

整備マニュアルの検討内容

令和4年6月22日
航空局

- 空港建築施設の改修時・新築時の省エネ・再エネ対応に向けた項目を整理
- 航空灯火整備の検討項目を整理

建築施設の検討方針

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ビル会社等の実務者等をメンバーとするWGを設置。

空港脱炭素化推進計画の作成に必要な空港建築施設への省エネ・再エネの対応策、その効果と費用及び留意事項について整理する。また、WGで整理した「空港建築施設の脱炭素化整備マニュアル(仮)」の記載内容を整備マニュアルに反映させる。

< 検討項目 >

- 空港建築施設の脱炭素化の手法
- 建築資材等の脱炭素化について
- その他の空港脱炭素化技術との連携
- 参考資料（先進的な取組事例、関係法令・基準）

航空灯火の検討方針

航空灯火のLED化に向けた、整備手順、留意点等を整理する。

< 進入灯火・滑走路灯火の例 >

- ① 新設滑走路はLED灯火を設置
- ② 既設灯火は、更新にあわせてLED灯火に改良

- EV・FCVの導入に必要な充電設備や水素ステーション等のインフラ施設の整備方法について検討
- EV・FCVの導入まで時間を要する車種に暫定的に必要なバイオ燃料等について使用方策を検討

EV・FCVのインフラ整備に係る留意事項・検討方針

段階	留意事項	検討方針
実施計画	<ul style="list-style-type: none"> 運用中の車両の更新時期のばらつきや、EV・FCVの開発見通しがたっていない車種の状況を踏まえたインフラ整備時期・規模の設定 	<ul style="list-style-type: none"> 車両の段階的な導入に対応できる配置・規模の検討 ※EV・FCVの開発が進んでいる空港アクセス車両（一般車、タクシー、レンタカーバス等）と共有できるよう制限区域の内外両方に面した配置や運用方法を検討
	<ul style="list-style-type: none"> メーカーや航空会社等による設備規格（充電時電圧、プラグ形状、バッテリー性能等）や車両操作方法の違い 	<ul style="list-style-type: none"> メーカーヒアリング等による空港分野等での開発動向把握及び共通化・規格統一の可能性検討 多様な規格への対応可能性について、車両及び充電インフラの管理・利用形態等を踏まえて検討
設計 施工	<ul style="list-style-type: none"> 充電設備への衝突回避策 水害(津波、高潮等)による火災等の二次被害対策 	<ul style="list-style-type: none"> 充電設備周囲への防護柵等設置や運用方法等を検討 港湾分野における陸電設備の取組等も参考に検討
管理 運営	<ul style="list-style-type: none"> 更なるCO2排出量削減のための供給電力クリーン化 	<ul style="list-style-type: none"> クリーン動力源の確保、ターミナルビル等での受電・分電設備の改良方法を検討
	<ul style="list-style-type: none"> ピーク時の電力需要増加 	<ul style="list-style-type: none"> 空港全体の電力需要を踏まえた充電サイクルの検討

バイオ燃料の導入に係る留意事項・検討方針

段階	留意事項	検討方針
実施計画	<ul style="list-style-type: none"> バイオ燃料の製造方法や使用する車両により排ガス性能が異なる（混合率5%超は不具合発生リスクが高まる等） 	<ul style="list-style-type: none"> バイオ燃料導入時に確認すべき事項（燃料品質、車両の構造対策、車両の管理・点検等）を検討
	<ul style="list-style-type: none"> 各地のバイオ燃料生産・供給体制や規模が異なる バイオ燃料を使用する車両台数が将来的に変動等 	<ul style="list-style-type: none"> バイオ燃料の調達方法の検討 必要量の段階的な変動に対応できる施設の検討
	<ul style="list-style-type: none"> 貯油施設の不足 	<ul style="list-style-type: none"> 貯油施設の配置・給油方法を検討

- 再エネ化率の向上を図ること等が期待できる蓄電池について、空港の特性を踏まえた導入方策や接続方法について検討
- 太陽光発電システムの導入にあたり、再エネ発電量の変動に係る影響への対応及び既存受配電設備への接続に関する安全性や技術的な留意事項について検討

太陽光発電導入に係る留意事項

【実施計画策定上の留意事項】

- 各空港関係者や周辺地域への周知・理解促進（設置や廃棄に係るアセス含む）
- 太陽光発電設置場所の検討
- 発電した電力の送電・配電方法
- 太陽光発電設置管理者が異なる場合における調整のあり方
- 撤去・処分（リサイクル、リユース、廃棄）

