

Belle IIのLS1のスケジュールについて

中村 克朗

3/22, 2023

Belle II Japan総会

Belle IIのIR作業の状況

ドリフトチェンバー (CDC)

- **HVバイアスの抵抗交換作業(2023/1完了)**
 - ビーム由来BGに伴う漏れ電流増加によるゲイン低下を抑制
- **問題のある読み出し回路・バイアス入力の修理作業を4月に予定**
 - 4月末に完了予定
- **TOP作業のために取り外している読み出し回路・ケーブルの再設置**
 - 5月中旬予定

バレル部粒子識別検出器 (TOP)

- **一部のMCP-PMTを取り出し(2022/11)、名古屋大学にてこれらの正確なQE測定を完了(2023/1)**
 - ビーム運転中に測定されたQE劣化の正当性を確認
- **MCP-PMTの交換作業を2月中旬から実施中**
 - 4月末までに完了予定

CDC・TOP検出器の性能確認のための宇宙線試験

- 5月末までに完了予定

CDC HVバイアス抵抗の交換作業

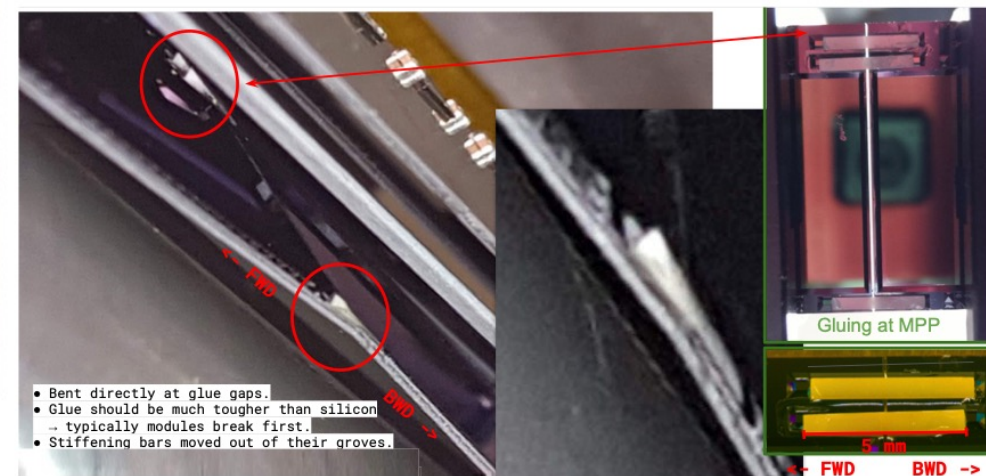
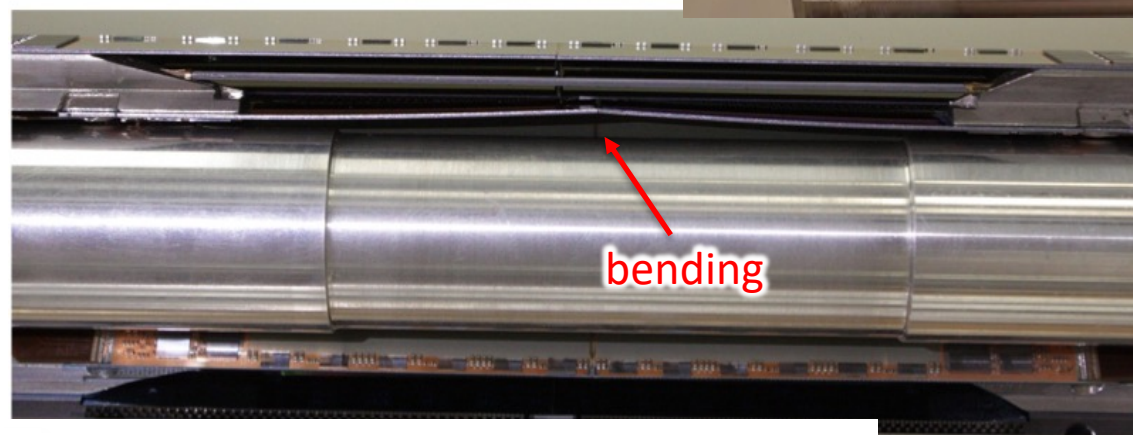
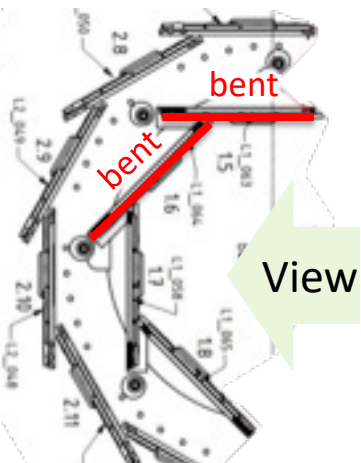
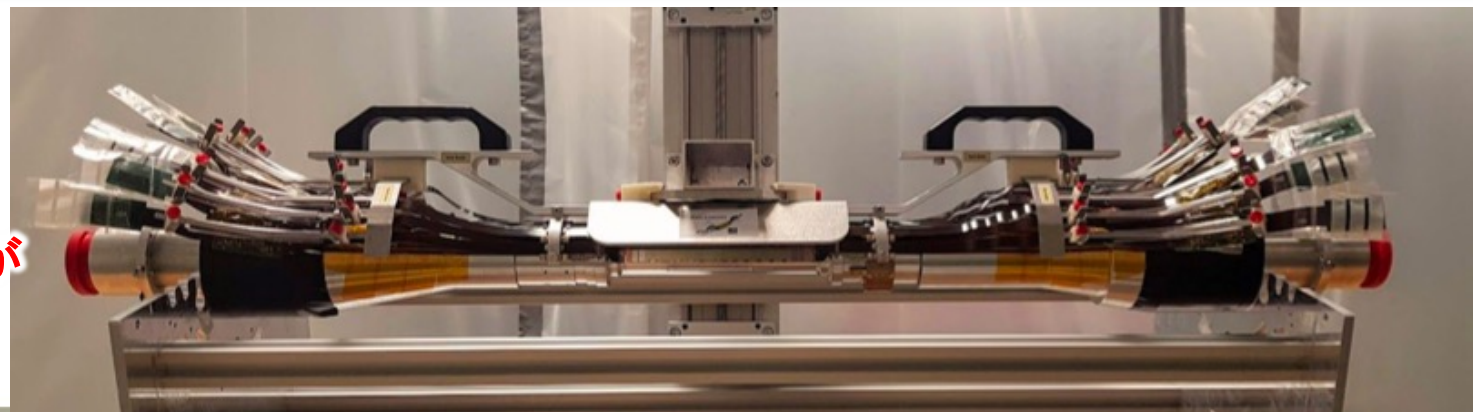


