

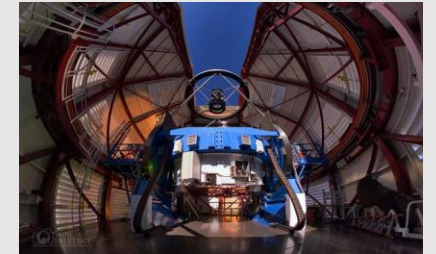
近赤外線高分散分光器WINERED： マゼラン望遠鏡での運用状況と 観測モードチェンジャーの開発状況

京都産業大学
竹内智美

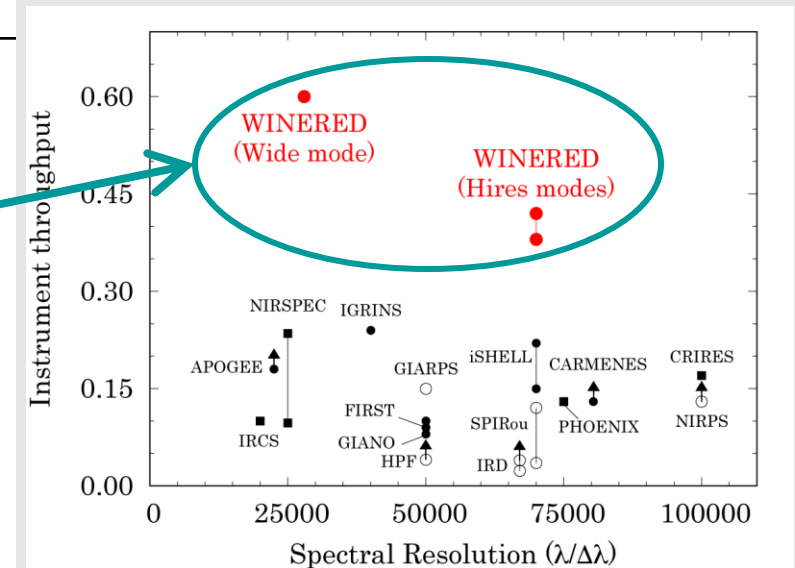


WINEREDとは

- ◆ 京都産業大学神山宇宙科学研究所・東京大学を中心に運用している近赤外線高分散分光器(Ikeda+2022)
- ◆ 他の赤外線分光器を圧倒するスループット>50%(Wide)、~40%(Hires-Y)、~42%(Hires-J)
- ◆ 高S/N観測に特化したPIタイプの装置
- ◆ 2012年に1.3m荒木望遠鏡(神山天文台)でファーストライト
- ◆ 2017年に3.58mNTTへ移設
- ◆ 2022年9月に6.5mマゼラン望遠鏡へ移設



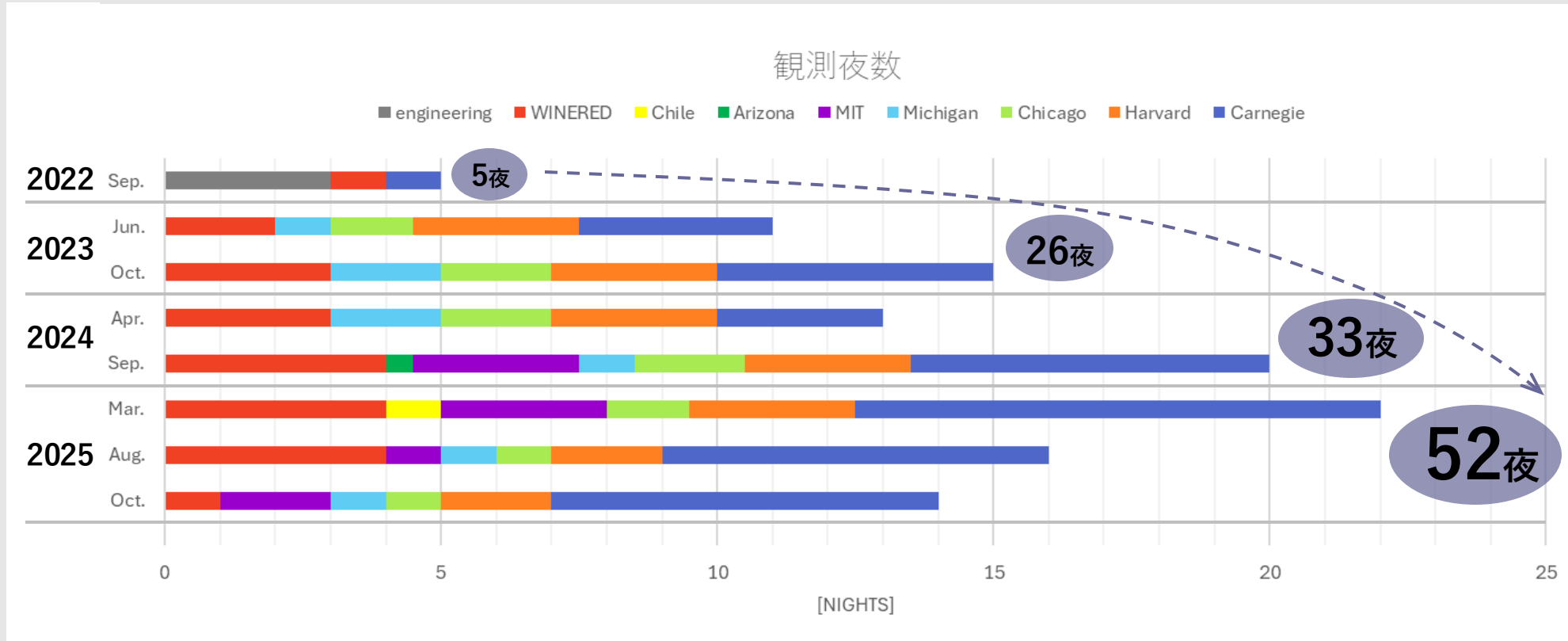
	Wide mode	Hires-Y mode	Hires-J mode
波長域[μm]	0.9~1.35	0.96~1.11	1.14~1.35
波長分解能($\lambda/\Delta\lambda$)	28,000		70,000
スループット	>50%	~40%	~42%
限界等級 J[mag]	17.3*		15.7*
スリットサイズ[arcsec]		0.3、0.4、0.6、1.16	
スリットビュア波長域[μm]		0.65~0.9	
装置サイズ[mm^3]		1750[L] × 1070[W] × 500[H]	
環境温度[K]		270~300	



