

空港分野におけるCO2削減に関する検討会(第9回)

令和6年7月22日
航空局

1. 第8回検討会における主な御意見
2. 空港分野の脱炭素化の推進に係るフォローアップ指標について
3. 空港脱炭素化の進捗状況・課題について
 - (1) ガイドライン・マニュアル改定について
 - (2) 空港への太陽光発電の導入に向けた検討
 - (3) 空港車両のEV・FCV化に向けた検討
 - (4) 空港脱炭素化推進計画の策定状況報告
4. 今後の空港脱炭素化の推進に向けた検討について

1. 第8回検討会における主な御意見

※各御意見に対する御回答・検討状況については、カッコ内記載のページにて御説明

フォローアップ等

- 空港施設・空港車両からのCO2排出量について、実績の進捗管理を年度単位で「見える化」することが重要
(議題2.p.6)
- EVの稼働状況についてフォローアップしていく必要がある
(議題2.p.8)
- APUの使用時間について航空機運航者が持っているデータを活用する等、使用を把握する方法がないか
(議題2.p.10)
- 空港アクセスについて自家用車のEV化等の交通手段転換を指標としてはどうか
(議題2.p.5・10)
- 脱炭素化推進協議会が設置されている空港の脱炭素推進計画策定・実行を加速する必要がある
(議題3.(4) p.28～)

太陽光発電の導入促進

- 再エネに関して230万kW導入目標に向かって、安全性・信頼性の確保しつつ、積極的に進めていく必要がある
導入を推進する中では、PPA等事業者間の連携も重要である。
(議題3.(2) p.15～)
- ペロブスカイト等の新技術開発の進捗はどの程度で、その活用の可能性について他分野に先駆けて調査し、設置を推進する必要がある。
(議題3.(2)p.19・20)

EV・FCVについて

- 事業主体の問題、電源確保の問題、将来のEV拡大に耐えうる計画を作り、インフラの整備を重点的にサポートしていく必要がある。
(議題3.(3)p.23～)
- 軽油車両をEVにコンバージョンする技術やバッテリー規格の統一、再利用の観点も含め検討する必要がある
(議題3.(3)p.26)

2. 空港分野の脱炭素化の推進に係るフォローアップ指標について

- 95空港※¹の空港管理者及び空港関係事業者を対象とし、2024年5月時点の進捗についてアンケート※²を実施。
- 今後、指標・実施方法等を各空港の推進協議会と連携し、フォローアップの検討をしていく必要がある。
- 再エネ導入量の項目として、太陽光発電容量を追加検討していく。
- 空港アクセスの項目として、自家用車等のEV化等の交通手段の転換を追加検討していく。

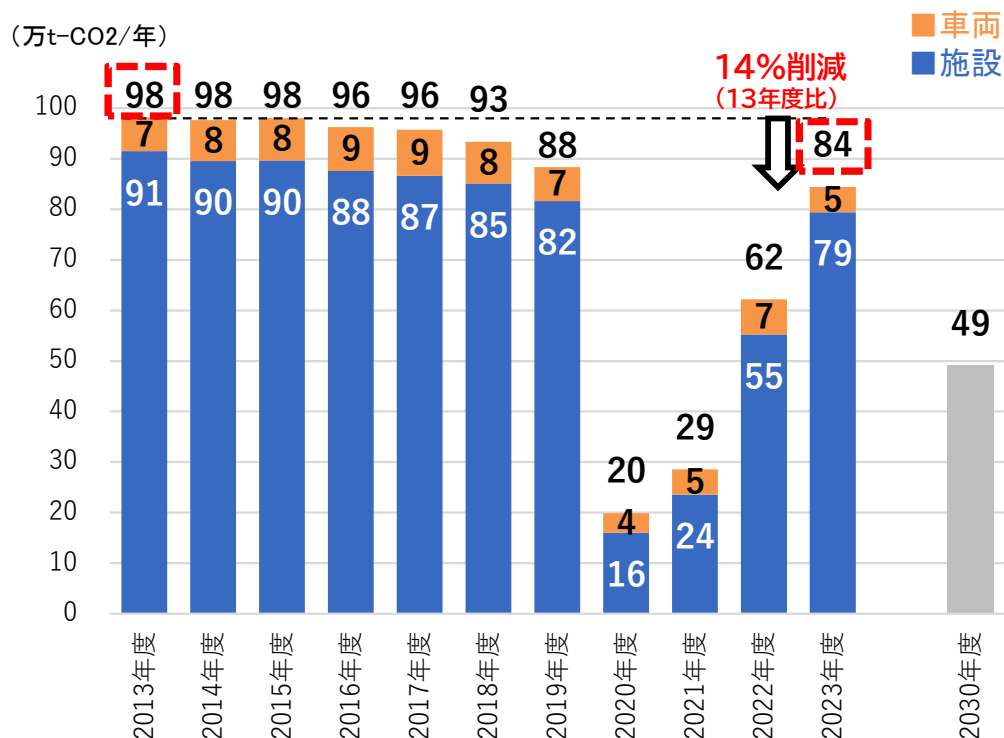
※1：全97空港のうち、千歳基地と休止中の礼文の2空港を除く。
※2：アンケート結果が得られなかった項目については、過去集計した値または空港脱炭素化推進計画に記載のある値を推計値として補完。

■各フォローアップ指標に対応するアンケート項目（赤字については、次回以降に追加・検討が必要なアンケート項目）

	フォローアップ指標	アンケート項目
空港分野 全 体	CO2排出量	・空港施設の事業者別電気使用量より算定
	再エネ導入量	・太陽光発電容量【追加】
空港施設	空港建築施設のエネルギー使用量	・事業者別エネルギー使用量（エネルギー種別） ・電力排出係数（契約している小売電気事業者別）
	航空灯火LED化率	・LED灯器数 ・LED以外の灯器数
空港車両	EV・FCV化率	・EV車両数 ・FCV車両数 ・HV車両数 ・BDF車両数（混合率別） ・軽油車両数 ・ガソリン車両数
	充電設備・ 水素ステーションの設置台数	・EV充電設備数（充電速度別） ・充電口数（同時充電可能台数） ・月電力容量（実績） ・水素ステーション容量（水素種別） ・供給口数（同時供給可能台数） ・日供給容量（実績）
再エネ等利用状況	再エネ等利用量	・再エネ利用量（太陽光・その他） ・コジェネ利用量
	水素利活用の量	・水素使用量（施設・車両別）
航空機	GPU使用時間	・GPU使用時間（固定式・移動式別） ・GPU配備台数（同時接続可能便数） ・APU稼働時間（参考値）
空港アクセス	アクセス交通用 充電設備・水素ステーションの設置台数	・アクセス交通用EV充電設備数（一般・従業員・その他） ・アクセス交通用水素ステーション数（水素種別）
	交通手段の転換	・自家用車のEV化等の交通手段の転換【検討】

- 空港施設・空港車両からのCO2排出量は、2023年度で2013年度比14%の削減が確認できた。
- 再エネ導入量は、今回、認定・策定された推進計画に記載されている太陽光発電容量の数値を実績値・計画値としてまとめたところ、計画値に対して現状2.3%の導入量の進捗が確認できた。
- 今後、CO2排出量に加え、太陽光発電容量を再エネ導入量の項目とし、計画に対して進捗を管理していく。

空港施設・空港車両からのCO2排出量



※2022年度以前の数値については、前回検討会より再集計した最新値
 ※2023年度については、アンケートで得られた電気使用量・排出係数により算出
 ※アンケート未回答分は、2022年度の値を補填

再エネ導入量

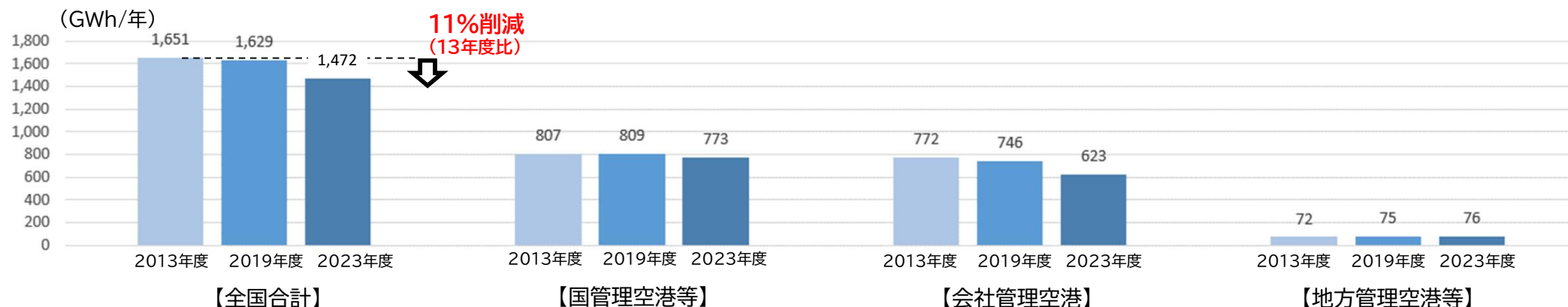
太陽光発電容量 (万kW)	実績値	計画値
	2019年度 (現状)	2030年度
国管理空港等	0.57	16.3
会社管理空港	0.14	15.1
地方管理空港等	0.01	0.01
全国総計	0.72	31.4
(計画に対する比率)	2.3%	100%