TOP MCP-PMTの交換作業



全センサー込みピクセル検出器 (PXD2)

- MPPでの2つのHalf-shellの組み立てが完了
(1st HS Feb 2022, 2nd HS Jul 2022)
→ DESYに輸送
- DESYにて1st Half-shellの試験後 (Aug 2022)、
第1層ラダー2つでモジュール間をつなぐ接着が
剥離し曲がっていることを発見



考えられる原因

- スライド機構のパラメータ(ねじトルク・絶縁フォイルの配置など)の最適化が不十分
- 不均一な温度分布による、試験用ビームパイプ(アルミ製)の大きな熱変形
- 冷却システムのトラブルにより、想定外に高い温度とストレスにさらされた。接着強度の劣化の可能性

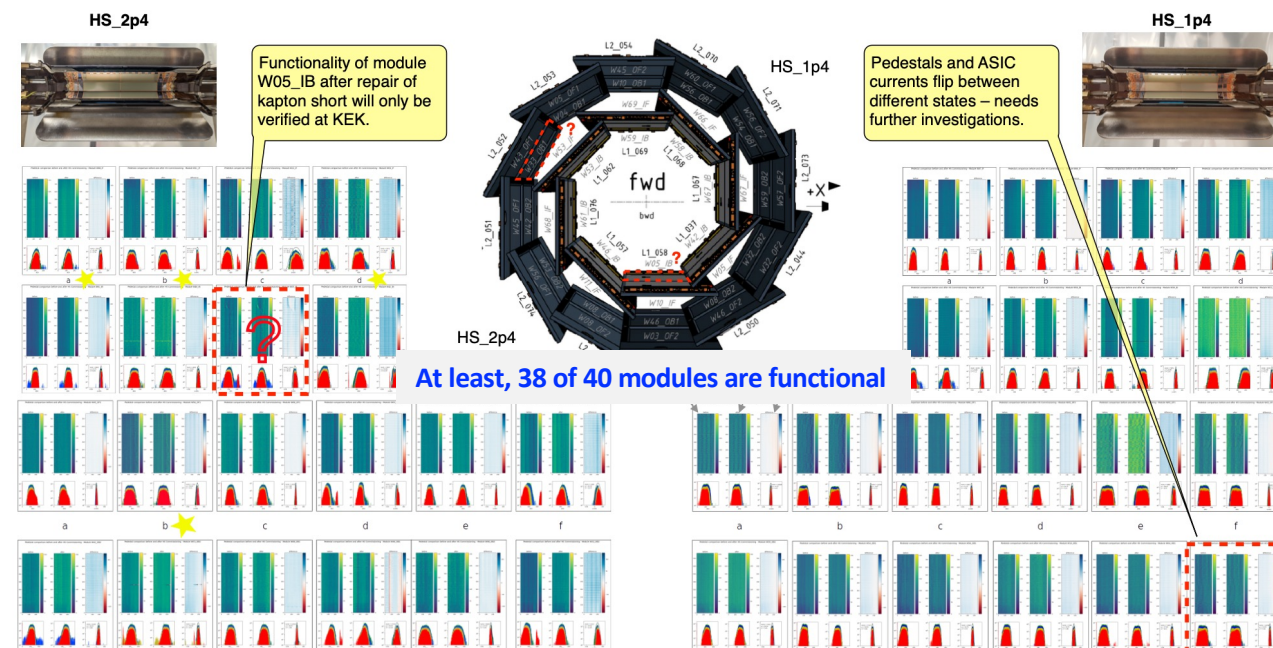


