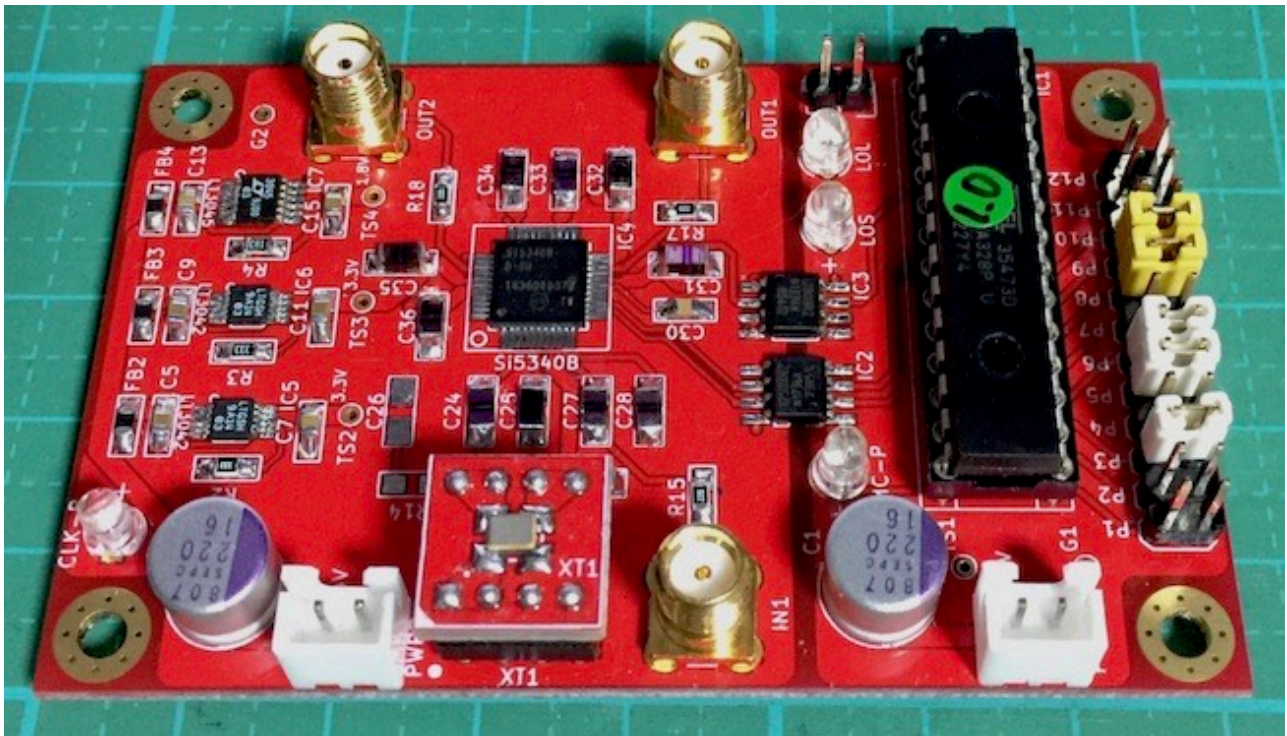

Si5340クロックジェネレータ基板の製作マニュアル

Si5340を使った2つのクロックを出力する基板です。

2.0版 - 2020年3月6日



機能概要

この基板は、超低ノイズなSi5340クロックジェネレータICを使って、内蔵10MHzクロックまたは外部10MHzクロックを入力して、設定周波数クロックを生成して、2出力する基板です。

DAI3基板とES9038DM2基板の外部クロックに、49Mと98Mのクロックを供給する場合に便利です。

良質な10MHzクロックを外部クロックに入力すると、更に高品質なクロックを出力出来ます。

Rev1.2基板から、電源ICを変更しました。

<主な機能>

・ワードクロックとスーパークロックを2出力

超低ノイズのクロックジェネレータICのSi5340を使用して、ワードクロック (44.1K~384K) とスーパークロック (10M、11M~98M、100M) を出力します。

出力しない、44.1KHz、48KHz、88.2KHz、96KHz、176.4KHz、192KHz、352.8KHz、384KHz、10MHz、11.2896MHz、12.288MHz、22.5792MHz、24.576MHz、45.1584Hz、49.152MHz、90.3168MHz、98.304MHz、100MHz CMOSレベル(3.3V)の50Ωの方形波のクロックで、別々に2出力。