※公表(2024年4月時点)している認定・策定された推進計画上の値を集計
 ※次回より太陽光発電容量を指標として進捗を管理

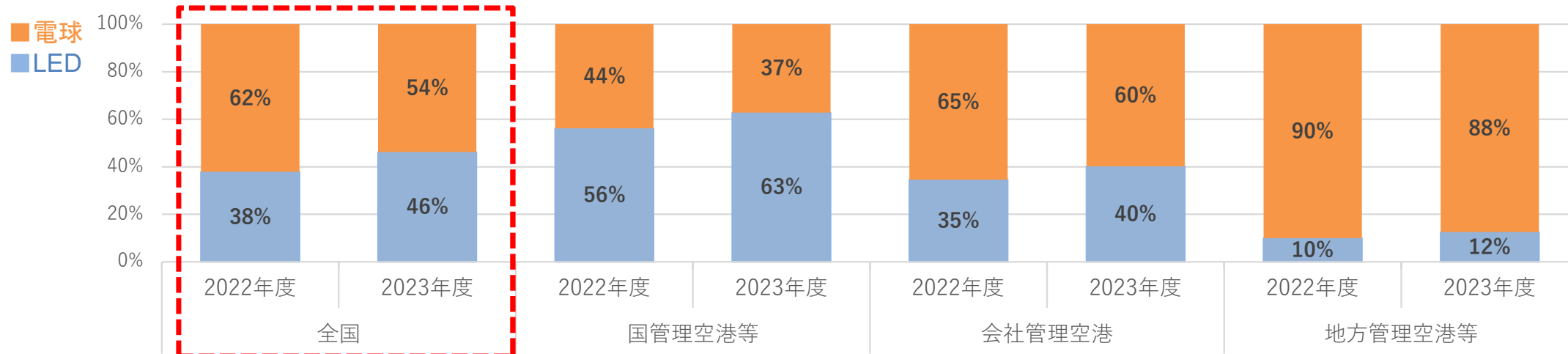
空港施設に関する指標(アンケート結果)

- 空港建築施設のエネルギー使用量は電気・ガス・油類等のエネルギー使用量のうち、使用実績の多い電力※を項目とし、2013年度比で約11%の削減が確認できた。※自家消費している再エネ電力（クリーン電力の購入含む）を含む。
- 航空灯火は台数を項目とし、全国で2023年度約46%がLED化され、2022年度より約8%の進捗が確認できた。

空港建築施設エネルギー使用量（電力）



航空灯火LED化実績比較（2022・2023年度）



※2013・2019年度で電力消費量データがない空港は、施設からの排出量を電力のCO2排出係数で割り戻し、電力消費量を算定

※2023年度の電力消費量データがない空港は、2019年度の電力消費量を2022年度の旅客数で按分。

※2023年度の航空灯火数のデータがない空港は、推進計画で示された2019年度もしくは最新年度のデータを使用。

空港車両に関する指標(アンケート結果)

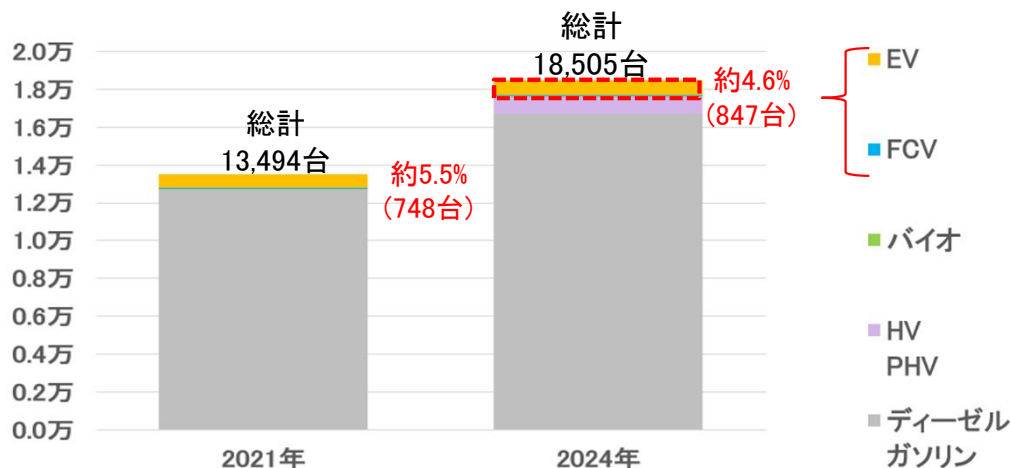
- EV・FCV化率は、車両種別・台数を項目とし、2021年度比0.9%減少の約4.6%であることが確認できた。EV・FCV台数は、2021年度比99台増加の847台であるが、全体的な車両台数の増加がEV・FCV化率減少に影響している。
- 充電設備・水素ステーションの設置台数は、口数や容量を項目とし、充電設備371口、水素ステーション4口の導入が確認できた。
- 今後、車両台数に対する整備状況を評価する指標を検討する必要がある。

EV・FCV化率

※2024年5月時点

燃料別 台数(台)	EV	FCV	HV PHV	バイオ	軽油 車	ガソリ ン車 等	合計	EV・ FCV 化率
国管理空港等	211	0	75	15	4,516	1,380	6,197	3.4%
会社管理空港	576	34	859	14	5,699	3,215	10,397	5.9%
地方管理空港 等	26	0	23	0	1,328	534	1,911	1.4%
全国	813	34	957	29	11,543	5,129	18,505	4.6%

※2024年の車両台数データがない空港は、2021年のデータを使用。



※今回アンケートでは、各事業者が所有する社用車等(ナンバーあり)を含め集計

充電設備・水素ステーションの設置台数

※2024年5月時点

接続口数 (口)	充電設備		(参考) EV台数	水素ステーション		(参考) FCV台数
	超急速・ 急速	普通		グリーン	ブルー/ グレー	
国管理空港等	19	154	211	0	0	0
会社管理空港	23	158	576	2	2	34
地方管理空港 等	3	14	26	0	0	0
全国	45	326	813	2	2	34

※2024年の車両台数データがない空港は、2021年のデータを使用。

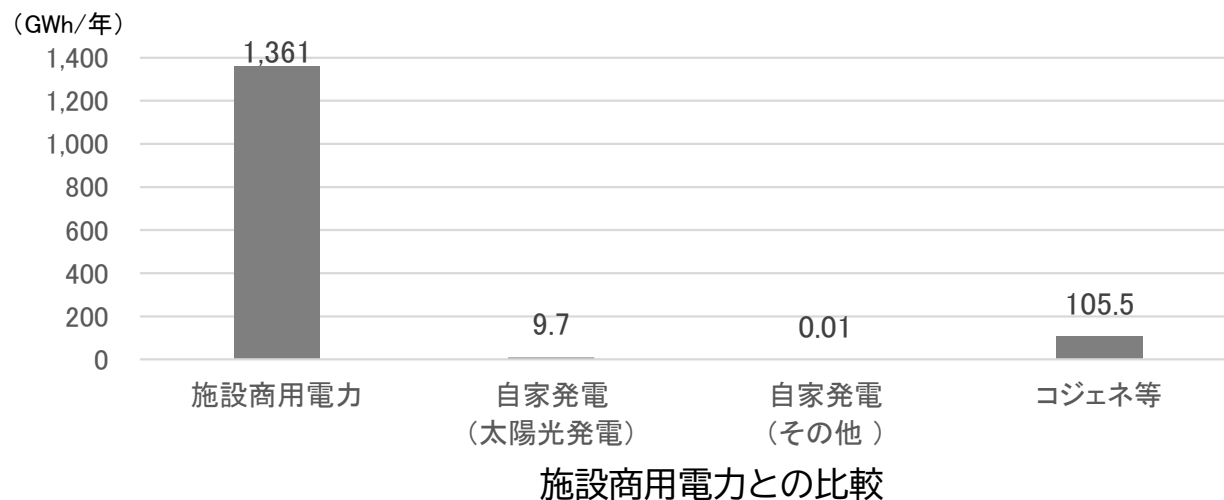
(参考：空港管理者別 設置済み空港数)

※2024年5月時点

設置済み 空港数	充電設備	水素 ステーション
国管理空港等	8	0
会社管理空港	4	2
地方管理空港等	11	0
全国	23	2

- 再エネ等使用量は、再エネ（太陽光・その他）・コジェネでの発電量を項目とし、太陽光で9.7GWh/年・コジェネで105.5GWh/年の発電量が確認できた。
- 水素使用量は、施設での実績は確認できなかったが、車両では、2,957Nm³/年の使用量が確認できた。

再エネ等利用量



■再エネ等利用量(空港別内訳) (単位: Gwh/年)

分類	自家発電 (太陽光 発電)	自家発電 (その他)	コジェネ
国管理空港等	7.9	0	42.6
会社管理空港	1.5	0	62.9
地方管理空港等	0.4	0.01	0
合計	9.7	0.01	105.5

水素利活用

■水素使用量(空港別内訳) (単位: Nm³/年)

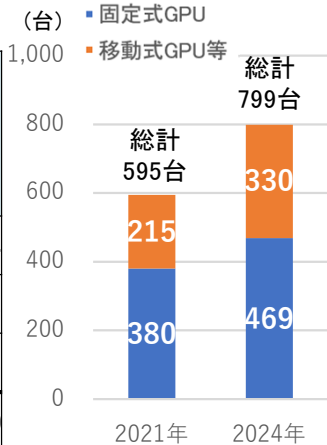
空港名	水素使用量	
	施設	車両
国管理空港等	0	0
会社管理空港	0	2,643
地方管理空港等	0	314
合計	0	2,957

- 航空機に係る取組は、GPU使用時間を指標、GPUの配備台数・使用時間を項目とし、配備台数として2021年度比で204台増加の799台設置され、約66.5万時間/年の使用が確認できた。
- 今後、GPUの利用拡大に関して進捗管理ができる指標を検討していく必要がある。
- 空港アクセスに係る取組は、アクセス交通用の充電設備の接続口数・水素ステーションの台数を指標、空港内外の充電設備・水素ステーションの設置台数を項目とし、充電設備236口、水素ステーション5店舗の設置が確認できた。

