

水位計のデータの解析

片岡 優
宗宮研究室

測定装置の名前

■ 圧力計の設置場所と名前

シリアルナンバー	設置場所	名前
10869741	新跡津取水口	Shin
10860755	Yアームの升	Y-arm
10871867	Yエンド取水升	Y-end
10871868	Xアームの升	X-arm
10871869	北部会館	Kaikan
10871870	新跡津	Shin-Atotsu

青文字は水圧測定用、黒文字は大気圧測定用

解析 1

■ 水位計同士でも日周変動が現れるか

水圧計の測定値は以下の通り

$$P_{\text{meas}}(T_w, T_a) = P_w + P_a(T_a) + \delta P_{\text{offset}}(T_w)$$

大気圧計の測定値は以下の通り

$$P_{\text{meas}}(T_a) = P_a(T_a) + \delta P_{\text{offset}}(T_a)$$

よって水圧計から大気圧計の値を引くと

$$\begin{aligned} P_w &= P_{\text{meas}}(T_w, T_a) - P_{\text{meas}}(T'_a) \\ &\quad - (P_a(T_a) - P_a(T'_a)) - (\delta P_{\text{offset}}(T_w) - \delta P_{\text{offset}}(T'_a)) \end{aligned}$$

解析 1

■ 水位計同士でも日周変動が現れるか

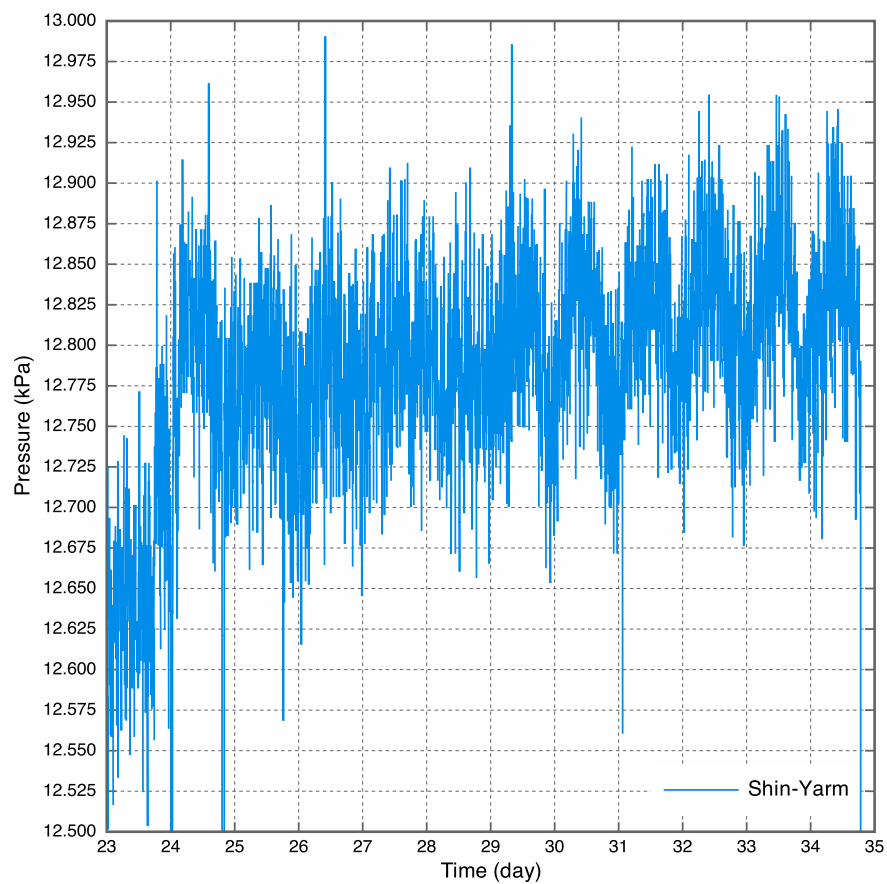
一方、水圧計の測定値から別の水圧計の測定値を引くと

$$P_{\text{meas}}(T_w, T_a) - P_{\text{meas}}(T'_w, T'_a) = P_w - P'_w \\ + \underbrace{(P_a(T_a) - P_a(T'_a))}_{\text{仮定 坑内の大気圧が一定なら一定値}} + \underbrace{(\delta P_{\text{offset}}(T_w) - \delta P_{\text{offset}}(T'_w))}_{\text{事実 水温が一定なので一定値}}$$