*Magellan(6.5m 望遠鏡)に装着して、8時間積分、S/N=30の場合

ニーズの高まり

- ファーストライト以降の4年間で7つの大学・研究機関に属する研究者の観測を**116夜**実施

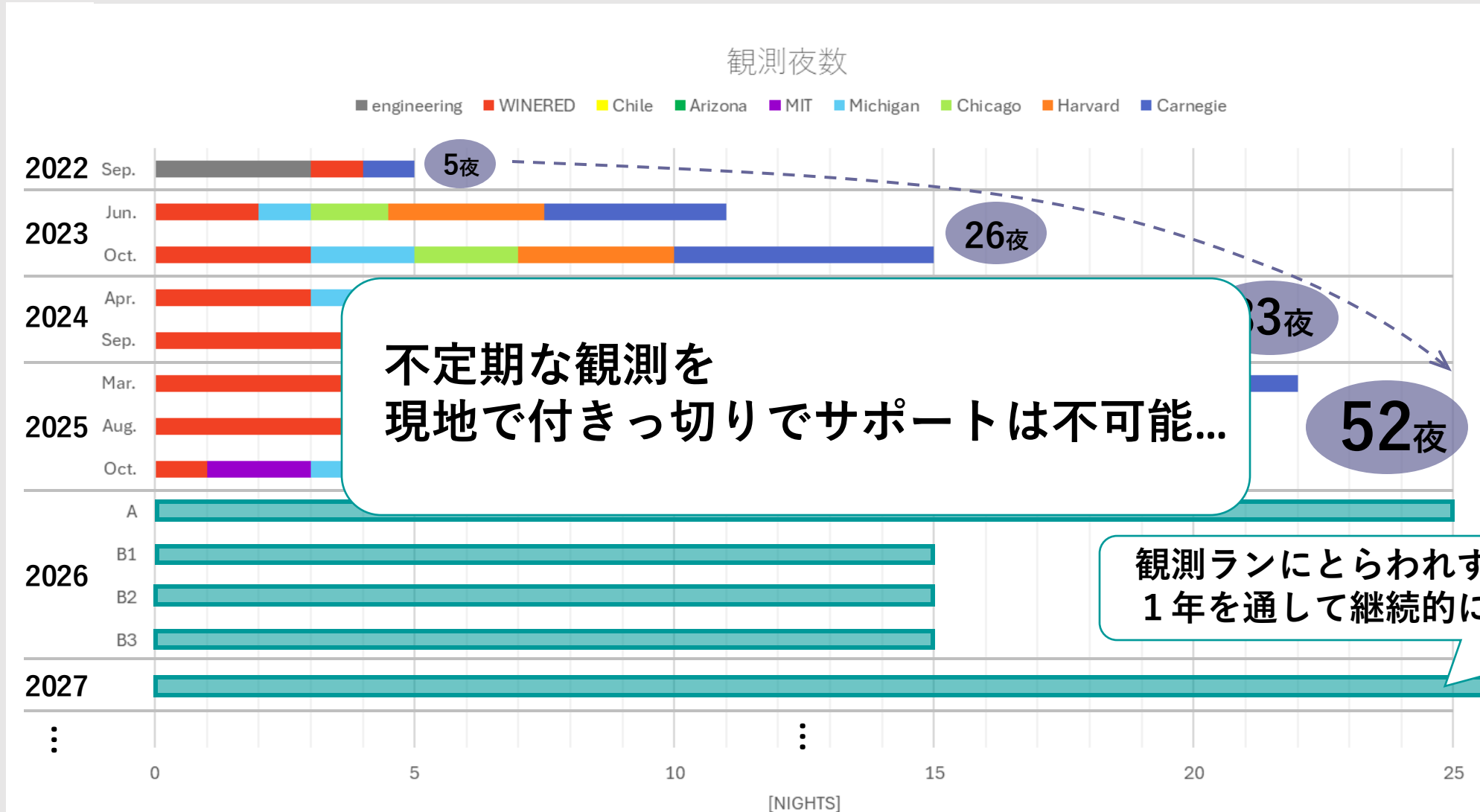


ニーズの高まりを受けて...

