

### 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、飛散物及び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。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。

#### (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)

$\Delta P$  : 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/NT0 :  $T_e=0.1$

LOX (液体酸素) /LH<sub>2</sub> (液体酸素液体水素) :  $T_e = \frac{6.7}{w_p^{\frac{1}{3}}}$

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/LH <sub>2</sub>	: $T_{ei} = \frac{7.8}{W_p^{\frac{3}{2}}}$	

アルコール又は炭化水素燃料/LOX 又は過酸化水素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/LH<sub>2</sub>、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  $F$

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

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

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

$I_S$  : ファイアボール放射強度 (固体) (W/m<sup>2</sup>)

$t_S$  : 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<sub>2</sub>、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/LH<sub>2</sub> 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<sup>2</sup>)

$t_L$  : 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

拡散する有害有毒ガスの種別、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。

有害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 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](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://efpub.epa.gov/si/si\\_public\\_record\\_Report.cfm?dirEntryID=2904](https://efpub.epa.gov/si/si_public_record_Report.cfm?dirEntryID=2904)  
<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

- ・ 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  $1 \times 10^{-5}$  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。
- ・ 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。

### 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。

### 6.3.9.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  $1 \times 10^{-6}$  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。

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。

- ・ [JSpOC/CSPOC](https://www.space-track.org) 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)
- ・ 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防止

#### 審査基準

#### 12 警戒区域解除前の第三者損害発生防止

- ・ 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、安全化措置を施すを中断すべき主な項目例を以下に示す。

- (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) 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。

### 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、飛行安全管理の実施期間中、中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・m<sup>2</sup>/s<sup>2</sup>) 以上の破片の落下範囲  
及び弾道係数 15kg/m<sup>2</sup> 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<sup>2</sup> 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。

