

情報通信審議会 情報通信技術分科会

航空無線通信委員会報告(案)

～ 平成22年度における検討結果 ～

航空無線通信委員会
航空無線電話・航法システム作業班
／航空監視システム作業班

目 次

I 審議事項

II 委員会及び作業班の構成

III 審議経過

IV 審議概要

- 1 国際民間航空条約第 10 付属書について
- 2 国際民間航空条約第 10 付属書第 85 改訂の検討経緯
- 3 国際民間航空条約第 10 付属書第 85 改訂の概要
- 4 国際民間航空条約第 10 付属書第 85 改訂における無線設備の技術的条件に関する記載事項の審議について

V 審議結果

- 別紙 1 国際民間航空条約第 10 付属書第 85 改訂の内容
- 別紙 2 国際民間航空条約第 10 付属書第 85 改訂における無線設備の技術的条件に関する記載事項の抽出結果
- 別紙 3 国際民間航空条約第 10 付属書第 85 改訂の検討結果
- 別紙 4 AMENDMENT No. 85 TO THE INTERNATIONAL STANDARDS AND RECOMMENDED PRACTICES
AERONAUTICAL TELECOMMUNICATIONS
ANNEX 10 TO THE CONVENTION ON INTERNATIONAL CIVIL AVIATION
- 別紙 5 航空無線通信委員会 専門委員
- 別紙 6 - 1 航空無線電話・航法システム作業班 構成員
- 別紙 6 - 2 航空監視システム作業班 構成員

I 審議事項

航空無線通信委員会は、電気通信技術審議会諮問第10号「航空無線通信の技術的諸問題について」（昭和60年4月23日）を所掌しており、今般、国際民間航空条約第10付属書の第85改訂が行われたことに伴い、国内の技術基準を整備する上での問題点及び対策について審議を行った。

II 委員会及び作業班の構成

委員会の構成は別紙5のとおりである。

委員会における審議の促進を図るため、委員会の下に航空無線電話・航法システム作業班及び航空監視システム作業班を設けて審議を行った。作業班の構成は別紙6-1及び別紙6-2のとおりである。

III 審議経過

1 航空無線通信委員会

(1) 第14回会合（平成22年6月1日）

民間航空条約第10付属書の第85改正に伴う技術的条件の審議を開始した。

(2) 第15回会合（平成22年12月 日）

2 航空無線電話・航法システム作業班／航空監視システム作業班

(1) 航空監視システム作業班（第9回会合）及び航空無線電話・航法システム作業班（第4回会合）合同会議（第3回）（平成22年9月14日）

民間航空条約第10付属書の第85改正に関する対応について検討を行った。

(2) 航空監視システム作業班（第10回会合）及び航空無線電話・航法システム作業班（第5回会合）合同会議（第4回）（平成22年10月20日）

民間航空条約第10付属書の第85改正に関する対応について検討を行った。

- (3) 航空監視システム作業班（第11回会合）及び航空無線電話・航法システム作業班（第6回会合）合同会議（第5回）（平成22年11月19日）
（民間航空条約第10付属書の第85改正に関する対応について、作業班の中間報告をとりまとめる予定。）

IV 審議概要

1 国際民間航空条約第10付属書について

ICAO（国際民間航空機構）は、日本を含む190カ国の加盟国により構成される国際連合の特別機関である。

一方、ICAO ANNEXは国際民間航空条約（シカゴ条約）に基づくICAOの基準及び推奨手順であり、当該条約の付属書として国際標準・勧告方式が規定されている。

ICAO ANNEXには、ANNEX 1から18までが存在しており、そのうちの「ANNEX 10」には、「航空通信（Aeronautical Telecommunications）」に関する基準と推奨手順が記載されている。

このANNEX 10は1949年5月30日に第1版が採択（1950年3月1日発行、1950年4月1日適用）され、1951年3月28日に第1改訂が採択されて以来、過去に84回の改訂が行われており、今般、2010年2月26日に85回目の改訂が採択されたところである。

一方、ANNEX 10の改訂は、毎年ほぼ定期的に見直しが行われて来ているところであるが、日本では、ANNEX 10の改訂時期には関わらず、新たな航空無線システムが導入される毎に情報通信審議会にその技術的条件について諮問を行い、必要に応じて電波法関係規定の整備を行ってきたところである。

しかしながら、航空機の一層の安全航行確保に資するためにも、国際標準を迅速に国内規定に反映する必要があるため、このために、日本においてもANNEX 10の改訂毎に、電波法関係規定の改正を行うことについて、航空無線通信委員会において審議してきたところである。

今般、ANNEX 10第85改訂が採択されたことを受け、当該改訂において電波

の質に関する技術的条件について記載されている部分の抽出作業を行った。

本報告では、ANNEX 10 第 85 改訂が採択されるまでの検討経緯・結果及び電波の質に関する技術的条件の抽出結果について記述する。

2 国際民間航空条約第 10 付属書第 85 改訂の経緯

Annex 10 第 85 改訂は、大別して「無線航法援助施設」、「デジタルデータ通信システム」及び「監視レーダー及び衝突防止システム」の内容から構成されている。

「無線航法援助施設」については、航法システムパネル（NSP: Navigation System Panel）において、2008 年 10 月に開催された全体会議にて改訂案が取りまとめられた。

一方、「デジタルデータ通信システム」及び「監視レーダー及び衝突防止システム」については、航空監視パネル（ASP: Aeronautical Surveillance Panel）において、2008 年 12 月に開催された全体会議にて改訂案が取りまとめられた。

これら両パネルにおいて取りまとめられた改訂案を受け、ICAO（国際民間航空機構）の航空委員会（ANC: Air Navigation Commission）において、事前審議が 2009 年 6 月に行われた。そして、改定内容の各国への照会を経て、2009 年 11 月に航空委員会において最終審議が行われ、Annex 10 第 85 改訂が採択された。

その後、Annex 10 第 85 改訂として採択された「監視レーダー及び衝突防止システム」の項目のうち、「地上報告」関連および「返答レート」について、利用者等からの改訂内容に対する指摘事項があった。具体的には、「地上報告」関連については問題点、「返答レート」については明確化を指摘するものであった。

これを受けて航空監視パネルでは、2010 年 10 月の作業部会（Working Group）会議において、両項目への指摘事項に対応した改訂案の取りまとめに着手した。

3 国際民間航空条約第 10 付属書第 85 改訂の概要

ANNEX 10 には第 I 巻から第 IV 巻が存在しており、第 I 巻は「無線航法援助施設」、第 II 巻は「PANS 状態のものを含む通信手段」、第 III 巻は「第 I 部 デジタルデータ通信システム、第 II 部 音声通信システム」、第 IV 巻は「監視レーダ及び衝突防止システム」についての標準及び勧告方式が記載されている。

第 85 改訂では、【表 国際民間航空条約第 10 付属書第 85 改訂の概要】に示すとおり、第 I 巻、第 III 巻（第 I 部）及び第 IV 巻の一部が改訂されている。

改訂内容の詳細については、「別紙 1」のとおり。

【表 国際民間航空条約第 10 付属書第 85 改訂の概要】

	改正概要
第 I 巻 (無線航法援助施設)	a) ILS の適用範囲要件に関する標準方式及び勧告の修正 b) GNSS の信号性能要件 c) GLONASS 衛星のシステム要件
第 III 巻 (第 I 部 デジタルデータ通信システム)	24 ビットの航空機アドレスの標準方式及び勧告の修正
第 IV 巻 (監視レーダ及び衝突防止システム)	a) 2 次監視レーダ (SSR)、拡張スキッタに関する標準方式及び勧告の修正 b) ACAS の標準方式及び勧告の修正 c) MLAT の導入 d) 航空監視応答 (ACAS、ADS-B 及び TIS-B 相互間) の機能要件

※略語説明：

ILS (Instrument Landing System) : 計器着陸装置

GNSS (Global Navigation Satellite System) : 全地球的航法衛星

GLONASS (GLObal 'naya NAvigatsionnaya Sputnikovaya Sistema) : ロシア版測位衛星

ACAS (Airborne Collision Avoidance System) : 航空機衝突防止システム

MLAT (Multilateration) : 複数地点受信方式航空監視システム

ADS-B (Automatic Dependent Surveillance - Broadcast) : 放送型自動位置情報伝送・監視

TIS-B (Traffic Information Service - Broadcast) : 放送型交通情報自動伝送

4 国際民間航空条約第 10 付属書第 85 改訂における無線設備の技術的条件に関する記載事項の審議について

ANNEX 10 第 85 改訂のうち、無線設備の技術的条件に関する記載箇所については、電波法関係規則に反映する必要がある。

このため、情報通信審議会電気通信技術分科会航空無線通信委員会では、この該当箇所について抽出し、技術的条件の検討の必要性、国内の電波法関係規則等に適用することの可否について検討を行った。

この検討結果を「別紙 3」の表に示すとおりまとめた。

V 審議結果

「別紙 1」に示す ANNEX10 第 85 改訂の無線設備の技術的条件に関する記載事項について、電波法関係規則等に適用することの可否を検討した結果、「別紙 2」に示す通り「電波法関係規則に反映すべき事項」及び「今後も検討を継続すべき事項」を抽出した。

