

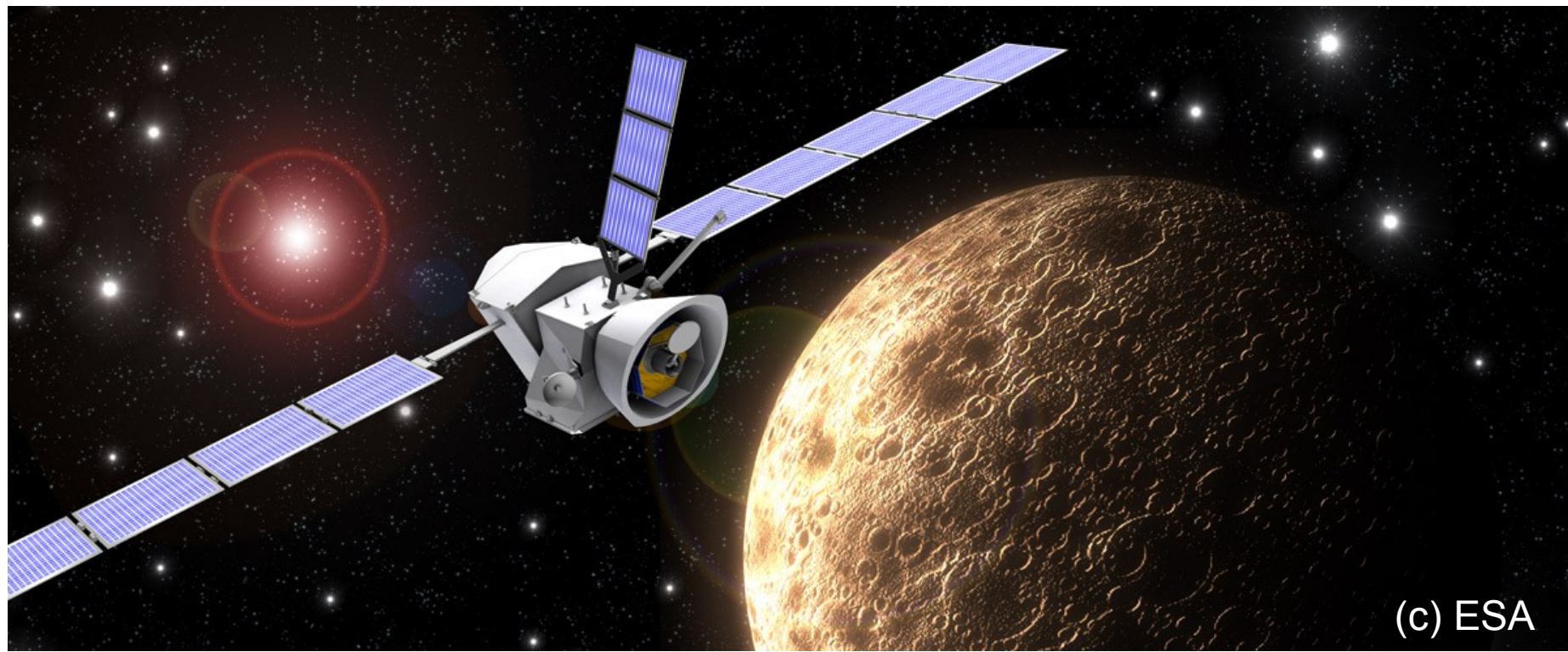
BepiColombo 日欧共同水星探査ミッションMMO プロジェクト

早川 基¹、前島弘則¹

BepiColombo プロジェクトチーム

1: ISAS/JAXA

宇宙科学シンポ 9 Jan. 2013



水星とはどんな星？

太陽系の惑星の中で

最も小さい(半径:2440km)

その割りに**重い**

最も内側に位置する

軌道半径:0.31-0.47AU*

*1AU:太陽地球間の平均距離(約1億5千万km)

→ 行くのがとても大変

最後に形成された(と考えられている)