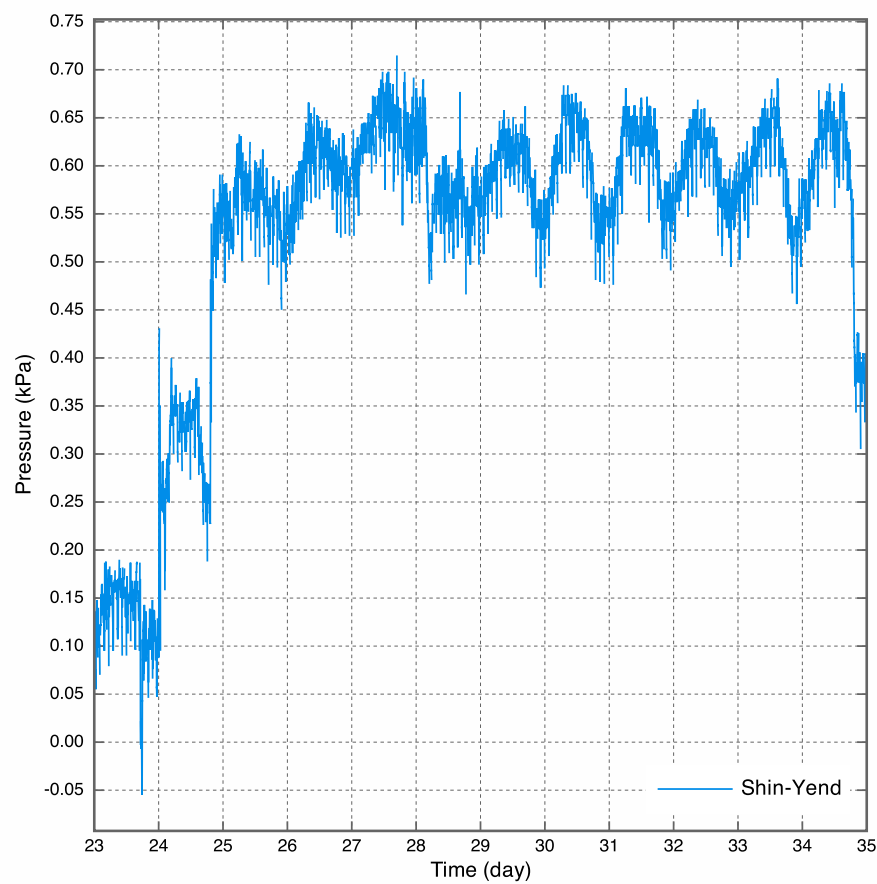
水圧(=水位)が変動しないならば、測定値も変動しないはず

解析 1

新跡津 – Y arm

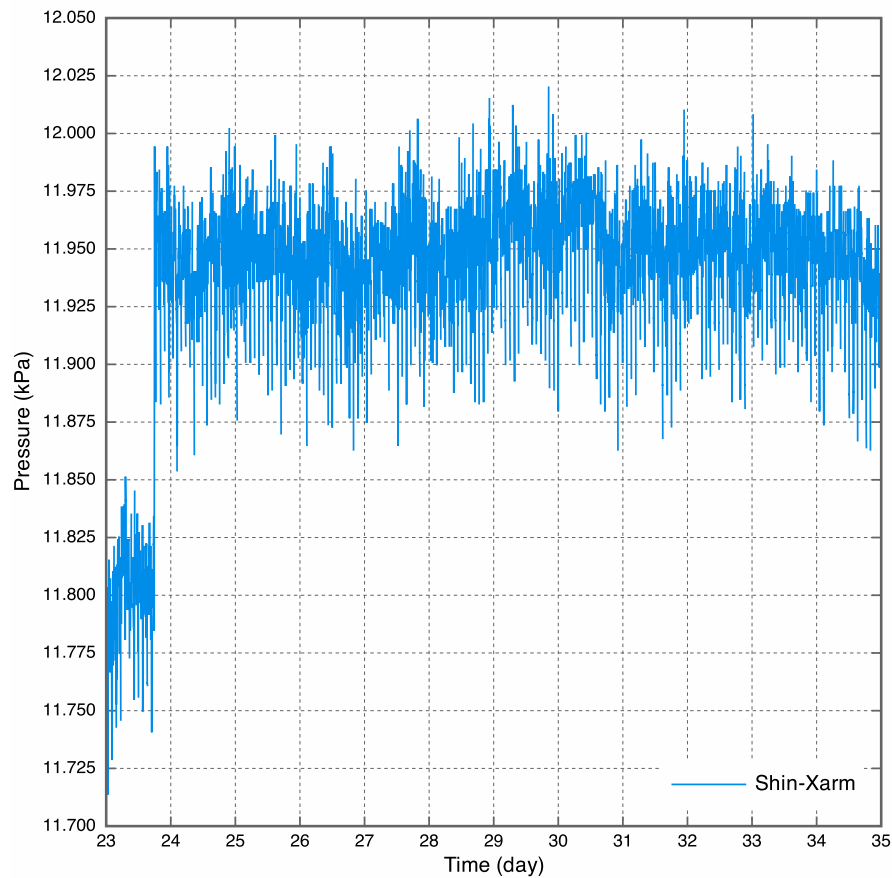


新跡津 – Y end

