

滑走路端安全区域 (RESA) の検討について

東京航空局 空港部 空港企画調整課
宇江城 菜乃

1. はじめに

滑走路端安全区域(以下「RESA : runway end safety areas」という。)とは航空機がオーバーランやアンダーシュートを起こした際に航空機の損傷を軽減させるために滑走路の両端に設けられる施設である。日本国内の多くの RESA が旧基準(延長 40m)で整備されているが、平成 22 年 6 月に実施された ICAO USOAP(国際民間航空機関 安全監視監査プログラム)の勧告(「航空局は全ての飛行場証明を受けた飛行場において、滑走路端安全区域に係る長さに関する基準に準拠するか、代替措置がとられるよう規程を制定し、施行すべきである」)により全ての空港において ICAO の第 14 付属書に準拠することが求められたため、平成 25 年 3 月に基準を改訂し全ての空港において遡及適用することとされた。

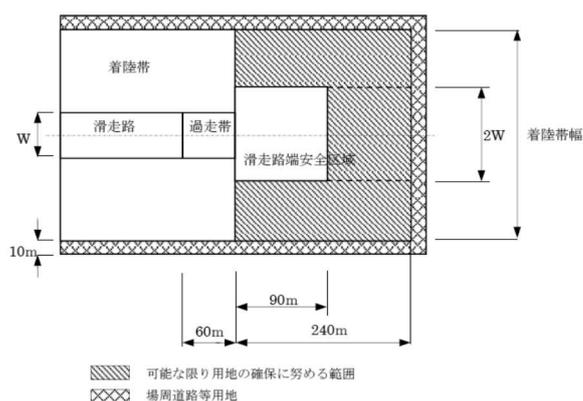
しかしながら、周辺地形に制約のある空港においては用地確保が容易でない場合も想定され、各々の空港に適した対策を適切に選定するための基本的な考え方を取りまとめる必要が生じたため、平成 28 年 12 月に「滑走路端安全区域(RESA)対策の選定に関する技術検討会」を設置し「滑走路端安全区域(RESA)対策に関する指針」を取りまとめると共に、平成 29 年 4 月に空港土木施設の設置基準¹⁾の改訂を行っている。

現在、東京航空局管内の空港では東京国際空港、新潟空港及び釧路空港において RESA 対策の検討を進めているが、それらの空港についても地形的特性等から RESA 用地の確保が容易ではない。今回は、現在検討を進めている空港の中でも、新潟空港 A 滑走路の RESA 対策の検討状況について報告する。

表-1 RESA の長さ

滑走路の種類	滑走路長	RESA の長さ	
		原則	可能な限り確保に努める範囲
計器着陸用	1,200m 以上	90m 以上	240m
滑走路	1,200m 未満	90m 以上	120m
計器着陸用	1,200m 以上	90m 以上	240m
以外の滑走路	1,200m 未満	40m 以上	—

(引用：空港土木施設の設置基準解説)



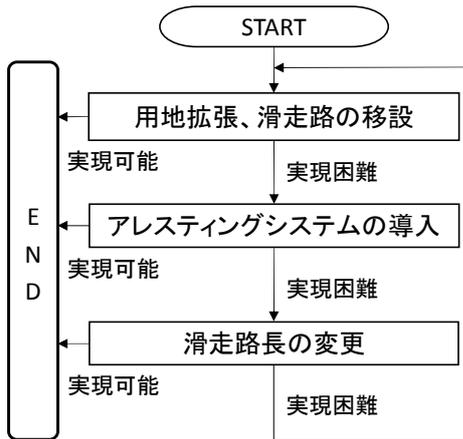
(引用：空港土木施設の設置基準解説)

図-1 RESA の長さおよび幅

2. RESA の性能

平成 29 年 4 月に空港土木施設の設置基準¹⁾を改訂した後の RESA の長さを表-1 に示す。1,200m 以上の計器着陸用滑走路の場合、90m 以上の長さを確保することが原則として求められている。なお、地形等の条件により用地確保が比較的容易な場合は、可能な限り 240m の長さを確保することとしている。

また、RESA の幅については、滑走路幅の 2 倍以上を確保することが原則であるが、可能な限り着陸帯幅までの確保に努めることとしている。



(引用：滑走路端安全区域(RESA)に関する指針)

