

ビームライン・実験装置 評定票

| | | | |
|----------------------------|----------------------------------------|------------------|-------|
| 評価委員名 | 電子物性分科 | | |
| ビームライン名 | BL-11D | ビームライン担当者名 | 齋藤 智彦 |
| 課題数 | やや過少 | | |
| 混雑度 | 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 遷移金属酸化物の光電子分光 b 4f 化合物の光電子分光 c | 分野の中核、 分野の一人、 | |

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 | 1 改善が必須 |
| 取扱は容易か | 5 容易 |
| 取扱説明書は整備されているか | 3 普通 |
| 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 | <ul style="list-style-type: none"> 可変偏角型分光器の特長で、二つの回折格子で 60 eV から 900 eV をカバーできる。 可変偏角型分光器の特長で、高光強度が小さい。 光のスポットが小さく、小さい試料の測定が可能。 4d 遷移金属化合物の Cooper Minimum と 4f 化合物 4d-4f 共鳴領域をカバーし、すえ付けのエンドステーションとの組み合わせでこれらの実験を簡便に行なうことができる。 |
| 改良・改善すべき点 | <ul style="list-style-type: none"> 分解能の向上。具体的には、(最高ではなく) 実用分解能で 3000 程度を目標。 低エネルギー領域 (60 eV 以下) のカバー。設計値では 20 eV からだが、Mp ミラー角が大きくなりすぎて現状では難しいので、目標は 45 eV 程度、せめて 3p-3d 共鳴光電子分光で、Mn と Fe をカバーできるように。 高エネルギー領域の更なる整備。現在 G1 で 200 eV から 900 eV (設計値では 1200 eV) の測定ができるが、強度が弱いこと、900 eV までであること、分解能が 1500 程度であること、が問題点である。3d 元素の 2p、4f 元素の 3d をある程度測定するためには 1000 eV 程度までは出せるように。 分解能向上のために不等間隔刻線平面回折格子を入れ、偏角固定とするアイデアもあり、現在検討されているが、出口スリットを動かす必要がありうること、他のミラーの調整もしなければ分解能がでない可能性があること、今後の可変偏角型の布石としたいこと、などから、決まった方針とはなっていない。早急に検討結果をつめること。 可変偏角型分光器の開発は意味があったが、光電子分光の研究出極めて重要な、低エネルギー側及び高エネルギー側がスキャンできず、強度、分解能も悪いということなので、可変機構を殺してでも抜本的な改良をする必要がある。 |

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) | 4. 適切 | | | | |
| | 研究成果 | 3. 妥当 | | | | |
| 手法 b | 適合性 (※1) | 4. 適切 | | | | |
| | 研究成果 | 3. 妥当 | | | | |
| 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 | ③. 妥当 | | | | |
| | 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 | <ul style="list-style-type: none"> BL 整備から間が無いので、Science としての研究成果は現在のところ多くは無いのでは「妥当」としか言えない。 但し、その成果の多くは対象物質の選び方や解析手法に依存するので、ビームラインの性能を上げ、またエンドステーションにおいて種々の表面処理機構を完備すれば「高い」から「極めて高い」の間程度まで向上可能であろう。 反射鏡と回折格子が連動してまわる可変偏角の分光器であり、優れた性能が期待できるものの、現実には調整や再現性の良い高性能の実現は極めて難しいという課題がある。エネルギー分解能も設計値には遠く、光学系のパラメータ調整も頻繁に行う必要があり、共同利用分光器としては改造を要する。 新規ユーザーの開拓が必要である。 | | | | |

実験装置の性能等について

| | |
|------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 使用している実験装置名(a) | 高分解能光電子分光装置 Scienta SES-200 |
| 適切に保守、改善されて、本来あるべき性能を發揮しているか | 3 まあ性能を發揮 |
| 取扱は容易か | 5. 容易 |
| 取扱説明書は整備されているか | 5. 充実 |
| 性能、仕様等で特記すべき点 | <ul style="list-style-type: none"> 液体 He を用いた冷却は、短時間で設定温度におちつくので優れている 光電子分析器は据え置きであるのでビームタイム初めの大掛かりなベークングが不要で、利用者が試料を持ちこめばすぐに測定にかかれるようになっている。 試料破碎装置があり、かなり硬い試料でも破碎測定可能。 |
| 改良・改善すべき点 | <ul style="list-style-type: none"> 国際競争力を持つためには、低パスエネルギー (5 eV, 2 eV) での分解能の向上が必須である。現在の性能では 1990 年代前半での性能と同等であり画期的な成果を上げるのには困難が伴う。 |

| | |
|------------------------------|-------------------------------------------------|
| 使用している実験装置名(b) | |
| 適切に保守、改善されて、本来あるべき性能を發揮しているか | 5 フル性能を發揮 4 ほぼ性能を發揮 3 まあ性能を發揮 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 | |
| 改良・改善すべき点 | |

| | |
|------------------------------|-------------------------------------------------|
| 使用している実験装置名(c) | |
| 適切に保守、改善されて、本来あるべき性能を發揮しているか | 5 フル性能を發揮 4 ほぼ性能を發揮 3 まあ性能を發揮 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 | |
| 改良・改善すべき点 | |

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 | <ul style="list-style-type: none"> ビームラインの分解能向上については、3000 程度までなら回折格子入れ替えを行わなくとも達成できる可能性がある。 但し、3000 という値のみでは国際競争力はく、エンドステーションと組み合わせて、「標準的な分解能で新しい試料をすぐに測定できる」という「放射光 ESCA 化」が方針の一つとして重要である。そのために試料作成グループでも測定に來られるような、「こなれた」ビームラインとして整備していくのは一つの有力な考え方である。 |
| 今後 5 年間に | 余裕があれば 予算投入 |
| その他今後の計画に付いての意見 | <ul style="list-style-type: none"> 常設の高分解能光電子分光器 BL として有効利用を考えるべきである。 本 SES200 分析器は約 10 年前の装置であり角度分解機能がついていない。しかし世界標準で見れば低エネルギーでの光電子分光では ARPES の重要性が増している。ARPES 機能付きの ARPES2002 に交換することも視野に入れた方がよい。 分光器については当ビームラインと同じようなエネルギー領域をカバーする 7A や 11A と比較すると分解能や強度とも劣っている。分光器の大幅な機構変更により 10,000 程度の分解能を得る事を検討するののも一つの考え方である。 分光装置と Scienta SES-200 (SES2002) のコンビネーションについて、世界の趨勢は、アンジュレータビームラインでの高エネルギー分解能光電子分光が標準となっている。BL-11D のように偏向部からの放射光との組み合わせえを選択するような場合には、円偏光を活用した MCD など、現状にひと工夫加える努力を行うことで世界競争力を獲得すべきである。 将来計画に夢が乏しい。本来、Scienta SES-200 の導入は高分解能光電子分光の実現にあつたはずで、この意味では、光源を挿入型装置にするなどの提案をすべきであろう。偏向部からの放射光を利用している限り (将来、光源がアンジュレータになるまでの期間)、逆光電子分光装置や薄膜成長装置の導入などにより個性を創出する努力が必要である。 |