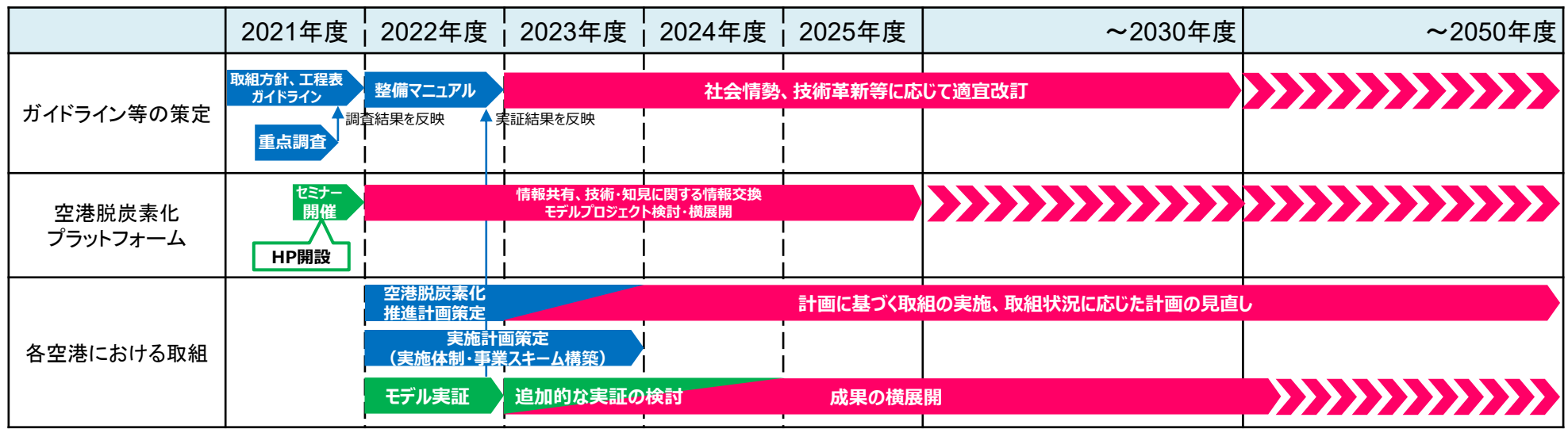


# 空港脱炭素化の進捗状況・課題について

令和6年3月19日  
国土交通省 航空局

# 空港脱炭素化の全体的な取組

## 全体的な取組の工程表（空港分野におけるCO2削減に関する検討会（第4回））資料



取組内容	進捗状況	主な検討課題
ガイドラインの策定	<ul style="list-style-type: none"> <li>2022年12月にガイドライン第二版、事業推進のためのマニュアル、事業推進のためのマニュアル（空港建築施設編）を策定</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>当該ガイドラインやマニュアルの記載について解説を補強すべき内容、EV化・再エネの導入等の事業を推進する上で新たな検討課題等が生じている。</li> </ul>
空港脱炭素化プラットフォーム	<ul style="list-style-type: none"> <li>2021年9月にホームページを開設</li> <li>これまで8回のセミナーを開催</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>空港脱炭素化に向けたモデルプロジェクトを募り、取組の具体化を図る必要がある。</li> </ul>
各空港における取組	<ul style="list-style-type: none"> <li>推進計画のための協議会は57空港で設置されているが、策定・認定は4空港と進んでいない。</li> <li>実施計画の策定 22事業</li> <li>空港施設・車両・再エネ導入に係る実証事業の公募・補助 73事業</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>推進協議会の設置や推進計画の策定を促す方策について検討が必要である。</li> <li>推進・実施計画の進捗についてのフォローアップを行い、事業実施段階への移行を着実に進める必要がある。</li> </ul>

## 航空脱炭素化基本方針

令和4年12月1日告示  
【航空法第131条の2の7】

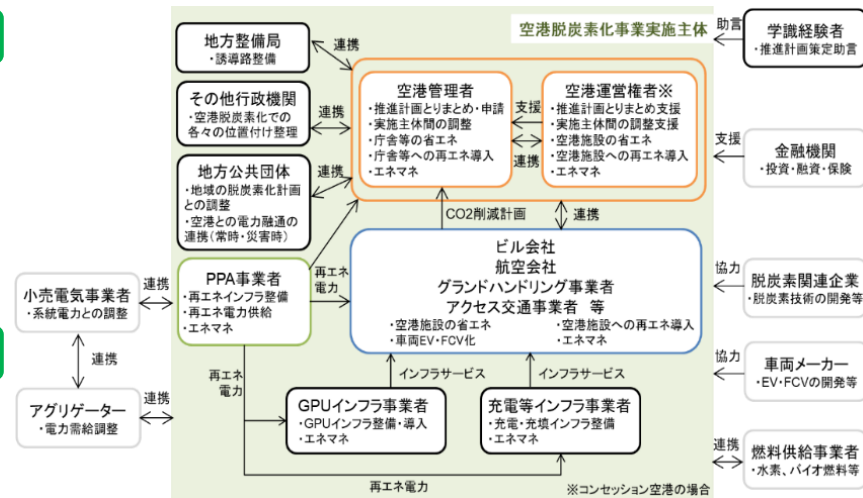
○国土交通大臣は、航空分野全体における脱炭素化を計画的に推進するため、政府の施策、航空会社、空港関係者等の取組について定めた**航空脱炭素化推進基本方針**を策定。

- 航空の脱炭素化の推進の意義・目標
- 政府が実施すべき施策
- 関係者（航空会社、空港関係者等）が講ずべき措置 等

## 空港脱炭素化推進計画

令和4年12月1日施行  
【空港法第24条、第25条】

○すべての空港関係者が連携して脱炭素化の取組を進めるために、各空港において、**空港管理者が空港脱炭素化に向けた方針及び目標等の基本的な事項並びに取組内容、実施時期及び実施主体等**をとりまとめた計画



空港脱炭素化の推進体制（イメージ）

空港脱炭素化事業

### 空港脱炭素化推進のための計画策定ガイドライン

令和4年 3月初版策定  
令和4年12月第2版改正

推進計画 検討・策定段階

### 空港脱炭素化事業推進のためのマニュアル

令和4年12月初版策定

実施計画 検討・策定段階

設計・施工 段階

管理・運営段階

目的位置付け

- 空港管理者が、空港脱炭素化推進計画(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エネ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**。
- 航空脱炭素化推進基本方針を踏まえ、空港脱炭素化推進計画の認定、航空法・国有財産法の特例を受ける場合の手続き等を記載。
- 推進計画の作成に当たり適宜活用できるよう「**空港脱炭素化推進のための計画の記載例**」、「**取組・検討事例集**」を提示。

- 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

## 1. マニュアルの目的及び適用範囲等

### ① マニュアルの目的

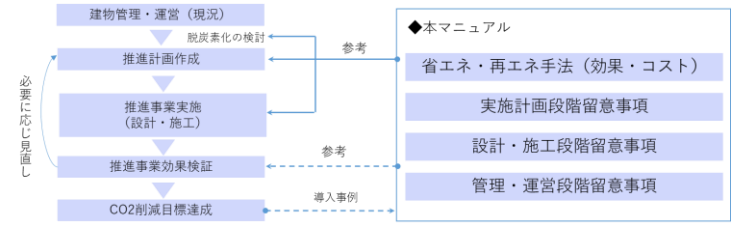
○ 空港管理者等の実施主体が具体的な取組を円滑に実行していくため、**空港建築施設の省エネ化や再生可能エネルギーの導入等**に向け参考となる、必要な施設整備等の**導入効果やコスト**、また、**実施計画段階、設計・施工段階、管理・運営段階**において**留意すべき事項**をとりまとめた。

### ② 適用の範囲

○ 空港建築施設の脱炭素化の範囲は、**既存建物の省エネ改修および運用改善による省エネ化、新築建物の省エネ計画**および**建設中に排出される二酸化炭素排出量の低減計画**を対象とする。

### ③ 建築施設の脱炭素化に向けた基本的な考え方

○ 新築または改修時の省エネ検討において、**ZEB基準の水準（ZEB Oriented相当以上）の省エネルギー性能が確保されていることを目指す**と共に、太陽光発電システムを始めとする**再エネの最大限の導入**により、カーボンニュートラルの達成に向けて検討する。



