

VI-25

G P S 測量における解析結果の改善方法

(株)フジタ技術研究所 正会員 ○菊田勝之 岡野幹雄 藤岡 晃
大阪支店 井上 馨
神戸大学工学部 正会員 桜井春輔 清水則一

1. はじめに

G P S 測量は、土木工学分野においても利用されはじめ、その有用性が確認されつつある^{1)~4)}。G P S 測量においては、観測点間の三次元相対座標を求めるために、通常、人工衛星からの受信データをコンピュータによって解析する。現在のところ、解析結果の評価は、G P S 測量に慣れていない技術者にとっては必ずしも容易ではない。そこで、筆者らは、誰にでも容易に解析結果の良好度を評価し、必要に応じて解の改善を行うことのできるシステムの開発を検討している。本報告では、スタティック測量を対象として、解析結果の良好度を判定し、解を改善する方法について述べる。

2. 受信データの解析結果の改善方法

図-1は、著者らが今までに行ってきたG P S 測量の解析結果である。測量に用いた受信機は、Trimble社製の4000SSTである。また、受信データの解析には受信機メーカー提供のTrimvec-plusを用いる。観測時間90~150分、衛星数4~5個におけるG P S 測量とトータルステーションによる測量結果との差（以下では、従来測量との差と称する）をRDOPとの関係において示す。ここで、RDOPはG P S 測量における衛星の配置の良好度を表す指標であり、RDOPが0.4以下となるように測量するのが望ましいと言われている⁵⁾。図-1から明かなように筆者らの得た結果においても、RDOPが0.4以下では従来測量との差の大半が10~20mm以内であることがわかる。

さて、未知点間においてG P S 測量を単独で行う場合、得られたG P S 測量結果の良好度を評価することが重要となる。さらに解析結果が思わしくない場合については、再測量を行わないで、現存する受信データからただちに改善された解が得られることが望ましい。そこで筆者らは、以下に示すような解析結果の良好度の判定および解の改善方法を考えた。その方法は、精度の良くないG P S 測量の結果は観測時間によって解析結果が異なることに着目したものである。

①解析対象データの作成

今、120分間の観測データがあるとする。観測データを観測開始から5~20分刻みに一つのデータとし、これを解析対象データとする。たとえば10分刻みのデータを作ると、解析対象データは下記のように12個となる。

1. 観測開始から 10分間のデータ（観測対象データの時間 10分）
2. 観測開始から 20分間のデータ（観測対象データの時間 20分）

↓

12. 観測開始から120分間のデータ（観測対象データの時間 120分）

②解析対象データごとの解析

①で作成したデータを解析し、縦軸に解析結果および横軸に解析対象データの時間を取り図化する（図-2参照）。

③解析結果の収束の程度の判定

②で作成した図において、解析結果がほぼ同じ値（±10mmの範囲）に収束すれば、その結果を良好な解と判断する。もし、解析結果が途中（あるいは最後）でジャンプすれば、その結果を捨て収束値を解とする（図-2参照）。

3. 提案方法の適用

2. で提案した方法を従来測量との差の大きい結果（図-1のNo1, No2, No3）に適用する。

図-3に、No1に対する解析結果の収束の過程を示す。図-3から観測時間60分~110分までは解析結果は収束しているが、観測時間が120分になると解析結果は大きくジャンプし、従来測量との差が144mm（RDOP=0.5

28)となる。提案法に従い、観測時間110分における解析結果を解とみなす。その解は従来測量との差2mm (RDOP=0.05)となる。

図-4は、No3に対する解析結果の収束の過程を示す。図-4から、観測時間が70分のデータに対しては解析結果がジャンプしているが、20分から60分までの結果は収束している。したがって、60分における解析結果を解とみなす。その解は従来測量との差15mm (RDOP=0.07)となる。No2についても同様の解を得ている。

