

NOSDAC2-C (電源回路非内蔵) オーディオ用DAコンバータ製作マニュアル (ノンオーバ/8fs オーバサンプルリング切替え式 PCM1700 2パラ差動構成)

本キットをつかって生じた感電、火災等の一切のトラブルについては、当方は責任を負いませんのでご了承ください。また基板、回路図、マニュアル等の著作権は放棄していませんので、その一部あるいは全体を無断で第三者に対して使用することはできません。

本マニュアルに記載の内容は製作上級者の方には不要なものが多く含まれますが、製作の前に必ず読んでいただきますようお願いします。

1. はじめに

本基板はバーブラン社(現在はT I社)のデュアル18bit-DACを片チャンネルあたり2個並列&差動接続で用いたオーディオ用のDAコンバータです。オプションの増設ボードを取り付けることにより4パラ差動とすることも可能です。このDACの最大の特徴はノンオーバサンプリング(デジタルフィルタ非通過)と、8倍オーバサンプリングの音がスイッチ1つで切り替えられる点であり、2004年2月にリリースしたNOSDACの復刻版でもあります。

チップ部品は使っていないため、部品手配も簡単かと思えます。なお、この基板は電源回路内蔵を内蔵していませんので、動作させるにはマニュアル中に記載のある電源をご用意ください。

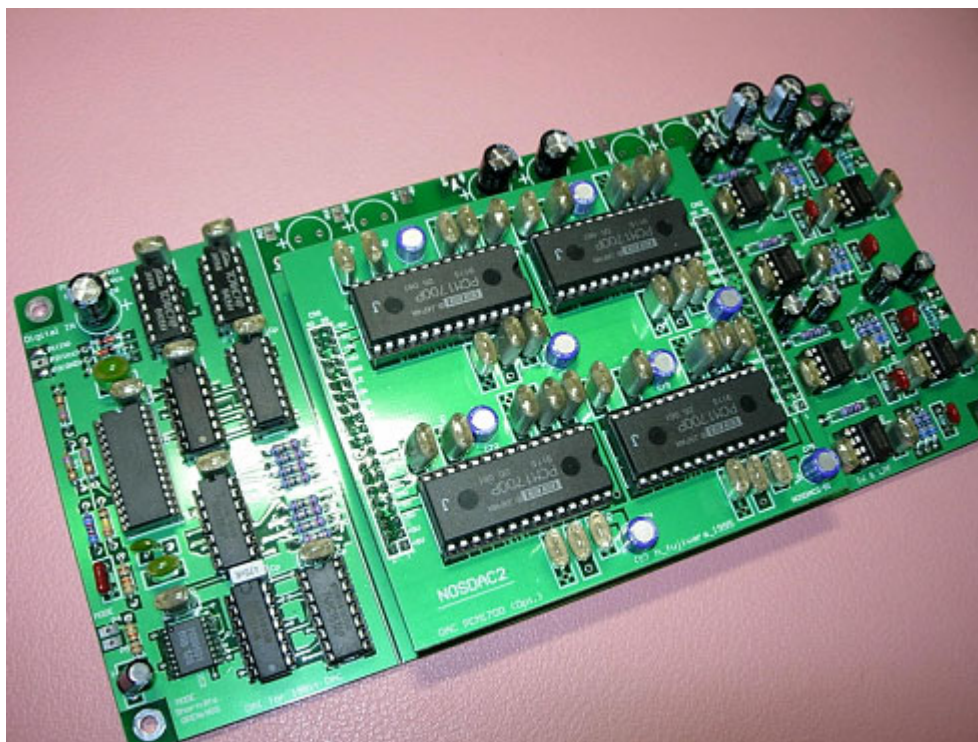


図 完成例 (オプションの増設ボード付き)

2. 基本仕様

機能の詳細については各ICの仕様書を参照ください。

- (1) デジタルオーディオ復調(TC9245N) : 32kHz, 44.1, 48kHz 自動追従(IC仕様)
- (2) デジタルフィルタ機能 : 有無切り替え式 (DFはPD00601/8倍オーバサンプリング)
- (3) DAC部 : PCM1700P 18bit分解能、2個パラレル電流加算&差動接続
- (4) ポストLPF : 2次ローパス(f_c =約40kHz)
- (5) プリント基板 : ガラスエポキシ両面スルーホール。寸法213×104mm

3. 部品表

表 部品表

品名	番号	規格	仕様	個数	OPT	
コンデンサ	C1	フィルムコンデンサ	0.1uF	1		
	C2	フィルムコンデンサ	220p	1		
	C3	フィルムコンデンサ	0.1uF	1		
	C4	フィルムコンデンサ	1000P	1		
	C5	セラミック/電解コンデンサ	1-10uF	1		耐圧 10V 以上
	C6	電解コンデンサ	100-1000uF	1		耐圧 10V 以上
	C7~14	電解コンデンサ	10-220uF	8		耐圧 10V 以上
	C15~30	フィルムコンデンサ	0.1uF	16		
	C31, 32	フィルムコンデンサ	6800pF	2		
	C33~36	フィルムコンデンサ	1500pF	4		
	C37~44	電解コンデンサ	10-100uF	8		耐圧 25V 以上
	C45, 46	電解コンデンサ	100uF 以上	-		耐圧 10V 以上
	C47, 48	電解コンデンサ	100uF 以上	2		耐圧 10V 以上
	C49, 50	電解コンデンサ	100uF 以上	-		耐圧 25V 以上
	C51A, 51B	電解コンデンサ	100uF 以上	2		耐圧 25V 以上
	C52~67	フィルムコンデンサ	0.1uF	16	*	
	C68~75	電解コンデンサ	10-220uF	16	*	耐圧 10V 以上
	Cp	セラミックコンデンサ	0.1uF	37		フィルムでも可
	Cp	セラミックコンデンサ	0.1uF	16	*	フィルムでも可
抵抗	R1	炭素皮膜 (1/4W)	75 Ω	1		
	R2	炭素皮膜 (1/4W)	100k Ω	1		
	R3~5	炭素皮膜 (1/4W)	750 Ω	3		
	R6	炭素皮膜 (1/4W)	62k Ω	1		
	R7, 8	炭素皮膜 (1/4W)	10k Ω	2		
	R9~16	炭素皮膜 (1/4W)	22 Ω	8		
	R17~20	金属皮膜 (1/4W)	1.2k Ω	4		IV 変換用(良質なもの)
	R21~32	金属皮膜 (1/4W)	620 Ω	12		
	R33, 34	金属皮膜 (1/4W)	100 Ω	2		
ダイオード	D1, 2	0.1A 小電力 SW	1S1588 相当	2		
	D3~14	1A 整流用		12		
IC	IC1	デジタール復調用	TC9245	1		28P シュリンクパッケージ
	IC2	デジタールフィルタ	PD00601	1		16P-SOP
	IC3, 4	ロジック	74HC74	2		14P-DIP
	IC5	ロジック	74HC04	1		14P-DIP
	IC6	ロジック	74HC00	1		14P-DIP
	IC7, 8	ロジック	74HC157	2		16P-DIP
	IC9	ロジック	74HC04	1		14P-DIP
	IC10~13	DAC	PCM1700P	4		28P-DIP
	IC14~17	DAC	PCM1700P	4	*	28P-DIP
	IC18~23	OP アンプ	OPA134 など	6		シングル回路用
コネクタ	CN1, 2	2 列 40P ヘッダ		2		
	CN1, 2	2 列 40P ソケット		2	*	
基板		メインボード	NOSDAC2-C1-V2	1		
		ドータボード	NOSDAC2-B1-V2	1	*	

