

神戸空港脱炭素化推進計画

(初版)

2024年3月

神戸市
(神戸空港管理者)

目次

1. 神戸空港の脱炭素化推進に向けた方針	3
2. 神戸空港の特徴等	3
2.1 地理的特性等	3
2.2 空港の利用状況	5
2.3 空港施設等の状況	6
2.4 関連する地域計画での位置付け	7
3. 基本的な事項	8
3.1 空港脱炭素化を推進する区域	8
3.2 目標及び目標年次	9
3.3 検討・実施体制及び進捗管理の方法	9
3.4 航空の安全の確保	11
4. 温室効果ガスの排出量算出	12
5. 取組内容、実施時期及び実施主体	14
5.1 中核となる取組	14
5.2 取組内容の考え方	14
5.3 取組内容の詳細	16
5.3.1 空港施設に係る取組	16
5.3.2 空港車両に係る取組	17
5.3.3 再生可能エネルギーの導入促進	19
5.3.4 その他の取組	22
6. 神戸空港の競争力強化に向けた方策	23
6.1 競争力強化の方策	23
7. ロードマップ	24

1. 神戸空港の脱炭素化推進に向けた方針

世界的なカーボンニュートラルに向けた潮流のなかで、空港・航空分野においても脱炭素化の取組が加速している。我が国においては、2021年3月に国土交通省が「空港分野におけるCO2削減に関する検討会」を設置し、空港の脱炭素化に向けた検討を開始した。また、改正空港法により、空港管理者が脱炭素化計画の策定を行う方針が示された。こうした国主導の動きに加え、世界の空港及び航空会社でも、再生可能エネルギーを導入して使用電力のゼロエミッション化を図る動きや、持続可能な航空燃料（SAF）への切り替えを図る動きなどが見られる。

こうした背景を踏まえ、今後の空港の持続的な発展を目指す上では、空港自体の脱炭素化を着実に進めつつ、航空会社などの空港利用者の脱炭素化についても空港の連携協力が求められると考えられる。

このような理解に基づき、神戸空港では、脱炭素化の先進的な取組へのチャレンジと、空港の競争力強化に向けた方策について検討を行うこととする。これにより、利用者や航空会社から選ばれる競争力のある空港としての地位を確立し、カーボンニュートラルに資する需要を創出し、経済の好循環を生み出していくことを目指す。

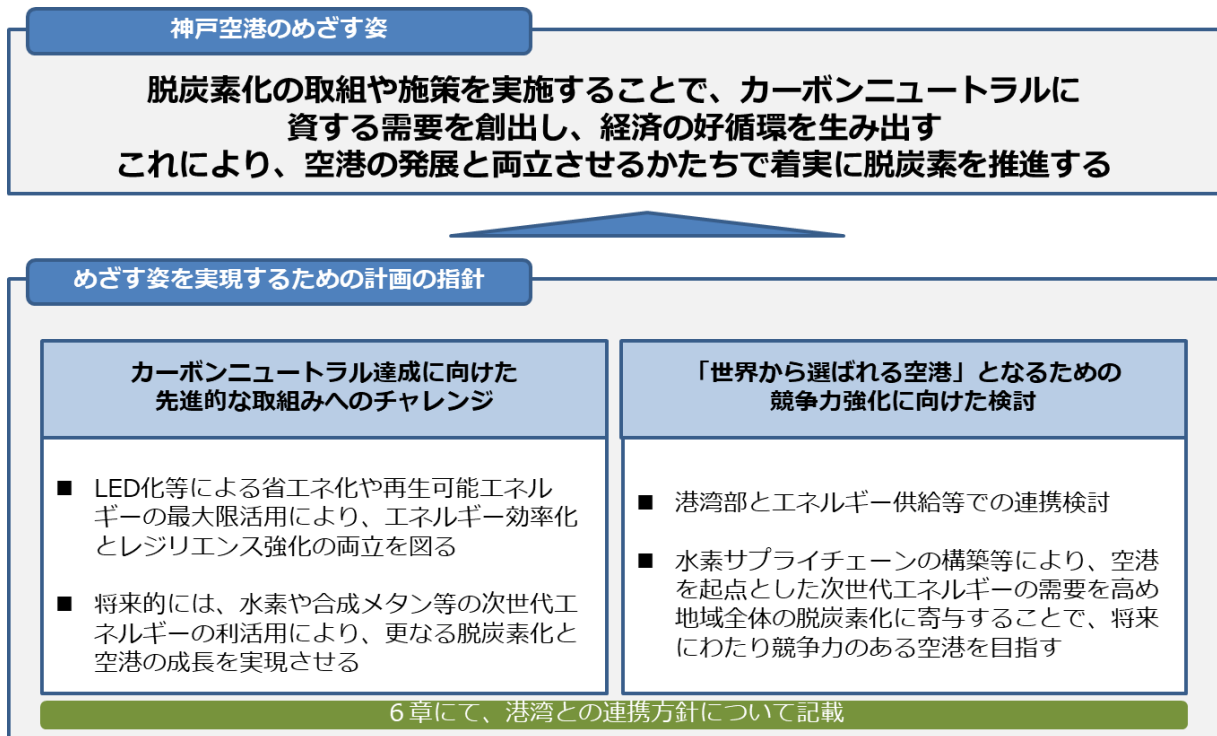


図 1 神戸空港脱炭素化推進計画の方針

2. 神戸空港の特徴等

2.1 地理的特性等

神戸空港は、人口約 150 万人を有する神戸市沖合の人工島に位置し、平成 18 年（2006 年）2 月 16 日に開港した地方空港である。

神戸市の中心市街地に位置する JR 三ノ宮駅からは約 8 km の距離であり、神戸空港へ乗り入れる鉄道である神戸新交通（ポートライナー）で約 18 分の立地である。市内で

は新神戸駅、三宮駅から、市外からは三田市、三木市、淡路島、徳島市、大阪市からリムジンバスが運行している。また、関西国際空港とはベイ・シャトルという高速船で結ばれており、所要時間は約30分である。

周辺には約24km先に関西国際空港、約25km先に伊丹空港が位置しており、この関西三空港のうち、神戸空港は神戸及びその周辺の国内航空需要に対する地方空港として位置付けられている。

地域における位置づけ	<ul style="list-style-type: none"> ■ 関西国際空港・伊丹空港を補完し、神戸周辺の航空需要に対応 <ul style="list-style-type: none"> ➢ 関西国際空港・伊丹空港を補完し、神戸市及びその周辺の航空需要に対応する地方空港 ➢ 空港間の近接性や同一空港管理者による運営により3空港間の連携が比較的容易
地理的な特徴	<ul style="list-style-type: none"> ■ 市街地および港湾と近接 <ul style="list-style-type: none"> ➢ 市街地や港湾と近接しているため、まとまったエネルギー需要を確保し、効率的な脱炭素エネルギー供給ネットワークを構築可能 ■ 水素に関する先進的な取組を行ってきた神戸エリアに立地 <ul style="list-style-type: none"> ➢ 神戸市にて、先進的に水素関連の実証に取り組んできたことによる企業とのネットワーク、知見の蓄積、市民の理解等のアセットを有する
空港の利用状況	<ul style="list-style-type: none"> ■ 旅客需要のみに対応 <ul style="list-style-type: none"> ➢ 貨物は受け入れておらず、旅客のみに対応
環境への取組	<ul style="list-style-type: none"> ■ 環境性能に優れた設備の導入 <ul style="list-style-type: none"> ➢ 空港カーボン認証制度LEVEL4の取得や、ターミナルビルへの日射対策の実施、航空機用動力設備（GPU）の導入等、既に先進的な取組を実施 ■ 藻場の形成 <ul style="list-style-type: none"> ➢ 緩傾斜護岸を採用することで、藻場の形成を促進

図2 神戸空港の特徴

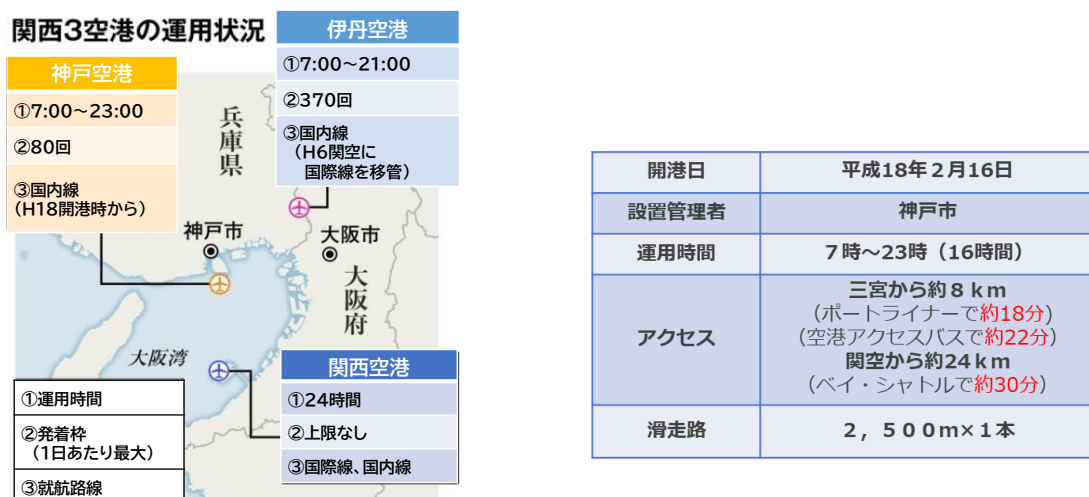


図3 神戸空港の運用状況

2.2 空港の利用状況

新型コロナウイルス感染症による需要低下の影響を踏まえ、後述の温室効果ガス排出量の算出においては 2019 年度を現状とみなしている。そのため、ここでは、2019 年度における空港の利用状況を示す。

