

# Renew POWER-IV-B(OPA) リニューパワー I V 変換基板 B 製作マニュアル

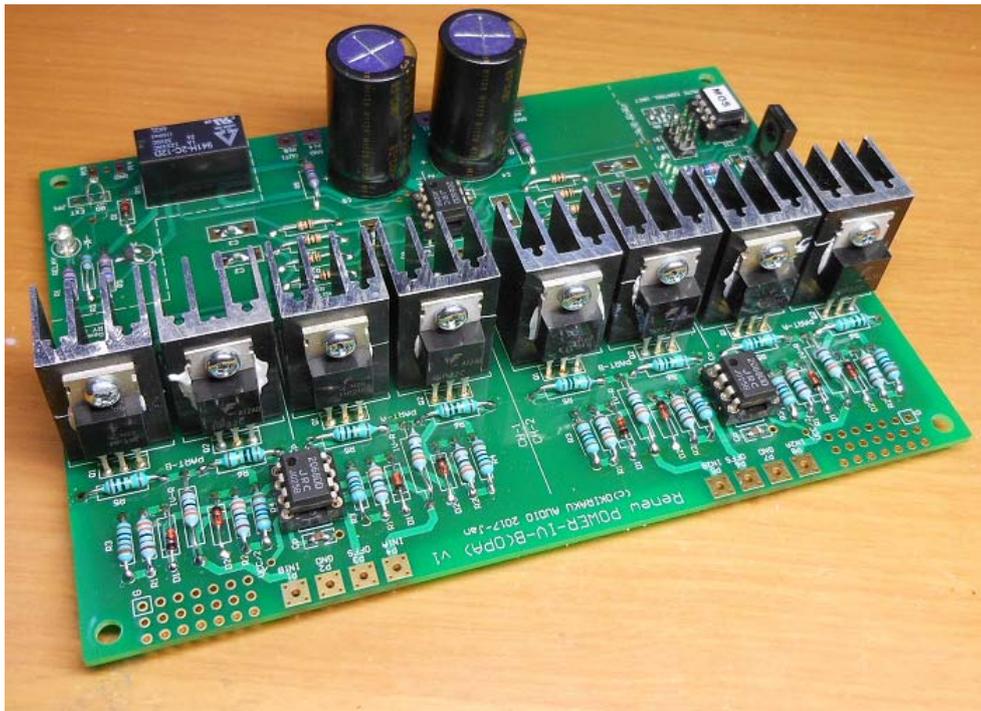
## <注意>

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。

## 1. はじめに

本基板は大電流出力のDACを対象としたIV変換および差動合成基板です。アンプ回路はOPアンプによるバッファ回路としており、部品点を少なくしています。また、MUTE制御回路も搭載可能ですので、電源ON/OFF時のポップノイズの抑制も可能です。

ES9018S/ES9038PRO/PCM1794Aを含め多パラ出力のDAC用の受け側に適していると思います。



完成例

## 2. 仕様 (Specification)

表 主な仕様 (Specification)

機能 Function	DAC用IV変換および差動合成基板 IV Converter and differential amplifier
仕様&特徴 Spec. and features.	<ul style="list-style-type: none"><li>・ 1枚でステレオ構成</li><li>・ OPアンプ+バッファ構成によるアンプを使用し部品点数を低減。</li><li>・ MUTE制御回路内蔵</li></ul>
必要電源 POWER	<ul style="list-style-type: none"><li>・ 正負電源 (15V)。</li></ul>
基板仕様	FR4、厚さ1.6mm、銅箔厚70 $\mu$ m、金メッキ、サイズは巻末

### 3. 端子機能

#### (1) 基板端子機能

表 基板端子機能

No	機能	内容	備考
P1	IN1B	入力_Ch. 1 (－)	入力 Ch. 1
P2	GND	信号 GND	
P3	OFFS	入力 OFFSET	
P4	IN1A	入力_Ch. 1 (+)	
P5	IN2B	入力_Ch. 2 (－)	入力 Ch. 2
P6	GND	信号 GND	
P7	OFFS	入力 OFFSET	
P8	IN2A	入力_Ch. 2 (+)	
P9	GND	信号 GND	出力 Ch. 2
P10	OUT2	出力 CH. 2	
P11	V+	電源入力 (V+)	電源入力
P12	GND	信号 GND	
P13	V-	電源入力 (V-)	
P14	GND	信号 GND	出力 Ch. 1
P15	OUT1	出力 CH. 1	