三者間で1年通した継続的な観測を開始することで合意

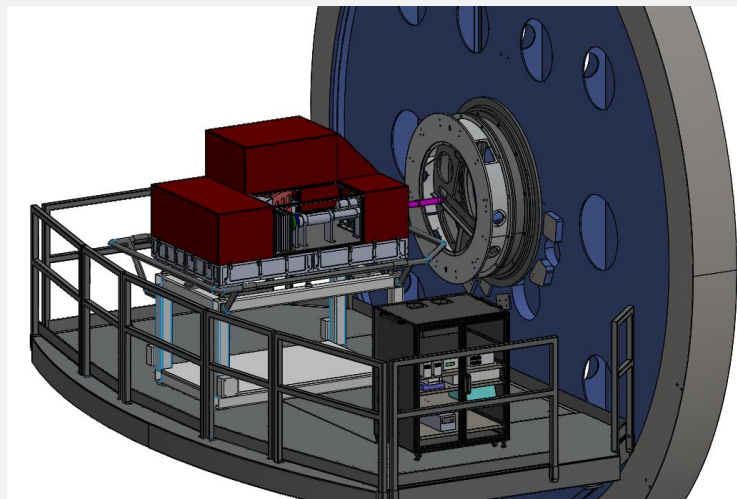
ニーズの高まり

- ファーストライト以降の3年間で7つの大学・研究機関に属する研究者の観測を**116夜**実施

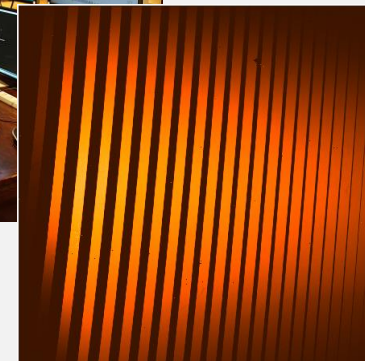


運用方法の変遷に伴う改修

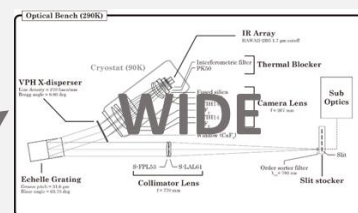
保管庫からナスミス台に移動&調整



較正データの取得

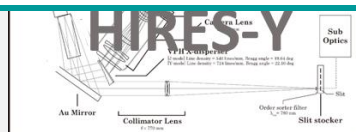


観測モード変換

