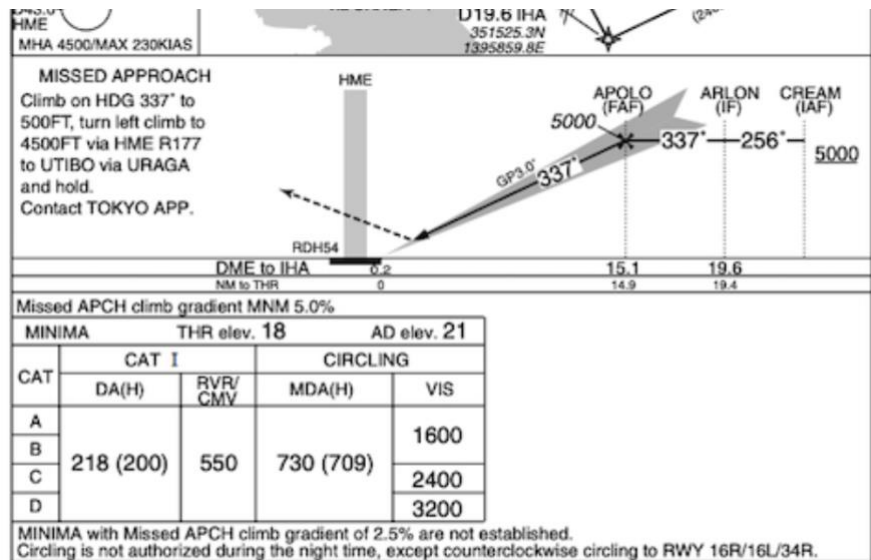


同時平行進入時の業務輻輳から見える課題

羽田空港や成田空港で同時平行進入を行う際、パイロットと管制官で業務上必要なポイントが重なっていることから、結果として管制官の業務に支障が発生していることが分かりましたのでご紹介します。また、解決に向けて管制官とパイロットが意見交換の場を設けて話し合ったので、その内容も合わせて皆様にご紹介します。

<HND ILS Z RWY34L 進入におけるケース>

羽田空港で ILS Z RWY34 進入を実施している場合、STAR 経路を飛行させることもあります。アプローチ業務を担当する管制官の多くはレーダー誘導で航空機を最終進入経路へ誘導します。レーダー誘導を終了する時、管制官の多くは ILS 進入を構成する IF (Intermediate Fix、この場合は ARLON) への直行指示と合わせて ILS 進入許可を航空機に指示します。その後、管制官は航空機がローライザーコースに会合したことをレーダー画面で確認した後、TWR 周波数への移管を航空機に指示します。管制官が見ているレーダー画面はその特性上「過去のデータ」のため、航空機が IF を通過して最終経路に会合したことをレーダー画面で確認した後に航空機に対して周波数移管を速やかに指示したとしても、航空機は FAF にかなり接近することになります。ILS Z RWY34L 進入では IF の ARLON から FAF (Final Approach Fix) である APOLO まで 4.5NM ありますが、実際に周波数移管の指示が来るのは FAF の APOLO まで 3~4NM 付近になるのが一般的です。



Civil Aviation Bureau, Japan (EFF:18 JUL 2019)

25/4/19

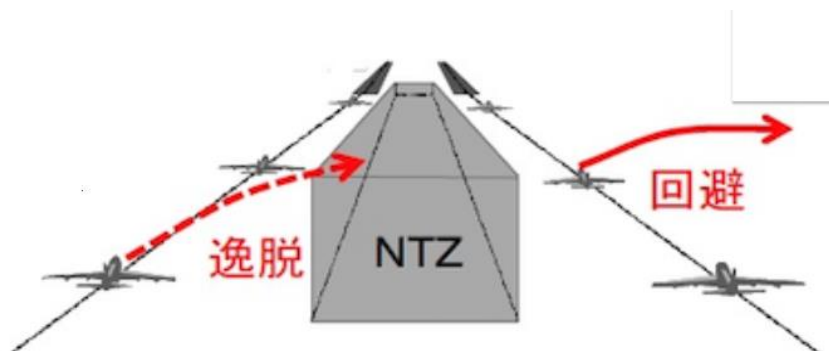
<HND ILS Z RWY34L (AIP より抜粋)>

管制官から指示を受けたパイロットは、ARLON への直行経路をセットすると共に ILS 進入のためローライザー電波を計器上で確認します。その後、計器上でグライドスロープ電波を確実に捕捉していることを確認する手順として、FAF の

APOLO で DME の数値 (D15.1) をパイロット 2 人で確認します。これは、ILS 電波が発生させる擬似電波を航空機が誤って捕捉していないことを確認するため、航空機メーカーが定めている標準手順です。パイロットは、航空機がグライドスロープ電波を確実に捕捉して降下を開始することをモニターしつつ上記 DME の数値を確認する作業が重なることから、管制官と通信業務は後回しになるケースが多く発生します。その結果、パイロットによる TWR へのイニシャルコンタクトは、FAF の APOLLO を通過した後になってしまうこととなります。

<同時平行進入を実施している場合>

次に、羽田空港で同時平行進入 (Simultaneous Parallel ILS Approaches = SPIA) が適用されている場合を見てみます。SPIA を実施する際、進入する航空機が経路を逸脱した場合に備えて Non Transgression Zone (NTZ) が設けられ、管制官によるモニターが実施されます。NTZ 担当の管制官は、FAF である APOLLO を過ぎても航空機側から TWR へのコンタクトが無い場合、アプローチ担当の管制官に「航空機に対して管制移管を行ったか？」との確認行為をすることになりますが、パイロットによる TWR へのイニシャルコンタクトは、APOLLO 通過後になってしまうケースがあるのは説明した通りです。このように、SPIA では「TWR へのイニシャルコンタクトを APOLLO



<NTZ 概念図>

手前までに実施してほしい管制官」に対して、「TWR へのイニシャルコンタクトが APOLLO 以降になってしまうパイロットの手順」という、運用上の課題が浮き彫りになりました。

<課題解決の糸口は？>

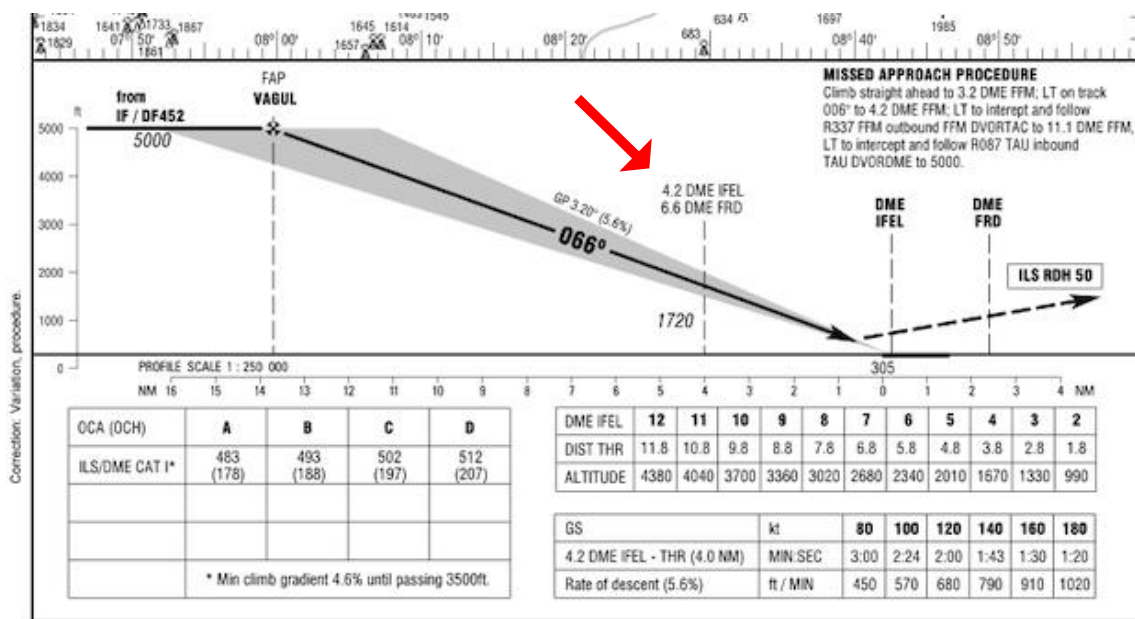
SPIA 運用中において「パイロットが FAF までに TWR へイニシャルコンタクトしないと管制側の業務が増加する」実態と、「擬似電波を捕捉しないよう FAF で DME 値を確認する標準手順が管制通信よりも優先される」パイロットの手順が FAF 付近で交錯している課題について、管制官とパイロットそれぞれの立場から話し合いの場を設けて解決策を探りましたので、ここで幾つかご紹介します。

- TWR への周波数移管を早いタイミングで実施出来ないか？
→ アプローチの管制官は、空域を有効に活用したいという心理が働くため、航空機を FAF から遠く離れた地点で最終進入経路へ会合させることはあまりありません。通常は FAF から 3~5NM 手前程度 (HND ILS Z RWY34L 進入の場合、ARLON) で会合させるようにしています。こうした管制官の心理から、TWR への周波数移管を早くするという運用は難しいようです。
- 欧米で一般的となっているように、ILS Z RWY34L 進入と LOC Z RWY34L 進入のチャートを同一のチャートにすることで DME 数値を確認出来るポイントを増やすことは出来ないか？

→ 日本の飛行方式設定基準では「中間進入、最終進入、進入復行セグメントに係る方式が同一である場合、複数の進入方式を単一の進入方式図により公示することができる」と規定されています。現行の ILS Z RWY34L 進入と LOC Z RWY34L 進入では IF、FAF の設定が異なるため、同一のチャートとすることは出来ません。

● FAF より低い高度にゲートを設けることは出来ないか？

→ 下図は、ドイツ・フランクフルト空港の ILS Y RWY07L 進入の AIP チャートです。この進入方式では D4.2 の地点で 1,720ft の高度を確認出来るポイントが設けられている一方、FAP である VAGUL で DME 値の確認は不要です。このように、滑走路手前 5NM 付近に DME 値を確認するポイントを設定することで、FAF 付近での課題が解消されることが期待されます。各国で設定されている基準と日本の飛行方式設定基準は同一ではありませんが、これが現時点で最も良い解決方法と言えるのではないのでしょうか？



© DFS Deutsche Flugsicherung GmbH

AIRAC AMDT 11/21

<FRA ILS Y RWY07L (AIP より抜粋) >

<課題解決のために声を挙げていくことの大切さ>

コロナ禍もあって管制官とパイロットがコミュニケーションの機会が著しく減少している環境を少しでも改善するため、航空安全会議では「空港・管制委員会」を新たに立ち上げ、航空機の運航に関してお互いの疑問や質問を投げかける機会を設けることにしました。今回、ご紹介した内容はその委員会で話し合われた内容を基に作成したものです。こうした現場の声を取りまとめ、行政に伝えていくのが航空安全会議の役目であることから、この件を本省航空局に対して丁寧に説明し、要請することで現場の不具合を改善していくよう努めていきます。

最後に、「空港・管制委員会」の参加者から印象深かった発言をご紹介します。

「私たち航空安全会議からだけでなく、各航空会社からも問題提起してもらって本省航空局に声を届けることで、現状の不具合を改善していくことが出来るのではないのでしょうか。」

以上

滑走路管理に安全リスク評価方式の導入を提言します

以前、皆様にご紹介した Aviation Safety ニュース [ASN56-04](#) で、宮古空港の滑走路状態の管理が安全基準を下回っている状態になっていることから離着陸時におけるブレーキ操作に十分留意する必要があることをお知らせしました。

その後、航空安全会議では空港当局との情報交換を実施すると共に、この件に関する課題を探ってきました。そして今般、航空局へ滑走路を適切に管理するための対応策を航空安全会議から提言することになりましたので皆さまにご紹介します。

< 航空機の安全性を担保する「すべり摩擦係数」 >

航空機の着陸時において、タイヤと路面の摩擦によって滑走路には必ずゴムチップが付着します。これは高速で着陸する航空機が最初に滑走路面と接触するのがタイヤであるため、避けて通ることは出来ません。そして離発着回数の多い滑走路ではこのゴムチップが付着する頻度が多くなり、それが蓄積していくにつれて滑走路面が滑りやすくなります。特に雨天時で路面が濡れた状態では顕著になります。これを背景に、ICAO は滑走路を適切に管理するための保守基準値として、「滑走路を Wet（湿潤）状態にした時の最低摩擦レベルを 0.34μ とする」と定めています。一方、滑走路が Dry（乾燥）状態でのすべり摩擦係数に関しての規定値は定めがありません。これは、規定に基づいた滑走路面の造成が適切に実施されていれば、航空機の離着陸時における安全性は確保されるという考え方です。

これに対して、日本の航空局は ICAO の規定値よりも厳しい「すべり摩擦係数 = 0.44μ 」という値を保守基準値として採用しており、各空港管理者に対して適切に管理するよう求めています。そして、この数値に基づいて航空局は各航空会社が航空機を運航するために認可を与えており（運航規程）、航空会社はその数値に基づいて航空機型式毎にマニュアルを定めることで安全性を担保しているのです。

< 航空安全会議が実施した要請に対する関係各所の対応 >

宮古空港の滑走路状態が安全運航に不適切な状態だったことに対して、航空安全会議は以下の要請を行いました。そして関係各所の対応は以下の通りでした。

- ① 現在の状態は安全低下にあることから、直ちにゴムチップを除去するための工事を実施するように空港管理者（沖縄県）へ求めました
→ 沖縄県は、工事日程を当初の 1 年程度から 2 ヶ月へ大幅に前倒したことから、事例が発覚してから 3 ヶ月程度で除去工事は終了しました。現在、すべり摩擦係数は全ての地点で保守基準値を上回っており、安全性は確実に担保されています

② 運航規程の数値を下回っていることから、安全性が著しく低下していることを周知するための NOTAM (Notice to Air Mission) を発行し、運航するパイロットに対して注意喚起を促すことを航空局へ求めました

→ 航空局は、「前例がない」ことを理由に NOTAM は発行されませんでした

③ 安全性を担保するために、マニュアルで規定されている数値よりも厳しい数値を採用して離着陸計算することを航空会社に対して求めました

→ 航空会社は、「認可されている運航規程を逸脱することは出来ない」という理由で安全性を担保するために行動することはありませんでした

つまり、航空局と航空会社は旅客の安全を守るべき責務を果たさなかったことが分かります。こうした事態をまた繰り返さないためにも、何らかの対策を講じることが必要です。そこで航空安全会議では、NOTAM 発出や工事時期を明確化するため、Safety Management の一手法である「安全リスク評価方式」を滑走路管理に導入するよう航空局へ提言することにしました。以下にその算出方法をご紹介します。

< ICAO Safety Management に基づく安全リスク評価方式 >

ICAO から発行されている ICAO Safety Management Manual Doc 9859 (第4版) には、具体的なリスク評価方式について記してあります。ここで詳細の説明は省略しますが、2.5.5 「安全リスク許容」に記されている表についてご紹介します。

Table 3. Example safety risk matrix

Safety Risk		Severity				
		Catastrophic A	Hazardous B	Major C	Minor D	Negligible E
Probability						
Frequent	5	5A	5B	5C	5D	5E
Occasional	4	4A	4B	4C	4D	4E
Remote	3	3A	3B	3C	3D	3E
Improbable	2	2A	2B	2C	2D	2E
Extremely improbable	1	1A	1B	1C	1D	1E

Note.— In determining the safety risk tolerability, the quality and reliability of the data used for the hazard identification and safety risk probability should be taken into consideration.

