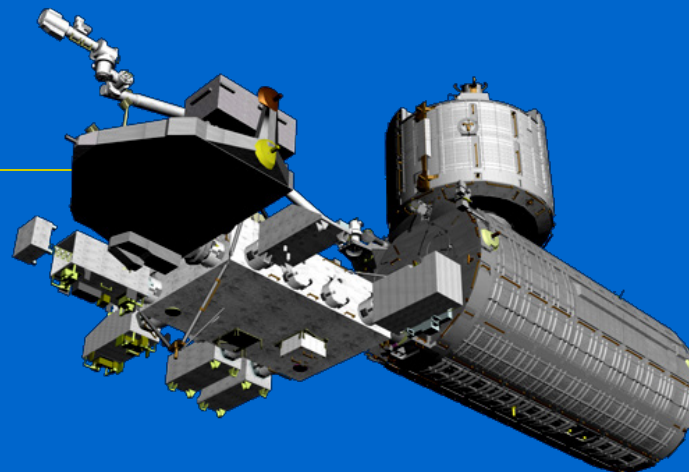


## 第25回

# 「きぼう」日本実験棟 ミッションステータスブリーフィング資料

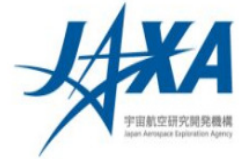
KIBO Mission Status Briefing

「きぼう」運用利用状況



平成25年2月22日  
三宅正純／ISSプログラムマネージャ

# 運用利用ステータス(12月～2月)



- 過去3カ月間のISS/きぼう運用利用に関する主な活動状況は以下のとおり
  - 星出宇宙飛行士帰還(11/18/2012)
  - メダカ実験1回目完了(12/24/2012)、一部のサンプルをソユーズで回収済み
    - 3月末にSpaceX-2にて残りのサンプルを回収し詳細解析予定
    - 宇宙で長期育成した脊椎動物のサンプル取得は世界初
  - 超小型衛星放出ミッション通年公募開始(1/31/2013)
    - 昨年の実証ミッション成功を受け、年1、2回の放出ミッションを前提に通年公募を開始した。
  - 温度勾配炉復旧後のチェックアウト(12/26/2012 ～2/14/2013)
    - 不具合対策を完了し実験再開に向け準備中
    - 詳細は別紙(1/3～3/3)参照方

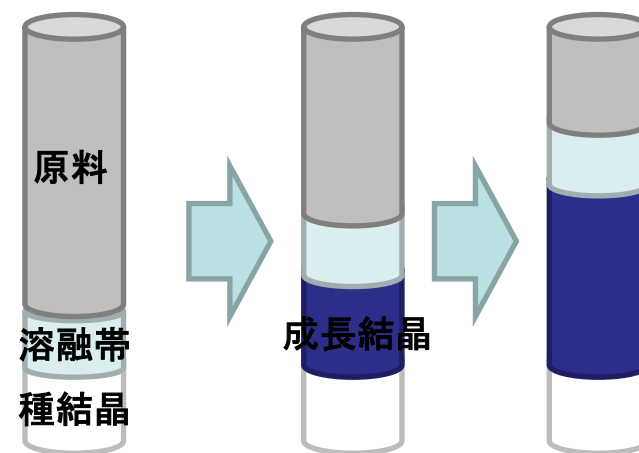
## 今後の主な運用利用計画

- 「きぼう」日本実験棟 運用管制開始5周年(2013年3月11日)
  - 運用開始以来、約400件の実験テーマを実施し、恒久的な有人宇宙実験機能を確立
  - 米国実験室に比べて発生した不具合は半分以下、高信頼性と有人運用技術力を立証
- 温度勾配炉利用実験の開始(2013年2-3月)、サンプル回収(Space X-2)
  - 温度勾配炉による結晶育成の研究(半導体、光通信技術といった実利用への貢献期待)
- 「こうのとり」4号機打上げ～係留運用～大気圏再突入
  - 30日間のミッションを予定
  - 各種実験サンプル、衛星間通信システム(ICS)修理のための機器を打上げる。i-Ball による大気圏再突入時のデータ取得も予定している。
- その他の実験予定(詳細は別表参照方)
  - メダカ実験2回目(蛍光顕微鏡を使用した観察実験)
  - 勾配炉実験(混晶半導体結晶成長モデルの構築)

