

**AN2752**

## アプリケーション・ノート

### STM8S と STM8AF マイクロコントローラを始めるには

#### 概要

このアプリケーション・ノートは、STM8S および STM8AF のデータシートに含まれる情報を補足するもので、8bit マイクロコントローラの周辺アプリケーションを構築するために必要な最小限のハードウェアおよびソフトウェア環境について説明しています。

本書には、詳細なリファレンスデザインの回路図に加え、主要コンポーネントの説明と、いくつかの推奨ハードウェアについても記載されています。

[セクション 9: ソフトウェア・ツールチェーン](#) と [セクション 10: 開発環境のセットアップ](#) には、より広範囲に適用される情報も記載されています。STM8S および STM8AF シリーズのものとは異なる STM8 MCU に適用されるかどうかを確認するには、お近くの販売代理店までお問い合わせください。

## 目次

<b>1</b>	<b>ハードウェア要件の概要</b> .....	<b>6</b>
<b>2</b>	<b>電源</b> .....	<b>7</b>
2.1	電源の概要 .....	7
2.2	主な動作電圧 .....	8
2.3	パワーオン／パワーダウンリセット (POR/PDR) .....	8
<b>3</b>	<b>アナログデジタルコンバータ (ADC)</b> .....	<b>10</b>
3.1	アナログ電源 .....	10
3.2	アナログ入力 .....	10
<b>4</b>	<b>クロック管理</b> .....	<b>12</b>
4.1	クロック管理の概要 .....	12
4.2	内部クロック .....	12
4.3	外部クロック .....	12
<b>5</b>	<b>リセット制御</b> .....	<b>14</b>
5.1	リセット管理の概要 .....	14
<b>6</b>	<b>推奨事項</b> .....	<b>16</b>
6.1	プリント回路基板 .....	16
6.2	コンポーネントの位置 .....	16
6.3	グラウンドと電源 ( $V_{SS}$ 、 $V_{DD}$ ) .....	16
6.4	デカップリング .....	16
6.5	その他の信号 .....	17
6.6	未使用の入出力と機能 .....	17
6.7	ユーザオプション .....	17
<b>7</b>	<b>参照設計</b> .....	<b>18</b>
7.1	コンポーネントの参照値 .....	18
7.2	回路図 .....	19

<b>8</b>	<b>開発ツール</b>	<b>20</b>
8.1	シングルワイヤインタフェースモジュール (SWIM)	20
8.1.1	SWIM の概要	20
8.1.2	SWIM コネクタピン	20
8.1.3	ハードウェア接続	21
8.2	エミュレータ STice	21
8.2.1	STice の概要	21
8.2.2	エミュレーション設定時の STice	22
8.2.3	インサーキットプログラミングおよびデバッグ	23
<b>9</b>	<b>ソフトウェア・ツールチェーン</b>	<b>25</b>
9.1	統合開発環境	26
9.2	コンパイラ	26
9.3	ファームウェアライブラリ	27
<b>10</b>	<b>開発環境のセットアップ</b>	<b>28</b>
10.1	ツールのインストール	28
10.2	ツールの使用	29
10.2.1	プロジェクトの編集	30
10.2.2	オンライン・ヘルプ	31
10.3	デモンストレーション・ソフトウェアの実行	32
10.3.1	プロジェクトのコンパイル	32
10.3.2	適切なデバッグ用機器の選択	33
10.3.3	ハードウェアとの接続	34
10.3.4	デバッグセッションの開始	35
10.3.5	ソフトウェアの実行	36
10.3.6	フォローアップ	37
<b>11</b>	<b>関連資料とオンライン・サポート</b>	<b>38</b>
<b>12</b>	<b>改版履歴</b>	<b>39</b>

## 表の一覧

表 1.	コンポーネント・リスト.....	18
表 2.	SWIM コネクタピン .....	20
表 3.	文書改版履歴.....	39
表 4.	日本語版文書改版履歴.....	39



## 図の一覧

図 1.	電源 .....	7
図 2.	外部コンデンサ .....	8
図 3.	$V_{DD}/V_{SS}$ と $V_{CAP}/V_{SS}$ のペアの標準レイアウト .....	9
図 4.	アナログ入力インタフェース .....	10
図 5.	システムのクロック分配と内部クロック .....	12
図 6.	クロックソース .....	13
図 7.	リセットマネージメント .....	14
図 8.	出力の特性 .....	15
図 9.	入力の特性 .....	15
図 10.	参照設計 .....	19
図 11.	デバッグシステムのブロック図 .....	20
図 12.	ハードウェア接続 .....	21
図 13.	接続の説明 .....	21
図 14.	エミュレーション設定時の STice .....	23
図 15.	インサーキットプログラミングおよびデバッグ .....	24
図 16.	ソフトウェア・ツールチェーン .....	25
図 17.	ファームウェアライブラリの例 .....	27
図 18.	STVD オープンサンプルのワークスペース .....	29
図 19.	STVD MCU 編集モード .....	30
図 20.	STM8 ファームウェアライブラリのオンライン・ヘルプ・マニュアル .....	31
図 21.	STVD : プロジェクトの構築 .....	32
図 22.	STVD : デバッグ用機器の選択 .....	33
図 23.	デバッグ用機器の STM8 評価ボードへの接続 .....	34
図 24.	STVD : デバッグセッションの開始 .....	35
図 25.	STVD : ソフトウェアの実行 .....	36
図 26.	STM8 評価ボード .....	37

## 1 ハードウェア要件の概要

STM8S および STM8AF シリーズのマイクロコントローラに基づいてアプリケーションを構築するには、少なくとも以下の機能を備えたボードが必要です。

- 電源
- クロック管理
- リセットマネージメント
- デバッグツールのサポート：シングルワイヤインタフェースモジュール（SWIM）コネクタ

## 2 電源

### 2.1 電源の概要

このデバイスは、3.0～5.5V の外部ソースから電源供給を受けることができます。オンチップ電源管理システムでは、1.8V のデジタル電源を通常モードと低電力モードの両方でコアロジックに供給します。このシステムでは、外部電源（3.3V/5V）と内部電源（1.8V）の両方の電圧低下を検出することもできます。

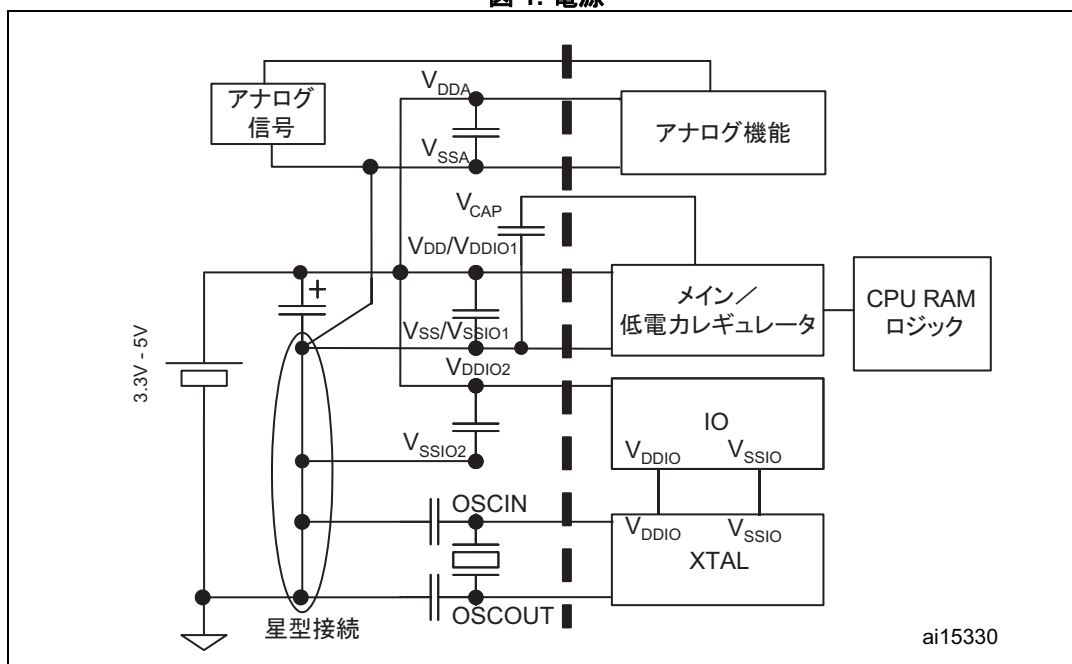
デバイスでは以下を提供しています。

- メインレギュレータのバラスト・トランジスタの電源パッド（1ペア）、 $V_{DD}/V_{SS}$ （3.3V ± 0.3V から 5V ± 0.5V）
- I/O 用の電源パッド（2ペア）、 $V_{DD\_IO}/V_{SS\_IO}$ （3.3V ± 0.3V から 5V ± 0.5V）。32ピンパッケージでは、1ペアのみ結合

注：  $V_{DD}/V_{SS}$  の次の  $V_{DDIO}/V_{SSIO}$  には、この2つのペアを接続し、デカップリングコンデンサのみを使用することを推奨します。これは、両方の電源の間、および  $V_{DD}/V_{DDIO}$  とコンデンサの間の接続長を短くして、適切な耐ノイズ性を得るためです。

- アナログ機能用のパッド（1ペア）、 $V_{DDA}/V_{SSA}$ （3.3V ± 0.3V から 5V ± 0.5V）詳細については、[セクション 3：アナログデジタルコンバータ（ADC）](#) を参照してください。

図 1. 電源



注： これらのコンデンサは、できるだけデバイスの電源の近くに接続する必要があります（特に専用のグラウンド・プレーンの場合は  $V_{DD}$ ）。

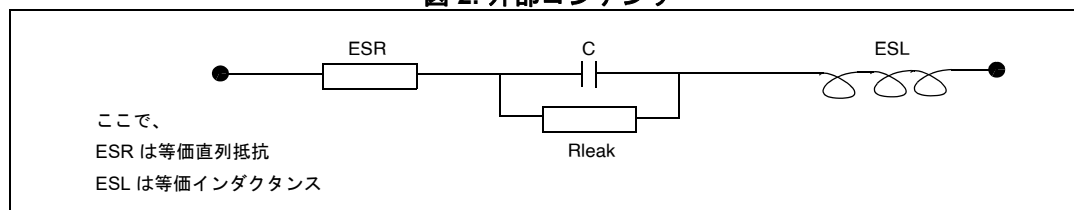
オプションで、OSCIN/OSCOUT にクリスタル/発振子を配置できます。発振子は、できるだけ OSCIN および OSCOUT ピンの近くに接続する必要があります。負荷コンデンサのグラウンドは、できるだけ  $V_{SS}$  の近くに接続する必要があります。

## 2.2 主な動作電圧

STM8S および STM8AF デバイスは、0.13 $\mu$ m 技術で構成されています。STM8S および STM8AF のコアおよび I/O ペリフェラルには、異なる電源が必要です。実際、STM8S および STM8AF デバイスの内部レギュレータの公称目標出力値は 1.8V です。

メインレギュレータの安定化は、外部コンデンサ  $C_{EXT}$  を VCAP ピンに接続することで実現できます。VCAP 特性の詳細については、STM8S または STM8AF データシート ([www.st.com](http://www.st.com) から入手可能) を参照してください。直列インダクタンスは、15nH 未満に抑えてください。

図 2. 外部コンデンサ



## 2.3 パワーオン／パワーダウンリセット (POR/PDR)

メインおよび低電力レギュレータの入力電源供給は、パワーオン／パワーダウンリセット回路によって監視されます。監視電圧範囲は、0.7~2.7V です。

パワーオン時、電源電圧 ( $V_{DD}$  および  $V_{DDIO}$ ) が規定の動作領域に達するまで、POR/PDR によってデバイスはリセット状態に保持されます。

パワーオン時、定義されたリセットは 0.7V 以下に維持する必要があります。リセット解除時の上限閾値は、製品データシートの電気的特性のセクションに定義されています。