固定式GPUスポットの整備状況・GPU台数

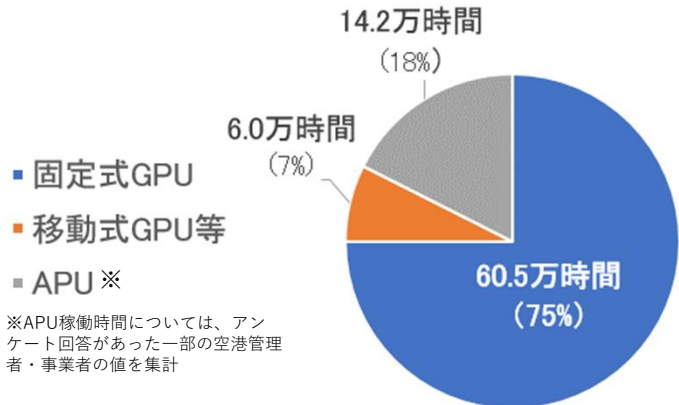
GPU 整備率・ 台数	PBB スポット数 (A)	固定式GPU 設置済みスポット数		固定式GPU 対応スポッ ト比率 (=[B+C]/A)	固定式 GPU台数	移動式 GPU台数
		電気& 空調(B)	電気のみ (C)			
国管理空港等	211	80	41	57%	167	164
会社管理空港	152	132	20	100%	296	88
地方管理空港等	32	0	4	13%	6	78
全国	395	212	65	70%	469	330

※固定式GPU設置済みスポットは、GPUの台数に関わらず、固定式GPUが設置されているスポット数を1スポットとして計上。
※固定式GPUは1スポットに2基設置される場合があるため、固定式GPU設置済みスポット数と固定式GPU台数は一致しない。



【全体】

GPU年間使用時間



※APU稼働時間については、アンケート回答があった一部の空港管理者・事業者の値を集計

【駐機時の電源使用比率(年間)】

アクセス交通用の充電設備の接続口数・水素ステーションの台数

充電設備 (口数)	一般 駐車場		従業員 駐車場		その他 (バス・タクシー等)	
	超急速・ 急速	普通	超急速・ 急速	普通	超急速・ 急速	普通
国管理空港等	12	10	1	2	0	0
会社管理空港	6	196	0	1	0	0
地方管理空港等	2	6	0	0	0	0
全国	20	212	1	3	0	0

水素 ステーション (店舗)	空港内			空港外(3km周囲)		
	一般車用 (グリーン)	一般車用 (ブルー/ グレー)	その他 (バス等)	一般車用 (グリーン)	一般車用 (ブルー/ グレー)	その他 (バス等)
国管理空港等	0	0	0	0	0	0
会社管理空港	0	4	0	0	0	0
地方管理空港等	0	1	0	0	0	0
全国	0	5	0	0	0	0

2024年5月時点

3. 空港脱炭素化の進捗状況・課題について

(1) ガイドライン・マニュアル改定について

ガイドライン・マニュアル改定について

- 各空港において推進計画ガイドラインに沿って推進計画を作成する中で、過去の排出量や目標年度の排出量を推計する際の排出係数や対象とする温室効果ガスの範囲等の考え方、国有財産法の特例を受ける場合の手続きの具体等についての解説が求められている。
- 事業推進のためのマニュアルについては、各取組の実施主体が作成した推進計画を具体的な事業として推進するための参考となるように、各取組のケーススタディや事業手法の検討例等についてのニーズがある。

空港
脱炭素化
事業

推進計画
検討・策定段階

実施計画
検討・策定
段階

設計・施工
段階

管理・運営
段階

推進計画ガイドライン

事業推進のためのマニュアル

目的
位置
付け

- 空港管理者が、空港脱炭素化推進のための計画（推進計画）の作成に当たって、空港施設・空港車両等からのCO2排出量を削減する方策及び空港の再生可能エネルギー拠点化に向けた方策等についての検討を適切かつ迅速に行うための一助とする
- 推進計画における記載項目・内容等を示すとともに、各項目について検討を行う際の考え方等を解説

- 空港脱炭素化事業の実施主体が、推進計画を適切に実行していくために、必要な施設整備の実施計画検討・策定段階、設計・施工段階、管理・運営段階において、遵守すべき関連法令や参照すべき関連ガイドライン等を記載
- 空港運用の特性を踏まえ、再エネ・省エネ設備の導入・運用に際して、関連ガイドライン等には記載されない安全性等の確認や航空機・空港施設への影響などの考慮すべき事項を記載
- 将来的な技術開発の可能性も踏まえた内容とすることを考慮

ガイドライン・マニュアル改定のイメージ

計画ガイドライン（改定イメージ）案	事業推進のためのマニュアル（改定イメージ）案
4.2基本的な事項 4.2.2 温室効果ガス排出量 ➤ 温室効果ガスの排出量の計測範囲についての解説を補強 ➤ 電気の排出係数についての解説を補強 ➤ 空港アクセスの排出量の算定方法例等を記載 4.2.5 検討・実施体制及び進捗管理の方法 ➤ フォローアップ指標による管理方法等についての解説を記載 4.3.3 再エネの導入促進に係る取組 (1)太陽光発電の導入 ➤ 国有地を使用する場合の公募方法等について解説を記載(p.17) ➤ 空港間連携による再エネ電力を融通するスキームを追加(p.18) 6.3 認定計画の変更の申請 ➤ 事業についての変更がある場合、についての解釈を解説	2.空港施設に係る取組 2.1.2 実施計画段階で留意すべき事項 ➤ 脱炭素の取組がコスト削減にも資する事等を記載 3.1 空港車両 3.1.1 基本的な考え方 ➤ EV・FCVの開発動向を更新 3.2 充電設備・水素ステーション 3.2.1 充電設備 (1)実施計画段階で留意すべき事項 ➤ EV・FCVオペレーションを踏まえた充電設備の導入台数の検討例を記載(p.23) ➤ オペレーションに適した設置場所の考え方、検討例を記載(p.24) ➤ EV充電設備への電力供給方法の検討例を記載(p.25) 4. 再生可能エネルギーの導入促進に係る取組 4.1.1 実施計画段階で留意すべき事項 (1)再エネ導入検討 ➤ 空港内事業者間の連携方法のスキーム例について記載(p.16) 4.1.2 設計・施工段階で留意すべき事項 (3)接続方法の検討 ➤ 航空保安施設用電源設備・非常用発電機・無停電電源装置等への影響、留意すべき事項を記載(p.21)

3. 空港脱炭素化の進捗状況・課題について

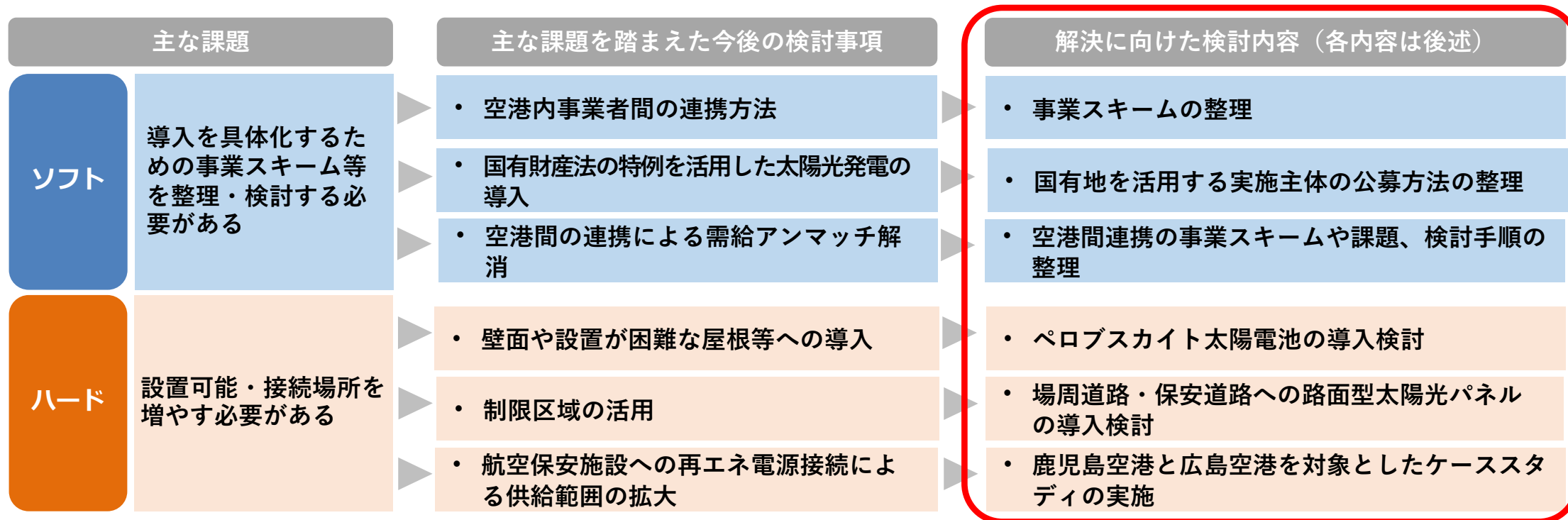
(2) 空港への太陽光発電の導入に向けた検討

太陽光発電の導入拡大に向けた課題

- 各事業者が排出する電力消費に由来するCO2排出量とその削減に必要な太陽光発電ポテンシャルのギャップがあるため、各事業者の特徴（電力需要や利用可能な用地等）に応じた設置場所や導入方法・スキームの検討が必要。