有害有毒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。

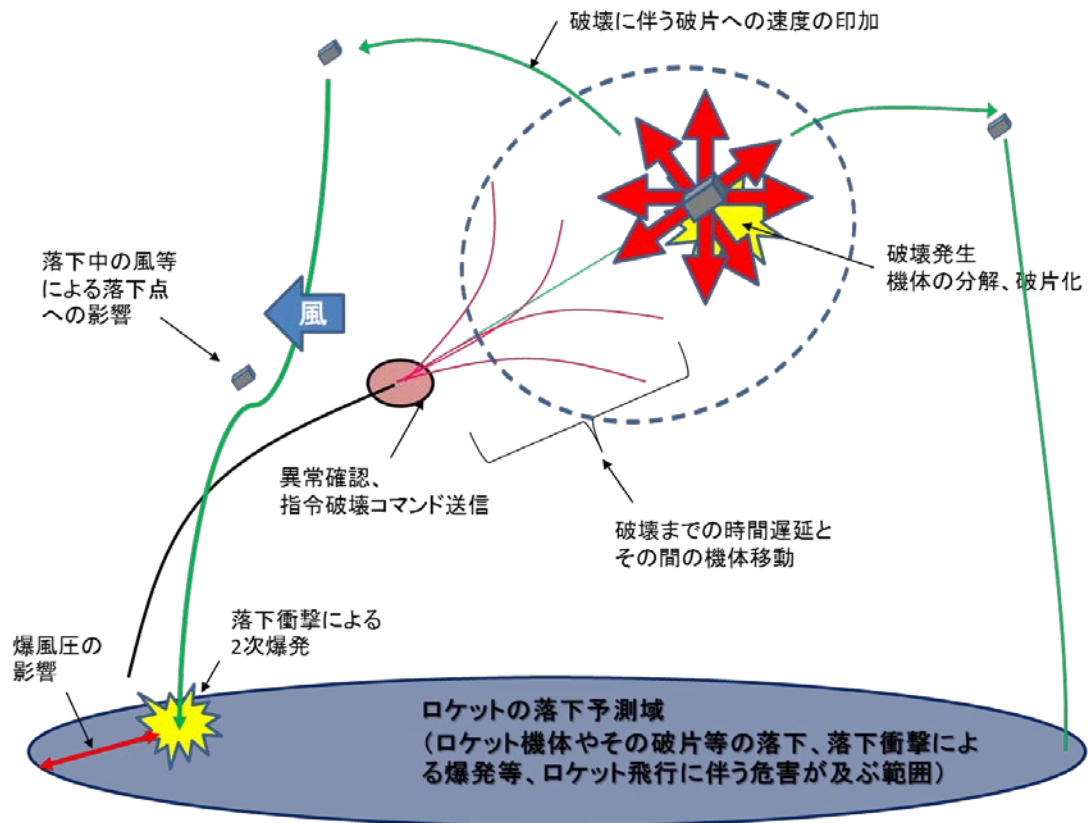


図1 ロケットの落下予測域の概念

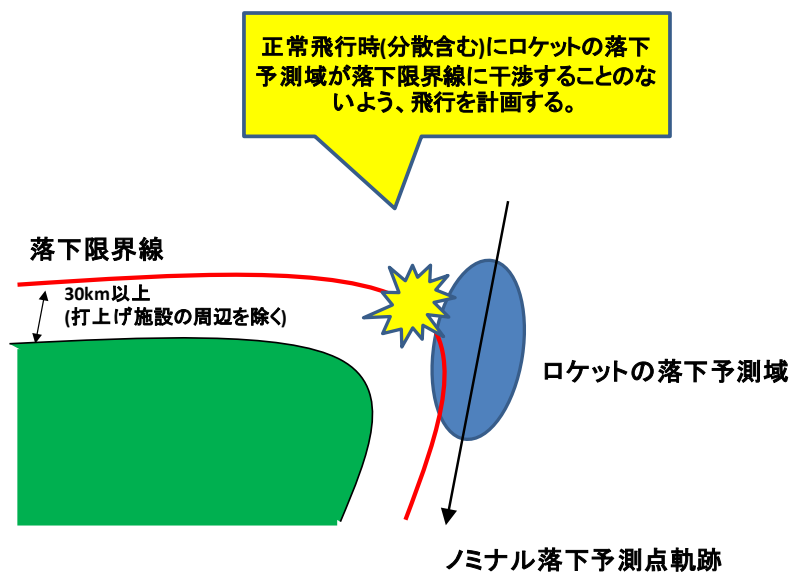


図2 落下予測域と落下限界線（原則として設定してはならない飛行経路の例）

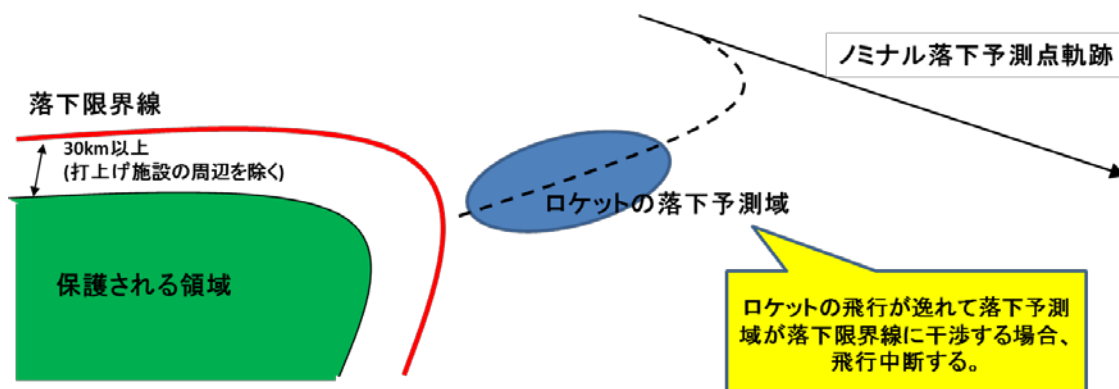


図3 落下予測域と落下限界線（飛行を中断すべき例）

### 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作動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。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。
- ・ 排出システム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。

**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、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計算評価
  - (4) 関係機関（着地予想区域と干渉する関係国、~~空~~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
  - (4)-(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。

### 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（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。

## 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

## 7.2. 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、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。