

Japanese Experiment Module



安全 2-1-3 (安全1-1-3)

国際宇宙ステーションの日本実験棟「きぼう」(JEM) 実験装置に関する安全検証結果について (ポート共有実験装置(MCE))

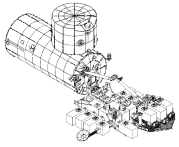
平成24年1月23日 改訂

平成24年1月10日

宇宙航空研究開発機構

JEM : Japanese Experiment Module (「きぼう」はJEMの愛称)

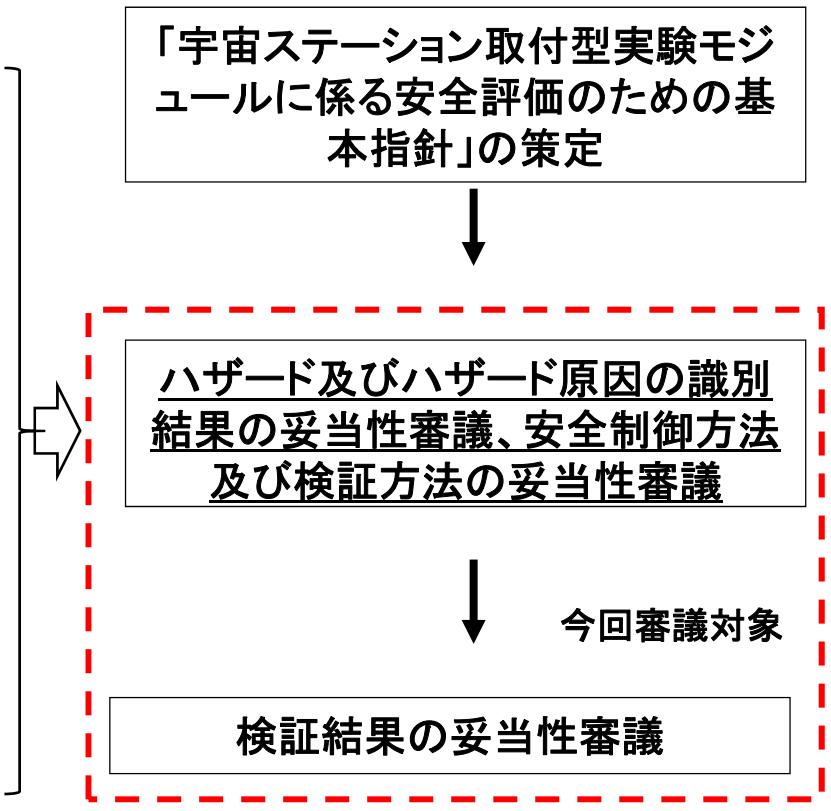
MCE: Multi-mission Consolidated Equipment



5. 安全解析の方法 (2/2)

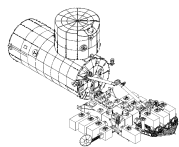
JAXAはハザードを網羅的に識別し、その制御方法を設定し、判断の妥当性を検証する一連の作業を行っている。

安全審査	安全審査のタイミング	安全審査の目的
フェーズ 0	概念設計終了時	<ol style="list-style-type: none"> 1. ハザード識別法、識別結果の確認 2. 適用すべき安全要求の識別結果の確認
フェーズ I	基本設計終了時	<ol style="list-style-type: none"> 1. 基本設計における全ハザード及びハザード原因の識別結果の確認 2. ハザード制御方法の妥当性の評価 3. 検証方法の確立が妥当かの評価
フェーズ II	詳細設計終了時	<ol style="list-style-type: none"> 1. 詳細設計における全ハザード及びハザード原因の識別結果の確認 2. ハザード制御方法が設計上実現されていることの確認 3. 検証方法の詳細が設定されていることの確認
フェーズ III	認定試験終了時	<ol style="list-style-type: none"> 1. 製品が全ての安全要求に合致していることの確認 2. 検証が終了したことの確認 3. A/Iがすべてクローズしていることの確認



