

## 平成 22 年度共同利用研究・研究成果報告書

研究課題名 和文：超狭線幅光源のための光共振器の開発  
英文：Development of an optical cavity for stabilized lasers with ultranarrow linewidth

研究代表者 井戸哲也

参加研究者

東京大学宇宙線研究所

助教・三代木 伸二， 准教授・大橋 正健

独立行政法人 情報通信研究機構

主任研究員・井戸哲也， 主任研究員・長野重夫， 主任研究員・李瑛， 専攻研究員・山口敦史， 専攻研究員・小出美知， 専攻技術員・石島博， 専攻技術員・野上朝彦

独立行政法人 科学技術振興機構

さきがけ研究者・志賀信泰

### 研究成果概要

初年度ということで、まず他の実験との干渉が少ないこと等を考慮して、神岡施設から超伝導重力計の前の  $4\text{m} \times 2.5\text{m}$  のスペースの使用許可を得た。ここに光共振器を搭載する予定の防音箱付き精密除振台や光学定盤等を平成 23 年 1 月半ばに搬入し、年度末にはクリーンブースを設置して、電源を残して環境整備が終了した。

また、将来使用する予定の  $30\text{cm}$  長光共振器についてはその設計を完了し、実際に製作した。設計はベースプレートと一体となったこれまでにない新しい形状としており、有限要素法によるシミュレーションから  $3\text{kHz} / \text{ms}^{-2}$  程度の共振周波数の振動感度となっている。この振動感度は NICT 小金井本部の実験室での  $1 \times 10^{-4} \text{m/s}^2$  の振動加速度では  $0.3\text{Hz}$  程度振動によって周波数が変動するため、シミュレーションの誤差やガラス材料の均一性等により制限されて目標とする  $-16$  乗台の安定度が得られない可能性があるが、神岡の低振動環境下では振動感度が 2 桁程度減少して共振器の本来の性能が確実に得られる予定である。

誘電体多層膜鏡については 11 月に成膜が完成し、12 月に共振器筐体へのオプティカルコンタクトが終了して  $30\text{cm}$  長光共振器が完成した。完成後真空槽内への導入も終了して懸念されていた真空度についても問題無く  $1.5 \times 10^{-7} \text{Pa}$  という十分な高真空が得られている。

整理番号