

住友重機械の宇宙機器 & 冷凍機の開発

 **住友重機械工業株式会社**

産業機器事業部 設計部

榑崎 勝弘

歴史と得意分野

- 1962年 極低温冷却装置の研究開発始まる(2012年で50周年)
- 1987年 宇宙機器事業に参入
- 1995年～ 宇宙望遠鏡用センサ冷却装置を開発「SFU」「あかり」「すざく」・・・
- 2009年 オゾン層観測装置を国際宇宙ステーション「きぼう」に設置
- 2010年 当社のサンプル採取装置で小惑星の砂を回収し、「はやぶさ」帰還赤外線カメラを搭載した金星探査機「あかつき」が打ち上がる。
- 2013年 惑星分光観測衛星「SPRINT-A」がイプシロンロケットで打ち上がる。

現在の主力製品

宇宙機器 (人工衛星・宇宙ステーション搭載機器)

(1) 極低温冷却系

- ・ 観測センサ冷却システム (クライオスタット、冷凍機)

(2) 流体制御系

- ・ ガス供給システム、機器排熱システム

(3) 駆動機構系

- ・ アンテナ、駆動機構

(4) 電気制御・信号検出系

- ・ 冷凍機駆動用エレクトロニクス、CCD読出用エレクトロニクス

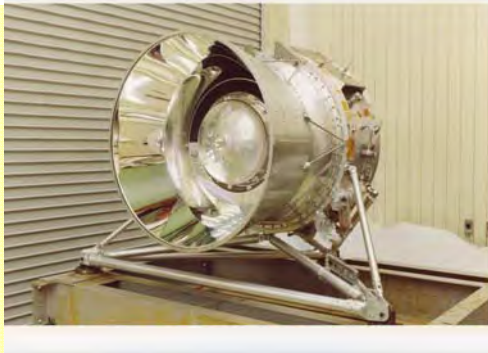


製品の紹介 (1) 観測装置



SFU搭載赤外線望遠鏡 IRTS

- ・1995年打ち上げ
- ・超流動ヘリウムで検出器を冷却し、高感度に観測



赤外線望遠鏡 IRTS

- ・超流動ヘリウムで2K (-271°C) に冷却

日本で最初の宇宙赤外線望遠鏡
1か月で全天の7%をサーベイ



(C) JAXA

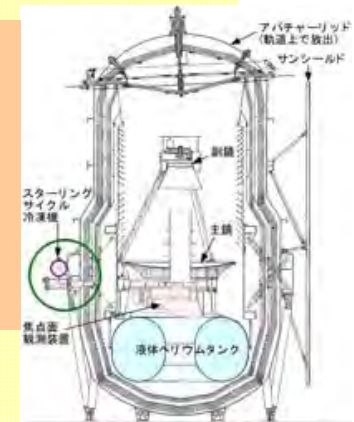
赤外線天文衛星「あかり」

- ・2006年打ち上げ、2011年運用終了
- ・全天赤外線マップを20年ぶりに更新
- ・銀河、星、惑星の起源を探る



赤外線望遠鏡冷却装置

- ・超流動ヘリウムと冷凍機で2K (-271°C) に冷却



冷凍機を併用することで超流動ヘリウムを1年以上保持
ヘリウム消費後も冷凍機で検出器を冷却し観測を継続

製品の紹介 (2) 観測装置



X線天文衛星「すざく」

- ・2005年打ち上げ
- ・中性子星やブラックホールを観測



X線センサ冷却装置

- ・固体ネオンと冷凍機で17K (-256℃) に冷却