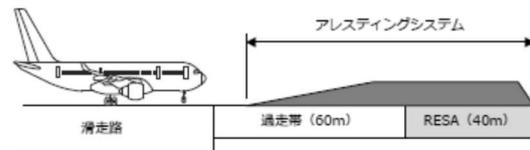
図-2 RESA 対策フロー図

3. RESA 対策の方針

RESA 対策では、当該空港の運航状況や役割、将来展開等を含めた空港全体のあり方を踏まえた上で、RESA 用地の確保が容易でないことが想定される空港については、空港の有する能力を低下させずにオーバーラン及びアンダーシュートの両方に対応する対策を講ずることを基本とし、「用地拡張」及び「滑走路の移設」を優先的に検討する。また、「用地拡張」及び「滑走路の移設」のいずれの対策も現実困難であると判断された場合「アレスティングシステムの導入」について検討し、それでも実現困難と判断された場合は「滑走路長の変更」について検討する。図-2 に検討対策を選定するためのフローを示す。

(1) 「用地拡張」または「滑走路の移設」

「用地拡張」は対象とする RESA を空港用地の外側へ拡張することにより RESA 用地を確保する対策であり、「滑走路の移設」は対象とする RESA の反対側へ滑走路を移設することにより RESA 用地を確保する対策である。これらの対策はオーバーラン及びアンダーシュートの両方に対し安全性を確保することができる。「用地拡張」による RESA 用地の確保にあたっては、山岳空港であれば用地造成や人工地盤等、海上空港であれば埋め



(引用：滑走路端安全区域(RESA)に関する指針)

図-3 アレスティングシステムの導入例

立てや棧橋等が考えられる。但し、「用地拡張」および「滑走路の移設」にあたっては、対策によって空港周辺の自然環境や社会環境への影響や、制限表面の変更や飛行方式の変更等による運用への影響が懸念されるため、あわせて考慮する必要がある。

(2) LOC 用地内での「滑走路の移設」

対策対象の RESA の反対側がローライザー(以下、「LOC」という。)用地として確保されている場合、LOC 用地の短縮と共に滑走路の移設を行い、RESA 用地の確保が可能となる場合がある。但し、空港周辺の自然環境や社会環境への影響や滑走路運用への影響に加え、既設 RESA の機能が低下するため、安全性への影響についても検討する必要がある。

(3) 「アレスティングシステムの導入」

アレスティングシステムとは滑走路を逸脱する航空機を減速させるために滑走路終端に設置される施設のことであり(図-3)。なお、オーバーランには対応しているが、アンダーシュートには対応していない。なお、一般的な車両の載荷重を考慮した設計にはなっていないため、除雪の際は接触を避けることが望まれる。また、航空機がオーバーランしアレスティングシステムに拘束された場合、航空機の撤去に時間を要し空港の速やかな運用再開に支障をきたす可能性がある。そのため、アレスティングシステムに航空機が拘束され停止した際の体制を検討し、構築する必要がある。

(4)「滑走路長の変更」

滑走路長の変更には、告示上の実際の滑走路長を短縮する対策と、運用上で滑走路の公示距離を短縮する対策がある。

告示上の滑走路短縮においては、航空灯火や標識、無線施設等の移設が生じるほか、着陸帯及び制限表面変更による告示手続きと空港の範囲及び進入表面の変更による公聴会開催が必要となる。

公示距離の変更による滑走路短縮においては、航空灯火や標識、無線施設等の移設が生じるが、着陸帯及び制限表面の変更は生じない。

但し、滑走路長の変更は、就航できる機材や運航重量に制約を及ぼす可能性があり、空港の運用やあり方に大きく関わる対策であることから、RESA 対策としてのみ議論するのではなく、空港の利用や将来展開等を含めた空港全体の議論の中で検討することが望ましい。

4. 新潟空港 A 滑走路における RESA の現況

新潟空港 A 滑走路においては”可能な限り確保に努める範囲”で RESA の整備を行うと空港用地外への影響が大きくなるため、“原則整備範囲”にて検討を行う。A 滑走路は計器着陸用以外の用途であり滑走路長が 1,200m 以上であるため、表-1 より RESA の“原則整備範囲”は 90m となる。A 滑走路の現況に RESA “原則整備範囲”を重ね合わせると図-4 に示すとおりとなる。

22 側については阿賀野川に隣接しており、空港用地境界と現在の滑走路末端との間にある程度の用地の余裕がある。RESA 原則整備範囲を重ね合わせても場周道路に一部重なるのみでほとんどが芝地であり、空港用地内となる。04 側については市街地が隣接しており、現在の滑走路末端と制限フェンスの間はほとんど用地の余裕がない。そのため、現況に RESA 原則整備範囲を重ね合わせると、最大で約 70m が空港用地外となる。

