

ヒロでの読み出しノイズ： Engineering Chip

本原顕太郎

1998 年 12 月 1 日

1 取得したデータとパラメータ

CISCO に新 2 ボードとエンジニアグレードチップを載せて読み出しノイズを測定した。
取得したデータとその際のパラメータを表 1 に示す。

日付	No.	温度 (K)	積分 時間 (s)	コメント
1998/11/5	0001~0020	room	3	
	0041~0040	room	12	
1998/11/8	0164~0183	77	3	Motor Power=on,current=off
	0184~0263	77	12	$N_{sample} = 1, 2, 4, 6$

表 1: 取得したデータとパラメータ。ファイルのプレフィックスは noise. である。

2 解析

解析は以下のようにした。

2.1 stddev フレーム

以下の 3 種類の stddev フレームを作成。ただし、常温および 3 秒積分のデータでは傾きの除去は行っていない。

- 生データそのまま、はじめの 1 枚を除いたフレームで stddev。
- DC オフセットを除去して、はじめの 1 枚を除いたフレームで stddev。
- 1 次のスプライン関数で x,y 方向ともに傾きを除去して、はじめの 1 枚を除いたフレームで stddev。

3 結果：Stddev

stddev フレームを imstat した結果を以下に示す。表の数値の意味は、バッドピクセルマスクをかけた stddev フレームを IRAF で

```
imstat (filename) lower=0.01 upper=40
```

した結果で、

$$(\text{mean})/(\text{mode}) \pm (\text{stddev})$$

となっている。単位は、ADU r.m.s.。

3.1 11/05 : 室温

Q	No.	T_{int}	Raw+Mask	Offset 除去 +Mask
1	0001-0020	3	3.655/2.982 $\pm$ 3.02	4.29/3.511 $\pm$ 3.258
	0021-0040	12	3.53/3.112 $\pm$ 1.961	4.967/4.623 $\pm$ 2.029
2	0001-0020	3	4.02/2.782 $\pm$ 4.074	4.71/3.261 $\pm$ 4.384
	0021-0040	12	3.63/2.927 $\pm$ 2.574	5.464/4.784 $\pm$ 2.586
3	0001-0020	3	4.044/3.218 $\pm$ 3.021	4.177/3.555 $\pm$ 2.566
	0021-0040	12	3.915/3.412 $\pm$ 1.945	5.519/5.203 $\pm$ 1.792
4	0001-0020	3	4.225/3.018 $\pm$ 4.021	4.396/3.348 $\pm$ 3.813
	0021-0040	12	3.78/3.07 $\pm$ 2.629	5.038/4.477 $\pm$ 2.46

3.2 11/08 : 77K

3.2.1 通常読み出し (3秒積分)

Q	No.	T_{int}	Raw+Mask	Offset 除去 +Mask
1	0164-0184	3	6.102/5.543 $\pm$ 2.72	4.948/4.561 $\pm$ 2.188
2			6.017/5.619 $\pm$ 2.431	4.975/4.637 $\pm$ 1.839
3			6.118/6.123 $\pm$ 1.356	5.244/5.088 $\pm$ 1.333
4			6.128/5.968 $\pm$ 1.57	4.908/4.526 $\pm$ 1.58

3.2.2 マルチサンプル (1 2秒積分)