なお、「今後も検討を継続すべき事項」については、第 86 改訂以降の検討において引き続き取り扱って行くこととする。

国際民間航空条約第 10 付属書第 85 改訂の改訂内容

第 I 巻 無線航法援助施設

第 3 章 無線航法援助施設の仕様

3.1 ILS の仕様

3.1.3.3 覆域

「ローカライザーの覆域のガイダンス資料は、2.1.10 及び添付 C の図 C-7A、C-7B、C-8A 及び C-8B となる。」を追記。

3.1.3.3.1 ローカライザーが提供する信号は、ローカライザー及びグランドパスの覆域内において代表的な航空機搭載機器が十分に機能できるものであるものとする。ローカライザーの覆域は、ローカライザー空中線システムの中心から、次に掲げる距離まで広がるものとする。

- ・ プロントコースラインから±10 度以内においては 46.3km(25NM)
- ・ プロントコースラインから±10 度と 35 度との間においては 31.5km(17NM)
- ・ ±35 度の外側において、覆域が提供される場合にあっては、**前方のコースラインから** 18.5km(10NM)

ただし、地形上やむを得ない場合又は航空に支障のない場合にあっては、代替航法施設により中間進入区域において十分な覆域が提供される場合は、±10 度のセクター内では 33.3 km(18NM) まで、覆域内のその他のセクター内では、18.5km(10NM) まで、上記の覆域限界を**低減**できる。ローカライザー信号は、滑走路末端の標高から高さ 600m(2000ft) 以上、また中間進入及び最終進入区域内で最大標高となる地点から高さ 300m(1000ft) 以上、**ILS 性能を保護する** **が必要である場合を除いて、操作上の要件が可能にするならば、前方の進入** **コースから 15 度を超えた角度の適用範囲の下限が 15 度となる高さから直線的** **に寄与される 1350m(4500 フィート)の高度と前方コースから 35 度と同程度の** **高さ** **のいずれか高い方において、指定距離の受信が可能であるものとする。** これらの信号は、指定距離に達するまでの範囲において、ローカライザー空中線から外側に伸び、かつその傾斜角が水平面上方 7 度である表面まで受信可能で

あるものとする。

注 航法支援の障害が底面に入り込むところでは、ラインで示す線より低い高さで提供される必要はないことを意味します。~~ローカライザーの覆域に関するガイダンス資料については、別添C-2.1.11に示す。~~

3.7 全地球的航法衛星システムの要件 (GNSS)

(省略)

付録B 全地球的航法衛星システムの技術仕様

3.2 GLONASS チャンネルの標準的な精度 (CSA) (L1)

3.2.5 座標系

(省略)

付録C ILS、VOR、PAR、75MHz のマーカー標識、(航空路)、NDB、および DME のための標準規格及び勧告マニュアル

2. ILS の導入に関する事項

脚注: 全体のセクション 2.1.10 を以下のテキストと数字に取り替えてください。

2.1.10 不十分な DDM によるローカライザーの歪みとエリアを減少させること。

2.1.10.1 序論

面倒な湾曲や凸凹といった、その場所に特有の影響により、簡単に標準的な ILS のローカライザコースを導入することが常に簡単にできるとは限りません。

このような場合、標準の適用範囲と信号の特性を提供するのに 2 個の無線周波数キャリアを使用することが非常に望ましい。2 個の無線周波数キャリア適用範囲における追加ガイダンスを 2.7 に示す。

標準の適用範囲要件がまだないのであれば、第 3 章 3.1.3.3.1 で受け入れられるように、放射の向きを抑えて、低い垂直な適用範囲境界の増加を受け入れ

ることで使用できる可能性がある。

2.1.10.2 標準のローカライザー適用範囲の削減

3.1.3.3.1 で定義された適用範囲削減オプションを使用するときは、削減している適用範囲が計器着陸の手順のために発行される最小の高度と一致しているのを保証するために注意する必要がある。

さらに、公表された適用範囲エリア内で、通常のベクトル決定操作を終え、ローカライザーを妨害するクリアランスを提示するべきでない。これは時々、運用サービス量と呼ばれる。

2.1.10.2.1 航空交通運用視点からの操作上の問題

第3章3.1.3.3.1の標準方式によって可能とされたローカライザー適用範囲で、どのような削減も考慮に入れるよう、計器着陸手順を設計しなければならない。

これは、ローカライザーの適用範囲に収まっていることを確認するか、または航行するための代替手段を提供することによって可能となる。従って、初期セグメントの大部分（最小2NM）はローカライザーの適用範囲内でなければならない。

ローカライザーの適用範囲は、通常、管制官がアプローチの許可を与える前に、パイロットがモールス符号の識別（IDENT）について確かめることを許可するためにクリアランスを十分に得られるようにする必要がある。

2.1.10.2.2 パイロット／航空機見解からの操作上の問題

自動操縦装置（AFCS）を装備している航空機のために、ローカライザー適用範囲は、IDENT信号をチェックすることを許可できるくらいの進歩によるAFCSインタセプトモード（手動または自動飛行）の起動の前に利用可能である必要がある。手動またはAFCSを使用して飛行する時は、パイロットは、通常、ILS施設のIDENTをチェックし、アプローチを受けるまでローカライザーインタセプト回転開始と捕捉を可能にするモードを装備するか、またはクリアランスが得られるのを待つこと。理想的には、追加援助（アプローチ手順に含まれてい

るなら)はパイロットで航空機位置とローライザー前部進路線との関係の決断を可能にするはずである。

2.5 ダイアグラム(第3章 図 C-6 から C-12 が含まれた標準方式が、確実な状態で例証で計算)

(注 図 C-7A として図 C-7 を図 C-7 の後の以下の図的に挿入し、番号を付け替える。)

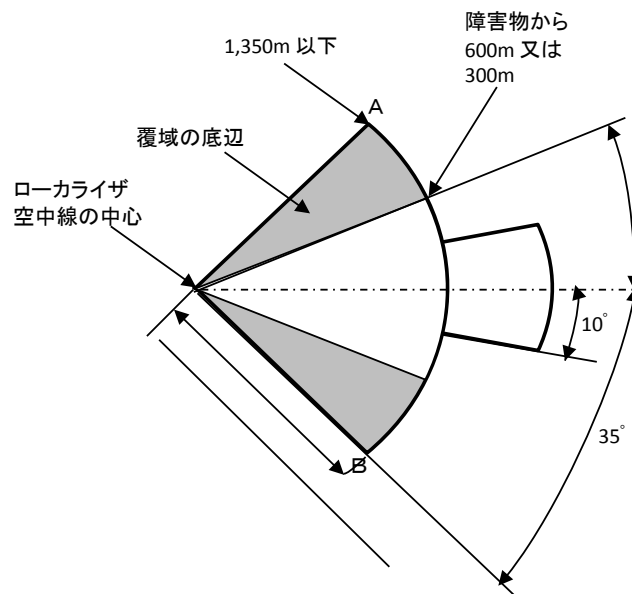


図 C-7B ローライザーの覆域と方位角の削減

(注 図 C-8A として図 C-8 を図 C-8 の後の以下の図的に挿入し、番号を付け替える。)

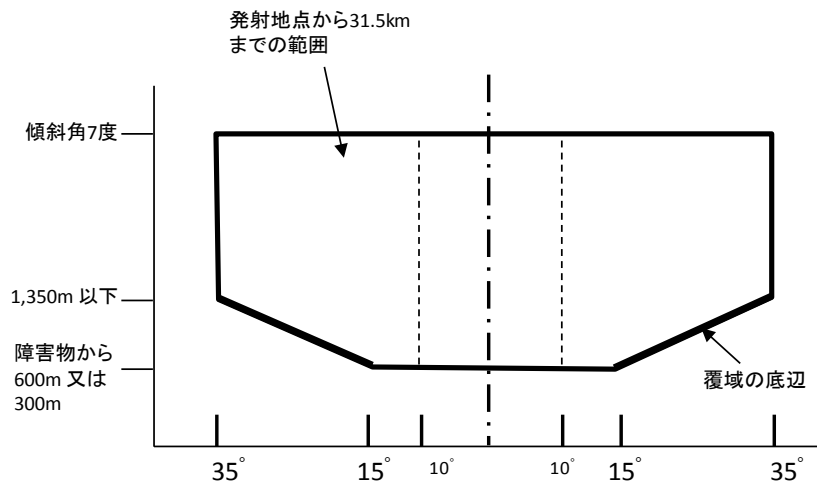


図 C-8B ローライザーの覆域と垂直角の削減

付属D： G N S Sの規格及び推奨操作のガイダンスに関する情報及び資料
 3.2 ~ 4.2 (省略)

第三卷 通信システム (第I部 デジタルデータ通信システム、第II部 音声通信システム)

(省略)

第四卷 監視レーダー及び衝突防止システム

第2章 総則

2.1 二次監視レーダー (SSR)

2.1.5.1.7 SI能力

SIコードを処理できる能力を持つトランスポンダは、パラグラフ 2.1.5.1.1, 2.1.5.1.2、2.1.5.1.3、2.1.5.1.4 又は2.1.5.1.5 に示す能力及びSIコード運用能力を持つこと(3.1.2.3.2.1.4、3.1.2.5.2.1、3.1.2.6.1.3、3.1.2.6.1.4.1、3.1.2.6.9.1.1、3.1.2.6.9.2)。この能力を有するトランスポンダは接尾「s」をつけて呼び出される。

第3章 監視システム

3.1 二次監視レーダー（SSR）システム特性

3.1.1.6 応答送信の特性(空間信号)

