、天草飛行場、大分県央飛行場、八尾空港をいう。

2. 3 事業期間

令和5年度末までに完了する事業及び令和5年度から開始し令和6年度末までに完了する事業（2ヶ年事業）が対象となります。ただし、2ヶ年事業は、令和5年度末までには事業を完了できず2ヶ年にまたがって事業を実施せざるを得ない外的要因又は特段の事由があると認められる場合に限り、採択されます。

なお、令和7年度以降は本募集の対象外です。

※国土交通省_空港脱炭素化の推進に向けた取組を支援します～空港脱炭素化推進事業費補助金の3次公募を開始～公募概要・募集要領・事業実施フロー(参照：2024-01-25)

第2期鳥取県営鳥取空港特定運営事業等の実施に係る マーケットサウンディングのご案内

令和5年11月27日
鳥 取 県
(交通政策課 空港振興室)

拝啓 時下ますますご清祥のこととお喜び申し上げます。

鳥取県（以下「県」といいます。）は、第2期鳥取県営鳥取空港特定運営事業等の実施に係る具体的な運営形態や経営手法及び運営権者の選定方法等について、幅広く意見を募集するマーケットサウンディングを実施することといたします。

本マーケットサウンディングは、本件に関心を有する民間事業者等に対して、バーチャルデータルーム（以下「VDR」といいます。）を利用して、関心表明書及び守秘義務誓約書の提出を条件として開示する鳥取砂丘コナン空港に関する資料（以下「守秘義務対象資料」といいます。）を開示し、当該民間事業者等から、県が用意した「回答フォーム」（VDRによって開示）に記載の質問事項についての回答を受領する方法によって実施します。また、県が当該回答について更に質問したいことがあり、当該回答を提出した民間事業者等の合意を得られる場合は、個別にヒアリングをさせていただきます。

本件につき関心をお示しいただける場合には、県ホームページに掲載する関心表明書及びID申請フォームに必要事項を記入の上、下記の送付先に提出してください。以降の手続きについては、VDRを利用します。詳細な手続きについては、「別紙 マーケットサウンディング手続きの流れ」を参照してください。なお、守秘義務対象資料に含まれる情報は、いずれも県又は当該情報の提供者の業務上重要な情報であり、これが第三者に開示された場合には、県又は情報提供者の業務又は事業に重大な影響を与えるため、その守秘が必要となること、並びに、情報提供者からは、提供された情報を公にしないこと及び情報提供先が示されることを条件に任意に情報提供を受けているものであることを、予め了解してください。守秘義務対象資料については、このような性質に鑑みて、下記の期日までにすべて廃棄していただき「破棄義務遵守に関する報告書」（VDRによって開示。以下「破棄報告書」といいます。）によって報告していただくか、期日までの破棄が難しい場合はその旨を「破棄義務遵守の延期に関する誓約書」（VDRによって開示。以下「破棄延期誓約書」といいます。）によって報告していただくこととなります。

また、本マーケットサウンディングにおける参加の有無及び意見内容は、運営権者選定プロセスには一切無関係であり、本マーケットサウンディングで提案された内容が法的拘束力をもつことはありません。

なお、県は、本マーケットサウンディングについて、有限責任 あずさ監査法人に実施支援業務を委託しており、マーケットサウンディング事務局（以下「事務局」といいます。）を担う同法人が手続上の窓口となります。

敬具

※鳥取砂丘コナン空港の第2期コンセッション事業の実施に係るマーケットサウンディング(参照：2024-01-25)

図 F-3 マーケットサウンディングのご案内

第2期鳥取県営鳥取空港特定運営事業等 実施方針（案）の概要

令和5年11月27日
鳥 取 県
(交通政策課 空港振興室)

I. 第2期鳥取県営鳥取空港特定運営事業等の目的

第1期鳥取県営鳥取空港特定運営事業等が終了した後の令和9年4月以降においても民間事業者による空港特定運営事業及びビル施設等事業の一体的かつ機動的な運営が行われるようにするため、第2期鳥取県営鳥取空港特定運営事業等（以下「本事業」という。）の優先交渉権者を公募によって選定し、さらなる空港管理の効率化、空港の利用促進、空港を拠点とした販わいの創出を実現する。

II. 第2期鳥取県営鳥取空港特定運営事業等の概要

1. 事業期間

- ・ 当初20年間（合意延長による延長を含め最長25年間）とする。

2. 事業方式

- ・ 公募によって選定された民間事業者（優先交渉権者）が設立する特別目的会社（SPC）が鳥取空港ビル(株)の株式を取得する（鳥取県（以下「県」という。）が保有する株式は、全株式をSPCに譲渡する予定）。
- ・ 県は運営権者となるSPCと実施契約を締結する。

3. 事業範囲

ア 空港特定運営事業

- (ア) 空港運営等事業（民活空港運営法第2条第6項第1号）
 - 空港基本施設等事業（施設維持管理、空港運用、着陸料等の設定・収受等）
 - 空港用地・附帯施設管理業務（空港用地及びこれに附帯する施設の管理等）
- (イ) 空港航空保安施設運営等事業（民活空港運営法第2条第6項第2号）
 - 飛行場灯火施設等の維持管理・運営等
- (ウ) 環境対策事業（民活空港運営法第2条第6項第3号）
 - 騒音測定業務、滑走路利用割合に関する地元調整への協力、県が実施する空港周囲部管理事業への協力
- (エ) その他附帯する事業（民活空港運営法第2条第6項第4号）
 - 国際会館の運営業務（施設維持管理、施設貸与、サービス提供等）
 - 規程の策定等
 - 空港用地等及び工作物等に係る貸付事業
 - 駐車場事業（施設維持管理・運営等）
 - ハイジャック等防止対策に関する費用負担
 - 協議会（鳥取空港の利用を促進する懇話会並びに空港の利用促進及び空の駅化に関する協議会等）への参画
 - 空港脱炭素化推進に関する事業・業務
 - 運営権者が提案する事業・業務（空港の利用促進に関する事業、地域との連携による事業等）
 - 上記以外のその他附帯する事業（滑走路西側集団移転元地等の草刈等）

イ ビル施設等事業

- (ア) 国内線ターミナルビル施設事業（施設維持管理、施設貸与、サービス提供等）
- (イ) 貨物ビル施設事業（施設維持管理、施設貸与、サービス提供等）
- (ウ) 航空機給油サービス事業
- (エ) グランドハンドリング事業
- (オ) 空港用地内及び空港用地外において実施する任意事業

4. 利用料金の設定・収受と費用負担

- ・ 運営権者は、自ら又は運営権者子会社等をして、着陸料等、航空保安施設の使用料金、旅客取扱施設の利用に係る料金及び運営権設定対象施設の利用に係る料金等を設定・収受できる。
- ・ 運営権者は、実施契約に特段の定めがある場合を除き、「5. 運営権者に対する財政支援」に記載の県からの財政支援を受けただうえで、本事業の実施に要するすべての費用を負担する。

