

百里空港脱炭素化推進計画

2024年3月

国土交通省

目次

1. 空港の特徴等	1
1.1 地理的特性等	1
1.2 空港の利用状況	1
1.3 空港の施設等の状況	1
1.4 関連する地域計画での位置付け	2
2. 基本的な事項	3
2.1 空港脱炭素化推進に向けた方針	3
2.2 温室効果ガスの排出量算出	4
2.3 目標及び目標年次	6
2.4 空港脱炭素化を推進する区域	8
2.5 検討・実施体制及び進捗管理の方法	9
2.6 航空の安全の確保	10
3. 取組み内容、実施時期及び実施主体	11
3.1 空港の施設に係る取組み	11
3.2 空港車両に係る取組み	13
3.3 再エネの導入促進に係る取組み	15
3.4 横断的な取組み	19
3.5 その他の取組み	19
3.6 ロードマップ	21
(別紙1)	22

1. 空港の特徴等

1.1 地理的特性等

百里空港（愛称：茨城空港）は茨城県小美玉市に立地し、空港周辺の地形は平坦で、南西には霞ヶ浦が広がっている。空港周辺では、民間専用地域の西側には北山池緑地公園、南側には茨城空港公園等が広がっており、その他は百里基地に由来する用地等が多数を占めている。

気象状況については、年間日照時間は 1,981 時間¹と国内で平均的な日照時間となっている。

1.2 空港の利用状況

把握可能な最新年度である 2021 年度における空港の利用状況を示す。乗降客数は 28 万人（国内のみ）、航空貨物は 0 トン、着陸回数は 1,875 回（国内のみ）であった。国内線は、航空会社 1 社が乗入れ神戸路線を始め 4 都市へ 6 便/日が運航し、アクセス²は、バス利用約 4 万人、自動車利用約 21 万人、レンタカー利用約 3 万人、タクシー利用約 0.4 万人であった。

なお、後述の 2.2 温室効果ガスの排出量算出の際、新型コロナウイルス（以下、「コロナ」）感染拡大で航空需要が低下した影響を考慮して 2019 年度を現状とみなしていることから、影響が生じる直前の年度である 2019 年度における空港の利用状況も併せて示す。乗降客数は 78 万人（国内 64 万人、国際 14 万人）、航空貨物は 193 トン（国際のみ）、着陸回数は 3,241 回（国内 2,700 回、国際 541 回）であった。国内線は、航空会社 1 社が乗入れ神戸路線を始め 4 都市へ 7 便/日が運航、国際線はピーク時には 3 社が乗入れ、上海や台北など 6 都市へ 18 便/週が運航し、アクセス³は、バス利用約 18 万人、自動車利用約 53 万人、レンタカー利用約 4 万人、タクシー利用約 1 万人であった。

1.3 空港の施設等の状況

本空港は、表 1 のとおり 452ha の敷地に防衛省が管理する 2,700m×45m の滑走路 2 本を有し、空港東側に航空自衛隊百里基地、西側に民間専用地域が配置されている。民間専用地域のエプロン前面には旅客ターミナルビル、その北側に百里空港事務所庁舎、電源局舎、車庫等が配置されている。

表 1 主な空港の施設の概要

空港敷地面積	452ha
滑走路	2,700m×45m（2本）
誘導路	取付誘導路 5本
エプロン	26,400m ² （中型ジェット機対応 4 スポット）
旅客取扱施設	旅客ターミナルビル 8,378m ² （延床）
その他施設	庁舎、電源局舎、給油施設

¹ 気象庁ホームページ、銚田地方の 1991～2020 年の日照時間平均値

² 2021 年度航空旅客動態調査（国土交通省航空局）におけるアクセス交通分担率により推計

³ 2019 年度航空旅客動態調査（国土交通省航空局）におけるアクセス交通分担率により推計

1.4 関連する地域計画での位置付け

茨城県が策定した第2次茨城県総合計画（2022-2025）において、本空港は「未来の交通ネットワークの整備」に関して「茨城空港の利活用を促進するため、チャーター便を含めた路線の拡充や既存路線の一層の利用促進を図るとともに、空港を核とする地域の賑わい拠点づくりを推進する」としている。

茨城県においては、脱炭素化に向けた取組みとして、同総合計画に『「サステナブルな社会づくり」として、脱炭素社会の実現のため、家庭や事業所が取り組む省エネルギー対策、住まいづくり等における再生可能エネルギーの利活用促進など、カーボンニュートラルの取組を推進する』としており、また「茨城県地球温暖化対策実行計画」（令和5年3月改定）に沿って、排出抑制策に取り組むとともに、「茨城県地球環境保全行動条例」に基づき、大規模事業所に対してエネルギー使用及び二酸化炭素排出の状況について毎年度報告を求め、必要な助言・指導を行っている（対象は、原油換算1,500k1以上、電気使用量600万kWh以上の事業場等であり、本空港は対象とはならない）。

2. 基本的な事項

2.1 空港脱炭素化推進に向けた方針

国土交通省東京航空局百里空港事務所をはじめとする百里空港関係事業者が一体となって、空港建築施設の省エネルギー（以下、「省エネ」）化、航空灯火のLED化、空港車両の電気自動車（以下、「EV」）化の省エネ化に向けた取組み、太陽光等の再生可能エネルギー（以下、「再エネ」）の導入を最大限実施することにより、百里空港の脱炭素化を推進する。

さらに地域連携・レジリエンス強化の観点からも取組みを検討する。

なお、本推進計画では国土交通省や茨城県が管轄する範囲（民間専用地域）を脱炭素化の取組み対象としており、滑走路等の防衛省が管轄する施設は取組みの対象としていない。



出典：(c)NTT インフラネット，Maxar Technologies.

図 1 本計画で脱炭素化の取組み対象としている民間専用地域

2.2 温室効果ガスの排出量算出

2013 年度及び現状における空港の施設及び空港車両からの温室効果ガス排出量について、各施設等の所有者・運営者へヒアリングを実施した。なお、コロナによる需要低下の影響を考慮しなくてもよい最新の情報が得られる時点として、2019 年度を現状とした。また、本空港においては、メタン、一酸化二窒素及びフロン等の排出量はごく少量と考えられるため、本計画における温室効果ガスは CO₂ のみを対象とした。表 2 に各年度における施設・車両別の排出量、表 3 に各年度における事業者別の排出量を示す。

また、本空港の脱炭素化を推進するため、航空機（駐機中、地上走行）及び空港アクセスからの温室効果ガス排出量についても参考に算出した。

表 2 空港の施設及び空港車両等からの CO₂ 排出量

単位：t/年

区分	CO ₂ 排出量	
	2013 年度	現状（2019 年度）
空港の施設	773.4	812.3
空港車両	16.9	53.0
計	790.3	865.3
航空機（参考）	1,468.3	2,289.0
空港アクセス（参考）	2,537.6	5,571.4

注）本文中に示す表では、端数処理を四捨五入により行っていることから、総数と内訳の計が一致しない場合がある。

表 3 空港の施設及び空港車両等からの CO2 排出量(事業者別)

単位：ト/年

区分	事業者	CO2 排出量 ^{※1}	CO2 排出量 現状
		2013 年度	(2019 年度)
空港の施設・ 空港車両	公益財団法人茨城県開発公社 茨城空港ビル管理事務所	632.1	692.0
	東京航空局 百里空港事務所	79.7	87.3
	スカイマーク株式会社	28.1	30.7
	羽田タートルサービス株式会社	28.0	30.6
	三愛アビエーションサービス株式会社	22.5	24.7
	計	790.3	865.3
(参考) 航空機の駐機 中 ^{※2}	航空運送事業者	809.7	1,262.3
(参考) 航空機の地上 走行 ^{※2}	航空運送事業者	658.6	1,026.7
(参考) 空港アクセス ※	乗用車(旅客)	2,044.9	4,890.8
	バス(旅客)	492.7	680.6
	計	2,537.6	5,571.4

※1 2013 年度の事業者別の排出量は不明のため、2019 年度の空港全体の排出量に占める各事業者の比率を用いて 2013 年度の排出量の総量を割り振った。

※2 2013 年度の排出量は不明のため、2019 年度の排出量を各年度の発着回数比率で按分した。

※ 航空機(駐機中、地上走行)及び空港アクセスからの CO2 排出量についても参考に算出した。

注)本文中に示す表では、端数処理を四捨五入により行っていることから、総数と内訳の計が一致しない場合がある。

2.3 目標及び目標年次

本計画における目標及び目標年次は以下のとおりである。

なお、今後、本空港の整備計画、茨城県の地域計画及び小美玉市の地域計画の見直し並びに各取組みに係る状況変化や技術の進展等を踏まえ、必要に応じて計画を見直す。

(1) 2030 年度における目標

本空港における空港の施設・空港車両等からの CO2 排出量を政府目標である 2013 年度比で 46%以上削減することを目指し、旅客ターミナルビル・庁舎等建築施設の省エネ化、航空灯火の LED 化、空港車両への EV 化及びバイオ燃料への切り替えの検討、太陽光発電等の再エネ等の導入促進、に取り組む。

これにより、2030 年度までに本空港における空港の施設・空港車両からの CO2 排出量 790.3 トン/年（2013 年度）及び 865.3 トン/年（現状）を 363.6 トン/年（2013 年度比及び現状比それぞれ 46.0%及び 42.0%）削減する。

