

NOSDAC2-LITE
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・抵抗 IV+出力アンプ)
 共用マニュアル for NOSDAC2-LITE PCM1700P
 NOSDAC2-LITE PCM58P

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の 18bit DAC を用いたオーディオ用の DA コンバータです。この DAC の特徴の 1 つ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す。また、もう一つの特徴はシンプルな抵抗のみの IV 変換としており、そのあとに出力電圧を確保するためのバッファアンプを付けています。バッファアンプは標準はオペアンプを使用しますが、ディスクリート OP アンプ基板と簡単に入れ替えることも可能です。アンプの種類によっても色々な音づくりが楽しめると思います。なお、この DAC は 2005 年 2 月にリリースした NOSDAC2 のシンプル版でもあるのでネーミングは NOSDAC2-LITE としています。

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圧をもつ電源をご用意ください。

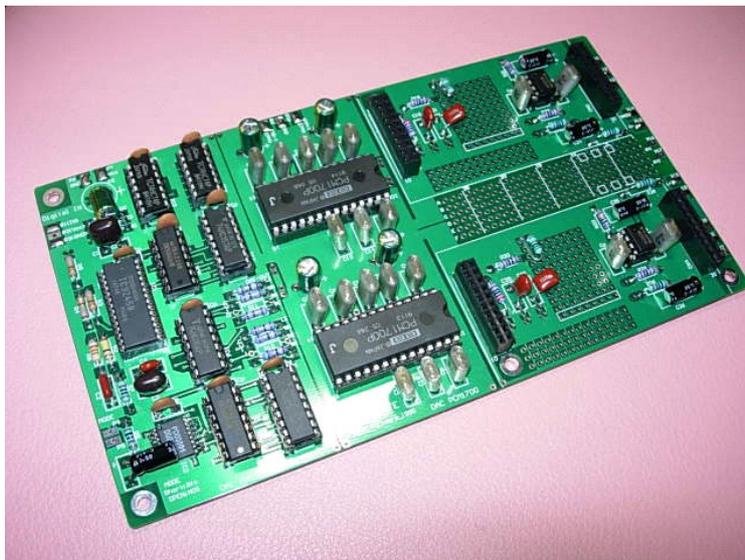


図 完成例 (PCM1700 を用いたバージョン)

<NOSDAC2-LITE PCM58P のバグ情報>

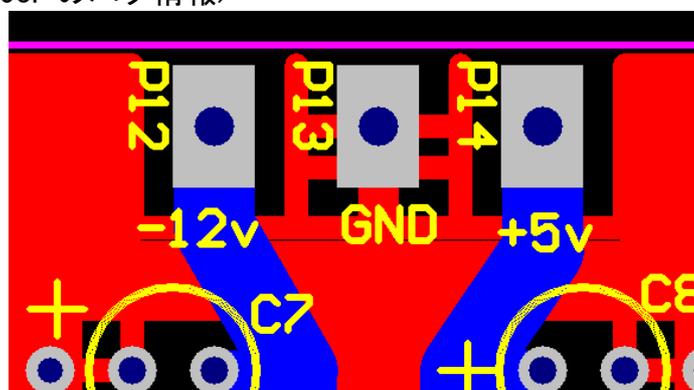


図 バグ有りシルク (P12~14)

DAC 部の電源供給端子は基板シルクは P12~14 になっていますが、それぞれ P8~11 に読み替えてください。

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 倍オーバーサンプリング)
 (3) DAC 部 : PCM1700P 18bit 分解能、モノラル使用 (2パラ)
 あるいは PCM58P 18bit 分解能、シングル使用
 (4) ポスト LPF : 2 次ローパス (fc=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 7400×4100mil (188.0×104.1mm)、
 取付けネジ (177.7mm×94.0mm、φ3.3mm)