5. 運営権者に対する財政支援

- ・ 運営権者に対して運営交付金を交付することによって、鳥取空港の運営等に要する費用の一部を県が負担する。なお、運営交付金は、定額で交付するもの（定額交付分）と、次の実績等に応じて交付するものとで構成している。
- ・ 除雪費支援を目的とした運営交付金（あらかじめ定める固定額及び実施契約に定める条件を満たす場合に限り交付する追加交付額とで構成される。）を県が交付する。
- ・ 空港脱炭素化を促進させるため、グリーン電力（再生可能エネルギー源から生成される電力）

1 / 2

※鳥取砂丘コナン空港の第2期コンセッション事業の実施に係るマーケットサウンディング(参照：2024-01-25)

図 F-4 第2期鳥取県営鳥取空港特定運営事業等実施方針（案）の概要-1

発電設備の新規設置・運転に係る費用の一部を県が支援する。

- ・ 空港特定運営事業に係る運営権者の実績収益が、運営権者の提案した計画収益を一定程度上回る場合、当該実績収益の一部を県に還元する仕組みを導入する。
- ・ 運営権者事由でない航空需要の著しい変動が生じた場合、県と運営権者で協議のうえ、運営交付金の増額を行う。

6. 運営権設定対象施設に対する更新投資等

- ・ 運営権者は、運営権設定対象施設について、維持管理（更新投資：更新・拡張・修繕）を行うことができる。
- ・ 運営権者は、県が実施主体となつたうえで委託実施する工事等を除き、建設（新規投資）及び改修を行うことはできない。

7. 運営権等の対価

- ・ 本事業における運営権の対価は0円を基本とする。ただし、運営交付金（定額交付分）を0円と提案したうえで、0円を上回る運営権対価を提案することは妨げない。
- ・ 空港特定運営事業に係る運営権者の実績収益が、運営権者の提案した計画収益を一定程度上回る場合、当該実績収益の一部を県に還元する仕組みを導入する。【再掲】

8. 計画の策定、要求水準及びモニタリング

- ・ 運営権者は、本事業に係る計画として事業期間全体に係る全体計画、5年ごとの中期計画及び単年度計画を県に提出し、県の承認を得る。
- ・ 運営権者によるセルフモニタリングのほか、県によるモニタリング及び第三者評価等を実施し、実施契約及び事業計画に基づく事業の実施状況や要求水準の充足状況等について確認する。

9. 県と運営権者のリスク分担

- ・ 運営権者事由でない航空需要の著しい変動が生じた場合、県と運営権者で協議のうえ、運営交付金の増額を行う。【再掲】
- ・ 土壌汚染等に起因して生じる損失について、当該損失が募集要項等で規定されていなかったこと又は募集要項等で規定されていた事項が事実と異なっていたことに起因する場合、運営権者は速やかに県に通知する。この場合、県が当該損失を補償する。
- ・ 不可抗力によって本事業の遂行が困難となった場合、運営権者は、書面をもって県に通知しなければならない。県は、運営権者から当該通知を受けた場合、運営権者とその対応方針について協議する。

10. 事業の継続が困難となった場合の措置

- ・ 県事由によって契約上の義務の履行が不能となった場合、運営権者は実施契約を解除できる。
- ・ 県事由による契約解除の場合、県は、運営権を取り消すとともに、運営権者の損失を補償する。
- ・ 運営権者が、契約上の義務を履行しない場合及び要求水準違反を是正するための県からの勧告・命令に従わない等の場合、県は実施契約を解除できる。
- ・ 運営権者事由による契約解除の場合、県は運営権を取り消し、運営権者は県に違約金等を支払う。
- ・ 不可抗力が発生し、県による事業継続措置が行われる場合であつて、本事業の復旧スケジュールを決定することができない場合、又は復旧スケジュールに基づく本事業の再開が不可能、若しくは著しく困難であることが判明した場合、県は実施契約を解除できる。
- ・ 契約解除の場合、運営権者は、県又は県が指定する第三者に適切な業務の引継ぎを行う。

Ⅲ. 応募者の参加資格要件

- ・ 応募者は、単体企業又は複数の企業によって構成されるコンソーシアムとする。
- ・ 第一次審査書類の提出以降第二次審査書類の提出までの間、コンソーシアム構成員を追加することができる。なお、代表企業の変更は原則として認めないが、代表企業を変更せざるを得ない特別な事情が生じた場合は、県と協議するものとし、県が変更を認めたときはこの限りでない。
- ・ 単体企業、コンソーシアムの代表企業には、公共施設の運営等の一定の実績を求める。

Ⅳ. 今後の手続き

年度	主な内容
令和6年度	● 実施方針の公表（夏期）、特定事業の選定、募集要項等の公表（冬期）
令和7年度	● 優先交渉権者の選定・公表、基本協定の締結、SPC設立（秋期） ● 運営権設定及び債務負担行為に係る議会への附議（冬期）
令和8年度	● 実施契約の締結・公表（春期）、業務引継期間（約1年間）
令和9年度	● 第2期事業開始（4月～）

付録 G 空港分野における脱炭素化の取組

1. 空港分野における脱炭素化の取組

1-1. 日本における CO2 削減目標と空港分野における脱炭素化の取組

日本においては、パリ協定（2015（平成 27）年 12 月）に定める目標（世界全体の気温上昇を 2℃より十分下回るよう、更に 1.5℃までに制限する努力を継続）等を踏まえ、2020（令和 2）年 10 月に、「2050（令和 32）年までに、温室効果ガスの排出を全体としてゼロにする、すなわち 2050 年カーボンニュートラル、脱炭素社会の実現を目指す」ことが宣言された（内閣総理大臣所信表明演説）。そして、2021（令和 3）年 6 月に地球温暖化対策の推進に関する法律が改正され、2050（令和 32）年までの脱炭素社会の実現、環境・経済・社会の統合的向上、国民を始めとした関係者の密接な連携が、地球温暖化対策を推進する上での基本理念として規定されるとともに、地域の再エネを活用した脱炭素化を推進するための計画の認定制度が創設された。さらに、2021（令和 3）年 10 月には、「地球温暖化対策計画」が改訂され、国の中期目標として 2030（令和 12）年度に温室効果ガスを 2013（平成 25）年度比で 46%削減することを目指すことが定められるとともに、2050（令和 32）年カーボンニュートラルの実現に向けたエネルギー政策の道筋として、「第 6 次エネルギー基本計画」が策定された。

これらの計画において、航空分野（航空機運航分野及び空港分野）の脱炭素化については、「①機材・装備品等への新技術導入、②管制の高度化による運航方式の改善、③持続可能な航空燃料（SAF）の導入促進、④空港施設・空港車両の CO2 排出削減等の取組を推進するとともに、空港を再エネ拠点化とする方策を検討・始動し、官民連携の取組を推進する」ことが位置づけられている。