[JAXA及びNASA]

[宇宙開発委員会]

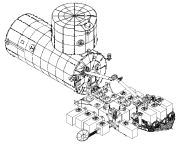


8. 安全設計・検証結果

8.2 ISS共通の制御方法の適用とその検証結果

- ISS共通の制御方法を用い、その有効性を検証した事項を以下に示す。いずれも検証作業が適切に行われたことを確認した。検証結果の概要を以下に示す。

	ハザード内容及び被害の度合い	想定されるハザードとその原因	ハザード制御方法	ハザード制御の有効性の検証方法及び検証結果	宇宙ステーション取付型実験モジュール(JEM)に係る安全評価のための基本指針関連項目
①	<p>打上げ、上昇、軌道上での構造破壊</p> <p>(カタストロフィックハザード)</p>	<ul style="list-style-type: none"> 構体の破損や把持構造の損傷によりISSやH-IIB/HTV、「きぼう」を損傷し搭乗員に重大な影響を与える。 	<p>【リスク最小化設計】</p> <ul style="list-style-type: none"> 打上げ・軌道上の定常運用における全ての荷重モードに対し十分な剛性・静強度・疲労強度を持つよう設計する。 運用中の最大荷重または装置とH-IIB/HTVとの共振を防止するため、規定の剛性・強度を持つよう設計する。 耐熱性・耐食性・耐応力腐食性・耐電食性等を考慮し、過去の実績のある構造材料を選定する。 	<ul style="list-style-type: none"> フライトモデルを用いたモーダル試験結果により補正された構造数学モデルにより、構造解析を行い、十分な剛性及び強度を有することを確認した。また構造パネルは疲労解析を行い十分な疲労寿命を有することを確認した。 材料識別使用リスト(MIUL)により構造材料を評価した。 クルーによるキック荷重への耐性が不足する箇所については接触禁止エリアを設定した。 射場で取り付けるMCEのサイドパネルの検査については安全検証追跡ログで管理する。 	<p>4.(2)誘導環境からの保護</p> <p>5.(1)設計</p> <p>5.(2)剛性・強度</p> <p>5(3)構成材料</p>
②	<p>シールを有する機器の減圧による破壊</p> <p>(カタストロフィックハザード)</p>	<ul style="list-style-type: none"> 打上げ時の圧力差によって、シール部を有する機器が破壊し、破片となり、HTVやISSを損傷させる(対象: <u>IMAP/EUVI</u>) 	<p>【リスク最小化設計】</p> <ul style="list-style-type: none"> 減圧試験を行い、<u>シール容器が破損しないこと。</u> 	<ul style="list-style-type: none"> シール容器内を真空状態に保持し、<u>振動試験を行い容器が破損しないことを確認した。</u> 	<p>4.(2)誘導環境からの保護</p> <p>5.(1)設計</p> <p>5.(2)剛性・強度</p> <p>5(3)構成材料</p>
③	<p>ベントポートを有する機器の減圧による破壊</p> <p>(カタストロフィックハザード)</p>	<ul style="list-style-type: none"> 打上げ時の圧力差によって、ベントポートを有する機器が破壊し、破片となり、HTVやISSを損傷させる。(対象: REXJ/HDTV/MCE) 	<p>【リスク最小化設計】</p> <ul style="list-style-type: none"> HDTV-EF, MCEについてはベントポートの開口面積解析により差圧は発生しない設計であることを確認する。 REXJについては減圧時の差圧に対して必要な強度を持たせた設計とする。 	<ul style="list-style-type: none"> HDTV-EF, MCE: 解析により十分差圧は発生しない設計であることを確認した。 REXJ: 減圧解析及び真空試験により強度を確認した。 	<p>4.(2)誘導環境からの保護</p> <p>5.(1)設計</p> <p>5.(2)剛性・強度</p> <p>5(3)構成材料</p>