3. 部品表

表 部品表

品名	番号	規格	仕様	個数	
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
	C7~10	電解コンデンサ	47uF/16V	4	
	C11~C18	フィルムコンデンサ 電解コンデンサ	0.1uF (PCM1700P) 3.3~10uF (PCM1700P)	8	耐圧 10V 以上
	C19, 20	フィルムコンデンサ	1000pF	2	
	C21, 22	フィルムコンデンサ	1500pF	2	1000~2200pF
	C23~26	電解コンデンサ	47uF	4	耐圧 25V 以上
	Cp	セラミックコンデンサ	0.1uF	21	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	6	R11, 15 は不要
R17, 18		金属皮膜 (1/4W)	270 Ω (PCM1700) 330 Ω (PCM58P)	2	IV 変換抵抗
R19, 20		金属皮膜 (1/4W)	1k Ω	2	
R21, 22		金属皮膜 (1/4W)	47k Ω	2	
R23, 24		金属皮膜 (1/4W)	2k Ω (1k Ω)	2	(*1)
R25, 26		金属皮膜 (1/4W)	220 Ω (100 Ω)	2	(*1)
R27, 28	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	
IC	IC1	デジタル復調用	TC9245	1	28P シュリンクパッケージ
	IC2	デジタルフィルタ	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, 11	DAC	PCM1700P あるいは PCM58P	2	28P-DIP
	IC12, 13	OP アンプ	OPA134 などのシングル回路	2	バッファアンプ用
コネクタ	CN1~4	2 列 20P ヘッダ		4	ディスクリ OP アンプ を使用する場合
基板		メインボード	NOSDAC2-LITE PCM1700P あるいは NOSDAC2-LITE PCM58P	1	

(*1) ディスクリ OP アンプ 基板 A6 を使う場合は帰還抵抗は () 内の物をつかった方がよいでしょう。

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 倍オーバーサンプリング
5	MODE		OPEN: ノンオーバーサンプリング
6	GND	デジタル電源 (+5V)	+5V の安定化電源を入力
7	VCC		
8	-5V (PCM1700P) -12V (PCM58P)	DAC 用電源	PCM1700P と PCM58P で Pin8 の電圧が異なるので注意。
9	GND		
10	+5V		
11	V1+	アナログ用電源 1	右チャンネル用アナログ電源。通常は正負 15V 電源を接続する。
12	GND		
13	V1-		
14	GND	GND	アナログ出力(右チャンネル)
15	R+	DAC-Rch 出力	MUTING リレーを使う場合の端子
16	RY1	リレー端子 1	
17	RY2	リレー端子 2	
18	L+	DAC-Lch 出力	アナログ出力(左チャンネル)
19	GND	GND	
20	V2+	アナログ用電源 2	左チャンネル用アナログ電源。通常は正負 15V 電源を接続する。
21	GND		
22	V2-		
a	予備		DAC 供給電源を左右独立とする場合の予備端子として活用ください。 (NOSDAC2-LITE PCM1700P のみ)
b	予備		
c	予備		

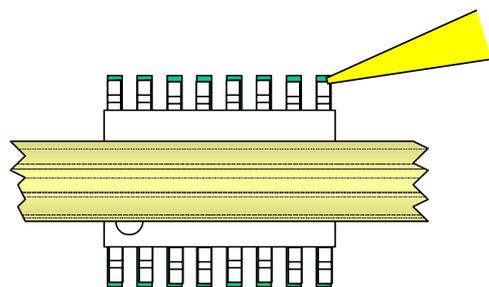
5. 組み立て方法

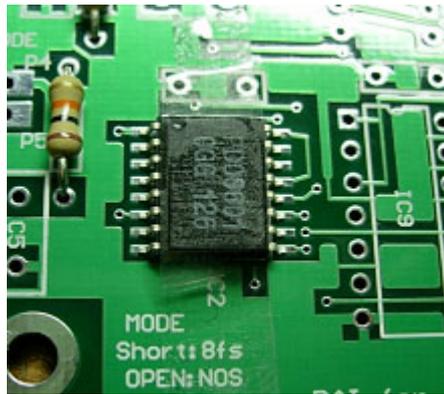
部品表と基板の部品配置図、シルク印刷を参照し、部品の向きや位置を間違えずに取り付けて半田付けしてください。慣れた方には説明不要なところですが、部品の取り付け順番によっては、後の部品の取り付けが難しくなる場合があります。基本的には背の低い部品、軽い部品から取り付けることが常道ですので、初心者の方は下記の順番 (i) ~ (iii) を参考にしてください。

