
R8C/33T グループ

R01AN0341JJ0100

Rev.1.00

2010.11.02

タッチ検出と電圧検出処理の注意事項

要旨

タッチパネルマイコン R8C/33T グループは、タッチ電極と人体の間に発生する浮遊容量を測定することで人体の接触を検知するハードウェア（センサーコントロールユニット、以下 SCU）を内蔵しています。

本アプリケーションノートでは、電圧監視 1，2 割り込みが発生するとタッチ検出が継続できなくなる可能性があるため、その理由と回避方法を説明します。

対象デバイス

R8C/33T グループ

目次

1. ノンマスクابل割り込みとタッチ検出について 2
2. 関連レジスタ、動作の説明 3

1. ノンマスクابل割り込みとタッチ検出について

1.1 概要

R8C/33T シリーズはタッチ検出回路 SCU（センサーコントロールユニット）と検出したデータを RAM 上に転送する DTC（データトランスファコントローラ）を組み合わせによりタッチ計測しています。

電圧監視、オーバーフロー等のノンマスクابل割り込みにより DTC はデータ転送を停止するため、タッチ計測中にノンマスクابل割り込みが発生するとタッチ計測が停止する場合があります。

本アプリノートではタッチ検出中にノンマスクابل割り込みが発生した場合にタッチ検出を継続させる方法について説明します。

1.2 SCU 不動作発生の流れ（イメージ）

具体例として、電圧監視 1 を使用したイメージフローを示します。

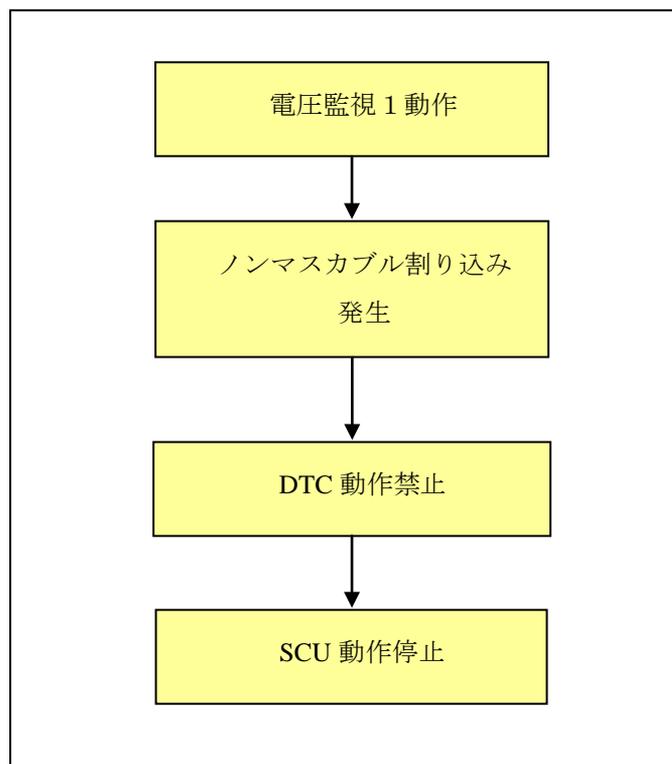


図 5-1 SCU 不動作発生のフロー

1.3 対策

ノンマスクابل割り込みを使用されていて、タッチ検出を行う場合には下記の対策が必要となります。

- ① ノンマスクابل割り込み発生直後、「DTC 起動制御レジスタ (DTCTL)」の「ノンマスクابل割り込み発生ビット (NMIF)」を”0”に設定する。
- ② 電圧監視 1, 電圧監視 2 については「マスクابل割り込み」の選択が可能なので、そちらを選択する。

2. 関連レジスタ、動作の説明

2.1 電圧監視処理の仕様

- 電圧検出時、電圧監視 1, 2 の処理は割り込み動作となり、「ノンマスクابل割り込み」「マスクابل割り込み」の選択が可能です。（リセット動作はなし）

表 5-1 電圧検出回路の仕様 (R8C/33T ハードウェアマニュアル P. 36 of 540 より抜粋)

