

．概要

発注していたボードが出来上がったので、今回はこのボードが我々が必要としている性能を満たしているかテストしました。

．回路構成

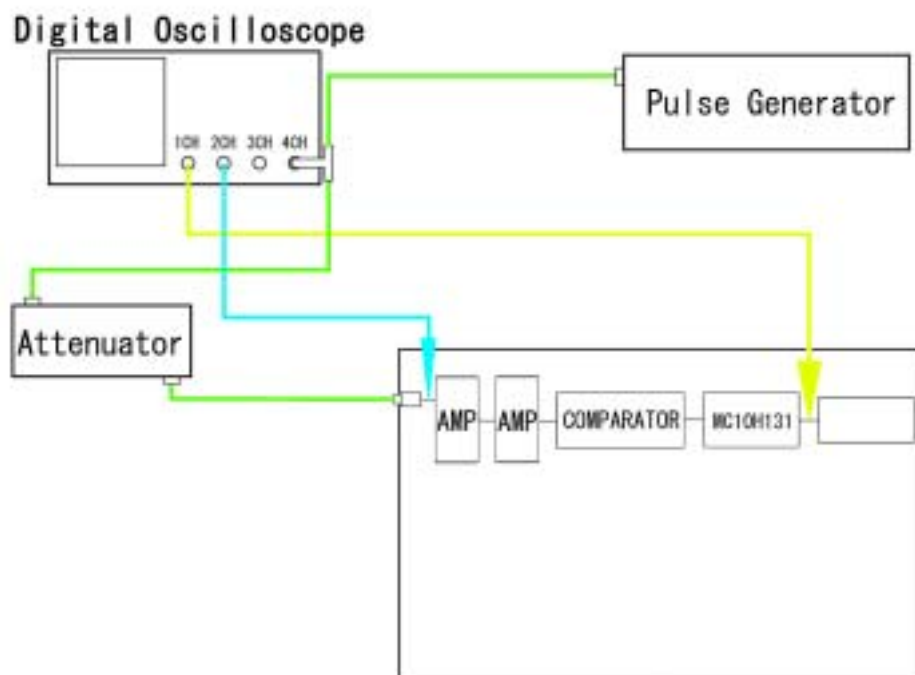
入力信号は、一部はスルー信号として ADC へ、その他はアンプ + コンパレータ回路とサムアンプ回路へ配信されます。アンプ + コンパレータ回路へ配信された信号は、まずアンプ (6 倍) を 2 回通って 36 倍に増幅された後、スレッショルド電圧により 0 と 1 のデジタル信号に変換されます。1 のときの信号は次のパルス出力回路で適当なパルス幅にした後、遅延回路を通して TDC へ出力されます。

