

Type-0 Power Unit for LT304X Product Manual
TYPE-0 LT304X 使用電源基板 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 Linear Technology 社の超低ノイズ電圧レギュレータである LT304X (LT3042 あるいは LT3045) を使用した電源基板です。本基板の構成は下図(Block Diagram)に示すように、トランスからの AC 電源を整流回路にて直流化したのちに、初段の電圧レギュレータ (LM317) で V1 を生成し、その V1 をもとに電圧レギュレータ (LT304X) で OUT 電圧を出力を生成します。

本基板では 2 つの電圧出力が得られますので、たとえば V1=5V、OUT=3.3V として、V1 を LCD やデジタル回路の駆動用に、OUT を DAC のアナログ回路に使用するなどの使い方ができるかと思ます。また LM317 をスルーさせるためのジャンパーパターンもありますが、詳細については後述します。

本基板は最近の超低ノイズのレギュレータを試してみる基板として活用できると思ます。

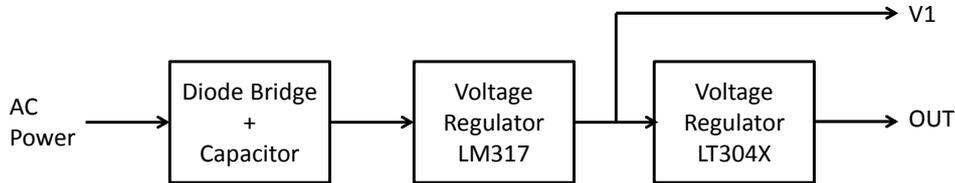


図 Block Diagram



完成例

2. 機能&仕様 (Specification)

表 主な仕様 (Specification)

機能 Function	電源基板 Power Unit
仕様&特徴 Spec. and featres.	<ul style="list-style-type: none"> ・電圧レギュレータに LM317, LT304X を使用。 ・超低ノイズ (LT304X 出力) ※出力電圧、出力電流については LM317, LT304X などのデータシートを参照してください。

3. 端子機能

(1) 基板端子機能

本基板における基板端子の機能を下表に示します。

表 基板端子機能

No	機能	内容	備考
P1	AC1	トランス入力 (AC1)	トランスを接続します。
P2	AC2	トランス入力 (AC2)	
P3	OUT	LT304X 出力 (2次定電圧出力)	超低ノイズの電圧出力 (本基板でのメイン出力です)
P4	SENS	LT304X の電圧センス入力	通常は使用しません。 P4 は JP1 で P3 (OUT) に接続されていますので、SENS 入力を使う場合には、JP1 のパターンを削除してください。使用方法については LT304X のデータシートを参照ください。
P5	GND	電源 GND	
P6	V1	LM317 出力 (1次定電圧出力)	定電圧出力 V1 (本基板でのサブ出力です)
P7	PG	Power Good 出力 (LT304X)	通常は使用しません。 P7 を使用する場合は R6 に 100k Ω 程度の抵抗を使用します。本端子の機能については LT304X のデータシートを参照ください。

(2) ジャンパー機能

本基板には JP1~JP3 の3つのジャンパーがあります。それぞれの機能を以下に示します。

(a) JP1

LT304X の OUT と SENS の接続ジャンパになります。既定値は「接続」になっています。P4 の SENS 機能を使用する場合 (外部電圧で LT304X を制御) は、JP1 のパターンを削除してください。通常の使用においては JP1 の設定を変更する必要はありません。

(b) JP2

ブリッジでの整流後の出力電圧を LM317 を通さず、直接的に LT304X に接続するためのジャンパーになります。既定値は「切断」になっています。LM317 (IC1) およびその周辺回路 (R1, R2, C5) を使用しない場合は、JP2 を「接続」することができます。この場合、P6 (V1) は非安定の整流後出力電圧となります。

本基板で LT304X 出力のみを使用する場合については LM317 は不要ですが、LT304X に供給する電圧の安定化、適切な電圧供給による LT304X の発熱の抑制を考えれば LM317 の実装を推奨します。

(c) JP3

LT304X の電流制限値を設定するための R6 を有効にするためのジャンパーです。既定値は「接続」になっており、LT304X の ILIM 端子は GND 電位になっており、電流制限はかかりません。出力電流に制限をかける場合は JP3 を「切断」して R5 を取り付けます。電流制限値は 125mA/R5 (k Ω) で設定することができますが、詳細は LT304X のデータシートを確認ください。