PXD2 準備状況

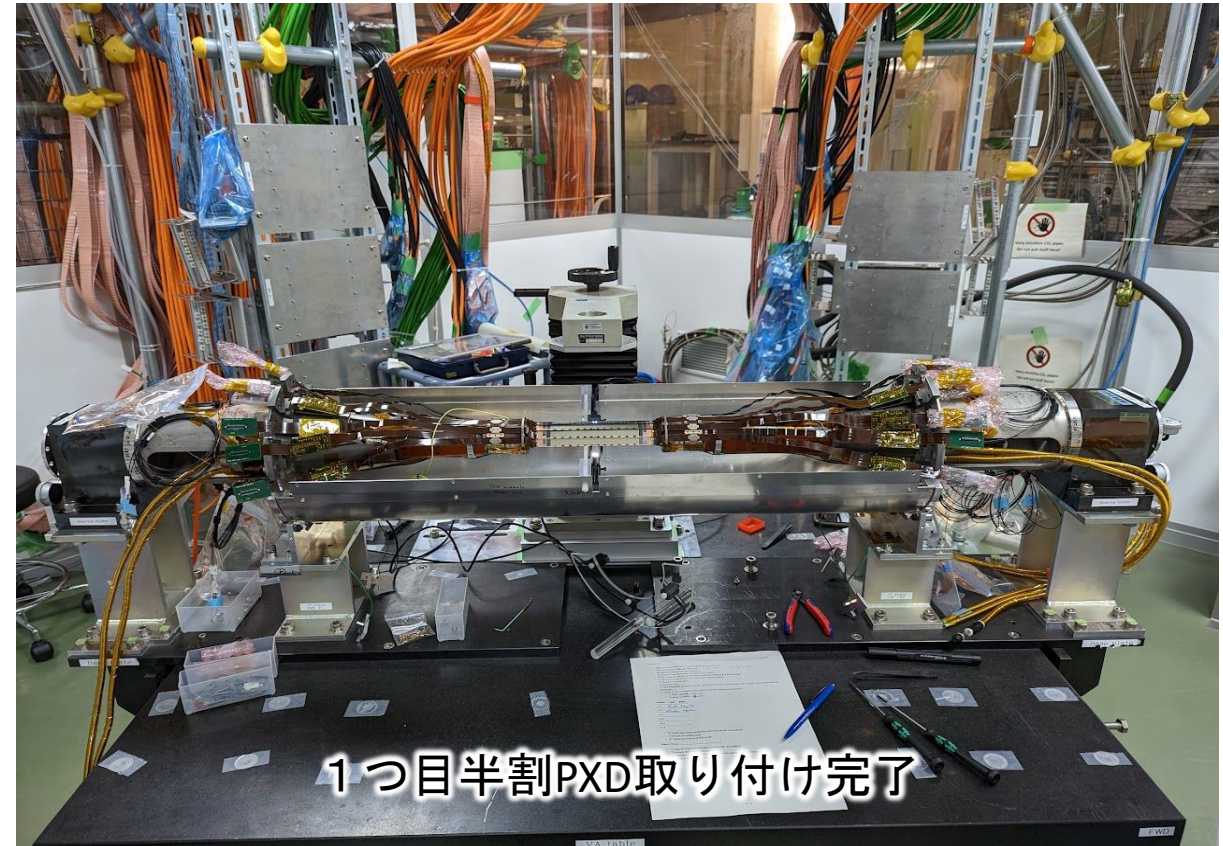
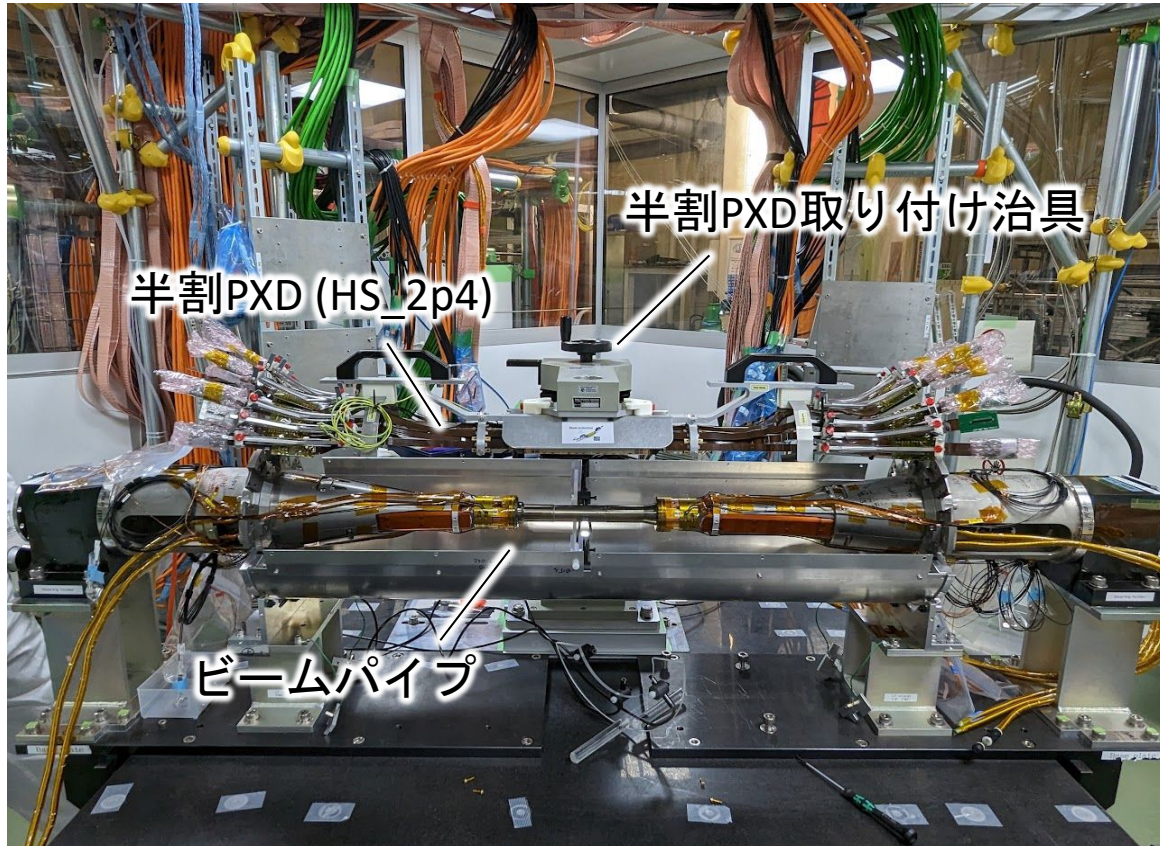
- 内部レビュー委員会を立ち上げ、常にフィードバックを与えながら、PXD2修理・試験を進める
 - 試験を重ねてスライド機構を最適化
 - 故障したモジュールの交換作業が完了
 - 大部分のセンサーで電氣的性能を確認済
- 検出器は3月16日にKEKに到着、21日に最初の半割をビームパイプに設置
 - 本物のビームパイプ上での試験により、スライド機構の最終確認（+必要な調整）
 - 約5週間の設置作業・性能試験を経て、GW明けからVXD交換作業を始める予定



PXD検出器



1つ目の半割PXDの取り付け (3月21日)



