

HiZ-GUNDAM/MONSTER搭載用ケスタープリズムの性能評価2

堀友哉, 川端弘治(広島大), 津村耕司(東京都市大), 米徳大輔(金沢大), 松浦周二(関学大), 松原英雄, 土居明広(ISAS/JAXA),

秋田谷洋(千葉工大) ほかHiZ-GUNDAMチーム

概要

HiZ-GUNDAM 衛星の赤外線望遠鏡 MONSTER では波長 0.9-2.5 μm の近赤外線域 4 バンドを 1 つの近赤外線検出器で同時に撮像観測するため、ケスタープリズムを用いる。ケスタープリズムはビームスプリッターの一種であるが、宇宙空間での運用実績は確認できない。我々は、1つの Teledyne H1RG 検出器 (18mm \times 18mm) 上に、視野 (12' \times 12') を 4 バンドに分けて 2 行 2 列の配置で結像させるダブルケスタープリズムを試作しその性能評価を行っている。本ポスターではダブルケスタープリズムの衛星搭載・運用に向けて行った試験とその結果について報告する。

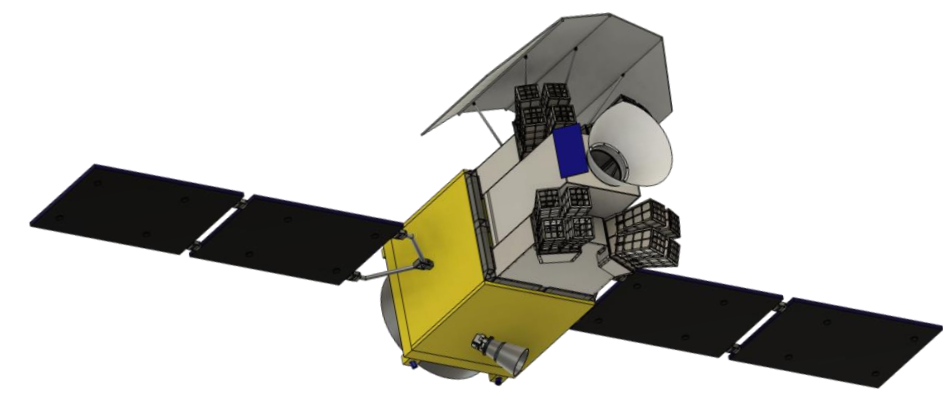
HiZ-GUNDAM/MONSTER

◆ HiZ-GUNDAM衛星

- 広視野X線望遠鏡(EAGLE)にて突発天体の検出
- 可視・近赤外望遠鏡(MONSTER)にてGRB残光を追観測