4. 部品表例

下記仕様を想定した場合での部品表例を示します。

設定使用： V1 (LM317 出力) : 5V (計算値は 5.11V)、OUT (LT304X 出力) : 3.3V、電流制限：なし

ジャンパー設定：JP1～JP3 は既定値のまま (JP1:接続、JP2:解放、JP3:接続)。

表 部品表例

品名	番号	規格	仕様	個数	備考
抵抗 Resister	R1	金属皮膜 1/4W	220Ω	1	※1
	R2	金属皮膜 1/4W	680Ω	1	
	R3	金属皮膜 1/4W	33kΩ	1	※2
	R4	金属皮膜 1/4W	200Ω	1	
	R5	金属皮膜 1/4W	—	—	※3
	R6	金属皮膜 1/4W	—	—	
コンデンサ capacitor	C1-4	電解コンデンサ	1000uF/25V	4	容量、本数は用途に合わせて設定
	C5	電解コンデンサ	10uF/16V	1	セラミックでも可
	C6-8	セラミックコンデンサ	10uF	3	表面実装タイプ(3216 など) ※4
	C9, 10	電解コンデンサ	100uF/16V	2	特性の良い物
ダイオード Diode	D1-D4	整流ダイオード	1A100V 以上	4	
IC	IC1	電圧レギュレータ	LM317	1	放熱板必要 (16PB21 など)
	IC2	電圧レギュレータ	LT304X	1	※5
PCB		プリント基板		1	

※1

V1 出力電圧は下記式で求められます。 $V1=1.25*(1+R2/R1)$

※2

OUT 出力電圧については LT304X への設定抵抗 Rset (R3+R4) によって求められます。基本的には $100\mu A \times Rset$ で求められますが、詳細はデータシートを参照してください。よく使う電圧については下表の通りです。

OUT (V)	Rset (R3+R4) (kΩ)	組み合わせ例 (E24 系列)
2.5	24.9	24k+910Ω
3.3	33.2	33k+200
5	49.9	47k+3k
12	121	120k+1k
15	150	150k+0Ω

※3

R5 は OUT の出力電流を設定する場合に使用します。制限電流値は $125\text{mA}/R5$ (kΩ) になり R5=1kΩ の場合は 125mA、R5=2kΩ の場合は 62.5mA になります。詳細はデータシートを参照ください。なお R5 を使用する場合は JP3 を「切断」してください。JP3 の既定値は「接続」となっています。

※4

本基板での性能を大きく左右するのが、LT304X に直近に接続するコンデンサです。特性の優れたコンデンサを使用することを推奨します。

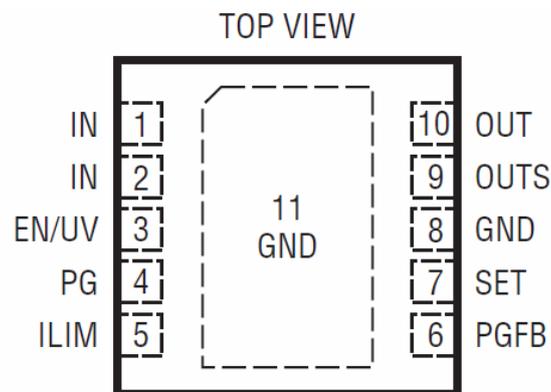
以下は秋月電子で調達可能なチップコンデンサ (10uF) の一例です。

型番、価格など	通販コード	写真等
[GRM31CB31E106KA75L] 100 円/10 個	P-07526	 <p>RoHS チップ積層セラミックコンデンサー 10μF 2.5V 3216 (10個入) [GRM31CB31E106KA75L] 通販コード P-07526 発売日 2014/12/09 メーカーカテゴリ 株式会社村田製作所(muRata)</p> <p>主な仕様 ・静電容量: 10μF±10% ・定格電圧: 2.5V ・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] 100 円 8 個	P-01185	 <p>AAA チップ積層セラミックコンデンサ10μF 2.5V 3216 (8個入) [GRM31CF11E106Z] 通販コード P-01185 発売日 2005/11/07 メーカーカテゴリ 株式会社村田製作所(muRata)</p> <p>ムラタ積層セラミックコンデンサです。耐圧2.5V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: 2.5V ◆誤差: Z級 (-2.0%, +8.0%) ◆温度特性: F (JIS)、+3.0/-8.0% ◆サイズ名: 3216</p>