空港分野における脱炭素化については、国土交通省航空局において、2021（令和 3）年 3 月に「空港分野における CO2 削減に関する検討会」（以下、「検討会」という。）が設置され、具体的な検討が行われてきた。検討会においては、空港施設・空港車両からの CO2 排出削減の取組や空港の再エネ拠点化等について具体的な検討を進めるため、「重点調査空港」として 21 空港（鳥取空港は含まない）が選定され、各空港の特性に応じた取組内容の検証や事業スキーム構築等について事例的な調査が実施された。このような取組の中、航空分野の脱炭素化の推進のため、2022（令和 4）年 6 月に航空法および空港法が改正され、空港脱炭素化推進計画の認定制度が創設された。そして、検討会における検討結果を踏まえ、同年 12 月に「空港脱炭素化推進のための計画策定ガイドライン（第二版）」（以下、「計画策定ガイドライン」という。）および「空港脱炭素化推進のためのマニュアル〔空港建築施設編〕（初版）」（以下、「推進マニュアル」という。）が策定された。

1-2. 鳥取砂丘コナン空港における空港脱炭素化推進計画策定の取組

鳥取県は、2023 年（令和 5）年 3 月に鳥取空港における脱炭素化を推進するため、空港法に定める空港脱炭素化推進協議会として「鳥取砂丘コナン空港カーボンニュートラル拠点化協議会」（以下、「本協議会」という。）を設立した。本協議会は、地元・民間・学術・行政等の多くの関係者が一体となって、導入可能な技術や地域連携について検討し、合意形成を図り、鳥取県環境の保全及び創造に関する基本条例に基づく「環境基本計画」であり「令和新時代とっとり環境イニシアティブプラン（令和 4 年 3 月改訂）」に沿って、鳥取砂丘コナン空港脱炭素化推進計画を策定することとした。

本協議会の実施体制を表 G-1 に示す。本協議会は、学識者を始め、空港関係事業者、行政機関等で構成し、空港関係事業者として空港アクセスに関する事業者やエネルギー関係の事業者が参加す

ることによって、より積極的に脱炭素化を推進することが可能であると考えた。なお、本協議会の座長には、環境・エネルギー分野の学識者である公立鳥取環境大学環境学部の甲田准教授を選任した。

表 G-1 協議会の構成員

分類	所属
学識者	公立鳥取環境大学環境学部環境学科
空港関係事業者	全日本空輸(株)
	全日空商事(株)
	日ノ丸自動車(株)航空部
	中国電力(株)
	鳥取県消防防災航空センター
	鳥取県警察航空隊
	(株)鳥取空港ビルサービス
	永瀬石油(株)
	日ノ丸自動車(株)
	ニッポンレンタカー中国(株)
	鳥取空港ビル(株) (運営権者)
地方公共団体	鳥取県輝く鳥取創造本部 中山間・地域振興局 交通政策課 空港振興室
	鳥取県生活環境部脱炭素社会推進課
	鳥取県企業局工務課
国土交通省	国土交通省大阪航空局
	国土交通省中国地方整備局
事務局	鳥取空港ビル(株) (運営権者)
	(株)オリエンタルコンサルタンツ
	(株)梓設計

本協議会の開催状況を表 G-2 に示す。第 1 回協議会（2022（令和 4）年 3 月開催）では、本協議会設置の趣旨や事業背景のほか、空港分野における脱炭素化の取組などの情報共有を行った。第 2 回協議会（2023（令和 5）年 6 月開催）では、CO2 排出量の情報収集・整理を行い、現状を把握するとともに、活用する脱炭素化の取組（脱炭素化技術）の整理・抽出を行った。第 3 回協議会（2023（令和 5）年 9 月開催）では、2030（令和 12）年と 2050（令和 32）年の CO2 削減量の目標値について議論し、本推進計画（案）の骨子をまとめた。第 4 回協議会（2023（令和 5）年 12 月開催）では、本推進計画（案）の内容について議論し、太陽光発電による CO2 削減量の算出方法および鳥取空港における削減量への算入の妥当性等に関する意見を踏まえ、修正を検討することになった。第 5 回協議会（2024（令和 6）年 1 月開催）では、第 4 回協議会での意見を踏まえて修正した本推進計画（案）について議論し、その結果、本推進計画の策定について、本協議会として合意した。

G-2 本協議会の開催状況

鳥取砂丘コナン空港 カーボンニュートラル協議会スケジュール (2023(令和5)年3月～2024(令和6)年1月)	2022(令和4) 年度	2023(令和5)年度											
	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
	第1回 協議会 3/23			第2回 協議会 6/6			第3回 協議会 8/11			第4回 協議会 12/15	第5回 協議会 1/26		
脱炭素化の取組等の情報共有	→												
情報収集・整理		→	→	→									
脱炭素化の取組の整理・抽出		→	→	→									
2030年度、2050年度の CO2削減量の目標値の設定					→	→	→	→					

本推進計画は、図 G-1 に示すとおり、本推進計画策定の検討過程に沿って構成している。まず、第1章「鳥取砂丘コナン空港の特徴」で、鳥取空港の地域特性および本推進計画と「令和新時代とっとり環境イニシアティブプラン」との関係の整理を行う。次に、第2章「基本的な事項」では、前章までの内容を踏まえ「空港脱炭素化推進に向けた方針」として、目標とするCO2削減率および時期を掲げ、目標を達成するための「脱炭素化の取組の選定プロセスと評価の考え方」を整理する。また、空港脱炭素化を推進する区域の整理と検討・実施体制および進捗管理の方法について整理する。第3章「取組内容および実施時期」では、カテゴリ別の各脱炭素化の取組について、具体的な取組内容および導入時期をロードマップとしてまとめる。

