

5.12 空港分野

5.12.1 空港分野の気候リスクの概要・考え方

開発途上国における空港は、山地にある空港、平地にある空港、海岸付近ある空港、島嶼国等の空港など、様々な立地条件に存在し、気候リスク評価を行うにあたって、まずは、対象空港の立地条件を把握する必要がある。空港セクターにおける気候変動による影響は、これらの立地条件の違いを反映し、降雨や降雨パターンの変化、強風の増加等による空港オペレーションの安全性の低下、離島や沿岸域など海拔の低い場所に立地している空港の海面上昇による浸水被害やインフラ設備への影響など、様々なものが想定される。海岸付近にある空港は、後述する港湾の章も確認する必要がある。

海面上昇及び浸水被害

ICAO（国際民間航空機関）によると、全世界には海拔 3m 以下に立地する空港が 40 以上あり、気候変動による海面上昇や降雨量の増加に伴って、空港の浸水被害が発生する可能性がある。オランダやモルディブ、バングラデシュ等の国全体が海拔の低い場所に立地する国は、空港に限らず全土への浸水被害影響も想定される。こうした場所に立地する空港では、滑走路と誘導路が満潮時には使用できない、もしくは使用自体が出来なくなる可能性がある。他にも、ターミナルビル、エプロン、アクセス道路、鉄道等の交通アクセスの運行にも影響を与える可能性がある。河川近くの空港については、豪雨や降水パターンの変化などによる洪水などにより浸水被害が発生する可能性がある。

降雨量が減少する地域では、空港運用に必要な雨水の供給が不足する可能性や砂埃等による視界不良や設備等への粉塵被害の増加とこれに起因した混乱が生じる可能性がある。

空港に関連したインフラ設備のうち、ターミナルビルの設計寿命は約 50 年、滑走路は約 100 年程度を越えることから、インフラ設備の計画においては、今後 50～100 年後までを見据えて気候変動によるリスを評価することが望まれる。

平均気温の変化

気温上昇等の平均気温の変化に伴い、高温時における航空機の有効荷重の制限、長距離飛行のための長い滑走路の必要性、上昇率に要する時間の増加に伴う騒音被害の増加、空港及び航空機内の空調設備の冷却需要の増加等の影響が生じる可能性がある。

このように、空港に関わる気候リスクとしては、季節が変化することによる旅客需要への影響、観光地のシフト、沿岸地域の空港での保護設備等のインフラコストの増大、空調コストの増大、空港閉鎖等、様々な影響が発生する可能性がある。

また、小島嶼の国際空港は、大抵は沿岸にあるか、沿岸から数キロ圏内にあり、空港への地上アクセスである道路網は沿岸沿いを通っていることが多い。気候変動による海面上昇シナリオ下では、それらの多くは、浸水、洪水及び沿岸浸水や浸食に伴う物理的損害により、影響を受ける可能性がある。

当該分野の JICA 事業における気候リスク評価を行う際の検討の参考として、各要素に関わる項目例を次の表に記載した。ただし、ここに記載した項目全て網羅する必要はなく、また、限定されるものではない。各事業の特性を踏まえ、検討の視点の参考として適宜活用することを想定している。

5.12.2 空港分野の気候リスクの構成要素リスト表

表 79 空港分野の事業における気候ハザードの例

分類	現在および将来予測等として確認、検討する項目の例
気温変化	気温変化（年別、月別、日別）
熱波・寒波	年間平均気温
	月平均気温
	熱波・寒波の発生状況（時期、期間、規模などの統計値）
降雨量変化	年間降雨量
	月間降雨量
霧	霧の発生頻度（時期、期間）
豪雨	豪雨の発生頻度（時期、期間）
風速	風速の変化
風向	卓越風
	風向特性の変化
台風	発生頻度、強度（風速）
洪水・浸水	年間降水量
	月間降水量
	日降水量
	時間降水量
	洪水・浸水の発生状況（時期、期間、規模などの統計値）
渇水・干ばつ	無降雨日数
	月降雨量変化
	渇水・干ばつの発生状況（時期、期間、規模などの統計値）
高潮・高波	高潮・高波の発生状況（時期、規模）
	海面水位の上昇高

表 80 空港分野の事業における曝露の例

曝露対象	調査・確認する事項の例
ハードインフラ	空港関連施設（滑走路、駐機場、管制施設、旅客施設、倉庫、物流施設、排水施設等）、アクセス設備（道路、鉄道）
	各施設の規模（数、スペック）
	各施設の資産額（評価額）
	設備等（荷役機械、車両等）
ソフトインフラ	事業の関連組織・人
	各設備の規模（数、スペック）
周辺環境	各設備の資産額（評価額）
	事業の関連組織・人
	関連組織の規模（人員数、体制）、役割等
周辺環境	空港利用者
	空港利用者数
	機体、貨物
	取扱量
	貨物種類