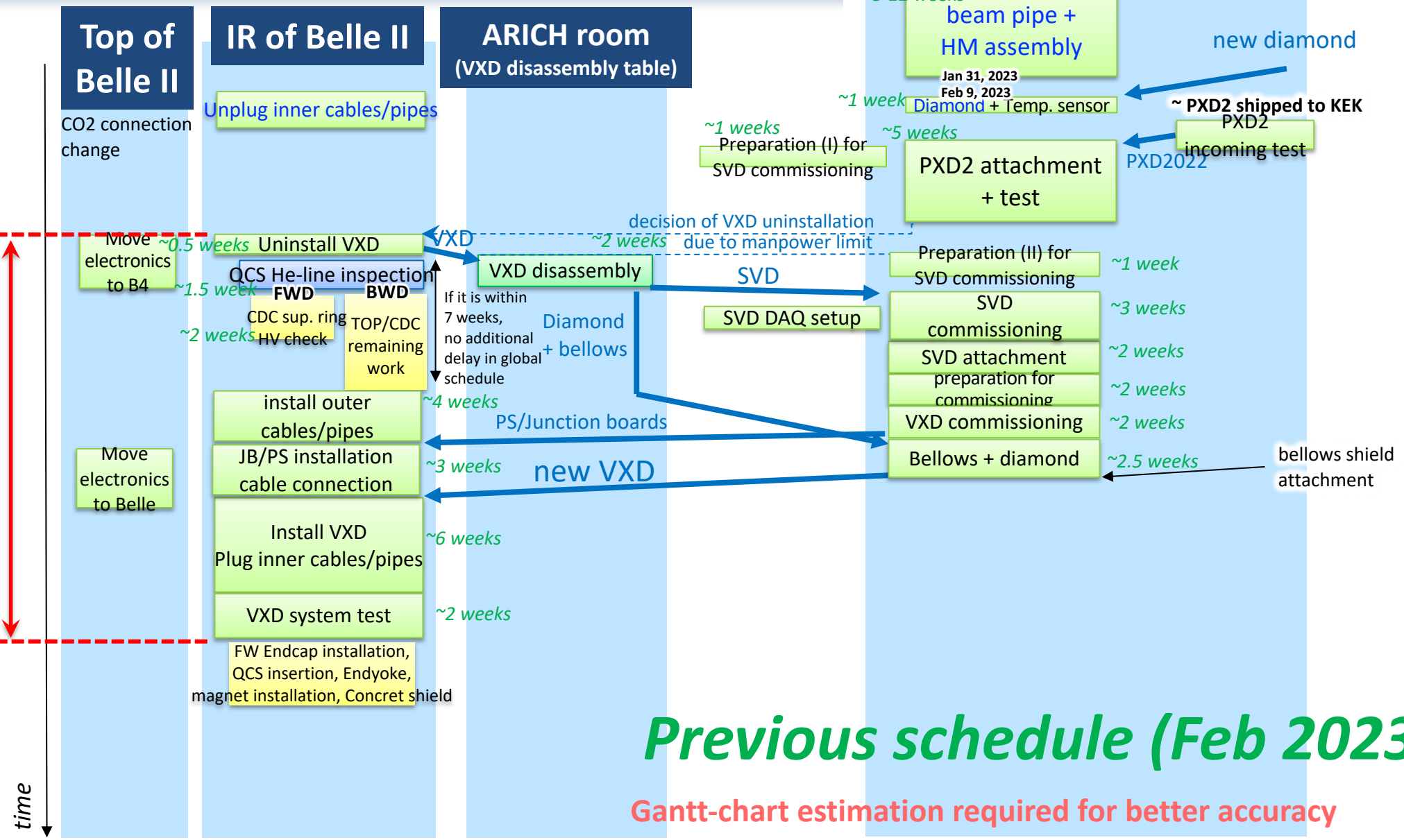
LS1スケジュールの最適化

- プロジェクトの重要なマイルストーンとして、2026夏までに $\sim 2 \times 10^{35} / \text{cm}^2 \text{s}$ を達成する必要がある。十分なマシンスタディのため、出来るだけ運転期間を確保する必要がある。
- **LS1スケジュールの最適化作業**
 - TOP PMT交換作業とCDC FE交換作業の並列化
 - VXD 分解作業工程の最適化
 - インストール前のVXD 宇宙線試験をスキップする可能性を検討中
 - インストール後のVXD試験と FWD Endcap設置作業の並列化
- **LS1スケジュールの高精度化作業**
 - これまでは過去の経験から、簡単なブロック図で必要日数を足し上げてLS1スケジュールを見積っていた。
 - Gantt-chartによりLS1スケジュールを組み立て中：より正確な工程管理が可能
 - smartsheet: クラウドベースのgantt-chart

