

## 平成 26 年度共同利用研究・研究成果報告書

**研究課題名** 和文：重力波望遠鏡における電磁波散乱・伝搬シミュレーション II  
 英文：Numerical simulation of Electro-Magnetic Wave Propagation in Gravitational wave Detector II

**研究代表者** 三代木伸二（東大宇宙線研）  
**参加研究者** 大橋正健, 黒田和明, 内山隆, 宮川治（東大宇宙線研）, 榊原裕介（東京大学大学院 D3）, 阿久津智忠, 高橋竜太郎（国立天文台）, 鈴木敏一, 都丸隆之（KEK）

### 研究成果概要

KAGRAで実際に利用されるパイプ型熱輻射シールドの性能評価を行った。KAGRA用パイプ型熱輻射シールドは、熱放射・散乱光を吸収するように、黒化処理を行っている（図1）。さらに内部に取り付けたバップルは、散乱光を効率よく減光吸収させるため側面に対し、傾けてつけられている。かつ、この部位は冷凍機により冷却もされている。これらを考慮した熱放射のシミュレーションによる熱の流入計算値（300K領域からどの程度の熱輻射が鏡に入ってくるか）は、0.38Wとなり、KAGRAの要求値である0.5Wを下回っていると予想される。このシミュレーションの際、内部で使用されるアルミの反射率の角度依存性も考慮している。

KAGRAで利用される多くの熱輻射シールドの内3台について、実際の熱流入を実測するために、熱輻射シールドの片端に300Kの黒体物質（円盤1）、逆の片端に吸収黒体物質（円盤2）を設置し、円盤2での温度上昇から、受けた熱輻射量を実測した。結果、3台とも、ばらつきはあるもの、円盤1での熱輻射～20W程度に対し、 $0.07 \pm 0.04$  [W]というシミュレーション結果の予想範囲内に収まる熱吸収量値を得て、予想通りの設計ができていることが確認された（図2）。

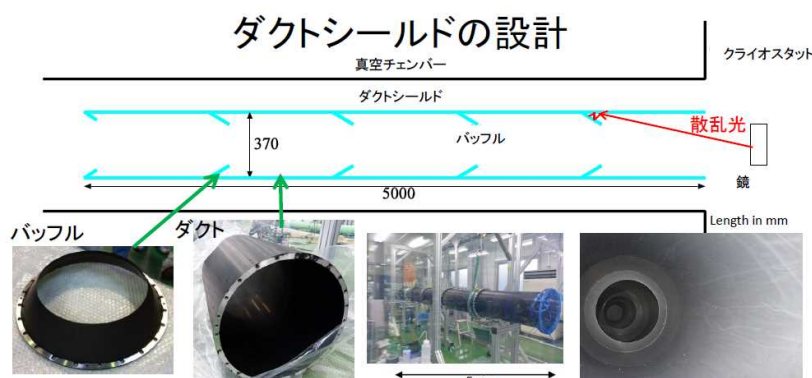


図1：黒色化されたKAGRAのダクトシールドとバップル

### 結果(ダクトシールド1-3号機)

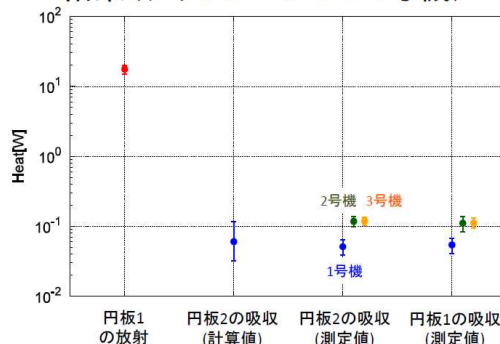


図2：各ダクトシールドの各円盤の位置での熱流入量実測値と予想値