

3-9 首都圏広域地殻変動観測

Monitoring of Crustal Deformation in the Tokyo Metropolitan Area

郵政省通信総合研究所

Communications Research Laboratory Ministry of Posts and Telecommunications

1. VLBI 観測状況

宇宙測地技術を用いた首都圏広域地殻変動観測計画（KSP: Key Stone Project）における、首都圏4カ所（東京都小金井市、茨城県鹿嶋市、神奈川県三浦市、千葉県館山市）を結んだVLBI観測を定常的に実施している。観測形態は、1日あたり5時間半の連日稼働としてきたが、内部誤差・再現性を向上させるため9月30日よりKSP-VLBIの観測形態を隔日24時間観測に移行させた。これにより、移行前は水平成分で2~3mm、鉛直成分で10~30mmの内部誤差が、移行後はそれぞれ1mm前後、10mm以下に減少した。また、再現性については、移行前は水平成分で4~6mm、鉛直成分で30mm前後だったが、移行後は各々3mm以下、1cm前後にまで向上した。なお、この観測は、NTT通信網総合研究所との共同研究に基づくりアルタイムVLBIにより実施している。

【地殻変動観測】

第1図にそれぞれ、鹿嶋-小金井、鹿嶋-三浦、鹿嶋-館山、小金井-三浦、小金井-館山、三浦-館山間の基線長変化を示す。また、第2図には、鹿嶋局を固定した場合の各局の変位速度ベクトル図（1996年11月1日より1997年10月31日までの観測結果）を示した。各局の水平方向の変位速度ベクトルは下記の通りである。

小金井局：北北西方向に年間4.7mm

三浦局：北北西方向に年間16.1mm

館山局：北北西方向に年間18.3mm

これらの結果は、国土地理院GPS観測網により得られた結果、及び「関東・東海地方におけるプレート間相互作用」で示されるすべり欠損量（バックスリップ）解析結果とも調和的である。なお、三浦、館山2局の変位速度ベクトルに対し、小金井局の変位速度ベクトルは一桁小さい。鹿嶋、小金井、三浦の3局間の辺長変化率で求めた最近1年間（1996年11月1日~1997年10月31日）の歪変化率は、ほぼ北北西方向に0.2ppmの最大縮みを示す。

【KSP-VLBI と KSP-GPS との比較】

KSP観測網に配備されたVLBIとGPSの高精度結合のため、4月、及び7月に実施したKSP-VLBI24時間集中観測実験の際のVLBIデータと同期間のGPSデータの解析を行った。なお、各局のVLBI用アンテナ基準点とGPSアンテナ基準点との間は別途、地上測量で結合されている。

各観測局において、(1)VLBI及びGPSによる観測、及び(2)地上測量、からそれぞれ求めた「VLBI基準点とGPS基準点を結ぶベクトル」を比較したところ、双方は水平成分2cm、鉛直成分4cm以内で一致した。誤差要因としては、VLBIとGPSの観測誤差、地上測量誤差等があげられる。

水平成分について1日毎の測位結果が5～10mm程度の振幅でVLBIとGPSで類似の変化が見られた。第3図に館山局の例を示す（ともに観測の最低仰角を10度に設定）。同様の変化は小金井局、及び三浦局でも見られ、気象庁による数値予報データや同時期に筑波気象研究所により取得された水蒸気ラジオメータの観測結果との比較から、水蒸気分布の不均質さに起因する可能性が示唆された。

