

冷凍機と振動抑制クライオスタットを用いた 低温サファイア発振器の特性

Characteristics of a Vibration-Isolated Cryocooled Cryogenic Sapphire Oscillator

産総研¹, アデレード大学² ○池上 健¹, 渡部 謙一¹, 柳町 真也¹, 平野 育¹, 萩本 憲¹, 高見
澤 昭文¹, ジョン G. ハートネット²

NMIJ, AIST¹, Adelaide Univ.², ○Takeshi Ikegami¹, Ken-ichi Watabe¹, Shinya Yanagimachi¹, Iku
Hirano¹, Ken Hagimoto¹, Akifumi Takamizawa¹, John G. Hartnett²

E-mail: t.ikegami@aist.go.jp

液体ヘリウムで冷却された低温サファイア発振器を、冷凍機と振動抑制クライオスタットを用いたものに改造し、周波数安定度を評価した。

低温サファイア発振器は最も短期安定度に優れた発振器であるが、定期的な液体ヘリウムの補充のたびに動作を中断する必要がある、一次周波数標準器の評価には不都合である。また、液体ヘリウムの世界的な供給不足などの問題により維持も困難となりつつある。これらの問題を解決するために、西オーストラリア大学では振動抑制冷凍機を用いた低温サファイア発振器を開発し、液体ヘリウムで冷却した低温サファイア発振器よりも優れた安定度を達成した[1]。

産総研では液体ヘリウム冷却方式の低温サファイア発振器を 2 台維持しているが[2]、そのうちの 1 台をパルス管冷凍機を用いた冷却方式に改造し、周波数安定度の評価を行った。図 1 に示すように、短期安定度については液体ヘリウムで冷却された低温サファイア発振器を、また中長期の安定度については水素レーザーに同期されたマイクロ波シンセサイザーを参照発振器として周波数安定度を評価した。まだ予備的評価ではあるが、西オーストラリア大学のものと比較して 1 桁程度周波数安定度が劣っている。

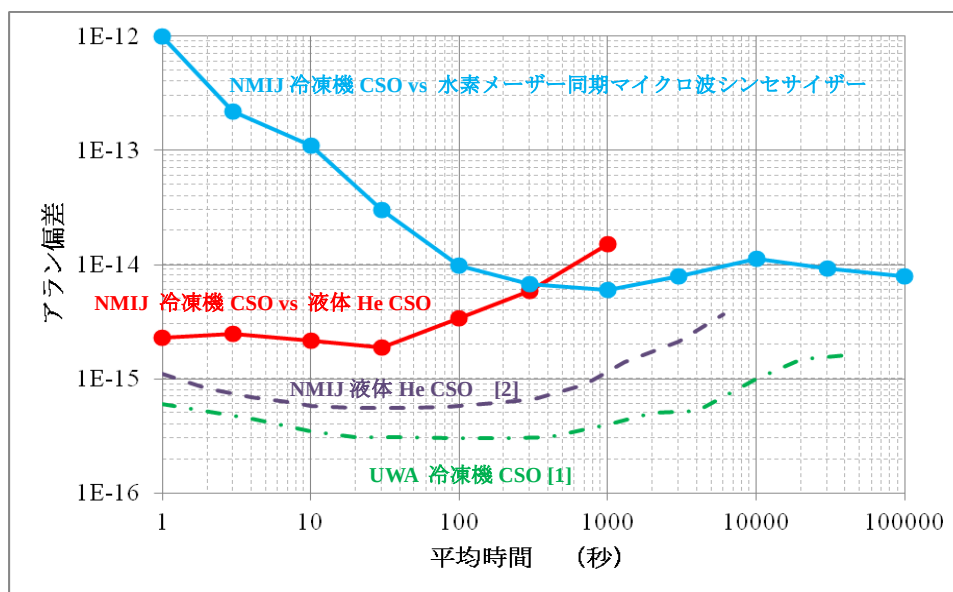


図 1. 冷凍機方式低温サファイア発振器の周波数安定度

[1] J G Hartnett et al., arXiv:1302.0283 [physics.ins-det]. [2] K Watabe et al., Jpn. J. Appl. Phys. 45, 9234 (2006).