JX-ESPC-102013A

JEM ペイロードアコモデーションハンドブック Vol.12
IVA 補給型小型曝露実験プラットフォーム
／実験装置　標準インタフェース管理仕様書

A 版　2024年　6月

初版　2021年　1月

宇宙航空研究開発機構

署名欄

有人宇宙技術センター　センター長

酒井　純一

2024 年 6 月 18 日

ファンクションマネージャ
（JEM船外インテグレーション）
大塚　聡子

品質管理業務担当者
（JEM船外インテグレーション）
渡辺　英幸

安全管理担当者
（JEM船外インテグレーション）
山本　竜也

計画予算管理/コンフィギュレーション管理担当者
松村　祐介

署名欄

きぼう利用センター

和田　勝

2024 年 6 月 1 日

署名欄

有人システム安全・ミッション保証室長

小林 亮二

2024 年 5 月 31 日

有効ページ一覧

ページ	有効ページ
全ページ	A

改訂記録

符号	日付	改訂記録	備 考
NC	2021 年 1 月	初版制定	
A	2023 年 12 月	・2.1 項 適用文書(38)追加 ・図.3.3-1(2/2) 誤記修正 ・図 3.3.1-1,図 3.3.1-2 ロードインピーダンスの要求を緩和 ・3.3.5 項(1) d),f) CS01、CS06 の要求を緩和 ・表 3.3.6-1 の仕様明確化 ・表 3.3.6-2 を図 3.3.6-1 へ統合 ・3.5.2.1 項 b) 実験装置取付面からの吸熱許容量を設定 ・3.5.2.2 項(12) 流量の誤記修正、不要な文言削除 ・表 3.5.4-1 エアロック、曝露部移設時熱解析条件の緩和 ・3.5.5 項 与圧部への搬入時の待ち時間を追記 ・3.6.10 項 JAXA 引渡し後の地上環境条件を追加 ・3.8.4 項 インテグレーション提示時に必要なデータの典型的なデータの例追記 ・表 A-3-1(1/3) TBD 削除 ・付録-J 3.6.4 項 TBD 削除 全般:ECPA-102013-NC-1～5 内容の反映	

目 次

１．　はじめに 1
２．　文書 3
２．１　適用文書 3
２．２　参考文書 4
３．　インタフェース要求事項 5
３．１　座標系および単位系／公差 5
３．１．１　座標系 5
３．１．２　単位系と公差 5
３．２　機械インタフェース 8
３．３　電力インタフェース 25
３．３．１　実験装置用 28V 電源 25
３．３．２　サバイバル電力用 120V電源 30
３．３．３　接地およびボンディング要求 30
３．３．５　電磁適合性 35
３．４　通信制御系インタフェース 41
３．４．１　JEM 中速系インタフェース 41
３．４．２　JEM 低速系インタフェース 43
３．４．３　JEM ビデオ系インタフェース 43
３．４．４　USB インタフェース 45
３．４．５ RF 周波数使用認定 45
３．４．６ コネクタタイプ及びピンアサインメント 46
３．５　熱インタフェース 53
３．５．１　MLI による保護 53
３．５．３　JEM 曝露部サバイバル時 63
３．５．４　エアロック～曝露部移設時 63
３．５．５　船外側から与圧部内へ搬入する際のペイロード各部温度 64
３．５．６　移設時および曝露部設置中 64
３．５．７　熱数学モデル 64
３．６　環境条件 65
３．６．１　振動、加速度環境 65
３．６．２　クルー荷重 65
３．６．３　衝突荷重 66
３．６．４　圧力環境 66
３．６．５　熱環境 67

３．６．６　湿度環境 70
３．６．７　電磁誘導、イオン化放射線、および、プラズマ環境 70
３．６．８　内部汚染環境 70
３．６．９ 外部汚染環境 70
３．６．１０ JAXA 引渡し後の地上環境条件【情報】 ..... 70 A
３．７　実験装置の安全化要求 72
３．７．１　安全化 72
３．７．２　有毒物質 72
３．８　その他　インタフェース要求 73
３．８．１　IVA インタフェース 73
３．８．２　EVA インタフェース 73
３．８．３　実験運用管制システム(POCS) 74
３．８．４　JEM エレメントインテグレーション用データ提示 74
４．　安全・開発保証要求 76
４．１　安全・開発保証の共通要求 76
４．２　安全評価解析の実施等 77
４．２．１　安全評価解析の実施 77
４．２．２　安全性設計のガイドライン 77
４．２．２．１　標準ハザード 78
４．２．２．２　ユニークハザード 80
５．　管理に対する要求等 81
５．１　品質管理及び信頼性管理 81
５．２　許認可申請 81
５．３　適合性評価の実施 81
５．４　設計・安全審査等 82
５．５　工程管理 82
５．６ JAXA(または民間事業者)への引き渡し準備 82
６．　インタフェース検証 83

付　録

付録-A	NASA 向け RF 周波数申請に必要な情報	
付録-B	実験装置との MLI インタフェース	
付録-C	排熱特性データ（試験結果）	
付録-D	外部汚染インタフェース要求に対する検証規定	
付録-E	i-SEEP 搭載実験装置運用シナリオ	A
付録-F	実験装置からの視野（参考）	
付録-G	TBD リスト	
付録-H	i-SEEP シリーズ NCR	
付録-I	欠番	
付録-J	JEM 船外小型ペイロード支援装置/実験装置　標準インタフェース管理仕様書	

1. はじめに

本文書は、国際宇宙ステーション（以下、ISS という）の日本実験棟（以下、JEM という）の曝露部に取り付け、各種実験装置のプラットフォームとして使用する「IVA 補給型小型船外実験プラットフォーム1型」（以下、i-SEEP1 という。）、「IVA 補給型小型船外実験プラットフォーム2型」（以下、i-SEEP2 という。）及び「IVA 補給型小型船外実験プラットフォーム3型」（以下、i-SEEP3 という。また i-SEEP1 と i-SEEP2 と i-SEEP3 を総称して i-SEEP という。）（図 1-1）の、搭載実験装置とのインタフェースを規定する。i-SEEP と実験装置間のインタフェース分界を図 1-2 に示す。i-SEEP は最大 2 つの実験装置(A, B)を搭載可能である。表 1-1 に i-SEEP1, i-SEEP2 および i-SEEP3 それぞれの仕様の比較をまとめたものを示す。表 1-2 に実験装置 A および B それぞれへの供給リソースをまとめたものを示す。

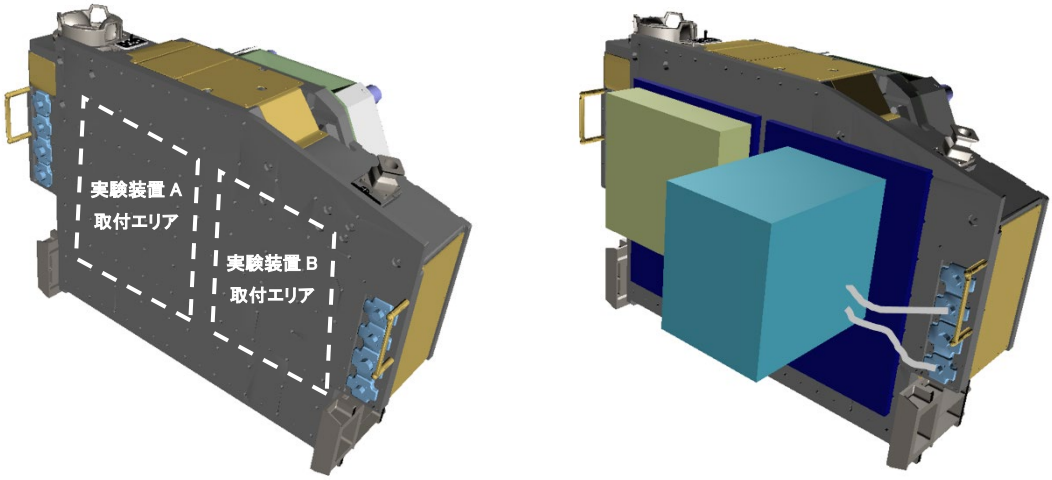
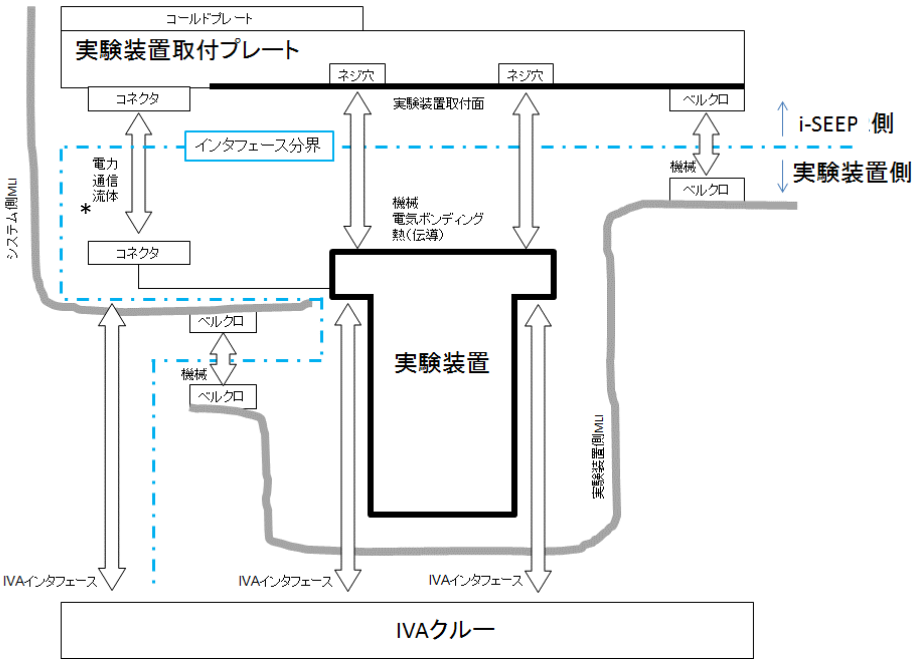


図 1-1. i-SEEP 外観図と実験装置搭載例 （MLI は未取付の状態）



*流体インタフェースは i-SEEP3 のみ。

図 1-2. i-SEEP と実験装置のインタフェース分界

表 1-1. i-SEEP シリーズ比較

項目	i-SEEP	i-SEEP2	i-SEEP3
搭載質量	・実験装置 A, B それぞれ最大 100 kg ・実験装置 1 台のみの場合 最大 200 kg ・iCAM*を使用した場合 最大 400 kg （但し i-SEEP に搭載した状態で船外に搬出できる実験装置の最大質量は、i 最大 200kg である。船外で結合することで 400kg まで可能となる。）		
メイン電力	28 V (200 W) (2 系統)		28 V (200 W) (2 系統) 50V (100 W) 系統(1 系統)
サバイバル電力	供給なし		供給あり (A, B それぞれ 18W)
流体（冷媒）	供給なし		供給あり (1 系統)
通信	・船外無線 LAN あり ・LAN 2 系統(Max 100 Mbps) ・低速 1553B 1 系統 ・ビデオ 1 系統 ・USB 2 系統		・船外無線 LAN あり ・LAN 2 系統(Max 1 Gbps) ・低速 1553B 1 系統 ・ビデオ 1 系統 ・USB 2 系統 ・同軸 1 系統(実験装置は利用不可)

A

*iCAM: i-SEEP に搭載可能な IVA 補給型船外装置結合機構。実験装置を分割してエアロックから船外へ搬出し、船外で結合することでより大型の実験装置を船外へ設置できる。
（今後 IVA 補給型船外装置結合機構(iCAM)製品仕様書を整備予定）

表 1-2. 実験装置 A および B へ供給されるリソース

リソース		i-SEEP1		i-SEEP2		i-SEEP3	
		実験装置 A	実験装置 B	実験装置 A	実験装置 B	実験装置A	実験装置B
電力	メイン	28 V (200 W)	28 V (200 W)	28 V (200 W)	28 V (200 W)	28 V (200 W) 50V(100W)	28 V (200 W)
	ｻﾊﾞｲﾊﾞﾙ	ー	ー	ー	ー	18 W	18 W
通信 *3	LAN	100 Mbps	100 Mbps	100 Mbps	100 Mbps	1 Gbps	1 Gbps
	1553B	○	ー	○	ー	○	ー
	Wi-Fi	802.11 n	802.11 n	802.11 a/n	802.11 a/n	802.11 a/n	802.11 a/n
	USB (*1)	High Speed	Full Speed	High Speed	Full Speed	High Speed	Full Speed
	ビデオ	ー	○	ー	○	ー	○
流体（冷媒）		ー	ー	ー	ー	○ (*2)	○ (*2)

A

A

○：供給あり　ー：供給なし

*1：High Speed 対応は 200 mA (Max) の供給もある

*2：実験装置 A か実験装置 B のどちらか一方のみ

*3: i-SEEP3 のみ同軸ラインを備えるが、実験装置用ではないため表中は省略

2. 文書

2.1 適用文書

以下の文書は、本インタフェース管理仕様書に引用される範囲で、本インタフェース管理仕様書の一部をなすものとする。特に版を指定しないものは、最新版を適用するものとする。また、本仕様書の要求事項と矛盾する場合には、本仕様書の要求事項が優先するものとする。

(1)	JX-ESPC-101732	JEMペイロードアコモデーションハンドブックvol.11 JEM与圧部・補給部与圧区／小型ペイロード 標準インタフェース管理仕様書
(2)	NASDA-ESPC-2563	JEMペイロードアコモデーションハンドブックvol.3 JEM曝露部／ペイロード標準インタフェース管理仕様書
(3)	NASDA-ESPC-2564	JEMペイロードアコモデーションハンドブックvol.4 JEMマニピュレータシステム／ペイロード標準インタフェース管理仕様書
(4)	NASDA-ESPC-2566	JEMペイロードアコモデーションハンドブックvol.6 エアロック／ペイロード標準インタフェース管理仕様書
(5)	NASDA-ESPC-2567	JEMペイロードアコモデーションハンドブックvol.7 JEM通信プロトコル・管制サービス標準インタフェース管理仕様書
(6)	JCX-95068	JEM環境条件規定
(7)	JMX-2012164	JSC Radio Frequency Spectrum Management HP 申請要領
(8)	CR-99117	JAXA宇宙ステーションプログラム材料及び工程要求書
(9)	NASDA-ESPC-1681	宇宙ステーション取付型実験モジュール(JEM)ペイロード安全・開発保要求書
(10)	CR-99287	EEE部品のESD管理要求
(11)	IEEE-ASTM-SI-10	Standard for Use of the International System of Units (SI)
(12)	SSP30219	Space Station Reference Coordinate Systems
(13)	SSP30237	Space Station Electromagnetic Emission and Susceptibility Requirements for Electromagnetic Compatibility
(14)	SSP30238	Space Station Electromagnetic Techniques
(15)	SSP30242	Space Station Cable/Wire Design and Control Requirements for Electromagnetic Compatibility
(16)	SSP30243	Space Station Systems Requirements for Electromagnetic Compatibility
(17)	SSP30256:001	Extravehicular Activity System Standard ICD
(18)	SSP30426	Space Station External Contamination Control Requirement
(19)	SSP41002	ISPR to NASA/ESA/NASDA Module ICD
(20)	SSP50005	International Space Station Flight Crew Integration Standards
(21)	SSP51721	ISS Safety Requirements Document

A

(22)	SSP50184	Physical media, Physical Signaling & Link-Level protocol Specifications for Ensuring Interoperability of High	
(23)	SSP50835	ISS Pressurized Volume Hardware Common Interface Requirements Document	
(24)	SSP57000	Pressurized Payloads Interface Requirements Document	
(25)	JMR-006	コンフィギュレーション管理標準	A
(26)	JFX-2000073	JEMエレメントインテグレーション　熱解析用曝露ペイロード熱数学モデル要求書	
(27)	JMX-2008246	JEMエレメントインテグレーション　ペイロードデータ提示要求書	
(28)	JMX-2018424	POCSデータベース源泉提示要求ガイドライン	
(29)	JMX-2015452	SFCB見解の整理　実験装置へのIVA・EVAクルー荷重の適用条件について	
(30)	JAXA-NCR-iSEEP-01	Noncompliance with EVA Loads requirements for i-SEEP 1/2/3A and 3B Experiment Payload	
(31)	JAXA-NCR-iSEEP-02	Noncompliance with EVA Loads requirements for JEMAL Slidetable with the i-SEEP1/2/3A and 3B Experiment Payload	
(32)	JMX-2020327	I-SEEP 搭載実験装置に対する IVA 荷重の適用性について	
(33)	JAXA-NCR-iSEEP-04	Noncompliance to EVA-related requirements (Structure against kick load (including shatterable material), EVA temperature extremes, protrusion, sharp edges, entrapment and pinch points) for i-SEEP Payloads (Generic NCR)	
(34)	JAXA-NCR-iSEEP-03	Noncompliance to EVA PINCH POINT for i-SEEP series (i-SEEP, i-SEEP2, i-SEEP3A and i-SEEP3B).	
(35)	ATV/HTV/KSC Form 100	Integrated Safety Checklist for ISS Cargo At Launch or Processing Sites	
(36)	JSX-2012029	毒性バイオ評価管理要領	
(37)	JMX-2012164	JSC Radio Frequency Spectrum Management HP 申請要領	
(38)	JMX-2023052	ISS搭載ペイロードのJAXA引き渡し後に置かれる環境（参考）	A

2．2　参考文書

以下の文書は、特に版を指定しないものは、最新版を参照するものとする。

(1)	SSP30245	Space Station Bonding Requirements	
(2)	SSP57003	External Payload Interface Requirements Document	
(3)	NASDA-ESPC-002060	JEMビデオ系共通仕様書	
(4)	JSX-2009032	安全評価報告書作成要領	
(5)	ISS OE-1298	ISS flight hardware standard hazard control report	
(6)	ISS OE-851	Unique Hazard Report	A

３．インタフェース要求事項

本項では実験装置に対するインタフェース要求、設計ガイドライン、情報を規定する。それぞれの用語の定義は以下の通りである。

1) インタフェース要求

実験装置側で検証結果の提示が必須である要求項目を指す。本項目については本書の表 4-1 に示す検証報告書に必要な情報を記載すること。

これに該当する項目は、以降の項番で【必須】と記す。

2) 設計ガイドライン

実験装置側で検証結果の提示が必須ではない要求項目を指す。但し、本項目は実験装置のミッションサクセスの観点で満たすべき要求であり、実験装置側の判断で検証結果を提示してもよい。

その場合は、本書の表 4-1 に示す検証報告書に必要な情報を記載すること。

これに該当する項目は、以降の項番で【推奨】と記す。

3) 情報

実験装置の設計/開発に必要な参考情報を示した項目を指す。

これに該当する項目は、以降の項番で【情報】と記す。

３．１ 座標系および単位系／公差

３．１．１ 座標系 【情報】

実験装置取付面の座標系/座標原点を、図 3.1.1-1 に示す。また、子アームペイロード座標系/座標原点、及び曝露部実験ペイロード座標系/座標原点を、同図に併せて示す。

３．１．２ 単位系と公差 【情報】

本文書では、SI 単位系(メートル制)を、適用する公差を付記して使用する。

また、工学単位系、若しくは英国単位系(inch-pound-second)による数値を使用する場合は、カッコ付きで併記する。尚、英国単位系と SI 単位系との間の換算は、2.1 項. 適用文書（11）IEEE-ASTM-SI-10, "Standard for Use of the International System of Units (SI)" によること。

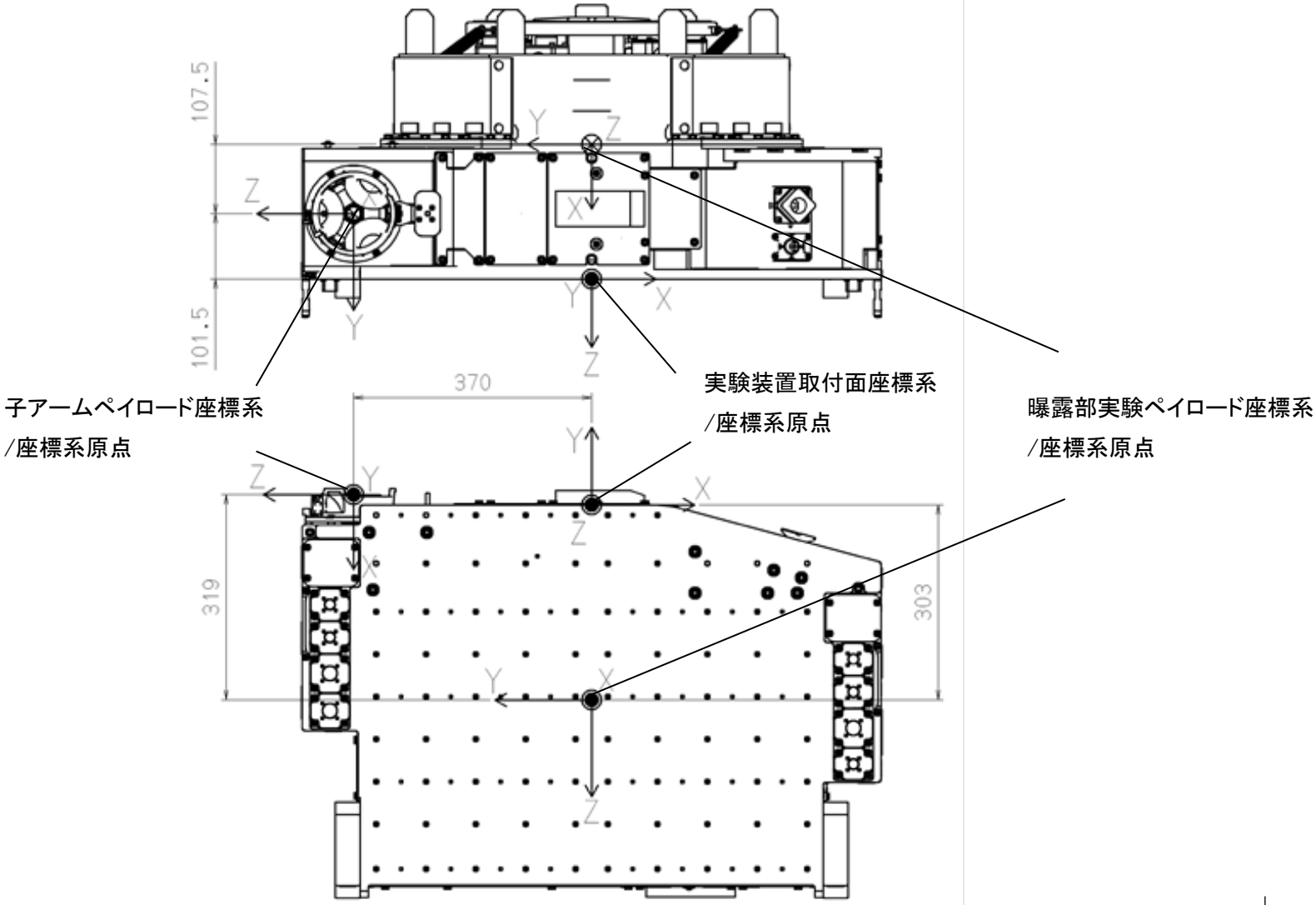


図 3.1.1-1(1/2) 実験装置取付け面の座標系および子アームペイロード座標系、曝露部実験ペイロード座標系との関係(i-SEEP1/i-SEEP2) | A

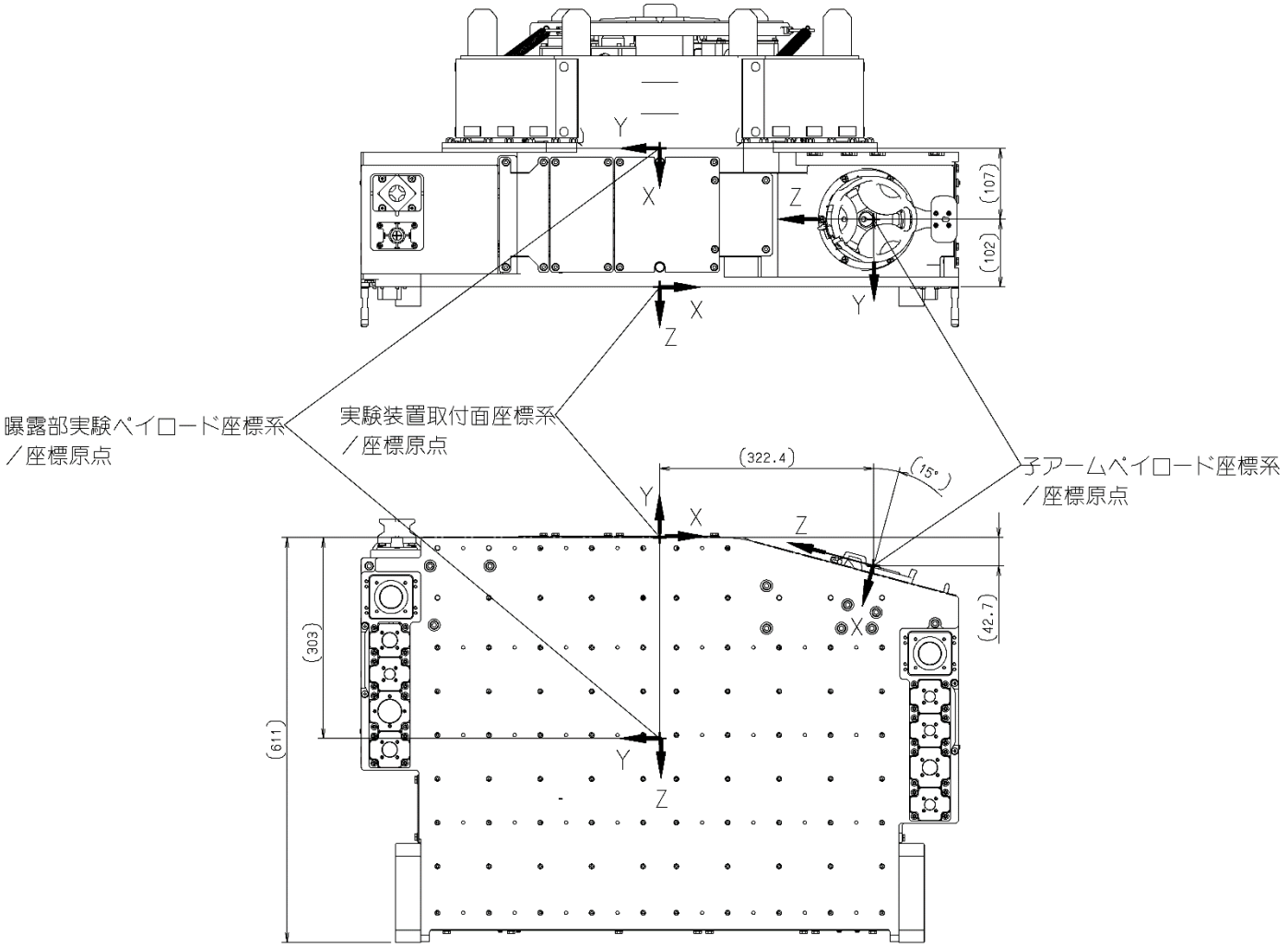


図 3.1.1-1(2/2) 実験装置取付け面の座標系および子アームペイロード座標系、曝露部実験ペイロード座標系との関係(i-SEEP3)

A

３．２ 機械インタフェース

i-SEEP と実験装置の機械インタフェースを以下に示す。

(1) エンベロープ

a)【必須】
実験装置（ケーブル、MLIを含む）は、製造公差および如何なる変形（コネクタを接続した状態でのケーブル剛性、軌道上荷重、軌道上熱環境によるものを含む）を考慮した上で、図 3.2-1 に示すダイナミックエンベロープの領域内に収まること。
iCAM を利用した結合を実施する場合も含め、運用時、機器の展開等で上記エンベロープ要求を逸脱する場合は、エアロック通過時に本エンベロープ内に収めることを前提に、その受入可否について事前にペイロードインテグレータと調整すること。 A
尚、図 3.2-1 は実験装置を 2 つ搭載する場合を示しており、搭載する実験装置が 1 つの場合は、2 つのエンベロープを合わせたエンベロープとなる。

(2) 取付面【情報】

実験装置取付面を図 3.2-2 に示す。

(3) 取付け穴（締結部への要求を含む）

a)【必須】
実験装置の取付けはネジによること。実験装置取付面は図 3.2-2(1/3)に示す位置にネジ穴を持つ。
取付けネジ（キャプティブファスナ）は実験装置側で用意すること。

b)【必須】
実験装置側取付けネジは、緩み止め手段として使用が承認されている、MIL-DTL-18240F に準拠した緩み止めファスナ（パッチボルト）を使用すること。緩み止めを有するネジの使用が困難な場合は、ワッシャにその機能を持たせることでも問題ない（例：NordLock ワッシャ）。

c)【必須】
取付けネジはネジ頭鉛直上方から IVA 標準ツール（表 3.2-1）で締結できること。

d)【必須】
IVA ツールのアクセス性については、図 3.2-3 に示す値を満たすこと。

e)【必須】
取付ネジの締め付けトルクは 6.72 ～ 7.90 N･m とすること。なお、この値は構造解析の条件値として設定すること。

(4) 機器の分割【必須】

実験装置が複数の機器に分割される場合、各機器間のケーブル、ブラケット／クランプ等は、実験装置側が用意すること。

(5) コネクタ位置【必須】

実験装置は図 3.2-2(2/3)(3/3)に示す i-SEEP のインタフェースコネクタ位置に合うように艤装設計すること。コネクタのタイプ及びピンアサインメントは表 3.4.6-1 による。 A

(6) アライメント

a)【必須】
実験装置の i-SEEP への取付けアライメント確保のため、実験装置はアライメントピンを設けることを推奨する。i-SEEP 側のアライメントピン

用ホールの位置及び形状は、図 3.2-4 によること。

b)【必須】(アラインメントピンを有する場合のみ)
アライメントピンは軌道上で FOD(浮遊物)とならないようにすること。

(7) MLI 用ベルクロ位置
【情報】
実験装置用 MLI を取り付けるためのベルクロ位置については、3.5.1 項を参照のこと。
i-SEEP 構体側のベルクロ仕様は以下。
メーカ:クラレファスニング(株)
型番:B2790Y-00(ループ) A

なお、実験装置用 MLI を実験装置へ取り付ける作業環境において、図 3.2-3(3/3)に示すエアロックスライドテーブルがあるため、実験装置を i-SEEP へ取り付ける前に実験装置取付面座標系-Y 方向面のベルクロを結合できる構造にするなどアクセス性を考慮すること。

(8) 質量特性
a)【必須】
実験装置の質量は、取付けネジ、機器間ケーブル、MLI 等実験装置側所掌の物品全てを含めて以下であること。
実験装置を 1 つ搭載する場合: 200 kg 以下

b)【必須】実験装置を 2 つ搭載する場合:
(2 つとも i-SEEP の実験装置 I/F プレートに直接取り付ける場合)
1 実験装置あたり 100 kg 以下[*1]
2 つの実験装置合計 200 kg 以下

[*1] 1実験装置当たり 100 kg以下を原則とするが、合計質量及び質量中心の要求を満足する範囲において、実験装置間及びペイロードインテグレータと調整の上、変更することが出来る。

c)【必須】
実験装置の取付面内方向及び高さ方向の質量中心は、(1)のエンベロープ内に入っていること。

d) iCAMを利用して連結されることにより200kg以上となる場合は、その受入可否について事前にペイロードインテグレータと調整すること。

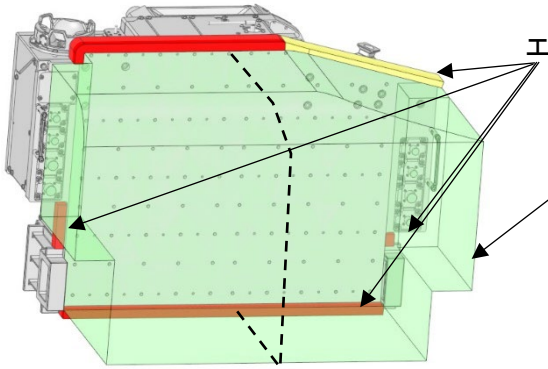
e)【必須】
2つのペイロードを合わせた重心位置規定および、実験装置位置については、ペイロードインテグレータと調整のこと。

(9) 剛性
【必須】
実験装置の軌道上移設時における最小固有振動数は各実験装置(複数機器に分割される場合は各機器)それぞれ 25 Hz 以上であること。
iCAMを利用して実験装置を連結することによりエンベロープを逸脱する場合の剛性は、ペイロードインテグレータと調整すること。 A

(10) 発生加速度
【必須】
JEM 曝露部が提供する微小重力環境を損なわないために、実験装置が発生する機械的擾乱は、実験装置取付面において、図 3.2-5 に規定する要求を満足すること。

(11)	ISS 姿勢変化率に対する角運動量制限【必須】	実験装置内の各擾乱源による定常的擾乱（10 秒間を超える擾乱）は、任意の連続 9 分間における各軸周りの力積モーメントを表 3.2-2 に示す値未満とすること。 但し、110 分間における各軸まわりの力積モーメントの合計が 67.5 N･m･s 未満の定常的擾乱については適用外とする。
(12)	CMG(Control Moment Gyroscope)制御に対する角運動量制限【必須】	実験装置内の各擾乱源による擾乱（定常的擾乱又は非定常的擾乱）は、表 3.2-2 に示す式により求めた任意の連続 110 分間における CMG 制御時の力積モーメントを 6,779 N･m･s 未満とすること。 但し、110 分間における各軸まわりの力積モーメントの合計が 67.5 N･m･s 未満の定常的擾乱については適用外とする。
(13)	実験装置からの視野【情報】	実験装置の視野制約は周辺機器ならびに取付け EFU 隣接の PL によるが、参考例を付録 F に示す。最新の曝露部 PL 取付状況や視野についてはペイロードインテグレータと調整のこと。
(14)	ロボットアーム視野による制限	a)【必須】 図 3.2-7 に示す領域内にグレア（光源）がないこと。 b)【必須】 アルミ蒸着カプトンや銀蒸着テフロン等の鏡面反射を生じる材料が図 3.2-7 に示す領域にないこと。なお、白色ペイントやベータクロスは許容される。

A



注記：
実験装置は MLI,突起を含み製造公差および如何なる変形（コネクタを接続した状態でのケーブル剛性、軌道上荷重、軌道上熱環境によるものを含む）を考慮した上で、本エンベロープ内であること。
ただし、3.5.1 項に示す i-SEEP 側ベルクロと結合する箇所の MLI については、左図に赤・黄で示す箇所に限り本エンベロープからそれぞれ
　赤部：最大 20mm（i-SEEP 側 10mm、実験装置側 10mm）
　黄部：最大 10mm（含 i-SEEP 側ベルクロ、フィットチェックで確認のこと）
拡張した範囲に収まっていればよい。

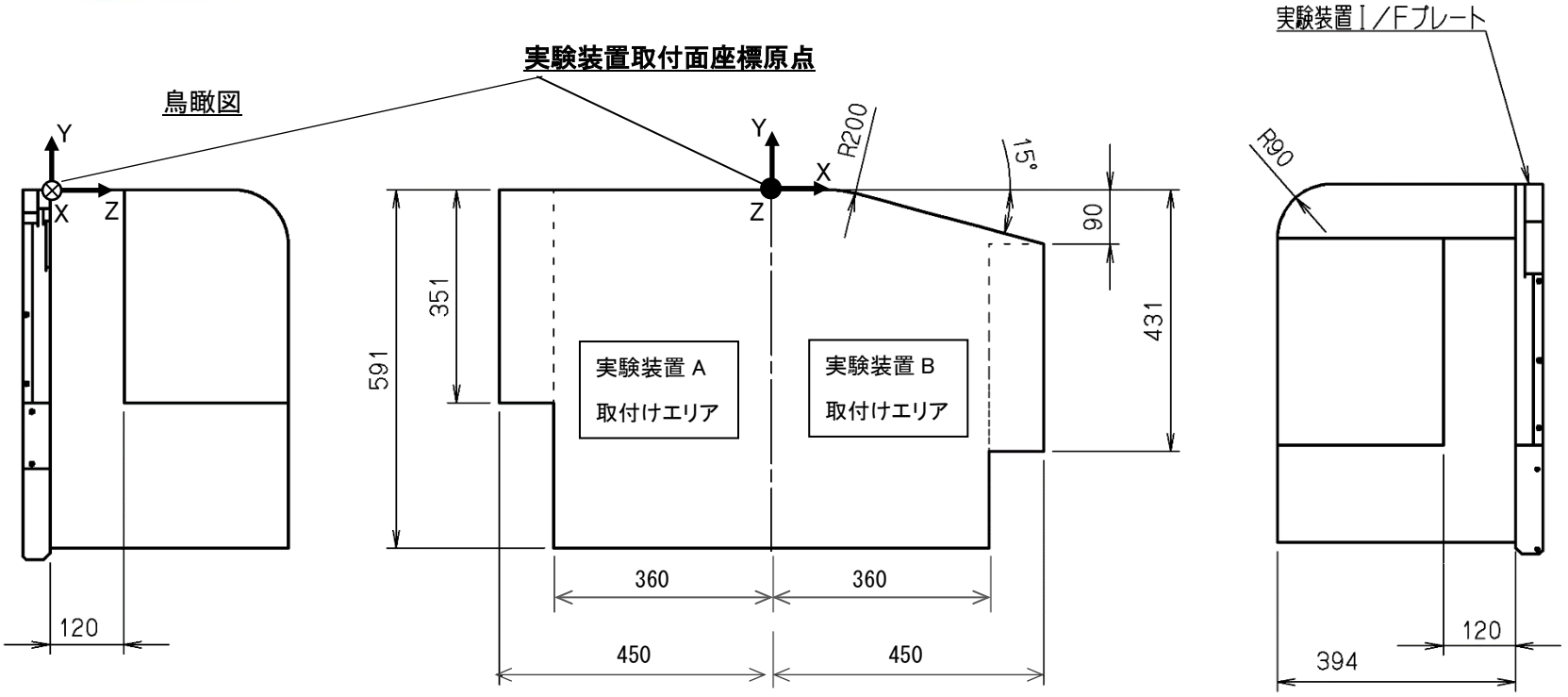
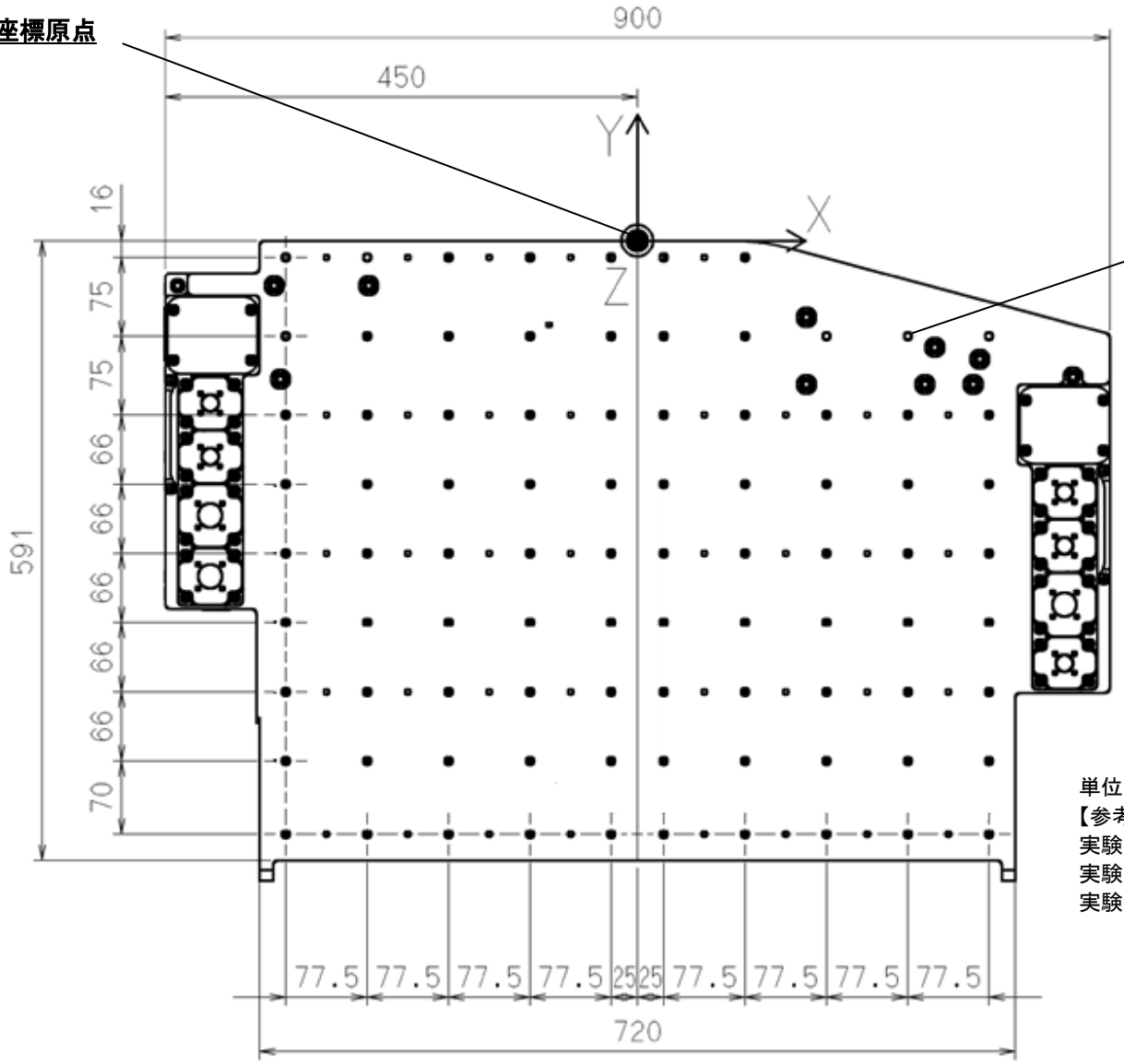
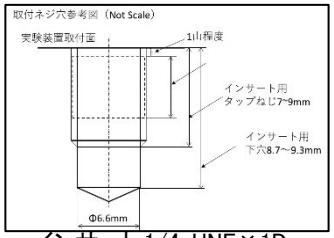


図 3.2-1　実験装置エンベロープ

・単位：mm

実験装置取付面座標原点





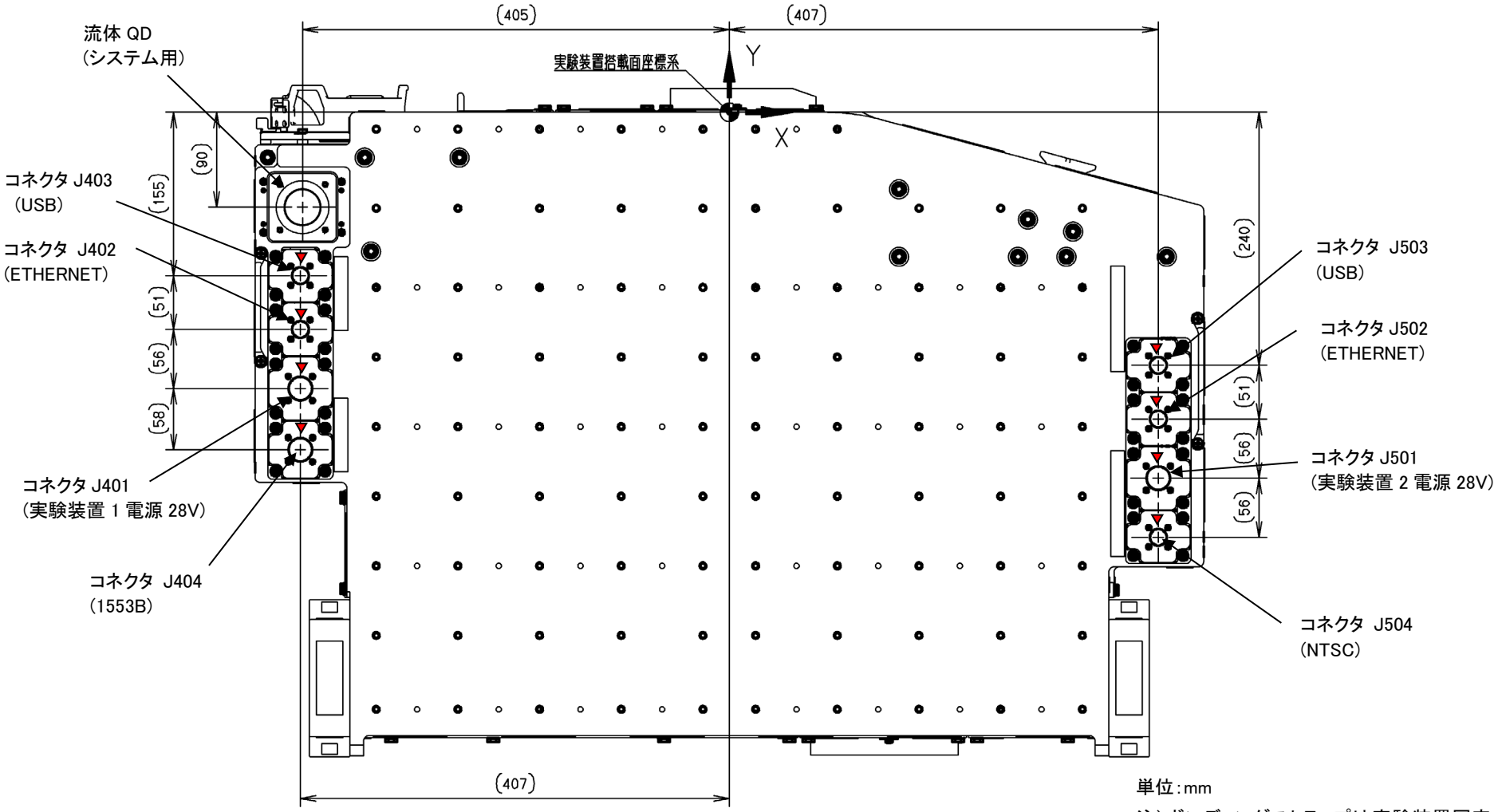
インサート 1/4-UNF×1D
実験装置固定用
表面、87 箇所、ロック機構なし
位置度 φ0.35
締付けトルク 6.72～7.90 N･m
ボルト長さは実験装置取付面より 6.4mm 以上 8.7mm 以下であること。

注）実験装置側ネジは、MIL-DTL-18240Fに準拠した緩み止めファスナ（パッチボルト）の使用を推奨する。
緩み止めファスナの選定が困難な場合、ワッシャ等に当該機能を持たせても良い（例：NordLockワッシャ）
また締付トルクは実験装置のネジの仕様に依存するため、i-SEEP側と相談の上、個別に設定すること。

単位：mm
【参考情報】
実験装置取付面平面度：0.3
実験装置取付面粗さ：Ra3.2
実験装置取付面表面処理：化成皮膜処理（イリダイト）

図 3.2-2(1/3) 実験装置取付面、取付ネジ穴配置、コネクタ位置(i-SEEP1/2/3)

A

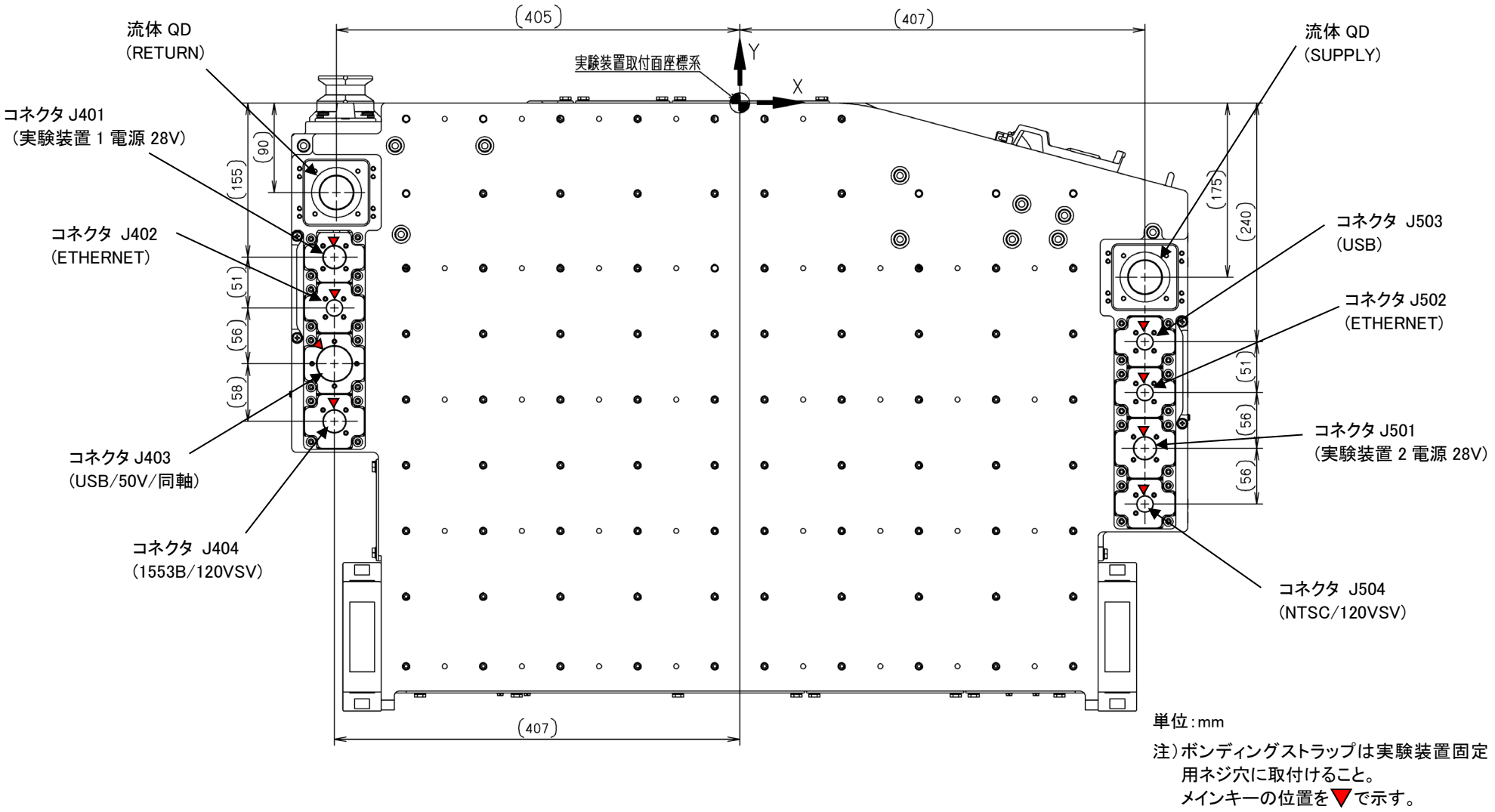


単位：mm

注）ボンディングストラップは実験装置固定用ネジ穴に取付けること。
メインキーの位置を▼で示す。

図 3.2-2(2/3) 実験装置取付面、取付ネジ穴配置、コネクタ位置(i-SEEP1/2)

A



単位：mm

注）ボンディングストラップは実験装置固定用ネジ穴に取付けること。
メインキーの位置を▼で示す。

図 3.2-2(3/3) 実験装置取付面、取付ネジ穴配置、コネクタ位置(i-SEEP3)

A

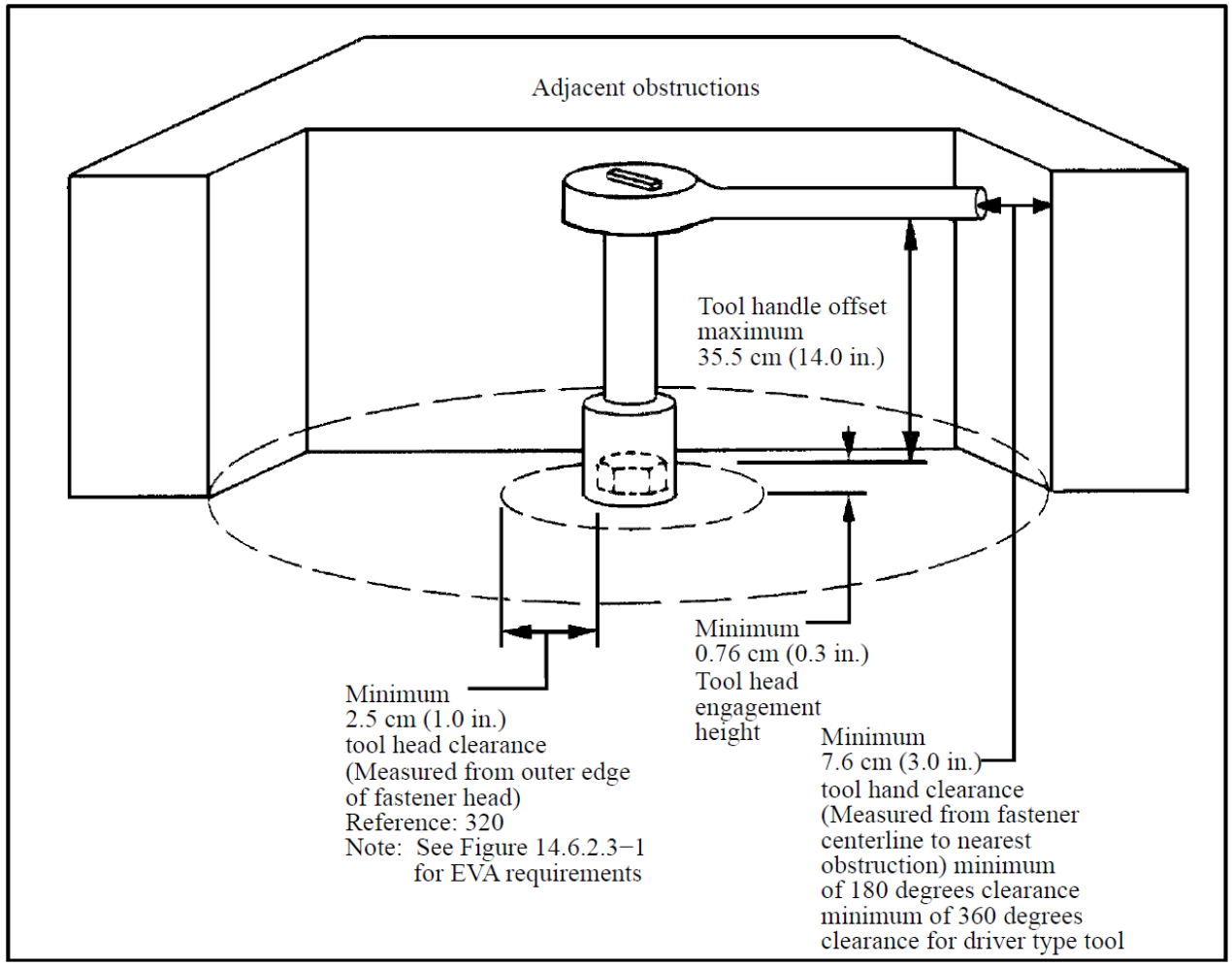
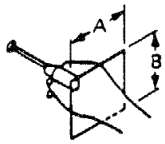
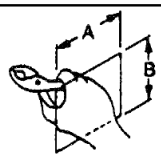
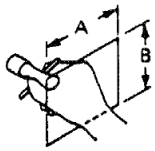
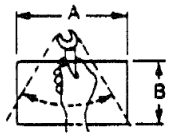
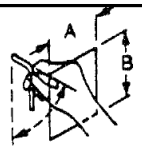


図 3.2-3 (1/3) IVA ツールアクセス要求 （出典：SSP50005 Figure 11.2.3.6-1）

Opening Dimensions		Task
	A = 117 mm (4.6 in.) B = 107 mm (4.2 in.)	Using common screwdriver with freedom to turn hand throughout 180 degrees
	A = 133 mm (5.2 in.) B = 115 mm (4.5 in.)	Using pliers and similar tools
	A = 155 mm (6.1 in.) B = 135 mm (5.3 in.)	Using T–handle wrench with freedom to turn wrench through 180 degrees
	A = 203 mm (8.0 in.) B = 135 mm (5.3 in.)	Using open–end wrench with freedom to turn wrench through 62 degrees
	A = 122 mm (4.8 in.) B = 155 mm (6.1 in.)	Using Allen–type wrench with freedom to turn wrench through 62 degrees

Notes:
(1) Also refer to Figure 12.3.1.2–1 for other hand and arm access hole dimensions.
(2) Also refer to Figure 11.2.3.6–1.

図 3.2-3 (2/3) IVA ツールアクセス要求 （出典：SSP50005 Figure 11.2.3.6-2）

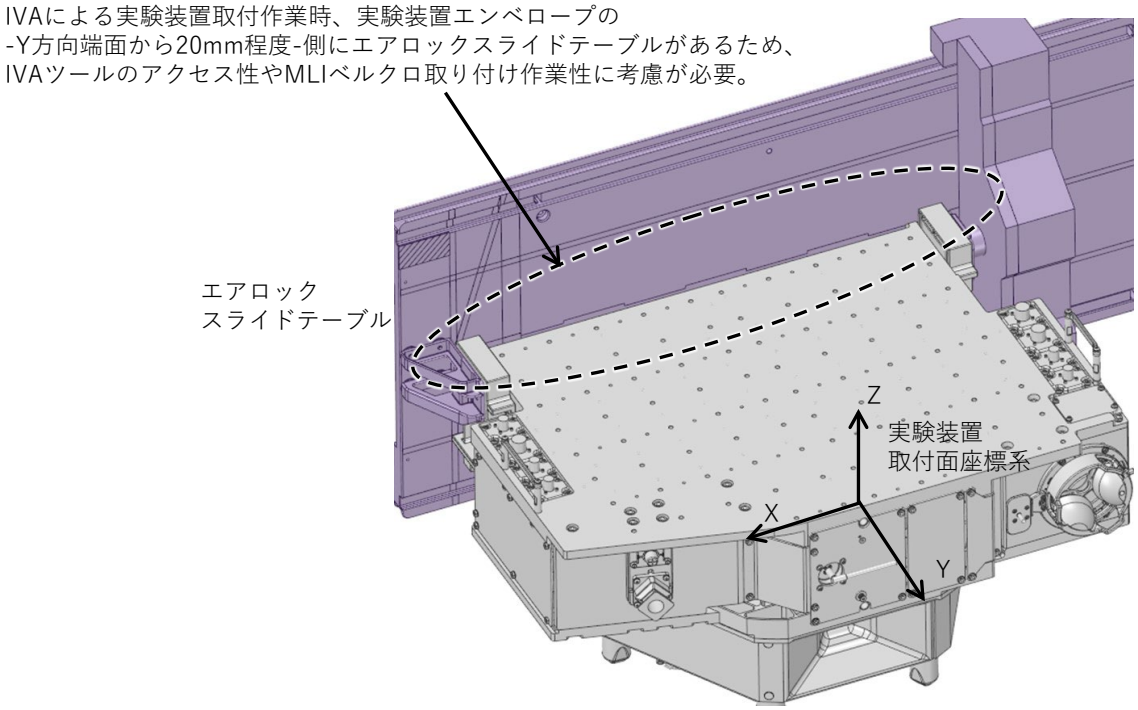
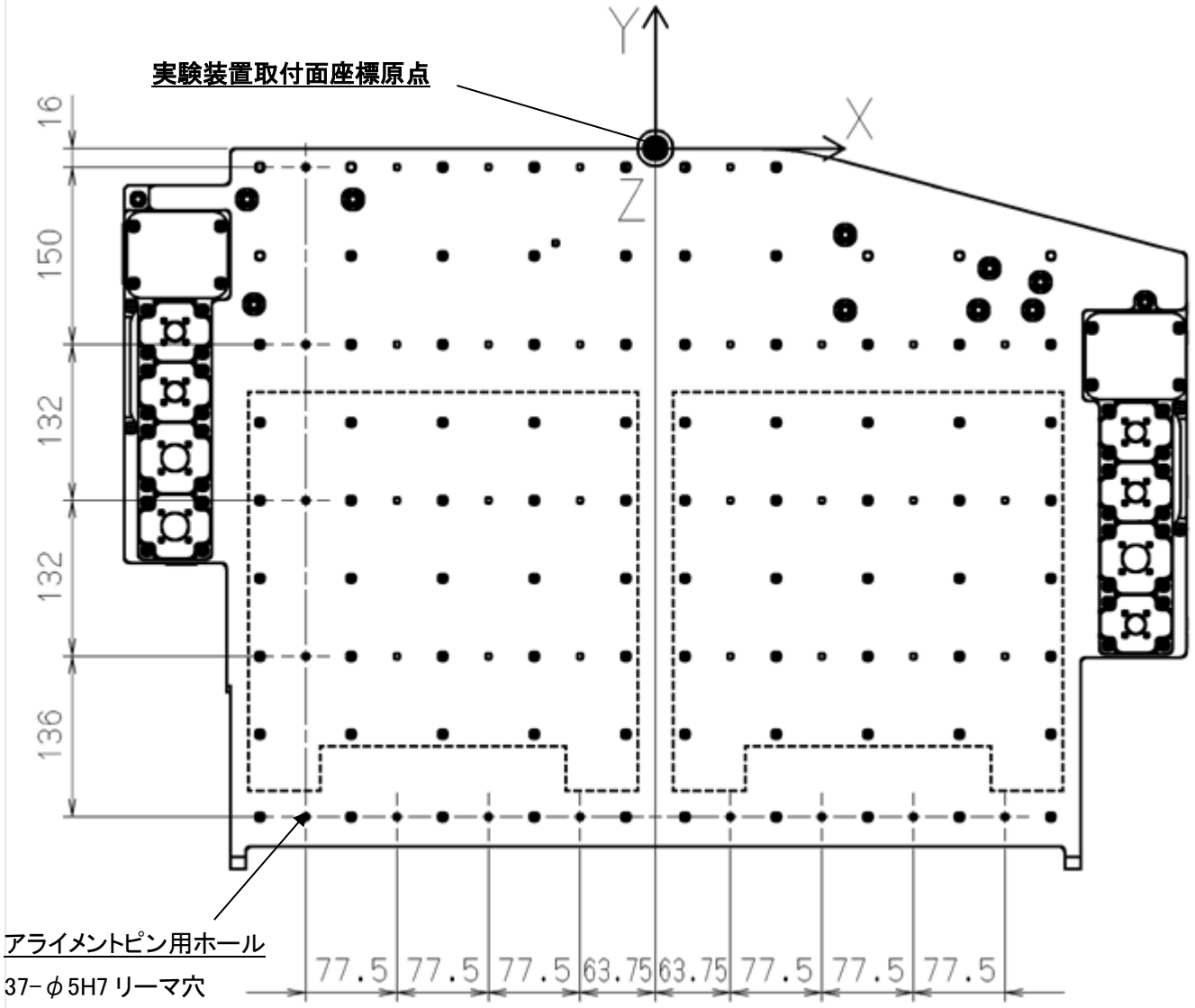
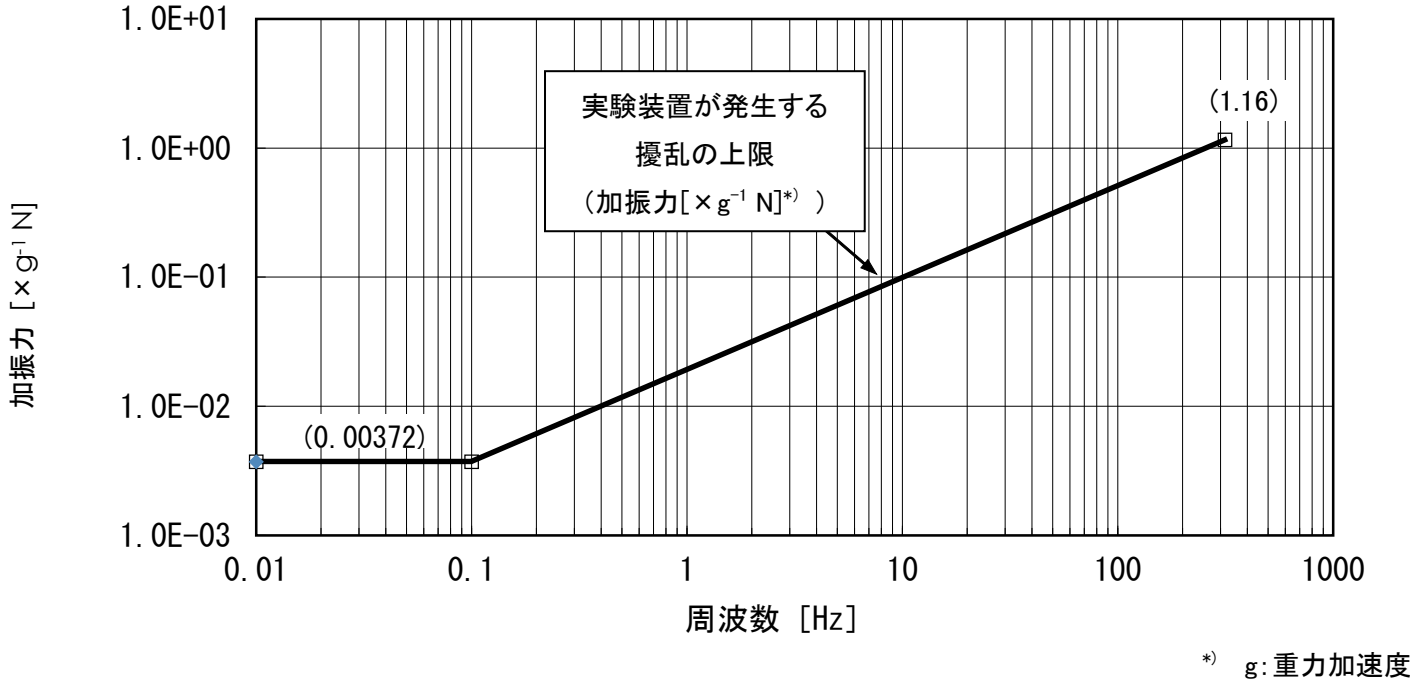


図 3.2-3 (3/3) IVA ツールアクセス要求



単位：mm

図 3.2-4　実験装置取付け位置決めアライメントピン用ホール



*) g:重力加速度

図 3.2-5 実験装置が発生する機械的擾乱に対する制約

欠頁

A

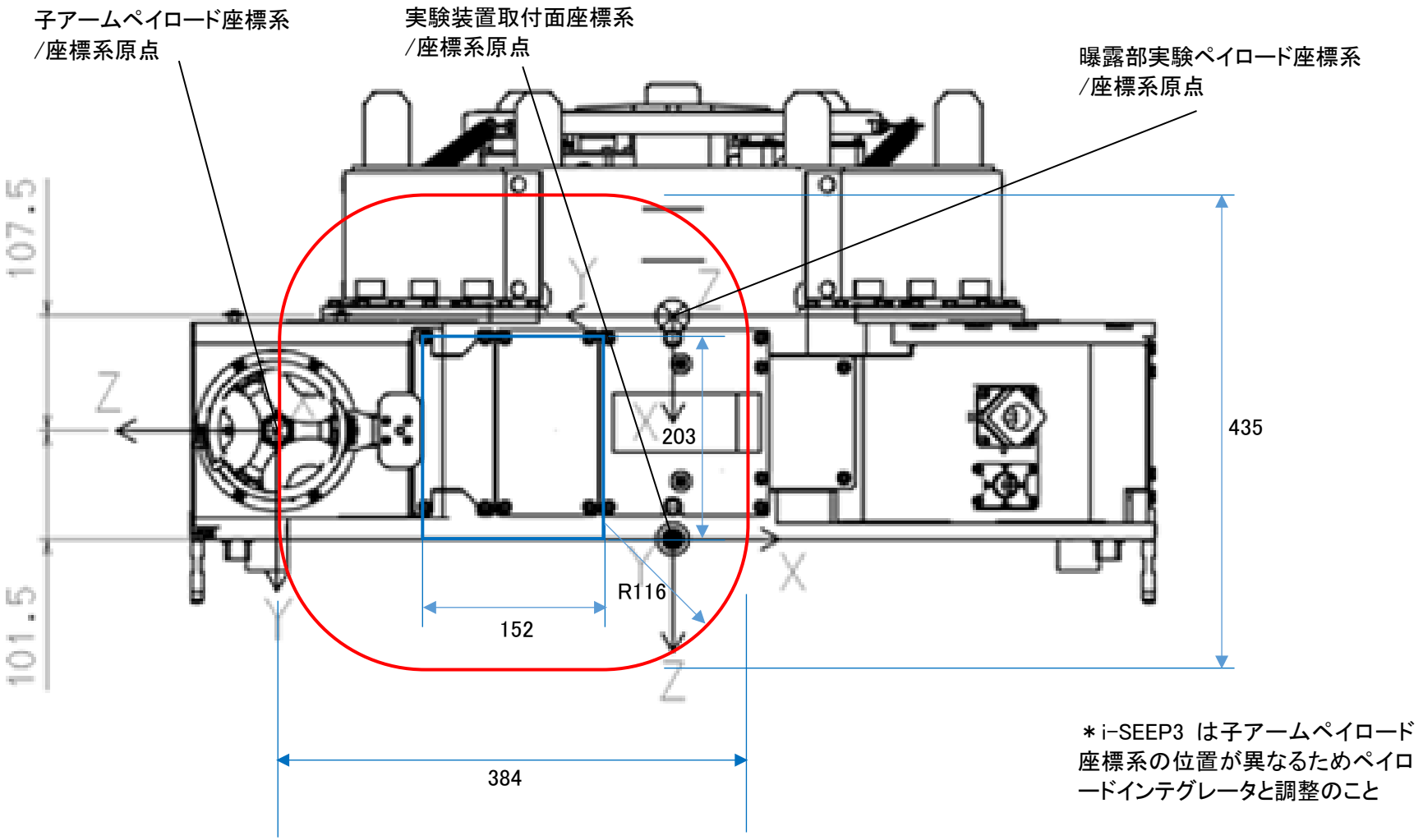


図 3.2-7 子アームターゲット周辺グレア禁止領域（赤線内、子アームペイロード座標系 Z 軸に対し対称）

表 3.2-1(1/2) IVA 標準ツール

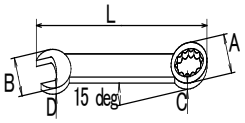
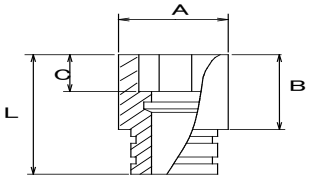
OPEN END BOX WRENCHES 	Dimension				
	L(inch)	A(inch)	B(inch)	C(inch)	D(inch)
1/4 inch	5	13/32	17/32	3/16	5/32
5/16 inch	5 3/4	1/2	21/32	7/32	5/32
3/8 inch	6 1/2	19/32	13/16	1/4	3/16
7/16 inch	7 1/4	21/32	29/32	5/16	7/32
1/2 inch	8	3/4	1 1/16	11/32	1/4
9/16 inch	8 3/4	27/32	1 3/16	3/8	9/32
5/8 inch	9 1/2	15/16	1 5/16	13/32	9/32
3/4 inch	11	1 1/8	1 9/16	15/32	11/32
7/8 inch	12 1/2	1 9/32	1 13/16	9/16	3/8
1 inch	14	1 15/32	2 1/32	21/32	7/16
STANDARD SOCKETS, 3/8inch drive,12 point 	Length (inch)	Outer Diameter (inch)	Bolt Clearance Depth (inch)	Opening Depth (inch)	
1/4 inch	29/32	13/32	7/16	7/32	
5/16 inch	29/32	15/32	7/16	1/4	
3/8 inch	29/32	9/16	7/16	9/32	
7/16 inch	29/32	39/64	7/16	9/32	
1/2 inch	15/16	23/32	1/2	5/16	
9/16 inch	15/16	25/32	1/2	3/8	
5/8 inch	1 1/16	27/32	19/32	1/2	
3/4 inch	1 3/16	1	11/16	5/8	
7/8 inch	1 1/4	1 5/32	23/32	9/16	
1 inch	1 5/16	1 5/16	13/16	19/32	

表 3.2-1(2/2) IVA 標準ツール

HEX HEAD DRIVERS,1/4 inch drive	Length(inch)	Torque(inch･lbf)
1/8 inch	1 7/8	
5/32 inch	1 7/8	
3/16 inch	1 15/16	
1/4 inch	1 7/8	
HEX HEAD DRIVERS,3/8 inch drive	**Length(inch)**	**Torque(inch･lbf)**
3/8 inch	2 3/32	
5/16 inch	2 1/16	
HEX HEAD DRIVERS,1/2 inch drive	**Length(inch)**	**Torque(inch･lbf)**
7/16 inch	2 7/8	
HANDLES	**Length(inch)**	**Torque(inch･lbf)**
Square drive Ratchet,1/4 inch drive	4 1/2	
Square drive Ratchet,3/8 inch drive	7 3/8	
Torque wrench,3/8 inch drive	9 1/2	30 to 200 (4 to 22 Nm)
Breaker bar,3/8 inch drive	9 9/16	
Driver handle,3/8 inch drive	9 15/16	
Driver handle,1/4 inch drive	5 3/4	
Rechargeable power driver,3/8 inch drive	10 3/4	3 1/2 to 26
MISCELLANEOUS	**Length(inch)**	**Torque(inch･lbf)**
Adapter,3/8 inch to 1/4 inch drive	1 1/8	
Adapter,3/8 inch to 1/2 inch drive	1 5/16	
Drive extension,square drive,1/4 inch drive	4	
Drive extension,square drive,3/8 inch drive	4	
Drive extension,square drive,3/8 inch drive	6	
Drive extension,square drive,3/8 inch drive	11	
Connector pliers,3/4 inch to 2 1/4inch diameter grip	9 3/4	
Protective Covers for Wireway and Coldplate	made to fit	

表 3.2-2　ISS 質量中心周りにおける力積モーメントの最大値

3．2 機械インタフェース 要求項目	項目	実験装置に許容される 最大値
(11) ISS 姿勢変化率に対する角運動量制限 【必須】	任意の連続 9 分間における各軸周りの力積モーメント	Hx: 1261 [N･m･s] Hy: 1732 [N･m･s] Hz: 3900 [N･m･s]
(12) CMG(Control Moment Gyroscope）制御に対する角運動量制限 【必須】	任意の連続 110 分間における CMG 制御時の力積モーメント	H: 6779 [N･m･s]

Hx, Hy, Yz は設置 EFU に応じて以下の式で計算すること。

Hx = Fx [N] × X_ISSCG [m]
Hy = Fy [N] × Y_ISSCG [m]
Hz = Fz [N] × Z_ISSCG [m]

Fx、Fz、Fy は ISS 座標系各軸周りに実験装置が i-SEEP へ与える力の絶対値を示す。ISS 座標系と実験装置取付面座標系の関係および、X_ISSCG、Y_ISSCG、Z_ISSCG の値は下表によること。

ISS 質量中心周りにおける力積モーメントは以下の式で計算すること。

$$\mathrm{H} = \sqrt{(1.25 \times H_x + 1449)^2 + \left(1.25 \times H_y + 9334\right)^2 + (1.25 \times H_z + 1056)^2}\ [\mathrm{N{\cdot}m{\cdot}s}]$$

	Fx 方向	Fy 方向	Fz 方向	X_ISSCG [m]	Y_ISSCG [m]	Z_ISSCG [m]
EFU1	実験装置取付面座標系 Z 方向	〃 X 方向	〃 Y 方向	19.4425	−13.8716	2.4066
EFU5				19.2623	−16.0716	2.4066
EFU6				15.3961	−16.0716	2.4066
EFU8				15.2157	−17.1736	2.4066
EFU9	〃 X 方向	〃 Z 方向	〃 Y 方向	18.3792	−18.2072	2.4066
EFU10				16.2792	−18.2072	2.4066
EFU11	〃 X 方向	〃 Y 方向	〃 Z 方向	18.2492	−16.0716	0.9343

３．３ 電力インタフェース

i-SEEPの電力・通信系統図を図3.3-1に示す。

３．３．１ 実験装置用 28V 電源

i-SEEPは、1実験装置あたり1ch.、合計2ch.の28 Vdc電源を供給する。実験装置に対する電力インタフェース要求を以下に示す。

(1)	定常供給電圧【必須】	26～30 V（定格 28 V）で正常に起動/動作すること。	
(2)	最大供給電力【必須】	i-SEEP は実験装置に 200 W ノミナル X 2 系統の電力を供給できる（1 実験装置あたりは 200 W 1 系統）。実験装置は最大消費電力及びノミナル消費電力を提示すること。	
(3)	立上り時間【推奨】	120 ms 以内 （測定波形 10%-90%間）	
(4)	リップル【推奨】	1 Vp-p のリップルに耐えること。 但し、スパイクを含まない。	
	スパイク【情報】	3 Vp-p 以下	A
(5)	ロードインピーダンス【必須】	実験装置のロードインピーダンスは、図 3.3.1-1 のロードインピーダンスのマグニチュードリミット以上であること、または、図 3.3.1-2 のロードインピーダンスの 100 Hz～100 kHz の位相リミット以内であること。	A
(6)	実験装置の配線に関する要求【必須】	ワイヤハーネスの設計は、適用文書(15)SSP 30242, "Space Station Program Cable/Wire Design and Control Requirements for EMC"によること。なお、表 3.3.1-1 Minimum Edge-To-Edge Bundle Separation Requirements For Parallel Runs of Length L の最小セパレーション要求を満足することで、SSP30242要求に代えることができる。もしくは、実験装置内の複数機器とケーブルとの全体にて電磁適合性試験がなされた場合には、その結果を似ってSSP30242要求の適合性を示してもよい。	
(7)	過電流遮断特性【必須】	10 A 以上の電流を 10 ms 以上流さないこと（起動時も含む）。	
(8)	容量性・誘導性負荷		
a)	容量負荷【必須】	1,000 μF 未満	
b)	誘導負荷【必須】	1 mH 未満	
(9)	電力ラインの突き合わせの禁止【必須】	１つの実験装置のみ搭載される場合、実験装置は2ch.分を使用可能であるが、使用の際には電気的に分離させること。	

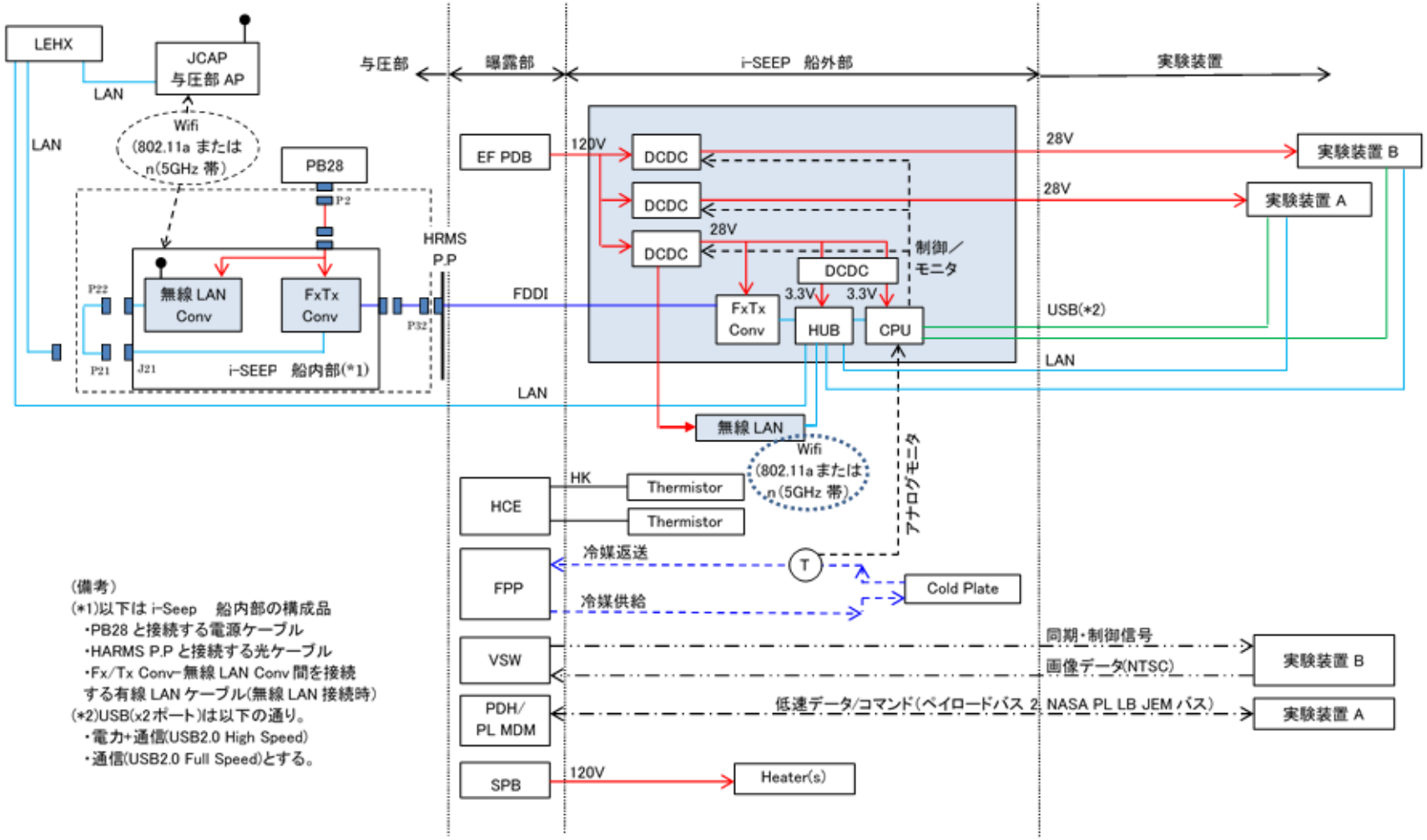


図.3.3-1 (1/2) i-SEEP 電力・通信制御系統図 (i-SEEP1/i-SEEP2)

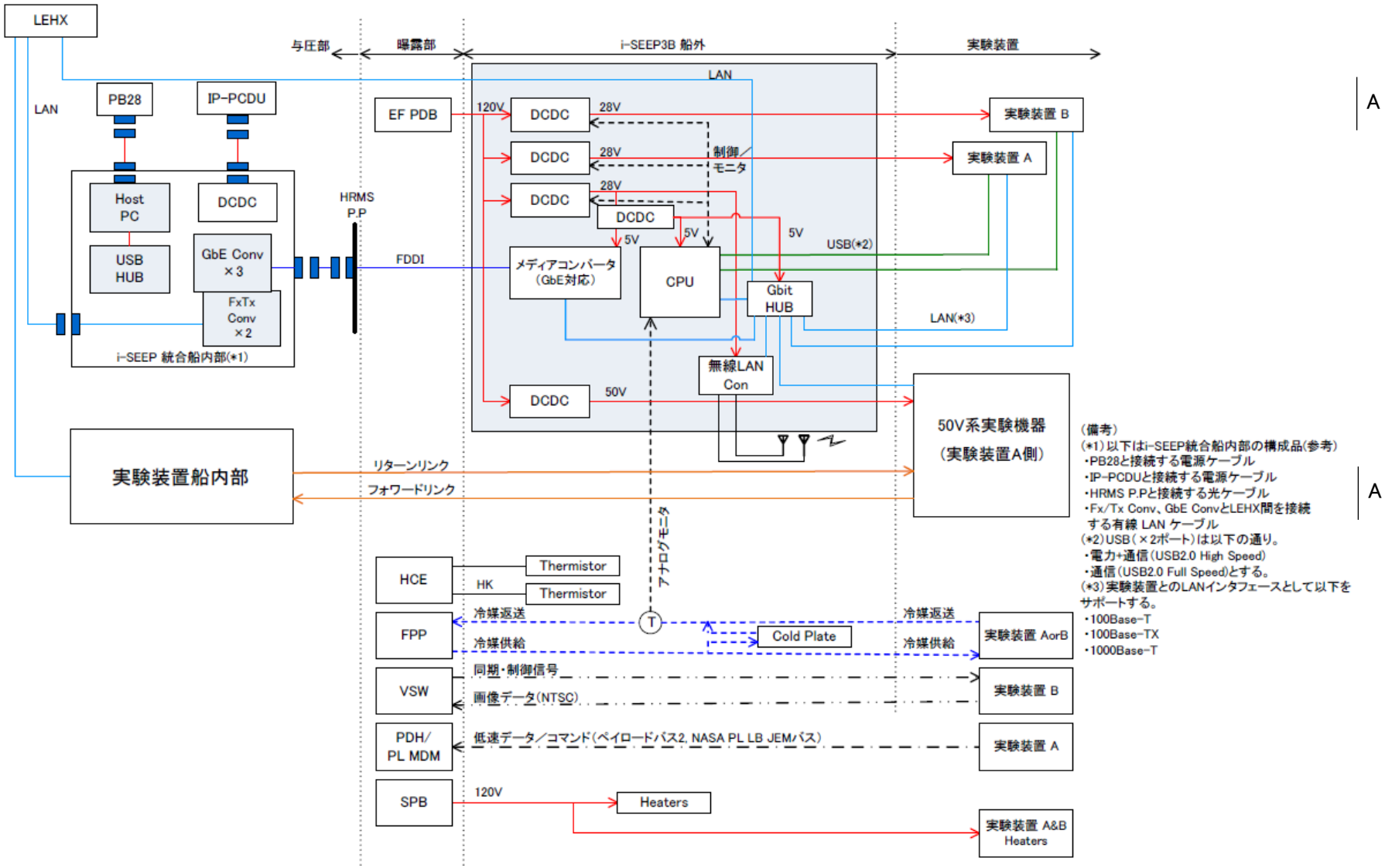


図.3.3-1(2/2) i-SEEP 電力・通信制御系統図 (i-SEEP3)

FREQUENCY [Hz]	Maximum Magnitude Limits [ohm]
100.0	0.47
103.0	0.46
106.2	0.46
109.4	0.46
112.7	0.46
116.2	0.46
119.7	0.46
123.3	0.46
127.1	0.46
130.9	0.46
134.9	0.46
139.0	0.46
143.3	0.46
147.6	0.46
152.1	0.46
156.7	0.46
161.5	0.46
166.4	0.46
171.5	0.46
176.7	0.46
182.1	0.46
187.6	0.46
193.3	0.46
199.2	0.46
205.2	0.46
211.5	0.46
217.9	0.46
244.5	0.46
231.4	0.46
238.4	0.47
245.6	0.47
253.1	0.47
260.8	0.47

FREQUENCY [Hz]	Maximum Magnitude Limits [ohm]
268.7	0.47
276.9	0.47
285.3	0.47
294.0	0.47
303.0	0.47
312.2	0.47
321.7	0.47
331.4	0.47
341.5	0.47
351.9	0.47
362.6	0.47
373.6	0.47
385.0	0.47
396.7	0.47
408.8	0.47
421.2	0.47
434.0	0.47
447.2	0.47
460.8	0.47
474.8	0.47
489.3	0.47
504.1	0.48
519.5	0.48
535.3	0.48
551.6	0.48
568.3	0.48
585.6	0.48
603.4	0.48
621.8	0.48
640.7	0.48
660.2	0.48
680.2	0.48
700.9	0.48

FREQUENCY [Hz]	Maximum Magnitude Limits [ohm]
722.2	0.49
744.2	0.49
766.8	0.49
790.2	0.49
814.2	0.49
838.9	0.49
864.5	0.49
890.7	0.49
917.8	0.50
945.7	0.50
974.5	0.50
1004.1	0.50
1034.7	0.50
1066.1	0.50
1098.6	0.51
1132.0	0.51
1166.4	0.51
1201.9	0.51
1238.4	0.51
1276.1	0.51
1314.9	0.52
1354.9	0.52
1396.1	0.52
1438.5	0.52
1482.3	0.52
1527.3	0.53
1573.8	0.53
1621.7	0.53
1671.0	0.53
1721.8	0.54
1774.1	0.54
1828.1	0.54
1883.7	0.55
1941.0	0.55

A

図.3.3.1-1. ロードインピーダンス マグニチュードリミット(1/3)

FREQUENCY [Hz]	Maximum Magnitude Limits [ohm]
2000.0	0.55
2079.8	0.55
2162.8	0.56
2249.0	0.56
2338.8	0.56
2432.1	0.57
2529.1	0.57
2630.0	0.58
2734.9	0.58
2844.1	0.59
2957.5	0.59
3075.5	0.60
3198.2	0.61
3325.8	0.61
3458.5	0.62
3596.5	0.63
3739.9	0.63
3889.2	0.64
4044.3	0.65
4205.7	0.65
4373.4	0.66
4547.9	0.67
4729.4	0.68
4918.1	0.69
5114.3	0.70
5318.3	0.71
5530.5	0.72
5751.1	0.72
5980.6	0.73
6219.2	0.75
6467.3	0.76
6725.3	0.77
6993.6	0.78

FREQUENCY [Hz]	Maximum Magnitude Limits [ohm]
7272.6	0.79
7562.8	0.80
7864.5	0.81
8178.2	0.83
8504.5	0.84
8843.8	0.85
9196.6	0.85
9563.5	0.86
9945.1	0.86
10341.8	0.87
10754.4	0.87
11183.5	0.87
11629.6	0.87
12093.6	0.87
12576.1	0.87
13077.8	0.87
13599.6	0.87
14142.1	0.87
14706.3	0.86
15293.1	0.86
15903.2	0.85
16537.7	0.85
17197.4	0.84
17883.5	0.83
18597.0	0.82
19338.9	0.81
20110.5	0.80
20912.8	0.80
21747.1	0.79
22614.7	0.78
23517.0	0.78
24455.2	0.77
25430.8	0.77

FREQUENCY [Hz]	Maximum Magnitude Limits [ohm]
26445.4	0.77
27500.5	0.78
28597.6	0.78
29738.5	0.78
30924.9	0.79
32158.7	0.80
33441.7	0.82
34775.9	0.83
36163.3	0.85
37606.0	0.87
39106.3	0.89
40666.5	0.91
42288.9	0.94
43976.1	0.96
45730.5	0.99
47554.9	1.02
49452.2	1.05
51425.1	1.08
53476.7	1.12
55610.2	1.15
57828.8	1.19
60135.9	1.23
62535.1	1.27
65029.9	1.31
67624.3	1.35
70322.2	1.39
73127.8	1.44
76045.3	1.48
79079.1	1.53
82234.0	1.58
85514.8	1.63
88926.4	1.68
92474.2	1.73
96163.5	1.79
100000.0	1.85

A

図.3.3.1-1. ロードインピーダンス マグニチュードリミット(2/3)

A

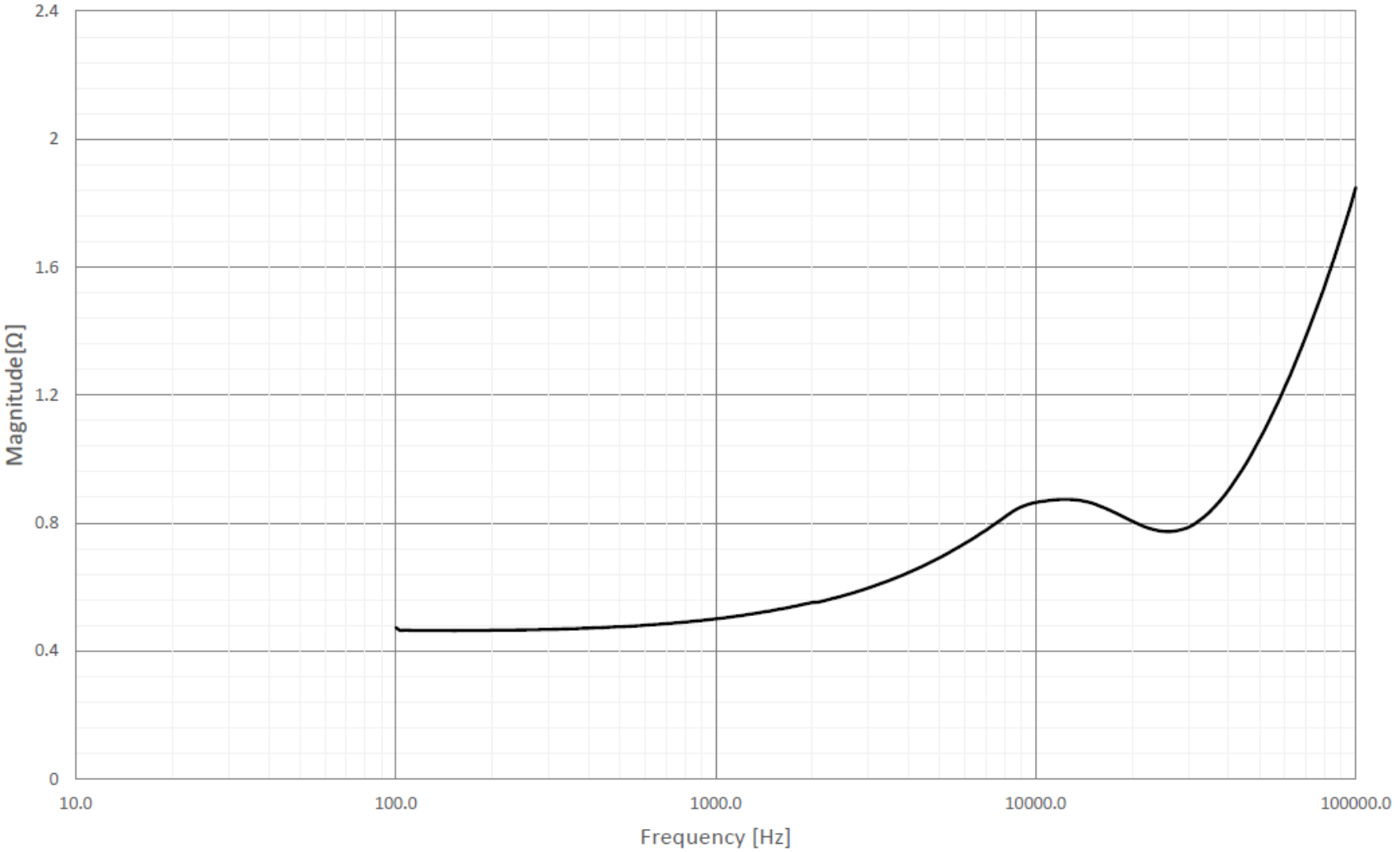


図.3.3.1-1. ロードインピーダンス マグニチュードリミット(3/3)

FREQUENCY [Hz]	Lower Phase Limits [Deg]
100.0	-138.51
103.0	-138.42
106.2	-138.33
109.4	-138.24
112.7	-138.26
116.2	-138.30
119.7	-138.31
123.3	-138.20
127.1	-138.08
130.9	-138.00
134.9	-137.99
139.0	-137.88
143.3	-137.87
147.6	-137.86
152.1	-137.80
156.7	-137.65
161.5	-137.49
166.4	-137.38
171.5	-137.39
176.7	-137.41
182.1	-137.36
187.6	-137.28
193.3	-137.20
199.2	-137.18
205.2	-137.16
211.5	-137.04
217.9	-136.91
224.5	-136.77
231.4	-136.66
238.4	-136.58
245.6	-136.50
253.1	-136.43
260.8	-136.36

FREQUENCY [Hz]	Lower Phase Limits [Deg]
268.7	-136.23
276.9	-136.13
285.3	-136.02
294.0	-135.92
303.0	-135.82
312.2	-135.72
321.7	-135.59
331.4	-135.46
341.5	-135.31
351.9	-135.23
362.6	-135.16
373.6	-135.04
385.0	-134.89
396.7	-134.72
408.8	-134.54
421.2	-134.36
434.0	-134.18
447.2	-134.09
460.8	-134.03
474.8	-133.87
489.3	-133.71
504.1	-133.55
519.5	-133.38
535.3	-133.16
551.6	-132.95
568.3	-132.80
585.6	-132.66
603.4	-132.45
621.8	-132.30
640.7	-132.14
660.2	-131.95
680.2	-131.77
700.9	-131.57

FREQUENCY [Hz]	Lower Phase Limits [Deg]
722.2	-131.36
744.2	-131.16
766.8	-130.95
790.2	-130.74
814.2	-130.53
838.9	-130.32
864.5	-130.10
890.7	-129.88
917.8	-129.67
945.7	-129.44
974.5	-129.22
1004.1	-128.99
1034.7	-128.77
1066.1	-128.54
1098.6	-128.32
1132.0	-128.08
1166.4	-127.85
1201.9	-127.62
1238.4	-127.39
1276.1	-127.15
1314.9	-126.92
1354.9	-126.68
1396.1	-126.45
1438.5	-126.14
1482.3	-125.84
1527.3	-125.63
1573.8	-125.43
1621.7	-125.17
1671.0	-124.88
1721.8	-124.57
1774.1	-124.31
1828.1	-124.06
1883.7	-123.79
1941.0	-123.44

A

図.3.3.1-2. ロードインピーダンス 位相リミット(1/3)

FREQUENCY [Hz]	Lower Phase Limits [Deg]
2000.0	-123.07
2079.8	-122.69
2162.8	-122.40
2249.0	-122.10
2338.8	-121.81
2432.1	-121.47
2529.1	-121.05
2630.0	-120.67
2734.9	-120.39
2844.1	-120.09
2957.5	-119.71
3075.5	-119.35
3198.2	-119.17
3325.8	-118.98
3458.5	-118.74
3596.5	-118.50
3739.9	-118.29
3889.2	-118.07
4044.3	-117.98
4205.7	-117.89
4373.4	-117.71
4547.9	-117.55
4729.4	-117.40
4918.1	-117.30
5114.3	-117.23
5318.3	-117.19
5530.5	-117.16
5751.1	-117.17
5980.6	-117.19
6219.2	-117.29
6467.3	-117.40
6725.3	-117.45
6993.6	-117.52

FREQUENCY [Hz]	Lower Phase Limits [Deg]
7272.6	-117.66
7562.8	-117.87
7864.5	-118.17
8178.2	-118.58
8504.5	-119.12
8843.8	-119.78
9196.6	-120.49
9563.5	-121.09
9945.1	-121.60
10341.8	-122.05
10754.4	-122.46
11183.5	-122.83
11629.6	-123.19
12093.6	-123.53
12576.1	-123.86
13077.8	-124.16
13599.6	-124.42
14142.1	-124.66
14706.3	-124.81
15293.1	-124.91
15903.2	-124.93
16537.7	-124.85
17197.4	-124.64
17883.5	-124.30
18597.0	-123.83
19338.9	-123.22
20110.5	-122.48
20912.8	-121.59
21747.1	-120.53
22614.7	-119.25
23517.0	-117.90
24455.2	-116.38
25430.8	-114.80

FREQUENCY [Hz]	Lower Phase Limits [Deg]
26445.4	-113.15
27500.5	-111.42
28597.6	-109.65
29738.5	-107.81
30924.9	-105.97
32158.7	-104.08
33441.7	-102.21
34775.9	-100.32
36163.3	-98.52
37606.0	-96.71
39106.3	-95.03
40666.5	-93.40
42288.9	-91.97
43976.1	-90.54
45730.5	-89.14
47554.9	-87.60
49452.2	-85.86
51425.1	-84.23
53476.7	-82.73
55610.2	-81.35
57828.8	-80.08
60135.9	-78.89
62535.1	-77.74
65029.9	-76.67
67624.3	-75.58
70322.2	-74.57
73127.8	-73.57
76045.3	-72.71
79079.1	-71.88
82234.0	-71.01
85514.8	-70.11
88926.4	-69.33
92474.2	-68.54
96163.5	-67.87
100000.0	-67.19

A

図.3.3.1-2. ロードインピーダンス 位相リミット(2/3)

A

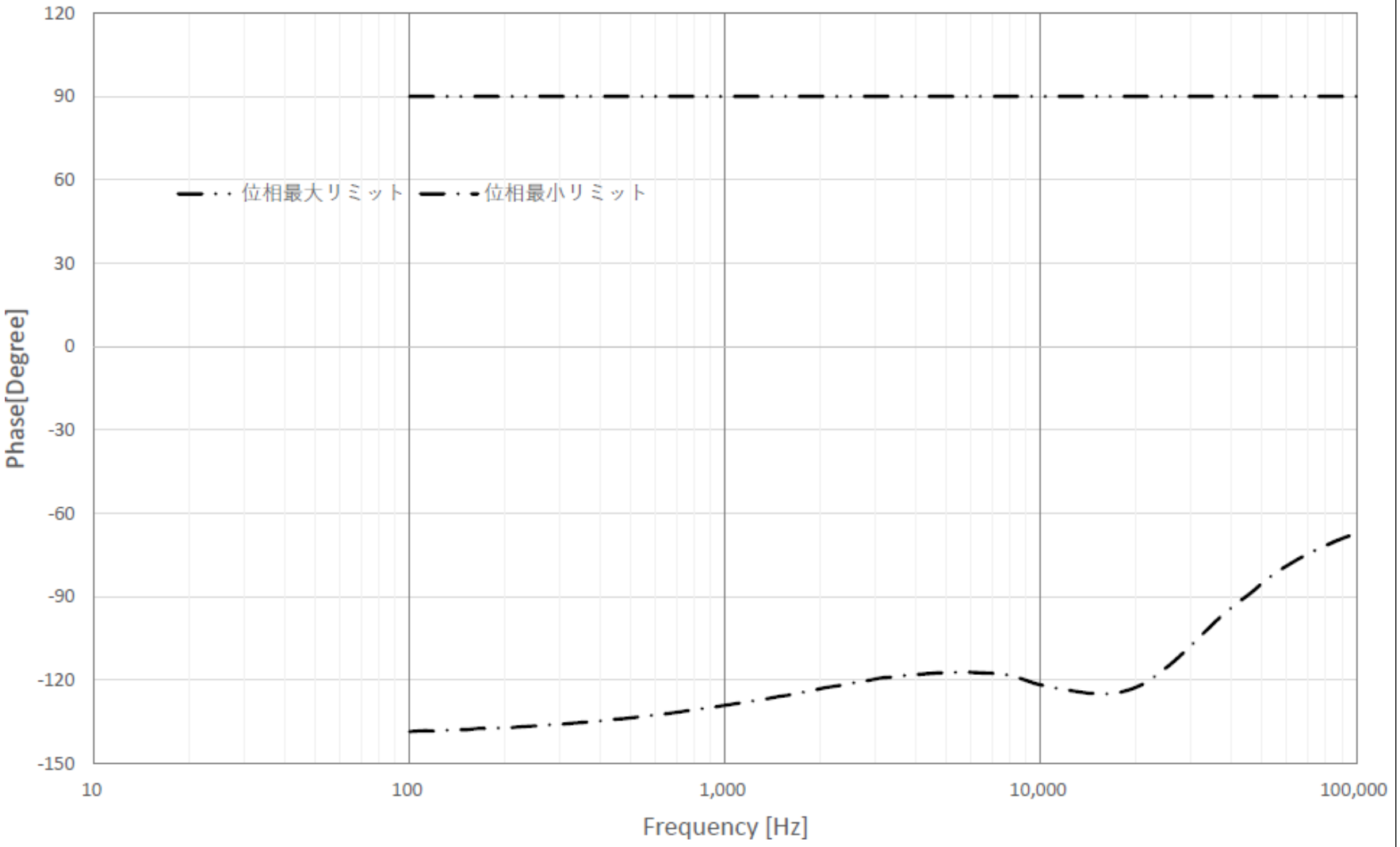


図.3.3.1-2. ロードインピーダンス 位相リミット(3/3)

表 3.3.1-1 Minimum Edge-To-Edge Bundle Separation Requirements For Parallel Runs of Length L

Bundle Class[1]	Parallel Bundle Class	Bundle Separation[2]		
		L < 60 cm (L < 2ft)	60 cm ≤ L ≤ 240 cm (2ft ≤ L ≤ 8ft)	L > 240 cm (L > 8ft)
ML	HO	0	2.54 cm (1inch)	5.08 cm (2inch)
	EO	0	2.54 cm (1inch)	5.08 cm (2inch)
	RF	0	2.54 cm (1inch)	5.08 cm (2inch)
	MO	0	2.54 cm (1inch)	5.08 cm (2inch)
HO	EO	0	2.54 cm (1inch)	5.08 cm (2inch)
	RF	0	2.54 cm (1inch)	5.08 cm (2inch)
	MO	0	2.54 cm (1inch)	5.08 cm (2inch)
EO	RF	0	2.54 cm (1inch)	5.08 cm (2inch)
	MO	0	2.54 cm (1inch)	5.08 cm (2inch)
MO	RF	0	2.54 cm (1inch)	5.08 cm (2inch)

Notes;

1 Bundle Class nomenclature defined in SSP 30242, Table 3.2.1.1-1 EMC Classification, Wire Type, Shield Grounding.

2 Parallel run length is total length, including distance through common connector.

３．３．２ サバイバル電力用 120V電源 （i-SEEP3 搭載実験装置のみ適用）

a)【必須】

i-SEEP3 は 120V 系のサバイバル電力 18W を実験装置 A、実験装置 B、それぞれに供給できる。 A
用途はサバイバル用ヒータに限定し、実験装置はサバイバル電源の最大消費電力を提示すること。

b)【必須】

実験装置は短絡等の 1 フェイルが発生した場合でも i-SEEP 側/JEM 側に影響しないように、ヒューズを組み込むなどの適切な処置を盛り込むこと。

c)【必須】

実験装置は実験用電源とサバイバル電源の両方を使用可能であるが、使用の際には電気的に分離させること。

３．３．３ 接地およびボンディング要求

(1) 接地及び絶縁 【必須】

実験装置は実験装置内の絶縁接地系統図を提示すること。参考に、i-SEEP1/2/3の絶縁接地系統図を図 3.3.3-1 に示す。 A

(2) リターン

a)【必須】

一次電力リターンは必ずワイヤハーネスを用いること。構体をリターンとして使用してはならない。

b)【必須】

信号リターンとリファレンスは機器から外部へそれぞれのコネクタピンを通して出すこと。

c)【必須】

同一の電源を使用する機器は、単一点に接地されること。

d)【必須】

各実験装置の DC-DC コンバータ入力（一次側）リターンと出力（二次側）リターンとはアイソレーションされること（DC において 1 MΩ 以上）。

e)【必須】

入力リターンは実験装置の構体に対して 1 MΩ 以上で分離されること。

(3) 電気的ボンディング

a)【必須】

サーマルフィラー等を介して実験装置取付面に取付ける装置は、ボンディングストラップおよび取付けボルトを用意すること。尚、実験装置取付面は電導性皮膜処理を施工してある。

b)【必須】

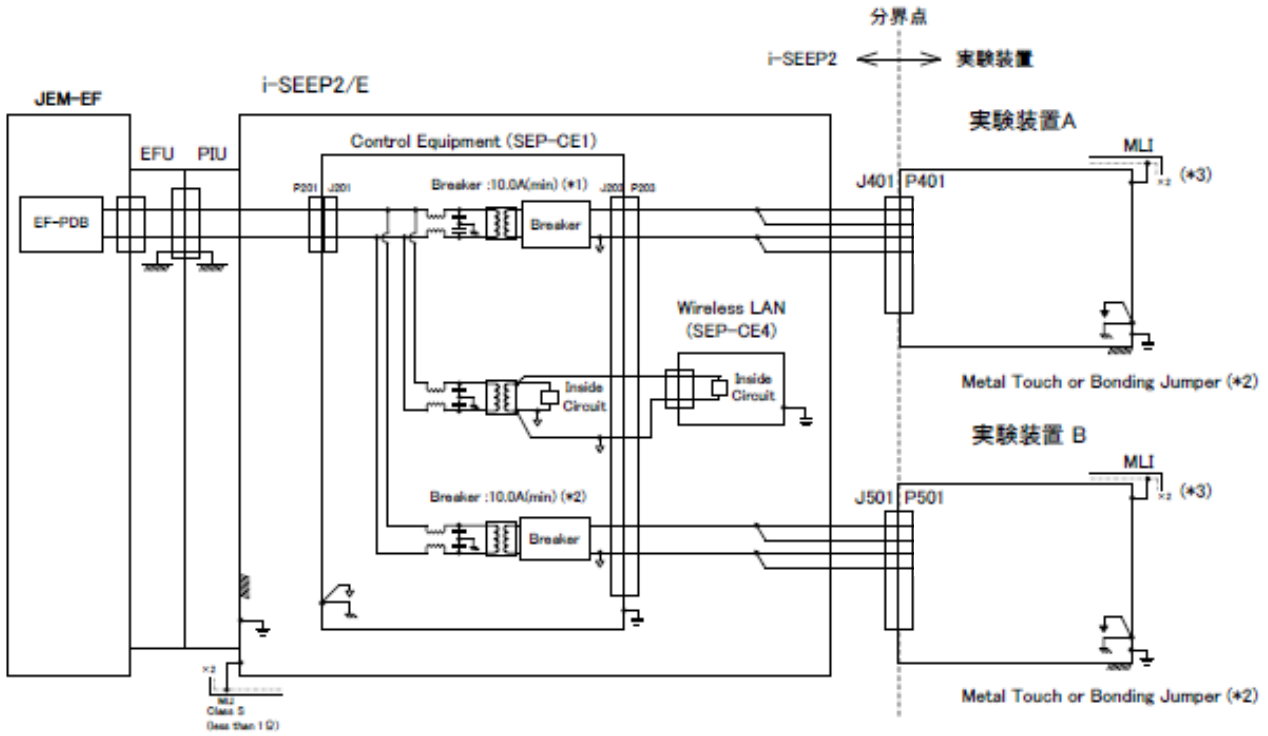
ボンディングストラップは実験装置固定用ネジ穴に取り付けること（図 3.2-2 参照）。

c)【必須】

実験装置－実験装置取付面間のボンディングは表 3.3.3-1 の値を満たすこと。
注）AC抵抗は計測不要

d)【必須】

MLIー実験装置筐体間または実験装置取付面間は、DC 抵抗で 1 Ω以下とすること。



(*1) Current limit :10.0A(min) は出力最低電圧値26Vの130%に相当する。

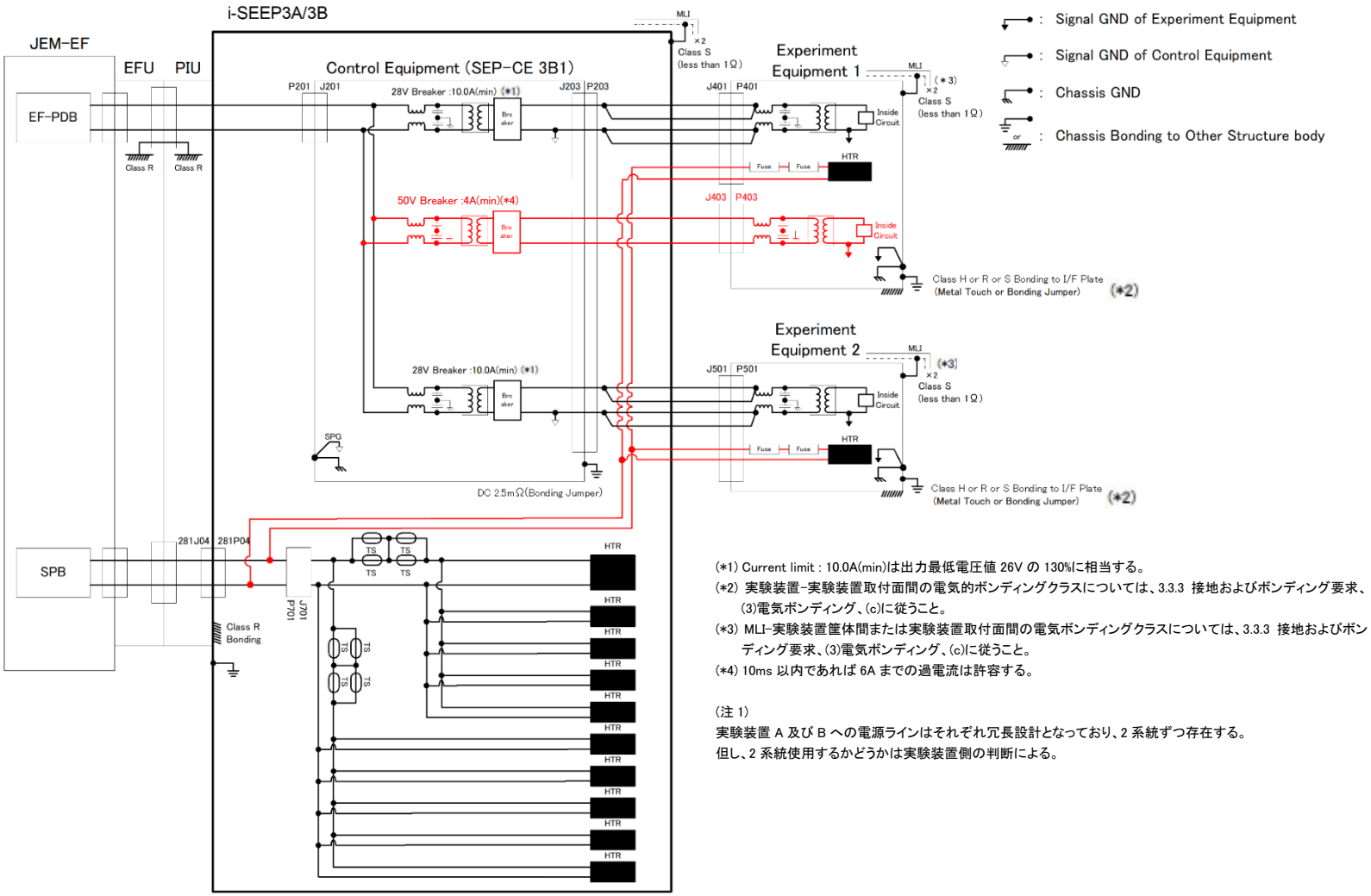
(*2) 実験装置-実験装置取付面間の電気的ボンディングクラスについては、
3.3.3 接地およびボンディング要求、(3)電気的ボンディング、(c)に従うこと。

(*3) MLI-実験装置筐体間または実験装置取付面間の電気的ボンディングクラスについては、
3.3.3 接地およびボンディング要求、(3)電気的ボンディング、(d)に従うこと。

(注1)
実験装置A及びBへの電源ラインはそれぞれ冗長設計となっており、2系統ずつ存在する。但し、2系統使用するかどうかは実験装置側の判断による。

図 3.3.3-1(1/2) 【参考】i-SEEP1/2 絶縁接地系統図

A



(*1) Current limit : 10.0A(min)は出力最低電圧値 26V の 130%に相当する。
(*2) 実験装置-実験装置取付面間の電気的ボンディングクラスについては、3.3.3 接地およびボンディング要求、(3)電気ボンディング、(c)に従うこと。
(*3) MLI-実験装置筐体間または実験装置取付面間の電気ボンディングクラスについては、3.3.3 接地およびボンディング要求、(3)電気ボンディング、(c)に従うこと。
(*4) 10ms 以内であれば 6A までの過電流は許容する。

(注 1)
実験装置 A 及び B への電源ラインはそれぞれ冗長設計となっており、2 系統ずつ存在する。
但し、2 系統使用するかどうかは実験装置側の判断による。

図3.3.3-1(2/2) 【参考】i-SEEP3 絶縁接地系統図

A

表 3.3.3-1　電気的ボンディングクラス

	Shock Hazard	Radio Frequency	Electrostatic Charge
Bond Class	Class H	Class R	Class S
ボンディングの目的	火災に対する防護または、人間に対するショックの防護。 ケースや構造への電気的な短絡の際、故障電流を伝導する機器及び構造に適用する。	機器を無線周波の輻射から防護する。 無線周波信号を発生するか、または無線周波信号に感受性を有する機器に適用する。 アンテナマウント及び広帯域な無線周波数をカバーするケーブルのシールド接続も含む。	静電気放電に対する防護。 静電気の発生やプラズマ帯電をする可能性のある全ての品目に適用する。
ボンディング要求	ショックハザードや短絡による火災から防護するため、接続部は低インピーダンスかつ低電圧とすること。 ジャンパー線やストラップを使用しても良い。	高周波インピーダンスを低くすること。 直接接続が望ましい。 ジャンパー線は用いない。最後の手段として、短く、幅の広いストラップを用いることも可能である。	中程度のインピーダンスを許容する。ジャンパー線やストラップを使用しても良い。
ボンディング 直流抵抗要求	ボンディング抵抗要求 0.1　Ω以下	ボンディング抵抗要求 2.5 mΩ以下、低インダクタンスであること。	典型的なボンディング抵抗要求 1.0　Ω以下

３．３．４ 静電放電【推奨】

静電放電の影響を受けやすい、または損傷を受ける実験装置やその部品は、適用文書（10） CR-99287:EEE 部品の ESD 管理要求に従うこと。

３．３．５ 電磁適合性

（1） EMI・EMC【情報】

電磁輻射および感受性にかかる要求と検証方法については、適用文書(13) SSP30237, "Space Station Electromagnetic Emission and Susceptibility Requirements for EMC" および(14) SSP30238, "Space Station Electromagnetic Techniques" を参照すること。

a) CE01(伝導放出)【必須】

28V 系は、SSP30237 3.2.1.1.2 項に規定される、低周波域の伝導放出（CE01）限界に適合すること。具体的な要求は表 3.3. 5-1 を参照のこと。但し、試験時の消費電流(I)が 1A を超える機器については、要求値は以下によること。 A

要求値 = 表 3.3.5-1 の要求値 + 20×log I

50V 系は 3.3.6 項、表 3.3.6-1 によること。 A

b) CE03(伝導放出)【必須】

28V 系は、SSP30237 3.2.1.2.2 項に規定される、高周波域の伝導放出（CE03）限界に適合すること。具体的な要求は表 3.3.5-2 を参照のこと。但し、試験時の消費電流(I)が 1 A を超える機器については、要求値は以下によること。 A

要求値 = 表 3.3.5-2 の要求値 + 20×log I

50V 系は 3.3.6 項、表 3.3.6-1 によること。 A

c) RE02(輻射放出)【必須】

100 MHz 以上の周波数において、SSP30237 3.2.3.1.2.1 項に規定される、測定距離 1 m としたときの輻射放出限界に適合すること。具体的な要求は表 3.3.5-3 を参照のこと。

d) CS01(伝導感受性)【必須】

セーフティクリティカル回路(※)を有する実験装置の場合は、SSP30237 3.2.2.1.2 項に規定される、低周波域の伝導感受性(CS01) に適合すること。具体的には表 3.3.5-4 に示す伝導ノイズが入力電源ラインに重畳した際に、いかなる機能不全、性能劣化、あるいは、仕様に対する逸脱がないこと。

e) CS02(伝導感受性)【必須】

セーフティクリティカル回路(※)を有する実験装置の場合は、SSP30237 3.2.2.2.2 項に規定される、高周波域の伝導感受性（CS02）に適合すること。具体的には表 3.3.5-5 に示す伝導ノイズが入力電源ラインに重畳した際に、いかなる機能不全、性能劣化、あるいは、仕様に対する逸脱がないこと。

f) CS06(伝導感受性)【必須】

セーフティクリティカル回路(※)を有する実験装置の場合は、SSP30237 3.2.2.3.2 項に規定される、スパイクノイズの伝導感受性(CS06) に適合すること。但し、印可するスパイクノイズは図 3.3.5-1 とし、このノイズが入力電源ラインに重畳した場合、いかなる機能不全、性能劣化、あるいは、仕様に対する逸脱がないこと。なお、28V 系ユーザの試験条件において、パルス幅 10μsec は、N/A とし、パルス幅 0.15μsec のみ実施すること。 A

注 1）試験は HOT ライン、及び、RTN ラインの両方に対して行うこと。

注 2）印加するスパイクは単発のみとし、2 分間に亘り複数パルスを印加する必要はない。

注 3）28V 系の供試体の HOT ラインに印可されるポジティブノイズのピーク電圧は、38 Vdc（28Vdc+スパイクノイズ（+10V））、また、ネガティブノイズのピーク電圧は 18 Vdc （28Vdc+スパイクノイズ（－10V））である。 A

注 4）50V 系の供試体の HOT ラインに印可されるポジティブノイズのピーク電圧は、150 Vdc（50Vdc+スパイクノイズ（+100V））、また、ネガティブノイズのピーク電圧は-50 Vdc （50Vdc+スパイクノイズ（－100V））である。

g) RS03(輻射感受性)【必須】

セーフティクリティカル回路(※)を有する実験装置の場合は、SSP30237 3.2.4.2.2 項の RS03 要求に適合すること。具体的な要求は表 3.3.5-6 を参照のこと。但し、適用周波数は 100 MHz 以上とする。

また、セーフティクリティカル回路(※)を有さない実験装置においては、SSP30237 D.3 項の RS03PL 要求に適合すること。具体的な要求は表 3.3.5-7 を参照のこと。但し、適用周波数は 100 MHz 以上とする。

h) コロナ【必須】

190 V を超える電圧（定常的または過渡的に、装置内部または外部にて）を用いる電気・電子機器を有するか、または気体混合器を有する実験装置は、運用環境、減圧／再加圧時において、有害なコロナを防御するよう設計されること。なお、コロナの影響を最小化するための指針は MSFC-STD-531:高電圧設計基準を参照のこと。

※ セーフティクリティカル回路とは、“電磁的な影響にて機能損失や故障することにより、クリティカルまたはカタストロフィックなハザードの原因となる回路”のこと。セーフティクリティカル回路を有さない実験装置の場合、d) CS01, e) CS02, f) CS06 要求は【推奨】となる。なお、セーフティクリティカル回路を有しているかの識別は安全審査による。

(2) 無線通信機能を有する実験装置

a)【必須】

無線通信機能を有する実験装置についても、3.3.5 項(1)の文書要求を適用すること。

b)【必須】

RF 送信機を有する実験装置は、そのスプリアス放射の電界強度について、ペイロードインテグレータ経由で JAXA と個別に調整を実施すること。

(3) 磁場要求

a) 交流による磁界【必須】

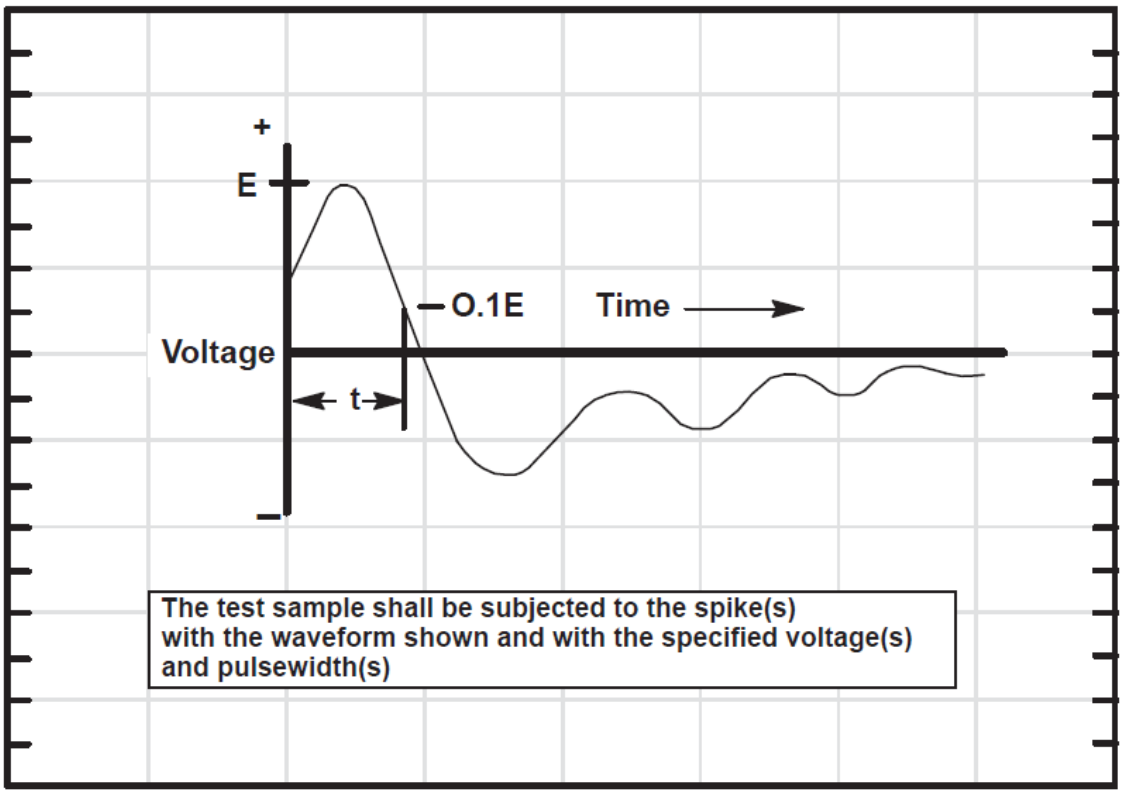
意図的に磁界を発生するデバイス(電磁石)を有する実験装置は、磁界発生源に最も近い機器・装置の表面から 7 cm の距離において、図 3.3.5-2 に示す許容値を超える交流磁界を発生しないこと。

なお、本要求は電流値が 1 A 未満のソレノイドバルブ、ソレノイドリレー、モータには適用しない。

b) 直流による磁界【必須】

意図的に磁界を発生するデバイス(電磁石及び永久磁石)を有する実験装置は、磁界発生源に最も近い機器・装置の表面から 7 cm の距離において、1 pT(ピコテスラ)を基準として 170 dB を超える直流磁界を発生しないこと。

なお、本要求は電流値が 1 A 未満のソレノイドバルブ、ソレノイドリレー、モータには適用しない。



SPIKE #1 E = ± Twice the nominal line voltage, t = 10 microseconds ± 20 percent

図 3.3.5-1 CS06 スパイクノイズ

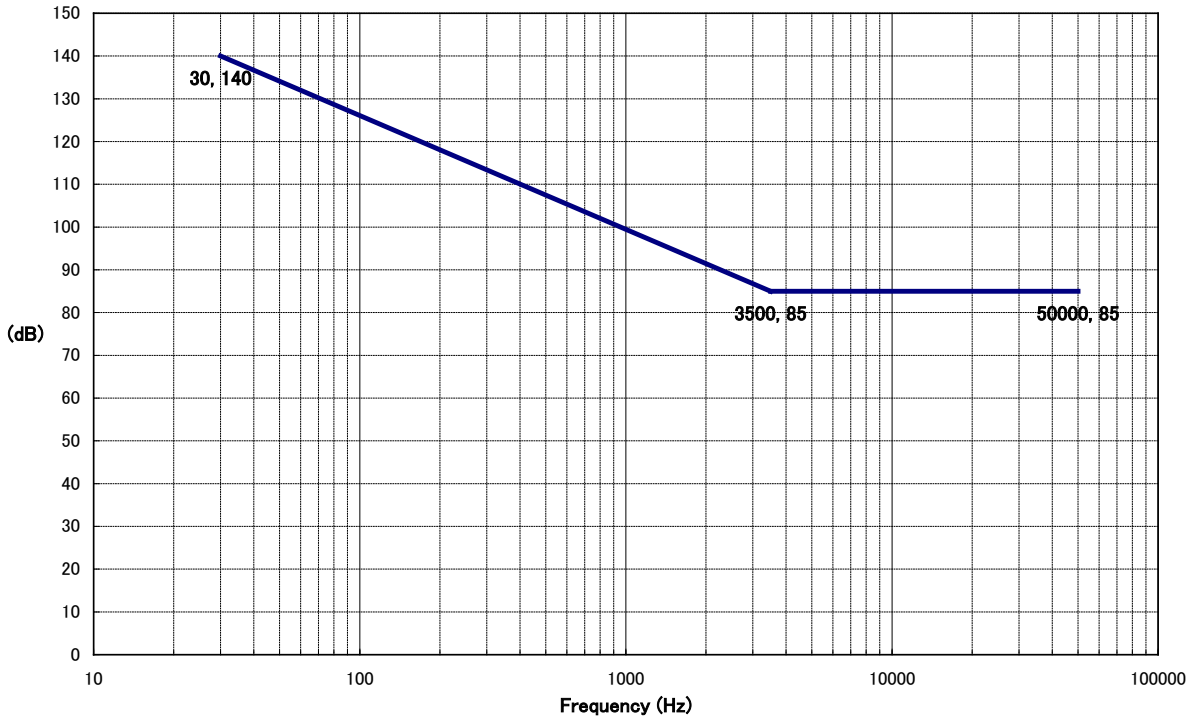


図 3.3.5-2 交流電流による発生磁界の許容値 (ref. 1pT)

表 3.3.5-1　CE01 EMISSION LIMITS

Frequency	Emissions
30 Hz to 200 Hz	110 dB above 1 microampere
200 Hz to 15 kHz	Decreasing log linearly with increasing frequency from 110 to 74 dB above 1 microampere

表 3.3.5-2　CE03 EMISSION LIMITS

Frequency	Emissions
15 kHz to 500 kHz	Decreasing log linearly with increasing frequency from 74 to 45 dB above 1 microampere
500 kHz to 50 MHz	45 dB above 1 microampere

表 3.3.5-3　RE02 ELECTRIC FIELD EMISSION LIMITS

Frequency	Emissions
100 MHz to 259 MHz	Increasing log linearly with increasing frequency from 77 to 86 dBμV/m
259 MHz to 10 GHz	Increasing log linearly with increasing frequency from 46 to 72 dBμV/m
13.5 GHz to 15.5 GHz	76 dBμV/m

表 3.3.5-4(1/2)　CS01 ELECTROMAGNETIC ENERGY INJECTION（28V 系）

Frequency	Voltage
30 Hz to 50 kHz	1 Vrms

A

表 3.3.5-4(2/2)　CS01 ELECTROMAGNETIC ENERGY INJECTION（50V 系）

Frequency	Voltage
30 Hz to 2 kHz	5.0 Volts root mean square (Vrms)
2 kHz to 50 kHz	Decreasing log linearly with increasing frequency from 5.0 Vrms to 1 Vrms

表3.3.5-5　CS02 ELECTROMAGNETIC ENERGY INJECTION

Frequency	Voltage
50 kHz – 50 MHz	1 Vrms

表3.3.5-6　RS03 RADIATED LEVELS

Frequency	Radiated Electric Field Level
100 MHz to 200 MHz	5 V/m
200 MHz to 8 GHz	60 V/m
8 GHz to 10 GHz	20 V/m
2.2 GHz	161 V/m
8.5 GHz	79 V/m
13.7 GHz to 15.2 GHz	250 V/m

表3.3.5-7　RS03PL RADIATED LEVELS

Frequency	Radiated Electric Field Level
100 MHz to 400 MHz	5 V/m
400 MHz to 450 MHz	30 V/m
450 MHz to 1 GHz	5 V/m
1 GHz to 5 GHz	25 V/m
5 GHz to 6 GHz	60 V/m
6 GHz to 10 GHz	20 V/m
13.7 GHz to 15.2 GHz	25 V/m

3.3.6 実験装置用 50V 電源(i-SEEP3B のみ)

i-SEEP は実験装置1また2のいずれかに1つの実験装置に対して 1ch.の 50 Vdc 電源を供給する。実験装置に対する電力インタフェース要求を表 3.3.6-1 に示す。 A

表 3.3.6-1　50V 電源インタフェース規定

No.	項目	実験装置要求
(1)	定常電圧範囲【必須】	46[V]～52[V]（定格50V）で正常に起動/動作すること。
(2)	電圧変化率【必須】	下記の電圧変化率に対して正常に起動／停止すること。 [i-SEEP電圧変化率] i-SEEP側供給電圧特性：±2.5[V/ms]以内 ※電圧供給／遮断時に電圧が10%～90%に変動する時間で電圧幅（10%～90%）を割った値と定義する。
(3)	最大供給電力【必須】	i-SEEPは実験装置Aに100[W]ノミナル1系統の電力を供給できる。実験装置の消費電力は100[W]以下を満足すること。実験装置は最大消費電力及びノミナル消費電力を提示すること。
(4)	リップル電圧【必須】	実験装置は1[Vp-p]以下（10Hz～100MHz）のリップル電圧に対して正常に動作すること。但し、スパイクを含まない。
(5)	スパイク電圧【必須】	実験装置は上記のスパイク電圧に対して正常に動作すること。 [スパイク電圧] ±3.0[V]以下、かつパルス幅　2[ms]以下(参考値)
(6)	ロードインピーダンス【必須】	実験装置の安定条件として負荷インピーダンスは下記に規定されたソースインピーダンスに対して+3dB以上のゲイン余裕あるいは+/-30°　以上の位相余裕を持つこと。 上記を満足できない場合はJAXAと調整すること。 [電源ソースインピーダンス] 図3.3.6-1に示す。
(7)	実験装置の配線に関する要求【必須】	3.3.1(6)によること。
(8)	過電流保護特性【必須】	実験装置はピークレベル4.0[A]以上の過電流を生じないこと。 但し、10[ms]以内であれば6.0[A]までの過電流を許容する。 [電流リミッタ] i-SEEPは以下の電流リミッタを有する。 ・電流リミッタレベル：4.0[A]以上、5.5[A]以下
(9)	伝導雑音【必須】	実験装置は下記の伝導雑音要求を満足すること。 [伝導雑音] 10Hz～20[kHz]：定常電流の5%p-p以下 20[kHz]～：　-20[dB/dec] 30[dBμArms]に下がったところから、100[MHz]まで同レベル
(10)	過渡電流【必須】	実験装置は下記のトランジェント電流要求を満足すること。 a)ピーク電流 ・定常電流の変化が1[A] 未満の場合 ：最大定常電流の3 倍以下 ・定常電流の変化が1[A] 以上の場合 ：最大定常電流の2 倍以下 b)トランジェント時間100[ms] 以下 c)電流変化率の絶対値（|di/dt|） ：1×10^5[A/s] 以下 d)最大電荷変化量 ：100[μs] の時間内に0.8[mC]以下

A

周波数[Hz]	|Z|[Ω]	周波数[Hz]	|Z|[Ω]	周波数[Hz]	|Z|[Ω]
10.0	0.24	237.9	0.24	5658.0	1.73
11.0	0.20	262.6	0.24	6247.0	1.81
12.2	0.23	290.0	0.24	6897.3	1.73
13.5	0.23	320.2	0.25	7615.4	1.55
14.9	0.23	353.5	0.25	8408.1	1.34
16.4	0.23	390.3	0.25	9283.5	1.15
18.1	0.23	430.9	0.25	10249.9	0.99
20.0	0.23	475.8	0.26	11317.0	0.86
22.1	0.23	525.3	0.27	12495.2	0.76
24.4	0.22	580.0	0.27	13796.0	0.68
26.9	0.22	640.4	0.28	15232.2	0.61
29.7	0.22	707.0	0.29	16817.9	0.55
32.8	0.23	780.6	0.30	18568.8	0.51
36.2	0.23	861.9	0.31	20501.9	0.47
40.0	0.22	951.6	0.33	22636.2	0.44
44.2	0.22	1050.7	0.34	24992.7	0.41
48.8	0.22	1160.1	0.37	27594.6	0.39
53.8	0.23	1280.9	0.39	30467.3	0.37
59.5	0.23	1414.2	0.42	33639.1	0.37
65.6	0.23	1561.4	0.44	37141.1	0.36
72.5	0.23	1724.0	0.47	41007.7	0.37
80.0	0.23	1903.5	0.51	45276.8	0.38
88.4	0.23	2101.6	0.55	49990.3	0.40
97.6	0.23	2320.4	0.60	55194.5	0.42
107.7	0.23	2562.0	0.66	60940.6	0.46
118.9	0.23	2828.7	0.73	67284.8	0.50
131.3	0.23	3123.2	0.81	74289.4	0.55
145.0	0.23	3448.3	0.92	82023.3	0.60
160.1	0.23	3807.3	1.04	90562.3	0.66
176.7	0.23	4203.7	1.19	99990.3	0.73
195.1	0.24	4641.3	1.37		
215.4	0.23	5124.5	1.56		

A

図 3.3.6-1(1/4) i-SEEP3B 50V 電源ソースインピーダンス規定（絶対値成分の上限値）

周波数 [Hz]	位相下限値 [°]	位相上限値 [°]	周波数 [Hz]	位相下限値 [°]	位相上限値 [°]	周波数 [Hz]	位相下限値 [°]	位相上限値 [°]
10.0	-27.9	32.1	237.9	-17.3	42.7	5658.0	-11.8	48.2
11.0	-30.1	29.9	262.6	-16.6	43.4	6247.0	-25.1	34.9
12.2	-30.6	29.4	290.0	-14.9	45.1	6897.3	-38.4	21.6
13.5	-29.8	30.2	320.2	-13.9	46.1	7615.4	-49.4	10.6
14.9	-27.0	33.0	353.5	-12.5	47.5	8408.1	-57.3	2.7
16.4	-28.8	31.2	390.3	-10.5	49.5	9283.5	-62.2	-2.2
18.1	-28.9	31.1	430.9	-9.2	50.8	10249.9	-64.9	-4.9
20.0	-29.1	30.9	475.8	-6.9	53.1	11317.0	-65.7	-5.7
22.1	-28.9	31.1	525.3	-5.2	54.8	12495.2	-65.5	-5.5
24.4	-29.2	30.8	580.0	-3.3	56.7	13796.0	-64.4	-4.4
26.9	-30.6	29.4	640.4	-1.7	58.3	15232.2	-62.1	-2.1
29.7	-28.2	31.8	707.0	0.6	60.6	16817.9	-59.5	0.5
32.8	-28.2	31.8	780.6	2.8	62.8	18568.8	-56.1	3.9
36.2	-28.1	31.9	861.9	4.6	64.6	20501.9	-52.2	7.8
40.0	-29.0	31.0	951.6	6.7	66.7	22636.2	-47.8	12.2
44.2	-27.9	32.1	1050.7	9.0	69.0	24992.7	-42.5	17.5
48.8	-28.2	31.8	1160.1	10.3	70.3	27594.6	-37.2	22.8
53.8	-27.8	32.2	1280.9	12.4	72.4	30467.3	-31.1	28.9
59.5	-25.8	34.2	1414.2	13.8	73.8	33639.1	-24.6	35.4
65.6	-25.9	34.1	1561.4	15.3	75.3	37141.1	-17.6	42.4
72.5	-26.3	33.7	1724.0	16.5	76.5	41007.7	-10.6	49.4
80.0	-25.9	34.1	1903.5	17.4	77.4	45276.8	-3.5	56.5
88.4	-25.0	35.0	2101.6	18.5	78.5	49990.3	3.4	63.4
97.6	-24.6	35.4	2320.4	19.2	79.2	55194.5	9.4	69.4
107.7	-24.4	35.6	2562.0	19.7	79.7	60940.6	15.3	75.3
118.9	-23.3	36.7	2828.7	19.7	79.7	67284.8	20.4	80.4
131.3	-22.7	37.3	3123.2	19.2	79.2	74289.4	24.8	84.8
145.0	-22.2	37.8	3448.3	18.0	78.0	82023.3	28.6	88.6
160.1	-21.3	38.7	3807.3	15.8	75.8	90562.3	32.2	92.2
176.7	-20.0	40.0	4203.7	12.3	72.3	99990.3	35.3	95.3
195.1	-19.7	40.3	4641.3	6.8	66.8			
215.4	-18.3	41.7	5124.5	-1.0	59.0			

A

図 3.3.6-1(2/4) i-SEEP3B 50V 電源ソースインピーダンス規定（位相成分の上下限値）

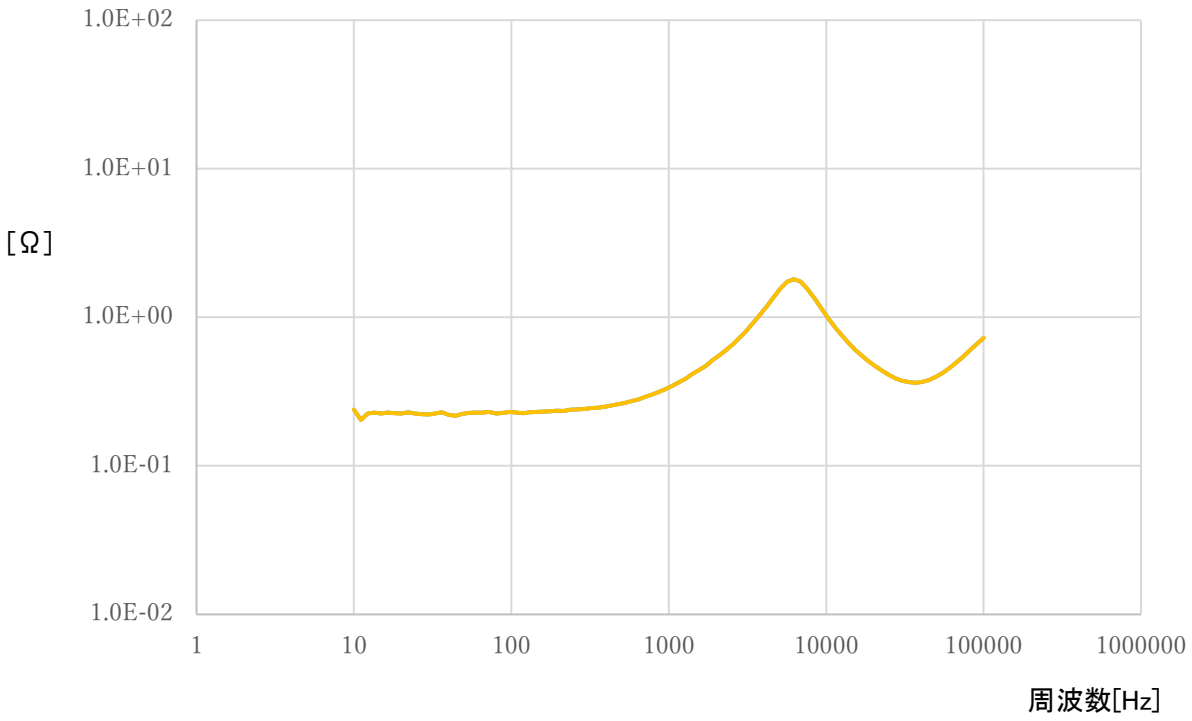


図 3.3.6-1(3/4) i-SEEP3B 50V 電源ソースインピーダンス規定（絶対値成分の上限値：ゲイン余裕を含まない値）

A

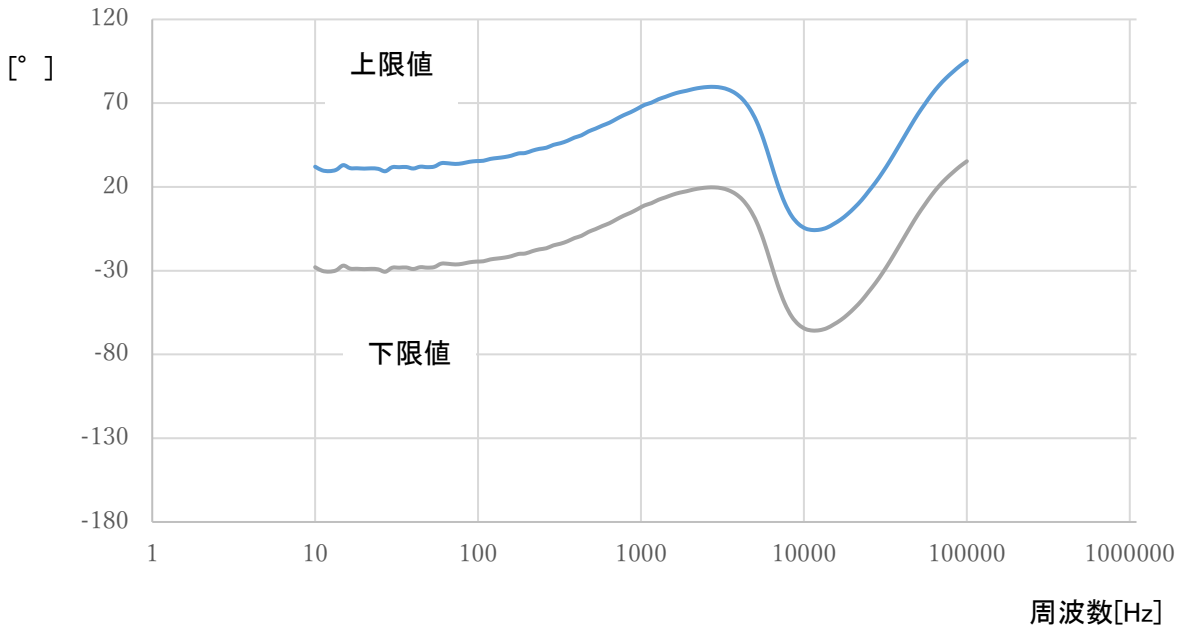


図 3.3.6-1(4/4) i-SEEP3B 50V 電源ソースインピーダンス規定（位相成分の上下限値：位相余裕を含まない値）

３．４ 通信制御系インタフェース 【必須】

JEM管制システムに安全化（上流電源の遮断）を要求する必要がある場合は、低速系インタフェースを使用すること（電源遮断要求については、適用文書(5) JPAH Vol.7 4.2.2.1.1項参照）。それ以外の用途については実験装置側で使用する通信系インタフェースを選択してよい。

３．４．１ JEM 中速系インタフェース

i-SEEP は、実験装置に対し JEM 中速系インタフェース (Ethernet)を2系統提供する。また、無線 LAN アクセスポイント（1ch.）を持つ。実験装置は、JEM 中速系インタフェース(Ethernet)と、制御装置の Hub を経由してインタフェースする（図 3.4.1-1 または図 3.4.1.-2 参照）。なお、無線 LAN コンバータは、STP プロトコルに対応していない。通信インタフェース要求を以下に示す。【情報】

(1) イーサネットインタフェース

a) 通信規格・伝送媒体 【必須】

10 Base-T/100 Base-Tx(Auto)/1000 Base-T(ただし、1000 Base-T は i-SEEP3 のみ)に適合すること。

b) データフレーム 【必須】

Ethernet Ⅱ、もしくは IEEE802.3 フレーム（適用文書(5) JPAH vol.7 3.5.3.2 項又は 3.5.3.3 項））に適合すること。

(2) コマンドフォーマット 【必須】

実験装置向けのコマンドフォーマット及び LEHX とのインタフェースは、適用文書(5) JPAH vol.7 3.5.7.4.3.2 項によること。

(3) 伝送媒体 【推奨】

SSQ21655 NDBC-TFE-22-2SJ-100 ツインアクシアルケーブルを推奨する。

(4) 無線 LAN アクセスポイント

a) 通信規格・伝送媒体 【必須】

i-SEEP1 を使用する場合：IEEE802.11n （ch100, 5500 MHz）に適合すること。

i-SEEP2 を使用する場合：IEEE802.11a/n （5 GHz 帯）に適合すること。

i-SEEP3 を使用する場合：IEEE802.11a/n に適合すること。

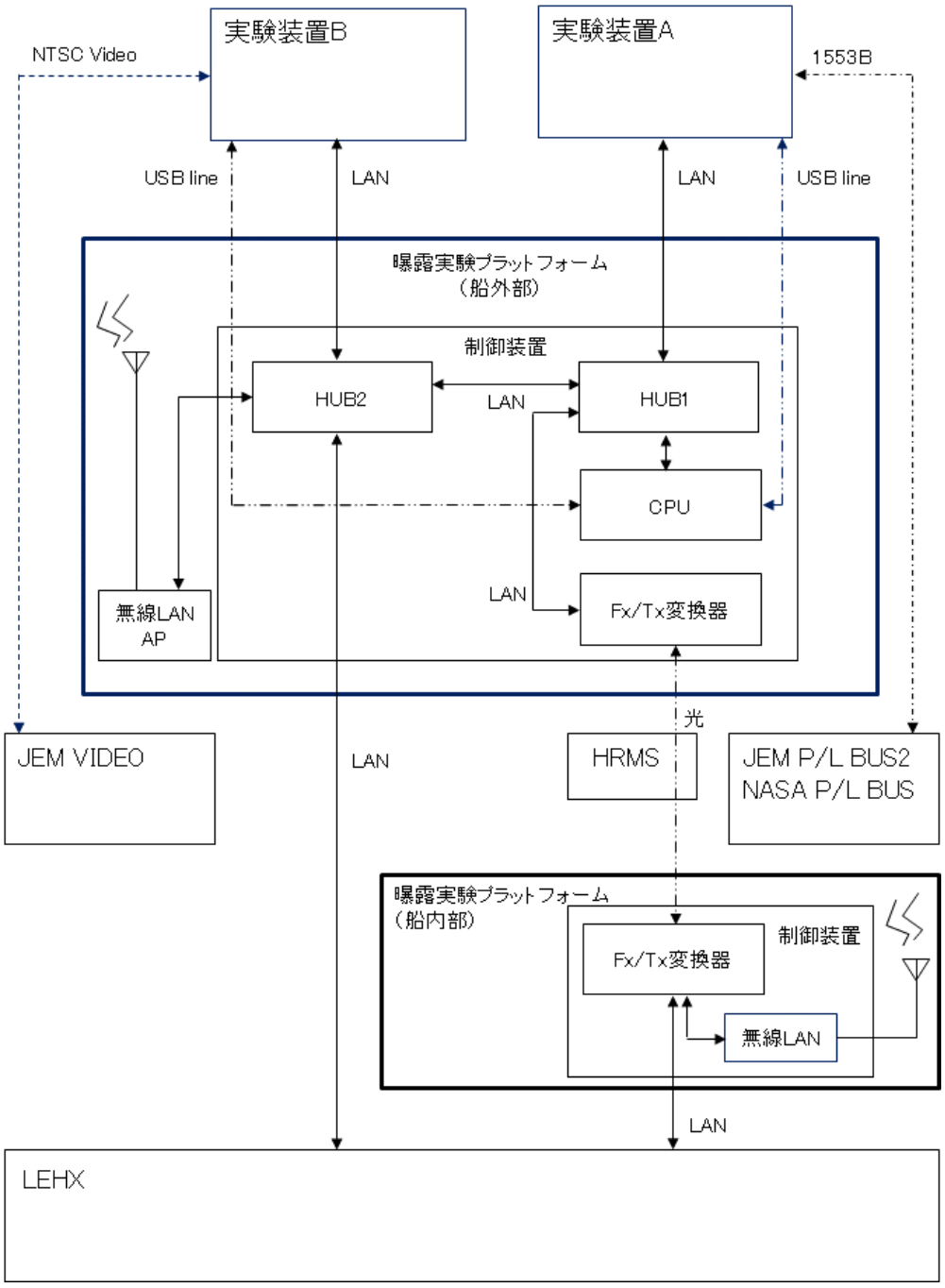
b) データフレーム 【必須】

IEEE802.11 フレームに適合すること。データフレームの検証については、事前に FXE2000（CONTEC 製）(i-SEEP3 の場合は FXE3000)との適合性確認を行う事を推奨する。

A

(5) IT セキュリティ要求 【必須】

NASDA-ESPC-2567 JPAH 別冊7通信プロトコル/管制サービス標準 ICD 5 に適合すること。 | A



*高速系及び中速系両方のポートがある場合、コマンド/データレスポンスはいずれかで行われる。

*船内制御装置と LEHX 間のデータ通信は無線または有線のいずれかで行われる。(無線及び有線両方を同時使用することはない。)。

*無線 LAN AP は、JEM 曝露部上/曝露部周辺の他の実験装置に対する通信サービスを主要な目的とする。

図 3.4.1-1 コマンド/データ通信インタフェース (i-SEEP1/2/3)

３．４．２　JEM 低速系インタフェース 【情報】

i-SEEP は、JEM 曝露部との低速系インタフェース（１系統）を実験装置 A に提供する。

３．４．２．１　インタフェース特性 【必須】

通信規格/伝送媒体はそれぞれ MIL-STD-1553B/SSQ21655 NDBC-TEE-22-2SJ-75 ツインアクシアブルケーブルに適合すること。

３．４．２．２　プロトコル及びデータフォーマット 【必須】

適用文書（5） JPAH Vol.7 3.3 項によること。

３．４．２．３　スタブ長 【必須】

実験装置のスタブ長は 1.0 m 以下とすること。

３．４．２．４　リモートターミナルアドレス 【必須】

適用文書（2） JPAH Vol.3 3.5.2.7 項によること。

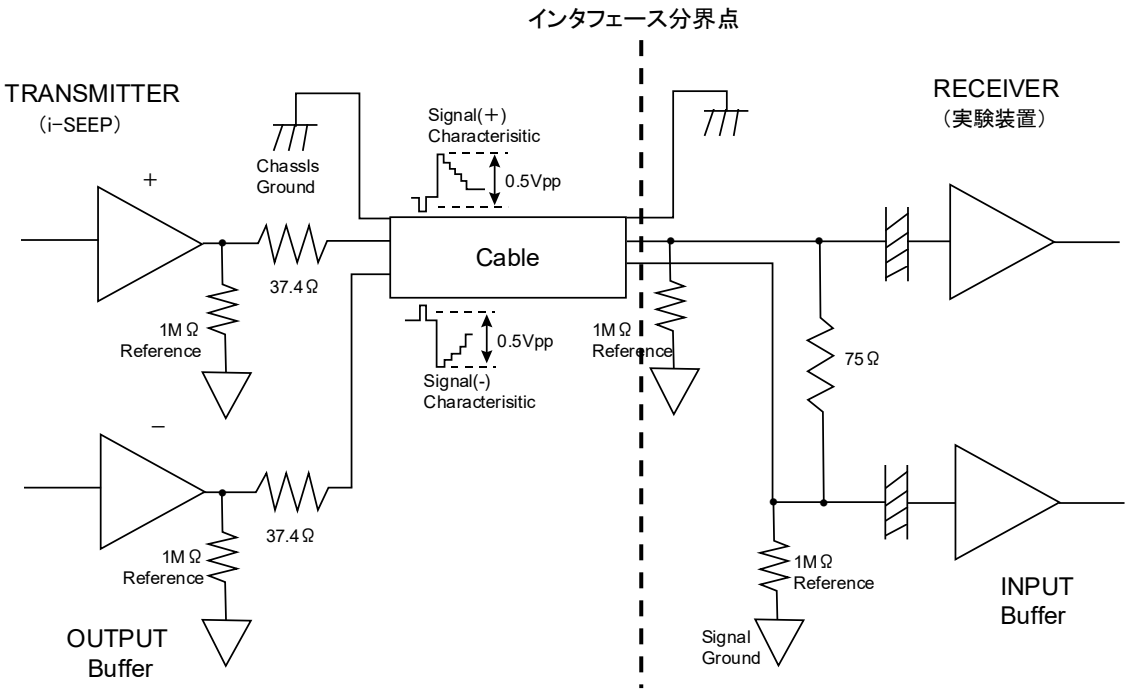
３．４．３　JEM ビデオ系インタフェース

a）【情報】

i-SEEP は、JEM 曝露部とのビデオ系インタフェース（１系統）を実験装置 B に提供する。

b）【必須】

ビデオ系インタフェースを利用する場合は、参考文書(6) NASDA-ESPC-002060 JEMビデオ系共通仕様書 を参照すること。その場合、ビデオ系構成機器の同期＆コントロール信号及びビデオ＆ステータス信号のインタフェース回路は、図 3.4.3-1 によること。



注記

(1) 単一故障時においても電圧は±5.50 Vdc を超えてはならない。

(2) 入力バッファ上流のカップリングキャパシタは無くとも良い。

(3) 受信回路の負荷インピーダンスは 6 kΩ 以上を推奨する。

図 3.4.3-1 ビデオ信号／同期信号インタフェース回路

３．４．４　USB インタフェース 【推奨】

i-SEEP は、1実験装置あたり 1ch.、合計 2ch.の USB インタフェースを以下の通り提供する。各インタフェースは表 3.4.4-1 の規格に適合すること。

表 3.4.4-1 USB インタフェース

実験装置	種別	提供インタフェース
USB （実験装置 A）	USB2.0	電力(200 mA max) 通信（High Speed）
USB （実験装置 B）	USB2.0	通信（Full Speed）

USB インタフェースを使用するユーザーは事前に i-SEEP 地上検証用のモデルと結合して動作確認を行うことを推奨する。 A

３．４．５ RF 周波数使用認定

a）【必須】

RF の送受信を行う実験装置の場合、事前に総務省の承認を得ること。総務省との事前調整、承認には半年以上必要になる場合があるため、かつ、本承認結果は b)又は c)項の申請の際に必要となるので余裕を持って対応すること。なお、受信のみを目的とする装置は適用外である。（参考：https://www.tele.soumu.go.jp/j/shinsei/）

b）【必須】

RF の送受信を行う実験装置は、付録-A に示す NASA への申請に必要な設計情報（源泉は適用文書(7)による）を JAXA に提出すること。NASA への申請については、実験装置側の提示情報に基づき、JAXA にて代行する。なお、NASA による調整、解析、承認には 1 年程度を要する場合がある。

c）【必須】

RF の受信のみを行う実験装置は、付録-A に示す NASA への申請に必要な設計情報（源泉は適用文書(7)による）を JAXA に提出すること。NASA への申請については、実験装置側の提示情報に基づき、JAXA にて代行する。なお、NASA による解析、承認には 3～5 週間を要する。

注） 実験装置が RF の送信を行う場合、ISS で既に使用されている無線周波数との適合性/非干渉性の確保のため、周波数帯（予備も含む）の認証にあたり、1 年程度調整に時間がかかる場合があり、調整状況によっては RF 放射が許可されないリスクがある。そのため、実験装置が RF 放射する場合は、十分な調整期間を確保するよう、Preliminary Design Review (PDR) または安全審査 Phase 1 のいずれか早いほうより前に NASA Johnson Space Center (JSC) Frequency Spectrum Manager (FSM) との事前調整を行い合意を得ることを強く推奨する。

３．４．６ コネクタタイプ及びピンアサインメント

a)【必須】

表 3.4.6-1（i-SEEP1/i-SEEP2）又は表 3.4.6-2(i-SEEP3 のみ)に示す P/N のコネクタを使用すること。

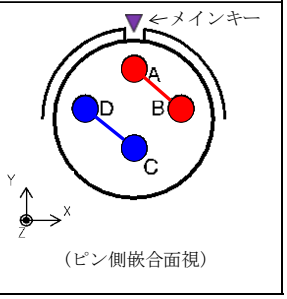
b)【必須】

表 3.4.6-1（i-SEEP1/i-SEEP2）又は表 3.4.6-2(i-SEEP3 のみ)に示すピンアサインメントに従うこと。

表 3.4.6-1 (1/3) コネクタタイプ及びピンアサイメント(i-SEEP1/i-SEEP2)

(AE1) 28V 電源 I/F コネクタ 1

ITEM No.		J401		P401				
CONNECTOR P/N		D38999/20FC4SN		D38999/26FC4PN				
MODULE		W/H		Experiment Equipment 1 W/H				
PIN No.	TWIST (SHIELD)	DESCRIPTION	VOLT. (MAX)	CURR. (MAX)	AWG	CONTACT SIZE	EMC CLASS	CUTOUT FIGURE
A	┐	28VDC HOT	28V		16	16	HO	
B	┘	28VDC RTN			16	16	HO	
C	┐	28VDC RTN			16	16	HO	
D	┘	28VDC HOT	28V		16	16	HO	

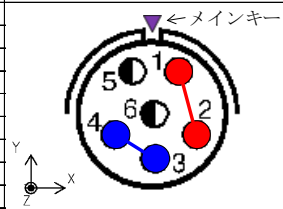


(ピン側嵌合面視)

*ケーブルは200℃以上定格のPTFE電線を使用すること。
*28VDCラインは1系統を分岐させた冗長系統としている。但し、実験装置へは1系統のみでも200Wの電力を供給できる設計としている。 A

(AE2) 実験装置との I/F コネクタ (ETHERNET)