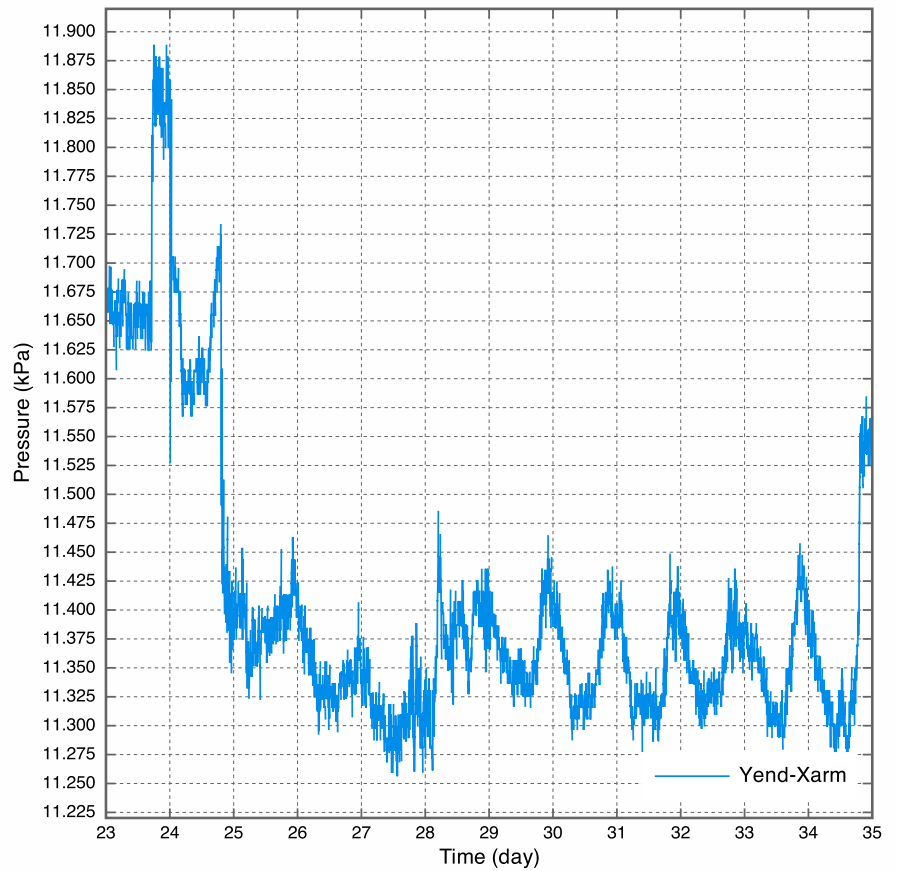


解析 1

新跡津 – X arm

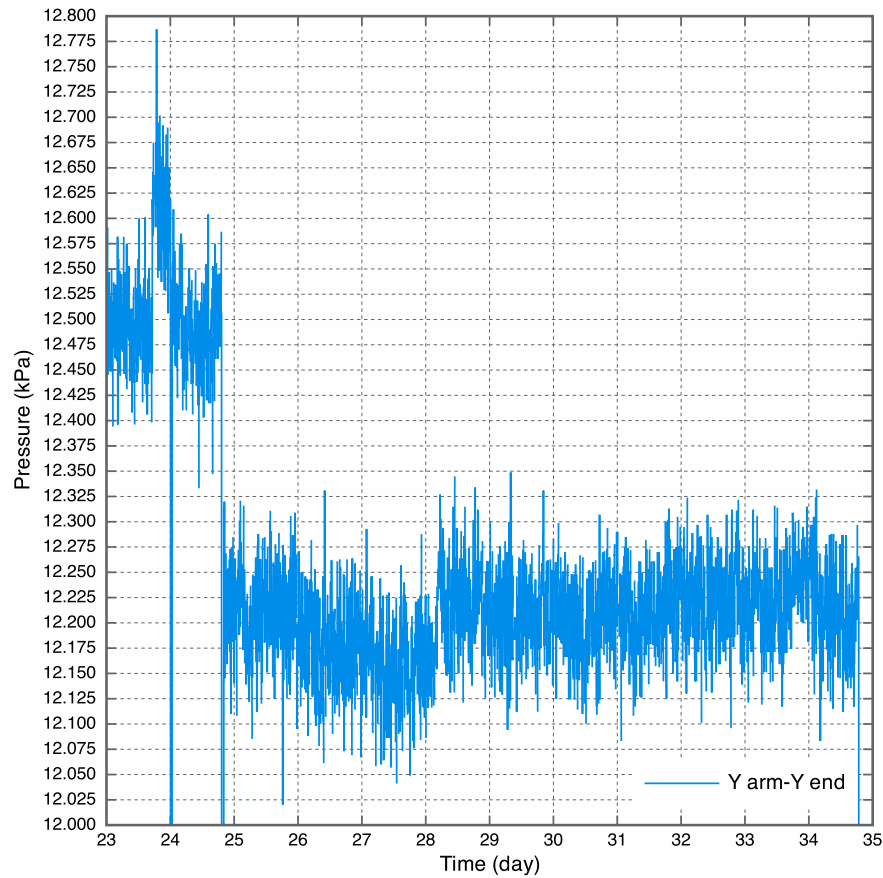


Y end – X arm

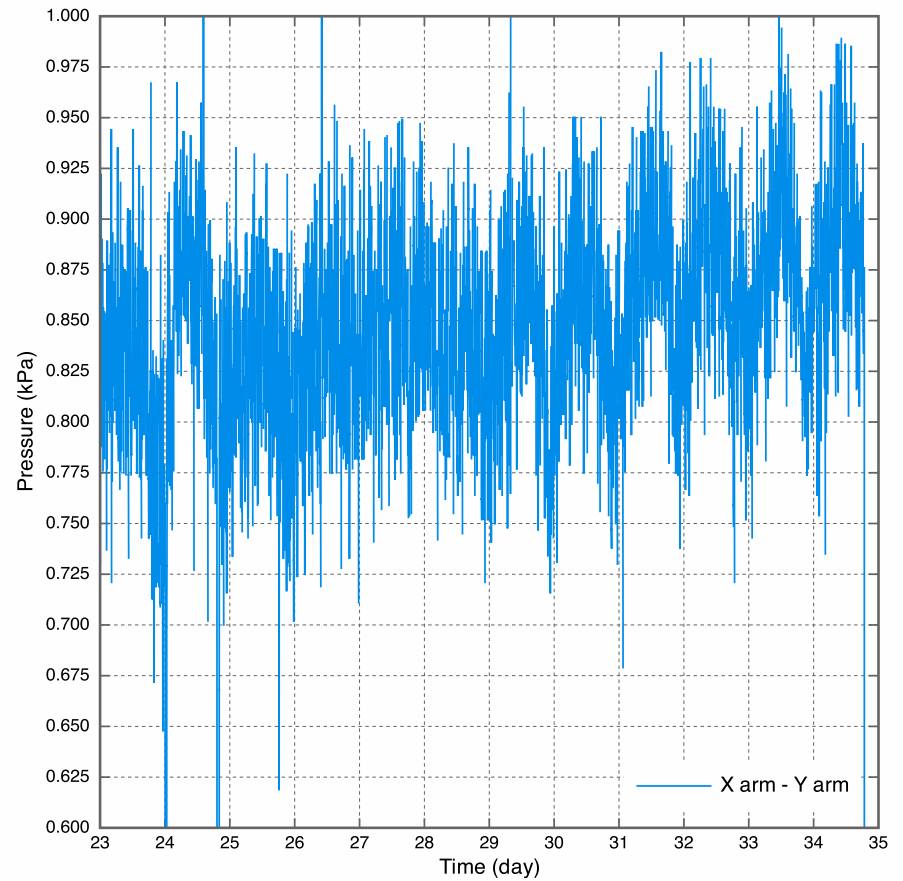


解析 1

Y arm – Y end



