RA2L1 グループ

CTSU 応用事例 3D ジェスチャ電極ボード サンプルソフトウェア

要旨

RA2L1 グループは、タッチ電極と人体の間に発生する静電容量を測定することで人体の接触を感知するハードウェア Capacitive Touch Sensing Unit2 （以下、CTSU2）を内蔵しています。

本アプリケーションノートでは、CTSU2 の相互容量方式による応用事例である、3D ジェスチャ電極ボード RTK0EG0023B01002BJ のソフトウェア仕様を説明します。本製品は静電タッチ評価システムの CPU ボードと組合せて使用します。

動作確認デバイス

RA2L1 グループ

関連ドキュメント

1. RA ファミリ QE と FSP を使用した静電容量タッチアプリケーションの開発（R01AN4934）
2. RA2L1 グループ 静電容量タッチ評価システム ユーザーズマニュアル（R12UZ0084）
3. RX130 グループ CTSU 応用事例 3D ジェスチャ デモセット ハードウェア（小型版）（R01AN4320）
4. RX231 グループ CTSU 応用事例 3D ジェスチャ デモセット ハードウェア（R01AN4219）
5. RX ファミリ CTSU 3D ジェスチャデモセット サンプルソフトウェア（R01AN4101）
6. RX ファミリ CTSU 3D ジェスチャデモセット評価ツール「3D Monitor」 (R20AN0501)
7. RA2L1 グループ 3D ジェスチャ電極ボード ハードウェア（R01AN6126）

目次

1. 概要 3
1.1 ソフトウェア構造 3
1.2 ファイル構成 4

2. 動作環境 5

3. 3D位置計算について 5

4. 3D位置計算ソフトウェア仕様 6
4.1 ファイル構成 6
4.2 定数一覧 6
4.3 構造体一覧 9
4.4 API関数仕様 9

5. ジェスチャ認識ライブラリ仕様 10
5.1 ファイル構成 10
5.2 定数一覧 10
5.3 構造体一覧 10
5.4 API関数仕様 10

6. サンプルアプリケーション 11
6.1 タッチインタフェース構成 11

改訂記録 12

1. 概要

本アプリケーションノートでは、3D ジェスチャ電極ボード(RTK0EG0023B01002BJ)で動作するサンプルソフトウェアに関して説明します。ハードウェアについては関連ドキュメント「RA2L1 グループ 3D ジェスチャ電極ボード ハードウェア（R01AN6126JJ）」を参照してください。

1.1 ソフトウェア構造

図 1-1にソフトウェア構造図を示します。

CTSU2 での静電容量の計測は、静電容量式タッチセンサ対応開発支援ツール QE for Capacitive Touch および FSP コンフィグレータで生成されるソフトウェア（以下、QE Touch モジュール、QE CTSU モジュール）を利用します。