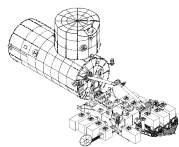


8. 安全設計・検証結果

8.2 ISS共通の制御方法の適用とその検証結果

ISS共通の制御方法を用い、その有効性を検証した事項(つづき)

	ハザード内容 及び被害の度合い	想定されるハザードとその原因	ハザード制御方法	ハザード制御の有効性の検証方法 及び検証結果	宇宙ステーション取 付型実験モジュール(JEM)に係る安全 評価のための基本 指針関連項目
④	電池の破裂/電解液の漏洩 (クリティカルハザード)	<ul style="list-style-type: none"> • HDTV-EF内のボタン電池が真空中で破裂し、周辺で作業中の船外服を損傷させる • 漏洩した電解液が船外服に付着し船内を汚染する。 	<p>【リスク最小化設計】</p> <ul style="list-style-type: none"> • ISS共通の規定に従い、真空試験を満足する電池を使用する。 	<ul style="list-style-type: none"> • 真空試験の結果、破裂等損傷がないことを確認した。 	<p>4.(2)誘導環境からの保護</p> <p>7.(1)搭乗員の保護</p>
⑤	電磁干渉による機器の誤作動 (クリティカルハザード)	<ul style="list-style-type: none"> • ISS或いは他装置からの電磁波による電磁干渉により、MCEの安全上の機器が誤動作する。 • MCEから発せられる電磁波により、ISS或いは他装置の安全上重要な機器が誤動作する。 	<p>【リスク最小化設計】</p> <ul style="list-style-type: none"> • ISS或いは他装置の放射・伝導電磁環境にマージンを加えた環境に対し、誤動作しないように設計する。 • 発生する放射・伝導による電磁波が、ISS或いは他装置が許容できる電磁環境レベルより十分に低くなる設計とする。 	<ul style="list-style-type: none"> • 電磁干渉試験(放射・伝導雑音試験及び放射・伝導感受性試験)により、JEMシステム及びMCE機器に対する安全性への影響がないことを確認した。 • 射場で取り付けるMCEのサイドパネルのボンディング/グランディング計測については安全検証追跡ログで管理する。 • <u>なお、電磁干渉試験で一部要求を逸脱した箇所については、上位機器及びMCEに影響がないことを解析により評価した。</u> 	<p>4.(2)誘導環境からの保護</p>
⑥	電力系の地絡時の過電流による機器損傷 (カタストロフィックハザード)	<ul style="list-style-type: none"> • 電力系統の地絡電流により、JEMまたはISSの安全上重要な機器に損傷を与える。 • 不適切な接地設計により高電圧部を形成し、船外搭乗員が不意に接触した場合感電する。 	<p>【リスク最小化設計】</p> <ul style="list-style-type: none"> • 電力系統の適切な絶縁処理と、適切な電力線のサイズを選定する。 • 地絡電流を遮断する保護装置を設置する。 	<ul style="list-style-type: none"> • 電力線のサイズ、電流遮断保護装置を図面及び検査で確認した。 	<p>6.(2)信頼性</p>

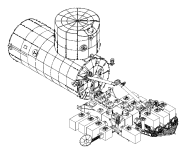


8. 安全設計・検証結果

8.2 ISS共通の制御方法の適用とその検証結果

ISS共通の制御方法を用い、その有効性を検証した事項(つづき)