OPT 欄に*の有る物は 4 パラ化増設のためのドータボード (NOSDAC2-B) 用

4. 基板のピンの機能表

表 基板の入出力ピン(基板 : NOSDAC2-B)

Pin	機能	内容	説明
1	IN	同軸入力(+)	デジタル信号入力端子。同軸入力の場合は Pin1, 3 を使用。光モジュールを接続する場合は Pin2 も必要により使用する。
2	Vcc	電源+5V 出力	
3	GND	信号 GND	
4	GND	モード切替信号用	SHORT: 8 倍オバサンプリング
5	MODE		OPEN: ノンオバサンプリング
6	R-out	出力 (R-ch)	オーディオ信号 (音声) 出力
7	GND		
8	L-out		
9	GND	出力 (L-ch)	
10	GND		
11	VCC		
12	+5V	DAC 用電源 2 (正負 5V)	通常は未使用。DAC の電源を左右独立にする場合の中継端子として活用ください。
13	GND		
14	-5V		
15	+5V	DAC 用電源 1 (正負 5V)	正負 5V の安定化電源を入力
16	GND		
17	-5V		
18	Vee2	アナログ用電源 2	通常は未使用。アナログの電源を左右独立にする場合の中継端子として活用ください。
19	GND		
20	Vdd2		
21	Vee1	アナログ用電源 1	正負 12~15V の安定化した電源を入力
22	GND		
23	Vdd 1		

表 基板内コネクタ CN1

PIN	PIN	機能	説明
1	2	+5V	DAC 用+5V 電源
3	4	+5V	
5	6	-5V	DAC 用-5V 電源
7	8	-5V	
9	10	GND	電源 Ground
11	12	BC	Bit Clock 信号 (L-ch)
13	14	DR	反転データ信号 Data Reverse (L-ch)
15	16	DN	非反転データ信号 Data Normal (L-ch)
17	18	LE	Latch Enable 信号 (L-ch)
19	20	GND	電源 Ground
21	22	GND	
23	24	BC	Bit Clock 信号 (R-ch)
25	26	DR	反転データ信号 Data Reverse (R-ch)
27	28	DN	非反転データ信号 Data Normal (R-ch)
29	30	LE	Latch Enable 信号 (R-ch)
31	32	GND	電源 Ground
33	34	+5V	DAC 用+5V 電源
35	36	+5V	
37	38	-5V	DAC 用-5V 電源
39	40	-5V	

表 基板内コネクタ CN2

PIN	PIN	機能	説明
1	2	+5V	DAC 用+5V 電源
3	4	+5V	
5	6	GND	電源 Ground
7	8	I-R	反転データ/DAC 電流出力 (L-ch)
9	10	I-N	非反転データ/DAC 電流出力 (L-ch)
11	12	GND	電源 Ground
13	14	-5V	DAC 用-5V 電源
15	16	-5V	
17	18	GND	電源 Ground
19	20	GND	
21	22	GND	
23	24	GND	
25	26	+5V	
27	28	+5V	DAC 用+5V 電源
29	30	GND	
31	32	I-R	反転データ/DAC 電流出力 (R-ch)
33	34	I-N	非反転データ/DAC 電流出力 (R-ch)
35	36	GND	電源 Ground
37	38	-5V	DAC 用-5V 電源
39	40	-5V	

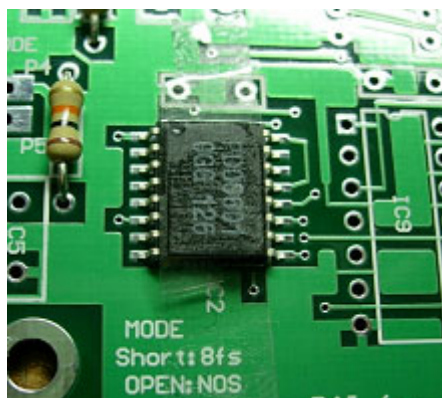
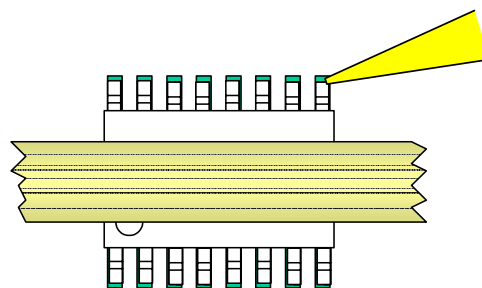
5. 組み立て方法

部品表と基板の部品配置図、シルク印刷を参照し、部品の向きや位置を間違えずに取り付けて半田付けしてください。慣れた方には説明不要なところですが、部品の取り付け順番によっては、後の部品の取り付けが難しくなる場合があります。基本的には背の低い部品、軽い部品から取り付けることが常道ですので、初心者の方は下記の順番(i)～(iii)を参考にしてください。

(i) SOP (IC2) の取り付け

取り付けのコツとしては、細く切ったセロハンテープで IC を仮固定したのちに半田付けすると簡単です。なお、IC のピン間で半田ブリッジが生じた場合は半田吸い取り器等をつかって慎重に取り除いてください。SOP といっても 1.27mm ピッチなので難しいことはないと思います。

なおセロハンテープは pin すべての半田付けが終わってから、IC を押さえながらはがします。1、2本の pin を半田付けした状態でセロハンテープをはがそうとするとパターンがめくれ上がる可能性があります。