No1, No2, No3の改善結果を図-5に示す。以上の適用例から、本方法によって精度の良くないGPS測量結果を改善できる可能性が示された。

4. おわりに

本報告では、スティック測量における解析結果の改善方法について述べた。この方法によれば、受信データの解析結果がある値に収束していく過程を観察することによって、結果の良好度を判断でき不良観測データの削除も可能となる。今後、本方法の有効性についてさらに検討する予定である。

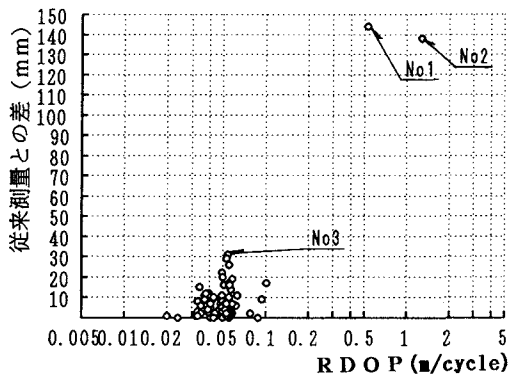


図-1 RDOPと従来測量との差(改善前)

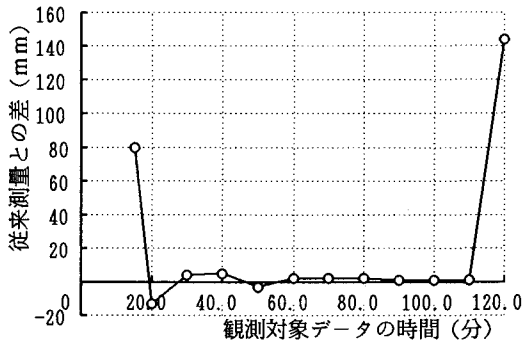


図-3 No1の解析結果の収束の過程

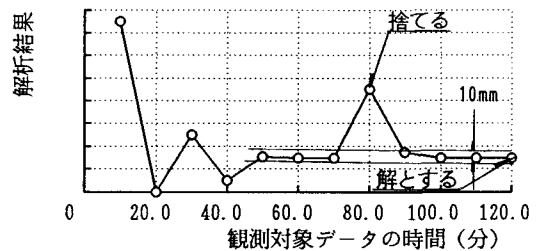


図-2 解析結果の収束の過程の模式図

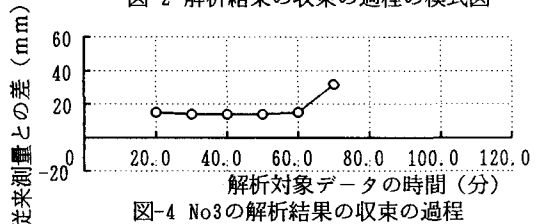


図-4 No3の解析結果の収束の過程

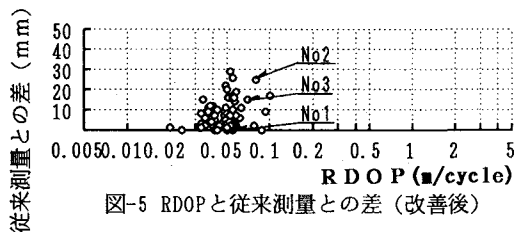


図-5 RDOPと従来測量との差(改善後)

参考文献 1)桜井、清水:GPS(汎地球測位システム)の地盤変位計測への応用,土と基礎,38-4(387),PP.65-72,1990 2)桜井、清水他:GPS(人工衛星測量システム)による長大斜面の変位モニタリング,第24回岩盤力学に関するシンポジウム,1992 3)桜井、清水他:GPSによる大型放射光施設の基準点測量,平成4年度土木学会年次講演,IV,1992 4)藤岡、岡野他:GPS測量に基づく土量管理システムの開発,平成4年度土木学会年次講演,VI,1992 5)Trimvec-plus,GPS Survey Software User's Manual And Technical Reference Guide, RevisionD1,Trimble Navigation,1991