人工衛星等の打上げに係る許可に関するガイドラインの改正案

現行	改正案	備考
人工衛星等の打上げに係る許可に関する ガイドライン 令和元年９月14日　改訂第２版 内閣府宇宙開発戦略推進事務局	宇宙ロケットの打上げに係る許可に関する ガイドライン 令和９年●月●日　改訂第３版 内閣府宇宙開発戦略推進事務局	宇宙活動法の名称の変更に伴うもの
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あたっては、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。	**1.　はじめに** 本ガイドラインは、「宇宙ロケットの打上げ及び特定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宇宙ロケットの打上げに係る許可に関する審査基準について、その適合性を審査するための要領を示すとともに、申請者に対しては当該審査基準に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。なお、十分な根拠を示すことにより、本ガイドラインの記載以外の方法による適合方法も許容される。 本ガイドラインの制定にあたっては、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。	宇宙活動法の名称の変更に伴うもの ガイドラインが適合性を審査するための要領であることを明記 他の方法も受け入れ可能であることの明確化
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	**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 宇宙ロケットの打上げ及び特定人工衛星の管理に関する法律（平成 28 年法律第 76 号） ② 宇宙ロケットの打上げ及び特定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 宇宙ロケットの打上げ及び特定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	宇宙活動法の名称の変更に伴うもの
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）	**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 宇宙ロケットの打上げ及び特定人工衛星の管理に関する法律（平成 28 年法律第 76 号）	宇宙活動法上の定義の変更・追加に伴うもの 法及び規則において使用する用語と定義が同一の場合も、ここに示しています。 また、法令の上位文書にて定義されている順番に記載を並び替えています。

・　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）	・　規則 　宇宙ロケットの打上げ及び特定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	・　審査基準 　宇宙ロケットの打上げ及び特定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	
（新規）	・　宇宙ロケット 　地球から発射するロケットであって、発射した場合に地球を回る軌道若しくはその外又は地球以外の天体に達する推力を有するもの（法第２条第２号）	
・　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。例えば、地球観測衛星、測位衛星、通信衛星、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 　宇宙ロケットに搭載する人工の物体であって、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もの（法第２条第３号）	
・　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 　人工衛星及び人工衛星以外の宇宙ロケットに搭載する人工の物体であって、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するもの（法第２条第４号）	
（新規）	・　打上げ施設 　宇宙ロケットを発射する機能を有する施設（法第２条第５号）	
・　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。	・　宇宙ロケットの打上げ 　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、宇宙ロケットを発射して加速し、これを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することをいい、これと併せて宇宙ロケットに人工衛星等を搭載した上で一定の速度及び高度に達した時点で当該人工衛星等を分離する場合にあっては、当該分離する行為を含むものとする（法第２条第６号）。	
（新規）	・　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気的設備及びこれと電気通信回線で接続した電子計算機（法第２条第９号）	

（新規）	・　ロケット打上げ計画 　法第４条第２項第６号に掲げる事項を定めた計画（同号）	
（場所移動）	・　飛行中断措置 　宇宙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宇宙ロケットの破壊その他その飛行を中断する措置（法第４条第２項第６号ホ(1)）	
（新規）	・　ロケット安全基準 　宇宙ロケットの設計が適合すべき、宇宙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宇宙ロケットの安全に関する基準として規則第７条に定められた基準	
（新規）	・　安全上重大なシステム 　着火装置、分離装置その他の装置、機器若しくは設備又はこれらに係るプログラム（以下「システム」と総称する。）であって、当該システムが意図せず作動したとき又は意図に反して作動しなかったときに公共の安全の確保に重大な支障を及ぼすおそれがあるもの（規則第７条第２号）	
（新規）	・　飛行中断システム 　飛行中断措置に係るシステム（規則第７条第５号）	
（場所移動）	・　飛行安全管制 　宇宙ロケットの打上げを行う場合において、公共の安全を確保するため、発射された後の宇宙ロケットを地球を回る軌道に投入するまでの間、当該宇宙ロケットの位置、姿勢及び状態を把握した上で、当該宇宙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飛行中断措置を講ずること（規則第８条第４号）	
（場所移動）	・　落下予想区域 　宇宙ロケットの燃え殻やフェアリング等、正常飛行時に宇宙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（審査基準前文第１号）	
（場所移動）	・　落下予測域（*EDIA*：Envelope of Drag Impact Area） 　宇宙ロケットの機体やその破片等の落下など、異常時を含む宇宙ロケットの飛行に伴う危害が及ぶ範囲（審査基準前文第２号）	申請書においてよく使用される略語を追記しました。本ガイドライン記載の英文字略を申請書にそのまま使用して問題ありません。
（場所移動）	・　軌道投入段	

	宇宙ロケットから分離される部分で地球を回る軌道若しくはその外に投入され、又は地球以外の天体上に配置されるもの	
（新規）	・　ハザード解析 宇宙ロケットの打上げに関連するシステム及びその運用において、公共の安全の確保に支障を及ぼす要因（潜在的なものを含む。）を識別した上で、その重大度及びその発生確率を体系的かつ理論的に評価すること（審査基準前文第３号）	
・　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	・　制御再突入 宇宙ロケット又は特定人工衛星を制御して、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	
・　低軌道保護域 地球表面から 2,000km の高度までの球状領域	・　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区画 ➢ 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 度 ≤ 緯度 ≤ +15 度	・　静止軌道保護域 以下で定義される球殻の一区画 ➢ 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 度 ≤ 緯度 ≤ +15 度	
・　傷害予測数（*Ec*：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	・　傷害予測数（*Ec*：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	（場所移動）	
・　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。	（場所移動）	
・　無線設備	（場所移動）	

電磁波を利用して、符号を送り、又は受けるための電気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	・　落下限界線（*ILL*：Impact Limit Lines） 安全の確保のために設定する宇宙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（法第６条第５号に係る審査基準３）	
・　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	（場所移動）	
・　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	（場所移動）	
・　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	（場所移動）	
・　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	（場所移動）	
・　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	・　有人宇宙船等 有人宇宙船及び宇宙ステーション	
・　事務局 内閣府宇宙開発戦略推進事務局	・　事務局 内閣府宇宙開発戦略推進事務局	
（新規）	・　締約国外国政府 宇宙空間探査等条約の締約国である外国の政府（法第４条第２項第５号へ）	
・　IADC（Inter-Agency Space Debris Coordination Committee） 国際機関間スペースデブリ調整委員会	・　IADC（Inter-Agency Space Debris Coordination Committee） 国際機関間スペースデブリ調整委員会	
・　ISO（International Organization for Standardization） 国際標準化機構	・　ISO（International Organization for Standardization） 国際標準化機構	

・ FAA（Federal Aviation Administration） 米国連邦航空局 ・ CSpOC（Combined Space Operations Center） 連合宇宙運用センター	・ FAA（Federal Aviation Administration） 米国連邦航空局 ・ CSpOC（Combined Space Operations Center） 連合宇宙運用センター	
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。	**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宇宙ロケット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。本ガイドラインは、当該許可について適用する。 なお、2018 年 11 月 15 日の法の全面施行の前に宇宙ロケットの打上げを終えたものや、弾道ロケットの打上げは、本ガイドラインの適用対象外である。	宇宙活動法に関連する名称の変更に伴うもの。 説明の明確化。
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。	**5.　プロセス概要（申請～許可）** **5.1.　申請プロセス** 宇宙ロケットの打上げに係る許可を受けるには、以下の５つの観点について許可の基準に適合する必要がある。 ① 宇宙ロケットの打上げの目的（6.1 項） ② 宇宙ロケットの設計（6.2 項） ③ 打上げ施設（6.3 項） ④ 宇宙ロケットに搭載される人工衛星等の利用の目的及び方法並びに構造（6.4 項） ⑤ 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（6.5 項） ②、③については設計の確認制度、適合認定制度を導入している。既に設計の確認を受けたロケットについては設計確認番号、適合認定を受けた打上げ施設については適合認定番号を申請書に記載するのみで許可の申請を行うことができる。 ①、④、⑤については打上げの都度、申請する必要がある。 具体的な申請プロセス等については、「宇宙ロケットの打上げ及び特定人工衛星の管理に関する法律に関する申請マニュアル」（以下「申請マニュアル」という。）を参照すること。	宇宙活動法の改正に伴う修正及び明確化のための修正 申請マニュアルを参照することを明記。
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	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希望する打上げ時期に十分な余裕をもって事務局と事前調整することが望ましい。また、宇宙ロケ	ガイドライン以外の適合方法等を提案する場合の記載を追加。

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、確認等を実施することがある。	ットの打上げに係る許可に関する審査基準に関して、本ガイドライン以外の適合するための考え方や具体的手段を申請者が提案しようとする場合には、当該提案について事前調整を行うことが望ましい。 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、確認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。	**5.2. 標準処理期間** ・設計の確認を受けている場合：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、申請が事務局の事務所に到達してから当該申請に対する処分をするまでに通常要すべき標準的な期間である。なお、事務局と事前調整すれば、実際の処理期間は短縮される可能性がある。 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、実績のある宇宙ロケット、打上げ施設、ロケット打上げ計画による宇宙ロケットの打上げの場合は、審査時間を短縮できる可能性が高い。過去と同等仕様の人工衛星等をほぼ同一のロケット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。効率的な申請書類の準備については、申請マニュアルを参照されたい。	明確化のため修正
6. 人工衛星等の打上げに係る許可 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	**6. 宇宙ロケットの打上げに係る許可** **6.1. 宇宙ロケットの打上げの目的** 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 宇宙ロケットの打上げの目的が、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に支障を及ぼすおそれがないものであること。 審査基準 ・宇宙ロケットの打上げの目的が、基本理念（宇宙基本法第２条から第７条まで）に則したものであること。 ・宇宙ロケットの打上げの目的が、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に支障を及ぼすおそれがないものであること。	宇宙活動法の改正に伴う修正

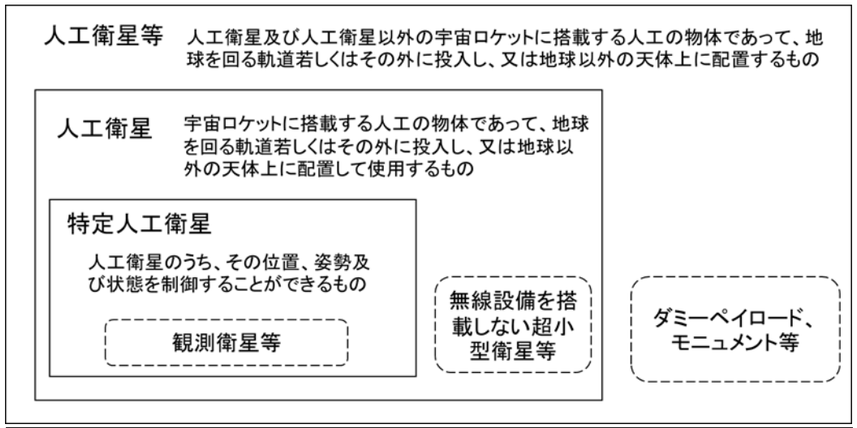
工衛星の打上げ用ロケットの位置、姿勢及び状態を示す信号を直接若しくは他の無線設備を経由して電磁波を利用して受信する方法により把握し、又は当該人工衛星の打上げ用ロケットに向けて信号を直接若しくは他の無線設備を経由して送信し、反射される信号を直接若しくは他の無線設備を経由して受信する方法によりその位置を把握する機能を有する無線設備 ロ　人工衛星の打上げ用ロケットが予定された飛行経路を外れた場合その他の異常な事態が発生した場合における当該人工衛星の打上げ用ロケットの破壊その他その飛行を中断する措置（次号及び第十六条第二項第四号において「飛行中断措置」という。）を講ずるために必要な信号を当該人工衛星の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。	基本理念（宇宙基本法第２条から第７条まで）に則したものであること。 〇宇宙基本法 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	法律の趣旨との整合のため。

	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（公共の安全の確保及び環境への配慮） 　宇宙開発利用は、公共の安全を確保して、及び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。 ・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を打ち上げる目的は、許可の基準を満たすとはいえない。宇宙ロケットが静止軌道保護域よりも外に投入される場合は、惑星保護方針（Planetary Protection Policy）に準拠すること。	宇宙基本法改正に伴い、「公共の安全の確保」が追記されている。 現ガイドラインの６．４項における記載の再掲。
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.　宇宙ロケットの設計 法第六条（許可の基準） 二　宇宙ロケットの設計（第十三条第一項の確認を受けたものを除く。）が、宇宙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宇宙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。 「宇宙ロケットの設計の確認に関するガイドライン」を参照すること。	宇宙活動法の改正に伴う修正及び明確化のため修正
6.2.　打上げ施設	6.3.　打上げ施設 法第六条（許可の基準） 三　打上げ施設（第十六条第一項の適合認定を受けたものを除く。）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宇宙ロケットの飛行経路及び	宇宙活動法の改正に伴う修正及び明確化のため修正