地球と同様に**惑星固有の磁場**を持つ

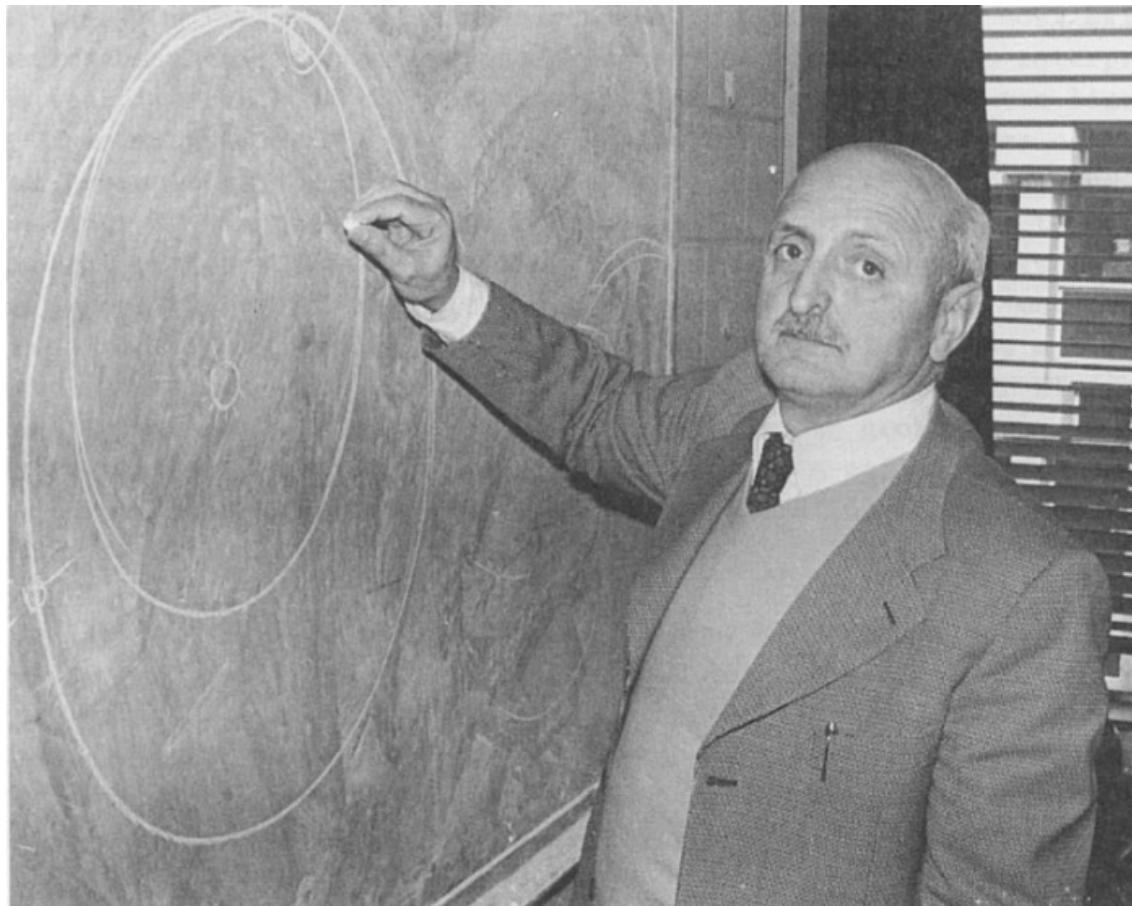
地球型惑星では地球と水星だけ

水星で何が面白いのか

- どうやって出来たのか
 - 惑星形成論
- 何故磁場を持っているのか
(=何故完全に固まっていないのか)
 - 熱史
 - ダイナモ理論(磁場の形成理論)
- 太陽風との相互作用
 - 粒子加速(宇宙での普遍的な物理)
 - 磁気圏物理

...

BepiColomboプロジェクトの名前の由来



イタリアの応用数学者

Mariner-10 の軌道は彼によってNASAに提言された。

水星の自転周期(58日)と公転周期(88日)が正確に2:3の関係にある事を説明した事や、2つの衛星を結合するテザーシステムの発明でも知られる。

BepiはGiuseppeの愛称

BepiColomboプロジェクトは彼の名前に因んで名付けられた

Giuseppe Colombo氏 [Courtesy:BepiColombo Study Report]

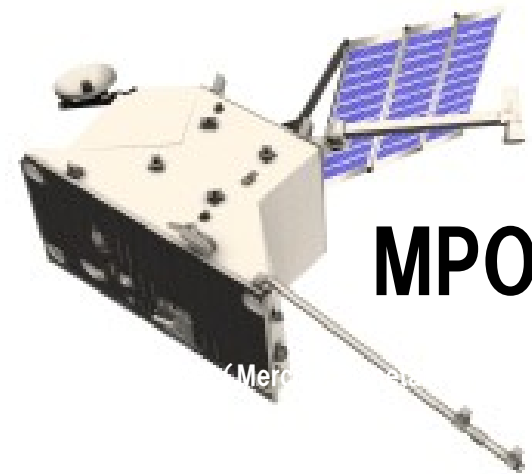
「2つの周回探査機」

MPO (Mercury Planetary Orbiter)

3軸衛星



～表面地形/組成・内部構造計測に最適化：低高度極軌道～
水星の特異な内部・表層の詳細探査によって、
太陽に一番近い領域で起きた惑星形成の秘密に迫る。



MPO

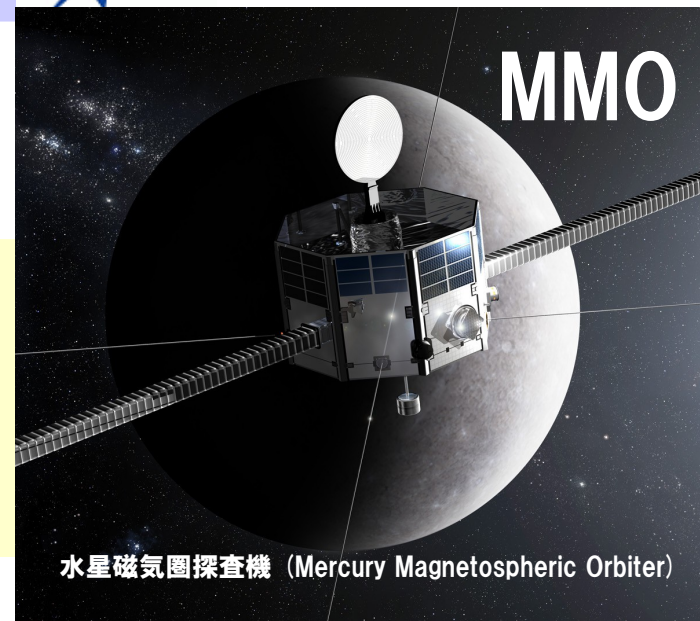
広視野・高分解カメラ：表面地形
赤外・紫外・X線・γ線・中性子観測器：表面組成
磁場計測器：固有磁場・磁気圏磁場(MMOと連携)
高精度軌道決定：重力場計測・一般相対論検証
など

MMO (Mercury Magnetospheric Orbiter) スピン衛星



～磁気圏・大気を全域カバー：楕円極軌道～
水星の磁場・磁気圏の詳細観測によって、初めて地球を
相対化し、「惑星磁場・磁気圏」研究に飛躍をもたらす。

磁場計測器：固有磁場・磁気圏磁場
プラズマ・電場・波動計測器：磁気圏(構造・運動など)
中性粒子：水星表面・周辺の粒子放出、組成
可視分光撮像器：外圏大気(構造・時間変動)
ダスト計測器：惑星間空間
など



MMO

水星磁気圏探査機 (Mercury Magnetospheric Orbiter)

