

# 統合開発環境 e<sup>2</sup> studio

R20AN0307JJ0100

Rev.1.00

## イベントポイント・デバッグ機能の使用方法

2014.03.15

### 要旨

プログラム実行中にブレークやトレース機能を実行するために、条件の組み合わせを指定したイベントを用います。e<sup>2</sup> studio IDE では、[イベントポイント] ビューによってさまざまな種類のイベント（トレース開始、トレース停止、トレース・レコード、実行前 PC ブレーク、イベント・ブレーク、タイマー開始、タイマー停止）を設定できます。

本アプリケーションノートでは、Renesas Starter Kit for RX111 CPU ボードおよび E1 エミュレータを e<sup>2</sup> studio IDE 環境で用いる際の「イベント・ブレーク」の使用方法について説明します。

e<sup>2</sup> studio V.2.2.0.13 以降

ルネサス RX ファミリ用 C/C++ コンパイラパッケージ : V2.01.00 以降

### 動作確認デバイス

RX ファミリ

### 目次

1. 概要 .....	2
2. イベントポイントビューの使用法 .....	2
2.1 “OR” 組み合わせ条件のイベント .....	3
2.2 “シーケンシャル” 組み合わせ条件のイベント .....	7
2.3 “AND” 組み合わせ条件のイベント .....	10
3. まとめ .....	11

## 1. 概要

イベントポイント（イベント条件の設定を含む）の設定により、エミュレータ・デバッガでのプログラム実行中にブレークを掛けたりトレース機能を実行することができます。標準的なエミュレータでは4～8個の（サポートするMCUにより異なります）イベントポイント（トレース開始、トレース停止、トレース・レコード、実行前PCブレーク、イベント・ブレーク、タイマー開始、タイマー停止）を設定できます。

本アプリケーションノートでは、イベント・ブレーク機能の使用法について説明します。イベント・ブレーク機能では、以下二種類の条件が設定できるため、ブレークポイント（ソフトウェア・ブレークポイントおよびアドレスのみ指定のブレーク）より強力です：

- 実行アドレス： エミュレータは、CPUが指定したアドレスの命令または関数を実行したことを検出します。イベント条件が成立すると、命令の実行前または実行後にブレークします。
- データアクセス： エミュレータは、リード/ライト条件が成立したときの、指定アドレスまたは指定アドレス範囲のデータ（グローバル変数である必要があります）へのアクセスを検出します。

この2タイプのブレーク・イベントは以下の組み合わせが設定できます：

- OR： 指定した条件の1つが成立するとイベント・ブレークが発生します。
- AND： 指定した2条件が順序を問わず両方とも成立するとイベント・ブレークが発生します。
- シーケンシャル： 指定した条件が指定した順序で成立するとイベント・ブレークが発生します。

以下の章では、Renesas Starter Kit for RX111 CPU ボード（対象デバイス：RX111 MCU、型名：F51115AxFM、以下、RX111 CPU ボードと略します）を例として、OR および シーケンシャルの組み合わせ条件を用いたイベント・ブレークの使用法を説明します。

## 2. イベントポイントビューの使用法

RX111 CPU ボード向けの“Tutorial”プロジェクトを準備する手順を説明します。

“Tutorial”プロジェクトには2つのローカル変数（“flash\_count”と“u1Led\_Delay”）がありますが、（「OR」または「シーケンシャル」との組み合わせ条件の）イベントポイントでこれらの変数値を収集するには、あらかじめローカル変数をグローバル変数に変更しておく必要があります。

RX111 CPU ボード用のサンプル・プロジェクト・ワークスペースは、「Renesas Starter Kit for RX111 クイック・スタート・ガイド」を参照して準備してください。