上記の第3表は、「安全リスク評価マトリックス」の一例です。ICAO では、このマトリックスに従って事象に対する安全リスク評価レベルを決定していく手法として、このマトリックスの使用を推奨しています。

Table 4. Example of safety risk tolerability

Safety Risk Index Range	Safety Risk Description	Recommended Action
5A, 5B, 5C, 4A, 4B, 3A	INTOLERABLE	Take immediate action to mitigate the risk or stop the activity. Perform priority safety risk mitigation to ensure additional or enhanced preventative controls are in place to bring down the safety risk index to tolerable.
5D, 5E, 4C, 4D, 4E, 3B, 3C, 3D, 2A, 2B, 2C, 1A	TOLERABLE	Can be tolerated based on the safety risk mitigation. It may require management decision to accept the risk.
3E, 2D, 2E, 1B, 1C, 1D, 1E	ACCEPTABLE	Acceptable as is. No further safety risk mitigation required.

INTOLERABLE (非許容範囲) :

リスクを緩和させるために直ちに行動する必要があるか、或いは活動を停止させるレベル。安全リスク許容値を許容範囲内にするための予防的な措置を実施する必要がある

TOLERABLE (許容範囲内) :

リスク低減を実施することで受容出来る。経営陣の判断が必要な場合がある

ACCEPTABLE (受容範囲内)

受容できる。安全リスク緩和の措置は不要である

上記の第4表は「安全リスク許容度」の一例を示しており、第3表から導き出された安全評価レベルを安全リスク許容度に応じて分類したものです。

この分類に基づいて適切な安全管理を実施するという手法が、ICAOで提唱している Safety Management の具体例です。

＜滑走路保守管理における安全リスク評価方式の例＞

航空安全会議では、この手法を応用して今般の滑走路保守管理に安全リスク評価方式を適用することについて提案することにしました。以下、具体例を示します。

- ① すべり摩擦係数の計測は100m毎に算出されますので、例えば2,000m滑走路であれば20箇所の計測値が算出されます。そこで、航空局の保守基準値である0.44μ未満となった計測値の箇所が1箇所であれば「1」となります。
- ② 滑走路長の長短によってすべり摩擦係数の低下による安全度合いは変化しますので、滑走路長が短い場合、すべり摩擦係数低下の箇所が少なくても影響は大きくなります。
- ③ 「許容率」とは安全リスク許容率であり、数値が低ければ安全度は高く、数値が高ければ安全度は低くなります。＜A＞～＜D＞の許容率はイメージ値ですが、ここで表示している数値は航空安全会議が適正值として考慮した数字です。

単位：箇所（100m 毎）

①

	< A >	< B >	< C >	< D >
	NOTAM 発出	除去工事 6ヶ月以内	除去工事 3ヶ月以内	WET 状態 不適格
滑走路長②\許容率③	5%	10%	15%	25%
2,000 未満	1	1~2	2~3	3~4
2,000m	1	2	3	5
2,500m 以下	1.25→1 ¹	2.5→3 ¹	3.75→4 ¹	6.25→6 ¹
3,000m 以下	1.5→2 ¹	3	4.5→5 ¹	7.5→8 ¹
3,000m 超	2 ²	4	6	8 ²

注 1：滑走路長に許容率を掛け合わせた数字をリスク許容値とする（小数点以下四捨五入）

注 2：リスク許容値は厳しい方の値を採用する

すべり摩擦係数が 0.44 μ 未満となった箇所数に応じた安全リスク許容値（イメージ）

（表の見方）

- すべり摩擦係数が基準値を下回った場合、NOTAM を発行してパイロットに周知します< A >。これによってパイロットはリスクを認識することが出来ます
- ゴムチップの付着が多くなって基準値を下回る箇所が増えた場合、その数に応じて工事実施期間を定めます< B、C >
- 基準値を下回る箇所が滑走路全体に占める割合が一定以上になった場合、滑走路として基準を満たしていないと判定します< D >
- A から D を規定するために定数を定め、滑走路長に応じた数値を計算します
- その数値とは、すべり摩擦係数が保守基準値以下となった箇所の数です

こうして算出された数値を、航空局は安全リスク許容値として公示します。各空港管理者及び航空会社は、この許容値に基づいて NOTAM 発出やゴムチップ除去工事の準備を進める基準が明確になることで、アクションを起こすタイミングが明確になります。そして最も重要なのは、許容率が 25%（この表の場合）以上の場合、WET 状態が維持されていない「不適格な滑走路」とすることで、航空機の安全が保持される最低レベルが明確化されることになるのです。

<安全リスク評価方式を採用し「見える化」を>

ICAO Annex19「Safety Management」での考え方は、「リスクを適切に管理すること」です。その考え方を滑走路保守管理に導入することで、すべり摩擦係数の保守基準値を下回る箇所が発生した場合、空港管理者がどのタイミングで対処するのかが明確になります。こうした「見える化」の実現により、航空局を含む空港管理者、航空会社、パイロットの三者が安全な運航に寄与することが期待出来ます。

以上

GP Holdline の運用方法を見直そう

< GP Holdline とは？ >

ILS 電波にはローカライザー (LOC) 電波とグライドスロープ (GS) 電波の 2 波があることは、過去に [ASN 57-03](#) でもご紹介しました。LOC 電波を射出するアンテナは滑走路延長線上に設置されていることから、アンテナ周辺を航空機が地上走行することはほとんどありません。一方、GS 電波を射出するアンテナは滑走路の脇に設置されており、すぐ近くを航空機が通過する可能性があります。その際、電波の正確な射出が妨げられるのを防止する目的で設置されているのが「GP Holdline (グライドパス停止線)」と呼ばれるものです。なお、GP は Glide Path を指し、GP と GS は同義語と理解して差し支えありません。

GP Holdline と呼ばれる標識は、GS アンテナ近傍の誘導路上に塗布されていると共に AIP (Aeronautical Information Publication) に公示されています。従って、そこを地上走行するパイロットは GP Holdline の存在を当然知っていると共に、その運用方法についてパイロットと管制官は相互に熟知しています。

< 日本における GP Holdline の運用方法 >

GP Holdline の運用方法について、AIP AD には次のように記載されています。

6.4 グライドパス停止線が設置されている空港の運用方法 出典：AIP AD1.1-13

6.4.2 運用方式

6.4.2.1 航空機はグライドパス停止線手前で停止すること。ただし、次の場合は、管制官からグライドパス停止線の通過が指示される。なお、グライドスロープの電波から障害を与えないことが検証された型式の航空機については停止の必要はない。

- (1) 気象状態が、雲高 800ft および地上視程 3200m 以上の場合。
- (2) 気象状態が、雲高 800ft 未満または地上視程 3200m 未満の場合において、ILS 進入方式により到着する航空機がアプローチゲートを通過後、滑走路の視認を通報した場合。

6.4.2.2 グライドパス停止線通過の指示には「CROSS GP HOLD LINE」の用語が使用される。

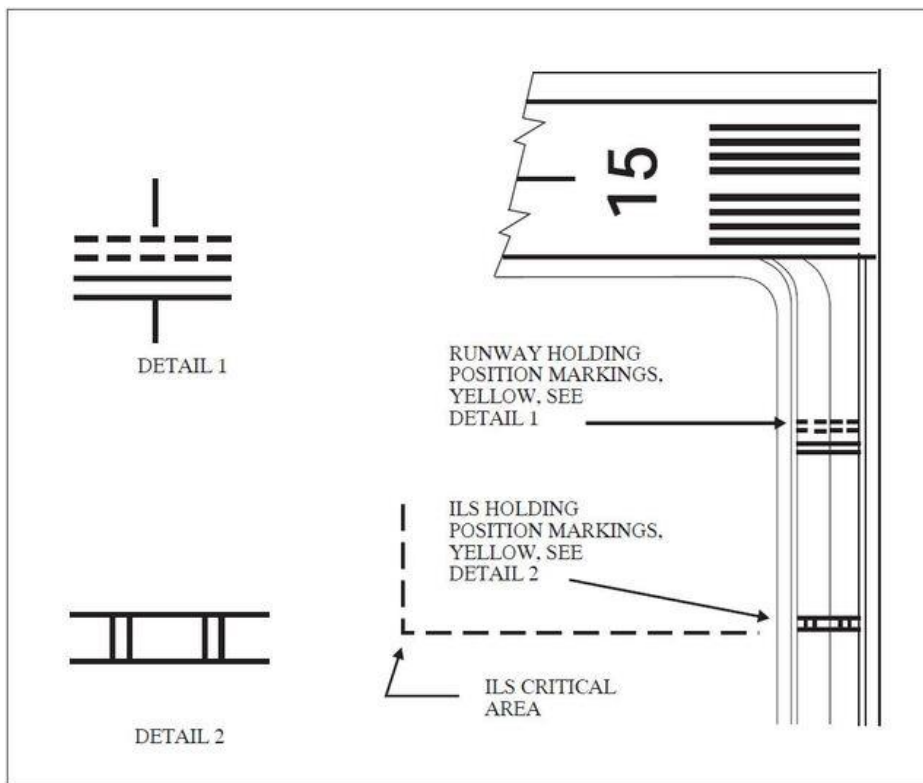
6.4.2.3 電波障害を与えないと検証された型式の航空機を除きグライドパス停止線を通過した航空機がある場合は、管制官から ILS 進入方式により到着する航空機に対して「GLIDE SLOPE SIGNAL NOT PROTECTED」の用語によりグライドスロープの電波精度が確保されていない旨が通報される。

上記の運用方式を見て分かる通り、一部を除く全ての航空機は GP Holdline の手前で停止しなければなりません（一部の航空機とは主に自衛隊機を指します）。そして、管制官は一部を除く全ての航空機に対し「Cross GP hold line」の用語を使用した管制指示を与えなければなりません。

<米国における GP Holdline の運用方法>

米国も日本同様、大規模空港等で GP Holdline（米国では ILS Holding Position Marking、下図参照）が設置されているところがあります（SFO、SEA 等）。しかしながら、その運用方法は日本と大きく異なります。

- 雲高 800ft 未満または地上視程 2SM 未満の場合、到着機が ILS 進入において OM/FAF の内側に入った時に ATC は ILS Critical Area を保護する手順を実施します
- ATC から指示があった場合、パイロットは航空機の中の部分も ILS Critical Area を超えない位置（ILS Holding Position Marking）で停止しなければなりません
- 到着機が着陸後、ILS Critical Area へ進入する許可を取得した後で滑走路に向けて地上走行を継続することが出来ます



Holding Position Marking : ILS Critical Area (FAA AIM)

<日本と米国で数字は同じだが、運用方法は全く異なる>

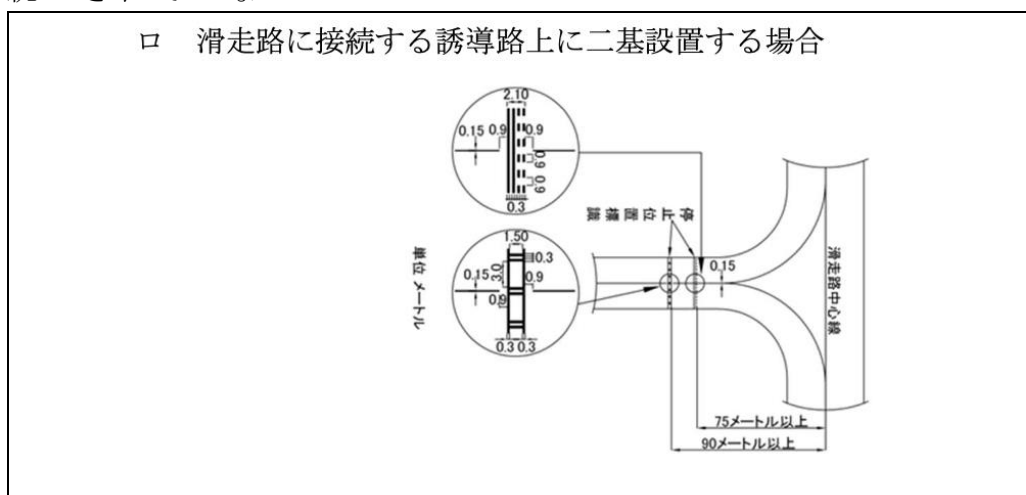
日米の運用方法を比較して特徴的なのは「雲高 800ft 未満、地上視程 3,200m (= 2SM)」と、数字が全く同じだということです。つまり、日本の運用方法は米国 FAA を参考に設定された可能性が極めて高いことが分かります。

その一方で、運用方法は全く異なります。日本の場合、全ての民間航空機は GP Holdline で停止するのが「必須」であるのに対し、米国では「一定の気象条件以上であれば、ILS 進入で着陸する航空機に対する安全性は確保されている」と見做し、GP Holdline で航空機が停止する必要はありません。