なお、2019 年度の旅客数は約 776,002 人と、当初の整備計画で想定している旅客数 80.7 万人に概ね近づいていることから、2030 年度の乗降客数は当初計画どおり 80.7 万人を想定している。この将来需要に対応する空港の施設や車両は現状と同等規模であることから、2030 年度の CO2 排出量の想定について、当面現状（2019 年度）と同等とする。

(2) 2050 年度における目標

本空港におけるカーボンニュートラルを目指し、引き続き、ターミナルビル・庁舎等建築施設の省エネ化、空港車両への EV 化等及びバイオ燃料車の導入検討、太陽光発電等の再エネ等の導入促進に取り組む。また、脱炭素化技術の開発状況を踏まえつつ、次世代型太陽電池等の再エネ等の新たな技術の活用を促進することにより、カーボンニュートラルを目指す。

これにより、2050 年度までに本空港における空港の施設・空港車両からの CO2 排出量 790.3 トン/年（2013 年度）及び 865.3 トン/年（現状）を 790.3 トン/年（2013 年度比及び現状比それぞれ 100%及び 91.3%）削減する。

なお、2050 年度の航空需要の想定がないため、2030 年度同様に当面の CO2 排出量の増加は見込まず、2050 年度の CO2 排出量の想定について、当面 2030 年度と同等とする。

表 4 2030 年度及び 2050 年度までの取組みを踏まえた CO2 排出量

単位：t/年

区分	2013 年度	現状 (2019 年度)	2030 年度	2050 年度
空港の施設からの排出量	773.4	812.3	713.8	713.8
空港車両からの排出量	16.9	53.0	9.1	0.0
計【A】	790.3	865.3	722.9	713.8
再エネ導入による排出削減量【B】 <再エネ発電容量>	—	—	296.1 <582kW>	713.8 <1,400kW>
取組み実施後の排出量【A-B】	—	—	426.8 (2013 年度比 46%削減)	0 (2013 年度比 100%削減)

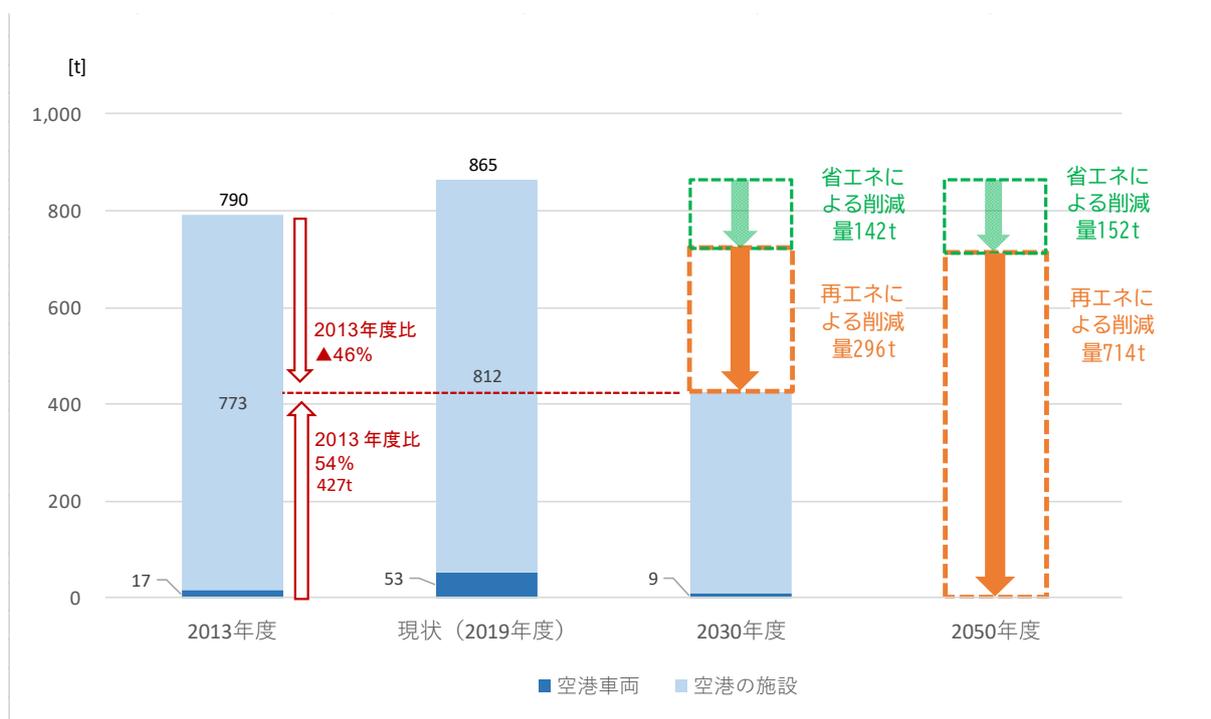


図 2 2030 年度・2050 年度における目標を達成するために行う取組みのイメージ図

2.4 空港脱炭素化を推進する区域

2030 年度及び 2050 年度における目標を達成するために行う取組みの想定実施場所を示す。

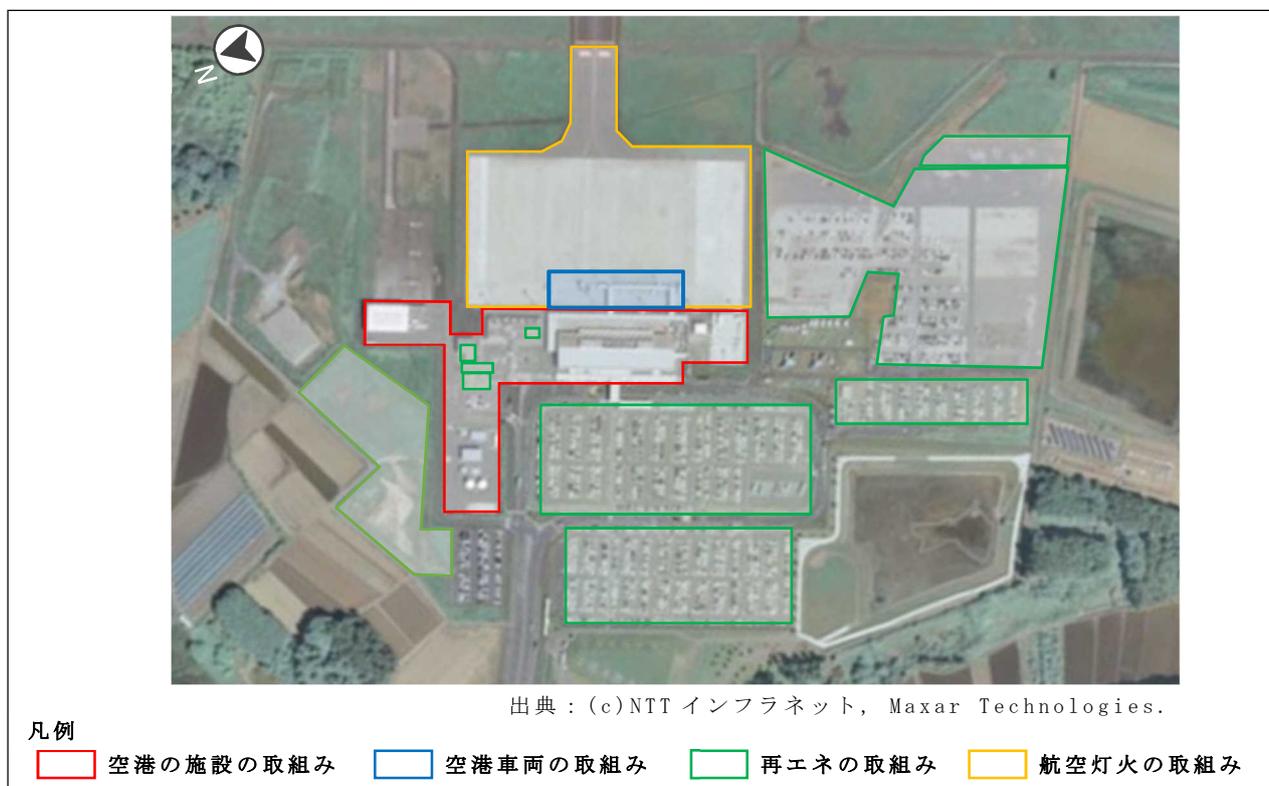


図 3 2030 年度及び 2050 年度における目標を達成するために行う取組みの想定実施場所

2.5 検討・実施体制及び進捗管理の方法

本計画は、空港法第 26 条第 1 項の規定に基づき組織した百里空港脱炭素化推進協議会（令和 5 年 3 月 9 日設置）の意見を踏まえ、国土交通省東京航空局が作成したものである。

今後、同協議会を定期的（年 1 回程度）に開催し、本計画の推進を図るとともに、本計画の進捗状況を確認するものとする。

なお、進捗状況の確認結果のほか、政府の CO2 削減目標、脱炭素化に資する技術の進展等を踏まえ、必要に応じて適時適切に本計画の見直しを行う。

表 5 百里空港脱炭素化推進協議会の構成員

分類	協議会構成員
行政機関	国土交通省 東京航空局
	国土交通省 東京航空局 百里空港事務所
地方公共団体	茨城県
	小美玉市
ターミナルビル等事業者	公益財団法人茨城県開発公社 茨城空港ビル管理事務所
航空運送事業者	スカイマーク株式会社
給油事業者	三愛アビエーションサービス株式会社
地上作業支援	羽田タートルサービス株式会社