ジェスチャ認識ライブラリは、この 3D 位置の変化を解析してジェスチャを認識します。

アプリケーションは、PC との USB 通信によって、ユーザに 3D 位置計算結果とジェスチャ認識結果を通知します。

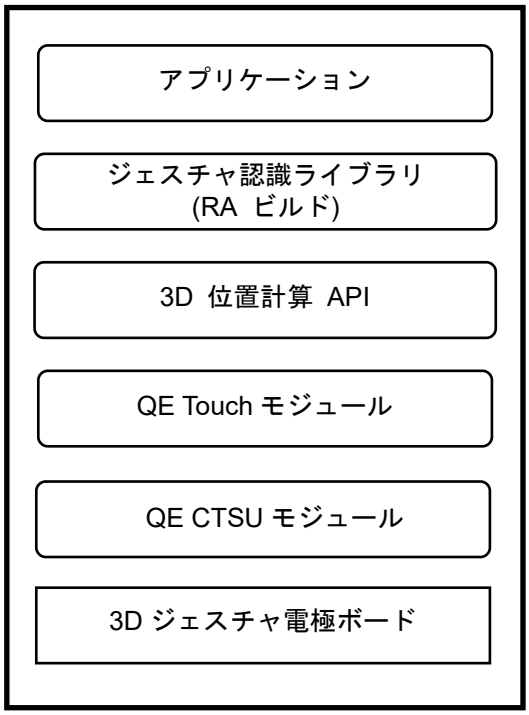

図 1-1 ソフトウェア構造図

1.2 ファイル構成

表 1-1にファイル構成を示します。QE Touchモジュールなど FSPコンフィグレータが生成するソースファイル／ヘッダファイルは省略しています。

表 1-1 ファイル構成

フォルダ/ファイル名	概要
3d_gesture_electrode_sample_project_ra2l1	プロジェクトフォルダ
.cproject	C プロジェクトファイル
.project	プロジェクトファイル
3d_gesture_electrode_sample_project_ra2l1 Debug_Flat.launch	デバッグ構成ファイル
configuration.xml	FSP コンフィグレータ構成ファイル
libGesture_Recognition_RA.a	ジェスチャ認識ライブラリ
qe_gen	ソース/ヘッダファイル格納フォルダ
qe_touch_config.c	QE Touch 構成定義ソースファイル
qe_touch_config.h	QE Touch 構成定義ヘッダファイル
qe_touch_define.h	QE Touch 構成定義ヘッダファイル
qe_touch_sample.c	アプリケーションファイル
src	
r_cap_position.c	3D 位置計算 API ソースファイル
r_cap_position_config.h	3D 位置計算 API コンフィグファイル
r_cap_position_measure.h	3D 位置計算 API 事前測定値ファイル
r_cap_position_if.h	3D 位置計算 API インタフェースファイル
r_cap_position.h	3D 位置計算 API ヘッダファイル
r_cap_gesture_if.h	ジェスチャ認識インタフェースファイル
QE-Touch	QE for Capacitive Touch 生成フォルダ
3d_gesture_electrode_sample_project_ra2l1.tifcfg	タッチ I/F 構成ファイル

2. 動作環境

表 2-1にソフトウェアの動作環境を示します。

表 2-1 動作環境

項目	内容
評価ボード	RTK0EG0018C01001BJ
使用マイコン	RA2L1 (R7FA2L1AB2DFP)
動作周波数	48MHz
動作電圧	5.0V
統合開発環境	e² studio V2021-10
C コンパイラ	GCC ARM Embedded 9.3.1.20200408
静電容量式タッチセンサ対応開発支援ツール	QE for Capacitive Touch V2.0.0
エミュレータ	E2 エミュレータ Lite

図 2-1に機器接続図を示します。

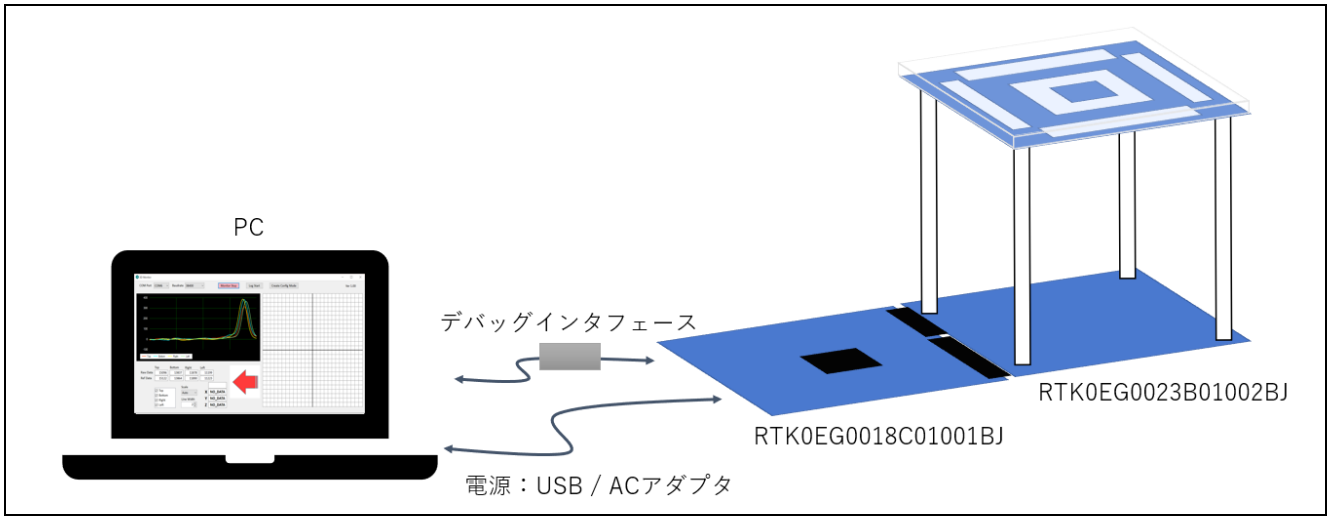

図 2-1 機器接続図

3. 3D 位置計算について

3D 位置計算方法については「RX ファミリ CTSU 3D ジェスチャデモセット サンプルソフトウェア（R01AN4101JJ）」の 4 章をご参照ください。

4. 3D 位置計算ソフトウェア仕様

4.1 ファイル構成

表 4-1にソースファイルを示します。

表 4-1 ソースファイル

ファイル名	内容	備考
r_cap_position.c	3D 位置計算 API ソースファイル	-

表 4-2にヘッダファイルを示します。

表 4-2 ヘッダファイル

ファイル名	内容	備考
r_cap_position_config.h	3D 位置計算 API コンフィグファイル	-
r_cap_position_measure.h	3D 位置計算 API 事前測定値ファイル	
r_cap_position_if.h	3D 位置計算 API インタフェースファイル	-
r_cap_position.h	3D 位置計算 API ヘッダファイル	3D 位置計算 API 内部用