ミッションシナリオ



打上: 2015 8月

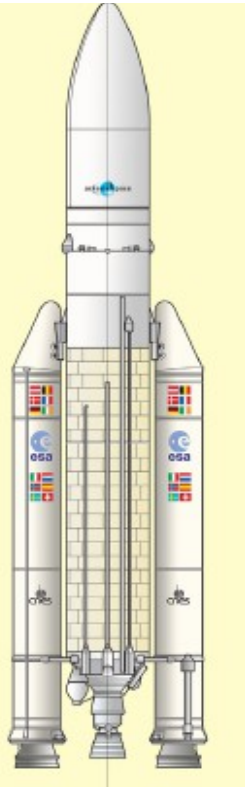
金星スイングバイ x 2
水星スイングバイ x 4

到着: 2022

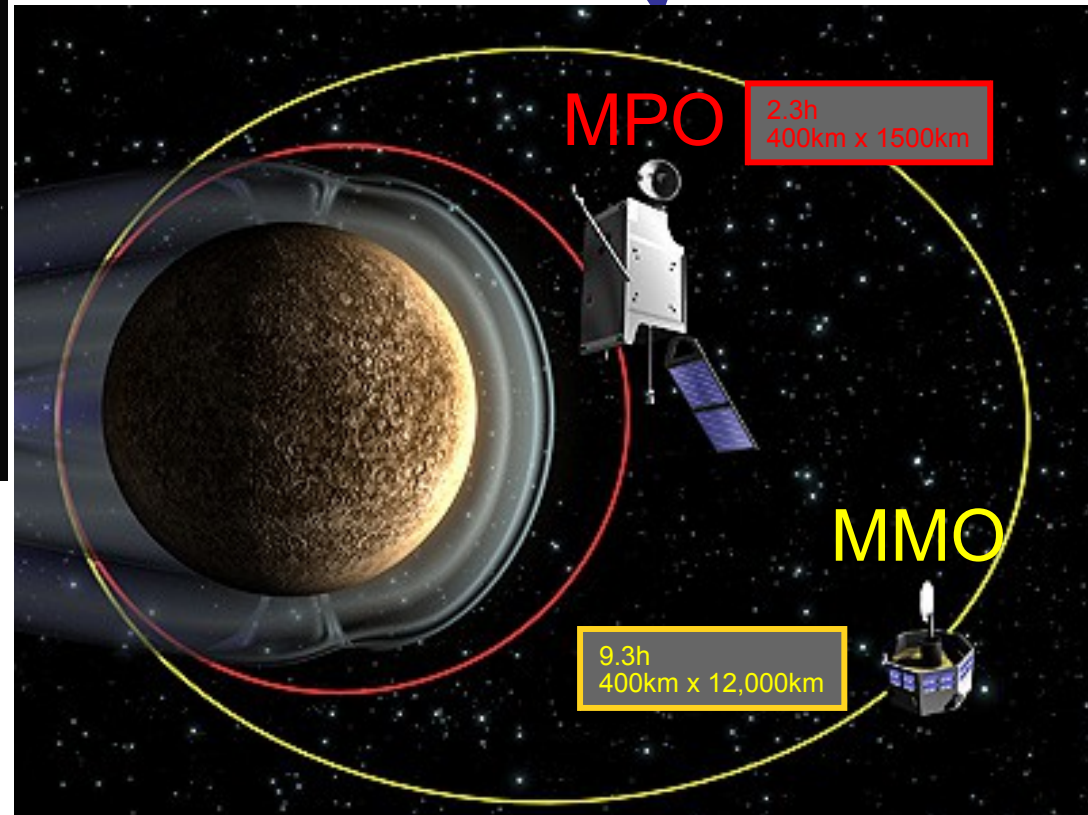
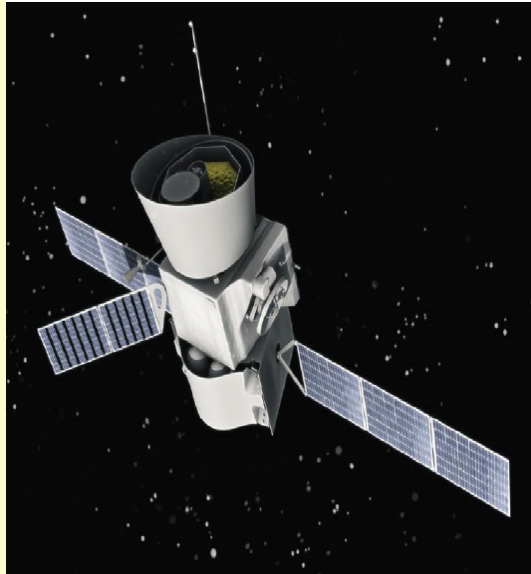
惑星間空間航行

電気推進 [MTM]