# サマリー

- ISS全体としては、現在6人体制で十分な利用リソース(週35時間以上のクルータイム)が確保され、各種実験を計画どおり実施中。
- ATV#4等の輸送機の打上げ遅れやISS機器のメンテナンスのための追加EVA実施等の計画変更が生じる可能性があるが、国際間でタイムリーに調整し、今年計画されている利用実験へのインパクトがないよう対応する方針を設定。
- 今年も、他国にはないきぼうのユニークな機能(ロボットアーム、エアロック、船外プラットフォーム、水棲生物実験装置他)を活用し、ISS利用促進に貢献。
- 民間輸送機であるDragonの成功に続き、Cygnusも今年初フライトを迎える予定。通信システムを日本が提供しており、地上からの運用支援も行う予定。
- 星出宇宙飛行士は、今回の来日の機会に、地上運用要員、研究者とのブリーフィングも行い、今後の運用利用に役立つレッスンズラーンドを提供する予定。

- 温度勾配炉(GHF)は、半導体材料などを高温で溶かし結晶成長実験を行う装置。3つの移動式加熱室を内蔵し、各加熱室の温度と位置を変えることにより、試料に温度差を付け、結晶の成長を制御できる(下図参照)。
- GHFは、2011年1月22日に「こうのとり」2号機で打ち上げ、同年2月1日に「きぼう」船内実験室に設置された。
- 2011年2月3日の軌道上確認試験開始後、次の不具合が発生し、順次その対処を行い、2013年2月14日、軌道上確認試験が終了した。
  - ① 試料自動交換装置の通信異常(2011/2/3発生、3/30処置完了)
  - ② 中央加熱室短絡による電力異常(2011/4/12発生、10/24処置完了)
  - ③ 真空ポンプの異常(2011/12/16発生、2013/2/14処置完了)
- 3月末までに、次のテーマの1回目の結晶成長実験を実施する予定である。
  - 省エネCPU半導体材料の製造実験(通称;HICARI実験)
    - 代表研究者: JAXA宇宙科学研究所 木下恭一
    - 課題名: 微小重力下におけるTLZ法による均一組成SiGe結晶育成の研究
    - 実験内容: JAXAが開発した結晶成長方法TLZ法(温度勾配で溶液濃度を制御する方法)を宇宙実験に適用し、高性能半導体開発の基礎データを取得する。



温度勾配炉での結晶成長

# 別紙(2/3)

## 温度勾配炉の不具合処置状況



不具合発生状況	原因究明作業	原因	対処
①初期起動時に、試料自動交換装置の通信異常で停止(2011/2/3)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・軌道上再現試験(2/19)</li> <li>・地上モデルで熱評価試験(3/1～3/2)</li> </ul>	放射線または熱による誤動作	<ul style="list-style-type: none"> <li>・回路変更用部品をシャトル(ULF5)で打ち上げ(2/24)、取り付け(3/14)</li> <li>・試料自動交換装置の動作を短時間にする事で回避(3/30)</li> </ul>
②加熱試験中に電力異常で停止(2011/4/12)、再開後に電流異常発生(4/20)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ヒータの絶縁抵抗計測(5/3)</li> <li>・地上モデルの電源で再現試験(6/10)</li> <li>・中央加熱室の取り外し(7/17)</li> <li>・シャトル(ULF7)で地上に回収(7/21)</li> <li>・地上での分析(8月～9月)</li> </ul>	ヒータ電極部取り付けボルトの緩み止めワイヤによる短絡	<ul style="list-style-type: none"> <li>・軌道上で予備品に交換(緩み止めワイヤの処置)(10/20～10/24: 古川飛行士)</li> </ul>
③中央室交換後の加熱試験終了時に通信異常発生(2011/12/16)、その後の確認試験で真空ポンプ停止(2012/1/30)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・真空ポンプ予備品で再現試験(3/9～3/16)</li> <li>・真空ポンプを使わないで軌道上加熱試験(自動制御は真空ポンプの動作を前提としていたため、地上コマンドによるマニュアル操作)(4/9～6/10)</li> </ul>	真空ポンプの故障及び故障前の異常動作によるノイズで通信異常	<ul style="list-style-type: none"> <li>・真空ポンプ停止でも自動制御できるようにプログラムを修正(7月～9月)</li> <li>・GHFIに入力(12/26)</li> <li>・機能確認(12/27～2013/2/14)</li> </ul>