4.2 定数一覧

表 4-3に r_cap_positon_if.h の定数一覧を示します。

表 4-3 定数一覧（r_cap_position_if.h）

定数名	設定値	内容
CAPPOS_NODETECT	(0x3FFF)	3D 位置計算結果が未検出または範囲外を示す値
CAPPOS_SUCCESS	(0x00)	3D 位置計算 API 正常終了
CAPPOS_ERROR	(0x01)	3D 位置計算 API 異常終了
CAPPOS_NORMAL	(0x00)	通常環境を示す値
CAPPOS_NOISY	(0x01)	ノイズ環境を示す値

表 4-4に r_cap_position_config.h の定数一覧を示します。

デフォルトの設定値は 3D ジェスチャ電極ボードでの値となっています。使用環境に合わせて変更してください。

表 4-4 定数一覧（r_cap_position_config.h）

定数名	設定値	内容
CAPPOS_CNF_MOVAVG_NUM	(15)	移動平均設定値
CAPPOS_CNF_DRIFT_NUM	(150)	ドリフト測定回数
CAPPOS_CNF_DRIFT_THR	(25)	ドリフト閾値
CAPPOS_CNF_RESUME_NUM	(25)	復帰測定回数
CAPPOS_CNF_RESUME_THR	(20)	復帰閾値
CAPPOS_CNF_NOISE_THR_A	(150)	ノイズ閾値 A(基準値からの増加方向差分でノイズと判定する閾値)
CAPPOS_CNF_NOISE_THR_B	(50)	ノイズ閾値 B(過去 3 回差分でノイズと判定する閾値)
CAPPOS_CNF_MAX_X	(100)	X 方向計算範囲[mm]
CAPPOS_CNF_MAX_Y	(100)	Y 方向計算範囲[mm]

表 4-5に r_cap_position_measure.h の定数一覧を示します。
デフォルトの設定値は 3D ジェスチャ電極ボードでの値となっています。使用環境に合わせて変更してください。

表 4-5　定数一覧（r_cap_position_measure.h）

定数名	設定値	内容
CAPPOS_MEAS_Z0	(10)	事前測定した Z 方向位置[mm]、 1 以上を設定してください
CAPPOS_MEAS_Z1	(20)	事前測定した Z 方向位置[mm] CAPPOS_MEAS_Z0 より大きい値にしてください
CAPPOS_MEAS_Z2	(30)	事前測定した Z 方向位置[mm] CAPPOS_MEAS_Z1 より大きい値にしてください
CAPPOS_MEAS_Z3	(40)	事前測定した Z 方向位置[mm] CAPPOS_MEAS_Z2 より大きい値にしてください 測定箇所が 3 ヶ所の場合は、0 を設定かつ“CAPPOS_MEAS_*_3”の定数全て 0 を設定してください
CAPPOS_MEAS_Z4	(50)	事前測定した Z 方向位置[mm] CAPPOS_MEAS_Z3 より大きい値にしてください 測定箇所が 4 ヶ所の場合は、0 を設定かつ“CAPPOS_MEAS_*_4”の定数全て 0 を設定してください
CAPPOS_MEAS_Z5	(60)	事前測定した Z 方向位置[mm] CAPPOS_MEAS_Z4 より大きい値にしてください 測定箇所が 5 ヶ所の場合は、0 を設定かつ“CAPPOS_MEAS_*_5”の定数全て 0 を設定してください
CAPPOS_MEAS_Z6	(70)	事前測定した Z 方向位置[mm] CAPPOS_MEAS_Z5 より大きい値にしてください 測定箇所が 6 ヶ所の場合は、0 を設定かつ“CAPPOS_MEAS_*_6”の定数全て 0 を設定してください
CAPPOS_MEAS_Z7	(80)	事前測定した Z 方向位置[mm] CAPPOS_MEAS_Z6 より大きい値にしてください 測定箇所が 7 ヶ所の場合は、0 を設定かつ“CAPPOS_MEAS_*_7”の定数全て 0 を設定してください
CAPPOS_MEAS_Z8	(90)	事前測定した Z 方向位置[mm] CAPPOS_MEAS_Z7 より大きい値にしてください 測定箇所が 8 ヶ所の場合は、0 を設定かつ“CAPPOS_MEAS_*_8”の定数全て 0 を設定してください
CAPPOS_MEAS_Z9	(100)	事前測定した Z 方向位置[mm] CAPPOS_MEAS_Z8 より大きい値にしてください 測定箇所が 9 ヶ所の場合は、0 を設定かつ“CAPPOS_MEAS_*_9”の定数全て 0 を設定してください
CAPPOS_MEAS_X	(60)	事前測定した X 方向位置[mm] X 方向を事前測定しない場合は 0 を設定してください
CAPPOS_MEAS_Y	(0)	事前測定した Y 方向位置[mm] Y 方向を事前測定しない場合は 0 を設定してください
CAPPOS_MEAS_TOP	(15284)	周囲に何も無い状態で事前測定した上電極カウント値
CAPPOS_MEAS_BTM	(14017)	周囲に何も無い状態で事前測定した下電極カウント値
CAPPOS_MEAS_RGT	(11991)	周囲に何も無い状態で事前測定した右電極カウント値
CAPPOS_MEAS_LFT	(11348)	周囲に何も無い状態で事前測定した左電極カウント値
CAPPOS_MEAS_TOP0	(13615)	座標(0, 0, CAPPOS_MEAS_Z0) で事前測定した上電極カウント値
CAPPOS_MEAS_TOP1	(14451)	座標(0, 0, CAPPOS_MEAS_Z1) で事前測定した上電極カウント値
CAPPOS_MEAS_TOP2	(14791)	座標(0, 0, CAPPOS_MEAS_Z2) で事前測定した上電極カウント値
CAPPOS_MEAS_TOP3	(14967)	座標(0, 0, CAPPOS_MEAS_Z3) で事前測定した上電極カウント値
CAPPOS_MEAS_TOP4	(15060)	座標(0, 0, CAPPOS_MEAS_Z4) で事前測定した上電極カウント値
CAPPOS_MEAS_TOP5	(15117)	座標(0, 0, CAPPOS_MEAS_Z5) で事前測定した上電極カウント値