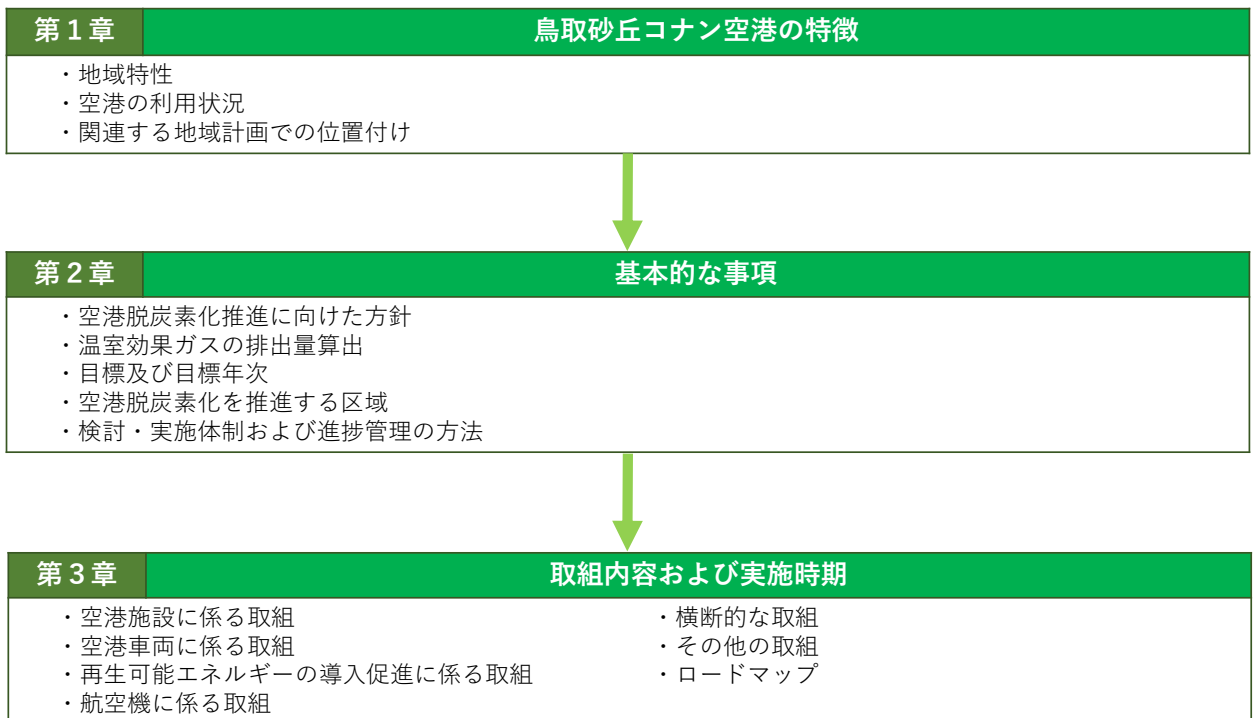


図 G-1 鳥取砂丘コナン空港脱炭素化推進計画の構成

1-3. 他空港の脱炭素化の取組

本協議会は、本推進計画策定の参考とするため、他空港の脱炭素化の取組状況について視察を行うこととし、国土交通省航空局主導によって先導的に脱炭素化の取組を行っている「重点調査空港」

を視察先候補とした。「重点調査空港」で実施しているCO2削減の取組状況について表G-3に示す。これらのうち、鳥取空港と同様に積雪寒冷対策が必要であり、太陽光発電以外の再エネの導入等（雪冷房、コージェネレーションシステム、建物に係る省エネ等）も実施している新千歳空港を視察先として選定した。

なお、新千歳空港は北海道7空港（新千歳空港、函館空港、旭川空港、女満別空港、釧路空港、帯広空港、稚内空港）の1つであり、北海道7空港は2029（令和元）年10月31日から公共施設等運営権（コンセッション）制度に基づき、北海道エアポート（株）による空港運営を開始している。

表 G-3 重点調査空港一覧³

空港名	CO2削減の取組テーマ						
	太陽光発電の導入	施設・車両のCO2削減対策	太陽光以外の再エネ導入	水素の利活用	CO2吸収源対策	地域連携・レジリエンス強化	その他
成田国際	○	○	○		○	○	○
関西国際	○	○		○	○		○
大阪国際		○				○	○
中部国際	○	○		○		○	○
新千歳・稚内 釧路・函館 旭川・女満別	○		○ (雪冷房)			○	
広島	○	○				○	
高松	○	○				○	○
静岡	○						
神戸	○	○		○			○
南紀白浜	○					○	
東京国際		○		○	○	○	
松山	○						
長崎	○						
鹿児島		○					
与那国	○					○	

新千歳空港の視察（2023（令和5）年7月28日）では、空港に温浴施設や宿泊施設が併設されており、年間を通じて冷温熱の需要があることから、本来不利となる地域特性（積雪）を活用し、雪冷房を導入していることなどを北海道エアポート（株）から説明を受けた。雪冷房は、雪を融解処理することで得られる冷熱をターミナルビルに供給する仕組みで、5月から9月にかけてターミナルビルの冷房の一部として活用されている。また、年間を通じて冷温熱の需要があることを活かし、冷温熱の同時取り出しが可能なコージェネレーションシステムが導入されていた。

また、北海道エアポート（株）が運営する稚内空港において、鳥取空港と同様に地域特性の1つに「強風」があり、風力発電の導入を検討しているとのことだったため、今後も稚内空港と情報交換を行っていくこととした。

鳥取空港においても、新千歳空港および稚内空港と同様に、地域特性を活かした効果的な脱炭素化の取組を推進していく必要があるとの認識をあらたにした。

³ 国土交通省ホームページ「空港のカーボンニュートラル化を目指し、「重点調査空港」を選定しました」の別添1「重点調査空港（空港分野のCO2削減）」の選定結果」を加工し使用（参照：2024-01-31）

付録 H 脱炭素化の取組の選定プロセスと評価の考え方

まず、計画策定ガイドライン⁴に記載されている各脱炭素化の取組を「建物」「空港車両」「空港アクセス」「再エネ」「全体」の各カテゴリに整理する。「建物」は主に外皮性能、熱源システム、空調送風機器、外気負荷の低減、照明設備の脱炭素化、航空灯火の省エネ施策に関する脱炭素化の取組とする。「空港車両」は航空機や空港車両に関する脱炭素化の取組とする。「再エネ」は太陽光や風力発電等の再エネ、水素ステーション、バイオ燃料に関する脱炭素化の取組とする。「全体」は空港施設全体に関する脱炭素化の取組とする。具体的には、脱炭素化に向けた継続的な取組として、エネルギーマネジメント（BEMS）に関する取組や地域連携、レジリエンス強化として非常用発電やコージェネレーションシステムに関する取組とする。

次に、整理した各脱炭素化の取組を「地域特性」「CO₂ 排出量」「導入コスト」についてそれぞれ 3 段階で評価し、各脱炭素化の取組について導入の可能性を整理する。「地域特性」は積雪、強風、塩害、湿度に細分化したうえで3段階の評価を行う。「CO₂ 排出量」および「導入コスト」は、空港脱炭素化推進のための計画策定ガイドライン⁴の数値を引用し評価を行う。

さらに、導入の可能性が高い脱炭素化の取組について「費用対効果」「省エネと再エネのバランス」「見える化、レジリエンス強化」を踏まえ、各脱炭素化の取組や導入時期について総合的に判断を行う。取組や導入時期の選定プロセスとして、まず、「費用対効果」の大きい取組を優先的に導入する。但し、再エネによる電力代替は、一般に建物の消費電力量の 3 割程度が代替可能⁵とされていることから、再エネによる CO₂ 削減量に上限値を設ける。さらに脱炭素化の取組の「見える化」「レジリエンス強化」を積極的に行うため、これらに関する脱炭素化の取組を優先的に導入することとする。具体的には、屋外設置の脱炭素化の取組を導入し、対外的にアピールすることで、取組の「見える化」を図ることとする。また、2 つ以上の再エネ源を確保することで、一方が発電できない状態を双方で補い「レジリエンス強化」を図ることとする。これらの脱炭素化の取組の選定プロセスを踏まえ、2030（令和 12）年に CO₂ 排出量 60%削減、2050（令和 32）年にカーボンニュートラルが達成可能な計画を策定する。

⁴ 国土交通省_空港脱炭素化推進のための計画策定ガイドライン（第二版）（参照：2024-01-31）

⁵ 経済産業省_第 47 回 調達価格等算定委員会_資料 1 太陽光発電の状況 ―FIT 抜本見直しと成長戦略―（一般社団法人太陽光発電協会）（参照：2024-01-31）