水星周回軌道投入
重力捕捉



Ariane-5:
MPO+MMO

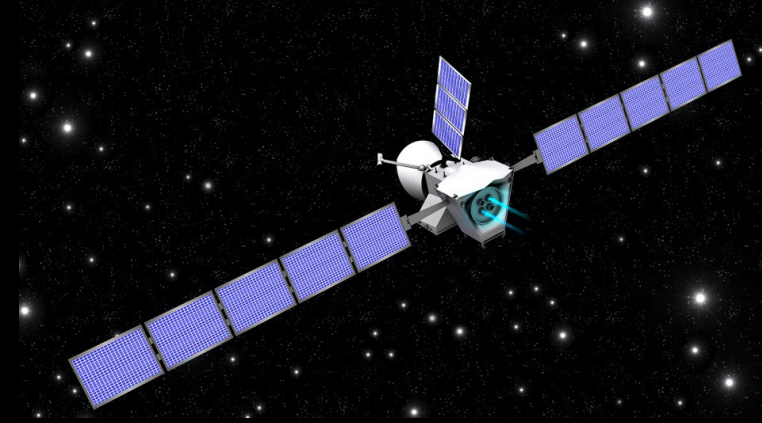


Yellow: JAXA
Red: esa

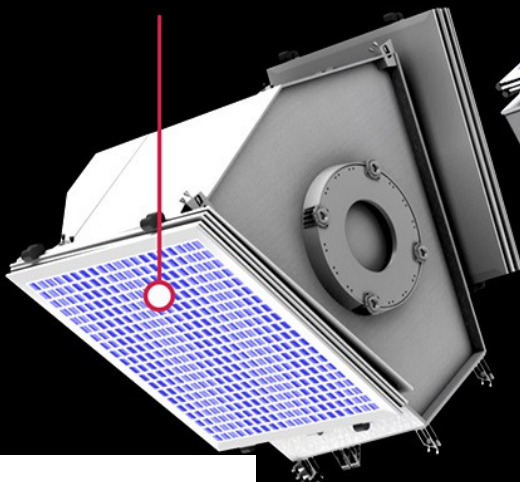
観測期間: 1(+1) 地球年

BepiColombo

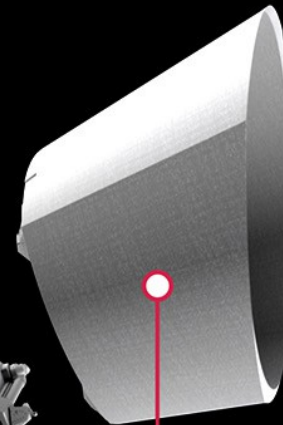
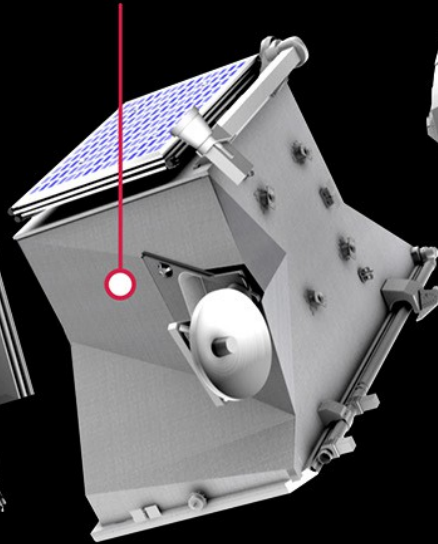
Spacecraft Configuration



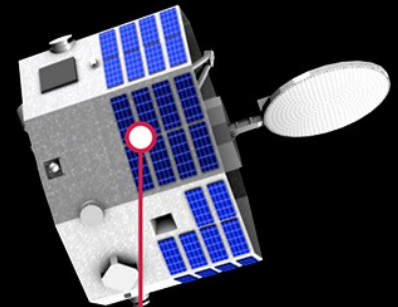
Mercury
Transfer
Module
(MTM)



Mercury
Planetary
Module
(MPM)