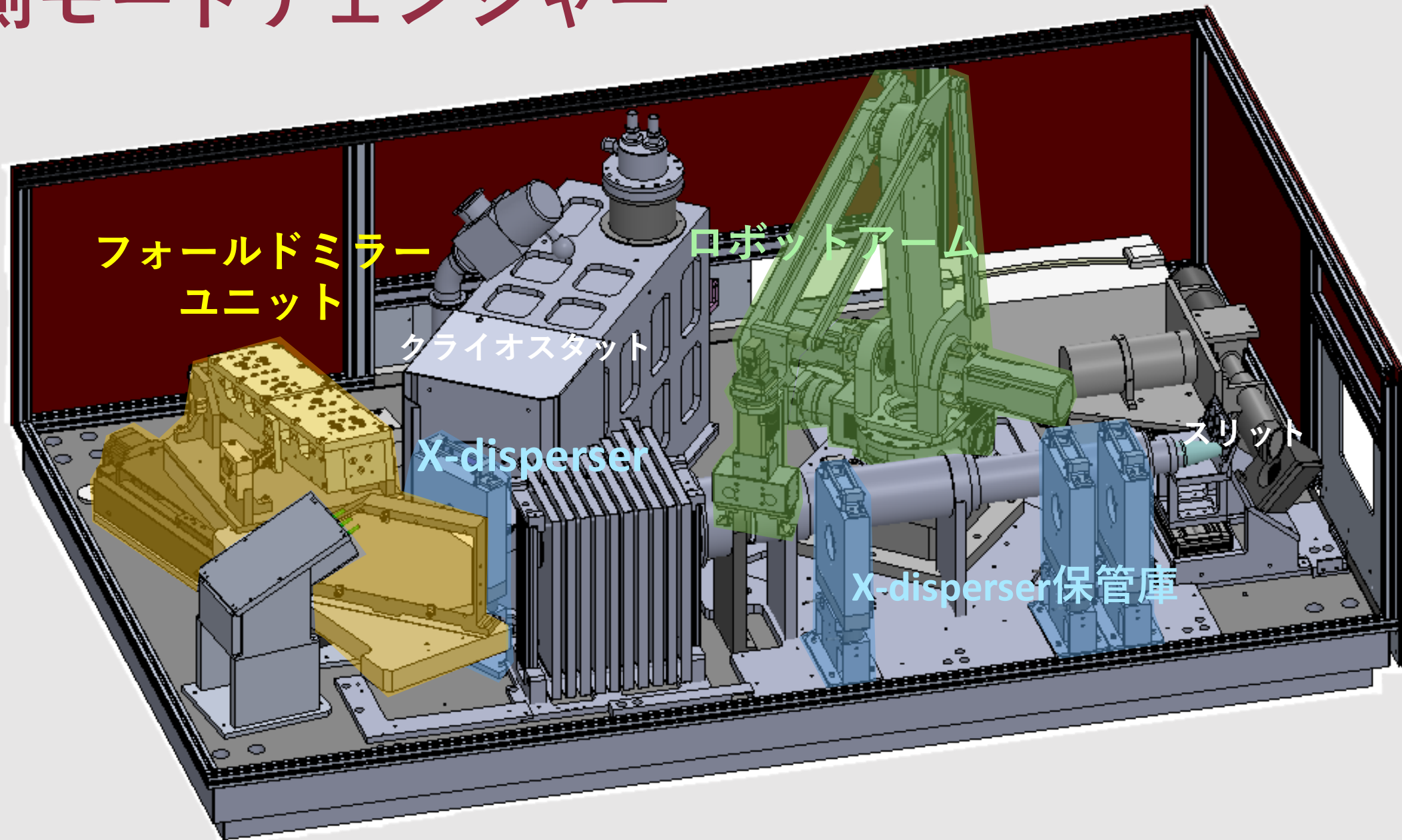


観測機会増加のニーズに応えるために

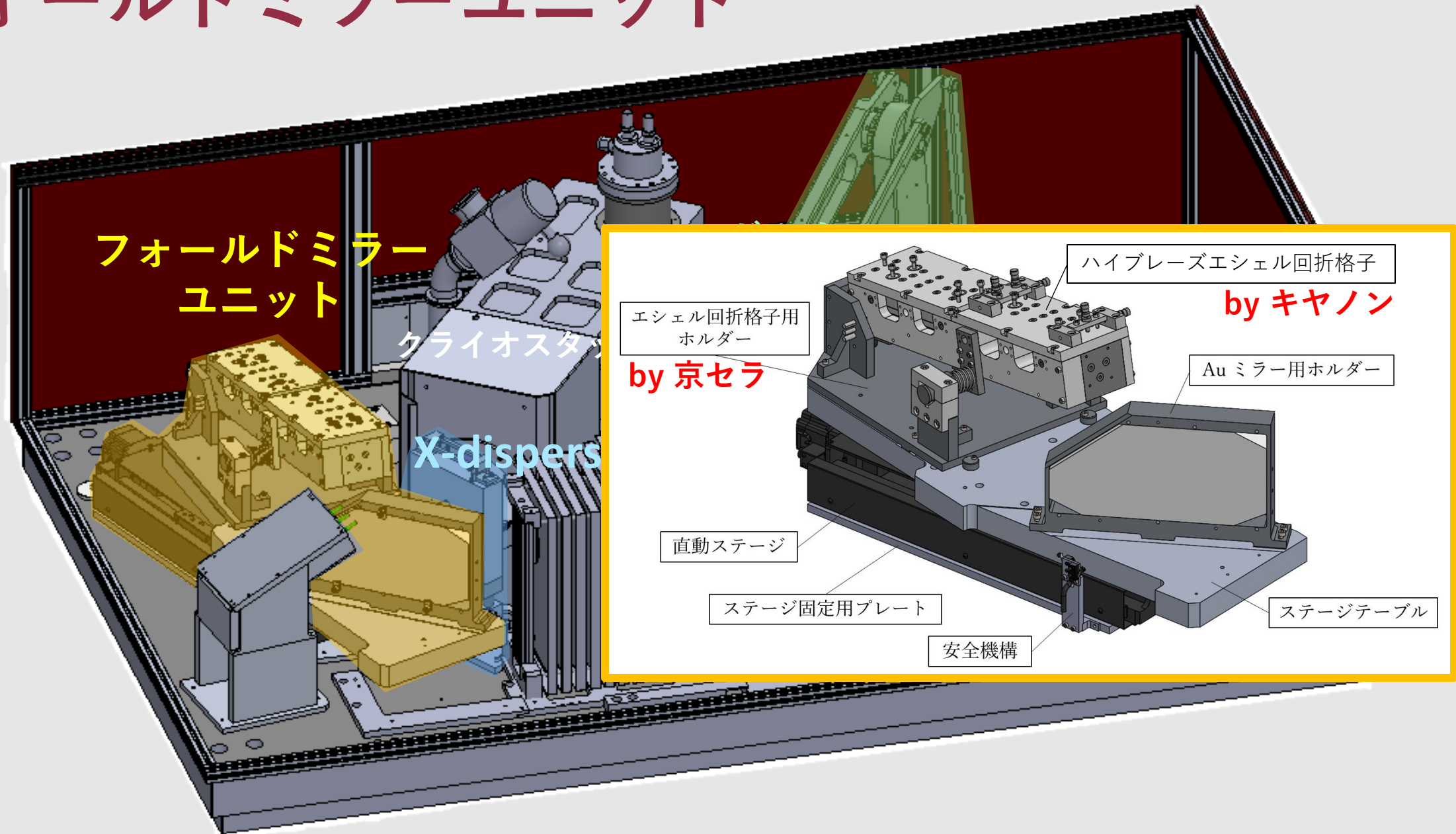
観測モードチェンジャーを開発



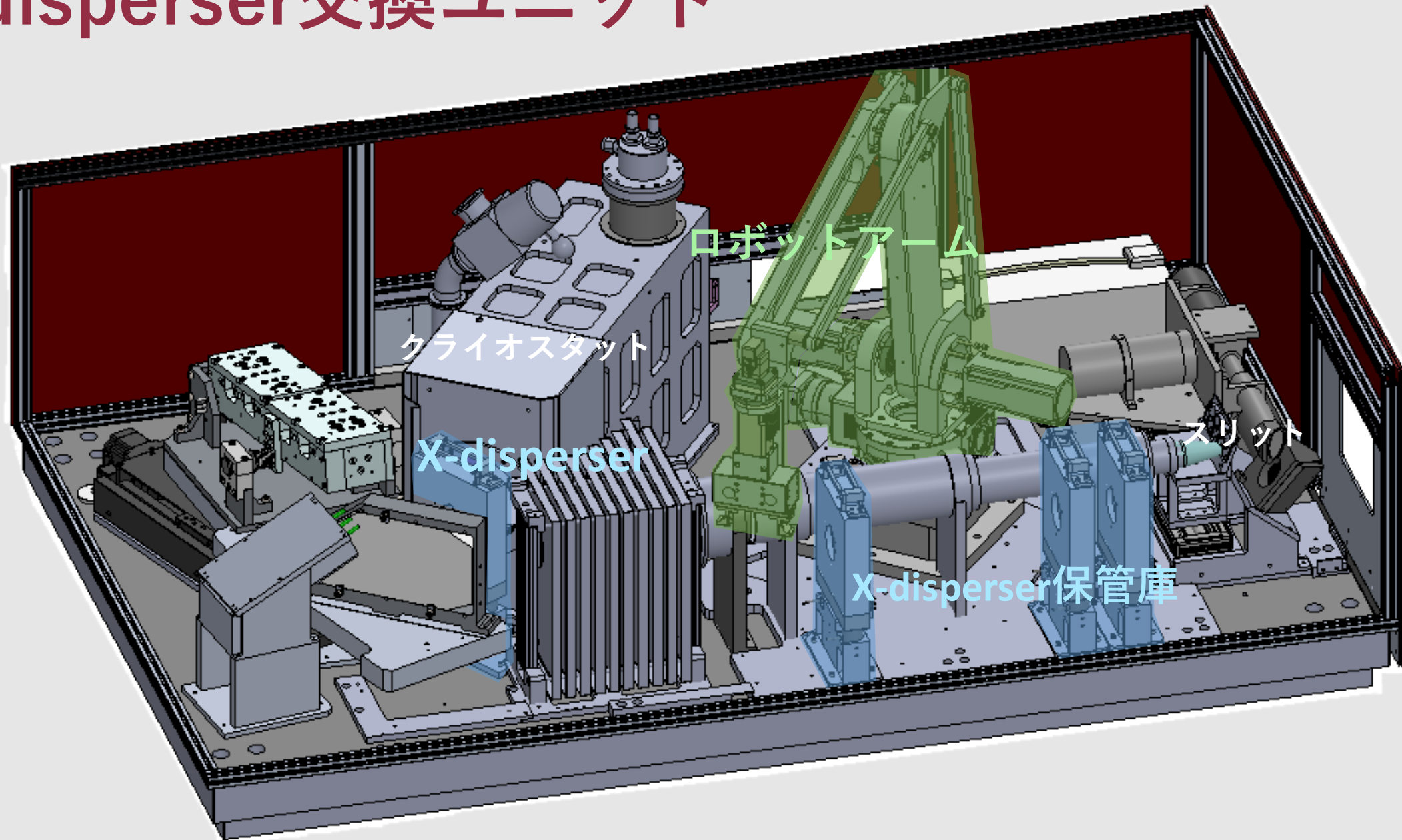
観測モードチェンジャー



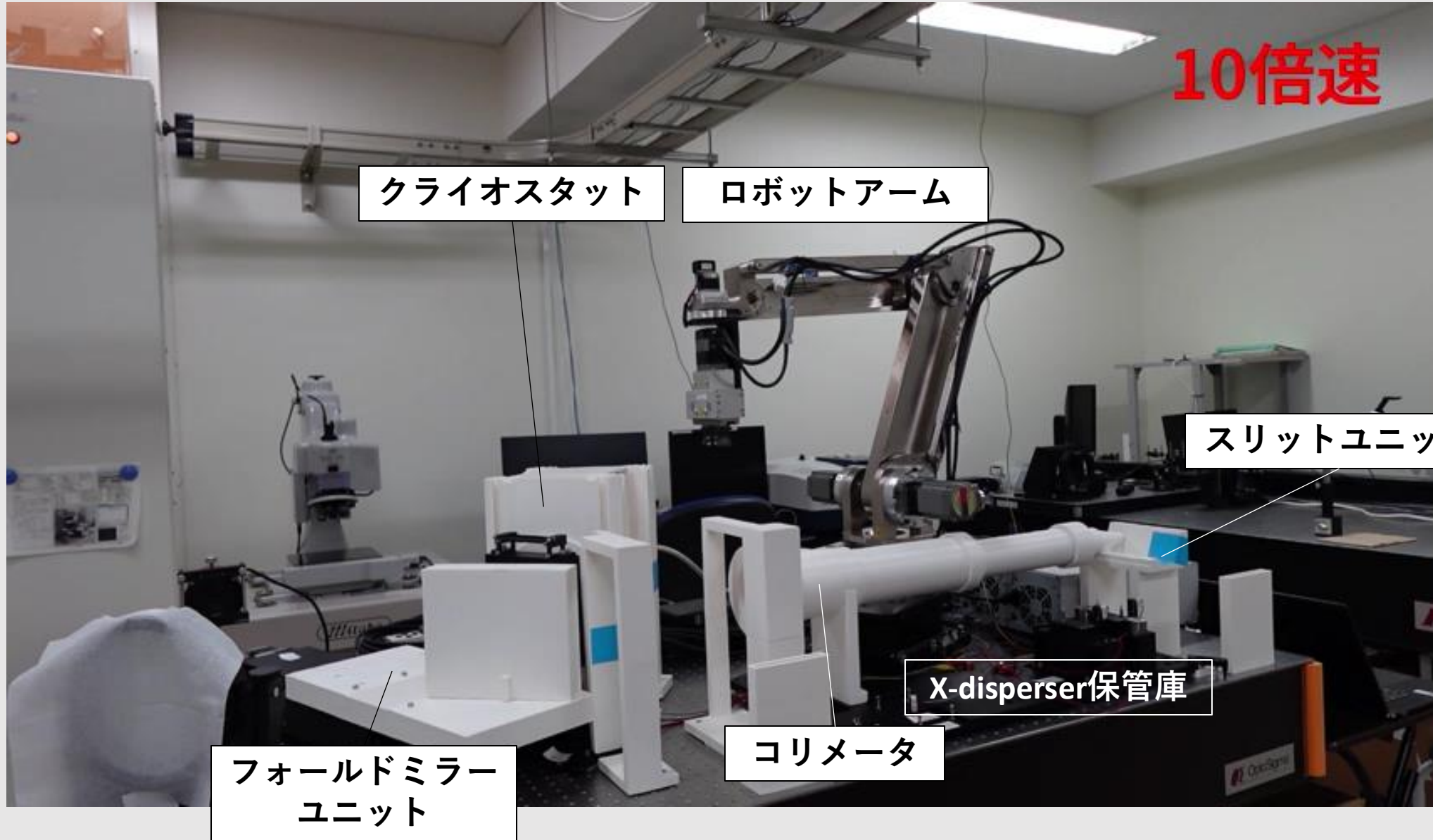
フォールドミラーユニット



X-disperser交換ユニット

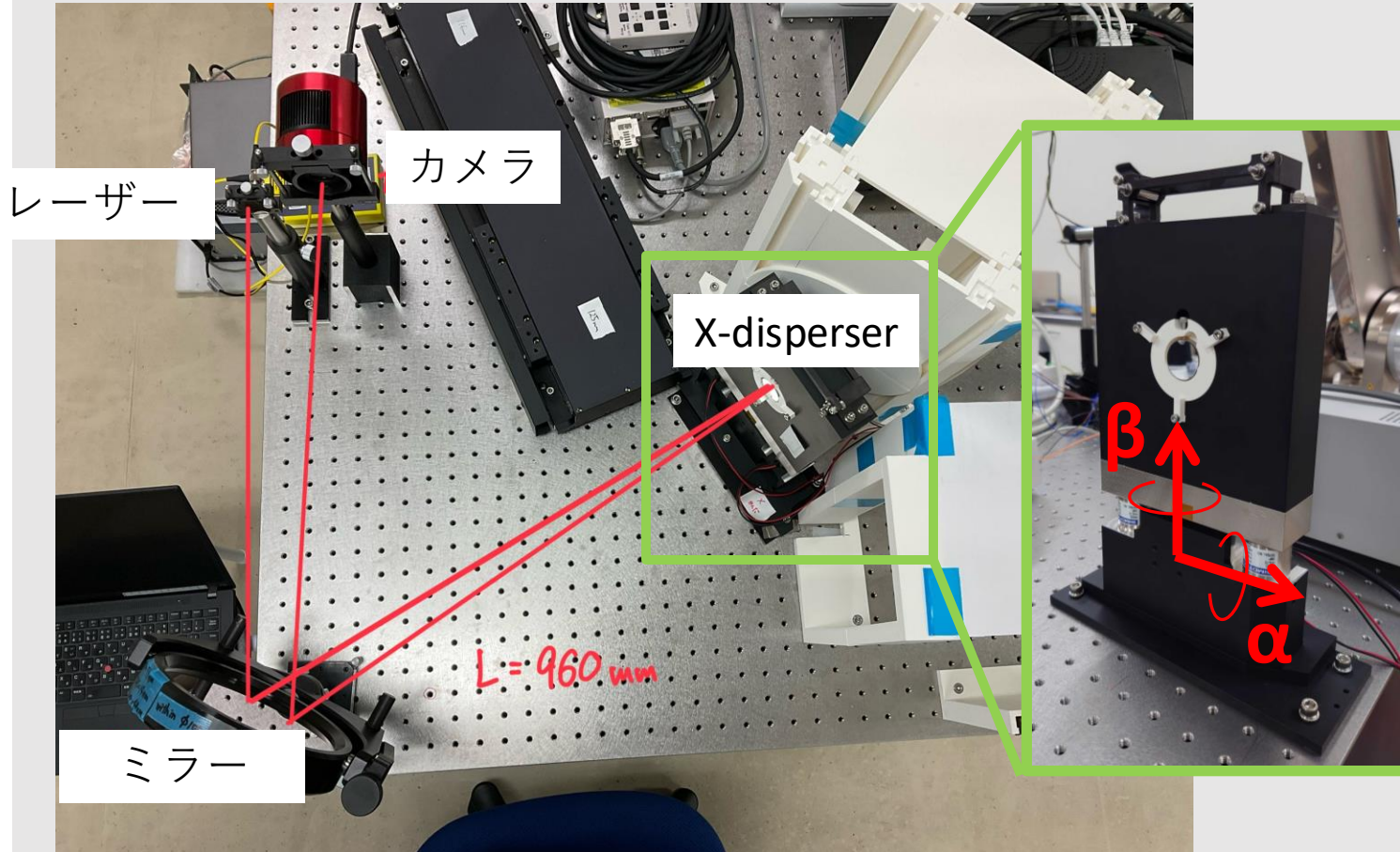


製作結果



