

ビームライン・実験装置 評定票

評価委員名	構造物性分科			
ビームライン名	AR-NE3A	ビームライン担当者名	張 小威	
課題数	過多	やや過多	適切	やや過少 過少
混雑度	2倍以上	1.5倍から2倍	1倍から1.5倍	0.5倍から1倍 0.5倍以下
主な研究手法、研究分野とビームライン担当者の位置付け	A 高分解能X線分光 B 核共鳴分光器 C 時間分解X線検出システム	分野をリード、分野の中核、○分野の一人、分野外	分野をリード、分野の中核、○分野の一人、分野外	分野をリード、分野の中核、○分野の一人、分野外

ビームラインの性能等について

適切に保守、整備されて、本来あるべき性能を発揮しているか	5 フル性能を発揮	4 ほぼ性能を発揮	3 まあ性能を発揮	2 改善の余地あり	1 改善が必須
取扱は容易か	5 容易	4 やや容易	3 普通	2 やや難	1 難
取扱説明書は整備されているか	5 充実	4 やや充実	3 普通	2 やや不足	1 ない
性能・仕様等で特記すべき点、他施設と比較して特記すべき点	単バンチ、バンチ間隔1.2マイクロ秒かつ年4000時間あり、他の施設に比べて特徴といえる。				
改良・改善すべき点	集光系について、大きな改造を伴わない限り、整備すべき				

実験手法のビームラインとの適合性・研究成果について

※1：光源、ビームライン光学系と研究手法は適合しているか。

手法 a	適合性 (※1)	5. 最適	4. 適切	3. 妥当	2. やや不適	1. 不適
	研究成果	5. 極めて高い	4. 高い	3. 妥当	2. やや低い	1. 低い
手法 b	適合性 (※1)	5. 最適	4. 適切	3. 妥当	2. やや不適	1. 不適
	研究成果	5. 極めて高い	4. 高い	3. 妥当	2. やや低い	1. 低い
手法 c	適合性 (※1)	5. 最適	4. 適切	3. 妥当	2. やや不適	1. 不適
	研究成果	5. 極めて高い	4. 高い	3. 妥当	2. やや低い	1. 低い
総合評価	研究成果	5. 極めて高い	4. 高い	3. 妥当	2. やや低い	1. 低い
	世界の状況と比較しての評価、ビームライン性能が律速となっている場合はその指摘	メスバウアー分光と非メスバウアー分光の分野では、光の密度が第三世代に比べて2桁以上の開きがある。高エネルギー25keV以上カバーできない。 リングの性能上、より高エネルギー分解能の光学系が利用できない。電流値と寿命がこのクラスのマシンの最下位。 強さのベクトル方向に競争できないため、バンチの構造の特徴を活用する以外、特に実験の利用し易さとビームの安定性に力を入れ、時間軸上高度な実験をこなしていくことは重要性和合理性が増している。				

実験装置の性能等について

使用している実験装置名(a)	高分解能X線分光装置
適切に保守、改善されて、本来あるべき性能を発揮しているか	5 フル性能を発揮 4 ほぼ性能を発揮 3 まあ性能を発揮 2 改善の余地あり 1 改善が必須
取扱は容易か	5. 容易 4. やや容易 3. 普通 2. やや難 1. 難
取扱説明書は整備されているか	5. 充実 4. やや充実 3. 普通 2. やや不足 1. ない
性能、仕様等で特記すべき点	14. 4 keVでは 2×10^{-7} の分解能と80%台の資源利用率を実現分離ゴニオでシステムを構築しているため、様々な実験アレンジに対応できる反面、安定性の面で不利である。
改良・改善すべき点	鉄以外の核種について分解能と光源利用率と調和のとれた結晶分光器の設計と14.4 keV分光専用の装置の開発。

使用している実験装置名(b)	核共鳴分光器
適切に保守、改善されて、本来あるべき性能を発揮しているか	5 フル性能を発揮 4 ほぼ性能を発揮 3 まあ性能を発揮 2 改善の余地あり 1 改善が必須
取扱は容易か	5. 容易 4. やや容易 3. 普通 2. やや難 1. 難
取扱説明書は整備されているか	5. 充実 4. やや充実 3. 普通 2. やや不足 1. ない
性能、仕様等で特記すべき点	核共鳴分光器を利用すれば、 10^{-12} の分解能を実現。この波長を利用した干渉計の実験をおこなったことがある。
改良・改善すべき点	1枚結晶を使うと、光路が変えられ、実験上都合が悪い。

使用している実験装置名(c)	時間分解X線検出システム
適切に保守、改善されて、本来あるべき性能を発揮しているか	5 フル性能を発揮 4 ほぼ性能を発揮 3 まあ性能を発揮 2 改善の余地あり 1 改善が必須
取扱は容易か	5. 容易 4. やや容易 3. 普通 2. やや難 1. 難
取扱説明書は整備されているか	5. 充実 4. やや充実 3. 普通 2. やや不足 1. ない
性能、仕様等で特記すべき点	APD素子を検出器とした時間分解検出システム、2系統。S/Nがよく、時間分解能が100ps、検出効率@14.4 keVは約10%、飽和による数え落とし現象は70万cps以上になると、顕著に現れる。
改良・改善すべき点	古きから指摘された問題だが、検出効率を高めることと飽和による数え落とし現象を解消することが重要である。しかし、時間分解能を落とさずに検出効率を上げることが難しく、現在では飽和による数え落とし現象を解決するためのバイアス回路を東大生産研と共同開発している。

今後のビームラインのあり方について

今後の計画の妥当性について	<ol style="list-style-type: none"> 1) 高圧下でのメスパワー分光、できれば、そのときの非弾性散乱のスペクトルを測定する。内部転換電子の測定による表面物性の利用ことも検討にすべきである、核共鳴散乱の利用者グループが具体的な意見を出す方向に動いている。 2) メスパワー波長の絶対測定とそれに関連する精密X線回折学の装置と測定方法の開発と利用。この研究方向が産総研の計量部門と共同で進めており、地の利を生かした研究分野といえる。 3) X線90反射を利用したX線光学素子、分光素子と装置の開発。90°反射の分解能が高く、光源強度が無いところが実現しにくい。装置開発に時間がかかるので、実験時間のゆとりのあるビームラインにふさわしい。 4) APD検出器の飽和現象を解決するためのR&D。この課題も古くから認識できた問題で、光源の強さをフルに利用するために必要不可欠の技術である。
今後5年間に	高い優先度で 余裕があれば 投資を抑制す 転用の道を探 予算投入 予算投入 現状維持〇 べき すべき〇
その他今後の計画に付いての意見	古いマシンに建設された実験室である故に、このラインに固有な問題も多い。局所的な問題を解決することも重要であるが、より普遍性のある開発課題を手がけることで、研究・開発のポテンシャルを維持し、弱い光源ながら業界に確たる位置を占め、よい仕事を残せる戦略だといえる。 <u>第三世代リングで熾烈な競争が行われている分野であり、利用戦略の練り直しが迫られているように見受けられる。PFでは唯一の硬X線アンジュレータであるから、より競争力のある分野に転用することも含めて十分な検討が行われることを期待する。</u>