

限定なし



JERG-1-007 F

## 射場運用安全技術基準

令和 2年 12月 9日 F 改定

宇宙航空研究開発機構

#### 免責条項

ここに含まれる情報は、一般的な情報提供のみを目的としています。JAXA は、かかる情報の正確性、有用性又は適時性を含め、明示又は黙示に何ら保証するものではありません。また、JAXA は、かかる情報の利用に関連する損害について、何ら責任を負いません。

#### Disclaimer

The information contained herein is for general informational purposes only. JAXA makes no warranty, express or implied, including as to the accuracy, usefulness or timeliness of any information herein. JAXA will not be liable for any losses relating to the use of the information.

#### 発行

〒305-8505 茨城県つくば市千現 2-1-1

宇宙航空研究開発機構 安全・信頼性推進部

JAXA (Japan Aerospace Exploration Agency)

－目次－

第1章 総則	1
1.1 目的	1
1.2 適用範囲	1
1.3 免除規定	1
第2章 関連文書	1
2.1 準拠文書	1
2.2 適用文書	1
2.3 参考文書	1
第3章 用語の定義	2
第4章 射場作業の安全基準	3
4.1 一般基準	3
4.2 輸送／運搬／機材ハンドリング装置	13
4.3 推進薬の作業	14
4.4 圧カシステム	18
4.5 火工品（固体ロケットモータを除く）の作業	20
4.6 電気／電子関係の作業	23
4.7 打上げ中止時等の作業に対する要求	24
第5章 射場安全部門に対する要求	26
5.1 作業前点検	26
5.2 射場整備作業時	26
5.3 カウント・ダウン作業時	27
5.4 発射中止とミスファイヤ/ハングファイヤ時	27
5.5 発射後	28
付録 I 用語の定義	29
付属書－I 軌道投入用ロケットの打上げに係る飛行安全要求（削除）	
付属書－II 警戒区域の設定評価基準	

## 第1章 総 則

### 1.1 目 的

本基準は、種子島宇宙センター及び内之浦宇宙空間観測所(以下「センター」という)から軌道投入用ロケットの打上げを行うに当たって、軌道投入用ロケット及びペイロード(以下「ロケット等」という)の射場作業に対して事故を未然に防止するため及び事故発生時の被害を最小限にとどめるために、安全上遵守すべき事項を規定することを目的とする。

### 1.2 適用範囲

本基準は、センターにおけるロケット等の射場整備作業及び打上げ作業(以下「射場作業」という)の計画と実施、及びロケット等の設計において実施を担当する、契約の相手方及び宇宙航空研究開発機構(以下「機構」という)の各部門が遵守しなければならない安全上の基準、危険作業手順、作業の実施担当及び責任、安全確認の手法並びに手順等に関する安全要求事項を示す。契約の相手方及び機構の各部門は、本基準の他に 2.2 項の適用文書を遵守しなければならない。

本基準で射場安全部門の実施項目として示した以外は、契約の相手方及び機構の各部門への要求事項であるが、射場安全部門はこれらの実施状況を確認しなければならない。また、センターにおける上記以外の作業については本基準の要求を準用する。

### 1.3 免除規定

本基準に依りがたく安全に係わる事項は、関連する法令を遵守した上で、事前に安全部門の審査を受けて、安全審査委員会の承認を受けるものとする。

また、打上げ作業の緊急時等で本基準に依りたい場合は、打上げ安全監理の責任者又は委任を受けた者の承認を受けて実施することが出来る。

## 第2章 関連文書

### 2.1 準拠文書/なし

### 2.2 適用文書

センターにおける安全に関しては、日本国内の関係法令(労働安全衛生法、高圧ガス保安法、消防法、火薬類取締法、電気事業法、電波法、放射線障害防止法等)及び以下の文書の最新版 によるほか本基準によること。

- (1) 人工衛星等の打上げ及び人工衛星の管理に関する規程 (JAXA 規程)
- (2) 安全管理規程
- (3) 安全審査委員会規程
- (4) 鹿児島宇宙センターにおける打上げ等に関する安全管理規程
- (5) 鹿児島宇宙センターにおける打上げ等に関する安全管理規程実施細則 (第一宇宙技

術部門鹿児島宇宙センター所長・安全・信頼性管理部長通達)

- (6) 内之浦宇宙空間観測所危害予防規程
- (7) 種子島宇宙センター大崎取水堰管理規程
- (8) 種子島宇宙センター高圧ガス危害予防規程)
- (9) 種子島宇宙センター高圧ガス(冷凍)危害予防規程
- (10) 種子島宇宙センター電気工作物保安規程
- (11) 内之浦宇宙空間観測所電気工作物保安規程
- (12) 削除
- (13) 種子島宇宙センター危険物予防規程
- (14) 種子島宇宙センター放射線障害予防規程
- (15) 防火管理規程(16) 「騒音レベル測定法」 JIS Z 8731
- (17) 鹿児島宇宙センターにおける信号、標識等の制定 (KEX-06082)
- (18) レーザー光線による障害防止対策要綱 (厚労省 基発第 0325002 号)
- (19) 射場における打上げ作業安全基準等の運用ガイドライン (KEN-07015)
- (20) 火薬類取扱基準 (JERG-0-004)
- (21) 水素ガス取扱基準 (JERG-0-005)
- (22) 重油取扱基準 (JERG-0-006)
- (23) ヒドラジン(N<sub>2</sub>H<sub>4</sub>)取扱基準 (JERG-0-007)
- (24) モノメチルヒドラジン取扱基準 (JERG-0-008)
- (25) 四酸化二窒素取扱基準 (JERG-0-009)
- (26) イソプロピルアルコール取扱基準 (JERG-0-10)
- (27) 液化酸素取扱基準 (JERG-0-011)
- (28) 液化窒素取扱基準 (JERG-0-012)
- (29) 液化水素取扱基準 (JERG-0-013)
- (30) 一般危険作業安全基準(JERG-0-014)
- (31) 宇宙用高圧ガス機器適合審査規則 (安全・信頼性管理部長決定 第 16-1 号)
- (32) 宇宙用高圧ガス機器技術基準 (JERG-0-001)
- (33) ロケットシステム開発安全技術基準 (JERG-1-006)
- (34) ロケットペイロード安全標準 (JMR-002)

### 2.3 参考文書/なし

## 第3章 用語の定義

本基準の中で使用する用語の定義は、付録 I の通りである。

## 第4章 射場作業の安全基準

### 4.1 一般基準

#### 4.1.1 安全管理要求

##### 4.1.1.1 安全作業の組織と機能

- (1) 射場作業は射場作業統括責任者のもとで、射場安全部門との連携を保ちながら実施されること。
- (2) ロケット・衛星の打上げ作業に従事する機構要員、打上事業者要員及び衛星ユーザは、射場作業の安全管理組織（以下「射場安全組織」という）を含む組織体制を定めること。
- (3) ロケット・衛星の打上げ作業に従事する打上事業者及び衛星ユーザは、射場安全組織を含む射場安全管理計画書を作成し、機構との調整の上、別途定められた期限までに射場安全部門の確認を得ること。
- (4) 以下に示す作業を行う場合には、法定保安責任者及び重要な施設設備の取扱責任者の監督のもとで、各々の作業に対応した有資格者等（法令等の規定による教育・講習等の終了者を含む）が作業を行うこと。
  - a. 保安物の貯蔵、取扱い
  - b. 電気工作物、非破壊試験棟の放射線発生装置の取扱い
  - c. クレーン、フォークリフト、玉掛等の作業
  - d. 無線局の運用
  - e. 重要な施設設備の取扱い
  - f. その他国内法令で指定された作業（酸欠が想定される作業・有機溶剤を使用する作業等）
- (5) 射場安全部門／組織は、射場作業について適切な時期に潜在的なハザードを管理し、防護処置を指示し、必要に応じて作業を中断させることができる。
- (6) すべての試験用機器及び測定装置等の使用に際しては、当該機器等が校正期限内であることを、校正ラベル等によって確認すること。また、使用前に試験用機器及び測定装置等が正規のコンフィギュレーションと合致していること及び機能が正常であることを確認すること。

##### 4.1.1.2 危険作業

###### 4.1.1.2.1 危険作業の識別

危険作業とは、一般に事故原因に結び付く要因が多岐に存在し、事故等が発生した場合には人員の死傷または施設設備の損失等の重大な被害を及ぼす恐れのある作業を言い、これらの作業は、以下に示す貯蔵、一時保管、取扱い及び運搬を言う。

- (1) 推進薬の作業
  - 液体推進薬、固体推進薬及びその他の推進薬並びにそれらの推進薬を用いたシステムの作業
- (2) 圧力システムの作業
  - 高圧ガス、高圧ガスを充填する圧力容器、配管、機器、設備及びこれらより構成されるシステムの作業
- (3) 火工品及び火工品を用いたシステムの作業
- (4) 爆発性危険雰囲気区域での作業
- (5) 毒物、劇物及び有害ガス（気化して有害ガスとなる液体を含む）の作業
- (6) 放射線照射作業
- (7) 高電圧作業

- (8) 電波放射作業(人体、火工品、設備等に影響を及ぼす強度の放射の場合)
- (9) 騒音環境下での作業
- (10) タンク内及び密閉空間内での作業(酸素欠乏、有害性、爆発性または可燃性蒸気中の作業)
- (11) 極低温物質及びこれを用いたシステムの取扱い作業
- (12) 一般危険作業(フォークリフト、クレーン、玉掛、高所及び重量物運搬・移動作業)
- (13) その他の危険物等の取扱い、及び射場安全部門／組織が判断したハザードが生じる恐れのある作業

#### 4.1.1.2.2 危険作業手順書

- (1) 射場で行われる全ての危険作業は、射場安全部門により承認された作業手順書により実施すること。また、作業手順書の改訂を行う場合も射場安全部門の承認を得ること。
- (2) 危険作業手順書は以下の事項に注意して作成すること。
  - a. 作業者が作業内容を最も正確に把握することができるよう、明確かつ正確な文章で書くこと。
  - b. 手順書には、各ステップ毎の指示を明確かつ細部まで書くこと。更に、非常の際の停止手順や逆行手順を含めること。
  - c. 手順書の表紙には、危険作業である旨を明示すること。更に、危険作業の開始と終了の各ステップにはその旨を明示すること。
  - d. 必要箇所には警告、注意等の注記を入れること。
  - e. 射場安全部門／組織の参加又は立会いが別途指定される危険作業については手順書にその旨を示すこと。
  - f. 危険雰囲気に対する作業員保護のための指示として、パーティ、汚染除去、換気、濃度測定器またはガス検出器の使用、二人組制、保護服、保護装置及び呼吸装置に対する特定の要求、並びに火災の予防措置と装置等に対する記述を含むこと。

#### 4.1.1.2.3 危険作業に対する一般基準

4.1.1.2.1 項に示されるすべての危険作業に対して次の事項を適用すること。

- (1) すべての危険作業は2名以上の必要最少人数により行うこと。
- (2) 作業場所の立入り人数は、原則として最大定員以下に制限すること。最大定員は、小部屋等を除く通常の室内の場合には、非常脱出口を含む出口の数を $n$ として、次式で得られる人数とする。ただし、出口の数は、幅82cmを $n=1$ とし、その整数倍で $n$ を増やすことが出来る。
 
$$\text{最大定員} = 8 + 5 \times (n - 2) \text{ 人}$$

$$n = \text{出口の幅(cm)} \div 82(\text{cm}) \text{ (小数点以下は、切捨て)}$$
- (3) 立入規制区域等及び警戒区域に対しては、必要に応じバリケード等でその範囲を明示すること。人数管理が要求される立入規制区域等に立入る場合には、射場安全部門に許可を得ると共に、警戒員に従うこと。
- (4) 危険作業中及び保安物等が存置する間は、必要最小限の人員以外は立入規制区域等から退出すること。
- (5) 一つの作業規制区域内で他の作業は実施してはならない。  
警戒区域内では、同時に複数の作業規制区域を設けない。もし必要な場合には、射場安全部門の許可を得ること。