項目		電圧監視0	電圧監視1	電圧監視2
VCC監視	監視する電圧	Vdet0	Vdet1	Vdet2
	検出対象	下降してVdet0を通過したか	上昇または下降してVdet1を通過したか	上昇または下降してVdet2を通過したか
	検出電圧	OFSレジスタで4レベルから選択可能	VD1LSレジスタで16レベルから選択可能	固定レベル
	モニタ	なし	VW1CレジスタのVW1C3ビット Vdet1より高いか低い	VCA1レジスタのVCA13ビット Vdet2より高いか低い
電圧検出時の処理	リセット	電圧監視0リセット Vdet0 > VCCでリセット; VCC > Vdet0でCPU動作再開	なし	なし
	割り込み	なし	電圧監視1割り込み ノンマスクابلまたはマスクابلを選択可能 Vdet1 > VCC、VCC > Vdet1の両方、またはどちらかで割り込み要求	電圧監視2割り込み ノンマスクابلまたはマスクابلを選択可能 Vdet2 > VCC、VCC > Vdet2の両方、またはどちらかで割り込み要求
デジタルフィルタ	有効/無効切り替え	デジタルフィルタ機能なし	あり	あり
	サンプリング時間	—	(fOCO-Sのn分周) × 2 n: 1, 2, 4, 8	(fOCO-Sのn分周) × 2 n: 1, 2, 4, 8

2.2 DTC仕様

- DTCはノンマスクابل割り込みが発生した場合、【NMIF】ビットが「1」に設定され、DTCが起動しない仕様となっています。【NMIF】ビットはS/Wでクリア可能です。

15.2.8 DTC起動制御レジスタ (DTCTL)

アドレス 0080h番地

ビット	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1	b0
シンボル	—	—	—	—	—	—	NMIF	—
リセット後の値	0	0	0	0	0	0	0	0

ビット	シンボル	ビット名	機能	R/W
b0	—	予約ビット	“0”にしてください	R/W
b1	NMIF	ノンマスクابل割り込み発生ビット (注1)	0: ノンマスクابل割り込みなし 1: ノンマスクابل割り込み発生	R/W
b2	—	何も配置されていない。書く場合、“0”を書いてください。読んだ場合、その値は“0”。		—
b3	—			
b4	—			
b5	—			
b6	—			
b7	—			

注1. 読んだ結果が“1”の場合、同じビットに“0”を書くと“0”になります。読んだ結果が“0”の場合、同じビットに“0”を書いても変化しません。“1”を書いた場合は変化しません。

DTCTLレジスタは、ノンマスクابل割り込み(ウォッチドッグタイマ、発振停止検出、電圧監視1、電圧監視2)発生時のDTC起動を制御するレジスタです。

NMIFビット(ノンマスクابل割り込み発生ビット)

NMIFビットは、ウォッチドッグタイマ割り込み、発振停止検出割り込み、電圧監視1割り込み、電圧監視2割り込みのいずれかが発生すると“1”になります。

NMIFビットが“1”の場合、DTC起動を許可している割り込みが発生してもDTCは起動しません。
DTC転送中にNMIFビットが“1”になっても、その転送を終了するまで行います。

割り込み要因がウォッチドッグタイマのとき、WDTCレジスタのWDTC7ビットを“0”(プリスケアラが16分周)にしている場合は、割り込み要因発生からCPUクロックの16サイクル待つてから、WDTC7ビットを“1”(プリスケアラが128分周)にしている場合は割り込み要因発生からCPUクロックの128サイクル待つてから、NMIFビットに“0”を書いてください。

割り込み要因が発振停止検出のとき、OCDレジスタのOCD1ビットを“0”(発振停止検出割り込み禁止)にした後で、NMIFビットに“0”を書いてください。

図 5-1 DTC 起動制御レジスタ (R8C/33T ハードウェアマニュアル P.195 of 540 より抜粋)