#### (2) ジャンパー設定

JP1 は MUTE 制御におけるリレーの駆動信号を本基板上の PIC から得るか、外部から得るかを選択します。PIC を搭載する場合は BD 側を設定します。外部からの制御信号を供給する場合は EXT 側を接続します。

表 JP1 の設定

JP1	内容
BD	MUTE 制御におけるリレーの駆動信号を本基板上の PIC から得る場合
EXT	MUTE 制御におけるリレーの駆動信号を本基板上の PIC から得るか、外部から得る場合

S1～S3 は MUTE 制御回路の動作条件を設定します。下表を参照に設定ください。通常は設定する必要はありません。

表 動作モード (S1～S3)

モード SW	設定	説明
S1	MUTE 時間設定 開放：3sec 短絡：1sec	電源 ON 時の MUTE を解除する時間を設定します。
S2	電源 OFF 時判定 開放：-20% 短絡：-5% (-5% の設定は例えば定電圧電源などを接続する場合に設定します。非安定化電源では負荷により-5%程度の電圧変動が生じる場合がありますので、その場合は-20%に設定します)。	電源 OFF 判定の条件を設定します (DC 電源時のみ)。MUTE 解除した時点の電源電圧を基準とします。
S3	未使用	開放のままにすること。

#### 4. 部品表例

本基板内において同一回路が複数個あります。それらに必要な部品については同一部品 No を使用しています。すなわち同じ部品 No が複数個あります。部品表においては、それぞれのチャンネルとパートに分けて必要な部品を記しています。チャンネルとパートの分類は下図の通りになります。

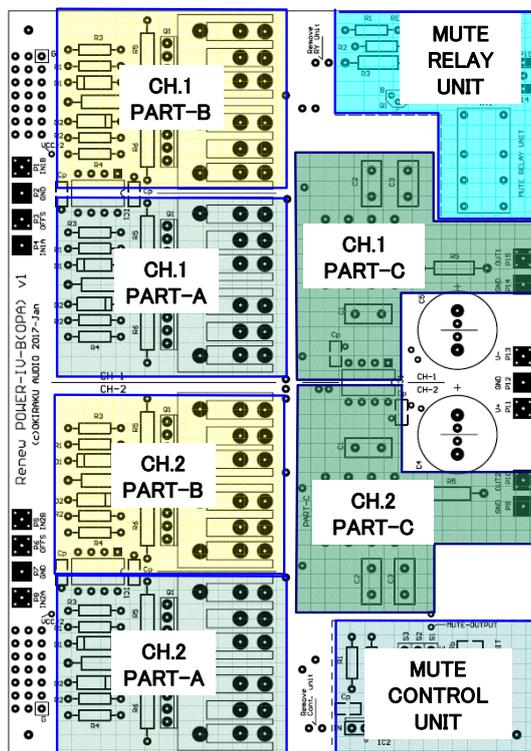


図 基板上での CH と PART 分類

上記の CH. と PART に対応する部品表例を示します。

表 部品表例

CH.	PART	区分	部品 No	規格	仕様	個数 (全体)	備考
CH1, 2	A、B	抵抗	R1, 2	金属皮膜 1/4W	33Ω	2 (8)	2017. 6. 25 修正
			R3, 4	金属皮膜 1/4W	10kΩ	2 (8)	2017. 6. 25 修正
			R5, 6	酸化金属皮膜 2W	10Ω	2 (8)	
			IV-R	酸化金属皮膜 2W	24Ω	1 (4)	
		ダイオード	D1, 2	小信号 SW 用	1N4148 など	2 (8)	
		コンデンサ	Cb	チップコンデンサ	10uF	2 (8)	3215, 3528 サイズ
			Cp	チップコンデンサ	0. 1uF	2 (4)	2012, 1608 サイズ
		トランジスタ	Q1	電力 NPN	TIP31C など	1 (4)	汎用品で可 (IC=3A 以上)
	Q2		電力 PNP	TIP32C など	1 (4)		
	OP アンプ	IC1	DUAL OP アンプ	4580 など	1 (2)		
	C	抵抗	R1-4	金属皮膜 1/4W	1kΩ	4 (8)	
			R5	金属皮膜 1/4W	100Ω	1 (2)	
		OP アンプ	IC1	DUAL OP アンプ	4580 など	1 (1)	
		コンデンサ	C1	フィルムコンデンサ	—	—	
C2, 3			フィルムコンデンサ	2200pF	2 (4)		
Cp	チップコンデンサ		0. 1uF	2 (2)			