ITEM No.		J402		P402				
CONNECTOR P/N		D38999/20FA35SN		D38999/26FA35PN				
MODULE		W/H		Experiment Equipment 1 W/H				
PIN No.	TWIST (SHIELD)	DESCRIPTION	VOLT. (MAX)	CURR. (MAX)	AWG	CONTACT SIZE	EMC CLASS	CUTOUT FIGURE
1	┐	Output Channel(+)			22	22D	RF	
2	┘	Output Channel(-)			22	22D	RF	
4	┐	Input Channel(+)			22	22D	RF	
3	┘	Input Channel(-)			22	22D	RF	
SHELL	└							
5		NC						
6		NC						
	*ツイストペアのシールドはバックシェルに落とす。							



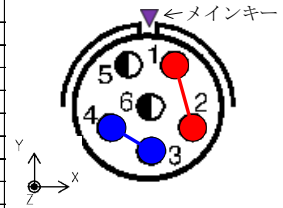
(ピン側嵌合面視)

A

注) 表中Outputとは、実験装置→i-SEEPへの送信
Inputとは、i-SEEP→実験装置への受信

(AE3) 実験装置との I/F コネクタ(USB)

ITEM No.		J403		P403				
CONNECTOR P/N		D38999/20FA35SA		D38999/26FA35PA				
MODULE		W/H		Experiment Equipment 1 W/H				
PIN No.	TWIST (SHIELD)	DESCRIPTION	VOLT. (MAX)	CURR. (MAX)	AWG	CONTACT SIZE	EMC CLASS	CUTOUT FIGURE
4	┐	5VDC HOT (High)	5.25V		22	22D	ML	
3	┘	5VDC RTN (High)			22	22D	ML	
1	┐	Data(+) (High)			22	22D	RF	
2	┘	Data(-) (High)			22	22D	RF	
SHELL	└	SHIELD			22			
5		NC						
6		NC						
	*ツイストペアのシールドはバックシェルに落とす。							

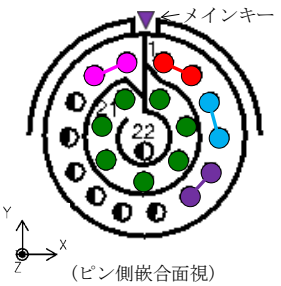


(ピン側嵌合面視)

A

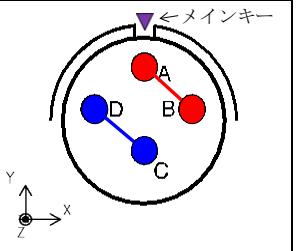
表 3.4.6-1 (2/3) コネクタタイプ及びピンアサイメント (i-SEEP1/i-SEEP2)

(AE4) 実験装置との I/F コネクタ(1553B)

ITEM No.		J404		P404				
CONNECTOR P/N		D38999/20FC35SN		D38999/26FC35PN				
MODULE		W/H		Experiment Equipment 1 W/H				
PIN No.	TWIST (SHIELD)	DESCRIPTION	VOLT. (MAX)	CURR. (MAX)	AWG	CONTACT SIZE	EMC CLASS	CUTOUT FIGURE
1	┐	LOCAL BUS P/L JEM a-P	28.0V	0.4A	22	22D	RF	
2	┘	LOCAL BUS P/L JEM a-N		0.4A	22	22D	RF	
14	┐	LOCAL BUS P/L JEM b-P	28.0V	0.4A	22	22D	RF	
13	┘	LOCAL BUS P/L JEM b-N		0.4A	22	22D	RF	
3	┐	P/L BUS-2 a-P	28.0V	0.4A	22	22D	RF	
4	┘	P/L BUS-2 a-N		0.4A	22	22D	RF	
6	┐	P/L BUS-2 b-P	28.0V	0.4A	22	22D	RF	
5	┘	P/L BUS-2 b-N		0.4A	22	22D	RF	
SHELL								
15		P/L RT ADDRESS RTN			22	22D	ML	
16		P/L RT ADDRESS P			22	22D	ML	
17		P/L RT ADDRESS A1			22	22D	ML	
18		P/L RT ADDRESS A2			22	22D	ML	
19		P/L RT ADDRESS A3			22	22D	ML	
20		P/L RT ADDRESS A4			22	22D	ML	
21		P/L RT ADDRESS A5			22	22D	ML	
7		NC						
8		NC						
9		NC						
10		NC						
11		NC						
12		NC						
22		NC						

＊ツイストペアのシールドはバックシェルに落とす。

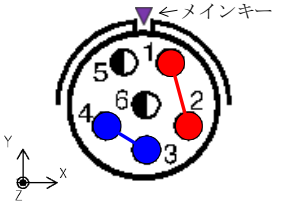
(BE1) 28V 電源 I/F コネクタ 2

ITEM No.		J501		P501				
CONNECTOR P/N		D38999/20FC4SN		D38999/26FC4PN				
MODULE		W/H		Experiment Equipment 2 W/H				
PIN No.	TWIST (SHIELD)	DESCRIPTION	VOLT. (MAX)	CURR. (MAX)	AWG	CONTACT SIZE	EMC CLASS	CUTOUT FIGURE
A	┐	28VDC HOT	28V		16	16	HO	
B	┘	28VDC RTN			16	16	HO	
C	┐	28VDC RTN			16	16	HO	
D	┘	28VDC HOT	28V		16	16	HO	

*ケーブルは200℃以上定格のPTFE電線を使用すること。
*28VDCラインは1系統を分岐させた冗長系統としている。但し、実験装置へは1系統のみでも200Wの電力を供給できる設計としている。 A

表 3.4.6-1 (3/3) コネクタタイプ及びピンアサイメント (i-SEEP1/i-SEEP2)

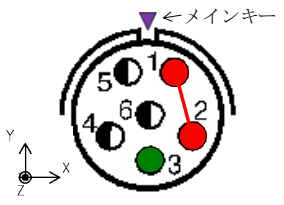
(BE2) 実験装置との I/F コネクタ(ETHERNET)

ITEM No.		J502			P502				
CONNECTOR P/N		D38999/20FA35SN			D38999/26FA35PN				
MODULE		W/H			Experiment Equipment 2 W/H				
PIN No.	TWIST (SHIELD)	DESCRIPTION	VOLT. (MAX)	CURR. (MAX)	AWG	CONTACT SIZE	EMC CLASS	CUTOUT FIGURE	
1	┐	Output Channel(+)			22	22D	RF		A
2	┘	Output Channel(-)			22	22D	RF		
4	┐	Input Channel(+)			22	22D	RF		
3	┘	Input Channel(-)			22	22D	RF		
SHELL									
5		NC							
6		NC							
		＊ツイストペアのシールドはバックシェルに落とす。							

(ピン側嵌合面視)

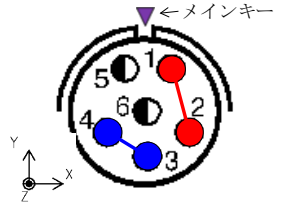
注) 表中Outputとは、実験装置→i-SEEPへの送信
Inputとは、i-SEEP→実験装置への受信

(BE3) 実験装置との I/F コネクタ(USB)

ITEM No.		J503			P503				
CONNECTOR P/N		D38999/20FA35SA			D38999/26FA35PA				
MODULE		W/H			Experiment Equipment 2 W/H				
PIN No.	TWIST (SHIELD)	DESCRIPTION	VOLT. (MAX)	CURR. (MAX)	AWG	CONTACT SIZE	EMC CLASS	CUTOUT FIGURE	
1	┐	Data(+) (Full)			22	22D	RF		A
2	┘	Data(-) (Full)			22	22D	RF		
SHELL		SHIELD			22				
3		5VDC RTN			22	22D	ML		
5		NC							
4		NC							
6		NC							
		＊ツイストペアのシールドはバックシェルに落とす。							

(ピン側嵌合面視)

(BE4) 実験装置との I/F コネクタ(NTSC)

ITEM No.		J504			P504				
CONNECTOR P/N		D38999/20FA35SB			D38999/26FA35PB				
MODULE		W/H			Experiment Equipment 2 W/H				
PIN No.	TWIST (SHIELD)	DESCRIPTION	VOLT. (MAX)	CURR. (MAX)	AWG	CONTACT SIZE	EMC CLASS	CUTOUT FIGURE	
1	┐	SYNC/CTL EXP OUT P	1.0V	10mA	22	22D	RF		A
2	┘	SYNC/CTL EXP OUT S	1.0V	10mA	22	22D	RF		
4	┐	VIDEO EXP IN P	1.0V	10mA	22	22D	RF		
3	┘	VIDEO EXP IN S	1.0V	10mA	22	22D	RF		
SHELL									
5		NC							
6		NC							
		＊ツイストペアのシールドはバックシェルに落とす。							

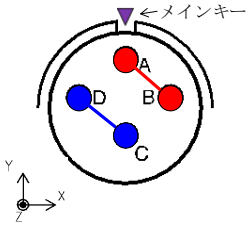
(ピン側嵌合面視)

表 3.4.6-2 (1/3) コネクタタイプ及びピンアサイメント (i-SEEP3 のみ)

(AE1) 実験装置との I/F コネクタ(28V)

ITEM No.		J401			P401		
CONNECTOR P/N		D38999/20FC4SN			D38999/26FC4PN		
MODULE		W/H			Experiment Equipment 1 W/H		
PIN No.	TWIST (SHIELD)	DESCRIPTION	VOLT. (MAX)	CURR. (MAX)	AWG	CONTACT SIZE	EMC CLASS
A	┐	28VDC HOT	28V		16	16	HO
B	┘	28VDC RTN			16	16	HO
C	┐	28VDC RTN			16	16	HO
D	┘	28VDC HOT	28V		16	16	HO

CUTOUT FIGURE



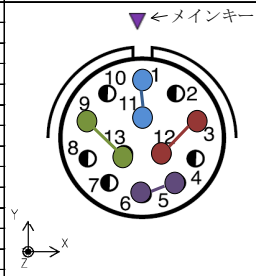
(ピン側嵌合面視)

*ケーブルは200℃以上定格のPTFE電線を使用すること。
*28VDCラインは1系統を分岐させた冗長系統としている。但し、実験装置へは1系統のみでも200Wの電力を供給できる設計としている。

(AE2) 実験装置との I/F コネクタ (ETHERNET)

ITEM No.		J402			P402		
CONNECTOR P/N		D38999/20FB35SN			D38999/26FB35PN		
MODULE		W/H			Experiment Equipment 1 W/H		
PIN No.	TWIST (SHIELD)	DESCRIPTION	VOLT. (MAX)	CURR. (MAX)	AWG	CONTACT SIZE	EMC CLASS
1	┐	InOut Channe0(+) Experiment Equipment 1			22-26	22D	RF
11	┘	InOut Channe0(-) Experiment Equipment 1			22-26	22D	RF
3	┐	InOut Channe1(+) Experiment Equipment 1			22-26	22D	RF
12	┘	InOut Channe1(-) Experiment Equipment 1			22-26	22D	RF
5	┐	InOut Channe2(+) Experiment Equipment 1			22-26	22D	RF
6	┘	InOut Channe2(-) Experiment Equipment 1			22-26	22D	RF
9	┐	InOut Channe3(+) Experiment Equipment 1			22-26	22D	RF
13	┘	InOut Channe3(-) Experiment Equipment 1			22-26	22D	RF
SHELL	└						
2		NC					
4		NC					
7		NC					
8		NC					
10		NC					

CUTOUT FIGURE



(ピン側嵌合面視)

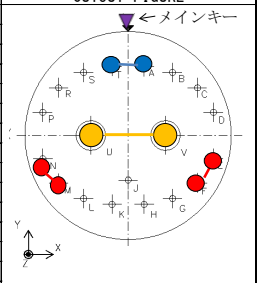
A

＊ツイストペアのシールドはバックシェルに落とす。

(AE3) 実験装置との I/F コネクタ(USB、50V、同軸)

ITEM No.		J403			P403		
CONNECTOR P/N		TVPS00RF-21-79S			TVS06RF-21-79P		
MODULE		W/H			Experiment Equipment 1 W/H		
PIN No.	TWIST (SHIELD)	DESCRIPTION	VOLT. (MAX)	CURR. (MAX)	AWG	CONTACT SIZE	EMC CLASS
E	┐	5VDC HOT (High)	5.25V		22	22D	ML
F	┘	5VDC RTN (High)			22	22D	ML
A	┐	Data(+) (High)			22	22D	RF
T	┘	Data(-) (High)			22	22D	RF
SHELL	└	SHIELD			22		
U		FORWARD LINK			8COAX	8COAX	RF
V		RETURN LINK			8COAX	8COAX	RF
M		50VDC HOT	50V		22	22D	EO
N		50VDC RTN	50V		22	22D	EO
B		NC					
C		NC					
D		NC					
G		NC					
H		NC					
K		NC					
L		NC					
P		NC					
R		NC					
S		NC					

CUTOUT FIGURE



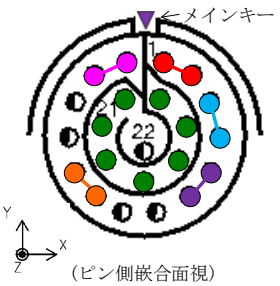
(ピン側嵌合面視)

＊ツイストペアのシールドはバックシェルに落とす。

表 3.4.6-2 (2/3) コネクタタイプ及びピンアサイメント (i-SEEP3 のみ)

(AE4) 実験装置との I/F コネクタ(1553B)

ITEM No.		J404		P404				
CONNECTOR P/N		D38999/20FC35SN		D38999/26FC35PN				
MODULE		W/H		Experiment Equipment 1 W/H				
PIN No.	TWIST (SHIELD)	DESCRIPTION	VOLT. (MAX)	CURR. (MAX)	AWG	CONTACT SIZE	EMC CLASS	CUTOUT FIGURE
1	┐	LOCAL BUS P/L JEM a-P	28.0V	0.4A	22	22D	RF	
2	┘	LOCAL BUS P/L JEM a-N		0.4A	22	22D	RF	
14	┐	LOCAL BUS P/L JEM b-P	28.0V	0.4A	22	22D	RF	
13	┘	LOCAL BUS P/L JEM b-N		0.4A	22	22D	RF	
3	┐	P/L BUS-2 a-P	28.0V	0.4A	22	22D	RF	
4	┘	P/L BUS-2 a-N		0.4A	22	22D	RF	
6	┐	P/L BUS-2 b-P	28.0V	0.4A	22	22D	RF	
5	┘	P/L BUS-2 b-N		0.4A	22	22D	RF	
SHELL	┘							
15		P/L RT ADDRESS RTN			22	22D	ML	
16		P/L RT ADDRESS P			22	22D	ML	
17		P/L RT ADDRESS A1			22	22D	ML	
18		P/L RT ADDRESS A2			22	22D	ML	
19		P/L RT ADDRESS A3			22	22D	ML	
20		P/L RT ADDRESS A4			22	22D	ML	
21		P/L RT ADDRESS A5			22	22D	ML	
7		NC						
8		NC						
9		120V SVL PWR H(EXP1)	120V		22-24	22D	EO	
10		120V SVL PWR R(EXP1)	120V		22-24	22D	EO	
11		NC						
12		NC						
22		NC						



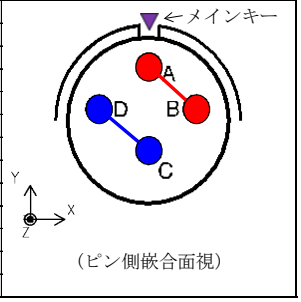
(ピン側嵌合面視)

＊ツイストペアのシールドはバックシェルに落とす。

A

(BE1) 実験装置との I/F コネクタ(28V)

ITEM No.		J501		P501				
CONNECTOR P/N		D38999/20FC4SN		D38999/26FC4PN				
MODULE		W/H		Experiment Equipment 2 W/H				
PIN No.	TWIST (SHIELD)	DESCRIPTION	VOLT. (MAX)	CURR. (MAX)	AWG	CONTACT SIZE	EMC CLASS	CUTOUT FIGURE
A	┐	28VDC HOT	28V		16	16	HO	
B	┘	28VDC RTN			16	16	HO	
C	┐	28VDC RTN			16	16	HO	
D	┘	28VDC HOT	28V		16	16	HO	



(ピン側嵌合面視)

*ケーブルは200℃以上定格のPTFE電線を使用すること。
*28VDCラインは1系統を分岐させた冗長系統としている。但し、実験装置へは1系統のみでも200Wの電力を供給できる設計としている。

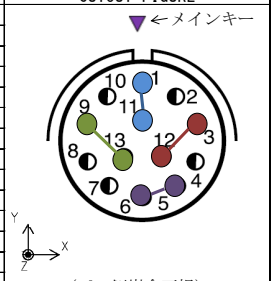
表 3.4.6-2 (3/3) コネクタタイプ及びピンアサイメント (i-SEEP3 のみ)

(BE2) 実験装置との I/F コネクタ(ETHERNET)

ITEM No.	J502	P502
CONNECTOR P/N	D38999/20FB35SN	D38999/26FB35PN
MODULE	W/H	Experiment Equipment 2 W/H

PIN No.	TWIST (SHIELD)	DESCRIPTION	VOLT. (MAX)	CURR. (MAX)	AWG	CONTACT SIZE	EMC CLASS
1	┐	InOut Channe0(+) Experiment Equipment 2			22-26	22D	RF
11	┘	InOut Channe0(-) Experiment Equipment 2			22-26	22D	RF
3	┐	InOut Channe1(+) Experiment Equipment 2			22-26	22D	RF
12	┘	InOut Channe1(-) Experiment Equipment 2			22-26	22D	RF
5	┐	InOut Channe2(+) Experiment Equipment 2			22-26	22D	RF
6	┘	InOut Channe2(-) Experiment Equipment 2			22-26	22D	RF
9	┐	InOut Channe3(+) Experiment Equipment 2			22-26	22D	RF
13	┘	InOut Channe3(-) Experiment Equipment 2			22-26	22D	RF
SHELL							
2		NC					
4		NC					
7		NC					
8		NC					
10		NC					

CUTOUT FIGURE



(ピン側嵌合面視)

A

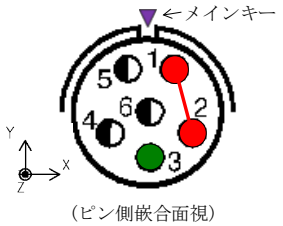
＊ツイストペアのシールドはバックシェルに落とす。

(BE3) 実験装置との I/F コネクタ(USB)

ITEM No.	J503	P503
CONNECTOR P/N	D38999/20FA35SA	D38999/26FA35PA
MODULE	W/H	Experiment Equipment 2 W/H

PIN No.	TWIST (SHIELD)	DESCRIPTION	VOLT. (MAX)	CURR. (MAX)	AWG	CONTACT SIZE	EMC CLASS
1	┐	Data(+) (Full)			22	22D	RF
2	┘	Data(-) (Full)			22	22D	RF
SHELL		SHIELD			22		
3		5VDC RTN			22	22D	ML
5		NC					
4		NC					
6		NC					

CUTOUT FIGURE



(ピン側嵌合面視)

A

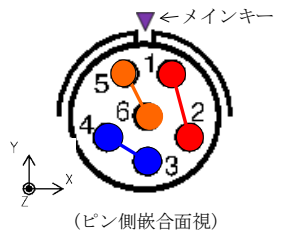
＊ツイストペアのシールドはバックシェルに落とす。

(BE4) 実験装置との I/F コネクタ(NTSC)

ITEM No.	J504	P504
CONNECTOR P/N	D38999/20FA35SB	D38999/26FA35PB
MODULE	W/H	Experiment Equipment 2 W/H

PIN No.	TWIST (SHIELD)	DESCRIPTION	VOLT. (MAX)	CURR. (MAX)	AWG	CONTACT SIZE	EMC CLASS
1	┐	SYNC/CTL EXP OUT P	1.0V	10mA	22	22D	RF
2	┘	SYNC/CTL EXP OUT S	1.0V	10mA	22	22D	RF
4	┐	VIDEO EXP IN P	1.0V	10mA	22	22D	RF
3	┘	VIDEO EXP IN S	1.0V	10mA	22	22D	RF
SHELL							
5		120V SVL PWR H(EXP2)	120V		22-24	22D	EO
6		120V SVL PWR R(EXP2)	120V		22-24	22D	EO

CUTOUT FIGURE



(ピン側嵌合面視)

A

＊ツイストペアのシールドはバックシェルに落とす。

３．５ 熱インタフェース

３．５．１ MLI による保護

a)【必須】

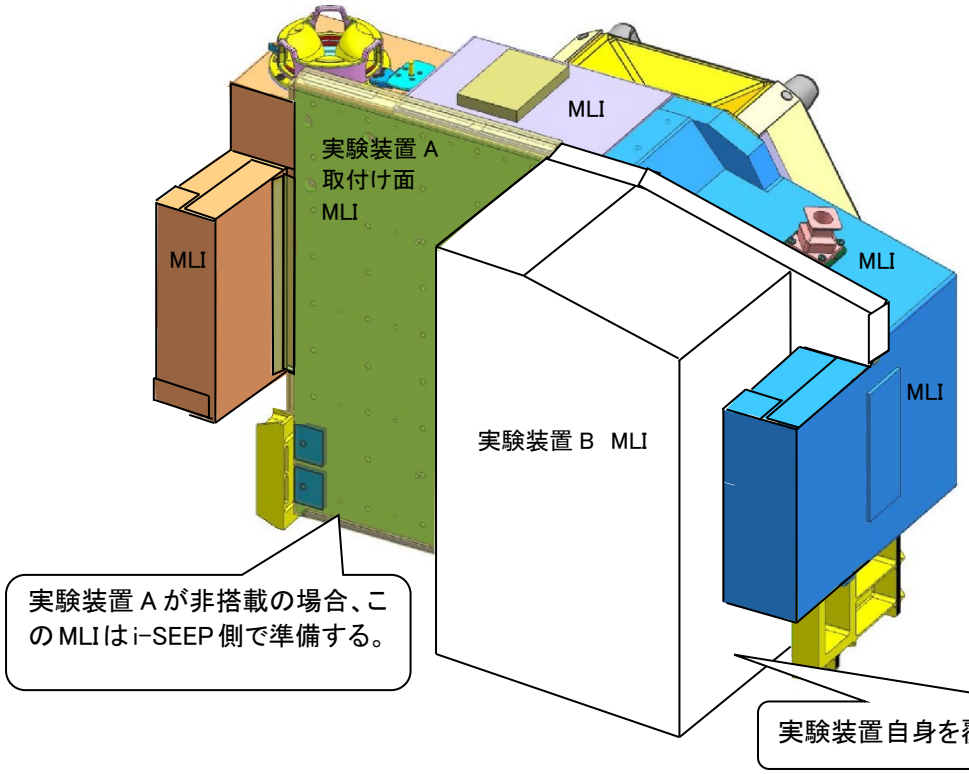
実験装置は、船外での運用期間中（RMS による搬送時も含む）、原則、MLI で覆われること。なお、実験内容の制約等、MLI で覆うことが現実的でない場合は、ペイロードインテグレータと調整の上、処置を決めること。

MLI 艤装時のイメージ図を図 3.5.1-1 に示す。また、実験装置用 MLI を実験装置へ取り付ける作業環境において、図 3.2-3(3/3)に示すエアロックスライドテーブルがあるため、実験装置を i-SEEP へ取り付ける前に実験装置取付面座標系-Y 方向面のベルクロを結合できる構造にするなどアクセス性を考慮すること。

b)【必須】

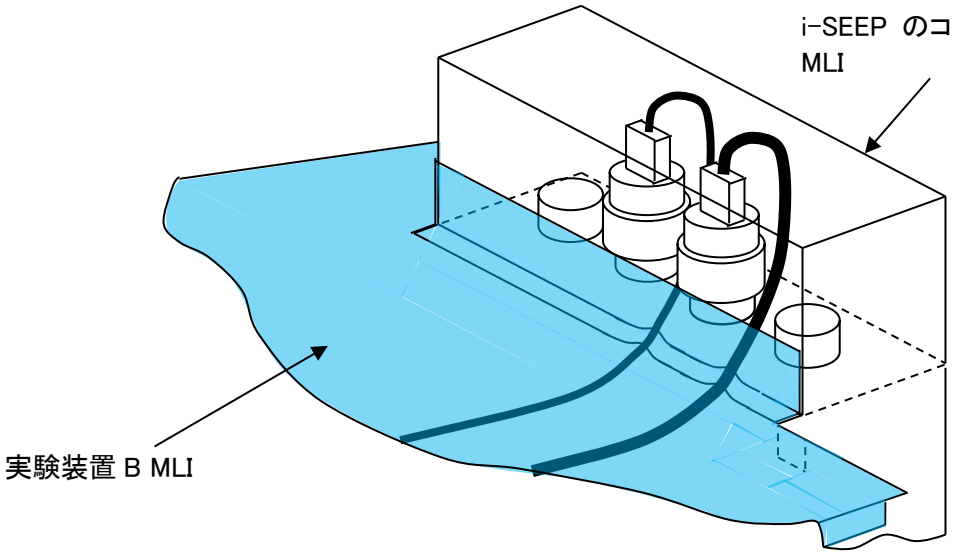
実験装置側で用意が必要な MLI 及び それらを i-SEEP へ取り付けるために使用するベルクロの位置を、付録-B に示す。実験装置は付録-B に示すベルクロの位置に従った MLI 艤装設計とすること。また、当該ベルクロは長期間、宇宙空間に曝露されることの無い様、実験装置の MLI で覆う設計とすること。コネクタ部を覆う MLI は i-SEEP で準備する。

なお、実験装置 MLI 側のベルクロは長さ・幅ともに付録-B に記載される寸法に対して余裕をもたせることを推奨する。（参考情報：「余裕」の目安は 5 ㎜から 10 ㎜程度） A



注1）本図は例として実験装置 A が取り付けられていない状態を示している。
注2）本図における実験装置側ハーネスの i-SEEP へのルーティングについては参考。

MLI 艤装状態（イメージ図）（実験装置 B のみ搭載状態）



注3）コネクタカバーMLI の変形を防ぐため、実験装置のコネクタ・ケーブルは剛性やケーブル取り回しを考慮しても図 3.2-1 の 120mm の切り欠き部内に収まるよう艤装設計する

実験装置ケーブルのコネクタカバーMLI 通過イメージ図

図 3.5.1-1　MLI 艤装状態（イメージ図）（実験装置 B のみ搭載状態）

３．５．２ JEM 曝露部取付け運用時

i-SEEP3 運用ケースと冷媒流量及び排熱量の設定を表 3.5-2 に示す。実験装置は運用ケース 1～3 の中から適切なケースを選択することができる。実験装置は各運用ケースにおける割当排熱量を満足すること。冷媒を使用する実験装置は、流量を含めて割当排熱量を満足すること。 A

表 3.5.2-1 i-SEEP3 運用ケースと冷媒流量及び排熱量の設定

運用ケース		規定項目	実験装置 A (CP1)	実験装置 B (CP2)	PL 用 ATCS	備考
ケース 1	実験装置搭載面使用のノミナルケース。	(1)設計流量 [kg/hr]	-	-	0	
		(2) 実験装置最大排熱量 [W]	200	200	0	
ケース 2	実験装置への流量分配を多く設定し、実験装置排熱は冷媒のみ使用するケース	(1)設計流量 [kg/hr]	-	-	108	
		(2) 実験装置最大排熱量 [W]	-	-	400 (*1)	
ケース 3	実験装置への流量分配を少なく設定し、実験装置排熱は実験装置 A 面と冷媒を使用するケース	(1)設計流量 [kg/hr]	-	-	52	
		(2) 実験装置最大排熱量 [W]	200	-	200 (*1)	

(*1)実験装置は流量を含め割り当て排熱量を満足すること。

3．5．2．1　コールドプレートによる排熱インタフェース

a)【必須】

i-SEEP は、実験装置取付面の裏側に取り付けられたコールドプレート(CP)により、1 実験装置あたり最大 200 W を排熱することができる（以下いずれも 1 実験装置あたりの値）。実験装置は CP による最大排熱量を 200 W 以下とすること。また、実験装置からの排熱量データ（ノミナルワースト）を提示すること。CP と重ならない範囲から実験装置取付面への排熱や、CP と重なる範囲であっても均一に排熱されない場合については、ペイロードインテグレータと個別に調整すること。

b)【必須】

実験装置は表 3.5.2.1-1 に示す熱解析条件において、正常に起動/動作し性能を発揮すること。

CP からのヒートリーク量（実験装置が受熱する方向）を、実験装置1式あたり 15W 以下（i-SEEP に当該装置しか搭載されない場合は 30W 以下）とすること。 A

表 3.5.2.1-1　JEM 曝露部取付け運用時　熱解析条件

実験装置の向き	JEM 曝露部搭載時の向き
実験装置取付面プレート温度（解析時の境界条件）(※)	COLD ケース：16 ℃、HOT ケース：40 ℃
外部条件	3.6.5 a)項の COLD 及び HOT ケースのうちワーストとなる条件
流体インタフェース入口温度(※) (解析時の境界条件、i-SEEP3 搭載実験装置のみ適用)	COLD ケース：16 ℃、HOT ケース：24 ℃

※：この温度にはマージンが含まれていない為、評価に際しては実験装置側で適切なマージンを考慮すること。

c)【情報】

i-SEEP1/i-SEEP2 の ATCS 系統図を図 3.5.2.1-1 に、i-SEEP3 の ATCS 系統図（実験装置 I/F 含む）を図 3.5.2.1-2 に、i-SEEP1 の実験装置取付面の裏側の CP 位置を図 3.5.2.1-3 に、i-SEEP2/i-SEEP3 の実験装置取付面の裏側の CP 位置を図 3.5.2.1-4 に示す。

尚、実験装置側取付面の処理、サーマルフィラー材の要否と種類、取付けボルト本数、締付けトルクは実験装置にて設定のこと。参考に、ダミー排熱ペイロード搭載時の CP による実験装置取付面上の排熱特性データ（試験結果）を付録-C に示す。

3．5．2．2　冷媒供給による排熱インタフェース（i-SEEP3 搭載実験装置のみ適用）

実験装置が冷媒供給を使用する場合、冷媒循環のための以下のインタフェースを備えること。

(1)　最大排熱量【必須】

i-SEEP に搭載される実験装置 B は冷媒供給による冷媒循環により、最大 200 W を排熱することができる。実験装置 B は冷媒による最大排熱量を 200 W 以下とすること。また実験装置 B からの排熱量データ（ノミナルワースト）を提示すること。

(2) QD インタフェース (2 個)【必須】

QD 部品番号:Female (実験装置側) :NFTCA100005G21

なお、QD への結合時には、QD のキャップは船内での保管を前提とする。

(3) 冷媒の種類

a)【必須】

実験装置に供給する冷媒はパーフロロカーボン(フロリナート:FC-72)とする。パーフロロカーボン(フロリナート:FC-72)は・SSP30573, "Fluid Procurement and Use Control Specification" TABLE 4.1-2.21 に適合するものを使用すること。

b)【必須】

実験装置内の冷媒配管類は、上記パーフロロカーボンと十分適合性をもつこと。冷媒との適合性については、適用文書(3) JPAH Vol3 の付録－III「フロリナート物性値の設定」を参照すること。

(4) 圧力損失

a)【必須】

実験装置内の冷媒配管の圧力損失は、表 3.5.2.2-1 を満たすよう設計すること。

A

表 3.5.2.1-1 実験装置内冷媒配管の圧力損失

運用ケース (注 1)	流量 [kg/h]	排熱量 [w]	圧損 [kPaD]	備考
運用ケース 2	108	400	19.5±1.4	
運用ケース 3	52	200	21.5±1.4	

(注 1)運用ケースは表 3.5.2-1 による。

b)【必須】

圧力装置の調整(i-SEEP3 実験装置内冷媒流量調整)については、曝露部側の流量制御との干渉を避けるため、i-SEEP3 実験装置内での自動制御は行わないこと。ただし、i-SEEP3 /実験装置間 ATCS 流体ループと直接インタフェースを持たない i-SEEP3 実験装置内での 2 次ループ等については除く。

(5) 清浄度

a)【必須】

実験装置内の冷媒配管系は、適用文書(2) JPAH Vol3 表 3.5.3-4 に示す清浄度規定を満足すること。

b)【必須】

実験装置出口部に、メッシュサイズ 40 [μm] 以下のフィルターを設置すること。

(6) 冷媒の漏洩量 【必須】

実験装置の冷媒漏洩量は 1.4x10-5[Pa･m3/s](@1.18[MPa])以下であること。 A

(7) 冷媒吸収量

a)【必須】

実験装置は、i-SEEP と接続していない状態(打ち上げ時と船内保管時)において、3.6.5(1)項に示す温度環境に対応できる緩衝装置(アキュムレータ等)を備えるか、緩衝装置を備えた治具と接続した状態で打ち上げ、船内保管をすること。

b)【必須】

圧力調整のために実験装置内部に搭載される緩衝装置(アキュムレータ等)は、i-SEEP3 を介して JEM 曝露部システムに取り付いた状態において、実験装置がさらされる如何なる温度においても、圧力が、

471 [kPa](4.8 [kgf/cm^{2}A])以下

で作動(曝露部システム側から冷媒を吸収)しないこと。

(8) 安全性要求

a)【必須】

実験装置は、JEM 曝露部 ATCS 流体ループからの冷媒の供給が停止した場合、温度上昇により、JEM 曝露部や他の曝露部実験ペイロードを破損するようなハザードを引き起こさないよう、安全であること。

b)【必須】

実験装置は、冷媒が封じ込められた状態で温度上昇があった場合、圧力上昇による配管系の破損を防止する設計とすること。(例えば、アキュムレータ等の圧力上昇吸収装置を装備する。)

なお、実験装置の ATCS 流体設計において、その最大設計圧力を二重故障許容(2FT)で満足するように設計すること。

(9) 冷媒充填時の状態 【必須】

実験装置は、(2)の冷媒を、常温で配管系に満たすこと。

(10)温度異常処置

a)【必須】

冷媒供給温度もしくは冷媒返送温度の高温異常を検出し、実験装置自らを安全化するとともに排熱を抑制すること(＊1)。

(＊1)冷媒の排熱に依存しない形態への遷移もしくは自己遮断。

b)【必須】

検出温度は、通常運用範囲より「10 ℃ + 測定誤差」分高い値とすること。なお、この検出・安全化機能は地上からのコマンドで制御出来るように設計すること(＊2)。

(＊2)検出温度設定、排熱抑制/自己遮断の実行等。

(11) 欠番 A

(12) ヒートリーク 【必須】

実験装置は表 3.5.2.2-3 に示す熱解析条件において、冷媒インタフェースからのヒートリーク量(実験装置が受熱する方向)を、流量に応じて以下の値とすること。 A

流量 52 kg/h ： 15.0 W 以下

流量 108kg/h ： 30.0 W 以下

表 3.5.2.2-3 ヒートリーク 熱解析条件

実験装置の向き	JEM 曝露部搭載時の向き
実験装置取付面プレート温度 (解析時の境界条件)(※)	-40 ℃
外部条件	3.6.5 b)項の COLD ケースのうちワーストとなる条件
流体インタフェース入口温度 (解析時の境界条件)(※)	16 ℃

※:この温度にはマージンが含まれていない為、評価に際しては実験装置側で適切なマージンを考慮すること。

(13) 曝露部取付時流体圧力【必須】

JEM 曝露部への取付時、実験装置(i-SEEP3 含む)の流体圧力は、

785 [kPa] (8.0 [kg/cm^{2}A]) 以下

とすること。

(14) 冷媒量【必須】

実験装置内配管系の冷媒量は 824[cc]以下とすること。 | A

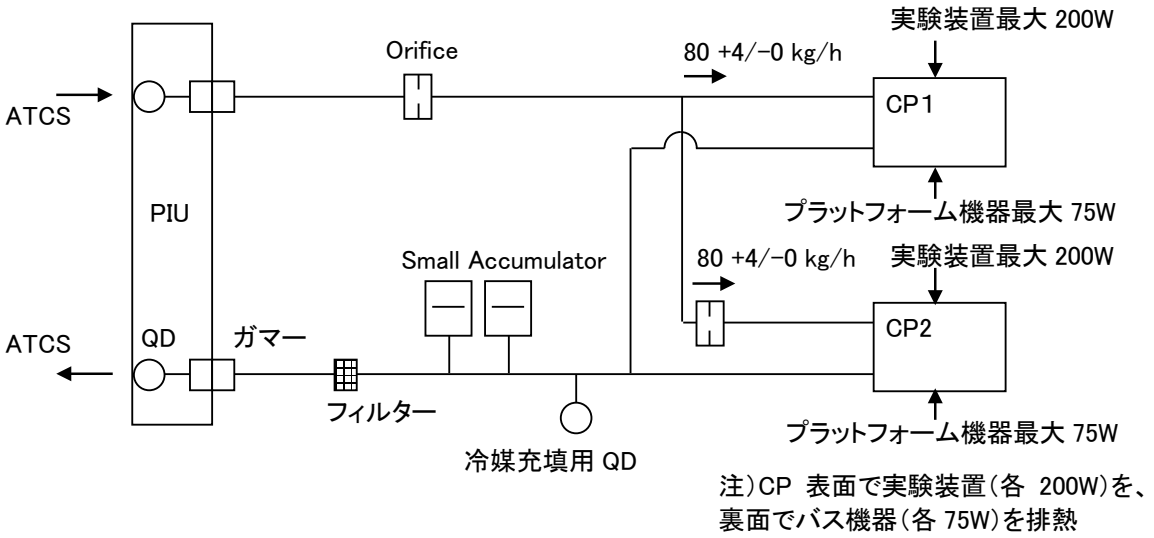


図 3.5.2.1-1 i-SEEP1/i-SEEP2 の ATCS 系統図

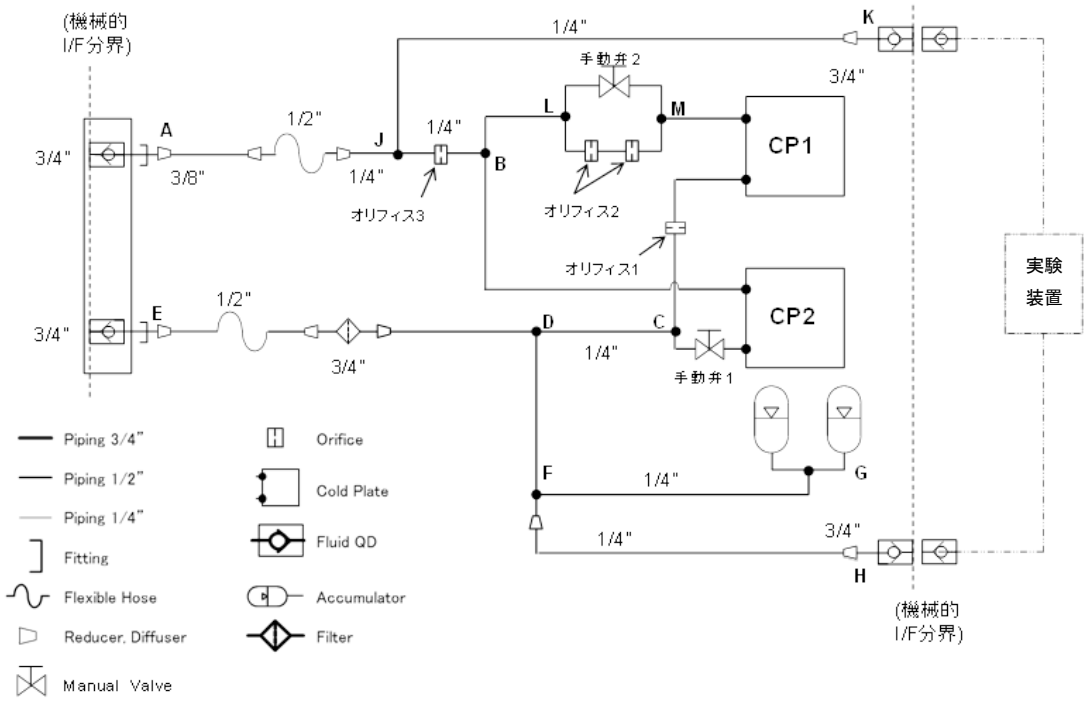


図 3.5.2.1-2 i-SEEP3 の ATCS インタフェース系統図

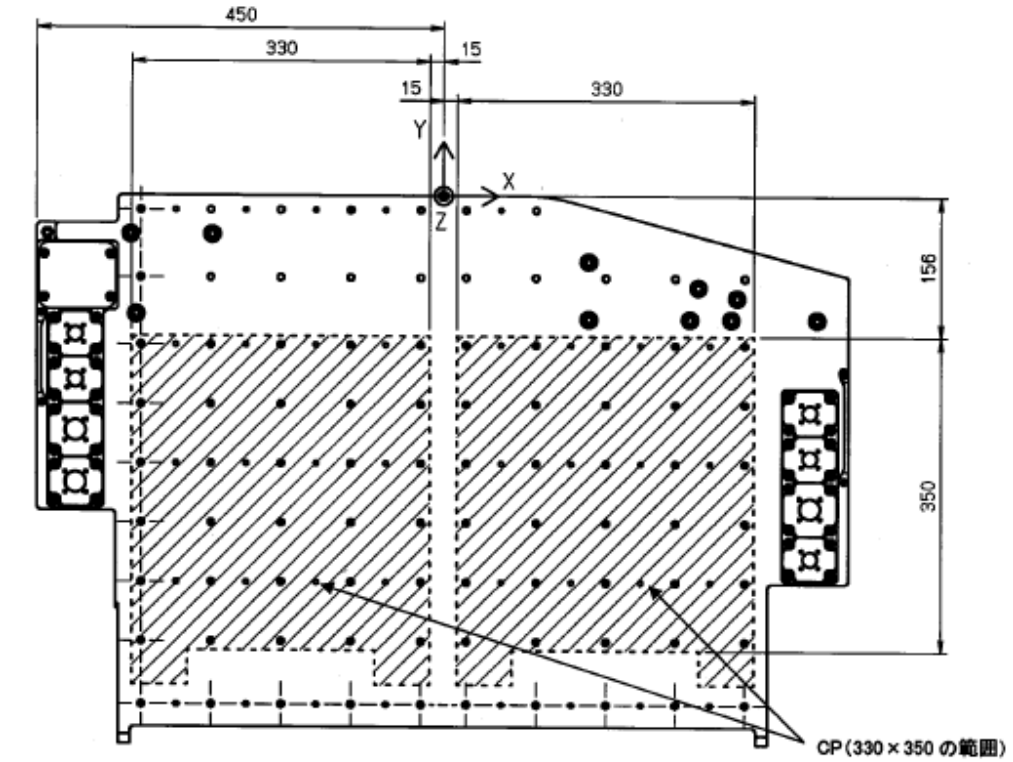


図 3.5.2.1-3 実験装置取付面の裏側の CP 位置（i-SEEP1）

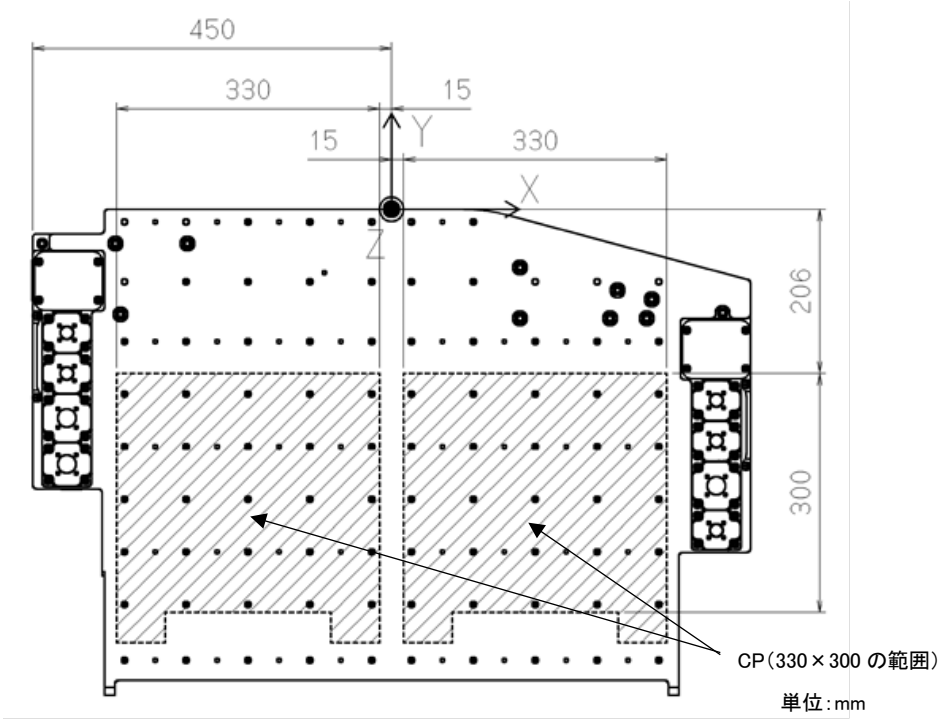


図 3.5.2.1-4 実験装置取付面の裏側の CP 位置（i-SEEP2/i-SEEP3）

３．５．３　JEM 曝露部サバイバル時 【必須】

実験装置は表 3.5.3-1 に示す熱解析条件において、いかなるハザードも引き起こさないこと。実験装置は、低温側で実験装置取付面からの吸熱が生じる場合、あるいは高温側で実験装置取付面への排熱が発生する場合は、ペイロードインテグレータと調整すること。

表 3.5.3-1　JEM 曝露部サバイバル時　熱解析条件

実験装置の向き	JEM 曝露部搭載時の向き
実験装置取付面プレート温度 （解析時の境界条件）(※)	COLD ケース：10℃（i-SEEP3 のみ-12 ℃） HOT ケース：60 ℃
外部条件	3.6.5 b)項の COLD 及び HOT ケースのうちワーストとなる条件
流体インタフェース入口温度	N/A（実験装置への流体供給は停止している状態）

※：この温度にはマージンが含まれていない為、評価に際しては実験装置側で適切なマージンを考慮すること。

３．５．４　エアロック～曝露部移設時 【必須】

実験装置を搭載した i-SEEP がエアロック移動テーブルから曝露部搭載位置間で移設される時、無給電の状態で実験装置が熱的に耐えうる許容時間（サーマルクロック）を提示すること。熱解析条件は表 3.5.4-1 の内容に従うこと。実験装置は、低温側で実験装置取付面からの吸熱が生じる場合は、ペイロードインテグレータと調整すること。

（参考）実験装置を搭載した i-SEEP がエアロック移動テーブルから EFU#5 へ移設されるのに要する時間は約 7 時間（参考値）である。なお、移設中にシステム側で不具合等が発生しエアロックへ戻す運用となった場合、移設時間は約 15 時間（参考値）となる。

表 3.5.4-1　エアロック～曝露部移設時　熱解析条件

実験装置の向き	①　JEM 曝露部搭載時の向き ②　エアロック移動テーブル搭載時の向き （実験装置取付面座標系で-Z 方向が地球方向）	
実験装置取付面プレート温度 （解析時の境界条件）(※)	22.5 ℃から 0 ℃に 10 時間で減少すると仮定。なお減少の仕方は線形とする。	A
外部条件	3.6.5 a)項の COLD ケースのうちワーストとなる条件。なお、ISS 飛行姿勢は（Yaw, Pitch Roll） = (0, 0, 0)のみを考慮すればよい。	
流体インタフェース入口温度	N/A（実験装置への流体供給は停止している状態）	
実験装置各部初期温度	22.5℃	A

※：この温度にはマージンが含まれていない為、評価に際しては実験装置側で適切なマージンを考慮すること。

3．5．5　船外側から与圧部内へ搬入する際のペイロード各部温度 【必須】

曝露部搭載位置からエアロックへ移設後、もしくはエアロック移動テーブルから曝露部搭載位置へ移設途中から何らかの理由でエアロックへ再搬入する時、移動テーブルを船外側からエアロック内に収納した後、与圧部内空気にてエアロック内を再加圧する前の i-SEEP および実験装置の各部温度は、適用文書(4) 4.1.23 および、i-SEEP の Hazard Report STD HR-i-SEEP3 の Ctl-15 IVA Touch Temperature Exceedances に基づき+12℃（露点温度）～+45℃（クルーの接触許容温度）の範囲であること。なお、本要求はクルーの接触許容温度下限 0℃以上を包絡している。

エアロック内を再加圧する前に実験装置が要求温度内に入るまで、昇温／冷却のための放置時間を必要とする場合がある。この場合は、JMX-2010458 「JEM Integrated Thermal Mathematical Models」を利用し、あらかじめ昇温／冷却時間を設定しておくこと。なお、本要求は安全審査対象項目である。

なお、個別の熱解析を実施しない場合は、i-SEEP 搭載実験装置の全条件を包絡した解析結果として、以下の値を使用できる。

安全要求 IVA Touch Temperature Exceedances の Hazard Control： 16 時間

結露防止のための時間： 42 時間

ただし、3.2 機械インタフェース (8)質量特性に逸脱がある場合（計 100kg を超過する場合）はエレメントインテグレータと調整のこと。

A

3．5．6　移設時および曝露部設置中 【必須】

船外移設中、もしくは曝露部設置状態において、i-SEEP および実験装置の各部温度は SSP57003 3.8.3.8 EXTERNAL TOUCH TEMPERATURE に従い、実験装置近傍を EVA クルーに対する接触温度制限要求に適合すること。なお、本要求は安全審査対象項目である。EVA クルーに対する接触温度制限要求への適合が困難な場合、実験装置を No Touch Area (NTA)とする安全運用制御を利用することも可能である。その場合は、付録-H JAXA-NCR-iSEEP-04 を適用の上、不適合箇所を要求不適合の理由とともに EVA AIT に事前に通知の上、安全審査で承認を得ること。

A

3．5．7　熱数学モデル 【必須】

実験装置は、適用文書(26)に従い熱数学モデル（モデル説明書含む）を、打上げ 4.5 ヶ月前までに提示すること。

なお、実験装置を含めた JEM 全体システムの運用性評価、β 角を振った詳細評価、およびエアロック再搬入時等のサーマルクロック評価は、インテグレータ側もしくは JAXA 側で実施する熱解析による。

A

３．６ 環境条件 【推奨】

一般的な自然環境は、適用文書(5) JCX-95068「JEM 環境条件規定」によること。

３．６．１ 振動、加速度環境

a)【推奨】

実験装置は、以下の項目に規定される環境条件に対して耐性を有すること。

b)【必須】

実験装置は、以下の項目に規定される環境条件に対して構造破壊（ハザード）に至らないこと。

(1) 打ち上げ時荷重環境（ランダム振動環境を含む）

適用文書(24) SSP57000 “Pressurized Payloads Interface Requirements Document AppendixD – COMMON TRANSPORT REQUIREMENTS FOR SOFT STOWED PAYLOADS” による。

(2) 軌道上加速度環境

静的加速度 0.2g を適用する。

３．６．２ クルー荷重

a)【推奨】

実験装置は、以下の項目に規定される環境条件に対して耐性を有すること。

b)【必須】

実験装置は、以下の項目に規定される環境条件に対して構造破壊（ハザード）に至らないこと。

(1) IVA 荷重(源泉：適用文書(29)、(32))： $0.1m^2$ の面積への集中荷重に対して以下の値。

降伏荷重 220 N (50 lbf)

終極荷重 333.6 N (75 lbf)

なお、上記条件は実験装置が JEM 与圧部内で開梱後にラック前面やクルーの移動経路に長期間設置されない前提の条件である。JEM 与圧部内で単体で長期間設置するなど特別な運用を実施する場合はインテグレータと調整のこと。

(2) EVA 荷重(源泉：適用文書(29)、(30)、(31)、(33))：

直径 12.7mm(0.5in) 平面円板による集中荷重に対して、

降伏荷重 696N (156.25lbf)

終極荷重 1113N (250lbf)

A

EVA クルー荷重への適合が困難な場合、実験装置を No Touch Area （NTA)とする安全運用制御を利用することも可能である。その場合は、付録-H JAXA-NCR-iSEEP-04 を適用の上、不適合箇所を要求不適合の理由とともに EVA AIT に事前に通知の上、安全審査で承認を得ること。ただし、本条件は実験装置が 3.2(1) エンベロープ、3.2(8) 質量特性もしくは 3.6.2(1)IVA 荷重に適合しない場合は別途調整が必要となる。 A

３．６．３ 衝突荷重

a)【推奨】

実験装置は、以下の項目に規定される環境条件に対して耐性を有すること。

b)【必須】

実験装置は、以下の項目に規定される環境条件に対して構造破壊（ハザード）に至らないこと。

降伏荷重 209 N
終極荷重 334 N A

なお、本条件は制限荷重 167 N にそれぞれ安全係数(1.25(降伏), 2.0(終極))を乗じた値である。荷重は 1 点への集中荷重とし、実験装置の外表面のいかなる箇所においても要求を満たすこと。

実験装置が 3.2(1) エンベロープに適合しない場合は、本条件が適用できない可能性があるため、事前にペイロードインテグレータと調整すること。

レンズ面やアンテナなど装置の特性上構造強度を確保できない箇所がある場合は、実験装置の取付場所や形状により衝突要求を非適用と出来る可能性があるため、事前にペイロードインテグレータと調整すること。

３．６．４ 圧力環境

a)【推奨】

実験装置は、以下の項目に規定される環境条件に対して耐性を有すること。

b)【必須】

実験装置は、以下の項目に規定される環境条件に対して構造破壊（ハザード）に至らないこと。

(1) 最大圧力

打上げ時及び船内での最大圧力は以下の通り。なお、JEM エアロック内（減圧時）および船外の圧力は 0 [Pa]である。

HTV : 104.8 [kPa]

SpX : 102.7 [kPa]

ISS 船内 : 104.8 [kPa]

(2) 圧力変化率

打上げ時、船内、及び JEM エアロック内での圧力変化率は以下の通り。

HTV : 0.878 [kPa/s] (7.64 [psi/min])

SpX : 0.891 [kPa/s] (7.75 [psi/min])

ISS 船内 : 0.878 [kPa/s] (7.64 [psi/min])

- JEM エアロック内圧力変化率: 1.0 [kPa/s] (8.7 [psi/min])

３．６．５ 熱環境

(1) 打ち上げ時及び ISS 船内 【情報】

打上げ時の熱環境は、打上機に応じて適用文書(23) SSP50835 “ISS Pressurized Volume Hardware Common Interface Requirements Document” を参照のこと。

ISS 船内での環境温度は以下の通り。

- ISS 船内: +16.7 ～ +29.4 [℃] （エアロック内のみ、+14 ～ +33 [℃])

(2) 船外部熱環境

a)【情報】

実験装置は、外部熱環境条件（Nominal）として、表 3.6.5-1 で定められる太陽放射熱、アルベド、地球赤外放射、宇宙背景温度 3 K および表 3.6.5-4 に示す飛行姿勢を考慮する必要がある。

b)【情報】

実験装置は、外部熱環境条件（Extreme）として、表 3.6.5-2 で定められる太陽放射熱、アルベド、地球赤外放射、宇宙背景温度 3 K および表 3.6.5-4 に示す飛行姿勢を考慮する必要がある。

なお、解析数削減のため、表 3.6.5-3 の外部熱環境条件（表 3.6.5-2 のワースト値の組合せを適用した簡易版）を用いてもよい。

表 3.6.5-1 外部熱環境条件(Nominal)

Case	Earth ALBEDO	Earth OLR (W/m^2)	Altitude (km)
Cold A	0.27	217	500
B	0.22	241	
Mean	0.27	241	407
Hot A	0.27	273	278
B	0.35	241	
Solar Constants (W/m^2) Cold 1321 Mean 1371 Hot 1423			
Notes: (1) 本表の値を超過することは、時間中の 0.5%しかないと想定されている。Albedo と OLR の値は、高度 30 km の大気上層の値を用いている。 (2) A および B、両方の組み合わせが設計要求である。A の組み合わせが OLR のワーストケース。B の組み合わせが、ALBEDO のワーストケース。			

表 3.6.5-2 外部熱環境条件(Extreme)

Case	Earth ALBEDO	Earth OLR (W/m^2)	Altitude (km)
Cold A	0.27	206	500
B	0.20	241	
Hot A	0.30	286	278
B	0.40	241	
Solar Constants (W/m^2) Cold 1321 Hot 1423			
Notes: (1) 本表の値を超過することは、時間中の 0.5%しかないと想定されている。Albedo と OLR の値は、高度 30 km の大気上層の値を用いている。 (2) A および B、両方の組み合わせが設計要求である。A の組み合わせが OLR のワーストケース。B の組み合わせが、ALBEDO のワーストケース。			

表 3.6.5-3 外部熱環境(簡易版)

Case	Solar Constant (W/m^2)	Earth ALBEDO	Earth OLR (W/m^2)	Altitude (km)
Cold	1321	0.2	206	500
Hot	1423	0.4	286	278

表 3.6.5-4 ISS 飛行姿勢条件

飛行姿勢	太陽 β 角	Yaw, Pitch, Roll 角	時間制限
+XVV Z Nadir	$-75^\circ \leq \beta \leq +75^\circ$	-15° to $+15^\circ$ (Yaw) $+15^\circ$ to -20° (Pitch) -15° to $+15^\circ$ (Roll)	Continuous (No Limit)
+ZVV -X Nadir	$-75^\circ \leq \beta \leq +75^\circ$	-15° to $+15^\circ$ (Yaw) $+75^\circ$ to $+105^\circ$ (Pitch) -15° to $+15^\circ$ (Roll)	3 hours
-ZVV -X Nadir	$-75^\circ \leq \beta \leq +75^\circ$	$+165^\circ$ to $+195^\circ$ (Yaw) $+75^\circ$ to $+105^\circ$ (Pitch) -15° to $+15^\circ$ (Roll)	3 hours
+YVV Z Nadir	$-55^\circ \leq \beta \leq +10^\circ$	-97° to -87° (Yaw) -9° to $+1^\circ$ (Pitch) -5° to $+5^\circ$ (Roll)	100 hours per year
-YVV Z Nadir	$-10^\circ \leq \beta \leq +55^\circ$	84° to 94° (Yaw) -9° to $+1^\circ$ (Pitch) -5° to $+5^\circ$ (Roll)	100 hours per year
-XVV Z Nadir	$-75^\circ \leq \beta \leq +75^\circ$	$+165^\circ$ to $+195^\circ$ (Yaw) -20° to $+15^\circ$ (Pitch) -15° to $+15^\circ$ (Roll)	168 hours per year

3．6．6　湿度環境

a)【推奨】

実験装置は、以下の項目に規定される環境条件に対して耐性を有すること。

b)【必須】

実験装置は、以下の項目に規定される環境条件に対してハザードに至らないこと。

(1)　打上げ時及び ISS 船内の湿度環境は以下の通り。

ISS 船内: 露点　+4.4　～　+15.6 [℃]、相対湿度　25　～　75 [%]

(HTV のみ、乾燥空気（露点：-34　℃以下）となる。）

3．6．7　電磁誘導、イオン化放射線、および、プラズマ環境

3．6．7．1　実験装置から i-SEEP への誘起電流　【必須】

運用（実験）において i-SEEP 構体に電流を誘起する実験装置は、0.25　mA 以上の誘起電流を i-SEEP 構体へ流さないこと。

3．6．7．2　実験装置の JEM 曝露部浮遊電位に対する誘起電位　【必須】

運用（実験）において JEM 曝露部浮遊電位に電圧変動を誘起する実験装置は、JEM 曝露部浮遊電位に対して±1 V を超える電圧を誘起しないこと。

3．6．8　内部汚染環境【必須】

実験装置の表面に対する汚染環境として、適用文書(24)　SSP57000 “Pressurized Payloads Interface Requirements Document”の”3.11.3 CLEANLINESS”の定義（※）による Visibly Clean-Sensitive (VC-S) cleanliness level を適用すること。

※　500 lm/m^2 [50fc]以上の明るさのライトで、0.6～1.2 m の距離から見て汚染物が目視できない程度。

3．6．9　外部汚染環境

a)【必須】

表 3.6.9-1 に示す値を満足すること。検証については、付録-D にしたがって実施し、ペイロードインテグレータへ必要なデータを提示すること。

3．6．10　JAXA 引渡し後の地上環境条件【情報】

JAXA 引き渡し後に地上にて置かれる環境条件は適用文書(38) JMX-2023052「ISS 搭載ペイロードの JAXA 引き渡し後に置かれる環境（参考）」による。

A

表 3.6.9-1 外部汚染環境

（出典） 適用文書(18) SSP30426, SS Ext Contami Control Reqts

	Quiescent Period	Nonquiescent Period
分子カラム密度 MCD (Molecular Column Density)	1.0 x 10^{14} mol/cm^2 for each species	N/A
分子堆積レート MD (Molecular Deposition)	1.0 x 10^{-14} g/cm^2/s (daily average)	1.0 x 10^{-6} g/cm^2/year
微粒子 PB (Particulate Background)	1 particle 100 microns or larger per orbit per 1 X 10^{-5} steradian field of views seen by a 1 meter diameter aperture telescope	N/A

なお、分子カラム密度(MCD)については、表 3.6.9-1 の要求を以下の式を満足すること、に置き換えることができる（参考文書(5) SSP57003 3.5.3.1 項）。

$$\dot{m} \leq 6.45 \times 10^{-7} \sqrt{M_s T_0}$$

$\dot{m}$：排気ガス種ごとの全質量フロー(kg/s)
M_s：排気される分子の種類ごとの分子量(kg/kg･mol)
T_0：排気口での排気ガスの温度(K)

b)【推奨】（出典：参考文書(5) SSP57003 3.5.3 項）

実験装置は、以下の ISS 軌道上の外部汚染環境に対して耐性を有すること。

・全 ISS 汚染源由来の合計 130 Å/年の汚染物質の堆積
（ISS の全運用フェーズに適用）

･最大 1.0×10^{14} mol/cm^2 の分子カラム密度
（詳細は適用文書(18) SSP30426 3.4.1 項による）

･軌道 1 周回、立体角 1.0×10^{-5} sr の視野あたり、100μm以上の微粒子放出が 1 個未満

なお、真空環境では不安定な材料や部材からのアウトガス放出があることに留意すること。放出されたアウトガスは周辺のハードウェア上に堆積し、その表面光学特性を変化させ、材料や部材の機能劣化をもたらす懸念がある。

３．７　実験装置の安全化要求

３．７．１　安全化 【必須】

実験装置は下記に示す如何なる組み合わせに対しても、安全な状態を維持できること（ハザードを起こさないこと）。

(1) 実験装置への主電源供給の停止時

(2) 実験装置へのサバイバル電源供給の停止時

(3) i-SEEP への ATCS 冷媒供給の停止時

（実験装置から i-SEEP コールドプレート及び冷媒への排熱停止時）

(4) 通信サービスの停止時

３．７．２　有毒物質 【必須】

実験装置が船内に持ち込む FC-72 は、2 重シール設計であることを前提に、総量を 1800cc以内かつ、3.5.2.2 (14)冷媒最大量の要求値以内であること。

3．8 その他 インタフェース要求

3．8．1 IVA インタフェース 【必須】

船内で実験装置のチェックアウトを計画する場合は、別途ペイロードインテグレータと調整すること。

3．8．2 EVA インタフェース 【必須】

a)【必須】

EVA 作業を必要とする設計・運用としないこと。

b)【必須】

但し、実験装置周辺で行われる EVA に対応するため、以下の文書に規定されたシャープエッジ要求およびピンチング要求に適合した設計とすること。

シャープエッジ要求については実験装置側で実施する検査に加え、JFX-2020022 に基づき FCIT (Flight Crew Interface Test)で実施される SEI(Sharp Edge Inspection)を受けること。

・SSP50005 "ISS Flight Crew Integration Standards"

・SSP30256:001 "Extravehicular Activity System Standard ICD"

ピンチング要求に適合した設計に際しては、

・標準エンベロープと近接する電気 QD、流体 QD の距離

・標準エンベロープ内の他のペイロードとの距離

がピンチングに該当するか評価すること。標準エンベロープと近接する電気 QD、流体 QD との距離を図 3.8.2-1 に示す。

ミッション達成上、シャープエッジ要求やピンチング要求に適合した設計とできない場合は、実験装置を No Touch Area (NTA)とする安全運用制御を利用することも可能である。その場合は、付録-H JAXA-NCR-iSEEP-04（シャープエッジ要求逸脱、標準エンベロープ内他のペイロード間のピンチング要求逸脱）または JAXA-NCR-iSEEP-03（標準エンベロープと近接する電気 QD、流体 QD 間のピンチング要求逸脱）を適用の上、不適合箇所を要求不適合の理由とともに EVA AIT に事前に通知の上、安全審査で承認を得ること。

A

c)【必須】

飛散材料を使用する場合は実験装置周辺で行われる EVA に対応するため、3.6.2 項(2)に規定された EVA 荷重が加えられても飛散しないこと。

ただし、ミッション達成上、上記に適合した設計とできない場合は、実験装置を No Touch Area (NTA)とする安全運用制御を利用することも可能である。その場合は、Appendix-H NCR-JAXA-iSEEP-04 を適用の上、要求不適合の理由とともに、不適合の受入れ可否について EVA AIT および安全審査で承認を得ること。

ピンチング要求からの逸脱となる距離：
12.7～35.6[mm]
（0.5～1.4[inch]）

A

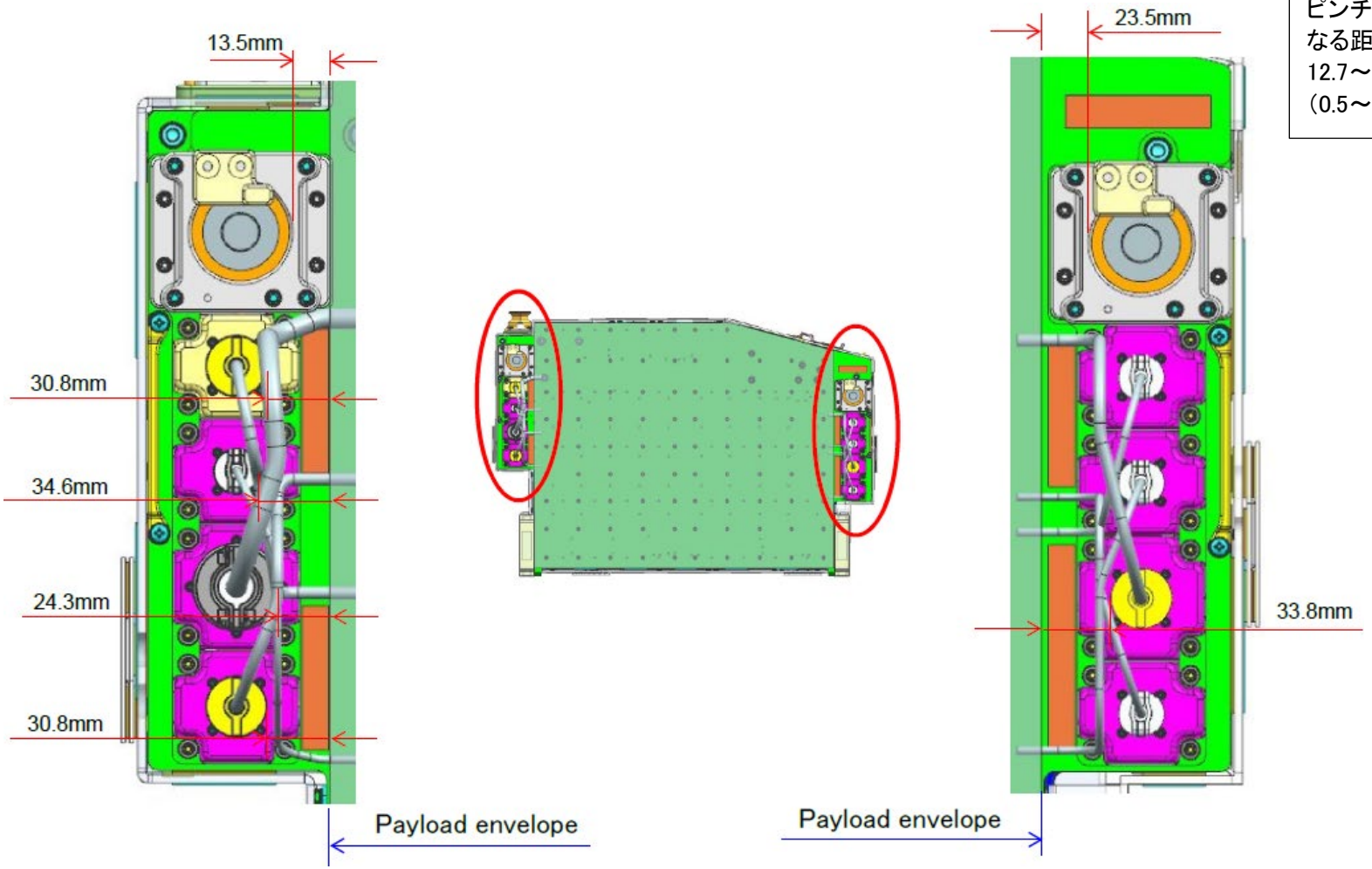


図 3.8.2-1　標準エンベロープと隣接する電気 QD、流体 QD との距離

3．8．3　実験運用管制システム(POCS)

a)【情報】

実験装置のユーザは、実験装置に対するコマンド送信及びテレメトリモニタなど、運用管制を行うための基本機能を持つ実験運用管制システム(Payload Operation and Control System　以下、POCS という) を使用することができる。

b)【必須】

POCS を使用して運用管制を行う場合は、ペイロードのテレメトリ及びコマンド情報を元に POCS データベースの整備が必要なため、適用文書(28) JMX-2019385 “JEM 実験運用管制システム（POCS）開発・改修に係る要求及び調整作業ガイドライン”に基づき POCS データベースの源泉データを提出すること。

提示期限については、テレメトリ・コマンドの数や地上での組み合わせ試験有無等で変動するため、ペイロードインテグレータと調整のこと。

3．8．4　JEM エレメントインテグレーション用データ提示

適用文書(27) JMX-2008246 “JEM エレメントインテグレーション　ペイロードデータ提示要求書”に基づき、JEM とのインテグレーションに必要な実験装置のデータを提出すること。典型的な提示データを表 3.8.4-1 に示す。なお、実験装置の特性により各データの提示は省略可能なものもあるため、詳細はペイロードインテグレータと調整のこと。 A

A

表 3.8.4-1 エレメントインテグレーション用データ提示要求

No.	項目	内容
(1)	実験概要	実験名称及び実験概要を提示すること。
(2)	3DCAD モデル	ペイロード打ち上げコンフィギュレーションおよび軌道上運用時コンフィギュレーションの 3DCAD モデルを提示すること。STEP 形式で提出すること。 なお、3DCAD モデルには実験装置の視野
(3)	外部汚染環境解析用データ	3．6．9外部汚染環境解析のため、付録-D に従い以下(3)-1,2,3 のデータを提示すること。
(3)-1	排気ガスデータ	ガス排気を行なう場合は、付録-D 5.ガス排気のデータを提示すること。
(3)-2	表面材料データ	付録-D 4.1. アウトガスデータ提示のデータを提示すること。
(3)-3	評価部位に関するデータ	付録-D 4.2 Prime Measurement Point 提示のデータを提示すること。
(4)	EMC/EMI 解析用データ	3．3．5 電磁適合性について要求逸脱がある場合、受入れ調整が完了した試験結果を提示すること。
(5)	Grounding/Bonding データ	3．3．3 接地およびボンディング要求について要求逸脱がある場合、受入れ調整が完了した試験結果を提示すること。
(6)	電力リソース	最大消費電力、ノミナル消費電力を提示すること。
(7)	熱数学モデル	JFX-2000073「JEM エレメントインテグレーション熱解析用曝露ペイロード熱数学モデル要求書」に基づき、熱数学モデルを提示すること。
(8)	中速系リソース	3．4．1JEM 中速系インタフェースを使用する場合は、プロトコル・使用帯域を提示すること。

4. 安全・開発保証要求

本章は、適用文書(9)における安全開発保証要求のうち、本書を適用する実験装置の開発に関し、最低限必要となる要求事項を抜粋したものである。 A

4.1 安全・開発保証の共通要求

(1) システム安全の意義

システム安全とは、設計から運用までのフェーズについて、安全の観点での評価項目を明確にし、それを評価することにより、リスクを最小にするための適切な手段が講じられることを保証することである。

このため、システム安全においては、主として次の項目を実施する。

(a) 安全解析を実施し、全てのフェーズにおけるハードウェア、ソフトウェア及びそれらの運用に係るハザードを識別すること。

(b) 識別されたハザードを除去又は制御して、適切な設計が確実に進展され、技術文書化され、実施されることを保証すること。

(c) 除去できないハザード/リスクの識別を含めた統合安全リスク評価を行い、裏付けデータと理由を付してプロジェクトの責任者及び JAXA にハザード/リスクの残存を認識させ、その受領の決定を推奨する材料を提供すること。

(2) 使用する材料及び工程に関する一般要求

材料及び工程の選定、適用及び管理は、適用文書(8)の要求に従って実施しなければならない。参考として、考慮が必要な事項を以下にまとめる。

(a) 運用上の要求

①運用温度限界、②負荷、③汚染、④寿命、⑤自然環境、⑥誘導環境、⑦その他

(b) 材料の技術的特性

①機械的特性、②破壊靭性、③可燃性特性、④オフガス特性、⑤腐食、⑥電食、⑦応力腐食、⑧熱疲労特性、⑨機械的疲労特性、⑩真空中のアウトガス、⑪流体適合性、⑫擦過、⑬かじり、⑭その他

(3) デビエーション・ウェーバ

実験装置側は、設計、製作及び試験の期間において、本文書の要求事項に対して不適合な実験装置を製作する場合、適用文書(25)に従って、JAXA へのデビエーション又はウェーバに係る申請を行い、承認を受けること。

４．２ 安全評価解析の実施等

４．２．１ 安全評価解析の実施

(1) 安全評価解析

A

打上げおよび軌道上運用、廃棄・帰還の安全評価として、参考文書(4)に基づき安全評価報告書（Safety Assessment Report;英文）を作成し、JAXA の審査を受けること。

また、射場作業安全・輸送機安全評価として、射場作業が必要な場合、あるいはHTV-Xによる打上げを予定する場合は、予定されている打上げ機に対して適用文書(35)、ATV/HTV/KSC Form 100「Integrated Safety Checklist for ISS Cargo At Launch or Processing Sites」の Check List（英文）を作成し、審査を受けること。

(2) 材料識別及び使用リスト(MIUL)

実験装置側は、適用文書(9)の 3.1.1 項に従い、材料識別及び使用リスト（MIUL）を JAXA に提出し、審査、承認を受けること。

(3) 材料使用合意書(MUA)

実験装置側は、適用文書(9)に適合しない材料または工程を使用する場合、適用文書(9)の 3.1.2 項に従い、材料使用合意書(MUA)を JAXA に提出し、審査、承認を受けること。

(4) 揮発性有機化合物使用合意書(VUA)

実験装置側は、きぼう船内実験室で水溶性揮発有機化合物(水溶性揮発有機化合物を有する機器を含む)を使用する場合、適用文書(9)の 3.1.3 項に従い、揮発性有機化合物使用合意書（VUA）を提出し、NASA または JAXA の審査、承認を受けること。

(5) 毒性ハザード評価及びバイオ安全評価 (HMST)

実験装置側は、きぼう船内実験室での使用・保管、及び宇宙船与圧部を利用して化学物質(電池の電解液含む)及びバイオ物質を含む物品を打上げる予定がある場合、適用文書(36)に従い、Toxic Hazard Level (THL) 及び Bio Safety Level (BSL)に係る NASA の評価を受ける必要がある。申請方法等、詳細は個別に JAXA に確認のこと。

４．２．２ 安全性設計上の配慮事項

本項では、一般的に実験装置に課される軌道上運用における代表的な安全性要求に対する設計上の配慮事項を示す。詳細は適用文書(21)を参照し、ハザード制御/検証方法を設定すること。

なお安全評価報告書（SAR）にはハザード解析の結果をハザードレポートとしてまとめることが求められる。ハザードレポートは一般的な設計解が準備されている標準ハザード（参考文書（5））と、装置個別にハザード制御やその検証方法が規定されるユニークハザード（テンプレートは参考文書（6）を参照）の二種類から構成される。以下、それぞれのカテゴリーでの主要なハザードに対して、安全性設計での配慮事項をまとめる。

４．２．２．１　標準ハザード

参考文書(5)を参考に、主要な標準ハザードに対する考え方や配慮事項を説明する。

A

(1)　船内での火災

実験装置が非金属材料などの可燃性材料を使用している場合は、4.2.1　項　(2),(3)に従うこと。

(2)　オフガス(船内空気の汚染)

実験装置が非金属材料などのオフガスを発生させる材料を使用している場合は適用する。なお、評価対象が　9kg(20lbs)以下である場合はオフガス試験は免除されるが、例外もあるため、詳細は 4.2.1 項(2)および(3)を参照のこと。

(3)　毒性・バイオ物質等の漏洩

化学物質(電池の電解液を含む)、バイオ物質を含む物品の打上げや、きぼう船内での使用・保管を行う場合、材料の持ち込み可否の判断、更には持ち込むにあたって必要な処置を講じる必要がある。　詳細は 4.2.1 項(5)を参照のこと。

(4)　ガラス等の飛散防止

実験装置にガラス等の飛散材料を使用している場合、打ち上げ振動やクルーの不意の接触等により破砕する可能性があるため、打上げ時或いは軌道上において、封入による飛散防止対策をとるか、ガラス等に負荷が掛からない設計を講じ、割れを防止すること。

また 3.6.1 項の振動環境にて振動試験を行い、試験後の検査でフライト品の品質に問題が無いことを確認すること。

(5)　シャープエッジによる怪我、穴への指の挟まりなど

軌道上で船内クルーによるアクセスが想定される実験装置の外表面には、クルーの損傷を防ぐためエッジやコーナーに丸み又は面取りを施す必要がある。丸みまたは面取りを施せない部位(スタートラッカーのエッジ等)については、該当箇所を識別し、JAXA　の承認が必要となる。具体的な寸法要求は適用文書(20)SSP50005 を参照のこと。

注)船外活動時の同ハザードに対してのハザード制御はユニークハザードとしてまとめられるため、次項 4.2.2.2 を参照。

(6)　高温・低温火傷

(※i-SEEP は船内では給電されないため、電源を装置内部に持たない場合は非適用)

実験装置が加熱源(ヒータ等)や冷却源を持つ場合、意図しない実験装置電源起動時の船内クルーの損傷を防ぐため、船内クルーが接触しうる部位が温度クライテリア(0℃-45℃)内に収まることを解析あるいは試験によって評価すること。　本ハザードの制御方法として、電源オフ状態を前提に、意図しない電源オンに対し 1 故障許容設計とすることとしても良い。

注1） 船外活動時の同ハザードに対してのハザード制御はユニークハザードとしてまとめられるため、次項 4.2.2.2 を参照。

注2） 船外実験終了後、エアロックを介して船内に戻されるタイミングでクルーが実験装置に触れる際の同評価は、3.5.4 項の規定に従う。 A

(7) レーザ/インコヒレント光

（※i-SEEP は船内で給電されないため、本項は電源を装置内部に持たない場合は船内作業に対しては非適用。船外での実験中に ISS 構造物や窓部に照射する可能性がある場合は、適用となる。）

実験装置が外部にレーザを照射する機能を有する場合、レーザ Class のデータ(規格：IEC 60825-1, JIS C-6802)を JAXA 側に提供すること。船内での誤放射によるクルーへのハザード制御、船外での誤放射や不適切なタイミングでの意図的な放射による ISS や補給機（VV）に対するハザード制御で求められる故障許容設計と運用制約については、NASA との調整が必要となるため、事前に JAXA に相談のこと。

実験装置がインコヒレント光を使用している場合、光源輝度は 10,000nits(cd/m2)未満であること。閾値を超える場合には専門家との調整が必要となるため、仕様を JAXA 側に提供すること。

(8) ボンディング・グランディング

電気的な絶縁の損傷や過電流の発生により、熱分解によるハザーダスな物質の発生、発火源、感電等により、クルーの負傷/ 死傷やISS 、輸送機への影響を防ぐため、適切なボンディングおよびグラウンディング設計であることを示すこと。

なお、32VDC 以上の電気機器がある場合はユニークハザードとなる。（※32VDC 以上の電気機器への要求は船内クルー保護のための要求のため、電源を装置内部に持たない場合は非適用。）

(9) 配電機器・保護装置

地絡時に電力ワイヤに過剰な電流が流れることで火災やISS、輸送機の損傷/喪失を防止するため、適用文書（21）SSP51721 に従い、各ケーブル・ハーネスのディレーティング設計を行うこと。

(10) 電磁適合性

実験装置が電気回路を有する場合は、他装置に対する電磁干渉、他装置からの電磁干渉の影響を評価し、基準を満足する必要がある。詳細は 3.3.4 項を参照のこと。

また永久磁石を搭載している場合、ISS 内に搭載される機器に影響を与えることが無いことを、解析もしくは実測で検証すること。更に磁場については 3.3.5 項(3)項によること。

（※磁石や磁場に対する要求は、電源を装置内部に持たない場合は非適用）

(11) 回転体

モータ等の回転体を有する場合、以下の要求を満たす必要がある。下記仕様を満たさない場合は、不意の回転に対し2故障許容設計とすること。 A

・クルーが回転体にアクセスできないよう封じ込め設計を図ること。

・回転体の直径が 200mm 以下であり、回転速度が 8000rpm 以下であること。あるいは、運動エネルギーが 14,240ft-lbs（19,307 Joules）以下であること。

(12) シールドコンテナ（密封容器）

実験装置が密閉容器を有する場合、以下の要求を全て満たすこと。

・内部にハザーダスな流体(気体・液体)を含んでおらず、内部圧力が 100psia(689.5kPa)未満であること。

・内部エネルギーが 19,310J(14,240ft-Ibf)未満であること。

4．2．2．2 ユニークハザード

参考文書（5）に示す標準ハザードレポートに記載の制御方法ではカバーできない場合や、標準ハザードレポートでカバーされていないハザード（EVA に係るハザード等）に対しては、ユニークハザードレポートの作成が必要である。テンプレートは参考文書（6）を参照のこと。

以下、参考として装置の特徴に関わらず i-SEEP 利用の実験装置一般に想定されるユニークハザードについて、その対応方法とともに紹介する。

（1） 船外活動時のシャープエッジでの船外服の損傷、穴への指の挟まりなど

i-SEEP 運用時の不測の際には、i-SEEP に船外活動（EVA）クルーがアクセスする場合がある。この場合に備え、前述の船内要求より厳しい要求が実験装置に課される。

詳細は適用文書（21）SSP51721 4.10 項を参照のこと。

なお i-SEEP の実験装置は原則、MLI で覆う設計としているため、本要求が課される箇所はないかもしれないが、光学機器など曝露された部位についてはこれらの要求に適合させることが求められる。

ハザードへの対処方針については 3.8.2 項も参照のこと。

（2） 高温・低温物体との偶発接触による船外活動服の損傷

前項同様、i-SEEP 運用時の不測事態で i-SEEP に近づいた船外活動（EVA）クルーが実験装置に偶発的に接触する可能性があるため、その際の船外活動服の保護のため、装置の外表面温度は、-180℉（−117℃）～＋235℉（+112℃）となることが求められる。

ハザードへの対処方針については 3.8.2 項も参照のこと。

5. 管理に対する要求等

5.1 品質管理及び信頼性管理

A

実験装置（実験装置側準備品含む）の品質管理及び信頼性管理は、実験装置側が行うこと。

5.2 許認可申請

官辺手続き、免許取得、許認可手続き等は実験装置側にて実施すること。

(1) 無線通信規則に規定する国際周波数調整手続き

無線通信機器を搭載する場合は、無線通信規則に規定される国際周波数調整に必要な資料の総務省への提出及びその調整作業を実施し、総務省が発行する許可証のコピーをJAXA（または民間事業者）へ提示すること。

また、ISS あるいは ISS 近傍における無線周波数使用について NASA から承認を得る必要がある。これに伴う NASA への申請は JAXA(または民間事業者)経由で実施するため、必要な情報を適用文書(37)のフォーム(Appendix-F)に基づき、JAXA(または民間事業者)へ提示すること。

(2) その他、必要な官辺手続き

5.3 適合性評価の実施

本文書の 2 章及び 3 章に示す技術要求に対する適合性評価は、解析、類似性、検査又は試験により行う。適合性評価マトリクスを表 6-1 に示す。

(1) 解析

保証された または 信頼性が評価された数学モデル(含む 計算機シミュレーションソフトウェア)、広く学術的に認知されている論理則等の手法、ツールを用いた計算によって、設計内容や製品が、その要求条項を満足していることを確認・評価する検証方法。

この方法は、試験、検査によって検証することが困難で、かつ解析・計算によって要求条項を立証することが可能な場合に用いる。

(2) 検査

特別な試験装置、手順、試験補助具や試験支援を用いることなく、製品の物理的特性が、その要求に適合していることを確認・評価する検証方法。

この検査の標準的な方法として、物理的条件・規格等が設定された文書や図面に基づいて、製品の完成状況(できばえ)を視認 および 審査器具で計測する。

(3) 試験

実機ハードウェアを用いて、機能的、耐環境的な要求に適合していることを計測データにより検証する検証方法。

(4) 設計確認

設計資料を確認することにより、要求に適合した設計となっていることを検証する方法。

A

5．4 設計・安全審査等

事件装置側は、衛星の設計、製造、試験及びフライト結果等について、以下の審査会、報告会に対応すること。

(1) 安全審査

JAXA は、実験装置の基本設計（Phase0/1）、詳細設計（Phase2）、受入試験フェーズ（Phase3）において、安全上の問題がないことを確認するための安全審査を実施する。

実験装置側は、審査資料及び必要な設計・解析文書を提出し、審査を受審すること。

(2) 適合性確認審査

JAXA(または民間事業者)は、実験装置側から JAXA(または民間事業者)への実験装置引き渡し前に、本文書の要求に対する適合性を確認するため、適合性確認審査を実施する。

本文書への適合性を示すため、必要な実験装置の適合性確認試験を実施するとともに、実験装置側は、審査資料及び必要な設計・解析・試験結果の文書を提出し、審査を受審すること。

(3) 実験装置搭載前確認

JAXA(または民間事業者)は、実験装置の搭載前に上記(1)及び(2)の審査で設定されたアクションアイテムが全て完了していることを確認するための実験装置搭載前確認を実施する。

実験装置側は、上記(1)及び(2)のアクションアイテムが全てクローズし、必要な文書処置が完了していることを示すこと。

5．5 工程管理

実験装置側は、ミッションとして選定された時点で速やかに工程表を JAXA(または民間事業者)に提出し、適切な進捗管理を行い、適宜、JAXA(または民間事業者)に進捗報告を行うこと。

工程表には、上記 5.4 項の審査会等のマイルストーンを含めること。

5．6 JAXA(または民間事業者)への引き渡し準備

(1) 出荷にあたっては、輸送中の環境保持、安全性、輸送性等を十分に考慮するとともに、輸送後の作業の容易性を十分考慮すること。

(2) JAXA(または民間事業者)への引き渡しにあたって、特別な取扱注意事項がある場合は、地上での取り扱いに係る取扱説明書を提出すること。

6. インタフェース検証

A

i-SEEP とのインタフェースとして、実験装置側で検証すべき項目を、 表 6-1 に示す。実験装置側は、設計/開発の進捗に合わせて本表に必要事項を記入し、審査会等に向けて JAXA へ提出すること。本表（エクセル形式）は別途実験装置側へ配付する。

なお、検証結果のエビデンスとなる文書も併せて提示すること。

*1 必須 ： 検証結果の提示が必須の要求。
推奨 ： 検証結果の提示が必須ではない要求。ミッションサクセスの観点で満たすべき要求（設計ガイドライン）。
情報/タイトル ： 参考情報とタイトル。検証結果の提示を求めるものではない。
*2 要求への適合性を記載すること。なお、適用しない要求についてはN/Aとすること。
*3 検証結果を纏めた図面/検査成績書/解析書/試験報告書等の文書番号および文書名を記載すること。
*4 各項目に記載されている内容（数字）について、検証エビデンスから転記すること。空欄箇所については、特記事項等あれば記載し、特に無ければ空欄のままでよい。
*5 ○ ： 該当する検証方法に示されている。各検証項目に複数の○があれば、それらは互いにANDの関係を示す。例えば、3.2(1)a)i-SEEPに直接取り付く実験装置の検証方法は、解析及び検査である。
（○） ： 該当する検証方法に示されている。各検証項目に複数の(○)があれば、それらは互いにORの関係を示す。例えば、3.2(5)コネクタ位置の検証方法は、試験または設計確認である。
● ： ○や(○)で示された検証のうち、実施した検証には●で示すこと。
*6 保証された または 信頼性が評価された数学モデル(含む 計算機シミュレーションソフトウェア)、広く学術的に認知されている論理則等の手法、ツールを用いた計算によって、設計内容や製品が、その要求条項を満足していることを確認・評価する検証方法。
この方法は、試験、検査によって検証することが困難で、かつ解析・計算によって要求条項を立証することが可能な場合に用いる。
熱・構造関係の項目において、解析だけに○が示されている場合、その解析には試験のコリレーションを取り入れたモデルを使うこととする。
*7 特別な試験装置、手順、試験補助具や試験支援を用いることなく、製品の物理的特性が、その要求に適合していることを確認・評価する検証方法。
この検査の標準的な方法として、物理的条件・規格等が設定された文書や図面に基づいて、製品の完成状況(できばえ)を視認 および 審査器具で計測する。
*8 実機ハードウェアを用いて、機能的、耐環境的な要求に適合していることを計測データにより検証する検証方法。
*9 設計資料を確認することにより、要求に適合した設計となっていることを検証する方法。
*10 ペイロードインテグレータに必要な情報を提示することである。その情報は、JEMシステムの機能性、JEMリソースの適切な使用等を保証するために、システム統合解析に対して使用される。
*11 曝露部エレメント全体としてペイロードインテグレータ側（およびJEMシステムインテグレータ）が検証する必要がある項目。

項番	検証項目	要求種別 *1	要求事項	判定 *2	検証エビデンス *3	検証結果サマリ *4	検証方法*5					インテグレータ *11	備考	
							解析 *6	検査 *7	試験 *8	設計確認 *9	データ提示 *10			
3.2	機械インタフェース	タイトル	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	タイトル	
3.2(1)	エンベロープ	タイトル	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	タイトル	
a)	i-SEEPに直接取り付く実験装置	必須	製造公差および如何なる変形（コネクタを接続した状態でのケーブル剛性、軌道上荷重、軌道上熱環境によるものを含む）を考慮した上で、図3.2-1のエンベロープ内に収まること			実験装置寸法（軸はiSEEP座標系に準拠。単位はmm。） X： Y： Z：	○	○						A
b)	連結される実験装置	必須	製造公差および如何なる変形（軌道上荷重、軌道上熱環境によるものを含む）を考慮した上で、JPAH Vol6 図4.1.1.4-1のエアロック通過最大包絡域を満足すること			実験装置寸法（軸はiSEEP座標系に準拠。単位はmm。） X： Y： Z：	○	○						
3.2(2)	取付面	情報	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	情報	
3.2(3)	取付け穴	タイトル	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	タイトル	
a)	実験装置の取付け(キャプティブファスナ)	必須	図3.2-2(1/3)に示すネジ穴に取り付けられるようにすること					(○)	(○)				フィットチェックで確認。	
b)	緩み止めファスナ	必須	緩み止め手段として使用が承認されている、MIL-DTL-18240Fに準拠した緩み止めファスナ（パッチボルト）を使用すること。緩み止めを有するネジの使用が困難な場合は、ワッシャにその機能を持たせることでも問題ない（例：NordLock ワッシャ）。							○				
c)	取付けネジの締結工具	必須	取付ネジはネジ頭鉛直上方からIVA標準ツールで締結できること							○				
d)	IVAツールアクセス要求	必須	図3.2-3に示す値を満たすこと					○						
e)	締付けトルク	必須	取付ネジの締め付けトルクは6.72 ～ 7.90 N・mとすること。なお、この値は構造解析の条件値として設定すること。				○*		○				フィットチェックで確認。*構造解析の条件とする。	
3.2(4)	機器の分割	必須	実験装置側が必要な部品を準備する							○			実験装置が複数の機器に分割される場合のみ適用	
3.2(5)	コネクタ位置	必須	図3.2-2(2/3)(3/3)に示すコネクタの位置に合うように艤装設計すること						(○)	(○)			フィットチェックで確認。	A
3.2(6)	アライメント	タイトル	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	実験装置にアライメントピンを設ける場合のみ適用	
a)	アライメントピン	推奨	アライメントピンを設けることを推奨する						(○)	(○)			フィットチェックで確認。	
b)	アライメントピンがFOD（浮遊物）とならないこと	必須	アライメントピンが軌道上でFOD（浮遊物）とならないこと						(○)	(○)			フィットチェックで確認。	
3.2(7)	MLI用ベルクロ位置（3.5.1項を参照）	情報	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	情報 i-SEEP構体側のベルクロ仕様は以下。 メーカ：クラレファスニング(株) 型番：B2790Y-00(ループ) A2790Y-00(フック)	
3.2(8)	質量特性	タイトル	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	タイトル	
a)	実験装置を1つ搭載する場合	必須	200kg以下			質量(kg)：	○	○					取付けネジ、機器間ケーブル、MLI等、実験装置側所掌の物品全てを含む	
b)	実験装置を2つ搭載する場合	必須	1実験装置あたり100kg以下 2つの実験装置合計200kg以下			実験装置1の質量(kg)： 実験装置2の質量(kg)：	○	○					取付けネジ、機器間ケーブル、MLI等、実験装置側所掌の物品全てを含む	
c)	実験装置の質量中心	必須	質量中心位置が3.2(1)のエンベロープ内に入っていること			重心位置（iSEEP座標系に準拠。単位はmm。） X： Y： Z：	○	○						A
d)	連結される実験装置を使用する場合の質量	必須	・iSEEPに直接取付く実験装置：200kg以下 ・連結される実験装置iCAM使用：300kg以下 ・ただし実験装置合計400kg以下			直接取り付く実験装置の質量(kg)： 連結される実験装置の質量(kg)：	○	○						
e)	連結される実験装置を使用する場合の質量中心	必須	ペイロードインテグレータと調整すること			重心位置（iSEEP座標系に準拠。単位はmm。） X： Y： Z：	○	○					基本的には個別解析によるが、解析を不要とする推奨値について検討中。	
3.2(9)	剛性	必須	25Hz以上 iCAMを利用して実験装置を連結する場合は、付録Eに従うこと			最小固有振動数(Hz)：	○		○					
3.2(10)	発生加速度	必須	図3.2-5に示す加振力の上限を越えないこと				○		○					
3.2(11)	ISS 姿勢変化率に対する角運動量制限	必須	表3.2-2に示す値未満であること				○							

項番	検証項目	要求種別 *1	要求事項	判定 *2	検証エビデンス *3	検証結果サマリ *4	検証方法*5					インテグレータ *11	備考	
							解析 *6	検査 *7	試験 *8	設計確認 *9	データ提示 *10			
3.2(12)	CMG(Control Moment Gyroscope)制御に対する角運動量制限	必須	表3.2-2に示す式により求めた任意の連続110分間におけるCMG 制御時の力積モーメントが6,779N・m・sec未満であること。但し、110分間における各軸まわりの力積モーメントの合計が67.5 N・m・s未満の定常的擾乱については適用外とする。				○							
3.2(13)	実験装置からの視野	情報	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	情報	
3.2(14)	ロボットアーム視野による制限	タイトル	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	タイトル	
a)	グレア	必須	図3.2-7に示す領域内にグレアがないこと				○							
b)	鏡面反射を生じる材料	必須	アルミ蒸着カプトンや銀蒸着テフロン等の鏡面反射を生じる材料が図3.2-7に示す領域にないこと			鏡面反射を生じる材料名（ある場合）:				○			白色ペイント、ベータクロスは許容される。	A
3.3	電力インタフェース	情報	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	情報	
3.3.1	実験装置用28V電源	情報	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	情報	
3.3.1(1)	定常供給電圧	必須	26-30V(定格28V)で起動/動作する				○		○					
3.3.1(2)	最大供給電力	必須	最大消費電力/ノミナル消費電力を提示すること			最大消費電力(W): ノミナル消費電力(W):	○		○					
3.3.1(3)	立上り時間	推奨	120ms以内						○					
3.3.1(4)	リップル	推奨	1 Vp-pのリップルに耐えること				○		○					
	スパイク	情報	3 Vp-p以下				○		○					A
3.3.1(5)	ロードインピーダンス	必須	図3.3.1-1のロードインピーダンスのマグニチュードリミット以上であること。また、図3.3.1-2のロードインピーダンスの100Hz～100kHzの位相リミット以内であること。								○			
3.3.1(6)	実験装置の配線に関する要求	必須	SSP30242によること。なお、表 3.3.1-1 Minimum Edge-To-Edge Bundle Separation Requirements (In Inches) For Parallel Runs of Length L (In Feet)の最小セパレーション要求を満足することで、SSP30242要求に代えることができる。			バンドルクラス: バンドル間距離(inch):	○	○						
3.3.1(7)	過電流遮断特性	必須	10A以上の電流を10ms以上流さないこと（起動時も含む）。				○		○					A
3.3.1(8)	容量性・誘導性負荷	タイトル	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	タイトル	
a)	容量負荷	必須	1000μF未満			容量(μF):	○		○					
b)	誘導負荷	必須	1mH未満			誘導(mH):	○		○					
3.3.1(9)	電力ラインの突き合わせの禁止	必須	2ch分使用する際は電気的に分離させること				○	○					1つの実験装置のみ搭載される場合で、2ch分の電力ラインを使用する場合のみ適用	
3.3.2	サバイバル電力用120V電源	タイトル	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	タイトル	
a)	サバイバル電力	必須	サバイバル時消費電力（18 W以下）を提示すること			サバイバル電源ワースト消費電力(W):	○		○				i-SEEP1およびi-SEEP2ユーザはN/A	
b)	サバイバル電源の安全性	必須	短絡等の1フェイルが発生した場合でもi-SEEP側/JEM側に影響しないように、ヒューズを組み込むなどの適切な処置を盛り込むこと							○			i-SEEP1およびi-SEEP2ユーザはN/A	
c)	サバイバル電力と実験装置用電力との突き合わせの禁止	必須	実験用電力ラインとサバイバル電力ラインは電気的に分離させること				○	○					i-SEEP1およびi-SEEP2ユーザはN/A	
3.3.3	接地およびボンディング要求	タイトル	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	タイトル	
3.3.3(1)	実験装置の接地及び絶縁	必須	実験装置の絶縁接地系統図を提示すること								○			
3.3.3(2)	リターン	タイトル	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	タイトル	
a)	一次電力リターン	必須	必ずワイヤハーネスを用いること							○				A
b)	信号リターンとリファレンスの接続	必須	機器から外部へそれぞれのコネクタピンを通して出すこと							○				
c)	単一点接地	必須	同一の電源を使用する機器は単一点に接地されること							○				
d)	DC-DCコンバータ入力（一次側）リターンと出力（二次側）リターンのアイソレーション	必須	アイソレーションされる（DCにおいて1MΩ以上）こと			DC入力/出力間抵抗(MΩ):		○						
e)	入力リターンのアイソレーション	必須	入力リターンは実験装置の構体に対して1MΩ以上で分離されること			入力リターン/構体間 抵抗(MΩ):		○						
3.3.3(3)	電気的ボンディング	タイトル	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	タイトル	
a)	実験装置取付面に取り付けるボンディングストラップおよび取付けボルトの用意	必須	ボンディングストラップおよび取付けボルトを用意すること							○				
b)	ボンディングストラップの取り付け位置	必須	実験装置固定用ネジ穴に取り付けること							○				
c)	実験装置－実験装置取付面間の電気的ボンディング	必須	表3.3.3-1の値によること			実験装置/取付面間 抵抗(Ω):		○						
d)	MLI－実験装置筐体間または実験装置取付面間の電気的ボンディング	必須	DC抵抗：1Ω以下			MLI/筐体（取付面）間 抵抗(Ω):		○						
3.3.4	静電放電	推奨	静電放電の影響を受けやすい、または損傷を受ける実験装置やその部品は、適用文書(10) CR-99287:EEE部品のESD管理要求に従うこと。				○	○						
3.3.5	電磁適合性	タイトル	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	タイトル	
3.3.5(1)	EMI・EMC	情報	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	情報	
a)	CE01	必須	28V系は、SSP30237 3.2.1.1.2項に規定される、低周波域の伝導輻射（CE01）限界に適合すること 50V系は、3.3.6項、表3.3.6-1に適合すること				○		○					A
b)	CE03	必須	28V系は、SSP30237 3.2.1.2.2項に規定される、高周波域の伝導輻射（CE03）限界に適合すること 50V系は、3.3.6項、表3.3.6-1に適合すること				○		○					
c)	RE02	必須	100MHz以上の周波数において、SSP30237 3.2.3.1.2.1項に規定される、測定距離1mとしたときの輻射雑音限界に適合すること				○		○					

項番	検証項目	要求種別 *1	要求事項	判定 *2	検証エビデンス *3	検証結果サマリ *4	検証方法*5					インテグレータ *11	備考	
							解析 *6	検査 *7	試験 *8	設計確認 *9	データ提示 *10			
d)	CS01 (セーフティクリティカル回路を有する場合)	必須	SSP30237 3.2.2.1.2項に規定される、低周波域の伝導感受性(CS01) に適合すること				○		○					
	CS01 (セーフティクリティカル回路を有さない場合)	推奨	同上				○		○					
e)	CS02 (セーフティクリティカル回路を有する場合)	必須	SSP30237 3.2.2.2.2項に規定される、高周波域の伝導感受性(CS02) に適合すること				○		○					
	CS02 (セーフティクリティカル回路を有さない場合)	推奨	同上				○		○					
f)	CS06 (セーフティクリティカル回路を有する場合)	必須	SSP30237 3.2.2.3.2項に規定される、スパイクノイズの伝導感受性(CS06) に適合すること				○		○					
	CS06 (セーフティクリティカル回路を有さない場合)	推奨	同上				○		○					
g)	RS03 (セーフティクリティカル回路を有する場合)	必須	SSP30237 3.2.4.2.2項のRS03要求に適合すること				○		○					
	RS03 (セーフティクリティカル回路を有さない場合)	必須	SSP30237 D.3項のRS03PL要求に適合すること				○		○					
h)	コロナ	必須	有害なコロナを防御するよう設計されること				○		○					
3.3.5(2)	無線通信機能を有する実験装置	タイトル	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	タイトル	
a)	EMI・EMC	必須	3.3.5項(1)の文書要求を適用すること				○		○				検証エビデンスは3.3.5(1)とマージしてよい。	
b)	スプリアス放射	必須	ペイロードインテグレータ経由でJEMシステム側と個別に調整すること				○		○			○		
3.3.5(3)	磁場要求	タイトル	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	タイトル	
a)	交流による磁界	必須	磁界発生源に最も近い機器・装置の表面から7cm の距離において、図3.3.5-2 に示す許容値を超える交流磁界を発生しないこと				○		○				電流値が1A 未満のソレノイドバルブ、ソレノイドリレー、モータには適用しない。	
b)	直流による磁界	必須	磁界発生源に最も近い機器・装置の表面から7cmの距離において、1pT(ピコテスラ)を基準として170dB を超える直流磁界を発生しないこと				○		○				電流値が1A 未満のソレノイドバルブ、ソレノイドリレー、モータには適用しない。	
3.3.6	実験装置用50V 電源(i-SEEP3Bのみ)	情報	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	情報	
表3.3.6-1(1)	定常電圧範囲	必須	46-52V(定格50V)で起動/動作する				○		○					A
表3.3.6-1(2)	電圧変化率	必須	下記の電圧変化率に対して正常に起動／停止すること。 [i-SEEP電圧変化率] i-SEEP側供給電圧特性：±2.5[V/ms]以内				○		○					
表3.3.6-1(3)	最大供給電力	必須	最大消費電力/ノミナル消費電力を提示すること			最大消費電力(W): ノミナル消費電力(W):	○		○					
表3.3.6-1(4)	リップル電圧	必須	1 Vp-pのリップルに耐えること				○		○					
表3.3.6-1(5)	スパイク電圧	必須	3 Vp-p以下				○		○					
表3.3.6-1(6)	ロードインピーダンス	必須	実験装置の安定条件として負荷インピーダンスは下記に規定されたソースインピーダンスに対して+3dB以上のゲイン余裕あるいは+/-30° 以上の位相余裕を持つこと。 [電源ソースインピーダンス] 表3.3.6-2および図3.3.6-1に示す。								○			
表3.3.6-1(7)	実験装置の配線に関する要求	必須	バンドルクラス： バンドル間距離(inch)：			バンドルクラス： バンドル間距離(inch)：	○	○						
表3.3.6-1(8)	過電流保護特性	必須	ピークレベル4.0[A]以上の過電流を生じないこと。但し、10[ms]以内であれば6.0[A]までの過電流を許容する。				○		○					
表3.3.6-1(9)	伝導雑音	必須	下記の伝導雑音要求を満足すること。 [伝導雑音] 10Hz～20[kHz]：定常電流の5%p-p以下 20[kHz]～： -20[dB/dec] 30[dBμArms]に下がったところから、100[MHz]まで同レベル				○		○					
表3.3.6-1(10)	過渡電流	必須	下記のトランジェント電流要求を満足すること。 a)ピーク電流 ・定常電流の変化が1[A] 未満の場合 ：最大定常電流の3 倍以下 ・定常電流の変化が1[A] 以上の場合 ：最大定常電流の2 倍以下 b)トランジェント時間100[ms] 以下 c)電流変化率の絶対値(|di/dt|) ：1×10^5[A/s] 以下 d)最大電荷変化量 ：100[μs] の時間内に0.8[mC]以下				○		○					
3.4	通信制御系インタフェース	必須	JEM管制システムに安全化(上流電源の遮断)を要求する必要がある場合は、低速系インタフェースを使用すること。それ以外の用途については実験装置側で使用する通信系インタフェースを選択してよい。			電源遮断要求有無： 使用する通信系リソース：	(○)			(○)				
3.4.1	JEM中速系インタフェース	情報	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	情報	
3.4.1(1)	イーサネットインタフェース	タイトル	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	タイトル	
a)	通信規格・伝送媒体	必須	10 Base-T/100 Base-Tx(Auto)/1000 Base-T(ただし、1000 Base-TはI-SEEP3のみ)			通信規格：				○				
b)	データフレーム	必須	EthernetⅡ、もしくはIEEE802.3フレームと適合すること			データフレーム：			○					
3.4.1(2)	コマンドフォーマット	必須	コマンドフォーマット及びLEHXとのインタフェースはJPAH vol.7 3.5.7.4.3.2項によること						○					
3.4.1(3)	伝送媒体	推奨	ツインアクシアルケーブルであること			伝送媒体：				○				
3.4.1(4)	無線LANアクセスポイント	タイトル	―	―	―	―	―	―	―	―	―	―	タイトル i-SEEP3ユーザはN/A	
a)	通信規格・伝送媒体	必須	i-SEEP1を使用する場合： IEEE802.11n (ch100, 5500MHz)に適合すること i-SEEP2を使用する場合： IEEE802.11a/n (5GHz帯)に適合すること i-SEEP3を使用する場合： IEEE802.11a/n に適合すること			通信規格：				○				A
b)	データフレーム	必須	IEEE802.11フレームと適合すること(事前にFXE2000(CONTEC製)(i-SEEP3の場合はFXE3000)との適合性確認を行う事を推奨する)						○					

項番	検証項目	要求種別 *1	要求事項	判定 *2	検証エビデンス *3	検証結果サマリ *4	検証方法*5					インテグレータ *11	備考	
							解析 *6	検査 *7	試験 *8	設計確認 *9	データ提示 *10			
3.4.1(5)	ITセキュリティ	必須	NASDA-ESPC-2567 JPAH 別冊7通信プロトコル/管制サービス標準ICD 5項に適合すること。			Security Asessment Report:	○	○	○	○				A
3.4.2	JEM低速系インタフェース	情報	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	情報	
3.4.2.1	インタフェース特性	必須	伝送媒体は、SSQ21655 NDBC-TEE-22-2SJ-75 ツインアクシアブルケーブル、通信規格は、MIL-STD-1553Bと適合すること			伝送媒体:				○				
3.4.2.2	プロトコル及びデータフォーマット	必須	JPAH vol.7 3.3項によること						○					
3.4.2.3	実験装置のスタブ長	必須	1.0m以下			スタブ長(m):	○	○						
3.4.2.4	リモートターミナルアドレス	必須	JPAH vol.3 3.5.2.7項によること			RTアドレス(搭載ポート):		○	○					
3.4.3	JEMビデオ系インタフェース	タイトル	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	タイトル	
a)	ビデオ系インタフェース	情報	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	情報	
b)	インタフェース回路	必須	ビデオ系構成機器の同期＆コントロール信号及びビデオ＆ステータス信号のインタフェース回路は、図3.4.3-1によること					○	○					
3.4.4	USBインタフェース	推奨	各USBインタフェースは表3.4.4-1の規格に適合すること。						○					
3.4.5	RF周波数使用設定	タイトル	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	RFの送受信を行う場合に必要(受信のみの場合も適用)	
a)	総務省の承認	必須	総務省からの承認を得たエビデンスを提示すること								○		総務省からの承認を得たエビデンス	
b)	NASAへの申請に必要な設計情報の提出	必須	NASAへの申請に必要な設計情報をJAXAに提出すること								○		付録-Aのフォームに必要事項を記載し、提示すること。	
3.4.6	コネクタタイプ及びピンアサインメント	タイトル	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	タイトル	
a)	コネクタタイプ	必須	表3.4.6-1(i-SEEP1/i-SEEP2)又は表3.4.6-2(i-SEEP3のみ)に示すP/Nのコネクタを使用すること						(○)	(○)			フィットチェックで確認。	A
b)	ピンアサインメント	必須	表3.4.6-1(i-SEEP1/i-SEEP2)又は表3.4.6-2(i-SEEP3のみ)に示すピンアサインメントに従うこと					○					導通絶縁確認が必要。	
3.5	熱インタフェース	タイトル	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	タイトル	
3.5.1	MLIによる保護	タイトル	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	タイトル	
a)	実験装置はMLIで覆われること	必須	実験装置および実験装置に取り付けるベルクロは、船外での運用期間中(RMSによる搬送時も含む)MLIで覆われること							○				
b)	MLI及びMLIを取り付けるためのベルクロの位置	必須	所定のベルクロの位置に従ったMLI艤装設計とすること					○						
3.5.2	JEM曝露部取付け運用時	タイトル	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	タイトル	
3.5.2.1	コールドプレートによる排熱インタフェース	タイトル	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	タイトル	
a)	1実験装置あたりの排熱量	必須	実験装置取付面裏側に取り付けられたコールドプレート(CP)による1実験装置あたりの最大排熱量が200W以下であること			CPへのワースト排熱量(W):	○		○					
b)	JEM曝露部取付運用時熱解析	推奨	表3.5.2.1-1に示す熱解析条件において、正常に起動/動作し性能を発揮すること				○*					○	JEMやi-SEEPとモデルを統合し、β 角を振った詳細解析はインテグレータが実施する。	
c)	ATCS系統図／CP位置／排熱特性データ	情報	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	情報	
3.5.2.2	冷媒供給による排熱インタフェース	情報	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	情報	
3.5.2.2(1)	最大排熱量	必須	実験装置Bの最大排熱量が200W以下であること			ワースト排熱量(W):	○		○					
3.5.2.2(2)	QDインタフェース(2個)	必須	QD部品番号:Female(実験装置側):NFTCA100005G21を備えること。なお、QDへの結合時には、QDのキャップは船内での保管を前提とする。							○				
3.5.2.2(3)	冷媒の種類	タイトル	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	タイトル	
a)	冷媒の種類	必須	SSP30573 TABLE4.1-2.21に適合するパーフロロカーボン(フロリナート:FC-72)を使用すること			脱気度(%):		○					充填した冷媒の脱気度の検査が必要(要求は最大10%(体積比)以下)。	
b)	冷媒配管類	必須	実験装置内の冷媒配管類は、上記パーフルオロカーボンと十分適合性をもつこと				(○)			(○)				
3.5.2.2(4)	圧力損失	タイトル	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	タイトル	
a)	圧力損失	必須	表3.5.2.1-1の圧力損失要求を満たすよう設計すること			流量(kg/hr): 圧損(kPaD):	○		○					A
b)	圧力損失調整の自動制御	必須	実験装置内での自動制御は行わないこと							○			i-SEEP3/実験装置間ATCS流体ループと直接インタフェースを持たないi-SEEP3実験装置内での2次ループ等については除く。	
3.5.2.2(5)	清浄度	タイトル	–	–	–	–	–	○	–	–	–	–	タイトル	
a)	実験装置内の冷媒配管系の清浄度	必須	JPAH vol.3 表3.5.3-4に示す清浄度規定を満足すること											
b)	実験装置出口部のフィルター設置	必須	メッシュサイズ40 [μm] 以下のフィルターを設置すること			メッシュサイズ(μm)				○				
3.5.2.2(6)	冷媒の漏洩量	必須	1.4x10-5[Pa･m3/s](@1.18[Mpa])以下であること			リークレート(Pa･m3/s):			○					A
3.5.2.2(7)	冷媒吸収量	タイトル	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	タイトル	
a)	緩衝装置	必須	打ち上げ時と船内保管時において、3.6.5(1)項に示す温度環境に対応できる緩衝装置(アキュムレータ等)を備えるか、緩衝装置を備えた治具と接続した状態で打ち上げ、船内保管をすること。					○						
b)	冷媒吸収量	必須	圧力が471kPa以下で作動(曝露部システム側から冷媒を吸収)しないこと。			実験装置側アキュムレータが作動する圧力(kPa):	○					○		
3.5.2.2(8)	安全性要求	タイトル	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	タイトル	
a)	温度上昇による破損防止	必須	温度上昇によるJEM曝露部や他の曝露部実験P/Lの破損を引き起こさないよう安全であること				○						最大設計圧力は2FTで満足するよう設計すること。	
b)	圧力上昇による破損防止	必須	圧力上昇による配管系の破損を防止する設計とすること				○						最大設計圧力は2FTで満足するよう設計すること。	
3.5.2.2(9)	冷媒充填時の状態	必須	冷媒を、常温で配管系に満たすこと			冷媒充填時温度(℃):		○						
3.5.2.2(10)	温度異常措置	タイトル	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	タイトル	
a)	高温異常時措置	必須	冷媒供給温度もしくは冷媒返送温度の高温異常を検出し、実験装置自らを安全化するとともに排熱を抑制すること				○		○					

項番	検証項目	要求種別 *1	要求事項	判定 *2	検証エビデンス *3	検証結果サマリ *4	検証方法*5					インテグレータ *11	備考	
							解析 *6	検査 *7	試験 *8	設計確認 *9	データ提示 *10			
b)	検出温度の設定値	必須	検出温度は通常運用範囲より「10℃＋測定誤差」分高い値とすること。			設定値(℃):				○				
3.5.2.2(11)	流量調整	情報	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	情報	
3.5.2.2(12)	ヒートリーク	必須	ペイロードインテグレータと調整のこと。参考値は以下。 流量　63 kg/h：　16.3 W以下 流量　120kg/h：　31.0 W以下			ヒートリーク量(W):	○					○	JEMやi-SEEPとモデルを統合し、β 角を振った詳細解析はインテグレータが実施する。	
3.5.2.2(13)	曝露部取付時流体圧力	必須	JEM曝露部への取り付け時、曝露部実験PLの流体圧力は、785kPa以下とすること			取付時圧力(kPa):	○					○		
3.5.2.2(14)	冷媒量	必須	824[cc]以下とすること			冷媒量(cc):		○						A
3.5.3	JEM曝露部サバイバル時	必須	表3.5.3-1に示す熱解析条件において、いかなるハザードも引き起こさないこと				○					○	JEMやi-SEEPとモデルを統合し、β 角を振った詳細解析はインテグレータが実施する。	
3.5.4	エアロック～曝露部移設時	必須	無給電の状態で実験装置が熱的に耐えうる許容時間をインテグレータに提示すること。			移設時サーマルクロック(hr):	○					○	JEMやi-SEEPとモデルを統合し、β 角を振った詳細解析はインテグレータが実施する。	
3.5.5	船外側から与圧部内へ搬入時	必須	船外からエアロックへ再搬入する時、移動テーブルを宇宙空間側からエアロック内に収納した後、与圧部内空気にてエアロック内を再加圧する前のペイロードの各部温度は、+12℃（露点温度）～+45℃の範囲であること。 エアロック内を再加圧する前にペイロードが要求温度内に入るまで、昇温／冷却のための放置時間を必要とする場合は昇温／冷却時間を設定しておくこと。			昇温／冷却時間:	○					○	JEMやi-SEEPとモデルを統合し、β 角を振った詳細解析はインテグレータが実施する。	
3.5.6	移設時および曝露部設置中	必須	船外移設中、もしくは曝露部設置状態において、ペイロードの各部温度はSSP57003 3.8.3.8 EXTERNAL TOUCH TEMPERATUREに従い、実験装置近傍をEVAクルーに対する接触温度制限要求に適合すること。				○					○	JEMやi-SEEPとモデルを統合し、β 角を振った詳細解析はインテグレータが実施する。 なおNCRの適用がNASAから認可された場合も本要求に適合したとみなす。	A
3.5.7	熱数学モデル	必須	JFX-200073に従い、打上げ4.5ヶ月前までに熱数学モデルを提示すること								○		モデル説明書も含めること。	
3.6	環境条件	推奨	JCX-95068による				(○)	(○)	(○)					
3.6.1	振動、加速度環境	タイトル	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	タイトル	
3.6.1(1)	打ち上げ時荷重環境	タイトル	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	タイトル	
a)	耐性	推奨	3.6.1(1)に示す環境条件に対して耐性を有すること				(○)		(○)					
b)	安全要求	必須	3.6.1(1)に示す環境条件に対して構造破壊（ハザード）に至らないこと				(○)		(○)					
3.6.1(2)	軌道上加速度環境	タイトル	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	タイトル	
a)	耐性	推奨	3.6.1(2)に示す環境条件に対して耐性を有すること				(○)		(○)					
b)	安全要求	必須	3.6.1(2)に示す環境条件に対して構造破壊（ハザード）に至らないこと				(○)		(○)					A
3.6.2	クルー荷重	タイトル	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	タイトル	
a)	耐性	推奨	3.6.2に示す環境条件に対して耐性を有すること				○						NCRの適用がNASAから認可された場合も本要求に適合したとみなす。	A
b)	安全要求	必須	3.6.2に示す環境条件に対して構造破壊（ハザード）に至らないこと				○							
3.6.3	衝突荷重	タイトル	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	タイトル	
3.6.3(1)	ロボットアームによるi-SEEP運搬中	タイトル	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	タイトル	
a)	耐性	推奨	3.6.3に示す環境条件に対して耐性を有すること				○							
b)	安全要求	必須	3.6.3に示す環境条件に対して構造破壊（ハザード）に至らないこと				○							A
3.6.3(2)	i-SEEPのJEM曝露部搭載状態	タイトル	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	タイトル	
a)	耐性	推奨	3.6.3に示す環境条件に対して耐性を有すること				○							
b)	安全要求	必須	3.6.3に示す環境条件に対して構造破壊（ハザード）に至らないこと				○							A
3.6.4	圧力環境	タイトル	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	タイトル	
3.6.4(1)	最大圧力	タイトル	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	タイトル	
a)	耐性	推奨	3.6.4(1)に示す環境条件に対して耐性を有すること				(○)		(○)					
b)	安全要求	必須	3.6.4(1)に示す環境条件に対して構造破壊（ハザード）に至らないこと				(○)		(○)					
3.6.4(2)	圧力変化率	タイトル	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	タイトル	
a)	耐性	推奨	3.6.4(2)に示す環境条件に対して耐性を有すること				(○)		(○)					
b)	安全要求	必須	3.6.4(2)に示す環境条件に対して構造破壊（ハザード）に至らないこと				(○)		(○)					
3.6.5	熱環境	タイトル	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	タイトル	
3.6.5(1)	打ち上げ時及びISS船内熱環境	情報	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	情報	
3.6.5(2)	船外部熱環境	情報	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	情報	
3.6.6	湿度環境	タイトル	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	タイトル	
a)	耐性	推奨	3.6.6(1)に示す環境条件に対して耐性を有すること							○				
b)	安全要求	必須	3.6.6(1)に示す環境条件に対してハザードに至らないこと							○				
3.6.7	電磁誘導、イオン化放射線及びプラズマ環境	タイトル	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	タイトル	
3.6.7.1	実験装置からi-SEEPへの誘起電流	必須	運用（実験）において0.25mA以上の誘起電流をIVA補給型曝露実験プラットフォームへ流さないこと。			誘起電流(mA):	(○)			(○)				
3.6.7.2	実験装置のJEM曝露部浮遊電位に対する誘起電位	必須	運用（実験）においてJEM曝露部浮遊電位に対して±1Vを超える電圧を誘起しないこと。			誘起電位(V):	(○)			(○)				
3.6.8	内部汚染環境	必須	500ルーメン/m^2 [50f_c]以上の明るさのライトで、0.6～1.2mの距離から見て汚染物が目視できない程度であること。					○						
3.6.9	外部汚染環境	タイトル	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	タイトル	
a)	外部汚染環境	必須	表3.6.10-1（出典SSP30426）に示す値を満足すること。			MCD m(kg/s):	○		○					

表6-1　検証報告書(6/6)

項番	検証項目	要求種別 *1	要求事項	判定 *2	検証エビデンス *3	検証結果サマリ *4	検証方法*5					インテグレータ *11	備考	
							解析 *6	検査 *7	試験 *8	設計確認 *9	データ提示 *10			
b)	ISSからの汚染環境	推奨	本項に記載の外部環境に対して耐性を有すること。				(○)		(○)					
3.7	実験装置の安全化要求	タイトル	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	タイトル	
3.7.1	安全化	必須	(1)～(4)に示す曝露部システムの故障モードもしくは緊急処置のいかなる組合せに対しても、安全性を維持できること。				○							
3.7.2	有害物質	必須	FC-72の船内持込総量は、2重シール設計であることを前提に、総量を1800cc以内かつ、3.5.2.2 (14)冷媒最大量の要求値以内であること			冷媒量(cc):	○	○						
3.8	その他　インタフェース要求	タイトル	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	タイトル	
3.8.1	IVAインタフェース	必須	船内でのチェックアウトを計画する場合は、ペイロードインテグレータと調整すること							○				
3.8.2	EVAインタフェース	タイトル	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	タイトル	
a)	EVA作業を必要としない設計・運用	必須	EVA作業を必要としない設計・運用とすること。							○				
b)	キックロード、シャープエッジへの適合	必須	キックロード、シャープエッジ要求に適合した設計とすること				○	○					NASA/JAXAによるFCIT (Flight Crew Interface Test)にて問題ないことを確認すること。 なおNCRの適用がNASAから認可された場合も本要求に適合したとみなす。	A
c)	飛散材料のEVA荷重耐性	必須	ガラス等の飛散材料はEVA荷重耐性を有すること				○						NCRの適用がNASAから認可された場合も本要求に適合したとみなす。	A
3.8.3	実験運用管制システム(POCS)	タイトル	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	タイトル	
a)	実験運用管制システム	情報	－	－	－	－	－	－	－	－	－	－	情報	
b)	POCSデータベースの源泉データ	必須	POCSデータベースの源泉データを作成し、源泉データを提出すること								○			
c)	JEMエレメントインテグレーション用データ提示	必須	JMX-2008246 “JEMエレメントインテグレーション　ペイロードデータ提示要求書”に基づき、JEMとのインテグレーションに必要な実験装置のデータを提出すること。								○			

付録-A　NASA 向け RF 周波数申請に必要な情報

1. 目的

3.4.5 項 b)で要求されている NASA への RF 周波数申請に必要な情報を纏めたものである。

2. 提出フォーマット

申請用のフォーマットを表 A-2-1 に示す。実験装置側は本表に必要な情報を記入し、JAXA へ提出すること。フォーマット（エクセル形式、ファイル名は「JSC Frequency Authorization Input Form.xlsx」）は別途実験装置側へ配付する。なお、No.15 及び 31 の Antenna Location は表 A-3-1 の記入例の通り「JEM-EF」とすればよい。

3. 記入例

申請用のフォーマットの記入例を表 A-3-1 に示す。

表 A-2-1(1/3)　申請用フォーマット

JSC Frequency Authorization Input Form		
GENERAL SYSTEM INFORMATION		
1	System Name:	
2	System Description:	
3	System Intended Use:	
4	Activation Date (mm/dd/yyyy):	

表 A-2-1(2/3) 申請用フォーマット

JSC Frequency Authorization Input Form		
TRANSMITTER INFORMATION		
5	Frequency (Upper):	[MHz]
6	Frequency (Lower):	[MHz]
7	Transmit Power	[W]
8	TX Manufacturer/Model No	
9	TX Antenna Manufacturer	
10	Circuit Loss	[dB]
11	Antenna Type	Select Antenna type from followings: ・Dipole ・Helix ・Horn ・Loop ・Monopole ・Patch ・Phased_Array ・Reflector ・Slot ・Spiral ・Other
12	Antenna Gain	[dBi]
13	Antenna Polarization	Select Polarization type from followings: ・Horizontal ・Left_Handed_Elliptical ・Right_Handed_Elliptical ・Vertical ・Other
14	Antenna Axial Ratio:	[dB]
15	Antenna Location	[衛星構体上であれば、衛星名(System Name)を記入]
16	Data Rate (Digital) or Bandwidth (Analog):	[Mbps for Digital] or [MHz for Analog] For Spread Spectrum System, enter the data rate in Mcps: [Mcps]
17	Modulation Scheme:	Select Modulation Scheme from followings: ・AM ・ASK ・BPSK ・FM ・FSK ・GMSK ・MSK ・QAM ・QPSK ・Other For Analog FM Modulation Index: Deviation: [MHz] Max.Mod.Freq [MHz]
18	Emission Bandwidth:	-3dB: [MHz] -20dB: [MHz] -40dB: [MHz] -60dB: [MHz]
19	Transmission Bandwidth:	-3dB: [MHz] -20dB: [MHz] -40dB: [MHz] -60dB: [MHz]

表 A-2-1(3/3) 申請用フォーマット

JSC Frequency Authorization Input Form		
RECEIVER (RX) INFORMATION		
20	**Frequency (Upper):**	[MHz]
21	**Frequency (Lower):**	[MHz]
22	**RX Manufacturer/Model No**	
23	**RX Antenna Manufacturer**	
24	**Circuit Loss:**	[dB]
25	**Antenna Type:**	**Select Antenna type from followings:** ・Dipole ・Helix ・Horn ・Loop ・Monopole ・Patch ・Phased_Array ・Reflector ・Slot ・Spiral ・Other
26	**Antenna Gain:**	[dBi]
27	**Antenna Polarization:**	**Select Polarization type from followings:** ・Horizontal ・Left_Handed_Elliptical ・Right_Handed_Elliptical ・Vertical ・Other
28	**Antenna Axial Ratio:**	[dB]
29	**Receiver Noise Figure:**	[dB]
30	**Receiver Noise Temperature**	[dBK]
31	**Antenna Location**	[衛星構体上であれば、衛星名(System Name)を記入]
32	**RF Selectivity:**	-3dB: [MHz] -20dB: [MHz] -40dB: [MHz] -60dB: [MHz]

表 A-3-1(1/3) 申請用フォーマット記入例

JSC Frequency Authorization Input Form		
GENERAL SYSTEM INFORMATION		
1	**System Name:**	Cabin Environment Monitoring Apparatus
2	**System Description:**	IEEE 802.15.4 (2.4GHz) wireless network system; consisting of one Network Master and many (up to 250) Sensor Node.
3	**System Intended Use:**	Monitoring JEM cabin environment (temperature, humidity, pressure etc.), and transmitting monitoring data to JEM data multiplexer (LEHX).
4	**Activation Date (mm/dd/yyyy):**	7/1/2013

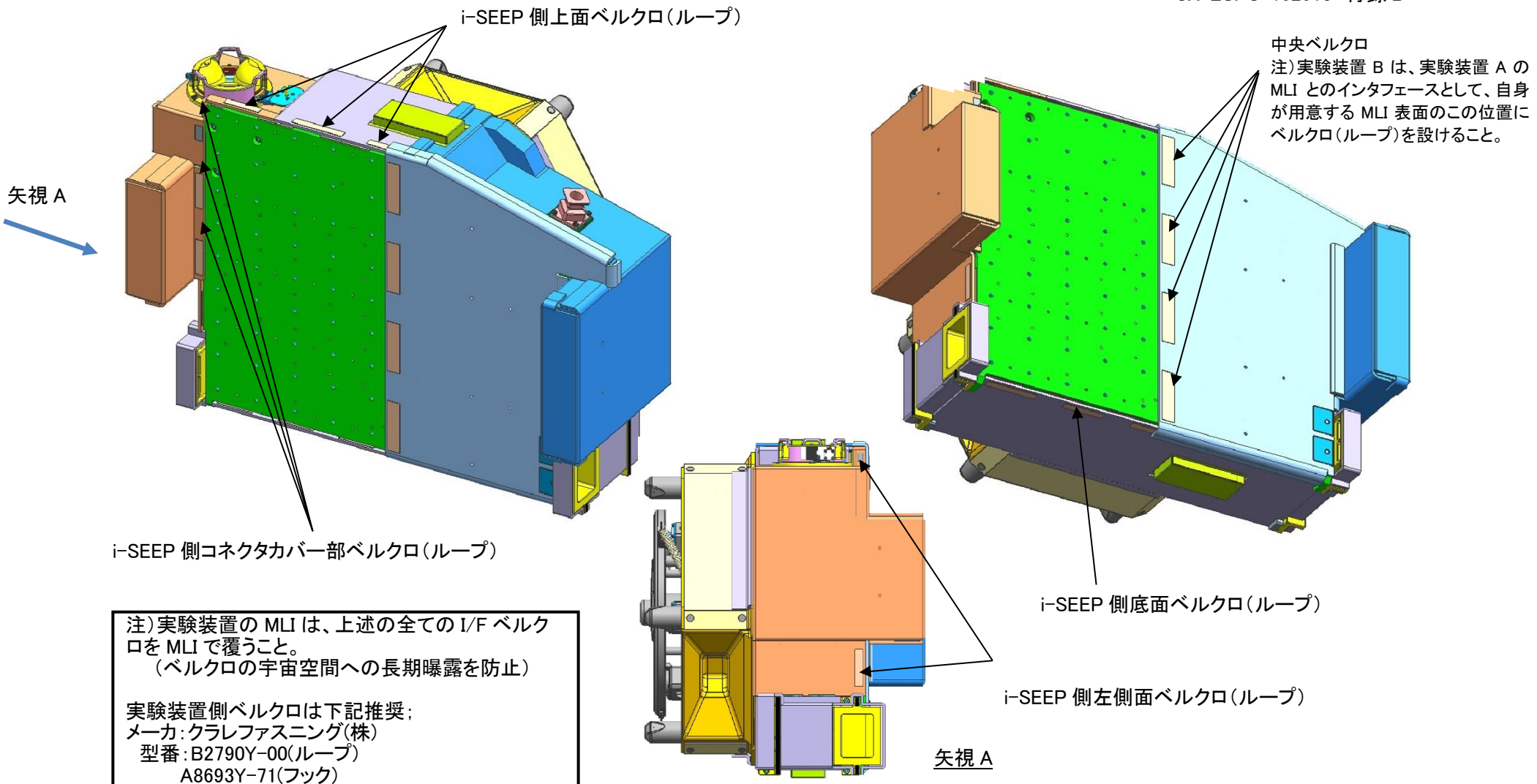
A

表 A-3-1(2/3) 申請用フォーマット記入例

JSC Frequency Authorization Input Form		
TRANSMITTER INFORMATION		
5	**Frequency (Upper):**	Ch26 of IEEE 802.15.4 (2480MHz) [MHz]
6	**Frequency (Lower):**	Ch26 of IEEE 802.15.4 (2480MHz) [MHz]
7	**Transmit Power**	0.001 [W]
8	**TX Manufacturer/Model No**	Arrow 7/AreaOs-W1
9	**TX Antenna Manufacturer**	Futaba Corporation
10	**Circuit Loss**	2.0 (typ.) [dB]
11	**Antenna Type**	Dipole
12	**Antenna Gain**	2.0 [dBi]
13	**Antenna Polarization**	Vertical
14	**Antenna Axial Ratio:**	N/A [dB]
15	**Antenna Location**	JEM-EF
16	**Data Rate (Digital) or Bandwidth (Analog):**	2 [Mcps]
17	**Modulation Scheme:**	Offset-QPSK
18	**Emission Bandwidth:**	-3dB: N/A [MHz] -20dB: +/- 2 [MHz] -40dB: +/- 5 [MHz] -60dB: +/- 10[MHz]
19	**Transmission Bandwidth:**	Occupied Bandwidth : 2.68MHz

表 A-3-1(3/3) 申請用フォーマット記入例

JSC Frequency Authorization Input Form		
RECEIVER (RX) INFORMATION		
20	**Frequency (Upper):**	Ch26 of IEEE 802.15.4 (2480MHz) [MHz]
21	**Frequency (Lower):**	Ch26 of IEEE 802.15.4 (2480MHz) [MHz]
22	**RX Manufacturer/Model No**	Arrow 7/AreaOs-T4
23	**RX Antenna Manufacturer**	Futaba Corporation
24	**Circuit Loss:**	2.0 (typ.) [dB]
25	**Antenna Type:**	Dipole
26	**Antenna Gain:**	2.0 [dBi]
27	**Antenna Polarization:**	Vertical
28	**Antenna Axial Ratio:**	N/A [dB]
29	**Receiver Noise Figure:**	14.5 (typ.) [dB]
30	**Receiver Noise Temperature**	N/A [dBK]
31	**Antenna Location**	JEM-EF
32	**RF Selectivity:**	Adjacent Channel Rejection -5MHz : 30dB +5MHz : 45dB Channel Rejection >=15MHz, <=15MHz : 62dB

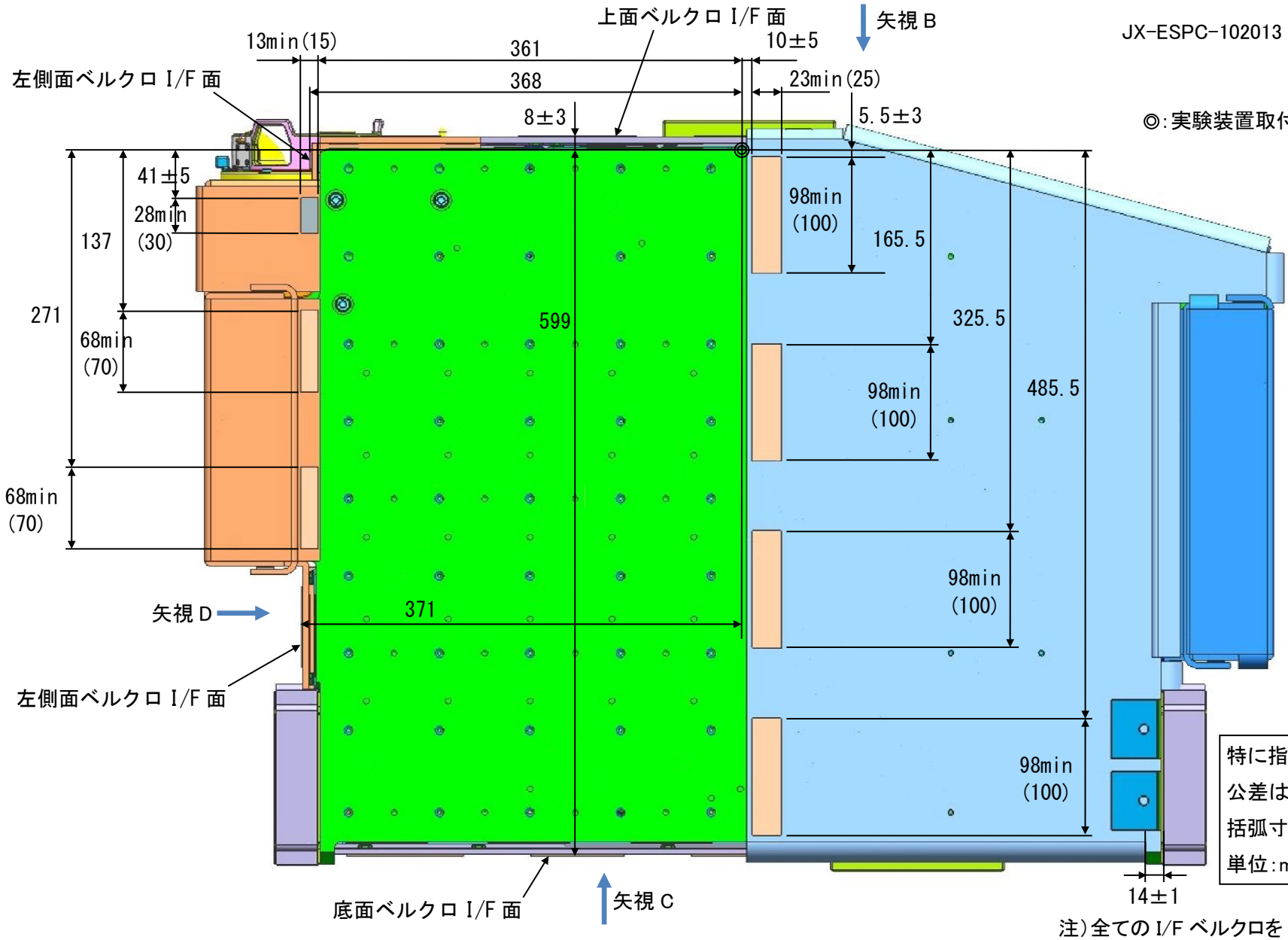


注）実験装置の MLI は、上述の全ての I/F ベルクロを MLI で覆うこと。
（ベルクロの宇宙空間への長期曝露を防止）

実験装置側ベルクロは下記推奨；
メーカ：クラレファスニング(株)
型番：B2790Y-00(ループ)
A8693Y-71(フック)

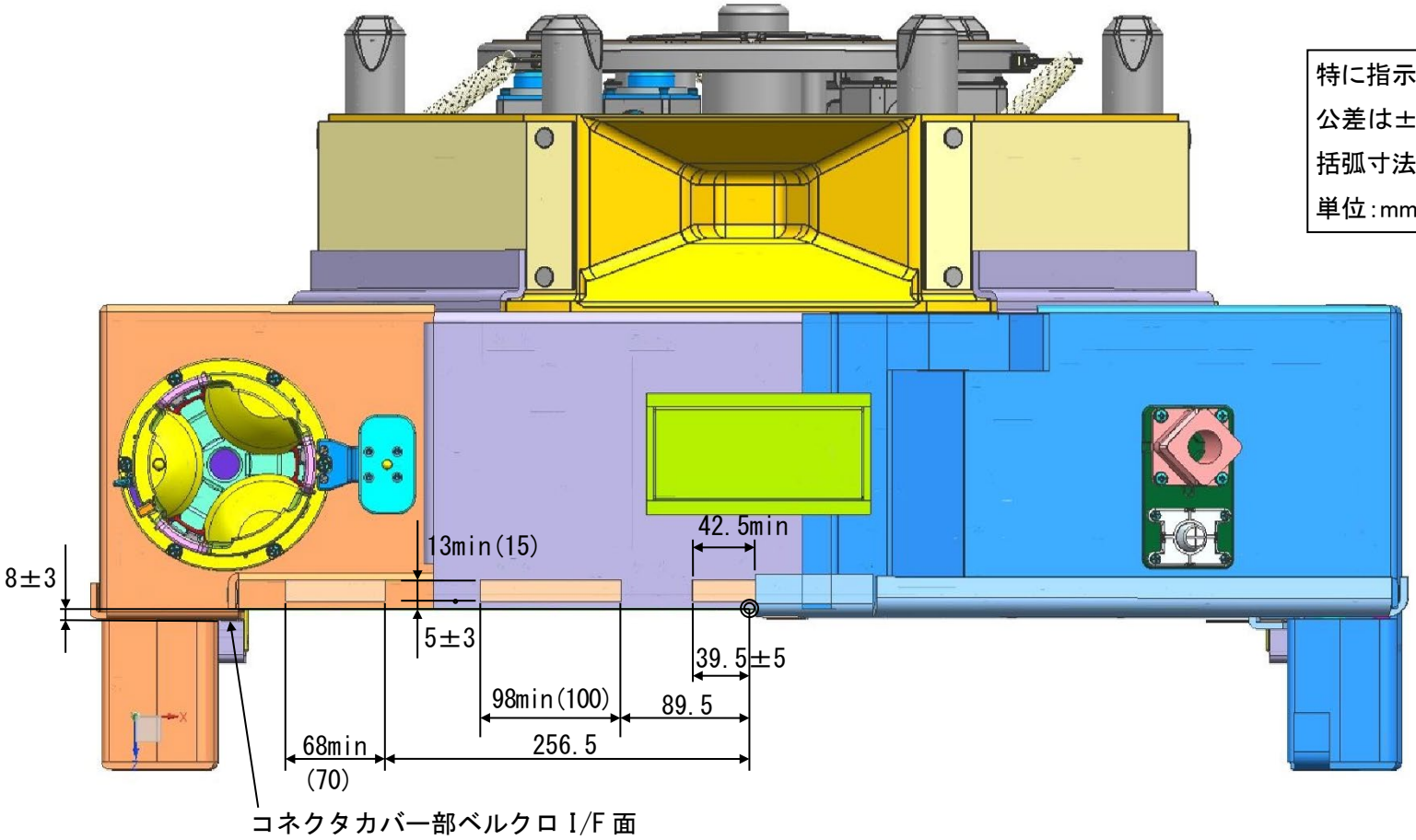
付録-B1 (1/12) i-SEEP1/2 実験装置側 MLI のベルクロ（フック）位置と、隣接実験装置の MLI とのインタフェース（実験装置 A 取付用）

A



付録-B1 (2/12) i-SEEP1/2 実験装置側 MLI のベルクロ(フック)位置と、隣接実験装置の MLI とのインタフェース(実験装置 A 取付用)

矢視 B



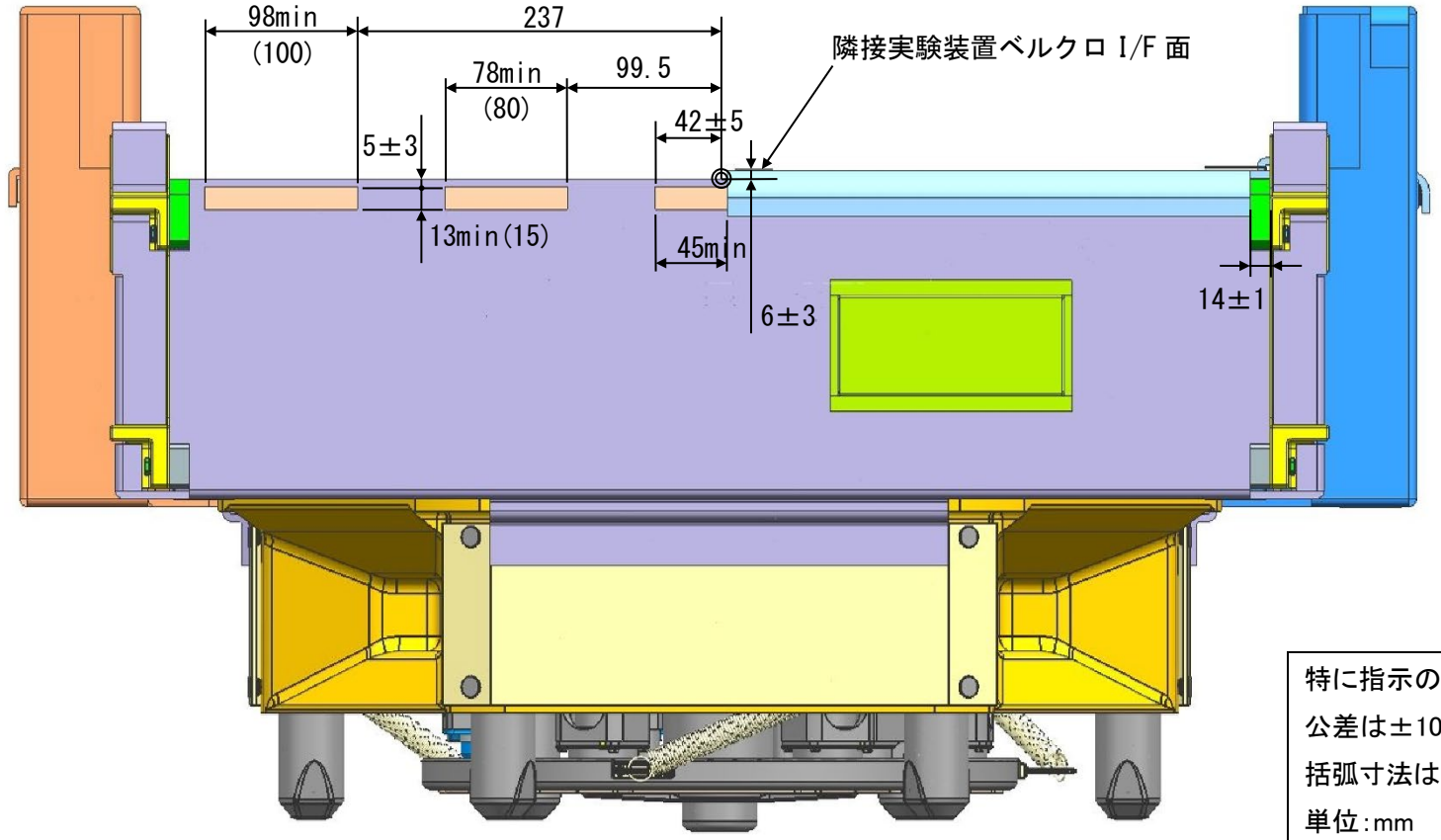
特に指示の無い寸法の
公差は±10
括弧寸法はノミナル値
単位:mm

注)全ての I/F ベルクロを MLI で覆うこと。

付録-B1 (3/12) i-SEEP1/2 実験装置側 MLI のベルクロ(フック)位置と、隣接実験装置の MLI とのインタフェース(実験装置 A 取付用)

A

矢視 C



A

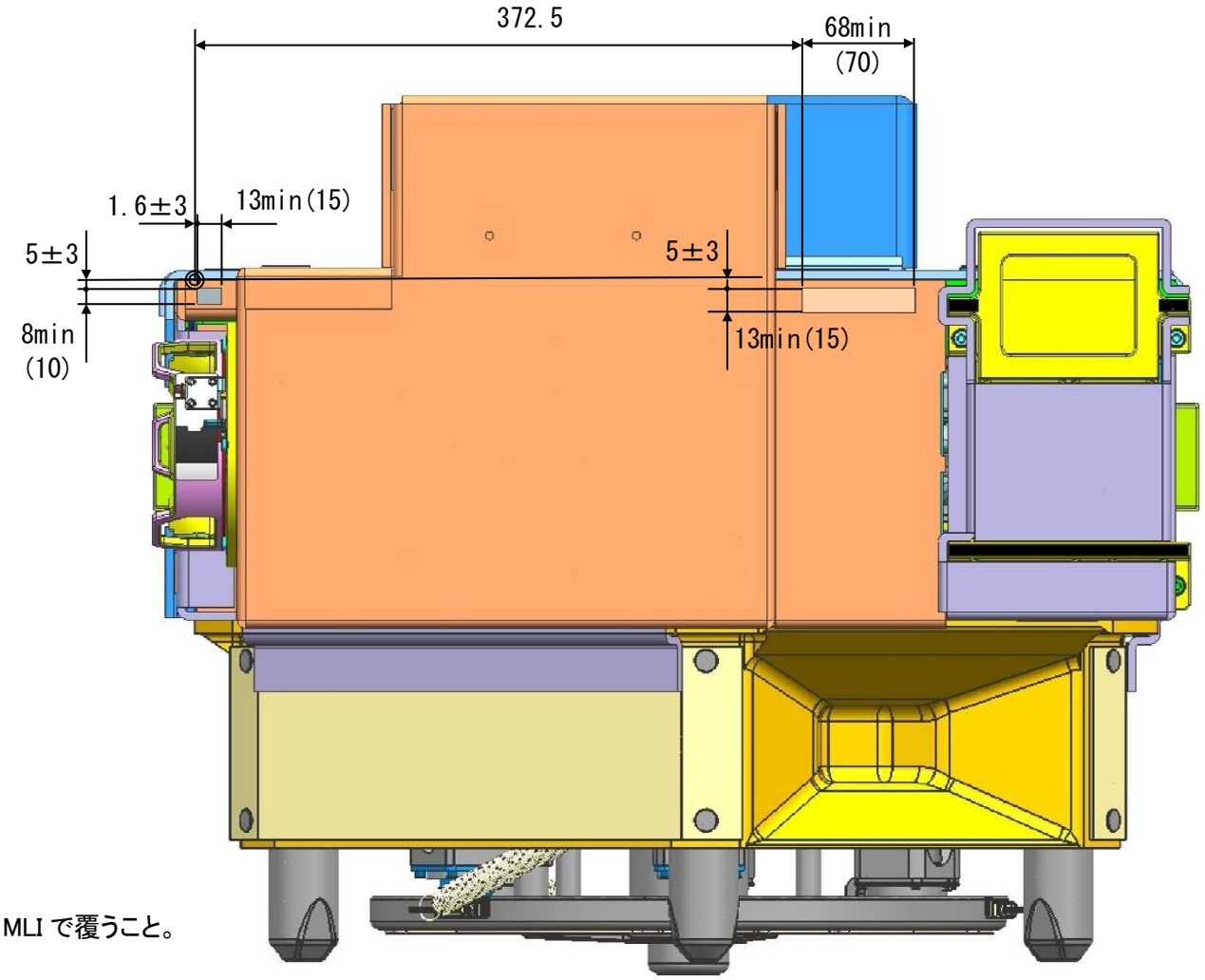
特に指示の無い寸法の
公差は±10
括弧寸法はノミナル値
単位:mm

注)全ての I/F ベルクロを MLI で覆うこと。

付録-B1 (4/12) i-SEEP1/2 実験装置側 MLI のベルクロ(フック)位置と、隣接実験装置の MLI とのインタフェース(実験装置 A 取付用)

A

矢視 D

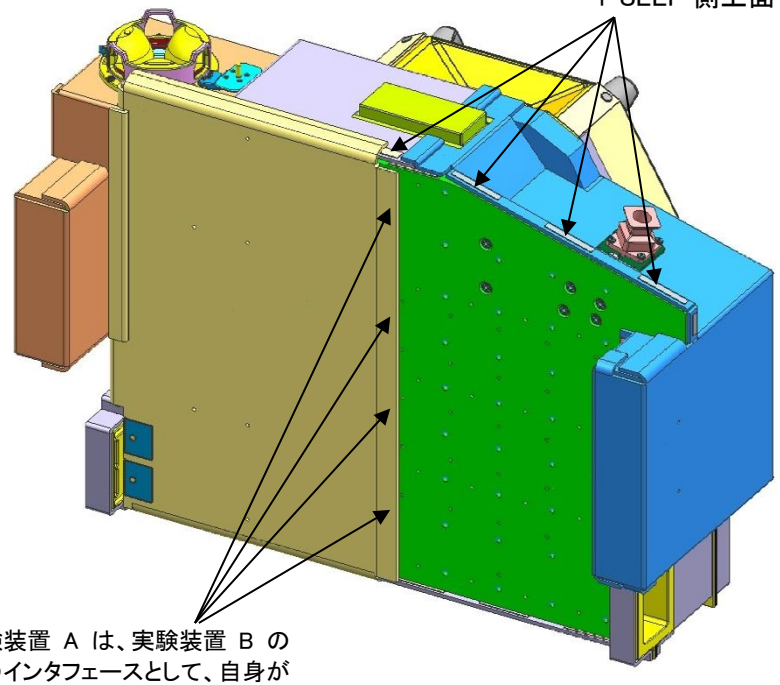


特に指示の無い寸法の
公差は±10
括弧寸法はノミナル値
単位:mm

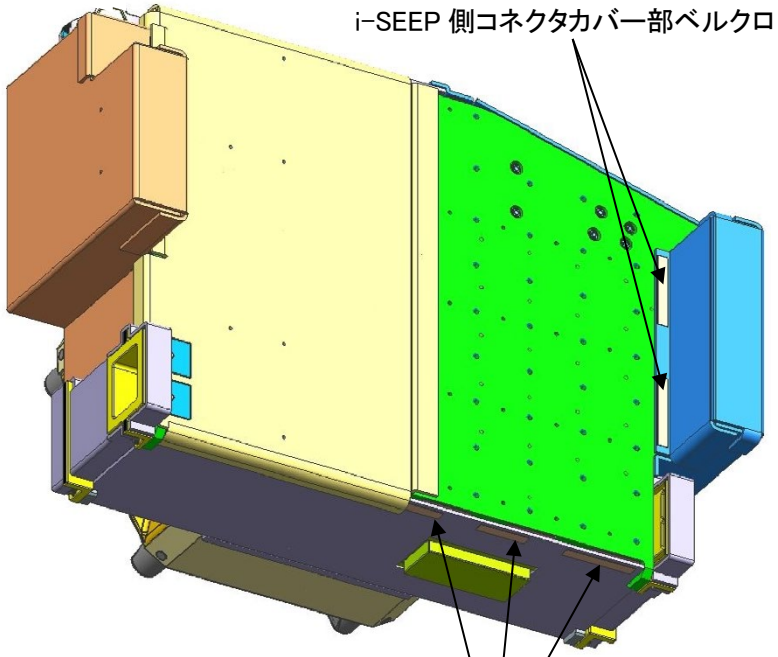
注)全ての I/F ベルクロを MLI で覆うこと。

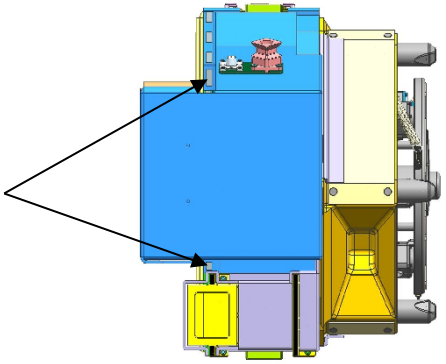
付録-B1 (5/12) i-SEEP1/2 実験装置側 MLI のベルクロ(フック)位置と、隣接実験装置の MLI とのインタフェース(実験装置 A 取付用)

A



注）実験装置 A は、実験装置 B の MLI とのインタフェースとして、自身が用意する MLI のこの位置（裏面）にベルクロ（フック）を設けること。



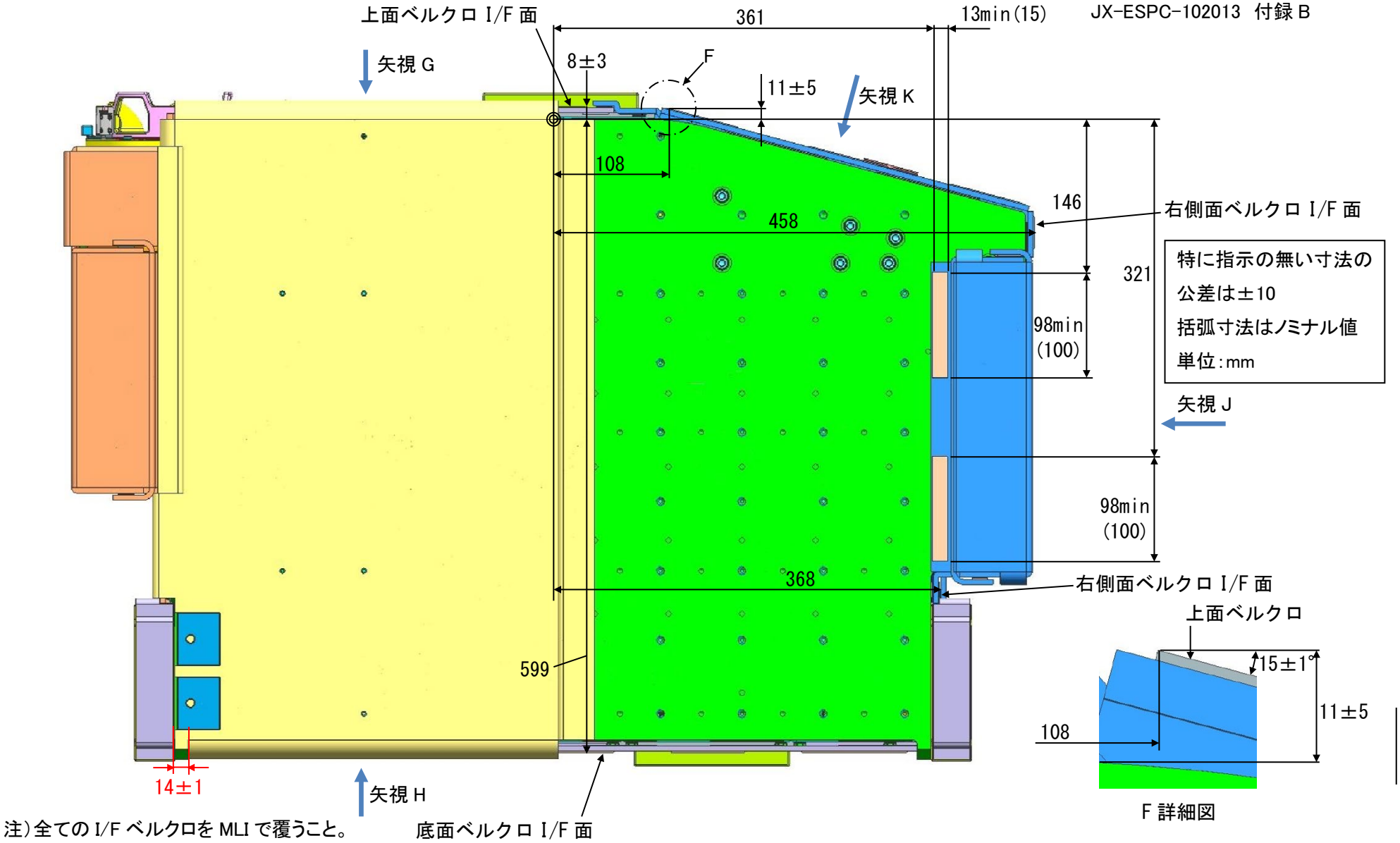


矢視 E

注）実験装置の MLI は、上述の全ての I/F ベルクロを MLI で覆うこと。
（ベルクロの宇宙空間への長期曝露を防止）

付録-B1 (6/12) i-SEEP1/2 実験装置側 MLI のベルクロ（フック）位置と、隣接実験装置の MLI とのインタフェース（実験装置 B 取付用）

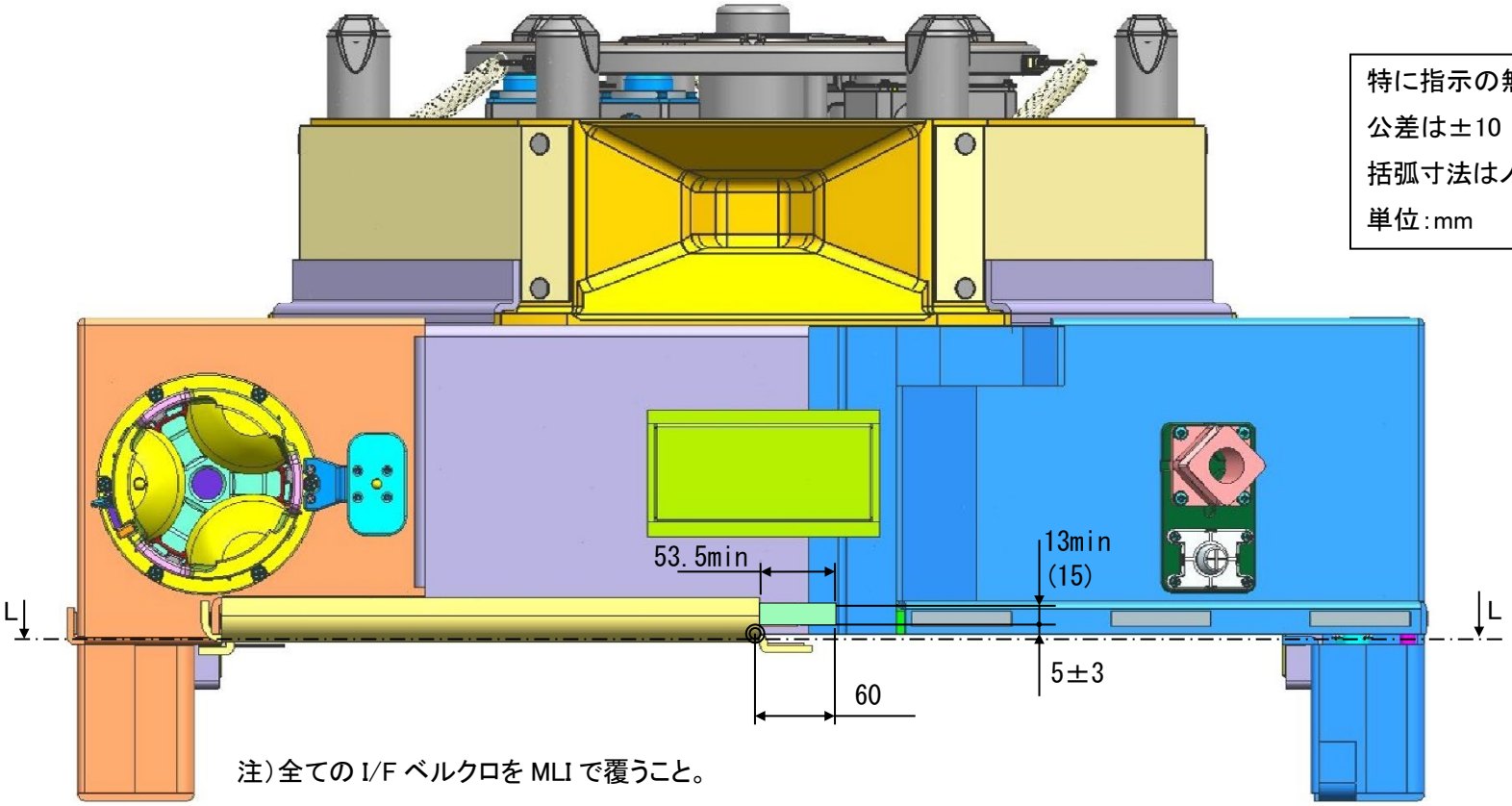
A



注)全ての I/F ベルクロを MLI で覆うこと。

付録-B1 (7/12) i-SEEP1/2 実験装置側 MLI のベルクロ(フック)位置と、隣接実験装置の MLI とのインタフェース(実験装置 B 取付用)

