

RX 静電容量タッチ評価システム

相互容量マトリクスキー／近接センサボード ユーザーズマニュアル

Renesas Solution Starter Kit

RX 静電容量タッチ評価システム

Application Board（拡張基板）

本資料に記載の全ての情報は本資料発行時点のものであり、ルネサス エレクトロニクスは、予告なしに、本資料に記載した製品または仕様を変更することがあります。
ルネサス エレクトロニクスのホームページなどにより公開される最新情報をご確認ください。

ご注意書き

1. 本資料に記載された回路、ソフトウェアおよびこれらに関連する情報は、半導体製品の動作例、応用例を説明するものです。お客様の機器・システムの設計において、回路、ソフトウェアおよびこれらに関連する情報を使用する場合には、お客様の責任において行ってください。これらの使用に起因して、お客様または第三者に生じた損害に関し、当社は、一切その責任を負いません。
2. 本資料に記載されている情報は、正確を期すため慎重に作成したのですが、誤りがないことを保証するものではありません。万一、本資料に記載されている情報の誤りに起因する損害がお客様に生じた場合においても、当社は、一切その責任を負いません。
3. 本資料に記載された製品データ、図、表、プログラム、アルゴリズム、応用回路例等の情報の使用に起因して発生した第三者の特許権、著作権その他の知的財産権に対する侵害に関し、当社は、何らの責任を負うものではありません。当社は、本資料に基づき当社または第三者の特許権、著作権その他の知的財産権を何ら許諾するものではありません。
4. 当社製品を改造、改変、複製等しないでください。かかる改造、改変、複製等により生じた損害に関し、当社は、一切その責任を負いません。
5. 当社は、当社製品の品質水準を「標準水準」および「高品質水準」に分類しており、各品質水準は、以下に示す用途に製品が使用されることを意図しております。
標準水準： コンピュータ、OA 機器、通信機器、計測機器、AV 機器、
 家電、工作機械、パーソナル機器、産業用ロボット等
高品質水準： 輸送機器（自動車、電車、船舶等）、交通用信号機器、
 防災・防犯装置、各種安全装置等
当社製品は、直接生命・身体に危害を及ぼす可能性のある機器・システム（生命維持装置、人体に埋め込み使用するもの等）、もしくは多大な物的損害を発生させるおそれのある機器・システム（原子力制御システム、軍事機器等）に使用されることを意図しておらず、使用することはできません。たとえ、意図しない用途に当社製品を使用したことによりお客様または第三者に損害が生じても、当社は一切その責任を負いません。なお、ご不明点がある場合は、当社営業にお問い合わせください。
6. 当社製品をご使用の際は、当社が指定する最大定格、動作電源電圧範囲、放熱特性、実装条件その他の保証範囲内でご使用ください。当社保証範囲を超えて当社製品をご使用された場合の故障および事故につきましては、当社は、一切その責任を負いません。
7. 当社は、当社製品の品質および信頼性の向上に努めていますが、半導体製品はある確率で故障が発生したり、使用条件によっては誤動作したりする場合があります。また、当社製品は耐放射線設計については行っておりません。当社製品の故障または誤動作が生じた場合も、人身事故、火災事故、社会的損害等を生じさせないよう、お客様の責任において、冗長設計、延焼対策設計、誤動作防止設計等の安全設計およびエージング処理等、お客様の機器・システムとしての出荷保証を行ってください。特に、マイコンソフトウェアは、単独での検証は困難なため、お客様の機器・システムとしての安全検証をお客様の責任で行ってください。
8. 当社製品の環境適合性等の詳細につきましては、製品個別に必ず当社営業窓口までお問合せください。ご使用に際しては、特定の物質の含有・使用を規制する RoHS 指令等、適用される環境関連法令を十分調査のうえ、かかる法令に適合するようご使用ください。お客様がかかる法令を遵守しないことにより生じた損害に関して、当社は、一切その責任を負いません。
9. 本資料に記載されている当社製品および技術を国内外の法令および規則により製造・使用・販売を禁止されている機器・システムに使用することはできません。また、当社製品および技術を大量破壊兵器の開発等の目的、軍事利用の目的その他軍事用途に使用しないでください。当社製品または技術を輸出する場合は、「外国為替及び外国貿易法」その他輸出関連法令を遵守し、かかる法令の定めるところにより必要な手続を行ってください。
10. お客様の転売等により、本ご注意書き記載の諸条件に抵触して当社製品が使用され、その使用から損害が生じた場合、当社は何らの責任も負わず、お客様にてご負担して頂きますのでご了承ください。
11. 本資料の全部または一部を当社の文書による事前の承諾を得ることなく転載または複製することを禁じます。

注 1. 本資料において使用されている「当社」とは、ルネサス エレクトロニクス株式会社およびルネサス エレクトロニクス株式会社がその総株主の議決権の過半数を直接または間接に保有する会社をいいます。

注 2. 本資料において使用されている「当社製品」とは、注 1 において定義された当社の開発、製造製品をいいます。

製品ご使用上の注意事項

ここでは、マイコン製品全体に適用する「使用上の注意事項」について説明します。個別の使用上の注意事項については、本ドキュメントおよびテクニカルアップデートを参照してください。

1. 未使用端子の処理

【注意】未使用端子は、本文の「未使用端子の処理」に従って処理してください。

CMOS 製品の入力端子のインピーダンスは、一般に、ハイインピーダンスとなっています。未使用端子を開放状態で動作させると、誘導現象により、LSI 周辺のノイズが印加され、LSI 内部で貫通電流が流れたり、入力信号と認識されて誤動作を起こす恐れがあります。未使用端子は、本文「未使用端子の処理」で説明する指示に従い処理してください。

2. 電源投入時の処置

【注意】電源投入時は、製品の状態は不定です。

電源投入時には、LSI の内部回路の状態は不確定であり、レジスタの設定や各端子の状態は不定です。

外部リセット端子でリセットする製品の場合、電源投入からリセットが有効になるまでの期間、端子の状態は保証できません。

同様に、内蔵パワーオンリセット機能を使用してリセットする製品の場合、電源投入からリセットのかかる一定電圧に達するまでの期間、端子の状態は保証できません。

3. リザーブアドレス（予約領域）のアクセス禁止

【注意】リザーブアドレス（予約領域）のアクセスを禁止します。

アドレス領域には、将来の機能拡張用に割り付けられているリザーブアドレス（予約領域）があります。これらのアドレスをアクセスしたときの動作については、保証できませんので、アクセスしないようにしてください。

4. クロックについて

【注意】リセット時は、クロックが安定した後、リセットを解除してください。

プログラム実行中のクロック切り替え時は、切り替え先クロックが安定した後に切り替えてください。

リセット時、外部発振子（または外部発振回路）を用いたクロックで動作を開始するシステムでは、クロックが十分安定した後、リセットを解除してください。また、プログラムの途中で外部発振子（または外部発振回路）を用いたクロックに切り替える場合は、切り替え先のクロックが十分安定してから切り替えてください。

5. 製品間の相違について

【注意】型名の異なる製品に変更する場合は、製品型名ごとにシステム評価試験を実施してください。

同じグループのマイコンでも型名が違うと、内部 ROM、レイアウトパターンの相違などにより、電気的特性の範囲で、特性値、動作マージン、ノイズ耐量、ノイズ輻射量などが異なる場合があります。型名が違う製品に変更する場合は、個々の製品ごとにシステム評価試験を実施してください。