※5

LT304X には出力電流に応じて、0.2A タイプの LT3042 と 0.5A タイプの LT3045 の 2 タイプがあります。必要な電流容量に応じて使い分ければよいでしょう。LT3042 は LT3045 に比べて電流出力は小さいですが、PSRR に優れ、かつ価格が安い特徴があります。

なお使用するパッケージは必ず DD パッケージ (10-Lead Plastic DFN(3mm×3mm)) を選択してください。この IC の裏面はサーマルパッドになっていますので、必ず半田付けをしてください (比較的容量の大きな半田ごてが必要です)。



$T_{JMAX} = 150^{\circ}\text{C}$, $\theta_{JA} = 34^{\circ}\text{C/W}$, $\theta_{JC} = 5.5^{\circ}\text{C/W}$
EXPOSED PAD (PIN 11) IS GND. MUST BE SOLDERED TO PCB

5. 基板パターン

(1) シルク

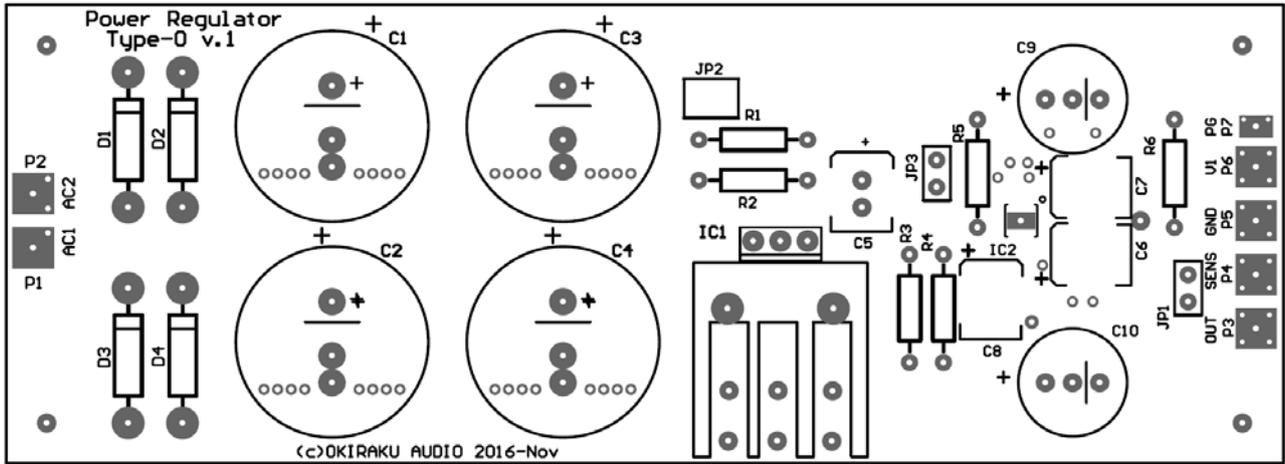


図 シルク

(2) 配線パターン (部品面)

