

# 空港脱炭素化推進計画 策定ガイドライン

## ドラフト版

令和4年2月

国土交通省 航空局

# 目次

1. はじめに	1
2. 本ガイドラインについて	2
2.1 本ガイドラインの目的及び位置付け	2
2.2 用語の定義	2
3. 空港脱炭素化推進計画について	4
3.1 空港脱炭素化推進計画の対象空港及び策定主体	4
3.2 空港脱炭素化推進計画の概要	4
4. 空港脱炭素化推進計画における記載事項について	6
4.1 空港の特徴等	6
4.1.1 地理的特性等	6
4.1.2 空港の利用状況	6
4.1.3 空港施設等の状況	6
4.1.4 関連する地域計画での位置付け	6
4.2 基本的な事項	7
4.2.1 空港脱炭素化推進に向けた方針	7
4.2.2 温室効果ガス排出量	7
4.2.3 目標年次及び目標	9
4.2.4 空港脱炭素化を推進する区域	10
4.2.5 検討・実施体制及び進捗管理の方法	10
4.3 取組内容、実施時期及び実施主体	12
4.3.1 空港施設に係る取組	12
4.3.2 空港車両に係る取組	13
4.3.3 再生可能エネルギーの導入促進に係る取組	15
4.3.4 航空機に係る取組	21
4.3.5 横断的な取組	22
4.3.6 その他の取組	24
4.4 ロードマップ	27
5. 関連資料等	28

## 1. はじめに

我が国においては、パリ協定に定める目標（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年10月に、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ことが宣言された。

パリ協定に定める目標を踏まえ、2021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等が、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、地域の再生可能エネルギーを活用した脱炭素化を促進する事業を推進するための計画・認定制度が創設された。

2021年10月には、地球温暖化対策計画が改訂され、我が国の中期目標として2030年度に温室効果ガスを2013年度比で46%削減することを目指し、さらに、50%の高みに向け、挑戦を続けていくことが定められるとともに、この中期目標及び2050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、需要サイドの取組や再生可能エネルギーの導入等の方向性が示された。これらの計画において、航空分野の脱炭素化に向けては、「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、③SAF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、空港を再生可能エネルギー拠点化する方策を検討・始動し、官民連携の取組を推進する」ことが位置づけられた。

他方、国際航空における脱炭素化に向けては、2010年のICAO（国際民間航空機関）総会において、2050年まで年平均2%の燃費効率改善を行うこと、2020年以降温室効果ガスの排出を増加させないことが世界的推進目標として採択された。また、2016年のICAO総会において、2035年までの削減手段として、CORSIA(Carbon Offsetting and Reduction Scheme for International Aviation)の枠組みにおいて、新技術導入、運航方式の改善、代替燃料(SAF)の活用及び市場メカニズム導入の4つの対策による取組を行うことが採択され、2021年からのCORSIA運用開始に伴い、日本を含む対象国の国際航空運送事業者は、それぞれに割り当てられた排出量を削減・相殺することが義務化されている。

このような状況も踏まえ、国土交通省航空局においては、2021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。）を設置し、空港における脱炭素化に向けた具体的な検討を行ってきた。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、全国の空港におけるCO2排出削減に資する検討を行うため、「重点調査空港」を選定し、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を実施した。これらの検討結果を踏まえ、2022年〇月には、空港脱炭素化に向けた目標・工程表・取組方針を策定した。

今後は、各空港において関係者が一体となって脱炭素化の取組を進めるため、取組方針等を踏まえた具体的な目標や取組内容等を定めた計画を策定し、各種取組を着実に実行していく必要がある。

## 2. 本ガイドラインについて

### 2.1 本ガイドラインの目的及び位置付け

本ガイドラインは、空港脱炭素化推進計画（以下「推進計画」という。）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なることを目的としている。具体的には、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している。

なお、推進計画を作成する際は、本ガイドラインの参考資料に示す「空港脱炭素化推進計画の記載例」を適宜活用されたい。また、4.3 に記載する重点調査等における取組事例は、調査時点における技術・知見に基づくものであり、各空港において推進計画を検討する際には、最新の技術・知見に基づき検討されたい。

また、これまで、空港運用において、エネルギー消費に伴う温室効果ガス等の発生、廃棄物の発生、水の消費・排水等様々な分野で空港周辺の地域環境及び地球環境に少なからず影響を与えていることを踏まえ、一部の空港においては、空港環境計画を策定し、環境にやさしい空港（エコエアポート）の実現のための取組を進めている。このため、空港環境計画を策定している空港においては、適宜、推進計画の内容を空港環境計画に反映されたい。

### 2.2 用語の定義

本ガイドラインにおける用語の定義は以下のとおりである。

PPA モデル	Power Purchase Agreement モデルの略称。事業者が需要家の屋根や敷地に太陽光発電システムなどを無償で設置・運用して、発電した電気は設置した事業者から需要家が購入し、その使用料を PPA 事業者を支払うビジネスモデル
FIT 制度	Feed-in Tariff の略称。固定価格買取制度のこと。
FIP 制度	Feed-in Premium の略称。再生可能エネルギー発電事業者が売電した時に、売電価格に一定のプレミア（補助額）を上乗せすることで再生可能エネルギーの導入を促進するための制度。
Jクレジット制度	省エネルギー機器の導入や森林経営などの取組による、CO2 などの温室効果ガスの排出削減量や吸収量を「クレジット」として国が認証する制度。
CORSIA	Carbon Offsetting and Reduction Scheme for International Aviation の略称。CO2 排出量の増加を伴わない国際航空の成長スキームとして、2016 年の第 39 回 ICAO 総会にて採択された「国際民間航空のためのカーボン・オフセットおよび削減スキーム」。
ACA	Airport Carbon Accreditation の略称。2009 年にヨーロッパ ACI (Airports Council International、後述) において、空港が CO2 管理のベストプラクティスを実施し、排出量削減を達成することを奨励し、これを可能にすることを目的として開発された「空港カーボン認証」のこと。ACA では、以下のとおり事業

	<p>の活動範囲が設定されている。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ スコープ 1 : 空港が所有・管理している排出源から発生する直接的な温室効果ガス排出量、例えば、所有・管理しているボイラー、炉、車両などの燃焼による排出量</li> <li>・ スコープ 2 : 空港が購入した電力、蒸気、熱または冷却生成による間接的な温室効果ガス排出量。スコープ 2 の排出量は購入した電気を発生させる施設で物理的に発生する</li> <li>・ スコープ 3 : 空港の活動の結果として発生するが、空港が所有および／または管理していない発生源（例：航空機の移動、第三者が運転する車両や設備、場外の廃棄物管理など）から発生するその他のすべての間接的な排出量。このような発生源は空港の敷地（地理的境界線）の中にも外にも存在する可能性がある</li> </ul>
APU	Auxiliary Power Unit の略称。駐機中の航空機の空調装置へ空圧や電力等を供給することやジェットエンジンを起動するために必要な圧縮空気を供給するため、航空機に装備される補助動力装置。
GPU	Grand Power Unit の略称。駐機中の航空機に電力・空調を供給する地上動力装置。駐機スポットに埋設されている固定式 GPU と車両に動力装置を搭載した移動式 GPU がある。
SAF	Sustainable aviation fuel の略称。持続可能な航空燃料。
ACI	Airports Council International の略称。航空技術・運航システムの開発、空港経営の効率化、騒音など環境問題の改善などについて協議し、国際民間航空機関や各国政府への働きかけを行っている空港管理者の団体である国際空港評議会。
ICAO	International Civil Aviation Organization の略称。国際民間航空条約に基づいて設置されている国際民間航空機構。
運営権者	国管理空港及び地方管理空港等の特定運営事業に係る公共施設等運営権（民間資金法第 2 条第 7 項に規定する公共施設等運営権）を有する者。
民間航空エリア	共用空港において、民間航空が主に使用する誘導路、エプロン、空港事務所、旅客ターミナルビル、駐車場等のエリア。

### 3. 空港脱炭素化推進計画について

#### 3.1 空港脱炭素化推進計画の対象空港及び策定主体

推進計画は、全ての空港（会社管理空港、国管理空港、特定地方管理空港、地方管理空港、共用空港及びその他の空港）において策定されるものである。空港においては様々な空港関係事業者がCO<sub>2</sub>を排出しているが、各空港が一体的に脱炭素化の取組を進めるため、全ての空港関係事業者がCO<sub>2</sub>の排出削減について検討した上で、空港管理者が空港全体の取組としてとりまとめ、推進計画を策定する。

共用空港以外の空港においては、空港管理者が当該空港内及びその周辺地域を対象とし、共用空港においては、国土交通大臣がその施設管理を行う民間航空エリア及びその周辺地域を対象とする。なお、空港の脱炭素化に係る取組は空港の管理及び安全に密接に関係するものもあることや、運営権者による運営期間が推進計画における目標年次までの期間よりも短い場合もあること等から、コンセッション空港においても空港管理者が推進計画の策定主体となることが適当であるが、空港管理者は運営権者の協力を得て検討するとともに、運営権者は積極的に協力することが期待される。

また、運営権者が複数の空港を運営している場合等において、複数の空港が連携して取組を実施する場合は、複数空港をまとめた推進計画ではなく空港毎に推進計画を作成し、それぞれの推進計画に当該取組の内容を記載することとする。

#### 3.2 空港脱炭素化推進計画の概要

各空港において空港脱炭素化の取組を効率的に推進するためには、温室効果ガスの排出状況を把握した上で、当該空港の地域における位置付け、空港の規模・地理的特性及び管理・運営状況等を踏まえつつ、適切な目標やこれを達成するための取組を検討することが重要である。