付録Ⅰ CO2 排出施設等の実態把握

C02 排出量の実態把握にあたって、本協議会の構成員である空港関係事業者が一体となって鳥取空港の脱炭素化を推進するため、まずは、鳥取空港関連施設を対象にアンケート調査を実施した。アンケート調査の項目は、現状の建物からの年間の C02 排出量(電力、ガス、油等の使用量)および空港車両や空港アクセスからの C02 排出量とした。最終的に各 C02 排出量を集計し、空港施設全体の C02 排出量を算定し、C02 排出施設等の実態把握を行った。

建物については、「電力」「ガス」「重油」の使用量に関するエネルギー使用量のほか、建物の規模や階数など建物情報や、空調・換気・照明・給湯などの建物設備情報についてもアンケート調査を行った。なお、建物に関するアンケート調査対象は、鳥取空港ビル(株)(電源局舎、灯火整備棟、進入灯台含む)、(株)鳥取空港ビルサービス、気象庁鳥取空港気象観測所、大阪航空局、永瀬石油(株)、鳥取県消防防災センター、鳥取県警察航空隊とした。

空港車両に関するアンケート調査は、鳥取空港ビル(株)(空港消防含む)、永瀬石油(株)、気象庁鳥取空港気象観測所、鳥取県警察航空隊、全日本空輸(株)とし、各関係者から走行距離や燃費についてアンケート調査を行った。

空港アクセス(従業員)に関するアンケート調査では、鳥取空港ビル(株)、全日本空輸(株)、日ノ丸自動車(株)のほか、旅客ターミナルビル内に営業所を設置しているレンタカー会社、その他テナントも対象とし、通勤人数・通勤手段に加え、走行距離や燃費についてアンケート調査を行った。また、空港アクセス(旅客)では、鳥取空港駐車場の利用台数の確認やレンタカー会社およびバス会社へ同様にアンケート調査を行った。

付録J CO2削減量の目標達成に向けたシナリオ

1. CO2 削減量の目標達成に向けたシナリオ

CO2 削減量の目標達成のため、各脱炭素化の取組の内容および導入時期を策定する必要がある。各脱炭素化の取組の選定プロセスとして、まず、「地域特性」「CO2 排出量」「導入コスト」を踏まえて鳥取空港における導入の可能性を整理し、導入の可能性「◎」「○」の脱炭素化の取組を抽出した。

「CO2 排出量」ならびに「導入コスト」は原則としてマニュアル⁶に準じて評価した。但し、太陽光発電の導入や高効率熱源の採用等については空港施設内の過去の導入実績や更新計画に基づいて算定した。

各脱炭素化の取組について、図 J-1 に示すとおり「費用対効果」「省エネと再エネのバランス」「見える化、レジリエンス強化」の観点から各脱炭素化の取組の優先順位を決定した。

1-1. 各脱炭素化の取組の項目抽出

各脱炭素化の取組をカテゴリごとに整理したうえで、図 J-1 のとおり導入の可能性が「◎」「○」である脱炭素化の取組を抽出した。

脱炭素の取組		導入の可能性	脱炭素の取組		導入の可能性
建物	建物の省エネ施策		再エネ	再生可能エネルギーの導入・拡充	
	Low-Eガラスの導入	◎		太陽光発電の設置・拡充、PPA方式	◎
	遮熱フィルムの設置	◎		広大な敷地を活かした木材等を用いたバイオマス発電	△
	自動制御ブラインドの導入	◎		吸収源対策およびクレジットの創出	◎
	高効率熱源の採用	◎		風力発電 - プロペラ形	△
	冷温水変流量制御	◎		風力発電 - サボニウス形	◎
	大温度差送水	◎		風力発電 - ジャイロミル形	◎
	空調機の変風量制御	◎		風力発電 - ダリウス形	◎
	インバーターによる送風量の風量調整	◎		風力発電 - 風レンズ形	◎
	全熱交換器	◎		雪冷房	△
	予熱時の外気取入れ停止制御	◎		地中熱利用	△
	CO2濃度による外気制御	◎		水素利用 - オンサイト方式	△
	外気冷房制御	◎		水素利用 - オフサイト方式	△
	LED照明化	◎		水素利用 - 移動式水素ステーション	△
	明るさ検知制御	◎			
在室検知制御	◎	航空灯火の省エネ施策			
空港車両	航空機の省エネ施策		航空灯火のLED化	◎	
	GPU利用の促進	△	脱炭素に向けた継続的な取組み		
	その他空港車両に対する再生可能エネルギーの導入		エネルギーマネジメント(BEMS)	◎	
空港アクセス	空港車両のEV・FCV化	○	空調換気設備の運転時間見直し	△	
	空港アクセス車両に対する再生可能エネルギーの導入		室温設定緩和	△	
	空港アクセスバスのEV・FCV化	○	照度設定緩和	△	
			地域連携・レジリエンス強化		
			太陽光発電(カーポート)	△	
			非常用発電機	◎	
			コージェネレーションシステム	△	

図 J-1 導入の可能性による脱炭素化の取組の評価

次に電力の CO2 排出係数の確認を行った。鳥取空港の電力量における CO2 排出係数は図 J-2 に示すとおりである。

2013（平成 25）年度における電力の CO2 排出係数は 0.000717t-CO2/kWh であったが、その後、2015（平成 27）年に鳥取県企業局が設置した太陽光発電等、再エネによる電力供給が進むなどしたことから、2022（令和 4）年度（最新年度）では0.000536t-CO2/kWh(2013（平成 25）年度比:74.8%)まで低減した。このため、電力の CO2 排出係数低減による CO2 削減量を本推進計画に見込むこととし、本推進計画の2030（令和 12）年および2050（令和 32）年のCO2排出係数としては、0.000536t-CO2/kWh（2022（令和 4）年度）を使用する。

⁶ 国土交通省_空港脱炭素化事業推進のためのマニュアル [空港建築施設編] 初版(参照：2024-01-31)

また、省エネ技術、再エネ技術の導入による CO2 削減量の算定にかかる電力の CO2 排出係数は 0.000536t-CO2/kWh (2022 年度) を使用する。