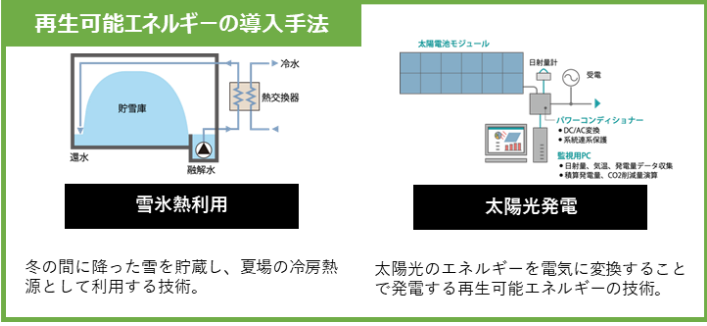
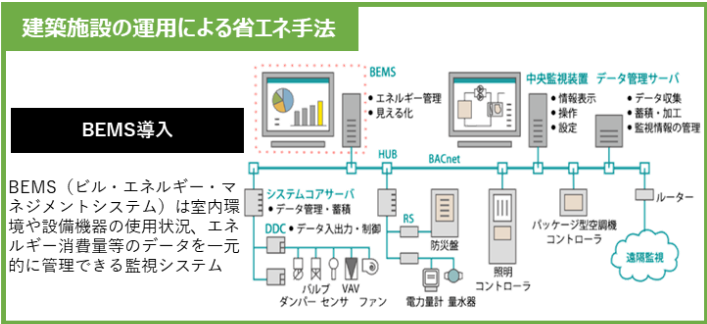
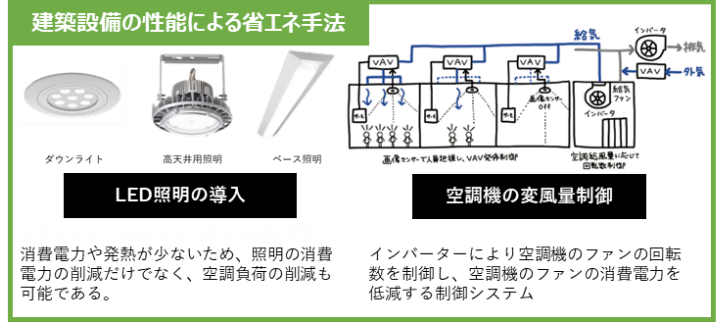
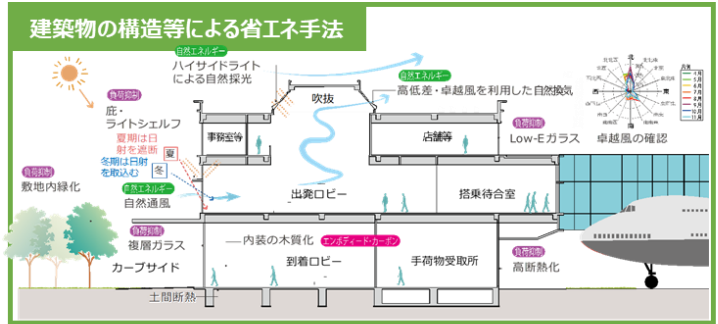
※ZEB Oriented : BEI=0.6 (事務所、工場等) / BEI=0.7 (その他)  
BEI : 設計一次エネルギー消費量 ÷ 基準一次エネルギー消費量

## 2. 空港建築施設の脱炭素化手法

○ 空港建築施設の脱炭素化の手法は、以下のとおり分類・整理。

- ・**空港建築施設の省エネ手法** (建築物の構造等、建築設備の性能、建築施設の運用)
- ・**空港建築施設への再生可能エネルギーの導入**

○ 脱炭素化の手法導入時のコスト、CO2削減効果および導入に当たっての課題・留意事項を整理



# 空港脱炭素化プラットフォームについて

- 各空港における対策実施・設備導入に向けた体制を整え、脱炭素化の検討の加速化・深化が図られるためには、空港関係者と省エネ・再エネ関係の技術や知見等を有する企業が、それぞれの情報を共有し、協力体制を構築していくことが重要である。
- このため、検討会の下に、「空港の脱炭素化に向けた官民連携プラットフォーム」を設置。

※現在322者が登録（空港管理者・周辺自治体 87者、空港関係者 59者、民間企業・団体 176者）

## プラットフォームセミナー（第1回～第8回）実施状況

開催日	開催内容
第1回 令和3年10月5日	航空局からの空港脱炭素化の検討状況の説明、重点調査空港6空港、民間企業・団体3社からの脱炭素技術・取組の紹介
第2回 令和3年10月11日	航空局より持続可能な航空燃料（SAF）等に関する取組について情報提供、重点調査空港6空港、民間企業・団体4社からの脱炭素技術・取組の紹介
第3回 令和3年11月2日	経済産業省より地域脱炭素の動向、環境省より再生可能エネルギー政策について情報提供、民間企業・団体7社からの脱炭素技術・取組の紹介
第4回 令和3年11月29日	関西エアポートよりACI空港カーボン認証について、民間企業・団体7社からの脱炭素技術・取組の紹介
第5回 令和4年2月21日	航空局より空港の脱炭素化目標・工程表、R4年度支援内容、航空法等改正について情報提供、民間企業・団体10社からの脱炭素技術・取組の紹介
第6回 令和4年7月28日	航空局より空港脱炭素化推進のためのガイドランの紹介、R4年度支援内容等の情報提供、民間企業・団体6社・航空会社2社からの脱炭素技術・取組の紹介
第7回 令和5年3月13日	航空局より空港脱炭素化の取組実施状況等の紹介、民間企業・団体9社からの脱炭素技術・取組の紹介、官民連携プラットフォームHP紹介
第8回 令和5年7月27日	民間企業・団体6社からの脱炭素技術・取組の紹介、航空局よりR5年度支援内容等の情報提供



### <実施内容>

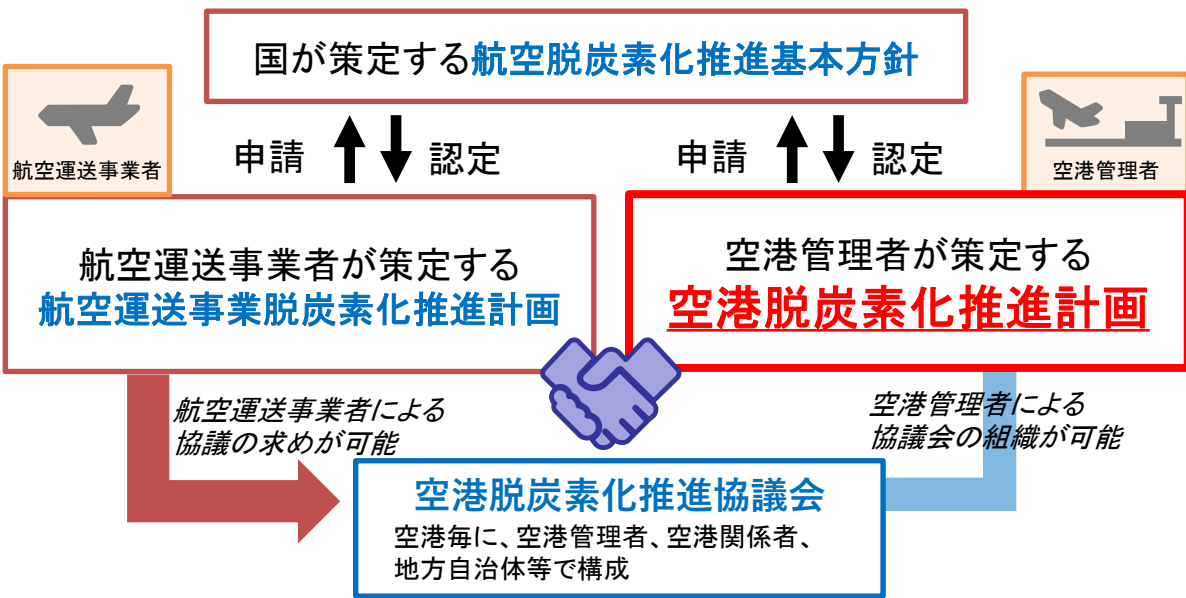
- ・空港関係者による脱炭素化の取組紹介
- ・民間企業による省エネ・再エネ技術等の紹介
- ・モデルプロジェクトの検討 等

※57者から技術・取組みの紹介

# 空港脱炭素化推進計画について

- ▶ 航空分野の脱炭素化を図るため、令和4年6月に航空法・空港法等を改正し、各空港の管理者が空港関係者と一体となって、具体的な目標や取組内容等を定めた空港脱炭素化推進計画を策定する制度を創設。
- ▶ 空港脱炭素化推進計画について、成田国際空港、中部国際空港、関西国際空港、大阪国際空港の4空港から申請があり、令和5年12月1日に制度創設後初認定。

## [航空脱炭素化推進制度]



### 空港脱炭素化推進計画

- 各空港の脱炭素化推進に向けた方針
- 2030年および2050年のCO2排出量削減目標
- 目標達成のための取組内容・実施時期・実施主体 等を記載

### 成田国際空港

2013年度 23.5万[t-CO2/年]		⇨		2030年度		46.8%削減
				2050年度		カーボンニュートラル
【主な取組】 ・滑走路周辺緑地帯への大規模な太陽光発電導入						