「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。	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宇宙ロケットの設計に応じて内閣府令で定める基準（以下「設計別施設安全基準」という。）に適合していること。 イ　宇宙ロケットに備えられた無線設備から送信された当該宇宙ロケットの位置、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その位置、姿勢及び状態を把握し、又は当該宇宙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　飛行中断措置を講ずるために必要な信号を宇宙ロケットに備えら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 「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。	
（新設）	**6.4.　宇宙ロケットに搭載される人工衛星等の利用の目的及び方法並びに構造** 法第六条（許可の基準） 四　宇宙ロケットに人工衛星等を搭載する場合にあっては、次のイ及びロに該当するものであること。 イ　当該人工衛星等（国の人工衛星等を除く。）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。 ロ　当該人工衛星等（国及び締約国外国政府の人工衛星等並びに第四条第五項の規定による記載又は添付に係る人工衛星等を除く。）の構造が、その人工衛星等を構成する機器及び部品の飛散を防ぐ仕組みが講じられていることその他の当該構造を宇宙空間探査等条約第九条に規定する月その他の天体を含む宇宙空間の有害な汚染並びにその平和的な探査及び利用における他国の活動に対する潜在的に有害な干渉（以下「宇宙空間の有害な汚染等」という。）の防止並びに公共の安全の確保に支障を及ぼすおそれがないものとするための基準として人工衛星等の投入先又は配置先を勘案して内閣府令で定める基準（以下「人工衛星等汚染等防止・安全基準」という。）に適合するものであること。 （参考） 法第四条（許可） 五　第二項の申請書に宇宙ロケットに搭載する人工衛星等の全部又は一部について第十八条の二第一項の適合認定に係る適合認定番号を記載し、又は第二十条第一項の許可を受けたことを証する書面若しくは締約国外国政府が監督することを証する書面を添付するときは、第二項の規定にかかわらず、その記載又は添付に係る人工衛星等については同項第五号へに掲げる事項を記載することを要しな	宇宙活動法の改正に伴う修正及び明確化のため修正

	い。	
（新設）	**6.4.1.　人工衛星等の利用の目的及び方法** 審査基準 ・基本理念（宇宙基本法第２条から第７条まで）に則したものであること。 ・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。 基本理念（宇宙基本法第２条から第７条まで）に則したものであること。 〇宇宙基本法 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。	宇宙活動法の改正に伴い、人工衛星等の利用の目的及び方法に係る記載を移動

	第七条（公共の安全の確保及び環境への配慮） 　宇宙開発利用は、公共の安全を確保して、及び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（有人宇宙船等の安全も含む）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。 　なお、直接分離する人工衛星等だけでなく、国際宇宙ステーションから放出予定の人工衛星等を搭載している場合は当該人工衛星等についても示すこと。 　搭載衛星が静止軌道保護域よりも外に投入される場合は、惑星保護方針（Planetary Protection Policy）に準拠すること。	
（新設）	**6.4.2.　人工衛星等の構造** 　原則として、宇宙ロケットに搭載する人工衛星等（国又は締約国外国政府（宇宙空間探査等条約の締約国である外国の政府）の人工衛星等を除く。以下本 6.4.2 において同じ。）の構造が、法第６条第４号ロで定める基準を満たす必要がある。人工衛星等が満たすべき構造の基準については、人工衛星等の種類ごとに以下の文書を参照すること。 ・　特定人工衛星の場合：「特定人工衛星の管理に係る許可に関するガイドライン」6.2 項を参照すること。 　搭載前人工衛星等の場合：「搭載前人工衛星等の適合認定に関するガイドライン」６項を参照すること。 　もっとも、法第４条第５項に定める以下の場合においては、宇宙ロケットの打上げに係る許可の申請において、宇宙ロケットに搭載する人工衛星等の構造を示す必要はない。 ・　申請書において、法第 18 条の２第１項の適合認定に係る適合認定番号を記載した場合（当該適合認定については「搭載前人工衛星等の適合認定に関するガイドライン」を参照。） ・　申請書に、法第 20 条第 1 項の特定人工衛星の管理に係る許可を受けたことを証する書面を添付する場合 ・　申請書に、締約国外国政府が監督することを証する書面を添付する場合 　このうち、締約国外国政府（宇宙空間探査等条約の締約国である外国の政府）が監督することを証する書面としては、①当該国の「宇宙空間における非政府団体の活動」に関する「許可及び継続的監督」（宇宙空間探査等条約第６条）の義務を履行するための制度に基づく許可証等の書面（米国 47 CFR Part 25（FCC 規則）、仏国 French Space Operations Act、英国 Outer Space Act に基づく証書等）、②当	宇宙活動法の改正に伴い追記

	該政府が、対象となる非政府団体の活動について、宇宙空間探査等条約の規定に従って行われることを保証する旨の書面等、③当該国の政府が監督することを証する書簡等が想定される。申請者は、申請後の手戻り等を避けるため、締約国外国政府が監督することを証する書面を提出しようとする場合には、事務局と事前調整することが望ましい。 なお、宇宙ロケットの打上げに係る許可の審査を円滑に行う観点から、人工衛星等の保有者等に対し、あらかじめ特定人工衛星の管理に係る許可又は搭載前人工衛星等の適合認定を取得することを促進することが望ましい。  図１　宇宙活動法における人工衛星等、人工衛星、特定人工衛星の関係図 上記を踏まえた、法第４条の許可に係る宇宙ロケットへ人工衛星等を搭載するプロセスは、以下の図２の通りである。	宇宙活動法における人工衛星等、人工衛星、特定人工衛星の関係図の挿入。 宇宙ロケットに搭載するまでのプロセス（国内からの打上げの例）の挿入。

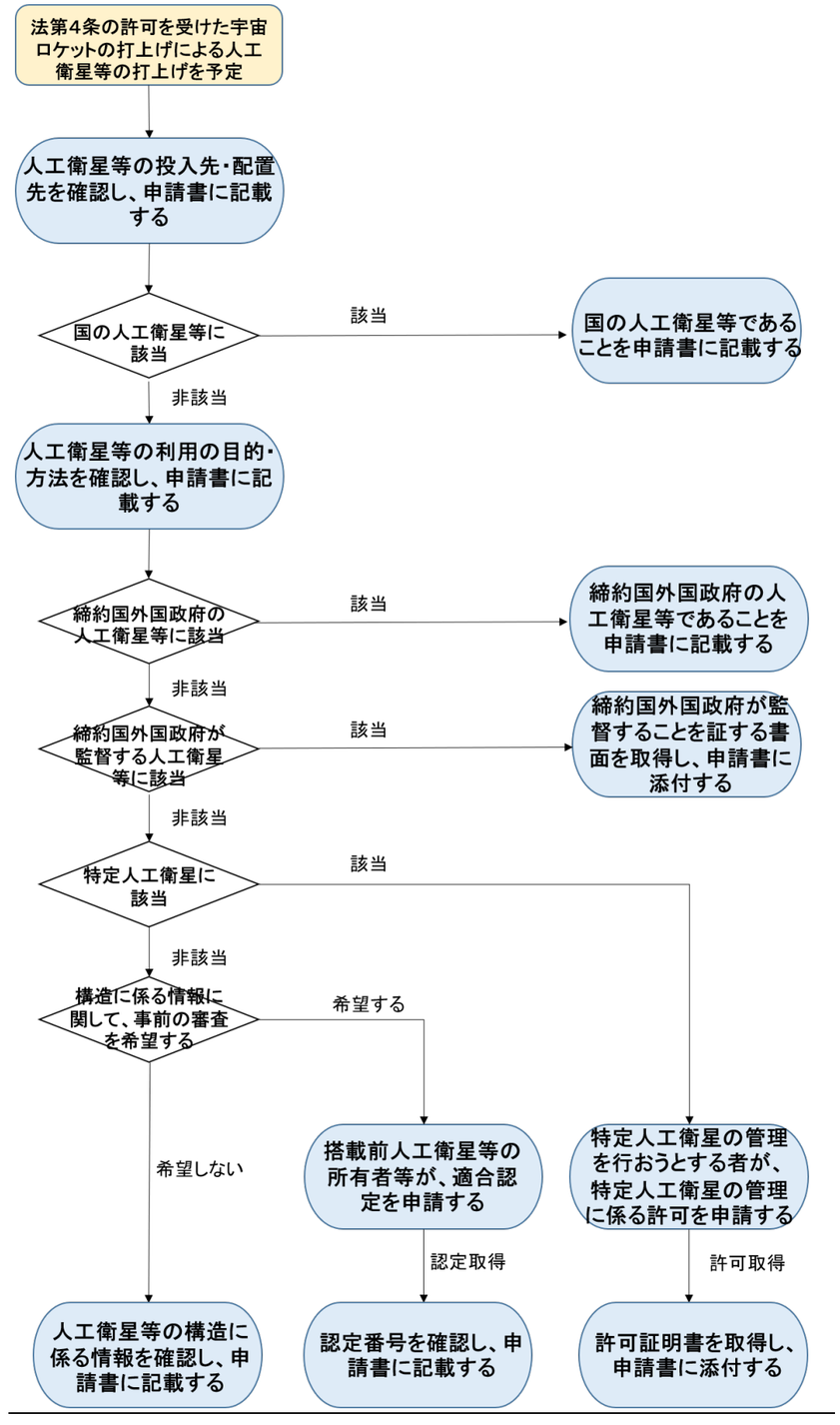


図２　宇宙ロケットに搭載するまでのプロセス

6.3.　ロケット打上げ計画	**6.5.　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** 法第四条第二項第六号 次に掲げる事項を定めた計画（以下「ロケット打上げ計画」という。） イ　宇宙ロケットの打上げを予定する時期 ロ　宇宙ロケットの飛行経路 ハ　打上げ施設と宇宙ロケットとの間で信号を送受信する方法その他の打上げ施設の使用の方法 ニ　宇宙ロケットに人工衛星等を搭載する場合にあっては、その据付けの位置、宇宙ロケットとの連結の方法その他の搭載の方法 ホ　次に掲げる事項その他宇宙ロケットの打上げの方法 (1)　宇宙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宇宙ロケットの破壊その他その飛行を中断する措置（以下「飛行中断措置」という。） (2)　宇宙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（飛行中断措置を除く。） (3)　宇宙ロケットに搭載した人工衛星等を分離するかどうかの別並びに人工衛星等を分離する場合にあっては、分離の際の宇宙ロケットの速度及び高度の設定、分離の際に他の物体との離隔距離を確保する方法その他の分離の方法 法第六条（許可の基準） 五　ロケット打上げ計画が公共の安全を確保し、及び宇宙空間の有害な汚染等を防止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。	明確化のため追記
（新設）	**6.5.1.　打上げ施設の使用の方法** 審査基準 １　打上げ施設の使用の方法 ・打上げ施設と宇宙ロケットとの間で信号を送受信する方法が公共の安全の確保に支障を及ぼすおそれがないこと。 ・打上げ準備作業及び宇宙ロケットの発射に係る主な設備の使用の方法を記載した文書を作成し、当該文書に記載された方法を実施すること。 ・打上げ施設と宇宙ロケットとの間で信号を送受信する方法が、打上げ施設の適合認定に関するガイドラインの 6.4 項を遵守していること。	宇宙活動法改正に伴い追加 審査基準の文言明確化を踏まえて修正

	・打上げ準備作業及び宇宙ロケットの発射に係る打上げ施設の使用の方法を定めた文書の一覧を示すこと。文書一覧には、宇宙ロケット及び打上げ施設が打上げに供される準備状況がわかる文書を示すこと。なお、これらの文書は、公共の安全に支障を及ぼさないことを確認するものであるため、その確認に必要な範囲で文書を一覧化することで足りる。	範囲及び申請書に記載すべき内容を明確化。
（6.3.10 から移動）	**6.5.2.　搭載される人工衛星等を考慮した飛行能力** 審査基準 ２　搭載される人工衛星等を考慮した飛行能力 ・宇宙ロケットから人工衛星等が分離されない場合には、宇宙ロケットの飛行能力が、予定の軌道又は地球以外の天体に達することができるものであること。 ・宇宙ロケットに人工衛星等を搭載した上で分離する場合には、宇宙ロケットの飛行能力が、予定の軌道に人工衛星等を投入できるものであること。 ・宇宙ロケットに人工衛星等が搭載される場合には、宇宙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飛行中断システムが、搭載される人工衛星等によって重大な支障を生じないこと。 ・宇宙ロケットに人工衛星等が搭載される場合には、その据付けの位置、宇宙ロケットとの連結の方法その他の搭載の方法が宇宙ロケットの耐性又は人工衛星等の耐性に重大な支障を生じないこと。 宇宙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、人工衛星等の投入軌道、飛行安全管制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。 宇宙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飛行中断システム等には、飛行中断の実施を判断するために必要なシステム並びにその他第三者の安全に影響を与えるシステムとして安全上重大なシステムも含まれる。 人工衛星等の据付けの位置、宇宙ロケットとの連結の方法その他の搭載の方法を踏まえつつ、搭載される人工衛星等により宇宙ロケットの飛行に支障を生じないよう、以下を考慮し、宇宙ロケットが耐性を有するか、当該人工衛星等が耐性を有することを評価した結果を示すこと。なお、設計において評価した場合は、個別の打上げ条件が、考慮された分散要素や最大荷重の条件に適合することを示すこと。 ・　強度不足による人工衛星等、宇宙ロケット等の破損 ・　EMI（Electro Magnetic Interference：電磁干渉） ・　パドル等展開物の誤展開	宇宙活動法の改正に伴い、審査基準の順番を変更。従前のガイドラインの内容からの変更点は、下線のとおり 着火装置等の定義変更に伴う修正。