(a) セロテープで固定した状態



(b) 半田付け完了！

図 SOPの半田付け方法。一旦セロハンテープ等で固定すると作業しやすい。

(ii) 次に小物部品を取り付ける

小物：抵抗、IC ソケット、セラミックコンデンサ、フィルムコンデンサ、DIP-IC、ダイオードなど

(iii) 最後に背の高い電解コンデンサを取り付ける。

○製作時の一般的注意事項

(i) 抵抗はその値をかならず確認してください(カラーコードを読んで確認する。もし、よく分からない場合は、テスターで測定する)。

(ii) 電解コンデンサの極性(足の長い方が+、また一側はコンデンサにマーク有り)に注意してください。SOP、DIPのICの切り込みおよびマークから足の番号1番の位置を確認してください。

(iii) IC類は熱に弱いので、できるだけ素早く半田付けしてください。

○部品を取り付け間違えた場合

本キットの基板はスルーホール基板なので、一度、ハンダ付けすると、スルーホール部分にハンダが流れてしまっているため、取り外しが大変です。間違えて取り付けてしまったことに気づいたら、

(i) ハンダ面から該当する部品のランド部分を加熱し、ハンダを溶かす

(ii) 半田吸い取り器で吸い取る

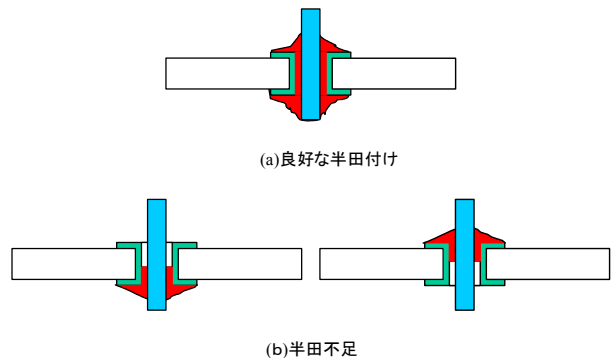
(iii) 該当部品の取り付けスルーホールから全てハンダが取り除かれたら、部品面からゆっくりと部品を引っ張って取り外すという手順で、部品を抜去してください。しかしながら、例えばSDIPの28pin ICなどを左右誤って取り付けてしまったような場合、これをスルーホールを破壊しないように綺麗に取り外すのは、至難の技です。ということで、ハンダ付け前に、「慎重に」部品の種類と方向を確認してください。

6. 完成後の確認

(a) 部品間違い、取り付け位置間違いがないか確認ください。部品の取り付け方向間違いは、部品の破損に即つながります。

(b)

(c) 半田不良(ブリッジ、イモ半田、半田不足)などがなくとも十分に確認ください。半田付けについては、基板がスルーホールであるため部品面あるいは半田面で付いていれば導通は問題ありませんが、パッド部での強度確保やより高い導電度を確保(高音質につながる)するためにも十分な半田付けが望ましいでしょう。



(c) 電源ラインのショートについてはテスタ等で確認ください。電源部の不良は大量部品の致命的な損傷につながります。

7. 電源、端子をつないで音をだそう

このD/Aコンバータ基板はおおよそ下記の電流が必要です。

表 各回路におけるおおよその消費電流

	消費電流	供給回路
入力1 (Pin10, 11)	+5V : 40mA	デジタル回路
入力2 (Pin15-17)	+5V : 80 (160) mA、 -5V : 180 (360) mA ()内は4パラ時	D A C
入力3 (Pin21-23)	+12V : 40mA、 -12V : 40mA	アナログ (OPアンプ) 回路

(a) 電源基板 TYPE-A との接続例

汎用電源回路を $V_{CC}=+5V$ 、 $V_{DD1}=5V$ 、 $V_{EE1}=-5V$ 、 $V_{DD2}=12\sim 15V$ 、 $V_{EE2}=-12\sim -15V$ に設定したときの接続例を下図に示します。

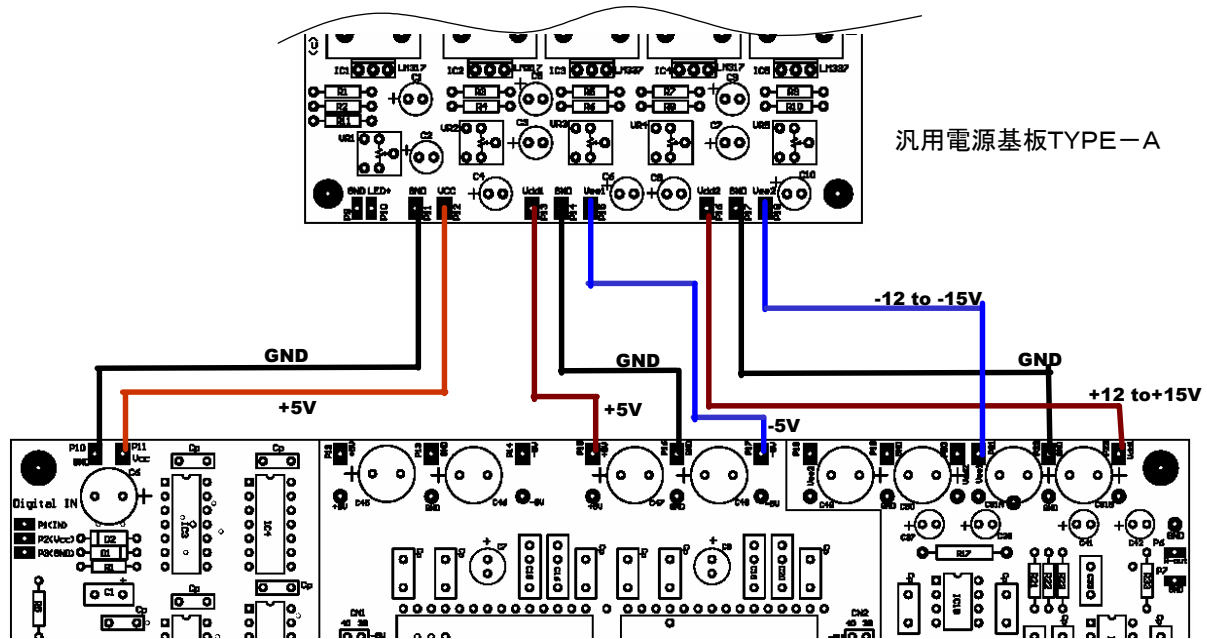


図 汎用電源基板 TYPE-A との接続例

表 接続表

汎用電源基板 TYPE-A			NOSDAC2-C	
PIN	機能		PIN	機能
11	GND	→	10	GND
12	VCC (5V)	→	11	VCC
13	Vdd1 (5V)	→	15	+5V
14	GND	→	16	GND
15	Vee1 (-5V)	→	17	-5V
16	Vdd2 (12~15V)	→	23	Vdd1
17	GND	→	22	GND
18	Vee2 (-12~-15V)	→	21	Vee1