### 中部国際空港

2013年度 6.2万[t-CO2/年]		⇨		2030年度		46.0%削減
				2050年度		カーボンニュートラル
【主な取組】 ・燃料電池自動車導入による水素活用、太陽光発電導入						

### 関西国際空港

2013年度 13.8万[t-CO2/年]		⇨		2030年度		50.0%削減
				2050年度		カーボンニュートラル
【主な取組】 ・ターミナルビル改修に伴う省エネ、太陽光発電所新設						

### 大阪国際空港

2013年度 2.9万[t-CO2/年]		⇨		2030年度		46.0%削減
				2050年度		カーボンニュートラル
【主な取組】 ・ビルエネルギーマネジメント+AIの導入による省エネ						

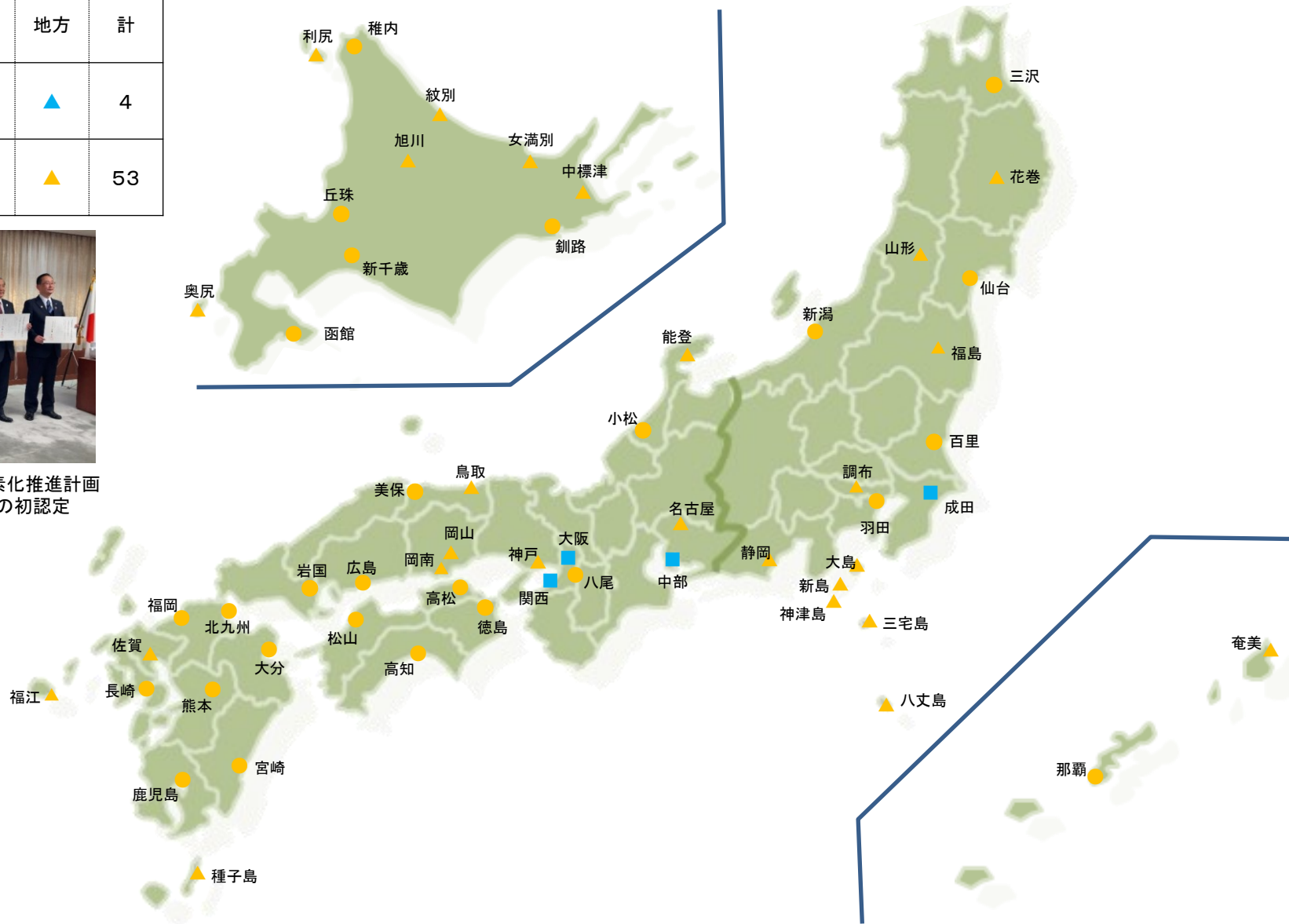
# 各空港における取組(空港脱炭素化推進計画の策定・認定状況)

<凡例>

計画策定主体	会社	国	地方	計
推進計画策定・認定	■	●	▲	4
協議会設置	■	●	▲	53

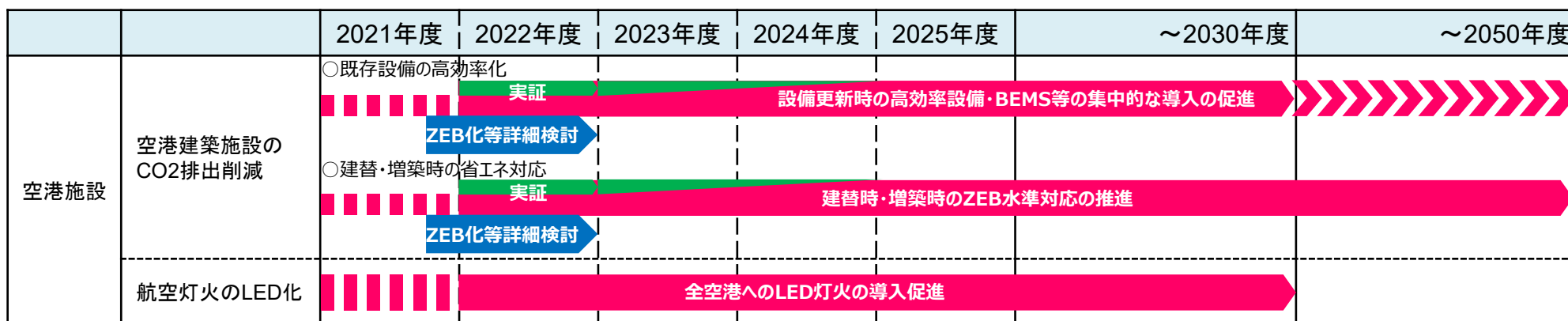


令和5年12月1日空港脱炭素化推進計画(成田・中部・関西・大阪)の初認定



空港施設の取組の工程表（空港分野におけるCO2削減に関する検討会（第4回）資料）

凡例   



取組内容	進捗状況	主な検討課題
既存設備の高効率化	既存施設の更新に併せて高効率設備の導入が進められている。	<ul style="list-style-type: none"> <li>効率的に省エネ化を図るために、取組メニューによる費用対効果や導入手順等についての参考情報を提供していく必要がある</li> </ul>
建替・増築時の省エネ対応	空港建築施設の建替・増築時のZEB化検討の事例は限られている。	<ul style="list-style-type: none"> <li>旅客ターミナルビルの増築、建替え時の省エネ対策等の事例を紹介していく必要がある。</li> </ul>
航空灯火のLED化	2030年度の100%LED化を目指して順次取組を進めている。	<ul style="list-style-type: none"> <li>航空灯火への再エネ電力の導入を検討する必要がある。</li> </ul>

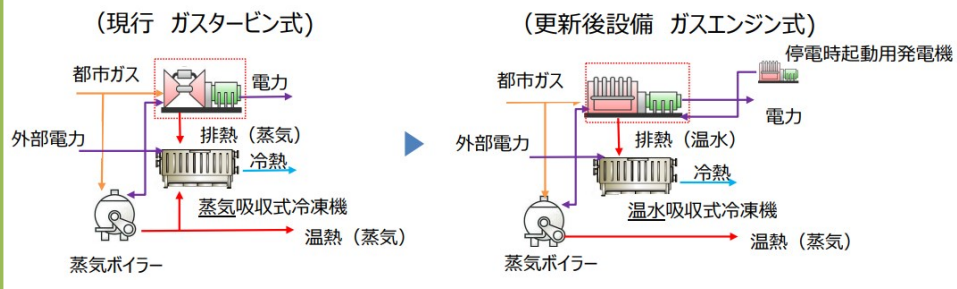


# 空港建築施設のCO2排出削減(既存設備の高効率化)

➤ 建築設備更新時の高効率空調・熱源設備やBEMS等の導入等により省エネ化を進めている。

## 中部国際空港

- 開港時に導入したコージェネレーションシステム（18年経過）を更新し、ガスタービンをガスエンジンに変更することで、発電効率及び熱効率を上げ、CO2排出量の14%削減。今後は水素専焼も含めた水素の利活用の可能性を検討し、CO2排出量をさらに削減する。