矢視 G



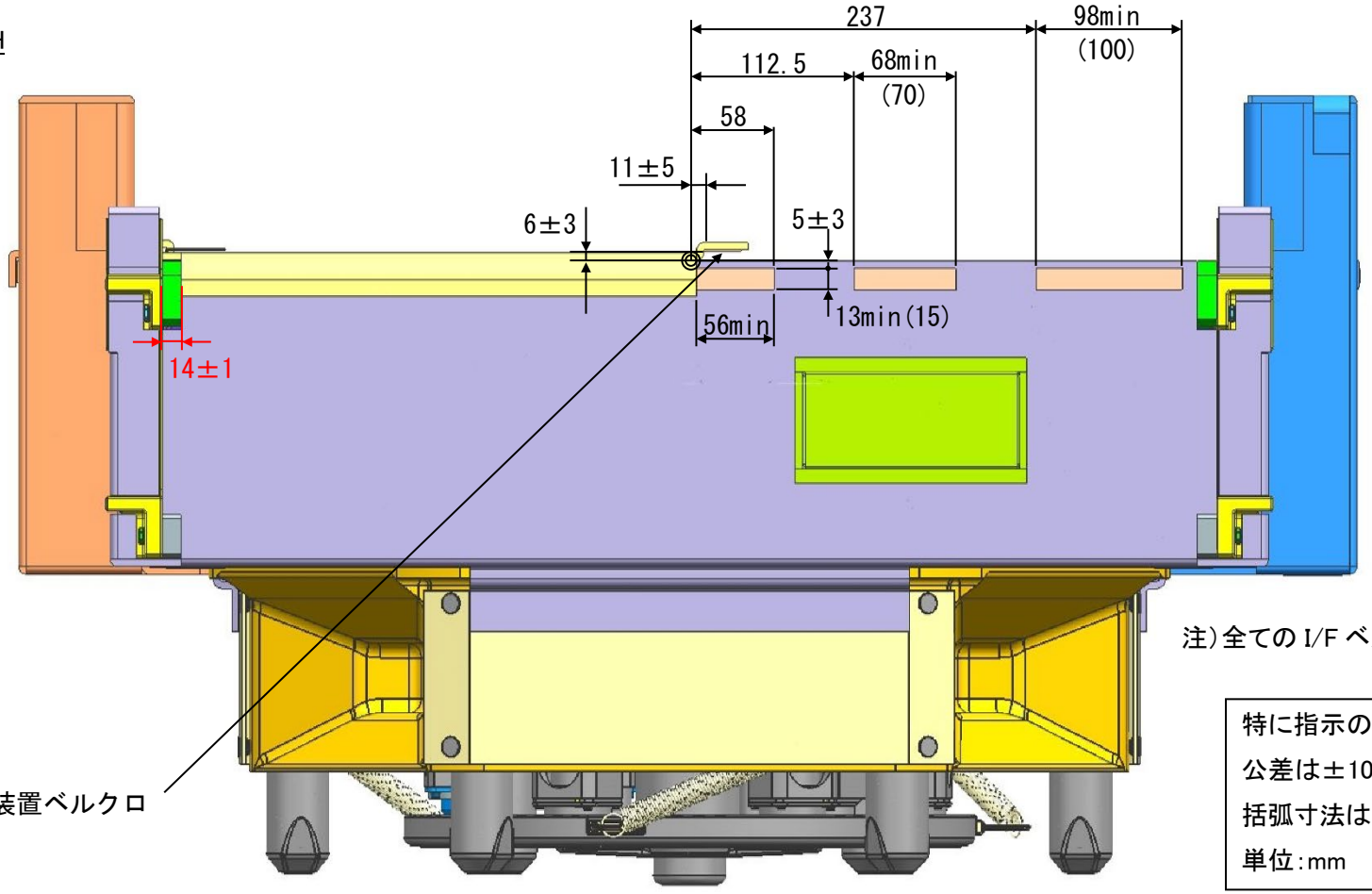
特に指示の無い寸法の
公差は±10
括弧寸法はノミナル値
単位:mm

注)全ての I/F ベルクロを MLI で覆うこと。

付録-B1 (8/12) i-SEEP1/2 実験装置側 MLI のベルクロ(フック)位置と、隣接実験装置の MLI とのインタフェース(実験装置 B 取付用)

A

矢視 H



A

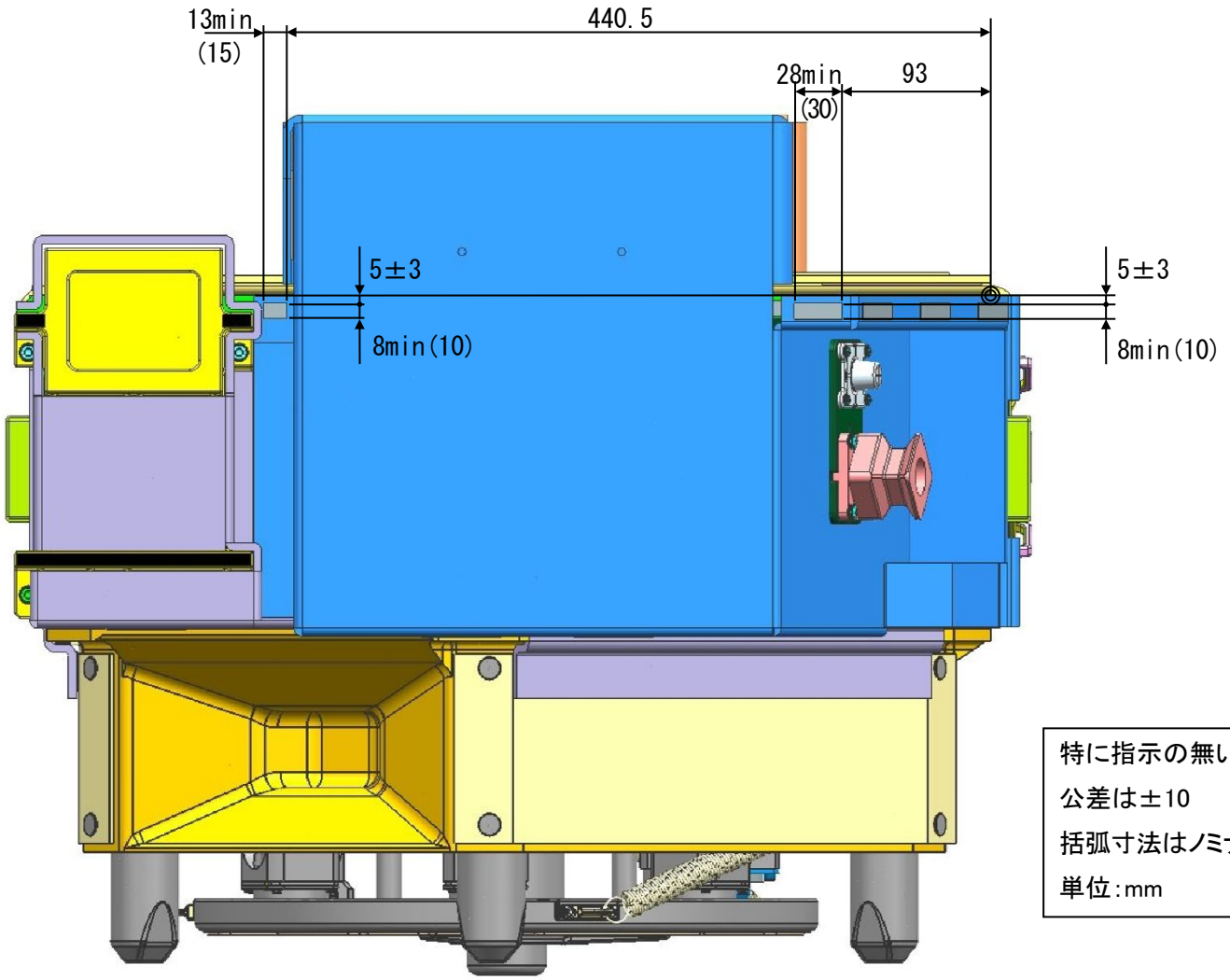
注）全ての I/F ベルクロを MLI で覆うこと。

特に指示の無い寸法の
公差は±10
括弧寸法はノミナル値
単位：mm

付録-B1 (9/12) i-SEEP1/2 実験装置側 MLI のベルクロ（フック）位置と、隣接実験装置の MLI とのインタフェース（実験装置 B 取付用）

A

矢視 J



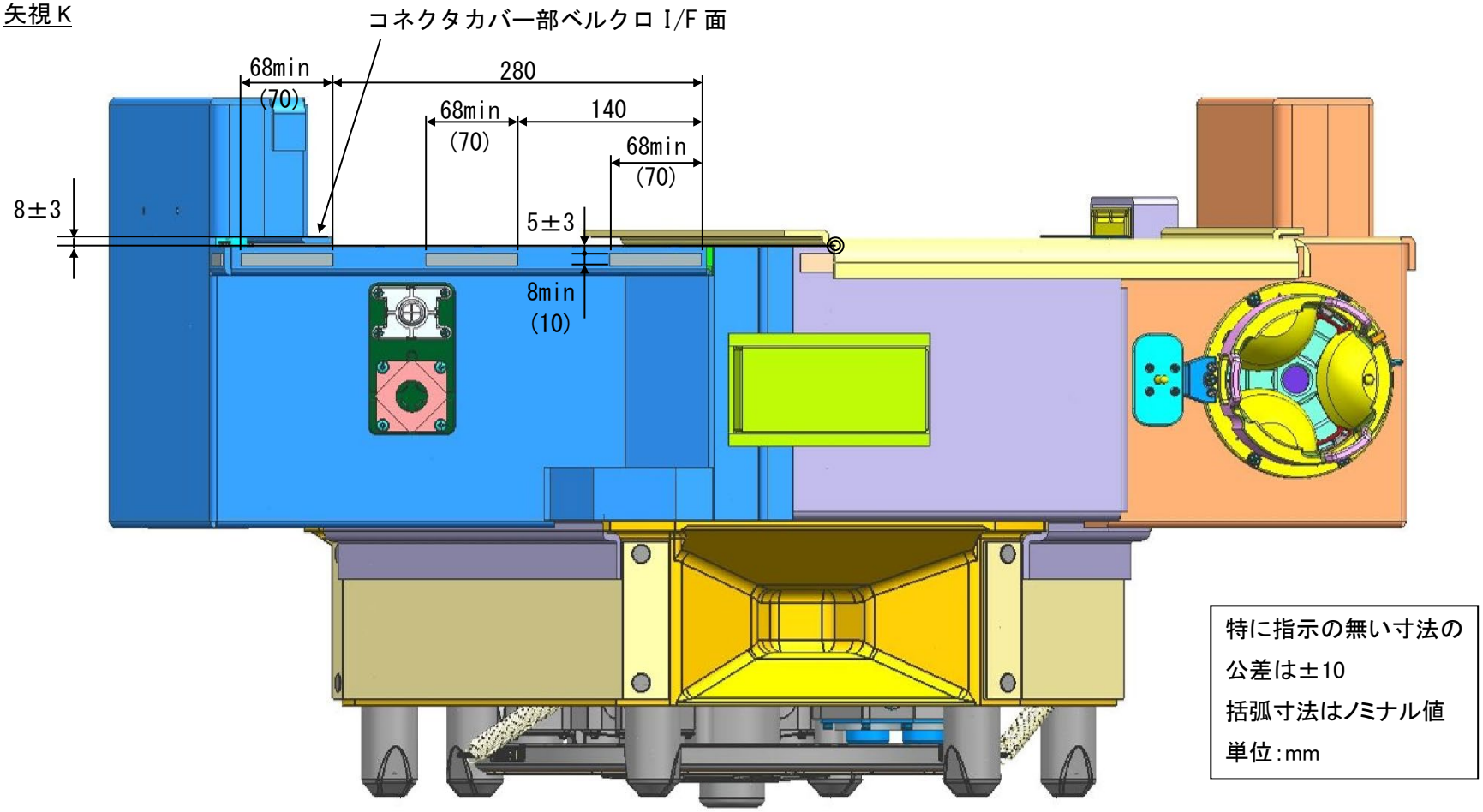
特に指示の無い寸法の
公差は±10
括弧寸法はノミナル値
単位:mm

付録-B1 (10/12) i-SEEP1/2 実験装置側 MLI のベルクロ(フック)位置と、隣接実験装置の MLI とのインタフェース(実験装置 B 取付用)

A

注)全ての I/F ベルクロを MLI で覆うこと。

矢視 K



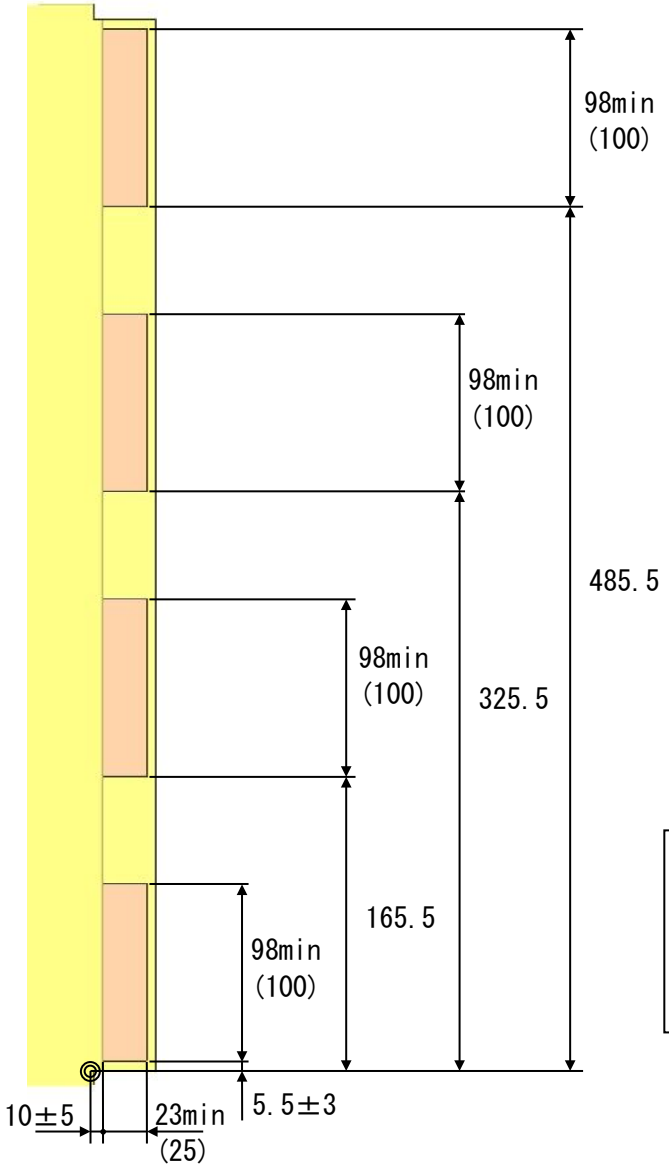
特に指示の無い寸法の
公差は±10
括弧寸法はノミナル値
単位:mm

付録-B1 (11/12) i-SEEP1/2 実験装置側 MLI のベルクロ(フック)位置と、隣接実験装置の MLI とのインタフェース(実験装置 B 取付用) A

注)全ての I/F ベルクロを MLI で覆うこと。

断面 L-L

s

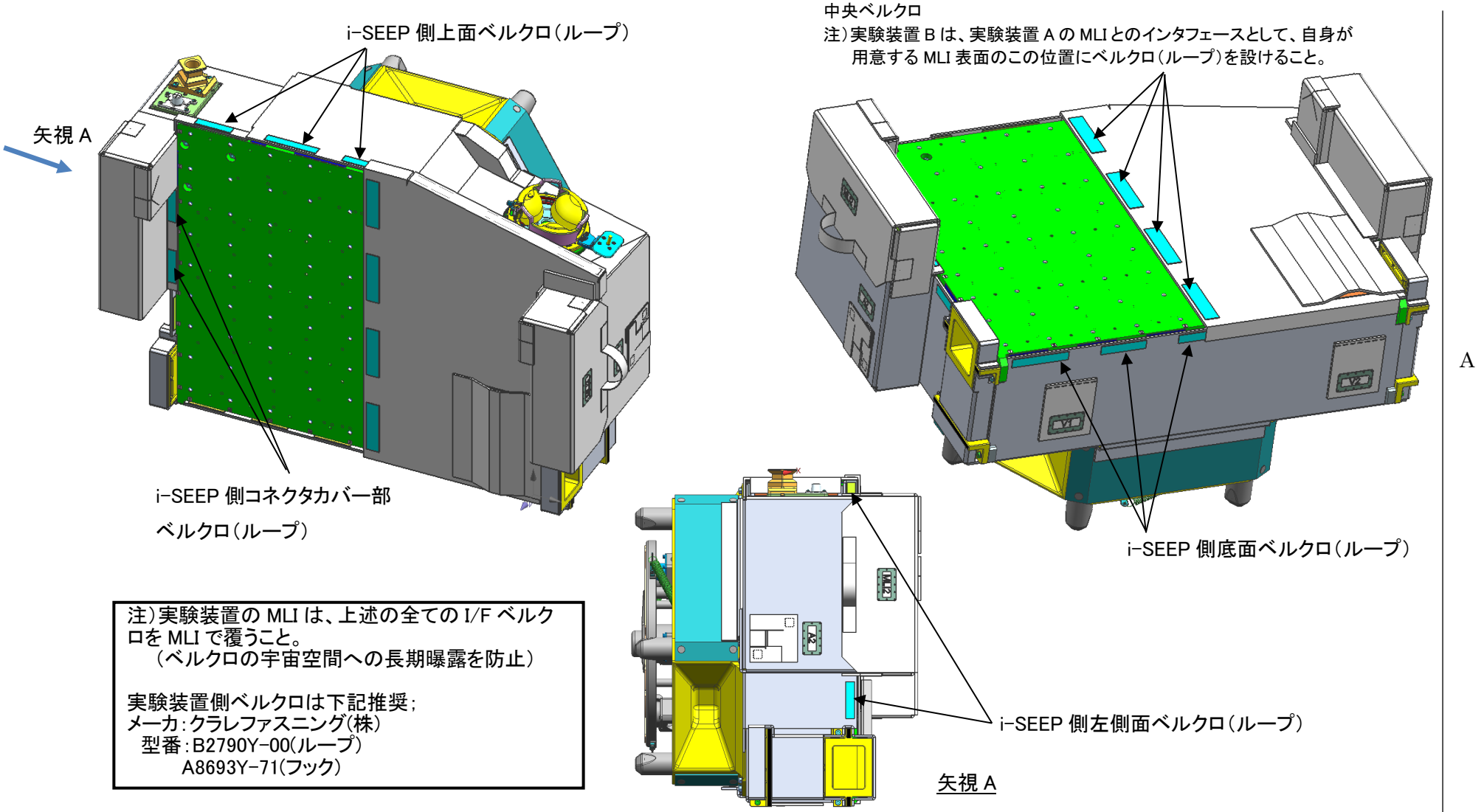


注 1)本図は実験装置 B が用意する MLI 表面のベルクロ(ループ)の位置、
及び実験装置 A が用意する MLI 裏面のベルクロ(フック)の位置を示す。
注 2)全ての I/F ベルクロを MLI で覆うこと。

特に指示の無い寸法の
公差は±10
括弧寸法はノミナル値
単位:mm

付録-B1 (12/12) i-SEEP1/2 実験装置側 MLI のベルクロ位置と、隣接実験装置の MLI とのインタフェース(実験装置 B 取付用)

A



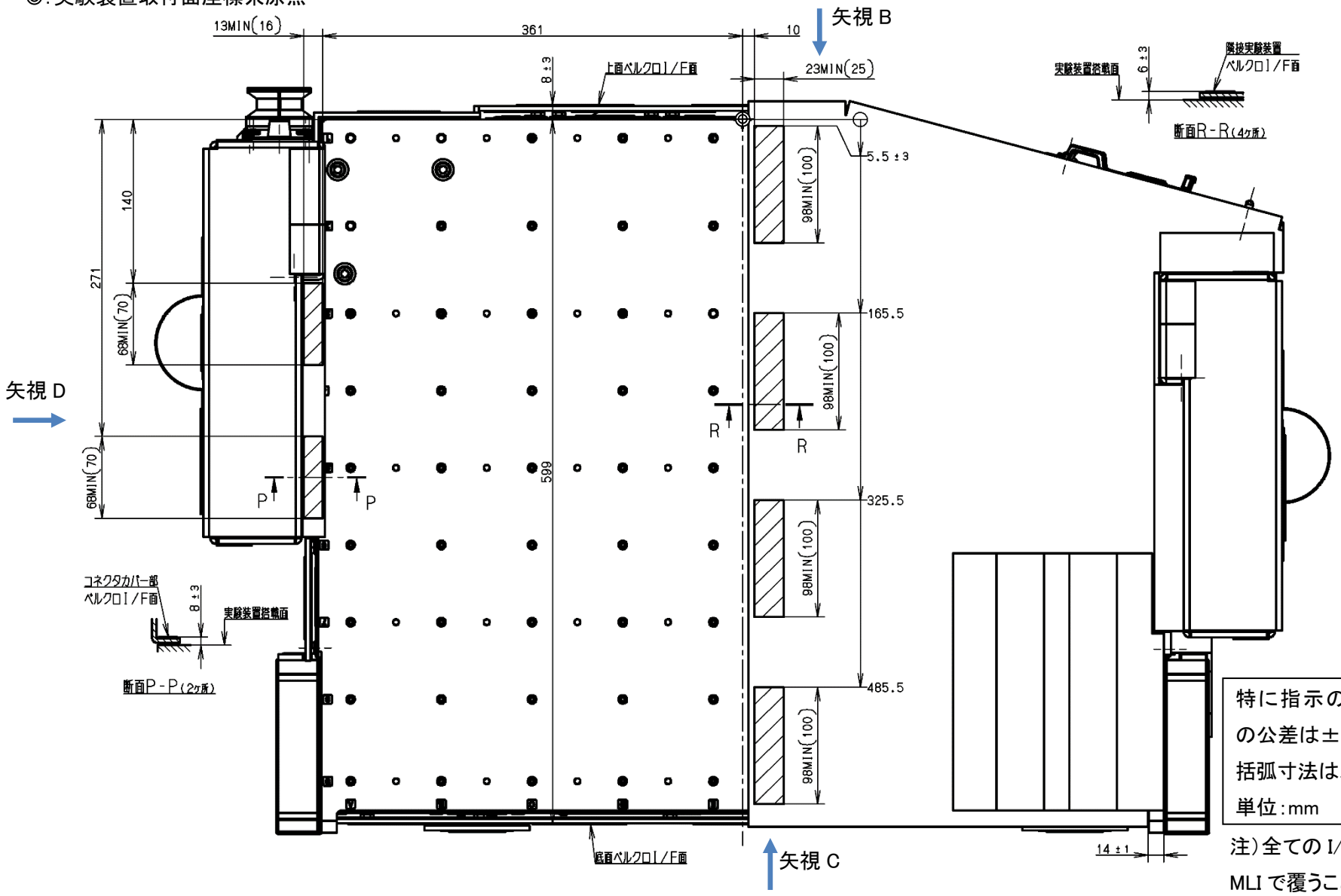
注）実験装置の MLI は、上述の全ての I/F ベルクロを MLI で覆うこと。
（ベルクロの宇宙空間への長期曝露を防止）

実験装置側ベルクロは下記推奨；
メーカ：クラレファスニング(株)
型番：B2790Y-00(ループ)
A8693Y-71(フック)

A

付録-B2 （1/12） i-SEEP3 実験装置側 MLI のベルクロ（フック）位置と、隣接実験装置の MLI とのインタフェース（実験装置 A 取付用）

◎:実験装置取付面座標系原点

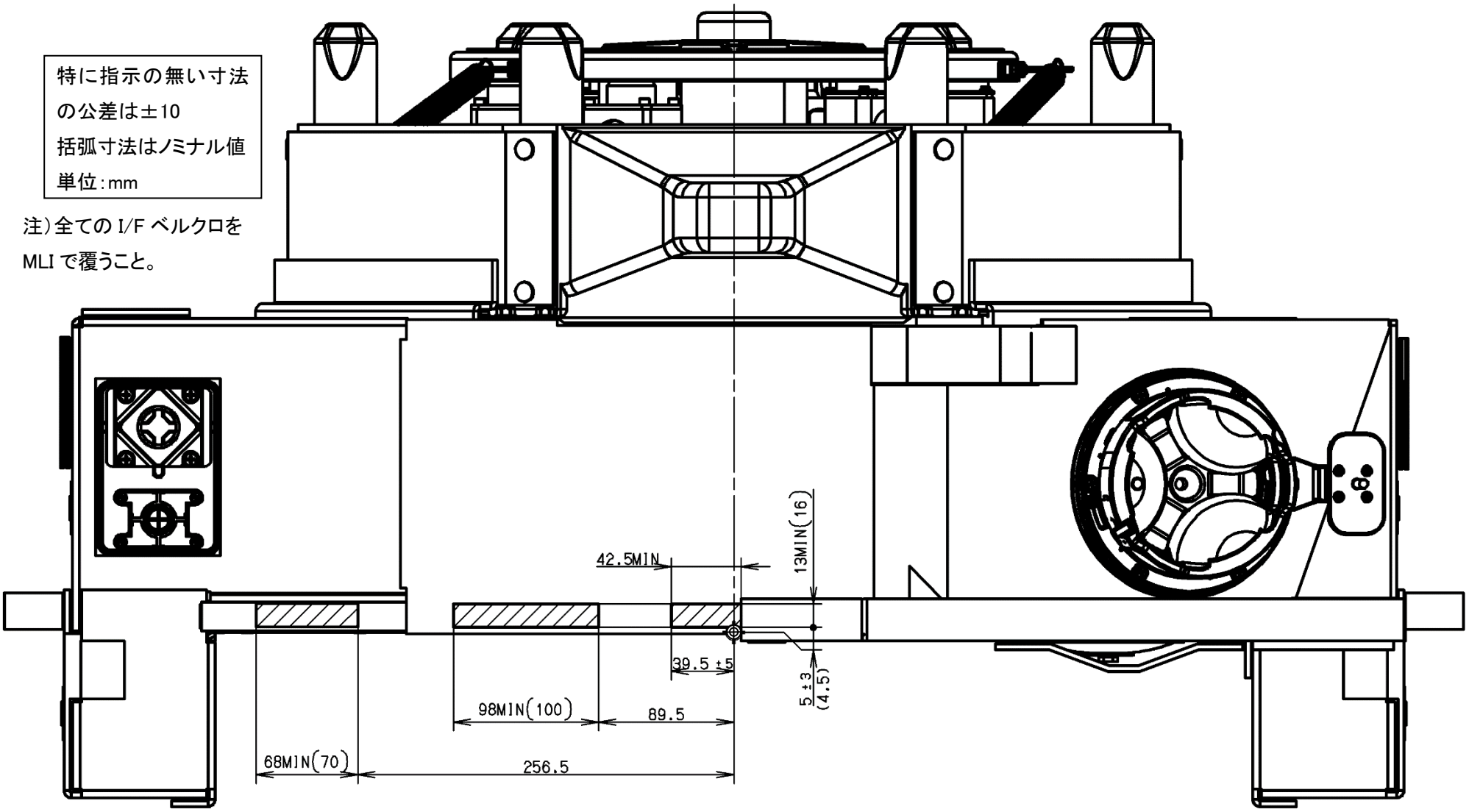


付録-B2 (2/12) i-SEEP3 実験装置側 MLI のベルクロ(フック)位置と、隣接実験装置の MLI とのインタフェース(実験装置 A 取付用)

矢視 B

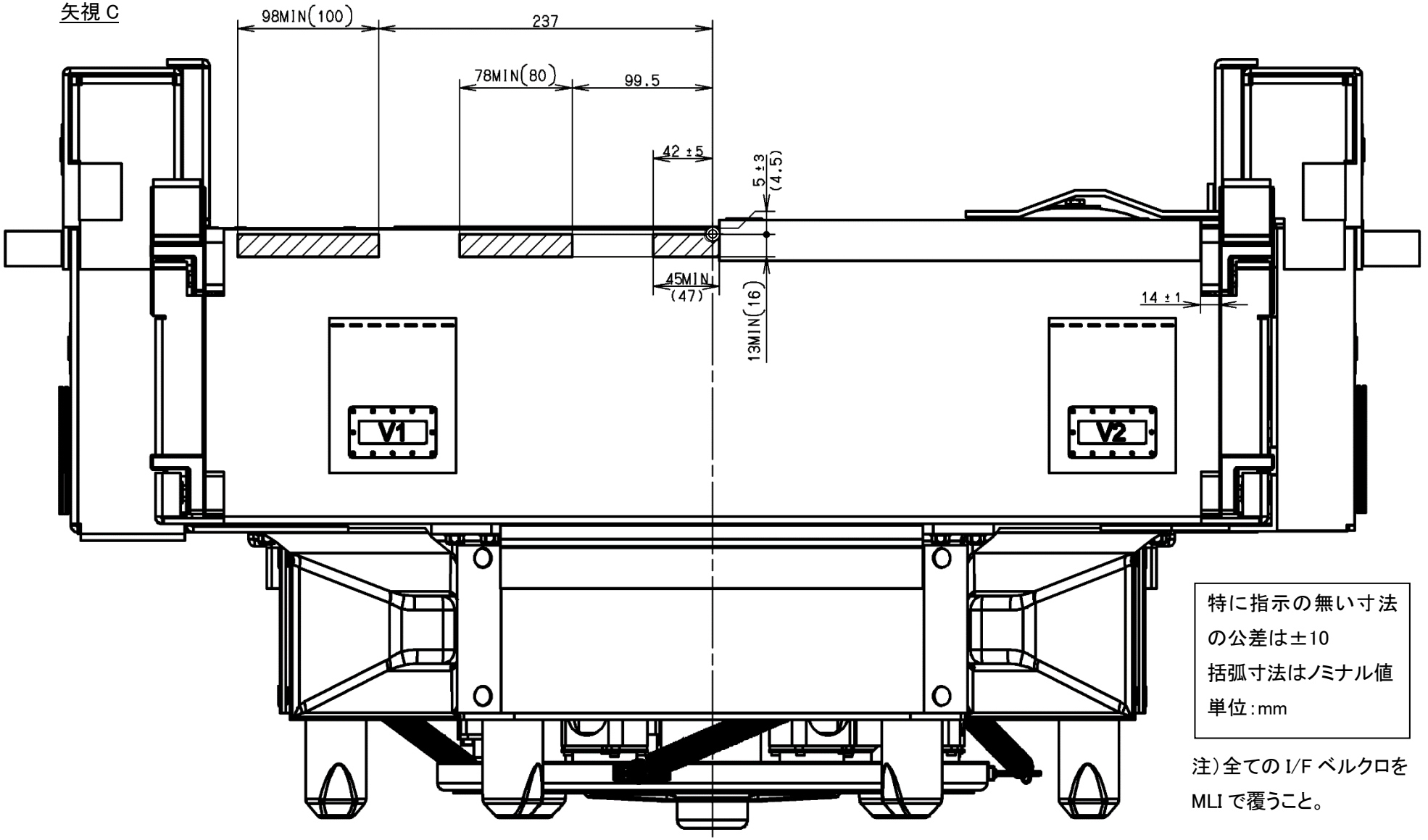
特に指示の無い寸法の公差は±10
括弧寸法はノミナル値
単位:mm

注)全ての I/F ベルクロを MLI で覆うこと。



付録-B2 (3/12) i-SEEP3 実験装置側 MLI のベルクロ(フック)位置と、隣接実験装置の MLI とのインタフェース(実験装置 A 取付用)

矢視 C



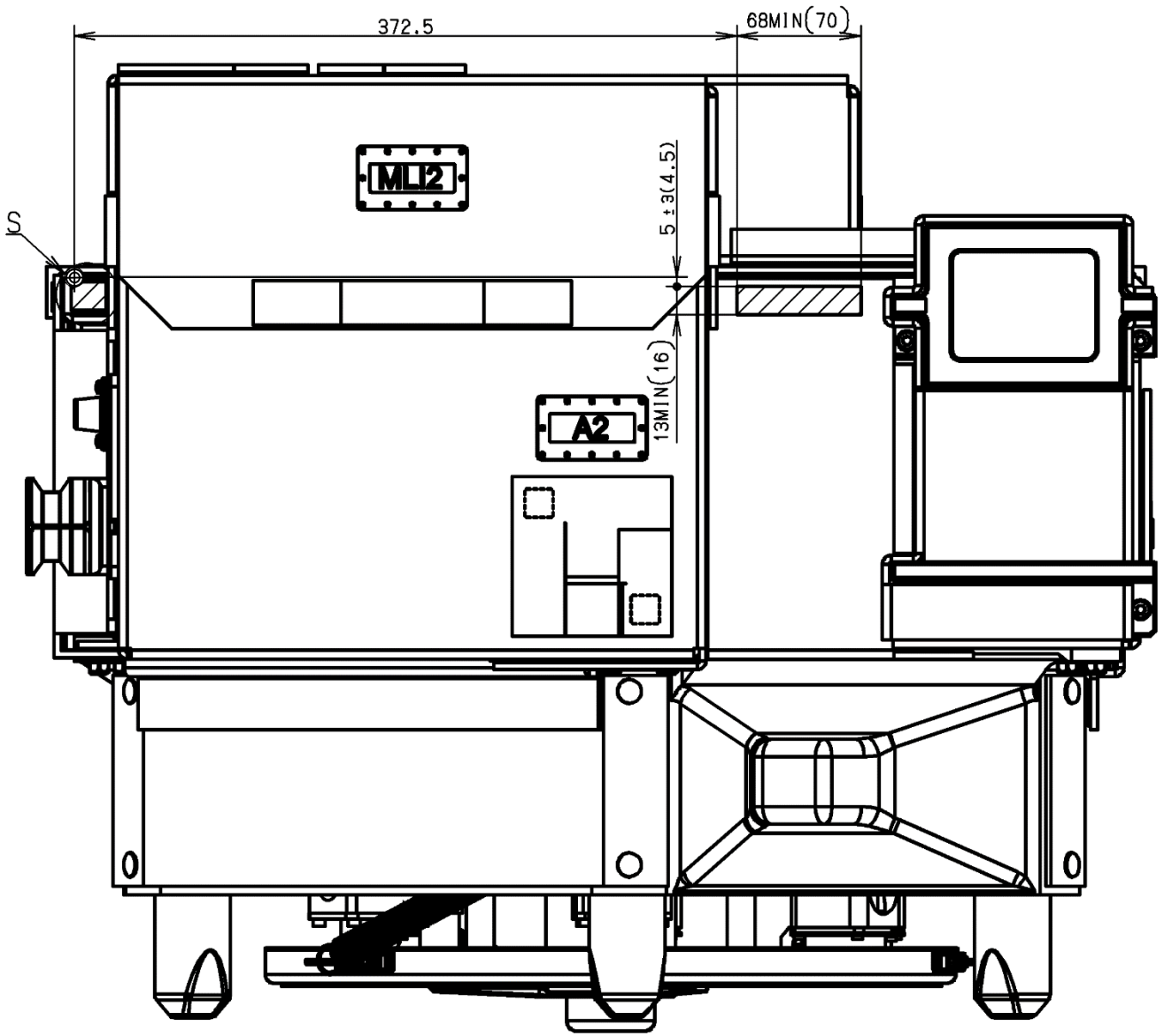
特に指示の無い寸法の公差は±10
括弧寸法はノミナル値
単位:mm

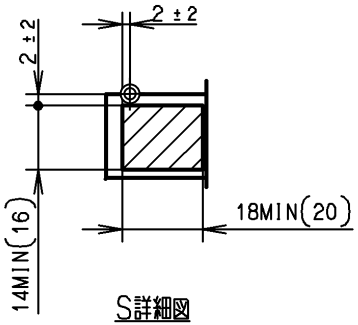
注)全ての I/F ベルクロを MLI で覆うこと。

A

付録-B2 (4/12) i-SEEP3 実験装置側 MLI のベルクロ(フック)位置と、隣接実験装置の MLI とのインタフェース(実験装置 A 取付用)

矢視 D



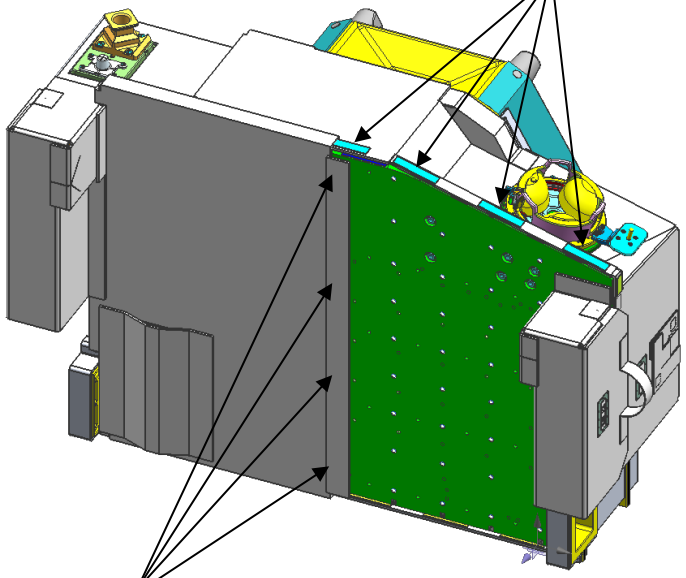


S詳細図

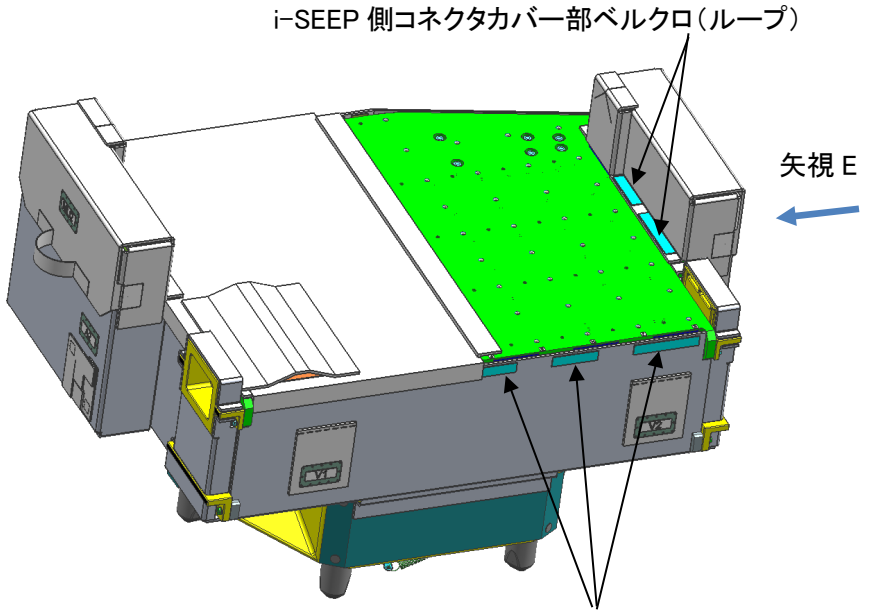
特に指示の無い寸法の
公差は±10
括弧寸法はノミナル値
単位:mm

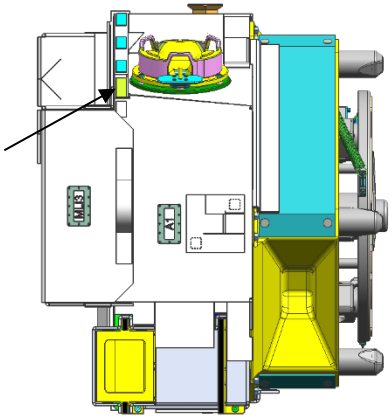
注)全ての I/F ベルクロを
MLI で覆うこと。

付録-B2 (5/12) i-SEEP3 実験装置側 MLI のベルクロ(フック)位置と、隣接実験装置の MLI とのインタフェース(実験装置 A 取付用)



注）実験装置 A は、実験装置 B の MLI とのインタフェースとして、自身が用意する MLI のこの位置（裏面）にベルクロ（フック）を設けること。

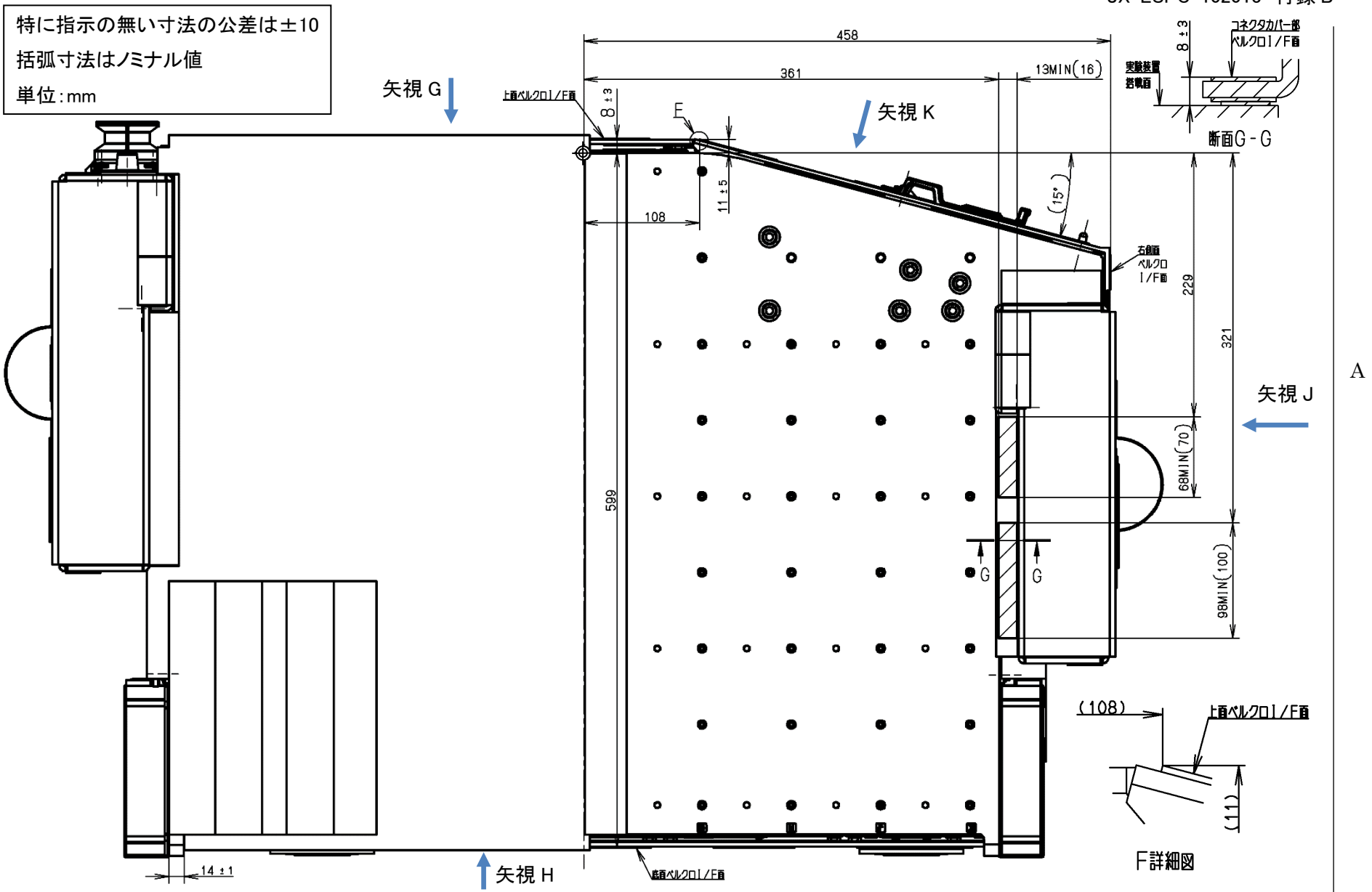




注）実験装置の MLI は、上述の全ての I/F ベルクロを MLI で覆うこと。
（ベルクロの宇宙空間への長期曝露を防止）

付録-B2 （6/12） i-SEEP3 実験装置側 MLI のベルクロ（フック）位置と、隣接実験装置の MLI とのインタフェース（実験装置 B 取付用）

特に指示の無い寸法の公差は±10
括弧寸法はノミナル値
単位：mm



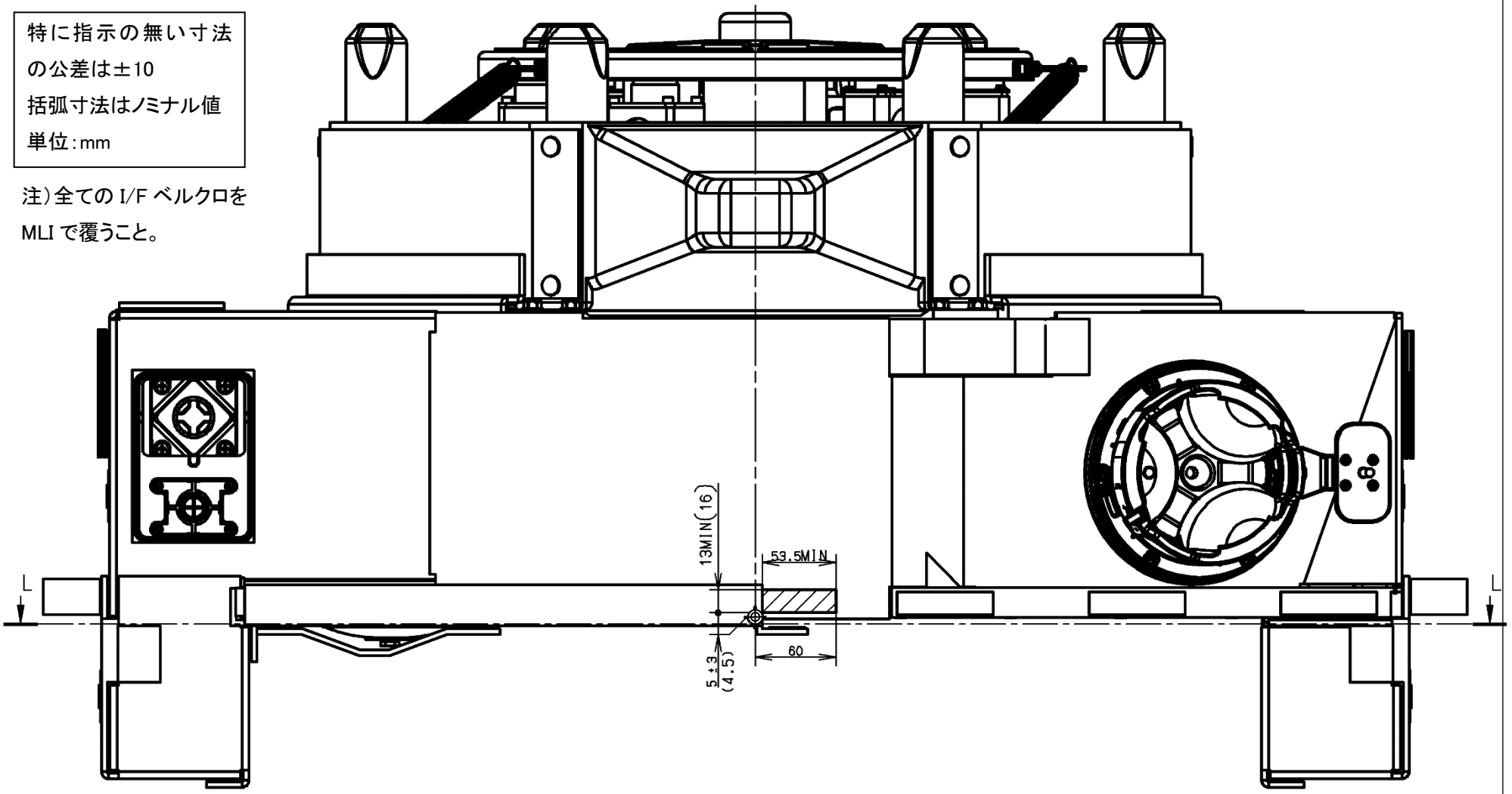
付録-B2 (7/12) i-SEEP3 実験装置側 MLI のベルクロ(フック)位置と、隣接実験装置の MLI とのインタフェース(実験装置 B 取付用)

注)全ての I/F ベルクロを MLI で覆うこと。

矢視 G

特に指示の無い寸法の公差は±10
括弧寸法はノミナル値
単位:mm

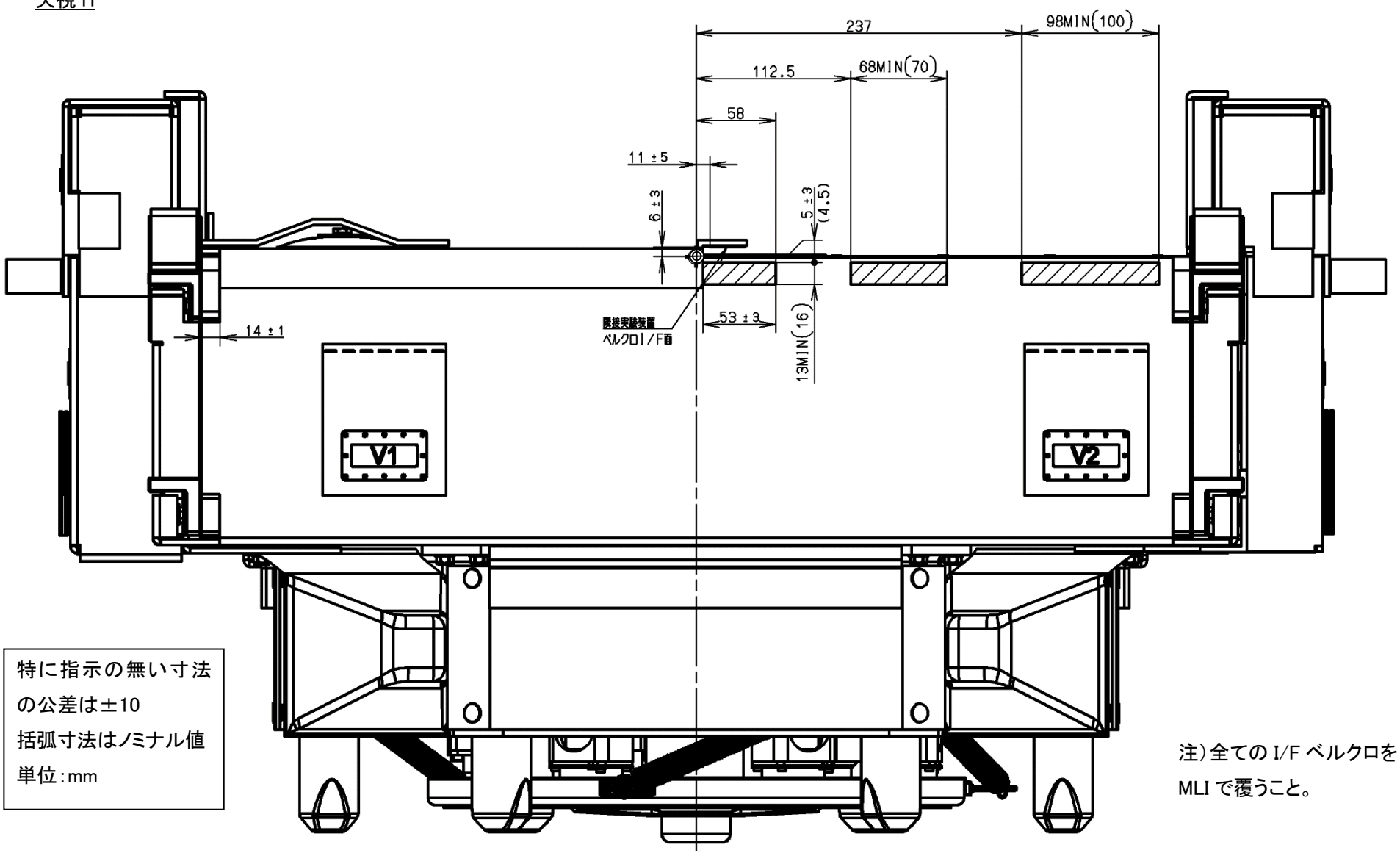
注)全ての I/F ベルクロを MLI で覆うこと。



A

付録-B2 (8/12) i-SEEP3 実験装置側 MLI のベルクロ(フック)位置と、隣接実験装置の MLI とのインタフェース(実験装置 B 取付用)

矢視 H



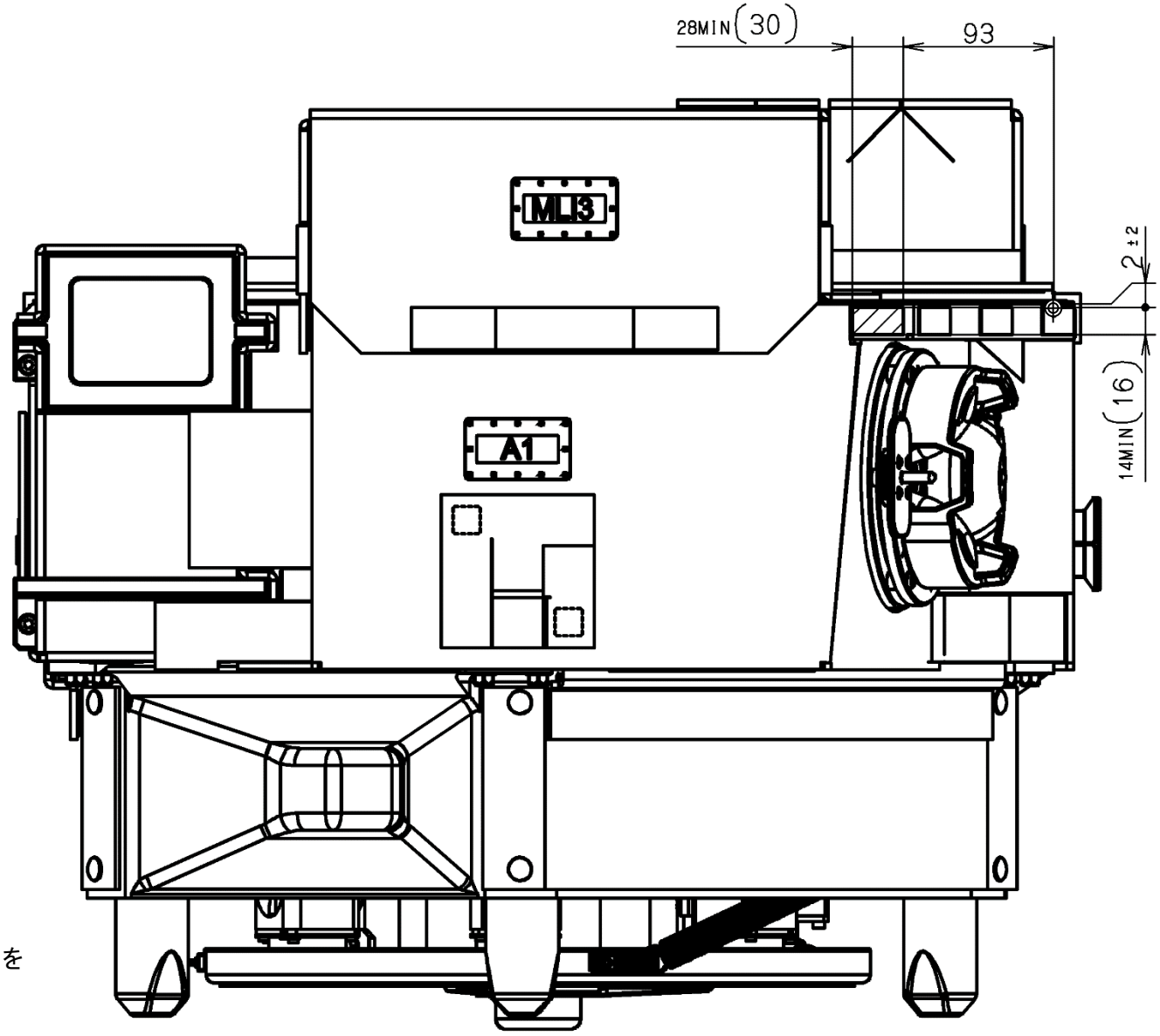
A

特に指示の無い寸法の公差は±10
括弧寸法はノミナル値
単位:mm

注)全ての I/F ベルクロを MLI で覆うこと。

付録-B2 (9/12) i-SEEP3 実験装置側 MLI のベルクロ(フック)位置と、隣接実験装置の MLI とのインタフェース(実験装置 B 取付用)

矢視 J

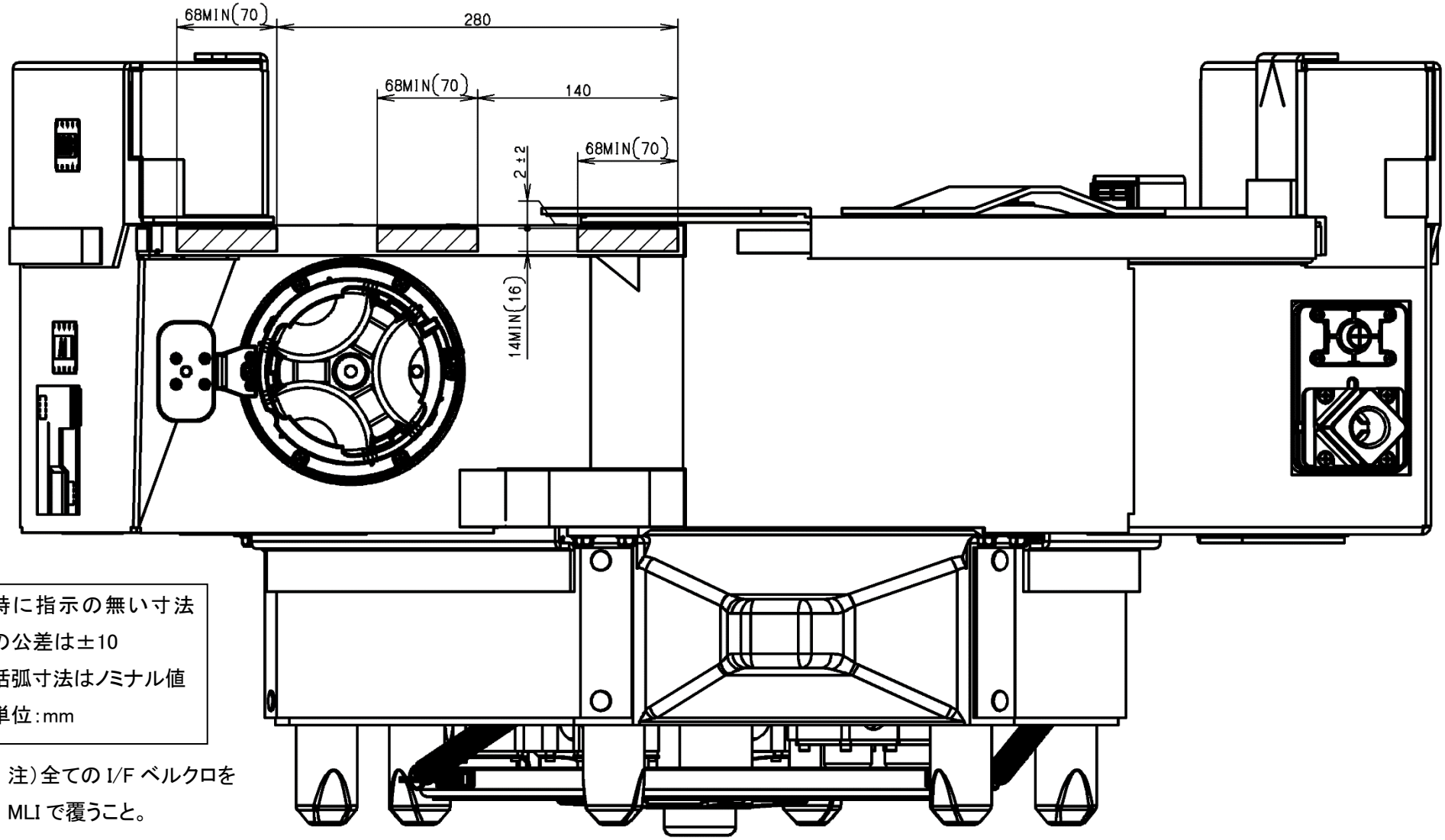


特に指示の無い寸法の公差は±10
括弧寸法はノミナル値
単位:mm

注)全ての I/F ベルクロを MLI で覆うこと。

付録-B2 (10/12) i-SEEP3 実験装置側 MLI のベルクロ(フック)位置と、隣接実験装置の MLI とのインタフェース(実験装置 B 取付用)

矢視 K

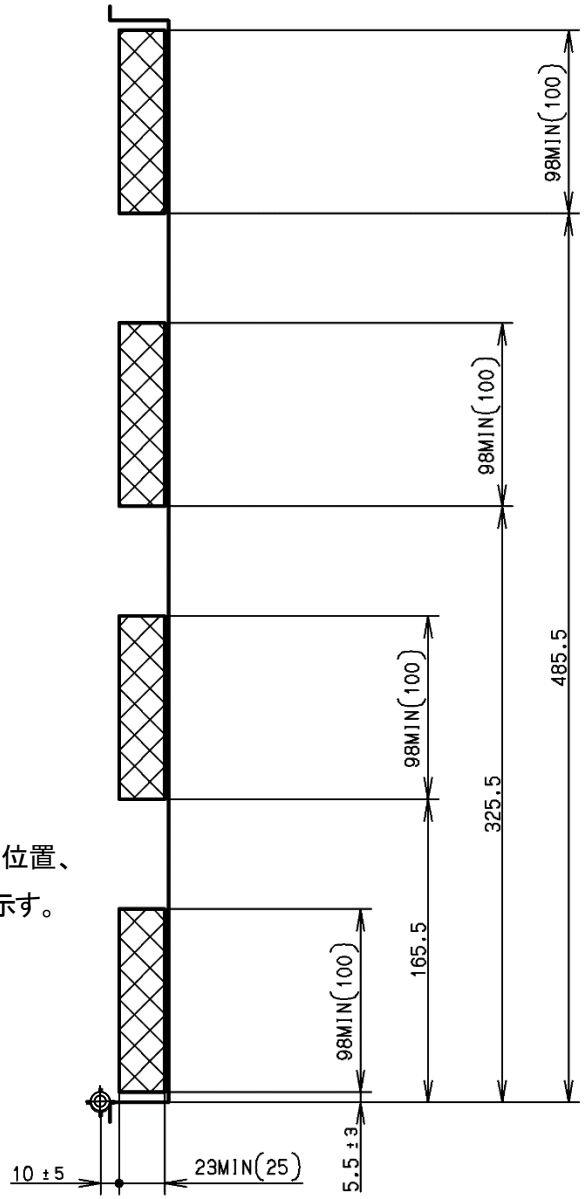


特に指示の無い寸法の公差は±10
括弧寸法はノミナル値
単位:mm

注)全ての I/F ベルクロを MLI で覆うこと。

付録-B2 (11/12) i-SEEP3 実験装置側 MLI のベルクロ(フック)位置と、隣接実験装置の MLI とのインタフェース(実験装置 B 取付用)

断面 L-L



注1)本図は実験装置 B が用意する MLI 表面のベルクロ(ループ)の位置、
及び実験装置 A が用意する MLI 裏面のベルクロ(フック)の位置を示す。
注 2)全ての I/F ベルクロを MLI で覆うこと。

特に指示の無い寸法の
公差は±10
括弧寸法はノミナル値
単位:mm

A

付録-B2 (12/12) i-SEEP3 実験装置側 MLI のベルクロ位置と、隣接実験装置の MLI とのインタフェース(実験装置 B 取付用)

付録-C 排熱特性データ(試験結果)

1. 目的

i-SEEP を模擬して実施した、ダミー排熱ペイロード搭載時のコールドプレートによる実験装置取付面上の排熱特性試験結果をまとめたものである。

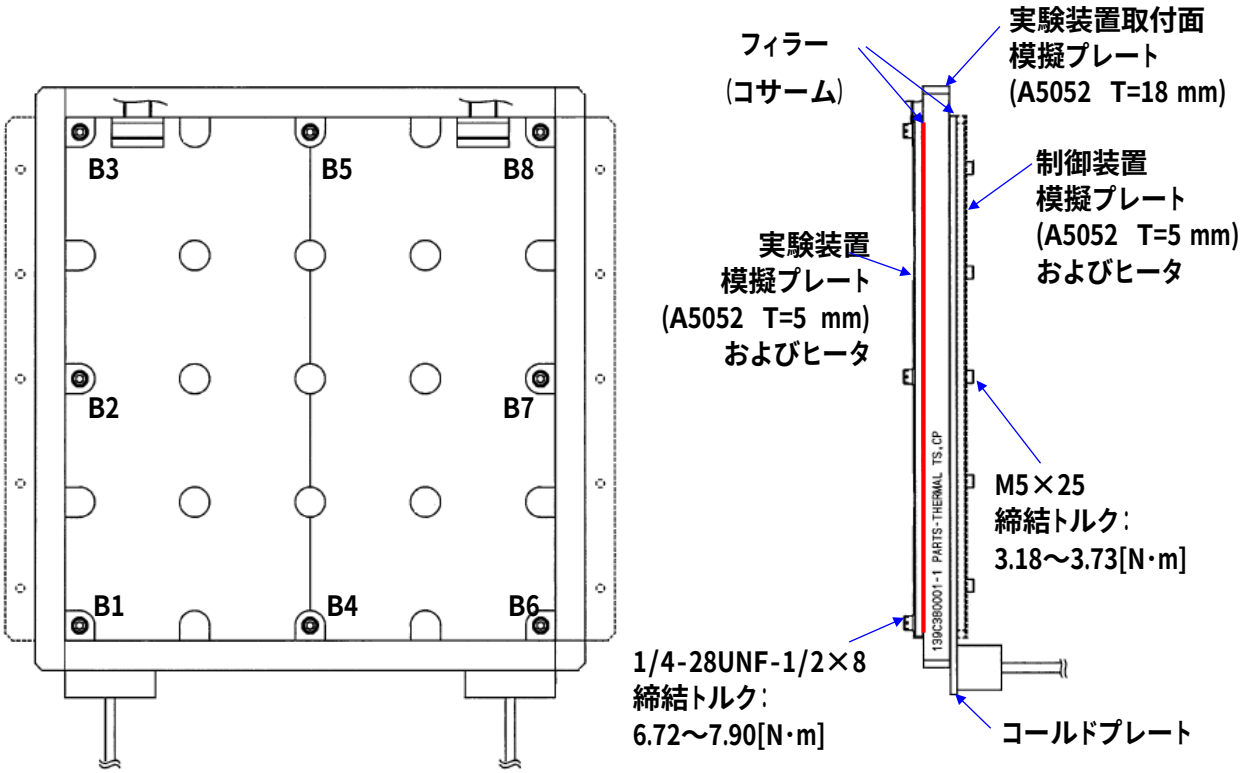
2. 試験条件

試験はコールドプレート2枚それぞれについて実施した。

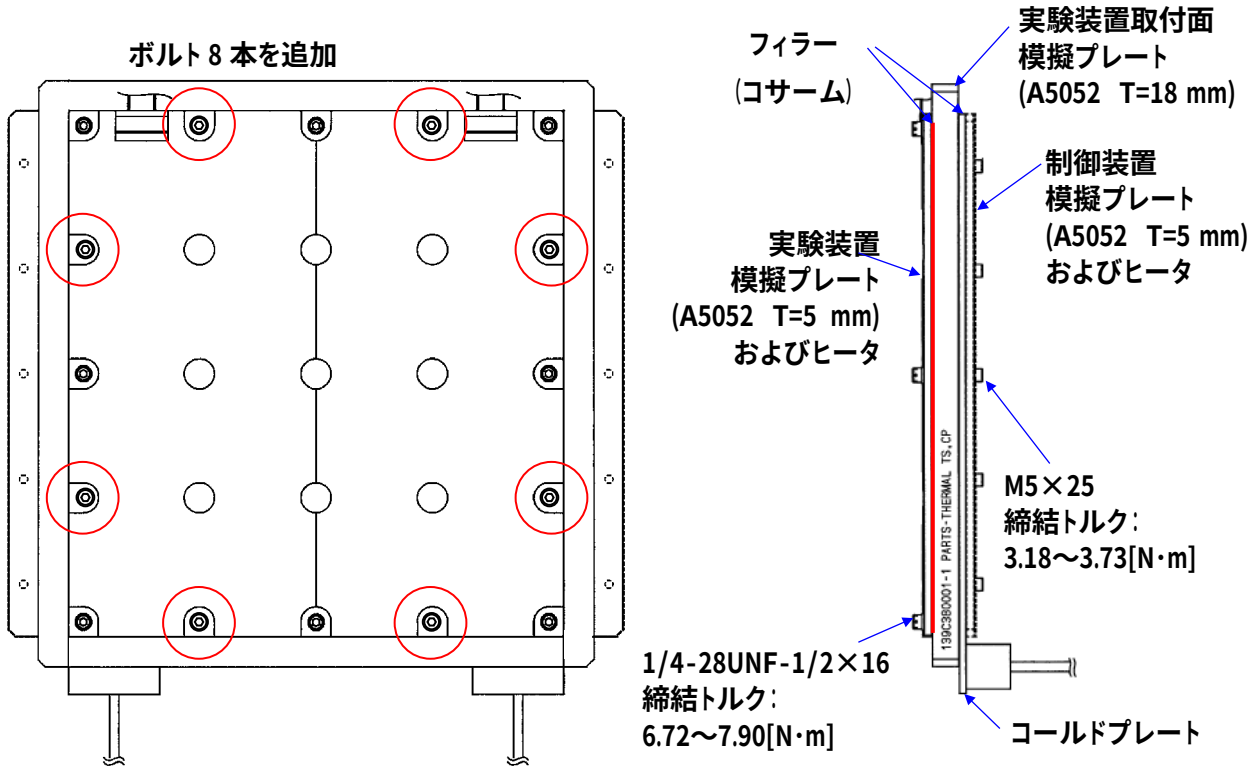
コールドプレートへのダミー排熱ペイロード搭載状態を図C－2－1に、温度計測位置を図C－2－2に、試験条件を表C－2－1に示す。

3. 試験結果

試験結果全体をまとめたものを表C－3－1に、試験ケース毎にまとめたものを表C－3－2にそれぞれ示す。



実験装置模擬プレート取付けボルト 8 本の場合



実験装置模擬プレート取付けボルト 16 本の場合

図Ｃ－２－１　ダミー排熱ペイロード搭載状態

表C－2－1　排熱特性試験条件

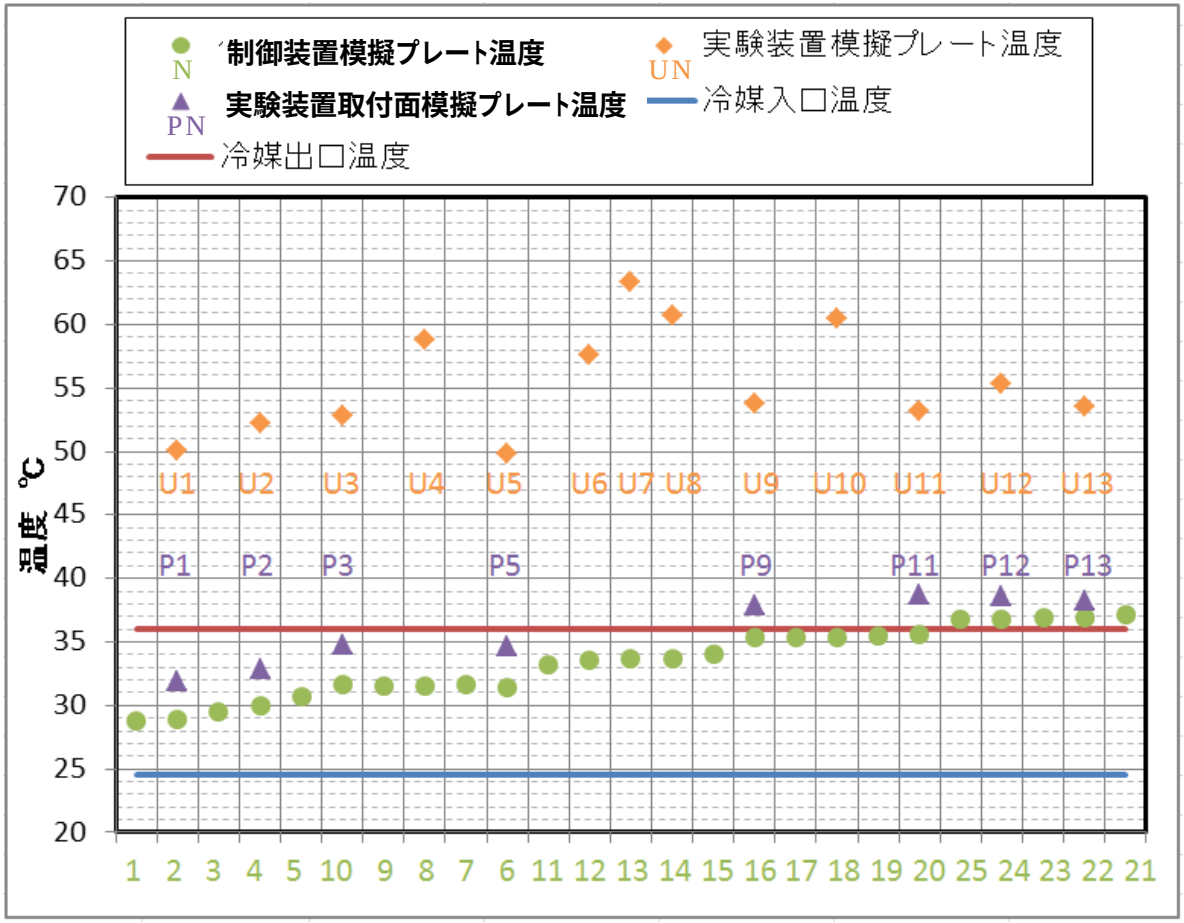
	No.	環境	冷媒入口温度	流量	制御装置模擬側入熱量	実験装置模擬側	備考
コールドプレート1枚目	1-1	室温真空（圧力は、1.3×10-2[Pa]{1×10-4[Torr]}未満）	24 ℃	80 kg/h	80 W	200 W	最大発熱を模擬した条件 実験装置側取付けボルト8本
	1-2		24 ℃	80 kg/h	80 W	100 W	実験装置側を最大発熱の50%とした条件 実験装置側取付けボルト8本
	1-3		24 ℃	80 kg/h	80 W	50 W	実験装置側を最大発熱の25%とした条件 実験装置側取付けボルト8本
	1-4		24 ℃	80 kg/h	80 W	200 W	実験装置側は最大発熱を片面（冷媒出口側）のみに入熱した条件
コールドプレート2枚目	2-1		24 ℃	80 kg/h	80 W	200 W	最大発熱を模擬した条件 実験装置側取付けボルト8本
	2-2		24 ℃	80 kg/h	80 W	200 W	最大発熱を模擬した条件 実験装置側取付けボルト16本

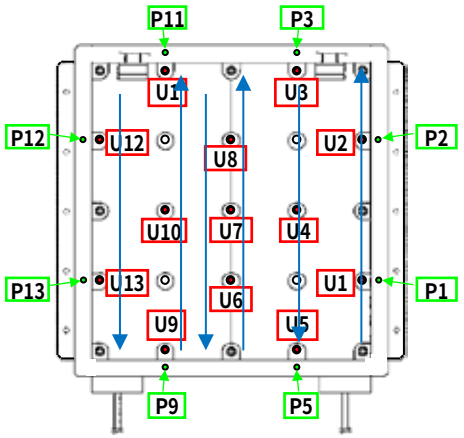
表C－3－1 排熱特性試験結果まとめ

	試験ケースNo.			1-1	1-2	1-3	1-4	2-1	2-2
試験条件	CP流量		[kg/h]	80±1	80±1	80±1	80±1	80±1	80±1
	制御装置模擬板ヒータ電力		[W]	80	80	80	80	80	80
	実験装置模擬ヒータ電力		[W]	200	100	50	200 (出口側)	200	200
試験結果	チャンバ内圧力		[Torr]	2.3×10^{-5}	1.9×10^{-5}	1.8×10^{-5}	1.8×10^{-5}	2.3×10^{-5}	4.4×10^{-5}
	チャンバ内圧力		[Pa]	3.1×10^{-3}	2.5×10^{-3}	2.4×10^{-3}	2.4×10^{-3}	3.1×10^{-3}	5.9×10^{-3}
	CP流量		[kg/h]	80	79.7	79.9	79.9	79.8	80.1
	流体入口温度		[℃]	24.6	24.6	24.4	24.4	25.4	25.4
	流体出口温度		[℃]	36.1	32.0	29.8	35.9	36.9	37.0
	制御装置模擬板ヒータ	電圧	[V]	44.3	44.3	44.3	44.3	44.9	44.9
		電流	[A]	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9
		電力	[W]	81.1	80.9	81.4	80.9	81.0	81.1
	実験装置模擬板ヒーター	電圧	[V]	72.3	50.8	35.9	102.5	72.6	72.3
		電流	[A]	2.8	2.0	1.4	2.0	2.8	2.8
		電力	[W]	200.7	101.3	50.9	200.6	200.6	201.1
	制御装置模擬板温度	1	[℃]	28.8	27.7	26.9	28.3	29.3	29.3
		2	[℃]	28.9	27.7	26.9	28.2	29.6	29.7
		3	[℃]	29.6	28.1	27.2	28.5	30.2	30.3
		4	[℃]	30.0	28.3	27.3	28.6	30.7	30.8
		5	[℃]	30.8	28.9	27.8	29.0	31.4	31.6
		6	[℃]	31.5	29.4	28.2	30.1	31.9	32.1
		7	[℃]	31.7	29.6	28.3	30.2	32.1	32.2
		8	[℃]	31.5	29.4	28.2	30.0	32.0	32.2
		9	[℃]	31.6	29.5	28.2	29.9	32.2	32.4
		10	[℃]	31.7	29.5	28.3	29.9	32.4	32.6
		11	[℃]	33.3	30.8	29.2	32.6	34.2	34.2
		12	[℃]	33.6	30.9	29.3	32.6	34.2	34.2
		13	[℃]	33.7	31.0	29.3	32.5	34.3	34.3
		14	[℃]	33.7	31.0	29.2	32.4	34.4	34.4
		15	[℃]	34.1	31.2	29.4	32.6	34.8	34.8
		16	[℃]	35.4	31.9	30.1	34.5	36.0	36.2
		17	[℃]	35.4	31.9	30.1	34.6	35.8	36.0
		18	[℃]	35.4	31.9	30.1	34.5	35.9	36.0
		19	[℃]	35.5	32.0	30.1	34.5	36.2	36.2
		20	[℃]	35.7	32.2	30.2	34.6	36.5	36.7
		21	[℃]	37.1	33.1	31.0	37.6	37.9	38.0
		22	[℃]	37.0	33.0	30.7	37.2	37.7	37.8
		23	[℃]	36.9	33.0	30.7	36.9	37.7	37.7
		24	[℃]	36.9	32.9	30.7	36.4	37.4	37.6
		25	[℃]	36.9	32.9	30.8	36.3	37.5	37.5
	実験装置模擬プレート温度	U1	[℃]	50.1	38.3	32.5	37.4	50.6	35.3
		U2	[℃]	52.2	39.4	33.0	38.2	53.0	36.9
		U3	[℃]	52.8	39.8	33.3	40.9	53.0	39.0
		U4	[℃]	58.8	43.1	34.9	46.0	60.1	51.6
		U5	[℃]	49.8	38.4	32.5	39.1	49.0	36.2
		U6	[℃]	57.6	42.6	34.9	56.0	59.0	51.1
		U7	[℃]	63.4	45.5	36.4	62.5	64.9	56.6
		U8	[℃]	60.8	44.2	35.6	58.8	62.2	53.6
		U9	[℃]	53.8	40.7	34.0	63.1	52.7	40.5
		U10	[℃]	60.5	44.1	35.7	70.1	61.8	54.0
		U11	[℃]	53.2	40.4	34.0	61.9	53.2	40.9
		U12	[℃]	55.3	41.6	34.6	66.7	55.9	42.9
		U13	[℃]	53.5	40.7	34.2	64.0	54.2	42.0
	実験装置取付面模擬プレート温度	P1	[℃]	31.9	28.9	27.3	29.3	32.4	32.8
		P2	[℃]	32.9	29.7	27.9	30.1	33.5	34.1
		P3	[℃]	34.8	30.8	28.6	32.6	35.6	36.0
		P5	[℃]	34.6	30.6	28.5	32.6	35.0	34.9
		P9	[℃]	37.9	32.7	30.2	38.5	37.9	38.4
		P11	[℃]	38.7	33.1	30.4	39.4	39.2	39.1
		P12	[℃]	38.6	33.3	30.6	39.9	38.8	39.5
		P13	[℃]	38.2	33.0	30.0	39.6	39.1	39.0

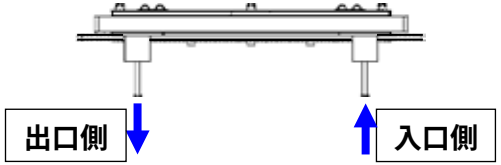
表 C-3-2(1/6)　各試験ケースの結果まとめ

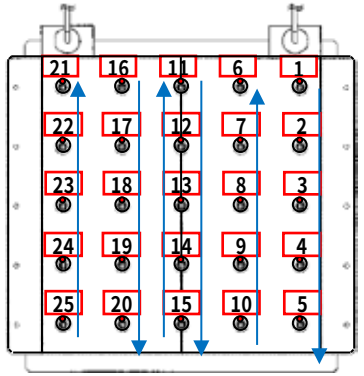
試験ケース：1-1
冷媒流量：79.8 kg/h
ベースプレート模擬板側ヒータ発熱量：81.1 W
実験装置模擬プレート側ヒータ発熱量：200.7 W





実験装置模擬プレート側の熱電対配置

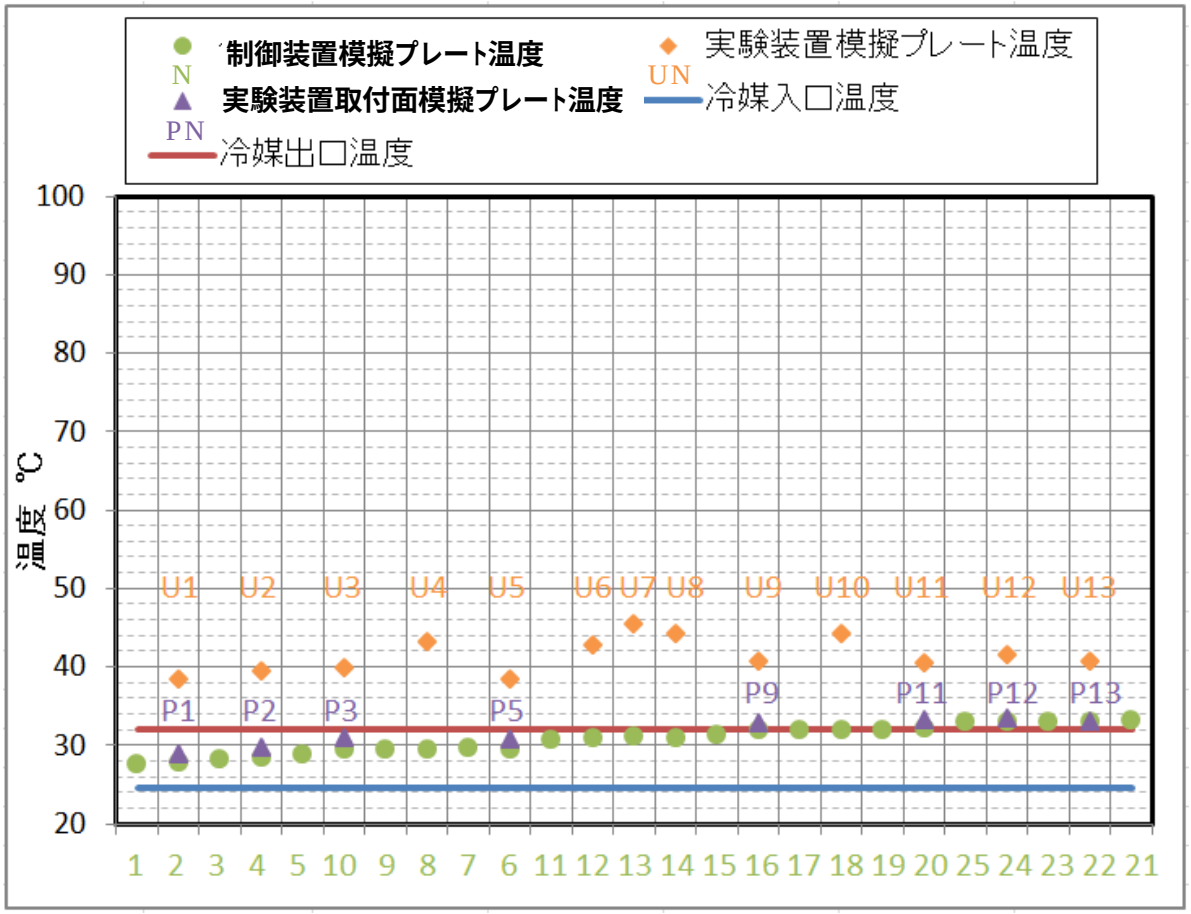


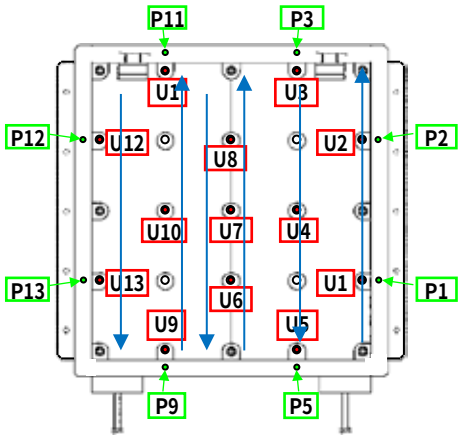


制御装置模擬プレート側の熱電対配置

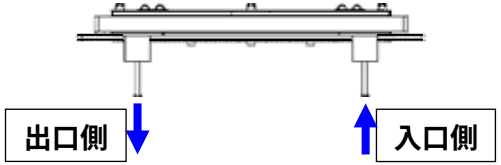
表C-3-2(2/6) 各試験ケースの結果まとめ

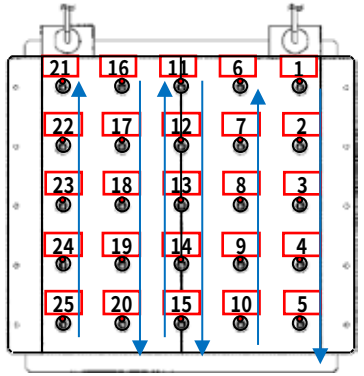
試験ケース：1-2
冷媒流量：79.7 kg/h
ベースプレート模擬板側ヒータ発熱量：80.94 W
実験装置模擬プレート側ヒータ発熱量：101.28 W





実験装置模擬プレート側の熱電対配置

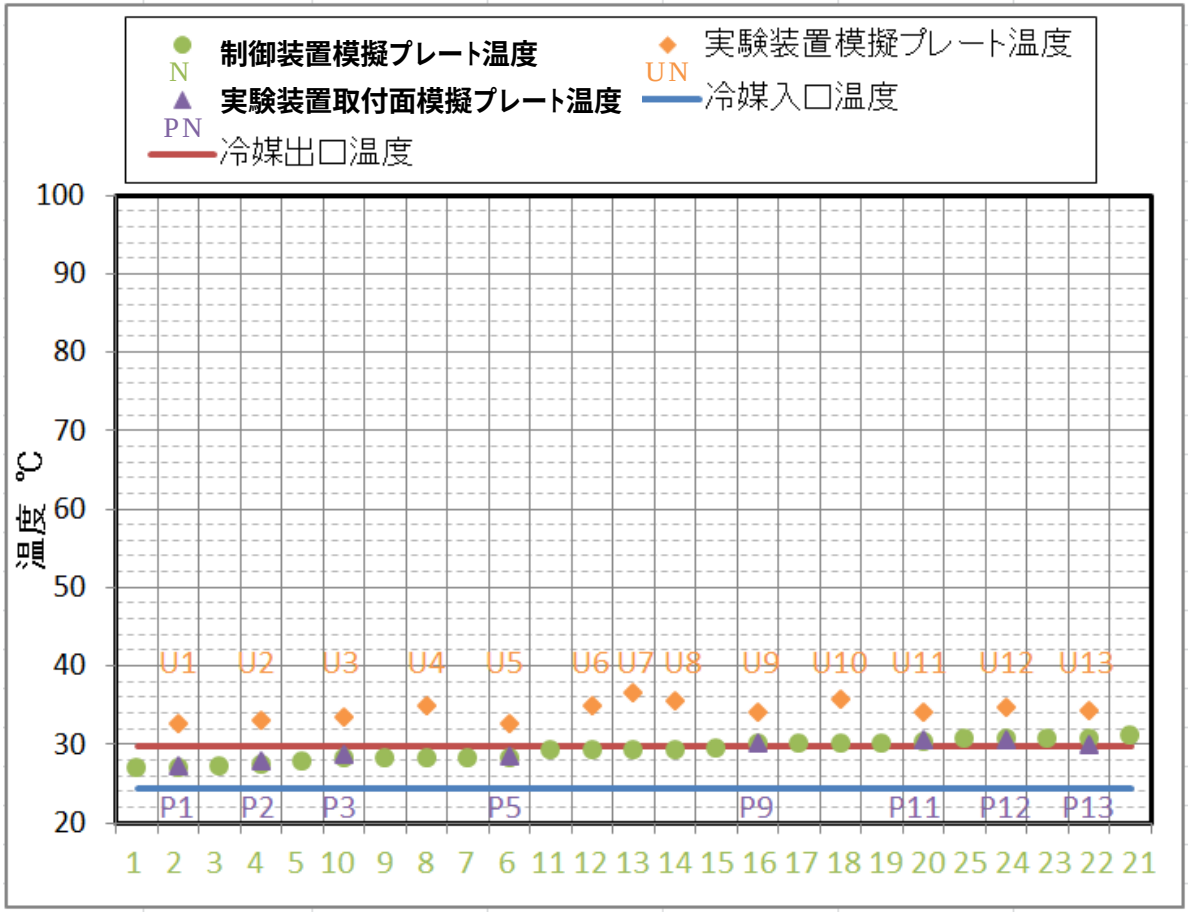


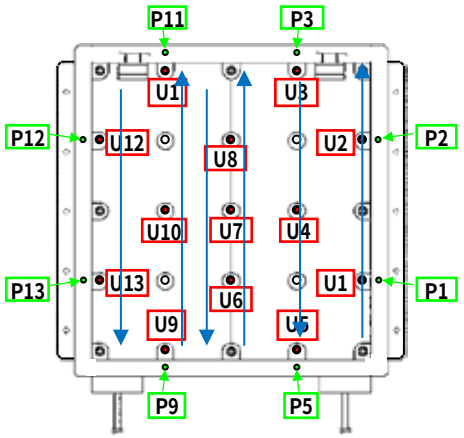


制御装置模擬プレート側の熱電対配置

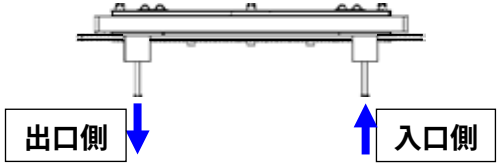
表C-3-2(3/6) 各試験ケースの結果まとめ

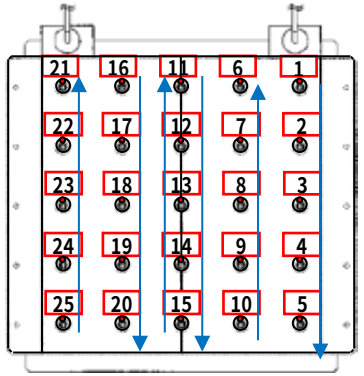
試験ケース：1-3
冷媒流量：79.9 kg/h
ベースプレート模擬板側ヒータ発熱量：81.36 W
実験装置模擬プレート側ヒータ発熱量：50.88 W





実験装置模擬プレート側の熱電対配置

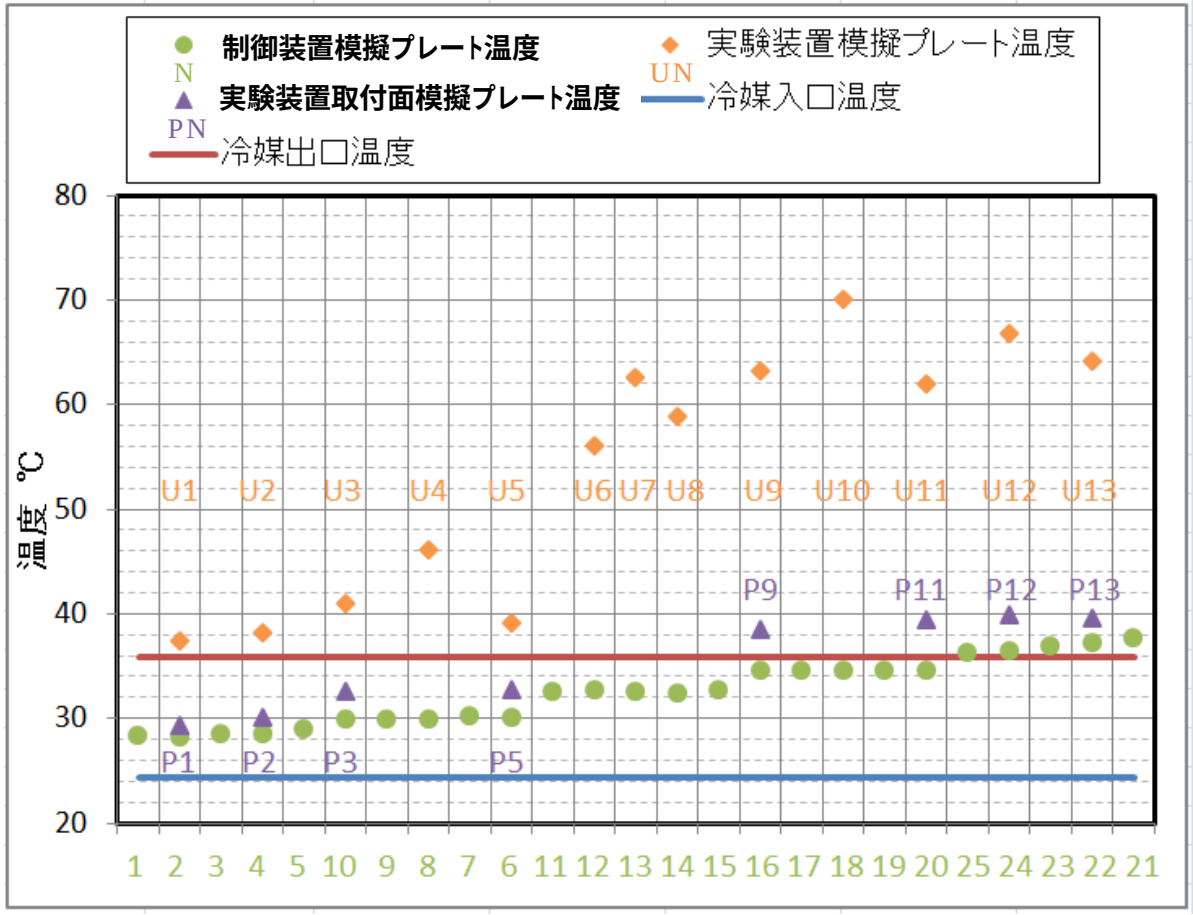


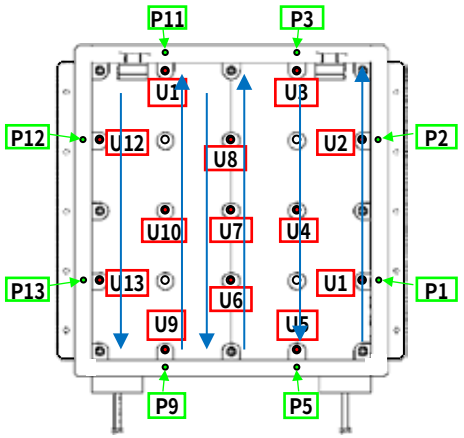


制御装置模擬プレート側の熱電対配置

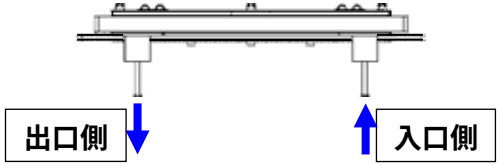
表C-3-2(4/6) 各試験ケースの結果まとめ

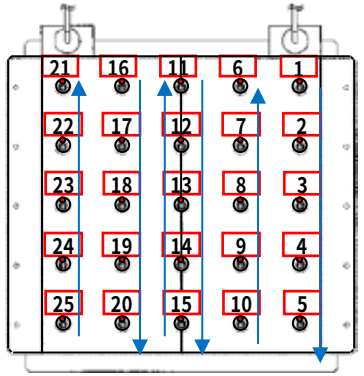
試験ケース：1-4
冷媒流量：79.9 kg/h
ベースプレート模擬板側ヒータ発熱量：80.92 W
実験装置模擬プレート側ヒータ発熱量：200.60 W





実験装置模擬プレート側の熱電対配置

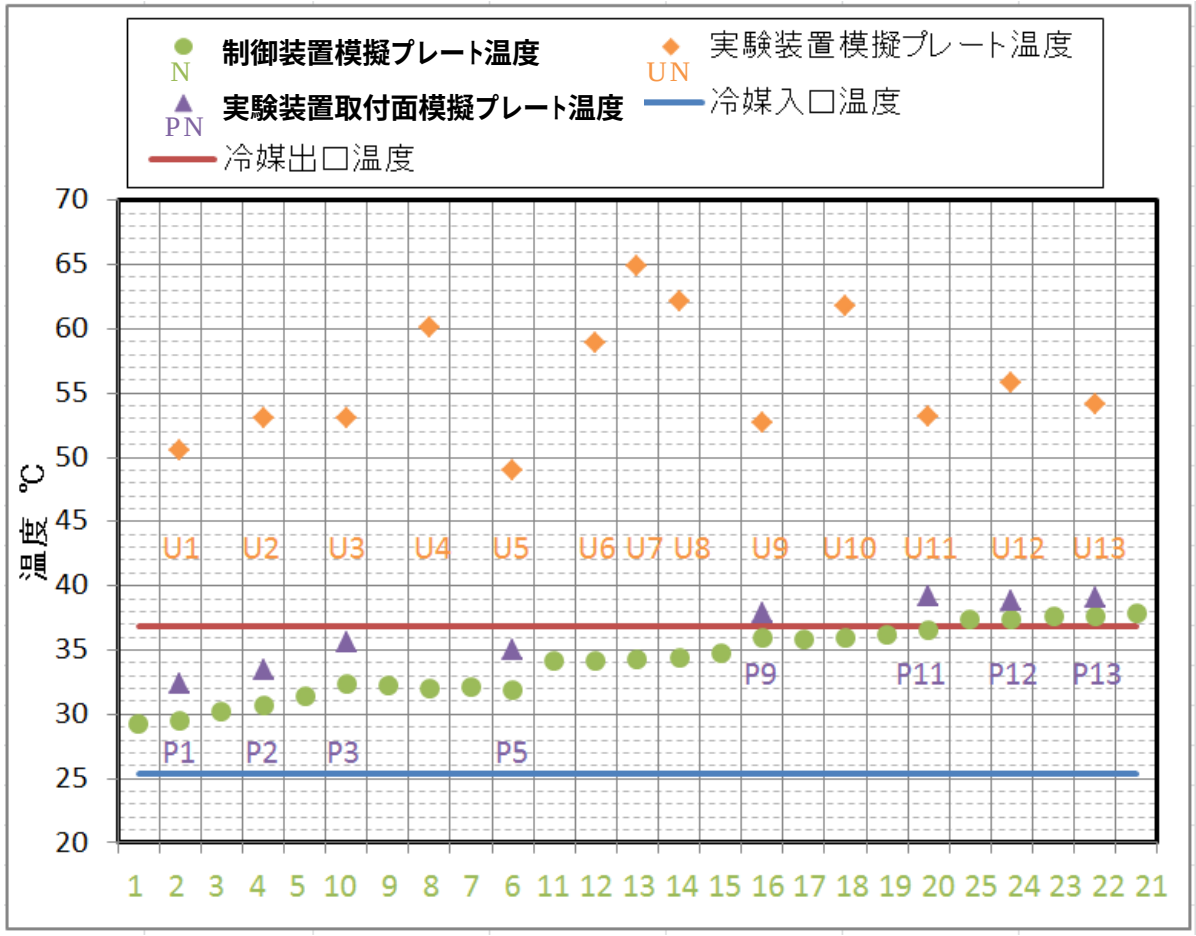


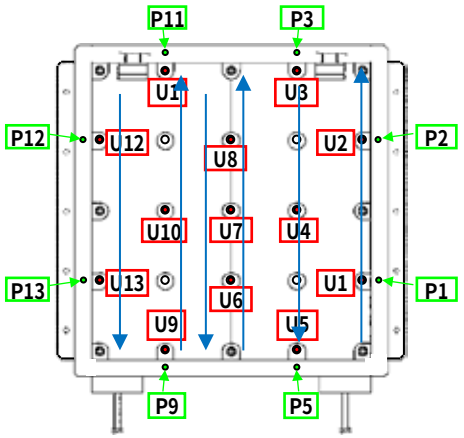


制御装置模擬プレート側の熱電対配置

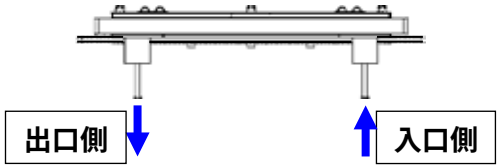
表C-3-2(5/6) 各試験ケースの結果まとめ

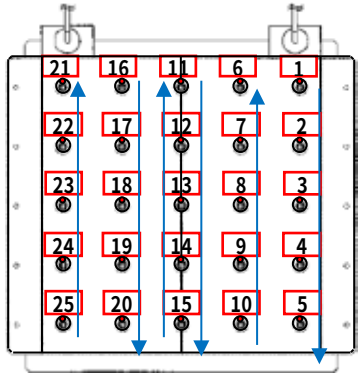
試験ケース：2-1
冷媒流量：79.8 kg/h
ベースプレート模擬板側ヒータ発熱量：81.0 W
実験装置模擬プレート側ヒータ発熱量：200.6 W



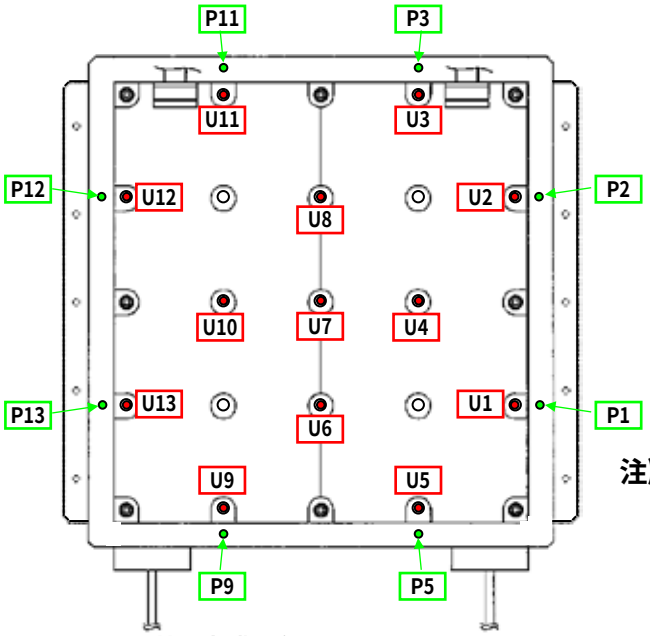


実験装置模擬プレート側の熱電対配置



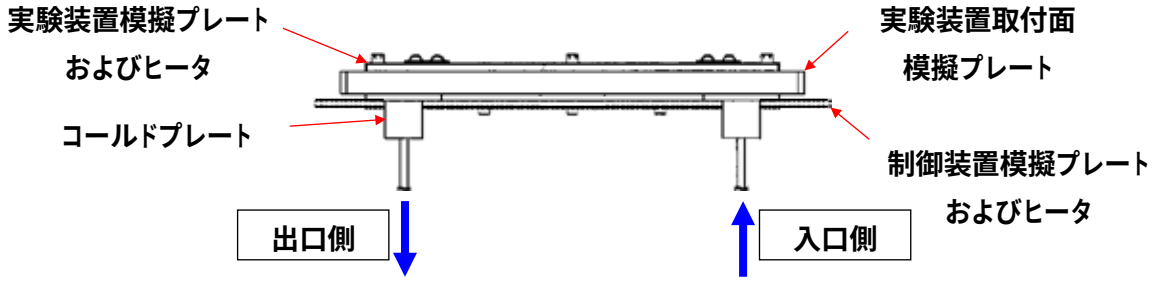


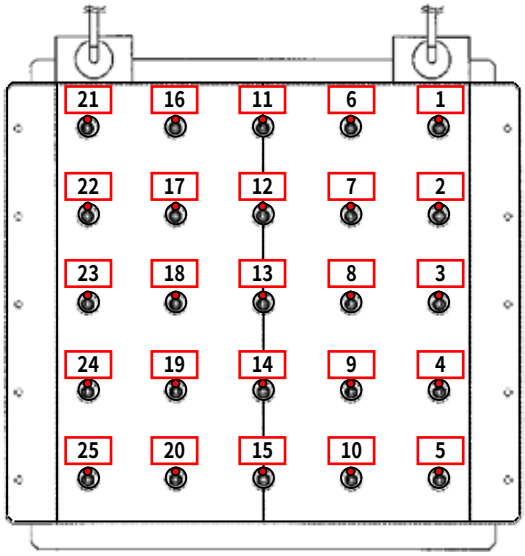
制御装置模擬プレート側の熱電対配置



注) UN は実験装置模擬プレート上、PN は実験装置取付面模擬プレート上

実験装置模擬プレート側の熱電対配置



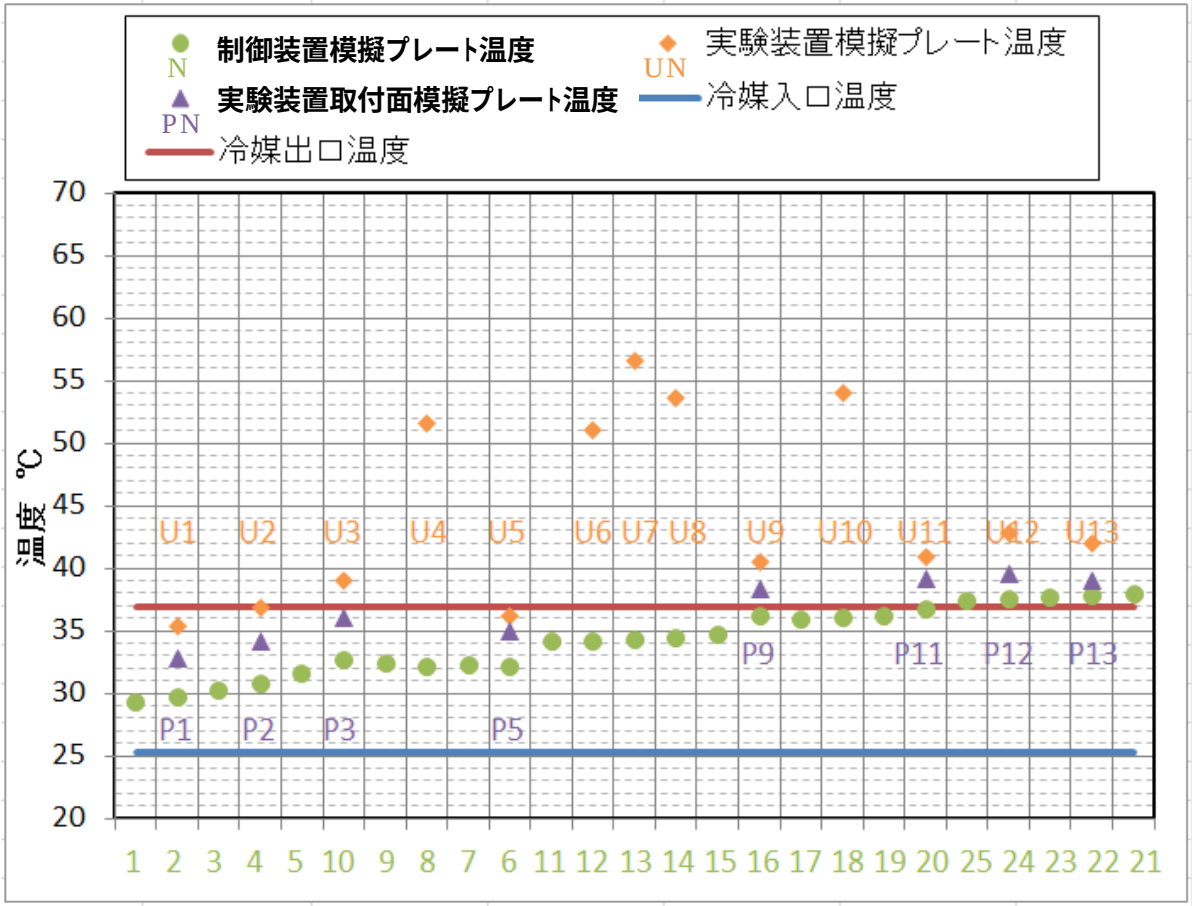


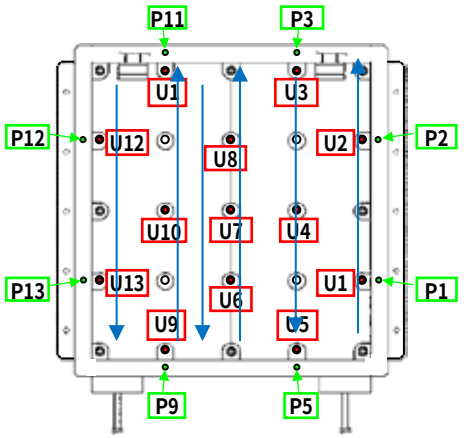
制御装置模擬プレート側の熱電対配置

図C－2－2　温度計測位置

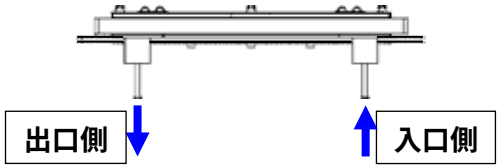
表C-3-2(6/6) 各試験ケースの結果まとめ

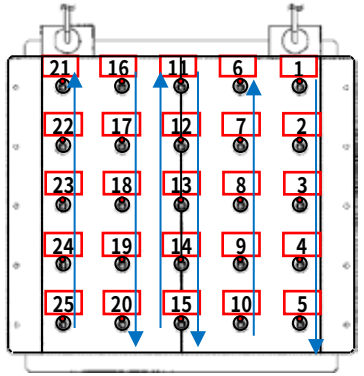
試験ケース：2-2
冷媒流量：80.1 kg/h
ベースプレート模擬板側ヒータ発熱量：81.1 W
実験装置模擬プレート側ヒータ発熱量：201.1 W





実験装置模擬プレート側の熱電対配置





制御装置模擬プレート側の熱電対配置

1. 目的

本書は、JEM 外部コンタミネーションインタフェース要求に対してペイロードが実施する検証について規定する。

2. 文書

2.1. 適用文書

(1)	SSP30426	Space Station External Contamination Control Requirements
(2)	CR-99117	JEM 材料及び工程要求書

2.2. 参考文書

(1)	ASTM E1559	Standard Test Method for Contamination Outgassing Characteristics of Spacecraft Materials
(2)	ASTM E595	Standard Test Method For Total Mass Loss and Collected Volatile Condensable Materials From Outgassing In A Vacuum Environment

3. 外部汚染インタフェース要求への適合ガイドライン

3.1. 材料選定ガイドライン

有機材料は真空環境においてガスを放出する(アウトガス)。有機材料の使用にあたっては、ガス放出量の少ない材料(＝熱真空安定性の高い材料)を選定することで周囲の機器に対する汚染の影響を低く抑えることができる。アウトガス特性は以下サイトより検索できる。

http://matdb.jaxa.jp/main_j.html

https://outgassing.nasa.gov/

http://esmat.esa.int/Services/outgassing_data/outgassing_data.html

3.2. 材料使用ガイドライン

外部汚染評価においては、曝露表面積 0.1m^2 以上の有機材料を汚染源として取り扱う。金属筐体内であっても、筐体が開口を持ち真空環境となる場合は汚染源に相当する。特に MLI, ケーブル被覆、熱制御ペイント、コンフォーマルコーティング等は使用量が大きくなるため、0.1 m^2 以上となりやすい。

3.3. 材料配置ガイドライン

有機材料から放出されたガスは、発生源となる面の全半球視野に入る面へ直線的に移動する。有機材料が金属筐体内で使用されている場合は、筐体に空いた穴(ベントホール、ケーブルスルーホール等)を、MLI で覆われている場合には MLI 開口部を発生源と見做す。視野内にレンズ・センサ等の汚染敏感面を含む場合、ガスの付着による汚染を数値解析により定量的に評価する必要がある。

ISS 座標系＋Z 方向(地球方向)には汚染敏感面がないため、筐体のベントホールや MLI の開口部・継ぎ目を＋Z 方向に設けてガス放出経路を限定することで汚染要求に適合することができる。

4. 外部汚染解析

曝露表面積 0.1m^2 以上の有機材料を持ち、アウトガスが＋Z 以外の方向にも放散する場合、形状モデルを用いた外部汚染解析による定量的評価が必要となる。
ペイロード開発者は以下に示すデータを提示すること。データに使用する単位は SI 単位系とする。

4.1. アウトガスデータ提示

曝露表面積 0.1m^2 以上で真空曝露している非金属材料について、以下のデータを表 4-1 のテンプレートに記入すること。

曝露ペイロード自身に特に外部コンタミネーション・センシティブな部位がある等のため、0.1m^2 未満であっても外部コンタミネーション可能性材料として解析インプットデータとして供したい場合には、併せて識別し提示することができる。

(1) 識別名称
(2) 材料の名称
(3) 運用中の各部位の最高・最低温度データ
(4) 材料が使用されている位置を示すペイロードの 3 面図を添付し、その図番を記入する。なお、3 面図には、外形寸法（縦、横、奥行き）を記入する。
(5) ASTM E595 試験に基づく材料のアウトガス(TML: Total Mass Loss、CVCM: Collected Volatiled Condensable Materials)
(6) ASTM E1559 試験に基づく材料の凝縮物アウトガスレート（COR: Condensable Outgassing Rate）、及び試験温度（加熱温度・QCM 温度）
(7) その他、特記事項があれば記入する

JAXA が汚染源データの提示を受けた際、当該材料の ASTM E1559 試験データを所有していない場合には、本試験データが NASA データベースにある場合には、JAXA（エレメントインテグレータ）はデータを入手し、ペイロード開発者に入手したデータを提示する。なお、JAXA 及び NASA ともに当該材料の ASTM E1559 試験データを所有していない場合には、ペイロード開発者は必要に応じて、宇宙航空研究開発機構 研究開発本部等の試験実施機関に試験を依頼し、データを用意する。試験条件は、原則として以下の条件を用いることとし、詳細については JAXA（エレメントインテグレータ）と協議の上、定める。

・加熱温度　　：各材料のノミナル運用温度（高温）
・QCM 温度　　：25℃、-10℃及び-40℃
・試験時間　　：144 時間

4.2. Prime Measurement Point 提示

ペイロード上に汚染に関してクリティカルな装置がある場合には、表 4-2 のテンプレートにその装置の位置を示すこと。JAXA（エレメントインテグレータ）は、要求位置での解析結果をペイロード開発者に提示する。

(1) 任意の Prime Measurement Point の識別名称。
(2) 要求が MCD か MD であるかを記入する）。
(3) MCD あるいは MD の要求値がある場合には、記入する。
(4) Prime Measurement Point の位置を JEM 座標系で記入する。
(5) 要求が MD の場合、運用時の最高予測温度、最低予測温度を記入する。
(6) 要求が MCD の場合、Point からの Field-of-View を記入する

その他、特記事項があれば記入する。

4.3. 判定基準

JAXA（エレメントインテグレータ）は、ペイロード開発者が提示したデータを用いて外部汚染解析を実施する。

解析の結果、ペイロードが ISS 周囲環境、及び ISS 上の汚染敏感面において本文 表 3.6.9-1「外部汚染環境」に規定する値を満足する場合、要求に適合する。

4.4. 逸脱時の処置

要求を満足しない場合、材料変更・設計変更・装置のベーキング等によりアウトガスを低減する必要があるが、これらの手段を開発後期において実施することは通常困難である。

従って、3 章のガイドラインに従って要求を満足する設計とすることが推奨される。

表 4-1 External Contamination Verification : Contamination source materials data for analysis

3.3.1.8 **外部汚染解析用データ**

(1) Material List **N/A for pressurized payload**

No.	Nomenclature[*1]	Manufacturer	Material	Usage		Location	Outgassing Rate[*3]	Operating Temperature[*4]	Remarks	Data Source
				Mass (kg)	ESA[*2] (m^2)		[Report No.]	(deg C)		
SAMPLE	Glass Cloth Tape #79	3M	Glass cloth with acrylic adhesive	0.7	1.8	+Y surface		Min, -55 Max, +60	Wrap cables and harness	

Note;

1) All organic materials with a minimum surface area of 0.1m^2 should be identified.
Identification should include details on composition and manufacturer.
2) ESA: Exposed Surface Area
The vacuum exposed surface area should be identified for each material.
This includes materials under MLI blankets as well as materials in unpressurized sections (if not sealed).
For MLI in particular, surface area should be based on the exposed area of the outermost layer only
(no need to estimate surface areas for all the layered materials used in MLI.)
The material location should also be identified.
3) Payload developer is primarily responsible to submit outgassing rate test data in according to ASTM E1559.
In case the outgassing rate data for a material exists in current database, the data is available via NASA PEI.
Payload developer shall perform outgassing rate test for materials of which data have not obtained in the past.

表 4-2 External Contamination Verification : Contamination sensitive surfaces data for analysis

(2) Evaluation Point **N/A for pressurized payload**

Name*1	Requirement	MD Criteria*2	MCD Criteria*2	Evaluation Point*3			Surface Temperature*4	Field of View*5
				Equipment	Surface (ISS Coordinate)	X,Y,Z*6	Max./Min.	θ/φ
	MD or MCD	g/cm^2	molecules /cm^2			mm	deg C	deg
SAMPLE	MD	3.00E-15	-	Sun Sensor	+X	X: 1800 Y: 0 Z: 0	60 -40	-

Note;

1) All contamination sensitive surfaces should be identified.
2) For the points having the maximum acceptable contamination, the value will be used as unique criteria. (Not mandatory)
   Other points will be evaluated with criteria defined in NASDA-ESPC-2563.
3) Drawings indicating the evaluation points should be attached.
4) Surface temperatures are required for MD sensitive points.

5. ガス排気

ガス排気を行なう場合は、以下のデータを表 5-1 のテンプレートに記入すること。

(1) 曝露ペイロード座標系基準とした場合の排気孔位置。

(2) 曝露ペイロード座標系基準とした場合の排気孔方向。

(3) 排気孔位置及び方向を表す図を添付し、その図番を記入する。

(4) その他、特記事項があれば記入する。

表 5-1 外部汚染環境解析用データ（排気ガスデータ）提示フォーマット

Nozzle*1	Type	T or single port	T	
	Location	[Drawing Number]	*2	
	X	(mm)	335.99	
	Y	(mm)	-93.76	
	Z	(mm)	252.05	
Flow Direction*1	X		-0.9731	0.9731
	Y		-0.1873	0.1873
	Z		-0.134	0.134
Vent Gas*3	Composition of Effluent	(%)	He 97 Ar 3 (O_2, N_2 as Trace)	
	Temperature	(deg C)	16 to 45	
Vent Operation	Flow Mass	(g)	4.6	
	Duration	(s)	90	
	Frequency		12 times (Increment17)	
	Maximum Flow Rates	(g/s)	0.39	
	Blow Down Curve	[Graph Number]		
Data Source				

Note;

1) All dimensions and directions shall be described in Payload Coordinate System.
N/A for pressurized payload.

2) Drawings indicating the vent ports should be attached.

3) Composition of Effluent shall include Trace Contaminants.

4) N/A for external payload.

i-SEEP搭載実験装置運用シナリオ

i-SEEP搭載実験装置はi-SEEPとは別に軌道上に打ち上げられ、ISS船内実験室でi-SEEPに搭載される。軌道上に実験装置が打上げられた後の運用シナリオを以下に示す。

1. 打上げ
(1) 打ち上げ後、軌道上で「きぼう」船内に搬入される。

2. 船内取付作業
(1) 「きぼう」船外実験プラットフォーム上に設置されているi-SEEPをJEMエアロックに設置し、「きぼう」船内実験室に搬入する。i-SEEPの与圧打ち上げ後初めての取付のばあいは、JEMエアロックスライドテーブルにi-SEEPを取り付ける。
(2) i-SEEPに搭載されている実験が終了した実験装置を取り外す。実験装置が搭載されていない場合は実験装置取付面用MLIを取り外す。
(3) 新規の実験装置の入ったソフトバッグを開梱する。
(4) 新規の実験装置をi-SEEP実験装置取付面にねじ止めする。
(5) 実験装置の電気ケーブルをi-SEEPの電気コネクタに接続する。電気コネクタ用MLIカバーをi-SEEPに取り付ける。
(6) 実験装置のMLIをi-SEEPに取り付ける。
(7) スライドテーブルをJEMエアロック内に収納し、内側ハッチを閉じる。

3. 船外への取付
(1) JEMエアロック内を減圧する。
(2) JEMエアロックの外側ハッチを開け、スライドテーブルを船外側へ伸展させる。
(3) ロボットアームでi-SEEPを把持する。
(4) ロボットアームで船外実験プラットフォームの取付位置へ移動し、取り付ける。

4. 実験装置の起動～実験運用
(1) 船外実験プラットフォームからi-SEEPにサバイバル電力が供給される。同時に実験装置のサバイバル電力が供給される。
(2) 船外実験プラットフォームからi-SEEPに冷媒循環が開始される。
(3) 船外実験プラットフォームからi-SEEPに主電力が供給され、i-SEEP制御装置が起動する。i-SEEP制御装置が起動し通信が開始される。
(4) i-SEEPが正常に起動したことを確認後、i-SEEP内実験装置用電源がコマンドによりonされる。
(5) 以降、実験装置と地上間で実験運用が開始される。

5. 実験装置とi-SEEPの停止
(1) 実験装置の運用が終了したことを確認後、i-SEEP内実験装置電源がコマンドによりoffされる。
(2) i-SEEPにサバイバル電力と主電力が停止される。同時に実験装置のサバイバル電力が停止される。
(3) i-SEEP冷媒循環が停止される。

6. 船内への回収
(1) JEMエアロックの外側ハッチを開け、スライドテーブルを船外側へ伸展させる。
(2) ロボットアームでi-SEEPを船外実験プラットフォームから取り外し、JEMエアロックテーブルに

A

取り付ける。
(3)スライドテーブルをJEMエアロック内に収納し、外側ハッチを閉じる。
(4) JEMエアロック内を減圧する。
(5) JEM内側ハッチを開き、船内にスライドテーブルを伸展する。
(6) i-SEEP上の実験装置を取り外す。

以 上

A

i-SEEP搭載実験装置視野

注記）

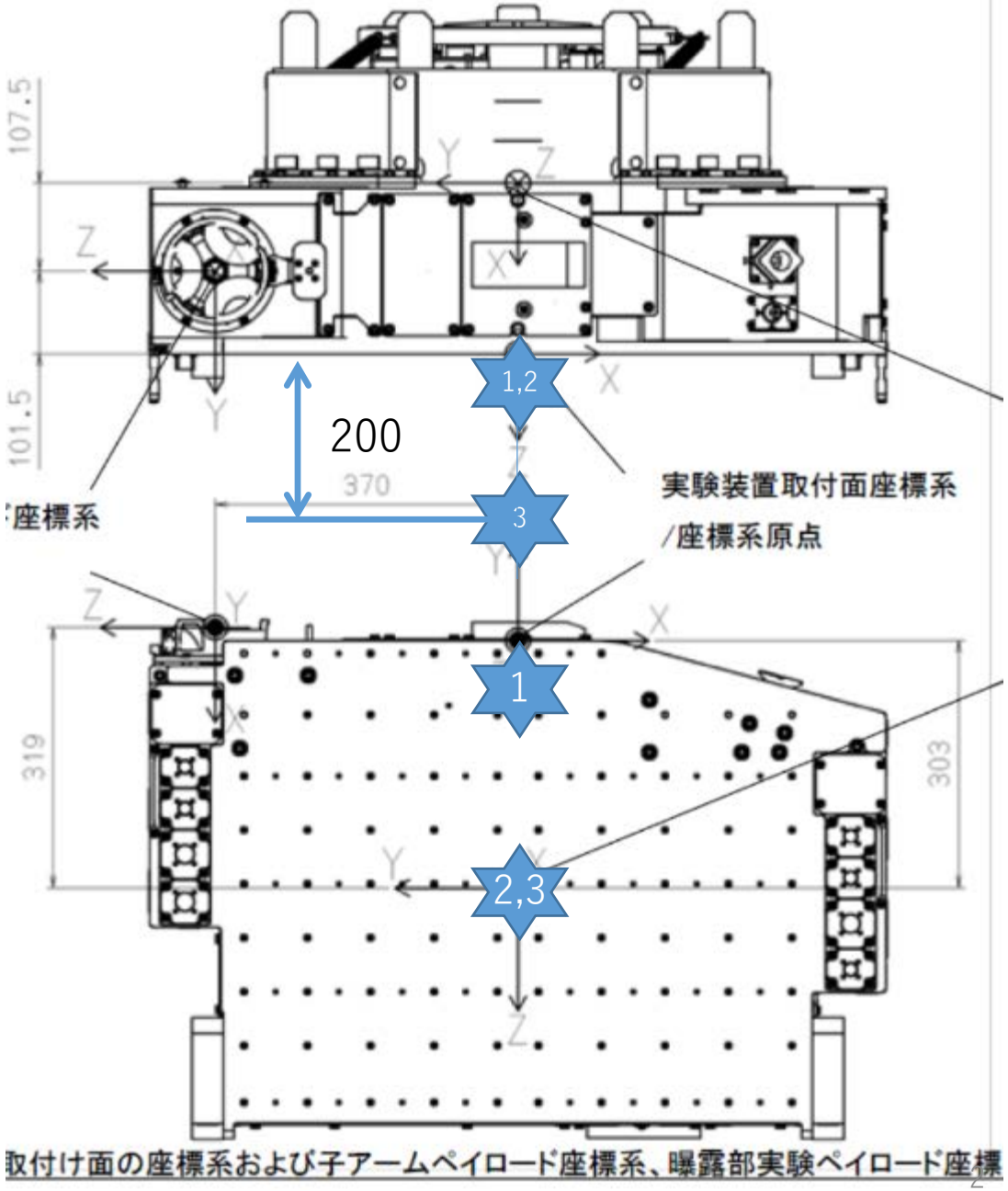
本資料は曝露部のi-SEEP設置以外の全ポートにペイロードが設置された状態を想定し作成している。実際の運用時期における視野についてはペイロードインテグレータと調整のこと。

