

# 脱炭素社会に向けた空港分野の取組 ～空港分野におけるCO2削減に関する検討会～

---

令和3年4月12日  
航空局

## 本検討会の検討対象・設置目的

---

## 日本

### ■ 内閣総理大臣所信表明演説（令和2年10月26日）

2050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。

### ■ 内閣総理大臣施政方針演説（令和3年1月18日）

2050年カーボンニュートラルを宣言しました。もはや**環境対策は経済の制約ではなく、社会経済を大きく変革し、投資を促し、生産性を向上させ、産業構造の大転換と力強い成長を生み出す、その鍵となるもの。**

## EU

- ✓ 2020年3月に長期戦略を提出。「**2050年までに気候中立（Climate Neutrality）達成**」を目指す。
- ✓ CO<sub>2</sub>排出削減目標を**2030年に1990年比少なくとも55%**とすることを表明。本目標に関連した法案を2021年6月までに提案。
- ✓ コロナからの復興計画を盛り込んだ総額1.8兆ユーロ規模の次期中期予算枠組（MFF）及びリカバリーファンドに合意。予算総額の30%（復興基金の37%）を気候変動に充当。

## 英国

- ✓ 気候変動法（2019年6月改正）の中で、**2050年カーボンニュートラルを規定**。
- ✓ 長期戦略については、2021年提出に向けて準備中。

## 中国

- ✓ 2020年9月の国連総会一般討論のビデオ演説で、習近平国家主席は**2060年カーボンニュートラルを目指す**と表明。
- ✓ EVやFCV等の脱炭素技術の産業育成に注力。2020年の新エネ車の補助金予算は4,500億円程度。

## 米国

- ✓ バイデン新大統領は、**2035年の電力脱炭素の達成、2050年以前のネット排出ゼロ**や、クリーンエネルギー等のインフラ投資に4年間で2兆ドル投資する計画。
- ✓ 2021年1月20日、バイデン大統領は就任直後にパリ協定への復帰に関する大統領令に署名。

# 本検討会の対象分野

**国際航空 1,500万t-CO<sub>2</sub>/年** (航空機からの排出)

※2035年までについて、ICAOの枠組み(CORSIA)あり  
 ※それ以降の長期目標について、2022年のICAO総会に向けて議論

削減対策手法 (CORSIA) ※2035年時点で、**410万t-CO<sub>2</sub>/年**  
 (見込み値)の削減義務

- 1 : 新技術の導入
- 2 : 運航改善促進
- 3 : 持続可能な航空燃料 (SAF) の促進
- 4 : 排出量取引制度  
 (義務付けられたオフセット量に対して、炭素クレジットを購入し相殺する制度)

**国内航空 1,000万t-CO<sub>2</sub>/年** (航空機からの排出)

※温暖化対策計画において、輸送単位当たりの削減目標あり

削減対策手法 (例)

- 1 : 新技術の導入
- 2 : 運航改善促進
- 3 : 持続可能な航空燃料 (SAF) の促進

**上記のうち、170万t-CO<sub>2</sub>/年** (航空機からの排出のうち、駐機中・地上走行中)

**地上施設 90万t-CO<sub>2</sub>/年** (GSE、ビル、空港施設 (管制、灯火、無線等) からの排出)

※温暖化対策計画において、総排出量の削減目標あり

削減対策手法 (例)

- 【空港施設】 LED化、オペレーションAI最適化
- 【空港車両】 電動化、燃料電池化、ハイドラント整備
- 【航空機】 GPU整備、誘導路最適化
- 【その他】 再生可能エネルギー拡大、炭素クレジット組成 等

**空港アクセス 180万t-CO<sub>2</sub>/年** (自家用車、バス・タクシー、鉄道等からの排出)

※温暖化対策計画において、総排出量の削減目標あり

本検討会の対象分野

# 本検討会の設置目的

1. 「2050年カーボンニュートラル、脱炭素社会の実現」に向け、空港においては、**施設・車両からのCO2排出削減**の取組みを進めるとともに、空港の特性を踏まえた**再生可能エネルギーの活用**を加速させていく必要がある。
2. 空港の**再エネ拠点化**は、空港におけるCO2排出削減に寄与するだけでなく、以下のような多面的な効果につながり得る。
  - ① **空港の経営基盤強化**（ESG時代における資金調達円滑化、売電による安定収入確保）
  - ② **航空会社の国際競争力強化・利用者負担軽減**（空港からの炭素クレジット購入）
  - ③ **空港周辺地域との連携強化**（低未利用地の有効活用、災害時を含む電力利用）
3. 本検討会では、これらの取組みに係る課題の抽出及び解決に向け、
  - ・ 空港を**再エネ拠点化**する方策
  - ・ 空港の**施設・車両からのCO2排出を削減**する方策等の具体的な検討を通じて、我が国の空港の脱炭素施策を整理する。