出典：中部国際空港株式会社資料

## 鹿児島空港

- 国内線旅客ターミナルビル窓ガラスに設置しているガラスフィルムをより遮熱性の高いフィルムに貼替え、空調効率を上げ、空調機からのCO2排出量35.2t/年のうち8.0t/年（25.5%）の削減する。
- 国際線旅客ターミナルビルのPAC空調機を高効率機（20年以上経過）器に改修することで、PAC空調機からのCO2排出量79.0t/年のうち23.0t/年（29.1%）を削減する。



遮熱フィルムの設置



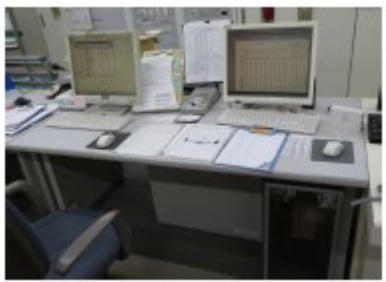
PAC室外機の設置

出典：鹿児島空港ビルディング株式会社資料

## 東京国際空港

- 既設中央監視装置をエネルギーマネジメントシステム（EMS）に改修し、エネルギー計測を追加し建物全体（第1テクニカルセンター、第2テクニカルセンター）のCO2排出量を見える化する。
- 空調設備及び搬送設備に省エネルギー制御を追加し、建物全体のCO2排出量6,001 t-CO2/年のうち、308t-CO2/年（5.14%）の削減が期待され。

出典：日本航空株式会社資料



中央監視装置（第1テクニカルセンター）



空調制御用コントローラー



電動二方弁

- 熊本空港では旅客ターミナルビルの建替時でのBEMSやPFM、照明・空調制御システム等の導入や関西国際空港・大阪国際空港、福岡空港等では大規模改築時の省エネ対策を実施している。

## 熊本空港

- 熊本地震により損傷した国内線・国際線旅客ターミナルビルを建て替え、2023年3月に新旅客ターミナルビルを供用開始
- 建物全体の使用エネルギーを効率的に管理するビルエネルギーマネジメントシステム (BEMS) の導入
- 旅客動態管理システム (PFM) を導入し、カメラ等により旅客の動きを把握して、空調等を自動で制御
- LED照明、人感センサーにより不要な電気を消灯
- カーポート型太陽光発電設備を導入し、空港の年間CO2排出量を約10%削減
- 複数の変電所から受電する「受電システムの多重化」により、災害時の電源喪失リスクを低減、電源喪失した場合、非常用発電機からの供給持続可能時間を現行の4時間から72時間に拡大



省エネ削減効果  
の見える化



自然採光



ピークカット



人感・照度センサー  
LED 照明



出典：熊本国際空港株式会社資料

## 関西国際空港・大阪国際空港

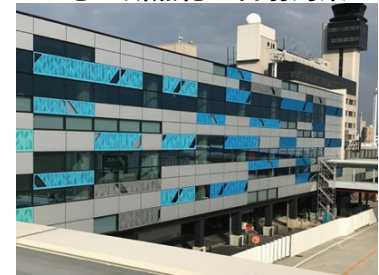
- 大阪国際空港の旅客ターミナルビルや関西国際空港第1ターミナルビル改修時において高効率空調への更新やCO2制御の導入や改築部の窓の断熱化等を実施している。

### 照明LED化・明るさ制御



出典：関西エアポート株式会社資料

### 窓の断熱化・日射対策



## 福岡空港

- 国際線旅客ターミナルビルの増改築時に約24年使用した既存熱源設備を一新 (ターボ冷凍機、吸収式冷温水器、冷却水ポンプ等)
- 国際線熱源設備によるCO2排出量 (補正後) 2,474t/年のうち、286t/年 (11.56%) の削減が期待される。



主な増築部分



既存熱源設備

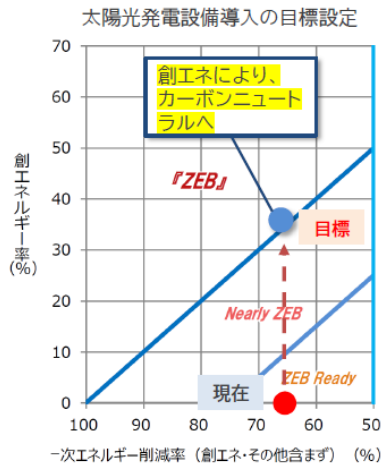
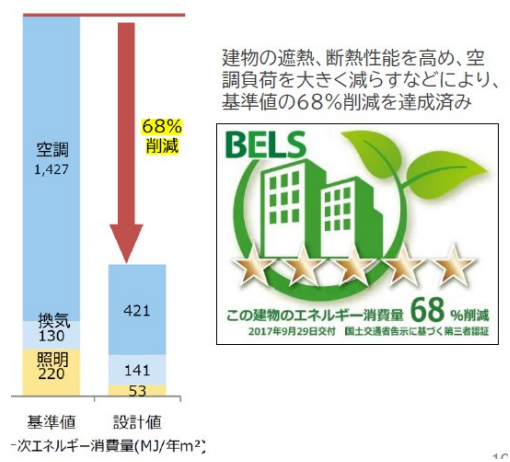
出典：福岡国際空港株式会社資料

# 空港建築施設のZEB化

➤ 下地島空港では既存ターミナルビルのZEB化、成田国際空港では新築する貨物ビルのZEB化に取り組んでいる。

## 下地島空港

- CLT（直交集成板）屋根による断熱性能向上、深庇やライトシェルフによる日射遮蔽、自然換気による熱負荷削減、井水熱源HPを熱源とした気化冷却空調機による空調システム等により一次エネルギーを68%削減し、ZEB Readyを取得。
- 750kWの太陽光発電設備の追加導入によりZEBを目指している。



### 太陽光発電設備の導入箇所



出典：三菱地所株式会社資料

## 成田国際空港

- 第8貨物ビルは高効率の空調設備や断熱性能の高い建材の採用等により「ZEB Oriented」認証を2023年7月28日に取得。
- シーリングファン及び有圧扇による空気循環
- 断熱性能の向上による熱負荷の低減
- 約2MWの太陽光発電システムの導入による「創エネ」を実施。

### 第8貨物ビルの太陽光発電システム導入のイメージ



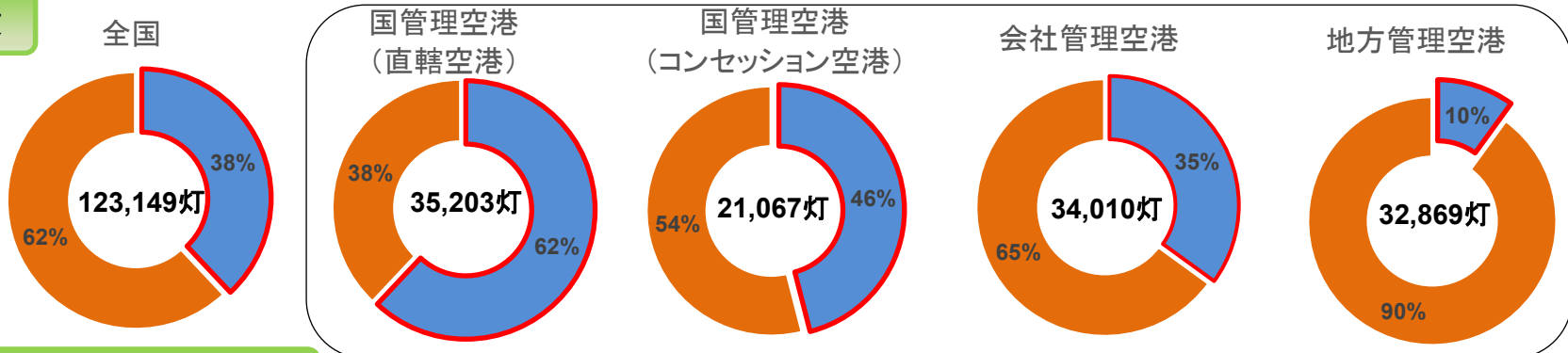
施設名	第8貨物ビル
供用日	2024年10月予定
規模	鉄骨造2階建、延べ面積：約6.1万m <sup>2</sup> （うち、上屋面積：約3.8万m <sup>2</sup> ）
取扱貨物	輸出貨物・輸入貨物・三国間貨物・国内貨物

