

Fanout ボード修正後の読み出しノイズ

本原顕太郎

1998 年 7 月 17 日

1 Fanout ボードの修正

Fanout ボードには以下のような修正を行なった

- コドラント 1,2 のペア FET の入力電圧を作っている抵抗分割の抵抗を、100k Ω のペアから 200k Ω のペアに取り替えた。これにより、 $V_{BIASGATE}$ 経由で載ってくるノイズを除去することを狙う。
- V_{HIGH} の Mini D-Sub の端子に 6.8 μ F タンタルと 0.1 μ F 積層セラミックコンデンサを取り付ける。ただし、この電源はアナログスイッチの駆動電源なのであまりノイズに聞くとはいえない。
- $V_{CELLWELL}$ の Mini D-Sub の端子に 0.1 μ F 積層セラミックコンデンサを取り付ける。ここにはこれまで全く何もついていなかった上に、multiplexer の読み出し回路の MOS FET の well の電圧だけにノイズや傾きを改善することが期待される。

2 結果

2.1 データ

現在、空読み付きで読み出しを行なうと 20 枚に 2 枚の割合で不良フレームが生じるようになってしまっている。そのため、25 枚連続で取得して、不良フレームを捨ててノイズを出した。積分時間は 3 秒と 10 秒の二種類で、それぞれ 2 回ずつ 2 日に分けて取得した。

データは以下の通り。

日付	積分時間	Filename
1998/7/14	3	readnoise.0001.fits ~ readnoise.0025.fits
	10	readnoise.0026.fits ~ readnoise.0050.fits
1998/7/15	3	readnoise.0051.fits ~ readnoise.0075.fits
	10	readnoise.0076.fits ~ readnoise.0100.fits

2.2 ノイズ

取得したデータは、そのまま stddev フレームを作ったのと二次のスプラインでフィットして stddev フレームを作ったのと二種類の解析を行なった。結果を次ページの表に示す。

結果は、コドラント 1 を除いてすべて 3 ADU r.m.s. という極めて低い値となった。以前の値との比較であるが、98 年 1 月の試験観測時の常温の試験では生フレームの stddev が 5.2~5.6 ADU r.m.s.、フィットした stddev が 4.0~4.6 ADU r.m.s であったことを考えると、フィットした stddev でさえ 30% 程度の改善があったといえる。

さらに特筆されるのは、生フレームの stddev とフィットフレームの stddev の違いがほとんどなくなっているということである。これは、フレームの DC オフセットや、傾きの変化が極めて少なくなったことによるもので（次節参照） $V_{CELLWELL}$ に入れたパコンが効いているものと考えられる。

Frame No.	Quad 1	Quad 2	Quad 3	Quad 4
0001~0025	8.579 $\pm$ 3.5420	3.265 $\pm$ 0.4903	3.722 $\pm$ 0.5454	3.754 $\pm$ 0.6095
0026~0050	7.614 $\pm$ 2.0000	3.356 $\pm$ 0.5452	3.886 $\pm$ 0.5957	3.852 $\pm$ 0.6212
0051~0075	8.883 $\pm$ 4.0210	3.528 $\pm$ 0.5446	3.813 $\pm$ 0.5688	3.922 $\pm$ 0.7113
0076~0100	4.473 $\pm$ 0.7322	3.574 $\pm$ 0.5642	3.920 $\pm$ 0.6009	3.740 $\pm$ 0.5845