2.3 SCU と DTC の仕様

- SCU 計測は H/W 計測ですが、DTC の転送が完了しないと、次の CH が計測できない仕様となっています。

データ破壊防止機能

データD確定からプライマリカウンタ値クリア(status3)までの最短cycleはSCU動作クロックの7cycle(区間1を1 μ secとしたとき)
 ⇒RAMへのデータ転送が完了する前に次の計測が始まってしまい、プライマリカウンタ値(データDの値)がクリアされてしまう可能性がある。

<データ破壊防止対策>

- RAMへのデータ転送が完了していない場合、status2(充電中)の状態ですuspendし転送完了を待つ。
 =充電区間をDTCのバス権取得と転送時間分、確保してください。(CPUサイクル=20~30サイクル)
- 転送完了後(転送完了フラグがクリアされる)計測を再開する。
 (バッファを2つ用意し、データAをバッファに転送する直前でsuspendする方法も考えられるが、徐々に放電することが考えられるため、計測フロー中のsuspendは行わない。)

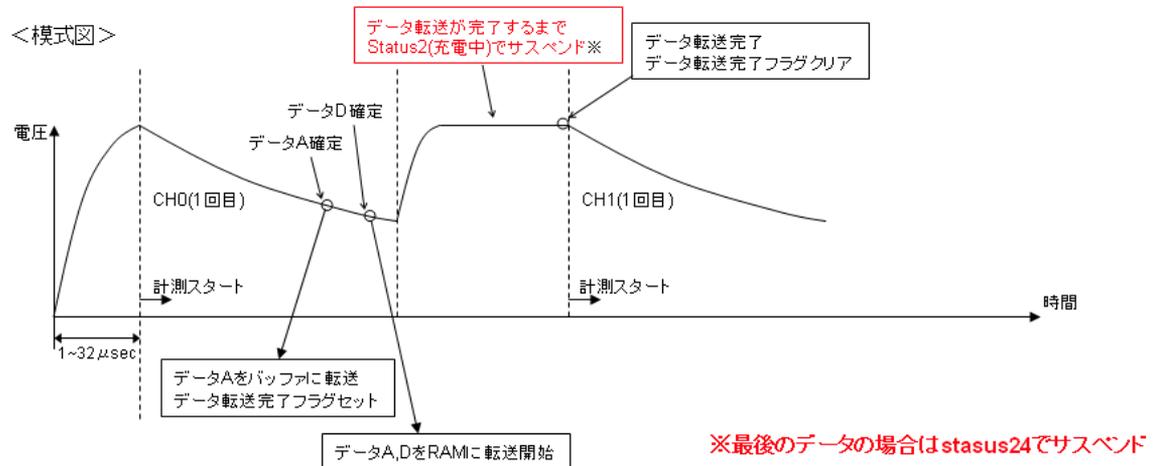


図 5-2 SCU のデータ破壊防止機能 (R8C/33T PRO 版仕様書より抜粋)