## NOTICE-1

- (6) 保安物等の取扱い作業中及び保安物等が存置する間は、射場安全部門／組織へ連絡の上、標識灯の点灯、人員に対する規制を確実に行うための建物及び作業室への出入口に立札による表示等が適切に行われていることを確認した上で作業を開始すること。回転灯及び交通信号灯等の標識灯は、各射場の基準による。
- (7) 作業責任者は危険作業の作業者名簿を作業前日までに射場安全部門に提出して許可を得ること。
- (8) 危険作業中及び保安物等が存置する間は、人員に対する規制を確実に行うため立入規制区域等へ通じる警戒所において、入退場カードの提示を行うと共に、警戒員の指示に従うこと。
- (9) 入退場カードにより、入退場管理を行なっている施設への入退場においては、必ず一人一人の作業者が入退場カードによる入退場管理システムへのアクセスを行うこと。
- (10) 喫煙指定場所以外は禁煙とする。保安物取扱い区域または特に指定された区域へは、マッチ、ライター、バッテリー、携帯電話、防爆仕様でない電気機器等の発火物や着火源となり得るものを持ち込まないこと。
- (11) 救助、救急の用品は、危険作業が行われている区域で常時使用できるようにしておくこと。

## 4.1.1.3 緊急事態の手順

## 4.1.1.3.1 全般

作業責任者は、火災、爆発、その他の予想される最悪の緊急事態に備え、作業開始前に作業者に以下の事項について周知、確認を行うこと。

- (1) 施設及び区域の避難計画(避難場所、退避すべき区域及び緊急処置手順を含む。)、非常口及び避難ルート
- (2) 作業者の役割分担
- (3) 通信連絡方法
- (4) 火災報知器、消火器及び消火栓の位置
- (5) 非常用装置と作業者の保護装置
- (6) 信号、音声等による避難の合図
- (7) 車両で避難するための経路、迂回経路
- (8) 緊急時の連絡先、方法

## 4.1.1.3.2 事故発生時等の措置

作業責任者は事故が発生した場合、以下の事項について責任を持って処置を行うこと。

- (1) 事故発生時には被災者の有無を確認し、被災者がある場合その救急措置に全力をあげること。
- (2) 事故発見者は、遅滞なく警察、消防及び射場安全部門に連絡すること。
- (3) 初期消火活動等を行うとともに二次災害の防止に努めること。

ただし、保安物が存在する施設内で火災が発生した場合は、ただちに安全な範囲へ退避すること。

- (4) 事故が発生した場合、所定の様式にて 5 作業日以内に射場安全部門に報告すること。原因究明あるいは再発防止について射場安全部門に協力すること。詳細な報告が要求される場合は、事故等の発生日から 30 日以内に射場安全部門に提出すること。



#### 4.1.1.3.3 緊急事態の復旧

作業責任者は事故後の緊急事態の復旧を行う場合、以下の事項について処置を行うこと。

- (1) 復旧には、安全に影響を与える全ての装置、機器が正常に作動し、かつ保安設備、機器が正常に作動するかどうかを確認し、射場安全部門に報告すること。
- (2) 復旧にあたっては、射場安全部門の許可を受けてから実施すること。

#### 4.1.1.4 気象上の基準

##### 4.1.1.4.1 襲雷

「雷警戒報」が発令された場合には、保安物の取扱い作業（輸送、移送作業等を含む）、屋外作業、高所作業、クレーン作業及びその他射場安全部門の指定する作業は開始してはならない。

もし上記の作業中に「雷警戒報」が発令された場合または襲雷した場合には、以下の事項のほか、必要な防護処置を講じた上、直ちに保安物の保管されていない避雷設備のある建屋内に避難すること。尚、避難場所については作業開始前に確認しておくこと。

- (1) 保安物取扱建物から退避するときは、窓、扉を閉め、有害ガス検知器、火災感知器及びセキュリティー機器を除いた電源は、OFFにすること。また、装置等の電源ケーブルはコンセントから抜いておくこと。
- (2) 屋内にあるロケット等のアースは取り外すこと。ただし、構造上、それができない場合には、確実な1点接地とすること。
- (3) 保安物の保管されていない避雷設備のある建屋内に退避する余裕のない場合には、最寄りの避雷装置のある建物、大きな金属フレームの建物、または自動車内に退避して、決して屋外に留まってはならない。

##### 4.1.1.4.2 強風

「台風警戒報」が発令された場合には、全ての作業を開始してはならない。また、作業中に「台風警戒報」が発令された場合には、所定の荒天対策を講じた上、安全な場所に避難すること。

- (1) 屋外作業は、平均風速15 m/s(瞬間風速22 m/s～25 m/s)以上の場合は、作業を開始してはならない。また、屋外作業実施中に平均風速15 m/s以上の強風となった場合は、状況により作業を停止し、所定の荒天対策を実施すること。
- (2) 屋外高所作業は、瞬間風速15 m/s以上の場合は、作業を開始してはならない。また、これらの条件以下であっても突風により風圧が強く高所作業が危険な作業と判断された場合は作業を中断すること。

##### 4.1.1.4.3 大雨

「大雨警戒報」が発令された場合は、全ての屋外作業を開始してはならない。また、作業中に「大雨警戒報」が発令された場合には、所定の荒天対策を実施すること。

- (1) 屋外作業は、降雨量40 mm/h以上の場合は、作業を開始してはならない。また、屋外作業実施中に降雨量が40 mm/h以上となった場合には、状況により作業を停止し所定の荒天対策を実施すること。
- (2) 屋外高所作業は、降雨量15 mm/h以上の場合は、作業を開始してはならない。また、これらの条件以下であっても足場が滑り易く高所作業が危険な作業と判断された場合には、作業を中止すること。

##### 4.1.1.4.4 津波及び地震

津波及び地震に関する情報が発令された場合は、状況により作業を停止し応急の措置を講じ、安全な場所に退避すること。

#### 4.1.1.4.5 有害推進薬の取扱い作業と気象状況

有害推進薬の取扱い作業におけるハザードの程度は気象状況に依存するので以下の手続き等を行うこと。

- (1) 運搬、移動及び取扱いには射場安全部門の許可を得ること。
- (2) 運搬、移動及び取扱いに先立って、風下の地域を点検すること。射場安全部門／組織は必要により立入り禁止及び風下の地域の人員の避難措置が何時でも実施できるよう手配を行うこと。
- (3) ガスを放出する場合には、気象状況確認を含め射場安全部門と調整しその許可を得ること。

#### 4.1.1.5 人員規制区域

##### 4.1.1.5.1 人員規制区域における規制

保安物の貯蔵、取扱い場所及びその周辺の所定区域は、人員の立入を規制するための人員規制区域が設定されるので、打上げ及び射場整備期間中は次の規制に従うこと。なお、人員規制区域には、打上げ関係者以外の者を対象とする「警戒区域」と、作業者を対象とする「作業規制区域」の2種類がある。

##### (1) 警戒区域

警戒区域には、打上げ関係者以外の者、打上げ関係者であっても通常作業場所が射点系エリア、衛星系エリア及び保安物貯蔵取扱場所以外の者は立入ることが出来ない。ただし、打上げ関係者、来賓、見学者、報道関係者等のなかで、立入が妥当と認められた者は、射場安全部門に「立入許可申請書」を提出し、許可された者は立入りすることができる。

##### (2) 作業規制区域

作業規制区域は以下の3つに区分される。

##### a. 立入規制区域

作業者名簿に記載の当該作業者以外は、立入出来ない指定区域

##### b. 立入禁止区域

何人も立入ることの出来ない指定区域

##### c. 総員退避区域

ロケット打上げ等の作業において、予め指定または許可された作業者のみが、予め指定された残留建屋（例えば、発射管制棟、第2衛星試験棟等）内に残留することが許されるが、それ以外の全ての人員は退避しなければならない指定区域

##### (3) その他の規制

(1)及び(2)の他、射場安全部門が指示する規制に従うこと。

##### 4.1.1.5.2 人員の入退場管理

作業者は、射場安全部門が規定する人員の入退場管理に従い作業を行うこと。なお、人員の入退場管理は、入退場管理システム及び警戒員により行われる。

#### 4.1.1.5.3 有害ガス拡散に係る警戒区域

有害ガス拡散に関して米国の国立職業労働安全衛生研究所(NIOSH)が定めるIDLH濃度を閾値として、整備作業中の有害ガス漏洩発生時には人員規制を行うこと。打上げ時はIDLH濃度を閾値として陸上警戒区域を設定すること。また、陸上警戒区域外で1/10IDLH濃度までの範囲を通報連絡範囲とすること。

#### 4.1.1.6 安全教育訓練

作業者は、射場安全部門／組織が実施する、以下に示す安全教育訓練を受けるものとする。これらの教育訓練は、各々の場所のハザード制御、緊急時の対応及び使用装置の特性／利用手順等について作業者を教育し、人身及び施設・設備を災害から保護することを目的として実施する。

##### (1) 射場安全教育訓練

- a. 作業者への一般的安全教育
- b. 作業者の作業場所による実地訓練
- c. 作業者の職能による実地訓練

##### (2) 特別訓練

- a. 打上げ時の人員残留建屋の退避訓練
- b. 防護服、防護具、ガス漏洩検知器の取扱い
- c. 消火器具の取扱い
- d. ガス漏洩時の避難訓練

#### 4.1.1.7 保安物の持込みの申請

保安物等を含むシステムをセンターに持込む場合、国内法の認可等が必要な場合が考えられる。このため、保安物等を含むシステムの持ち込みの可能性が判明した時点で速やかに機構の射場安全部門と協議すること。また搬入予定日の3ヶ月前までに機構に申請し、その許可を得ること。申請は文書とし、次の内容を含むこと。

- (1) 保安物の名称、量
- (2) 保安物の性質、用途
- (3) 製品安全データシート
- (4) システムの場合は、システムの概要
- (5) 保安物のハザードの程度及び範囲
- (6) 輸送、運搬、移動経路
- (7) 持込みの期間、場所
- (8) 持込み者の住所、責任者名
- (9) 法律等の規制の有無及び規制内容(機構と事前に協議した場合はその内容)
- (10) 法律等に規制される場合は、許可済み等の識別(機構と事前に協議した場合はその内容)

#### 4.1.2 危険雰囲気

##### 4.1.2.1 爆発性危険雰囲気

- a. 液体推進薬の爆発性危険雰囲気区域

液体推進薬の爆発性危険雰囲気区域内及びその他引火性の物の蒸気、可燃性ガスまたは可燃性の粉じんによる爆発の恐れがある環境下に持ち込む電気機器は、防爆型（写真用照明器材を含む）であること。防爆電気機器の使用が不可能な場合には、ポッピング、ハーメティックシール、不活性ガスでの加圧による防爆対策を行うか、25Pa 以上の与圧防爆室に電気機器を設置すること。上記によりがたい場合は、適切な対策を講じた上で、射場安全部門の許可を得ること。例えば、当該区域内にある全ての非防爆機器を停止できるマスタースイッチを備えた監視システムと漏洩検出器を設けて対応する、等。非防爆電気機器を使用せざるを得ない場合は、射場安全部門に使用許可申請を行い、許可を受けた上で使用すること。