(b) 入力接続

(i) 同軸入力を接続

P1, P3 に直接入力します。下図を参照ください。

(ii) 光入力モジュールを接続する場合

P2 は Vcc(+5V) 出力になっていますので、これを活用して取り付けます。なお、光モジュールを取り付ける場合は R1 は必ず取り外してください。

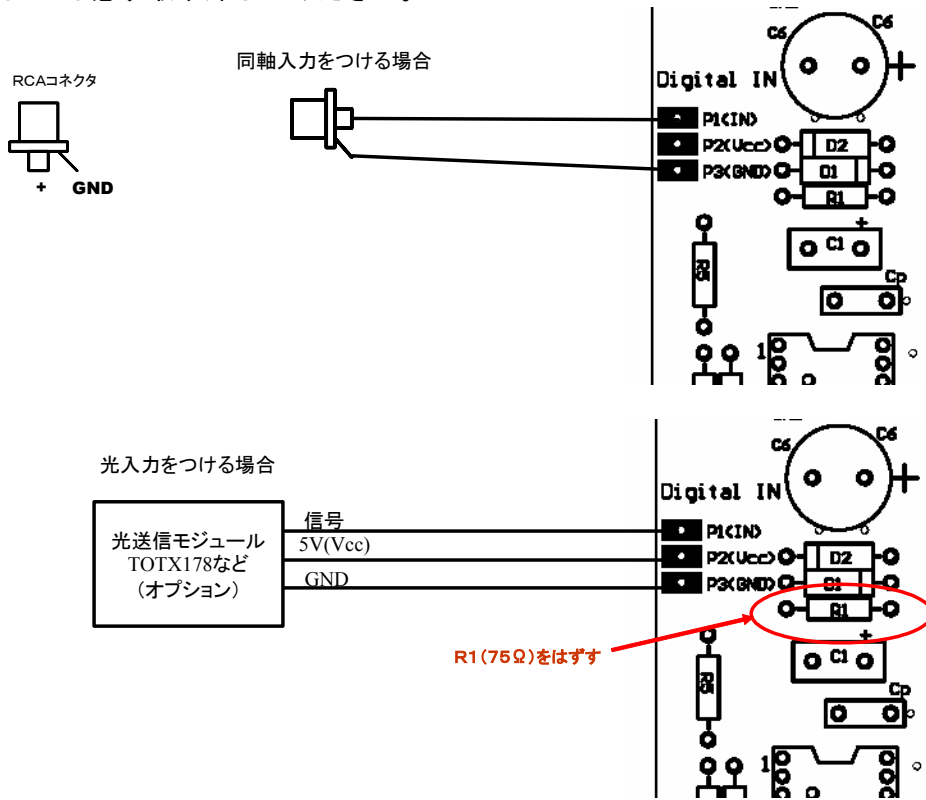


図 入力端子の接続

(c) 音声出力の取り付け

下図を参照して取り付けてください。

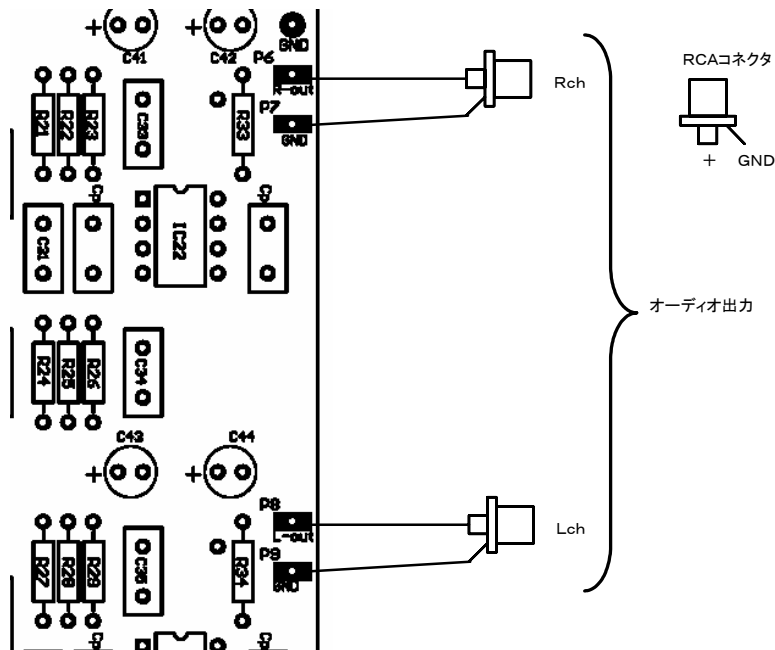
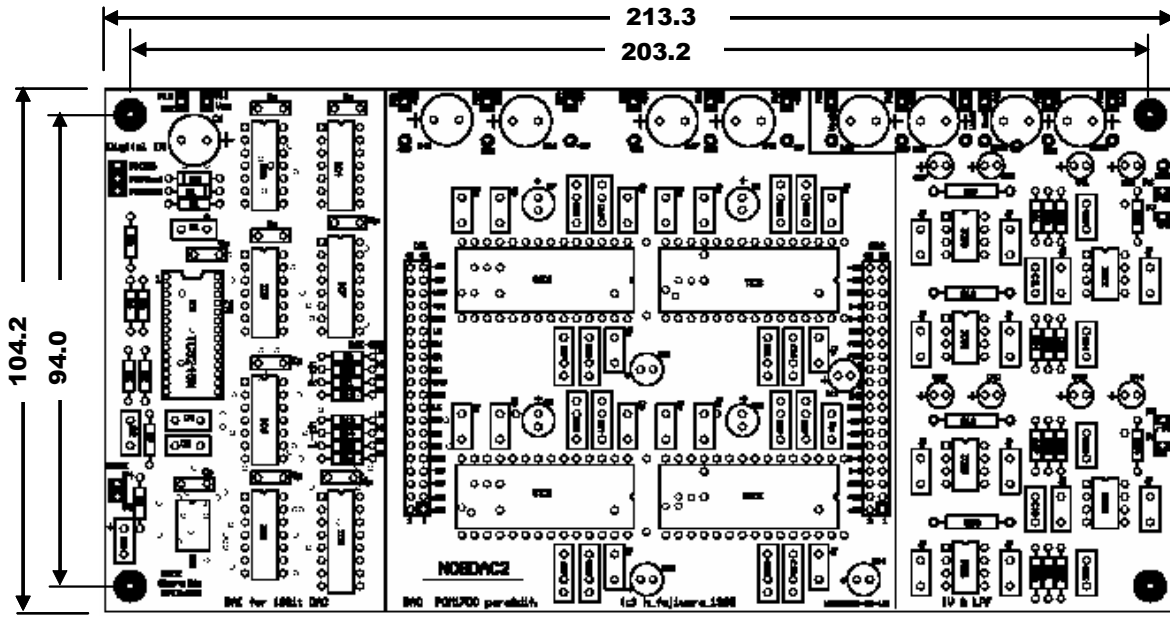
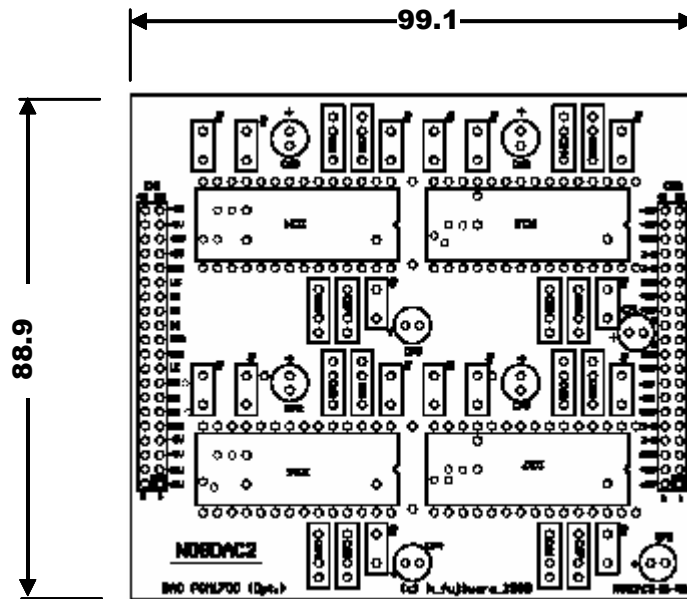