また、脱炭素化の取組は様々な内容が想定されるとともに、各取組の実施主体は、推進計画の策定主体である空港管理者に限らず空港関係事業者やその他民間事業者等、非常に多岐に亘ると考えられる。このため、推進計画の策定に当たり、空港管理者は、空港関係事業者及び各取組の実施主体として見込まれる者等の関係者からなる協議会を設置するなど、関係者の意見を十分に反映しつつ推進計画を作成するとともに、当該計画が計画的かつ着実に実施される体制を構築することが望ましい。

その上で、推進計画においては、表3-1に示すとおり、地理的特性等の空港の特徴等、空港脱炭素化推進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記載する。なお、推進計画は、各空港の脱炭素化に向けた取組の全体像をとりまとめたものであり、策定後においては、各取組の実施に向けて速やかに安全面の検証や技術的な検討等の詳細検討を行う必要がある。

表 3-1 推進計画に記載する事項

項目	記載内容
空港の特徴等	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 地理的特性等</li> <li>・ 空港の利用状況</li> <li>・ 空港施設等の状況</li> <li>・ 関連する地域計画での位置付け</li> </ul>
基本的な事項	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 空港脱炭素化推進に向けた方針</li> <li>・ 温室効果ガス排出量</li> <li>・ 目標年次及び目標</li> <li>・ 空港脱炭素化を推進する区域</li> <li>・ 検討・実施体制及び進捗管理の方法</li> </ul>
取組内容、実施時期及び実施主体	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 空港施設に係る取組（空港建築施設の省エネ化、航空灯火の LED 化）</li> <li>・ 空港車両に係る取組（空港車両の EV・FCV 化等）</li> <li>・ 航空機に係る取組（駐機中、地上走行中）</li> <li>・ 再生可能エネルギーの導入促進に係る取組（太陽光、蓄電池・水素等）</li> <li>・ 横断的な取組（エネルギーマネジメント、地域連携・レジリエンス強化）</li> <li>・ その他の取組（空港アクセス、吸収源対策、クレジット活用等）</li> </ul>
ロードマップ	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 取組内容、実施時期及び実施主体の概要を時系列で整理</li> </ul>

## 4. 空港脱炭素化推進計画における記載事項について

### 4.1 空港の特徴等

#### 4.1.1 地理的特性等

空港の立地状況（市街地、海上又は山岳地帯等に立地）及び気象・海象状況等、空港及びその周辺の地理的特性等を記載する。その際、再生可能エネルギーの導入の前提条件となる情報を記載するとともに、空港周辺未利用地を活用する場合には、当該用地に係る土地利用の状況及び各種区域の指定等についても併せて記載することとする。

#### 4.1.2 空港の利用状況

年間の旅客数、発着回数、貨物取扱状況等の空港の利用状況を記載する。その際、4.2.2 に示す温室効果ガスの排出量算出に必要な基本的な情報及び4.3 に示す各取組に係る現状等について記載することとする。

国内線及び国際線の就航路線ネットワーク、乗入れ航空会社、空港内で活動する事業者の状況等について整理する。取組の範囲に応じて、大型ジェット、中型ジェット、小型ジェット等のカテゴリ別の発着状況や滑走路・誘導路の利用状況等や、交通モード別の空港アクセス等必要な事項についても記載する。

#### 4.1.3 空港施設等の状況

滑走路・誘導路等基本施設の状況、空港施設（旅客ターミナルビル、貨物上屋、庁舎、熱供給施設及び事業者所有施設等）の規模（床面積、エネルギー消費量等）並びに空港車両の台数及び運用状況等について記載する。その際、4.2.2 に示す温室効果ガスの排出量算出に必要な基本的な情報及び4.3 に示す各取組に係る現状等について記載するとともに、必要に応じて、航空写真等を用いてわかりやすく示すこととする。

なお、推進計画の策定前において、既に空港脱炭素化に係る取組を実施している場合、当該取組の内容等についても記載する。

#### 4.1.4 関連する地域計画での位置付け

空港脱炭素化の取組を行う際は、地域連携及びレジリエンス強化の観点も重要となるため、空港の所在地及び周辺の地方公共団体が策定する総合計画及び地域防災計画等における空港の位置付け並びにこれらの地域における脱炭素化に係る取組について記載する。

なお、推進計画の策定にあたっては、地球温暖化対策推進法に基づく地方公共団体実行計画も踏まえて検討することが望ましい。



## 4.2 基本的な事項

### 4.2.1 空港脱炭素化推進に向けた方針

空港の脱炭素化に向けた取組方針及び工程表等を踏まえ、各空港における脱炭素化の推進に向けた方針を記載する。

具体的には、目標の達成に必要となる取組として、空港施設・空港車両等からのCO2排出削減に係る取組や再生可能エネルギー導入を中心に、空港脱炭素化推進に向けた取組の概要及び考え方について記載する。記載に当たっては、取組を実施する際の地域連携・レジリエンス強化の観点についても記載する。他の空港と連携して取組を実施する場合、その旨記載する。

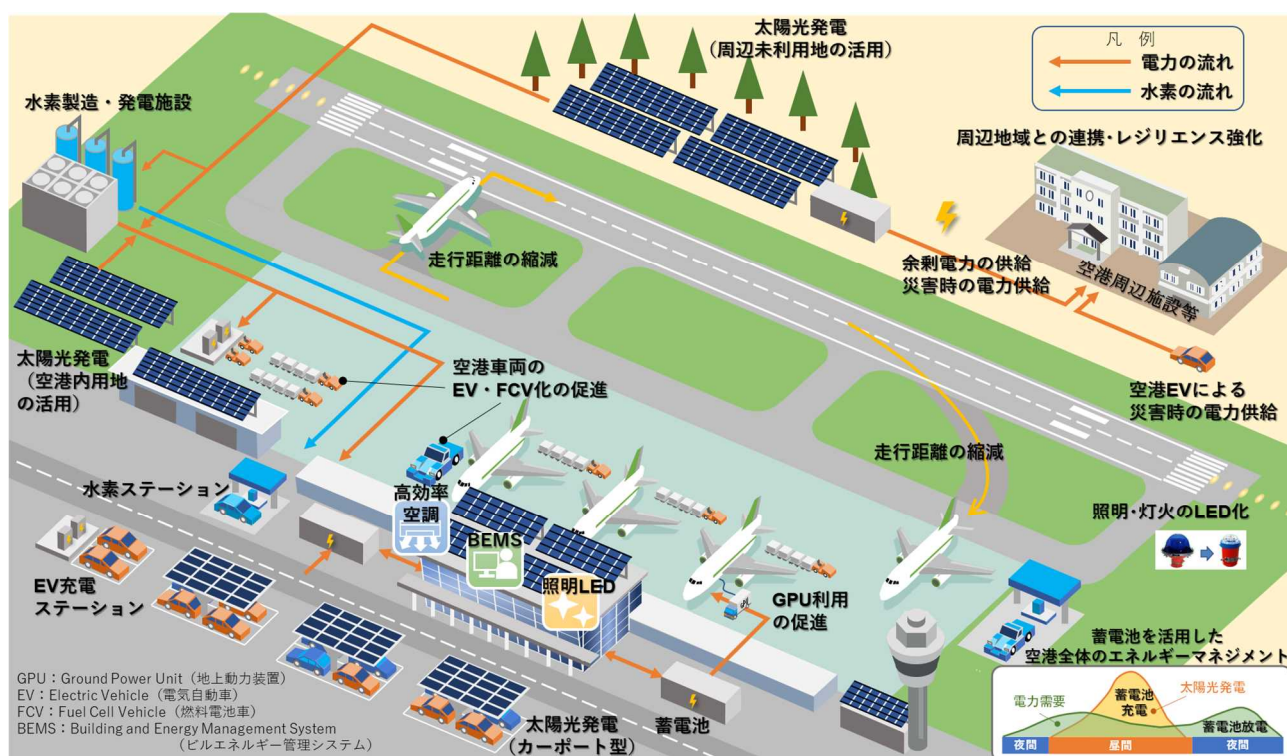


図 4-1 空港の脱炭素化推進のイメージ

### 4.2.2 温室効果ガス排出量

各事業者へのヒアリング等により、温室効果ガス排出量（以下、「排出量」という。）を算出し、記載する。その際、2013年度の実績及び現状（最新の情報が得られる時点）を算出することを基本とする。ただし、実績が算出できない場合は、2013年度以降把握可能な時点の排出量を基に、旅客数や航空機の発着回数を踏まえて推計することとする。なお、新型コロナウイルス感染症の拡大による需要低下の影響を踏まえ、当面は、2019年度を現状とみなすこととし、2019年度の排出量が把握できない場合、前述と同様に推計する。

対象とする温室効果ガスはCO2を基本とするものの、メタン、一酸化窒素及びフロン等の排出による影響が大きい場合は、これらについても排出量算出に含めることが望ましい。

4.2.3の目標設定に当たっての基準排出量は、2013年度における空港施設及び空港車両からの排出量とする。ただし、2013年度以降に空港施設の拡張等を実施している場合は、その状況を踏まえつつ、目標や取組内容等を検討することができる。なお、航空機及び空港アクセスに係る取組を実施する場合、航空機及び空港アクセスからの排出量についても算出し、参考として記載する。

排出量の算出に当たって参考となる情報を以下に示す。

#### **a) 空港施設からの排出量**

空港内の全ての施設（旅客ターミナルビル、貨物ターミナルビル、庁舎・管制塔、無線施設・気象施設等、格納庫、駐車場、熱供給施設、事務所、ホテル等の空港建築施設及び航空灯火）を対象として算定し、記載する。