電圧の昇降を確実に検出するために、ヒステリシスが実装されています (POR > PDR)。

POR/PDR は、電源電圧が  $V_{POR/PDR}$  の閾値を下回った場合もリセットを生成します (独立イベント、繰り返しイベント)。

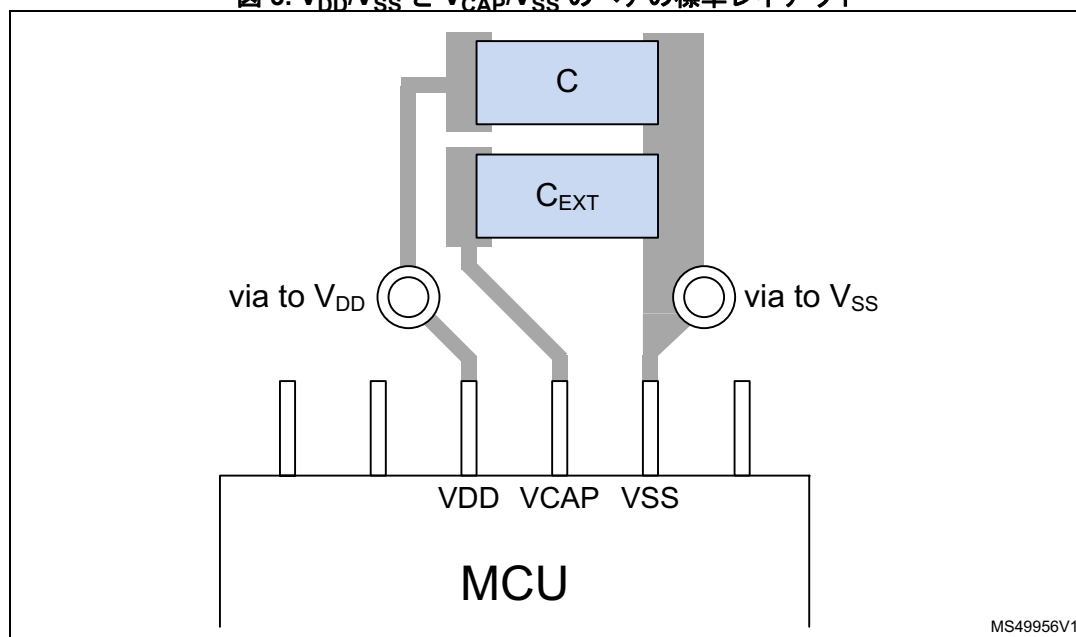


## 推奨事項

ピンはすべて、電源に適切に接続する必要があります。パッド、パターン、ビアを含むこれらの接続のインピーダンスは、可能な限り最小限に抑えることが重要です。通常は、パターン幅を太くし、多層プリント回路基板（PCB）で専用電源プレーンを使用することで実現できます。

さらに、各電源ペアは、STM8S および STM8AF デバイス上で 100nF フィルタリング用のセラミック・コンデンサ（C）に 1つのケミカル・コンデンサ（1~2 $\mu$ F）を並列接続してデカップリングする必要があります。これらのセラミックコンデンサ（VCAP ピンと VSS ピンの間の  $C_{EXT}$  コンデンサを含む）は、PCB の反対側の、該当するピンのできるだけ近く、またはその下に、配置する必要があります。標準値は 10~100 nF ですが、正確な値はアプリケーションのニーズによって異なります。図 3 に、 $V_{DD}/V_{SS}$  と  $V_{CAP}/V_{SS}$  のペアの標準レイアウトを示します。

図 3.  $V_{DD}/V_{SS}$  と  $V_{CAP}/V_{SS}$  のペアの標準レイアウト



## 3 アナログデジタルコンバータ (ADC)

### 3.1 アナログ電源

ADC には独立したアナログ電源基準電圧があり、入力ピン  $V_{DDA}$  で隔離されています。これにより、ADC は非常にクリーンな電圧ソースから供給を受けることができます。このアナログ電圧供給範囲は、ピン  $V_{DD}$  のデジタル電圧供給範囲と同じです。ピン  $V_{SSA}$  の独立したアナログ電源のグランドにより、ADC 電源のアイソレーションを強化されます。アナログ電源電圧とアナログ電源グランド接続を合わせて、 $V_{REF+}$  ピンで ADC ユニット用に個別の外部アナログ基準電圧入力を提供します。これにより、低電圧入力の精度が次のように向上します。

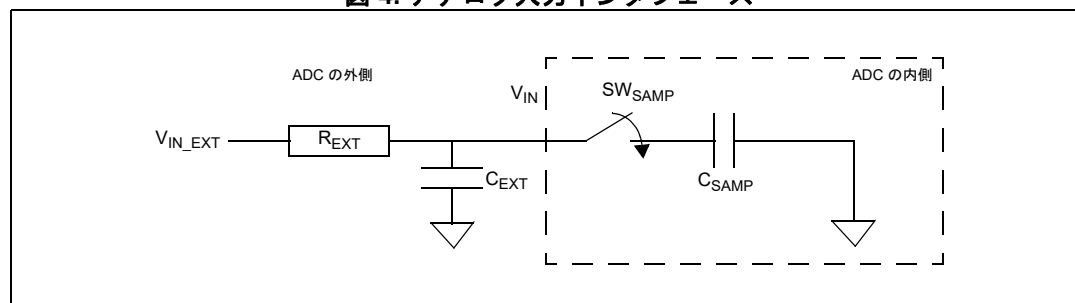
- $V_{REF+}$  (入力、アナログ基準電圧正) : ADC のハイレベル／正基準電圧は、250mV と  $V_{DDA}$  の間である必要があります。 $V_{REF+}$  値の詳細については、STM8S または STM8AF のデータシートを参照してください。この入力は、外部  $V_{REF+}$  ピン (48ピン以下のパッケージ) を含まないデバイスでは、 $V_{DDA}$  に結合されています。
- $V_{REF-}$  (入力、アナログ基準電圧負) : ADC のローレベル／負基準電圧は、 $V_{SSA}$  より高くなければなりません。 $V_{REF-}$  値の詳細については、STM8S または STM8AF のデータシートを参照してください。この入力は、外部  $V_{REF-}$  ピン (48ピン以下のパッケージ) を含まないデバイスでは、 $V_{SSA}$  に結合されています。

### 3.2 アナログ入力

STM8S および STM8AF デバイスには 16個のアナログ入力チャネルがあります。これらは ADC によって一度に 1つずつ変換され、それぞれが I/O によって多重化されています。

ADC のアナログ入力インタフェースを図 4 に示します。

図 4. アナログ入力インタフェース



式 1 :

$$C_{VIN} = C_{SAMP} + C_{EXT}$$

ここで、

- $C_{VIN}$  は  $V_{IN}$  のパス上の全等価コンデンサ。
- $C_{SAMP}$  は等価サンプリングコンデンサ。
- $C_{EXT}$  は  $V_{IN}$  からマクロピンのパス上の全外部コンデンサ。これには配線の寄生容量、パッドおよびピンの容量、および外部容量が含まれています。適切かつ正確なサンプリングを行うには、次の式を満たす必要があります。

式 2 :

$$(R_{SW} + R_{EXT}) \times (C_{SAMP} + C_{EXT}) < \left(\frac{3}{10}\right) \times T_S$$

ここで、

- $R_{SW} = 30k\Omega$
- $R_{EXT}$  は  $V_{IN}$  のパス上の全外部抵抗
- $C_{SAMP} = 3pF$
- $T_S = 0.5\mu s$  (2MHz の入力 CLK の場合)

式 2 は、ADC のアナログ入力インタフェースを設計する際の  $R_{EXT}$  と  $C_{EXT}$  特有の式です。

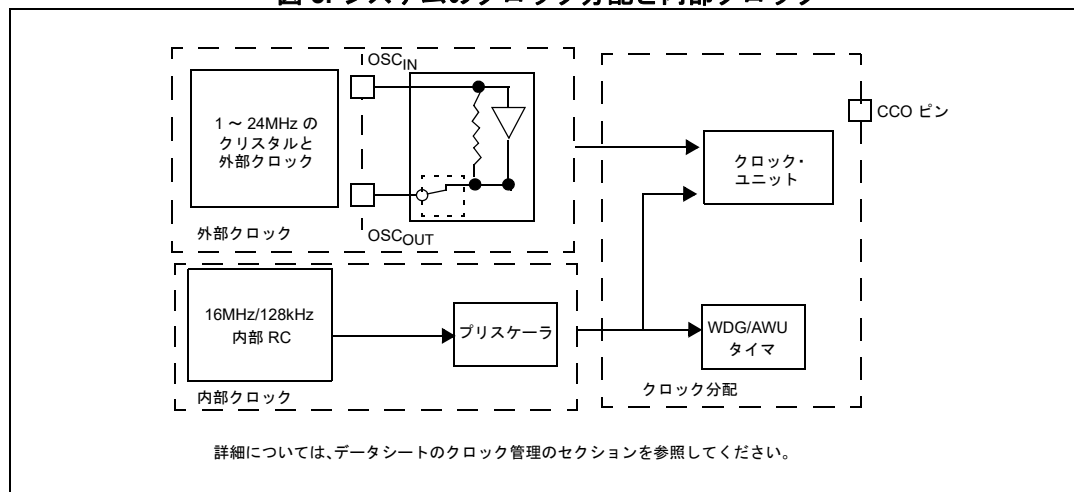
詳細については、STM8S または STM8AF のデータシートや、リファレンスマニュアル RM0016 ([www.st.com](http://www.st.com) から入手可能) を参照してください。

## 4 クロック管理

### 4.1 クロック管理の概要

STM8S および STM8AF デバイスでは、コア・クロックとペリフェラル・クロック（ADC、メモリ、デジタルペリフェラル）を柔軟に選択する方法を提供しています。図 5 に示すように、これらのデバイスには内部および外部クロックソース入力と、1つの出力クロック（CCO）があります。

図 5. システムのクロック分配と内部クロック



### 4.2 内部クロック

RC オシレータには、内部コンデンサ (C) と内部抵抗ラダー (R) があります。STM8S および STM8AF デバイスには、ハイスピード内部クロック (HSI) とロースピード内部クロック (LSI) の 2種類の内部クロックがあり、それぞれ 16MHz と 128kHz で実行されます。

リセット後、CPU は内部 RC (HSI クロック信号) で起動し、8分周されます (つまり 2MHz)。

### 4.3 外部クロック

STM8S および STM8AF デバイスは、外部クリスタルまたは外部オシレータに接続できます。

**注：** 外部クロックが使用されていない場合は、OSCIN および OSCOUT を汎用 I/O として使用できます。

図 6 では、外部クロックの接続について説明します。

図 6. クロックソース

	ハードウェア構成
外部クロック	<div><p>STM8</p><p>OSC<sub>IN</sub> OSC<sub>OUT</sub></p><p>(I/O 使用可能)</p><p>外部ソース</p><p>周波数 : 32~24MHz コンパレータヒステリシス : <math>0.1 \cdot V_{DD}</math> 注 : プリスケアラがない場合は、最大 45/55% のデューティサイクルを考慮する必要があります。</p></div>
クリスタルセラミック発振子	<div><p>STM8</p><p>OSC<sub>IN</sub> OSC<sub>OUT</sub></p><p>Q1</p><p>C<sub>L1</sub> C<sub>L2</sub></p><p>負荷コンデンサ</p><p>周波数範囲 : 1~24MHz ウェイクアップ時間 : &lt; 2ms @ 24MHz 振動モード : 推奨される基本モード 出力デューティサイクル : 最大 55/45% I/O : OSC<sub>IN</sub> および OSC<sub>OUT</sub> で多重化された標準 I/O ピン C<sub>load</sub> : 10~20pF 最大クリスタル電源 : 100μW</p></div>

負荷コンデンサ C<sub>L1</sub>および C<sub>L2</sub>の値はクリスタルのタイプと周波数に大きく依存しています。コンデンサを選択する際は、クリスタル製造業者のデータシートを参照することができます。振動を最も安定させるため、C<sub>L1</sub>と C<sub>L2</sub>の値は通常同じです。標準値の範囲は、下は 20pF から上は 40pF までです (C<sub>load</sub> : 10~20pF)。ボード・レイアウトの不要なコンデンサについても考慮する必要があります。これには通常、いくつかの pF が成分値に追加されます。

推奨事項

PCB レイアウトでは、接続はすべて可能な限り短くする必要があります。追加の信号、特にオシレータに干渉する可能性があるものについては、適切なシールドを使用して振動回路周辺の PCB 領域から離して配置します。