	ハザード内容 及び被害の度合い	想定されるハザードとその原因	ハザード制御方法	ハザード制御の有効性の検証方法 及び検証結果	宇宙ステーション取 付型実験モジュー ル(JEM)に係る安全 評価のための基本 指針関連項目
⑦	回転機器の飛散 (カタストロフィックハ ザード)	<ul style="list-style-type: none"> モータ(REXJ, IMAP-GLIMS, HDTV-EF)の破損により、破片等により船外クルーを損傷させる 	<p>【リスク最小化設計】</p> <ul style="list-style-type: none"> ISS共通の安全標準に基づき、<u>回転機器(モータ等)の運動エネルギーが規定値以内であり、金属筐体等で覆われる封入設計とする</u> 	<ul style="list-style-type: none"> 回転機器が金属筐体で覆われていることを図面及び現品検査により確認した 回転機器の仕様を確認し運動エネルギーが規定値以内であることを確認した。 	7.(1)搭乗員の保護
⑧	鋭利な端部、突起物への接触 (カタストロフィックハ ザード)	<ul style="list-style-type: none"> 装置の鋭利端部・突起物により、船外活動中の搭乗員の手袋、衣服に穴が開き、搭乗員の死傷に至る。 	<p>【リスク最小化設計】</p> <ul style="list-style-type: none"> ISS共通の安全標準に基づき、装置は許容できない鋭利端部・突起物或いは隙間がない設計とする。 封入設計にできないガラス部品については接触禁止エリアを設定する。 	<ul style="list-style-type: none"> 面取り及び隙間に関する共通の要求に合致していることを現品検査により確認した。 SIMPLEについては一部接触禁止エリアの設定により制御した。 	7.(1)搭乗員の保護
⑨	ガラス破損 (カタストロフィックハ ザード)	<ul style="list-style-type: none"> REJ/SIMPLEのカメラのレンズが破損し、破片により船外搭乗員に穴が開く、搭乗員の死傷に至る。 	<p>【リスク最小化設計】</p> <ul style="list-style-type: none"> レンズはカバーにより封入させる 	<ul style="list-style-type: none"> 図面検査、振動試験 IMAP-GLIMS, HDTV-EFのカメラレンズについては接触禁止エリアの設定により制御した。 	7.(1)搭乗員の保護
⑩	高温/低温部への接触 (カタストロフィックハ ザード)	<ul style="list-style-type: none"> 装置の高温部または低温部に搭乗員が触れ、船外活動服の損傷または火傷または凍傷を負う。 	<p>【リスク最小化設計】</p> <ul style="list-style-type: none"> 外部環境の最悪条件下において、最大搭乗員が許容できる外表面温度となる設計とするように設計する。 <p>※船外活動員に対する許容外表面温度：-118～113℃</p>	<ul style="list-style-type: none"> ヒータの故障、JEMからの電力停止等の故障が発生した場合を想定し、熱試験により熱解析モデルを検証し、そのモデルを用いて最高/最低温度を解析し、要求値以内であることを確認した。 SIMPLE/MCEについては、Heat Rate及び船外グローブの損傷温度以下であることを確認した。 	6.(3)保全性 7.(1)搭乗員の保護



8.3 MCEに特徴的な制御方法により検証した事項 (2) 軌道上荷重による構造破壊 (3/3) (SIMPLE 伸展マストの構造破壊(複合材の強度不足))

【想定されるハザード】: カタストロフィックハザード

- 伸展マストには、ISS軌道上準静荷重が負荷される。
- またMCEでは計画されたEVAはないものの、曝露部上の他の実験装置等の緊急時には近傍で船外クルーが接近する可能性があり、その際にクルーによる不意なキック荷重が負荷される可能性がある。
- 伸展マストがクルー荷重や経年劣化により破断し、ISSやEVA中のクルーに衝突することにより、ISSの破損または船外クルーの死傷に至る可能性がある。

