

8-1 極端紫外光研究施設 (UVSOR)

UVSOR 施設は 2003 年の光源加速器高度化 (低エミッタンス化 , 直線部増強) とそれに引き続くアンジュレータの増設 , トップアップ運転 (一定ビーム強度運転) 導入により , 1 GeV 以下の低エネルギーシンクロトロン光源としては世界的にも最高水準の高性能光源となった。さらに , 光源加速器で唯一建設来手つかずの装置である偏向電磁石をビーム収束作用を持つ複合機能型に交換することで , 電子ビームエミッタンスを現在の 27 nm-rad から 15 nm-rad 程度まで下げる改造を 2012 年春に行った。この改造に合わせて , アンジュレータ 1 台が増設され , 周長 50 m の小型光源に合計 6 台のアンジュレータが稼働することとなった。現在 , 運転の安定性の向上に取り組んでいる。

ビームラインはスクラップアンドビルトにより数を絞り込み , 競争力のあるビームラインを中心に重点的に整備を進めており , 現在は 14 本が稼働しており , 1 本が立上調整中である。このうち 2 本の偏光可変型アンジュレータビームラインは世界的にも最高水準の性能を誇り , 固体の光電子分光による研究に威力を発揮している。また , 3 本の真空封止型アンジュレータビームラインは化学分野で特徴ある分光研究に利用されている。特に , 国内では唯一 , 国際的にも数少ない軟 X 線顕微分光ビームラインの利用が開始され , 海外からの利用者が 1 / 3 を占めるまでに至っている。

新しい光源技術の開発として , レーザーと電子ビームを用いた光発生とその利用法に関する研究を , 文部科学省の受託研究として進め , 装置の整備が完了した。現在 , コヒーレントなテラヘルツ光・真空紫外光の試験利用開始に向けて更に研究を進めている。

光源加速器の高度化は 2012 年度の改造で一段落し , その後はより高い光源安定性の実現へ向けた改良や新しい技術の導入へ重心を移す。また , 老朽化の進んでいる一部のビームラインについては , 整理統合の可能性も排除せず , 更新・高度化の検討を進め , 段階的に実施する。現在 , 固体光電子分光ビームラインのうち一本について , アンジュレータや分光器 , 末端の実験装置も含む高度化が進められており , 2016 年度中の利用開始を準備している。

上記のように既存設備の性能を世界最高水準に維持し高度な利用研究を推進しつつ , 次期計画の具体化に向けた検討を進める。様々な可能性が考えられるが , 需要 , 予算 , 敷地 , 加速器技術の進展 , 他施設の動向なども考慮しつつ , 計画を練り , 最適なものを選択する必要がある。高輝度・高繰り返しライナックによる軟 X 線領域でのシングルパス型自由電子レーザーは , リング型光源と相補的な光源となるはずであり , 既存加速器を運用しつつ整備を進めることができる可能性があること , 現在進めているレーザーと電子ビームを用いた光発生技術を活かせる可能性があること , などの利点もあり , その実現可能性について技術的検討を継続して進めている。