対象とする施設及び施設内の活動においてエネルギー（電力、燃料）を消費している全ての事業者のエネルギー使用量を把握できるよう調査し、排出量を算出する。

排出量算出に用いる排出係数のうち、電力の排出係数については、各事業者の契約している電力会社の排出係数を使用することを基本とするが、空港の所在する地域の電力会社や、全国平均の排出係数にて代用してもよい。目標年度の排出量を推計する際は、計画策定後の取組の実施による効果を適切に評価できるよう、その時点で把握可能な最新年度の排出係数を用いること。また、過去の排出量を把握する際は、既に公表済みとなっている各年度における排出係数（実績）を用いる。取組の進捗管理を行う場合においては、計画策定時に最新のものとして把握した排出係数を用いること。

また燃料の排出係数については、環境省より公表されている数値（温室効果ガス算定・報告・公表制度における算定方法・排出係数一覧）を使用すること。

#### **b) 空港車両からの排出量**

主に空港内で運用している車両（管理車両、消防車・除雪車等の特殊車両、GSE車両、事業者業務用車両等）を対象として算定し、記載する。

対象とする車両によるエネルギー使用量（ガソリン、軽油、電気等）を調査し、排出量を算出する。

排出量算出時に用いる係数については、a)を参照。

#### **c) 航空機からの排出量**

駐機中及び地上走行中の航空機を対象として算定、記載する。

駐機中の航空機については、APU・GPUの利用実態（航空機の機材カテゴリー別の使用時間）を把握することなどにより、排出量を算出する。なおACIの空港カーボン認証制度では、スモールジェットとラージジェットそれぞれのAPU使用時間に排出係数を乗じて算出することとしている。

地上走行中の航空機については、地上走行経路を航空機の機材カテゴリー別に整理し、機材カテゴリー別の排出原単位を乗じることなどにより、排出量を算出する。なおACIの空港カーボン認証制度では、ジェネアビ及びビジネスジェット等の小型機、小型ジェット機、中型ジェット機、大型ジェット機のそれぞれについて地上走行時間を設定し、機材別の排出係数を乗じて排出量を算出することとしている。

#### d) 空港アクセス

一般旅客の空港アクセス及び空港内の従業員の通勤を対象として算定、記載する。対象のアクセス交通モード別（鉄道、バス、タクシー、自動車等）の輸送量・輸送距離を把握し、交通モード別の輸送に係る排出原単位を乗じることで排出量を算出する。空港アクセスの中心地は空港後背圏の利用状況を踏まえ設定する。なお ACI の空港カーボン認証制度では、旅客および従業員のアクセス交通手段別の年間輸送距離を設定、または中心市街地までの距離を平均輸送距離として設定して算出することとしている。

### 4.2.3 目標年次及び目標

政府の温室効果ガス削減目標（短・中期目標：2030 年度に 2013 年度比 46%削減、長期目標：2050 年にカーボンニュートラル実現）や ICAO の世界的推進目標等の達成に向けて策定された空港の脱炭素化に向けた取組方針及び工程表を踏まえ、各空港において 2030 年度及び 2050 年度における目標を設定する。なお、主な取組が完了する年度等、各取組の実施時期等を踏まえ他の年次における目標を追加で設定することも可能である。

各空港における目標設定の考え方は、図 4-2 に示すとおりである。空港脱炭素化の全体目標の達成に向けて、大規模空港等の CO2 排出量の多い空港については、多くの排出削減が求められるが、当該空港のみの取組による削減効果は限定的である場合もあるため、全体目標を踏まえつつ、可能な限り高い目標設定を行う（図 4-2 の【イメージ 1】参照）。なお、海外との玄関口である空港の脱炭素化の取組は、国際競争力の観点からも重要であることを考慮するものとする。また、再エネ等導入ポテンシャルの大きな空港については、地域の特性を踏まえつつ、2030 年度までにカーボンニュートラルの達成及びクレジットの創出を視野に入れた目標設定を行う（図 4-2 の【イメージ 2】参照）。ただし、2013 年度以降に空港施設の拡張等を実施している場合は、その状況を踏まえつつ、目標や取組内容等を検討することができる。

推進計画においては、目標達成のために実施する空港施設・空港車両の CO2 排出削減及び再エネ等の導入促進に係る取組を記載するとともに、取組の実施による温室効果ガス削減量並びに 2013 年度比及び現状比（2019 年度比）の削減割合を記載する。また、航空機及び空港アクセスからの CO2 排出削減等を実施する場合、これと同様に記載する。なお、ここで記載する削減割合は、全て空港施設・空港車両からの排出量に対する割合とする。

本項目において設定した目標については、推進計画を策定した後においても、当該空港の整備計画及び関連する地域計画等の見直し並びに各取組に係る状況変化及び技術の進展等を踏まえ、必要に応じて見直すこととする。

#### < 空港脱炭素化の全体目標 >

##### 【2030 年度までの目標】

- ① 2030 年度までに、省エネ・再エネ導入により、各空港において温室効果ガス排出量 46%以上削減（2013 年度比）を達成することを目指すとともに、再エネ等導入ポテンシャルを最大限活用することにより、我が国の空港全体においてカーボンニュートラルの高みを目指す。

※ 削減対象の範囲は、空港施設（空港ビル・庁舎等の空港建築施設・航空灯火等）・空港車両から排出される CO2

※ 取組の内容は、空港施設・空港車両の CO2 排出削減（空港ビル・庁舎等空港建築施設の省エネルギー化、航空灯火の LED 化、空港車両の EV・FCV 化（併せて必要となる施設整備を含む）やバイオ燃料の活用）及び、再エネ等の導入促進（太陽光発電、風力発電及びバイオマス発電等の再エネ発電、吸収源対策、水素等の活用並びにクレジットの創出）

② さらに、航空機及び空港アクセスからの CO2 排出削減並びに地域連携・レジリエンス強化等についても積極的に取り組む。

※ 具体的な取組内容は、GPU 利用の促進、地上走行距離短縮のための誘導路の整備、空港アクセスに係る対策、各取組に係る地域連携・レジリエンス強化及びクレジットの創出その他 CO2 排出削減に寄与する取組

上記①及び②の目標達成に向けた、定量的な目標は以下のとおり。

- 空港施設・空港車両等の CO2 排出削減 : CO2 排出削減量 30 万トン/年
- 再生可能エネルギーの導入促進 : 再エネ発電容量 230 万 kW

【2050 年度までの目標】

③ 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。

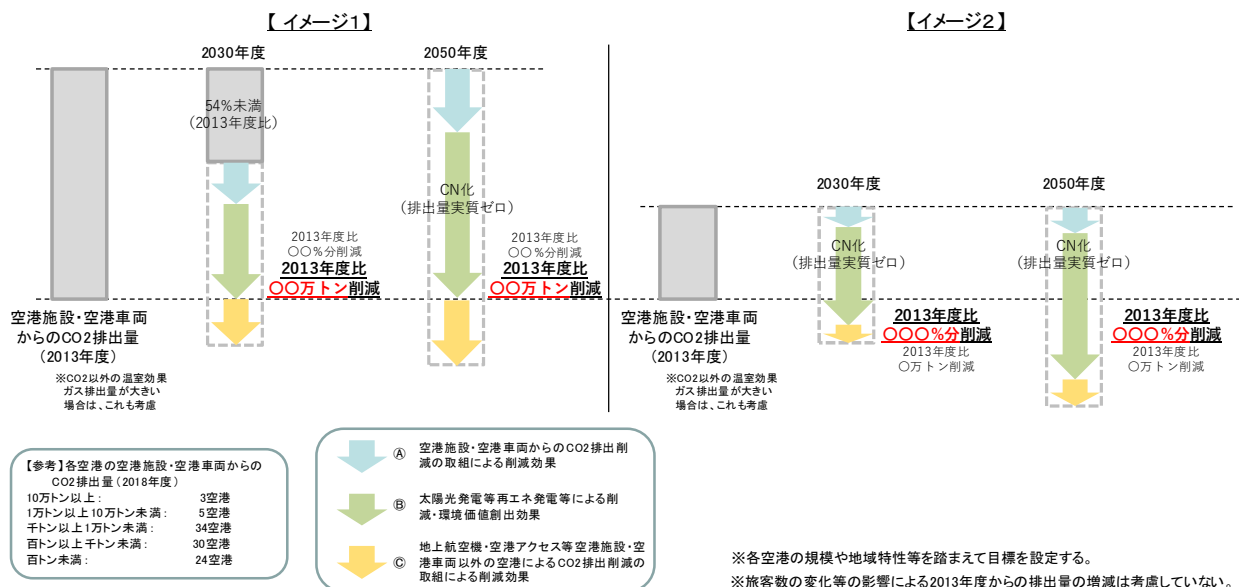


図 4-2 各空港における目標設定の考え方(イメージ)

#### 4.2.4 空港脱炭素化を推進する区域

4.3 に記載する各取組の実施が想定される区域について、航空写真を用いる等によりわかりやすく記載する。

#### 4.2.5 検討・実施体制及び進捗管理の方法

4.3 に示す取組内容の実施主体等推進計画の実施体制を記載する。

推進計画の策定に当たっては、各空港における CO2 排出に関する事業者が主体的に関わり、関係者間で合意形成を図ることが重要である。そのため、推進計画の策定及び実施に向けては空港管理者が中心となり、空港機能施設事業者、航空運送事業者、その他空港施設・空港車両からの CO2 排出に関する事業者及び脱炭素化に係る取組の実施主体、関係行政機関、関係地方公共団体、有識者等が参画する協議会を設置することが想定される。協議会を設置した場合、当該協議会の構成員についても記載する。