(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

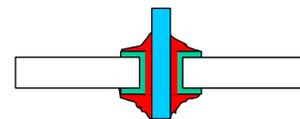
(iii) 該当部品の取り付けスルーホールから全てハンダが取り除かれたら、部品面からゆっくりと部品を引っ張って取り外すという手順で、部品を抜去してください。しかしながら、例えばSDIPの28pin ICなどを左右誤って取り付けてしまったような場合、これをスルーホールを破壊しないように綺麗に取り外すのは、至難の技です。ということで、ハンダ付け前に、「慎重に」部品の種類と方向を確認してください。

6. 完成後の確認

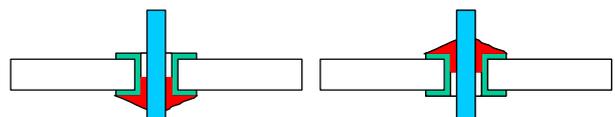
(a) 部品間違い、取り付け位置間違いがないか確認ください。部品の取り付け方向間違いは、部品の破損につながります。

(b)

(c) 半田不良(ブリッジ、イモ半田、半田不足)などがなくて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。



(a) 良好な半田付け



(b) 半田不足

(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DA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: Pin6, 7	+5V: 40mA	デジタル回路
入力2: Pin8-10	PCM1700P +5V: 30mA、-5V: 80mA PCM58P: +5V: 30mA、-12V: 60mA	DAC回路
入力3: Pin11-13 入力4: Pin20-22	+15V: 30mA、 -15V: 30mA	アナログ (OPアンプ) 回路

(a) MUTE 回路付き電源基板, 電源基板 TYPE-A との接続例 (NOSDAC2-LITE PCM1700P)

汎用電源回路を $V_{cc}=+5V$ 、 $V_{cc2}=5V$ 、 $V_{ee2}=-5V$ 、 $V_{dd2}=12\sim 15V$ 、 $V_{ee2}=-12\sim -15V$ に設定したときの接続例を下図に示します。

