

3. 放射光用蓄積リングの高速用プロファイルモニターの開発

基礎物理学講座 TB02E001 栗島 寛

1. 目的

New SUBARU 蓄積リング内の電子ビームの形状や動きをターン・バイ・ターンで計測するビームプロファイルモニターシステムを構築した。本研究によって新設した偏向電磁石からの放射光ビームラインの光学性能の確認を兼ねて入射直後の電子ビームの形状、挙動を観測した。本研究で用いた ICCD (Image intensified CCD)カメラは、最短 10 ns のゲート撮影が可能で、再現性の有る高速現象の観測を行う事ができる。

3. 放射光ビームラインの光学設計と設置

本研究では偏向電磁石からの放射光のうち、可視光を観測光としている。図 1 に示すように Beam Line 7 付近の放射光取り出しポートから、蓄積リング遮蔽壁下のピットを通し、トンネル外に設置した電子シャッター内蔵 CCD カメラ (ICCD カメラ) まで、放射光を導く光学レンズ、ミラーの光学設計、及び調整を行なった。

図 2 はビームラインの光学設計の最終決定図である。

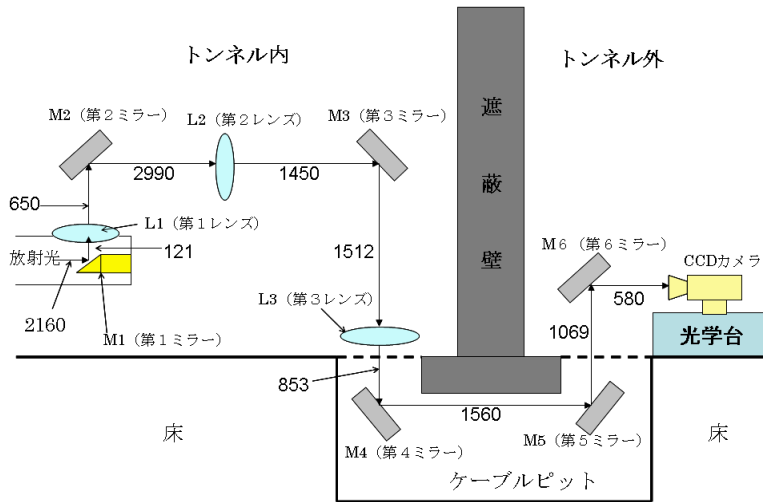


図 1. ビームライン略図

4. 電子ビームプロファイル観測結果

光学系の設置・調整後、この光学ラインの性能を確認するため、実際に電子ビームからの放射光を観測した。図 3 はその一例で、入射用パルス電磁石の励磁によって、既に蓄積周回していた電子ビームの位置と形状がどのように変化するかを観測した結果である。線形加速器からのビーム入射タイミングから 10 周分のプロファイルを重ね書きしてある。別に各周回のプロファイル計測も行い、それから何周目のプロファイルであるかを特定した。入射直後のビームの重心位置の振動と、形状変化を明確に確認できた。

今後は、観測する周回数を増やして、電子ビームの収束の様子を観測することで詳細な情報を得ることや、蓄積リングへのビームの入射プロセスの理解と、その改善に用いることができる。

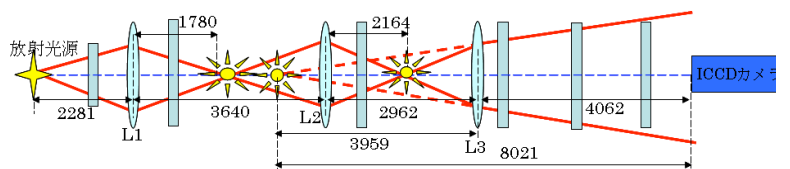


図 2. ビームラインの最終光学系計算結果図

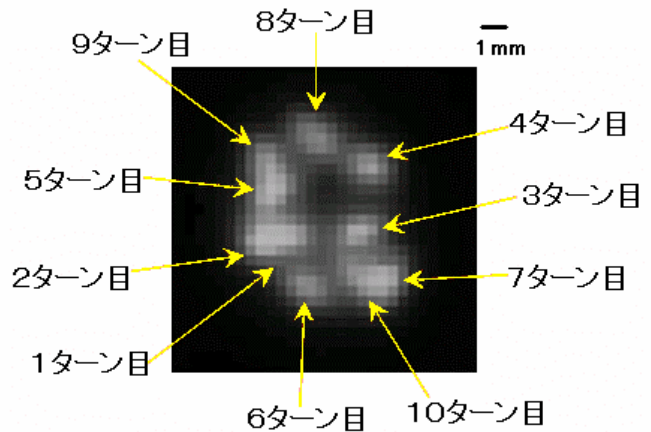


図 3. 入射タイミング直後の周回ビームプロファイル (10 ターン分)