各空港関係者の電力需要と太陽光発電ポテンシャル（イメージ）

項目	ターミナルビル事業者	空港管理者	その他事業者
電力消費	大	小～中	小
太陽光発電ポテンシャル	小～中 太陽光発電に活用可能な場所が少なくポテンシャルが小さい傾向にある	大 太陽光発電に活用可能な場所はあるが他事業への借地が難しい場合がある	小 太陽光発電に活用可能な場所が少なくポテンシャルが小さい傾向にある



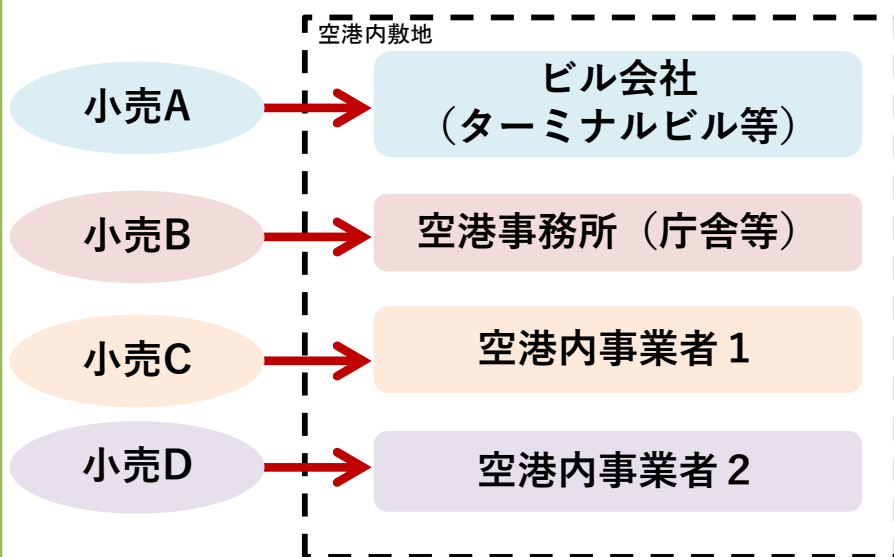
空港内事業者間の連携方法の検討

- 効率的に再エネを導入し脱炭素化を実現するためには、空港内関係者が一体となり、共同で小売電気事業者及びPPA事業者を選定し、太陽光発電を導入することが考えられる。
- 共同して選定した小売電気事業者と契約をする場合は、環境価値と電力を合わせて融通が可能となる。
- 余剰電力を売電し、環境価値を空港内関係者で融通することも考えられる。

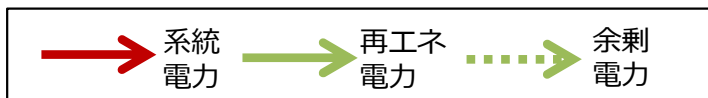
スキームの例示 (PPAの場合)

■ 太陽光発電導入前

- ・ 個別に小売電気事業者と契約
- ・ 各事業者が個別に太陽光発電導入を進めていく場合、空港内のどこに太陽光発電を設置するか調整が必要

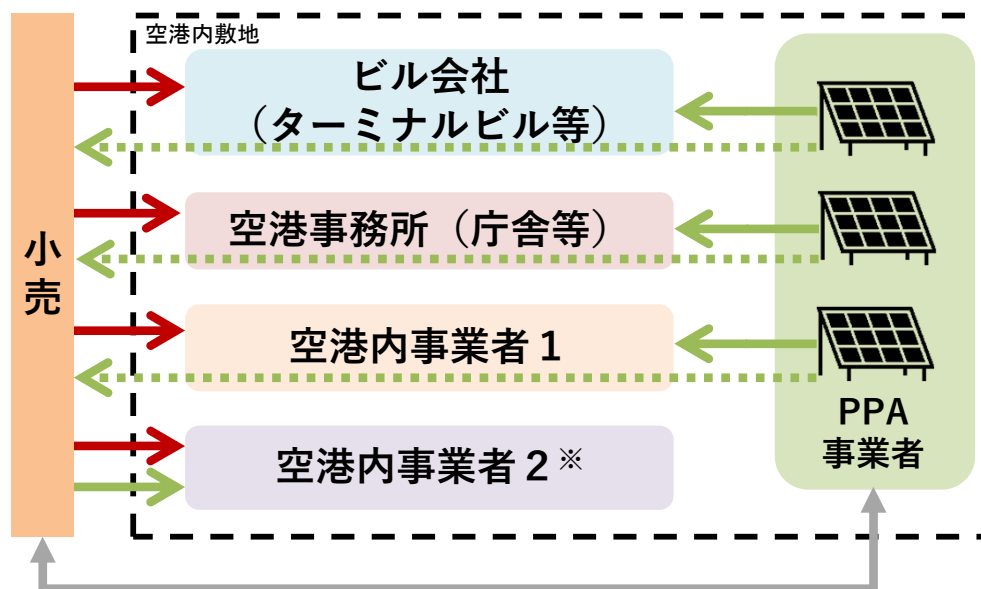


【凡例】



■ 共同で小売電気+PPA事業者を選定

- ・ 空港内関係者が共同で小売電気事業者及びPPA事業者を選定
- ・ 再エネ余剰電力を小売電気事業者が集約し空港内関係者に融通
- ・ PPA事業者と小売電気事業者の収益は相反関係にあることから、両事業者は同一または連携していることが望ましいと考えられる
- ・ 電力市場等に余剰電力を売電し、環境価値のみを空港内事業者間で融通することも考えられる



同一または連携した事業者を想定

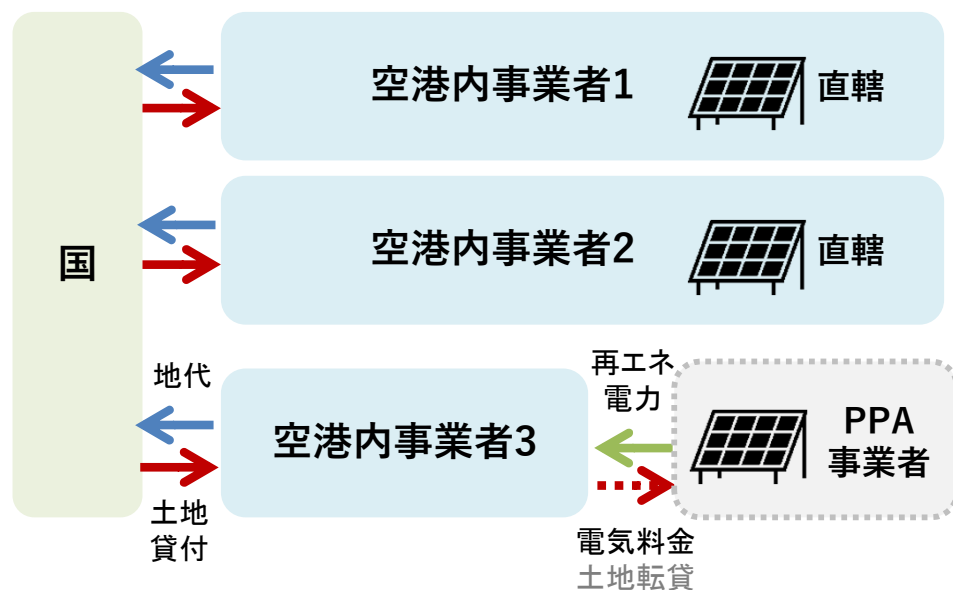
※消費電力が小さく、PPA事業者から直接再エネ電力を需給しづらい事業者へも、再エネ由来の電力や環境価値を融通することが考えられる

- 国有財産法の特例（※）を活用した未利用地の貸付相手は、①空港内事業者、②PPA事業者等が考えられる。
- 空港内外の国有地を活用して、太陽光発電の導入を計画している空港内事業者（ターミナルビル会社等）は、具体的な計画（設置箇所、設置面積、事業期間、配線方法、条件等）について空港管理者と調整する必要がある。
- 国は、空港運用への影響や貸付相手方の利用要望等を踏まえ、太陽光発電が設置可能な個所を選定する。
- 貸付相手方の選定にあたっては、公募によることとされており、公募の審査要件（事業計画の妥当性や継続性等）等の検討が必要。

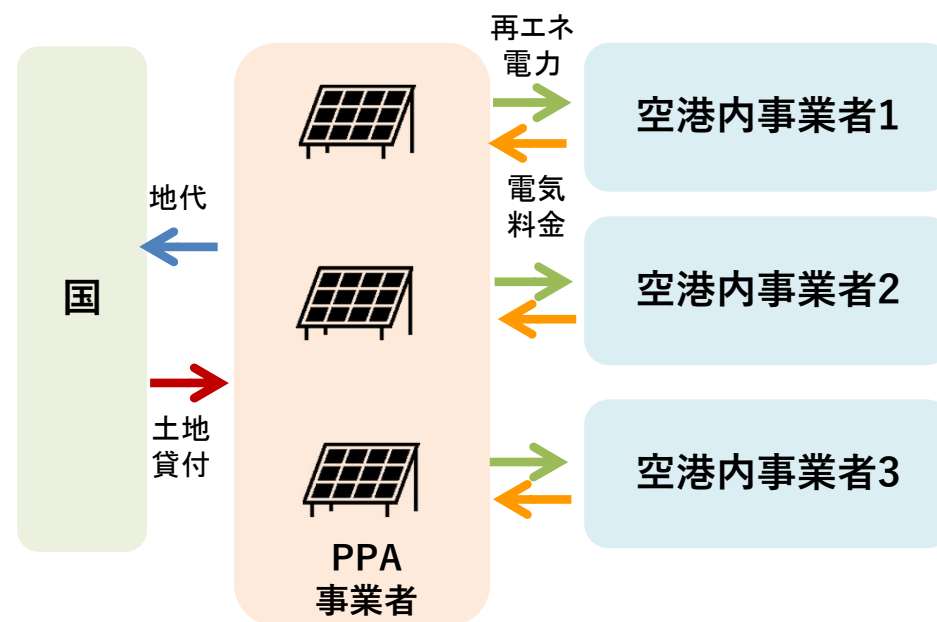
※ 空港法第28条において、国有財産法の特例として、空港脱炭素化推進事業の用に供するため、行政財産を30年以内の期間で貸し付けることができる。とされている。