なお、推進計画の実施に際しては、長期間にわたる脱炭素化の取組が継続的に維持されるよう、地域と一体となった実施体制とすることが望ましい。

さらに、推進計画の策定主体である空港管理者は、策定した推進計画を公表するとともに、計画の進捗状況の確認結果や脱炭素化に資する技術の進展等を踏まえ、必要に応じて推進計画の見直しを行う旨記載する。

### 4.3 取組内容、実施時期及び実施主体

空港脱炭素化に向けた取組毎に、取組内容、実施時期及び実施主体を記載する。取組内容においては、取組の実施により想定される温室効果ガス削減量（以下「削減量」という。）等についても記載する。なお、他の空港と連携して取組を実施する場合、具体的な連携内容がわかるよう記載する。

取組内容については、空港施設に係る取組、空港車両に係る取組、太陽光発電の導入、その他の再生可能エネルギーの導入及び横断的な取組を中心に検討しつつ、空港の特徴等に応じて、航空機に係る取組及び空港アクセスに係る排出削減等についても積極的に検討する。ただし、これらの取組以外の空港脱炭素化に資する取組について検討することを妨げるものではない。

また、脱炭素化に資する取組は、推進計画の策定時点において直ちに導入可能な取組だけでなく、今後の技術開発等によって導入が見込まれる取組も存在するが、今後の技術開発等が必要な取組についても、最新の情報等を基に一定の想定を行うこと等により検討を行い、目標達成に必要な取組として推進計画に記載する。取組内容の検討に当たっては、取組毎に示す重点調査等における事例を適宜参考にされたい。

#### 4.3.1 空港施設に係る取組

##### (1) 空港建築施設の省エネ化

###### <取組方針における記載>

旅客ターミナルビル等を中心に、既存設備の高効率化及び建替・増築時の省エネ対応に向けた実証や ZEB 化等詳細検討を行う。

実証結果を踏まえ、既存設備の高効率化について、2030 年度まで、設備更新時の高効率設備やビルエネルギーマネジメントシステム（BEMS）等の集中的な導入を促進する。また、建替・増築時の省エネ対応について、ZEB 水準対応を推進する。

照明設備については、既存ストックを含め 2030 年度までに LED 照明の導入割合 100%を目指す。

###### 【解説】

旅客ターミナルビル等の建築物の省エネ性能の確保・向上に向けては、技術的かつ経済的に利用可能な技術を最大限活用し、省エネルギー対策・エネルギー消費効率の改善に取り組む。

建築物のエネルギー管理・使用状況を把握できていない場合は省エネ診断を活用することや、エネルギー管理の徹底を図るために、BEMS を導入することでエネルギー消費の見える化に取り組むことが望ましい。BEMS データを活用し、照明・空調設備等のエネルギー消費の無駄、異常を発見し、制御へ反映することによりエネルギー消費の最適化を図ることが可能となる。制御システムとして需要データを AI により監視・分析し、制御に反映することでより効果的な管理が可能となる。

旅客ターミナルビルの建替や増改築を計画する際は、ZEB 水準の省エネ性能の確保を目指すことが望ましい。

既存の建築物については、日常の維持管理更新時に対応可能な省エネメニューの導入を進めるとともに、大規模改修等に合わせた電気・空調設備等の高効率設備の導入を進めることで省エネ性能の確保・向上に取り組む。

空港管理者の庁舎等については、大規模改修時においても建築物のエネルギー消費性能の向上に関する法律に定める省エネ基準に適合する省エネ性能向上のための措置を講ずる必要がある。

無線施設の更新等に合わせた省エネ技術の導入可能性について検討する必要がある。

管制塔及び庁舎等の国が所有する空港建築施設における照明設備については、政府がその事務及び事業に関し温室効果ガスの排出の削減等のため実行すべき措置について定める計画（令和3年10月22日 地球温暖化対策推進本部幹事会申合せ）において、「既存設備を含めた政府全体のLED照明の導入割合を2030年度までに100%とする。また、原則として調光システムを併せて導入し、適切に照度調整を行う。」とされていることを踏まえ、LED照明の導入について検討する。

また、その他の事業者が所有する空港建築施設における照明設備については、地球温暖化対策計画（令和3年10月22日閣議決定）において、「LED等の高効率照明について2030年までにストックで100%普及することを目指す」とされていることを踏まえ、LED照明の導入について検討する。

推進計画においては、照明設備のLED化を行う実施主体、実施時期、各空港建築施設における現状、2030年度及び2050年度のLED化率並びに2030年度及び2050年度における削減量等を記載する。

## (2) 航空灯火のLED化

### <取組方針における記載>

航空灯火については、2030年度までに全空港におけるLED灯火の導入率100%を目指す。

### 【解説】

航空灯火については、CO<sub>2</sub>排出量の削減のみならず維持管理費用の削減にも資するため、2030年度までに全空港におけるLED灯火の導入率を100%とすることを目指して取り組んでいる。引き続き、老朽化更新等に合わせて計画的にLED化を実施する必要がある。

推進計画においては、航空灯火のLED化を行う実施主体、実施時期並びに2030年度及び2050年度における削減量等を記載する。ただし、実施完了年度は、2030年度までの年度とする。

## 4.3.2 空港車両に係る取組

### (1) 空港車両のEV・FCV化等

#### <取組方針における記載>

既にEV・FCVが開発済みの車種については、空港運用に影響を及ぼすことなく効率的な導入促進を図るため、作業効率性や安全性等について実証を行った上で、実証結果や車両の更新時期を踏まえつつ、2030年度まで集中的にEV・FCVの導入を促進する。

また、EV・FCVの導入に際し必要不可欠である充電設備及び水素ステーション等のインフラ施設についても併せて実証を行った上で、EV・FCVの導入に合わせた整備を促進する。

他方、EV・FCVが未開発の車種については、車両開発や製品化を促進しつつ、順次EV・FCVの導入を促進する。

さらに、既存のディーゼル・ガソリン車両等の対策として、CO<sub>2</sub>排出量が少ないバ

バイオ燃料等の利用環境を整備した上で、車両の開発や更新時期までの暫定的な措置としてバイオ燃料の活用等によるCO2排出削減に取り組む。

【解説】

国内においては、現時点では、フォークリフト、トーイングトラクター及び連絡車等の車種については、EVが開発・製品化されており、FCVは実証段階であるトーイングトラクターを除き開発・製品化されている。他方、カーゴトラック、航空機牽引車及びハイリフトローダー等の高出力を必要とする車種については、一部EVが製品化されているもののその台数は非常に少なく、FCVは製品化されていない状況である。このため、開発・製品化済みの車種と今後開発・製品化が必要な車種でそれぞれ導入時期を想定し、計画を検討する。

また、想定するEV・FCVの導入規模に合わせた充電設備や水素ステーションといったインフラ施設の整備について、検討する。

さらに、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について検討する。

**a) EV・FCVが開発・製品化済みの車種の導入**

既にEV・FCVが開発・製品化されている車種については、速やかな導入の検討を行う。

EVについては、現時点では急速充電であっても既存のディーゼル・ガソリン・軽油車両より充電時間が長いことや充電サイクルが短いこと、FCVについては、既存のディーゼル車両等やEVより高価である一方で、充填時間が既存のディーゼル車両等と同程度であることが特徴として挙げられる。これらの特徴から、EV・FCV両方を長期間にわたって段階的に導入する方法や、EV・FCVいずれか一方を短期間で導入する方法など、複数の導入パターンが想定される。各空港において導入パターンを選定する際には、各空港の車両の運用状況を踏まえ、従来と同程度の時間で充電・重点作業を完了することが可能か、それが困難な場合には車両台数を増やす必要があるかなどについての検討を行い、必要に応じて実証を行うなどにより、空港運用に及ぼす影響を最小限に抑える必要がある。

**b) インフラ施設の整備**

EVの充電設備やFCVの水素ステーションといったインフラ施設の整備については、EV・FCV化の規模・時期、充電サイクル・グランドハンドリング作業等の運用方法を踏まえて検討することが重要であるため、EV・FCV化の実施主体、空港車両の運用主体及びインフラ施設の整備主体が連携して検討する必要がある。

インフラ施設の整備場所を検討する際は、運用上問題が生じないEV・FCVの動線確保や将来の空港施設の整備計画への配慮を前提として、必要面積を確保できる箇所を選定するとともに、特にEVの充電設備の整備場所については、必要面積に加えて電源確保の観点も踏まえて検討する必要がある。また、舗装種別を踏まえた施工性等についても留意する必要がある。なお、充電設備については、太陽光発電等の再エネ発電の導入計画における必要な電力量の確保、水素ステーションについては、水素の供給体制の確保について、それぞれ留意する必要がある。

**c) 今後EV・FCVの開発・製品化が必要な車種の導入**

今後EV・FCVの開発・製品化が必要な車種については、車両開発や製品化の状況を踏まえて導入を検討する。その際、a)と同様に、空港運用に影響を及ぼすことがないように効率的な導入を検討する。



#### d) バイオ燃料等の活用

EV・FCVが未開発の空港車両があることや、車両更新時期までの期間が長い場合もあること等を踏まえ、直ちにEV・FCV化が困難な空港車両や今後の技術開発を踏まえEV・FCV化が困難な空港車両についても、バイオ燃料等の活用によるCO2排出削減について検討を行う。有機性資源（バイオマス）を原料として製造されるバイオ燃料には、従来型のバイオ燃料（バイオディーゼル、バイオエタノール）に加え、物性等が石油由来のものと同一であるバイオ燃料についても開発・利用がなされている。バイオ燃料の導入にあたっては、混合率等の法規制、バイオ燃料の調達・貯留方法、燃料コスト等を踏まえ検討を行う必要がある。

