
R8C/33T グループ

R01AN0343JJ0100

Rev.1.00

2010.11.02

タッチ検出とウォッチドックタイマ処理の注意事項

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、タッチ検出とウォッチドッグタイマ割り込みを併用する場合の注意事項について説明します。

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. ノンマスカブル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。

ウォッチドッグタイマ、オーバーフロー等のノンマスカブル割り込みにより 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カブル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カブル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）

ウォッチドッグタイマを使用したイメージフローを示します。

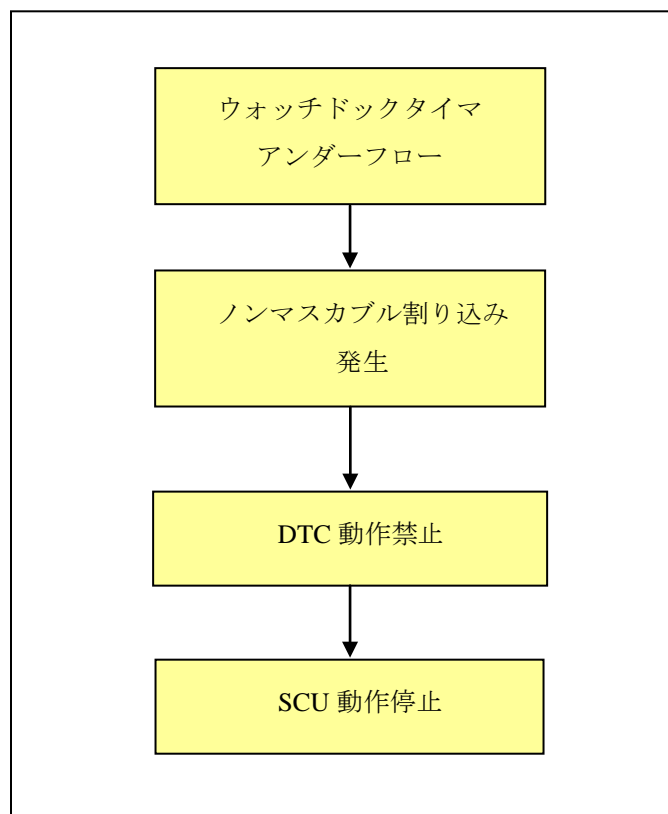


図 5-1 SCU 不動作発生のフロー

1.3 対策

タッチ検出中にノンマスカブル割り込みが発生する可能性がある場合は、下記の対策が必要となります。

- ① ノンマスカブル割り込み発生直後、「DTC 起動制御レジスタ (DTCTL)」の「ノンマスカブル割り込み発生ビット (NMIF)」を”0”に設定する。
- ② カウントソース保護モード無効時のウォッチドッグタイマ動作については「ウォッチドッグタイマリセット」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 ウォッチドッグタイマの仕様

- ・ カウントソース保護モード無効時、アンダーフロー時の動作は、「ウォッチドッグタイマ割り込み」と「ウォッチドッグタイマリセット」の選択が可能です。
- ・ 「ウォッチドッグタイマ割り込み」は「ノンマスカブル割り込み」です。(2.4項を参照)

表 5-1 ウォッチドッグタイマの仕様 (R8C/33T ハードウェアマニュアルP.181 of 540 より抜粋)

項目	カウントソース保護モード無効時	カウントソース保護モード有効時
カウントソース	CPUクロック	ウォッチドッグタイマ用 低速オンチップオシレータクロック
カウント動作	ダウンカウント	
カウント開始条件	次のいずれかを選択可能 ・リセット後、自動的にカウントを開始 ・WDTSレジスタへの書き込みによりカウントを開始	
カウント停止条件	ストップモード、ウェイトモード	なし
ウォッチドッグタイマ初期条件	・リセット ・WDTRレジスタに“00h”、続いて“FFh”を書く(受付期間の設定あり)(注1) ・アンダーフロー	
アンダーフロー時の動作	ウォッチドッグタイマ割り込み、またはウォッチドッグタイマリセット	ウォッチドッグタイマリセット
選択機能	<ul style="list-style-type: none"> ・プリスケアラの分周比 WDTAレジスタのWDTA7ビットで選択 ・カウントソース保護モード リセット後に有効か無効かはOFSレジスタのCSPROINIビット(フラッシュメモリ)で選択、リセット後無効の場合はCSPRレジスタのCSPROビット(プログラム)で選択 ・リセット後のウォッチドッグタイマの起動または停止 OFSレジスタのWDTONビット(フラッシュメモリ)で選択 ・ウォッチドッグタイマの初期値 OFS2レジスタのWDTUFS0～WDTUFS1ビットで選択 ・ウォッチドッグタイマのリフレッシュ受付周期 OFS2レジスタのWDTRCS0～WDTRCS1ビットで選択 	

