

## K 希崩壊実験用アンプディスクリボードの評価

高エネ研 島崎 昇一、山形大 飯嶋 晶子

昨年度、アンプディスクリボードを作成し回路各部動作のテスト及び使用パーツの個別テストを行ったので報告します。

### はじめに

入力信号が  $-0.5\text{ mV}$  時に動作するディスクリミネータを設定目標とし、Fig.1 のようにアンプを2段使用した「入力信号  $\times 6 \times 6 (\times 36)$ 」をコンパレートする」基板を作成した。

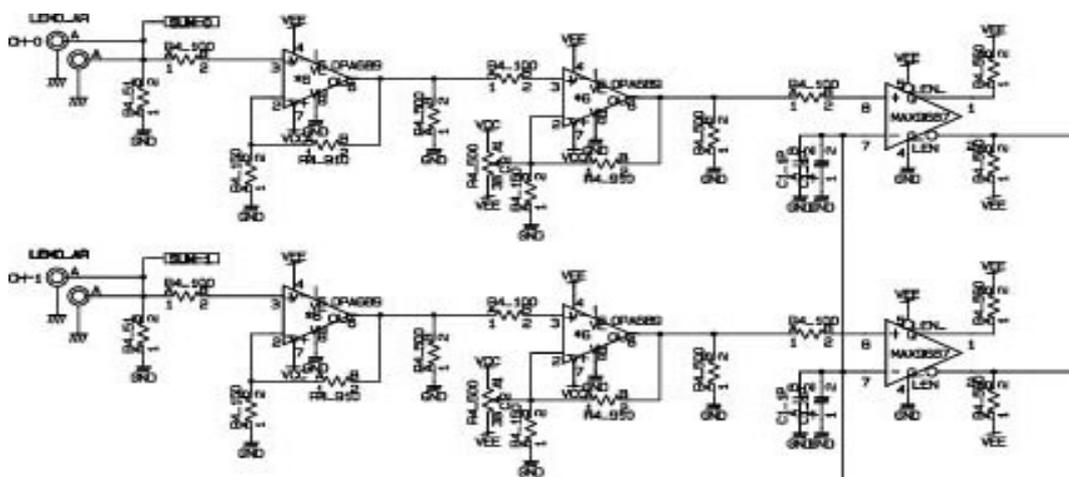


Fig.1

### 回路構成

入ってくる信号はハイインピーダンスで受けられ一部はスルー信号としてADCへ配信され、その他はアンプ+コンパレータ回路とサムアンプ回路に入ります。アンプはゲイン6倍を2段とし全体で36倍のゲインを採っています。(6倍としたのは、アンプのゲインをこれ以上に上げると周波数特性が急激に下がってしまう為)アンプはクランプ回路を内蔵し出力は制限されますが入力電圧で約  $-100\text{ mV}$  まではリニアに出力します。アンプで増幅された信号はコンパレータへ入力され設定電圧の閾値により0, 1のデジタル信号へ変換し、1の時の信号は次のパルス出力回路で適当なパルス幅にし遅延回路を通過してTDCへ出力されます。

また、基板の各々の入力部はサムアンプ回路につながっておりサムの後、LEMOコネクタで出力されます。

## 動作

信号源にはN I M信号を使用し、アッテネーターを通して入力を徐々に小さくしていきコンパレータの出力を観ながら動作を確認した。Photo.1は最小信号時の入力とコンパレータ出力。



Photo.1

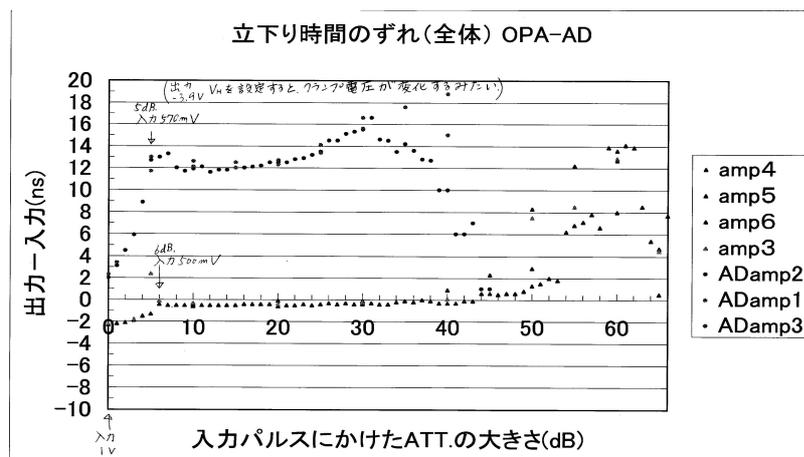
## パーツテスト

前回までで入力信号 - 0.75 mV ぐらいに対応のコンパレータの感度があるものまできた。但し、各部品を要調整にて達成できるものであった。しかしながら実験に使用するチャンネル数を考慮するとその手間、コストが下がるようにするにはどのような部品及び構成が良いのかを判断する必要がある。よって今回はまずいくつかの各主要部品の単体のチェックをばらつき測定も含め上記の観点から行った。