Ch.	PART	区分	部品 No	規格	仕様	個数 (全体)	備考
共通		コンデンサ	C4, 5	電解コンデンサ	1000uF/25V	2	
MUTE CONTROL UNIT	抵抗		R1	炭素皮膜 1/4W	10kΩ	1	
			R2	炭素皮膜 1/4W	2.2 kΩ	1	
			Rb	チップ抵抗	47kΩ	3	2012, 1608 タイプ
	コンデンサ		Cp	チップコンデンサ	0.1uF	2	2012, 1608 タイプ
	IC		IC1	マイコン	PIC-8P	1	
			IC2	電圧レギュレータ	7805	1	
MUTE RELAY UNIT	抵抗		R1	炭素皮膜 1/4W	10kΩ	1	
			R2	炭素皮膜 1/4W	2.2kΩ	1	
			R3	炭素皮膜 1/4W	75Ω	1	
	ダイオード		D1	小信号 SW 用	1N4148 など	1	
			D3	赤色 LED	φ3	1	
	トランジスタ		Q1	小信号 NPN	2SC1815 など	1	
	リレー		RY1	12V リレー	941H-2C-12D	1	秋月で購入可

※ハッチング部がキットに標準付属。他の部品もオプション設定あり。

※MUTE 回路を使用しない場合は、MUTE CONTROL UNIT、MUTE RELAY UNIT の部品の実装は不要です。

#### 【補足】部品の調達

キット付属以外の部品については簡単に調達可能と思います。10uF チップセラミックコンデンサ(Cb)については秋月電子から入手可能です。下記にその一例を示します。その他の銘柄についても使用可能ですので好みに合わせて調達すればいいでしょう。

表 秋月電子で入手可能なチップコンデンサの例

型番、価格など	通販コード	写真等
[GRM31CB31E106KA75L] 10uF/25V 100 円/10 個	P-07526	 <p><b>チップ積層セラミックコンデンサ 10μF 25V 3216 (10個入)</b> [GRM31CB31E106KA75L] 通販コード <a href="#">P-07526</a> 発売日 2014/12/09 メーカーカテゴリ <a href="#">株式会社村田製作所(muRata)</a></p> <p>主な仕様 ・静電容量: 10μF±10% ・定格電圧: 25V ・温度特性: B ・サイズコード: 3216 ※1パック=10個単位の販売です。</p>
[GRM31CF11E106Z] 10uF/25V 100 円 8 個	P-01185	 <p><b>チップ積層セラミックコンデンサ 10μF 25V 3216 (8個入)</b> [GRM31CF11E106Z] 通販コード <a href="#">P-01185</a> 発売日 2005/11/07 メーカーカテゴリ <a href="#">株式会社村田製作所(muRata)</a></p> <p>ムラタ積層セラミックコンデンサです。耐圧 25V で超小型を実現しています。 表面実装に限らずさまざまな用途に適しています。 ◆シリーズ: GRM ◆静電容量: 10μF ◆耐圧: 25V ◆誤差: Z 級 (-20%, +80%) ◆温度特性: F (JIS)、+30/-80% ◆サイズ名: 3216</p>

## 5. 接続方法

### (1) DAC9038D との接続例

下図に接続例を示します。入力端子の OFFS 端子は GND に接続して使用します。外部より  $V_{cc}/2$  ( $=1.65V$ ) の電圧が得られる場合は、それを OFFS 端子に入力してもかまいません。また、 $V_{cc}(=3.3V)$  しか得られない場合は、基板上の蛇の目部分をつかって抵抗器で分圧した電圧を入力してもよいでしょう（分圧する抵抗器は  $1k\Omega$  程度でいいでしょう）。