航空旅客数は 3,226,217 人、航空機発着回数は 32,825 回（旅客便 24,075 回、その他 8,750 回）であった¹。

併せて、把握可能な最新年度である令和 4 年度（2022 年度）における神戸空港の利用状況について以下に示す。

航空旅客数は 3,049,321 人、航空機発着回数は 34,463 回（旅客便 27,280 回、その他 7,183 回）であった²。

本空港へのアクセスは、鉄道利用が年間約 76 万人、自動車・その他の利用約 153 万人、高速船利用が約 5.8 万人（2019 年度）であった。また、空港内では、様々な空港関連事業者が事業を行っており、約 1100 人が従事している。空港関連事業者の鉄道利用率は 67.5%、自動車利用 17%、高速船利用 0.9%、バス他 14.6%となっている³。

現在、神戸空港には 5 つの航空会社によって国内 12 都市と結ばれており、1 日の発着回数は最大 80 回である。また、2022 年 9 月 18 日の第 12 回関西 3 空港懇談会合意により、2025 年から国内線の最大発着回数が 1 日 80 回から 120 回に拡大、国際チャーター便の受入れが可能となるほか、2030 年前後を目途に国際線定期便の 1 日最大 40 回の受入れが認められている。

¹ 神戸市年度別・月別利用状況

² 関西エアポート「関西国際空港・大阪国際空港・神戸空港 2023 年 4 月利用状況」（2023 年 5 月 25 日プレスリリース）

³ 関西エアポート「2021 年度関西国際空港、大阪国際空港、神戸空港従業員調査の結果について」（2022 年 6 月 15 日プレスリリース）

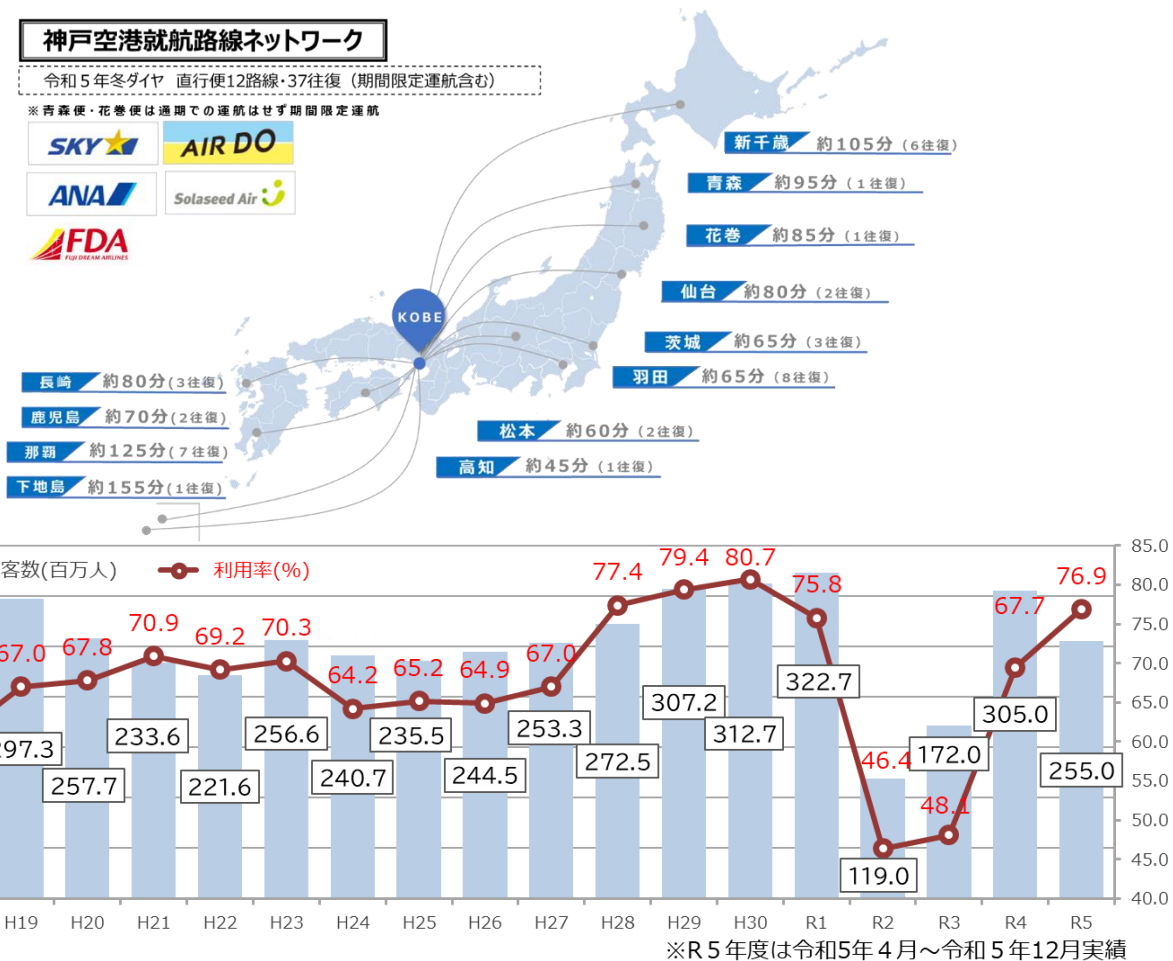


図4 利用状況の推移

2.3 空港施設等の状況

神戸空港は、表1のとおり、167haの敷地に2,500m×60m滑走路をはじめとする様々な施設を有している。

また、2025年の国際チャーター便の運用開始・国内線の発着枠拡大に向けて、新設ターミナルビル（仮称、約18,700㎡）の整備やエプロン拡張（114,950㎡→236,964㎡）の工事を進めている。

表1 主な空港施設の概要

空港敷地面積	167ha
滑走路	2,500m×60m
誘導路	延長2,800m 幅9～34m
エプロン	114,950㎡ (大型ジェット機用4バース、中型ジェット機用3バース、小型ジェット機用2バース、小型機用1バース)
旅客取扱施設	旅客ターミナルビル 17,000㎡
貨物取扱施設	貨物ターミナルビル 2,200㎡
その他施設	管制塔・管理庁舎、電源局舎、消防庁舎、平面駐車場、給油施設、格納庫、神戸市消防局航空機動隊格納庫 他
空港車両	77台

2.4 関連する地域計画での位置付け

神戸空港は、神戸市が策定した神戸 2025 ビジョン（2023 年 6 月改訂）において、「基本目標 6 将来にわたって持続可能な都市空間・インフラ」における整備すべき交通インフラのひとつとして位置付けられている⁴。また、神戸市地域防災計画（令和 5 年 3 月）においては、神戸空港は「空の広域防災拠点」と位置付けられている⁵。

神戸市地球温暖化防止計画（2023 年 3 月改訂）においては、市域全体の 2030 年度温室効果ガス排出量を 2013 年度比約 60%削減する目標が定められている。なお、神戸空港が含まれている運輸部門では、2030 年度温室効果ガス排出量を 2013 年度比 39.8%削減する目標が定められている⁶。