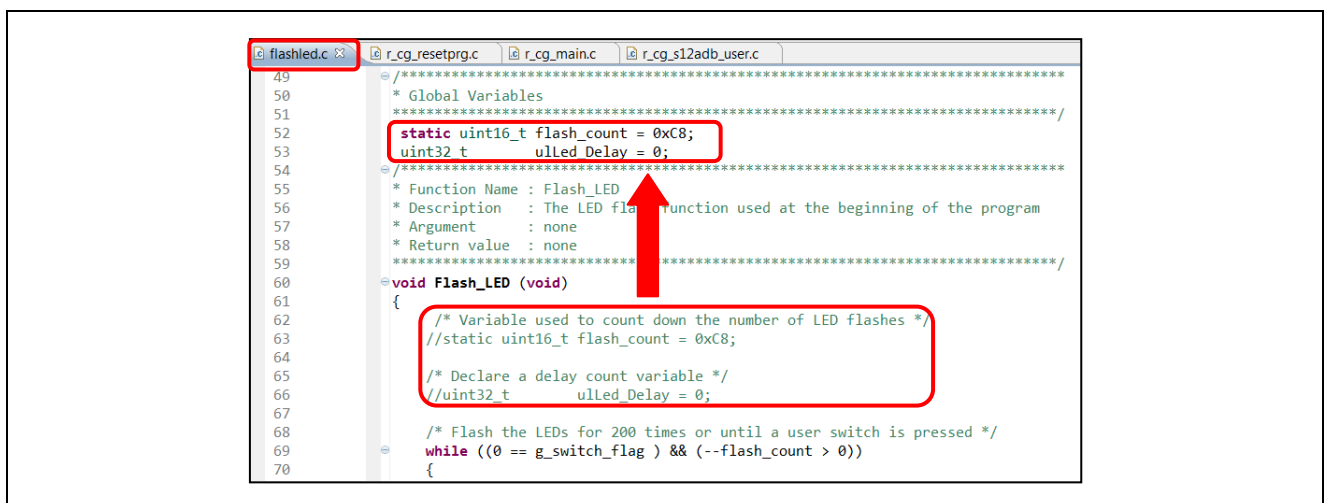


図1 “flashled.c”でのローカル変数のグローバル変数への変更

- 1) DVD から RSK ソフトウェアをインストールし、次にサンプル・ワークスペース “Tutorial” をインポートします（ルート・プロジェクト・ディレクトリ “C:\Renesas\Workspace\RSK\RSKRX111” にあります）。
- 2) デバッグ用に、“flashled.c2” で 2 つのローカル変数（“flash\_count = 0xC8” および “ulLed\_Delay = 0”）をグローバル変数に変更し、プロジェクトを保存します。
- 3) [プロジェクト] → [すべてビルド] の順でクリックしてプロジェクトをビルドし、次に [実行] → [デバッグの構成] の順でクリックして E1 エミュレータを RX111 ターゲットボードに接続します。

## 2.1 “OR” 組み合わせ条件のイベント

“OR”（デフォルト）組み合わせ条件のイベントでプログラムをブレークさせる手順を説明します。“flash\_count” 値 = 100 または “ulLed\_Delay” 値 = 10000 のいずれかの条件成立でブレークします。