表 1: 生フレームのままで作った stddev フレームの imstat の結果。単位は ADU r.m.s.。

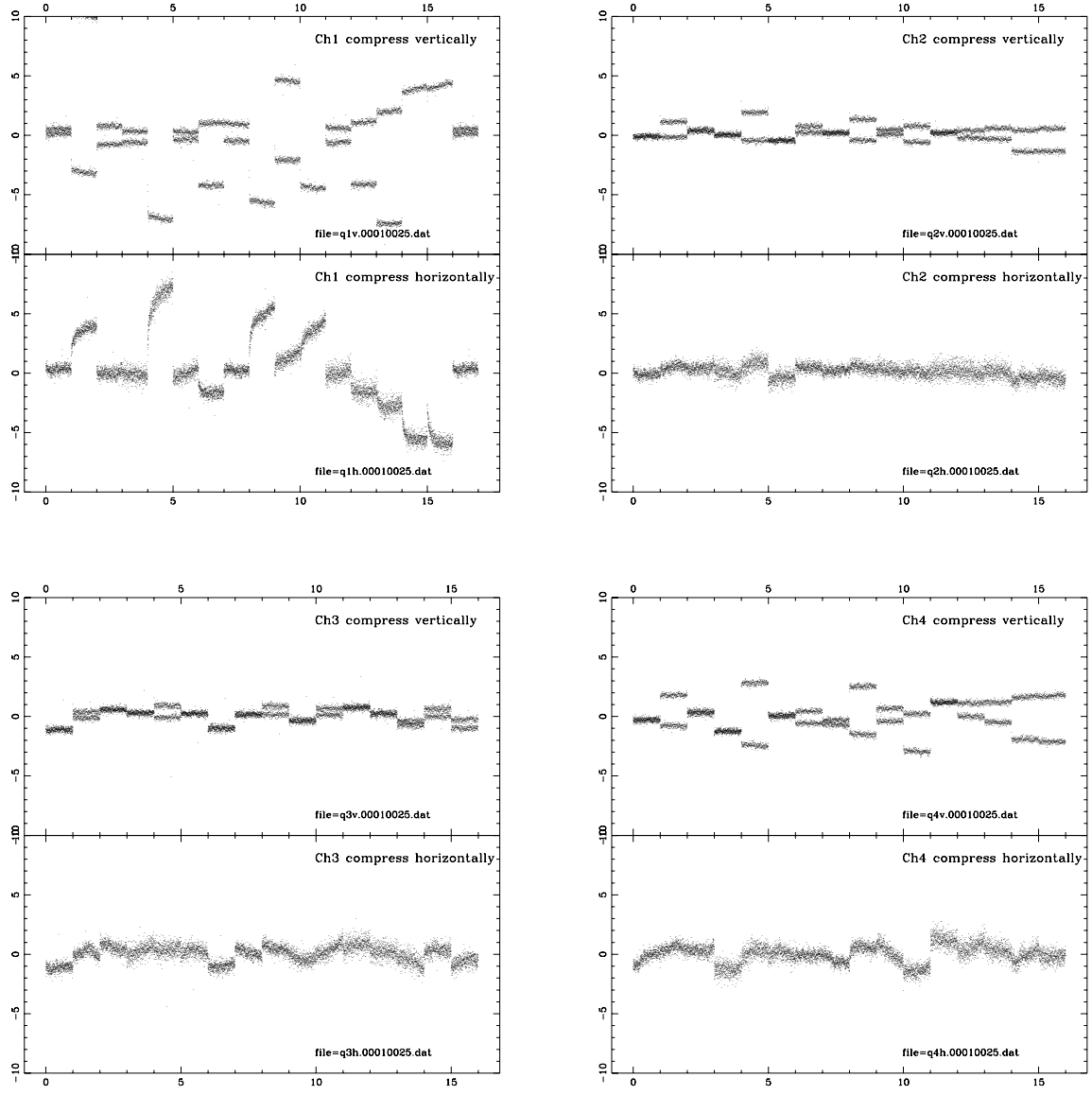
Frame No.	Quad 1	Quad 2	Quad 3	Quad 4
0001~0025	8.226 $\pm$ 1.5470	2.954 $\pm$ 0.4788	3.309 $\pm$ 0.5373	3.554 $\pm$ 0.6274
0026~0050	5.113 $\pm$ 1.0610	3.152 $\pm$ 0.4854	3.378 $\pm$ 0.5642	3.551 $\pm$ 0.5735
0051~0075	10.190 $\pm$ 4.8180	3.134 $\pm$ 0.5121	3.340 $\pm$ 0.5482	3.670 $\pm$ 0.7134
0076~0100	4.433 $\pm$ 0.7281	3.237 $\pm$ 0.5073	3.385 $\pm$ 0.5811	3.520 $\pm$ 0.5536