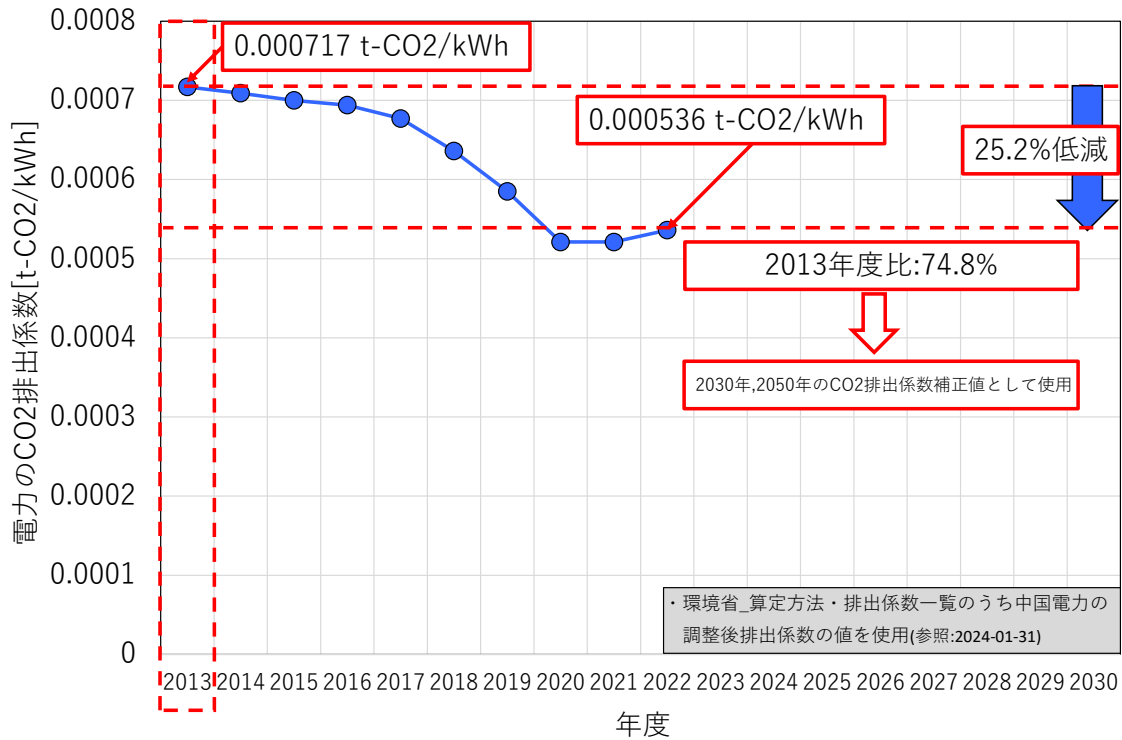


図 J-2 電力の排出係数推移

1-2. 各脱炭素化の取組の比較(【Step1】導入可能性を踏まえた費用対効果)

既に導入済みもしくは導入を予定している脱炭素技術以外の各脱炭素技術の取組について、費用対効果の大きい順に整理したものを図 J-3 に示す。費用対効果が大きい取組から優先して導入する。

	脱炭素の取組み案	コスト/CO2削減量 [円/kg-CO2・年]	鳥取空港で可能なCO2削減量 [kg-CO2/年]	累積CO2削減率
	2030・2050年度時の電力のCO2排出係数を反映	-	393,046.92	20.14%
導入済_導入予定	高効率熱源	2,938.23	42,105.00	22.30%
導入済_導入予定	LED照明化(設置済分)	415.96	149,885.00	29.98%
導入済_導入予定	航空灯火のLED化	-	157,459.00	38.05%
空港車両	空港車両のEV化(2030年まで)	-	5,360.00	38.33%
空港車両	空港車両のEV化(2030年~2050年)	-	62,730.00	41.54%
建物	大温度差送水	16.23	10,827.00	42.10%
建物	LED照明化	415.96	3,039.00	42.25%
建物	空調機の変風量制御	487.33	180,451.00	51.50%
再エネ	太陽光発電の設置・拡充、PPA方式	604.75	1,270,170.00	116.60%
建物	CO2濃度による外気制御	609.09	77,393.00	120.57%
建物	外気冷房制御	675.29	24,461.00	121.82%
建物	インバーターによる送風量の風量調整	722.39	272,681.00	135.80%
建物	全熱交換器	747.56	64,962.00	139.12%
建物	Low-Eガラス	1,556.31	105,836.00	144.55%
建物	明るさ検知制御	1,689.19	25,652.00	145.86%
建物	冷温水変流量制御	2,383.51	19,649.00	146.87%
建物	予熱時の外気取入れ停止制御	2,500.00	5,614.00	147.16%
建物	遮熱フィルムの設置	4,664.18	4,012.00	147.36%
建物	在室検知制御	6,779.66	15,292.00	148.15%
建物	自動制御ブラインドの導入	16,573.82	5,377.00	148.42%
再エネ	風力発電 - 小型	31,823.75	7,476.00	148.81%
その他	エネルギーマネジメント(BEMS)	7,017,543.86	48,120.00	151.27%

建物の省エネ=(2013年の電力のCO2排出量1559.71t-CO2/年÷2013年の電力の排出係数0.000717)
 -(2030年度のCO2排出量707.14t-CO2/年÷電力の排出係数0.000536t-CO2/kWh)

図 J-3 費用対効果を踏まえた脱炭素化の取組の整理

1-3. 各脱炭素化の取組の評価(【Step2】省エネと再エネのバランス)

本推進計画では環境イニシアティブプランに基づき、2030（令和 12）年度までに需要電力に占める再エネの割合を 60%以上にする 것을目指す。2013（平成 25）年度における建物からの電力消費量は 2,175,326.00kWh/年であり、2013（平成 25）年度から 2030（令和 12）年度までの省エネによる電力削減量は 856,037.00kWh/年が見込まれる。このため、2030（令和 12）年度における建物からの電力消費量は 1,319,289.00kWh/年となり、そのうちの 60%である 791,573.40kWh/年を再エネ技術で賄う必要がある。そのため、791,573.40kWh/年（太陽光発電の想定設置面積 8,869.42 m²）以上発電可能な太陽光発電を導入する。

また、太陽光発電の導入費用を最小化するため、太陽光発電と蓄電池の容量を設定する必要がある。太陽光発電の容量と太陽光発電による電力削減量の関係は図 J-4 に示すとおりであり、791,573.40kWh/年以上発電可能な太陽光発電の容量は 597.24kW 以上となる。