	・　人工衛星等の推進薬の漏えい ・　人工衛星等のバッテリ、ヒートパイプ等の異常による破砕 ・　重心・重量解析	
（6.3.5 から移動）	**6.5.3.　落下限界線の設定** 審査基準 ３　落下限界線の設定 ・安全の確保のために設定する宇宙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（以下「落下限界線」という。）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。宇宙ロケットの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の防止を考慮し、陸上については打上げ時における警戒区域（6.5.10.2 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。例えば南極のように定常的に人が存在する場所については、その場所に危害が及ばないよう落下限界線を設定すること。	宇宙活動法の改正に伴い、審査基準の順番を変更。従前のガイドラインの内容からの変更点は、下線のとおり
（6.3.13 から移動）	**6.5.4.　飛行安全管制の実施** 審査基準 ４　飛行安全管制の実施 ・宇宙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。 6.5.5 項で設定する飛行中断の実施条件に則した必要な情報の取得及び飛行中断の実施が、飛行安全管制の実施期間中、間断なく可能である必要がある。ただし、飛行中断の実施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。 ・　宇宙ロケットの位置、速度情報 ・　宇宙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（宇宙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打上げ施設を使用して宇宙ロケットとの間で信号を送受信できること（電波リンクを確保することを含む。）。 また、飛行中断システム等が確実に作動するため、機体に搭載した電源が十分な	宇宙活動法の改正に伴い、審査基準の順番を変更。従前のガイドラインの内容からの変更点は、下線のとおり

	容量を有しており、飛行中断が必要な期間に確実に動作することを示すこと。 状態把握の手段としては、宇宙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制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宇宙ロケット搭載機器、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、地上設備から宇宙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。 取得したロケット飛行状況等の情報は、事故発生時の原因究明や打上後の評価に活用するため、地上にて受信し、記録する必要がある。また、事故発生や飛行中断時等の関係各所への通報は速やかに実施できるよう、情報把握の方法も含めて手段を講じ、手順を定めておくこと。なお、追尾データを受信／記録する期間は、宇宙ロケットの打上げを開始してから、軌道投入または飛行中断措置までを必須とし、それ以降は必要に応じて可能な限り取得すること。	第三者安全に関わる事象発生時の対応やその後の分析を目的とした追尾データの取得／記録を意図しています。追尾データの受信／記録を必須とする期間も、この観点にて具体化しています。
（6.3.14 から移動）	**6.5.5.　飛行中断の実施** 審査基準 ５　飛行中断の実施 ・次のいずれかの場合に該当するとき、宇宙ロケットの飛行を中断すること。 ① 宇宙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宇宙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、この限りでない。 ② 宇宙ロケットの落下予測域の監視が不可能となり、当該宇宙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 宇宙ロケットの飛行中断機能が喪失する可能性が生じ、かつ、当該宇宙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。 ④ 飛行安全管制期間中に有用なミッションを達成できないことが明らかに判断できる場合であって、飛行安全管制が実施できないエリアのリスクが増大するおそれがあるとき。 ⑤ その他、宇宙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。 ・飛行計画の成立上、やむを得ない場合において、ロケットの飛行中断により安全を確保することができない飛行フェーズにおいては、他の手段にて他の飛行フェーズと同等の安全性を確保すること。	宇宙活動法の改正に伴い、審査基準の順番を変更。従前のガイドラインの内容からの変更点は、下線のとおり 打上げ実施者の有用なミッションを達成できないことが判断できる場合に実施することの明確化。 有人陸地上空の通過がやむを得ない場合の考え方の明確化。なお、同等の安全性を確保する手段については断定しません。

	・飛行中断を実施した場合は、航空交通管制機関その他の関係機関に速やかに連絡すること。	飛行中断後の速やかなリスク低減処置を確認します。
	宇宙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、宇宙ロケットの飛行を、原則、中断する必要がある。 審査基準に示された飛行中断の実施条件に従い、宇宙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の実施条件を、そ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行う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 飛行中断の方法が宇宙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	飛行中断機能搭載必須から、原則は飛行中断による安全制御であるものの、他の手段による安全確保の受け入れを可能なように変更しています。
	予定飛行範囲を飛行する宇宙ロケットの落下予測域（図１参照）は、射点近傍では落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宇宙ロケットの落下予測域が落下限界線を通過することを許容する。ただし、その落下限界線を通過中の宇宙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、落下予測域が落下限界線を通過する前に宇宙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。 また、軌道投入不可能など、打上げ実施者にとって有用なミッションが達成できないことが明らかな場合は、破片等落下による安全上のリスクがより低い状況で飛行中断を行うことも考慮すること。なお、当該打上げにとっての有用なミッションは打上げ実施者にて定義できる。	有用なミッションを達成できない場合についての考え方を説明
	宇宙ロケットが軌道投入するまでの飛行フェーズにおいて、飛行中断が安全確保手段として機能しない飛行フェーズについては、ハザード解析・リスク評価等の手段を用いて安全確保を図る必要がある。また、打上げ場所や飛行経路、機体規模や制御能力により、打上げにより生じる第三者への安全上のリスクが極めて低いことが定量的に証明できる場合、飛行フェーズによっては、ハザード解析に基づく安全	有人陸地上空の通過がやむを得ない場合に対し、リスクを受け入れるための対策について、手段の一例を説明

	制御を採れる可能性がある。 　この際には、合理的に予見可能なあらゆる不具合事象を想定し、必要な故障許容を確保できるよう、システムの不期作動、非作動や無効化により生じるハザードを防止する設計を行う必要がある。 　対象のシステムについてフェーズごとに故障モードを網羅し、ハザードと被害度合いを識別し、設計上の制御方法とその検証方法を設定して示すこと。(考慮すべき故障モードの例を別紙に示す。) ハザード識別にあたっては、FHA(Functional Hazard Assessment)等で網羅的に不適合事象を抽出し、FTA(Fault Tree Analysis)やFMEA(Failure Mode and Effects Analysis)等の手法も用いて故障原因（特に共通原因故障）の排除に努めること。ハザード解析を実施するにあたっては、ハザードを「第三者人命/財産の喪失」と定義する。 宇宙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）：落下エネルギー15J（kg･m2/s2）以上の破片の落下範囲及び弾道係数 15kg/㎡ 以上の破片の落下範囲 ※ただし、飛行中断が成功した場合においても弾道係数 15kg/㎡ 未満かつ落下エネルギー15J 以上の破片によるリスクを評価する場合は、落下予測域の設定について落下エネルギー15J 以上の破片の落下範囲の検討を省略することができる。 ・　爆風圧：ピーク過圧 6.9kPa（1.0psi） 以上 ・　ファイアボールによる放射熱：6.5.10.2 項ウを参考にすること。 ・　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。	

有害ガスの考慮にあたっては、6.5.10.2 項エを参考にすること。

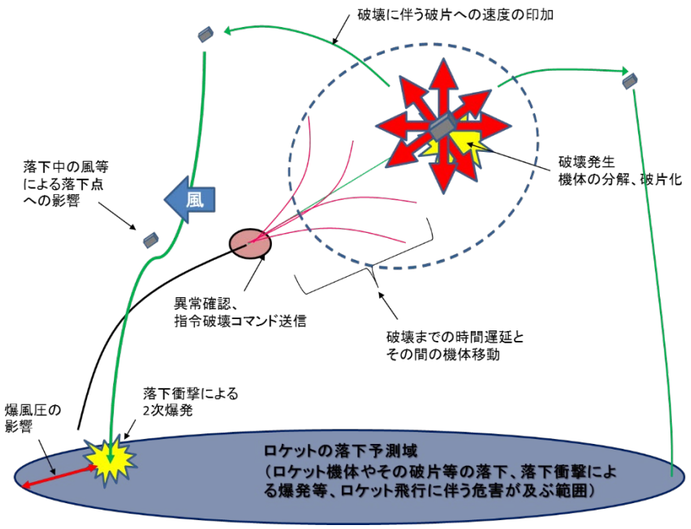


図１　宇宙ロケットの落下予測域の概念

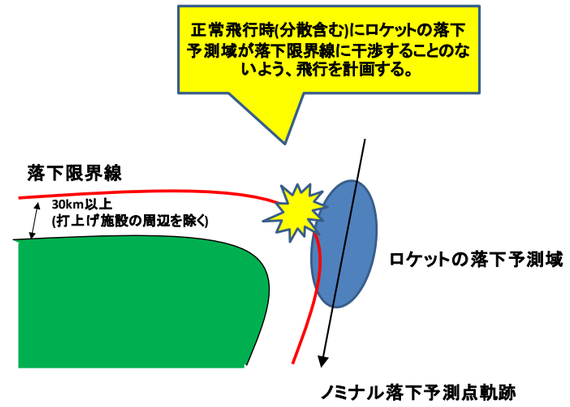
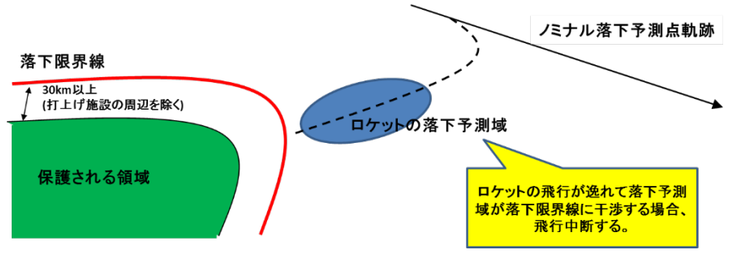


図２　落下予測域と落下限界線（原則として設定してはならない飛行経路の例）

	 図３　落下予測域と落下限界線（飛行を中断すべき例） ・飛行中断を実施した場合は、航空交通管制機関その他の関係機関に速やかに連絡すること。破片落下予想域については事前または事後に上記機関に調整・連絡すること。	飛行中断後の速やかなリスク低減処置の具体例を説明
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。	**6.5.6.　保安及びセキュリティ対策** 審査基準 ６　保安及びセキュリティ対策 ・宇宙ロケットの打上げ（以下単に「打上げ」という。）に際し、その整備作業期間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。	宇宙活動法の改正に伴う修正及び明確化のための修正
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害である等、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得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	**6.5.6.1.　　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害である等、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得る材料等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。 使用される保安物に対する安全対策について、以下に安全対策を例示する。 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。 ※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 ・　宇宙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	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。	保安物の搬入から貯蔵、宇宙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。	(1) 保安に係る体制の整備 ・　保安物取扱いに対する責任者を定めること。また、当該責任者が、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、当該責任者等が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。	(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し、事故対応計画に記載すること。 ・　事故対応計画における対応手段は、事故による二次被害の発生に留意して検討すること。また、事故対応計画において、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、事前に調整を行った上で事故対応計画に記載すること。なお、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。	(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の管理者と必要な調整を行うこと。 ・　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（6.5.10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。	明確化のため修正

6.3.1.2.　　セキュリティ (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、打上げ施設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人員を管理すること。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、飛行安全方式等）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 ロケットの発射、緊急停止、安全化処置等を制御する建屋 ⑤ 飛行安全管制棟 ⑥ 飛行中断に関係する地上局（アップレンジ及びダウンレンジ） ※例えば飛行安全をロケットの機体で判断する場合は対象外となる。 ・ 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、ファイアーウォール等により、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。	**6.5.6.2.　　セキュリティ** (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、当該責任者が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、当該責任者等が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。 ・ ①重要な設備及び装置並びに②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人員を管理すること。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) 関係者以外の者の進入防止対策 ・ 以下の設備等に対し、保安物の種類や宇宙ロケットの特性（推進薬種類、機体制御方式、飛行安全方式等）に応じて、フェンス、塀、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、整備作業期間から宇宙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)で規定した重要な設備及び装置にアクセス可能な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 宇宙ロケット、人工衛星等の組立棟 ③ 射点周辺 ④ 宇宙ロケットの発射、緊急停止、安全化処置等を制御する建屋 ⑤ 飛行安全管制棟 ⑥ 飛行中断に関係する地上局（アップレンジ及びダウンレンジ） ※例えば飛行安全を宇宙ロケットの機体で判断する場合は対象外となる。 ・ 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、ファイアーウォール等により、上記(1)で規定した打上げに係る重要な情報にアクセス可能な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。	明確化のための修正
6.3.2.　防災計画の策定等	**6.5.7.　防災計画の策定等**	明確化のための修正

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の必要な設備 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。	審査基準 7　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（打上げ施設に同設備が存在する場合に限る。） ④ その他災害防止のための必要な設備 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。	
6.3.3. 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、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当該推進薬の使用範囲を逸脱する場合には作業を中断すること。 ・ 推進薬の取扱いにあたって、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。	**6.5.8. 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、推進薬については、6.5.6.1 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当該推進薬の使用範囲を逸脱する場合には作業を中断すること。 ・ 推進薬の取扱いにあたって、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。	項番の修正
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**	**6.5.9. 落下予想区域等を考慮した飛行経路の設定** **6.5.9.1. 分離物落下予想区域**	宇宙活動法の改正に伴う修正及び明確化のための修正

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。	審査基準 ９　落下予想区域等を考慮した飛行経路の設定 ・宇宙ロケットの燃え殻等、正常飛行時に宇宙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。 ・落下予想区域は可能な限り外国の領土・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。具体的に考慮した各要因の値及びその根拠を示すこと。 ・　飛行経路の誤差（位置、速度） ・　機械的誤差又は電気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。	宇宙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。具体的に考慮した各要因の値及びその根拠を示すこと。 ・　飛行経路の誤差（位置、速度） ・　機械的誤差又は電気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、可能な限り、外国の領土・領海や排他的経済水域（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 6.5.12 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設定すること。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。	**6.5.9.2.　飛行経路** 審査基準 ・推力飛行中の宇宙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設定すること。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（宇宙ロケット）」に示す国際的な水準と同等以下となることを示すこと。	宇宙活動法の改正に伴う修正及び運用の明確化のための修正