代表視点位置

1 実験装置取付面座標系原点
（X:0, Y:-20, Z:+20）

2 実験装置取付面内中心
（X:0, Y:-319, Z:+20）

3 実験装置取付面内中心から200mmせり出し
（X:0, Y:-319, Z:+200）

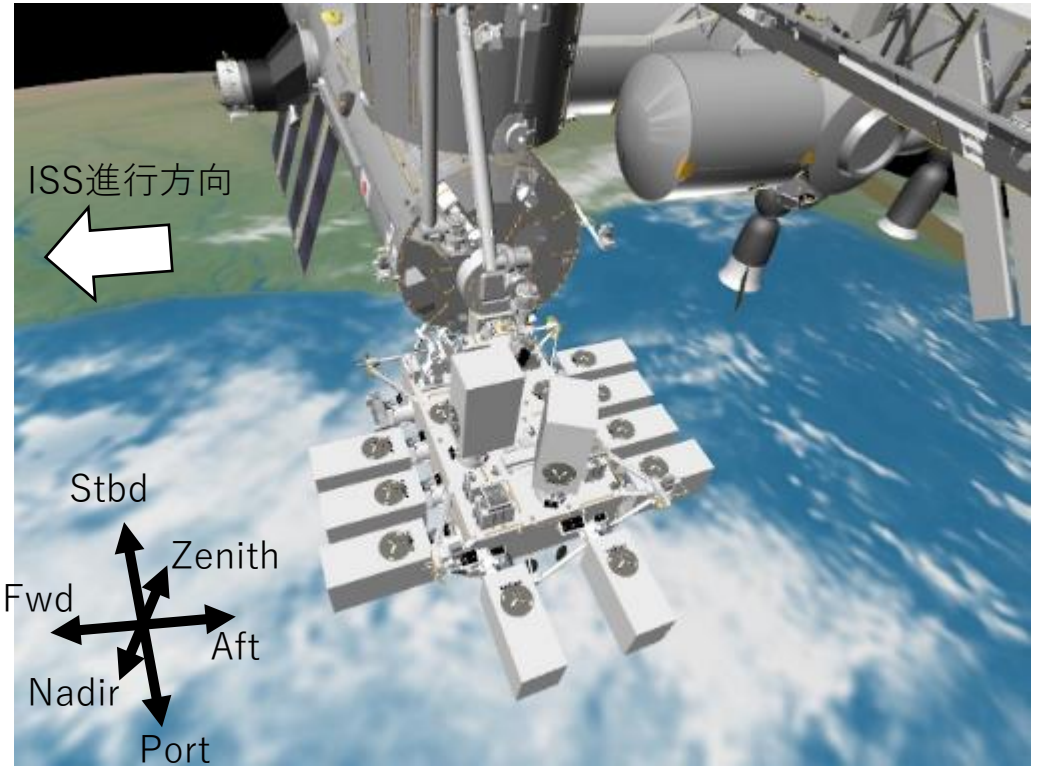


凡例

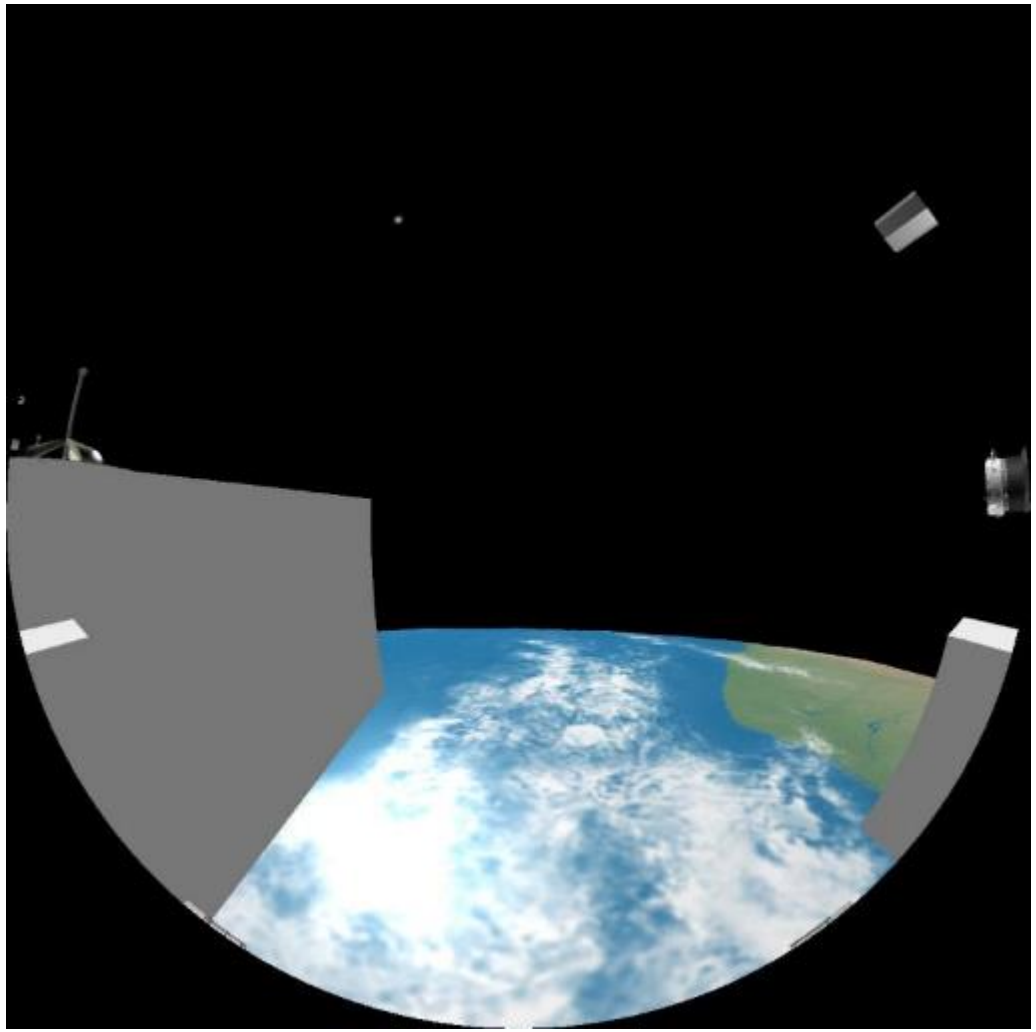
視野

・左図にグリッド追加
・Solar Array動作
エンベロープ追加

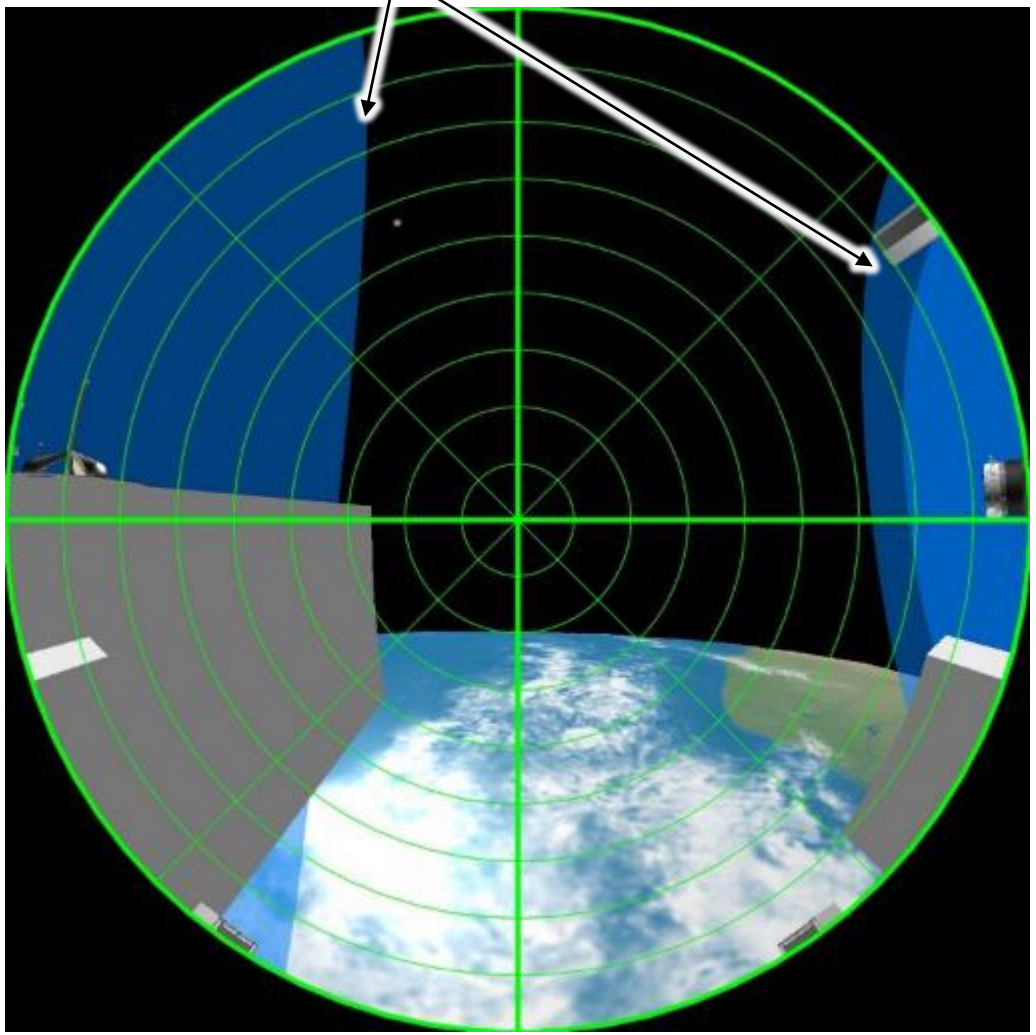
EFU#1



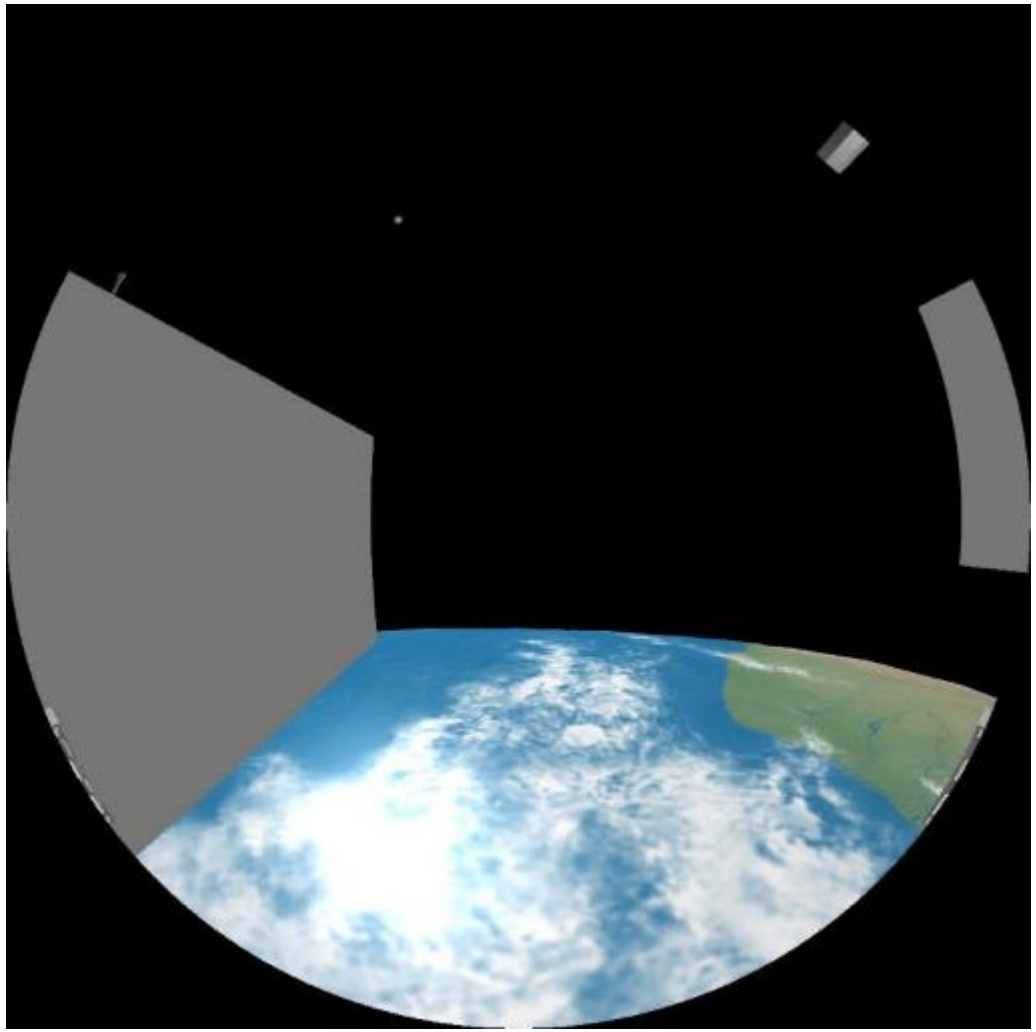
①iSEEP@EFU1 Fwd方向



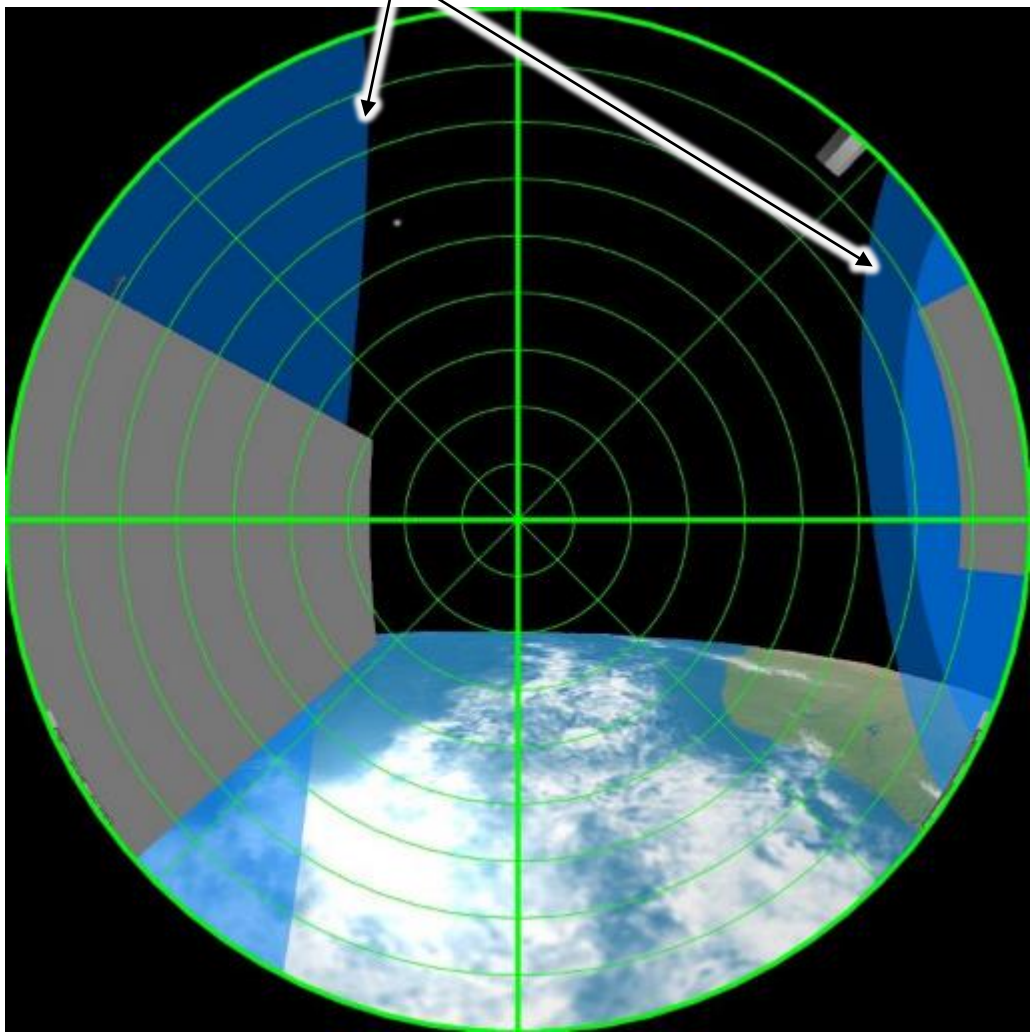
Solar Array動作エンベロープ



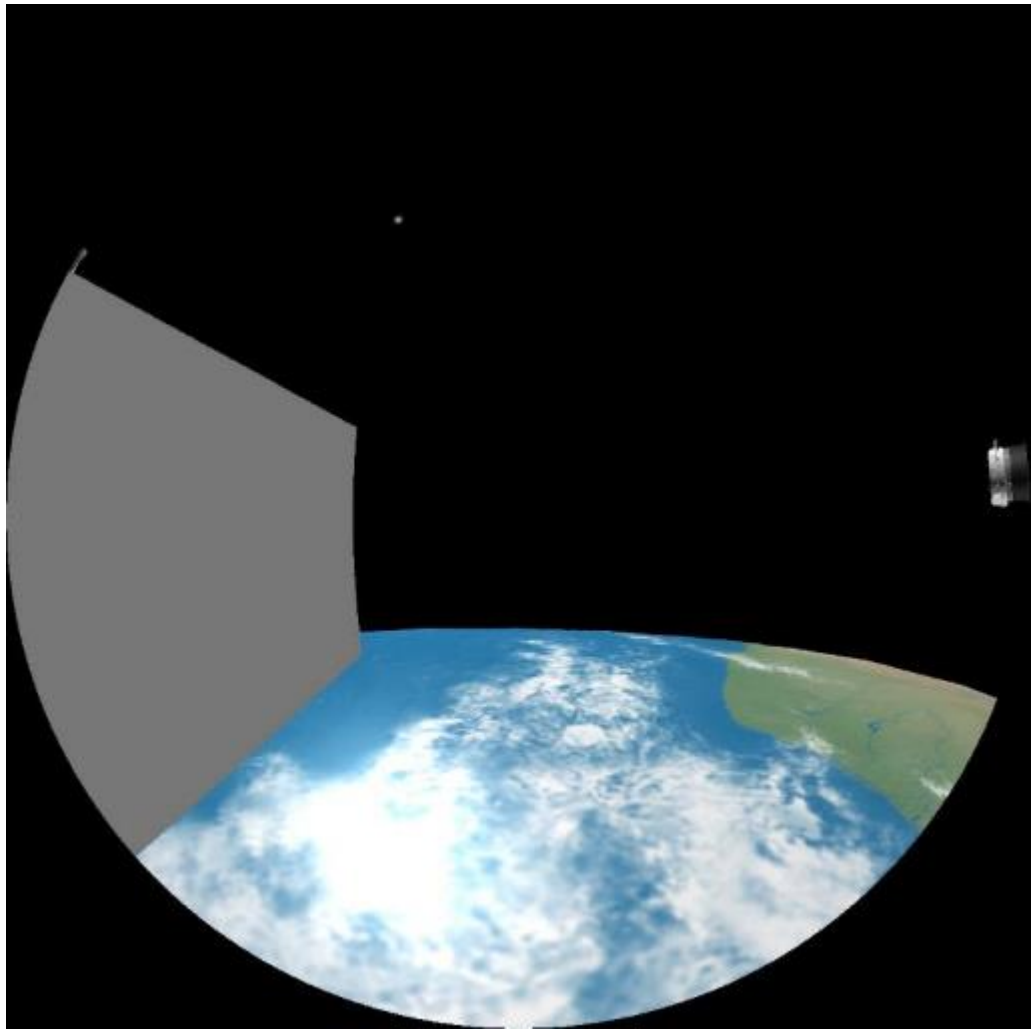
②iSEEP@EFU1 Fwd方向



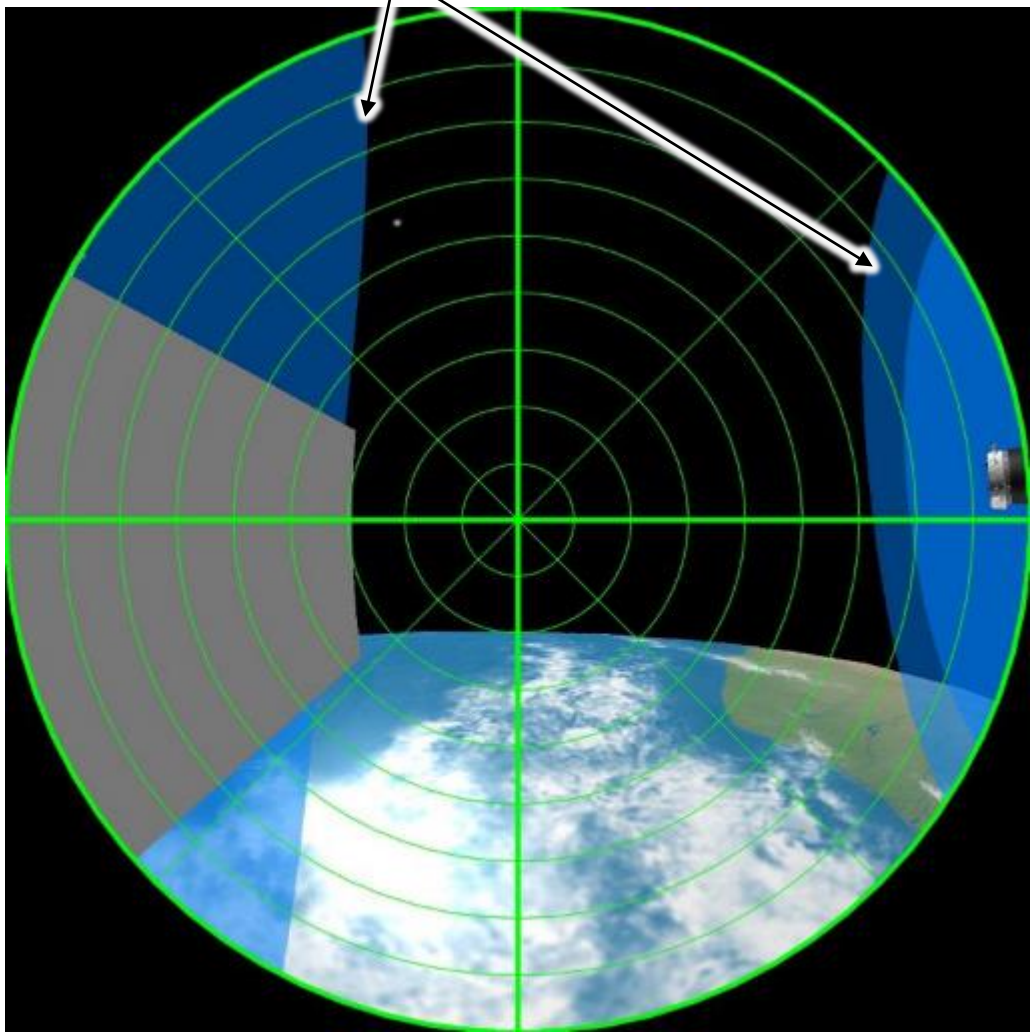
Solar Array動作エンベロープ



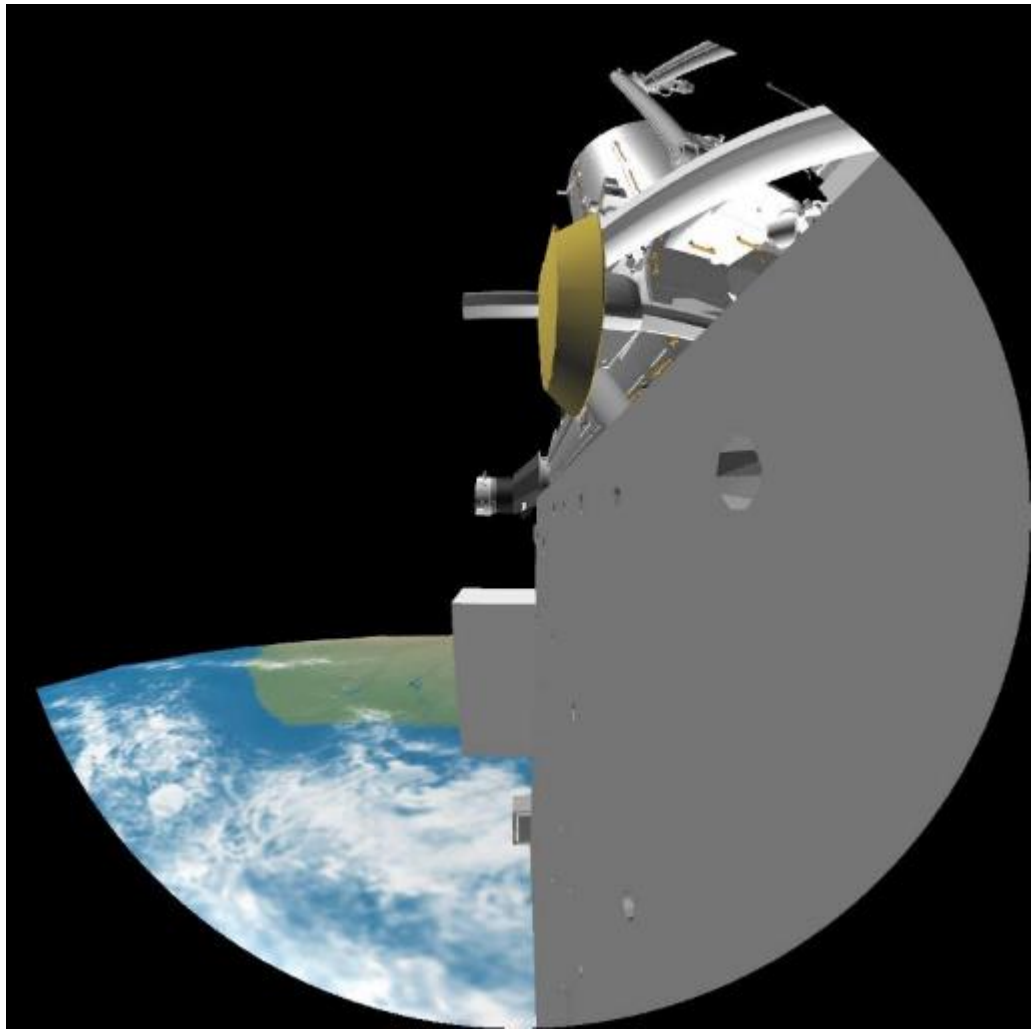
③iSEEP@EFU1 Fwd方向

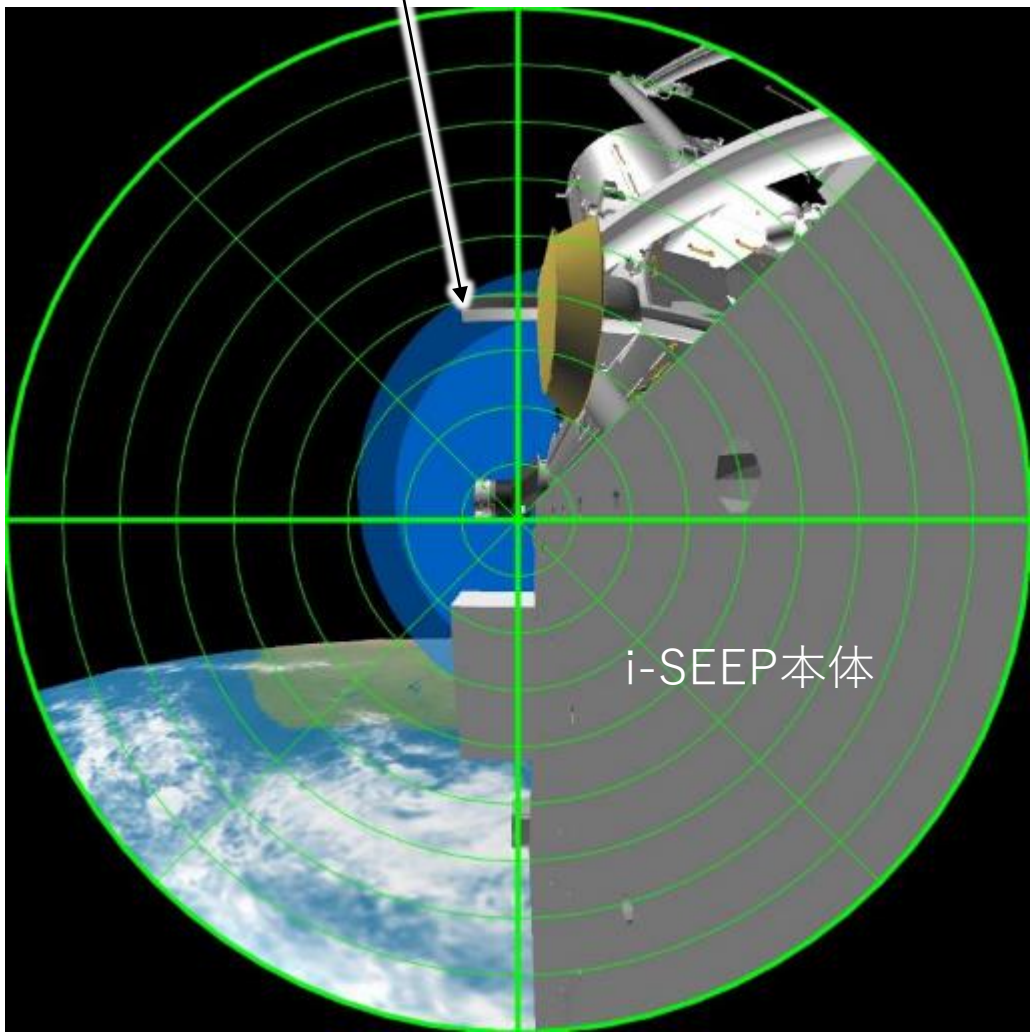


Solar Array動作エンベロープ

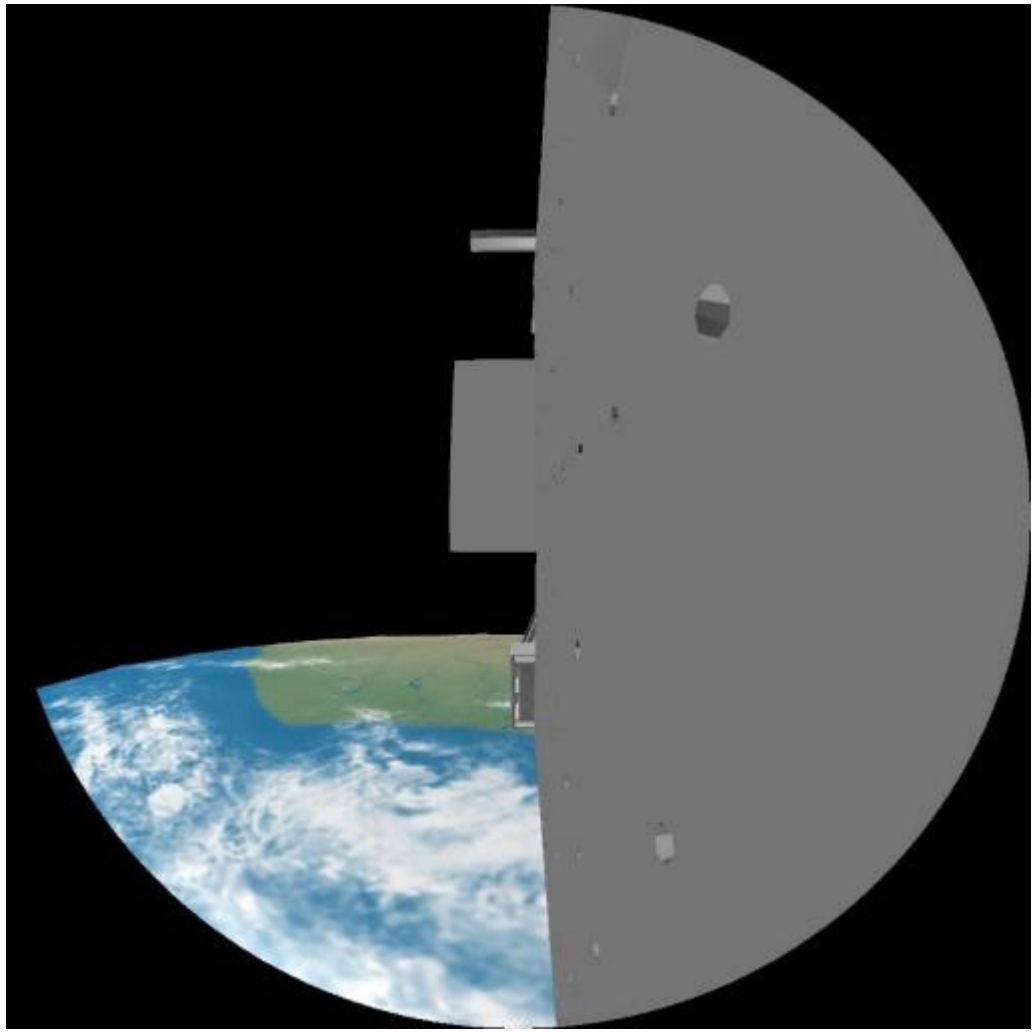


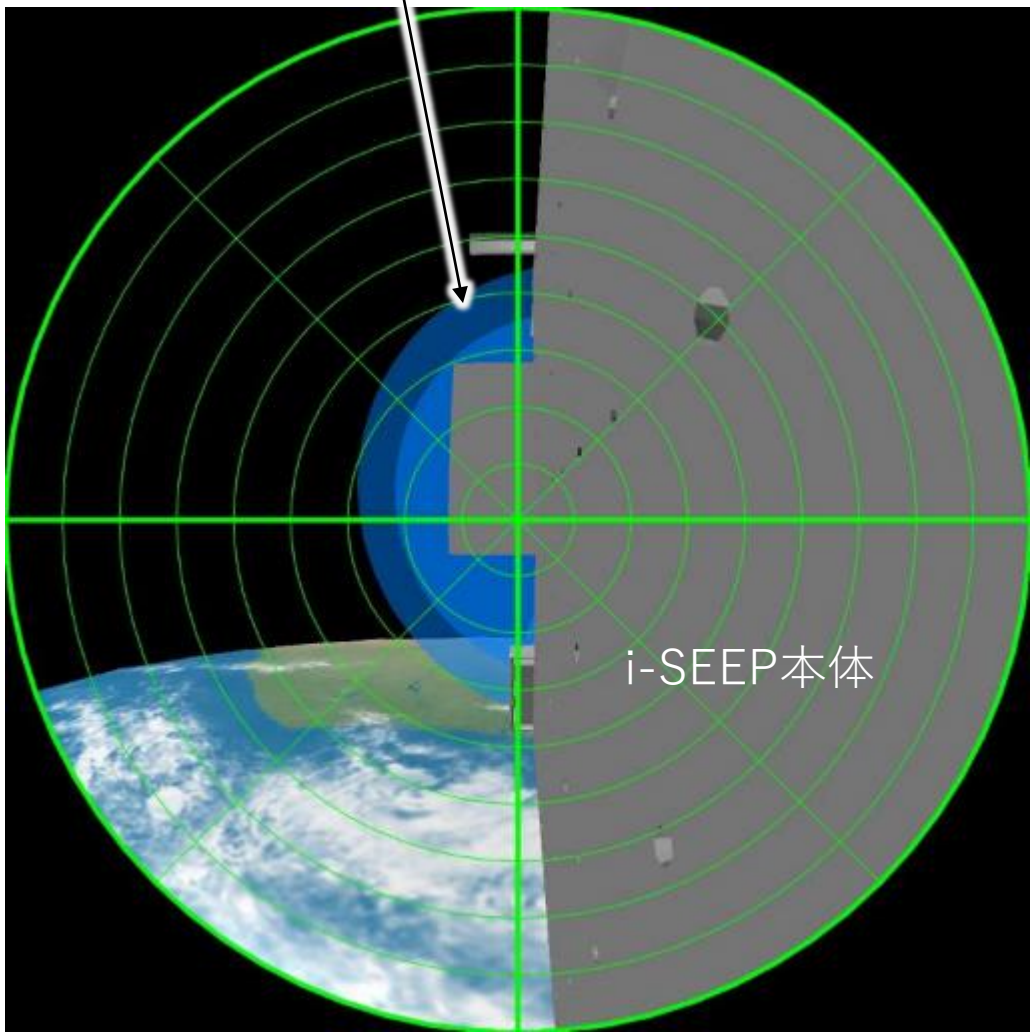
①iSEEP@EFU1 Stbd方向



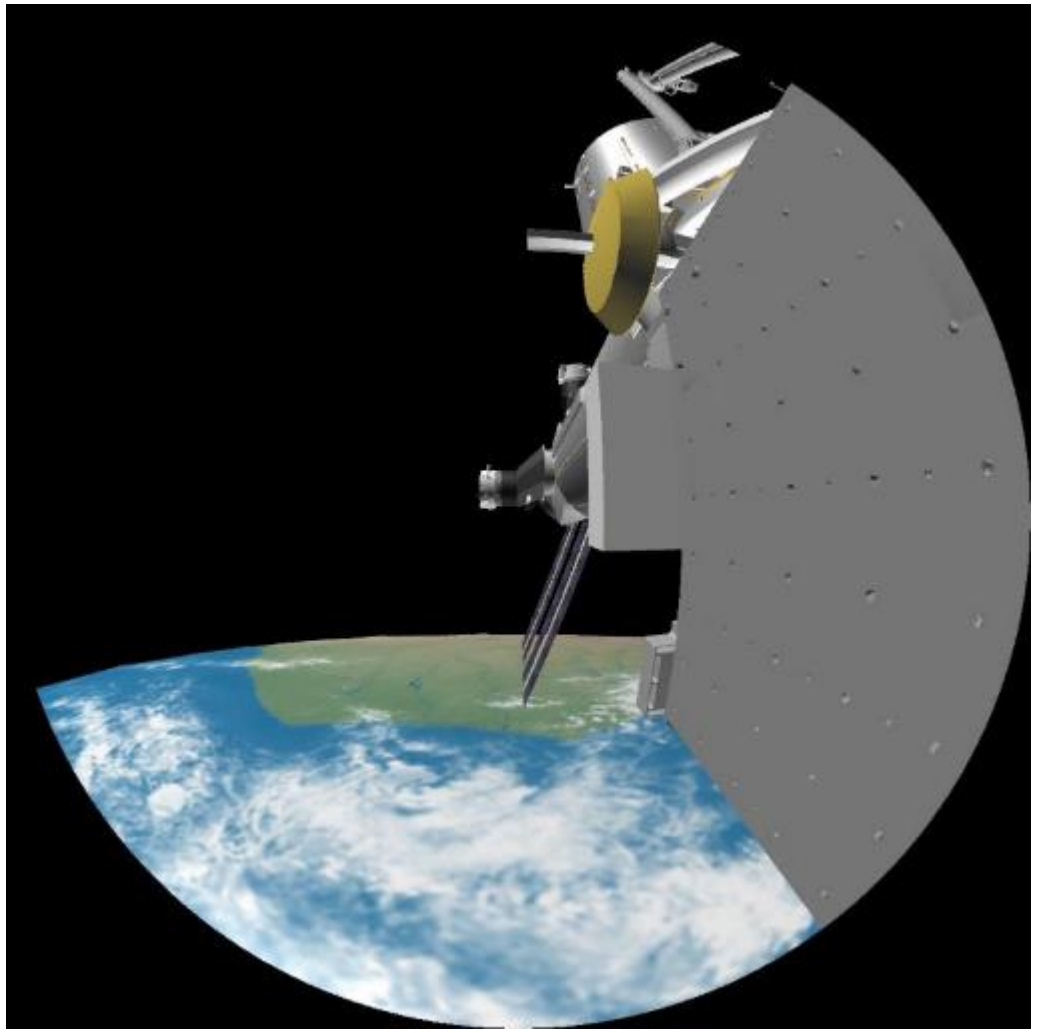


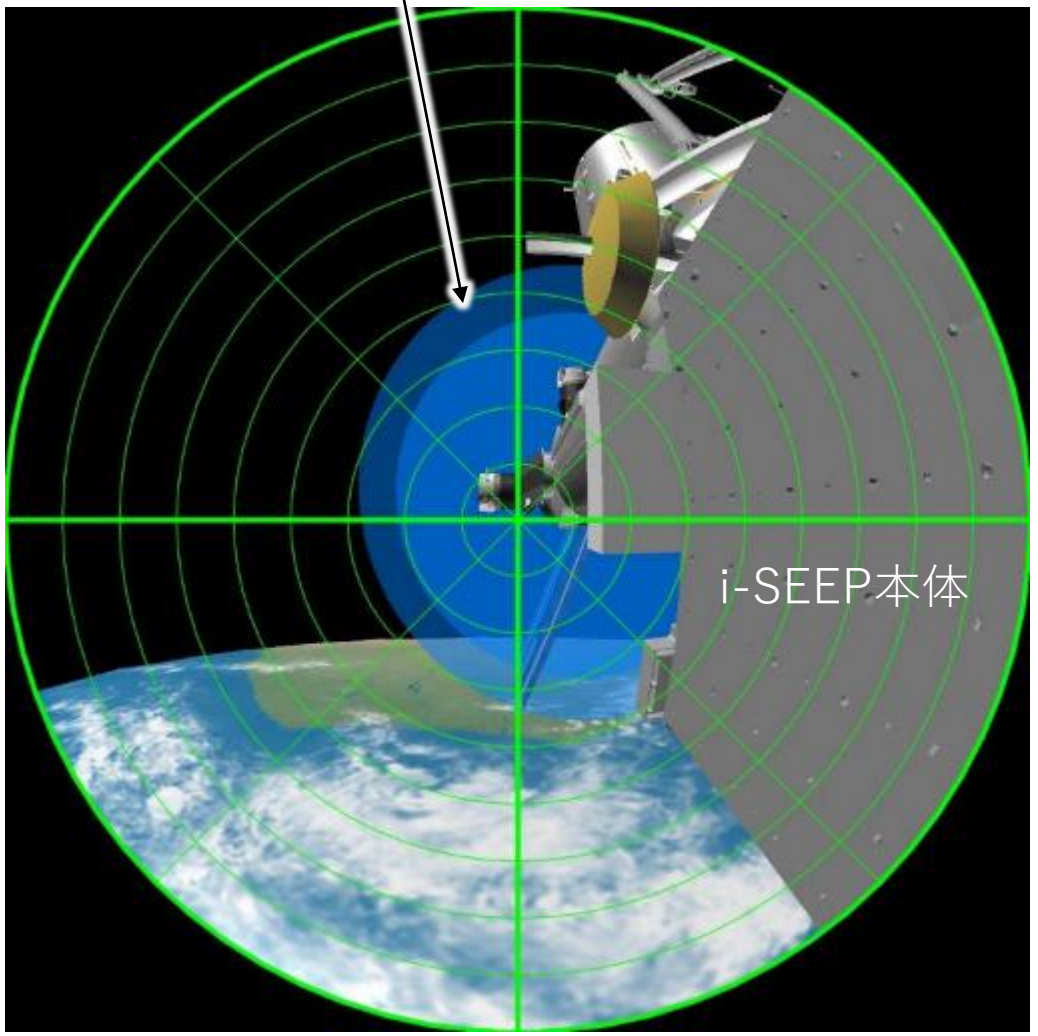
②iSEEP@EFU1 Stbd方向



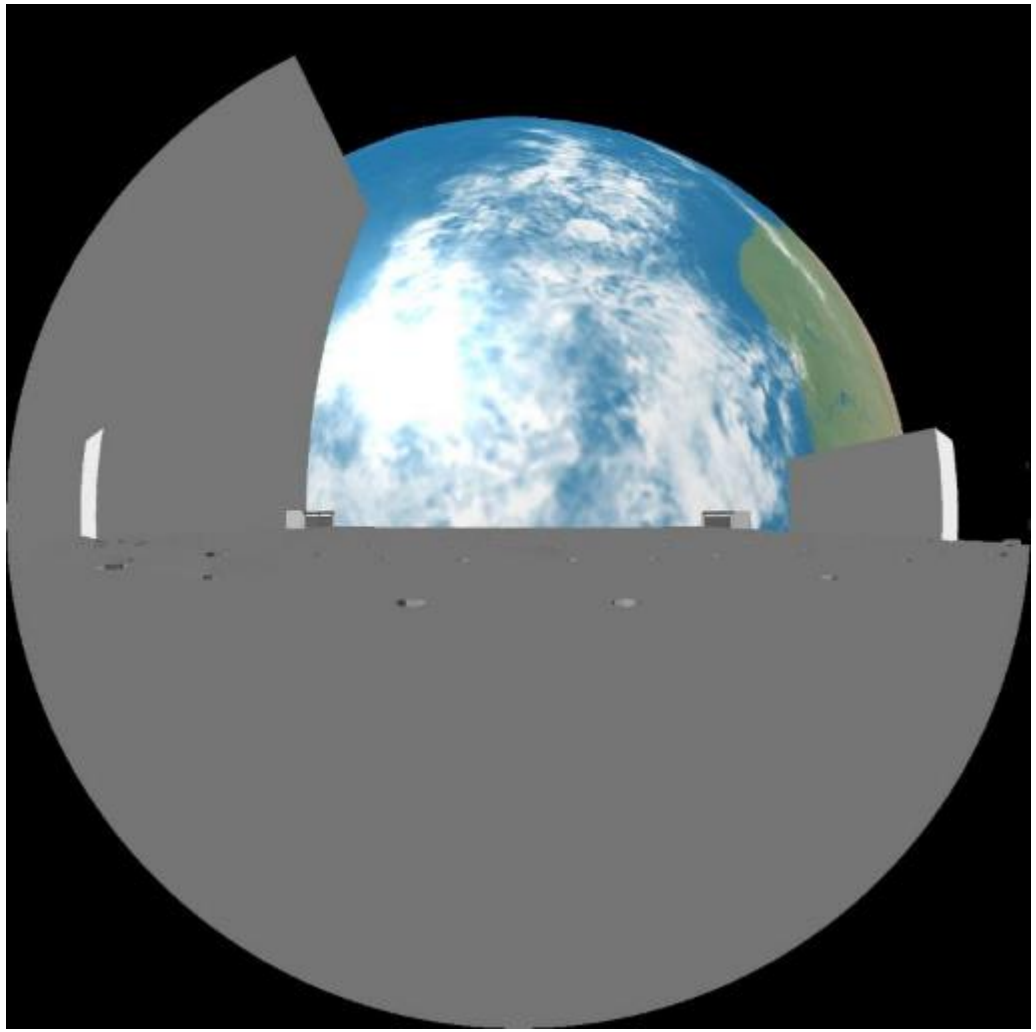


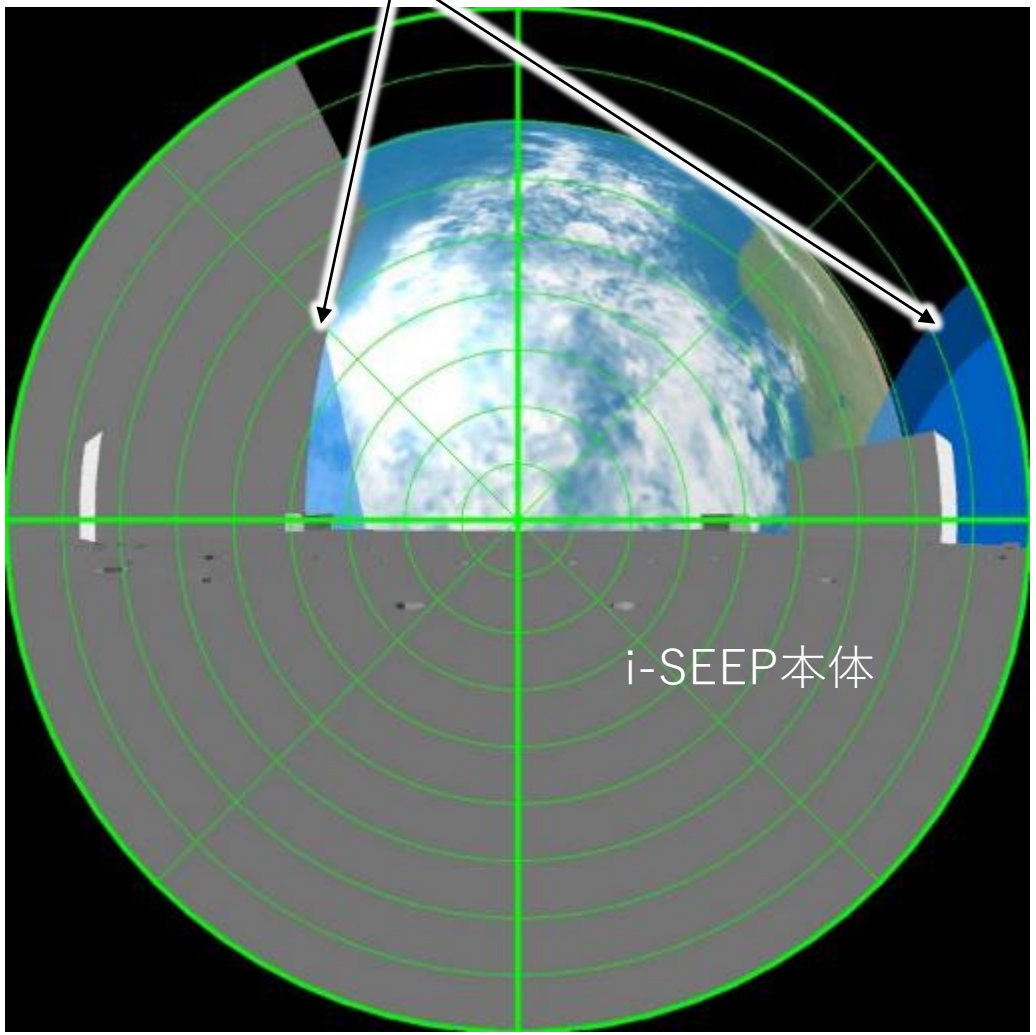
③iSEEP@EFU1 Stbd方向



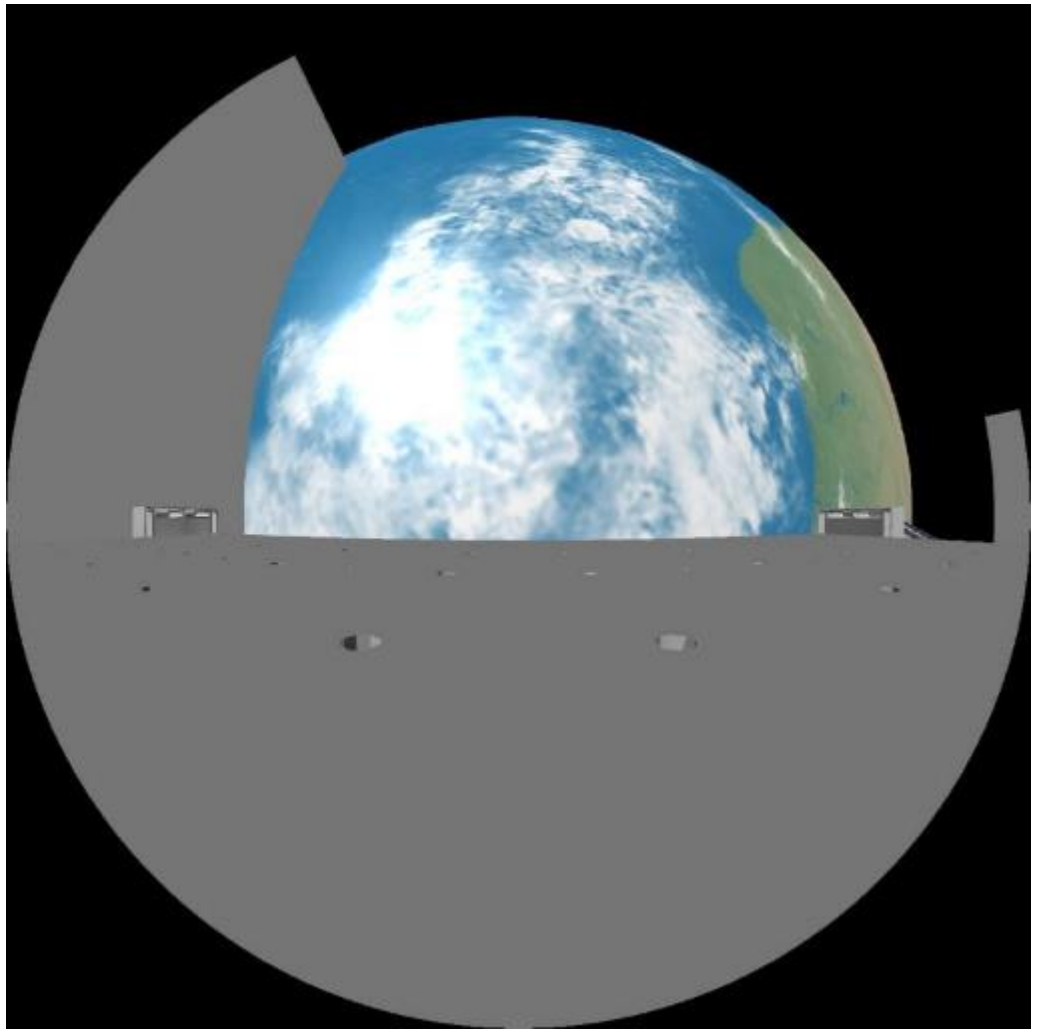


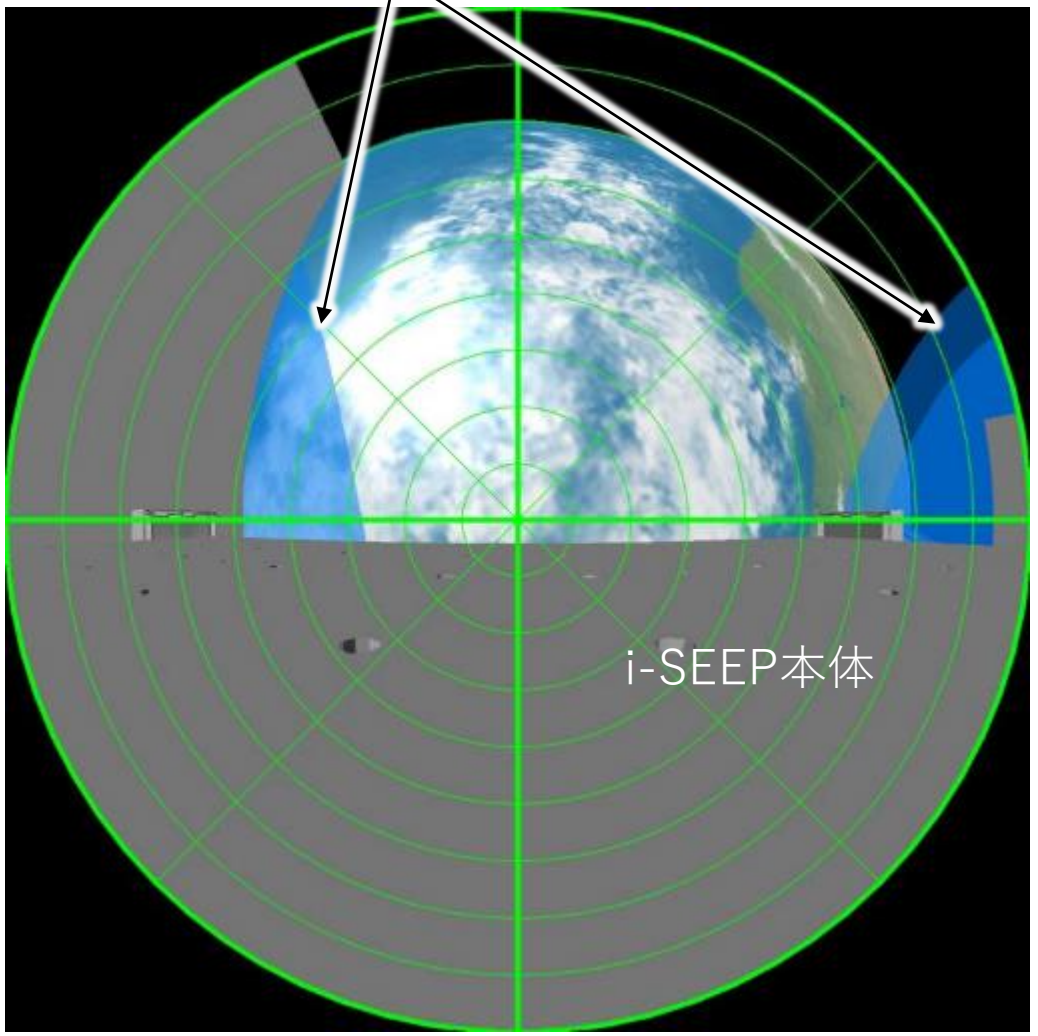
①iSEEP@EFU1 Nadir方向



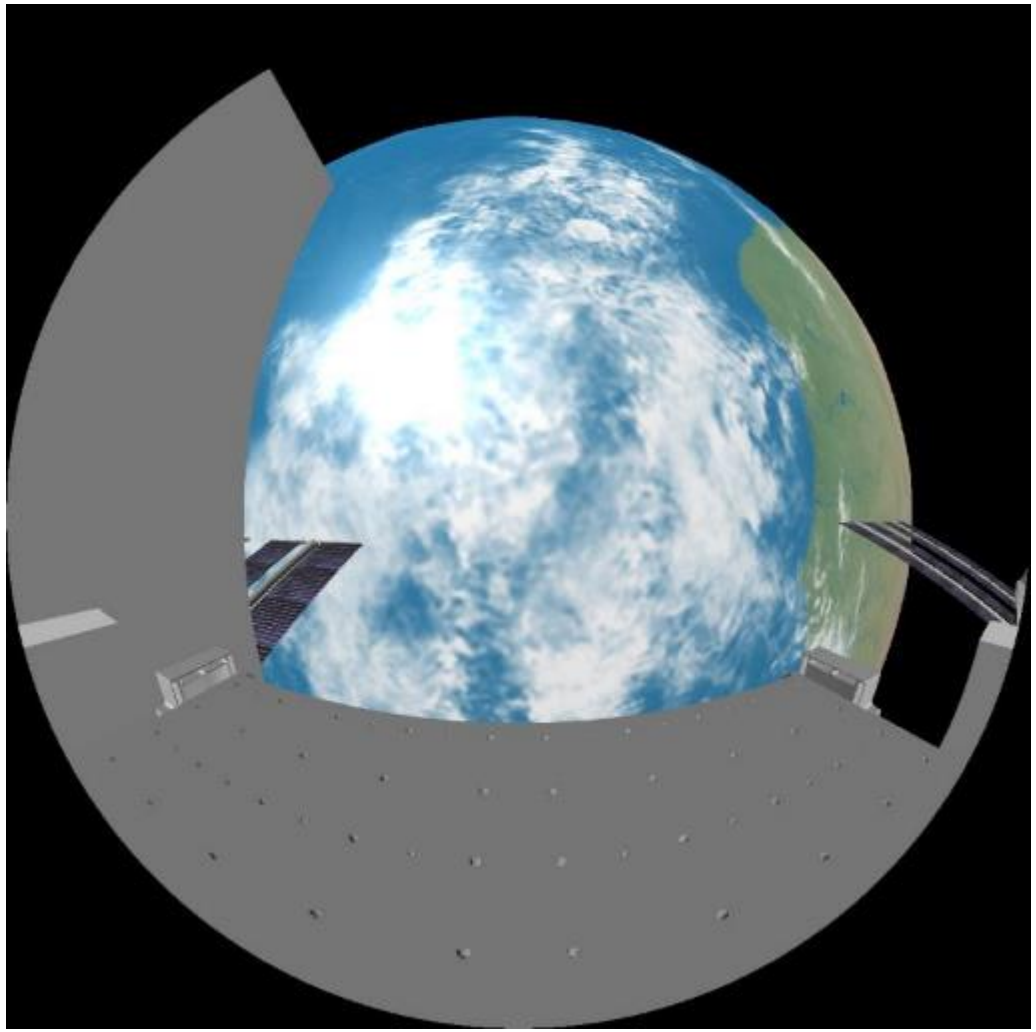


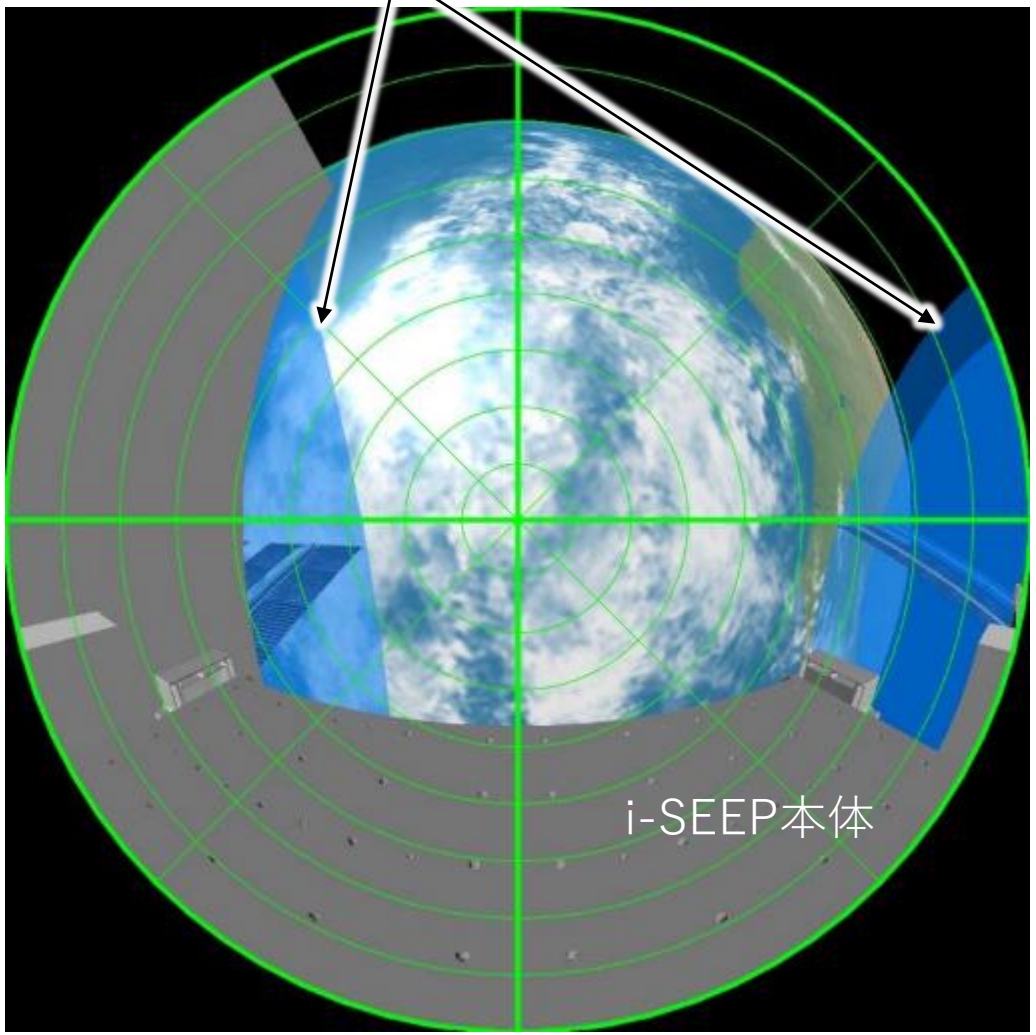
②iSEEP@EFU1 Nadir方向



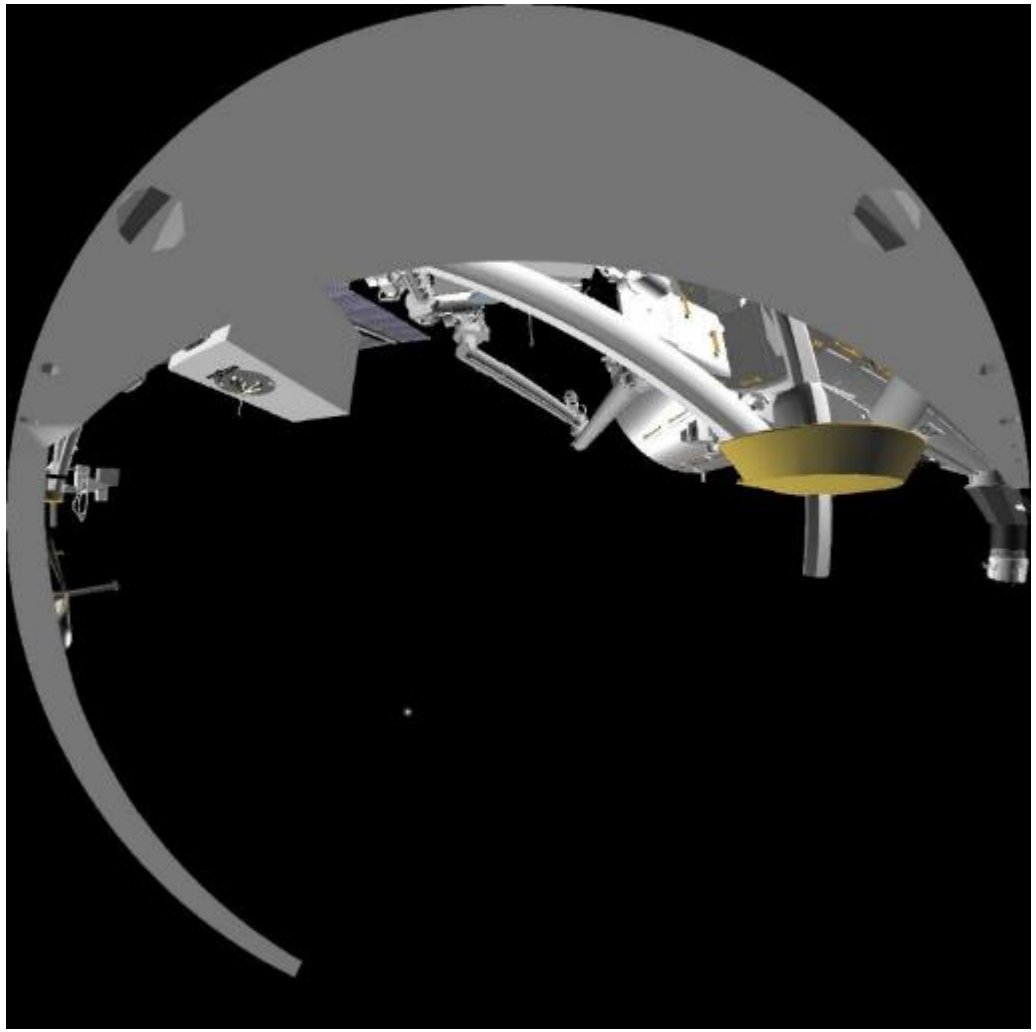


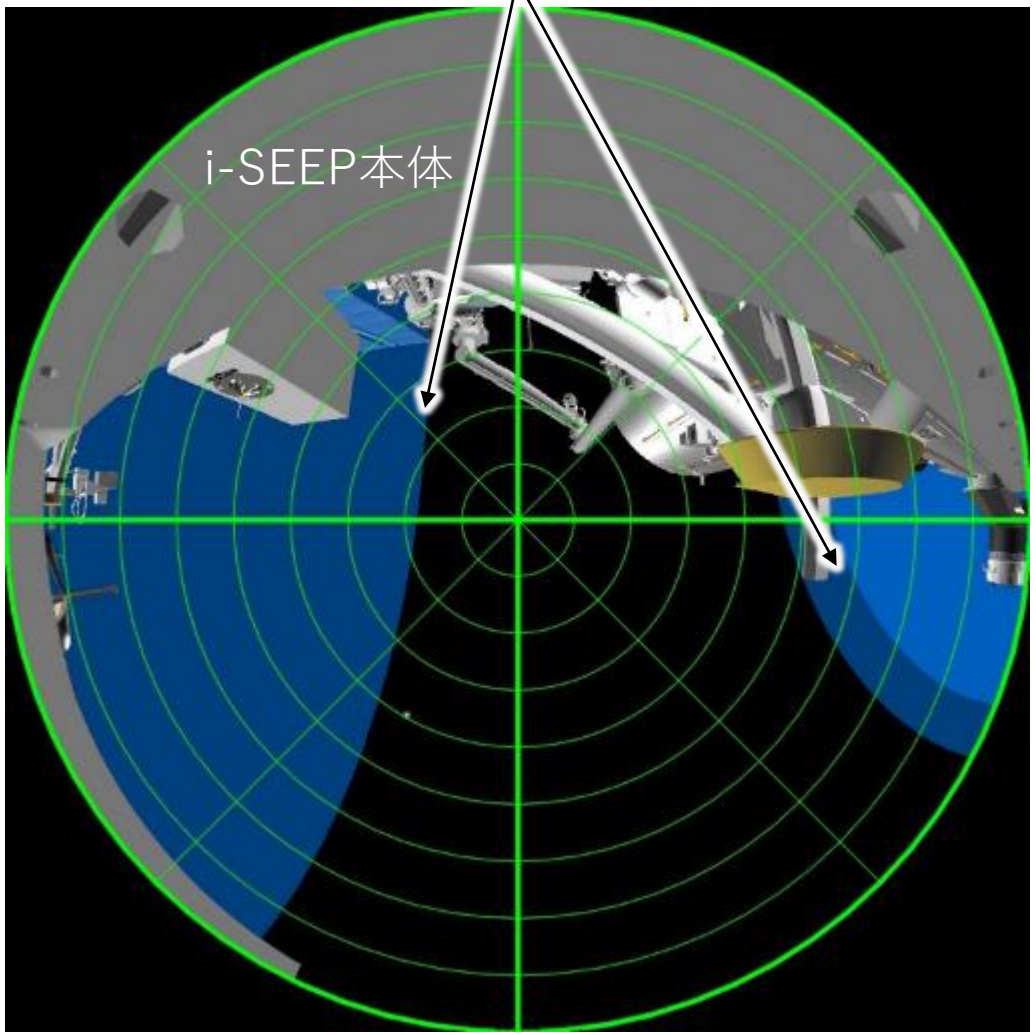
③iSEEP@EFU1 Nadir方向



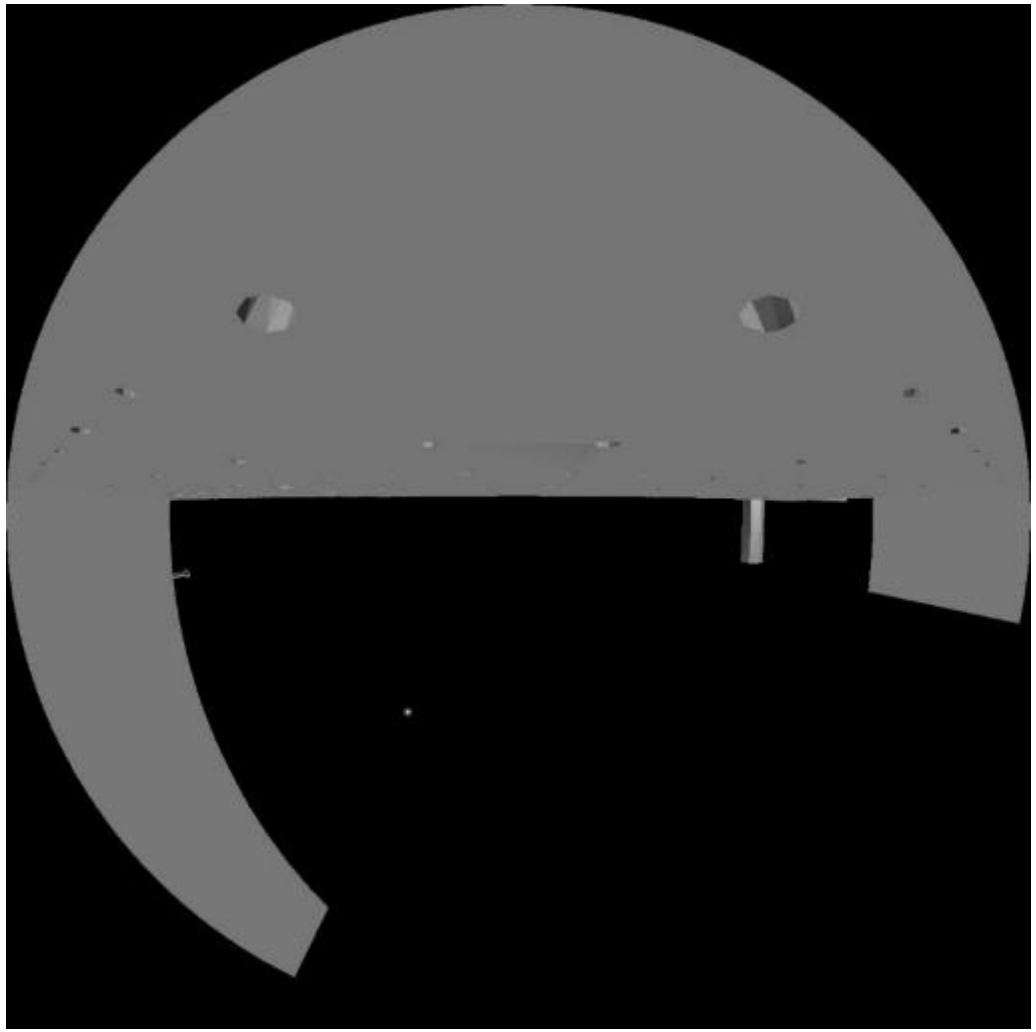


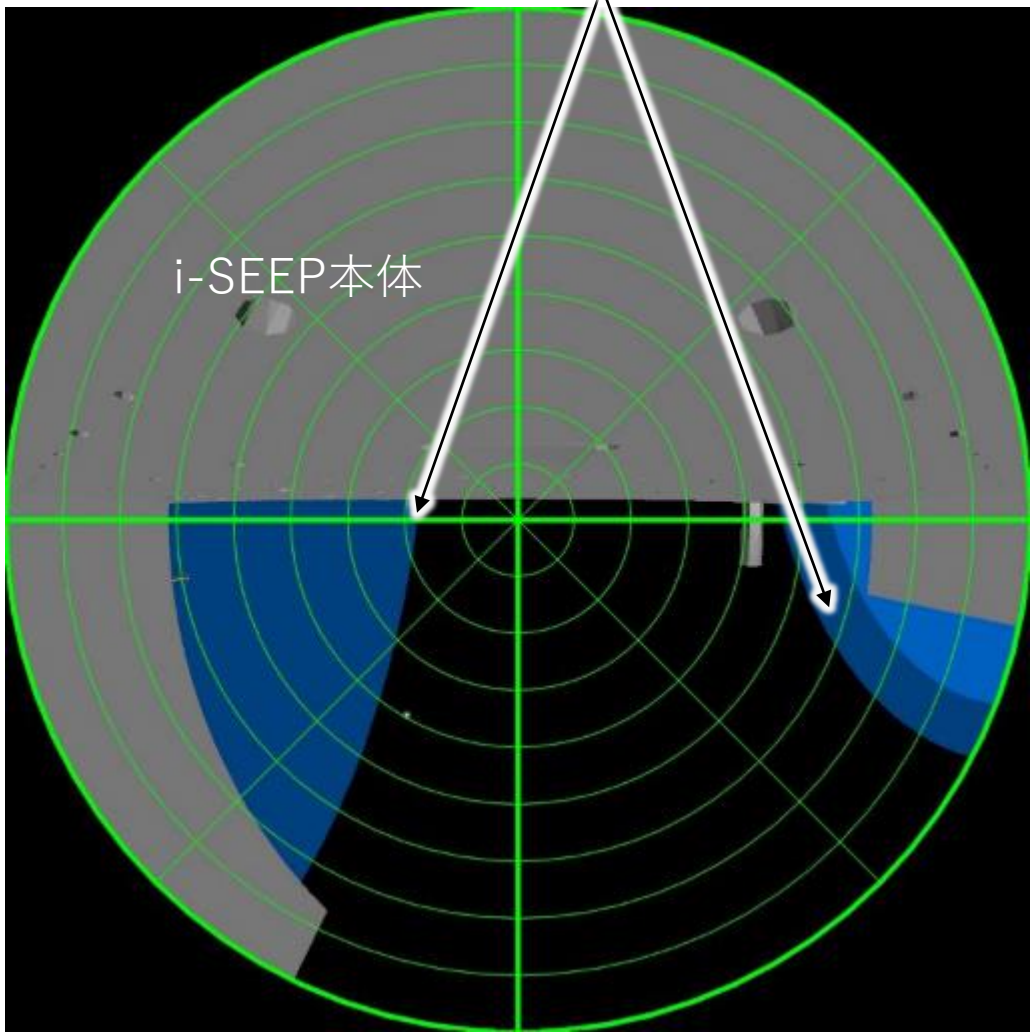
①iSEEP@EFU1 Zenith方向



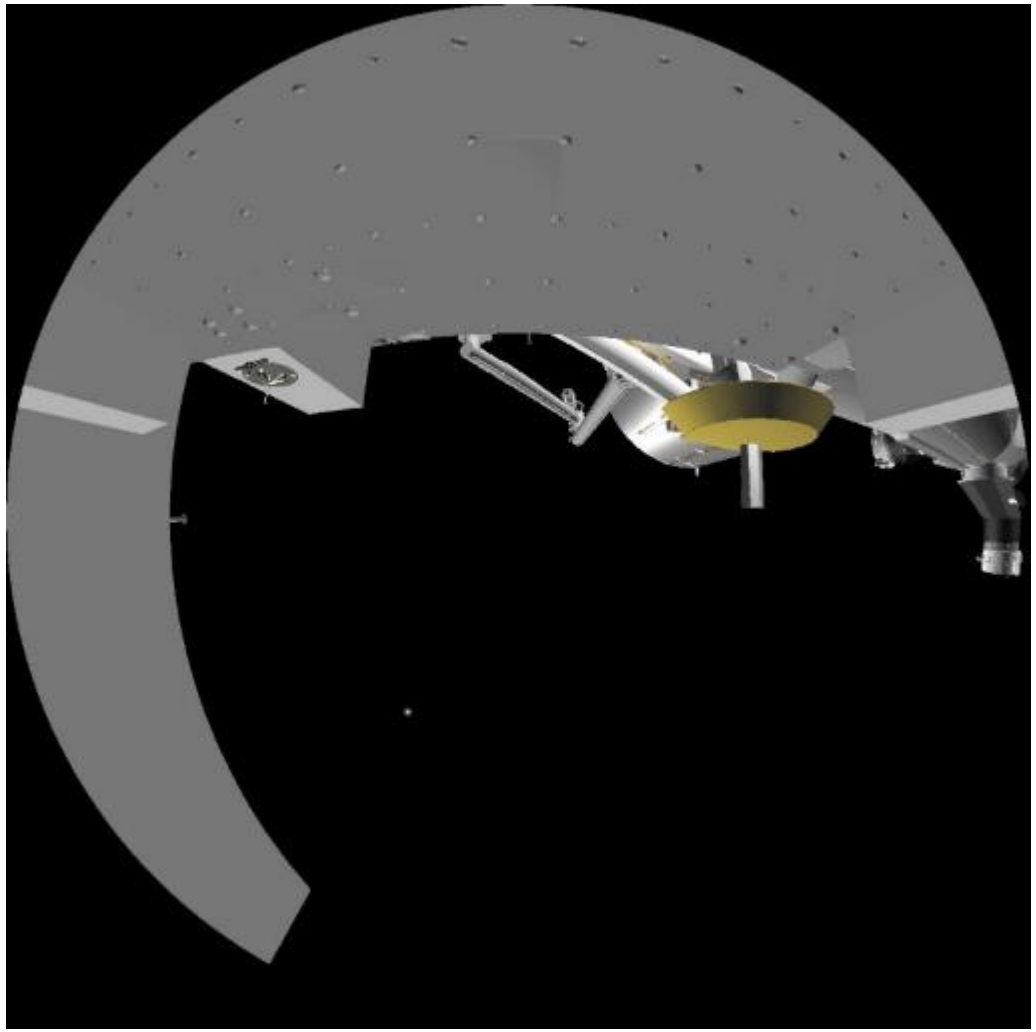


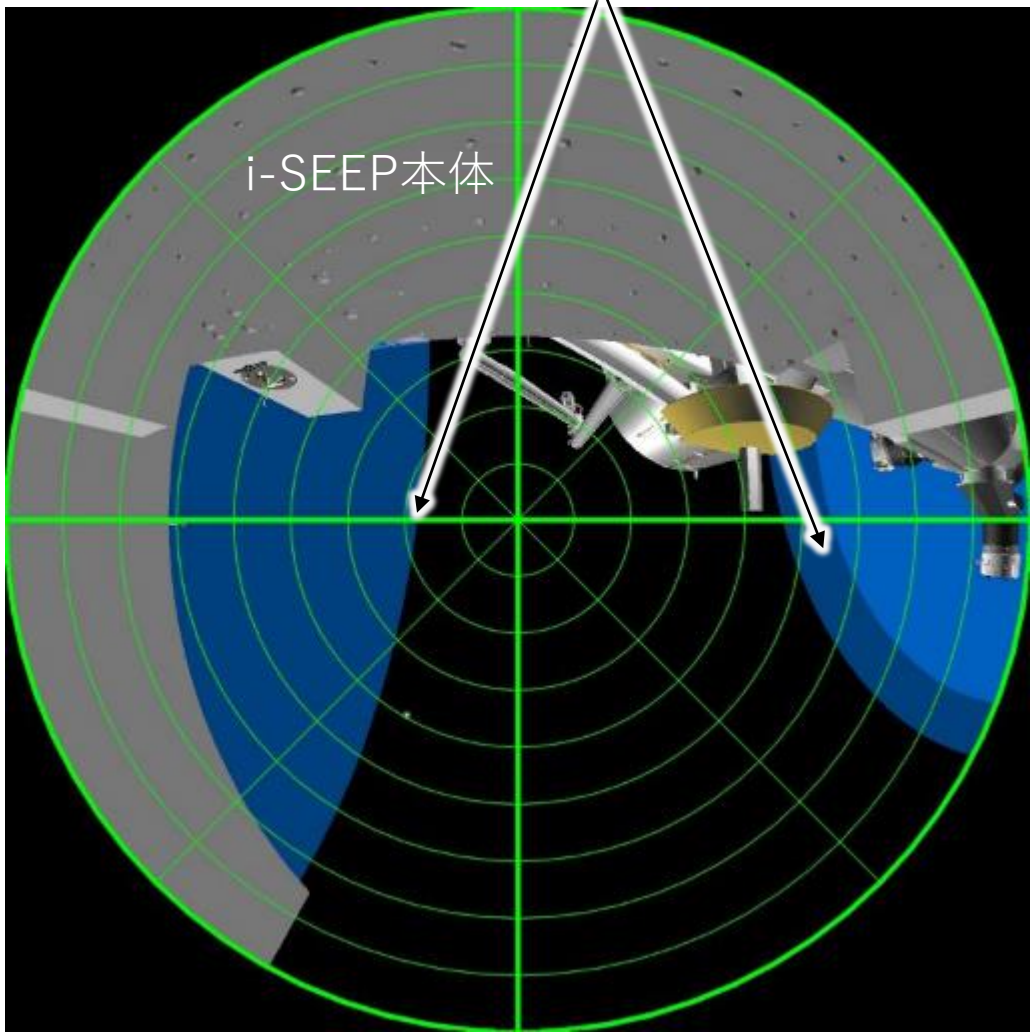
②iSEEP@EFU1 Zenith方向



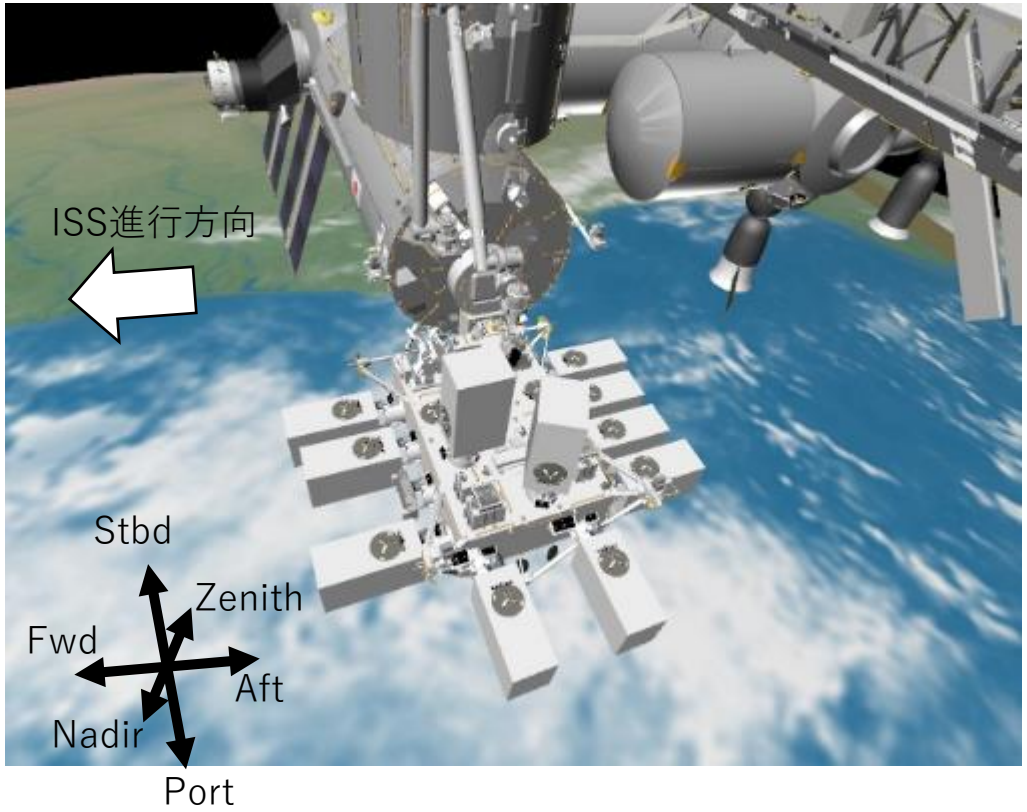


③iSEEP@EFU1 Zenith方向

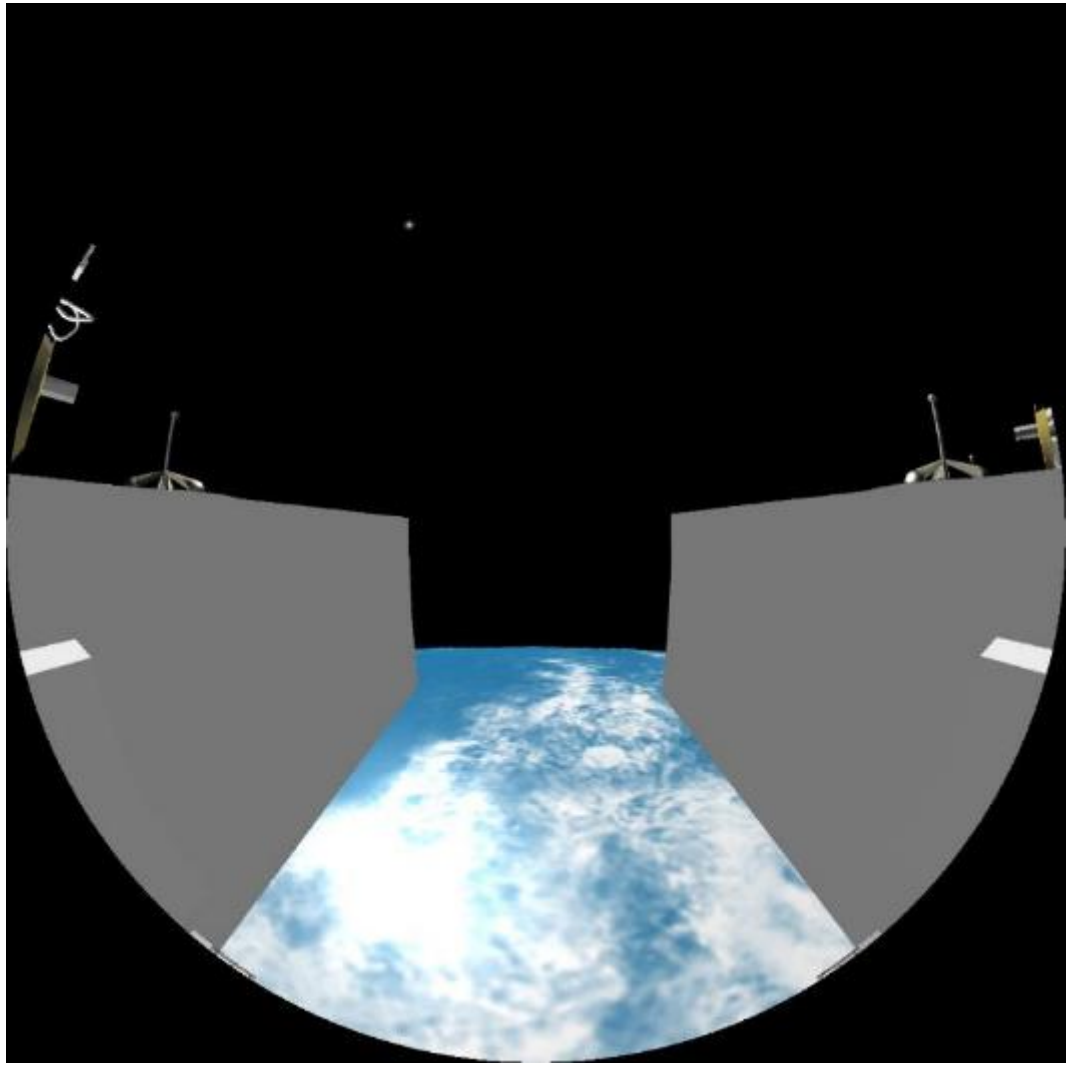


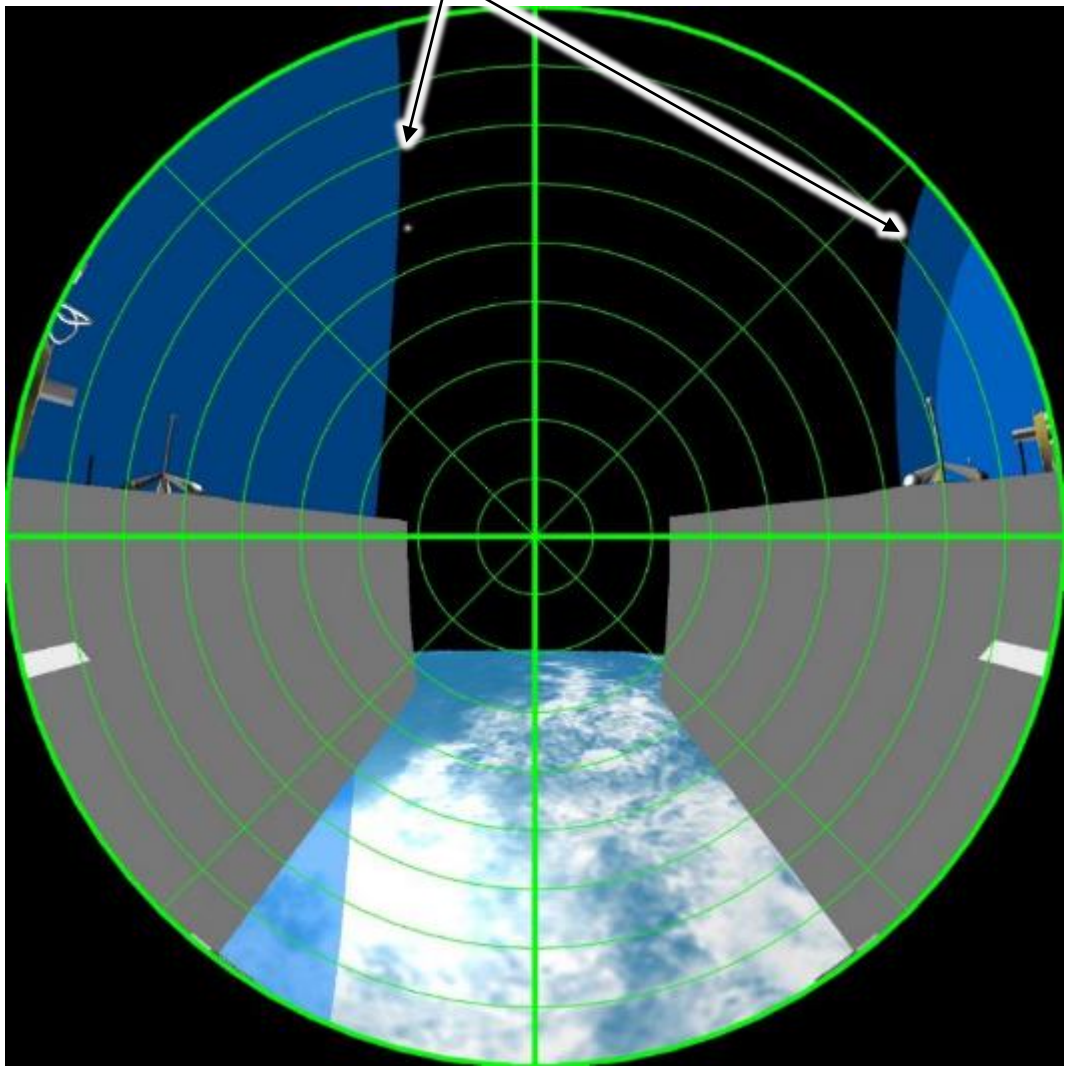


EFU#5

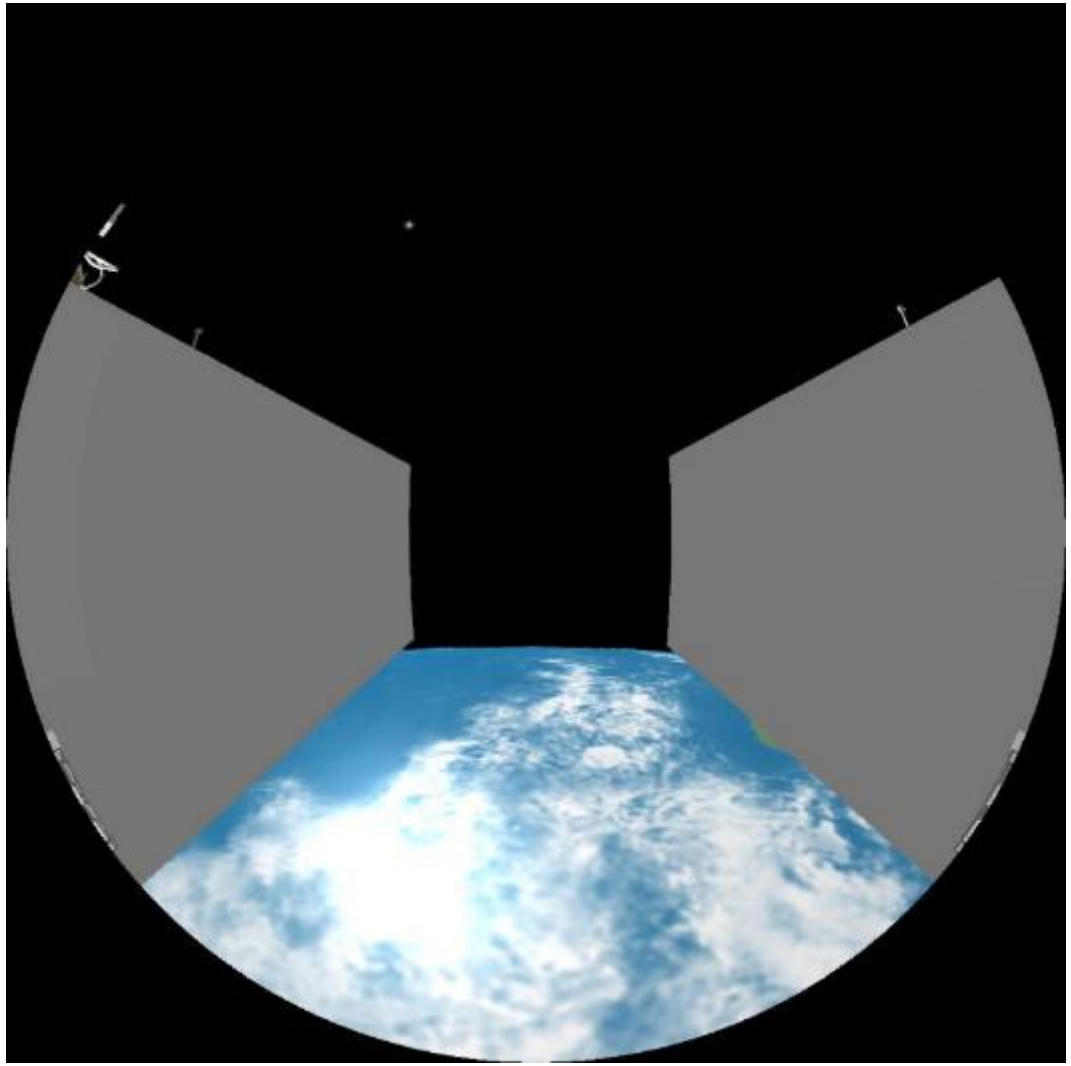


①iSEEP@EFU5 Fwd方向

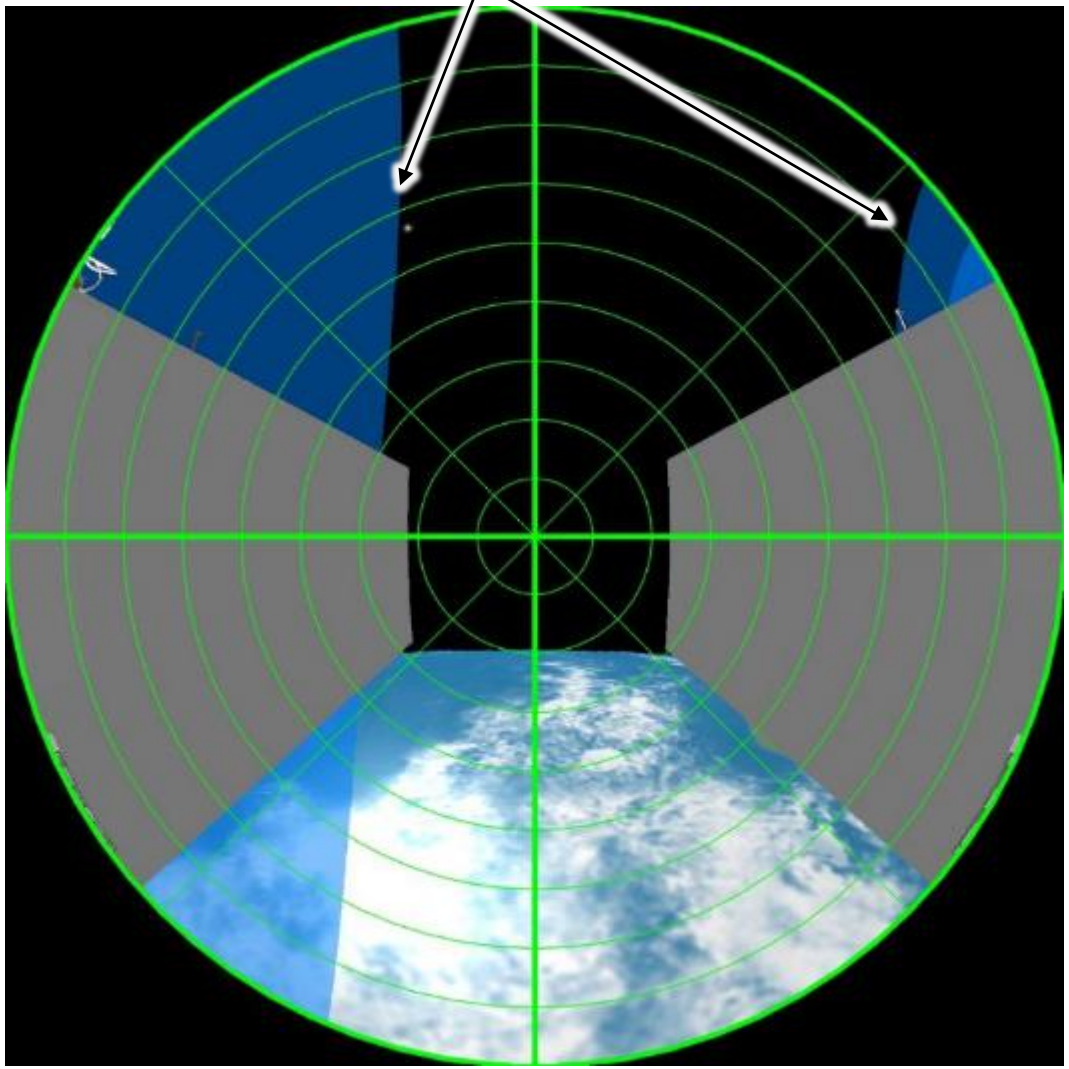




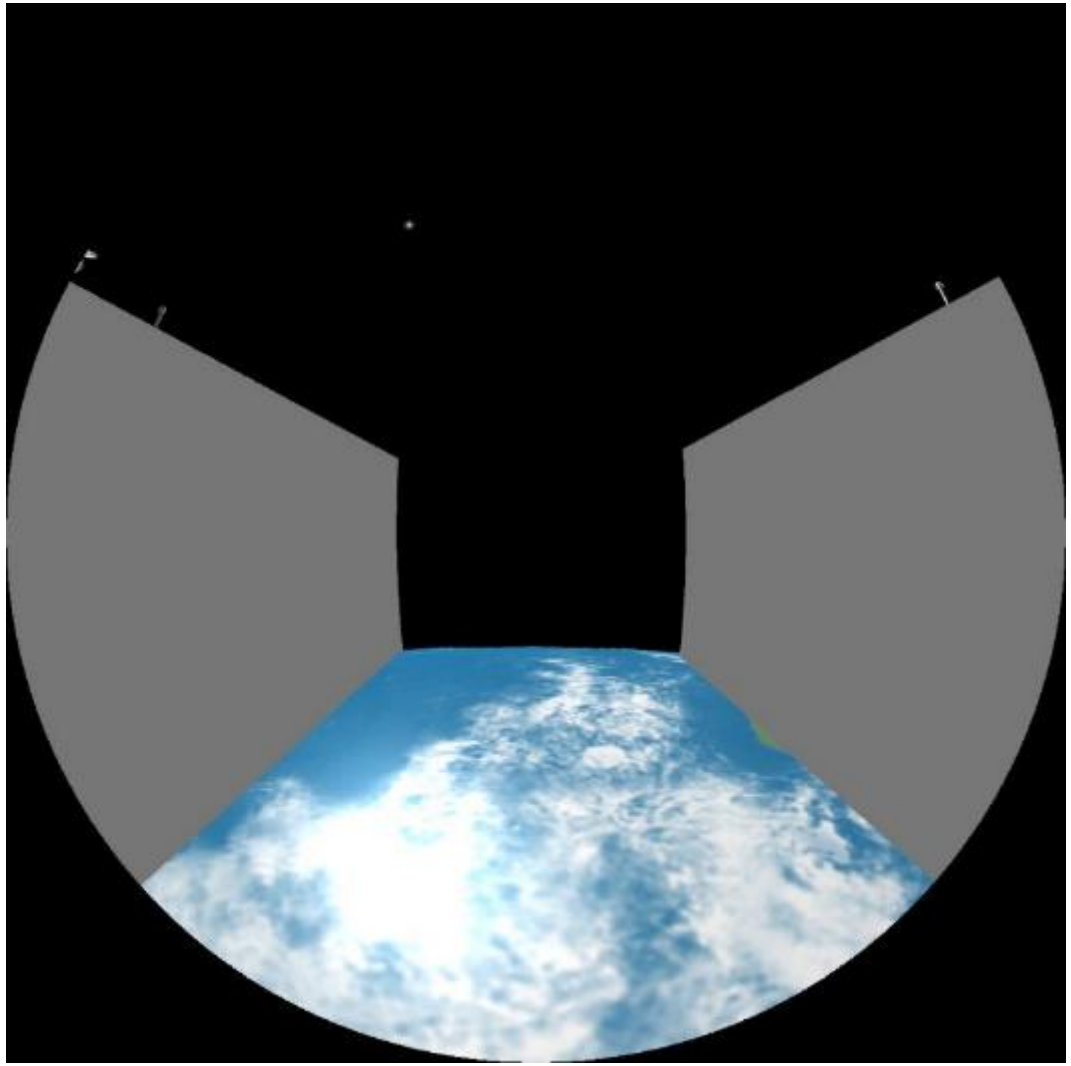
②iSEEP@EFU5 Fwd方向

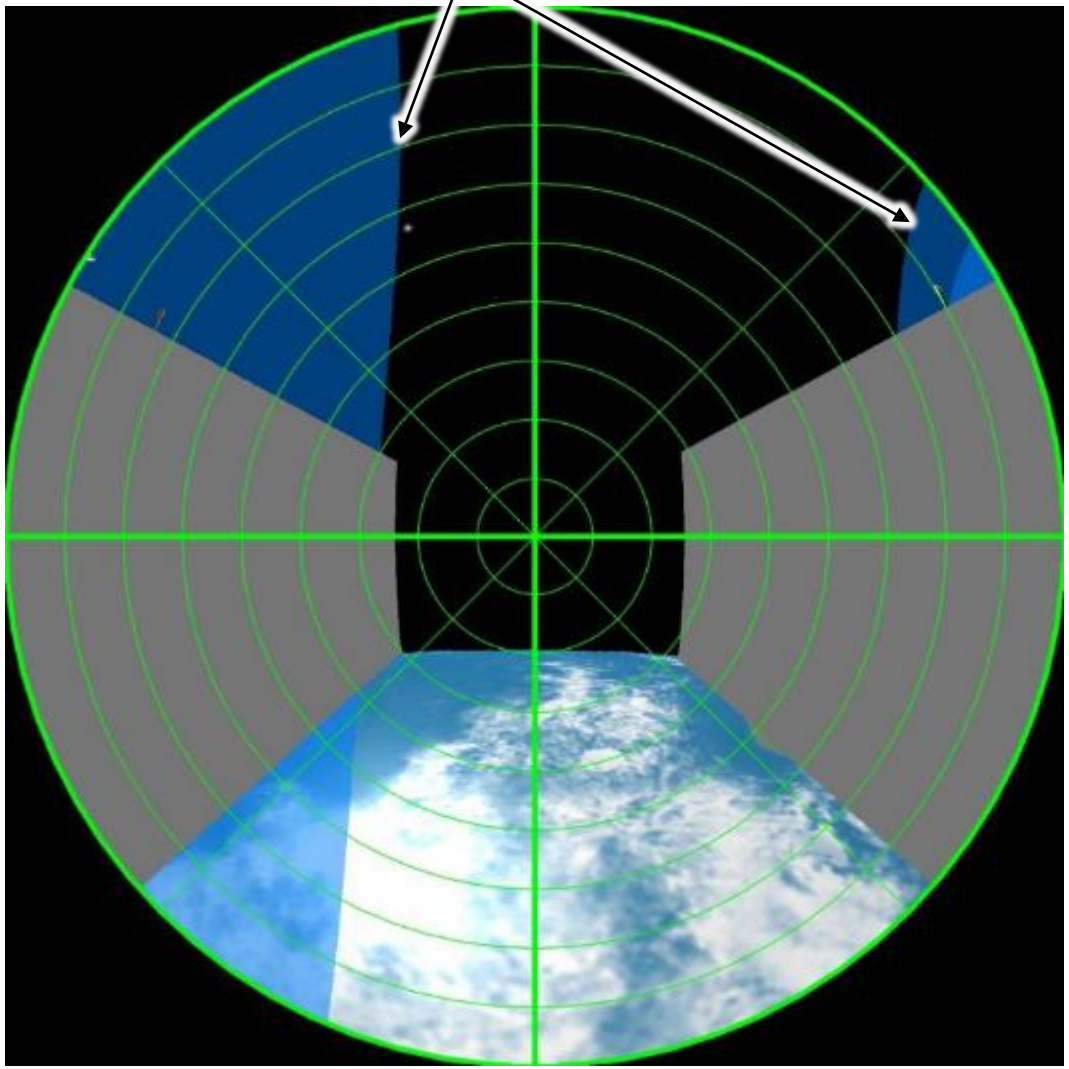


Solar Array動作エンベロープ

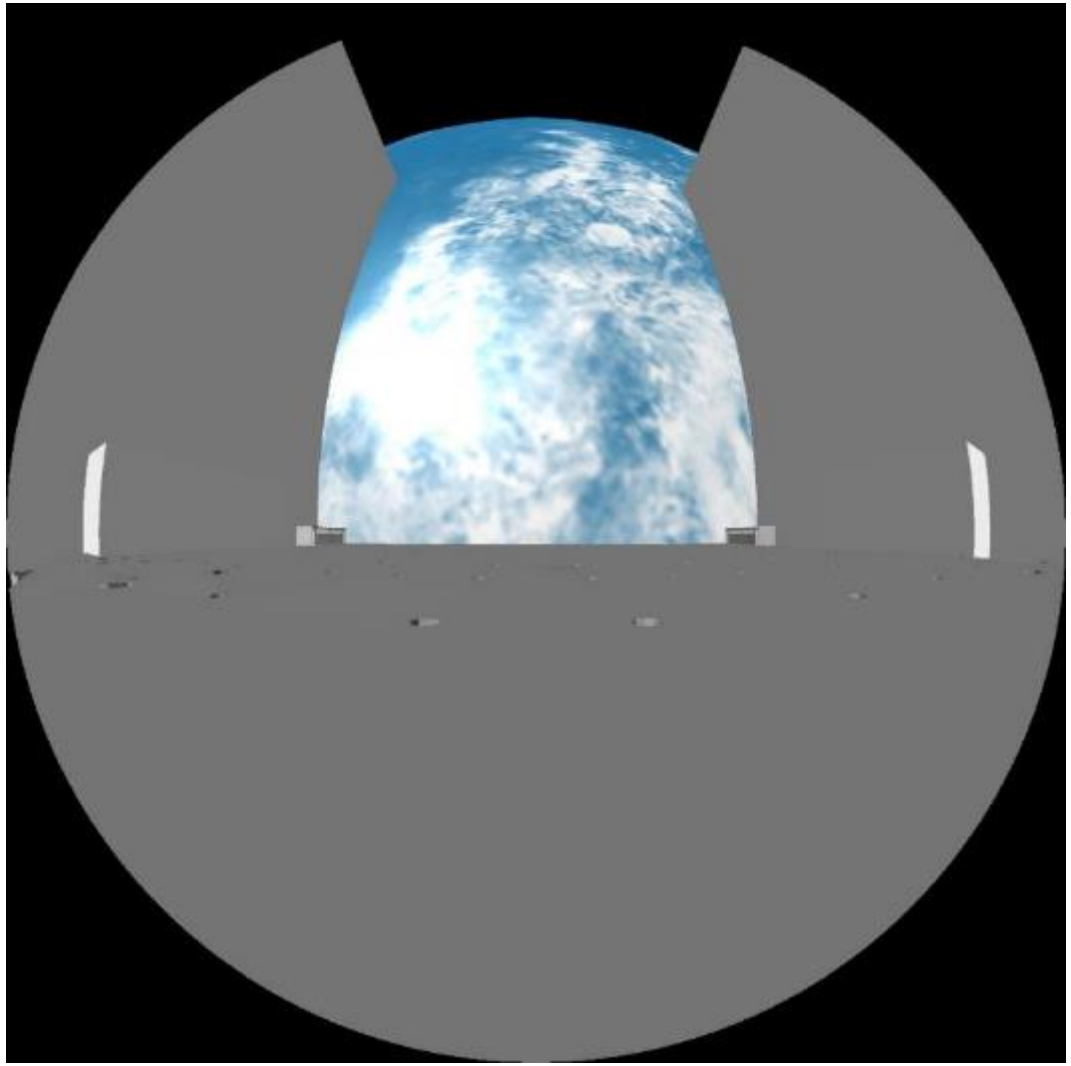


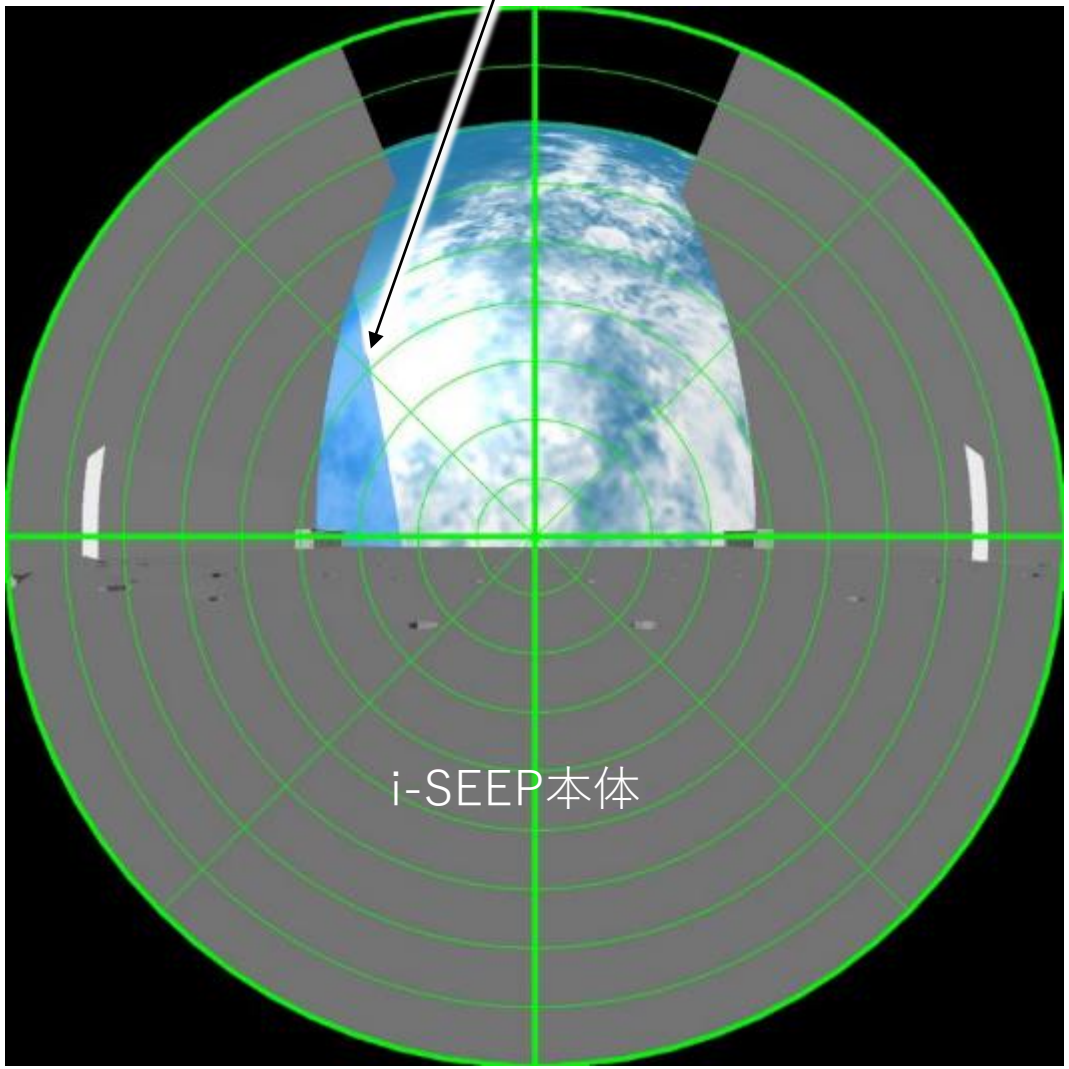
③iSEEP@EFU5 Fwd方向



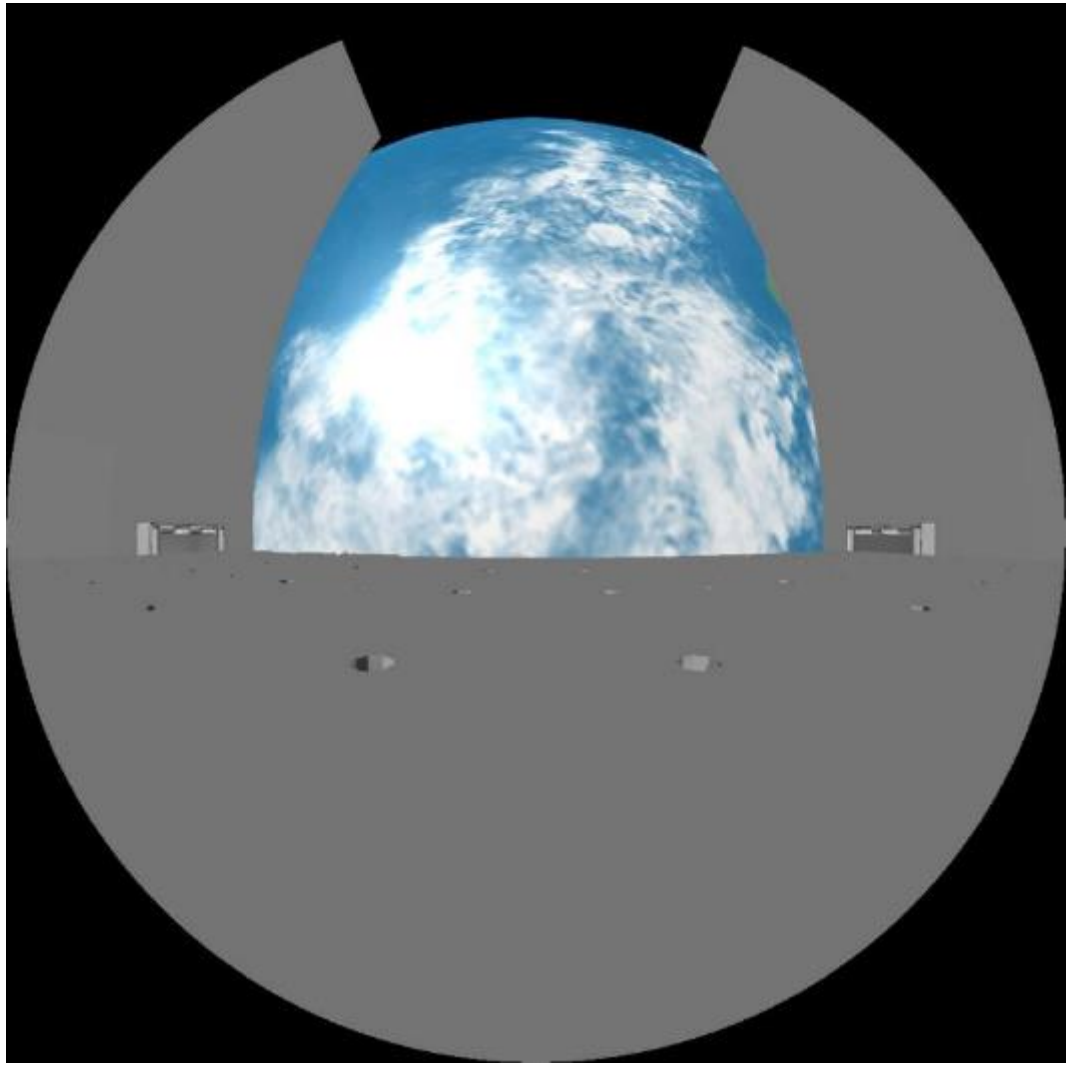


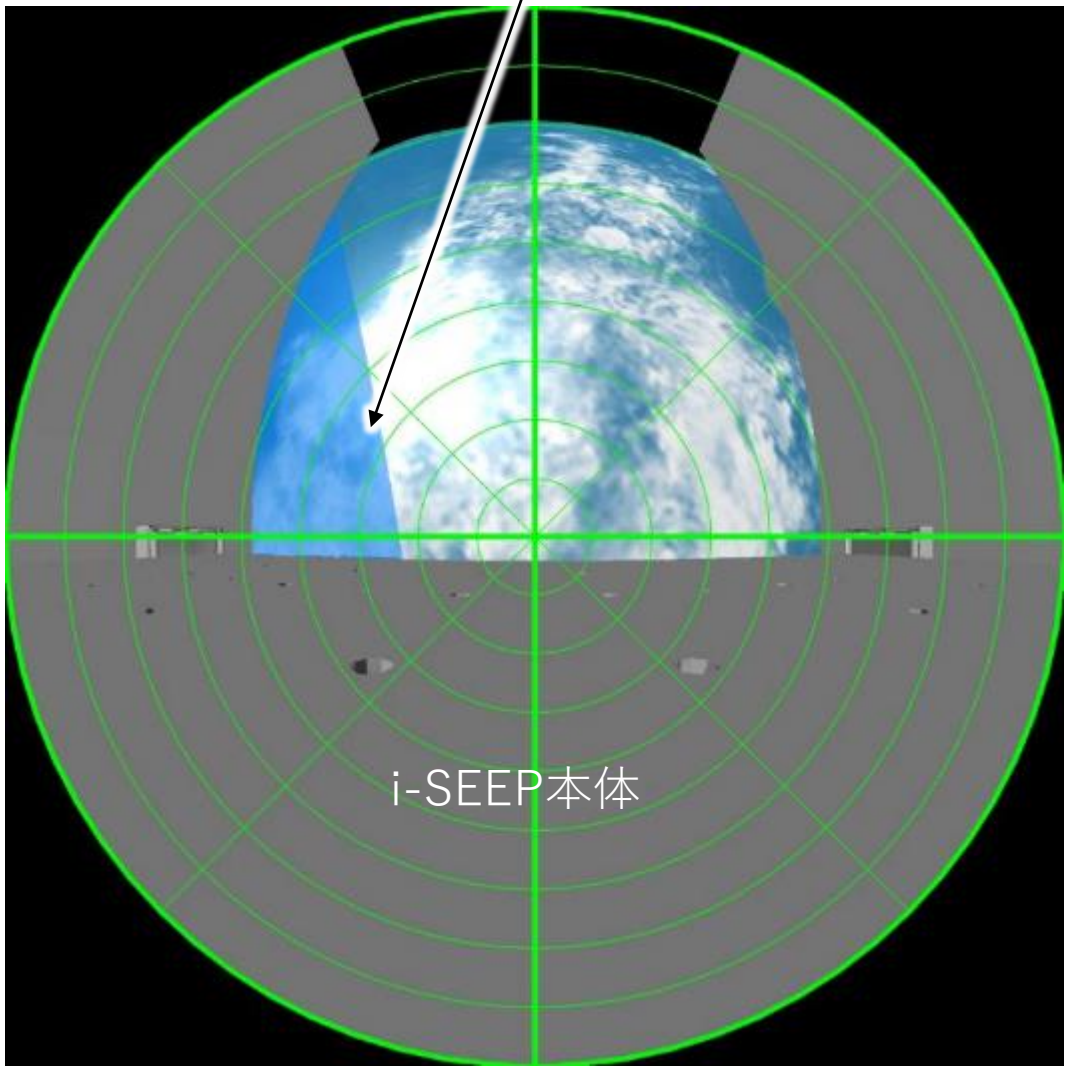
①iSEEP@EFU5 Nadir方向



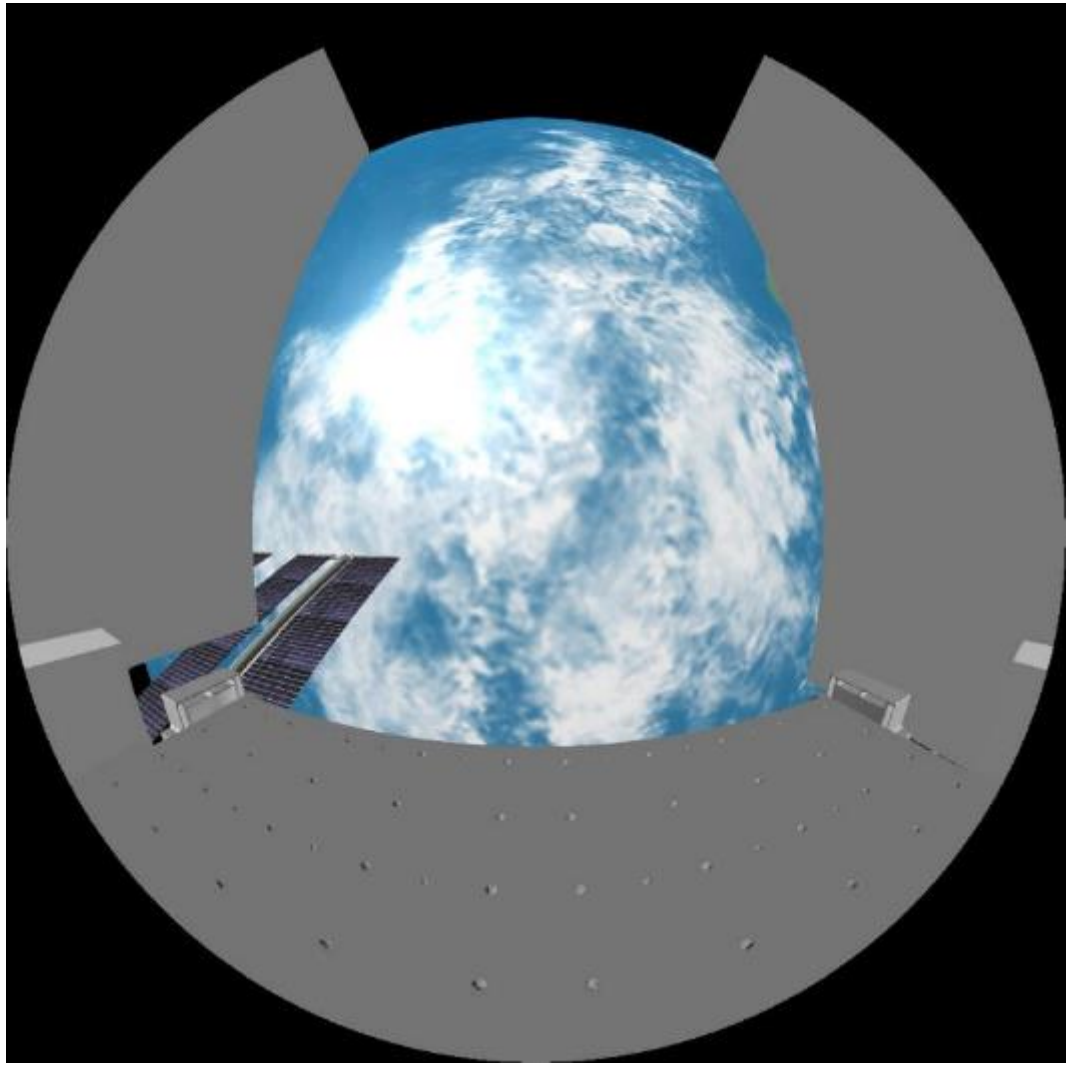


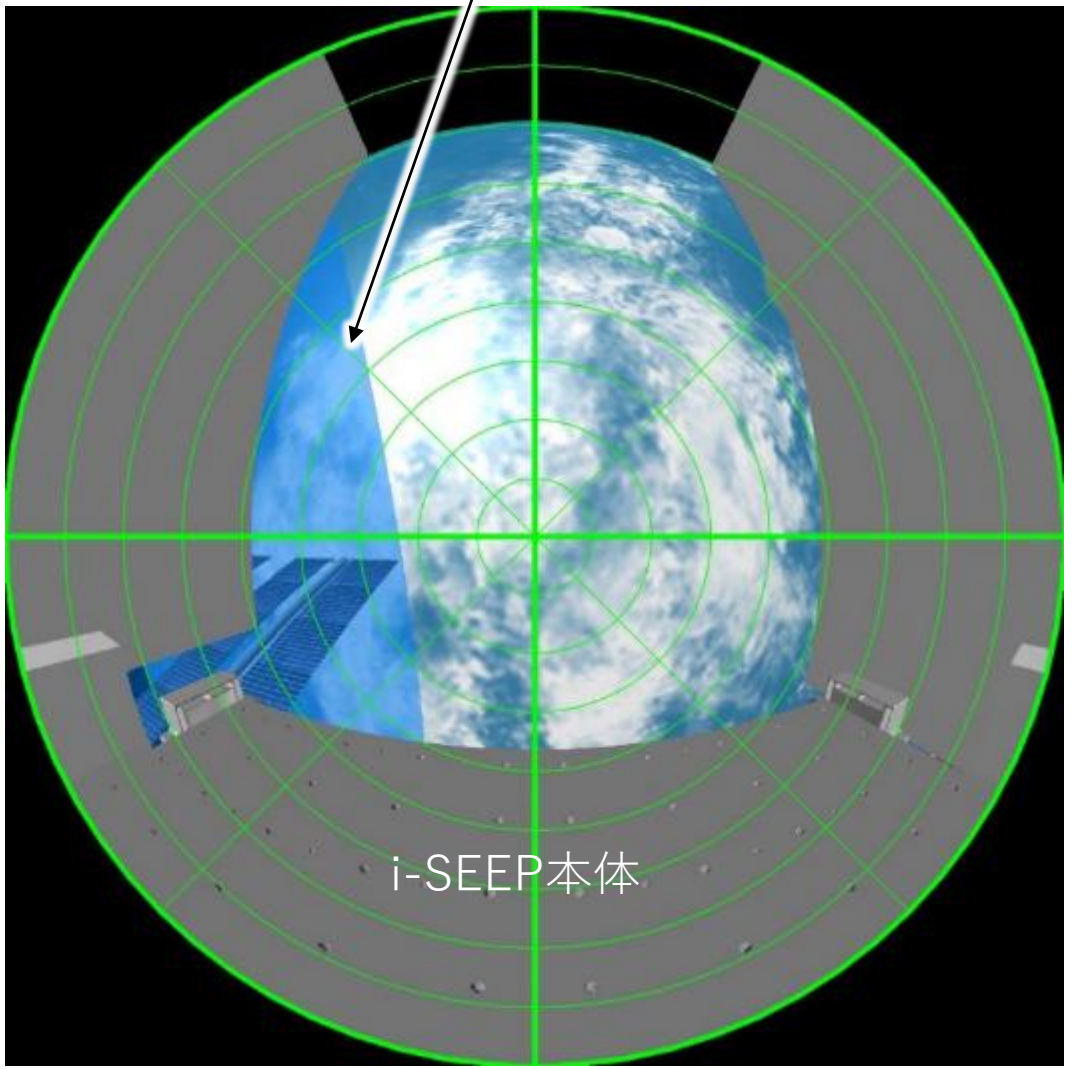
②iSEEP@EFU5 Nadir方向



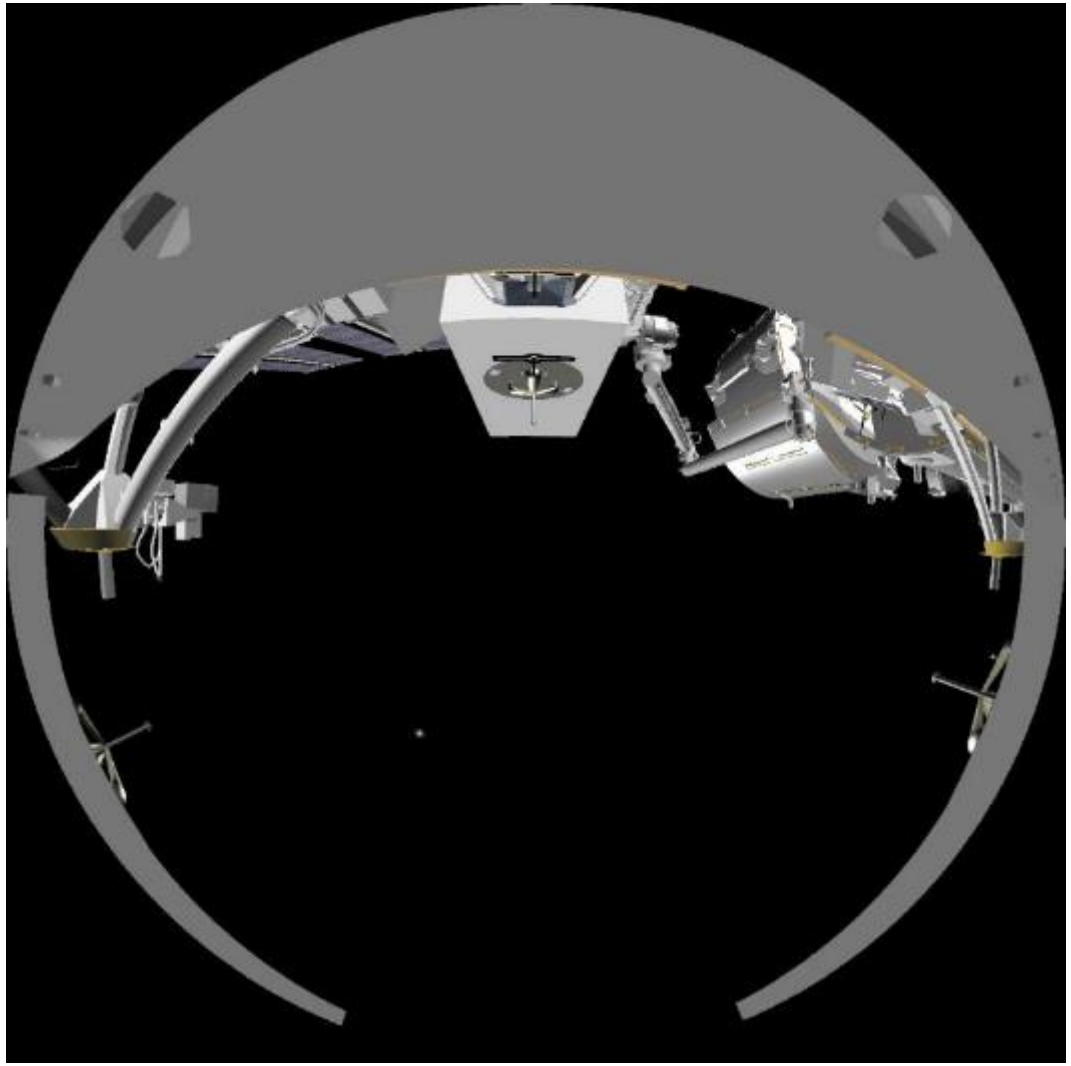


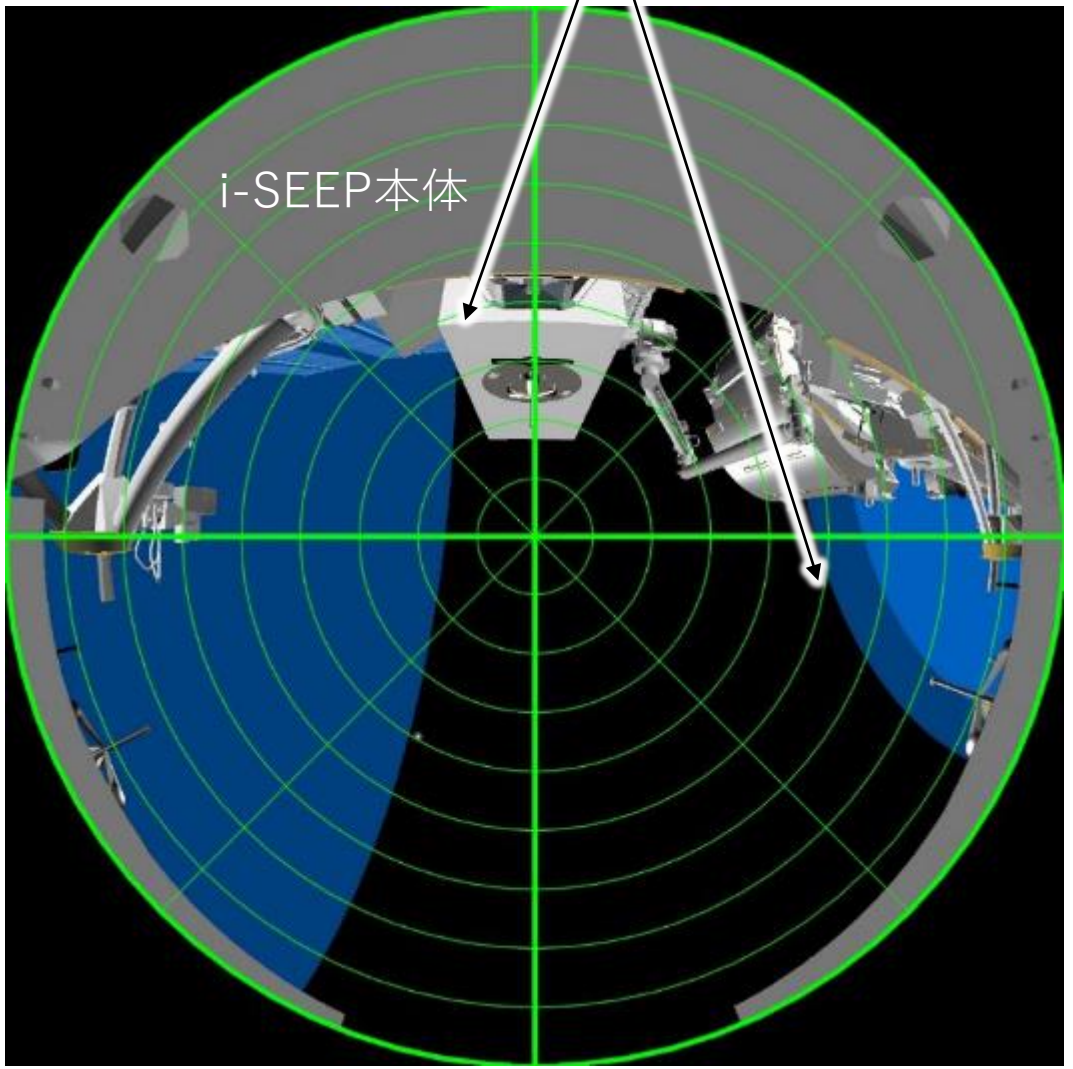
③iSEEP@EFU5 Nadir方向



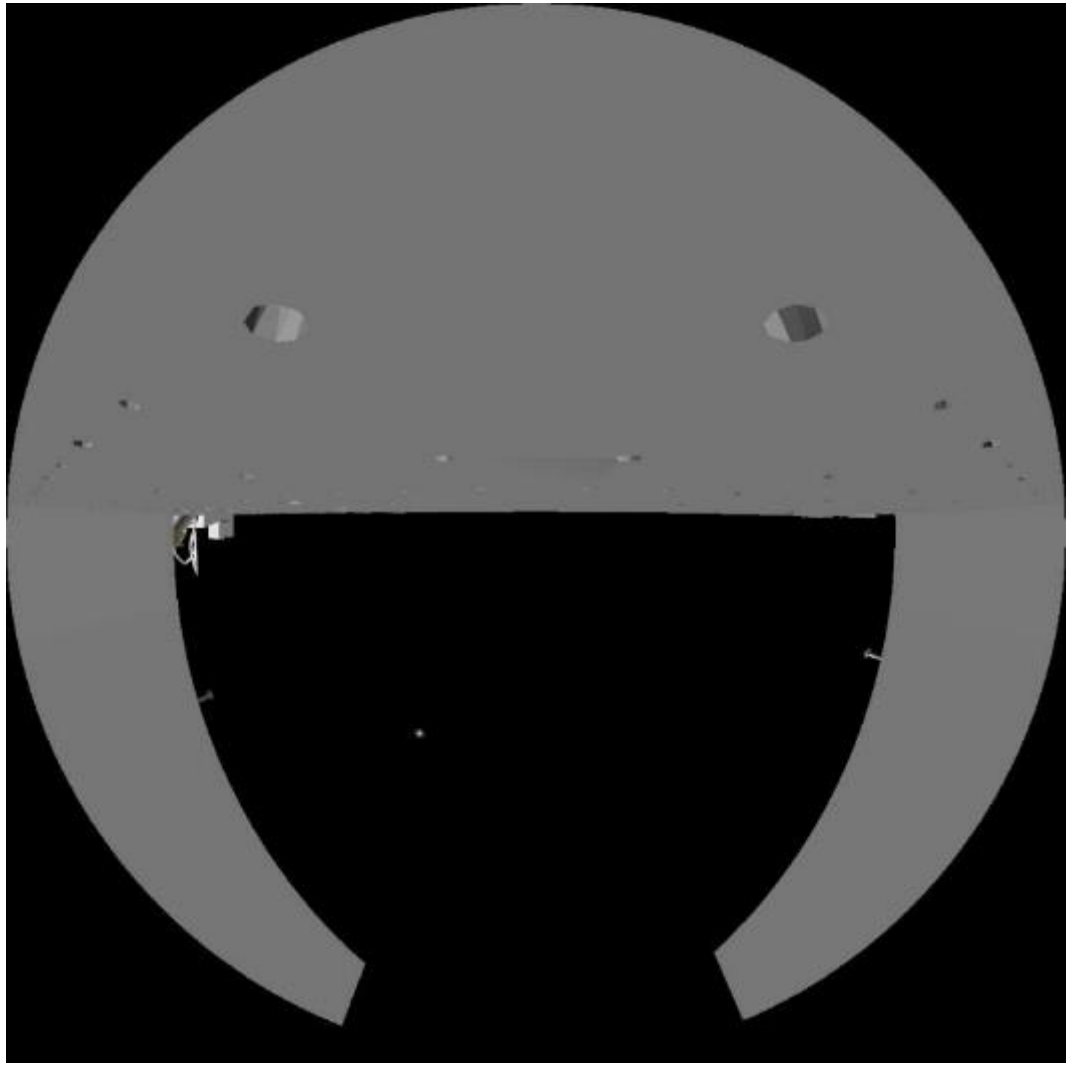


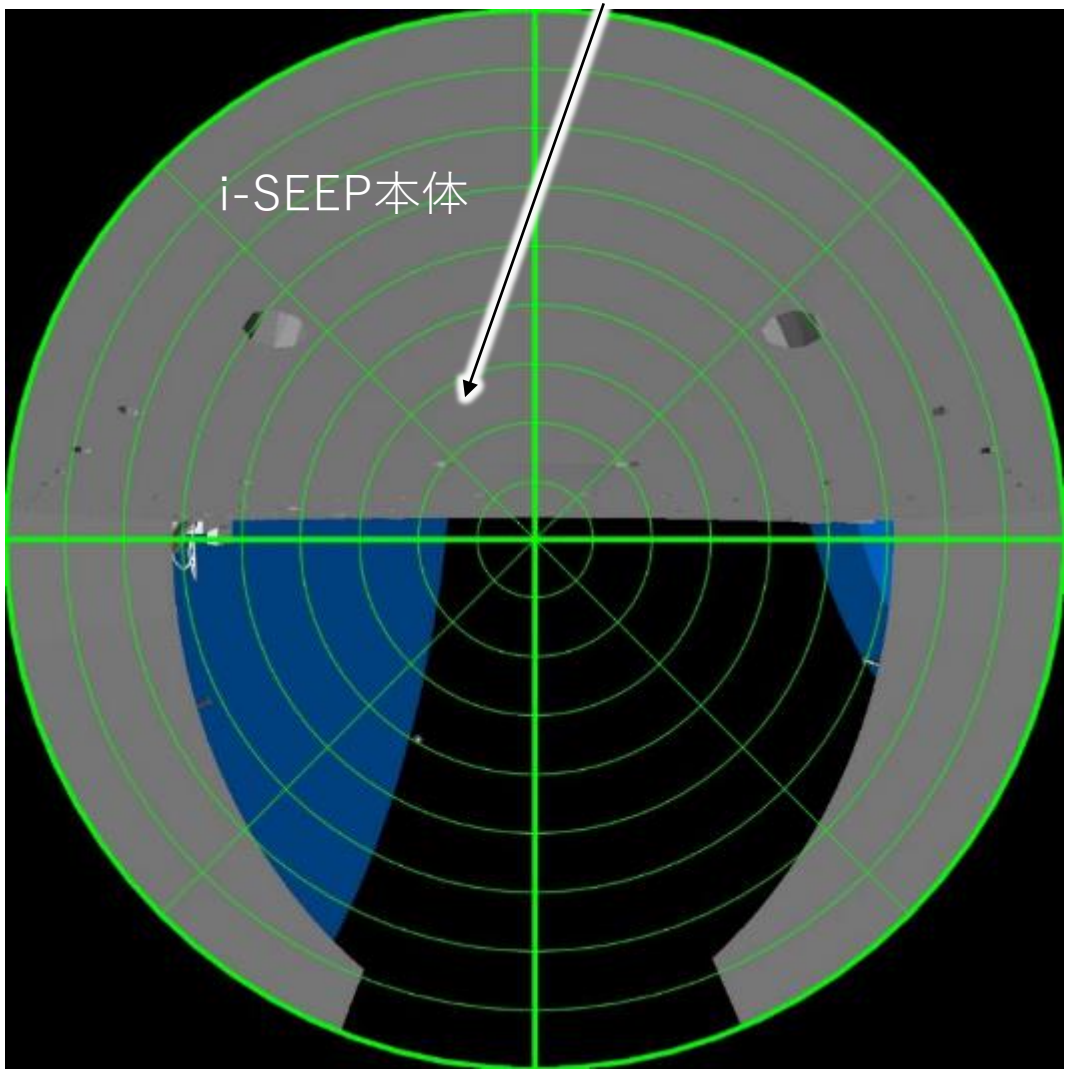
①iSEEP@EFU5 Zenith方向



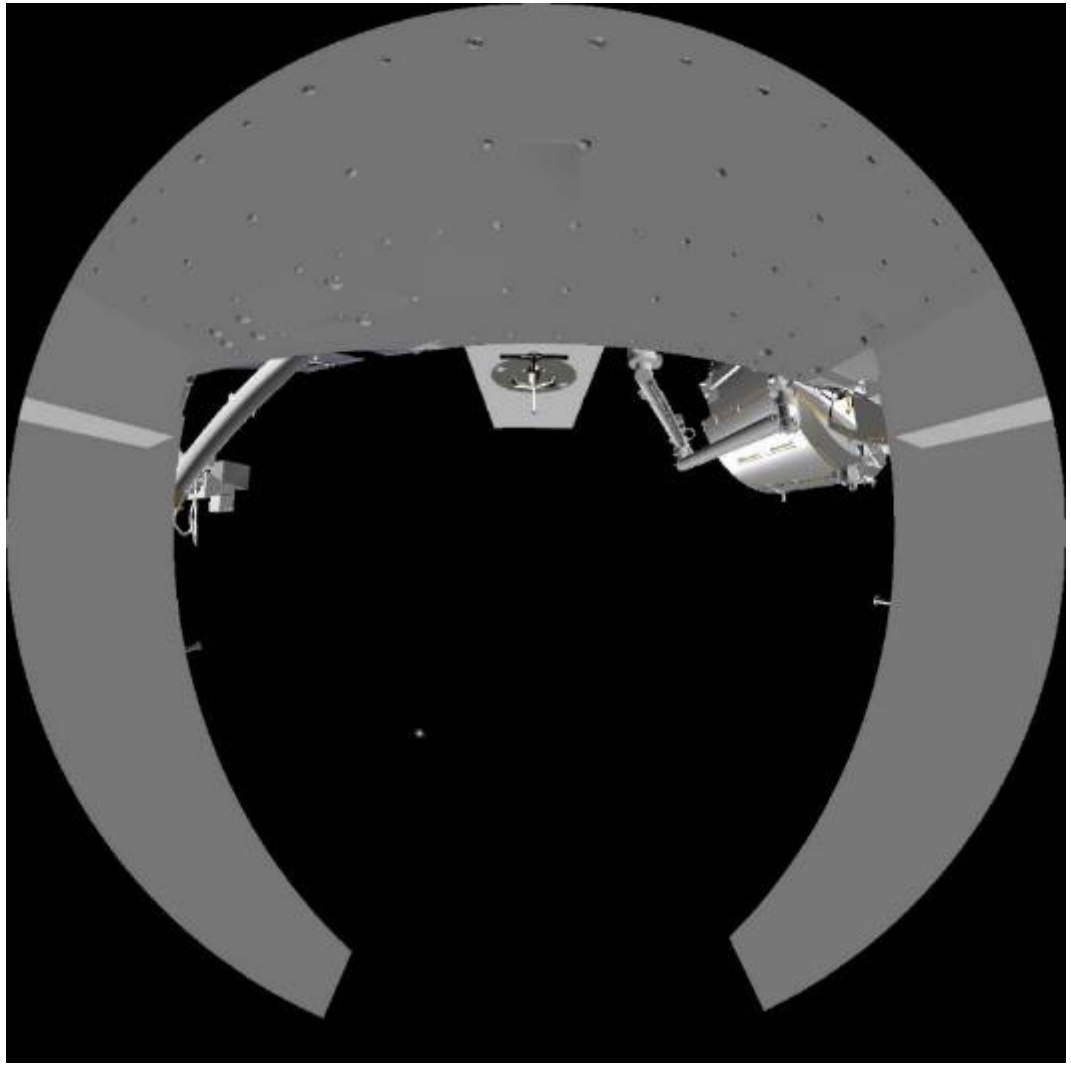


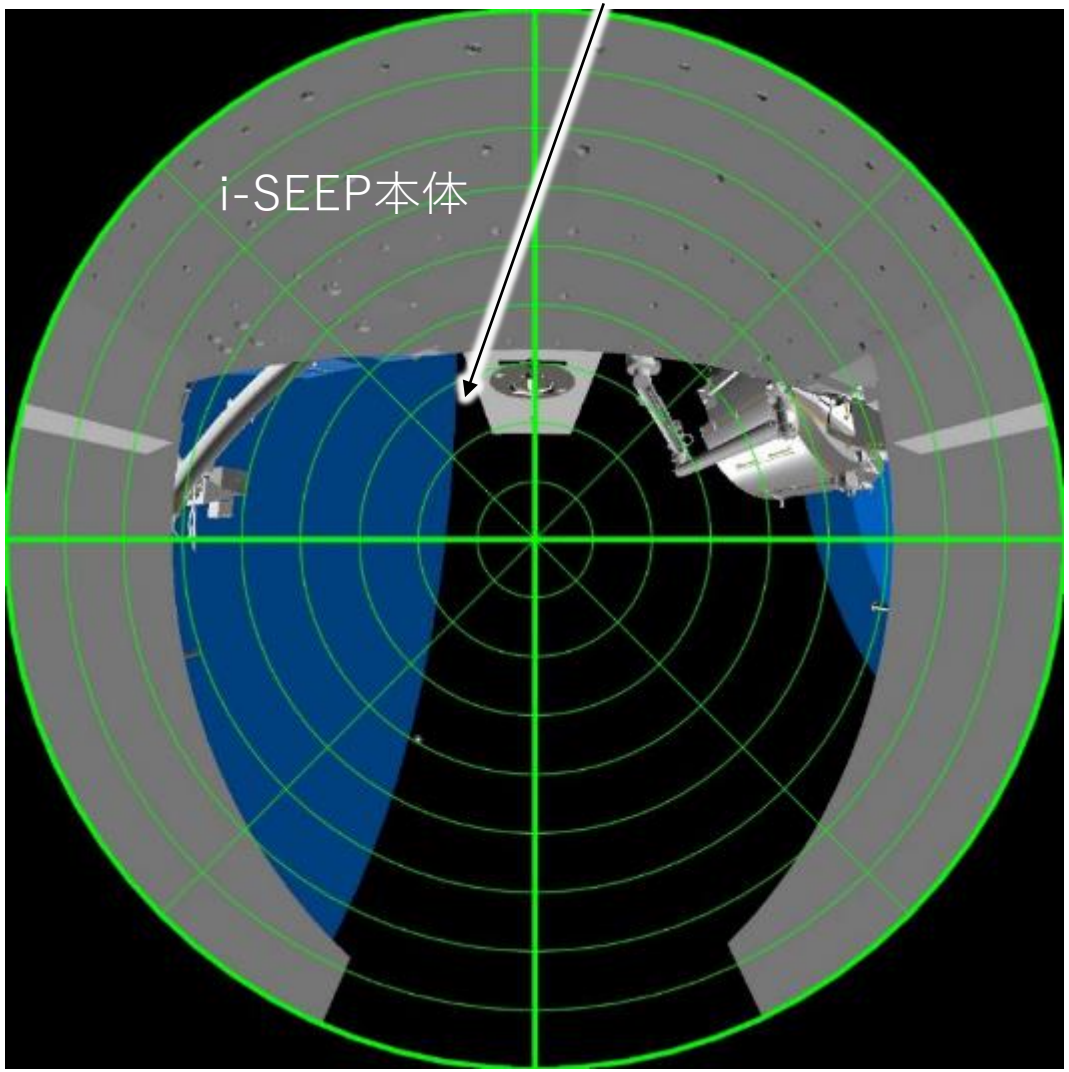
②iSEEP@EFU5 Zenith方向



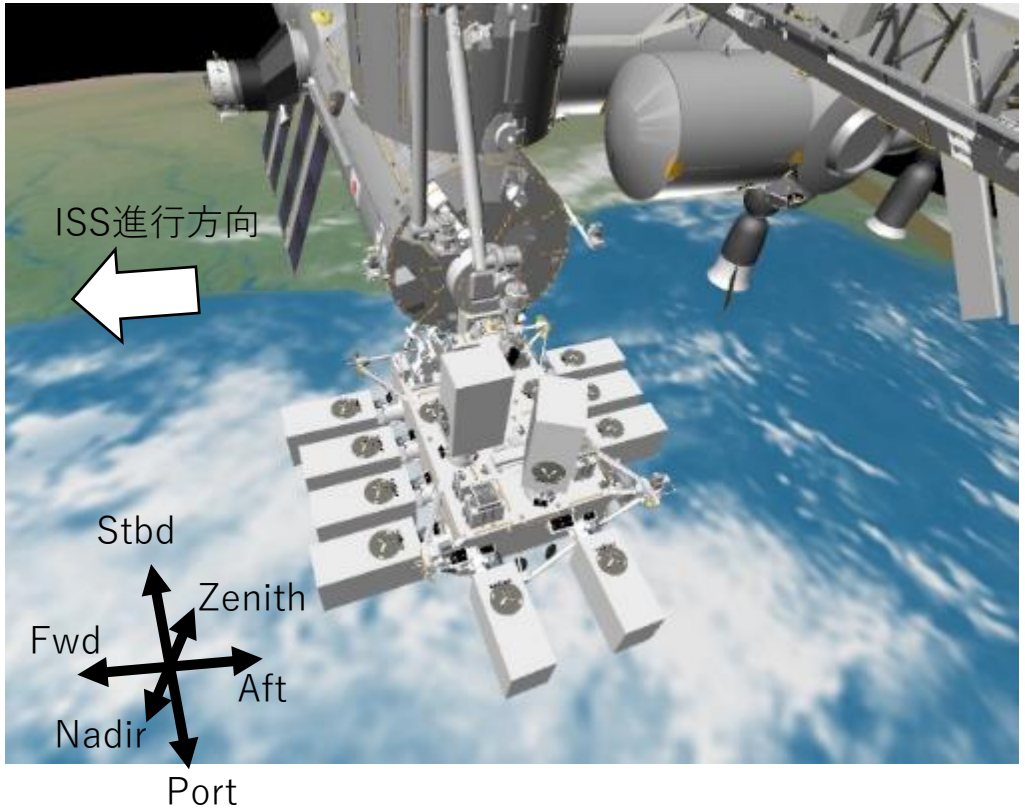


③iSEEP@EFU5 Zenith方向

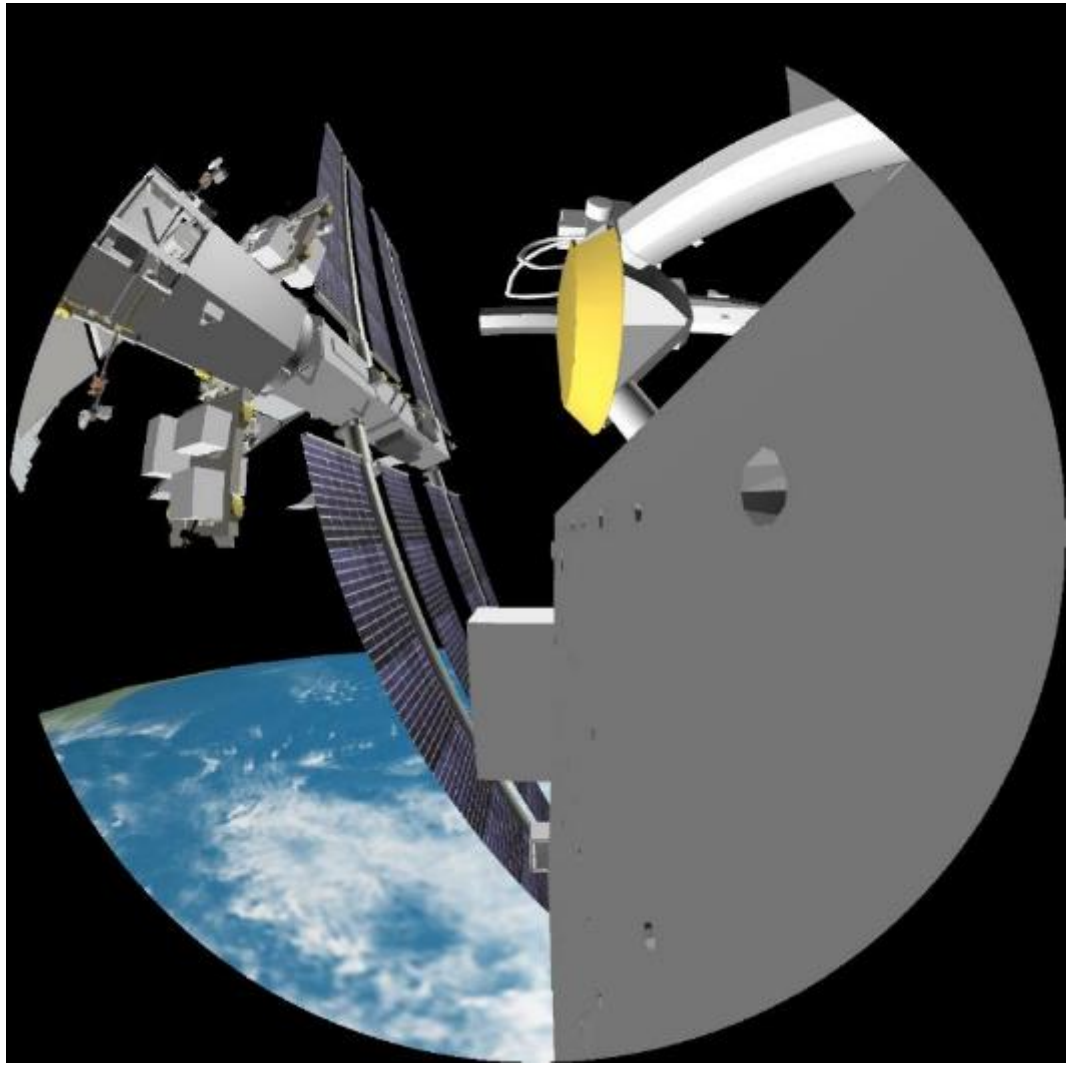


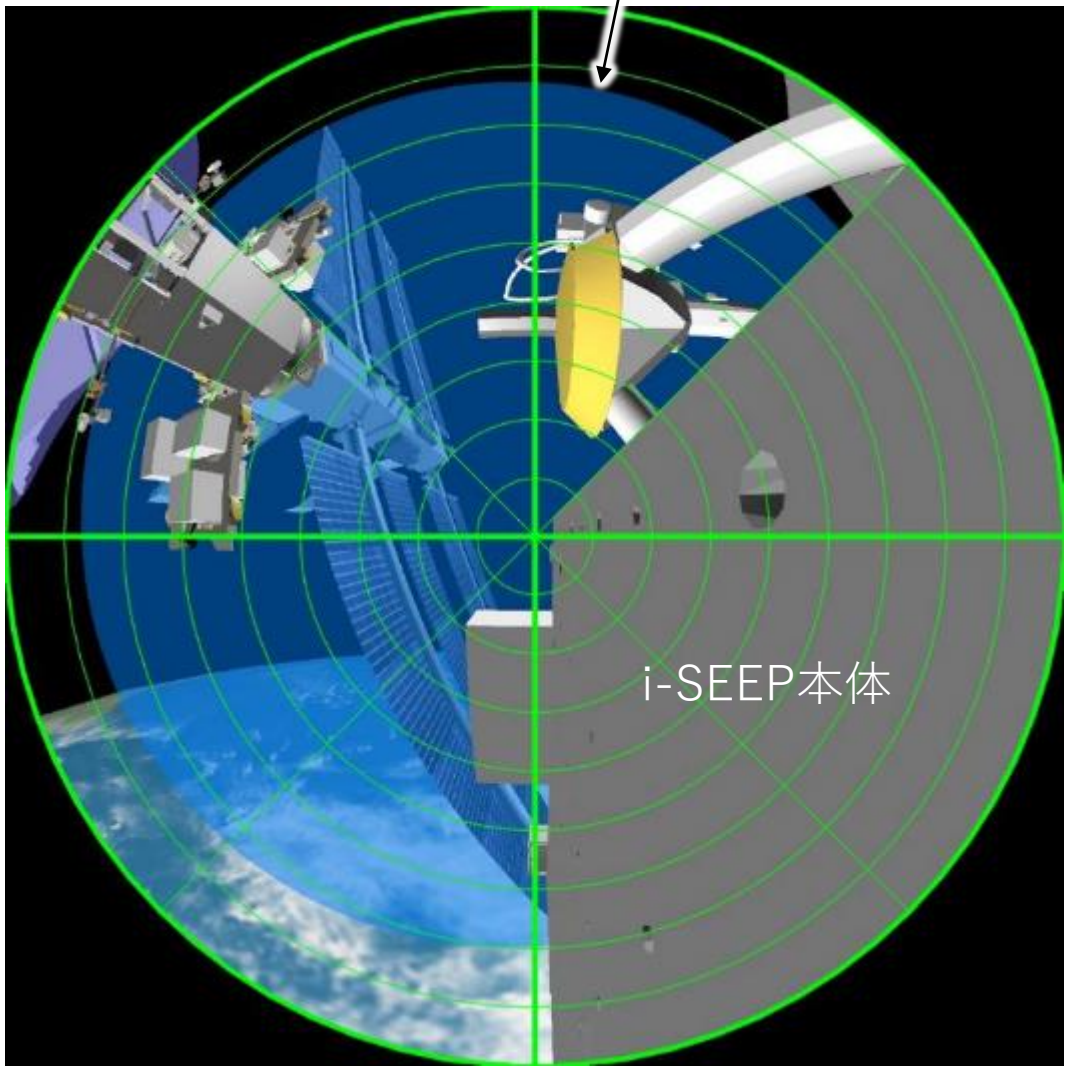


EFU#8