## 主要個別施策の取組状況・課題

---

# 再生可能エネルギー

- 国管理空港・会社管理空港（全24空港）のうち、国内17空港において再生可能エネルギーを導入（太陽光17空港、風力1空港、雪冷熱1空港）
- 太陽光は空港敷地内が10空港、空港敷地外（1キロ圏内）が9空港
- 規模の大きいものは大半が売電目的。滑走路近傍に設置している事例あり。



## 関西国際空港（空港場内・売電）

関西空港の2期島において2014年2月に地上エリア約96,700㎡、貨物上屋エリア約23,000㎡の約11,600kwの太陽光発電施設を設置。稼働時には「KIXメガソーラーは、アジアの空港における最大級規模の大規模太陽光発電事業」としていた。現在は、SF関西メガソーラー株式会社が所有・運営をおこなっている。発電した電力は固定価格買取制度（FIT）を利用して、全量を電気事業者に売電している。



## 長崎空港（空港場外・売電）

空港の隣接地に2016年3月に30MWの太陽光発電施設を設置。稼働時には「飛行場に隣接する太陽光発電所としてはアジア最大級」としていた。LPガス等を手掛けるチュープロと太陽光メーカーのソーラーフロンティアが共同で開発・運営を行い、発電事業者は両社が折半出資して設立したSPCである長崎ソーラーエナジーである。発電した電力は固定価格買取制度（FIT）を利用して、全量を九州電力に売電している。



## 東京国際空港（空港場内・自家）

国内航空貨物ターミナル地区において2020年10～12月に1,195kwhの自家消費型太陽光発電設備を空港施設株式会社が設置。羽田空港は日本各地を空路で結ぶ物流の一大拠点であり、24時間運用されていることから、昼夜を問わず様々な設備（大型冷蔵庫、自動仕分け装置等）が稼働をしており、貨物施設の屋根を活用して太陽光発電を行うことで、地区内にクリーンなエネルギーの導入を図ることとしている。

➤ フォークリフトをはじめとする空港車両のEV・FCV化による環境負荷の低いクリーンエネルギー車両の導入を促進する。

## 環境負荷低減効果

ガソリン車のCO2排出量と比較し、電動車（EV）は約40%削減、燃料電池車（FCV）※は約50%削減  
 出典：環境省「CO2排出削減対策強化誘導型技術開発・実証事業」によるデータより  
 ※天然ガス改質水素を使用した場合の比較。

## 現状の導入状況

国内空港における主要なGSE車両3車種のクリーンエネルギー化率

- ・フォークリフト：40%
- ・トーイングトラクター：5%
- ・連絡車両（普通乗用車）：2%

※海外では全ての車両のEV化が進んでいる事例あり



水素燃料供給ステーション  
 ※関西エアポートHPより



電動フォークリフト 燃料電池フォークリフト  
 ※豊田自動織機HPより

## 国内主要におけるクリーンエネルギー車の導入状況 (R2年12月時点)

	電気・HV	水素	ディーゼル ガソリン・ LPG	総計	FC化・ 電動化率
フォークリフト	475	33	737	1245	40.8%
トーイングトラクター	144		2686	2830	5.1%
連絡車等	59	5	2520	2584	2.5%
カーゴトラック等	6		348	354	1.7%
航空機牽引車	5		376	381	1.3%
その他GSE	20	0	3941	3961	0.5%
総計	709	38	10608	11355	6.6%
燃料別導入率	6%	0%	93%		