このマニュアルの使い方

1. 目的と対象者

このマニュアルは、静電容量タッチアプリケーションボードの概要と電気的特性をユーザに理解していただくためのマニュアルです。様々な周辺装置を使用して、RSSK プラットフォーム上のサンプルコードを設計するユーザを対象にしています。

このマニュアルは、静電容量タッチアプリケーションボードの機能概観を含みますが、組み込みプログラミングまたはハードウェア設計ガイドのためのマニュアルではありません。また、電気回路、論理回路、マイクロコンピュータに関する基本的な知識が必要です。

本マイコンは、注意事項を十分確認の上、使用してください。注意事項は、各章の本文中、各章の最後、注意事項の章に記載しています。

改訂記録は旧版の記載内容に対して訂正または追加した主な箇所をまとめたものです。改訂内容すべてを記録したものではありません。詳細は、このマニュアルの本文でご確認ください。

RX 静電容量タッチ評価システム 静電容量タッチアプリケーションボードでは次のドキュメントを用意しています。ドキュメントは最新版を使用してください。最新版はルネサス エレクトロニクスホームページに掲載されています。

ドキュメントの種類	記載内容	資料名	資料番号
ユーザーズマニュアル	アプリケーションボード ハードウェア仕様の説明。	RX 静電容量タッチ評価システム 相互容量マトリクスキー／近接センサボード ユーザーズマニュアル	本ユーザーズマニュアル

2. 略語および略称の説明

略語／略称	英語名	日本語名
ACIA	Asynchronous Communications Interface Adapter	調歩同期式通信アダプタ
bps	bits per second	転送速度を表す単位、ビット/秒
CRC	Cyclic Redundancy Check	巡回冗長検査
DMA	Direct Memory Access	CPU の命令を介さずに直接データ転送を行う方式
DMAC	Direct Memory Access Controller	DMA を行うコントローラ
GSM	Global System for Mobile Communications	FDD-TDMA の第二世代携帯電話の方式
Hi-Z	High Impedance	回路が電氣的に接続されていない状態
IEBus	Inter Equipment bus	ー
I/O	Input/Output	入出力
IrDA	Infrared Data Association	赤外線通信の業界団体または規格
LSB	Least Significant Bit	最下位ビット
MSB	Most Significant Bit	最上位ビット
NC	Non-Connection	未接続
PLL	Phase Locked Loop	位相同期回路
PWM	Pulse Width Modulation	パルス幅変調
SFR	Special Function Registers	周辺機能を制御するためのレジスタ
SIM	Subscriber Identity Module	ISO/IEC 7816 規定の接触型 IC カード
UART	Universal Asynchronous Receiver/Transmitter	調歩同期式シリアルインタフェース
VCO	Voltage Controlled Oscillator	電圧制御発振器

すべての商標および登録商標は、それぞれの所有者に帰属します。

目次

1. 概要.....	1
1.1 目的	1
1.2 特徴	1
2. ボードレイアウト.....	2
2.1 コンポーネントレイアウト	2
2.2 オーバーレイ寸法	3
2.3 近接センサ寸法	4
2.4 部品配置	5
3. 取り付けと仕様	7
3.1 ボード接続図	7
3.2 相互容量キー仕様	8
3.3 近接センサ接続コネクタ	8
3.4 LED	8
4. ヘッダ	9
4.1 GPIOインタフェース	9
4.2 CTSUインタフェース	9
5. 回路図	10
6. PCB レイアウト	11
7. 部品表	12
8. 追加情報	13

相互容量マトリクスキー／近接センサボード RX 静電容量タッチ評価システム アプリケーションボード

R12UZ0006JJ0100

Rev.1.00

2016.02.17

1. 概要

1.1 目的

本製品はRX静電容量タッチ評価システム用の評価ツールで、CPUボードと共に使用されます。

1.2 特徴

本製品は以下の特徴を含みます。

- RX 静電容量タッチ評価システムの CPU ボードに接続可能です。
- RX 静電容量タッチ評価システムの CPU ボードと同じインタフェースを備えています。
- 2 方式のタッチ検出方法を評価可能です。
 - － 相互容量方式：タッチキー 20ch
 - － 自己容量方式：フィルム型の近接センサ 1ch
- 3mm 厚アクリルオーバーレイを取り付け済み