CAPPOS_MEAS_TOP6	(15165)	座標(0, 0, CAPPOS_MEAS_Z6) で事前測定した上電極カウント値
CAPPOS_MEAS_TOP7	(15206)	座標(0, 0, CAPPOS_MEAS_Z7) で事前測定した上電極カウント値
CAPPOS_MEAS_TOP8	(15215)	座標(0, 0, CAPPOS_MEAS_Z8) で事前測定した上電極カウント値
CAPPOS_MEAS_TOP9	(15239)	座標(0, 0, CAPPOS_MEAS_Z9) で事前測定した上電極カウント値
CAPPOS_MEAS_BTM0	(12637)	座標(0, 0, CAPPOS_MEAS_Z0) で事前測定した下電極カウント値
CAPPOS_MEAS_BTM1	(13297)	座標(0, 0, CAPPOS_MEAS_Z1) で事前測定した下電極カウント値
CAPPOS_MEAS_BTM2	(13565)	座標(0, 0, CAPPOS_MEAS_Z2) で事前測定した下電極カウント値
CAPPOS_MEAS_BTM3	(13717)	座標(0, 0, CAPPOS_MEAS_Z3) で事前測定した下電極カウント値
CAPPOS_MEAS_BTM4	(13801)	座標(0, 0, CAPPOS_MEAS_Z4) で事前測定した下電極カウント値
CAPPOS_MEAS_BTM5	(13852)	座標(0, 0, CAPPOS_MEAS_Z5) で事前測定した下電極カウント値
CAPPOS_MEAS_BTM6	(13894)	座標(0, 0, CAPPOS_MEAS_Z6) で事前測定した下電極カウント値
CAPPOS_MEAS_BTM7	(13926)	座標(0, 0, CAPPOS_MEAS_Z7) で事前測定した下電極カウント値
CAPPOS_MEAS_BTM8	(13950)	座標(0, 0, CAPPOS_MEAS_Z8) で事前測定した下電極カウント値
CAPPOS_MEAS_BTM9	(13976)	座標(0, 0, CAPPOS_MEAS_Z9) で事前測定した下電極カウント値
CAPPOS_MEAS_RGT0	(10725)	座標(0, 0, CAPPOS_MEAS_Z0) で事前測定した右電極カウント値
CAPPOS_MEAS_RGT1	(11347)	座標(0, 0, CAPPOS_MEAS_Z1) で事前測定した右電極カウント値
CAPPOS_MEAS_RGT2	(11597)	座標(0, 0, CAPPOS_MEAS_Z2) で事前測定した右電極カウント値
CAPPOS_MEAS_RGT3	(11729)	座標(0, 0, CAPPOS_MEAS_Z3) で事前測定した右電極カウント値
CAPPOS_MEAS_RGT4	(11805)	座標(0, 0, CAPPOS_MEAS_Z4) で事前測定した右電極カウント値
CAPPOS_MEAS_RGT5	(11852)	座標(0, 0, CAPPOS_MEAS_Z5) で事前測定した右電極カウント値
CAPPOS_MEAS_RGT6	(11890)	座標(0, 0, CAPPOS_MEAS_Z6) で事前測定した右電極カウント値
CAPPOS_MEAS_RGT7	(11918)	座標(0, 0, CAPPOS_MEAS_Z7) で事前測定した右電極カウント値
CAPPOS_MEAS_RGT8	(11930)	座標(0, 0, CAPPOS_MEAS_Z8) で事前測定した右電極カウント値
CAPPOS_MEAS_RGT9	(11950)	座標(0, 0, CAPPOS_MEAS_Z9) で事前測定した右電極カウント値
CAPPOS_MEAS_LFT0	(10229)	座標(0, 0, CAPPOS_MEAS_Z0) で事前測定した左電極カウント値
CAPPOS_MEAS_LFT1	(10785)	座標(0, 0, CAPPOS_MEAS_Z1) で事前測定した左電極カウント値
CAPPOS_MEAS_LFT2	(11009)	座標(0, 0, CAPPOS_MEAS_Z2) で事前測定した左電極カウント値
CAPPOS_MEAS_LFT3	(11124)	座標(0, 0, CAPPOS_MEAS_Z3) で事前測定した左電極カウント値