なお、酸化剤を含む可燃性液体推進薬の爆発性危険雰囲気区域は次の通りとする。

- ・液体推進薬が充填されている容器又はペイロード姿勢制御用推進薬タンクから 15 m
- ・液体推進薬の排気口から 15 m
- ・液体推進薬が充填されている設備、地上設備・装置及び移送配管から 8 m
- ・液体推進薬が充填されているロケットから 31 m
- ・現に液体推進薬を取り扱っている又は保管している建屋内の当該室内全域とその空調システム、及びその空調システムで空間に連続する室内

#### b. 固体推進薬及び火工品の爆発性危険雰囲気区域及びその存在する場所

固体推進薬または火工品が存在し爆発または火災が発生するおそれのある場所においては、火花もしくはアークを発生し、もしくは高温となって点火源となるおそれのある電気機器は使用してはならない。固体推進薬の爆発性危険雰囲気区域内に持ち込む電気機器は、防爆型（写真用照明器材を含む）であること。非防爆電気機器を使用せざるを得ない場合は、射場安全部門に使用許可申請を行い、許可を受けた上で使用すること。

なお、固体推進薬及び火工品の爆発性危険雰囲気区域は次の通りとする。

- ・固体推進薬が露出している場合、及びイグナイタ等の火工品で推進薬が露出している場合、露出している推進薬端部から全方向に3m 以内の区域

#### 4.1.2.2 危険雰囲気区域に対するその他の要求

作業者が以下に示す危険雰囲気内で作業を実施するにあたっては、各々の安全限界を超えていないことを確認すること。また、作業手順書には、ページ・汚染除去・換気・サンプリングに必要なガス検出器または濃度測定器の使用、保護服、保護装置及び呼吸装置に対する特定の要求並びに火災の予防措置及び装置についての指示が含まれていること。

##### (1) 有害危険雰囲気

表 4.1.2-1 に示す許容濃度以下であること。

##### (2) 爆発性危険雰囲気

爆発性蒸気の許容濃度は各々の品目の最低発火限界の 1/4 以下とする。ただし、急激な濃度の増加を考慮すること。また、各々の品目の種類、量、完全な緊急行動までの所要時間等の要因を考慮すること。参考として、各種品目の最低発火限界を、表 4.1.2-2 に示す。

##### (3) 酸欠危険雰囲気

作業者が密閉された空間または酸欠になるおそれのある場所に立入る必要がある場合には、全ての空間において、酸素成分が体積比で、19.5%以上であること。

表 4.1.2-1 有害蒸気の許容濃度

品 名	許容濃度 (ppm)
モノメチルヒドラジン	0.01
ヒドラジン	0.01
イソプロピルアルコール	200
四酸化二窒素	0.2(注)
二酸化窒素	0.2

1日8時間、週40時間労働時の平均値

(注)二酸化窒素と四酸化二窒素の混合状態は気温や気圧に依存するが、一般的な作業環境においては短時間のうちに平衡混合状態に至ると考えられるため、二酸化窒素の許容濃度で判断する

表 4.1.2-2 爆発性蒸気等の最低発火限界

品 名	最低発火限界%(体積比)
水素ガス	4.1
ヒドラジン	4.7
イソプロピルアルコール	2
モノメチルヒドラジン	2.5

#### 4.1.3 材料

安全データシート(SDS : Safety Data Sheet)を、保管し、必要時の閲覧及び作業指示等に使用できるようにすること。

#### 4.1.4 電波放射の作業

- (1) 電波放射に使用する装置は国内法令に基づき、無線局として認可を受ける必要があるため、事前に周波数管理部門と協議すること。
- (2) 無線設備の取扱責任者は、電波放射が人体に害を及ぼさない範囲にあることを使用機器及び設備について確認すること。
- (3) 電波の強度(電界強度、磁界強度及び電力束密度)が電波法施行規則、無線設備規則及び関連の防護方針、告示等のレベルを超える区域は、人員が立入できないよう立入禁止区域として区画し、その旨表示すること。
- (4) 無線設備の取扱責任者は、装置を作動させる前に、立入禁止区域に人員が入っていないことを確認すること。
- (5) 無線設備の取扱責任者は、送信装置及びアンテナの方向が計画された以外の方向を向かないよう適切な処理をすること。
- (6) 射点における電波放射は以下のようなRFサイレンス等の制約や、電波干渉等による安全上の支障がないことを確認してから行うこと。
  - a. 液体推進薬からの制約:4.3.1(1)項参照
  - b. ロケット及びペイロードに搭載されている火工品からの制約:ロケット、ペイロードに搭載されている火工品は、ロケット、ペイロードGSE及び射場のRF環境に対して火工品点火回路に誘起される電力が少なくとも火工品の最大不着火電力の 20dB 以下になるように設計されている。電波放射は射場の計画された場所において、インタフェース条件を超える放射強度とならないことを確認してから行うこと。また、火工品の取り付け、取り外し、コネクタの結線及び結線解除を行う場合は、4.5. (4)項によること。

c. 機体にとりつけられていない火工品からの制約： 4.5.(6)項参照

#### 4.1.5 光学系

- (1) 必要であれば、光学系・レーザ試験中は保護眼鏡、保護服等を着用すること。
- (2) 光学路、焦点等の調整には、低エネルギーの試験用光源を使用すること。
- (3) レーザ・光学系の焦点の確認は、テレビカメラ等の間接的手段を用いて行うこと。
- (4) 作業中不在時は、レーザ・光学系の電源を遮断し、カバー等で安全化すること。
- (5) レーザ・光学系の機器を使用する場合は、2.2 項(3)「レーザ光線による障害防止対策要綱」に従った措置を行うこと。

#### 4.1.6 騒音

騒音には、連続騒音と衝撃騒音との2種類があり、騒音レベルが1秒以下の間隔で起こった騒音を連続騒音とみなす。連続騒音は、80dB(A)を、衝撃騒音は 140dB(A)を超えないこととし、騒音環境 80dB(A)での連続作業は1日に 8 時間までとする。もし、許容できるレベルまで騒音を低減できない場合は防音ヘッドフォン等の身体保護装置を使用すること。

#### 4.1.7 放射線放射等の作業

本項目は、射場作業において、放射線源を取扱い、または放射線を使用する場合に適用され、法定保安責任者の監督のもとに作業を行い以下を守ること。

- (1) 作業員の放射線被曝を、電離放射線障害防止規則及び関連法規、告示等の許容量以下に保つこと。
- (2) 作業環境の空間線量と放射能汚染を基準以下に保つこと。以上のことを具体的に次に示す。
  - a. 放射線源をできるだけ狭い空間に閉じ込めること。
  - b. 必要最小限の放射線を取り出して利用すること。
  - c. 放射される放射線を十分に管理すること。
- (3) 放射線作業に必要な管理区域を設けること。
- (4) 管理区域内には、人がみだりに立入らないようにするために、所定の標識をつけ、必要な注意事項を掲示し、柵や縄張りなどを設けること。
- (5) 放射線の測定は、次の項目について行うこと。
  - a. 区域の測定(作業環境、排気、排水)
  - b. 個人被曝の測定
  - c. 施設周辺の測定
- (6) 管理区域に初めて立入る者は、事前に健康診断を受けて異常のないことを確認すること。また、管理区域に立入った後については、1年を超えない期間毎に健康診断を受けること。
- (7) 放射線発生装置内あるいはその室内に人のいないことを確認してから扉を閉め、運転を開始すること。
- (8) 「運転中」または「照射中」の表示灯に注意し、点灯しているときは室内へ出入りしないこと。
- (9) 照射停止後、照射室に入るときは、法定保安責任者の許可を得た後、必ず所定の通路を通り、誤って放射されないための防護策が施されていること。
- (10) ビームシャッタが完全に作動しているか確認しておくこと。

- (11) 照射物、スリット、ビームキャッチなどの残留放射能に注意すること。
- (12) 作業者は、管理区域内にいる間、体外被曝線量測定用具等を必ず着用すること。測定用具のフィルムバッジ、ポケット線量計等は、胸部または腹部に着用するものとし、女子については腹部に着用すること。
- (13) 非密封の放射性物質を取扱う場合は、体内被曝を防止するため、管理区域での飲食を行わないこと。
- (14) 管理区域に立入る者は、事前に安全教育を受けること。

#### 4.1.8 その他の基準

##### 4.1.8.1 湿度管理

固体ロケット、火工品または可燃性推進薬を取扱う作業では、静電気によるハザードを除去するため相対湿度が40%以下の場合は、作業を中止すること。

##### 4.1.8.2 保護具

保護具の着用は、以下によること。なお、個別に指定された施設設備においては、その指定に従うこと。

- (1) いかなる高所作業においても、2m以上の高さから落下するおそれのある時は必ず、落下防止柵または要求性能墜落制止用器具等により落下防止措置を行うこと。
- (2) 作業者は足先の覆われた靴を着用すること。サンダル類は禁止する。
- (3) 重量物を扱う作業者は安全靴を着用すること。
- (4) 固体推進薬または火工品の存在する場所での作業者は静電靴を着用すること。
- (5) 高所にある物が落下する恐れ、または突起物、低い天井などで頭を負傷する恐れがあるときは、ヘルメットを着用すること。
- (6) 爆発性危険雰囲気区域では、静電靴及び防炎性の帯電防止服を着用すること。
- (7) 騒音レベルが4.1.6項で指定するレベルを超えるときは、防音ヘッドフォン等を使用すること。
- (8) 特定の作業(極低温流体、推進薬、火工品等の取扱い)には、適合した保護服を着用すること。作業者は自前の保護服を使用しても良いが、その場合は前もって射場安全部門の許可を得ること。

##### 4.1.8.3 危険対象物の保護

次の場合、適切な保護をすること。(ハザードの如何によって直接保護または表示板で示す)

- (1) 身体を切るか、けがをさせそうな突起物
- (2) 感電の恐れのある箇所
- (3) 放射線
- (4) 熱源(45°C以上)または冷源(0°C以下)

##### 4.1.8.4 工具等の管理

工具の落下によって、ロケット等、装置及び人にハザードを及ぼす可能性のあるとき、または工具の置き忘れにより機器等にハザードを及ぼすおそれのある場合には、工具を作業者の身体または被服に取付けるか、落下防止のためのテザー(落下防止索)を付けること。また、工具の出し入れをチェックする等の対策をとること。

更に、眼鏡、腕時計等についても落下防止を考慮し、フライト品の近傍で作業する場合には、腰より上のポケ

ット等には物を入れないこと。

#### 4.1.8.5 写真撮影

爆発性危険雰囲気区域へのカメラ等撮影機材の持ち込みは 4.1.2.1 項による。

なお、火工品の撮影でストロボ・フラッシュを使用する場合は、RF 環境により火工品点火回路に誘起される電圧が、少なくとも火工品の最大不着火電力の 20dB 以下であることを確認すること。写真撮影においては、以下の安全対策を適用すること。