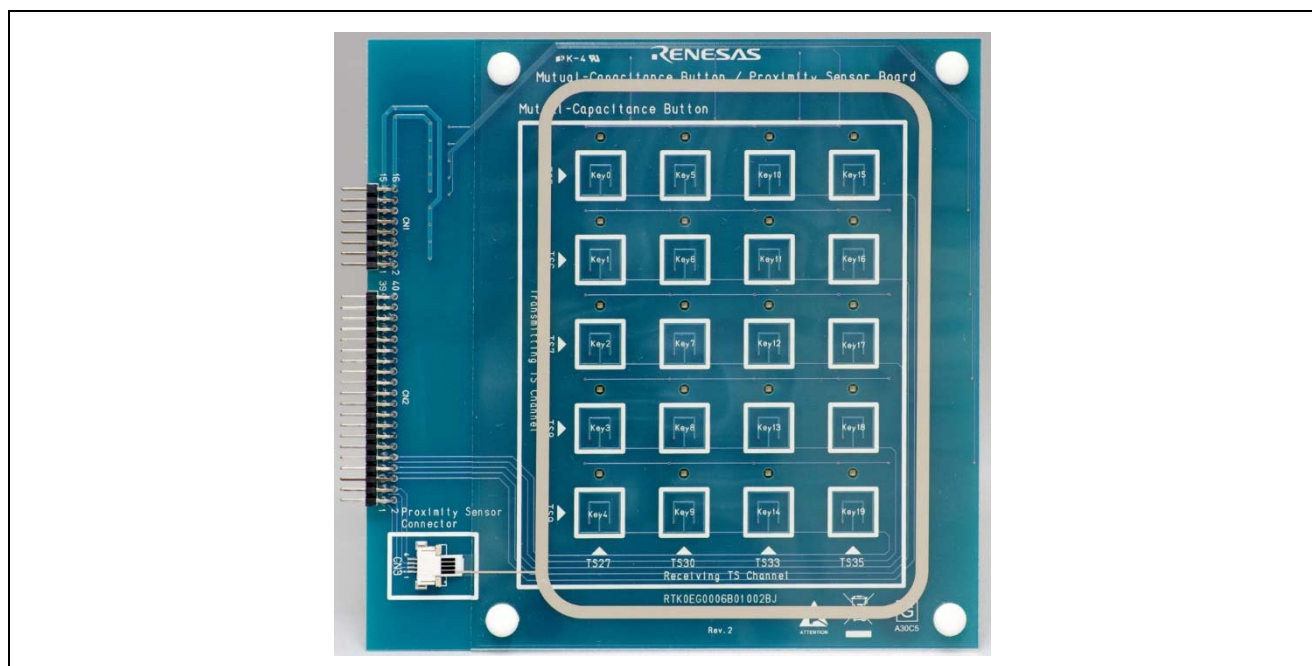


図 1.1 アプリケーションボード外観

2. ボードレイアウト

2.1 コンポーネントレイアウト

アプリケーションボードのコンポーネントレイアウトを図 2.1 に示します。

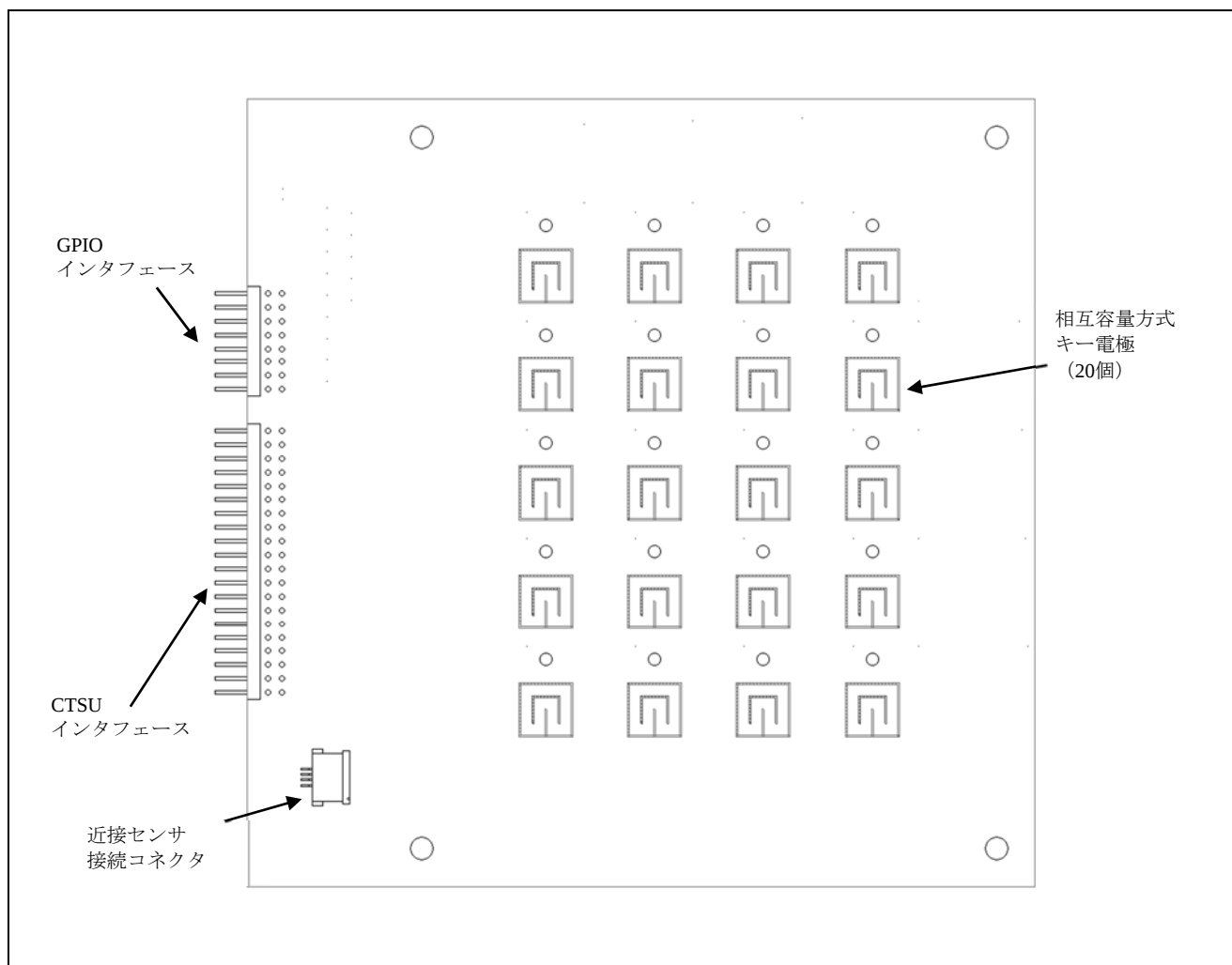


図 2.1 コンポーネントレイアウト

2.2 オーバーレイ寸法

アプリケーションボードへ取り付け済みのアクリルオーバーレイの寸法を図 2.2 に示します。寸法単位はミリです。オーバーレイの厚みは 3.0mm です。