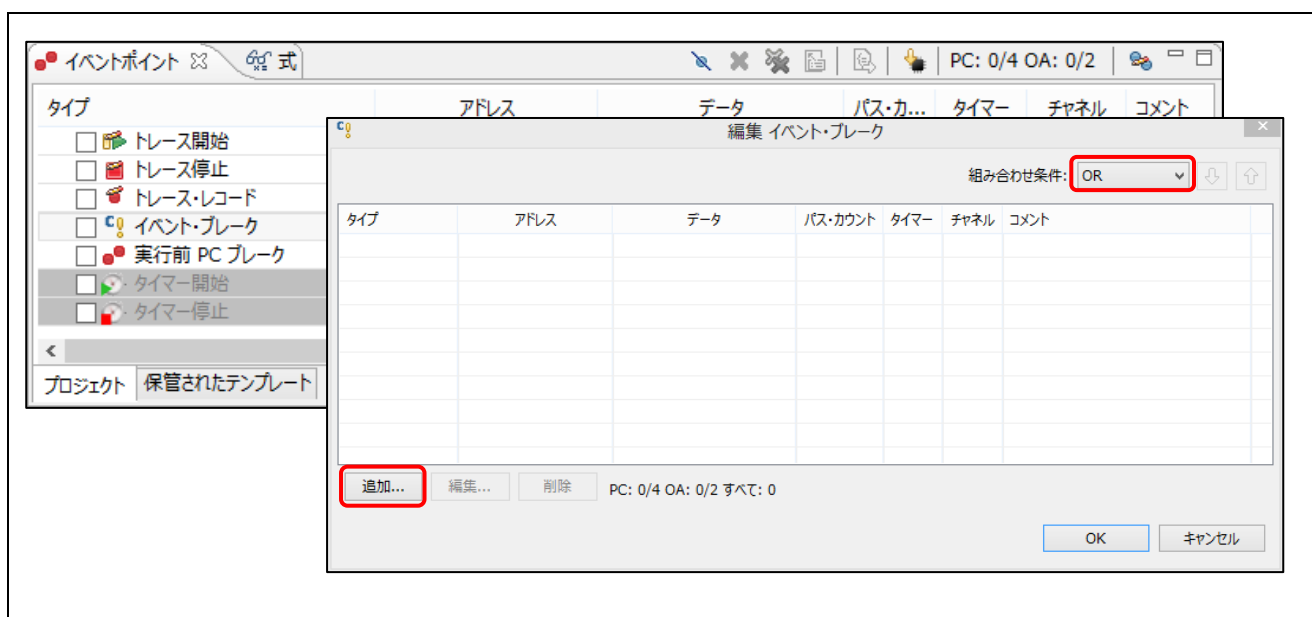



図 2 [イベントポイント] ビュー

- 1) [Windows] → [ビューの表示] → [イベントポイント] の順にクリックするか、あるいはアイコン  をクリックして [イベントポイント] ビューを開きます。
- 2) “イベント・ブレーク” オプションをダブル・クリックして [イベント・ブレークの編集] ダイアログを開きます。“組み合わせ条件” が “OR” になっていることを確認し、[追加...] をクリックして次に進みます。