⁴ 神戸市「神戸 2025 ビジョン」【第 3 版】

⁵ 神戸市防災会議、神戸市（2022）「神戸市地域防災計画 共通編」

⁶ 神戸市（2023）「神戸市地球温暖化防止実行計画」

3. 基本的な事項

3.1 空港脱炭素化を推進する区域

神戸空港の航空写真に、2030 年度及び 2050 年度における温室効果ガス削減量の目標を達成するために取組みを推進する区域及び予定実施場所を示す。

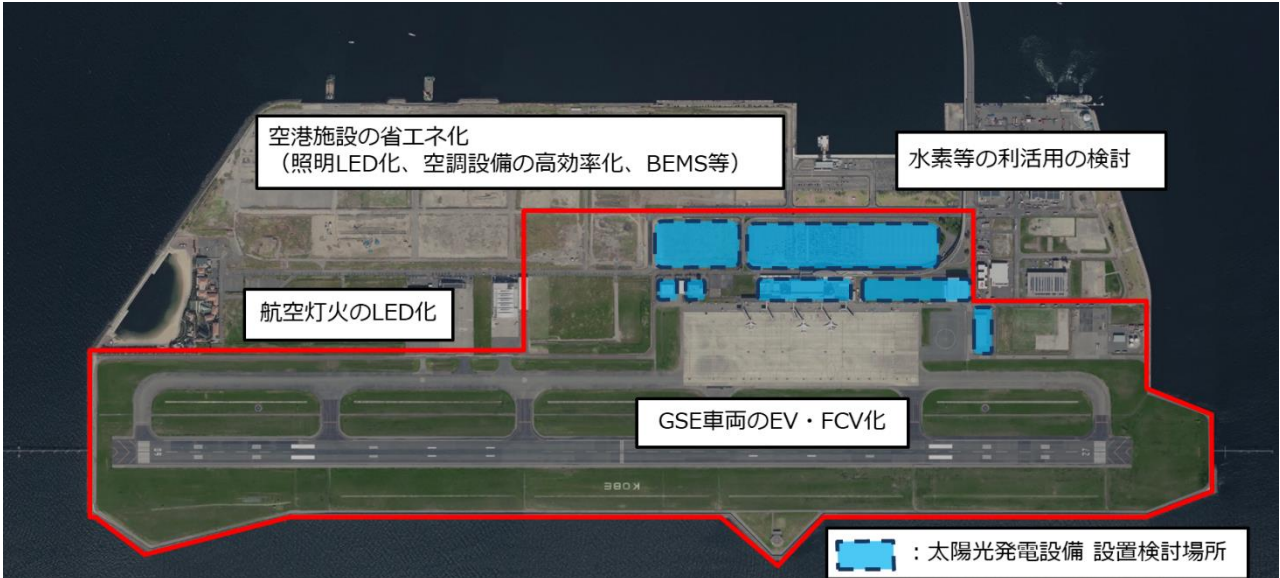


図 5 空港脱炭素化を推進する区域

温室効果ガス排出量の算定範囲及び削減計画の検討範囲は、図 6 の青枠で示す空港施設及び空港車両、それらに係る燃料・電力の供給設備とする。なお、神戸空港のカーボンニュートラル達成を実現するための連携方策等については、紫枠で示す空港関連の周辺施設及び港湾も含めて検討を行っていくこととする。

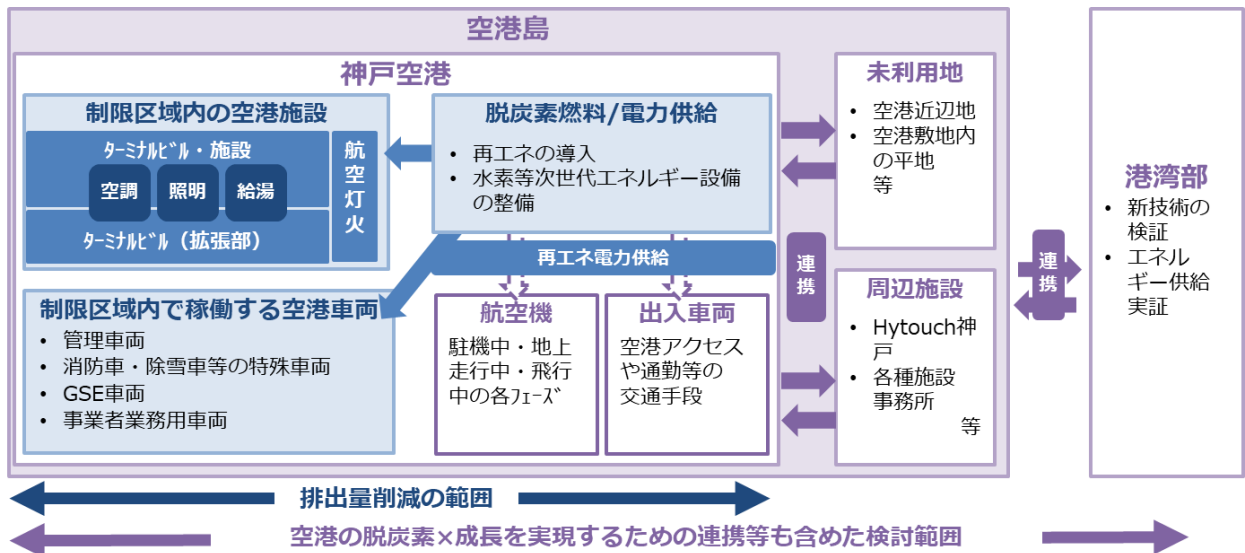


図 6 本計画における検討範囲

3.2 目標及び目標年次

本計画の計画期間は、2050年までとする。神戸空港においては、政府の温室効果ガス削減目標と同様、2030年度までに2013年度比46%削減、2050年までにカーボンニュートラル達成を目指す。今後、神戸空港の整備計画、神戸市地球温暖化防止計画の見直し並びに各取組に係わる状況変化及び技術の進展等を踏まえ、必要に応じて目標を見直す。

3.3 検討・実施体制及び進捗管理の方法

本計画にあたっては、空港運営権者である関西エアポート神戸株式会社や神戸空港の関連事業者等から組織される神戸空港脱炭素化推進協議会の意見を踏まえ、神戸空港の空港管理者である神戸市が策定する。

今後は、同協議会を必要に応じて年に1回程度を目安に開催し、本計画の推進を図るとともに、進捗状況を確認するものとする。また、神戸空港国際化に伴う空港整備状況や各取組に係る状況変化、本計画の進捗状況、政府の温室効果ガス削減目標、脱炭素化に資する技術の進展等に応じて、適時適切に本計画の見直しを行う。

表 2-1 各取組の実施体制

取組	実施体制 (空港関連事業者等)	取組 実施主体
空港施設の CO2 排出量削減	神戸市	○
	関西エアポート神戸株式会社	○
	空港関連事業者	○
空港車両の CO2 排出量削減	関西エアポート神戸株式会社	○
	空港関連事業者	○
再生可能エネルギー の導入促進	関西エアポート神戸株式会社	○
	神戸市	○

表 2-2 神戸空港脱炭素化推進協議会の構成員（2022年時点）

空港関連事業者	関西エアポート神戸株式会社
	スカイマーク株式会社
	全日本空輸株式会社
	株式会社 AIR DO
	株式会社ソラシドエア
	株式会社フジドリームエアラインズ
	神戸空港給油施設株式会社
行政機関	国土交通省大阪航空局神戸空港出張所
地方公共団体	神戸市
オブザーバー	関西エアポート株式会社
	エアバス・ヘリコプターズ・ジャパン株式会社
	学校法人ヒラタ学園
学識者	神戸大学大学院工学研究科教授
	神戸大学大学院海事科学研究科教授
	京都大学大学院総合生存学館准教授