3.1.1.6.2 情報パルス

情報パルスは、最初のフレーミングパルスから $1.45\mu\text{s}$ きざみに配列されなければならない。この情報パルスの指定及び位置は以下のとおり。

パルス	位置 (μ 秒)
C1	1.45
A1	2.90
C2	4.35
A2	5.80
C4	7.25
A4	8.70
X	10.15
B1	11.60
D1	13.05
B2	14.50
D2	15.95
B4	17.40
D4	18.85

注 これらのパルスの使用法に関する標準は、2.1.4.1 に示されている。しかしながら、「X」パルスはモード A 又はモード C 質問には使用されず、将来的なシステムの拡張の可能性を保護するために、技術的標準としてのみ指定されている。しかし、そのような拡張をモード S の利用に適用すべきことが決定された。いくつかの国では、X パルスの位置にあるパルスが、応答を無効とするために使われている。

3.1.1.7.4.1

P1 の受信振幅が P2 の受信振幅に等しいかまたはそれより大きいものであり、且

つ $2.0 \pm 0.15 \mu\text{s}$ の間隔がある場合、トランスポンダは抑圧されなければならない。
P3 の探知は抑圧動作の開始に対する必要条件として要求されない。

3.1.1.7.4.3 S1 パルスの存在における抑圧

注 S1 パルスは、交通密度が高いところでモード A/C による ACAS 監視を容易にするため、「ウィスパー・シャウト」として知られる ACAS の技術によって使われる。ウィスパー・シャウト技術は航空機衝突防止システム (ACAS) マニュアル (Doc9863) で説明されている。

S1 パルスがモード A 又はモード C 質問の P1 の $2.0 \pm 0.15 \mu\text{s}$ 前において検出されたとき、

- a) MTL より上回る S1 及び P1 によって、3.1.1.7.4.1 の特性によりトランスポンダは抑圧されるべきである
- b) MTL と同等の P1 及び MTL と同等の S1 によって、トランスポンダは抑圧され、モード A/C の質問に対する応答が 10% を超えないこと
- c) MTL と同等の P1 及び MTL から 3dB 低下した点の S1 によって、トランスポンダはモード A/C の質問に対して少なくとも 70% 以上応答すること
- d) MTL と同等の P1 及び MTL から 6dB 低下した点の S1 によって、トランスポンダはモード A/C の質問に対して少なくとも 90% 以上応答すること

注 1 抑圧動作は S1 及び P1 の検出によるものであり、P2 又は P3 パルスの検出は必要としない。

注 2 S1 は P1 より低い振幅である。ある ACAS では、目標検出の改善のため、このメカニズムを使用する (4.3.7.1)。

注 3 この要件は、S1 がインターモード質問の前に置かれる時、モード A/C のみに対応するトランスポンダに対しても適用する。

3.1.1.7.9 返答レート

3.1.1.7.9.1 トランスポンダは、15 パルスのコード化された応答を少なくとも

~~1秒間に1200回実行する能力を有していなければならない。ただし、4500m未満の高度においてのみ使用されるトランスポンダ、又は関係する主管機関、又は地域航空協定により設定されたこれより低い高度においてのみ使用されるトランスポンダとしては、15パルスのコード化された応答を少なくとも1秒間に1000回実行する能力は必要。~~

全てのトランスポンダは、15パルスのコード化された応答について、毎秒500回以上の応答を連続的に発生する能力を有していなければならない。4500m(15000ft)以下の高度においてのみ使用されるトランスポンダ、又は関係する主管機関、又は地域航空協定により設定されたこれより低い高度においてのみ使用されるトランスポンダ及び最高対気速度が175kt(324km/h)を超えない航空機に搭載されるトランスポンダについては、15パルスのコード化された応答を、100ミリ秒間において毎秒1000回以上実行する能力が必要。4500m(15000ft)を超える高度において使用されるトランスポンダ、又は最高対気速度が175kt(324km/h)を超える航空機に搭載されるトランスポンダについては、15パルスのコード化された応答を、100ミリ秒間において毎秒1200回以上実行する能力が必要。

注 A 15の応答パルスには2つのフレーミングパルス、12の情報パルス及びSPIが含まれる。

3.1.1.7.9.2 応答率の限定制御

あらかじめ設定されている応答率が達成された場合、より弱い信号に対する応答を防止することにより、トランスポンダの過剰質問効果からシステムを保護する目的で感度低減方式の応答限定制御がトランスポンダに組み込まれていなければならない。制御範囲として、個々の応答におけるパルス数には無関係に、最小限毎秒500~2000までの応答に、又は毎秒2000応答より小さい限りその最大応答能力に調整が可能でなければならない。3dBを超える感度低減は、選択値の90%を超えるまで実施してはならない。感度低減は、選択値の150%を超える率で少なくとも30dBでなければならない。

3.1.1.7.9.3 ~~勧告~~

~~応答率の制限は、毎秒 1200 回又はトランスポンダが可能とする毎秒 1200 回以下の最大値に設定されるべき~~

3.1.2.1.5.1 インターモード質問

3.1.2.1.5.1.2 モードの A/C のみの一括質問

この質問はモードの A/C/S 一括質問と同様とする。ただし、P4 ショートパルスが使われることとする。

注 モード A/C のみの一括呼出質問は、モード A/C トランスポンダからモード A、又はモード C 応答を抽出する。モード S トランスポンダは、ショートパルス P4 を認識してこの質問には応答しない。

3.1.2.4.2 抑圧

3.1.2.4.2.2 抑圧パルス対

3.1.1.7.4.1 項に規定する 2 パルスのモード A/C 抑圧パルス対は、トランスポンダが既に抑圧されていないか、またはトランザクションサイクルでなければ、パルス群中の相対位置にかかわらずモード S トランスポンダの抑圧を創始しなければならない。

3.1.2.4.2.3 S1 パルスの抑圧は 3.1.1.7.4.3 の定義によるものとする。

3.1.2.5.2 モード S のみの全ての呼出しトランザクション

3.1.2.5.2.1.2.2 一の質問機による複数の質問機コードの使用。質問機は、違う質問機コードを使って、モード S のみの一括質問をインターリーブしないこととします。

注 RF 干渉問題、セクタサイズ及びデータリンクトランザクションの影響に関する説明は ~~二次監視レーダー(SSR)システムマニュアル~~ **航空監視マニユア**

ル (Doc9924) に提示されます。

3.1.2.5.2.2.1 CA 能力

この3ビット(6-8)のダウンリンクフィールドにはトランスポンダの通信能力のコード化規定を含み、一括呼出し応答フォーマット (DF=11) に使用されなければならない。

コーディング

- 0 通信能力のないこと (監視のみ) 及びCAコード7に設定できず、上空又は地上のいずれかであることを示す。
- 1 保留
- 2 保留
- 3 保留
- 4 少なくとも、Comm-A 及び Comm-B 能力を示し、CAコード7に設定が可能でかつ地上にあることを示す。
- 5 少なくとも、Comm-A 及び Comm-B 能力を示し、CAコード7に設定が可能でかつ上空にあることを示す。
- 6 少なくとも、Comm-A 及び Comm-B 能力を示し、CAコード7に設定が可能でかつ上空又は地上のいずれかであることを示す。
- 7 DR フィールドがゼロに等しくないか又はFSフィールドが2, 3, 4, あるいは5に等しいこと及び上空又は地上のいずれかであることを示す。

CAコード7の状態が満たされない場合、レベル2以上のトランスポンダを搭載する航空機は、

- a) 地上状態をセットする自動的手段のない装置の場合は、CAコード6を使用しなければならない。
- b) 地上状態をセットする自動的手段がある航空機の場合は、地上ではCAコード4、航行中はCAコード5を使用しなければならない。
- c) 地上状態を自動的に検出する手段の有無にかかわらず、TCSサブフィールドを通じて地上ステータスのセット及び報告の指示を行う場合は、CA=4 を使

用すること(3.1.2.6.1.4.1 f)。

データリンク能力報告(3.1.2.6.10.2.2 項)は、CA コード 4, 5, 6, 又は 7 に設定する機上装置から得なければならない。

3.1.2.6.1.4.1 SD におけるサブフィールド。SD フィールドは次の通り情報を含むこととします：

f) DI= 2 の場合：

TCS、SD における 3 ビット(21-23)タイプコントロールサブフィールドは、トランスポンダによって報告された地上における状態~~使われたポジションタイプ~~をコントロールする。

以下のコードが割り当てられる：

- 0 地上ステータス~~ポジションタイプ~~のないコマンド
- 1 次の 15 秒における地上での状態を設定及び報告~~地表でのポジションタイプ~~を示す~~使う~~
- 2 次の 60 秒における地上での状態を設定及び報告~~地表でのポジションタイプ~~を示す~~使う~~
- 3 地上での~~地表タイプ~~のコマンドをキャンセルする
- 4-7 未割当