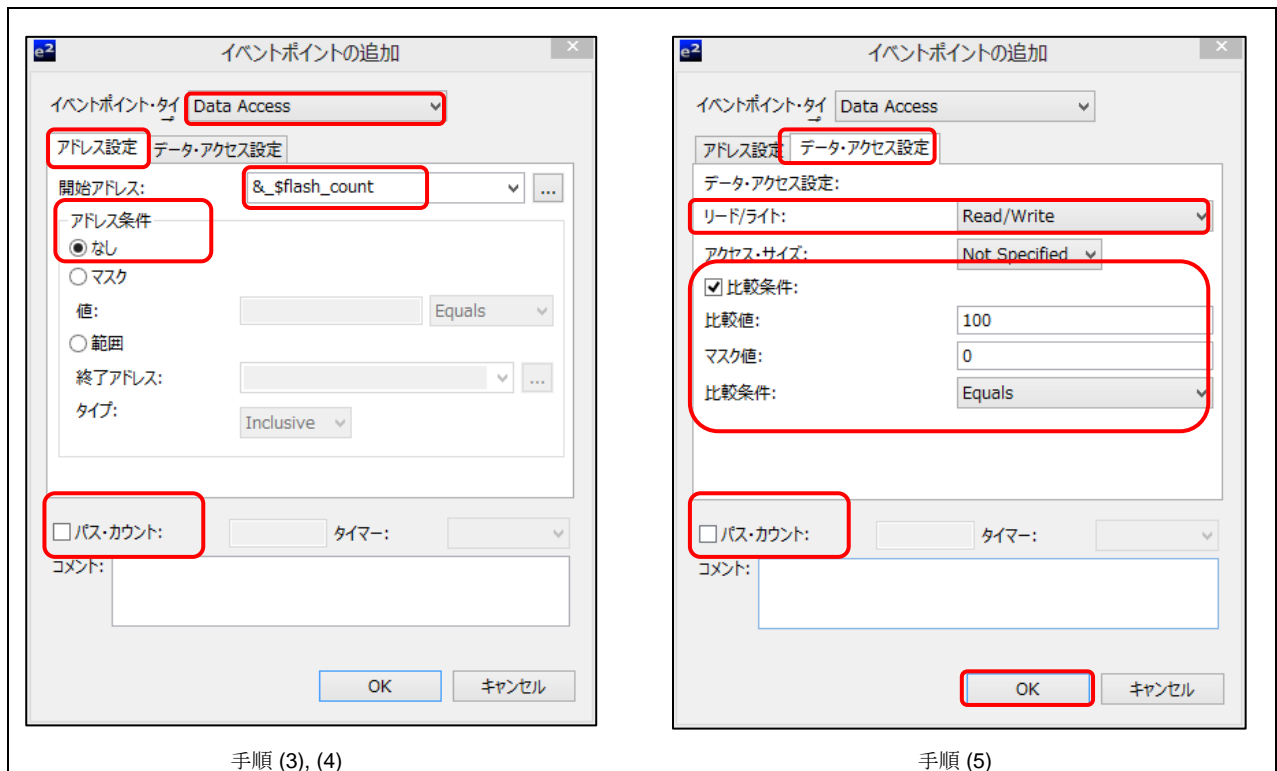


図3 グローバル変数“flash\_count”の[イベントポイントの追加]設定

- 3) “イベントポイント・タイプ”で“データ・アクセス”を選択します。
- 4) [アドレス設定]タブの[...]ボタンをクリックし、アドレス“&\_flash\_count”を見つけます。“アドレス条件”が「なし」で、かつ“パス・カウント”のチェックが外れていることを確認します。
- 5) [データ・アクセス設定]タブに切り替え、“リード/ライト”を選択し、“比較条件”チェックボックスをチェックし、比較値に“100”を入力してから[OK]をクリックして次に進みます。

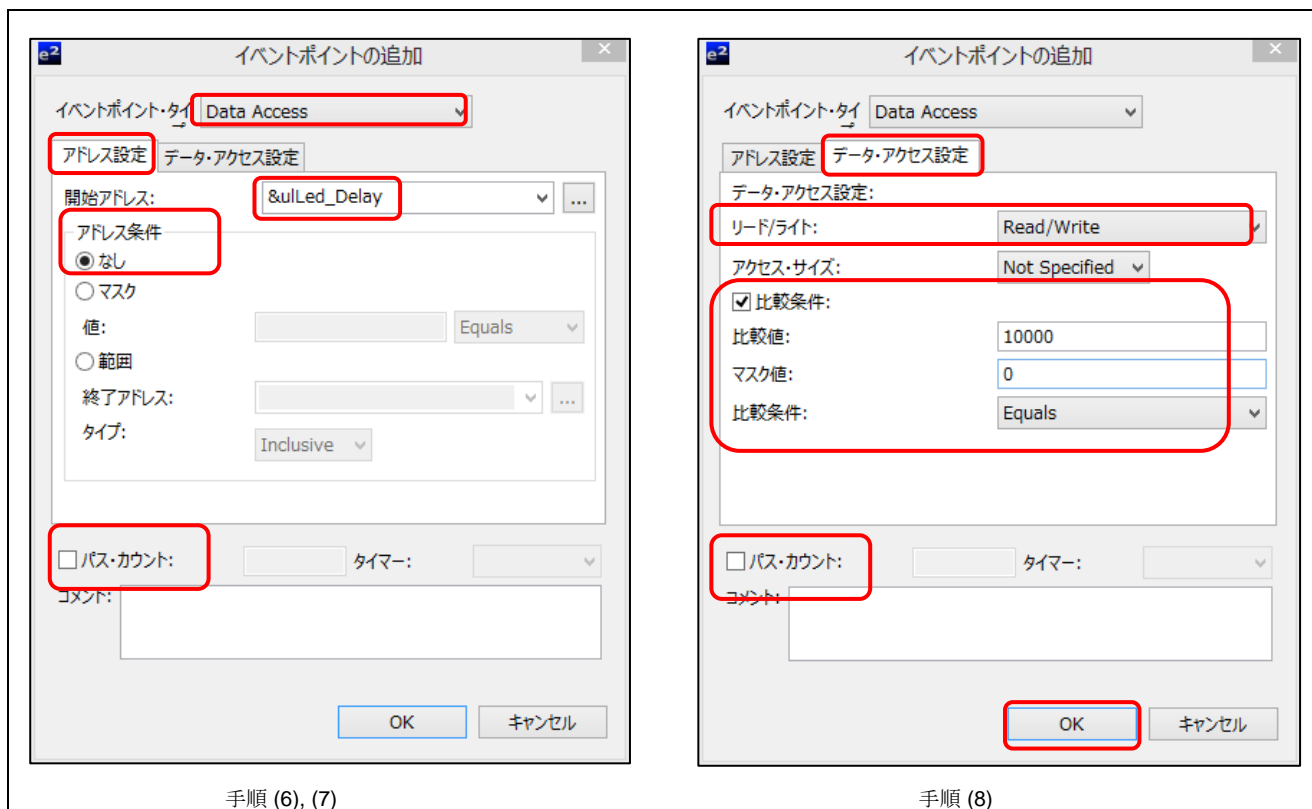


図 4 グローバル変数“Led\_Delay”の [イベントポイントの追加] 設定

- 6) 次に [イベント・ブレークの編集] ダイアログで [追加...] をクリックし、“Led\_Delay” のイベントポイントを追加します。
- 7) “イベントポイント・タイプ” で“データ・アクセス” を選択します。
- 8) [アドレス設定] タブに進み、[...] ボタンをクリックしてアドレス“&ulLed\_Delay”を見つけます。“アドレス条件”が“なし”で“パス・カウント”が選択されていないことを確認します。
- 9) [データ・アクセス設定] タブに切り替え、“リード/ライト”を選択し、“比較条件”チェックボックスをチェックし、比較値に“10000”を入力してから [OK] をクリックして次に進みます。