<日本における GP Holdline 運用方法の課題>

以下、日本における GP Holdline の運用方法における課題を列挙してみました。

- 天候に関わらず、民間航空機は全て GP Holdline で停止しなければならないことから、航空機側における定時性の課題と管制側の煩雑さの課題がある
- 例えば羽田空港では、CAT II&III Hold Line は GP Holdline と同じ標識が使用されている（下図参照）が、管制官から指示が無い限り、停止する必要が無い。つまり、Marking は同一であるにも関わらず、停止及び通過に関する責任が統一されていない



停止位置標識（出典：陸上空港の施設の設置基準と解説）

- パイロットによる判断のみで停止する現在の運用方法は、GP Holdline の存在を見落とした場合のフェールセーフ機能が存在しない。一定の天候条件未満においてのみ、管制指示で明確に停止する運用とすることで、確実なフェールセーフ機能が働くことが期待出来る
- 近年は日本の空港に不慣れな外国籍パイロットが日本に多く飛来していることから、ヒューマンエラーが発生するリスクが高まっている
- 日本における航空交通量は飛躍的に増大しており、GP Holdline を通過する全ての航空機に対して管制指示を付与しなければならない運用は、管制通信量を著しく増大させている
- 滑走路増設などによって、GP Holdline が設置される空港が近年ますます増大している
- そして、これが最も重要な理由の一つだが、運用方法に示されている「ILS 進入方式で到着する航空機が Approach Gate を通過した後、RWY の視認を通報」することは現在、実質的に行われていない。パイロットの標準手順で RWY を視認した場合に PM (Pilot Monitor) が PF (Pilot Flying) に対してコールアウトすることはあるが、管制に対してその通報は実施されていない

< GP Holdline 運用方法の変更提案 >

今般、航空安全会議は GP Holdline の運用方法について、以下のように変更することを提案します。

6.4 グライドパス停止線が設置されている空港の運用方法 (変更案)

6.4.2 運用方式

6.4.2.1 気象状態が雲高 800ft 未満または地上視程 3200m 未満の場合、管制官からグライドパス停止線で停止を指示される場合がある。

6.4.2.2 ILS 進入方式により到着する航空機がアプローチゲートを通過し、且つ管制官が目視した後、グライドパス停止線から先の走行許可が指示される。

6.4.2.3 グライドパス停止線を通過した航空機がある場合は、管制官から ILS 進入方式により到着する航空機に対して「GLIDE SLOPE SIGNAL NOT PROTECTED」の用語によりグライドスロープの電波精度が確保されていない旨が通報される。

(改定趣旨)

- 現行の気象条件を踏襲しつつ、グライドパス停止線で停止するかどうかの判断は管制官に委ねることとし、責任の所在を明確にする
- 「グライドスロープの電波から障害を与えないことが検証された型式の航空機については停止する必要はない」という記述は、廃止する（上記に該当する航空機は自衛隊機の F15 や T4 など、一部に適用される場合があるため、6.4.2.3 にその旨の内容を残すことを妨げるものではない）
- 従来の「CROSS GP HOLD LINE」の用語は廃止し、通常の管制用語を使用する。これは、グライドパス停止線と同じ標識である CAT-II & III Hold Line を通過する場合において、特別な管制用語を使用していないことに基づく。
- 航空機から RWY 視認の通報を実施することは、実運航で実施されていないことや通常操作における業務負担の増大に繋がること、またパイロットが通報を失念した場合に管制官が地上走行する航空機に管制指示を発出することが出来ないことから廃止とする。その代替として、管制官による目視確認による方式へ変更する。

< 時代の変化に伴い、現状に即した規定の変更を！ >

この運用方法は少なくとも 30 年以上に渡って運用されてきましたが、実情と大きくかけ離れた記述になっていることが分かりました。また、国内の航空交通量は以前に比べて飛躍的に増加しており、全ての航空機に対してこの管制用語を使用しなければならない大規模空港では、管制通信量の増大に伴う不具合が懸念されます。

こうした状況を鑑み、現状に即して AIP の記述内容を変更することで管制官やパイロットに対する負荷が減少し、航空交通の安全に寄与することが叶うと航空安全会議では考えています。そのために、皆さまもこの考え方をご理解いただき、社内外で声を挙げていただきたいと思います。

以上

RESA 指針内容に多くの情報錯誤あり

[ASN58-03「航空機の安全も重視した滑走路端整備を！」](#)では、航空局が示した滑走路端安全区域（RESA）指針¹の内容について皆様に解説し、滑走路をオーバーランした航空機を確実に停止させ、更に航空機や乗客の損傷を防止する装置（EMAS：Engineered Materials Arresting System）の詳細を説明すると共に、EMASの記載内容についてコメントを記しました。今回は、その続報です。

EMASに関する多くの情報錯誤

航空安全会議ではASN58-03で記した通り、指針の中で「EMAS（アレスティングシステム）の課題」に記されている内容を中心に情報錯誤があるのではないかと疑問を呈しました。その後、EMASのメーカーであるRUNWAY SAFE社の関係者とコンタクトを取って各項目について改めて確認を行いました。その結果、指針に記されている内容には（情報未更新を含む）多くの錯誤があることが分かりました。そこで、正しい内容を皆様にご紹介します。

（挿入部は航空局作成の指針抜粋。**赤字**は航空安全会議の調査結果）。

【代替策】アレスティングシステムについて		国土交通省 機密性2情報
○アレスティングシステムは、滑走路をオーバーランする航空機を確実に減速させ、航空機の損傷を軽減させるシステムで、滑走路安全区域（RESA）の長さ及び幅が確保できない場合の代替措置とされている。 ○ただし、アレスティングシステムはオーバーラン対策であり、アンダーシュート対策にはならない。		
■現在世界で導入されているアレスティングシステム		
	EMAS Max	Green EMAS
開発社	ZODIAC AEROSPACE社(米国) ※FAA、NY州及びNJ州の空港当局との共同開発	RUNWAY SAFE社(スウェーデン)
導入実績	概要：62空港114箇所(1996年～) 内訳：米国58、中国1、スペイン1、台湾1、ルウェイ1	概要：2空港4箇所(2014年～) 内訳：米国1、スイス1

- ・ 2020年以降、RUNWAY SAFE社が両システムの商品提供を実施
- ・ その他、中国独自のシステムあり（中国国内のみで展開）
- ・ 日本で導入可能なEMASはGreen EMASのみ（商品調達理由等）

¹ 航空局発行「[滑走路端安全区域（RESA）の概要及びRESAの対策について](#)」

システム設置時の課題

- ① 設置及び維持管理費用が高額。(50年間のライフサイクルコスト：30～45億円程度) (事業費ベース) 注
 - ② 耐用年数が20年であるため、20年程度で更新を見込む必要がある。
※海外において20年を経過した実績がなく、所定の性能を何年維持できるか不明。
- 注) メーカーからのヒアリングに基づき、航空局が試算

- ・ EMAS Max の耐用年数は概ね 20 年 (記述通り)
- ・ Green EMAS の耐用年数は 72 年
- ・ Green EMAS の 50 年ライフサイクルコストは事業費ベースで 25 億円程度

システム維持管理時の課題

- ① システムを過走帯に設置することから、滑走路の除雪作業に支障をきたす可能性が高い。
(通常、過走帯は車両の旋回用地として使用される)
- ② 地震時の作用は考慮されていない。沈下には追従するがブロックの並べ直し (EMAS Max) やひび割れの補修 (Green EMAS) が必要。

- ・ 滑走路の除雪作業では EMAS 手前で車両旋回している (海外実例)
- ・ EMAS の除雪は原則不要。除雪する場合はキャタピラ型車両で荷重分散させる
- ・ Green EMAS はモノリシック構造 (単一構造) で地震等の影響に強い

緊急時対応の課題

- ① 海外の製品であるため、事故が発生した場合、製品の搬送に時間がかかり、復旧に時間を要する。(概ね3ヶ月) その間、RESAの機能が減少。
- ② メーカーが海外であり、緊急時に現地職員がメーカーから支援を受ける必要がある場合に、言葉や文化の障壁等により、迅速かつ適切なサポートを受けられる体制を構築できるか課題。

- ・ Green EMAS は日本国内での製品化を達成済
- ・ 製品の搬送は 1 日から数日以内。復旧は遅くても数日以内
- ・ 日本の代理店が製品化を実現し、日本人スタッフによるサポート構築は万全

指針作成段階で情報収集が不足していた可能性

FAA(米国連邦航空局)が承認しているアレスティングシステムは「EMAS Max」と「Green EMAS」の2商品ですが、そもそも FAA が規定化した当時、「EMAS Max」しか商品化されておらず、規定は「EMAS Max」を反映したものです。その後、「EMAS Max」のデメリット部分(設置費用や耐用年数、修繕費用など)を補填する目的で「Green EMAS」が2014年に商品化されました。そのため、「Green EMAS」はあらゆる面で「EMAS Max」より優れた商品価値を保持しています。

一方で、この指針では「EMAS Max」と「Green EMAS」は全くの同商品として記載されているのはなぜでしょうか？

この疑問について、指針作成に携わった関係者に直接話を聞かなければ真相は分かりませんが、恐らく「Green EMAS の情報収集が不足していた」と考えるのが妥当でしょう。スウェーデンで設立された Runway Safe 社が 2014 年に「Green EMAS」を商品開発し、FAA から承認を受けるまで一定期間が必要だったのはいうまでもありません。そのタイミングと 2016 年の指針作成文書に向けて航空局関係者が情報収集を行なっていく過程で「Green EMAS」の情報を全て入手出来ず、指針には「Green EMAS」の特徴を細部に渡って記載することが出来なかったと思われます。とは言え、結果として誤った情報が指針に掲載され、2019 年に「Green EMAS」が羽田空港へ導入されてもなお内容が改定されず、航空局関係者の間でそれらが今も「真実」として信じられているのは、極めて残念です。

事実と異なる指針によるその他弊害

2016 年に作成された航空局発行の指針は、アレスティングシステムの記述に誤情報を含んでいるだけでなく、進め方そのものに課題が包含されています。

最小範囲のRESAを確保する場合の対策について	交通省 機密性2情報
<p>○ 滑走路端安全区域 (RESA) は、航空機の安全な運航のために、出来るだけ広く平坦な面が確保されることが望ましいことから、240mの確保が望ましいが、地形等の条件により用地確保困難な場合は、「最小の値 (90m)」以上 (以下、最小範囲という。) で、実行可能な範囲で最大限の用地を確保することとしている。</p> <p>○ 「最小範囲」の確保が困難であることが想定される場合は、用地拡張、滑走路の移設といった用地確保策の他に、アレスティングシステムの導入及び滑走路長の変更等が対策として考えられる。</p>	

- ・ 「**用地確保による 50m の RESA**」と「**アレスティングシステム設置**」を比較し、**航空機の安全性向上の有利さを検討する**という極めて重要な視点が欠落
- ・ **90m 以上の用地を確保することが大原則となっており、コスト面は度外視**
- ・ **アレスティングシステム導入その他の方策はあくまでも「代替策」**

指針に記載されている内容に基づいて RESA 整備を検討するにあたり、「ICAO の最低基準である RESA90m を用地確保する」ことを念頭におくことが絶対条件になっている、という点がこの指針の大原則です。つまり、安全面のバランスやコスト面は全く考慮した体系になっていないことが分かります。

日本は平地が少なく、住宅地など人口密集地に空港が隣接していると騒音等の課題があるため、どうしても海上や水上近辺、山間部などに空港が設置されるケースが多くなってきます。こうした立地面を考慮すると、たとえ僅か 50m の RESA 延長とは言え、盛り土や埋立て事業の実施には莫大な費用が必要になります。

アレスティングシステム (EMAS) は主に立地の制約を受ける RESA の代替手段として開発されましたが、オーバーラン事故防止の観点で極めて高い安全性が立証されています (EMAS はアンダーシュートには対応していませんが、そもそも RESA がアンダーシュート事故に役立った事例は見当たりません)。こうして見てみると、日本で導入可能な Green EMAS は費用対効果及び安全効果が高く、日本における RESA 見直し的手段として検討する価値が非常に高いことが分かります。

航空局の回答「指針内容の変更は難しい」

こうした課題を解決するためには指針の内容を改定する必要があり、そのためには航空局関係者に内容をご理解いただき、ご尽力いただく必要があります。

そこで航空安全会議は、この指針に記されている内容の課題を共有し、記載内容の改定をお願いすべく航空局関係者と意見交換の場を持つと共に、善処をお願いしました。以下、航空局関係者の回答を記します。

- ① 指針に基づいて各空港管理者に丁寧な説明の機会を設けており、順調に整備を進めている段階である
- ② 指針で記されている手順に必ず従わなければならないというのではなく、必要に応じて意見を挙げてもらうように各空港管理者へお願いしている
- ③ こうした取り組みによって、現時点で大きな課題となる事態は起きていない
- ④ 指針に記された内容は、2016-17 年にかけて専門家を交えて実施された技術検討会で確認されており、内容についてすぐに変更することは難しい
- ⑤ もしもこの指針に基づいて事業を進めるうえで課題がある空港管理者がいれば、密にコミュニケーションを取る準備はある

4 点目について、少し解説します。この指針は、大学教授など 8 名の委員が参加し、航空局が 2016 年 12 月に開催した「滑走路端安全区域（RESA）対策の選定に関する技術検討会」に資料として提出されました。この技術検討会が 2017 年 3 月に発表した「滑走路端安全区域（RESA）対策に関する指針」も同様の内容となっています。こうしたことを背景に、内容を変更する場合は別途、技術検討会等での議論が必要になるというのが航空局の見解のようです。

航空局作成の指針でも情報更新は不可という事実

この意見交換を通じて見えてきたのは、「航空の安全向上という視点で RESA 整備を検討する」というよりも、「2016 年に作成された指針を大前提として、これまでの進め方を踏襲して事業を進めていく」という考え方です。

航空局がアレスティングシステムについて言及するにあたり、FAA の規定を参考にしたことは言うまでもありません。さらに、「Green EMAS」について 2016 年当時では調査しきれなかったために一部誤った記述になったことは仕方ない部分もあると思います。しかし、2026 年度までに全ての空港で適切な RESA を整備することを航空局が各空港管理者に指示するのであれば、その指針に記されている内容は適宜アップデートされ、最新情報を提供するのが航空局として当然の役割なのではないでしょうか？古くて一部誤った情報のみに基づき、コスト面や安全の視点を欠いた RESA 整備は、多額の税金を投入するのみで何のメリットも生み出しません（ICAO の最低基準を満たすのみ）。

