資料2

第１回
空港建築施設の脱炭素化に関する検討WG

国土交通省 航空局

令和４年３月

目次

１．検討対象・設置目的　p3～p18

２．空港建築施設の現状　p19～p45

３．空港建築施設における取組状況　p46～p53

４．今後の検討事項・スケジュール　p54～p57

１．検討対象・設置目的

1-1. 2050年カーボンニュートラルに向けた動き

国土交通省

■　**内閣総理大臣所信表明演説（2020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**。

■　**第45回地球温暖化対策推進本部　内閣総理大臣発言（2021年4月22日）**

地球規模の課題の解決に向け、我が国は、大きく踏み出します。**2050年目標と整合的で、野心的な目標として、2030年度に、温室効果ガスを2013年度から46%削減することを目指します。さらに、50%の高みに向けて、挑戦を続けてまいります**。

成長戦略

■　**2050年ｶｰﾎﾞﾝﾆｭｰﾄﾗﾙに伴うｸﾞﾘｰﾝ成長戦略（2021年6月18日）**

2050年カーボンニュートラルへの挑戦を「経済と環境の好循環」に繋げるための産業政策として、成長が期待される14分野の産業において、高い目標を設定し、政策を総動員することとしている。

■　**成長戦略実行計画、成長戦略ﾌｫﾛｰｱｯﾌﾟ（2021年6月18日閣議決定）**

主な施策項目としてグリーン成長戦略が盛り込まれる。

政府の関連計画改定

■　**地球温暖化対策計画、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改定（2021年10月22日閣議決定）**

2030年度の新たな中期目標の達成に向けて、部門別の削減目標の設定や各種対策の強化が図られた。また、新たな中期目標を踏まえて政府の事務・事業に関する実行計画も改定された。

■　**パリ協定に基づく成長戦略としての長期戦略改定（2021年10月22日閣議決定）**

2050年カーボンニュートラルに向けた基本的考え方や分野別(エネルギー、産業、運輸、地域・くらし、吸収源対策)ビジョン等が改定された。

■　**エネルギー基本計画改定（2021年10月22日閣議決定）**

2050年カーボンニュートラルの実現を目指したエネルギー政策として、産業、民生、運輸部門等における徹底した省エネの更なる追求を図ることとされ、電源の脱炭素化を図るため、新たなエネルギーミックスの野心的な目標が設定された。

国土交通省の動き

＜国土交通省全体＞

■　**国土交通グリーンチャレンジ策定（2021年7月）**

・2050年カーボンニュートラルや気候危機への対応など、グリーン社会の実現に貢献するため、運輸、家庭・業務部門の脱炭素化等に向けた地球温暖化緩和策、気候変動適応策等に戦略的に取り組む国土交通省の環境分野での施策・プロジェクトをまとめたもの。

・分野横断・官民連携の視点から重点的に取り組むべき６つのプロジェクトを掲げている。

■　**国土交通省環境行動計画改定（2021年12月）**

・政府の地球温暖化対策計画の改定等を踏まえ、国土交通省の環境関連施策の実施方針を定める当該計画を改定。

・「国土交通グリーンチャレンジ」を重点プロジェクトとして位置づけ、脱炭素社会等の実現に貢献するための施策を強化。

＜航空局＞

■　**検討会設置（2021年3月）、工程表等の策定**

「2050 年カーボンニュートラル、脱炭素社会の実現」に向け、空港分野（空港施設・車両等）・航空機運航分野（航空機に使用する燃料等）におけるCO_2排出削減のための取組等を検討するため「空港分野におけるCO2削減に関する検討会」「航空機運航分野におけるCO2削減に関する検討会」を設置。工程表など脱炭素化推進に関する取組計画を策定。

1-2.航空関係のCO2排出量の現状

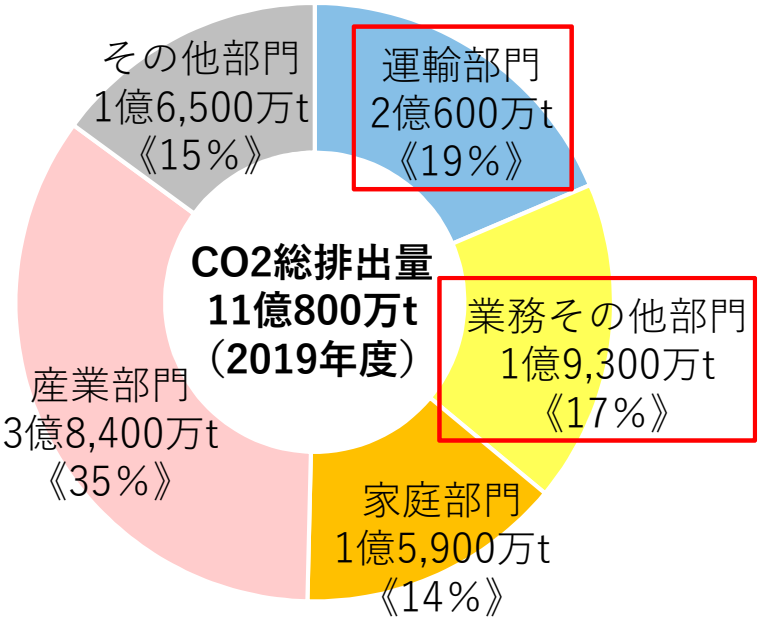
国土交通省

- 航空関係のCO２排出量は全体で約2,600万t。排出量の内訳は、大きく航空機運航分野（国際航空1,500万t・国内航空1,000万t）、空港分野85万tに分けられる。
- 我が国のCO2総排出量11億800万t(2019年度)のうち、国内航空は約1%、空港は約0.1%を占める。

【航空関係のCO2排出量の内訳（2019年度）】

		現状のCO2排出量	主なCO2排出源
航空機運航分野	国際航空	約1,500万t	国際線を運航する航空機 ↑燃料使用によるもの
	国内航空	約1,000万t	国内線を運航する航空機 ↑燃料使用によるもの
空港分野	空港施設・車両	約85万t	空港で管理･所有する空港施設(ターミナルビル等の建築施設、航空灯火等)及び車両 ↑主に空港施設は電力使用、車両は燃料使用によるもの

【参考：国内のCO2排出量の内訳】



※温室効果ガスインベントリオフィス「日本の温室効果ガス排出量データ（1990～2020年度）速報値」（2021年12月10日公表）より作成。
※国際航空のCO2排出量は国内のCO2排出量には含まれない。
※国内航空のCO2排出量は「運輸部門」、空港分野のCO2排出量は主に「業務その他部門」に含まれる。

1-3.国内空港における地上レベルでのCO2排出量の内訳

国土交通省

- 国内空港における地上レベルでのCO2排出量は、
  ①空港で管理・所有する施設及び車両に係る排出が85万t
  ②航空機が空港の地上施設（エプロンや誘導路等）で駐機・地上走行する際の排出が 約170万t
  ③関連する排出量として旅客や空港職員のアクセス交通(自家用車、バス、鉄道等)からの排出が133万t
  となっている。

我が国の空港における地上レベルでのCO2排出量内訳（2019年度推計）

大項目	小項目	国内全空港 排出量	排出合計
空港施設	照明、空調等	74万t	85万t
	航空灯火	2万t	
空港車両	GSE車両	9万t	
航空機	駐機中	43万t	169万t
	地上走行中	126万t	
（参考） 空港アクセス	自家用車、バス、鉄道等	133万t	133万t

※GSE（Ground Support Equipment：航空機地上支援車両）とは、空港でのグランドハンドリング作業に使用する特殊車両や器材の総称。
※空港施設（航空灯火除く）及び空港車両については国管理・会社管理・共用空港・地方管理空港の実績値。
※航空灯火は2018年度時点の灯器数の実績から推計。
※航空機（駐機中・地上走行中）については会社管理空港の実績を元に旅客数あたりの排出量を算出し、国内全空港の旅客数を乗じて推計。

1-4.航空関係のCO2排出に関する目標

国土交通省

➢ 各航空分野のCO2排出に関する目標は、各分野ごとに国際的な枠組み等を踏まえて設定しており、地球温暖化対策計画等で位置付けられている。

		目標	目標が位置付けられている計画等
航空機運航分野	国際航空	○**2020年以降総排出量を増加させない**（2019年の総排出量以下とする） ○**燃料効率を毎年２％改善**	2010年、2013年のICAO(国際民間航空機関)(注)総会において決定された、国際航空からのCO2排出削減に係る「グローバル削減目標」
	国内航空	○**2013年度の総排出量以下**とする ⇒**単位輸送量当たりのCO2排出量（kg-CO2/トンキロ）について、対2013年度比16％削減** ※2013年度1.3977（kg-CO2/トンキロ） ⇒2030年度：1.1693（kg-CO2/トンキロ） 2030年度の排出削減見込量：202.4万t-CO2	「地球温暖化対策計画」(2021年10月閣議決定)における「航空分野の脱炭素化」に関する対策評価指標 「国土交通省環境行動計画」(2021年12月策定）における指標
空港分野	空港	○**2013年度比で2030年度までに各空港において**温室効果ガス排出量**46％以上削減** ○2030年度まで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**。	「空港の脱炭素化目標」(第4回空港分野のCO2削減に関する検討会(2022年2月開催)において航空局公表)における2030年度までの全体目標

(注)国際民間航空が安全かつ整然と発達するように、また、国際航空運送業務が機会均等主義に基づいて健全かつ経済的に運営されるように各国の協力を図ることを目的として、1944年に採択された国際民間航空条約（通称シカゴ条約）に基づき設置された国連専門機関。世界の国際航空分野については、パリ協定の国別削減対策の枠組みではなく、ICAOの枠組みの中で進めていくこととなっている。

1-5.国際航空における脱炭素化の動き　-削減目標と市場メカニズムの活用-

国土交通省

グローバル削減目標

- ICAO総会（2010年、2013年）において、国際航空からのCO２排出削減に係るグローバルな削減目標を決定。目標達成手段として、①～④の４つの対策を行うこととしている。

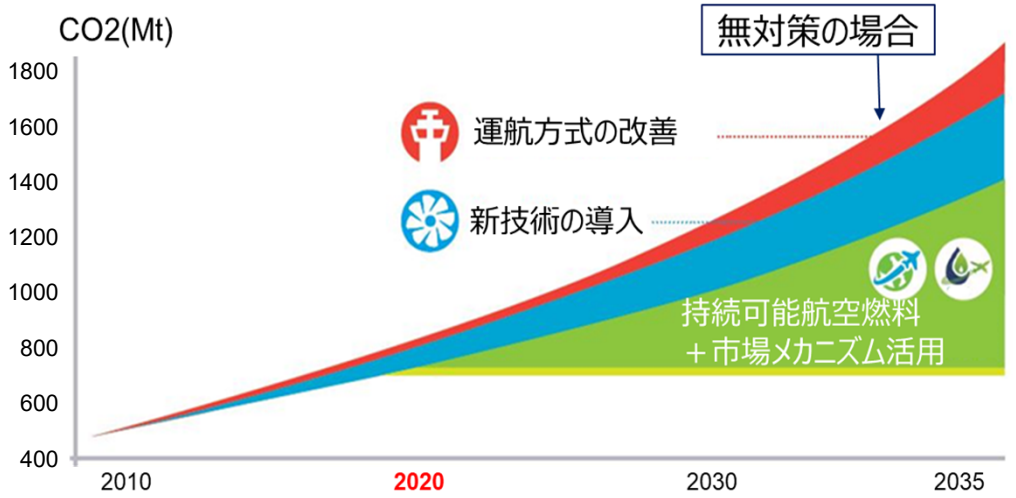
グローバル削減目標

〇燃料効率を毎年２％改善
〇2020年以降総排出量を増加させない
（2019年の総排出量以下とする）

目標達成の手段

①新技術の導入(新型機材等)
②運航方式の改善
③SAF（※）の活用
④市場メカニズム

（※）バイオジェット燃料等の持続可能な航空燃料。



国際航空からのCO_2排出量予測と排出削減目標のイメージ　2019 ICAO Regional Workshop資料を基に作成

CORSIA（ICAOによる市場メカニズムを活用した排出削減制度）

- ④市場メカニズムの活用は、2016年のICAO総会において、CORSIA(Carbon Offsetting and Reduction Scheme for International Aviation：国際航空におけるカーボンオフセット制度)の導入を採択。
- 各国際航空会社は①～③の手段により削減してもベースラインである2019年の総排出量から増加するCO2排出量を④市場メカニズムによりオフセットしなければならない（2035年までの制度）。我が国は2021年から自発参加。

本邦航空会社の国際競争力への影響も懸念
⇒我が国の航空分野全体で脱炭素化を推進する必要

1-6. 航空局における検討体制

国土交通省

- 2021年3月より航空機運航分野、空港分野の分野毎に検討会を設置し検討を進めているところ。
- 航空機運航分野の検討会では、第4回検討会(2021年12月開催)において、工程表を取りまとめ。
- 空港分野の検討会では、第4回検討会(2022年2月開催)において、取組方針、工程表を取りまとめ。

航空機運航分野におけるCO2削減に関する検討会

（委員長：屋井 鉄雄　東京工業大学副学長、環境・社会理工学院教授）

＜検討内容＞

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）の導入促進

＜開催状況＞

2021年 3月　第1回
2021年 5月　第2回
2021年10月　第3回
2021年12月　第4回⇒工程表取りまとめ

＜今後の検討体制＞

検討会は継続しながら、2021年12月に策定した工程表を着実に進めていくため、今後、実務的な検討の場として、 ３つのアプローチ毎に官民協議会などを設置

空港分野におけるCO2削減に関する検討会

（委員長：山内 弘隆　一橋大学 名誉教授）

排出権取引制度については両分野共通の取組として検討

＜検討内容＞

① 空港施設・空港車両のCO2排出削減

② 太陽光発電等の導入促進による空港の再エネ拠点化

＜開催状況＞

2021年3月　第1回
2021年6月　第2回
2021年7月　第3回
2022年2月　第4回⇒取組方針,工程表取りまとめ

＜今後の検討体制＞

検討会は継続しながら、空港施設関係のうち、ビル空調・照明等の**建築施設における具体的な省エネ・再エネ導入手法等を検討する場として本検討WGを設置**

1-7. 空港分野のCO2削減① 検討会の概要

国土交通省

「2050年カーボンニュートラル、脱炭素社会の実現」に向け、空港の再エネ拠点化方策及び空港の各施設・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ことを目的として、「空港分野におけるCO2削減に関する検討会」を設置。

［検討内容］① 空港施設・空港車両のCO2排出削減、② 太陽光発電等の導入促進による空港の再エネ拠点化

［学識経験者］

山内 弘隆	一橋大学 名誉教授　（委員長）
大村 裕康	桜美林大学 アビエーションマネジメント学類教授
髙村 ゆかり	東京大学 未来ビジョン研究センター教授
田辺 新一	早稲田大学 理工学術院創造理工学部建築学科教授
轟 朝幸	日本大学 理工学部交通システム工学科教授
中道 久美子	東京工業大学 環境・社会理工学院特定准教授
屋井 鉄雄	東京工業大学 副学長、環境・社会理工学院教授

［検討状況・今後の予定］

○R３.３.８　第１回検討会（課題の整理）
○R３.６.４　第２回検討会（CO2排出削減の方向性）
○R３.７.２８　第３回検討会（施策の検討）
○R３.８～R４.１　重点調査（２１空港）
※具体的な検討を進めていくため、特に意欲的な空港を公募し、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ケーススタディ等を行う。
○R４.２.４　第４回検討会（目標、工程表、取組方針）
○R４.３頃　計画ガイドラインの策定

［関係事業者等］

一般社団法人全国空港給油事業協会
一般社団法人全国空港ビル事業者協会
一般社団法人日本貿易会
一般社団法人太陽光発電協会
定期航空協会
全日本空輸株式会社
日本航空株式会社
関西エアポート株式会社
熊本国際空港株式会社
新関西国際空港株式会社
仙台国際空港株式会社
高松空港株式会社
中部国際空港株式会社
成田国際空港株式会社
広島国際空港株式会社
福岡国際空港株式会社
北海道エアポート株式会社
日本空港ビルデング株式会社
東京国際空港ターミナル株式会社
株式会社エージーピー
空港施設株式会社
経済産業省 資源エネルギー庁 省エネルギー・新エネルギー部 政策課
環境省 地球環境局 地球温暖化対策課
国立研究開発法人 海上・港湾・航空技術研究所 港湾空港技術研究所
国土技術政策総合研究所
地方公共団体（空港管理者）
地方航空局

1-7. 空港分野のCO2削減② 検討の方向性

国土交通省

- 従来から取り組んでいる「**空港の**」カーボンニュートラル化を**加速**（空港の施設・車両からのCO2削減）。
- 新たに、再エネを活用し「**空港による**」カーボンニュートラル化を**開始**（空港の再エネ拠点化）。

施設・車両からの排出削減

照明・灯火のLED化

空港車両のEV・FCV化

地上の航空機からの排出削減

GPUの導入※

地上走行の改善

※GPU…Ground Power Unit，駐機中の航空機に電力や空調を供給する設備。

再生可能エネルギー導入促進

太陽光発電の導入

「**空港の**」カーボンニュートラル化 → **加速**
（空港の施設・車両からのCO2削減）

【CO2削減効果】

- ○ 照明・灯火LED化　3割～9割削減(1灯あたり)
- ○ 空港車両EV・FCV化　約5割削減
- ○ GPU導入　約9割削減(駐機1回あたり)

※再エネ電気を使用すると更なる削減が可能

（参考：CO2排出量の現状　2019年度）

大項目	小項目	排出量
空港施設	照明、空調等	74万トン
	航空灯火	2万トン
空港車両	GSE車両	9万トン
航空機	駐機中	43万トン
	地上走行中	126万トン

「**空港による**」カーボンニュートラル化 → **開始**
（空港の再エネ拠点化）

【効果】

- ○ **自家消費** → 空港の脱炭素化、災害時の対応強化
- ○ **売電** → 周辺地域との連携強化、空港の経営基盤強化
- ○ **炭素クレジット組成** → 航空会社の国際競争力強化

（参考：CO2削減効果 試算値）

1haで太陽光発電（1,000kW、年120万kWh）を行った場合、**年400トンのCO2削減**

1-7. 空港分野のCO2削減③　空港脱炭素化の全体目標

国土交通省

「空港脱炭素化の取組方針（2022年2月航空局取りまとめ）」より抜粋

【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%以上の削減（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・庁舎等建築物の省エネルギー化**、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。**