NASAの磁気冷凍機と組み合わせて60mKを達成



超伝導サブミリ波リム放射サウンダ「SMILES (スマイルズ)」

- ・2009年打ち上げ、国際宇宙ステーション「きぼう」暴露部に設置
- ・オゾン層の微量分子を観測



超伝導ミキサ冷却装置

- ・超伝導ミキサを4.5K (-268.6℃) に冷却

液体寒剤なしに、機械式冷凍機だけで、4.5Kまで冷却

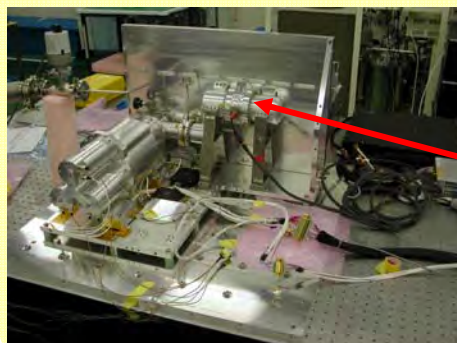
製品の紹介 (3) 観測装置



(C) JAXA

月周回衛星「かぐや」

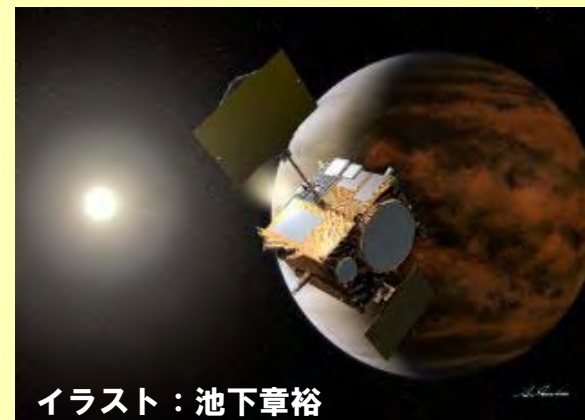
- ・2007年打ち上げ
- ・月面の地形観測や物質の分析を実施



ガンマ線検出器冷却装置

- ・Ge検出器を冷凍機で80K (-193℃)に冷却

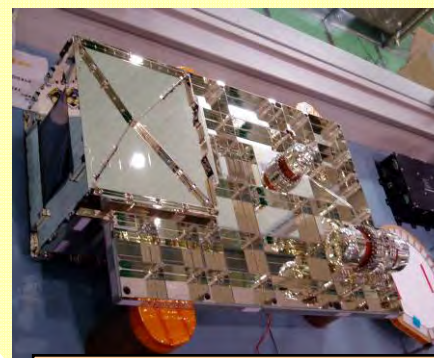
高分解能でガンマ線を検出し、月面の元素を高精度に識別



イラスト：池下章裕

金星探査機「あかつき」

- ・2010年打ち上げ
- ・金星の気象、大気の観測



2 μmカメラIR2

- ・CCDを冷凍機で65K (-208℃)に冷却
- ・1 μmカメラIR1も当社が担当

1k×1k画素のCCD、冷凍機、低ノイズのアナログエレクトロニクスが組合わさって、高感度カメラを実現

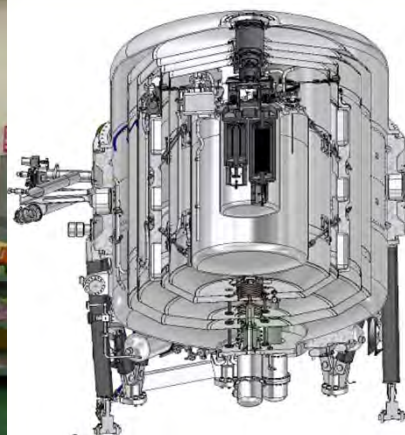
製品の紹介 (4) 観測装置

X線天文衛星「ASTRO-H」

- ・2015年打ち上げ予定
- ・「すざく」の後継機、ブラックホールや超新星を観測

X線センサ冷却装置

- ・液体ヘリウムと冷凍機で冗長化
- ・NASAの磁気冷凍と合わせて50mK を生成



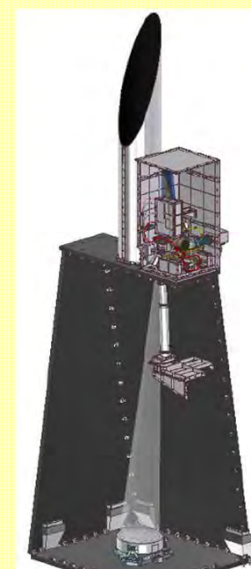
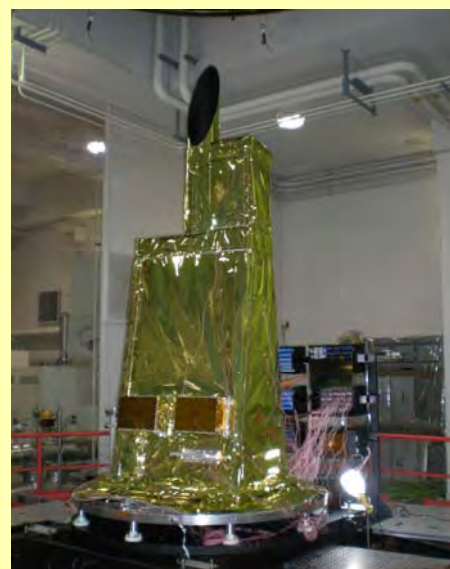
絶対零度近くまで冷却されたマイクロカロリメータで高分解能にX線を検出

惑星分光観測衛星「SPRINT-A」

- ・2013年9月14日打ち上げ
- ・金星・火星の大気、木星のプラズマ環境を観測

紫外線望遠鏡システム

- ・極端紫外線望遠鏡で分光観測



熱制御技術で、太陽からの熱があっても望遠鏡のアライメントを高精度に維持