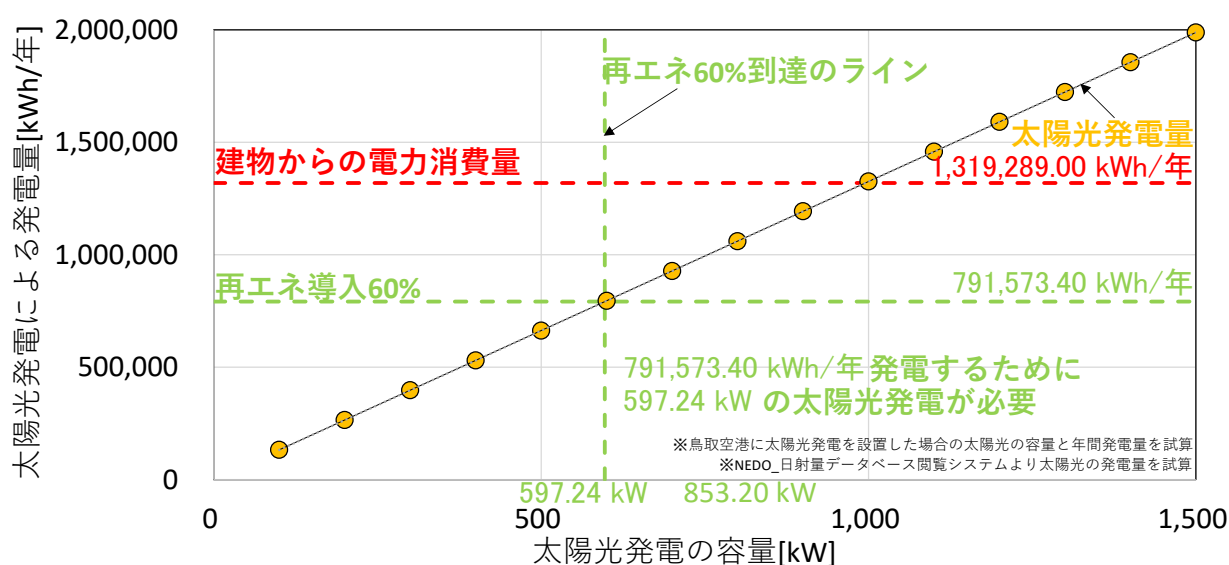


図 J-4 太陽光発電の容量と太陽光発電による電力削減量相関図

次に国の補助金⁷を積極的に活用し、さらなる脱炭素化を推進するため、国の補助金募集要領に定めるとおり、太陽光発電の発電量に対する自家消費割合を 7 割以上とする必要がある。環境イニシアティブプランによって算定した 791,573.40kWh/年（〔2013 年度の電力消費量 2,175,326.00kWh/年〕 - 〔2013（平成 25）年度から 2030（令和 12）年度までの省エネによる電力削減量 856,037.00kWh/年〕 の 60%）を自家消費割合の 70%で除し、太陽光発電による発電量の上限値 1,130,819.14kWh/年（太陽光発電の容量 853.20kW 以下）を算定した。さらに、太陽光発電と蓄電池の容量および初期費用の関係は図 J-5 に示すとおりであり、初期費用が最も経済的な太陽光発電および蓄電池の容量（太陽光発電 820kW、蓄電池 731kWh）を採用する。

⁷ 国土交通省_空港脱炭素化推進事業費補助金(空港分野に係る取組関係)【公募概要】(参照：2024-01-31)

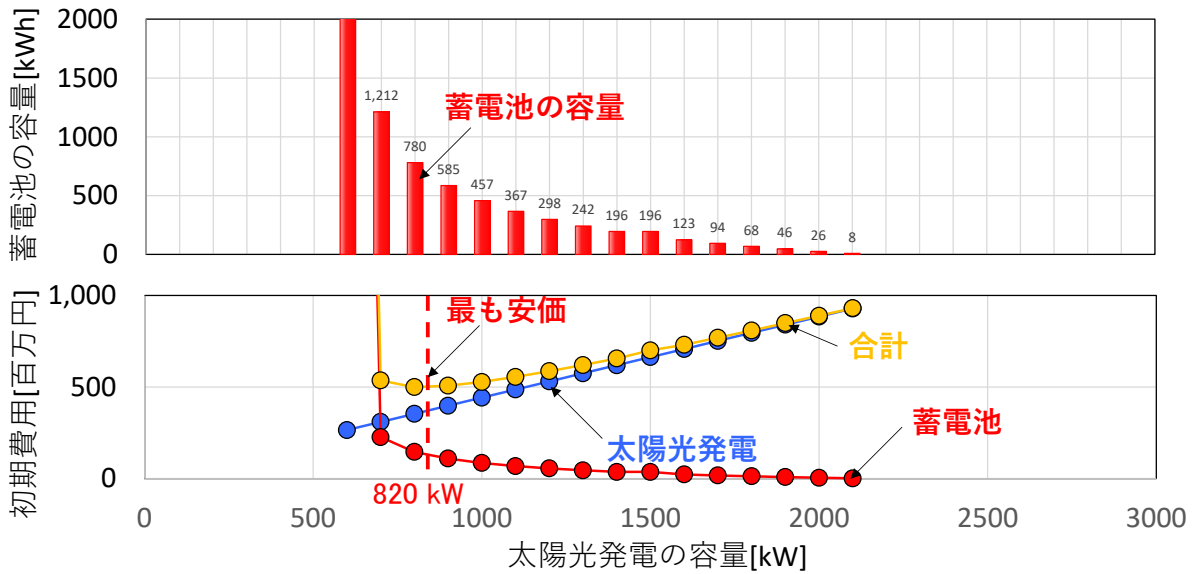


図 J-5 太陽光発電と蓄電池の容量および初期費用

太陽光発電による自家消費割合は一般的に3割⁸といわれるが、鳥取空港において初期費用が最も経済的となる太陽光発電（太陽光発電820kW）を設置した場合、自家消費割合は47.42%であった。環境イニシアティブプランで要求される再エネの割合を60%以上とするため、夜間等の電力需要に対し、蓄電池を導入することで、再エネ導入率を向上させる。2030（令和12）年度における太陽光発電による発電量に対する空港の年間受電電力量の関係は図J-6に示すとおりであり、太陽光発電と蓄電池を併用することで受電電力量に対する再エネ導入率を60.01%とする。また、国の補助金活用に向け、太陽光発電量に対する自家消費割合は72.85%となる。

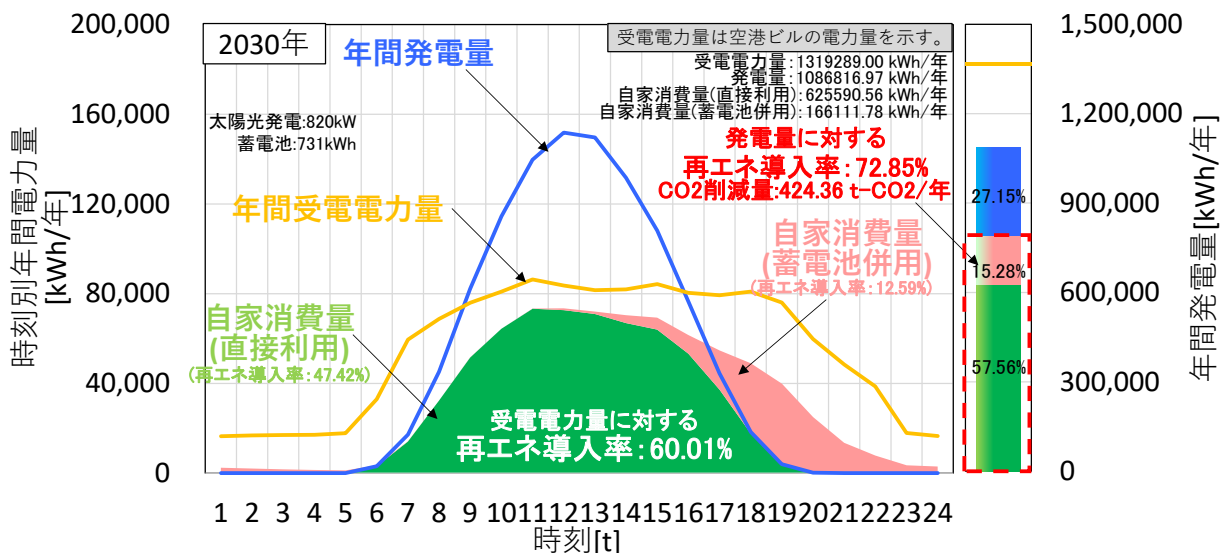


図 J-6 2030 年度の発電量のイメージ

⁸ 経済産業省_第47回 調達価格等算定委員会_資料1 太陽光発電の状況 —FIT 抜本見直しと成長戦略— (一般社団法人太陽光発電協会) (参照: 2023-01-26)

