

人工衛星等の打上げに係る許可に関する
ガイドライン

平成 30 年〇〇月〇〇日 改訂第 1 版

内閣府宇宙開発戦略推進事務局

改訂履歴

版数	制定日	改訂内容
初版	平成 29 年 11 月 15 日	新規制定
改訂第 1 版	平成 30 年〇〇月〇〇日	全面改訂

目次

1.	はじめに	3
2.	準拠文書	3
3.	用語の定義	3
4.	適用対象	6
5.	プロセス概要（申請～許可）	6
5. 1.	申請プロセス	6
5. 2.	標準処理期間	6
6.	打上げ許可	8
6. 1.	人工衛星の打上げ用ロケットの設計	9
6. 2.	打上げ施設	9
6. 3.	ロケット打上げ計画	9
6. 3. 1.	保安及びセキュリティ対策	9
6. 3. 1. 1.	保安	9
6. 3. 1. 2.	セキュリティ	11
6. 3. 2.	防災計画の策定等	12
6. 3. 3.	推進薬等の取扱いに係る安全対策	12
6. 3. 4.	落下予想区域等を考慮した飛行経路の設定	13
6. 3. 4. 1.	分離物落下予想区域	13
6. 3. 4. 2.	飛行経路	14
6. 3. 5.	適切な落下限界線の設定	15
6. 3. 6.	警戒区域の設定及び第三者の進入防止体制の構築	15
6. 3. 6. 1.	整備作業期間における警戒区域	16
6. 3. 6. 2.	打上げ時における警戒区域	19
6. 3. 7.	自然災害等による警報発令時の対策	23
6. 3. 8.	航空機や船舶等への事前通報	24
6. 3. 9.	適切な打上げ日時の設定	25
6. 3. 10.	搭載される人工衛星を考慮した飛行能力	26
6. 3. 11.	気象状況を踏まえた飛行成立性の確認	27
6. 3. 12.	警戒区域解除前の第三者損害発生の防止	28
6. 3. 13.	飛行安全管制の実施	29
6. 3. 14.	飛行中断の実施	29
6. 3. 15.	海上浮遊物の回収	33
6. 3. 16.	軌道上デブリ発生の抑制	33

人工衛星等の打上げに係る許可に関するガイドライン

6.3.17.	ロケット軌道投入段の保護領域からの除去.....	34
6.3.18.	ロケット打上げ計画を実行する体制の構築.....	35
6.4.	人工衛星の利用の目的及び方法.....	36
7.	変更の許可等	38
7.1.	変更の許可申請.....	39
7.1.1.	変更の許可申請の対象.....	39
7.1.2.	変更の許可申請の具体的な例.....	39
7.2.	変更の届出	39
7.2.1.	変更の届出の対象.....	39
7.2.2.	変更の届出の具体的な例.....	40
8.	本ガイドラインの見直し.....	40

1. はじめに

本ガイドラインは、「人工衛星等の打上げ及び人工衛星の管理に関する法律に基づく審査基準・標準処理期間」において定められた人工衛星等の打上げに係る許可に関する審査基準について、適合するための考え方や具体的手段の一例を示すものである。

本ガイドラインの制定に当たっては、国内外の基準等（ISO、IADC ガイドライン、FAA の基準等）を参考とした。

2. 準拠文書

準拠文書は、申請時点における最新版を使用すること。

- (1) 人工衛星等の打上げ及び人工衛星の管理に関する法律（平成 28 年法律第 76 号）
- (2) 人工衛星等の打上げ及び人工衛星の管理に関する法律施行規則（平成 29 年内閣府令第 50 号）
- (3) 人工衛星等の打上げ及び人工衛星の管理に関する法律に基づく審査基準・標準処理期間

3. 用語の定義

特に指定がない場合、本文中において使用する用語は、法及び規則において使用する用語の例によるほか、本文中の用語・略語は下記を意味するものとする。

- ・ 法
人工衛星等の打上げ及び人工衛星の管理に関する法律（平成 28 年法律第 76 号）
- ・ 規則
人工衛星等の打上げ及び人工衛星の管理に関する法律施行規則（平成 29 年内閣府令第 50 号）
- ・ 審査基準
人工衛星等の打上げ及び人工衛星の管理に関する法律に基づく審査基準・標準処理期間

人工衛星等の打上げに係る許可に関するガイドライン

- ・ 人工衛星
地球を回る軌道若しくはその外に投入し、又は地球以外の天体上に配置して使用する人工の物体。具体的には、地球観測衛星や測位衛星等の地球周回衛星、静止衛星、静止軌道以遠を含む宇宙空間を飛行する探査機、他の天体の周囲や地表にて活動する探査機（ローバー等）、再突入機、ダミーマス等が該当する。
- ・ 人工衛星等
人工衛星及びその打上げ用ロケット
- ・ 人工衛星等の打上げ
自ら又は他の者が管理し、及び運営する打上げ施設を用いて、人工衛星の打上げ用ロケットに人工衛星を搭載した上で、これを発射して加速し、一定の速度及び高度に達した時点で当該人工衛星を分離すること。
- ・ 低軌道保護域
地球表面から 2,000km の高度までの球状領域
- ・ 静止軌道保護域
以下で定義される球殻の一區画
 - 下限高度 = 静止高度（およそ 35,786km）より 200km 低い高度
 - 上限高度 = 静止高度より 200km 高い高度
 - $-15 \text{ 度} \leq \text{緯度} \leq +15 \text{ 度}$
- ・ 傷害予測数（ E_c : Expected Casualties）
落下物との接触等により人命又は人体機能の長期低下若しくは喪失に関わる重大な被害を与える人数の確率的推定値
- ・ 飛行中断措置
人工衛星の打上げ用ロケットが予定された飛行経路を外れた場合その他の異常な事態が発生した場合における当該人工衛星の打上げ用ロケットの破壊その他その飛行を中断する措置
- ・ 飛行安全管制
人工衛星等の打上げを終えるまで、全部若しくは一部の人工衛星が正常に分離されていない状態における人工衛星等の落下、衝突又は爆発により、地表若しくは水面又は飛行中の航空機その他の飛しょう体において人の生命、身体又は財産に損害を与える

可能性を最小限にとどめ、公共の安全を確保すること。

- ・ 無線設備
電磁波を利用して、符号を送り、又は受けるための電气的設備及びこれと電気通信回線で接続した電子計算機
- ・ 落下限界線
安全の確保のために設定するロケットの飛行を中断した場合に危害を及ぼしてはならない限度を示す線
- ・ 落下予想区域
人工衛星の打上げ用ロケットの燃え殻やフェアリング等、正常飛行時にロケットから分離投下される物体の落下が予想される区域
- ・ 落下予測域
ロケット機体やその破片等の落下など、異常時を含むロケット飛行に伴う危害が及ぶ範囲
- ・ ロケット打上げ計画
人工衛星等の打上げを予定する時期、人工衛星の打上げ用ロケットの飛行経路並びに当該飛行経路及び打上げ施設の周辺の安全を確保する方法を含む人工衛星等の打上げの方法を定めた計画
- ・ ロケット軌道投入段
地球を回る軌道又はその外に投入されるロケット機体
- ・ 有人宇宙船等
国際宇宙ステーション（ISS）等の宇宙ステーション及び有人宇宙船
- ・ JSpOC（Joint Space Operations Center）
米国国防総省戦略軍統合宇宙運用センター
- ・ 制御再突入
人工衛星等を制御して、あらかじめ安全確保を図った、着地又は着水の地点や区域内へ落下させる再突入

4. 適用対象

国内に所在する又は日本国籍を有する船舶若しくは航空機に搭載された打上げ施設を用いて人工衛星等の打上げを行おうとする者は、その都度、許可を受ける必要がある。

なお、法の全面施行の前に人工衛星等の打上げを終えたものや、人工衛星を搭載しない弾道ロケットの打上げは適用対象外である。

5. プロセス概要（申請～許可）

5.1. 申請プロセス

人工衛星等の打上げに係る許可を受けるには、以下の 4 つの観点について許可の基準に適合する必要がある。

- ① 人工衛星の打上げ用ロケットの設計
- ② 打上げ施設
- ③ ロケット打上げ計画及び当該ロケット打上げ計画を実行する能力
- ④ 人工衛星の打上げ用ロケットに搭載される人工衛星の利用の目的及び方法

①、②については型式認定制度、適合認定制度を導入しており、既にそれらの認定を受けたロケットや打上げ施設を用いる場合は、認定番号の記載のみで許可の申請を行うことができる。

③、④については打上げの都度、申請する必要がある。

申請者は、申請後の手戻り等を避けるため、申請の検討段階から内閣府宇宙開発戦略推進事務局（以下「事務局」という。）と事前調整することが望ましい。なお、事務局職員は、審査を円滑に行うことを目的として、必要に応じて申請者の事業所等に立ち入り、検査等を実施することがある。

5.2. 標準処理期間

- ・型式認定を受けている場合：1 箇月～3 箇月
- ・その他の場合：4 箇月～6 箇月

標準処理期間は、申請書類の不備等がない場合の標準的な処理期間の目安である。

申請及び事前の相談は随時受け付け可能である。申請者は希望する打上げ時期に十分な

余裕をもって申請を行うこと。

なお、実績のあるロケット、打上げ施設、打上げ計画による打上げの場合は、審査時間を短縮できる可能性が高い。過去と同等仕様の衛星をほぼ同一の打上げ計画にて打ち上げる場合、あらかじめ過去の打上げとの変更点等を明確にすることにより、より審査時間を短縮できる可能性が高い。効果的な申請書類の準備については、事前に事務局への相談を推奨する。