図5 [イベント・ブレイクの編集] ダイアログ — “OR” イベント

- 10) [イベント・ブレイクの編集] ダイアログでイベントが二つとも選択されていることを確認します。[OK] をクリックして次に進みます。

注：イベントを選択して [編集] または [削除] ボタンをクリックするとイベント設定を変更または解除できます。

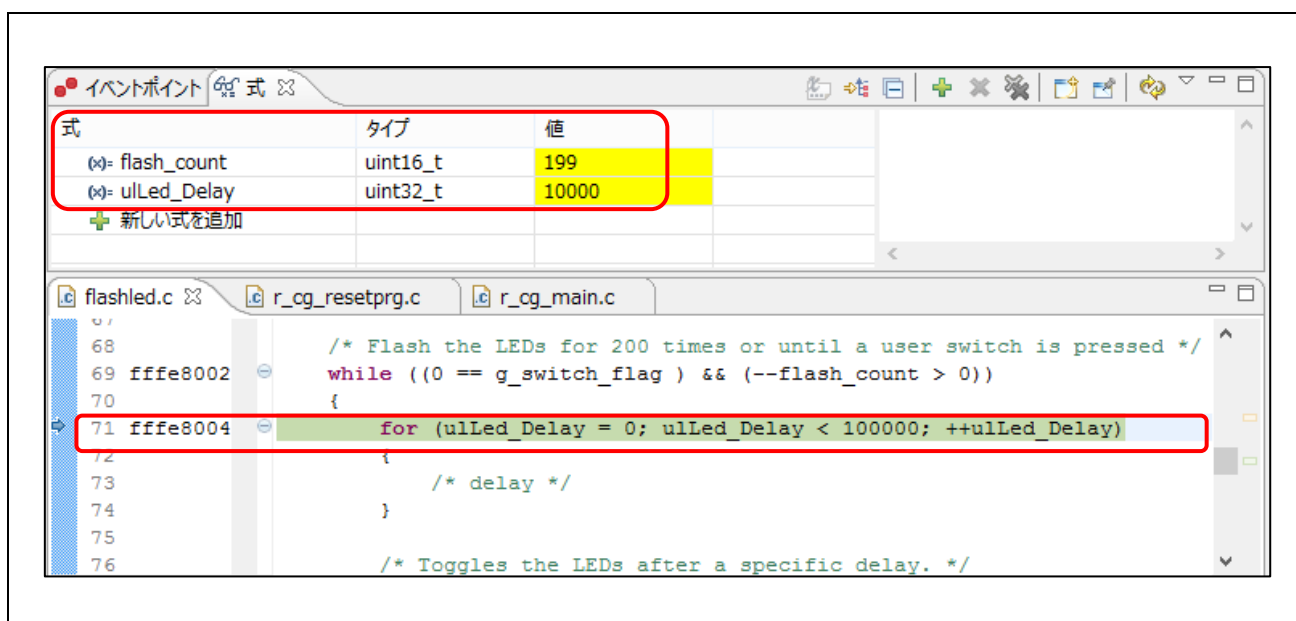


図6 イベント・ブレイクの実行 — “OR” イベント

- 11) リセット後にプログラムを実行します。

“ulLed\_Delay” の値が 10000 になると、プログラムが正しくブレイクします。ブレイク後、[式] ビューを開くと “ulLed\_Delay” (10000) および “flash\_count” (199) の値を確認できます。