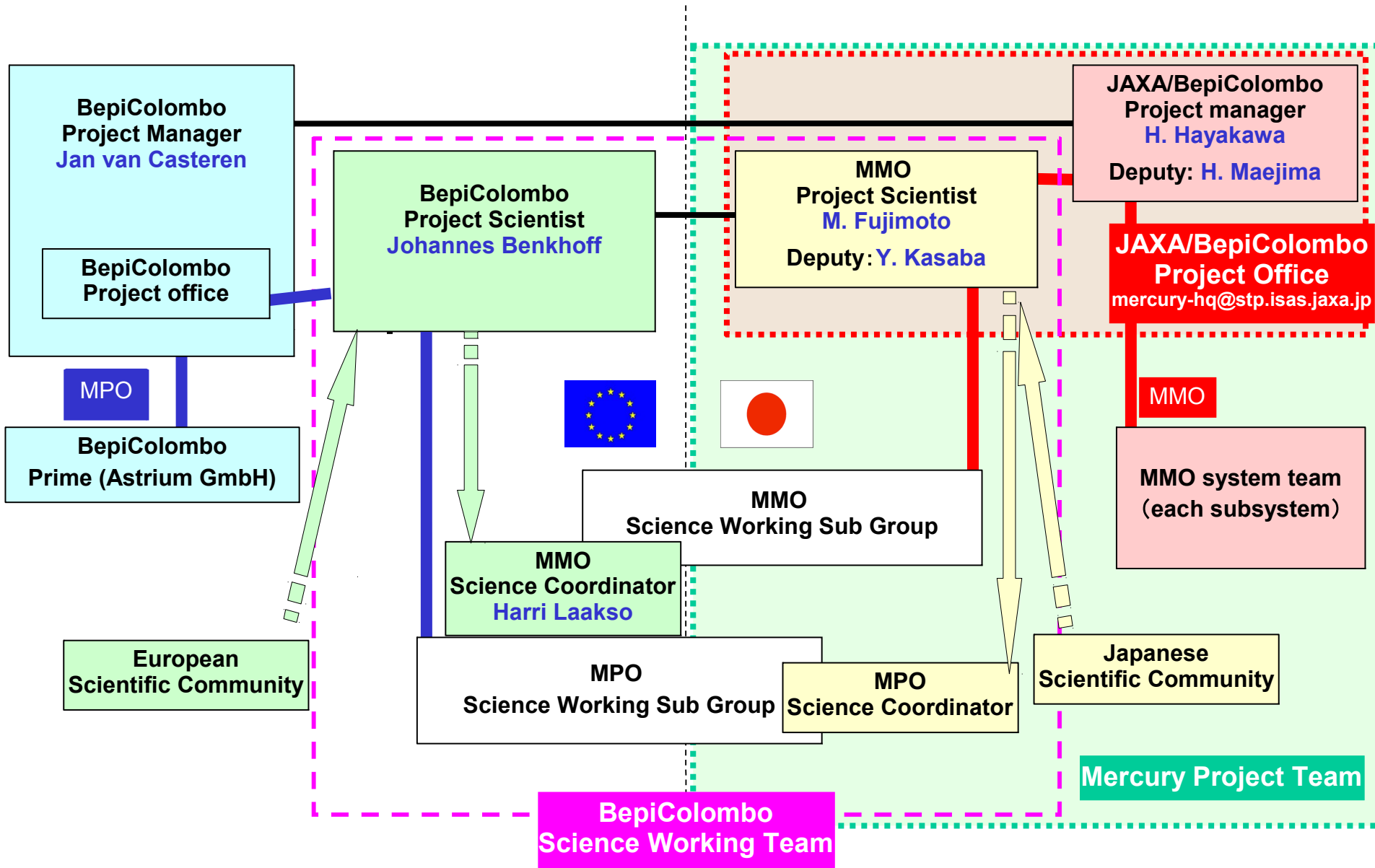


Sun
Shield

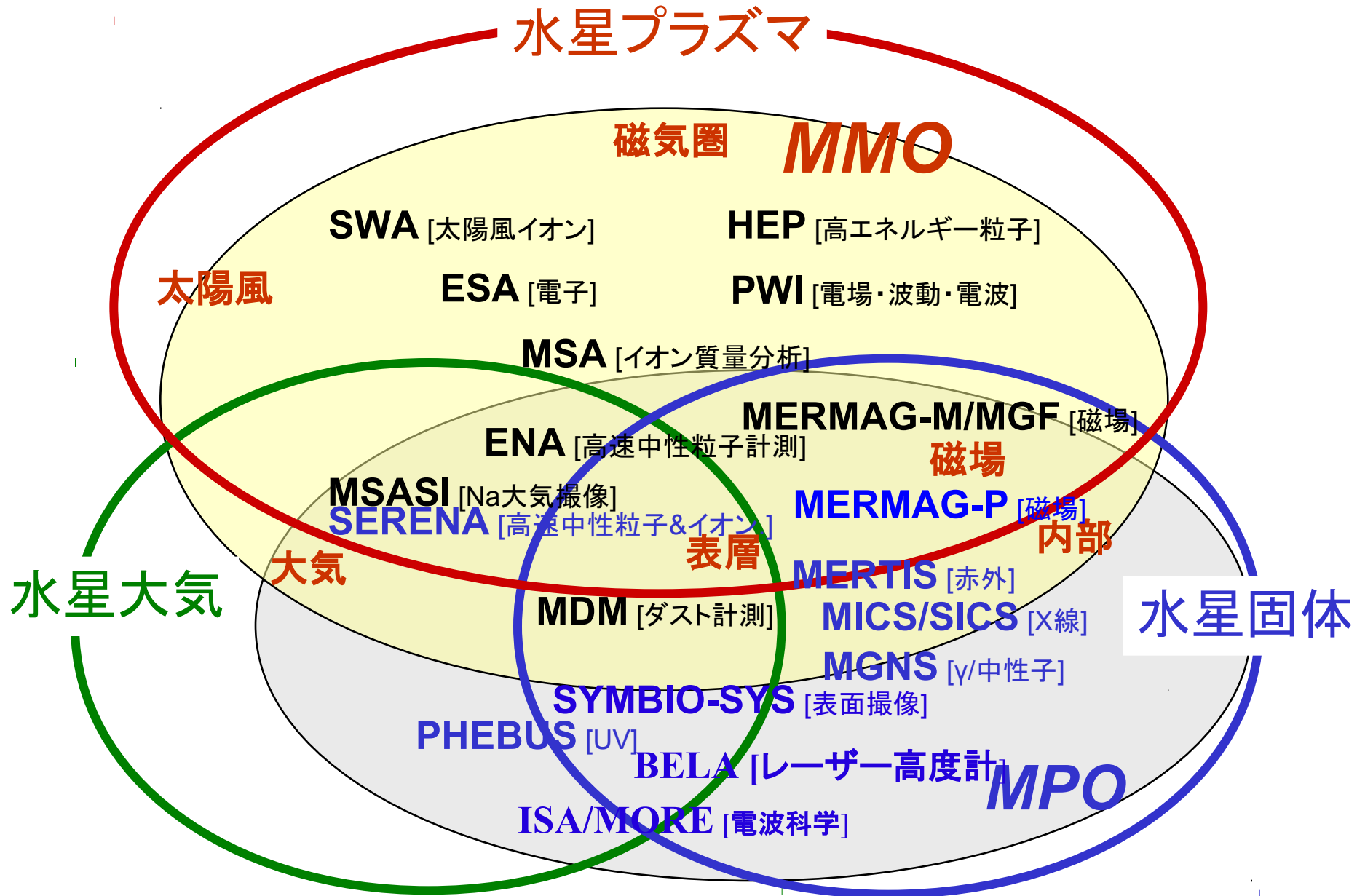


Mercury
Magnetospheric
Orbiter
(MMO)