5. 新潟空港 A 滑走路の方策案

新潟空港 A 滑走路における RESA 整備について、図-2 のフローに沿って検討した方策案を以下に示す。

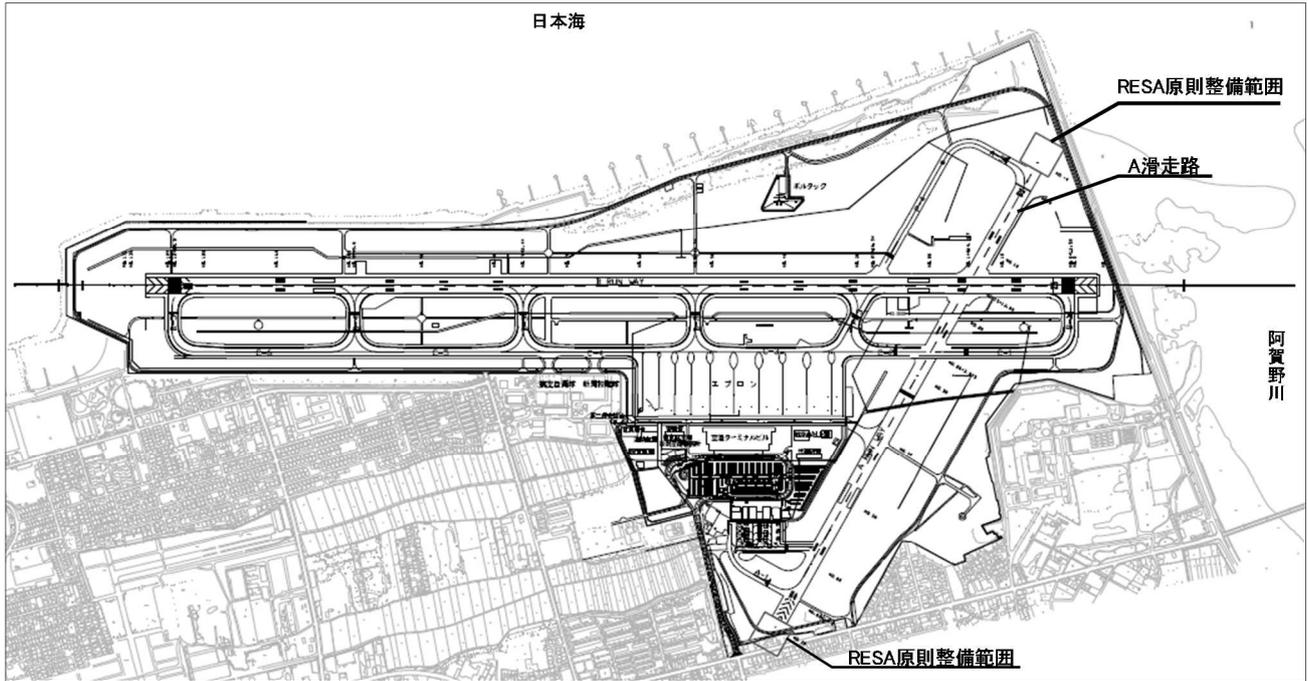
(1)方策案 1 用地拡張案

用地拡張案については、04 側と 22 側の両方で検討を行う必要がある。

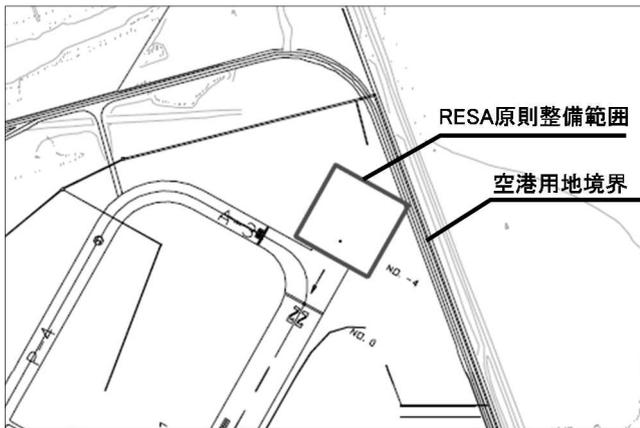
22 側にて用地拡張を行う場合、RESA 原則整備範囲が空港用地内にて確保が可能であるが、一部、RESA 原則整備範囲内に場周道路と重なる箇所が存在する。空港土木施設の設置基準解説^りでは RESA 範囲には航空機の安全に必要な施設を除き、航空機の航行に障害となる物件が設置されていないこととされており、場周道路の扱いについては固定障害物に準じた扱いとなり固定障害物が禁止されている区域には設置しないことを標準としている。但し、やむを得ず設置しなければならない場合であって、車両の制限等、航空機に対する危険性を回避するための措置が取られている場合においては設置することができる。したがって、場周道路において航空機に対する危険性を回避するための措置を取った場合、空港用地にて用地拡張を実施する事ができる。