図 音声出力の接続

8. 基板寸法図

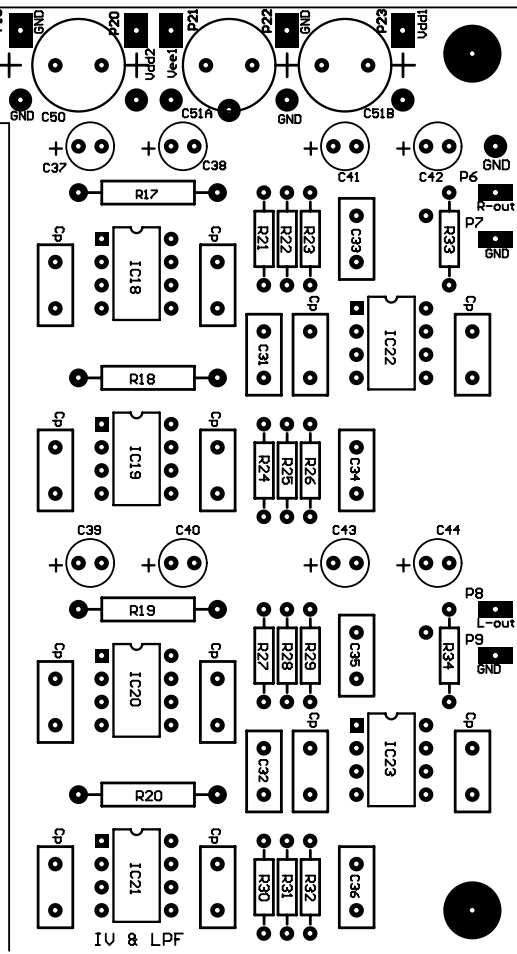
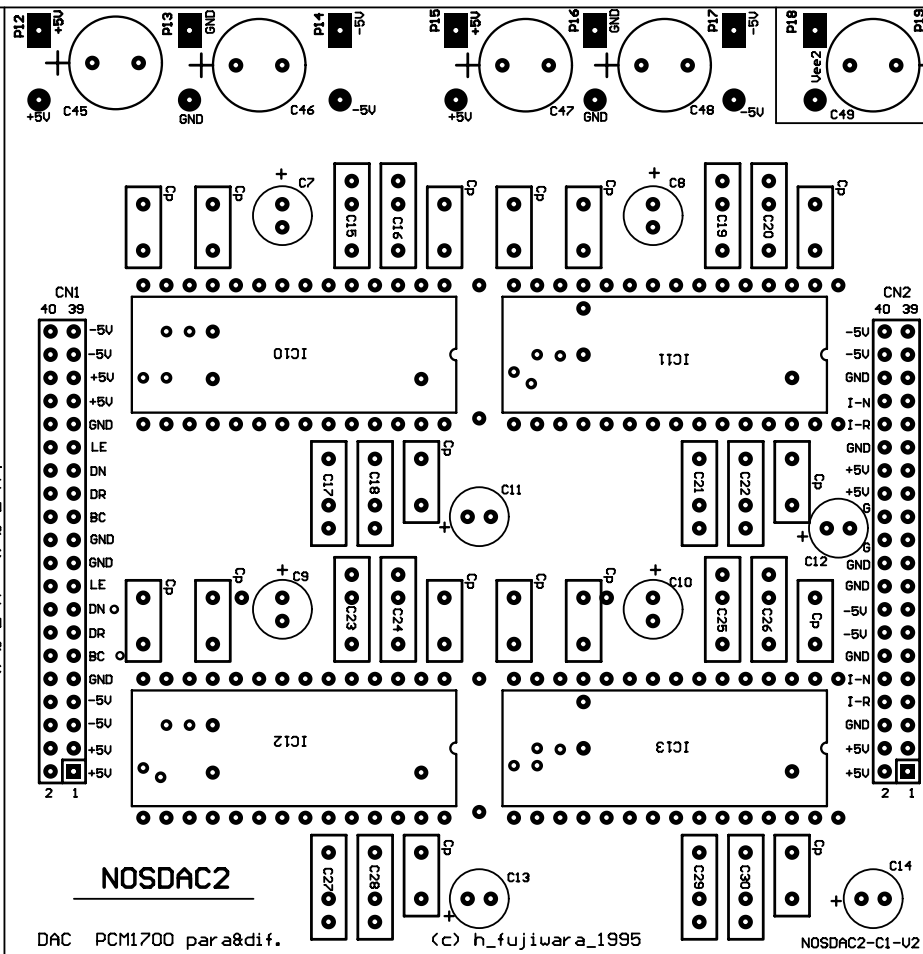
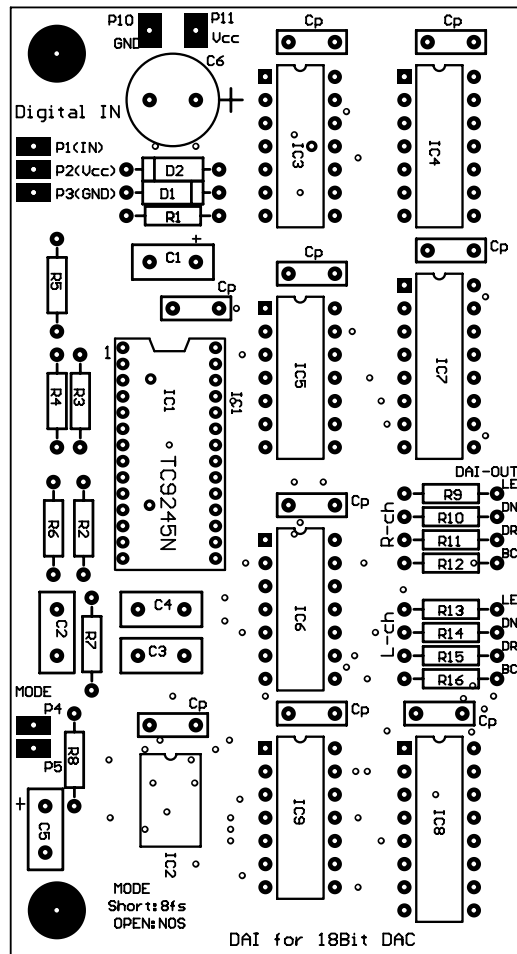