出典：成田国際空港株式会社資料

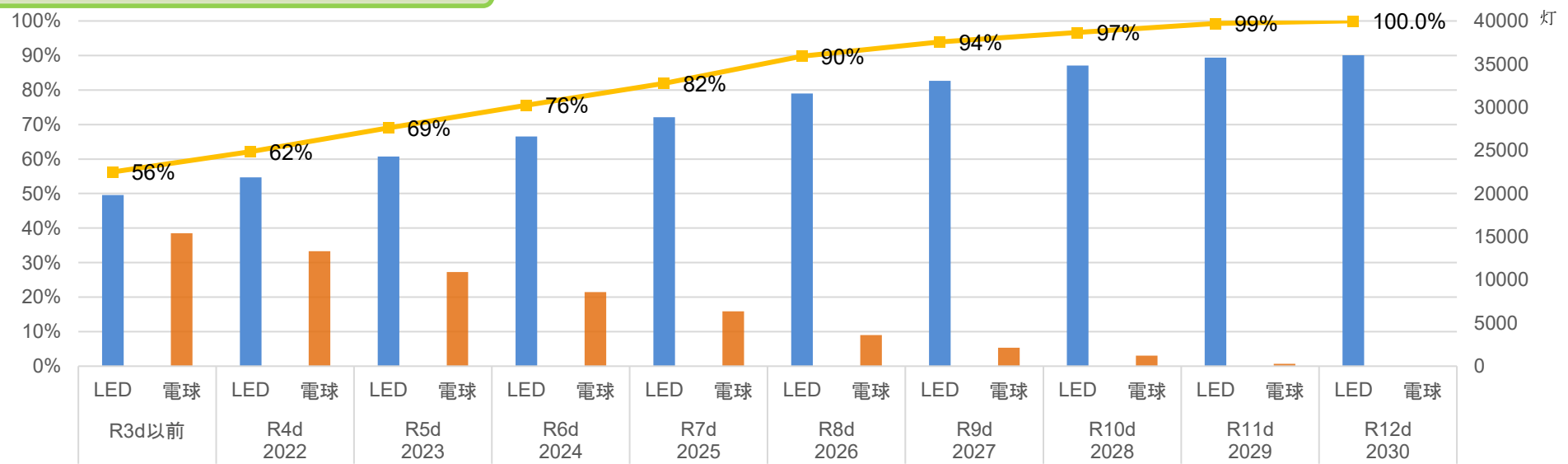
# 航空灯火のLED化

- 航空灯火のLED灯火導入実績は、2022年度末時点において全国で約38%であり、内訳は国管理空港（直轄）は約62%、国管理空港（コンセッション空港）は約46%、会社管理空港は約35%、地方管理空港は約10%である。
- 2030年度100%を目指すため、各空港において整備計画を定め、計画的に整備を進めていく必要がある。
- 地方管理空港について、計画の策定及び推進について継続的にフォローしていく必要がある。

## LED灯火導入実績



## LED化導入計画 国管理空港（直轄）



国管理空港（直轄） 18空港  
 丘珠空港、三沢空港、百里空港、東京国際空港、新潟空港、八尾空港、小松空港、美保空港、岩国空港、徳島空港、松山空港、高知空港、北九州空港、長崎空港、大分空港、宮崎空港、鹿児島空港、那覇空港

## 空港車両の取組の工程表（空港分野におけるCO2削減に関する検討会（第4回）資料）

凡例

調査・検討  
段階試行・実証  
段階導入・運用  
段階

		2021年度	2022年度	2023年度	2024年度	2025年度	～2030年度	～2050年度		
空港車両	EV・FCV化	○開発済の車種 ■■■■■	実証						集中的な導入の促進（まずは既にEV・FCV化されている車種を中心に導入を進める）	
		○未開発の車種	車両開発・製品化の促進							導入促進
		○充電・水素ステーション ■■■■■	実証						EV・FCV導入に合わせた整備の推進	
		○既存車両への対策	バイオ燃料等利用環境整備						順次EV・FCV導入促進	

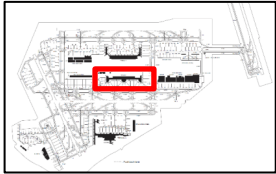
取組内容	進捗状況	主な検討課題
EV・FCV化	<ul style="list-style-type: none"> <li>開発済み車種の導入について補助を実施し、導入を促進</li> <li>未開発車種については、海外での開発が進められている。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>EVの運用実績は限られており、性能や使用電力量、バッテリー充電等の運用方法について、実証運用を踏まえ、検討する必要がある。</li> <li>購入補助制度を活用して導入促進を図りつつ、国内メーカーの開発製品化を促していく必要がある。</li> </ul>
充電・水素ステーションの整備	<ul style="list-style-type: none"> <li>EV充電設備の導入について補助を実施し、導入を促進</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>充電設備の設置場所、整備主体、充電設備への電力供給方法、既存建築施設等からの電力供給の可能性等について検討する必要がある。</li> </ul>
バイオ燃料の活用	<ul style="list-style-type: none"> <li>全国7空港において航空会社等による既存GSEへのバイオ燃料活用について実証を実施</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>空港の特殊車両（大型消防車や除雪車等）のEV化は、車両開発や運用上の課題により実現まで時間を要する可能性がある。</li> <li>バイオ燃料を活用するために、燃料の供給体制や貯蔵方法について検討する必要がある。</li> </ul>

▶ 羽田空港等でGSE等のEV導入を試行しており、電気GSEの性能や使用電力量、車両充電や車両整備等の課題について検証している。

## 羽田空港

- 制限区域で、複数者による共同実証として、GSEのEV（電動トーイングトラクター(TT)4台、電動ハイリフトローダー(HL)1台、電動トバーレス航空機牽引車(TL)1台)を導入。(約22t-CO2/年削減)

【設置・運用箇所】



電動TT車



電動HL車



TL航空機牽引車

出典：日本航空株式会社資料

## 静岡空港

- 最も走行距離が長い空港車両1台をEV化する。普通充電での走行継続距離や充電時間の課題検証を行うとともに、静岡県が設置した高速充電を試験使用し、急速充電設備の必要性も検証する。(約6t-CO2/年削減)

【設置・運用箇所】

消防庁舎への充電設備の設置



消防庁舎

出典：富士山静岡空港株式会社資料

## 高松空港

- 電動GSE車両及び充電設備導入により、トーイングトラクター1台当たり約9トン/年のCO2削減が見込まれる。
- エアライン2社による車両の共同利用について検証する。

【設置・運用箇所】



電動TT車

出典：株式会社エージーピー資料

## 熊本空港

- 約20年が経過する業務車両(飛行場面・航空灯火の管理点検車両)のEV化を図るとともにEV用の充電設備を設置する。

【設置・運用箇所】



出典：熊本国際空港株式会社資料

## 那覇空港

- 航空機牽引車1台を電動化し、実運航便のハンドリングに試用することで、運用・性能上の課題やその対策を検証する。(約8t-CO2/年削減)



航空機牽引車  
(小型ジェット機対応)



出典：日本航空株式会社資料

- 羽田空港等でEV充電設備の設置について補助を実施し、導入促進を図っている。
- 充電設備への電力供給方法として、旅客ターミナルビルやGPUキュービクル等からの電力供給、新設する太陽光発電設備からの電力供給を行っている。

## 補助によるインフラ設備導入実績及び効果

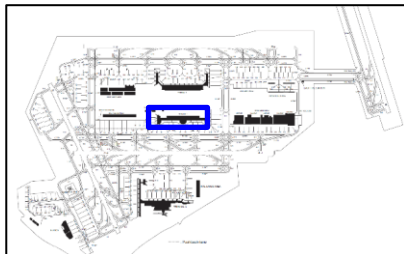
	空港数	EVインフラ設備導入数	(参考) インフラの整備に伴うEV車導入台数	CO2削減効果
R4年度	4 空港	60基	(63台)	約1,000t/年
R5年度	5 空港	50基	(60台)	

- ✓ 補助対象空港 : 全ての空港
- ✓ 補助対象事業者 : 空港内事業者
- ✓ 補助率 : 1/2
- ✓ 補助対象 : 空港車両のEV・FCV化に係るインフラ設備

### 羽田空港

- 羽田の第2ターミナルの固定スポットや旅客ターミナルビルの荷捌き場にて、EV充電設備(急速充電)を設置している。

#### 【設置・運用箇所】



出典：全日本空輸資料



GPUキュービクルから電力供給



ターミナルビルから電力供給

### 関西国際空港

- 関西エアポート(株)グループが保有する業務用車両14台をEV化するために必要な充電設備14台をKAPオフィス棟駐車場に整備することにより、12t/年(1%)の削減が期待される。
- 空港2期島に導入する太陽光設備により系統停電時でも電力供給が可能となり、周辺自治体や住民にEV充電を開放する。