Q	No.	N_{sam}	Raw+Mask	Offset 除去 +Mask	傾き除去 +Mask
1	0184-0203	1	11.75/14.03 $\pm$ 4.012	5.814/5.429 $\pm$ 2.413	4.706/4.378 $\pm$ 2.346
	0204-0223	2	4.701/4.158 $\pm$ 2.635	3.366/2.987 $\pm$ 2.017	3.319/2.958 $\pm$ 2.019
	0224-0243	4	3.717/3.279 $\pm$ 2.449	2.35/1.983 $\pm$ 1.803	2.328/1.983 $\pm$ 1.804
	0244-0263	6	3.342/2.942 $\pm$ 2.282	1.921/1.608 $\pm$ 1.731	1.903/1.663 $\pm$ 1.734
2	0184-0203	1	11.95/14.21 $\pm$ 3.911	5.902/5.891 $\pm$ 2.076	4.691/4.352 $\pm$ 1.936
	0204-0223	2	4.608/4.247 $\pm$ 2.235	3.342/3.025 $\pm$ 1.648	3.289/2.979 $\pm$ 1.649
	0224-0243	4	3.597/3.253 $\pm$ 2.009	2.316/2.121 $\pm$ 1.412	2.291/2.074 $\pm$ 1.412
	0244-0263	6	3.244/2.942 $\pm$ 1.856	1.88/1.678 $\pm$ 1.368	1.867/1.676 $\pm$ 1.37
3	0184-0203	1	9.773/6.925 $\pm$ 3.431	6.025/5.721 $\pm$ 1.59	5.026/4.888 $\pm$ 1.404
	0204-0223	2	4.44/4.431 $\pm$ 1.086	3.536/3.386 $\pm$ 1.097	3.51/3.416 $\pm$ 1.089
	0224-0243	4	3.532/3.403 $\pm$ 0.8348	2.425/2.286 $\pm$ 0.8583	2.44/2.273 $\pm$ 0.8526
	0244-0263	6	3.227/3.08 $\pm$ 0.7202	1.946/1.879 $\pm$ 0.7502	1.978/1.888 $\pm$ 0.7486
4	0184-0203	1	10.12/6.622 $\pm$ 3.604	5.754/5.73 $\pm$ 1.802	4.653/4.33 $\pm$ 1.648
	0204-0223	2	4.892/4.737 $\pm$ 1.372	3.307/3.121 $\pm$ 1.344	3.262/2.955 $\pm$ 1.344
	0224-0243	4	3.538/3.368 $\pm$ 1.069	2.306/2.15 $\pm$ 1.113	2.277/2.001 $\pm$ 1.111
	0244-0263	6	3.7/3.612 $\pm$ 0.9192	1.884/1.635 $\pm$ 0.9565	1.902/1.768 $\pm$ 0.9553

4 結果：マルチサンプル

フレーム 0184-0263 の N_{Sample} -Read noise の関係図を図 1 に示す。この図でのノイズの値としては、傾きを補正した stddev フレームにマスクをかけ、そのピクセル値の mean, mode の値を用いている。いずれも、 $Noise(N_{Sample}) = Noise(1)/\sqrt{N_{Sample}}$ の直線に良くのっている。

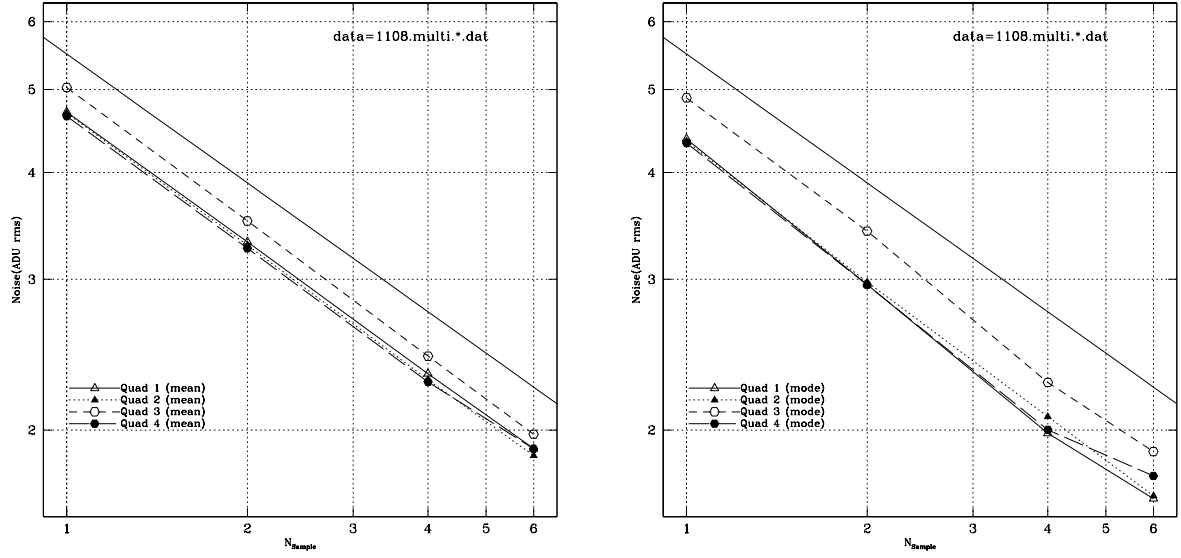


図 1: 左が mean, 右が mode で出した N_{Sample} -Read noise 関係。