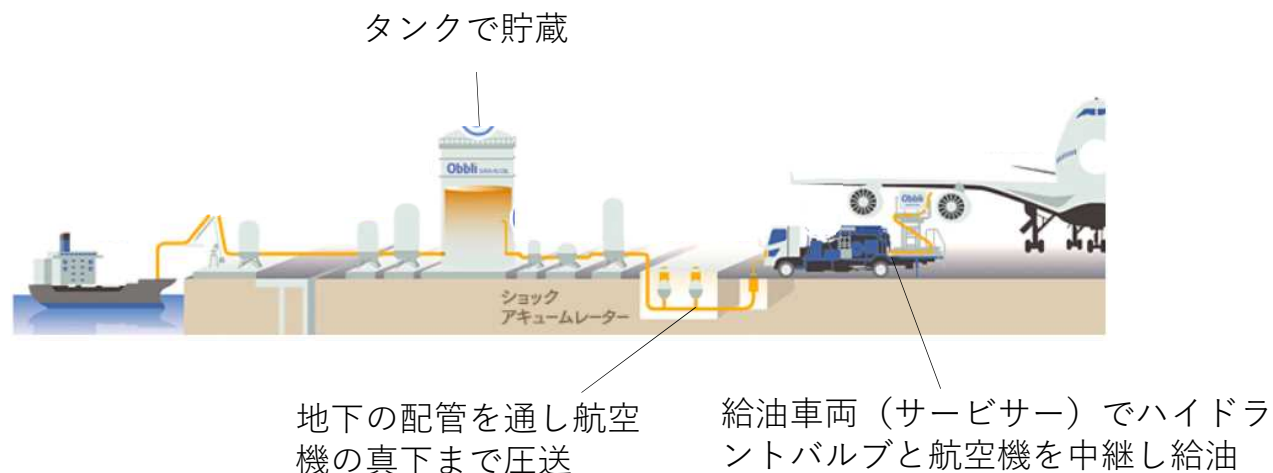
※会社管理空港・国管理空港・共用空港



# 車両からの排出対策(ハイドラント給油システム)

- エプロン下の配管を通して航空機の真下まで圧送し給油を行うハイドラント給油システムを整備することにより、レフューラー使用による給油時よりもCO2排出量を抑制することができる。

## ハイドラントシステム概要



レフューラー：燃料タンクを装備し、航空機へ直接燃料を補給

## 導入状況

- ・ 国内7空港  
新千歳空港、成田国際空港、東京国際空港、中部国際空港、関西国際空港、大阪国際空港、福岡国際空港

## 課題

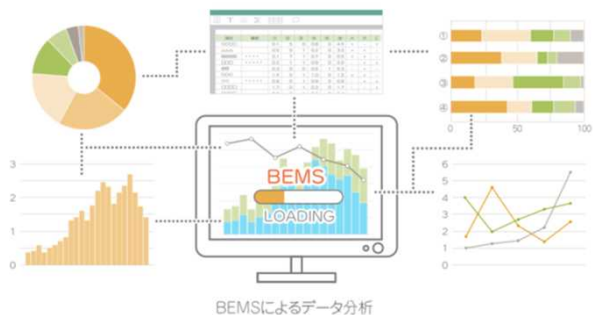
- ・ エプロン改修が必要となるため、空港設置管理者によるエプロン新設・改修のタイミングに合わない場合は整備費用が高くなる。
- ・ 水素航空機の導入等、既存の燃料と違う規格の燃料へ転換が行われる場合、システム自体の改修が必要となる可能性がある。

# 空港施設からの排出対策(ビルの空調・照明)

- 空港施設のうち、特に旅客ターミナルビルの空調、照明からの排出割合が高い。
- 省エネオペレーションの推進、空調の最適化、照明の高効率化等の取組が進められている。

## 省エネオペレーション

関空・成田



### BEMS (Building Energy Management System)

空調、電力、熱源などの運転状況の監視・管理とエリアごとのエネルギー消費量の計測を一元的に行い、これらの情報を収集して活用するシステム。これを活用することで空調機などの最適な運転方法を実現している

※出典：関西エアポート（株）、成田国際空港（株）

## コージェネレーションシステム

中部・成田



※出典：中部国際空港（株）  
成田国際空港（株）



## 空調の高効率化

関空・伊丹

**KIX** 第1ターミナルビルを含む主要施設への冷暖房熱の供給は、グループ会社である関西国際空港熱供給会社が行っています。この熱供給においても、熱源機器の高効率化に取り組んでいます。

2018年から2019年にかけて行った高効率のインバーターボ冷凍機の導入などにより年間約**2,450tCO<sub>2</sub>**の大幅な削減を実現しています。



熱供給インバーターボ冷凍機

**ITAMI** ターミナルビルのリニューアルにあたり、2019年から2020年にかけて空調の熱源機器の更新も行っています。この更新では、複数の熱源機器の一元化と高効率のインバーターボ冷凍機の導入などにより、年間約**1,100tCO<sub>2</sub>**の削減を見込んでいます。