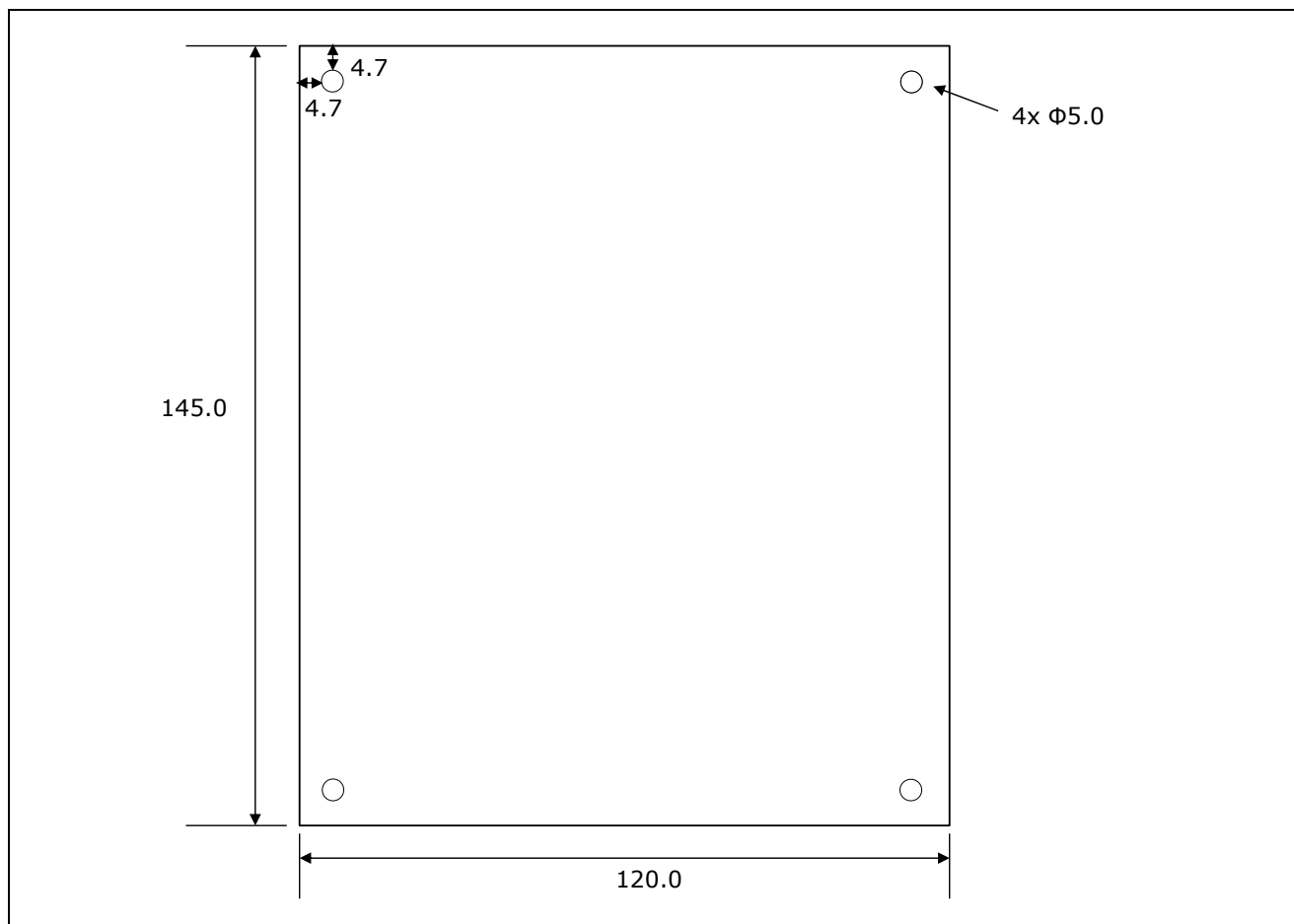


図 2.2 オーバーレイ寸法図

2.3 近接センサ寸法

フィルム型近接センサのフィルム基部寸法を図 2.3、近接センサ電極部の寸法を図 2.4 に示します。寸法単位はミリです。

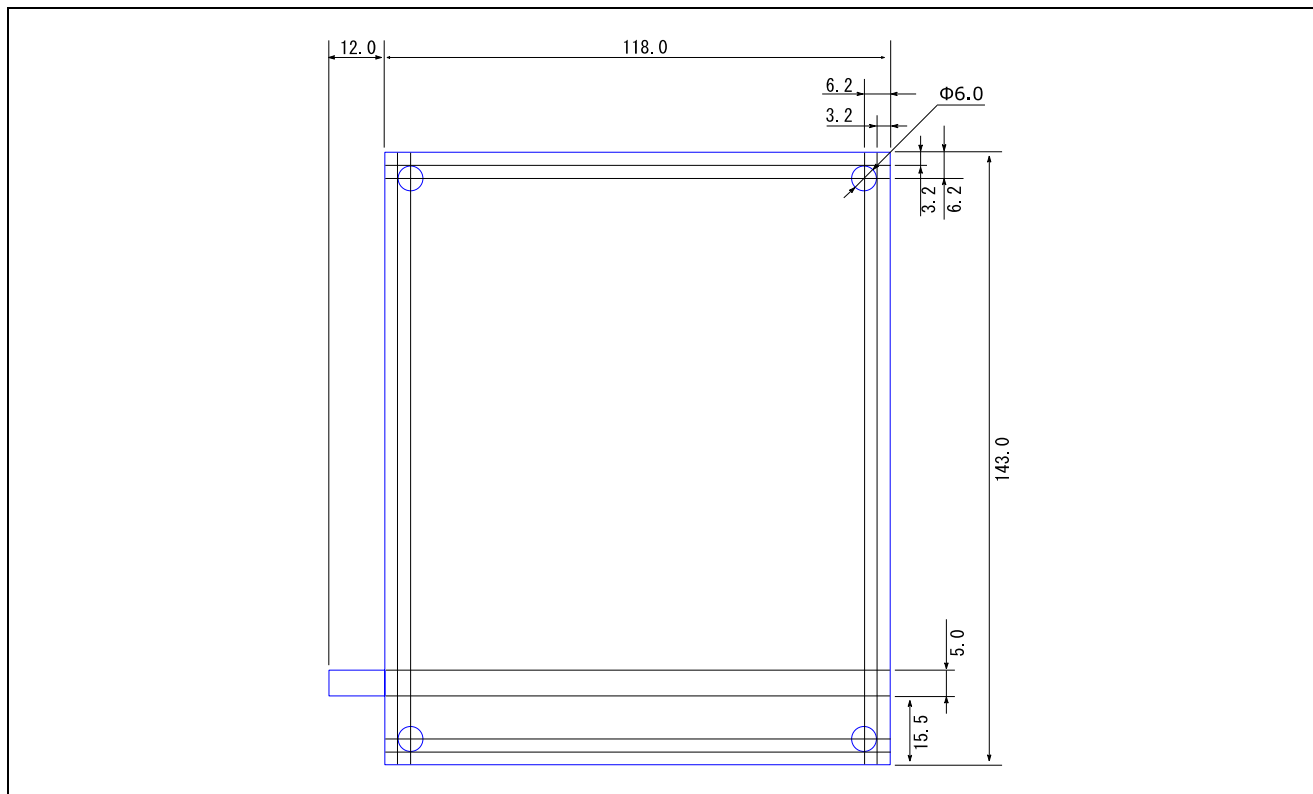


図 2.3 フィルム基部寸法図

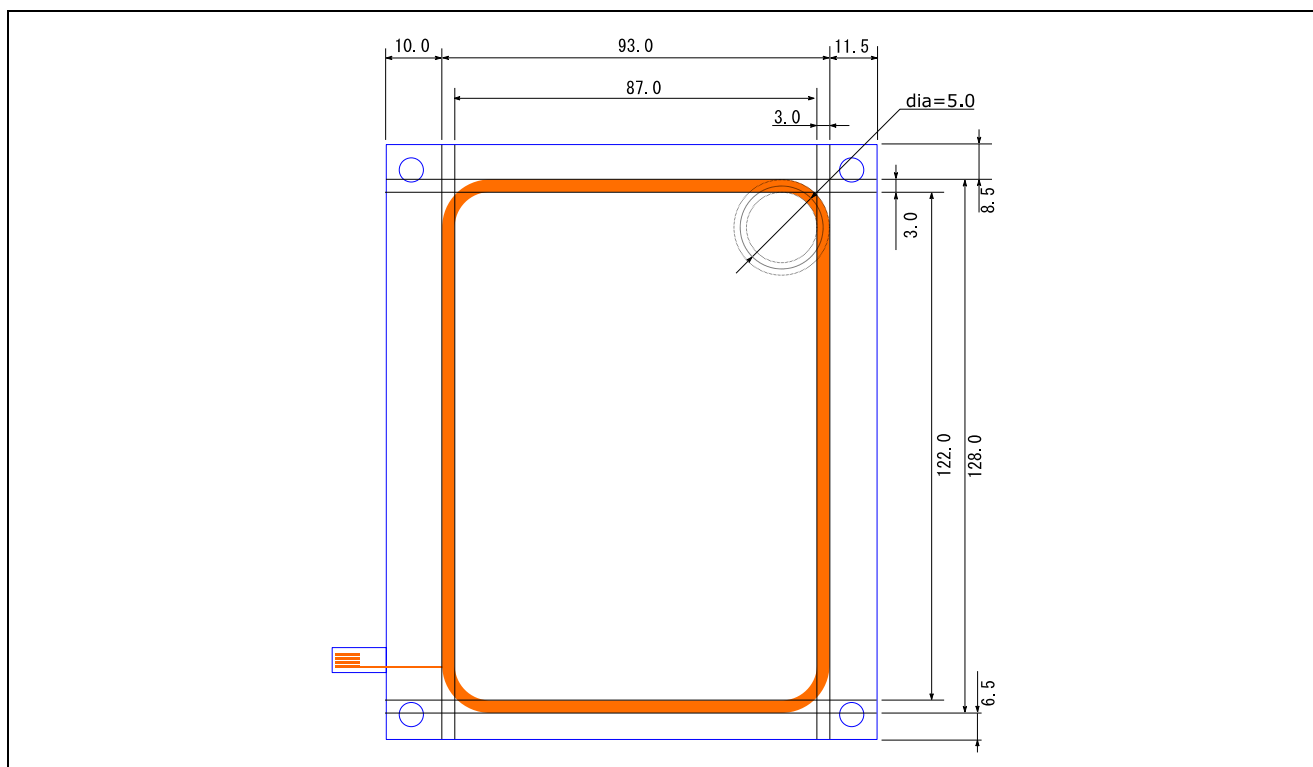


図 2.4 近接センサ電極部寸法図

2.4 部品配置

アプリケーションボードの部品配置図を図 2.5 および図 2.6 に示します。