## 5 リセット制御

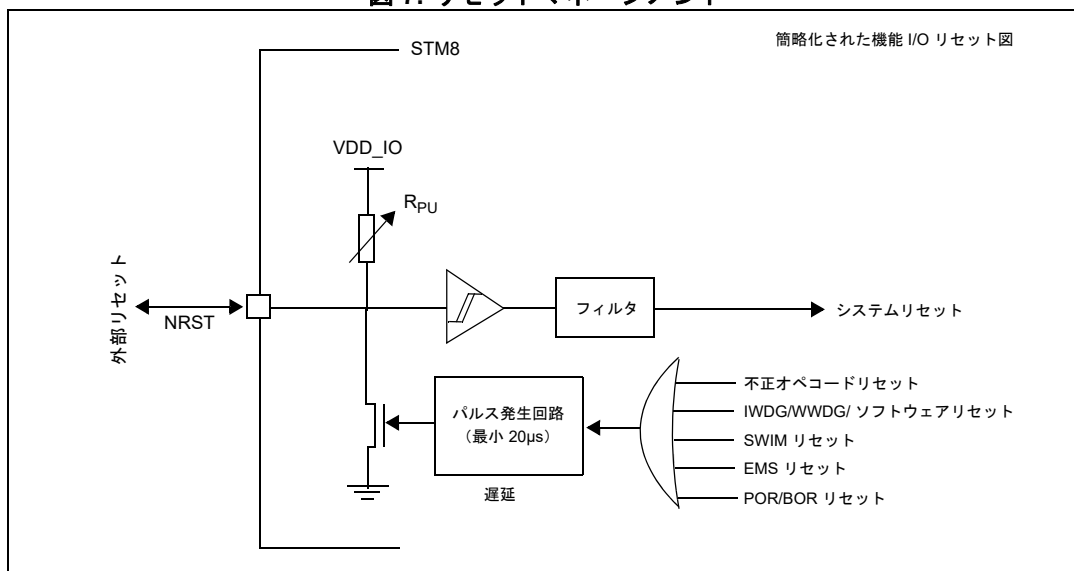
### 5.1 リセット管理の概要

リセットセルは、5V の双方向専用 I/O です。その出力バッファの駆動機能は 3~5.5V の範囲において 0.4V で  $I_{O_{MIN}} = 2mA$  に固定され、これには 40k $\Omega$  のプルアップが含まれます。出力バッファは n チャネルの MOSFET (NMOS) まで低減されます。40k $\Omega$  のプルアップを許可すると、このセルには 5V の出力バッファ機能は含まれません。レシーバにはグリッチフィルタが含まれますが、出力バッファには 20 $\mu s$  の遅延が含まれます。

次のような多くのリセットソースがあります。

- NRST ピンによる外部リセット
- パワーオンリセット (POR) およびブラウンアウトリセット (BOR) : パワーオン時、電源電圧 ( $V_{DD}$  および  $V_{DDIO}$ ) が BOR が機能する電圧レベルに達するまで、デバイスは POR によってリセット状態で保持されます。
- 独立型ウォッチドッグリセット (IWDG)
- ウィンドウ型ウォッチドッグリセット (WWDG)
- ソフトウェアリセット : アプリケーションソフトウェアがリセットをトリガできます。
- SWIM リセット : SWIM インタフェースに接続された外部デバイスは、SWIM ブロックにマイクロコントローラ・リセットの生成を要求できます。
- 不正オペコードリセット : 実行されるコードがどのオペコード値やプリバイト値にも対応していない場合、リセットが生成されます。
- 電磁感受性 (EMS) リセット : 重要なレジスタが破損またはうまく読み込めなかった場合に生成されます。

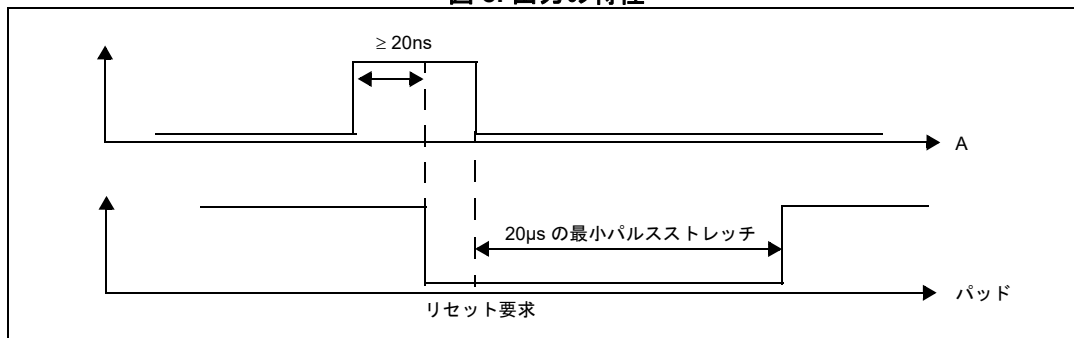
図 7. リセットマネージメント



## 出力の特性

- ピン上のパルスの有効性は、内部出力バッファ上でパルス期間が 20ns より長い場合に保証されます。
- 有効なパルスを認識すると、ピン上では A の立ち下がリエッジから始まって、最低 20 $\mu$ s のパルスが保証されます。

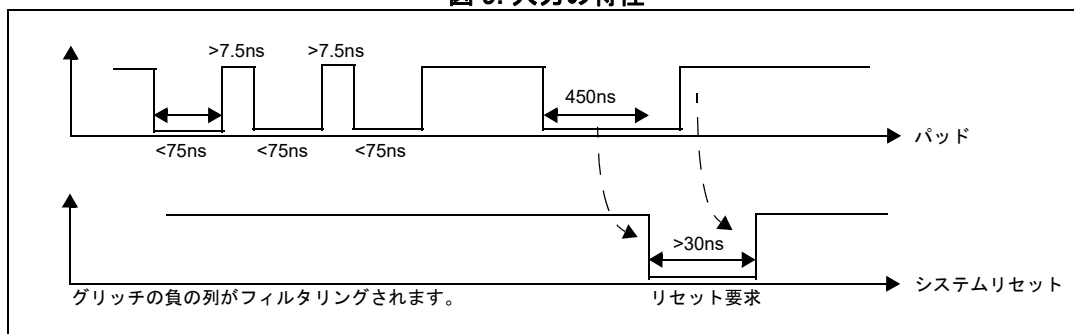
図 8. 出力の特性



## 入力特性

- 期間が 75ns より短いすべてのパルスがフィルタリングされます。
- 比率が 1/10のすべての列ノバーストスパイクをフィルタリングする必要があります。つまり、最大 75ns の負のスパイクは、スパイク間の間隔が 7.5ns になった場合にフィルタリングされます (比率 1/10)。
- 期間が 450ns より長いパルスはすべて有効と認識されます。
- 有効なパルスを認識すると、最低 30ns の内部パルスが保証されます。

図 9. 入力特性



## 6 推奨事項

### 6.1 プリント回路基板

技術的な理由により、最適な選択肢は  $V_{SS}$  用の個別のレイヤーと  $V_{DD}$  供給用の別のレイヤーのある多層 PCB を使用することです。これにより、適切なデカップリングと、適切なシールド効果が得られます。多くのアプリケーションでは、経済的な要件により、このタイプのボードの利用が禁止されています。この場合、最も重要な機能は、 $V_{SS}$  と電源が適切な構造であることを保証することです。

### 6.2 コンポーネントの位置

PCB の初期レイアウトでは、さまざまな回路をその電磁干渉 (EMI) への寄与度によって分ける必要があります。これにより、PCB 上のクロスカップリング (つまり、ノイズの多い高電流回路、低電圧回路、およびデジタル・コンポーネント) が低減されます。

### 6.3 グランドと電源 ( $V_{SS}$ 、 $V_{DD}$ )

$V_{SS}$  は、すべてのブロック (高ノイズ、低感度、およびデジタル) に個別に分配する必要があり、これにはすべてのグランド・リターンをまとめる単一のポイントがあります。ループは回避するか、表面を最小限に抑える必要があります。電源ループの表面を最小限にするために、電源はグランドラインの近くに実装する必要があります。これは、電源ループがアンテナとして機能しているためで、つまり、電源ループは EMI のメインエミッタおよびレシーバでもあります。PCB のコンポーネントのない表面はすべて追加のグランドで埋めてシールドのようなものを作成する必要があります (特に単層の PCB を使用している場合)。

### 6.4 デカップリング

外部電源の標準のデカップラは 100 $\mu$ F のプル・コンデンサです。現在のループの領域を低減するには、100nF の補助コンデンサをできるだけ  $V_{SS}/V_{DD}$  ピンの近くに配置する必要があります。一般的に、すべての高感度またはノイズの多い信号をデカップリングすることで、電磁両立性 (EMC) の性能が向上します。

デカップラには次の 2 種類があります。

- コンポーネントの近くにあるコンデンサ。特定の周波数を超えた場合にすべてのコンデンサに適用される誘導特性があり、考慮する必要があります。可能な場合は、値を減らしながら並列コンデンサを使用します (0.1、0.01、...  $\mu$ F)。
- インダクタ。多くの場合は見過ごされますが、たとえばフェライト・ビーズは EMI 電力の低減に優れた非常に良いインダクタで、DC 電圧の損失はありません (通常の抵抗使用時とは異なります)。



## 6.5 その他の信号

アプリケーションを設計する際、EMC の性能に影響するのは次の領域です。

- ノイズの多い信号（クロック）
- 高感度信号（ハイインピーダンス）
- 一時的な障害が永続的にアプリケーションの操作に影響する、割込み信号やハンドシェイク・ストローブ信号などの信号（ただし LED コマンドは除く）

このような信号の周囲にある  $V_{SS}$  トレースによって EMC の性能が向上します。また、ノイズの多い、高感度のトレースの長さを短くしたり、なくした場合（クロストーク効果）も同様です。

デジタル信号の場合は、2つの論理状態を得るために、可能な限り最適な電氣的マージンを達成する必要があります。不要な状態を取り除くには、遅いシュミットトリガを推奨します。

## 6.6 未使用の入出力と機能

マイクロコントローラはさまざまなアプリケーションでできるように設計されており、通常は使用可能なすべてのマイクロコントローラのリソースを使用することはありません。

EMC の性能を向上するには、未使用のクロック、カウンタ、または I/O を解放することをお勧めします。たとえば、I/O を「0」または「1」にセットし（未使用の I/O ピンをプルアップまたはプルダウン）、未使用の機能を「凍結」または無効にします。

または、未使用の I/O をプッシュプル「ロー」にプログラムして、これらを定義したレベルで保持し、外部コンポーネントを使用しないようにすることもできます。

## 6.7 ユーザオプシオン

STM8S および STM8AF デバイスにはユーザオプシオンの機能があり、自動リセットまたはロースビードウォッチドッグの再マッピングや有効化／無効化に使用できます。詳細については、製品データシートを参照してください。