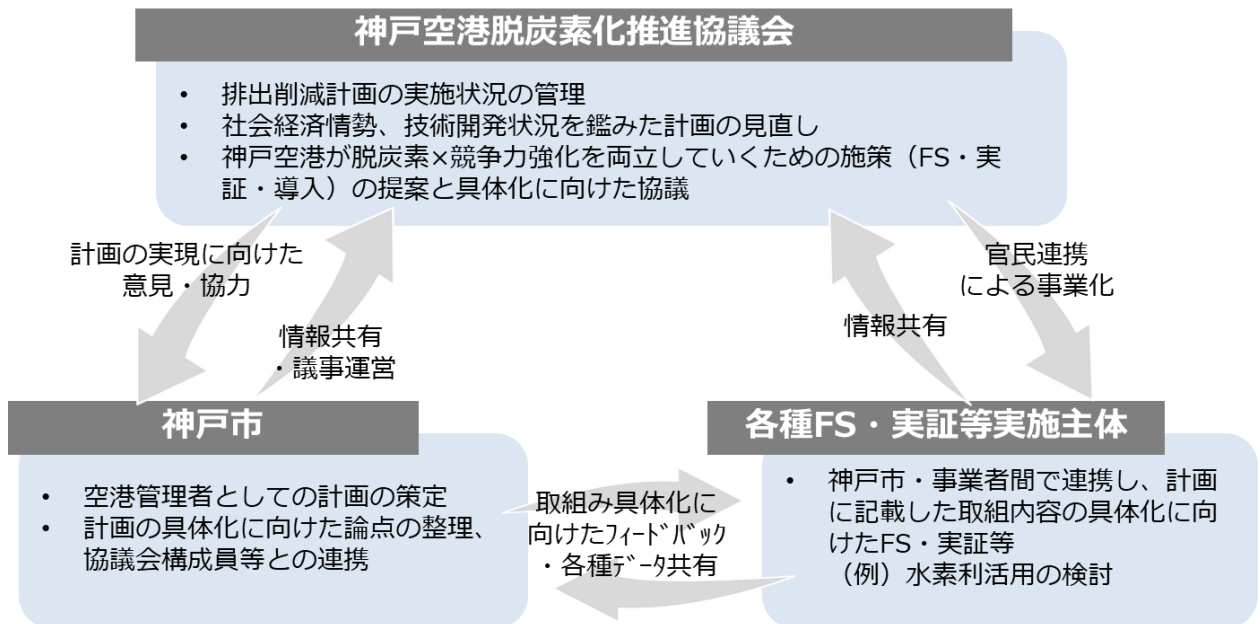
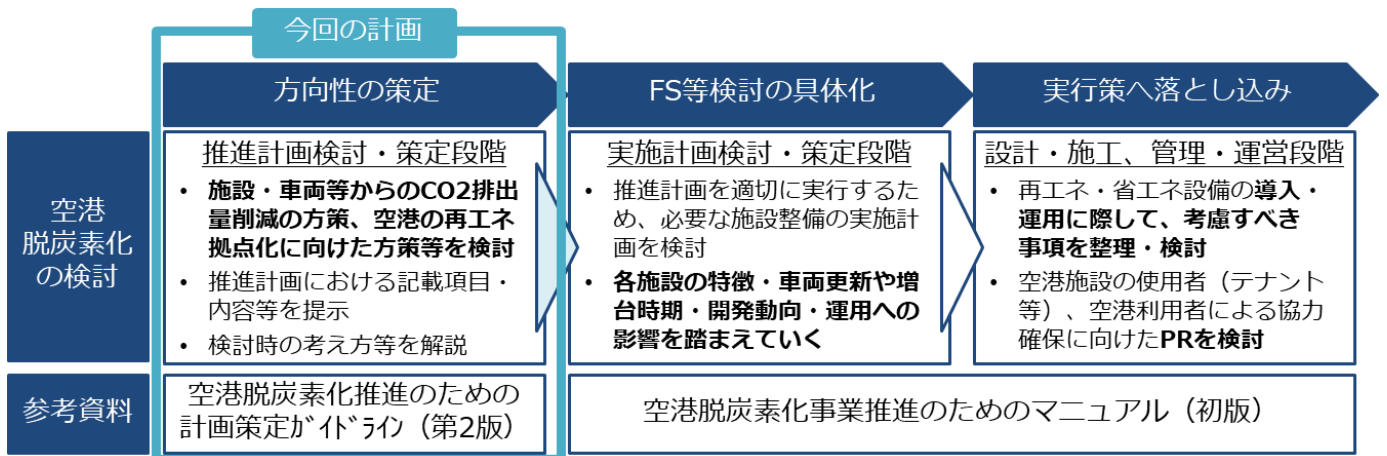


図 7 空港脱炭素化推進計画策定の検討ステップ及び今後の検討体制

3.4 航空の安全の確保

再生可能エネルギー等の導入に際しては、航空機運航や空港運用の安全確保のため、以下の安全対策を実施する方針である。

表 3 神戸空港脱炭素化推進における安全対策

取 組	安全確保、検証方法の方針
太陽光発電	<p>今後の太陽光発電設備の設置にあたっては、航空会社及び管制へ照会を行い、空港業務に影響がないことを確認する。</p> <p>また、実施計画段階においては、太陽光パネルの反射影響について検証を行うほか、太陽光発電設備の安全性や保安対策等について関連法令を遵守する。</p> <p>次世代型太陽電池については、航空機運航や空港運用等への影響について関係者との協議や必要な検証を行いながら、開発動向を踏まえつつ、導入検討を進める。</p> <p>その他、太陽光発電設備の安全性や保安対策等について関連法令を遵守するとともに、空港脱炭素化のための事業推進マニュアルを踏まえ対策を検討する。</p>

4. 温室効果ガスの排出量算出

基準年度である 2013 年度及び現状（2019 年度）における空港施設及び空港車両からの温室効果ガス排出量について、関連事業者へのアンケート及びヒアリング調査を基に算出した。なお、新型コロナウイルス感染症による需要低下の影響を踏まえ、最新の情報が得られる時点として、2019 年度を現状とした。

空港施設及び空港内車両の温室効果ガス排出源は電気及び燃料由来であるものが多いことから、主に排出されている温室効果ガスはCO2と考えられる。よって、本計画における温室効果ガスはCO2のみを算出対象とする。

表 4 排出量算定の考え方

区分	主な施設	CO2排出源	排出量推計方法
神戸空港	空港施設 旅客ターミナルビル、 駐車場、 航空灯火 貨物ターミナルビル、 消防庁舎、電源局舎、 格納庫、給油施設、 管制塔 等	<ul style="list-style-type: none"> 照明や空調など、空港運用業務におけるエネルギー使用 	電気使用量×CO2排出係数 + ガス使用量×CO2排出係数 + 軽油使用量×CO2排出係数 出所：事業者アンケート、事業者ヒアリング、 環境省「温室効果ガス排出量 算定・報告・公表制度 算定方法・ 排出係数一覧」
	給油車、給水車、 消防車両、救急医療作業車	<ul style="list-style-type: none"> 空港内活動における燃料使用 	(車両) 燃料使用量×CO2排出係数 (フォークリフト) 燃料使用量×CO2排出係数×調整係数 出所：事業者アンケート、事業者ヒアリング、 環境省「温室効果ガス排出量 算定・報告・公表制度 算定方法・ 排出係数一覧」
	フォークリフト	<ul style="list-style-type: none"> 空港内活動における燃料使用 	
	電源車	<ul style="list-style-type: none"> 空港内活動における燃料使用 	航空機一機あたりの稼働時間×航空機一機あたりの車両稼働台数×航空機着陸回数×時間あたりの燃料消費量×CO2排出係数 出所：事業者アンケート、事業者ヒアリング、 成田国際空港(株)「成田空港の更なる機能強化環境影響評価準備書」 環境省「温室効果ガス排出量算定・報告・公表制度 算定方法・ 排出係数一覧」 国土交通省「空港管理状況」 中部スカイサポート(株)「サービス紹介」
連絡車、 トローイングトラクター等	<ul style="list-style-type: none"> 空港内活動における燃料使用 	車両一台あたり年間燃料消費量×神戸空港の総所有台数×CO2排出係数 出所：事業者アンケート、事業者ヒアリング、 環境省「温室効果ガス排出量 算定・報告・公表制度 算定方法・ 排出係数一覧」	

表 5-1 空港施設及び空港車両等からの温室効果ガス排出量

区分		CO2排出量 (各年度の割合)	
		2013年度	2019年度
空港施設	旅客ターミナルビル	2,940t (74.8%)	1,700t (67.7%)
	航空灯火	190t (4.8%)	120t (4.8%)
	管制塔	220t (5.6%)	160t (6.4%)
	貨物ターミナルビル	90t (2.3%)	40t (1.6%)
	駐車場	50t (1.3%)	30t (1.2%)
	給油施設	30t (0.8%)	20t (0.8%)
	その他 (電源局舎、消防庁舎等)	80t (2.0%)	60t (2.4%)
小計		3,580t (91.1%)	2,120t (84.5%)
空港車両		340t (8.7%)	390t (15.5%)
合計		3,930t	2,510t

2013 年度排出量の一部については、把握可能な直近の年度データを用いて推計している。
1 桁以下の数値を四捨五入している関係上、各項目値と合計値が合わないことがある。

表 5-2 空港施設及び空港車両等からの温室効果ガス排出量 (事業者別)

区分		事業者	CO2 排出量 (2013 年度)	CO2 排出量 (2019 年度)
空港車両	GSE 等	関西エアポート神戸株式会社	30 トン	30 トン
		空港関連事業者	310 トン	370 トン
空港施設	照明、空調等	関西エアポート神戸株式会社	2,310 トン	1,280 トン
		空港関連事業者	1,090 トン	720 トン
	航空灯火	関西エアポート神戸株式会社	190 トン	120 トン

2013 年度排出量の一部については、把握可能な直近の年度データを用いて推計している。
1 桁以下の数値を四捨五入している関係上、各項目値と合計値が合わないことがある。

5. 取組内容、実施時期及び実施主体

5.1 中核となる取組

3.2 目標及び目標年次に掲げた 2030 年度及び 2050 年における目標を達成するために実施する取組の概要を図 8 に示す。

なお、これらの取組内容は、各取組に係る状況変化及び技術の進展等を踏まえ、必要に応じて内容の詳細化や取組の追加、見直しを行うこととする。

(1) 中短期の方針<2030 年>:2013 年度比 46%削減

- ▶ LED 化等による省エネ化やエネルギー効率化
- ▶ 太陽光発電等、クリーンエネルギーの導入
- ▶ 水素の利活用の検討（燃料、コジェネ等）
など

(2) 長期の方針<2050 年>:カーボンニュートラル達成

- ▶ 合成メタンや太陽光発電等の導入によるエネルギーの脱炭素化
- ▶ 現時点で実用化されていない空港車両の脱炭素化取組み検討・推進
- ▶ 水素の利活用の導入検討 など