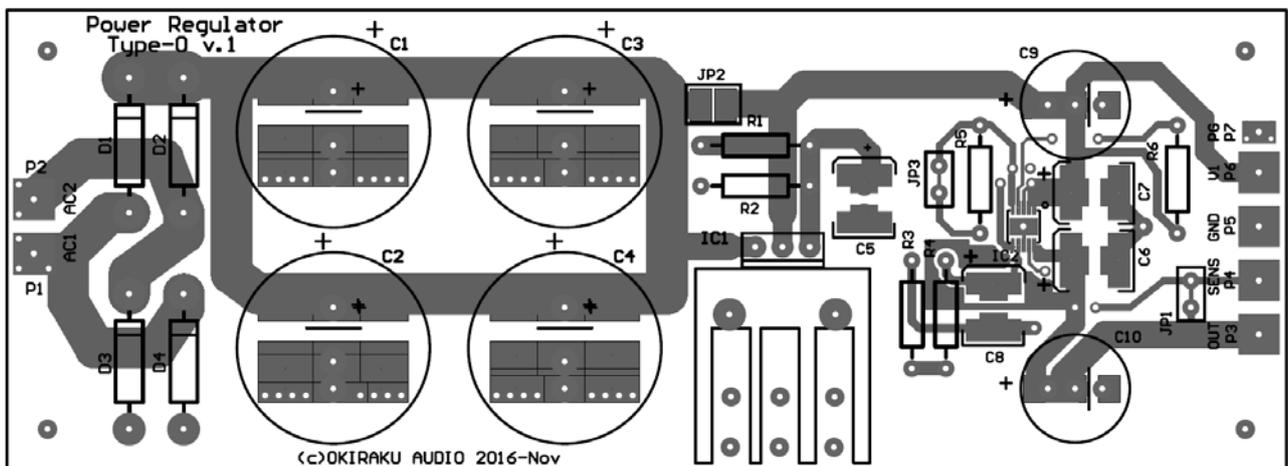


図 部品面パターン

(3) 配線パターン (半田面：部品面より透視)

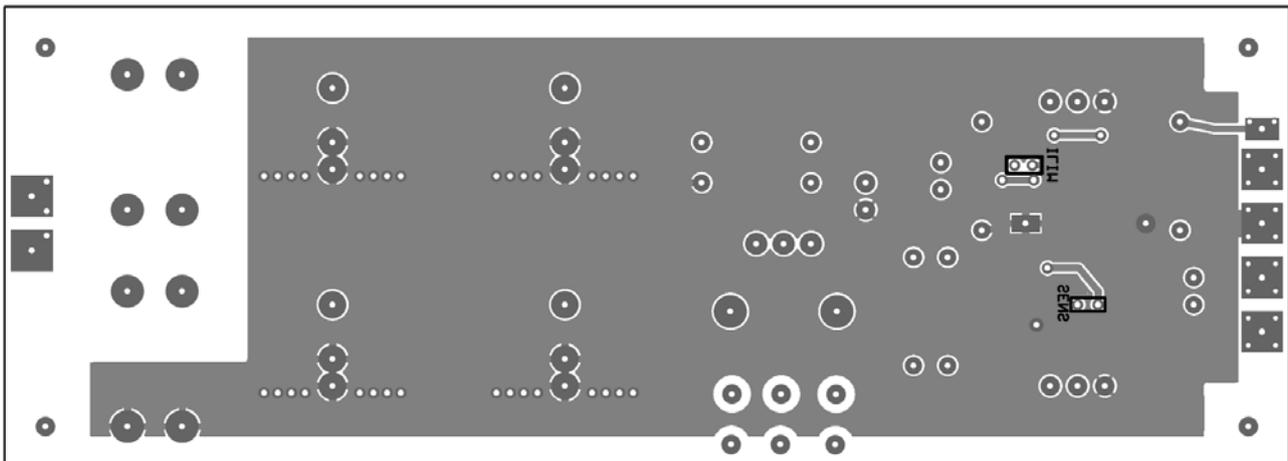
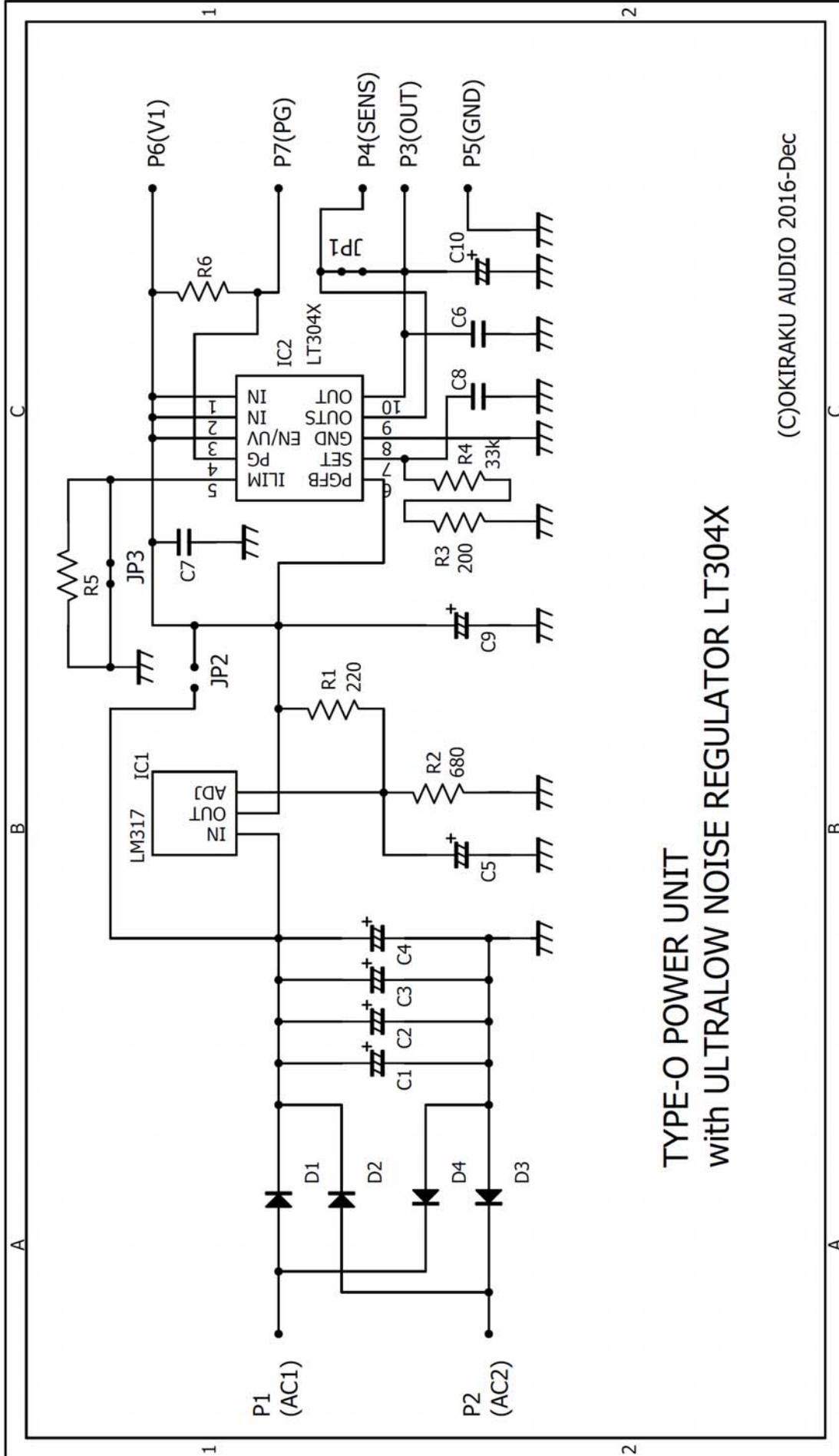