表 6 各取組みの実施体制

分類	協議会構成員	空港の施設 省エネ化 ^{※1}	空港車両 EV化 ^{※2}	再エネ 導入 ^{※3}
行政機関	国土交通省 東京航空局 百里空港事務所	●	●	●
地方公共団体	茨城県		●	
ターミナルビル等事業者	公益財団法人茨城県開発公社 茨城空港ビル管理事務所	●		●
航空運送事業者	スカイマーク株式会社	●	●	
給油事業者	三愛アビエーションサービス株式会社	●	●	
地上作業支援事業者	羽田タートルサービス株式会社	●	●	

※1 空港の施設の省エネ化に取り組む実施主体は、空港の施設を所有・使用する事業者を想定する。

※2 空港車両のEV化に取り組む実施主体は、空港車両を所有する事業者を想定する。

※3 再エネを導入する実施主体は、空港の施設を所有する事業者を想定する。

※4 2024年2月現在の構成員。

2.6 航空の安全の確保

本計画では、再エネ等の導入に際し、以下の航空機運航・空港運用に係る安全対策を実施する方針である。

表 7 百里空港脱炭素化推進における安全対策

取組み	安全確保の方針
太陽光発電	空港用地内に設置する場合は、空港の安全運用に支障がないよう十分配慮することはもとより、空港用地内外問わず、太陽光パネルを設置する場合は、運航者及び管制機関等の関係者に対し、太陽光パネルの反射の影響について SGHAT (Solar Glare Hazard Analysis Tool) を利用し検証した結果を含め照会する
	商用電源と同等の信頼性を確保できることを条件に、太陽光発電設備から庁舎・電源局舎等への電力供給を検討する。
	その他、太陽光発電設備の安全対策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。

3. 取組み内容、実施時期及び実施主体

2.3 に掲げた 2030 年度及び 2050 年度における目標を達成するために実施する取組みの詳細を以下に示す。

なお、これらの取組み内容は、各取組みに係る状況変化や技術の進展等を踏まえ、必要に応じて具体化や見直しを行う。

表 8 各取組みによる削減量(総括表)

単位：t₂/年

取組み		CO2排出量			2019年度以降のCO2削減量		2013年度比CO2削減量及び2013年度比削減率	
		2013年度	2019年度	増減	2030年度	2050年度	2030年度	2050年度
空港の施設に係る取組み	空港建築施設の省エネ化	753.9	795.8	41.8	90.0	90.0	48.1 6.4%	48.1 6.4%
	航空灯火のLED化等	19.5	16.5	-3.0	8.5	8.5	11.5 59.1%	11.5 59.1%
空港車両に係る取組み	空港車両に係る取組み	16.9	53.0	36.1	43.9	53.0	7.8 46.0%	16.9 100.0%
再エネ導入促進に係る取組み	太陽光発電・蓄電池の導入				296.1	713.8	296.1	713.8
合計		790.3	865.3	74.9	438.5	865.3	363.6 46.0%	790.3 100.0%

3.1 空港の施設に係る取組み

(1) 空港建築施設の省エネ化

(現状)

本空港においては、庁舎、電源局舎等、消防庁舎等の国土交通省東京航空局が所有する施設及び旅客ターミナルビル、航空機給油施設事務所棟といった事業者が所有する施設がある。

2013 年度及び現状（2019 年度）における空港建築施設からの CO2 排出量は、それぞれ 753.9 t₂/年及び 795.8 t₂/年であり、主な排出源は電力である。

(2030 年度までの取組み)

ターミナルビル等においては、

- 旅客ターミナルビルにおいて 2030 年度までに照明の LED 化及び空調設備の高効率化を行う。

庁舎等においては

- 庁舎において 2030 年度までに照明の LED 化を行う。

その他施設においては

- 航空機給油施設事務所棟において照明の LED 化を 2021 年度に完了した。

これらにより、2030 年度までに CO2 排出量を 48.1 t₂/年（2013 年度比及び現状比それぞれ 6.4%及び 6.1%）削減する。

(2050 年度までの取組み)

今後の技術革新を踏まえ、省エネ効果の高い設備への設備更新時期の検討や再エネ由来の電力利用など、CO2 排出量削減に資する具体的な取組みの検討を継続する。

(2) 航空灯火の LED 化

(現状)

本空港の民間専用地域には誘導路灯が 40 灯、誘導路中心線灯が 45 灯、誘導路案内灯が 2 灯の合計 87 灯が設置されており、現状 LED 化されている灯火はない。

航空灯火及びエプロン照明灯からの CO2 排出量は、2013 年度 19.5 トン/年、現状（2019 年度）16.5 トン/年である。

(2030 年度までの取組み)

国土交通省東京航空局は、民間専用地域において順次航空灯火及びエプロン照明灯の LED 化を進めることにより、2030 年度までに全ての航空灯火等を LED 化する。

これにより、2030 年度までに CO2 排出量を 11.5 トン/年（2013 年度比及び現状比それぞれ 59.1% 及び 70.0%）削減する。

表 9 各施設における省エネ化の実施主体及び実施時期等

単位：トン/年

対象施設	取組み内容	実施主体	実施時期	2019年度以降のCO2削減量	
				2030年度	2050年度
庁舎等	・照明LED化	・国土交通省 東京航空局 百里空港事務所	～2030年度まで	3.2	3.2
ターミナルビル等	・照明LED化 ・空調設備の高効率化	・公益財団法人茨城県開発公社 茨城空港ビル管理事務所	～2030年度まで	85.6	85.6
事務室等	—	・スカイマーク株式会社	—	0.0	0.0
その他施設	・照明LED化	・三愛アビエーションサービス株式会社 ・羽田タートルサービス株式会社	～2030年度まで	1.2	1.2
空港建築施設 合計				90.0	90.0
	・航空灯火LED化	・国土交通省 東京航空局 百里空港事務所	～2030年度まで	8.5	8.5
航空灯火/照明 合計				8.5	8.5
空港の施設 合計				98.5	98.5

3.2 空港車両に係る取組み

(1) 空港車両のEV化

(現状)

本空港においては、茨城県が 21 台、スカイマークが 13 台、三愛アビエーションサービスが 5 台、百里空港事務所が 5 台、茨城県開発公社が 2 台、計 46 台の空港車両を所有しており、このうちEV化等された車両はない。

2013 年度及び現状（2019 年度）における空港車両からの CO2 排出量は、それぞれ 16.9 トン/年及び 53.0 トン/年である。

表 10 エネルギー別の排出量

単位：トン/年

エネルギー	2013 年度	現状（2019 年度）	増減
軽油	14.5	48.2	33.7
ガソリン	2.4	4.8	2.4
【合計】	16.9	53.0	36.1

(2030 年度までの取組み)

茨城県とスカイマークは、航空機ハンドリングに使用するトーイングトラクター、フォークリフト、連絡車、カーゴトラックのうち、車両製造から概ね 20 年を経過した車両を、更新時期に合わせて順次 EV 化を進める。

三愛アビエーションサービス、百里空港事務所、茨城県開発公社は、所有する連絡車について、車両製造から概ね 20 年を経過した車両について充電設備の整備と同時に、更新時期に合わせて順次 EV 化を進める。

茨城県、羽田タートルサービス、スカイマークは、EV 化に際して、2030 年度までに GSE の共有化について検討し、GSE の運用方法について実証を踏まえ調整を図る。

2030 年までに全 46 台ある空港車両のうち、15 台を EV 化する。EV 化されない車両は、バイオ燃料の活用により脱炭素化を推進する。また、バイオ燃料の供給体制を確保する。車両所有者は地方自治体等が取り組むバイオ燃料の活用を踏まえ検討する。

また、今後、EV 化の実証等で得られた結果及び知見を踏まえ、必要となる充電設備の台数等を検討し、本空港における車両の EV 化に先立ち EV 充電設備を整備する。

これにより、2030 年度までに CO2 排出量を 7.8 トン/年（2013 年度比及び現状比それぞれ 46% 及び 14.7%）削減する。

(2050 年度までの取組み)

茨城県とスカイマークは、航空機ハンドリングに使用するトーイングトラクター、フォークリフト、連絡車、カーゴトラックのうち、車両製造から概ね 20 年を経過した車両を、更新時期に合わせて順次 EV 化等を進める。

三愛アビエーションサービス、百里空港事務所、茨城県開発公社は、所有する連絡車について車両製造から概ね 20 年を経過した車両を、更新時期に合わせて順次 EV 化を進める。

2050 年までに全 46 台ある空港車両のうち、23 台を EV 化する。EV 化されない車両は、引き続きバイオ燃料の活用により脱炭素化を推進する。また、引き続きバイオ燃料の供給体制を確保する。

また、2030 年度以降の車両の EV 化の推進に併せて追加で必要となる EV 充電設備の台数を検討し設置する。

これにより、2050 年度までに CO2 排出量を 16.9 トン/年（2013 年度比及び現状比それぞれ 100%及び 31.9%）削減する。

表 11 空港車両の EV 化の実施時期等

対象車種	エネルギー	現状※	2030 年度	2050 年度
フォークリフト	軽油	1 台	0 台	0 台
	EV	0 台	1 台	1 台
トーイングトラクター	ガソリン	0 台	0 台	0 台
	軽油	4 台	1 台	0 台
	EV	0 台	3 台	4 台
連絡車	ガソリン	6 台	3 台	0 台
	軽油	0 台	0 台	0 台
	EV	0 台	3 台	6 台
ベルトローダー	ガソリン	0 台	0 台	0 台
	軽油	4 台	1 台	0 台
	EV	0 台	3 台	4 台
ハイリフトローダー	ガソリン	0 台	0 台	0 台
	軽油	1 台	0 台	0 台
	EV	0 台	1 台	1 台
航空機牽引車	ガソリン	0 台	0 台	0 台
	軽油	1 台	0 台	0 台
	EV	0 台	1 台	1 台
カーゴトラック	ガソリン	2 台	1 台	0 台
	軽油	4 台	2 台	0 台
	EV	0 台	3 台	6 台
その他	ガソリン	0 台	0 台	0 台
	軽油	23 台	23 台	23 台
	EV	0 台	0 台	0 台
【合計】	ガソリン	8 台	4 台	0 台
	軽油	38 台	27 台	23 台
	EV	0 台	15 台	23 台