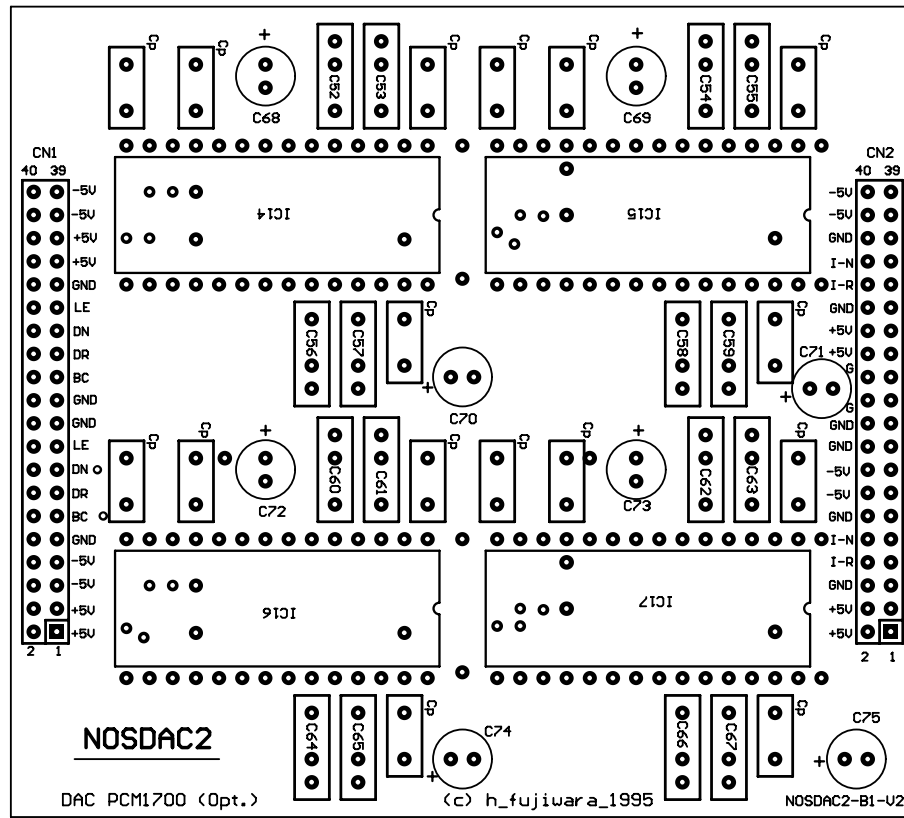
メインボード

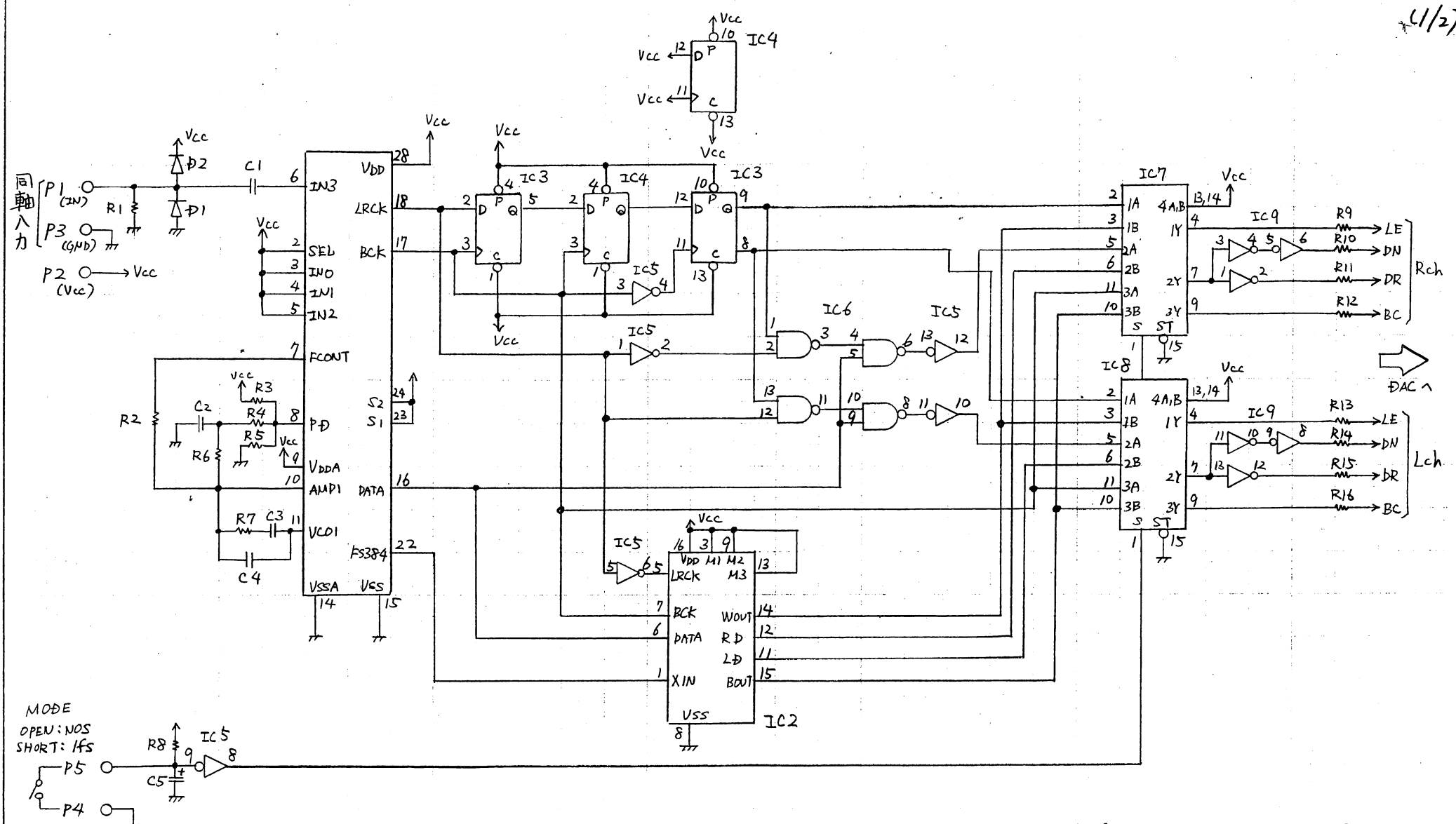


データボード

9. 基板シルクおよび回路図 (次項以降)







同軸
入力
P1 (IN)
P3 (GND)
P2 (Vcc)

MODE
OPEN: NOS
SHORT: IFS

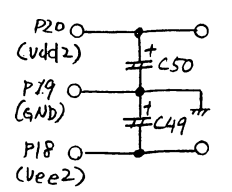