1-7. 空港分野のCO2削減④　空港建築施設の取組方針

国土交通省

「空港脱炭素化の取組方針（2022年2月航空局取りまとめ）」より抜粋

4.　空港脱炭素化に向けた取組方針

4.1　全体的な取組　4.1.1　ガイドライン等の策定　（取組方針）

空港の脱炭素化に向けて、2021年度末までに我が国の空港全体としての取組方針及び工程表を策定するとともに、各空港における脱炭素化に向けた計画（空港脱炭素化推進計画）を検討する際に参考となる計画策定ガイドラインを策定する。

また、**2022年度に、空港脱炭素化推進計画に記載する各取組を実施する際に参考となる整備マニュアルを策定**する。なお、ガイドライン及び整備マニュアル等については、社会情勢や技術革新等に応じて適宜改訂する。

4.2　空港施設に係る取組

4.2.1　**空港建築施設の省エネ化**

（現状・課題）

旅客ターミナルビル等の空港建築施設からのCO2排出量は約74万トン/年である。

旅客ターミナルビル等については、建設後相当の年数が経過している施設や増改築を繰り返している施設があるが、増改築時の設備更新に合わせた高効率化により省エネ化を図っている場合もある。他方、建築物等内の各設備におけるエネルギー消費量やエネルギーの非効率が生じている設備を把握できていない場合もある。

（取組方針）

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。

1-7. 空港分野のCO2削減⑤　空港建築施設の取組方針

国土交通省

「空港脱炭素化の取組方針（2022年2月航空局取りまとめ）」より抜粋

4.4　再生可能エネルギーの導入促進に係る取組

4.4.1　**太陽光発電の導入**

（現状・課題）

18空港において太陽光発電が導入されているが、空港敷地内や近接地において大規模発電を行っている場合は主にFIT制度（固定価格買取制度）を活用し電気事業者へ売電され、旅客ターミナルビルの屋根等において発電を行っている場合は自家消費されている。

高さ制限等があることから空港周辺を含め平坦で広大な用地を有する空港は、太陽光発電の導入ポテンシャルが非常に高いと考えられる。一方で、空港内等における導入に際しては、太陽光パネルの反射光による航空機の操縦士や管制官への悪影響も想定されるため、航空機運航への影響についての検証を十分に行うとともに、設置に係るコスト・採算性、関係事業者間の連携スキーム等について検討を行う必要がある。

（取組方針）

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。

1-7. 空港分野のCO2削減⑥　空港の脱炭素化に向けた工程表

国土交通省

「空港の脱炭素化に向けた工程表（2022年2月航空局取りまとめ）」より抜粋

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
ガイドライン等の策定	取組方針、工程表ガイドライン 重点調査	整備マニュアル 調査結果を反映	実証結果を反映	社会情勢、技術革新等に応じて適宜改訂			
各空港における取組		空港脱炭素化推進計画策定				計画に基づく取組の実施、取組状況に応じた計画の見直し	
		実施計画策定（実施体制・事業スキーム構築）					
		モデル実証	追加的な実証の検討			成果の横展開	

		2021年度	2022年度	2023年度	2024年度	2025年度	～2030年度	～2050年度
空港施設	空港建築施設のCO2排出削減	○既存設備の高効率化	実証				設備更新時の高効率設備・BEMS等の集中的な導入の促進	
			ZEB化等詳細検討					
		○建替・増築時の省エネ対応	実証				建替時・増築時のZEB水準対応の推進	
			ZEB化等詳細検討					
	航空灯火のLED化		全空港へのLED灯火の導入促進					
空港の再エネ拠点化	太陽光発電	○空港内（平置き、カーポート、建築物（屋根）等）	導入検討				集中的な導入の促進	
		○空港周辺未利用地（平置き等）	適地調査	導入検討			集中的な導入の促進	
		○制限区域内平地（着陸帯Ⅱ等）	安全性および技術開発の調査検討		検討結果を踏まえた導入実証		導入拡大	
		○次世代型太陽電池＜ペロブスカイト等＞（2050年カーボンニュートラルに伴うグリーン成長戦略　重要分野における工程表（抜粋））	開発競争の促進				新市場への製品投入	
			新市場を想定した実証事業・製品化					

1-8. 空港分野のCO2削減⑦　検討中の法案概要

国土交通省

①航空の脱炭素化の推進に関する基本方針の策定

○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**。

【航空脱炭素化推進基本方針】
- 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

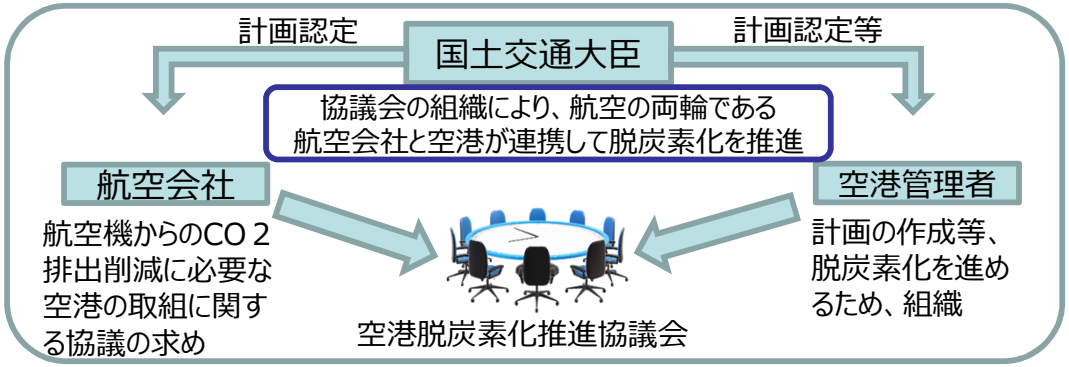
②本邦航空会社による脱炭素化の取組の推進

○本邦航空会社は、航空運送事業脱炭素化推進計画を作成し、国土交通大臣が認定。

【航空運送事業脱炭素化推進計画】
- 航空運送事業の脱炭素化の目標
- ＳＡＦ（※）の導入等の取組　　等

※　バイオジェット燃料等の持続可能な航空燃料

○認定を受けた航空会社に係る特例を措置。
- ✓ ③の空港脱炭素化推進協議会の組織の要請
- ✓ 取組の円滑化を図るための同協議会に対する協議の求め
- ✓ 事業計画の変更手続のワンストップ化



国、航空会社、空港の連携により、航空分野全体で脱炭素化を推進するための体制を構築し、航空会社・空港関係者双方の脱炭素化のための取組を円滑化・迅速化

③空港における脱炭素化の取組の推進

○空港管理者は、誘導路の改良、空港で使用する電力を供給するための太陽光発電設備の整備等の取組について記載した**空港脱炭素化推進計画**を作成し、**国土交通大臣が認定**（※）。

※　国管理空港の場合は、国土交通大臣が作成し、公表。

○計画を作成しようとする空港管理者は、航空会社、給油事業者、ターミナルビル事業者のほか、空港のための再生可能エネルギー発電を行う事業者等からなる**空港脱炭素化推進協議会**を組織し、計画の作成、実施等について協議。

○計画に位置付けられた事業に係る特例を措置。
- ✓ 行政財産を活用するための国有財産法の特例
  - ・計画記載事業への行政財産の貸付特例（事業例：庁舎屋上等への太陽光パネルの設置等）
  - ・上記貸付の期間の上限を30年とする特例（国有財産法上建築物は上限10年）
- ✓ 空港施設の変更に係る許可手続のワンストップ化

1-9. 検討WGの設置目的

国土交通省

1. 脱炭素化に向けたICAOによる国際航空枠組みの発効、2050年カーボンニュートラル目標を踏まえた国内目標の設定により、航空会社及び空港にとって、脱炭素化の取組は喫緊の課題。さらに、**本邦航空会社及び空港の国際競争力への影響も懸念**されることから、これらの課題に対応するため、我が国の航空分野全体で脱炭素化を推進することが急務。

2. 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ことから、「空港分野におけるCO2削減に関する検討会」において、我が国の空港の脱炭素施策を整理し、2022年2月に「空港脱炭素化の取組方針（以下、取組方針）」として取りまとめ。

3. 空港施設からのCO2排出量のうち、大部分を占める空港建築施設についても更なる脱炭素化の取組を進める必要があり、取組方針では以下の方針を示している。
   - **2030年度まで設備更新時の高効率設備等の集中的な導入を促進**
   - **建替・増築時の省エネ対応について、ZEB水準対応を推進**
   - **太陽光発電の導入について、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**

4. さらに、今後は各空港において脱炭素化に向けた計画である**空港脱炭素化の推進計画を策定し、空港全体で脱炭素化に向けた取組を実施**することとしており、空港建築施設についても具体的な取組を検討し、当該計画の中で実施していく必要がある。

5. 検討WGでは、空港建築施設の更なる脱炭素化を進めることを目的に、取組方針を踏まえ、以下を検討。
   - 空港建築施設における**具体的な省エネ・再エネ手法を中心とした脱炭素化に資する手法**及び**導入時の留意事項**
   - それらの情報を整理し、**空港脱炭素化の推進計画に記載する取組を実施するにあたって**、施設管理者等が参考とするための**整備マニュアル**

1-10. 検討会と検討WGの関係

国土交通省

- 検討会における検討対象のうち照明・空調等の空港建築施設関係については、施設の種類や用途が多様であり、CO2削減方策も広範で専門性が高いことから、検討会とは別に建築関係の学識者やターミナルビル会社等の実務者等をメンバーとするWGを設置し、具体的な省エネ・再エネ手法や導入時の留意事項等を深掘り。
- 検討WGの検討内容は検討会へ適宜報告。

空港分野におけるCO2削減に関する検討会

※R3.3設置

空港建築施設関係：別途深堀り

＜検討対象＞

・空港施設（航空灯火、照明・空調等）
・空港車両　・航空機（駐機中、地上走行中）・再エネ

（参考：CO2排出量の現状　2019年度）

大項目	小項目	排出量	
空港施設	照明、空調等	74万トン	空港建築施設関係
	航空灯火	2万トン	
空港車両	GSE車両	9万トン	
航空機	駐機中	43万トン	
	地上走行中	126万トン	

＜検討内容＞

空港の脱炭素化の取組方針・ロードマップ等を検討

＜委　　員＞

・山内 弘隆　　一橋大学名誉教授（委員長）
　ほか　学識経験者、関係事業者

報告

WGの検討内容は検討会へ適宜報告

空港建築施設の脱炭素化に関する検討WG

新設

＜検討対象＞

・空港建築施設（旅客ターミナルビル、貨物ターミナルビル、庁舎、格納庫　等）
・空港建築施設の関連施設

＜検討内容＞

空港建築施設における省エネ・再エネ設備導入に向けた整備マニュアル等を検討

※ マニュアル検討時には、ACA（国際空港評議会（ACI）による国際的な空港カーボン管理基準）等の考え方にもあるように空港関係者全体でCO2排出削減を目指す点にも留意

＜委　　員＞

・田辺 新一　　早稲田大学 創造理工学部建築学科教授
・伊香賀 俊治　慶應義塾大学 理工学部ｼｽﾃﾑﾃﾞｻﾞｲﾝ工学科教授
・花岡 伸也　　東京工業大学 環境・社会理工学院 融合理工学系教授
　ほか　関係事業者

２．空港建築施設の現状

2-1. 空港建築施設の概要① 空港建築施設の種類

国土交通省

- 空港には旅客ターミナルビルのほか、貨物を取り扱う貨物ターミナルビル、航空機燃料を貯蔵している航空機燃料施設、航空機の整備を行う格納庫、さらには航空機との交信を行う庁舎管制塔などがある。
- また、大規模空港においては、機内食工場やエネルギー供給施設、廃棄物処理施設といった施設がある空港もある。
- さらに航空運送事業以外の用途に供する小型機事業者格納庫や警察・消防ヘリ格納庫といった施設がある空港も多数存在する。

空港建築施設の分類	主な建物の事例	主な所有者・管理者
旅客ターミナル	国内線・国際線旅客ターミナルビル 付属施設（ホテル、事務所ビル）等	旅客ビル事業者 地方自治体、運営権者
貨物ターミナル	国内・国際貨物ターミナルビル、航空会社上屋、代理店上屋、生鮮上屋、 付属施設（貨物地区内事務所ビル） 等	貨物事業者、運営権者
航空機格納庫	整備格納庫、小型機事業者格納庫 付属施設（事務所ビル） 等	航空会社、小型機事業者、 施設賃貸事業者
航空機燃料施設	燃料供給施設（燃料タンク、ポンプ等） 管理事務所、車庫、整備場 等	給油事業者
整備工場	原動機・部品工場、エンジンテスト場、 GSE整備場、GSE車両給油所 等	航空会社 施設賃貸事業者
機内食工場	機内食製造工場、搭載室、保管庫 等	航空会社、機内食事業者
エネルギー供給施設	地域冷暖房供給施設、上下水供給処理施設 等	エネルギー供給事業者
廃棄物処理施設	SDプラント、廃棄物焼却施設 等	廃棄物処理事業者
立体駐車場	空港利用者用駐車場	国・自治体・駐車場事業者
複合テナントビル	複合テナントビル、ホテル、複合商業施設 等	施設賃貸事業者
管理施設 **※航空保安無線施設等を含む**	庁舎、管制塔、空港管理事務所、空港管理ビル 電源局舎、航空保安無線施設等の局舎（無線局舎）、消火救難施設	国（航空局）、地方自治体、 空港会社
公共施設	CIQ施設、気象施設、海上保安庁施設、警察・消防ヘリ格納庫 等	国・地方自治体
その他	空港アクセス施設（駅舎、ポートターミナル等）、GPU供給施設 等	鉄道事業者 等

2-1. 空港建築施設の概要②　空港建築施設の例

国土交通省

旅客ターミナル

（提供：東京国際空港ターミナル株式会社）

貨物ターミナル

（提供：東京国際エアカーゴターミナル株式会社）

管理施設（庁舎・管制塔）

航空機格納庫

（提供：空港施設株式会社）

複合テナントビル

（提供：空港施設株式会社）

立体駐車場

（提供：東京国際空港ターミナル株式会社）

整備工場

（提供：空港施設株式会社）

エネルギー供給施設

（提供：空港施設株式会社）

機内食工場

（提供：空港施設株式会社）

2-1. 空港建築施設の概要③　各空港の取扱旅客数・取扱貨物量

国土交通省

➢ 各空港の取扱旅客数・取扱貨物量は空港により大きな差がある。

＜2019d 取扱旅客数（国際線・国内線合計）＞

順位	空港	旅客数（人）		全旅客数に占める割合（%）
		年間	日平均	
1	羽田	81,707,536	223,857	26.2%
2	成田国際	39,541,269	108,333	12.7%
3	関西国際	28,663,014	78,529	9.2%
4	福岡	23,035,578	63,112	7.4%
5	新千歳	22,814,950	62,507	7.3%
6	那覇	20,613,659	56,476	6.6%
7	大阪国際	15,765,029	43,192	5.1%
8	中部国際	12,590,387	34,495	4.0%
9	鹿児島	5,769,120	15,806	1.9%
10	仙台	3,718,180	10,187	1.2%
11以降	その他87空港	57,306,917	-	18.4%
合計		311,525,639	-	100.0%

＜2019d 取扱貨物量（国際線・国内線合計）＞

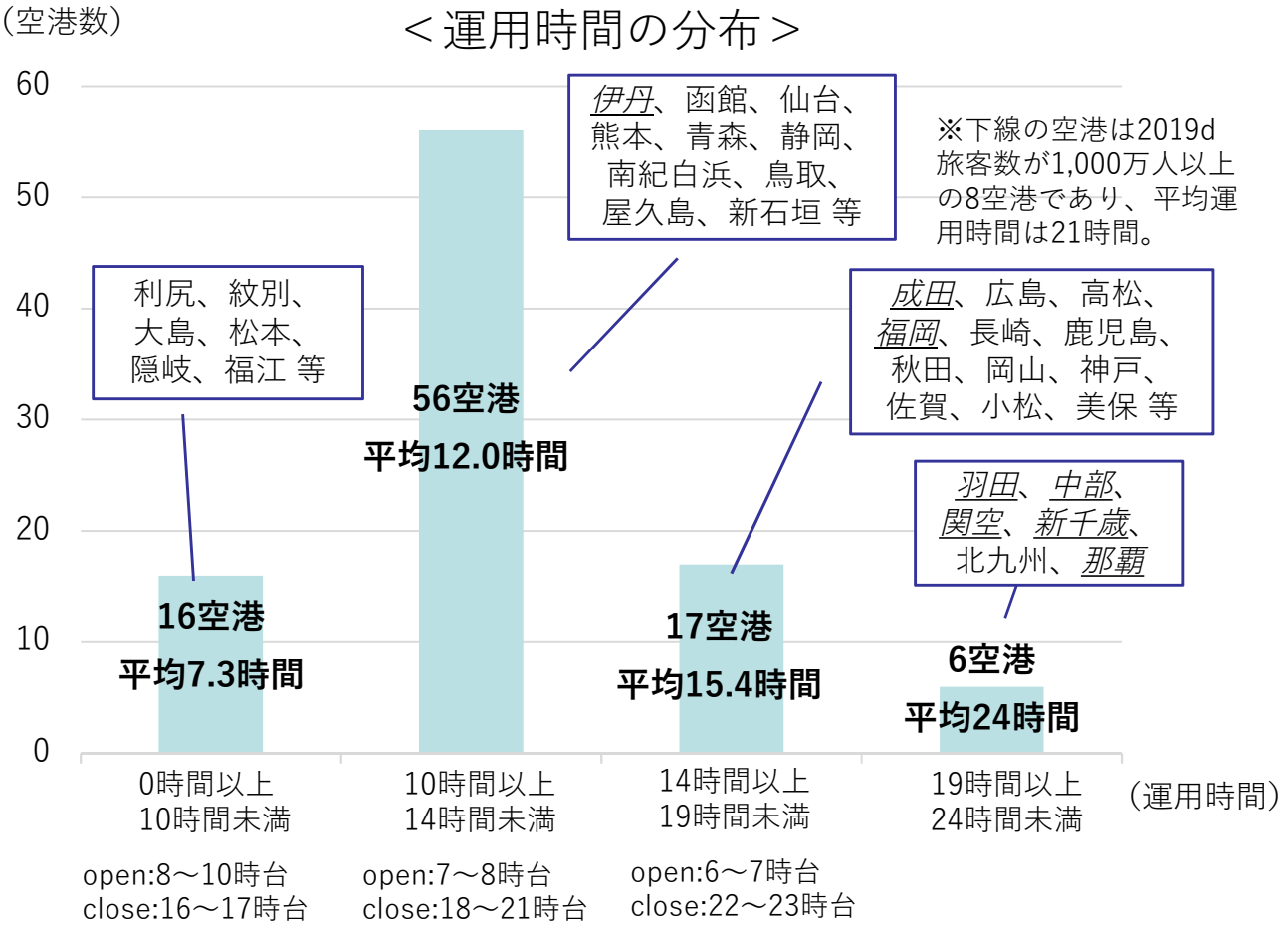
順位	空港	貨物量（ｔ）		全貨物量に占める割合（%）
		年間	日平均	
1	成田国際	2,068,450	5,667	39.5%
2	羽田	1,197,032	3,280	22.8%
3	関西国際	756,771	2,074	14.4%
4	那覇	303,378	832	5.8%
5	福岡	243,675	668	4.7%
6	中部国際	190,341	522	3.6%
7	新千歳	168,052	461	3.2%
8	大阪国際	118,184	324	2.3%
9	鹿児島	25,997	72	0.5%
10	広島	17,599	49	0.3%
11以降	その他87空港	150,237	-	2.9%
合計		5,239,716	-	100.0%