注) 2023 年 7 月時点

表 12 EV 化・バイオ燃料の活用による CO2 削減量及び CO2 削減効果

単位：トン/年

車両の CO2 排出量			今後の取り組み				2013 年度比 の削減量	
2013 年度	2019 年度	増減 (2019-2013)	対象車種	取り組み内容	2030 年度	2050 年度	2030 年度	2050 年度
16.9	53.0	36.1	ガソリン車・ 軽油車	車両の EV 化	36.4	39.7	7.8	16.9
			ガソリン車・ 軽油車	バイオ燃料の 活用※	7.5	13.3		

注) 2030 年度はバイオ燃料へ切替可能な事業者の車両へ、既存の給油事業者がバイオ燃料を供給することを想定した。2050 年度に EV 化出来ない全車両へのバイオ燃料の活用を想定した。

3.3 再エネの導入促進に係る取組み

(1) 太陽光発電の導入等

(現状)

本空港においては、空港事務所屋上（所有者：百里空港事務所）に 16.5kW の太陽光発電を導入しており、当該電力を自家消費している。その他にも、空港内に太陽光発電の導入可能性がある用地が空港内及び空港周辺にそれぞれ 3.5ha 及び 6.6ha 存在する。

本空港全体（民間専用地域）の年間電力消費量は、2013 年度 1,479,190kWh/年、現状（2019 年度）1,839,519kWh/年である。

(2030 年度までの取組み)

2030 年度の CO2 削減目標を達成するために、ターミナルビル等事業者が太陽光発電 521kW を設置し、旅客ターミナルビル等に電力供給する。太陽光発電設備は、旅客ターミナルビル近接の茨城県所有地である駐車場を含めた候補地から適地を検討、選定したうえで、経済性の観点から、まずは蓄電池なしで逆潮流が発生しない規模の太陽光発電 268kW を導入し、その後、市場動向を踏まえ残り 253kW を追加導入する。

また、行政機関が空港事務所の屋上（約 0.003ha、国所有）に 3kW、車庫の屋上（約 0.03ha、国所有）に 27kW、駐車場（約 0.08ha、国所有）に 31kW の合計 61kW を設置し、空港事務所・電源局舎に電力供給する。

これにより、2030 年度までに CO2 排出量をターミナルビル等事業者が 265.1 トン/年、行政機関が 31.0 トン/年、合計で 296.1 トン/年（2013 年度空港全体における排出量の 37.5% に相当）削減する。また、空港全体の年間電力消費量 1,839,519kWh/年のうち 584,463kWh/年（再エネ化率 31.8% ※蓄電池含まない）を賄うことができる。

ターミナルビル等への太陽光発電の導入に関しては、協議会構成員が事業主体となる場合や、PPA モデルを活用する場合は考えられ、今後導入前の詳細検討段階において検討を行う。

(2050 年度までの取組み)

2050 年度の CO2 削減目標を達成するために、ターミナルビル等事業者が 2030 年度の太陽光発電 521kW に加えて、さらに太陽光発電 733kW を追加し、合計 1,254kW を設置し、旅客ターミナルビル等に電力供給する。太陽光発電設備は、旅客ターミナルビル近接の茨城県所有地である駐車場を含めた候補地から適地を検討、選定したうえで設置する。

また、行政機関が 2030 年度の太陽光発電 61kW に加えて、さらに駐車場（約 0.08ha、国所有）に 29kW、タクシープール（約 0.09ha、国所有）に 56kW を追加、合計 146kW を設置し、空港事務所・電源局舎に電力供給する。

これにより、2050 年度までに CO2 排出量をターミナルビル等事業者が 639.3 トン/年、行政機関が 74.4 トン/年、合計で 713.8 トン/年（2013 年度空港全体における排出量の 90.3% に相当）削減する。また、空港全体の年間電力消費量 1,839,519kWh/年のうち 1,471,579 kWh/年（再エネ化率 80.0% ※蓄電池含む）を賄うことができる。

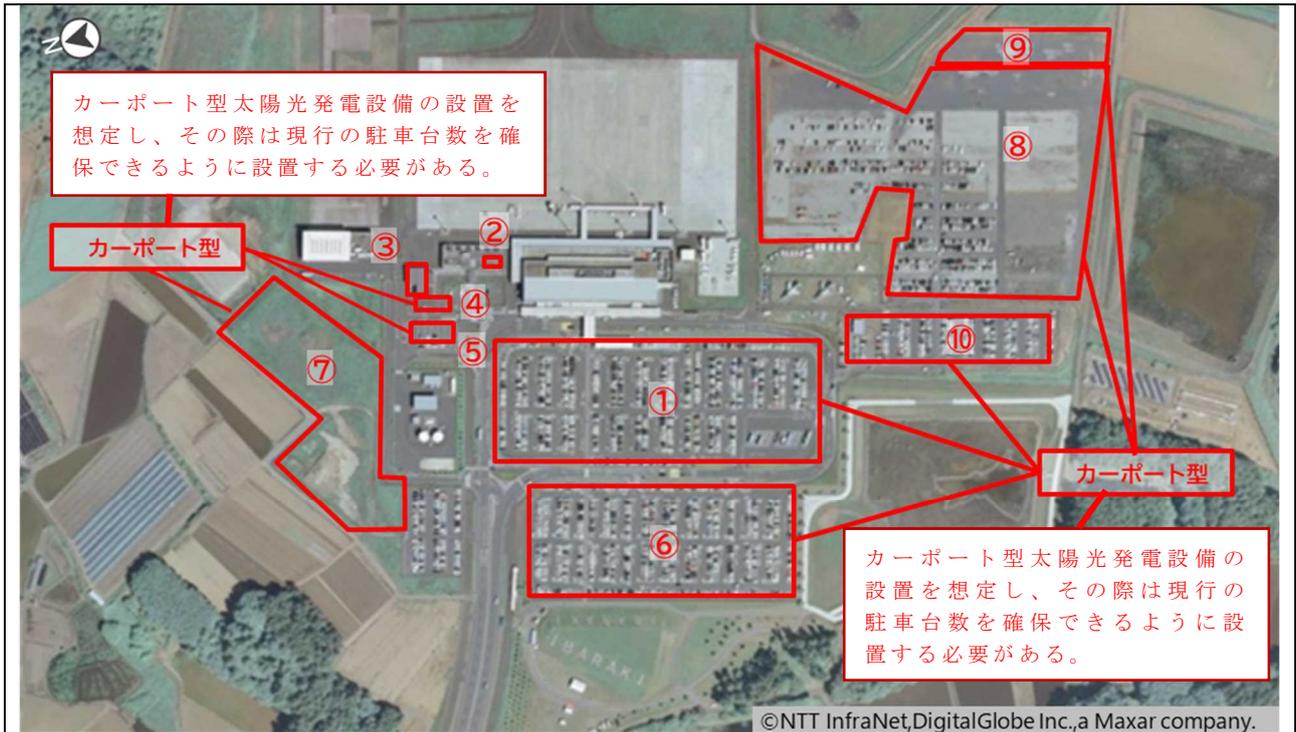
設備の導入に関しては、2030 年度までに導入する太陽光発電設備の更新時期や市場動向を踏まえ、継続して協議会構成員が事業主体となる場合や、PPA モデルを活用する場合等について、今後導入前の詳細検討段階において検討を行う。

表 13 太陽光発電設備等の導入計画

実施主体	導入設備 (太陽光発電設備)	実施時期	設置規模	
			2030 年度	2050 年度
行政機関	屋上設置型	2030 年度まで	30kW (約 0.08ha)	30kW (約 0.08ha)
	駐車場カーポート型	2030 年度まで 2050 年度まで	31kW (約 0.03ha)	116kW (約 0.2ha)
ターミナル ビル等事業者	駐車場カーポート型	2030 年度まで 2050 年度まで	521kW (約 0.7ha)	1,254kW (約 1.6ha)
	【合計】		582kW (約 0.7ha)	1,400kW (約 1.8ha)

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
空港内施設	671,824 kWh (うち自家消費 584,463kWh)	31.8% ※蓄電池含まない	1,618,588kWh (うち自家消費 1,471,579kWh)	80.0% ※蓄電池含む



©NTT InfraNet,DigitalGlobe Inc.,a Maxar company.

出典：(c)NTT インフラネット，Maxar Technologies.