DAI3基板に48M、DACに98Mを外部クロック入力する際に便利です。

・10MHzのXOクロックと外部クロックの入力

基板のXO 10MHzクロックか、10MHzの外部クロックを切り替え出来ます。

外部クロックは、50Ωのサイン波と方形波の両方に対応していますが、CMOSレベル以外のクロックは未確認です。

・基板サイズ

基板サイズは、80mm×50mmです。

・電源

マイコン用+3.3V電源と、デジタル用+4V以上電源で合計2電源です。

<使用上の注意点>

・ケース外での使用

使用機器と一緒に内蔵する事を前提にしており、出力にバッファアンプやパスフィルタは載せていません。

使用機器とケース外で接続して使用する際は、同軸ケーブルが長くない等の工夫をおねがいします。

・起動時

起動時にクロックが出力されるまで数秒かかりますので、外部クロックとして利用されるケースでは、利用機器よりの先に起動してください。

- **設定切り替え時**

設定切り替え時にクロックが出力されるまで数秒かかりますので、その間、利用機器からノイズが出る可能性があります。

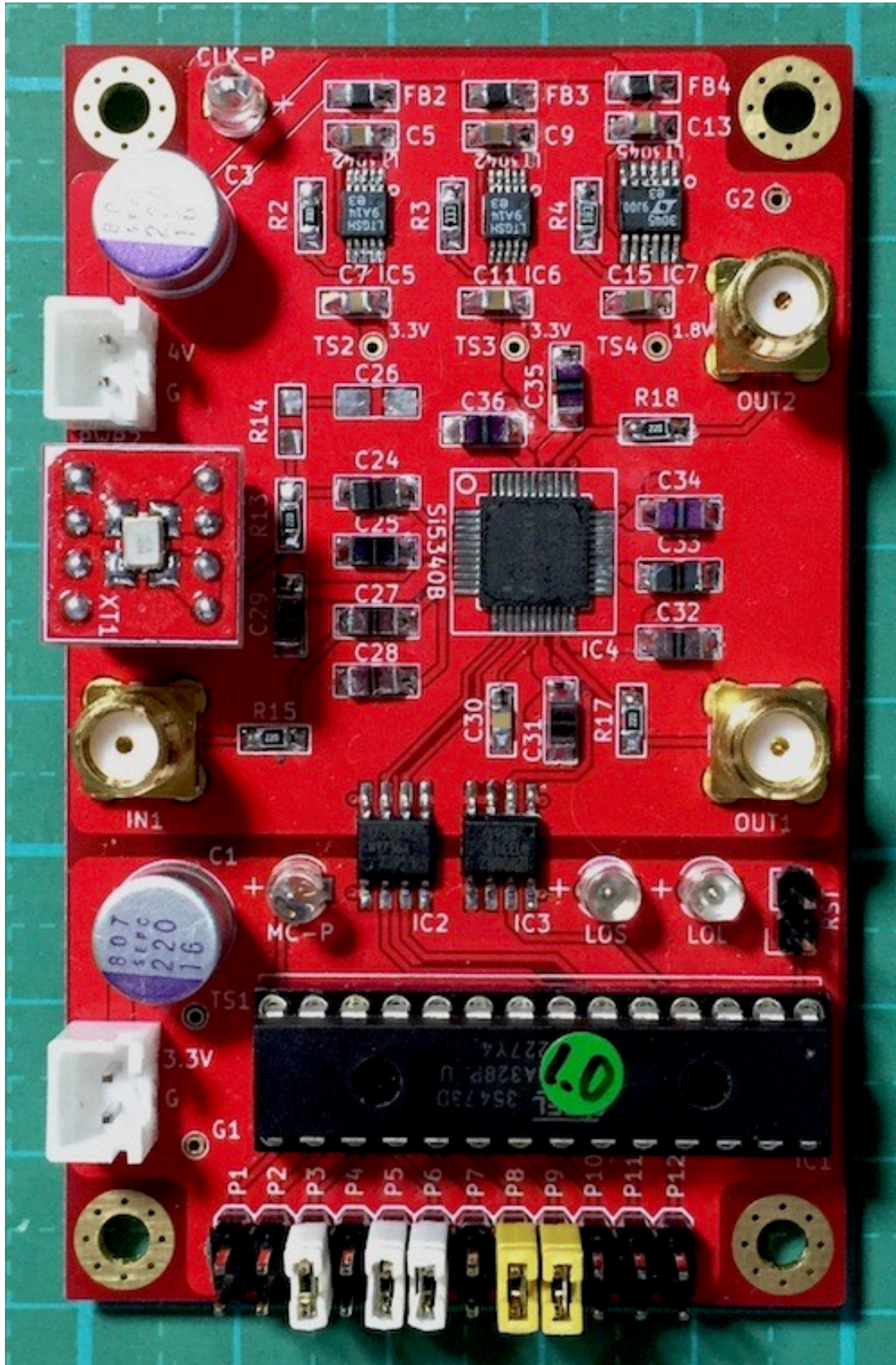
クロックジェネレータ基板(Rev1.2)の部品表

部品	番号	部品名/値	数量	備考
IC	IC1	ATmega328P	1	プログラム済(V1.0)、ICソケット付き
	IC2	ADuM1250	1	SO8、I2C用アイソレートIC、DIGIKeyのADUM1250ARZ-ND
	IC3	ADuM1280	1	SO8、信号用アイソレートIC、DIGIKeyのADUM1280BRZ-ND
	IC4	Si5340BD	1	44-QFN、DIGIKeyのSI5340B-D-GM-ND
	IC5,6	LT3042	2	MSOP-10、デジタル3.3V用
	IC7	LT3045	1	MSOPH-12、デジタル1.8V用
	水晶	XT1	XO	1
抵抗	R1,5-7	10K Ω	4	チップ2012サイズ、LED用で輝度によっては値を変えて下さい。
	R2,3	33K Ω	2	チップ2012サイズ、LT3042の3.3V電圧
