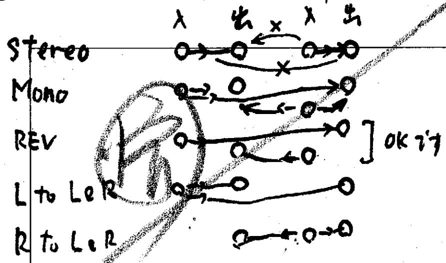
Modeの確認 2013.06.28 OKでした
@AUX



低域(ターンオーバー)の確認 2013.06.28
@200Hz L: BASS +4 The 0

	上	下
入力	0.14555	0.14540
出力	~~0.6270~~ 0.3663	~~0.3635~~ 0.19891

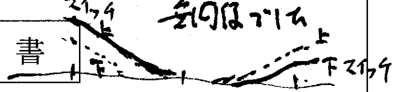
Role Offのスイッチは無関係でした

高域(ロールオフ)の確認 2013.06.28
@10k L The +4 BASS 0

	上	下
入力	0.16211	0.16201
出力	0.4142	0.3199

Turn Oneのスイッチは無関係でした

Trプリアンプ 使用説明書



スイッチ下: 高低差を低い方へ (ON) (規定ON)
スイッチ下: 高低差を高の方へ (OFF) (規定OFF)

2012（平成24年）2月27日
2011（平成23年）4月30日

配布先(NO.1)　ファイル: Trプリアンプ
配布先(NO.2)　Trプリアンプ

BALANCEの位置を動かして中点でのGAINがあがるようにはした
詳細は

内容

望月特許商標事務所
http://www.mopat.jp

Tel 078-435-5577
Fax 078-435-5594

〒658-0072 神戸市東灘区岡本1丁目5番14号

8x7 D:/LETT-TEX/A-Pre-Tr/A-Pre-Tr.TEX　2012.02.27/2011.05.02/04.30

A　使用にあたっての留意事項

1．本機は Tr を使用したプリアンプです（cf. 他に真空管のマッキントシュ式のプリアンプがあります)。

2．本機は 1974年(昭和49年)2月頃に一応完成をみていた機器で、今回 チェックし直し、フロントパネルを整備した程度です(2011.05.02)。

3．その後、不都合な箇所が在り、以下修正しました(2012.02.27)。

イ）Normal / Tape Monitor スイッチを取り替えた。
ロ）Low Cut Filter 及び High Cut Filter 回路を取り去り、両スイッチを無効とした。
ハ）Balance に、20k を付加し、50k(Variable) + 20k としました。
~~ニ）Reverse スイッチは、作動しません（修理していません。）~~。　作動けす 2013.06.28

4．チェックピン、ジャンパーソケット（~~5~~4個）を取付け~~て~~ました。
完成・計測後、ジャンパーソケットは Default の状態にし、ジャンパーピン不要の状態にしました。
即ち、ジャンパーソケット（４個）は 半田付けで短絡し~~、１個は開放のままとし~~ました。
再度、計測する場合は、ジャンパーソケット（４個）の 半田を飛ばして（吸い取って）ください。

5．本機は 最初の部分に Phono アンプを設けています。

6．本機の入力端子としては、Phono 1, Phono 2, Tuner, Aux および Tape の５端子があります。
　Phono 1 は、レコード用のイコライザーが付いたアンプ（Phono Amp）を介するようになっています。
　Phono 2 には、他にアンプ（例えば、ムービングコイル型のカートリッジ用アンプ）が組み込めるようになっていますが、現時点の本機には、入力＝出力の基板を差し込んであり、Phono 1 と同等に使えるようになっています。
　Tuner, Aux および Tape の入力端子は、レコード用のイコライザーが付いたアンプをバイパスして、入力端子の入力をそのまま出力端子 Out から出力して、次のアンプに入力するようになっているだけですので、これらの端子には CD 等を接続することができます。

7．本機の出力端子としては、Out および (To) Tape の２端子があります。
　Out は 本機の出力を 次のメインアンプに出力するための端子です。
　(To) Tape は Phono 1（レコード用のイコライザーが付いたアンプ）の出力や、Phono 2, Tuner, Aux および Tape の端子の出力を 録音機に出力する端子で、出力を調整するボリューム機能はありません。