No.	設置場所の分類	設置検討箇所	所有者	設置方法	面積		発電係数 (kW/㎡)	太陽光パネル 容量(kW)
					(㎡)	(ha)		
①	空港内	駐車場1	茨城県	カーポート設置	19,000	1.9	0.08	1,520
②	空港内	空港事務所屋上	国	屋根設置	35	0.004	0.09	3
③	空港内	車庫の屋上	国	屋根上	300	0.03	0.09	27
④	空港内	職員駐車場	国	カーポート設置	750	0.08	0.08	60
⑤	空港内	タクシープール	国	カーポート設置	850	0.09	0.08	68
⑥	空港内	駐車場2	茨城県	カーポート設置	14,000	1.4	0.08	1,120
⑦	空港周辺	ターミナルビル北側の候補地	茨城県	カーポート設置	12,000	1.2	0.08	960
⑧	空港周辺	ターミナルビル南側の候補地1	茨城県	カーポート設置	38,000	3.8	0.08	3,040
⑨	空港周辺	ターミナルビル南側の候補地2	茨城県	カーポート設置	10,000	1.0	0.08	800
⑩	空港周辺	駐車場3	茨城県	カーポート設置	5,700	0.6	0.08	456
空港内 計					34,935	3.5	-	2,798
空港周辺 計					65,700	6.6	-	5,256
総計					100,635	10.1	-	8,054

図 4 導入可能性がある用地、2030 年度及び 2050 年度までの導入検討場所

a) 蓄電池の活用

(2030 年度までの取組み)

ターミナルビル等への太陽光発電（521kW）の導入、空港事務所等への太陽光発電（61kW）の導入した場合、シミュレーションにより 30 分ごとの電力需要と発電出力の需給バランスを計算し年間の積算値を算出したところ、年間発電電力量 671,824kWh のうち、87.0%に相当する 584,463kWh を自家消費することができると想定される。今後、ターミナルビル等事業者、行政機関が太陽光発電設備の導入前の詳細検討段階において蓄電池導入の必要性を精査する。

(2050 年度までの取組み)

ターミナルビル等事業者がターミナルビル等への太陽光発電（1,254kW）の導入に合わせて、2050 年度までに 3,274kWh の蓄電池を導入する。また、行政機関が空港事務所等への太陽光発電（146kW）の導入に合わせて、2050 年度までに 399kWh の蓄電池を導入する。

これにより、空港全体の年間電力消費量 1,839,519kWh/年のうち 1,471,579kWh/年を賄うことができるため、再エネ化率を 31.8%から 80.0%に向上させることができる。

表 15 蓄電設備等の導入計画

実施主体	導入設備	実施時期	設置規模	
			2030 年度	2050 年度
行政機関	蓄電池設備	2050 年度まで	—	399kWh
ターミナルビル等事業者	蓄電池設備	2050 年度まで	—	3,274kWh
【合計】			—	3,673kWh

表 16 蓄電設備等の導入による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
空港内施設	671,824kWh (うち自家消費 584,463kWh)	31.8% ※蓄電池含まない	1,618,588kWh (うち自家消費 1,471,579kWh)	80.0% ※蓄電池含む

3.4 横断的な取組み

(1) 地域連携・レジリエンス強化

(現状)

本空港は、小美玉市が策定する小美玉市第2次総合計画書（平成30年8月）において、空港の利用促進だけでなく、地域の産業、観光資源、文化などの地域資源を発信する場として活用されることが期待されている。

また、百里空港事務所が策定する百里飛行場業務継続計画では、空港機能に甚大な影響を及ぼす被害が出た場合を想定し、空港関係機関で更なる連携を強化した上で空港全体としての機能を維持・継続させるために必須となる電力の供給、通信、上下水道、燃料の供給、空港へのアクセス、滞留者及び帰宅困難者対策等に主眼を置き早期復旧及び空港関係機関の役割分担等を明確にしている。その中で、茨城空港ビル管理事務所の活動内容として、非常時の電源の確保が求められており、太陽光発電と蓄電池を設置することで非常時の電源として活用できる可能性がある。

(2030年度・2050年度までの取組み)

今後、本空港内で相当規模の再エネを導入する計画を策定する場合は、空港におけるレジリエンス強化策として、ターミナルビルの非常時の電力供給範囲や供給時間の延長について検討を行う。また、空港周辺には、小美玉市の避難所として指定されている旧橋小学校体育館や小川運動公園があり、今後は、それらの施設との連携策として、災害に伴う停電等が発生した場合に、空港内で発電した電力の供給等を行い、避難所のレジリエンス強化に貢献することができる可能性がある。

3.5 その他の取組み

(1) 空港アクセス

(現状)

本空港の旅客のアクセス分担率は自家用乗用車 69%、バス 25%、レンタカー5%、タクシー1%となっている。また、本空港では第一駐車場で乗用車 671 台（うち身体障害者用駐車スペース 18 台）、大型バス 11 台、第二駐車場で乗用車 636 台、第三駐車場で乗用車 188 台、臨時駐車場で乗用車 2,100 台分の駐車場を有している。また、EV車の普及促進と県民の利便性向上を目的とし、令和4年度に茨城県により第二駐車場にEV充電設備を設置している。

2013年度及び現状（2019年度）における空港アクセスからのCO2排出量は、それぞれ 2,537.6 トン/年及び 5,571.4 トン/年である。

(2) 意識醸成・啓発活動等

(2030年度までの取組み)

百里空港脱炭素化推進協議会は、定期的（年1回程度）開催し、本計画の達成状況を数値化し共有することで、空港関係者への意識醸成・啓発活動に努める。また、エコエアポート協議会の開催と取り組みを踏まえ、空港利用者への理解促進及び認知度向上を継続する。

(2050 年度までの取組み)

引き続き、百里空港脱炭素化推進協議会は、定期的（年 1 回程度）開催し、本計画の達成状況を数値化し共有することで、空港関係者への意識醸成・啓発活動に努める。

(3) 工事・維持管理での取組み

(2030 年度・2050 年度までの取組み)

本空港における空港整備等において、排出ガス対策型建設機械等の使用を推進するとともに、低炭素化工法（ICT の活用による省人化・高度化・効率化、重機台数の低減等）及び低炭素材料の採用を検討し、工事・維持管理からの CO₂ の排出削減に努める。

3.6 ロードマップ

3.1 から 3.5 に記載した取組み毎に、実施主体及び実施時期をロードマップとして示す。

表 17 百里空港の脱炭素化に係るロードマップ

取組み内容		2023 年度	2024 年度	2025 年度	～2030 年度	～2050 年度
空港の施設	旅客ターミナルビル		照明 LED 化		空調設備更新	
	庁舎		照明 LED 化			
	航空灯火 LED 化		灯火 LED 化			
空港車両	EV 化			EV 導入	運用開始	導入・運用拡大
				充電設備整備	運用開始	導入・運用拡大
	バイオ燃料			バイオ燃料導入 燃料供給体制確保	運用開始	導入・運用拡大
再エネ	太陽光発電		導入可能性調査	整備	運用開始	
	蓄電池		導入可能性調査	整備	運用開始	
横断取組み	地域連携		関係者協議	整備	運用開始	
	レジリエンス強化		関係者協議	整備	運用開始	
	工事・維持管理での取組み	低排出型建機の活用促進、低炭素化工法及び低炭素材料の採用の検討				

(別紙1)

表3 空港の施設及び空港車両等からのCO2排出量(事業者別)の算出方法

<CO2排出量の算出方法>

① 空港の施設

事業者別の施設のエネルギー使用量及び車両の燃料使用量は、各年度におけるエコエアポート実施状況報告書の年間値に基づく事業者別データを使用した。

空港の施設及び空港車両のCO2排出量は、各年度において、事業者別の施設のエネルギー使用量及び車両の燃料使用量に、下表の排出係数を乗じることで算出した。

	単位	2013年度	現状(2019年度)	2030年度・2050年度
電気	kgCO2/kWh	0.522 (2013年度/ 東京電力株式会社 調整後排出係数)	0.441 (2019年度/ 東京電力エナジーパートナー 株式会社 調整後排出係数)	0.451 (2021年度※/ 東京電力エナジーパートナー 株式会社 調整後排出係数)
都市ガス	kgCO2/m ³	2.23	同左	同左
プロパンガス	kgCO2/m ³	6.00	同左	同左
LPガス	kgCO2/m ³	6.60	同左	同左
A重油	kgCO2/L	2.71	同左	同左
軽油	kgCO2/L	2.58	同左	同左
灯油	kgCO2/L	2.49	同左	同左
ガソリン	kgCO2/L	2.32	同左	同左

2019年度の排出係数は、事業者アンケートにより把握した、各事業者の契約している小売電気事業者の排出係数を使用した。

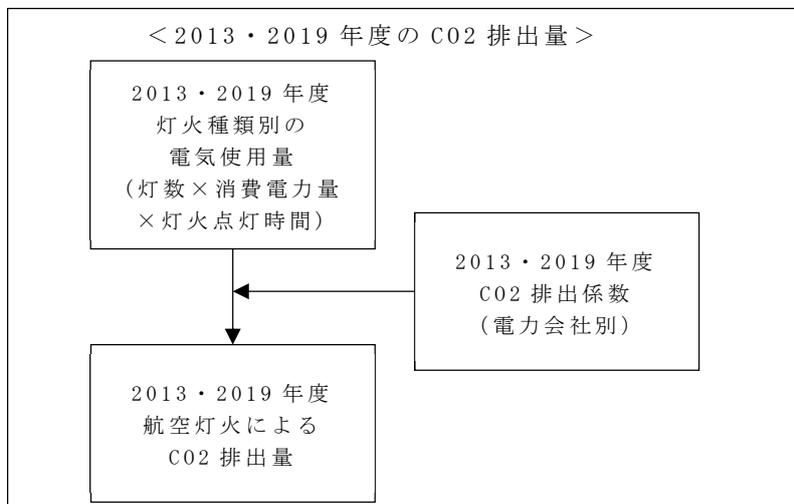
排出係数は環境省ウェブサイト(「算定方法・排出係数一覧」<https://ghg-santeikohyo.env.go.jp/calc>)の公表値を参照し、小売電気事業者の「調整後排出係数」を使用した。