トランスポンダは、例え前のコマンドがまだタイムアウトしていなくとも、地上状態をセット又はキャンセルするための新しいコマンドを受容できること。

注 地上状態のコマンドのキャンセルは、垂直状態の決定はこの目的のための航空機の技術に回帰することを示す。垂直状態を変えることはコマンドを示さない。

3.1.2.6.10 基礎資料プロトコル

3.1.2.6.10.1.1.2 一時的警報状態

モード A 識別コードが、3.1.2.6.10.1.1 項に列記されたもの以外の数値に

変更される場合、警報状態は一時的でなければならず、 T_c 秒後には自己消滅し
なければならない。

T_c は、トランスポンダの機能によりいかなる変化も受け入れられてから T_c
秒後に、再発射または継続されること。

注1 この再発射は、警告状態がクリアされる前に地上の質問機が求めるモ
ードA 識別コードを得ることを確実にするために実施される。

注2 T_c の値は 3.1.2.10.3.9 で規定される。

3.1.2.6.10.1.2 地上報告

航空機の地上での状態は CA フィールド(3.1.2.5.2.2.1)、FS フィールド
(3.1.2.6.5.1)及びVSフィールド(3.1.2.8.1.1)で報告されなければならない。
もし地上状態の自動識別(例えばタイヤや支柱スイッチへの加重などによる)
がトランスポンダのデータインタフェイスによって可能であれば、
3.1.2.6.10.3.1 及び 3.1.2.8.6.7 での規定を除き、それは地上状態の報告の
基礎として使われるべきである。もしそのような識別がトランスポンダのデー
タインタフェイスにおいて不可能であれば(3.1.2.10.5.1.3)、FS と VS コード
は航空機の航行中の状態を示し、CA フィールドは 3.1.2.8.6.7 に示す場合を除
き、航空機は航行中か地上(CA = 6)のいずれかの状態を示すものとする。

3.1.2.6.10.2.2.2 データリンク能力の更新

トランスポンダは、現在のデータリンク能力の状態(データリンク能力の報
告:41-88ビット)を最後に報告したものと4秒を超えない期間において比較し、
もし差異が生じた場合は、Comm-B 放送(3.1.2.6.11.4)によって BDS1 = 1
(33-36)及びBDS 2 = 0(37-40)について、改訂されたデータリンク能力の報告
を開始しなければならない。

トランスポンダは、もし航空機のデータリンク能力が低下又は失われた場合
であっても、改訂された能力の報告を開始、発生及び通知送信しなければならない。

トランスポンダは、インターフェイスのロスを含む全ての場合において、デ

ータリンク能力の報告のため BDS コードを必ずセットしなければならない。

注 トランスポンダでの BDS コードのセットにより、能力報告の放送変更
すべてのデータリンク障害（例えば、トランスポンダインタフェイスの
損傷）の BDS コードが確実に含まれることとなる。

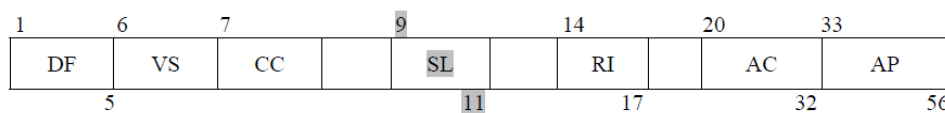
3.1.2.6.10.3.1 少なくとも、対地速度、電波高度または対気速度のいずれか
一つのパラメータにアクセスして拡張スキットメッセージの作成機能を備え、地
上状態をトランスポンダにより自動で判別できる航空機は、以下の確認チェ
ックを行うこと。

もし自動的に航行／地上状態が決定できない又は「航行中」の場合は、確認
は実行しない。

もし自動的に航行／地上状態が決定でき、かつ、「地上」状態が報告された
場合又は TGS サブフィールド(3.1.2.6.1.4.1 f)を通して地上状態が伝えられ
た場合、「対地速度 > 100 ノット」又は「対気速度 > 100 ノット」又は「電
波高度 > 50 フィート」であれば、表 3-7 のビートルカテゴリのための状態
が満足された場合、航行／地上状態は無効とし、「航行中」に変更すること。

注—このテストは拡張スキットメッセージの作成機能を有した航空機にのみ
要求されるが、この機能は全ての航空機に望まれるものである。

3.1.2.8.2 ショート空対空監視、ダウンリンクのフォーマット 0

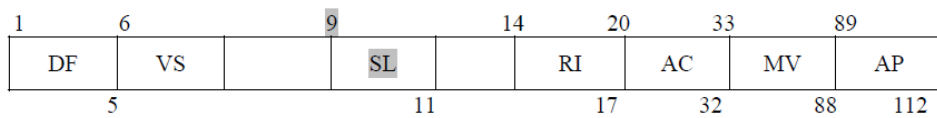


この応答は、UF=0 及び RL=0 の質問に対応して送信すること。応答の
フォーマットは、以下のフィールドで構成されること。

フィールド	参照
DF ダウンリンク様式	3.1.2.3.2.1.2

VS 垂直ステータス	3.1.2.8.2.1
GC クロスリンク能力	3.1.2.8.2.3
予備 - 1bits 6-bits	
SL 感度レベル、ACAS	4.3.8.4.2.5
予備 2bits	
RI 応答情報	3.1.2.8.2.2
予備 - 2 bits	
AC 気圧高度コード	3.1.2.6.5.4
AP アドレス/パリティ	3.1.2.3.2.1.3

3.1.2.8.3 ロング空対空監視、ダウンリンクフォーマット 16



この応答は、UF=0 及び RL=1 の質問に対する応答を送信すること。応答の形式は、それぞれのフィールドによること。

フィールド	参照
DF ダウンリンク様式	3.1.2.3.2.1.2
VS 垂直ステータス	3.1.2.8.2.1
予備 - 2 bits 7-bits	
SL 感度レベル、ACAS	4.3.8.4.2.5
予備 2bits	
RI 応答情報	3.1.2.8.2.2
予備 - 2 bits	
AC 気圧高度コード	3.1.2.6.5.4
MV メッセージ、ACAS	3.1.2.8.3.1
AP アドレス/パリティ	3.1.2.3.2.1.3

3.1.2.8.4 空対空 送信プロトコル

注 空対空フォーマットに対する質問応答の調整は、表 3-5 (3.1.2.4.1.3.2.2) に示すプロトコルに従うこと。

空対空応答の R I フィールドの最上位のビット (ビット 14) は、U F = 0 の質問で受信した A Q フィールドの値を再設定すること。

質問が A Q = 0 である場合、応答の R I フィールドは 0 値コード (ACAS の運用なし) 又は 3.1.2.8.2.2 及び 4.3.8.4.1.2 に示される ACAS 情報を含むこと。

質問が A Q = 1 である場合、応答の R I フィールドは、3.1.2.8.2.2 で規定する航空機の最大巡航速度の能力を含むこと。

RL=1 かつ DS≠0 の UF=0 に対する応答にて、トランスポンダは、MV フィールドに DS 値にて示された GICB レジスタの内容を含む DF=16 で応答すること。RL=1 かつ DS=0 の UF=0 に対する応答にて、トランスポンダは、MV フィールドがオール 0 の DF=16 で応答すること。DS≠0 で RL=0 の UF=0 の受信は、ACAS クロスリンクに関連しない動作とし、トランスポンダは 3.1.2.8.2.2 に規定する応答をすること。

3.1.2.8.6 拡張スキッタ、ダウンリンクフォーマット 17

3.1.2.8.6.2 ME: メッセージ、拡張スキッタ。DF=17 中のこの 56-ビット (33-88) ダウンリンクフィールドは、一斉同報送信メッセージを送るのに用いられる。拡張スキッタはレジスタ 05、06、07、08、09、0A [HEX] と 61-6F [HEX] でサポートされて、下記のようにバージョン 0 またはバージョン 1 のいずれかのメッセージ形式に従う：

- a) バージョン 0 ES メッセージフォーマット及び関連要件は拡張スキッタアプリケーションの早期の実施が適切である。監視品質は、ADS-B によって使用されるナビゲーションデータの精度又は完全性のいずれかを表示可能なナビゲーションの不確実のカテゴリ (NUC) によって報告され

る。しかし、NUC の値が、精度か完全性のどちらを表示しているかについては分からない。

- b) バージョン 1 ES メッセージフォーマット及び関連する要件はさらに進歩した ADS-B アプリケーションに適用する。監視精度及び完全性は、ナビゲーション精度カテゴリ (NAC)、ナビゲーション完全性カテゴリ (NIC) 及び監視の完全性レベル (SIL) としてそれぞれ個別に報告される。また、バージョン 1 ES フォーマットは状態情報の拡張報告の準備を含む。

注 1 それらのレジスタのフォーマット及び更新率はモード S サービス及び拡張スキッタのための技術的準備 (Doc9781) に規定される。

注 2 2つのバージョンのフォーマットは互換性がある。拡張スキッタの受信機はバージョン 0 及びバージョン 1 のメッセージフォーマットの双方を認識し、デコード可能である。

注 3 トランスポンダレジスタフォーマットとデータソースの機能要件は、**モード S サービス及び拡張スキッタの技術準備書 (Doc9871)** ~~モード S の特有のサービス手順書 (Doc9688)~~ に含まれている。

- 3.1.2.8.6.4.6 イベントドリブンスキッタは、3.1.2.8.6.4.7 に規定する遅延状態を監視する間に GICB レジスタ 0A がロードされる都度 1 回送信されること。イベントドリブンスキッタの最大送信レートは、トランスポンダにて 2 回/秒に制限されること。もしメッセージがイベントドリブンレジスタに入力され、レート制限から送信できなかつたら、当該メッセージは保持しレート制限条件がなくなってから送信すること。もし、送信が許可される前に新しいメッセージを受信したら、新しいメッセージで上書きすること。

注 スキッタ伝送速度とスキッタ送信の間隔はアプリケーションに依存する。各アプリケーションのための選択は、**航空監視マニュアル (Doc9924)** に示される干渉問題 (~~8 章二次監視レーダー (SSR) システムマニュアル~~)