X arm – Y arm



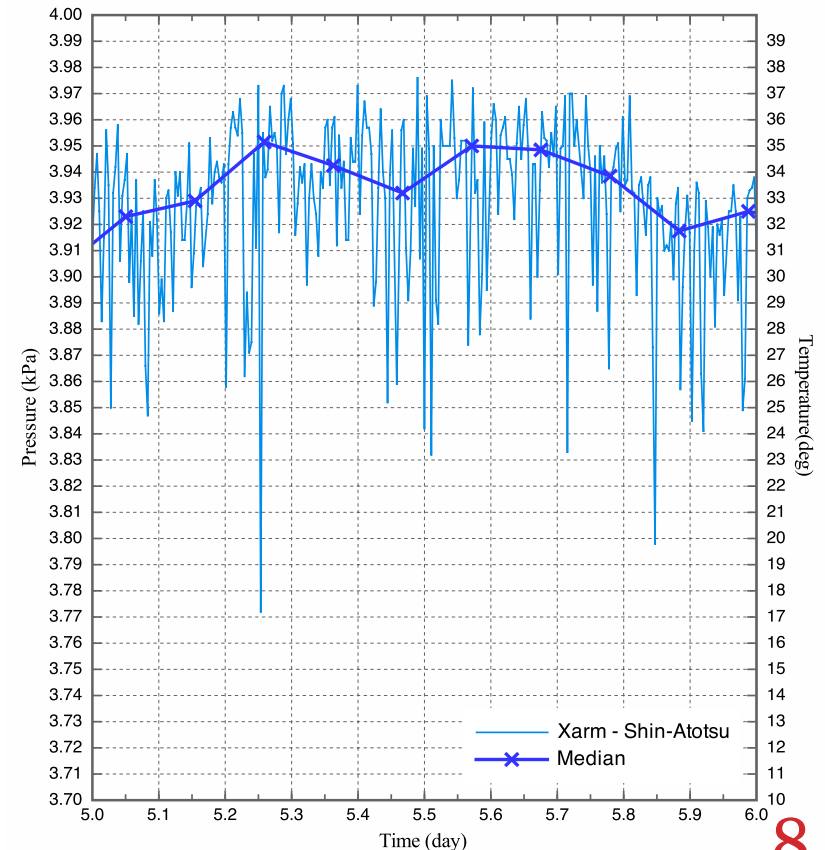
解析 2

■ Medianをとったら

測定結果はノイジーなので、中央値をとることで何かしらの構造が
みえてこないか（潮汐力など）？

中央値の取り方

- 1) データを0.1day毎に区切る