インバーターボ冷凍機

※出典：関西エアポート（株）

## 照明の高効率化・日射対策

成田・中部・関空・伊丹・神戸



● 2019年度 主な取り組み

**KIX** 航空会社事務所において、LED照明への更新により約**340tCO<sub>2</sub>**の削減を行っています。この対策においては、LED照明に取り替えるだけでなく、初期照度補正による省エネ、実際の明るさセンサーによる調光および廊下の人感センサー制御により、LED化に加えて更に**10%のエネルギー削減**を行いました。



**ITAMI** ターミナルビルのリニューアルによりLow-e複層ガラスの導入や遮光パネルによる日射対策を行っています。

### centrain 「自然採光の活用」



実際の明るさセンサーによる調光



人感センサー制御

**KOBE**

ターミナルビルの待合ロビーへの日射対策として、電動ブラインドの設置や遮熱塗料塗布による日射対策を行っています。



※出典：成田国際空港（株）、中部国際空港（株）、関西エアポート（株）

# 空港施設からの排出対策(航空灯火のLED化)

- 空港施設の省エネルギー化の取組みとして、航空灯火のLED化を推進する。
- 「地球温暖化対策計画（平成28年5月13日閣議決定）」等に準拠し、2030年度までにLED灯火の導入率100%を目指すこととしている。

## 環境負荷低減効果

電力使用量・CO2排出量の削減（LED化により約3～9割の削減）

## 現状の導入状況

国管理空港における導入率：53%  
 会社管理空港における導入率：成田66%、関西16%、中部6%  
 地方管理空港における導入率：6%

## 導入に係る課題

- ・ LED化は電球の取り替えだけではなく、灯器単位で改修が必要となるため、時間及び費用がかかる。
- ・ 航空灯火のLED化に係る整備費補助は地方管理空港のみであり、会社管理空港は対象ではない。

※空港会社からのヒアリングによる



電球式

LED式

誘導路灯

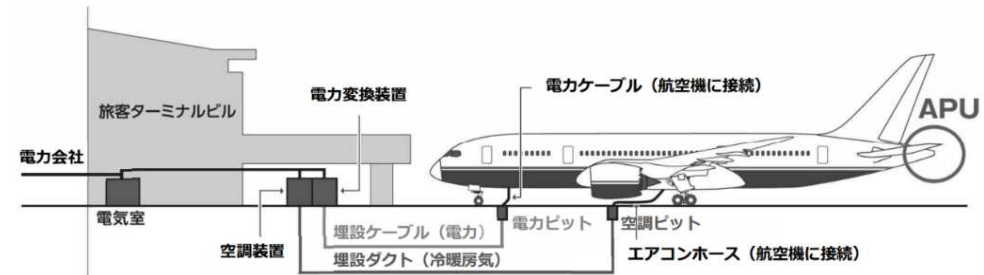


# 航空機からの排出対策(GPU)

- ▶ 航空機は駐機中、機体に搭載したAPU(補助動力装置)を航空燃料で動かして、機体に必要な電力や空調気流を供給するが、APUは多量のCO2を排出し、国内空港では約40万トン/年と試算。
- ▶ APUに代わり駐機中に航空機へ電力や空調気流などを供給するGPU(航空機用動力設備)を利用することによりCO2の排出量を大幅に削減するとともに、エプロン駐機中における空港環境負荷(排出ガスの削減や地上騒音の低減)の低減効果もある。

## GPU (航空機用動力設備)

- 航空機への電力供給は、商用電力を受電し、エプロン近傍に設置した電力変換装置により航空機用電力に変換してから航空機へ供給。
- 空調供給は、商用電力を受電し、冷暖房気(空調気流)を作り出す全電気方式のタイプと、空港会社やターミナルビルから冷水/温水の供給を受けて冷暖房気を作り出すハイブリッド方式のタイプがあり、それらの空調装置により作られた空調気流を航空機へ供給。



【GPU 概要図】

出典：(株)エージーピー

## 環境負荷低減効果

- CO2排出量はAPUと比較し固定式・地上走行式・移動式GPUは約1/10、電気式GPUは約1/30
- GPU利用により、APU利用時に比べ、年間約33.6万tのCO2排出量削減を実現※