付記 最新の観測結果はWWW（World Wide Web）で公開している。

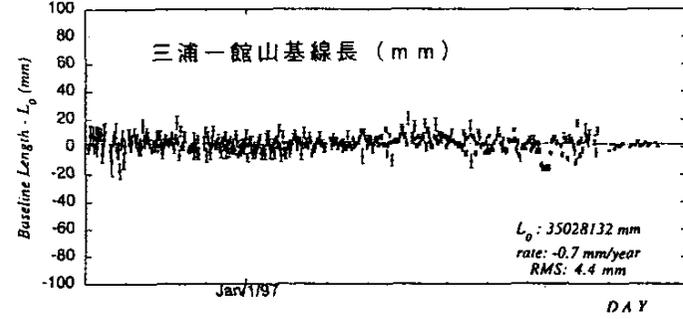
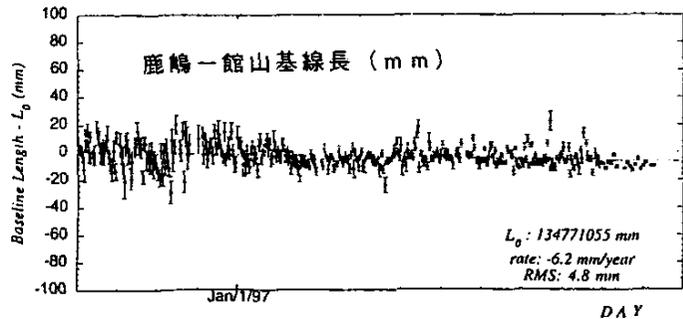
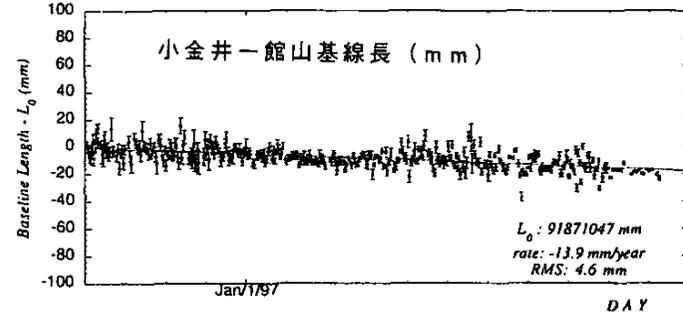
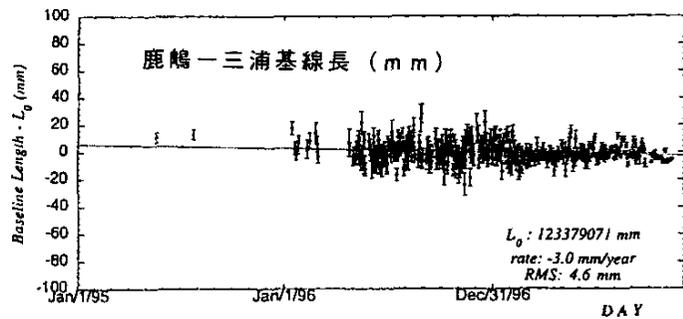
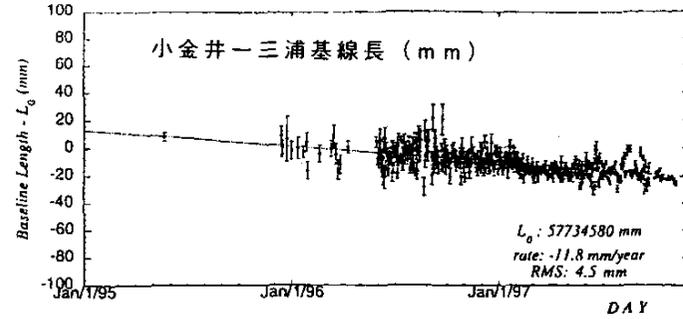
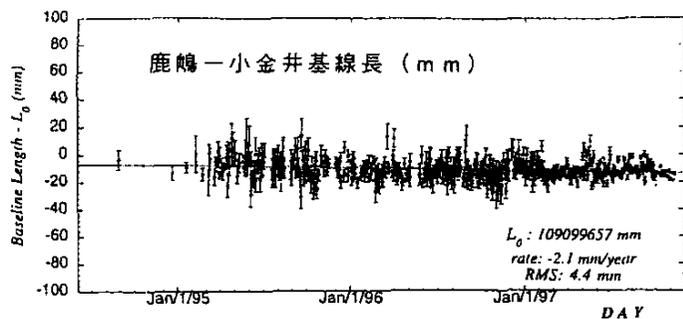
アドレス（URL）は、以下の通り。