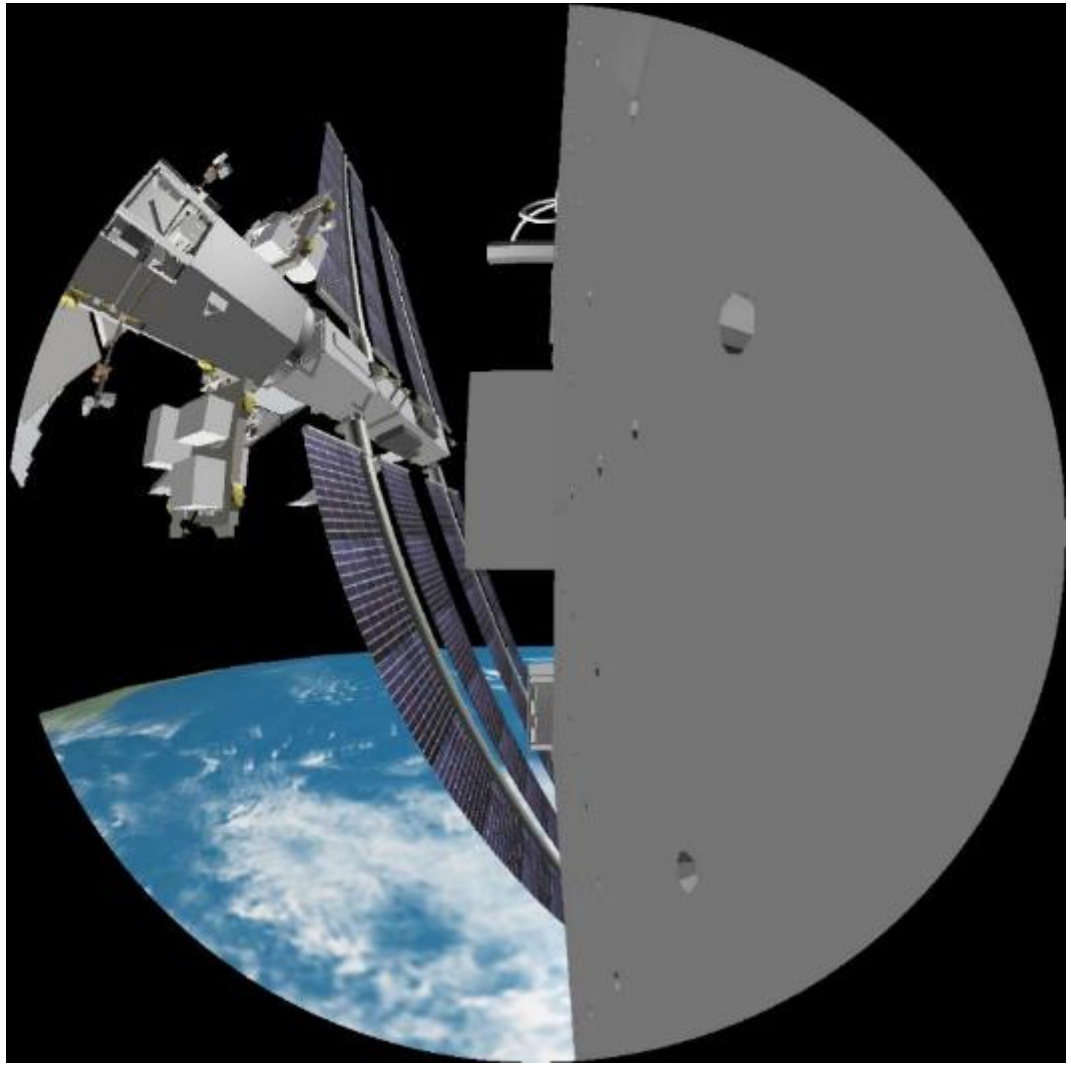


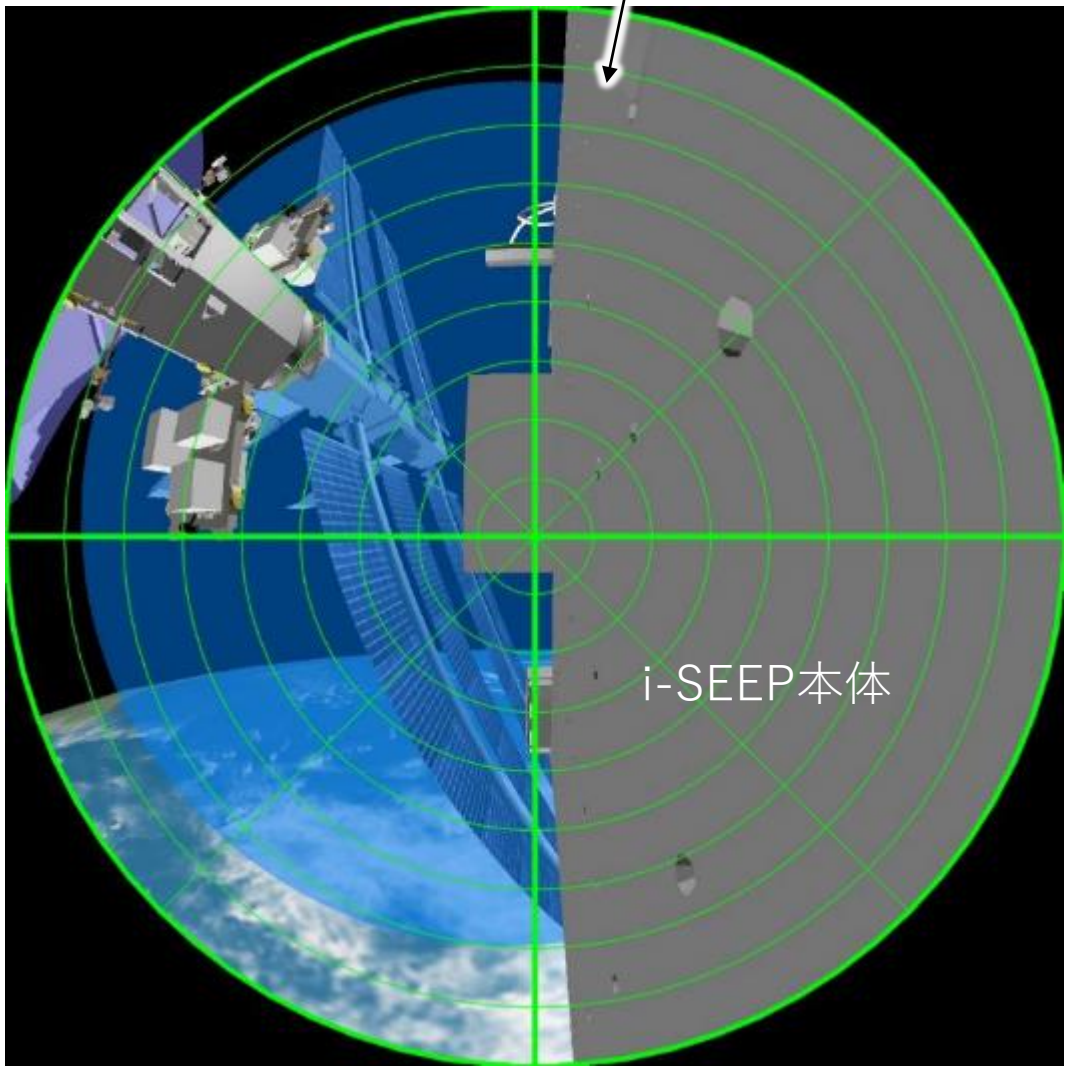
①iSEEP@EFU8 Port方向



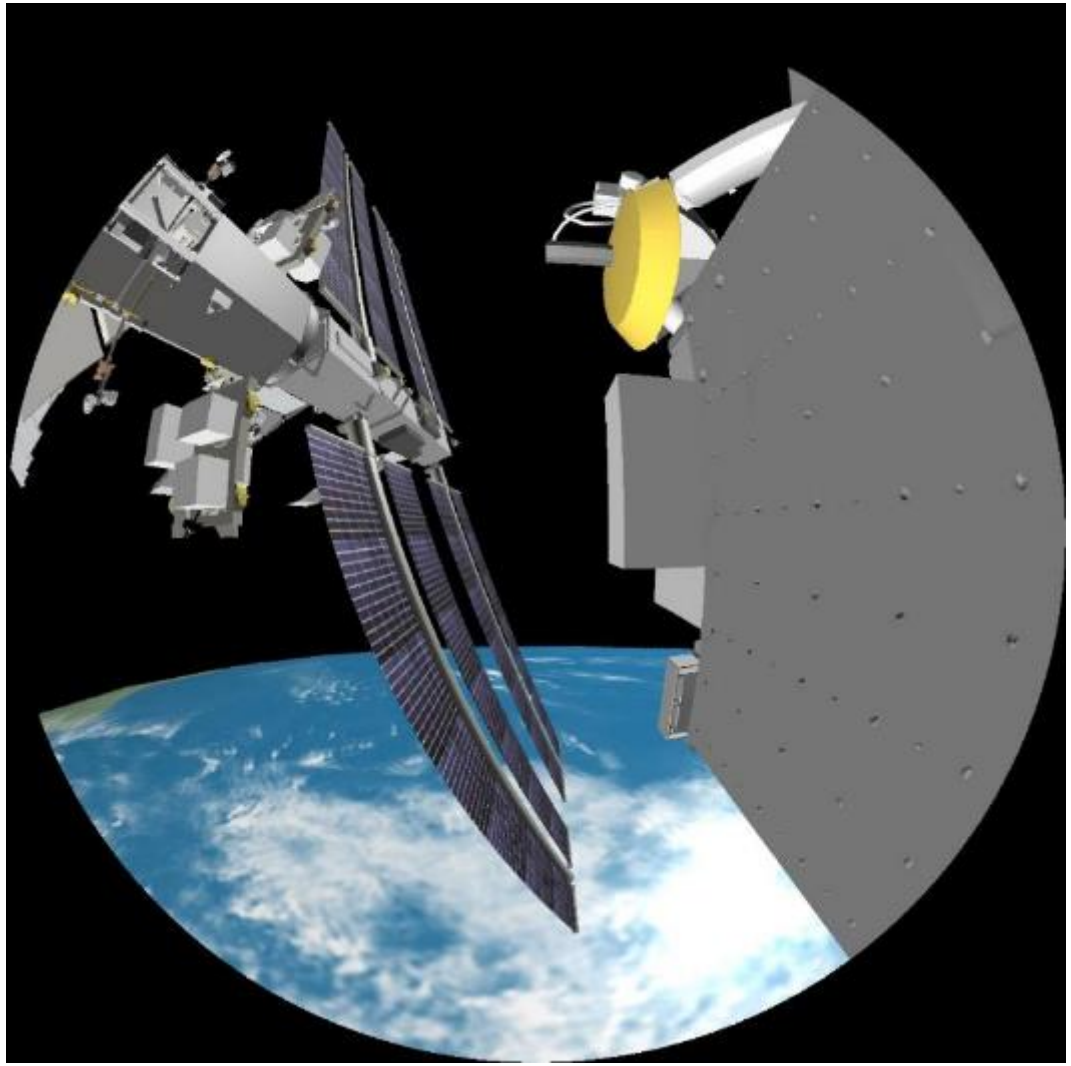


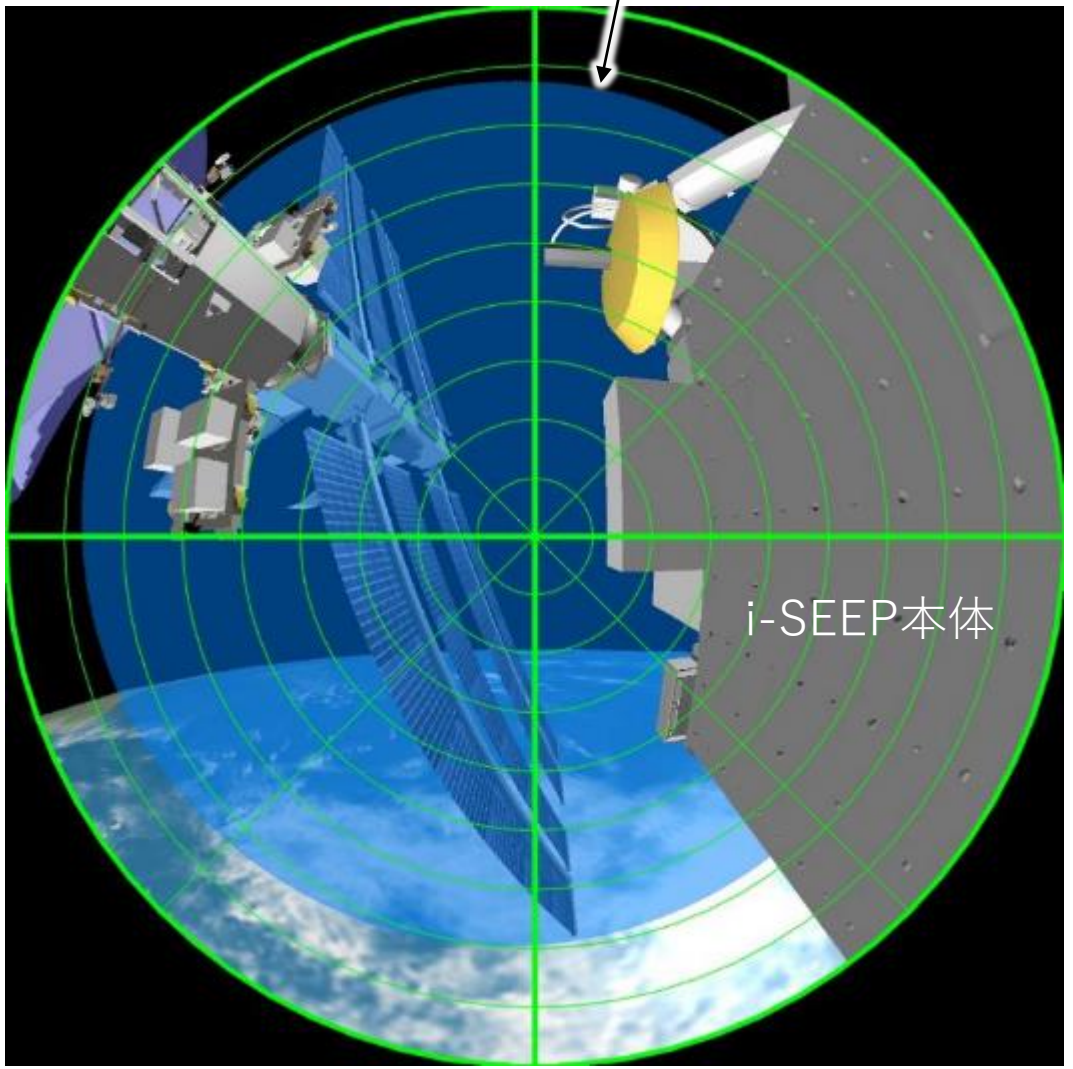
②iSEEP@EFU8 Port方向



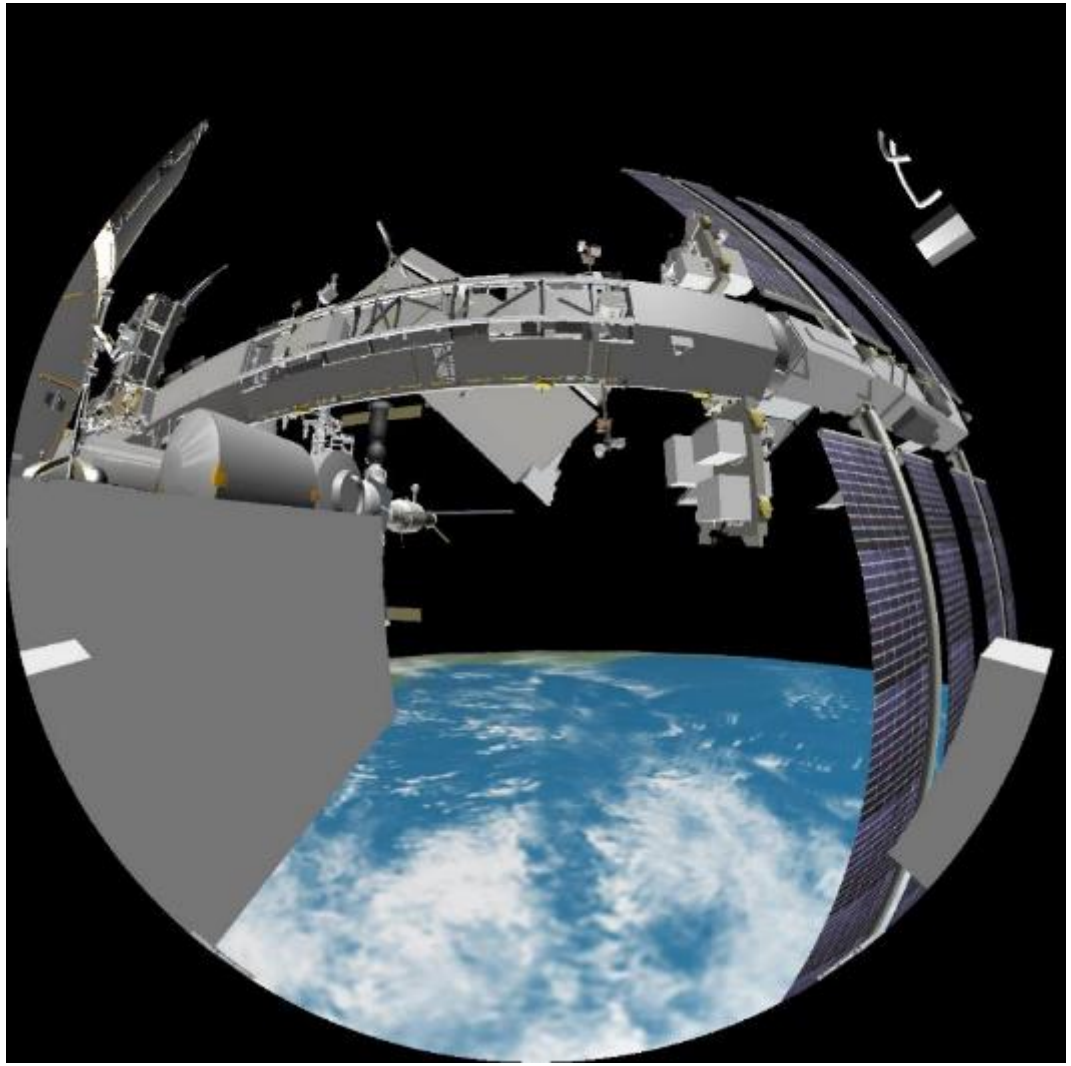


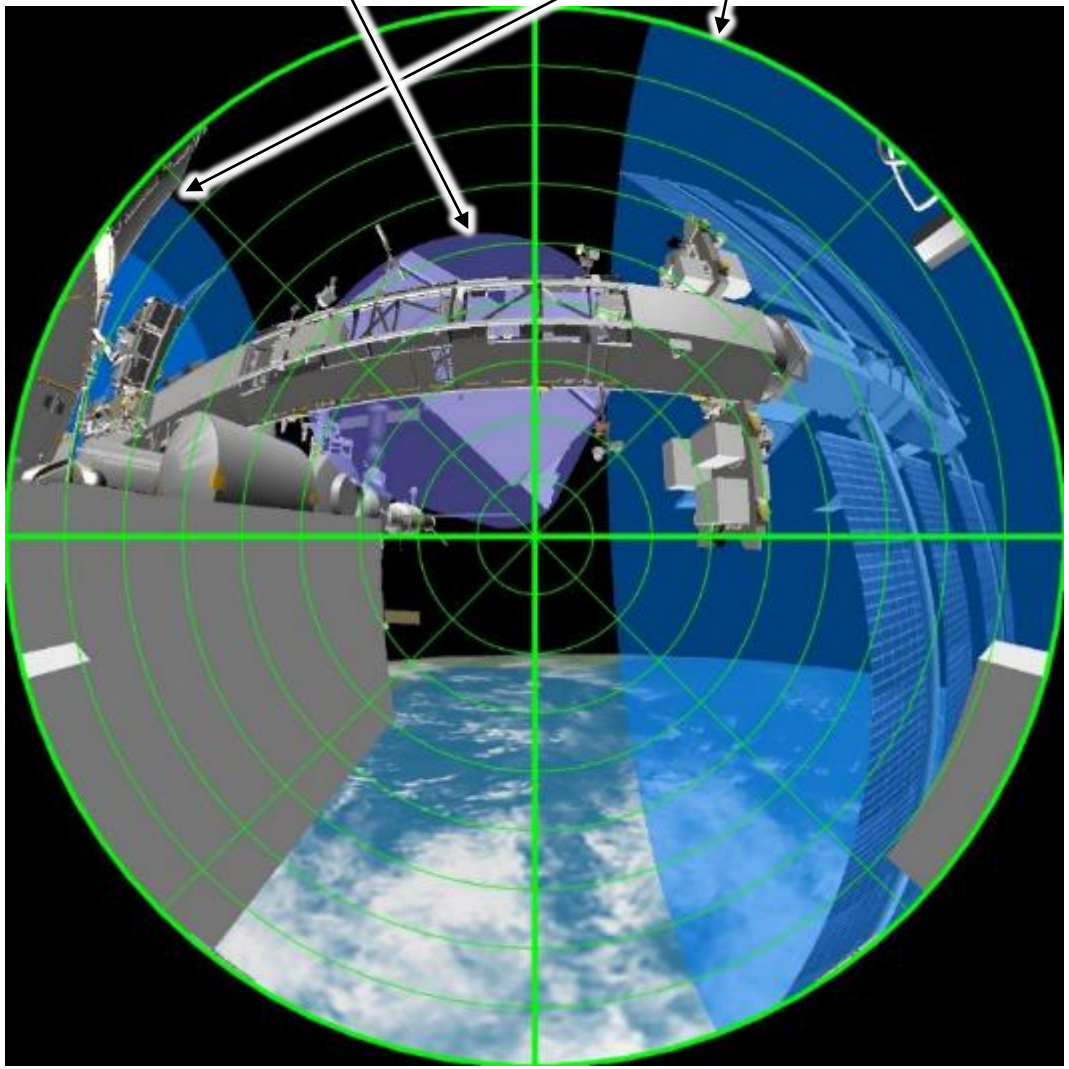
③iSEEP@EFU8 Port方向



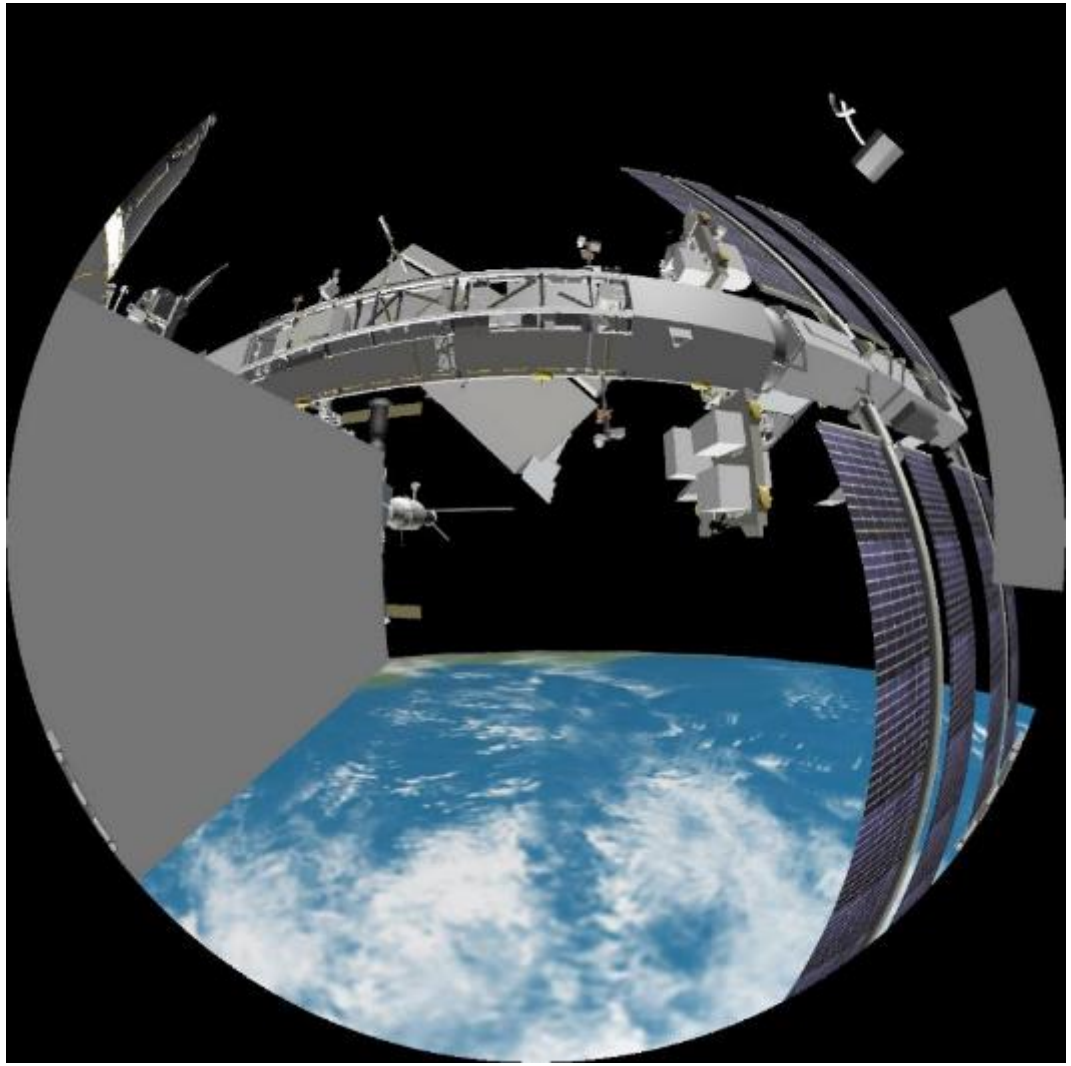


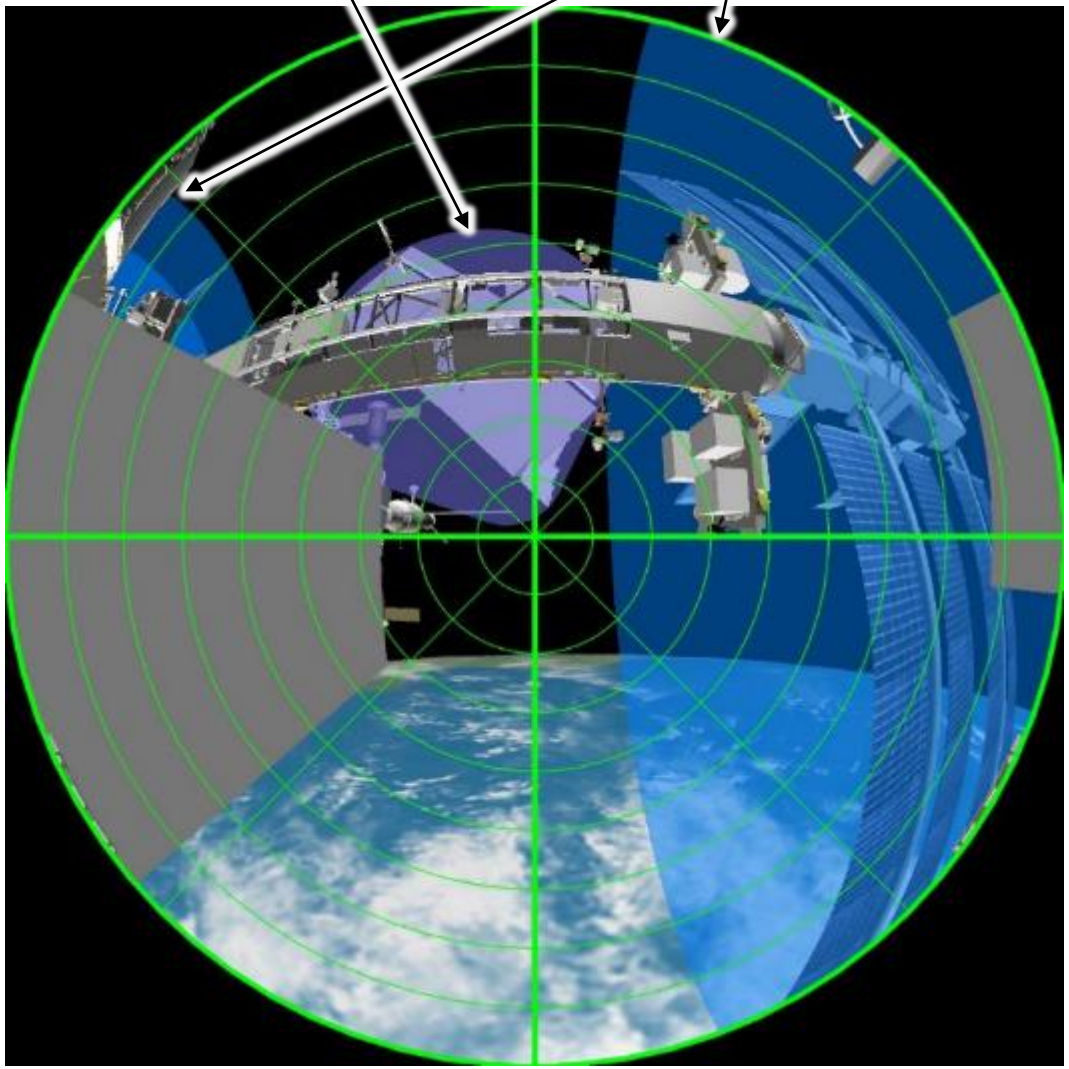
①iSEEP@EFU8 Aft方向



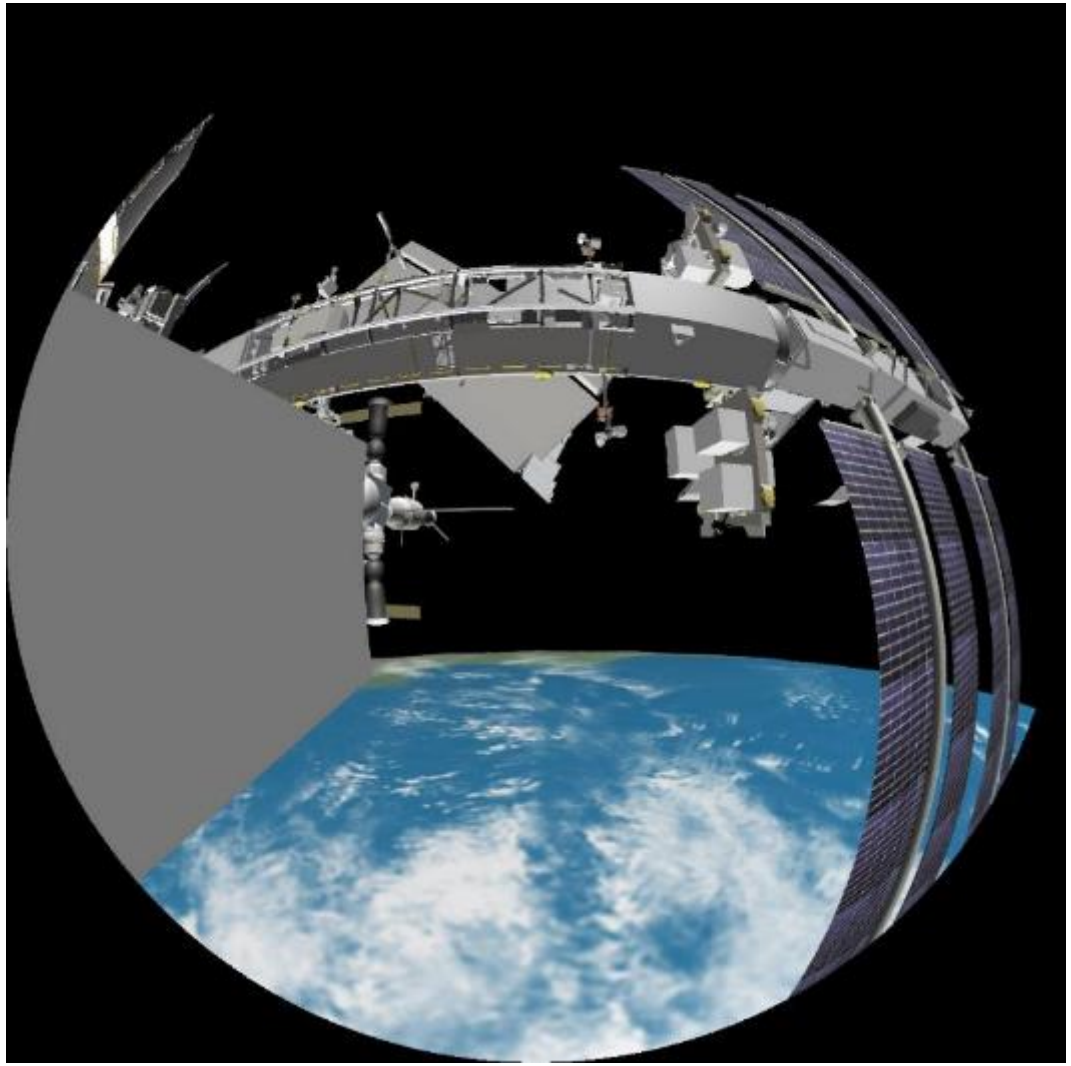


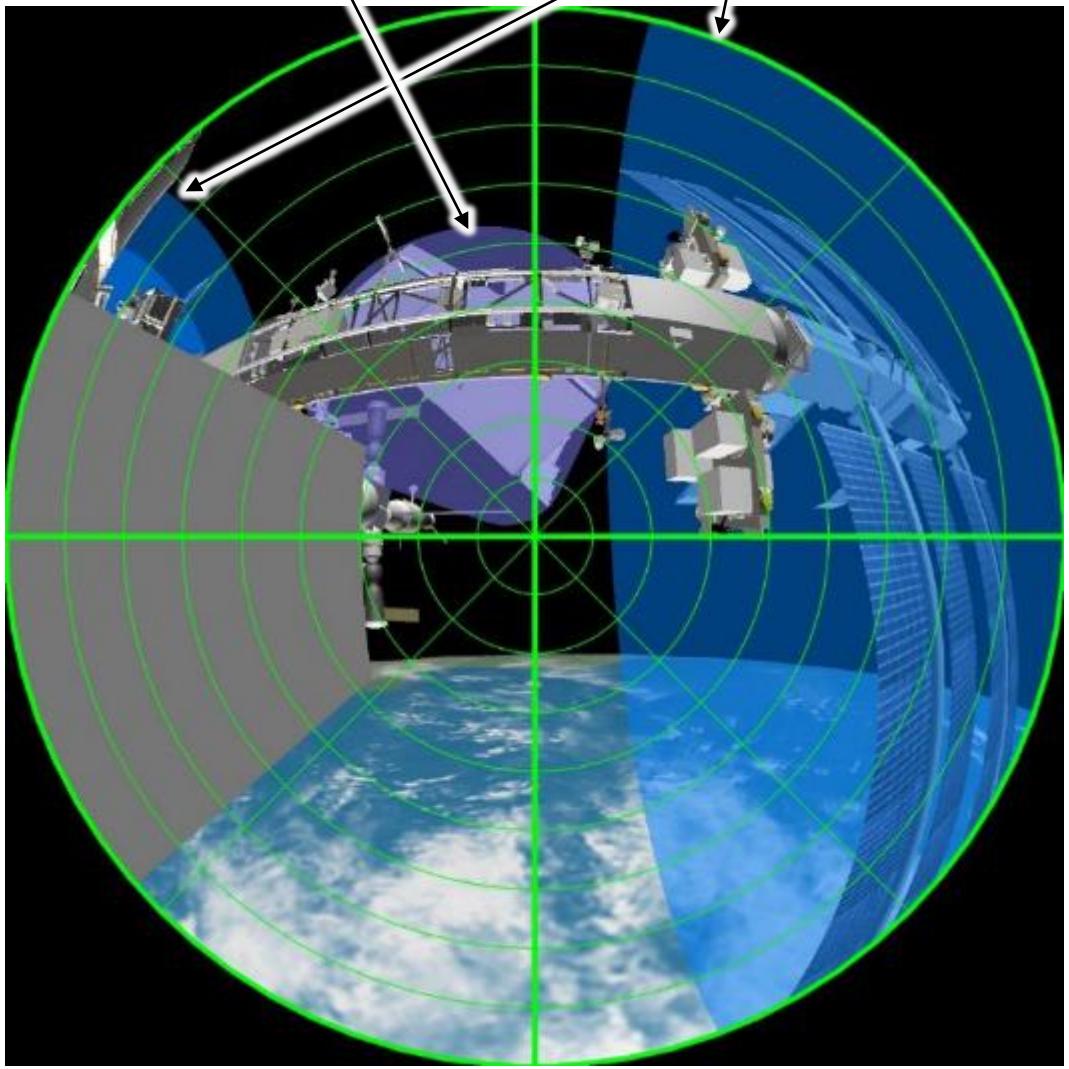
②iSEEP@EFU8 Aft方向



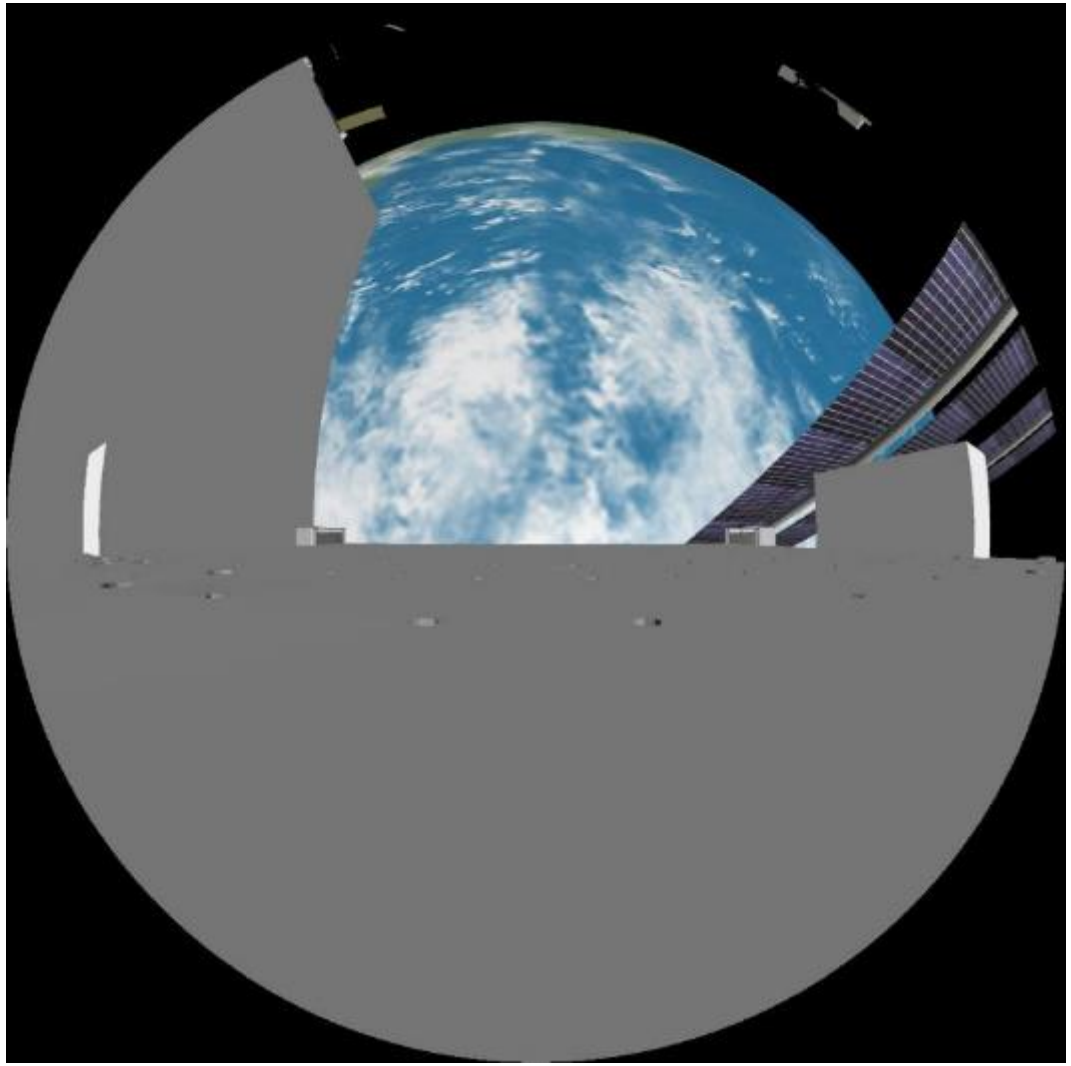


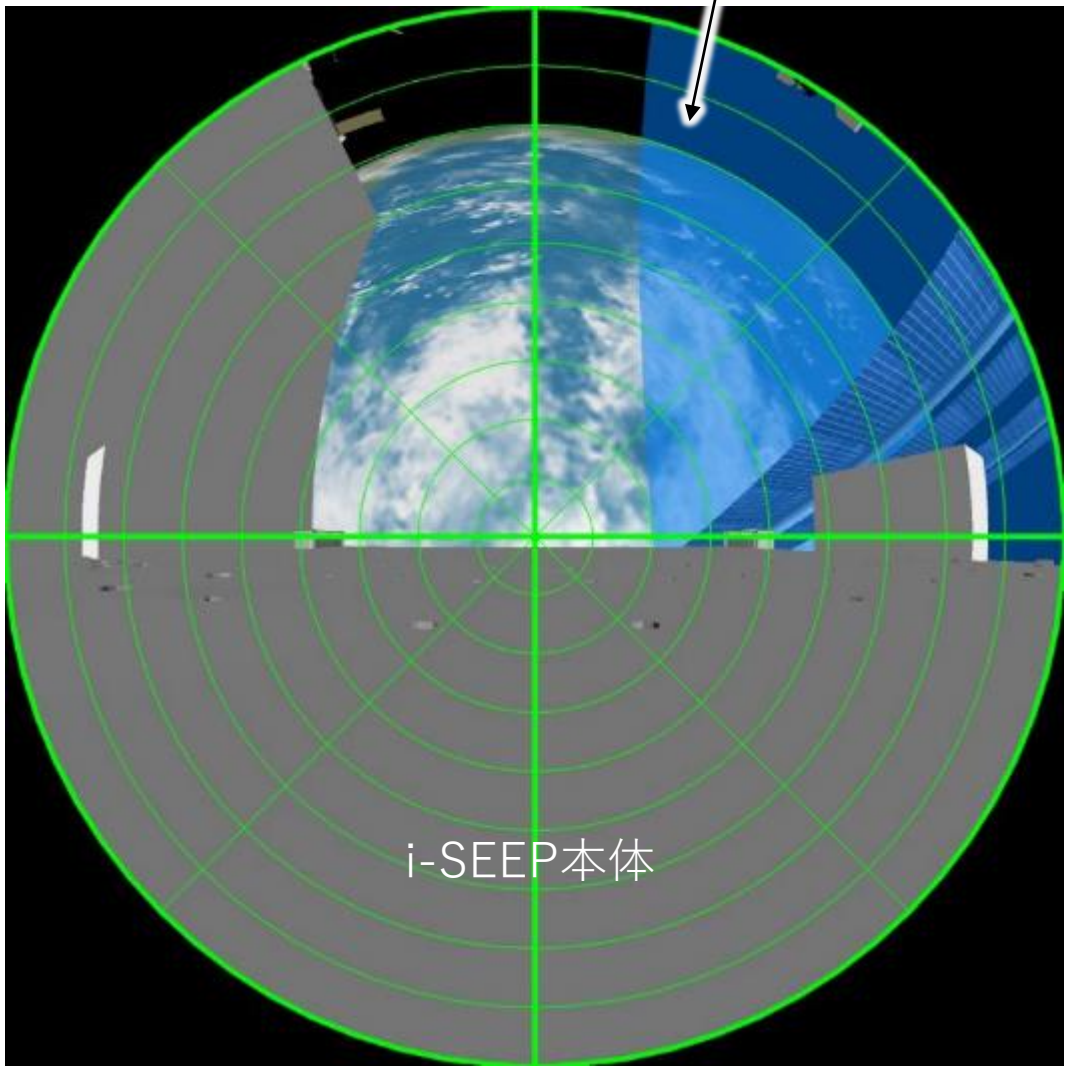
③iSEEP@EFU8 Aft方向



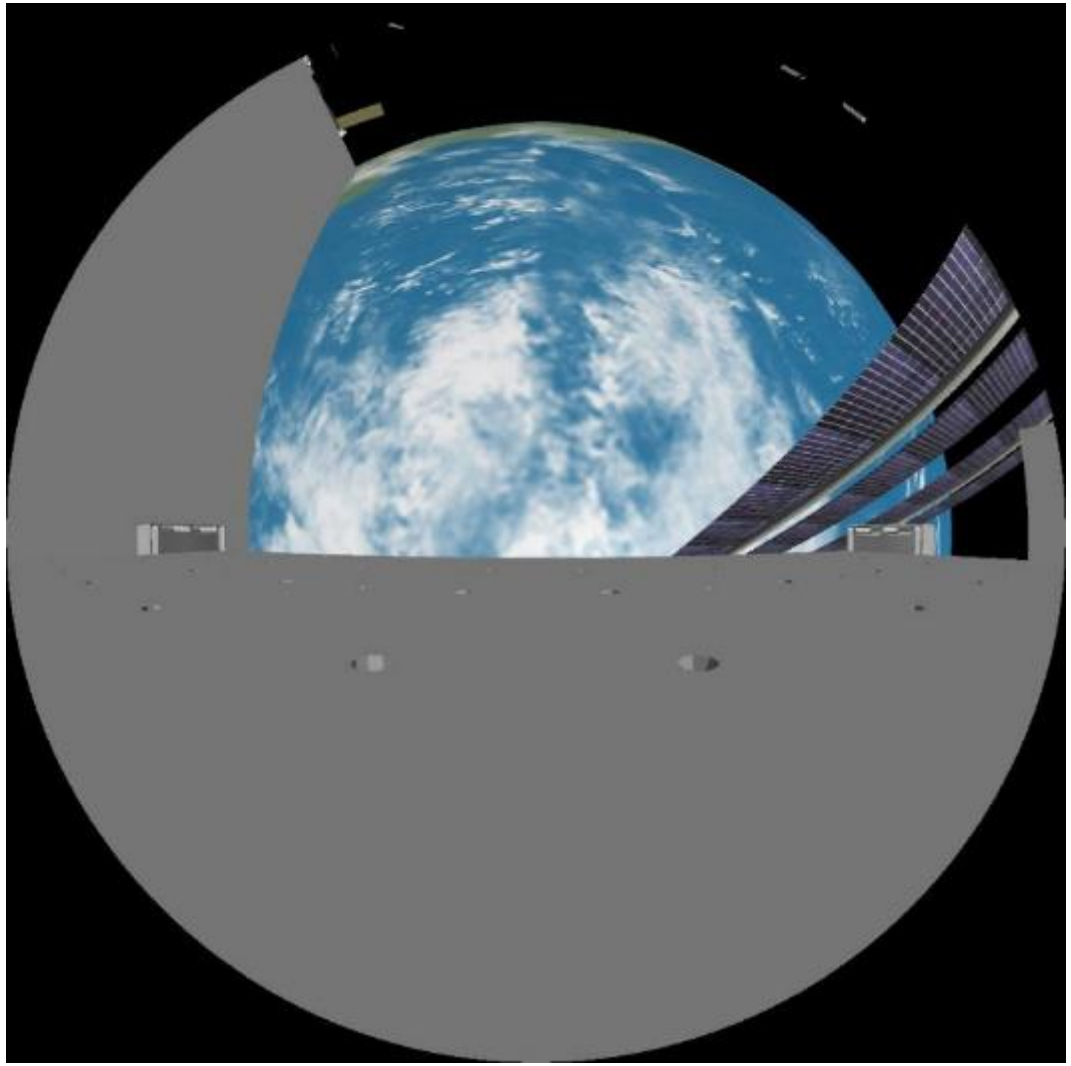


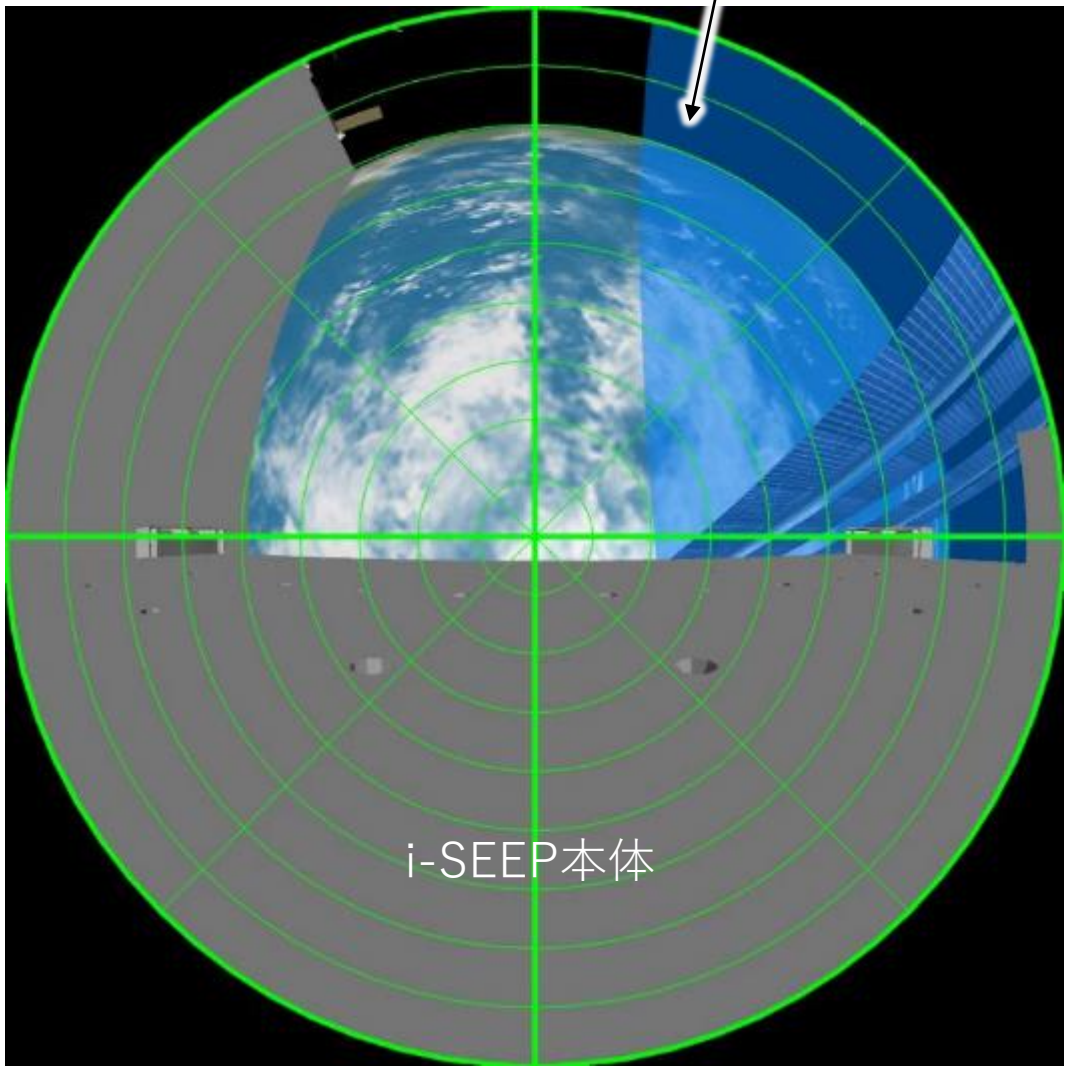
①iSEEP@EFU8 Nadir方向



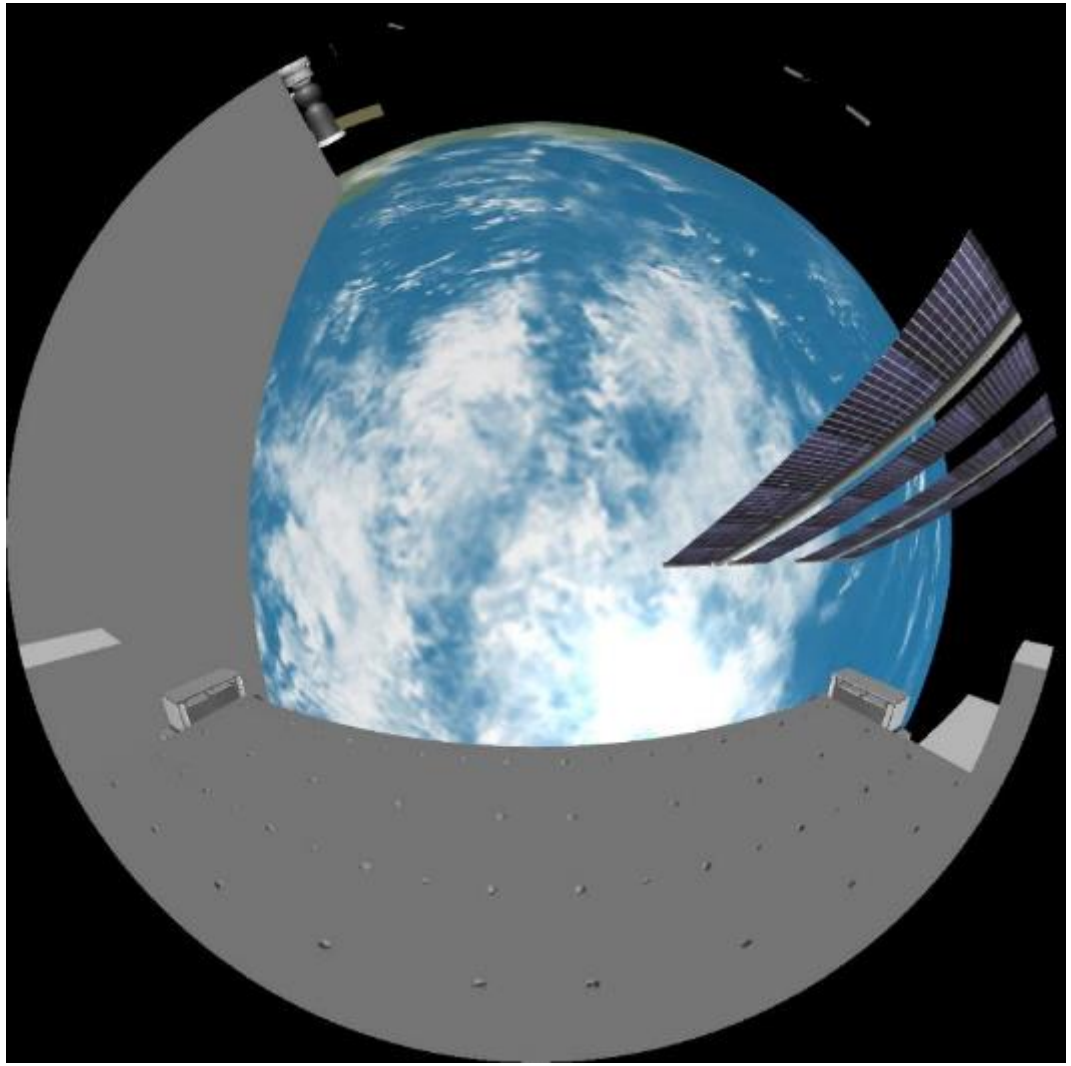


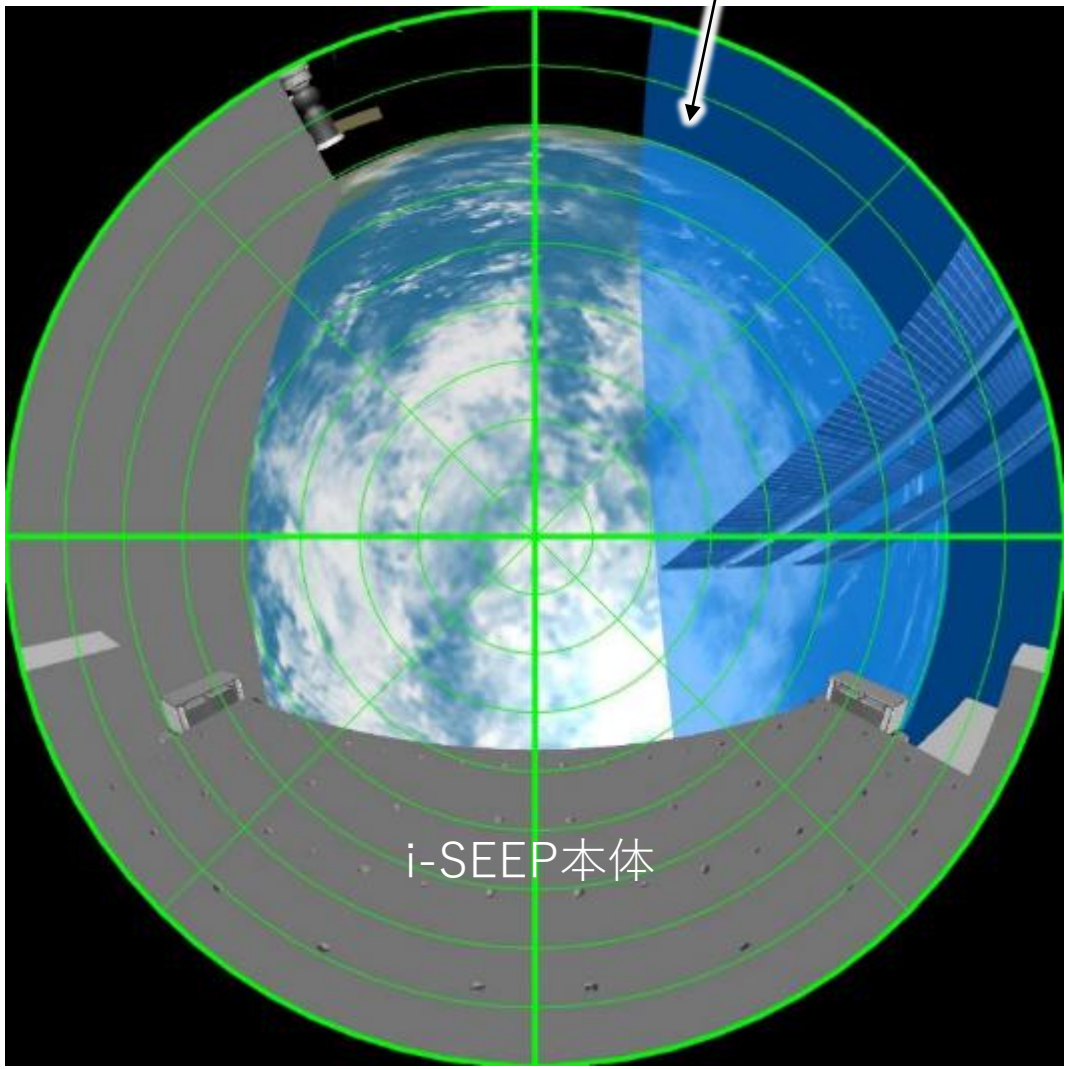
②iSEEP@EFU8 Nadir方向



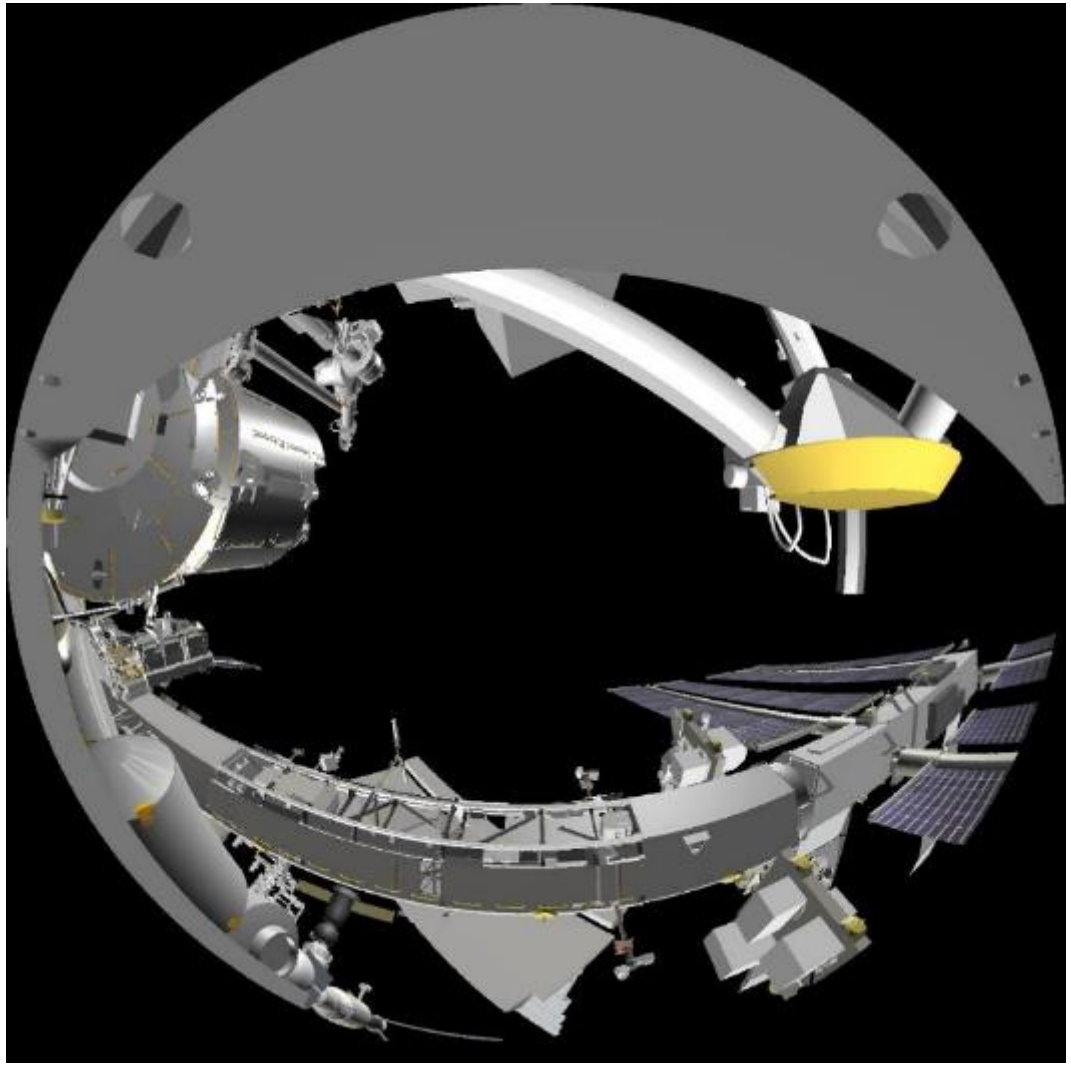


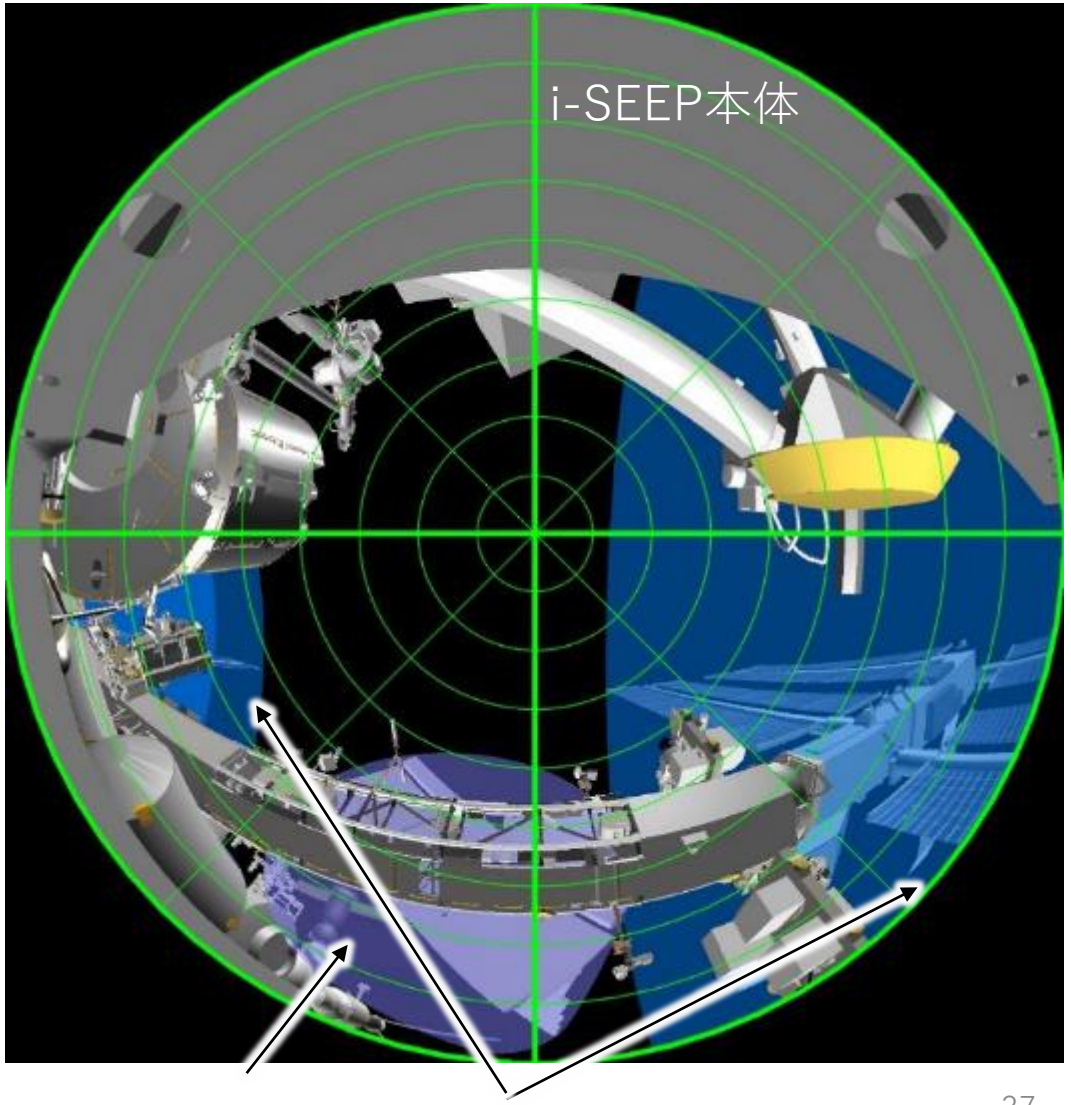
③iSEEP@EFU8 Nadir方向



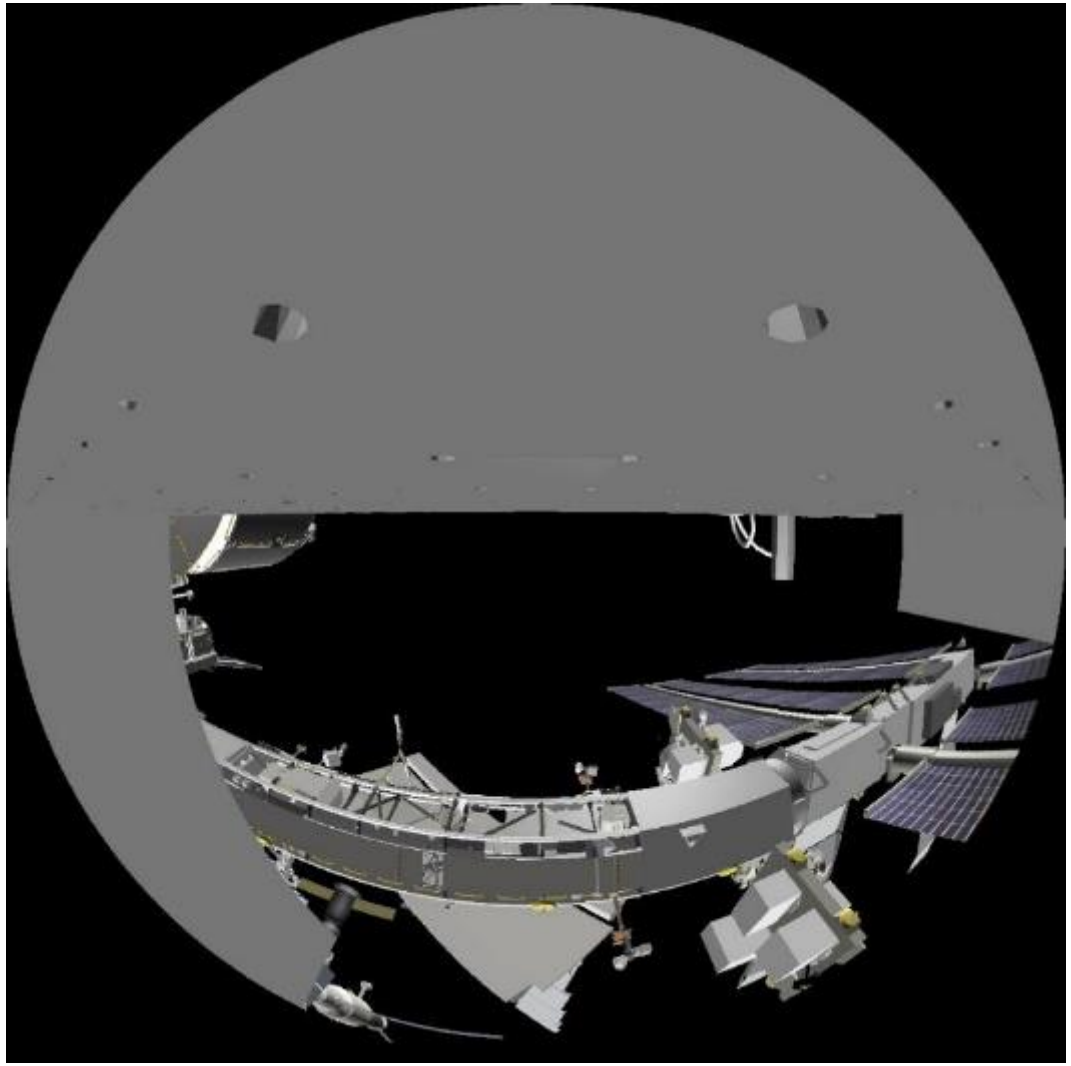


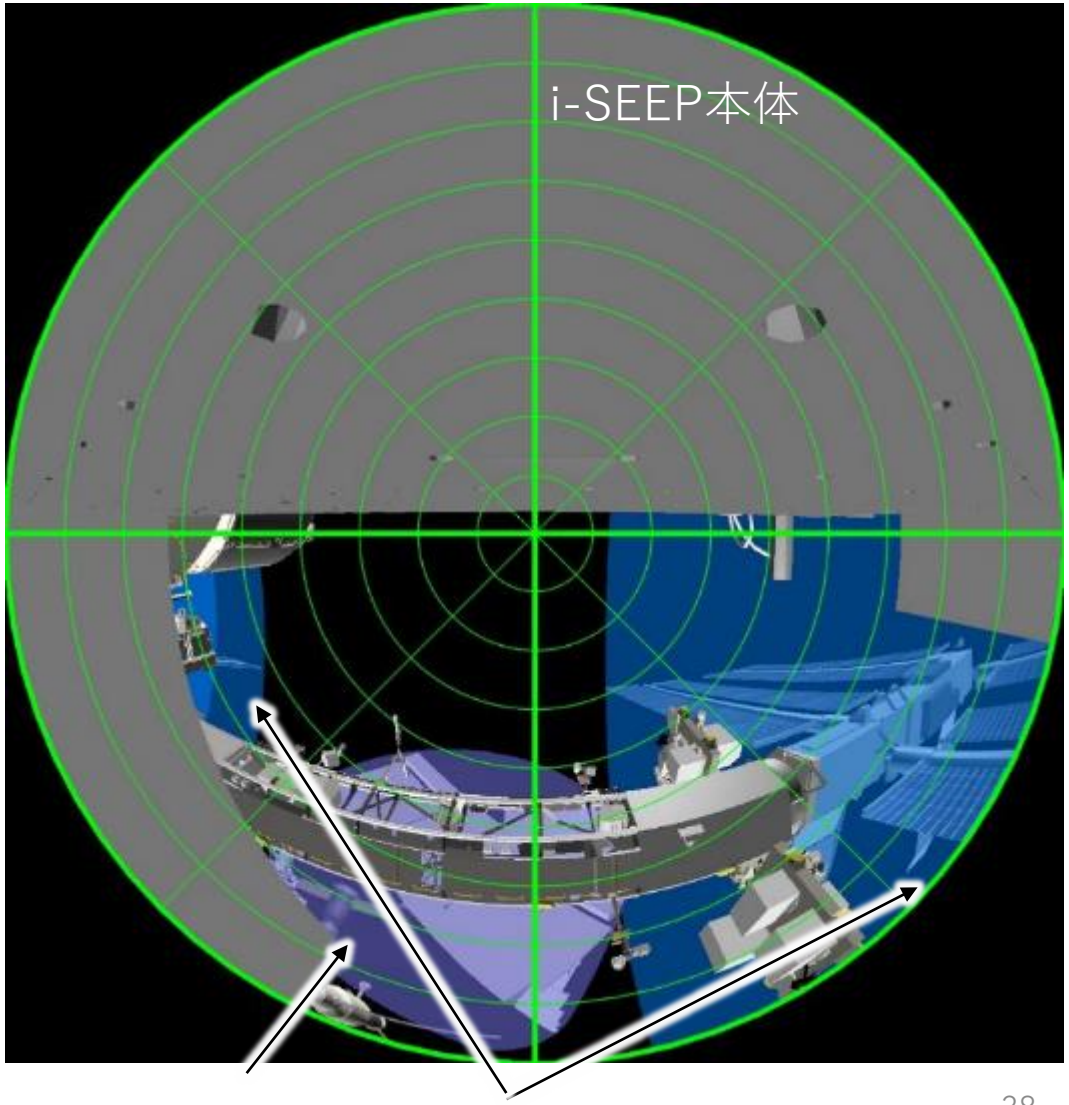
①iSEEP@EFU8 Zenith方向



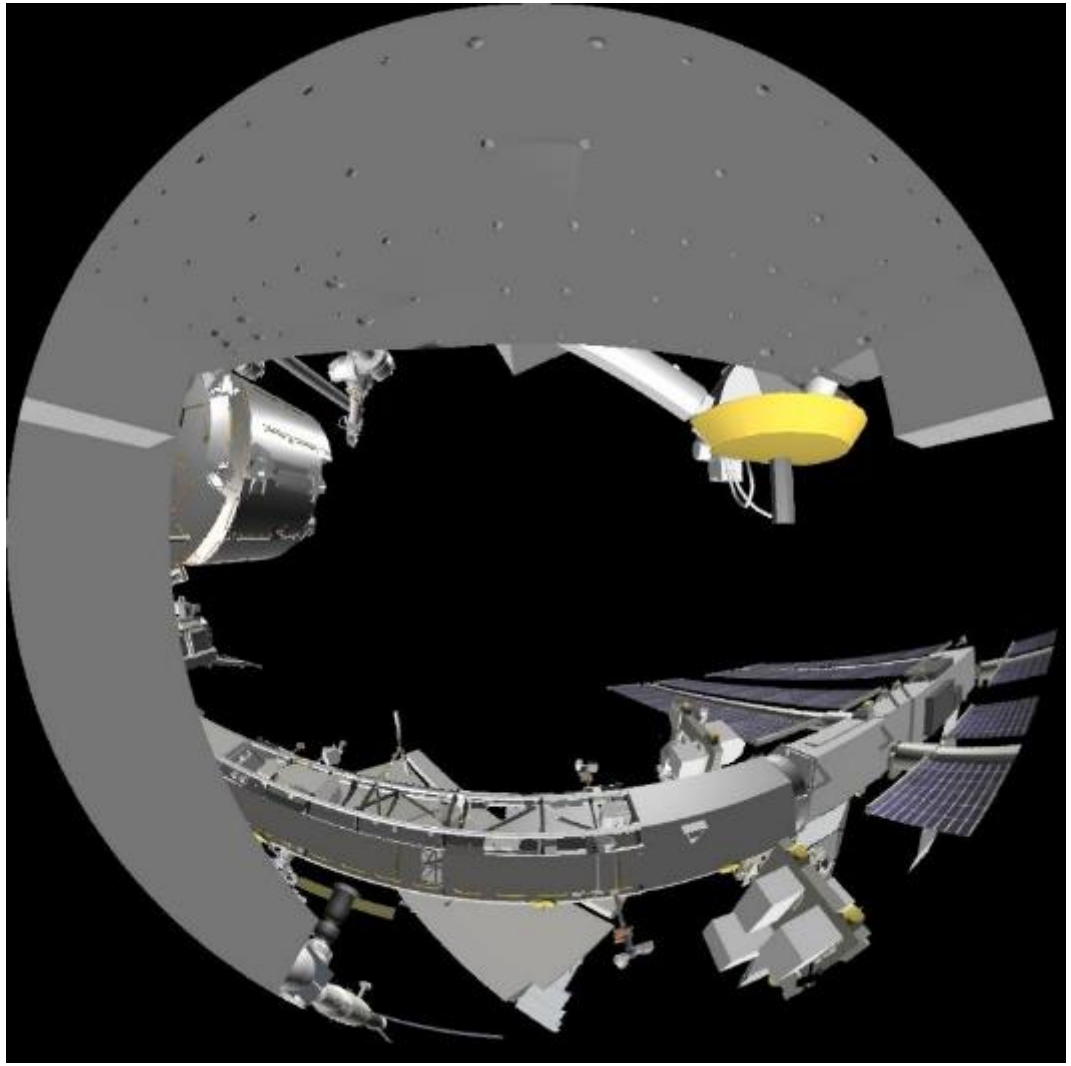


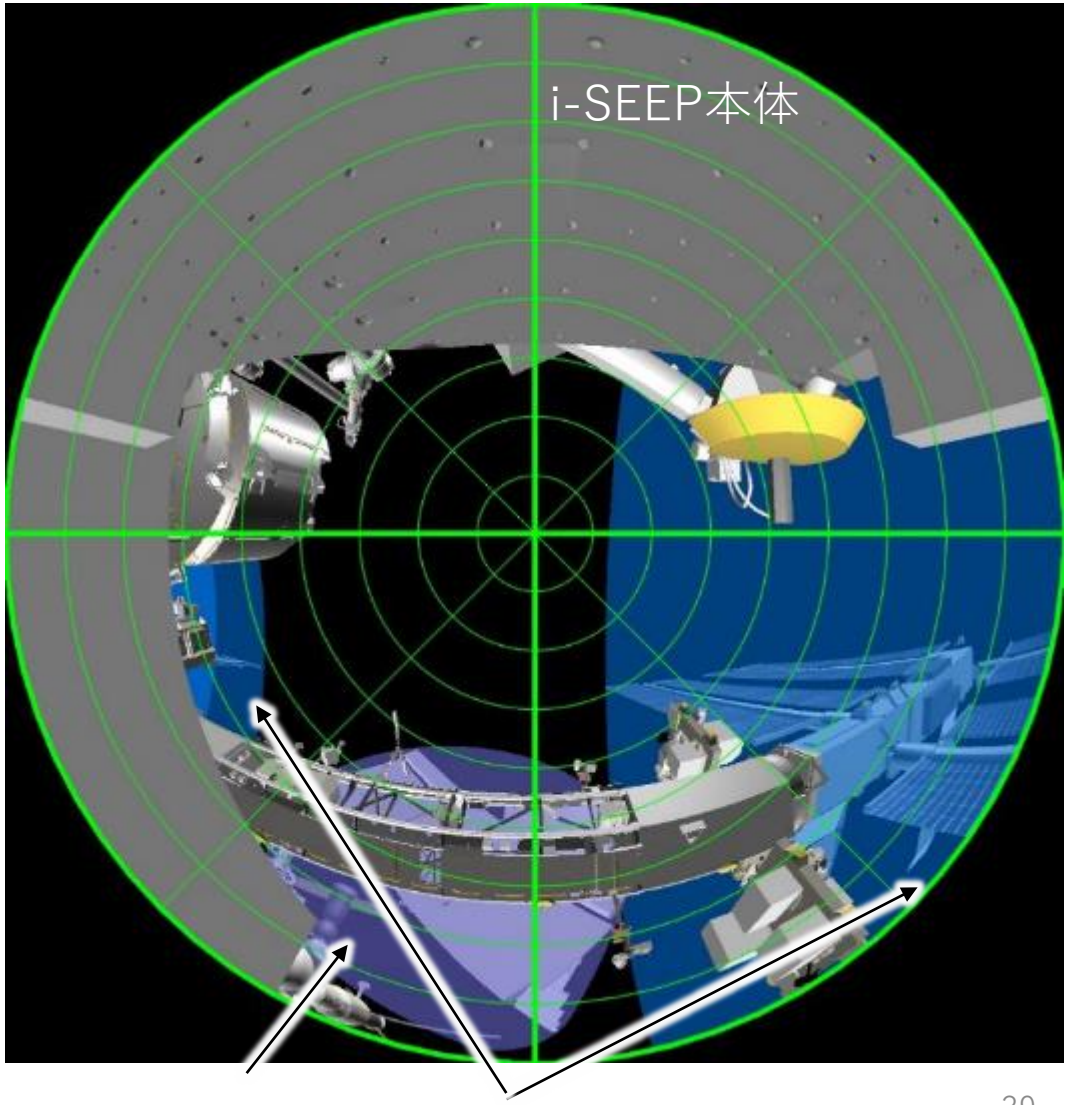
②iSEEP@EFU8 Zenith方向



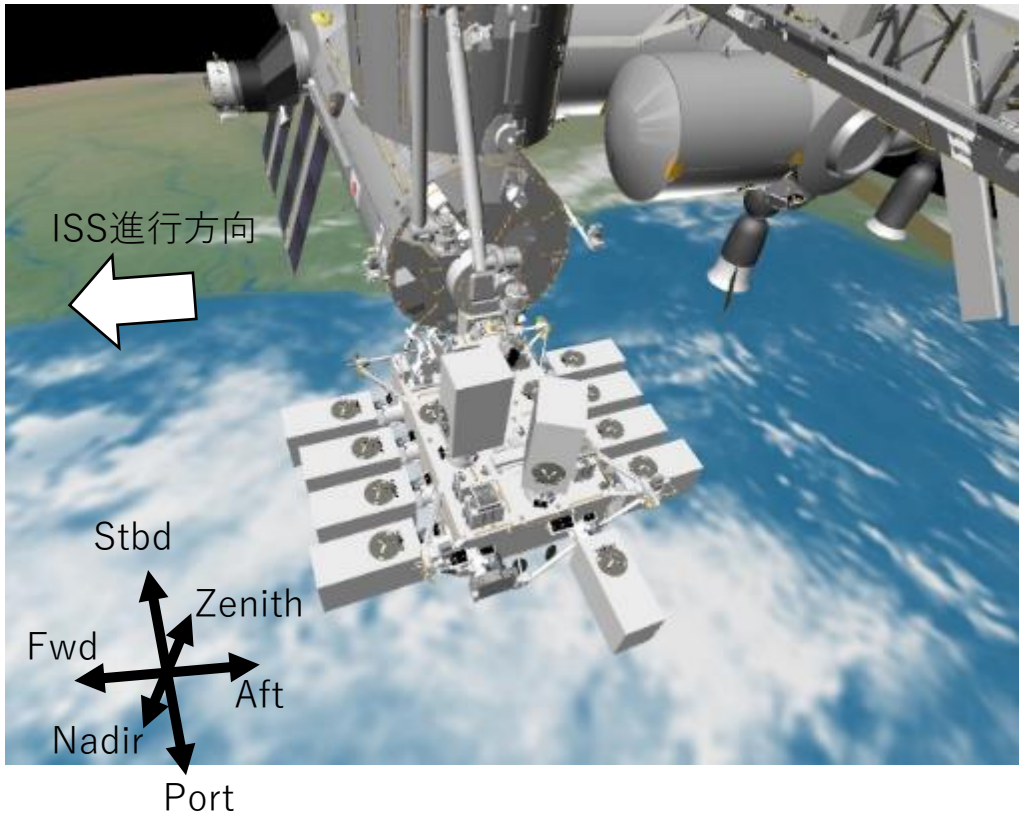


③iSEEP@EFU8 Zenith方向

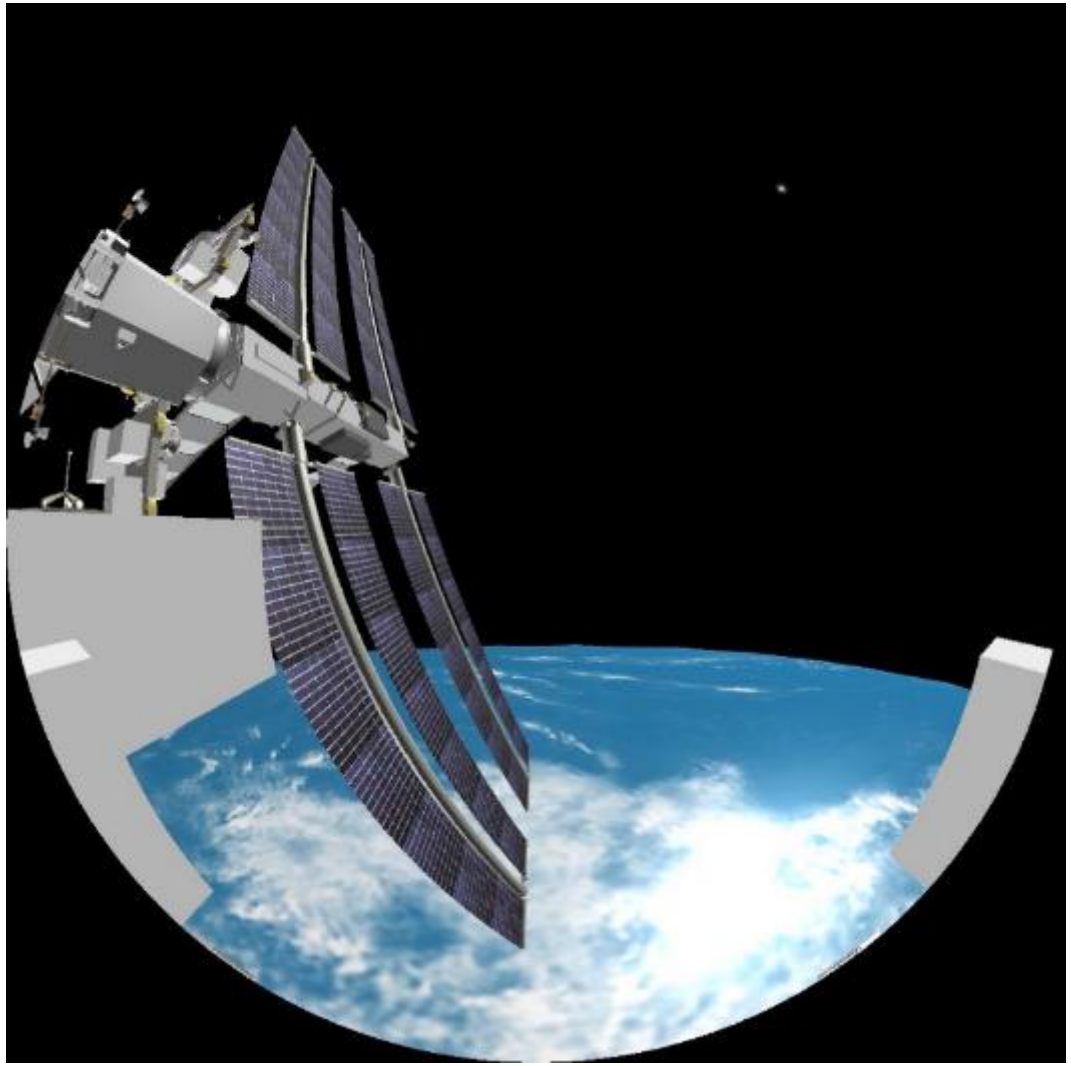


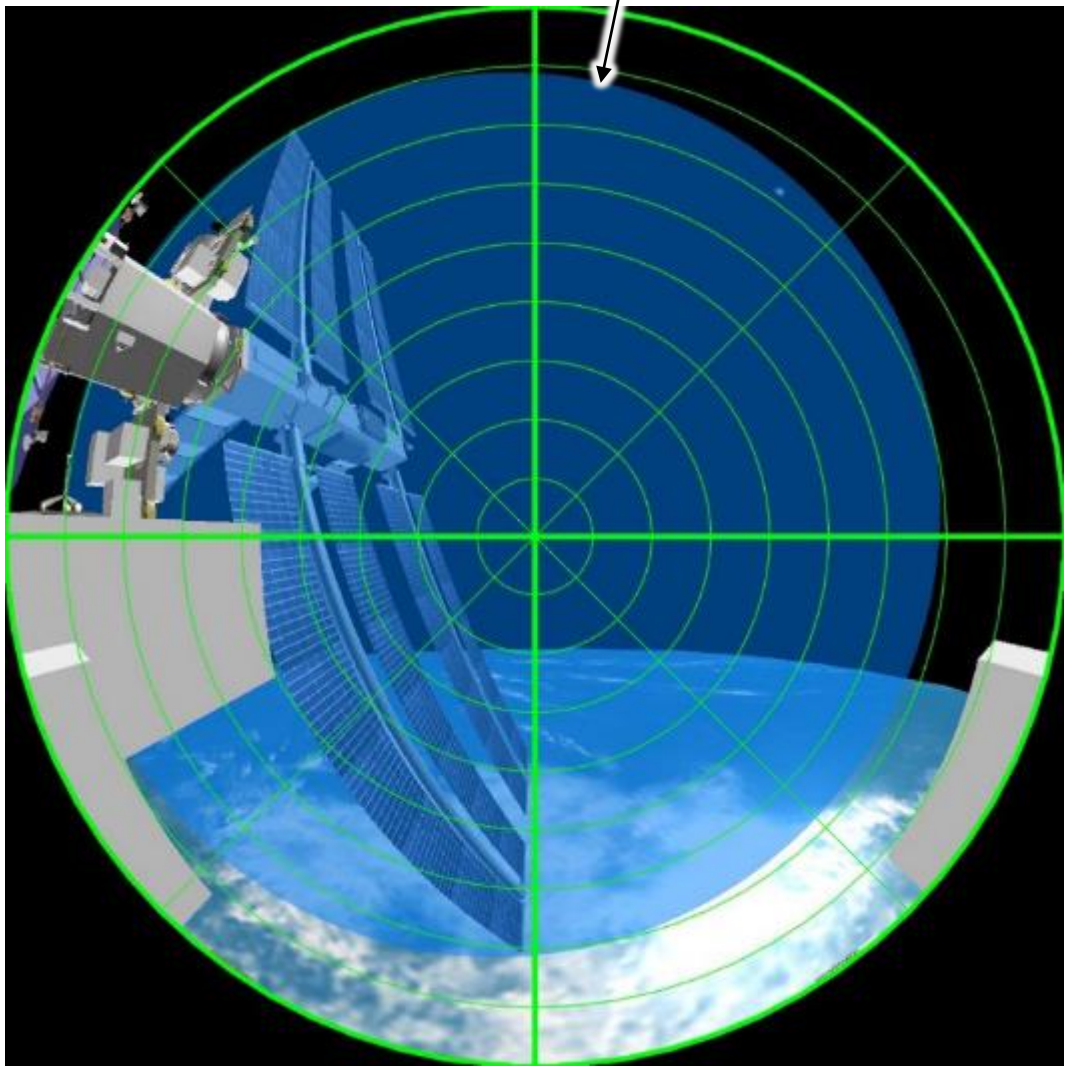


EFU#9

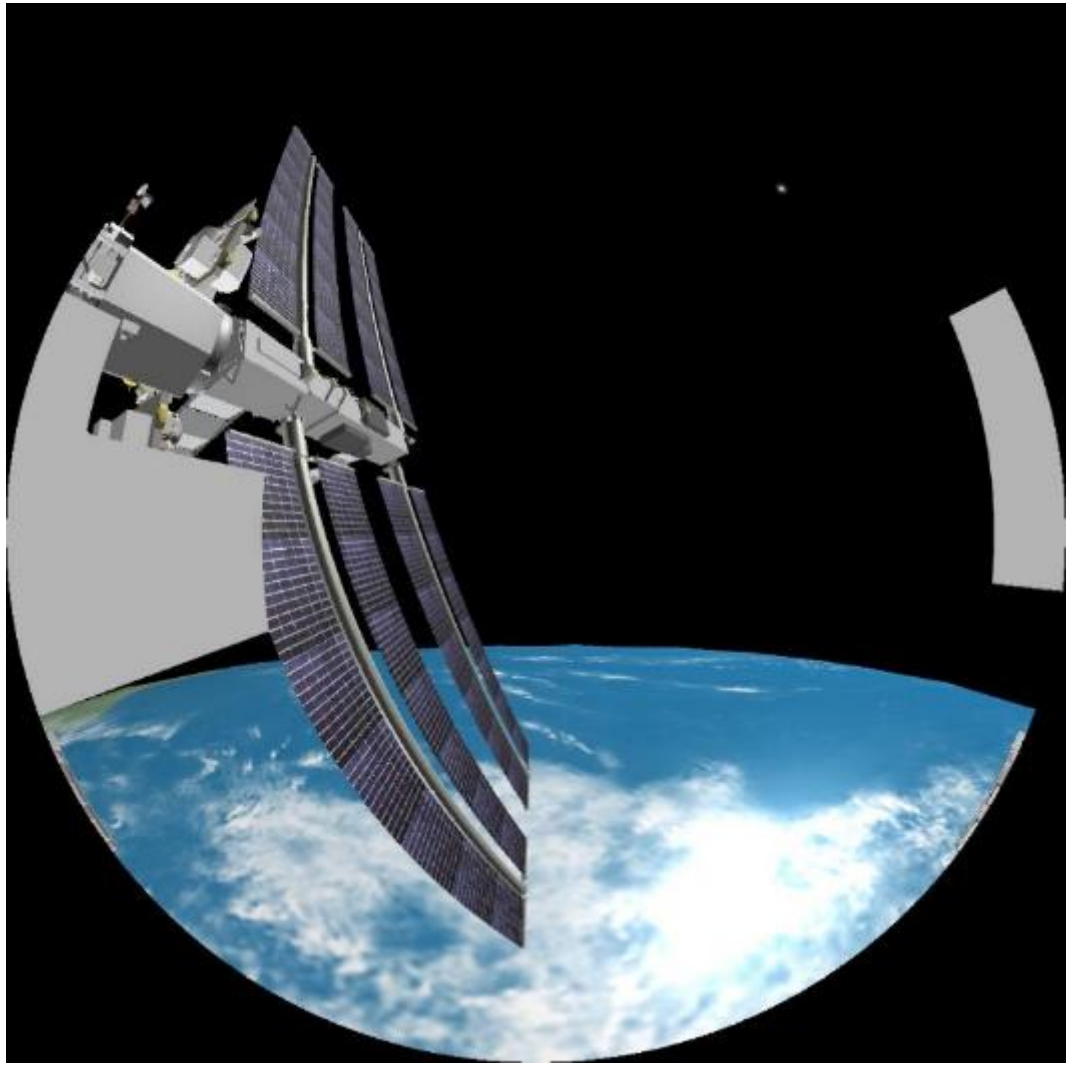


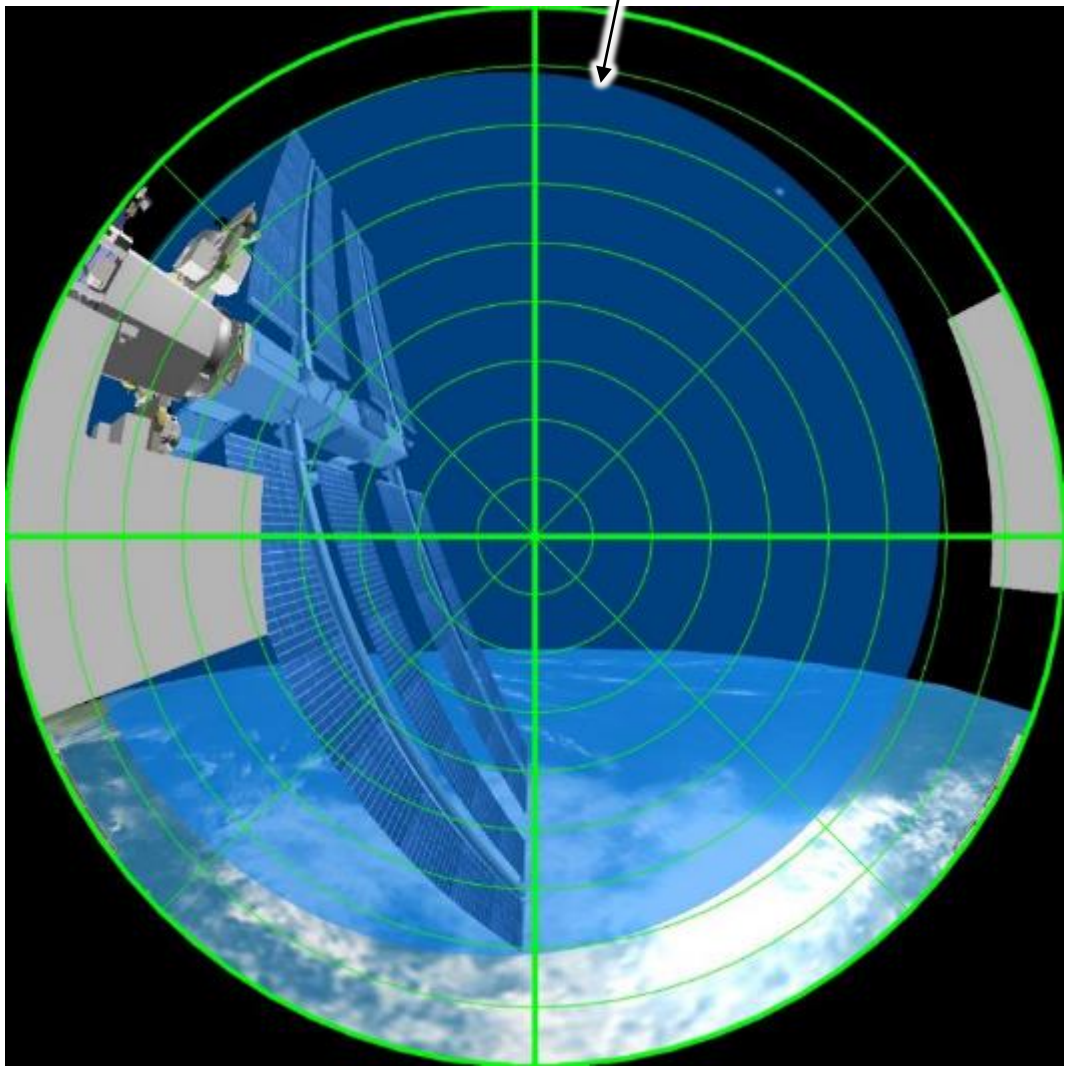
①iSEEP@EFU9 Port方向



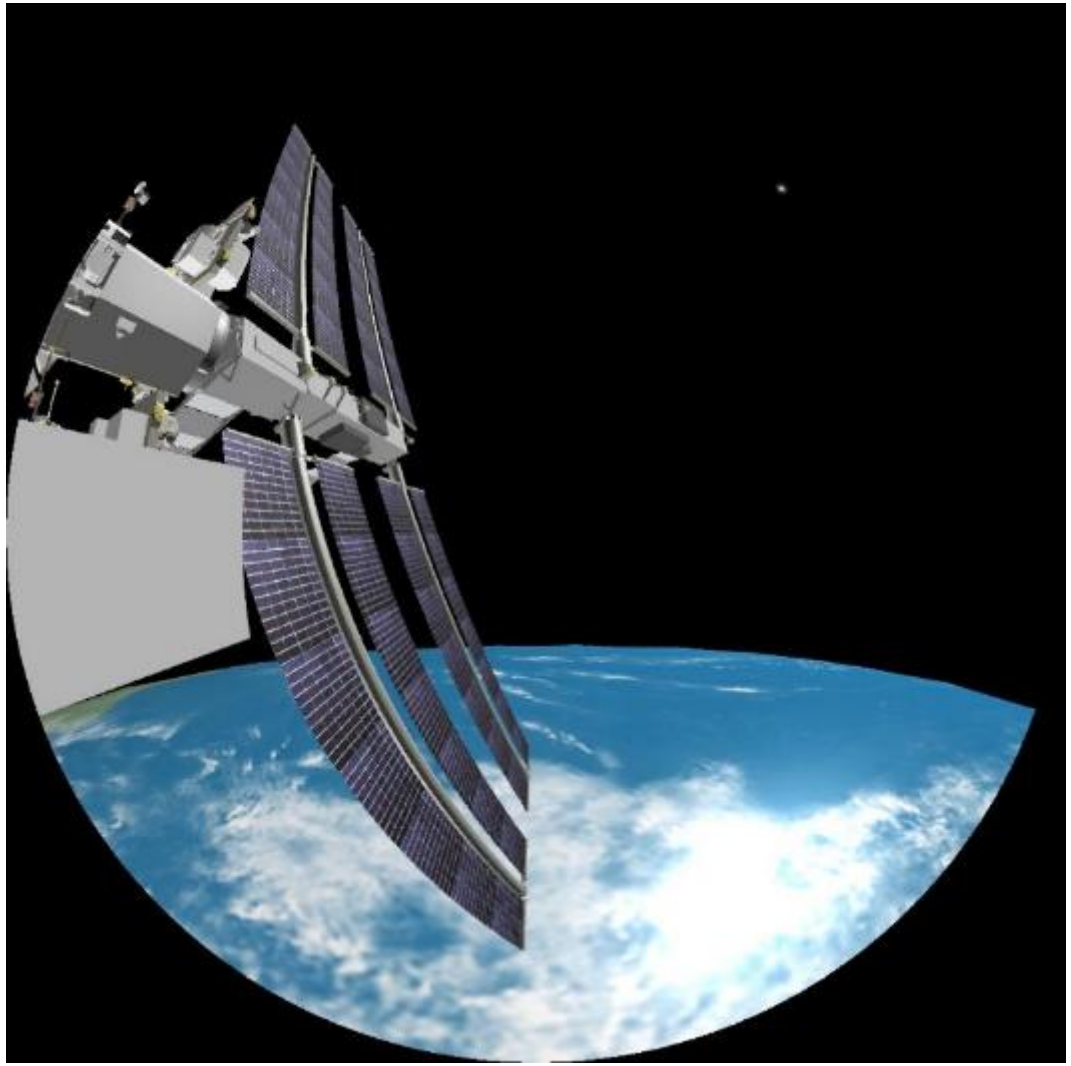


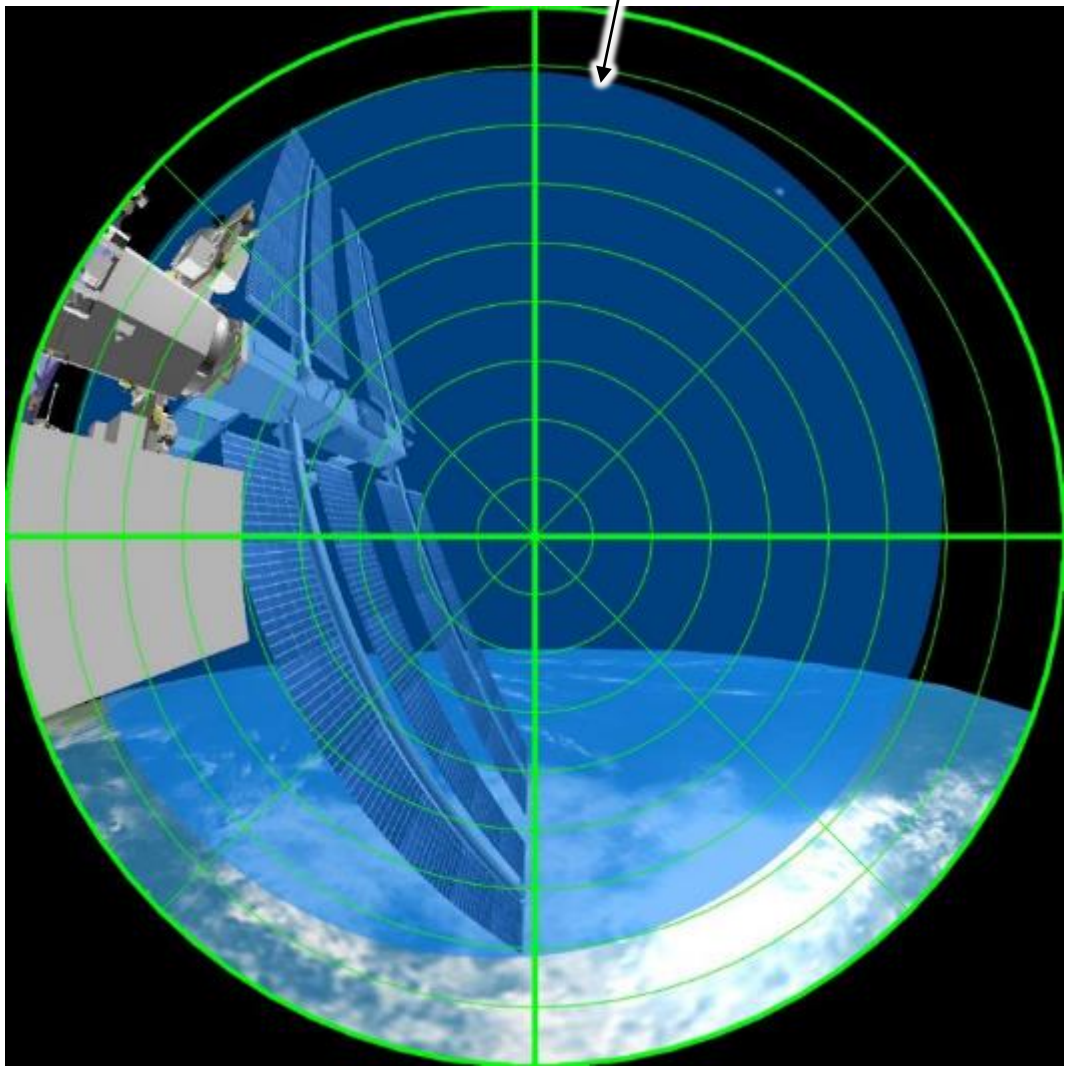
②iSEEP@EFU9 Port方向



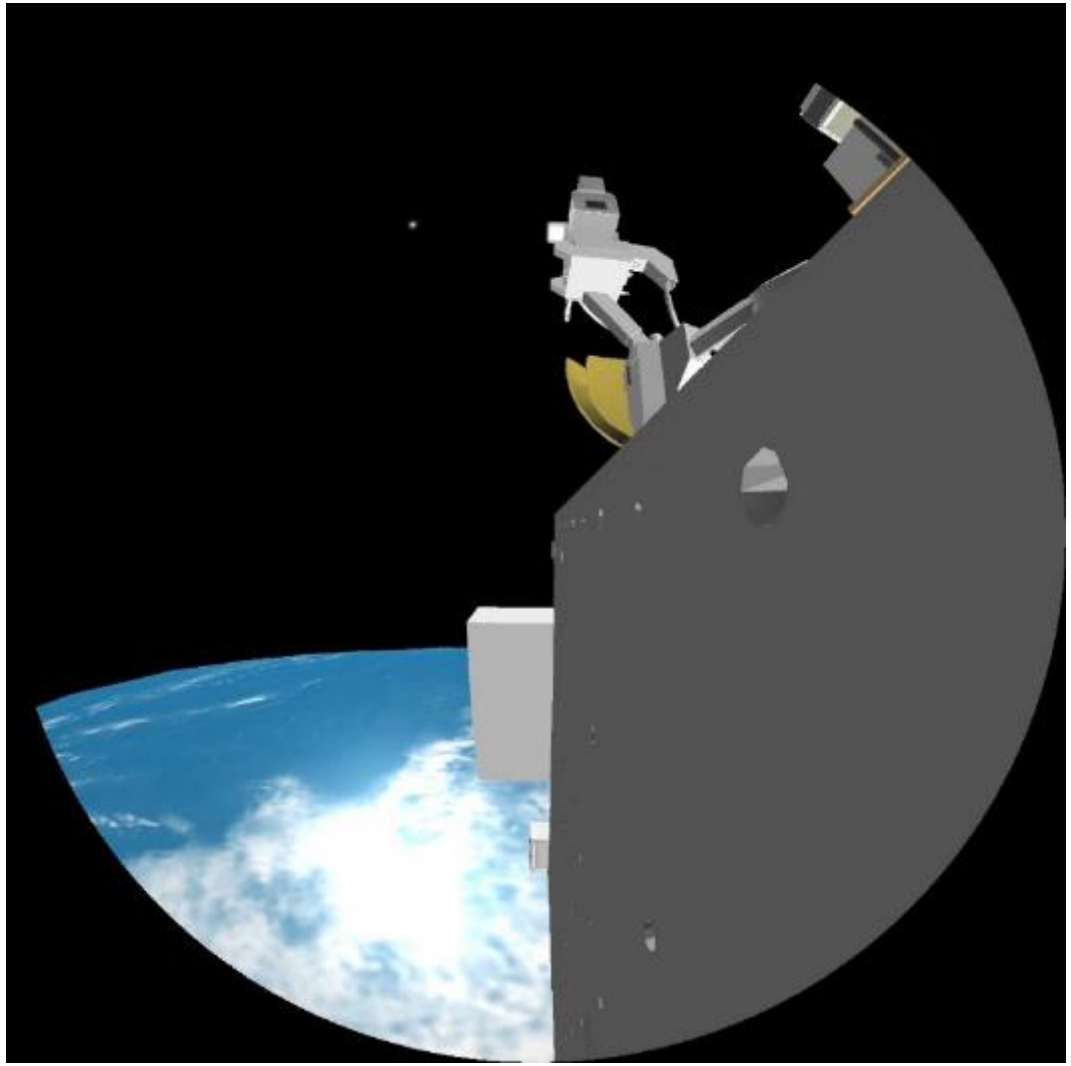


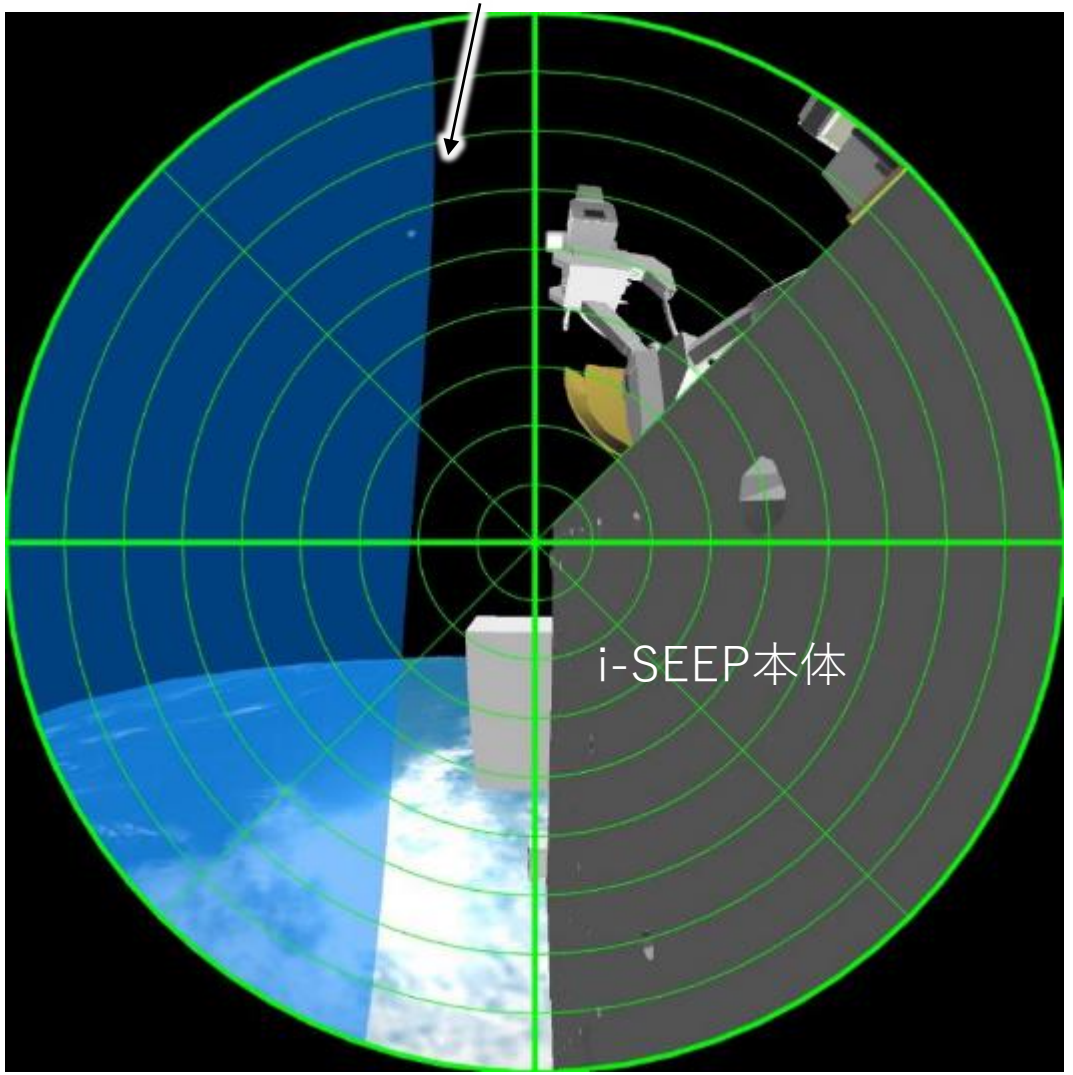
③iSEEP@EFU9 Port方向



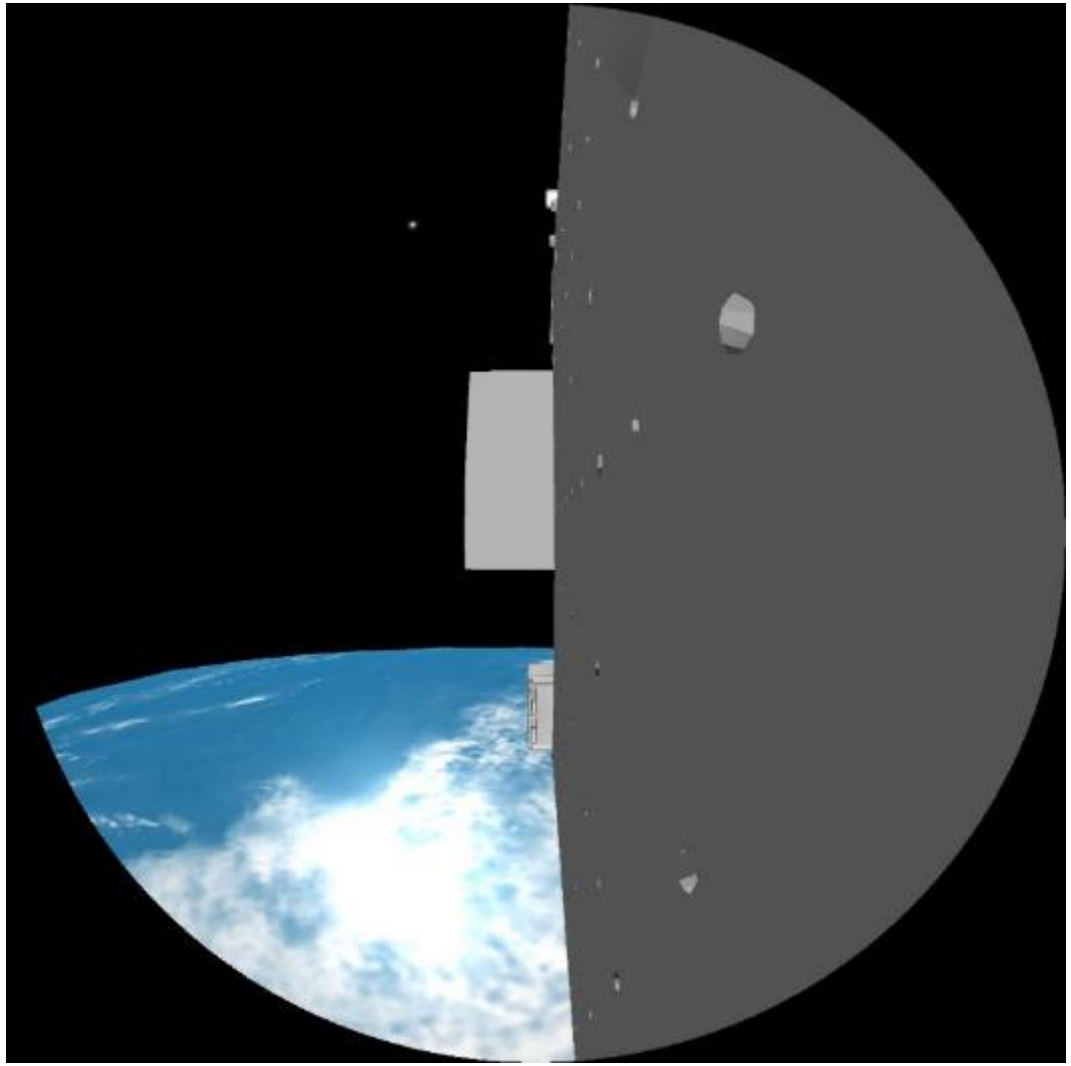


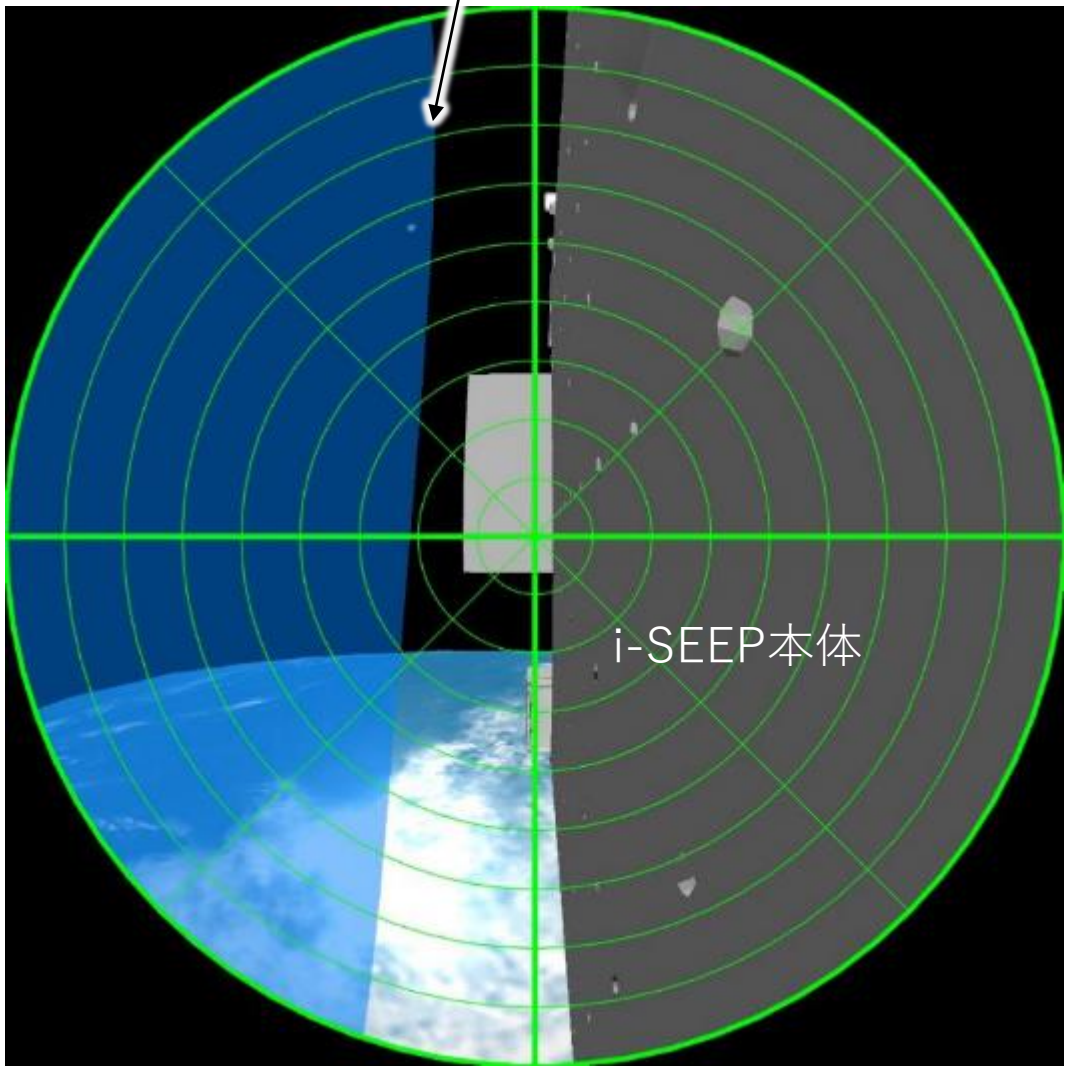
①iSEEP@EFU9 Fwd方向



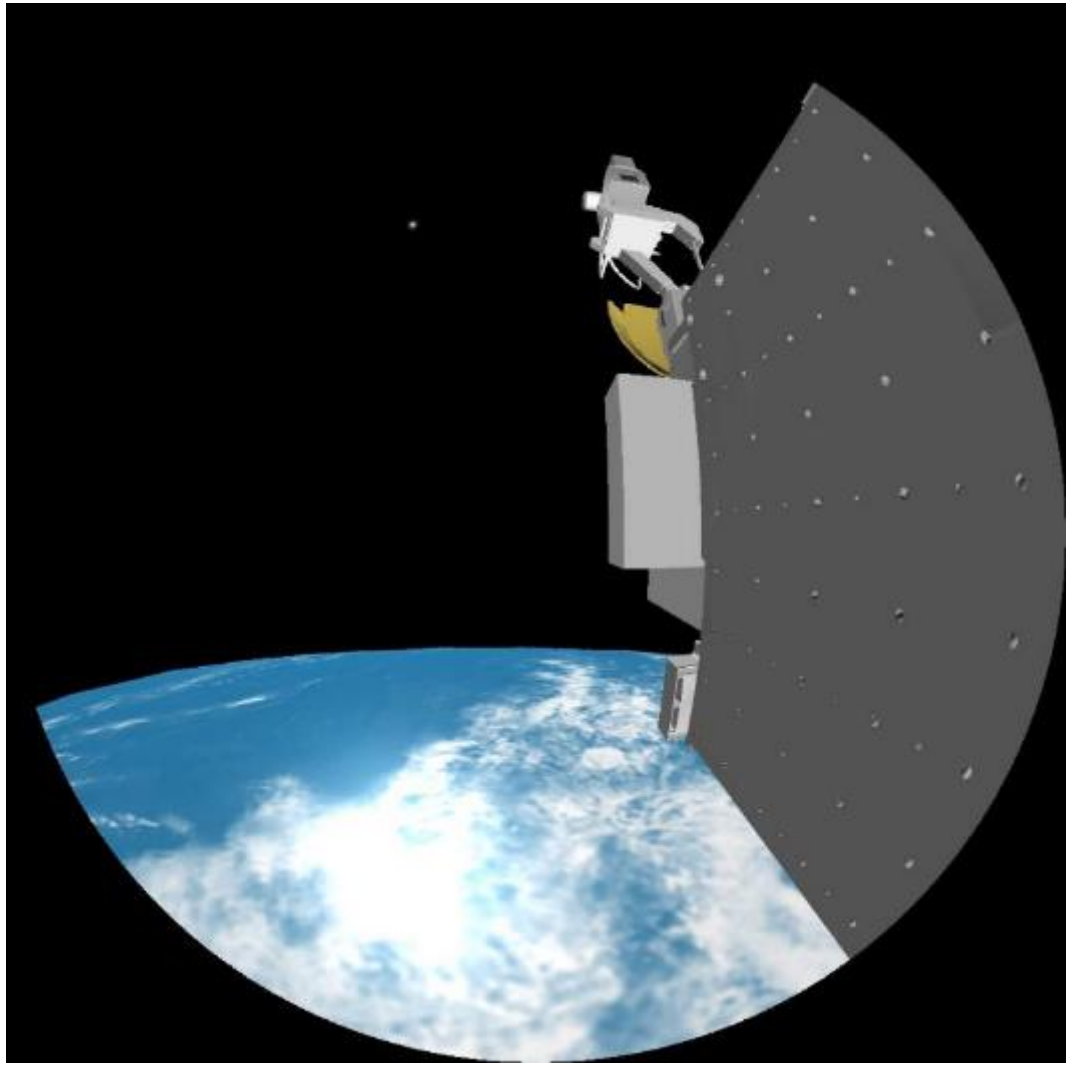


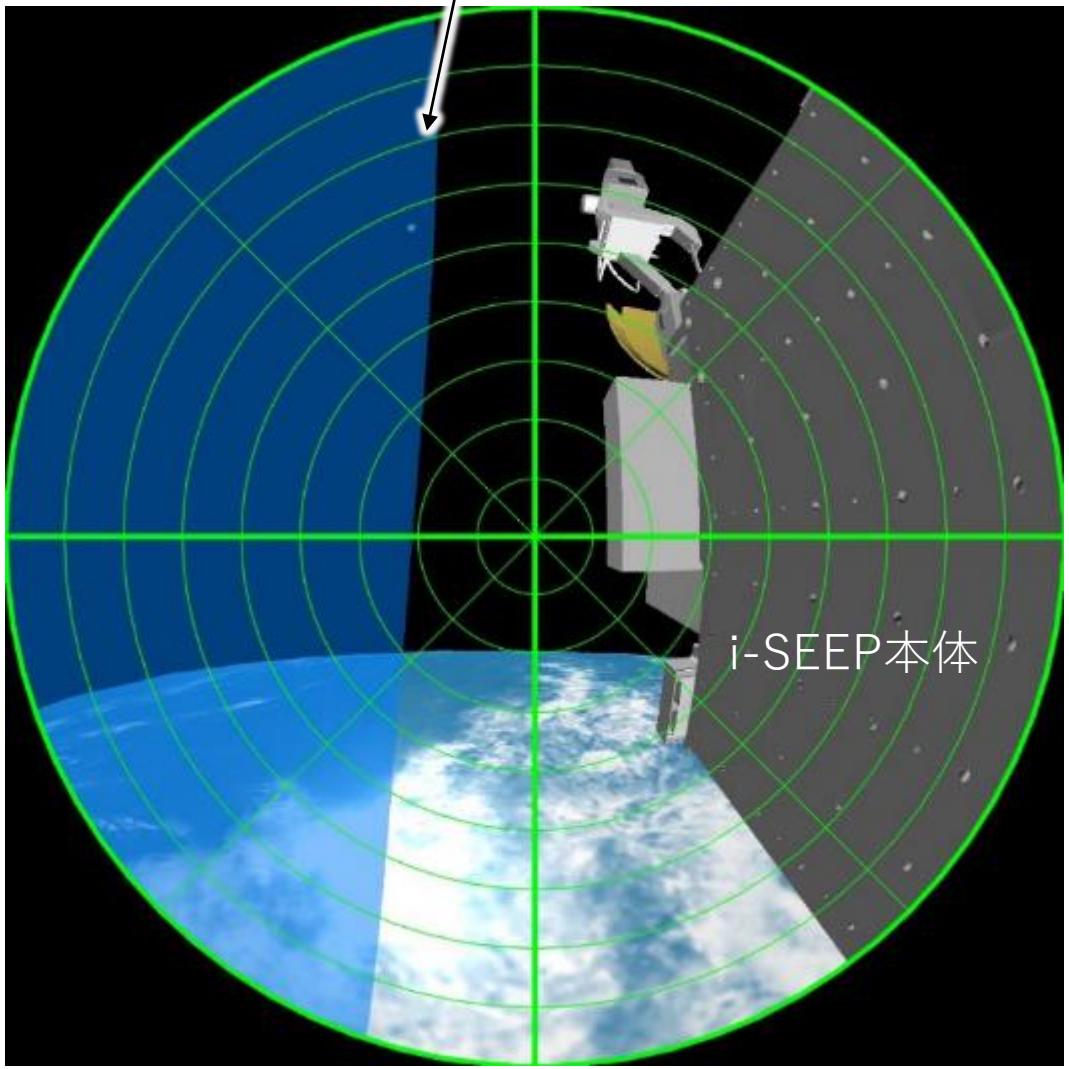
②iSEEP@EFU9 Fwd方向



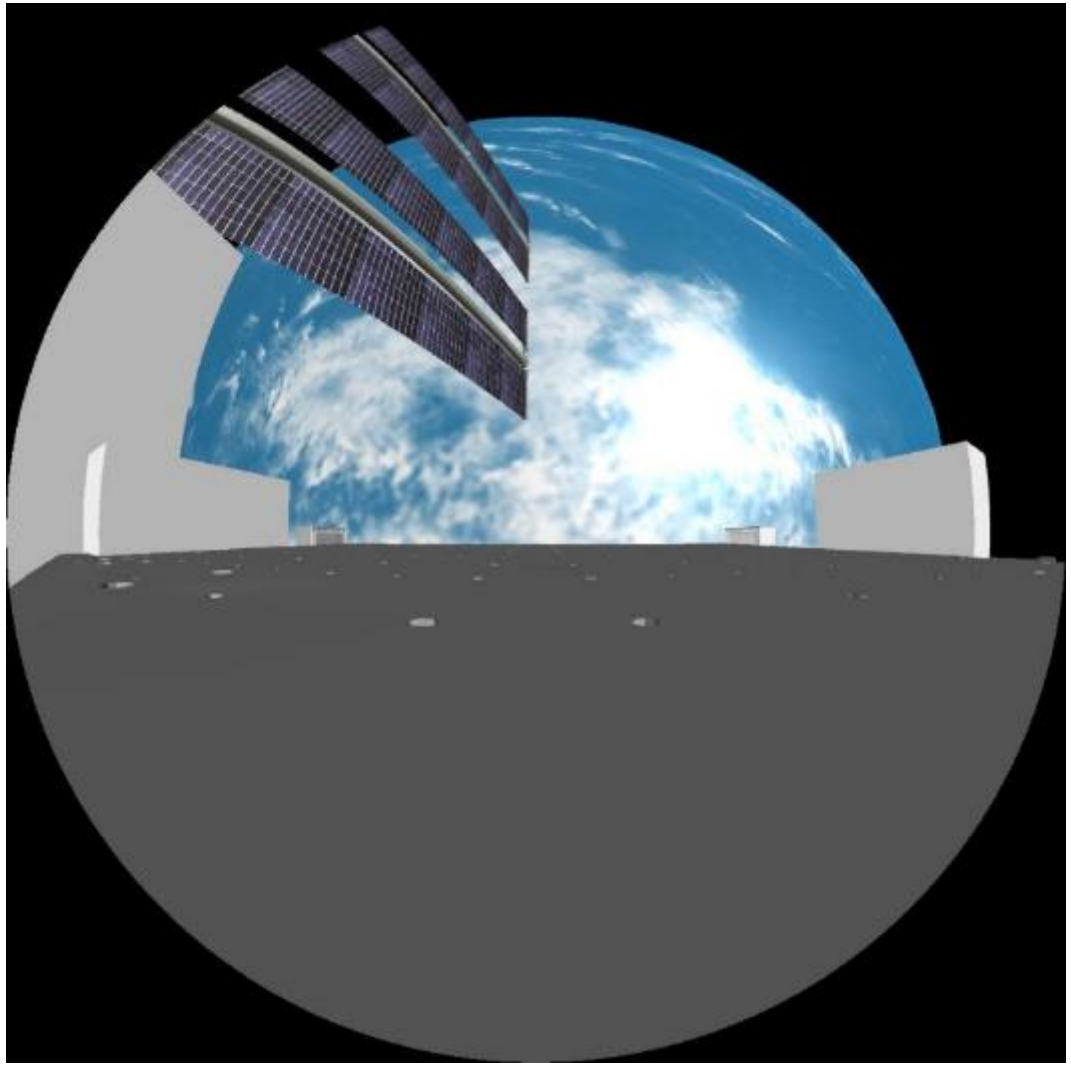


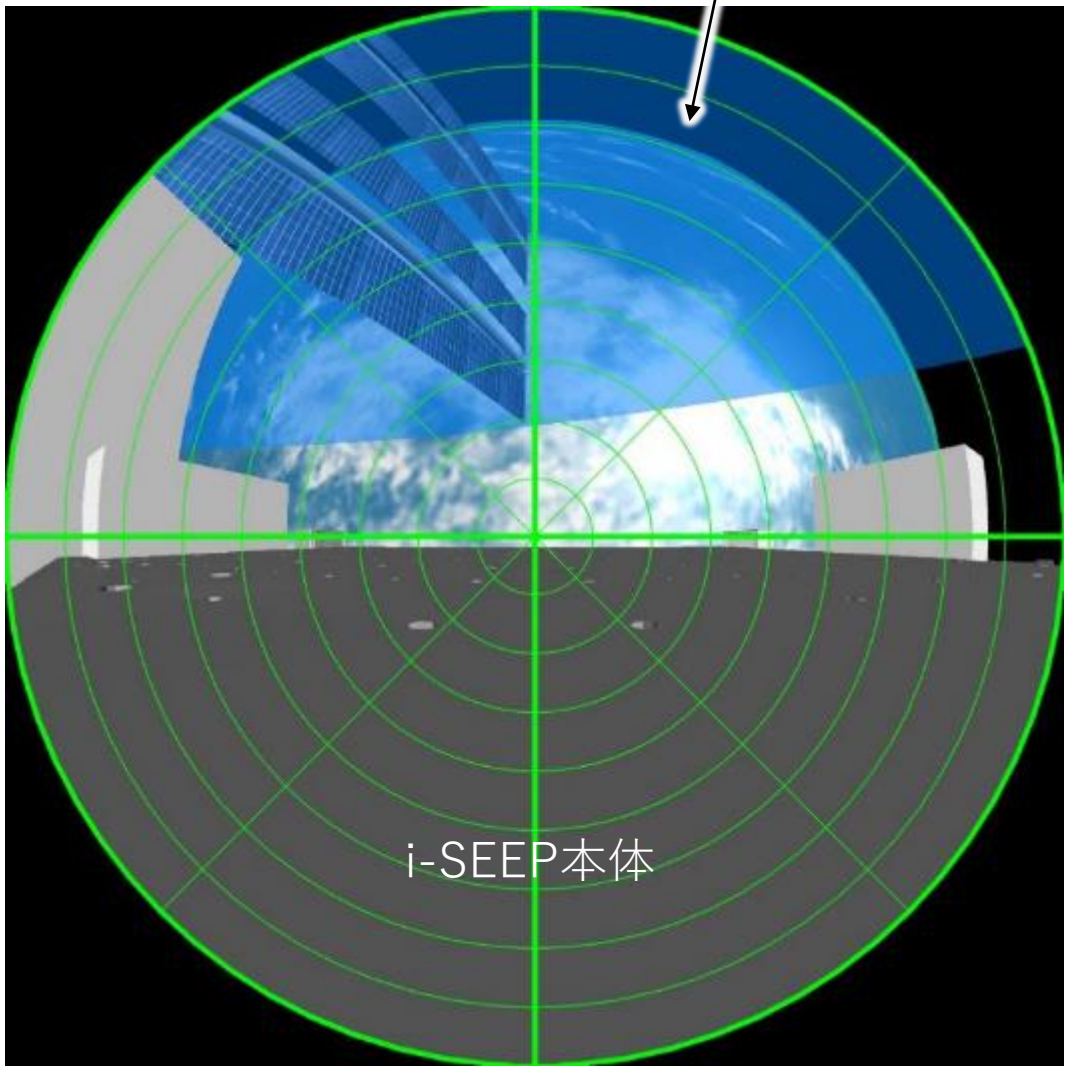
③iSEEP@EFU9 Fwd方向



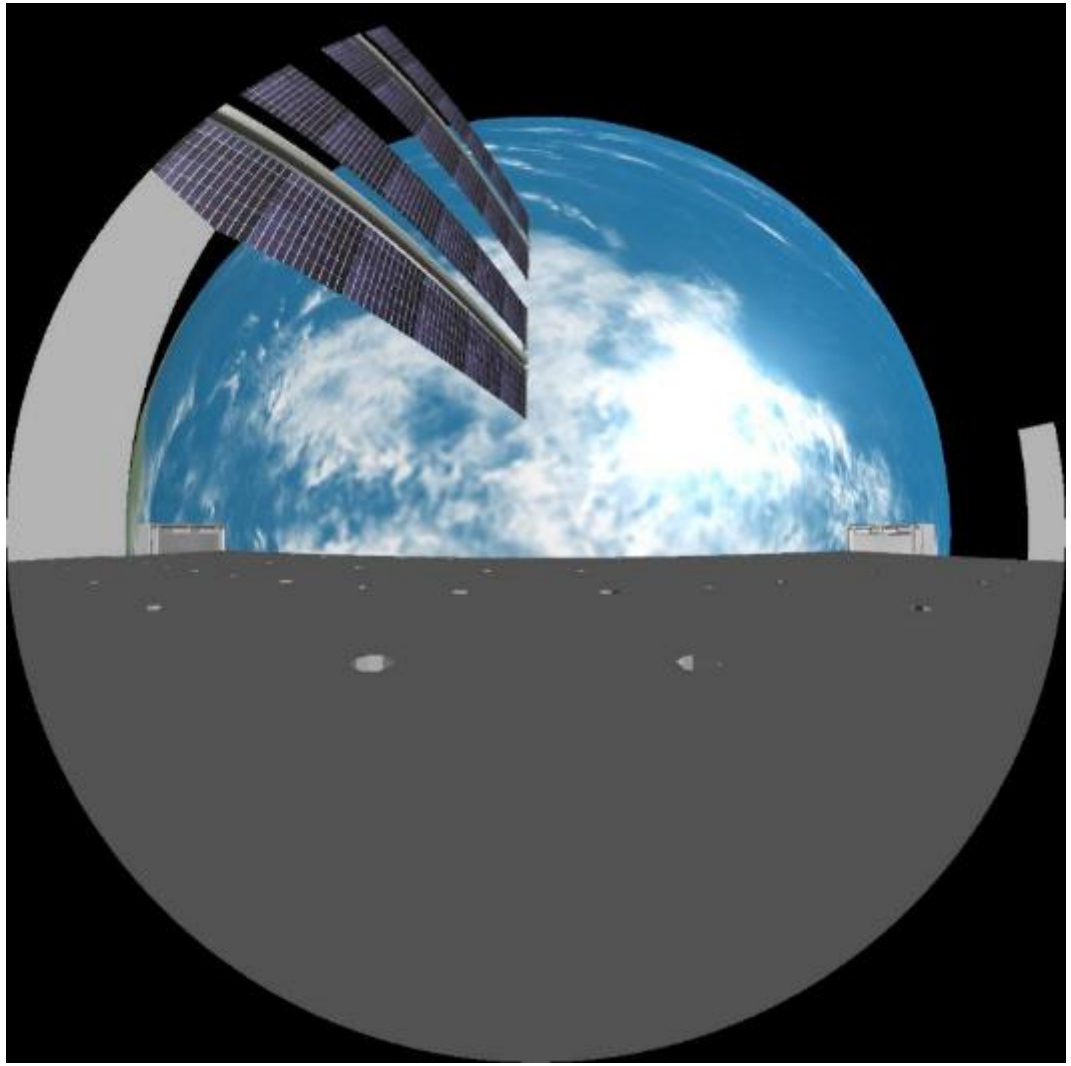


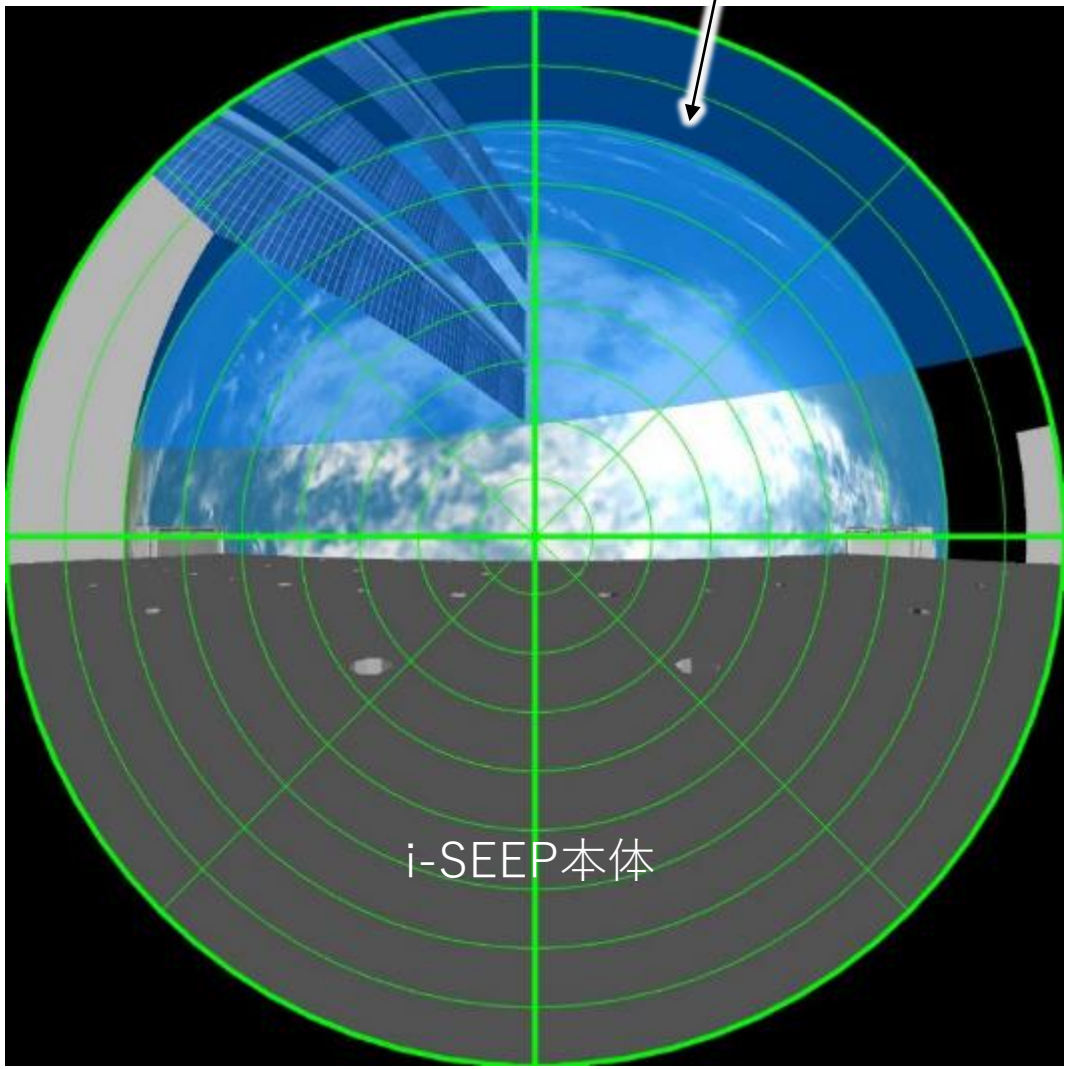
①iSEEP@EFU9 Nadir方向



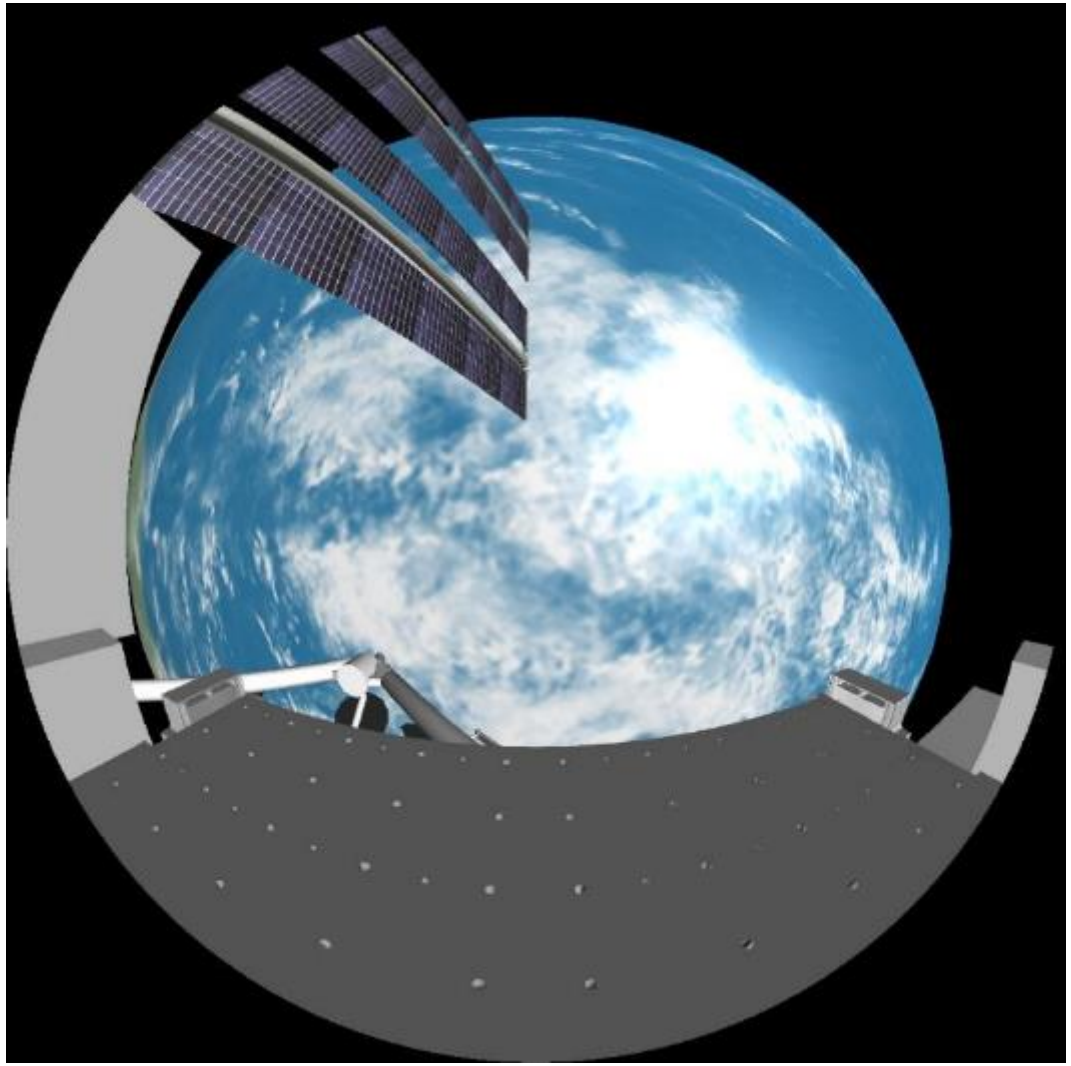


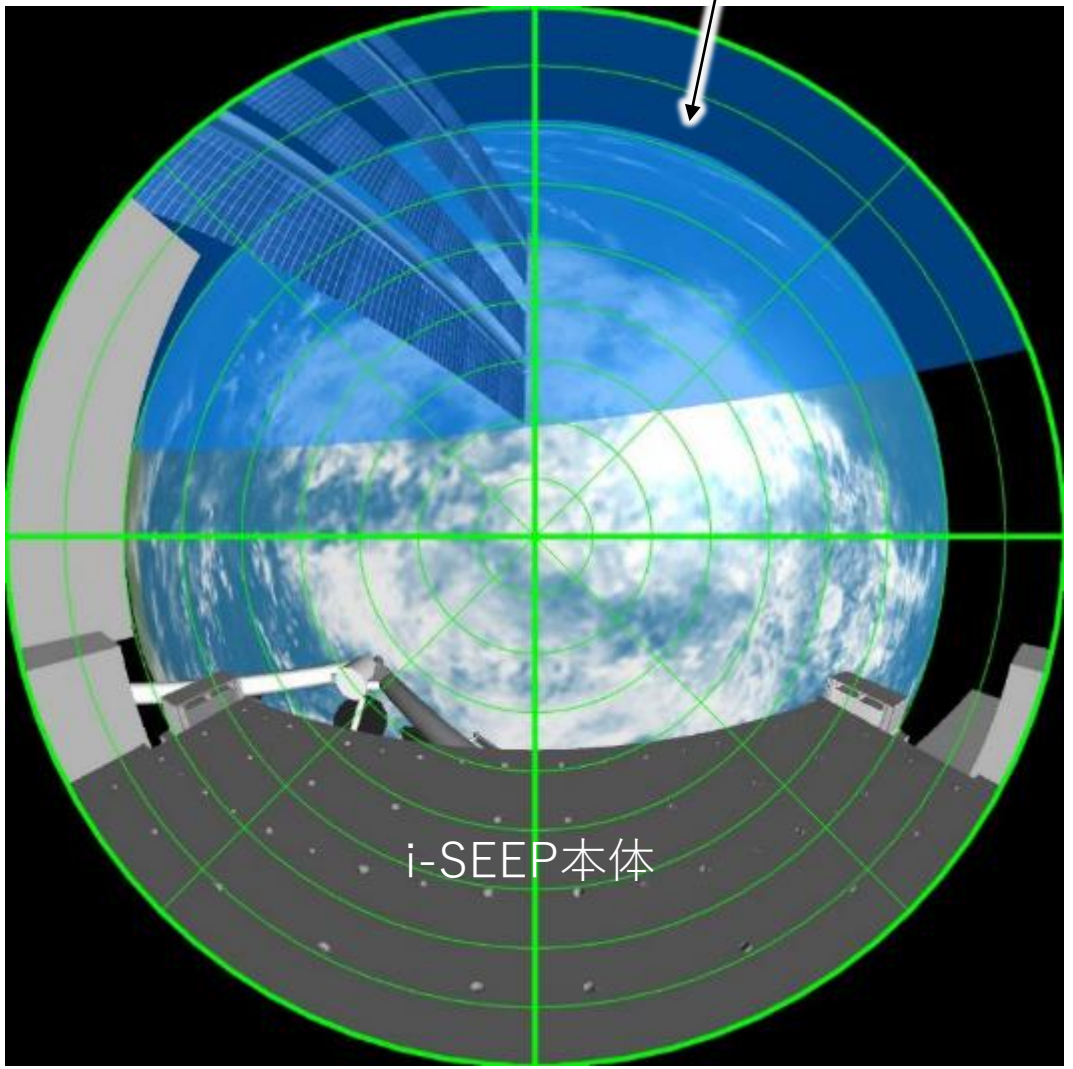
②iSEEP@EFU9 Nadir方向



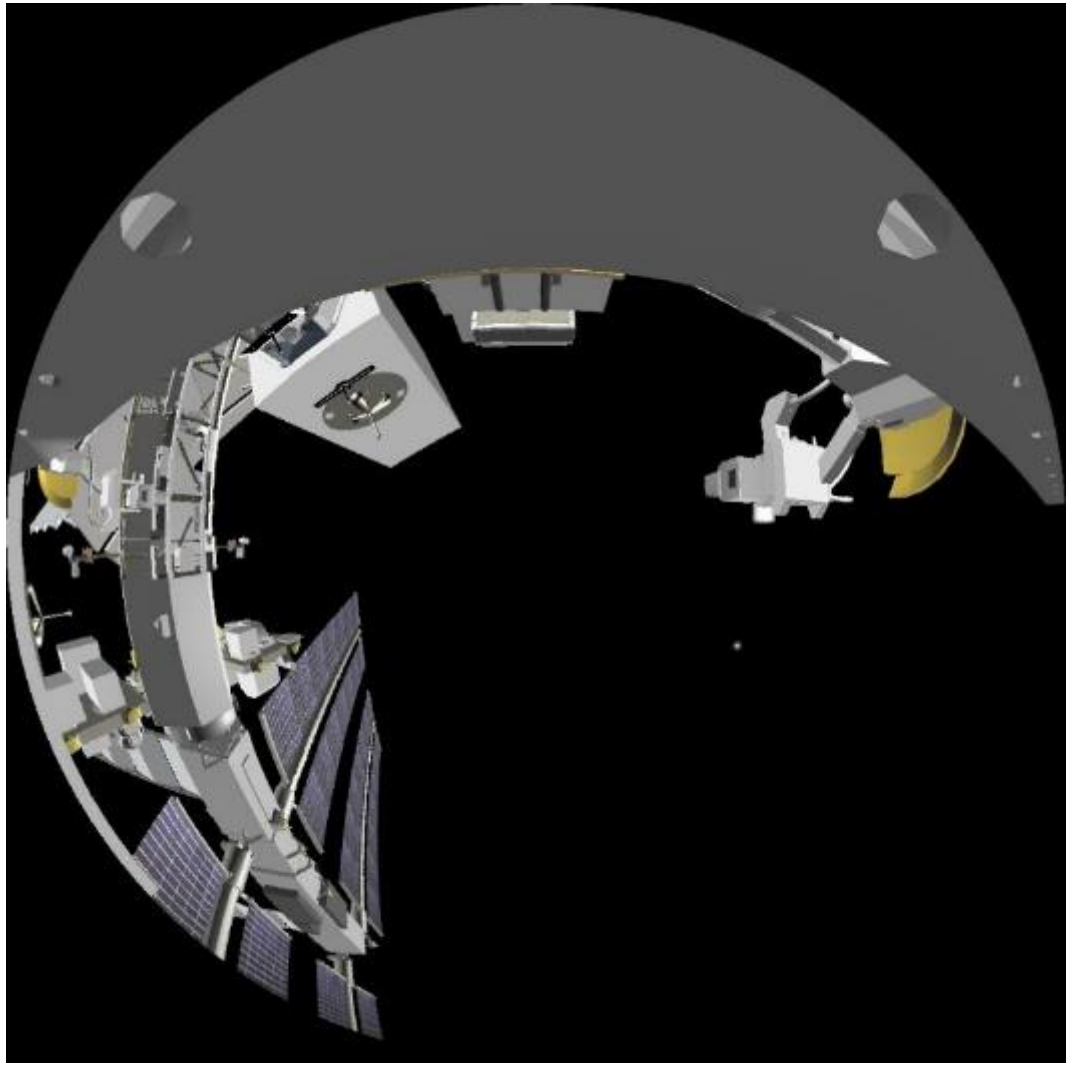


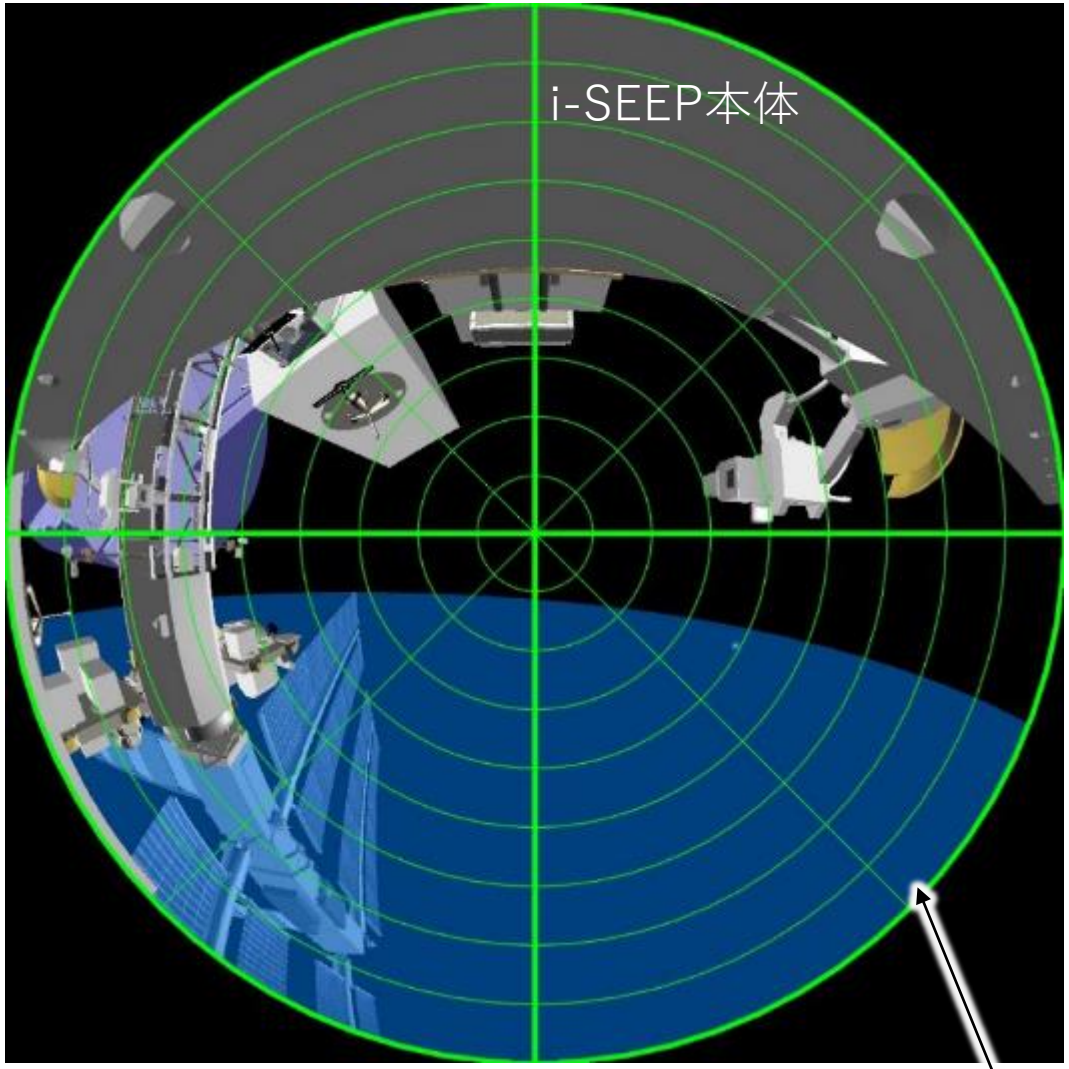
③iSEEP@EFU9 Nadir方向



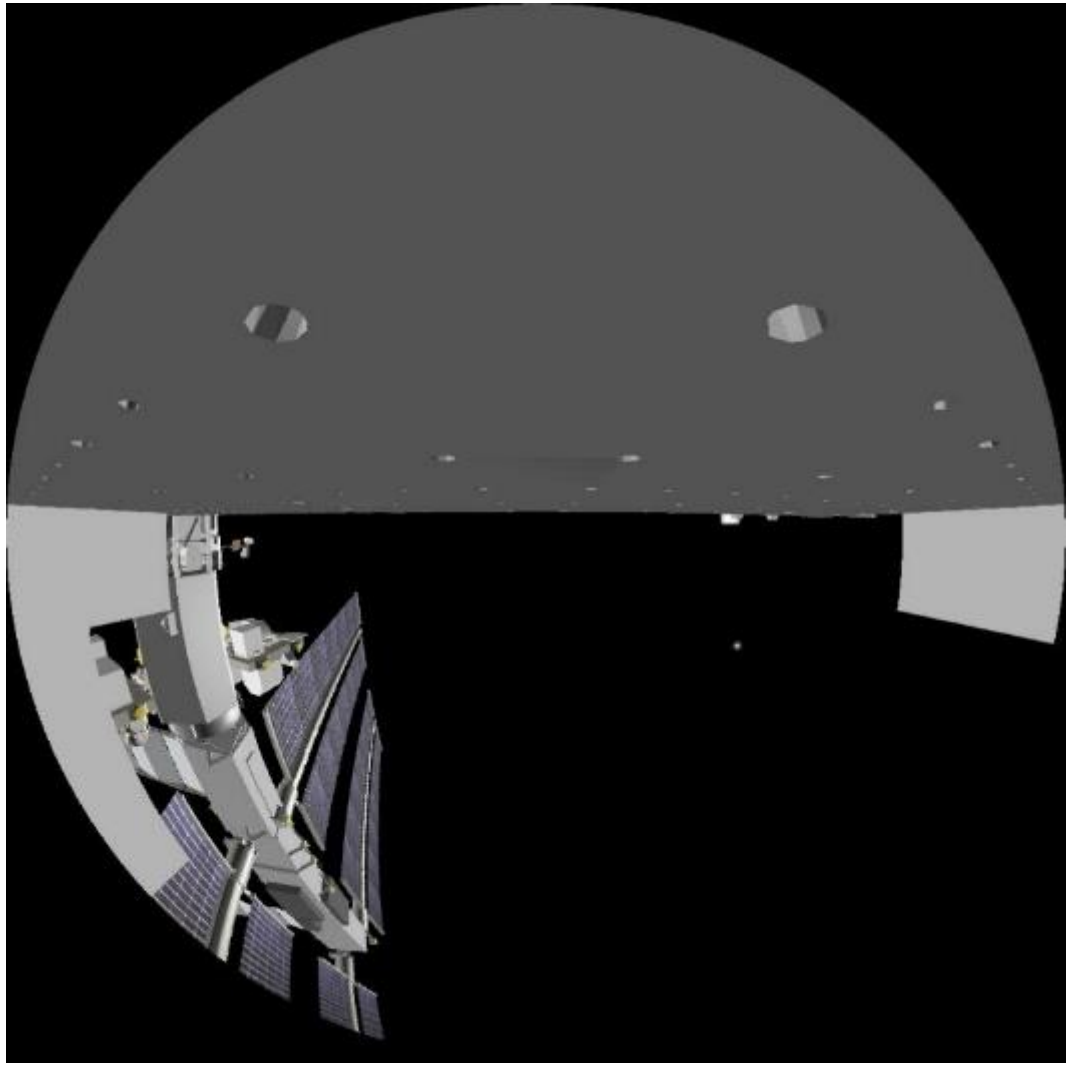


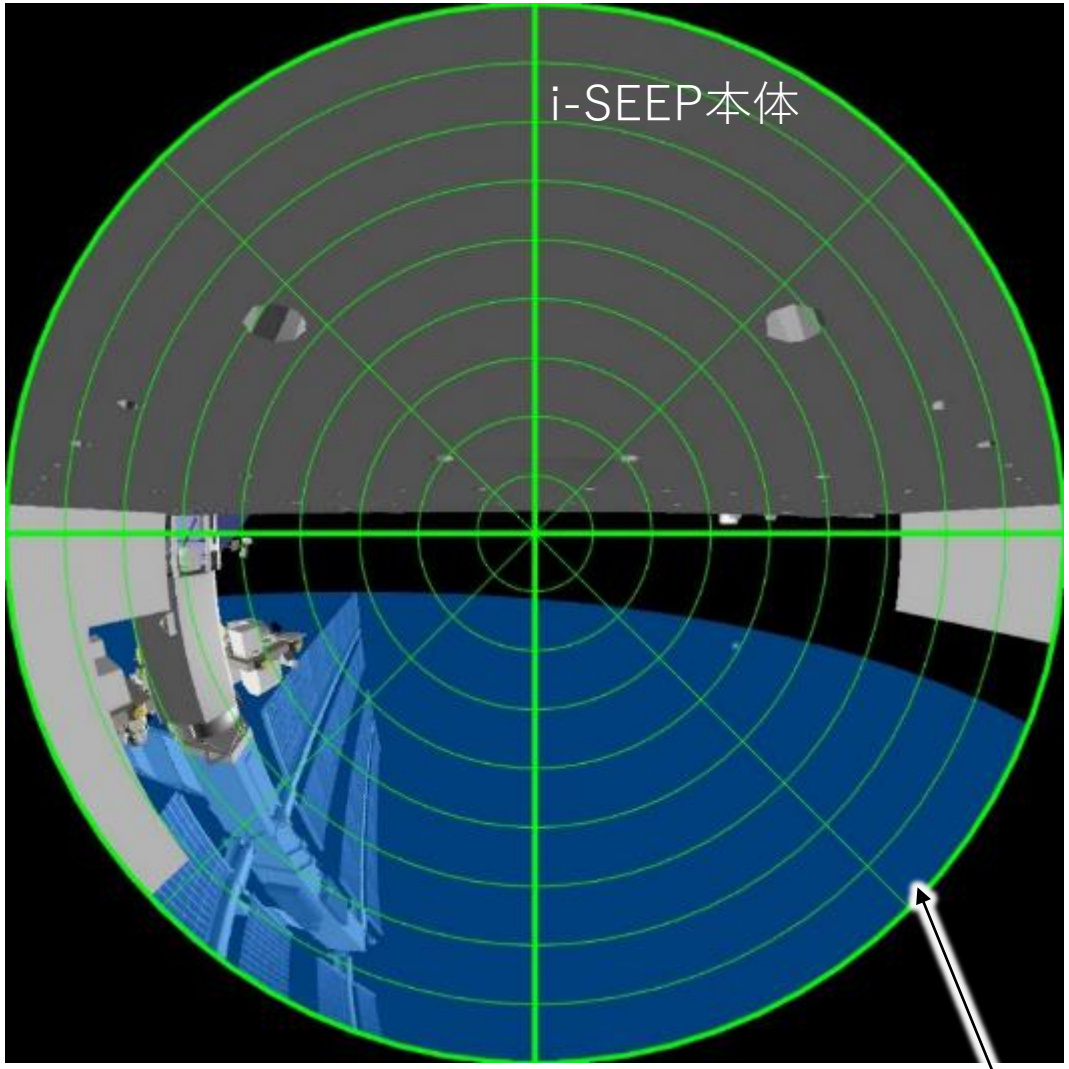
①iSEEP@EFU9 Zenith方向



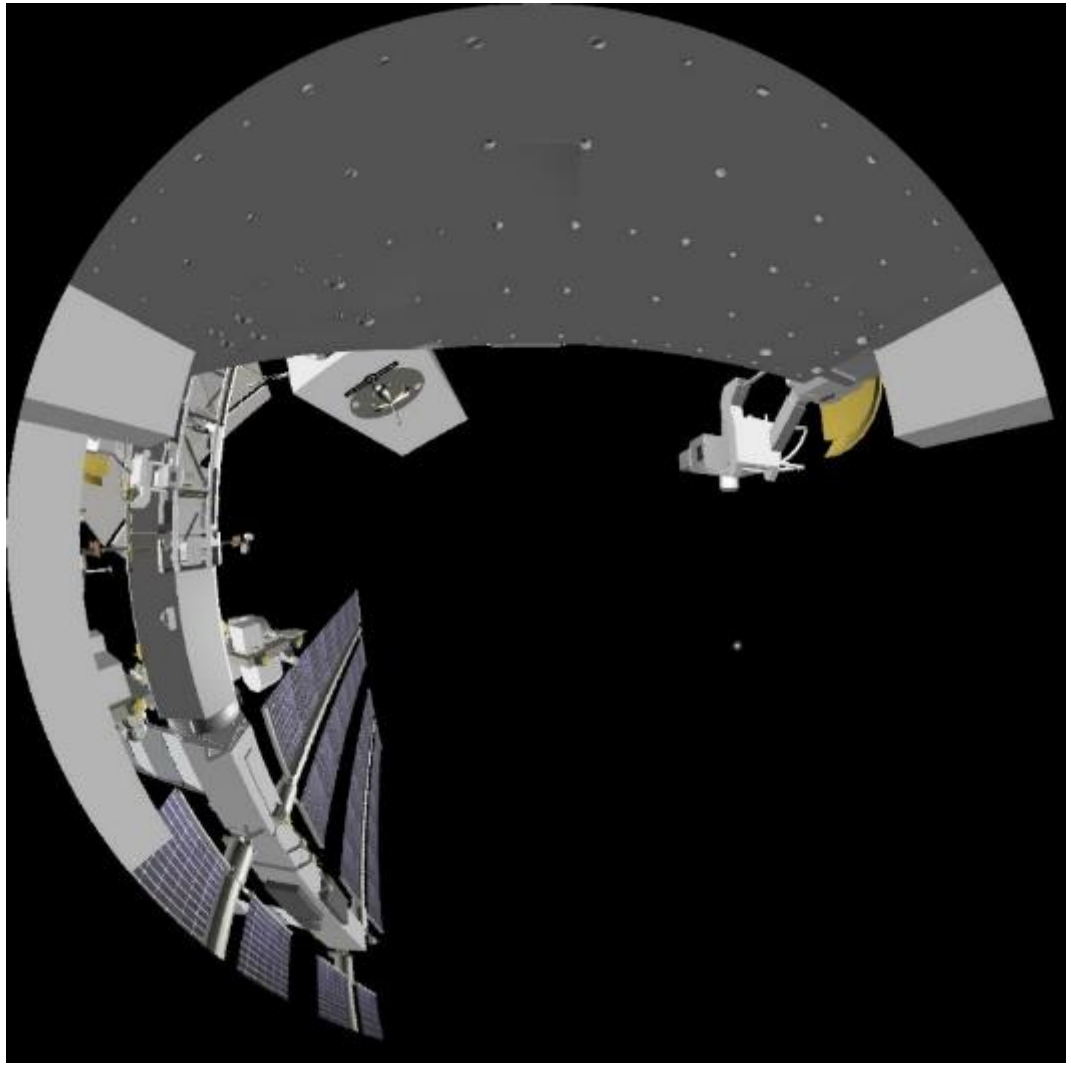


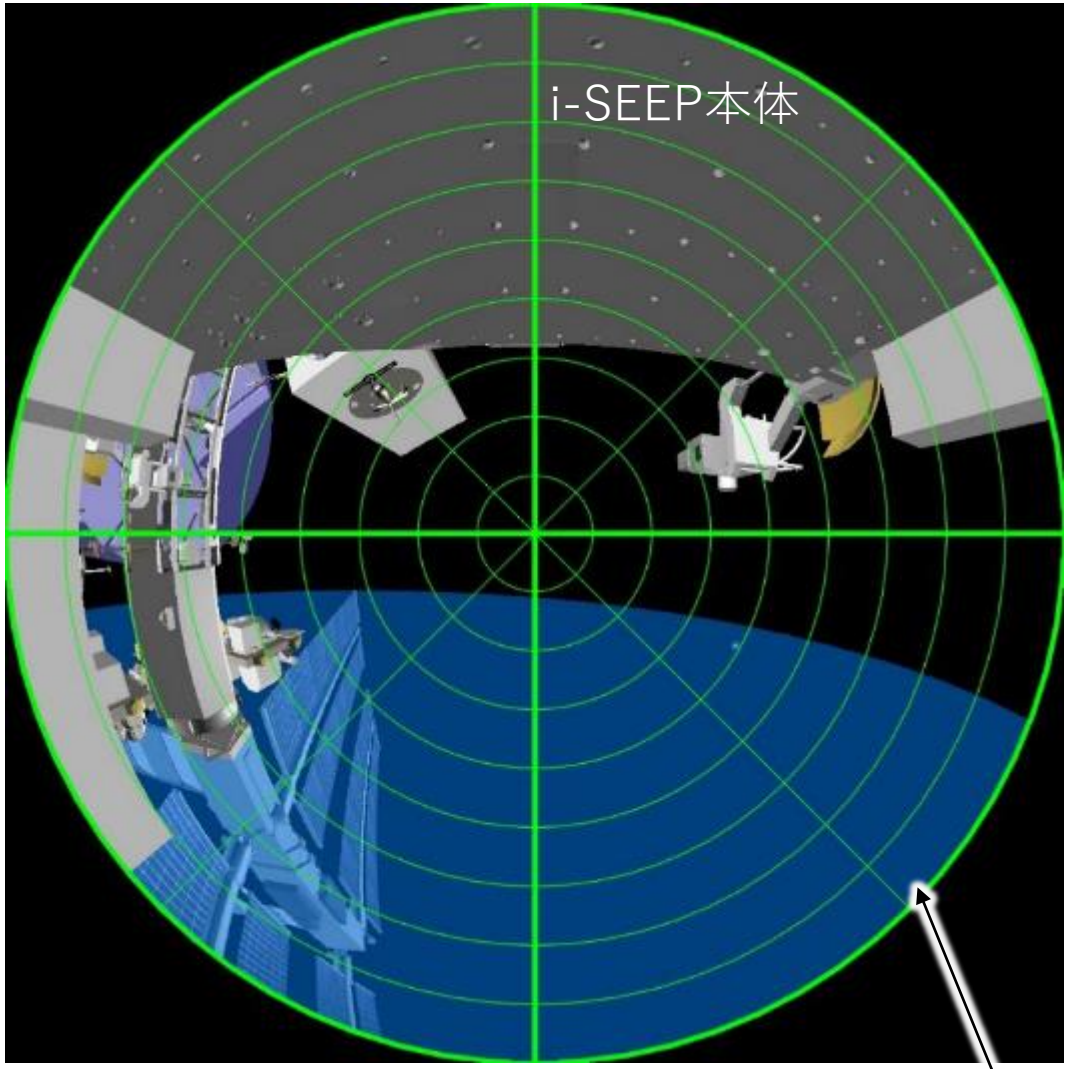
②iSEEP@EFU9 Zenith方向



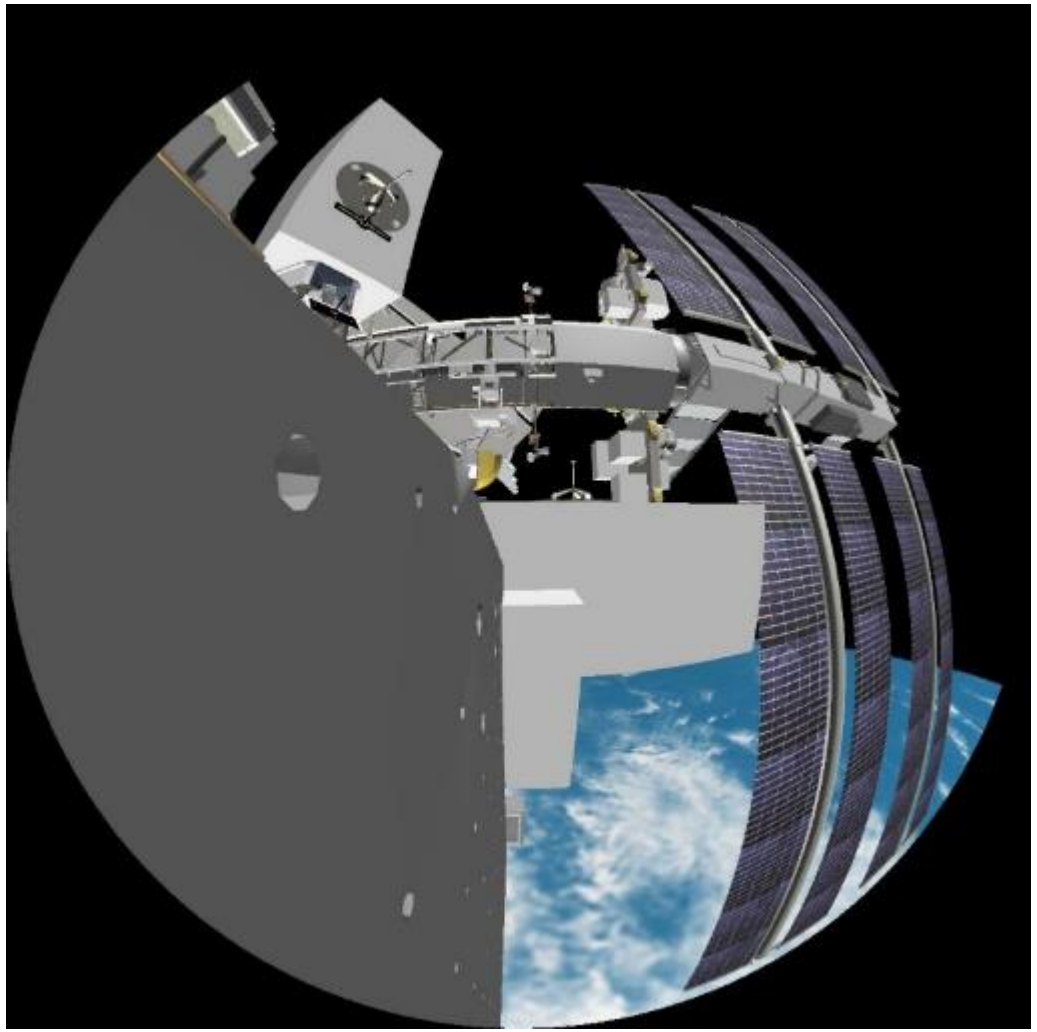


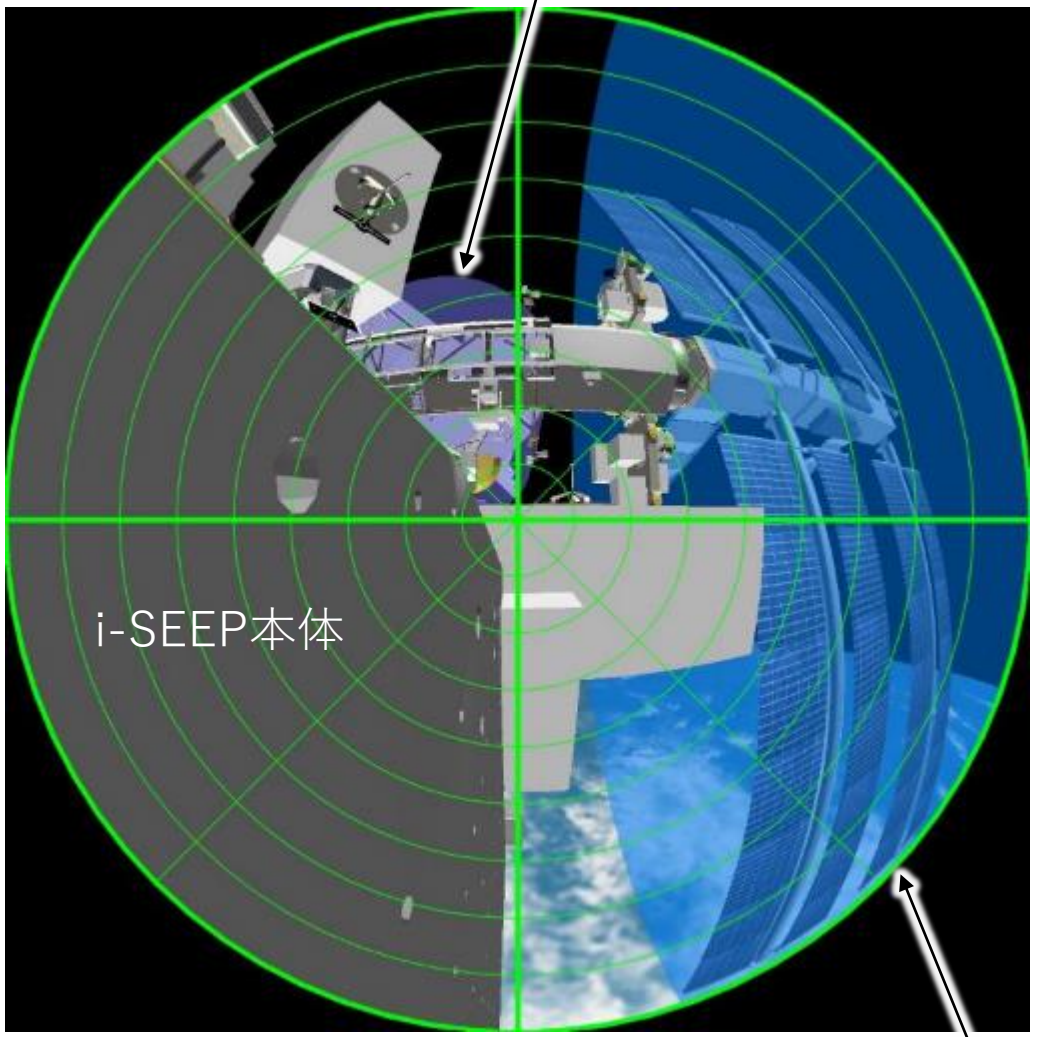
③iSEEP@EFU9 Zenith方向



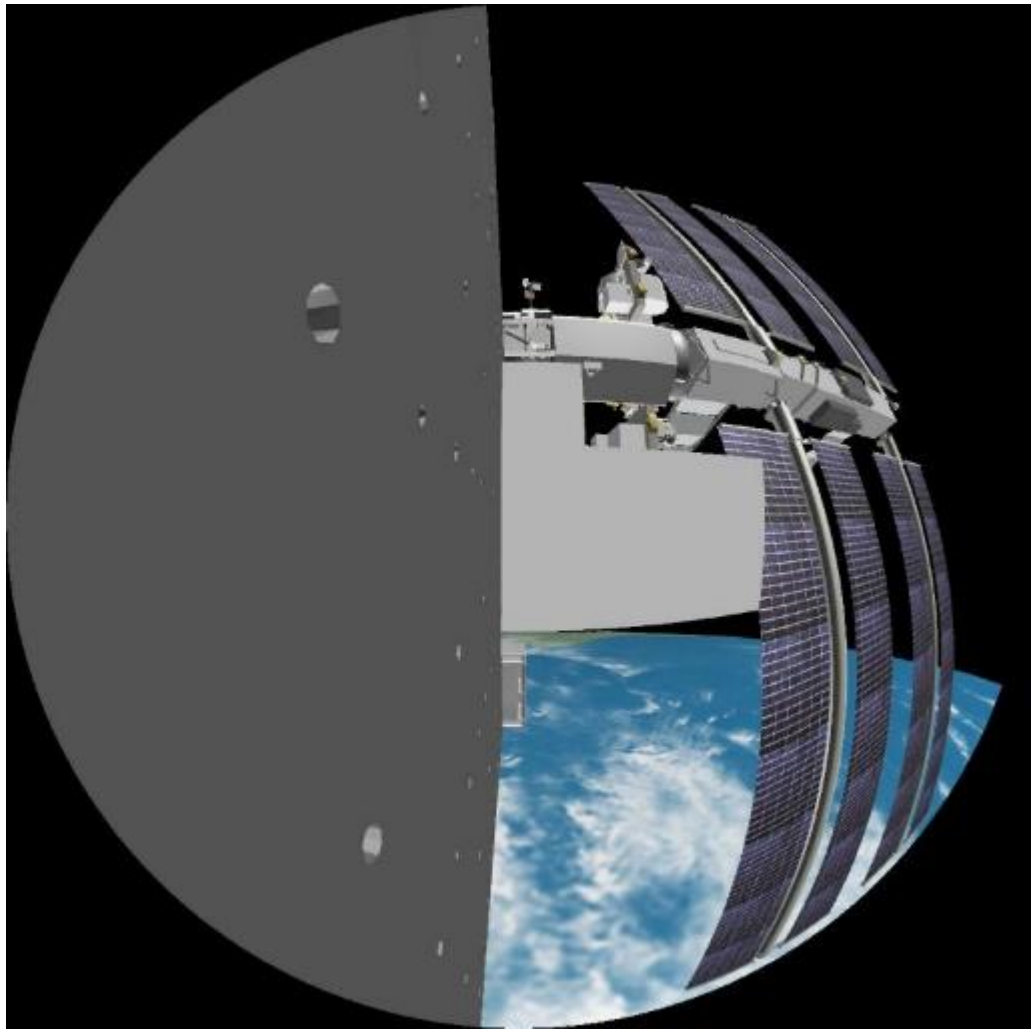


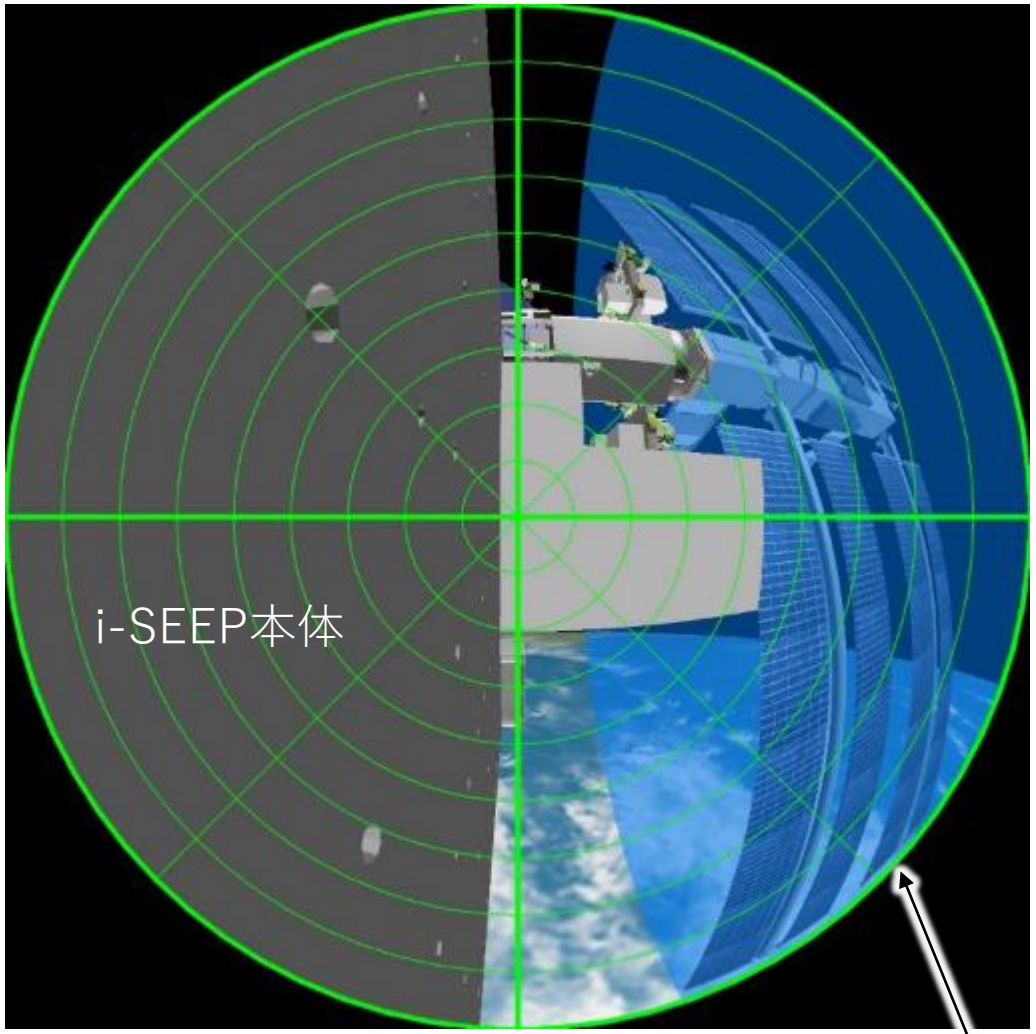
①iSEEP@EFU9 Aft方向