- 2) 0.1day間の中央値を取り出す
- 3) その点の時刻は0.1day間の真ん中とする

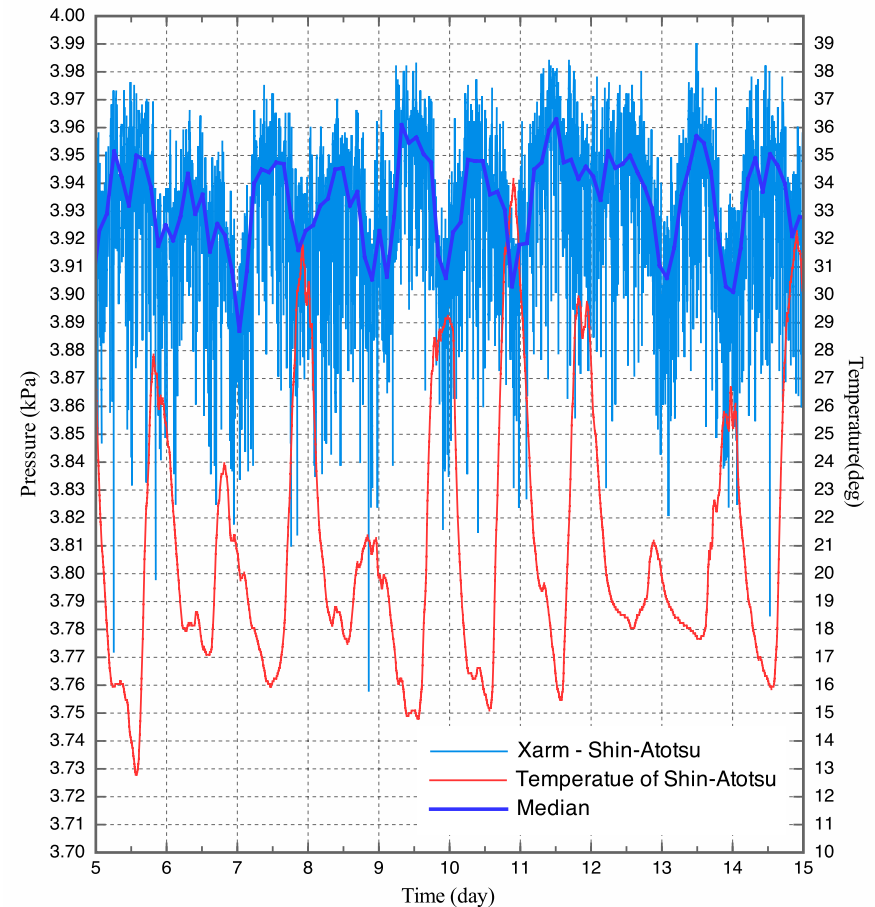


解析 2

■ 水圧計-圧力計のMedianをとったら

6月のデータを中央値をとってみた

- 外気温との間に負の相関が見える