CAPPOS_MEAS_LFT4	(11192)	座標(0, 0, CAPPOS_MEAS_Z4) で事前測定した左電極カウント値
CAPPOS_MEAS_LFT5	(11230)	座標(0, 0, CAPPOS_MEAS_Z5) で事前測定した左電極カウント値
CAPPOS_MEAS_LFT6	(11261)	座標(0, 0, CAPPOS_MEAS_Z6) で事前測定した左電極カウント値
CAPPOS_MEAS_LFT7	(11279)	座標(0, 0, CAPPOS_MEAS_Z7) で事前測定した左電極カウント値
CAPPOS_MEAS_LFT8	(11297)	座標(0, 0, CAPPOS_MEAS_Z8) で事前測定した左電極カウント値
CAPPOS_MEAS_LFT9	(11317)	座標(0, 0, CAPPOS_MEAS_Z9) で事前測定した左電極カウント値
CAPPOS_MEAS_X_RGT0	(10956)	座標(CAPPOS_MEAS_X, 0, CAPPOS_MEAS_Z0) で事前測定した右電極カウント値
CAPPOS_MEAS_X_RGT1	(11417)	座標(CAPPOS_MEAS_X, 0, CAPPOS_MEAS_Z1) で事前測定した右電極カウント値
CAPPOS_MEAS_X_RGT2	(11640)	座標(CAPPOS_MEAS_X, 0, CAPPOS_MEAS_Z2) で事前測定した右電極カウント値
CAPPOS_MEAS_X_RGT3	(11760)	座標(CAPPOS_MEAS_X, 0, CAPPOS_MEAS_Z3) で事前測定した右電極カウント値
CAPPOS_MEAS_X_RGT4	(11828)	座標(CAPPOS_MEAS_X, 0, CAPPOS_MEAS_Z4) で事前測定した右電極カウント値
CAPPOS_MEAS_X_RGT5	(11869)	座標(CAPPOS_MEAS_X, 0, CAPPOS_MEAS_Z5) で事前測定した右電極カウント値
CAPPOS_MEAS_X_RGT6	(11905)	座標(CAPPOS_MEAS_X, 0, CAPPOS_MEAS_Z6) で事前測定した右電極カウント値
CAPPOS_MEAS_X_RGT7	(11924)	座標(CAPPOS_MEAS_X, 0, CAPPOS_MEAS_Z7) で事前測定した右電極カウント値
CAPPOS_MEAS_X_RGT8	(11948)	座標(CAPPOS_MEAS_X, 0, CAPPOS_MEAS_Z8) で事前測定した右電極カウント値
CAPPOS_MEAS_X_RGT9	(11956)	座標(CAPPOS_MEAS_X, 0, CAPPOS_MEAS_Z9) で事前測定した右電極カウント値
CAPPOS_MEAS_X_LFT0	(11123)	座標(CAPPOS_MEAS_X, 0, CAPPOS_MEAS_Z0) で事前測定した左電極カウント値
CAPPOS_MEAS_X_LFT1	(11198)	座標(CAPPOS_MEAS_X, 0, CAPPOS_MEAS_Z1) で事前測定した左電極カウント値
CAPPOS_MEAS_X_LFT2	(11232)	座標(CAPPOS_MEAS_X, 0, CAPPOS_MEAS_Z2) で事前測定した左電極カウント値
CAPPOS_MEAS_X_LFT3	(11257)	座標(CAPPOS_MEAS_X, 0, CAPPOS_MEAS_Z3) で事前測定した左電極カウント値
CAPPOS_MEAS_X_LFT4	(11278)	座標(CAPPOS_MEAS_X, 0, CAPPOS_MEAS_Z4) で事前測定した左電極カウント値
CAPPOS_MEAS_X_LFT5	(11290)	座標(CAPPOS_MEAS_X, 0, CAPPOS_MEAS_Z5) で事前測定した左電極カウント値
CAPPOS_MEAS_X_LFT6	(11307)	座標(CAPPOS_MEAS_X, 0, CAPPOS_MEAS_Z6) で事前測定した左電極カウント値
CAPPOS_MEAS_X_LFT7	(11308)	座標(CAPPOS_MEAS_X, 0, CAPPOS_MEAS_Z7) で事前測定した左電極カウント値