◆ MONSTER

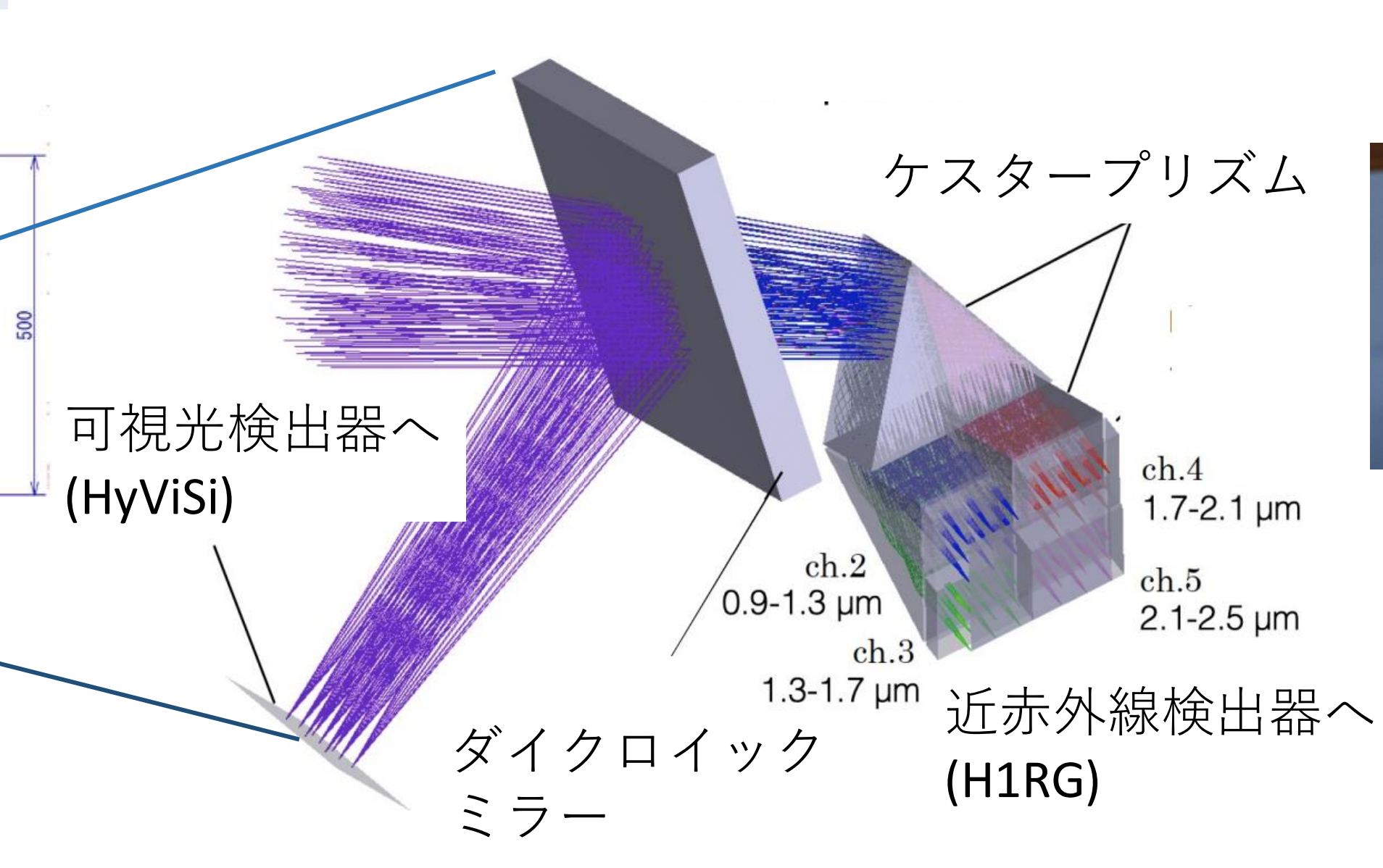
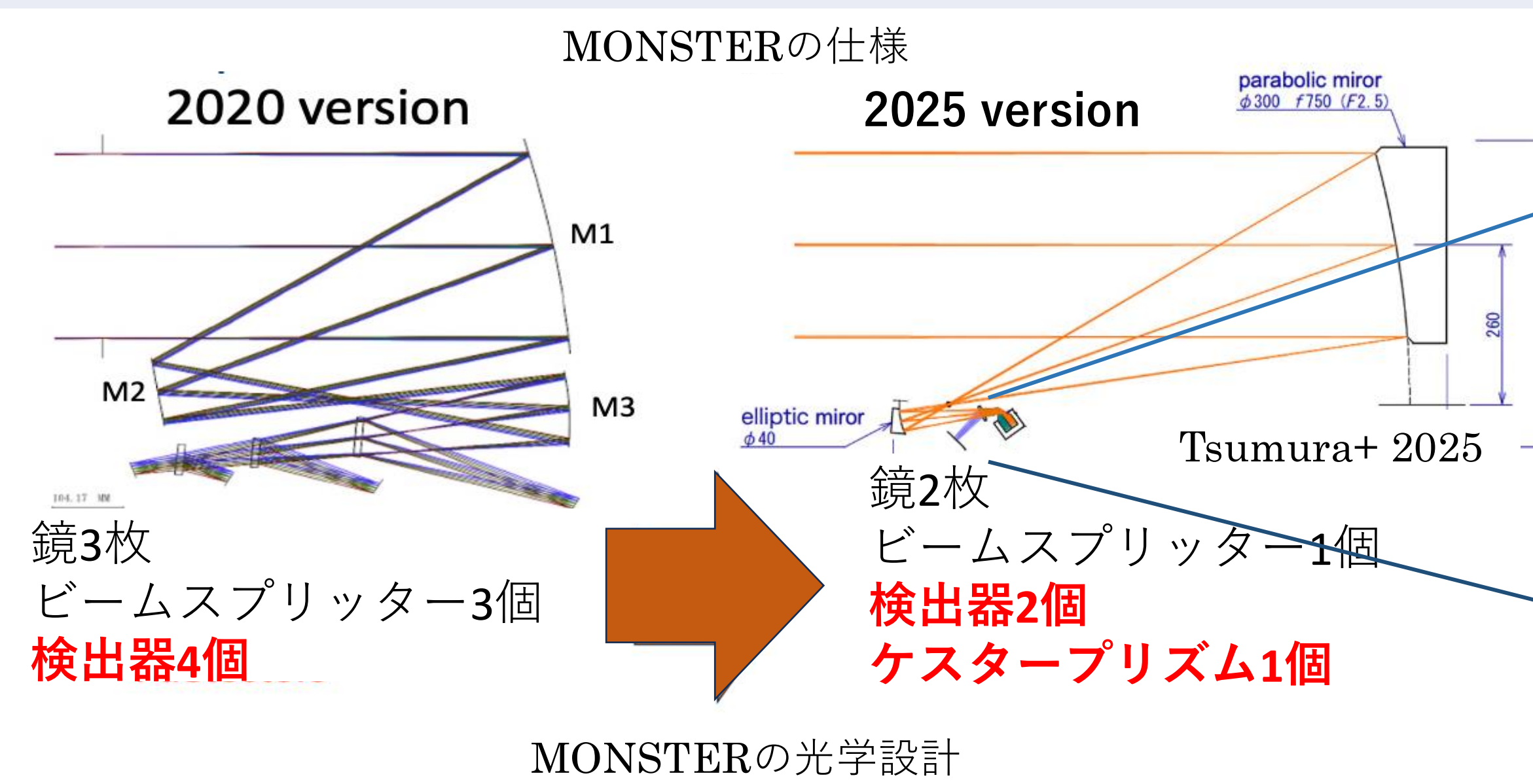
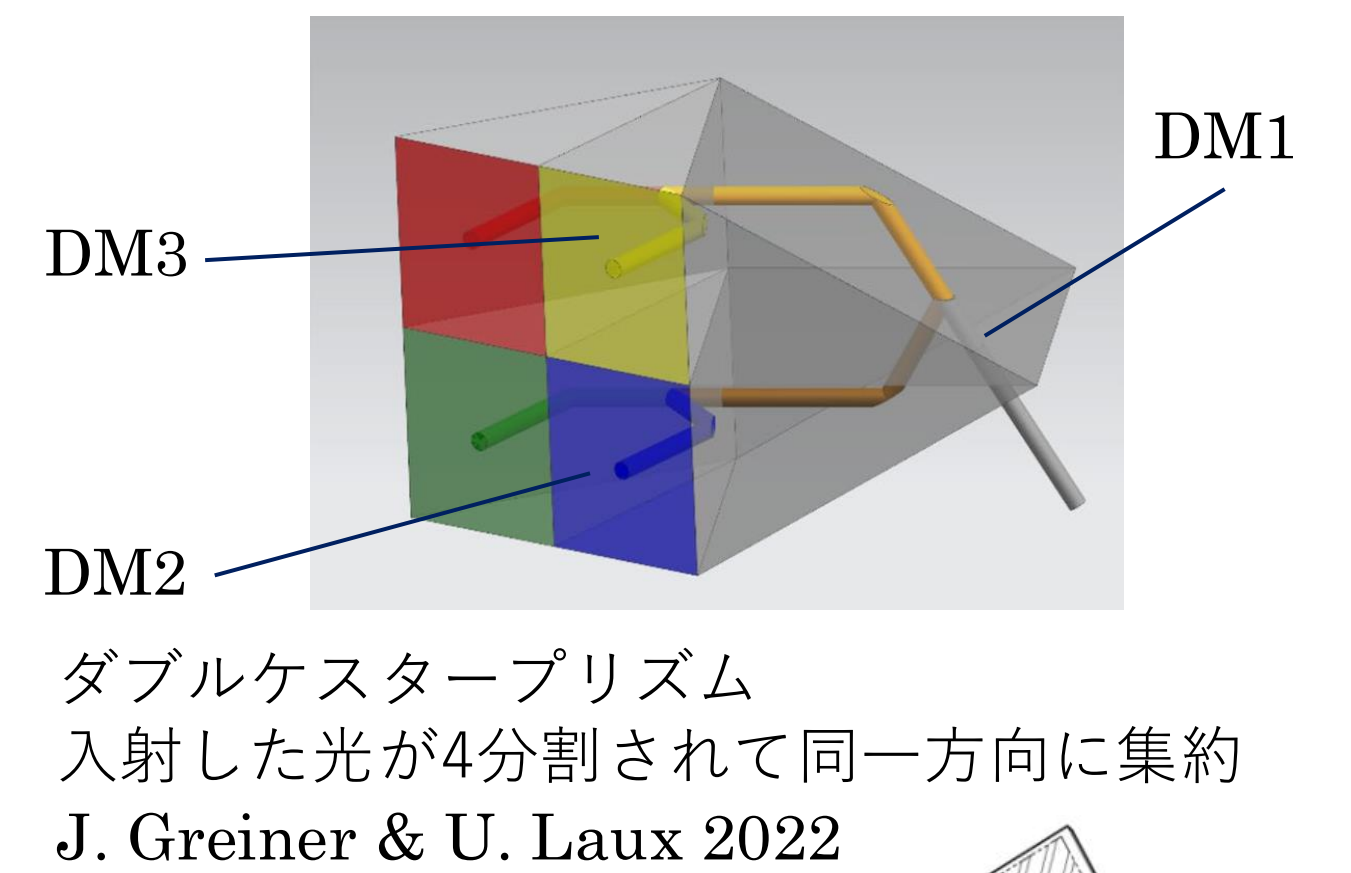
口径	30cm				
視野	12分角 \times 12分角				
積分時間	10分(2分 \times 5フレーム)				
観測波長域(μm)	0.5-0.9	0.9-1.3	1.3-1.7	1.7-2.1	2.1-2.5
限界等級(ABmag)	21.3	20.9	20.6	20.5	20.4