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（Ec）の算出式を参考として以下に示す。 $$E_{C-Total} = \sum_i \sum_j E_{Cij}$$ $$E_{C_{ij}} = P_{I_{ij}} \left(\frac{N_{P_j}}{A_{P_j}} \right) \left(N_{F_i} A_{C_i} \right)$$ P_{Iij}：エリア i への落下物体 i の落下確率 A_{Ci}：落下物体 i の危険面積 N_{Fi}：落下物体 i の個数 N_{Pj}：エリア j の人口 A_{Pj}：エリア j の面積 出典：FAA Flight Safety Analysis Handbook ver1.0, September 2011	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（Ec）の算出式については、「宇宙ロケットの打上げに係る許可に関するガイドライン」の別紙「傷害予測数計算条件及び方法（宇宙ロケット）」5.5 を参照。	
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の防止を考慮し、陸上については打上げ時における警戒区域（6.3.6.2 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。例えば南極のように定常的に人が存在する場所については、その場所に危害が及ばないよう落下限界	（6.5.3 に移動）	宇宙活動法の改正に伴い、6.5.3 に移動

線を設定すること。		
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。	**6.5.10. 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 10　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、第三者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 　宇宙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の影響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。	明確化のための修正
公共の安全を確保するため、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。 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、各保安物の貯蔵地点又は作業地点毎に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	公共の安全を確保するため、6.5.10.1 項及び 6.5.10.2 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宇宙ロケット、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。 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、各保安物の貯蔵地点又は作業地点毎に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	

<table>
<tr>
<td>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。
　整備作業期間中及び打上げ時における警戒区域の開始時期と終了時期の例を、推進薬の種類別に以下に示す。

〇整備作業期間中の警戒区域の開始時期と終了時期の例
（誤爆及び誤導爆発に対する対策が取られている場合）
<table><tr><th></th><th>開始時期</th><th>終了時期</th></tr><tr><td>液体推進薬</td><td>最終的な火工品結線（指令破壊系に使用するものを含む。）の直前又は機体への推進薬の充填開始直前の早い方</td><td rowspan="2">打上げ時の警戒区域の開始時期</td></tr><tr><td>固体推進薬</td><td>最終的な火工品結線（指令破壊系に使用するものを含む。）の直前</td></tr></table>　なお、同一の貯蔵地点又は作業地点において、固体推進薬と液体推進薬が共存する場合は、上記のうち早い方とする。
　また、姿勢制御システム（ガスジェット等）や、人工衛星が有する推進薬も対象であるが、消防法や高圧ガス保安法などの他法令で安全が確認されているものであれば、整備作業期間中の警戒区域を削減又は不要とすることができる。

〇打上げ時の警戒区域の開始時期と終了時期の例
（誤爆及び誤導爆発に対する対策が取られている場合）
<table><tr><th></th><th>開始時期</th><th>終了時期</th></tr><tr><td>液体推進薬
固体推進薬</td><td>着火装置等（※）の対処手段が２以下となる直前</td><td>警戒区域内の安全が確認されまで</td></tr></table>※着火装置等に該当するものは、「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」6.2.1項又は、「打上げ施設の適合認定に関するガイドライン」6.3.1項を参照されたい。</td>
<td>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。
　整備作業期間中及び打上げ時における警戒区域の開始時期と終了時期の例を、推進薬の種類別に以下に示す。

〇整備作業期間中の警戒区域の開始時期と終了時期の例
（誤爆及び誤導爆発に対する対策が取られている場合）
<table><tr><th></th><th>開始時期</th><th>終了時期</th></tr><tr><td>液体推進薬</td><td>最終的な火工品結線（指令破壊系に使用するものを含む。）の直前又は機体への推進薬の充填開始直前の早い方</td><td rowspan="2">打上げ時の警戒区域の開始時期</td></tr><tr><td>固体推進薬</td><td>最終的な火工品結線（指令破壊系に使用するものを含む。）の直前</td></tr></table>　なお、同一の貯蔵地点又は作業地点において、固体推進薬と液体推進薬が共存する場合は、上記のうち早い方とする。
　また、姿勢制御システム（ガスジェット等）や、人工衛星が有する推進薬も対象であるが、これらについては、消防法や高圧ガス保安法などの他法令で安全が確認されているものであれば、整備作業期間中の警戒区域を削減又は不要とすることができる。

〇打上げ時の警戒区域の開始時期と終了時期の例
（誤爆及び誤導爆発に対する対策が取られている場合）
<table><tr><th></th><th>開始時期</th><th>終了時期</th></tr><tr><td>液体推進薬
固体推進薬</td><td>着火するシステム（※）の対処手段が２以下となる直前</td><td>警戒区域内の安全が確認されまで</td></tr></table>※安全上重大なシステムであって、意図せず作動することにより公共の安全の確保に重大な支障を及ぼすおそれがあるものの例。安全上重大なシステムについては、「宇宙ロケットの設計の確認に関するガイドライン」6.2項又は、「打上げ施設の適合認定に関するガイドライン」6.3項を参照されたい。</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>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</td>
<td>6.5.10.1.　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、アにより計算した保安距離とイ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</td>
<td>明確化のための修正</td>
</tr>
</table>

地点のそれぞれを中心とする円内とする。 ・ 陸上警戒区域、海上警戒区域に第三者が進入しないような措置に努めるとともに、進入している場合や進入しそうなことが確認された場合は整備作業を中断し、安全化措置を施すこと。 ① 火薬・推進薬等の爆発物 ア 火工品のみの場合 $R = 2 \times 5 \times w_p^{\frac{1}{3}}$ R ：保安距離（m） w_p ：推進薬等質量（kg） ※1 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。 ※2 この式で算出される範囲と、保安距離を半分とした範囲の間に構造物等が無い方向については保安距離を半分とすることができる。 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。	地点のそれぞれを中心とする円内とする。 ・ 陸上警戒区域、海上警戒区域に第三者が進入しないような措置に努めるとともに、進入している場合や進入しそうなことが確認された場合は整備作業を中断し、安全化措置を施すこと。 ア 火薬・推進薬等の爆発物 （ア）火工品のみの場合 $R = 2 \times 5 \times w_p^{\frac{1}{3}}$ R ：保安距離（m） w_p ：推進薬等質量（kg） ※1 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。 ※2 この式で算出される範囲と、保安距離を半分とした範囲の間に構造物等が無い方向については保安距離を半分とすることができる。 (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。	

なお、表１で求まる保安距離の範囲と、保安距離を 60%とした範囲の間に構造物等が無い方向については保安距離を 60%とすることができる。

(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。

表1 整備作業期間中の保安距離

推進薬等質量		NTO（注1）		ヒドラジン類（注2）		ヒドラジン類及びNTO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)

なお、表１で求まる保安距離の範囲と、保安距離を 60%とした範囲の間に構造物等が無い方向については保安距離を 60%とすることができる。

(b) 極低温点検、発射リハーサル時

6.5.10.2 項(1)陸上警戒区域ア～ウに準ずる保安距離とする。

イ 有害ガスを発生する危険物

6.5.10.2 項(1)陸上警戒区域エに準ずる保安距離とする。

(2) 上空警戒区域

なし。

表1 整備作業期間中の保安距離

推進薬等質量		NTO（注1）		ヒドラジン類（注2）		ヒドラジン類及びNTO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(29 November 2018)による

（注1） NTO/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×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NTO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 ⇒ 107.87 + [24.14 × ln(TNT換算質量)] m

45.4 kg ≤ TNT換算質量 ≤ 204.1 kg ⇒ -251.87 + [118.56 × ln(TNT換算質量)] m

204.1 kg < TNT換算質量 ≤ 13,608 kg ⇒ 381.0 m

13,608 kg < TNT換算質量 ≤ 45,359 kg ⇒ 15.87 × TNT換算質量^(1/3) m

45,359 kg < TNT換算質量 ≤ 113,398 kg ⇒ 1.164 × TNT換算質量^0.577 m

113,398 kg < TNT換算質量

⇒ 19.84 × 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

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(29 November 2018)による

（注1） NTO/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×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NTO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 ⇒ 107.87 + [24.14 × ln(TNT換算質量)] m

45.4 kg ≤ TNT換算質量 ≤ 204.1 kg ⇒ -251.87 + [118.56 × ln(TNT換算質量)] m

204.1 kg < TNT換算質量 ≤ 13,608 kg ⇒ 381.0 m

13,608 kg < TNT換算質量 ≤ 45,359 kg ⇒ 15.87 × TNT換算質量^(1/3) m

45,359 kg < TNT換算質量 ≤ 113,398 kg ⇒ 1.164 × TNT換算質量^0.577 m

113,398 kg < TNT換算質量

⇒ 19.84 × 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	**6.5.10.2. 打上げ時における警戒区域** (1) 地上安全に係る警戒区域：陸上警戒区域	明確化のための修正

・ 陸上警戒区域として、少なくとも、爆風、飛散物及びファイアボールによる放射熱について、次の(A)～(C)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。また、(D)の観点については、有害ガスの拡散が発生するポイントを中心とする円内を含むよう設定すること。例えばヒドラジンを搭載した衛星の落下の場合は落下点を中心とする円内となる。 ・ 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。 ・ 警戒区域内に存在する爆発性危険物にロケットが落下し、二次爆発が生じた際の影響も考慮すること。	・ 陸上警戒区域として、少なくとも、爆風、飛散物及びファイアボールによる放射熱について、次のア～ウ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。また、エの観点については、有害ガスの拡散が発生するポイントを中心とする円内を含むよう設定すること。例えばヒドラジンを搭載した衛星の落下の場合は落下点を中心とする円内となる。 ・ 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。 ・ 警戒区域内に存在する爆発性危険物に宇宙ロケットが落下し、二次爆発が生じた際の影響も考慮すること。	
(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。 $R = \left(\frac{74}{\frac{1}{\Delta P^{1.41}}}\right) \times \left[\sum (T_e \times w_p)\right]^{\frac{1}{3}}$　　- 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	ア　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。宇宙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。 $R = \left(\frac{74}{\frac{1}{\Delta P^{1.41}}}\right) \times \left[\sum (T_e \times w_p)\right]^{\frac{1}{3}}$　　- 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）/LH_2（液体水素）：　$T_e = \frac{6.7}{w_p^{\frac{1}{3}}}$ アルコール又は炭化水素燃料／LOX 又は過酸化水素 ：　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。）	・ 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）/LH_2（液体水素）：　$T_e = \frac{6.7}{w_p^{\frac{1}{3}}}$ アルコール又はケロシン系の燃料／LOX 又は過酸化水素 ：　T_e＝0.2 （宇宙ロケットの各段、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。）	明確化。以下同様
・ 基準爆風圧 インパルス I（Pa･s）に応じて以下を適用する。 ΔP＝1.379　（ I ≦140 ） $\Delta P = 1.379 \times \left(\frac{140}{I}\right)^{0.24}$　（ 140＜ I ＜400 ）　- 式 2	・ 基準爆風圧 インパルス I（Pa･s）に応じて以下を適用する。 ΔP＝1.379　（ I ≦140 ） $\Delta P = 1.379 \times \left(\frac{140}{I}\right)^{0.24}$　（ 140＜ I ＜400 ）　- 式 2	

ΔP=1.073　　（ I ≧400 ） インパルス I（Pa･s）は、次の 2 式により計算する。 $I = \left[\sum(T_{ei} \times w_p)\right]^{\frac{1}{3}} \times 367 \times Z^{\{-1.08 + 0.0072 \times ln(Z)\}}$ - 式 3 $Z = \dfrac{R}{[\Sigma(T_{ei} \times w_p)]^{\frac{1}{3}}}$ - 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/LH_2　　： $T_{ei}= \frac{7.8}{w_p^{\frac{1}{3}}}$ アルコール又は炭化水素燃料／LOX 又は過酸化水素： 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/LH_2、ヒドラジン類/NTO、並びにアルコール又は炭化水素燃料／LOX 又は過酸化水素）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	ΔP=1.073　　（ I ≧400 ） インパルス I（Pa･s）は、次の 2 式により計算する。 $I = \left[\sum(T_{ei} \times w_p)\right]^{\frac{1}{3}} \times 367 \times Z^{\{-1.08 + 0.0072 \times ln(Z)\}}$ - 式 3 $Z = \dfrac{R}{[\Sigma(T_{ei} \times w_p)]^{\frac{1}{3}}}$ - 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/LH_2　　： $T_{ei}= \frac{7.8}{w_p^{\frac{1}{3}}}$ アルコール又はケロシン系の燃料／LOX 又は過酸化水素： T_{ei}=0.2　※爆風保安距離計算用と同じ （宇宙ロケットの各段、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。 イ　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 （ア） 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 $D = 117 \times W_p^{0.21}$ （イ） 液体推進薬（LOX/LH_2、ヒドラジン類/NTO、並びにアルコール又はケロシン系の燃料／LOX 又は過酸化水素）の場合 $D = 59 \times W_p^{0.21}$ ウ　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

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

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

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

I_S ：ファイアボール放射強度(固体) (W/m^2)
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/LH_2、ヒドラジン類/NTO、並びにアルコール又は炭化水素燃料／LOX 又は過酸化水素）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/LH_2 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/m^2)
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

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。

（ア）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

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

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

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

I_S ：ファイアボール放射強度(固体) (W/m^2)
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