※2019年度(株)エージーピー実績値



APU



固定式GPU



移動式GPU

※GPUを自走車両や牽引車両に搭載し、移動が可能。



地上走行式GPU

※GPUからエプロン上をケーブルにて供給。駐機スポット変更にも対応可能。



電気式GPU

※充電できるバッテリー式のGPU。関西国際空港にて実証実験済み

# 航空機からの排出対策(地上走行改善)

- 航空機の地上走行時のCO2排出量は国内空港では約130万トン／年と試算。
- 誘導路配置・形状により地上走行距離の短縮、逆噴射や再加速の低減によるCO2削減効果が期待される。

## 一般的な誘導路配置 (地方空港\_例：滑走路長2,500m)

※「関係者ヒアリングを踏まえ整理」



取付誘導路は間隔500mかつ直角での配置が標準

## 改善の考え方

※位置や形状については今後検討

### 離陸

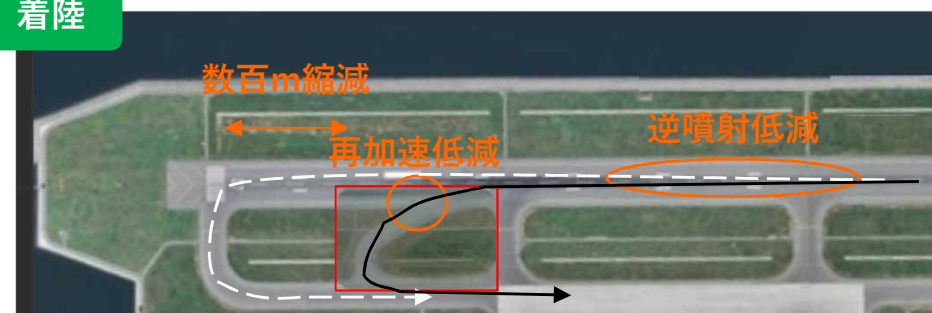


□ 取付誘導路の設置

【効果(想定)】

- ・ インターセクションテイクオフ※が実施可能
- 航空機の地上走行距離(数百m)を縮減

### 着陸



□ 高速脱出誘導路の設置

- ・ 航空機の地上走行距離(数百m)を縮減
- ・ 着陸時の逆噴射(ブレーキ)の低減
- ・ 再加速が低減

※滑走路端からではなく、小型の航空機が途中から滑走を開始する離陸方法。

## 今後の検討の方向性・項目・スケジュール

---

- ▶ 従来からの取組みを強化して「**空港のカーボン・ニュートラル化**」を進めるだけでなく、新たな視点で再エネを活用し「**空港によるカーボン・ニュートラル化**」も目指す。
- ▶ これまでのエコエアポートの取組みについて、**名称と推進体制を検討する**。



## 今後の検討項目（案）

### ① 空港の再生エネルギー拠点化方策

- 用地確保
- コスト・採算性
- 事業間連携
- 主力電源としての使用
- 災害への対応力強化
- 炭素クレジットの組成
- 事業スキーム

### ② 空港の施設・車両からのCO2削減方策

- 脱炭素に係る施設・車両の導入促進（補助、税制、規制合理化等）
- 空港関係者との連携強化（エコエアポート協議会等の枠組みを強化）

<p>令和3年3月8日</p>	<p><b>第1回 検討会</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○主要な取組に係る <b>課題の整理</b></li> <li>○今後の検討の方向性・<b>検討項目の設定</b></li> </ul>
<p>令和3年5月末</p>	<p><b>第2回 検討会</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○<b>基本方針の策定、名称・推進体制の決定</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>・「空港の再エネ拠点化」に向けた取組の方向性</li> <li>・「空港の施設・車両のCO<sub>2</sub>削減方策」に係る方向性</li> <li>・空港分野におけるCO<sub>2</sub>削減策とその効果（規模感）</li> </ul> </li> <li>○<b>「重点調査空港」※の募集</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>※基本方針に沿って、エコエアポート協議会等の活用により、関係者が連携してCO<sub>2</sub>削減を進める空港を募集し、「重点調査空港」として選定。同空港の取組状況を詳細に調査し、今後の支援制度などの制度設計に反映。</li> </ul> </li> </ul>
<p>令和3年7月末</p>	<p><b>第3回 検討会</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○<b>「重点調査空港」の選定</b></li> <li>○目標設定の検討状況の中間報告</li> <li>○課題に係る検討状況の中間報告</li> </ul>
<p>令和3年12月</p>	<p><b>第4回 検討会</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○<b>目標の設定、具体方策のとりまとめ</b></li> </ul>
<p>令和4年度以降</p>	<p><b>支援事業の実施</b></p>