

V04a 20m レーザー干渉計プロトタイプの現状

大橋正健、藤本真克、高橋竜太郎、山崎利孝、福嶋美津広（国立天文台）、新谷昌人（東大地震研）、末廣晃也、寺田聡一、佐藤修一（総研大）、宮川治（東大宇宙線研）

重点領域「重力波天文学」で建設された基線長20mのレーザー干渉計プロトタイプは、ついにショットノイズ限界に近いところまで感度を上げた。ファブリーペロー共振器のフィネスがそれほど高くない($\mathcal{F} \sim 500$)ため、変位感度としては $x_n = 4 \times 10^{-17} \text{m}/\sqrt{\text{Hz}}$ にとどまっているが、ダークフリンジでの直接干渉方式、独立懸架型モードクリーナー、モードクリーナーにおける変調サイドバンド透過等、世界初の技術を手がけてきたプロトタイプとしては十分な成果と言える。現在、2本のファブリーペロー共振器の特性を合わせることによってCMRR（同相雑音除去比）を上げ、周波数雑音をさらに低減し、干渉計本体（マイケルソン部分）のコントラストを改善することによりショットノイズを理論限界に近づけることを目標に改良が続けられている。

平成9年度からは、ここまで成熟してきた直接干渉方式をいよいよリサイクリングにつなげる作業にとりかかる。リサイクリングの必須技術はロス（損失）コントロールである。ロスとは、一つはミラーロスに起因するファブリーペロー共振器の反射率の低下、もう一つは制御の不完全さに起因するマイケルソン干渉計のコントラスト低下である。この2つのロスの合計を10%以内に抑えることで初めてリサイクリングゲイン10が実現するのである。

講演では、雑音に関する解析結果とリサイクリング実現に向けての方針について発表する予定である。