#### 【設置・運用箇所】



出典：関西エアポート株式会社資料

### 神戸空港

- 空港の拡張整備に合わせ、航空機牽引車7台とトーイングトラクター1台の計8台をEV化し、必要な充電設備4台(同時8台充電)を整備することにより、41.9t/年(10%)を削減する。

#### 【設置・運用箇所】



出典：神戸市資料



設置予定の急速充電設備 (PosiCharge DVS330)

- ▶ EV・FCV化が困難な空港車両については、車両更新時期までの暫定的な措置としてバイオ燃料等の活用が考えられる。
- ▶ 成田空港や熊本空港、仙台空港等においてGSE車両へのバイオディーゼル燃料（B100・B30）の活用に係る実証実験を実施している。

### GSE車両におけるバイオディーゼル燃料活用に係る実証状況

油種	B30	B100
原料・混合率	廃食油FAME 30%	廃食油FAME 100%
CO2削減率	30%	100%
実施空港	熊本空港	成田国際空港、長崎空港、那覇空港、松山空港、新千歳空港、大分空港、宮崎空港、仙台空港
軽油免税措置	あり	なし

トーイングトラクターとドラム缶での燃料貯蔵



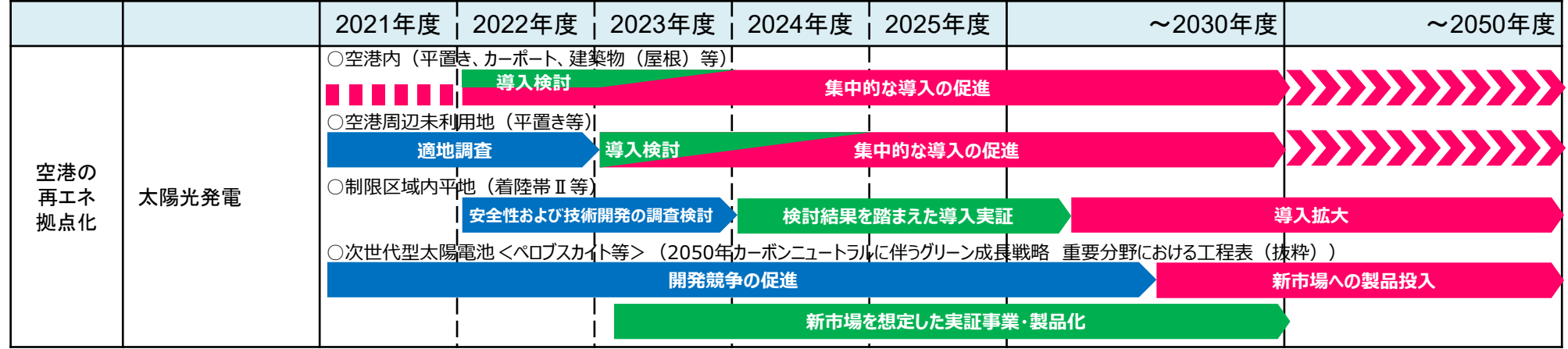
### GSE車両でのバイオディーゼル燃料活用に係る実証内容

- 実験車両：トーイングトラクター
- 保管方法：ポリ容器燃料缶、ドラム缶等
- 評価項目：
  - ① 車両に与える影響⇒車両整備部門での定期点検の中で部品/内燃機関の機能確認
  - ② 実走行におけるオペレーション面での走行性能確認
  - ③ 費用面検証⇒燃費・走行距離・給油回数等におけるの現行対比でのコスト検証



再エネ拠点化の取組の工程表（空港分野におけるCO2削減に関する検討会（第4回）資料）

凡例



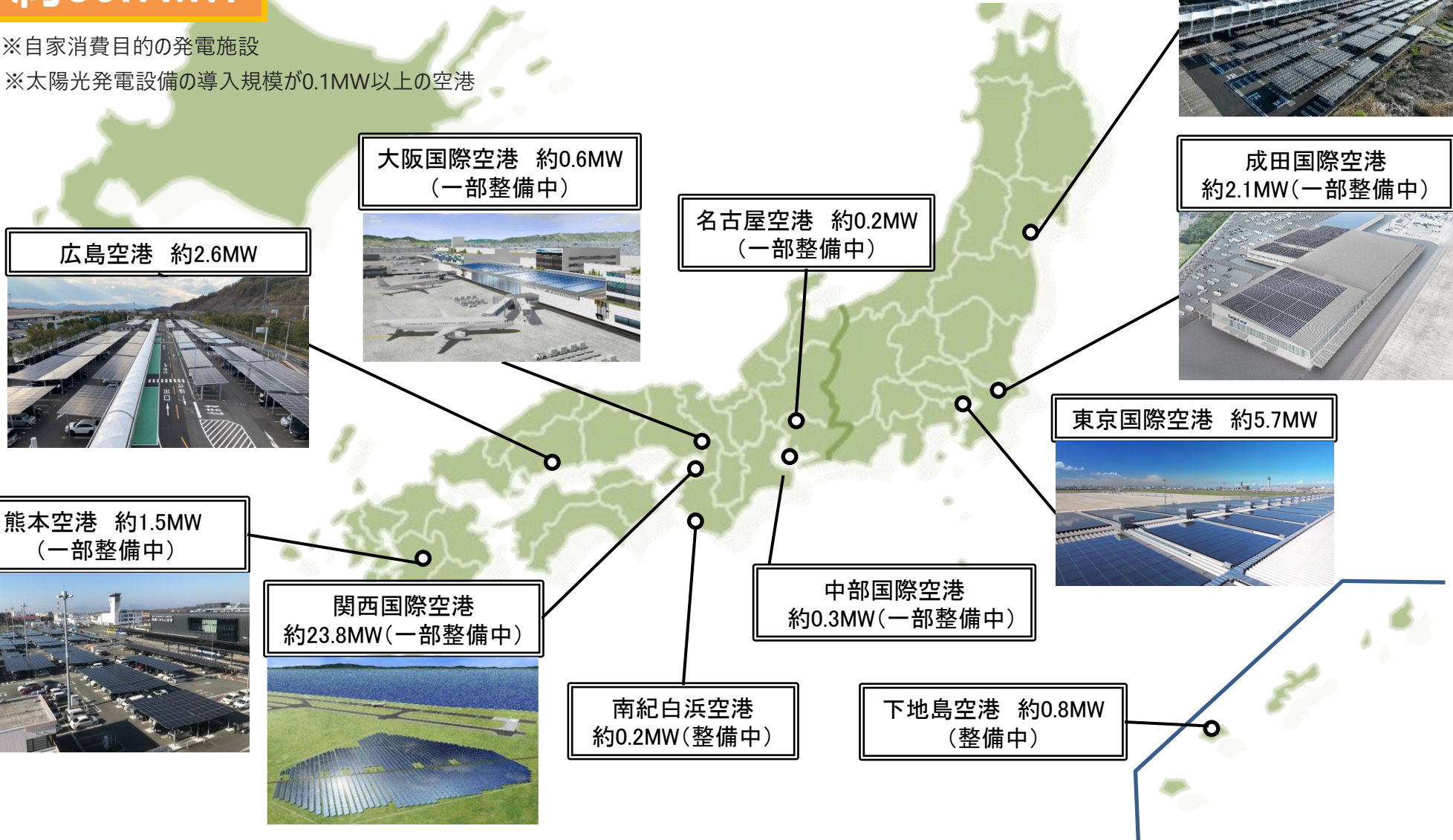
取組内容	進捗状況	主な検討課題
空港内への設置	平置型・屋根置型・カーポート型等の導入が増えつつある。	<ul style="list-style-type: none"> <li>庁舎での大規模な導入を検討する上で、航空保安施設への接続において、安全性・信頼性等の確認が必要である。</li> <li>国管理空港で駐車場を活用して太陽光発電の導入を進める場合は、駐車場事業と太陽光発電事業との関係を整理する必要がある。</li> </ul>
空港周辺未利用地への設置	空港内の設置が優先されており、導入が進んでいない。	<ul style="list-style-type: none"> <li>自営線または系統を介して空港に電力供給することになる。必要コストや系統制約等を踏まえた検討事例を紹介する等により導入を促進する必要がある。</li> </ul>
制限区域内への設置	制限区域内の未利用地を活用した設置事例がでてきているが、着陸帯Ⅱ等への設置に向けた検討や技術開発は進んでいない。	<ul style="list-style-type: none"> <li>未利用地に設置する際の管理方法を整理するとともに、技術開発の動向を踏まえて、着陸帯Ⅱ等への設置に向けて安全性等を確認するための段階的な導入実証を検討する。</li> </ul>
次世代型太陽電池の検討	技術開発が進められている。	<ul style="list-style-type: none"> <li>技術開発動向を踏まえ、導入可能性を検討する必要がある。</li> </ul>