## 7 参照設計

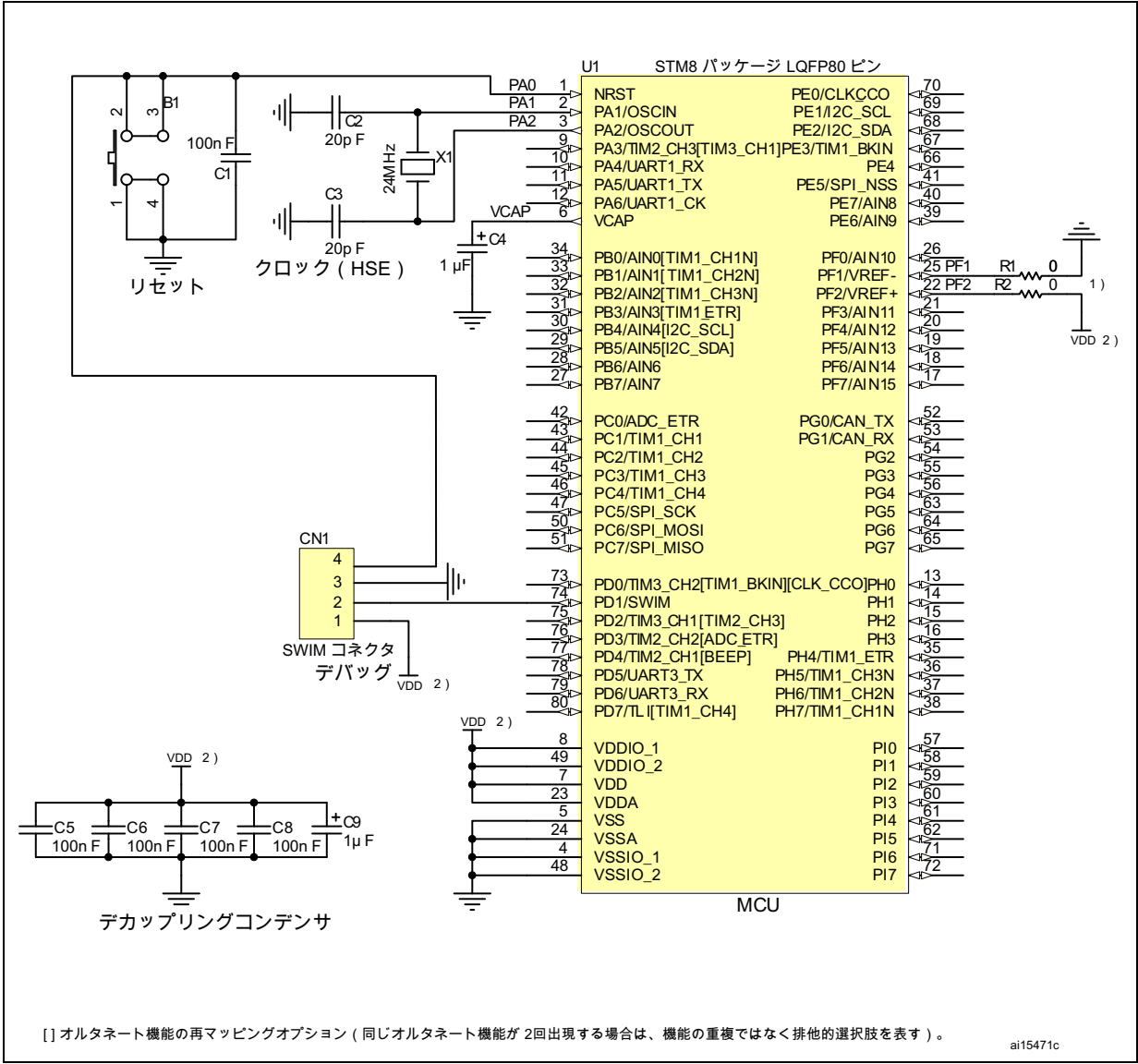
### 7.1 コンポーネントの参照値

表 1. コンポーネント・リスト

ID	コンポーネント	参照	数量	コメント
1	マイクロコントローラ	STM8S または STM8AF	1	正しいパッケージの選択方法については、データシートの「Pinouts and pin description」および「Package characteristics」セクションを参照してください。
2	押しボタン	1	1	-
3	抵抗	10kΩ	1	-
4	コンデンサ	100nF	5	セラミック・コンデンサ（デカップリングコンデンサ）
5	コンデンサ	1μF	1	デカップリングコンデンサ
6	コンデンサ	1μF	1	メインレギュレータの安定化
7	コンデンサ	20～40pF	2	クリスタルに使用
8	クリスタル発振子	1 から 24MHz	1	-
9	SWIM コネクタ	ピン：4本	1	-

## 7.2 回路図

図 10. 参照設計



- [ ] オルタネート機能の再マッピングオプション (同じオルタネート機能が2回出現する場合は、機能の重複ではなく排他的選択肢を表す)。
- GPIO としてピン 22または 25が必要な場合は、R1と R2を取り除く必要があります。
  - V<sub>DD</sub> は、STM8S または STM8AF マイクロコントローラの電源電圧の許容範囲内になければなりません。

8 開発ツール

STM8S および STM8AF マイクロコントローラの開発ツールには、STice エミュレーション・システムが内蔵されています。これは、C コンパイラ、アセンブラ、およびハイレベルな言語デバッガを用いた統合開発環境を含む、完全なソフトウェア・ツール・パッケージによってサポートされています。

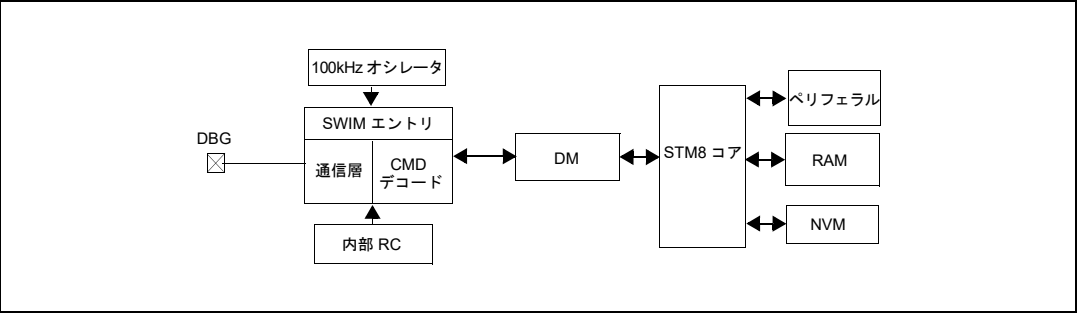
8.1 シングルワイヤインタフェースモジュール (SWIM)

8.1.1 SWIM の概要

インサーキットデバッグモードまたはインサーキットプログラミングモードは、超高速のメモリプログラミング機能を備えたオープン・ドレイン・ラインに基づくシングルワイヤハードウェアインタフェースを通じて管理されます。インサーキット・デバッグ・モジュールと組み合わせることで、SWIM では RAM およびペリフェラルへの非侵入型の読出し／書込みも提供します。これにより、インサーキットデバッガをフル装備のエミュレータに近い性能の、非常に強力なツールにします。

SWIM ピンは、8mA の機能の標準 I/O として使用できます。デバッグ用途でも使いたい場合は、いくつかの制約があります。最も安全な使用方法是、PCB でストラップオプションを提供することです。SWIM プロトコルの詳細については、[www.st.com](http://www.st.com) から入手可能な STM8 SWIM 通信プロトコルおよびデバッグモジュールユーザマニュアル UM0470を参照してください。

図 11. デバッグシステムのブロック図



8.1.2 SWIM コネクタピン

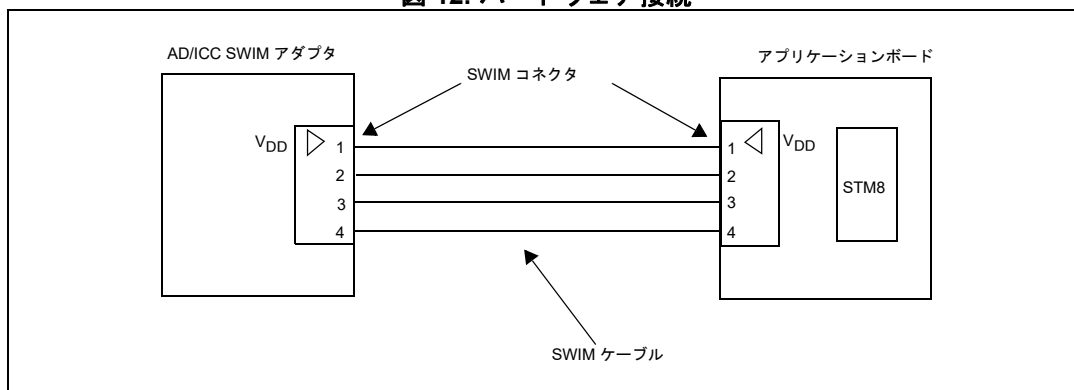
SWIM コネクタピンは、表 2 で説明しているように、4つのピンで構成されます。

表 2. SWIM コネクタピン

ピン番号	ピン名
ピン 1	V <sub>DD</sub>
ピン 2	SWIM ピン
ピン 3	V <sub>SS</sub>
ピン 4	リセット

## 8.1.3 ハードウェア接続

図 12. ハードウェア接続



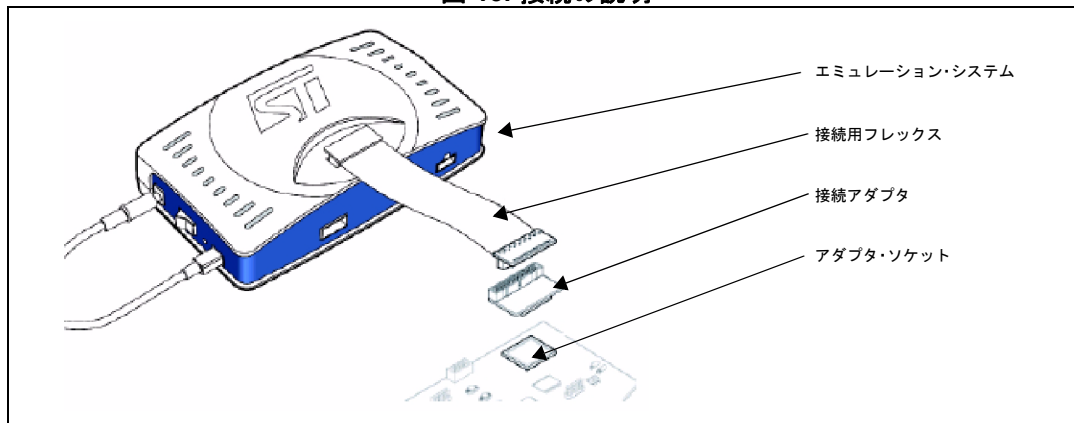
**注意：** SWIM ヘッダーはできるだけ STM8S または STM8AF デバイスの近くに配置することを推奨します。これにより、長い PCB パターンによって発生する可能性のある信号の劣化を最小限に抑えることができます。

## 8.2 エミュレータ STice

### 8.2.1 STice の概要

STice はモジュラ型のハイエンドのエミュレータ・システムで、PC に USB インタフェースを介して接続し、またターゲットのマイクロコントローラの代わりにアプリケーションボードに接続します。無償の STM8 ツールセットによってサポートされています (IDE ST Visual Develop (STVD) プログラマ、ST Visual プログラマ (STVP)、および STM8 アセンブラ)。詳細については、STM8 用の STice エミュレータを参照してください。