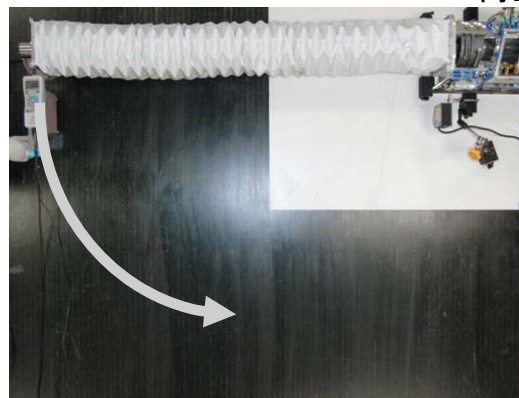
複合材に対する検証方法

①軌道上荷重

→準静荷重試験(繰り返し荷重試験)

②クルー荷重 →キック荷重試験

荷重試験状況



通常時



キック荷重負荷時

【制御方法、検証方法】: リスク最小化設計

制御	検証結果
<ul style="list-style-type: none"> • 複合材を含めたインフレータブル構造の構造破壊に対して、安全係数2.0(終極)を適用した構造設計。 	<ul style="list-style-type: none"> • 軌道上準静荷重(0.2G)に対しては、繰り返し荷重解析/寿命試験 結果を確認した。 • クルー荷重に対しては、EVAキックロード荷重試験を行い復元性を確認した。 ※伸展マストについては伸展方向確認試験により、所定の方に伸展することを確認した。
<ul style="list-style-type: none"> • 外力を受けた複合材が破損し宇宙空間に飛散しないように、機器をMLI(多層断熱材)で封入し飛散防止を行う。 	<ul style="list-style-type: none"> • 静荷重解析/キックロード荷重試験を行い、MLIに損傷がないことを検査により確認した。

付表-1 基本指針に対する全体設計・検証結果 (3/12)