6. 打上げ許可

法第六条（許可の基準）

内閣総理大臣は、第四条第一項の許可の申請が次の各号のいずれにも適合していると認めるときでなければ、同項の許可をしてはならない。

一 人工衛星の打上げ用ロケットの設計が、人工衛星の打上げ用ロケットの飛行経路及び打上げ施設の周辺の安全を確保するための人工衛星の打上げ用ロケットの安全に関する基準として内閣府令で定める基準（以下「ロケット安全基準」という。）に適合していること又は第十三条第一項の型式認定若しくは外国認定を受けたものであること。

二 打上げ施設が、次のイ及びロに掲げる無線設備を備えていることその他の人工衛星の打上げ用ロケットの飛行経路及び打上げ施設の周辺の安全を確保するための打上げ施設の安全に関する基準として人工衛星の打上げ用ロケットの型式に応じて内閣府令で定める基準（以下「型式別施設安全基準」という。）に適合していること又は第十六条第一項の適合認定を受けたものであること。

イ 人工衛星の打上げ用ロケットに搭載された無線設備から送信された当該人工衛星の打上げ用ロケットの位置、姿勢及び状態を示す信号を直接若しくは他の無線設備を経由して電磁波を利用して受信する方法により把握し、又は当該人工衛星の打上げ用ロケットに向けて信号を直接若しくは他の無線設備を経由して送信し、反射される信号を直接若しくは他の無線設備を経由して受信する方法によりその位置を把握する機能を有する無線設備

ロ 人工衛星の打上げ用ロケットが予定された飛行経路を外れた場合その他の異常な事態が発生した場合における当該人工衛星の打上げ用ロケットの破壊その他その飛行を中断する措置（次号及び第十六条第二項第四号において「飛行中断措置」という。）を講ずるために必要な信号を当該人工衛星の打上げ用ロケットに搭載された無線設備に直接又は他の無線設備を経由して電磁波を利用して送信する機能を有する無線設備

三 ロケット打上げ計画において、飛行中断措置その他の人工衛星の打上げ用ロケットの飛行経路及び打上げ施設の周辺の安全を確保する方法が定められているほか、その内容が公共の安全を確保する上で適切なものであり、かつ、申請者が当該ロケット打上げ計画を実行する十分な能力を有すること。

四 人工衛星の打上げ用ロケットに搭載される人工衛星の利用の目的及び方法が、基本理念に則したものであり、かつ、宇宙の開発及び利用に関する諸条約の的確かつ円滑な実施及び公共の安全の確保に支障を及ぼすおそれがないものであること。

6.1. 人工衛星の打上げ用ロケットの設計

「人工衛星の打上げ用ロケットの型式認定に関するガイドライン」を参照すること。

6.2. 打上げ施設

「打上げ施設の適合認定に関するガイドライン」を参照すること。

6.3. ロケット打上げ計画

6.3.1. 保安及びセキュリティ対策

審査基準

1 保安及びセキュリティ対策

- ・人工衛星等の打上げ（以下単に「打上げ」という。）に際し、その整備作業段階から打上げ終了までの間、適切な保安及びセキュリティ対策を講ずること。

6.3.1.1. 保安

災害を防止するため、物性として保有するエネルギーが高い、又は人体に対して有毒である等、適切な安全対策を行わないことにより第三者損害が生じうる材料を保安物として識別し、それらに応じた安全対策を講ずること。

使用される保安物及びそれらに対する安全対策について、以下に例示する。

なお、例示する安全対策は、法の趣旨に従い、第三者の安全確保を対象としている。打上げ作業に関わる関係者の安全確保については、労働安全等の関連法令に則ること。

(1) 使用される保安物の例

- ① 火薬類取締法関連
 - 固体推進薬
 - 火工品（固体ロケットモータを含む）
- ② 高圧ガス保安法関連
 - 液化ガスに分類される液体推進薬

- ロケットや人工衛星に搭載される不活性ガス
- 整備作業中、機体や配管のパージに使用される不活性ガス

③ 消防法、毒物及び劇物取締法関連

- 引火性や自己反応性を有する石油類、液体推進薬
- 人体に有害な液体推進薬

(2) 安全対策

関連する法令を遵守して必要な手続を実施するとともに、適切な安全対策を策定すること。

保安物の搬入から貯蔵、ロケットや人工衛星への搭載や整備作業での使用、廃棄の全工程に対し、管理及び技術の両面から安全対策を施すこと。

① 体制の整備

- ・ 保安物取扱いに対する責任者を定めて安全な作業の遂行に責任を持つとともに、問題発生時は速やかに報告を受けて状況を把握し、打上げ施設内外への必要な連絡を行う体制を整備すること。
- ・ なお、法定責任者の配備を含め、保安物の取扱いについては使用する保安物に関連した法令に則ること。

② 事故対応計画の整備

- ・ 保安物に関わる事故の発生リスクを検討し、第三者へ被害が及ばないよう各対応手段をあらかじめ計画すること。
- ・ 対応手段は二次被害の発生に留意して検討すること。また、事故発生時に報告が必要な外部機関とその手順を明確にすること。
- ・ 事故発生時の打上げ施設の周辺住民への通報や避難手段については、事前に調整を行うこと。また、第三者の避難や安全確保を打上げ関係者が担う場合には、必要な教育・訓練を実施すること。

③ 施設設備の安全対策

- ・ 各保安物の貯蔵・取扱いに係る施設設備については関連法令を遵守するとともに、使用する打上げ施設が規定する安全上の要求に従うこと。
- ・ 複数の爆発性危険物貯蔵場所を設置する場合は、一つの事故による誘導爆発を防ぐように建屋の耐爆や適切な距離の設置といった処置を講ずること。なお、最終的には警戒区域の設定（6.3.6項）に反映すること。
- ・ 避雷針を設け、落雷による被害を防止すること。

- ・ 検知機器や警報設備により異常を検知する仕組みを講ずること。

6.3.1.2. セキュリティ

以下の対策を講ずること。

(1) 体制の整備

- ・ セキュリティに対する責任者を定めて責任と権限を明確にするとともに、セキュリティ事案発生時は速やかに報告を受けて状況を把握し、打上げ関係者内外への必要な連絡を行う体制を整備すること。
- ・ 重要な設備、装置及び打上げに係る重要な情報を識別するとともに、それぞれに対してアクセス可能な必要最低限の者を設定すること。また、バッジの携帯等により、アクセス可能な者であることを容易に判別できる仕組みを講ずること。

(2) 第三者の進入防止対策

- ・ 以下の設備等に対し、保安物の種類やロケットの特性（推進薬種類、機体制御方式等）に応じて、入退場管理システム、警備員による巡回、監視カメラ等の手段により、整備作業期間からロケット打上げ終了までの各フェーズにおける必要な期間、上記(1)で規定した者以外の進入を防止する仕組みを講ずること。
 - ① 火薬類等の保安物の貯蔵所
 - ② ロケット、人工衛星の組立棟
 - ③ 射点周辺
 - ④ 飛行安全管制棟
- ・ セキュリティ対策を講じていない期間がある場合、当該期間中に不審物の設置等が発生していないことを作業開始前に確認すること。

(3) 情報セキュリティの構築

- ・ 打上げに係る重要な情報に対し、ファイアウォール等により、上記(1)で規定した者以外のアクセスを防止する仕組みを講ずること。
- ・ 打上げに係る作業期間以外に情報セキュリティ対策を講じていない期間がある場合、当該期間中にデータの改ざん等が発生していないことを作業開始前に確認すること。

6.3.2. 防災計画の策定等

審査基準

2 防災計画の策定等

- ・打上げ施設における災害防止のための防災計画を策定し、災害防止のための必要な設備や取扱いの安全を図るために関連法令を遵守すること。
- ・火災やガスの検知、防犯警報等の情報を集中して常時状態を把握するとともに、防火、消防、防護設備については、危険作業の実施に先立ち十分な点検を行うこと。

次の防災設備及び危険物処理設備を踏まえた防災計画を作成すること。

- ① 警報装置
- ② 防火・消防設備
- ③ ヒドラジン等廃液処理設備
- ④ その他災害防止のため必要な設備

また、火災やガスの検知、防犯警報等の情報を集中して常時モニターするとともに、防火、消防、防護設備については、危険作業の実施に先立ち十分な点検を行うこと。

なお、推進薬等（火薬類、高圧ガス及び危険物等）については6.3.3項により安全を確保すること。

6.3.3. 推進薬等の取扱いに係る安全対策

審査基準

3 推進薬等の取扱いに係る安全対策

- ・打上げ施設における推進薬等（火薬類、高圧ガス及び危険物等）の取扱いの安全を確保するため、関連法令等を踏まえた対策等を定めること。

打上げ施設における推進薬等（火薬類、高圧ガス及び危険物等）の取扱いの安全を確保するため、推進薬については、6.3.1.1項の対策を実施するとともに、その種類に応じて以下の対策を講ずること。

- ・ 推進薬周辺の温度又は湿度が製品の使用範囲を逸脱する場合には作業を中断すること。
- ・ 推進薬の取扱いに際しての静電気の発生を防止すること。

- ・ 毒性その他危険な推進薬の漏えいを検知し、漏えいの拡散防止ができること。
- ・ 火工品試験装置は事前に健全性を確認すること。
- ・ 火工品結線作業及び機体アーミング作業中に電波放射や大電流を必要とする機器の使用を原則禁止すること。止むを得ず使用する場合は、誤作動しないことを事前に評価すること。また、不要な電子機器は極力持ち込まないか、電源をオフすること。