アンプとコンパレータについて調べたので以下に述べる。

まず、アンプはA C , D C 特性について2種類、各数個を同条件にてテストした。

A C 特性は疑似パルスを入力し、出力がアクティブになる時間差を調べる。Fig.2 これはその後T D C に出力される信号がオーバードライブ等で遅延が生じるかを確認する為である。



OPA609 に比べ、AD603 は、オフセットは小さいが、パルスを入れた時の応答が、かなり悪いように感じられるので、OPAの方が、総合的に使いやすいのではないだろうか？

Fig.2

DC特性はDC電圧を入力に印可し、出力のリニアリティを観る。

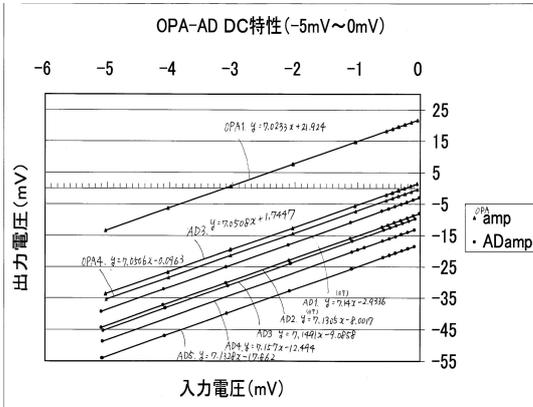


Fig.3

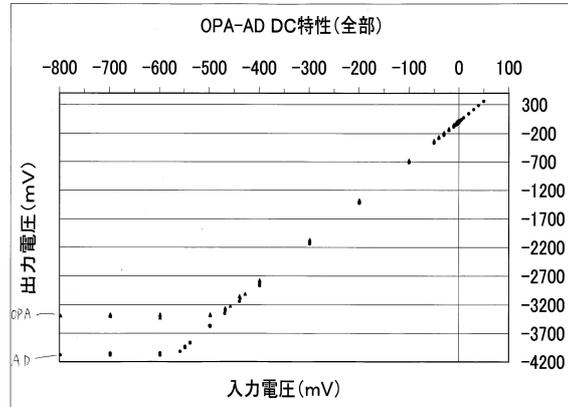


Fig.4

コンパレータは2種類をDC特性について調べた。Fig.5、Fig.6

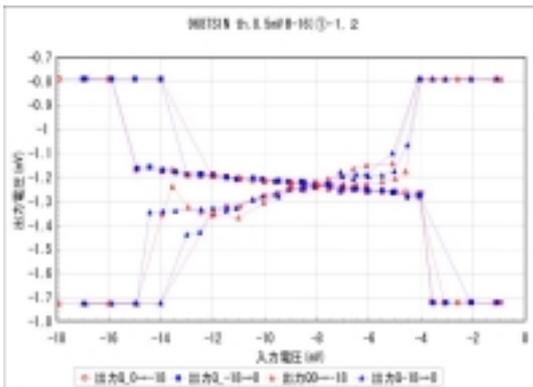


Fig.5

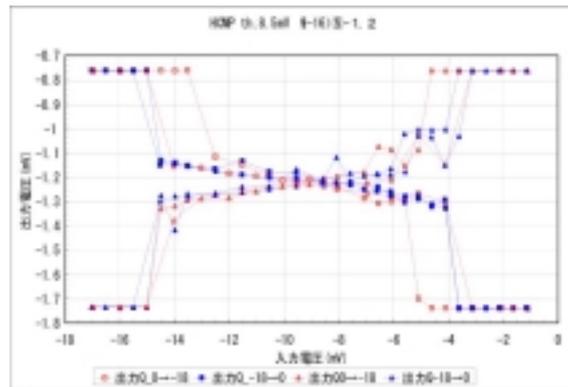


Fig.6

### テスト結果と考察

Fig.2 よりAC特性でOPA687は入力信号の大きさによる遅延変動が少なく、DC特性においてはFig.3、Fig.4から両製品の差は無い。

コンパレータはFig.5、Fig.6を比較しても殆ど性能の差異はないのでどちらでも良いが容易に購入できるSPT9687を選定したほうが良いと思われる。

以上のテストで使用電子部品の選定は次のように確定された。アンプはOPA689、コンパレータはSPT9687である。

更なる低入力で作動させるには、Fig.3のデータを考慮すると、入力段のアンプの出力オフセット電圧をチャンネル毎合わせるような構成にする必要があるであろう。また、サムアンプ部のアンプの入力バイアス電流が無視できず、サムアンプ部をコンパレータ部に接続すると、DCオフセットが変動してしまいコンパレータのスレッシュホールド電圧を調整

しなくてはいけなくなった。よってモジュール入力部に広帯域アナログバッファを挿入し、コンパレータ部に影響を与えないようにする必要があることがわかった。

今回の R&D により実用の観点からコンポーネントの決定が行われ、また回路構成についても手直しの必要があることが理解できた。以上の内容に照らし合わせ次期作を製作することにより、実験要求に則ったアンプディスクリボードを実現できると思われる。

以上