JEM 基本指針(平成 8 年)	【参考】国際宇宙ステーションの日本の実験棟(JEM)の安全設計について(報告) (平成 11 年 7 月 7 日)	ポート共有実験装置安全検証結果
	<p>対策が講じられている。 (電磁波については、(2)イ③(ウ)参照)</p> <p><関連ハザードレポート> NASDA-1JA/1J-0005 減圧 NASDA-1JA/1J-0011, NASDA-2JA-0011 固定されていない機器との衝突(軌道上) NASDA-1JA/1J-0023 隔離/退避不能 NASDA-1JA/1J-0026, NASDA-2JA-0026 不適切な船外活動(EVA)移動支援具</p> <p>NASDA-ICS-0011 固定されていない機器との衝突(軌道上)</p>	
(2)誘導環境からの保護	(2)誘導環境からの保護	(2)誘導環境からの保護
<p>ア 打上げ時の誘導環境 構造及び安全に関わる機器は、打上げ時における振動、加速度、音響、圧力等の誘導環境について、スペースシャトル搭載時の諸条件に耐えられること。</p>	<p>ア 打上げ時の誘導環境 JEM の構造・機器は、打上げ時の誘導環境に基づいてスペースシャトル内の JEM の搭載位置に応じた振動・加速度・音響・圧力等の諸条件に対して、構造破壊・劣化等を起こさないよう設計マージンが確保されている。</p>	<p>ア 打上げ時等の誘導環境 ポート共有実験装置は、打上げ時の誘導環境に基づいて HTV 内の搭載位置に応じた振動・加速度・音響・圧力等の諸条件に対して、構造破壊・劣化等を起こさないよう、以下のように設計、検証されている。打ち上げ固定機構は、打ち上げ時の環境(振動・熱環境)や他の電力ラインから回り込みによる誤作動がないよう接地されていることを確認している。また、SIMPLE の IEM-HU は 4 つの打ち上げ固定機構で固定されており、打ち上げ荷重(安全係数:1.4)に対して 2 つでも安全余裕は正であることを確認している。詳細は本表3項に示す。また MCE, HDTV-EF についてはポートの開口面積から、きぼうの緊急減圧時に差圧が発生することはなく、機器の破壊 によるきぼうや搭乗員の損傷は起きない設計としている。REXJ については、減圧解析により最大差圧に対する強度を持たせた設計としている。IMAP/EUVI のシール機器については、減圧試験により強度を確認した。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・剛性設計 ・強度設計 ・疲労強度設計 <p><関連ハザードレポート> MCE-01 構造破壊(8.2 項①) UNQ-IMAP-GLIMS-1 構造破壊(8.2 項①) REXJ-001 構造破壊(8.2 項①) SIMPLE-UNQ-1 構造破壊(8.2 項①) UNQ-HDTV-1 構造破壊(8.2 項①)</p> <ul style="list-style-type: none"> ●REXJ-002 アームの構造破壊(打上げ時)(8.2 項①)及びアーム破断後の浮遊(8.3 項(2)) ●REXJ-004 打ち上げ固定機構の故障による機器の衝突(8.3 項(1)) ●SIMPLE-UNQ-5 打ち上げ固定機構の故障による機器の衝突(8.3 項(1)) <p>STD-IMAP-GLIMS-2 シール機器の減圧による破壊(8.2 項②) STD-REXJ-3 ポート共有実験装置を有する機器の減圧による破壊(8.2 項③)</p>
<p>イ 軌道上の誘導環境 (ア)雰囲気空気 酸素濃度、二酸化炭素濃度、一酸化炭素濃度、気圧等の環境については、宇宙ステーション本体の機能に依存するが、JEM においても異常を搭乗員に知らせること。 また、搭乗員の安全に影響を及ぼさないよう、温度、湿度及び気流を適切に制御するとともに、微生物及び微粒子を適切に除去すること。</p>	<p>イ 軌道上の誘導環境 ①雰囲気空気</p> <p><関連ハザードレポート> NASDA-1JA/1J-0004 環境空気悪化(温度、湿度、空気組成)</p>	<p>イ 軌道上の誘導環境 ①雰囲気空気</p>
	<p>(ア)酸素等の濃度 JEM 内循環空気は、通常時、JEM と隣接するモジュール間に設置されたファンでの通風換気により ISS 本体に送られ、ISS 本体側で酸素分圧の制御、二酸化炭素・一酸化炭素等の除去が行われる。 これらの成分の監視は、ISS 本体において行われ、二酸化炭素・酸素分圧の異常等が検知された場合、ISS 内に警告・警報が発せられ、JEM 内の搭乗員にも知らされる。 JEM においては、与圧部(船内実験室)では供給側と排出側に各々 1 つのファンを設置しており、片側が停止しても JEM と隣接するモジュール間の通風換気が可能な設計となっている。補給部与圧区(船内保管室)では 1 つの循環ファンで与圧部(船内実験室)と通風換気しており、ファン停止時には与圧部(船内実験室)に退避する。 なお、与圧部(船内実験室)・補給部与圧区(船内保管室)のファンの故障は検知することができ、ファンの停止等により搭乗員に危険が及ぶ場合は、隣接するモジュールに退避する。</p>	<p>(ア)酸素等の濃度 ポート共有実験装置に対しては該当機能がないため適用外とする。</p>
	<p>(イ)気圧 軌道上運用で ISS の内圧は 1 気圧に維持され、平常時は ISS 本体から通風換気により JEM に空気が送られ、JEM 内の圧力及び空気成分が制御される。 通常運用時、JEM と ISS 本体を隔てるハッチは開放されており、JEM 内の急激な減圧は ISS 本体で検知され、JEM 内に警告・警報される。</p>	<p>(イ)気圧 ポート共有実験装置に対しては該当機能がないため適用外とする。</p>
	<p>(ウ)温度、湿度 JEM の温湿度は、独立した 2 台の空調装置によって制御され、1 台が停止しても、他の 1 台の運転により、温度・湿度を基準内に制御できる設計である(与圧部(船内実験室)内で温度 18.3~26.7°C、湿度 25~70%の範囲で設定可能)。</p>	<p>(ウ)温度、湿度 ポート共有実験装置に対しては該当機能がないため適用外とする。</p>
	<p>(エ)気流等 JEM 内の搭乗員が滞在するキャビン内では、微小重力下において特定の場所に気体の滞留が生じないよう、ファン容量・回転数・ディフューザ仕様(形状・吹き出し面積・方向・絞り量等)を最適化して人工的に適切な空気流を発生させる。 なお、微粒子・微生物は、空調装置組み込みのフィルタ機能により、除去される。</p>	<p>(エ)気流等 ポート共有実験装置に対しては該当機能がないため適用外とする。</p>