8．本機の 第２段目のアンプ は 特殊な形式の Negative Feedback を採用しています。
当時(1974年)、どこかの回路をコピーしたものと思われますが、これに関する資料は皆無で、且つ、全てが記憶の彼方となってしまっています。
詳細について、今回、自分で解析することができましたが、その資料はファイルに纏めてあります。
また、2-1. で計測結果と比較していますので、参照ください。
その他の特徴は、
　トーンコントロールは、ロータリースイッチ式のステップ式です。
　低域で、トーンコントロールするターンオーバ周波数を 変更（移動）するスイッチと
　高域で、トーンコントロールするロールオフ周波数を　変更（移動）するスイッチと
を備えています。
註．厳密には、ターンオーバ周波数とは RIAA カーブで 低域で出力を上昇させる周波数を 言い、
　　　　　　ロールオフ周波数とは　RIAA カーブで 高域で出力を下降させる周波数を 言います。

~~9．本機の 第２段目のアンプ の出力部には 低域カットフィルターと高域カットフィルターを、スイッチで Off/On できるようにしてあります。~~

10．写真集があります。

B　使用方法

特に、使用方法というものはありません。
入力端子・出力端子に接続して使用するだけです。
トーンコントロールの特性については、別紙特性カーブを参照ください。

アンプとしての使い方としては
(1) トーンコントロールは、ロータリースイッチ式を真上の中央点にセットすると、
　　出力は、トーンコントロールされず、一定の出力となります。
(2) ロータリースイッチ式を真上の中央点から左/右に回転させると、低域 (Bass) あるいは高域 (Treble) が
　　減衰/増強されます。
(3) 低域あるいは高域は、スライドスイッチで、増強/減衰され始める周波数を変更（移動）できます。
　ターンオーバ周波数（低域）
　　ターンオーバー SW:上方 (機能的には Off, Default) は、　　　ターンオーバー周波数を上方（　→高）に移動
　　ターンオーバー SW:下方 (機能的には On~~, Default~~) は、ターンオーバー周波数を下方（低←　）に移動
　ロールオフ周波数（高域）

ロールオフ SW:上方 (機能的には On) は、　　　　　ロールオフ周波数を下方（低←　）に移動
ロールオフ SW:下方 (機能的には Off, Default) は、ロールオフ周波数を上方（　→高）に移動

C　回路構成

1．回路については、後出の回路図を参照ください。

2．第1段目のアンプは、レコード用のイコライザーが付いたアンプ（Phono Amp）となっています。
次の 第2段目のアンプは トーンコントロール回路を有する増幅器ですが、特殊な形式の Negative Feedback を採用しています。

今後 (2012.02.27 以降) の課題
改修するなら、以下の諸点を考慮する。

(1) イコライザーアンプを現代風に改良。ただし、イコライザー回路部分はそのままで可。
(2) Tone Controll アンプを現代風に改良。ただし、T.C 回路部分はそのままで可。
(3) 電源基板を現代風に改良。
(4) Reverse を修理。
(5) Low Cut Filter および High Cut Filter を設けるなら、回路解析を要する。

D　仕　　様

Osc と 歪率計の歪み率の確認　計測時： 2011(H23).04.21
歪率計は事前には調整していません。
歪率計は、OSC 共々６０分以上のアイドリングをすることが望ましい。

	100Hz	1KHz	10KHz	
Out(=Osc 出力)	0.9248　V	0.9435　V	0.9499　V	
(Out は「Osc の出力＝歪率計への入力」であって、入力後、即、歪率計をバイパスされます。)				
Cal	0.9327　V	0.9510　V	0.9735　V	
(Cal は「OSC の出力＝歪率計への入力」が歪率計の Input ボリュームを通った後、歪率計のアッテネータで 1/10 され、歪率計の Dist.Amp. へ渡されて そこで 10倍されます。)				
Meas	0.47 mV	0.33 mV	0.49 mV	
(Meas は 歪率計のアッテネータ 1/10 はバイパスされ、歪率計の Dist.Amp. で 10倍されます。)				
Dist.Amp. での入力	9.327 V 相当			
歪み率	0.0050 % (0.00047 /9.327)	0.0034 %	0.0050 %	