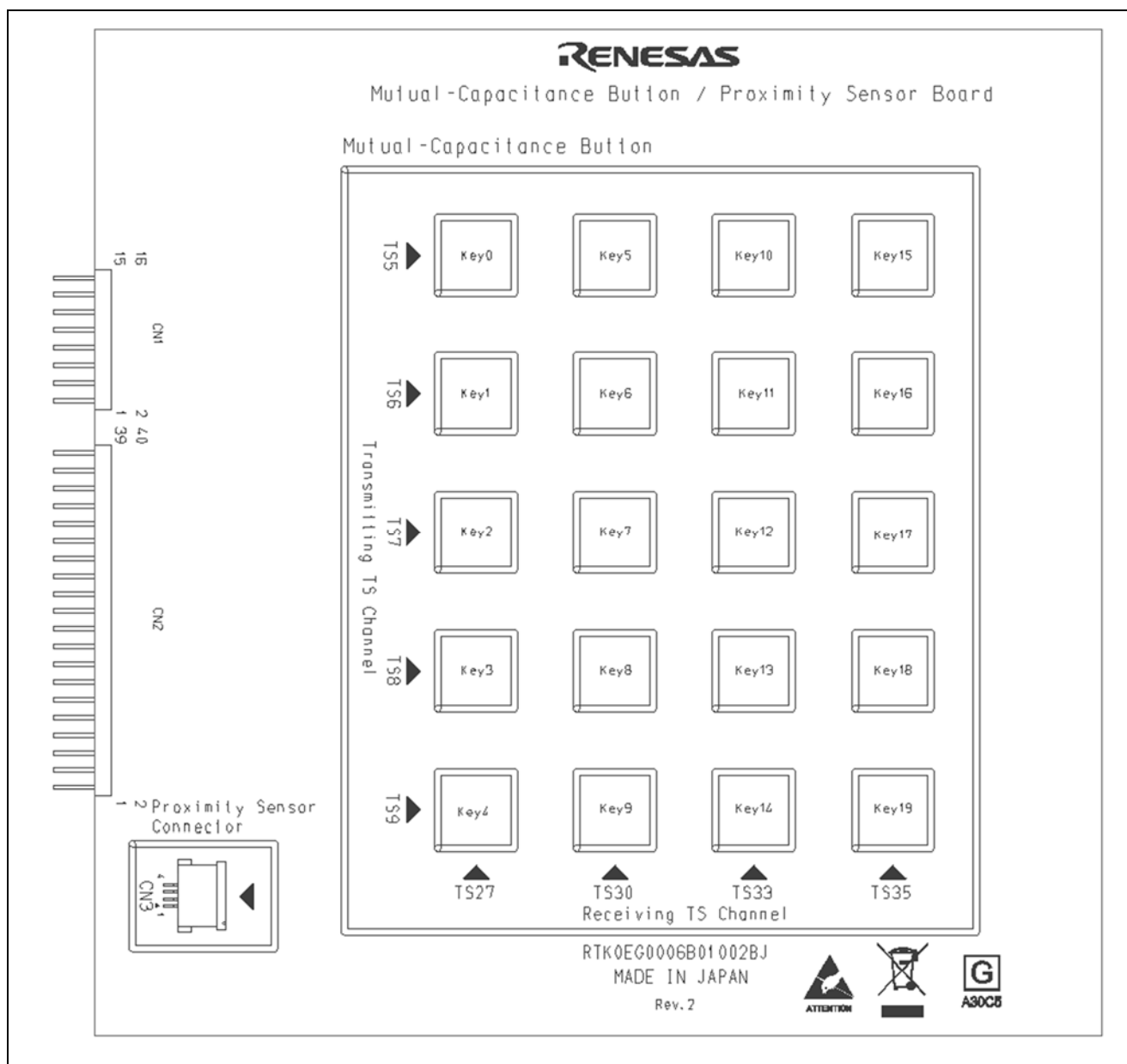


図 2.5 アプリケーションボード部品配置図（部品面）

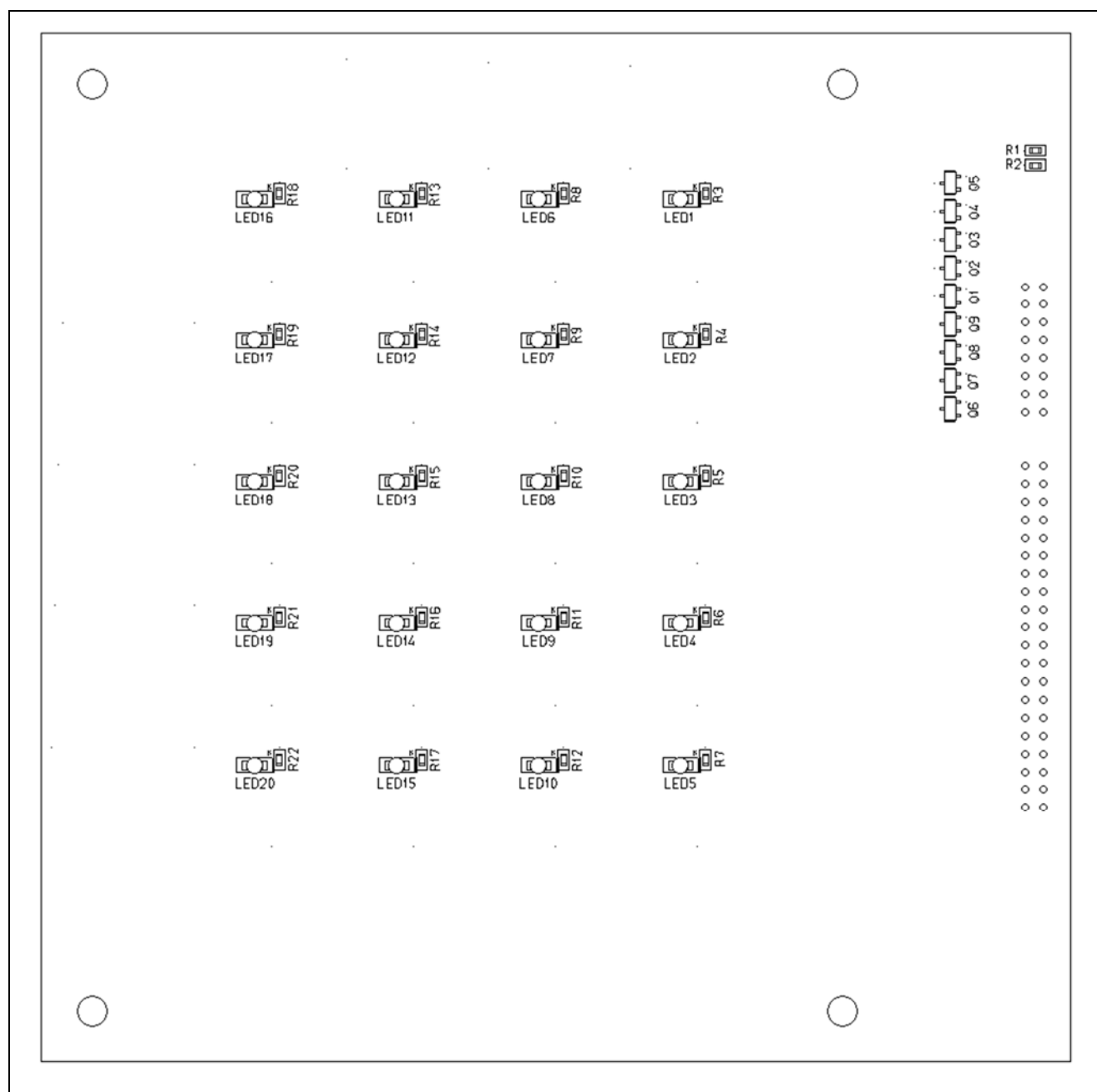


図 2.6 アプリケーションボード部品配置図（半田面）

3. 取り付けと仕様

3.1 ボード接続図

アプリケーションボードの CN1 と CN2 を CPU ボードの CN1 と CN2 に取り付けてください。2 個のコネクタ面をピン数が一致する方向で接続し、全てのピンがソケットに収まっていることを確認してください。