6.3.4. 落下予想区域等を考慮した飛行経路の設定

6.3.4.1. 分離物落下予想区域

審査基準

4 落下予想区域等を考慮した飛行経路の設定

- ・ 人工衛星の打上げ用ロケット（以下単に「ロケット」という。）の燃え殻等、正常飛行時にロケットから分離投下される物体について、落下予想区域が可能な限り陸地及びその周辺海域にないこと。
- ・ 落下予想区域は外国の領土・領海に干渉しないこと。干渉が予想される場合には、当該国の合意を得ること。

ロケットから計画的に分離投下される物体について、以下の要因を考慮した上で、分離物落下予想区域を設定すること。

- ・ 飛行経路の誤差（位置、速度）
- ・ 機械的誤差又は電氣的遅延による分離物の落下タイミングのずれ
- ・ 落下物の空気力学的特性のばらつき
- ・ 分離物落下予想区域付近の風

分離物落下予想区域は、可能な限り陸地及びその周辺海域に設定しないこと。また、外国の領土・領海に干渉しないことに加え、可能な限り排他的経済水域（EEZ）に干渉しないよう設定すること。

止むを得ず外国の領土・領海を含む領域に分離物落下予想区域を設定する場合には、当該国の規制、安全基準及び当局の指示に従い、当該国の合意を得ること。また、国内の領土・領海を含む領域に分離物落下予想区域を設定する場合には、居住のある陸地は避けること。

なお、航空機及び船舶等の航行については 6.3.8 項の手続をあわせて実施することにより、安全を確保すること。

6.3.4.2. 飛行経路

審査基準

- ・推力飛行中のロケットが突然推力停止の状態に陥った場合に予測される落下点の軌跡（落下予測点軌跡）の分散域については、人口稠密地域から可能な限り離れて通過するよう飛行経路を設定するとともに、異常事態が発生した場合においても、飛行経路及び打上げ施設の周辺に対するリスクが国際標準又は各国宇宙機関等が定める基準の水準と同等以下となるよう、必要な対策を講ずること。

落下予測点軌跡の分散範囲（一般的には 3σ ）が人口稠密地域から可能な限り離れて通過するよう飛行経路を策定すること。また、傷害予測数を計算し、本ガイドライン別紙「傷害予測数計算条件及び方法（ロケット）」に示す国際的な水準と同等以下となることを示すこと。

他の方法により安全確保を図る場合、公共の安全確保に関する影響を分析し、必要な対策を講ずること。

傷害予測数（ E_C ）の算出式を参考として以下に示す。

$$E_{C-Total} = \sum_i \sum_j E_{Cij}$$
$$E_{C_i} = P_{I_j} \left(\frac{N_{P_j}}{A_{P_j}} \right) (N_{F_i} A_{C_i})$$

P_{I_j} : エリア j への落下物体 i の落下確率

A_{C_i} : 落下物体 i の危険面積

N_{F_i} : 落下物体 i の個数

N_{P_j} : エリア j の人口

A_{P_j} : エリア j の面積

出典 : FAA Flight Safety Analysis Handbook ver1.0, Sep. 2011

6.3.5.適切な落下限界線の設定

審査基準

5 適切な落下限界線の設定

- ・安全の確保のため、ロケットの飛行を中断した場合に危害を及ぼしてはならない限度を示す線（落下限界線）を定めること。

ロケット落下等による損害から保護すべき領域の境界を落下限界線として定める。ロケット打上げ活動は落下限界線によって保護される領域に危害が及ばない範囲で実施しなければならない。

具体的には、打上げ施設の周辺では第三者損害の発生を防止を考慮し、陸上については警戒区域（6.3.6項）の内部に設定する。また、打上げ施設の周辺以外については領海を考慮し、海岸線から30km以上離れた位置に設定すること。ただし、打上げ時に無人となる島は、この限りでない。

6.3.6.警戒区域の設定及び第三者の進入防止体制の構築

審査基準

6 警戒区域の設定及び第三者の進入防止体制の構築

- ・打上げに係る作業期間中の各段階に応じて、打上げ施設の周辺の状況を踏まえて警戒区域を設定し、関係者以外の立入規制を行うこと。

（1）整備作業期間における警戒区域

ロケット組立時等の各段階について、事故等の影響を最小限にするため、警戒区域を定めること。

（2）打上げ時における警戒区域

打上げ時における警戒区域は、少なくとも、次の地上安全及び飛行安全に係る警戒区域のうち、いずれかに含まれる区域のすべてとする。

【地上安全に係る警戒区域】

少なくとも、爆風、飛散物、ガス、ファイアボールによる放射熱等を考慮したものであること。

【飛行安全に係る警戒区域】

次に掲げる事項を考慮したものであること。

（ア）打上げ施設の周辺における次による被害の発生を防止し得ること。

- ① 落下物の衝突
- ② 飛行中に爆発する場合における爆風

- ③ 固体推進薬が地面等に落下及び衝突し爆発（二次爆発）するおそれがある場合における、二次爆発による爆風及び二次破片飛散
 - ④ 搭載推進薬の流出及び拡散
- (イ) さらに、打上げ施設の周辺の海域に関しては、発射直後の飛行中断に伴う破片の落下分散を評価し、破片の落下による船舶等の被害を可能な限り防止すること。

6.3.6.1 項及び6.3.6.2 項に示すとおり、整備作業期間中における警戒区域及び打上げ時における警戒区域を定めること。警戒区域を設定する際にはロケット、人工衛星を含む全ての推進薬及び火工品を考慮すること。なお、本項に記載のない推進薬等を搭載する場合には、別途適切な換算率を使用し所要の距離を算出すること。また、本項の記載と異なる換算率を使用する等、本項と異なる方法で警戒区域を定める場合は、その根拠を示すこと。

施設設備における漏えい防止措置（防護壁、バリア等）など他の方法で対策を講ずる場合は、当該対策の有効性を示すことにより、その効果による警戒区域の削減を考慮することができる。

設定した警戒区域については、警戒の開始時期と終了時期を明確にし、関係者が把握できるようにするとともに、警戒期間中における警戒区域内への第三者の立ち入りを制限すること。

6.3.6.1. 整備作業期間における警戒区域

(1) 陸上警戒区域及び海上警戒区域

二次爆発等も含んだ事故等の影響を最小限にするため、保安物に応じた整備作業期間における警戒区域は少なくとも、①により計算した保安距離と②により計算した保安距離のうち大きい値を半径とし、貯蔵地点又は作業地点のそれぞれを中心とする円内とする。

① 火薬・推進薬等の爆発物

ア 火工品のみの場合

$$R = 2 \times 2.5 \times w_p^{\frac{1}{3}}$$

R : 半径 (m)

w_p : 推進薬等質量 (kg)

※火工品に使用される推進薬等が火薬の場合は、
上式の w_p を 0.5 倍としてよい。

イ 液体推進薬（ヒドラジン類、四酸化二窒素類（以下「NTO」という。））のみの場合

(a) NTO のみの場合

表 1 による保安距離とする。

ただし、静的に保管している場合は消防法等国内法による。

(b) ヒドラジン類のみの場合

表 1 による保安距離とする。

ただし、静的に保管している場合は消防法等国内法による。

(c) ヒドラジン類及び NTO が共存する場合

ヒドラジン類のみについての表 1 による保安距離と、ヒドラジン類及び NTO が共存する場合の表 1 において両推進薬合計質量を TNT 爆薬換算率： $T_e=0.1$ により換算した質量に対する保安距離とのうち、大きな方とする。

ウ 固体推進薬及び液体推進薬（ヒドラジン類、NTO）が共存する場合

(a) 極低温点検、発射リハーサル時以外の作業時及び保管時

表 1 において、固体推進薬を $T_e=0.05$ 、液体推進薬（ヒドラジン類又は NTO）を $T_e=0.1$ により換算した合計質量に対する保安距離とする。