なお、GSE車両等は、現在、各航空会社やグラウンドハンドリング事業者（以下「グラハン事業者」という。）等が所有しているが、各者の車両毎に車両の仕様が異なっている。今後多くの車両をまとめてEV・FCV化するため、車両の仕様統一が図られれば、EV・FCV化に合わせて空港車両の共有化を検討することも考えられる。

具体的には、複数のグラハン事業者が交互に運用するスポットが存在する場合、これまでは各者がそれぞれのピーク時間帯に必要な車両台数を確保していたが、車両が共有化されれば、複数スポットでのピーク時間帯に必要な車両台数を確保できれば、空港全体の車両台数を削減できる可能性がある。この場合、EV・FCV化に係る費用を低減するとともに、排出量を削減することが可能となる。

また、各者が個々に車両置場を確保する必要がなくなるため、スポット付近にまとめて車両置場を確保できれば、車両の移動距離が削減され、排出量を削減できる。

推進計画においては、以上の検討を踏まえ、EV・FCVの導入計画、EV・FCVに係るインフラ施設の整備計画を記載する。

### 4.3.3 再生可能エネルギーの導入促進に係る取組

#### (1) 太陽光発電の導入

＜取組方針における記載＞

2030年度の再エネ発電容量230万kWの達成に向けて、空港内における太陽光発電の導入について、平置き、カーポート及び建築物（屋根）等への導入検討を進めつつ、2030年度まで集中的な導入を促進する。

また、空港周辺未利用地における太陽光発電の導入について、国公有地等の適地調査を行い、調査結果を踏まえた導入検討を行いつつ、2030年度まで集中的な導入を促進する。

さらに、空港内の制限区域内平地のうち着陸帯Ⅱ等における太陽光発電の導入について、まずは安全性及び技術開発の調査・検討を行い、検討結果を踏まえた導入実証を行った上で、導入拡大を図る。

2050年度に向けては、ペロブスカイト等の次世代型太陽電池について、開発競争の促進状況を注視しつつ、市場への製品導入開始後、空港建築施設の壁面や現時点では構造上設置が困難な空港建設施設への導入を促進する。

なお、太陽光発電設備の導入に際しては、航空機運航や管制への影響についても十分な検討を行う必要がある。

【解説】

太陽光発電については、まずは空港内及び空港周辺未利用地における導入を中心に設置場所や発電容量等を検討する。また、着陸帯Ⅱ等における導入及び次世代型太陽電池の導入については、推進計画策定時点においては直ちに実現が困難であることが想定されるが、これらの取組についても今後の技術開発等が進展した場合を想定し、導入場所や導入容量等を検討する。

#### **a) 電力需要特性等の把握**

太陽光発電の導入検討に当たり、まずは電力需要と発電出力それぞれのパターンを把握する必要がある。電力需要は、空港施設等の利用状況、時間帯、天候、季節等により変動するため、空港施設の所有者等へヒアリングを行い、30分毎の電力需要データ等に基づき、年間の電力需要パターン及び年間電力需要量を把握することが望ましい。また、現状の電力系統からの受電方法や受電設備の状況についても整理する必要がある。なお、年間電力需要量については、空港建築施設の省エネ化及び航空灯火のLED化による需要量の低下並びに空港車両のEV化等による需要量の増加も踏まえつつ算出することが望ましい。

#### **b) 設置場所の検討**

太陽光パネルの設置場所としては、地上、空港建築施設の屋根や壁面、駐車場（カーポート型）、法面、調整池が想定される。導入設備の安全性、発電効率や設置のために必要なコスト、空港運用への影響等を踏まえ設置場所を検討する。なお、設置場所によって、既存設備の有無等の設置条件が異なり、設置可能な太陽光パネル容量が異なること等について留意する必要がある。

空港周辺未利用地への設置に当たっては、当該用地における各種区域指定、環境への影響等を踏まえ、導入適地を検討・選定する。また、空港への送電について、系統の使用可能容量及び送電費用等を踏まえ、自営線の整備及び自己託送（電力会社等の系統を利用して送電）等の方法を検討する。

空港建築施設の壁面や、既存の太陽光パネルでは構造上設置が困難な空港建築施設の屋上への設置については、現在ペロブスカイト等の軽量かつ柔軟性を有する次世代型太陽電池の開発が進められていることを踏まえ、まずは将来的に導入が想定される場所について概略的な検討を行い、具体的な検討については技術開発等の状況に合わせて行うことを記載する。

#### **c) 発電容量等の検討**

前述の電力需要及び設置場所の検討を踏まえ、NEDO(新エネルギー産業技術総合開発機構)の年間時別日射量データベース(METPV-11)等により当該空港における日射量を確認した上で、4.2.3において設定した目標の達成に必要な発電容量を検討する。また、年間電力需要量のうち太陽光発電による電力で賄うことができる需要量の割合(以下「再エネ化率」という。)を算出する。なお、蓄電池を導入せず太陽光発電を導入する場合、再エネ化率は50%に満たないことが多いと想定される。

発電容量及び時間帯等によって発電量が電力需要量を上回る場合が考えられるため、発電出力の制御や系統への送電(逆潮流)について検討する。この際、離島空港等においては、周辺地域の系統に十分な容量が存在しない場合が考えられる点に留意する必要がある。他方、発電量が需要量に満たない時間帯(夜間等)も発生するため、安定的な電力供給が可能となるよう、系統からの受電を行う時間帯及び量等について電力会社と調整を行う必要がある。なお、夜間等電力需要を太陽光発電によ

る電力で賄うことや、再エネ化率を向上させることを目的として蓄電池を導入する場合、後述の（２）を参照されたい。

航空機や車両が排出する CO2 量を太陽光発電で相殺するためには、空港施設等で自家消費する以上の発電規模が必要となり、空港外への売電等を合わせて検討する必要がある。

#### d) 導入スキーム

空港内及び空港周辺未利用地における太陽光発電設備の導入スキームとしては、①空港関係者等が自ら導入するスキームと②PPA モデルを活用して PPA 事業者が導入するスキームが考えられる。

また、太陽光発電は複数施設の電力需要の変動の他に昼夜・季節による発電量の変動があり、日々、太陽光発電による電力の不足と余剰が発生することが想定されるため、電力の需給調整が必要となる。このため、運用スキームとしては、③需給調整を自ら行うスキームと④他者に委託するスキームが考えられる。

以下に示すスキーム毎の特徴を踏まえ、空港の運用に影響がないよう太陽光発電設備の設置することを前提に、安定的かつ効率的に運用ができるようスキームを検討する必要がある。

①空港関係者等が自ら導入する場合、初期投資、維持管理費等を全て空港関係者自らが負担し、自家消費による電気料金の削減や売電による収益を得ることができる。空港関係者が設備の所有者となるので設備の導入検討・設計・設置・管理を自ら（外注・委託作業含む）行う必要がある。太陽光発電規模によっては導入に係る資金調達が課題となることがあるが、空港管理者やターミナルビル会社等の共同事業者として一括導入することでスケールメリットを得ることも考えられる。

②PPA モデルを活用して導入する場合、初期投資、維持管理費等を全て PPA 事業者が一括して負担し、空港関係者は PPA 事業者から長期間電気を購入する。PPA 事業者が設備の所有者となるため、設備の設計・設置・管理は PPA 事業者が行う。（導入検討は空港関係者が実施）PPA にすることで空港関係者の費用負担が短期間に集中することを軽減し、スムーズに導入を図れる点でメリットはあるが、空港関係者は初期投資、維持管理費等を電気料金等により支払うため、当該費用を負担しない訳ではないことに留意が必要である。

③太陽光発電の需給調整を自ら行う場合は、昼間の余剰電力の売電や夜間・悪天候時の不足電力の調達等（複数施設の変動調整や導入した蓄電池等の運用も含む）を、空港関係事業者自らが電気事業に関する知見を有する技術者を配置して行うことが考えられる。

④太陽光発電の需給調整を他社に委託する場合は、余剰電力の売電や不足電力の調達等（複数施設の変動調整や蓄電池等の運用も含む）の需給調整を小売電気事業者等に委託することが考えられる。需給調整費は発生するものの、安定的かつ効率的な余剰電力の売電や不足電力の調達等が期待できる。また、太陽光発電の余剰・不足電力の需給調整は、空港関係事業者自らが電気事業に関する知見を有する技術者を配置して行うことや、知見を有する小売電気事業者等に委託する方法が考えられる。地域の小売電気事業者と連携することで、空港での安定した電力確保や地域への供給販売も一括して行うことができ、エネルギーの地産地消に貢献することが考えられる。

複数の太陽光発電設備、蓄電設備、需要施設の余剰・不足電力の需給調整を統合的に行う方法については、4.3.5（１）エネルギーマネジメントを参照されたい。

### e) 空港間連携

同一の運営権者が複数の空港を運営している場合、発電により生じた余剰電力を空港間で融通することにより、再エネ化率の向上等を図ることが考えられる。具体的には、天候等の理由から、ある空港において想定より発電量が小さくなる場合に、当該空港に対し、他の空港において生じた余剰電力を自己託送することで、再エネ化率の向上が図られる。この際、自己託送による追加費用と系統からの電力料金低減の合計が余剰電力の売電価格を上回れば、事業採算性の向上も期待される。

なお、自己託送については、「密接な関係<sup>1</sup>」を有する者の需要に応ずるための送電を行うことが可能となっている。令和3年11月に電気事業法施行規則及び「自己託送に係る指針」が改正されたことにより、社内及びグループ会社内のオフィス等だけでなく、供給者と自己託送の相手方が共同して組合を設立する場合であって当該組合が長期にわたり存続すること並びに電気料金の決定方法及び送配電設備の工事費用の負担方法が明らかになっていること等の要件に全て該当する場合は、当該相手方を自己託送先とすることが可能となった。

