

BL20B2における多層膜分光器の設置と その影響（効果）

JASRI 上杉健太郎

トレンドの分析から

伸びている or 伸びそうな技術

高エネルギー利用

高エネルギー結像CT (20 - 30keV) → 高速化・もう少し高エネ

(超) 高エネルギーCT (100-200keV) → 高速化・高分解能化

マルチスケール

投影+結像CT (100nm~1um) → 50nm or more

投影+投影CT (5um~50um) → 高速スイッチング

複合計測

走査結像 (位相 + 吸収, 200nm) → 50nm or more

Imaging + XRD (3D-XRD, XRD-CT) → シームレス利用、データ融合

分野

生物@BL20B2や材料@BL20XUは堅調

基本的には時間勝負の傾向が強い → 高速化

新しい技術についてくるような印象 → マルチ・複合計測の強化

大型プロジェクトは終了後のケアが難しい → 緊密な協力関係

材料・素材開発 + デバイス故障解析 → 高エネルギー利用が増

着手すべき事項

現状からのアップグレード
光源関係

ID-BLのピンクビーム利用（高速度撮影・高分解能化）

BM-BLの準単色化（高エネ領域 b.w. 10%で十分）

4D-CT実験で現行の50倍以上の光束密度要求 → Si monoでは不足

BM-BLのビーム縦拡大

生物系実験の拡充。マルチスケールへの対応

BL装置

結像CTのマルチスケール化・高エネルギー対応（ルーチン対応）

その場観察（多くのユーザーへの技術提供）

足りてないこと

タイコグラフィー

ミラー結像光学系

→ 新規BLの設置

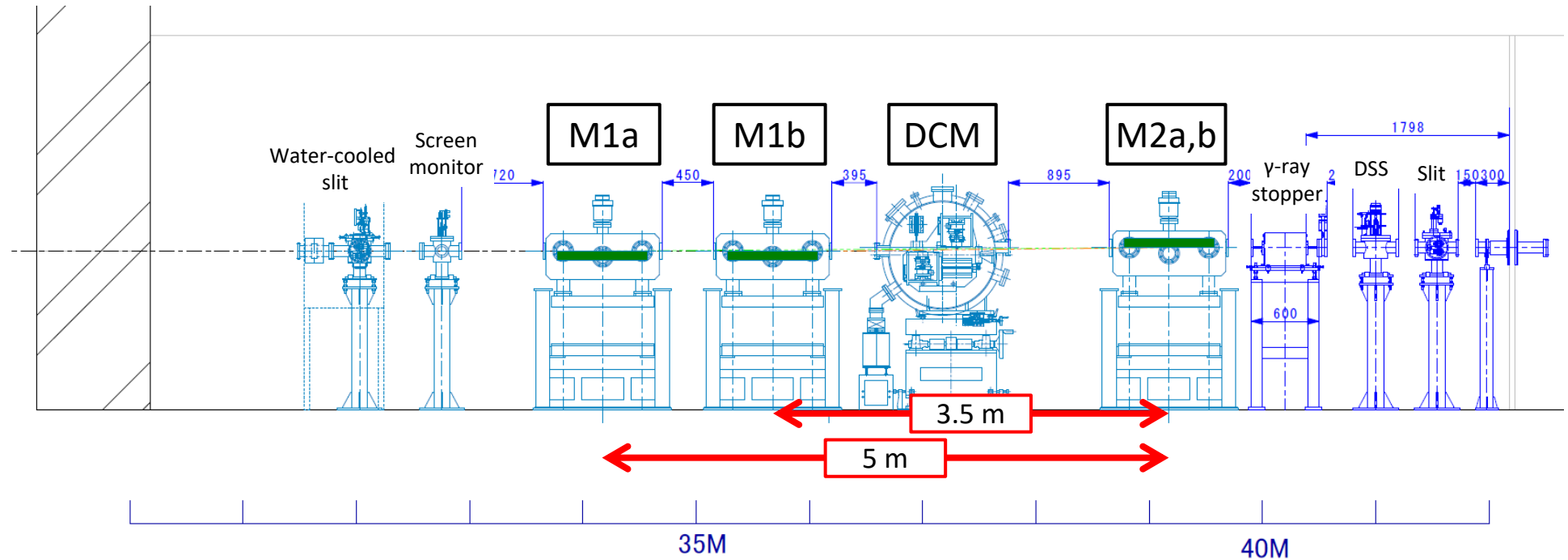
取扱困難な試料（無水・無酸素）の増加

運搬・計測・加工にいかに対応するか

画像処理系（特にワークフローシステムとして）の充実

重要な共通基盤技術

BL20B2多層膜分光器配置案 光学ハッチ側面図（案）



多層膜ミラー配置

二結晶分光器（DCM）と共存