1．Phono アンプ

1-1. 周波数特性

イコライザー無しの状態での 細かな周波数での計測は 2011.04.30 現在測定していません。
波形については、入出力波形図（421FnL172,*152,*155、421FnR172,*152,*155）を参照ください。

L側（イコライザー在り）　計測時： 2011(H23).04.21

	100Hz	1 KHz	10KHz
Amp 入力	0.02331 V	0.02224 V	0.02081 V
Amp 出力	3.901　V	0.9263　V	0.19661 V

R側（イコライザー在り）　計測時： 2011(H23).04.21

	100Hz	1 KHz	10KHz
Amp 入力	0.02289 V	0.02307 V	0.01706 V
Amp 出力	4.394　V	1.0090　V	0.16412 V

1-2. イコライザー特性

別紙の イコライザー特性図 (1974年 (昭和49年)2月23日作成) を参照ください。

1-3. 歪み率　計測時： 2011(H23).04.21

出力は To Tape から取り出しました。

高域になるほどゲインは小さくなる（RIAA カーブ）ので、歪み率は悪くなるのは致し方ありません。

L側

	100Hz	1 KHz	10KHz	
Osc 出力	0.02331 V	0.10508 V	0.2275 V	
Out(=Amp 出力)	4.175 V	4.316 V	2.053 V	
(Out は「Amp の出力＝歪率計への入力」であって、入力後、即、歪率計をバイパスされます。)				
Cal	4.208 V	4.341 V	2.086 V	
(Cal は「Amp の出力＝歪率計への入力」が歪率計の Input ボリュームを通った後、歪率計のアッテネータで 1/10 され、歪率計の Dist.Amp. へ渡されて そこで 10倍されます。)				
Meas	35.xx mV	50.9 mV	50.7 mV	
(Meas は 歪率計のアッテネータ 1/10 はバイパスされ、歪率計の Dist.Amp. で 10倍されます。)				
Dist.Amp. での入力	42.08 V 相当			
歪み率	0.083 % (0.035 /42.08)	0.11 %	0.24 %	

R側

	100Hz	1 KHz	10KHz	
Osc 出力	0.02421 V	0.02452 V	0.02365 V	
Out(=Amp 出力)	4.668 V	1.0776 V	0.2254 V	
(Out は「Amp の出力＝歪率計への入力」であって、入力後、即、歪率計をバイパスされます。)				
Cal	4.705 V	1.0861 V	0.2293 V	
(Cal は「Amp の出力＝歪率計への入力」が歪率計の Input ボリュームを通った後、歪率計のアッテネータで 1/10 され、歪率計の Dist.Amp. へ渡されて そこで 10倍されます。)				
Meas	33.xx mV	40.0	38.9	
(Meas は 歪率計のアッテネータ 1/10 はバイパスされ、歪率計の Dist.Amp. で 10倍されます。)				
Dist.Amp. での入力	47.05 V 相当			
歪み率	0.07 % (0.033 /47.05)	0.37 %	1.7 %	

2．第2段目の アンプ（Tone Controll アンプ）

2-1. 周波数特性:　計測時： 2012(H24).02.27

R側を、ジャンパーピンを 「取付け/取り外し」できる状態にして計測

入　力　Balance 端子(Volume および Balance の影響を無くするため)に 自作Oscの信号を加える。
Bass　中点
Treble　中点

2-1-1. すべてのジャンパーピン(B1, B2, T1, T2) を外す。

→ Low Cut Filter 及び High Cut Filter 回路が未だ存在した場合の計測です。

NF型 T.C を働かせる前の、T.C 回路のゲインを示します。
1M Ωと1M Ωの NF が働いて、ゲインは 2.x です。

R側

	100	1kHz	10kHz
入力	0.877x	0.883x	0.829x
出力	1.773x	1.788x	1.743x
(ゲイン)	(2.02)	(2.02)	(2.10)

2-1-2. ジャンパーピン(B1, B2)を取付ける。T1, T2 は外したまま。

→ Low Cut Filter 及び High Cut Filter 回路が未だ存在した場合の計測です。

NF型 T.C の Bass 部分だけを働かせた場合の、T.C 回路のゲインを示します。
1M Ωと1M Ωの NF に、Bass 部分の NF がそれぞれパラに入るため、
Bass 部分の NF が大きなゲインを決定しています。