図 半田面パターン

6. 回路図

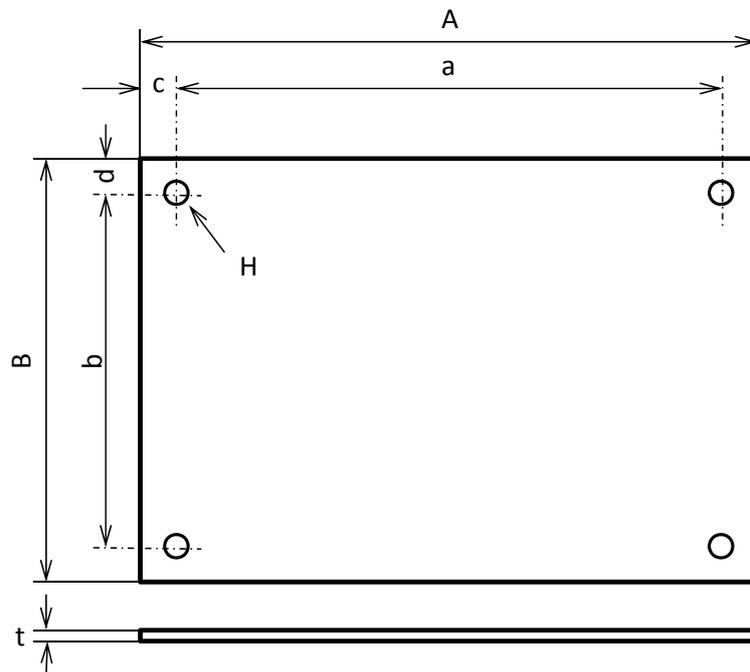


7. 基板寸法

本基板サイズは”STD-H“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							



8. 編集履歴

Revision	DATE	CONTENT
R1	2016. 12. 5	初版