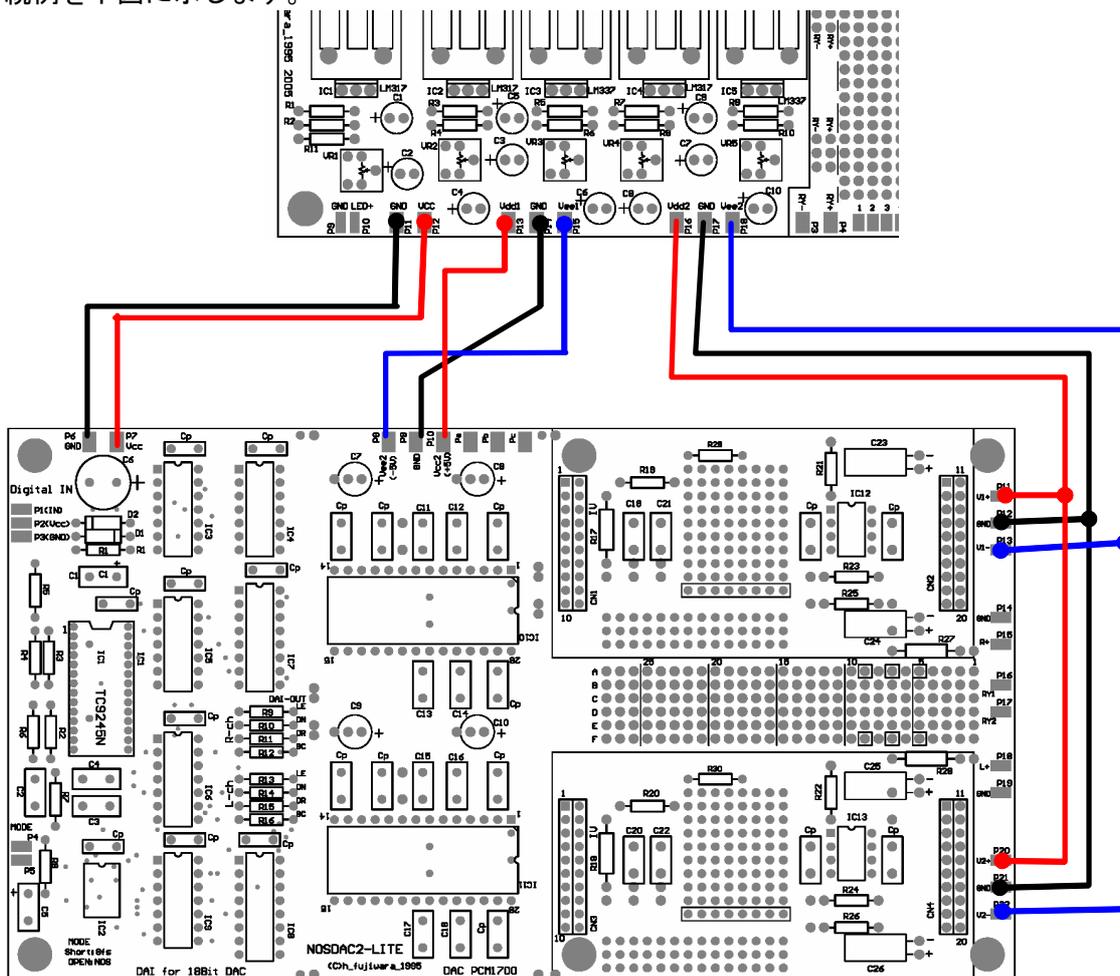


図 「MUTE 回路付き電源基板」との接続例

表 接続表

汎用電源基板 TYPE-A MUTE 回路付き電源基板			NOSDAC2-LITE PCM1700P NOSDAC2-LITE PCM58P	
PIN	機能	→	PIN	機能
11	GND	→	6	GND
12	VCC (5V)	→	7	VCC
13	Vdd1 (5V)	→	10	+5V
14	GND	→	9	GND
15	Vee1 (-5V)	→	8	-5V
16	Vdd2 (12~15V)	→	11, 20	V1+, V2+
17	GND	→	12, 21	GND
18	Vee2 (-12~-15V)	→	13, 22	V1-, V2-