（イ）液体推進薬（LOX/LH_2、ヒドラジン類/NTO、並びにアルコール又はケロシン系の燃料／LOX 又は過酸化水素）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/LH_2 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/m^2)
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) $t_L \geqq t_S$ 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。 ・ $t_L \times (I_S + I_L)^{1.15} + (t_S - t_L) \times I_S^{1.15} = 550,000$ ・ $I_S + I_L = 12,560$	（ウ）固体推進薬等及び液体推進薬が共存する場合 (a) $t_L \geqq t_S$ 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 拡散する有害ガスの種別、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。 有害物質の許容濃度は、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 Launch Safety Appendix I, 23 March 2018 <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、有害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://www.epa.gov/scram/air-quality-dispersion-modeling-alternative-models> ALOHA： <https://www.epa.gov/cameo/aloha-software>	エ　有害ガスの拡散に対する保安距離 拡散する有害ガスの種別、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。 有害物質の許容濃度は、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 14 CFR Part417 Launch Safety Appendix I, 23 March 2018 <https://www.ecfr.gov/on/2021-03-09/title-14/chapter-III/subchapter-C/part-417/appendix-Appendix%20I%20to%20Part%20417> また、有害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」を参考にできる。 Degadis： <https://www.epa.gov/scram/air-quality-dispersion-modeling-alternative-models> ALOHA： <https://www.epa.gov/cameo/aloha-software>	
(2)　海上警戒区域	(2)　飛行安全に係る警戒区域 ア　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。	・ 海上警戒区域として、射場周辺の船舶密度を考慮し、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 6.5.12 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。 （6.5.14 項も参照のこと。）	
(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。	イ 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。	明確化
6.3.7. 自然災害等による警報発令時の対策 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、ロケット及び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。	**6.5.11. 自然災害等による警報発令時の対策** 11 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、宇宙ロケット及び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。	宇宙活動法の改正に伴う修正

・　打上げ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。	・　打上げ施設及び宇宙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 (4)事務局 事務局に打上げ日時の詳細や延期が生じた場合の連絡を行うこと。	**6.5.12. 航空機や船舶等への事前通報** 審査基準 12　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（6.5.9.1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（6.5.9.1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 ④事務局 事務局に打上げ日時の詳細や延期が生じた場合の連絡を行うこと。	項番の修正

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あたっては、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	（6.5.18 に移動）	宇宙活動法の改正に伴い、記載位置を 6.5.18 に移動し、修正

すこと。 なお、有人宇宙船等の軌道情報は以下のウェブサイトでユーザ登録を実施後、入手できる。 ・ CSpOC 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/JavaSSOP/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、飛行安全管制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評価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）	（6.5.2 に移動）	宇宙活動法の改正に伴い、記載位置を 6.5.2 に移動し、修正

・　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、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 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。	**6.5.13. 気象状況を踏まえた飛行成立性の確認** 13　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、例えば宇宙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 ・　リフトオフ時の宇宙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 ・　宇宙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（6.5.9.1項）や海上及び上空警戒区域の設定（6.5.10.2項）、飛行経路（6.5.9.2項）設定時の条件から逸脱していないか ・　正常飛行する宇宙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。	宇宙活動法の改正に伴う修正
6.3.12. 警戒区域解除前の第三者損害発生の防止	**6.5.14. 警戒区域解除前の第三者損害発生の防止**	宇宙活動法の改正に伴う修正及び運用の明確化のための修正

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。	審査基準 14　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。打上げ作業を中断し、安全化措置を施すべき主な例を以下に示す。 (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、飛行安全管制に使用する追尾機能の精度低下等により、正常な飛行安全管制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た場合 (3) 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 (4) 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 (5) 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 (6) 有人宇宙船等との干渉が予想される場合（6.3.9項） (7) 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） (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、飛行中断等のロケットに搭載された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。	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。打上げ作業を中断し、安全化措置を施すべき主な例を以下に示す。 ① 宇宙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、飛行安全管制に使用する追尾機能の精度低下等により、正常な飛行安全管制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た場合 ③ 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 ④ 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 ⑤ 関係機関への通知や周知（6.5.12項）、法令上の手続に問題がある場合 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（6.5.13項） ⑦ 有人宇宙船等との干渉が予想される場合（6.5.18項） 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 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。また、打上げに移行する前に、上記①～⑧に例示したような場合において打上げ作業の中断および安全化措置を判断するための手段と手順の確認を実施すること。 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、飛行中断等の宇宙ロケットに搭載された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。 なお、船舶の海上警戒区域内への進入に関しては、申請時に海上警戒区域と破片落下確率 1×10^{-5} の範囲を両方示すことにより、打上げ前に船舶の海上警戒区域内への進入を確認した場合にも、打上げ時に破片落下確率 1×10^{-5} の範囲内に進入することがないと判断できる場合は、打上続行可とすることができる。	審査基準の入れ替えにともない(6)の順番の入れ替え 安全の観点で、打上げに向けた準備が整っていることの確認タイミングを設けることを想定 船舶の警戒区域への軽微な進入に対し、打上げを継続できる条件を追記

6.3.13. 飛行安全管制の実施 審査基準 13　飛行安全管制の実施 ・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。 6.5.14 項で設定する飛行中断の実施条件に則した必要な情報の取得及び飛行中断の実施が、飛行安全管制の実施期間中、間断なく可能な必要がある。ただし、飛行中断の実施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。 また、重要なシステム等が確実に作動するため、機体に搭載した電源が十分な容量を有しており、飛行中断が必要な期間に確実に動作することを示すこと。 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制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。	（6.5.4 に移動）	宇宙活動法の改正に伴い、記載位置を 6.5.4 に移動し、修正
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	（6.5.5 に移動）	宇宙活動法の改正に伴い、記載位置を 6.5.5 に移動し、修正

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の実施条件に従い、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の実施条件を、そ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行う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限界線を通過することを許容する。ただし、その落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）：落下エネルギー15J（kg･m2/s2）以上の破片の落下範囲及び弾道係数 15kg/m^2 以上の破片の落下範囲　※ただし、飛行中断が成功した場合においても弾道係数 15 kg/m^2 未満かつ落下エネルギー15J 以上の破片によるリスクを評価する場合は、落下予測域の設定について落下エネルギー15J 以上の破片の落下範囲の検討を省略することができる。 ・ 爆風圧：ピーク過圧 6.9kPa（1.0psi）以上 ・ ファイアボールによる放射熱：6.3.6.2 項(C)を参考にすること。 ・ 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。 有害ガスの考慮にあたっては、6.3.6.2 項 (D) を参考にすること。		

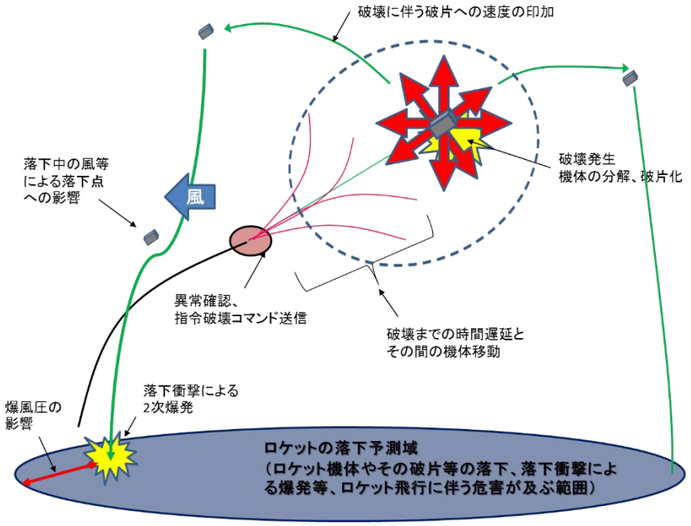


図４　ロケットの落下予測域の概念

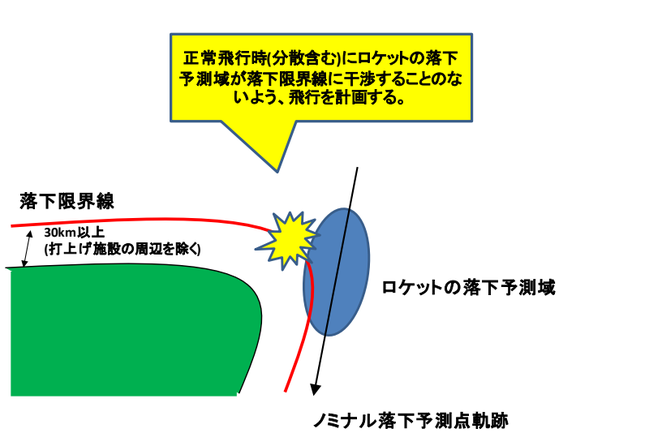


図５　落下予測域と落下限界線（原則として設定してはならない飛行経路の例）

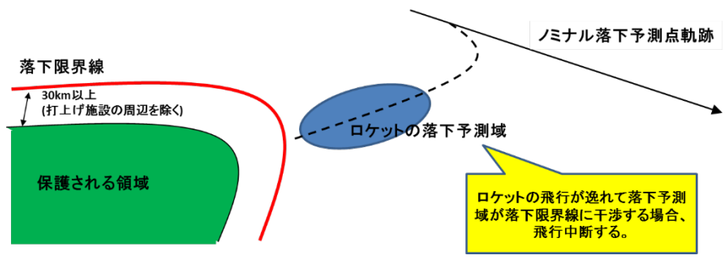


図６　落下予測域と落下限界線（飛行を中断すべき例）		
6.3.15. 海上浮遊物の回収 審査基準 15　海上浮遊物の回収 ・ロケット落下物により発生する海上浮遊物のうち、船舶の航行に重大な支障を及ぼすおそれがあるものについては、回収に努めること。 ロケット落下物により発生する海上浮遊物の大きさ、材質、数量及び領域を示すとともに、安全な船舶の航行への影響を評価すること。重大な支障を及ぼすおそれがあるものについては、可能な限り、それらを回収する計画を立てること。 ロケット落下物が浮遊せずに沈む場合は、沈むまでの時間及び沈む根拠を示すこと。	**6.5.15. 海上浮遊物の回収** 審査基準 15　海上浮遊物の回収 ・宇宙ロケットの落下物により発生する海上浮遊物のうち、船舶の安全な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。 宇宙ロケットの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。 宇宙ロケットの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。	宇宙活動法の改正に伴う修正
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、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作動を防止するため、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。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破壊を行う場合においても、誤作動を防止するための必要な対策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	**6.5.16. 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 宇宙ロケットから分離される部分で地球を回る軌道若しくはその外に投入され、又は地球以外の天体上に配置されるものについて、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宇宙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、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 (1) 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作動を防止するため、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。飛行中断の方法が宇宙ロケット機体側で判断することにより破壊を行う場合においても、誤作動を防止するための必要な対策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	宇宙活動法の改正に伴う修正及び明確化のための修正

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（リリーフ弁）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。 ③ 人工衛星との衝突防止 搭載される人工衛星を放出する方向を示しつつ､軌道投入段と当該人工衛星とが放出直後に衝突しないことを示すこと。	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（リリーフ弁）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。 (3) 人工衛星等との衝突防止 搭載される人工衛星等を放出する場合は、当該人工衛星等を放出する方向を示しつつ、軌道投入段と当該人工衛星等とが放出直後に衝突しないことを示すこと。	
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	**6.5.17. 軌道投入段の保護領域からの除去** 審査基準 17 宇宙ロケットから分離される部分で地球を回る軌道に投入されるもの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宇宙ロケットから分離される部分で地球を回る軌道に投入されるものは、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地球に落下させて処分すること。 ・可能であれば、宇宙ロケットから分離される部分で地球を回る軌道に投入されるものと地球同期軌道域（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（地球を回る軌道に投入されるものに限る。以下 6.5.17 項において同じ）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（宇宙ロケット）」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	宇宙活動法の改正に伴う修正及び明確化のための修正

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、少なくとも以下を行うこと。 (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具体的な条件（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評価 (4) 関係機関（着地予想区域と干渉する関係国、当該空路・海路の所管当局、事務局等）の連絡先の特定 (5) 制御再突入に係る異常時への対応計画（着地予想区域の再設定、再突入実施条件の再設定、傷害予測数の再評価等）の策定 (6) 講じた制御再突入に関する記録の作成及び他の人工衛星への管理への影響や、地上被害が発生しないことを確認するまでの保管 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。	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、少なくとも以下を行うこと。 (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具体的な条件（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評価 (4) 関係機関（着地予想区域と干渉する関係国、当該空路・海路の所管当局、事務局等）の連絡先の特定 (5) 制御再突入に係る異常時への対応計画（着地予想区域の再設定、再突入実施条件の再設定、傷害予測数の再評価等）の策定 (6) 講じた制御再突入に関する記録の作成及び他の特定人工衛星の管理への影響や、地上被害が発生しないことを確認するまでの保管 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。 ー安全組織及び業務 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。 ー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。 ー緊急事態への対応 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。 ー安全組織及び業務 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。	（6.5.19 に移動）	宇宙活動法の改正に伴い、記載位置を 6.5.19 に移動し、修正

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。 ー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。 ー緊急事態への対応 ・ 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。		
（6.3.9 から移動）	**6.5.18. 適切な打上げ日時及び分離の方法の設定** 審査基準 18　適切な打上げ日時及び分離の方法の設定 ・打上げに際し、軌道上の宇宙ステーションその他の有人宇宙船を含む他の物体との衝突を回避する打上げ日時並びに人工衛星等を分離する場合にあっては、当該分離の際の宇宙ロケットの速度及び高度の設定、分離の際に他の軌道上の宇宙ステーションその他の有人宇宙船を含む他の物体との離隔距離を確保する方法その他の分離の方法を定めること。 有人宇宙船等（有人宇宙船及び宇宙ステーション）を含む他の物体に対して以下の措置を講ずること。 宇宙ロケットの打上げにあたっては、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を含む他の物体と干渉がないよう、打上げ日時並びに分離の際の宇宙ロケットの速度及び高度の設定、分離の際に他の物体との離隔距離を確保する方法その他の分離の方法を設定する。なお、打上げ日時及び分離の方法の設定にあたっては、有人宇宙船を含む他の物体の軌道情報の精度等を考慮し、適切な範囲で解	宇宙活動法の改正に伴う修正及び運用の明確化のための修正