## 2.2 “シーケンシャル” 組み合わせ条件のイベント

“シーケンシャル” 組み合わせ条件のイベントでプログラムをブレークさせる手順を説明します。

“flash\_count” 値 = 100 および “ulLed\_Delay” 値 = 10000 の条件がこの順序で成立したときにブレークします。



図7 [イベント・ブレークの編集] ダイアログ — “シーケンシャル” イベント

- 1) 2章の手順1)～3)および2.1章の手順1)～9)にしたがい、グローバル変数 “flash\_count” および “ulLed\_Delay” 用のイベントを追加します。
- 2) [イベントポイント] ビューを開き、“イベント・ブレーク” オプションをダブル・クリックして [イベント・ブレークの編集] ダイアログを開きます。
- 3) “組み合わせ条件” ドロップ・ダウン・ボックスから “シーケンシャル” を選択します。
- 4) “flash\_count” をチャンネル1に、“ulLed\_Delay” をチャンネル2に設定します。2つのイベントが選択されていることを確認し、[OK] ボタンをクリックして次に進みます。

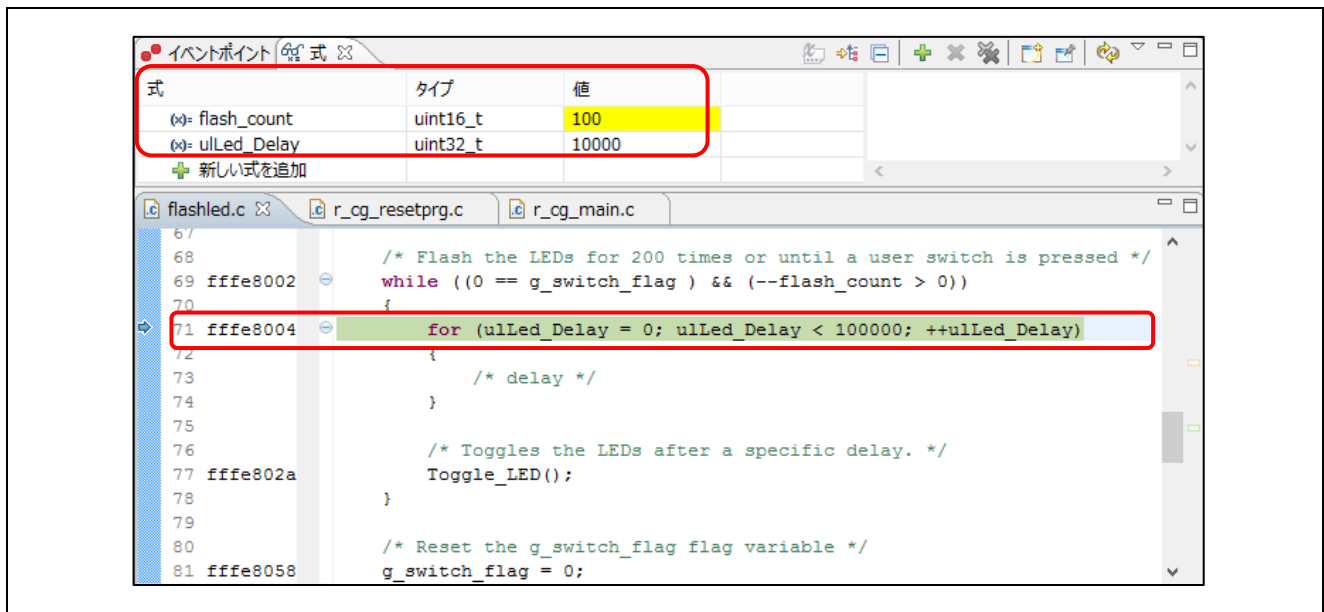


図 8 イベント・ブレークの実行 — “シーケンシャル” イベント

5) リセット後にプログラムを実行します。


まず“flash\_count”の値が100になり次に“ulLed\_Delay”の値が10000に達すると、プログラムが正しくブレークします。ブレーク後、[式]ビューを開くと“flash\_count”(100)および“ulLed\_Delay”(10000)の値を確認できます。



次に、チャンネルを切り替えて“シーケンシャル”組み合わせイベントをもう一度実行します。今度は“ulLed\_Delay”をチャンネル1、“flash\_count”をチャンネル2にします。



図9 [イベント・ブレイクの編集]—“シーケンシャル”のチャンネル切り替え

- 6) イベントをクリックで選択してから  のボタンを押してチャンネルを切り替えます。[OK] ボタンをクリックして終了します。
- 7) [イベントポイント] ビューの“イベント・ブレイク”をダブル・クリックし、[イベント・ブレイクの編集] ダイアログでイベントの順序を確認します。設定できたら[OK] ボタンをクリックしてダイアログを閉じます。

