

V65c すばるレーザーガイド補償光学系プロジェクト：光ファイバーによるレーザー伝送系の開発

伊藤周(東京大学)、早野裕、斉藤嘉彦、高見英樹、家正則、大屋真、服部雅之、渡辺誠、Stephen Colley、Matthew Dinkins、Michael Eldred、Taras Golota、Olivier Guyon(国立天文台)、齋藤徳人(理化学研究所)、赤川和幸、高沢章、加藤真弓、和田智之((株)メガオプト)

すばる望遠鏡レーザーガイド星補償光学系では、補正点数を188に多素子化して補正性能を向上させ、また、人工のナトリウムレーザーガイド星を利用して自然のガイド星が見つからない天域まで観測可能領域を拡大することを目指している。出力4.5Wレーザーのビーム品質を維持したまま、レーザーの設置場所から、すばる望遠鏡副鏡の上部からレーザーを空に射出するための送信望遠鏡まで伝送するため、シングルモードフォトニック結晶ファイバーを使用する。シングルモードフォトニック結晶ファイバーは、通常のステップインデックスファイバーと比較してモードフィールド径を格段に大きくできるという性質を持つ。このため、高出力のビームを入射させる時にコア領域でのエネルギー密度を低減させ、非線形散乱の閾値を上昇させる効果が期待できる。

出力4.5Wレーザーやシングルモードフォトニック結晶ファイバーの開発・ケーブル化は2006年春に完了し、現在は国立天文台ハワイ観測所にてその試験を行っている。特に光ファイバー伝送での高い伝送効率を追求するため、伝送試験を実施しており、これと同時にレーザービームを光ファイバーケーブルに結合させる入射光学系の検討を行っている。また、レーザービーム出射側の光ファイバーケーブル保持ユニットや、光ファイバーケーブルと送信望遠鏡とのインターフェイスも検討中である。

本講演では本番用フォトニック結晶ファイバーの試験の報告、およびレーザー伝送光学系の開発の報告を行う。