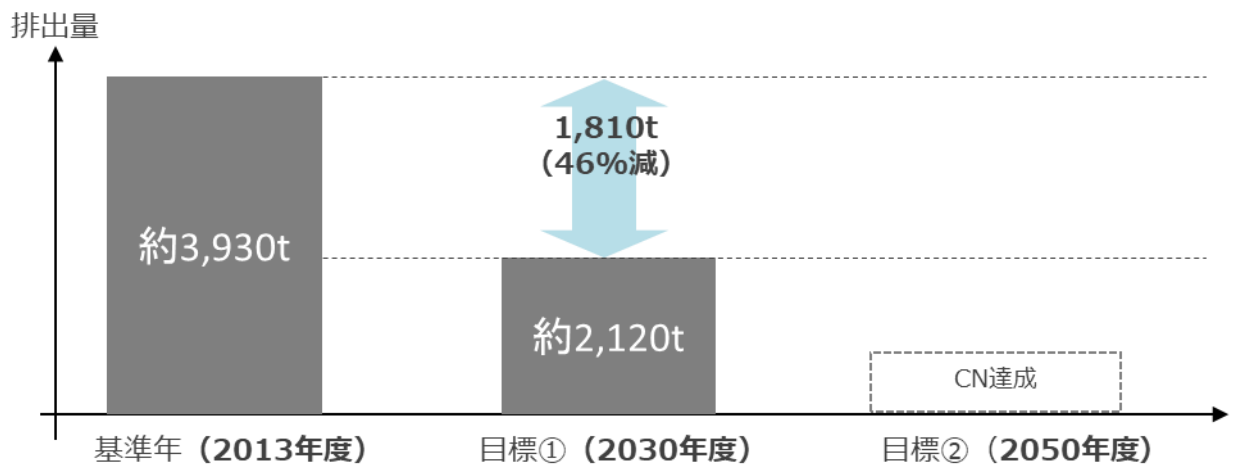


図 8 CO2 排出量削減の全体方針

5.2 取組内容の考え方

2030 年度及び 2050 年度に向けては、電力事業者による CO2 排出係数の改善だけでなく、神戸空港及び空港関連事業者がより一層の努力を行うことにより、CO2 排出量の削減に向けた取組の推進を目指す。

なお、神戸空港では、2025 年以降の国際チャーター便と国内線増便の受入れへの対応として新設ターミナルビル（仮称）の整備を行う。新設ターミナルビル（仮称）で想定される CO2 排出量は、各整備に係る状況等を踏まえ、今後、具体的な規模を本計画に反映していくこととしている。

法令で規制されている着陸帯への太陽光パネルの設置など、現時点で導入が難しい取組については、今後、各取組に係る状況変化や技術開発の動向、空港の競争力強化

方策、コスト・CO2削減効果試算等を踏まえて関連事業者等と相談しながら、適切な計画の具体化を検討し、本計画に反映していく。

表 6 取組の実施による温室効果ガス削減量

取組	取組内容	温室効果ガス削減量	
		2030年度	2050年度
空港施設に係る取組	空港建築施設の省エネ化	1,496 トン	1,496 トン
	航空灯火のLED化等	153 トン	158 トン
空港車両に係る取組	空港車両のEV・FCV化等	34 トン	340 トン
再生可能エネルギーの導入促進に係る取組	太陽光発電の導入	165 トン	349 トン
	蓄電池・水素等の活用		
横断的な取組	地域連携・レジリエンス強化	—	—
(電力事業者によるCO2排出係数の改善)	—	—	1,587 トン
その他の取組	工事・維持管理での取組	—	—
	GPU	—	—
	クレジットの活用	—	—
	意識醸成・啓発活動等	—	—

表 7 取組項目における年度別実施方針

取組項目	現状	2030年度	2050年度
• 空港建築施設の省エネ化	管制塔、旅客ターミナルビル、貨物ターミナルビル、電源局舎、消防庁舎、格納庫、給油施設及び駐車場等の一部において、照明のLED化や定時消灯等を実施	ヒートポンプ活用や照明設備のLED化、ビルのエネルギー管理システム(BEMS)の導入等による空調の最適化を促進するとともに、運用の高効率化、省エネの徹底を進める。	空港施設の新設・拡張及び既存建物の今後建て替えの際はZEB水準の省エネ性能を確保する。
• 航空灯火のLED化	切替中	2030年度代の整備完了を目指す。	—
• EV/FCV切替、車両の共有化等の検討	トーイングトラクターや連絡車など、約80台のGSE車両が稼働	優先順位を踏まえつつ、車両の更新時期に合わせて順次EV・FCV化を図る。	車種ごとの開発動向等も考慮しながらEV・FCV化が困難な車両に対する合成燃料の利用可能性を検討する。空港車両共有化について、状況を踏まえて検討を行う。
• 太陽光発電の導入	実績なし	太陽光発電設備や再生エネルギーの導入について検討を行う。	次世代太陽光電池の開発動向を踏まえつつ、空港の電熱需要に合わせた導入可能性・環境整備について検討する。
• クリーンエネルギーの導入検討	実績なし	合成メタン等の温室効果ガス排出を抑制したエネルギーの導入について検討する。	技術開発・流通状況を見据えたうえで、クリーンエネルギーの導入を検討する。
• その他の取組	一部スポットにGPUありACAレベル4認証取得	GPU利用率向上につながる方策を検討する。関連事業者・空港利用者への意識醸成、啓蒙活動の取組みを推進する。	環境価値の導入・活用を検討する。維持管理・整備工事における温室効果ガスの排出削減に取り組む。

5.3 取組内容の詳細

5.3.1 空港施設に係る取組

(1) 空港建築施設の省エネ化

(現状)

本空港においては、管制塔等の国が所有する施設並びに旅客ターミナルビル、貨物ターミナルビル、電源局舎、消防庁舎、格納庫、給油施設及び駐車場等の施設がある。

2013年度及び現状（2019年度）における空港建築施設からの温室効果ガス排出量は、それぞれ約3,400トン/年及び約2,000トン/年である。

(2030年度までの取組)

旅客ターミナルビルにおいては、照明設備のLED化及び空調等の運用最適化を促進するとともに、空調設備の高効率化、ビルのエネルギー管理システム（BEMS）の導入等による省エネの徹底を進める。また、各空港事業者が所有する空港建築施設についても、照明設備のLED化や高効率設備導入により、施設の省エネを進めていく。

これにより、2030年度までに温室効果ガス排出量を1,496トン/年（2013年度比44%）削減する。

新設ターミナルビル（仮称）においては、照明設備のLED化、空調設備の高効率化、EMSによるエネルギー制御及びエネルギーの見える化といった取組みにより、ZEB Ready水準の省エネ性能の達成を図る。

(2050年度までの取組)

空港建築施設については、今後更なる省エネを進めるとともに、空港の機能拡張等に伴う設備更新・建て替え・新築の際はZEB水準の省エネ性能の確保に努め、カーボンニュートラル達成の実現を目指すものとする。

表8 各施設における省エネ化の実施主体及び実施時期等

対象施設	取組内容	実施主体	温室効果ガス削減量	
			2030年度	2050年度
旅客ターミナルビル（既設）	照明LED化	関西エアポート 神戸株式会社 空港関連事業者等	1,496トン	1,496トン
	BEMSの導入			
	高効率空調設備の導入			
貨物ターミナルビル	照明LED化			
格納庫	照明LED化			
電源局舎 消防庁舎 その他施設	照明LED化			
	高効率設備の導入			

(2) 航空灯火の LED 化

(現状)

現在、全 1,196 基のうち 39 基（約 3%）が LED 化されており、2013 年度及び現状（2019 年度）における航空灯火からの温室効果ガス排出量はそれぞれ 186 トン/年及び 123 トン/年である。

(2030 年度までの取組)

関西エアポート神戸株式会社は、2030 年度までの実施について前倒しの検討を進める。なお、2025 年の神戸空港国際化に向けたエプロン拡張に伴う航空灯火工事の照明は、全て LED 照明とし、神戸市にて実施する。

これにより、2030 年度までに温室効果ガス排出量を 153 トン/年、2050 年までに 5 トン/年、計 158 トン/年（2013 年度比 85%）削減する。

表 9 航空灯火の LED 化の実施主体及び実施時期等

対象施設	取組内容	実施主体	実施時期	温室効果ガス削減量
航空灯火	灯火 LED 化	神戸市 関西エアポート神戸 株式会社	2030 年度	153 トン
			2050 年度	158 トン

5.3.2 空港車両に係る取組

(1) 空港車両の EV・FCV 化等

(現状)

神戸空港では、現在計 77 台の空港車両が稼働しており、うちフォークリフト、連絡車各 1 台が EV 車両となっている。EV 充電設備は駐車場内に 1 台分が設置されている。

2013 年度及び現状（2019 年度）における空港車両からの温室効果ガス排出量は、それぞれ 340 トン/年及び 400 トン/年である。

(2030 年度までの取組)