# 太陽光発電(空港内・空港周辺未利用地)

国内空港全体  
約39.7MW

2024年1月31日時点

※自家消費目的の発電施設  
※太陽光発電設備の導入規模が0.1MW以上の空港



仙台空港約1.8MW



成田国際空港  
約2.1MW(一部整備中)



東京国際空港 約5.7MW



中部国際空港  
約0.3MW(一部整備中)

下地島空港 約0.8MW  
(整備中)

南紀白浜空港  
約0.2MW(整備中)

関西国際空港  
約23.8MW(一部整備中)



熊本空港 約1.5MW  
(一部整備中)



広島空港 約2.6MW



大阪国際空港 約0.6MW  
(一部整備中)



名古屋空港 約0.2MW  
(一部整備中)

## 岡山空港



項目	諸元
設置管理	岡山県企業局
出力	3.5MW (1.75MW × 2) 防眩パネル
発電電力量	年間450万kWh ※FIT売電
主要設備	太陽光パネル: 14,580枚 PCS: 500kW × 6台 + 250kW × 2台
設置面積	3.8ha 空港南側法面

## 鳥取空港



項目	諸元
設置管理	鳥取県企業局
出力	1,990kW 防眩パネル
発電電力量	年間2,29万kWh ※FIT売電
主要設備	太陽光パネル: 9,888枚
設置面積	約3 ha 滑走路南西 平置き

## 石見空港



項目	諸元
設置管理	島根県企業局
出力	3.49MW (1.5MW + 1.99MW) 防眩パネル
発電電力量	年間413万kWh ※FIT売電
主要設備	太陽光パネル: 14,366枚 定格容量: 東地区500kW × 3台、西地区500kW × 3台, 490kW × 1台
設置面積	約6,5ha 滑走路北東・北西 平置き

# 太陽光発電(次世代型太陽電池<ペロブスカイト等>)

- カーボンニュートラル達成に向けて太陽光発電設備の導入を拡大するためには、設置場所の確保が大きな課題である。
- ペロブスカイト太陽電池は軽量・柔軟等の特徴を兼ね備えており、既存の技術では設置できなかった場所（耐荷重の小さい建物の屋根、ビル壁面等）にも導入が可能と期待される。
- 路面型の太陽電池の開発も国内外で進められており、空港内の構内道路等への設置も考えられる。

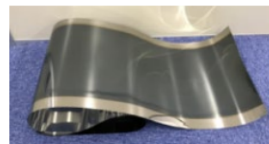


## 特に有望な次世代型太陽電池

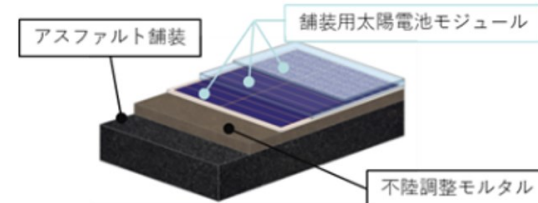
有機と無機のハイブリッド

### ペロブスカイト

変換効率は25.5% (韓)  
 ※7年で効率が約2倍に向上  
 軽量・柔軟・低コスト化が可能などの特徴がある。



出典: 積水化学



路面型太陽電池パネル構造の一例



出典: 空港空港脱炭素化事業推進のためのマニュアル (初版) 令和4年12月

※変換効率は、太陽電池セル (実験室サイズ) の数値

出典: 経済産業省「次世代型太陽電池の開発」プロジェクトに関する研究開発・社会実装計画(案)の概要 (2021年6月)

## ペロブスカイト太陽電池の特徴

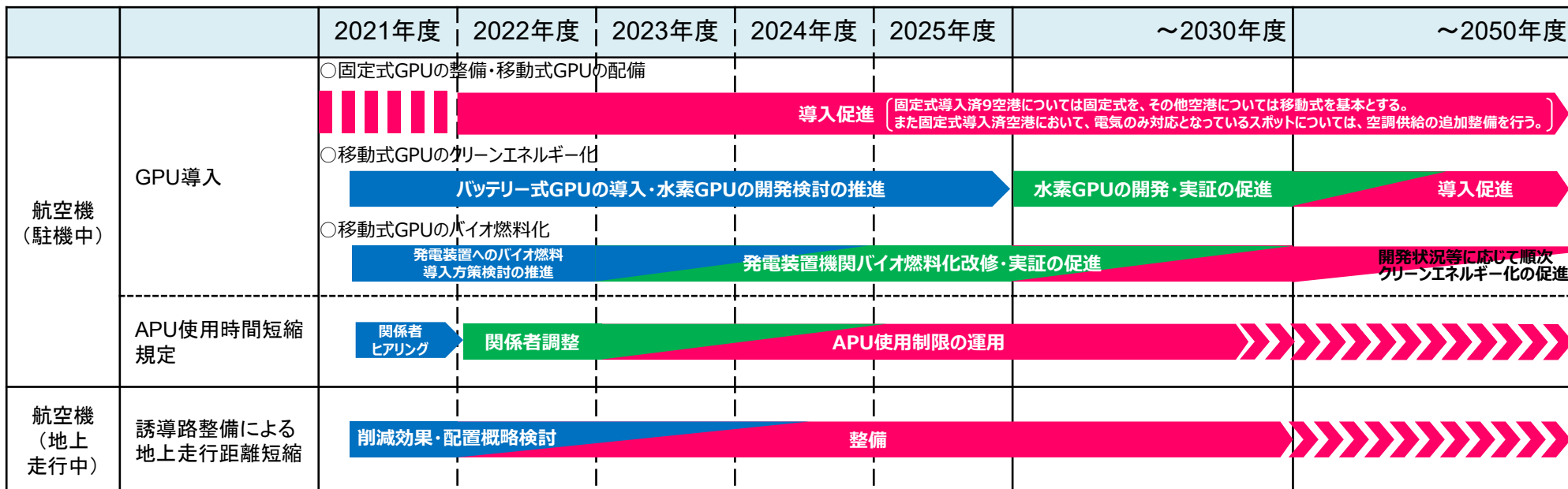
- ① **少ない製造工程 (低コスト)** で製造が可能あり
- ② プラスチック等の軽量基板の利用が容易であり **軽量性** や **柔軟性** を確保しやすい
- ③ 主要な材料であるヨウ素の生産量は、**日本が世界シェア30%**  
 ⇒ シリコン系太陽電池に対して **高い競争力** が期待される。  
 ・将来的にシリコン系、化合物系などの異なる太陽電池との組合せる技術の進展により、**シリコン太陽電池を大きく越える性能の実現が期待** される。

## 路面型太陽電池の特徴

- ① 人や車が直接乗っても破損せず、すべり抵抗など安全性を確保することが可能な構造
- ② 太陽光パネル数ミリ程度の薄さのものが多く、既存のアスファルト舗装の上に設置可能であり、特殊な接着剤や樹脂モルタル等で接着するもの
- ③ 発電量や耐久性等の実証が行われている

## 航空機の取組の工程表（空港分野におけるCO2削減に関する検討会（第4回）資料）

凡例 ▶ 調査・検討段階 ▶ 試行・実証段階 ▶ 導入・運用段階



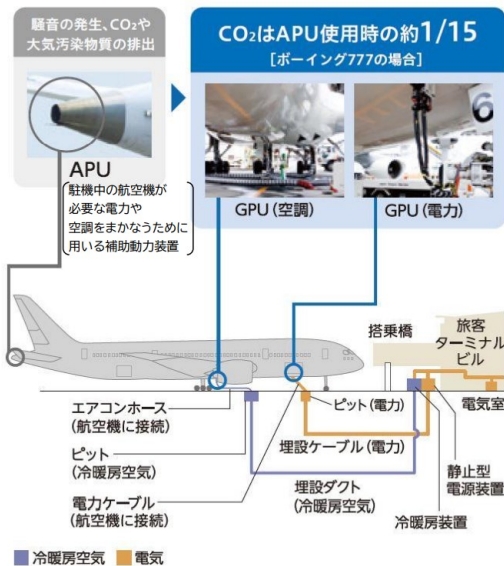
取組内容	進捗状況	主な検討課題
GPUの整備・配備	スポット整備等に併せて整備されている。	<ul style="list-style-type: none"> <li>空調供給対応がない空港では、夏季においてAPUを使用している。夏季のみ使用するため、空調車導入の事業性確保が課題である。</li> </ul>
移動式GPUのグリーンエネルギー化	いくつかの空港でバッテリー式GPUが導入されている。	<ul style="list-style-type: none"> <li>バッテリー式GPUへの電力供給についても再エネ導入を促進する必要があり、EV充電設備の整備や空港全体のエネルギーマネジメントと併せて検討する必要がある。</li> </ul>
GPUのバイオ燃料化	成田空港にて実証的に運用中（B100）	<ul style="list-style-type: none"> <li>既存の移動式GPUの発電機へのバイオ燃料の活用に向け、燃料の供給体制や貯蔵方法について検討する必要がある。</li> </ul>
APU使用時間短縮	首都圏空港ではAPUの使用について出発15分前から使用可能とする運用を開始	<ul style="list-style-type: none"> <li>首都圏空港での運用状況をモニタリングする方法を検討する。APU使用時間短縮について横展開を検討する必要がある。</li> </ul>
誘導路整備による地上走行距離短縮	鹿児島空港で整備中	<ul style="list-style-type: none"> <li>今後も各空港において就航機材の変化等を踏まえ、地上走行距離の短縮や利便性向上のための誘導路整備について検討する。</li> </ul>