~~(DOC-9684)~~を考慮しなければならない。

3.1.2.8.6.7 航行状態／地上状態の決定

自動的に地上状態を検出できる航空機は、航行中か地上かを報告するためにメッセージタイプ選択するため、この入力を使用すること。表 ~~3-73-8~~ での規定を除き、そのような機能を有しない航空機は航行タイプのメッセージを報告すること。この表は、電波高度に加え、最低限、対気速度又は対地速度のデータを提供する機能を具備した航空機に対してのみ適用される。若しくは、対気速度又は対地速度のデータのみ提供する装置を具備する指定されたカテゴリの航空機は、「対気速度 <50 ノット」かつ「対地速度 <50 ノット」の時、地表フォーマットを放送すること。

自動的に地上状態を検出する機能の有無によらず、航空機は TCS (3.1.2.6.1.4.1 f) のコントロールコードによりコマンドとして地上状態をセット又は報告（及び地表タイプのフォーマットを放送）~~位置メッセージタイプを使用~~すること。TCS コマンドのタイムアウト後、航行中／地表の検出の制御は上述の手段によること。

~~注—この技術の使用は、CA フィールドにおける上空＝地上状態が「航行中又は地上」を示す時、結果的に地表位置フォーマットの送信に終わるかもしれない。~~

注 2 拡張スキッタ地上局は、航空機の位置、高度及び対地速度のモニタリングにより、航空機が航行中か地上表面かの状態を決定する。地上にいると判断された航空機で、地上状態地表位置メッセージタイプを報告しないものは、TCS (3.1.2.6.1.4.1 f) を通して地上状態地表フォーマットをセット及び報告するよう指示されるだろう。垂直状態の航空機制御航行位置メッセージタイプへの通常応答は地上状態航行メッセージタイプをキャンセル報告するために地上コマンド経由で送信する。離陸後の通信の喪失のおそれを警戒し、地上状態地表位置メッセージタイプのセッ

ト及び報告のための命令は自動的にタイムアウトとなる。

3.1.2.8.7.3.3.5 航行/地表位置の決定

自動的に地上状態条件を検出できる航空機は、3.1.2.6.10.3.1 及び 3.1.2.8.6.7の規定を除き、航行中か地上かを報告するためにメッセージタイプ選択するため、この入力を使用すること。3.1.2.8.6.7の規定を除き、そのような機能を有しない航空機は航行タイプのメッセージを報告すること。

3.1.2.8.9 拡張スキッタの最大送信レート

3.1.2.8.9.1 3.1.2.8.9.2の規定を除き、いかなる拡張スキッタ搭載装置についても、拡張スキッタ（DF=17, 18, 及び又は19）の送信回数は毎秒 6.2 回を超えないこと。

3.1.2.8.9.2 DF19 スキッタの送信できる設備能力と 3.1.2.8.8により、スキッタの最大電力率について、最大電力の DF17 スキッタ、最大電力の DF18 スキッタ、最大電力の DF19 スキッタ、及び低電力の DF19 スキッタの合計が、10 秒間あたり毎秒 6.2 回の最大電力のスキッタの電力総和に等しいかそれ以下のレベルに保持される条件においては、低電力の DF19 スキッタの送信率は 40 回/秒以下、かつ 10 秒間あたり毎秒 30 回以下に制限されること。

3.1.2.8.9.3 低電力かつ高頻度での DF19 の運用 (3.1.2.8.9.2 に従って) 状態は、次の要求に合致することを確実にすべきこと。

- a) それがフォーメーション又はフォーメーションフライトに従事している先頭航空機に対し、輻射幅が 90° を超えない指向性アンテナを通じて翼又は他の先導する航空機に対しメッセージを向ける制限となること
- b) DF19 メッセージに含まれる情報のタイプは、DF17 メッセージ内の情報と同じタイプであること、これは、安全航行ための単独の目的の情報である。

注 この低電力、高スキッタ頻度能力は、適切な監督機関による調整において公式の航空機による限定的な使用を意図する。

3.1.2.8.9.4 全ての航行中のUF19質問は、4.3.2.2.2.2に準備される干渉制御を含むこと。

3.1.2.9 航空機識別プロトコル

3.1.2.9.1.4 航空機識別の変更

AISサブフィールドで通報された航空機識別が飛行中に変更される場合、トランスポンダは地上に対して3.1.2.6.11.4項のBDS1=2(33—36)及びBDS2=0(37—40)に対しComm-B放送メッセージプロトコルを使用することにより、新しい識別を報告しなければならない。トランスポンダは、フライト識別を提供するインタフェイスが失われたとしても、更新された航空機識別の発生及び通知を開始すること。インタフェイスの喪失を含めて全てのケースにおいて、トランスポンダは、航空機の識別報告のためBDSコードを必ずセットすること。後者のケースにおいて、41-88ビットは全て0となること。

注 トランスポンダによるBDSコードのセッティングは、航空機識別の変更の放送がフライト識別の失敗の全てのケース（例えばフライト識別を提供するインタフェイスの喪失など）においてBDSコードを含むことを確実にする。

3.1.2.10 SSRモードSトランスポンダの必須のシステム特性

3.1.2.10.1.1.5 スプリアスレスポンス

3.1.2.10.1.1.5.1 勧告

受信通過帯域外の信号の反応は、通常感度の60dB以下であること。

3.1.2.10.1.1.5.2 2012年1月以降に承認された装置に対しては、低電力のモードS質問により発生するモードA/Cの誤応答率は、次を超えないこと。

a) 入力質問信号が Mode S の MTL と -81dBm の間において、平均 1 パーセント

b) 入力質問信号が Mode S の MTL と -81dBm の間のいかなるレベルにおいても、
最大 3 パーセント

注 低電力のモード S 質問の検出に失敗した場合、トランスポンダは 3 つの
パルスのモード A/C/S 一括質問を解釈する。これが、トランスポンダが
モード S 一括質問 (DF11) に応答することとなる。また、上の要件は、
正しく Mode S 質問を検出することに失敗する確率に制限を設けるので、
DF=11 のこれらの応答を制御することとなる。

3.1.2.10.3.10.3 スキッタ送信の抑制

航空機が航行中か地上にあるかどうかに関わらず、3.1.2.8.6 を除く拡張
スキッタの送信、又は、3.1.2.8.5 を除く捕捉スキッタの送信を抑制するの
は、不可能である。

注 スキッタ抑制についての追加情報については、[航空監視マニュアル \(Doc9924\) 二次監視レーダー \(SSR\) システム \(Doc9684\) マニュアル](#)を参照

表 3-1 パルス波形—モード S 及びインターモード質問

Pulse	Duration	Duration Tolerance	(Rise time)		(Decay time)	
			Min.	Max.	Min.	Max.
P_1, P_2, P_3, P_5	0.8	±0.1	0.05	0.1	0.05	0.2
P_4 (short)	0.8	±0.1	0.05	0.1	0.05	0.2
P_4 (long)	1.6	±0.1	0.05	0.1	0.05	0.2
P_6 (short)	16.25	±0.25	0.05	0.1	0.05	0.2
P_6 (long)	30.25	±0.25	0.05	0.1	0.05	0.2
S_1	0.8	±0.1	0.05	0.1	0.05	0.2

表 3-3 フィールド定義

Field		Format		Reference
Designat or	Function	UF	DF	
...				
SD
SL	Sensitivity Level (ACAS)		0, 16	4.3.8.4.2.5
UF				
...				

表 3-7 を削除し表 3-8 から 3-12 までを繰り上げる。

図 3-7 モード S 質問又はアップリンク様式のまとめ

Format No.	UF								
0	00000	3	RL:1	4	AQ:1	DS:8	10	AP:24	... Short air-air surveillance (ACAS)

図 3-8 モード S 応答又はダウンリンク様式のまとめ

Format No.	DF										
0	00000	VS:1	CC:1	1	SL:3	2	RI:4	2	AC:13	AP:24	... Short air-air surveillance (ACAS)
1	00001						27 or 83			P:24	... Reserved
2	00010						27 or 83			P:24	... Reserved
3	00011						27 or 83			P:24	... Reserved
4	00100	FS:3		DR:5		UM:6		AC:13		AP:24	... Surveillance, altitude reply
5	00101	FS:3		DR:5		UM:6		ID:13		AP:24	... Surveillance, identify reply
6	00110						27 or 83			P:24	... Reserved
7	00111						27 or 83			P:24	... Reserved
8	01000						27 or 83			P:24	... Reserved
9	01001						27 or 83			P:24	... Reserved
10	01010						27 or 83			P:24	... Reserved
11	01011		CA:3					AA:24		PI:24	... All-call reply
12	01100						27 or 83			P:24	... Reserved
13	01101						27 or 83			P:24	... Reserved
14	01110						27 or 83			P:24	... Reserved
15	01111						27 or 83			P:24	... Reserved
16	10000	VS:1	2	SL:3	2	RI:4	2	AC:13	MV:56	AP:24	... Long air-air surveillance (ACAS)

第4章 空中衝突回避システム

注1 航空機衝突防止システムに関するマニュアルは、Airborne Collision Avoidance System(ACAS)マニュアル(Doc9863)添付にある。

注2 非SIのどちらかの一方の装置は、Annex5、第3、3.2.2で認められたものが使用されます。限られた場合で、論理計算のレベルで一貫性があることを保証するのに、ft/s や、NM/s や kt/s の単位が使用される。

注3 第4章全体として対応するシステムは、航空機衝突防止システム(TCAS)のRTCA/DO-185Bのバージョン7.1、又はEUROCAE/ED-143を満たすものです。