表 81 空港分野の事業における脆弱性の例

脆弱性を検討する対象	調査・確認する事項の例
ハードインフラ	空港関連施設（滑走路、駐機場、管制施設、旅客施設、倉庫、物流施設、排水施設等）、アクセス設備（道路、鉄道）
	立地場所（海岸線からの距離、河川からの距離など）
	地盤高
	防波設備等、防護施設の整備状況
	海岸保全施設や施設の劣化状況、補修頻度
	排水設備の設置状況、稼働状況
	冷蔵および冷凍保存施設の有無
	道路環境（降雨や高温被害への強度）
	潮位または地盤高のモニタリングの有無
	レーダー等による航空機の離着陸等の支援システムの有無
ハードインフラ	設備等（荷役機械、車両等）
	設備の設置場所（海岸からの距離、河川からの距離など）
	地盤高
ソフトインフラ	設備等の耐久性、性能、老朽度など
	事業の関連組織・人
	災害発生時の対応計画等（BCP等）の策定状況
	気象状況のモニタリング体制の有無

		異常気象発生時の運行継続用システム（例：非常用電源等）の整備状況
周辺環境	空港利用者	冷暖房設備の配備状況
		異常気象発生時の対応計画、体制
	貨物	豪雨や浸水等からの防護措置の有無
		貨物の保管・管理体制

表 82 空港分野の事業における気候リスクの例

気候リスクを受ける対象		気候リスクの例
ハードインフラ	空港関連施設（滑走路、駐機場、管制施設、旅客施設、倉庫、物流施設、排水施設等）、アクセス設備（道路、鉄道）	関連施設の損壊、浸水被害
		構造物、舗装及び建築物、コンテナ、カーゴ等の流出
		構造物の腐食速度の増大（降雨量の増加に伴うカビ、マイコトコシン、ダニ等の増加による）
		降雨量増大や霧の発生による視界不良
		視程障害による航空機の出発・到着の遅延、欠航
		横風制限を超える強風による航空機の出発・到着の遅延、欠航
		舗装やコンクリート施設における熱による劣化や歪み
		排水機能不足による長期的な浸水
		空港機能、物流機能の低下・停止
		アクセス設備の被災による人流・物流の停止
ハードインフラ	設備等（機体、荷役機械、車両等）	機体損傷
		荷役機械の転倒被害
		荷役機械の運転の遅延、停止機会の増大
		空港内の車両/鉄道の運搬範囲への制限（排水設計基準を降雨強度が超過、洪水発生時等）
		荷役作業効率の低下
		事業運営の遅延・停止、事業運営に係る保険代の増加
ソフトインフラ	事業の関連組織・人	顧客からのサービスへの信頼性の低下
		エネルギーコストの増加
		空港閉鎖による人流・物流の停止
		浸水、熱波などによる人的被害、健康被害
		労働安全性の低下（すべり、転倒事故の増加）
		空港閉鎖による人流・物流の停止
周辺環境	空港利用者	浸水、熱波などによる人的被害、健康被害
	貨物	コンテナ等貨物の流出
		浸水・高温などによる貨物の損壊

表 83 空港分野の事業における適応策の例

適応策の対象		適応策の例
ハードインフラ	空港関連施設（滑走路、駐機場、管制施設、旅客施設、倉庫、物流施設、排水施設等）、アクセス設備（道路、鉄道）	空港の重要度に応じた防護水準の設定
		将来の自然外力を考慮した構造物の整備
		排水システムの強化
		悪天候時でも離着陸が行えるような航法支援システム導入
		気象・海象のモニタリング
		高潮・高波による影響の予測・情報提供
		洪水対策のための道路設備の嵩上げ
		舗装やコンクリート施設の設計強度見直し
ハードインフラ	設備等（機体、荷役機械、車両等）	機体や機械の固定・転倒防止措置
ソフトインフラ	事業の関連組織・人	事業継続計画（空港BCP）の策定・拡充（気候変動に伴う想定被害の見直しや、災害に至らないための強化）
		波浪や海面水位のモニタリング実施
		災害リスクの評価及びハザードマップ等による周知
		ライフサイクルコストを考慮した施設等の最適な更新等の考え方の検討
		協議会等の組織による地域の防災力の向上
		事業者内における気候変動トレーニングの実施

周辺環境	空港利用者	避難計画策定・訓練実施の促進 協議会等の組織による地域の防災力の向上
	貨物	コンテナ等の流出対策の推進