➤ APUの利用制限の引上げによるGPUの利用促進やバッテリー駆動式GPUの導入により駐機中の航空機からのCO2排出量削減に取り組んでいる。

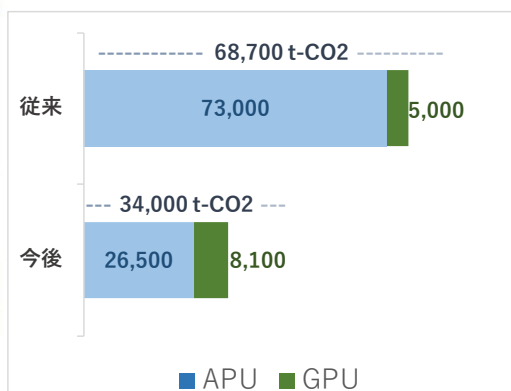
## 成田国際空港・東京国際空港

- 首都圏空港において、駐機中の航空機が必要な電力や空調をまかなうために用いる APU (Auxiliary Power Unit: 補助動力装置) について、これまで原則として出発前の「30 分以内」としていた利用時間を出発前の「15 分以内」に短縮し、GPU (Ground Power Unit: 地上動力施設) の利用を促進。

### ■固定式GPUの概要



### ■APU利用時間の短縮によるCO2排出量の削減効果



※羽田空港における試算 (2019年度発着回数で30分⇒15分への短縮)

出典：成田国際空港株式会社資料

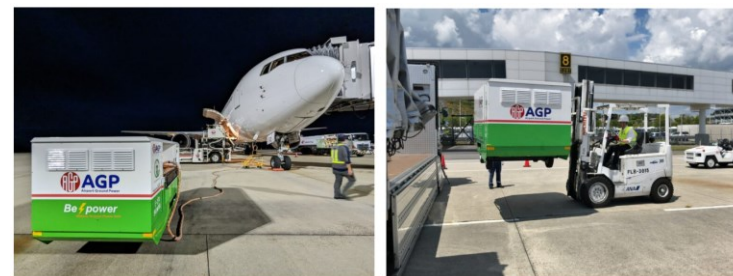
## 補助によるGPU導入実績及び効果

	空港数	GPU導入	CO2削減効果
R4年度	7空港	移動式GPU9台	約5,000t/年※
R5年度	3空港	固定式GPU4台	

※1日平均5便(小型ジェット機)へ電力供給した場合の試算

## 広島空港

- 従来の移動式GPUは、ディーゼル式発電機により発電した電気を航空機に供給している。
- バッテリー駆動式GPUは、固定式GPUと同様にAPUによるCO2排出量の1/10に抑えることが可能。
- G7広島サミット期間中、広島空港に国産初バッテリー駆動式GPUを配備。
- B767に約45分電力供給し、バッテリー残量は約20%。その後、約30分の急速充電 (CHAdeMO2.0) により90%まで充電可能。



出典：株式会社エージーピー資料

## その他の取組の工程表（空港分野におけるCO2削減に関する検討会（第4回）資料）

凡例

調査・検討  
段階

試行・実証  
段階

導入・運用  
段階

		2021年度	2022年度	2023年度	2024年度	2025年度	～2030年度	～2050年度
空港アクセスからのCO2排出削減方策		CO2削減方策検討		公共交通、EV・FCV利用促進策等の検討・実証			導入促進	
その他再エネ等	風力、バイオマス、水素等の利活用	風力、バイオマス、水素等の発電利用検討			実証		導入促進	
横断的取組	空港全体のエネルギーマネジメント	導入効果検討		実証		導入促進		
	地域連携・レジリエンス強化	地域との調整			実証		運用・導入拡大	
	炭素クレジット創出	空港の再エネの余剰電力によるクレジット創出検討 関係者調整			創出したクレジットをCORSlAで利用			利用拡大

取組内容	進捗状況	主な検討課題
空港アクセス	旅客向けEV充電サービスが拡大	<ul style="list-style-type: none"> <li>従業員の通勤や旅客の空港アクセスにおける低炭素交通への転換、行動変容を促していく必要がある。</li> </ul>
その他再エネ等の導入	太陽光以外の再エネ導入は進んでいないが、バスやフォークリフト等において水素の活用事例は増えてきている。	<ul style="list-style-type: none"> <li>小型風力やグリーン水素等の技術開発等の動向を踏まえて空港への導入拡大が可能なものについて導入実証を行っていく必要がある。</li> </ul>
空港全体のエネルギーマネジメント	補助を活用してEMSを導入する空港がある。導入事例が少ない。	<ul style="list-style-type: none"> <li>再エネに適した用地が少ない空港では、再エネポテンシャルが高い空港から再エネ電力を融通することが考えられるが、具体的な要件等を整理する必要がある。</li> <li>空港内事業者間の再エネ導入での連携等のエネマネが考えられるが、電力保安（「一需要場所・複数引込」や「複数需要場所・一引込」）の取扱いについて整理が必要である。</li> </ul>
地域連携・レジリエンス強化	災害時対応としての小規模蓄電池導入事例がある。	<ul style="list-style-type: none"> <li>推進計画においては、地域連携・レジリエンス強化の取組が計画されており、実施に向けた具体的な検討や事例を紹介する必要がある。</li> </ul>
炭素クレジット創出	クレジット創出事例が少ない	<ul style="list-style-type: none"> <li>余剰電力を創出し、クレジット化や水素製造等に回すため、省エネや再エネの取組を促進する必要がある。</li> </ul>

▶ 空港アクセスバス等でのFV・FCV導入や旅客向けEV充電サービス設置への取組も拡大している。

## 北九州空港

北九州空港エアポートバス（小倉～北九州空港線）において、純度100%の再生可能資源由来燃料のバスを実証運行。（高速道路を走行する乗合バスで日本初）

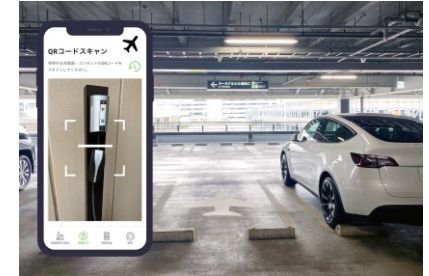


出典：西鉄バス北九州株式会社資料

## 伊丹空港

- 関西エアポートは、駐車場予約サービスで予約可能な北立体駐車場（84車室）および南立体駐車場（100車室）の全184車室においてEV充電用3kW（普通充電）コンセントを設置（利用者が充電ケーブルを持参する必要）
- スマートフォンで利用できる電気自動車充電サービスを提供

出典：関西エアポート株式会社資料



充電設備の利用イメージ

## 中部国際空港

- 2024年1月30日から第1ターミナルアクセスプラザと第2ターミナルの連絡アクセスに燃料電池バスを導入。
- 空港内の既存水素ステーションでの水素充填を実施。
- CO2排出量約1.5トン/年が削減(想定:ランプバス走行距離約1,500km/年)

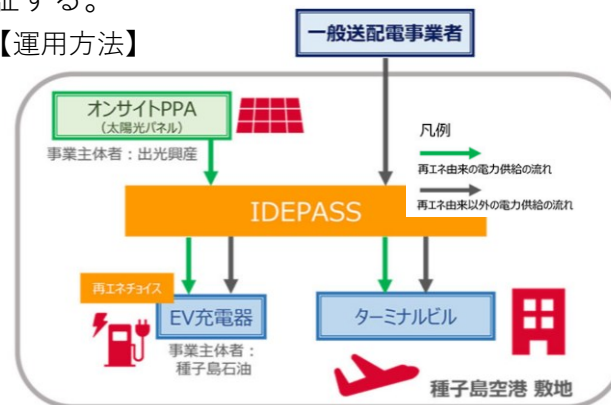


出典：中部国際空港資料

## 種子島空港

ターミナルビルに屋根置型の小規模太陽光発電設備（54.75kW）を設置し、オンサイトPPAによりターミナルビル、EV充電器（6kW：3台）への電力供給を行い、従量課金型サービスを検証する。

【運用方法】



出典：出光興産株式会社ニュースリリース資料



屋根置型の太陽光発電設備



EV充電設備