航空局自身がそれを実施しない（出来ない）ことが判明したことから、航空安全会議は可能な範囲でアップデート情報を公開することにしました。この情報に基づき、航空安全向上を念頭に置いた適切な予算措置が講じられるよう、関係者等に強く働きかけていく予定です。

以上

滑走路誤進入対策に有効な「滑走路警戒灯(RGL)」

航空機の滑走路誤進入事例(Runway Incursion)は、世界中の空港で頻繁に起きており、例えば米国では2023年に1,760件のRunway Incursionが発生しています。世界全体でどの程度のRunway Incursion件数になるかは分かりませんが、相当の件数に達していることは間違いありません。

こうした状況を背景に、ICAO（国際民間航空機関）では様々な観点から滑走路誤進入対策を議論しています。そのうち、ここでは、ICAO Annex14（ICAO第14附属書）に記されている、滑走路誤進入対策に対応した航空灯火をご紹介します。

1. 滑走路停止灯（Stop Bar Lights : SBL）

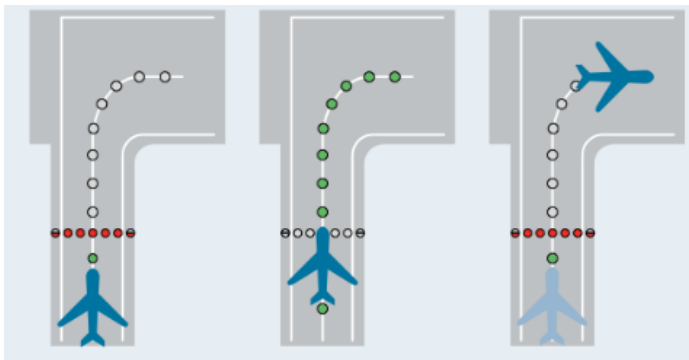
5.3.20 ストップバー(SBL)

適用

注1: SBLは、航空交通管制によって手動または自動で制御されることを意図している。

注2: 滑走路誤進入はあらゆる視界や気象条件下で起こりうる。滑走路手前停止位置にストップバーを設置し、夜間および滑走路視程550mを超える視程条件下で使用することは、効果的な滑走路誤進入防止措置の一部を形成することができる。

(出典: ICAO Annex14)



SBLは左図のように、赤色灯が消灯した時に航空機が滑走路へ進入することが出来るシステムです。この灯火は現在、全て手動で制御されています。そのため、管制官による「ヒューマンエラー」が課題です。

2. 滑走路状態表示灯（Runway Status Lights : RWSL）

5.3.30 滑走路状態表示灯(Runway Status Lights: RWSL)

滑走路状態表示灯(RWSL)は、自律型滑走路進入警報システム(ARIWS)の一種である。RWSLの2つの基本的な視覚的構成要素は、Runway Entrance Lights(REL)とTakeoff Hold Lights(THL)である。RWSLは、RELとTHLの2つの基本的な視覚コンポーネントで構成され、どちらか一方を単独で設置することもできるが、2つのコンポーネントは互いに補完し合うように設計されている。

(出典: ICAO Annex14)



<Runway Entrance Lights>



<Takeoff Hold Lights>

RWSLは、全て電波によって自動制御されています。そのため、ヒューマンエラーが起きないという利点がありますが、誤作動が発生するケースが少なからず報告されていること、管制官の指示と異なった場合の対応策に課題があるなど、万能とは言えないシステムです。また、導入には高額な費用が必要なため、費用対効果を十分に考慮する必要があります。

3. 滑走路警戒灯（Runway Guard Lights : RGL）

5.3.23 Runway Guard Lights (RGL)

適用

5.3.23.1 滑走路警戒灯 (Configuration A) は、以下の場合に使用される滑走路に関連する各誘導路／滑走路交差点に設置されるものとする：

- a) 滑走路停止灯が設置されていない場合、RVR が 550m 未満の場合
- b) 交通量が多い場合、RVR が 550m 以上 1200m 未満の場合

5.3.23.2 勧告 滑走路誤進入防止対策の一環として、滑走路警戒灯 (Configuration A または B) は、滑走路誤進入の Hot Spot が特定されている各誘導路／滑走路交差点に設置されるべきであり、昼夜を問わずあらゆる気象条件下で使用されるべきである

5.3.23.3 勧告 Configuration B の滑走路警戒灯は、滑走路停止灯と一緒に設置されるべきではない。

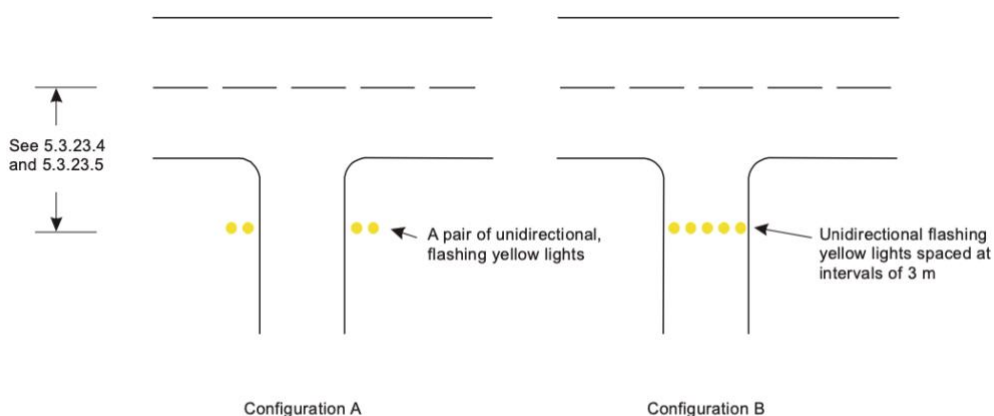


Figure 5-29. Runway guard lights

(出典 : ICAO Annex14)

RGLは、一度点灯させると自動で常時点滅を繰り返すロジックになっています。つまり SBL のような手動操作が不要なこと、また RWSL のような電波による自動制御が不要であるなど、極めてシンプルな作りになっています。

Configuration A の RGL は日本の空港ですでに設置されていますが、「夜間及び低視程下において使用する」となっており、滑走路誤進入対策として活用されていません。また、Configuration B の RGL は日本では未導入ですが、海外では米国や中国で導入済となっています。この灯火は他の航空灯火に比べて輝度が高く、パイロットから見て極めて分かりやすく注意喚起を促す航空灯火であることが分かっています（下写真参照）。



<上海浦東空港における RGL 実装例>

1月2日の羽田空港航空機衝突事故を受けて、航空局は「中間取りまとめ」として発表した対策の中で、「パイロットへの視覚情報として RWSL が有効」としており、この航空灯火を主要8空港へ追加設置することを検討しています。

RWSLは本来、滑走路を横断する場合に設置するものであり、現在はその適用を受けた滑走路（HND 34L/16R、HND 22/04、CTS 01L/19R、ITM 32R/14L、FUK 16/34、OKA 36R/18L）に設置されています。今般、航空局は主要8空港の全滑走路へ RWSL を設置する方向性を打ち出していますが、上記以外の滑走路に RWSL を設置することは本来の設置目的と異なること、また信頼性の面も RWSL は万能ではありません。さらに RWSL は電波による自動制御となっていることから、通常の航空灯火設置費用と比べて非常に高額です。そのため、設置費用負担を誰がどうするか（国が全額負担するのか？それとも空港管理者である空港会社が全額または一部負担するのか？）といった課題があります。

そこで私たち航空安全会議は、パイロット、管制官、そして空港管理者の観点から RWSL ではなく RGL の導入（Configuration A の常時点灯、RWSL を追加設置しようとする滑走路に Configuration B の追加設置）が望ましいと考えます。

以上

見解「羽田事故後の対応から見える航空行政の課題」

2024年1月2日、羽田空港で発生した日本航空 A350 型機と海上保安庁機の衝突事故から10ヶ月が経過しましたが、その内容は依然として一切明らかにされていません。その一方で、航空局は「滑走路誤進入対策」と称して羽田空港その他で早くも対策を講じています。

これまで一連の航空局を中心として展開されてきた対策について航空安全会議が独自の視点で分析を行った結果、様々な瑕疵があると判断し、見解文を発表するに至りました。

航空に携わる皆様におかれましては、是非この見解をご一読いただき、ご自身が今後、どう行動すべきかを考えるきっかけにさせていただきたいと思っております。

以上

- ・ 次ページ以降、見解は5ページに渡っていますので丁寧に読み進めてください
- ・ 航空安全会議（JFAS）HPにも同様の内容が掲載されています。職場の同僚やご家族とも是非、内容を共有してください。

羽田事故後の対応で明らかになった航空行政の課題

～事故再発防止に向け、組織体制の見直しは必須～

私たち航空安全推進連絡会議（航空安全会議）は、2024年1月2日に羽田空港で発生した海上保安庁機とJAL機の衝突事故で犠牲になった5名の海上保安庁職員の冥福を、改めて心よりお祈り申し上げます。

今般の事故は滑走路上で旅客機同士が衝突するというインパクトの大きさ、発生場所が日本最大の羽田空港であったこと、衝突の瞬間が映像で捉えられたことなどから、世界に大きな衝撃を与える航空機事故となりました。

航空安全会議は1966年の創設以来、日本における航空機事故の撲滅を目指して活動を続けており、滑走路誤進入防止対策を含む様々な安全対策の充実を訴えてきました。そんな中で発生した今般の事故について、航空局をはじめとする関係者がどのような行動を取るのか、発生直後から現在まで注意深く見守っただけでなく、折りを見て記者会見を通じて対応策を示した¹他、航空局その他に対して対策を求める意見具申するなどの活動を行ってきました。

これまでの動向を見ると、航空局は自らが管理している羽田空港の滑走路上で航空機衝突事故が発生したという事の重大さは意識しつつも、従前と全く変わらない方法で対策を講じていることが分かります。以下、これまで航空局その他行政関係者が行った主な対策をまとめてみました。

- | | |
|-------|--|
| 1月9日 | 緊急対策取りまとめ
https://www.mlit.go.jp/report/press/kouku13_hh_000139.html |
| 1月19日 | 有識者会議「羽田空港航空機衝突事故対策検討委員会」第1回開催（第7回まで開催）
https://www.mlit.go.jp/report/press/kouku13_hh_000146.html |
| 1月23日 | 国土交通省 運輸安全委員長による記者会見
https://www.mlit.go.jp/jtsb/kaiken/kaiken20240123.html |
| 6月21日 | 内閣府 羽田空港事故対策について言及された骨太の方針を発表
https://www5.cao.go.jp/keizai-shimon/kaigi/cabinet/honebuto/2024/decision0621.html |
| 6月24日 | 対策検討委員会「中間取りまとめ」発表
https://www.mlit.go.jp/report/press/kouku13_hh_000160.html |
| 8月28日 | 航空局 概算要求
https://www.mlit.go.jp/page/kanbo05_hy_003264.html |
| 9月17日 | 航空局 羽田空港 C 滑走路に RWSL（滑走路状態表示灯）設置を発表
https://www.mlit.go.jp/report/press/kouku13_hh_000165.html |

こうして見ていくと、1月の事故発生から極めて迅速に対応が取られており、「国の対応は早く適切であり、さすがである。これからも安心して航空機を利用出来る」という印象を与えることが出来たと言えるでしょう。国民目線から見た場合、こうした素早い対応は「短時間でよく取りまとめられた」「日本の行政は仕事が

¹ 航空安全会議が2月8日に実施した記者会見の様子は[こちら](#)

早い」「これで航空機事故を防げるに違いない」という印象を与えることに寄与します。

一方、航空の現場から見ると、航空局の対応は「決定が時期尚早」「議論不十分なまま、結論ありきで進んでしまった」「対策について多角的な議論が行われていない」「国民不在で予算執行が決定されている」など、今回の進め方について疑問の声があがっています。私たち航空安全会議は、これまでの航空局による事故対応を冷静に分析し、再発防止のためには何が必要なのかを丁寧に解説していきます。

1、事故発生の原因について言及が無い中での対策と予算執行は、果たして適切なのか？

航空安全会議では、事故翌日の1月3日に「緊急声明」を発表しました²。その中で、「憶測や想像を排除し、正確な情報のみを取り扱っていただきたい」、「航空機事故において最も優先されるべきは事故調査であり、決して刑事捜査が優先されるものではない」と述べました。その後、国土交通省運輸安全委員長が事故に関して言及をしたのは1月23日の定例記者会見のみ、しかも事故原因などに関する言及は一切ありませんでした。その後も定例会見で簡単な言及があるのみで、事故から半年以上経過した現在に至るまで内容の報告について何の発表も行われていません。

例えば米国運輸安全委員会（NTSB）は、事故発生から1ヶ月程度の時間が経過したタイミングでおおよそその事故概要や今後の見通しについて記者発表を行います。こうした報告があつて初めて、その後の対策について検討が行われるのは極めて合理的です。

翻って今回の事故について見ると、何の真実も語られないままに「憶測や想像」で対策が講じられていることが分かります。それは1月9日の「緊急対策」や1月19日以降、7度に渡って開催された有識者会議でもそして事故発生から僅か半年後には「中間取りまとめ」が発表され、そこから2ヶ月後の8月には財務省に対する概算要求の中で事故対策を目的とした航空灯火の追加装備が記されたことに留まらず、9月17日には羽田空港における航空灯火の追加装備が発表されています。こうした異例とも言える迅速な決定の背景には、6月21日に内閣府が発表した「骨太の方針」に羽田空港の航空機衝突事故対策が明記されていることから分かる通り、政府の強い後押しがあったと航空安全会議は見ています。

このプロセスを考えると、運輸安全委員会は事故調査の概要すら明らかにしていないにも関わらず、航空局が発表した羽田空港における航空灯火の追加装備決定の根拠はどこにあるのでしょうか？航空局はきっと「有識者会議によってまとめられた中間取りまとめに基づいている」という根拠で論じるでしょうが、事故原因が明らかになっていない中での追加装備決定というプロセスは果たして「国家予算の適切な執行」と言えるのでしょうか？さらに言うならば、日本における運輸安全委員会の役割は一体どこにあるのでしょうか？