検討イメージ

①空港内事業者を貸付相手とする場合



②PPA事業者等を貸付相手とする場合



※国管理空港の一般駐車場にカーポート型太陽光発電を導入することについても、別途検討中

- 空港間で連携して脱炭素化を達成する再エネ電力を融通する事業スキーム構築に向けては、事業者ヒアリングを踏まえ、技術面・事業面の留意点が確認された。
- なお、福岡空港に対して他の九州管内の5空港から再エネ電力を融通できた場合、空港の省エネ・再エネの取組のみで、福岡空港の2030年度のCO2削減量目標達成に大きく寄与する可能性がある。

■ 空港間連携の留意点

項目	事業者ヒアリングで確認できた留意点
技術面の留意点	・系統制約（需給のインバランスや送電線等の混雑による出力制御）により、電力系統を介して電力融通を行えない時間が発生 ・エリアを跨いだ電力融通では、上記に加えて連系線容量による制約が課題となる恐れ
事業面の留意点	・需給のインバランスや送電線等の混雑による出力制御の予測が困難であり、事業性が悪化する可能性 ・電力託送料金や再エネ賦課金等が必要となり、コスト増加の可能性

留意点に対して検討していくべき事項

- ・比較的、出力制御がかかりにくい地域への再エネ設備導入の検討
- ・出力制御時に発電される電気を貯められる蓄電池等を発電設備と併設での設置を検討
- ・採算性の観点で優位性のある設置場所、設置規模、事業スキーム等の検討

■ 空港間連携による効果の試算

- ・ 北九州・長崎・大分・宮崎・熊本空港の2030年度目標を上回る分の再エネ電力を系統を介して福岡空港に供給する場合、福岡空港単体の省エネ・再エネの取組では不足するCO2削減量の約99%を賄える可能性がある。

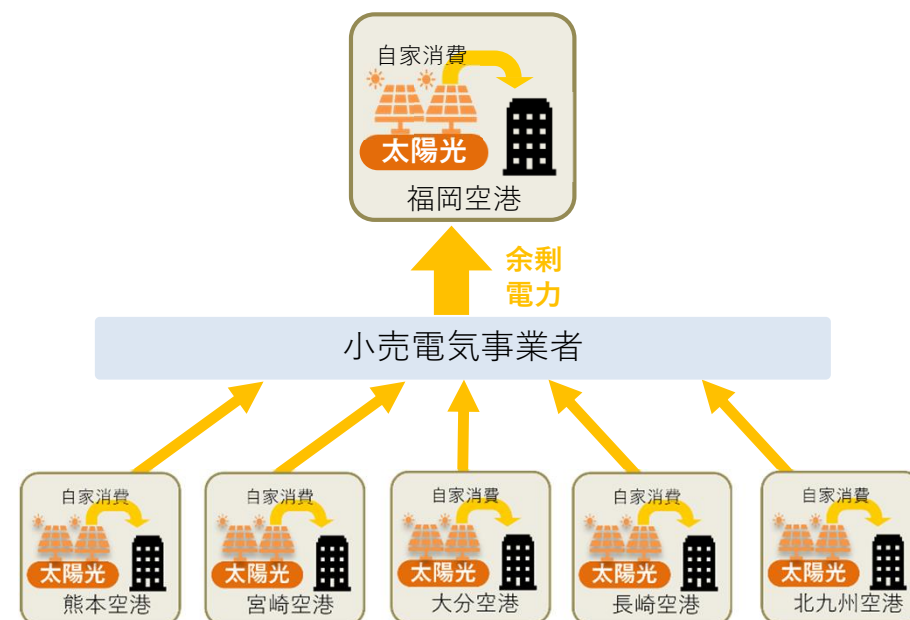
	福岡	北九州他5空港の合計
2030年までの太陽光発電設備の設置容量(MW)	10.0	29.9
省エネ+再エネによるCO2削減量(トン)	5,923	20,848
2030年度目標に必要なCO2削減量(トン)	20,705	3,864
2030年度目標を超える分のCO2削減量(うち再エネによるCO2削減量)(トン)	-14,782 (-)	16,984 (14,576)

出典：各空港の脱炭素化推進計画を参考に作成

福岡空港単体の省エネ・再エネのみの取組では、目標のCO2排出削減量に対して、**約14,782トン分**の削減量が不足。

5空港合計で目標のCO2排出削減量を**約14,576トン分**上回る再エネ電力が生じる。

■ 空港間連携のイメージ



- ペロブスカイト太陽電池は、現在、実用化に向けて、低温・積雪・塩害に対する耐久性や信頼性の評価実験、工場壁面に対しての設置方法の確立・耐風性の評価実験などが行われている。
- 空港においては、従来の太陽光パネルでは耐荷重上設置が困難と想定される格納庫屋根や空ビルの壁曲面等などへの設置が想定され、導入に向けては、設置方法・反射光の影響等の検証が必要と考えられる。
- なお、格納庫（屋根：20,000㎡、壁面：3,600㎡）への導入を試算したところ、年間発電電力量は1,534,044kWh/年、年間CO2削減量は598t-CO2/年との結果となった。

■特徴・課題の整理

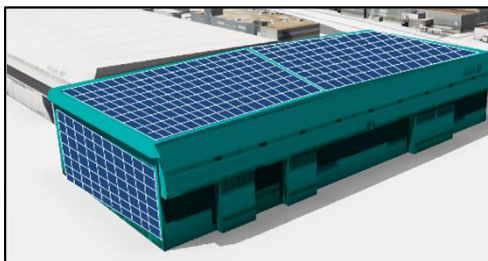
現時点でシリコン系太陽電池と比較した
ペロブスカイト太陽電池の一般的な特徴・課題

製品の特徴	・軽量 ・柔軟性を有する ・シート状やガラス建材一体型の製品開発
製品自体に関する課題	・高コストである ・耐久性が低い ・寿命が短い ・変換効率が低い
設置方法に関する課題	・実証段階にあり設置方法や基準が確立していない ・設置する場所の状況に応じて、維持管理面の考慮が必要となる

事業者ヒアリングを踏まえ抽出した
空港を実証フィールドとして検証していくべき事項

- ・強風、塩害の影響を受ける可能性がある空港内の設置場所において、安全性・耐久性を確保した設置方法の検証
- ・管制塔や航空機への反射光の影響に関する検証
- ・シート形状の特性を活かし、緑地帯や法面への導入可能性に関する検証
- ・ターミナルビル窓面への設置方法、発電効率の検証

■格納庫への設置イメージ※1



■実証実験での倉庫への取付状況※2



■試算結果

	壁面	屋根
年間発電電力量[kWh]	162,892	1,371,152
	1,534,044	
年間CO2排出削減量[t-CO2]※3	598	

■試算における前提条件

	壁面	屋根
方位	南西向き30°	—
面積合計[㎡]	3,600	20,000
単位面積あたりの設置可能容量[kW/㎡]	0.08	0.09
シリコン系の発電効率※4	26.7%	
有機系の発電効率※4	17.9%	
容量合計[kW]	193	1,207
傾斜角	90°（垂直）	0°（水平）
発電係数[kWh/kW]	844	1,136

※1: 国土交通省ホームページ「PLATEAU」の建物データを参考に作成

※2: 日揮ホールディングス株式会社HPニュースリリース

※3: 東京電力エナジーパートナー(株) R4年度 事業者全体の値、0.000391t-CO2/kWhを使用

※4: 経済産業省 資源エネルギー庁「次世代型太陽電池の早期社会実装に向けた追加的取組について」
(令和5年8月)

- 路面型太陽光パネルの制限区域内での設置については、陸上空港の施設の設置基準で制限されない、場周道路や保安道路への設置が考えられる。
- なお、滑走路長2,500mの高松空港の場周道路、保安道路に路面型太陽光パネルの導入を試算したところ、約3,003kWの太陽光パネルが設置でき、約452万kWhの年間発電電力量（2019年度の空港全体の電力需要量498万kWhの91%※）との結果となった。

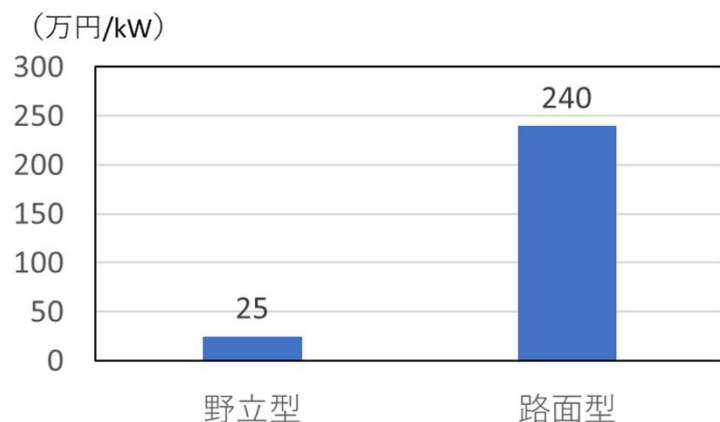
※年間発電電力量の総量との比較であり、夜間や雨天時の電力需要にも対応して自家消費するためには蓄電池の導入等が必要