(b) 極低温点検、発射リハーサル時

6.3.6.2 項(1)陸上警戒区域(A)～(C)に準ずる保安距離とする。

② 有害ガスを発生する危険物

6.3.6.2 項(1)陸上警戒区域(D)に準ずる保安距離とする。

(2) 上空警戒区域

なし。

人工衛星等の打上げに係る許可に関するガイドライン

表1 整備作業期間中の保安距離

推進薬等質量		NT0 (注1)		ヒドラジン類 (注2)		ヒドラジン類及びNT0の共存、並びにこれらと固体推進薬の共存の場合 (注3)	
kg	(lbs)	m	(ft)	m	(ft)	m	(ft)
0.1	(0.2)	15.2	(50)	243.8	(800)	71.9	(236)
0.2	(0.5)	15.2	(50)	243.8	(800)	72.1	(236)
0.3	(0.7)	15.2	(50)	243.8	(800)	80.2	(263)
0.5	(1)	15.2	(50)	243.8	(800)	88.8	(291)
4.5	(10)	15.2	(50)	243.8	(800)	144.4	(474)
9.1	(20)	15.2	(50)	243.8	(800)	161.1	(529)
13.6	(30)	15.2	(50)	243.8	(800)	170.9	(561)
22.7	(50)	15.2	(50)	243.8	(800)	183.2	(601)
45.4	(100)	15.2	(50)	243.8	(800)	200.4	(658)
65.4	(144)	15.2	(50)	243.8	(800)	243.8	(800)
90.7	(200)	15.2	(50)	243.8	(800)	282.6	(927)
136.1	(300)	15.2	(50)	243.8	(800)	330.6	(1085)
181.4	(400)	15.2	(50)	243.8	(800)	364.7	(1197)
204.1	(450)	15.2	(50)	243.8	(800)	378.7	(1243)
226.8	(500)	15.2	(50)	243.8	(800)	381.0	(1250)
453.6	(1,000)	15.2	(50)	243.8	(800)	381.0	(1250)
2,268	(5,000)	15.2	(50)	243.8	(800)	381.0	(1250)
4,536	(10,000)	15.2	(50)	243.8	(800)	381.0	(1250)
6,804	(15,000)	15.2	(50)	243.8	(800)	381.0	(1250)
9,072	(20,000)	15.2	(50)	243.8	(800)	381.0	(1250)
10,567	(23,297)	15.2	(50)	243.8	(800)	381.0	(1250)
11,340	(25,000)	15.2	(50)	249.6	(819)	381.0	(1250)
13,608	(30,000)	15.2	(50)	265.2	(870)	381.0	(1250)
16,785	(37,004)	15.2	(50)	284.5	(933)	406.3	(1333)
20,412	(45,000)	15.2	(50)	303.6	(996)	433.7	(1423)
22,680	(50,000)	15.2	(50)	314.5	(1,032)	449.2	(1474)
31,751	(70,000)	15.2	(50)	351.8	(1,154)	502.5	(1649)
45,359	(100,000)	15.2	(50)	396.2	(1,300)	566.0	(1857)
68,039	(150,000)	15.2	(50)	453.6	(1,488)	715.2	(2346)
90,718	(200,000)	15.2	(50)	499.2	(1,637)	844.4	(2770)
113,398	(250,000)	15.2	(50)	537.8	(1,764)	960.4	(3151)
120,201	(265,000)	15.2	(50)	548.3	(1,798)	979.1	(3212)
136,077	(300,000)	15.2	(50)	548.6	(1,800)	1020.5	(3347)
226,795	(500,000)	15.2	(50)	548.6	(1,800)	1209.9	(3969)

(注) AFMAN91-201 (21 MARCH 2017)による

(注1) NT0/MON (一酸化窒素添加型四酸化二窒素) の保安距離
15.2m (一定)

(注2) ヒドラジン類の保安距離 (タンク破壊圧>690kPa)
最小保安距離を243.8mとする。
 $11.11 \times \text{推進薬量}^{1/3}$ m
120,201kgより多い場合は、548.6m

(注3) ヒドラジン類及びNT0の共存、並びにこれらと固体推進薬の共存の場合
最小保安距離を71.9mとする。

TNT換算質量 < 45.4 kg $\Rightarrow 107.87 + [24.14 \times \ln(\text{TNT換算質量})]$ m
 45.4 kg \leq TNT換算質量 \leq 204.1 kg $\Rightarrow -251.87 + [118.56 \times \ln(\text{TNT換算質量})]$ m
 204.1 kg < TNT換算質量 \leq 13,608 kg $\Rightarrow 381.0$ m
 13,608 kg < TNT換算質量 \leq 45,359 kg $\Rightarrow 15.87 \times \text{TNT換算質量}^{1/3}$ m
 45,359 kg < TNT換算質量 \leq 113,398 kg $\Rightarrow 1.164 \times \text{TNT換算質量}^{0.577}$ m
 113,398 kg < TNT換算質量 $\Rightarrow 19.84 \times \text{TNT換算質量}^{1/3}$ m
 ヒドラジン類が存在する場合は最小保安距離を243.8mとする。

文部科学省 宇宙開発利用部会 「ロケットによる人工衛星等の打上げに係る安全対策の評価基準」を基に作成

6.3.6.2. 打上げ時における警戒区域

(1) 陸上警戒区域

- ・陸上警戒区域として、少なくとも、爆風、飛散物、ファイアボールによる放射熱及び有害ガスの拡散について、次の(A)～(D)によりそれぞれ計算した各保安距離のうち最も大きいものを半径とし、発射装置を中心とする円内を含むよう設定すること。
- ・打上げ前に陸上警戒区域に第三者が進入していないことを確認するとともに、進入している場合や進入しそうな場合は打上げを中断すること。

(A) 爆風に対する保安距離

爆風に対する保安距離 R は、以下の式 1～式 4 及びデータにより計算する。ロケットの種類に応じて該当する推進薬等の質量を TNT 当量に変換し、TNT 当量として合算して求める。

$$R = \left(\frac{74}{\Delta P^{1.41}} \right) \times \left[\sum (T_e \times w_p) \right]^{\frac{1}{3}} \quad \text{— 式 1}$$

R : 爆風保安距離 (m)

ΔP : 基準爆風圧 (kPa)

w_p : 推進薬等質量 (kg)

T_e : TNT 換算率

・ TNT 換算率 T_e

固体推進薬 : $T_e=0.05$

火工品 : $T_e=1$

ヒドラジン類/NTO : $T_e=0.1$

LOX (液体酸素) /LH₂ (液体酸素) : $T_e = \frac{6.7}{w_p^{\frac{1}{3}}}$

アルコール又はケロシン/LOX : $T_e=0.2$

(各段、補助ブースター、人工衛星等に対し、TNT 換算率を別々に求める。)

・ 基準爆風圧

インパルス I (Pa・s) に応じて以下を適用する。

$$\left. \begin{aligned} \Delta P &= 1.379 && (I \leq 140) \\ \Delta P &= 1.379 \times \left(\frac{140}{I}\right)^{0.24} && (140 < I < 400) \\ \Delta P &= 1.073 && (I \geq 400) \end{aligned} \right\} \text{ - 式 2}$$

インパルス I (Pa・s) は、次の 2 式により計算する。

$$I = \left[\sum (T_{ei} \times w_p) \right]^{\frac{1}{3}} \times 367 \times Z^{\{-1.08 + 0.0072 \times \ln(Z)\}} \quad \text{- 式 3}$$

$$Z = \frac{R}{\left[\sum (T_{ei} \times w_p) \right]^{\frac{1}{3}}} \quad \text{- 式 4}$$

T_{ei} : インパルス計算用 TNT 換算率

固体推進薬 : $T_{ei} = 0.05$ ※爆風保安距離計算用と同じ

火工品 : $T_{ei} = 1$ ※爆風保安距離計算用と同じ

ヒドラジン類/NTO : $T_{ei} = 0.1$ ※爆風保安距離計算用と同じ

LOX/LH₂ : $T_{ei} = \frac{7.8}{w_p^{\frac{1}{3}}}$

アルコール又はケロシン/LOX :

$T_{ei} = 0.2$ ※爆風保安距離計算用と同じ

(各段、補助ブースター、人工衛星等に対し、TNT 換算率を別々に求める。)

※パラメータ R 及び w_p は爆風保安距離計算と同じ。

(B) 飛散物に対する保安距離

飛散物に対する保安距離 D は、以下の式により計算する。

なお、パラメータは共通である。

D : 飛散物保安距離 (m)

W_p : 推進薬等質量 (kg) ※各種、各段等の総量

(i) 固体推進薬及び火工品の場合、並びにこれらと液体推進薬が共存する場合

$$D = 117 \times W_p^{0.21}$$

- (ii) 液体推進薬 (LOX/LH₂、ヒドラジン類/NTO、並びにアルコール又はケロシン/LOX) の場合

$$D = 59 \times W_p^{0.21}$$

(C) ファイアボールによる放射熱に対する保安距離

ファイアボールに対する保安距離 F (m) は以下により計算する。

- (i) 固体推進薬及び火工品の場合

以下の条件を個別に適用して求めた 2 つの F のうち、大きな方を保安距離とする。

- ・ 以下の式 5～式 7 から得られる F
- ・ $I_S = 12,560$ とし、式 5 から得られる F ※NASA 基準

$$I_S = 2.69 \times 10^7 \times \frac{[\sum(T_e \times w_p)]^{0.65}}{F^2} \quad - \text{式 5}$$

$$t_S = 0.258 \times [\sum(T_e \times w_p)]^{0.349} \quad - \text{式 6}$$

$$t_S \times I_S^{1.15} = 550,000 \quad - \text{式 7}$$

I_S : ファイアボール放射強度 (固体) (W/m²)

t_S : ファイアボール持続時間 (s)

w_p : 推進薬等質量 (kg)

T_e : TNT 換算率

固体推進薬 : $T_e = 0.05$

火工品 : $T_e = 1$

※式 7 は Eisenberg による人に対する放射照度の基準

- (ii) 液体推進薬 (LOX/LH₂、ヒドラジン類/NTO、並びにアルコール又はケロシン/LOX) の場合

以下の条件を個別に適用して求めた 2 つの F のうち、大きな方を保安距離とする。

- ・ 以下の式 8～式 10 から得られる F
- ・ $I_L = 12,560$ とし、式 8 から得られる F

$$I_L = 8.58 \times 10^6 \times \frac{W_p^{\frac{2}{3}}}{F^2} \quad - \text{式 8}$$

※固体推進薬を含む他の推進薬がなく、LOX/LH₂のみの場合は、上式の0.85倍としてよい。

$$t_L = 1.82 \times W_p^{\frac{1}{6}} \quad - \text{式 9}$$

$$t_L \times I_L^{1.15} = 550,000 \quad - \text{式 10}$$

I_L : ファイアボール放射強度(液体) (W/m²)

t_L : ファイアボール持続時間 (s)