2、二度目となる滑走路誤進入対策の取りまとめ内容は前回と酷似

航空機の滑走路誤進入が問題視されてきたのは2000年代に入ってからです。その大きな理由は「世界的な航空交通量の増大」です。航空分野における技術革新によって、人類が航空機に乗ることは身近な存在となり、21世紀に入って以降、航空機の交通量は世界的に急拡大を続けています。日本もその例外ではなく、東京国際（羽田）空港に4本目の滑走路が出来たのは2009年、その後も那覇空港、福岡空港と滑走路の増設は継続しており、今後も成田空港や中部空港で増設が計画されています。

そんな中、世界中で滑走路誤進入事例が報告されたことから、様々な対策が講じられるようになりました。日本でも2006年から2007年にかけて同様な事例が頻発したことを受けて航空局は対策会議を立ち上げ、2008年3月に「滑走路誤進入対策取りまとめ」を発表しました³。その内容は評価出来るものを多く含んでおり、その多くは速やかに実行されたものの、その場限りで終わっているものが多く、いわゆる「振り返り」「リスク評価」といった類いの行動は見られませんでした。「一度導入したらそれでおしまい」「その後に誤進入事例が起きなければ、もう二度と発生しないだろう」「再発しない限り、対策は有効である」などという考え方

² 航空安全会議が1月3日に発表した緊急声明は[こちら](#)

³ 航空2008年3月に発表された「滑走路誤進入対策 取りまとめ」は[こちら](#)

は、悪しき行政体質ともいべき行動パターンであるだけでなく、「有識者会議（対策会議）で取りまとめられた内容を我々航空局職員の判断で変更することは出来ない」という責任回避とも言える過去の発言もありました。

今般、二度目となる滑走路誤進入対策が取りまとめられましたが、その内容は前回発表されたものに酷似しているだけでなく、前回発表したものを自らが否定する内容⁴も含まれています。こうした内容が中間取りまとめとして発表されたという事実は、2008年の取りまとめ発表から16年間経過しても滑走路誤進入対策が全く進化していないことを物語っています。

これらを勘案すると、有識者会議（対策会議）を中心とした現在の航空行政の進め方に、大きな欠陥があることが露呈されたのではないのでしょうか。

3、「航空の現場を知らない」地上職員や関係者によって構成された対策会議・委員会の参加メンバー

2008年に取りまとめられた対策を検討した対策会議の参加メンバーのうち現役管制官は0名、民間航空会社の現役パイロットは僅か1名に留まり、そのほとんどは航空局職員と航空会社の地上職員で占められていました。今年1月から7回に渡って開催された検討委員会の参加メンバーも前回と同様、現役管制官は0名、現役パイロット2名（及びOB1名）となっています。また、航空関係に携わっているとして招集された有識者8名のうち、ヒューマンエラーが関与しているケースが多い滑走路誤進入事例の分析に必要なヒューマンファクター専門家は僅か1名、それ以外はほとんどが滑走路誤進入対策とあまり関係のない航空システムに関わる関係者で構成されています。

さらに、現役パイロットや管制官の「資質」にも言及しなければなりません。というのも、パイロットや管制官は通常業務を適切に遂行出来るのは当然ですが、「飛行特性知識に熟知している」「無線システムに強い」「航空気象が得意」など、各人に得意分野があるのは当然です。そのため、「航空灯火」「ヒューマンファクター」「世界の管制用語のトレンド」などに特化した能力を持つパイロットや管制官を参加メンバーに加えなければならない、「パイロットだから」「管制官だから」という理由だけで参加してもあまり意味はありません。これまでに招集されたパイロットは、残念ながらそうした「資質」を考慮されたわけではなく、体裁を整えるために招集された可能性が高いとみています。

4、滑走路誤進入対策に必要なヒューマンファクターの観点が欠落した議論

滑走路誤進入事例のうち、「ヒューマンエラー」が関与するのは全体の約8割を占めると言われています（米国FAAの統計）。そのため、対策には「なぜ当該機のパイロットが滑走路誤進入に至ったのか」「管制用語は適切だったのか」「視覚支援施設は充分だったのか」などを慎重に検討する必要があります。つまり、「ヒューマンファクター専門家の視点」「管制官の視点」「パイロットの視点」が重要なのは言うまでもありません。

この視点からこれまでの対応を振り返ると、

- ① 海上保安庁機の機長証言をもとに、ヒューマンファクターの観点から対策を検討すること
- ② 多くの管制官・パイロットから管制用語に関してヒアリングを実施し、ヒューマンファクターの観点から対策を検討すること
- ③ 視覚支援施設に関して多くのパイロットからヒアリングを実施し、ヒューマンファクターの観点から対策を検討すること

が極めて必要です。しかし、①は全く実施されていません。②は1月9日に発表された緊急取りまとめで「No.1という用語は使わないこと」と一方的な指示があり、その後に取り消されたという対応を見る限り、

⁴ 2008年の取りまとめでは「独自の管制用語」が推奨された結果、大阪国際空港で現在も独自用語の運用が行われている。航空安全会議は「かえって現場の混乱を招くことからICAO標準の管制用語が望ましい」として、当初より廃止を求めてきた。そして今回の中間取りまとめで「引き続きICAO標準の管制用語を使用する」と明記されたことを受け、「独自の管制用語」は廃止の方向で議論が進んでいるものの、不透明な状況

ヒューマンファクターの観点での議論が確実に不足していることが分かります。③は航空安全会議が長年に渡ってさまざまなアイデアを出していたことを知っていながら、航空局は彼らにとって与し易い航空会社のパイロットから「意見を聞いた」と主張していますが、中間取りまとめの内容やその後の進め方を見ると、それは単なるポーズだったことが分かります⁵。

5、海外では常識となっている Safety Management System (安全管理システム) の導入は一部のみ

2008年3月の取りまとめ内容でも、「SMS (Safety Management System=安全管理システム) を活用して現場レベルでの滑走路誤進入防止対策について取組みを進める」と記載されていましたが、その後の航空局対応を見ると取組みは一部に留まっており、文字通り「絵に描いた餅」状態になっていました。そこで航空安全会議は2014年以降、SMSの活用に不可欠である「Runway Safety Team (RST)」の導入について継続して航空局に訴えてきました。これはSMSにも謳われており、2000年代に入ってから以降、現場レベルでの滑走路誤進入防止対策としてICAO (国際民間航空機関) が各国にRST導入を推奨していたにも関わらず、2008年3月の取りまとめ発表から6年が経過しても全くその動きが見られなかったためです。2010年代後半になってようやく成田、羽田、伊丹の各空港でRSTは導入されましたが、ICAOが求める形態(サービス提供側=ProviderがRSTの中心となり、管理側=Regulatorの航空局はオブザーバーという立場に徹する)が遵守されておらず、航空局自身がSMSを正確に理解出来ていない形骸化した会議形態となっています。6月の中間取りまとめでRSTの導入が謳われたことで他空港にもRST導入が拡大していますが、形態は変更されておらず、現場を最も良く知るパイロットや管制官は参加していません。これは航空機衝突事故という重大が起きてもおお、航空局にとって与し易い相手のみを対象としていることがよく分かる好例です。

このように日本では、航空局の都合に合わせてICAOが推奨するSMSのうち一部のみが導入されているに過ぎません。具体的には、航空局の「安全部」と言われる部署とその他一部がICAOで定義されているRegulator (管理者サイド) として位置付けられているのみで、その他はProvider (サービス提供者) として位置付けられています。本来であれば航空局は規制当局であることから、そのほぼ全てがRegulatorに位置付けられなければならないが、Providerとして位置付けられるのは航空会社や航空交通管制機関、空港管理会社などに限定されます。こうした事実から、SMSから見た今の航空行政における位置付けは都合良く定義づけられており、中途半端な状態になっていることが分かります。

6、安全は「管理」するものであって、「監督」するものではない

取りまとめの中間取りまとめの中で、「安全監督体制の強化」というタイトルの提言が盛り込まれています。この考えこそ、まさに今の航空局が時代錯誤に陥っていることを示すものであり、安全を「監督」という発想は直ちに改める必要があります。

「管理」：事が円滑に運ぶよう事務を処理し、設備などを保存維持していくこと

「監督」：取り締まること、指図すること

つまり、「管理」とは全体行動をコーディネートするという意味であって全員がフラットな関係性を維持するのに対し、「監督」とは上下関係を維持しながら事に当たらせることを意味します。20世紀の航空行政は世界的に「安全監督体制」と言えるものでしたが、21世紀に入って航空行政は全員がフラットな関係でSMSを実行する「安全管理体制」に移行しました。こうした航空安全におけるトレンドの変化を日本の航空局は正しく理解し、変化する勇気を持たなくてはいけないのではないのでしょうか。

⁵ 中間取りまとめで言及されたRWSL(滑走路状態表示灯)に関して、それよりも視覚効果が高い埋込式RGL(滑走路警戒灯)の導入が望ましいとする航空安全会議の考えを中間取りまとめの発表から約1ヶ月後に言及し、航空局に議論するよう呼びかけた。それに対して航空局は、対策検討委員会で埋込式RGLは議論の対象にならなかったことは認めたものの再議論する意思は表明しなかった。しかも早々に概算要求を行い、羽田空港C滑走路におけるRWSLの工事着工を発表する周到さを見せたのは説明の通り

7、日本の航空行政に求められる「変化」を提言

2008年3月に発表された滑走路誤進入対策に関する取りまとめが発表されたあと、滑走路誤進入事例は日本国内で一時的に減少傾向となったことから、「滑走路誤進入対策は適切に実施されている」と航空局関係者の多くが勘違いをしていたこと、事象が起きない限り対応策を変更しない（出来ない）という、日本の旧態依然とした行政システムによって航空局自身が自らに縛られてしまったことが今般の事故を引き起こしてしまった要因の一つになったことは間違いありません。

こうした状況を変えていくため、航空安全会議は現在の航空行政に求められる「変化」を以下に提言します。

- ① 運輸安全委員会は、必要な対応を実行させるため早いタイミングで中間報告を実施すること
- ② 航空局は「憶測や思い込み」による滑走路誤進入対策を行わず、現場の声やヒューマンファクター専門家の声を真摯に聞き入れたうえで対策を検討すること
- ③ 国土交通省や財務省、内閣府は、国家予算は国民の税金によって賄われることを正確に理解し、国民の声を広く聞くことなく予算執行を行う現行体系を直ちに直視すること
- ④ 航空局の役割は「安全を監督する」のではなく「安全を管理する」ことであると自覚し、行動すること
- ⑤ 航空局はICAOが提唱する Safety Management System（安全管理システム）を正確に導入するため、必要な組織改革を行うこと
- ⑥ 具体的には、航空規制当局である航空局は Regulator（管理者サイド）に徹すること、そして交通管業務や空港管理は Provider（サービス提供者）であることを理解し、航空局の Regulator 業務と完全分離させる組織構成とすること
- ⑦ 航空に携わる全ての関係者（航空局役職員、航空会社やグループ会社の役職員、空港管理に携わる役職員等）は、Safety Management System（安全管理システム）を航空全体で実施する観点が重要であることを認識し、その達成に向けて行動すること

8、さいごに：もっと声をあげるべき航空会社・空港会社、そして行動すべき現場の関係者

日本における SMS の導入及び推進は、航空局が主体的となって取り組んできた結果、航空会社等で着実に浸透しています。前項で述べた通り、航空会社等は SMS の中では Provider として位置付けられていることから、SMS を確実に推進する立場にあります。また、日本の航空交通管制機関は航空局の組織ではあるものの、現場レベルでは SMS の推進は着実に進んでいます。

一方、航空局は Regulator として適切に SMS を展開していなかったことが今回の航空機事故を引き起こす要因になったことを、航空局自身が正しく認識する必要があります。そして Provider（サービス提供者）である航空会社や空港会社は、Provider だけが SMS 推進に躍起になったとしても日本の航空安全は向上しないことを航空局に指摘する立場にあります。航空局は航空会社等にとって監督官庁であることから SMS 導入前の主従関係を現在でも引きずっており、声をあげにくい状況にあることは理解しますが、今回の事故を契機に SMS 拡大のため声をあげる必要性に迫られていることを理解しなければいけません。

また、航空会社およびグループ会社、空港会社、そして管制など航空の現場に従事する関係者も、航空安全達成のためには Regulator である航空局と共に SMS を実行しなければならないことを理解し、関係各所に対して呼びかけ、そして自ら行動することが求められます。目の前の業務に忙殺される日々だということは重々承知していますが、その中でも何か出来ることはないか？周りの人たちと話し合ってください。

以上

MVA 以上でもレーダーに映らないの！？

2010 年、旭川空港へ進入していた旅客機が最低誘導高度を下回って飛行した結果、GPWS (Ground Proximity Warning System、対地接近警報装置) が作動した事象が重大インシデントに認定されて以降、航空局は AIP (Aeronautical Information Publication、航空路誌) に MVA (Minimum Vectoring Altitude、最低誘導高度)¹を公示するようになりました。今回はその MVA に関するお話です。

序論

出発地空港を離陸した航空機は SID (Standard Instrument Departure、標準計器出発方式) に従って上昇を継続し、MEA (Minimum En-route Altitude、最低経路高度) 以上の高度で Airway (航空路) へ会合します。パイロットは巡航高度へ到達する前に悪天回避の必要がある場合、AIP に公示されている MVA 以上の飛行高度であれば管制官に回避飛行を要求することを期待するでしょう。しかし、実運航では MVA 以上を飛行していても管制官がレーダーで捕捉出来ない空域が日本国内に数多く存在するのをご存知でしょうか？ 具体的には、以下のようなエリアが挙げられます。

- ・ 北北海道： 利尻～稚内～オホーツク紋別周辺
- ・ 本州近郊： 隠岐島空港周辺
- ・ 九州南方： SABAN (種子島空港南東はるか沖、航空路 V71) 周辺
- ・ 南西諸島： 与那国空港周辺、南大東空港周辺
- ・ FIR 南端： MEVIN 周辺 (AWY B462、先島諸島遙か南) 等