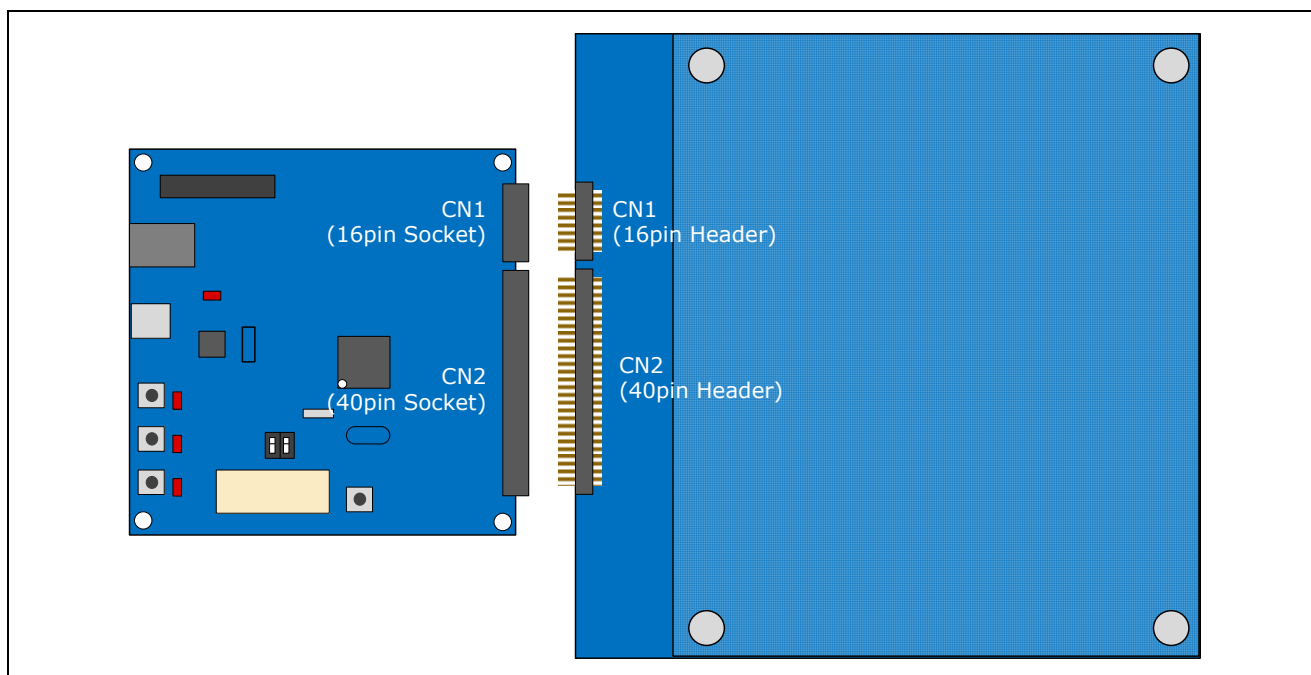


図 3.1 ボード組立図

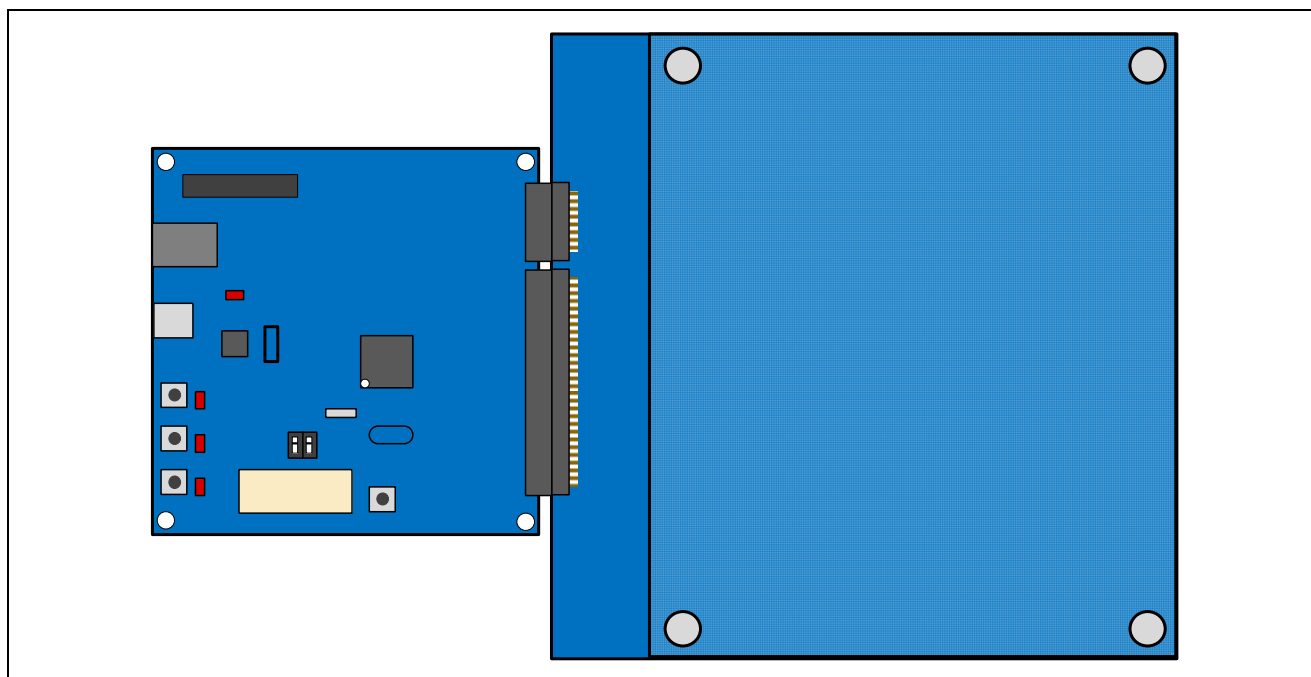


図 3.2 ボード接続図

3.2 相互容量キー仕様

本アプリケーションボードでは相互容量キーを最大 20ch 構成可能です。相互容量キーを使用するには、電極が接続されている静電容量タッチセンサ端子を相互容量方式モードに設定し、送受信端子を設定する必要があります。相互容量キーの電極は送受信の割り当てが決まっていますので、アプリケーションボードの回路ネット名とご使用のマイクロコンピュータの接続端子名を確認し、ソフトウェアにて端子機能を適切に設定してください。設定方法についてはご使用になるマイクロコンピュータのユーザーズマニュアル ハードウェア編を参照してください。アプリケーションボードの回路ネット名と送受信端子の割り当てを表 3.1 に示します。

表 3.1 アプリケーションボード回路ネット名と送受信端子割り当て

アプリケーションボード 回路ネット名	静電容量タッチセンサ 端子機能	アプリケーションボード 回路ネット名	アプリケーションボード 回路機能
TS5	送信	TS27	受信
TS6		TS30	
TS7		TS33	
TS8		TS35	
TS9			