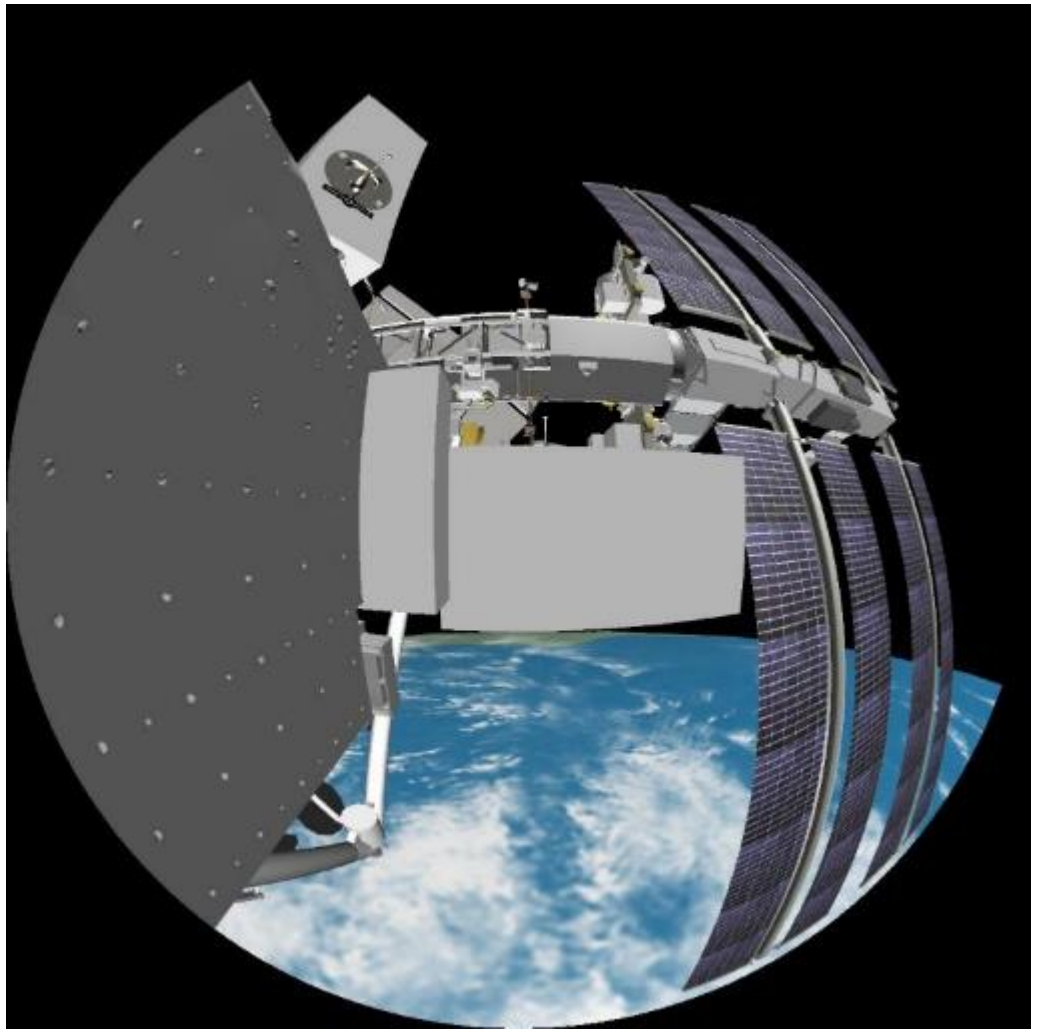


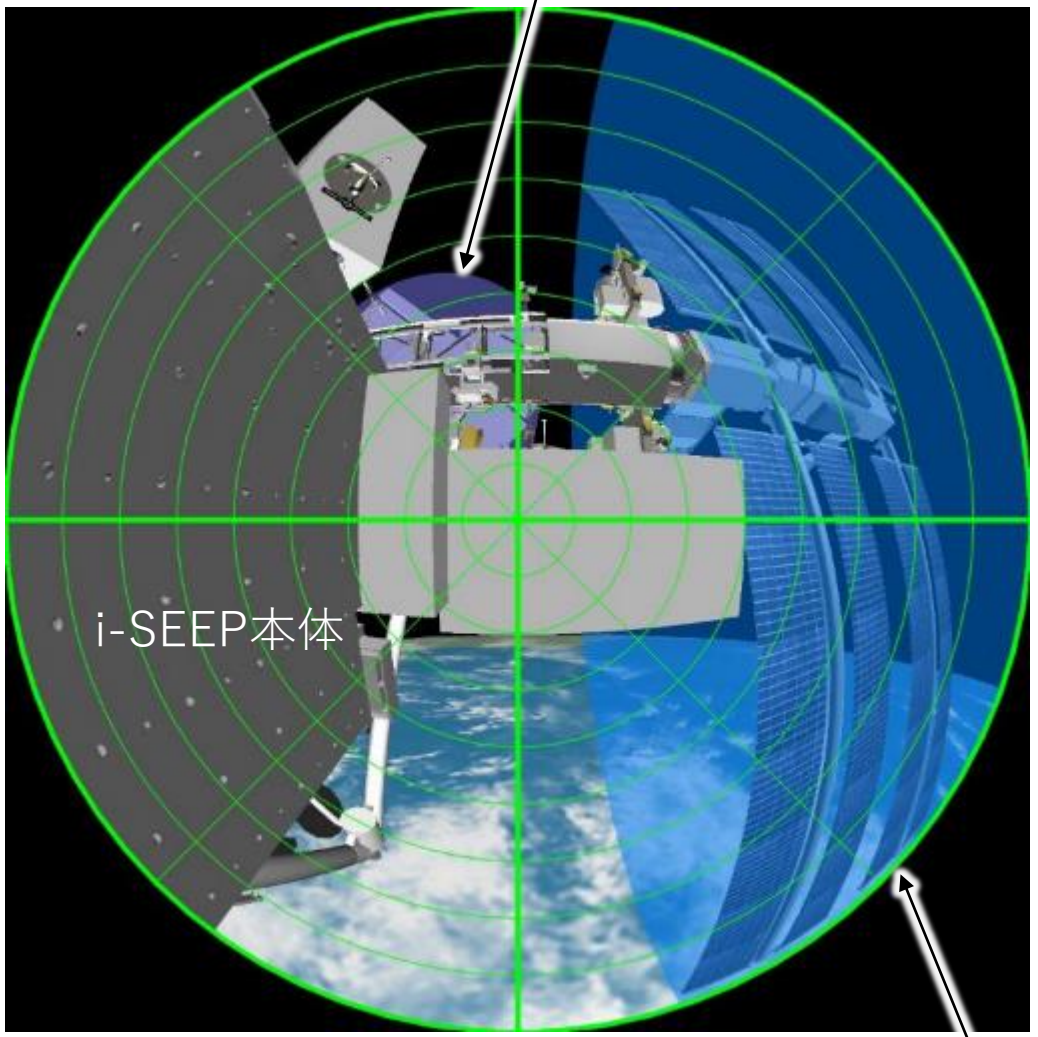
②iSEEP@EFU9 Aft方向



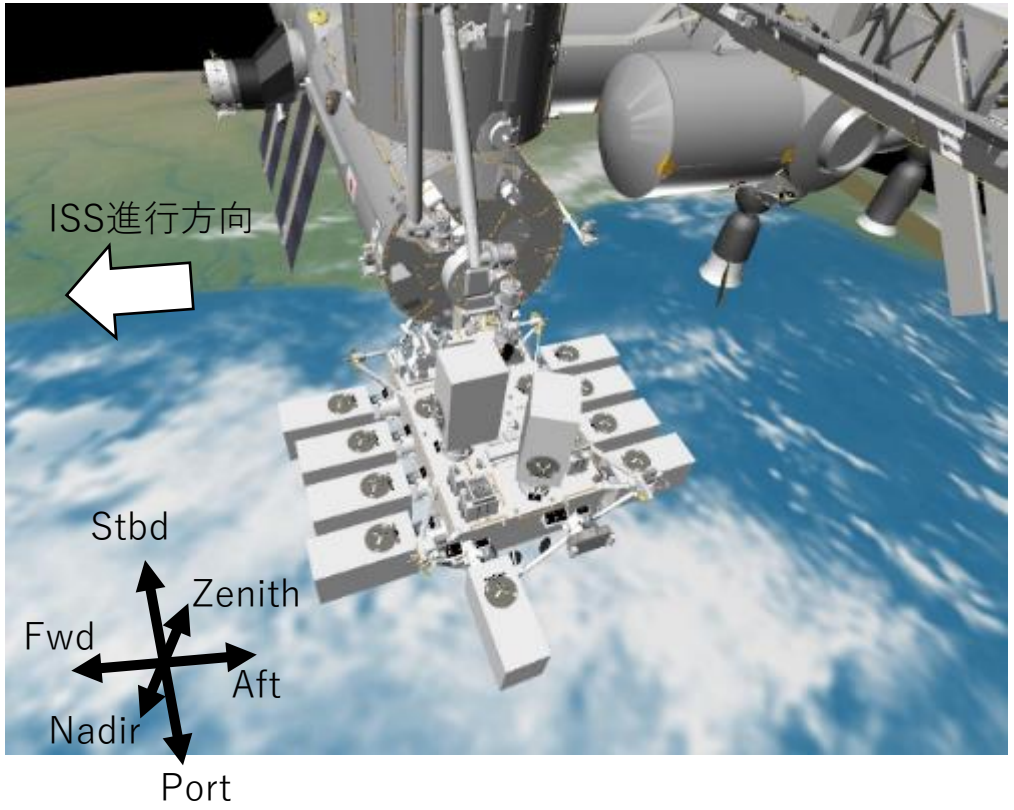


③iSEEP@EFU9 Aft方向

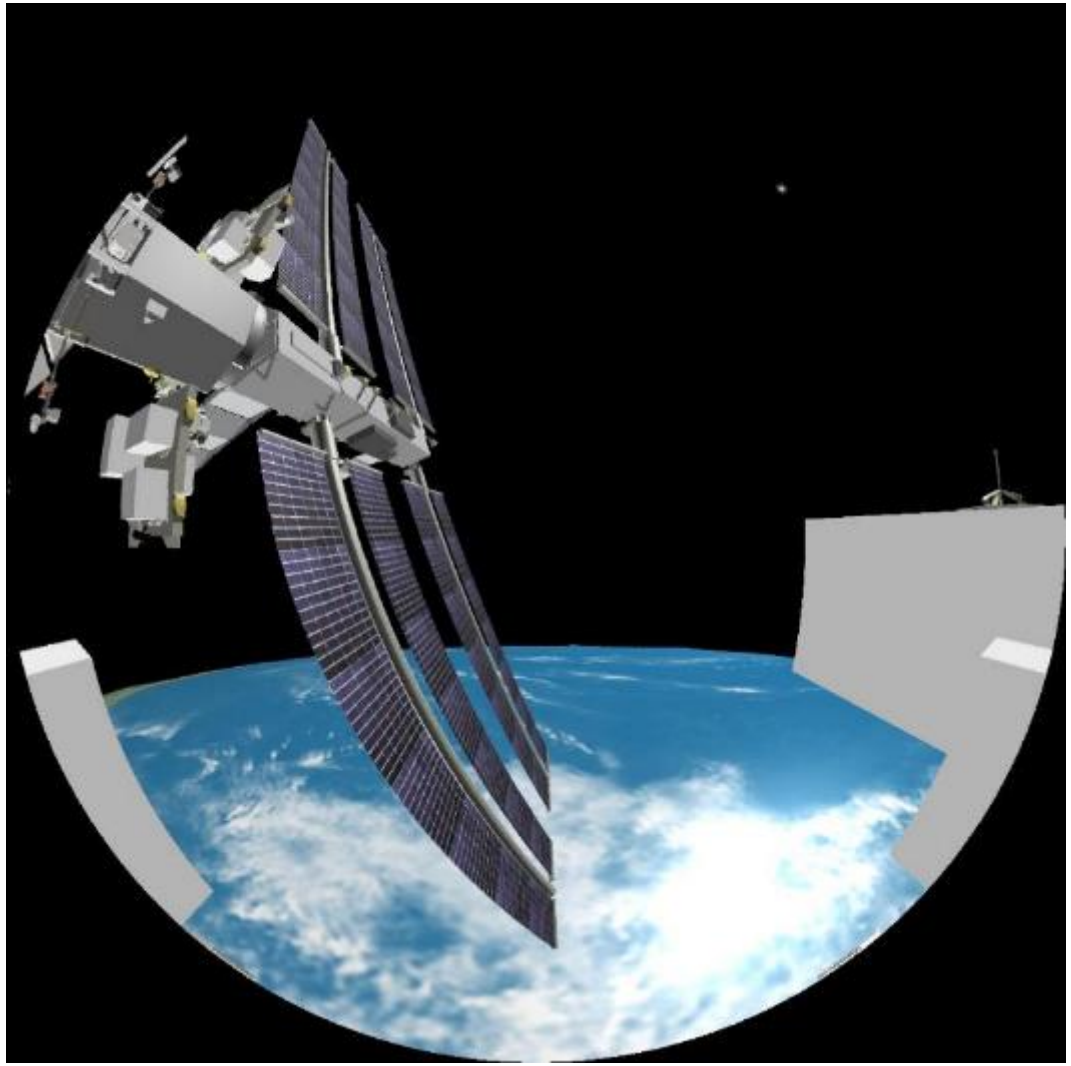


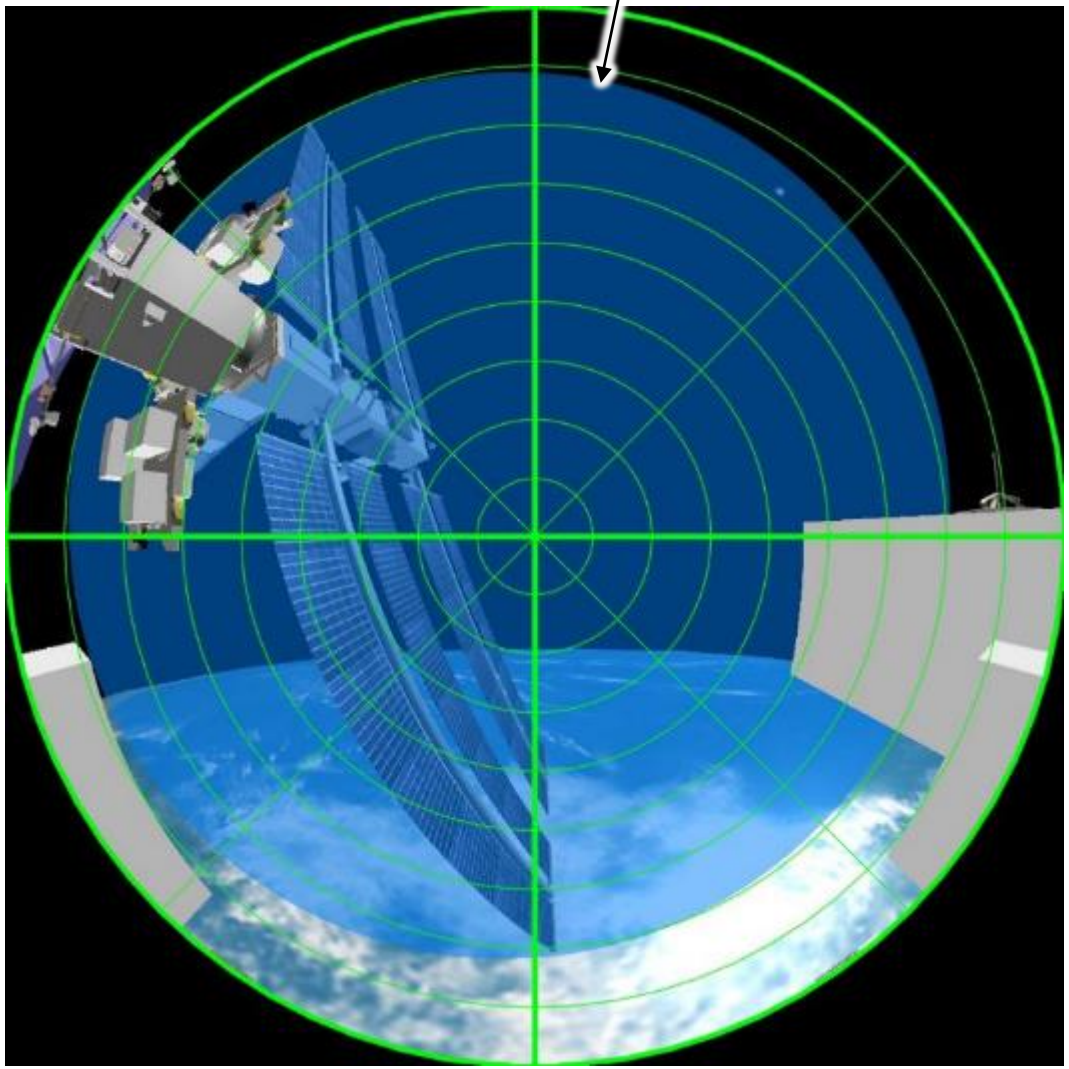


EFU#10

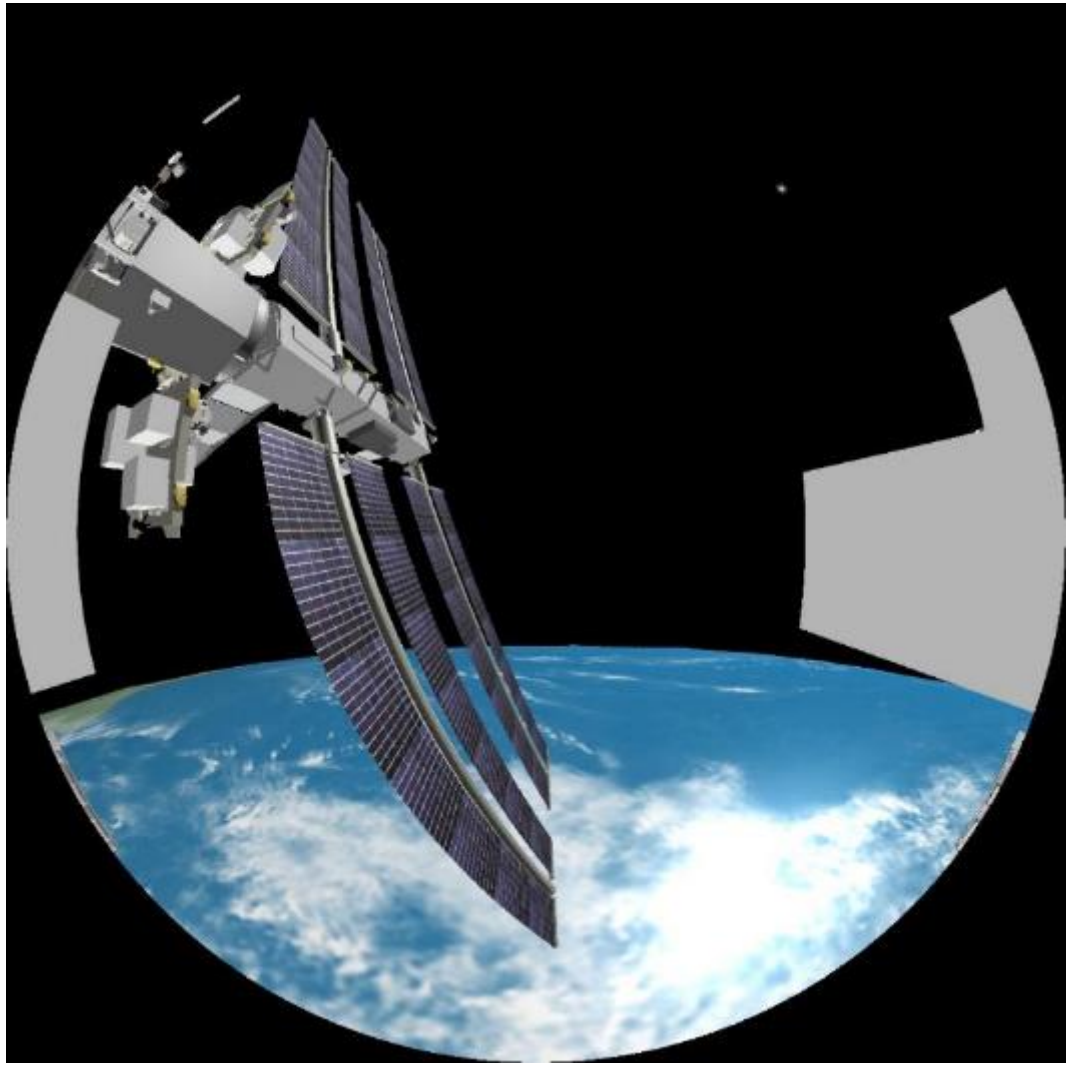


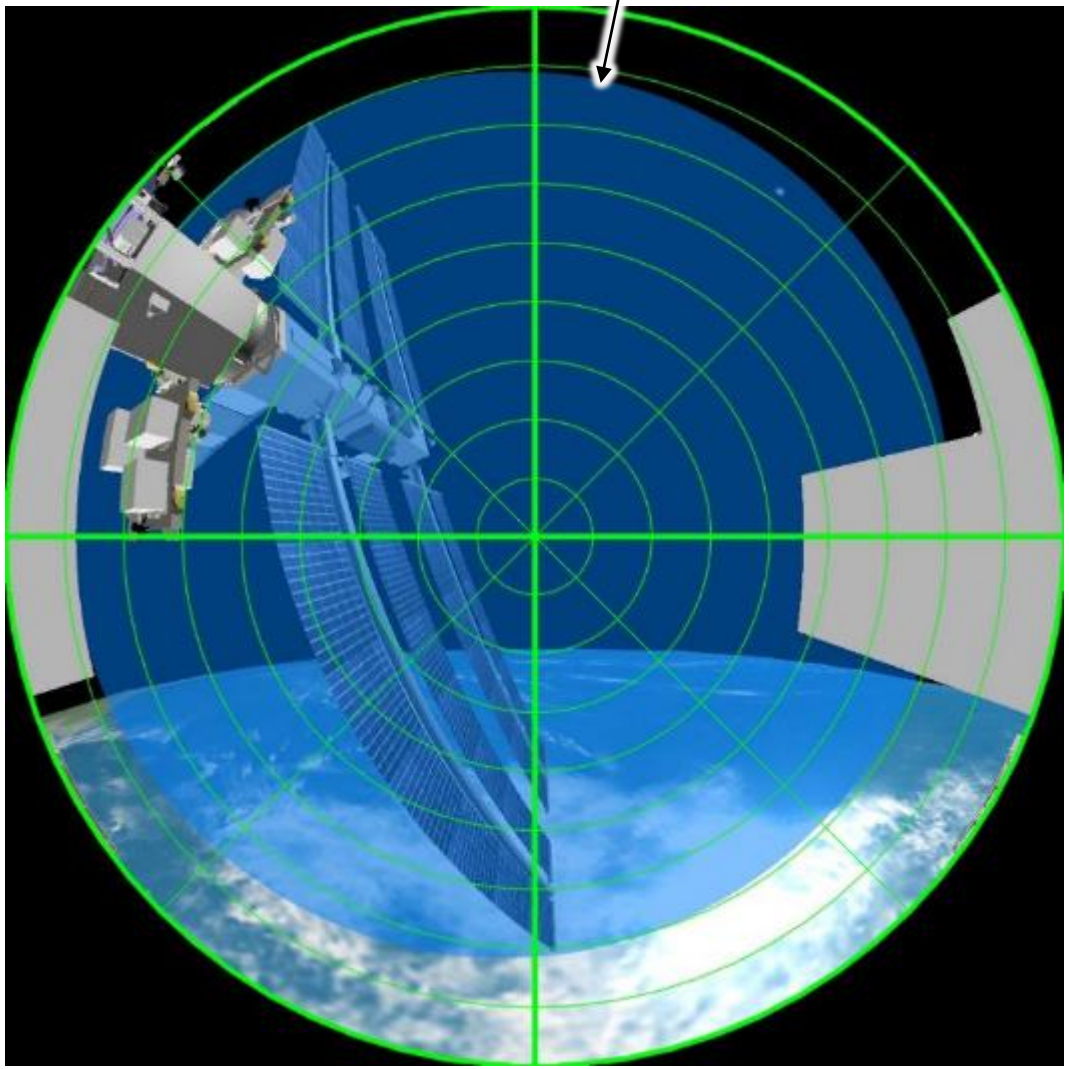
①iSEEP@EFU10 Port方向



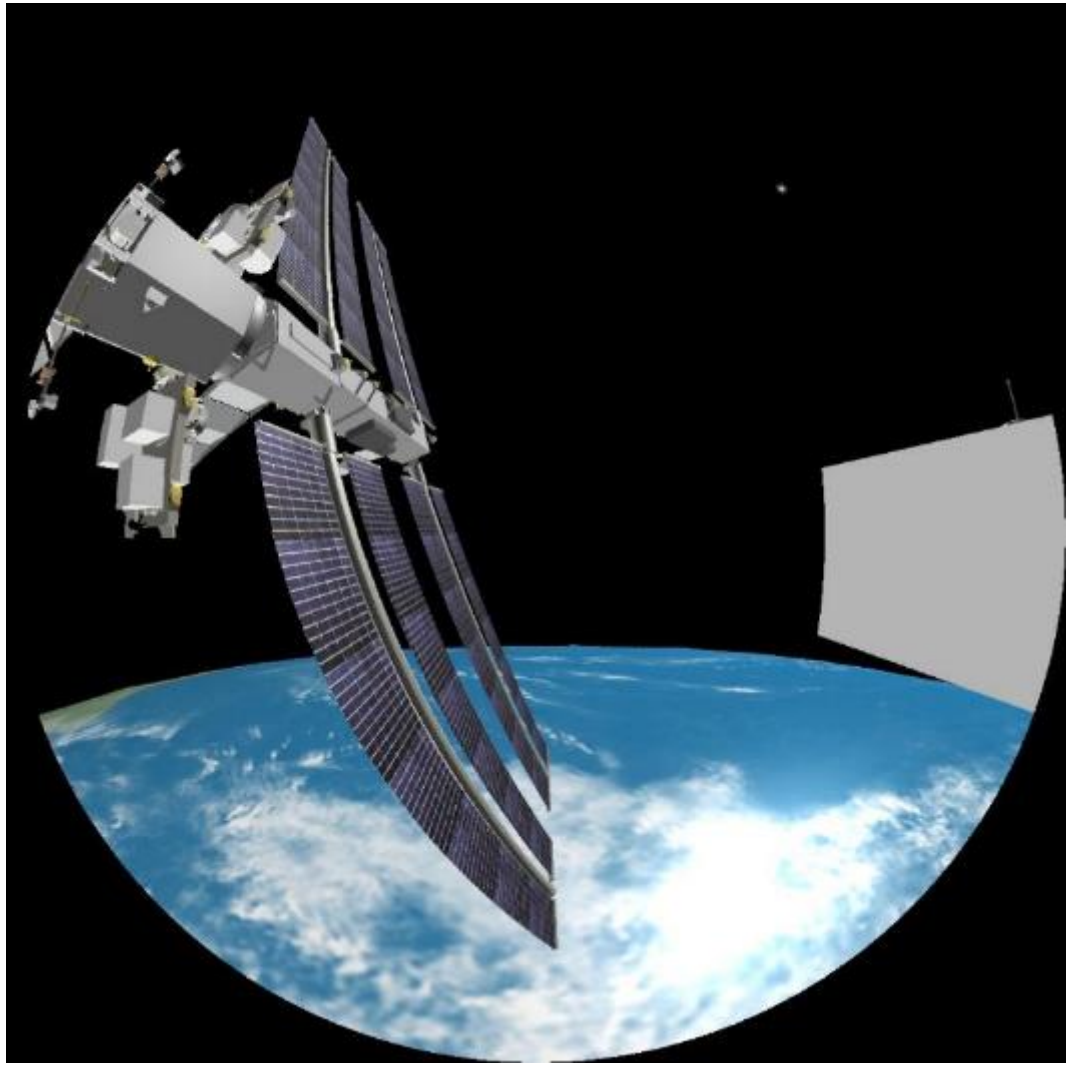


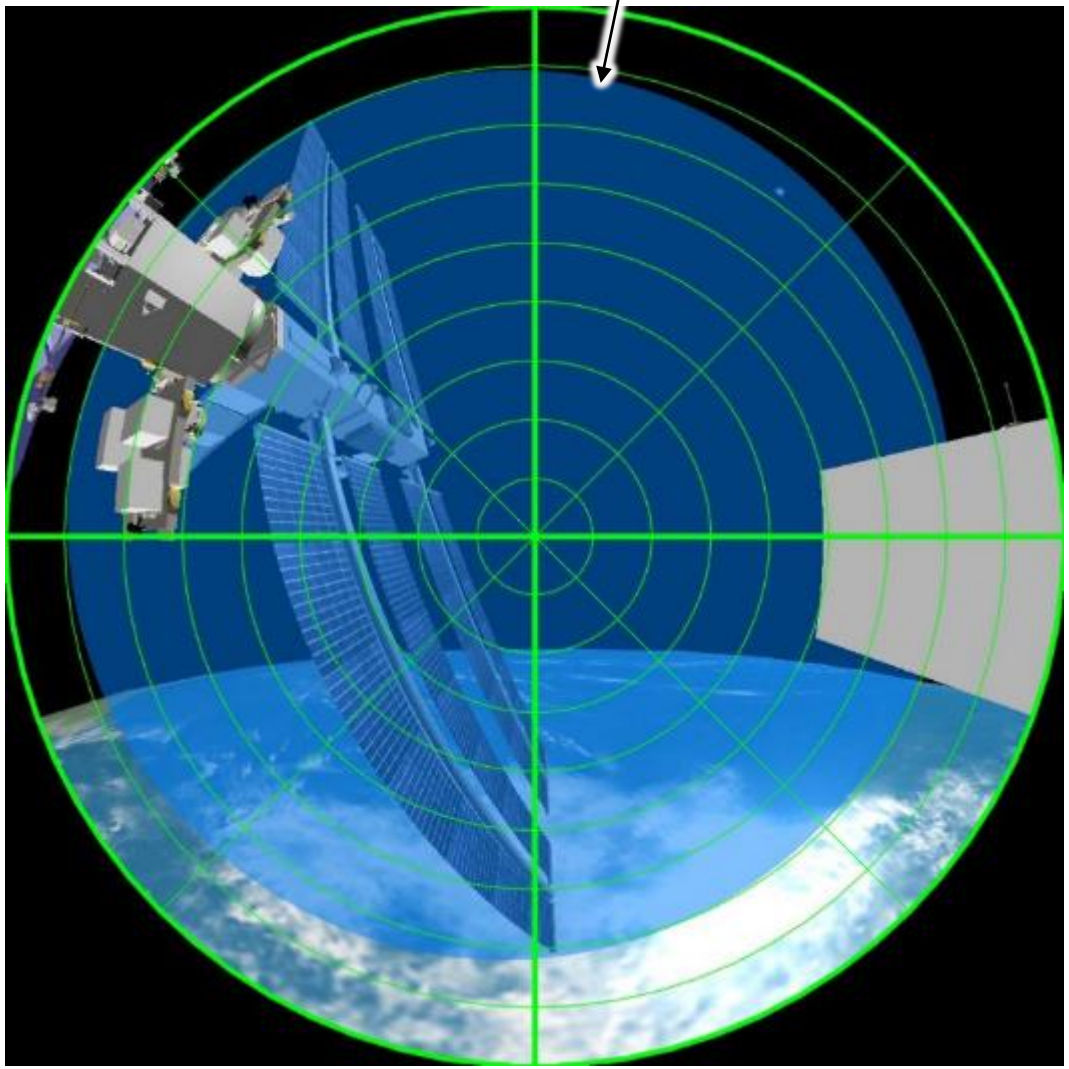
②iSEEP@EFU10 Port方向



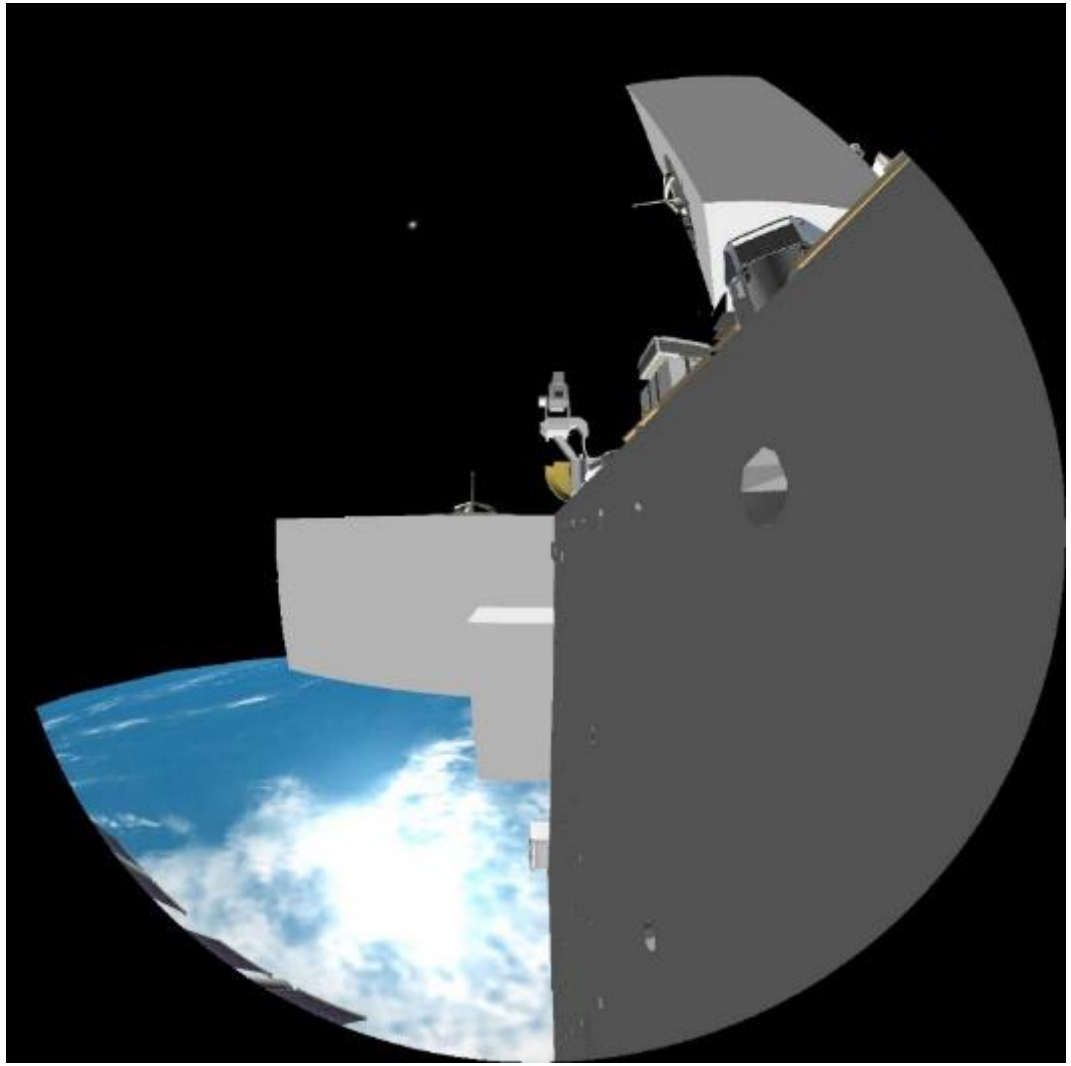


③iSEEP@EFU10 Port方向

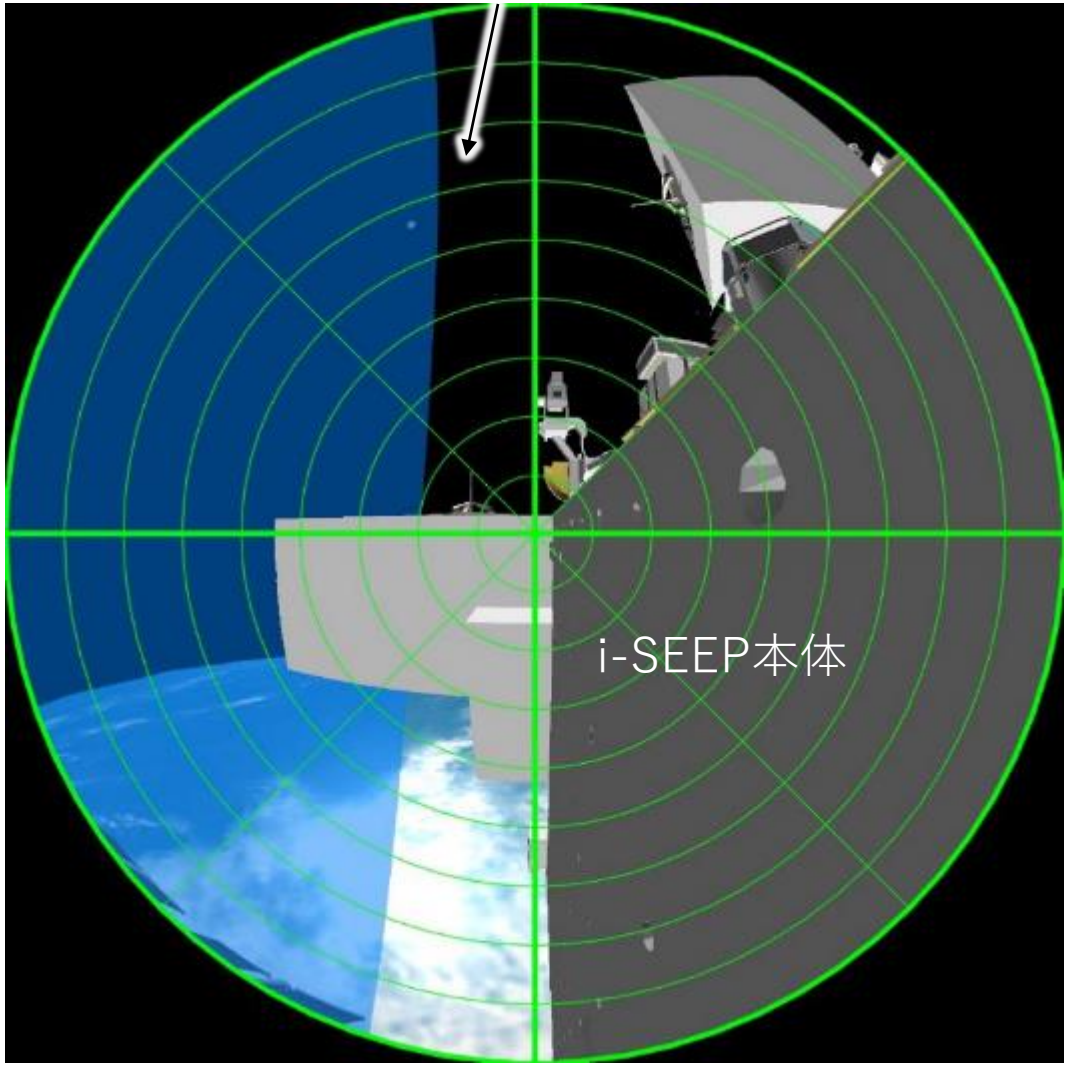




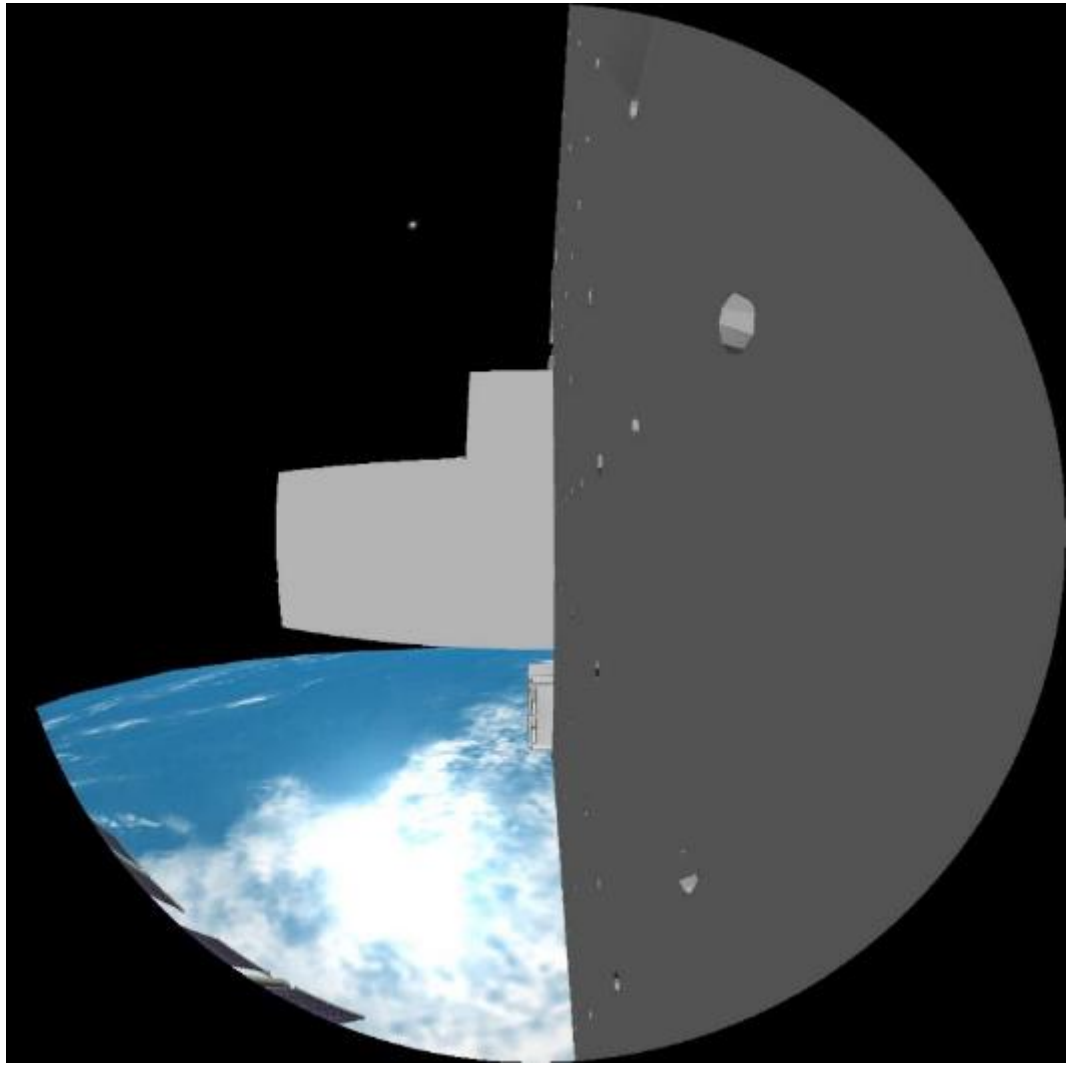
①iSEEP@EFU10 Fwd方向

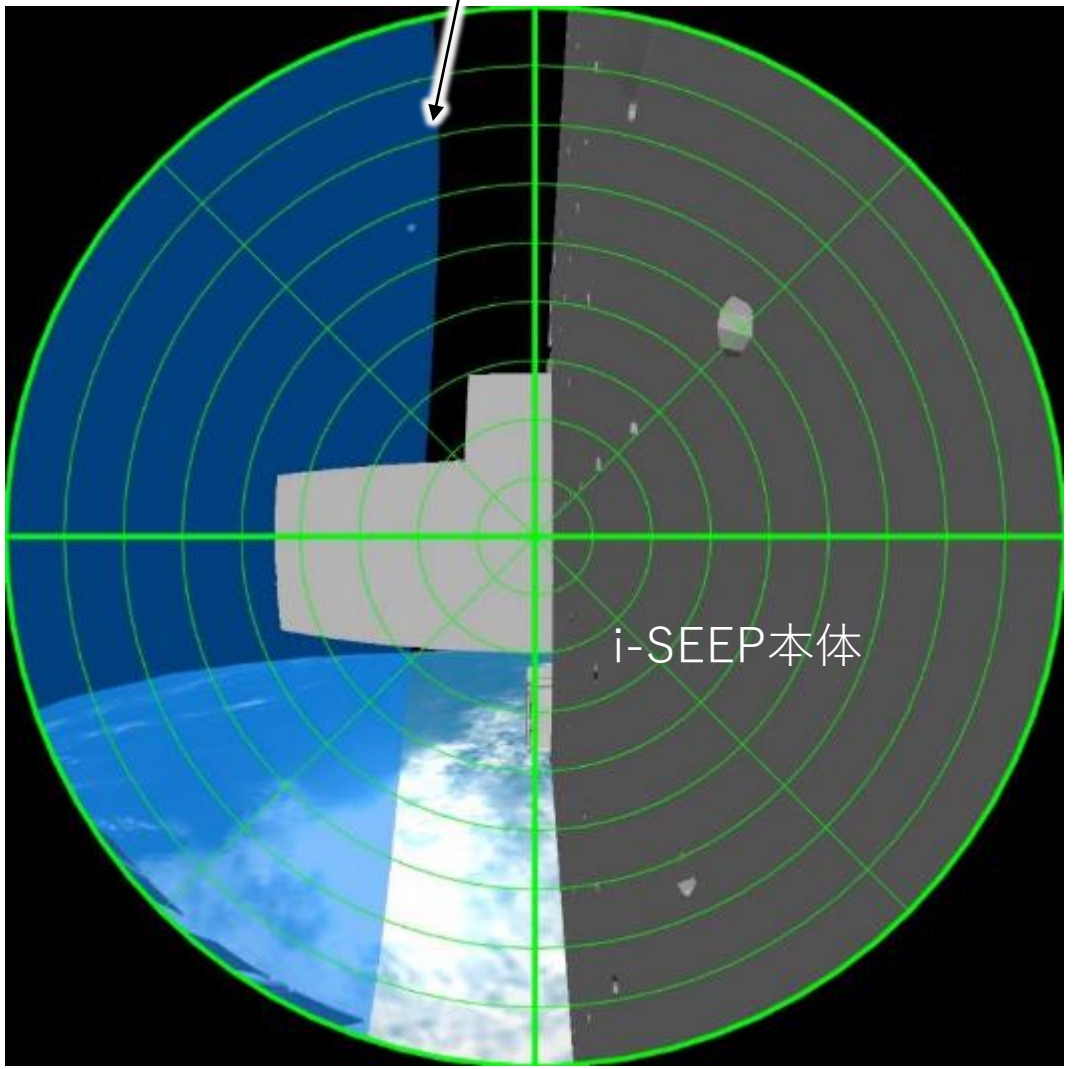


Solar Array動作エンベロープ

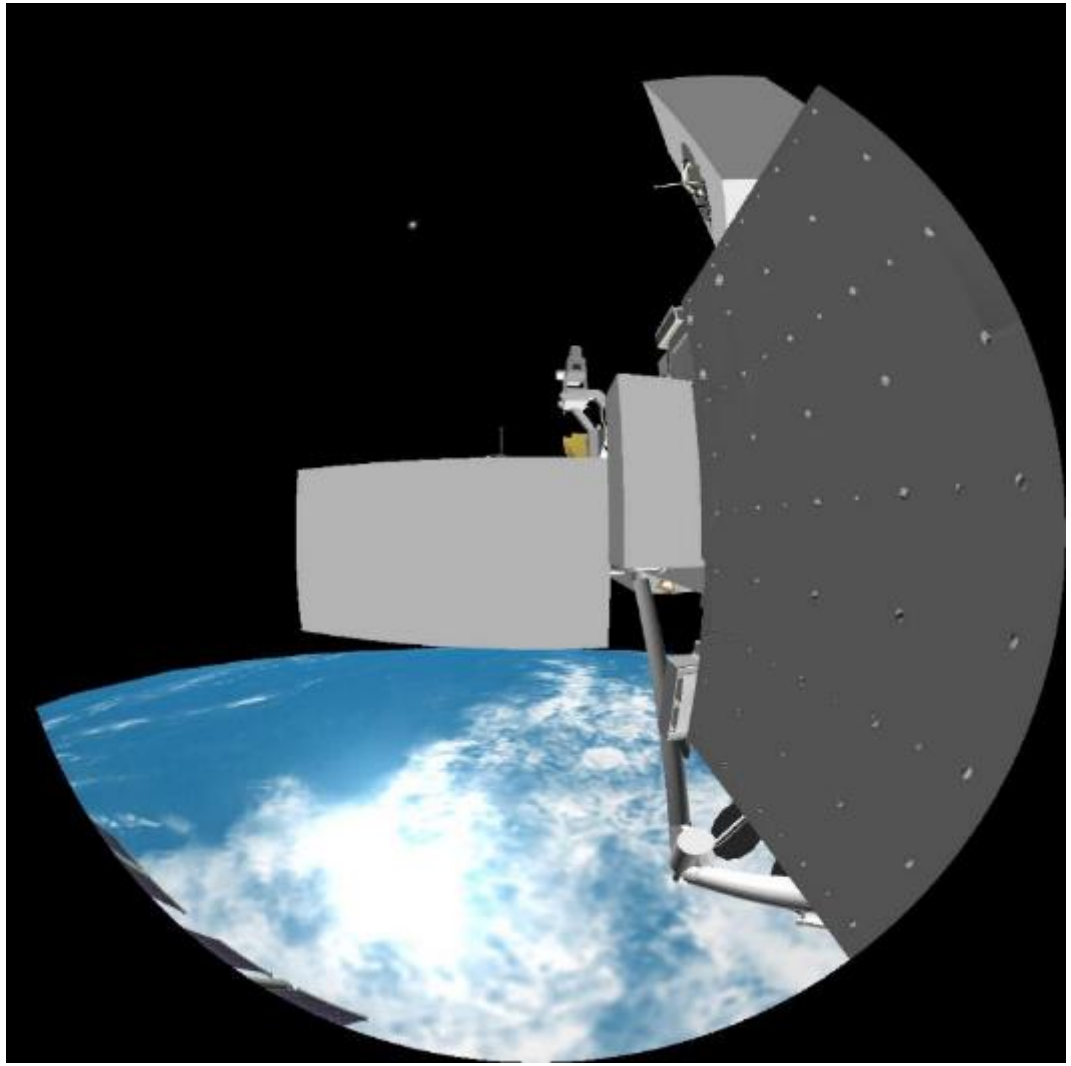


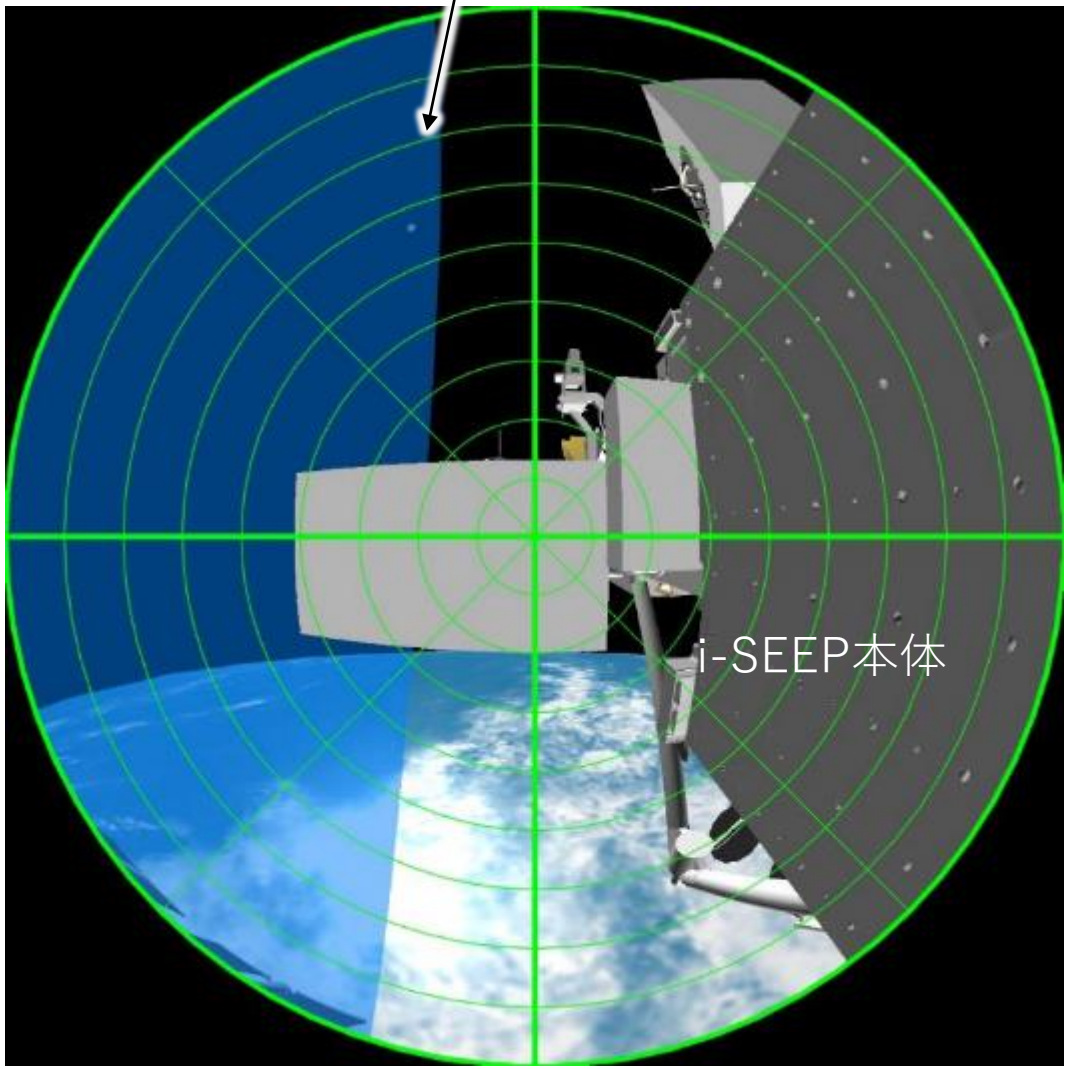
②iSEEP@EFU10 Fwd方向



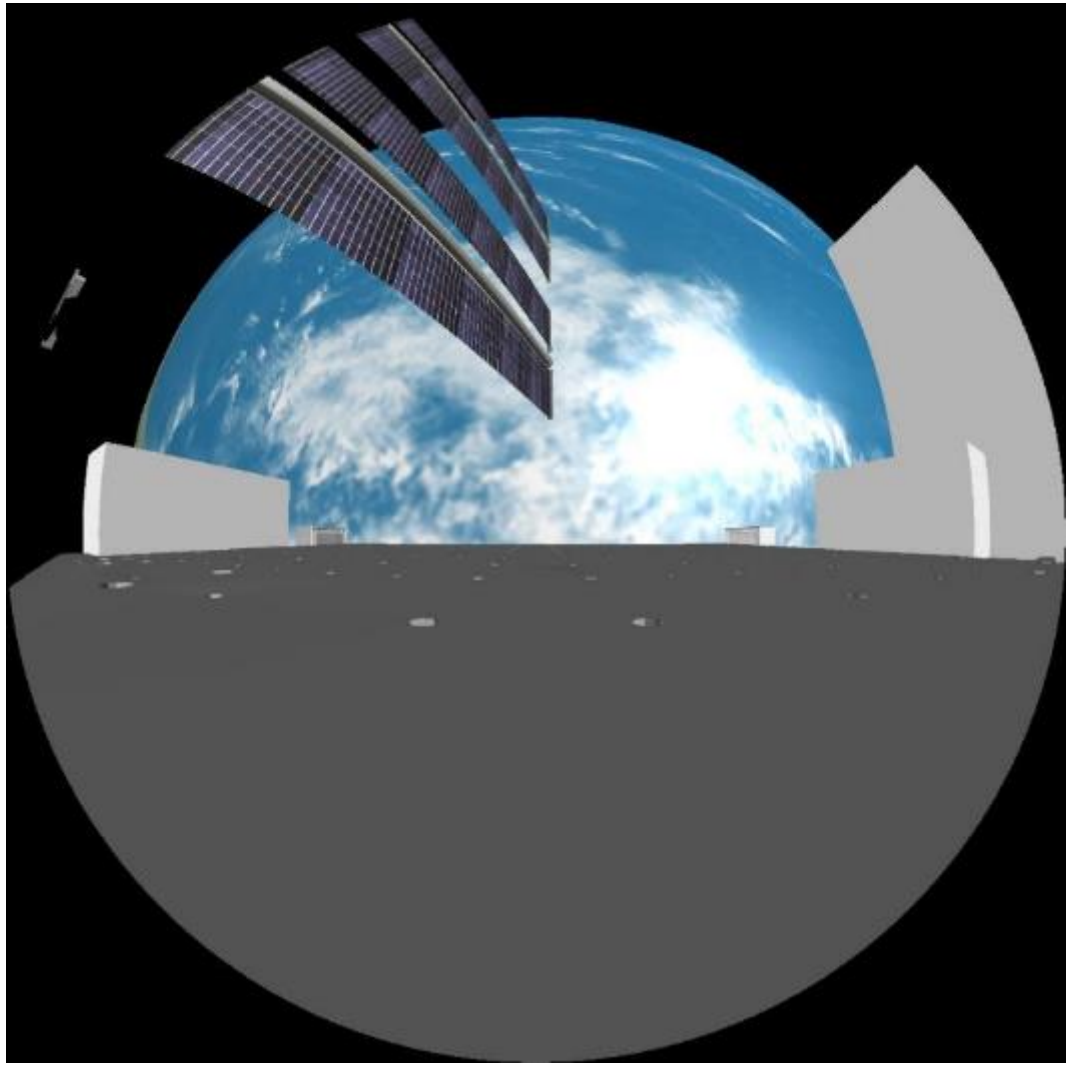


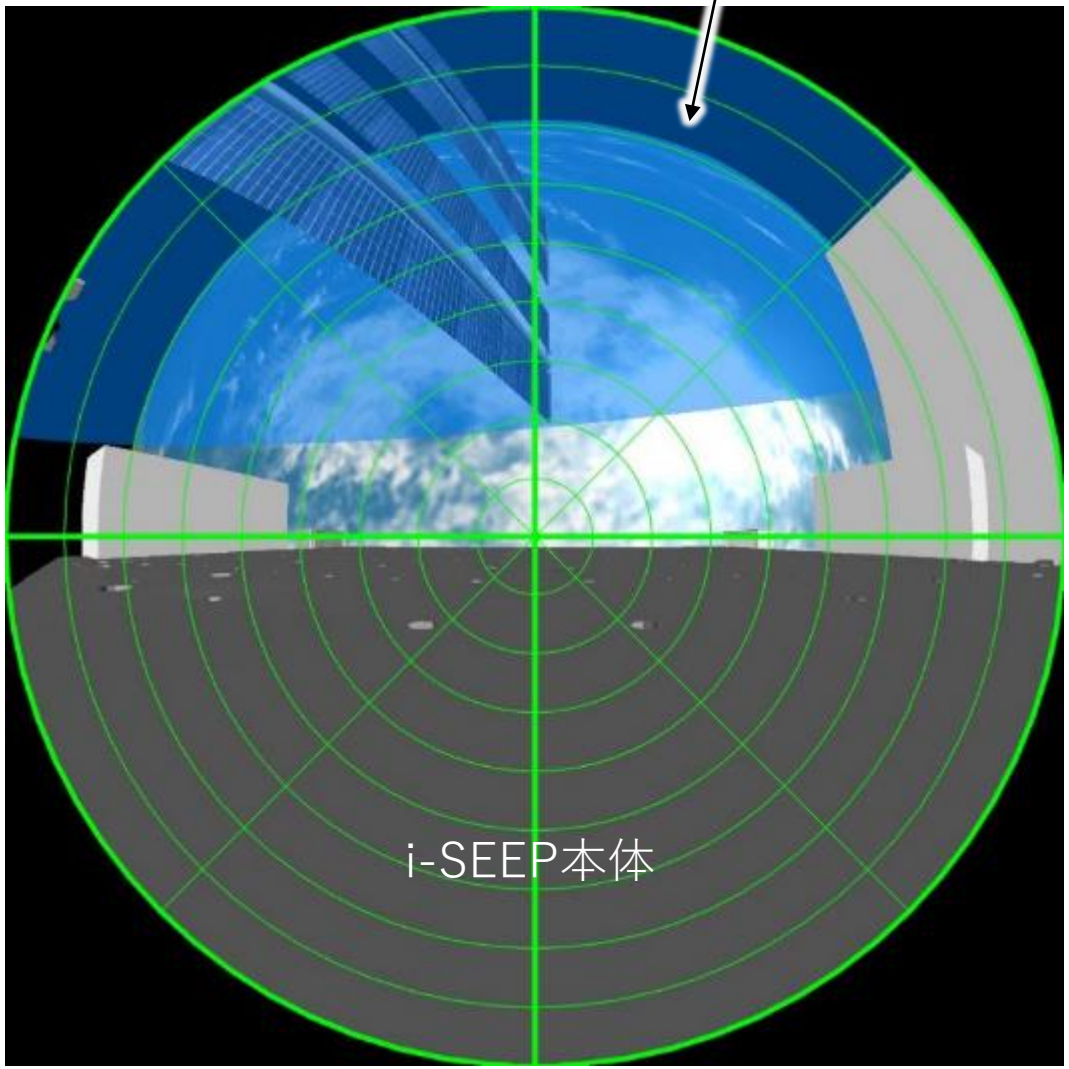
③iSEEP@EFU10 Fwd方向



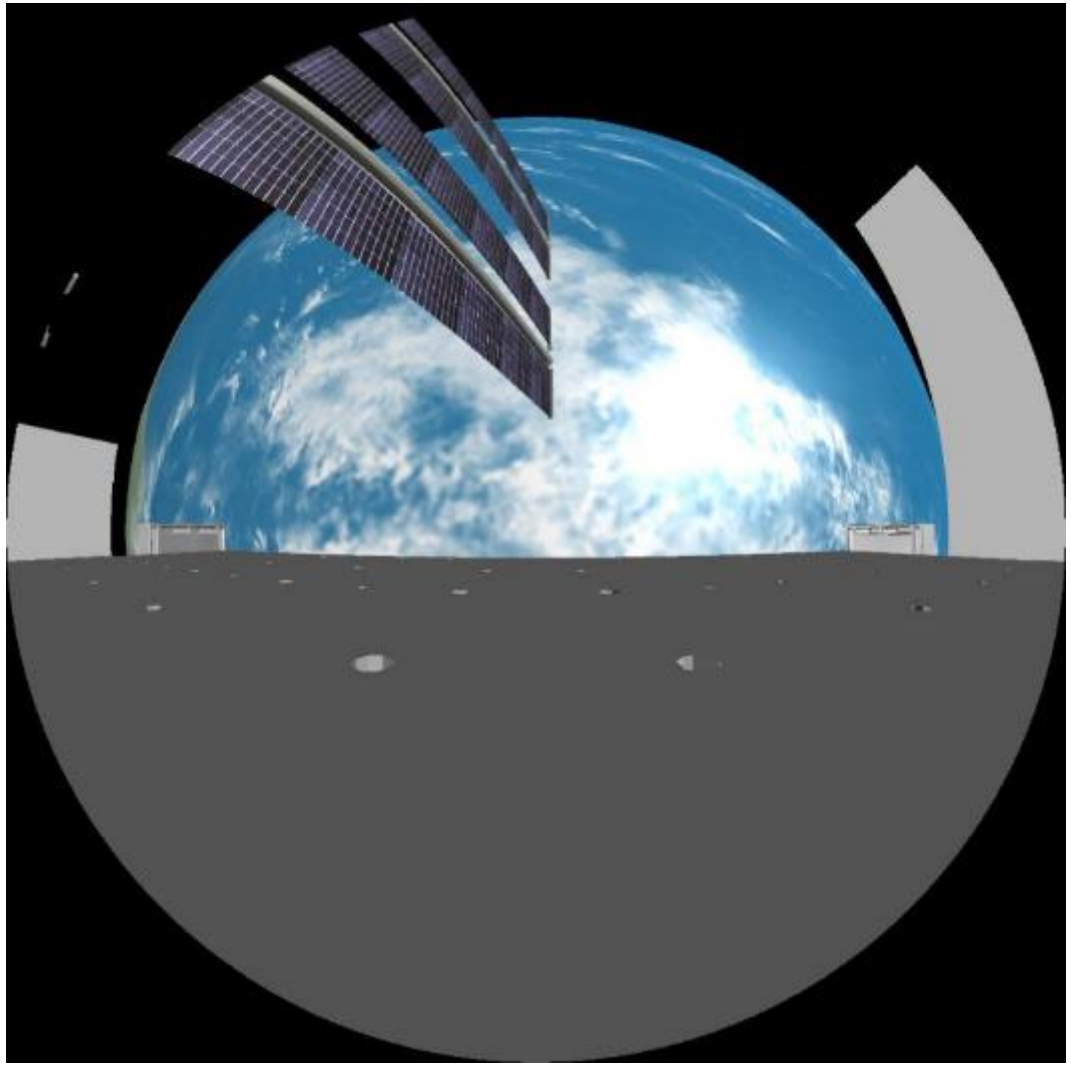


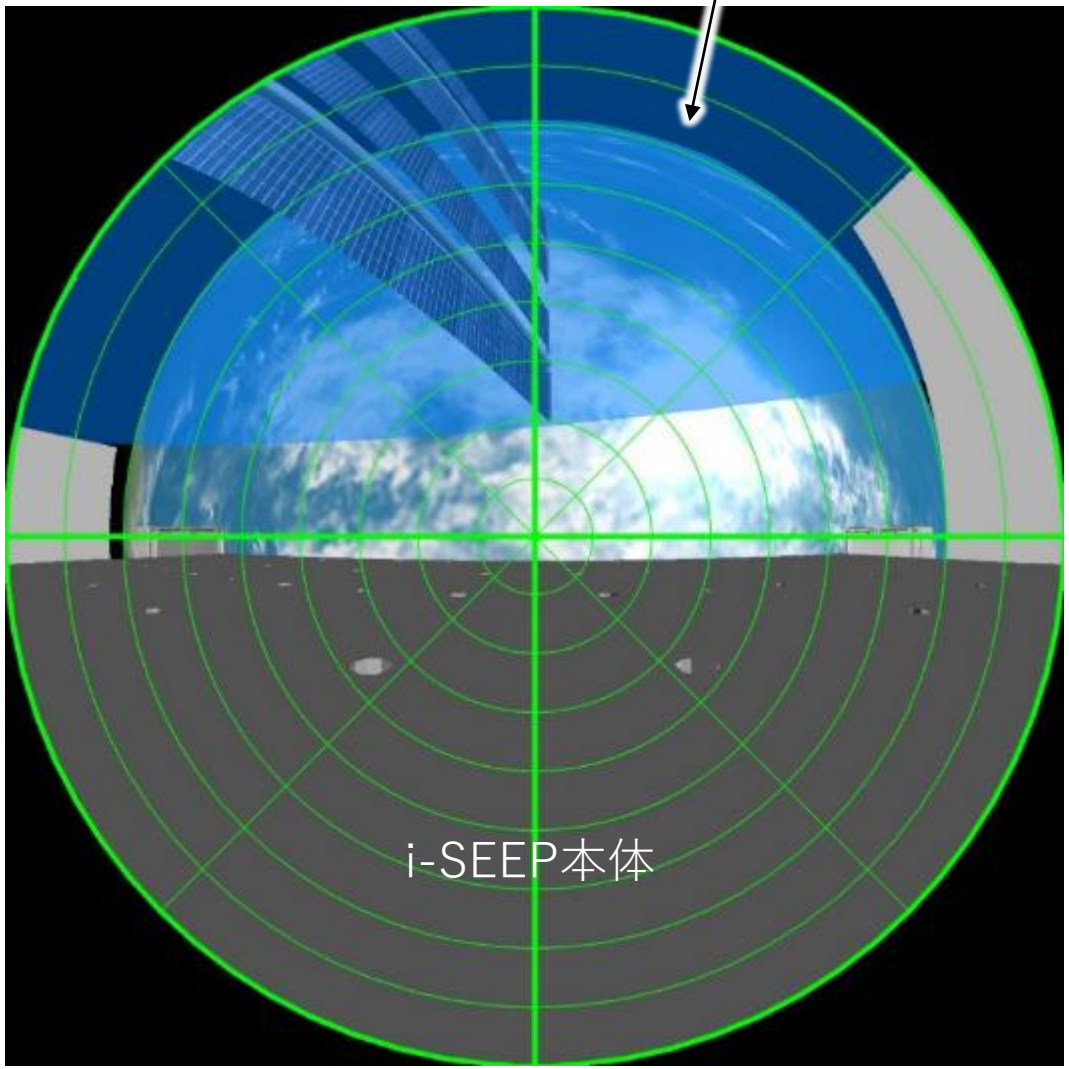
①iSEEP@EFU10 Nadir方向



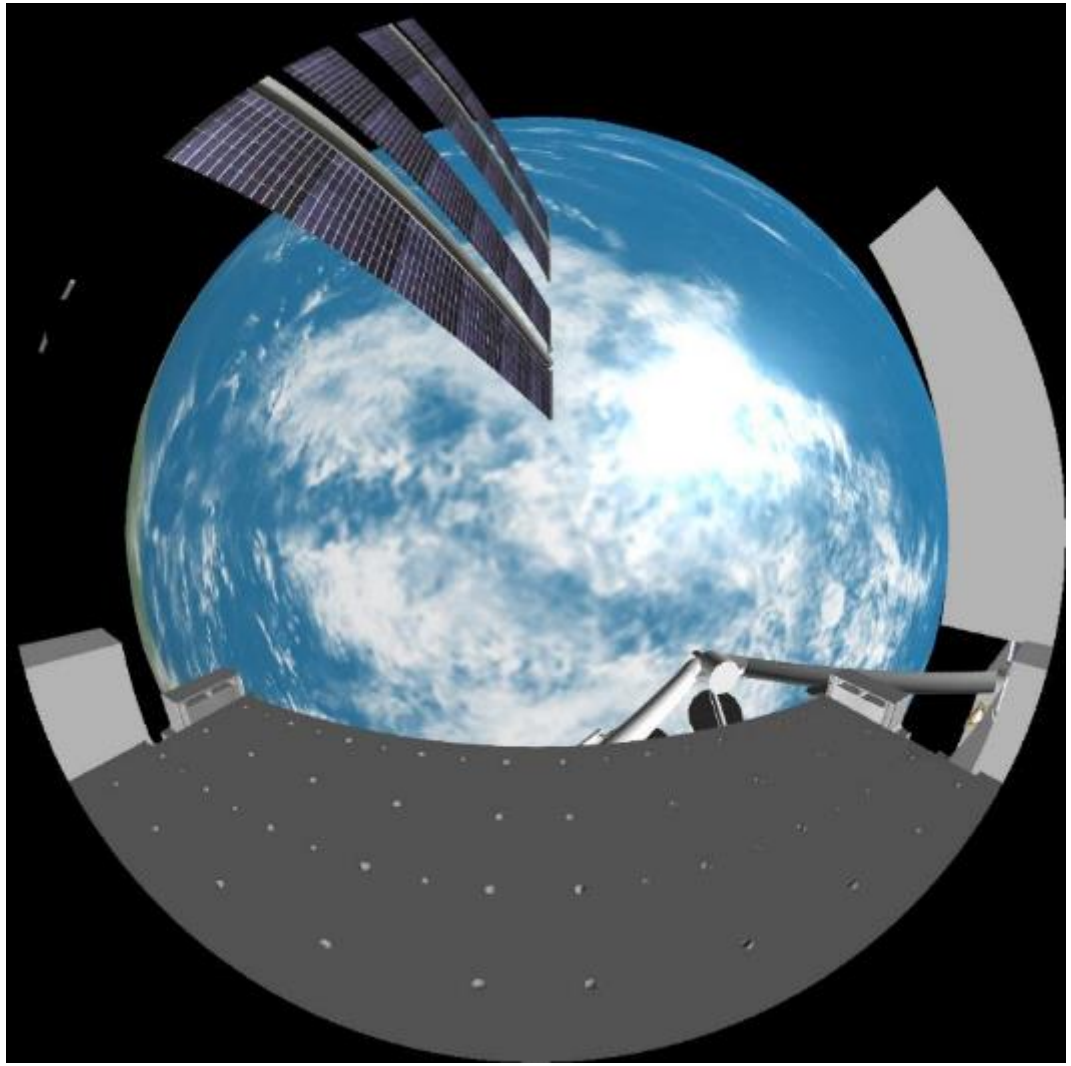


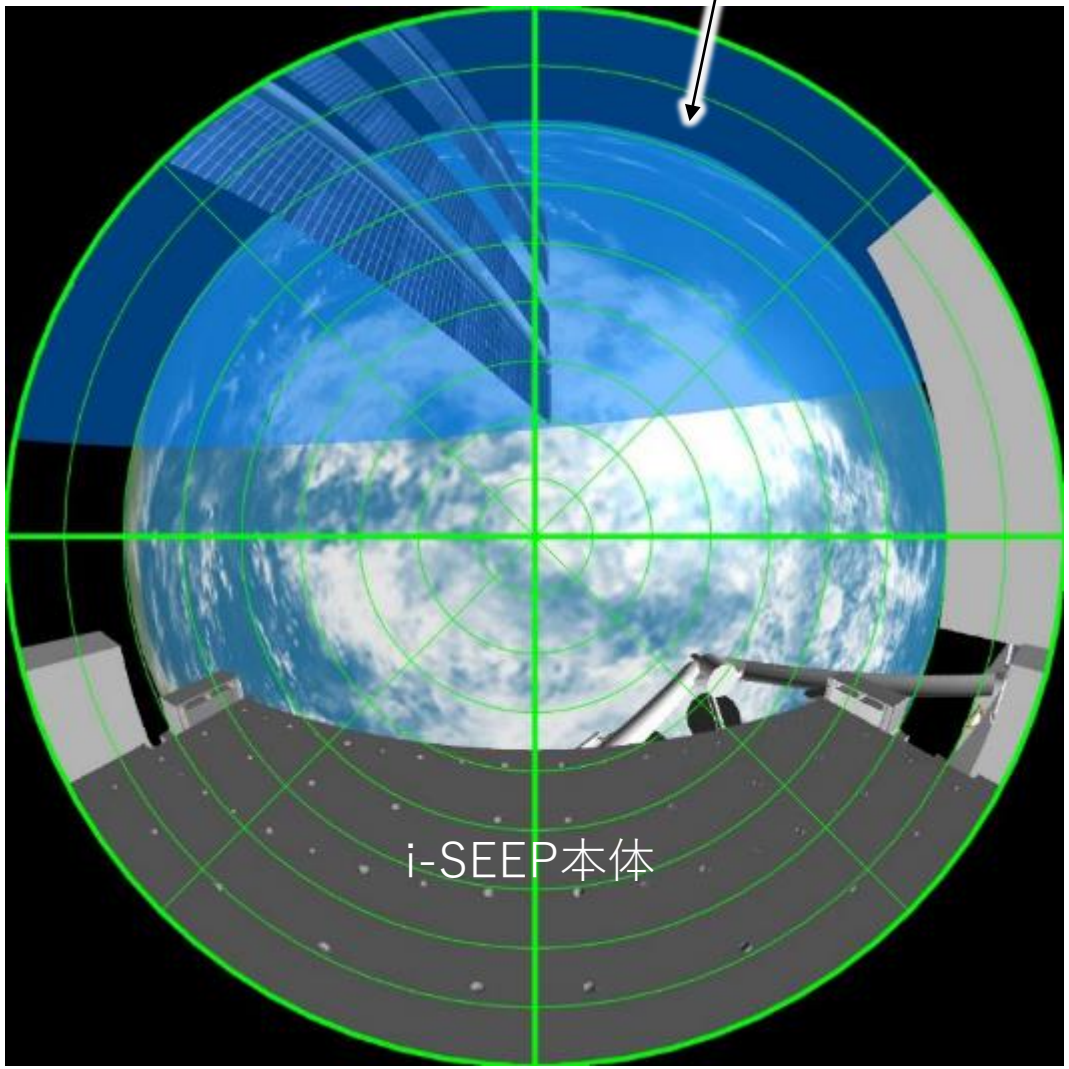
②iSEEP@EFU10 Nadir方向



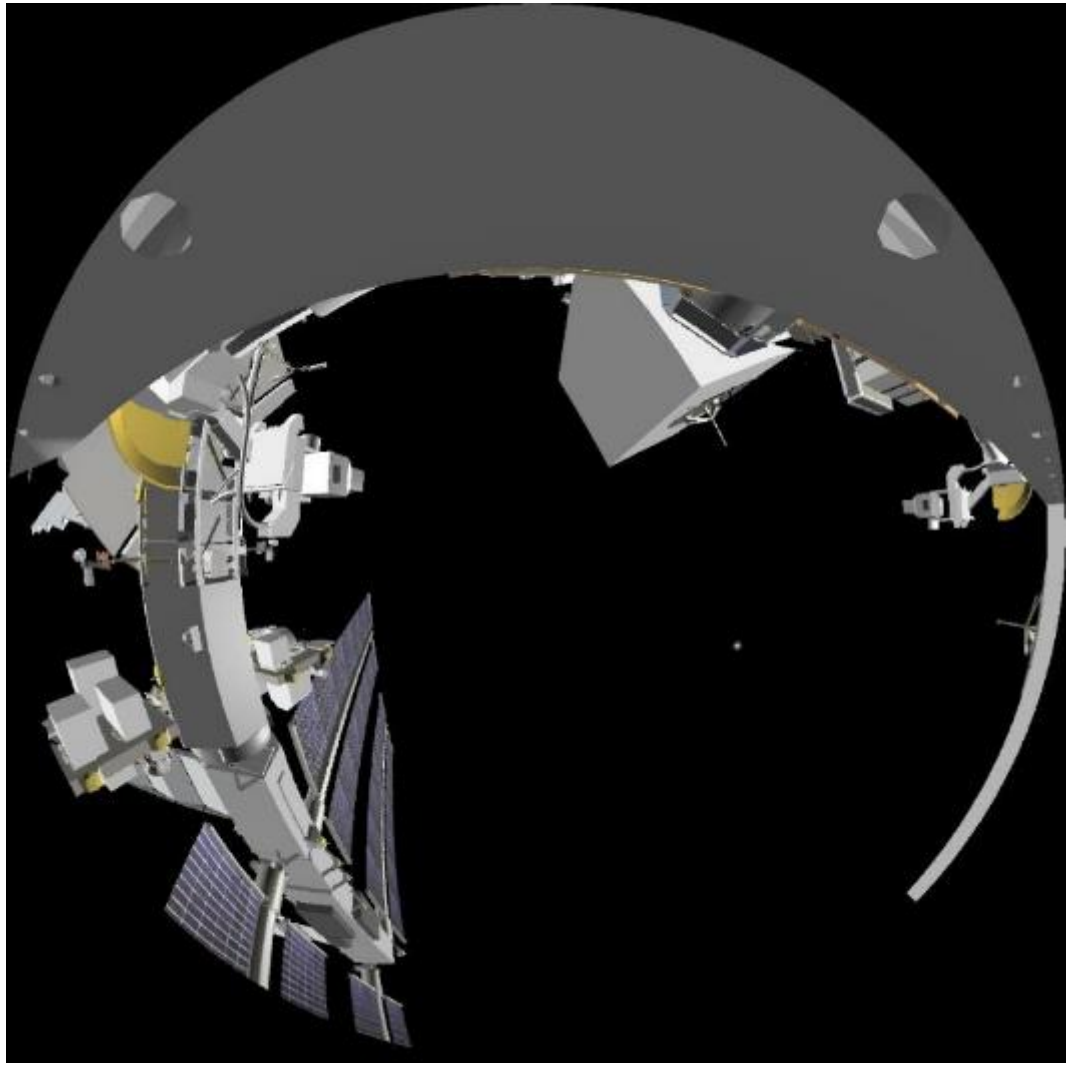


③iSEEP@EFU10 Nadir方向

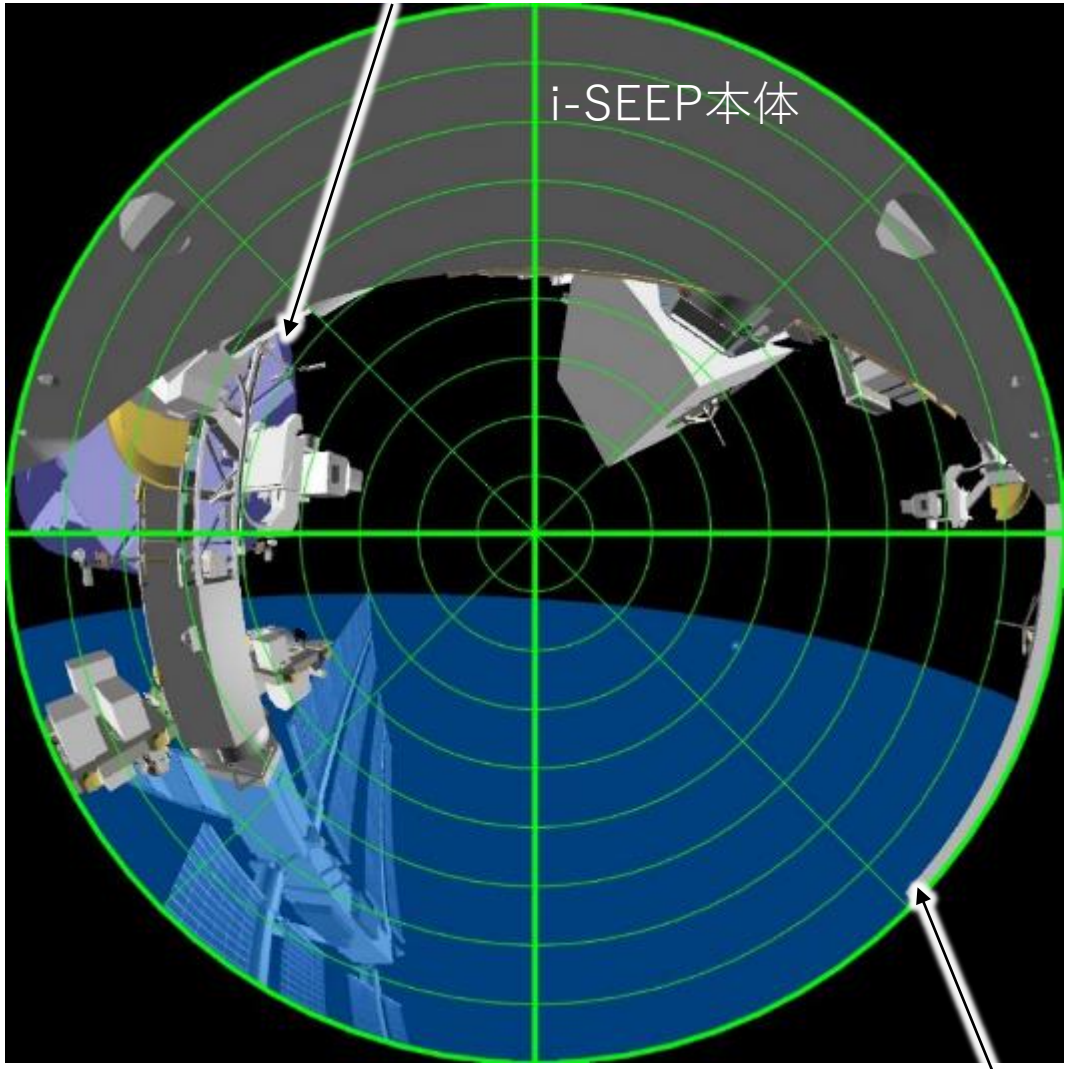




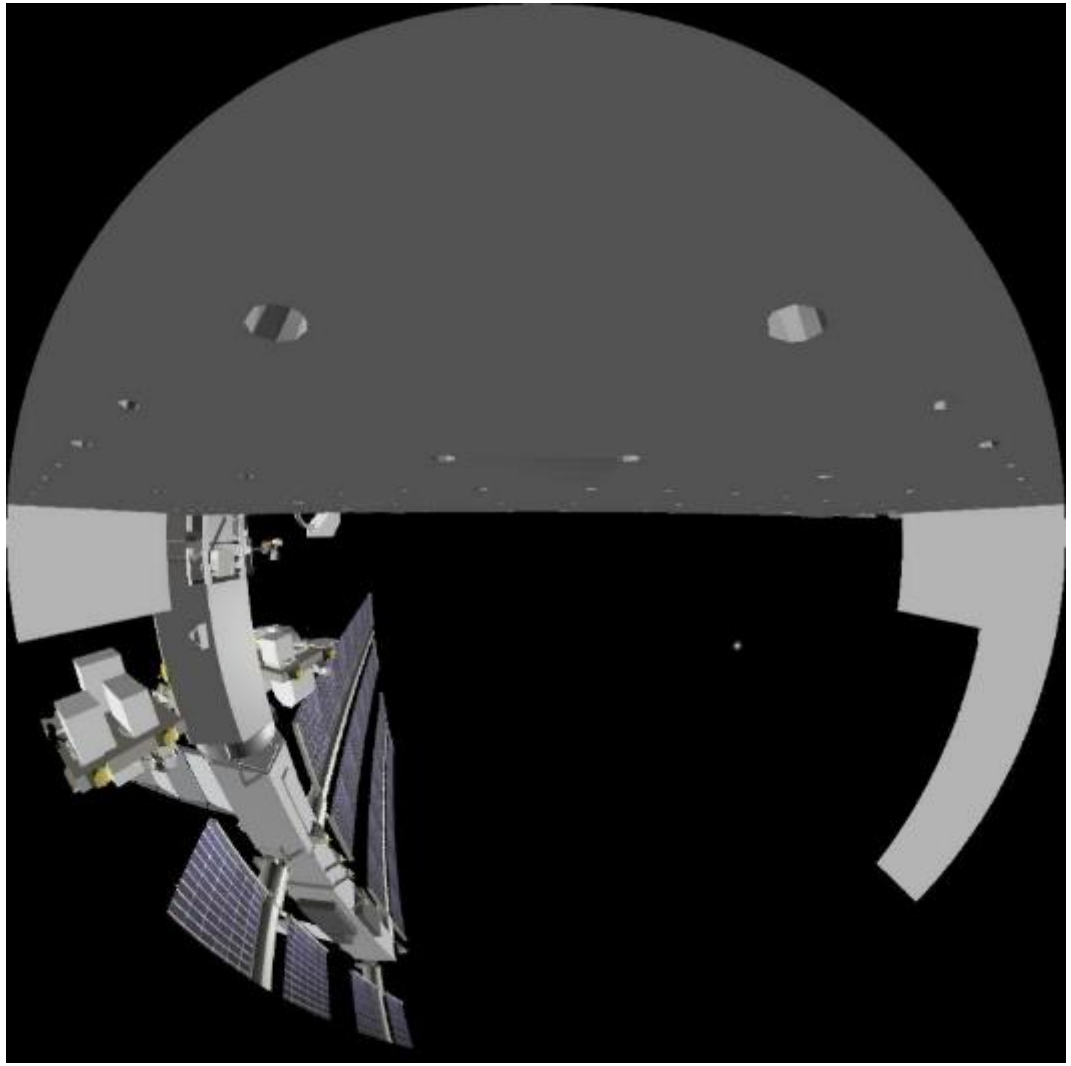
①iSEEP@EFU10 Zenith方向

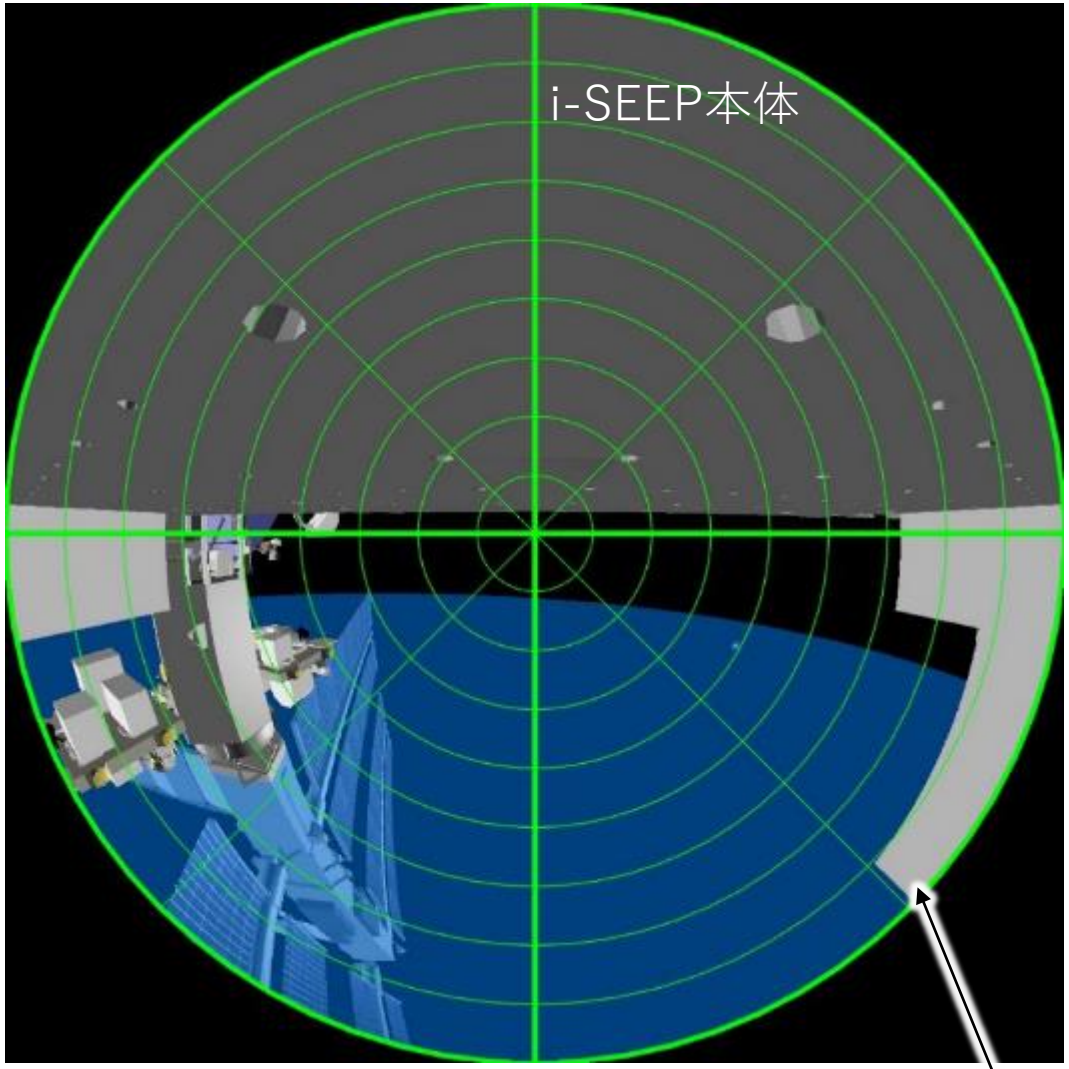


ラジエータ動作エンベロープ

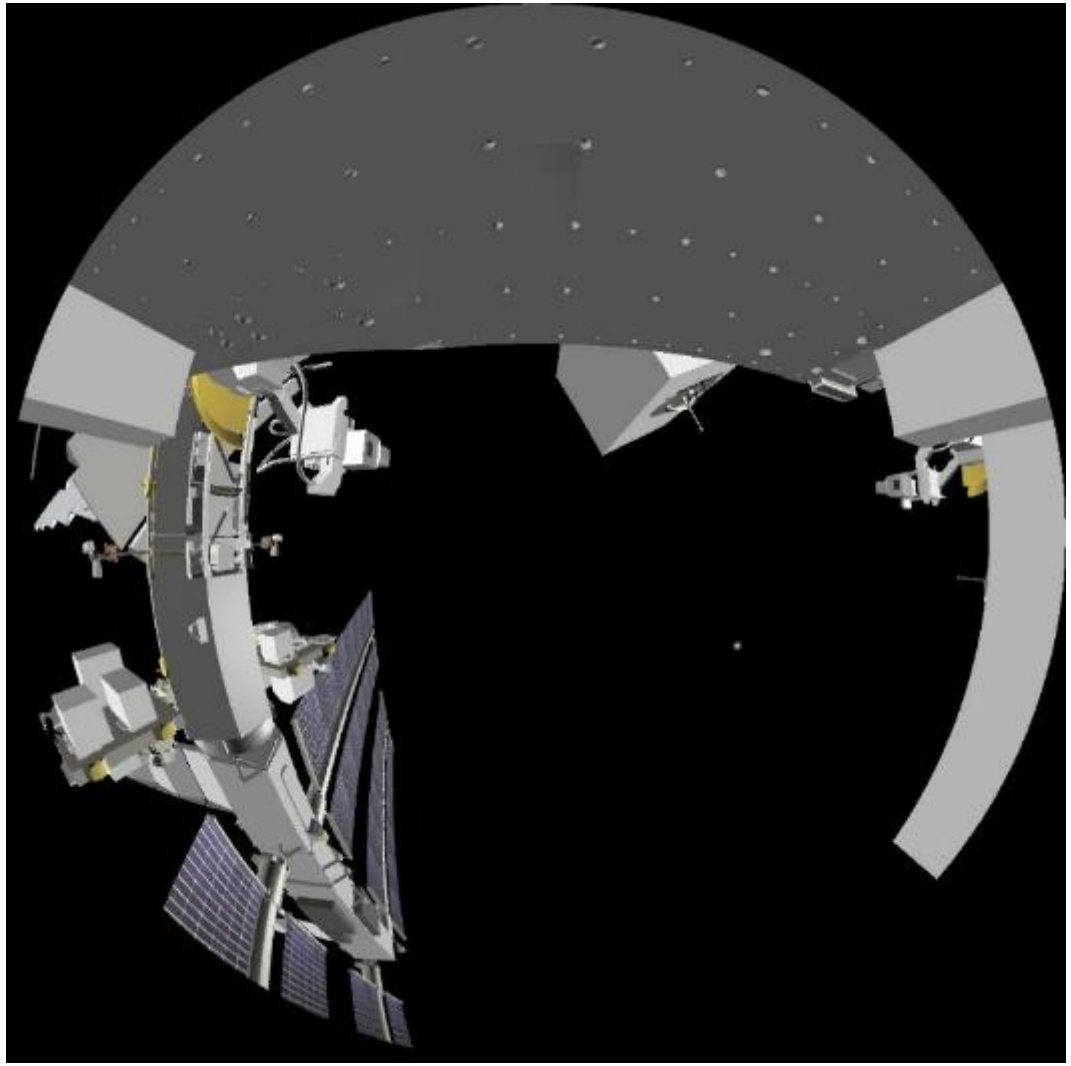


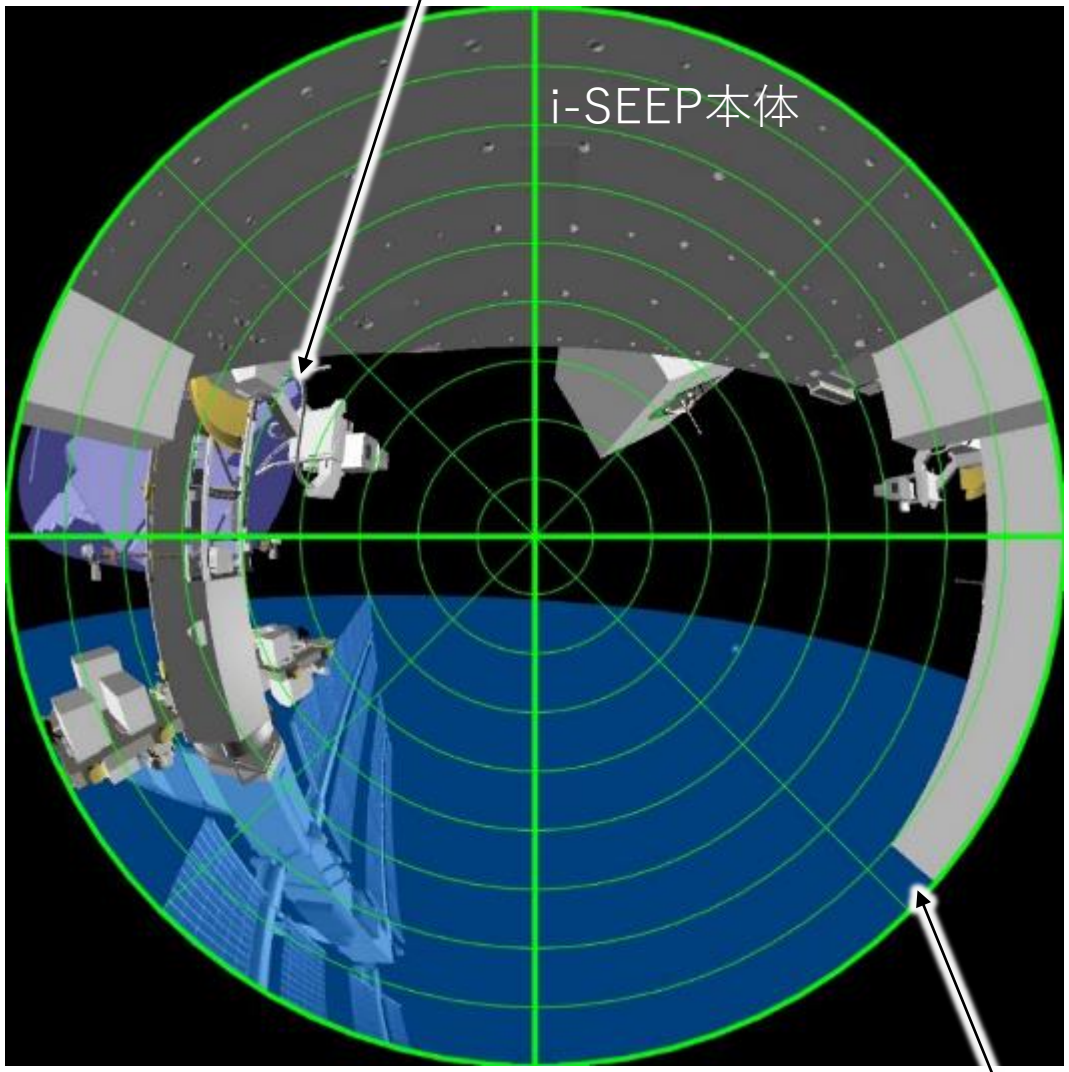
②iSEEP@EFU10 Zenith方向



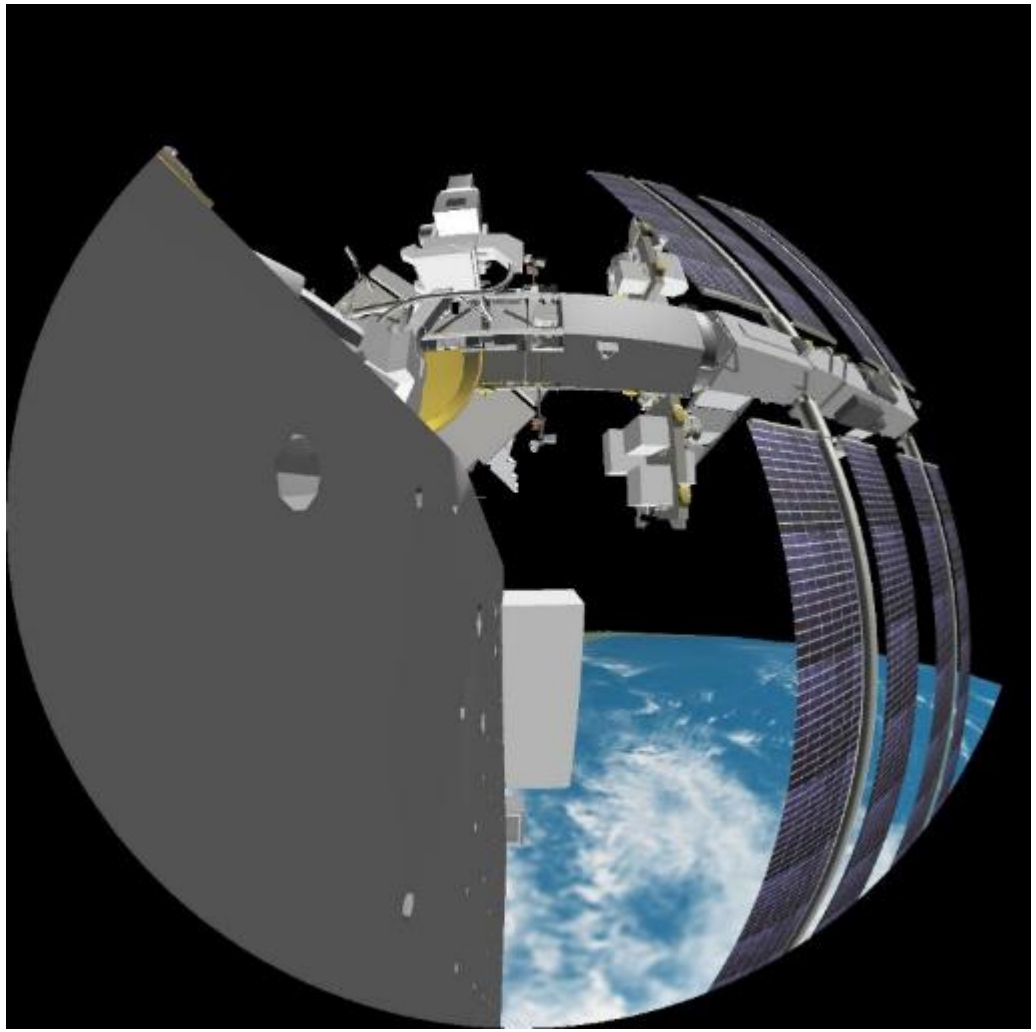


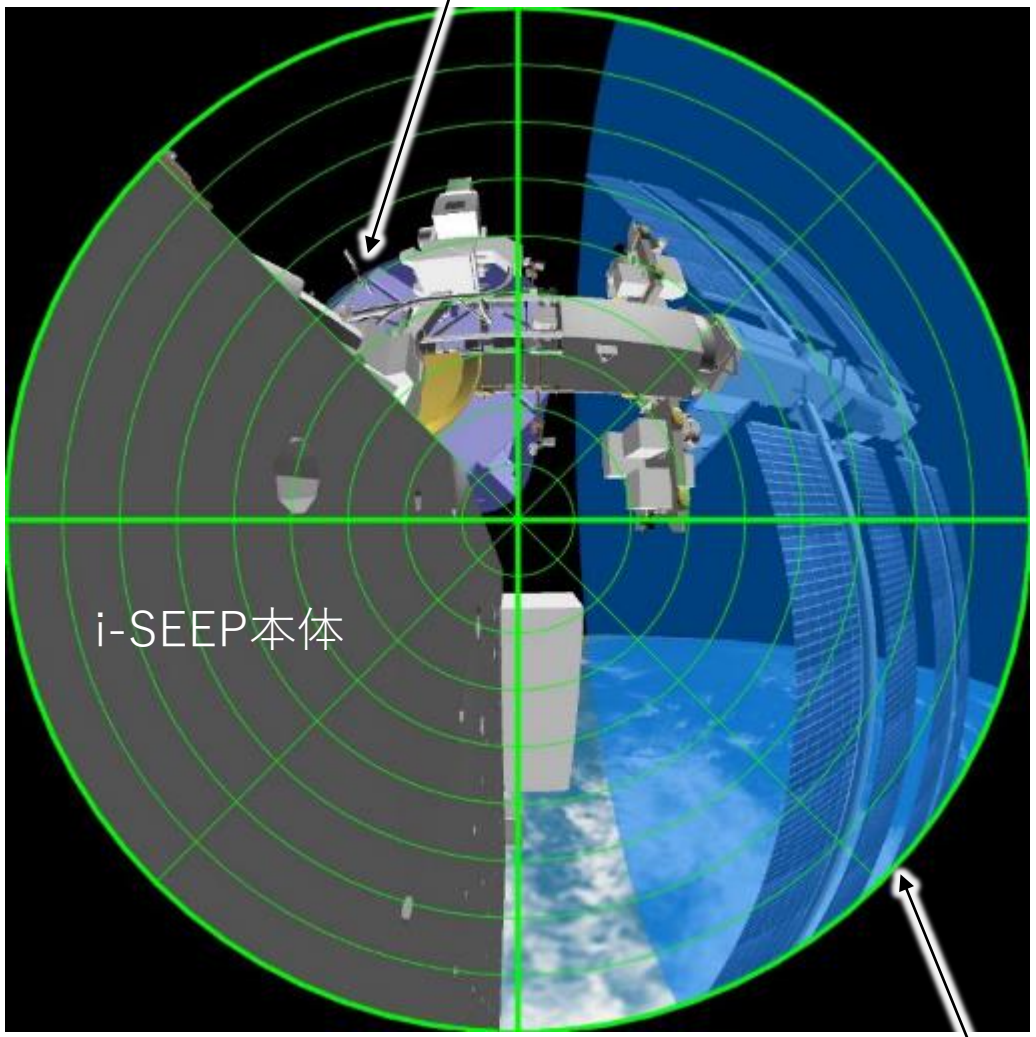
③iSEEP@EFU10 Zenith方向



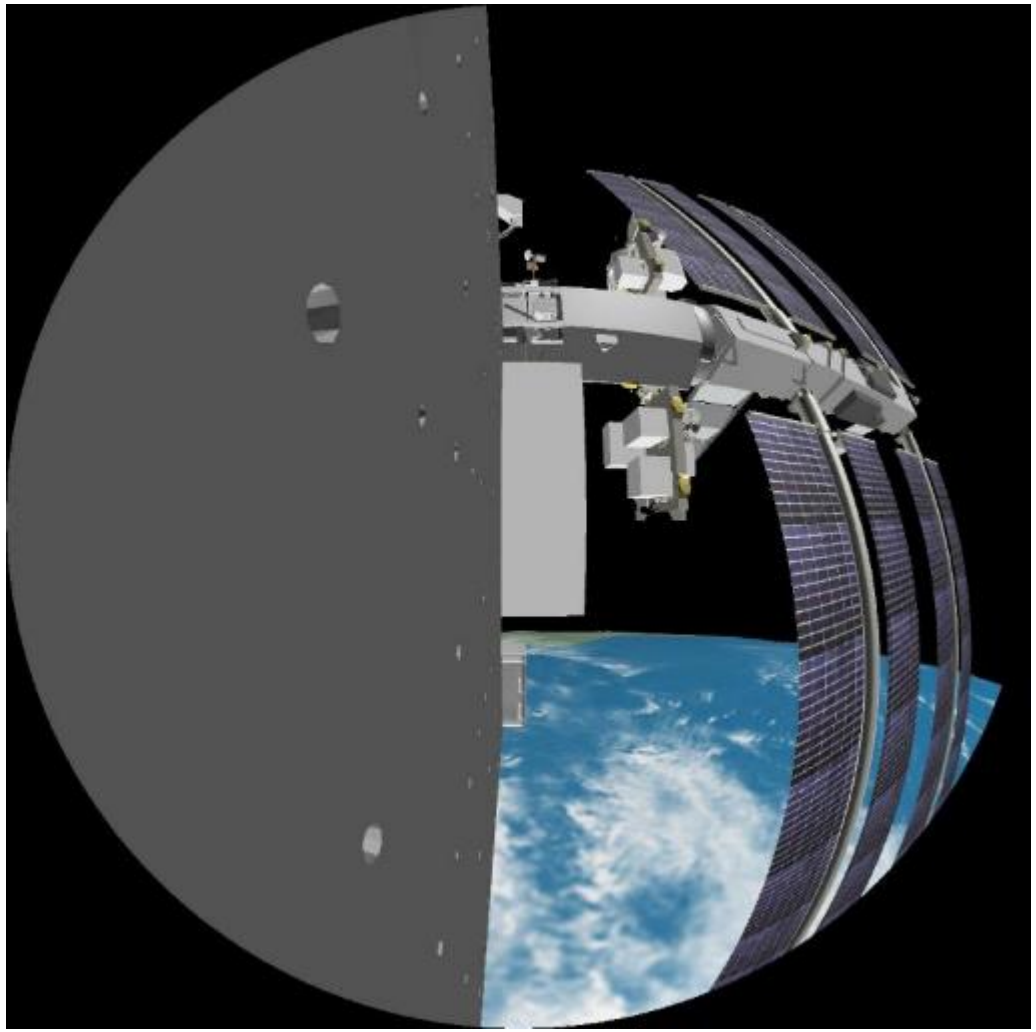


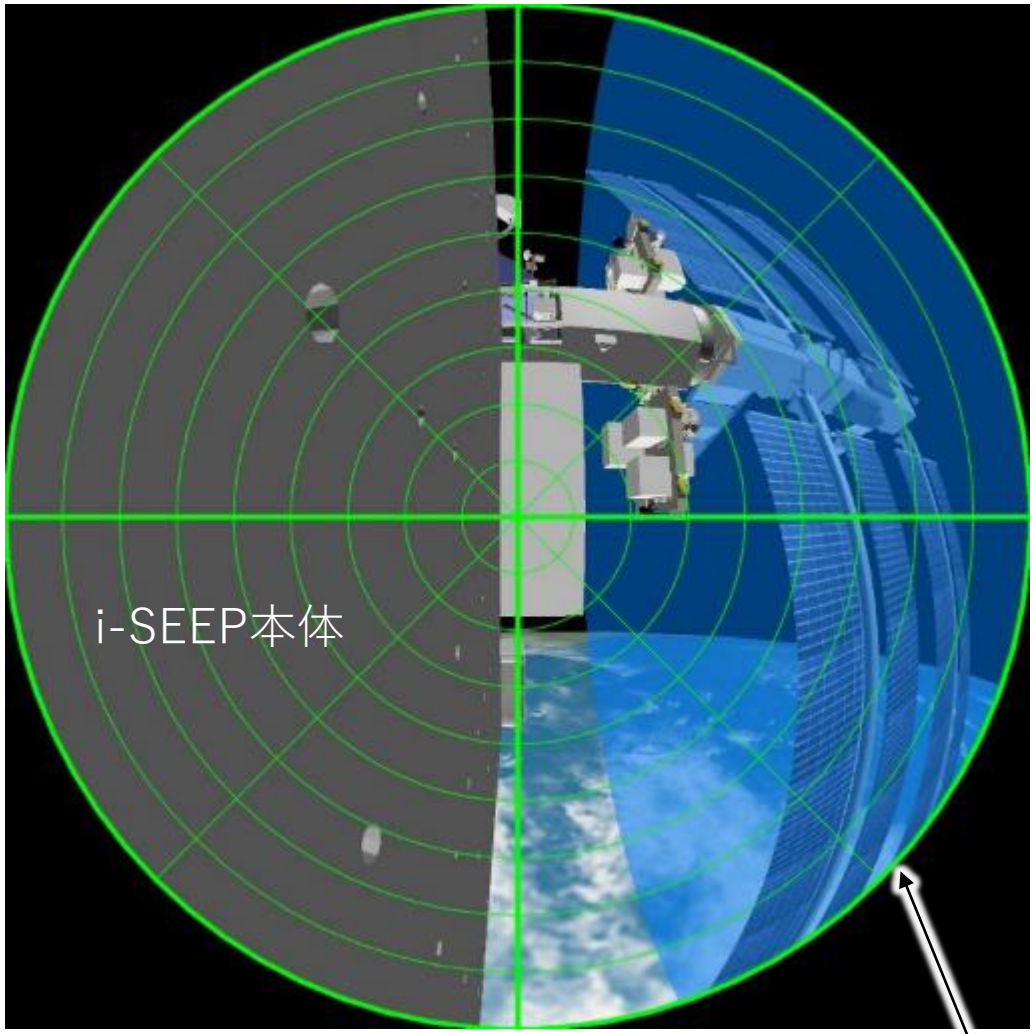
①iSEEP@EFU10 Aft方向



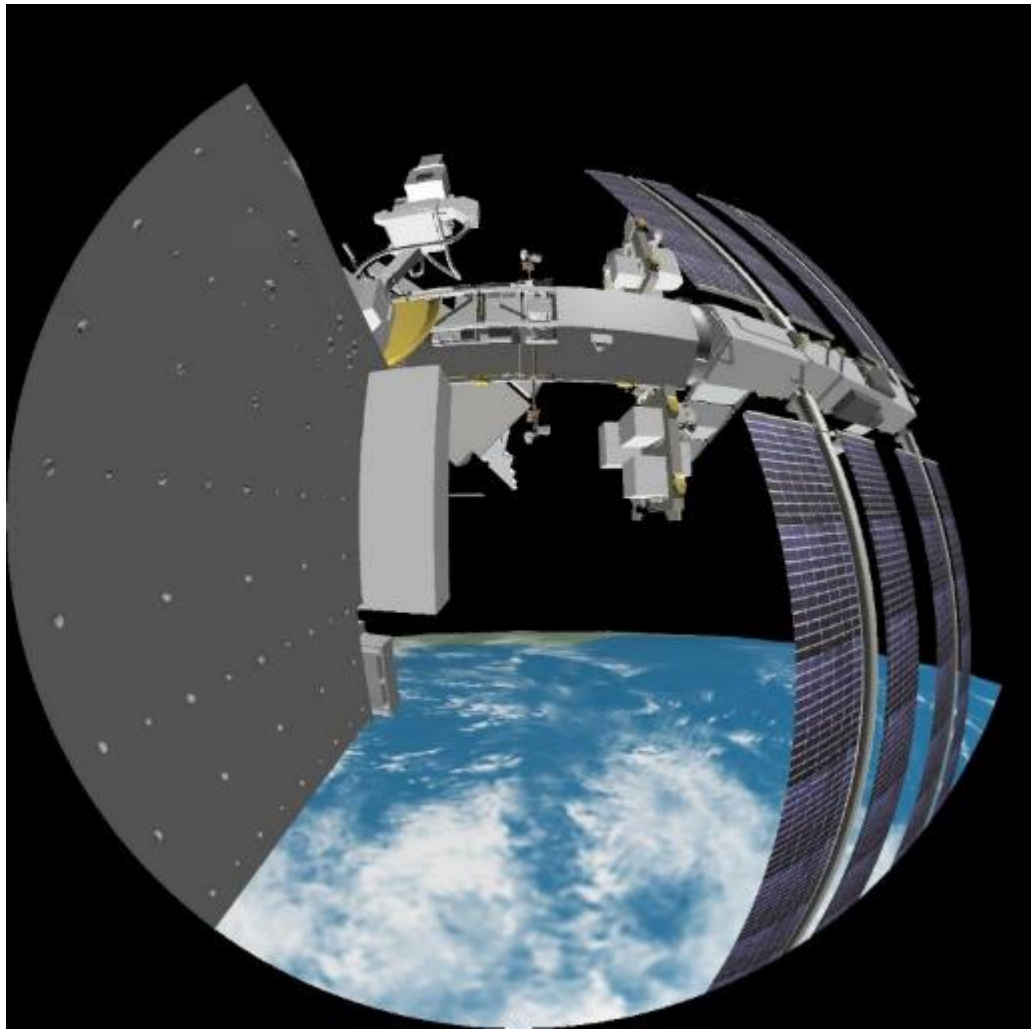


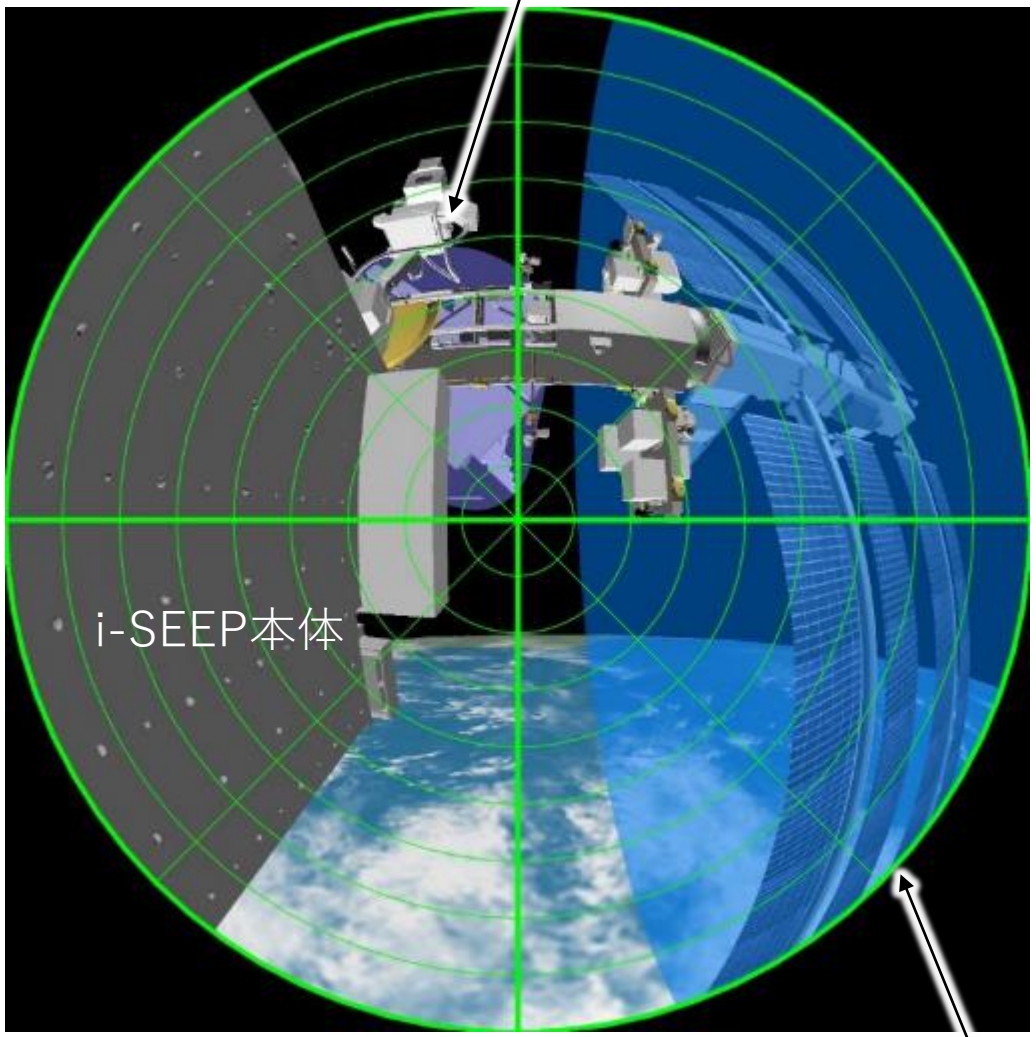
②iSEEP@EFU10 Aft方向



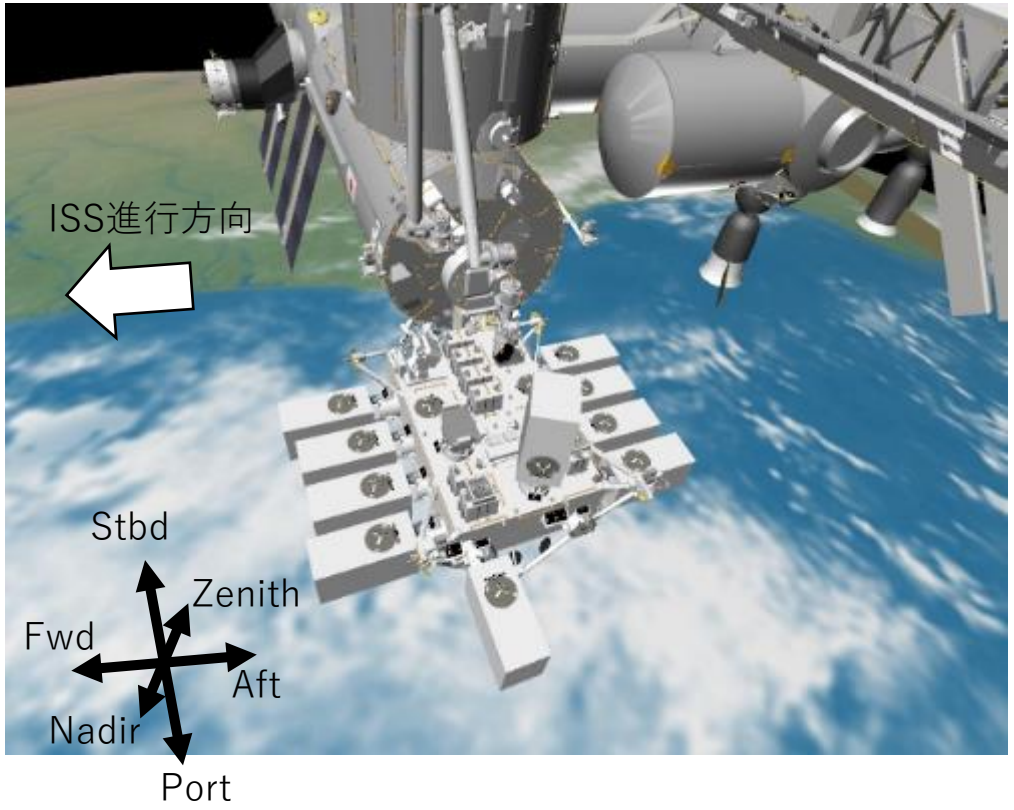


③iSEEP@EFU10 Aft方向

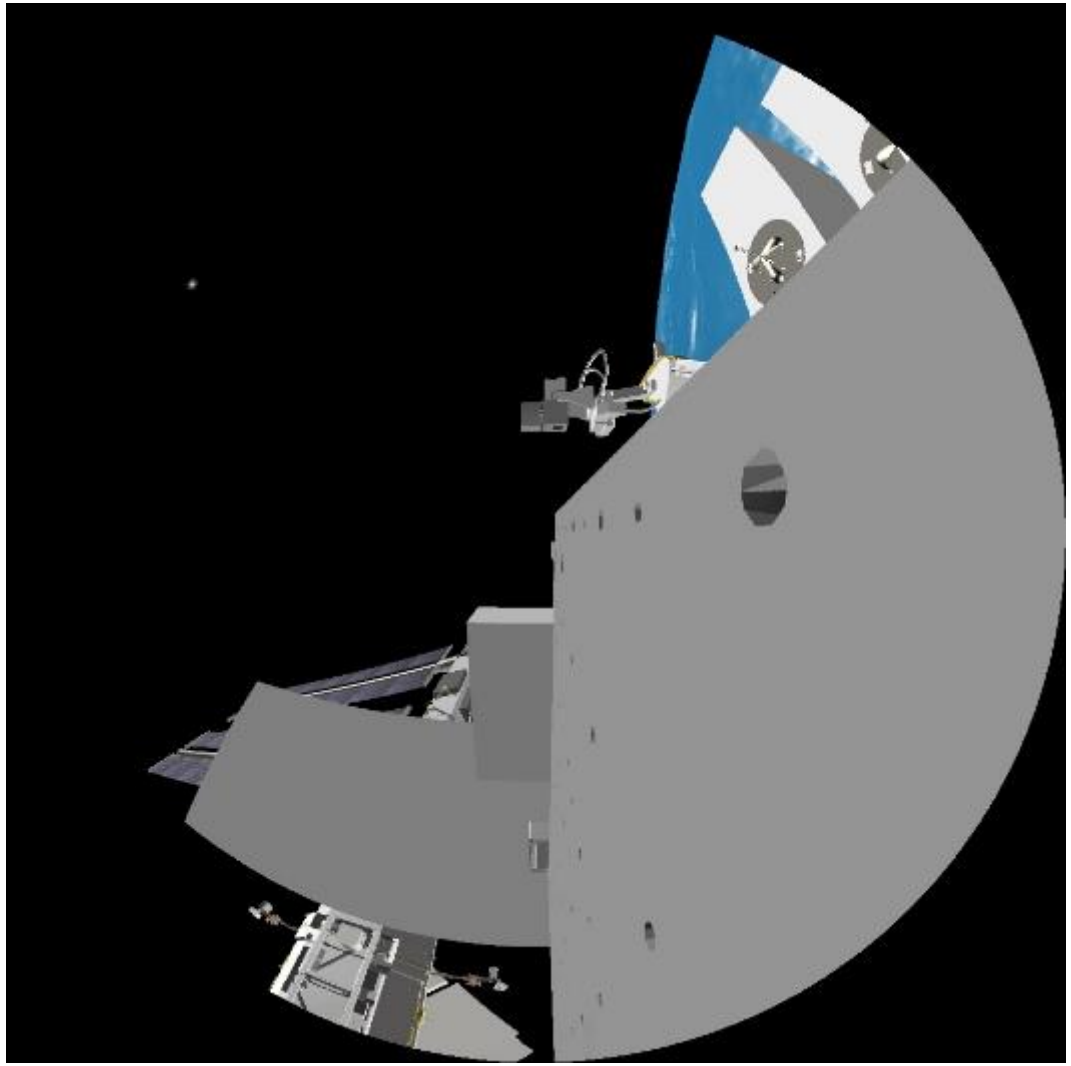


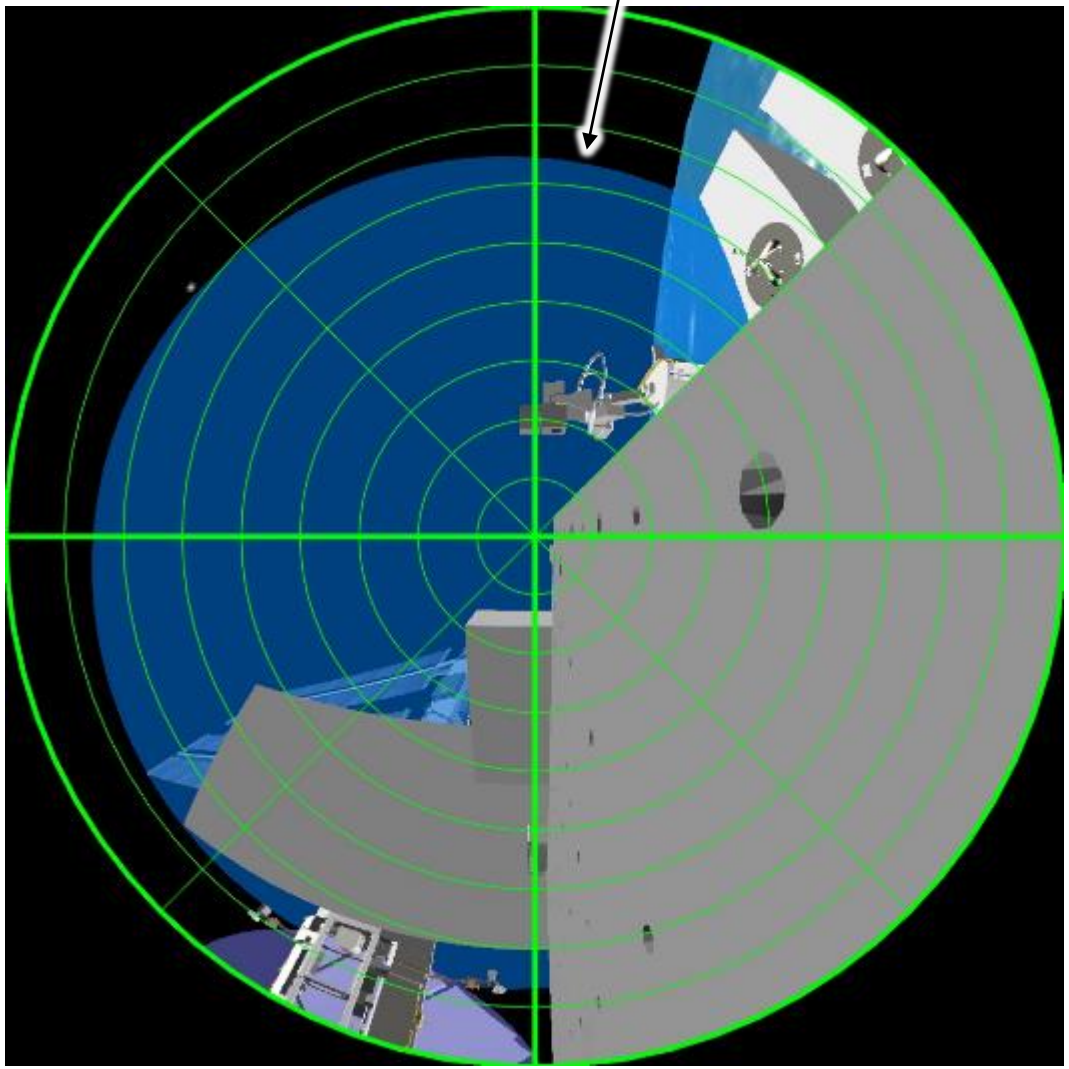


EFU#11

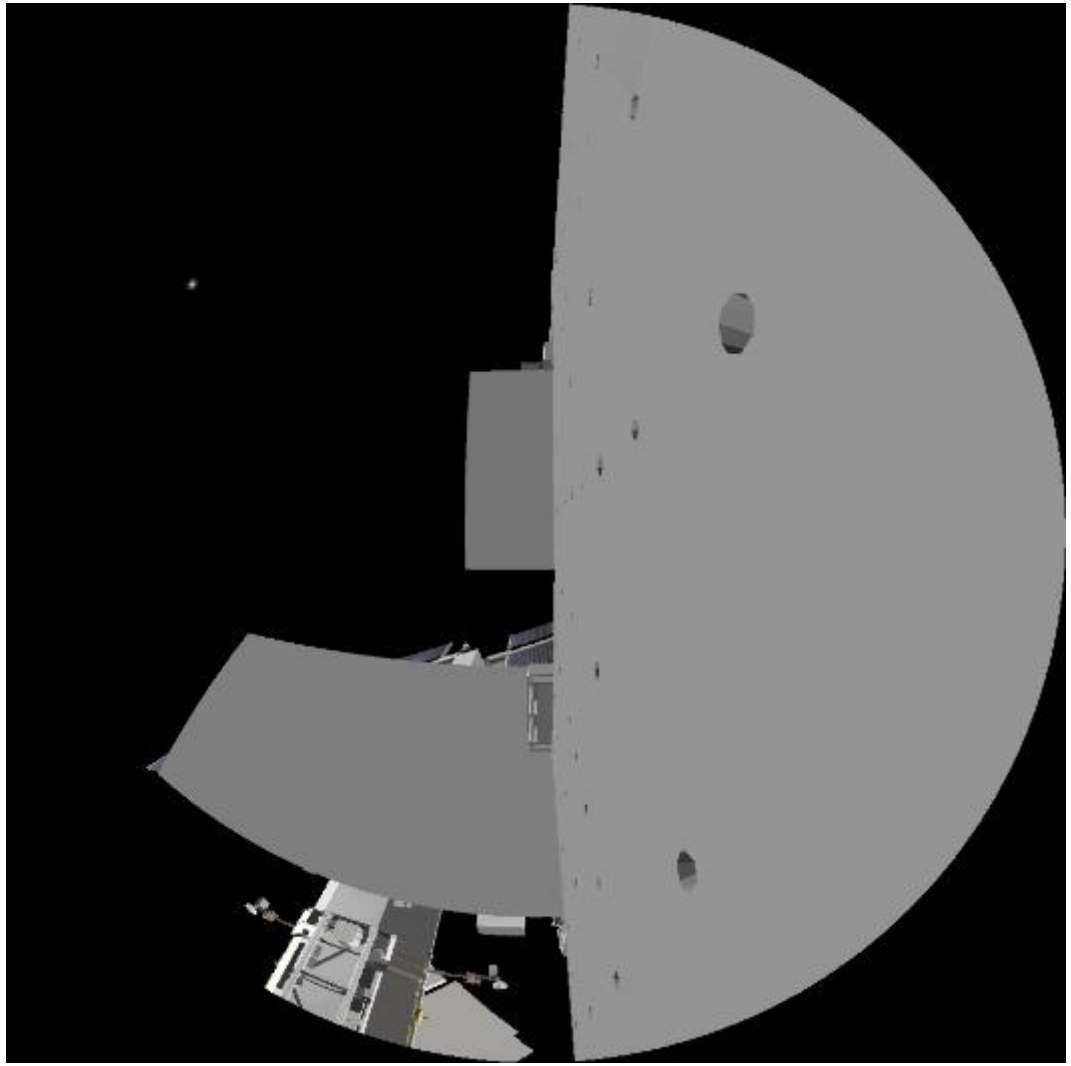


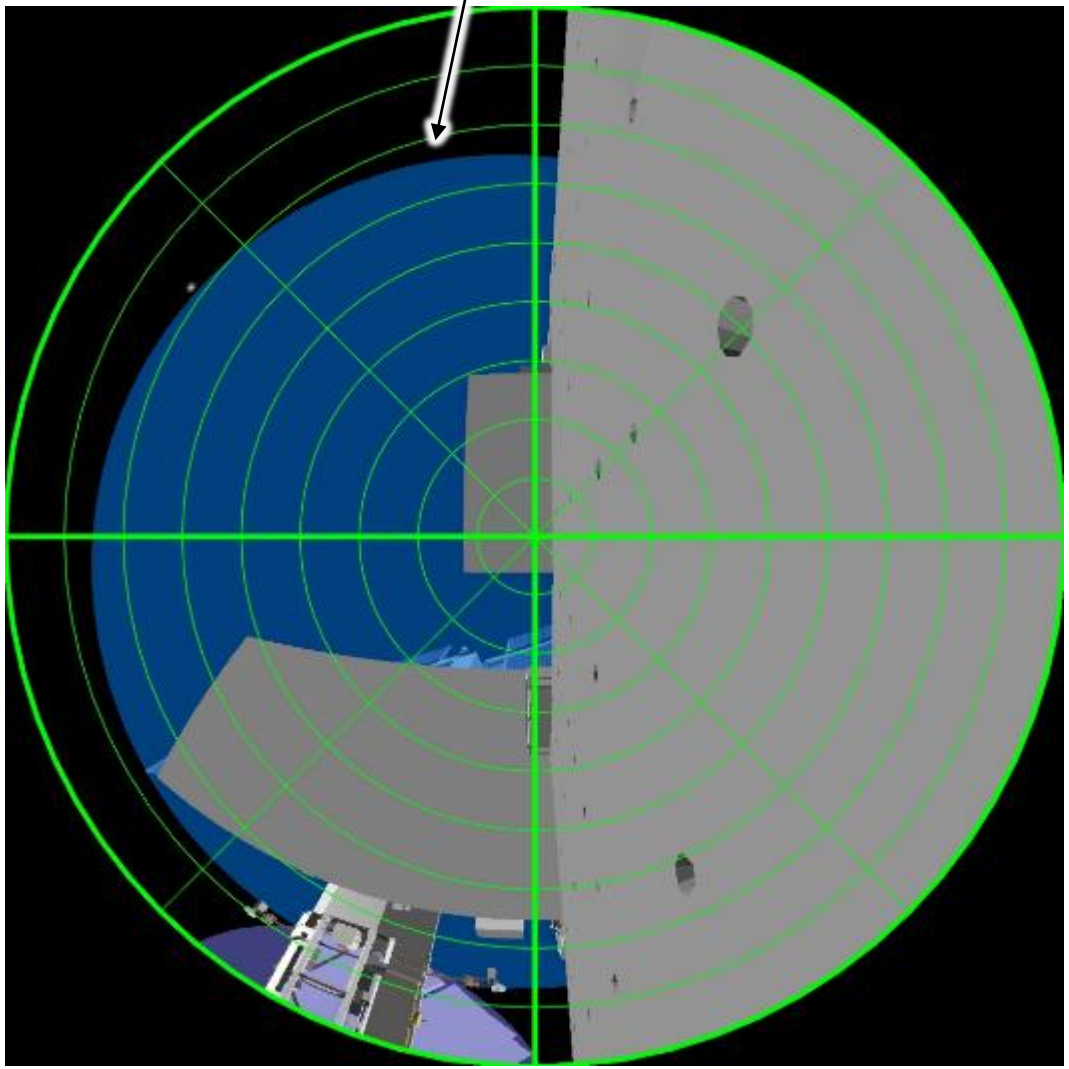
①iSEEP@EFU11 Port方向



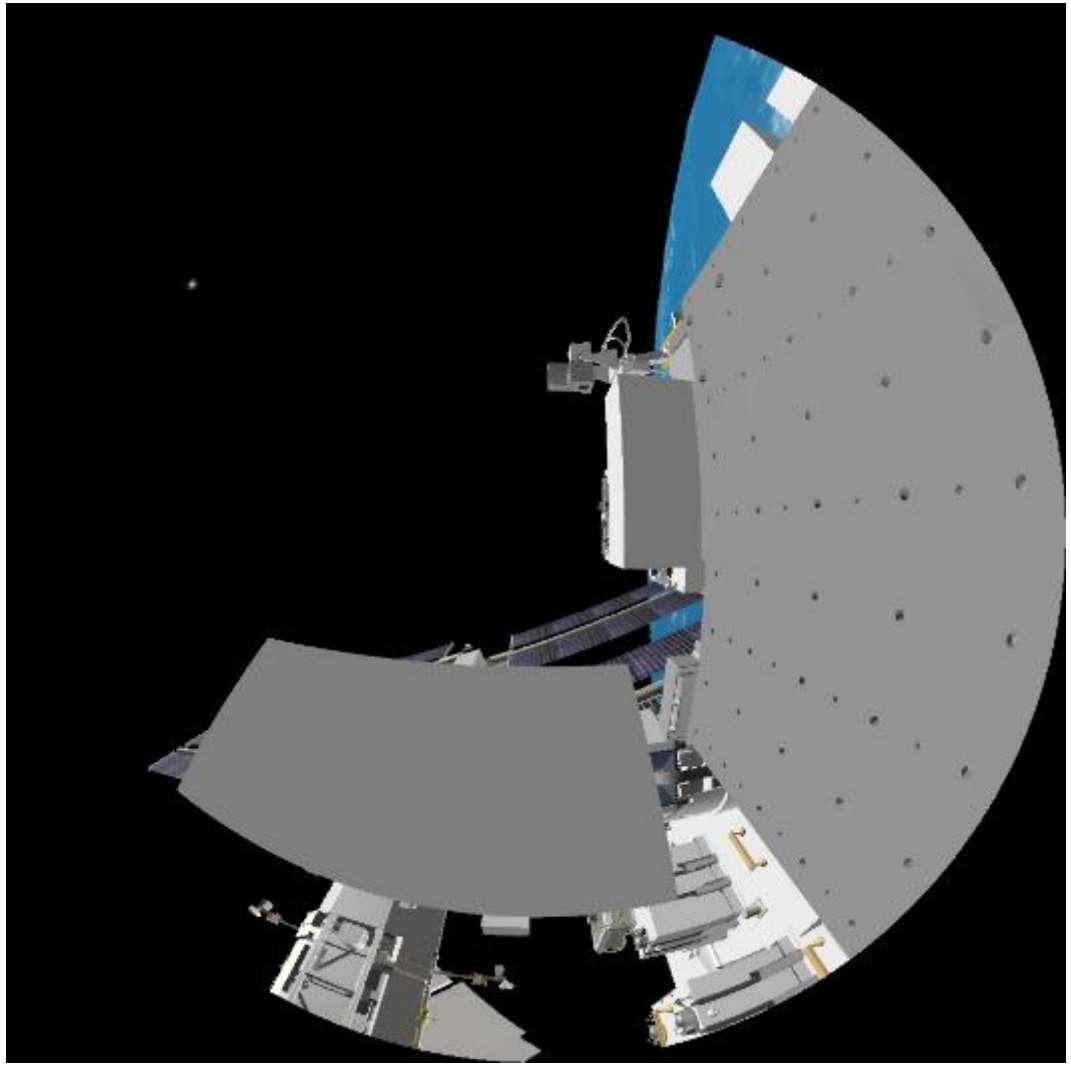


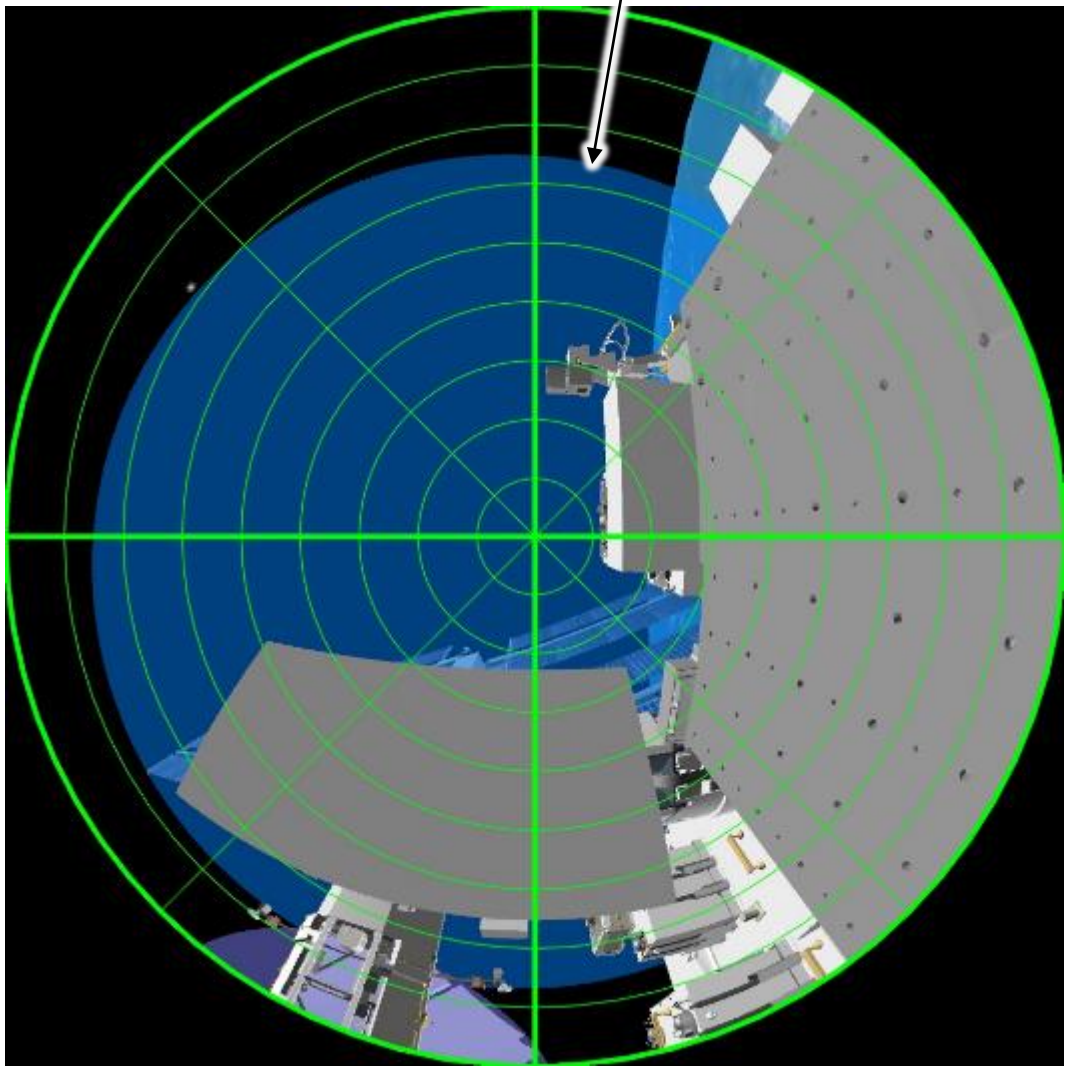
②iSEEP@EFU11 Port方向



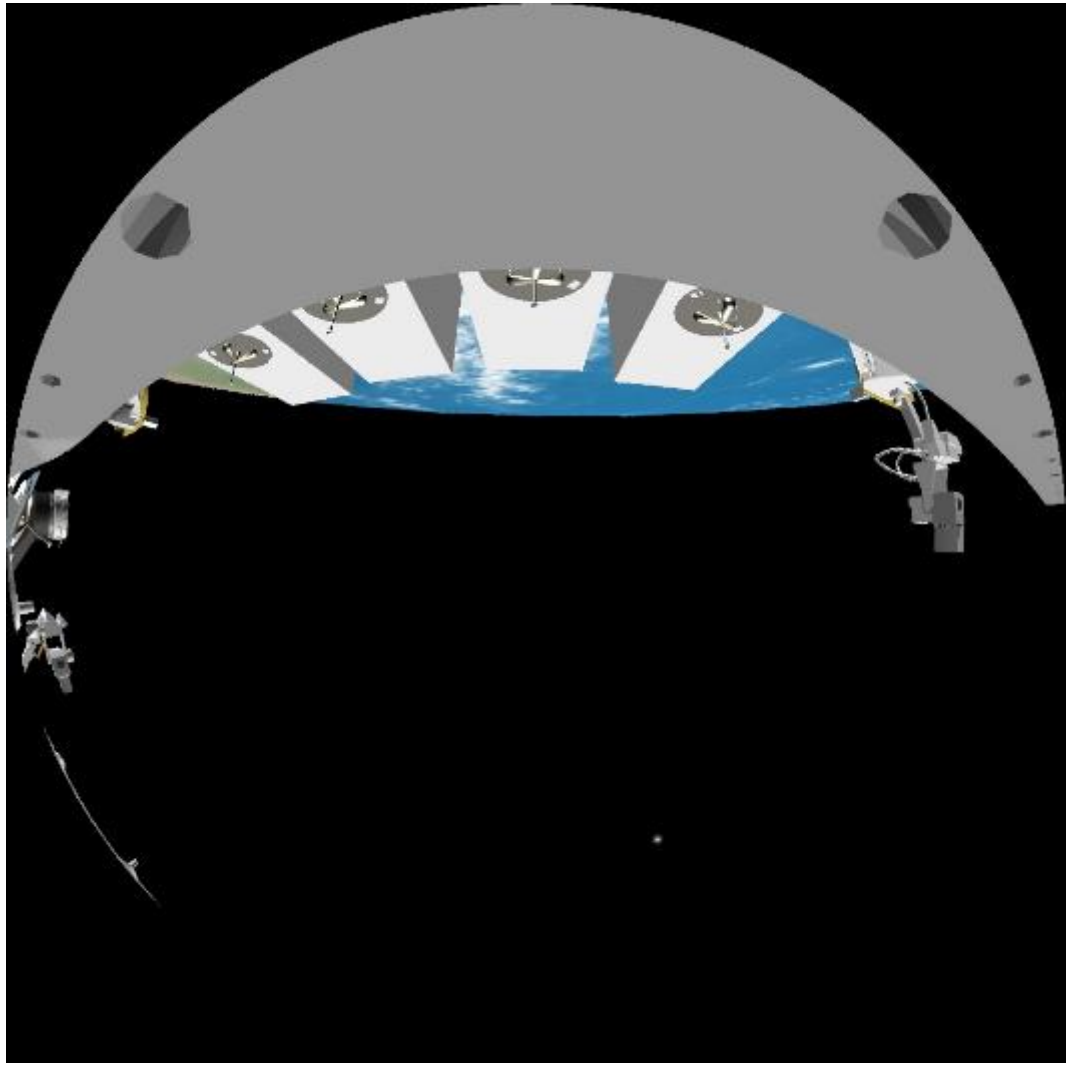


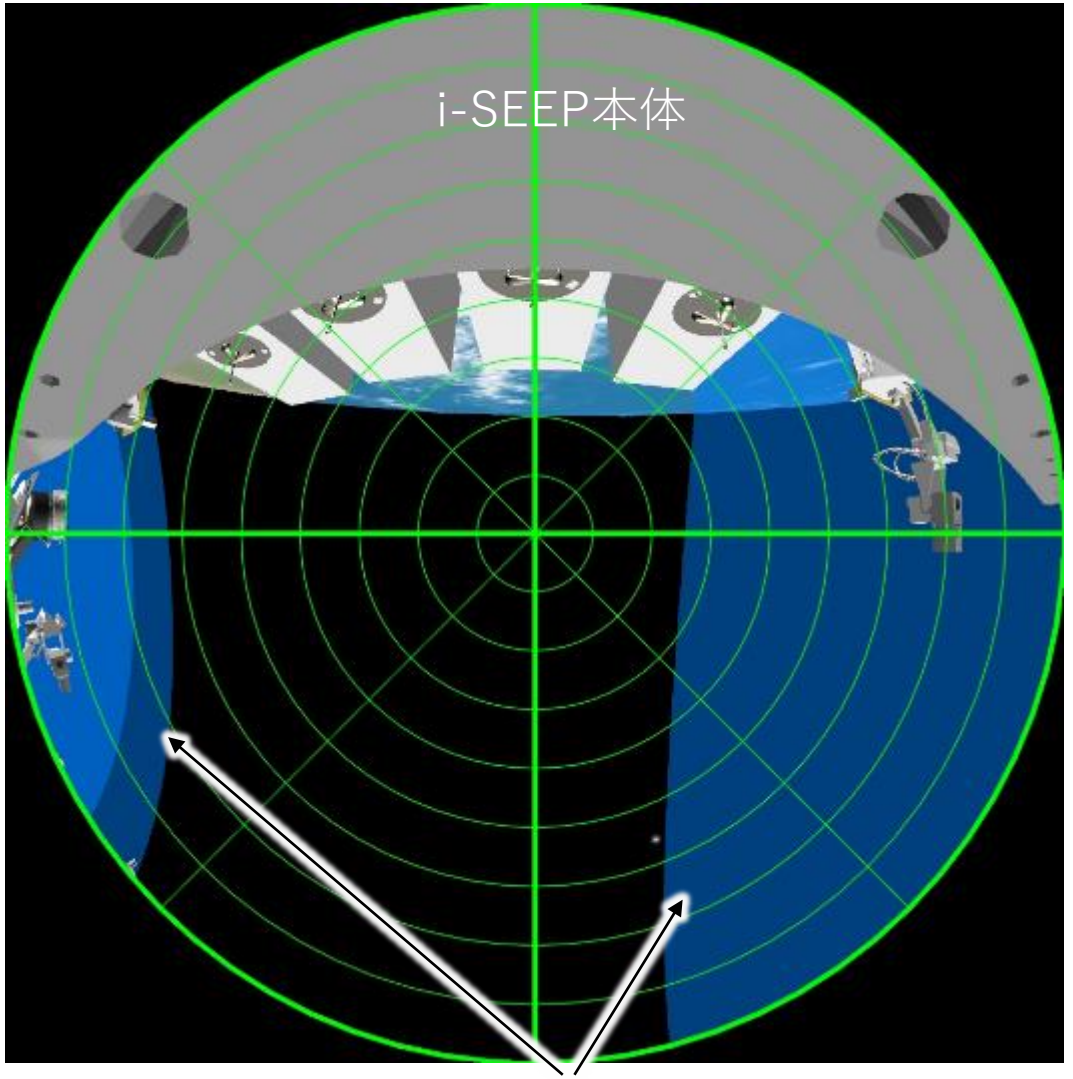
③iSEEP@EFU11 Port方向



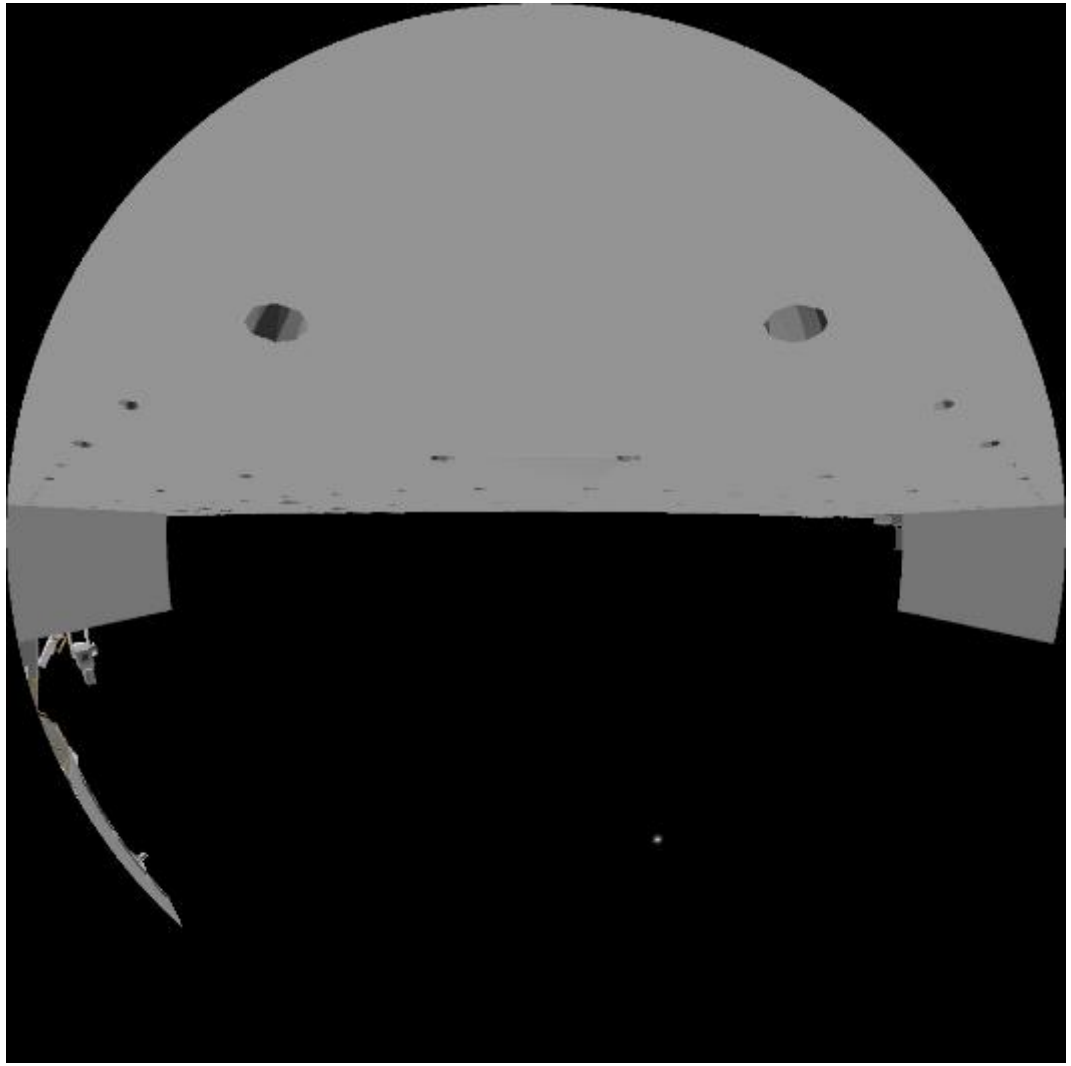


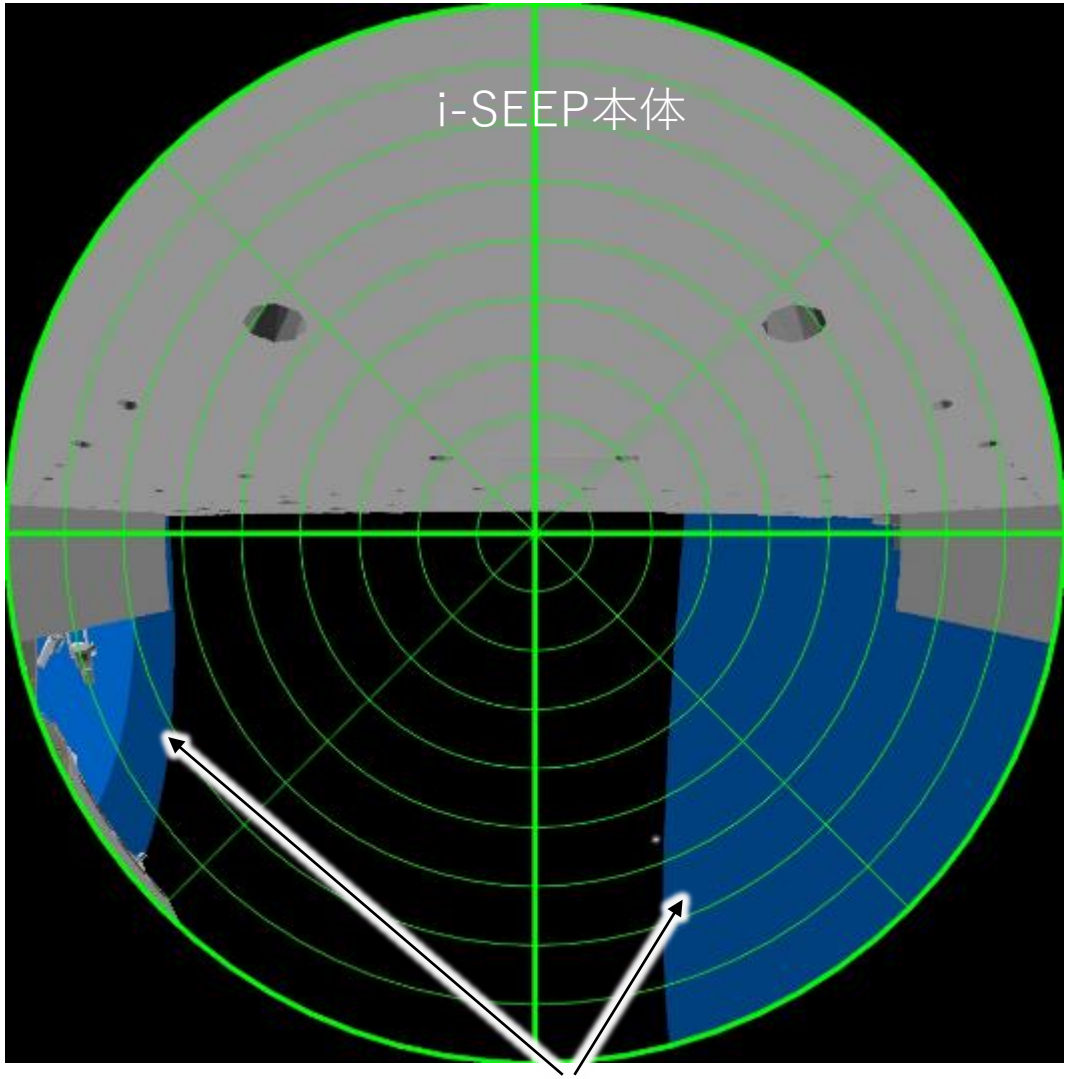
①iSEEP@EFU11 Fwd方向



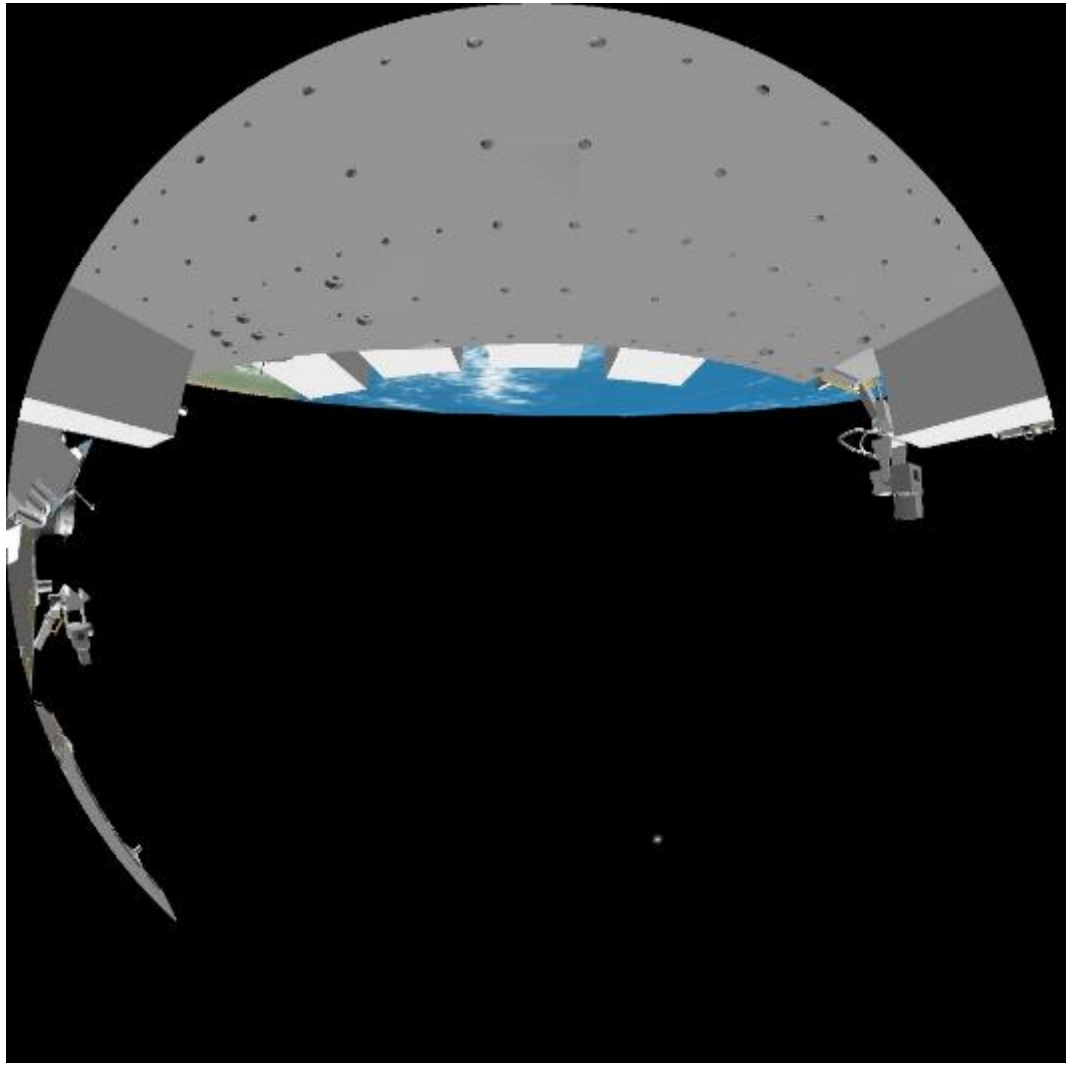


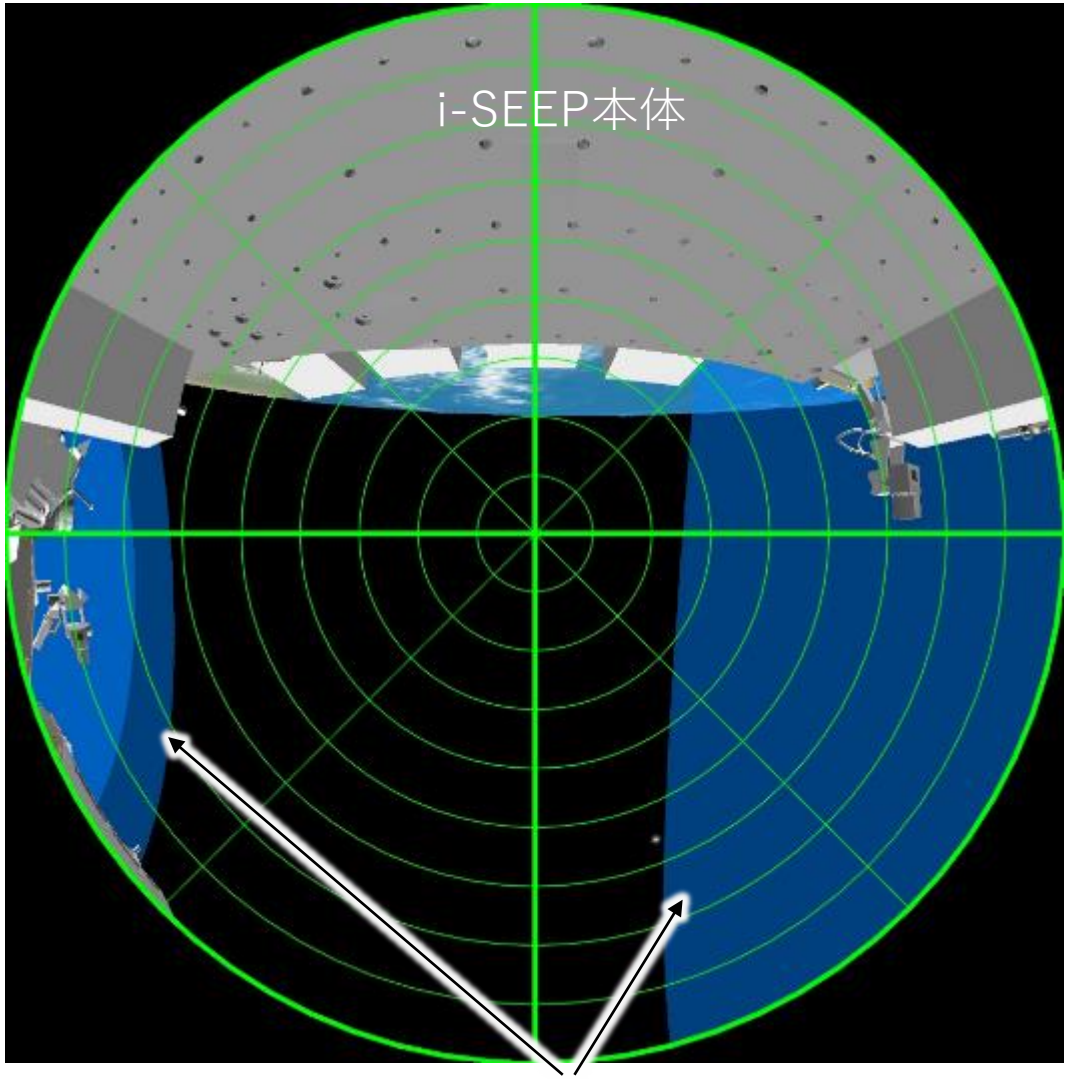
②iSEEP@EFU11 Fwd方向



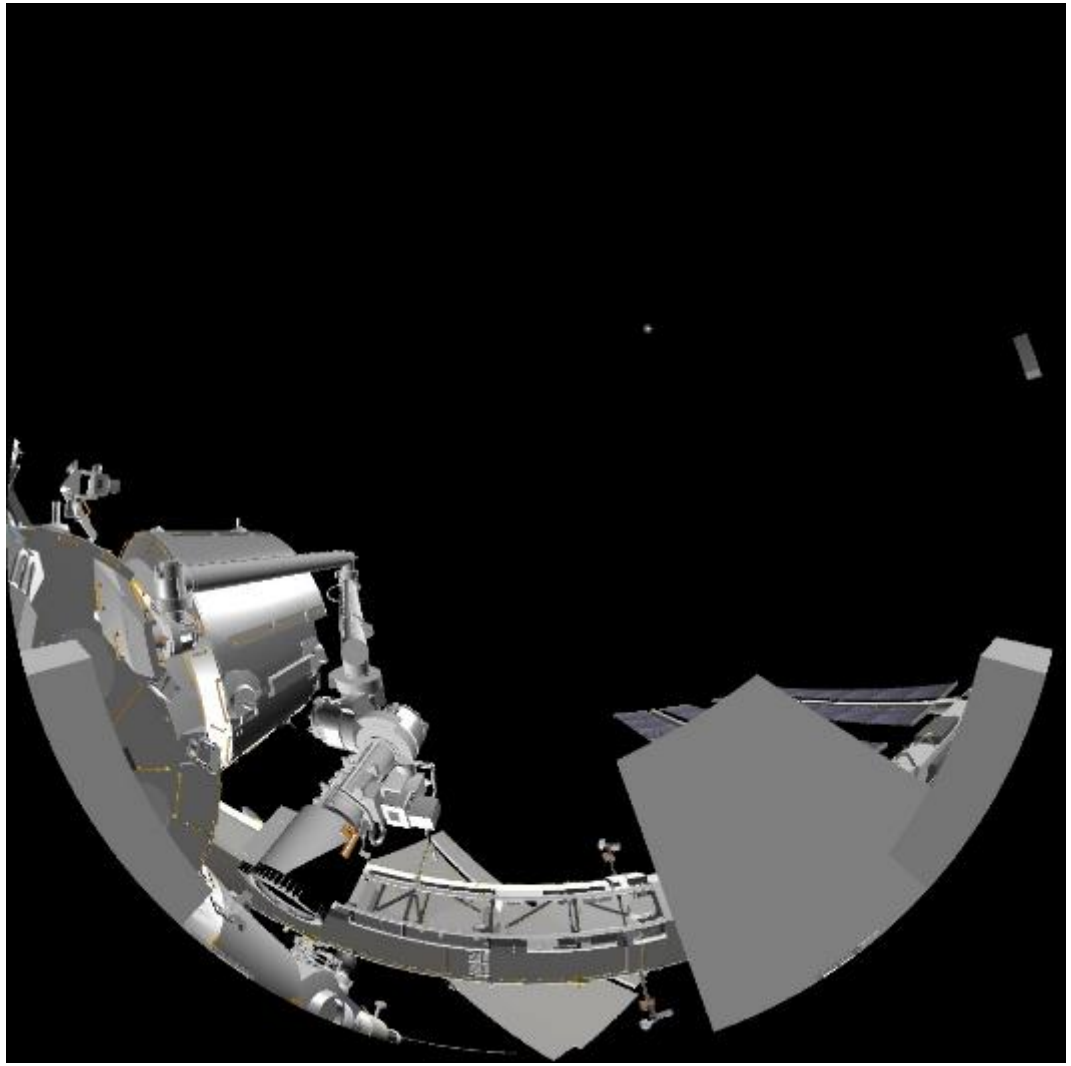


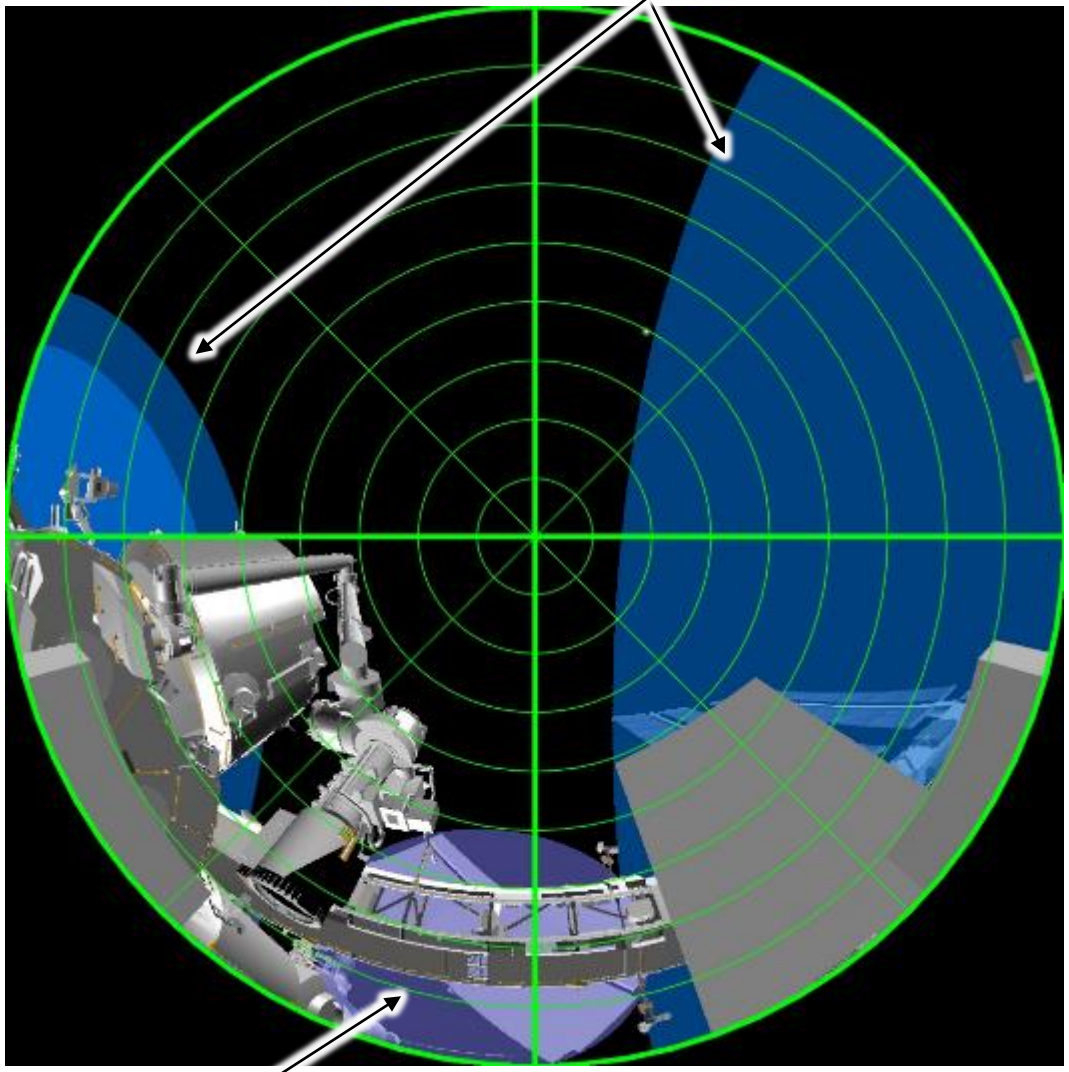
③iSEEP@EFU11 Fwd方向



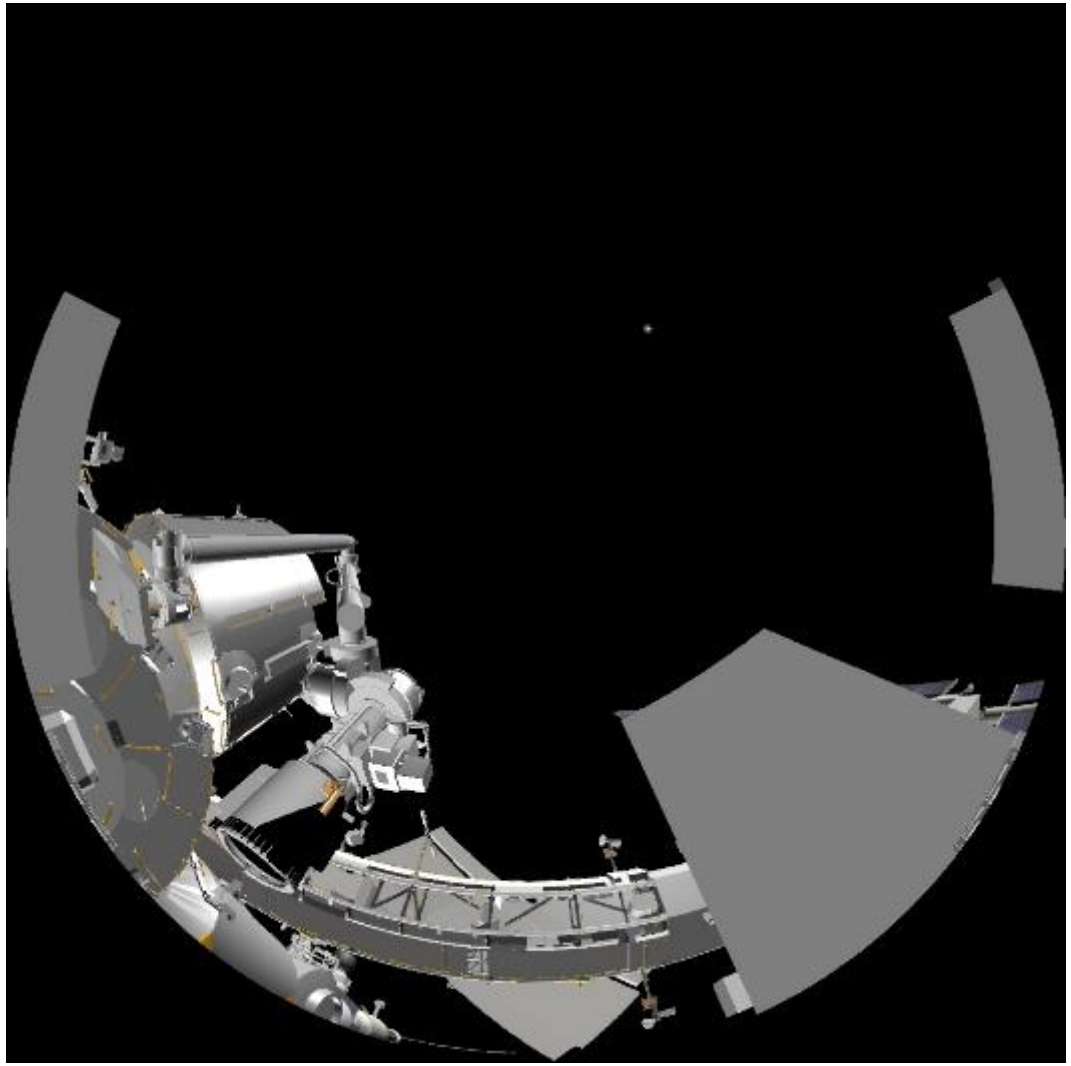


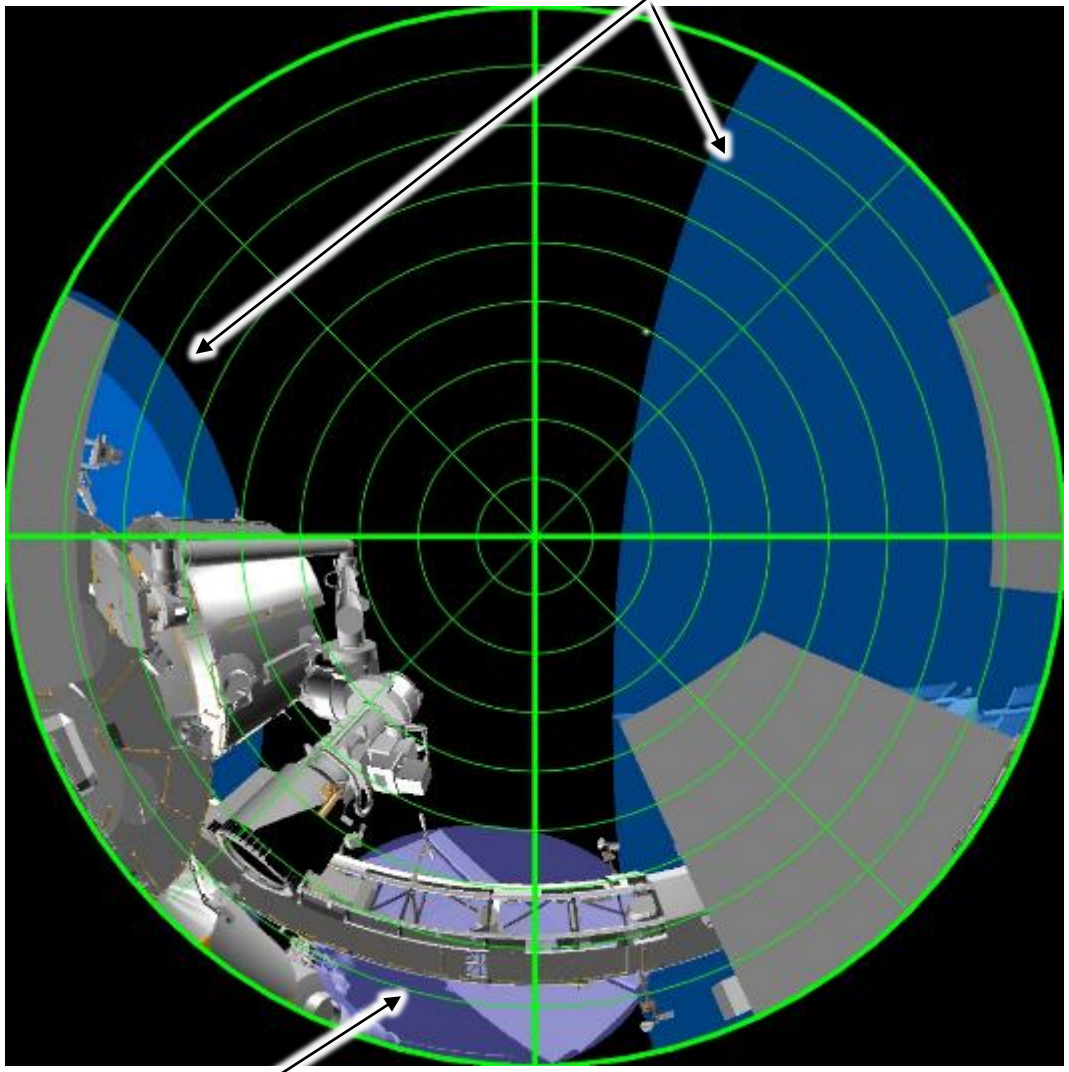
①iSEEP@EFU11 Zenith方向



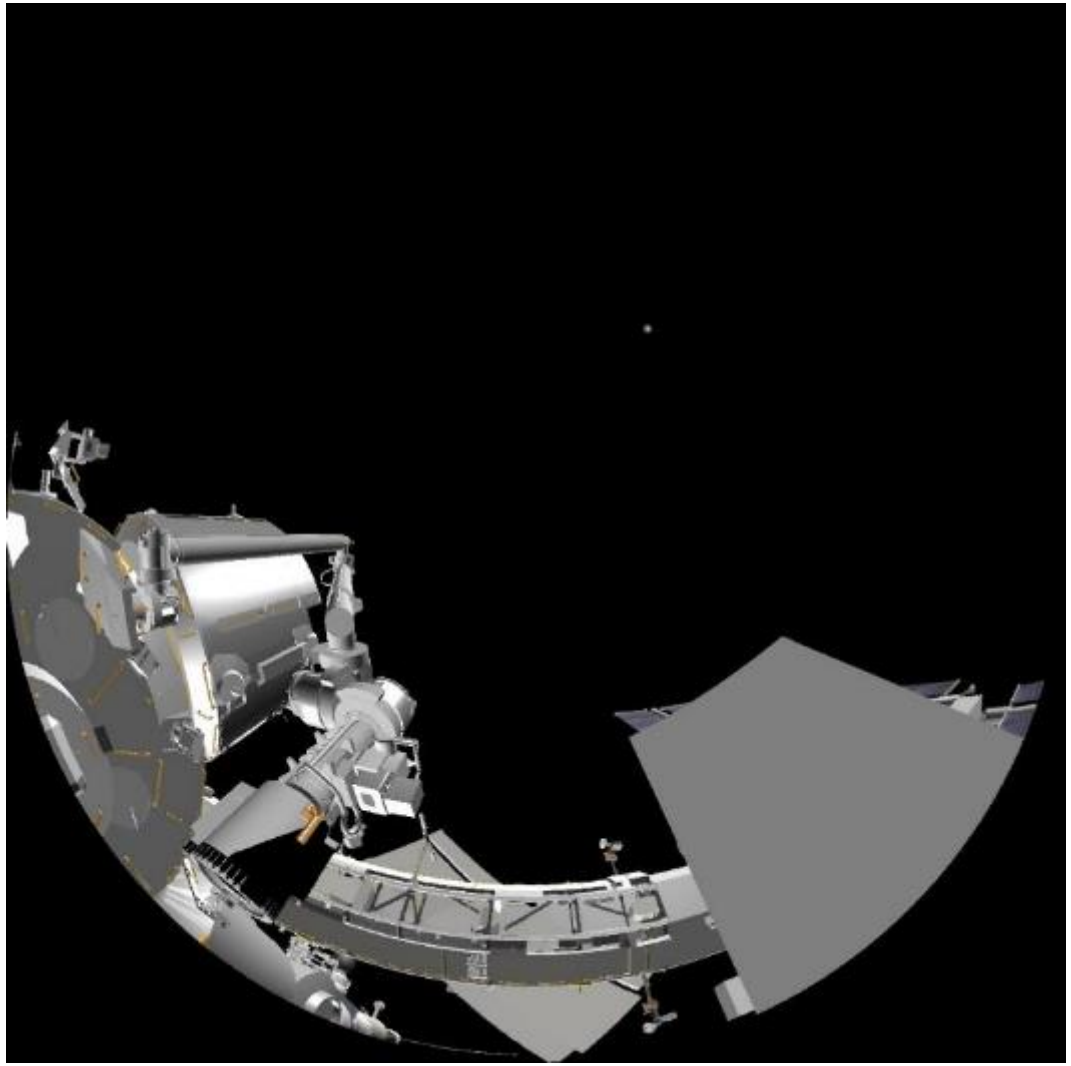