04 側にて用地拡張を行う場合、RESA 原則整備範囲の約半分が空港用地外となる。04 側は住宅地や国道 113 号が存在するため、RESA 原則整備範囲を確保するためには移転補償の調整等に時間を要することが考えられる。また、関連施設の整備としては、用地造成、場周道路、場周柵等の整備が必要である。

04 側及び 22 側にて用地拡張を行うことにより制限表面の変更は発生しないが、空港用地の拡張による告示が必要となる。また、空港の有する能力を低下させることなく、オーバーラン及びアンダーシュートの両方に対して安全性を確保することが可能である。



(a) 新潟空港全体図



(b) 滑走路端安全区域 22 側



(c) 滑走路端安全区域 04 側

図-4 新潟空港 A 滑走路の現況及び RESA 原則整備範囲

(2) 方策案 2 滑走路の移設案

滑走路の移設案については、22 側へ約 70m の移設までであれば 04 側については空港用地内に収めることができるため、22 側に約 70m を移設することについて検討を行う(図-5)。移設により 04 側の用地が確保される一方で、22 側が空港用地外となり、最大約 70m の用地拡張を行う必要がある。22 側より以北は阿賀野川となっており、河川区域となる。そのため、移設による用地拡張を

行うこととなった場合、漁業関係者や河川関係者等との調整に時間を要すると考えられる。また、河川区域に整備することとなった場合、環境影響についても検討する必要がある。滑走路移設案による関連施設の整備としては、滑走路舗装、取付誘導路新設、航空灯火、場周道路及び場周柵等の整備が必要と考えられる。滑走路移設を行うことにより標点変更、進入表面及び転移表面といった制限表面の変更が生じるほか、告示の変更や騒音

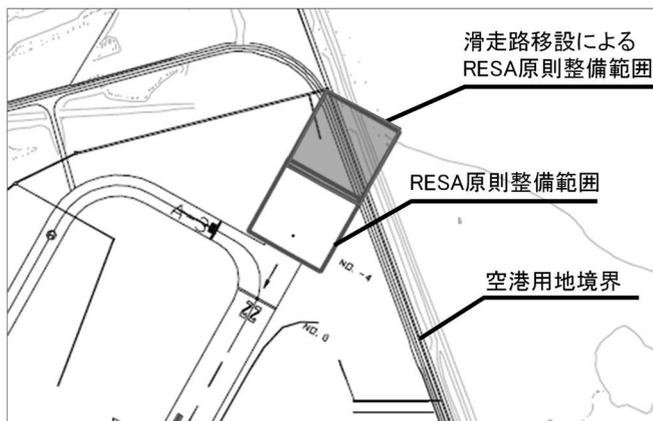


図-5 滑走路移設案

区域の見直しをする必要がある。なお、滑走路移設案では、空港の有する能力を低下させることなくオーバーラン及びアンダーシュートの両方に対して安全性を確保することが可能である。

(3)方策案 3 アレスティングシステムの導入案

アレスティングシステムの導入案については、04 側に対策を行うことについて検討を行う(図-6)。空港土木施設の設置基準解説¹⁾では、RESA の長さの確保が困難な場合においては、アレスティングシステムを導入することにより RESA の長さを 40m まで短縮することができることとされている。しかしながら、04 側においては、現状で RESA の長さ 40m が確保されていないため、アレスティングシステムの整備を行うこととなった場合においても用地拡張が必要となるため、(1)方策案 1 用地拡張案と同様の整備が必要と考えられる。なお、アレスティングシステムの導入により空港の有する能力を低下させることなくオーバーランによる安全性確保が可能であるが、アンダーシュート対策とはならない。制限表面及び騒音区域については変更が生じないが、空港用地拡張による告示が必要である。