．テスト方法と測定結果

テスト

入力信号のパルス高さを下げていき、ボードがどこまで対応できるかを調べました。III.1 はセットアップ図です。

コンパレータの入力信号にオフセットがあるとコンパレータが正常に機能なくなるため、2 段目のアンプに付随する可変抵抗を調整して信号のオフセットをゼロにしました。



III.1 セットアップ図

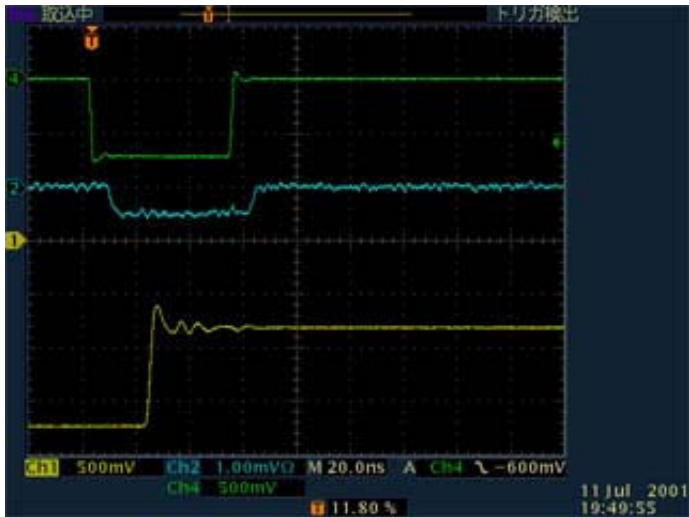


Fig.1 パルスハイト-0.5mV