R側

	100	1kHz	10kHz
入力	0.04657	0.04677	0.04480
出力	3.352	11.521	11.781
(ゲイン)	(72.0)	(245.3)	(263.0)

2-1-3. ジャンパーピン(T1, T2)を取付ける。B1, B2 は外したまま。

→ Low Cut Filter 及び High Cut Filter 回路が未だ存在した場合の計測です。

NF型 T.C の Treble 部分だけを働かせた場合の、T.C 回路のゲインを示します。
1M Ωと1M ΩのNF に、Treble 部分の NF がそれぞれパラに入りますが、
Treble 部分の NF の抵抗値(インピーダンス値)が大きなため、開放状態に近くなり、
Treble 部分が接続されていない状態（上記 2-1-1.）に略等しくなります。

R側

	100	1kHz	10kHz
入力	0.8931	0.8864	0.8642
出力	1.6605	1.6367	1.3981
(ゲイン)	(1.86)	(1.85)	(1.63)

2-1-4. すべてのジャンパーピン(B1, B2, T1, T2)を取付ける。

→ Low Cut Filter 及び High Cut Filter 回路が未だ存在した場合の計測です。

NF型 T.C を働かせた場合の、T.C 回路のゲインを示します。

R側

Treble		100	1kHz	10kHz
中　点	入力	0.8978	0.9020	0.8732
	出力	9.211	8.625	7.217
	(ゲイン)	(10.26)	(9.563)	(8.259)
＋1	入力	0.9077	0.8878	0.8747
	出力	9.487	8.868	7.217
	(ゲイン)	(10.45)	(9.990)	(9.666)
＋2	入力	0.9142	0.8939	0.8900
	出力	9.586	9.030	10.169
	(ゲイン)	(10.51)	(10.10)	(11.43)

2-1-5. すべてのジャンパーピン(B1, B2, T1, T2)を取付ける。

→ Low Cut Filter 及び High Cut Filter 回路を取り去った後の計測です。

NF型 T.C を働かせた場合の、T.C 回路のゲインを示します。

R側

Treble		100	1kHz	10kHz
中　点	入力	0.3382	0.3455	0.3455
	出力	3.552	3.303	2.864
	(ゲイン)	(10.50)	(9.560)	(8.289)
＋1	出力			3.351
	(ゲイン)			(9.699)
＋2	出力			3.980
	(ゲイン)			(11.52)

L側

Treble		100	1kHz	10kHz
中　点	入力	0.3390	0.3440	0.3472
	出力	3.148	3.230	2.948
	(ゲイン)	(9.286)	(9.390)	(8.491)
＋1	出力			3.444
	(ゲイン)			(9.919)
＋2	出力			4.291
	(ゲイン)			(12.36)

2-1-6. すべてのジャンパーピン(B1, B2, T1, T2)を取付ける。

入 力　Aux に 自作Oscの信号を加える。
Volume　Max.
Balance　中点
Bass　中点
Treble　中点

→ Low Cut Filter 及び High Cut Filter 回路を取り去った後の計測です。
NF型 T.C を働かせた場合の、T.C 回路のゲインを示します。

L側

Balance		100	1kHz	10kHz
中　点	入力 出力 (ゲイン)	0.3356 0.7017 (2.091)	0.3487 0.7375 (2.115)	0.3436 0.6889 (2.005)
L側 Max.	出力 (ゲイン)	1.9295 (5.749)	2.028 (5.816)	1.9008 (5.532)

R側

Balance		100	1kHz	10kHz
中　点	入力 出力 (ゲイン)	0.3353 0.8671 (2.586)	0.3465 0.7968 (2.300)	0.3424 0.7115 (2.096)
R側 Max.	出力 (ゲイン)	2.263 (6.749)	2.113 (6.098)	1.9093 (5.576)

2-2. 周波数特性:　計測時： 2011(H23).04.30(再計測)、04.21

TC のジャンパー4個はすべて外して（TCを無効にし)、
出力の低域ジャンパを取付け（低域Filterをバイパスして、 作動させないようにし)
高域ジャンパを外した（高域Filterへの接続を断って 作動させないようにした)。
入力は、Balance(50kΩ)の出力端子に直接入力しました。
1 kHz での波形については、入出力波形図（424AnL455,*125、424AnR455,*125）を参照ください。