	析した上で設定すること。 ① 有人宇宙船等を含む他の物体と干渉しない軌道への投入 ② 有人宇宙船等を含む他の物体と干渉する軌道へ投入する場合には、当該軌道における、以下のうち最も遅いもの ・ 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。） ・ 初期軌道投入完了 ・ ロケット発射後３時間経過 有人宇宙船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} 以下 人工衛星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 25km の球形空間内に近接しない ② 衝突確率が 1×10^{-5} 以下 レーダーにより断面積 $0.1m^2$ 以上と特定されている軌道上デブリ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 2.5km の球形空間内に近接しない ② 衝突確率が 1×10^{-5} 以下 干渉有無の確認は、宇宙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、人工衛星等が分離後、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、有人宇宙船等を含む他の物体でも軌道変更マヌーバを行う可能性があるため、干渉確認は宇宙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。 なお、有人宇宙船等を含む他の物体の軌道情報は以下のウェブサイトでユーザ登録を実施後、入手できる。 米国連合宇宙運用センター（CSpOC）情報	解析を必要とする期間を変更。 人工衛星等に関する離隔距離を追加。 デブリに関する離隔距離を追加。

	<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 <https://www.nasa.gov/spot-the-station/#TRAJECTORY>	
（6.3.18 から移動）	**6.5.19. ロケット打上げ計画を実行する体制の構築** 審査基準 19　ロケット打上げ計画を実行する体制の構築 ・上記１から 18 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。 6.5.1 項から 6.5.18 項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。 （1）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。	宇宙活動法の改正に伴う修正及び明確化のための修正

	・　体制表に役員及び使用人の役割を示す。 ・　各担当が宇宙ロケットの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。 （2）安全教育訓練の実施 ・　宇宙ロケットの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。 （3）緊急事態への対応 ・　宇宙ロケットの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。 （4）打上げ要員の管理 打上げ要員の適切な管理として、以下の事項に配慮すると共に、要すれば事務局の求めに応じて示せるよう管理の状況を記録すること。 ・　飛行安全管制に就く打上げ要員が確実に任務を遂行できるよう、打上げ前に十分な休息を与えると共に、身体面および精神面で配慮すること。	公共の安全確保の観点から追加 審査基準が適用される要因を明確化。
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。 〇宇宙基本法 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	（6.4.1に移動）	6.4.1に移動

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（有人宇宙船等の安全も含む）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。 なお、直接分離する人工衛星だけでなく、国際宇宙ステーションから放出予定の人工衛星を搭載している場合は当該人工衛星についても示すこと。 搭載衛星が静止軌道保護域よりも外に投入される場合は、惑星保護方針（Planetary Protection Policy）に準拠すること。		
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	**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　宇宙ロケットの打上げの目的	宇宙活動法の改正に伴う修正及び運用の明確化のための修正

たものにあっ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。）を受けたものにあっ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っては、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っては、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	三　宇宙ロケットの設計 四　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っては、当該船舶又は航空機の名称又は登録記号）、構造及び設備 五　宇宙ロケットに人工衛星等を搭載するかどうかの別及び宇宙ロケットに人工衛星等を搭載する場合にあっては、次に掲げる事項 イ　人工衛星等の数 ロ　それぞれの人工衛星等の種別（特定人工衛星又は特定人工衛星以外の人工衛星等のいずれであるかの別をいう。） ハ　それぞれの人工衛星等に係る次に掲げる者の氏名又は名称及び住所 (1)　当該人工衛星等がその搭載について委託を受けたものである場合にあっては、当該委託に係る契約の相手方 (2)　当該人工衛星等が特定人工衛星である場合にあっては、特定人工衛星の管理を行う者 ニ　それぞれの人工衛星等の投入先又は配置先 ホ　それぞれの人工衛星等（国の人工衛星等を除く。）の利用の目的及び方法 ヘ　それぞれの人工衛星等（国及び締約国外国政府（宇宙空間探査等条約の締約国である外国の政府をいう。第五項及び第六条第四号ロにおいて同じ。）の人工衛星等を除く。）の構造 六　次に掲げる事項を定めた計画（以下「ロケット打上げ計画」という。） イ　宇宙ロケットの打上げを予定する時期 ロ　宇宙ロケットの飛行経路 ハ　打上げ施設と宇宙ロケットとの間で信号を送受信する方法その他の打上げ施設の使用の方法 ニ　宇宙ロケットに人工衛星等を搭載する場合にあっては、その据付けの位置、宇宙ロケットとの連結の方法その他の搭載の方法 ホ　次に掲げる事項その他宇宙ロケットの打上げの方法 (1)　宇宙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宇宙ロケットの破壊その他その飛行を中断する措置（以下「飛行中断措置」という。） (2)　宇宙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（飛行中断措置を除く。） (3)　宇宙ロケットに搭載した人工衛星等を分離するかどうかの別並びに人工衛星等を分離する場合にあっては、分離の際の宇宙ロケットの速度及び高度の設定、分離の際に他の物体との離隔距離を確保する方法その他の分離の方法 七　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っ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っ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っ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。	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六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った場合において当該許可に係る宇宙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、設計別施設安全基準の変更があった場合において当該許可に係る打上げ施設が設計別施設安全基準に適合しなくなったとき及び人工衛星等汚染等防止・安全基準の変更があった場合において当該許可に係る人工衛星等の構造が人工衛星等汚染等防止・安全基準に適合しなくなったときを含む。）は、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七号に掲げる事項に変更があったとき、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の申請又は届出のいずれかを行う必要がある。許可の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の申請又は届出は不要である。	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の申請又は届出のいずれかを行う必要がある。許可の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、設計の確認又は適合認定において変更の確認若しくは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確認関係の変更の許可の申請又は届出は不要である。 具体的な許可の申請及び届出方法については、宇宙ロケットの打上げ及び特定人工衛星の管理に関する法律に関する申請マニュアルを参照。	
7.1.　変更の許可の申請 **7.1.1.　変更の許可の申請の対象** 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、変更の許可の申請が必要である。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.　変更の許可の申請の具体的な例** ・　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	**7.1.　変更の許可の申請** **7.1.1.　変更の許可の申請が必要な場合** 法第４条第２項第２号から第６号までに関して変更を行う場合は、変更の許可の申請が必要である。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.　変更の許可が必要な場合の具体的な例** ・　法第４条第２項第２号について、宇宙ロケットの打上げの目的を追加しようとするとき ・　同項第３号について、「宇宙ロケットの設計の確認に関するガイドライン」参照 ・　同項第４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５号について、搭載する人工衛星等の数を増減しようとするとき ・　同項第６号について、飛行経路を変更しようとするとき	

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号に関して変更があったとき ・　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、人事異動（打ち上げ計画の実質的な変更が生じないものに限る）等による役員又は使用人の変更 ・　申請書類の誤記の訂正	**7.2.　変更の届出** 規則第九条（変更の許可の申請等） ５　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六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.　変更の届出が必要な場合** 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７号に関して変更があったとき ・　同項第２号から第６号までに関して実質的な変更を伴わない変更をしたとき **7.2.2.　変更の届出が必要な場合の具体例** ・　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をしたとき ・　同項第３号について、「宇宙ロケットの設計の確認に関するガイドライン」参照 ・　同項第４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５号について、人工衛星等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を行ったとき ・　同号ハについて、該当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をしたとき ・　同項第６号について、ロケット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をしたとき ・　同項第７号について、人事異動（ロケット打上げ計画の実質的な変更が生じないものに限る）等による役員又は使用人の変更 ・　申請書類の誤記の訂正をしたとき	宇宙活動法の改正に伴う修正及び運用の明確化のための修正
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。	**8.　本ガイドラインの見直し** 宇宙ロケット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。	宇宙活動法の改正に伴う修正

人工衛星等の打上げに係る許可に関するガイドラインの改正案　別紙　傷害予測数計算条件及び方法（宇宙ロケット）

現行	改正案	備考
（人工衛星等の打上げに係る許可に関するガイドライン　別紙） 傷害予測数　計算条件及び方法（ロケット） 令和元年９月14日　改訂第１版 内閣府宇宙開発戦略推進事務局	（宇宙ロケットの打上げに係る許可に関するガイドライン　別紙） 傷害予測数計算条件及び方法（宇宙ロケット） 令和９年●月●日　改訂第２版 内閣府宇宙開発戦略推進事務局	宇宙活動法の改正に伴う変更
1.　　はじめに 本書は、リスク評価として実施する傷害予測数を計算するための条件及び方法の例を示すものである。 なお、根拠を示すことにより、本書記載以外の条件や方法によるリスク評価も許容される。	1.　　はじめに 本書は、宇宙ロケットについて、リスク評価として実施する傷害予測数を計算するための条件及び方法の例を示すものである。 なお、十分な根拠を示すことにより、本書記載以外の条件や方法によるリスク評価も許容される。	宇宙活動法の改正に伴う変更
（新規）	2.　　準拠文書及び用語の定義 本別紙における準拠文書及び用語の定義は、特段の定めがない限り、法、規則及び宇宙ロケットの打上げに係る許可に関するガイドラインにおいて定めるところによる。	他のガイドラインに合わせて記載を追加
2.　　対象フェーズとガイドライン ロケットについて傷害予測数による評価が求められるのは以下2フェーズに分かれる。 (1)　　ロケット発射から飛行安全管制期間の終了まで ロケット飛行に伴う地上へのリスクを国際基準以内に収めるため、適切な飛行経路を設定するとともに、ロケット設計において飛行中断を行う機能を搭載する。 (2)　　再突入フェーズ ロケット軌道投入段の地球への再突入に伴う地上へのリスクを国際基準以内に収めるため、必要に応じて地球への制御再突入を実施する。 関係するガイドラインの項目は以下のとおりである。 「人工衛星等の打上げに係る許可に関するガイドライン」 ➢ 6.3.4.2項　飛行経路 ➢ 6.3.14項　飛行中断の実施 ➢ 6.3.17項　ロケット軌道投入段の保護領域からの除去 「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」	3.　　対象フェーズとガイドライン 宇宙ロケットについて傷害予測数による評価が求められるのは以下2フェーズに分かれる。 (1) 宇宙ロケット発射から飛行安全管制期間の終了まで 宇宙ロケット飛行に伴う地上へのリスクを国際基準以内に収めるため、適切な飛行経路を設定するとともに、宇宙ロケット設計において飛行中断を行う機能を搭載する。 (2) 再突入フェーズ 軌道投入段の地球への再突入に伴う地上へのリスクを国際基準又は各国宇宙機関等が定める基準の水準と同等以下に収めるため、必要に応じて地球への制御再突入を実施する。 関係するガイドラインの項目は以下のとおりである。 「宇宙ロケットの打上げに係る許可に関するガイドライン」 ➢ 6.5.9.2項　飛行経路 ➢ 6.5.5項　飛行中断の実施 ➢ 6.5.17項　軌道投入段の保護領域からの除去 「宇宙ロケットの設計の確認に関するガイドライン」	宇宙活動法の改正に伴う変更。

<table>
<tr>
<td>➢ 6.4 項　飛行中断機能</td>
<td>➢ 6.4 項　飛行中断機能</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>3.　　傷害予測数の基準値
傷害予測数は、打上げ及び再突入において国際的に広く採用されているリスクを評価する指標の一つである。通常 Ec（Expected Casualties）と表し、単位は「人」である。

各国が規定するロケット打上げ及び再突入に係る傷害予測数の比較を表 3-1 に示す

表 3-1 傷害予測数（Ec）基準比較表
<table>
<tr><th>No.</th><th>組織</th><th>文書名</th><th>傷害予測数（Ec）</th></tr>
<tr><td>1</td><td>USAF</td><td>AIR FORCE INSTRUCTION 91-217
SPACE SAFETY AND MISHAP PREVENTION PROGRAM</td><td>(1) ロケット発射から軌道投入まで：
100×10^{-6}（$=1\times10^{-4}$）

※以下に該当項目がある場合は考慮する
・分離物の落下
・打上げ地点又は着地点への制御着地
(2) 再突入：
100×10^{-6}（$=1\times10^{-4}$）

※主要なコンポーネントごと個別に評価してよい。（例：軌道投入と搭載宇宙機等）</td></tr>
<tr><td>2</td><td>FAA</td><td>14CFR Part417、他
Commercial Space Transportation Regulations Licensing and Safety Requirements for Launch</td><td>〈共通事項〉
・衝突エネルギーが 15 J を上回る破片を考慮
(1) ロケット発射から軌道投入まで：
1×10^{-4}

※以下に該当項目がある場合は考慮する
・分離物の落下
・打上げ地点又は着地点への制御着地
(2) 再突入：
1×10^{-4}</td></tr>
<tr><td>3</td><td>NASA</td><td>(1) NASA-STD-8719.25
Range Flight Safety Requirements

(2) NASA-STD-8719.14A
Process for Limiting Orbital Debris</td><td>(1) ロケット打上げフェーズ
100×10^{-6}（$=1\times10^{-4}$）

※打上げ、再突入といった飛行フェーズ別の基準満足で可
(2) 帰還フェーズ
・地球への再突入を行う人工衛星等が対</td></tr>
</table>
</td>
<td>4.　　傷害予測数の基準値
傷害予測数は、打上げ及び再突入において国際的に広く採用されているリスクを評価する指標の一つである。通常 Ec（Expected Casualties）と表し、単位は「人」である。

なお、各国が規定する宇宙ロケットの打上げ及び再突入に係る傷害予測数の比較を表 4-1 に示す。

表 4-1 傷害予測数（Ec）基準比較表
<table>
<tr><th>No.</th><th>組織</th><th>文書名</th><th>傷害予測数（Ec）</th></tr>
<tr><td>1</td><td>SSC
（注 1）</td><td>SPACE SYSTEMS COMMAND MANUAL 91-710
RANGE SAFETY USER REQUIREMENTS MANUAL - SPACE SYSTEMS COMMAND RANGE SAFETY REQUIREMENTS AND PROCEDURES</td><td>(1) 発射から軌道投入まで：
Ec ：100×10^{-6}（$=1\times10^{-4}$）

