

V10b アタカマ $17\mu\text{m}$ 水素分子輝線検出計画：ファブリペロー分光器用低温精密ステージの開発

永山貴宏、長田哲也(京大理)、長嶋千恵、栗田光樹夫、小林正典、川田光伸、佐藤修二(名大理)、片坐宏一(宇宙航空研究開発機構)、岡本美子(茨城大理)

私達は、アタカマ高地において星間水素分子の発する純回転 S(1) 輝線 ($\lambda=17.035\mu\text{m}$) を検出するためのファブリペロー分光器の開発を進めている。この分光器の開発において重要な開発要素の1つが、本講演で述べるエタロン間隔調整機構である。波長分解能 $R=50,000$ を目指す本研究では、 $\lambda/200(85\text{nm})$ に相当する平行度の調整精度が要求される。また、波長方向のスキャンングをエタロンの間隔を変化させることで実現するため、エタロン間隔を $10\mu\text{m}$ の範囲にわたり 85nm の相対精度で連続的に変化可能であることが要求される。さらに、装置内からの熱輻射を抑制するため、これらはすべて絶対温度 30K で機能する必要がある。

私達はこの要求を全て満たすエタロン間隔調整用低温精密ステージを開発している。このステージは、「間隔を変化させる積層セラミック(ピエゾ)アクチュエータ」と「間隔を測定する静電容量センサ」から構成されている。ピエゾアクチュエータは、独ピエゾメカニク社の製品を採用した。冷却試験の結果、このアクチュエータは 30K でも使用可能であり、室温時の $1/4(13\mu\text{m})$ のストロークを有することを確認した。静電容量センサは、LC 発振回路を組み込んだ独自の電子基板状のセンサであり、計算上、 10nm の相対的な間隔変化が検出可能である。これまでに低温で動作可能なことを確認しており、現在、その測定精度の評価を行っている。本講演では、アクチュエータ、静電容量センサ単体、および、これらを3個ずつ組み合わせた精密ステージの性能を報告する。