

SRモニターの手法を用いた挿入光源用ビーム位置モニターの開発

放射光源研究系 三橋利行、多田野幹人

アンジュレーターのような挿入光源において、その光軸をモニターすることは非常に重要である。現在までに我々も含めて色々なデザイン的光電極用いたアンジュレーター光の光軸モニターの開発を行ってきた。しかしながら、光電極式のモニターにおいては、上下流にあるベンディングマグネットからの放射光の混入の問題、アンジュレーターのギャップを動かしている最中は光のスペクトル、強度分布が変化し、モニターがうまく働かない等の問題点がある。そこで我々は光電極の方式とは全く異なる、通常ビームプロファイルの観測に用いられるSRモニターの手法を用いて、アンジュレーター内の電子ビームの位置と方位角を測定することを試みた。Figure 1に測定システムの概略を示す。光源としては、BL5 アンジュレータを用いた。光軸の周りの比較的大きな角度には可視光域にレッドシフトしたアンジュレータよりの放射光が放射される。この光を中心に穴の開いた水冷Be鏡によりビームラインより取り出し、結像光学系によりアンジュレーター内の電子ビームの像を作りその位置を観測した。鏡の中心にはアンジュレータの鋭い光コーンのパワー分布の 2σ を通すよう穴を設けた。この穴はユーザーへの光を通すためであるが、同時にSR取り出し鏡への熱負荷を著しく軽減するのにも役立っている。穴あき鏡により取り出された可視光SRには、同時に上下流からのベンディングマグネットの放射光も出てくるが、これは対物レンズの前に置いたマスクと、ベンディングマグネット、アンジュレータの両光源点の共役距離の違いにより、分離することが出来る。実際には、上流のベンディングマグネットからの放射光については光学系までの距離が遠いので、無視できる程度の強度であった。Figure 2に結像光学系によってアンジュレーター内の電子ビームの像の位置変動を測定したものを示す。位置スケールのキャリブレーションは光学式のビームシフターによって行った。このシステムにおいては、アンジュレーターのギャップの開閉はビームプロファイルには有意な影響を及ぼさないので、Figure 2 に示すようにギャップを変更している最中でもビーム位置の観測が出来た。一方、ビームの方位角の測定は、角度情報が保存されるAfocal 光学系と結像光学系を組み合わせることにより、角度情報のみを分離することにより測定することが出来る。そこで、結像光学系の前でビームを2本に分割して、一方のラインにAfocal 光学系を設置した。この結果については当日紹介する。