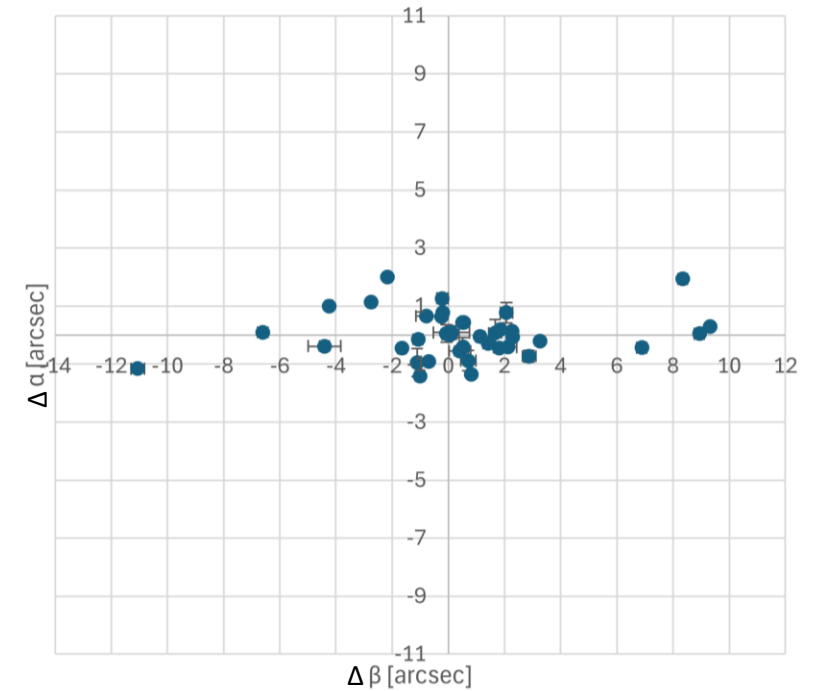
駆動試験の結果

実験方法



- ① 原点復帰から交換動作を実施
- ② 手先につけたカメラで撮影/ミラーで反射したレーザーを測定(5回)
- ③ ①②を40回実施

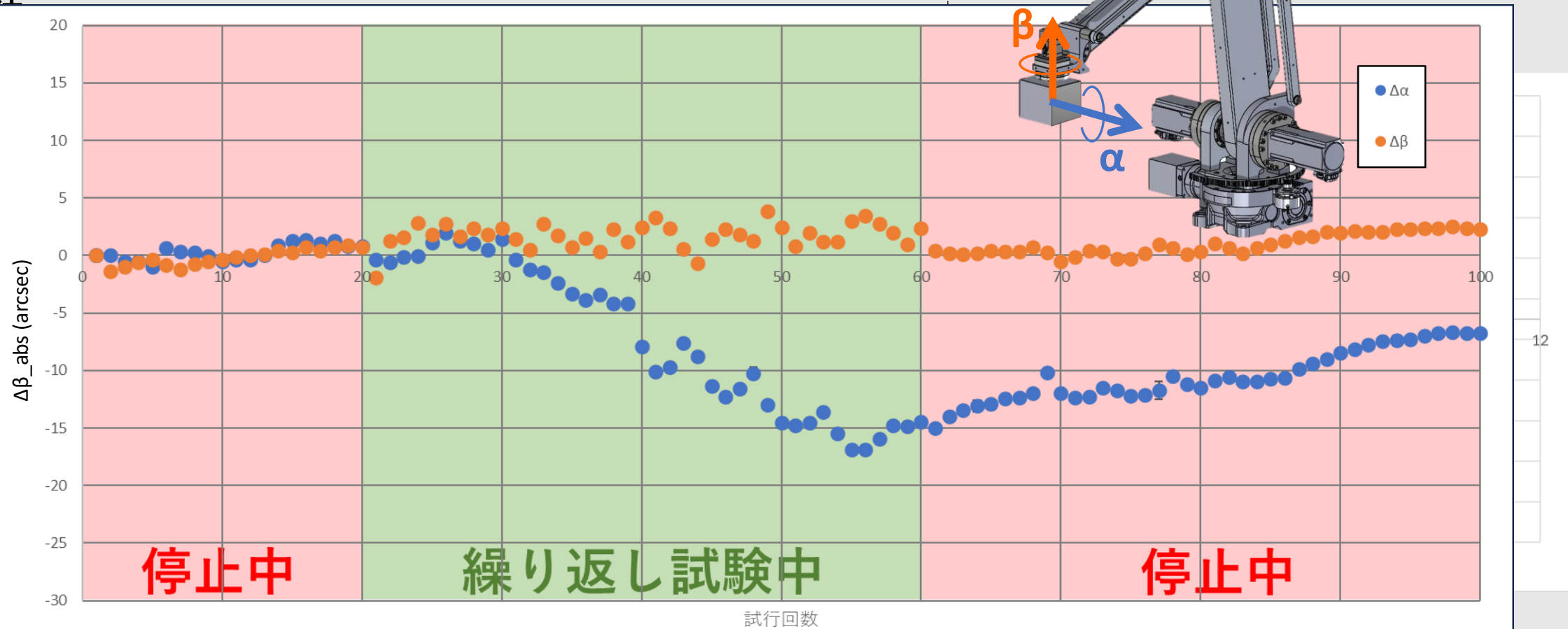
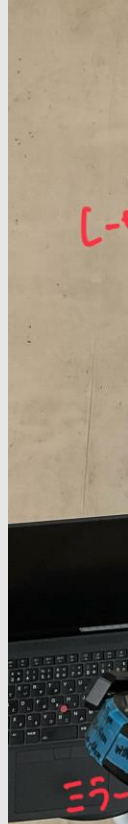
実験結果



	$\Delta \alpha$	$\Delta \beta$
仕様値 [arcsec]	± 15.84	± 10.44
解析結果 [arcsec]	± 1.71	± 10.20