注4 RTCA/185Aの標準(TCASのバージョン7.0として知られています)は、第4章全体と対応しません。

4.2.3.3.3 モードA/C ACAS Iの干渉限界

質問機の電力は以下の限界を超えてはならない。

n_a	Upper limit for $\{\sum_{k=1}^{k_1} P_a(k)\}$	
	If $f_r \leq 240$	If $f_r > 240$
0	250	118
1	250	113
2	250	108
3	250	103
4	250	98
5	250	94
6	250	89
7	250	84
8	250	79
9	250	74
10	245	70
11	228	65
12	210	60
13	193	55
14	175	50
15	158	45
16	144	41
17	126	36
18	109	31
19	91	26
20	74	21
21	60	17
≥ 22	42	12

4.3 ACAS II 及び ACAS III に関する設備総論

注1 このセクションでは、単に ACAS とあれば、ACAS II か ACAS III のどちらかを示すのに使用されます。

注2 ACAS 装置に対して装備要求は Annex6 [第6章の第1節](#)に記述されます。

注3 このセクションでは「*equipped threat*」という用語は、脅威が ACAS II か ACAS III に示すのに使用されます。

4.3.2.2 干渉制御

4.3.2.2.2 ACAS 干渉制限不等式

ACAS は、4.3.2.2.2.1 項に定められている場合を除き、以下の3個の不等式を満たすように質問率及び質問電力を制御しなければならない。

注：以下の n 方程式 (1) と (2) が「it」を「i1」に解釈するとして記載された変数に置き換えます。方程式 (3) で、「kt」を「k1」に解釈するとして記載された変数に置き換えます。

$$\left\{ \sum_{i=1}^n \left[\frac{p(i)}{250} \right]^2 \right\} < \text{minimum} \left[\frac{280}{1+n_s}, \frac{11}{\alpha^2} \right] \quad (1)$$

$$\left\{ \sum_{i=1}^n m(i) \right\} < 0.01 \quad (2)$$

$$\left\{ \frac{1}{B} \sum_{i=1}^n \frac{P_s(k)}{250} \right\} < \text{minimum} \left[\frac{80}{1+n_s}, 3 \right] \quad (3)$$

これらの不平等の変数は以下の通り定義されるものとします：

it = 1 秒の質問周期の間に送信された質問（モード A/C、S）の数；

これはすべてのモード S 質問機が 4.3.2.2.2.1 に提供するのを除いて、UF=0 及び UF=19 の質問機を含めた ACAS 機能によって使用される。

注 UF=19 質問機は、3.1.2.8.9.3 に含まれる。

i = モード A/C、S 質問の指標番号, i = 1, 2, ..., it;

$\alpha = 1/4 [nb/nc]$ で求められる α_1 と、 $\text{Log}_{10} [na/nb] / \text{Log}_{10} 25$ で求められる α_2 のうち小さい方。nb と nc は、それぞれ自機から 11.2 km (6 NM) と 5.6 km (3 NM) 以内で運用される ACAS II と ACAS III を装備した航空機（航行中または地上）の数。

地上又は、海拔高 610m(2000ft)以下の高度で運用する航空機の ACAS は、nb 及び nc に対する値で、航行及び地上の ACAS II 及び ACAS III の航空機に含まれるべきである。

さもなければ、ACAS は nb と nc のための値に航行の ACAS II と ACAS III 航空機だけを含んでいるものとします。

α 、 α_1 と α_2 の値は、最低 0.5 から最大 1.0 に抑制されます。

補足：

IF [(nb ≤ 1) ~~OR (nb > 4nc)~~ OR (nb ≤ 4 AND nc ≤ 2 AND na > 25)] そのとき、 $\alpha_1 = 1.0$

4.3.2.2.2.1 回避指示間の送信

すべての空対空の調整の質問機及び回避指示 ~~ACAS 放送~~は、全電力及びそれらの質問機が回避指示間に対する 4.3.2.2.2 中の(1)及び(2)の不等式の左の用語の中のモード S 質問機の加算から除かれて送信する。

4.3.2.2.2.3 高度 5 490m(18 000 フィート)以上の ACAS 装置の送信

5 490m(18 000 フィート)の気圧高度より上で運用するいずれの ACAS 質問機が、4.3.2.2.2.1 の規定の場合を除いて、na と α_a が 1 に等しいとき、質問率、電力又は双方で 4.3.2.2.2 の規定のうち、(1)及び(3)の不整合を制御する運用をすることが必要。

4.3.3 接近情報の助言 (TAs)

4.3.3.1 接近情報 (TA) 機能

ACAS は、運航乗務員に対して潜在的脅威を警告するため接近情報を発生しなければならない。このような接近情報は、視覚判断を容易にするために潜在的脅威機のおよそ相対位置表示を伴うこと。

4.3.3.1.1 潜在的な脅威の表示

運航表示で潜在的な脅威を示すなら、琥珀か黄色で表示するものとします。

注 1 一般に、これらの色は警告状態を示すのに適当であると考えられています。

注 2 追加して、垂直な傾向や相対的な高度などの視覚判断を助ける追加情報を表示するかもしれません。

注 3 見出し情報の表示で航路を補うことができる場合(例えば、受信された ADS-B メッセージから抽出)、航行状況の認識は改良されています。

4.3.3.2 近傍の交通量表示

4.3.3.2.1 勧告

回避指示または接近情報が表示されている期間であっても、11km (6NM) の距離以内で近傍の交通情報がある場合、仮に高度報告がある場合、±370m(1200ft) の高度以内の近傍の交通量が表示されるべきである。この近傍のトラフィックは、脅威機及び潜在的脅威機をより明確に表示することにより区分（例えば色やシンボルタイプ）されるべきである。

4.3.3.2.2 勧告

回避指示または接近情報が表示している期間であっても、脅威または潜在的な脅威の視覚取得は、航空機衝突防止用レーダー警報装置に関係しない近傍の交通量の表示又は他のデータ（例えば ADS-B メッセージの受信情報）に悪影響を受けるべきではありません。

4.3.3.3 回避指示の予告として接近情報 接近情報の基準は回避指示の基準の前に満足されるようであればならない。

4.3.3.3.1 接近情報の警報時間

高度を通報している侵入機に対して公称警報時間は(T + 20 秒) を超えてはならない。ただし、T は回避指示を発生させるには必要な公称警報時間とする。

注 理想として、回避指示はいつも接近情報によって前置するが、これはいつも可能であるというわけではありません。例えば、軌跡が最初に作られたとき、回避指示の評価基準が既に満たされるかもしれません。または、俊敏な侵入者による行動が、接近情報リードタイムの1サイクル未満であることで引き起こす場合がある。

4.3.5 回避指示

4.3.5.1 回避指示の発生

すべての発生に対して、ACAS は回避指示を発生すること。ただし、脅威機に対するパスの診断での不確実性のため、又は回避指示の無効起動により高いリスクのいずれか適切な分離を提供する予測が可能でない場合回避指示の選択できない場合は除かれる。

4.3.5.1.1 脅威の表示

交通量表示で脅威を示すなら、赤でそれらを表示するものとします。

注 一般に、この色は警告状態を示すのに適当であると考えられています。

4.3.5.1.2 回避指示の解除

一旦、脅威機に対して発生されたRAは脅威検知より厳しくはないテストで2回連続して回避指示の解除可能となるまで持続、もしくは修正され、その後において解除されなければならない。

4.3.5.2 回避指示の大きさの選択

ACASはすべての脅威機と十分なセパレーションが予期でき、この節の他の規定と矛盾せずにACAS機の現在の飛行経路上を最小限に押さえるような回避指示を発生しなければならない。

4.3.5.3 回避指示の有効性

ACASは、脅威機の飛行軌跡の可能範囲を考慮し、4.3.5.5.1.1項及び4.3.5.6項の規定に従い、最接近予測時にセパレーションを増加することなく減少させる回避指示の発生及び表示の継続をしてはならない。

注 4.3.5.8を参照。

4.3.5.3.1 2014年1月1日以降の新しいACAS装置導入は、回避指示の区分の

従順実証するために自身の航空機の垂直の基準を受信する。従順しないなら、

ACAS は従順することを止めて、代わりに垂直な基準を測定して仮定するもの
とします。

注 1 これは継続している場合だけ、活動する回避指示の区分の保有を克服
する。従順しない航空機の垂直なレートと一致しているとき、修正され
た垂直な基準の仮定は、反対の区分を選択する論理を許容する。

注 2 RTCA/DO-185、または D0185A 規格(また、TCAS バージョンの 6.04A か
TCAS として、バージョン 7.0)に従う設備は、この要件に従いません。

注 3 RTCA/DO185B または EUROCAE/ED-143 の航空機衝突防止警告システム
(TCAS) バージョン 7.1 から要件へのコンプライアンスを達成できます。

4.3.5.3.2 勧告

すべての ACAS が 4.3.5.3.1 における要件で満足となっているべきです。

4.3.5.3.3 2017 年 1 月 1 日以降、すべての ACAS ユニットが 4.3.5.3.1 で述べら
れている要件に応じるものとします。

4.3.7 ACAS のプロトコル

4.3.7.1 監視のプロトコル

4.3.7.1.1 Mode A/C トランスポンダの監視

~~ACAS は Mode A/C トランスポンダを備えていた航空機の監視に、Mode C だけ
オール呼び出し質問(3.3.1 第 2.1 章 5.1.2)を使用するものとします。~~

