

アレスティングシステム（滑走路端安全区域の代替措置）による オーバーラン対策の最新動向

パシフィックコンサルタンツ

正会員 ○佐伯 嘉隆

非会員 高岡 英伸

1. はじめに

滑走路端安全区域（RESA）は航空機がオーバーランまたはアンダーシュートを起こした場合に航空機の損傷を軽減させるため、着陸帯の両端に設けられる区域である。国内基準は ICAO（国際民間航空機関）の基準と相違していたため、我が国の空港の多くは、ICAO の基準に準拠していなかった。ICAO USOAP（国際民間航空機関 安全監視監査プログラム）の勧告により、平成 25 年に ICAO の基準に合わせて国内基準を改正し、対策を実施するための条件が整った空港から、順次、用地確保に向けた整備を進めている。しかしながら、海域や山岳に設置されていたり、市街地に隣接していたりする空港では用地の拡張が困難である。用地の拡張以外に RESA 用地を確保する方策には、滑走路の移設による RESA 用地の確保、滑走路を短縮又は短縮運用することにより RESA 用地を確保する方策がある。滑走路の移設は、航空灯火や無線施設等の移設が生じることや制限表面が強化される区域が生じるなどの影響がある。滑走路の短縮又は短縮運用は利用できる滑走路長を短縮するため、就航機材や運航重量に制約を及ぼす可能性がある。これらを採用できないときの方策にアレスティングシステムの導入がある。なお、アンダーシュートには対応していないため、滑走路端安全区域の機能を完全に代替する施設ではないことに留意が必要である。アレスティングシステムの整備は我が国では導入事例が無い。

本論では最新の知見を踏まえ、国内空港に導入する際の課題等を述べる。

2. 工法の概要

米国連邦航空局（FAA）によりその性能が実証され、承認された工法は EMASMAX と GreenEMAS のみである。EMASMAX は破砕性のあるブロックを用いるものである。GreenEMAS は粒状の発泡ガラス材により、システムを構築する。

表 1 アレスティングシステムの工法の概要

工法名	EMASMAX	Green EMAS
開発者	Zodiac Arresting Systems社(米国)	Runway Safe社(スウェーデン)
設置概要	発泡コンクリートからなる立方体のブロックを、基盤面(舗装)の上に設置された構造である。また、各ブロックは、ジェットプラスト及び天候に対する耐性を持つカバーで覆われている。  ボストン・ローガン空港  発泡コンクリートブロック  ブロック設置状況  端部処理の状況	基盤面(舗装)の上に発泡ガラス材を敷均し、繊維で強化した材料(CLSM)で被覆した構造である。また、ジェットプラストによる巻上げ対策として、基盤面とはジオグリッドで固定している。  シカゴミッドウェイ空港  発泡ガラス材  発泡ガラス材敷均状況  端部処理の状況

3. 国内導入時の課題と留意点

1) 材料調達

現時点で EMASMAX は米国の工場でのみ生産しており、海上輸送と通関に要する期間等を含めると、製造開始

キーワード アレスティングシステム、滑走路端安全区域、オーバーラン

連絡先 〒101-8462 東京都千代田区神田錦町 3-22 パシフィックコンサルタンツ（株）航空部 TEL:03-6777-1868

から現地到着まで5ヶ月程度要する。航空機事故時や車両の誤進入による破損などに対応するため、供用期間を通じて材料の安定供給が必要であるが、平成30年3月時点の情報では、現モデルのEMASブロックの生産中止が決定されており、今後の材料調達が不透明となっている。現状では見通しが立っていない。一方、GreenEMASは国内で生産が可能な体制が構築されている。また、施工費が不明確であるが高額であることおよび為替等の社会的影響を受けやすいことが課題である。

2) 品質管理・出来形管理

品質管理で行う試験や基準値については、メーカーの機密情報に関する部分が多く、非公表であるため、発注者が仕様書に明示することが困難である。契約後に発注者と受託者が協議して具体的な方法を詰め、品質確保に努める必要がある。出来形については空港コンクリート舗装等の規格値が参考になると考える。

3) 耐久性と信頼性

FAAでは20年以上の耐久性を承認の際に確認しているが、GreenEMASは後発の工法であるため、材料自体の耐久性はあるものの、設置したシステムの実績はない。EMASMAXは初導入から20年程度経過しており、現在も供用しているシステムがある一方、一部の空港では維持管理費用が高額になっている事例がある。両工法ともに信頼性の面で懸念がある。

4) 無線施設への影響照査

アレスティングシステムは過走帯、RESA上に設置をするため、無線施設への影響を照査しなければならない。設計時には、無線施設の影響を確認する期間を見込む必要があることに留意する。

5) 除雪

通常の除雪車両ではアレスティングシステムが破損するため、接地圧の小さいキャタピラ式の除雪車両を使用しなければならない。海外でも寒冷地の空港に設置した事例はあるものの、我が国の積雪が多い空港ではアレスティングシステムの採用の判断に影響する可能性がある。

6) 維持管理費用

ライフサイクルコストを考慮して適切な工法を選定する必要があるが、維持管理費が不透明である。今後の実績値の収集が望まれる。なお、日常の点検は滑走路の路面点検等とともに空港管理者が実施する。

7) オーバーラン時の補修体制の構築

米国の空港における破損事例では、速やかに材料供給と補修が行われている。海外の事例では航空機を拘束したときの補修材料は全体の15%以下となっている。我が国でアレスティングシステムを導入する際には、可能な限り速やかに補修する体制を予め構築しておく必要がある。なお、航空機の運航に直接影響する施設ではないため、復旧前に滑走路を供用できる。

8) 誤進入防止施設

アレスティングシステムは脆弱であるため、車両が載ると破損する。誤進入防止施設を設置する必要がある。脆弱な構造が求められるため、現在の国内基準では調達が容易な道路で用いられるラバーポールを想定している。海外の最新施工事例（仏領レユニオン島）では国内基準の改正時には想定していなかった路面標識のみで対応している。維持管理車両の交通量等を考慮して、国内空港でも路面標識の採用が考えられる。



図1 路面標示による誤進入防止事例

4. まとめ

国内に導入するに際して課題はいくつかあるものの、RESA用地の確保が困難な場合には有効な方策である。羽田で導入計画が進められており、国内の他空港でも整備が計画される可能性が高い。最新の動向を踏まえ、設計、計画をすることが求められている。

参考文献 ・空港土木施設の設置基準解説 平成20年7月（平成29年4月一部改訂）国土交通省航空局

・空港土木施設構造設計要領 平成20年7月（平成29年4月一部改訂）国土交通省航空局