

# DogNose通信(29)2020-8-2



DogNose永遠のルーキ: Luke

- センサシステム研究開発・製造販売
- ・課題解決型のセンサ開発
- ・シーズベースのセンサご提案
- ・IoTセンサシステム製造販売

## DogNoseセンサ技研

代表 三原 孝士(工学博士) 東京都西東京市

[mihara.dognose.sen@gmail.com](mailto:mihara.dognose.sen@gmail.com)

<http://dognosesens.web.fc2.com/>

### News:

(1) 検出限界に挑戦 MEMS絶対圧センサで**1cm**の**高度差**が計測出来るか?

(2) DogNose Tech:

- ①センサに最大電圧を印加し信号量を増やす
- ②2個センサ差分で、気圧変動や電源ノイズ低減
- ③ベースラインの安定化をアナログ&デジタル処理

### News: 検出限界に挑戦 MEMS絶対圧センサで**1cm**の**高度差**が計測出来るか?

過去のセンサ開発のリベンジを行っています。今回はMEMS絶対圧センサで何処まで高度差を計測できるか?です。5年前に挑戦したときは、参照電源のノイズで10cmの検出がやっとでした。**1cm**の高度差の検出には、1気圧の1ppm、0.1Paの感度が必要です。MEMS絶対圧センサの1気圧の信号量が約100mVなので、ノイズを100nV(3σ)に抑えられれば成功するはずですが、**結果は分解能1.5cm**がやっとでした。空気の流れや振動に敏感で、**ベースラインが不確定!**でも限界を知ることには大いに価値があると思います。高度の変化しか追えませんが階段差は十分検出できます。

### DogNose Tech:

① **センサに最大電圧を印加し信号量を増やす。**

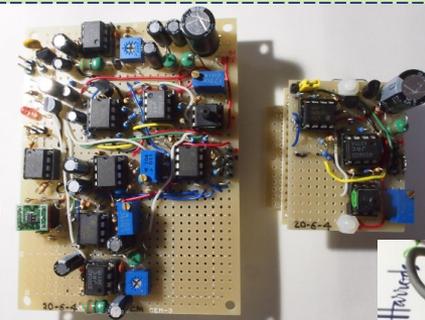
熱ノイズはセンサ抵抗値の平方根に比例しますが、SN比はセンサ印加電圧に比例します。使用したMEMS絶対圧センサは耐圧15Vですが、少し無理してDCDC昇圧して、20V印加しました。副作用としてSiピエゾセンサの発熱による空気流の揺らぎが発生し、ベースラインの不安定性が懸念されます。25回転バランストリマを用いて1気圧で出力を0Vとし、計装アンプで増幅します。

② **2個センサ差分で気圧変動や電源ノイズ低減**

以前は基準電圧を使用しましたが、気圧変動や温度依存性、更に1/fに代表されるゆっくり変化する電源ノイズが問題になって、理論限界まで感度を上げることが出来ませんでした。今回は2個のセンサの差分を使い、同一電源で駆動することで2個のセンサの高度差以外を相殺しました。

③ **ベースラインの安定化をアナログ&デジタル処理**

①や②の対策を行っても、空気の流れ・デバイス発熱等でベースラインが安定しません。このため、0.05Hz程度の遅いLPFを用いてアナログ的にベースライン差分、且つデータを3次曲線にリアルタイムでフィッティングして平均値で補正するデジタル安定化を行いました。I2C差動16bitADCを用い、総合利得は約6万倍(96dB)、結果は3σで**1.5cm**に相当する高度分解能を得ました。

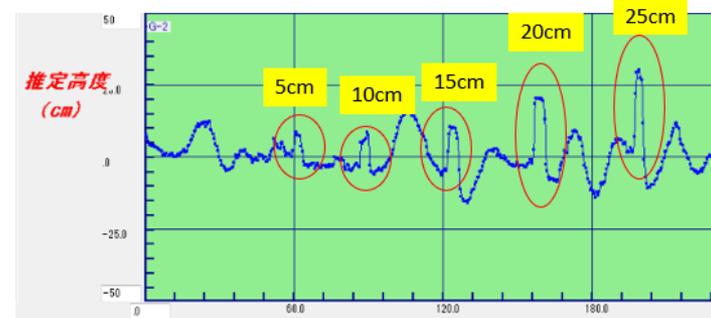


高度計測



MEMS絶対圧センサによる高度センサ(本体とセンサ部)

高度分解能  
**1.5cm**



5cmから25cmまでの高度変化に対する応答