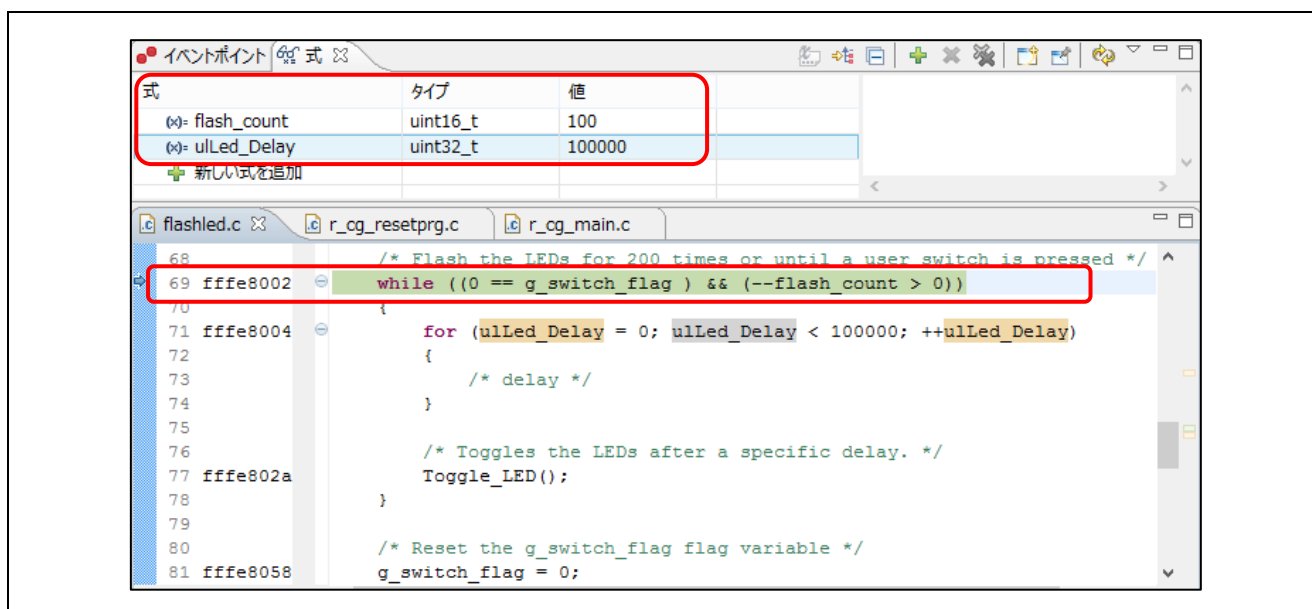


図10 イベント・ブレイクの実行—“シーケンシャル”の順序の切り替え

- 8) CPU リセットしてからプログラムを実行します。

まず“flash\_count”の値が100になり次に“ulLed\_Delay”の値が100000に達するとプログラムが正しくブレークします（“flash\_count”が101のときに“ulLed\_Delay”は10000に達しますが、その後も100000までカウントを続けます）。ブレーク後、[式]ビューを開くと“flash\_count”(100)および“ulLed\_Delay”(100000)の値を確認できます。

### 2.3 “AND” 組み合わせ条件のイベント

“AND” 組み合わせ条件のイベントでプログラムをブレークさせる手順を説明します。“flash\_count” 値 = 100 および “ulLed\_Delay” 値 = 10000 の両方の成立でブレークします。



図 11 [イベント・ブレークの編集]—“AND” イベント

- 1) 2章の手順 1) ~ 3) および 2.1 章の手順 1) ~ 9) にしたがひ、グローバル変数“flash\_count”および“ulLed\_Delay”用のイベントを追加します。
- 2) [イベントポイント]ビューを開き、“イベント・ブレーク”オプションをダブル・クリックして[イベント・ブレークの編集]ダイアログを開きます。
- 3) “組み合わせ条件”ドロップ・ダウン・ボックスから“AND”を選択します。[OK]ボタンをクリックして次に進みます。