2013年度の排出係数は、2013年度に各事業者が契約している電力会社が不明であったため、環境省ウェブサイトにおける一般電気事業者の「調整後排出係数」を使用した。

2030年度の排出係数は、各事業者の現在の電力会社との契約が将来も継続する前提で、現時点で把握可能な最新年度である2021年度(2013年5月公表)の小売電気事業者の「調整後排出係数」を使用した。

② 航空灯火

航空灯火によるCO2排出量は、灯火種類別の設置数量に電力消費量および灯火点灯時間を乗じて算出した電力消費量に対し、対象年度(2013・2019年度)の排出係数を乗じることで算出した。灯火点灯時間は17時から運用終了時間までの点灯を想定した。



③ 空港車両

・ 算出条件

空港車両の台数は、2050年まで変動しないと想定する。
使用するCO2排出係数は、以下のとおりとする。

CO2排出量算出に用いたCO2排出係数

燃料	CO2排出係数	
ガソリン	2.32	kg-CO2/L
軽油	2.58	kg-CO2/L

・ 現状の排出量の算出方法

年間燃料消費量（エコエアポート協議会）×燃料別排出係数

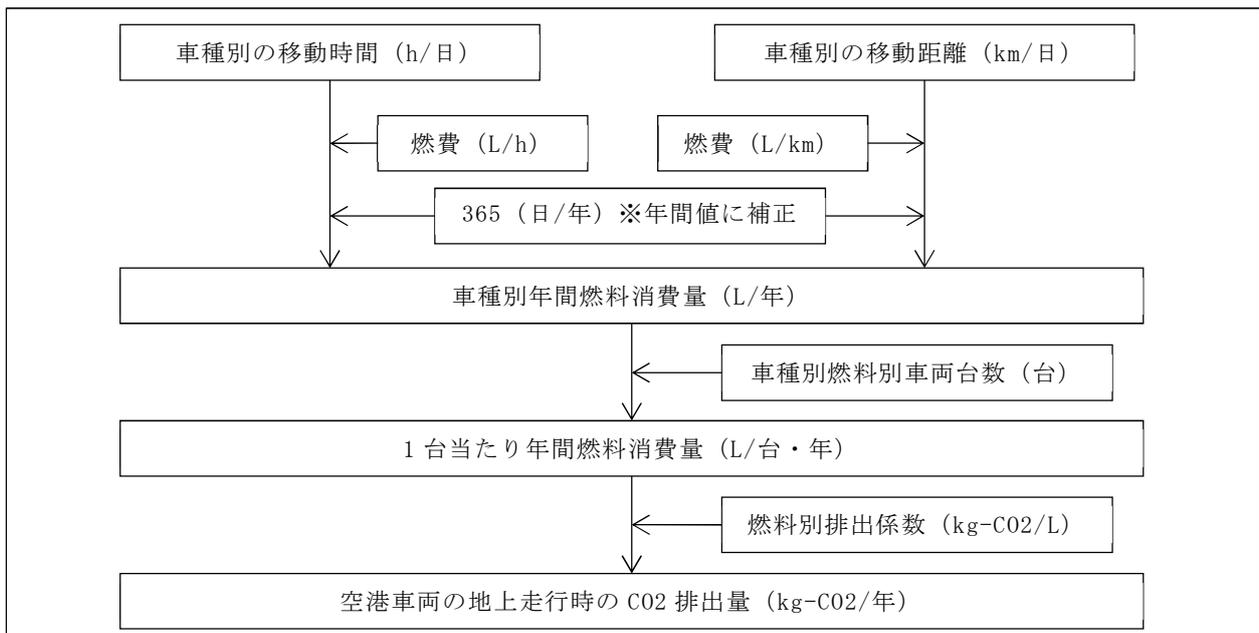
・ 将来の排出量の算出方法

空港車両は、地上走行時と地上作業時における燃料消費によりCO2が排出されるため、各稼働におけるCO2をそれぞれ算出した。

<地上走行時のCO2>

国土技術政策総合研究所「空港地上支援車両自動走行シミュレーションモデルの構築」で計測された走行データ（トリップ数/日・平均移動時間・平均移動距離）の実績を確認し、車種別の燃費を用いて燃料消費量を算定した。また、燃料別排出係数より現状の燃料別CO2排出量を算定した。

これを用いて車種別の1台あたり年間燃料消費量（L/台・年）を設定し、想定される将来の車両台数により地上走行時のCO2排出量を算定した。



<地上作業時のCO2>

駐機時間に占める車種別の稼働時間割合を確認し、百里空港の平均駐機時間（2019年度）を用いて車種別の稼働時間を割り出した。また、車種別の燃費により燃料消費量を、燃料別排出係数よりCO2排出量を算定した。

これを用いて車種別の1台当たり年間燃料消費量（L/台・年）を設定し、想定される将来の車両台数により将来の地上走行時のCO2排出量を算定した。

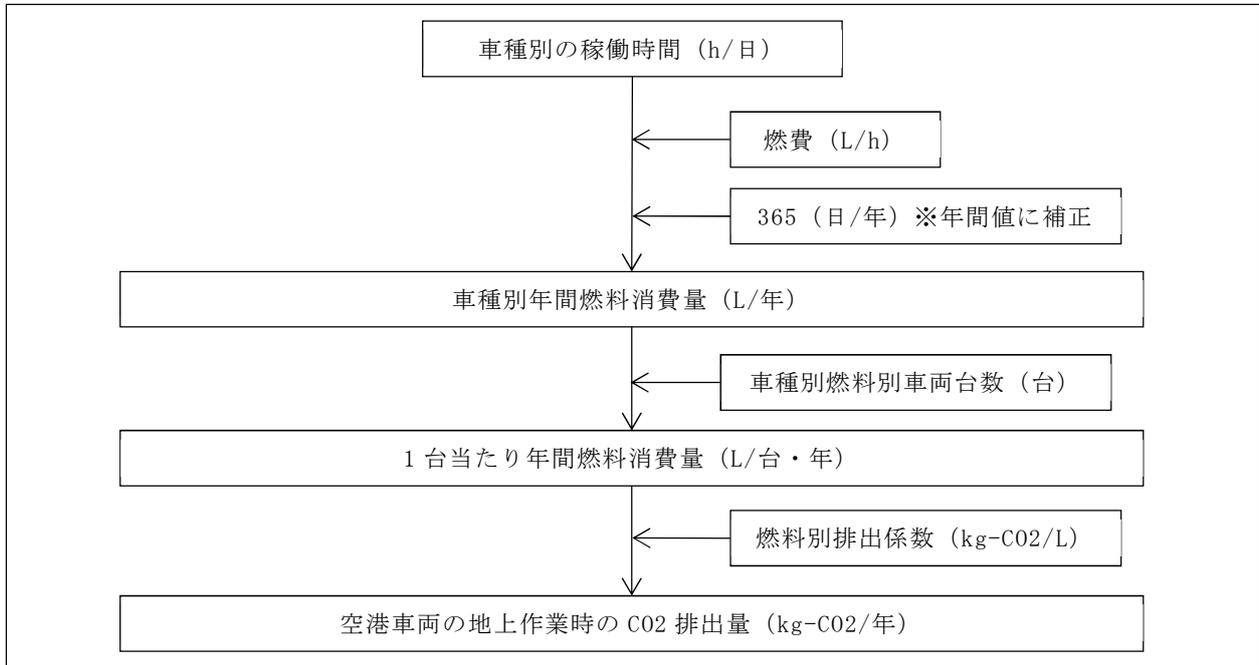


表 9 各施設における省エネ化の実施主体及び実施時期等

<CO2削減量の算出方法>

- ・事業者より省エネに資する取組みについてアンケート等で省エネの取組みおよび削減量の情報収集
- ・「空港脱炭化事業推進のためのマニュアル [空港建築施設編] 初版」(以下マニュアル) を利用し、省エネ化対象箇所の面積をもとに削減量を算出
- ・設備仕様を起因としてマニュアルに依れない場合は、事業者ヒアリングを実施し削減量を算出
- ・庁舎における取組みについては東京航空局より提供された情報を利用して算出

表 14 再エネ電力の需要見通し

＜年間電力需要量の把握＞

基本的には、1年間の電力需要の30分値データを入手し把握を行った。スマートメータの有無等の理由で電力需要の30分値データがない事業者においては、年間電力需要量を参考にした。