- (1) 液体推進薬の爆発性危険雰囲気区域で使用する前に環境測定を行い、漏洩が無いことを確認すること。
- (2) 固体ロケットモータ、火工品の撮影においては、どのように転倒しても撮影用機材等が固体ロケットモータ又は火工品から3m以内に落下することがないようにすること。
- (3) 爆発性危険雰囲気区域でバッテリーの充電や交換を行わないこと。
- (4) テザー等の落下防止策をとること。

#### 4.1.8.6 発火性物品の持込み規制

特に指定された場所、区域へはマッチ、ライター、電池入り時計、コンピュータ、電子卓上計算機、携帯電話等の発火性物品及び着火源となりうる物品を持込まないこと。

#### 4.1.8.7 高所作業

- (1) 身ごしらえを良くし、作業上必要のない危険な動作は絶対にしないこと。
- (2) 墜落のおそれのある箇所で作業を行う場合は、要求性能墜落制止用器具等を使用すること。
- (3) はしごを使用する場合は、滑り止め等に留意すること。
- (4) 重量物、保安物を持って、はしごの昇降は行わないこと。
- (5) 工具等を落下させないよう落下防止処置を施すこと。

## 4.2 輸送／運搬／機材ハンドリング装置

### 4.2.1 フォークリフト作業

- (1) 作業前に無負荷運転で、安全装置、ブレーキ、その他の機能を確認すること。
- (2) パレット上の積荷が安全かつ確実に積まれていることを確認してから運搬すること。許容重量を超える荷または転倒のおそれのある荷を積まないこと。
- (3) 指定された制限速度を守り、急激な発進、停止または旋回は行わないこと。
- (4) 大きな積荷で視界がきかない場合には、後退運転するか、または誘導者を付けること。

### 4.2.2 クレーン作業

- (1) 定格荷重を超える荷は吊らないこと。
- (2) 作業前に無負荷運転で、安全装置、ブレーキ、警報装置などの機能を点検しておくこと。
- (3) 操作は、指揮者の合図に従い、荷の横引き、斜め吊りは行わないこと。
- (4) 吊り荷に人を乗せないこと。



- (5) 原則として、吊り荷の下及びその周辺に人を立入らせないこと。また、荷の移動を行う場合は、その移動経路、到着地を予め設定し、人員の立ち入りを規制する措置をすること。
- (6) 火薬類を吊る場合は、4.3.2(3)d 項の基準によること。
- (7) 使用していないときのフックの高さは、人員へのハザード又は他作業との干渉を防止するため、適切な措置（2.5m以上の高さに置く等）を施すこと。
- (8) 以下の条件を全て満足する場合を除いて、2 台のクレーンで荷を吊る場合、一台あたりの最大負荷は、定格荷重の 75%以下とすること。
  - ① つり荷の質量が正確にわかっていること。
  - ② つり具の質量が明確であること。
  - ③ つり荷の製作誤差、溶接質量誤差等が考慮された重心位置が明確であること。
  - ④ つり具に作用する力が明確で、強度が十分満足できること。
  - ⑤ 操作特性、ブレーキセッティングの違いによる作用力を最小にすること。
  - ⑥ ジブポイントに作用する作用力の角度、大きさをモニタリングし、最適にすること。
- (9) フックの移動は操作盤で行うこととし、手動での移動は行わないこと。

#### 4.2.3 玉掛作業

- (1) 使用する用具は、定められたものを使用し、作業開始前に点検し、異常がないことを確認すること。
- (2) 荷の重心を正確に測定し、重心はできるだけ低くし、吊り荷を傾斜させないように吊ること。
- (3) ワイヤロープ等がねじれたまま、またはキンクした状態で荷を吊り上げないこと。
- (4) 使用するシャックル等はアイボルトが確実に根元まで締まっていることを確認すること。

#### 4.2.4 重量物運搬・移動作業

- (1) 重量物はできるだけ人力に頼らず、運搬車、クレーン等を使用すること。また、専用運搬車がある場合は専用運搬具によって運搬すること。
- (2) ドラムカン、ボンベは、転がさないこと。ただし、ドラムカン専用台車で転がし、損傷を与えなければ、使用可とする。
- (3) 2名以上の共同作業は指揮者を定め、互いによく連絡を取り合っで行うこと。
- (4) 共同作業を行う場合は、手、足をはさむことのないように注意して取扱うこと。

#### 4.2.5 エレベータ、シャッター等の使用

- (1) エレベータを使用する場合は、締まりかかった扉を無理に手で押さえないこと。
- (2) エレベータは、定員及び規定積載量を超えて運転しないこと。
- (3) 緊急時は、エレベータの使用を制限する。
- (4) シャッター等を作動する場合は、人がいないことを確認すること。

### 4.3 推進薬の作業

#### 4.3.1 液体推進薬

- (1) 液体推進薬の取扱い、移送及び充填

- a. 射場安全部門／組織は、作業者及び作業区域周辺にいる人員の安全を図るため、液体推進薬の取扱い、移送、充填作業の監視を行い、作業が不備または危険と判断した場合は、作業を中止させる。
- b. 液体推進薬の移送、充填作業を開始する前に、洗身洗眼装置、蛇口等の作動点検を行い、水が濁っていれば、清水が得られるよう配管パージを行うこと。
- c. 液体推進薬の充填を開始する前に不必要な機器、材料、工具等を片付けておくこと。
- d. 液体推進薬の取扱いまたは設備等の調整を行う作業者は、保護衣、保護具を着用すること。また、必要に応じ環境測定装置等を使用すること。保護衣、保護具、測定器等は、使用前に外観、機能等に異常がないことを確認すること。
- e. ヒドラジン、NTO等の有害な液体推進薬の充填ライン着脱、充填、排出を行う作業者は、エアラインマスク、酸素発生式マスク、防毒マスク等作業とその有害性に合わせた呼吸装置を着用すること。また、ヒドラジン、NTO等の腐食性の液体推進薬を取扱う場合には、指定された耐液体推進薬性保護衣、フード、手袋及び長靴を着用すること。これらの保護衣については、射場安全部門の許可を得たものを使用すること。作業中は、常時ガス濃度をモニタし、安全を確認しながら作業を実施すること。呼吸装置着用による作業は、作業内容及び呼吸装置の種類に応じて最大連続作業時間等を定め、その時間を超えて作業をしないこと。SCAPEスーツの着用を必要とする作業の場合、作業者一人当たりの連続最大作業時間は3時間、その後1時間の休憩をとり、累積作業時間は1日6時間を超えないこと。また、同一の作業者が次の日の作業を開始するまでには少なくとも8時間以上の非就業時間を設けること。
- f. 液体推進薬の危険雰囲気区域内における作業は、無火花工具を使用すること。ただし、無火花工具(黄銅、アルミブロンズ、ベリリウム銅等)でも完全に火花の発生を防ぐことができないので、十分注意して使用すること。また、火花により発火する恐れのない場合には、事前に射場安全部門の承認を得て、一般工具を使用することができる。  
 服装は、防炎性の帯電防止服、リストスタット及び静電靴を着用すること。  
 ただし、保護衣の着用により、これができない場合は、保護衣の着用を優先するが、湿度管理等適切な静電気防止対策をとること。また、作業者の接地は次により確認すること。
  - (a) リストスタットまたはレッグスタットの抵抗は、検査によって指先と接地端子間で  $10^5 \sim 10^6 \Omega$  の間にあることが保証されていることを確認すること。
  - (b) 静電靴の抵抗は  $10^5 \sim 10^8 \Omega$  の間に、また最小着火エネルギーが  $0.1\text{mJ}$  以下の水素等の推進薬作業用の静電靴の抵抗は、 $10^5 \sim 10^7 \Omega$  の間にあることが保証されていることを確認すること。
- g. クレーンで可燃性液体推進薬を含む装置等を吊り荷として吊上げを行う場合には、事前に漏電、絶縁等に異常がないことを点検すること。
- h. タンクローリー等は、液体水素等可燃性液体推進薬の移送作業の開始前に接地すること。また、作業をコンクリート上で行う場合には、状況に応じ散水等により導電性を高めること。
- i. ドラムカン、ゴムホース、プラスチックホースなどに付いたノズル、フランジなどの導電性部分は必ず接地すること。
- j. 緊急事態における施設・設備及び人員の汚染除去は、射場安全部門の指示に基づいて行うこと。
- k. 燃料と酸化剤の組み合わせの様に接触すると発火する物質を取り扱う場合には、同時作業を行わないこと。また、使用器材を区別する等相互に触れ合わないよう注意すること。
- l. ピーク電力密度が  $5\text{W}/\text{cm}^2$  以上の電波放射区域では、液体推進薬の移送／充填作業は行わないこと。

- m. 液体推進薬、または液体窒素等の極低温流体のロケット等への充填は、タイムスケジュールの可能な限り最後に行うこと。
- n. 作業に直接必要でない全ての人員及び車両は液体推進薬の移送／充填開始前に退避すること。ロケット等に燃料及び酸化剤を搭載した後、当該区域への車両の乗入れは必要最小限にすること。また、ロケットに極低温液体推進薬を充填する場合は、総員退避後に実施すること。
- o. 極低温液体推進薬の移送、並びに関連設備等の補修または調整を行う作業者は、必要な身体保護衣を着用すること。
- p. 有害性を有する液体推進薬の輸送、運搬、移送、取扱いを行う場合、作業責任者は関係地域の気象状況を確認し、4.1.1.4.5 項の規定に従い漏洩等の非常事態の場合に人員を有害ガスより守るための応急処置の方法及び人員の避難方向、避難する範囲をあらかじめ確認しておくこと。

(2) 液体推進薬の射点漏洩時の処置

ペイロードの液体推進薬の射点における漏洩時には、減圧と推進薬の排出手順について射場安全部門と協議し、より安全な方策により処置を行うこと。

(3) 液体推進薬の流出及び漏洩

- a. 液体推進薬の流出、漏洩の処置を行う場合、適切な保護衣及び保護具を使用して実施すること。
- b. 作業員及び作業実施区域以外の人員に対し、ハザードが生じるような多量の流出または漏洩はその時の状態に応じて処理するが、人員の被災を最低限度におさえるとともに、施設、設備等の損失、破損を最少限に抑えることを目的として行うこと。手順として、作業員は次の事項を実施すること。
  - (a) 液体推進薬が加圧されている場合には、当該箇所の圧力について減圧を行うこと。
  - (b) 液体推進薬の流出を止めること。
 

爆発性危険雰囲気が発生する液体推進薬の場合、作業を実施する前に、作業区域が 4.1.2.2 項に示す安全限界内の濃度であることを確認すること。
  - (c) 負傷者等を救助すること。
  - (d) 射場安全部門に連絡するとともに、風下及び現場に近づかないよう適切な処置を実施し、近接地域に警告を行うこと。
  - (e) 当該地域から風上に避難すること。(風下にいる場合は必ず迂回して風上に避難すること。)
  - (f) 緊急事態処置グループに参加し、同グループを支援するために必要な情報を提供すること。
  - (g) 作業責任者は、全員無事かどうかを点検し、その結果を射場安全部門に報告すること。
  - (h) 液体水素の漏洩が生じた場合、液体水素に直接散水しないこと。詳細は取扱基準及び SDS によること。
  - (i) ヒドラジンの漏洩が生じた場合、ヒドラジンに棒状注水を行わないこと。詳細は取扱基準及び SDS によること。
  - (j) 流出した有害性または腐食性液体推進薬及び生態に影響を及ぼす液剤は原則として水で洗い流し、収集タンクに回収した後中和剤等で処理すること。処理済液の廃棄等の処置については、射場安全部門の指示に従うこと。
  - (k) 上記以外の推進薬の流出・漏洩時の処置は、各々の取扱基準及び SDS によること。
  - (l) 有害性または腐食性液体推進薬の漏洩が多量であって、人員の手当及び洗い流しを行う必要があ

