

# 参考資料



life.augmented

AN3029

## アプリケーション・ノート

### STM8L と STM8AL を始めるには

#### 概要

このアプリケーション・ノートは、STM8L および STM8AL のデータシートに含まれる情報を補足するもので、STM8L および STM8AL の 8 bit マイクロコントローラ・デバイス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。

主要なハードウェアコンポーネントについては、簡単な説明を記載しています。電源、アナログデジタルコンバータ（ADC）、クロック管理、およびリセット制御については、ある程度詳細な説明を記載しています。また、いくつかの推奨ハードウェアについても記載しています。このアプリケーション・ノートには、主要なコンポーネントの説明を含む詳細なリファレンスデザインの回路図も含まれています。STM8 の開発ツールとソフトウェア・ツールチェーンは STM8L、STM8S、STM8AL、および STM8AF に共通で、セクション 8 : とセクション 9 : に記載されています。セクション 10 : では、STM8 の開発環境の設定方法について説明します。最後に、セクション 11 : には、関連資料とオンライン・サポート・リソースのリストを示します。

表 1. 対象とする製品

製品ファミリ	部品番号
マイクロコントローラ	<ul style="list-style-type: none"><li>– STM8L051/52</li><li>– STM8L101</li><li>– STM8L151C2/K2/G2/F2 および STM8L151C3/K3/G3/F3</li><li>– STM8L151x4、STM8L151x6、STM8L152x4、STM8L152x6</li><li>– STM8L151x8、STM8L152x8、STM8L151R6、STM8L152R6、STM8L162R8、STM8L162M8</li><li>– STM8AL313x、STM8AL314x、STM8AL316x、STM8AL3L4x、STM8AL3L6x、</li></ul>

# 参考資料

## 目次

AN3029

## 目次

1	ハードウェア要件の概要 .....	6
2	電源 .....	6
2.1	電源の概要 .....	6
2.2	主な動作電圧 .....	7
2.3	パワーオン／パワーダウンリセット (POR/PDR) .....	8
3	アナログデジタルコンバータ (ADC) .....	9
3.1	アナログ電源 .....	9
3.2	アナログ入力 .....	9
4	クロック管理 .....	10
4.1	クロック管理の概要 .....	10
4.2	内部クロック .....	10
4.3	外部クロック .....	10
4.3.1	HSE クロック .....	10
4.3.2	LSE クロック .....	12
5	リセット制御 .....	14
5.1	リセット管理の概要 .....	14
5.1.1	出力の特性 .....	15
5.1.2	入力の特性 .....	15
5.2	ハードウェアリセットの実装 .....	16
6	推奨事項 .....	17
6.1	プリント回路基板 .....	17
6.2	コンポーネントの位置 .....	17
6.3	グランドと電源 ( $V_{SS}$ 、 $V_{DD}$ ) .....	17
6.4	デカップリング .....	17
6.5	その他の信号 .....	18
6.6	未使用の I/O と機能 .....	18
6.7	ユーザオプション .....	18
6.8	ブートローダ .....	18

# 参考資料

AN3029

目次

7	参照設計 .....	19
7.1	コンポーネントの参照 .....	19
7.2	回路図 .....	20
8	STM8 開発ツール .....	21
8.1	シングル・ワイヤ・インターフェース・モジュール (SWIM) .....	21
8.1.1	SWIM の概要 .....	21
8.1.2	SWIM コネクタピン .....	22
8.1.3	ハードウェア接続 .....	22
8.2	STice エミュレータ .....	23
8.2.1	STice の概要 .....	23
8.2.2	エミュレーション設定時の STice .....	24
8.2.3	インサーキットプログラミングおよびデバッグ .....	25
8.3	RLink および STLink .....	25
9	STM8 ソフトウェア・ツールチェーン .....	26
9.1	統合開発環境 .....	27
9.2	コンパイラ .....	27
9.3	ファームウェアライブラリ .....	27
10	STM8 開発環境のセットアップ .....	28
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 .....	36
10.3.5	ソフトウェアの実行 .....	37
10.3.6	フォローアップ .....	38
11	関連資料とオンライン・サポート .....	39
12	改版履歴 .....	40



# 参考資料

表の一覧

AN3029

## 表の一覧

表 1.	対象とする製品 .....	1
表 2.	コンポーネント・リスト .....	19
表 3.	SWIM コネクタピン .....	22
表 4.	文書改版履歴 .....	40
表 5.	日本語版文書改版履歴 .....	41