考察

こうした状況が発生している理由について、航空安全会議で考察してみました。

- MVA は「セグメント内及び周囲の最も高い障害物の高度に空港監視レーダー (ASR) を使用する場合は 1,000ft 以上、航空路監視レーダー (ARSR) を使用する場合は 2,000ft 以上を加えた高度とする」と定められています。具体的には、ASR では原則として単独の覆域、ARSR 及び ORSR (洋上航空路監視レーダー) では複数のレーダーサイトから合成された低高度帯の覆域 (理論値)、さらに WAM (Wide Area Multilateration、広域マルチラテーション) も活用した値を求め、障害物との間隔を加味して算出されます

¹ MVA: レーダー誘導を行う際、航空機に指定することができる最低高度をいう
(出典: 航空保安業務処理規程 第 5 管制業務処理規程)

- ASR を使用して実施されるターミナルレーダー管制業務では、航空機が MVA で飛行している場合にレーダーへ映らない可能性は一定程度存在するものの、MVA との乖離はそれ程大きくありません
- 一部ローカル空港から離陸した航空機を ARSR 経由でレーダー捕捉する場合、単独レーダーでのカバーであることに起因して「ヘリ（端）」当たる部分では、ASR 経由の場合に比べて MVA との「乖離」が非常に大きくなります
- MVA 以下でもレーダー誘導される（する）ケースがあります。これは航空路でも起こり得る他、離陸時でも発生します

まとめ

これらの考察から、MVA に関してまとめると次のようになります。

- MVA と実際にレーダーに捕捉される（する）高度は全く別物です
- 公示されている MVA より高い高度を飛行する航空機であってもレーダー捕捉されない（しない）可能性があります
- MVA とレーダー捕捉される（する）高度の「乖離」が大きくなる空域が存在します
- MVA 以下でもレーダー誘導される（する）ことがあります
- つまり「MVA=レーダー誘導可能な高度」とは限らないケースがあります

参考として、管制方式基準には「承認経路又はフィックスに到達するまで公示されていない経路を通常航法で飛行させる場合は、当該承認経路又は当該フィックスに到達するまでの間、最低誘導高度又は当該機の飛行経路の両側 5 海里の地形若しくは障害物の上端から 2,000 フィート以上の間隔を維持させるものとする」と記されていますが、この文言は上記内容の 5 つを包含した書き方になっていることが分かります。

航空安全会議が実施中の「要請」

WAM 等によって低高度帯の航空機を捕捉する技術が確立されていることから、航空安全会議では「北北海道地域(稚内、利尻、紋別)で MVA と同等の高度でレーダー捕捉出来るようにしてほしい」という要請を航空局へ継続して実施しています。これは、この地域の MVA が 6,000-8,000ft であるのに対して実際にレーダー捕捉される高度が 10,000ft を超えるなど、「乖離」が極めて大きいためです。

航空局は「航空機の安全な飛行」と「航空機の便数」を比較し、「費用対効果」が大きいかが導入のポイントになるとし、現時点で費用対効果の観点から WAM 等の早期整備は困難である旨の回答が続いています。

MVA に関して必要な「整理」と「改善」

MVA に関する考察やまとめから、今後考えていくべき内容をまとめてみました。

- ① 「**MVA≠レーダー捕捉高度**」という考え方を管制官だけでなくパイロットも正確に理解することで、航空交通管制における相互の認識を一致させることが出来ます

- ② 「航空機が MVA 以上を飛行していてもレーダー捕捉されなければ（しなければ）レーダー誘導される（する）ことはない」、また「MVA とレーダー捕捉される（する）高度の乖離が小さい空域と大きい空域がある」という現状を考えると、MVA を画一的に公示するという現行方式では情報不足の印象があります
- ③ そこで、MVA とレーダー捕捉される（する）高度の乖離が大きい空域に関する情報提供を早期に実施する必要があるでしょう
- ④ さらに、乖離が小さい空域と大きい空域の表記を区別するなど、現状の表記方法を見直すことを検討しても良いかもしれません
- ⑤ 積乱雲や着氷の影響がある高度帯での飛行は、航空機の安全運航を維持するうえで最も重要な局面の一つです。必要に応じてパイロットは悪天回避飛行を要求しますが、管制官がその要求に即時対応するためには低高度で航空機をレーダー捕捉出来る環境が必須なのは言うまでもありません。航空機が適切な安全間隔を保持していることを管制官がレーダー監視することでパイロットが確実に悪天回避飛行出来る環境を整備すること、つまり「パイロットと管制官の相互協力で航空安全が実現出来る環境の整備」をあらゆる空域で達成出来るよう、私たち航空安全会議は継続して声をあげていきます。

以上

伊丹独自の管制用語は一体、誰のため？

日本国内で航空機運航を実施する場合、ICAO（国際民間航空機関）の国際標準および勧告（SARPs）に準拠した航空法を遵守するのは言うまでもありません。その航空機運航に必要な管制官とパイロットが航空交通管制通信を実施する場合に使用する管制用語も、ICAOが定める航空業務方式（PANS）によって定められた用語に準拠したものが使用されています。

日本の航空管制官が実施する管制業務は、航空法に基づいて定められた「航空保安業務処理規程 第5管制業務処理規程」の中にある「管制方式基準」等で内容が統一的に定められています。従って、「管制方式基準」はICAOのSARPsに基づいて作成されていることが分かります。

日本独自の管制用語

こうして定められている管制用語ですが、ICAOで定められている用語と日本で定められている用語に相違があることをご存知ですか？

（1）母国語ではない英語を使用することへの配慮

例えば、高度を表現する管制用語として「FL300」はどう読むでしょうか？

ICAO：「Flight Level Three Hundred」

日本：「Flight Level Three Zero Zero」

これは、日本人にとって「Three Hundred」という読み方が一般的でなく馴染みが薄いことを理由に、航空局が独自に定めたものです。

（2）過去の経緯で変更が諮られたもの

2006年から2007年にかけて、国内空港で滑走路誤進入事例が頻発したことを受け、国土交通省航空局は有識者会議を招請して集中的な議論が行われました。そして2008年3月に発表された「滑走路誤進入防止対策検討会議 取りまとめ」¹の中で、「管制指示に対するパイロットの復唱について、復唱すべき項目、使用する用語等が明確でないことから必要なルール化を行い、さらに、管制通信に係るガイドスマニュアルの策定等により周知徹底する」、また「誤解を生じやすい用語等については、国際的にも原則として使用しないよう、ICAO等の場を通じて協議する」と記されました。これを受け、「滑走路手前で停止せよ」という日本独自の管制用語が2009年9月に追加されました。

¹ 出典：[滑走路誤進入防止対策検討会議 取りまとめ](#)

ソース：https://www.mlit.go.jp/kisha/kisha08/12/120328_.html

日本：“**Hold Short of Stop Line**”（滑走路番号は言わない）

この「**Hold Short of Stop Line**」という日本独自の管制用語は、特に滑走路誤進入事例が多かった大阪国際(伊丹)空港で導入され、現在も同空港においてのみ運用されています。

ICAOによる世界標準の管制用語の変更

1990年代後半以降、世界的に航空需要が拡大し供給量が爆発的に拡大した結果、日本を含む世界中の空港で滑走路誤進入事例が頻発しました。その理由の一つに「紛らわしい管制用語」が挙げられました。そこでICAOでは、標準の管制用語を定めたPAN-ATM Doc.4444の規定を変更する作業を進めました。

(1) 滑走路内に進んだ後、滑走路内で待機する用語の変更

旧：“**Taxi into Position and Hold (RWY Name)**”

「滑走路内へ進んで待機せよ」という管制用語で使用される「Hold」は、滑走路手前で停止する管制用語「**Hold Short of (RWY Name)**」でも使用されていたことから、誤解を生む可能性が指摘されました。

新：“**Line up Runway (Number)**”

そこで議論の結果、滑走路内へ進むことを指示する新たな管制用語が出来ました。なお、日本では2007年にこの用語が採用されています。

(2) 地上走行を開始し、滑走路まで走行することを許可する用語の変更

旧：“**Taxi to RWY 34R via (TWY Name)**”

この指示には滑走路名が含まれていたことから「滑走路内への進入許可も含まれる」と誤解する可能性が指摘された結果、滑走路誤進入を防止するための新しい標準用語が正式採用されました。

新：“**Taxi to Holding Point C1 via (TWY Name)**”

新たな管制用語は、滑走路に接続する誘導路名等、地上走行の終点とそこまでの途中経路のみを言及し、滑走路名を含まないようにすることで勘違いを無くし、滑走路誤進入事案を減少させたいという意図が込められています。この用語は2007年のICAO PANS-ATM Doc.4444に掲載され、日本では2012年9月から使用されるようになりました。

(3) 滑走路手前で待機する用語は変更無し

上記2つの管制用語は変更されましたが、滑走路手前で停止することを指示する用語は従来通りで変更はされませんでした。

変更無し：“**Hold Short of (RWY Name)**”

管制用語の変更意図が異なる日本とICAOの考え方

2008年3月に発行された「滑走路誤進入防止対策会議 取りまとめ」に基づいて日本独自の管制用語が策定されたのはご紹介したように、あくまでもパイロットの復唱に重点が置かれています。滑走路誤進入を防止するための最善策は「滑走路へ入らない」ことであり、その点を重視した考え方として“**Hold Short of Stop Line**”

という用語が「新設」されました。この意図として、「パイロットが滑走路の手前で停止する場合、確実に復唱することが大切である」ことが分かります。

一方、ICAOの管制用語変更は離陸する前の滑走路誤進入防止に重点が置かれており、「地上走行の管制指示はあくまでも滑走路手前まで」を明示し、「滑走路へ入る場合の管制指示を明確化」することを目的としています。一方で、滑走路手前で停止する用語は「現行で問題無い」と判断されました。

こうした考え方の相違は、「英語を母国語或いは母国語と同等のレベルで使いこなすことが出来る」欧米人を中心とした考え方が主流のICAOと、「英語はそれほど得意としない」日本人によって検討された航空局という発想の相違によります。従って、滑走路誤進入防止の目的で設定されたICAOと日本の管制用語に優劣をつけることは出来ず、いずれの管制用語も有効な対策なのは間違いありません。しかし、問題なのは「2つの考え方が日本国内で混在している」点です。

独自用語の運用による弊害

ここで実際のフライトを通じて管制用語の使用例を見てみましょう。ABC航空のA機長は「伊丹-新千歳-伊丹」という2便をフライトしました。伊丹空港RWY32Lへ向けて出発時の管制官との管制通信は以下の通りでした。

OSAKA Tower 「Hold Short of Stop Line」
A機長 「Hold Short of Stop Line」

次にA機長が新千歳空港RWY01Rに着陸した後の管制通信です。

CHITOSE Tower 「Hold Short of RWY01L」
A機長 「Hold Short of RWY01L」

A機長が折り返し新千歳空港を離陸し、伊丹空港RWY32Lへ着陸しました。

OSAKA Tower 「Hold Short of Stop Line」
A機長 「Hold Short of RWY32R」

A機長は新千歳空港と同じ管制用語を使用しました。

OSAKA Tower 「I Say Again, Hold Short of Stop Line」
A機長 「Hold Short of Stop Line」

しかし管制官から言い直すよう指摘され、A機長は再度復唱しました。

世界標準となっている管制用語「Hold Short of RWY」という用語ですが、伊丹空港の規定では独自用語「Hold Short of Stop Line」を使用しなければなりません。そのためパイロットは、「ここは伊丹空港だからこの用語を使わなければいけない」「伊丹空港以外は標準用語を使う」ということを考えて使い分けなければなりません。そこでパイロットは、伊丹空港を離着陸する前の打ち合わせ（ブリーフィング）で「独自の管制用語を使うことがスレッド（脅威）になるので気をつけよう」と毎回言及する作業を強いられます。

例えば、「Hold Short of Stop Line」という管制用語を日本全国の空港で使用することについてはどうでしょうか？ 羽田空港や成田空港のような海外パイロットが

多く飛来する空港で日本独自の航空用語を使用すると、かえって混乱を招く可能性が高まります。つまり、他空港（特に国際空港）で使用することはスレッド（脅威）を助長することになるのです。伊丹空港は正式名称こそ「大阪国際空港」ですが、本邦航空会社が国内線のみを運航する特殊事情にあるため、こうした独自用語の使用が「成立」してしまうという、いかにも「島国日本」らしいやり方です。

SMS（安全管理システム）の観点で独自用語の使用は望ましくない

これまで説明してきた内容を時系列で今一度、整理します。

- 2000年代以降、ICAOで管制用語に関する議論が活発化
- ICAOは「Taxi into Position and Hold」から「Line Up」へ変更を決定
- 2007年、日本でICAOに基づく「Line Up」の使用開始
- 2007年11月、ICAOは「Taxi to Holding Point」へ変更を決定
- 2008年3月、日本で有識者会議による「必要なルール化を行う」提言
- 2009年9月、日本で独自の管制用語「Hold Short of Stop Line」の使用開始
- 2010年、米国でICAOに基づく管制用語「Holding Point」の使用開始
- 2012年9月、日本でICAOに基づく「Holding Point」の使用開始

こうして見てみると、ICAOでは2000年代に入って「Line Up」、そして「Taxi to Holding Point」へと管制用語が徐々に変更され、日本や米国ではそこから数年後に新しい用語の使用が開始されてきたことが分かります。一方、日本独自の用語はその合間に策定され実施されました。この「同時作業」こそが、日本における管制用語のダブルスタンダードを生み、スレッド（脅威）の原因なのです。

さらに伊丹空港では「No.1 Stop Line」「No.2 Stop Line」という独自用語が以前から使用されていることも、混乱に拍車をかける原因となっています。特に「No.2 Stop Line」はRWY32Rのすぐ近くに設定された中間待機位置を示す管制用語であり、同じ「Stop Line」という用語が使用されているためにRWY32Rと停止位置を取り違えるケースが少なくありません。

SMS（安全管理システム）の観点から見てもこうした状況を改善する必要があることから、航空安全会議は「伊丹空港のみで実施されている独自の管制用語を廃止し、ICAO標準の管制用語へ統一すべき」という要請を2011年以降、航空局へ継続要請しています。