### f) 航空機運航や管制への影響に係る検討

太陽光発電設備の導入については、設置した太陽光パネルの反射光等が着陸機等の操縦士や管制官に対して悪影響を及ぼす可能性も想定されるため、空港管理者及び航空会社等の関係者と十分に調整を行いつつ、設置場所等の検討を行う必要がある。

太陽光パネルへの太陽光の入射角は季節や時間帯によって変化し、日射強度や太陽光パネル性能によってパイロットや管制官への影響度合いが異なるため、推進計画策定後においては、滑走路運用方向や航空機の進入方式に応じた影響等について詳細な検証を行う必要がある。

以上の検討を踏まえ、推進計画においては、各空港の需要特性、太陽光発電設備の設置場所、発電容量、導入スキーム等を記載する。

## (2) 蓄電池・水素等の利活用

### <取組方針における記載>

再エネ発電の導入に際し必要となる蓄電池や水素蓄電に係る技術開発や価格動向を踏まえ、空港の需要特性に応じた活用・導入を検討する。

空港が臨海部に立地している場合等において、空港及びその周辺に水素等の供給拠点の形成が見込まれる場合は、空港における発電利用やFCVへの活用等、水素等の供給拠点との連携についても検討する。

### 【解説】

太陽光発電等の再エネ発電の導入に際し必要となる蓄電池や水素蓄電について、空港の需要特性に応じた活用・導入を検討するとともに、空港の立地環境を踏まえ、水素等の発電利用やFCVへの活用等について検討する。

### a) 蓄電池の活用

太陽光発電等の再エネ発電については、季節、時間帯及び気象条件等の要因により発電量が変動するが、空港においては航空灯火等夜間にも電力需要があるため、

<sup>1</sup> 「自己託送に係る指針（令和3年11月18日経済産業省）」の「2. 自己託送を利用することができる者の範囲について」参照。

蓄電池の活用により、昼夜問わず年間を通して安定的に電力を確保することが重要である。また、太陽光発電の場合、昼間のピーク時の発電量が電力需要を超過しないよう発電容量を抑えない限り、昼間には余剰電力が生じることが想定されるが、蓄電池の活用により昼間に発電した電力を夜間にも空港内で利用できるため、再エネ化率の向上を図ることも期待できる。

蓄電池容量については、容量が大きいほど昼間に生じた余剰電力の系統への送電（逆潮流）を低減し、蓄電した余剰電力を夜間に空港へ送電できるため再エネ化率が向上するが、蓄電池の導入費用が高額となるため、可能な限り蓄電池の導入費用を抑えつつ再エネ化率を向上させる効率的な容量を検討する。効率的な容量を検討する際の考え方の1つとして、昼間に蓄電した電力がその日の夜間に消費され、蓄電池の充放電サイクルが1日間となる傾向が年間を通じて多く見られる場合の容量とすることが考えられる。その際、一定程度は系統からの受電が必要となるとともに、蓄電池容量を超えて生じる発電量については逆潮流が発生するため、削減量を増加させるためには、発電事業者が発電による環境価値を保有したまま、小売電気事業者に売電（非FIT売電）することが考えられる。

#### a) 水素等の利活用

都市部の空港等は再生可能エネルギーによる発電設備を導入する用地が制限される場合が多く、再生可能エネルギーと水素発電の組合せによりCO<sub>2</sub>排出量の削減について検討することが考えられる。空港及び空港周辺に水素等の供給拠点が形成される場合は、水素発電による電力供給やFCVへの水素供給での活用が考えられ、水素発電所の設置方法や拠点から空港への水素輸送方法等について検討する。

現時点での燃料水素の調達供給コストは化石燃料に比べ割高であるが、今後、市場導入量の拡大を通じて低廉化することが想定される。水素発電タービンの燃焼技術については実機での実証や段階であるが、コージェネレーションシステムとして熱源と合わせて空港へ電力供給とすることで事業性を高めることも考えられる。空港全体の電力需要やFCVでの水素利用も踏まえた空港への水素供給のあり方や空港または空港周辺における水素発電の導入について関係事業者と連携した計画策定が必要である。

以上の検討を踏まえ、推進計画においては、実施主体、内容、実施時期、導入容量及び削減量等を記載する。

### (3) その他の再生可能エネルギーの導入

<取組方針における記載>

風力発電やバイオマス発電等の再エネ発電等について、導入可能性の検討や実証を行いつつ、導入促進に繋げる。

【解説】

太陽光発電の導入適地とならない空港内及び空港周辺未利用地について、空港の立地特性等によっては、以下に示すような太陽光発電以外の再エネ発電が適している場合がある。このため、空港の立地特性等を踏まえ、太陽光発電以外の再エネ発電の導入可能性について検討する。なお、導入スキームについては、前述の(1)d)を参考にされたい。

#### a) 風力発電

風力発電は、夜間における空港の電力需要にも対応できるといったメリットがある。導入に際しては、航空法に基づく制限表面による高さ制限や風況などの条件に応じて設置箇所、出力規模及び設置基数を検討する必要がある。

また、無線施設等への影響や複数基設置する場合には各基間の離隔の確保についても留意する必要がある。

空港内や周辺に設置する場合には、制限表面の高さ制約から出力規模は1基あたり数kW～20kW程度となることが想定される。

空港設備から離れた場所に設置する場合には、離隔に応じ高さ制限が緩和されることから設置設備の規模拡大が可能となるが、空港への送電が必要になるため自己託送等に係る費用も含めた事業性について検討する必要がある。

環境保全の観点からは、騒音・低周波音及び景観等の影響についても配慮のうえ設置や運用を計画する必要がある。自治体の条例やガイドラインに準拠することが求められる。

#### b) 地熱発電

地熱発電は、天候や昼夜等の影響を受けず一定の電力を供給できるといったメリットがある。一方で、活用可能な地熱ポテンシャルが偏在していることから、空港周辺地域の地形や地質、周囲の井戸情報、過去の調査データ等により地熱資源量や源泉の水質等の調査を行い、導入可能性を検討する必要がある。

#### c) バイオマス発電

空港においては着陸帯等の維持管理を行うため、草刈が実施されている。刈草は全ての空港で発生するため、刈草の発酵により発生するバイオガスを活用して発電できれば、バイオマス発電により電力供給を行うとともに、CO<sub>2</sub>排出を削減することが可能となる。

現在、刈草を活用したバイオマス発電に係る実証を実施している空港もあるが、実証結果も踏まえ実用化可能となった場合を想定し、各空港で発生する刈草のうち活用可能な刈草量や、発電用プラントの設置に必要な用地等、バイオマス発電の導入について検討する。

なお、刈草は焼却処分される場合が多く、バイオマス発電に活用できれば、焼却処分費用を低減できるとともに、空港近隣に廃棄物の焼却処理施設等が存在し当該施設において発生する廃熱を刈草の発酵に有効利用できれば、維持管理費用の低減も期待される。

#### d) 雪冷熱の活用

積雪地域における空港では、雪氷冷熱を空港施設の冷房熱源として利用することで、冷房のコスト、二酸化炭素排出量を削減できるメリットがある。

導入に際しては、イニシャルコストの中で大きな割合を占める貯雪施設（貯雪庫、貯雪ピット等）の位置や大きさを適切に検討する必要がある。また、年間の冷房負荷や冷房方式に応じて、適切な雪山の規模を検討し、除雪作業を円滑に行える位置に配置する必要がある。ターミナル建屋等の冷熱の需要場所の近傍に貯雪施設を設置できる場合、冷熱の搬送動力や熱損失の低減を図ることができる。例えば、今まで雪捨て場として使っていた場所に貯雪ピットを設置することでエネルギー貯蔵に活用し、除雪作業のコストをエネルギー収集のコストに置き換え有効活用することが考えられる。

#### 4.3.4 航空機に係る取組

##### (1) 駐機中

###### <取組方針における記載>

固定式 GPU を導入済みの 9 空港においては固定式 GPU を、その他の空港においては移動式 GPU をそれぞれ導入することを基本とし、機材対応が可能な全ての空港において固定式又は移動式 GPU の導入を目指す。なお、前述の 9 空港において電力供給のみ対応可能なスポットがある場合、空調供給についても対応可能となるよう追加整備を行う。

また、移動式 GPU については、バッテリー式 GPU の導入及び水素 GPU の開発検討を推進し、2030 年度以降の導入促進に向けた水素 GPU の開発・実証を促進する。

さらに、APU の使用時間短縮について、一定条件下における APU 使用制限のルール明確化や使用制限の強化等に係る関係者調整を行い、調整結果を踏まえ、GPU 導入済みの空港において、2030 年度頃までに APU 使用制限の運用を開始する。

###### 【解説】

GPU に対応可能な航空機材が就航している空港において、GPU の導入を検討する。

固定式 GPU を導入済みの空港においては、基本的に固定式 GPU の導入を検討する。その際、電力供給のみ対応可能なスポットがある場合、空調供給についても対応可能となるよう固定式 GPU (空調) 追加整備や移動式空調車の配備について検討を行う。なお、一部のターボプロップ機等 GPU に対応していない機材や、配備されている GPU の電圧不足により当該スポットでの使用が適さない機材があること等に留意する必要がある。

固定式 GPU を導入していない空港においては、基本的に移動式 GPU の導入を検討する。

GPU の導入済み空港における APU の使用時間短縮については、海外の空港における APU 使用制限の事例も踏まえ、各空港における就航機材や運用方法等に合わせた制限ルールを検討する。なお、海外の空港における事例としては、環境面での課題 (外気温や機内温度が高いなど APU の使用が必要となる場合等)、技術面での課題 (GPU の使用に必要な整備士が未配置となる小型機等の場合、機材不具合発生が発生した場合等)、運用面での課題 (後続便との間隔が短く定時性に影響を及ぼす可能性がある場合等) 等がある場合について、APU 使用可能時間を別に定める、APU 使用制限の対象外とする、等がある。