(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。

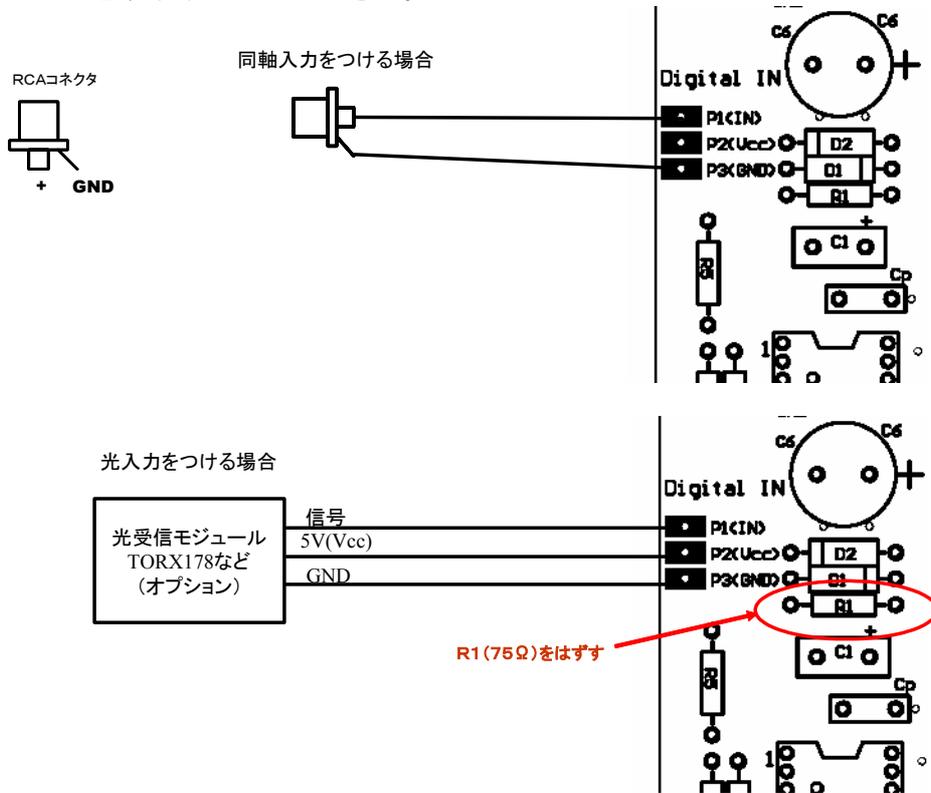


図 入力端子の接続

(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。

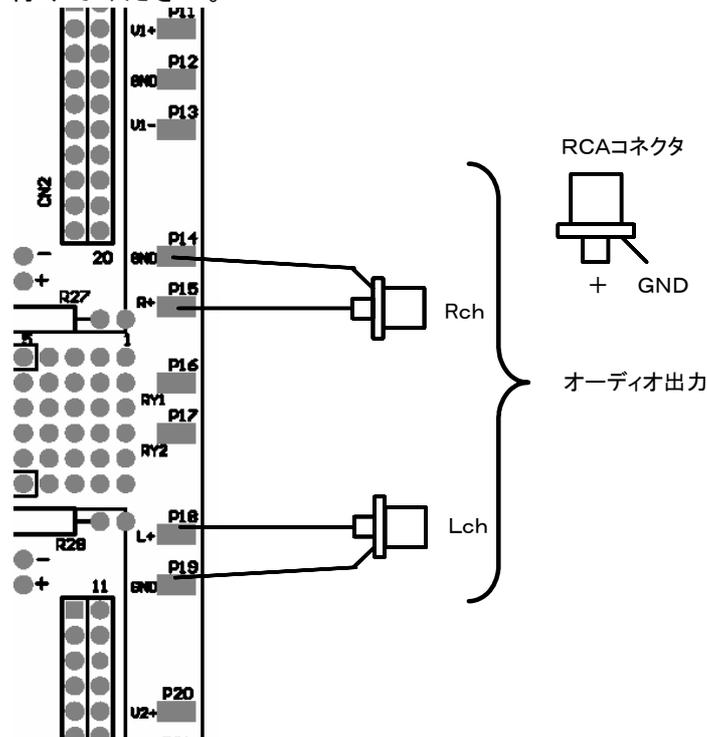


図 音声出力の接続

(d) その他

本基板には MUTING 用のリレーを搭載することも可能で。一般的には MUTING 期間にリレー接点を用いて、出力を GND に短絡させる方法が用いられます。短絡させる場所は必ず、R27, 28 (出力保護抵抗) の出側を短絡させてください (パワアップ出力を直接短絡させても MUTING にはならない場合があります)。

下図の蛇の目の A5, F5 が R27, 28 の出力になります。また A2, A3, A4, A8, A10 および F2, F3, F4, F8, F10 は GND になっています。基板のパターンを見ていただければ容易に判ると思います。