- 相関の強さは一様ではない
- 坑内大気圧計のデータが必要

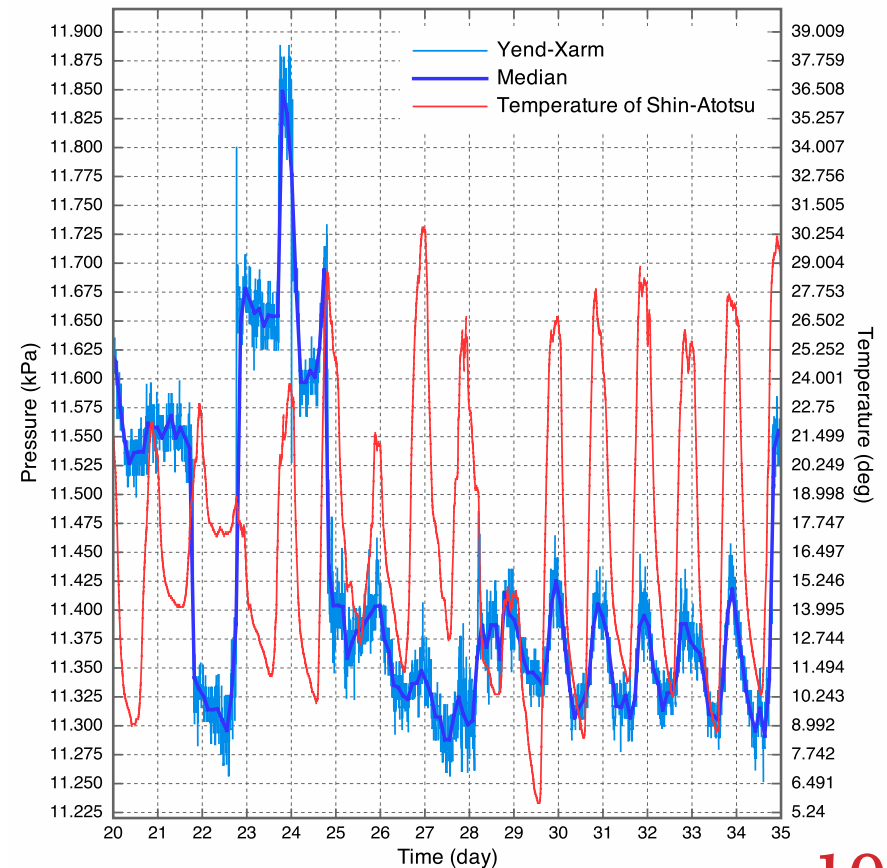


解析 2

■ 水圧計-水圧計のMedianをとったら

4月のデータを中央値をとってみた

- 水温は一定なのに相関が見える
- 正の相関が見える
- 気圧変動なのか水位変動なのか謎