※出典：空港管理状況調書（航空局公表）より集計

2-1. 空港建築施設の概要④　運用時間

- 全空港の平均運用時間は12.5時間。旅客数の多い８空港(注) の平均運用時間は21時間で、全空港の平均運用時間よりも長くなっている。(注)年間旅客数1,000万人/年超の空港：成田、羽田、関空、中部、新千歳、伊丹、福岡
- 各空港の運用時間と空港内建築施設の営業時間は異なっており、各空港において空港建築施設毎に様々な営業時間が設定されている。
- 運用時間が24時間の空港では、基本的に国内線ターミナルビルは夜間閉館、国際線ターミナルビルや国内線・国際線貨物ターミナルビル、庁舎の一部（無線施設等）、駐車場は24時間営業している場合が多い。運用時間が24時間未満の空港では、駐車場を除きほぼ運用時間に営業している場合が多い。

＜運用時間の分布＞



＜営業時間の例＞

A空港　運用時間24時間

各施設の営業時間

〇旅客ターミナルビル
　国内線：5～24時　国際線：24時間
〇貨物ターミナルビル
　国内線：24時間　国際線：24時間
〇立体駐車場：24時間

B空港　運用時間15時間（7:00～22:00）

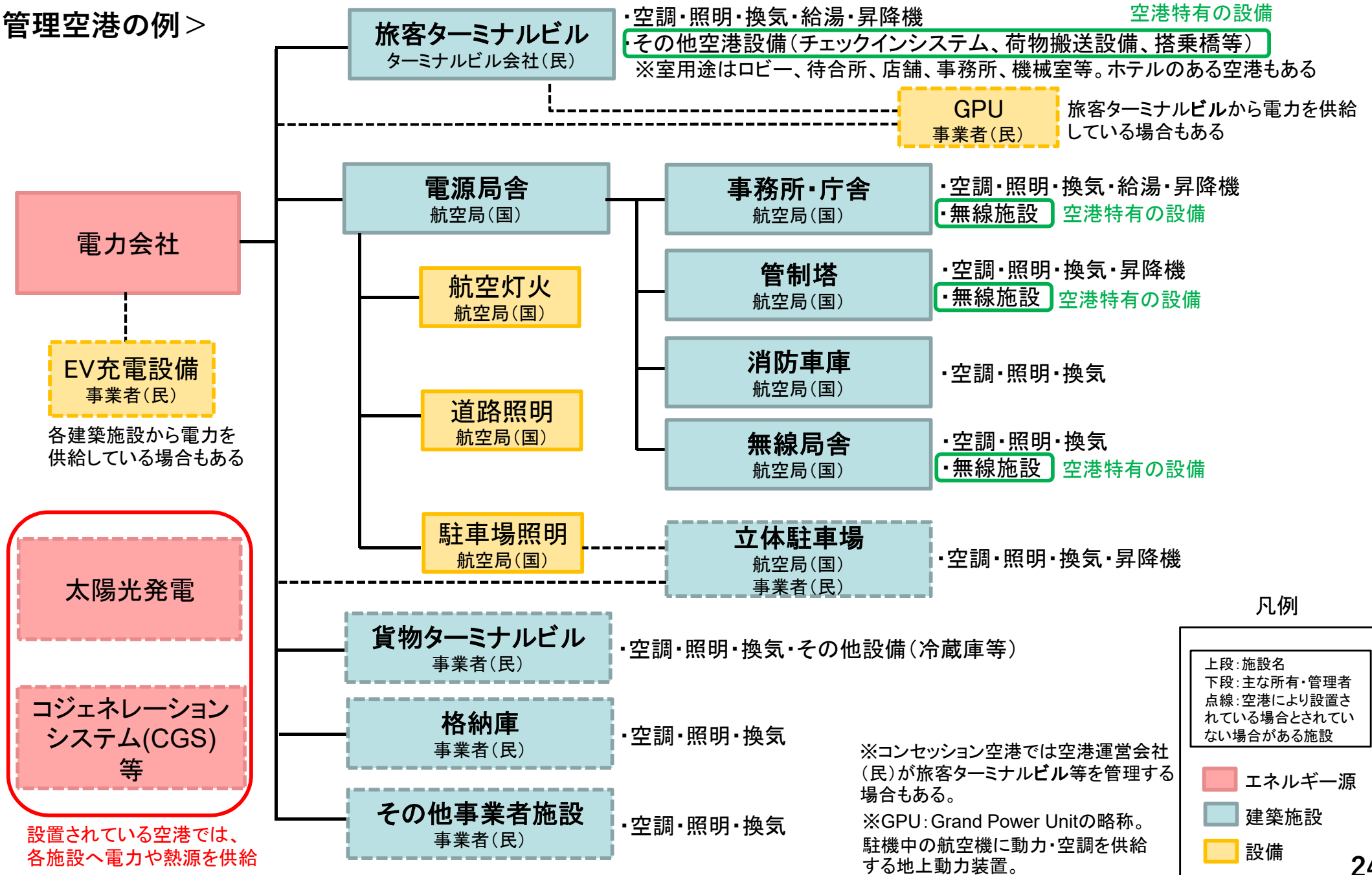
各施設の営業時間

〇旅客ターミナルビル
　国内線・国際線：6:00～21:40
〇貨物ターミナルビル
　国内線・国際線：5:45～22:30
〇立体駐車場：24時間

2-2. 空港施設における電力エネルギー使用の流れ① 国管理空港

国土交通省

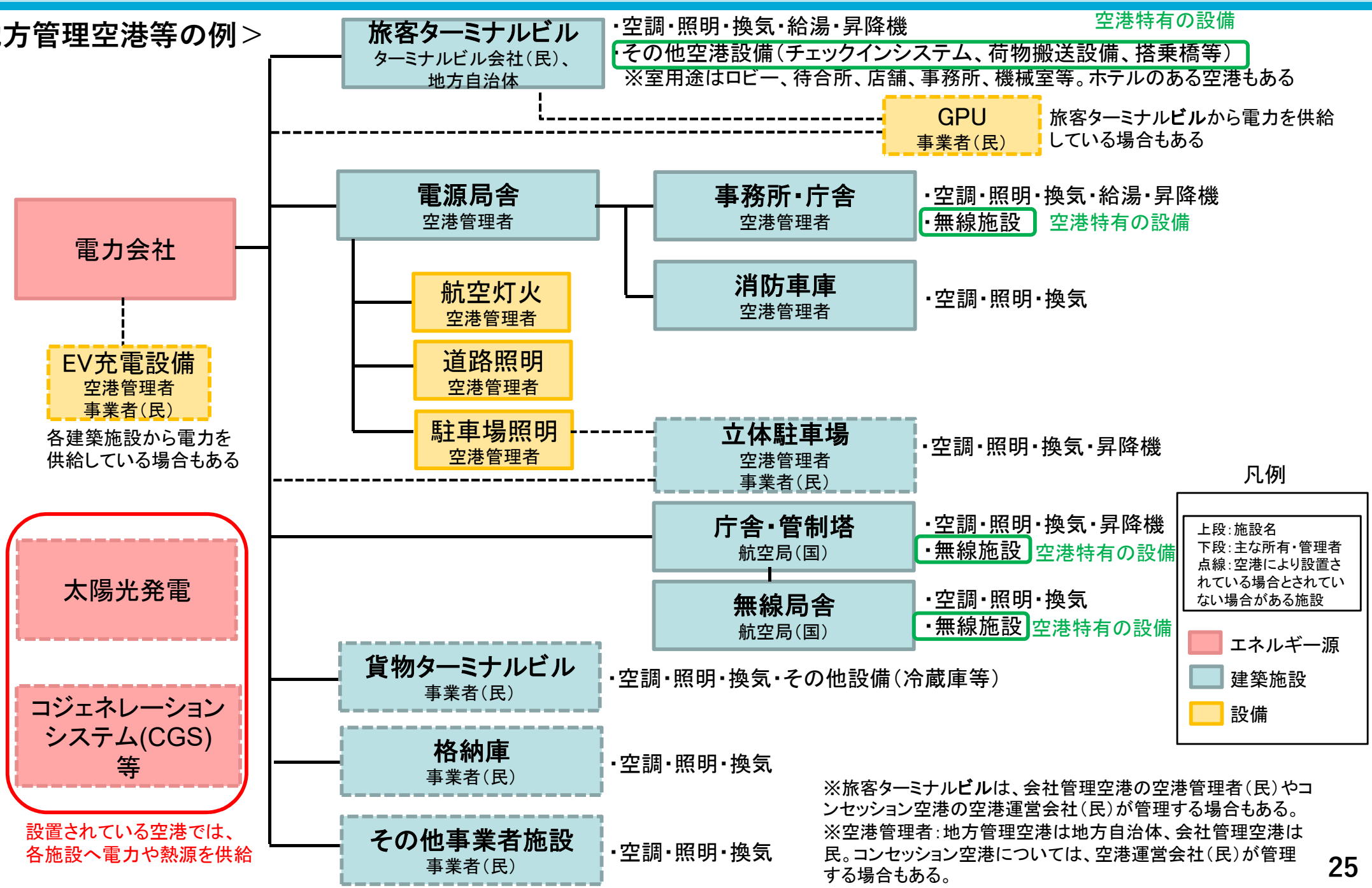
＜国管理空港の例＞



2-2. 空港建築施設における電力エネルギー使用の流れ② 地方管理空港等

国土交通省

＜地方管理空港等の例＞



※旅客ターミナルビルは、会社管理空港の空港管理者(民)やコンセッション空港の空港運営会社(民)が管理する場合もある。

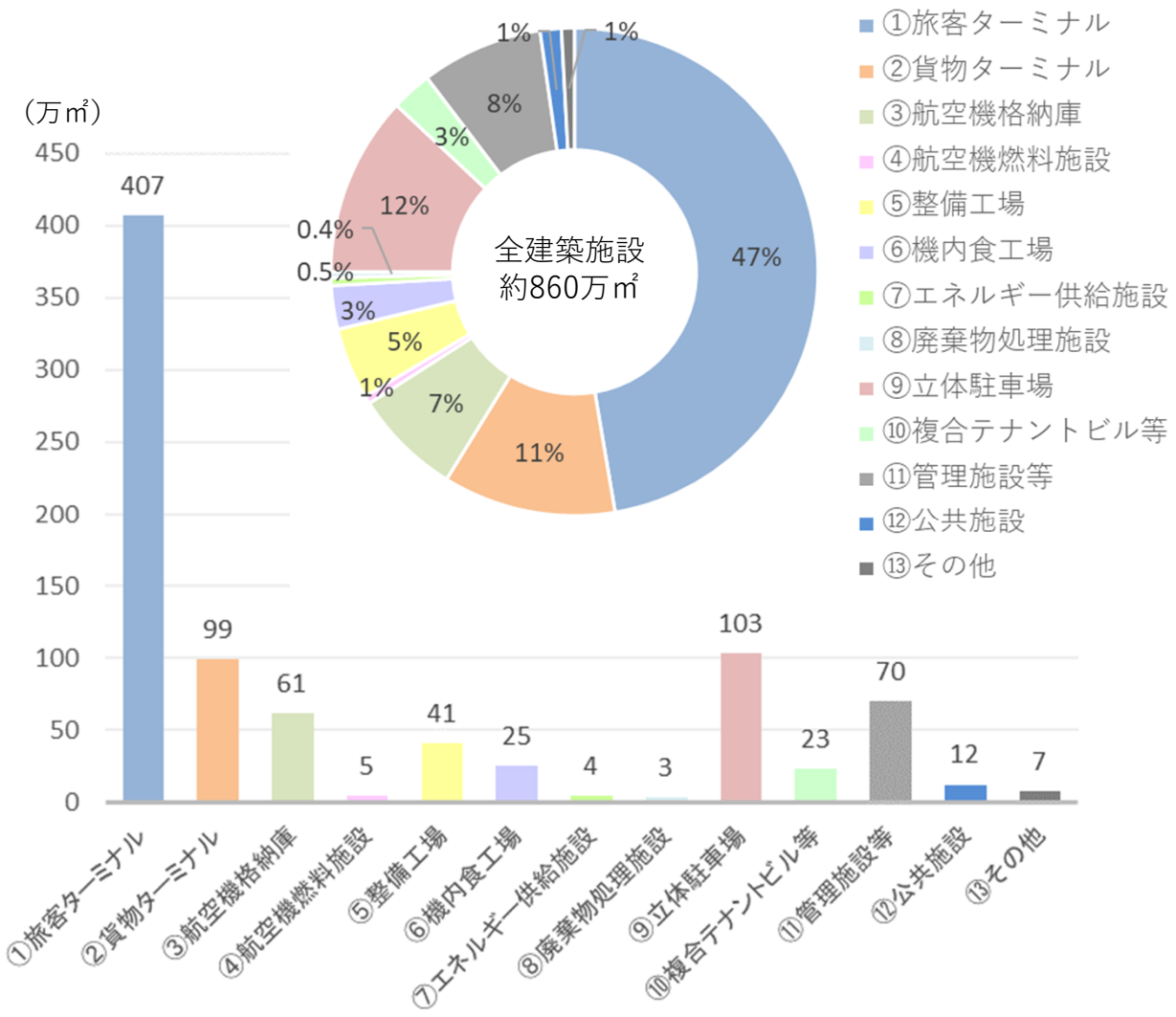
※空港管理者:地方管理空港は地方自治体、会社管理空港は民。コンセッション空港については、空港運営会社(民)が管理する場合もある。

2-3. 空港建築施設の現状① 施設規模

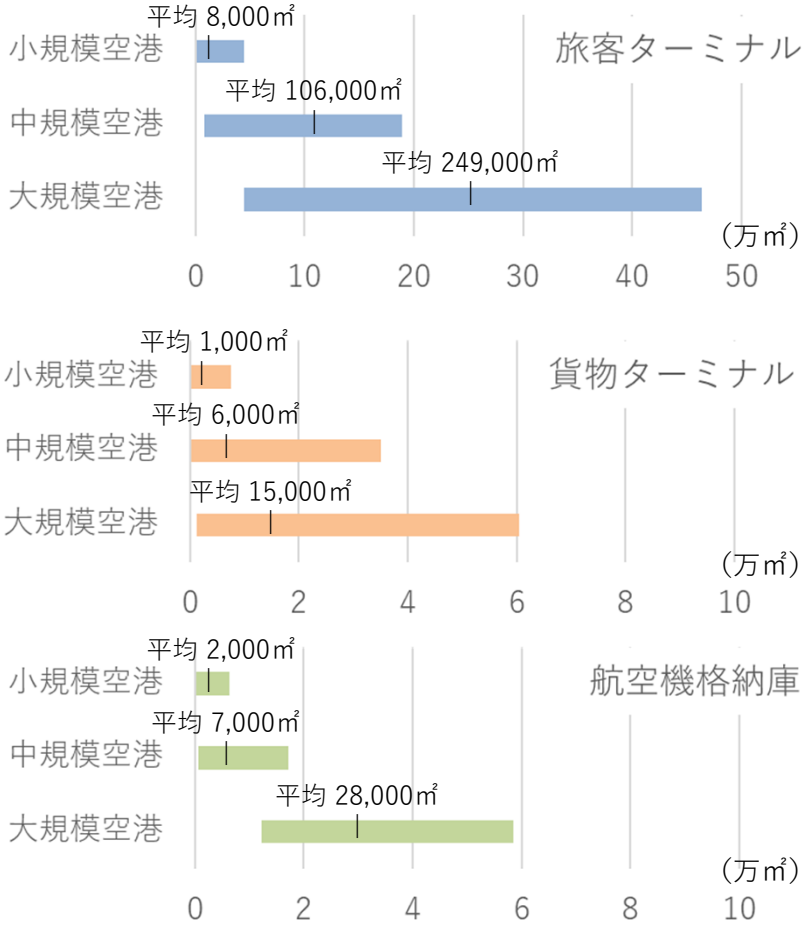
国土交通省

- 全国97空港に存在する **空港建築施設の総ストック量は 延べ床面積 860万㎡** ある。
- そのうちの**過半数を旅客ターミナルが占めており**、その他は貨物ターミナルや立体駐車場、管理施設等の割合も高い。