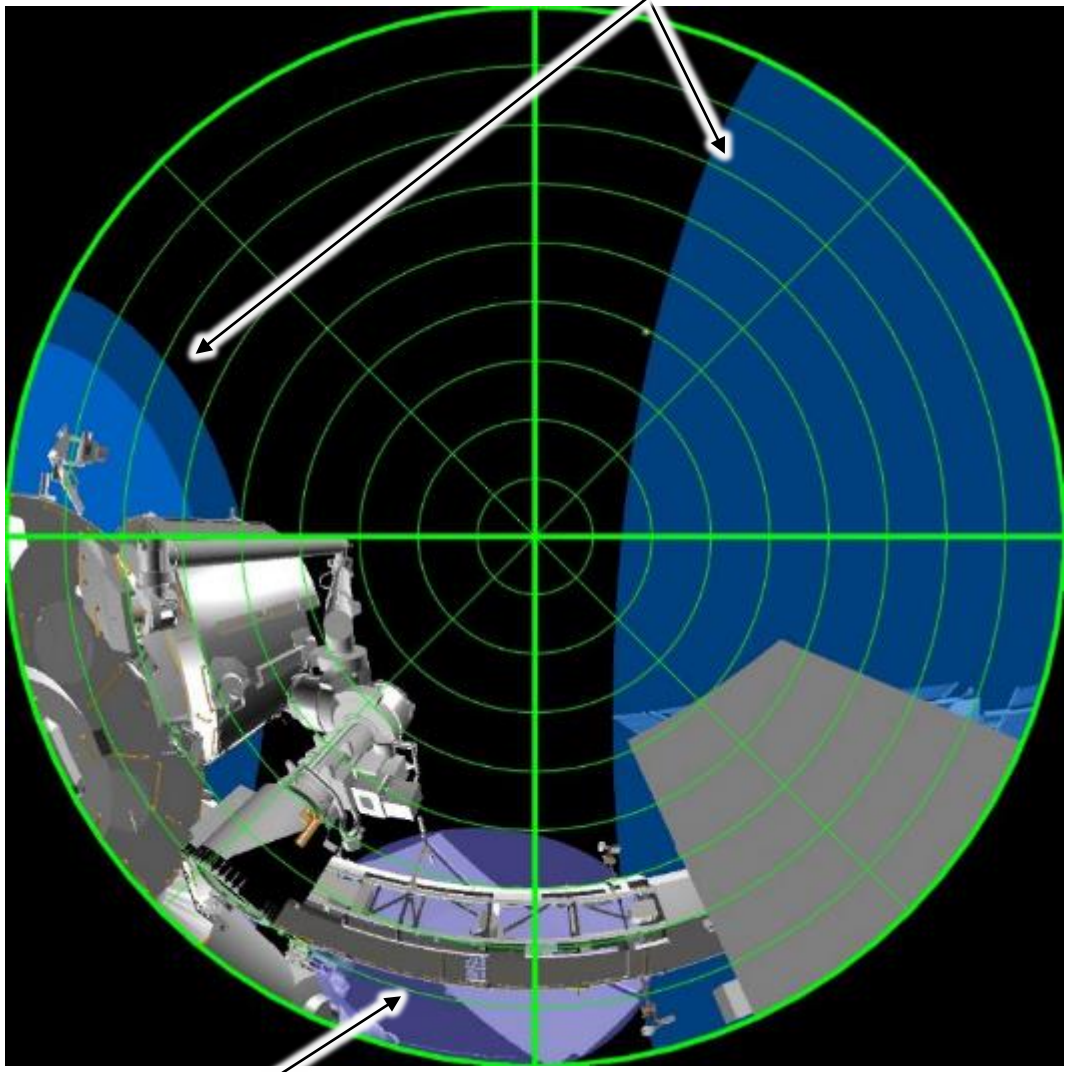
②iSEEP@EFU11 Zenith方向



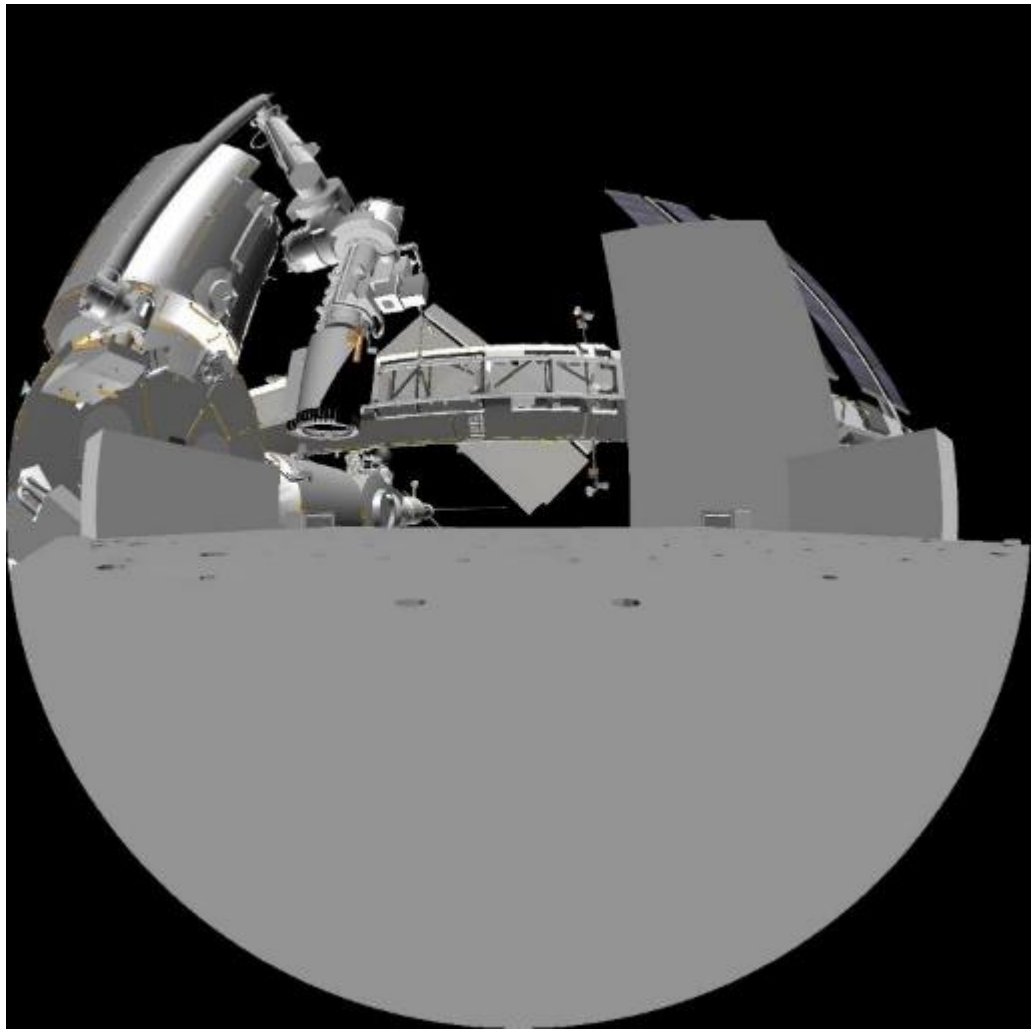


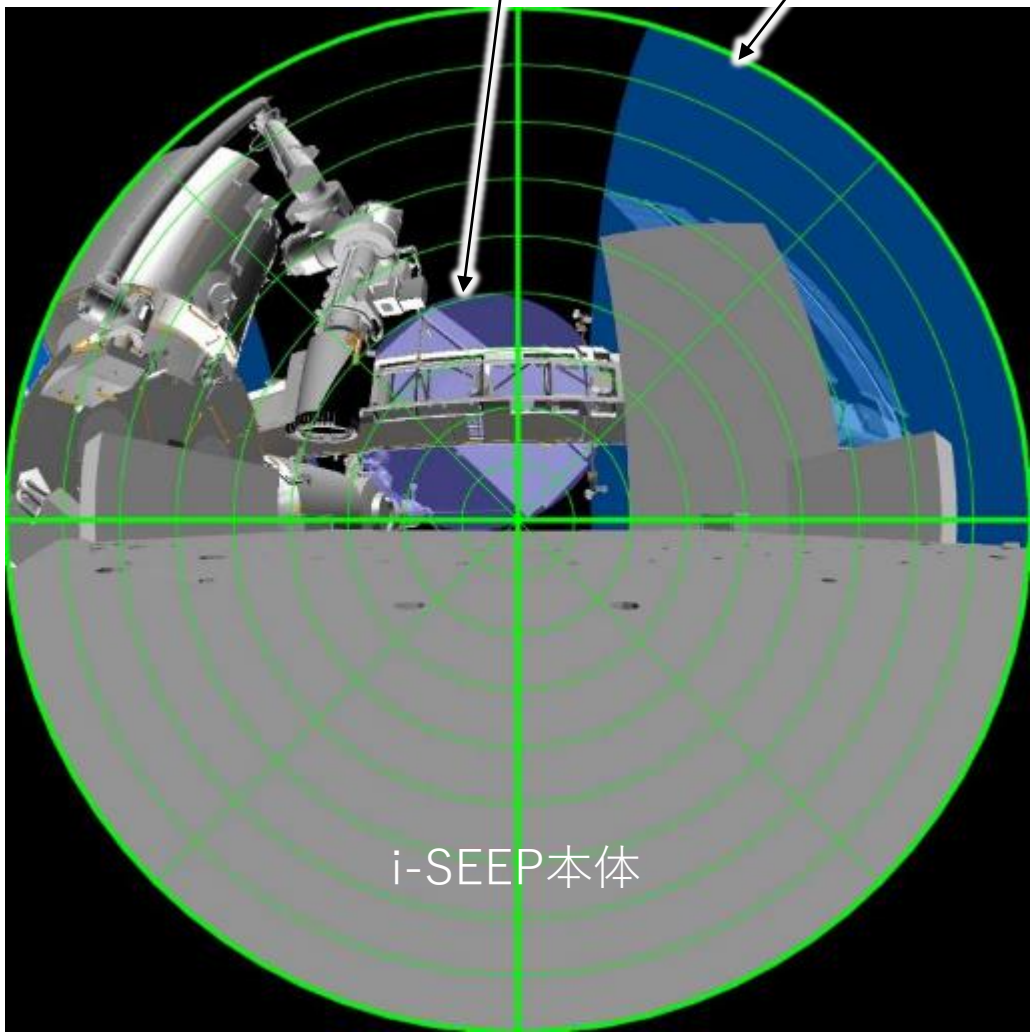
③iSEEP@EFU11 Zenith方向



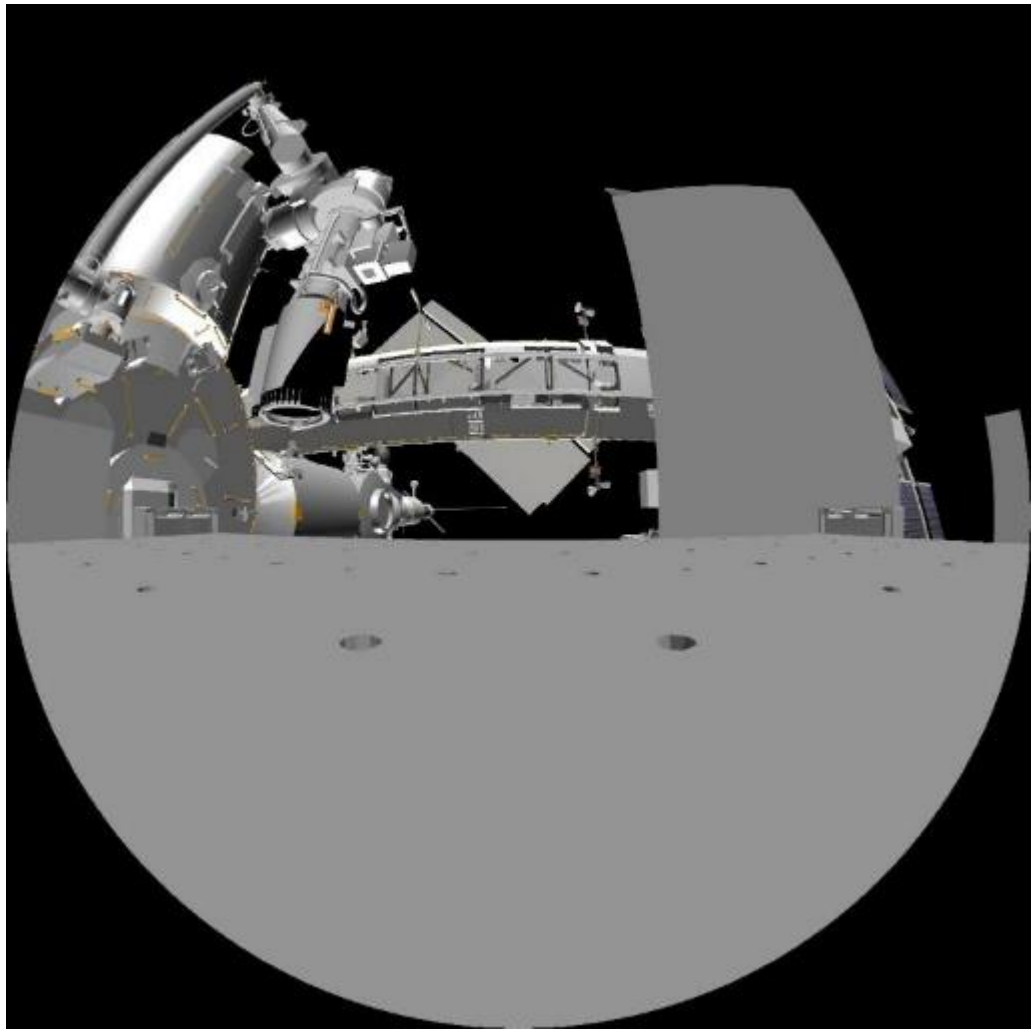


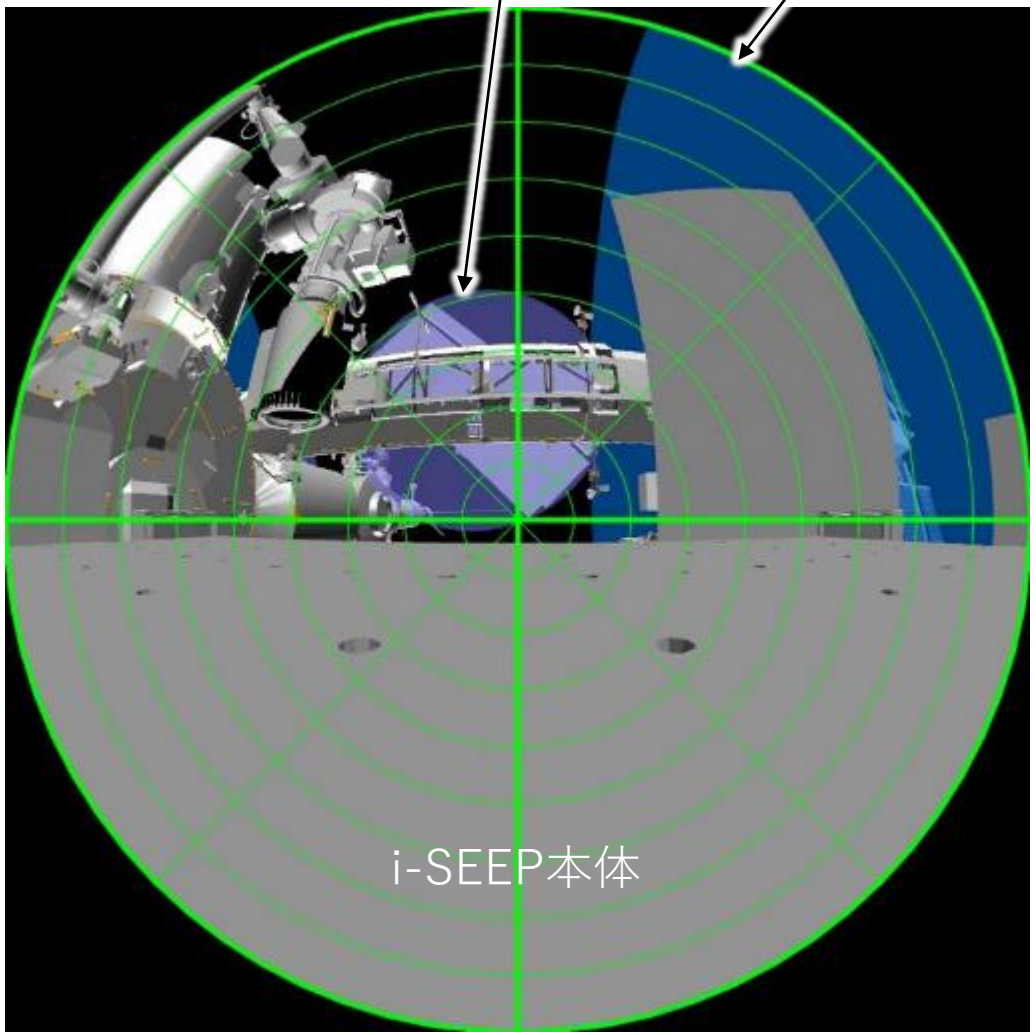
①iSEEP@EFU11 Aft方向



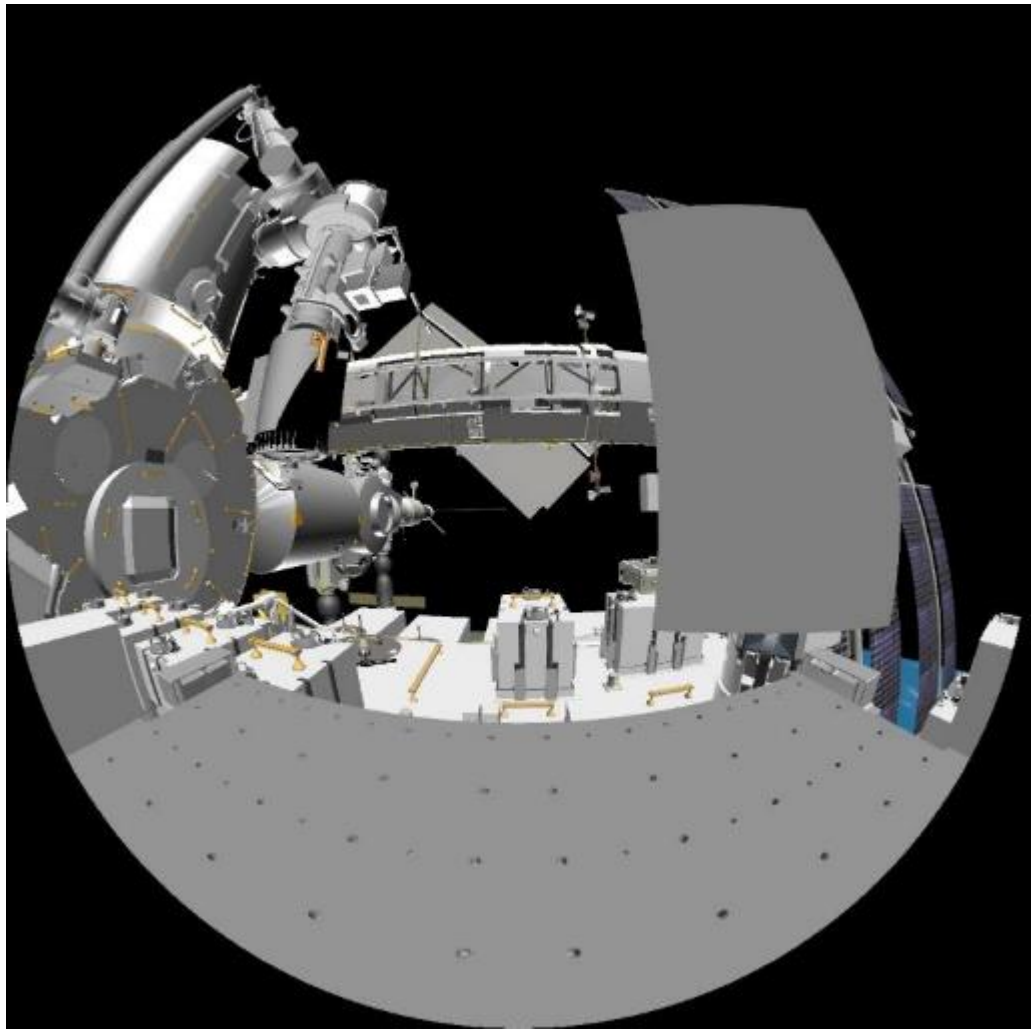


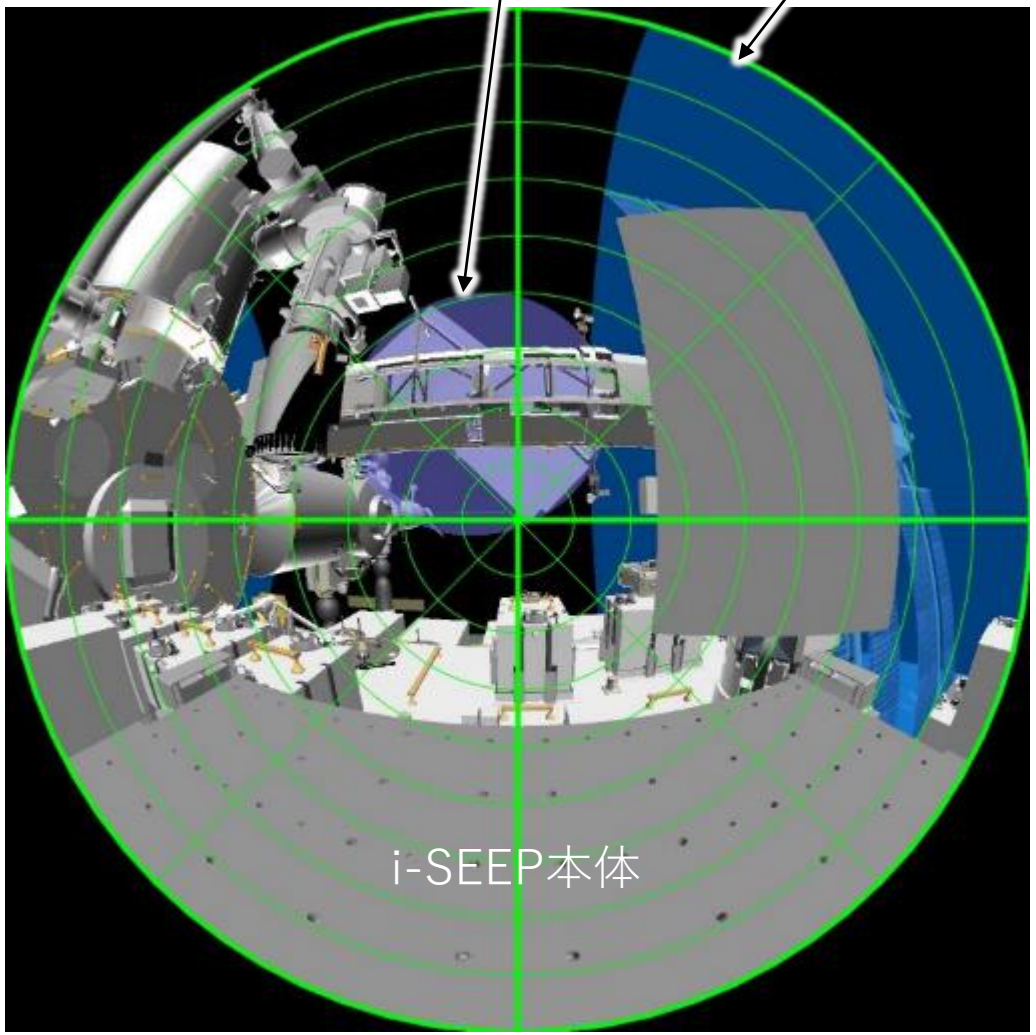
②iSEEP@EFU11 Aft方向



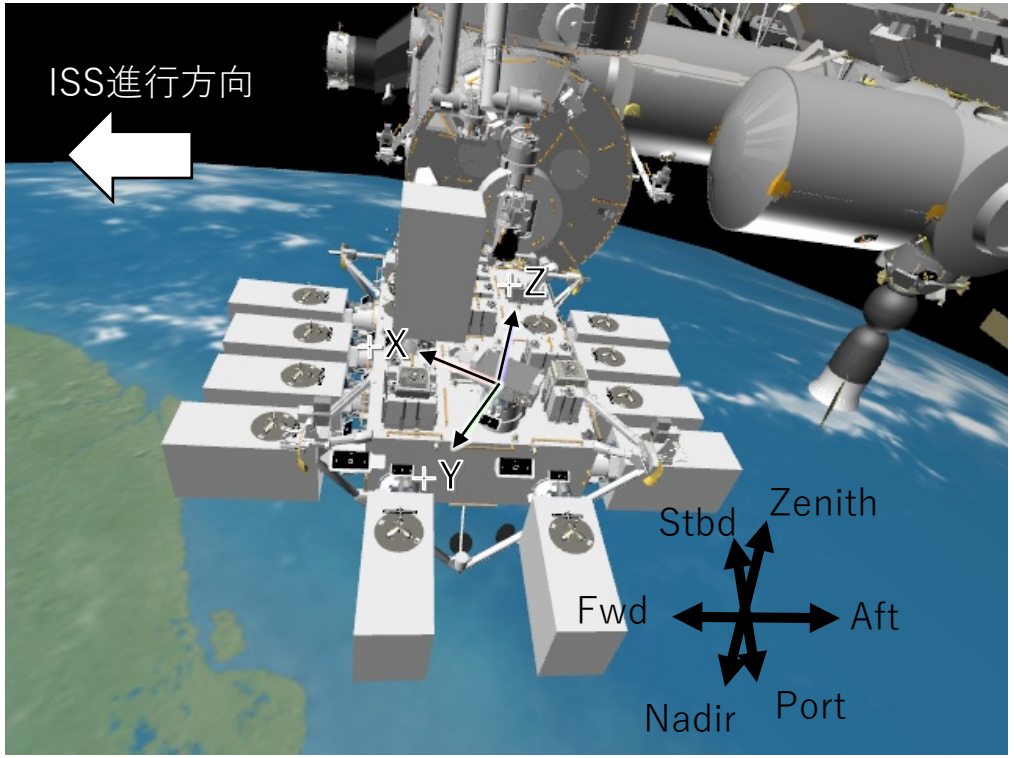


③iSEEP@EFU11 Aft方向



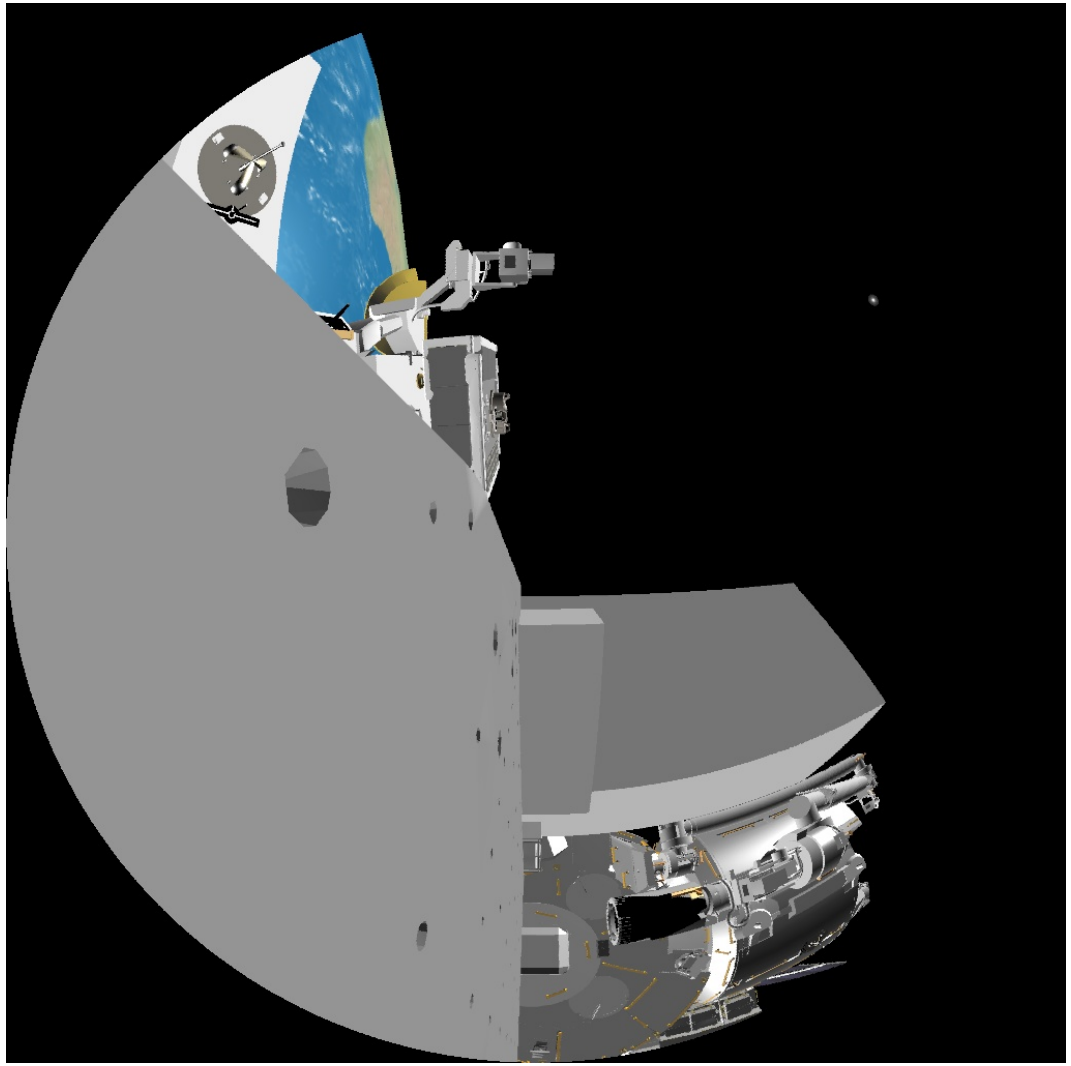


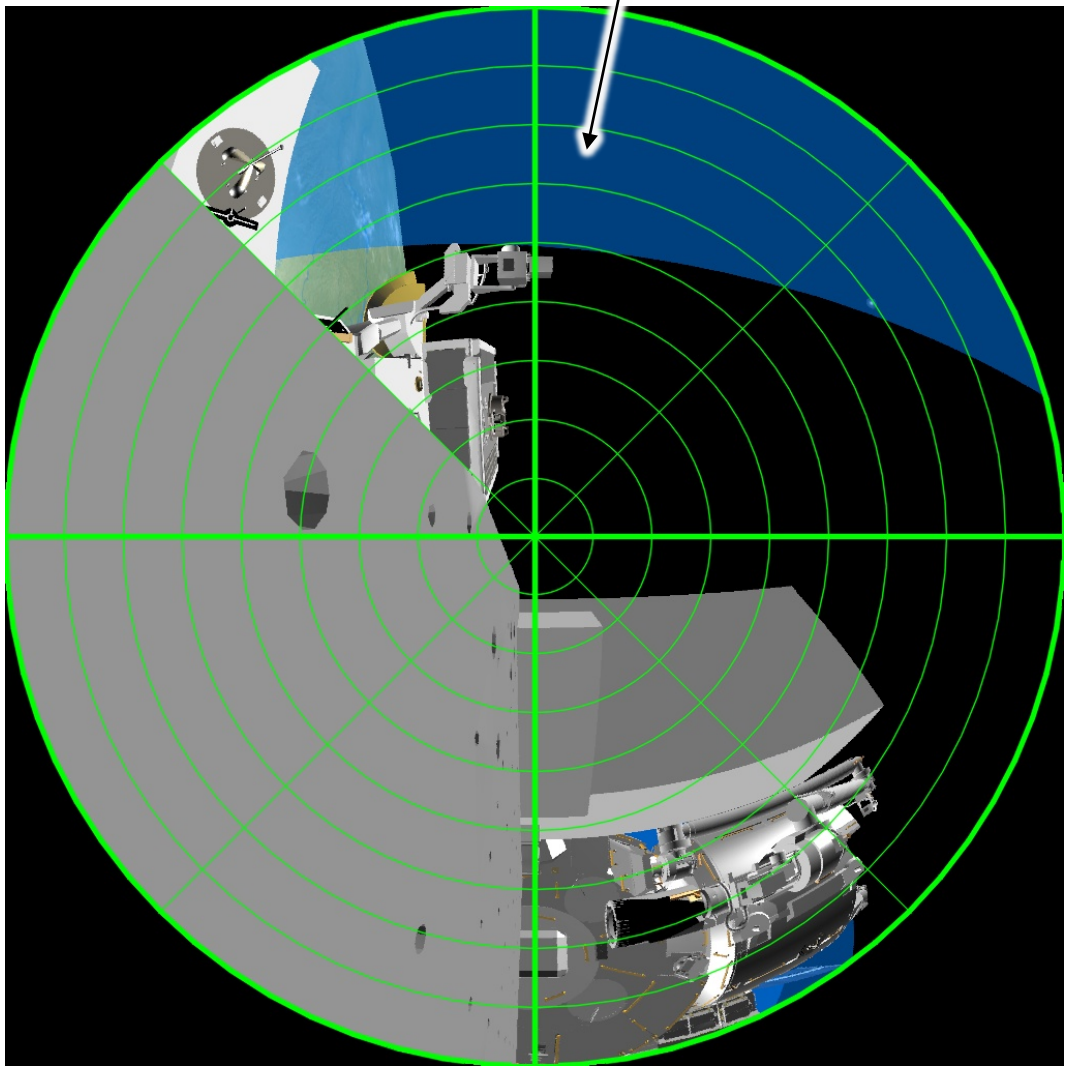
EFU#12



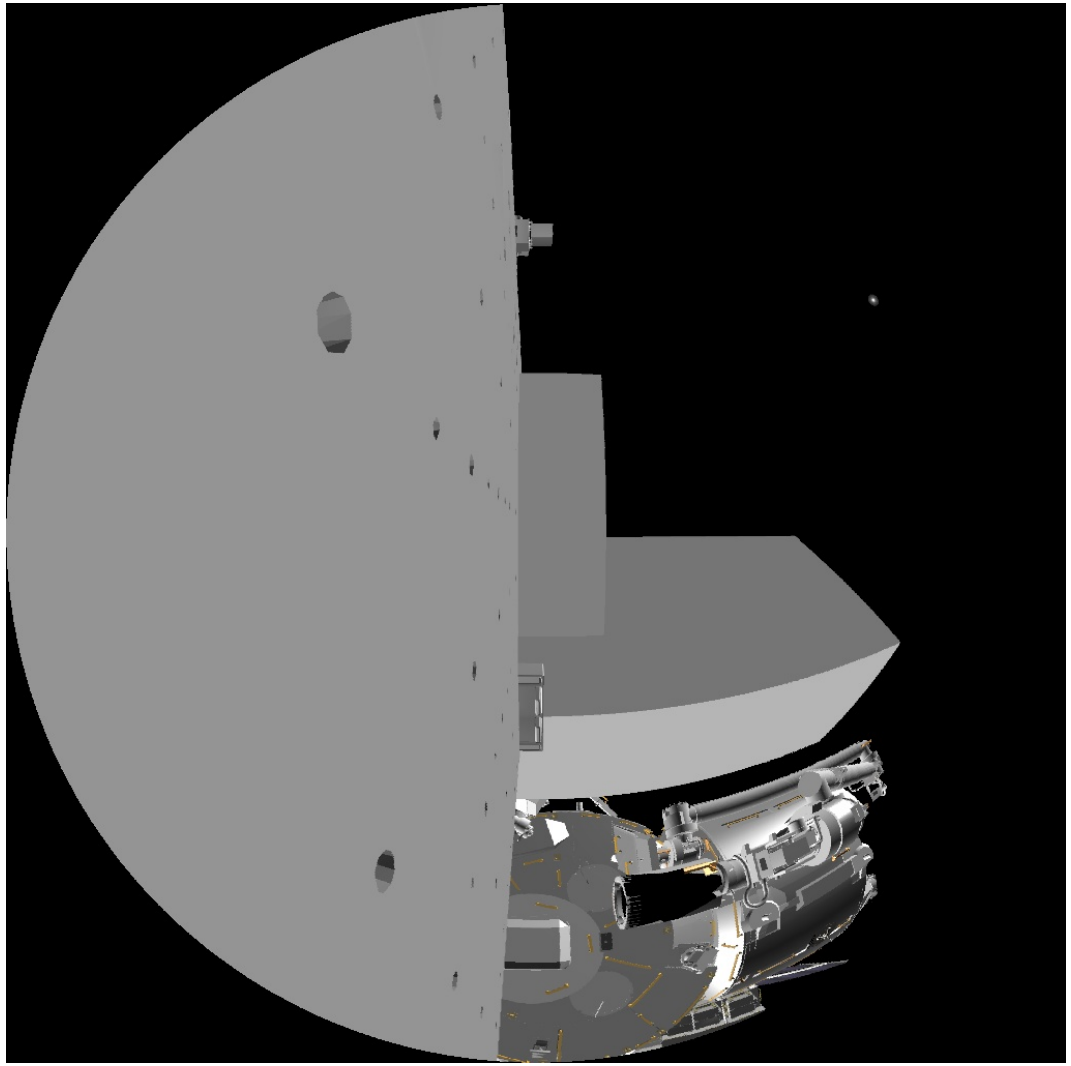
注） EFU#12は他のEFUと異なり曝露部と直交して設置されていないため、
次頁以降の各視野の方向は実験装置取付面座標で表記する。
（曝露部面内で実験装置取付面座標+Y方向が上記Port方向から28° 傾いている）

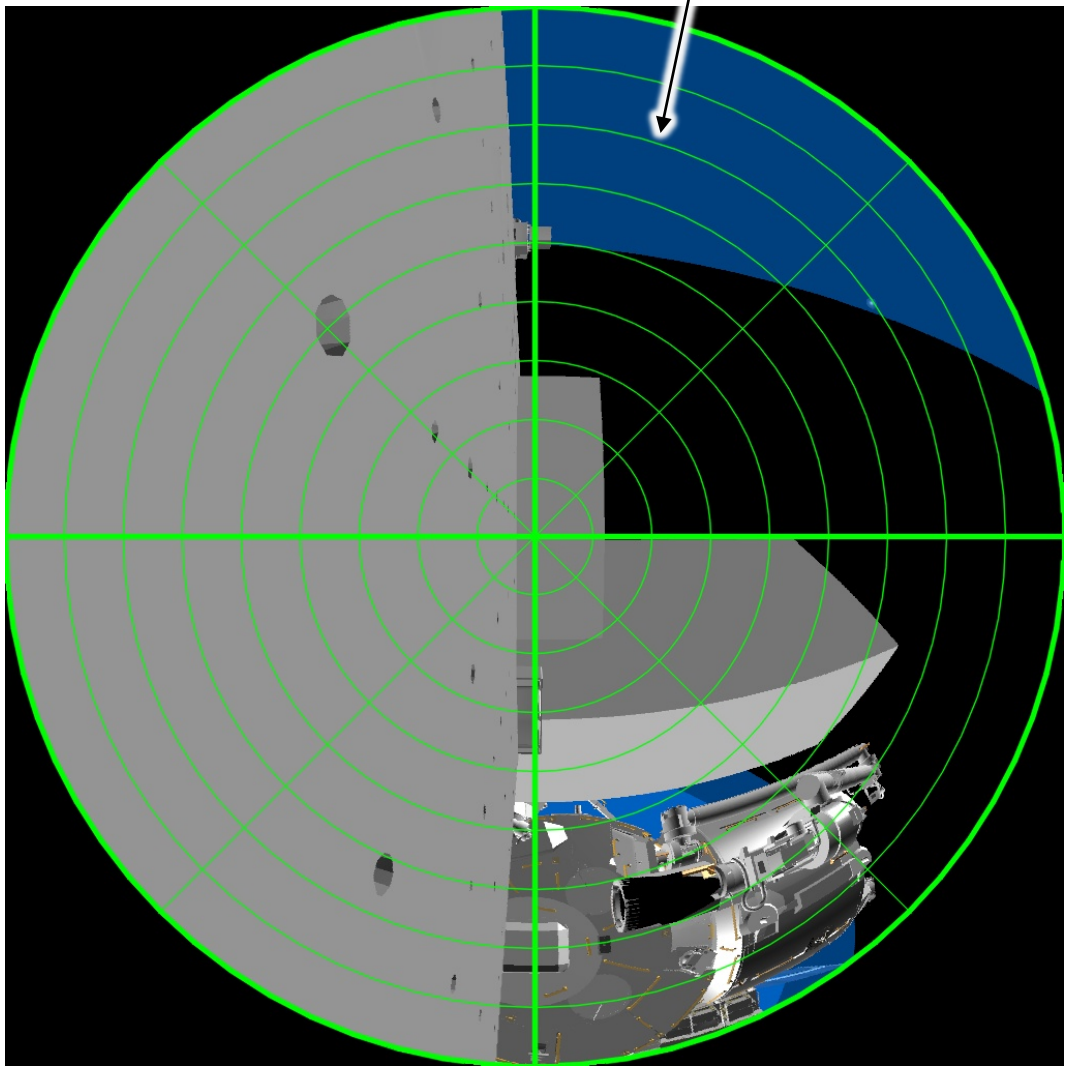
①iSEEP@EFU12 +X方向



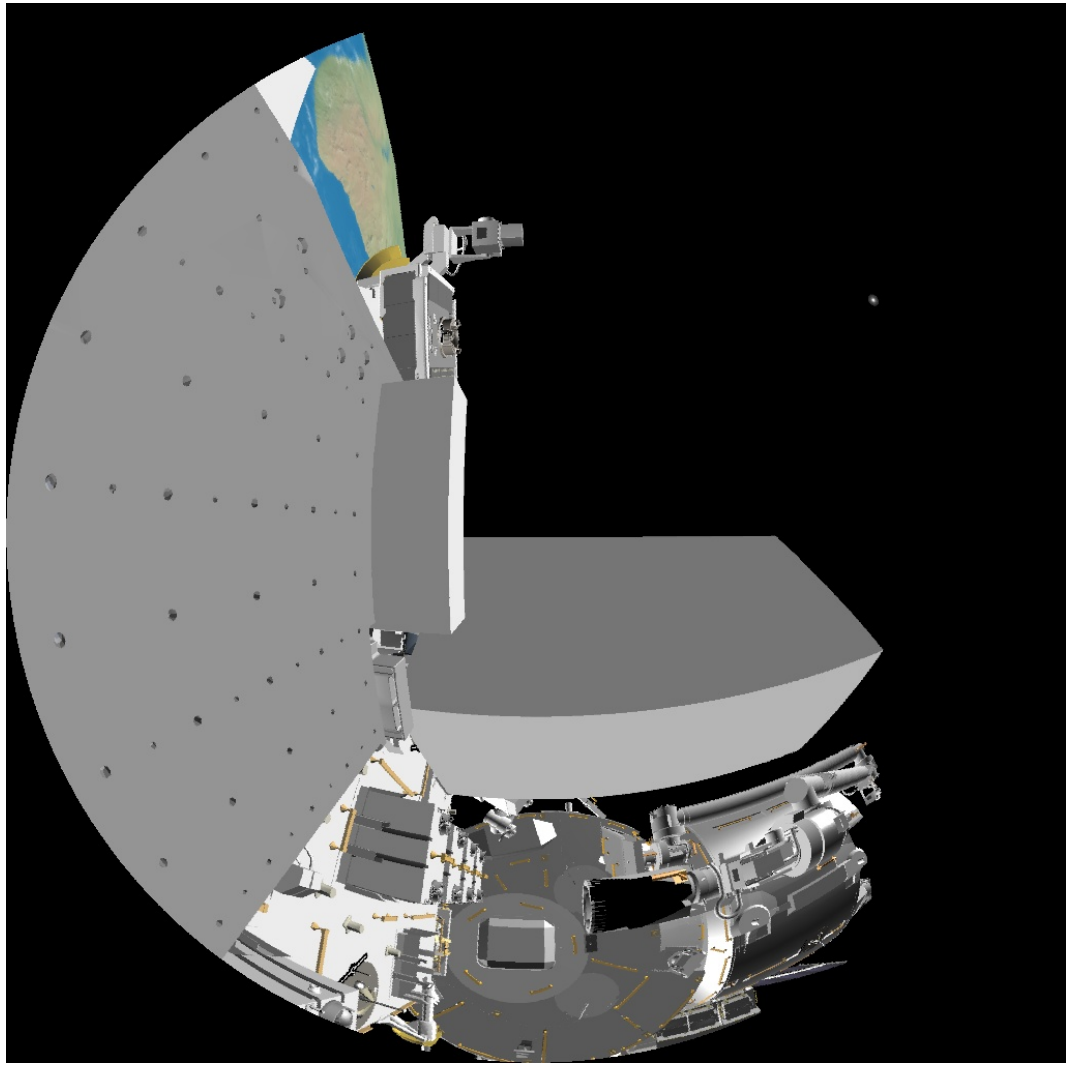


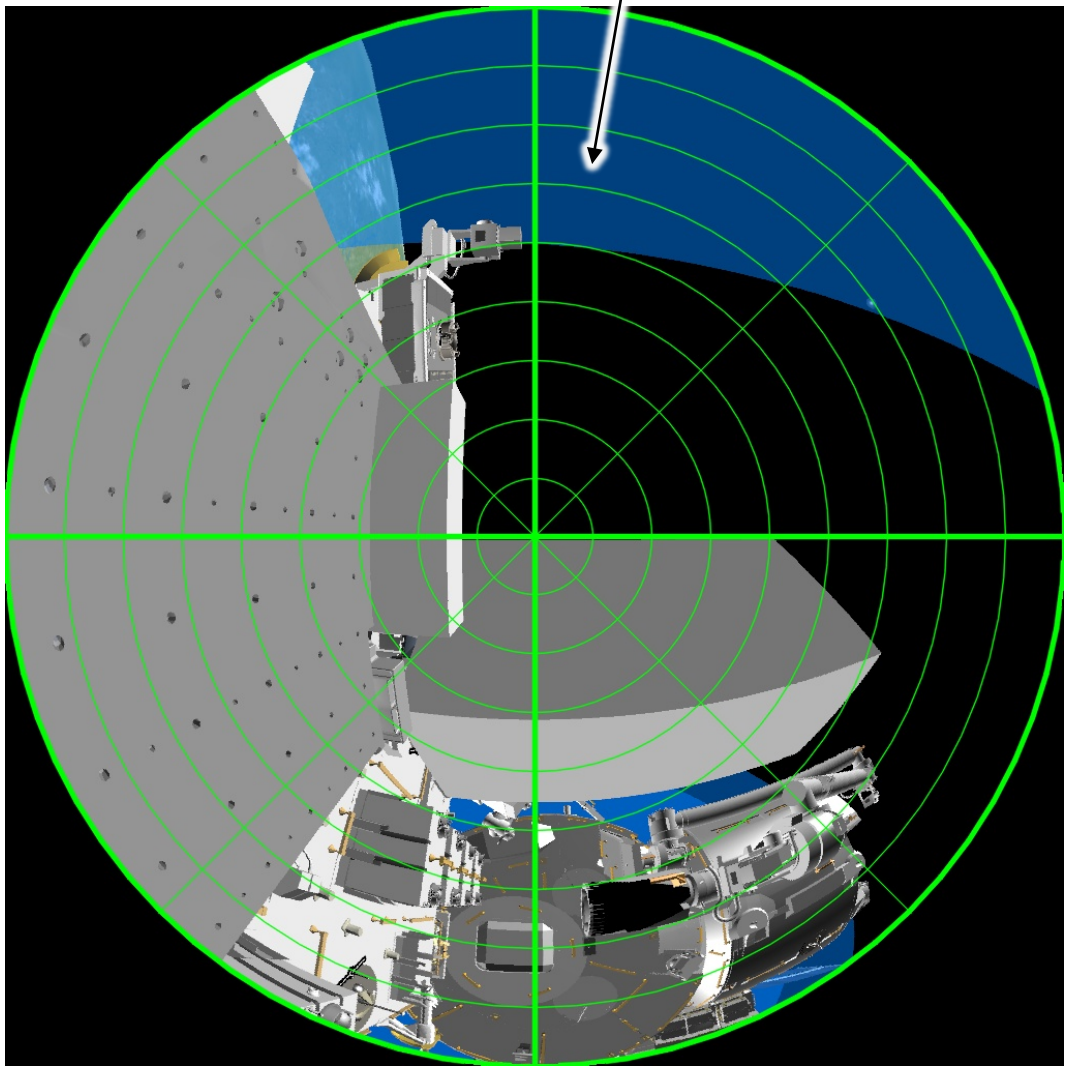
②iSEEP@EFU12 +X方向



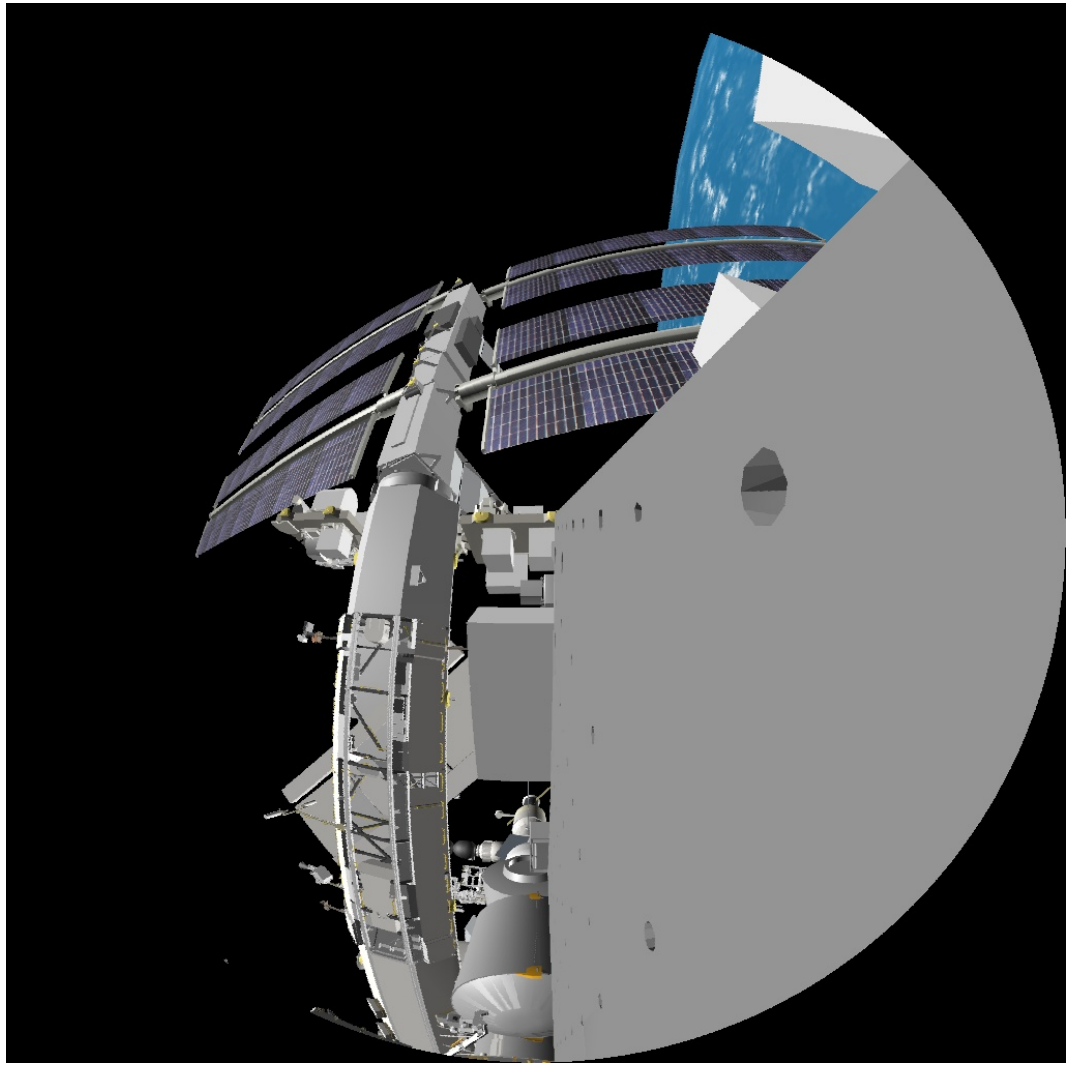


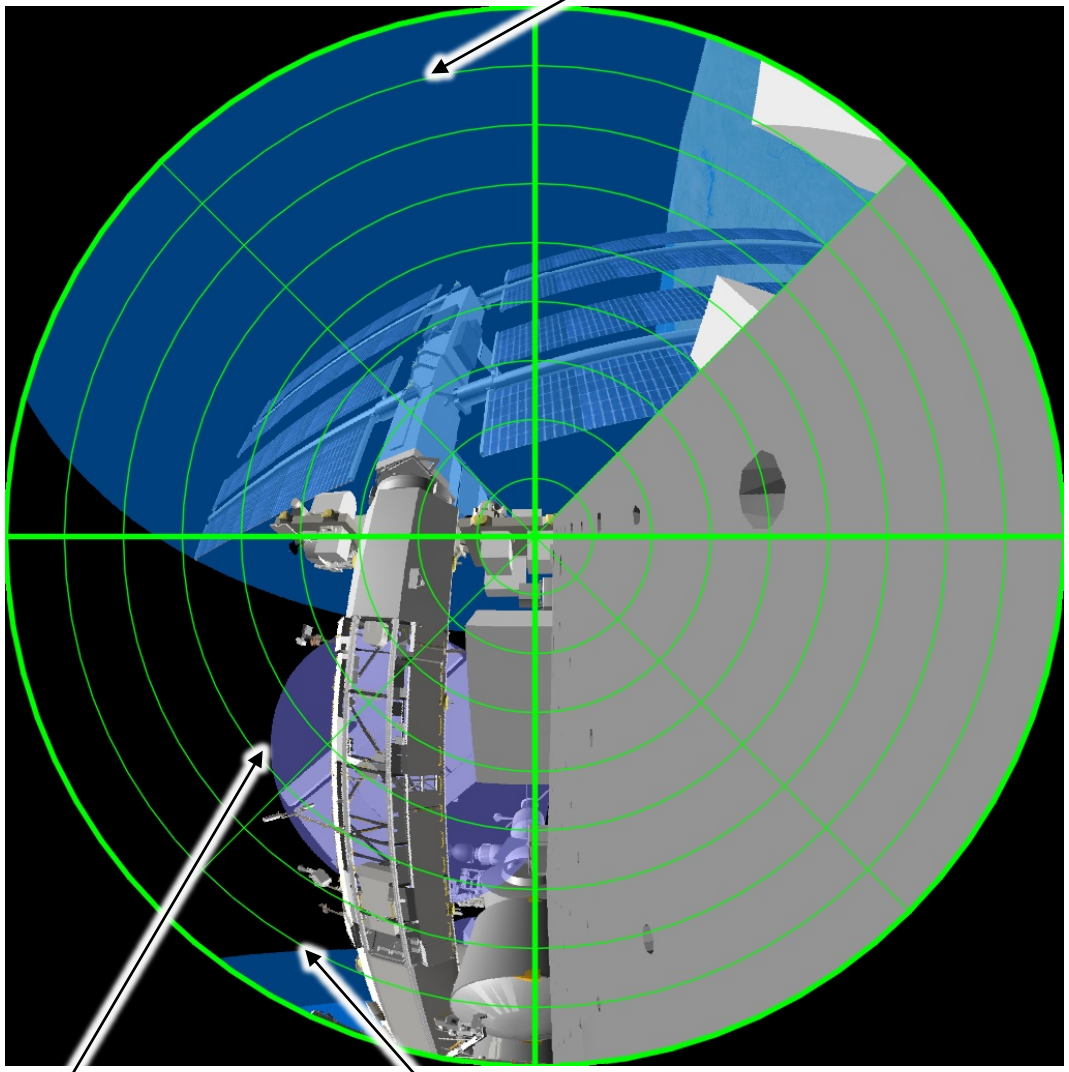
③iSEEP@EFU12 +X方向



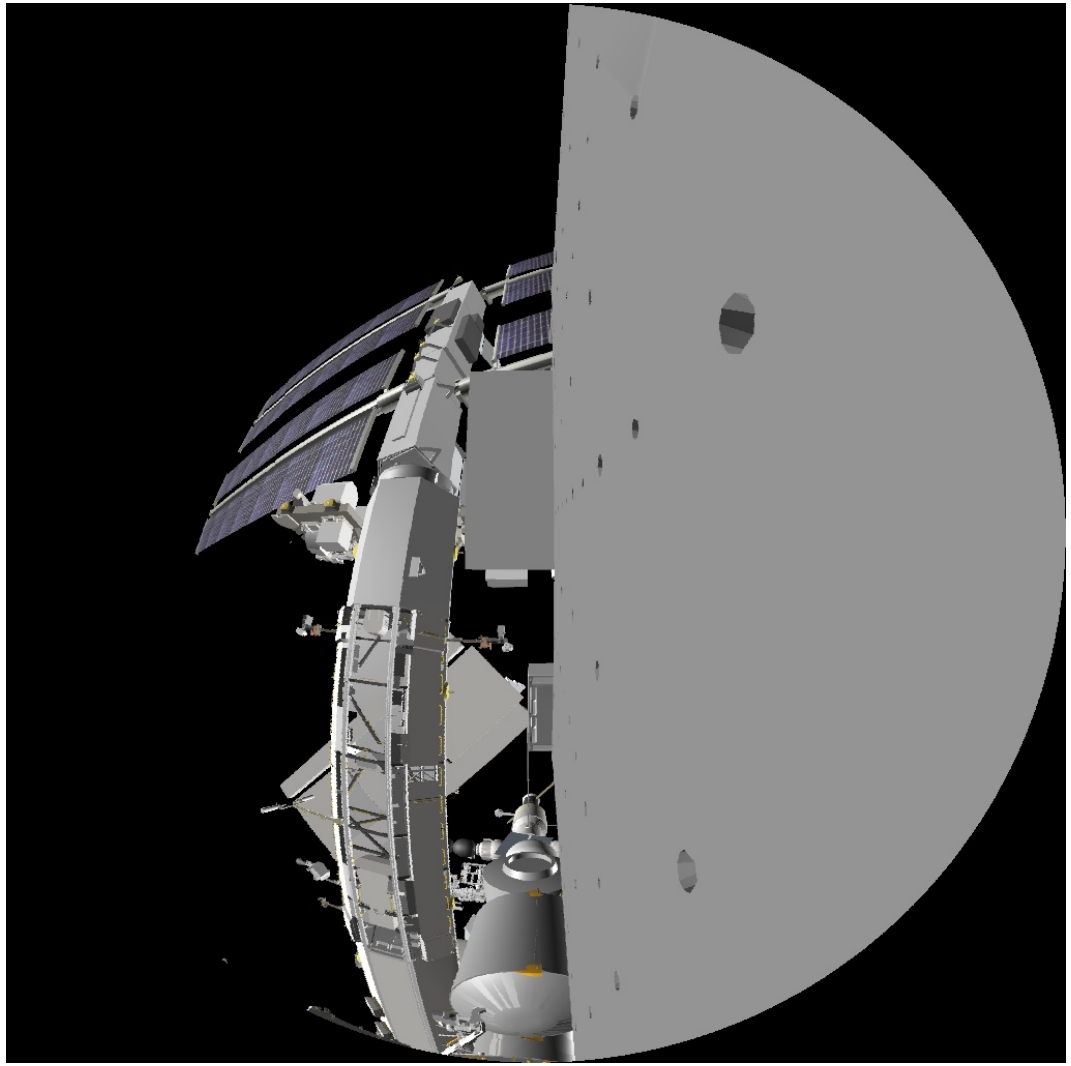


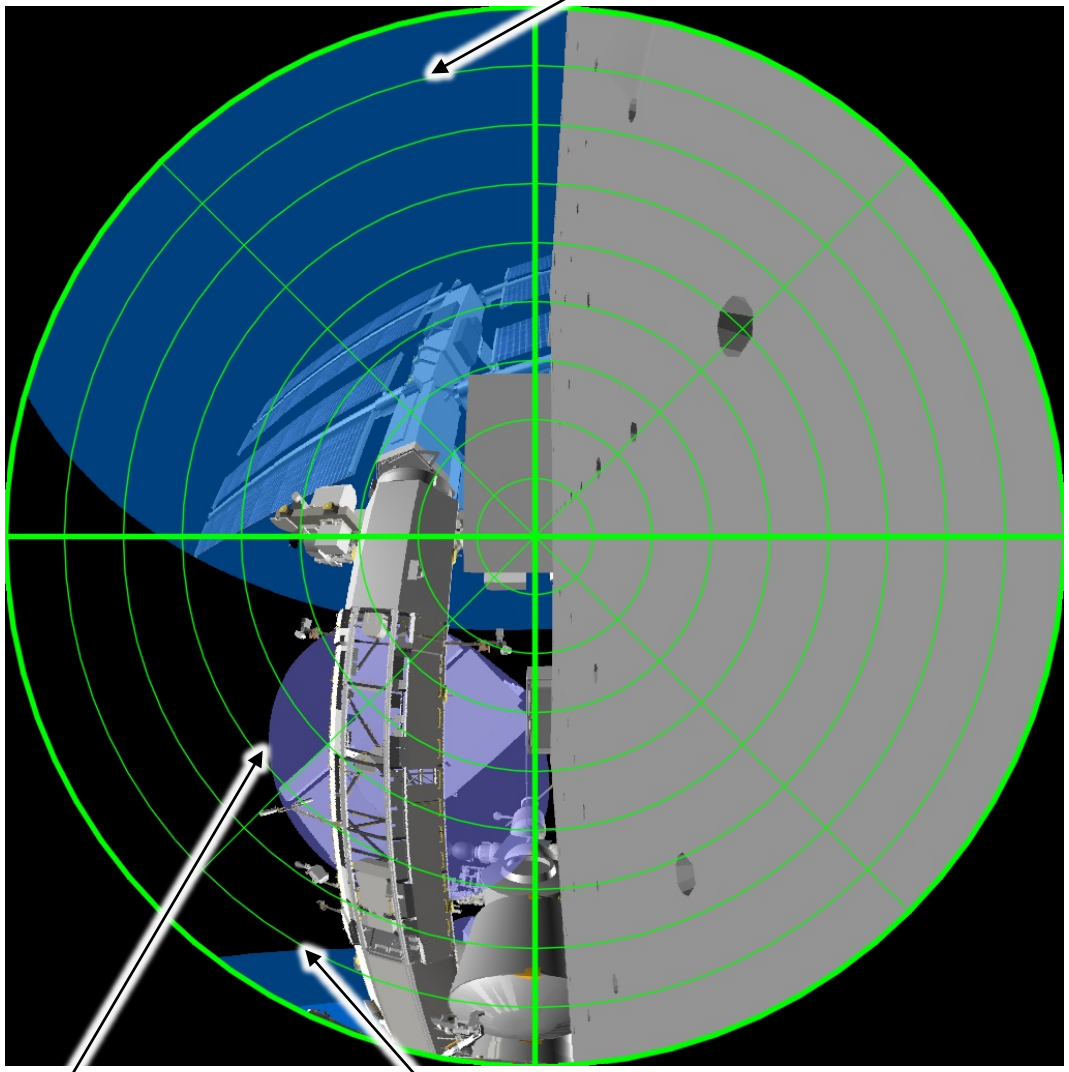
①iSEEP@EFU12 -X方向



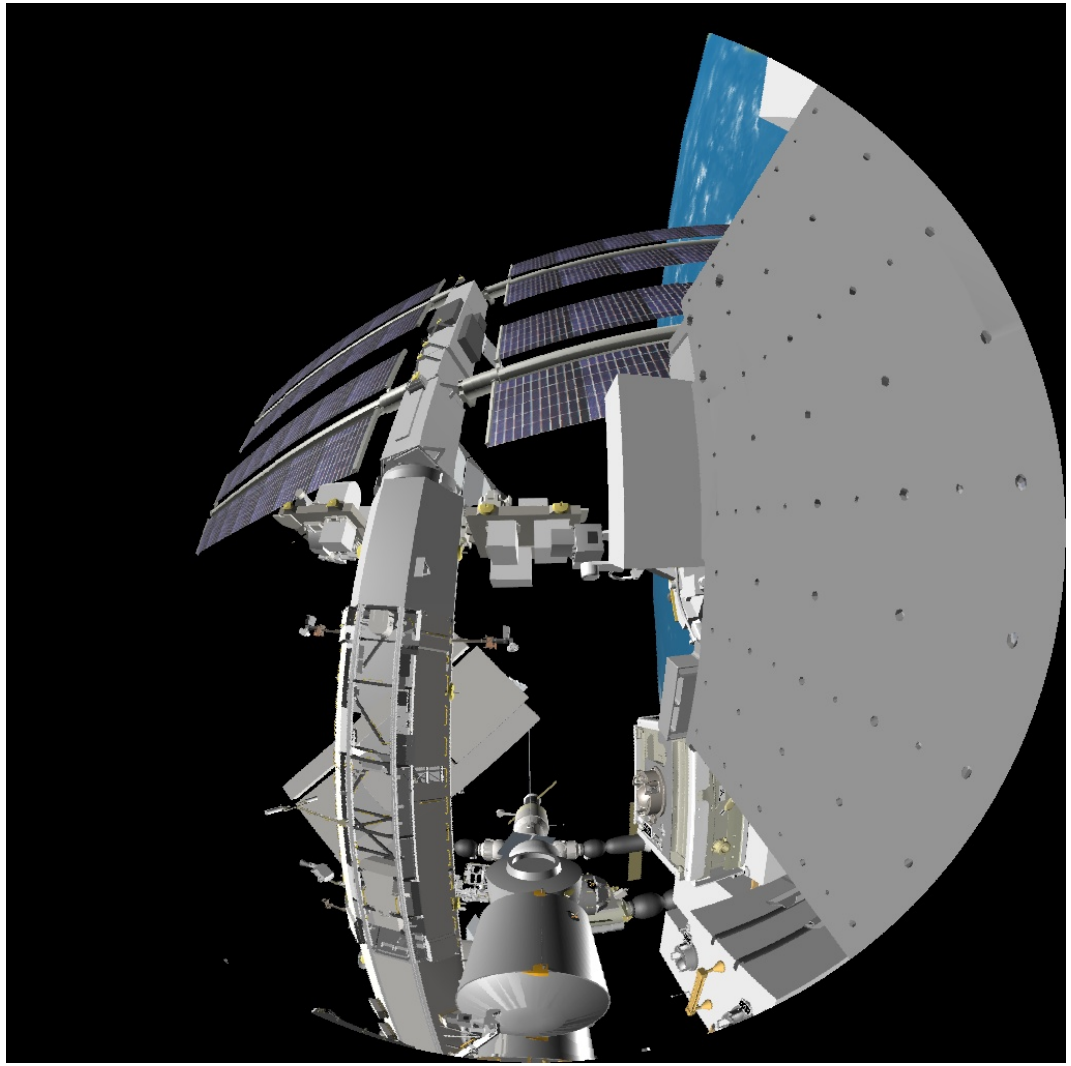


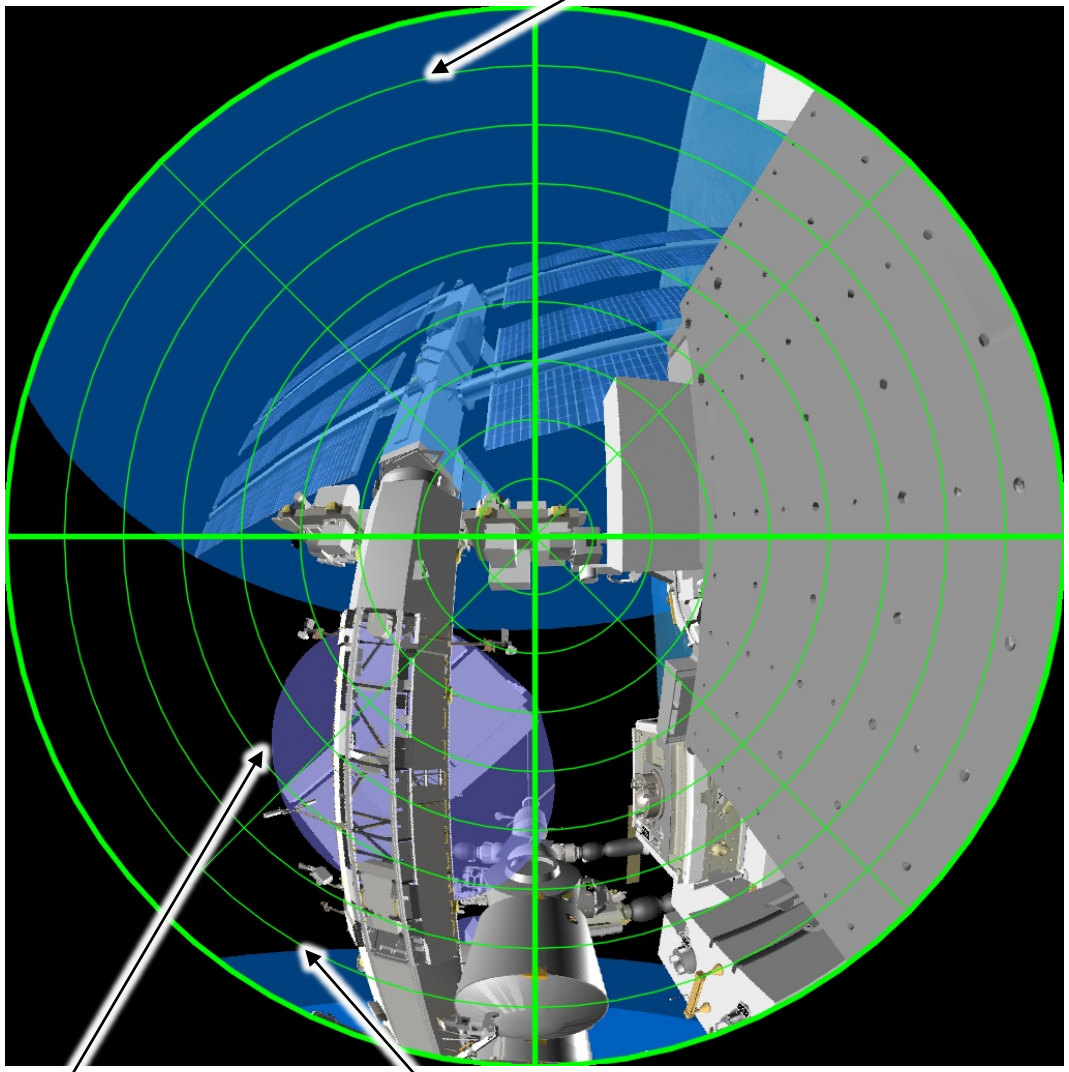
②iSEEP@EFU12 -X方向



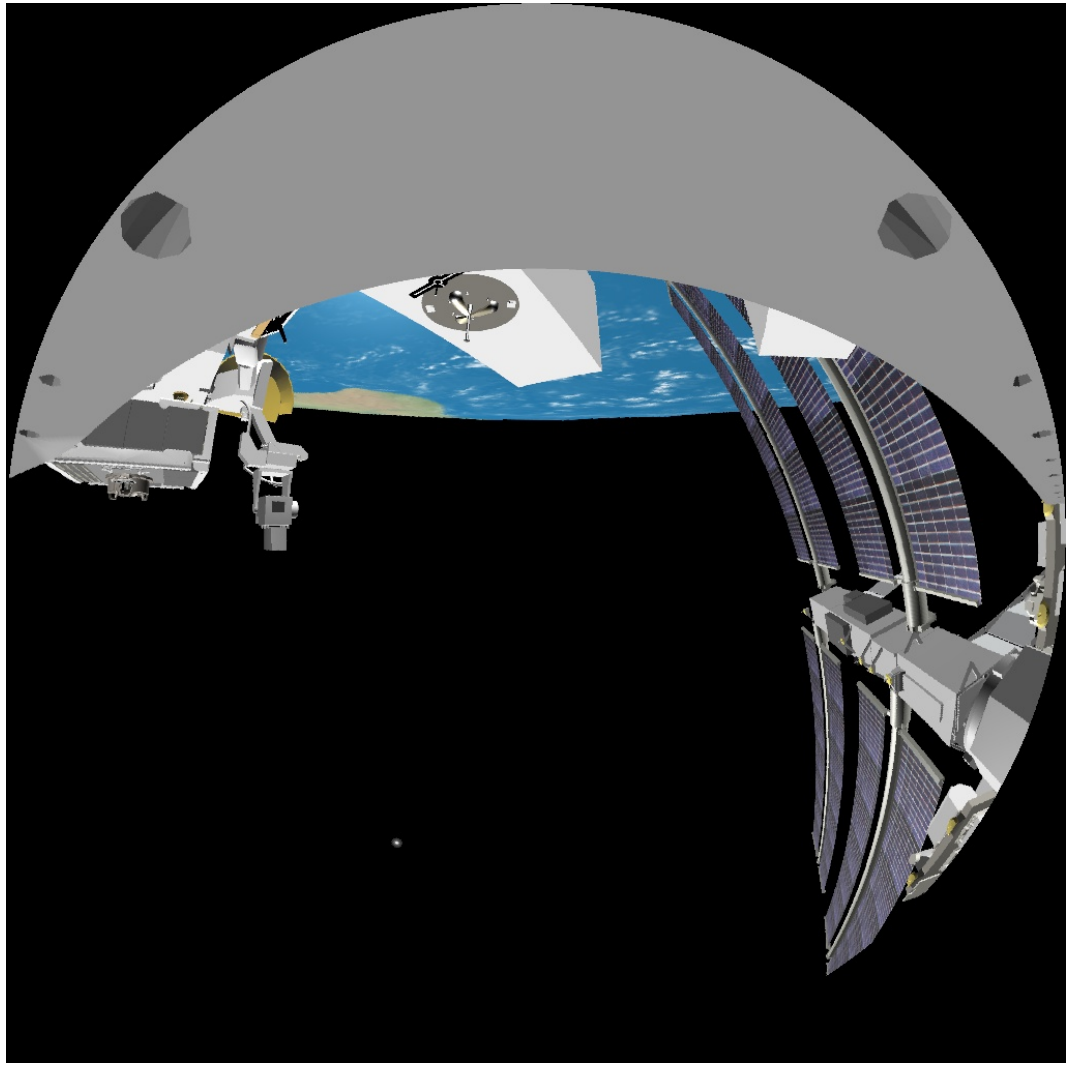


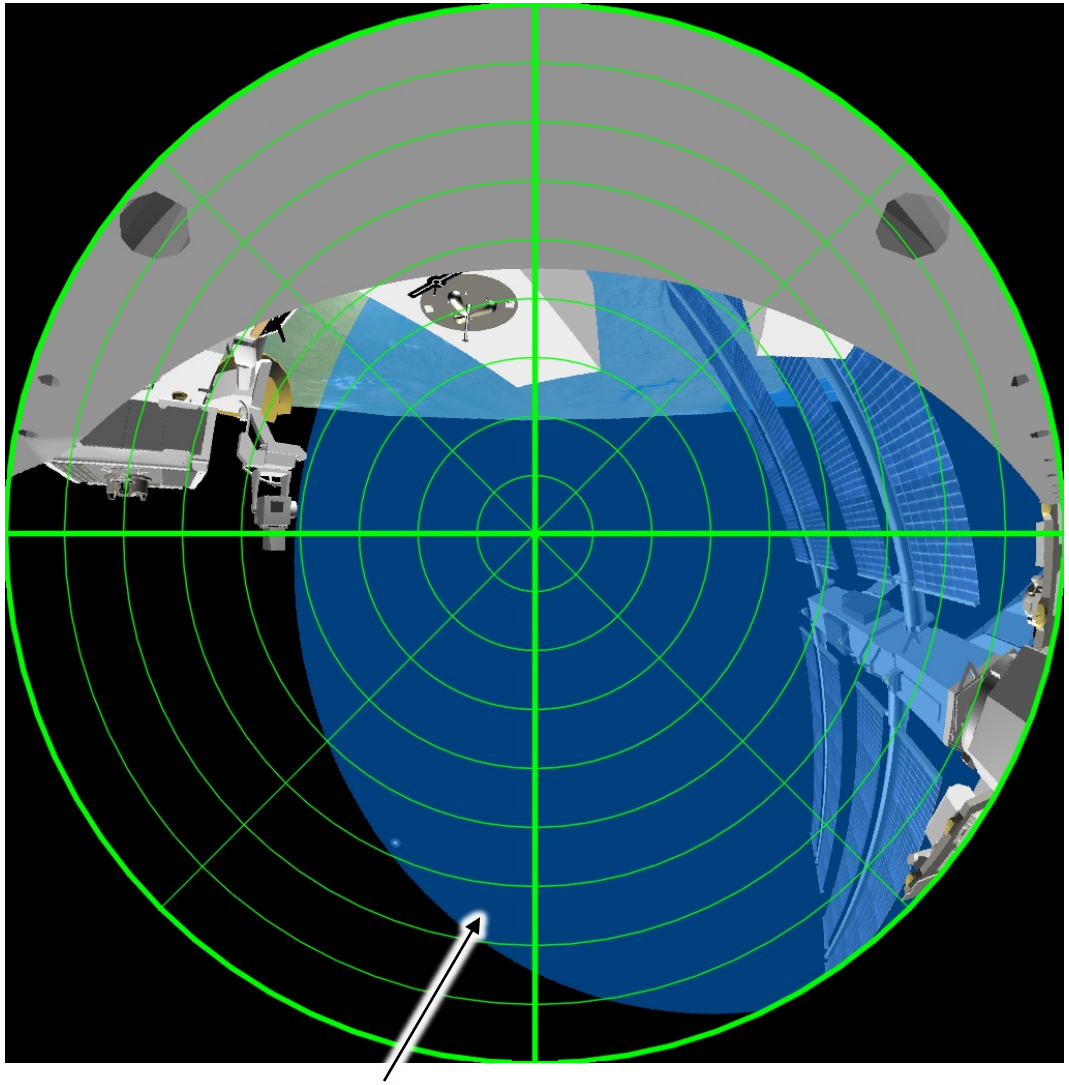
③iSEEP@EFU12 -X方向





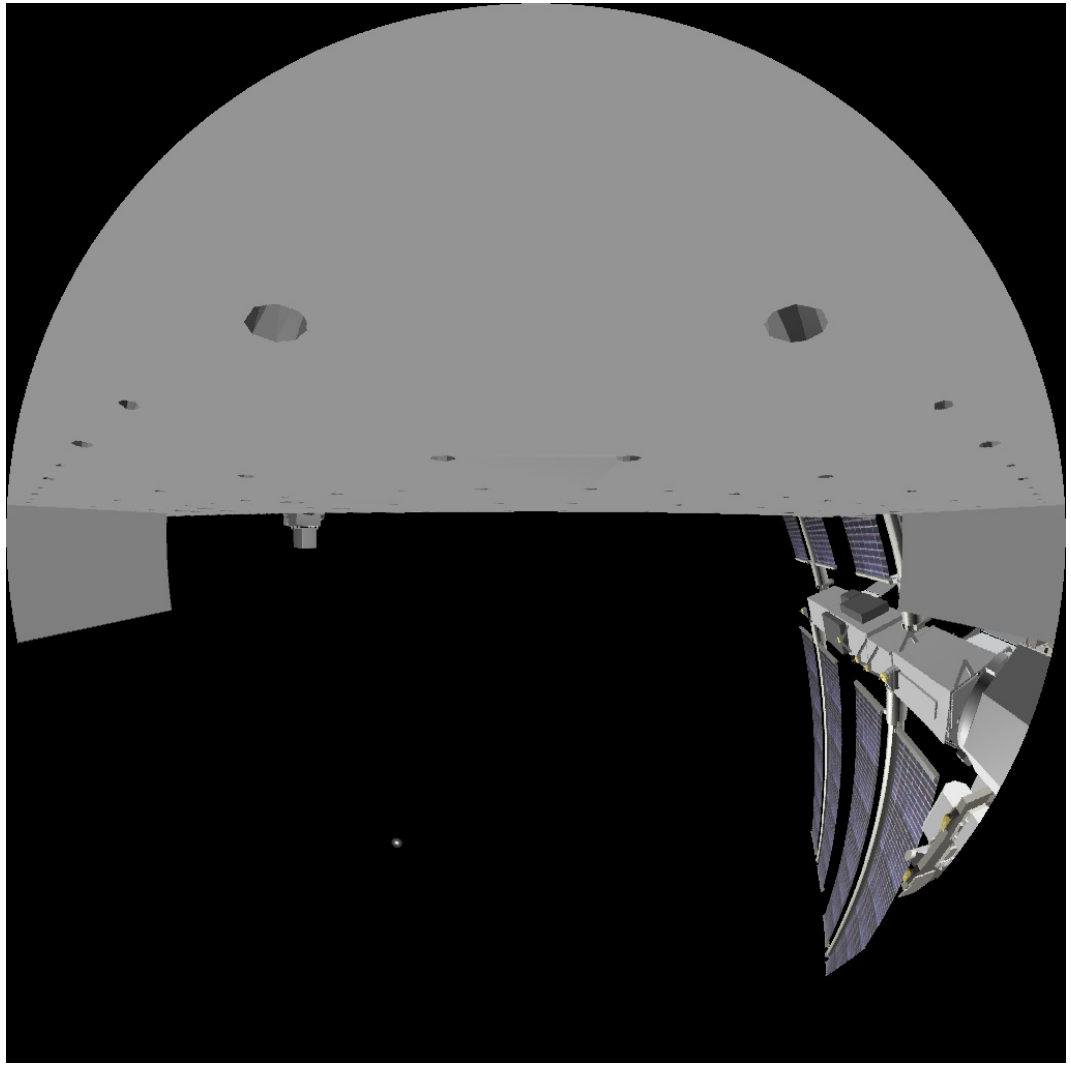
①iSEEP@EFU12 +Y方向

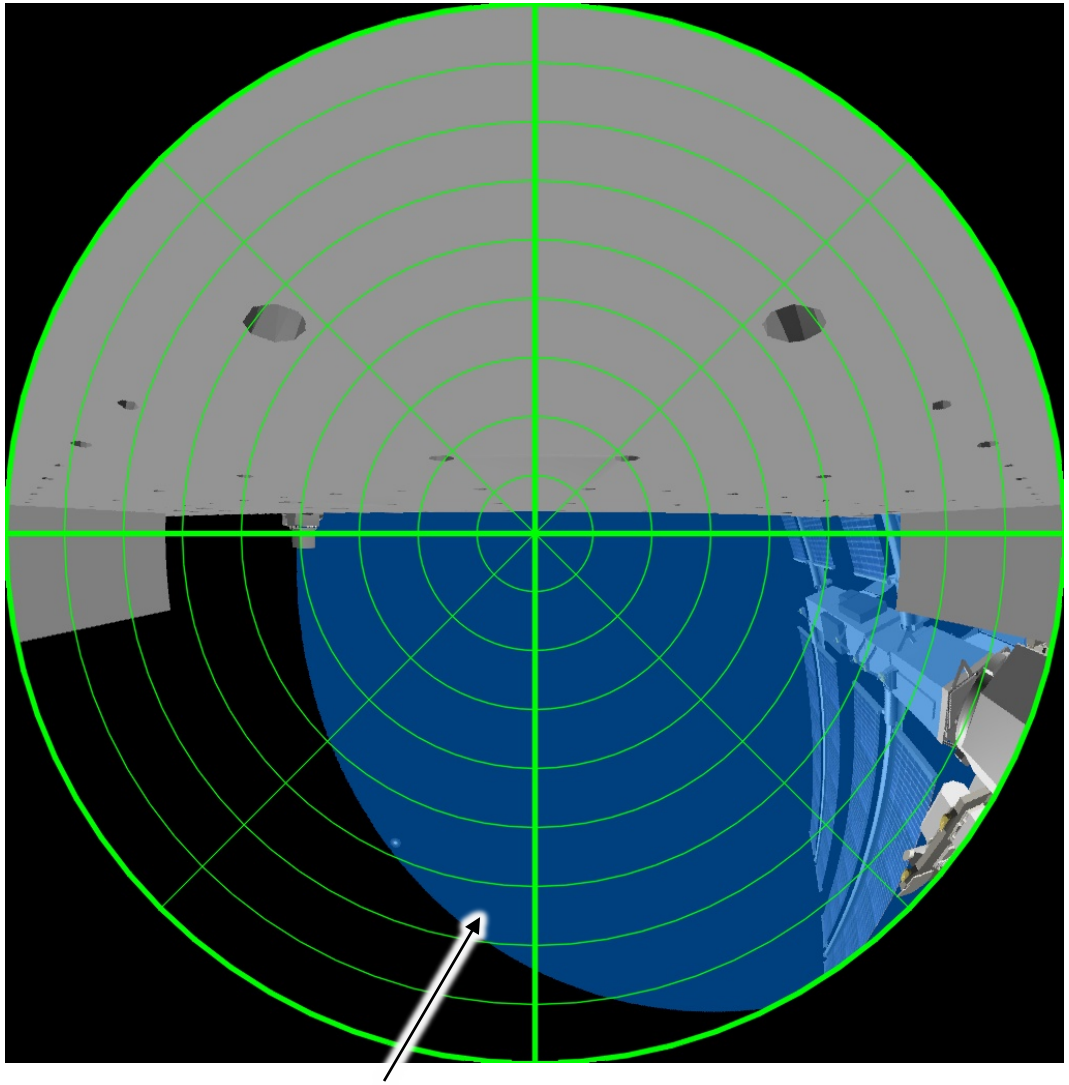




Solar Array動作エンベロープ

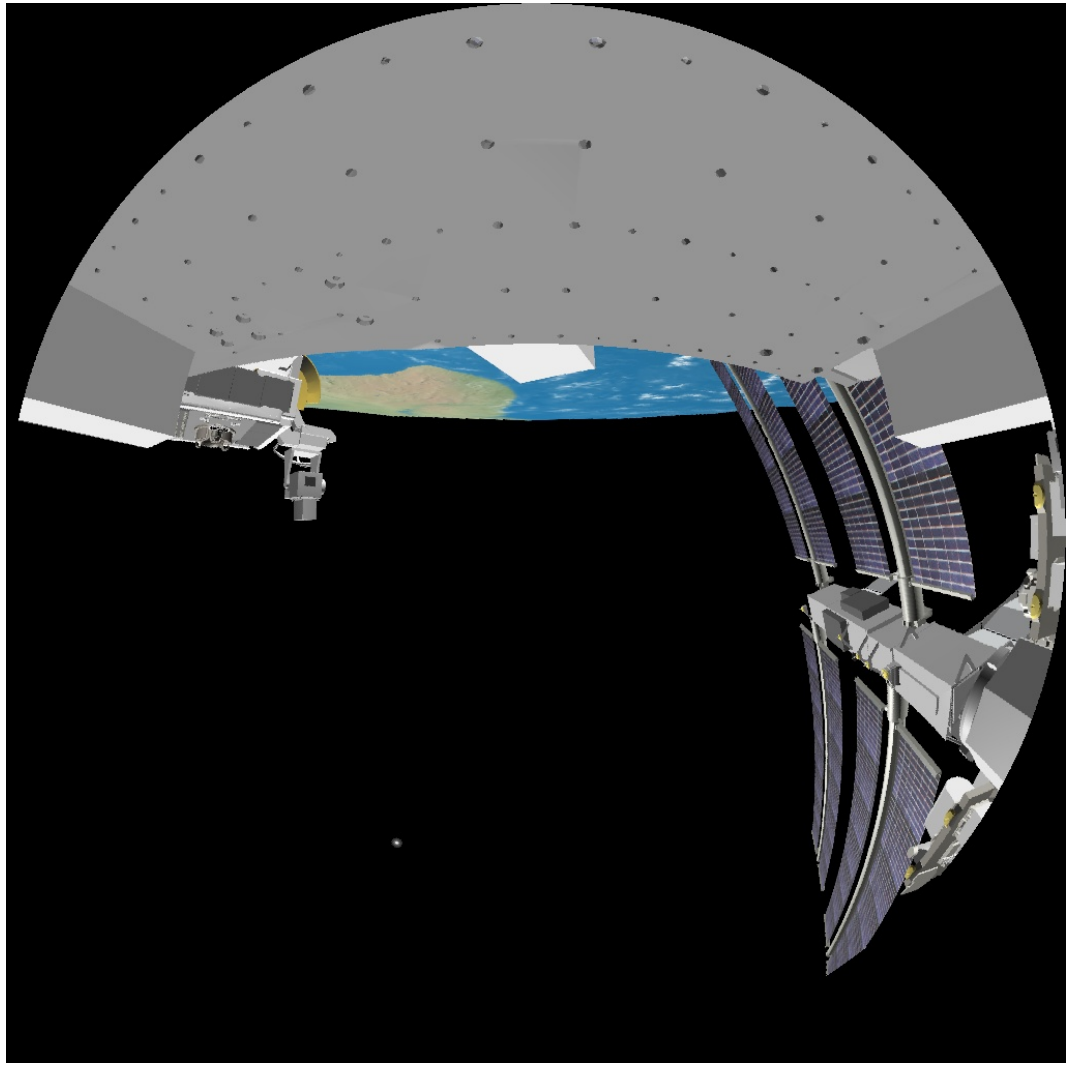
②iSEEP@EFU12 +Y方向

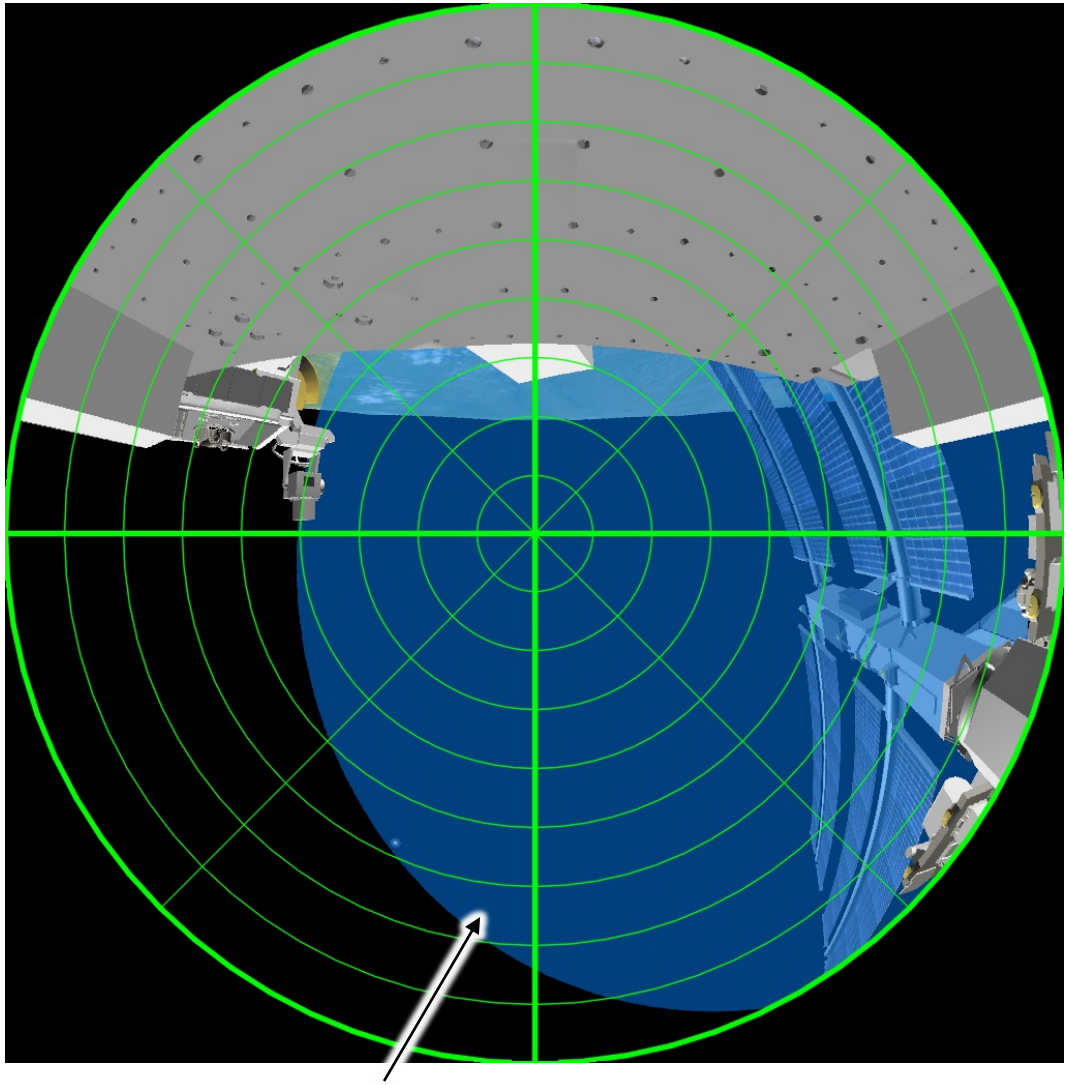




Solar Array動作エンベロープ

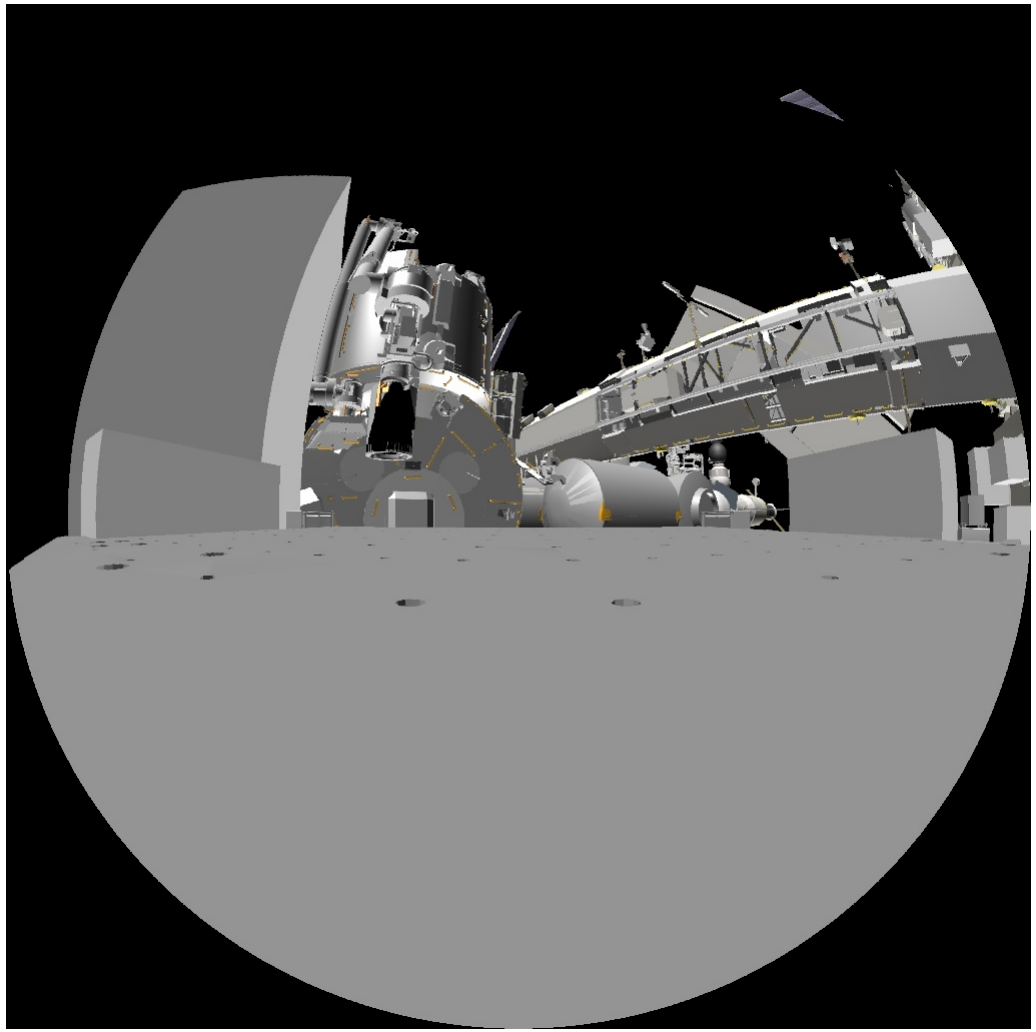
③iSEEP@EFU12 +Y方向

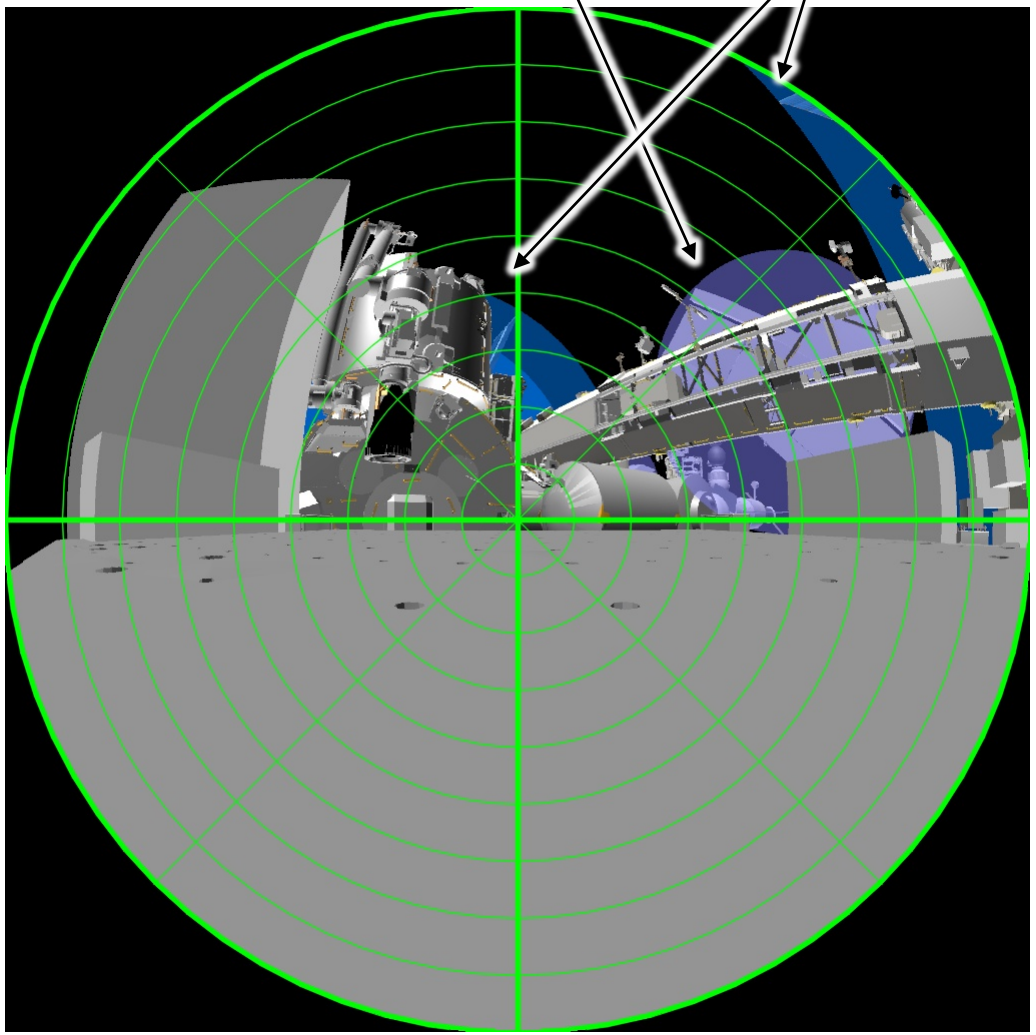




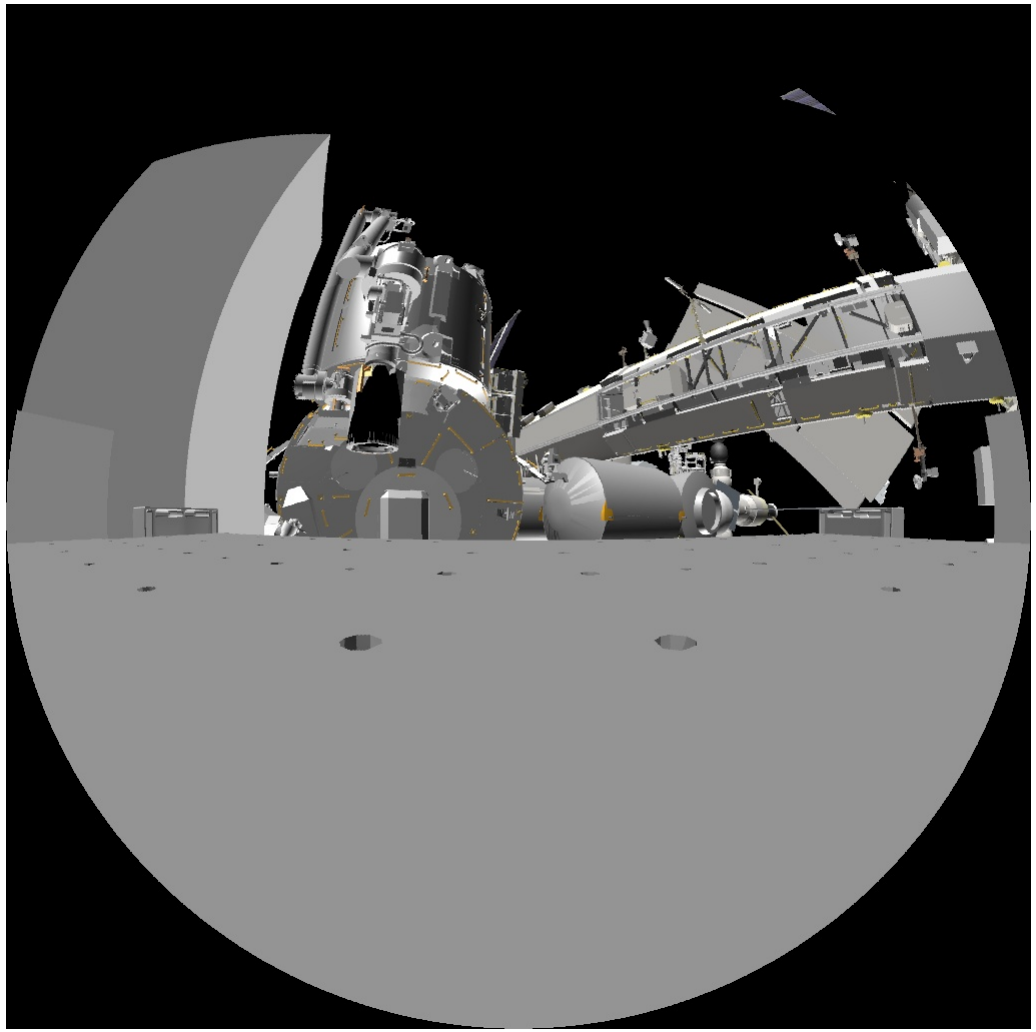
Solar Array動作エンベロープ

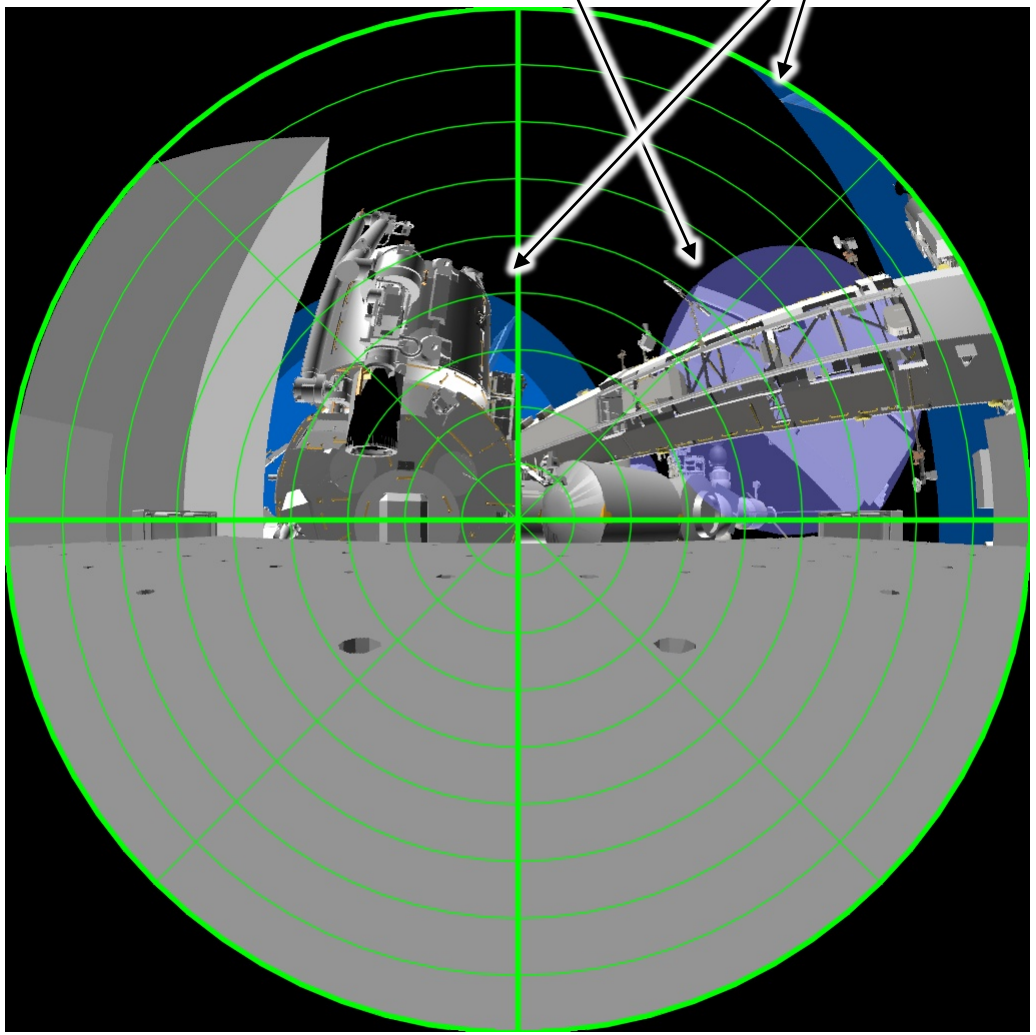
①iSEEP@EFU12 -Y方向



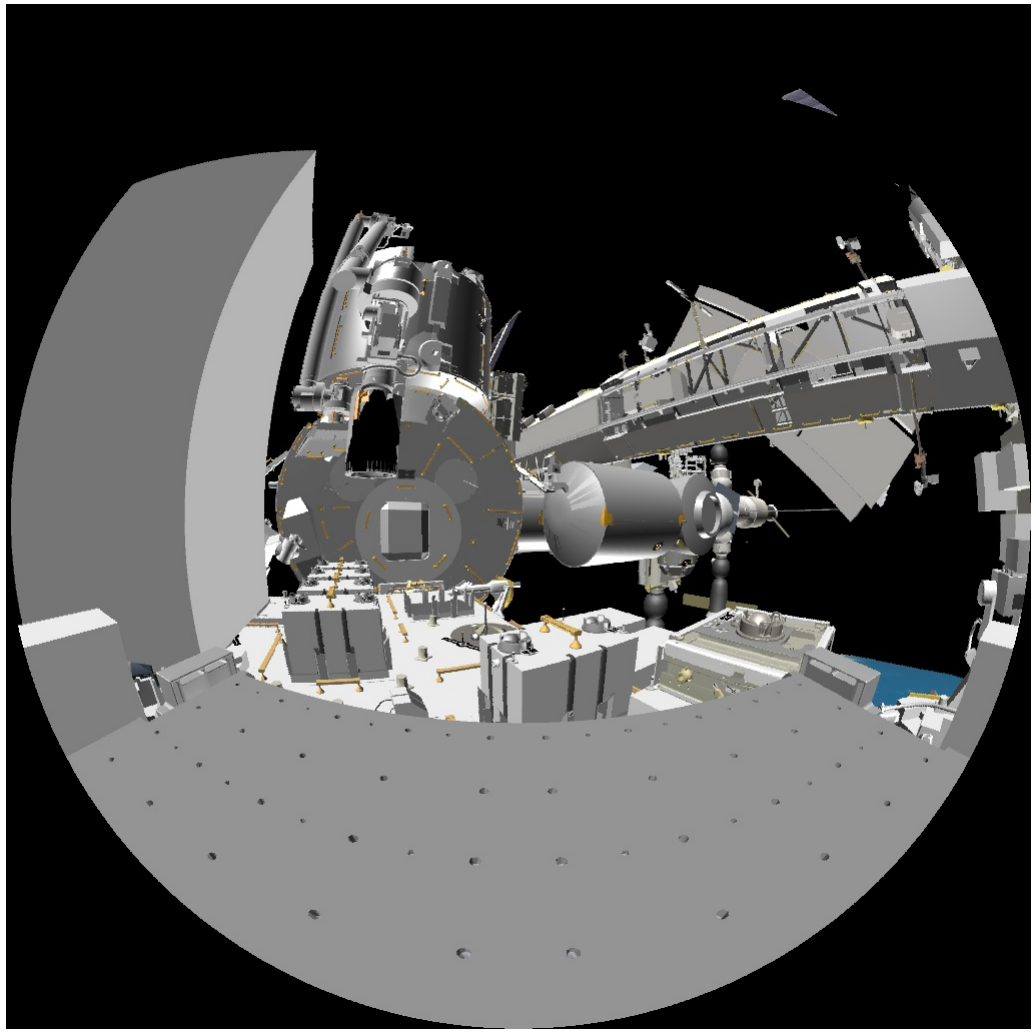


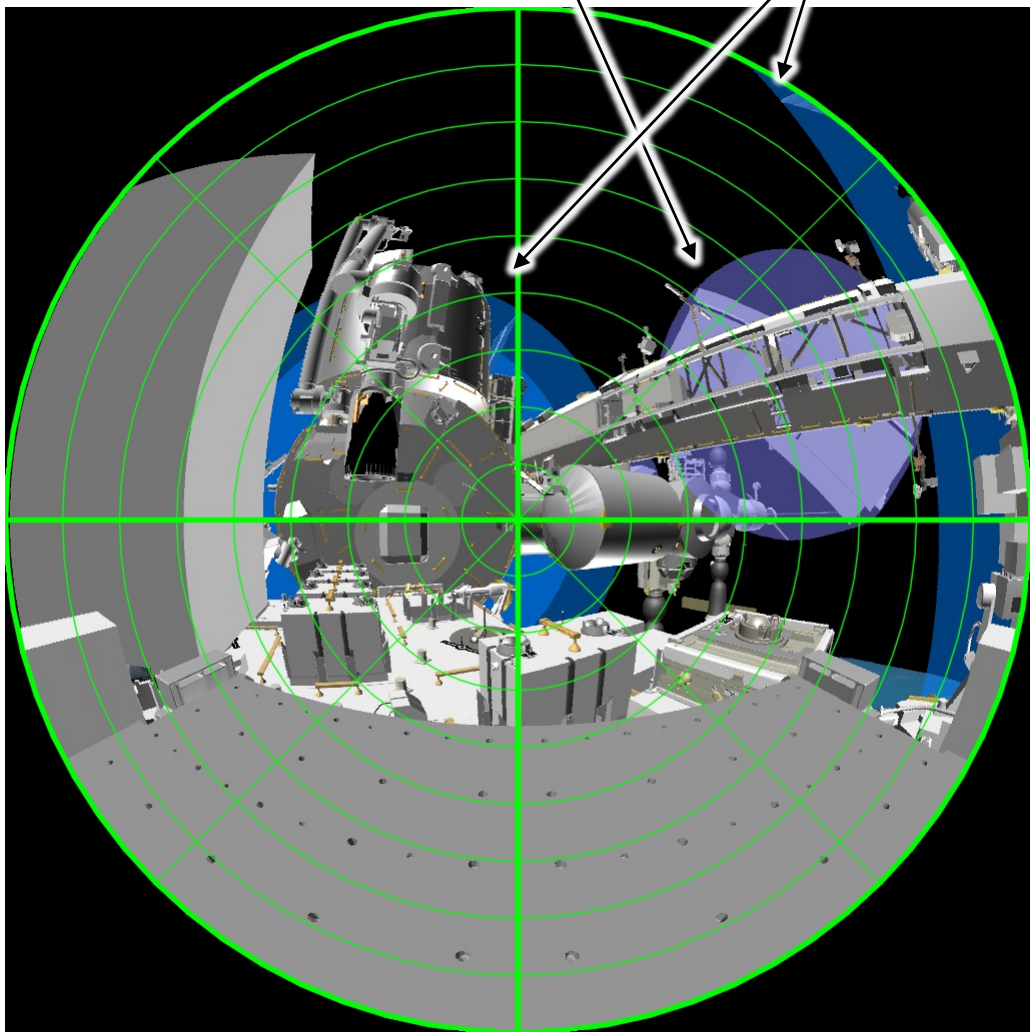
②iSEEP@EFU12 -Y方向



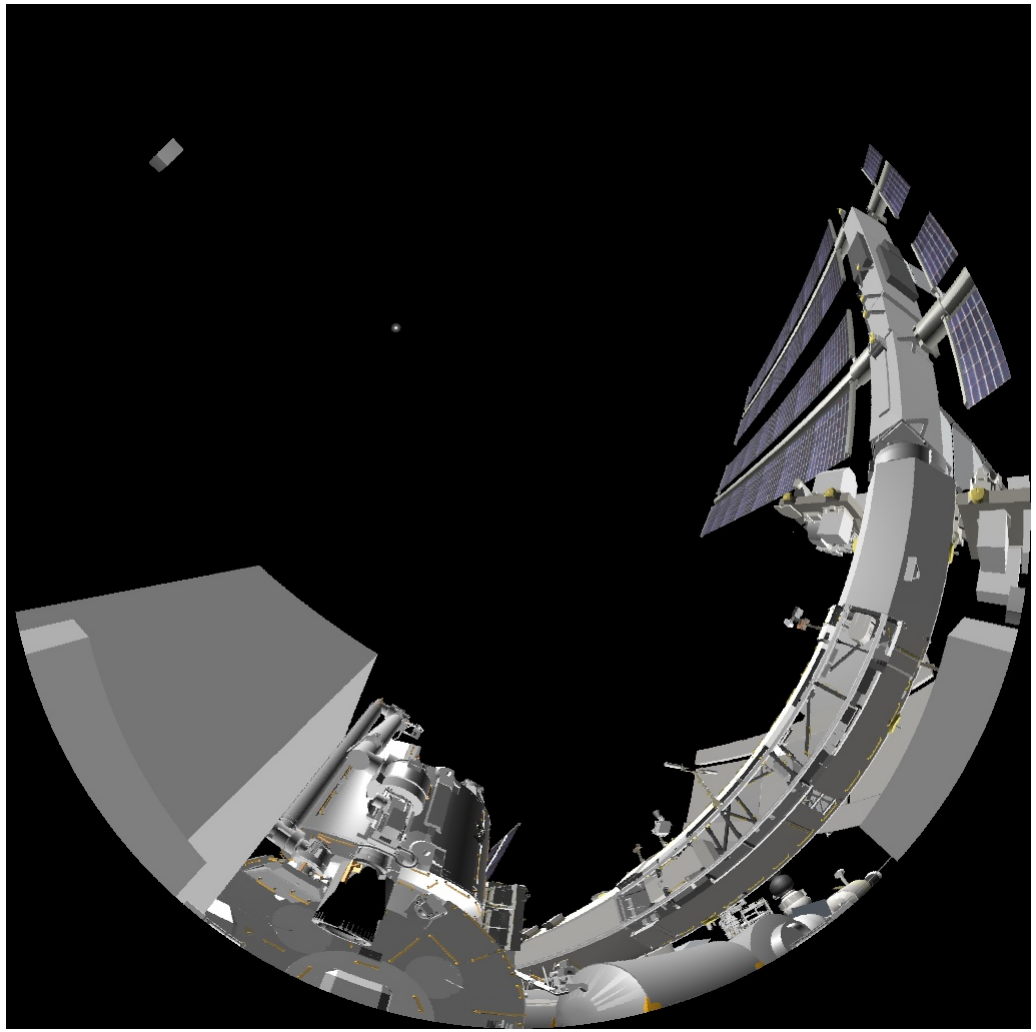


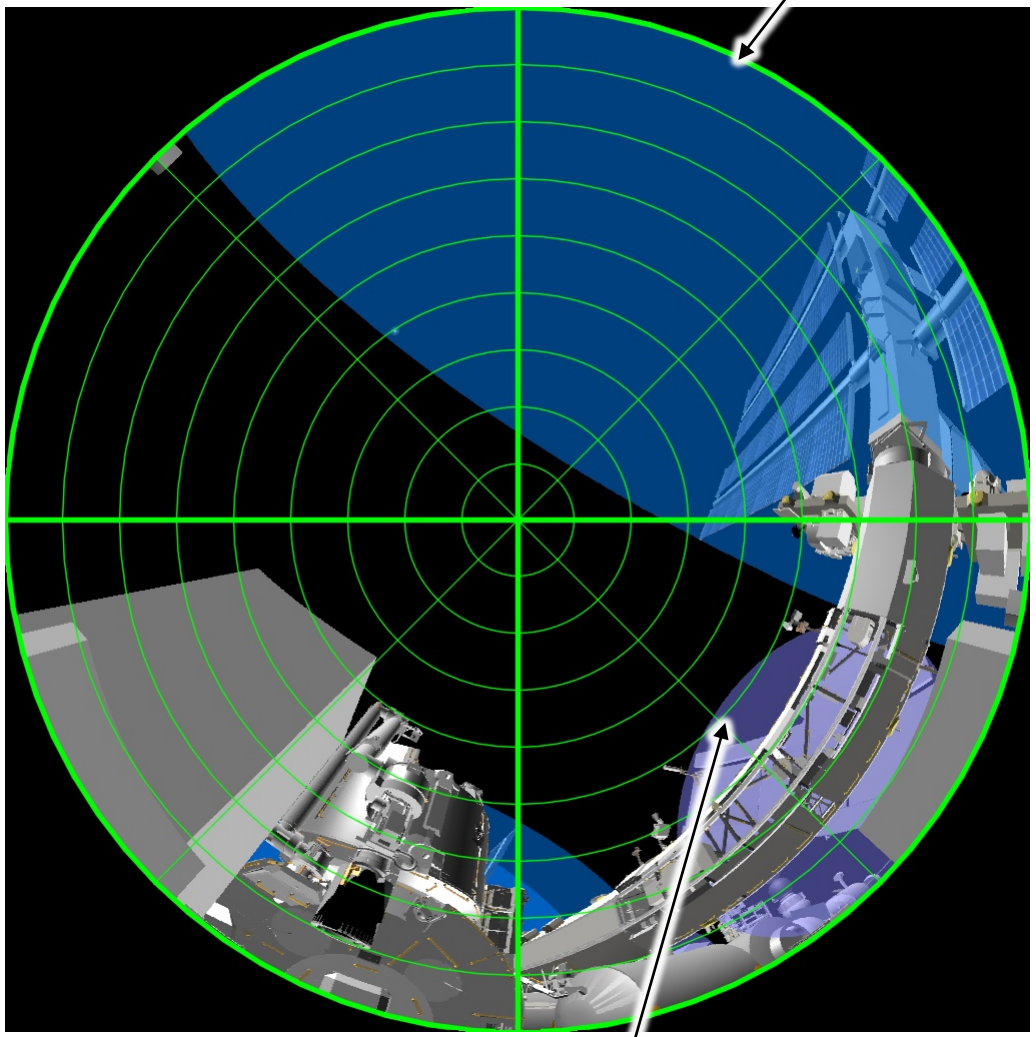
③iSEEP@EFU12 -Y方向



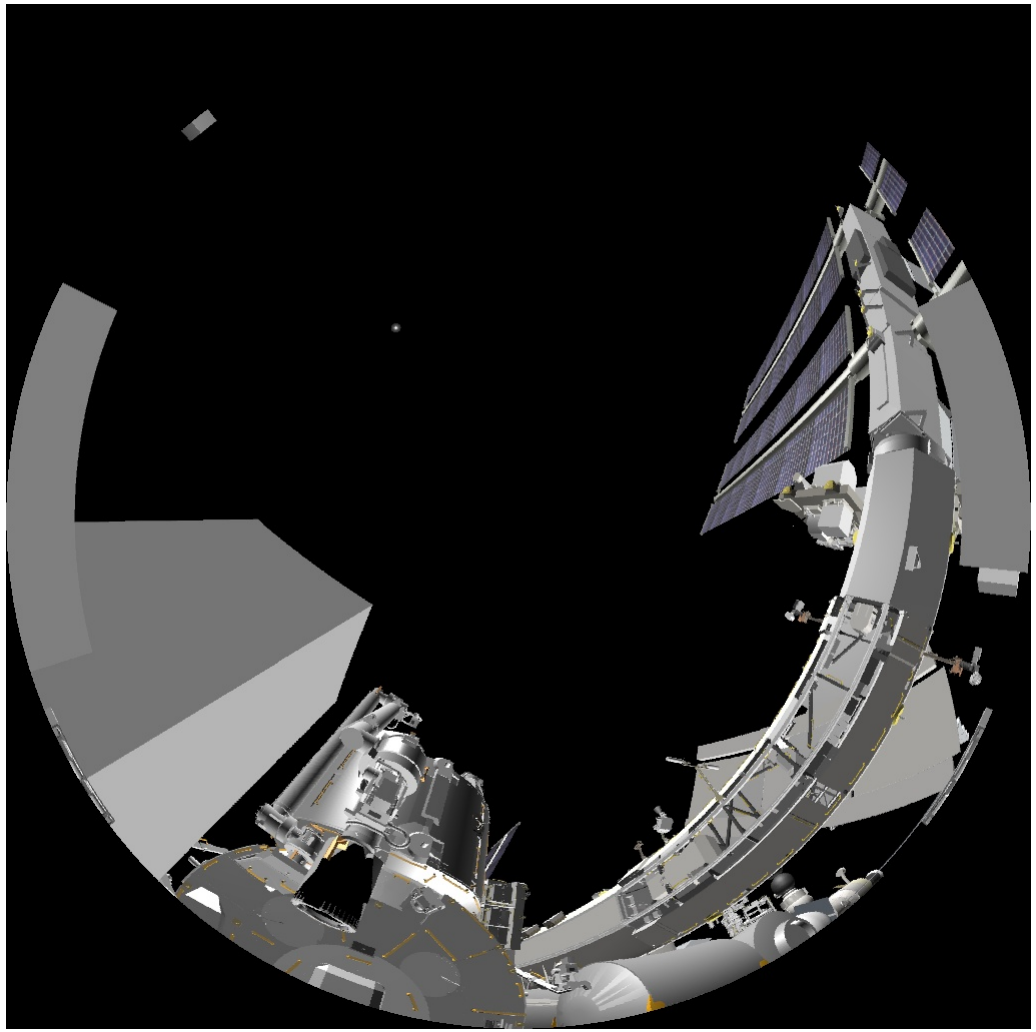


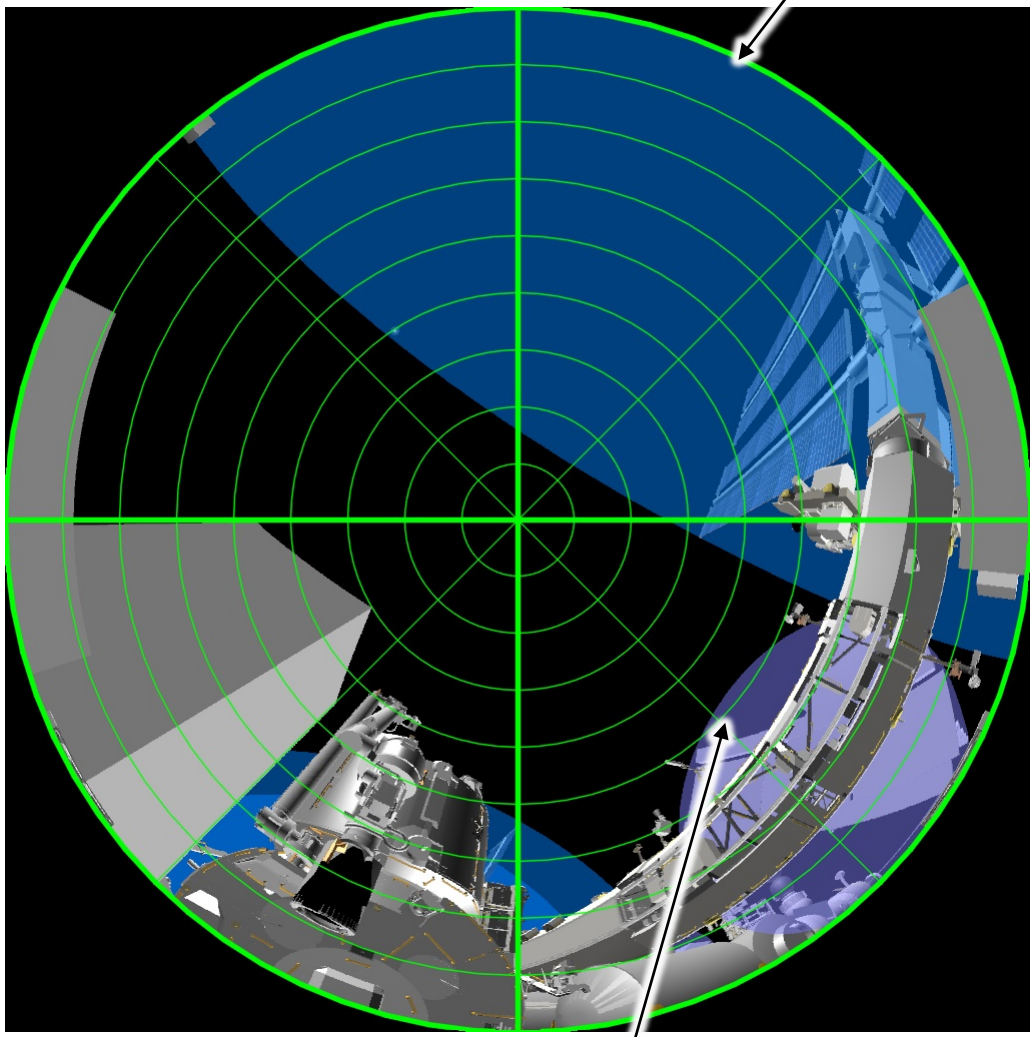
①iSEEP@EFU12 +Z方向



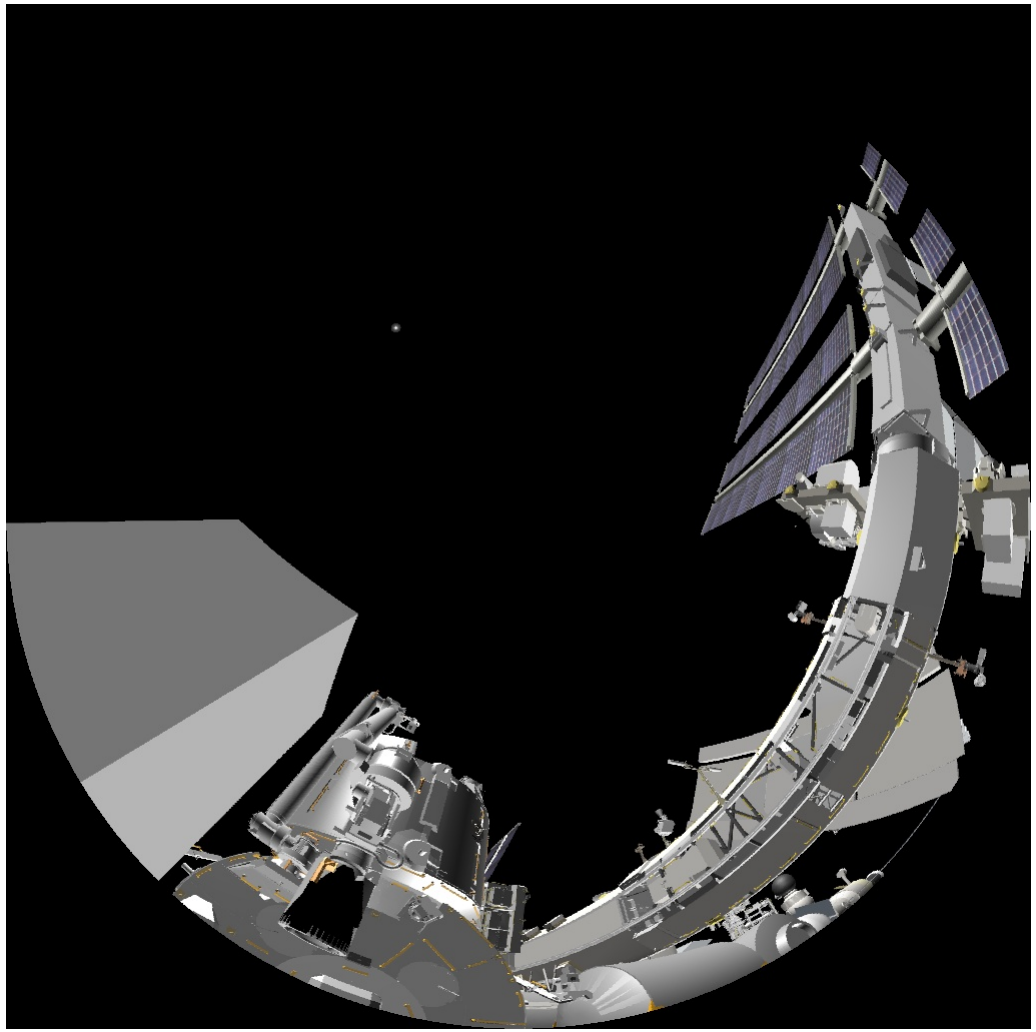


②iSEEP@EFU12 +Z方向





③iSEEP@EFU12 +Z方向



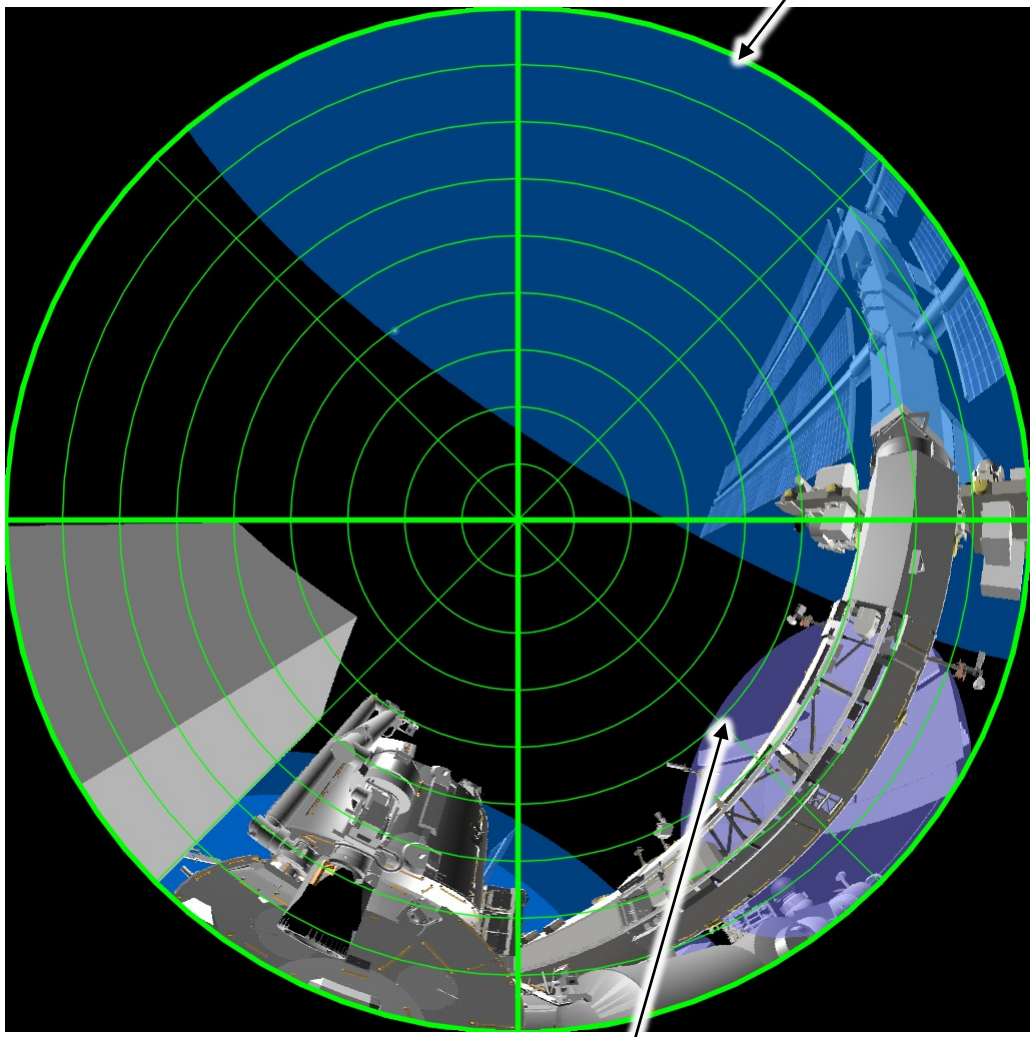


表 G-1　JX-ESPC-102013　TBD リスト

該当なし

A

1. Tracking Number:	**INTERNATIONAL SPACE STATION SAFETY NONCOMPLIANCE REPORT (NCR)**	Page: 1 of 7

2. Date:	3. NCR Number: JAXA-NCR-iSEEP-04
2022/2/7	

4. Title of Safety NCR:

Noncompliance to EVA-related requirements (Structure against kick load (including shatterable material), EVA temperature extremes, protrusion, sharp edges, entrapment and pinch points) for i-SEEP Payloads (Generic NCR)

Note)
- i-SEEP configuration is shown in Figure-1.