W_p : 推進薬質量 (kg) ※各種、各段等の総量

(iii) 固体推進薬等及び液体推進薬が共存する場合

(a) $t_L \geq t_S$ の場合

式5、式6、式8、式9に以下の条件を個別に適用して求めた2つのFのうち、大きな方を保安距離とする。

- ・ $t_S \times (I_L + I_S)^{1.15} + (t_L - t_S) \times I_L^{1.15} = 550,000$
- ・ $I_L + I_S = 12,560$

(b) $t_L < t_S$ の場合

式5、式6、式8、式9に以下の条件を個別に適用して求めた2つのFのうち、大きな方を保安距離とする。

- ・ $t_L \times (I_S + I_L)^{1.15} + (t_S - t_L) \times I_S^{1.15} = 550,000$
- ・ $I_S + I_L = 12,560$

(D) 有害ガスの拡散に対する保安距離

拡散する有毒ガスの種別、風速等から適切な保安距離を定めること。この際に、根拠を示すことで燃焼や熱分解による拡散ガス容量の低減を考慮することができる。

有毒物質の許容濃度は、対象物質ごとに国際標準又は各国宇宙機関等が定める基準の水準と同等のものとする。

参考 : FAA 14CFR part417 Appendix I

<https://www.ecfr.gov/cgi-bin/text-idx?SID=02a9d3d9fa44edbab14f32a737f67121&mc=true&node=pt14.4.417&rgn=div5#ap14.4.417_1417.i>

また、有毒物質の許容濃度等のシミュレーションにおいては、米国環境保護庁 (EPA) のツール「Degadis」や「ALOHA」を参考とできる。

Degadis :

<https://cfpub.epa.gov/si/si_public_record_Report.cfm?dirEntryID=2904>

ALOHA :

<<https://www.epa.gov/cameo/aloha-software>>

(2) 海上警戒区域

- ・海上警戒区域として、少なくとも、船舶への破片落下確率が 1×10^{-5} 以上となる海域を含むよう設定すること。ただし、分離物落下予想区域については 6.3.8 項の手続を実施することにより、海上警戒区域から除外することができる。
- ・打上げ前に海上警戒区域に第三者が進入していないことを確認するとともに、進入している場合や、進入しそうな場合は打上げを中断すること。

(3) 上空警戒区域

- ・上空警戒区域として、少なくとも、以下を包含する上空を含むよう設定すること。
 - 陸上警戒区域
 - 海上警戒区域
- ・打上げ前に上空警戒区域に第三者が進入していないことを確認するとともに、進入している場合や進入しそうな場合は打上げを中断すること。

6.3.7. 自然災害等による警報発令時の対策

審査基準

7 自然災害等による警報発令時の対策

- ・ 荒天、襲雷、地震等について警報が発令された場合等における対策を定めること。

荒天、襲雷、地震等の自然災害に対する対策及びその対策を実施する条件について以下のように定めること。

- ・ 打上げ施設の周辺に、気象庁による警報や個別観測データ等により荒天、襲雷、地震、津波等が予想された場合には、ロケット・設備の安全化処置を施し、必要に応じて作業を中断すること。
- ・ 施設及びロケットに搭載された装置間で電位差が発生する可能性がある場合には、適切な接地、耐雷設計等を実施すること。

6.3.8. 航空機や船舶等への事前通報

審査基準

8 航空機や船舶等への事前通報

- ・ 打上げ作業期間中の航空機及び船舶等の安全を確保するため、関係機関への連絡手段等を定めること。

航空機、船舶及び周辺住民等の安全を確保するため、以下の区域及び警戒が必要な期間について関係方面への連絡要領（方法、時期等）を定めること。

当該警戒が必要な期間については、打上げ前から危害の可能性が排除されるまでの期間を十分考慮すること（打上げ前の警戒区域監視、打上げ予定期間、分離物の落下時間、分離物落下後の海上浮遊時間等）。

(1) 航空機

NOTAM (Notice to Airmen) 等の通知に関わる手続を行うこと。具体的な手続については、当該空路の所管当局の指示に従うこと。

なお、本通知には以下の情報が関係する。

- 分離物落下予想区域（6.3.4.1項）
- 上空警戒区域

(2) 船舶

水路通報等の通知に関わる手続を行うこと。具体的な手続については、当該海路の所管当局の指示に従うこと。

なお、本通知には以下の情報が関係する。

- 分離物落下予想区域（6.3.4.1項）、分離物の種類及び大きさ
- 海上警戒区域

(3) 打上げ施設の周辺関係者

打上げ施設の周辺の一般市民に対する周知及び周辺海域の漁業関係者の安全対策のた

めの手続については、打上げ施設を管轄する自治体の指示によること。

なお、本周知には以下の情報が関係する。

- 陸上警戒区域
- 海上警戒区域
- 上空警戒区域

6.3.9.適切な打上げ日時の設定

審査基準

9 適切な打上げ日時の設定

- ・打上げに際し、軌道上において活動する者の生命の安全を確保するため、軌道上の国際宇宙ステーション及び有人宇宙船との衝突を回避する打上げ日時を定めること。

軌道上において活動する者の生命の安全を確保するため、有人宇宙船等に対して以下の措置を講ずること。

ロケットの打上げに際しては、以下の(1)又は(2)のいずれかの状態となるまで有人宇宙船等と干渉がないよう、打上げ日時を設定する。

- (1) 有人宇宙船等と干渉しない軌道への投入
- (2) 有人宇宙船等と干渉する軌道における、以下のうち遅い方
 - 姿勢又は軌道変更シーケンス（マヌーバ、エンジン燃焼等）の終了（当該シーケンスが有人宇宙船等との干渉を別途確認した上で実施される場合は、その計画を示すことにより打上げ日時の設定においては適用外とできる。）
 - ロケット発射後 60 時間経過

有人宇宙船等と干渉がないことの判断基準は、以下の(1)又は(2)のいずれかとする。

- (1) 相対距離が進行方向 200km 及び直交方向 50km の回転楕円体空間内に近接しない
- (2) 衝突確率が 1×10^{-6} 未満

干渉有無の確認は、ロケット及び到達高度が 150km を超える全ての分離物を対象として実施すること。ただし、人工衛星が分離後、前述の確認対象期間内にマヌーバを行う場合は、マヌーバ開始前までを対象とする。なお、干渉確認にあたっては、正常範囲における投入軌道の不確定性を考慮すること。

さらに、有人宇宙船等でも軌道変更マヌーバを行うため、干渉確認はロケットの打上げに十分近いタイミングで実施する必要がある。このため、申請段階では干渉確認の計画を策定し、最終的には打上げ可否判断にて確認を行う。確認の結果、干渉が予想される場合には打上げ中止又は日時の変更を実施することを計画として示すこと。

有人宇宙船等の軌道情報は以下のウェブサイトではユーザ登録を実施後、入手できる。

- ・ JSpOC 情報
<<https://www.space-track.org/auth/login>>

有人宇宙船は定期的又は不定期に軌道修正を実施するため、その情報を入手するよう最大限努めるとともに、可能な限り直前の情報を使用すること。なお、国際宇宙ステーション (ISS) については、以下のサイトで今後数日間の軌道予測を掲載しているため、軌道変更の時期や程度の参考とできる。

- ・ 国際宇宙ステーション (ISS) の情報 (NASA/Human Space Flight)
<<https://spaceflight.nasa.gov/realdata/sightings/SSapplications/Post/JavaSOP/orbit/ISS/SVPOST.html>>

6.3.10. 搭載される人工衛星を考慮した飛行能力

審査基準

10 搭載される人工衛星を考慮した飛行能力

- ・ ロケットの飛行能力が、予定の軌道に人工衛星を投入できるものであること。
- ・ ロケットの飛行経路及び打上げ施設の周辺の安全を確保する機能を構成する重要なシステム等が、搭載される人工衛星によって重大な支障を生じないこと。

ロケットのシステム構成、推進薬の配分、飛行シーケンス・オブ・イベント、ノミナル及び分散飛行経路、人工衛星投入軌道、飛行安全管理などについて記された飛行計画を示すこと。なお、ノミナル及び分散飛行経路については、その計算条件や使用データもあわせて示すこと。

ロケットの飛行経路及び打上げ施設の周辺の安全を確保する機能を構成する重要なシステム等としては、以下に掲げる事項を対象とする。

- ・ 飛行中断システム
- ・ 飛行中断の実施を判断するために必要なシステム

重要なシステム等に対する、搭載される人工衛星による影響としては以下を考慮し、ロケットが耐性を有するか、当該人工衛星が耐性を有することを確認した結果を示すこと。

- ・強度不足による人工衛星の破損
- ・EMI (Electro Magnetic Interference : 電磁干渉)
- ・パドル等展開物の誤展開
- ・人工衛星の推進薬の漏えい
- ・人工衛星のバッテリー、ヒートパイプ等の異常による破砕

6.3.11. 気象状況を踏まえた飛行成立性の確認

審査基準

11 気象状況を踏まえた飛行成立性の確認

- ・打上げの直前において、気象条件の影響によって計画した飛行経路及び落下予想区域を逸脱しないことを確認すること。
- ・飛行経路上の雷の発生可能性等を把握することにより、雷による機器の故障等、第三者損害を生じ得る事態を回避すること。

申請段階では確認手段や判断基準を明確にするとともに、最終的には打上げ可否判断にて確認し、問題が予想される場合には打上げ中止又は日時の変更を実施することを計画として示すこと。