駆動試験の議論

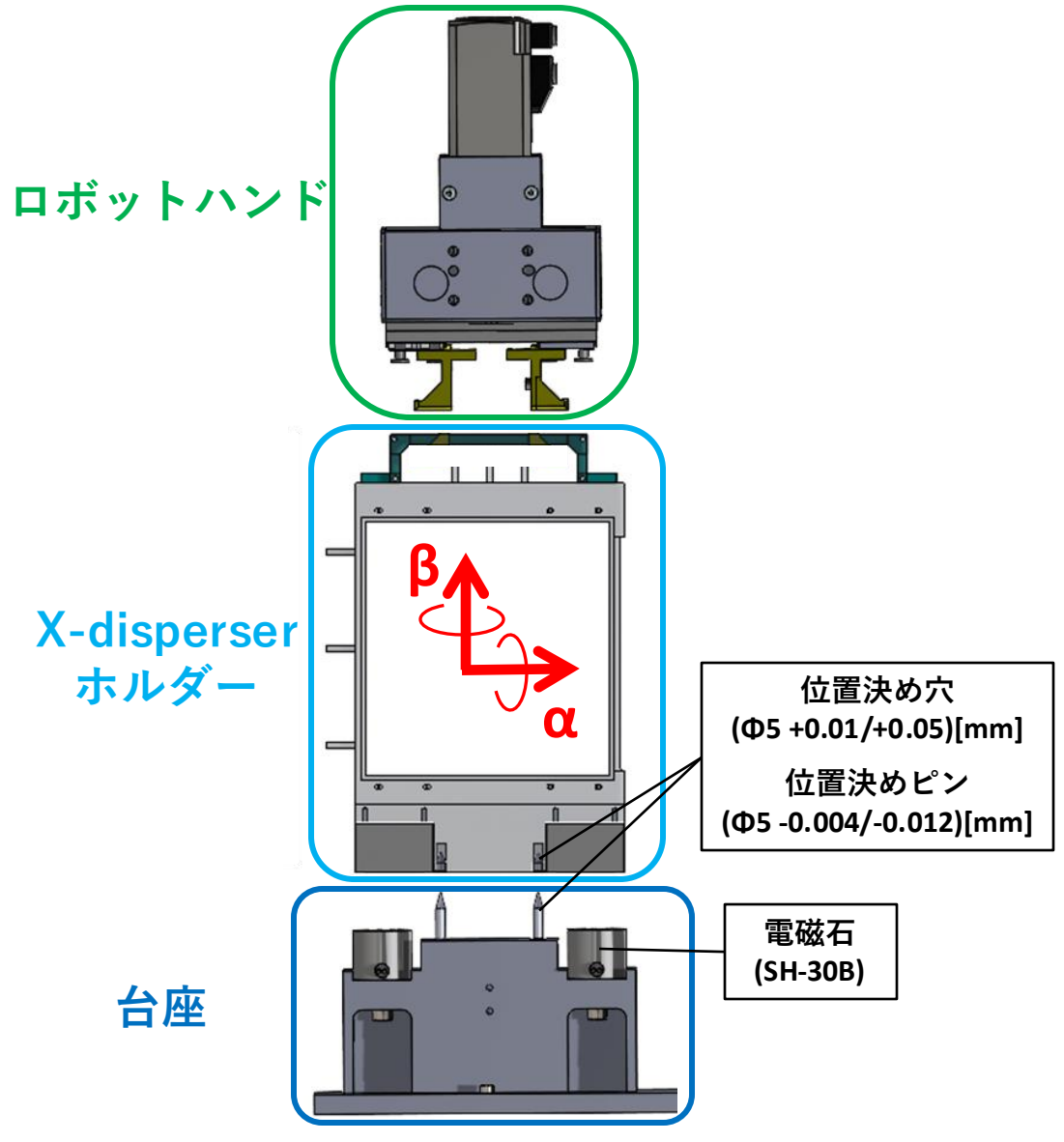
実験方法



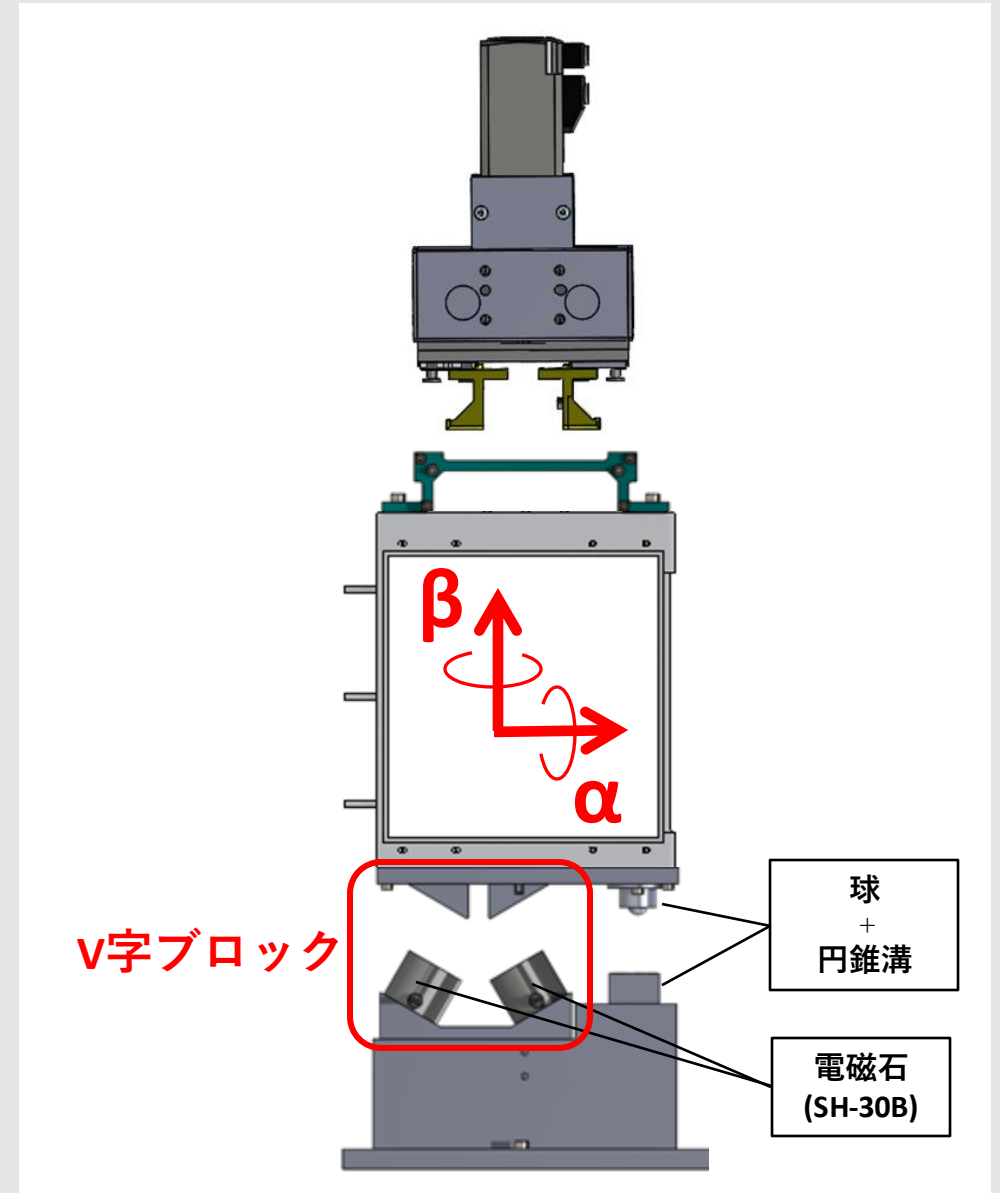
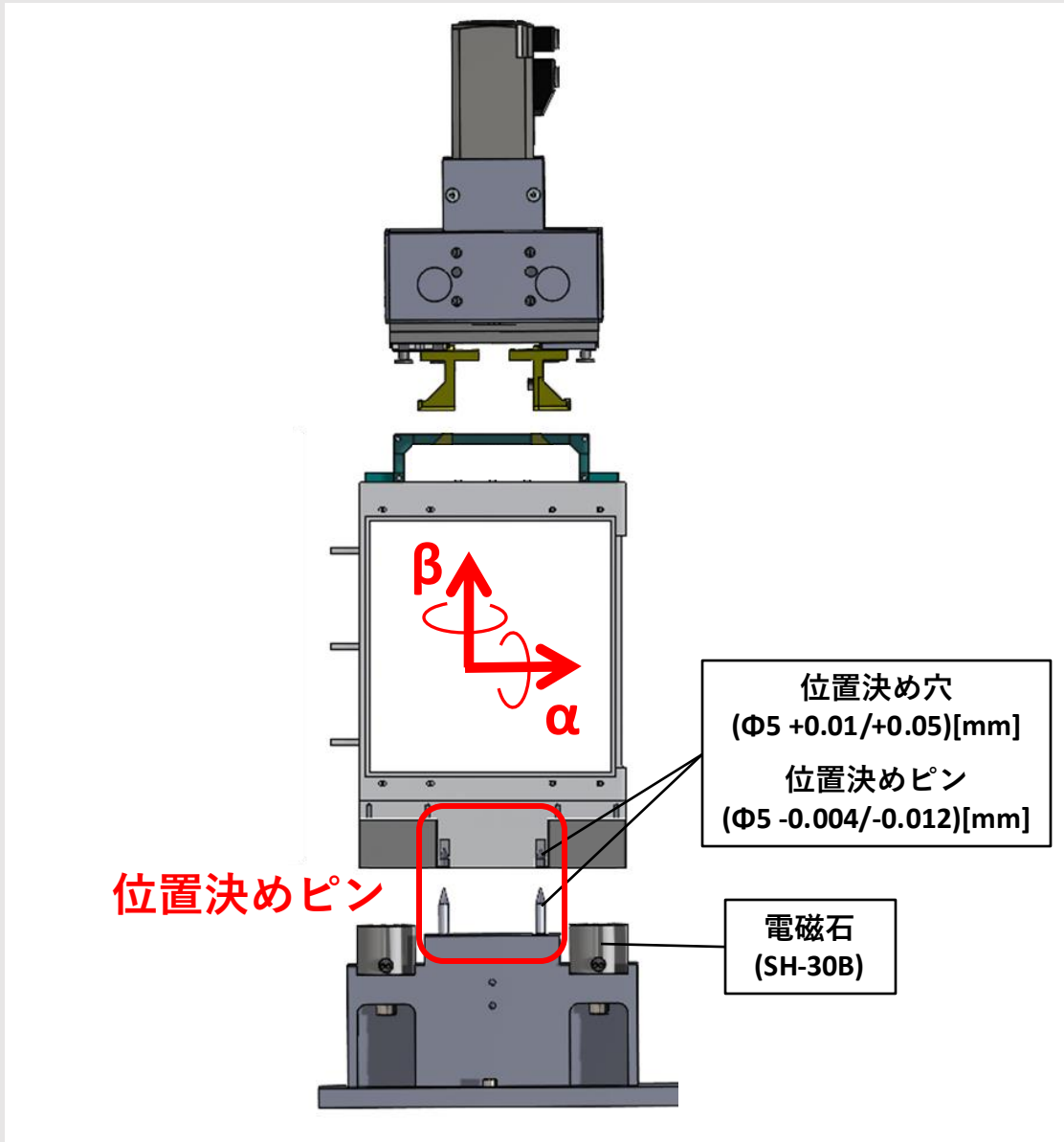
- ① 原点復帰から交換動作を実施
- ② 手先につけたカメラで撮影/ミラーで反射したレーザーを測定(5回)
- ③ ①②を40回実施