## 別紙(3/3)

# 温度勾配炉の不具合箇所

### 試料自動交換機構 (SCAM)

### SCAM制御装置 (SCAM-CE)

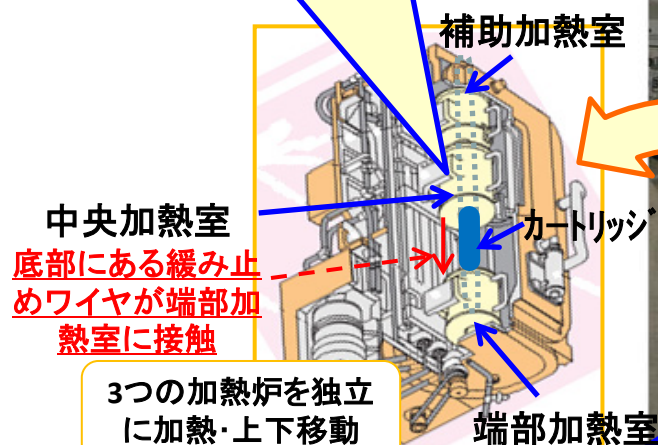
① SCAM-CE通信異常  
対処: SCAM-CEのテスト端子に回路変更用コネクタ取付

### GHF制御装置 (GHF-CE)

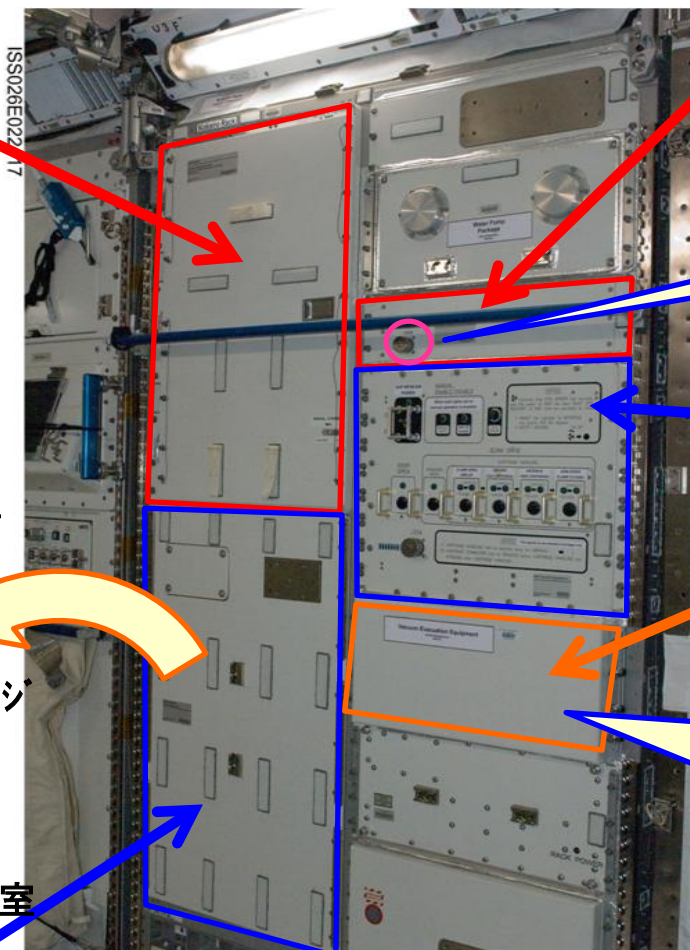
### 実験用真空ポンプ(VEE)