図 13. 接続の説明



## エミュレーション・システム : STice

- エミュレータ・ボックス
- USB、電源、トリガ、およびアナライザ入力用のケーブル

## 接続用フレックス

- アプリケーションボード接続用の 60ピンまたは 120ピンのケーブル

## 接続アダプタ

- STM8S または STM8AF マイクロコントローラのフットプリントに接続用フレックスをリンク

## アダプタ・ソケット

- 接続アダプタおよび STM8S または STM8AF マイクロコントローラ用のパッケージ専用のソケット

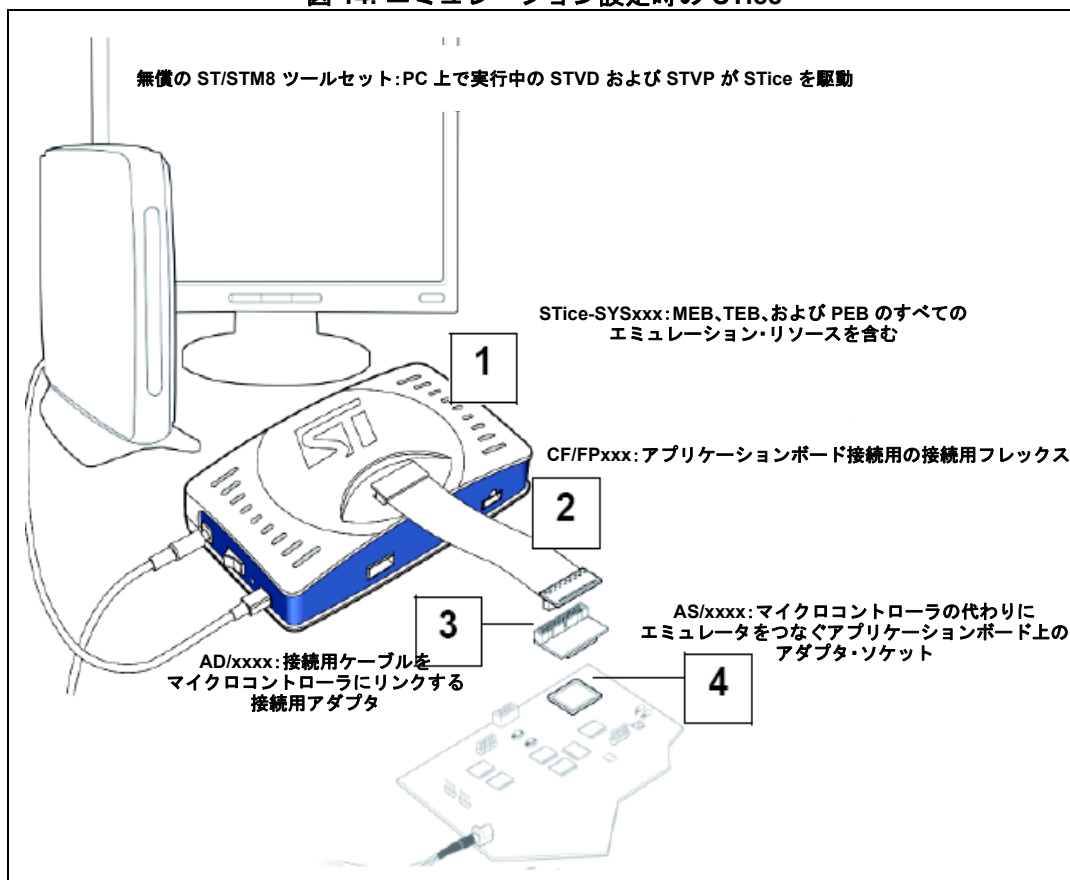
### 8.2.2 エミュレーション設定時の STice

エミュレーション設定で、STice は PC に USB インタフェースを介して接続し、また使用中のターゲットのマイクロコントローラの代わりにアプリケーションボードに接続します。

- 接続用フレックス : STice からの信号をアプリケーションボードに中継するフレキシブル・ケーブル (ターゲットのマイクロコントローラに合わせて 60ピンまたは 120ピン)
- 接続アダプタ : ユーザのアプリケーションボード上にあるターゲットのマイクロコントローラのフットプリントに接続用フレックスをリンク
- アダプタ・ソケット : マイクロコントローラの代わりにアプリケーションボードにはんだ付けされるソケットで、接続アダプタを受け入れる

上記の付属品は STice システムには含まれません。サポートされているすべてのマイクロコントローラについて必要なものを正確に確認するには、[www.st.com](http://www.st.com) のオンライン製品セレクトを参照してください。

図 14. エミュレーション設定時の STice

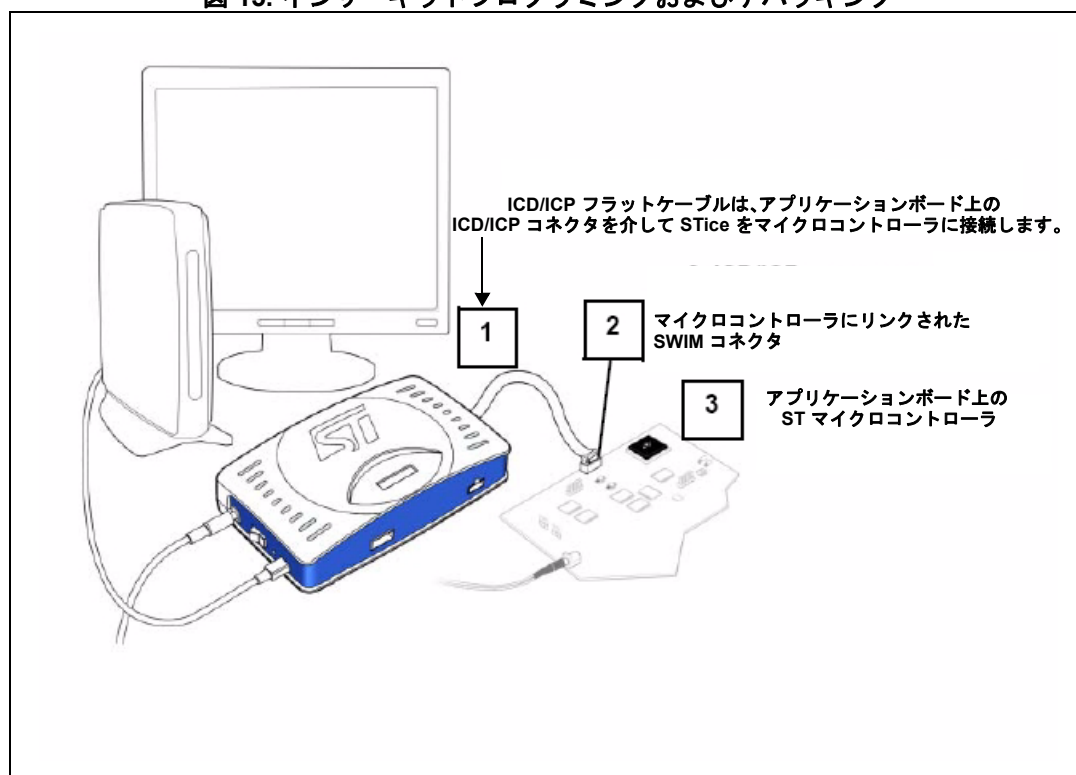


## 8.2.3 インサーキットプログラミングおよびデバッグ

インサーキットデバッグおよびプログラミング設定では、STice によりアプリケーションをマイクロコントローラでプログラムし、またアプリケーションボード上のマイクロコントローラで実行中にデバッグすることができます。STice では SWIM プロトコルをサポートしているため、1つの汎用 I/O のみを使用したマイクロコントローラのインサーキットプログラミングおよびデバッグを行うことができます。

STice は、エミュレーションとインサーキットプログラミング／デバッグ設定の両方で、ホスト PC 上で実行中の ST Visual Develop (STVD) または ST Visual プログラマ (STVP) の統合開発環境によって駆動します。これにより、アプリケーションの構築、デバッグ、およびプログラミングの高度な機能を、1つの使いやすいインターフェースですべて制御することができます。

図 15. インサーキットプログラミングおよびデバッグ



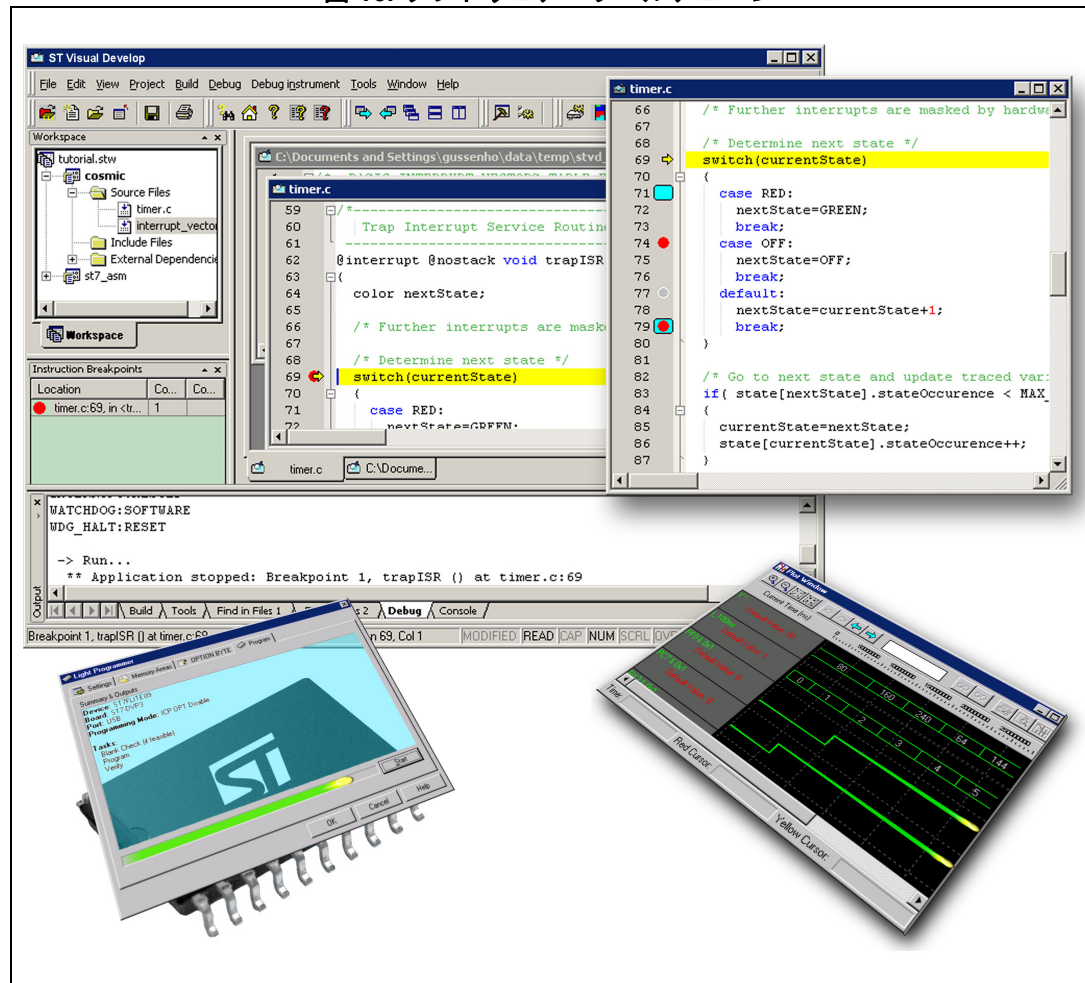


## 9 ソフトウェア・ツールチェーン

STM8S または STM8AF デバイス上で初めてソフトウェアの書込み、コンパイル、実行を行うには、ソフトウェア・ツールチェーンの以下のコンポーネントが必要です（図 16 参照）。

- 統合開発環境
- コンパイラ
- ファームウェアライブラリ（オプション、容易に起動するために使用）

図 16. ソフトウェア・ツールチェーン



## 9.1 統合開発環境

統合開発環境の ST Visual Develop (STVD) では、アプリケーションコードの構築やデバッグからマイクロコントローラのプログラミングまで、アプリケーション開発全体を制御できる、使いやすく効率的な環境を提供しています。STVD は無償の ST ツールセットの一部として提供され、これには ST Visual プログラマ (STVP) のプログラミングインタフェースや ST アセンブラ・リンクも含まれています。

アプリケーションを構築するため、STVD では C と ST のアセンブリ・ツールチェーンをシームレスに統合します。これには、Cosmic および Raisonance の C コンパイラと、ST アセンブラ・リンクも含まれます。デバッグ時、STVD では統合されたシミュレータ (ソフトウェア) を使用でき、低コストの RLink インサーキットデバッガ/プログラマやハイエンドの STice エミュレータを含むあらゆるハードウェアツールをサポートします。

アプリケーションを STM8S または STM8AF デバイスにアップロードするために、STVD ではマイクロコントローラのメモリの読出し、書込み、検証を行うためのインタフェースも提供します。このインタフェースは ST Visual プログラマ (STVP) をベースにしており、STVP がサポートするすべてのターゲットデバイスとプログラミングツールをサポートします。

STM8の無償の ST ツールセットは、[www.st.com](http://www.st.com) から入手できます。

## 9.2 コンパイラ

STM8S および STM8AF デバイスは、ST ツールセットに含まれる無償のアセンブラ・ツールチェーンでプログラムできます。

コアは最適化されたハイレベルな言語サポート用に設計されているため、C コンパイラを使用することを強く推奨します。

STM8用の C コンパイラは第三者企業の Cosmic と Raisonance から提供されています。

最大 16KB の生成コードを含む C コンパイラの無償版を、[www.cosmic-software.com](http://www.cosmic-software.com) および [www.raisonance.com](http://www.raisonance.com) から入手できます。