→Leader Osc の出力切替つまみ(Output Multiplier)を x10K として、Output Adjust で出力を 200kHz で 110mV 程度になるように調整します。

註. Leader Osc の出力切替つまみ(Output Multiplier)が x1K では、Freq Range "D" で 20kHz - 200kHz で、出力がガクンと小さくなります。

L側

	20Hz	50	100	200	200	500	1kHz	2kHz
	このレンジのOscの波形は良くありません。							
入力	0.1214	0.1298	0.1372	0.1479	0.1245	0.1318	0.1393	0.1506
出力	0.2615	0.2801	0.2953	0.3167	0.2659	0.2725	0.2730	0.2836
(ゲイン)	(2.15)	(2.16)	(2.15)	(2.14)	(2.14)	(2.07)	(1.96)	(1.88)

	2kHz	5kHz	10kHz	20kHz	20kHz	50kHz	100kHz	200kHz
入力	0.1264	0.1336	0.1413	0.1250	0.1280	0.1250	0.1230	0.1035
出力	0.2370	0.2480	0.2684	0.3160	0.2603	0.3839	0.5805	0.8495
(ゲイン)	(1.88)	(1.86)	(1.90)	(2.08)	(2.08)	(3.00)	(4.72)	(8.21)
						オシロ上でも Gainの差ははっきりしています。		

R側

	20Hz	50	100	200	200	500	1kHz	2kHz
	このレンジのOscの波形は良くありません。							
入力	0.124x	0.1318	0.1397	0.1501	0.1269	0.1331	0.1421	0.1532
出力	* 0.272x	0.288x	0.3060	0.3273	0.2753	0.2809	0.2828	0.2925
(ゲイン)	(2.19)	(2.19)	(2.19)	(2.18)	(2.17)	(2.11)	(1.99)	(1.91)

	2kHz	5kHz	10kHz	20kHz	20kHz	50kHz	100kHz	200kHz
入力	0.1288	0.1360	0.1438	0.1543	0.1274	0.11303	0.1256	0.1059
出力	0.2458	0.2565	0.2793	0.3314	0.2743	0.4072	0.5935	0.7834
(ゲイン)	(1.91)	(1.87)	(1.94)	(2.15)	(2.15)	(3.12)	(4.72)	(7.40)
						** オシロ上でも Gainの差ははっきりしています。		

*：　低域ジャンパーを外しても　(低域Filterを作動？)、全く変化はありません。
**：高域ジャンパーを取付けても（高域Filterを作動？)、全く変化はありません。

2-2. 歪み率　　計測時： 2011(H23).04.23

L側

電源：+21.55V、+13.54V、-22.32V

Meas される計測値には変化が見られません。残留歪は同じですので入力/出力が大きい程歪は減少します。

	100Hz	1 KHz	10KHz	
Osc出力	0.5268 V	0.5503 V	0.5785 V	
Out(=Amp出力)	1.0440 V	1.0922 V	1.1793 V	
(Out は「Amp の出力=歪率計への入力」であって、入力後、即、歪率計をバイパスされます。)				
Cal	1.0494 V	1.0992 V	1.2026 V	
(Cal は「Amp の出力=歪率計への入力」が歪率計のInput ボリュームを通った後、歪率計のアッテネータで1/10され、歪率計の Dist.Amp. へ渡されて そこで 10倍されます。)				
Meas	25.9 mV	25.8 mV	24.3 mV	
(Meas は 歪率計のアッテネータ 1/10 はバイパスされ、歪率計の Dist.Amp. で 10倍されます。)				
Dist.Amp. での入力	10.494 V 相当			
歪み率	0.25 %	0.23 %	0.20 %	
	(0.0259/10.494)			

	100Hz	1 KHz	10KHz	
Osc出力	0.1287 V	0.1366 V	0.1411 V	
Out(=Amp出力)	0.2517 V	0.2670 V	0.2843 V	
(Out は「Amp の出力=歪率計への入力」であって、入力後、即、歪率計をバイパスされます。)				
Cal	0.2528 V	0.2685 V	0.2896 V	
(Cal は「Amp の出力=歪率計への入力」が歪率計のInput ボリュームを通った後、歪率計のアッテネータで1/10され、歪率計の Dist.Amp. へ渡されて そこで 10倍されます。)				
Meas	26.2 mV	25.0 mV	23.2 mV	
(Meas は 歪率計のアッテネータ 1/10 はバイパスされ、歪率計の Dist.Amp. で 10倍されます。)				
Dist.Amp. での入力	2.528 V 相当			
歪み率	1.04 %	0.93 %	0.80 %	
	(0.0262/2.528)			

