

電子基準点成果の高精度化に関する研究（第4年次）

実施期間 平成16年度～平成19年度
測地観測センター衛星測地課 岩下 知真子 湯通堂 亨
豊福 隆史

1. はじめに

現行の測地成果 2000 の骨格となる電子基準点成果は、1997 年を基準として計算されている。地殻変動の顕著なわが国においては元期となる 1997 年から 10 年以上経過した現在、地殻変動により測地網全体に歪みが生じている。これまでに、地震等により非定常的変動による成果不整合が明らかな場合では改定を行ってきたが、定常的なゆっくりとした地殻変動の蓄積を是正するための成果改定は行われていない。

成果改定を議論するためには、成果不整合を明らかにする必要がある。本研究では、成果改定のための基準として成果不整合を明らかにする手法について検討し、その利用方法について考察した。

2. 研究内容

電子基準点成果の不整合は、隣接する電子基準点同士が同じ変動を持つ場合には生じない。つまり、電子基準点の不整合をあらわすのは「電子基準点の期間内の位置変動量」ではなく、「周囲の電子基準点との期間内の変動量の差」であるといえる。電子基準点成果を基準とし、近年の GEONET 定常解析結果の座標値との差を取ったとき、そのベクトルが周辺の電子基準点と異なる傾向を持つ電子基準点が成果不整合の可能性をもつものとして考えられる。

変動量をあらわすためにはベクトル図（図-1）がよく用いられるが、これでは隣接する電子基準点間のベクトルの差を感覚的に捉えることは難しい。そこで、変動ベクトルの傾向を分かりやすく表現するため、変動ベクトルを東西成分と鉛直成分に分解し、それぞれの成分で等変動量のコンターを描いた「等変動量線図」を作成した。作成手順は以下のとおりである。

- ① 比較したい期間の F2 解析結果を平均し、ITRF2000 座標の三次元直交座標値 (XYZ) を求めて、ITRF2000 から ITRF94 に変換。
- ② 成果値 (ITRF94) から F2 解析結果を差し引き、1997.0 エポックから比較期間までの各電子基準点の変動量 (dXdYdZ) を求める。(絶対座標の変化量算出)
- ③ 各電子基準点の変動量を三次元直交座標値から、緯度経度高さ方向の成分へ変換。
- ④ 全電子基準点データを使用して、クリギング法による補間計算で 1km グリッドの変化量を求める。
- ⑤ 変動量 0.005m ごとの等変動量線を描く。
- ⑥ 等変動量線の図とその地区の配点図を合わせる。

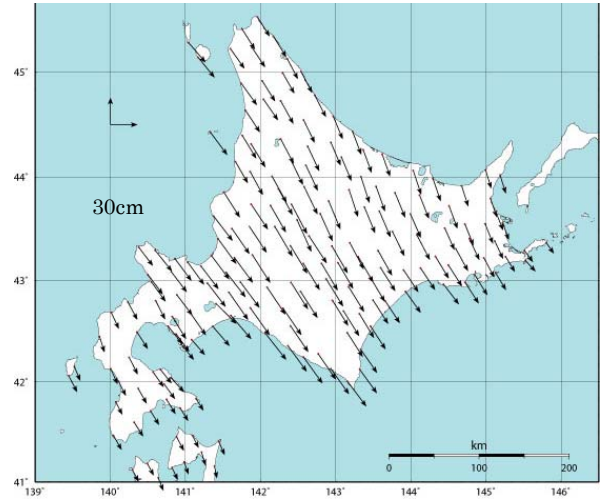


図-1 成果値 (1997 エポック) を基準として F2 解析結果 (2007.1.1~1.15) の平均値の方向をベクトルであらわした。

3. 得られた成果

北海道地区の成果値（1997年エポック，ITRF94）の値を基準として，2007年1月1日から15日までのGEONET定常解析結果（F2）の平均値を現時点での座標値とみなし，その変動量を計算して水平方向南北成分（N成分）の変動量線を作成した（図-2）。

等変動量線図では，コンターの混み具合で成果不整合を推測することができる。等変動量線が込み合っている場所は，隣接電子基準点同士の成果不整合が予想される（例：図-3，A-B間）。また，ある点を中心とした目玉状の等変動量線は，1点のみの成果不整合の可能性を示している（例：図-3，C）。

また，等変動量線を読み取ることで，歪みを量的に把握することができる。もし，2点間に10本の等変動量線があれば，2点間に $0.005 \times 10 = 0.05\text{m}$ の成果の歪みが生じていると考えられる。その2地点間距離で生じている歪みを割った値が歪み量となる。