	$\Delta\alpha$	$\Delta\beta$
仕様値[arcsec]	± 15.84	± 10.44
解析結果[arcsec]	± 1.71	± 10.20

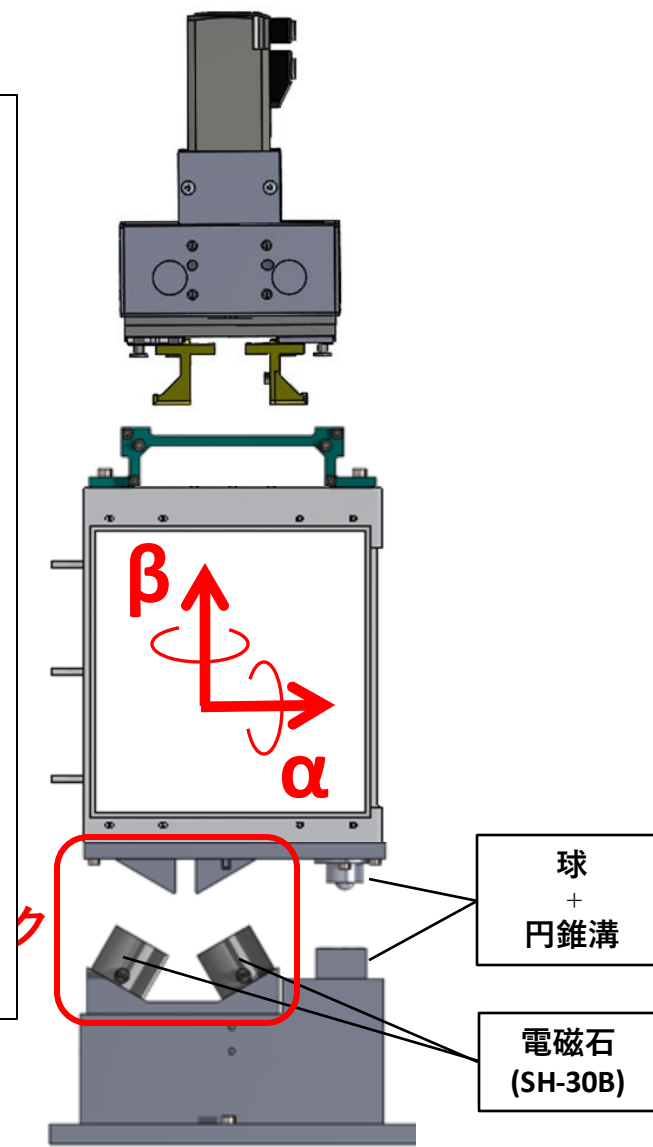
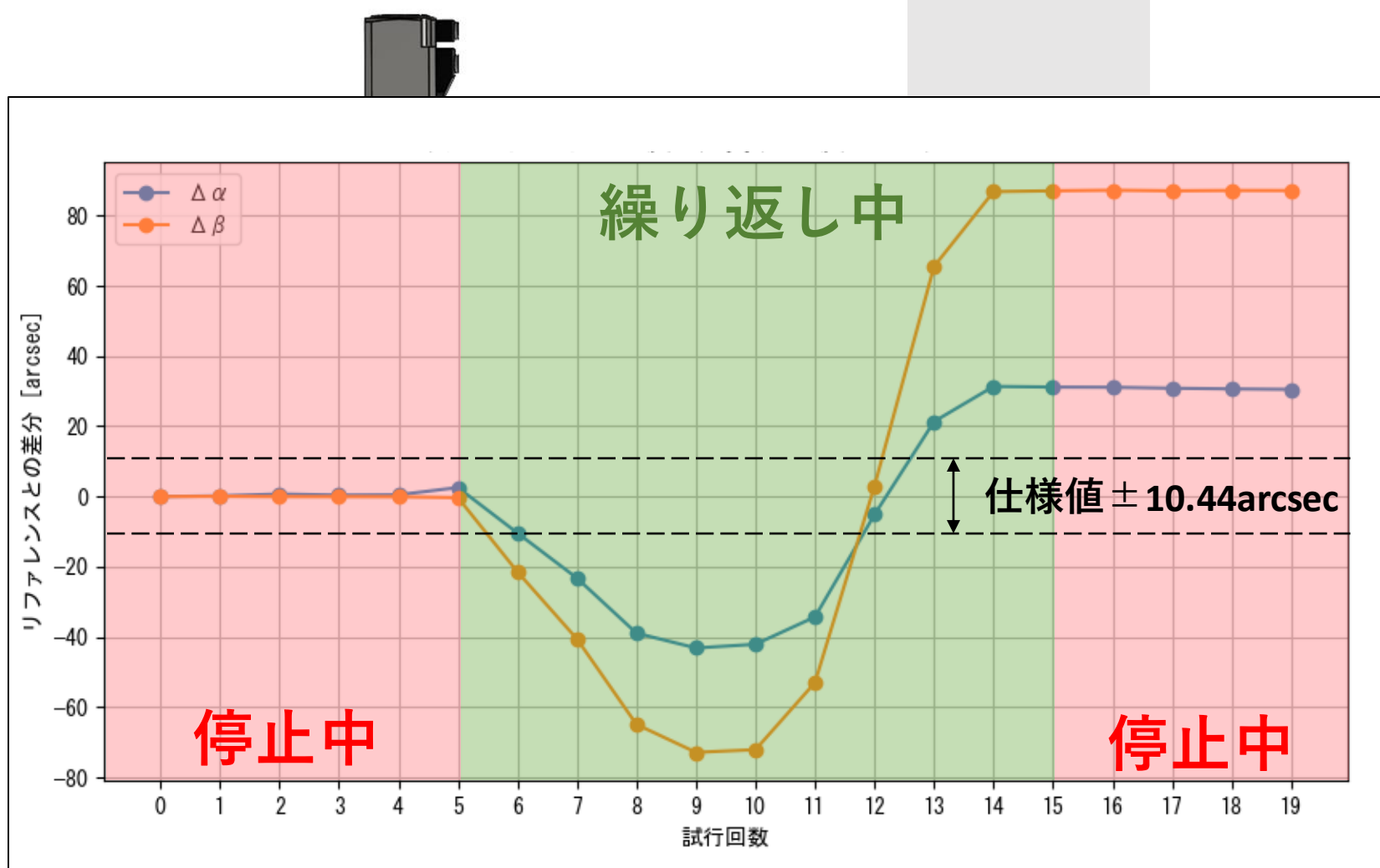
より精度を高めるために改良