## 9.3 ファームウェアライブラリ

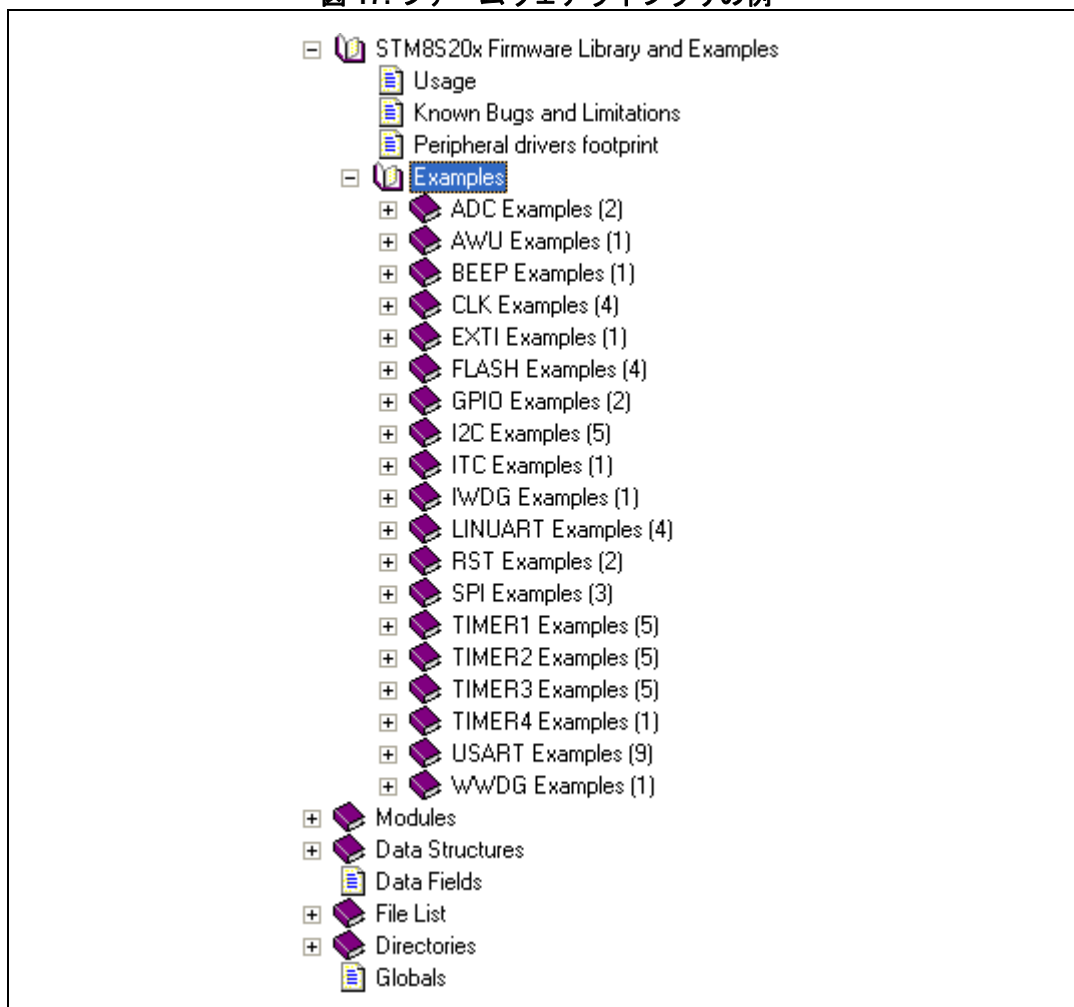
ファームウェアライブラリは、ペリフェラルごとのソースコードのサンプル式です。厳密に ANSI-C で記述されており、MISRA C 2004に完全に準拠しています（図 17 を参照）。

サンプルはすべて STVD と Cosmic C コンパイラのワークスペースおよびプロジェクト定義ファイルとともに提供されています。これにより、ユーザは開発環境へのロードとコンパイルを簡単に行うことができます。

サンプルは STMicroelectronics の STM8 評価ボード上で実行され、他のタイプのハードウェアに合わせて簡単に調整できます。

STM8 ファームウェアライブラリの詳細については、お近くの STMicroelectronics の販売代理店までお問い合わせください。

図 17. ファームウェアライブラリの例



## 10 開発環境のセットアップ

STM8S および STM8AF マイクロコントローラのセットアップの開発環境は、ソフトウェア（SW）のサプライヤとハードウェア（HW）ツールによって見え方が異なります。

次の SW および HW ツールの通常のセットアップは以下のとおりです。

- Cosmic 製 STM8 C コンパイラ
- STMicroelectronics 製 ST ツールセットおよび STM8 ファームウェアライブラリ
- Raisonance 製 HW デバッグインタフェース「Rlink」
- STMicroelectronics 製 STM8 評価ボード

### 10.1 ツールのインストール

すべてのソフトウェア・ツールには、インストールプロセスを手順に従って実行するためのセットアップ・ウィザードが提供されています。次の順番でツールをインストールすることを推奨します。

1. C コンパイラ
2. ST ツールセット
3. STM8 ファームウェアライブラリ

Rlink は、STM8 の開発環境では専用のソフトウェアのインストールは不要です。必要なドライバは ST ツールセットとともに提供されます。

**注：** これらの Rlink ドライバは次の場所から別途起動する必要があります。  
**Start/Programs/STtoolset/Setup/Install Rlink driver**

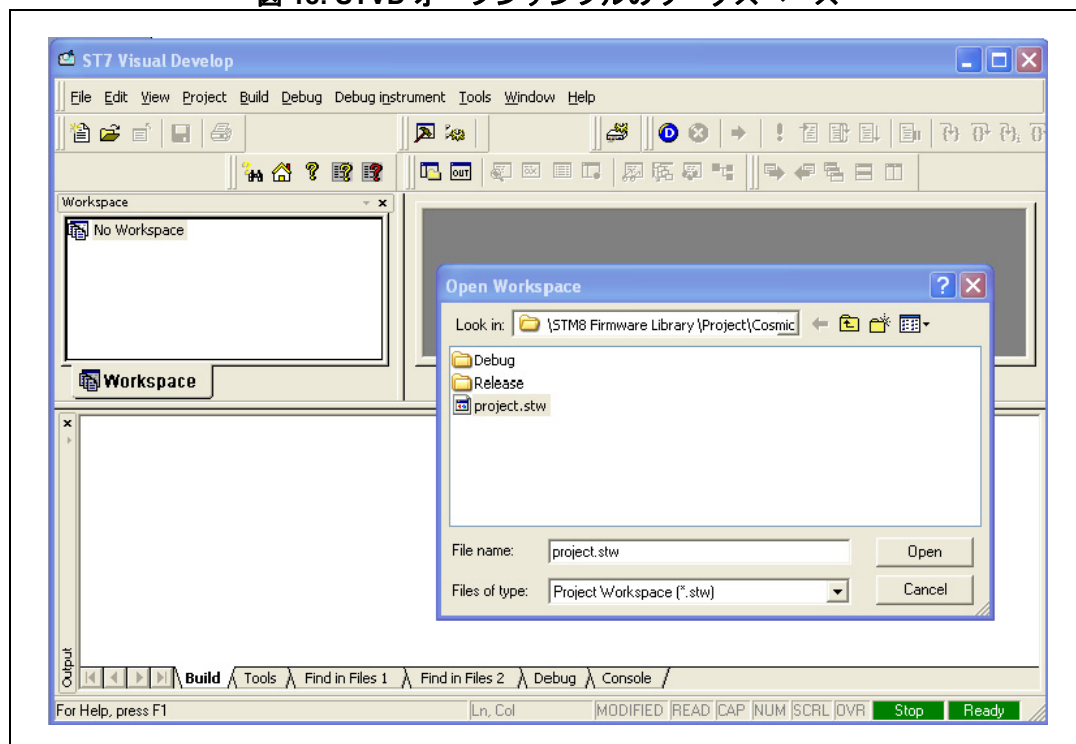
## 10.2 ツールの使用

ツールのインストールを完了すると、ST Visual Develop (STVD) の統合開発環境を起動できるようになります。

ユーザは、新規プロジェクトを作成して新規ワークスペースを生成するか、既存のワークスペースを開くかを選択できます。初めて STVD を使用する場合は、STM8 ファームウェアライブラリから既存のプロジェクトを開くことを推奨します。

STM8 ファームウェアライブラリには、ペリフェラルごとに複数のサンプルが含まれており、またワークスペースには STM8 評価ボードのドット・マトリックス表示用に設定されたプロジェクトも含まれています。ファームウェアのサブディレクトリ \Project\Cosmic (図 18 を参照) に配置されています。

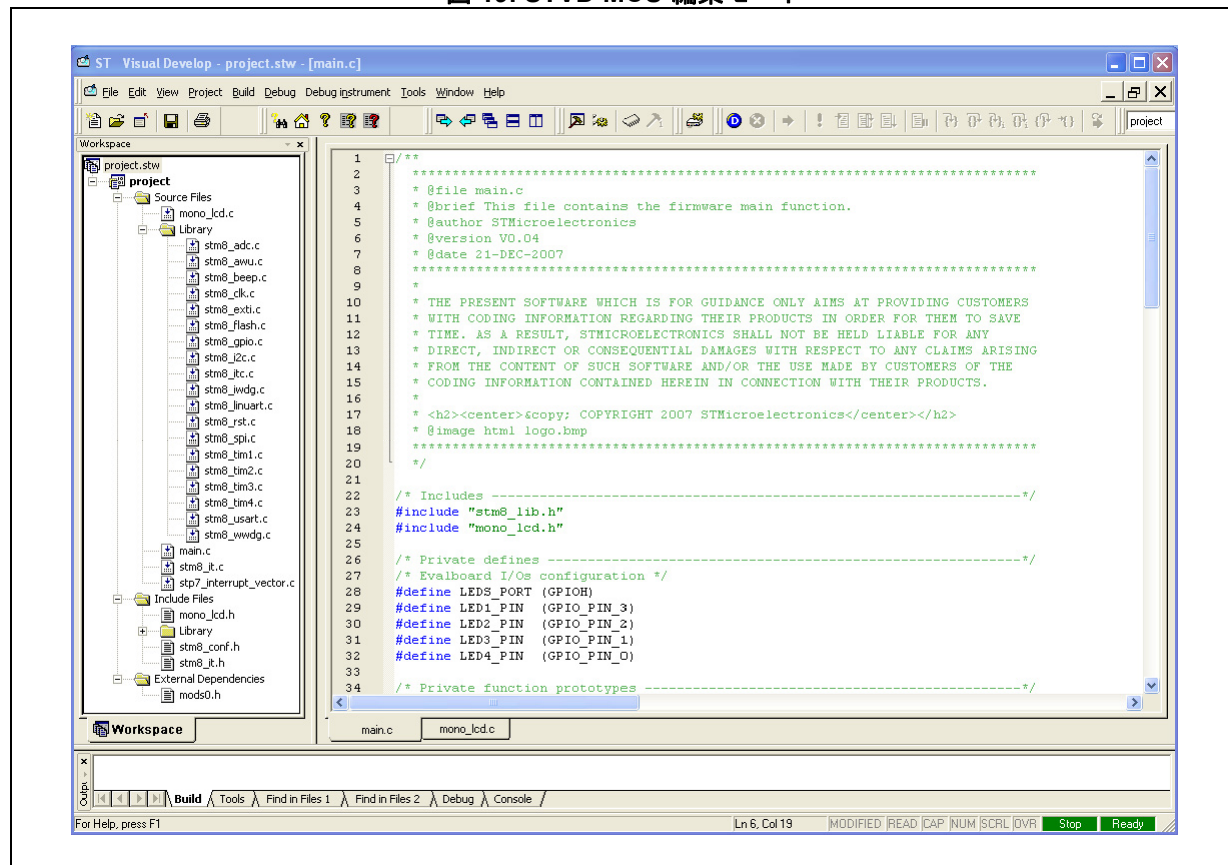
図 18. STVD オープンサンプルのワークスペース



## 10.2.1 プロジェクトの編集

プロジェクトのソースファイルはすべて表示された状態で、編集可能です（図 19 を参照）。

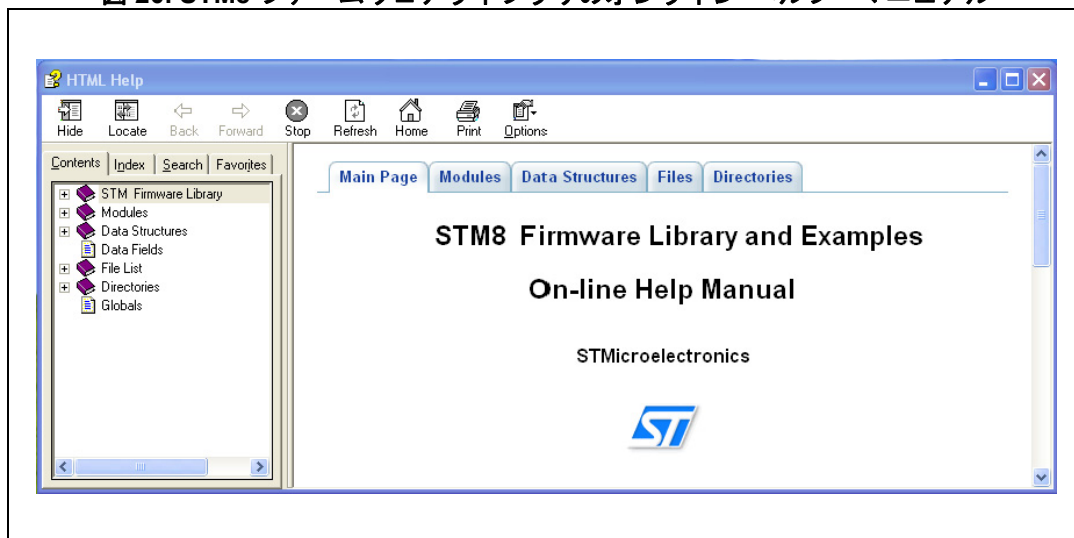
図 19. STVD MCU 編集モード



## 10.2.2 オンライン・ヘルプ

オンライン・ヘルプ・マニュアルは、ファームウェアのインストール先ディレクトリ（図 20 を参照）から入手でき、STM8 ファームウェアライブラリの構造の理解に役立ちます。