■導入に向けた技術的留意事項

- ✓ 場周道路等の既存舗装の平坦性・クラック等への対応
- ✓ 太陽光パネルと舗装の温度変化等による変位差
- ✓ 消防車等の大型車両の繰返し荷重への対応
- ✓ 繰返し走行による発電効率の低下
- ✓ 航空機逸脱等によるスパークへの対応
- ✓ 砂埃・土汚れ等による発電量の低下 等

■導入コスト

- ✓ 試算におけるイメージの概算は約72億円（路面型）



※ 経済産業省 資源エネルギー庁「太陽光発電について」(令和4年12月)

※ 野立型については、設備費及び工事費を含む。

※ 路面型については、パネル設置工事費及び配電盤接続費に経費率を乗じて算出した。

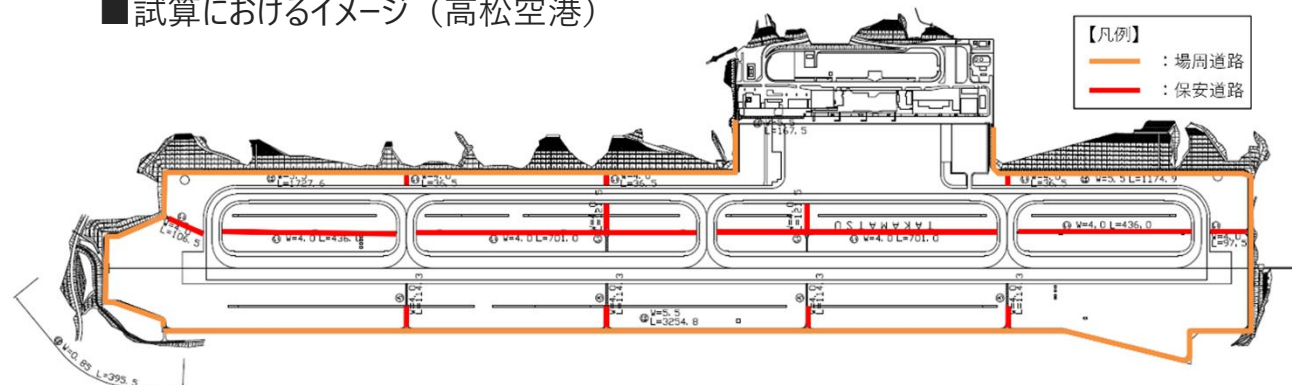
※ 蓄電池の導入、絶縁トランスの設置は想定していない。

■場周道路への設置イメージ



※出典：Colas社、東亜道路工業株式会社提供資料

■試算におけるイメージ（高松空港）



○国内基準

陸上空港の施設の設置基準・解説 3.4.6

【基準】着陸帯の表面にあつては、航空機の運航の安全に必要な施設を除き、航空機の障害となる物件が設置されていないこと。

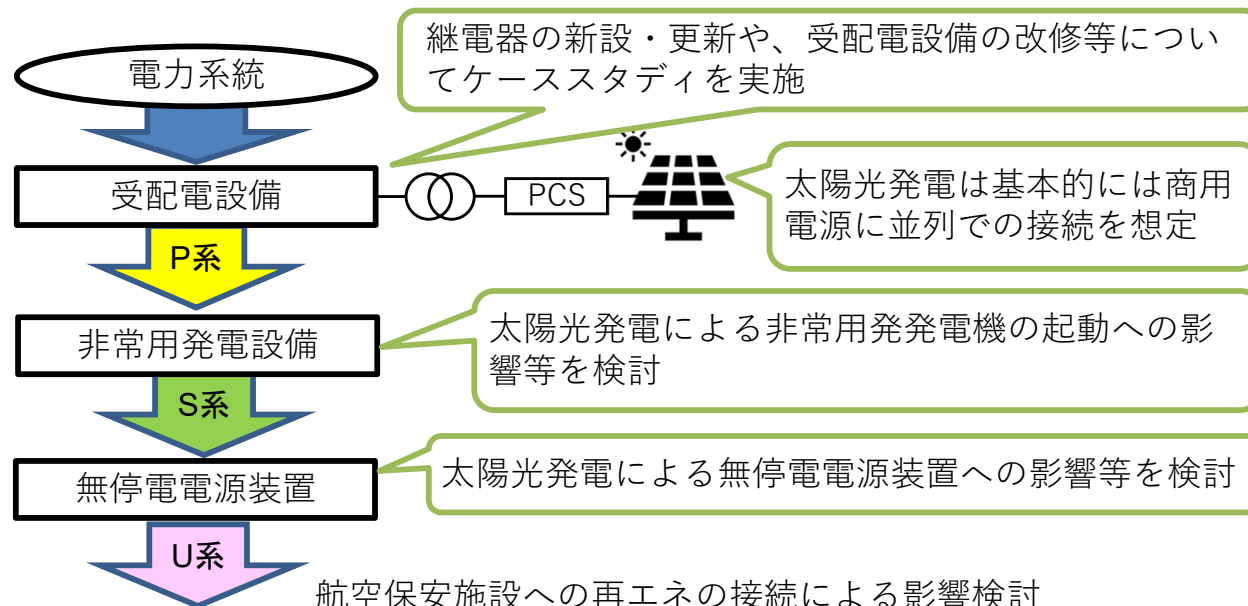
【解説】着陸帯の地表面に設置される構造物(排水溝等)は、障害物とみなすべきであり、非計器用着陸帯(着陸帯Ⅰ)以外の着陸帯(着陸帯Ⅱ)に設置することが望ましい。

- 航空保安施設へ再エネ電源を接続し、再エネ供給範囲を拡大していくため、鹿児島空港と広島空港をモデル空港として選定し、非常用電源起動への影響や、高調波電流発生による既存設備への影響について検討する。
- 航空保安施設（航空灯火及び航空保安無線施設）に電力を供給する場合に必要な機器・条件等をモデル空港で具体化し、マニュアルの改定ポイントを整理・検討していく。

検討方針

○ モデル空港選定理由

- 鹿児島空港と広島空港は受電系統が異なる国管理空港とコンセッション空港であり、検討内容を全国の空港に横展開可能な中規模の空港のため。
- ターミナルビルで太陽光発電を導入済みであり、逆潮流しない接続方法を国の保安施設へ接続する場合の参考とする。



主な課題

非常用電源起動条件への影響

高調波電流発生に伴う
既存設備への影響

今後の検討事項

- ・ 日照時間帯に停電が発生した場合の制御方式検討
(再エネ電源の供給により誤動作する可能性がある)
- ・ 再エネ電源接続に伴い増設する機器の検討

- ・ PCSによる高調波発生
- ・ 空港保安施設として許容される高調波の考え方
- ・ 高調波を抑制する機器の検討

3. 空港脱炭素化の進捗状況・課題について

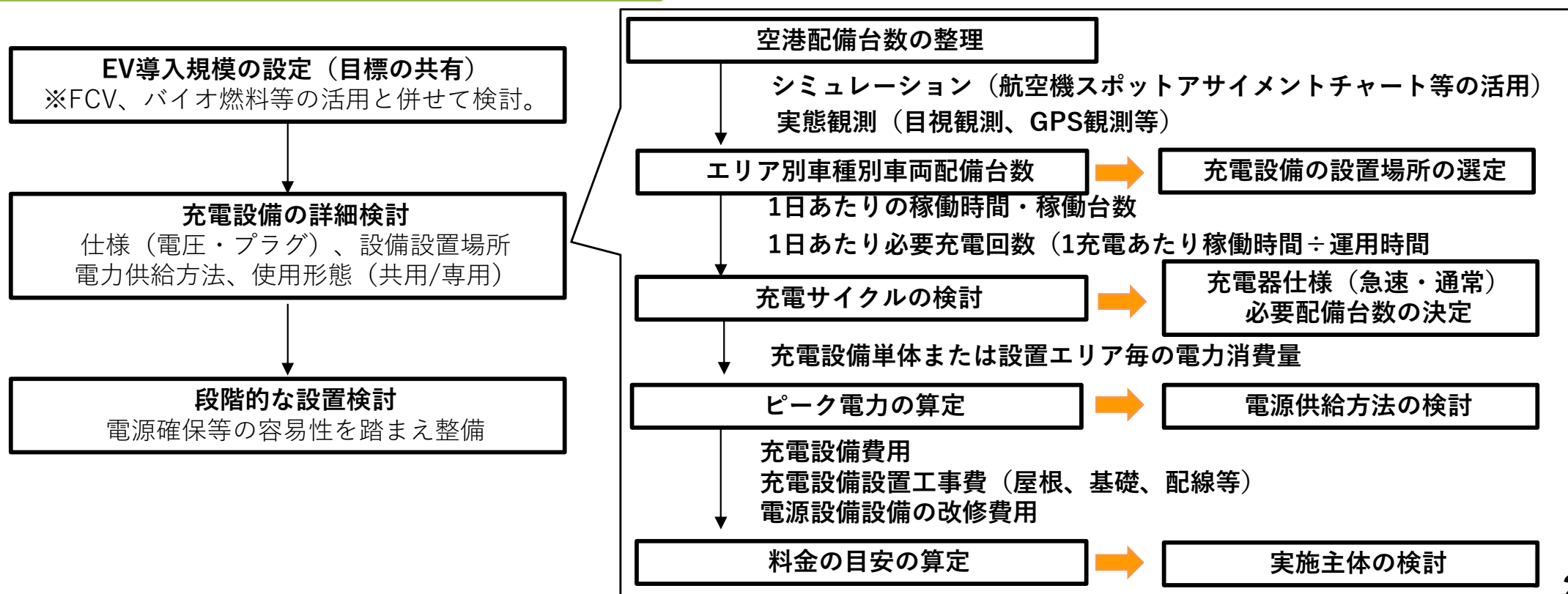
(3) 空港車両のEV・FCV化に向けた検討

- 充電設備設置を検討する際、GSE等空港車両のオペレーション方法を整理し、夜間普通充電と日中の継ぎ足し急速充電の使い分けた効率的な充電サイクルを検討した上で必要な施設の配備台数、充電器の仕様、電力供給量の検討を行うことで導入するEVと充電設備の需給バランスを均衡することが運用性・経済性上、望ましい。
- 中部国際空港や広島空港等において、令和5年度実施計画策定支援業務として、充電設備の設置検討が実施されたため、その検討結果を踏まえ、検討手順例を以下のとおり整理。