ケスタープリズム

光軸が同一方向になるように光を分割して出射可能な光学素子
→**検出器の要求数を抑え、省スペース・省コストの実現可能**

検出後1時間以内に粗い赤方偏移情報を含むアラートを地上へ送信(V213b新沼他)
→効率良くphot-zを決定するために複数バンドで同時に観測したい



材質: Anhydrous Fused silica

DM1	T = 92.3% @ 0.9-1.7 μm , T = 1.7% @ 1.7-2.5 μm
DM2	T = 92.2% @ 0.9-1.3 μm , T = 4.1% @ 1.3-1.7 μm
DM3	T = 93.7% @ 1.7-2.1 μm , T = 8.3% @ 2.1-2.5 μm

試作ケスタープリズムのダイクロイックミラーの特性

性能評価試験

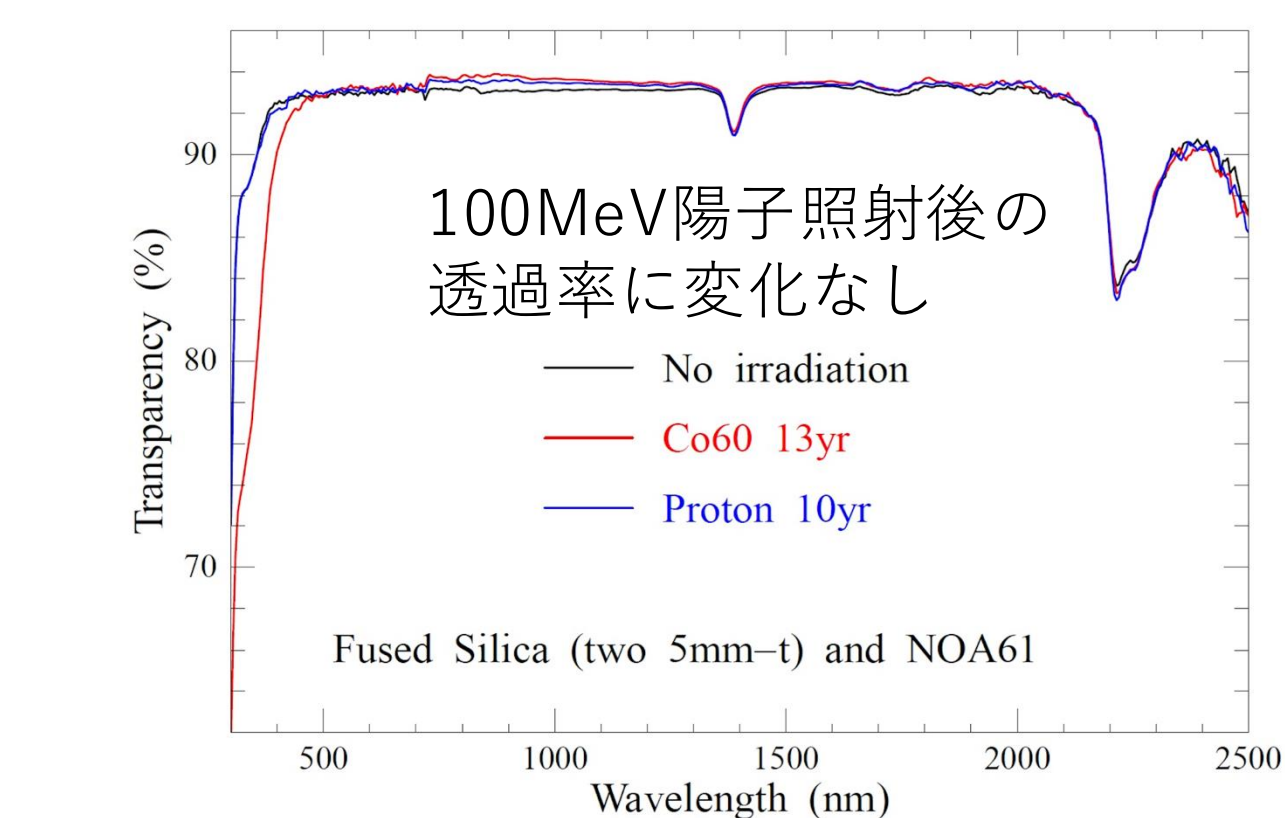
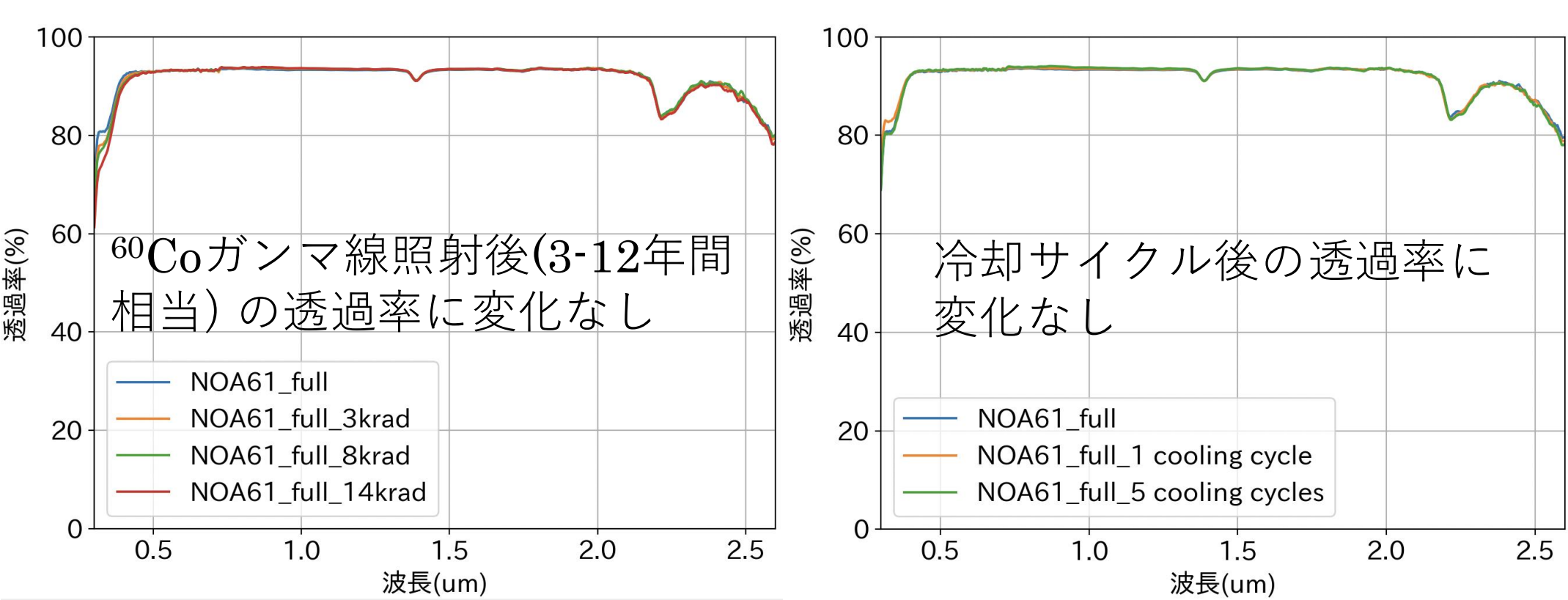
◆ 接着剤の評価