③ 真空ポンプ異常停止  
対処: 真空ポンプ停止でも自動制御できるようにGHF-CEのプログラムを変更

② 加熱炉(中央室)短絡  
対処: 中央加熱室を予備品に交換



### 温度勾配炉 (GHF)

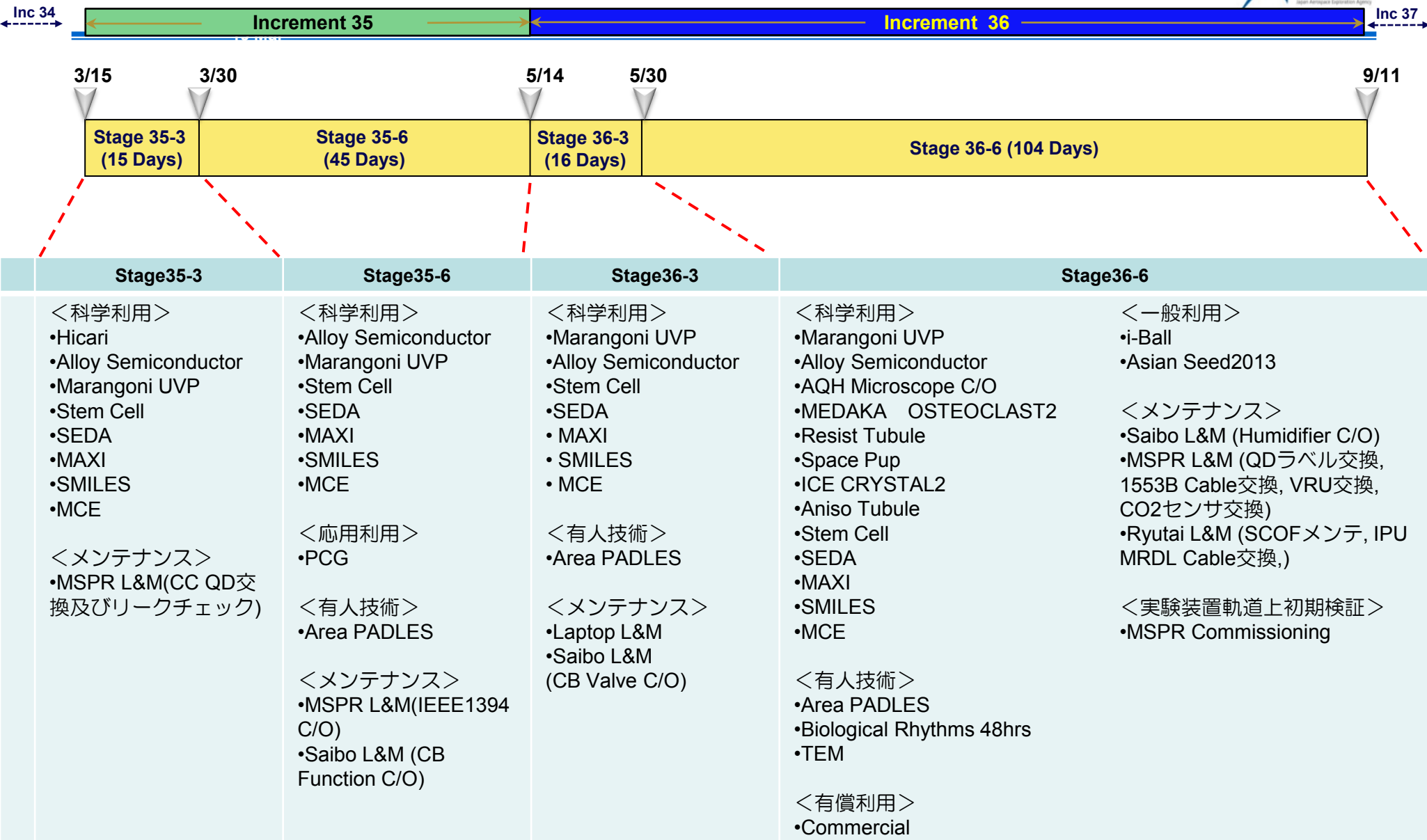


GHF: Gradient Heating Furnace  
SCAM: Sample Cartridge Automatic Exchange Mechanism  
CE: Control Equipment  
VEE: Vacuum Evacuation Equipment

勾配炉電流異常の原因

# 別表(1/2)

## インクリメント35/36 JAXA利用活動





# 別表(2/2)

## インクリメント35/36 JAXA利用活動



英語名略称	日本語名略称(仮称)	テーマ名
Alloy Semiconductor	混晶半導体結晶成長モデルの構築	微小重力環境下における混晶半導体結晶成長
Aniso Tubule	植物の抗重力反応ネットワーク	重力による茎の形態変化における表層微小管と微小管結合タンパク質の役割
Area PADLESS	「きぼう」船内の宇宙放射線環境定点モニタリング	受動積算型線量計(Area PADLES)を用いたきぼう船内の宇宙放射線定点環境モニタリング
Asian Seed 2013	アジアの種子	アジアスペースシード2013
Biological Rhythms 48hrs	生体リズム研究	長期宇宙飛行時における48時間心臓自律神経活動に関する研究
Commercial	KIBO ROBOTプロジェクト	KIBO ROBOTプロジェクト
Hicari	省エネCPU半導体材料の製造に向けた実験	微小重力下におけるTLZ法による均一組成SiGe結晶育成の研究