VXD Reinstallation Schedule

B4 clean room
(VXD assembly table)

VXD activities: about 5.2 months (23 weeks)

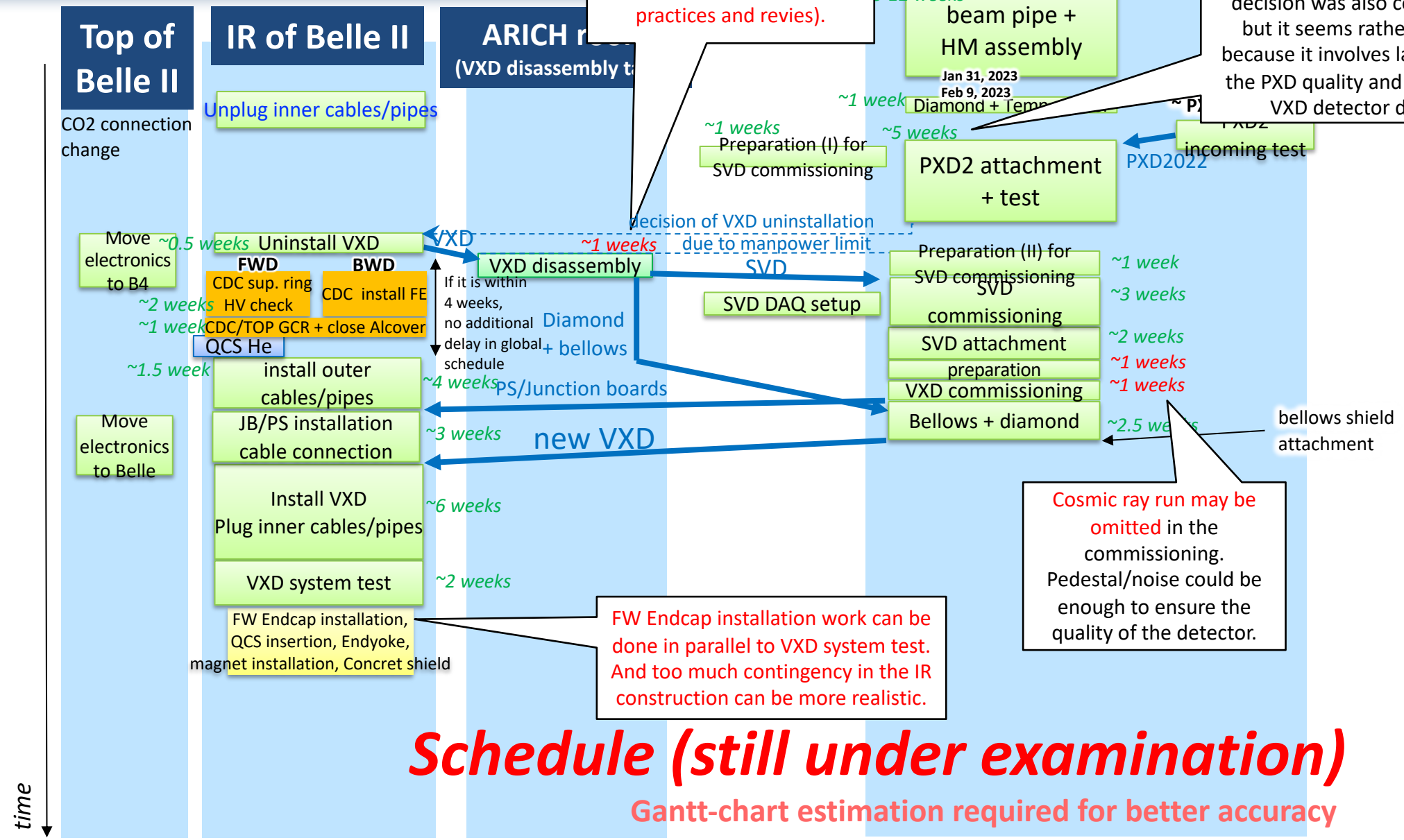


Previous schedule (Feb 2023)

Gantt-chart estimation required for better accuracy

VXD Reinstallation Schedule

B4 clean room
(VXD assembly table)