	R4	18K Ω	1	チップ2012サイズ、LT3045の1.8V電圧
	R8,16	10K Ω	2	チップ2012サイズ
	R9-12	1K Ω	4	チップ2012サイズ、I2C用プルアップ抵抗
	R13,15,17,18	22 Ω	4	チップ2012サイズ、ダンピング抵抗
	R14	-	0	不要
コンデンサ	C1,3	100 μ F/4V以上	2	電解コンデンサ、6.5mm径、OSコンがお薦め
	C2,4,17-23,30	0.1 μ F	10	チップ2012サイズ、パスコン、秋月電子のP-00355
	C5-7,9-11,13-15	10 μ F	9	チップ2012サイズ
	C8,12,16	10 μ F/4V以上	3	チップ3225サイズ、タンタルコンデンサがお薦め ※極性に注意してください。
	C24,25,27,28,33	0.1 μ F	5	チップ1206サイズ、添付品は2012サイズ、秋月電子のP-00355 PMLCAPコンデンサがお薦め
	C26	—	0	不要
	C29,31,32,34-36	1 μ F	6	チップ1206サイズ、添付品は2012サイズ PMLCAPコンデンサがお薦め
インダクタ	FB1-4	33 μ H	4	チップ2012サイズ、フェライトビーズ(ショートで代用可)、秋月電子のP-04053

部品	番号	部品名/値	数量	備考
LED	MC-P,CLK-P,LOS, LOL	3mmLED	4	3mmサイズ
端子	IN1	SMA-J	1	SMAコネクタ、SMA-J(基板用)、外部クロック入力用、秋月電子のS-036
	OUT1,2	SMA-J	2	SMAコネクタ、SMA-J(基板用)、クロック出力用、秋月電子のS-036
	PWR1	2PIN	1	B2B-XH-A、マイコン用+3.3V電源、秋月電子のC-12247
	PWR2	2PIN	1	B2B-XH-A、デジタル用+4V以上電源、秋月電子のC-12247
	RST	2PIN	1	2.54mmピンヘッダ(1列)、マイコンリセット用
	P1-P12	2X12PIN	1	2.54mmピンヘッダ(2列)、設定用