R側

電源：+21.78V、+13.49V、-22.34V

Meas される計測値には変化が見られません。残留歪は同じですので入力/出力が大きい程歪は減少します。

	100Hz	1 KHz	10KHz	
Osc出力	0.5190 V	0.5429 V	0.5734 V	
Out(=Amp出力)	1.0432 V	1.0935 V	1.1939 V	
(Out は「Amp の出力=歪率計への入力」であって、入力後、即、歪率計をバイパスされます。)				
Cal	1.0498 V	1.1006 V	1.2189 V	
(Cal は「Amp の出力=歪率計への入力」が歪率計のInput ボリュームを通った後、歪率計のアッテネータで1/10され、歪率計の Dist.Amp. へ渡されて そこで 10倍されます。)				
Meas	28.4 mV	29.6 mV	27.8 mV	
(Meas は 歪率計のアッテネータ 1/10 はバイパスされ、歪率計の Dist.Amp. で 10倍されます。)				
Dist.Amp. での入力	10.494 V 相当			
歪み率	0.27 %	0.27 %	0.23 %	
	(0.0284/10.498)			

	100Hz	1 KHz	10KHz	
Osc出力	0.1308 V	0.1371 V	0.1445 V	
Out(=Amp出力)	0.2590 V	0.2725 V	0.2967 V	
(Out は「Amp の出力=歪率計への入力」であって、入力後、即、歪率計をバイパスされます。)				
Cal	0.2603 V	0.2735 V	0.3024 V	
(Cal は「Amp の出力=歪率計への入力」が歪率計のInput ボリュームを通った後、歪率計のアッテネータで1/10され、歪率計の Dist.Amp. へ渡されて そこで 10倍されます。)				
Meas	28.5 mV	25.4 mV	27.6 mV	
(Meas は 歪率計のアッテネータ 1/10 はバイパスされ、歪率計の Dist.Amp. で 10倍されます。)				
Dist.Amp. での入力	2.603 V 相当			
歪み率	1.09 % (0.0285/2.603)	0.93 %	0.91 %	

2-3. 低域カットフィルターの周波数特性:　計測時： 2011(H23).04.21

TC のジャンパー4個はすべて外して（TCを無効にし)、
出力の低域ジャンパを外し　　（低域Filterを 作動させ)
高域ジャンパを取付けた（高域Filterを 作動させた)。
（これは Default の状態です。)
入力は、Balance(50kΩ)の出力端子に直接入力しました。

L側

	20	50	100	200	200	500	1kHz	2kHz
入力	0.376x	0.4021	0.4264	0.4593	0.3855	0.4082	0.4330	0.4666
出力:SW上方(高域F:上) (ゲイン)	0.8225 (2.19)	0.8780 (2.18)	0.9294 (2.18)	0.9949 (2.17)	0.8352 (2.17)	0.8534 (2.09)	0.8581 (1.98)	0.8879 (1.90)
出力:SW上方(高域F:下)	0.822x	0.8774	0.9290	0.9941	0.8344	0.8510	0.8492	0.8547
	低域フィルターの効果は在りません。 高域フィルター（下方で On）からの影響は僅かです。							
出力:SW下方(高域F:上) (ゲイン)	0.3850 (1.02)	0.6886 (1.71)	0.8442 (1.98)	0.9492 (2.07)	0.8013 (2.08)	0.8304 (2.03)	0.8368 (1.93)	0.8666 (1.86)
出力:SW下方(高域F:下)	0.365x	0.6110	0.7257	0.8066	0.6801	0.7014	0.7027	0.7136
	20, 50Hz で低域フィルターの効果が出てきています。 高域フィルター（下方で On）からの影響が少し出ています。							

