

## 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-3B                                 | ビームライン担当者名 | 東 善郎       |
| 課題数                        | <u>やや過多</u>                           |            |            |
| 混雑度                        | <u>1.5 倍から 2 倍</u> <u>1 倍から 1.5 倍</u> |            |            |
| 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 原子の光イオン化分光<br>B 表面、吸着系の ARPES<br>C  | 分野をリード、    | <u>分野外</u> |

## 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 | <u>4 ほぼ性能を発揮</u>  |
| 取扱は容易か                       | <u>4 やや容易</u>   |
| 取扱説明書は整備されているか               | <u>4 やや充実</u>   |
| 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 | ビームライン全体として使用しているミラー数が少なく、ベンディング放射光としては明るい光学系である。<br>10eV - 300eV 領域における大強度中分解能ビームラインとして、動作が安定し、使いやすく信頼性が高い。ビームライン制御と実験制御のインターフェースなどの環境も良く整備されている。<br>原子分子物理では多くのユーザーが着実な研究成果をあげている。固体表面吸着系の角度分解光電子分光の分野のユーザーは多くない。 |
| 改良・改善すべき点                    | 現在 300eV に近い高いほうにおけるフラックスが、かなり低下している。カーボンの汚れと考えられるが、現在このエネルギー領域のユーザーがいないので、放置してある。近い将来のユーザーの要望によっては、再蒸着等の整備が必要。<br>また、円偏光利用のためのスタディーと環境整備も検討に値する。   |

## 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<br>光イオン飛行時間差分析器       | 適合性 (※1) | <u>5. 最適</u>   |
|                            | 研究成果     | <u>5. 極めて高い</u><br><br>使いやすい、性能が安定。金属蒸気オープンと組み合わせられて、長年に渡って中空リチウム、リチウム3電子光電離をはじめとして、多くの優れた研究成果をだしている。<br>最近行われ始めたベリリウム、その他の有害サンプルを用いた実験のための交換パーツ、安全対策等を整備するべきである。  |
| 手法 b<br>光電子飛行時間分析器         | 適合性 (※1) | <u>4. 適切</u>   |
|                            | 研究成果     | 立ち上げて間も無い。<br><br>最近学振外国人特別研究員等によって立ち上げられた。現在は、COE 研究員が担当。今のところ出版された成果としては、ヘリウム光電子サテライト実験がある。<br>BL3B で予備実験を行ったのちに BL16B で本測定を行うことが多い。<br>最近行われ始めたベリリウム、その他の有害サンプルを用いた実験のための交換パーツ、安全対策等を整備するべきである。   |
| 手法 c<br>固体表面と吸着系の角度分解光電子分光 | 適合性 (※1) | <u>4. 適切</u>   |
|                            | 研究成果     | <u>4. 高い</u><br><br>コメント、伸ばすべき点、改善すべき点<br>1) 薄膜のリアルタイム内殻光電子分光。<br>2) 金属表面に吸着した有機分子、インターフェースの電子構造。<br>3) ステップ近傍における吸着系の電子構造。<br>などのテーマにおいて、活発な研究が行われている。  |
| 総合評価                       | 研究成果     | <u>5 極めて高い</u><br><br>上記装置の他、励起原子ターゲット生成のためのレーザー設備および、現在立ち上げ中の高電場原子分光装置がある。後者は、最大 130V/cm の電場を反応領域にかけ、蛍光検出及び準安定原子検出を行う。また、その他にも、毎回外部ユーザーが持ち込む装置が数台ある。<br><br>This bending magnet beamline is no longer competitive, in terms of high photon flux with high resolution, with beamlines covering a similar energy range on an insertion device on a 3rd generation source, but it still is able to produce high quality work in specific areas. A significant contribution has been made in the area of positive ion spectroscopy, and the measurements made on "hollow" Li were internationally leading at that time. Once BL-16B is operating to its design specification, it could be viewed as a replacement for this beamline. However, it is clear from the demand that BL-2C and BL-16B will still be insufficient to meet the demand for the wavelength range which they cover, and a duplicate of either of these would be desirable. |