＜太陽電池パネルの設置候補場所の検討＞

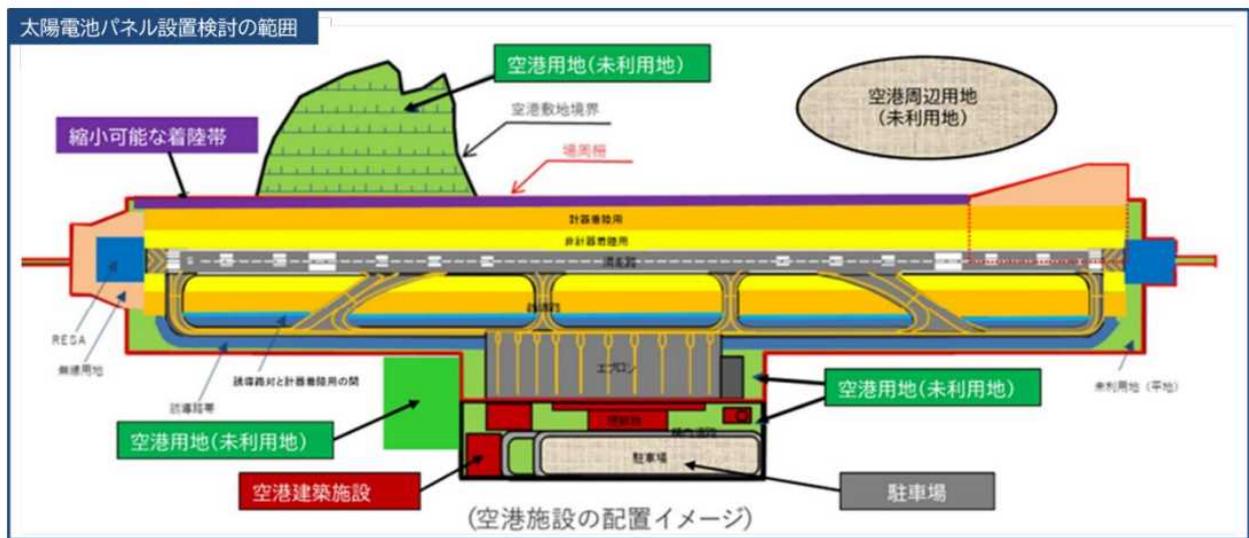
現地調査を行い、太陽電池パネルが設置できる可能性のある場所を選定した。設置の可能性ある場所を抽出する際の基本的な考え方を以下に示す。

■地上設置・法面の確認ポイント

- ・南東西面に日射を遮る可能性のある建物等が無い
- ・近隣に反射光や騒音の影響を確実に受ける施設・建物等がない

■空港用地内の確認ポイント

空港用地内における太陽光発電設備の設置検討の範囲については、「空港脱炭素化事業推進のためのマニュアル（初版）」にて示されている。



- | | |
|----------|--|
| 空港建築施設 | : 空港建築施設(ターミナルビル、庁舎、立体駐車場、関連施設等) |
| 駐機場・周辺用地 | : 空港用駐車場(平面駐車場)・空港周辺用地(未利用地・移転補償跡地等) |
| 空港用地 | : 空港用地(着陸帯、誘導路帯、RESA以外の未利用地、拡張用地、法面) |
| 縮小可能な着陸帯 | : 平成31年航空法施行規則の改正に伴い、滑走路の縦方向の中心線から着陸帯の長辺までの距離が縮小された用地。 |

出典：国土交通省「空港脱炭素化事業推進のためのマニュアル（初版）」

■地上設置・法面の確認ポイント

- ・太陽光発電設備の設置により周辺施設への障害となり得ない
- ・既存工作物（地上・地下）がない
- ・将来利用計画がない
- ・地盤が明らかに軟弱ではない
- ・[法面の場合] 法面の傾斜の方角が北向きではない
- ・[法面の場合] 崩壊のリスクが高い急傾斜地（30°以上）ではない

■ターミナルビル等の建物の確認ポイント

- ・屋根形状が折板もしくは陸屋根
- ・屋根の傾斜の方角が北向きになっていない
- ・屋根上が既存の機器や構造物等でスペースが埋まっていない

- ・ [陸屋根の場合] 防水処理が劣化していない
- ・ [折板屋根の場合] 屋根材の強度が明らかに強度不足ではない

■ 駐車場の確認ポイント

- ・ 平面駐車場である
- ・ トラック等の車高が高い大型車両用ではない
- ・ トラック等の車高が高い大型車両が通行しない
- ・ 駐車台数が減少しても差し支えない

■ 近接する周辺未利用地の確認ポイント

- ・ 基本的な確認ポイントは上述の地上設置・法面の場合と同様
- ・ 未利用の移転補償跡地がある場合は候補場所の対象とする
- ・ 国有未利用地が近隣にあれば確認
- ・ その他、航空写真から候補場所となり得る場所を抽出し、現地調査時のヒアリングにより所有者や利用状況を確認

< 発電電力量の算出条件 >

- ・ 日射量データ：NEDOの日射量データベース（METPV-20）より銚田の日射量データを使用
- ・ 気温データ：気象庁サイトから銚田の月平均気温を使用
- ・ パネルの設置方位：設置場所ごとになるべく南向きで最大設置できる方位を想定
- ・ パネルの設置角度（傾斜）：設置場所面積あたりの年間発電電力量が最大となる角度を想定
- ・ 年間発電電力量は JIS 方式により以下の式で月ごとの発電電力量を算出し 1 年分を積算

$$E = K \times P \times H / G$$

E: 月間システム発電電力量[kWh/月] K: 月総合設計係数 P: 太陽電池アレイ出力[kW]
H: 月積算日射量[kWh/(㎡・月)] G: 標準試験条件における日射強度[kW/㎡]

項目	内容
K : 月総合設計係数	基本設計係数（固定値）に温度補正を行い算出する。気温によって変動するため、各基地で平均気温の入手が必要である。
P : 太陽光アレイ出力	太陽光パネルの容量と同値とする。
H : 月積算斜面日射量	基地ごとに日射量が増減するため、各基地で入手が必要である。
G _s : 標準試験条件における日射強度	通常は G _s = 1 を用いる。

< CO2 削減量の算出方法 >

- ① CO2 排出係数 ≒ 0.441kg-CO2/kWh（各事業者の契約している小売電気事業者の排出係数を各事業者の CO2 排出量の割合で加重平均を取った値）

[2030 年]

- ② 年間発電電力量：671,824kWh/年

- ③ ③CO2 排出削減量 = ② × ① ≒ 296.1 トン/年

[2050 年]

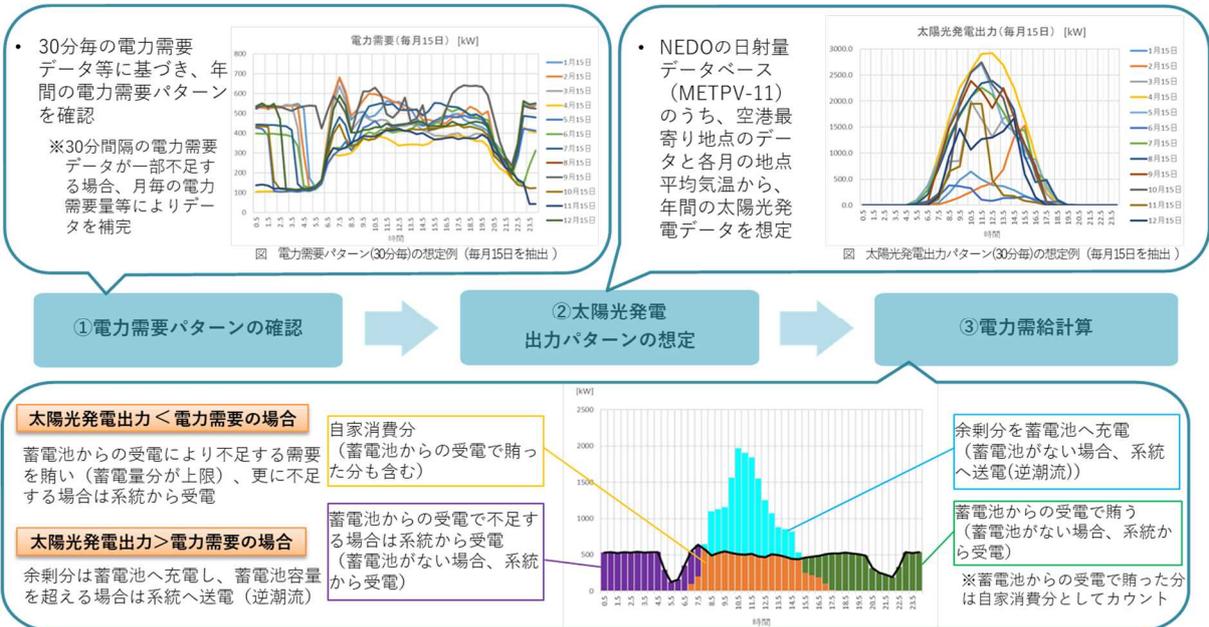
- ④ 年間発電電力量：1,618,588kWh/年

- ⑤ ⑤CO2 排出削減量 = ④ × ① ≒ 713.8 トン/年

表 16 蓄電設備等の導入による再エネ電力の需要見通し

＜蓄電池の容量検討・CO2削減量の算出方法＞

蓄電池の容量については、電力需給シミュレーションを行い算出した。電力需給シミュレーションの概要は以下に示す。



出典：国土交通省「資料2 重点調査の結果」(空港分野におけるCO2削減に関する検討会 第4回)

また、効率的な蓄電池の容量となるように、2030年度と2050年度において以下の条件に該当する容量を採用した。

2030年度：太陽光発電設備の発電電力量のうち、80%を自家消費できる容量*

2050年度：再エネ化率が80%となる容量

※蓄電池なしで発電電力量の80%を自家消費できる場合は蓄電池の導入は不要とした。

[2030年]

太陽光発電設備(合計値)：582kW*

蓄電池(合計値)：導入なし

年間発電電力量：671,824kWh(うち自家消費584,463kWh)

再エネ化率：31.8%

CO2排出削減量≒296.1ト/年

※合計値を再エネ導入の実施主体となる事業者の現状の年間電力使用量の割合で按分し、事業者ごとの導入設備容量の目安を算出。

[2050年]