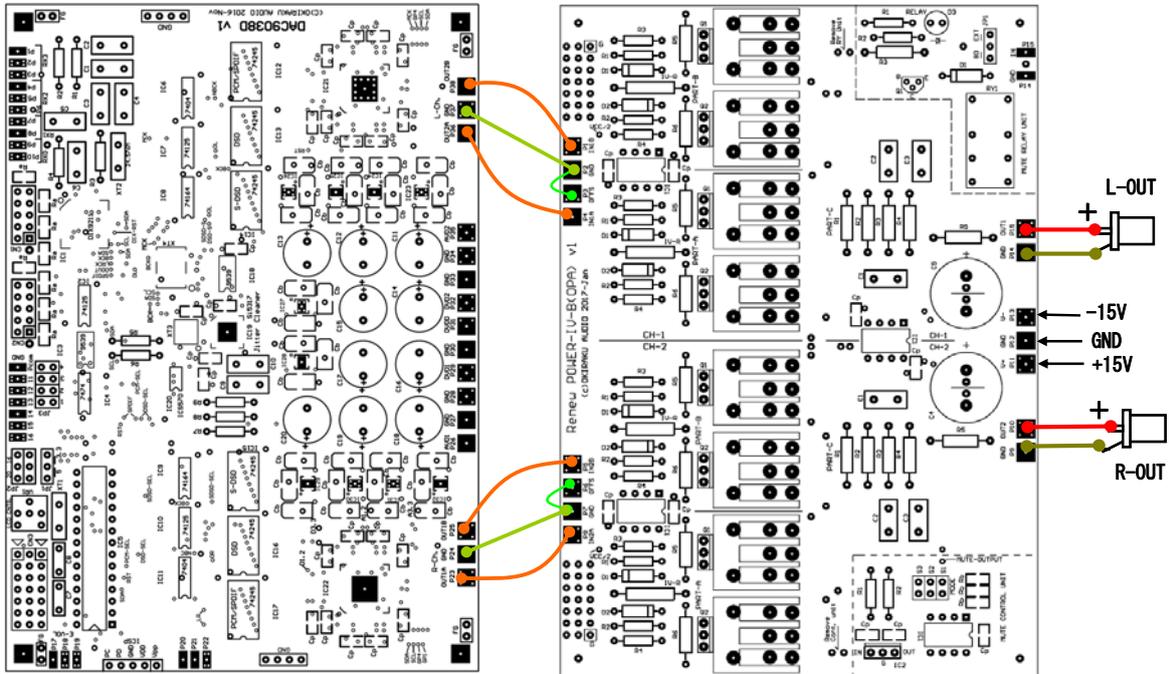


図 DAC9038D との接続例

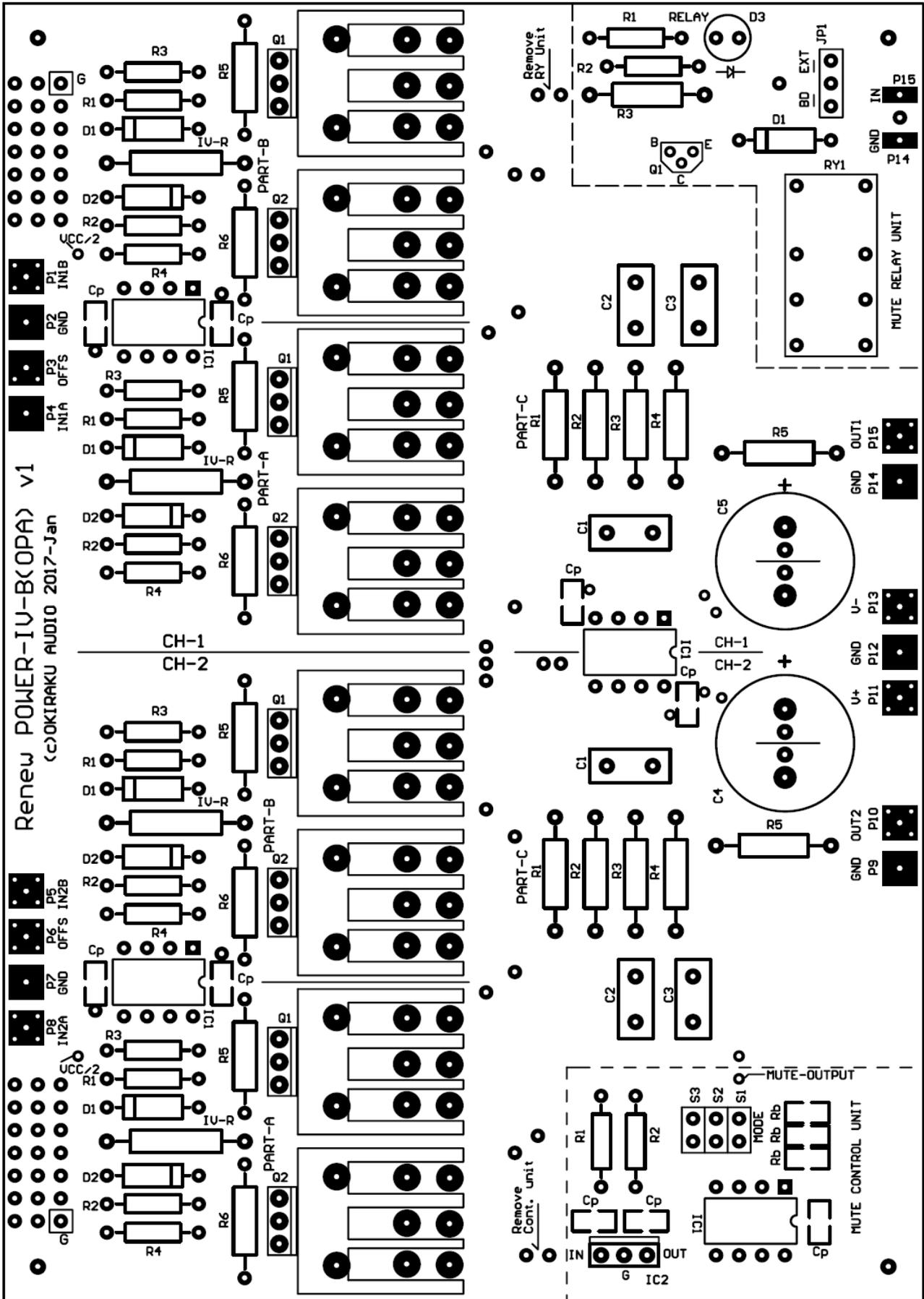
### (2) IV 抵抗値の設定例

本基板は OP アンプを使用しているためとくに調整する箇所はありませんが、適性な出力電圧を得るためには IV 抵抗値の設定が重要です。以下に DAC9038D との接続における IV 抵抗値の算出方法について説明します。