別紙の 左チャネル フィルター特性図 (1974年(昭和49年)2月23日作成)を参照ください。

R側

	20	50	100	200	200	500	1kHz	2kHz
入力	0.3912	0.4174	0.4439	0.4774	0.4012	0.4244	0.4501	0.4874
出力:SW上方(高域F:上) (ゲイン)	0.867x (2.21)	0.9256 (2.22)	0.9817 (2.21)	1.0464 (2.19)	0.8804 (2.19)	0.8995 (2.12)	0.8776 (1.95)	0.9398 (1.93)
出力:SW上方(高域F:下)	0.867x	0.9259	0.9663	1.0480	0.8797	0.8954	0.8942	0.8965
	低域フィルターの効果は在りません。 高域フィルター（下方で On）からの影響は僅かです。							
出力:SW下方(高域F:上) (ゲイン)	0.349x (0.892)	0.6722 (1.61)	0.8664 (1.95)	0.9870 (2.07)	0.8348 (2.08)	0.8693 (2.05)	0.8771 (1.95)	0.9121 (1.87)
出力:SW下方(高域F:下)	0.3352	0.6032	0.7473	0.8377	0.6540	0.7319	0.7335	0.7441
	20, 50Hz で低域フィルターの効果が出てきています。 高域フィルター（下方で On）からの影響が少し出ています。							

別紙の 右チャネル フィルター特性図 (1974年(昭和49年)2月23日作成)を参照ください。

2-4. 高域カットフィルターの周波数特性:　計測時：2011(H23).04.21

TC のジャンパー4個はすべて外して（TCを無効にし）、
出力の低域ジャンパを外し　　（低域Filterを 作動させ）
高域ジャンパを取付けた（高域Filterを 作動させた）。
（これは Default の状態です。）
入力は、Balance(50kΩ)の出力端子に直接入力しました。

L側

	200	500	1kHz	2kHz
入力	0.3857	0.4083	0.4313	0.4677
出力：トグル SW 上方	0.8360	0.8538	0.8579	0.8895
(ゲイン)	(2.17)	(2.09)	(1.99)	(1.90)
出力：トグル SW 下方	0.8354	0.8515	0.8498	0.8551
(ゲイン)	(2.17)	(2.09)	(1.97)	(1.83)

	2kHz	5kHz	10kHz	20kHz	20kHz	50kHz	100kHz	200kHz
入力	0.3916	0.4132	0.4368	0.4694	0.3863	0.3981	0.3986	0.3787
出力;SW上方	0.7448	0.7765	0.8417	0.9641	0.7946	1.1523	1.7007	2.029x
(ゲイン)	(1.90)	(1.88)	(1.93)	(2.05)	(2.06)	(2.89)	(4.23)	(5.36)
出力;SW下方	0.7176	0.6497	0.4705	0.3463	0.2886	0.1975	0.1621	0.1133
(ゲイン)	(1.83)	(1.57)	(1.08)	(0.738)	(0.747)	(0.496)	(0.407)	(0.299)
		高域フィルターの効果が出てきています。						

別紙の 左チャネル フィルター特性図（1974年(昭和49年)2月23日作成）を参照ください。

R側

	200	500	1kHz	2kHz
入力	0.4017	0.4248	0.4498	0.4861
出力：トグル SW 上方	0.8828	0.9014	0.8280	0.9370
(ゲイン)	(2.06)	(2.12)	(1.84)	(1.93)
出力：トグル SW 下方	0.8819	0.8982	0.8953	0.7563
(ゲイン)	(2.20)	(2.11)	(1.99)	(1.56)

	2kHz	5kHz	10kHz	20kHz	20kHz	50kHz	100kHz	200kHz
入力	0.4073	0.4300	0.4546	0.4874	0.4020	0.4135	0.4128	0.3382
出力;SW上方	0.7860	0.8224	0.8952	1.0560	0.8774	1.2799	1.7981	1.942x
(ゲイン)	(1.93)	(1.91)	(1.97)	(2.17)	(2.18)	(3.10)	(4.36)	(5.74)
出力;SW下方	0.7543	0.6675	0.5142	0.3613	0.2972	0.2011	0.1589	0.1021
(ゲイン)	(1.85)	(1.55)	(1.13)	(0.741)	(0.739)	(0.486)	(0.385)	(0.302)
		高域フィルターの効果が出てきています。)						