太陽光発電設備(合計値)：1,400kW*

蓄電池(合計値)：3,673kWh*

年間発電電力量：1,618,588kWh(うち自家消費1,471,579kWh)

再エネ化率：80.0%

CO2排出削減量≒713.8ト/年

※合計値を再エネ導入の実施主体となる事業者の現状の年間電力使用量の割合で按分し、事業者ごとの導入設備容量の目安を算出。

(参考) 駐機中の航空機

<CO2 排出量の算出方法>

「空港からの二酸化炭素排出量の算定と削減効果の推計」(国土技術政策総合研究所)、ACI (国際空港評議会) での考え方に基づき、以下のフローで算出した。

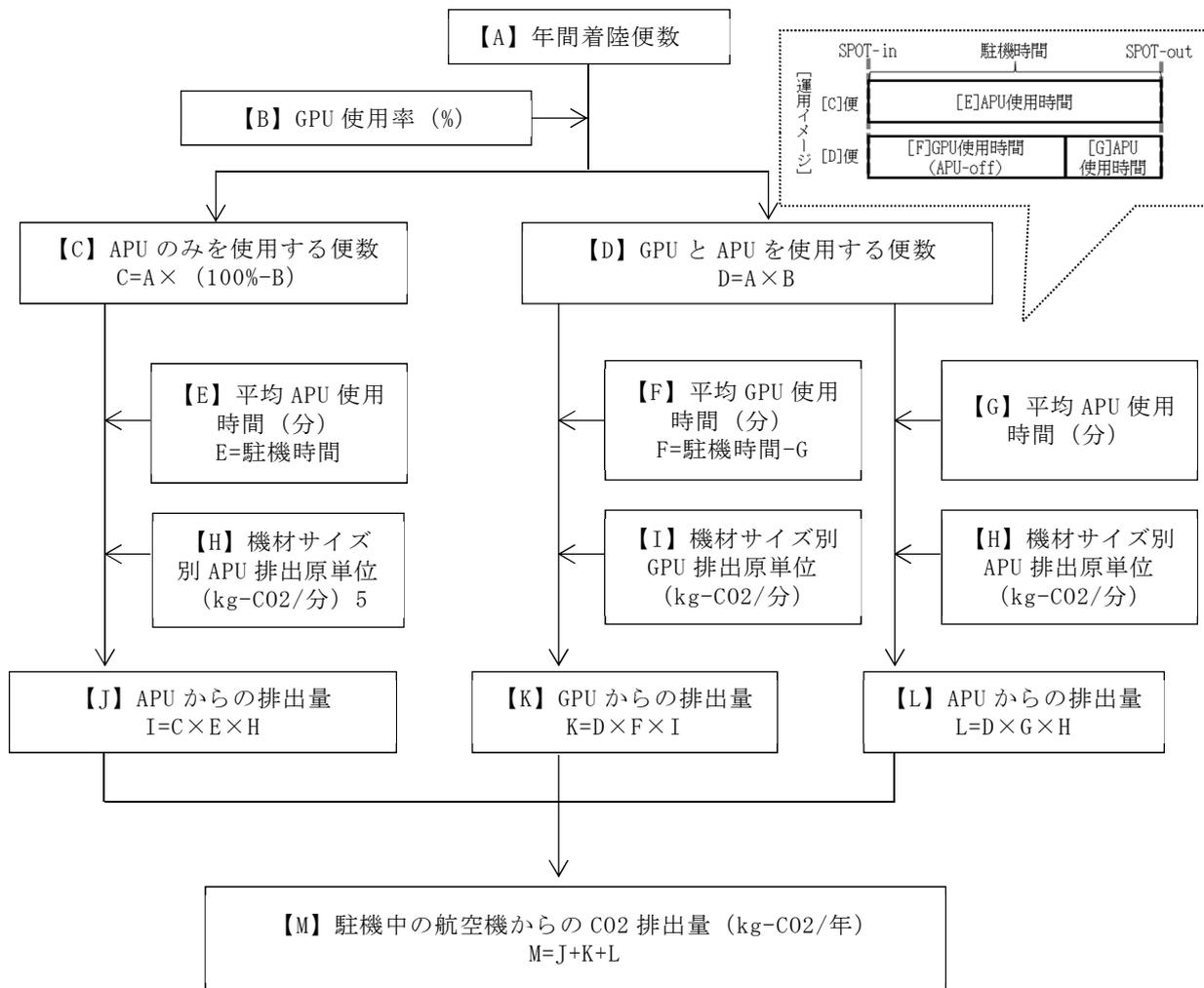
年間着陸便数は空港管理状況調書での運航実績データを使用した。

GPU 使用率・機材サイズ別の APU・GPU (固定式・移動式) の排出原単位は事業者アンケート等に基づき設定した。

駐機時間は、スポット出入時刻の差分を観測データ等より整理した。

GPU と APU を使用する便の APU 使用時間は、固定式 GPU を導入する一部空港の AIP 等において「出発予定時刻前の 30 分のみ APU の使用が可能」という運用制限がなされていることを踏まえ、出発予定時刻前の 30 分のみと想定した。

2013 年度・2022 年度の駐機時間等は不明のため、2013 年度・2022 年度の排出量は 2019 年度の排出量を各年度の発着回数比率で按分し算定した。



(参考) 地上走行時の航空機

<CO2 排出量の算出方法>

「空港からの二酸化炭素排出量の算定と削減効果の推計」(国土技術政策総合研究所)、ACI (国際空港評議会)での考え方に基づき、以下のフローで算出した。

地上走行時間は、離着陸時刻とスポット出入時刻の差分を観測データ等より整理した。

機材サイズ別の年間着陸便数は、運航実績データに基づき設定した。

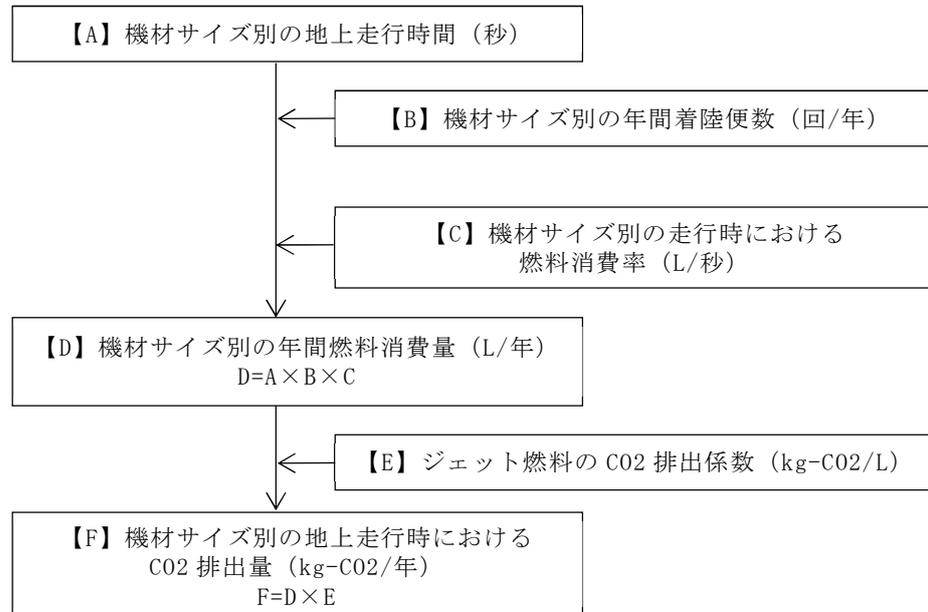
機材サイズ別の走行時における燃料消費率とジェット燃料の排出係数は、ACI (国際空港評議会)のデータに基づき設定した。

2013年度・2022年度の地上走行時間等は不明のため、2013年度・2022年度の排出量は2019年度の排出量を各年度の発着回数比率で按分し算定した。

なお、航空機材の分類は走行時間当たりのCO2排出量が機材サイズに依存する傾向があるため、空港土木施設に係る技術基準等に準じて、ICAOコードに基づいた分類を行った。

機材区分

区分	航空機型式
E	大型ジェット B777、B787、B747 A350、A330等
D	中型ジェット B767等
C	小型ジェット B738、A320、A321等
RJ	リージョナルジェット ERJ、CRJ等
Pr	ターボプロップ機・プロペラ機 ATR、DHC8、SAAB等



(参考) 空港アクセス

<CO2 排出量の算出方法>

空港アクセスからの CO2 排出量は以下のフローで算出した。

年間旅客数は、空港管理状況調書より各年度の値を整理した。

交通機関別分担率は、航空旅客動態調査（国内線旅客）、国際航空旅客動態調査（国際線旅客）に基づき、各年度の値を整理した。

空港アクセス距離は、経路探索サービスを用いて整理した各都道府県庁から空港までの経路距離と動態調査での都道府県別アクセス数を加重平均し設定した。なお、空港アクセス距離は ACI（国際空港評議会）での考え方に基づき、交通機関によらず一律の値を設定した。また、年度にもよらず一律の値とした。

交通機関別排出係数は、国土交通省 HP「運輸部門における二酸化炭素排出量」による輸送量当たりの二酸化炭素排出量に基づき設定した。

CO2 排出量算出に用いた CO2 排出係数

交通機関	2019 年度	
乗用車	130	g-CO2/人 km
バス	57	g-CO2/人 km
鉄道	17	g-CO2/人 km