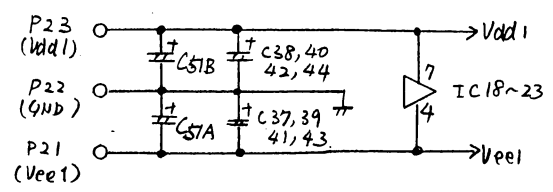
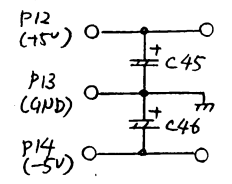
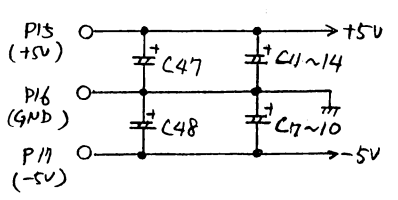
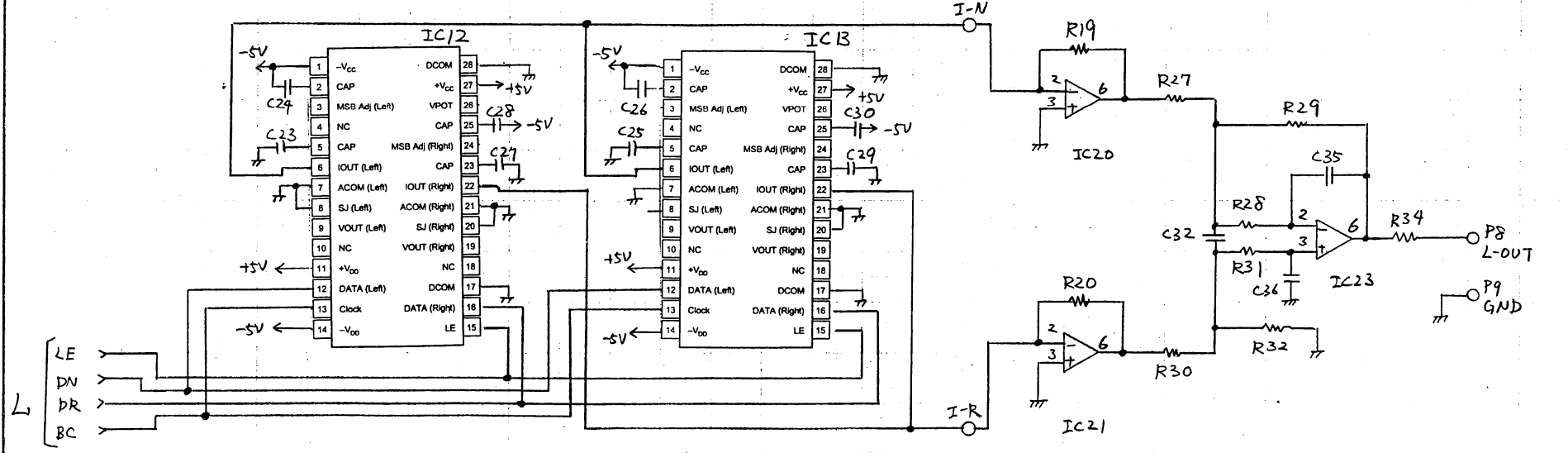
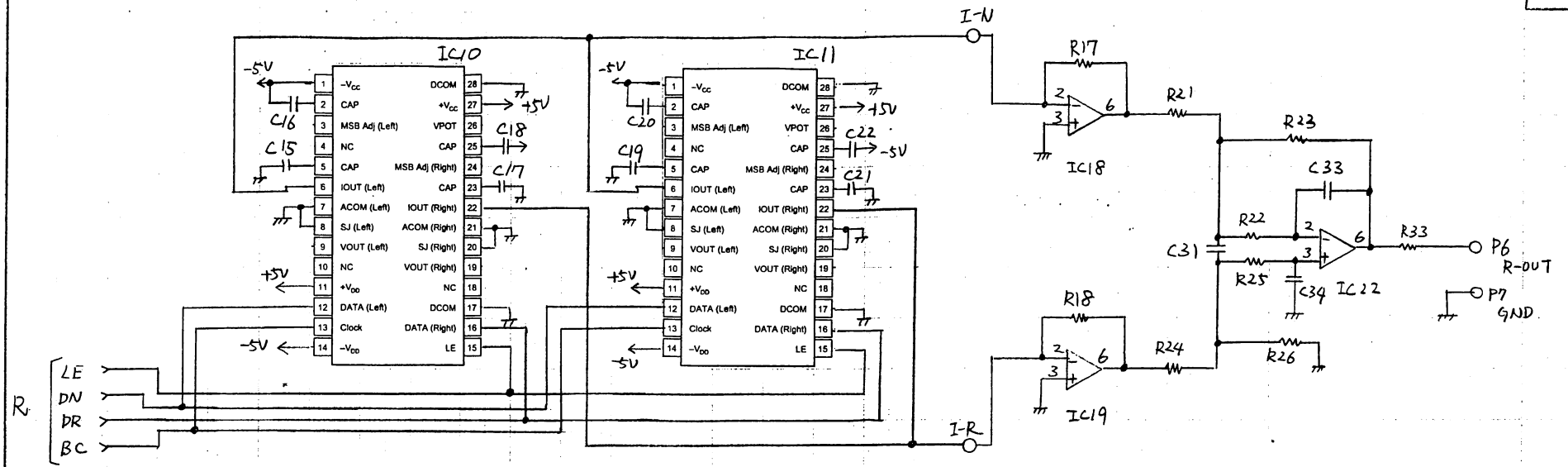
電源
入力
P11 (Vcc)
P10 (GND)