i-Ball	宇宙機再突入データの取得	宇宙機再突入データの取得
Ice Crystal 2	不凍タンパク質が制御する氷の結晶成長	生体高分子の関与する氷結晶成長－自励振動成長機構の解明
Marangoni UVP	マランゴニ対流遷移現象の解明	マランゴニ対流における時空間構造
MAXI	全天X線監視装置	全天にわたるX線天体の長期・短期変動の研究
MCE	船外ポート共有実験	ポート共有実験
IMAP		地球超高層大気撮像観測
GLIMS		スブライト及び雷放電の高速測光撮像センサ
SIMPLE		宇宙インフレーション構造の宇宙実証
REXJ		EVA支援ロボットの実証実験
COTS HDTV-EF		船外実験プラットフォーム用民生品ハイビジョンビデオカメラシステム
MEDAKA OSTEOCLAST2	メダカの骨代謝実験2	メダカにおける微小重力が破骨細胞に与える影響と重力感知機構の解析
PCG	高品質タンパク質結晶生成実験	高品質タンパク質結晶生成実験
Resist Tubule	植物の抗重力反応シグナル応答	植物の抗重力反応機構－シグナル変換・伝達から応答まで
SEDA-AP	宇宙環境計測ミッション	宇宙環境の計測とその部品・材料に及ぼす影響に関する研究
SMILES	4K極低温機械式冷凍機の技術データ取得	4K極低温機械式冷凍機の技術データ取得
Space Pup	凍結乾燥生殖細胞の宇宙保存実験	ほ乳類の繁殖における宇宙環境の影響
Stem Cell	ES細胞の宇宙放射線影響	ES細胞を用いた宇宙環境が哺乳動物細胞に及ぼす影響の研究
TEM	輸送機環境温度計測	輸送機環境温度計測
V-C REFLEX(*1)		前庭-血圧反射系の可塑性とその対策

\*1:宇宙飛行士の打上前、帰還後に地上で実施する実験のため前頁図中には含めていない