3.3 近接センサ接続コネクタ

近接センサ接続端子（CN3）の仕様を表 3.2 に示します。近接センサを使用するには、電極が接続されている静電容量タッチセンサ端子を自己容量方式モードに設定してください。アプリケーションボードの回路ネット名とご使用のマイクロコンピュータの接続端子名を確認し、ソフトウェアにて端子機能を設定してください。

表 3.2 近接センサ接続端子（CN3）仕様

CN3 ピン	回路ネット名	近接センサ端子機能
1	TS0	電極に接続
2	TS1	未使用
3	TS2	未使用
4	TS3	未使用

3.4 LED

アプリケーションボードには LED が 20 個備わっており、4×5 のマトリクスで接続されています。

4. ヘッダ

アプリケーションボードと CPU ボードの回路ネット名は異なります。本章ではヘッダ詳細を記載しますので、拡張基板の機能を使用する場合の検証用テーブルとして使用してください。

4.1 GPIO インタフェース

表 4.1 アプリケーションヘッダ (CN1)

Pin	Header Name	Pin	Header Name
1	LED0	2	LED1
3	LED2	4	LED3
5	-	6	-
7	LED6	8	LED7
9	LED8	10	LED9
11	LED10	12	-
13	-	14	ADC
15	VCC_LED	16	VSS_GND

- : Non Connection

4.2 CTSU インタフェース

表 4.2 アプリケーションヘッダ (CN2) ピン配列一覧

Pin	Header Name	Pin	Header Name
1	TS0	2	TS1
3	TS2	4	TS3
5	-	6	TS5
7	TS6	8	TS7
9	TS8	10	TS9
11	-	12	-
13	-	14	-
15	-	16	-
17	-	18	-
19	-	20	-
21	-	22	-
23	-	24	-
25	-	26	-
27	-	28	TS27
29	-	30	-
31	TS30	32	-
33	-	34	TS33
35	-	36	TS35
37	-	38	-
39	-	40	-

- : Non Connection

5. 回路図

回路図は Appendix 1.を参照してください。

6. PCB レイアウト

PCB レイアウトは Appendix 2.を参照してください。

7. 部品表

部品表は Appendix 3.を参照してください。

8. 追加情報

サポート

アプリケーションボードの使用方法等の詳細情報は、製品ウェブサイトを参照してください。

マイクロコントローラに関する詳細情報は、各マイクロコントローラのユーザーズマニュアルハードウェア編を参照してください。

アセンブリ言語に関する詳細情報は、RXファミリユーザーズマニュアルソフトウェア編を参照してください。

Workbench6に関する詳細情報は、Workbench6 静電容量タッチ統合開発環境 ユーザーズマニュアルを参照してください。

オンラインの技術サポート、情報等は以下のウェブサイトより入手可能です：

<http://japan.renesas.com/>（日本サイト）

<http://www.renesas.com/>（グローバルサイト）

オンライン技術サポート

技術関連の問合せは、以下を通じてお願いいたします。

日本：csc@renesas.com

グローバル：csc@renesas.com

ルネサスのマイクロコントローラに関する総合情報は、以下のウェブサイトより入手可能です：

<http://japan.renesas.com/>（日本サイト）

<http://www.renesas.com/>（グローバルサイト）

商標

本書で使用する商標名または製品名は、各々の企業、組織の商標または登録商標です。

著作権

本書の内容の一部または全てを予告無しに変更することがあります。

本書の著作権はルネサス エレクトロニクス株式会社にあります。ルネサス エレクトロニクス株式会社の書面での承諾無しに、本書の一部または全てを複製することを禁じます。

© 2016 Renesas Electronics Europe Limited. All rights reserved.

© 2016 Renesas Electronics Corporation. All rights reserved.

© 2016 Renesas System Design Co., Ltd. All rights reserved.

CPU Board Header B

Header 1 (CN1): L-16PIN(+)

15	VCC LED
14	VSS LED
13	ADC
12	LED10
11	LED9
10	LED8
9	LED7
8	LED6
7	LED5
6	LED4
5	LED3
4	LED2
3	LED1
2	LED0

Header 2 (CN2): L-40PIN(+)

39	TS35
38	TS34
37	TS33
36	TS32
35	TS31
34	TS30
33	TS29
32	TS28
31	TS27
30	TS26
29	TS25
28	TS24
27	TS23
26	TS22
25	TS21
24	TS20
23	TS19
22	TS18
21	TS17
20	TS16
19	TS15
18	TS14
17	TS13
16	TS12
15	TS11
14	TS10
13	TS9
12	TS8
11	TS7
10	TS6
9	TS5
8	TS4
7	TS3
6	TS2
5	TS1
4	TS0
3	TS27
2	TS26
1	TS25

Board ID

VCC LED → R1 → 68k → ADC → VCC*(3/8)

VSS LED → R2 → 39k → VSS

Mutual Capacitance Button

Receiving Channel: TS35, TS33, TS30, TS27

Transmitting Channel: TS9, TS8, TS7, TS6, TS5

Proximity Sensor Connector

CN3: CN-4P

EDs

VCC LED → LED0 → R3 → LED1 → R4 → LED2 → R5 → LED3 → R6 → LED4 → R7 → LED5 → R8 → LED6 → R9 → LED7 → R10 → LED8 → R11 → LED9 → R12 → LED10 → R13 → LED11 → R14 → LED12 → R15 → LED13 → R16 → LED14 → R17 → LED15 → R18 → LED16 → R19 → LED17 → R20 → LED18 → R21 → LED19 → R22 → LED20

Board ID

VCC LED → R1 → 68k → ADC → VCC*(3/8)