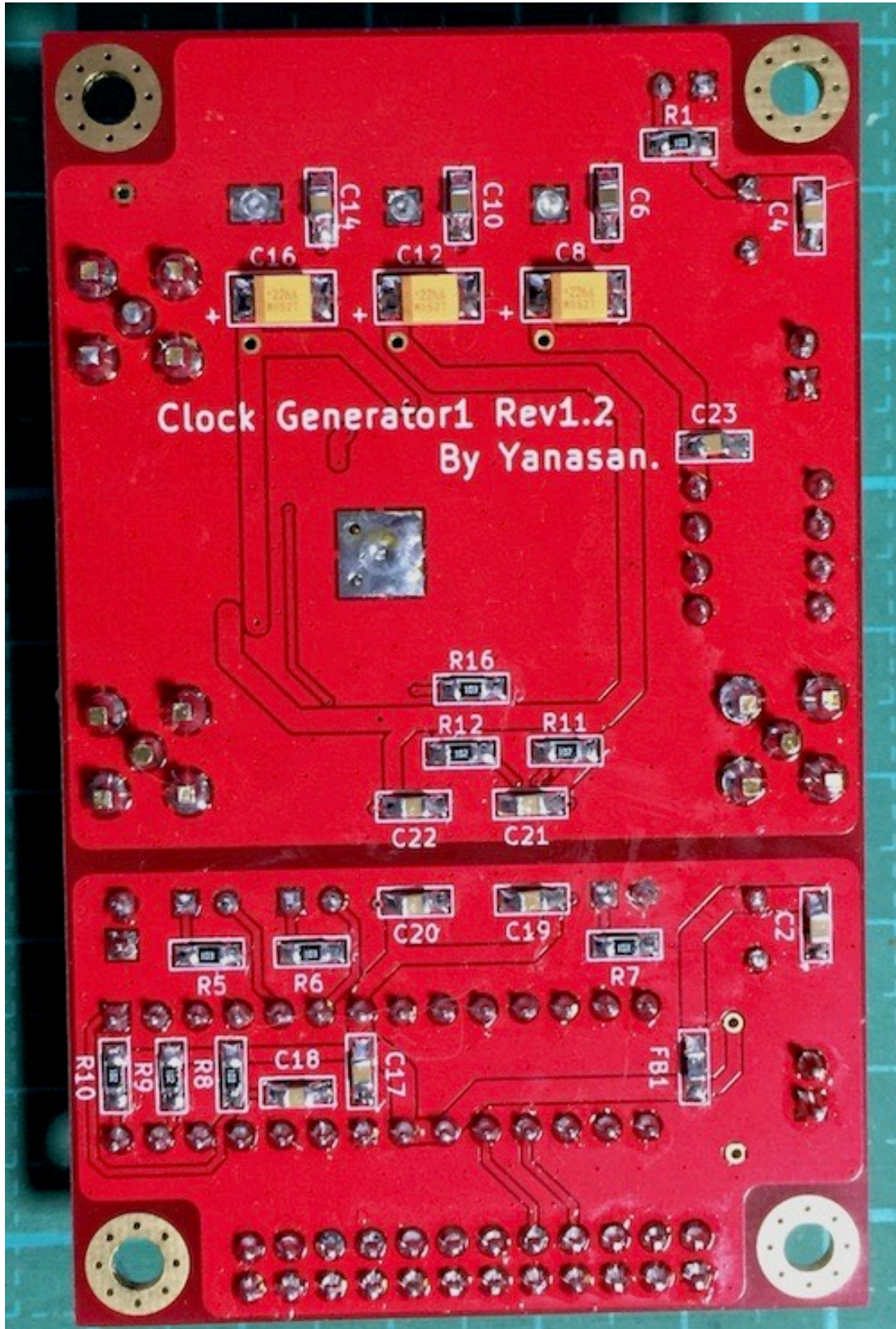
※色が濃い枠の部品はキットに添付されます。

(表面)



※XT1クロックは、オプションのクロック変換基板3を使用しています。
※パソコンの一部に添付品ではないPMLCAPコンデンサを使っています。

(裏面)



INコネクタ

SMA-Jメスコネクタを取り付けて、同軸ケーブルを経由して外部クロックを入力します。

外部クロックは、10MHzのみとなります。

外部クロックを有効にするには、P1ピンをショートしてください。

OUT1,2コネクタ

SMA-Jメスコネクタを取り付けて、同軸ケーブルを経由して出力クロックを出力します。

外部クロックは、10MHzのみとなります。

外部クロックを有効にするには、P1ピンをショートしてください。

RSTピン

マイコンをリセットする時に、ショート=>オープンします。

動作がおかしくなった時に、リセットしてみてください。

LEDについて

電源表示用とSi5340の状態用のLEDです。

用途によって発光色を分けることをお勧めします。

例) エラー系は赤色、電源系は黄色、ステータス系は青色

• MC-P LED

PWR1コネクタに電源が入力されている時に点灯します。

マイコンの状態表示も兼ねており、点滅する場合はSi5340とのI2C通信の失敗です。

IC1のATmega328P、IC2のADuM1250、IC4のSi5340のはんだ付けを確認してください。

• CLK-P LED

PWR2コネクタに電源が入力されている時に点灯します。

• LOS LED

Si5340にクロック入力がある時に点灯します。

P1設定ピンがオープン時に点灯しなければ、XT1のクロックのはんだ付けか、IC5のLT3042のはんだ付けを確認してください。

P1設定ピンがショート時に点灯しなければ、IN1コネクタに入力されている10MHzクロックを確認してください。

※P1設定ピンの変更や、IN1コネクタの10MHzクロックのON/OFF時に、Si5340が正しくLOSやLOLを表示出来ない場合があります。その時は、RSTピンをショート=>オープンしてマイコンをリセットしてください。

