

平成20年度共同利用研究・研究成果報告書

研究課題名 和文：LCGTのための単結晶サファイア鏡懸架の開発(V)

英文：Development of Sapphire Mirror Suspension for LCGT (V)

研究代表者 鈴木敏一（高エネルギー加速器研究機構）

参加研究者 都丸隆行、佐藤伸明、木村誠宏、春山富義、
山本 明（高エネルギー加速器研究機構）、
新富孝和（日本大学大学院総合科学研究科）、
内山 隆、三代木伸二、大橋正健、黒田和明（東京大学宇宙線研究所）

研究成果概要

U字形懸架ロッド成型のために、直線状ロッドを塑性変形させる方法を検討した。炭酸ガスレーザーによる加熱と同時に、力を加えて変形させる。十分な変形速度を得るためにはサファイアの融点近くまで温度を上げなければならない。直径約0.4mmのロッドでは、塑性変形可能で、LCGTの懸架ロッドで生じると予想される歪みの6倍程度の塑性歪みでの変形が可能であった。しかし、LCGTで使用予定の直径1.8mmロッドでは空中での局所加熱では変形領域の安定な温度分布の達成と、熱応力によるクラック発生回避が非常に困難で、U字懸架ロッドの実現には至らなかった。

実際に鏡を懸架できるU字型懸架構造を得る為、機械加工による方法も併せて検討を開始した。LCGT建設に即応するための実用的な観点から

- (1) 半円形湾曲部と直線部を別々に作り、接合で一体化する
- (2) 全体を一つの単結晶から加工する

の二方法で検討する。

基本的な性能評価のために、直径100mmのサファイア鏡の懸架を想定した試作を行った。図1の左側が上記(1)、右側が(2)の例を示している。ロッド断面は2mm x 2mm、図の上下方向が結晶c軸方向に一致している。

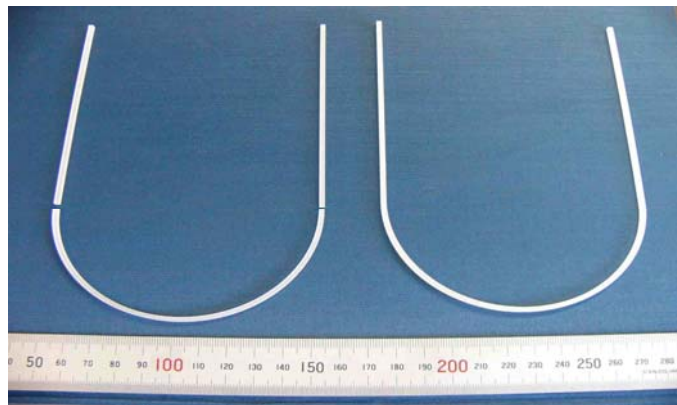


図 1. EFG 法による引き上げ単結晶版から加工したサファイア製鏡懸架ロッド試作品。ロッド断面 2mm x 2mm、湾曲部内側の曲率半径は 50mm.

整理番号