分類別 建築施設ストック量（延べ床面積）



１棟あたり施設規模



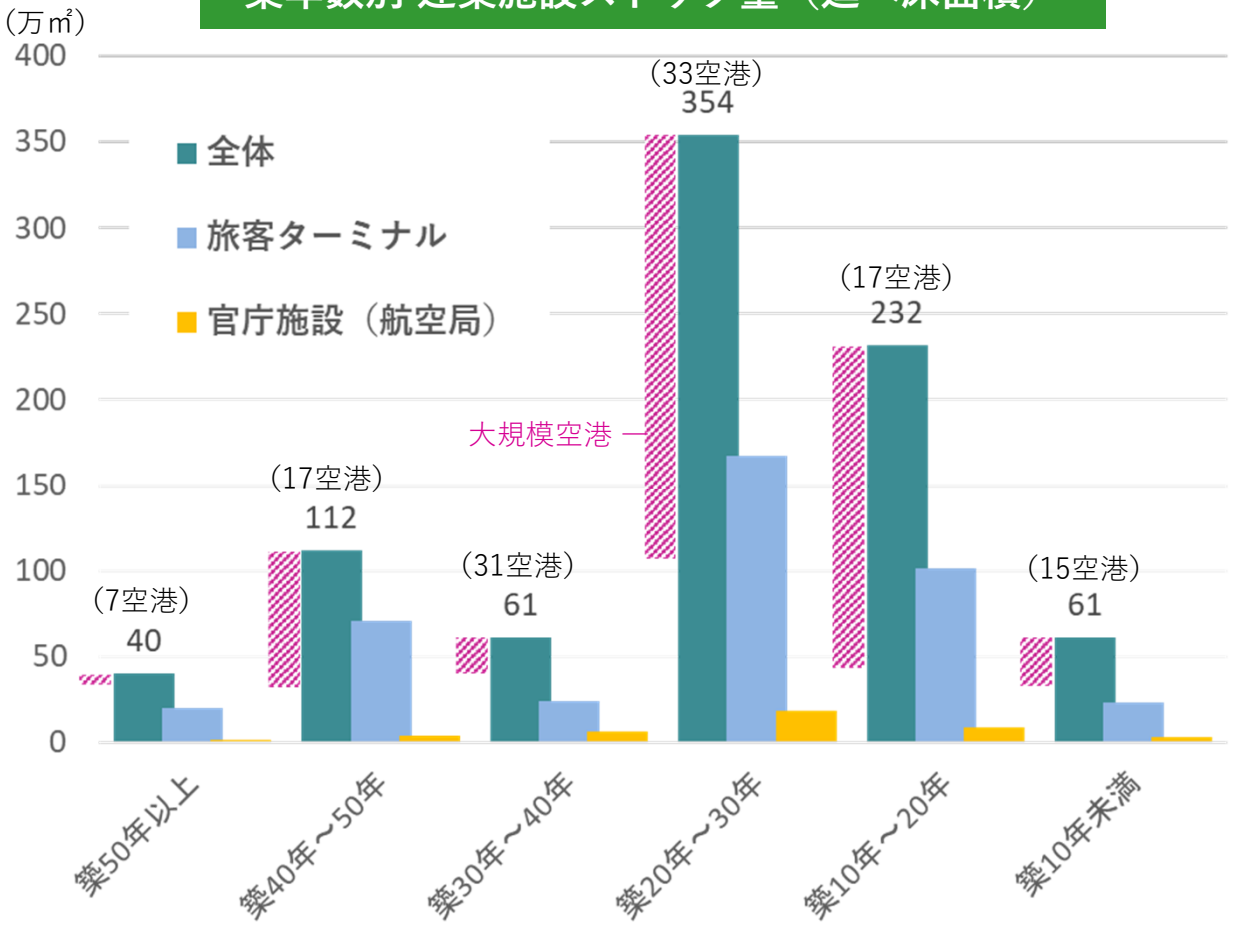
（凡例）
- 大規模：成田、羽田、関西、中部、
- 中規模：新千歳、伊丹、福岡、那覇
- 小規模：上記以外

2-3. 空港建築施設の現状② 築年数

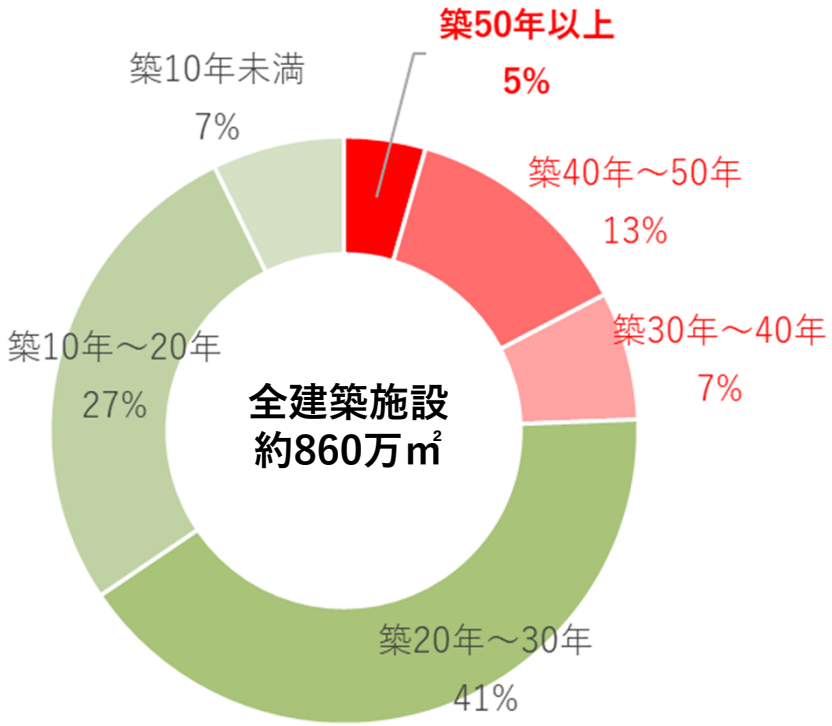
国土交通省

- 空港建築施設の多くが**空港の開港や機能拡張と同時期に整備**されている。
- 現在、**築後10～30年の建築物が過半数**を占めており、**築50年以上経過しているのは全体の約５％程度**。

築年数別 建築施設ストック量（延べ床面積）



築年数別割合（延べ床面積）



※ 築年数は2021年を現在として起算
※（ ）内の数値は、その期間に旅客ターミナルビルが建設された空港数
※ ▨ は、全体各年代に竣工した大規模空港（成田、羽田、関西、中部）の空港建築施設のストック量

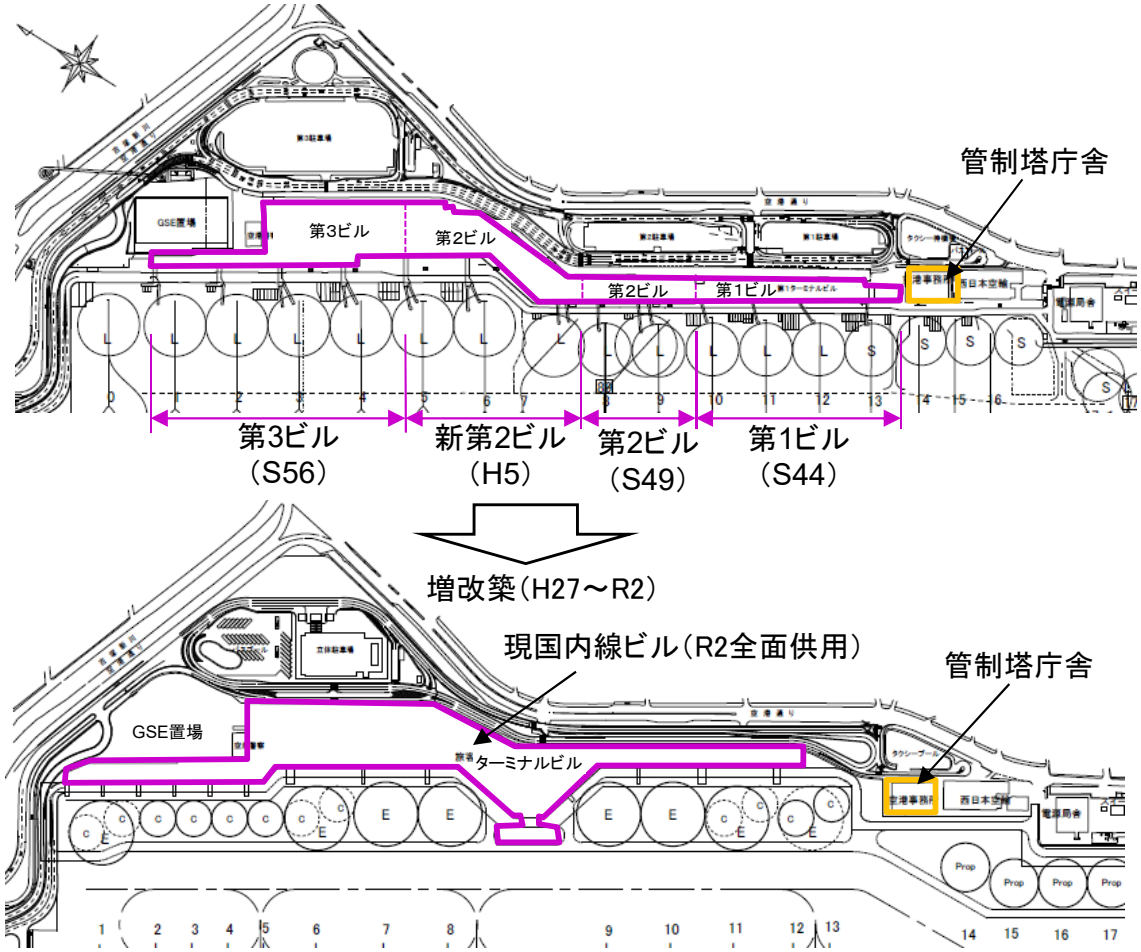
2-4. 空港建築施設の整備事情と今後の建替・増築計画

国土交通省

- 空港建築施設は、老朽化対応として既存施設の改修等を実施するケースもあれば、耐用年数によるサイクルによらず、**航空需要（旅客・貨物）の増加への対応や、航空管制等の必要な機能確保に伴う建替や増築等の整備を実施**するケースもある。
- **今後は築年数の経過により既存施設の改修が増加**すると考えられる。

※旅客ターミナルビルについては、一般的に建物規模も大きく、建替えにあたっては様々な調整が必要。そのため、増改築や既存施設の改修といった事例が多い。

（福岡空港の例）



＜旅客ターミナルビルの主な履歴＞

1969年(S44年)：第１ビル供用

1974年(S49年)：第２ビル供用
※航空旅客増大、大型機材（B747）への対応

1981年(S56年)：第３ビル供用
※国際線ビルとして供用開始
※1999年新国際線ビル供用後、第３ビルに変更

1993年(H5年)：新第２ビル供用
※航空旅客増大への対応、地下鉄乗り入れ

1999年(H11年)：新国際線ビル供用（西側地区）

2015年(H27年)～2020年(R2年)：
国内線ビル増改築（リニューアル）
※エプロン拡張（機能強化）と合わせて実施

今後の予定：
- **国際線ターミナルビル増築（民）**
- **管制塔庁舎建替（国）**

※他空港においても、建築施設の建替や増築等を予定。（成田管制塔建替、松山ターミナルビル増築等）

2-5. 建築物における省エネ関係の制度① 建築物省エネ法の概要

国土交通省

建築物全般

建築物のエネルギー消費性能の向上に関する法律（建築物省エネ法）

☛空港建築施設の新築・建替・増築時に適用
（誘導措置は改修に適用される措置もある）

規制措置

●適合義務制度

対象：300㎡以上の非住宅建築物
内容：新築時等における省エネ基準への適合義務

・基準適合について、着工前の審査段階に所管行政庁又は登録省エネ判定機関の省エネ適合性判定を受ける必要

※省エネ基準への適合ができない場合、着工・開業ができない

●説明義務制度

対象：300㎡未満の非住宅建築物・住宅建築物
内容：設計の際に、建築士から建築主に対して、省エネ基準への適否等の説明を行う義務

対象規模	大規模（2,000㎡以上）	中規模（300㎡以上2,000㎡未満）	小規模（300㎡未満）
非住宅建築物（新築・増改築）	適合義務（BEI※ 1.0以下）［建築確認手続きに連動］		努力義務［省エネ基準適合］＋ 説明義務

※：BEIの詳細は次頁で説明。

誘導措置

＜性能向上計画認定・容積率特例＞

・新築等の計画が、誘導基準に適合すること等について所管行政庁の認定を受けると、容積率の特例※1を受けることができる。　**認定基準 ： BEI 0.8 、PAL＊（パルスター） 1,0※2**

※1：省エネ性能向上のための設備について通常の建築物の床面積をこえる部分を不算入
※2：建物（非住宅）の外皮基準の指標。ペリメータゾーンの年間熱負荷係数。

＜省エネ基準適合認定・表示制度＞

・建築物の所有者は、建築物が省エネ基準に適合することについて所管行政庁の認定を受けると、その旨の表示をすることができる。認定対象は、新築・増改築の建築計画ではなく既存建築物。

2-5. 建築物における省エネ関係の制度② 省エネ基準

国土交通省

建築物全般

建築物の省エネ基準（建築物省エネ法）

○ 省エネ基準とは、建築物が備えるべき省エネ性能の確保のために必要な建築物の構造及び設備に関する基準であり、非住宅建築物については、**一次エネルギー消費量（BEI）が基準値以下**となることが必要。

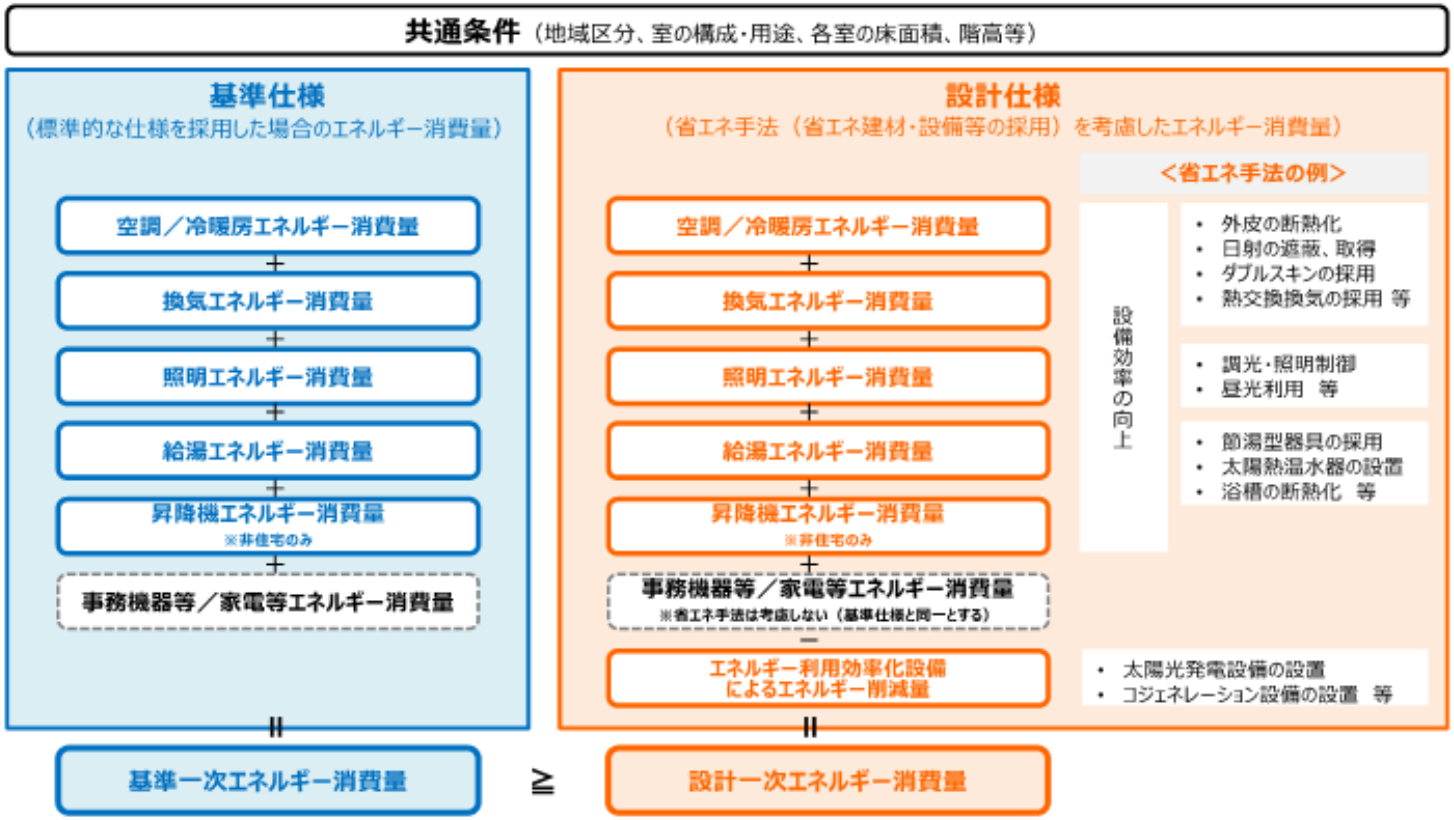
◎一次エネルギー消費性能：BEI

$$BEI = \frac{\text{設計一次エネルギー消費量※}}{\text{基準一次エネルギー消費量※}}$$

※事務機器等/家電等エネルギー消費量（通称：「その他一次エネルギー消費量」）は除く

省エネ基準 ： BEI ≦ 1.0
（適合義務、説明義務等で適用）

誘導基準 ： BEI ≦ 0.8（非住宅）
（性能向上計画認定で適用）



※基準一次エネルギー消費量は建物用途、地域の区分により異なる

2-5. 建築物における省エネ関係の制度③　官庁施設の基準

国土交通省

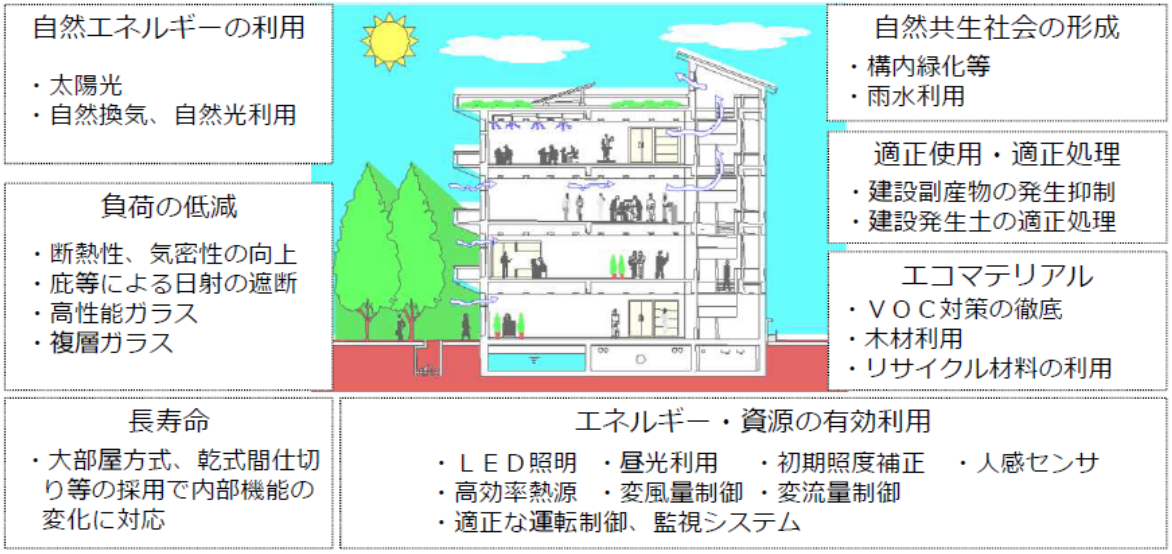
建築物のうち官庁施設関係

官庁施設の環境保全性基準

☛空港建築施設のうち国の官庁施設の新築・建替・増築時に適用

- 現在、官庁施設を新築する場合には**「官庁施設の環境保全性基準」に基づく環境保全性の水準を満たす施設を整備**することとしている。
- また、**設備機器等の更新時にはエネルギー消費の高効率化**を図っている。