• LOL LED

Si5340でクロックがロックされている時に点灯します。

LOSが点灯してLOLが点灯しなければ、IC4のSi5340のはんだ付けを確認してください。

RTSピンについて

マイコンのリセット用で、RTSピンをショート=>オープンするとマイコンがリセットされます。

P1-P12ピンについて

各設定用の設定ピンです。

設定ピンは、2列側(GND)とオープンまたはショートすることで設定出来ます。

動作中でも変更可能です。

• P1設定ピン

P1設定ピンは、XT1クロックと外部クロックの切り替え用です。
XT1クロックを使用する場合はオープンに、
IN1コネクタからの外部クロックを使用する場合はショートします。
切り替えの際は、出力クロックが一時停止され、数秒後に出力が再開されます。

• P2設定ピン

P2設定ピンは、リザーブです。

• P3-P7設定ピン

OUT1コネクタから出力されるクロックの周波数を設定します。
P3-P7設定ピンはOUT1用です。

P3	P4	P5	P6	P7	出力周波数
-	-	-	-	-	出力しない
-	-	-	-	●	44.1KHz
-	-	-	●	-	48KHz
-	-	-	●	●	88.2KHz
-	-	●	-	-	96KHz
-	-	●	-	●	176.4KHz
-	-	●	●	-	192KHz
-	-	●	●	●	352.8KHz
-	●	-	-	-	384KHz
●	-	-	-	-	10MHz
●	-	-	-	●	11.2896MHz
●	-	-	●	-	12.288MHz
●	-	-	●	●	22.5792MHz
●	-	●	-	-	24.576MHz
●	-	●	-	●	45.1584MHz
●	-	●	●	-	49.152MHz
●	-	●	●	●	90.3168MHz
●	●	-	-	-	98.304MHz
●	●	-	-	●	100MHz

-印はオープン、●印はショートを意味する。

※表以外の組み合わせ時は、出力しない。

・P8-P12設定ピン

OUT2コネクタから出力されるクロックの周波数を設定します。

P8-P12設定ピンはOUT2用です。

P8	P9	P10	P11	P12	出力周波数
-	-	-	-	-	出力しない
-	-	-	-	●	44.1KHz
-	-	-	●	-	48KHz
-	-	-	●	●	88.2KHz
-	-	●	-	-	96KHz
-	-	●	-	●	176.4KHz
-	-	●	●	-	192KHz
-	-	●	●	●	352.8KHz
-	●	-	-	-	384KHz
●	-	-	-	-	10MHz
●	-	-	-	●	11.2896MHz
●	-	-	●	-	12.288MHz
●	-	-	●	●	22.5792MHz
●	-	●	-	-	24.576MHz
●	-	●	-	●	45.1584MHz
●	-	●	●	-	49.152MHz
●	-	●	●	●	90.3168MHz
●	●	-	-	-	98.304MHz
●	●	-	-	●	100MHz

-印はオープン、●印はショートを意味する。

※表以外の組み合わせ時は、出力しない。

電源について

電源は、マイコン用+3.3V(50mA)が1電源、デジタル用+4V以上(400mA)が1電源の合計2電源です。

アイソレートのために、マイコン用とデジタル用は必ず別電源としてください。

製作について

まずは、IC4、5、6、7をハンダ付けをしましょう。

ICの向きは、マイコン以外は、左下が1ピンになりますので、ICの○印や脇の窪みが左側に来るようにしてください。

IC表面の印刷文字が読める方向になっている事でも確認出来ます。

コツは、フラックスをハンダ面に適量を塗ります。軽い接着剤代わりになります。

お気に入りには、HAKKO NO.001-01です。

ICを載せますが、ピンセットを使って、慎重にピンの位置が合うまで調整します。

ICを指で押さえて、ICの隅をピンセットで押してずらして合わせます。

2面（Si5340は4面）とも完全に合うまで、しつこく繰り返すことが成功のポイントです。

完全にピン位置が合ったら、ICをピンセットで押さえて動かない状態にして、ハンダコテに少量のハンダを乗せて、ICの端のピン（1～2ピン分）をハンダ付けします。ハンダが多いとブリッジし易いので、少なめがお勧めです。