10737(CP) 18個各

Digital Audio Interface

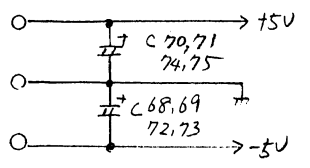
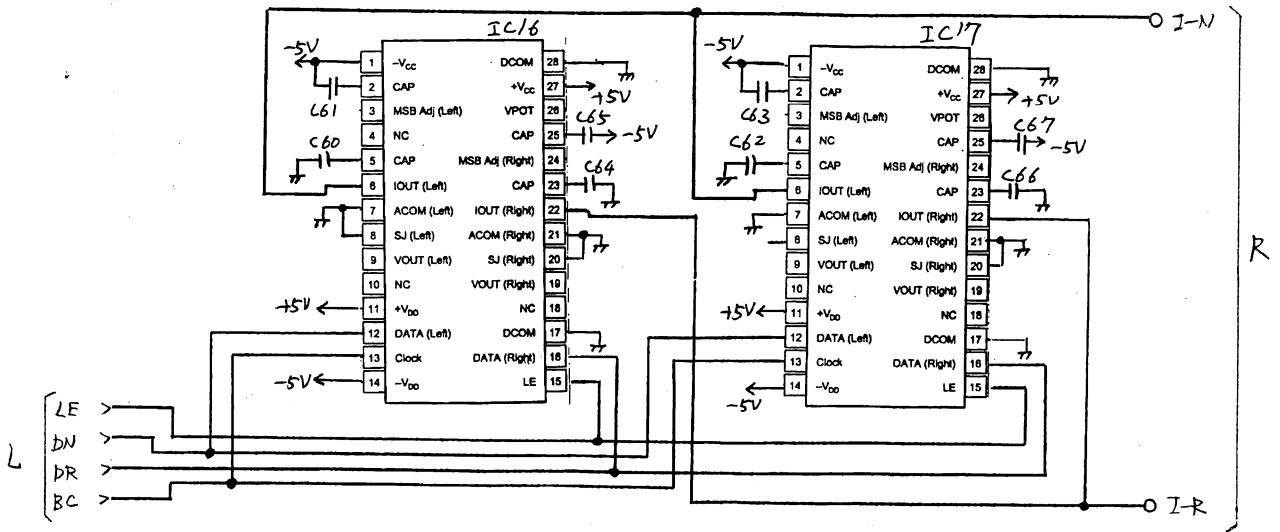
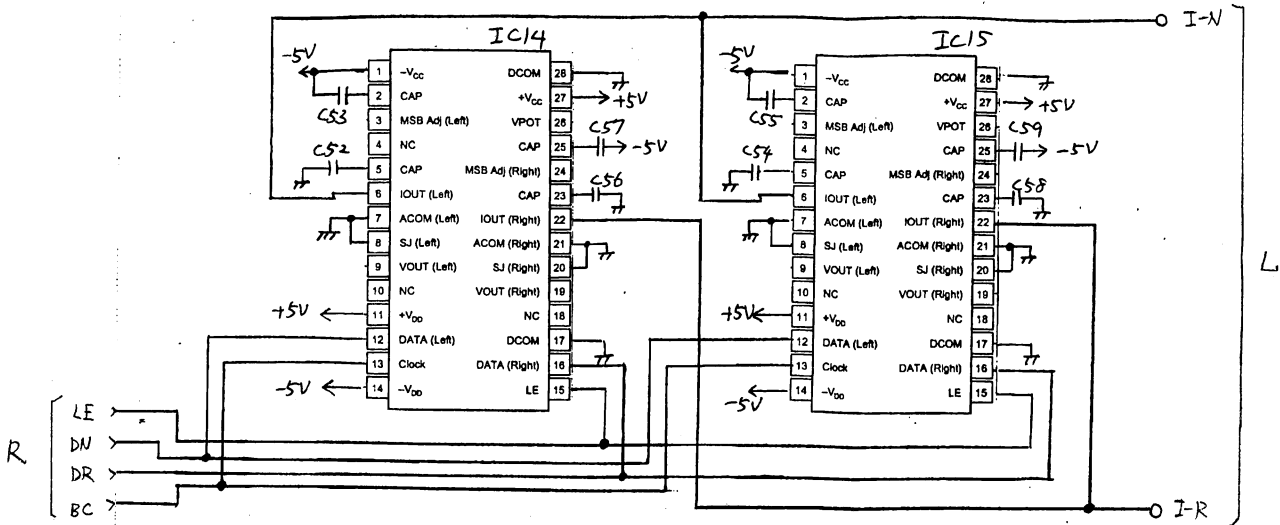
IC 3 ~ 6, 9 : Vcc = pin14, GND = pin7
IC 7, 8 : Vcc = pin16, GND = pin8

Proj. NOSDAC-2	(c) h-fujiwara-1995
Pcb. NOSDAC2-C	2005.2



DAC PCM1700 para L & dif.

IV & LPF



4チャンネル増設ボード