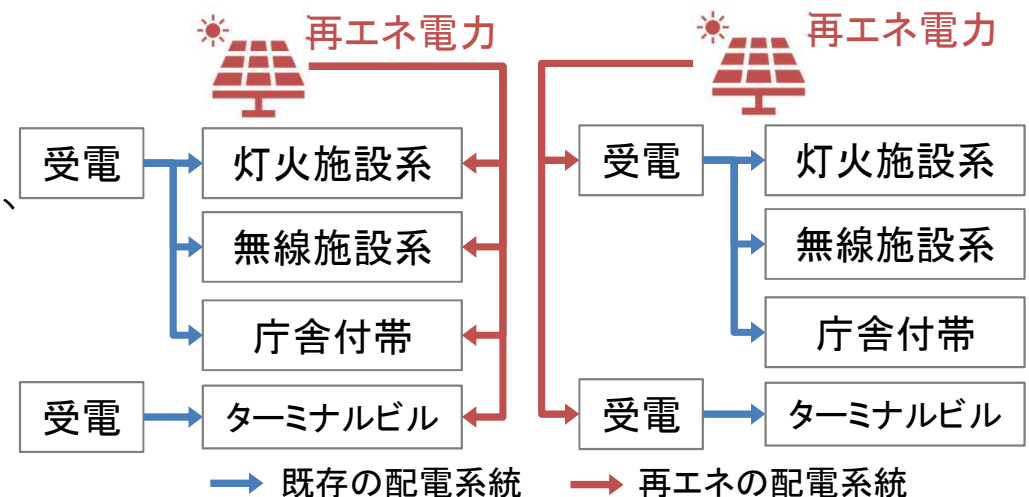
【技術面の留意事項】

- 空港の運用に影響をきたさない安定供給のあり方の検討（検討に際しては、航空灯火・無線等の技術関係部署へのヒアリング等を実施）
- 太陽光パネルによる管制塔およびパイロット等への反射の影響、空港内平地（着陸帯等）、建築壁面等への設置
- 空港施設、空港用地等への影響
- 受変電設備の配置、ケーブル敷設ルートを検討

検討方針

- 空港内の各施設のエネルギー消費量および空港内外に設置する太陽光発電の発電規模が異なるため、電力の需給調整の方法について整理する
- 空港の受電形式を確認し、施設の電源系統を踏まえ、太陽光発電設備の連携接続を検討する
- 比較的広大な範囲、様々な空港施設・用地への設置が想定され、空港排水施設や地下構造物、空港施設の拡張への影響や維持管理業務（除雪・草刈等）で留意すべき事項を検討する

【各空港施設への再エネ電力の接続パターンのイメージ】



➤ 空港の立地特性等を踏まえ、太陽光発電以外の再生可能エネルギー等の導入時の留意点を検討

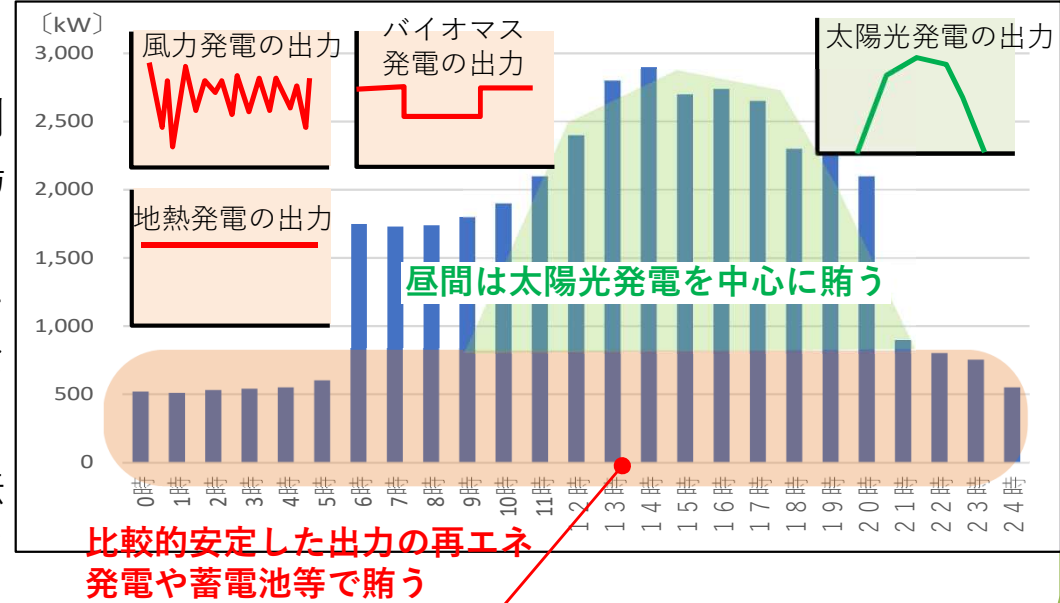
その他の再生可能エネルギー等（風力、地熱、バイオマス、雪氷熱、水素等）の留意事項