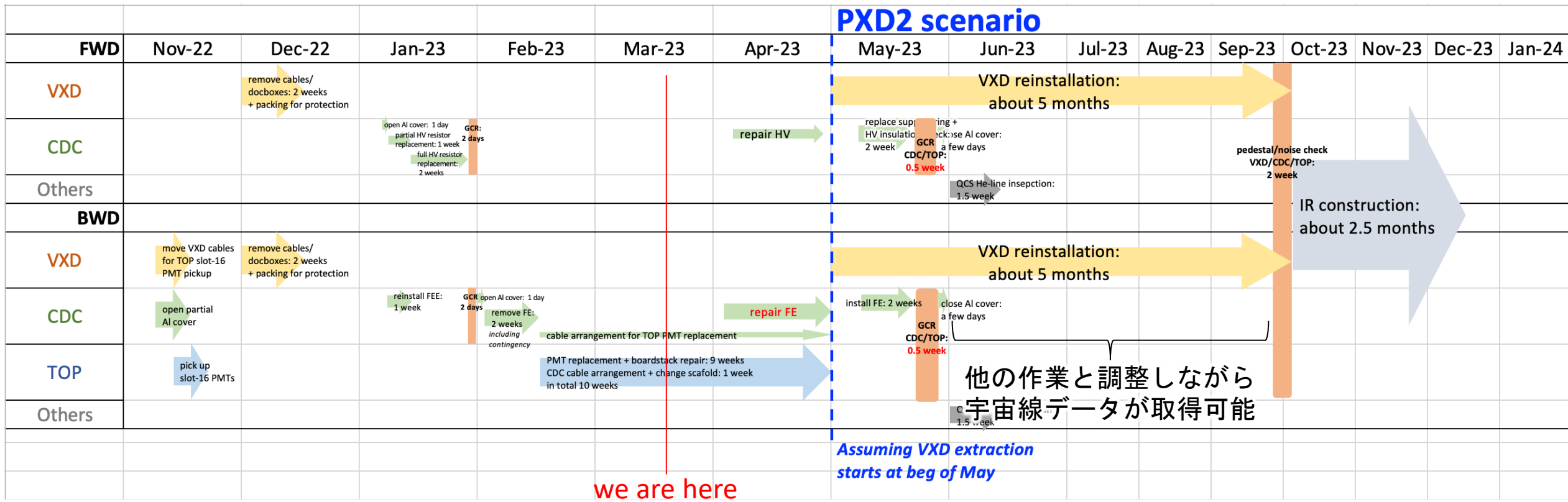


Schedule (still under examination)

Gantt-chart estimation required for better accuracy

time ↓

LS1スケジュール



Schedule (still under examination)

Gantt-chart estimation required for better accuracy

Run2運転開始スケジュール

■ 12月中にビーム運転再開の準備を整えられる見込み

- PXD2の試験完了は4月中旬を想定しているが、ここには不定性あり。4月中旬に明らかになる。
- 詳細なgantt-chartは近日中に公開できる予定
- 加速器グループとは11月中のビーム運転再開はないとのことで合意