4.3.7.1.1.1 ACAS は Mode A/C トランスポンダを備えていた航空機の監視に、
Mode C だけオール呼び出し質問(第 3 章、3.1.2.1.5.1.2)を使用するものと
します。

4.3.7.1.1.2 増加するパワーと共に質問機が連続して使用して、監視質問は、干渉を抑えて、Mode A/C 目標検出を改良するために S1-パルス (第 3 章、3.1.1.7.4.3) が優先されるものとします。

4.3.8.4 フィールドの説明

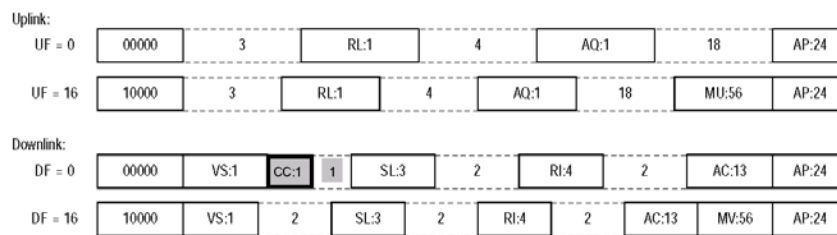


図 4-1 航空機衝突防止装置で使用する監視および通信フォーマット

4.3.8.4.2.2.2 データリンク能力の報告のためのMB内のサブフィールド

BDS 1 = 1 かつ BDS 2 = 0 の場合、トランスポンダのデータリンク能力の報告のために、以下のビットパターンがトランスポンダに供給されなければならない。

ビット	コード
48	0 スタンバイ 1 ACAS 運用
69	0 ハイブリッド監視の運用なし 1 ハイブリッド監視の運用有り
70	0 ACAS 生成 TAs だけ 1 ACAS 生成 接近情報及び回避指示
71	0 ACAS無し 1 ACAS付き
72	0 ハイブリッド監視無し 1 ハイブリッド監視付き

ビット 72	ビット 71	ACAS バージョン
0	0	RTCA/D0-185 (ACAS)
0	1	RTCA/D0-185A
1	0	RTCA/D0185B EUROCAE 143
1	1	将来バージョン

4.3.8.4.2.3.4.5 AID (モードA 識別コード) この 13 ビット (63-75) のサブフィールドは報告中の航空機のモードA 識別コードを表さなければならない。

コード化 :

(略)

4.3.8.4.2.6 GC: Cross-link capability (クロスリンク機能)

この 1 ビットの (7) ダウンリンクフィールドは、が cross-link capability を示すトランスポンダの能力を示すものであり、例えば、UF=0 と共に質問に対する DS フィールドのコンテンツを解釈し、DF=16 と共に応答する指定された GICB レジスタの情報に依る。

コード化

0 が、トランスポンダが交差のリンク容量が支援できないのを意味する。

1 が、トランスポンダが、交差のリンク容量が支持されるのを意味する。

4.5 拡張スキッター使用の ACAS

4.5.1 拡張位置データを使用した ACAS ハイブリッド監視

注 ハイブリッド監視は、拡張 squitter DF=17 を通して利用可能な受け身の位置の情報を利用するのに ACAS によって使用されたテクニックである。ハイ

ブリッド監視を使用して、ACAS はダイレクト活発な距離測定で拡張 squitter によって提供された位置を有効にする。初期確認はトラック開始で実行される。再質問は、高度で条件を満たさないか、または及ばない目標のために 60 秒に一度実行される。侵入者が高度か範囲で近い脅威になるなら、再質問は 10 秒に一度実行される。最終的に、定期的な積極的監視は 1 秒に一度高度と範囲の両方で近い脅威になる侵入者に実行される。この様に、受動的サーベイランス（一度有効にされる）はその結果 ACAS 査問率を下げる非陰悪な侵入者に使用されます。侵入者が独立している安全監視装置として ACAS 独立を保存するために近い脅威になるときはいつも、積極的監視は使用されていません。

4.5.1.1 定義

活動監視： 航空機の質問機の応答から情報を使用する侵入機を追跡するプロセス

~~活動トラック： 能動質問機によって距離情報をトラックフォーマット~~

ハイブリッド監視： ACAS 独立を保存するのに主に受動的サーベイランスを使用することで追跡される他の航空機を有効にして、モニターするのに積極的監視を使用するプロセス。

初期の捕捉： 軌跡が全くない Mode S 航空機からの squitter を受け取り次第能動的反応測定をすることによって新しい軌跡の構成を始める過程。

初期の確認： 能動的反応測定で得られた相対的な位置とそれを比較することによって受け身の情報を使用することで侵入者の相対的な位置について確かめるプロセス。

受動監視： 質問がないときに、他の航空機の捕捉する過程で、他の航空機の拡張スキッターが使用される。ACAS は活動監視に対して必要となる監視が採用される情報を使用する。ただし、他の目的に対しては使用しない。

~~受動的経路：初期捕捉の後に、拡張スクッターに含まれた情報を使用して、経路は、活動であるのなしで質問を維持。~~

4.5.1.2 拡張 squitter の航行位置情報報告で脅威とならない侵入者の受動的な監視で受けるために準備をする ACAS は、以下の方法でこの受動的な位置情報を利用します。

4.5.1.3 受動的監視

4.5.1.3.1 ~~初期の確認。~~拡張 squitter 情報を報告している航空機の最初の獲得で、ACAS は、拡張 squitter で報告されるように、自身の航空機と侵入者の地位の位置と地理的な見出しから計算されるように、相対的な範囲と相対的なベアリングを決定するものとします。squitter で報告された、誘導範囲及び相対的な影響及び高度は、航空機の能動 ACAS 質問で決定している範囲、相対的な影響及び高度にたとえられるものとします。誘導測定される範囲と相対的な影響の違い、squitter、~~squitter~~ 及び回答高度は、拡張 squitter データが有効であるかどうか決定するのにテストで計算されて、使用されるものとします。これらのテストが満たされているなら受け身の立場が有効にされると考えられるものとして、行程はそれが 4.5.1.4 説明されるように、近い脅威でないなら受動のデータで主張されるものとします。これらの妥当性確認試験のどれかが失敗するなら、積極的監視は、侵入者を追跡するのに使用されるものとします。~~上記のテストのいずれかが失敗するならば、トラックは活発なトラックと宣言されず、そして、更なる使用はこのトラックで受けられる以降の受動的な監視データでできていません。~~

注 RTCA/DO-300 で ACAS のハイブリッド監視の目的のための拡張 squitter データ情報を有効にするための適当なテストを見つけることができる。

~~4.5.1.3.2 勧告~~

~~以下のテストは、延長した squitter メッセージにおいて報告される位置を確認するのに用いられなければなりません。~~

~~$\text{slant range difference} \leq 200 \text{ m}; \text{ and}$
 $\text{bearing difference} \leq 45 \text{ degrees}; \text{ and}$
 $\text{altitude difference} \leq 100 \text{ ft.}$~~

4.5.1.3.2 補助の能動質問。侵入者のトラックが延長した squitter データ

(4.3.7.1.2.2) がない場合必要であるのと同じくらいしばしば少なくとも更新されることを確実にするために、トラックが squitter 情報を使用して更新されるたびに、活発な質問が次に必要である時間は計算されます。質問が満期の前に更新する squitter が受け取られなかったならば、活発な質問はその時なされます。

4.5.1.4 脅威周辺

侵入機は、航空機の範囲と高度の別々のテストで決定するように、それが近い脅威であれば能動監視で追跡されるものとする。これらのテストは侵入機が潜在的な脅威になる前に、近い脅威であると考えられて、その結果、4.3.3 で説明されるように、トラフィック状況報告の引き金となる。これらのテストは1秒に一度実行されるものとします。脅威、潜在的な脅威及び脅威におけるすべてが、能動監視を使用することで追跡されるものとする。

注 RTCA/DO-300で侵入者が近い脅威であることを決定するための適切なテストを見つけることができる。

4.5.1.4.5 再確認と監視

~~以下の条件が受動的な監視データを使って更新されているトラックのために満たされるならば~~航空機が受動的監視を使用することで追跡されているなら、周期的な能動的な反応測定は、必要に応じて4.5.1.3.1で拡張 squitter データを有効にして、モニターするために実行されるものとします。再確認の原則の間隔は、脅威でない又は近傍の脅威で10秒単に一度に対して、1分あたり1回であること。

4.5.1.3.1 で必要であるテストは、各質問のために実行されるものとします、そして、能動監視は、侵入者を追跡するのに使用されるものとします。

これらの再確認テストのどれかが失敗するならば、行程は能動行程であると申告されるものとします。

4.5.1.5.1 脅威、潜在的な脅威及び脅威におけるすべてが、能動監視を使用することで追跡されるものとします。

4.5.1.6 能動監視の下での行程はそれが近くて、潜在的な脅威でなく、また脅威でなければ受動的監視に移行するものとします。テストが近い脅威として大きくない決定が、能動で受動的監視の間に頻繁な変化の可能性を防ぐシステムの状態を持っていて、近い脅威が 4.5.1.4 使用されるものと同様にならないということであること。

注 RTCA/-300 で侵入者がもう近い脅威でないことを決定するための適切なテストを見つけることができます。

第6章 マルチラレーションシステム

注 マルチラレーション (MLAT) システムは、航空機 (または、車両) の位置を決定するために、数台の地上受信機で、SSR トランスポンダ (または、ノントラランスポンダの拡張スキッター送信) の送信の受信時刻差 (TDOA) を使用する。マルチラレーションシステムは以下の能力を有する：