### 実験装置の性能等について

|                              |  |
|------------------------------|--|
| 実験装置名(a)光イオン飛行時間差分析器         |  |
| 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 | <u>5. フル性能を發揮</u>  |
| 取扱は容易か                       | <u>5. 容易</u>   |
| 取扱説明書は整備されているか               | <u>1. ない</u>   |
| 性能、仕様等で特記すべき点                | 光イオン飛行時間スペクトルにゲートをかけて波長スキャンすることにより、イオン価数を分解したスペクトルを測定できる。外部利用者の努力により電子衝撃型金属蒸気オープンを備える。現在、世界の放射光実験施設において、遷移金属等を含む高温を要する金属原子サンプルを日常的に容易に生成することができるのは、本装置だけである。 |
| 改良・改善すべき点                    | 共同利用BLであるからにはBL担当者または主力ユーザーによるマニュアル整備が必要である。<br>最近行われ始めたベリリウム、その他の有害サンプルを用いた実験のための交換パーツ、安全対策等を整備するべきである。   |

|                              |   |
|------------------------------|---|
| 実験装置名(b)光電子飛行時間分析器           |   |
| 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 | <u>3. まあ性能を發揮</u>   |
| 取扱は容易か                       | <u>1. 難</u>   |
| 取扱説明書は整備されているか               | <u>1. ない</u>  |
| 性能、仕様等で特記すべき点                | チェンバーを回転させることにより、角度分解測定が可能。そして低エネルギー光電子測定の性能が優れている。また、広範囲の光電子エネルギーにおいて同時に測定が行われ、効率が高い。リングのシングルバンチ運転を必要とする。  |
| 改良・改善すべき点                    | ドイツのグループの設計による金属蒸気オープンの動作が不安定で取り扱いが困難。外部研究者の協力を得て改良を試みている。<br>本装置においても、最近行われ始めたベリリウム、その他の有害サンプルを用いた実験のための交換パーツ、安全対策等を整備するべきである。<br>共同利用BLであるからにはBL担当者または主力ユーザーによるマニュアル整備が必要である。 |

|                              |   |
|------------------------------|---|
| 実験装置名(c)角度分解光電子分析(ARPES1)    |   |
| 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 | <u>4. ほぼ性能を發揮</u>   |
| 取扱は容易か                       | <u>1. 難</u>   |
| 取扱説明書は整備されているか               | <u>3. 普通</u>  |
| 性能、仕様等で特記すべき点                | BL担当者はほとんどタッチしていない。ユーザーの非公式団体「ARPES 管理組合」によって実質的な管理が行われている。   |
| 改良・改善すべき点                    | ユーザー側担当者の世代交代等によって、新しい実験者が操作に手間取ることが少なくない。BL担当者とユーザー側とよく話し合い責任のあるマニュアル整備を行うことが実験ステーションの有効には不可欠。ARPES 管理組合だけの責任ではない。施設者側の責任も大きい。 |

### 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   | 装置開発が続いているようであり力強い。<br>ARPES は国内ではニーズが高いはずであるが、利用者が多くない。そうであるならばなぜ新規ユーザーが増えていないかの真剣な検討が待たれる。  |
| 今後 5 年間に        | <u>余裕があれば予算投入</u>   |
| その他今後の計画に付いての意見 | 将来、場合によっては円偏光利用ユーザーの受け入れが可能と考えられる。<br>予算については、ビームラインそのものは現状維持が妥当だが、各種実験装置の整備のために引き続き予算投入を必要とする。<br>本ビームラインは、専用ビームラインではなく、多数の異なる装置を次から次へと入れ替える運営形態をとっている。ビームラインの専用化は世界的な趨勢だが、本ビームラインのような運営形態に対する需要も少なくない。研究分野によっては、むしろ装置とサンプルをもって複数のビームラインを渡り歩いて実験してこそおもしろいということもある。放射光研究施設が将来とも「非専用」利用に対する積極的なサポートを続けることは重要である。<br>当ビームラインは気体、固体、表面の各種研究が行われ、activity は高い。外部ユーザーが独自の装置を持ち込み、また予備的な実験なども容易におこなうことのできるビームラインは必要である。当面はこのような形態で activity が維持できるとしても、長期的な視野にたつてより高度な研究を目指すには、ある程度分野の特化なども必要となってくるのではないかと。<br>当面、現状のままでよいと思われるが、このビームラインの性能では近い将来、本格的な研究をすることはできなくなることを前提に専用化も視野に入れて今後を考えるべきであろう。<br>BL3B でテスト実験を行いその後 BL16B で本実験を行うことが多いそうだが、そうであるならば、この BL の位置付けをより鮮明にしたほうが良い。<br>○activity の高いビームラインであり、研究の高度化に対する支援をある程度高い優先順位で行うべきであろう。 |