表 2: 二次のスプラインで DC オフセットを除去したフレームで作った stddev フレームの imstat の結果。単位は ADU r.m.s.。

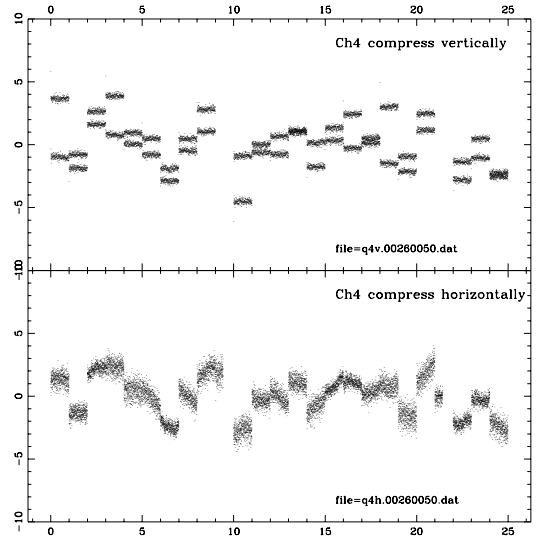
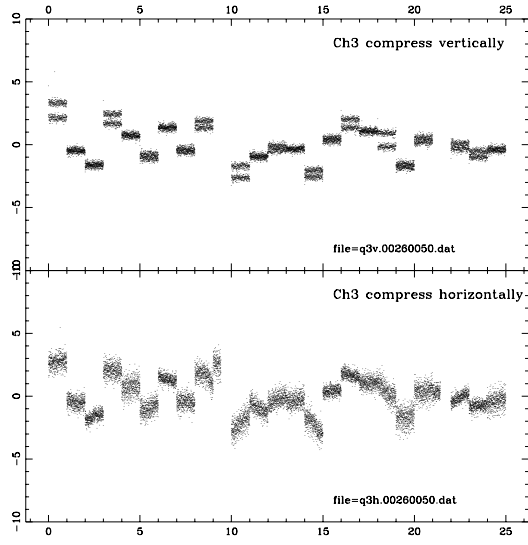
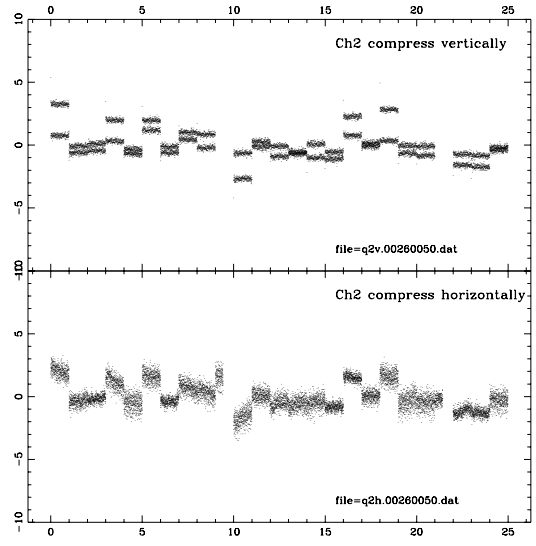
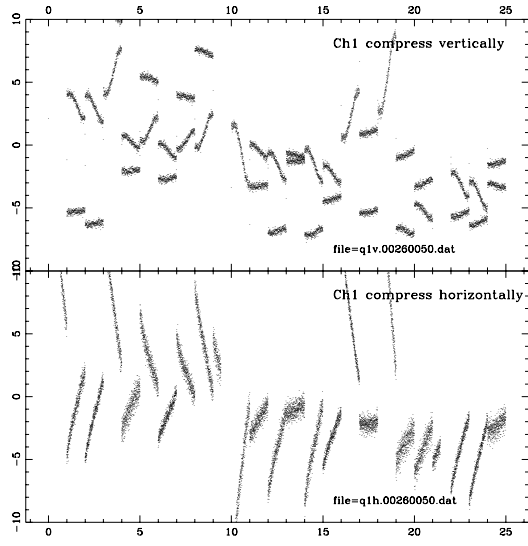
唯一ノイズの悪いコドラント 1 に関しては、200k Ω 抵抗の取付が不完全で読み出しが不安定になっているせいで stddev が大きくなっているものと考えられる。

