

衛星レーザー測距観測網の拡充： 新たな局はどこに？

Satellite laser ranging network: Where should a new station be placed?

*大坪 俊通¹、松尾 功二²、山本 圭香³、青山 雄一⁴、ホビガー トーマス⁵、関戸 衛⁶

*Toshimichi Otsubo¹, Koji Matsuo², Keiko Yamamoto³, Yuichi Aoyama⁴, Thomas Hobiger⁵, Mamoru Sekido⁶

1.一橋大学、2.国土地理院、3.宇宙航空研究開発機構、4.国立極地研究所、5.チャルマーズ工科大学、6.情報通信研究機構

1.Hitotsubashi University, 2.Geospatial Information Authority of Japan, 3.Japan Aerospace Exploration Agency, 4.National Institute of Polar Research, 5.Chalmers University of Technology, 6.National Institute of Information and Communications Technology

現在、衛星レーザー測距のために運用されている観測局の数は 40 程度で、必ずしも地球上に均一に分布しているわけではない。GGOS の推進する地球基準座標系の高精度化のため、新たな観測局を追加すると仮定して、どの場所が効率的であるか、シミュレーション解析を行った。まず、天候や人的リソースに依存していることを考慮して、既存の観測局の実績から、現実的な測距データ生産率を導き、シミュレーションデータを作成した。扱った衛星は、LAGEOS-1, -2, Ajisai, LARES, Starlette, Stella の 6 つである。次いで、宇宙測地解析ソフトウェア c5++ を用いて、既存の観測網に対して、地球上のどこかに 1 つの新観測局を置くような設定でシミュレーション解析を行った。新観測局の存在しない場合に対する推定誤差の改善率を指標にした。その結果、概して南半球の空白域を埋めることが重要であることが確認され、さらに、求めたい測地パラメータによって、最適な場所が異なることがわかった。例えば、地球重心の X 成分・Y 成分には南半球高緯度域が有効であるのに対し、Z 成分には低緯度域のほうが有効であった。

キーワード：宇宙測地学、GGOS、衛星レーザー測距、精密軌道決定、地球基準座標系、重力

Keywords: Space Geodesy, GGOS, Satellite Laser Ranging, Precise Orbit Determination, Terrestrial Reference Frame, Gravity

Satellite laser ranging network: Where should a new station be placed?

*Toshimichi Otsubo¹, Koji Matsuo², Keiko Yamamoto³, Yuichi Aoyama⁴, Thomas Hobiger⁵, Mamoru Sekido⁶

1.Hitotsubashi University, 2.Geospatial Information Authority of Japan, 3.Japan Aerospace Exploration Agency, 4.National Institute of Polar Research, 5.Chalmers University of Technology, 6.National Institute of Information and Communications Technology

About 40 stations are being operational all over the world for satellite laser ranging but the distribution of the current station network is not uniform. To enhance the accuracy of the terrestrial reference frame promoted by the IAG's component GGOS, a simulation analysis is conducted assuming a new station is added to the existing network. A simulation data set for the new station is created based on the actual data yield statistics of the existing stations. Six geodetic satellites, LAGEOS-1, -2, Ajisai, LARES, Starlette and Stella are used in this study. The space geodesy analysis software 'c5++' is run, in its simulation mode, with and without the new station, and the difference of the estimated error for each parameter is examined. It is found that the network gaps especially in the southern hemisphere should be filled and also that the best position depends on a target geodetic parameter. For instance, a high latitude station performs best for the X and Y components of the geocenter but a low latitude station performs best for the Z component.

Keywords: Space Geodesy, GGOS, Satellite Laser Ranging, Precise Orbit Determination, Terrestrial Reference Frame, Gravity