トーイングトラクターや連絡車、フォークリフトといった EV・FCV 開発済車両については、優先順位及び車両の更新時期に合わせて順次 EV・FCV 化を進める。EV・FCV 化が難しい車両については、開発・製品化動向を踏まえつつ、バイオ燃料や合成燃料等の利用可能性も検討する。また、必要な充電設備の設置場所及び設置台数の配置計画などについても、具体的な計画を策定していく。

これにより、2030 年度までに温室効果ガス排出量を 34 トン/年（2013 年度比 9%）削減する。

(2050 年度までの取組)

引き続き EV・FCV 化を進めるとともに、運用方法や導入状況を踏まえた上で GSE 共有化の検討など、温室効果ガス排出量の削減に向けて最適な取り組みを推進する。

なお、表 10 については、EV・FCV の開発状況等に応じて計画の見直しを行っていくこととする。

表 10 空港車両の EV 化・FCV 化の実施主体及び実施時期等

対象車種	実施主体	エネルギー別	現状	2030 年度	2050 年度
フォークリフト	関西エアポート 神戸株式会社 空港関連事業者	軽油	1 台	1 台	0 台
		ガソリン	0 台	0 台	0 台
		EV	1 台	1 台	1 台
		FCV	0 台	0 台	1 台
トーイング トラクター		軽油	14 台	14 台	0 台
		EV	0 台	0 台	7 台
		FCV	0 台	0 台	7 台
連絡車		ガソリン	13 台	12 台	0 台
		軽油	0 台	0 台	0 台
		EV	1 台	2 台	8 台
		FCV	0 台	0 台	6 台
航空機牽引車		軽油	7 台	6 台	0 台
		EV	0 台	1 台	4 台
		FCV	0 台	0 台	3 台
その他		軽油	36 台	33 台	0 台
		ガソリン	4 台	3 台	0 台
	EV	0 台	4 台	32 台	
	FCV	0 台	0 台	5 台	
	バイオ・合成燃料	0 台	0 台	3 台	

表 11 車両の燃料種別技術特性と今後の検討課題⁷

検討課題	EV	FCV	バイオ燃料
車種	● FCVより選択幅が比較的豊富	● 現時点では開発されていない車種も多い	● 従来型車両活用が可能
価格	● FCVより低額	● EVより高額	● 従来型車両活用が可能
燃料・動力源	● 空港の受電容量増加、再生電力の確保等の検討が必要	● 必要水素量を確保する方法の検討が必要 (オンサイト or オフサイト方式)	● バイオ燃料の必要量を確保する方法の検討が必要
充電・充填 インフラ	● 車両と充電設備仕様（コネクタ形状等）が適合することが必要	● 車両と水素ステーション仕様（充填圧）が適合することが必要	● 将来EV・FCVの導入拡大に伴うバイオ燃料需要量の変動を見据えた貯留方法が望ましい
運用	● 1充電あたりの走行可能時間や充電にかかる時間を踏まえた運用が必要	● 高圧ガス保安法に基づく高圧ガス容器（水素タンク）の定期点検が必要	● 強制規格の混合率（軽油5%、ガソリン10%）以上の場合にはメーカー保証が受けられない可能性があることに留意が必要※

※バイオ燃料は現在、対策車両の場合は混合率 10%まで、未対策車両の場合は混合率 3%未満まで使用可能。

表 12 車種別の開発状況⁸

車種		EV			FCV		
		国内	海外	代表的なメーカー	国内	海外	代表的なメーカー
航空機の移動	航空機牽引車		開発済*1	Mototok (独)		開発中*2	TUG Technologies (米)、ULEMCo (英)
手荷物・貨物の輸送	フォークリフト	開発済	開発済	トヨタL&F (日)	開発済	開発済	トヨタL&F (日)
	トイングトラクター	開発済	開発済	トヨタL&F (日)	開発中	開発済	MULAG (独)
手荷物・貨物の搭降載	ベルトローダー	開発済*3	開発済	シンフォニアテクノロジー (日)、TLD (仏)			
	ハイリフトローダー	開発予定	開発済	TLD (仏)			
	メインデッキローダー		開発済	TREPEL (独)			
旅客・乗員の搭乗・降機	PBL		開発済	JBT (米)			
	ステップ車		開発済	TLD (仏)			
	ハイリフトトラック		開発済	Mallaghan (米)*4			
旅客の輸送	ランプバス		開発済	CAETANOBUS (ポ*5)			
航空機の動力補助・機内サービス	電源車	開発中*6	開発済	TLD (仏)	開発済*6	開発中	Holthausen Clean Technology ⁵ (蘭)
	エアコン車		開発済	TLD (仏)		開発中	-
	給油車		開発済*2	Gaussin ³ (仏) Refuel International ³ (豪)			-
	給水車		開発済	Chongqing Dima Industry (中)、Orientitan GSE (中)			-
	汚水車		開発済	Vestergaard (デ*7)			-
	塵処理車		開発済	Miles GSE (米)*4			-
航空機の清掃	高所作業車		ハイブリッド				-
空港維持管理	路面清掃車						-
空港保安	消防車		ハイブリッド	Venari ³ (英)、Oshkosh airport product (米)			-

※空欄は、開発動向が公表資料及び国土交通省によるヒアリングを基に確認されていない車両を示している。

※表内の注釈は下記の通り。

*1: 一部の航空機は非対応 *2: 上記マニュアルでは開発中であることが言及されていないが、調査結果を基に記入*3: 鉛電池のみ* 4:完全な電動車両か検証できていない *5: ポ=ポルトガル *6: 国内の導入実績なし *7:デンマーク

5.3.3 再生可能エネルギーの導入促進

(1) 太陽光発電の導入

(現状)

神戸空港全体の年間電力消費量は 2013 年度で 5,934,071kWh/年、2019 年度で 5,499,730 kWh/年であり、太陽光発電設備は導入していない。

(2030 年度までの取組)

神戸空港の機能拡張を踏まえて空港周辺での太陽光発電設備の設置を検討し、2030 年度までに太陽光発電 (約 450kW) の導入を目指す。得られた電力は旅客ター

7、8 国土交通省航空局 (2022)「空港脱炭素化事業推進のためのマニュアル (初版)」を基に作成

ミナルビル等の空港施設へ供給する。また、近辺からの再生可能エネルギー由来電力の供用等を検討する。

これにより、神戸空港全体の年間電力消費量 5,499,730 kWh/年（2019 年度）のうち 519,178kWh/年（再エネ化率約 9%）を賄い、2030 年度までに温室効果ガス排出量を 165 トン/年（2013 年度比約 4%）削減する。

(2050 年度までの取組)

カーボンニュートラルの達成に向け、太陽光発電（約 500kW）を導入する。これにより、神戸空港全体の年間電力消費量 5,499,730 kWh/年（2019 年度）のうち 1,096,042kWh/年（再エネ化率約 20%）を賄い、温室効果ガス排出量を 349 トン/年削減する。また、空港及び空港車両の電力需要の増加状況、次世代太陽光発電設備の開発・流通状況等を考慮しながら、現状で設置が難しい用地等への導入可能性についても検討していく。

表 13 太陽光発電設備等の導入計画

導入設備 (太陽光発電設備)	実施主体	実施時期	設置規模	
			2030 年度	2050 年度
地上設置型	神戸市 関西エアポート 神戸株式会社	～2050 年度	—	約 500kW
施設屋上設置型			約 450kW	約 450kW

表 14 再エネ電力の需要見通し

対象施設	2030 年度		2050 年度	
	再エネ電力	再エネ化率	再エネ電力	再エネ化率
空港施設	519,178kWh	9.4%	1,096,042kWh	20%

年間推定発電量には影、経年劣化、出力制御等による影響を考慮していない。

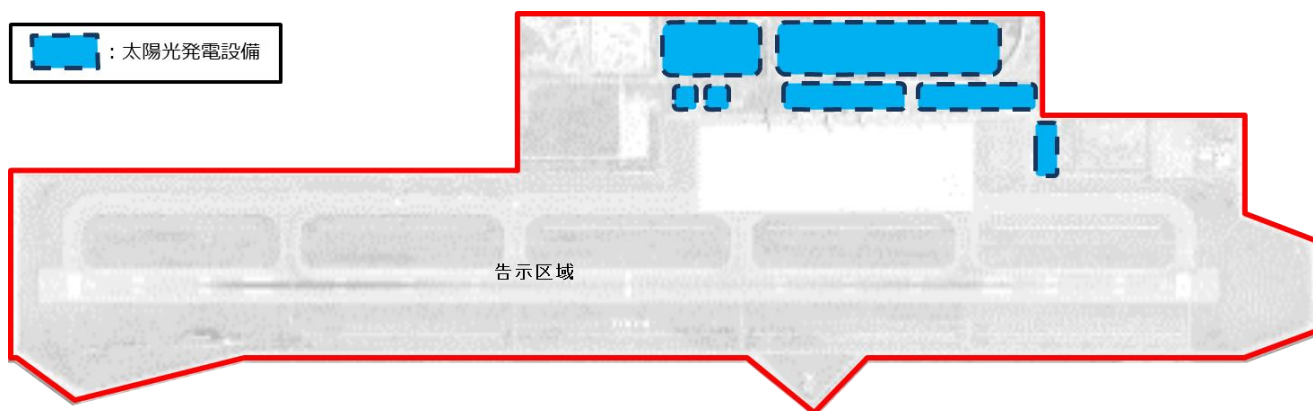


図 9 2050 年までの太陽光発電設備の設置検討箇所

(2) 蓄電池・水素等の活用(クリーンエネルギーの導入)