- 導入可能な再エネ発電等の技術要件は空港の立地特性等（気候、立地箇所のエネルギー資源量等）に依存する
- 各空港関係者や周辺地域への周知・理解促進（設置や廃棄に係るアセス含む）
- 空港周辺未利用地等からの需要側施設への供給方法（系統、自営線等）
- 将来的な撤去・処分方法（リサイクル、リユース、廃棄）

検討方針

- 太陽光発電を除く再エネ発電等を適用可能な地域特性を検討する
- その他の再エネ設備は、太陽光発電にはない高さ制限や運用時の保守空間の確保、燃料供給等、設置場所に関する要件がある。
- 夜間など太陽光発電の発電率が低い時間帯をカバーする発電設備として事業性などを考慮しつつ最適なその他の再エネ発電の組合せの例を検討する
- 空港施設でのその他の再エネ設備との連携接続方法については、太陽光発電と同様に施設の電源系統を加味して検討する

【空港の時間帯別電力需要と再エネ発電の組合せ導入検討イメージ】



航空機に係る脱炭素化

- 駐機中の航空機のCO2排出量削減対策として、GPUの導入済み及び導入予定の空港におけるAPUの使用時間短縮について、各空港における就航機材や運用方法等に合わせた制限ルールを検討
- 航空機が地上走行時に利用する取付誘導路や高速離脱誘導路の整備について、各空港の運用状況を踏まえた適切な設置や効果（CO2排出量削減・運用の効率化・空港機能強化等）の把握方法を検討

駐機中のCO2削減に係る留意事項

- 更なるCO2排出量削減のための供給電力クリーン化。
- 旅客ターミナルビル等のピーク時の電力需要増加。
- 移動式GPUの多くがディーゼルエンジンを使用。
- GPU使用不可のパターン整理。

駐機中のCO2削減に係る検討方針

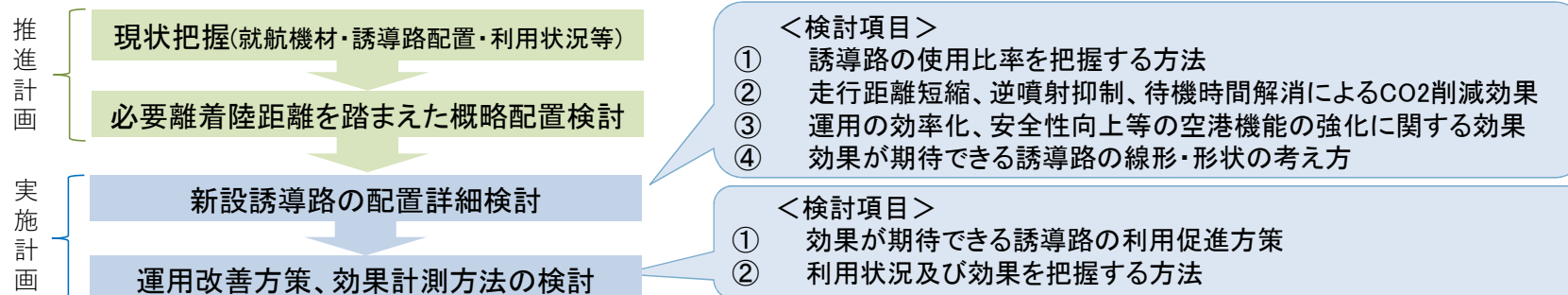
- クリーン動力源の確保、ターミナルビル等での受電・分電設備の改良方法を検討
- 空港全体の電力需要を踏まえた検討の実施。
- 海外空港での電気式や水素式GPUの導入事例を調査し、国内空港への導入可能性を検討する。
- APU制限時に生じる運用課題を整理し、航空会社の意見やCO2排出量削減効果等を勘案しつつ、課題に対応して制限を免除するケースを検討する。