2.4 ノンマスクابل割り込みとマスクابل割り込みについて

- ・ 割り込みの分類について説明します。

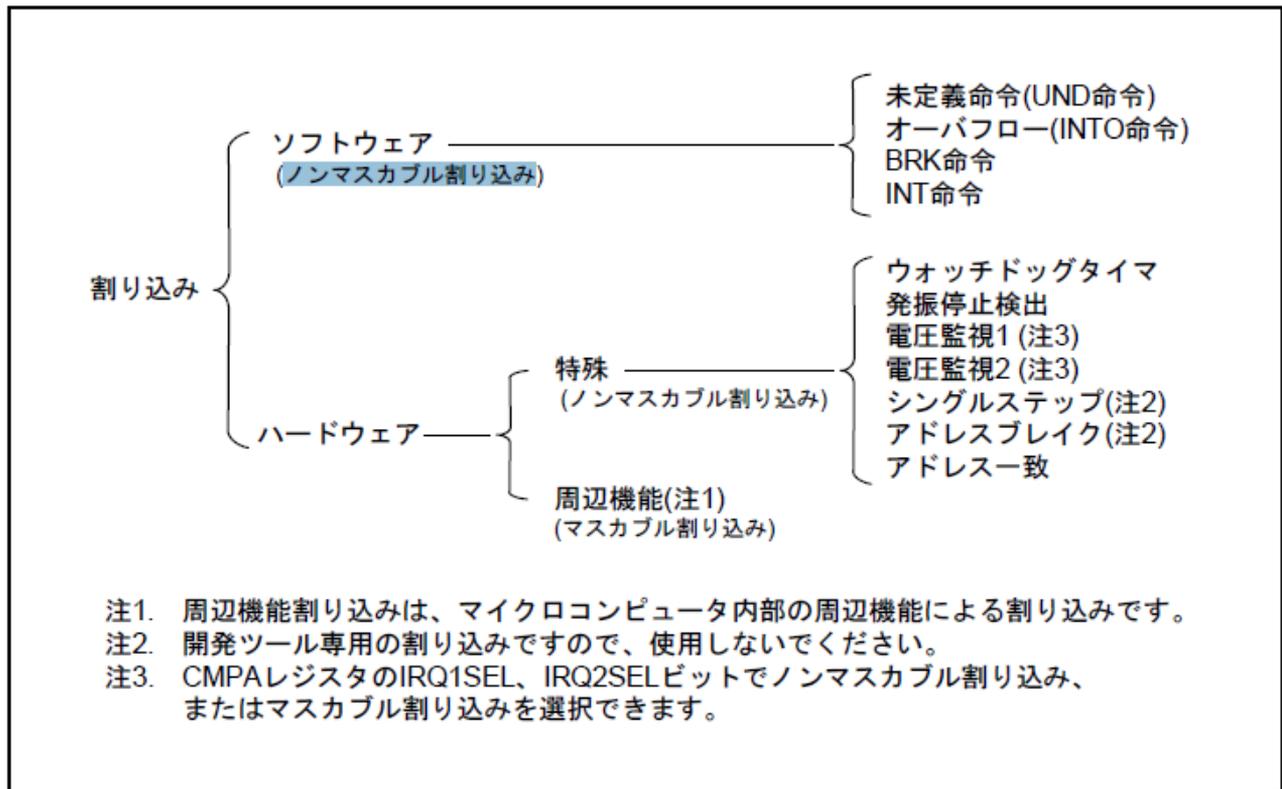


図 5-3 割り込みの分類

- ・ マスクابل割り込み : 割り込み許可フラグ(Iフラグ)による割り込みの許可(禁止)や割り込み優先レベルによる割り込み優先順位の変更が可能
- ・ ノンマスクابل割り込み : 割り込み許可フラグ(Iフラグ)による割り込みの許可(禁止)や割り込み優先レベルによる割り込み優先順位の変更が不可能

ホームページとサポート窓口

ルネサス エレクトロニクスホームページ

<http://japan.renesas.com/>

お問合せ先

<http://japan.renesas.com/inquiry>

改訂記録

Rev.	発行日	改訂内容	
		ページ	ポイント
1.00	2010.11.02	—	初版発行

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。

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、本文を参照してください。なお、本マニュアルの本文と異なる記載がある場合は、本文の記載が優先するものとします。

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. リザーブアドレスのアクセス禁止

【注意】リザーブアドレス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、事前に問題ないことをご確認下さい。

同じグループのマイコンでも型名が違くと、内部メモリ、レイアウトパターンの相違などにより、特性が異なる場合があります。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。

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用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と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。



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・電話番号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 エレクトロニクス販売株式会社 〒 100-0004 千代田区大手町 2-6-2 (日本ビル)

(03)5201-5307

■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/>