

BL20XU 医学・イメージングⅡ

2007年度から2008年度にかけて中尺真空ダクトの再配置を行った。ビームラインの構造を図1に示すが、分光器やスリットが配置された光学ハッチ下流の光源から80mに実験ハッチ1、さらに光源から245mの位置に実験ハッチ2がある。これらのハッチ間は真空ダクトで接続されているが、この真空ダクトおよびハッチ壁面の貫通穴中心が光軸と一致していないという問題があった。これまでの光軸と真空ダクト中心の偏差は1~2cm程度であり、ほとんどの実験では問題が無かったが、実験ハッチ1に試料を置き、実験ハッチ2に検出器を置く極小角散乱実験ではこれによって測定可能な散乱角が制限されてしまうという問題が指摘されていた。図2に極小角散乱実験の装置構成を示す。

このため、これまでの極小角散乱実験では図3に示すように非対称な散乱像しか得られず、また散乱角も制限されていた。X線による計測とレーザーによる測定から、このビーム輸送ダクトのずれは二つの要因が重なっていること

がわかった。

1. 最下流のハッチ貫通穴が鉛直方向に1cm程度下がっている。同様に水平方向は1.5cmホール側にずれている。
2. 真空ダクト直線上に並んでいない。水平面内で蛇行している。

そこで、真空ダクト内径全部を有効に使えることを目指し、放射線遮蔽体を含めた輸送系ダクトの再配置を行った。再配置を行うにあたっての技術的な問題は、

1. 大気中のレーザーもしくは可視光による計測（オートレベル、トランシット等）では大気の揺らぎや温度勾配による屈折のために、必要な精度が出ない。
2. X線による計測では放射線安全上の問題がある。

今回は、160mにわたって正確な光軸を得るために、一度X線による中心光軸の測定結果を両端のハッチ内でマーカーに移し、高精度平面ガラス基板（ $\lambda/10$ ）を用いた真空窓により全体を高真空とした状態で、トランシットをマ