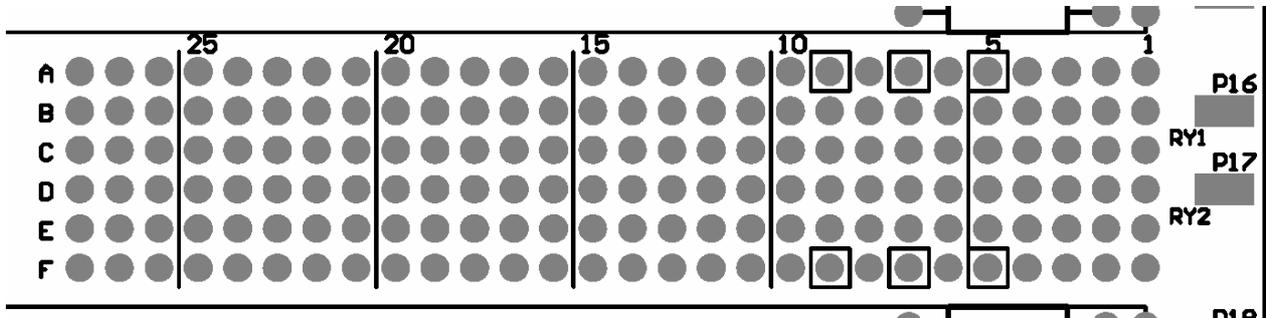
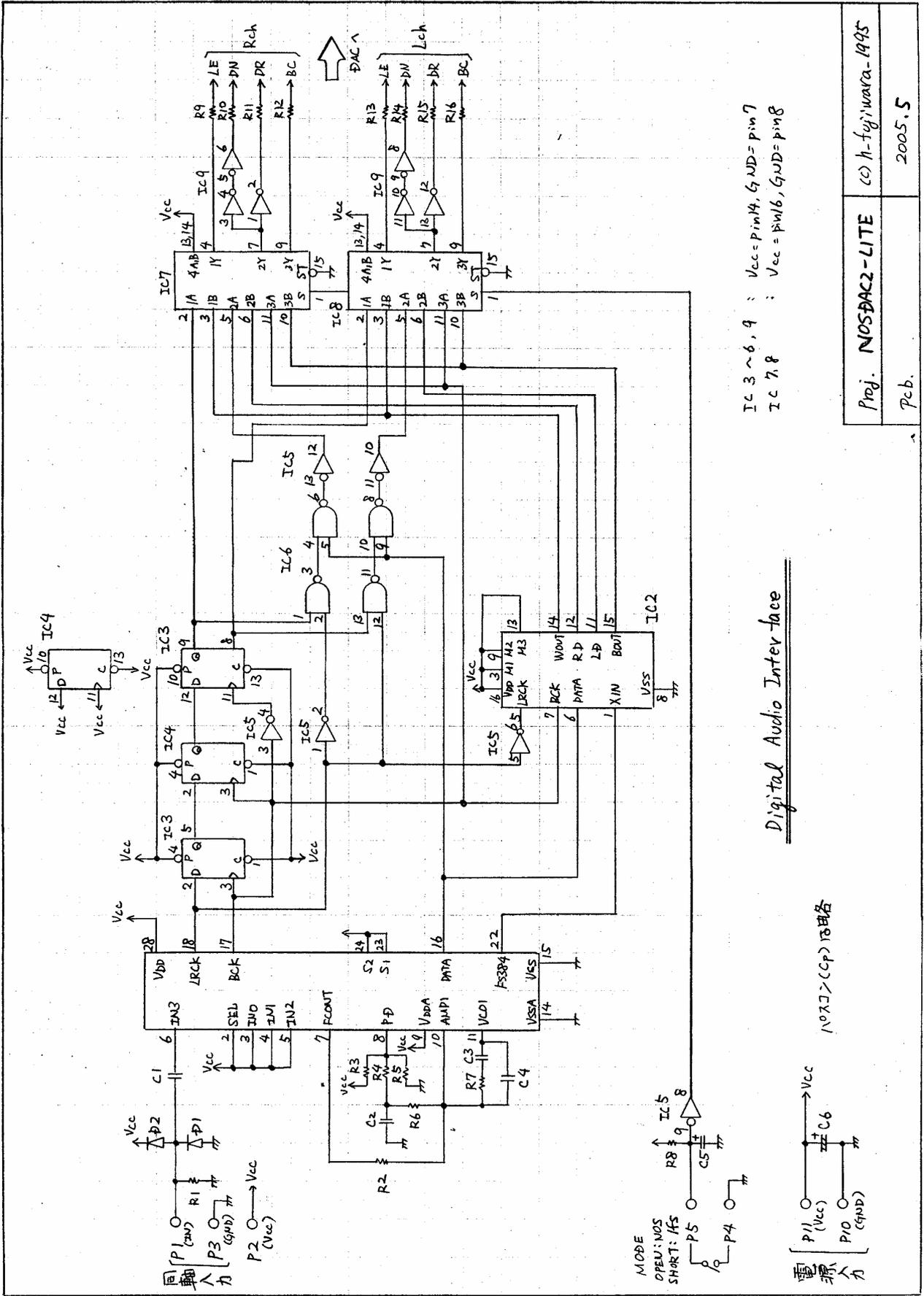