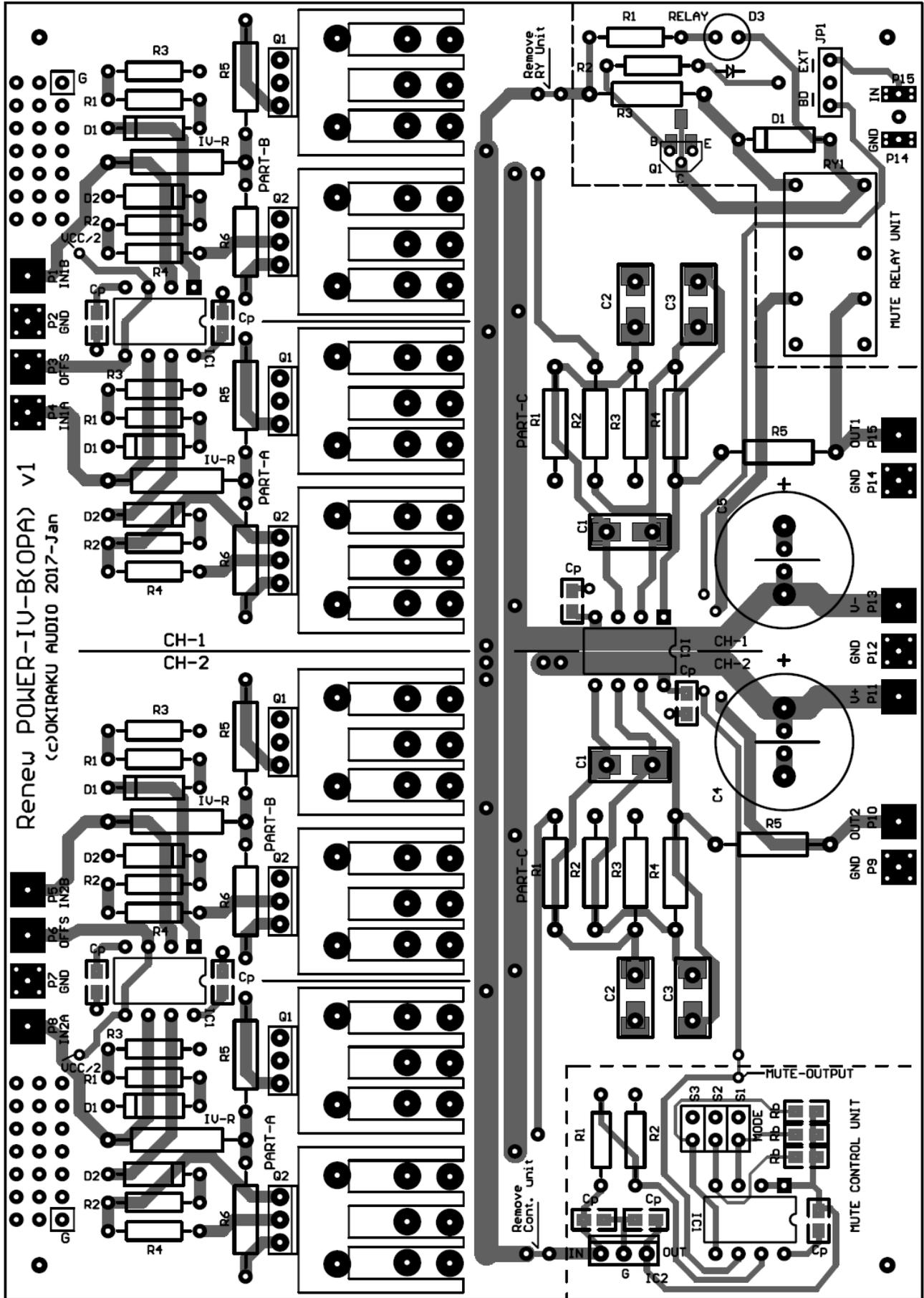
DAC9038D では ES9038PRO の 8 出力をパラ接続しているため、出力電流は  $15 \times 8 = 120\text{mA}_{pp}$  が流れます。基板の差動合成アンプでは正負が加算されて 2 倍の電圧になるため、個々の電圧出力は必要とする半分の電圧に設定します。いま、必要な出力電圧を  $2V_{rms}$  とすると、pp 値では  $5.6V_{pp}$ （振幅は実効出力  $2V_{rms}$  の  $\sqrt{2}$  倍になり、pp 値はさらにその倍になる）ですからその半分の  $2.8V_{pp}$  を  $I/V$  アンプで得られるようにします。抵抗値は  $2.8V_{pp} \div 0.120(\text{App}) = 23.4\Omega$  ですから、 $24\Omega$  の抵抗を設定すればいいことになります。