(4)方策案 4 滑走路長の変更案

滑走路長の変更案については、22 側へ約 70m の移設までであれば 04 側については空港用地内に

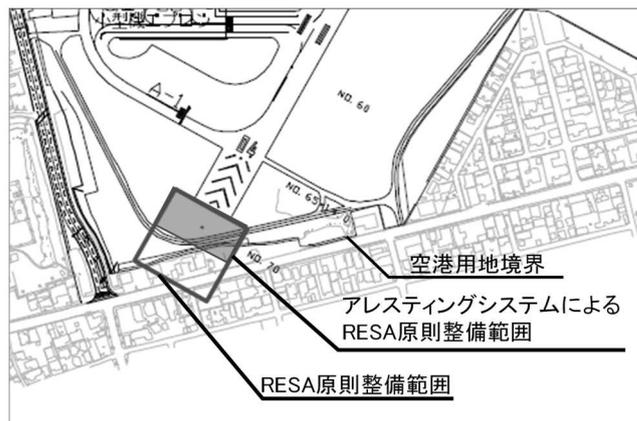


図-6 アレスティングシステムの導入案

収めることができるため、滑走路の 04 側を約 70m 短縮する検討を行う(図-7)。滑走路短縮により滑走路長が現行の 1,314m から 1,244m となり、空港の有する能力が低下する可能性があるため、運用への影響、社会環境への影響及び安全性に対する評価に加え、関係者の意見等を総合的に勘案して検討する必要がある。制限表面については、進入表面及び転移表面の変更が生じ、告示の変更を行う必要がある。なお、滑走路長の変更案においては、オーバーラン及びアンダーシュートの両方に対して安全性を確保することができる。

5. 新潟空港 A 滑走路の検討方針について

新潟空港 A 滑走路の RESA 対策方針については、地形的制約により用地確保が容易ではないため滑走路端安全区域(RESA)に関する指針²⁾に基づき検討を進めているところであるが、RESA 原則整備範囲を整備することとしても 4. 新潟空港 A 滑走路の方策案のとおり課題や調整事項が多く整備を行うことが容易ではない。そのため、それぞれの方策案における具体的な課題に加え、経済性や航空会社の意向を踏まえ、有識者で構成される「新潟空港 RESA 対策検討委員会」により適切な RESA 対策を実施できるように現在検討を進めている。

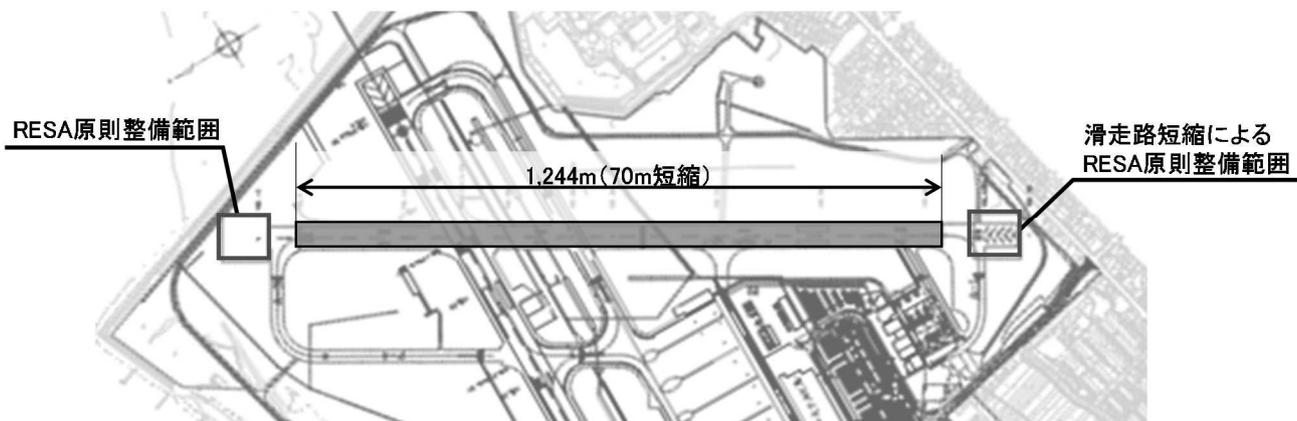


図-7 滑走路長の変更案

6. おわりに

現在、東京航空局管内の空港においては、新潟空港 A 滑走路のほか、新潟空港 B 滑走路、釧路空港及び東京国際空港 A 滑走路において滑走路端安全区域(RESA)に関する指針²⁾に基づき RESA 対策の検討を行っている。これらの空港についても、適切な方策案を選定できるように検討を進めているところである。

参考文献

- 1) 国土交通省航空局：空港土木施設の設置基準解説，2017.
- 2) 国土交通省航空局：滑走路端安全区域(RESA)に関する指針，2017.