

BL19（工学材料回折装置）評価報告

粉末・単結晶回折分科会長	大山研司（東北大学）
粉末・単結晶回折分科会副会長	神山 崇（高エネ機構）
	石垣 徹（茨城大学）
	井手本 康（東京理科大学）
	大友季哉（高エネ機構）
	田中啓介（名城大学）
	野田幸男（東北大学）

§ 1 はじめに

本分科会の目的は、工学材料回折装置 BL19 の計画に対し、その進捗状況と今後の高度化計画を評価し計画の継続の可否を判断すると共に、さらなる装置活用の向上のため助言を行う事にある。BL19 匠は社会的意義がきわめて高い装置であり、匠が高い性能をもち、充実したユーザー利用と特色あるサイエンスを開拓することは、我が国にとって重要である。以下に各項目に対する分科会の判定を示したが、特に、目標性能の達成度、ユーザーサポート、装置グループ自身のサイエンスについて重点的に議論を行った。

§ 2 装置の建設・維持および技術開発などに関する事項

震災での第3実験室の深刻な被害にもかかわらず見事に復旧し、震災前よりも強いビームを回復し素早くユーザー実験を再開したことは、装置グループの努力のたまものである。装置グループが提案時と全員異なり、かつ、少人数にも関わらずこれを成し遂げたことに敬意を表したい。装置利用の普及も含め、装置の建設、周辺装置の開発、整備も着実にバランスよく進んでおり、設置目的である材料内部のひずみおよび応力評価を中心として、高精度評価に向けての技術開発の焦点を十分に把握した上で計画が進んでいると認められる。特に、匠に求められている多彩な実験環境を重視して整備をすすめ、その環境整備をほぼ完了したことは高く評価できる。

§ 3 当初計画に対する装置性能の達成度（世界の類似装置を含めた位置づけを含む）

90° バンクに集中して建設を開始し、背面バンクと透過バンクの設置を次期計画にまわしたのは賢明な判断であり、90° バンクに集中した結果100%に近い達成度を得ていると評価できる。

詳細計画書では、1) 1mm^3 のゲージボリュウムで三次元歪み測定、2) 10分から1時間程度での測定、3) 歪み精度 $10^{-4} \sim 10^{-5}$ を目標としていた。ヒアリングにおいて、「歪み測定の精度については達成できている」「厚さ0.5mm板の引っぱり特性実験は1点30分で可能」と説明があり順調に目標が達成されていると認められる。ENGIN-Xとの比較で、匠での0.5mmのラディアルコリメータの必要性について議論があったが、ヒアリングで発表者より「0.5mmは不用」という判断が示された。これは現実的であり妥当な判断と考える。

一方で、入射ビームのプロファイル測定については、厳密な強度補正の為に必要であると考えられるので、早期の対応が必要である。

全体として、当初計画の装置の性能はほぼ達成されており、世界の類似装置と比較しても最先端にあると認められる。今後は、性能を十分に活用した新しいサイエンスと工業利用の展開が望まれる。

§ 4 利用者支援に関する事項

装置グループの各メンバーの努力により、優れたユーザーサポートが行われていると認められる。匠が量子ビームの経験が少ない企業を重視する装置であることから、これは非常に高く評価できる。一方で、以下のように複数の委員より今後のマンパワー不足を懸念するコメントがあった。

ヒアリングにおいて、装置グループよりマンパワーについての実情の説明と、現実的な対応により状況が改善しつつあると説明があり、またパワーユーザーが育っていることの説明があった。当分科会もマンパワーについての施設のかかえる問題はよく理解しているが、産業への匠の重要性を考えれば、状況改善方法を施設とともに検討し、継続して人的補強を対外的に求めていくべきではないか。それが施設から国への要求の背景となる。いずれにしても、匠の装置グループメンバーの負担軽減は、施設の問題として取り組んでいただきたい。

すでに検討されていると思うが、現在の装置グループの負担軽減として、たとえば、外部発注による測定スタッフ、技術スタッフの増強、諸操作の簡便化と自動化、ユーザー用マニュアルの充実、パワーユーザーグループ育成、同種実験の連続運用などが考えられる。

§ 5 得られた成果に関する事項

匠はすでに世界トップの性能と高いレベルのユーザーサポートが行われており、ユーザー利用において、変形機構の測定、高温過程中のその場測定など特色のある優れた成果が多数あがっていると認められる。ITER用超伝導材料の評価など、目に見える形の成果が出ていることは喜ばしい。一方で、複数の委員より、今後は、装置グループ自身のサイエンスを明確にするべきと指摘があったことを考慮いただきたい。報告書とヒアリングで今後5年間のサイエンスを提示しているが、ユーザー利用としてのサイエンスが主である。装置グループ自身が狙うチャレンジすべきサイエンスとそれをリードするメンバーを明確にしてほしい。すでに海外の研究者も匠に興味を持っており、国際的なサイエンスの輪ができつつあるので、装置グループが中核となって、国内外の大学、企業など外部との共同研究をさらに促進し、「匠グループ」として世界をリードする成果を上げることを期待する。

§ 6 今後の装置運営・管理・高度化および学術研究テーマに関する事項

装置運営および管理は、マンパワーが十分ではない中で全体に順調に進んでいると認められる。また高度化について的確に課題が把握されており、適切な目標が設定されていると評価できる。早期の計画実現に期待したい。そのためにも、上述したようにメンバーの負担軽減の工夫に期待したい。今後の展開として、特に、転位構造の解析、製造過程のシミュレーション、水素ガス下高温変形についての研究が重要になるのではないか。装置としては、 $\Delta d/d$ 分解能の向上、検出器の増強をさらに進めるべきと考える。

一点、気になるのは、P7分科に対応する産業利用が増えていないことである。装置の性能の高さと充実したサポートを考えると、産業利用がどこかの時点から爆発的に増えるように予想されるが、何故にそのようなフェーズに移行できていないのか分析してほしい。

§ 7 総評

BL19匠は、大震災で特に甚大な被害を受けたにもかかわらず、ごく短時間で見事に復旧し、しかも震災前よりも強いビームを出す事に成功した。分解能、強度、試料環境整備において当初計画の性能をほぼ達成しており、世界トップの装置としてユーザー利用も順調に実施されていると認められる。さらに、今後目指すべきグレードアップについても野心的な案も含め具体的な検討と準備がすすめられている。従って、当分科会は、本装置計画を継続すべき優れた計画と判断する。

一方で、より高度なサイエンスと共同利用を実現するために、装置グループ自身が狙うサイエンスとそれをリードするメンバーを明確にしてほしい。さらに、国際的関心も高まっていることから、装置グループを中心とする国際的な「匠グループ」として世界をリードしていくことを期待する。また、匠は社会的要請の高い装置であり、今後のユーザー利用拡大が強く望まれる。発表者はあえて人的増強の必要性を明示しなかった。その背景、困難は十分理解できるが、装置の社会的ニーズと施設にとってのその重要性を考えたとき、やはり人的補強の要望を対外的に明示していくことを施設と検討してほしい。

以上