(現状)

神戸空港では蓄電池・水素関連の活用設備は導入されていないが、神戸港や空港島北東部において、水素の利活用に向けた液化水素サプライチェーンの構築実証事業等が行われている。

また、CO2 排出量が増加しないエネルギーとして、水素と二酸化炭素を原料とした合成メタンの開発・商用化に向けた研究が民間企業を中心に進められている。

(2050 年度までの取組)

今後の技術開発状況や空港及び周辺の整備状況を踏まえ、蓄電池や水素の導入・利活用方法について検討し、決定する。

また、2050 年度頃に都市ガス中のメタンの 9 割が合成メタンに置き換えられるとも言われている。これらの技術開発・流通状況を考慮しながら、神戸空港への導入を検討し、最適な取組を行うことで温室効果ガス排出量を削減していく。

表 15 蓄電池・水素等の導入計画

取組内容・導入設備	実施主体	設置規模
		2050 年度
蓄電池設備	神戸市	事業計画検討後に決定
水素燃料電池設備	関西エアポート	事業計画検討後に決定
合成メタン	神戸株式会社	事業計画検討後に決定

表 16 再生可能エネルギーの技術特性と検討課題⁹

再エネ種別	発電特性	エネルギー源の確保	導入コスト
太陽光発電	<ul style="list-style-type: none"> ● 一日の中で出力変動が大きく、昼間に出力のピークが発生する ● 夜間・曇天時は発電不可あるいは効率が落ちる 	<ul style="list-style-type: none"> ● 日射が得られる場所であれば発電が可能 ● 需要のある場所と近接しての設置が可能（建物の屋根や壁面への設置等） 	<ul style="list-style-type: none"> ● 他の再エネ発電に比べて安価
風力発電	<ul style="list-style-type: none"> ● 風があれば昼夜関係なく発電が可能 	<ul style="list-style-type: none"> ● 一定以上の風量が得られる場所であれば発電が可能 ● 風況が安定している高い場所への設置が望ましい 	<ul style="list-style-type: none"> ● 大規模風力の場合、価格低減が期待されるが、非FITで事業採算性が成り立つか精査が必要
バイオマス発電	<ul style="list-style-type: none"> ● 昼夜関係なく発電可能 ● 発電と同時に熱供給も可能 	<ul style="list-style-type: none"> ● 畜産糞尿、刈草、木材等のバイオマス資源が潤沢な場所への導入が望ましい 	<ul style="list-style-type: none"> ● 比較的導入費用が大きく非FITで事業採算性が成り立つか精査が必要 ● バイオマス資源の収集運搬費用について検討が必要
地熱発電	<ul style="list-style-type: none"> ● 比較的安定した出力が可能 ● 発電と同時に熱供給も可能 	<ul style="list-style-type: none"> ● 発電ポテンシャルが高い場所（浅めの地中から高温に熱せられた蒸気や熱水を得られる場所）は国立・国定公園等に集中 	<ul style="list-style-type: none"> ● 比較的導入費用が大きく非FITで事業採算性が成り立つか精査が必要 ● 地中深くの地熱を利用する場合は掘削費用が大きくなる可能性

⁹ 国土交通省航空局（2022）「空港脱炭素化事業推進のためのマニュアル（初版）」を基に作成

5.3.4 その他の取組

(1) 工事・維持管理での取組

(現状及び今後の取組)

2025 年度の国際チャーター便の運用や国内線発着枠の拡大に対応するため、新設ターミナルビル(仮称)の整備が進められている。

2050 年度カーボンニュートラル達成を目指すため、新設ターミナルビル(仮称)を初めとする空港の整備事業においては、低炭素建築資材の活用などによる温室効果ガス排出量削減に取り組む。

(2) GPU

(現状及び今後の取組)

神戸空港には 4 スポットに固定式 GPU が設置されており、利用率は約 10%である。

今後、空港の機能拡張と運航に影響を及ぼさない GPU の利用率向上につながる方策及び取組について検討していく。

(3) クレジットの活用

(現状及び今後の取組)

現在、神戸空港ではクレジット等の活用実績はないが、神戸空港島護岸部に形成された藻場が吸収した CO₂ がブルーカーボンとして評価され、2022 年 12 月に 9.3 トン分の J ブルークレジットの認証・発行を受けた実績がある。

今後、エネルギー削減等だけではカーボンニュートラル達成が困難な温室効果ガス排出量については、炭素クレジット等の環境価値の活用や購入についても将来的に検討していく。

(4) 意識醸成・啓発活動等

(現状及び今後の取組)

神戸空港は ACA プログラムへ参加しており、2021 年 11 月にレベル 4 認証を取得している。また、関西エアポート株式会社が事務局を務める「エアポート環境推進協議会」において、空港関連事業者と協力しながら、毎年の達成すべき目標や取り組みの設定、フォローアップ、好事例の共有といった活動を行い、協議会メンバーの環境意識の醸成と啓発活動に取り組んでいる。

空港脱炭素化の意識醸成・啓蒙活動に向けて、現状の取組みを継続しながら空港関連事業者と連携・協力し、さらなる取組みを推進していく。

6. 神戸空港の競争力強化に向けた方策

6.1 競争力強化の方策

神戸空港では、CO2 排出量削減目標の達成及び神戸空港の競争力強化・レジリエンス強化に向けた方策として、港湾の脱炭素化を推進する神戸港との連携を今後の課題とし、以下の観点から検討していく。

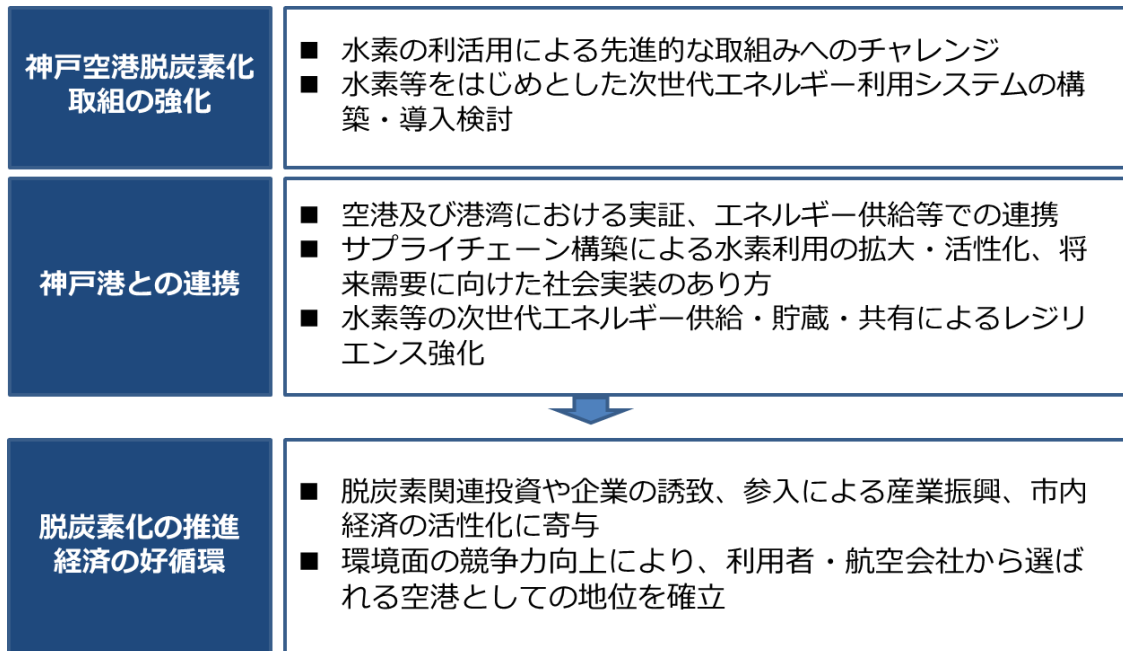


図 10 神戸空港における競争力強化

7. ロードマップ

これまでの検討を基に、神戸空港における 2050 年カーボンニュートラル達成に向けたロードマップを示す。なお、本ロードマップは計画策定時点のものであり、今後社会情勢及び取組状況に応じた計画の見直し等があった際には、内容・実施時期が変更される場合がある。