以上の検討を踏まえ、推進計画においては、GPU の導入計画、APU の使用時間短縮に係る取組内容及びこれらによる温室効果ガス削減量等について記載する。

##### (2) 地上走行中

###### <取組方針における記載>

インターセクションデパーチャー及び高速離脱誘導路の整備による地上走行距離短縮について、CO2 排出量の削減効果や配置に係る概略検討を行いつつ、空港運用の効率化の観点も踏まえた整備を促進する。

###### 【解説】

誘導路は概ね 500m 間隔を標準として整備されているが、滑走路占有時間短縮等により効率的な運用が可能となるような場合には取付誘導路や高速離脱誘導路の追加整備がなされている。

取付誘導路については、適切に配置することでスポットから滑走路までの地上走行距離の短縮が図られる。また、高速離脱誘導路については、適切に配置することで地上走行距離の短縮や逆噴射の抑制が図られる場合がある。

このように、取付誘導路及び高速離脱誘導路については、適切に配置することで温CO2の排出削減にも資することが期待されるため、安全な航空機離着陸の確保や空港運用の効率化の観点から踏まえつつ、追加整備について検討する。

以上の検討を踏まえ、推進計画においては、取付誘導路及び高速脱出誘導路の整備について、実施主体、実施時期及び削減量等について記載する。

なお、推進計画策定後においては、整備段階に向けて、各誘導路について機材毎の利用状況と、路面状態や気温等のデータを踏まえた機材毎の必要離着陸距離を把握したうえで、誘導路の配置を検討することが望ましい。

#### 4.3.5 横断的な取組

##### (1) エネルギーマネジメント

###### <取組方針における記載>

太陽光発電や蓄電池、EV等の導入に合わせて、IoTを活用し需要設備の出力調整や発電設備、蓄電池の出力制御を行い電力需給を調整するVPP（バーチャルパワープラント）を導入すること等により、空港全体のエネルギー需給バランスを最適化することについて、導入効果の検討や実証を行いつつ、導入促進を図る。

###### 【解説】

空港の再エネ拠点化が推進され、空港の電力需要の多くを再エネ発電による電力で賄うことを想定し、空港全体でのエネルギーマネジメントについて検討する。

電力の供給先としては、旅客ターミナルビル、貨物上屋、管理庁舎、格納庫等、多岐に亘る。また、太陽光発電施設も空港内外の複数地点に設置するため、設置場所毎の地点太陽光パネルの向きや日照の違いによる発電出力の変化を踏まえ、電力の供給先施設毎の需要に応じて調整する必要がある。こうした複数の太陽光発電設備、蓄電設備、需要施設をIoTを活用したエネルギーマネジメント技術により束ね、統合制御することで仮想発電所（VPP）のように機能させ、電力の需給バランス調整を効率的・効果的に行うことが可能となる。

複数の太陽光発電設備、蓄電設備、需要施設の電力需給を調整するため電力の需給調整や空港内の電線や盤において過電流や過電圧が発生して設備故障や停電が発生しないよう管理を行う等の専門的知見を有する会社等を活用することが考えられる。

例えば、空港の夜間電力需要に対応するためには蓄電池等が必要となるが、将来的に社会全体でEVが普及・拡大した場合、空港駐車場を利用する一般旅客のEVの放充電を一括管理することで仮想の蓄電池（VPP）とみなし、太陽光発電の余剰電力を充電し、夜間等の太陽光発電による電力不足のタイミングでの放電を行うことで、空港施設の電力需要を賄うことが考えられる。この場合、定置用の蓄電池を設置するよりも低コストで空港のエネルギーマネジメントを向上させることが期待される。特に、空港施設の電力需要に比して太陽光発電の導入可能容量が大きい空港や系統制約等により逆潮が不可能な空港など、蓄電池活用の必要性がより高い空港において検討を行うことが有効と考えられる。導入にあたっては、駐車時点EVの蓄電容量の実態把握やEV所有者へのインセンティブの設計を含めた事業スキームの確立等を検討する必要がある。



また、空港間連携を行う場合、それら複数の空港をまとめて管理する VPP を導入することについて検討することが望ましい。一体運営する運営権者等は、VPP を導入することで複数空港における電力の需給バランスの最適化や電気料金の削減に繋げることも考えられる。空港施設の BEMS を活用した需要制御と連携することでより高い効果が期待できる。

推進計画においては、こうした VPP 等を活用したエネルギーマネジメントについて記載する。

## (2) 地域連携・レジリエンス強化

### <取組方針における記載>

空港及びその周辺に存する地方公共団体等が各取組の実施主体として参画することや、空港における再エネ発電による電力を空港周辺地域に供給すること等、空港周辺地域との連携の観点を踏まえ、空港脱炭素化の取組を検討する。

また、災害時における、空港の蓄電池及び EV 等の空港車両から空港周辺地域の避難所への電力供給や、太陽光発電設備と蓄電池の活用による電源供給範囲拡大及び非常用発電機の運用可能時間経過後の電力供給等、レジリエンス強化について検討する。

### 【解説】

空港は、周辺地域の様々な事業者や地方公共団体等に支えられつつ、各地との移動・交流を行う航空ネットワークの基盤として地域における拠点機能を有しており、地域活力向上等の公共インフラとして不可欠な役割を果たしている。他方、空港の脱炭素化の取組は、地域の脱炭素化や持続可能な発展にも資するものである。このため、脱炭素化の取組については、地域連携の観点からも検討を行うことが望ましい。

例えば、再エネ発電については、蓄電池等を活用する場合であっても全ての電力を空港内で利用する（再エネ化率 100%）ことは現実的には困難であり、余剰電力の取扱について検討する必要がある。このため、余剰電力を周辺地域の公共施設や空港関連施設等へ供給することで、地域連携を図ることができると考えられる。この際、地域の地方公共団体等が再エネ発電事業の実施主体として参画できれば、より空港が地域と一体となって脱炭素化を推進できると考えられる。

離島空港等については、空港内の電力需要は比較的少ないが、空港に再エネ発電を導入することで離島全体の電力を賄うことができるほど再エネ導入ポテンシャルが大きい可能性がある。他方、系統の容量が限られ再エネ発電容量が制限されることも想定される。このため、再エネ導入ポテンシャルが大きい空港においては、一般送配電事業者等とも連携しつつ、地域全体の電力供給について検討しなければならない可能性があることに留意する必要がある。

また、空港は、震災時には物資の輸送拠点となるなど安全・安心の拠点機能も有している。災害時において、被害状況によっては系統が断絶され、避難所を含む地域の施設等において停電が継続する状況も想定される。この場合、空港に再エネ発電や蓄電池を導入し、避難所等への自営線が整備されていれば、災害時においても安定的に避難所等へ電力供給することが可能となる。また、空港車両の EV・FCV 化が実施されていれば、空港における緊急物資輸送等に最低限必要な空港車両以外の EV・FCV 車両を活用して避難所等へ電力供給することが可能となる。

空港内においても空港運用を継続できるよう軽油等による非常用発電機が配備されているが、大規模災害時においては空港に一般旅客や地域住民等が長期間滞在し避難

所機能を有することも想定される。その際、再エネ発電及び蓄電池の導入並びに空港車両のEV・FCV化が実施されていれば、空調や照明等についても範囲を制限することなく使用可能となるなど電源供給範囲が拡大できるとともに、非常用発電機の追加配備等を行うことなく電力供給可能期間を延長することができる。

これらの地域連携やレジリエンス強化について検討した上で、平時と災害時いずれの運用も両立するよう検討することが重要である。

以上の検討を踏まえ、推進計画において、取組の実施主体、連携する地方公共団体等取組の関係者、実施時期及び削減量等について記載する。

#### 4.3.6 その他の取組

##### (1) 空港アクセスに係る排出削減

<取組方針における記載>

一般旅客及び空港内従業員の自動車によるアクセスが多い空港において、地域との連携等も図りつつ、鉄道やバス等の低炭素公共交通への利用転換を促進するとともに、EV・FCV等低炭素車両への転換を促進するため、公共交通、EV・FCV利用促進等の検討・実証を行い、実証結果を踏まえつつ、順次導入促進を図る。

【解説】

輸送量当たりのCO<sub>2</sub>排出量は、鉄道、バス、自動車の順に少ないことから、鉄道やバス等の低炭素公共交通への利用転換について検討するとともに、EV・FCVの利用促進についても検討する。その際、一般旅客と空港内従業員の人数を単純に比較した場合、一般旅客の人数の方が多いが、日々通勤を行っている空港内従業員のアクセスからの排出量も一定の割合を占めている可能性があるとともに、社会全体における脱炭素化の動きの影響を受ける一般旅客よりも空港内従業員に対する取組の方が検討しやすい場合も考えられる。また、地方空港等においては、一般旅客のアクセス及び空港内従業員の通勤の交通手段は、いずれも自動車利用の割合が大きいことが多い。

鉄道やバス等の低炭素交通への利用転換については、各空港における一般旅客及び空港内従業員それぞれについて、鉄道、バス、自動車等のアクセス分担率を把握した上で、低炭素公共交通への転換割合及び転換のためのインセンティブを検討する。なお、インセンティブについては、通勤時間帯及び居住分布等を踏まえ、空港リムジンバスを通勤バスとして活用すること等が考えられる。

