

験潮自動化集中管理システムの高度化に関する研究

実施期間 平成 20 年度
測地観測センター地殻監視課 三和 功喜 川元 智司
地理地殻活動研究センター
宇宙測地研究室 石本 正芳

1. はじめに

国土交通省の潮位データの共有化にともない、省内の潮位データをリアルタイムに共有利用することが可能となったが、現在の験潮自動化集中管理システムでは共有化で得られた膨大な潮位データを処理する機能がなく、得られた潮位データを地殻活動の監視に容易に利用できない。そのため、潮位データから異常値を自動的に除去する機能と、潮位データを迅速かつ容易に把握するための表示機能の作成を実施した。

2. 研究内容

30 秒サンプリングの潮位データの異常値を判別し削除するプログラムを作成した。このプログラムは、図-1 赤丸で示すような大きなギャップを伴う異常値を削除するためのもので、ギャップが小さいあるいはギャップが生じない場合は、このプログラムでは判別することができない (図-1 青丸)。

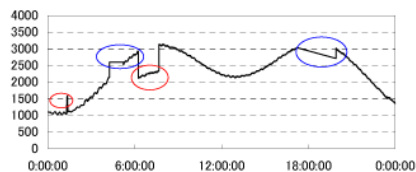


図-1 正しく判別される異常データ (赤丸) と判別されない異常データ (青丸) の例

異常値の判別は、以下のように行っている。なお、 T_n は時刻 $t=t_n$ のときの潮位を表す。

- (1) データの差分 $\Delta T_n (= T_{n+1} - T_n)$ を計算し、その標準偏差を求める。
- (2) 差分の値 ΔT_n が、しきい値 (=300mm) 以上あるいは (1) で求めた標準偏差の 3 倍以上のデータが発生する毎に区間を分ける。ただし、標準偏差の 3 倍以上であっても、60mm 以下の場合は正常値内として区切っていない。
- (3) (2) は比較的敏感な判別のため、分けられた区間のデータが異常値であるかを判別する。判別する方法は、過去のデータから用いて求めた近似値曲線との差から判断する。具体的な流れは次のとおりである。
 - 1) 区間ごとに潮位の平均値を求める。
 - 2) 直近の 7 日間の編集済みデータと編集対象データを用いて、最小二乗法により近似曲線を求める。このとき近似曲線のモデルは、主要 4 分潮と気圧を考慮したもので、以下のように示されるモデルである。ここで、 $a_0 \sim a_{10}$ は最小二乗法で決める係数、 M_2 , S_2 , K_1 , O_1 は主要 4 分潮の周期で、それぞれ 12.42, 12, 23.93, 25.82 時間となる。また、 p は気圧を表す。
 - 3) 1) と同様に、近似曲線の区間毎の平均値を計算する。
 - 4) 30 秒毎の観測値と近似曲線の値との差を求め、その平均値および標準偏差を計算する。

5) 1) と 3) の平均値を比較し、その値が 4) の差の平均値±標準偏差の 3 倍以上、あるいはしきい値 (=400mm) 以上を異常値とする (図-2)。

$$T_n = a_0 + a_1 * t_n + a_2 * \sin(2 * \pi * t_n / M2) + a_3 * \cos(2 * \pi * t_n / M2) + a_4 * \sin(2 * \pi * t_n / S2) + a_5 * \cos(2 * \pi * t_n / S2) + a_6 * \sin(2 * \pi * t_n / K1) + a_7 * \cos(2 * \pi * t_n / K1) + a_8 * \sin(2 * \pi * t_n / O1) + a_9 * \cos(2 * \pi * t_n / O1) + a_{10} * p$$

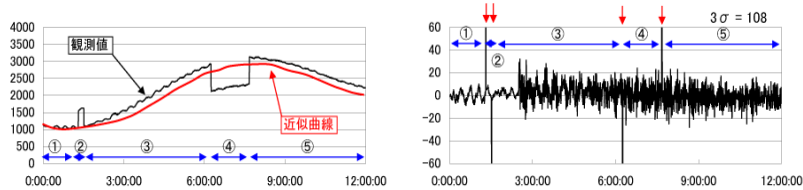


図-2 観測値と近似曲線 (左) 差分データ (右)
 差が大きい時刻 (右赤矢印) で区間を分け、①～⑤の区間それぞれの観測値の平均値、近似曲線の平均値を計算し比較する。

潮位データを迅速に把握するための表示機能を作成した。潮位データの保存装置から 30 秒潮位を取り出し、潮位グラフを作成し外部公開サーバー (POSEIDON) にデータを保存する。作成されたグラフを web ブラウザに表示し潮位データの把握をすることにした (図-3)。潮位のグラフは 30 毎に更新される。

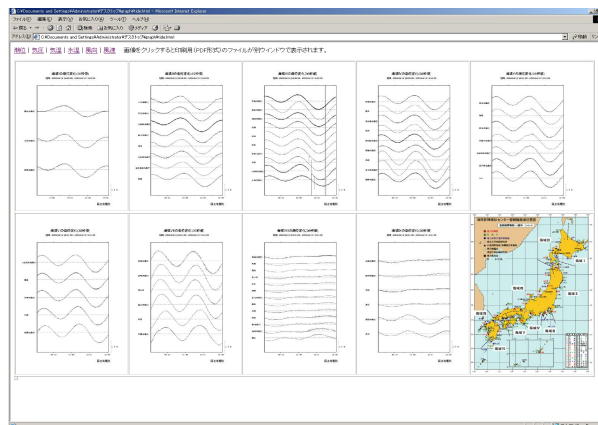


図-3 潮位グラフ表示機能

3. 得られた成果

日々作成される膨大な潮位データの中の異常値を自動的に除去し、潮位データを迅速かつ容易に把握するための表示機能の作成することで、自動化集中管理システムの高度化を実現し、験潮による地殻活動の監視の効率化を図ることが可能となった。

4. まとめ

これまでは、日々作成される膨大な潮位データの確認・編集作業を、すべて画面に表示して確認し異常値があった場合に編集処理をしていたが、自動編集プログラムにより潮位データの明らかな異常値については自動で編集処理されるため、潮位データの監視業務の効率化が図られることになった。また、潮位データをグラフ化して web ブラウザ上で表示し、監視することにより潮位データの把握が容易になった。