

BL04B1 高温構造物性

1. はじめに

BL04B1ビームラインでは、昨年度の運転期間中（平成12年1月～平成13年3月）に高圧地球科学実験ステーションにおいて、高圧発生装置（SPEED-1500）に付随する水平ゴニオメーター部の自動SSDステージの改造、およびCCDカメラ用ゴニオメーターの設置を行った。本ステーションでは、これまで自動SSDステージとCCDカメラを独立に制御していたが、今回の整備により共通のソフトウェア上で実験ハッチ外側から安全に操作することが可能になった。以下では自動SSDステージ、およびCCDカメラ用ゴニオメーターの詳細について紹介する。

2. 自動SSDステージ

BL04B1の実験ステーション1は、高圧地球科学サブグループを中心とする実験ステーションで、最大荷重1500トンのマルチアンビル型高圧発生装置（SPEED-1500）を中心に、上流側から自動入射スリット、SPEED-1500、CCDカメラ用ゴニオメーター（垂直ゴニオメーター）、水平ゴニオメーター（回折角（ 2θ ）： $-5\sim+15^\circ$ ）が設置されている（図1）。この内、X線回折実験に使用される水平ゴニオメーターは、コリメーター、受光スリット（水平、垂直）、Ge-SSDから構成され、これらはX線と平行なX軸方向へ移動可能なステージ（自動SSDステージ）上に設置されている。図2に水平ゴニオメーター部分の光学系を示す。入射

スリットからの白色X線は高圧試料中を透過し、さらに試料からの回折X線は、コリメーター、受光スリットを通過してGe半導体検出器に集められる。今回改造を行ったのはコリメーター、及び受光スリット部分の自動ステージ化と、自動SSDステージのX軸移動距離の延長（400 mm → 800 mm）である。この結果、コリメーターを試料に当たる寸前の所まで近づけた状態で測定することが可能になり、コリメーターに集められる回折X線の強度が従来の2倍程度にまで増大した。また、通常の測定及び光軸調整に必要な移動軸が自動化によって実験ハッチの外側から遠隔操作できるようになり、測定や光軸調整に費やしていた時間が従

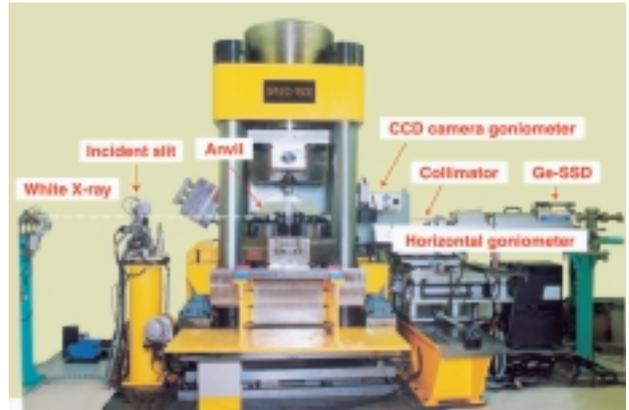


図1 実験ステーション 1 内の光学系の様子（BL04B1）

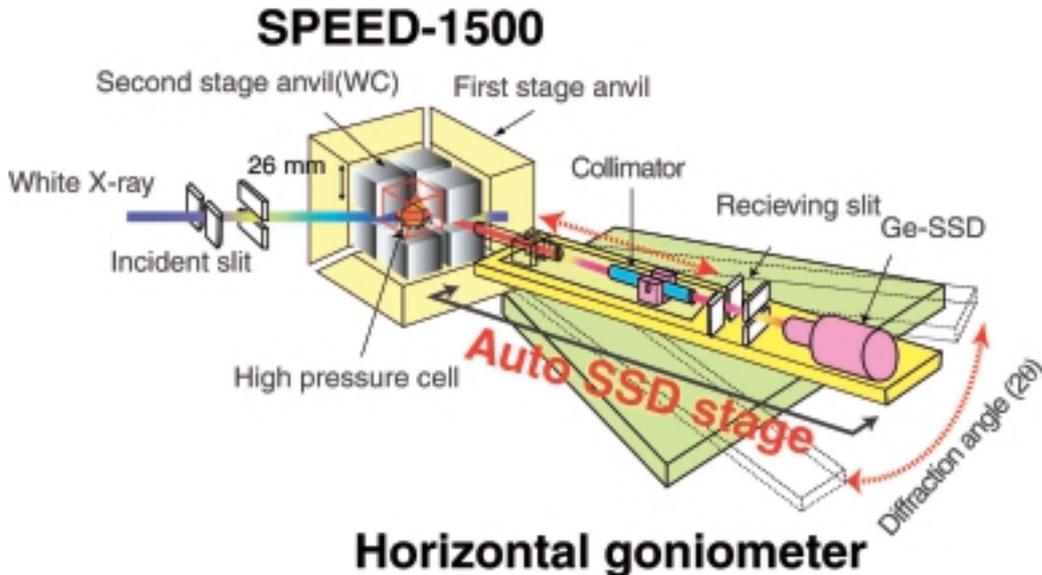


図2 水平ゴニオメーターの光学系

来の1/3に短縮された。さらに、かねてから不十分であったSSD周辺の遮蔽については、受光スリットからGe-SSDに通じる部分を鉛でカバーし、自動SSDステージの本体部分も鉛板で覆うことによって、コリメーター以外の所からGe-SSDへ入り込む余分なX線はほとんど排除され、バックグラウンド強度が大幅に減少した。

ニターしながらソフトウェアで管理され、CCDカメラ使用時には自動SSDステージを操作できないように、また自動SSDステージが移動してコリメーターが試料に近づいた状態のときにはCCDカメラを操作できないように制限されている。

(舟越 賢一)

3. CCDカメラ用ゴニオメーター

CCDカメラ用ゴニオメーターは、SPEED-1500に付随している垂直ゴニオメーター部に設置され、CCDカメラ位置の調整は、垂直ゴニオメーターの移動軸（X、Y、Z、2 軸）をそのまま使用して行う（図3）。もともとCCDカメラは、高温高圧下の試料の変形や粘性測定などのイメージングを必要とする実験のために導入されたものであったが、X線を照射する位置を容易にかつ精度良く決定することができるので、多くのユーザーからX線回折実験にも常時併用して使用できるようにして欲しいとの要望があった。そこでX線回折とCCDカメラが併用して使用できるように、CCDカメラ用のゴニオメーターを垂直方向に設置し、GP-IBケーブルを通じて共通のソフトウェアの管理下におくことによって、自動SSDステージの移動と干渉しないように操作できるようにした。CCDカメラを使用する際は、ゴニオメーター角度（ θ ）をCCDカメラ位置が水平となる 0° にまで移動させ、X線回折測定時にはコリメーターと干渉しない角度（ $>28^\circ$ ）まで上昇させて使用する。自動SSDステージのX軸移動とCCDカメラ用ゴニオメーターの θ は、互いに干渉せず操作できるように現在位置をモ



図3 CCDカメラ用ゴニオメーターと自動SSDステージ