＜環境負荷低減に配慮した官庁施設のイメージ＞



「官庁施設の環境保全性基準」では、**原則すべての新築又は増改築する官庁施設について省エネ基準及びCASBEE評価で下表の水準を満たすこととしている**。

基準の対象	環境保全の基準 ※3	
	一次エネルギー評価	BEE値(CASBEE)※2
2,000㎡以上の新築庁舎	低炭素基準※1適合	1.5以上
300㎡以上2,000㎡未満の新築庁舎		1.0以上

※1 低炭素基準：建築物に係るエネルギーの使用の合理化の促進その他の建築物の炭素化の促進のために誘導すべき基準（令和3年4月1日より適用範囲拡大）

※2 建築環境総合性能評価システム（CASBEE）による建築物の環境効率の評価値

※3 左表の他、庁舎の増改築や庁舎以外の新築・増改築を行う場合にも、環境保全の基準に定められた水準を満たす必要がある。

2-5. 建築物における省エネ関係の制度④　省エネ基準等の適用

国土交通省

建築物全般

建築物のうち官庁施設関係

施設規模毎の省エネ関係の基準まとめ（非住宅）

対象規模		大規模 2,000㎡以上	中規模 300㎡以上2,000㎡未満	小規模 300㎡未満
建築物全般	新　築	適合義務制度 BEI≦1.0 注2		説明義務制度 BEI 算出 注3 ＋ （努力義務）省エネ基準適合 BEI≦1.0
建築物全般	増改築 注1	適合義務制度 BEI≦1.0 注2		説明義務制度 BEI 算出 注3 ＋ （努力義務）省エネ基準適合 BEI≦1.0
官庁施設	新　築 ※庁舎等	BEI≦0.9 ＋ BEE注4 ≧1.5 注5	BEI≦0.9 ＋ BEE ≧1.0 注5	BEI≦1.0 ＋ BEE ≧1.0

注1）適合義務や説明義務の対象となる建築物の増改築を行う場合、既存建築物の部分も含めた建築物全体で評価することが必要。

注2）H28.4時点で現存する建築物の増改築については、建物全体でBEIが1.1以下となれば基準適合。

注3）省エネ基準への適否を確認するため、省エネ計算は建築士が行う必要がある。基準値に達しない場合は省エネ性能確保の措置を建築主に説明する。

注4）Built Environment Efficiencyの略称。建築物の環境品質(Q)を分子として、建築物の環境負荷(L)を分母とすることにより算出される環境性能効率を示す指標。

注5）300㎡以上の官庁施設については、上記の他、低炭素化に資する措置（節水対策、木材利用等）を選択して講じる必要がある。
また、庁舎の増改築や庁舎以外の新築・増改築を行う場合にも、各々定められた基準に適合する必要がある。

注6）省エネ計算ＢＥＩの計算手法については、下記の２種類がある。
＜標準入力法＞　精緻に省エネ性能を評価することが可能である一方、入力・審査項目が多いため、適合性判定における活用は限定的。
＜モデル建物法＞入力・審査項目が少なく、簡易に省エネ基準適合が確認できる。用途モデルは15用途に対応している。

2-5. 建築物における省エネ・再エネ関係の動き① カーボンニュートラルの実現に向けた取組

「脱炭素社会に向けた住宅・建築物における省エネ対策等のあり方・進め方」（令和3年8月公表）

建築物全般

脱炭素社会に向けた住宅・建築物における省エネ対策等のあり方・進め方の概要

別添1

住宅・建築物を取り巻く環境

- 2018年10月のIPCC（気候変動に関する政府間パネル）特別報告書では、将来の平均気温上昇が1.5℃を大きく超えないようにするためには、2050年前後には世界の二酸化炭素排出量が正味ゼロとなっていることが必要との見解
- 本年8月のIPCC第6次評価報告書第I作業部会報告書では、気温上昇を1.5℃に抑えることで10年に1度の豪雨等の頻度を低くし得るとの見解
- 2018年7月豪雨の総降水量は気候変動により約6.5%増と試算され、気候変動の影響が既に顕在化していることが明らかであるとの指摘
- 2020年10月26日、菅総理が「2050年カーボンニュートラル、脱炭素社会の実現を目指す」ことを宣言
- 本年4月22日、菅総理が「2030年度に、温室効果ガスを2013年度から46%削減することを目指す。さらに、50%の高みに向けて、挑戦を続けていく」ことを表明

1. 2050年カーボンニュートラルの実現に向けた取組の基本的な考え方

（1）2050年及び2030年に目指すべき住宅・建築物の姿≪あり方≫

省エネ性能の確保・向上による省エネルギーの徹底と再生可能エネルギーの導入拡大

2050年に目指すべき住宅・建築物の姿

（省エネ）ストック平均でZEH・ZEB基準の水準の省エネ性能(※1)が確保される

（再エネ）導入が合理的な住宅・建築物における太陽光発電設備等の再生可能エネルギー導入が一般的となる

2030年に目指すべき住宅・建築物の姿

（省エネ）新築される住宅・建築物についてはZEH・ZEB基準の水準の省エネ性能(※2)が確保される

（再エネ）新築戸建住宅の6割において太陽光発電設備が導入される

（2）国や地方自治体等の公的機関による率先した取組

国や地方自治体等の公的機関の住宅・建築物において、徹底した省エネ対策・再生可能エネルギー導入拡大に率先的に取り組む

（3）国民・事業者の意識変革・行動変容の必要性

他の誰かがやるものではなく、事業者を含む国民一人ひとりに我がこととして取り組んでもらうための必要性や具体的取組内容の早急な周知

省エネ性能の高い住宅を使いこなす住まい方の周知・普及、行動経済学（ナッジ）の手法も活用した情報提供　等

（4）国土交通省の役割

住宅・建築物分野における省エネルギーの徹底、再生可能エネルギー導入拡大に責任を持って主体的に取り組む

特に、ZEHの普及拡大について、住宅行政を所管する立場として、最終的な責任を負って取り組む

（※1）ストック平均で住宅については一次エネルギー消費量を省エネ基準から20%程度削減、建築物については用途に応じて30%又は40%程度削減されている状態
（※2）住宅：強化外皮基準及び再生可能エネルギーを除いた 一次エネルギー消費量を現行の省エネ基準値から20%削減　建築物：同様に用途に応じて30%削減又は40%削減（小規模は20%削減）

2-5. 建築物における省エネ・再エネ関係の動き② カーボンニュートラルの実現に向けた取組

「脱炭素社会に向けた住宅・建築物における省エネ対策等のあり方・進め方」（令和3年8月公表）

建築物全般

2. 2050年カーボンニュートラルの実現に向けた取組の進め方

Ⅰ. 家庭・業務部門（住宅・建築物における省エネ対策の強化）

① 省エネ性能の底上げ（ボトムアップ）
- 住宅を含む省エネ基準への適合義務化〈 2025年度 〉
- 断熱施工に関する実地訓練を含む未習熟な事業者の技術力向上の支援
- 新築に対する支援措置について省エネ基準適合の要件化

（②の取組を経て）
- 義務化が先行している大規模建築物から省エネ基準を段階的に引き上げ
- 遅くとも2030年までに、誘導基準への適合率が8割を超えた時点で、義務化された省エネ基準をZEH・ZEB基準の水準の省エネ性能(※)に引き上げ

※ 住宅：強化外皮基準＋一次エネルギー消費量▲20%
建築物：用途に応じ、一次エネルギー消費量▲30%又は40%（小規模は20%）

②省エネ性能のボリュームゾーンのレベルアップ
- 建築物省エネ法に基づく誘導基準や長期優良住宅、低炭素建築物等の認定基準をZEH・ZEB基準の水準の省エネ性能に引き上げ、整合させる
- 国・地方自治体等の新築建築物・住宅について誘導基準の原則化
- ZEH、ZEB等に対する支援を継続・充実
- 住宅トップランナー制度の充実・強化（分譲マンションの追加、トップランナー基準をZEH相当の省エネ性能に引き上げ）

③より高い省エネ性能を実現するトップアップの取組
- ZEH＋やLCCM住宅などの取組の促進
- 住宅性能表示制度の上位等級として多段階の断熱性能を設定

④機器・建材トップランナー制度の強化等による機器・建材の性能向上

⑤省エネ性能表示の取組
- 新築住宅・建築物の販売・賃貸の広告等における省エネ性能表示の義務付けを目指し、既存ストックは表示・情報提供方法を検討・試行

⑥既存ストック対策としての省エネ改修のあり方・進め方
- 国・地方自治体等の建築物・住宅の計画的な省エネ改修の促進
- 耐震改修と合わせた省エネ改修の促進や建替えの誘導
- 窓改修や部分断熱改修等の省エネ改修の促進
- 地方自治体と連携した省エネ改修に対する支援を継続・拡充　等

Ⅱ. エネルギー転換部門（再生可能エネルギーの導入拡大）

太陽光発電や太陽熱・地中熱の利用、バイオマスの活用など、地域の実情に応じた再生可能エネルギーや未利用エネルギーの利用拡大を図ることが重要

①太陽光発電の活用
- 太陽光発電設備の設置については、その設置義務化に対する課題の指摘もあったが、導入拡大の必要性については共通認識
- 将来における太陽光発電設備の設置義務化も選択肢の一つとしてあらゆる手段を検討し、その設置促進のための取組を進める

- 国や地方自治体の率先した取組（新築における標準化等）
- 関係省庁・関係業界が連携した適切な情報発信・周知、再生可能エネルギー利用設備の設置に関する建築主への情報伝達の仕組みの構築
- ZEH・ZEB等への補助の継続・充実、特にZEH等への融資・税制の支援
- 低炭素建築物の認定基準の見直し（再エネ導入ZEH・ZEBの要件化）
- 消費者や事業主が安心できるPPAモデルの定着
- 脱炭素先行地域づくり等への支援によるモデル地域の実現。そうした取組状況も踏まえ、地域・立地条件の差異等を勘案しつつ、制度的な対応のあり方も含め必要な対応を検討
- 技術開発と蓄電池も含めた一層の低コスト化

②その他の再生可能エネルギー・未利用エネルギーの活用や面的な取組
- 給湯負荷の低減が期待される太陽熱利用設備等の利用拡大
- 複数棟の住宅・建築物による電気・熱エネルギーの面的な利用・融通等の取組の促進
- 変動型再生可能エネルギーの増加に対応した系統の安定維持等の対策

Ⅲ. 吸収源対策（木材の利用拡大）

- 木造建築物等に関する建築基準の更なる合理化
- 公共建築物における率先した木造化・木質化の取組
- 民間の非住宅建築物や中高層住宅における木造化の推進
- 木材の安定的な確保の実現に向けた体制整備の推進に対する支援
- 地域材活用の炭素削減効果を評価可能なLCCM住宅・建築物の普及拡大

2-5. 建築物における省エネ・再エネ関係の動き③　カーボンニュートラルの実現に向けた取組

国土交通省

「脱炭素社会に向けた住宅・建築物における省エネ対策等のあり方・進め方」（令和3年8月公表）

建築物全般

2-5. 建築物における省エネ・再エネ関係の動き④　ZEBの定義と概要

国土交通省

建築物全般

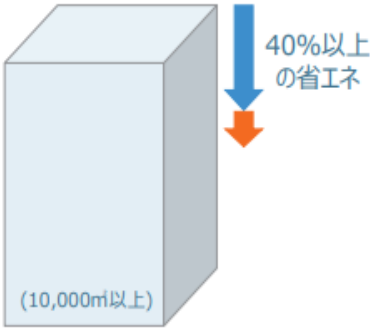
ＺＥＢ指向の設計手法について

- ZEBの実現・普及に向けて、基準一次エネルギー消費量からの削減量に応じて、**『ZEB』**、**Nearly ZEB**、**ZEB Ready**としてZEBを分類・定義している。(ZEBロードマップ検討委員会とりまとめ 平成27年12月)
- また、延べ面積10,000㎡以上の建築物のZEB化の実現・普及に向けて、新たに**ZEB Oriented**をZEBの定義に追加した。(平成30年度 ZEBロードマップフォローアップ委員会 とりまとめ 平成31年3月)

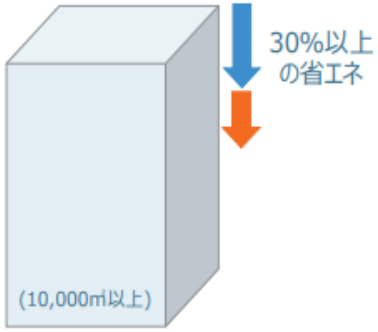
ZEB Oriented

建物用途ごとに定められた省エネ率を達成（BELS五つ星相当）

A.事務所等、学校等、工場等



B.ホテル等、病院等、百貨店等、飲食店等、集会所等



＋

更なる省エネに向けた措置として、いずれかの未評価技術を導入

- CO_2濃度による外気量制御
- 自然換気システム
- 空調ポンプ制御の高度化
- 空調ファン制御の高度化
- 冷却塔ファン・インバータ制御
- 照明のゾーニング制御
- フリークーリングシステム
- デシカント空調システム
- クール・ヒートトレンチシステム

(2019年1月18日公表(※))

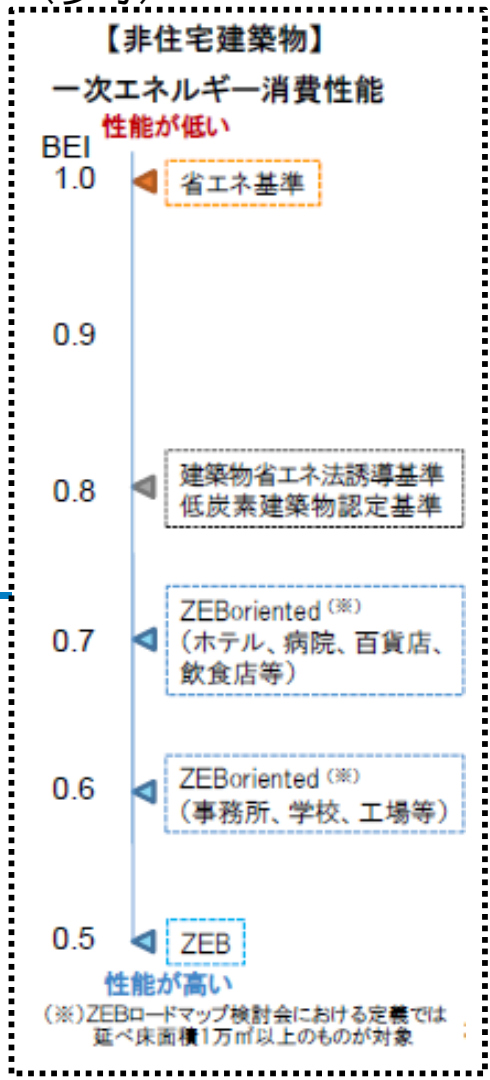
＋

- ハイブリッド給湯システム等
- 地中熱利用の高度化
- コージェネレーション設備の高度化
- 自然採光システム
- 超高効率変圧器
- 熱回収ヒートポンプ

(2020年3月13日公表(※))

(※) 公益社団法人空気調和・衛生工学会において、省エネルギー効果が高いと見込まれ、公表されたものが対象。

(参考)



2-5. 官庁施設における省エネ・再エネ関係の動き　カーボンニュートラルの実現に向けた取組

建築物のうち官庁施設関係

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（政府実行計画）の改定
（2021年10 月22 日 閣議決定）

- 地球温暖化対策計画（2021年10月22日閣議決定）に規定する我が国の2030年度の温室効果ガス削減目標を踏まえ、政府として率先実行していくための措置について、地球温暖化対策推進法第４条に基づき策定するもの。
- 政府の各行政機関（各府省庁）が行う全ての事務及び事業が対象。

政府実行計画の改定

■ 政府の事務・事業に関する温室効果ガスの排出削減計画（温対法第20条）

■ 今回、目標を、2030年度までに**50%削減**（2013年度比）に見直し。その目標達成に向け、**太陽光発電**の最大限導入、新築建築物の**ZEB**化、**電動車・LED照明**の導入徹底、積極的な**再エネ電力調達**等について率先実行。

※毎年度、中央環境審議会において意見を聴きつつ、フォローアップを行い、着実なPDCAを実施。

新計画に盛り込まれた主な取組内容

太陽光発電
設置可能な政府保有の建築物（敷地含む）の**約50%以上に太陽光発電設備を設置**することを目指す。

新築建築物
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。

※ ZEB Oriented：30～40%以上の省エネ等を図った建築物、ZEB Ready：50%以上の省エネを図った建築物

公用車
代替可能な電動車がない場合等を除き、新規導入・更新については2022年度以降全て電動車とし、ストック（使用する公用車全体）でも2030年度までに**全て電動車**とする。

※電動車：電気自動車、燃料電池自動車、プラグインハイブリッド自動車、ハイブリッド自動車

ＬＥＤ照明
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。

再エネ電力調達
2030年までに各府省庁で調達する電力の**60%以上を再生可能エネルギー電力**とする。

凡例：
建築施設の取組

官庁施設整備に適用する基準類の見直し（2022年度予定）

再生可能エネルギーを除いた一次エネルギー消費量について、用途に応じて現行の省エネ基準値から30～40％削減するなどを原則化し、官庁施設整備に適用する基準類の見直しを行う。（脱炭素社会に向けた住宅・建築物における省エネ対策等のあり方・進め方）