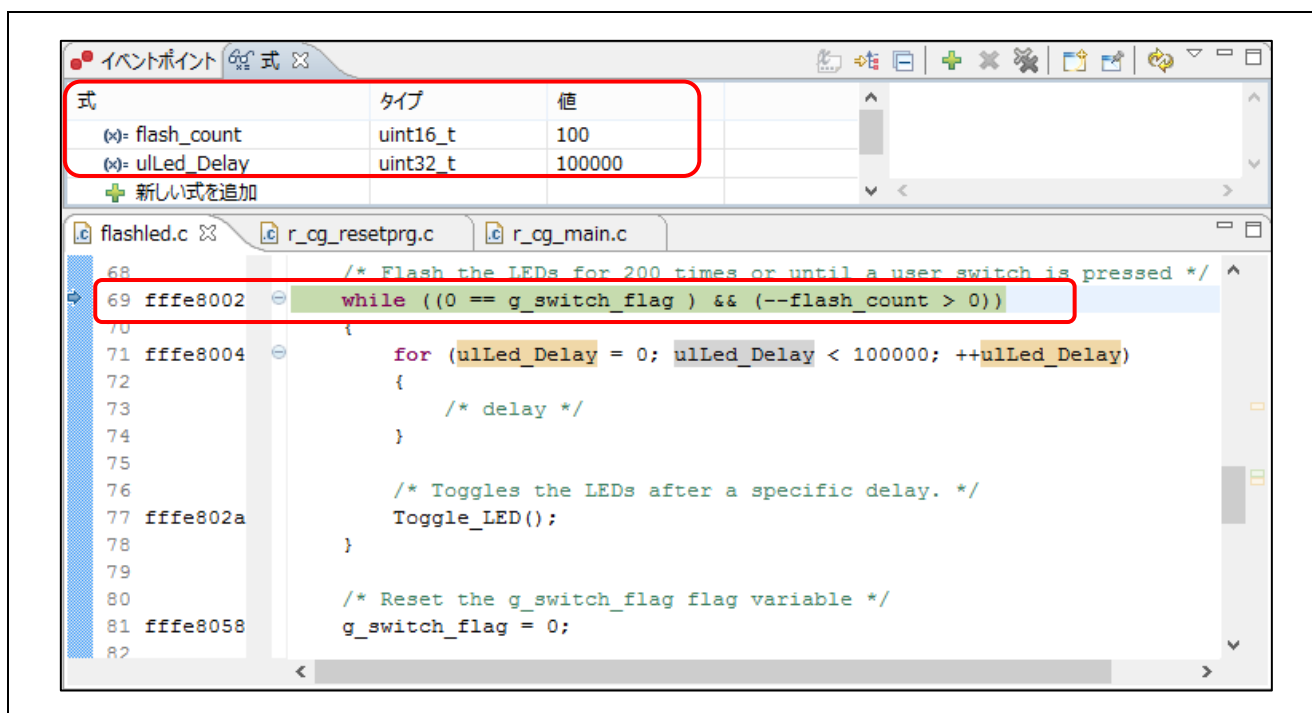


図 12 イベント・ブレークの実行 — “AND” イベント

4) リセット後にプログラムを実行します。

まず“flash\_count”の値が100になり次に“ulLed\_Delay”の値が100000に達するとプログラムが正しくブレークします（“flash\_count”が101のときに“ulLed\_Delay”は10000に達しますが、その後も10000までカウントを続けます）。ブレーク後、[式]ビューを開くと“flash\_count”(100)および“ulLed\_Delay”(100000)の値を確認できます。この結果は、“シーケンシャル”イベントで“ulLed\_Delay”をチャンネル1に“flash\_count”をチャンネル2に指定したときと同じです。

### 3. まとめ

“イベント・ブレーク”を用いると、イベント条件を設定してプログラムをデバッグすることができます。イベントは“実行アドレス”と“データ・アクセス”の2つのタイプが設定できます。“データ・アクセス”タイプのイベント・ブレークを用いると、アドレスとデータの両方の条件が一致したイベントを検出することができます。

本アプリケーションノートでは、グローバル変数の組み合わせイベント（“OR”、“シーケンシャル”、および“AND”条件）による“イベント・ブレーク”の例を示しました。

“シーケンシャル”イベントは、指定した順序で条件が成立したときのみ発生します（チャンネル1 → チャンネル2とチャンネル2 → チャンネル1のうち、指定した順序）。一方、“AND”イベントは、いずれの順でも、最初に両条件が成立したときに発生します（チャンネル1 → チャンネル2とチャンネル2 → チャンネル1のうち、先に成立した方）。

## 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/contact/>

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。

## 改訂記録

Rev.	発行日	改訂内容	
		ページ	ポイント
1.00	2014.03.15	-	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. 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、電气的特性の範囲で、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。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、誤りが無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、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 〒100-0004 千代田区大手町2-6-2（日本ビル）

■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/>