付表-1 基本指針に対する全体設計・検証結果 (9/12)

JEM 基本指針(平成 8 年)	【参考】国際宇宙ステーションの日本の実験棟(JEM)の安全設計について(報告) (平成 11 年 7 月 7 日)	ポート共有実験装置安全検証結果
	<p>なお、これらのデータのうち、次の安全確保に必要なデータの効率的な蓄積・利用を図るため、データベース化を目的として JEM S&PA データ交換システム(SPADE システム)が構築されている。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・JEM 問題報告及び是正処置データ ・JEM 材料及び工程技術データ ・JEM 電気、電子、電気機械(EEE)部品データ ・JEM FMEA/クリティカルアイテムリスト(CIL)データ ・JEM ORU データ ・JEM ハザード関連データ(ハザードレポート) 	<ul style="list-style-type: none"> ・材料及び工程技術データ ・電気、電子、電気機械(EEE)部品データ ・MIUL/MUA データ ・安全審査議事録、アクションアイテム ・ペイロード SAR (ハザードレポート)
<p>7.人間・機械系設計 JEM は、我が国初めての本格的な有人宇宙活動を提供する場であり、安全確保を図る上で人的要因を十分考慮しなければならない。このため、以下のような対策を講じる必要がある。</p>	<p>5.人間・機械インタフェース設計</p>	<p>5. 人間・機械インタフェース設計</p>
<p>(1)搭乗員の保護 搭乗員が触れる可能性のある部分は、適切な丸みを持たせるとともに、破損しても破片が飛散しないようにするなど、外傷、火傷、感電等が生じないようにすること。また、足部固定具、取っ手等は、荷重に十分耐えられること。</p>	<p>(1)搭乗員の保護 構体・機器による外傷・火傷・感電等の傷害から JEM 内の搭乗員を保護するため、以下の対策が講じられている。</p> <p><関連ハザードレポート> NASDA-1JA/1J-0013 NASDA-2JA-0013 回転機器への接触又は回転機器破損による破片の衝突 NASDA-1JA/1J-0016 NASDA-2JA-0016 感電 NASDA-1JA/1J-0017 NASDA-2JA-0017 接触面温度異常 NASDA-1JA/1J-0018 NASDA-2JA-0018 鋭利端部及び突起物 NASDA-1JA/1J-0019 NASDA-2JA-0019 切断/挟み込み NASDA-1JA/1J-0026 NASDA-2JA-0029 不適切な船外活動(EVA)移動支援具</p> <p>NASDA-ICS-0016 感電 NASDA-ICS-0017 接触面温度異常 NASDA-ICS-0018 鋭利端部及び突起物 NASDA-ICS-0019 切断/挟み込み</p>	<p>(1) 搭乗員の保護 構体・機器による外傷・火傷・感電等の傷害から搭乗員を保護するため、以下の対策を講じた。</p>
	<p>ア 外傷の防止 ①回転機器に対する防護 ファン、ポンプ等の回転機器は、ハウジング等により覆い、不意の接触による外傷の防止が図られている。 また、回転機器自体は、破壊した場合、破片が飛び散らないよう、安全化設計が行われている。</p>	<p>ア 外傷の防止 ① 回転機器に対する防護 ポート共有実験装置に使用されているモータ等の回転機器は、搭乗員が不意に接触しないように、金属筐体により覆われていることを、設計図面、製造図面、フライトハードウェアの検査で確認した。また、回転機器が、破壊し飛び散ることが無いことを、使用材料の選定、機能試験により確認した。 <u>回転機器の仕様を確認し、運動エネルギーが規定値以内であることを確認した。</u></p> <p><関連ハザードレポート> STD-IMAP-GLIMS-13 回転機器の飛散(8.2 項⑦) STD-REXJ-13 回転機器の飛散(8.2 項⑦) STD-HDTV-13 回転機器の飛散(8.2 項⑦)</p>