- “i-SEEP” means to i-SEEP, iSEEP2, iSEEP3A and i-SEEP3B.

A

5. Applicable Hazard Report:

iSEEP Payload EVA Hazard reports as follows;
- Structure Failure
- Touch Temperatures
- Shattable Materials Release
- Sharp Edges, Corners, Protrusions and/or Entrapment

6. Project Originator Name:	Organization/Company:	Phone:
Masaru WADA	JAXA JEM	+81-70-1170-2671
7. Project Safety Engineer Name:	Organization/Company:	Phone:

8. Flight Effectivity: SpX-25 and subsequent Flight

9. Expiration Date: 12/31/2099

10. End Item Identification: *(Include reference to applicable end item, subsystem, and/or component)*

i-SEEP payloads of i-SEEP, i-SEEP2, i-SEEP3A and i-SEEP3B

11. Requested Processing:

☒ Routine	☐ Urgent (Justification required below)

12. Applicable Requirement:

SSP 51721, 4.2.1.1 Payload Structures and Fracture Control
4.10.1 EVA Temperature Extremes
4.10.2 External Corner and Edge
4.10.3 Entrapment
4.10.4 Pinch Points

13. Description of Noncompliance: *(Specify how the design or operation does not meet the safety requirements)*

Small payloads can not or is difficult to be verified to withstand against EVA kick load.

Also, since unknown small payloads are assumed for future missions on i-SEEP, there may be some experiment payloads that may not meet EVA-related requirements as stated above.

14. Reason requirement cannot be fulfilled:

Regarding EVA requirements such as kick load, touch temp, sharp edge, or pinching, it may not be acceptable for i-SEEP small payloads to accommodate the design to comply with these requirements, due to up-mass, size, cost and/or schedule constraints. Since i-SEEP project policy is to accommodate as many payloads as possible, JAXA would like to accept these non-compliance for i-SEEP payloads.

15. Rationale for acceptance *(Define the design feature or procedure used to conclude that the noncompliant condition is safe. Attach applicable support data, i.e., drawings, test reports, analysis, etc.)*:

1. There are no scheduled EVA tasks associated with i-SEEP. The contingency EVA tasks are;
   1) release i-SEEP from JEMRMS SFA, 2) release i-SEEP from EFU, 3) restraint i-SEEP to the JEMAL Slidetable.
2. With the maximum envelope provided for payloads on i-SEEP (defined as “No Touch Area”) (See Figure-2), EVA crew contact with that envelope can be avoided during the above contingency EVA tasks or other EVA tasks for the payloads/ORUs adjacent to i-SEEP. (Attachment 1)
3. There is no interference with EVA translation path during JEM-related EVA.
4. An operational control of “No Touch Area” in the JAXA-NCR-iSEEP-01(Attachment 2) can be technically applied. The specific operational control of NTA will be shown in each i-SEEP payload SAR and will be reviewed through NASA OCAD provided by each i-SEEP payload.
5. All the non-compliance information will be available in each i-SEEP Payload SAR with this generic NCR “JAXA-NCR-iSEEP-04”. EVA AIT will also have a chance to review them for the safety review.

Rationale for acceptance is basically the same as those described in JAXA-NCR-iSEEP-01.

1. Tracking Number:	**INTERNATIONAL SPACE STATION SAFETY NONCOMPLIANCE REPORT (NCR)**	Page: 2 of 7
2. Date: 2022/2/7	3. NCR Number: JAXA-NCR-iSEEP-04	

16. Equivalent Safety? ☒ YES ☐ NO	
16a. Rationale for Equivalent Safety (per OE-97-044): "5. Other Factors Affecting Failure Tolerance and Design to Minimum Risk Areas"	
17. Safety Review Panel Signature:	
Print Name:	Phone:
Signature:	Date:

A

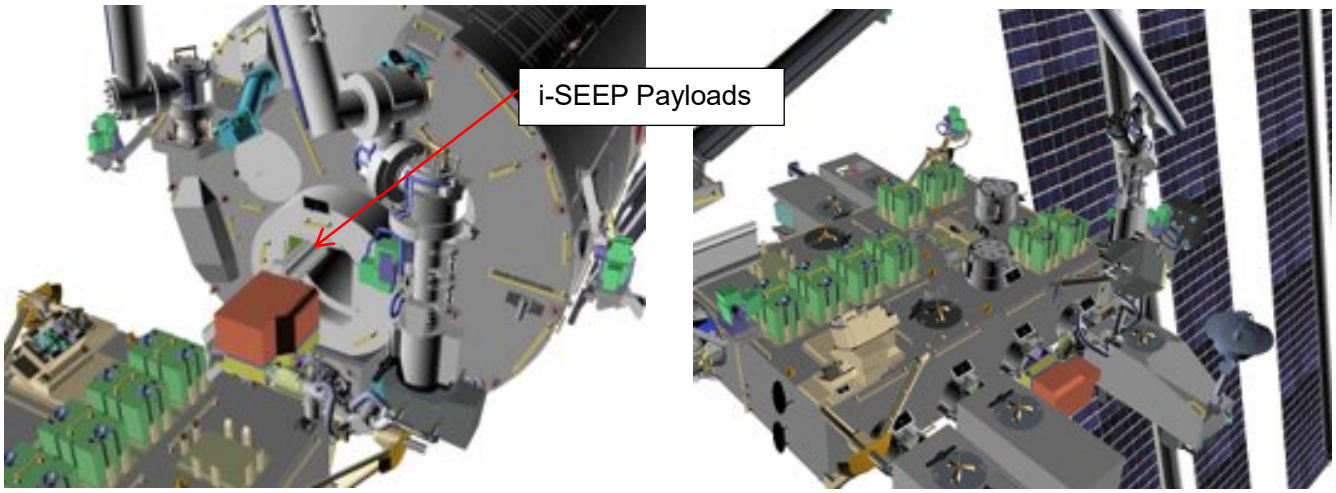


Figure-1. i-SEEP On-orbit configuration (Left: Translation through Airlock, Right: During mission)

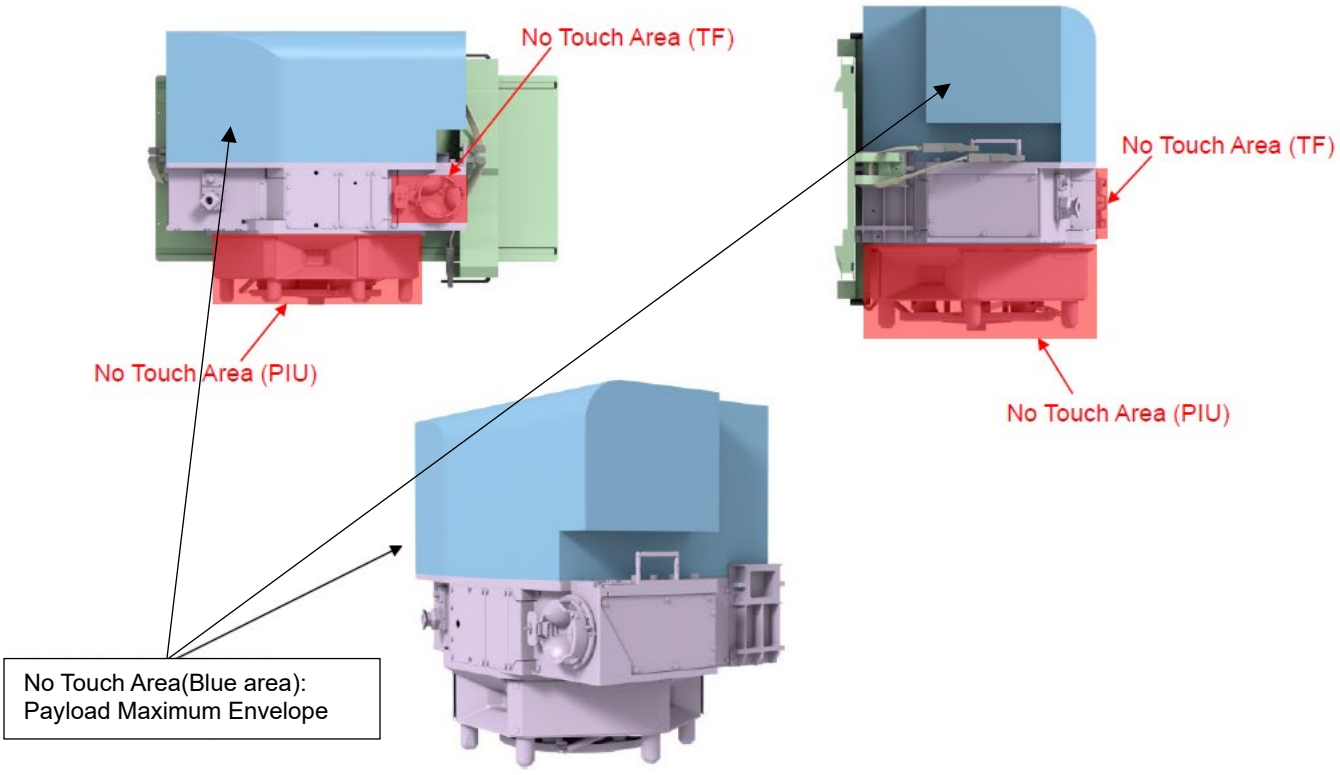


Figure-2. No Touch Area of i-SEEP

18. Submitting Signatures:			
18a. Originator			
Print Name	WADA Masaru/ JAXA Human Spaceflight Technology Center	Phone:	+81-70-1170-2671
Signature:	/s/ Wada Masaru	Date:	2022/1/7
18b. Safety Manager – Submitting Organization			
Print Name		Phone:	
Signature:		Date:	
18c. Project/Program Manager – Submitting Organization			
Print Name	WADA Masaru/ JAXA Human Spaceflight Technology Center	Phone:	+81-70-1170-2671
Signature:	/s/ Wada Masaru	Date:	2022/1/7

A

19. Shuttle Signatures:	
19a. Safety & Mission Assurance Panel - *Shuttle*	
Print Name:	Phone:
Signature:	Date:
19b. Engineering Technical Authority - *Shuttle*	
Print Name:	Phone:
Signature:	Date:
19c. Health and Medical Technical Authority - *Shuttle*	
Print Name:	Phone:
Signature:	Date:
19d. Safety & Mission Assurance Technical Authority - *Shuttle*	
Print Name	Phone:
Signature:	Date:
19e. Program Manager - *Shuttle*	
Print Name:	Phone:
Signature:	Date:
20. Concurrence Signatures:	
20a. Affected AIT/SPRT/FIT	
Print Name:	Phone:
Signature:	Date:
20b. Affected AIT/SPRT/FIT	
Print Name:	Phone:
Signature:	Date:
20c. Flight Equipment Safety and Reliability Review Panel (FESRRP)	
Print Name:	Phone:
Signature:	Date:
20d. ISS Safety Review Panel (SRP/PSRP/GSRP)	
Print Name:	Phone:
Signature:	Date:
20e. ISS Safety & Mission Assurance Panel:	
Print Name:	Phone:
Signature:	Date:
20f. Other Concurrence (as required)	
Print Name:	Phone:
Signature:	Date:
20g. Other Concurrence (as required)	
Print Name:	Phone:
Signature:	Date:

A

21. Approval Signatures:	
21a. Engineering Technical Authority - ISS	
Print Name:	Phone:
Signature:	Date:
21b. Health and Medical Technical Authority - ISS	
Print Name:	Phone:
Signature:	Date:
21c. Safety & Mission Assurance Technical Authority - ISS	
Print Name:	Phone:
Signature:	Date:
21d. ISS Program Office	
Print Name:	Phone:
Signature:	Date:

A

22. International Partner Signatures	
22a. ASI	
Print Name:	Phone:
Signature:	Date:
22b. CSA	
Print Name:	Phone:
Signature:	Date:
22c. ESA	
Print Name:	Phone:
Signature:	Date:
22d. JAXA	
Print Name:	Phone:
Signature:	Date:
Print Name:	Phone
Signature:	Date
Print Name:	Phone
Signature:	Date
22e. Roscosmos/RSC-E	
Print Name:	Phone:
Signature:	Date:

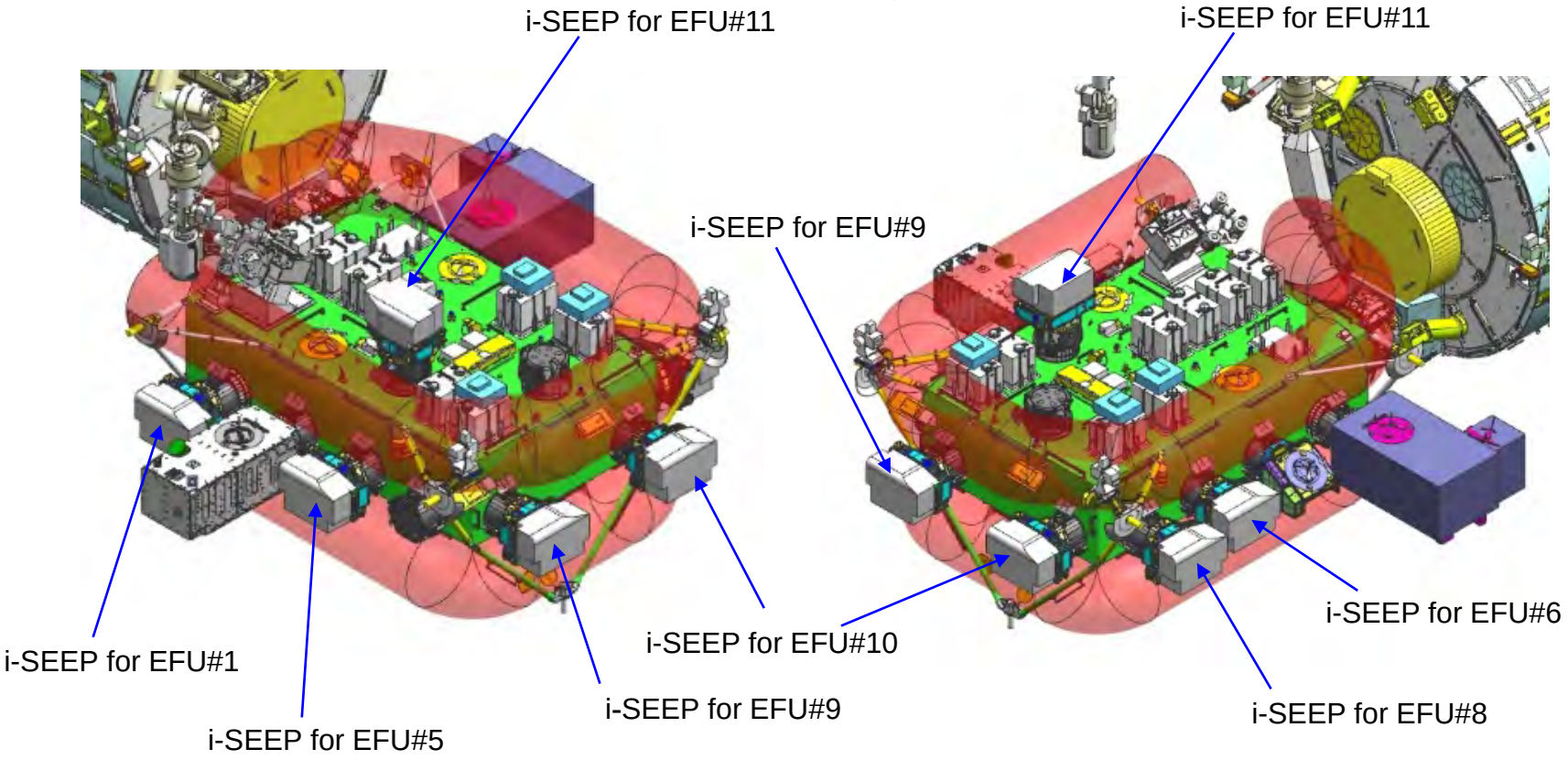
A

Attachment 1

This interference analysis was executed using i-SEEP1 or i-SEEP2 cad model. i-SEEP1/2 and i-SEEP3A/3B are partially different in shape, the position and envelope of the i-SEEP including the payload are exactly the same, so this analysis results are also valid for i-SEEP3A/3B.

A

EVA Translation Path vs. i-SEEP possible attach locations.

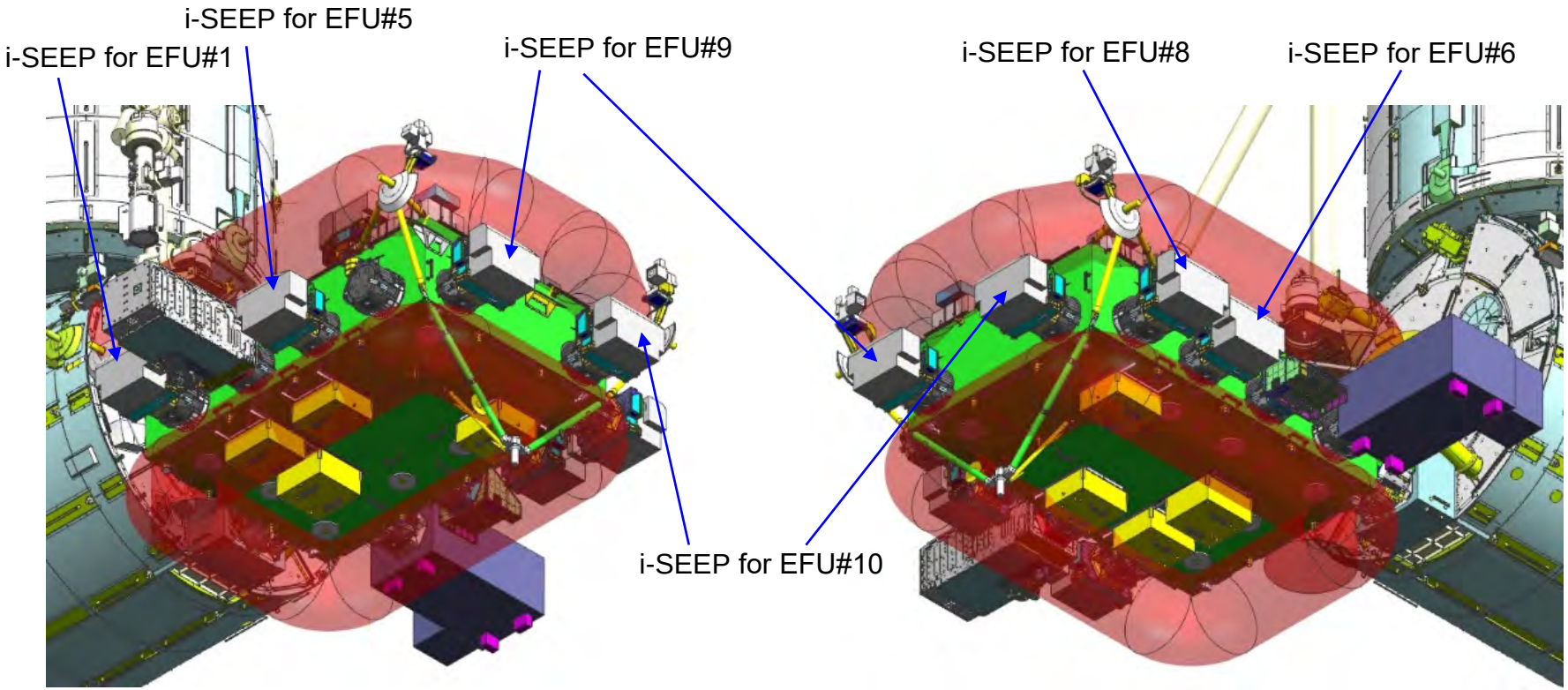


There is no interference against JEM-EF Translation Path.

JEM EF Attachment location (Top View)

Attachment 1

EVA Translation Path vs. i-SEEP possible attach locations.



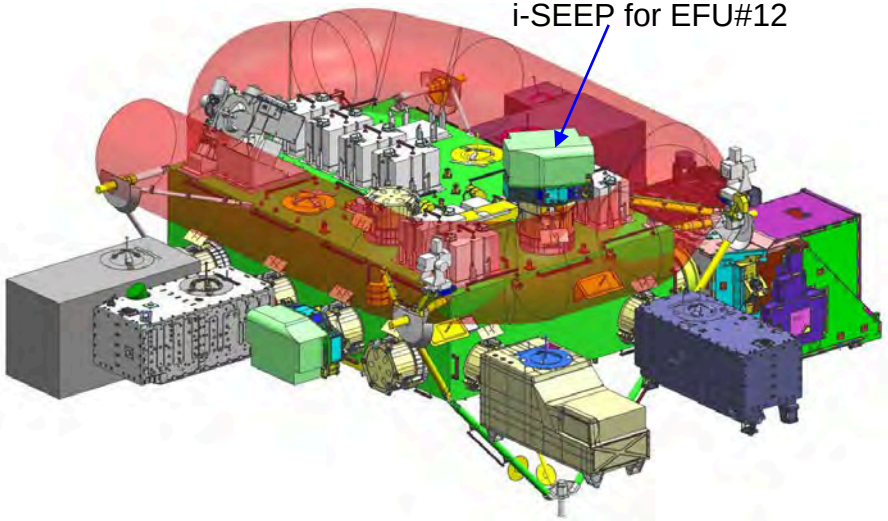
There is no interference against JEM-EF Translation Path.

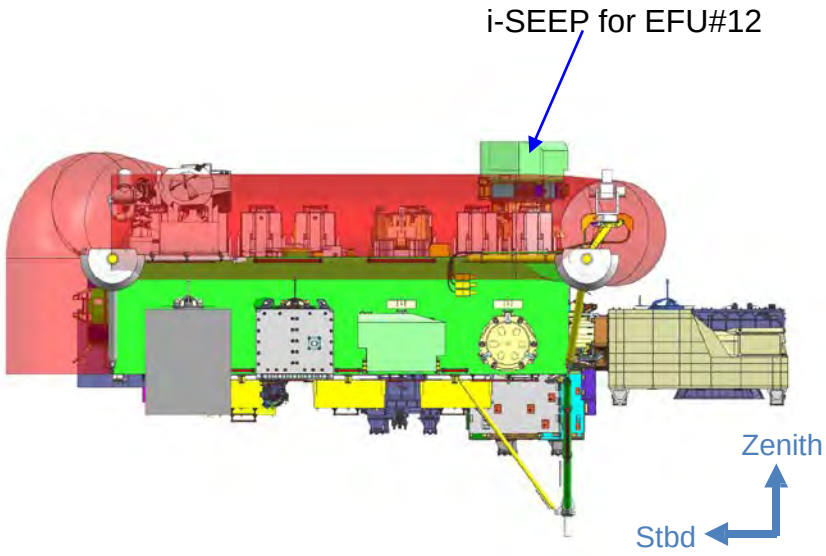
JEM EF Attachment location (Bottom)

A

Attachment 1

EVA Translation Path vs. i-SEEP possible attach locations.



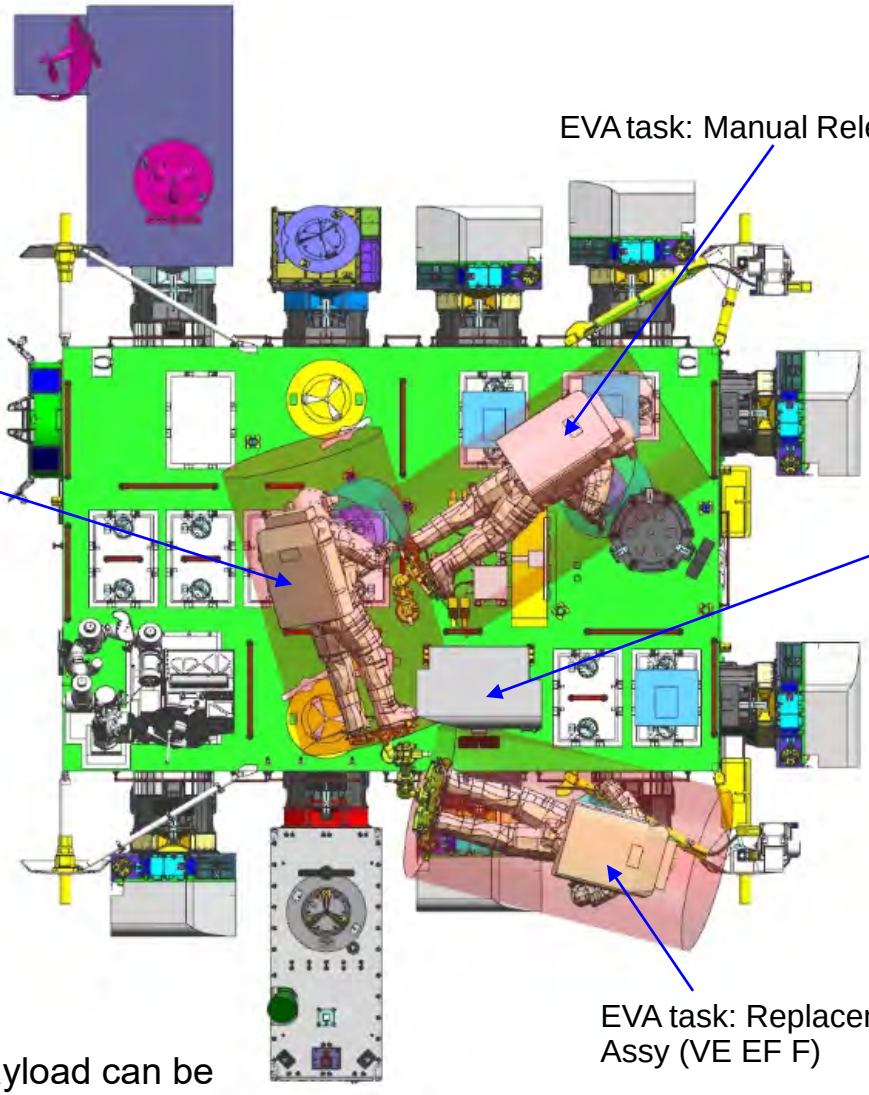


There is no interference against JEM-EF Translation Path.

JEM EF Attachment location (EFU#12)

Attachment 1

EVA tasks on the JEM-EF (Typical)



The max. envelope for i-SEEP payload can be avoided during the EVA tasks.

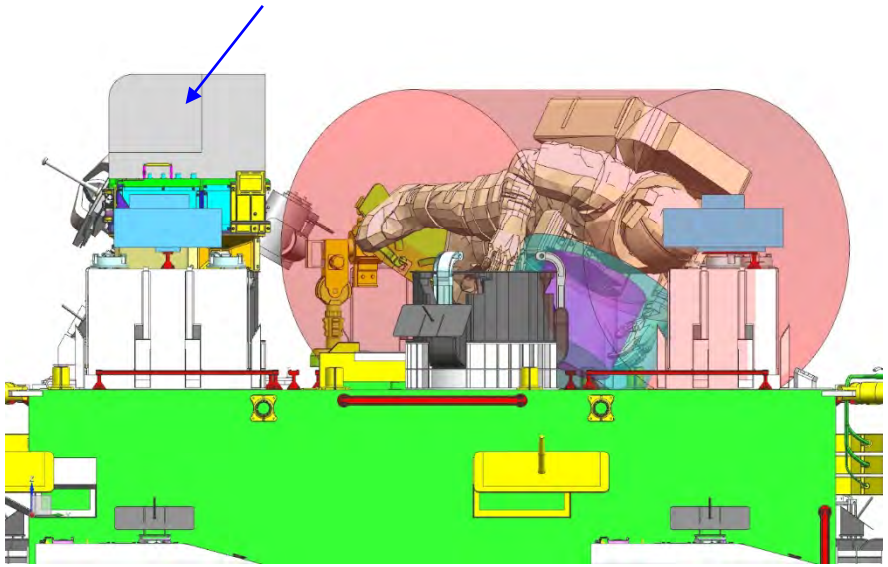
i-SEEP@EFU#11 & EVA Worksite(Top View)

Attachment 1

EVA tasks on the JEM-EF (Typical)

A

i-SEEP for EFU#11

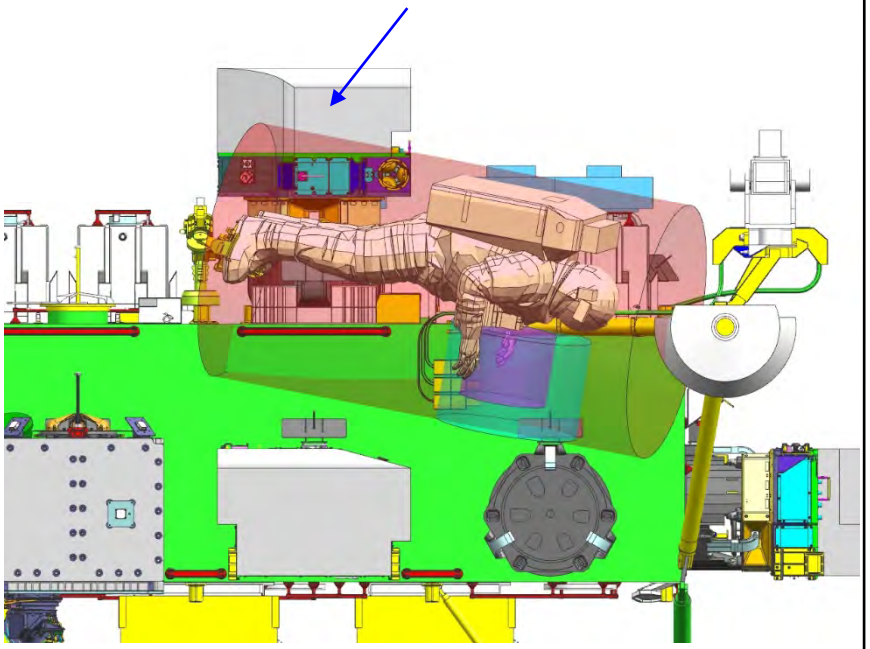


Zenith

Aft

EVA Worksite Side View
（Manual Release of EEU (#12))

i-SEEP for EFU#11



Zenith

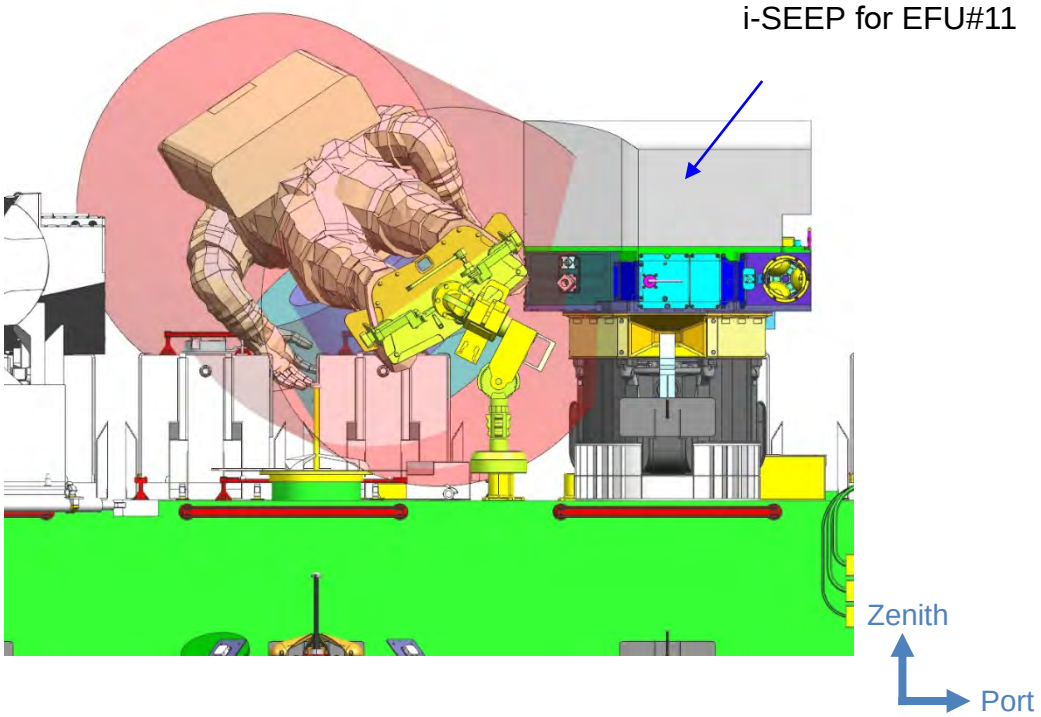
Port

EVA Worksite Side View
（Replacement of Cable Assy (VE EF F))

The max. envelope for i-SEEP payload can be avoided during the EVA tasks.

Attachment 1

EVA tasks on the JEM-EF (Typical)

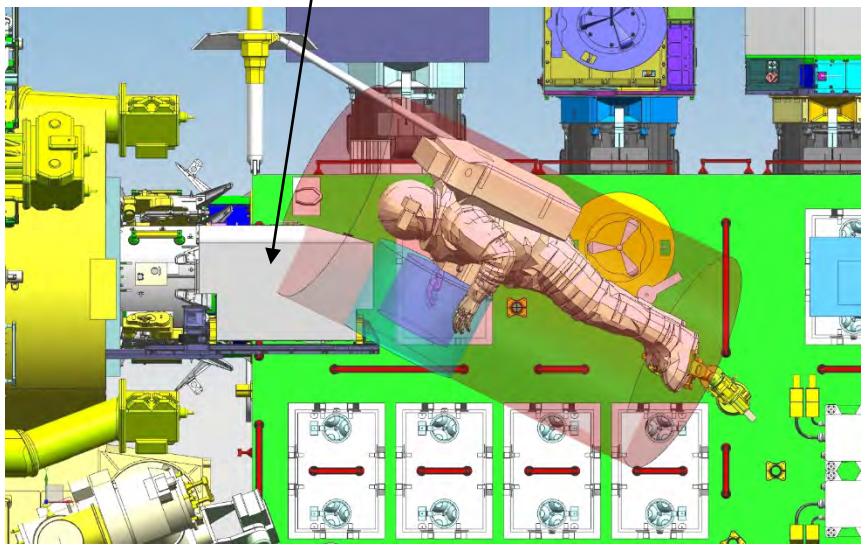


EVA Worksite Side View
（Release SFA from JEF R-ORU (FPP b))

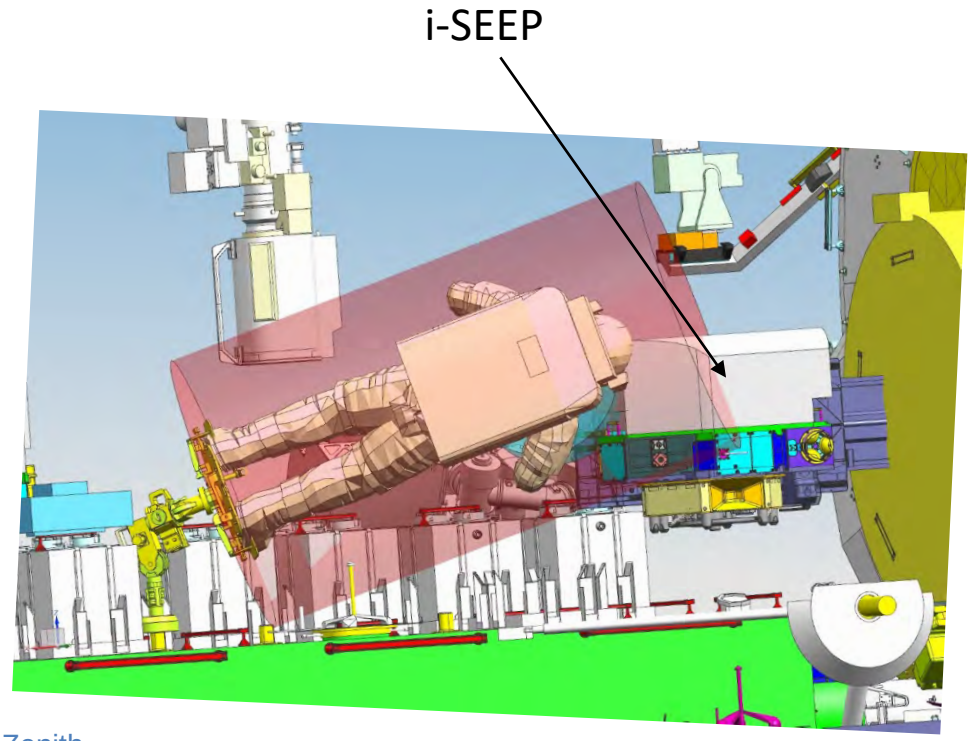
The max. envelope for i-SEEP payload can be avoided during the EVA tasks.

Attachment 1

Contingency EVA task (the tie down with JEMAL Slidetable)



EVA Worksite Top View
(EF side access to JEMAL Attached Mechanism)

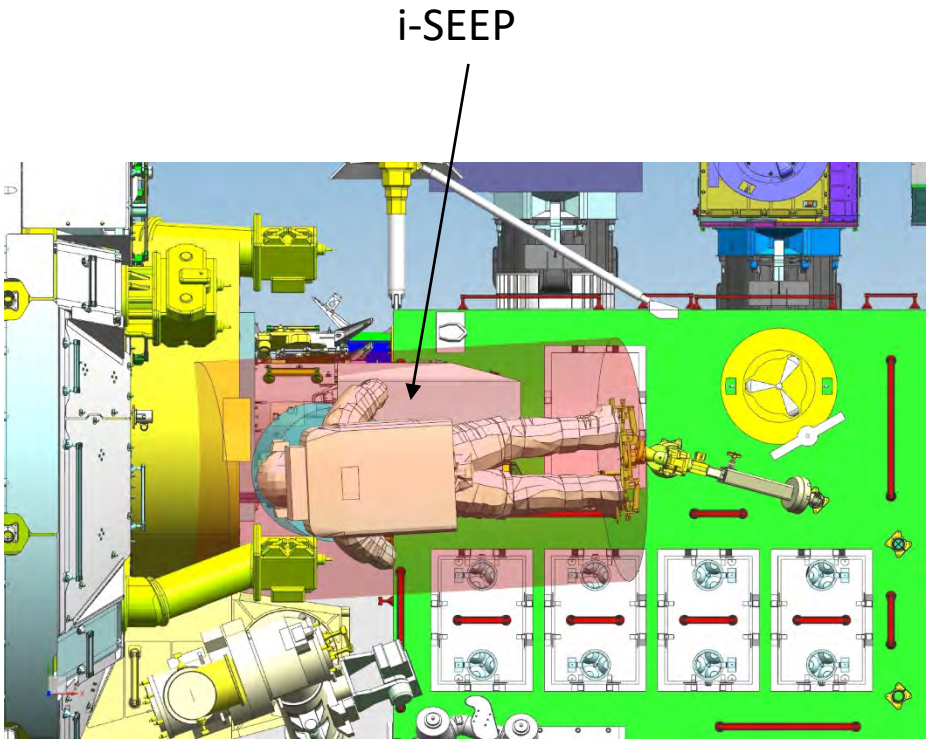


EVA Worksite Side View
(EF side access to JEMAL Attached Mechanism)

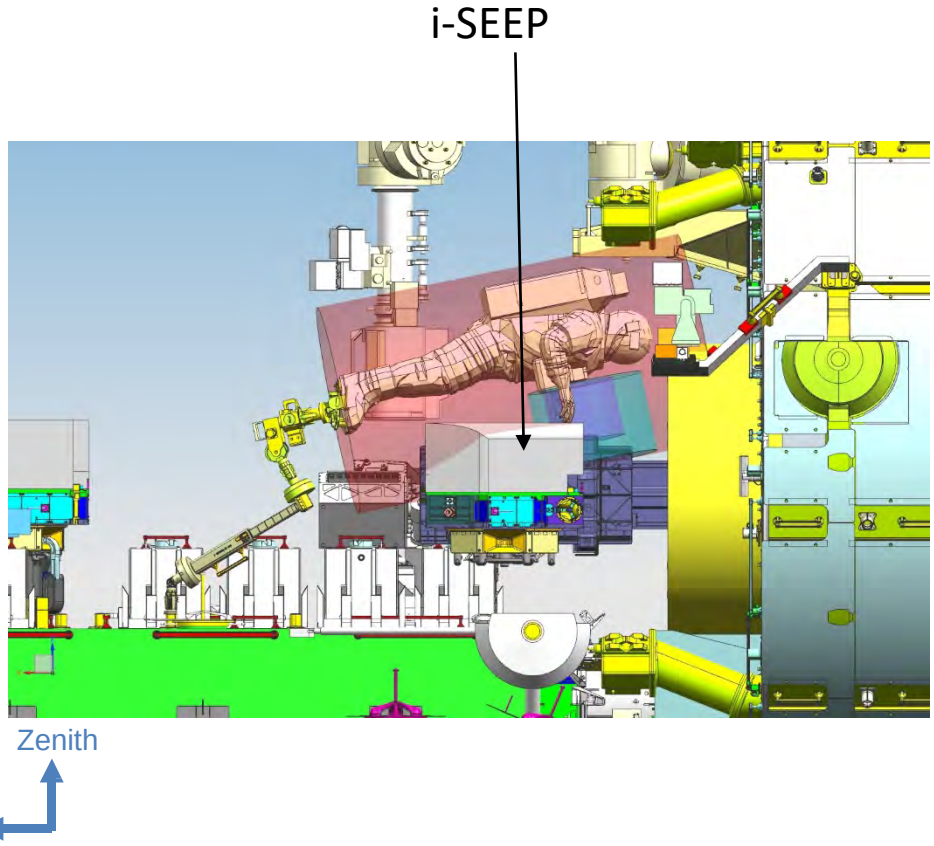
The max. envelope for i-SEEP payload can be avoided during the EVA tasks.

Attachment 1

Contingency EVA task (the tie down with JEMAL Slidetable)



EVA Worksite Top View
(PM side access to JEMAL Attached Mechanism)



EVA Worksite Side View
(PM side access to JEMAL Attached Mechanism)

The max. envelope for i-SEEP payload can be avoided during the EVA tasks.

1. Tracking Number:	**INTERNATIONAL SPACE STATION SAFETY NONCOMPLIANCE REPORT (NCR)**	Page: 1 of 5

2. Date:	3. NCR Number: JAXA-NCR-iSEEP-03
2022/04/11	

4. Title of Safety NCR:

Noncompliance to EVA PINCH POINT for i-SEEP series (i-SEEP, i-SEEP2, i-SEEP3A and i-SEEP3B).

5. Hazard Report:

i-SEEP-05 and i-SEEP3-05

Structure or equipment in the exposed EVA work area may have burrs, sharp edges, sharp corners, protrusions, and entrapment that may result in loss of EVA crew.

A

6. Originator Name:	Organization/Company:	Phone:
Hideyuki Watanabe	JAXA JEM	+81-70-3117-2683
7. Safety Engineer Name:	Organization/Company:	Phone:

8. Flight Effectivity:

SpX-26 and subsequent Flight

9. Expiration Date:

2099/12/31

10. End Item Identification: *(Include reference to applicable end item, subsystem, and/or component)*

i-SEEP, i-SEEP2, i-SEEP3A and i-SEEP3B

11. Requested Processing:

☒ Routine ☐ Urgent (Justification required below)

12. Applicable Requirement:

SSP 57003 External Payload Interface Requirements Document, 3.8.3.3 Pinch Points

SSP51721 ISS Safety Requirement Document, 4.10.4 Pinch Points

13. Description of Noncompliance: *(Specify how the design or operation does not meet the safety requirements)*

There are pinching points among connectors, fluid QD adaptor and payload of i-SEEP series (i-SEEP, i-SEEP2, i-SEEP3A and i-SEEP3B). Deviated areas are (See Figure 2):

(1) Between Tether point and electrical connectors or fluid QD adaptor (only if the payload connects these connectors or fluid QD adaptor)

(2) Between electrical connectors and/or fluid QD adaptor (only if the payload connects these connectors or fluid QD adaptor)

(3) Between the envelope of the connectors and/or fluid QD adaptor and the envelope of the Payload (but depending on the envelope of the Payload)

These areas are exposed after MLI opening for tethering to the tether point (two posts and bridge) in JEM Airlock contingency EVA.

If the gap between multiple payloads mounted on the i-SEEP deviates from the request, it is according to JAXA-NCR-iSEEP-04.

14. Reason requirement cannot be fulfilled:

Since i-SEEP is designed to accommodate as large area as possible for experiment, the clearance between connectors and fluid QD adaptor should be allocated as tightly as possible.

15. Rationale for acceptance *(Define the design feature or procedure used to conclude that the noncompliant condition is safe. Attach applicable support data, i.e., drawings, test reports, analysis, etc.)*:

1. There are no scheduled EVA tasks associated with i-SEEP. The contingency EVA tasks are;

1) release i-SEEP from JEMRMS SFA, 2) release i-SEEP from EFU, 3) restraint i-SEEP to the JEMAL Slidetable.

2. Only JEM Airlock contingency EVA has the opportunity to tethering to the tether point. These connectors and fluid QD adaptor are inside of MLI cover during normal operation. The connectors and fluid QD are located across the tether point. Then, EVA crew will not contact connectors, fluid QD adaptor or payload beyond tether point.

3. An operational control of “No Touch Area” in Figure 3 can be technically applied.

4. The clearance between connectors and/or fluid QD adaptor and payload is controlled according with JPAH vol.12. All the non-compliance information between connectors and/or fluid QD adaptor and payload will be available in each i-SEEP series Payload SAR with this NCR “JAXA-NCR-iSEEP-03”. EVA AIT will also have a chance to review them for the safety review.

[Note] The responsibility of preparing the electrical connectors and/or fluid QD adaptor is the payload developer.

16. Equivalent Safety? ☒ YES ☐ NO

1. Tracking Number:	**INTERNATIONAL SPACE STATION SAFETY NONCOMPLIANCE REPORT (NCR)**	Page: 2 of 5
2. Date: 2022/04/11	3. NCR Number: JAXA-NCR-iSEEP-03	

16a. Rationale for Equivalent Safety (per OE-97-044): "5. Other Factors Affecting Failure Tolerance and Design to Minimum Risk Areas"	
17. Safety Review Panel Signature:	
Print Name:	Phone:
Signature:	Date:

A

A

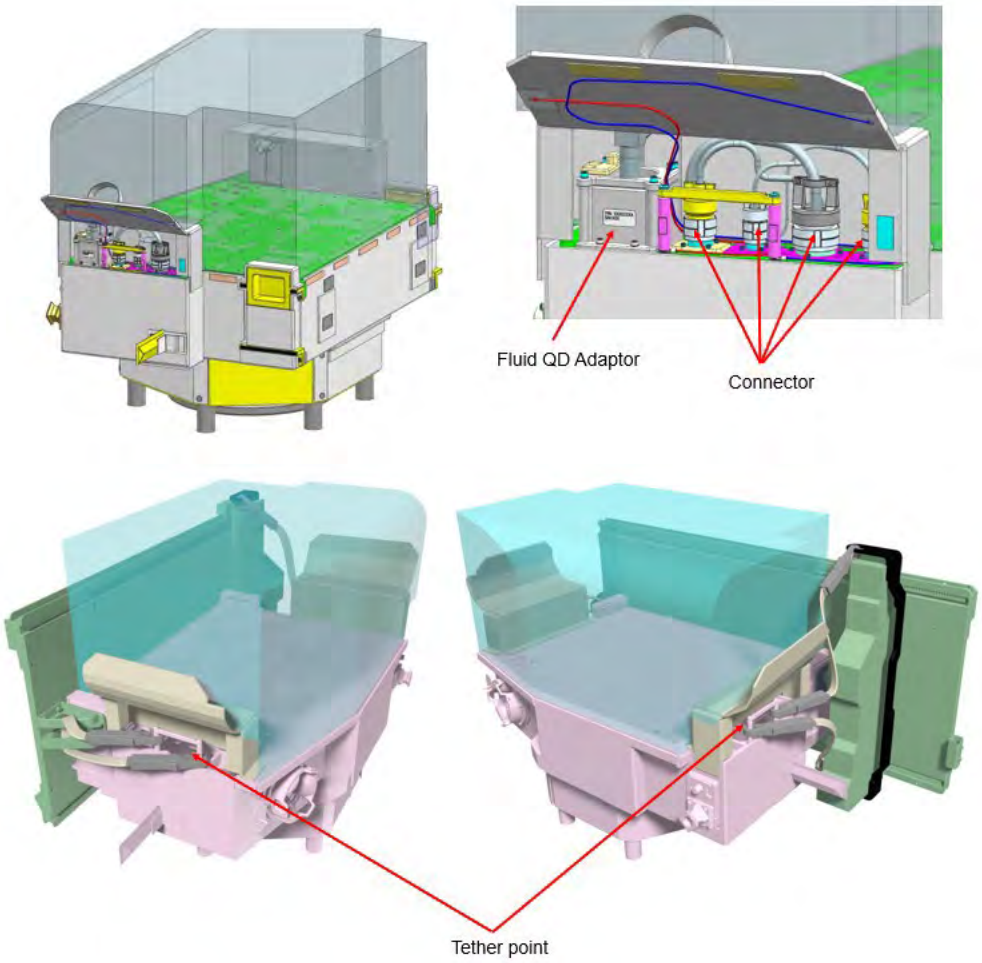
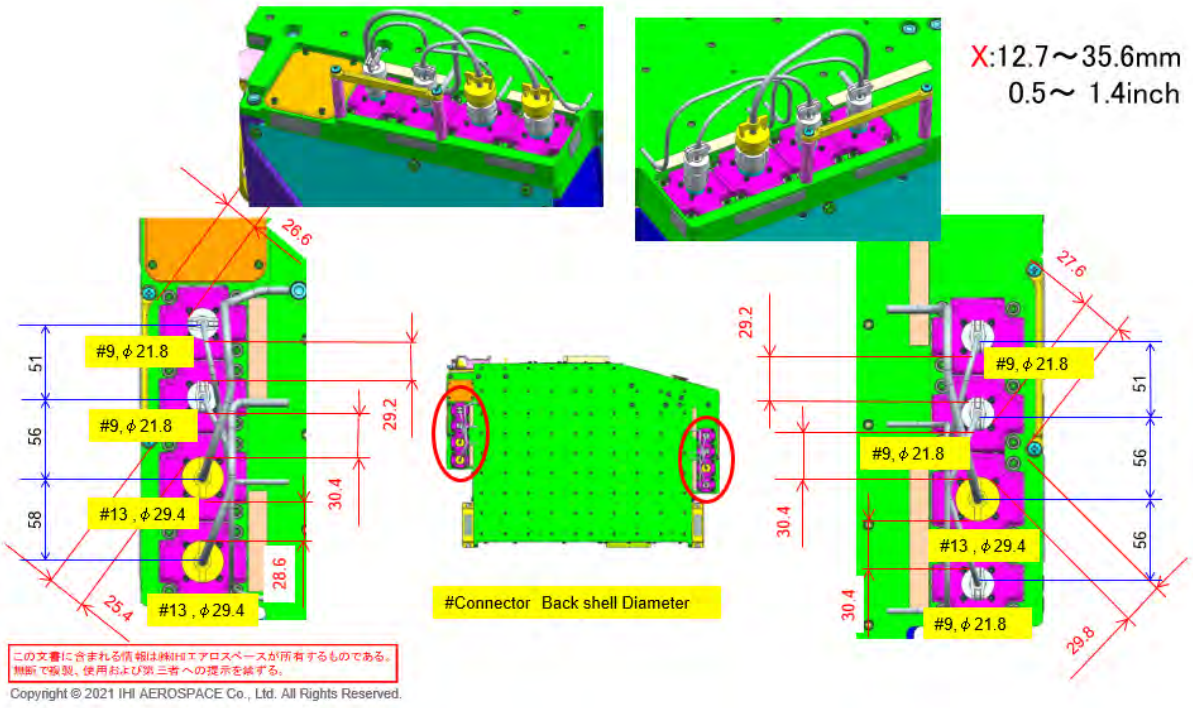


Figure 1 Tethering design of i-SEEP series

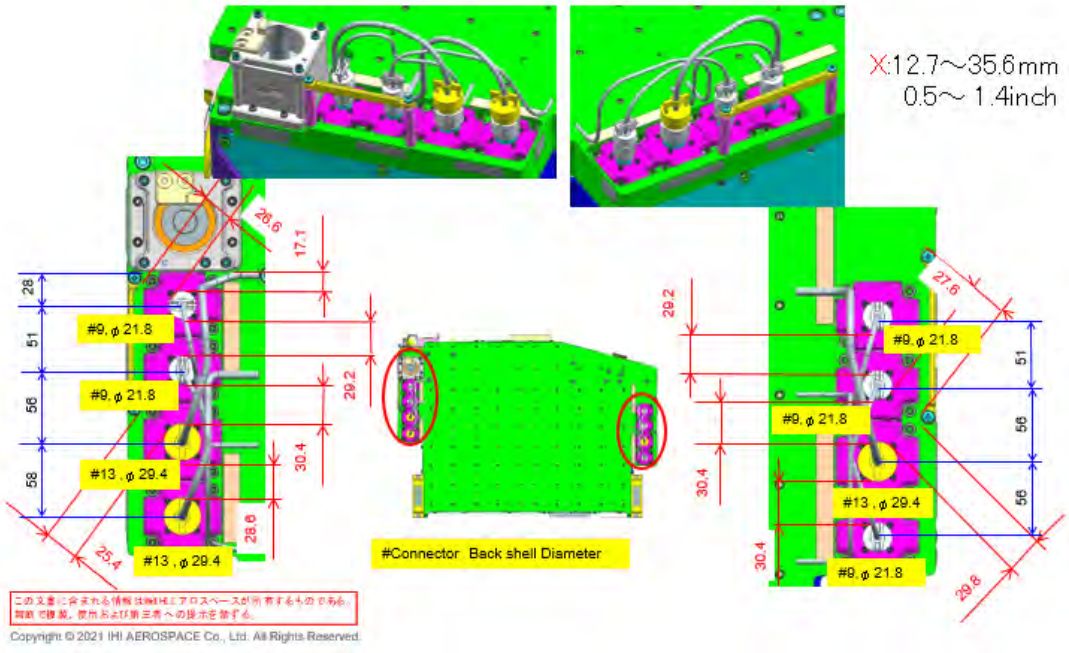
3.8.3.3 PINCH POINTS

Payload equipment which pivots, retracts, latches or flexes such that a gap of greater than 0.5 inches, but less than 1.4 inches, exists between the equipment, and adjacent structure **shall** be designed to prevent entrapment of EVA crewmember appendages.

A



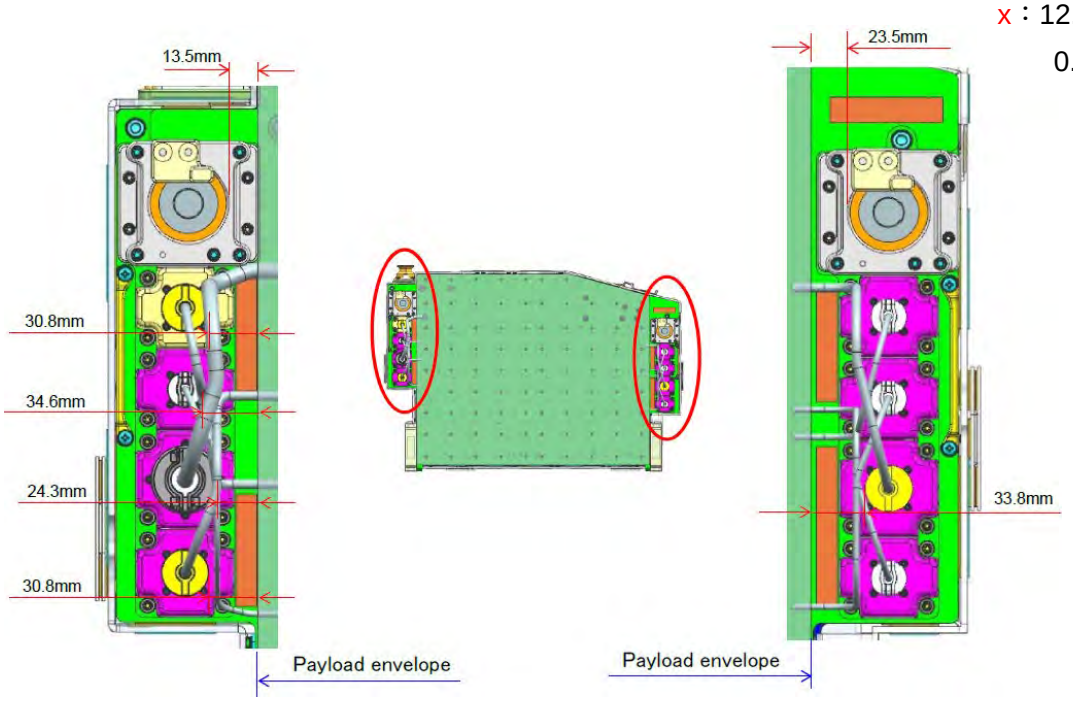
i-SEEP and i-SEEP2



i-SEEP 3A and i-SEEP 3B

Figure 2 Pinching Points between connectors and fluid QD Adaptor(1/2)

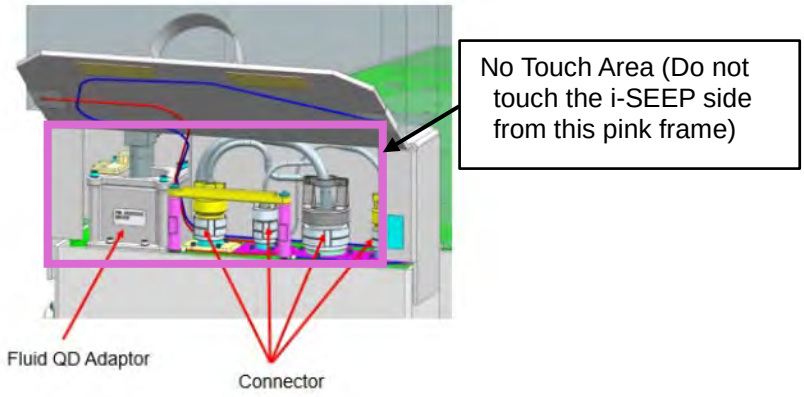
x：12.7～35.6mm
0.5～1.4inch



Payload Envelope and i-SEEP series

Figure 2 Pinching Points between connectors and fluid QD Adaptor(2/2)

A



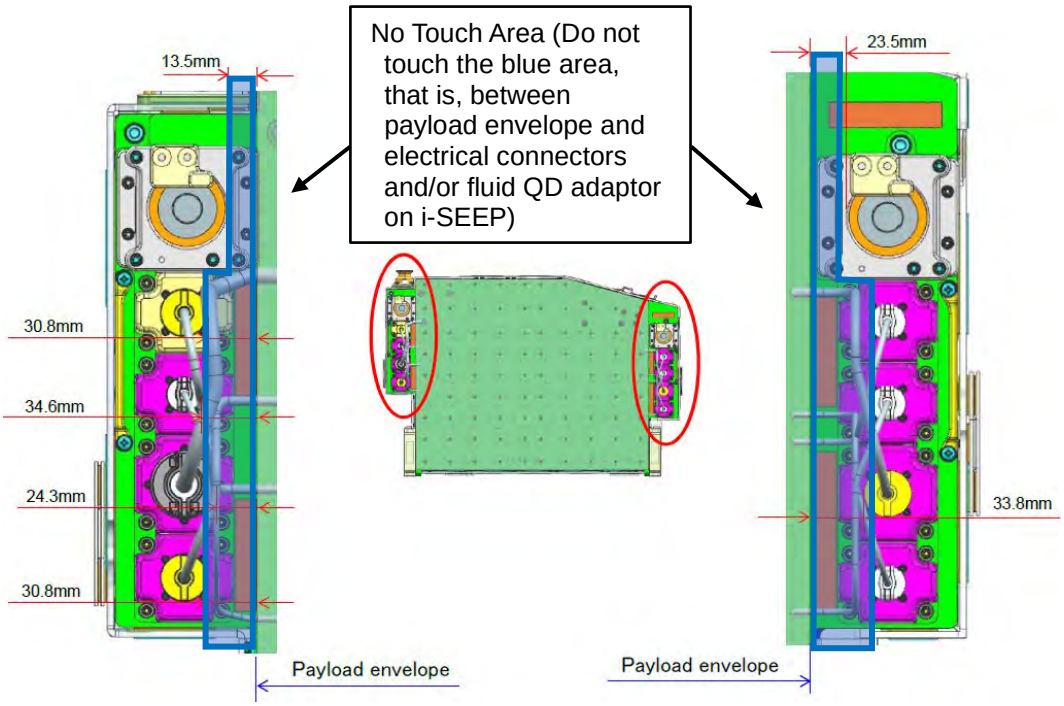


Figure 3 No Touch Area for i-SEEP series

18. Submitting Signatures:			
18a. Originator			
Print Name	WATANABE HIDEYUKI / JAXA JEM	Phone:	+81-70-3117-4875
Signature:		Date:	
18b. Safety Manager – Submitting Organization			
Print Name		Phone:	
Signature:		Date:	
18c. Project/Program Manager – Submitting Organization			
Print Name		Phone:	
Signature:		Date:	

19. Shuttle Signatures:		
19a. Safety & Mission Assurance Panel - *Shuttle*		
Print Name:	Phone:	
Signature:	Date:	
19b. Engineering Technical Authority - *Shuttle*		
Print Name:	Phone:	
Signature:	Date:	
19c. Health and Medical Technical Authority - *Shuttle*		
Print Name:	Phone:	
Signature:	Date:	
19d. Safety & Mission Assurance Technical Authority - *Shuttle*		
Print Name	Phone:	
Signature:	Date:	
19e. Program Manager - *Shuttle*		
Print Name:	Phone:	
Signature:	Date:	

20. Concurrence Signatures:		
20a. Affected AIT/SPRT/FIT		
Print Name:	Phone:	
Signature:	Date:	
20b. Affected AIT/SPRT/FIT		
Print Name:	Phone:	
Signature:	Date:	
20c. Flight Equipment Safety and Reliability Review Panel (FESRRP)		
Print Name:	Phone:	
Signature:	Date:	
20d. ISS Safety Review Panel (SRP/PSRP/GSRP)		
Print Name:	Phone:	
Signature:	Date:	
20e. ISS Safety & Mission Assurance Panel:		
Print Name:	Phone:	

A

Signature:	Date:
20f. Other Concurrence (as required)	
Print Name:	Phone:
Signature:	Date:
20g. Other Concurrence (as required)	
Print Name:	Phone:
Signature:	Date:

A

21. Approval Signatures:	
21a. Engineering Technical Authority - ISS	
Print Name:	Phone:
Signature:	Date:
21b. Health and Medical Technical Authority - ISS	
Print Name:	Phone:
Signature:	Date:
21c. Safety & Mission Assurance Technical Authority - ISS	
Print Name:	Phone:
Signature:	Date:
21d. ISS Program Office	
Print Name:	Phone:
Signature:	Date:
22. International Partner Signatures	
22a. ASI	
Print Name:	Phone:
Signature:	Date:
22b. CSA	
Print Name:	Phone:
Signature:	Date:
22c. ESA	
Print Name:	Phone:
Signature:	Date:
22d. JAXA	
Print Name:	Phone:
Signature:	Date:
Print Name:	Phone
Signature:	Date
Print Name:	Phone
Signature:	Date
22e. Roscosmos/RSC-E	
Print Name:	Phone:
Signature:	Date:

A

付録-I

欠番

JX-ESPC-102013
付録-J

JEM ペイロードアコモデーションハンドブック Vol.12
船外小型ペイロード支援装置／実験装置
標準インタフェース管理仕様書

A

2022年 9月

宇宙航空研究開発機構

改訂履歴

符号	承認日	承認	点検	作成	改訂箇所	改訂内容、理由等
初版	表紙参照	表紙 参照	表紙 参照	表紙 参照	—	JMX-2020395B をベースに ESPC として制定

A

A

目次

1. はじめに 1
2. 適用文書 2
3. インタフェース要求 4
3．1　座標系および単位系／公差 5
3．1．1　座標系　【情報】 5
3．1．2　単位系と公差　【情報】 5
3．2　機械インタフェース 6
3．3　電力インタフェース 9
3．3．1　小型ペイロード用 5V 電源 9
3．3．2　接地およびボンディング要求 11
3．3．3　静電放電【推奨】 13
3．3．4　電磁適合性 13
3．3．5　電力系に対するその他の要求【推奨】 15
3．4　通信制御系インタフェース　【必須】 16
3．4．1　USB インタフェース　【推奨】 16
3．4．2 コネクタタイプ及びピンアサインメント 16
3．4．3　通信プロトコル【必須】 17
3．4．4　IT セキュリティ要求【情報】 18
3．5　熱インタフェース 19
3．5．1　MLI による保護 19
3．5．2 JEM 曝露部取付け運用時 19
3．5．3　JEM 曝露部サバイバル時　【必須】 19
3．5．4　エアロック～曝露部移設時　【必須】 20
3．5．5　船外側から与圧部内へ搬入する際のペイロード各部温度　【必須】 20
3．5．6　移設時および曝露部設置中　【必須】 21
3．5．7　熱数学モデル　【必須】 21
3．6　環境条件　【推奨】 22
3．6．1　振動、加速度環境 22
3．6．2　クルー荷重 22
3．6．3　ロボットアーム衝突荷重 23
3．6．4　圧力環境 23
3．6．5　熱環境 24
3．6．6　湿度環境 26
3．6．7　電磁誘導、イオン化放射線、および、プラズマ環境 26

３．６．８　内部汚染環境　【必須】 26
３．６．９ 外部汚染環境 26
３．７　小型ペイロードへの安全要求　【必須】 28
３．７．１　安全化 28
３．８　その他　インタフェース要求 29
３．８．１　IVA インタフェース　【必須】 29
３．８．２　EVA インタフェース　【必須】 29
３．８．３　実験運用管制システム(POCS) 29
３．８．４　JEM エレメントインテグレーション用データ提示　【必須】 30
４．安全・開発保証要求 31
４．１　安全・開発保証の共通要求 31
４．２　安全評価解析の実施等 32
４．２．１　安全評価解析の実施 32
４．２．２　安全性設計上の配慮事項 32
４．２．２．１　標準ハザード 33
４．２．２．２　ユニークハザード 35
５．管理に対する要求等 36
５．１　品質管理及び信頼性管理 36
５．２　許認可申請 36
５．３　適合性評価の実施 36
５．４　設計・安全審査等 37
５．５　工程管理 37
５．６ JAXA(または民間事業者)への引き渡し準備 37

A

A

1. はじめに

本文書は、国際宇宙ステーション（以下、ISS という）の日本実験棟（以下、JEM という）の曝露部に取り付けて使用する「IVA 補給型小型船外実験プラットフォーム1型」「IVA 補給型小型船外実験プラットフォーム2型」及び「IVA 補給型小型船外実験プラットフォーム3型」（以下、総称して i-SEEP シリーズという。）上に Cubesat サイズの小型ペイロードを取り付け、電力および通信リソースを提供するための船外小型ペイロード支援装置（SPySE という）（図 1-1）とそれに搭載する小型ペイロードとのインタフェースを規定するものである。SPySE と小型ペイロード間のインタフェース分界を図 1-2 に示す。SPySEは i-SEEP 上の実験装置エリア(A,または B)に 1 台搭載可能である。

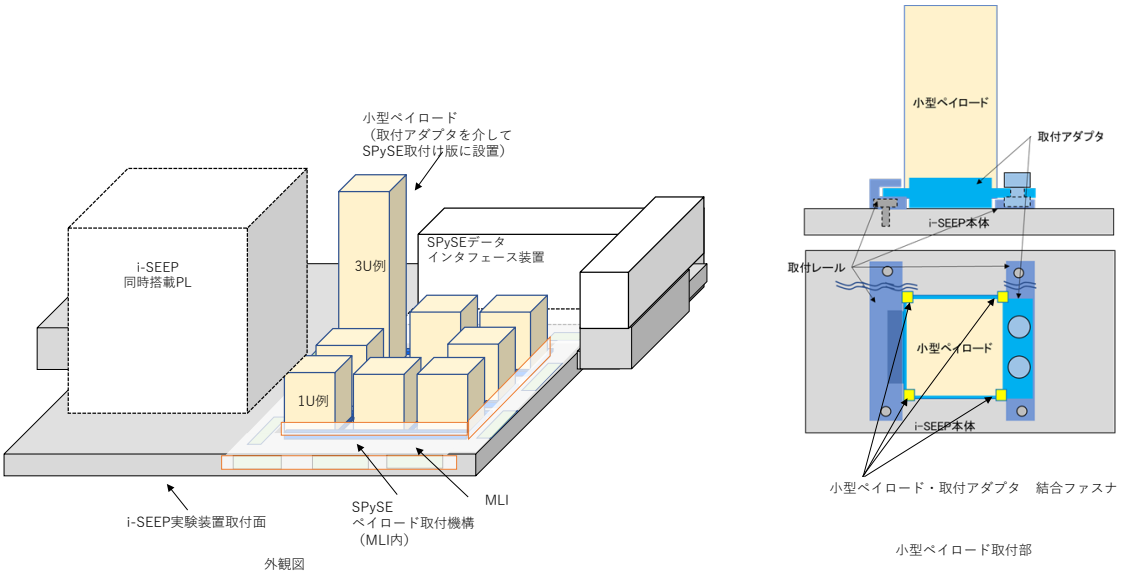


図 1-1. SPySE 外観図と小型ペイロード搭載例

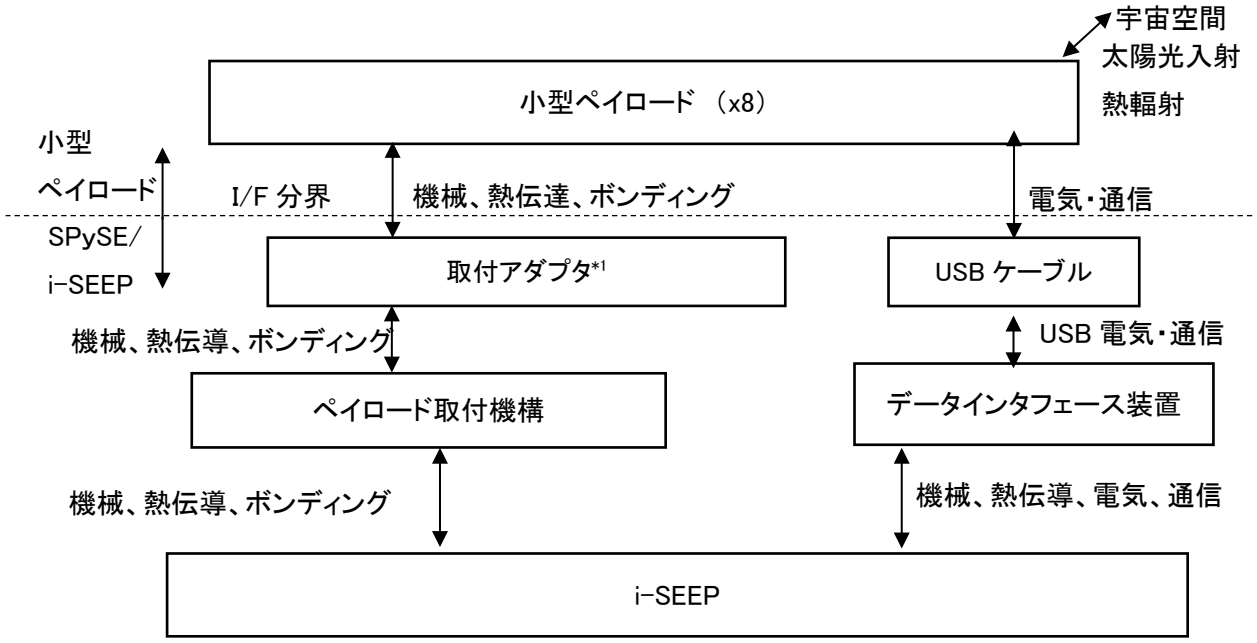


図 1-2. SPySE と小型ペイロードのインタフェース分界

*1 取付アダプタを小型ペイロードに取り付けるボルド・ワッシャは小型ペイロード側

2. 適用文書

以下の文書は、本インタフェース管理仕様書に引用される範囲で、本インタフェース管理仕様書の一部をなすものとする。特に版を指定しないものは、最新版を適用するものとする。また、本仕様書の要求事項と矛盾する場合には、本仕様書の要求事項が優先するものとする。

(1)	JX-ESPC-101732	JEMペイロードアコモデーションハンドブック Vol.12 IVA補給型 小型曝露実験プラットフォーム／実験装置 標準インタフェース管理仕様書
(2)	CR-99117	JAXA宇宙ステーションプログラム材料及び工程要求書
(3)	CR-99050	JAXA宇宙ステーションプログラム EEE部品管理計画書
(4)	CR-99287	EEE部品のESD管理要求
(5)	JCX-95068	JEM環境条件規定
(6)	JFX-2000073	JEMエレメントインテグレーション 熱解析用曝露ペイロード 熱数学モデル要求書
(7)	JFX-2020022	Flight Crew Interface Test (FCIT)におけるシャープエッジ検査実施要領書
(8)	JMX-2008246	JEMエレメントインテグレーション ペイロードデータ提示要求書
(9)	JMX-2010458	JEM Integrated Thermal Mathematical Models
(10)	JMX-2018424	POCSデータベース源泉提示要求ガイドライン
(11)	JMX-2021093	小型ペイロード支援装置(SPySE) 3D CADデータ
(12)	JMX-2021094	SPySE用取付アダプタ 熱数学モデル
(13)	IEEE-ASTM-SI-10	Standard for Use of the International System of Units (SI)
(14)	SSP30237	Space Station Electromagnetic Emission and Susceptibility Requirements for Electromagnetic Compatibility
(15)	SSP30238	Space Station Electromagnetic Techniques
(16)	SSP30245	Space Station Bonding Requirements
(17)	SSP30426	Space Station External Contamination Control Requirement
(18)	SSP50005	International Space Station Flight Crew Integration Standards
(19)	SSP50835	ISS Pressurized Volume Hardware Common Interface Requirements Document
(20)	SSP51721	ISS Safety Requirements Document
(21)	SSP57000	Pressurized Payloads Interface Requirements Document
(22)	SSP57003	External Payload Interface Requirements Document
(23)	JMX-2020395B	JEM船外小型ペイロード支援装置(SPySE)／実験装置 標準インタフェース管理仕様書
(24)	NCR-JAXA-SPySE-01	Noncompliance to EVA-related requirements (Structure against kick load (including shatterable material), EVA temperature extremes,

A

		protrusion, sharp edges, entrapment and pinch points) for SPySE and Small Payloads (Generic NCR)
(25)	NASDA-ESPC-1681	JEMペイロード安全・開発保証要求書
(26)	JMR-006	コンフィギュレーション管理標準
(27)	JMX-2012164	JSC Radio Frequency Spectrum Management HP 申請要領

A

3. インタフェース要求

本項では小型ペイロードに対するインタフェース要求、設計ガイドライン、情報を規定する。それぞれの用語の定義は以下の通りである。

1) インタフェース要求

小型ペイロード側で検証結果の提示が必須である要求項目を指す。本項目については本書巻末の別添に示す検証報告書に必要な情報を記載すること。

これに該当する項目は、以降の項番で【必須】と記す。

2) 設計ガイドライン

小型ペイロード側で検証結果の提示が必須ではない要求項目を指す。但し、本項目は小型ペイロードのミッションサクセスの観点で満たすべき要求であり、小型ペイロード側の判断で検証結果を提示してもよい。

その場合は、本書の別添に示す検証報告書に必要な情報を記載すること。

これに該当する項目は、以降の項番で【推奨】と記す。

A

3) 情報

小型ペイロードの設計/開発に必要な参考情報を示した項目を指す。

これに該当する項目は、以降の項番で【情報】と記す。

3．1　座標系および単位系／公差

3．1．1　座標系 【情報】

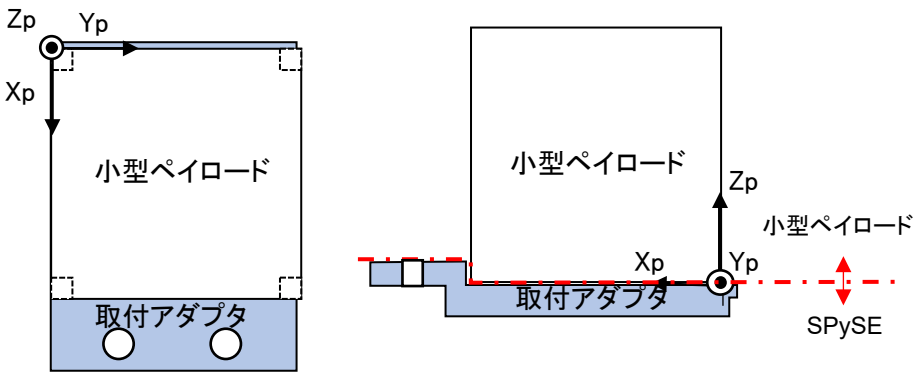
小型ペイロード取付面の座標系/座標原点を、図 3.1.1-1 に示す。

3．1．2　単位系と公差 【情報】

本文書では、SI 単位系(メートル制)を、適用する公差を付記して使用する。

また、工学単位系、若しくは英国単位系(inch-pound-second)による数値を使用する場合は、カッコ付きで併記する。尚、英国単位系と SI 単位系との間の換算は、2 項(13) IEEE-ASTM-SI-10 "Standard for Use of the International System of Units (SI)" によること。

A



小型ペイロード座標原点

図 3.1.1-1　インタフェース分界と小型ペイロード座標系

3．2 機械インタフェース

SPySE と小型ペイロードの機械インタフェースを以下に示す。

(1) エンベロープ

a)【必須】
小型ペイロード(MLI を含む)は、製造公差および如何なる変形(コネクタを接続した状態でのケーブル剛性、軌道上荷重、軌道上熱環境によるものを含む)を考慮した上で、以下の領域内に収まること。但し、USB ケーブルを小型ペイロードから出してコネクタ接続する場合、ケーブルおよびケーブル先端のコネクタ部分についてはこの限りではない。なお、ケーブル長に関しては、(3)項に示す

Cubesat サイズ 1U～3U （いずれも取付アダプタを除くサイズ）
1U: L 100 × W 100 × H 113.5 mm
2U: L 100 × W 100 × H 227.0mm
3U: L 100 × W 100 × H 340.5 mm

ただし MLI などにより本要求に対し逸脱の可能性がある場合は早期にペイロードインテグレータと調整のこと。

(2) 取付け穴（締結部への要求を含む）【必須】

a) 取付アダプタは図 3.2-1 に示す位置に貫通孔を持つため、その穴を用いてネジにより小型ペイロードを取付アダプタに固定すること
なお取付用ネジはペイロード側で準備すること。
また、公差についてはそれぞれのアダプタの製造記録をもとに小さくしてもよい。

b) 取付アダプタと小型ペイロードの取付けネジは、MIL-DTL-18240F に準拠した緩み止めファスナ(パッチボルト)を推奨する。なお、緩み止め機能を持つワッシャ(例:NordLock ワッシャ)やロックインサートの使用も可能である。

c) 取付アダプタへの取付用のネジ頭は、完全締結時には図 3.2-1 に示す取付アダプタ側切り欠きの中に納まり、且つ取付アダプタ下面から軸方向に飛び出さないこと。

(3) コネクタ位置【必須】

小型ペイロードは SPySE からの USB ケーブルとコネクタで接続する。接続は小型ペイロード上にコネクタを設けるか、ケーブルを小型ペイロードから出してコネクタ接続する。USB ケーブルを小型ペイロードから出す場合、ケーブル長は 10cm 以下とする。なお、アウトガスの少なさ、耐熱、比誘電率の観点で被覆は ETFE/PTFE とし、最外層をガラスクロステープで保護すること。
参考として小型ペイロード上にコネクタを設ける場合の接続例を図 3.2-2 に示す。各ペイロード位置の詳細は CAD にて提示する。(詳細は 2 項(11) JMX-2021093 参照)
なお、小型ペイロード搭載位置やケーブルの配置は同時搭載するペイロードの組み合わせにより調整が必要なため JAXA と調整のこと。

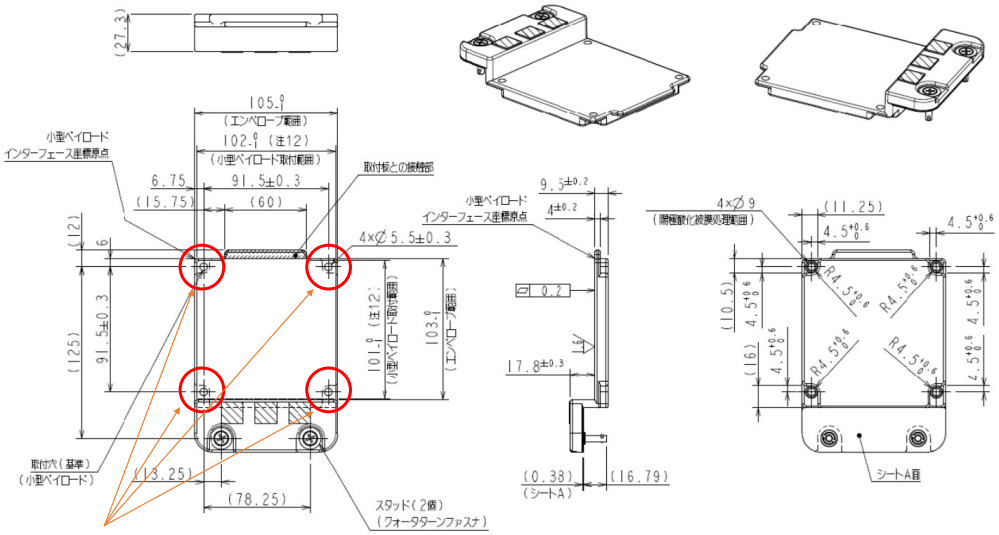
(4) 質量特性【必須】

小型ペイロードの質量は、取付けネジ、内部機器間ケーブル、MLI 等小型ペイロード側所掌の物品全てを含めて 5 kg 以下であること。(取付アダプタは含まない)

A

(5)	剛性 【必須】	小型ペイロードの最小固有振動数は取付アダプタへの取付ファスナ部4 点を 6 自由度拘束した条件で 35 Hz 以上とすること。
(6)	発生加速度 【必須】	JEM 曝露部が提供する微小重力環境を損なわないために、モータなど小型ペイロードが発生する過渡的な機械的擾乱がある場合、ペイロードインテグレータと調整のこと。
(7)	小型ペイロードからの視野 【情報】	JEM 曝露部における SPySE の搭載候補場所は、EFU#1, #5, #6, #8, #9, #10, #11, #12 である。 小型ペイロードの視野制約は隣接する小型ペイロード、SPySE 本体、i-SEEP 等周辺機器ならびに取付け EFU 隣接の PL によるため視野はペイロードインテグレータと調整のこと。
(8)	ロボットアーム視野による制限 【必須】	小型ペイロードの表面に光を反射し易いグレア領域（レンズやカプトン等）を持つ場合はペイロードインテグレータと調整のこと。白色ペイントやベータクロスは許容される。（ロボットアームによる i-SEEP 把持の際にカメラに太陽等の反射光が入らないようにするため。）
(9)	小型ペイロードに対する IVA 要求【必須】	a) 小型ペイロード（取付アダプタを含む）のSPySEへの結合作業以外で軌道上でクルー作業を必要とする場合は、2項(1)JX-ESPC-101732「JEMペイロードアコモデーションハンドブック Vol.12 IVA補給型　小型曝露実験プラットフォーム／実験装置　標準インタフェース管理仕様書」 のIVA要求に対して作業成立性について検証し、かつ必要な作業時間を計上すること。 b) 軌道上でクルーが操作するボルトは完全に緩めても浮遊しない構造（キャプティブファスナ）とすること。
(10)	コネクタ【必須】	SPySE からのケーブルとの接続コネクタは図 3.4.2-1 による。 なおコネクタへの MLI 装着は不要である。

A



小型ペイロード取付用穴
4x φ5.5±0.3

図 3.2-1　取付アダプタと小型ペイロードの取付けインタフェース
（取付アダプタ外形は設置場所によって異なるが取付穴ピッチは共通）

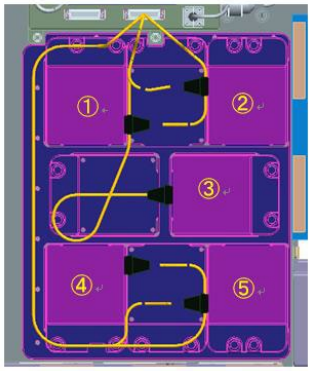


図 3.2-2　小型ペイロードの取付位置　および　SPySE との USB インタフェースコネクタ位置要求
（調整により小型ペイロードからケーブルを出して小型ペイロード外でコネクタ接続する形態も
可能なため詳細はペイロードインテグレータと調整のこと）

A

3．3　電力インタフェース

SPySEの電力系統図を図3.3-1に示す。

3．3．1　小型ペイロード用 5V 電源

SPySEは、i-SEEPがJEM曝露部に設置した状態で、1小型ペイロードあたり1ch.、5Vdc電源を供給する。小型ペイロードに対する電力インタフェース要求を以下に示す。

(1)	定常供給電圧【必須】	インタフェース分界点は各 USB ケーブルコネクタ端である。SPySE 側 USB ケーブルコネクタ端までの電圧降下を考慮した定常電圧は 4.8V～4.96V である。小型ペイロードはこれに対して正常に起動/動作すること。ペイロード搭載位置により USB ケーブル長が異なるため、より詳細な電圧情報が必要な場合は SPySE 側に問い合わせることができる。
(2)	最大供給電力【必須】	SPySE は小型ペイロードに 1 系統あたり最大 4 W の電力を供給できる。小型ペイロードは最大消費電力及びノミナル消費電力を提示すること。 なお、最大消費電力は立ち上げ時等における一時的な最大消費電力を示し、ノミナル消費電力は運用期間中に平均的に継続する消費電力を示す。
(3)	リップル電圧【情報】	SPySEから小型ペイロードへ供給する電源電圧は最大300mVのリップルを含む。
(4)	出力立ち上がり/立下り【情報】	SPySE が小型ペイロードへ電力供給を開始・停止する際の特性は以下。 立上り時間は 1.3ms(min) 3.6ms(typ) 5.2ms（max) 立下り時間は 0.42ms(min) 0.9ms(typ) 1.3ms(max)
(5)	トランジェント電圧【情報】	SPySE から小型ペイロードへ供給する電源電圧は以下の範囲で過渡的に変動しうる。 4.73V～5.13V
(6)	電流制限【情報】	SPySEは、小型ペイロードへの供給電流が3.0[A]を超えると当該ペイロードの上流電源を遮断する機能を有する。遮断特性は下記のとおり; ・各電力系統（USBケーブル）独立で3.0 [A]±0.3 [A]で遮断 ・遮断応答時間：6～40 [msec]
(7)	電力ラインの使用時の注意【情報】	小型ペイロードの起動において、順次なされる個々の電力ラインからの給電時に 3.3.1(6)項に示す各チャンネルの電流制限にて遮断されなければこれを許容する。 また、小型ペイロード内で複数の SPySE から供給される電力ラインを複数の独立負荷に使用する場合、それらの間では 1 [MΩ]以上で分離すること。
(8)	想定外の遮断【情報】	小型ペイロードは ISS や i-SEEP 不具合により、予告なく SPySE 含め遮断されることがある。

A

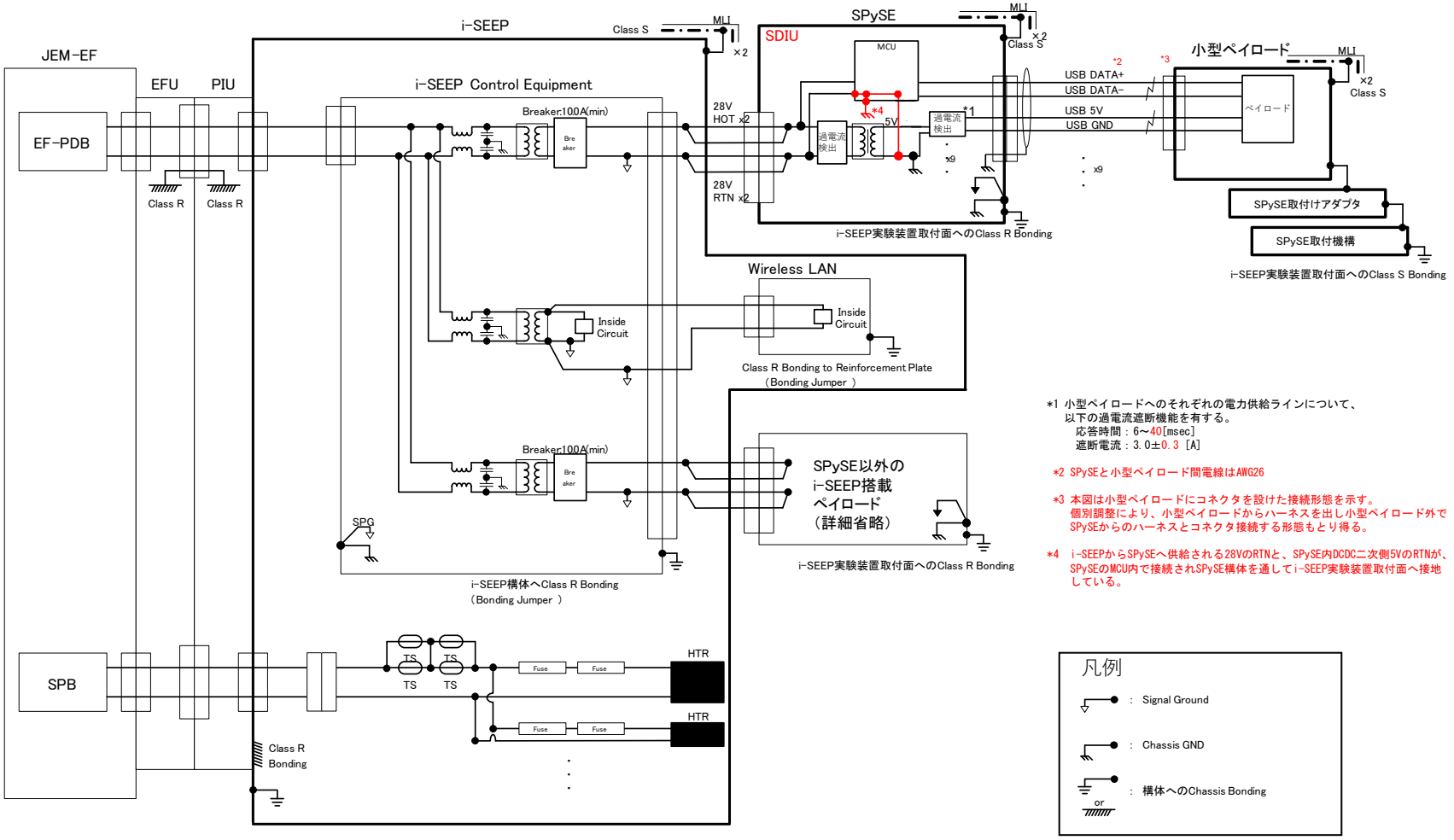


図 3.3-1 SPySE 電力系　系統図

A

３．３．２ 接地およびボンディング要求

(1) 接地及び絶縁 【必須】

小型ペイロードは小型ペイロード内の絶縁接地系統図を提示すること。

(2) リターン

a)【必須】

USB 5V リターンはワイヤハーネスを用いること。構体をリターンとして使用してはならない。

b)【必須】

USB 5V リターンは小型ペイロードの構体に対して 1 [MΩ]以上で分離されること。

(3) 電気的ボンディング 【必須】

ボンディングに関わる要求は、2項(17) SSP30245 “Space Station Bonding Requirements”に従うこと。以下、個別要求を記載する。

a) 小型ペイロードは図 3.3.2-1 に示す取付アダプタとの面接触でボンディングをとる。これらの箇所には電導性皮膜処理を施工してある。左記面接触で十分なボンディングを確保できない場合は、ボンディングストラップおよび取付けボルトによるボンディングも可能とする。その場合は i-SEEP 上に取り付けるためペイロードインテグレータと調整のこと。

b) 小型ペイロードー小型ペイロード取付面間のボンディングは表 3.3.2-1 の Class H を満たすこと。
注)AC抵抗は計測不要

c) MLIー小型ペイロード筐体間または小型ペイロード取付面間は、DC 抵抗で 1 Ω以下とすること。

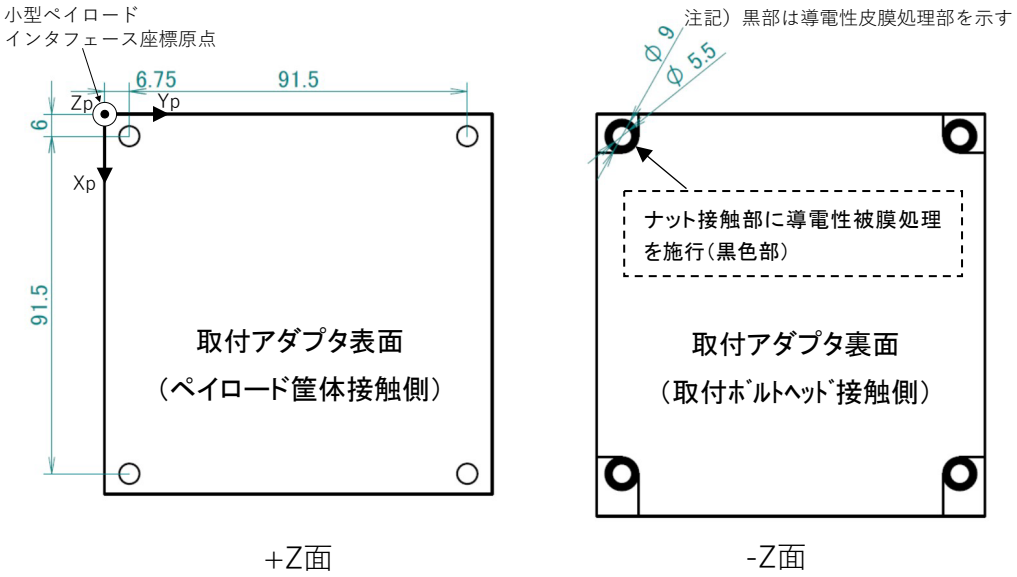


図 3.3.2-1　小型ペイロードとの熱およびボンディングインタフェース面（図は取付アダプタ）

表 3.3.2-1　電気的ボンディングクラス

	Shock Hazard	Radio Frequency	Electrostatic Charge
Bond Class	Class H	Class R	Class S
ボンディングの目的 （情報）	火災に対する防護または、人間に対するショックの防護。 ケースや構造への電気的な短絡の際、故障電流を伝導する機器及び構造に適用する。	機器を無線周波の輻射から防護する。 無線周波信号を発生するか、または無線周波信号に感受性を有する機器に適用する。 アンテナマウント及び広帯域な無線周波数をカバーするケーブルのシールド接続も含む。	静電気放電に対する防護。 静電気の発生やプラズマ帯電をする可能性のある全ての品目に適用する。
ボンディング手段 （情報）	ショックハザードや短絡による火災から防護するため、接続部は低インピーダンスかつ低電圧とすること。 ジャンパー線やストラップを使用しても良い。	高周波インピーダンスを低くすること。 直接接続が望ましい。 ジャンパー線は用いない。最後の手段として、短く、幅の広いストラップを用いることも可能である。	中程度のインピーダンスを許容する。ジャンパー線やストラップを使用しても良い。
ボンディング 直流抵抗要求 （必須）	ボンディング抵抗要求 0.1　Ω以下	ボンディング抵抗要求 2.5 mΩ以下、低インダクタンスであること。	典型的なボンディング抵抗要求 1.0　Ω以下

注）SPySE は小型ペイロードに対して取付アダプタを介した Class H ボンディングを提供する。Class R ボンディングが必要な場合別途調整のこと。

３．３．３ 静電放電【推奨】

静電放電の影響を受けやすい、または損傷を受ける小型ペイロードやその部品は、2 項(4) CR-99287「EEE 部品の ESD 管理要求」に従うこと。

３．３．４ 電磁適合性

（1） EMI・EMC【情報】

電磁輻射および感受性にかかる要求と検証方法については、2 項（14）SSP30237, "Space Station Electromagnetic Emission and Susceptibility Requirements for EMC" および同（15） SSP30238, "Space Station Electromagnetic Techniques"を参照すること。各要求の値については以下によること。

A

【重要】以下の要求はセーフティクリティカルな回路*を有さない前提での規定である。
安全審査にてセーフティクリティカル回路を有すると判断される場合は、別途、ペイロードインテグレータと要求追加に関する調整が必要となる。

※セーフティクリティカル回路とは、“電磁的な影響にて機能損失や故障することにより、クリティカルまたはカタストロフィックなハザードの原因となる回路”のこと。セーフティクリティカル回路を有さない実験装置の場合、CS01, CS02, CS06 要求は必須ではない。
なお、セーフティクリティカル回路を有しているかは安全審査にて判断される。

a) CE01(伝導放出)【必須】

SSP30237 3.2.1.1.2 項に規定される、低周波域の伝導放出 (CE01) 限界に適合すること。具体的な要求は下表を参照のこと。

表 3.3.4-1 CE01 Limit

Frequency	Emissions
30 Hz to 200 Hz	110 dB above 1 microampere
200 Hz to 15 kHz	Decreasing log linearly with increasing frequency from 110 to 74 dB above 1 microampere

試験時の消費電流(I)が 1A を超える機器については、要求値は以下によること。

要求値 = 上記要求値 + 20×log I

b) CE03(伝導放出)【必須】

SSP30237 3.2.1.2.2 項に規定される、高周波域の伝導放出 (CE03) 限界に適合すること。具体的な要求は下表を参照のこと。

表 3.3.4-2 CE03 Limit

Frequency	Emissions
15 kHz to 500 kHz	Decreasing log linearly with increasing frequency from 74 to 45 dB above 1 microampere
500 kHz to 50 MHz	45 dB above 1 microampere

試験時の消費電流(I)が 1 A を超える機器については、要求値は以下によること。

要求値 = 上記要求値 + 20 × log I

A

c) RE02(輻射放出)【必須】

100 MHz 以上の周波数において、SSP30237 3.2.3.1.2.1 項に規定される、測定距離 1 m としたときの輻射放出限界に適合すること。具体的な要求は下表を参照のこと。

表 3.3.4-3 RE02 Limit

Frequency	Emissions
100 MHz to 259 MHz	Increasing log linearly with increasing frequency from 77 to 86 dBμV/m
259 MHz to 10 GHz	Increasing log linearly with increasing frequency from 46 to 72 dBμV/m
13.5 GHz to 15.5 GHz	76 dBμV/m

g) RS03(輻射感受性)【必須】

SSP30237 D.3 項の RS03PL 要求に適合すること。具体的な要求は下表を参照のこと。但し、適用周波数は 100 MHz 以上とする。

表 3.3.4-4 RS03 Limit

Frequency	Radiated Electric Field Level
100 MHz to 400 MHz	5 V/m
400 MHz to 450 MHz	30 V/m
450 MHz to 1 GHz	5 V/m
1 GHz to 5 GHz	25 V/m
5 GHz to 6 GHz	60 V/m
6 GHz to 10 GHz	20 V/m

(2) 磁場要求

a) 交流による磁界【必須】

意図的に磁界を発生するデバイス(電磁石)を有する実験装置は、磁界発生源に最も近い機器・装置の表面から7 cm の距離において、図3.3.4-1 に示す許容値を超える交流磁界を発生しないこと。

なお、本要求は電流値が1 A 未満のソレノイドバルブ、ソレノイドリレー、モータには適用しない。

b) 直流による磁界【必須】

意図的に磁界を発生するデバイス(電磁石及び永久磁石)を有する実験装置は、磁界発生源に最も近い機器・装置の表面から7 cm の距離において、1 pT(ピコテスラ)を基準として170 dB を超える直流磁界を発生しないこと。

なお、本要求は電流値が1 A 未満のソレノイドバルブ、ソレノイドリレー、モータには適用しない。

A

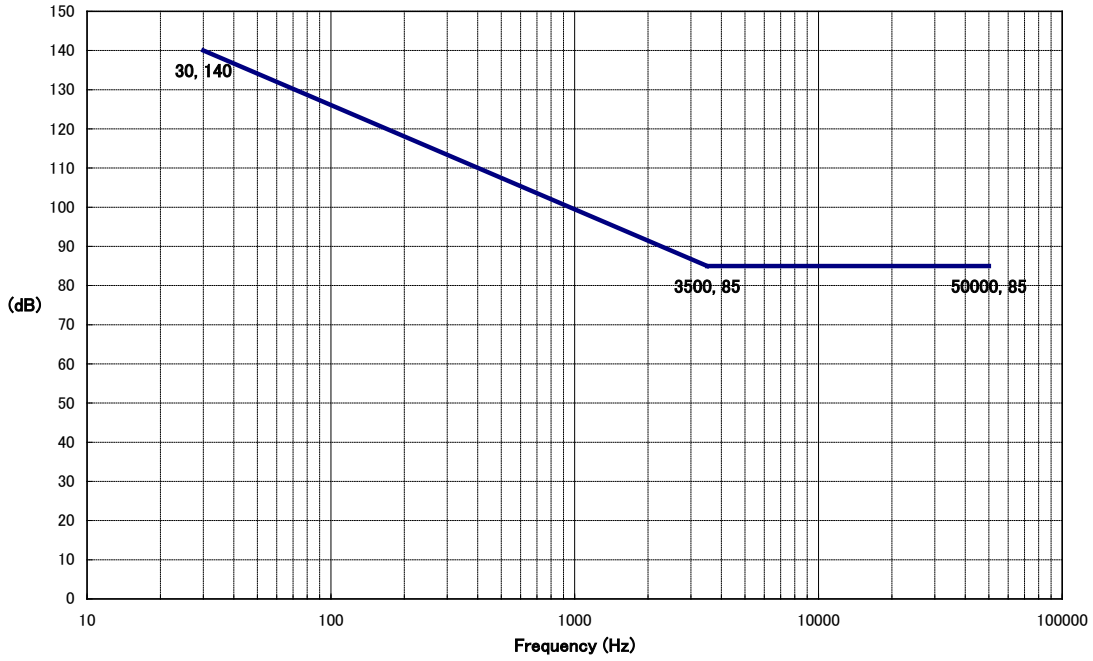


図 3.3.4-1　交流電流による発生磁界の許容値 (ref. 1pT)

3．3．5 電力系に対するその他の要求【推奨】

装置内のハーネスについては運用時の熱環境や、装置内部短絡時にハーネスに流れ得る最大電流値に対するディレーティングを考慮した仕様とすること。ハーネスのディレーティングについては、2 項(20) SSP51721(4.3.1.2.2 項)を適用のこと。

3．4 通信制御系インタフェース 【必須】

SPySE は小型ペイロードからのテレメトリに応じた強制遮断等の自動処置機能は有さないため、小型ペイロードに必要な安全設計（不意の動作を防止する Inhibit 回路や自己遮断等）は小型ペイロード内で実施すること。
また通信は有線を前提とする。無線通信が必要な場合は事前にペイロードインテグレータと相談のこと。

3．4．1 USB インタフェース 【推奨】

SPySE は、1小型ペイロードあたり 1ch（1 系統）の USB インタフェースを以下の通り提供する。各インタフェースは表 3.4.1-1 の規格に適合すること。 A

表 3.4.1-1 USB インタフェース

インタフェースコネクタ	種別	提供インタフェース
USB Type A	USB2.0	通信（High Speed USB-CDC, Baud-rate: 921600bps 固定）

3．4．2 コネクタタイプ及びピンアサインメント

a）【必須】

小型ペイロード上にコネクタを設け、SPySE からのケーブルコネクタを直接接続する場合、OMNETICS 社製 A90002-601 を使用すること。

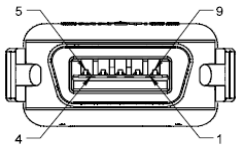
小型ペイロードからケーブルを出し、小型ペイロード外部で SPySE からのケーブルコネクタとコネクタ接続する場合、OMNETICS 社製 A90000-801 を使用すること。

b）【必須】

図 3.4.2-1 に示すピンアサインメントに従うこと。

注）コネクタを電源供給のみに使用する場合、PIN 2 および 3 はペイロード側で open とすること。

ITEM NO.		Px			小型ペイロード			
COPNNECTOR P/N		Quicl Lock USB3.0 Plug(小型ペイロード用ケーブルx)			Quicl Lock USB3.0 Receptacle (P/N: A90002-601)			
PIN	TWIST (SHIELD)	DESCRIPTION	VOLT. (MAX)	CURR. (MAX)	AWG	CONTACT SIZE	EMC CLASS	
1	┐	USBx +5V	5.25V		26	–		
4	┘	USBx GND	5.25V		26	–		
2	┐	DM1			28	–		
3	┘	DP1			28	–		
SHELL								
5		NC						
6		NC						
7		NC						
8		NC						
9		NC						



コネクタ勘合面視

Px, USBx等のxは小型ペイロードの番号を示す

図 3.4.2-1 コネクタタイプ及びピンアサイメント

３．４．３ 通信プロトコル【必須】

SPySE と小型ペイロードの通信で使用する 1Word の構成を図 3.4.3-1 に示す。SPySE と小型ペイロード間の通信（コマンド・テレメトリ）内容は以下に従うこと。

a) SPySE から小型ペイロードへの送信データ

SPySE から小型ペイロードへ送信するデータは 2word 単位であり以下 2 種類ある。

・テレメトリ送信要求コマンド 0x000F 0x0000 0x0000 0x0000（毎秒 1 回）

・ペイロード利用者より地上から送信され、SPySE から小型ペイロードに送信されるコマンド

b)小型ペイロードから SPySE への送信データ

・ボーレート 921600bps 固定

・小型ペイロードは SPySE から 3.4.3. a)のテレメトリ送信要求コマンドを受けた際、22.2[msec]以内に図 3.4.3-2 に示すフォーマットのテレメトリデータを SPySE へ送信すること。
なお各小型ペイロードのテレメトリデータは 1 秒に 1 回収集される。

・図 3.4.3-2 に示す個別番号は JAXA と調整し、ペイロード毎に異なる値を設定すること。

・図 3.4.3-2 に示す H&S1,2,3 については、小型ペイロードの H&S データとして通信経路を冗長化(低速系・中速系)して地上へ送付される。SPySE 側で本データにより自動処置等を実行する機能は無いため、項目名に該当しない情報を格納してもよい。

・終了ワードについても SPySE 側の処理には使用されないため、値は任意とする。

図 3.4.3-1 SPySE・小型ペイロード間通信における 1word 構成

ペイロードテレメトリ					
個別番号	H&S1	H&S2	H&S3	実験データ	終了
1word	1word	1word	1word	995 word	1word
1000word					

PL側で自由に設定可能
低速系テレメトリ(H&Sデータ)に反映

PL側で自由に設定可能。
995word に達しない部分は 0 padding など

PL側で設定可能

図 3.4.3-2 小型ペイロードから SPySE へ送信するデータ

３．４．４ IT セキュリティ要求【情報】

小型ペイロードは SPySE との USB 通信を介して JEM の中速系ネットワークへ接続する。通信先などはすべて SPySE 側で管理され、小型ペイロードが中速系ネットワークを介して他の端末等へ関与することは不可能であることから、中速系ネットワークを使用するペイロードに適用される JPAH Vol.7 IT セキュリティ要求は非適用とする。

小型ペイロードからの送信データは暗号化されずに軌道上の中速系ネットワークを経由するため、メンテナンス等で通信を他者から閲覧された際に不都合があるデータについては、小型ペイロード側で独自にデータを暗号化すること。

なお、小型ペイロードの運用は 3.8.3 に示す地上設備で行うため、実際の暗号化・複合化の実施方法については事前に調整のこと。

A

３．５ 熱インタフェース

３．５．１ MLI による保護

a)【必須】

小型ペイロードは、船外での運用期間中（きぼうロボットアームによる搬送時も含む）、隣接する他のペイロードに対する熱的影響を最小限とするよう原則、MLI 等で覆うこと。なお、実験内容の制約等、MLI で覆うことが現実的でない場合は、SPySE 搭載小型ペイロードインテグレータと調整の上、処置を決めること。

３．５．２ JEM 曝露部取付け運用時

３．５．２．１ コールドプレートによる排熱インタフェース

a)【必須】 A

SPySE は、取付アダプタ経由 i-SEEP 取付面の裏側に取り付けられたコールドプレート(CP)により、1 小型ペイロードあたり最大 4 [W] を排熱することができる（以下いずれも 1 小型ペイロードあたりの値）。小型ペイロードは CP による最大排熱量を 4 [W]以下とすること。また、小型ペイロードからの排熱量データ（ノミナルワースト）を提示すること。

b)【推奨】

小型ペイロードは表 3.5.2.1-1 に示す熱解析条件において、正常に起動/動作し性能を発揮すること。小型ペイロードは、低温側で小型ペイロード取付面からの吸熱が生じる場合、あるいは高温側で小型ペイロード取付面への排熱が発生する場合は、ペイロードインテグレータと調整すること。

表 3.5.2.1-1　JEM 曝露部取付け運用時　熱解析条件

小型ペイロードの向き	JEM 曝露部搭載時の向き
小型ペイロード取付面プレート温度（解析時の境界条件）(※)	COLD ケース：16 ℃、HOT ケース：34 ℃
外部条件	3.6.5 a)項の COLD 及び HOT ケースのうちワーストとなる条件
熱伝導率	2.6W/m/K （PAP アダプタと小型ペイロードとの間にコサーム 1671 を挟んだ場合）

※：この温度にはマージンが含まれていない為、評価に際しては小型ペイロード側で適切なマージンを考慮すること。マージンは 16℃を確保できていることが望ましいが、確保できない場合はペイロードインテグレータと相談のこと。

c)取付アダプタの熱数学モデルは、2 項(12) JMX-2021094 による。

３．５．３ JEM 曝露部サバイバル時 【必須】

小型ペイロードは表 3.5.3-1 に示す熱解析条件において、いかなるハザードも引き起こさないこと。小型ペイロードは、低温側で i-SEEP とのペイロード取付面からの吸熱が生じる場合、あるいは高温側で i-SEEP ペイロード取付面への排熱が発生する場合は、ペイロードインテグレータと調

整すること。

表 3.5.3-1　JEM 曝露部サバイバル時　熱解析条件

小型ペイロードの向き	JEM 曝露部搭載時の向き
i-SEEP 取付面プレート温度 （解析時の境界条件）(※)	COLD ケース：10℃（i-SEEP3 のみ-12 ℃） HOT ケース：60 ℃
外部条件	3.6.5 b)項の COLD 及び HOT ケースのうちワーストとなる条件

※：この温度にはマージンが含まれていない為、評価に際しては小型ペイロード側で適切なマージンを考慮すること。尚、マージンは 16℃を確保することが望ましい。

A

3．5．4　エアロック～曝露部移設時 【必須】

小型ペイロードを搭載した SPySE がエアロック移動テーブルから曝露部搭載位置間で移設される時、無給電の状態で小型ペイロードが熱的に耐えうる許容時間（サーマルクロック）を提示すること。熱解析条件は表 3.5.4-1 の内容に従うこと。小型ペイロードは、低温側で小型ペイロード取付面からの吸熱が生じる場合は、ペイロードインテグレータと調整すること。

（参考）ペイロードを搭載した i-SEEP シリーズがエアロック移動テーブルから EFU#5 へ移設されるのに要する時間は約 7 時間（参考値)である。なお、移設中にシステム側で不具合等が発生しエアロックへ戻す運用となった場合、移設時間は約 15 時間（参考値）となる。

表 3.5.4-1　エアロック～曝露部移設時　熱解析条件

小型ペイロードの向き	①　JEM 曝露部搭載時の向き ②　エアロック移動テーブル搭載時の向き （小型ペイロード取付面座標系で-Z 方向が地球方向）
i-SEEP 取付面プレート温度 （解析時の境界条件）(※)	22.5℃から 0℃に 10 時間で減少すると仮定。なお減少の仕方は線形とする。
外部条件	3.6.5 a)項の COLD ケースのうちワーストとなる条件。なお、ISS 飛行姿勢は（Yaw, Pitch Roll） = (0, 0, 0)のみを考慮すればよい。
i-SEEP 各部初期温度	22.5 ℃

※：この温度にはマージンが含まれていない為、評価に際しては小型ペイロード側で適切なマージンを考慮すること。

3．5．5　船外側から与圧部内へ搬入する際のペイロード各部温度 【必須】

曝露部搭載位置からエアロックへ移設後、もしくはエアロック移動テーブルから曝露部搭載位置へ移設途中から何らかの理由でエアロックへ再搬入する時、移動テーブルを船外側からエアロック内に収納した後、与圧部内空気にてエアロック内を再加圧する前の小型ペイロードの各部温度は、i-SEEP シリーズの Hazard Report STD HR-i-SEEP3 の Ctl-15 IVA Touch Temperature Exceedances に基づき+12℃（露点温度）～+45℃（クルーの接触許容温度）の範囲であること。な

お、本要求はクルーの接触許容温度下限 0℃以上を包絡している。

エアロック内を再加圧する前に小型ペイロードが要求温度内に入るまで、昇温／冷却のための放置時間を必要とする場合がある。この場合は、2 項(9)JMX-2010458「JEM Integrated Thermal Mathematical Models」を利用し、あらかじめ昇温／冷却時間を設定しておくこと。なお、本要求は安全審査対象項目である。

3．5．6 移設時および曝露部設置中 【必須】

船外移設中、もしくは曝露部設置状態において、小型ペイロードの各部温度は 2 項(21) SSP51721 “ISS Safety Requirements Document”, 4.10.1 項 “EVA Temperature Extremes” に従い、小型ペイロード近傍を EVA クルーに対する接触温度制限要求に適合すること。なお、本要求は安全審査対象項目である。 A

3．5．7 熱数学モデル 【必須】

小型ペイロードは、熱数学モデル(モデル説明書含む)を、打上げ 4.5 ヶ月前までに提示すること。熱数学モデルに対する要求は、2 項(6)JFX-2000073「JEM エレメントインテグレーション熱解析用曝露ペイロード熱数学モデル要求書」に従うこと。

なお、小型ペイロードを含めた JEM 全体システムの運用性評価、β 角を振った各サーマルクロックの詳細評価およびエアロック再搬入時は、インテグレータ側もしくは JAXA 側で実施する熱解析による。

３．６ 環境条件 【推奨】

一般的な自然環境は、2 項(5)JCX-95068「JEM 環境条件規定」によること。

３．６．１ 振動、加速度環境

a)【推奨】

小型ペイロードは、以下の項目に規定される環境条件に対して耐性を有すること。

b)【必須】

小型ペイロードは、以下の項目に規定される環境条件に対して構造破壊（ハザード）に至らないこと。

(1) 打ち上げ時荷重環境（ランダム振動環境を含む） A

2 項（21） SSP57000 “Pressurized Payloads Interface Requirements Document” Appendix-D – COMMON TRANSPORT REQUIREMENTS FOR SOFT STOWED PAYLOADS” による。

(2) 軌道上加速度環境

静的加速度 0.2 [G]（如何なる一方向に対しても）を適用する。

３．６．２ クルー荷重

a)【推奨】

小型ペイロードは、以下の項目に規定される環境条件に対して耐性を有すること。

b)【必須】

小型ペイロードは、以下の項目に規定される環境条件に対して構造破壊（ハザード）に至らないこと。

(1) IVA 荷重： 0.1m^2 の面積への集中荷重に対して以下の値。

降伏荷重 220 N もしくは 50 lbf （安全係数を考慮済みの値）

終極荷重 333.6 N もしくは 75 lbf （安全係数を考慮済みの値）

0.1m^2 以下の面積に対しては、対象の面に上記荷重が全て負荷される条件で評価すること。

なお、上記条件は小型ペイロードが JEM 与圧部内で開梱後にラック前面やクルーの移動経路に長期間設置されない前提の条件である。JEM 与圧部内で単体で長期間設置するなど特別な運用を実施する場合はインテグレータと調整のこと。

(2) EVA 荷重：

非適用とする。

ただし、本条件は小型ペイロードが 3.2(1) エンベロープ、3.2(4) 質量特性もしくは 3.6.2(1)IVA 荷重に適合しない場合は別途調整が必要となる。

３．６．３ ロボットアーム衝突荷重

a)【推奨】

小型ペイロードは、以下のロボットアーム運用時の衝突事象に対し耐性を有すること。

b)【必須】

小型ペイロードは、以下のロボットアーム運用時の衝突事象に対し自身の構造破壊（ハザード）を起こさないこと。

降伏荷重 209 [N]（安全係数を考慮済みの値）
終極荷重 334 [N]（安全係数を考慮済みの値）
（いずれも、小型ペイロードの曝露される表面の如何なる点への入力に対しても耐性を有すること。）

A

なお、レンズ面やアンテナなど装置の特性上構造強度を確保できない箇所がある場合は、実験装置の取付場所や形状により衝突要求を非適用と出来る可能性がある。事前にペイロードインテグレータと調整すること。

３．６．４ 圧力環境

a)【推奨】

小型ペイロードは、以下の項目に規定される環境条件に対して耐性を有すること。

b)【必須】

小型ペイロードは、以下の項目に規定される環境条件に対して構造破壊（ハザード）に至らないこと。

(1) 最大圧力

打上げ時及び船内での最大圧力は以下の通り。なお、JEM エアロック内（減圧時）および船外の圧力は 0 [Pa]である。

HTV-X : 104.8 [kPa]
SpX : 102.7 [kPa]
ISS 船内 : 104.8 [kPa]

(2) 圧力変化率

打上げ時、船内、及び JEM エアロック内での圧力変化率は以下の通り。

HTV-X : 0.878 [kPa/s] (7.64 [psi/min])(TBD)
SpX : 0.891 [kPa/s] (7.75 [psi/min])
ISS 船内 : 0.878 [kPa/s] (7.64 [psi/min])

- JEM エアロック内圧力変化率: 1.0 [kPa/s] (8.7 [psi/min])

3．6．5 熱環境

(1) 打ち上げ時及び ISS 船内 【情報】

打上げ時の熱環境は、打上機に応じて 2 項(19) SSP50835 “ISS Pressurized Volume Hardware Common Interface Requirements Document” を参照のこと。

ISS 船内での環境温度は以下の通り。

- ISS 船内: +16.7 ～ +29.4 [℃] (エアロック内のみ、+14 ～ +33 [℃])

(2) 船外部熱環境

a)【情報】

小型ペイロードは、外部熱環境条件(Nominal)として、表 3.6.5-1 で定められる太陽放射熱、アルベド、地球赤外放射、宇宙背景温度 3 [K]および表 3.6.5-4 に示す飛行姿勢を考慮する必要がある。

A

b)【情報】

小型ペイロードは、外部熱環境条件(Extreme)として、表 3.6.5-2 で定められる太陽放射熱、アルベド、地球赤外放射、宇宙背景温度 3 K および表 3.6.5-4 に示す飛行姿勢を考慮する必要がある。

なお、解析数削減のため、表 3.6.5-3 の外部熱環境条件(表 3.6.5-2 のワースト値の組合せを適用した簡易版)を用いてもよい。

表 3.6.5-1 外部熱環境条件(Nominal)

Case	Earth ALBEDO	Earth OLR (W/m^2)	Altitude (km)
Cold A	0.27	217	500
B	0.22	241	
Mean	0.27	241	407
Hot A	0.27	273	278
B	0.35	241	
Solar Constants (W/m^2) Cold 1321 Mean 1371 Hot 1423			
Notes: (1) 本表の値を超過することは、時間中の 0.5%しかないと想定されている。Albedo と OLR の値は、高度 30 km の大気上層の値を用いている。 (2) A および B、両方の組み合わせが設計要求である。A の組み合わせが OLR のワーストケース。B の組み合わせが、ALBEDO のワーストケース。			

表 3.6.5-2 外部熱環境条件(Extreme)

Case	Earth ALBEDO	Earth OLR (W/m^2)	Altitude (km)
Cold A	0.27	206	500
Cold B	0.20	241	
Hot A	0.30	286	278
Hot B	0.40	241	
Solar Constants (W/m^2) Cold 1321 Hot 1423			
Notes: (1) 本表の値を超過することは、時間中の 0.5%しかないと想定されている。Albedo と OLR の値は、高度 30 km の大気上層の値を用いている。 (2) A および B、両方の組み合わせが設計要求である。A の組み合わせが OLR のワーストケース。B の組み合わせが、ALBEDO のワーストケース。			

A

表 3.6.5-3 外部熱環境(簡易版)

Case	Solar Constant (W/m^2)	Earth ALBEDO	Earth OLR (W/m^2)	Altitude (km)
Cold	1321	0.2	206	500
Hot	1423	0.4	286	278

表 3.6.5-4 ISS 飛行姿勢条件

飛行姿勢	太陽 β 角	Yaw, Pitch, Roll 角	時間制限
+XVV Z Nadir	$-75^\circ \leq \beta \leq +75^\circ$	-15° to $+15^\circ$ (Yaw) $+15^\circ$ to -20° (Pitch) -15° to $+15^\circ$ (Roll)	Continuous (No Limit)
+ZVV -X Nadir	$-75^\circ \leq \beta \leq +75^\circ$	-15° to $+15^\circ$ (Yaw) $+75^\circ$ to $+105^\circ$ (Pitch) -15° to $+15^\circ$ (Roll)	3 hours
-ZVV -X Nadir	$-75^\circ \leq \beta \leq +75^\circ$	$+165^\circ$ to $+195^\circ$ (Yaw) $+75^\circ$ to $+105^\circ$ (Pitch) -15° to $+15^\circ$ (Roll)	3 hours
+YVV Z Nadir	$-55^\circ \leq \beta \leq +10^\circ$	-97° to -87° (Yaw) -9° to $+1^\circ$ (Pitch) -5° to $+5^\circ$ (Roll)	100 hours per year
-YVV Z Nadir	$-10^\circ \leq \beta \leq +55^\circ$	84° to 94° (Yaw) -9° to $+1^\circ$ (Pitch) -5° to $+5^\circ$ (Roll)	100 hours per year
-XVV Z Nadir	$-75^\circ \leq \beta \leq +75^\circ$	$+165^\circ$ to $+195^\circ$ (Yaw) -20° to $+15^\circ$ (Pitch) -15° to $+15^\circ$ (Roll)	168 hours per year

例示)“＋XVV”は、ISS の＋X(きぼうが進行方向を向く通常飛行姿勢)が進行方向を向く姿勢
“Z Nadir”は＋Z(同じく通常飛行姿勢時の地球を向く側)が Nadir(地球)方向となる姿勢
なお、＋Y は同じく通常飛行姿勢時の右側を指す。

３．６．６ 湿度環境

a)【推奨】

小型ペイロードは、以下の項目に規定される環境条件に対して耐性を有すること。

b)【必須】

小型ペイロードは、以下の項目に規定される環境条件に対してハザードに至らないこと。

打上げ時及び ISS 船内の湿度環境:

ISS 船内: 露点 +4.4 ～ +15.6 [℃]、相対湿度 25 ～ 75 [%]

(HTV のみ、乾燥空気(露点:-34 ℃以下)となる。)

３．６．７ 電磁誘導、イオン化放射線、および、プラズマ環境 A

３．６．７．１ 小型ペイロードから SPySE への誘起電流 【必須】

運用(実験)において SPySE 構体に電流を誘起する小型ペイロードは、0.25 mA 以上の誘起電流を SPySE 構体へ流さないこと。

３．６．７．２ 小型ペイロードの JEM 曝露部浮遊電位に対する誘起電位 【必須】

運用(実験)において JEM 曝露部浮遊電位に電圧変動を誘起する小型ペイロードは、JEM 曝露部浮遊電位に対して±1 V を超える電圧を誘起しないこと。

３．６．８ 内部汚染環境【必須】

小型ペイロードの表面に対する汚染環境として、SSP57000 “Pressurized Payloads Interface Requirements Document”の”3.11.3 CLEANLINESS”の定義(※)による Visibly Clean-Sensitive (VC-S) cleanliness level を適用すること。

※ 500 lm/m^2 [50fc]以上の明るさのライトで、0.6～1.2 m の距離から見て汚染物が目視できない程度。

３．６．９ 外部汚染環境

a)【必須】

表 3.6.9-1 に示す値を満足すること。検証については、JPAH vol.12 付録-D にしたがって実施し、ペイロードインテグレータへ必要なデータを提示すること。

表 3.6.9-1 外部汚染環境

（出典）2 項 適用文書（18） SSP30426, SS Ext Contami Control Reqts

	Quiescent Period	Nonquiescent Period
分子カラム密度 MCD (Molecular Column Density)	1.0 x 10^{14} mol/cm^2 for each species	N/A
分子堆積レート MD (Molecular Deposition)	1.0 x 10^{-14} g/cm^2/s (daily average)	1.0 x 10^{-6} g/cm^2/year
微粒子 PB (Particulate Background)	1 particle 100 microns or larger per orbit per 1 X 10^{-5} steradian field of views seen by a 1 meter diameter aperture telescope	N/A

なお、分子カラム密度(MCD)については、表 3.6.9-1 の要求を以下の式を満足すること、に置き換えることができる（2 項 適用文書（23） SSP57003 3.5.3.1 項）。 A

$$\dot{m} \leq 6.45 \times 10^{-7} \sqrt{M_s T_0}$$

$\dot{m}$：排気ガス種ごとの全質量フロー(kg/s)
M_s：排気される分子の種類ごとの分子量(kg/kg･mol)
T_0：排気口での排気ガスの温度(K)

b)【推奨】（出典： SSP57003 3.5.3 項）

小型ペイロードは、以下の ISS 軌道上の外部汚染環境に対して耐性を有すること。

・全 ISS 汚染源由来の合計 130 Å/年の汚染物質の堆積
（ISS の全運用フェーズに適用）

･最大 1.0×10^{14} mol/cm^2 の分子カラム密度
（詳細は SSP30426 3.4.1 項による）

･軌道 1 周回、立体角 1.0×10^{-5} sr の視野あたり、100μm以上の微粒子放出が 1 個未満

なお、真空環境では不安定な材料や部材からのアウトガス放出があることに留意すること。放出されたアウトガスは周辺のハードウェア上に堆積し、その表面光学特性を変化させ、材料や部材の機能劣化をもたらす懸念がある。

３．７　小型ペイロードへの安全要求 【必須】

小型ペイロードは FTA や FMEA を通じて安全解析を行い、ハザードの要因となる事象を抑制するための設計および部品・材料選定を行うこと。
安全要求として、2 項（21） SSP51721 “ISS Safety Requirements Document” に従うこと。
以下、安全審査上 i-SEEP/SPySE 固有に考慮が必要な安全要求について記載する。

３．７．１　安全化

小型ペイロードは下記に示す如何なる組み合わせに対しても、安全な状態を維持できること（ハザードを起こさないこと）。

（1） 小型ペイロードへの電源供給の停止時
（2） i-SEEP への冷媒供給停止時（SPySE とのインタフェース温度は 60 [℃]を想定すること。） A
（3） SPySE との通信の停止・異常（コマンド・テレメトリのデータ化け）

３．７．２　使用材料・部品

材料および部品の選定時は、2項(2) CR-99117「JAXA宇宙ステーションプログラム材料及び工程要求書」および同（3）CR-99050「JAXA宇宙ステーションプログラムEEE部品管理計画書」を参照し、オフガス、アウトガス、可燃性等に関する要求に従うこと。

３．８ その他 インタフェース要求

３．８．１ IVA インタフェース 【必須】

船内で小型ペイロードのチェックアウトを計画する場合は、別途ペイロードインテグレータと調整すること。

３．８．２ EVA インタフェース 【必須】

a)【必須】

小型ペイロードは EVA 作業を必要とする設計・運用としないこと。

b)【必須】

但し、小型ペイロード周辺で行われる EVA に対応するため、2 項（20） SSP51721 “ISS Safety Requirements Document” 4.10 に規定された設計とすること。特にシャープエッジ要求に対しては、小型ペイロード側で実施する検査に加え、同項 (7) JFX-2020022 「Flight Crew Interface Test (FCIT)におけるシャープエッジ検査実施容量書」に基づき JAXA 側で実施する FCIT で実施される SEI (Sharp Edge Inspection)を受けること。 A

c)【情報】

小型ペイロードは、3.8.2 b)に示す要求に対する適合性を示せない、もしくは満足できない場合、以下の非適合報告書（NCR：Non-Compliance Report）を適用することができる。

NCR の適用にあたっては JAXA に事前に相談するとともに、要求に適合しない箇所の情報を整理すること。

NCR-JAXA-SPySE-01 “Noncompliance to EVA-related requirements (Structure against kickload (including shatterable material), EVA temperature extremes, protrusion, sharp edges, entrapment and pinch points) for SPySE and Small Payloads (Generic NCR)”

３．８．３ 実験運用管制システム(POCS)

a)【情報】

小型ペイロードのユーザは、小型ペイロードに対するコマンド送信及びテレメトリモニタなど、運用管制を行うための基本機能を持つ実験運用管制システム(Payload Operation and Control System 以下、POCS という) を使用することができる。

b)【必須】

POCS を使用して運用管制を行う場合は、ペイロードのテレメトリ及びコマンド情報を元に POCS データベースの整備が必要なため、2（10） JMX-2018424 「POCS データベース源泉提示要求ガイドライン」に基づき POCS データベースの源泉データを提出すること。

提示期限については、テレメトリ・コマンドの数や地上での組み合わせ試験有無等で変動するため、ペイロードインテグレータと調整のこと。

３．８．４ JEM エレメントインテグレーション用データ提示 【必須】

2 項(8)JMX-2008246「JEM エレメントインテグレーション ペイロードデータ提示要求書」に基づき、JEM とのインテグレーションに必要な小型ペイロードのデータを提出すること。主な提示データを表 3.8.4-1 に示す。小型ペイロードの特性により省略可能な提示データもあるため、詳細はペイロードインテグレータと調整のこと。

表 3.8.4-1 エレメントインテグレーション用データ提示要求

No.	項目	内容
(1)	実験概要	実験名称及び実験概要を提示すること。
(2)	3D CAD モデル	ペイロード打ち上げコンフィギュレーションおよび軌道上運用時コンフィギュレーションの 3D CAD モデルを提示すること。 ペイロードインテグレータにて SPySE 搭載状態の確認等に使用される。 STEP 形式で提出すること。
(3)	外部汚染環境解析用	JPAH vol.12 付録-D に従い以下(3)-1,2,3 のデータを提示すること。
(3)-1	排気ガスデータ	ガス排気を行なう場合は、JPAH vol.12 付録-D 5.ガス排気のデータを提示すること。
(3)-2	表面材料データ	JPAH vol.12 付録-D 4.1. アウトガスデータ提示のデータを提示すること。
(3)-3	評価部位に関するデータ	JPAH vol.12 付録-D 4.2 Prime Measurement Point 提示のデータを提示すること。
(4)	EMC/EMI 解析用データ	３．３．４ 電磁適合性について要求逸脱がある場合、受入れ調整が完了した試験結果を提示すること。
(5)	Grounding/Bonding データ	３．３．２ 接地およびボンディング要求について要求逸脱がある場合、受入れ調整が完了した試験結果を提示すること。
(6)	熱数学モデル	JFX-2000073「JEM エレメントインテグレーション熱解析用曝露ペイロード熱数学モデル要求書」に基づき、熱数学モデルを提示すること。

A

4. 安全・開発保証要求

本章は、適用文書(25)における安全開発保証要求のうち、本書を適用する実験装置の開発に関し、最低限必要となる要求事項を抜粋したものである。

4.1 安全・開発保証の共通要求

(1) システム安全の意義

システム安全とは、設計から運用までのフェーズについて、安全の観点での評価項目を明確にし、それを評価することにより、リスクを最小にするための適切な手段が講じられることを保証することである。

このため、システム安全においては、主として次の項目を実施する。

(a) 安全解析を実施し、全てのフェーズにおけるハードウェア、ソフトウェア及びそれらの運用に係るハザードを識別すること。

(b) 識別されたハザードを除去又は制御して、適切な設計が確実に進展され、技術文書化され、実施されることを保証すること。

(c) 除去できないハザード/リスクの識別を含めた統合安全リスク評価を行い、裏付けデータと理由を付してプロジェクトの責任者及び JAXA にハザード/リスクの残存を認識させ、その受領の決定を推奨する材料を提供すること。

A

(2) 使用する材料及び工程に関する一般要求

材料及び工程の選定、適用及び管理は、適用文書(2)の要求に従って実施しなければならない。参考として、考慮が必要な事項を以下にまとめる。

(a) 運用上の要求

①運用温度限界、②負荷、③汚染、④寿命、⑤自然環境、⑥誘導環境、⑦その他

(b) 材料の技術的特性

①機械的特性、②破壊靭性、③可燃性特性、④オフガス特性、⑤腐食、⑥電食、⑦応力腐食、⑧熱疲労特性、⑨機械的疲労特性、⑩真空中のアウトガス、⑪流体適合性、⑫擦過、⑬かじり、⑭その他

(3) デビエーション・ウェーバ

実験装置側は、設計、製作及び試験の期間において、本文書の要求事項に対して不適合な実験装置を製作する場合、適用文書(26)に従って、JAXA へのデビエーション又はウェーバに係る申請を行い、承認を受けること。

４．２ 安全評価解析の実施等

４．２．１ 安全評価解析の実施

(1) 安全評価解析

打上げおよび軌道上運用、廃棄・帰還の安全評価として、参考文書(4)に基づき安全評価報告書（Safety Assessment Report;英文）を作成し、JAXA の審査を受けること。

また、射場作業安全・輸送機安全評価として、射場作業が必要な場合、あるいはHTV-X による打上げを予定する場合は、予定されている打上げ機に対して適用文書(35)、ATV/HTV/KSC Form 100「Integrated Safety Checklist for ISS Cargo At Launch or Processing Sites」の Check List（英文）を作成し、審査を受けること。

(2) 材料識別及び使用リスト(MIUL)

実験装置側は、適用文書(9)の 3.1.1 項に従い、材料識別及び使用リスト（MIUL）を JAXA に提出し、審査、承認を受けること。

A

(3) 材料使用合意書(MUA)

実験装置側は、適用文書(9)に適合しない材料または工程を使用する場合、適用文書(9)の 3.1.2 項に従い、材料使用合意書(MUA)を JAXA に提出し、審査、承認を受けること。

(4) 揮発性有機化合物使用合意書(VUA)

実験装置側は、きぼう船内実験室で水溶性揮発有機化合物(水溶性揮発有機化合物を有する機器を含む)を使用する場合、適用文書(9)の 3.1.3 項に従い、揮発性有機化合物使用合意書（VUA）を提出し、NASA または JAXA の審査、承認を受けること。

(5) 毒性ハザード評価及びバイオ安全評価 (HMST)

実験装置側は、きぼう船内実験室での使用・保管、及び宇宙船与圧部を利用して化学物質(電池の電解液含む)及びバイオ物質を含む物品を打上げる予定がある場合、適用文書(36)に従い、Toxic Hazard Level (THL) 及び Bio Safety Level (BSL)に係る NASA の評価を受ける必要がある。申請方法等、詳細は個別に JAXA に確認のこと。

４．２．２ 安全性設計上の配慮事項

本項では、一般的に実験装置に課される軌道上運用における代表的な安全性要求に対する設計上の配慮事項を示す。詳細は適用文書(21)を参照し、ハザード制御/検証方法を設定すること。

なお安全評価報告書（SAR）にはハザード解析の結果をハザードレポートとしてまとめることが求められる。ハザードレポートは一般的な設計解が準備されている標準ハザード（参考文書（5））と、装置個別にハザード制御やその検証方法が規定されるユニークハザード（テンプレートは参考文書（6）を参照）の二種類から構成される。以下、それぞれのカテゴリーでの主要なハザードに対して、安全性設計での配慮事項をまとめる。

４．２．２．１ 標準ハザード

参考文書(5)を参考に、主要な標準ハザードに対する考え方や配慮事項を説明する。

(1) 船内での火災

実験装置が非金属材料などの可燃性材料を使用している場合は、4.2.1 項 (2),(3)に従うこと。

(2) オフガス(船内空気の汚染)

実験装置が非金属材料などのオフガスを発生させる材料を使用している場合は適用する。なお、評価対象が 9kg(20lbs)以下である場合はオフガス試験は免除されるが、例外もあるため、詳細は 4.2.1 項(2)および(3)を参照のこと。

A

(3) 毒性・バイオ物質等の漏洩

化学物質(電池の電解液を含む)、バイオ物質を含む物品の打上げや、きぼう船内での使用・保管を行う場合、材料の持ち込み可否の判断、更には持ち込むにあたって必要な処置を講じる必要がある。 詳細は 4.2.1 項(5)を参照のこと。

(4) ガラス等の飛散防止

実験装置にガラス等の飛散材料を使用している場合、打ち上げ振動やクルーの不意の接触等により破砕する可能性があるため、打上げ時或いは軌道上において、封入による飛散防止対策をとるか、ガラス等に負荷が掛からない設計を講じ、割れを防止すること。

また 3.6.1 項の振動環境にて振動試験を行い、試験後の検査でフライト品の品質に問題が無いことを確認すること。

(5) シャープエッジによる怪我、穴への指の挟まりなど

軌道上で船内クルーによるアクセスが想定される実験装置の外表面には、クルーの損傷を防ぐためエッジやコーナーに丸み又は面取りを施す必要がある。丸みまたは面取りを施せない部位(スタートラッカーのエッジ等)については、該当箇所を識別し、JAXA の承認が必要となる。具体的な寸法要求は適用文書(20)SSP50005 を参照のこと。

注)船外活動時の同ハザードに対してのハザード制御はユニークハザードとしてまとめられるため、次項 4.2.2.2 を参照。

(6) 高温・低温火傷

(※i-SEEP は船内では給電されないため、電源を装置内部に持たない場合は非適用)

実験装置が加熱源(ヒータ等)や冷却源を持つ場合、意図しない実験装置電源起動時の船内クルーの損傷を防ぐため、船内クルーが接触しうる部位が温度クライテリア(0℃-45℃)内に収まることを解析あるいは試験によって評価すること。 本ハザードの制御方法として、電源オフ状態を前提に、意図しない電源オンに対して 1 故障許容設計とすることとしても良い。

注1） 船外活動時の同ハザードに対してのハザード制御はユニークハザードとしてまとめられるため、次項 4.2.2.2 を参照。

注2） 船外実験終了後、エアロックを介して船内に戻されるタイミングでクルーが実験装置に触れる際の同評価は、3.5.4 項の規定に従う。

(7) レーザ/インコヒレント光

（※i-SEEP は船内で給電されないため、本項は電源を装置内部に持たない場合は船内作業に対しては非適用。船外での実験中に ISS 構造物や窓部に照射する可能性がある場合は、適用となる。）

実験装置が外部にレーザを照射する機能を有する場合、レーザ Class のデータ(規格：IEC 60825-1, JIS C-6802)を JAXA 側に提供すること。船内での誤放射によるクルーへのハザード制御、船外での誤放射や不適切なタイミングでの意図的な放射による ISS や補給機（VV）に対するハザード制御で求められる故障許容設計と運用制約については、NASA との調整が必要となるため、事前に JAXA に相談のこと。

実験装置がインコヒレント光を使用している場合、光源輝度は 10,000nits(cd/m2)未満であること。閾値を超える場合には専門家との調整が必要となるため、仕様を JAXA 側に提供すること。

A

(8) ボンディング・グランディング

電気的な絶縁の損傷や過電流の発生により、熱分解によるハザーダスな物質の発生、発火源、感電等により、クルーの負傷/ 死傷やISS 、輸送機への影響を防ぐため、適切なボンディングおよびグラウンディング設計であることを示すこと。

なお、32VDC 以上の電気機器がある場合はユニークハザードとなる。（※32VDC 以上の電気機器への要求は船内クルー保護のための要求のため、電源を装置内部に持たない場合は非適用。）

(9) 配電機器・保護装置

地絡時に電力ワイヤに過剰な電流が流れることで火災や ISS、輸送機の損傷/喪失を防止するため、適用文書（21）SSP51721 に従い、各ケーブル・ハーネスのディレーティング設計を行うこと。

(10) 電磁適合性

実験装置が電気回路を有する場合は、他装置に対する電磁干渉、他装置からの電磁干渉の影響を評価し、基準を満足する必要がある。詳細は 3.3.4 項を参照のこと。

また永久磁石を搭載している場合、ISS 内に搭載される機器に影響を与えることが無いことを、解析もしくは実測で検証すること。更に磁場については 3.3.5 項(3)項によること。

（※磁石や磁場に対する要求は、電源を装置内部に持たない場合は非適用）

(11) 回転体

モータ等の回転体を有する場合、以下の要求を満たす必要がある。下記仕様を満たさない場合は、不意の回転に対し2故障許容設計とすること。

・クルーが回転体にアクセスできないよう封じ込め設計を図ること。

・回転体の直径が 200mm 以下であり、回転速度が 8000rpm 以下であること。あるいは、運動エネルギーが 14,240ft-lbs(19,307 Joules)以下であること。

(12) シールドコンテナ(密封容器)

実験装置が密閉容器を有する場合、以下の要求を全て満たすこと。

・内部にハザーダスな流体(気体・液体)を含んでおらず、内部圧力が 100psia(689.5kPa)未満であること。

・内部エネルギーが 19,310J(14,240ft-lbf)未満であること。

A

4．2．2．2 ユニークハザード

参考文書(5)に示す標準ハザードレポートに記載の制御方法ではカバーできない場合や、標準ハザードレポートでカバーされていないハザード(EVA に係るハザード等)に対しては、ユニークハザードレポートの作成が必要である。テンプレートは参考文書(6)を参照のこと。

以下、参考として装置の特徴に関わらず i-SEEP 利用の実験装置一般に想定されるユニークハザードについて、その対応方法とともに紹介する。

(1) 船外活動時のシャープエッジでの船外服の損傷、穴への指の挟まりなど

i-SEEP 運用時の不測の際には、i-SEEP に船外活動(EVA)クルーがアクセスする場合がある。この場合に備え、前述の船内要求より厳しい要求が実験装置に課される。

詳細は適用文書(20)SSP51721 4.10 項を参照のこと。

なお i-SEEP の実験装置は原則、MLI で覆う設計としているため、本要求が課される箇所はないかもしれないが、光学機器など曝露された部位についてはこれらの要求に適合させることが求められる。

ハザードへの対処方針については 3.8.2 項も参照のこと。

(2) 高温・低温物体との偶発接触による船外活動服の損傷

前項同様、i-SEEP 運用時の不測事態で i-SEEP に近づいた船外活動(EVA)クルーが実験装置に偶発的に接触する可能性があるため、その際の船外活動服の保護のため、装置の外表面温度は、-180℉(−117℃)～＋235℉(+112℃)となることが求められる。

ハザードへの対処方針については 3.8.2 項も参照のこと。

5. 管理に対する要求等

5.1 品質管理及び信頼性管理

実験装置（実験装置側準備品含む）の品質管理及び信頼性管理は、実験装置側が行うこと。

5.2 許認可申請

官辺手続き、免許取得、許認可手続き等は実験装置側にて実施すること。

(1) 無線通信規則に規定する国際周波数調整手続き

無線通信機器を搭載する場合は、無線通信規則に規定される国際周波数調整に必要な資料の総務省への提出及びその調整作業を実施し、総務省が発行する許可証のコピーをJAXA（または民間事業者）へ提示すること。

また、ISS あるいは ISS 近傍における無線周波数使用について NASA から承認を得る必要がある。これに伴う NASA への申請は JAXA(または民間事業者)経由で実施するため、必要な情報を適用文書(27)のフォーム(Appendix-F)に基づき、JAXA(または民間事業者)へ提示すること。

A

(2) その他、必要な官辺手続き

5.3 適合性評価の実施

本文書の 2 章及び 3 章に示す技術要求に対する適合性評価は、解析、類似性、検査又は試験により行う。適合性評価マトリクスを別添に示す。

(1) 解析

保証された または 信頼性が評価された数学モデル(含む 計算機シミュレーションソフトウェア)、広く学術的に認知されている論理則等の手法、ツールを用いた計算によって、設計内容や製品が、その要求条項を満足していることを確認・評価する検証方法。

この方法は、試験、検査によって検証することが困難で、かつ解析・計算によって要求条項を立証することが可能な場合に用いる。

(2) 検査

特別な試験装置、手順、試験補助具や試験支援を用いることなく、製品の物理的特性が、その要求に適合していることを確認・評価する検証方法。

この検査の標準的な方法として、物理的条件・規格等が設定された文書や図面に基づいて、製品の完成状況(できばえ)を視認 および 審査器具で計測する。

(3) 試験

実機ハードウェアを用いて、機能的、耐環境的な要求に適合していることを計測データにより検証する検証方法。

(4) 設計確認

設計資料を確認することにより、要求に適合した設計となっていることを検証する方法。

5．4 設計・安全審査等

事件装置側は、衛星の設計、製造、試験及びフライト結果等について、以下の審査会、報告会に対応すること。

(1) 安全審査

JAXA は、実験装置の基本設計（Phase0/1）、詳細設計（Phase2）、受入試験フェーズ（Phase3）において、安全上の問題がないことを確認するための安全審査を実施する。

実験装置側は、審査資料及び必要な設計・解析文書を提出し、審査を受審すること。 A

(2) 適合性確認審査

JAXA(または民間事業者)は、実験装置側から JAXA(または民間事業者)への実験装置引き渡し前に、本文書の要求に対する適合性を確認するため、適合性確認審査を実施する。

本文書への適合性を示すため、必要な実験装置の適合性確認試験を実施するとともに、実験装置側は、審査資料及び必要な設計・解析・試験結果の文書を提出し、審査を受審すること。

(3) 実験装置搭載前確認

JAXA(または民間事業者)は、実験装置の搭載前に上記(1)及び(2)の審査で設定されたアクションアイテムが全て完了していることを確認するための実験装置搭載前確認を実施する。

実験装置側は、上記(1)及び(2)のアクションアイテムが全てクローズし、必要な文書処置が完了していることを示すこと。

5．5 工程管理

実験装置側は、ミッションとして選定された時点で速やかに工程表を JAXA(または民間事業者)に提出し、適切な進捗管理を行い、適宜、JAXA(または民間事業者)に進捗報告を行うこと。

工程表には、上記 5.4 項の審査会等のマイルストーンを含めること。

5．6 JAXA(または民間事業者)への引き渡し準備

(1) 出荷にあたっては、輸送中の環境保持、安全性、輸送性等を十分に考慮するとともに、輸送後の作業の容易性を十分考慮すること。

(2) JAXA(または民間事業者)への引き渡しにあたって、特別な取扱注意事項がある場合は、地上での取り扱いに係る取扱説明書を提出すること。

（別添）
検証報告書

A

表4-1 検証報告書(1/3)

*1 必須 ： 検証結果の提示が必須の要求。
推奨 ： 検証結果の提示が必須ではない要求。ミッションサクセスの観点で満たすべき要求（設計ガイドライン）。
情報/タイトル ： 参考情報とタイトル。検証結果の提示を求めるものではない。
*2 要求への適合性を記載すること。なお、適用しない要求についてはN/Aとすること。
*3 検証結果を纏めた図面/検査成績書/解析書/試験報告書等の文書番号および文書名を記載すること。
*4 各項目に記載されている内容（数字）について、検証エビデンスから転記すること。空欄箇所については、特記事項等あれば記載し、特に無ければ空欄のままでよい。
*5 ○ ： 該当する検証方法に示されている。各検証項目に複数の○があれば、それらは互いにANDの関係を示す。
（○） ： 該当する検証方法に示されている。各検証項目に複数の(○)があれば、それらは互いにORの関係を示す。
● ： ○や(○)で示された検証のうち、実施した検証には●で示すこと。
*6 保証された または 信頼性が評価された数学モデル(含む 計算機シミュレーションソフトウェア)、広く学術的に認知されている論理則等の手法、ツールを用いた計算によって、設計内容や製品が、その要求条項を満足していることを確認・評価する検証方法。
この方法は、試験、検査によって検証することが困難で、かつ解析・計算によって要求条項を立証することが可能な場合に用いる。
熱・構造関係の項目において、解析だけに○が示されている場合、その解析には試験のコリレーションを取り入れたモデルを使うこととする。
*7 特別な試験装置、手順、試験補助具や試験支援を用いることなく、製品の物理的特性が、その要求に適合していることを確認・評価する検証方法。
この検査の標準的な方法として、物理的条件・規格等が設定された文書や図面に基づいて、製品の完成状況(できばえ)を視認 および 審査器具で計測する。
*8 実機ハードウェアを用いて、機能的、耐環境的な要求に適合していることを計測データにより検証する検証方法。
*9 設計資料を確認することにより、要求に適合した設計となっていることを検証する方法。
*10 ペイロードインテグレータに必要な情報を提示することである。その情報は、JEMシステムの機能性、JEMリソースの適切な使用等を保証するために、システム統合解析に対して使用される。
*11 曝露部エレメント全体としてSPySEまたはJEMシステムインテグレータが検証する項目。

項番	検証項目	要求種別 *1	判定 *2	検証エビデンス *3	検証結果サマリ *4	検証方法*5						備考
						解析 *6	検査 *7	試験 *8	設計確認 *9	データ提示 *10	インテグレータ *11	
3.2	機械インタフェース	タイトル	－	－	－	－	－	－	－	－	－	タイトル
3.2(1)	エンベロープ	必須	－	－		○	○	－	－	－	－	
3.2(2)	取付け穴	必須							○			
3.2(3)	コネクタ位置	必須						(○)	(○)			
3.2(4)	質量特性	必須			質量(kg):	○	○					船外へ搬出される実験装置側が対象。船内作業で取り外すカバー等がある場合は本項番に対する計上からは除外してよい。
3.2(5)	剛性	必須			最小固有振動数(Hz):	○						
3.2(6)	発生加速度	必須							○			モータ等擾乱減がある場合は、他の実験装置への影響評価が必要なため事前調整のこと。
3.2(7)	実験装置からの視野	情報	－	－	－	－	－	－	－	－	－	情報
3.2(8)	ロボットアーム視野による制限	必須						(○)	(○)			
3.2(9)	小型ペイロードに対するIVA	必須						(○)	(○)			
3.2(10)	コネクタ	必須							○			
3.3	電力インタフェース	情報	－	－	－	－	－	－	－	－	－	情報
3.3.1	小型ペイロード用5V電源	情報	－	－	－	－	－	－	－	－	－	情報
3.3.1(1)	定常供給電圧	必須				○		○				
3.3.1(2)	最大供給電力	必須			最大消費電力(W):	○		○				
3.3.1(4)	電流制限	情報	－	－	－	－	－	－	－	－	－	情報
3.3.1(5)	電力ラインの突き合わせの禁止	推奨					○		○			一つのUSBコネクタのみの実験装置は本要求は非適用。
3.3.1(6)	想定外の遮断	情報	－	－	－	－	－	－	－	－	－	情報
3.3.2	接地およびボンディング要求	タイトル	－	－	－	－	－	－	－	－	－	タイトル
3.3.2(1)	接地及び絶縁	必須								○		
3.3.2(2)	リターン	必須							○			
3.3.2(3)	電気的ボンディング	必須							○			
3.3.3	静電放電	推奨				○	○					
3.3.4	電磁適合性	タイトル	－	－	－	－	－	－	－	－	－	タイトル
3.3.4(1)	EMI・EMC	情報	－	－	－	－	－	－	－	－	－	情報
a)	CE01	必須				○		○				
b)	CE03	必須				○		○				
c)	RE02	必須				○		○				
g)	RS03	必須				○		○				
3.3.4(2)	磁場要求	必須				○		○				
3.4	通信制御系インタフェース	必須						(○)	(○)			
3.4.1	USBインタフェース	推奨						(○)	(○)			SPySEとの組み合わせ試験の実施については別途ペイロードインテグレータと調整のこと。
3.4.2	コネクタタイプ及びピンアサインメント	必須						(○)	(○)			SPySEとの組み合わせ試験の実施については別途ペイロードインテグレータと調整のこと。
3.4.3	通信プロトコル	必須						(○)	(○)			5V給電のみの場合は非適用。 SPySEおよび地上運用設備との組み合わせ試験の実施については別途ペイロードインテグレータと調整のこと。
3.4.4	ITセキュリティ要求	情報	－	－	－	－	－	－	－	－	－	情報
3.5	熱インタフェース	タイトル	－	－	－	－	－	－	－	－	－	タイトル
3.5.1	MLIによる保護	必須							○			
3.5.2	JEM曝露部取付け運用時	タイトル	－	－	－	－	－	－	－	－	－	タイトル
3.5.2.1	コールドプレートによる排熱インタフェース	タイトル	－	－	－	－	－	－	－	－	－	タイトル
a)	1実験装置あたりの排熱量	必須			CPへのワースト排熱量(W):	○		○				

A

表4-1 検証報告書(2/3)

項番	検証項目	要求種別 *1	判定 *2	検証エビデンス *3	検証結果サマリ *4	検証方法*5					インテグレータ *11	備考
						解析 *6	検査 *7	試験 *8	設計確認 *9	データ提示 *10		
b)	JEM曝露部取付運用時熱解析	推奨				○*					○	実験装置単体での解析は実験装置側所掌。 JEMやi-SEEPとモデルを統合した詳細解析はJAXA側で実施する。
c)	取付アダプタの熱数学モデル	情報										
3.5.3	JEM曝露部サバイバル時	必須				○					○	実験装置単体での解析は実験装置側所掌。 JEMやi-SEEPとモデルを統合した詳細解析はJAXA側で実施する。
3.5.4	エアロック～曝露部移設時	必須			移設時サーマルクロック(hr):	○					○	実験装置単体での解析は実験装置側所掌。 JEMやi-SEEPとモデルを統合した詳細解析はJAXA側で実施する。
3.5.5	船外側から与圧部内へ搬入時	必須			昇温／冷却時間:	○					○	実験装置単体での解析は実験装置側所掌。 JEMやi-SEEPとモデルを統合した詳細解析はJAXA側で実施する。
3.5.6	移設時および曝露部設置中	必須				○					○	実験装置単体での解析は実験装置側所掌。 JEMやi-SEEPとモデルを統合した詳細解析はJAXA側で実施する。
3.5.7	熱数学モデル	必須								○		モデル説明書も含めること。
3.6	環境条件	推奨				(○)	(○)	(○)				
3.6.1	振動、加速度環境	タイトル	－	－	－	－	－	－	－	－	－	タイトル
3.6.1(1)	打ち上げ時荷重環境	タイトル	－	－	－	－	－	－	－	－	－	タイトル
a)	耐性	推奨				(○)		(○)				
b)	安全要求	必須				(○)		(○)				
3.6.1(2)	軌道上加速度環境	タイトル	－	－	－	－	－	－	－	－	－	タイトル
a)	耐性	推奨				(○)		(○)				
b)	安全要求	必須				(○)		(○)				
3.6.2	クルー荷重	タイトル	－	－	－	－	－	－	－	－	－	タイトル
a)	耐性	推奨				○						NCRの適用がNASAから認可された場合も本要求に適合したとみなす。
b)	安全要求	必須				○						
3.6.3	ロボットアーム衝突荷重	タイトル	－	－	－	－	－	－	－	－	－	タイトル
a)	耐性	推奨				○						
b)	安全要求	必須				○						
3.6.4	圧力環境	タイトル	－	－	－	－	－	－	－	－	－	タイトル
3.6.4(1)	最大圧力	タイトル	－	－	－	－	－	－	－	－	－	タイトル
a)	耐性	推奨				(○)		(○)				
b)	安全要求	必須				(○)		(○)				
3.6.4(2)	圧力変化率	タイトル	－	－	－	－	－	－	－	－	－	タイトル
a)	耐性	推奨				(○)		(○)				
b)	安全要求	必須				(○)		(○)				
3.6.5	熱環境	タイトル	－	－	－	－	－	－	－	－	－	タイトル
3.6.5(1)	打ち上げ時及びISS船内熱環境	情報	－	－	－	－	－	－	－	－	－	情報
3.6.5(2)	船外部熱環境	情報	－	－	－	－	－	－	－	－	－	情報
3.6.6	湿度環境	タイトル	－	－	－	－	－	－	－	－	－	タイトル
a)	耐性	推奨							○			
b)	安全要求	必須							○			
3.6.7	電磁誘導、イオン化放射線及びプラズマ環境	タイトル	－	－	－	－	－	－	－	－	－	タイトル
3.6.7.1	小型ペイロードからSPySEへの誘起電流	必須			誘起電流(mA):	(○)			(○)			
3.6.7.2	小型ペイロードのJEM曝露部浮遊電位に対する誘起電位	必須			誘起電位(V):	(○)			(○)			
3.6.8	内部汚染環境	必須					○					
3.6.9	外部汚染環境	タイトル	－	－	－	－	－	－	－	－	－	タイトル
a)	外部汚染環境	必須			MCD m(kg/s):	○		○				
b)	ISSからの汚染環境	推奨				(○)		(○)				
3.7	小型ペイロードへの安全要求	必須								○		本文書で規定しているインタフェース適合性以外に、JAXA安全審査を受審し、承認されたSAR(Safety Asessment Report)を提示すること。
3.7.1	安全化	必須				○						
3.7.2	使用材料・部品	必須							○			
3.8	その他　インタフェース要求	タイトル	－	－	－	－	－	－	－	－	－	タイトル

A

表4-1 検証報告書(3/3)

項番	検証項目	要求種別 *1	判定 *2	検証エビデンス *3	検証結果サマリ *4	検証方法*5					インテグレータ *11	備考
						解析 *6	検査 *7	試験 *8	設計確認 *9	データ提示 *10		
3.8.1	IVAインタフェース	必須										実験装置をSPySEへ取り付ける作業において接触禁止な部位や注意点がある場合は提示すること。 SPySEへの取付以外に保護カバー等の取り外しなどが必要な場合、使用可能なツールや操作方法、作業時間に制約があるためペイロードインテグレータと調整すること。
3.8.2	EVAインタフェース	タイトル	－	－	－	－	－	－	－	－	－	タイトル
a)	EVA作業を必要としない設計・運用	必須							○			
b)	キックロード、シャープエッジへの適合	必須				○	○					NASA/JAXAによるFCIT (Flight Crew Interface Test)にて問題ないことを確認すること。 なおNCRの適用がNASAから認可された場合も本要求に適合したとみなす。
c)	飛散材料のEVA荷重耐性	必須				○						NCRの適用がNASAから認可された場合も本要求に適合したとみなす。
3.8.3	実験運用管制システム(POCS)	タイトル	－	－	－	－	－	－	－	－	－	タイトル
a)	実験運用管制システム	情報	－	－	－	－	－	－	－	－	－	情報
b)	POCSデータベースの源泉データ	必須								○		
3.8.4	JEMエレメントインテグレーション用データ提示	必須								○		

A