# 6. 基板パターン

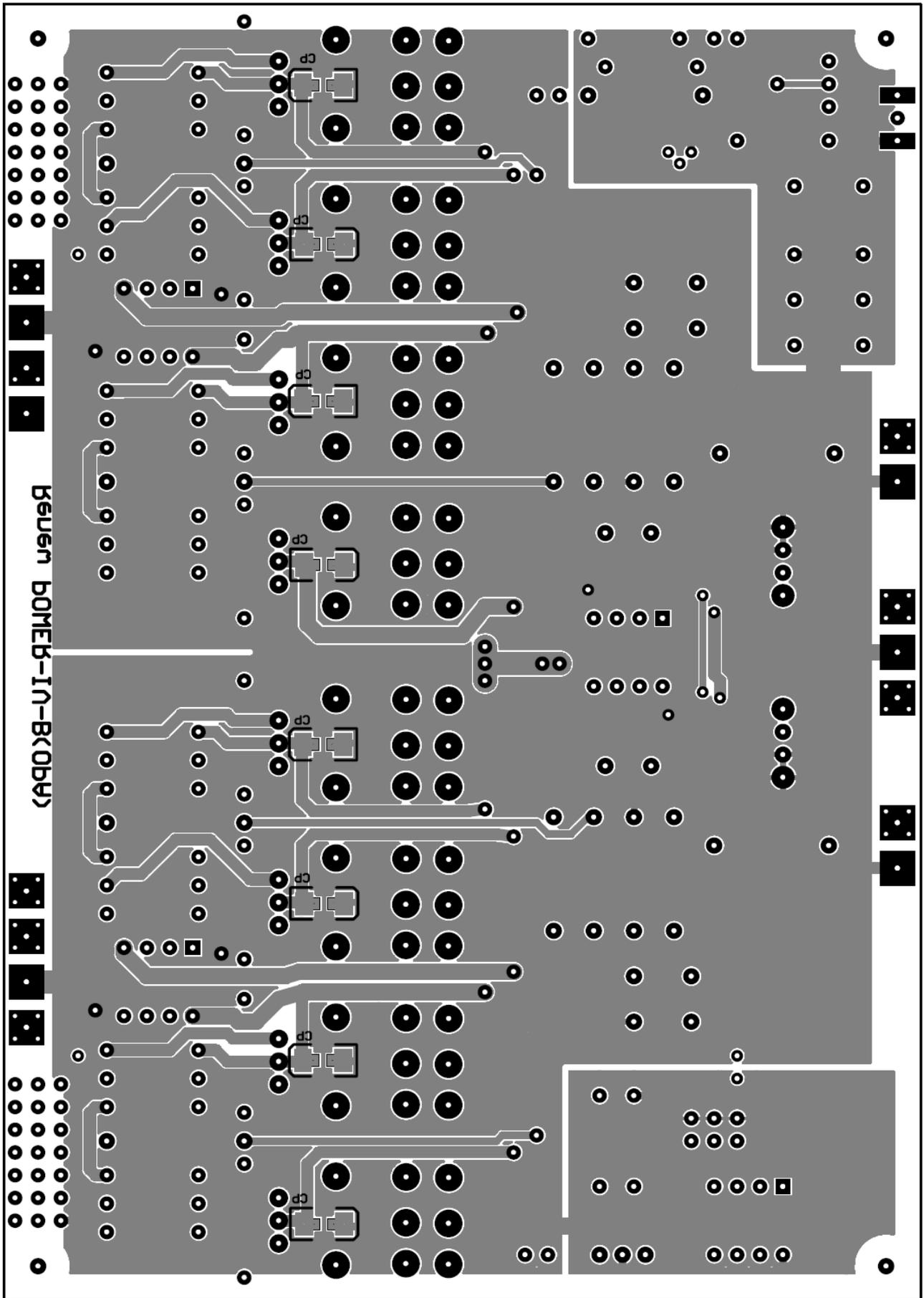
## (1) 基板シルク



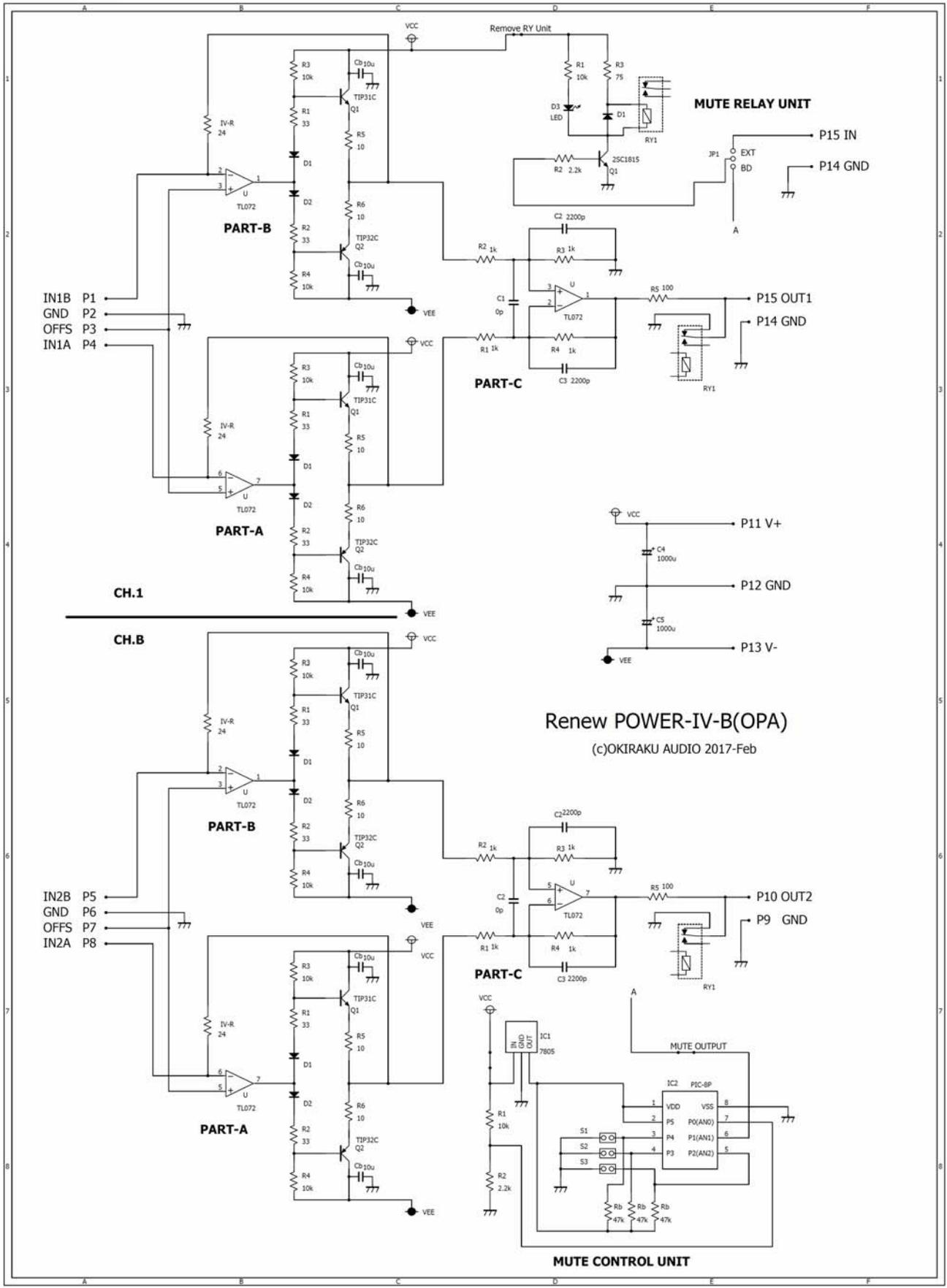
(2) 基板部品面パターン



(3) 半田面パターン



# 7. 回路図

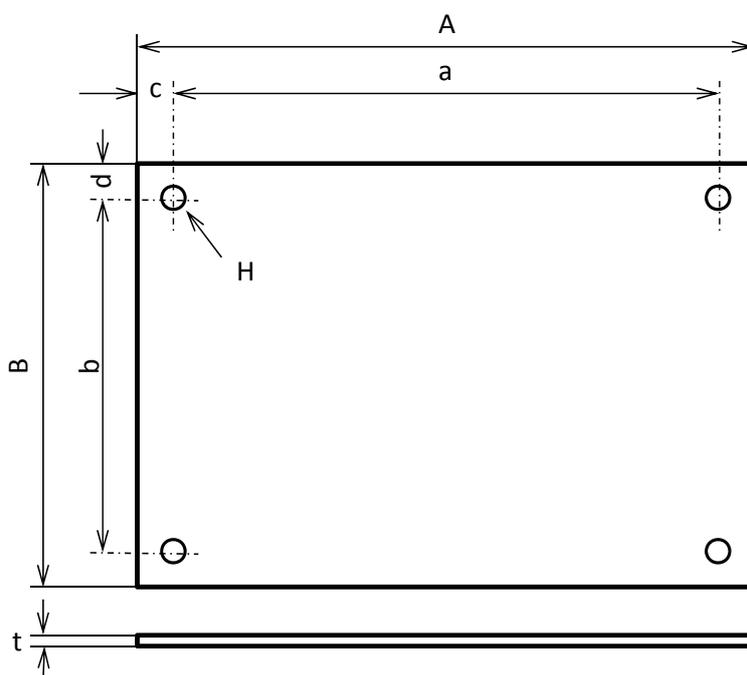


## 8. 基板寸法

本基板サイズは” WIDE “になります。

表 寸法 単位 mm/(mil) ※1mil=25.4/1000mm

	name	A	B	t	H	a	b	c, d
	STD-S	119.4 (4700)	43.2 (1700)	1.6	3.5 (138)	111.8 (4400)	35.6 (1400)	3.8 (150)
	STD	119.4 (4700)	81.3 (3200)	1.6	3.5 (138)	111.8 (4400)	73.7 (2900)	3.8 (150)
	STD-H	81.3 (3200)	59.7 (2350)	1.6	3.5 (138)	73.7 (2900)	52.1 (2050)	3.8 (150)
✓	WIDE	144.8 (5700)	101.6 (4000)	1.6	3.5 (138)	137.2 (5400)	94.0 (3700)	3.8 (150)
	None							



## 9. 編集履歴

Revision	DATE	CONTENT
R1	2017. 2. 26	初版
R4	2017. 6. 25	部品表修正