2-5. 空港建築施設における現状の取組（空港全体の取組への関わり）

エコエアポート

- 航空局では、**環境に優しい空港の実現に向けた指針（エコエアポート・ガイドライン）の策定。**
- 国管理空港及びコンセッション空港を対象として各空港におけるエコエアポート協議会での**空港環境計画を策定し、毎年度各空港の取組をフォローアップ**。
- 空港環境計画では、環境要素ごとの環境目標を定めるとともに、**空港建築施設の取組も含めた実現に向けた具体的な施策が盛り込まれている。**

エコエアポート・ガイドライン

エコエアポート協議会

空港環境について検討

空港環境計画策定

計画に沿った取組

中間評価（5年）

計画の見直し

10年後　総合評価

空港規模、立地、気候などの制約条件を勘案し、**各空港に適したハード・ソフトの施策を選択**。

≪空港建築施設における施策例≫

省エネシステムの採用

- 地域冷暖房の導入
- ｺｼﾞｪﾈﾚｰｼｮﾝｼｽﾃﾑの導入
- 建築物の断熱性、気密性の向上
- 建築物の負荷低減（日射調整・抑制）
- BEMSの導入
- 高効率設備の採用　　等

再生エネルギーの利用

- 太陽光発電設備の導入
- 風力発電設備の導入　等

ACA（空港カーボン認証）

- **空港から排出されるCO2の管理や削減状況を評価**するものとして、国際空港評議会（ACI: Airports Council International）が空港カーボン認証（ACA: Airport Carbon Accreditation）を開発。
- ACAでは、**CO2排出量削減の取組やその対象とする事業活動範囲に応じた認証レベルで評価**される。
- 高い認証レベルの評価を受けるためには、**空港管理者のみならず、空港全体での取組が必要**とされていることから、**空港建築施設におけるCO2排出量削減の取組も重要な要素**となる。

≪事業活動範囲≫

	活動内容	該当する空港建築施設の例
スコープ1	空港運営者が所有または管理している排出源から発生する温室効果ガスの直接排出量。	燃料の燃焼等により**CO2を直接排出するエネルギー供給施設**
スコープ2	空港運営者が購入する電力、蒸気、冷温熱の生成から発生する温室効果ガスの間接排出量。	電力等の使用により**CO2を間接排出する旅客ターミナルビル等**
スコープ3	空港運営者が所有または管理していない発生源から発生する温室効果ガスの排出量。	**空港運営者以外が管理する上記以外の空港建築施設**

≪ACA認証レベルと要求事項≫

LEVEL1	・排出量削減の方針を公約 ・空港の管理下にあるCFPの作成
LEVEL2	・排出量削減目標とCMPの策定 ・空港の管理下にある排出量を過去3年平均と比べ削減
LEVEL3	・関係者関与計画の策定 ・特定のスコープ3をCFPに含める
LEVEL3+	・Level 3の要件を満たす ・空港管理の排出量をオフセット
LEVEL4	・IPCC1.5°Cまたは2°Cに沿った長期的絶対的削減目標 ・必須排出源からの排出量の追加 ・関係者パートナーシップ計画の策定
LEVEL4+	・Level 4の要件を満たす ・空港管理の排出量をオフセット

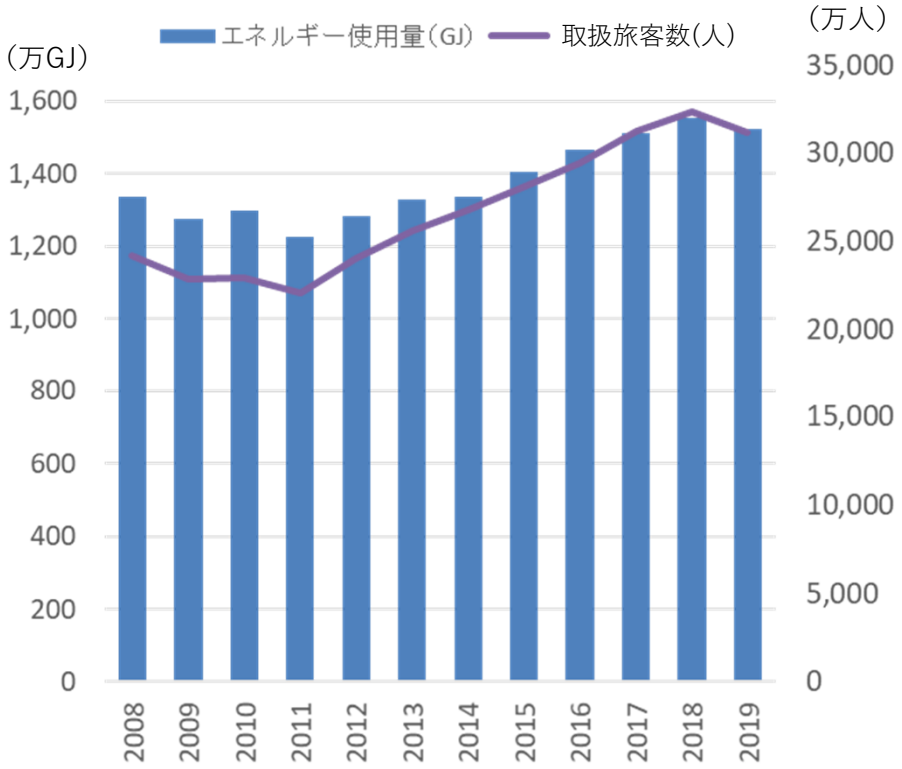
2-6. 空港建築施設からのCO2排出量推移

国土交通省

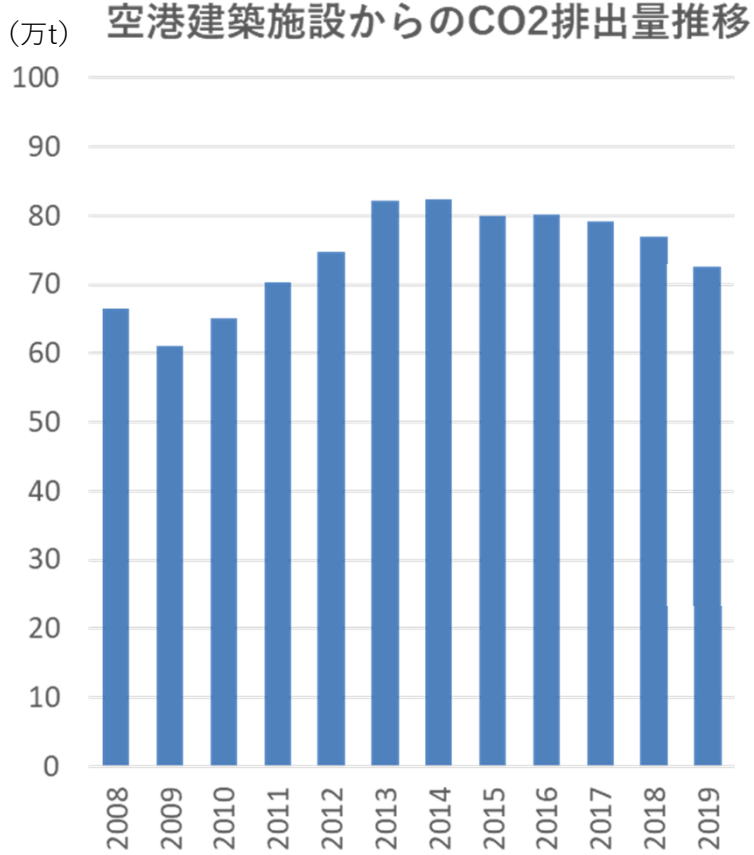
- 空港建築施設のエネルギー使用量は、実績値での経年推移を把握できていないが、2011年以降は取扱旅客数の増加に伴い、エネルギー使用量も増加していると考えられる。
- 空港建築施設からのCO2排出量は、2014年度以降減少傾向。要因として、節電や省エネの進展の他、電力発電に伴うCO2排出量の減少（注）が考えられる。

（注）空港建築施設におけるエネルギー使用量の78%は買電であるため、電力発電に伴うCO2排出量に影響を受ける。電力発電に伴うCO2排出量は、2014年度以降、再生可能エネルギーの導入拡大や原発の再稼働により減少。（環境省資料「2019年度温室効果ガス排出量（確報値）について」より）

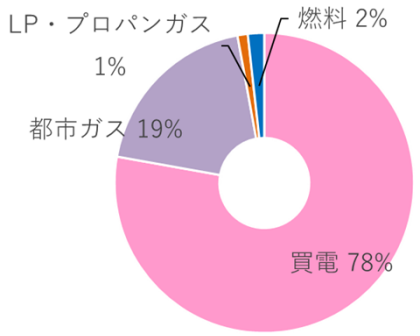
空港建築施設のエネルギー使用量推移



空港建築施設からのCO2排出量推移



全国空港における
エネルギー別使用量割合



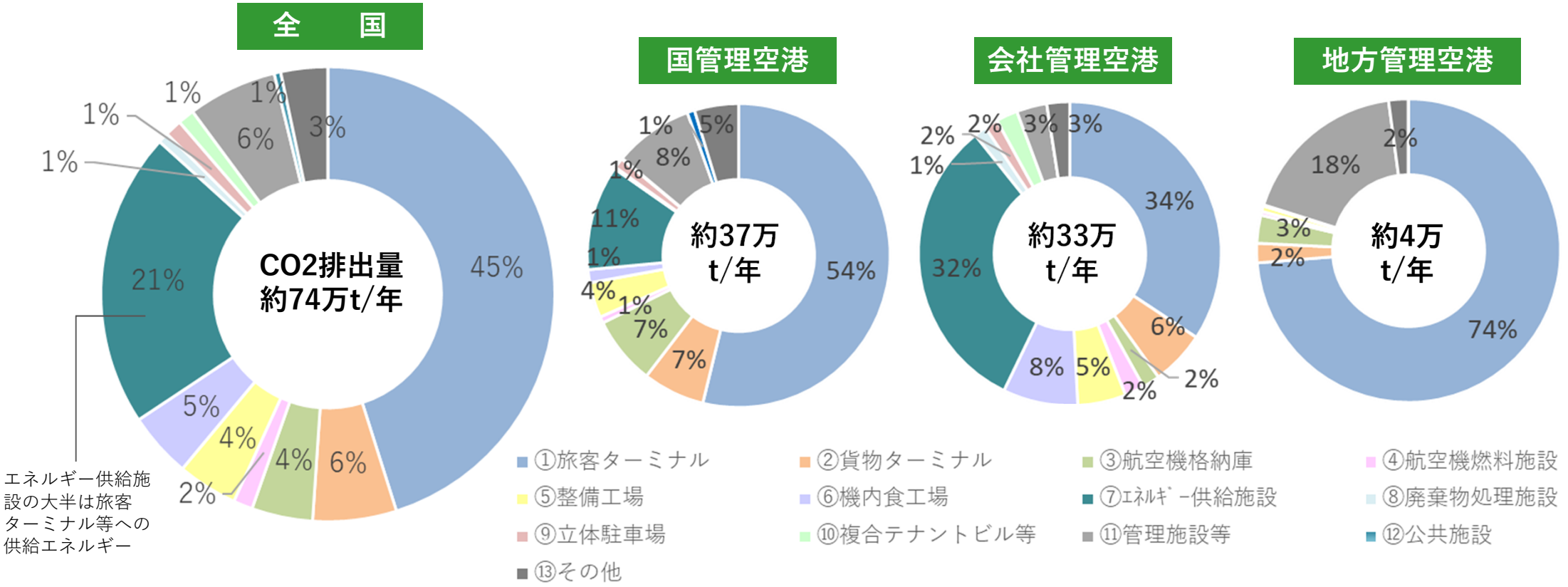
※ 上記の他、太陽光発電設備等の自家発電によるエネルギーも使用されている。

※2018年は全空港の実績値。2008～2017年及び2019年は推計値を含んでおり、実績値を把握できない空港の使用量は、2018年度の実績値を用いて各年度の取扱旅客数比率で算出している。また、CO2排出量算定に用いる排出係数は各年における排出係数（実績）を用いている。

2-7. 空港建築施設からのCO2排出量分析（施設分類別）

国土交通省

- 空港建築施設におけるCO2排出量のうち、**約50%を旅客ターミナル**が占めている。
- 地方管理空港においては建物が少なく、さらに旅客ターミナルの占める割合が大きい。
- 国管理空港においては、**特に大規模な空港となると多種多様な施設となり、旅客ターミナルから排出される割合は地方管理空港と比べると相対的にやや低くなる傾向**。
- また、**地域冷暖房設備が導入されている空港が多い国管理空港や会社管理空港**では、**エネルギー供給施設の割合も大きく、これらは主に旅客ターミナルへ供給されている**。



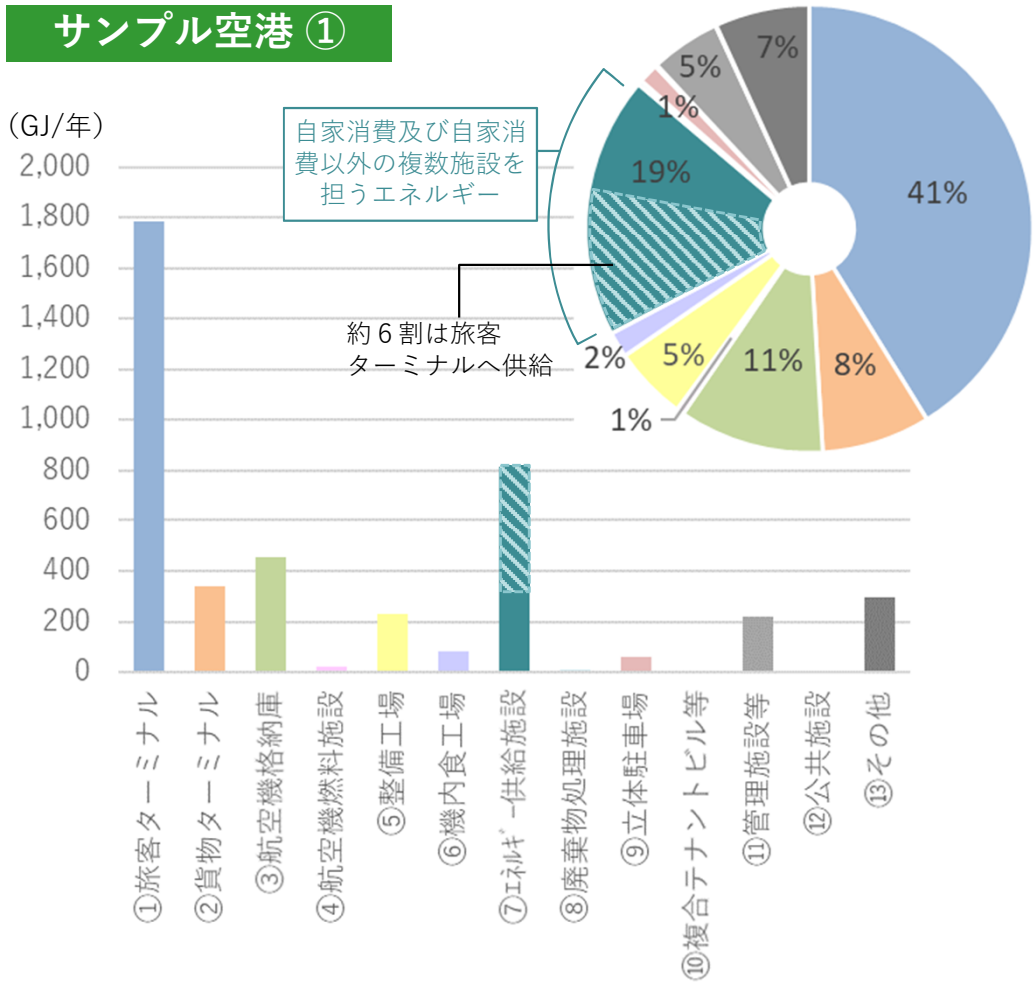
※CO2排出量は2019年度のエネルギー使用量はもとに推計したもの。

※エネルギー供給施設では、ボイラーや冷凍機により発生させた熱源（冷房・暖房・給湯用）等を空港内の複数施設へ供給しており、CO2排出量には、自家消費による排出量に加え、自家消費等以外の排出量（熱源生成に伴う排出）も含んでいる。

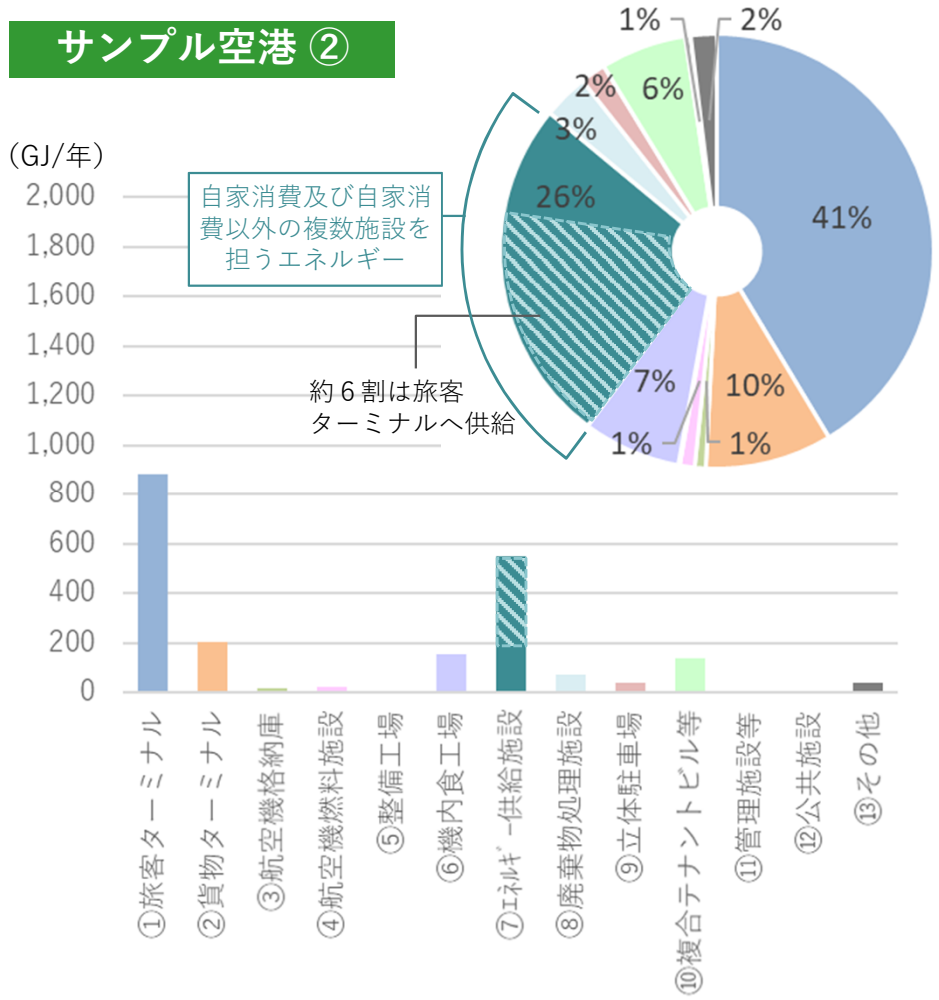
2-8. 空港建築施設のエネルギー使用量分析（空港別）

- サンプル空港における施設分類別のエネルギー使用量を見ても、**空港内では旅客ターミナルが最も多くのエネルギーを使用**している。
- エネルギー供給施設はボイラーや冷凍機等により発生させた熱源を空港内の施設へ供給しているものであり（特定の施設のみへ供給する施設は除く）、**複数施設のエネルギー供給を担うため両サンプルとも割合が大きくなっている**。