EV・FCVの利用については、社会全体におけるEV・FCV等低炭素車両への転換が一定程度期待されるが、空港においてもEV・FCVによるアクセスが容易になるよう充電設備等インフラ環境の整備について検討する。また、空港に導入した再エネ発電を活用し、一般旅客のEVへ無料充電を行うなどのインセンティブについて検討する。

以上の検討を踏まえ、推進計画においては、空港アクセスや通勤等の公共交通、EV・FCV等の低炭素交通の利用促進等の取組について記載する。

##### (2) 吸収源対策

<取組方針における記載>

空港周辺未利用地が再エネ発電の適地とならない空港や臨海部に立地する空港等においては、植林やブルーカーボン等の吸収源対策について検討することが望ましい。

【解説】

空港周辺未利用地が再エネ発電の適地とならない空港における吸収源対策として、植林が考えられる。土地の生育特性を踏まえつつ、一般的に広葉樹に比べて成長が早く CO2 の吸収量が多い杉などの早生樹を植林することにより、CO2 吸収量の更なる増加が期待される。なお、高齢級化により森林の CO2 吸収量は減少傾向となるため、再造林や木材利用による CO2 の貯蔵についても検討するとよい。

また、空港の護岸に生息する海藻や海草の藻場が吸収する炭素（ブルーカーボン）も CO2 の吸収源対策の選択肢として考えられ、臨海部に立地する空港等は護岸を活用した吸収源対策について検討する。藻場の育成環境は、水の透明度、水深、水流、水深、水温等により育成可能な海藻類が異なり、維持・拡大のための対策等、空港の特性に応じて藻場の形成方法を検討する必要がある。なお、海藻藻場による CO2 の吸収・貯留量の計測方法は現在確立されていないが、グリーン成長戦略（令和 3 年 10 月 22 日閣議決定）では、2023 年度までに計測方法を確立し、国連気候変動枠組条約等への反映を目指すとしている。

推進計画においては、空港周辺における植林やブルーカーボン等の吸収源対策の可能性を検討し、記載する。

### (3) 工事・維持管理での取組

#### <取組方針における記載>

引き続き、空港の建設・維持工事の実施に当たっては、ICT 施工及び維持管理効率化により CO2 排出の削減に取り組むとともに、低炭素材料の使用を検討する。

#### 【解説】

空港の建設・維持工事の実施に当たっては、ICT 施工及び維持管理効率化に取り組んでいるものもある。

建設・維持工事における CO2 削減効果のある取組の例としては、空港舗装工事における GNSS とゾーンレーザ技術による情報化施工システムによる、施工機械の作業時間の短縮、簡易舗装点検システム車両の導入による、点検車両及び照明車両の台数削減や、草刈工の自動化施工による、トラクターの走行距離削減などがある。さらに、工事において使用する材料については、セメントのフライアッシュ（石炭灰）や高炉スラグ等の産業副産物への置き換えや、大気中の CO2 を反応させて製造した炭酸カルシウム等を使用したコンクリート等、低炭素材料の利用・開発が進められている。

このように、空港の建設・維持工事に当たっては、引き続き ICT 施工及び維持管理効率化により CO2 排出の削減に取り組むとともに、今後開発が進むと考えられる低炭素材料についても積極的な使用を検討する。

推進計画においては、維持工事及び今後予定されている建設工事において実施する取組の実施主体、実施時期及び削減量等について記載する。

### (4) クレジットの創出

#### <取組方針における記載>

空港の再エネの余剰電力によるクレジットの創出について検討や関係者調整を行いつつ、J-クレジット制度等が CORSIA において利用可能となった段階で、空港において創出したクレジットの CORSIA での利用開始を目指す。2050 年度に向けては更なる利用拡大を図る。

なお、ブルーカーボン等の吸収源対策のクレジット化に係る検討を注視し、適宜その利用について検討する。

## 【解説】

空港における省エネ・再エネの取組によりクレジットを創出し、国際線を運航する航空会社や自空港における取組みのみでは目標達成が困難な空港等のカーボンオフセットに貢献することができる。

クレジットの創出が見込まれる空港においては、推進計画策定時点における最新の情報を踏まえ、J-クレジット制度等が CORSIA において利用可能となった場合に想定されるクレジット量について検討し、推進計画に記載する。

植林やブルーカーボン等の吸収源対策についても、今後クレジット化されることが考えられる。このため、吸収源対策についても同様に、推進計画策定時点における最新の情報を踏まえて想定されるクレジット量について検討し、推進計画に記載する。

## (5) 意識醸成・啓発活動等

### ＜取組方針における記載＞

空港関係事業者が一丸となって脱炭素化の取組を推進するため、環境教育等による環境意識の向上に取り組む。

また、関係者の意識啓発のため、CO2 排出量に係るデータ収集や脱炭素化への取組状況を共有する CO2 排出量の見える化や情報共有システムの構築について検討する。

## 【解説】

空港の脱炭素化を推進するためには、空港管理者、空港ビル会社、航空会社等の空港関係事業者の様々なレベルで重層的に啓発教育を展開することで環境意識を醸成していくことが重要である。

空港の目標や取組方針、推進計画を空港関係事業者間で共有し、取り組んだ成果を見える形で共有することが次の能動的な行動を促すことに繋がると考えられる。取り組んだ成果の見える化のためには、各空港関係事業者のエネルギー消費量等を収集し、分析・共有していく必要があるが、クラウドを活用した情報共有ツールを導入することでより円滑で正確なデータ収集が可能となる。また情報共有ツールは脱炭素の目標や取組状況の共有、脱炭素や環境情報に係る e ラーニング等のコンテンツ配信等による環境教育への活用も考えられる。

空港関係事業者が連携して脱炭素化の取組を進める上で空港カーボン認証プログラムを活用し、より高いレベルの認証取得を目指して連携強化を図っていくことも有効と考えられる。

推進計画においては、こうした空港関係事業者が脱炭素化を推進するための環境教育や意識醸成等の取組についても記載する。

## (6) その他

空港施設・空港車両からの排出量が非常に多く、4.3.1～4.3.6 (5) までの取組を最大限検討した場合においても、各空港において設定した目標の達成が困難である場合、別途、環境価値（Jクレジット、グリーン電力証書、非化石証書）を購入することを検討する。

推進計画においては、環境価値の購入量について記載する。

#### 4.4 ロードマップ

各空港における具体的な脱炭素化に向けた取組内容、取組時期を明らかにするために、空港施設・空港車両等からの CO2 排出削減に係る取組や再生可能エネルギー導入等に係る具体的なロードマップを記載する。

## 5. 関連資料等

地球温暖化対策計画（令和3年10月22日閣議決定）

### 第2節 地球温暖化対策・施策

#### 1. 温室効果ガスの排出削減、吸収等に関する対策・施策

##### （1）温室効果ガスの排出削減対策・施策

###### ① エネルギー起源二酸化炭素

部門別（産業・民生・運輸等）の対策・施策

###### D. 運輸部門の取組

###### （g）鉄道、船舶、航空機の対策

###### ○航空分野の脱炭素化

航空分野の脱炭素化に向けて、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：Sustainable aviation fuel）の導入促進、④空港施設・空港車両の二酸化炭素排出削減等の取組を推進するとともに、空港を再生可能エネルギー拠点化する方策を検討・始動し、官民連携の取組を推進する。

別表 38. 航空分野の脱炭素化

排出削減見込量（万 t - CO<sub>2</sub>）

2013年度：－

2025年度：141.0

2030年度：202.4

エネルギー基本計画（令和3年10月22日閣議決定）

#### 4. 2050年カーボンニュートラル実現に向けた課題と対応

##### （4）産業・業務・家庭・運輸部門に求められる取組

###### ③運輸部門における対応

・ ・ 中略 ・ ・

航空分野の脱炭素化に向けて、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：Sustainable aviation fuel）の導入促進、④空港施設・空港車両のCO<sub>2</sub>排出削減等の取組を推進するとともに、空港を再生可能エネルギー拠点化する方策を検討・始動し、官民連携の取組を推進する。

政府がその事務及び事業に関し温室効果ガスの排出の削減等のため実行すべき措置について定める計画（令和3年10月22日閣議決定）

### 第四 措置の内容

#### 1 再生可能エネルギーの最大限の活用に向けた取組

##### （1）太陽光発電の最大限の導入

地方支分部局も含め政府が保有する建築物及び土地における太陽光発電の最大限の導入を図るため、以下の整備方針に基づき進め、2030年度には設置可能な建

建築物（敷地を含む。）の約50%以上に太陽光発電設備を設置することを目指す。その際、必要に応じ、PPAモデル2の活用も検討する。

(2) 蓄電池・再生可能エネルギー熱の活用

太陽光発電の更なる有効利用及び災害時のレジリエンス強化のため、蓄電池や燃料電池を積極的に導入する。

また、地中熱、バイオマス熱、太陽熱等の再生可能エネルギー熱を使用する冷暖房設備や給湯設備等を可能な限り幅広く導入する。

2 建築物の建築、管理等に当たっての取組

(1) 建築物における省エネルギー対策の徹底

② 低コスト化のための技術開発や未評価技術の評価方法の確立等の動向を踏まえつつ、今後予定する新築事業については原則ZEB Oriented 相当以上とし、2030年度までに新築建築物の平均でZEB Ready 相当となることを目指す。

⑧ エネルギー管理の徹底を図るため、各府省庁において、大規模な庁舎を中心に、ビルのエネルギー管理システム（BEMS）を導入すること等によりエネルギー消費の見える化及び最適化を図り、庁舎のエネルギー使用について不断の運用改善に取り組む。効率的な運用改善の取組を促進するため、BEMSにより把握した庁舎のエネルギー消費量等のデータ及び活用結果を各府省庁のホームページにおいて公表する等の方法による情報公開を図る。