CAPPOS_MEAS_X_LFT8	(11327)	座標(CAPPOS_MEAS_X, 0, CAPPOS_MEAS_Z8) で事前測定した左電極カウント値
CAPPOS_MEAS_X_LFT9	(11332)	座標(CAPPOS_MEAS_X, 0, CAPPOS_MEAS_Z9) で事前測定した左電極カウント値
CAPPOS_MEAS_Y_TOP0	(0)	座標(0, CAPPOS_MEAS_Y, CAPPOS_MEAS_Z0) で事前測定した上電極カウント値
CAPPOS_MEAS_Y_TOP1	(0)	座標(0, CAPPOS_MEAS_Y, CAPPOS_MEAS_Z1) で事前測定した上電極カウント値
CAPPOS_MEAS_Y_TOP2	(0)	座標(0, CAPPOS_MEAS_Y, CAPPOS_MEAS_Z2) で事前測定した上電極カウント値
CAPPOS_MEAS_Y_TOP3	(0)	座標(0, CAPPOS_MEAS_Y, CAPPOS_MEAS_Z3) で事前測定した上電極カウント値
CAPPOS_MEAS_Y_TOP4	(0)	座標(0, CAPPOS_MEAS_Y, CAPPOS_MEAS_Z4) で事前測定した上電極カウント値
CAPPOS_MEAS_Y_TOP5	(0)	座標(0, CAPPOS_MEAS_Y, CAPPOS_MEAS_Z5) で事前測定した上電極カウント値
CAPPOS_MEAS_Y_TOP6	(0)	座標(0, CAPPOS_MEAS_Y, CAPPOS_MEAS_Z6) で事前測定した上電極カウント値
CAPPOS_MEAS_Y_TOP7	(0)	座標(0, CAPPOS_MEAS_Y, CAPPOS_MEAS_Z7) で事前測定した上電極カウント値
CAPPOS_MEAS_Y_TOP8	(0)	座標(0, CAPPOS_MEAS_Y, CAPPOS_MEAS_Z8) で事前測定した上電極カウント値
CAPPOS_MEAS_Y_TOP9	(0)	座標(0, CAPPOS_MEAS_Y, CAPPOS_MEAS_Z9) で事前測定した上電極カウント値
CAPPOS_MEAS_Y_BTM0	(0)	座標(0, CAPPOS_MEAS_Y, CAPPOS_MEAS_Z0) で事前測定した下電極カウント値
CAPPOS_MEAS_Y_BTM1	(0)	座標(0, CAPPOS_MEAS_Y, CAPPOS_MEAS_Z1) で事前測定した下電極カウント値
CAPPOS_MEAS_Y_BTM2	(0)	座標(0, CAPPOS_MEAS_Y, CAPPOS_MEAS_Z2) で事前測定した下電極カウント値
CAPPOS_MEAS_Y_BTM3	(0)	座標(0, CAPPOS_MEAS_Y, CAPPOS_MEAS_Z3) で事前測定した下電極カウント値
CAPPOS_MEAS_Y_BTM4	(0)	座標(0, CAPPOS_MEAS_Y, CAPPOS_MEAS_Z4) で事前測定した下電極カウント値
CAPPOS_MEAS_Y_BTM5	(0)	座標(0, CAPPOS_MEAS_Y, CAPPOS_MEAS_Z5) で事前測定した下電極カウント値
CAPPOS_MEAS_Y_BTM6	(0)	座標(0, CAPPOS_MEAS_Y, CAPPOS_MEAS_Z6) で事前測定した下電極カウント値
CAPPOS_MEAS_Y_BTM7	(0)	座標(0, CAPPOS_MEAS_Y, CAPPOS_MEAS_Z7) で事前測定した下電極カウント値
CAPPOS_MEAS_Y_BTM8	(0)	座標(0, CAPPOS_MEAS_Y, CAPPOS_MEAS_Z8) で事前測定した下電極カウント値
CAPPOS_MEAS_Y_BTM9	(0)	座標(0, CAPPOS_MEAS_Y, CAPPOS_MEAS_Z9) で事前測定した下電極カウント値