別紙の 右チャネル フィルター特性図（1974年(昭和49年)2月23日作成）を参照ください。

2-5. トーンコントロールの特性:

別紙の トーンコントロール特性（右チャネル、左チャネル）(1974年(昭和49年)2月23日作成) を参照ください。
ターンオーバSW（低域）および ロールオフSW（高域）の影響についても別図で示してあります。

註．Leader Osc が低域で波形が波打たずに安定する（DVMで目盛が振れない）のは以下のとおりです。

	120Hz	130Hz	140Hz	150Hz
入力 by DVM	0.450x	0.4539	0.457x	0.46xx
DVM の振れ	振れる	ぴたり	振れる	振れる

R側だけ計測　2011.04.26(日)

(イ)Bass コントロール @130Hz

ジャンパーはすべて Default
(TC のジャンパー4個はすべて取付け（TCを有効にし）、
出力の低域ジャンパを外し　　（低域Filterを 作動させ）
高域ジャンパを取付けた（高域Filterを 作動させた）。)

Bass つまみ位置	-5	-4	-3	-2	-1	中点	1	2	3	4	5
入力						0.2353					
出力（ターンオーバーSW:上方）	0.573	0.804	1.23	1.66	2.35	2.763	3.36	4.40	5.69	7.54	9.92
dB	-13.7	-10.7	-7.03	-4.43	-1.86	0 dB	1.70	4.04	6.27	8.72	11.1
出力（ターンオーバーSW:下方）	0.573	0.806	1.10	1.23	1.30	1.434	1.67	2.11	2.69	3.54	4.55
dB	-7.67	-5.00	-2.30	-1.33	-0.85	0 dB	1.32	3.35	5.46	7.85	10.0

結論：ターンオーバーSW:下方は、コンデンサーを並列に接続して、
ターンオーバー周波数を下方に移動させています。

ターンオーバーSW:上方(Off)は、　　　ターンオーバー周波数を上方（　→高）に移動させています。
ターンオーバーSW:下方(On, Default)は、ターンオーバー周波数を下方（低←　）に移動させています。

(ロ)Treble コントロール @20Hz

ジャンパーはすべて Default

(TC のジャンパー４個はすべて取付け（TCを有効にし)、
出力の低域ジャンパを外し　　（低域Filterを 作動させ)
高域ジャンパを取付けた（高域Filterを 作動させた)。)

Treble つまみ位置	-5	-4	-3	-2	-1	中点	1	2	3	4	5
入力						0.2551					
出力（ロールオフSW:上方)	0.739	0.946	1.24	1.51	1.82	1.925	2.27	2.83	3.40	3.85	4.15
dB	-8.32	-6.17	-3.84	-2.12	-0.48	0 dB	1.43	3.33	4.93	6.02	6.66
出力（ロールオフSW:下方)	1.081	1.134	1.311	1.535	1.826	1.918	2.27	2.84	3.42	3.87	4.13
dB	-4.98	-4.56	-3.30	-2.09	-0.45	0 dB	1.46	3.41	5.02	6.09	6.66

結論：ロールオフSW:上方は、コンデンサーを並列に接続して、
ロールオフ周波数を下方に移動させています。

ロールオフSW:上方(On)は、　　　　ロールオフ周波数を下方（低←　）に移動させています。
ロールオフSW:下方(Off, Default)は、ロールオフ周波数を上方（　→高）に移動させています。

３．熱安定性

プリアンプであるため、問題にならない。

４．入出力波形図

自作Osc による入出力波形(後出別紙)
矩形波による入出力波形　(後出別紙)

E　回路図

後出別紙

F　実体配線図

後出別紙

G　計測データの図

１．イコライザー特性図
２．トーン・コントロール特性図【左チャネル】(Default: Turn over:On、Role off:Off)
３．トーン・コントロール特性図【左チャネル】(　Turn over:Off、Role off:On)
４．トーン・コントロール特性図【右チャネル】(Default: Turn over:On、Role off:Off)
５．トーン・コントロール特性図【右チャネル】(　Turn over:Off、Role off:On)
６．フィルター特性図　【左チャネル】
７．フィルター特性図　【右チャネル】

H　資料

自作：トーンコントロール回路の解析　　B4, ９葉