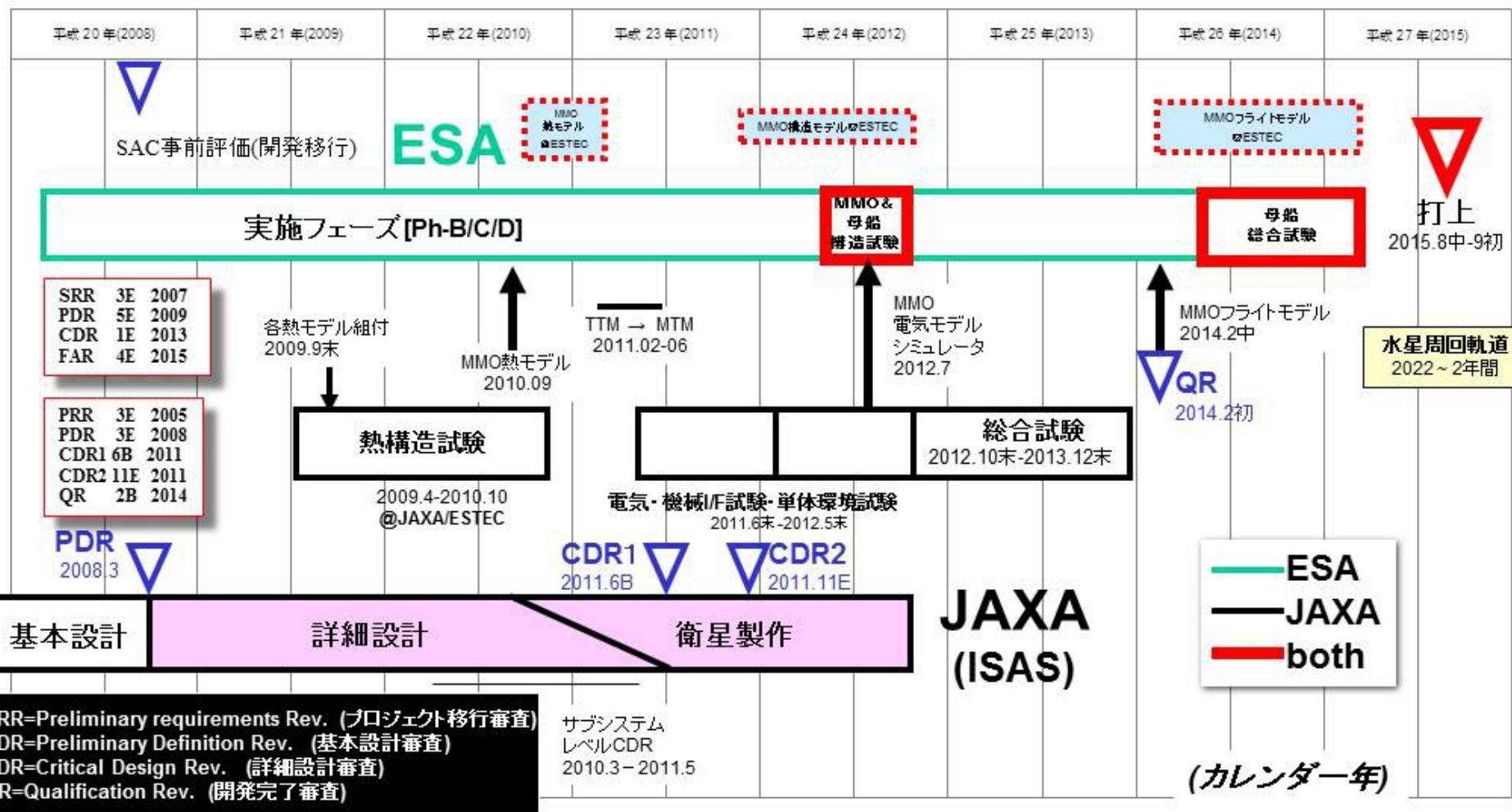
BepiColombo: Project Management Plan



MMO & BepiColombo Science



BepiColombo MMO スケジュール (平成24年12月現在)

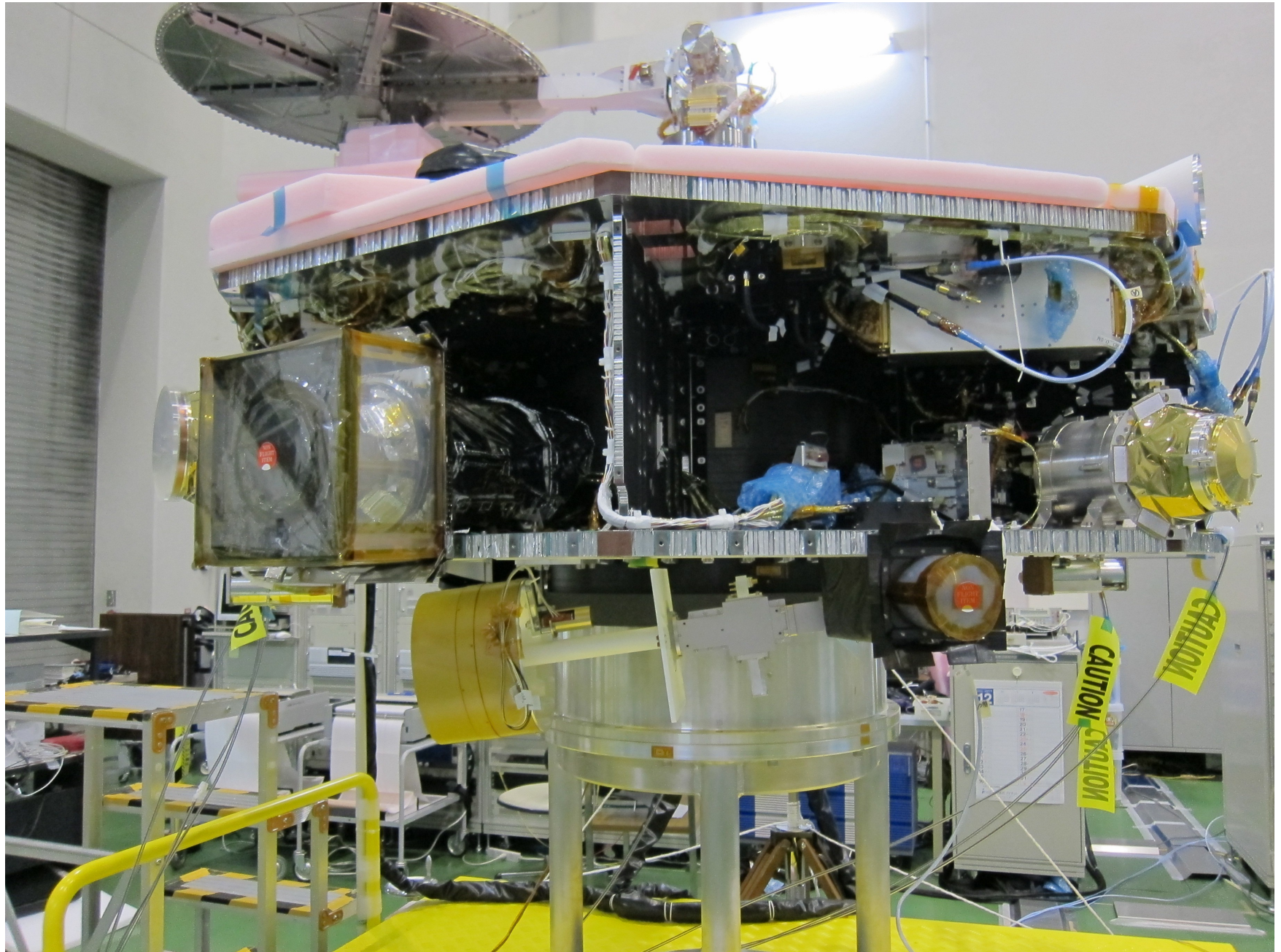


BepiColomboプロジェクトの現状

- 日本側(MMO)
 - 昨年1月に1啗みを終了
 - 昨年10月より総合試験を開始
- EM電気試験
 - 昨年9月にMMO電気モデルをドイツ(ASD)へ輸送
 - 継続して試験を実施中
- MCS(クルーズ中の形態)機械環境試験
 - MMO機械モデルをESA/ESTECへ輸送し参加
 - 機械環境試験は昨年8月に終了
 - 衝撃環境に問題→対応策を検討中