2.2 DTC仕様

- DTCはノンマスカブル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	ノンマスカブル割り込み発生ビット (注1)	0: ノンマスカブル割り込みなし 1: ノンマスカブル割り込み発生	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、ノンマスカブル割り込み(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(ノンマスカブル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う、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)の状態ですべての転送完了を待つ。
 =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サスペンド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、計測フロー中のサスペンドは行わない。)

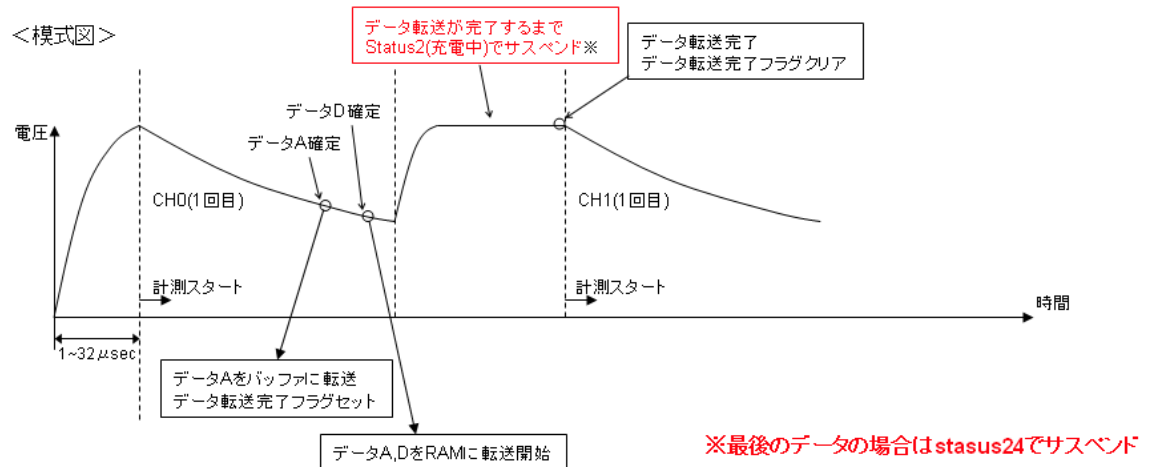


図 5-2 SCU のデータ破壊防止機能 (R8C/33T PRO 版仕様書より抜粋)

