

衛星間レーザ干渉計の地上シミュレータ開発

A ground simulator development for satellite-to-satellite laser interferometer

吉野 泰造[1], 国森 裕生[2], 細川 瑞彦[1], 川村 静児[3], 長野 重夫[3], 佐藤 孝[4], 大河 正志[5]
Taizoh Yoshino[1], Hiroo Kunimori[1], Mizuhiko Hosokawa[1], Seiji Kawamura[2], Shigeo Nagano[3], Takashi Sato[4], Masashi Ohkawa[5]

[1] 通信総研, [2] 通総研, [3] 国立天文台, [4] 新大・工・電気電子, [5] 新潟大・工・福祉人間

[1] CRL, [2] NAO, [3] National Astronomical Observatory, [4] Electrical and Electronic Eng, Fac of Eng, Niigata Univ, [5] Faculty of Eng., Niigata Univ

欧米で開発された CHAMP や GRACE 等の衛星を利用した宇宙からの地球重力場観測が注目されている。これらの衛星による重力場の動的変化を精密に観測できることから、海に囲まれ、地震・火山活動等の活発な日本にとっても重要な地球観測の手段と考えられる。そこで、文部科学省振興調整費「精密衛星測位による地球環境監視技術の開発」により、GRACE 型の 2 機の衛星間による相対測位を用いた地球のジオイドとその変化の観測システムのフェージビリティ・スタディを始めた。計画は、2002 年に開始した 3 年計画である。特に、電波 (24 / 32 GHz) を用いた GRACE より精度向上が見込まれるレーザ干渉計型システムの検討を地上シミュレータの開発により進めている。シミュレータの構成は Mach-Zender 型と呼ばれる光学干渉計の形をとり、宇宙では干渉計の腕が数十 km 以上に達するため、光波を干渉させるまでコヒーレンスを保つために光源としてのレーザの周波数安定度が求められる。要求される安定度は、10 秒前後で 10^{-13} 程度と見込まれる。このためのレーザとしてまず波長 780nm の Rb 吸収線にロックさせた半導体レーザで安定度向上を図っている。また、さらに光通信等で技術革新が著しい 1.0 あるいは 1.5 ミクロン帯のレーザも今後の検討の視野に入れる。干渉計システムでは地球近傍の重力場による衛星間の相対速度の変動を擬似的に作り出すため、AOM (音響光学変調器) を用いてドップラー効果を模擬し、最終的に得られた干渉からこの疑似変動を再現するシステムを開発している。こうした基本システムに加え、光軸のずれなどの擾乱に対処するための制御システム等も付加的に開発を行う予定である。これらの達成のため、国内にある関連技術開発グループと連携しており、特に、重力波検出システム TAMA 300 や衛星間光通信のプロジェクトと情報交換を行っているほか、同様にレーザ干渉計システムの開発を始めた海外の研究者との連携も進めている。