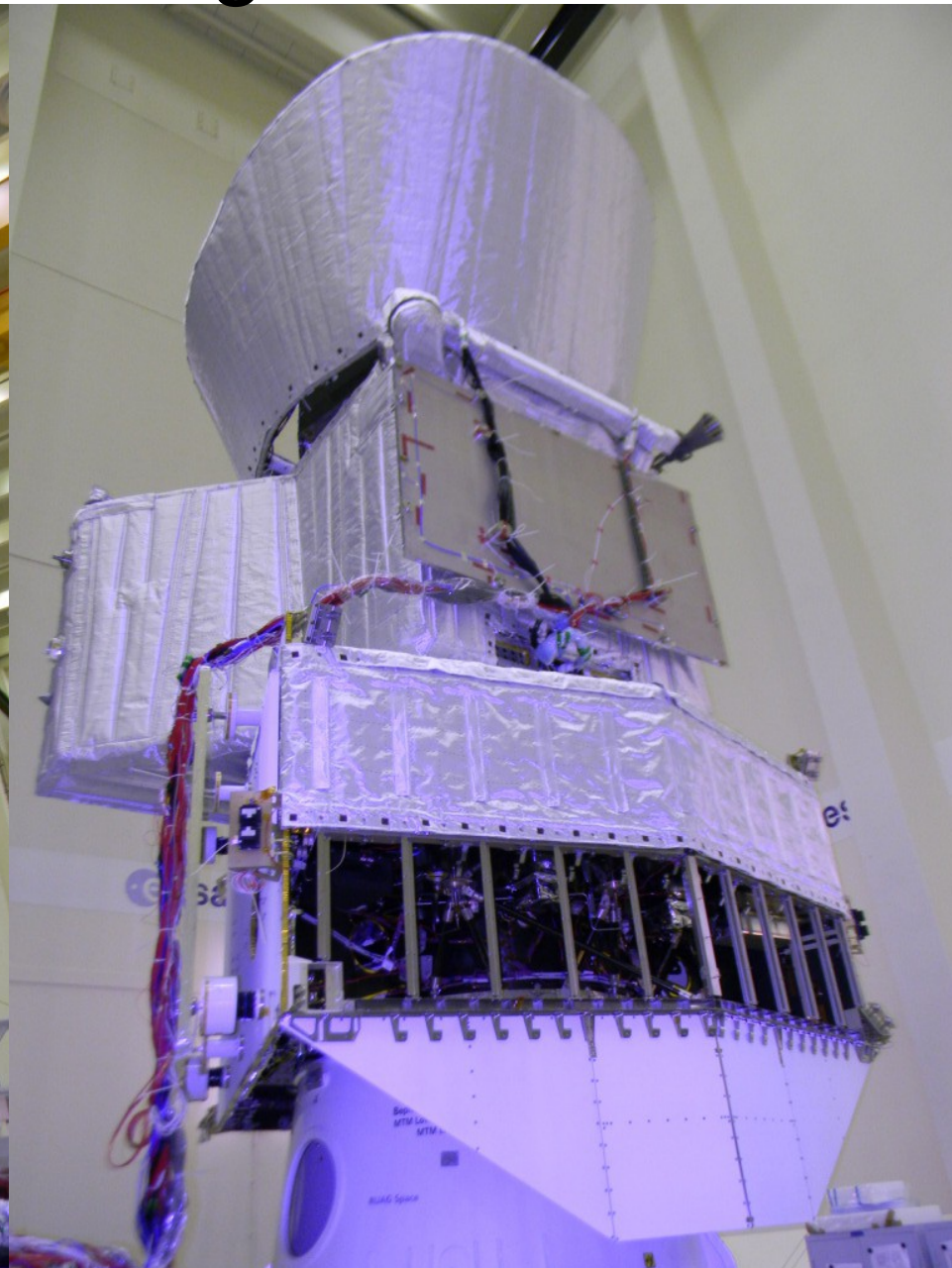
BepiColomboプロジェクトの現状

- ESA側(MPO、MTM)
 - 熱構造モデル試験を継続中
 - 衛星レベルCDRを1月29日に実施予定
 - ミッションレベルCDRを5-6月頃に実施予定
 - 単体レベルのFM総合試験を今年開始予定
- スタックレベルの総合試験を来年前半に開始予定
 - MMO-FMのESAへの引き渡しは来年4月末を予定
- 2015年5月頃から射場(仏領ギアナ)での試験
- 2015年8月に打ち上げ予定