る場合には、適宜保護具を着用すること。

- (m) 有害性を有する液体推進薬が皮膚や眼にふれた場合には、大量の水で少なくとも 15 分間洗浄するとともに、直ちに医師の診断を受けること。
- (n) 有害な液体推進薬が多量に漏洩した場合には、当日の気象条件を加味した退避区域を設け、境界区域で環境モニタを行う等災害の拡大防止を図ること。

#### (4) 液体推進薬の貯蔵と輸送

- a. 液体推進薬は指定された貯蔵施設に貯蔵すること。
- b. 貯蔵タンクには、そのタンク容積の90%を超えて貯蔵しないこと。
- c. 液体推進薬の貯蔵中は、各射場の基準に従った標識をすること。
- d. 液体推進薬の輸送車は、ディーゼルエンジンでかつフレームアレスタ付きのものまたは着火源とならない輸送車を使用し、液体推進薬の積み込み、積卸し時はエンジンを停止させること。
- e. ヒドラジン、NTO等の有害性、腐食性または可燃性推進薬を輸送する場合には、射場安全部門の黄色回転灯及び拡声器付きの先導車をつけるとともに、指定された道路を使用し、かつ必要に応じ、道路規制の実施及び場内放送による警告等の措置を取ること。
- f. 酸化剤と燃料のような非適合性物質との混載または同一場所での貯蔵は行わないこと。
- g. 射場内での運転速度は、20 km/h 以下とすること。
- h. 液体推進薬の取扱いまたは輸送を行うときは事前に天候の状況を含め射場安全部門の許可を得ること。

#### 4.3.2 固体ロケットモータ

固体ロケットモータについては、以下の項目が適用される。固体ロケットモータに取り付けられる火工品については 4.5 項を参照すること。

- (1) 固体ロケットモータの取扱いは、指定された場所、施設を用いて行うこと。また、作業は、チェックアウト用に設計された以外の設備及び装置を用いて行わないこと。固体ロケットモータ存在下で扱う電気機器は 4.1.2.1 項(b)に従うこと。
- (2) 射場では固体ロケットモータの修理、改修をしてはならない。
- (3) チェックアウト及び取付け
  - a. 固体推進薬表面が露出されている全方位に3m以内の場所での作業は、防炎性の帯電防止服、リストスタット及び静電靴を着用すること。
    - (a) リストスタットの抵抗は、検査によって指先と接地端子間で  $10^5 \sim 10^6 \Omega$  の間にあることが保証されていることを確認すること。
    - (b) 静電靴の抵抗は、検査によって  $10^5 \sim 10^8 \Omega$  の間にあることが保証されていることを確認すること。
  - b. 取扱い器具やロケットの構造部などで、固体ロケットモータに関連している機器を組み付ける場合には、静電放電が火工品を発火させるレベルまで高くならない措置を講じること。
  - c. アース線の結合にハンダを使用しないこと。
  - d. クレーンで固体ロケットモータの吊上げを行う場合には、フックが接地されているか、またはフックをその吊り荷に接続する前にフックと接地間のストレイ電圧を測定し50 mV以下であることを確認すること。

もし、ストレイ電圧が50 mV以上の場合は、漏電、クレーンの絶縁等異常の有無を点検し、異常が無い場合に限り、フックを接地した後、再度フックと接地間のストレイ電圧を測定し50 mV以下であることを確認後吊上げ作業を実施すること。


ストレイ電圧(V<sub>s</sub>)は次式による。

$$V_s = \sqrt{(VAC)^2 + (VDC)^2}$$

VAC:AC 成分、 VDC:DC 成分

- e. 固体ロケットモータの作業を行う場合には、無火花工具を使用すること。ただし、無火花工具(黄銅、アルミブロンズ、ベリリウム銅等)でも完全に火花の発生を防ぐことができないので、十分注意して使用すること。また、火花により発火する恐れのない場合には、事前に射場安全部門の承認を得て、一般工具を使用することができる。
- f. 金属製の運送コンテナは、コンテナを開く前に接地しておくこと。

#### (4) 貯蔵と輸送

- a. 固体ロケットモータは、火薬庫に貯蔵すること。又、火薬庫の搬出入時は射場安全部門／組織及び法定保安責任者と調整し所定の手続きを行うこと。
- b. 火薬庫に入る場合は、金属類が表面に出ている靴をはかないこと。
- c. 火薬庫内では荷造り、荷解きまたは開梱をしないこと。
- d. 固体ロケットモータを収納した箱は、火薬庫の内壁から 30cm 以上を隔て、枕木を置いて平積とし、かつ、その高さは 1.8 m 以下(搬出入装置を使用して貯蔵する場合にあつては4m以下)とすること。ただし、火薬類取締法に従った法手続により許可された貯蔵方法がある場合には、これに従って貯蔵すること。
- e. 火薬庫内へは携帯安全灯以外の灯火、電気器具を持込まないこと。
- f. 固体ロケットモータを輸送する場合は、射場安全部門の黄色回転灯及び拡声器付きの先導車をつけるとともに、所定の道路を使用し、かつ必要に応じ場内放送による警告等の措置を取ること。
- g. 輸送車両には、の標識をつけるとともに、射場内の運転速度は20 km/h 以下とすること。
- h. 固体ロケットモータの輸送車はディーゼルエンジンで、かつフレームアレスタ付きのもの、または着火源とならない輸送車を使用し、固体ロケットモータの積込みまたは積卸し時はエンジンを停止させること。

#### 4.3.3 その他の推進薬

イオンエンジンについては、以下の項目が適用される。

- (1) 気体の推進薬の取扱い及び保管条件を明確にすること。
- (2) 推進薬の充填時は、漏洩に備え、酸素欠乏等に対する安全対策を講ずること。
- (3) 高電圧を負荷させる部分は他と接触しないように保護すること。
- (4) 推進薬の取扱い、充填及び輸送、運搬の手順、保管の方法を遵守すること。
- (5) 有害ガス若しくは他に悪影響を与える可能性のある物質が大気中に流出する恐れのある点検作業は、射場で行わないこと。

#### 4.4 圧力システム

#### 4.4.1 圧力システムの区分

以下のいずれかに該当する圧力容器等を構成品とする圧力システムを取り扱う場合、その作業は「危険作業」に区分される。

- (1) 常用の温度においてゲージ圧力が1 MPa(約 10kg/cm<sup>2</sup>)以上の圧縮ガスを充填するための容器等
- (2) ゲージ圧力が 0.2MPa(約 2kg/cm<sup>2</sup>)以上の気体を有する容器等で、内容積が 40 リットル以上の場合または胴の内径が 200mm 以上で、かつ、その長さが 1000mm 以上の容器等
- (3) ゲージ圧力が 0.2MPa(約 2kg/cm<sup>2</sup>)以上で、内蔵する気体または液体が危険物及び／または有害である容器等
- (4) 常用の温度においてゲージ圧力が 0.2MPa(約 2kg/cm<sup>2</sup>)以上となる液化ガスであつて、現にそのゲージ圧力が 0.2 MPa 以上の液化ガスを充填する容器等
- (5) 以上のほか労働安全衛生法施行令に定められている第一種圧力容器および第二種圧力容器等
- (6) 以上のほか高圧ガス保安法にて定められる高圧ガスを貯蔵する容器等

#### 4.4.2 圧力システムの作業

- (1) 圧力システムの作業を行う場合は、射場安全部門に連絡・調整の上、立入規制を行うとともに、放送により危険作業開始及び終了を人員に周知すること。
- (2) 圧力システムの作業を行う場合には、次の安全事項を遵守すること。
  - a. 圧力システムの作業者は、制御弁の位置と目的、及び非常の場合における減圧手段について熟知していること。
  - b. 圧力システムで使用するホース、配管、機器等は耐圧、気密試験済のものを使用すること。
  - c. 配管に対する作業を開始する前に、圧力システムの減圧を行うこと。
  - d. 室内は、換気状態であること。
  - e. 加圧が行われている間は人員が当該区域に立入らないようにするため、出入口等に警告標識を掲示すること。
  - f. 圧力システムの作業者は必要に応じ顔面保護具、ゴーグル、耳栓を着用すること。
  - g. 圧力システムは常に清浄度を保ち、ほこりやちりは除去すること。
  - h. できる限りフレキシブルホースではなく剛性パイプを使用すること。パイプは直線部を適当な間隔で、さらに接続用フィッティングに近いところ及び曲り部の両端で固定すること。
  - i. フレキシブルホースを使用する場合には、できるだけ短くして使用すること。また、ホースが破壊した場合でも拘束できるよう前項に準じて固定取付具にクランプ締めでとめるか、鉛弾帯または砂袋等を約2m以内の間隔に配置して固定すること。
  - j. 窒素ガス、ヘリウムガスを室内で放出する場合には、換気に充分注意するとともに、放出方向を人員に向けないこと。
  - k. ホースは最大予想使用圧力以上で使用しないこと。ホースとそのフィッティングは、適用する規格に合致していること。使用しない場合には、ホースに栓またはキャップをかぶせて保管すること。
  - l. ホースや継ぎ手部シールは極低温など使用温度に合わせた仕様のもので選定すること。
  - m. 配管に絶対に足をかけないこと。

- n. 配管等の着脱部には、識別タグ等を付け誤結合を防ぐこと。
  - o. 供給元弁等には、開閉タグを添付し、関係者の注意を喚起すること。また、弁の状態を変えてはいけない場合には、事前に関係者に周知確認の上、操作できないようにするための処置（鎖、ロックワイヤ、施錠及び標示など）をすること。
  - p. 宇宙用高圧ガス機器技術基準に定める高圧ガス機器に対して圧力を加える場合には、宇宙用高圧ガス機器技術基準7章の基準を満足すること。
  - q. 圧力の逃気等によって大きな音が発生する場合には、あらかじめ放送等により周囲の人員に喚起しておくこと。
- (3) 圧カシステムの修理等を行う場合は、次に示す注意事項を遵守すること。
- a. 圧カシステムの修理等を行う場合には、該当区間の減圧を行うこと。操作上可能な場合には、加圧システム全体の減圧を行うこと。
  - b. 圧カシステムの排気は、排気弁により行うこと。絶対にフィッティングをゆるめたり、取外したりしないこと。
  - c. 排気弁等の開放により予期しない圧力上昇を防止すること。
  - d. 構成部分に圧力がかかっている間は、ボルト、フィッティング等にトルクをかけないこと。
- (4) 圧カシステムから突然予期しない圧力が放出された場合には、ガスの流出を止めること等の処置を行い、4.1.1.3.2 項に定める事故発生時の措置をとること。