	<p>②鋭利端部・突起物に対する防護 ISS の要求値に従って、構造・装置の角・鋭利端部に丸みを持たせる等の処置が行われ、性能の維持等のため取り除けない鋭利端部・突起物にはカバー等適切な保護が施されている。</p>	<p>② 鋭利端部・突起物に対する防護 搭乗員が接触する可能性のあるポート共有実験装置の構造・装置については、ISS 共通の安全要求に従って、角・鋭利端部に丸みを持たせる設計が行われており、設計図面、製造図面に反映され、製造中に発生する可能性のあるバリ等の有無も含めて最終的にフライトハードウェアに対し、目視、触診、R ゲージ等による検査を行い搭乗員に対する保護を確認した。また保護カバーが設置されていることを図面、実機検査により確認した。 上記によりできない部位(VISI, EUVI, VLF アンテナ, GLIMS レンズ, IEM-HU, HDTV レンズ)についてはクルーがアクセスしないように、クルーによるアクセスの方法について、搭乗員の手順書へ反映されることを確認した。</p> <p><関連ハザードレポート> STD-MCE-4 鋭利な端部、突起物への接触(8.2 項⑧) STD-IMAP-GLIMS-4 鋭利な端部、突起物への接触(8.2 項⑧) STD-REXJ-4 鋭利な端部、突起物への接触(8.2 項⑧) STD-SIMPLE-4 鋭利な端部、突起物への接触(8.2 項⑧) ●SIMPLE-UNQ-6 鋭利な端部、突起物への接触(8.3 項(7)) STD-HDTV-4 鋭利な端部、突起物への接触(8.2 項⑧)</p> <p>●UNQ-IMAP-GLIMS-1 ガラス破損(8.3 項(7)) SIMPLE-UNQ-3 ガラス破損(8.2 項⑨) ●UNQ-HDTV-1 ガラス破損(8.3 項(7))</p> <p>●NCR-MCE-01 MCE 接触禁止エリアの設定(鋭利な端部(SIMPLE))(8.3 項(7))</p>
	<p>③巻き込み・挟み込みに対する防護 機器は搭乗員が引っかかることのないような配置・大きさ・形状を考慮した設計とされ、ハッチ等搭乗員が挟まれる可能性のある機構は、警告表示により注意喚起されている。 さらに、可動部を持つ機器は、不意に稼働しないようにインヒビットが設けられているとともに、緊急停止が可能設計となっている。</p>	<p>③ 巻き込み・挟み込みに対する防護 搭乗員が触れる可能性のある機器については、引っかかることのないように、ISS 共通の安全要求に従って、穴、すきまに対する設計が行われており、設計図面、製造図面に反映され、最終的にフライトハードウェアに対する検査を行い搭乗員に対する保護を確認した。 上記によりできない部位についてはクルーがアクセスしないように、クルーによるアクセスの方法について、搭乗員の手順書へ反映されることを確認した。 また、可動部については、不意に稼働しないようインヒビットが設けられていることを確認した。</p> <p><関連ハザードレポート> ●UNQ-IMAP-GLIMS-2 挟み込み(8.3 項(7)) ●REXJ-005 挟み込み(8.3 項(3)) ●NCR-MCE-01 接触禁止エリアの設定(挟み込み(REXJ, IMAP))(8.3 項(7))</p>