- a) 受動：他の質問又は自発的なスキッター送信への応答信号の利用
- b) 能動：システム自身がカバー地域内の航空機に対して質問
- c) 上の二つの機能の統合

注2 EUROCAE ED-117 に含まれるマニュアル → 先進型地上走行誘導管制シス

テム A-SMGCS (Advanced Surface Movement Guidance and Control System) において使用されるモード S マルチラレーションシステムの最小運用性能

ED-142 → ワイドエリア・マルチラレーションシステム(WAM)に関する仕様書は、MLAT システムのほとんどのアプリケーションの計画、導入及び満足のいく運用のためのよい基礎を提供する。

6.1 定義

マルチラレーションシステム： 装置群は、主として到達時刻差(TDOA)の技術を使用することで、二次監視レーダー(SSR)トランスポンダ信号(応答又はスキッター)から得られた位置を提供するために設計されている。受信された信号から機体識別を含む追加情報を抜き出すことが可能。

到達時刻差(TDOA)： 同じ航空機(または、地表の車両)からのトランスポンダ信号が異なる受信機で受信された場合の相対的な時間の差

6.2 機能要件

6.2.1 1090MHz MLAT システムにおいて使用される無線周波数特性、構成、信号のデータコンテンツは、第3章の規定に合致しなければならない。

6.2.2 航空交通監視に使用される MLAT システムは、航空機の位置及び機体識別を確定することができる。

注1 アプリケーションによって、航空機の2次元又は3次元の位置が要求されるかもしれない。

注2 航空機の機体識別は、以下で確定されるかもしれない。

- a) モードA又はモードSの応答に含まれるモードAコード又は
- b) モードS応答又は拡張スキッターの機体識別及びカテゴリーメッセージに含まれる航空機の機体識別。

注3 航空機他の情報は、機会的な送信信号(すなわちスキッター若しくは他の地上からの質問への応答)の分析によって又は MLAT システムによる直接の質問によって取得することができる。

6.2.3 MLAT システムは、送信信号に含まれる追加的な位置情報を復号化する能力を備えているが、TDOA に基づき算出される航空機の位置からそのような情報を別途報告しなければならない。

6.3 無線周波数環境の保護

注 本セクションは能動型 MLAT システムのみに適用される。

6.3.1 システム間干渉を最小にするために、動作中の質問機の実行輻射電力は、各質問機が運用上必要とする到達範囲と一致する最も低い値まで低減しなければならない。

注 電力の考察に関する案内マニュアルは航空監視マニュアル (Doc 9924) に含まれる。

6.3.2 能動型 MLAT システムは、必要とされる各更新期間内に、受動的な受信により取得できる情報を取得するために、能動的な質問を使用してはならない。

注 トランスポンダ占有率は全指向性アンテナを使用することにより増加する。モード S 選択的質問においては、その伝送速度が速いため特に顕著である。宛先のトランスポンダだけではなく、それぞれの選択的質問の復号化のためにすべてのモード S トランスポンダが占有される。

6.3.3 すべての能動型 MLAT システムが使用する送信装置群は、いずれの空域の一部においても、いかなるトランスポンダの時間の 2%以上を占有してはならない。

注 能動型 MLAT システムの使用は、一部の地域においてはより制限的であるかもしれない。

6.3.4 能動型 MLAT システムは、モード S 一括呼び出し質問を使用してはならない。

注 能動型質問機のない空域においても、モード S の航空機は補足スキッタ、又は拡張スキッタを受信することにより捕捉できる。

6.4 性能要件

6.4.1 航空交通監視に使用される MLAT システムの性能特性は、意図された運用上の業務が申し分なく利用できるものでなければならない。

第 7 章 機上航行監視アプリケーションのための技術的要件

注 1 航空監視の応用は、他の航空機/地上移動体又は地上局によって伝えられた ADS-B メッセージ送信情報を受信又使用する航空機に基づいている。

注 2 初期の航空監視の応用は、航行交通量状況認識(ATSA)を提供する 1090MHz の拡張スキッターに関する ADS-B メッセージを使用して、「航跡の中」「接近の高められた目視間隔」を含んでいると予想される。

注 3 RTCA/D0-289/D0-312 で前述のアプリケーションの詳述を見つけることができる。

7.1 一般的な要件

注 航空機が送信する ADS-B メッセージは、他の航空機により航空監視の応用で参照する航空機として使用される。

7.1.1.1 参照航空機の特定

7.1.1.1.1 システムは、アプリケーションに関連しているそれぞれの参照航空機を特定するための機能をサポートすること。

7.1.1.2 参照航空機の追跡

7.1.1.2.1 システムは、アプリケーションに関連しているそれぞれの参照航空機の動き及びふるまいを監視するための機能をサポートすること。

7.1.1.3 参照航空機の軌道

7.1.1.3.1 勧告

システムは、簡単な推定を超えて参照航空機の予想位置を予測するためにコンピュータの機能をサポートすること。

注 この機能は将来の応用に必要であると予想される。

7.1.2 交通情報の表示

注 このセクションに含まれた条項は、ACAS と ADS-B/TIS-B IN メッセージの受信で発生する航跡がただ一つの表示で見せられるケースに適用される。

7.1.2.1 システムは特定の表示でそれぞれの異なった航空機も 1 つの航跡だけを表示するものとする。

注 これは、表示以前に、ACAS と ADS-B /TIS-B IN が互いに適切かつ有効にする航跡を保証するためのものである。

7.1.2.2 ADS-B/TIS-B IN と ACAS によって発生した軌跡が同じ航空機に属すると決定した場合、ADS-B/TIS-B IN により発生した軌跡を表示するものとする。

注 近い距離で、ACAS によって発生した軌跡が、ADS-B/TIS-B IN によって発生した道より良い精度を提供することは可能。上記の要件は連続表示を確実にする。

7.1.2.3 軌跡の表示は ACAS 航空交通の表示の要件に従うものとする。

注 4.3 節は、ディスプレイの色分けと見易さを扱うものである。

国際民間航空条約第 10 付属書第 85 改訂における 無線設備の技術的条件に関する記載事項の抽出結果

ANNEX 10 第 85 改訂において、無線設備の技術的条件に関する記載がなされた箇所を抽出し、その結果を以下に記載した。

1. 電波法関係規則に反映すべき事項

※ 第 85 改正を満足する機器にあつては下記の部分を反映する。

第IV巻 監視レーダー及び衝突防止システム

第2章 総則

2.1 二次監視レーダー (SSR)

2.1.5.1.7 SI 能力

(SI コードを処理できる能力を持つトランスポンダに 2.1.5.1.1 に示す能力等を追加)

第3章 監視システム

3.1 二次監視レーダー (SSR) システム

3.1.1.7.4.3 S1 パルスの存在における抑圧

3.1.1.7.9 応答率

3.1.1.7.9.1

3.1.2.8.2 ショート空対空監視、ダウンリンクフォーマット 0

3.1.2.8.3 ロング空対空監視、ダウンリンクフォーマット 1 6

3.1.2.8.9.2 (DF=19 スキッタの使用条件について)

3.1.2.8.9.3 (低電力かつ高頻度での DF=19 の運用条件について)

3.1.2.8.9.4 (航行中の UF=19 質問について)

第4章 航空機衝突防止システム

4.2.3.3.3 モード A/C ACAS I の干渉限界

4.3 ACAS II 及び ACAS III に関する設備の総論

4.3.2.2 干渉制御

4.3.2.2.2 ACAS 干渉制限不等式

※ UF=19 が追加されることによる関連部分については反映。

第6章 マルチラレーションシステム

注1 (a)、(b)

6.1 定義

(マルチラレーションシステム及び到達時刻差 (TDOA) の定義)

2. 今後も検討を継続すべき事項

第3章 監視システム

3.1 二次監視レーダー (SSR) システム

3.1.2.4.2 抑圧

3.1.2.4.2.2 抑圧パルス対

3.1.2.5.2.2.1 CA能力 (On the Ground 関連)

3.1.2.6.1.4.1 SDサブフィールド (On the Ground 関連)

3.1.2.6.10.3.1 (On the Ground 関連)

3.1.2.8.6.4.7 飛行状態／地上状態の決定 (On the Ground 関連)

3.1.2.8.7.3.3.5 航行／地表位置の決定 (On the Ground 関連)

3.1.2.10.1.1.5.2

(2011年1月以降に承認された装置の、低電力モードS質問により発生するモードA/Cの誤応答率について)

第4章 航空機衝突防止システム

4.5 拡張スキッタを使用するACAS

4.5.1.1 定義

4.5.1.2 (ACASの受動的な位置情報の利用について)

4.5.1.3 受動的監視

4.5.1.3.1 確認

4.5.1.3.2 補助の能動質問

4.5.1.4 周辺脅威

4.5.1.4.5 再確認と監視

4.5.1.5.1 全ての周辺脅威

4.5.1.6

第7章 機上航行監視アプリケーションのための技術的要求事項

7.1 一般的な要件

7.1.1.1 参照航空機の特定

7.1.1.1.1

7.1.1.2 参照航空機の追跡

7.1.1.2.1

7.1.1.3 参照航空機の軌道

7.1.1.3.1 勧告

7.1.2 交通情報の表示

7.1.2.1 ~ 7.1.2.3