打上げに伴う第三者損害発生防止に影響を及ぼす可能性のある気象条件の例を以下に示す。これらについて可否判断基準を設定する。ただし、例えばロケットと打上げ施設の特性や、飛行中断等の手段により下記の事項を考慮しなくてもよい場合は、この限りでない。

(1) 地上風の風速制限

- ・ リフトオフ時のロケットと射点設備の干渉
- ・ 追尾アンテナの正常稼働（地上からの信号受信による飛行中断の場合）

(2) 降雨、湿度、温度制限

- ・ ロケットの正常な飛行能力の確保
- ・ 適切なロケット追尾情報の確保（地上からの信号受信による飛行中断の場合）

(3) 計画飛行経路周辺の雷雲及び氷結層の有無

(4) 打上げ施設（発射装置及び追尾局等の関係設備）周辺の地震、津波等の発生

(5) 明暗、光の直射、霧の発生等による正常な飛行安全管制の阻害

(6) 当日の風（特に高層風）の飛行計画及び飛行安全管制への適用性

- ・ 分離物落下予想区域（6.3.4.1 項）や海上及び上空警戒区域の設定（6.3.6.2 項）、飛行経路（6.3.4.2 項）設定時の条件から逸脱していないか

- ・ 正常飛行時するロケットが飛行中断基準に抵触することがないか
注) 確認においては観測時点から打上げまでの時間変動を考慮すること。

6.3.12. 警戒区域解除前の第三者損害発生の防止

審査基準

12 警戒区域解除前の第三者損害発生の防止

- ・ 打上げ作業期間中において、必要な場合は作業の停止を行うことを含め安全上の措置を講ずること。

第三者損害の発生を防止するために、作業の停止等の対策及びその条件を計画すること。計画の策定にあたっては、作業の中断や打上げを延期すべき事由を整理し、問題が予想される場合には打上げ中止又は日時の変更を実施することにより、第三者損害の発生を防止することを計画として示すこと。打上げを中断すべき主な項目を以下に示す。

- (1) ロケット又は地上システムの不具合、人的過誤、飛行中断機器を阻害し得る外来波の観測、飛行安全管理に使用する追尾機能の精度低下等により、正常な飛行安全管理に支障があると判断される場合
- (2) 警戒区域内へ第三者、船舶又は航空機が進入し、打上げまでの退避が困難と判断される場合
- (3) 情報を含むセキュリティ上の問題が確認され、作業の継続や打上げに第三者への危険が伴うと判断される場合
- (4) 保安に関わる設備や作業に問題が確認され、作業の継続や打上げに第三者への危険が伴うと判断される場合
- (5) 有人宇宙船等との干渉が予想される場合 (6.3.9 項)
- (6) 気象状況を踏まえた飛行経路の成立性に問題がある場合 (6.3.11 項)
- (7) 関係機関への通知や周知 (6.3.8 項)、法令上の手続に問題がある場合
- (8) その他、問題により正常な打上げ体制を維持できない場合

また、作業中断、打上げ延期、打上げ終了、飛行中断後に警戒区域を解除する場合は、安全に配慮したスケジュールと手順書を準備し、それらに従って実施することを計画として示すこと。

特に、発射カウントダウンシーケンス中に打上げ不可と判断され、当該シーケンスを中断する場合は、飛行中断等の搭載火工品関連機器の電源オフや液体燃料の排出等の安全化処置を適切に実施すること。

6.3.13. 飛行安全管理の実施

審査基準

13 飛行安全管理の実施

- ・ロケットが故障した場合の落下物に対する安全を確保するため、飛行中の状態監視を行い、必要な場合には飛行の中断を安全に行うことができるよう措置を講ずること。

6.3.14 項で策定する飛行中断の判断条件に則した必要な情報の取得及び飛行中断の実施が、飛行安全管理の実施期間中、間断なく可能な必要がある。ただし、飛行中断が必要ではないといえる期間は、この限りでない。

必要な情報は以下のとおりである。

- ・ロケットの位置、速度情報
- ・ロケット機体の健全性情報（推進系、航法誘導系）
- ・飛行中断システムの健全性情報（ロケット及び地上システム）

なお、飛行中断の方法が地上からの信号を受信することにより行う場合は、確実に飛行中断を行うことができるように電波リンクを確保すること。

状態把握の手段としては、ロケットから直接送信する手段のほか、人工衛星や航空機、気球等を経由してもよい。その場合は経由する人工衛星や航空機、気球等に関する情報の伝達経路を示すこと。

故障も含め、データ等喪失により飛行安全管理が不能となる要因を十分検討した上で、対策を講ずること。

また、打上げ前に飛行安全に関連するロケット搭載機器、火工品及び地上設備が良好な状態にあることを確認するため、地上設備からロケット搭載機器までのエンドツーエンド試験を含むこれら機器、設備等の整備点検計画を示すこと。

6.3.14. 飛行中断の実施

審査基準

14 飛行中断の実施

- ・次のいずれかの場合に該当するとき、ロケットの飛行を中断すること。
- ① ロケット及びその破片の落下予測域が落下限界線と接触するとき。ただし、予定飛行範囲を飛行する当該ロケットの落下予測域が落下限界線を通過するときであって、その直前までの飛行状況を十分監視して正常な飛行である場合は、この限りではない。
 - ② ロケットの落下予測域の監視が不可能となり、当該ロケット及びその破片の落下予測域が落

- 下限界線と接触するおそれがあるとき。
- ③ ロケットの飛行中断機能が喪失する可能性が生じ、かつ、当該ロケット及びその破片の落下予測域が落下下限界線と接触するおそれがあるとき。
 - ④ その他、ロケットの推力飛行の続行により安全確保上支障が生じるおそれがあると判断されるとき。

ロケットの異常飛行等により公共の安全及び財産に損害を及ぼす可能性が生じた場合には、ロケットの飛行を中断する必要がある。

審査基準に示された飛行中断条件に従い、ロケット及び打上げ施設が有する飛行中断のための機能に対応した飛行中断条件を、飛行中断の実施が明確に判断できるよう設定し、打上げ時にはそれに従って飛行安全管制を実施することを計画として示すこと。その際には、飛行中断の方法に応じて以下を考慮すること。

飛行中断の方法が地上からの信号を受信することにより行う場合：

- ・ 機体及び地上システムにおけるデータ計測から飛行中断までの遅延時間及びその間に機体が飛行する範囲

飛行中断の方法がロケット機体側で判断することにより行う場合：

- ・ 機体におけるデータ計測から飛行中断までの遅延時間及びその間に機体が飛行する範囲

予定飛行範囲を飛行するロケットの落下予測域（図1参照）は、射点近傍では落下下限界線と干渉しないよう、射点近傍以遠では極力干渉しないよう飛行計画を立案することが原則である（図2参照）。射点近傍以遠において、飛行計画の成立上、止むを得ないと判断される場合は、予定飛行範囲を飛行するロケットの落下予測域が落下下限界線を通過することを許容する。ただし、その落下下限界線を通過中のロケットには飛行続行機能に影響するようなイベント（燃焼停止、分離等）を発生させないよう飛行計画を立案するとともに、実際の飛行安全管制においては、落下予測域が落下下限界線を通過する前にロケットの健全性確認等、通過を許可する条件の確認を行うものとし、条件が満たされない場合は飛行中断を行うこと（図3参照）。また、通過を許可する条件は事前に明確にしておくこと。

ロケットの落下予測域については、以下の点を考慮すること。

- ・ 機体現在位置、速度の計測誤差（飛行中断の方法が地上からの信号を受信することにより行う場合は、追尾誤差）
- ・ 落下物の衝突（落下物の空気力学的特性の変動や落下中の風のばらつき、破片化した

際にタンク内圧の解放等により印加される速度等の変動要素を落下予測域の広がり
に考慮すること)

- ・ 飛行中に爆発する場合における爆風
- ・ 推進薬が落下し、地面等に衝突するとき爆発（二次爆発）するおそれがある場合にお
ける二次爆発による爆風及び二次飛散
- ・ 一定以上の濃度の有害ガスが拡散する範囲

落下予測域の設定に際し考慮すべき被害の閾値は以下とする。これによらない場合は、同
等の安全性であること又は新たに設定した閾値が妥当であることの根拠を示すこと。

- ・ 破片の衝突（二次衝突含む）：弾道係数 15kg/m^2 以上の破片の落下範囲
- ・ 爆風圧：ピーク過圧 6.9kPa (1.0psi) 以上
- ・ 有害ガスの濃度：対象物質ごとに国際標準又は各国宇宙機関等が定める基準の水準と同
等のものとする。

参考：FAA 14CFR part417 Appendix I

<https://www.ecfr.gov/cgi-bin/text-idx?SID=02a9d3d9fa44edbab14f32a737f67121&mc=true&node=pt14.4.417&rgn=div5#ap14.4.417_1417.i>

