

施設報告 PF-AR NW14

足立伸一 (KEK PF, JST ERATO)

PF-AR は通年大電流単バンチモード運転を行っており、放射光パルスの時間構造を利用した時間分解実験を集中的かつ包括的に遂行するうえで、世界的に見て極めて有利な立場にある。PF-AR に建設予定のビームライン NW14 は、その特長を生かし、特にパルス X 線とパルスレーザーを組み合わせたポンププローブ X 線回折実験により、50 ピコ秒オーダーの光誘起非平衡状態の構造ダイナミクス研究を推進することを目的としている。このビームライン建設の基盤となっているのは、科学技術振興機構(JST)戦略的創造研究推進事業(ERATO)の腰原非平衡ダイナミクスプロジェクトと KEK との共同研究である。また PF の利用申請区分特別 1 型 (S1 型) 課題として、「非平衡強相関材料開拓に向けたサブナノ秒分解 X 線回折ビームラインの建設と利用」(課題番号 2004S1-001) が採択され、2004 年度より本格的にビームライン建設と利用を開始した。建設は 5 年間の ERATO プロジェクト年次計画に沿って進行し、2004 年度から 2005 年度にかけてビームライン建設を予定している。NW14 の光源が設置される場所には 4 台の高周波加速空洞が設置されていたが、2004 年度夏期シャットダウン中の作業により、そのうち 2 台が東直線部に移設され、挿入光源の設置場所が確保された。また 2004 年 12 月の冬季シャットダウン中には光学ハッチ部の建設がすでに完了している。2005 年度 4 月から、二結晶分光器、集光および高次光カット用ミラーチャンバーの設置を予定しており、2005 年夏期シャットダウン終了後の光導入を目指して作業を進めている。

NW14 では挿入光源として 2 台の真空封止型直線偏光アンジュレータを採用している。周期長 36mm のアンジュレータ (U36) は、1 次光から 5 次光が約 5 - 30keV の範囲をカバーし、主にエネルギー可変単色 X 線光源として利用する。もう一台の周期長 20mm のアンジュレータ(U20)は 1 次光で 13 - 20keV の範囲をカバーし、1 次光を分光せずに高フラックスな疑似単色 (または白色) X 線光源として利用することも可能である。実験装置として X 線回折装置とフェムト秒チタンサファイアレーザー再生増幅システムを設置し、50 ピコ秒オーダーのポンププローブ X 線回折実験を行う。放射光パルスを 794kHz から 1kHz まで定期的に間引くための装置として、X 線パルスセクタを設置する。実験ハッチ内には、低温ヘリウムガス吹き付けにより 20K 程度まで試料冷却可能な低温装置の設置を予定している。上記の装置のインストールは 2005 年夏期シャットダウンまでに終了し (U20 のみ 2006 年夏にインストール予定) その後 NW14 において本格的に 50 ピコ秒オーダーのポンププローブ時間分解回折実験を開始する予定である。

なお、2004 年度夏期シャットダウン中の RF キャビティー移設作業は、放射光源研究系、加速器研究施設、施設部の方々のご尽力により無事完了した。関係者の方々に深く感謝したい。