

評価単位 7 「官民地域パートナーシップによる次世代放射光施設の整備等」 における評価の基準に関する論点について

○ 困難度

記載案	議論のポイント
<p>次世代放射光施設は、国内初の軟 X 線領域に強みを持つ高輝度でコンパクトな放射光施設として、国際的にも最高輝度を達成させるとともに、高い安定度を実現するバランスのとれた設計となっている。高性能が求められる分野ではあるが、仕様値が高すぎて初期コミッションに手間取っている海外事例もあり、単なる高性能だけではなく、短期間のコミッションと高い安定度も実現する総合的完成度の高い施設とするため、<u>光学設計や高周波、磁場のオペレーションパラメータ最適化や様々な外乱に対する堅牢性も考慮し、困難ではあるが総合的で高度な設計</u>となっている。ビームラインについては、世界最高性能を目指すだけでなく、これまで世界の同類施設で実現されていない、世界初の試みも多く採用している。例えば、XMCD ビームラインでは、<u>既存の挿入光源では達成できない高度な偏光制御を実現するため、4 分割 APPLE 型の挿入光源を新たに開発する必要がある</u>。数 10Hz 以上の高速偏光スイッチが可能となるほか、2-3keV の光子エネルギー領域で高い円偏光度を得られる光源は、世界に例が無いだけでなく、<u>各挿入光源から発生する放射光の位相の調整という新しい自由度が加わることから、制御が複雑になるとともに、特性評価にも新しい項目が必要となるなど、実現の困難度は極めて高い</u>。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 研究開発成果の困難度の設定として妥当であるか。 ・ 既存の施設と比較して、どれほど困難であるか。
<p>次世代放射光施設は、海外の同類施設と比べて非常にコンパクトな設計の中で、同等の輝度とビームラインの本数を達成するため、世界に例の無いコンパクトな構造の電磁石で大きな磁場強度を発生させる必要があり、蓄積リングを構成する電磁石や加速管等の高性能な構成機器を制限された領域にコンパクトに配置するための困難さを伴う。特に、<u>高精度高安定な磁場を生成する電磁石とその電源の整合性や、外乱に強い安定した電場を生成する加速空洞とクライストロンの整合性を設計レベルだけでなく工学的に検証して製作する必要がある</u>とともに、構成機器のアラインメントもコンパクトであるが故に個々の機器の設置精度を極めて高いレベルで確保する必要があるなど、海外の同類施設では経験しない困難を伴う。RIXS ビームラインの光学設計においては、<u>世界最高のエネルギー分解能（1000 eV 以下で全エネルギー分解能 10 meV 以下）を実現するた</u></p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 研究開発成果の困難度の設定として妥当であるか。 ・ 既存の施設と比較して、どれほど困難であるか。

<p>め、光学素子に桁違いの安定性や加工精度が要求されるなど、世界に類を見ない困難が予想される。さらに、すべてのビームラインを設置する実験ホールを非管理区域化することを勘案し、国内の既存放射光施設とは異なる思想的な人的安全とインターロックを含めた全体設計も必要となる。</p>	
<p>次世代放射光施設整備は、官民地域パートナーシップによって民間資本とノウハウを取り込んで整備を進める初めての試みである。国の実施機関である QST が担当するのは加速器の製作や据付・調整等と 3 本のビームライン建設で、民間実施機関が担当するのは基本建屋の整備と 7 本のビームライン整備である。加速器の整備と、それを収納する建屋の仕様は密接に関連している。また、QST が整備する 3 本のビームラインと、パートナー側が整備する 7 本のビームラインは、人的安全とインターロックにおいて共通思想で整備されなくてはならず、共通仕様部分で密接に関係している。仕様の検討や変更、工程の遅延が生じた場合は、相互に影響を及ぼすこととなる。このように、<u>指揮系統を別に持つ 2 つの組織がひとつのプロジェクトを進めるためには、極めて高度な情報共有と明確な合意形成手順を持つことが不可欠であり、高度な意思決定を行うための役員レベルから具体的な作業を行う現場レベルに至る各階層ごとに複数の会議体を創設するとともに、各会議体間をシームレスに連携するなど、プロジェクトの円滑な進捗と緊密な情報共有による連携の強化に工夫を要し、計画どおり遂行することの困難度は非常に高い。</u></p>	<p>・運営上の成果の困難度の設定として妥当であるか。</p>