より精度を高めるために改良

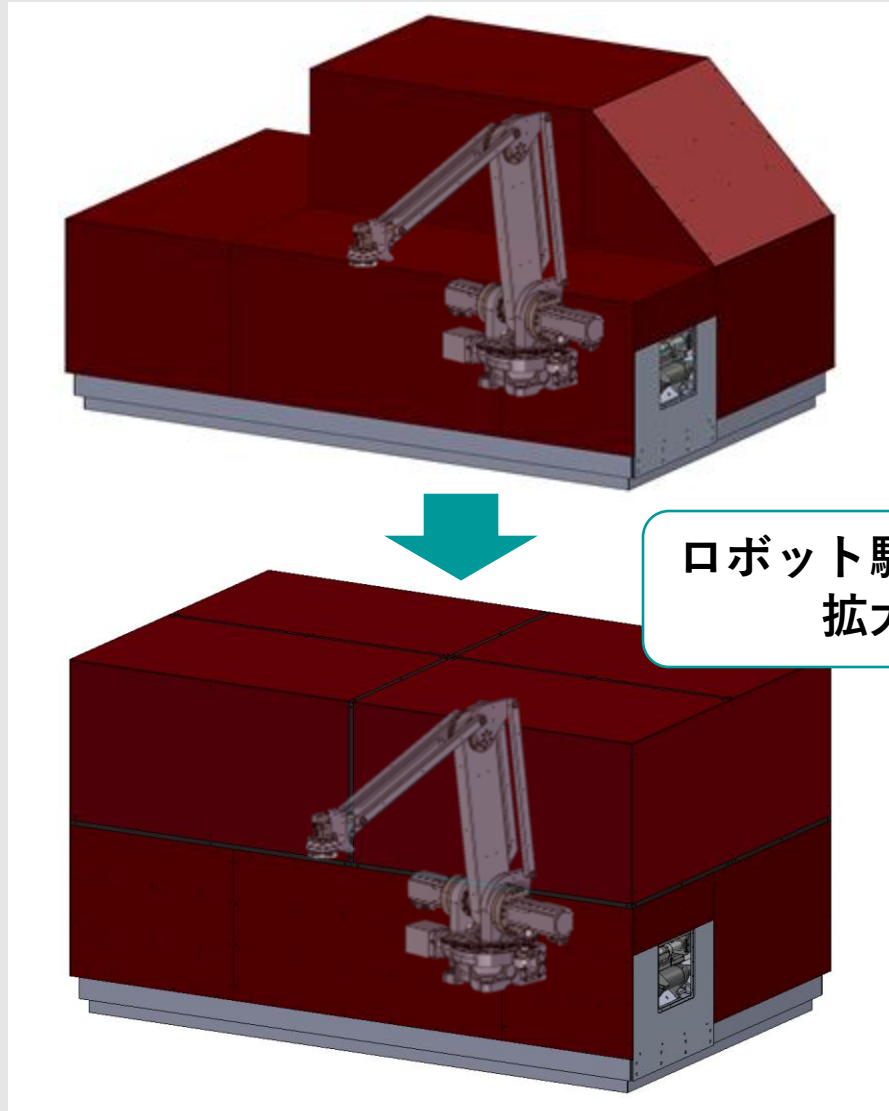


より精度を高めるために改良

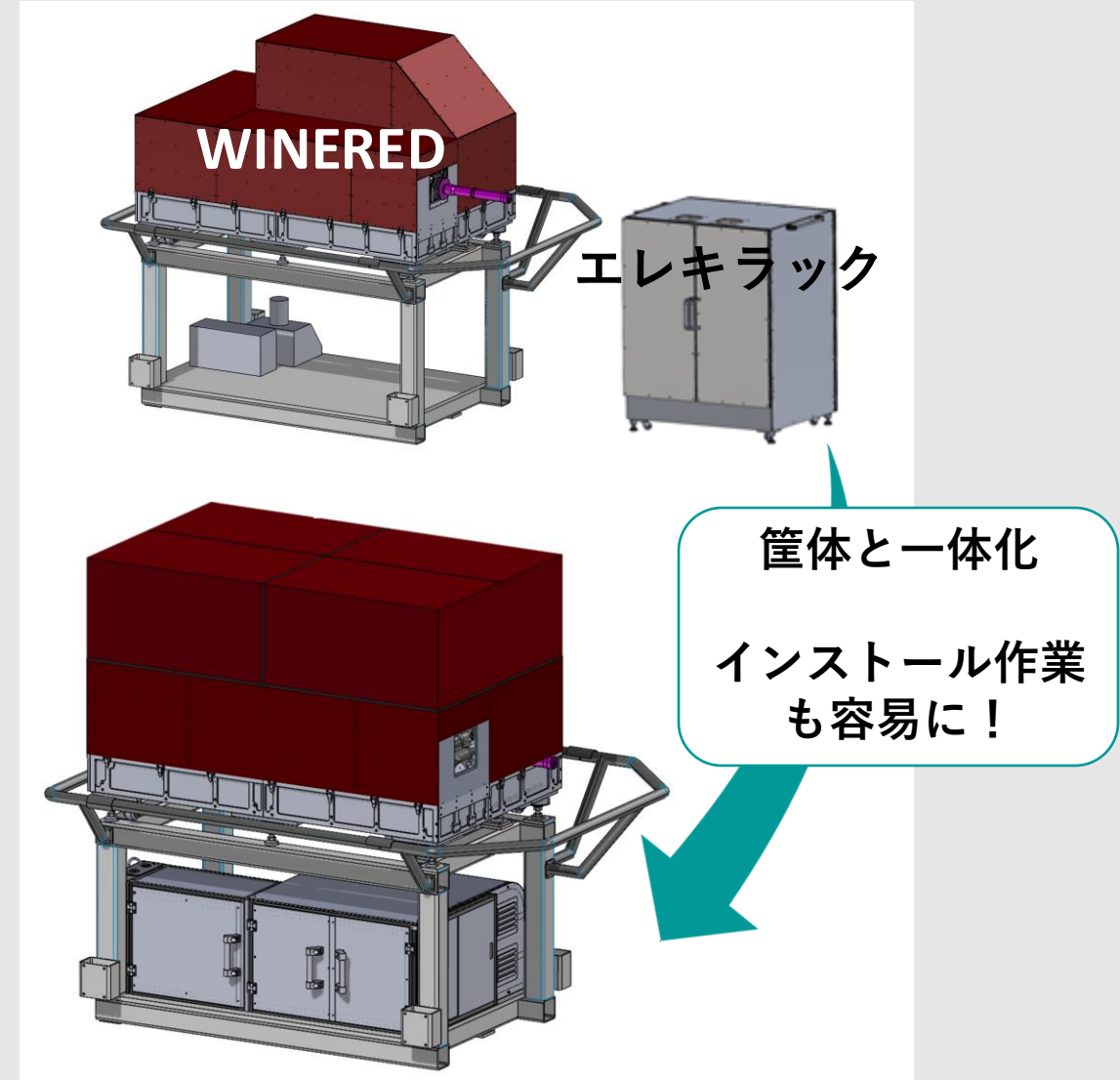


モードチェンジャーに関連する改修

- 筐体のサイズ変更



- エレキラックのリプレイス



モードチェンジャーに関連する改修

- 筐体のサイズ変更

- エレキラックのリプレイス

今後のスケジュール

2025年 11-12月

- X-disperser交換ユニットの最終調整
- 新筐体・新エレキラックの組み立て確認

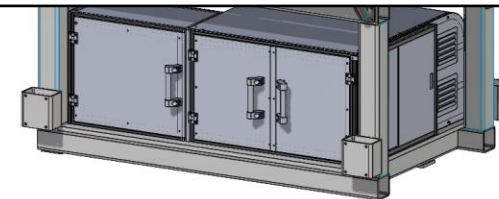
2026年 1-3月

- 観測モードチェンジャーのチリ輸出
- 実機インストール/駆動試験**

2026年 6月

- 有人での**観測モードチェンジャー運用開始**

一体化
インストール作業
に！



まとめ

- ◆ WINEREDは赤外線高分散ラボ(LiH)で運用をしている近赤外線高分散分光器であり、広帯域(z, Y, J)かつ高分散(最大R~70,000)で**圧倒的な高感度(スループット>0.5)**を達成
- ◆ 2027年からマゼラン望遠鏡で**1年を通じた継続的な観測を開始予定**
- ◆ 観測機会増加のニーズから、**観測モードチェンジャーを開発**
- ◆ 観測モードチェンジャーは、**直動ステージとロボットアーム**で構成
- ◆ WINEREDを再現した実験環境で、観測モードチェンジャーによる**モード変換が成功**
- ◆ 精度向上を目指して**X-disperserホルダー類を改修**
- ◆ 観測モードチェンジャー導入のために、筐体サイズやエレキラックを改修

今後の予定

- 2025年 11-12月 X-disperser交換ユニットの最終調整
- 2026年 1-3月 実機へ観測モードチェンジャー**インストール** / 駆動試験
- 2026年 6月 有人での観測モードチェンジャー**運用開始**