

放射光を利用した自己相関型格子コンパレーター: その分解能の限界と 結晶評価への新たな可能性

Self-referenced Lattice Comparator Using Synchrotron Radiation: limits of its resolution and new possibilities for crystal characterization

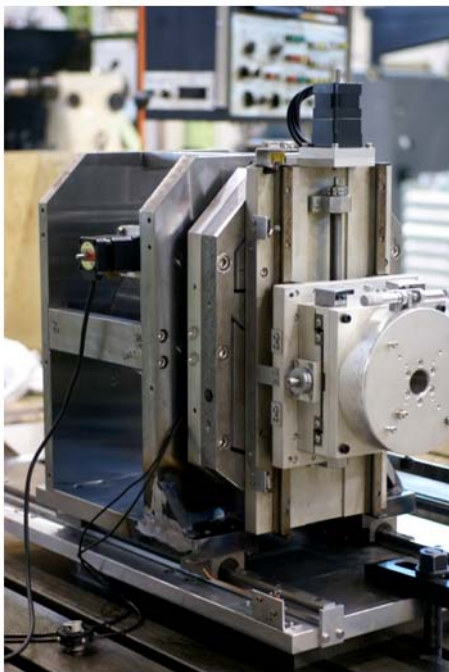
ZHANG Xiaowei
1 KEK-PF

FZシリコン単結晶は 10^8 台の完全性があるといわれ、それを利用してX線回折用の光学素子や、アボガドロ定数などの基礎物理定数を精密に測定する研究などに用いられる。しかし、理論的に得られるはずの分光性能や、物理定数の不確かさが思ったように達成されず、いままで十分完全だと思われてきた結晶の完全性がもはや十分ではないと疑い始めた。

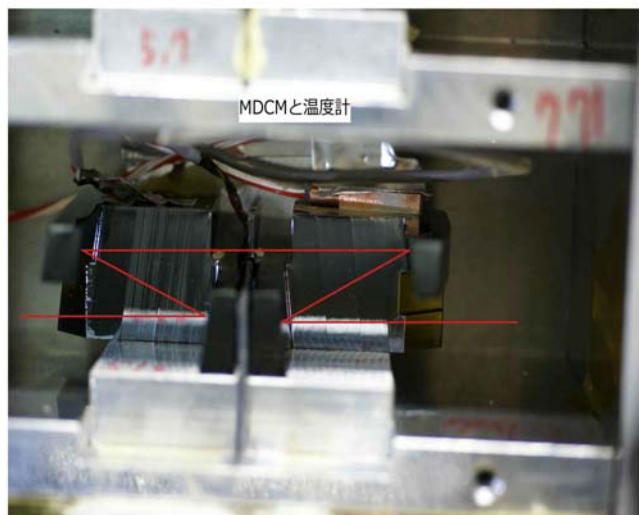
その原因を解明するために、放射光の強度と指向性および波長選択性を生かし、結晶内の等価な指数面のX線同時反射を利用し、自己参照型格子コンパレーター法を開発し、高速かつ高精度に、大面積の結晶に対してマッピング測定を行うシステムを整備した。その分解能 $2\sim 3 \times 10^{-9}$ 程度に到達している。

本発表の前半では、数々の結晶コンパレーターの種類と原理を紹介し、自己参照型コンパレーターの測定システム特徴とその分解能などを紹介して、分解能の限界を明らかにする。

発表の後半では、シリコン結晶の測定の例と数種類をあげて、シリコン結晶の不完全性評価の可能性を言及する。



結晶コンパレーターのメカ部分



特定波長を切り出すための一体型モノクロメータ

この仕事は科研費基盤 (B) 18360

047の補助を受けた。この成果は産総研藤本弘之さんとの共同研究である。結晶コンパレーターの設計と製造をしてくれた機械センターの高富

俊和に感謝する。