サンプル空港 ①



サンプル空港 ②



※2019年度における各分類別のエネルギー使用量を集計したもの。

2-9. 空港建築施設のエネルギー使用量分析（ターミナルビル）

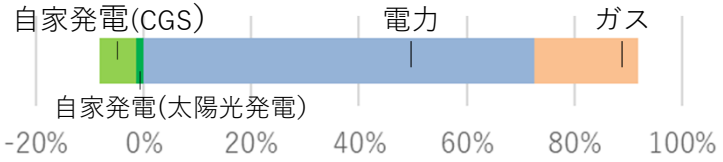
国土交通省

- 旅客ターミナルビル１棟のエネルギー使用状況を見ると電力の使用が最も多く、その内訳は**空調設備と電気設備（照明設備等）が大きな割合**を占めている。
- **旅客ターミナルビルではバゲージ搬送設備（BHS）や搬送設備にもエネルギーが使用**されている。

サンプルターミナルビル ①

- 冷暖房は自施設内のエネルギー供給施設から供給
- CGS・太陽光発電設備・BEMSを導入

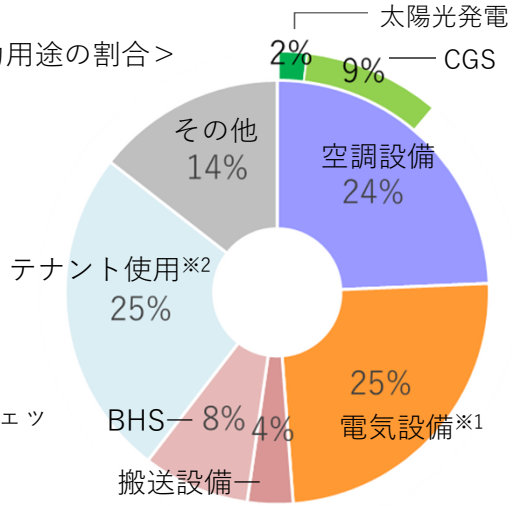
＜使用しているエネルギーの割合＞



※1　照明設備やコンセント機器、その他パブリックスペースに設置された設備（例:チェックインカウンター、 案内設備等）の使用分

※2　テナント･店舗部分の照明、個別空調、その他テナントが設置する設備の使用分

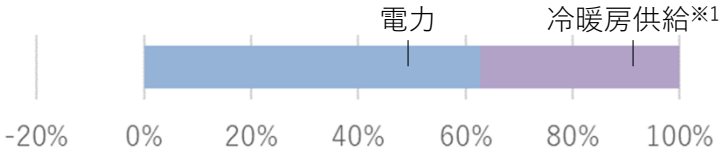
＜電力用途の割合＞



サンプルターミナルビル ②

- 空港内のエネルギー供給施設（地域冷暖房）から供給
- BEMSを導入

＜使用しているエネルギーの割合＞

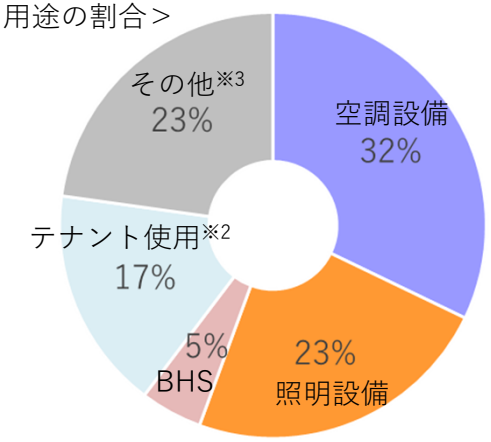


※1　空港内のエネルギー供給施設から供給を受けている冷暖房を加算

※2　テナント･店舗部分の照明、その他テナントが設置する設備の使用分

※3　照明以外の設備（搬送設備含む）の使用分

＜電力用途の割合＞

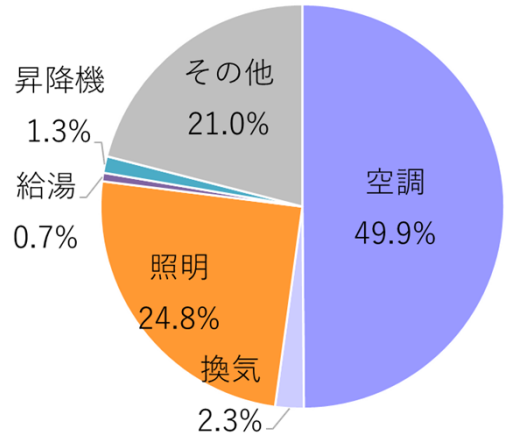


・CGS（ｺｰｼﾞｪﾈﾚｰｼｮﾝｼｽﾃﾑ）：ガスを燃料として電気をつくり、同時に発生する熱を冷房・暖房等に活用するシステム

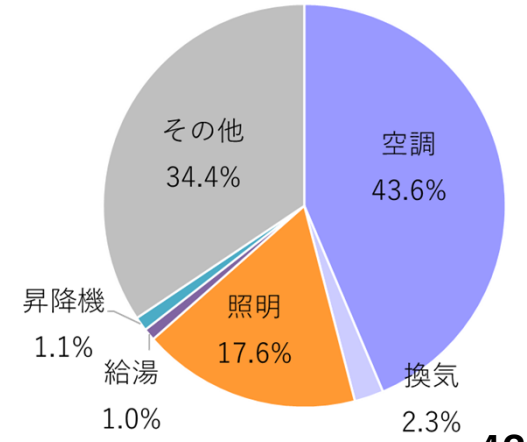
・BMES（ﾋﾞﾙｴﾈﾙｷﾞｰﾏﾈｼﾞﾒﾝﾄｼｽﾃﾑ）：空調や照明などの設備機器の運転状況やエネルギー使用状況を管理するシステム

他施設のエネルギー使用例

＜事務所の使用例＞



＜大規模物販店の使用例＞



2-10. 空港建築施設の特徴・留意点① 施設の種類・築年数・延べ床面積

国土交通省

空港建築施設の特徴

- 空港建築施設は**用途や管理者が多様**。また、**空港により設置されている施設の種類や規模も異なる。**
- 空港建築施設で使用する設備には、**無線施設や旅客手荷物用の搬送設備など空港特有の設備**がある。
- 空港施設の**建物別延べ床面積の割合は旅客ターミナルが過半数**を占め、その他は貨物ターミナルや立体駐車場、管理施設の割合も高い。**高さ制限があるため基本的に低層の建築施設である**。
- **特に旅客ターミナルは、他の建築物と比較して1棟あたりの延べ床面積が大きい建築施設**（注）であり、大規模空港では平均25万㎡、中規模空港では平均10.6万㎡、小規模空港では0.7万㎡となっている。また、旅客ロビーなど**大規模な空間があるという特徴**がある。
- 空港建築施設の築年数を踏まえると、2050年に向け、**既存施設の改修が増加していく**ものと考えられる。

（注）首都圏内建築物の延床面積の例：百貨店A 約8万㎡(地上13階建て)、大型商業施設B 約11万㎡(地上6階)、オフィスビルC 約20万㎡(地上38階)

特徴を踏まえた留意点

- ✓ 施設用途や規模が多様なため、**空港建築施設の種類・規模毎に検討が必要**。
- ✓ **空港建築施設の運用面や施設的な特徴を踏まえて検討**する必要。
- ✓ 空港の脱炭素化に寄与するためには、**既存施設についても更なる取組が重要**であるが、既存施設の改修にあたっては構造やコスト面など課題が多いと考えられるため、実現可能性を踏まえた**具体的な方策について検討していく必要**。

2-10. 空港建築施設の特徴・留意点② エネルギー使用の現状

国土交通省

空港建築施設の特徴

- **旅客数に応じて施設規模も大きくなり、エネルギー使用量が増減**すると考えられる。
- 使用されるエネルギーのうち**78%が買電による電力**。エネルギーの施設分類別使用割合は、**旅客ターミナルが多く全国ベースでみると50%程度**。次にエネルギー供給施設21%、管理施設6%、貨物ターミナル6%となっている。地方管理空港は旅客ターミナルの使用割合が大きくなる傾向。
- 旅客ターミナルビル１棟のエネルギー使用状況を見ると電力の使用が最も多く、その内訳は**空調設備と電気設備（照明設備等）の割合が多い**。
- **旅客数の多い８空港**（注）では運用時間が長く、また、建築施設の延床面積が大きいことから、**非常に規模の大きい建築施設で長時間エネルギーを使用するという特徴**がある。

（注）年間旅客数1,000万人/年超の空港：成田、羽田、関空、中部、新千歳、伊丹、福岡、那覇。

特徴を踏まえた留意点

- ✓ 旅客数に応じて施設規模も大きくなり、エネルギー使用量が増減すると考えられるため、**進捗を評価する際には留意**する必要。
- ✓ エネルギー使用量の半分を占める旅客ターミナルにおける取組は重要だが、その他施設も半分程度の使用量を占めることから、**空港建築施設全体で脱炭素化に取組む必要**。
- ✓ **使用実態を踏まえた最適な省エネ・再エネ手法について検討**が必要。

2-10. 空港建築施設に関連する制度の現状・留意点③

国土交通省

制度の現状

- 我が国の建築物は、**「建築物のエネルギー消費性能の向上に関する法律（建築物省エネ法）」**において新築時等の省エネ基準が定められており、**空港建築施設も当該法律に基づいて整備を実施**している。
- 我が国の建築物では、2050年カーボンニュートラル実現に向けた目指すべき姿として、**ストック平均でZEB基準の水準の省エネ性能が確保（用途に応じてBEI＝0.6/0.7）**されること、**導入が合理的な建築物では再エネ導入が一般的となる**ことが示されている。
- 建築物のうち**国の官庁施設については、建築物省エネ法の他「官庁施設の環境保全性基準」においても新築時等の省エネ基準等が定められており**、空港建築施設のうち**庁舎・管制塔等の官庁施設も当該基準に基づいて整備を実施**している。
- 国の官庁施設では、 2050年カーボンニュートラルの実現に向けて国が率先実行していくための取組として、**省エネ対策の徹底や、太陽光発電設備を最大限導入すること**等が示されている。

現状を踏まえた留意点

✓ カーボンニュートラルの実現に向けた建築物全般及び官庁施設における今後の方針や取組等に留意しながら、**空港建築施設における具体の取組内容を示していく必要**。

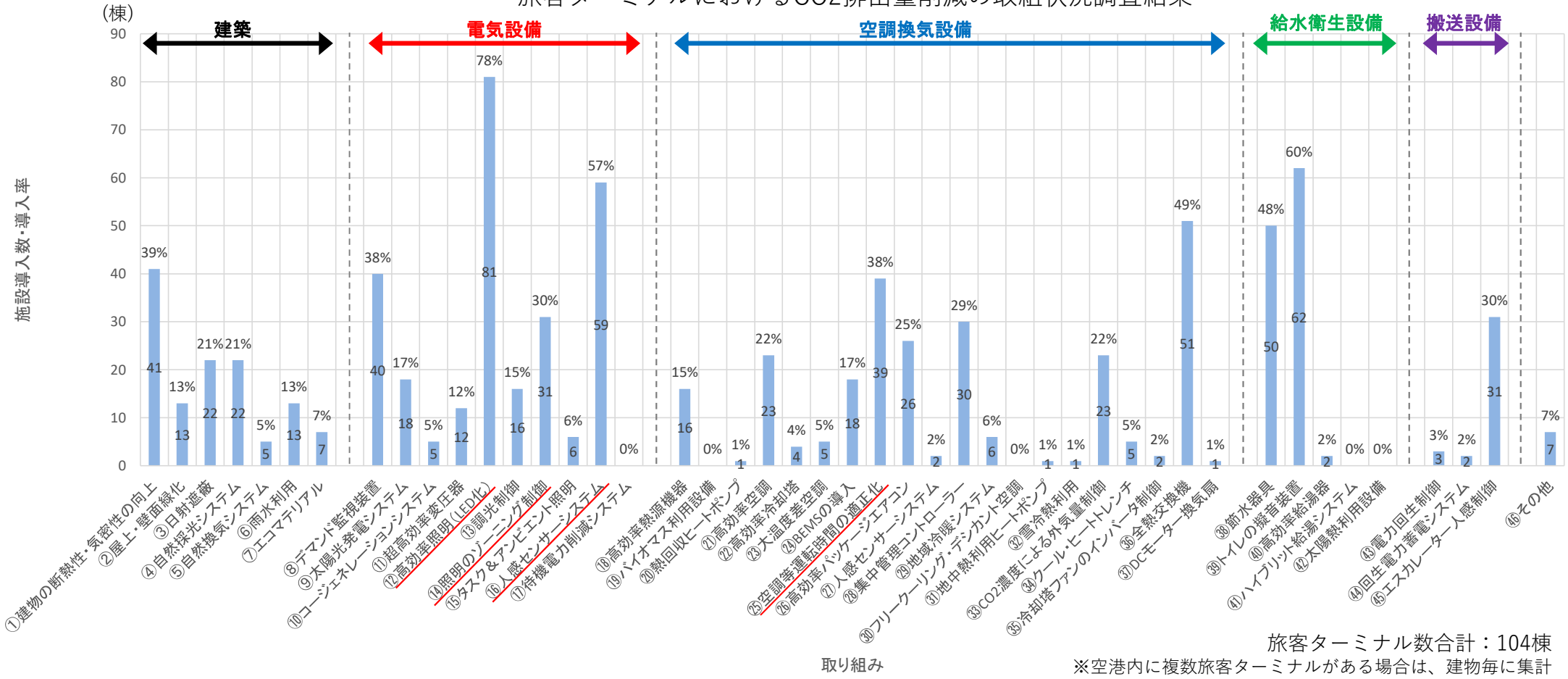
３．空港建築施設における取組状況

3-1. 我が国の空港建築施設における取組状況（省エネ）

国土交通省

- 令和3年5月に国内空港における旅客ターミナル毎のCO2排出量削減の取組状況について、実施アンケート調査を実施
- 高効率照明（LED化）は殆ど全ての空港において実施されている(78%)
- 取組項目の中で導入率が高い取組として、照明の人感制御・ゾーニング制御や、空調の運転時間適正化等の「設備の高効率化」が挙げられるが、全体的には各分野において低い導入率となっている
- 現在、築後10～30年の建築物が過半数を占めており、設備機器更新時に比較的採用しやすい（コスト的にも）設備が優先的に採用されている傾向にある

旅客ターミナルにおけるCO2排出量削減の取組状況調査結果



旅客ターミナル数合計：104棟

※空港内に複数旅客ターミナルがある場合は、建物毎に集計

3-2. 我が国の空港建築施設における取組状況（省エネ）

国土交通省

- 導入率の高い省エネの取組については、これまで「空港分野におけるCO2削減に関する検討会」の中でも紹介されてきた
- 次回以降、主に省エネ効果の高い取組や、改修時に比較的整備が容易な取組を実施することで期待されるCO2排出量削減効果や、実施に係る概算規模を示していく予定

照明設備のLED化

- 照明設備のLED化により電力消費量を低減し、CO2削減を実現
- 岡山空港の国際線出発ロビーでは、照明施設のLED化によりCO2排出量を約８割
- （５年間で313トン）削減

出典：「岡山空港における照明設備の更新」モニタリング報告書（2020年）

導入イメージ
（写真は関西エアポート）

※「空港分野におけるCO2削減に関する検討会」資料より再掲

照明の高効率化・日射対策

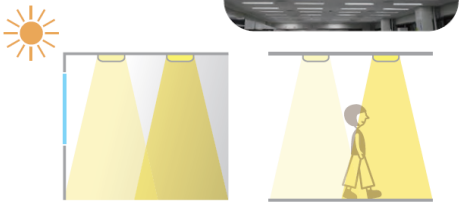
NAA「昼光センサー」

centrair「自然採光の活用」

※出典：成田国際空港（株）、中部国際空港（株）、関西エアポート（株）

成田・中部・関空・伊丹・神戸

KIX 航空会社事務所棟において、LED照明への更新により約340tCO₂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、窓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。