#### 4.4.3 圧カシステムの保護

圧カシステムから構成部品を取外す必要がある場合には、外部からの水分または粒子の混入を防止するため、次に示す予防措置を行うこと。

- (1) 可能な場合には、圧カシステム全体を正圧に保つこと。
- (2) 栓またはキャップを開いて、圧カシステム全体の加圧またはパージを行うこと。

#### 4.5 火工品（固体ロケットモータを除く）の作業

- (1) 火工品の取付け及び結線時には、必要な作業員以外の人員の作業場所への立入を禁止すること。
- (2) 火工品の存在下で扱う電気機器は、4.1.2.1 項(b)に従うこと。
- (3) 固体ロケットモータに取付済みの火工品に対する電氣的チェック（導通及び絶縁）は行ってはならない。ただし、遠隔で安全な場所での電氣的チェックする場合で、事前に安全審査により認められた場合は、この限りでない。
- (4) 火工品のコネクタの結線及び結線解除を行う場合には、射場安全部門の許可をとると共に、ロケット等／GSE及び指定された射場系のRF系がRFサイレンス状態になっていることを事前に確認すること。
- (5) 火工品の取付け、取外し時はファラデーキャップを取り外さないこと。
- (6) 機体に取り付け前の火工品（電気式）単体の取扱いが行われる場所から次式に示す最小距離以内で通信装置を使用しないこと。火工品の最大不着火電力を  $Q(W)$  としたときの距離は次式で計算する。

$$\begin{array}{ll}
 \text{a. } 2.0 \text{ MHz} \sim 48.5 \text{ MHz} & : \quad D = 2.0 \sqrt{Pt \cdot Gt/Q} \\
 \text{b. } 48.5 \text{ MHz} \sim 4850 \text{ MHz} & : \quad D = \frac{97 \sqrt{Pt \cdot Gt/Q}}{f}
 \end{array}$$

$$c. \quad 4850 \text{ MHz} \sim 45000 \text{ MHz} \quad : \quad D = 0.02 \sqrt{P_t \cdot G_t / Q}$$

ここで、

$D$  = 距離 (m)

$P_t$  = 送信機出力 (W)

$f$  = 周波数 (MHz)

$G_t$  = 送信アンテナの出力ゲイン比 =  $\text{anti log} (G_d B / 10)$

この式は電力密度が火工品の最大不着火電力の  $1/10$  となる距離を示している。

- (7) 火工品の結線を行う場合、全ての火工品回路の制御スイッチと点火回路スイッチが OFF になっていること。
- (8) 破壊用並びに固体ロケットモータ点火用火工品の電気結線の終了後、飛行停止システム及び固体ロケットモータ点火系の電源を ON にする場合は、必ず射点区域から人員を退避させること。
- (9) 飛行停止システムの火工品の電気結線の終了後、指令破壊受信機を ON にする場合には、指令破壊コマンド送信系の整備作業との整合性を確認してから行うか、発射指揮者及び射場安全部門の承認を受けること。
- (10) 整備作業中、発射指揮者の指示以外で指令破壊コマンドを送信しないこと。
- (11) チェックアウト及び取付け
  - a. 火工品のチェックアウトを行う全ての試験用機器は、有効な校正済みラベルが貼付けされていなければ使用しないこと。作業責任者は、使用前に試験用機器が正規のコンフィギュレーションと合致していること及び機能が正常であることを確認すること。
  - b. 火工品単体の導通試験は専用試験室で行うこと。
  - c. 火工品の導通試験、結線または結線解除を行なう場合は、防炎性の帯電防止服、リストスタット及び静電靴を着用すること。
    - (a) リストスタットの抵抗は、検査によって指先と接地端子間で  $10^5 \sim 10^6 \Omega$  の間にあることが保証されていることを確認すること。
    - (b) 静電靴の抵抗は、検査によって  $10^5 \sim 10^8 \Omega$  の間にあることが保証されていることを確認すること。
  - d. 火工品、特にイニシエータ等のような発火感度の高いものは、発射前作業のできるだけ最後に取り付けを行うこと。また、電気的な結線は、カウントダウン(打ち上げ作業)のできるだけ最後に行うこと。
  - e. 火工品の電氣的結線を実施する前に、火工品取付け側の点火回路に対しストレイ電圧の確認を行うこと。ストレイ電圧の確認は、電源を ON にして行うものと、電源を OFF にして行うものを実施すること。
    - (ア) 電源 ON 時のストレイ電圧の確認は、最終打上げコンフィギュレーションと同等なコンフィギュレーションにおいて、ロケット及びペイロードに電源を投入し機器を起動させた状態で行うこと。
    - (イ) 電源 OFF 時のストレイ電圧の確認は、ストレイ電圧モニターを取り付け、火工品の結線前にロケット及びペイロードの電力を遮断した状態で行い、火工品点火回路の起爆装置の電氣的結合が完了する直前まで継続的にモニターすること。
    - (ウ) ストレイ電圧の確認は、結線される火工品点火回路側コネクタの、全ての端子間、端子・コネクタケース間に対し行うこと。
    - (エ) 火工品のファラデーキャップまたは RF 保護装置等は、結線直前まで外さないこと。



(オ) 測定結果は、火工品の最大不着火電流の1/10または50 m Aのいずれか低い値以上の電流を生じないこと。

- f. 火工品の結線及び機体アーミング時には、ストレイ電圧を最小にするため、射場安全部門によって付近にあるエレベータがロックされていること、またはエレベータの電源が OFF になっていることを確認すること。
- g. 火工品（電気式）は、結線作業、結線解除作業、および単体導通・絶縁試験時を除き、ファラデーキャップ等の保護装置を常時（取り付け、取り外し時も含む）装着していること。
- h. 静電気を発生させ易い材料を火工品付近で使用しないこと。
- i. 取扱い器具やロケット等の構造部などで、火工品に関連している機器を組み付けする場合には、静電放電が火工品を発火させるレベルまで高くならない措置を講じること。
- j. 火工品の接地抵抗は10Ω以下とすること。
- k. アース線の結合にハンダを使用しないこと。
- l. 火工品及びこれらを装着した各段機体は常に接地しておくこと。この場合の接地抵抗は25Ω以下であること。
- m. チェックアウト時等、作業上接地困難な火工品は、接地された導電性の卓上で取り扱うこと。
- n. 金属性の輸送コンテナを使用する場合は、コンテナを開く前に接地しておくこと。
- o. 火工品の作業を行う場合には、無火花工具を使用すること。ただし、無火花工具でも完全に火花の発生を防ぐことができないので、十分注意して使用すること。
- p. クレーンで火工品または火工品装着品の吊上げを行う場合には、フックが接地されているか、またはフックをその吊り荷に接続する前にフックと接地間のストレイ電圧を測定し50 m V以下であることを確認すること。もし、ストレイ電圧が50 m V以上の場合は、漏電、クレーンの絶縁等異常の有無を点検し、異常が無い場合に限り、フックを接地した後、再度フックと接地間のストレイ電圧を測定し50 m V以下であることを確認後吊上げ作業を実施すること。ストレイ電圧(V<sub>s</sub>)は次式による。

$$V_s = \sqrt{(VAC)^2 + (VDC)^2}$$

VAC: AC 成分、VDC: DC 成分


#### (12) レーザ着火火工品の作業

レーザにより着火する火工品システムは、以下のように、インヒビットを有効としておくこと。ただし、インヒビットのうちの一つは、伝爆路の切断により実現すること。また、光学的な試験・調整を実施する場合は、4.1.5 項の要求を満足すること。

- a. 試験中に人員が容易に接近できる場合、検証可能な3つのインヒビットを有効とすること。
- b. 試験中に作業者の介在が必要な場合、2つのインヒビットを有効とすること。
- c. 試験中に作業者の介在を必要としない場合、1つのインヒビットを有効とすること。

#### (13) 貯蔵と輸送

- a. 火工品は、火薬庫に貯蔵すること。又、火薬庫の搬出入時は射場安全部門及び法定保安責任者と調整し所定の手続きを行うこと。
- b. 火薬庫に入る場合は、金属類が表面に出ている靴をはかないこと。
- c. 火薬庫内では荷造り、荷解きまたは開梱をしないこと。

- d. 火工品を収納した箱は、火薬庫の内壁から 30cm 以上を隔て、枕木を置いて平積とし、かつ、その高さは 1.8 m 以下（搬出入装置を使用して貯蔵する場合にあつては 4m 以下）とすること。
- e. 火薬庫内へは携帯安全灯（防爆灯）以外の灯火、電気器具を持込まないこと。
- h. 輸送車両には、 の標識をつけるとともに、場内の運転速度は 20 km/h 以下とすること。
- i. 火工品の取扱いまたは輸送を行うときは、事前に天候の状況を含め、射場安全部門の許可を得ること。
- k. 火工品の輸送は、専用の輸送コンテナにより行うこと。専用コンテナがない場合には、射場への搬入に使用された梱包箱を利用してもよい。

#### (14) 廃棄処分

射場内で火薬類の廃棄を実施する場合は、射場安全部門と調整すること。

### 4.6 電気／電子関係の作業

#### 4.6.1 一般要求

- (1) 通電中の電気装置や回路に対して、コネクタの着脱、内部点検、修理等の作業をしてはならない。やむを得ず通電中の電気装置や回路に対して作業を行う場合は、事前に回路の調査を十分に行い、危険がないことを確認した後、手順書を作成した上で実施すること。
- (2) 湿った場所、防護マット（絶縁用保護具）のない所または露出した接地線を持つ装置のある場所では、使用する電圧は 50V（直流または交流実効値）以下であること。
- (3) 50V（直流または交流実効値）を超える電圧の電気設備を露出状態で放置しないこと。やむを得ず露出したままにしなければならない場合は、感電の生じる恐れのある部分を絶縁用保護具で十分防護するか、通電中の表示と隔離距離の確保を行うこと。
- (4) 作業区域を横切って電線を引く必要がある場合には、覆いで保護するかまたは人員、輸送車等の交通の妨害にならないような架空を通すこと。
- (5) 回路の作業中のときは、配電盤のスイッチを施錠し、「作業中につき通電を禁ず」と注意書きを表示しておくこと。
- (6) 電線の絶縁材料がすり減ったり、欠けたりしている場合には、直ちに修理するか取り替えておくこと。
- (7) ヒューズを交換する場合は定格容量のヒューズのみを使用すること。
- (8) 電線の開放端は完全な方法で絶縁すること。
- (9) 停電回路での作業時は、電路に電力ケーブル、コンデンサなどが設置されている場合は残留電荷を安全な方法で放電し短絡接地すること。また、電路に発電装置や無停電装置が接続されている場合は電路が充電されてる場合があるので、作業前に検電を行い、電路上の発電装置による逆昇圧の有無を確認し、短絡接地器具を用いて短絡接地すること。
- (10) 電気モータは手入れを良くし、過剰のゴミや油を真空掃除機や拭き取りにより取除いておくこと。
- (11) 非常用遮断装置には、表示等の識別をすること。

#### 4.6.2 接地

- (1) 装置の接地線は、装置を使用する前に接地極につなぐこと。
- (2) 通行などにより切断の恐れのある接地線の接続箇所を切断防止のため保護すること。

- (3) 特に指定のない限りロケット等の接地線は、電気抵抗  $0.2\Omega$  以下、電流容量 1A 以上の銅線とすること。
- (4) 接地線の絶縁被覆に欠陥を発見した場合には、速やかに修理または交換すること。

#### 4.6.3 保護具等

- (1) 電気回路の周囲での作業者は、整然とした服装をし、皮膚の露出は最小限に留め、指輪や時計のような導電体となる金属物は身につけないこと。
- (2) 50V(直流または交流実効値)を超える電圧の活線作業及び活線近接作業を行う作業者は、絶縁手袋、絶縁靴(絶縁用防具)を着用し、充電部分や接地部は、防護マット(絶縁用保護具)を用いて防護すること。また、50V 以下についても防護を考慮すること。
- (3) 50V(直流または交流実効値)を超える電圧の機器に対する作業を行う者はリストスタット等の静電接地器具を使用しないこと。