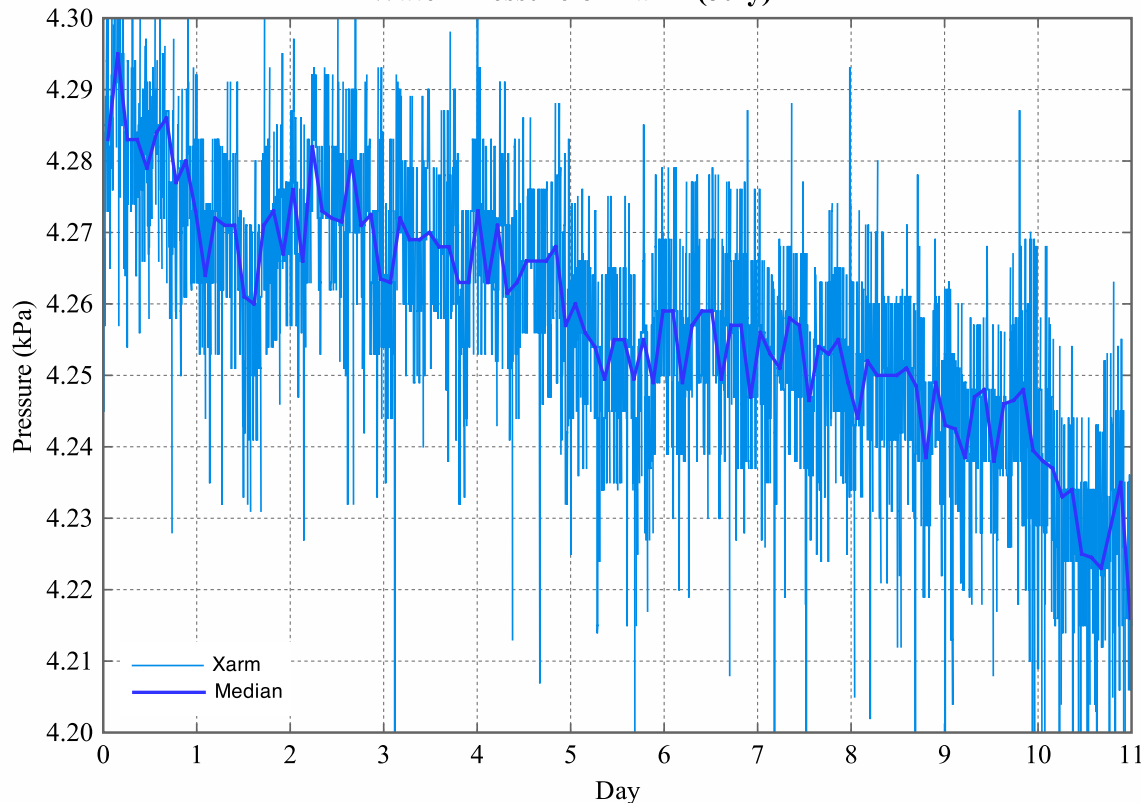


解析3

■ きちんと大気圧補正をしたら

7月のデータを用い、水圧計と同じ場所にある大気圧計で補正をおこなった

Water Pressure of Xarm (July)



- 圧力計の誤差は30Pa程度
∴スパイクは全て誤差？