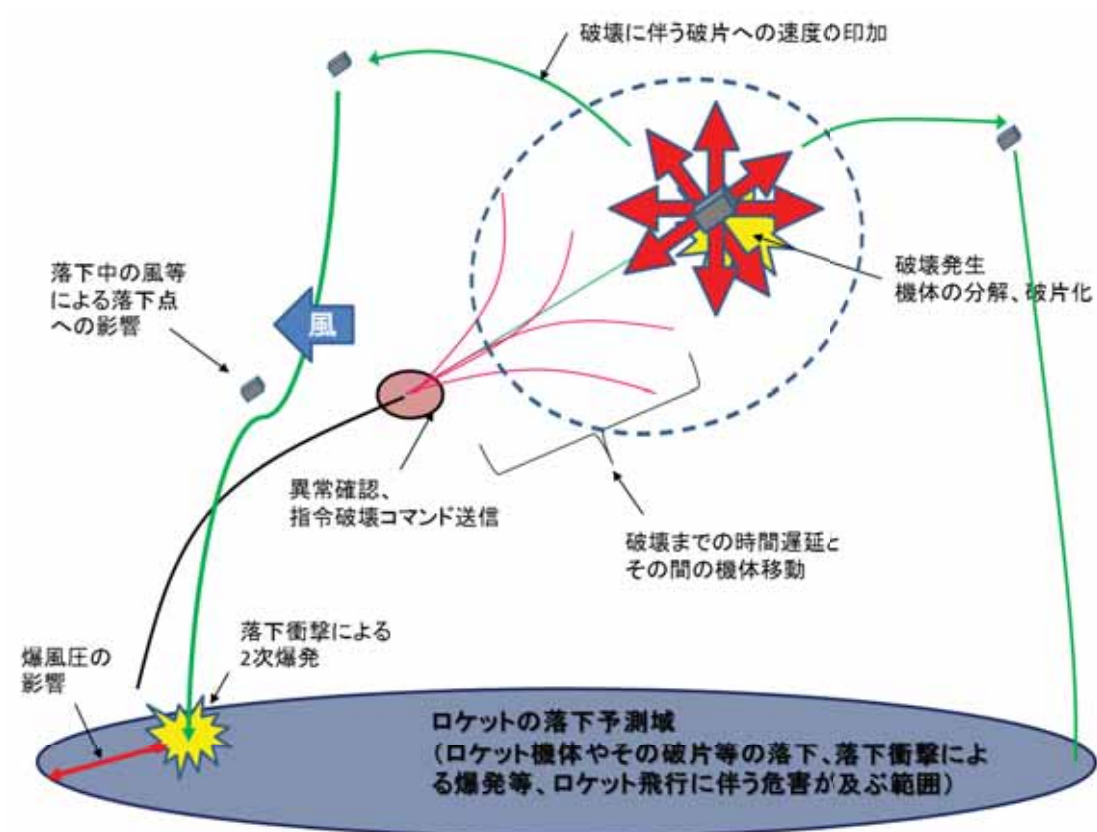


図1 ロケットの落下予測域の概念

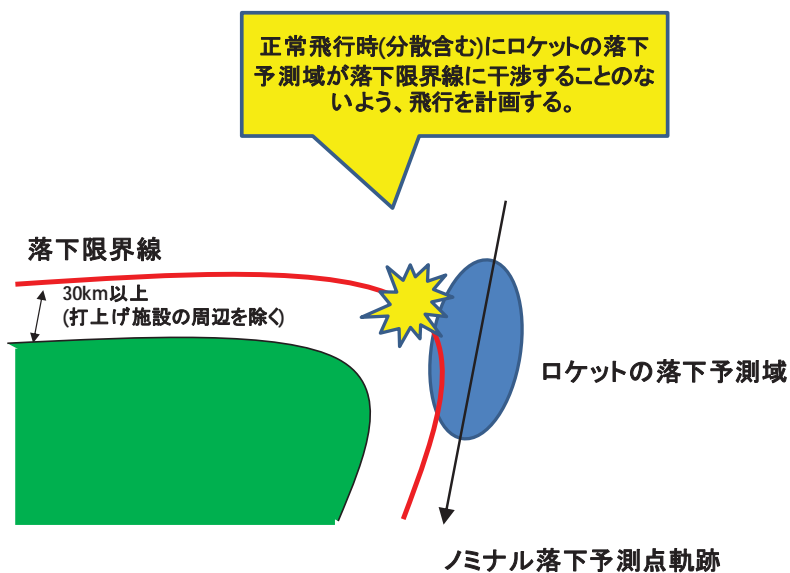


図2 落下予測域と落下限界線（原則として設定してはならない飛行経路の例）

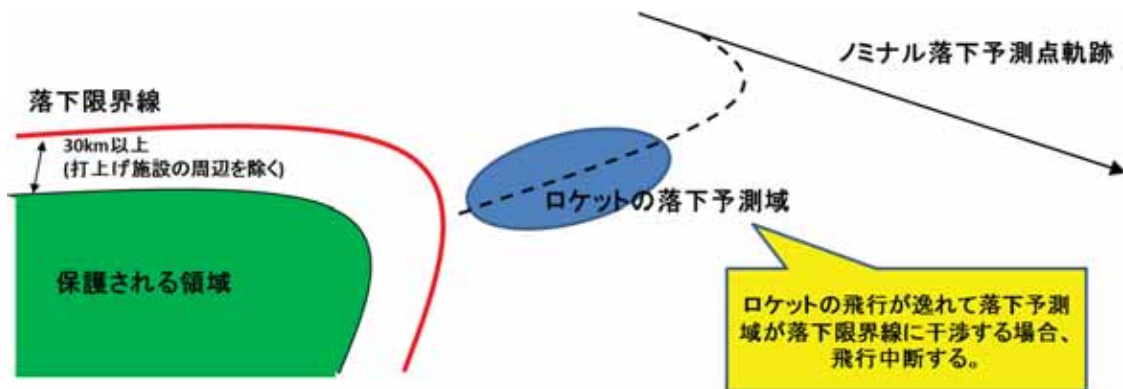


図3 落下予測域と落下限界線（飛行を中断すべき例）

6.3.15. 海上浮遊物の回収

審査基準

15 海上浮遊物の回収

- ・ロケット落下物により発生する海上浮遊物のうち、船舶の航行に重大な支障を及ぼすおそれがあるものについては、回収に努めること。

ロケット落下物により発生する海上浮遊物の大きさ、材質、数量及び領域を示すとともに、安全な船舶の航行への影響を評価すること。重大な支障を及ぼすおそれがあるものについては、可能な限り、それらを回収する計画を立てること。

ロケット落下物が浮遊せずに沈む場合は、沈むまでの時間及び沈む根拠を示すこと。

6.3.16. 軌道上デブリ発生の抑制

審査基準

16 軌道上デブリ発生の抑制

- ・軌道上デブリとなるものの発生については、次のとおり対策を講ずること。
 - ① ロケットの軌道投入段について、指令破壊用火工品の誤作動防止措置を講ずること。
 - ② 推進薬が液体燃料であるロケットにあっては、なるべく残留推進薬、残留ガス等を排出するとともに、排出が完了しない場合にも破砕することがないように、内圧上昇に対して安全弁の設置等の措置を講ずるか、安全性を設計で確保すること。

① ロケットの軌道投入段に対する指令破壊用火工品の措置

指令破壊受信機は指令破壊の実行の可能性がなくなった時点で誤爆を防止するため、

速やかに受信機の電源をオフすることを計画として示すこと。なお、電源オフ時に受信機が誤動作して指令破壊用火工品を動作させる信号が出力しないようにすること。

② 液体の残留推進薬、残留ガス等の排出等の措置

軌道投入段における残留液体推進薬及び残留高圧流体を破砕の原因とならない残量となるまで消費するか、排出することを計画として示すこと。あるいは残留流体による破砕の可能性がないことを示すこと。具体的には以下とすること。

- ・ 二液式推進薬のタンク及び配管系は、自己着火性推進薬の組み合わせの場合は特に一部部品等の不具合が推進薬の混合及び燃焼を招かないよう設計する。
- ・ 運用終了後、軌道変更操作を完了した時点で、タンク及び配管類に残留する推進薬を排出する。二液式推進系で両方の推進薬が排出できない場合は、自己反応性の高い推進薬を優先的に排出する。
- ・ 排出処理が不可能な場合は、入熱を考慮しても破砕の危険性がない十分な安全性を持たせるか、内圧の上昇を制限するための手段（リリース弁）を設ける。
- ・ 排出系統は凍結によって排出が妨げられないよう設計する。

6.3.17. ロケット軌道投入段の保護領域からの除去

審査基準

17 ロケット軌道投入段の保護領域からの除去

- ・ 可能であれば、低軌道域（地球表面から 2,000km の高度までの球状領域）を通過する軌道又は低軌道域と干渉するおそれのある軌道で打上げを終了したロケットの軌道投入段は、その位置、姿勢及び状態を制御することにより、軌道寿命が短い軌道に移動させるか、地上の被害を防ぐ方法で再突入して処分すること。
- ・ 可能であれば、ロケットの軌道投入段と地球同期軌道域（静止軌道高度 35,786km±200km かつ緯度±15 度以内）との永久的あるいは周期的接触を避けること。

軌道投入段が低軌道保護域及び静止軌道保護域に干渉するか否か分析すること。

低軌道保護域に干渉する場合には、以下を実施することを計画として示すこと。

- ・ 軌道寿命が 25 年以内になるような軌道に移動させるか、再突入を計画すること。
- ・ 制御再突入を実施しない場合、大気圏通過後の残存物による傷害予測数を計算し、本ガイドライン別紙「傷害予測数計算条件及び方法（ロケット）」に示す国際的な水準と同等以下となることを示すこと。傷害予測数が基準を満足しない場合は、可能な限り制御再突入の実施を考慮すること。
- ・ 制御再突入させる場合は、以下を行うこと。

- (1) 着地予想区域（軌道投入段及び破片の落下範囲を包絡する区域）の設定
- (2) 再突入を実施可能な条件（有人宇宙船等との衝突回避を含む）の設定
- (3) 制御再突入時の傷害予測数の計算
- (4) 関係機関（着地予想区域と干渉する関係国や当該空路・海路の所管当局等）の連絡先の特定