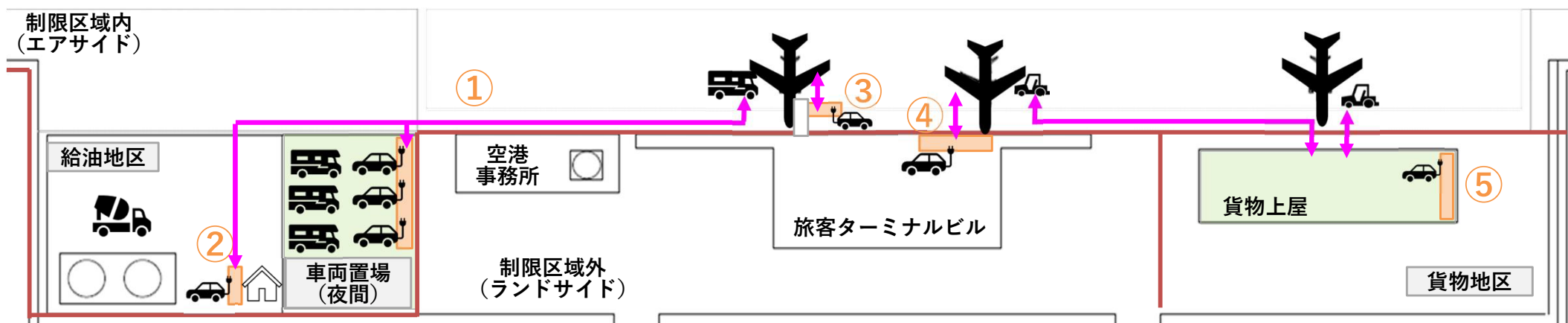
中部国際空港、広島空港における検討方法

- ・ 中部国際空港では車両の走行を観測しながら多くの車両が活動するエリアをヒートマップで示しながら充電設備の設置候補地を検討。
- ・ 広島空港では、右下図に示すように航空機アサイメントチャートを基に車両の行動パターンを類推し、設置場所の検討。

検討手順（例）



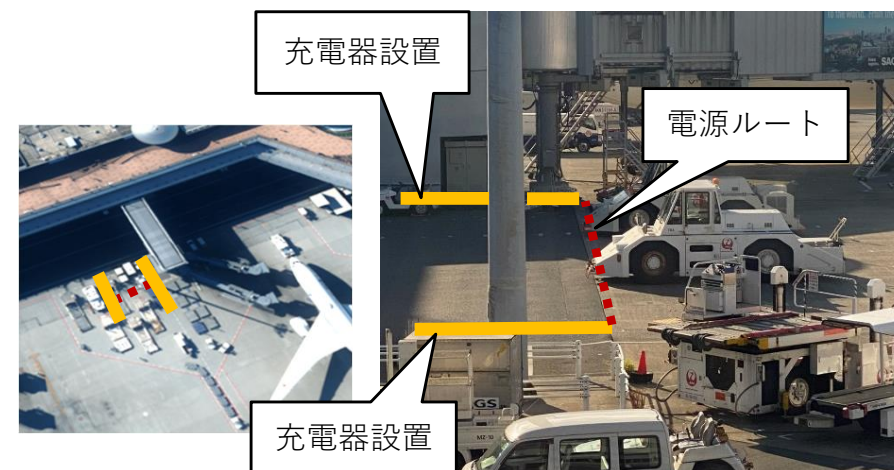
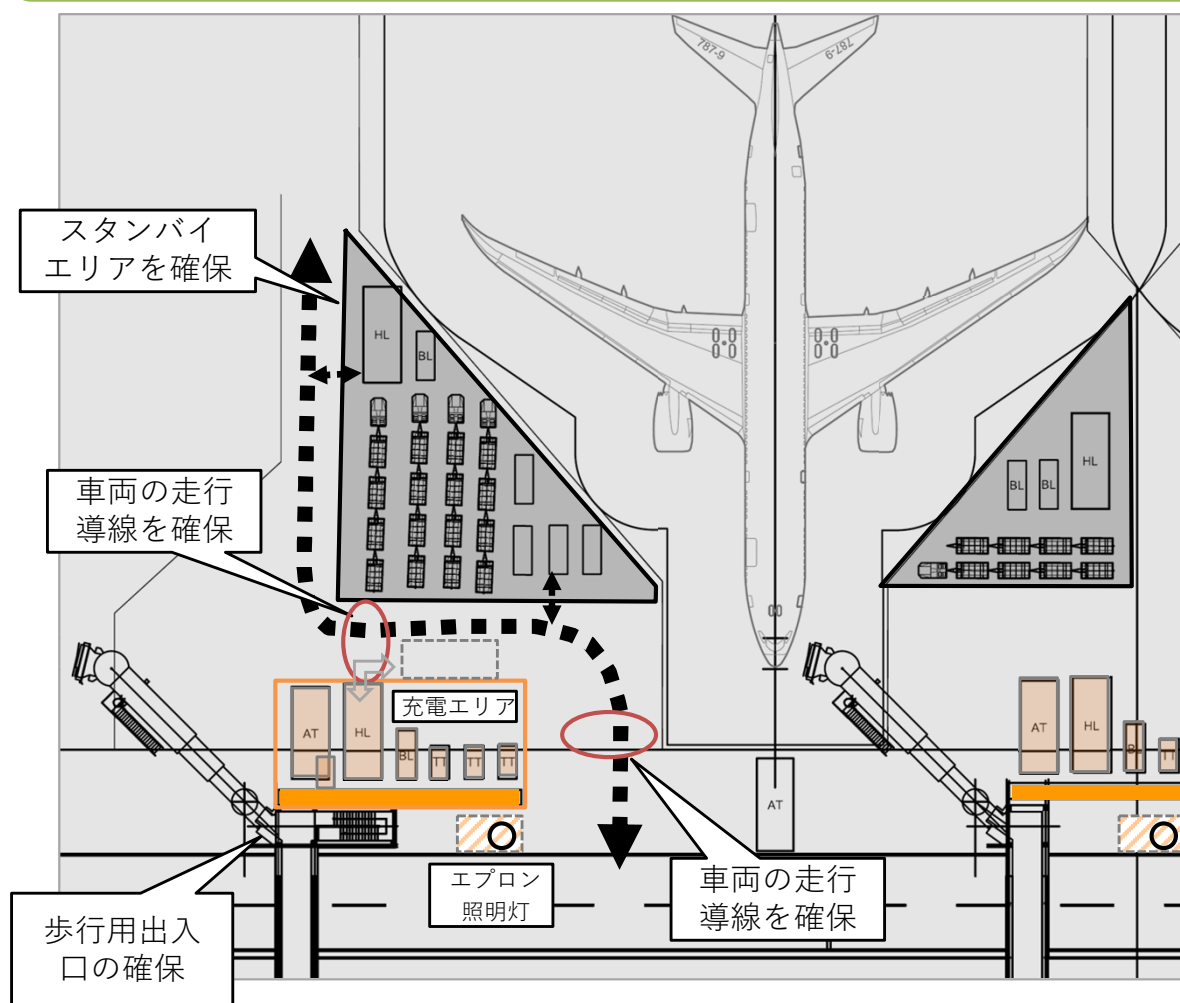
- 充電設備の設置場所は、車両のオペレーションの効率性に加え、電源供給・土地利用の観点も踏まえ経済的に合理的な場所に設置することが望ましい。
- 設置場所の候補と特徴等を以下のとおり整理。



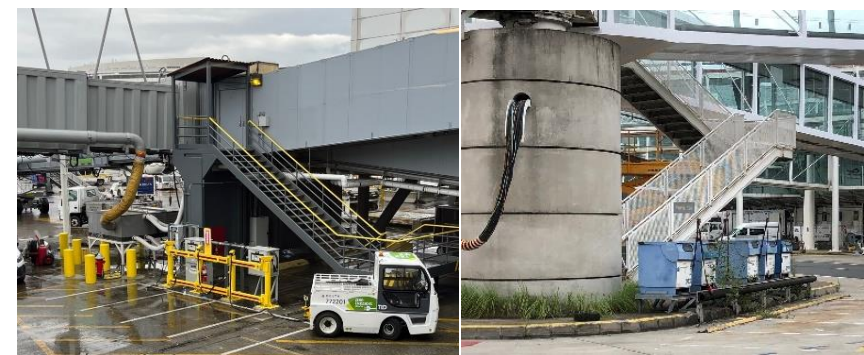
設置場所	特徴	主な留意点
①各事業者の車両置場 (建物がない場合)	・ 夜間長時間駐車するため、通常充電に適している。 ・ 車両置場登録されている特定の事業者専用の充電設備となる可能性が高い。	・ 電源を引き込む距離が長くなりやすく、配線費用が高額になる可能性がある。 ・ 充電設備等設置主体の調整が必要となる。 ・ 充電場所と運用エリアとの移動距離が長くなりやすく、経済性が落ちる可能性がある。
②各事業者の車両置場 (建物付近)		・ 充電場所と運用エリアとの移動距離が長くなりやすく、経済性が落ちる可能性がある。
③駐機スポット周辺	・ 多様な車種への急速充電による継ぎ足しに適している。 ・ 専用・共用両方の充電設備が想定される。	・ 充電場所と運用エリアとの移動距離が短く、経済性が高い。 ・ 車両の動線や置場について、空港毎に関係者と協議の上、運用に支障が無い位置や配線方法を選定する必要がある。
④ターミナルビル前面 ・ 手荷物荷捌場 ・ 事務所付近	・ ターミナルビルから直接電源を引き込みやすい。 ・ グランドハンドリング事業者の事務所付近では専用充電設備となる可能性がある。	・ 充電場所と運用エリアとの移動距離が短く、経済性が高い。 ・ ターミナルビルの電力供給の許容量によっては設置できない可能性がある。
⑤貨物上屋	・ 専用・共用両方の充電設備が想定される。	・ 車両によっては、充電場所と運用エリアとの移動距離が長くなりやすく、経済性が落ちる可能性がある。