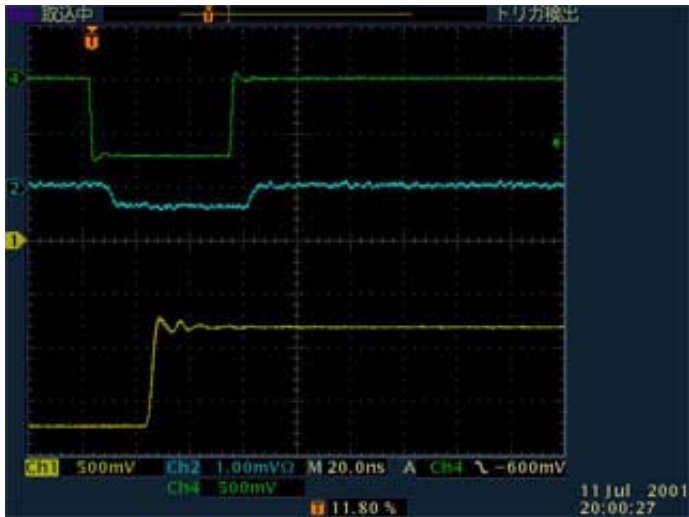


Fig.2 パルスハイト-0.4mV

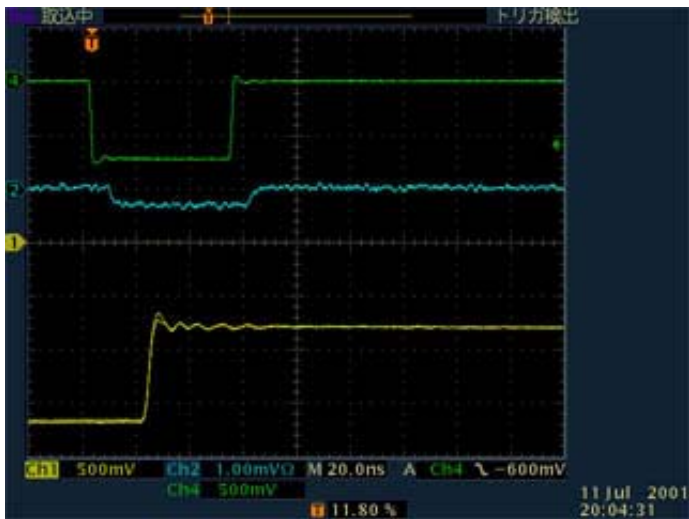


Fig.3 パルスハイト-0.3mV

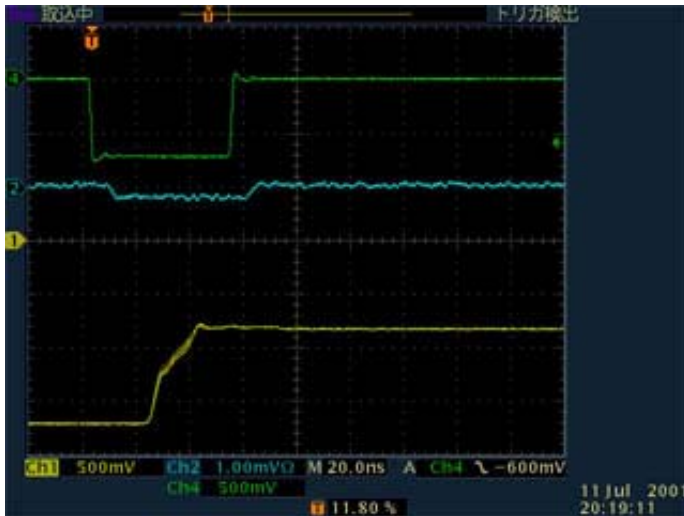


Fig.4 パルスハイト-0.2mV

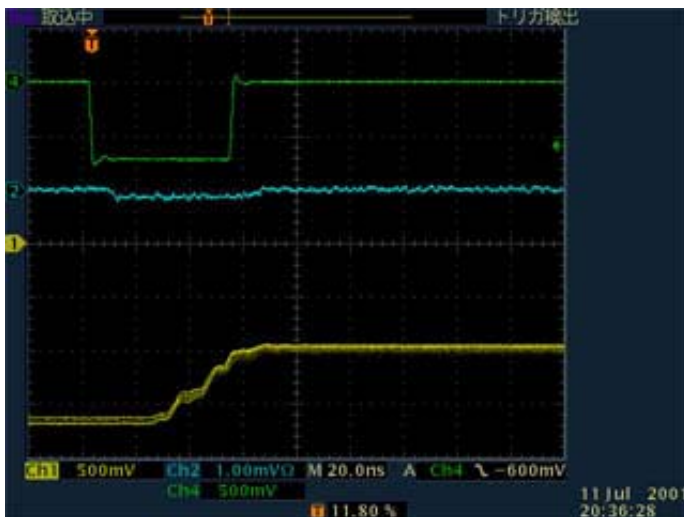