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。

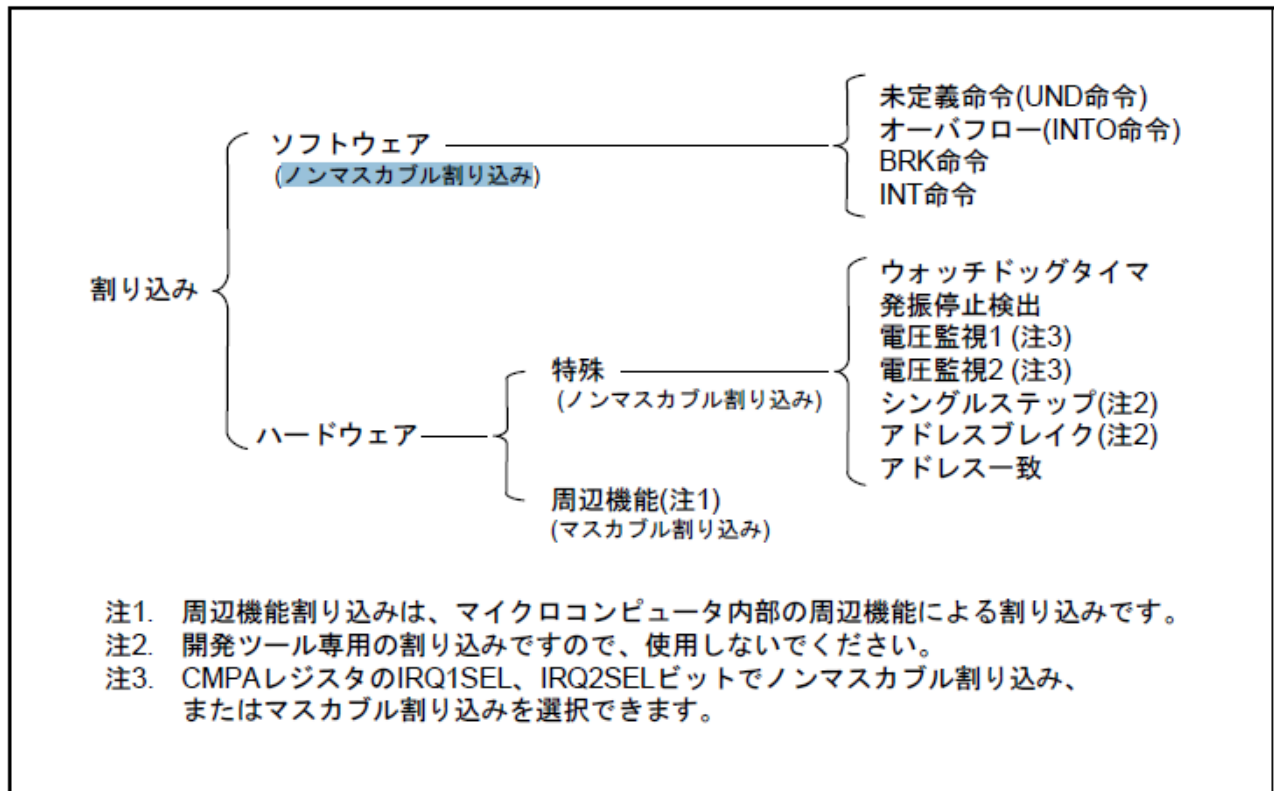


図 5-3 割り込みの分類

- ・ 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っていると、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. 本資料に記載されている内容は本資料発行時点のものであり、予告なく変更することがあります。当社製品のご購入およびご使用にあたりましては、事前に当社営業窓口で最新の情報をご確認いただきますとともに、当社ホームページなどを通じて公開される情報に常にご注意ください。
2. 本資料に記載された当社製品および技術情報の使用に関連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の侵害等に関し、当社は、一切その責任を負いません。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。
3. 当社製品を改造、改変、複製等しないでください。
4. 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。
5. 輸出に際しては、「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。本資料に記載されている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の目的で使用しないでください。また、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に使用することができません。
6. 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。
7. 当社は、当社製品の品質水準を「標準水準」、「高品質水準」および「特定水準」に分類しております。また、各品質水準は、以下に示す用途に製品が使われることを意図しておりますので、当社製品の品質水準をご確認ください。お客様は、当社の文書による事前の承諾を得ることなく、「特定水準」に分類された用途に当社製品を使用することができません。また、お客様は、当社の文書による事前の承諾を得ることなく、意図されていない用途に当社製品を使用することができません。当社の文書による事前の承諾を得ることなく、「特定水準」に分類された用途または意図されてい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生じた損害等に関し、当社は、一切その責任を負いません。なお、当社製品のデータ・シート、データ・ブック等の資料で特に品質水準の表示がない場合は、標準水準製品であることを表します。
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
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、生命維持を目的として設計されていない医療機器（厚生労働省定義の管理医療機器に相当）
特定水準： 航空機器、航空宇宙機器、海中継機器、原子力制御システム、生命維持のための医療機器（生命維持装置、人体に埋め込み使用するもの、治療行為（患部切り出し等）を行うもの、その他直接人命に影響を与えるもの）（厚生労働省定義の高度管理医療機器に相当）またはシステム等
8. 本資料に記載された当社製品のご使用につき、特に、最大定格、動作電源電圧範囲、放熱特性、実装条件その他諸条件につきましては、当社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。
9. 当社は、当社製品の品質および信頼性の向上に努めておりますが、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、社会的損害など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、機器またはシステムとしての出荷保証をお願いいたします。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、お客様が製造された最終の機器・システムとしての安全検証をお願いいたします。
10. 当社製品の環境適合性等、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、当社は、一切その責任を負いません。
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固くお断りいたします。
12. 本資料に関する詳細についてのお問い合わせその他お気付きの点等がございましたら当社営業窓口までご照会ください。

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/inquiry>