4.3　構造体一覧

表 4-6に st_cappos_result_t の構造体を示します。

表 4-6　st_cappos_result_t 構造体

型	メンバ	説明
int16_t	coord_x	x 位置計算結果[mm]
int16_t	coord_y	y 位置計算結果[mm]
int16_t	coord_z	z 位置計算結果[mm]
uint8_t	noise	ノイズ環境検出状態

表 4-7に st_captouch_data_t の構造体を示します。

表 4-7　st_captouch_data_t 構造体

型	メンバ	説明
uint16_t	top	上電極カウント値
uint16_t	btm	下電極カウント値
uint16_t	rgt	右電極カウント値
uint16_t	lft	左電極カウント値

4.4　API 関数仕様

API 関数仕様については「RX ファミリ CTSU 3D ジェスチャデモセット サンプルソフトウェア」（R01AN4101JJ）の”5.4 API 関数仕様”をご参照ください。

5. ジェスチャ認識ライブラリ仕様

5.1 ファイル構成

表 5-1にライブラリファイルを示します。

表 5-1 ライブラリファイル

ファイル名	内容
libGesture_Recognition_RA.a	ジェスチャ認識ライブラリファイル（RA ビルド）

表 5-2にヘッダファイルを示します。

表 5-2 ヘッダファイル

ファイル名	内容
r_cap_gesture_if.h	ジェスチャ認識 API インタフェースファイル

5.2 定数一覧

表 5-3に r_cap_gesture_if.h の定数一覧を示します。列挙型 e_gesture_result_t で定義しています。

表 5-3 定数一覧

定数名	設定値	内容
GESTURE_RESULT_NONE	(0)	認識なし
GESTURE_RESULT_RIGHT_SWIPE	(1)	X 方向スワイプ(右)
GESTURE_RESULT_LEFT_SWIPE	(2)	X 方向スワイプ(左)
GESTURE_RESULT_FRONT_SWIPE	(3)	Y 方向スワイプ(前)
GESTURE_RESULT_BACK_SWIPE	(4)	Y 方向スワイプ(後)
GESTURE_RESULT_DOWN_SWIPE	(5)	Z 方向タッチ
GESTURE_RESULT_CW_SLOW	(6)	円描画（時計回り、遅い）
GESTURE_RESULT_CW_FAST	(7)	円描画（時計回り、速い）
GESTURE_RESULT_RESERVE	(8)	Reserved
GESTURE_RESULT_CCW_SLOW	(9)	円描画（反時計回り、遅い）
GESTURE_RESULT_CCW_FAST	(10)	円描画（反時計回り、速い）
GESTURE_RESULT_RESERVE2	(11)	Reserved2

5.3 構造体一覧

表 5-4に st_cappos_input_t の構造体を示します。

表 5-4 st_cappos_input_t 構造体

型	メンバ	説明
int16_t	coord_x	x 位置計算結果[mm]
int16_t	coord_y	y 位置計算結果[mm]
int16_t	coord_z	z 位置計算結果[mm]
uint8_t	noise	ノイズ環境検出状態

5.4 API 関数仕様

API 関数仕様については「RX ファミリ CTSU 3D ジェスチャデモセット サンプルソフトウェア」（R01AN4101JJ）の”6.4 API 関数仕様”をご参照ください。

6. サンプルアプリケーション

サンプルアプリケーションについて説明します。QE Touch モジュールのアプリケーションファイル qe_touch_sample.c をベースとして、3D ジェスチャのサンプルアプリケーションを追加しています。

- 3D ジェスチャ電極ボードの初期化

  qe_touch_main 関数のループ前に初期化関数 SampleInitialize()を追加しています。

- 結果通知

  qe_touch_main 関数のループに 3D 位置計算とジェスチャ認識の結果をユーザに通知する関数 SampleApplication()を追加しています。これにより、SmapleApplication()はタッチ計測周期毎にコールされます。

  3D 位置計算結果とジェスチャ認識結果は評価ツール “3D Monitor” で確認できます。詳細は「RX ファミリ CTSU 3D ジェスチャデモセット評価ツール「3D Monitor」」 (R20AN0501JJ)をご参照ください。

  SCI6 受信割り込み関数 user_uart_callback()の受信完了時に関数 SampleAplReceive()がコールされます。評価ツールから “Monitor Start” コマンドを受信した際に 3D 位置計算結果とジェスチャ認識結果をツールに送信します。“Monitor Stop” コマンドを受信した際は、送信を停止します。評価ツールとの通信フォーマットは「RX ファミリ CTSU 3D ジェスチャデモセット サンプルソフトウェア」（R01AN4101JJ）の”7 サンプルアプリケーション”をご参照ください。