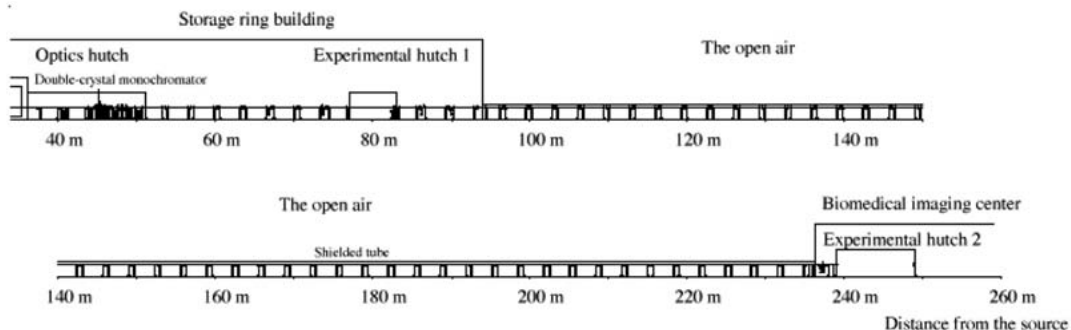


図1 BL20XUビームライン全体構成

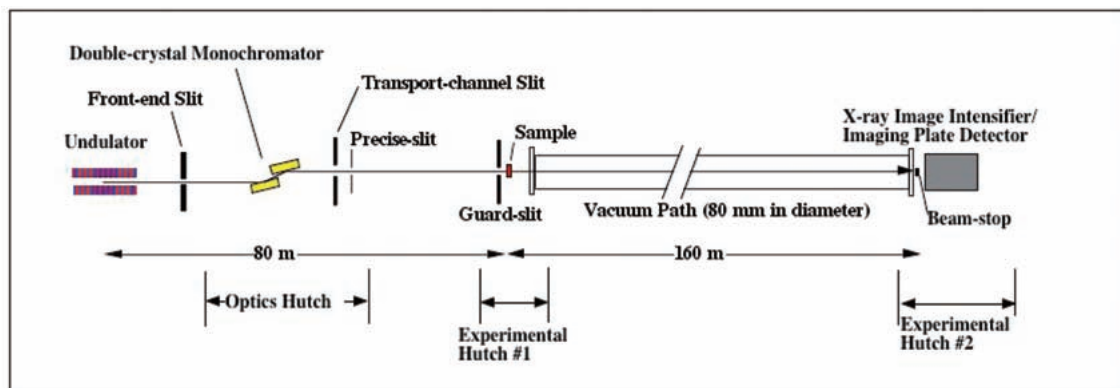


図2 極小角散乱実験の配置図

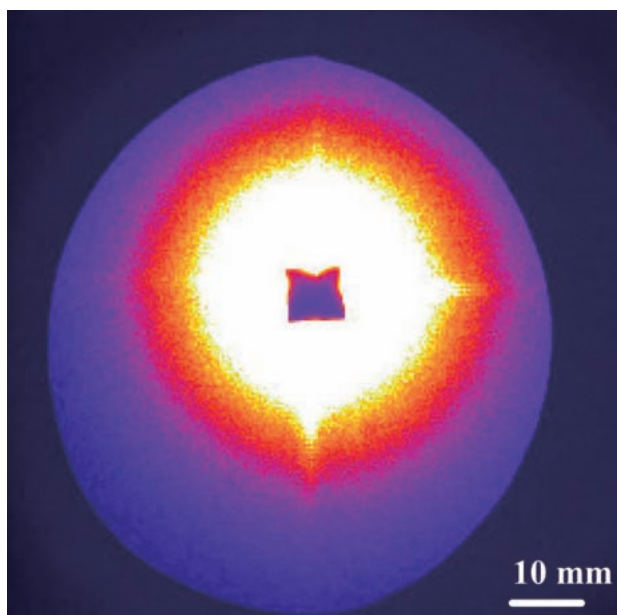


図3 再調整前の極小角散乱像。試料はカメラ長較正用の12.7 μm 周期の金属メッシュ。辺縁部を強調して表示しているために中心は飽和している。X線エネルギー23keV。検出器は4インチイメージインテシファイア。図中のスケール表示は検出器上の実空間スケール。

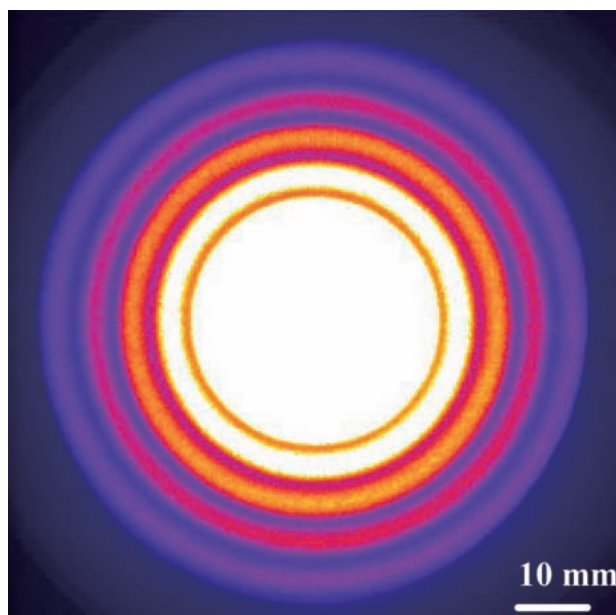


図4 再配置後の極小角散乱像。測定条件は図3と同一。試料はシーホスター（アモルファスシリカ球状粒子、平均粒径1.5 μm ）。

ーカーに合わせて設置した。さらに、真空ダクトのユニット（長さ3m、両端ベローズニップル）毎に真空排気したダクトを通したトランシットによる計測で再調整を行った。また、ハッチ貫通穴は補助遮蔽体を追加工して光軸に一致させた。これにより、全長にわたって1mm以内の誤差で光軸と一致したと考えられる。

図4に再調整後の小角散乱実験結果を示すが、ほぼ完全に軸対称な回折像が得られるようになった。

利用研究促進部門 バイオ・ソフトマテリアルグループ
鈴木 芳生、竹内 晃久、上杉 健太郎