Fig.5 パルスハイト-0.1mV

結果は Fig.1~5 のようになりました。

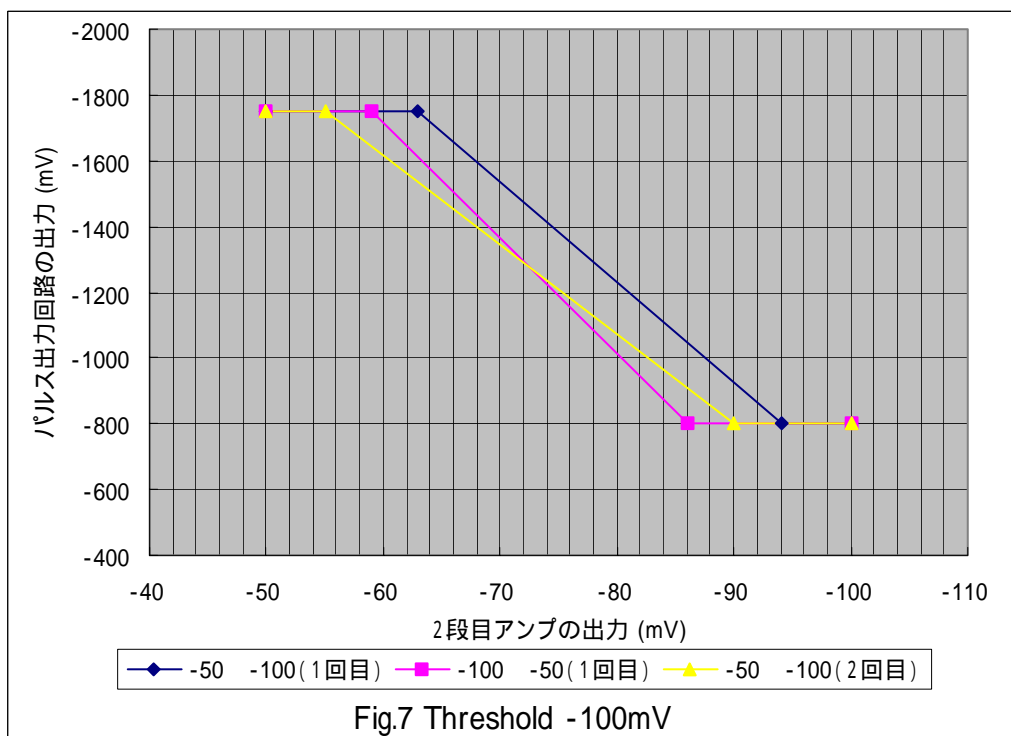
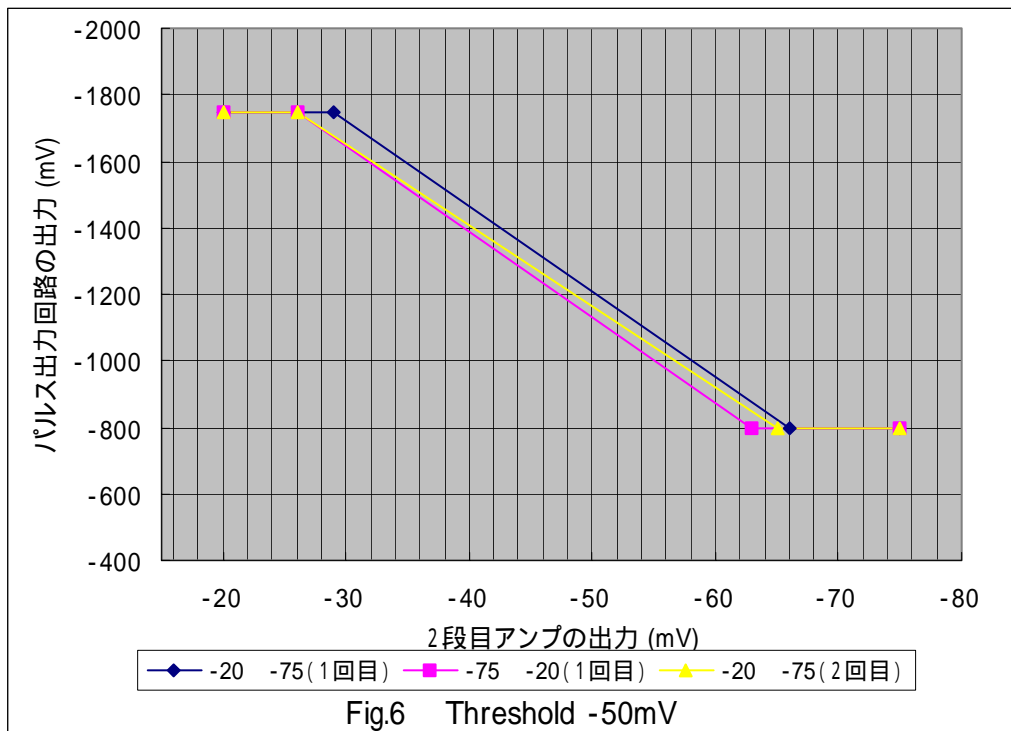
入力信号のパルスハイトが -0.3mV 以下のときパルス出力回路 (MC10H131) の出力信号の波形は安定していますが、 -0.2mV で波形が不安定になり始め、 -0.1mV では完全に波形が乱れました。