さらに、2050（令和 32）年度のカーボンニュートラルに向けて、2030（令和 12）年度から 2050（令和 32）年度にかけて建物の省エネをさらに進める。そのため、2050（令和 32）年度には 2030（令和 12）年度よりも受電電力量が低減される。このため、蓄電池を併用することで再エネ導入率 100%を目指し、建物(電力)からの CO2 排出量を実質 0 にする。

今後の検討課題として、余剰電力が発生した場合、空港アクセス（EV 車両等）の電源として供給することや空港周辺の電力需要家への供給を含め、余剰電力の使い道を検討しておく必要がある。

また、環境イニシアティブプランに基づき本推進計画では、2030（令和 12）年度までに電気自動車（EV・PHV）の普及率を 5%以上とする必要がある。鳥取空港における空港車両は計 41 台であり、このうち 5%にあたる 3 台以上を 2030（令和 12）年度までに EV・PHV 化する必要がある。現在、2030（令和 12）年度までに EV・PHV 化する車両は鳥取空港ビルのパジェロ、RVR、軽トラックの計 3 台が候補であり、これによって、図 J-7 のとおり、2030（令和 12）年度に CO2 排出量を 7.20%削減する。また、2050（令和 32）年度までにバイオ燃料、FCV など他の脱炭素化を達成した車両以外の全ての空港車両を EV・PHV 化することで CO2 排出量を 91.33%削減する。

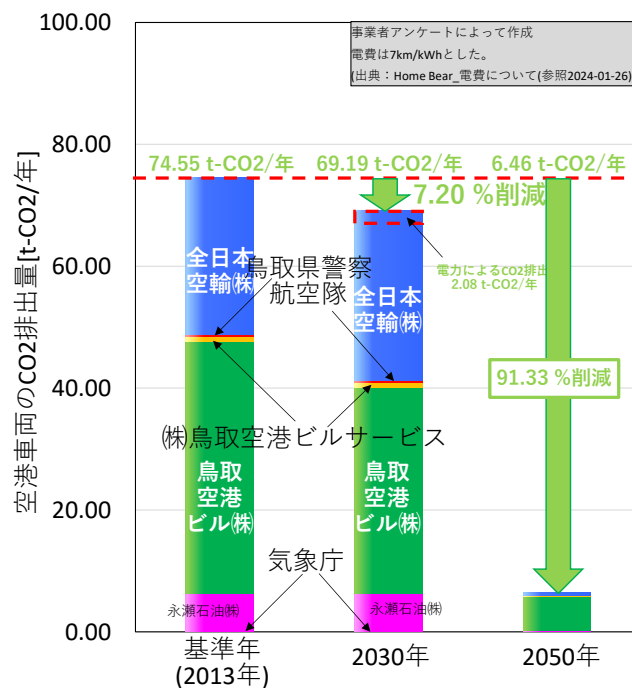


図 J-7 空港車両の CO2 排出量

環境イニシアティブプランや自家消費できる再エネ発電量を考慮し、2030（令和 12）・2050（令和 32）年における CO2 削減量の目標達成に向けた省エネと再エネによる CO2 削減量の関係を図 J-8 で整理した。

太陽光発電による CO2 削減量を鳥取空港で太陽光発電施設が設置可能な用地（26,216m²）全面に設置した場合の CO2 削減量 1,270,170kg-CO₂/年を太陽光発電した電力を蓄電池併用で自家消費可能な容量とした場合の CO2 削減量 373,300kg-CO₂/年に変更した。



図 J-8 省エネと再エネのバランス考慮後の脱炭素化の取組の整理

1-4. 各脱炭素化の取組の選定 (【Step3】見える化、レジリエンス強化)

太陽光発電は日射がある時間帯のみ発電可能であるため、天候や日射量によって発電量が変動し、夜間等においては発電することができない。このため、太陽光発電による電力供給が得られない際の代替電力（2つ以上の再エネ源）の確保についても検討する必要がある。また、脱炭素化の取組を見える化（対外的にPR）する意味でも、屋外設置の脱炭素化の取組を導入することが効果的と考える。このことから、鳥取空港は「広大な敷地」を有し、地域特性として「強風」という特徴があることを踏まえ、「風力発電」を導入することで、2つ以上の再エネ源を確保し、強風時には太陽光が発電できない夜間等を補い「レジリエンス強化」を図る。このため、鳥取空港の脱炭素化の取組について、図 J-9 に示すとおり「風力発電」の実施時期を前倒しすることとした。また、再エネ電力は自家消費する必要があるため、風力発電によるCO2削減量分は太陽光発電のCO2削減量を調整することとした。

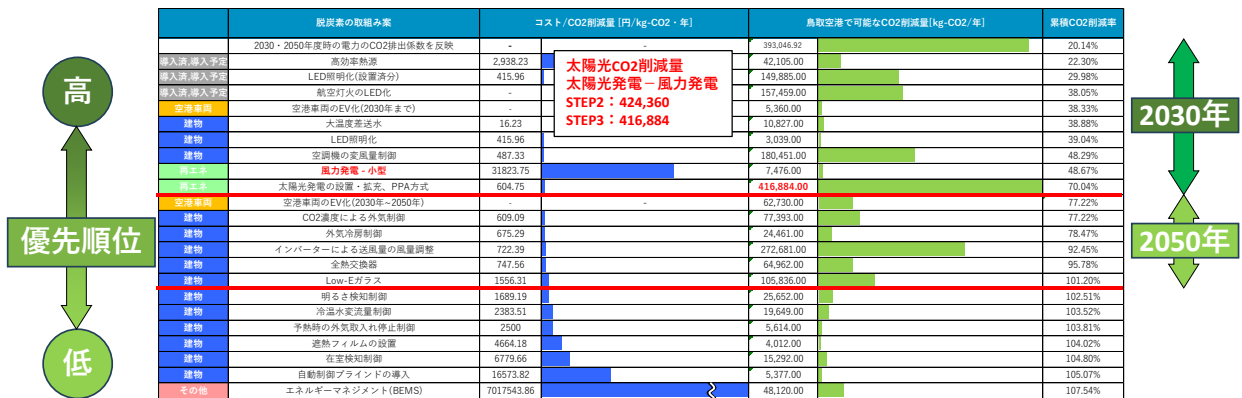


図 J-9 見える化、レジリエンスの強化を優先した脱炭素化の取組の整理