APU制限時の課題例	制限の免除ケース
対応困難な機材	制限免除機材の特定
短時間駐機(LCC等)	駐機時間に応じ検討
外気温により空調が弱い	気温の閾値を検討

走行中のCO2削減に係る留意事項・検討方針

- [留意事項]就航機材や滑走路の運用条件等により、CO2削減効果は異なる。
- [方針]条件の異なる複数空港を対象に、各空港の運用状況を踏まえた適切な設置やCO2排出量削減効果等を検討する。

地上走行に関する検討フロー



※航空法の特例を受ける場合は、推進計画段階で新設誘導路の配置詳細検討が必要

- 複数の太陽光発電設備、蓄電設備、需要施設について、エネルギーマネジメントにて、統合制御することで、電力の需給バランス調整を効率的・効果的に行うためのシステムを検討
- 太陽光発電により生じた余剰電力を複数の空港間で融通することにより、再エネ化率の向上等を図ることが考えられるため、空港において生じた余剰電力を融通する方策の具体例について検討

エネルギーマネジメントの留意事項と検討方針

留意事項	検討方針
<ul style="list-style-type: none"> エネルギー需要の見える化 エネルギー需要・供給の時間的変動（時刻変動および季節変動）の把握 	<ul style="list-style-type: none"> BEMS※1等のエネルギー監視システム導入方法を検討 再エネの発電規模に応じた空港施設の電源設備への連携方式（低圧、高圧など）を検討
<ul style="list-style-type: none"> 空港建築の既存設備に応じたエネルギーマネジメント設備の選定や設備導入による既存設備への影響の把握 	<ul style="list-style-type: none"> BEMS、DR※2等に必要となるセンサーや制御機器、既存設備の改修方法を検討
<ul style="list-style-type: none"> 再エネ発電による余剰電力の有効利用 	<ul style="list-style-type: none"> 余剰電力のマネジメントの方法（蓄電池利用、地域施設、VPP※3、DR、空港間連携 など）を検討

※1：Building and Energy Management System ※2：Demand Response ※3：Virtual Power Plant

空港間連携の留意事項と検討方針

留意事項	検討方針
<ul style="list-style-type: none"> 空港毎の余剰電力、再エネ化率の把握 空港間の電力需給のマッチング 	<ul style="list-style-type: none"> 対象空港へのBEMS等のエネルギー監視システムの導入を検討
<ul style="list-style-type: none"> 選定したエネルギーマネジメント設備の規模や既存設備への影響の把握 	<ul style="list-style-type: none"> BEMS、DR等に必要となるセンサーや制御機器、既存設備の改修方法を検討
<ul style="list-style-type: none"> 再エネ発電による余剰電力の有効利用 	<ul style="list-style-type: none"> 余剰電力のマネジメントの方法（蓄電池利用、地域施設、VPP、DR、など）を検討

- 空港の脱炭素化の取組は、地域における脱炭素化や持続可能な発展にも資するものであるため、地域連携の観点からの脱炭素化の方策を検討
- 大規模災害時において、再エネ発電及び蓄電池の導入並びに空港車両のEV・FCV化により、電源供給を制限することなく使用できる可能性と、非常用発電機の追加配備等を行うことなく電力供給可能期間を延長することができる可能性を踏まえた、レジリエンス強化について検討

地域連携に係る留意事項と検討方針

留意事項	検討方針
<ul style="list-style-type: none"> • 系統電力との利用調整 	<ul style="list-style-type: none"> • 送配電線の容量強化等の政策方針の整理 • 既存電力会社との連携方法の検討
<ul style="list-style-type: none"> • 地域の脱炭素計画との調整 	<ul style="list-style-type: none"> • 経済性と地域貢献、災害時のレジリエンス強化との関連性を踏まえた推進体制の検討
<ul style="list-style-type: none"> • 空港と地域の役割分担の明確化が必要 	<ul style="list-style-type: none"> • 空港と地域の役割分担の検討
<ul style="list-style-type: none"> • 地域への供給に必要な設備の検討 	<ul style="list-style-type: none"> • 供給先施設の電源盤や配線等の改修方法の検討