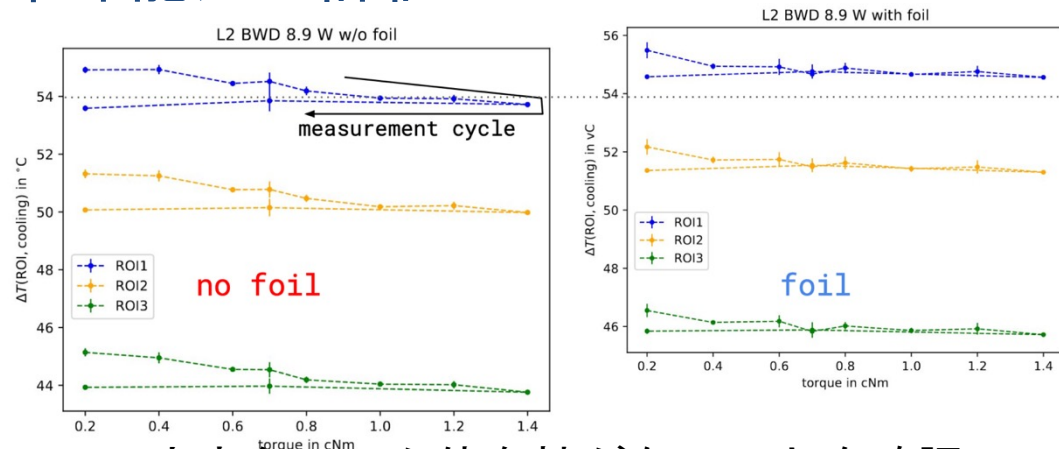
backup

全センサー込みPXD (PXD2) :スライド機構の研究

ラダースライド機構の理解のための様々な試験

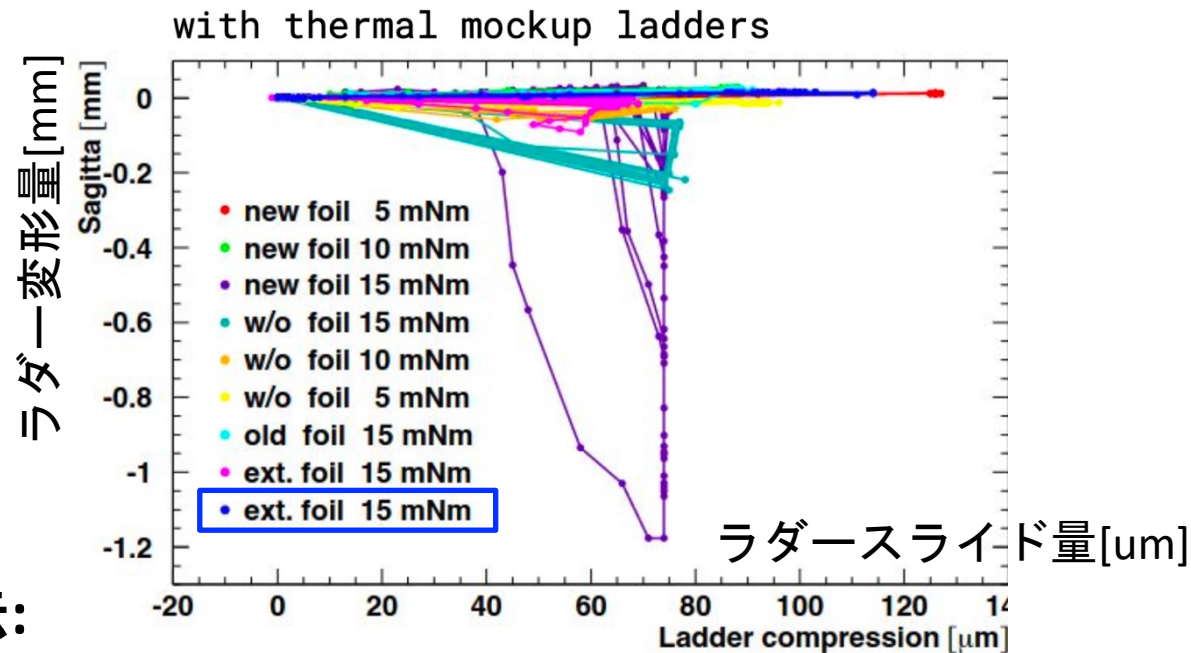


1. 冷却能力の評価



大きなトルク依存性がないことを確認

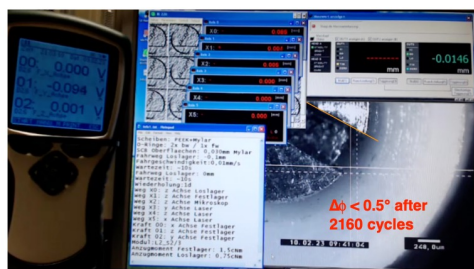
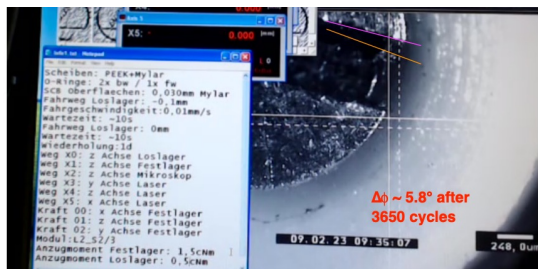
2. スライド性能の評価



3. ねじトルクの長期安定性

5mNm

7.5mNm



フィルム追加で7.5mNm程度でも安定

改善方法:

- 長期安定性の懸念から、ねじのトルクは15mNmのまま
- ねじのワッシャーにも絶縁フィルムを加えることで、スライド機能を大きく改善
- トラブルのあった半割検出器のラダールの接着部を補強