※以下に該当項目がある場合は考慮する
・分離物の落下
・打上げ地点又は着地点への制御着地
(2) 再突入：
Ec ：100×10^{-6}（$=1\times10^{-4}$）

※主要なコンポーネントごと個別に評価してよい。（例：軌道投入と搭載宇宙機等）</td></tr>
<tr><td>2</td><td>FAA</td><td>14CFR Part450、他
Commercial Space Transportation Regulations Licensing and Safety Requirements for Launch</td><td>〈共通事項〉
・破片衝突、爆風圧・ガス拡散の影響含む、識別した全ハザードの合計で考慮
(1) 発射から軌道投入まで：
Ec ：1×10^{-4}

※以下に該当項目がある場合は考慮する
・分離物の落下
・打上げ地点又は着地点への制御着地
(2) 再突入：
Ec ：1×10^{-4}</td></tr>
<tr><td>3</td><td>NASA</td><td>(1) NASA-STD-8719.25
Range Flight Safety Requirements

(2) NASA-STD-</td><td>(1) 打上げフェーズ
Ec ：100×10^{-6}（$=1\times10^{-4}$）

※打上げ、再突入といった飛行フェーズ別の基準満足で可
(2) 帰還フェーズ
・地球への再突入を行う人工衛星等が対</td></tr>
</table>
</td>
<td>宇宙活動法の改正に伴う変更
出典を最新化し、各規定の記載内容を更新</td>
</tr>
</table>

			象 ・衝突エネルギーが 15 J を上回る破片を考慮 Uncontrolled Reentry ・The risk of human casualty < 1×10^{-4} Controlled Reentry ・The risk of human casualty < 1×10^{-4}
4	RCC (注)	RCC DOCUMENT STANDARD 321-16 COMMON RISK CRITERIA STANDARDS FOR NATIONAL TEST RANGES	100×10^{-6} ($=1\times10^{-4}$)
5	ESA	ESSB-HB-U-002 ESA Space Debris Mitigation Compliance Verification Guidelines	1×10^{-4}
6	CNES	French Space Operations Act Technical Regulation	(1) ロケット打上げフェーズ 2×10^{-5} (2) 帰還フェーズ 制御再突入：2×10^{-5} 自然落下※：1×10^{-4} ※制御再突入の実行が不可能であると適切に証明される場合であって、講じうる最大限の措置を実行しなければならない。

(注) Range Command Council

なお、米国のロケット打上げに対する傷害予測数計算では、異常の発生確率に過

		8719.14C Process for Limiting Orbital Debris	象 ・衝突エネルギーが 15 J を上回る破片を考慮 Uncontrolled Reentry ・The risk of human casualty Ec ：< 1×10^{-4} Controlled Reentry ・The risk of human casualty Ec ：< 1×10^{-4}
4	RCC (注 2)	RCC DOCUMENT STANDARD 321-23 COMMON RISK CRITERIA STANDARDS FOR NATIONAL TEST RANGES	Ec ：100×10^{-6} ($=1\times10^{-4}$)
5	ESA	ESSB-ST-U-007, Issue 1 Rev. 1 (23/10/2025) ESA Space Debris Mitigation Requirement	1 回の再突入につき Ec ：1×10^{-4}
6	CNES	French Space Operations Act Technical Regulation	指標：集団リスク ⇒少なくとも 1 人の犠牲者を出す最大許容確率と定義 (1) 打上げフェーズ 打上げから軌道投入：2×10^{-5} 再使用段の帰還：2×10^{-5} (2) 軌道からの再突入フェーズ 制御再突入：2×10^{-5} 自然落下※：1×10^{-4} ※制御再突入の実行が不可能であると適切に証明される場合であって、講じうる最大限の措置を実行しなければならない。 ノミナル帰還、投棄物落下の被害に対しては < 1×10^{-7} を追加で考慮

(注 1) Space Systems Command

去の打上げ機の実績を適用しており、基準値もその実績の中で確立されてきたものである。 FMEA（Failure Modes and Effects Analysis）に基づく故障確率は、設計過誤やヒューマンエラーの確率を過小に見積もられる場合がある。推力低下や構造不良、外的要因による異常の発生確率も同様である。 適用する基準値に対し過小評価となっていないか、注意する必要がある。	（注2）Range Commanders Council なお、米国の打上げに対する傷害予測数計算では、異常の発生確率に過去の打上げ機の実績を適用しており、基準値もその実績の中で確立されてきたものである。 FMEA（Failure Modes and Effects Analysis）に基づく故障確率は、設計過誤やヒューマンエラーの確率を過小に見積もられる場合がある。推力低下や構造不良、外的要因による異常の発生確率も同様である。 適用する基準値に対し過小評価となっていないか、注意する必要がある。	
4.　　傷害予測数計算のプロセス 本章に典型的な傷害予測数の計算プロセス示す。 なお、計算方法の詳細については下記資料も参考にできる。 FAA Flight Safety Analysis Handbook Version 1.0, September 2011	5.　　傷害予測数計算のプロセス 本項において典型的な傷害予測数の計算プロセスを示す。 なお、計算方法の詳細については下記資料も参考にできる。 Federal Aviation Administration, Flight Safety Analysis Handbook, Ver. 1.0 (Sept. 2011), https://www.faa.gov/about/office_org/headquarters_offices/ast/media/ /Flight_Safety_Analysis_Handbook_final_9_2011v1.pdf （以下、「FAA Flight Safety Analysis Handbook」という。）	明確化のため修正
4.1.　　ハザード識別 地上への落下が発生し得る、故障を含む全モードを識別する。 打上げ時はもとより、ロケット軌道投入段を制御再突入させる場合でも、ロケット軌道投入段が大気圏突入して、十分に溶融せず、残存物が地上に落下して人命又は人体機能の長期低下若しくは喪失を与えるハザードがある。残存物には、潜在的にはロケットの構成部材、残留推進薬が考え得る。 制御再突入の場合は、異常発生により計画した着地予想区域外に落下して上記のハザードが顕在化する故障モードを識別すること。なお、ハザード識別にあたっては、制御再突入中のマヌーバ等の不具合により正常に再突入ができない事象のみでなく、再突入機能の喪失により制御再突入が実行できず、結果として自然落下に至る事象も考慮すること。 また、各モードにおいて地上へ落下した際に、損害を及ぼす可能性のあるハザード源（破片の衝突、爆風、有害ガス等）によるリスクを評価する必要がある。 液体推進薬や固体推進薬がそのまま地上に落下する形態においては、地表面衝突時の爆発の風圧や、推進薬が毒性を有する場合は健康被害のハザードがある。	5.1.　　故障モードの識別 地上への落下が発生し得る全故障モードを識別する。 宇宙ロケットの打上げ時はもとより、軌道投入段を制御再突入させる場合でも、軌道投入段が大気圏突入して、十分に溶融せず、残存物が地上に落下して人命又は人体機能の長期低下若しくは喪失を与えるハザードがある。残存物には、潜在的には宇宙ロケットの構成部材、残留推進薬が考え得る。 軌道投入段の制御再突入の場合は、異常発生により計画した着地予想区域外に落下して上記のハザードが顕在化する故障モードを識別すること。なお、故障モードの識別にあたっては、当該制御再突入中のマヌーバ等の不具合により正常に再突入ができない事象のみでなく、再突入機能の喪失により当該制御再突入が実行できず、結果として自然落下に至る事象も考慮すること 識別された故障モード一覧は、申請時に提出すること。 また、各モードにおいて地上へ落下した際に、損害を及ぼす可能性のあるハザード源（破片の衝突、爆風、有害ガス等）によるリスクを評価する必要がある。 液体推進薬や固体推進薬がそのまま地上に落下する形態においては、地表面衝突時の爆発の風圧や、推進薬が毒性を有する場合は健康被害のハザードがある。	明確化のため一部追記・修正 ハザード解析の結果識別された故障モード一覧の提出を追加。
4.2.　　故障確率の設定 4.1項で識別したモードごとに発生確率を検討する。異なる故障の結果、地上への落下が似通った状態に帰結する場合はまとめてもよい。なお、再突入中のマヌーバ異常（再突入マヌーバ期間における信頼度の低下）に加え、再突入実施時点における必要な機能の故障等（再突入マヌーバ開始時点での再突入に必要な機能の信頼度）を考慮する必要がある。打上げや軌道投入から再突入実行まで時間を要する場	5.2.　　故障確率の設定 5.1項で識別したモードごとに発生確率を検討する。異なる故障の結果、地上への落下が似通った状態に帰結する場合はまとめてもよい。なお、軌道投入段の再突入中のマヌーバ異常（再突入マヌーバ期間における信頼度の低下）に加え、当該再突入の実施時点における必要な機能の故障等（再突入マヌーバ開始時点での再突入に必要な機能の信頼度）を考慮する必要がある。打上げや軌道投入から再突入実行ま	明確化のための修正

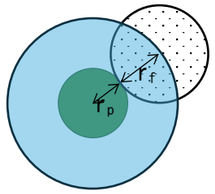
合は信頼度の低下に注意が必要である。 また、ロケット軌道投入段の再突入時は、トータル（計画どおりの制御落下を１つのモードとして含める）の落下確率は１となる。	で時間を要する場合は信頼度の低下に注意が必要である。 また、軌道投入段の再突入時は、トータル（計画どおりの制御落下を１つのモードとして含める。）の落下確率は１となる。 故障確率の設定について、その設定が合理的であれば、類似の機体形態および飛行実績のデータから求めてもよい。設定の際には当該機体の飛行実績を考慮の上、十分安全側の設定を行うとともに、設定の根拠資料及び考え方を示すこと。 （参考：「FAA Flight Safety Analysis Handbook」）	打上げ実績の無い場合の対応を追記
4.3. 破片モデルの検討 機体が分解して放出される各搭載機器や破片をモデル化し、最終的にどのような状態で地上へ落下し得るかを検討する。 指令破壊による破片化や機体の一体落下による燃料の二次爆発、落下途中での空力破壊などを故障モードや飛行フェーズに対応して検討する。 溶融解析を行う場合は、以下の点等を考慮すること。 ・ 再突入物体の物理特性（形状、寸法、質量、材質等） ・ 解析開始時点の軌道特性（高度、軌道傾斜角等） ・ 大気モデル	5.3. 破片モデルの検討 機体が分解して放出される各搭載機器や破片をモデル化し、最終的にどのような状態で地上へ落下し得るかを検討する。 指令破壊による破片化や機体の一体落下による燃料の二次爆発、落下途中での空力破壊などを故障モードや飛行フェーズに対応して検討する。 溶融解析を行う場合は、以下の点等を考慮すること。 ・ 再突入物体の物理特性（形状、寸法、質量、材質等） ・ 解析開始時点の軌道特性（高度、軌道傾斜角等） ・ 大気モデル	項番の修正
4.4. 落下確率（Pi） 4.4.1 打上げの場合 4.1 項で識別した故障モードや飛行フェーズに対応して落下を開始する機体の位置及び速度の初期状態を検討し、落下経路及び落下点を求める。これらには不確定性を考慮する必要がある。 不確定性の要因の例を以下に示す。 ➢ 機体位置、速度の初期状態における不確定性要因 不確定性も考慮した上で、地上に被害を及ぼし得る範囲を適切に見積もること。この際、落下範囲のばらつきを広めることにより、確率計算が非安全側とならないよう注意を要する。 4.4.2 自然落下の場合 軌道傾斜角範囲内のどこでも落下し得る前提にて検討することでよい。簡単には一様分布若しくは地球を軌道傾斜角範囲内で緯度帯に区切り、各緯度帯に対する軌道の通過時間に基づき落下確率を比例配分する方法がある。 4.4.3 制御再突入の場合 4.1 項で識別した故障モードや飛行フェーズに対応して再突入開始点での機体の軌道、位置及び速度の初期状態を検討し、落下経路及び落下点を求める。これらには不確定性を考慮する必要がある。	5.4. 落下確率（Pi） 5.4.1. 宇宙ロケットの打上げの場合 5.1 項で識別した故障モードや飛行フェーズに対応して落下を開始する機体の位置及び速度の初期状態を検討し、落下経路及び落下点を求める。これらには不確定性を考慮する必要がある。 不確定性の要因の例を以下に示す。 ➢ 機体位置、速度の初期状態における不確定性要因 ➢ 風や大気密度等、大気内を落下中に落下軌跡／落下点に影響を及ぼす不確定性要因（飛行フェーズ等の必要性に応じ） 不確定性も考慮した上で、地上に被害を及ぼし得る範囲を適切に見積もること。この際、落下範囲のばらつきを広めることにより、確率計算が非安全側とならないよう注意を要する。 5.4.2. 自然落下の場合 軌道傾斜角範囲内のどこでも落下し得る前提にて検討することでよい。簡単には一様分布又は地球を軌道傾斜角範囲内で緯度帯に区切り、各緯度帯に対する軌道の通過時間に基づき落下確率を比例配分する方法がある。 5.4.3. 軌道投入段の制御再突入の場合 5.1 項で識別した故障モードや飛行フェーズに対応して再突入開始点での軌道投入段の軌道、位置及び速度の初期状態を検討し、落下経路及び落下点を求める。これらには不確定性を考慮する必要がある。	宇宙活動法の改正に伴う変更。 明確化のために一部追記