図 MUTING 回路を実装するユニバーサルスペース

9. 回路图



IC 3~6, 9 : Vcc=pin4, GND=pin7
 IC 7, 8 : Vcc = pin16, GND=pin8

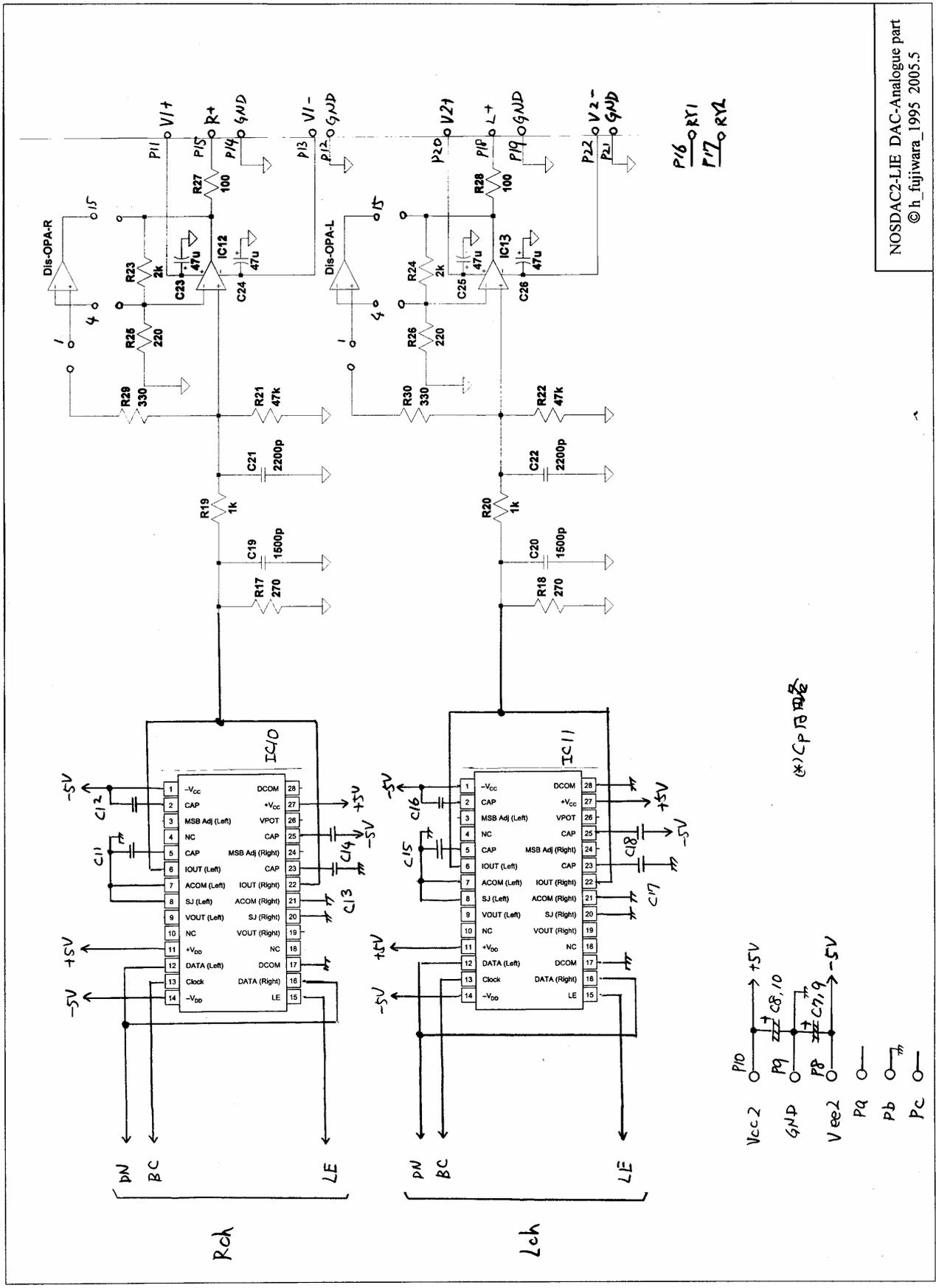
Digital Audio Interface

Proj. NIOS-DAC2-LITE	(c) h-fujikawa-1995
Pcb.	2005.5

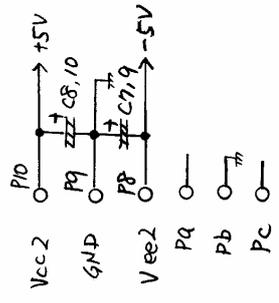
MODE
 OPEN: MOS
 SHORT: HS

電源入力
 P11 (Vcc)
 P10 (GND)

10pin (GND) 18pin



NOSDAC2-LIE DAC-Analogue part
© h_fujiwara_1995_2005.5



※ICP18用