- プリズム・ベースプレート・サポートプレートを接着 (●14箇所)
- ベースプレートとピンを接着 (●3箇所)

2枚の石英板を下記3種類の接着剤で接着した後、放射線・冷却耐性試験を行った

接着剤	放射線耐性 (^{60}Co ガンマ線)	冷却・真空耐性 (130K)	特徴
Norland NOA61	良好	良好	透明、ひので衛星等での実績あり
Scotch Weld EC 2216 B/A	良好	良好	ほぼ透明、運用に向けた先行研究での使用
Masterbond EP21TCHT-1	良好	良好	白色、運用に向けた先行研究での使用

静荷重試験に対しても不具合無し
→プリズム内接着●にNOA61を使用



ピン接着

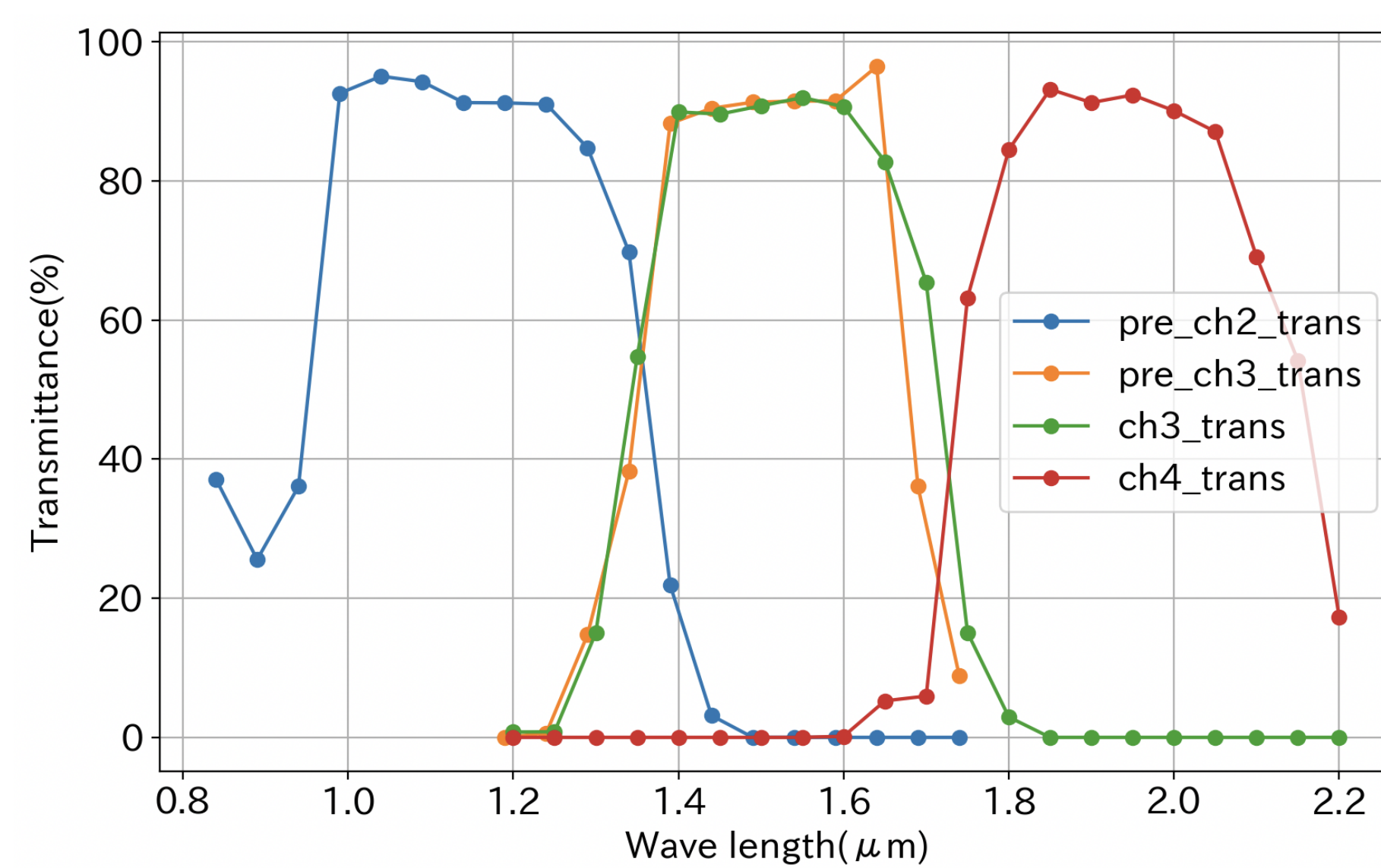
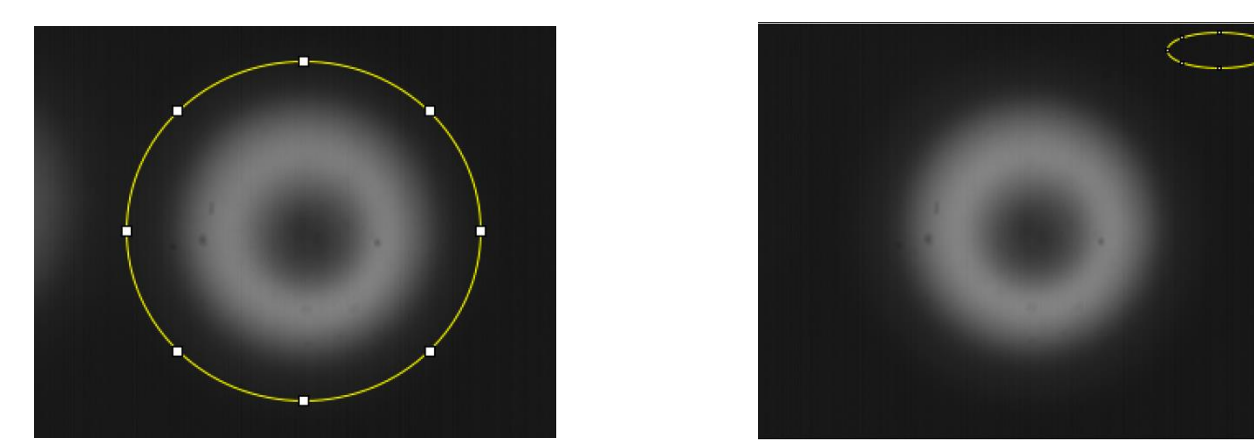
応力と引張強度よりピン接着●にEP21を用い、50 μm の厚さとする