2.3 フレームの安定性

平均フレームとの差を 2 次元化したイメージを以下の図に示す。やはり、DC レベルが極めて安定するようになっているのがわかる。



⊠ 1: readnoise.0001.fits $\sim$ readnoise.0025.fits



⊠ 2: readnoise.0026.fits $\sim$ readnoise.0050.fits

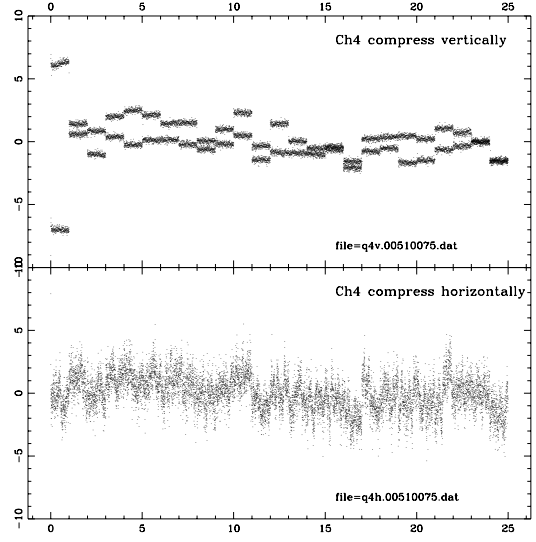
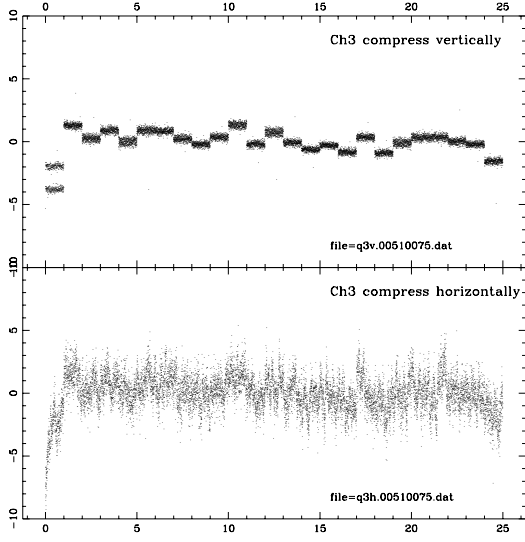
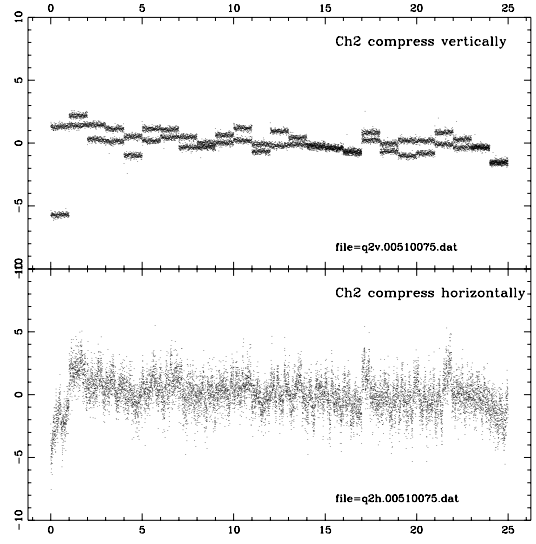