#### 4.6.4 保守作業

- (1) 電路に電力ケーブル、コンデンサが設置されている場合、残留電荷により感電の危険があるので、作業前に安全な方法で放電しておくこと。
- (2) 作業時は、絶縁手袋、絶縁靴(絶縁用防具)を用いること。
- (3) 制御スイッチ及びブレーカのタグ取付け、ロック解除に関する手順書を備えること。
- (4) アース線が確実に接地されていること。

#### 4.6.5 バッテリ

- (1) 電解液を取り扱う作業を実施する場合は、応急処置手順を定め、保護めがね、ゴム手袋等の保護具を着用すること。
- (2) バッテリへの電解液の充填、または、バッテリの初回活性化を射場にて実施する場合は、ロケット機体に搭載しない状態で別の場所で実施すること。
- (3) 爆発性危険雰囲気区域にて充電する場合は、遠隔操作による単独作業、立入禁止として実施すること。
- (4) ニッケル-水素バッテリー等の、バッテリーセルが圧力容器と見なされる場合は、4.4 項の要求に従うこと。
- (5) バッテリの充放電作業を行う際には、過充電・過放電を防止する機能を有する装置を使用すること。
- (6) バッテリの充放電作業を行う際には、充放電時の電圧・電流及び充放電時間をモニタすること。

### 4.7 打上げ中止時等の作業に対する要求

#### 4.7.1 液体燃料ロケットの打上げ中止時等の作業に対する要求

ロケットの液体推進薬充填作業開始以降の打上げ中止、ミスファイヤ/ハングファイヤ時のロケット系作業に対する要求を以下に示す。

##### (1) 打上げ中止時

以下の手順により、作業を実施すること。

- a. 必要により点火系セーフアーム装置(以下、SAD と呼ぶ)をセーフにすること。
- b. 液体推進薬の排出を行なうこと。
- c. 液体推進薬のタンクと気蓄器を安全な圧力まで減圧すること。

- d. 推進薬タンクの置換を行なうこと。
- e. 上記処置後、射点を点検し、安全が確認されるまでは人員の射点への立ち入りを規制すること。
- f. 火工品回路を必要に応じディスアームング状態にし、また、火工品を取り外すこと。

#### (2)ミスファイヤ/ハングファイヤ時

以下の手順により、作業を実施すること。

- a. 必要により点火系 SAD をセーフにすること
- b. ロケットが飛び出す可能性が無いことを確認するまで、飛行中断システムのアーム状態を維持すること。
- c. 指令破壊受信機電源を OFF にすること。
- d. 液体推進薬の排出を行なうこと。
- e. 液体推進薬のタンクと気蓄器を安全な圧力まで減圧すること。
- f. 推進薬タンクの置換を行なうこと。
- g. 上記処置後、射点を点検し、安全が確認されるまでは人員の射点への立ち入りを規制すること。
- h. 破壊系及び点火系 SAD のロータを「安全」な位置にすること。また、安全ピンを再装着したことを確認すること。
- i. 火工品回路を必要に応じディスアームング状態にし、また、火工品を取り外すこと。

#### 4.7.2 固体燃料ロケットの打上げ中止時等の作業に対する要求

点火回路の発射側切換以降の打上げ中止、ミスファイヤ/ハングファイヤ時のロケット系作業に対する要求を以下に示す。

##### (1)打上げ中止時

以下の手順により、作業を実施すること。

- a. 必要によりタイマ非常停止操作及びタイマ停止の確認を行なうこと。
- b. SAD を含む点火回路の安全側切換及び管制盤側の点火系ケーブル外しを行なうこと。
- c. 必要により固体推進薬ガスジェネレータの内圧降下及び熱電池の温度降下を確認すること。
- d. 指令破壊系を含む全ての搭載機器を OFF にすること。
- e. 上記処置後、射点を点検し、安全が確認されるまでは人員の射点への立ち入りを規制すること。
- f. ランチャを整備塔に戻すこと。
- g. ヒドラジン漏洩の有無を点検すること。
- h. 機体側の搭載機器制御ケーブル外しを行なうこと。
- i. 飛翔プラグの安全側切換及び点火系ケーブルの機体側外しを行なうこと。

##### (2)ミスファイヤ/ハングファイヤ時

以下の手順により、作業を実施すること。

- a. タイマ非常停止操作及びタイマ停止の確認を行なうこと。
- b. SAD を含む点火回路の安全側切換及び管制盤側の点火系ケーブル外しを行なうこと。
- c. 固体推進薬ガスジェネレータの内圧降下及び熱電池の温度降下を確認すること。

- d. 指令破壊系を含む全ての搭載機器を OFF にすること。
- e. 上記処置後、射点を点検し、安全が確認されるまでは人員の射点への立ち入りを規制すること。
- f. ランチャを整備塔に戻すこと。
- g. ヒドラジン漏洩の有無を点検すること。
- h. 機体側の搭載機器制御ケーブル外しを行なうこと。
- i. 点火系回路の点検を行なうこと。
- j. 飛翔プラグの安全側切換及び点火系ケーブルの機体側外しを行なうこと。

## 第5章 射場安全部門に対する要求

### 5.1 作業前点検

- (1) ロケット及びペイロードが射場に搬入される前までに、ロケット、ペイロード、GSE、関連施設・設備等が点検されていることの確認、または安全点検作業を行うこと。
- (2) 危険作業を行う直前に、危険作業に関係する全ての系及び作業場所に隣接した区域が危険作業に関する要求に適合し、適性かつ安全な状態になっているかを、射場安全組織によって点検されていることを確認する、または点検を実施すること。
- (3) 上記の点検作業 または点検確認の結果、作業の安全に影響を与えるか、欠陥等が発見され新規に追加作業が必要になった場合には、直ちに関係各部門と調整し、是正処置を取ること。

### 5.2 射場整備作業時

- (1) 射場安全部門は、人員の規制にあたって作業スケジュール、各タスクの手順書に示す時刻には、指定された場所に要員を配置すること。
- (2) 射場整備作業期間の射場安全部門の実施項目を以下に示す。
  - (a) 保安物の取扱い及び運搬開始の許可
  - (b) ロケット及びペイロード等への推進薬充填開始許可
  - (c) 同一作業規制区域での並行作業に係わる許可
  - (d) 安全上の要求に抵触した時または緊急事態が発生した時の作業責任者への作業中断指示
  - (e) 必要に応じ電波放射の停止要求とその確認
  - (f) 危険作業に関する作業規制区域設定と人員規制の実施
  - (g) 警戒区域設定と人員規制の実施
  - (h) 適切な時期における安全教育訓練の実施
  - (i) 警備員、救護要員、救急搬送車の運転手、消防要員、警戒船の運用
  - (j) 非防爆電気機器の使用に係わる審査とその許可
  - (k) 保護具の使用に係わる審査とその許可
  - (l) 緊急事態発生時の措置の指示
  - (m) 雷警戒報発令時または襲雷時における、防護処置の実施状況、退避状況、射場安全に関する設備等の状況確認
  - (n) 作業現場の安全確認
  - (o) その他安全上必要な指示

### 5.3 カウント・ダウン作業時

(1)作業スケジュール、カウント・ダウン手順書に示す時刻には、指定された場所に要員を配置すること。

(2)カウント・ダウン作業時等の射場安全部門の実施項目を以下に示す。

- (a) 保安物の取扱い及び運搬開始の許可
- (b) 推進薬のロケット及びペイロード等への充填開始の許可
- (c) 同一作業規制区域での並行作業に係わる許可
- (d) 安全上の要求に抵触した時または緊急事態が発生した時には、発射指揮者への作業の中断要請あるいは作業中断指示
- (e) 緊急事態発生時の措置の確認とその要求
- (f) 射場安全部門に係わる卓の作業中断システムの機能確認
- (g) 点火系SADの操作と電気点検のモニタ及び確認
- (h) 必要に応じ電波放射の停止要求とその確認
- (i) 危険作業中の作業規制区域設定と人員規制の実施
- (j) 警戒区域設定と人員規制の実施
- (k) 非防爆電気機器の使用に係わる審査とその許可
- (l) 保護具の使用に係わる審査とその許可
- (m) 緊急事態時の作業等者の状況確認並びに人員残留建屋からの退避指示及び誘導
- (n) 緊急事態における施設・設備及び作業者の汚染除去の指示
- (o) 機体のLP移動後における射点周辺消火設備（打上後の射点近傍の消火銃等）の作動開始またはスタンバイ
- (p) 総員退避発令前までに、非常脱出トンネルの与圧送風作動
- (q) 発射10分前の発射管制建屋内の禁煙指示
- (r) 打上げ時の発射管制建屋の空調用吸・排気口及び出入口扉の閉鎖
- (s) 警備員、ガス拡散警戒要員、救護要員、救急搬送車の運転手、消防要員、警戒船の運用
- (t) 雷警戒報の周知、防護処置の実施状況、退避状況、射場安全に関する設備等の被害状況確認
- (u) 火災発生時の初期消火
- (v) 指令破壊系セーフ・アームのモニタ
- (w) 緊急時のサイレン吹鳴
- (x) 海・空監視及び総員退避区域の無人化確認
- (y) 非防爆機器用電源（種子島宇宙センターでは射点B系電源）の遮断

### 5.4 発射中止とミスファイヤ/ハングファイヤ時

ロケットが発射直前に発射中止になった場合またはミスファイヤ/ハングファイヤの場合には、射場安全部門は次の手順を実施または確認しなければならない。ミスファイヤ/ハングファイヤのどちらかの判断が困難な場合には、ハングファイヤとして取り扱うこと。

#### 5.4.1 液体燃料ロケットの場合

- (1) 点火系 SAD をセーフに、推進薬タンクと気蓄器を安全な圧力まで減圧することの要求と確認を行なうこと。
- (2) ロケットが飛び出す可能性が無いことを確認するまで、飛行中断システムのアーム状態を維持すること。
- (3) ミスファイヤの場合はエンジン始動信号が点火系に達しなかったことを確認するまで、ハングファイヤの場合は点火から 30 分経過するまで、全ての作業者の射点への立ち入りを禁止すること。
- (4) 以上の処置及び指令破壊受信機電源が OFF になっていることを確認した後、射場安全部門は、作業部門と共に射点を点検し、安全であることを確認すること
- (5) 破壊系及び点火系 SAD のロータが「安全」の位置にあることを確認するとともに、安全ピンを再装着したことを確認すること。
- (6) 火工品の結線を解除し、また必要に応じ火工品を取り外したことを確認すること。
- (7) 推進薬の排出を行なう場合には、排出作業をモニタすること。

#### 5.4.2 固体燃料ロケットの場合

- (1) タイマ非常停止操作の要求及びタイマ停止の確認を行なうこと。
- (2) SAD を含む点火回路の安全側切換及び管制盤側の点火系ケーブル外しの要求と確認を行なうこと
- (3) 固体推進薬ガスジェネレータの内圧及び熱電池の温度の安全な値までの降下を確認すること。
- (4) 指令破壊系を含む全ての搭載機器を OFF にすることの要求と確認を行なうこと。
- (5) 以上の処置が全て終了するまで、またミスファイヤの場合はエンジン始動信号が点火系に達しなかったことを確認するまで、ハングファイヤの場合は点火から 30 分経過するまで、全ての作業者の射点への立ち入りを禁止すること。
- (6) ランチャを安全に整備塔に戻せることを確認をすること。
- (7) ヒドラジン漏洩の有無を点検することの要求と確認を行なうこと。
- (8) 機体側の搭載機器制御ケーブル外しを行なうことの要求と確認をすること。
- (9) ミスファイヤ/ハングファイヤの場合は点火系回路の点検を行なうことの要求と確認をすること。
- (10) 飛翔プラグの安全側切換及び点火系ケーブルの機体側外しを行なうことの要求と確認をすること。