※セロテープなどで固定する方法もありますが、半田付けする箇所が見難くなったり、テープを貼る際にICがずれやすいので、ピンセットで押さえる方法がお勧めです。

この時にピン位置がずれていたら、ハンダを溶かして一旦外します。

ここできちんと確認しないと後の祭りになります。

うまく行ったら、基板を回転させて、ハンダ付けするピンが奥向きになるようにします。

ハンダ付けしたピンと対角線上のピンをハンダ付けします。

これ以降はピンセットで押さえる必要なありません。

ピン一列にフラックスを塗って、ハンダ付けします。

コテをピン列に沿って横にずらして行きます。この時、ブリッジしても無視します。

2面（4面）とも同じようにハンダ付けが終わったら、ブリッジした箇所の対処です。

コテ先を綺麗にして、ブリッジ部分にフラックスを塗ったら、コテ先をブリッジ部分に当てて、ピン先方向に動かせば、ハンダがコテ先に吸い取られます。

ブリッジのハンダが多量でない時は、コテ先を当てるだけで、ピン側にハンダが溶けてブリッジが解消出来ます。

最後に、綿棒に無水アルコールをたっぷり吸わせて、ICに残ったフラックスを洗い流します。

ハンダくずを拭き取る感じでやると良いでしょう。

ICが正しくハンダ付けされたか、5～10倍ルーペを使って、目視チェックします。

Si5340とLT304Xは、裏面の穴にもハンダ付けが必要です。

穴が深いのでハンダがIC裏面にうまく付かない事が良くありますので、ハンダを溶かしたら、コテ先でかき混ぜると良いでしょう。

※コテ先を強く押すと、ICが落ちてしまいますので、裏から何かで押さえてください。

うまく出来上がると、ハンダのえくぼが出来ます。

Si5340とLT304Xのピンは外に出ていないので、ハンダが少ないと接続されない事があります。

ピンは金色なので、ハンダの銀色に変わっているかを確認すると間違いありません。

残りのICをはんだ付けします。

XT1のクロックは、クロックに印刷されている・（ドット）印と、基板に印刷されている○（白丸）印を合わせます。

10.00

.XXXX

XT1のクロックは、基板に印刷されている周波数が正しく読めるよう横長方向にして、基板に印刷されている○（白丸）印を左下に合わせます。

フラックスを4つのランドに塗って、予め、右上のランドにハンダを盛っておき、コテ先をランドに当てながら、クロックをピンセットで載せます。

少し浮かせないと、クロックの底面のランドにハンダが廻りません。

残りの3つのランドもハンダ付けします。

※XT1クロックは小さくてはんだ付けが難しいので、オプションのクロック変換基板3を使用する事をお勧めします。

チップコンデンサとチップ抵抗をハンダ付けします。

裏面のチップコンデンサとチップ抵抗をハンダ付けします。

表面に戻り、電解コンデンサや可変抵抗をハンダ付けします。

マイコンのピンソケットをハンダ付けします。

マイコンをピンソケットに挿してハンダ付けすると、斜め差し等が無く、うまく行きます。

最後に残りのコネクタをハンダ付けします。

コネクタを使わず配線ケーブルを直にハンダ付けしても構いません。

コネクタを付ける場合は、向きに注意してください。1ピン目を合わせましょう。

最後に、電源の+、GND間の抵抗値を測って、ショートしていないかを確認します。

動作確認

まずは、電源を入れてみましょう。

煙や異臭がないかを確認します。

ICを触って、指で触れないほど熱くないかを確認します。

出力電圧チェック用のランドがありますので、テスターで以下の電圧を確認します。

電圧が正しくない時は、「=>」に問題場所を説明しておきます。

- ・ G1とTS1間がPWR1電圧 =>PWR1電源かIC1のマイコン
- ・ G2とTS2間が+3.3V =>PWR2電源かIC5のLT3042
- ・ G2とTS3間が+3.3V =>PWR2電源かIC6のLT3042
- ・ G2とTS4間が+1.8V =>PWR2電源かIC7のLT3045