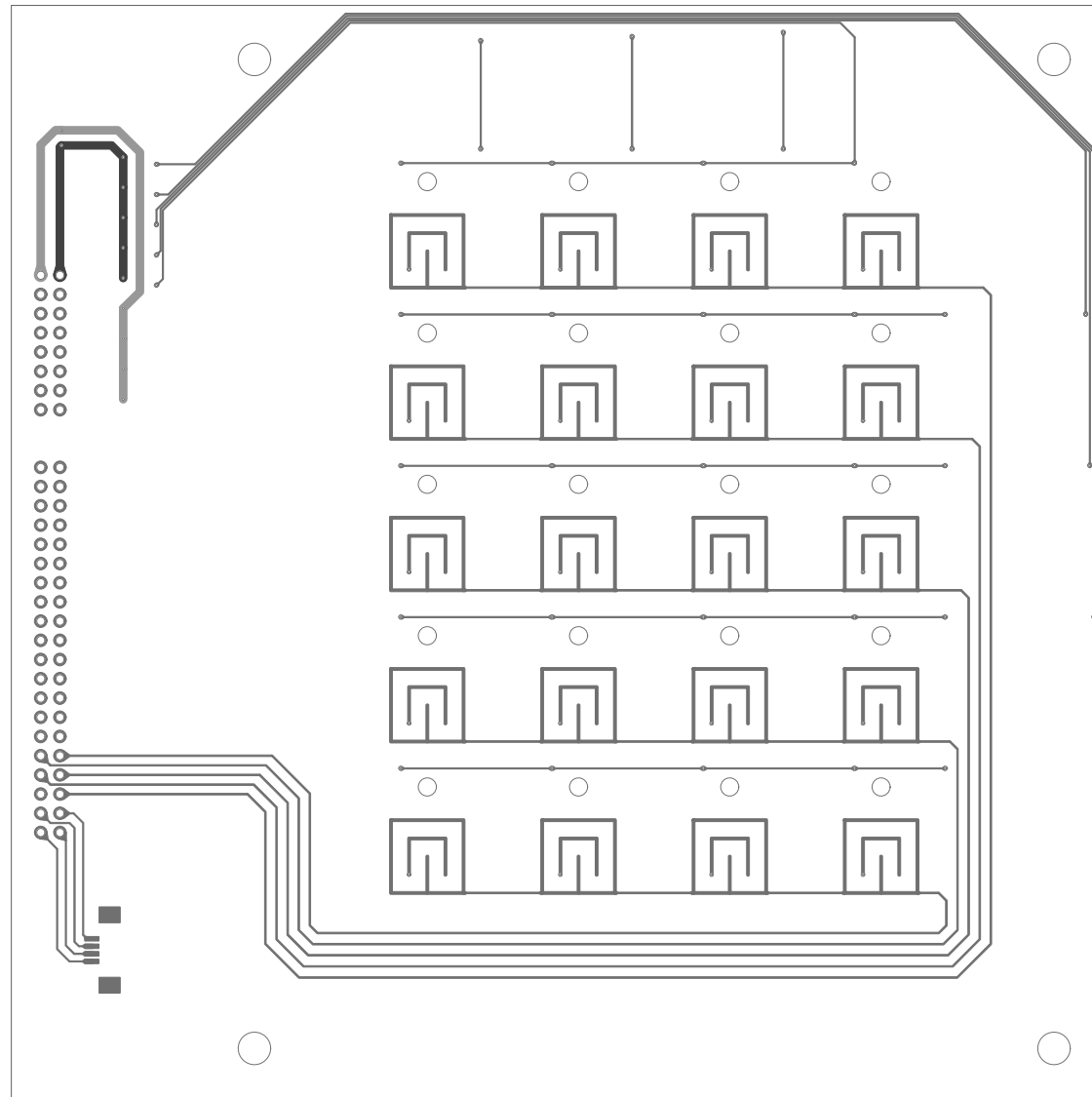
VSS LED → R2 → 39k → VSS

Renesas Electronics Corp.

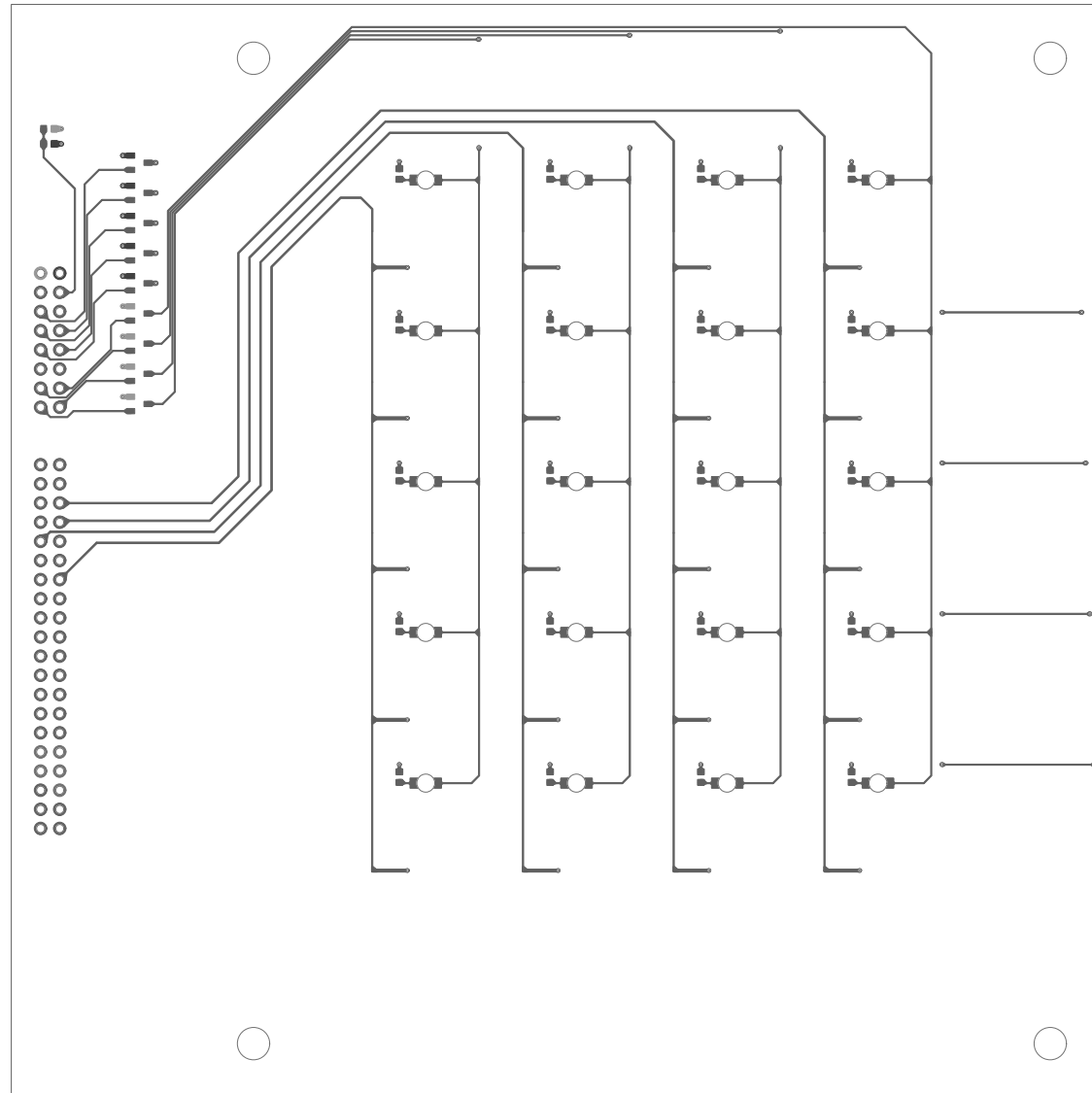
Title: Mutual Capacitance Button & Proximity Sensor Board

Size: A3, Document Number: D-RTX0E00006B01002BJ-B-C, Date: 07.August.2015, Sheet: 1/1, Rev: C, IAAS-AB-15-0208-1

Appendix 2.



PCB Top-side Layout



PCB Bottom-side Layout

型名	RTK0EG0006B01002BJ	表題	RX静電容量タッチ評価システム 相互容量マトリクスキー/近接センサボード 部品リスト
----	--------------------	----	---

[illegible]

改訂記録	相互容量マトリクスキー／近接センサボード ユーザーズマニュアル
------	------------------------------------

Rev.	発行日	改訂内容	
		ページ	ポイント
1.00	2016.02.17	－	初版発行

相互容量マトリクスキー／近接センサボード
ユーザーズマニュアル

発行年月日 2016年2月17日 Rev.1.00

発行 ルネサス エレクトロニクス株式会社
〒135-0061 東京都江東区豊洲3-2-24（豊洲フォレシア）



ルネサスエレクトロニクス株式会社

■営業お問合せ窓口

<http://www.renesas.com>

営業お問合せ窓口の住所は変更になることがあります。最新情報につきましては、弊社ホームページをご覧ください。

ルネサス エレクトロニクス株式会社 〒135-0061 東京都江東区豊洲3-2-24 (豊洲フォレシア)

■技術的なお問合せおよび資料のご請求は下記へどうぞ。
総合お問合せ窓口：<http://japan.renesas.com/contact/>

RX 静電容量タッチ評価システム
相互容量マトリクスキー／近接センサボード
ユーザーズマニュアル