#### 5.5 発射後

- (1) 射場安全部門は、打上げ後直ちに射点の汚染、高圧ガス設備等の損傷、火災の発生等作業者に対するハザードの有無を点検すること。
- (2) 射場安全部門は、自ら射点の安全を確認するまでは、総員退避の解除と人員残留建屋からの作業者の退出の許可を行ってはならない。また、総員退避区域への入場を許可してはならない。
- (3) 射点の安全を確認するまでは、周辺道路の閉鎖、消防車、救護員及び救急搬送車の待機、射点周辺消火設備（打上後の射点近傍の消火銃等）の作動の解除を行ってはならない。

## 付録 I 用語の定義

本規則で使用している用語の定義は下記の通りである。

### [ あ行 ]

**IDLH濃度**：米国国立職業安全衛生研究所（NIOSH）が定めた30分以内に救出されないと回復不能な健康障害に陥る有害ガス濃度。

IDLH（Immediately Dangerous to Life and Health）

**圧力システム**：圧力容器、機器及びこれらを継ぐ配管などによって構成されるシステム。

**圧力容器**：内部に高圧ガスを貯蔵する容器。ここでいう高圧ガスとは、

(1) 常用の温度において圧力が 1.0 [MPa]以上となる圧縮ガスであって現にその圧力が 1.0 [MPa]以上であるもの、又は温度 35℃において圧力 1.0 [MPa]以上となる圧縮ガス（圧縮アセチレンガスを除く）。

(2) 常用の温度において圧力が 0.2 [MPa]以上となる液化ガスであって現にその圧力が 0.2 [MPa]以上であるもの、又は圧力が 0.2 [MPa]となる場合の温度が 35℃以下である液化ガス。

**RF サイレンス**：火工品点火回路に誘起される電力が火工品の最大不着火電力に対して十分小さくなるよう、電波放射源を遠ざける、または放射そのものを止める等、RF 環境を制御する運用を行うことを言う。

最大不着火電力に対する具体的な値は 4.1.4 (6) b.に規定される。

**安全性**：事故の要因が、事故に至らないように制御されている状態の程度をいう。

**安全部門**：射場安全部門及び飛行安全部門を示す。

**打上事業者**：打上げ事業を行う契約の相手方。

**大雨警戒報**：射場周辺の大雨によって、被害の発生の恐れがあると判断されたとき機構が射場内に発令する警戒報。

### [ か行 ]

**火工品**：火薬または爆薬を使用目的に応じて加工した物。

**雷警戒報**：1時間以内に発達した雷雲が射場に接近し、落雷による被害の発生のおそれがあると判断されたとき機構が射場内に発令する警戒報。

**管理区域**：放射線発生装置の使用に伴う放射線の障害から人身の安全を守るために指定された区域。

**危険作業**：保安物を扱う作業、または危険な環境での作業で機構が指定する作業。

**危険雰囲気**：有害性または爆発性のガス・蒸気等が存在する雰囲気、及び密閉空間等の酸欠状態になるおそれのある雰囲気をいう。

**危険雰囲気区域**：爆発性ガスまたは蒸気が漏れるかまたは放出される恐れのある区域をいう。

**危険物等**：保安物を含み、そのもの自身の生物的物理的・化学的性質によって人や他のものに害を与えるもので、ある目的のために採取、培養精製、合成、加工、組立したもの。または、前記に準ずるもので、機構と契約の相手方との協議の結果、「危険物等」として扱うことを決



定したもの。危険物等を次に例示する。

発火燃焼性物質（可燃性ガス、可燃性蒸気、可燃性粉体、禁水性物質、可燃性液体、爆発性物質、自然発火性物質、可燃性固体、酸化性物質、混合危険性物質等）、有害性物質（劇毒物、発がん性物質、有機溶剤等）、強アルカリ性物質、強酸性物質、腐食性物質、化学薬品、石油製品、発熱性物質、生物、生化学物質、細菌、病原体、放射性物質、極低温物質、有害生物、エネルギー源、等。

なお、消防法では火災の防止の観点から、消火活動に重大な支障を生ずるおそれのある物質、火災の拡大がすみやかで消火活動が著しく困難なもの、火災の原因となりやすい発火性、引火性の高い物質を危険物と定義し、性質上から、酸化性固体、可燃性固体、自然発火性物質及び禁水性物質、引火性液体、自己反応性物質、酸化性液体に分類されている。

**警戒区域**：安全確保のために関係者以外の者の立入りを規制または禁止する区域で、かつ機構が指定した区域。詳細は付属書Ⅱによること。

**契約**：機構と相手方との間の協定または打上げに係る取決め等のことであり、機構とロケット、ペイロード及び関連するGSE（以下「ロケット等」という）に係る個人、団体または会社との間でする法律上の約束。なお、ここにいう「団体」には、外国の政府宇宙開発機関または公的宇宙開発機関、並びに国内外の大学／研究機関を含むものとする。

**契約の相手方**：機構との契約によりロケット等の開発、射場作業等を実施する個人、団体または会社。

**故障**：システム、サブシステム、コンポーネント、部品が規定の期間中、規定の条件下で、規定の制約の範囲内で要求される機能を果たすことができなくなること。

[ さ行 ]

**最大予想使用圧力 (MEOP)**：運用環境中で、圧力システムの構成品に負荷されると予想される最大圧力。

**作業規制区域**：特に指定された危険作業を行う場合、一般人は勿論のこと作業者の立入規制または立入禁止を行う区域。

**作業者**：機構及び契約の相手方などの射場作業に従事する者。作業責任者も含む。

**作業責任者**：機構及び契約の相手方などの射場作業に従事する者のうち、作業を指揮・統制・監督する者

**事故**：人に死傷または病気をもたらす事象、財産またはロケット、ペイロード及び関連するGSEに損失若しくは損傷をもたらす事象。

**事故等**：事故及び安全性に影響を及ぼす不具合。

**射場安全部門**：センターの設備、射場作業について、安全監理及び作業安全に関し責任を持つ機構の部門。当部門より任命された者を含む。

**射場安全組織**：民間企業が打ち上げる場合、センターの設備、射場作業の作業安全に関して責任を持つ、打上事業者の組織。

**射場安全部門／組織**：内容により「射場安全部門または射場安全組織」もしくは「射場安全部門及び射場安全組織」と読み替える。

**射場作業**：センターにおいて実施されるロケット、ペイロード等の射場整備作業、及び射場整備作業

に関連する設備・装置などの運用作業、並びに打上げ作業をいう。

射場作業統括責任者：センターにおいてロケット等に関する射場作業実施の権限を委任された者。ロケットについては、機構が打ち上げる場合は機構の者、民間企業が打ち上げる場合は民間企業の者。

重要な施設設備：鹿児島宇宙センターにおける打上げ等に関する安全管理規程」13条・14条、および「鹿児島宇宙センターにおける打上げ等に関する安全管理規程実施細則」6条に示す施設設備。

承認：機構内部における決められた手続きによって事柄の正当なことを認めること、及び機構と契約の相手方との間で確認した後に作業手順書等の承認欄にサインを行うこと。

人員：射場内にいる人全般。

ストレイ電圧：迷走電流の有無を確認するために計測される電圧。

SCAPEスーツ：SCAPEは、Self-Contained Atmospheric Protective Ensembleの略で、ヒドラジン等の有害な推進薬から推進薬取扱い作業者を保護するための呼吸用装置付きの特殊作業服。

セーフ・アーム装置 (Safe and Arm Device(SAD))

：火工品等を点火させる役目と共に、地上での安全を確保するための点火系安全装置。safe状態では「機械的に爆轟/電氣的に通電」の経路を遮断して火工品の誤作動を防ぐ。arm状態にすると火工品は動作可能な状況になる。

総員退避：ロケット打上げ時等の作業において、予め指定または許可された要員のみが予め指定された建物内に残留することが許されるが、それ以外の全ての人員は指定区域外に退避すること。

[ た行 ]

台風警戒報：15～20時間以内に台風の暴風圏内（風速25 m/s以上の区域）に入ると予想されたとき機構が射場内に発令する警報。

地上支援装置 (GSE)：ロケット等のハンドリング、試験、点検などに必要な地上装置。

デシベルAスケール(dB(A))：指示騒音計の聴感補正回路のA特性を用いて測定した騒音レベルの単位。

取扱責任者：装置あるいは設備の管理・運用における法的な責任者

通報連絡範囲：事故等発生時に屋内や車内への退避を求める範囲。

[ は行 ]

ハザード：事故をもたらす要因が顕在または潜在する状態をいう。

ハングファイヤ：エンジン/固体ロケットモータに点火電流が送出されたが、ロケットがリフト・オフしない状態。

不具合：1つ以上の特性が要求と合致しない又は異常な物品の状態。故障、不一致、欠陥及び機能不良を含む。

二人組制 (Buddy System)：危険作業における作業員保護のため、最低二人を一組として作業に従事すること。(万一、一人が危険な状況に遭遇しても他の一人が救出等の対策がとれる。)

フレームアレスタ：フレームアレスタまたはフレームトラップといい、管やダクト内を火炎が伝播する

のを防止するための細い金網等を設けた装置。火薬庫地帯あるいは危険物貯蔵区域等に入出する自動車の排気管にも取付けることが要求される。

ペイロード : 機構のロケットにより宇宙に打上げられる無人の積荷。本基準では、ペイロードを構成するサブシステム、コンポーネントを含めてペイロードという。

保安物 : 火薬類、毒物、高圧ガス、危険物及び危険物に準ずるものの総称。

放射線発生装置 : センター非破壊試験棟に設置されている加速エネルギー 12 MeV 以下のエックス線を発生させる装置。

法定保安責任者 : 高圧ガスの保安にあつては、経済産業省令で定める製造保安責任者、保安統括者、保安技術管理者、保安主任者及び保安係員を示し、火薬類の消費にあつては、経済産業省令で定める火薬類取扱保安責任者を示す。その他にあつては、国内法令に定める保安に関する責任者をいう。

[ ま行 ]

ミスファイヤ : エンジン／固体ロケットモータの始動回路が励磁されたものにもかかわらず、エンジン／固体ロケットモータに点火電流が送出されない状態。

[ や行 ]

有害推進薬 : 推進薬の蒸気、ガスなどが皮膚障害性、神経障害性、窒息性、発ガン性、有害性などの人体障害を引起すもの。

[ ら行 ]

リストスタット : 静電気スパークによる保安物等の発火を防止するため、人体に発生した電荷の蓄積を接地線により除去する用具で、作業中着用する。リストストラップともいう。

レッグスタット : 静電気スパークによる保安物等の発火を防止するため、電荷の蓄積を足首に装着した導電線から静電靴を介して地上に逃がす用具。

ロケット等 : 軌道投入用ロケット及びペイロードのこと。

**付属書 I 軌道投入用ロケットの打上げに係る飛行安全要求**

(削除)