

# 平成 28 年度共同利用研究・研究成果報告書

研究課題名 和文：シリケート接合の固化環境制御による工程短縮の研究  
 英文：Study for improving a curing time of silicate bonding by controlling of gas environment

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 木村誠宏 高エネルギー加速器研究機構  
 都丸隆行 高エネルギー加速器研究機構  
 Rahul Kumar 高エネルギー加速器研究機構  
 萩原綾子 高エネルギー加速器研究機構  
 内山 隆 東京大学宇宙線研究所  
 山元一広 富山大学理学部

## 研究成果概要

シリケート接合の損失測定に用いる振動子のデザインと振動モードのシミュレーションを行った。図1のように振動子は三つの慣性モーメントを二つの捻りバネで繋いだ構造で、 $I_1/k_1 = I_3/k_2$  のときに最低次のモードは中央の $I_2$ が不動に保たれる。そのため、このモードを用いれば振動に影響を与えずに $I_2$ を機械的に固定でき、熱接触も取りやすいので低温でのQ測定に適している。

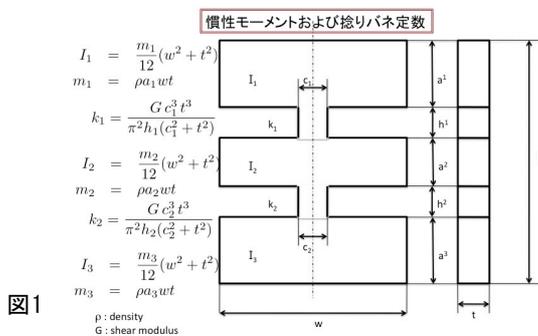


図1

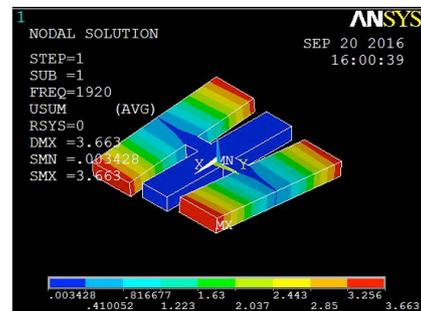


図2

シミュレーションは有限要素法を用いて行った。振動子のサイズは $I_1$ と $I_3$ が100mm x 30mm x 10mm、 $I_2$ が100mm x 20mm x 10mmで、捻れバネに相当する部分は10mm x 10mm x 10mmとした。サファイアは等方弾性体近似でヤング率400GPa、ポアソン比0.29とした。捻りバネと慣性モーメントの接合部分もサファイアと同等であると仮定した計算結果を図2に示す。 $I_2$ が不動となるモードの固有周波数として1.9kHzを得た。KAGRAの観測帯域の周波数でのQ値測定が可能である。

サファイア製の振動子に先立ってアルミ合金(5056)製の振動子を製作し、一体で製作した振動子と接合によって組み立てた振動子の特性を比較評価する実験を行なっている。この結果に基づき、サファイア振動子の接合組み立てのための治具を製作し、サファイア振動子でのQ測定に進む。

強度試験については、低温での折り曲げ強度試験を行うための装置を設計中である。

整理番号 F09