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を行っています。

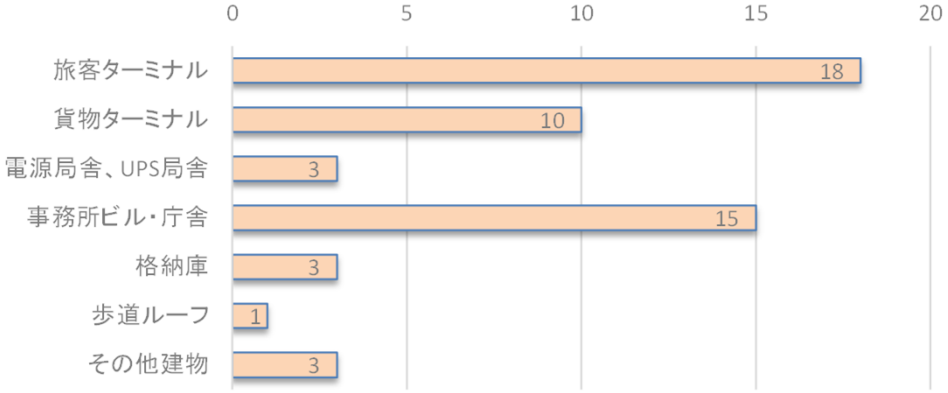
※「空港分野におけるCO2削減に関する検討会」資料より再掲

3-3. 我が国の空港建築施設における再エネ(太陽光)の取組状況

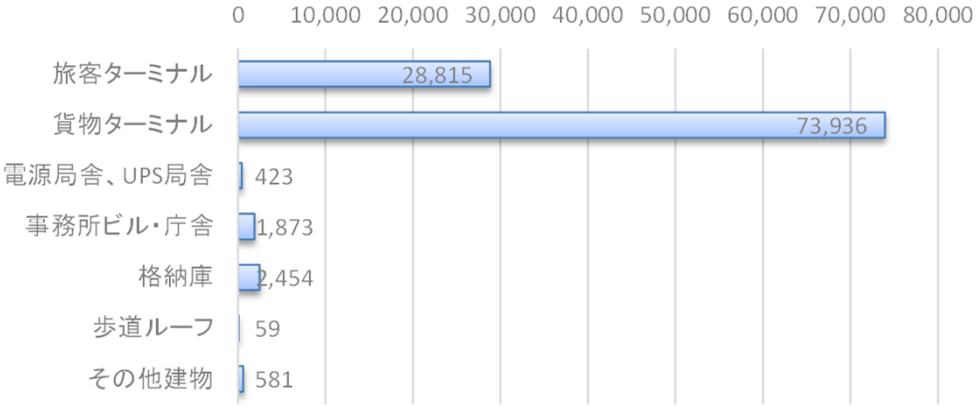
国土交通省

- 国内全９７空港のうち、空港敷地内に太陽光発電設備を設置している空港は３２空港
- 空港内に設置された太陽光発電設備において、約７割は地上面に敷設されているが、空港建物屋施設の屋上面にも３割程度設置されている。施設数別に見ると旅客ターミナルや事務所ビル・庁舎への設置が多い傾向にある
- また、大規模な屋根面に設置可能な旅客ターミナルや貨物ターミナルにおける太陽光パネルの敷設が多い
- 屋上面に設置されて太陽光発電のうち、貨物ターミナルや格納庫の一部施設では売電をしているが、 80%以上の施設は自家消費している。自家消費の利用先は当該施設内の照明・コンセント、館内空調への利用が殆ど
- 次回以降、太陽光発電等の再生可能エネルギーについて、建物内で自家消費や、外部への供給（売電、関連施設、ＧＳＥ車両、周辺地域など）する場合において、建築施設側で必要な設備、条件、手法（制度等）について深度化していく

太陽光発電設設備が設置された空港建築施設数内訳(棟数)



太陽光パネルの敷設面積(m2)(太陽光パネル設置空港の合計敷設面積)



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1,195千kwh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。

※写真出典：空港施設（株）、国土地理院地図より

※「空港分野におけるCO2削減に関する検討会」資料より再掲

3-4. 海外空港の取組事例

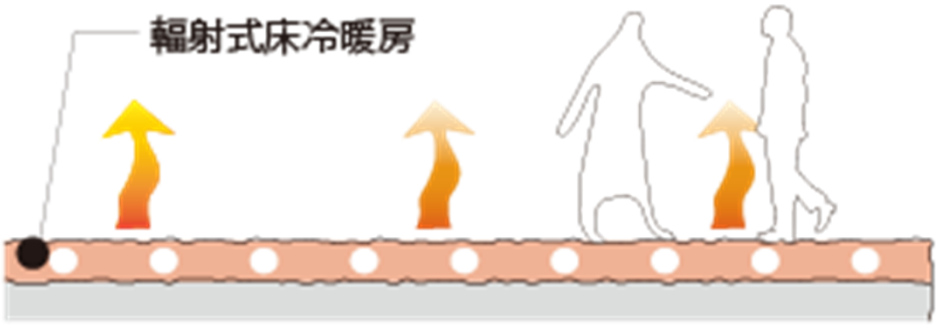
国土交通省

置換換気システム・輻射式冷暖房（サンフランシスコ空港）

ファンの搬送動力が少ない・空調ファンが不要

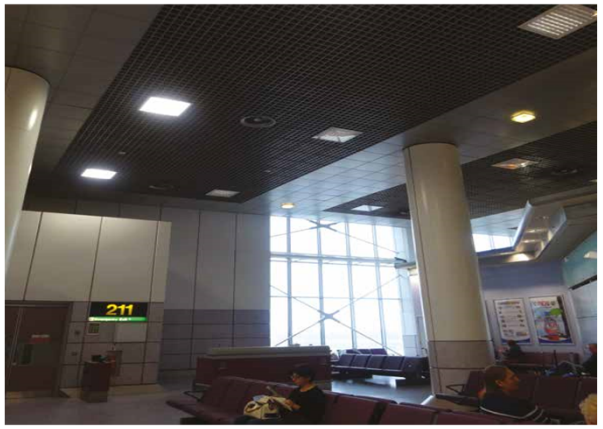
※輻射式冷暖房：
搭乗待合室天井に輻射パネルを設置、空調ファンが不要。

※置換換気システム：
柱の仕上げボード裏や壁パネル内を介して低速度で低温の空気が送られる。



フライトリンク・システム（マンチェスター空港）

リアルタイムのフライトデータから照明、冷暖房等を制御するマネジメントシステム



※旅客機のゲートに到着で建物設備（照明、冷暖房システム）が起動する。

（写真右上）自然光の明るさで消灯している照明器具。
（写真左上）窓から離れている部分は点灯している。

出典：AOA・Sustainable Airports（Manchester:energy efficiency）

手荷物運搬システムICS（サンフランシスコ空港）

個別に制御したローラーモジュールで搬送。通常のベルトコンベヤに比べてエネルギー消費量1/2（従来形比）

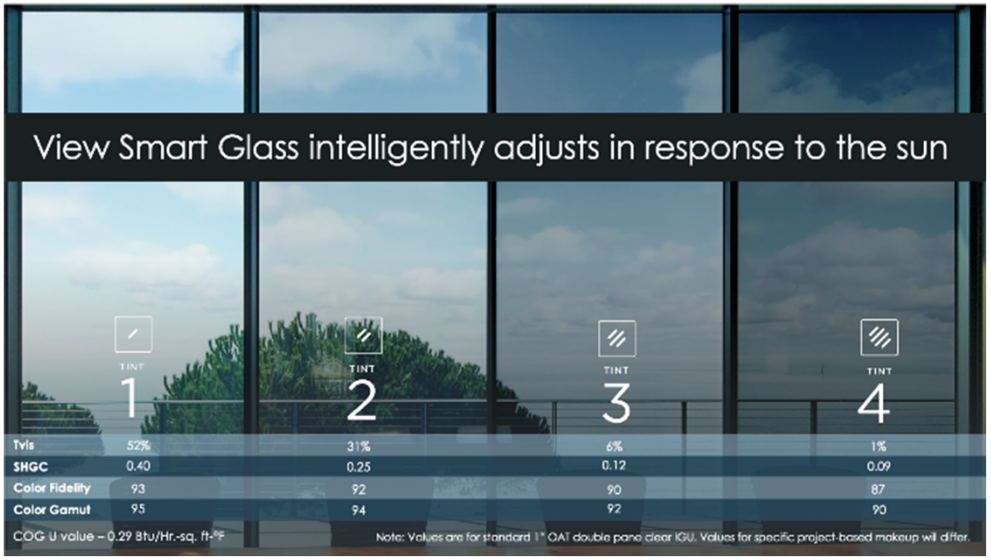
※ICSは1つのラインで1時間に最大約3000個の手荷物を処理でき、搬送速度も速い。

通常のベルトコンベヤ

出典：Vanderlande
（https://www.vanderlande.com/evolutions/bagflow/、
https://www.vanderlande.com/systems/transportation/conveyors-raw-baggage/）

ダイナミックガラスプログラム（ダラスフォートワース空港）

人工知能を使用して太陽に応じて自動的に調整し熱とまぶしさを最小限に抑え、建物のエネルギー使用量を削減する



出典：View, Inc.（https://view.com/）

3-5. 先進的な取組事例

Radi-Cool（ラディクール）（東京国際空港）

放射冷却の原理を応用した放射冷却素材の活用

※PBB屋根・側面、ガラスに反射型フィルム貼（ガラス部分透明型）試験施工。未施工PBBと比べ表面温度9.7度、室内温度5.0度の低減。

出典：ラディクールジャパン株式会社(https://radi-cool.co.jp/publics/index/60/)

T-Green Multi Solar（大成建設）

建物の外壁や窓と一体化させた太陽電池モジュールで発電する外装システム

出典：大成建設株式会社（https://www.taisei-techsolu.jp/news/2020/200803_7956.html）

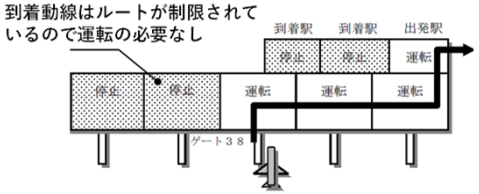
情報システム活用によるターミナルビル空調管理

- 関西国際空港のゲートラウンジでは、旅客が利用しない範囲の空調を制御（旅客案内情報システムの航空機フライトスケジュール情報等を活用）することによりCO2排出量を約４割削減
  ⇒これは第１旅客ターミナル全体の約4%に相当
- CO2排出量に換算すると年間約1,700トン※1削減（国土交通省航空局にて算出）

※1　電力削減量2,617千kWh/年は2018年度のCO2排出係数全国平均0.462kg-CO2/kWhを用いて変換、
冷温熱削減量8,736GJ/年は地球温暖化対策地域推進計画策定ガイドライン（環境省）の排出係数0.057t-CO2/GJを用いて変換

【取組実施箇所】
関西国際空港第１旅客
ターミナルのゲートラウンジ

【旅客動線に応じた空調管理の仕組み】
（到着時のイメージ）



出典：関西国際空港資料（2006年度公表）

※「空港分野におけるCO2削減に関する検討会」資料より再掲

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ターボ冷凍機の導入などにより、年間約2,450 tCO₂を削減しています。

熱供給インバーターターボ冷凍機

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を行っています。

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ターボ冷凍機の導入などにより、年間約 1,100 t CO₂を削減しています。

インバーターターボ冷凍機

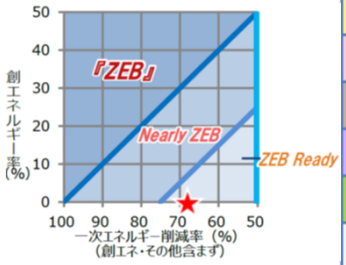
出典：関西エアポート（株）

※「空港分野におけるCO2削減に関する検討会」資料より再掲

国土交通省

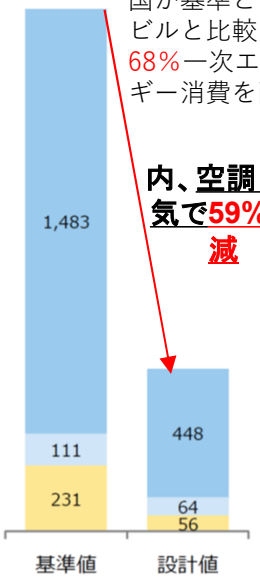
沖縄県・下地島空港　「ネット・ゼロ・エネルギービル」の取組

- 空港ターミナルビルとして全国初の「ネット・ゼロ・エネルギービル」である。
- 下地島空港では、まずは建築的に熱負荷低減の処理を積極的に行い、高効率な機器導入を行っている。（H29年度 ZEB実証事業補助金を活用）



省エネルギー性能

一次エネルギー消費量(MJ/年m²)	基準値	設計値	BPI/BEI
PAL*	895	573	0.65
空調	1,483.00	448.00	0.31
換気	111.00	64.00	0.58
照明	231.00	56.00	0.25
給湯	0.00	0.00	-
昇降機	0.00	0.00	-
コージェネ発電量	0.00	0.00	-
創エネ	0.00	0.00	-
その他	19.00	19.00	-
合計	1,844.00	587.00	0.32
創エネ含まず合計	1,844.00	587.00	0.32



国が基準とするビルと比較して、68%一次エネルギー消費を削減

内、空調・換気で59%削減

※1　CLT（直交集成板）：板の層を各層で互いに直交するように積層接着した大判のパネル
出典：環境共創イニシアチブ　ZEBリーディング・オーナー導入計画
三菱地所(株)　H29年度 ネット・ゼロ・エネルギー・ビル（ZEB）実証事業資料
三菱地所(株)、下地島エアポートマネジメント(株)　プレスリリース資料

具体的な取組例

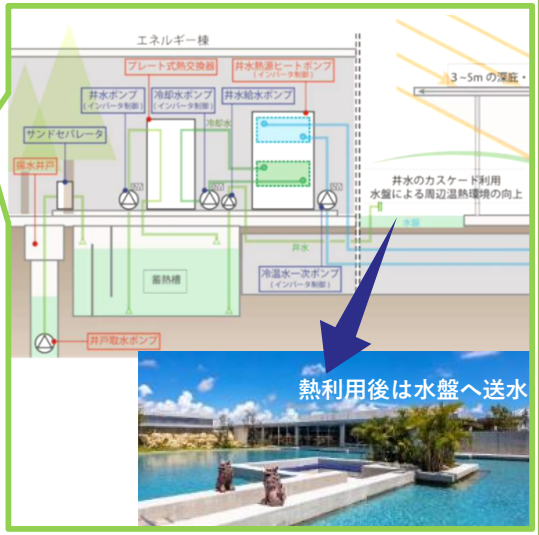
【空調】

◆井水熱のカスケード利用

井水（平均水温24°C）を熱源設備の冷却水として利用し高効率な熱源設備を構築。

◆水の気化熱を利用した空調システム

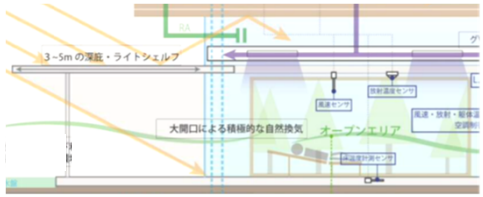
短冊状の熱交換器にて水の気化熱を利用し空気の顕熱処理を行い、熱源を使わず外気を冷却するシステムを大空間に採用。2020年8月の実測値で、外気を約5°C冷却する効果。



【換気】

◆自然換気によるオープン空間の実現

窓を開放し自然換気を積極的に行うことで年間の約64%は熱源を使わず、室内環境をコントロール。



【その他】

◆深庇で日射遮蔽・CLT※1で屋根高断熱化

3~5mの深庇で日射を遮り、CLT屋根で高断熱化をして熱負荷を低減。

◆BEMS（ビルエネルギーマネジメントシステム）

各種エネルギー使用状況の見える化が実現。
ピーク需要の抑制により基本電力使用料を約16%削減。
（基本電力使用料　約87万円⇒約73万円）

※「空港分野におけるCO2削減に関する検討会」資料より再掲

3-7. 国内空港建築施設における取組状況・留意点

国土交通省

取組状況

- 旅客ターミナルは築後10～30年の建築物が過半数を占めており、**設備機器更新時に比較的採用しやすい設備が優先的に採用**されている傾向。また、**大規模空港ほど省エネ・再エネ設備の導入が進んでいる**傾向。
- 省エネ設備のうち**高効率照明（LED化）、トイレの擬音装置、人感センサーシステムは導入が進んでおり**、半数以上の旅客ターミナルで導入済み。
- **空港敷地内に太陽光発電設備を設置している空港は３２空港。空港建築施設への太陽光敷設面積は約108,000m2**。旅客ターミナルや貨物ターミナル等の**大規模施設で導入が進んでいる**。

取組状況を踏まえた留意点

✓ 導入状況は把握できたものの、**横展開に向けた省エネ・再エネ設備毎の特性（コスト、効果、導入時の課題など）については深掘りが必要**であり、新技術も含め網羅的に省エネ・再エネ設備の特性を把握した上で、**効果的な手法を検討する必要**。

４．今後の検討事項・スケジュール

4-1.空港建築施設の特徴・現状等を踏まえた留意点

国土交通省

空港建築施設の特徴・現状等を踏まえ、今後の検討に当たって特に留意が必要な事項は以下の通り。

- 空港建築施設の脱炭素化に向けた取組について、各空港建築施設における運用面や施設の特徴、使用実態を踏まえた最適な手法の検討が必要。
- 既存施設についても更なる取組が重要であるが、新築増築よりも構造やコスト面などで課題が多いと考えられるため、実現可能性を踏まえた検討が必要。
- 空港建築施設における脱炭素化の取組を確実に実行していくため、関係者が実務を行う上で抱える課題等にも留意が必要。

4-2. 今後の検討事項

国土交通省

- 空港建築施設の脱炭素化に資する具体の取組内容を検討。具体的には、我が国の建築物及び官庁施設における今後の方針や空港脱炭素化の取組方針を踏まえ、ZEBの概念も参考にしながら、空港に最適な省エネ・再エネ手法を整理し、既存施設でケーススタディを実施。

  [検討の詳細]

  ① 空港に最適な省エネ・再エネ手法の整理
  - 省エネ・再エネ手法別のCO2排出削減効果（●%削減）
  - 概算費用増分（●円増）
  - 導入にあたって留意すべき事項
  - メリット・デメリット　　等

  ② 既存施設における省エネ・再エネ手法の導入に係るケーススタディ
  - 既存の空港建築施設から建物用途・規模別にモデル空港建物を選定し、建物毎に ①で整理した省エネ・再エネ手法を導入した場合の検証を実施。

  ③ ①②を踏まえた空港建築施設における取組内容の整理

- 空港建築施設の脱炭素化に関連する取組（例えば建築物に使用する資材や建設時等のCO2排出削減に係る取組）を整理。
- 空港建築施設の脱炭素化を進めるに当たっての課題について、関係者へのヒアリング等により幅広く深掘りし、対応方針を整理。
- 空港建築施設を中心に参考となる脱炭素化の取組事例を収集・整理。
- 以上を踏まえて、整備マニュアルにおける記載内容を整理。

4-3. 今後のスケジュール（予定）

国土交通省

2022年3月23日	**第１回　WG　＜WG立ち上げ＞** 〇空港建築施設における特徴・現状の整理（施設諸元・エネルギー使用量・脱炭素化の取組状況） 〇特徴・現状を踏まえた留意点の整理 〇今後の検討事項
2022年5月頃	**第２回　WG　＜検討の方向性＞** 〇空港建築施設における脱炭素化に資する取組の整理・方向性 〇整備マニュアルにおける検討項目の整理・方向性
2022年8月頃	**第３回　WG　＜整備マニュアル（素案）の検討＞**
2022年11月頃	**第４回　WG　＜整備マニュアル（案）まとめ＞**