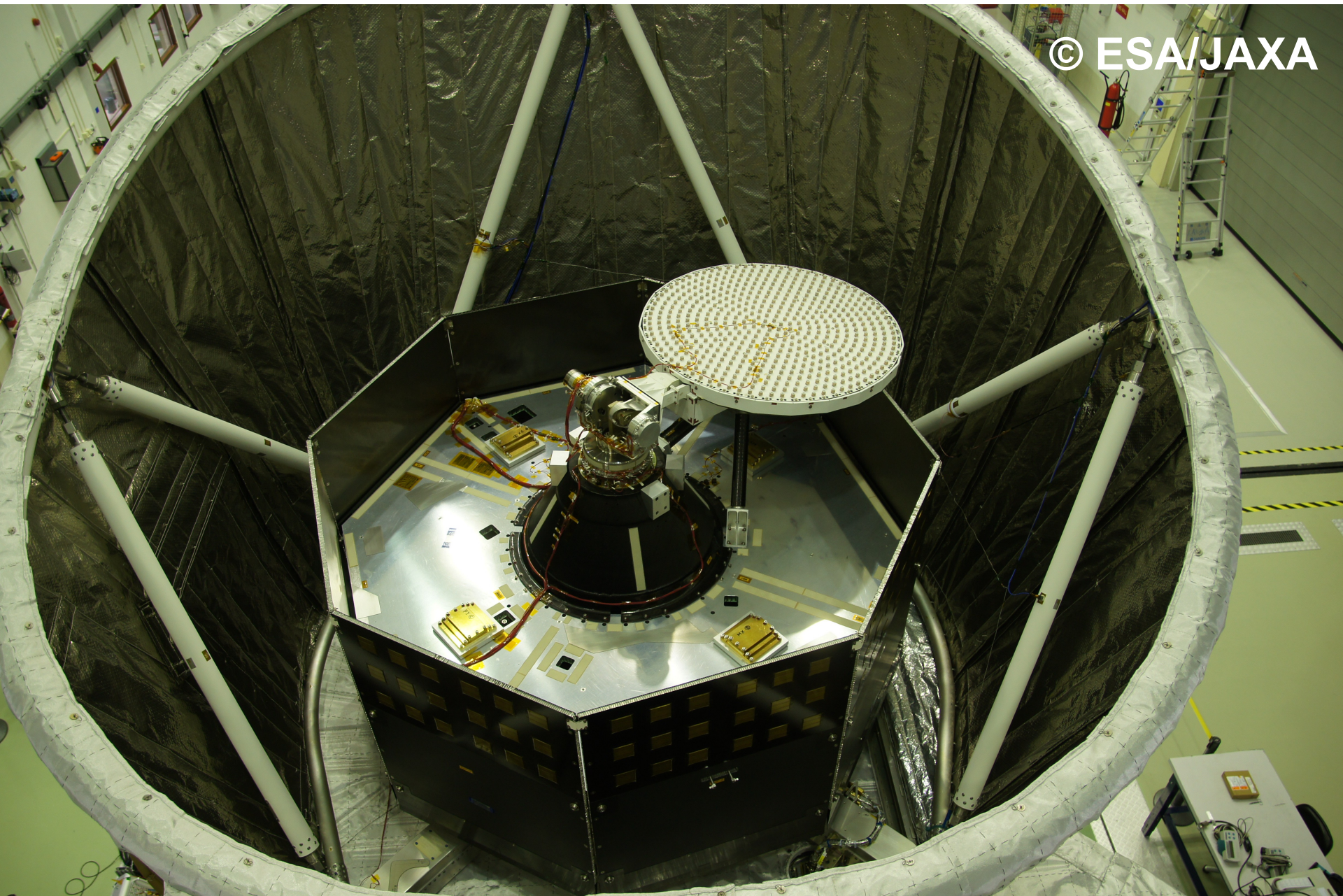


MCS Stack Configuration

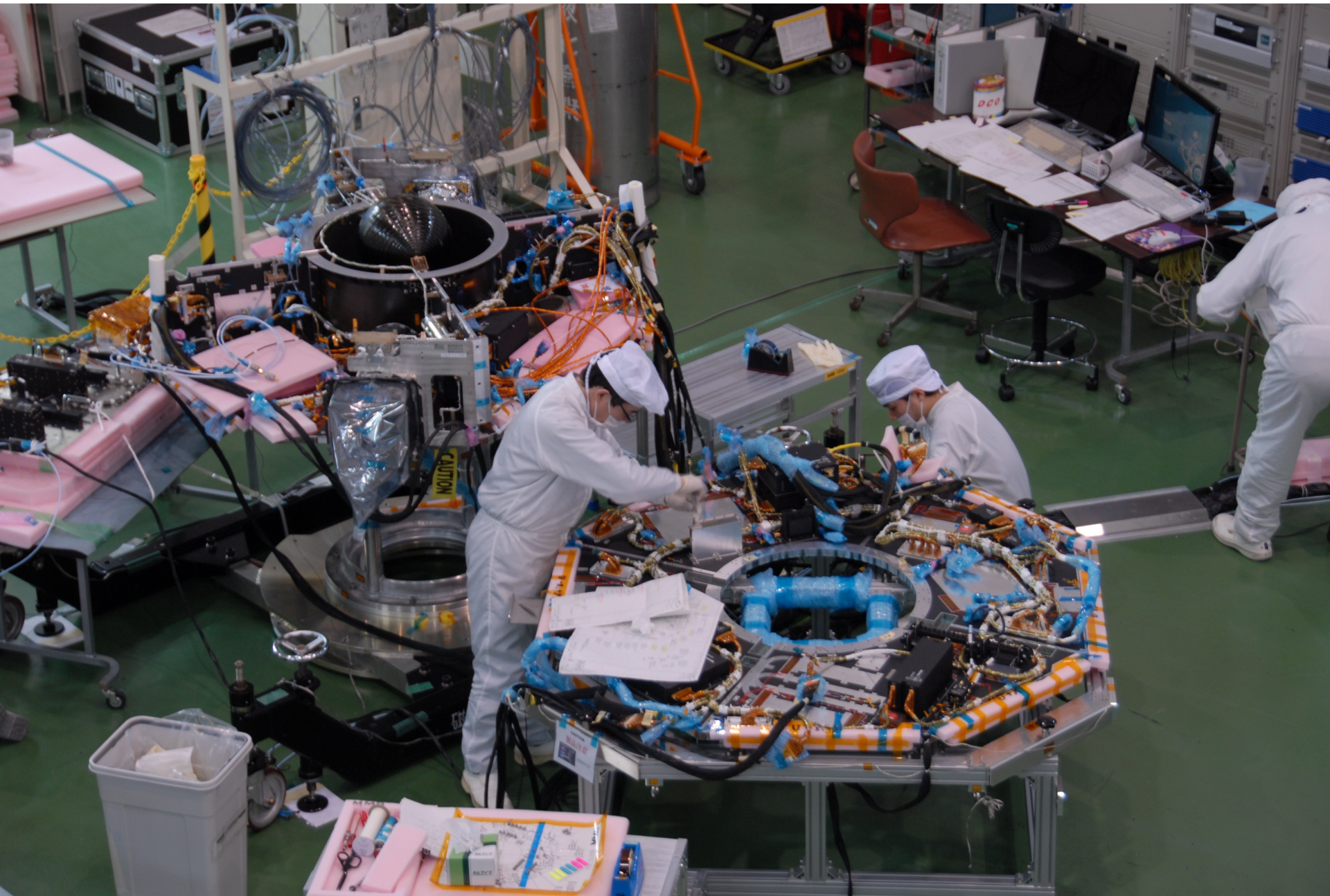


MCS Stack Configuration

© ESA/JAXA



総合試験@ISAS



ご清聴有難う御座いました。