それに対する航空局の回答は「独自用語を採用して以降、伊丹空港で滑走路誤進入事案は発生していない」という「結果」の評価のみに終始しており、SMSの観点を考慮した独自用語の再評価作業はこれまで一切実施されていません。

また、近年の答弁では「2008年3月の有識者会議で決定したことなので、航空局の独断で変更することは出来ない」という旨の説明をしています。もしそうならば、航空局は再度有識者会議を招請しなければ未来永劫、この用語を変更することは不可能であるということになります。

こうした中、2024年1月2日に発生した航空機衝突事故を受けて設けられた有識者会議が滑走路誤進入防止対策について取りまとめた「中間取りまとめの中に次のような一文が記されました。

「滑走路進入許可をはじめとする管制用語については、引き続き ICAO の国際標準で定められている用語を遵守すべきである」²

これを読む限り、「ICAO 標準の管制用語を使用することが望ましい」と述べていますが、これはあくまでも滑走路誤進入防止対策の一般論を述べているに過ぎず、独自用語について見直しを迫っているわけではありません。こうして、伊丹空港の独自用語は「放置」された状態が継続した状況となっているのです。

パイロット・管制官対象にアンケートを実施

日本の独自用語である「Hold Short of Stop Line」を使用することで、「滑走路へ入ってはいけない」という意識をパイロットに強く認識させるという考え方は間違いとは言えないものの、ICAO の標準用語でもその目的は十分に果たします。

パイロットの間では「なぜこの独自用語を使用し続けなければならないのか？」という疑問の声が依然として多いことから、今般、航空安全会議では伊丹空港の管制用語に関する独自アンケートを実施しました。

質問：伊丹空港では ICAO 推奨 (Hold short of Runway) ではなく「Hold Short of Stop Line という管制用語が使用されています、この用語は滑走路誤進入対策として、日本の中でも伊丹空港でのみ使用されています。この用語について、皆様のお考えをお聞かせください。

回答：・対策に有効なので、現行通り伊丹空港のみで使用を継続すべき 13%
・対策として有効であることから、日本全国の空港に使用を拡大すべき 3%
・対策に有効かもしれないが、ICAO 推奨の用語で統一した方が良い 36.5%
・対策として有効ではなく、ICAO 推奨の用語で統一すべき 47.5%

(対象者：パイロット、管制官。有効回答数：482 通)

まとめると、

- 対策が有効であると明確に考えたのは 16%
- ICAO 推奨の用語 (Hold Short of Runway) が望ましいという声は 84%

対策が有効という声の一部あるものの、ICAO 推奨の用語が望ましいという声が 84% という事実は、この用語を何の議論もせず使用し続けることは SMS の観点で疑問を呈せざるを得ない状況であることを物語っています。

伊丹独自の管制用語は一体、誰のため？

管制用語をはじめとした航空に関わるルールは ICAO という国際機関によって標準が決定されますが、各国航空当局によって例外は認められています。そのため、独自用語を使用すること自体はルール違反ではありません。しかし、現場で混乱が生じており改善を求める声が極めて多いことがアンケートから見ても分かる通り、このまま放置することが得策だとは思えません。伊丹独自の用語が策定されて 16 年が経過してもなお、見直しの声が高いことを考えると議論の余地は大いにあると言えるのではないのでしょうか。

以上

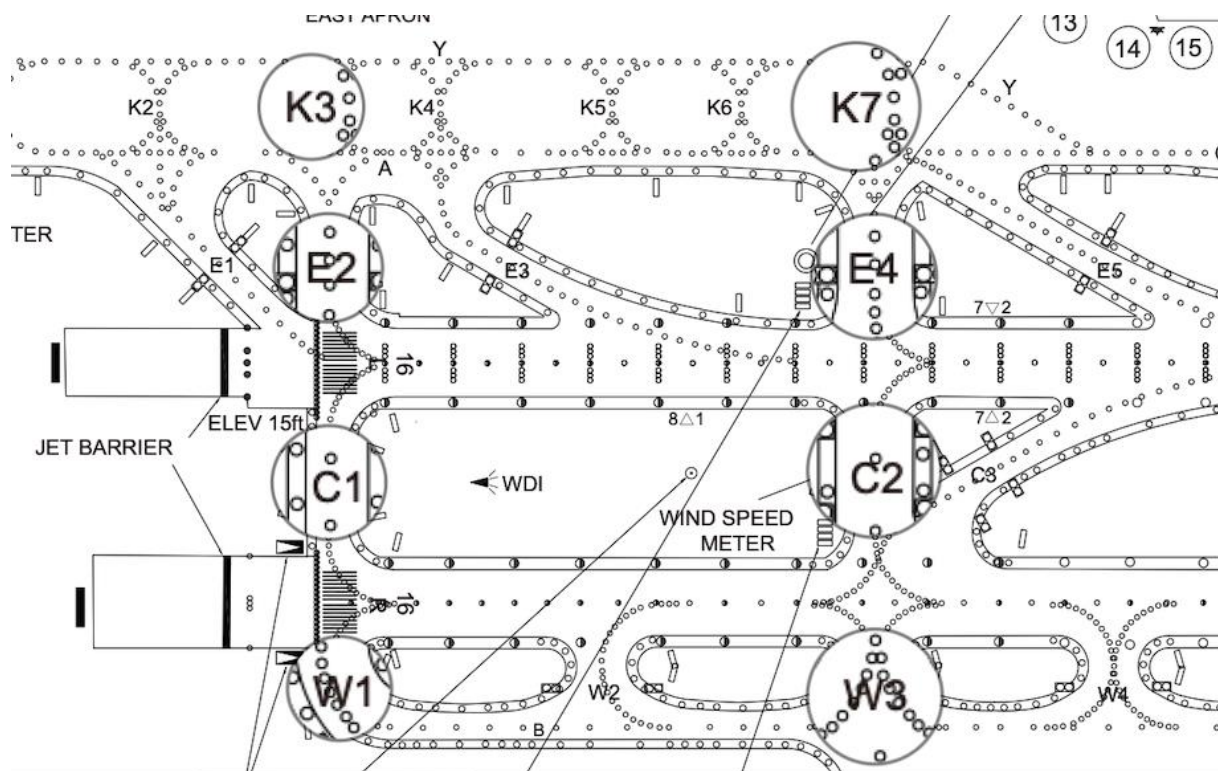
² 出典：[羽田空港航空機衝突事故対策検討委員会 中間取りまとめ\(案\)](#)

ソース：https://www.mlit.go.jp/koku/koku_tk13_000045.html

誤進入の防止に有効な「誘導路名称命名法」

パイロットは離陸前に地上走行する場合や着陸後に滑走路から離脱する場合に備え、予想される経路を事前に確認しておくのが通常手順です。その際、誘導路名称をある程度記憶しておき、実際に管制機関から指示された経路と手元のデータ、さらには実際の誘導案内灯を確認しながら慎重に地上走行を行います。そのため、誘導路名称に規則性があることはパイロットにとって大きな手助けとなります。

福岡空港で3月20日から2本目の滑走路と共に新しい誘導路が追加され運用開始となりました。そこで、新たに命名された誘導路名称を見てみることにします。



<福岡空港 AIP(抜粋)>

向かって左側（北側）の誘導路を直進する場合の誘導路名称を見てみましょう。
（国内線側）K3→E2→(Cross RWY)→C1→(Cross RWY)→W1（国際線側）
さらに、その南側（挿絵真ん中付近）の場合はどうでしょうか？

（国内線側）K7→E4→(Cross RWY)→C2→(Cross RWY)→W3（国際線側）
こうしてみると誘導路名称は「アルファベット」「数字」共にバラバラで、規則性は全くありません。

なぜ、こんな分かりにくい名称が策定されたのか？

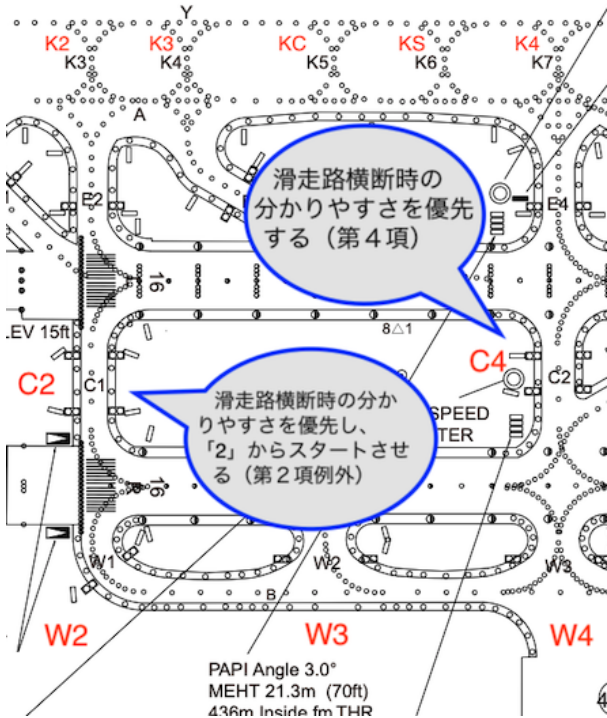
現在、ICAO 規定に誘導路名称命名に関するガイダンスは（一部を除いて）ありません。その結果、各国当局者は任意に誘導路名称を決定しているため国や空港によって誘導路名称の命名方法はまちまちです。そこで、IFALPA（国際民間航空操縦士協会連合会）は「Taxiway Naming Policy」（以下、IFALPA Policy）を策定し、誘導路名称命名に関するガイダンス策定を ICAO へ呼びかけています。

日本でも空港毎でバラバラな名称設定となっていたため、航空安全会議が IFALPA Policy に基づいた誘導路名称の策定を呼びかけた結果、現在はこれが誘導路名称設定の指針となり、福岡空港も IFALPA Policy に沿って名称が策定されました。ただ、航空安全会議は「最終的には関係者でよく話し合うことが必要」と説明したにも関わらず、今回の件を見る限り IFALPA Policy だけが一人歩きしており、かえって分かりづらい誘導路名称策定となってしまったというわけです。

「日本独自にカスタマイズ」した JFAS 誘導路名称命名法を策定

IFALPA Policy は新たな ICAO 基準として採用される予定であることから分かる通り、あくまでも原則論を記しているに過ぎません。一方、日本の空港は狭隘な敷地が故に平行滑走路が左右対称となっていないケースや取付け誘導路が非対称のケースなどがほとんどであるため、原則通りに命名するとかえって分かりにくくなります。そのため、空港特性に合わせた名称策定が必要不可欠です。

そこで航空安全会議（JFAS）は今般、日本の特性に合致するよう IFALPA Policy を深化させた「JFAS 誘導路名称命名法（JFAS Taxiway Nomenclature）」を策定しました（次頁参照）。これは、2020 年 1 月 30 日から東京国際空港で運用開始となった誘導路名称をモデルとしています（運用開始以降、誘導路名称を要因とした誤進入事例は報告されておらず、現時点における最適なモデルケースと言えます）。この命名法に基づいて、福岡空港の誘導路名称を再構築してみます。



K2 (K3)	K3 (K4)	K4 (K7)
E2	E3	E4
16L		34R
C2 (C1)	C4 (C2)	
16R		34L
W2 (w1)	W3 (w2)	W4 (w3)

直線部分の名称は数字を揃えるだけで、分かりやすさは格段に向上します。結果的に「C3」は無くなりますが、R34R 着陸機が左旋回して滑走路離脱する際に高速離脱誘導路ではない「C4」を行き過ぎた場合、すでに減速しているため誘導路名称を確認する時間的余裕があることから「C3」が無くても安全上のリスクは低くなります。このように、

「安全」と「規則性」をバランスさせながら名称を命名することが肝要です。

JFAS 誘導路名称命名法 (JFAS Taxiway Nomenclature)

1. 誘導路名称命名法において最も基本かつ重視すべき点は、航空機が着陸後に滑走路から安全に離脱する場面での規則性である。一方、空港レイアウトが複雑な日本では地上走行における規則性（分かりやすさ）も重要である。そのため、空港特性に合わせて「安全」と「規則性」のバランスを考慮した最適な誘導路名称を命名すべく、関係者による十分な議論を経た合意が必要不可欠である。
2. 滑走路に接続する誘導路はアルファベット 1 つと数字の組み合わせとし、片側末端から反対側の末端まで順番に名称を付けること（例：A1、A2、A3・・・A12 など）。但し、第 4 項を適用する場合を除く。
3. 数字は 0 を使用せず 1 から順に付けること。
4. 滑走路を跨いで直線となる形状の誘導路では、規則性（分かりやすさ）を重視して可能な限り同じ数字となるよう考慮すること（例：A3、C3、W3）。
5. 誘導路は東西、南北等、直線部分の一端から反対側の一端まで連続し、途中で名称が変わらないこと。
6. 主要誘導路は A、B、C 等、アルファベット 1 つの名称とすること。但し、主要誘導路が滑走路を跨ぐ場合、滑走路に隣接する誘導路は上記第 2 項を優先とし、それ以外は第 5 項を適用して同一名称としても良い。
7. I、O、Z は、1、0、2 と間違えやすいので使用は極力避ける。
8. X は閉鎖誘導路と間違えやすいので、使用は極力避ける。
9. 同じ空港内で異なった誘導路に同一または似通った名称は付けない。但し、第 6 項を適用する場合を除く。
10. Standard Taxi Route は、Taxi Clearance での誤解を無くす意味でも活用すべきである。
11. 中間待機位置（Holding Point）は“Spot”に数字を付加した名称とし、誘導路名称と間違えない名称を使用する（Spot7 など）。
12. Gate やエプロンの名称は、誘導路の名称と混同しないようにする。

注：下線部が日本向けに付け加えた箇所。その他は IFALPA Taxiway Nomenclature の内容

空港における安全走行のポイントは「分かりやすさ」

空港内を走行するのは航空機を操縦するパイロットだけでなく、航空機をトローリング(牽引)するグラウンドスタッフや救難救急車両、空港管理車両等もあります。空港は狭隘と言いつつも人間から見れば巨大な空間であるため、間違い無く走行するためには「分かりやすさ（規則性）」が重要なポイントになってきます。