図 20. STM8 ファームウェアライブラリのオンライン・ヘルプ・マニュアル



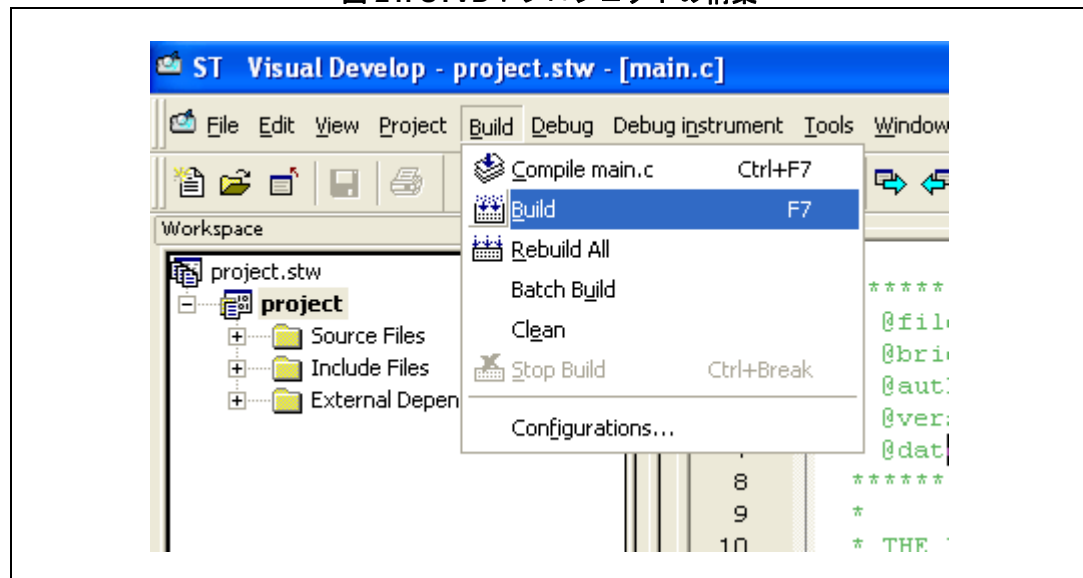
## 10.3 デモンストレーション・ソフトウェアの実行

STM8 評価ボード上でデモンストレーション・ソフトウェアを実行するには、デバッグセッションを開始する前に、プロジェクトをコンパイルし、適切な HW ツールを選択する必要があります。

### 10.3.1 プロジェクトのコンパイル

プロジェクトは [Build] メニューの [Build] 機能を使用してコンパイルすることができます(図 21 を参照)。

図 21. STVD : プロジェクトの構築



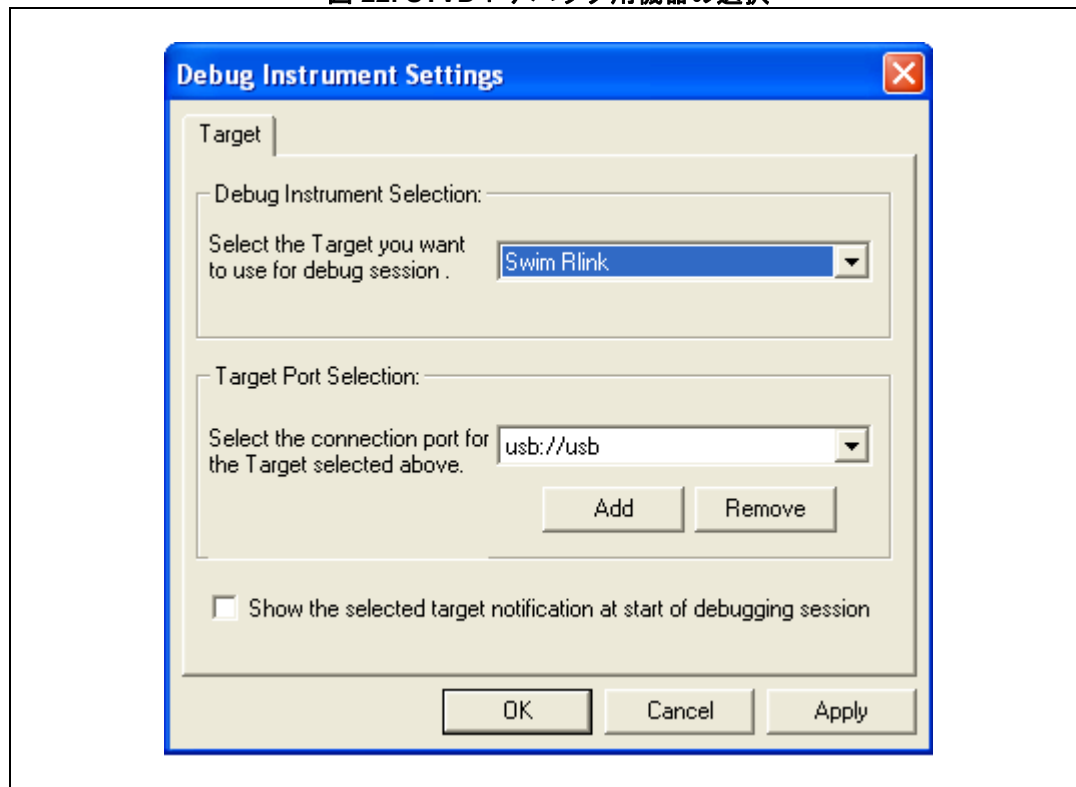


## 10.3.2 適切なデバッグ用機器の選択

以下の例では、SWIM インタフェースを介した STM8 のオンボード・デバッグ・モジュールとの通信に Rlink ツールを使用しています。

Rlink ツールは、[Debug Instrument Settings] ダイアログの [Debug Instrument Selection] のリストから選択できます（図 22 を参照）。

図 22. STVD : デバッグ用機器の選択

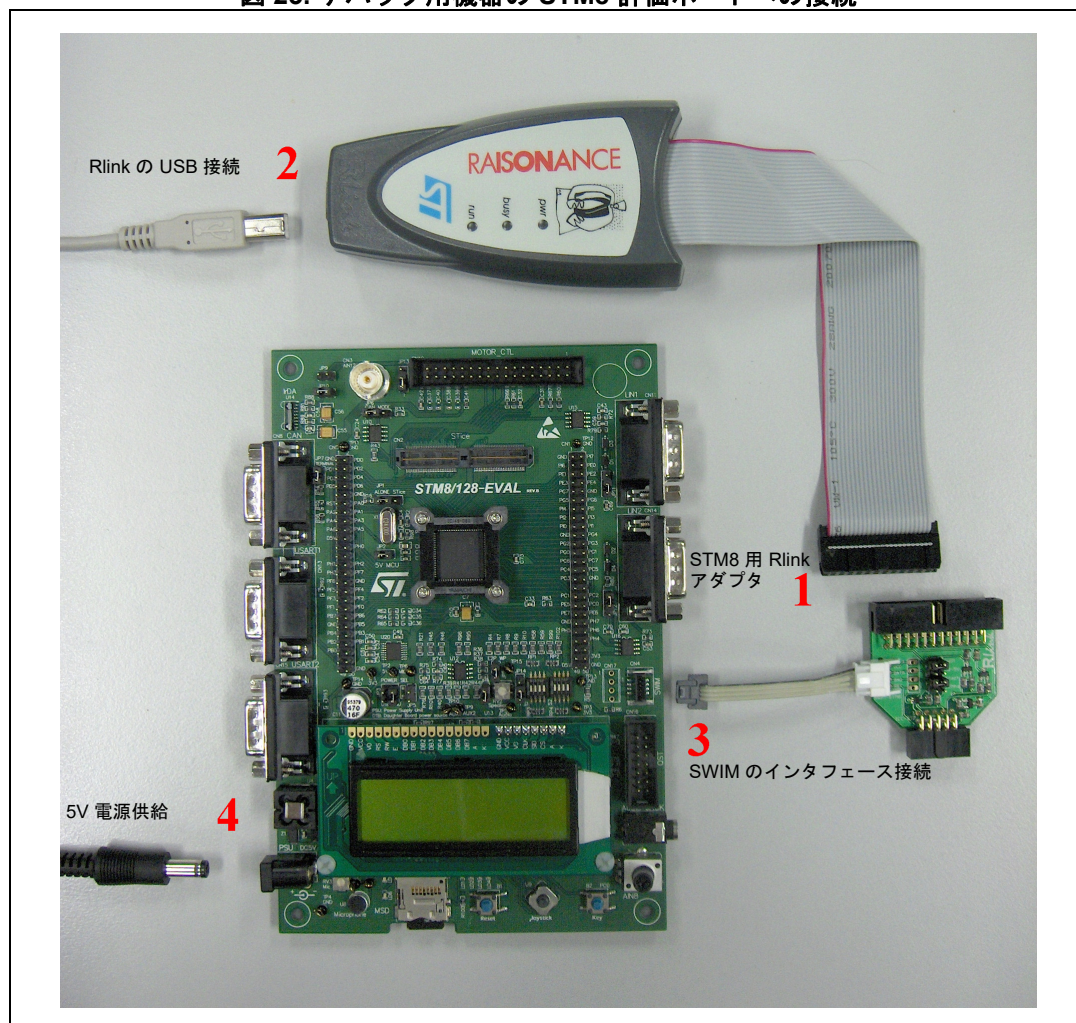


## 10.3.3 ハードウェアとの接続

Rlink ツールは、標準の USB 接続で PC に接続することができます。また、USB インタフェースから電力を供給されます。

コントローラ側では、STM8 評価ボードへの接続には SWIM インタフェースケーブルが使用されます。図 23 に示すように、ボードには外部 5V 電源から電力が供給されます。