図-2の等変動量線図から，歪み量の大きい地域を読み取って，配点図上に示した（図-4）。現在，地震等の非定常的地殻変動による改測基準とされている2ppm以上の歪みを持つ地域も存在していることが示された。

4. まとめ

等変動量線図によって，成果不整合の状況を面的，量的に捉え，調べる範囲を絞り込むことができる。実際にはGEONET定常解析値が捉えた変動の要因が，機器の不調，観測障害などによる見かけの変動でないことを確認する必要がある。

得られた結果により定常的な地殻変動等によって成果に2ppm以上の歪みを持つ可能性がある地域が示された。変動要因を確認したうえで，これらの地区での成果改定を検討してゆく必要がある。

今回はN成分だけで等変動量線図を作成したが，全成分で作図して総合的な判断をすることが必要である。また，この手法だけでなく，基線変化を見る手法などを組み合わせて，最終的な成果改定地域を決めるべきである。

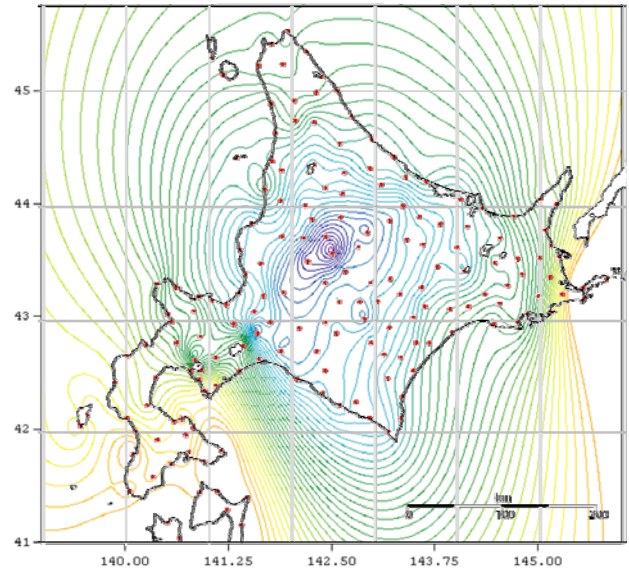


図-2 等変動量図 北海道地区 N成分

コンター間隔：0.005m

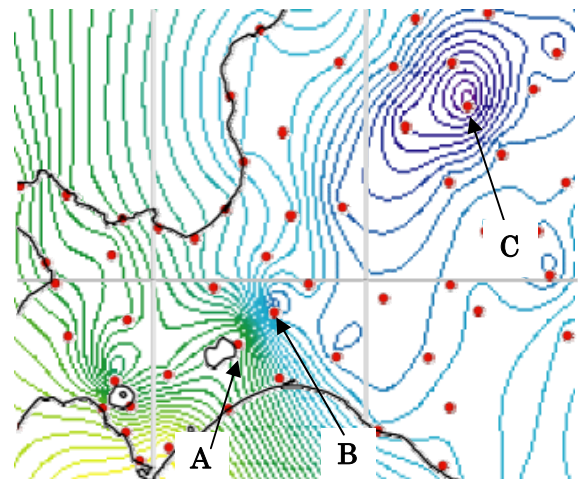


図-3 等変動量図一部拡大

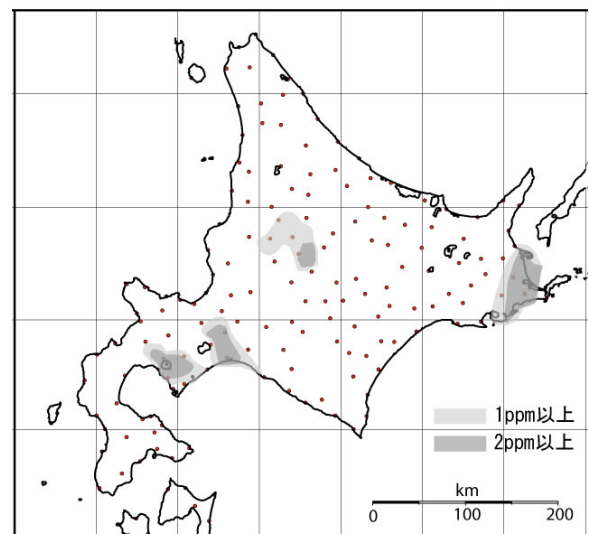


図-4 成果不整合予想範囲