MC-P LEDが点灯しない場合は、マイコンか、マイコンのはんだ付けをチェックしてください。

MC-P LEDが点滅する場合は、I2C通信の異常ですので、マイコンか、IC2のADuM1250か、IC4のSi5340のはんだ付けをチェックしてください。

MC-P LEDが点灯すればPWR1電源とマイコン系は正常です。

CLK-P LEDが点灯すればPWR2電源は正常です。

P1設定ピンをオープンにして、LOS LEDとLOL LEDが点灯すれば正常です。

る事を確認します。

LOS LEDが点灯しない場合は、XT1のクロックのはんだ付けをチェックしてください。

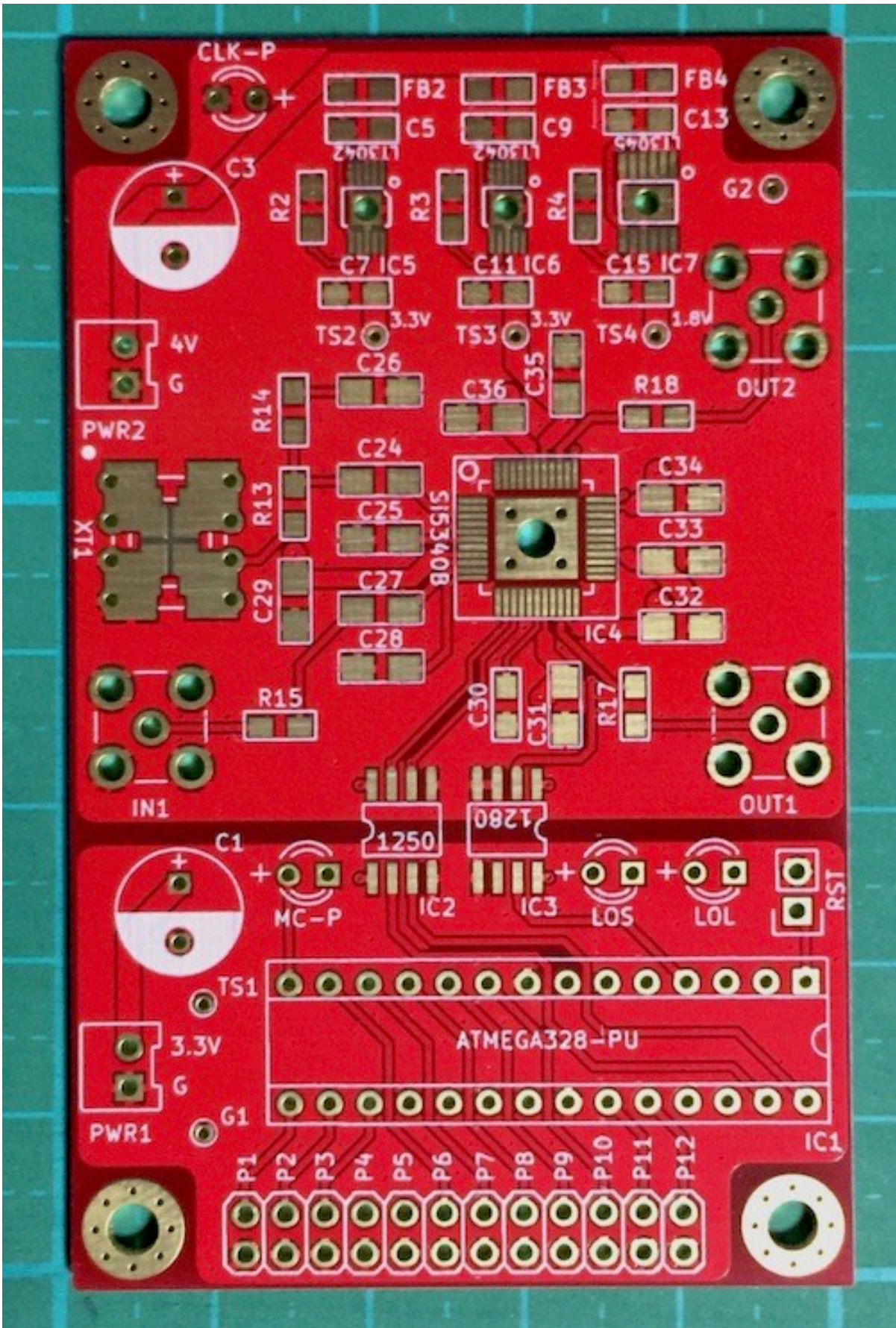
LOL LEDが点灯しない場合は、IC4のSi5340のはんだ付けをチェックしてください。