<http://ksp.nict.go.jp/index-j.html>

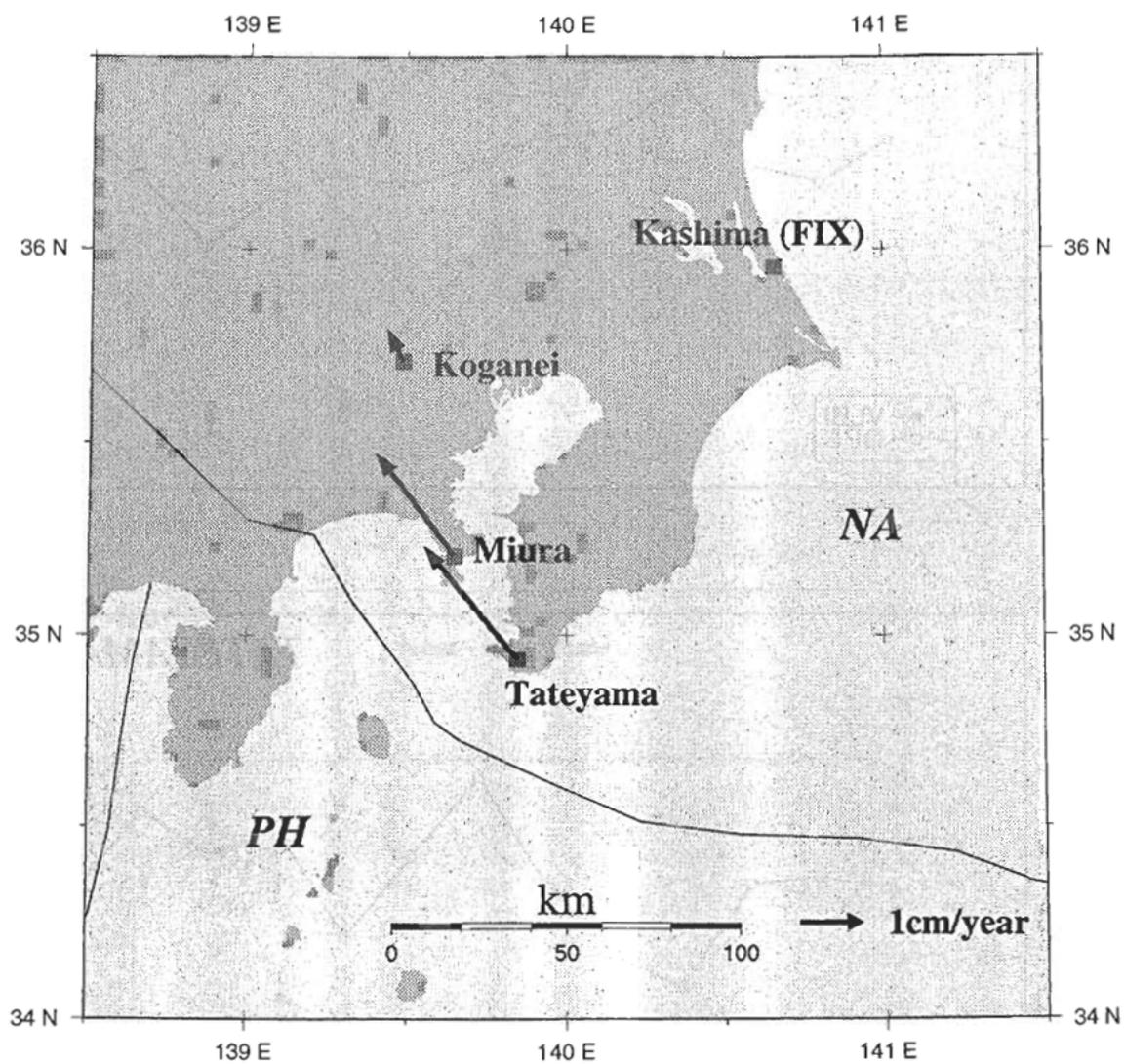
2. SLR観測による初期解析

首都圏広域地殻変動観測計画の衛星レーザ測距（SLR）施設においては鹿嶋－小金井局で性能確認観測を実施してきた。その後、鹿嶋局において4局の光学装置を集め測距バイアスの校正を行った後、10月12日から11月8日にかけて鹿嶋局においてグローバル座標決定観測を行った。使用した衛星はラジオスー1、ラジオスー2とあじさいの3衛星で総計約50パスである。

データ解析では同期間におこなった世界のSLR局のデータも用い、グローバル位置を推定した。第4図に、推定された鹿嶋局の位置を水平成分、鉛直成分で示した。図の中央はITRF94座標におけるKSP鹿嶋VLBI局位置に相当する。期間中の再現性は水平成分で、約1.5cm、鉛直成分は約1cmである。VLBIとの比較では、水平成分においては1.5cm以内で一致しているが鉛直成分では約5cmの差がある。これは、基準にした鹿嶋VLBI局位置のグローバル座標系結合にバイアスが残っている可能性を示している。今後、小金井、三浦、館山局との同時観測と基線長の決定をおこない、さらにVLBIとの比較を実施する。