図 23. デバッグ用機器の STM8 評価ボードへの接続

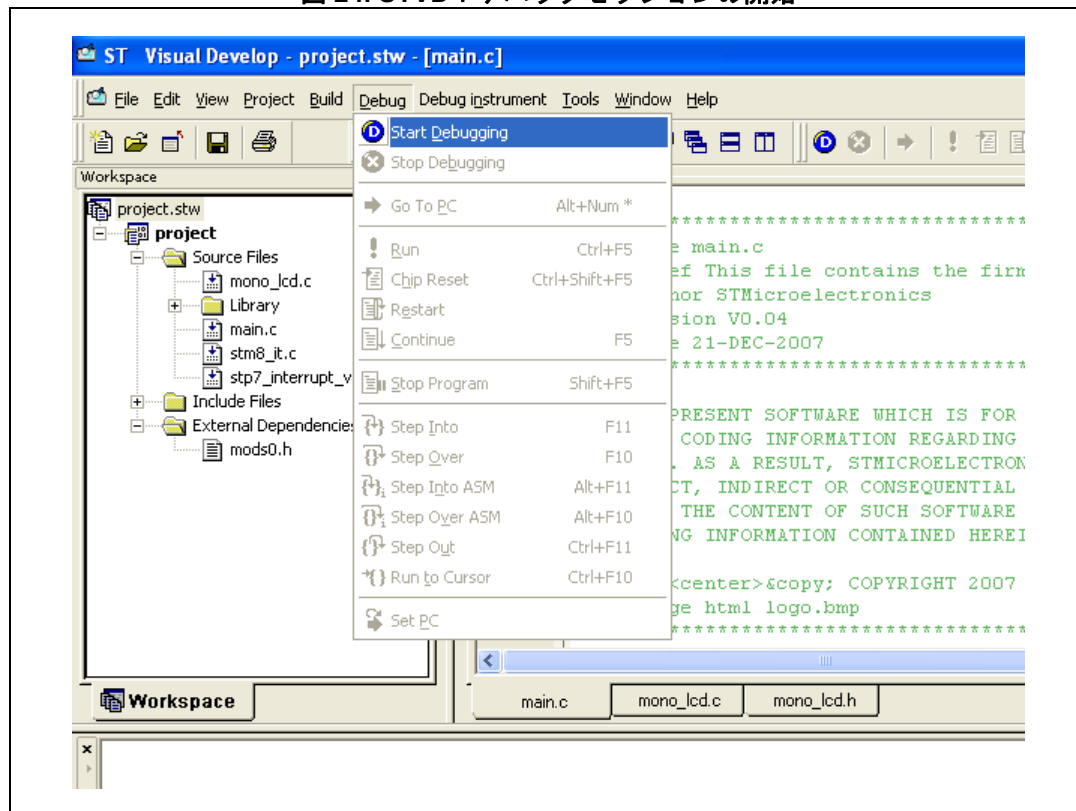


**注意：** Rlink ICC/SWIM アダプタ・ボードでは、「SWIM」ジャンパをセットする必要があります。アプリケーションの SWIM ラインにプルアップがない場合は、「ADAPT」ジャンパもセットされます。いかなる場合でも、「PW-5V」および「12MHz」ジャンパはセットしてはなりません。

## 10.3.4 デバッグセッションの開始

デバッグモードへは、コマンド「Debug Start Debugging」により移行します（図 24 を参照）。

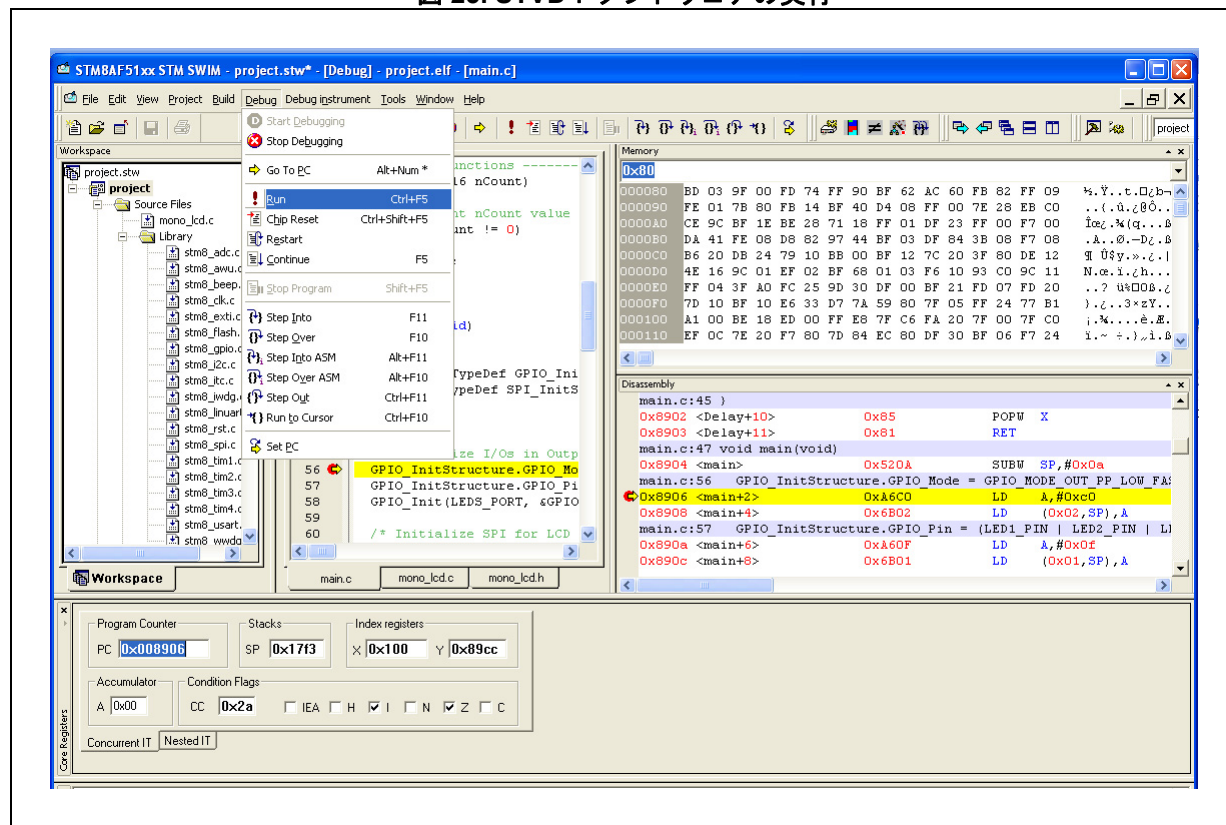
図 24. STVD : デバッグセッションの開始



### 10.3.5 ソフトウェアの実行

デバッグモードに移行後、ソフトウェアは [Debug] メニューの [Run] コマンドから開始できます (図 25 を参照)。

図 25. STVD : ソフトウェアの実行





STM8 評価ボードの LCD ディスプレイが、デバッグセッションが正常であることを示します (図 26 を参照)。

図 26. STM8 評価ボード



## 10.3.6 フォローアップ

STM8S および STM8AF デバイスの追加ペリフェラルは、上述の最初のデバッグセッション以降、段階的に実行できます。

STM8S および STM8AF デバイスの多くの機能は、STM8 評価ボードの専用のハードウェアでサポートされています。必要なソフトウェアドライバ (CAN ドライバ、LIN ドライバ、ボタン、メモ리카ード、ブザーなど) は STM8 ファームウェアライブラリに提供されます。

## 11 関連資料とオンライン・サポート

ツールの使用に関する関連資料リソース：

### アプリケーション

- STM8S データシート：
  - STM8S207xx : STM8S208xx
  - STM8S105xx
  - STM8S103K3 STM8S103F3 STM8S103F2
  - STM8S903K3 : STM8S903F3
  - STM8S003K3 : STM8S003F3
- STM8AF データシート：
  - STM8AF52xx STM8AF6269/8x/Ax STM8AF51xx STM8AF6169/7x/8x/9x/Ax
  - STM8AF622x/4x STM8AF6266/68 STM8AF612x/4x STM8AF6166/68
- STM8S および STM8AF Flash プログラムメモリとデータ EEPROM のプログラム方法 (PM0051)
- STM8S および STM8AF マイクロコントローラ・ファミリ・リファレンス・マニュアル (RM0016)
- STM8 CPU プログラミングマニュアル (PM0044)

### ツール

- STM8 ファームウェアライブラリおよびリリースノート (ライブラリの詳細は、ヘルプファイルに記載)
- ST マイクロコントローラ向けの STice の高度なエミュレーション・システムのデータ・ブリーフィング
- STice ユーザマニュアル
- Cosmic C コンパイラ・ユーザ・マニュアル
- STM8/128-EVAL 評価ボード・ユーザ・マニュアル (UM0482)
- ST Visual Develop チュートリアル (ST ツールチェーンにヘルプファイルとして含まれる)
- ST Visual Develop (STVD) ユーザマニュアル
- STM8 SWIM 通信プロトコルおよびデバッグモジュールユーザマニュアル (UM0470)

[www.st.com](http://www.st.com) からアクセス可能なマイクロコントローラのディスカッション・フォーラムは、開発者が意見交換を行うために使用できます。アプリケーションに関するさまざまなアイデアを見つけるには最適な場所です。また、ウェブサイトにはマイクロコントローラに関する FAQ のナレッジベースがあり、多くの質問に対する回答とさまざまな問題に対する解決策を提供しています。

## 12 改版履歴

表 3. 文書改版履歴

日付	版	変更内容
2008年 6月 03日	1	初版発行
2008年 9月 01日	2	STM8S207/208 を STM8S20xxx で置換。 図 10 : 19 ページの参照設計と 図 12 : LQFP 80-pin pinout (21 ページ) を STM8S20xxx データシートのピンの説明に合わせて修正。 図 7 : 14 ページのリセットマネージメントを修正。
2009年 4月 01日	3	セクション 2.2 : 8 ページの主な動作電圧を修正。
2011年 8月 05日	4	表 1 : 一般動作条件 : 置換。 図 10 : 19 ページの参照設計 : C4 コンデンサの値を更新。
2011年 8月 31日	5	今回の改版では STM8A デバイスをカバーしているため、ドキュメント全体に STM8A を追加。 「ルート部品番号 2」を STM8S および STM8A に置き換え。 セクション 2.2 : 主な動作電圧を更新。表 1 : 一般動作条件を削除し、STM8S および STM8A データシートへの参照を追加。 セクション 5.2 : Hardware reset implantation を削除。 表 1 : コンポーネント・リスト : 「ID」6 の「参照」値を更新。 セクション 7.3 : Pinouts を削除。 セクション 11 : 関連資料とオンライン・サポートの参照を更新
2018 年 4 月 04 日	6	ドキュメントの範囲を STM8S および STM8AF シリーズに限定し、タイトルと概要を更新。 推奨事項 および 図 3 : $V_{DD}/V_{SS}$ と $V_{CAP}/V_{SS}$ のペアの標準レイアウトを更新。 ドキュメント全体で文章を軽微に編集。

表 4. 日本語版文書改版履歴

日付	版	変更内容
2021年 4 月 08 日	1	日本語版初版発行

## 重要なお知らせ（よくお読み下さい）

STMicroelectronics NV およびその子会社（以下、ST）は、ST製品及び本書の内容をいつでも予告なく変更、修正、改善、改定及び改良する権利を留保します。購入される方は、発注前にST製品に関する最新の関連情報を必ず入手してください。ST製品は、注文請書発行時点で有効なSTの販売条件に従って販売されます。

ST製品の選択並びに使用については購入される方が全ての責任を負うものとします。購入される方の製品上の操作や設計に関してSTは一切の責任を負いません。

明示又は黙示を問わず、STは本書においていかなる知的財産権の実施権も許諾致しません。

本書で説明されている情報とは異なる条件でST製品が再販された場合、その製品についてSTが与えたいかなる保証も無効となります。

STおよびST ロゴはSTMicroelectronics の商標です。その他の製品またはサービスの名称は、それぞれの所有者に帰属します。

本書の情報は本書の以前のバージョンで提供された全ての情報に優先し、これに代わるものです。

この資料は、STMicroelectronics NV 並びにその子会社(以下ST)が英文で記述した資料（以下、「正規英語版資料」）を、皆様のご理解の一助として頂くためにSTマイクロエレクトロニクス㈱が英文から和文へ翻訳して作成したものです。この資料は現行の正規英語版資料の近時の更新に対応していない場合があります。この資料は、あくまでも正規英語版資料をご理解頂くための補助的参考資料のみにご利用下さい。この資料で説明される製品のご検討及びご採用にあたりましては、必ず最新の正規英語版資料を事前にご確認下さい。ST及びSTマイクロエレクトロニクス㈱は、現行の正規英語版資料の更新により製品に関する最新の情報を提供しているにも関わらず、当該英語版資料に対応した更新がなされていないこの資料の情報に基づいて発生した問題や障害などにつきましては如何なる責任も負いません。

© 2021 STMicroelectronics - All rights reserved