駐機スポット周辺への充電設備の設置に向けた検討(案)

- 効率的な車両運用や昼間の継ぎ足し充電の観点から踏まえると、航空機牽引車やベルトローダー、ハイリフトローダー等のスポットに常駐する車両は、固定橋周辺で充電できることが期待される。
- 一方で、固定橋周辺への固定物の設置や車両夜間駐車を認めていない空港もあり、PBBや車両運用の安全性の確保を大前提として、充電設備の配置可能性の検討を行う。
- 充電設備の配置可能性の検討にあたっては、空港管理者（スポット運用）、ハンドリング事業者等との十分な調整を行う必要がある。



(写真：(左) 国土交通省、(右) みなと総研)



羽田空港/成田国際空港におけるロタンダ付近の充電器設置事例
(写真：(左) みなと総研、(右) 日本航空提供)

- 大型の航空機牽引車、給油車や雪氷車等の特殊車両もEV開発が進んできている。
- 既存の車両の内燃機関を改修し、EV・FCV化する開発も進んできている。
- EV車両導入までの移行期間は、リニューアブルディーゼル等を活用する空港もみられる。

1) 大型航空機対応のEV等

- ・ B777-300ER、エアバスA350-1000クラスの航空機のプッシュバックとトーイングに使用できるトーバーレス航空機牽引車が開発された。空港車両の中でもEVの開発見通しがたっていなかった、レフューラー（燃料給油車）、危険物運搬車、救急車、除氷車等でも開発されつつある。



大型航空機牽引車 (EV)
出所：ゴールドホッファーHP

導入例) ドイツ・フランクフルト空港等

2) EV・FCVへの改修

- ・ 2022年9月、パリのGSE EXPOにてALVESTグループ（仏）のAES社が同TLD社製のGSEをEVに改修した事例が展示紹介された。
- ・ 以降、従来型のディーゼル駆動のGSEをEVに改修する技術開発を行う事業者が国内外で増加し、対応車種の増加、低価格化、改修期間の短縮が図られながら、欧米をはじめ世界各国の空港で導入が拡大している。
- ・ FCVや水素エンジン車への改修もトラックやバス等で技術開発がすすめられているところであり、今後、空港分野への導入も検討されている。



改修を実施した航空機牽引車
出所：TLD HP

3) リニューアブルディーゼル (HVO：水素化植物油) の活用

- ・ FAME（廃食油）由来のバイオ燃料と異なり、混合率等の制約が無いことから欧米で導入し始まっており、英国ロンドンガトウィック空港では85%、オランダスキポール空港では100%のディーゼル車に導入されている。
- ・ 製造量が限定的かつSAFと競合するため、調達量や価格面の課題がある。
- ・ 成田国際空港において消防車等の4種類の空港特殊車両に試験的に導入がなされている（2024年3月）。

<成田国際空港におけるリニューアブルディーゼルの導入実証実験概要>

- 実証期間：3月4日～本格導入まで
- 対象車両：4台（消防車、給水車、医療用機材搬送車、給油ローリー車）
- 実証実験内容：車両への影響確認、供給体制構築等
- 導入量：約1,000ℓ/年（CO2削減量：約20トン/年）



出所：成田国際空港株式会社提供



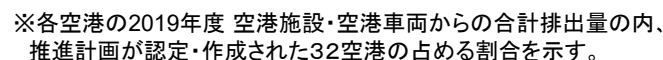
4) 車両の共有化

- ・ 香港空港では、香港空港管理局 (AAHK) が自ら車両を保有し、駐機場周辺に設置した充電設備に取り付けた車両をハードリング会社にリースしている。
- ・ マドリード空港等のAENAグループ（西）では、2022年よりカーシェアリングプログラムを実施している。

3. 空港脱炭素化の進捗状況・課題について

(4) 空港脱炭素化推進計画の策定状況報告

- 2024年7月22日時点



2024年7月2日

利尻 稚内 紋別 女満別 旭川 丘珠 奥尻 新千歳 帯広 釧路 函館

大館能代 三沢 秋田 花巻 山形 仙台 福島 新潟 能登

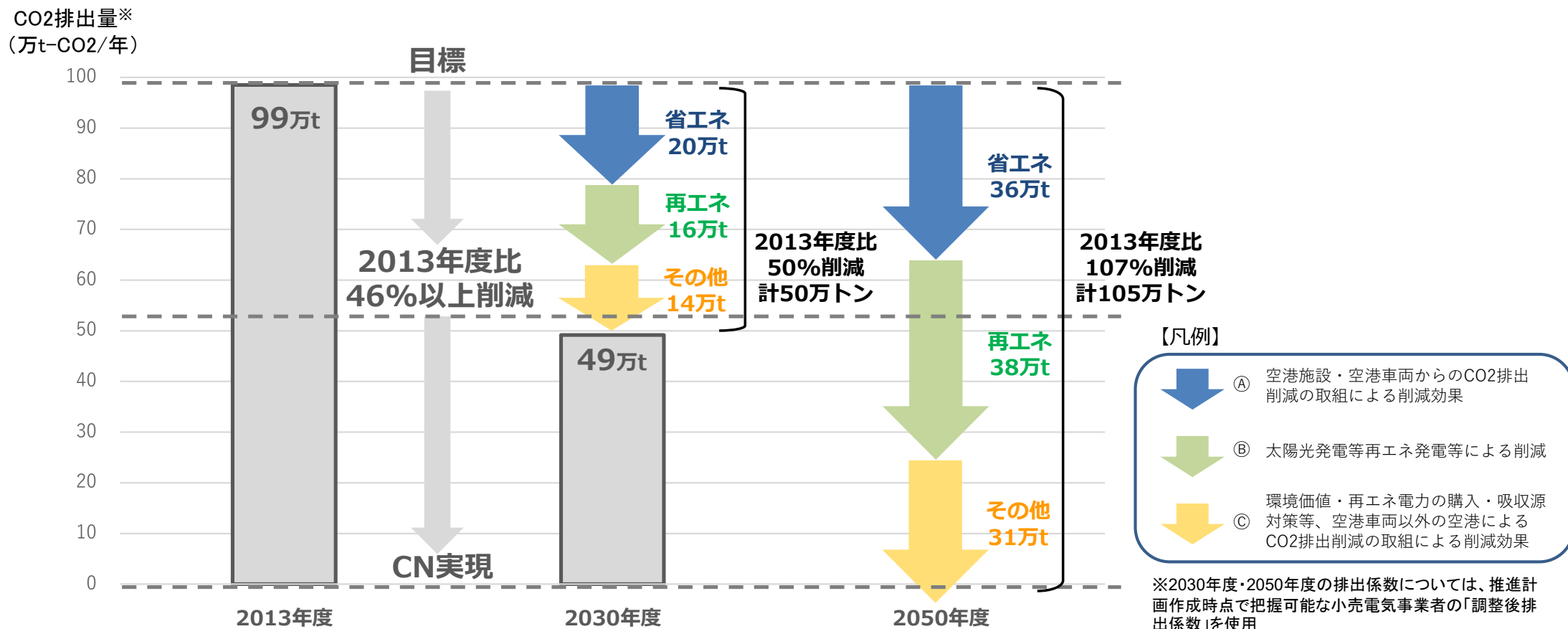
小松 鳥取 美保 小松 名古屋 調布 百里 成田 羽田 静岡 大島 新島 三宅島 八丈島 奄美 那覇

福岡 佐賀 北九州 松山 高松 徳島 高知 岩国 広島 岡山 神戸 大阪 八尾 中部 神津島

福江 長崎 熊本 大分 宮崎 鹿児島 種子島

空港脱炭素化推進計画におけるCO2排出量削減目標

- 空港脱炭素化の目標に対する認定・作成済み推進計画のCO2排出量の削減値は以下の通り。
- 2030年度までに、各空港の温室効果ガス排出量を 2013年度比で 46%以上削減。さらに、再エネ等導入ポテンシャルの最大限活用により、我が国の空港全体でカーボンニュートラルの高みを目指す。
 - 2013年度比50%削減（CO2削減量50万トン）
- 2050年度に向けては、開発状況を踏まえつつ、次世代型太陽電池や高出力の空港車両のEV・FCV化等の新たな技術の活用を促進するとともに、更なる炭素クレジット創出や利用拡大を図る。
 - 2013年度比107%削減（CO2削減量105万トン）



4. 今後の空港脱炭素化の推進に向けた検討について

令和6年度 秋頃	空港分野における太陽光パネル設置検討WG（複数回予定）
令和6年度 冬頃	第10回 検討会
令和6年度末	ガイドライン・マニュアルの改定