図 11 神戸空港の脱炭素化に係るロードマップ①

なお、削減計算には関与しないが、今後取組むべきと考えられる取組についても参考にロードマップに示す。

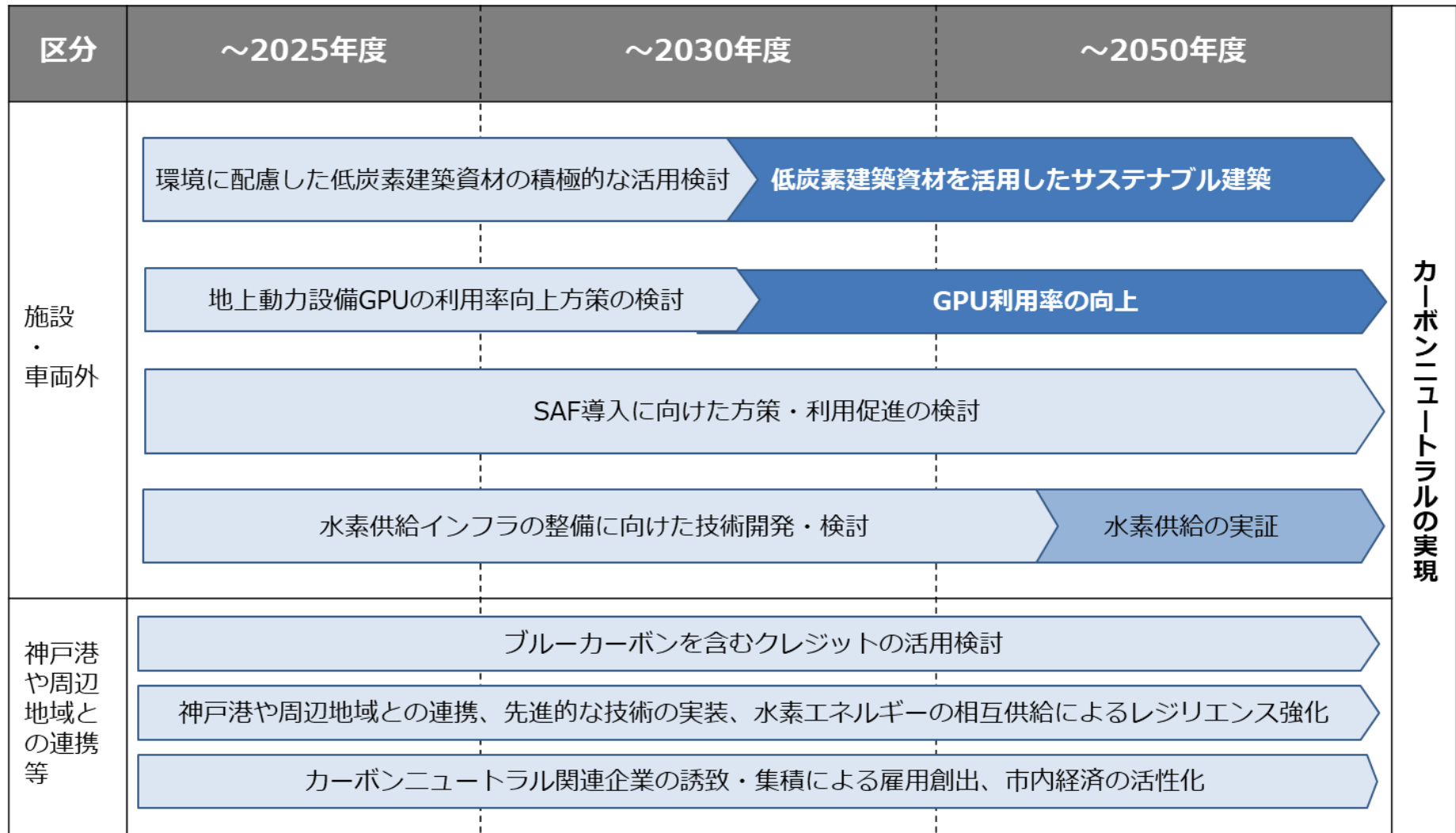


図 12 神戸空港の脱炭素化に係るロードマップ②

(別紙 1)

表 5 空港施設及び空港車両等からの温室効果ガス排出量の算出方法

<温室効果ガス排出量の算出方法>

① 空港施設

- ・各施設の使用燃料：燃料の種類ごとの使用量 (m³、L) × 燃料別排出係数 (tCO₂/m³、tCO₂/L)
- ・各施設の使用電力：電気使用量 (kWh) × 各年度別供給電力会社排出係数 (tCO₂ /kWh)

② 空港車両

- ・電源車：航空機一機あたり稼働時間 40 (min/機) × 航空機一機あたりの車両稼働台数 (台) × 航空機着陸回数 (機) × 稼働時間あたり燃料消費量 4.7 (L/h) × 排出係数 (tCO₂/L)
- ・その他：車種別台数 (台) × 燃料の種類ごとの 1 台あたり年間使用量 (L/台) × 燃料別排出係数 (tCO₂/L)

排出係数：環境省「温室効果ガス排出量 算定・報告・公表制度_算定方法・排出係数一覧」
電力：関西電力株式会社の「調整後排出係数」を使用
燃料（ガス、ガソリン等）：「温室効果ガス排出量算定・報告マニュアル」における
燃料の使用に関する排出係数

<https://ghg-santeikohyo.env.go.jp/calc>

稼働時間：中部スカイサポート㈱「サービス紹介」ステイタイム

<https://www.css-ngo.com/>

稼働台数、稼働時間あたり燃料消費量：成田国際空港㈱「成田空港の更なる機能強化環境影響評価準備書 (2018)」

https://www.narita-kinoukyouka.jp/document/way_note1909_part_10_2.pdf

航空機着陸回数：国土交通省「空港管理状況」

https://www.mlit.go.jp/koku/15_bf_000185.html

表 8 空港建築施設の省エネ化による CO₂ 排出削減

< 温室効果ガス削減量の算出方法 >

空港関連事業者による更新計画についてヒアリングを行い、LED 化等のエネルギー利用の効率化に伴う想定消費電力量より、2013 年度比による温室効果ガス削減量を求めた。

- 2030 年度時点での削減量：
 $3,400\text{t} - (\text{想定消費電力 } 5,987,421 \text{ (kWh/年)} \times \text{電力排出係数 } (0.000318\text{tCO}_2 / \text{kWh})) = 1,496 \text{ (t)}$

表 9 航空灯火の LED 化による CO₂ 排出削減

< 温室効果ガス削減量の算出方法 >

LED 化更新に伴う想定消費電力量より、2013 年度比による温室効果ガス削減量を求めた。

- 2030 年度時点での削減量：
 $186\text{t} - \text{航空灯火の消費電力 } 104,328 \text{ (kWh/年)} \times \text{電力排出係数 } (0.000318\text{tCO}_2 / \text{kWh}) = 153 \text{ (t)}$

表 10 空港車両の EV・FCV 化等による CO₂ 排出削減

< 温室効果ガス削減量の算出方法 >

空港関連事業者による更新計画についてヒアリングを行い、EV 切替後の 2030 年度車両全体の温室効果ガス排出量から、2013 年度比による温室効果ガス削減量を求めた。

- 2030 年度時点での削減量：
 $340\text{t} - (\text{車種別台数} \times \text{燃料の種類ごとの 1 台あたり年間使用量 (L/台)} \times \text{燃料別排出係数 (tCO}_2/\text{L)} + \text{EV 総消費電力量 (kWh/年)} \times \text{電力排出係数 } (0.000318\text{tCO}_2 / \text{kWh})) = 34 \text{ (t)}$

表 13 再生可能エネルギー由来電力の導入・利活用による CO₂ 排出削減

< 温室効果ガス削減量の算出方法 >

太陽光発電設備導入容量に基づき太陽光発電量を算定し、それら発電電力の使用に伴う温室効果ガス削減量を求めた。

- 2030 年度削減量： $\text{システム容量 } 450 \text{ (kW)} \times (\text{年平均日射量 } 4.33 \text{ (kWh/m}^2 \cdot \text{日)} \times 365 \text{ (日)}) \times \text{総合設計係数 } 0.73 \times \text{電力排出係数 (2019 年度実績: } (0.000318\text{tCO}_2 / \text{kWh})) = 165 \text{ (t)}$
- 2050 年度削減量： $\text{システム容量 } 950 \text{ (kW)} \times (\text{年平均日射量 } 4.33 \text{ (kWh/m}^2 \cdot \text{日)} \times 365 \text{ (日)}) \times \text{総合設計係数 } 0.73 \times \text{電力排出係数 } (0.000318\text{tCO}_2 / \text{kWh}) = 349 \text{ (t)}$

排出係数：環境省「温室効果ガス排出量 算定・報告・公表制度_算定方法・排出係数一覧」
 電力：関西電力株式会社の「調整後排出係数」
 燃料（ガソリン等）：「温室効果ガス排出量算定・報告マニュアル」燃料の使用に関する排出係数
<https://ghg-santeikohyo.env.go.jp/calc>
 年平均日射量：NEDO 日射量データベース閲覧システム
https://appww2.infoc.nedo.go.jp/appww/monsola_map.html
 総合設計係数：NEDO 技術開発機構 太陽光発電導入ガイドブック