不確定性の要因の例を以下に示す。 ➢ 機体位置、速度の初期状態における不確定性要因 ➢ 落下時における不確定性要因 不確定性も考慮した上で、地上に被害を及ぼし得る範囲を適切に見積もること。この際、落下範囲のばらつきを広めることにより、確率計算が非安全側とならないよう注意を要する。 なお、都市部に落下する等の最悪のリスクを考慮する場合は、詳細な落下点の検討は省略できる可能性がある。 また、再突入機能の喪失により制御再突入が実行できず、結果として自然落下に至るケースについては、前述の自然落下の場合の考慮方法を参照のこと。	不確定性の要因の例を以下に示す。 ➢ 機体位置、速度の初期状態における不確定性要因 ➢ 落下時における不確定性要因 不確定性も考慮した上で、地上に被害を及ぼし得る範囲を適切に見積もること。この際、落下範囲のばらつきを広めることにより、確率計算が非安全側とならないよう注意を要する。 なお、都市部に落下する等の最悪のリスクを考慮する場合は、詳細な落下点の検討は省略できる可能性がある。 また、再突入機能の喪失により制御再突入が実行できず、結果として自然落下に至るケースについては、5.4.2 項の自然落下の場合の考慮方法を参照のこと。	
4.5.　傷害予測数（Ec） 最終的に地上に落下する破片を識別し、その投影面積を確認する。各計算地域に対する傷害予測数を下式により求める。各地域の落下確率に各破片の危険面積、個数、当該地域の人口密度を掛け合わせて得た傷害予測数を合計する。 $E_{C-Total} = \sum_i \sum_j E_{Cij}$ $E_{C_{ij}} = P_{I_{ij}} \left(\frac{N_{P_j}}{A_{P_j}} \right) \left(N_{F_i} A_{C_i} \right)$ P_{Iij} ：エリア j への落下物体 i の落下確率 A_{Ci} ：落下物体 i の危険面積 N_{Fi} ：落下物体 i の個数 N_{Pj} ：エリア j の人口 A_{Pj} ：エリア j の面積 出典：FAA Flight Safety Analysis Handbook ver1.0, September 2011 (1) 考慮破片の除外 衝突や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破片等の落下物を対象として傷害予測数を計算する。打上げ時及び再突入時の破片の衝突ハザードについては、落下エネルギー15J（kg·m2/s2）以上の破片とする。それ以外の数値を使用する場合は、その根拠を示すこと。 落下エネルギーが閾値以下の破片は、計算から除外してよい。また、溶融効果を考慮する場合、落下途中に溶融すると判断できる破片は除外してよい。 (2) 危険面積	5.5.　傷害予測数（Ec） 最終的に地上に落下する破片を識別し、その投影面積を確認する。各計算地域に対する傷害予測数を下式により求める。各地域の落下確率に各破片の危険面積、個数、当該地域の人口密度を掛け合わせて得た傷害予測数を合計する。 $E_{C-Total} = \sum_i \sum_j E_{Cij}$ $E_{C_{ij}} = P_{I_{ij}} \left(\frac{N_{P_j}}{A_{P_j}} \right) \left(N_{F_i} A_{C_i} \right)$ P_{Iij} ：エリア j への落下物体 i の落下確率 A_{Ci} ：落下物体 i の危険面積 N_{Fi} ：落下物体 i の個数 N_{Pj} ：エリア j の人口 A_{Pj} ：エリア j の面積 出典：FAA Flight Safety Analysis Handbook, p.19 (1) 考慮破片の除外 衝突や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破片等の落下物を対象として傷害予測数を計算する。宇宙ロケットの打上げ時及び再突入時の破片の衝突ハザードについては、落下エネルギー15J（kg·m2/s2）を上回る破片とする。それ以外の数値を使用する場合は、その根拠を示すこと。 落下エネルギーが閾値以下の破片は、計算から除外してよい。また、溶融効果を考慮する場合、落下途中に溶融すると判断できる破片は除外してよい。 (2) 危険面積	宇宙活動法の改正に伴う変更 情報の最新化および明確化のための更新 米国基準と整合させた。

危険面積は破片が人に傷害を及ぼし得る範囲を面積で示したものである。
破片の衝突ハザードについては、破片が屋外にいる直立状態の人へ垂直に落下すると仮定し、人の地面への投影面積分を破片面積に考慮するのが一般的である。
危険面積の考慮方法の例を以下に示す。

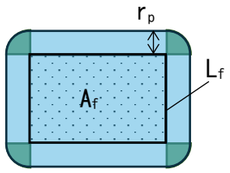
① 球体の場合

Ac ＝ π （ rp ＋ rf)2
Ac：危険面積（m2）
rp：人の地表面投影半径（m）
rf：破片半径（m）



② 多角形の場合

Ac ＝ Af ＋（ Lf × rp ）＋ Ap
Ac：危険面積（m2）
Af：破片面積（m2）
Lf：破片周辺長（m）
rp：人の地表面投影半径（m）
Ap：人の地表面投影面積（m2）＝ π×rp2



（参考 1） NASA のスペースデブリ発生防止に関する要求では、危険面積計算において人の地表面投影面積は 0.36 m2 で近似している。
出典：Process for Limiting Orbital Debris, NASA-STD-8719.14A, NASA, 8 December 2011

（参考 2） FAA は直立状態の人の典型的仮定として、高さ 6ft（1.829m)、半径 1ft（0.3048m）のシリンダー形状としている。
出典：FAA Flight Safety Analysis Handbook Version 1.0, September 2011

ハザード源として二次爆発による爆風及び二次飛散や有害ガスも考える場合には、その影響範囲を下記の閾値に従って評価する。

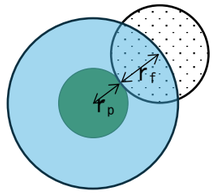
- 爆風圧：ピーク過圧 6.9kPa（1.0psi）以上
- 有害ガスの濃度：対象物質ごとに国際標準又は各国宇宙機関等が定める基準の水準と同等のものとする。

なお、現状は前述のとおり破片の衝突時の危険面積については屋外直立状態の人への垂直落下時の面積考慮が一般的だが、風により流されて直立した人の側面に衝突する場合、人が横たわっている場合を考慮する海外宇宙機関もある。また、屋内に

危険面積は破片が人に傷害を及ぼし得る範囲を面積で示したものである。
破片の衝突ハザードについては、破片が屋外にいる直立状態の人へ垂直に落下すると仮定し、人の地面への投影面積分を破片面積に考慮するのが一般的である。
危険面積の考慮方法の例を以下に示す。

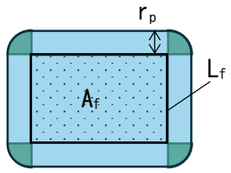
① 球体の場合

Ac ＝ π （ rp ＋ rf)2
Ac：危険面積（m2）
rp：人の地表面投影半径（m）
rf：破片半径（m）



② 多角形の場合

Ac ＝ Af ＋（ Lf × rp ）＋ Ap
Ac：危険面積（m2）
Af：破片面積（m2）
Lf：破片周辺長（m）
rp：人の地表面投影半径（m）
Ap：人の地表面投影面積（m2）＝ π×rp2



（参考 1） NASA の基準では、危険面積計算において人の地表面投影面積は 0.36 m2 で近似している。
出典：National Aeronautics and Space Administration, Process for Limiting Orbital Debris, NASA-STD-8719.14C (5 November 2021), https://www.nasa.gov/wp-content/uploads/2018/01/process_for_limiting_orbital_debris.pdf

（参考 2） FAA は直立状態の人の典型的仮定として、高さ 6ft（1.829m)、半径 1ft（0.3048m）のシリンダー形状としている。
出典：FAA Flight Safety Analysis Handbook, p.95

ハザード源として二次爆発による爆風及び二次飛散や有害ガスも考える場合には、その影響範囲を下記の閾値に従って評価する。

- 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。

なお、現状は前述のとおり破片の衝突時の危険面積については屋外直立状態の人への垂直落下時の面積考慮が一般的だが、風により流されて直立した人の側面に衝突する場合、人が横たわっている場合を考慮する海外宇宙機関もある。また、屋内に

おり、小破片を大幅に除外する一方、大破片による建屋の崩落を考慮する場合もある。 これらは国際間で議論が継続されているため今後変更の可能性があることに注意するとともに、打ち上げるロケットの特性に応じた安全上適切な仮定を検討することが望ましい。 (3) 計算地域の設定と人口データ 世界の人口分布を得るためには、人口分布データ GPW (Gridded Population of the World) [2018 年 1 月現在 version-4]の使用が推奨される。 NASA Socioeconomic Data and Applications Center (SEDAC): <http://sedac.ciesin.columbia.edu/data/collection/gpw-v4> 本データは人口増加の予測機能もあり、また、維持更新されている。 ロケット打上げや制御再突入時の異常発生においては特定の地域に危害が及ぶ可能性が高いことから、より詳細なデータが必要となる。特に都市部については人口密度が不適切に薄まらないよう配慮が必要であり、人口調査（Census 等）のソースにより別途人口データを整備する必要がある。	おり、小破片を大幅に除外する一方、大破片による建屋の崩落を考慮する場合もある。 これらは国際間で議論が継続されているため今後変更の可能性があることに注意するとともに、打ち上げる宇宙ロケットの特性に応じた安全上適切な仮定を検討することが望ましい。 (3) 計算地域の設定と人口データ 世界の人口分布を得るためには、人口分布データ GPW (Gridded Population of the World) [令和９年●月現在、version 4]の使用が推奨される。 NASA The Earth Science Data Systems (ESDS) Program: <https://www.earthdata.nasa.gov/data/catalog/sedac-ciesin-sedac-gpwv4-popcount-r11-4.11> 本データは人口増加の予測機能もあり、また、維持更新されている。 宇宙ロケットの打上げや軌道投入段の制御再突入時の異常発生においては特定の地域に危害が及ぶ可能性が高いことから、より詳細なデータが必要となる。特に都市部については人口密度が不適切に薄まらないよう配慮が必要であり、人口調査（Census 等）のソースにより別途人口データを整備する必要がある。	
5.　　解析ツール例 一般に公開されているリスク評価ツールの例を以下に示す。 なお、これらはリスク評価における内閣府宇宙開発戦略推進事務局（以下「事務局」という。）の推奨ツールの位置付けではない。また、リスク評価は入力パラメータに大きく依存するため、事務局との相談を推奨する。 ・　JAXA ➢　ALMA/MONACO： 経路計算及びモンテカルロシミュレーションなどによる上昇、落下予測解析を実施するツール。H-IIA／Bロケット及びイプシロンロケットにおける傷害予測数解析に使用。JAXA との利用許諾などの締結に伴い使用可能となる。 ➢　ORSAT-J 再突入溶融解析ツール。人工衛星等の打上げ及び人工衛星の管理に関する法律の申請が必要な日本国内の事業者等（大学・企業・国の機関等）のうち、総重量 100kg 以上の宇宙機又はロケットを開発する者向けに JAXA が貸与を実施している。利用申請書の提出が必要である。 <http://sma.jaxa.jp/Software/ORSAT-J/index.html> ・　NASA ➢　DAS (Debris Assessment Software)： デブリ評価支援ツール。一般に公開だが、NASA との Software Usage Agreement 締	6.　　解析ツール例 一般に公開されているリスク評価ツールの例を以下に示す。 なお、これらはリスク評価における内閣府宇宙開発戦略推進事務局（以下「事務局」という。）の推奨ツールの位置付けではない。また、リスク評価は入力パラメータに大きく依存するため、リスク評価前に事務局との相談を推奨する。 ・　JAXA ➢　ALMA/MONACO： 経路計算及びモンテカルロシミュレーションなどによる上昇、落下予測解析を実施するツール。H3ロケット及びイプシロンロケットにおける傷害予測数解析に使用。JAXA との利用許諾などの締結に伴い使用可能となる。 ➢　ORSAT-J (Object Re-entry Survival Analysis Tool - Japan)： 再突入溶融解析ツール。傷害予測数の計算も可能。宇宙ロケットの打上げ及び特定人工衛星の管理に関する法律の申請が必要な日本国内の事業者等（大学・企業・国の機関等）のうち、総重量 100kg 以上の宇宙機又はロケットを開発する者向けに JAXA が貸与を実施している。利用申請書の提出が必要である。 <http://sma.jaxa.jp/Software/ORSAT-J/index.html> ・　NASA ➢　DAS (Debris Assessment Software)： デブリ評価支援ツール。一般に公開だが、NASA との Software Usage Agreement 締	明確化のための修正。 情報の最新化 情報の最新化（傷害予測数もソフトウェアにて計算） 宇宙活動法の改正に伴う変更

結が求められる。また、NASA Software Catalog のアカウント取得が必要である。 <https://orbitaldebris.jsc.nasa.gov/mitigation/das.html> ・ ESA デブリ評価支援ツール。一般に公開だが、ESA のアカウントを作成、ログインが求められる。https://sdup.esoc.esa.int/web/csdtf/home ➢ MASTER (Meteoroid and Space Debris Terrestrial Environment Reference) ➢ DRAMA (Debris Risk Assessment and Mitigation Analysis) ➢ RIUNDO (On-ground RIsk estimation for UNcontrolleD re-entries tOol)	結が求められる。また、NASA Guest Account Services でアカウント取得が必要である。 <https://orbitaldebris.jsc.nasa.gov/mitigation/debris-assessment-software.html > ・ ESA デブリ評価支援ツール。一般に公開だが、ESA のアカウントを作成、ログインが求められる。https://sdup.esoc.esa.int/ ➢ MASTER (Meteoroid and Space Debris Terrestrial Environment Reference) ➢ DRAMA (Debris Risk Assessment and Mitigation Analysis) ➢ ORIUNDO (On-ground RIsk estimation for UNcontrolleD re-entries tOol)	情報の最新化 情報の最新化