静止軌道保護域に干渉する場合には、以下を実施することを計画として示すこと。

- ・ 軌道変更を行うことにより、静止軌道保護域との永久的又は周期的接触を避けること。

6.3.18. ロケット打上げ計画を実行する体制の構築

審査基準

18 ロケット打上げ計画を実行する体制の構築

- ・ 上記1 から 17 に掲げる事項を確実に遂行するため、以下のとおり、適切な体制を整備すること。
 - －安全組織及び業務
専ら安全確保に責任を有する組織を整備し、これが緊密な通信手段により有機的に機能するように措置を講ずるとともに、安全上のあらゆる問題点について、打上げの責任者まで報告される体制を確立すること。
 - －安全教育訓練の実施
打上げに携わる者への安全教育・訓練を実施するとともに、安全確保に係る事項の周知徹底を図ること。
 - －緊急事態への対応
打上げ作業期間中に事故が発生した場合等の緊急事態等に的確に即応するための体制を確立すること。

6.3.1 項から 6.3.17 項までに掲げるロケット打上げ計画を確実に実行するため、以下に示す体制を整備すること。

－安全組織及び業務

各業務の担当及び責任の所在を安全組織の体制図等で明確にすること。

例えば、以下のような内容を示すこと。

- ・ 打上げ実施者は安全確保に責任を有する組織を編成し、打上げ安全に係る責任者の下、地上安全及び飛行安全を確保する。

- ・ 地上安全の確保にあたっては、打上げ施設の周辺の安全確保、セキュリティ確保並びにこれらに必要な施設設備の整備及び運用に関する業務を統括する者を置く。
- ・ 飛行安全を実施する長は飛行安全に係る業務及びこれらに必要な施設設備の運用とセキュリティに関する業務を統括する。
- ・ 体制表に役員及び使用人の役割を示す。
- ・ 各担当がロケット打上げにあたり適切な要員（当該打上げを行う能力のある要員等）であること及びその訓練計画を示す。

－安全教育訓練の実施

- ・ ロケット打上げを行う前までに、事故の発生を想定した安全教育・訓練を実施するとともに、安全確保に係る事項の周知徹底を図ること。

－緊急事態への対応

- ・ 打上げ作業期間中の緊急事態等に即応するために、自衛消防隊、現地事故対策本部等の体制を確立すること。また事故の状況に応じて必要な措置（航空機や船舶等への連絡手段を含む）を定めておくこと。

6.4. 人工衛星の利用の目的及び方法

基本理念（宇宙基本法第2条から第7条）に則したものであること。

○宇宙基本法

第二条（宇宙の平和的利用）

宇宙開発利用は、月その他の天体を含む宇宙空間の探査及び利用における国家活動を律する原則に関する条約等の宇宙開発利用に関する条約その他の国際約束の定めるところに従い、日本国憲法の平和主義の理念にのっとり、行われるものとする。

第三条（国民生活の向上等）

宇宙開発利用は、国民生活の向上、安全で安心して暮らせる社会の形成、災害、貧困その他の人間の生存及び生活に対する様々な脅威の除去、国際社会の平和及び安全の確保並びに我が国の安全保障に資するよう行われなければならない。

第四条（産業の振興）

宇宙開発利用は、宇宙開発利用の積極的かつ計画的な推進、宇宙開発利用に関する研究開発の成果の円滑な企業化等により、我が国の宇宙産業その他の産業の技術力及び国際競争力の強化をもたらし、もって我が国産業の振興に資するよう行われなければならない。

第五条（人類社会の発展）

宇宙開発利用は、宇宙に係る知識の集積が人類にとっての知的資産であることにかんがみ、先端的な宇宙開発利用の推進及び宇宙科学の振興等により、人類の宇宙への夢の実現及び人類社会の発展に資するよう行われなければならない。

第六条（国際協力等）

宇宙開発利用は、宇宙開発利用に関する国際協力、宇宙開発利用に関する外交等を積極的に推進することにより、我が国の国際社会における役割を積極的に果たすとともに、国際社会における我が国の利益の増進に資するよう行われなければならない。

第七条（環境への配慮）

宇宙開発利用は、宇宙開発利用が環境に及ぼす影響に配慮して行われなければならない。

宇宙の開発及び利用に関する諸条約の的確かつ円滑な実施及び公共の安全の確保に支障を及ぼすおそれがないものであること。

例えば、大量破壊兵器を搭載した人工衛星やテロ目的の人工衛星は許可の基準を満たすとはいえない。

7. 変更の許可等

法第四条（許可）

2 前項の許可を受けようとする者は、内閣府令で定めるところにより、次に掲げる事項を記載した申請書に内閣府令で定める書類を添えて、これを内閣総理大臣に提出しなければならない。

一 氏名又は名称及び住所

二 人工衛星の打上げ用ロケットの設計（第十三条第一項の型式認定を受けたものにあつてはその型式認定番号、人工衛星の打上げ用ロケットの飛行経路及び打上げ施設の周辺の安全を確保する上で我が国と同等の水準にあると認められる人工衛星の打上げ用ロケットの設計の認定の制度を有している国として内閣府令で定めるものの政府による当該認定（以下「外国認定」という。）を受けたものにあつては外国認定を受けた旨）

三 打上げ施設の場所（船舶又は航空機に搭載された打上げ施設にあつては、当該船舶又は航空機の名称又は登録記号）、構造及び設備（第十六条第一項の適合認定を受けた打上げ施設にあつては、その適合認定番号）

四 人工衛星等の打上げを予定する時期、人工衛星の打上げ用ロケットの飛行経路並びに当該飛行経路及び打上げ施設の周辺の安全を確保する方法を含む人工衛星等の打上げの方法を定めた計画（以下「ロケット打上げ計画」という。）

五 人工衛星の打上げ用ロケットに搭載される人工衛星の数並びにそれぞれの人工衛星の利用の目的及び方法

六 その他内閣府令で定める事項

法第七条（変更の許可等）

第四条第一項の許可を受けた者（以下「打上げ実施者」という。）は、同条第二項第二号から第五号までに掲げる事項を変更しようとするとき（ロケット安全基準の変更があつた場合において当該許可に係る人工衛星の打上げ用ロケットの設計がロケット安全基準に適合しなくなったとき及び型式別施設安全基準に変更があつた場合において当該許可に係る打上げ施設が型式別施設安全基準に適合しなくなったときを含む。）は、内閣府令で定めるところにより、内閣総理大臣の許可を受けなければならない。ただし、内閣府令で定める軽微な変更については、この限りでない。

2 打上げ実施者は、第四条第二項第一号若しくは第六号に掲げる事項に変更があつたとき又は前項ただし書の内閣府令で定める軽微な変更をしたときは、遅滞なく、その旨を内閣総理大臣に届け出なければならない。

申請書類に記載された内容に変更が生じる場合は、変更する項目や変更の程度に応じて以下の変更の許可申請又は届出のいずれかを行う必要がある。許可申請と届出のいずれに該当するか明確に判断できない場合は、事前に事務局への相談を推奨する。

なお、型式認定又は適合認定において変更の認定又は届出を打上げ許可の申請前に完了している場合は、打上げ許可において当該認定関係の変更の許可申請又は届出は不要である。

7.1. 変更の許可申請

7.1.1. 変更の許可申請の対象

法第4条第2項第2号から第5号までに関して変更を行う場合は、変更の許可申請が必要である。ただし、7.2項で示すように実質的な変更を伴わないものは除く。

7.1.2. 変更の許可申請の具体的な例

- ・ 法第4条第2項第2号について、「人工衛星の打上げ用ロケットの型式認定に関するガイドライン」参照
- ・ 同項第3号について、「打上げ施設の適合認定に関するガイドライン」参照
- ・ 同項第4号について、飛行経路の変更
- ・ 同項第5号について、搭載する人工衛星の数の増減

7.2. 変更の届出

規則第九条（変更の許可の申請等）

3 法第七条第一項ただし書の内閣府令で定める軽微な変更は、法第四条第二項第二号から第五号までに掲げる事項の実質的な変更を伴わないものとする。

7.2.1. 変更の届出の対象

以下のいずれかに該当する場合は、変更の届出が必要である。

- ・ 法第4条第2項第1号又は第6号に関して変更を行う場合
- ・ 同項第2号から第5号までに関して実質的な変更を伴わない場合

7.2.2. 変更の届出の具体的な例

- ・ 法第4条第2項第1号について、打上げ実施者が個人の場合は婚姻等による氏名の変更や転居に伴う住所の変更、法人の場合は社名の変更や事務所の移転に伴う住所の変更
- ・ 同項第2号について、「人工衛星の打上げ用ロケットの型式認定に関するガイドライン」参照
- ・ 同項第3号について、「打上げ施設の適合認定に関するガイドライン」参照
- ・ 同項第4号について、打上げ計画の実行に影響を与えない範囲での組織の変更
- ・ 同項第5号について、人工衛星の数や利用の目的に関し、あらかじめダミーマスへの置き換えが想定される旨を記載して許可を受けた後におけるダミーマスへの置き換え
- ・ 同項第6号について、役員又は使用人の婚姻等による氏名の変更
- ・ 申請書類の誤記の訂正

8. 本ガイドラインの見直し

人工衛星等の打上げに関する内容については、技術の進歩や国際的動向等に応じて変わり得るものであり、本ガイドラインは、今後の諸状況の変化を踏まえて、適切に見直しを行うものとする。