レジリエンス強化に係る留意事項と検討方針

留意事項	検討方針
<ul style="list-style-type: none"> • 旅客施設等における非常時の電源の供給範囲・時間の拡大（電源供給機能の拡充） 	<ul style="list-style-type: none"> • 非常時の電源としての再エネの活用方法（非常用発電機との組み合わせを含む）の検討
<ul style="list-style-type: none"> • 再エネによる発電量の変動による、電力供給範囲が限定的になる場合の対応の検討が必要（冬場の太陽光発電など）。管制やセキュリティ等の高度かつ重要な施設の電源供給は、特に慎重な検討が必要 	<ul style="list-style-type: none"> • 再エネ電力の供給対象施設や需要変動への対応方法の検討
<ul style="list-style-type: none"> • 災害時の周辺地域への電源供給（系統が利用できない） 	<ul style="list-style-type: none"> • 自営線設置や空港EV・FCV等の運用方法の検討 • EV・FCVの接続先設備等の改修方法の検討

- ▶ 空港アクセスにおいて、低炭素交通への転換やEV・FCV等への利用促進に取り組む際に検討すべき課題や、空港周辺も含めた植林やブルーカーボン等の吸収源対策における導入時の留意事項を検討

空港アクセスの取組に係る留意事項と検討方針

段階	留意事項	検討方針
実施計画	<ul style="list-style-type: none"> 空港アクセス車両のEV・FCVの普及状況に併せた空港側の対応が必要 	<ul style="list-style-type: none"> EV・FCVの普及を各種計画や開発動向を基に想定し、充電・充填インフラの導入規模を検討
	<ul style="list-style-type: none"> 一般旅客、二次交通事業者、従業員それぞれの利用形態にあった充電設備の配置の検討が必要 	<ul style="list-style-type: none"> 充電・充填インフラを各駐車位置付近に設置する場合や共有する場合の配置、運用方法を検討
設計施工	<ul style="list-style-type: none"> 充電設備への衝突回避策が必要 	<ul style="list-style-type: none"> 充電設備の周囲への防護柵、運用方法等を検討
管理運営	<ul style="list-style-type: none"> 更なるCO2排出量削減のためには、供給する電力をクリーンにする必要がある 	<ul style="list-style-type: none"> クリーン動力源の確保ルート、ターミナルビル等での受電・分電設備の改良方法を検討
	<ul style="list-style-type: none"> ピーク時の電力需要を押し上げる可能性がある 	<ul style="list-style-type: none"> 空港全体の電力需要を踏まえた充電サイクルの検討
	<ul style="list-style-type: none"> 低炭素交通への転換及び利用促進が必要 	<ul style="list-style-type: none"> インセンティブ施策（旅客・通勤）について検討

吸収源対策に係る留意事項と検討方針

段階	留意事項	検討方針
計画	<ul style="list-style-type: none"> 制限表面に抵触しない植林方法 	<ul style="list-style-type: none"> 植林の制限方法等を検討
管理運営	<ul style="list-style-type: none"> 成長し、CO2が吸収されなくなった場合の対応 	<ul style="list-style-type: none"> ライフサイクル（樹木・藻類成熟後の採取と再植）を考慮した運用方法の検討
	<ul style="list-style-type: none"> 吸収源対策の環境価値の定量化が必要 	<ul style="list-style-type: none"> ブルークレジット等の制度の動向を整理

- 空港の工事・維持管理における事例、工事による排出量削減効果の評価方法及び今後開発が進むと考えられる低炭素材料について事例等の調査を行い、今後の空港工事での積極的な使用方策について検討

工事・維持管理に係る検討方針

【工事に関する事例】

- ①施工時の排出量削減事例、②工事発注段階で取組を評価する事例（例：CO2排出削減量を評価項目とした発注）等について調査を行い、整備マニュアルに示す評価方法を整理する。

【維持管理に関する事例】

維持管理の効率化による事例の調査を行い、空港での導入方策について検討する。

①施工での排出量削減事例

- ICT施工の適用が可能な工種の整理
- 低炭素建設機械の事例調査

②工事発注段階で取組を評価する事例

- 発注方法及び評価方法の整理
- 調達要件の事例調査

低炭素材料の開発事例

- 低炭素材料の開発事例について調査を行い、空港工事での使用方策について検討する。
(参考)
- 工事において使用する材料については、セメントのフライアッシュ（石炭灰）や高炉スラグ等の産業副産物への置き換えや、大気中のCO2を反応させて製造した炭酸カルシウム等を使用したコンクリート等、低炭素材料の開発・利用が進められている。
- 低炭素型コンクリートの生産により、コンクリート1m3あたり70~170kgのCO2の固定が可能とされている。産業副産物の置き換えと合わせると、製造工程におけるCO2収支はゼロからマイナスとなる。



出典：経済産業省 資源エネルギー庁HP

https://www.enecho.meti.go.jp/about/special/johoteikyoo/concrete_cement.html