外部クロックがあればIN1コネクタに接続してP1設定ピンをショートにして、LOS LEDとLOL LEDが点灯すれば正常です。

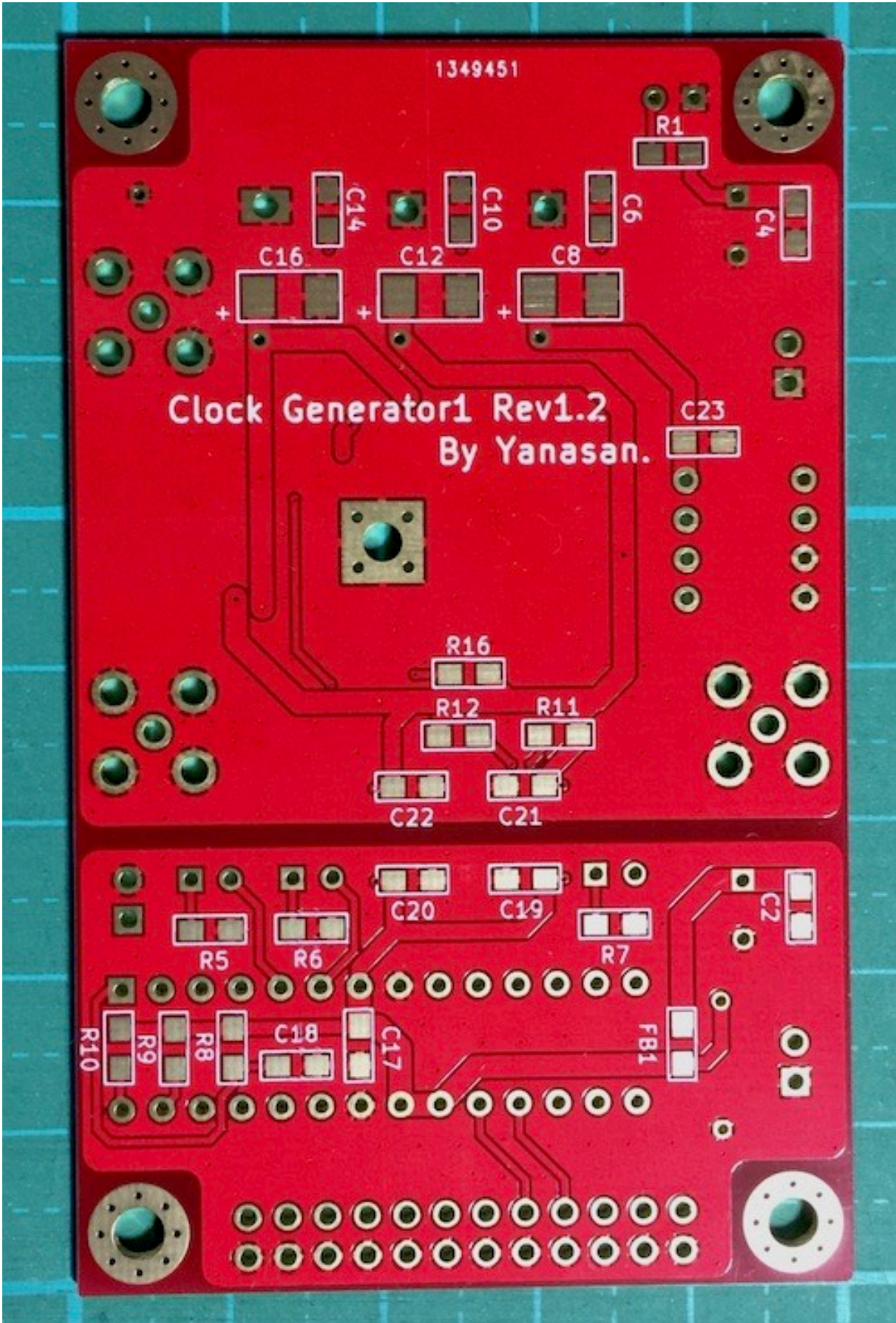
LOS LEDが点灯しない場合は、外部クロックかIN1コネクタのはんだ付けをチェックしてください。

LOL LEDが点灯しない場合は、IC4のSi5340のはんだ付けをチェックしてください。

クロックジェネレータ基板の表面



クロックジェネレータ基板の裏面



修正履歴

版数	日付	説明
Rev1.0	2019/04/18	・ 新規作成
Rev1.1	2019/04/25	・ 部品表の抵抗番号ミス (R12=>R13) を修正しました。
Rev1.2	2020/02/16	・ 部品表のXT1の説明を修正しました。
Rev1.3	2020/03/06	・ 部品表にP1-P12とRSTピンの説明を追加しました。
Rev2.0	2020/03/26	・ Rev1.2基板用に修正しました。