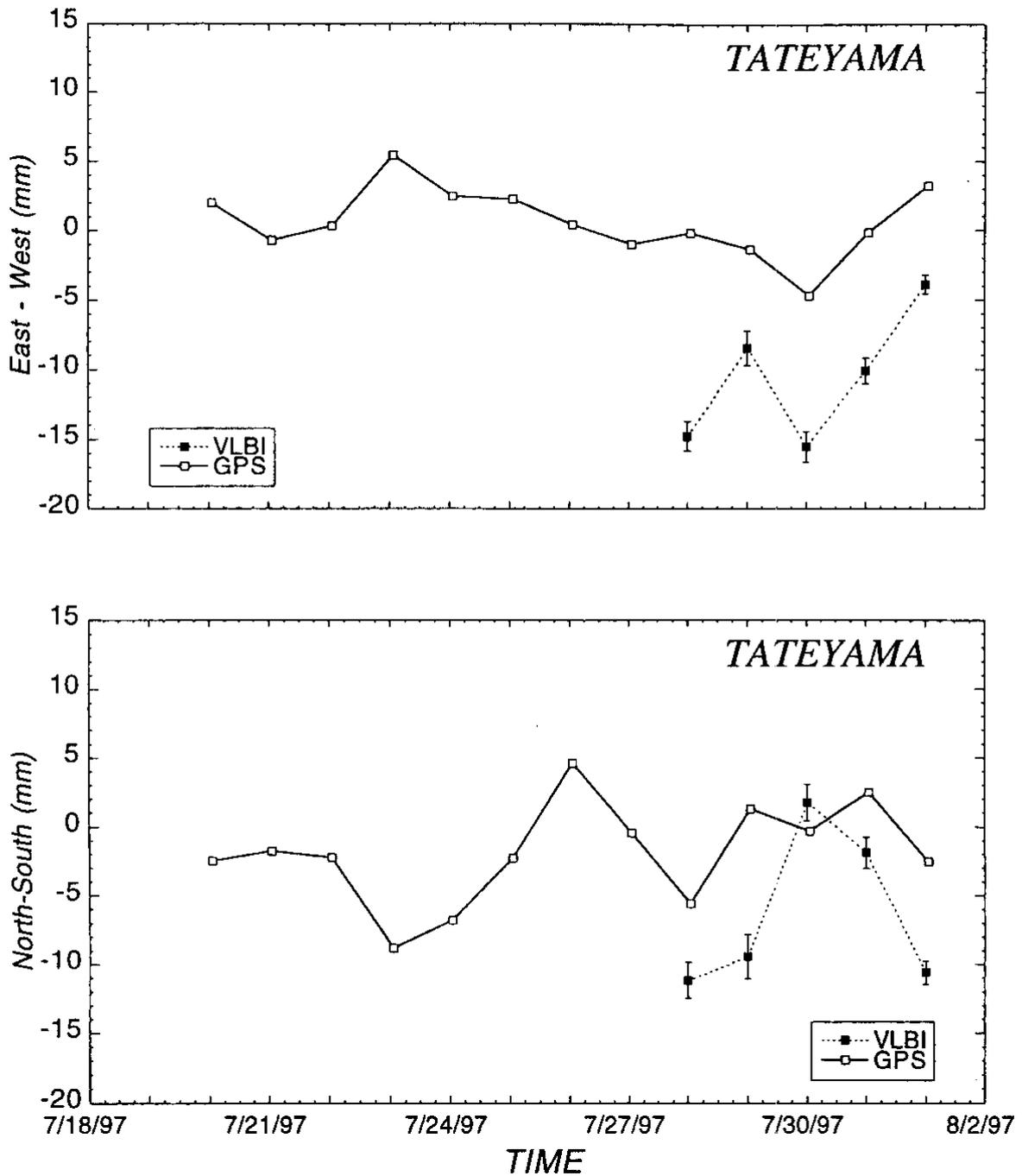


第1図 基線長変化
Fig.1 Baseline length change.