以上のことから、このボードは 1ch のみの入力では -0.3mV まで対応していることがわかりました。

テスト

入力信号のパルスハイトが上昇時と下降時での、過渡状態の幅と行き帰りでのズレ (ヒステリシス) を調べました。 毎回、過渡状態やヒステリシスが同じであることを調べるため、パルスハイトを上昇・下降・上昇と 1.5 往復させました。

また、スレッシュホールド電圧による違いを見るため、 -50mV と -100mV の2通りで行いました。

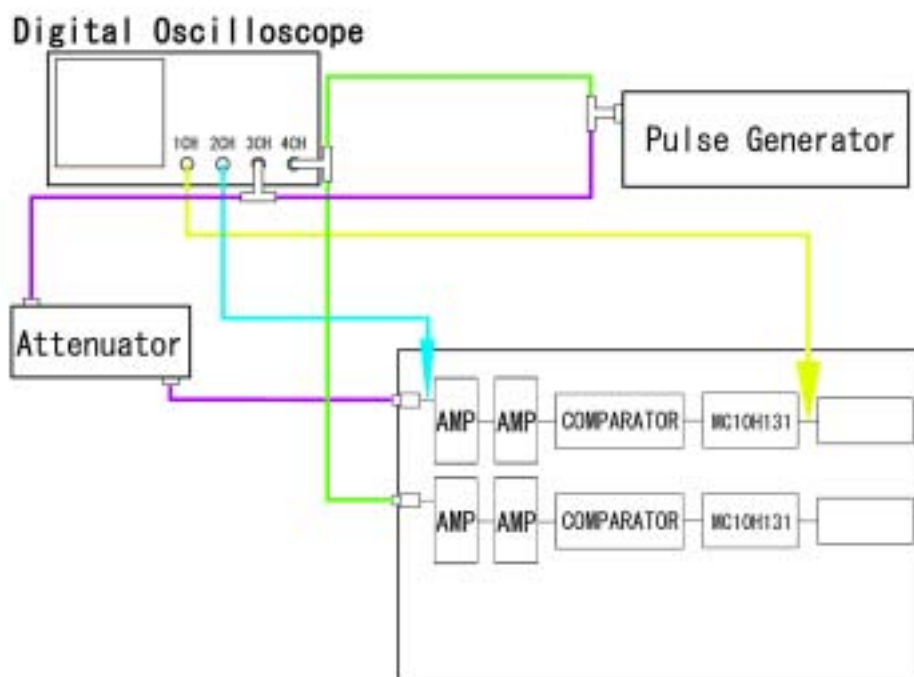


結果は Fig.6~7 のようになりました。

過渡状態の幅・ヒステリシス共に大きな差はなく、スレッシュホールド電圧を変えてもそれらは変化しませんでした。

テスト

隣のチャンネルにパルスハイトが大きな信号 (-1V) を入力したとき、クロストークの影響があるかどうかを調べました。 III.2 はセットアップ図です。ボードは、まだ2チャンネル分しか製作されていなかったため、今回はCH - 0に大きな信号を入力したときと CH - 1に大きな信号を入力したときの出力波形の違いを見ることにします。違いを見やすくするため、大きな入力信号の隣のチャンネルには、出力波形がわざと不安定になるように、パルスハイトがとても小さい信号を入力しました。



III.2 セットアップ図

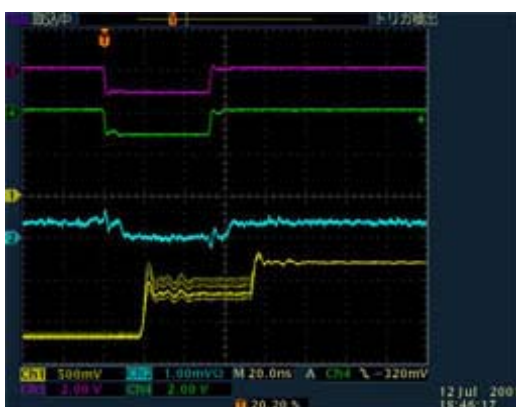


Fig.8 CH-0に大きな信号を入力したとき



Fig.9 CH-1に大きな信号を入力したとき

結果は Fig.8~9 のようになりました。

CH - 0 ・ CH - 1 共に大きな違いはなく、クロストークの影響はありませんでした。

テスト

- 1.6mV のパルスハイトの信号を入力したときの、全チャンネルの一段目アンプへの入力信号・二段目アンプへの入力信号・出力信号のオフセットとパルスハイトを調べました。

	一段目アンプへの入力信号		二段目アンプへの入力信号		二段目アンプからの出力信号	
	オフセット	パルスハイト	オフセット	パルスハイト	オフセット	パルスハイト
CH-1	0mV	- 1.2mV	+ 8.0mV	- 9.0mV	- 11.0mV	- 44mV
CH-2	0mV	- 1.2mV	+ 9.5mV	- 8.5mV	- 0.5mV	- 45mV
CH-3	0mV	- 1.2mV	+ 9.0mV	- 8.0mV	- 4.0mV	- 44mV
CH-4	0mV	- 1.2mV	+22.0mV	- 7.0mV	- 2.0mV	- 40mV
CH-5	0mV	- 1.2mV	+12.0mV	- 7.5mV	+5.0mV	- 42mV

パルスハイトはある程度揃っていますが、オフセットは二段目アンプへの入力信号については+8~+22mV、二段目アンプからの出力信号については - 11~+5mV のばらつきが生じていました。

今後の予定

今回のクロストークのテストでは2チャンネル入力しかテストできなかったのですが、次回は8チャンネル入力のクロストークをテストします。 また、ボードの温度特性も調べます。