航空安全会議は、日本の空港において誘導路名称を策定する際に「分かりやすさ」も重視することで安全が向上することを航空局に対して丁寧に説明していきます。

以上

国内航空路管制データ通信「陸域 CPDLC」の課題

現在、日本のレーダー管制空域において「陸域 CPDLC」が運用されており、データ通信による航空交通管制が徐々に拡大をしています。そんな中、航空路管制を実施している管制官とパイロットの間でデータ通信による航空交通管制のやり取りで課題となる事例報告がありましたので、皆さまと共有します。

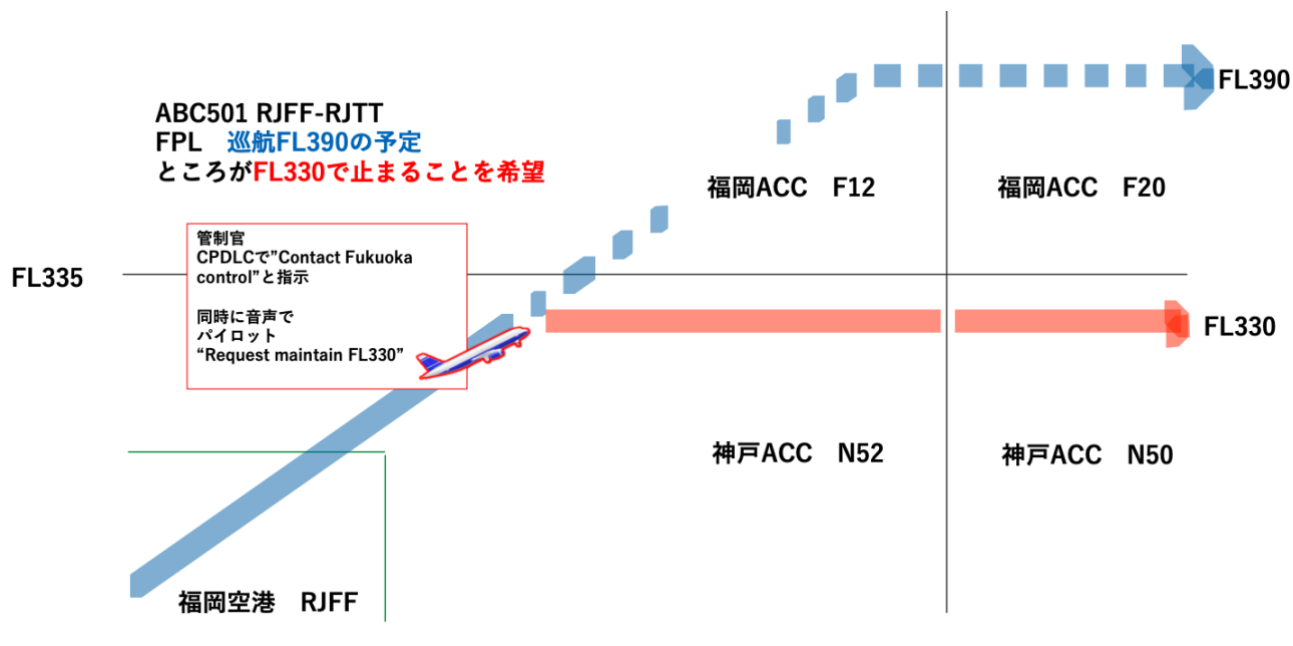


図1 イメージ図

ABC501 便は福岡空港を離陸後、飛行計画の FL390 へ向けて上昇中でした。高高度空域 (FL335) へ入域する手前で、神戸 ACC は ABC501 便に対して福岡 ACC への管制移管を CPDLC 経由で指示しました。

神戸 ACC "Contact Fukuoka Control" (CPDLC)

しかしその直前、ABC501 便のパイロットは FL350 以上で乱気流があることを会社メッセージで受け取ったため、急遽高度変更を要求することにしました。

ABC501 "Request maintain FL330" (Voice)

そこで神戸 ACC は福岡 ACC への管制移管を取り消しました。

神戸 ACC "Disregard CPDLC contact message, break, remain this frequency. Maintain FL330" (Voice)

それに対してパイロットも音声で応答しました。

ABC501 "Remain this frequency. Maintain FL330. (Voice)

パイロットはデータ通信でメッセージを受信した後、そのメッセージに問題が無ければ「はい (ACPT 等)」のスイッチを押しますが、今回のケース (“Contact Fukuoka Control” というメッセージ) に対してパイロットは「いいえ (RJCT)」を押す必要がありましたが、ABC501 便のパイロットは、「音声で伝えたのだから問題無いだろう」と思い、「ACPT」のスイッチを押しました。



写真 1 : データ通信返答スイッチ例

この操作の結果、管制官は
ABC501 “WILCO” (CPDLC)
というメッセージを受け取りました。

※パイロットが「ACPT」スイッチを押すと、「ACPTING」、その後「ACPTED」というメッセージが表示され、管制官には「WILCO」というメッセージがダウンリンクされる仕組みになっています。

その後、その操作に不安を覚えた ABC501 便のパイロットは問題が無かったか不安になり、管制官に確認をしました。

ABC501 “Confirm remain this frequency?” (Voice)

その時、レーダー画面では ABC501 便が正常に表示されていたので、管制官は同意の返答をしました。

神戸 ACC “Affirm, remain this frequency” (Voice)

レーダー画面を確認した時は正常な表示でしたので、管制官は次の作業へ移りましたが、しばらく経った後で ABC501 便のレーダー表示が「非管制下機」表示の白ターゲットに変化しました。これは、CPDLC メッセージ「Contact Fukuoka Control」に対してパイロットが「はい (ACPT)」のスイッチを押したことによる正しいデータ処理の結果ですが、データ処理の時間が予想よりも長かったことから管制官が目を離れた後、時間差でレーダー表示が切り替わってしまったためです。管制官は数多くの航空機を一度に管制しなければならないことから、1つのターゲットに注視している訳にはいかないという事情があります。その結果、管制官は白タグ表示になった ABC501 便に気付かず、他の航空機への対応をしているうちに ABC501 便は次セクターである「神戸 ACC N50」へ入域してしまいました。



図 2 : 東行きターゲット



図 3 : 通信移管済ターゲット

課題その1：タイムラグが発生するレーダー表示

航空交通量が多い陸域 CPDLC の場合、「即時性」は重要なポイントです。先行して陸域 CPDLC が実施されている欧州及び米国では VHF 通信を基本としていますが、日本では航空機側が装備すべきデータリンク通信装を VHF または SATCOM（衛星通信）としています。そのため、通信速度にムラがあるのが実態です。「日本の陸域 CPDLC において 20 秒以内に送受信を完了しているのは全体の 90%」というデータが公表されているように、「即時性」の課題があることが分かります。その結果、今回のような課題が発生することが分かっています。

課題その2：データ処理された通信内容はキャンセル出来ない

管制官が送信したデータ通信は一度送信するとすぐにキャンセルすることは出来ません。そのため、相手側（パイロット）へ送信した内容を取り消すには、音声通信でやり取りするしかありません。

また今回のように、データ通信の内容を音声通信でキャンセルした場合でも、パイロットが「はい（ACPT）」スイッチを押してしまった場合はシステム上データ処理が行われます。そのため、レーダー画面で「通信移管済」になってしまった航空機の表示は管制官側で元に戻しますが、今回のように気付かない場合は未対応になってしまいます。

対策

パイロットは、以下の点に留意してください。

- ① 一度送信したメッセージデータは取り消すことが出来ないため、陸域 CPDLC の操作は慎重に実施してください。
- ② 送信したデータを取り消したい場合は音声を使用して管制官へ伝達しますが、管制官側ではデータ処理された内容が本来の指示と異なっている可能性があることに留意して下さい。

管制官は、以下の点に留意してください。

- ① パイロットから送信されたメッセージがデータ処理されるまでに一定時間を要することがあります。
- ② 管制官が送信したメッセージを音声で取り消した場合、自身の意図とレーダー画面の表示が異なっている可能性があります。

日本における陸域 CPDLC の利用拡大に向けた課題

CPDLC のデータ通信は音声通信のような聞き間違いを防止出来るという点から、航空安全に大きく寄与するとして期待されています。実際に欧州や米国を飛行する日本のパイロットから陸域 CPDLC を歓迎する声が多くあがっており、今後、日本における陸域 CPDLC の利用拡大が望まれることは間違いありません。

一方で、日本の場合は先方する欧米や米国と違い VHF と SATCOM の両方を利用したデータ通信を利用しているため、通信速度の点で課題があることはご紹介した通りです。そこで、VHF 通信を主とした CPDLC 運用にすることでデータ通信のタイムラグを解消し、安全上の不具合点を払拭することが望まれます。

以上

声明：航空局は体裁だけでなく真の航空安全施策の実施を

～航空機衝突事故発生後も変わらない航空局の体質～

東京国際（羽田）空港の RWY05 から離陸しようとした／離陸した航空機が滑走路灯を複数破損するという事象が 2025 年 4 月と 10 月の二度にわたって発生したというのは、極めて異例な事態です。こうした航空機の異常運航が発生した場合、本来であれば公的な調査機関（日本の場合、運輸安全委員会）が独立機関としてその職権に基づいて都度判断して調査に当たるかを判断すべきです。しかし、日本では航空当局（日本の場合、航空局）が異常運航の度合いを測定しており、今回の件に関しても航空局は法令に従って判断し、調査対象とならない「イレギュラー運航」として結論づけたことから、今般の事象に対する原因究明が行われることはありません。航空局が実施した対応策は航空会社に対して「注意喚起文書」を配布したのみであり、別途、羽田空港に設置されている「滑走路安全チーム」※内で再発防止策が議論されることとなりました。

※「滑走路安全チーム」（Runway Safety Team、以下 RST）：

国際民間航空機関（ICAO）の策定する世界滑走路安全行動計画（GRSAP）において RST を設置することが推奨されており、そこでは空港場面における不安全事象に関する情報の収集や評価、対策の検討や見直しに関する議論が行われます。航空安全推進連絡会議（航空安全会議）では ICAO の議論状況や関連文書の発行といった動向を踏まえ、2011 年から RST の設置を航空局に対して要請し続けており、2024 年 1 月 2 日に発生した羽田空港航空機衝突事故を受けて同年 2 月 8 日に実施した記者会見においても、対策の一つとして RST の設置を呼びかけていました。その後、7 月に発表された対策検討委員会の中間取りまとめにおいて RST の設置を検討すべきとされたことから、2025 年 12 月 1 日の航空法改正によって空港等の設置者等が従うべき機能確保基準において、滑走路誤進入関連の事項が追加された内容に日本国内の主要 8 空港への RST 設置が明記されました。

今般、連続事象について RST の中で議論され、決定事項として進められようとしている再発防止策の内容は明らかに今般の事象とは無関係の対策であること、また現場で運航するパイロットから見て再発防止という観点で全く役に立ちません。こうした RST の対応について、私たち航空安全会議は強い危惧を抱きました。そこで今般の事象について、空港施設にある潜在的な危険性や今回の事例が発生する要因となり得る状況を私たちが独自で議論し再発防止策を取りまとめ、RST へオブザーブ参加をして説明する旨の文書を国土交通省航空局及び東京航空局東京空港事務所へ提出しました（2025 年 12 月 11 日）。それに対して国土交通省航空局から正式回答は来ておらず、東京空港事務所に至っては「意見があるなら航空会社を通して実施すること」と翌日に回答してきただけではなく、オブザーブ参加を認めないどころか再発防止策が書かれた文書の受領そのものを拒否という驚きの対応でした。

RST 等を含む航空の安全確保を目指す様々な施策を議論している ICAO では、オープンな議論を推奨するために「航空会社代表（IATA¹）」や「パイロット代表（IFALPA²）」、「管制官代表（IFATCA³）」など様々な立場のメンバーをオブザーバーとして会議に招聘し、積極的な発言を求める体制を構築しています。RST についても ICAO は様々な立場のメンバーが議論に参加するべきとしており、日本の航空局も「滑走路の安全確保に関する指針」の中で、滑走路安全チームには幅広い関係者が参加する意義を考慮しつつ参加を

¹ IATA: International Air Transport Association、国際航空運送協会

² IFALPA: International Federation of Air Line Pilots' Associations、国際定期航空操縦士協会連合会

³ IFATCA: International Federation of Air Traffic Controllers' Associations、国際管制官協会国際連盟

呼びかけることとしています。その目的は、RST の議論の中に色々な視点からの意見を取り入れようとするものである事は明らかであり、外部からの意見は積極的に聞き入れる姿勢を RST は持たなければなりません。翻って今回の対応は、こうした世界的な流れに逆行する姿勢と言わざるを得ません。

2024 年 1 月 2 日に羽田空港で発生した航空機衝突事故の教訓から、日本でも海外と同様のオープンな体制構築が必須であると考え、私たち航空安全会議は様々な形で提案を行なってきました。2025 年 12 月 1 日に施行された改正航空法は、その声に応え新たな体制が構築されるものと期待していました。しかし、僅か 10 日後に起きた今般の航空局による対応を見る限り、この法律改正が単なる見せかけに過ぎず、航空局の航空安全に対する考え方は羽田空港航空機衝突事故の前後で何ら変わっていないと言わざるを得ません。

ここに改めて、航空安全会議は航空局に対し、国民の安全を守るために自分たちがやらなければならないことに真摯に向き合う事を求めています。私たちは「航空安全を達成する」という目標に向かって考え、行動し続けていきます。なぜなら、これまで日本の航空機事故で亡くなった方々に対し安全達成を誓って 60 年に渡って航空安全会議で活動してきた先人達の意味を引き継ぎ、亡くなられた方々の無念を晴らすために行動することが航空の職場で働く者に課された絶対的な使命だからです。

2026 年 1 月 12 日
航空安全推進連絡会議 議長 永井丈道
所在地：東京都大田区羽田 5-11-4
連絡先：hq@jfas-sky.jp
HP：<https://jfas-sky.jp>

参考情報：

羽田空港で 2025 年 4 月と 10 月に発生した事象に関して、私たち航空安全会議が原因究明と再発防止策について言及した内容は Aviation Safety ニュース 60-03 「[羽田空港 RWY05 での誤離陸を考える](#)」をご覧ください。