  表 6-1に UART 設定を示します。

表 6-1　UART 設定

設定	設定値
ボーレート	38400bps
データ長	8bit
パリティ	なし
ストップビット	1bit
フロー制御	なし

6.1 タッチインタフェース構成

本ソフトウェアでは図 6-1のように TS 端子を設定しています。

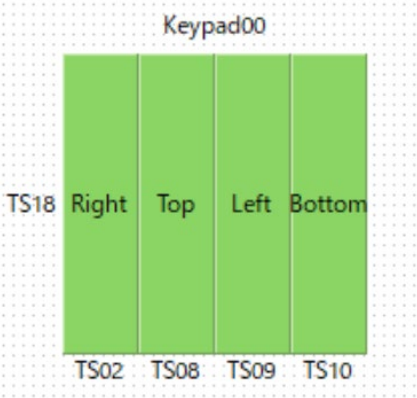

図 6-1　タッチインタフェース構成

改訂記録

Rev.	発行日	改訂内容	
		ページ	ポイント
1.00	2021.12.6	-	初版発行

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. 静電気対策
   CMOS 製品の取り扱いの際は静電気防止を心がけてください。CMOS 製品は強い静電気によってゲート絶縁破壊を生じることがあります。運搬や保存の際には、当社が出荷梱包に使用している導電性のトレーやマガジンケース、導電性の緩衝材、金属ケースなどを利用し、組み立て工程にはアースを施してください。プラスチック板上に放置したり、端子を触ったりしないでください。また、CMOS 製品を実装したボードについても同様の扱いをしてください。
2. 電源投入時の処置
   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. 電源オフ時における入力信号
   当該製品の電源がオフ状態のときに、入力信号や入出力プルアップ電源を入れないでください。入力信号や入出力プルアップ電源からの電流注入により、誤動作を引き起こしたり、異常電流が流れ内部素子を劣化させたりする場合があります。資料中に「電源オフ時における入力信号」についての記載のある製品は、その内容を守ってください。
4. 未使用端子の処理
   未使用端子は、「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。
5. クロックについて
   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。
6. 入力端子の印加波形
   入力ノイズや反射波による波形歪みは誤動作の原因になりますので注意してください。CMOS 製品の入力がノイズなどに起因して、V_{IL}（Max.）から V_{IH}（Min.）までの領域にとどまるような場合は、誤動作を引き起こす恐れがあります。入力レベルが固定の場合はもちろん、V_{IL}（Max.）から V_{IH}（Min.）までの領域を通過する遷移期間中にチャタリングノイズなどが入らないように使用してください。
7. リザーブアドレス（予約領域）のアクセス禁止
   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、将来の拡張機能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。
8. 製品間の相違について
   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、フラッシュメモリ、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。

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。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、お客様の責任において、お客様の機器・システムを設計ください。これらの使用に起因して生じた損害（お客様または第三者いずれに生じた損害も含みます。以下同じです。）に関し、当社は、一切その責任を負いません。
2. 当社製品または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またはこれらに関する紛争について、当社は、何らの保証を行うものではなく、また責任を負うものではありません。
3. 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. 当社製品を組み込んだ製品の輸出入、製造、販売、利用、配布その他の行為を行うにあたり、第三者保有の技術の利用に関するライセンスが必要となる場合、当該ライセンス取得の判断および取得はお客様の責任において行ってください。
5. 当社製品を、全部または一部を問わず、改造、改変、複製、リバースエンジニアリング、その他、不適切に使用しないでください。かかる改造、改変、複製、リバースエンジニアリング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。
6. 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）、交通制御（信号）、大規模通信機器、金融端末基幹システム、各種安全制御装置等

   当社製品は、データシート等により高信頼性、Harsh environment 向け製品と定義しているものを除き、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（宇宙機器と、海底中継器、原子力制御システム、航空機制御システム、プラント基幹システム、軍事機器等）に使用されることを意図しておらず、これらの用途に使用することは想定していません。たとえ、当社が想定していない用途に当社製品を使用したことにより損害が生じても、当社は一切その責任を負いません。
7. あらゆる半導体製品は、外部攻撃からの安全性を 100%保証されているわけではありません。当社ハードウェア／ソフトウェア製品にはセキュリティ対策が組み込まれているものもありますが、これによって、当社は、セキュリティ脆弱性または侵害（当社製品または当社製品が使用されているシステムに対する不正アクセス・不正使用を含みますが、これに限りません。）から生じる責任を負うものではありません。当社は、当社製品または当社製品が使用されたあらゆるシステムが、不正な改変、攻撃、ウイルス、干渉、ハッキング、データの破壊または窃盗その他の不正な侵入行為（「脆弱性問題」といいます。）によって影響を受けないことを保証しません。当社は、脆弱性問題に起因しまたはこれに関連して生じた損害について、一切責任を負いません。また、法令において認められる限りにおいて、本資料および当社ハードウェア／ソフトウェア製品について、商品性および特定目的との合致に関する保証ならびに第三者の権利を侵害しないことの保証を含め、明示または黙示のいかなる保証も行いません。
8. 当社製品をご使用の際は、最新の製品情報（データシート、ユーザーズマニュアル、アプリケーションノート、信頼性ハンドブックに記載の「半導体デバイスの使用上の一般的な注意事項」等）をご確認の上、当社が指定する最大定格、動作電源電圧範囲、放熱特性、実装条件その他指定条件の範囲内でご使用ください。指定条件の範囲を超えて当社製品をご使用された場合の故障、誤動作の不具合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。
9. 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、データシート等において高信頼性、Harsh environment 向け製品と定義しているものを除き、耐放射線設計を行っておりません。仮に当社製品の故障または誤動作が生じた場合であっても、人身事故、火災事故その他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。
10. 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。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。
11. 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。当社製品および技術を輸出、販売または移転等する場合は、「外国為替及び外国貿易法」その他日本国および適用される外国の輸出管理関連法規を遵守し、それらの定めるところに従い必要な手続きを行ってください。
12. お客様が当社製品を第三者に転売等される場合には、事前に当該第三者に対して、本ご注意書き記載の諸条件を通知する責任を負うものといたします。
13. 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。
14. 本資料に記載されている内容または当社製品についてご不明な点がございましたら、当社の営業担当者までお問合せください。

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直接的、間接的に支配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。

(Rev.5.0-1　2020.10)

本社所在地

〒135-0061 東京都江東区豊洲 3-2-24（豊洲フォレシア）

www.renesas.com

お問合せ窓口

弊社の製品や技術、ドキュメントの最新情報、最寄の営業お問合せ窓口に関する情報などは、弊社ウェブサイトをご覧ください。

www.renesas.com/contact/

商標について

ルネサスおよびルネサスロゴはルネサス エレクトロニクス株式会社の商標です。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。

© 2021 Renesas Electronics Corporation. All rights reserved.