- 簡易試験として、120Kまでの冷却と100G加速度を想定した約500kPaの剪断応力を与えた→3つのどのピンでも不具合は発生しなかった

接着剤	接着剤の厚さ(μm)	接着剤の平均Mises応力(MPa)	引張強度(MPa)
NOA61	50	27	21
NOA61	10	30	21
EP21	50	26	55

◆ ケスタープリズムBBM簡易透過率測定

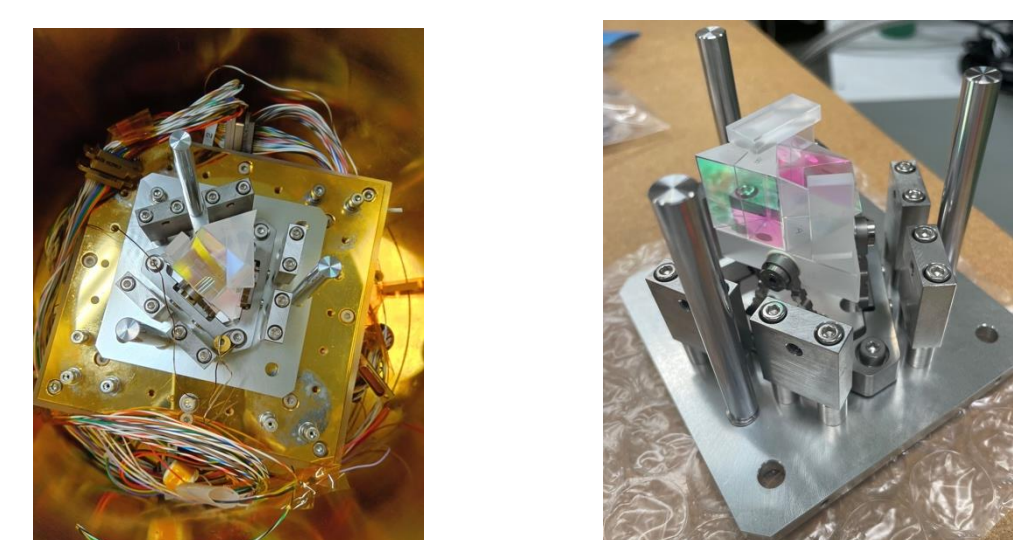
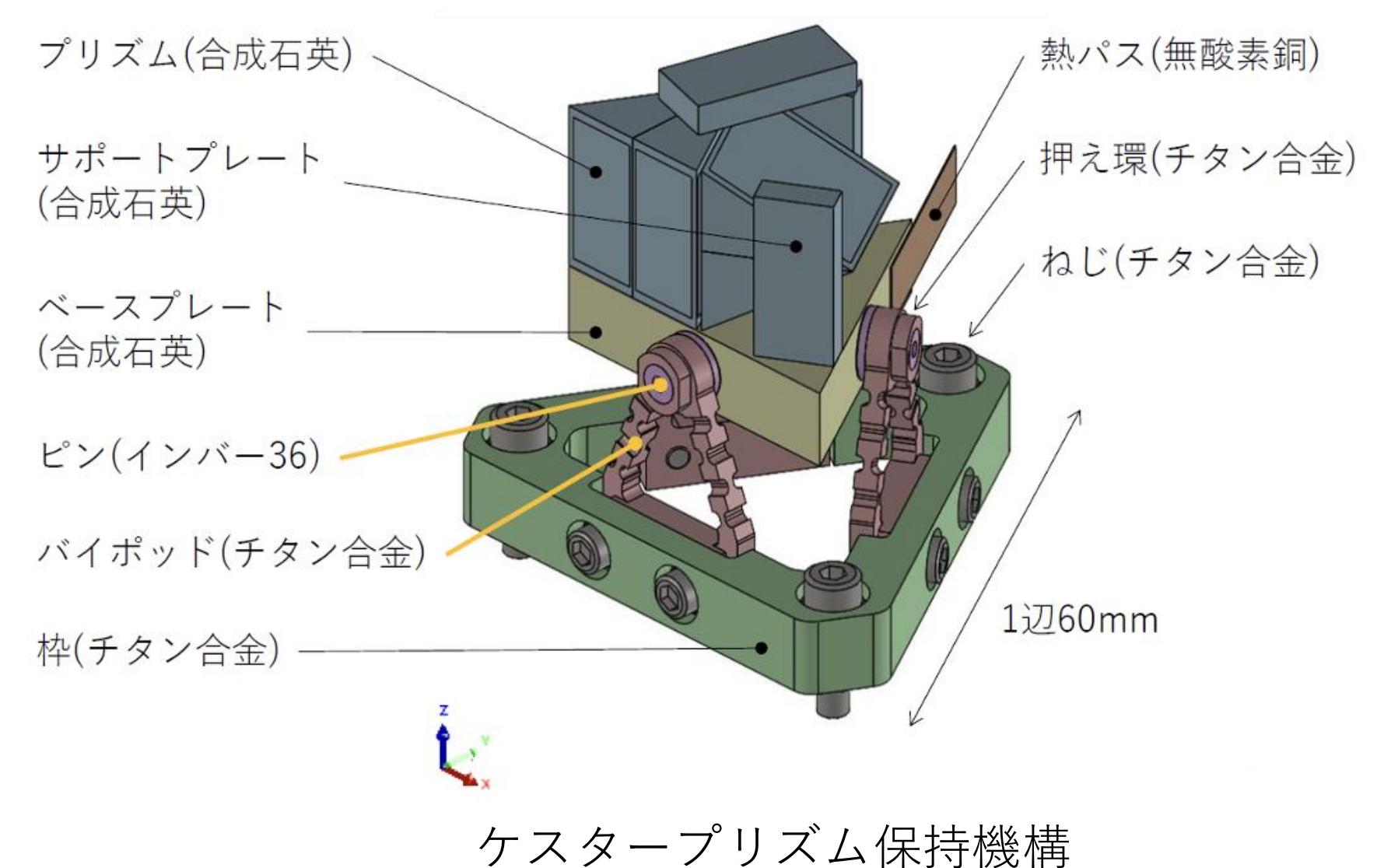
- 0.8-1.7 μm と1.3-2.1 μm にそれぞれ感度を持つ近赤外カメラを用いてケスタープリズムch2, ch3, ch4の簡易透過率を測定



ch5(2.1-2.5 μm)まで測定可能な近赤外カメラの捜索中

◆ BBM冷却・振動試験

- プリズムと保持機構を支持板と共に冷却
- デューワー内ステージ温度が115Kの状態に2日間放置→特に異常なし



打ち上げ時の振動に耐えることを確認する試験を近日実施予定
(治具の製作、振動条件の確認・試験運転等)