40keV用（M1b-M2b）と110keV用（M1a-M2a）多層膜ミラーの2セット切替式

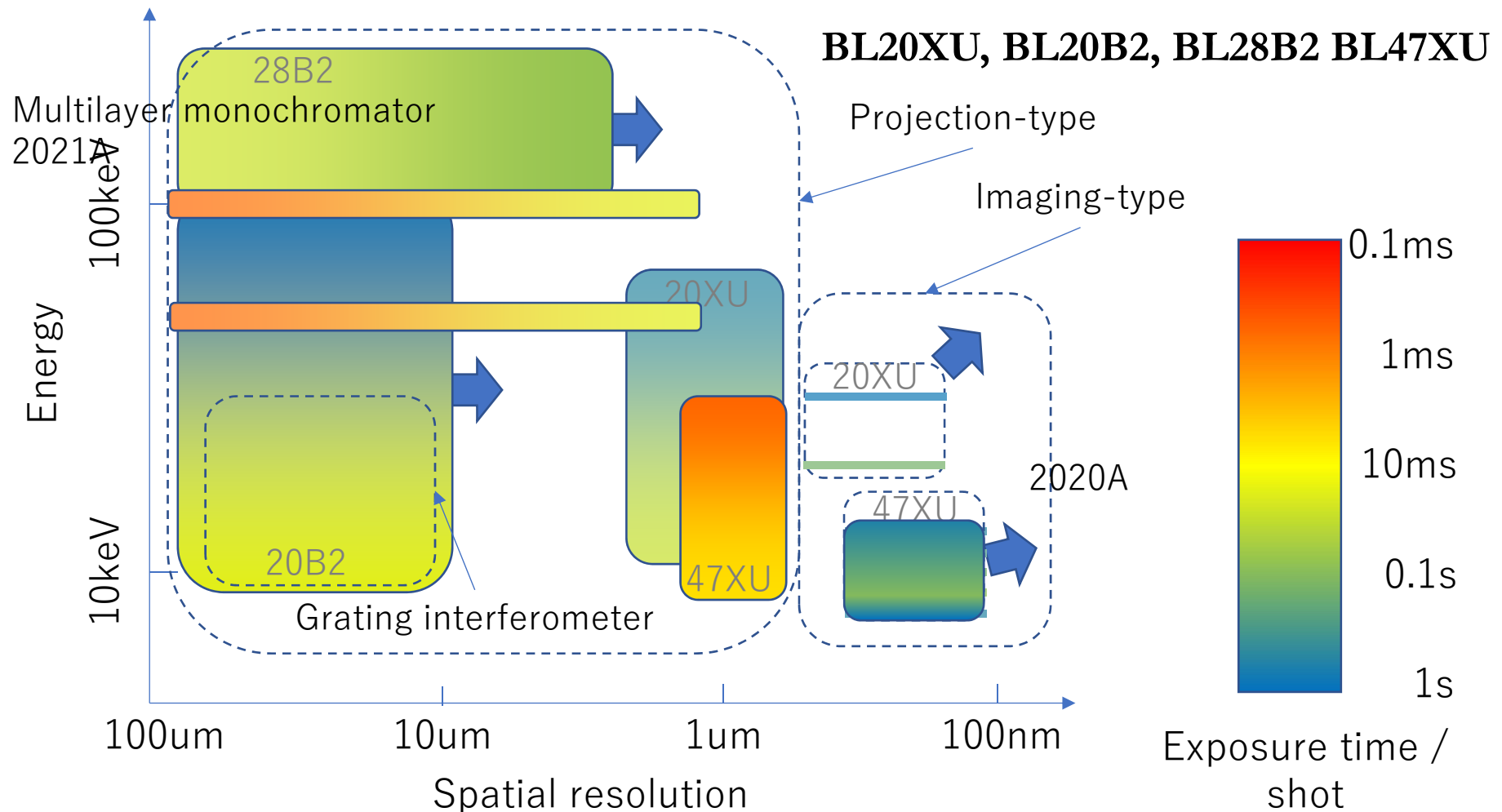
基板サイズ（案：広い視野→長尺、幅広）

基板外形： L820xW80xT60

有効領域： L800xW60 （分光結晶は有効W60）

X-ray micro-imaging beamlines

- Micro-imaging including CT measurements are operated at 4-BLs with different **energy range**, **spatial resolution** and **field of views** (and techniques).



今後の予定(案)

■2019年度

多層膜基板手配

多層膜分光器調整機構及びOH内配置設計

放射線遮蔽検討(OH, EH)

年度内納品

検討中

検討中

■2020年度※

多層膜基板仕上げ・コーティング手配

多層膜分光器調整機構製作

放管申請(許可)

遮蔽作業

機器据付・調整

見積取得(中)

■2021年度

2021A試験調整

※工事に一定期間を要する可能性が高いことから、
停止期間作業のみでは困難で、2020Bは早めに(例えば年内)、
ユーザタイムを終える必要がある。

出来そうなこと

- 100keV近辺での撮影の高速化。(例) 10cm級の化石のCTが1個/dayから5個/day程度に
- 岩石の変形や破壊挙動を3D可視化(30mm x 10mm位)
- 金属材料の凝固(10mm x 10mm位で10Hz以上)
- 微小血管造影の広視野・高速化 (FOV 30mm × 10mm位で100Hz以上)
- ソフトマテリアルの巨視的変形・破壊過程の3D可視化(4D-CT) (FOV 30mm x 10mm位)
- 材料・岩石系試料の高精細3D計測 (FOV 10mm x 3mm位で画素サイズ1 μ m以下)
- 大型蓄電池内部のin-situ計測 (リアルタイム、3D、4D?)