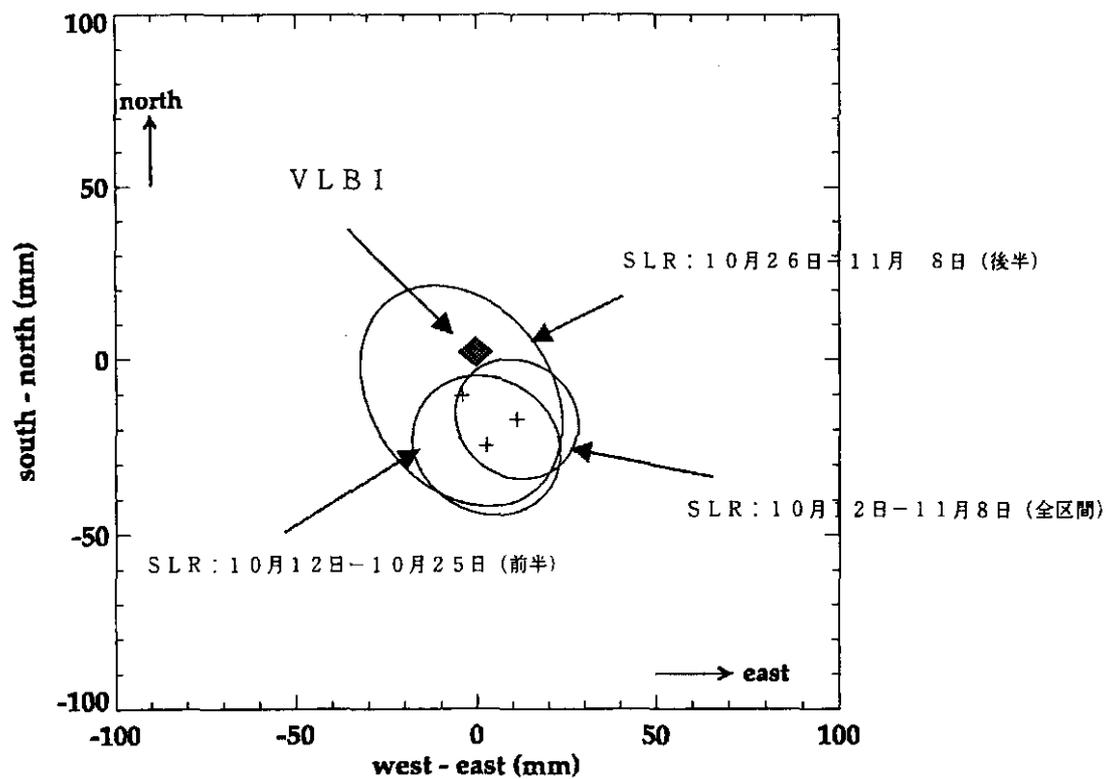
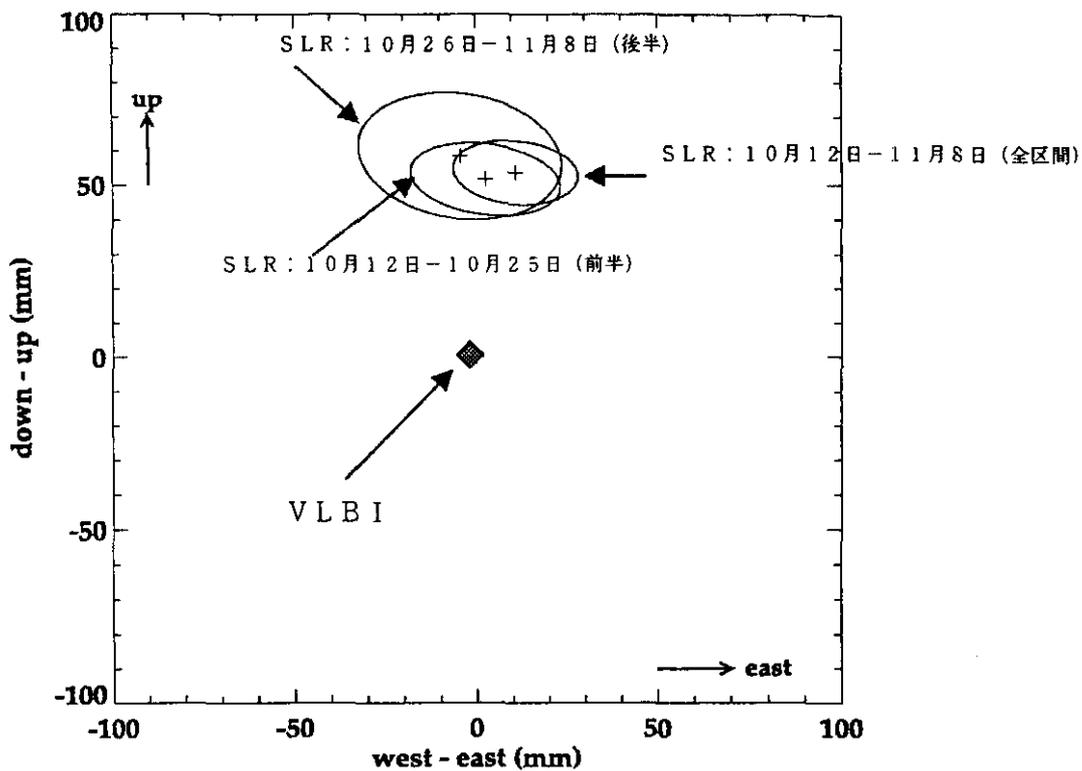
第2図 KSP 各局の変位速度ベクトル (鹿嶋局を固定)。いずれのベクトルも 1996 年 11 月 1 日より 1997 年 10 月 31 日までのデータにより求めた。

Fig.2 Velocity of KSP stations (Kashima fixed, November 1, 1996-October 31, 1997).



第3図 KSP 館山局における VLBI, 及び GPS 測位結果。最低仰角は 10 度に設定。

Fig.3 Result of VLBI and GPS at Tateyama station. Elevation is cut off at 10 degree.



第4図 SLR観測で決定された鹿嶋局のITRF94グローバル座標(鹿嶋VLBI局との比較)

Fig.4 ITRF94 global coordinate of Kashima station determined by the SLR observation. Position of Kashima VLBI station is set to the original point.