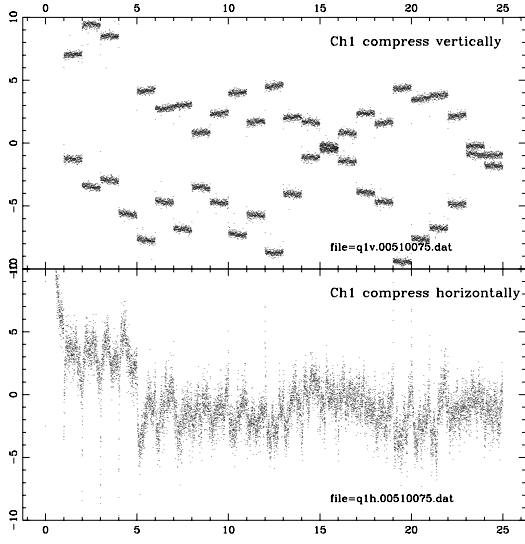
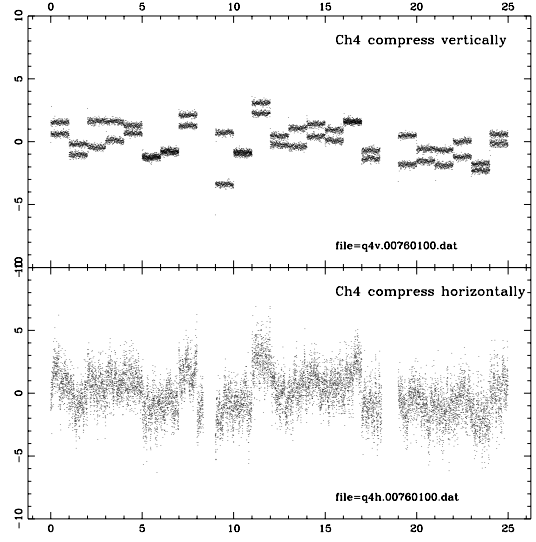
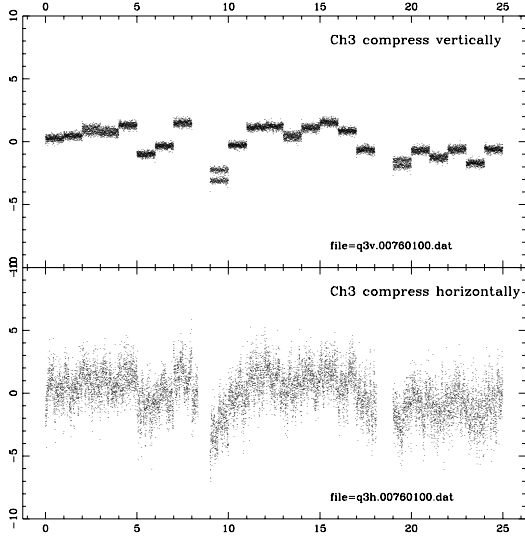
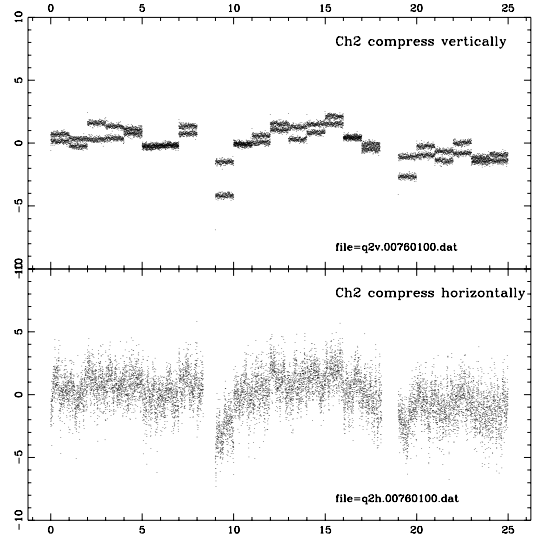
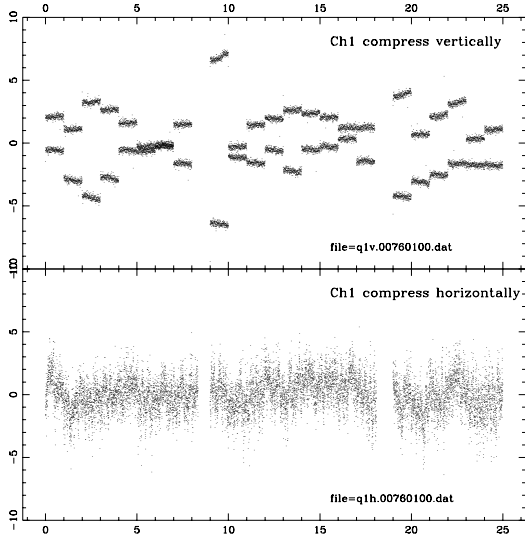


Figure 3: readnoise.0051.fits $\sim$ readnoise.0075.fits



⊠ 4: readnoise.0076.fits $\sim$ readnoise.0100.fits