## 図の一覧

図 1.	電源 . . . . .	7
図 2.	$V_{DD}/V_{SS}$ ペアの標準レイアウト . . . . .	8
図 3.	アナログ入力インターフェース . . . . .	9
図 4.	HSE クロックソース . . . . .	11
図 5.	外部クロック . . . . .	12
図 6.	クリスタル／セラミック発振子 . . . . .	13
図 7.	リセット管理 . . . . .	14
図 8.	出力の特性 . . . . .	15
図 9.	入力の特性 . . . . .	15
図 10.	参照設計 . . . . .	20
図 11.	デバッグシステムのブロック図 . . . . .	21
図 12.	ハードウェア接続 . . . . .	22
図 13.	接続の説明 . . . . .	23
図 14.	エミュレーション設定時の STice . . . . .	24
図 15.	インサーキットプログラミングおよびデバッグ . . . . .	25
図 16.	STM8 ソフトウェア・ツールチェーン . . . . .	26
図 17.	STVD オープンサンプルのワークスペース . . . . .	29
図 18.	STVD MCU 編集モード . . . . .	30
図 19.	STM8 フ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 20.	STVD : プロジェクトの構築 . . . . .	32
図 21.	STVD : デバッグ用機器の選択 . . . . .	33
図 22.	デバッグ用機器の STM8L101-EVAL 評価ボードへの接続 . . . . .	34
図 23.	デバッグ用機器の STM8L152x-EVAL 評価ボードへの接続 . . . . .	35
図 24.	STVD : デバッグセッションの開始 . . . . .	36
図 25.	STVD : ソフトウェアの実行 . . . . .	37
図 26.	STM8 評価ボード . . . . .	38

## 1 ハードウェア要件の概要

STM8L または STM8AL デバイスの周辺アプリケーションを構築するため、アプリケーションボードでは以下の機能を提供します。

- 電源（必須）
- クロック管理（オプション）
- リセット管理（オプション）
- デバッグツールのサポート：シングルワイヤインターフェースモジュール（SWIM）コネクタ（オプション）

## 2 電源

### 2.1 電源の概要

STM8L または STM8AL の電源は、1.65~3.6V (STM8L05xxx の場合は 1.8~3.6V) の外部ソースから供給を受けることができます。中容量 STM8L15xxx、中容量 STM8AL31xx/STM8AL3Lxx、および大容量 STM8L15xxx/STM8L162xx で BOR が有効な場合、電源はパワーオン時に 1.8V を上回り、パワーダウン時に 1.65V まで下がる必要があります。

オンチップ電源管理システムでは、安定した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。これにより、ロジックが所定の電圧範囲にわたり電流を安定的に消費することが保証されます。また、電圧の低下を検出し、誤作動を避けるためにリセットを生成することも可能です。

STM8L および STM8AL デバイスでは、以下を提供しています。

- パッケージに応じて、1.65V または 1.8V から 3.6V の 1組のパッド ( $V_{DD}/V_{SS}$ )、または複数組のパッド ( $V_{DDx}/V_{SSx}$ )。  
すべての  $V_{DDx}$  と  $V_{SSx}$  の電位は、それぞれ同じでなければなりません。 $V_{DDx}$  ピンを  $V_{DD}$  に接続する場合は、デカッピング用の外部コンデンサとして、 $V_{DDx}$  の各ピンに 100nF セラミック・コンデンサを 1つ、または単一の 1μF タンタル・コンデンサまたはセラミック・コンデンサを 1つ接続する必要があります。

STM8L15xxx、STM8AL31xx、および STM8L162xx デバイスでは、一部のパッケージに以下も提供しています。

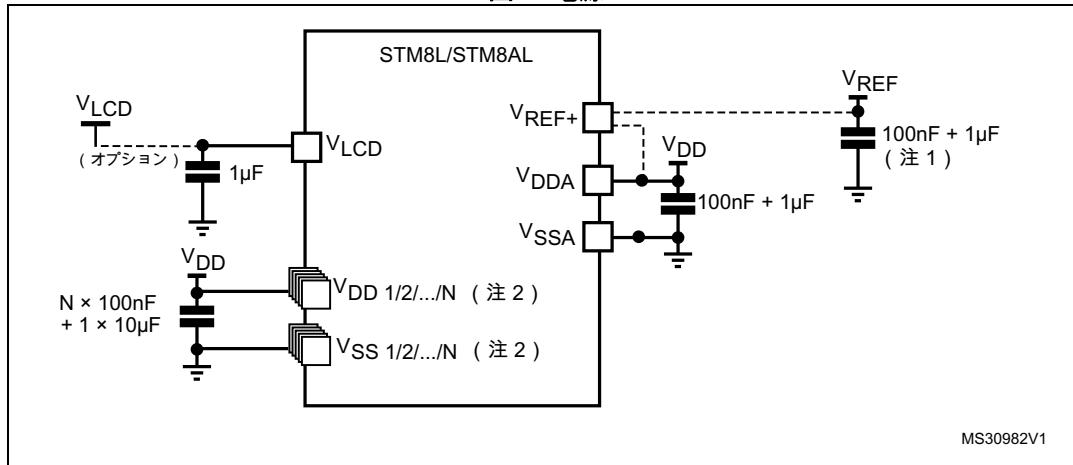
- $V_{DDA}/V_{SSA}$  のアナログ機能専用パッド（1ペア）。 $V_{DDA}$  と  $V_{SSA}$  の電位は、 $V_{DD}$  と  $V_{SS}$  とそれだけでなければなりません。詳細については、[セクション 3 : アナログデジタルコンバータ \(ADC\)](#) を参照してください。 $V_{DDA}$  ピンには、デカッピング用の外部コンデンサを 2つ（100nF セラミック・コンデンサ 1つと単一の 1μF タンタルまたはセラミック・コンデンサ 1つ）接続する必要があります。アナログ・ノイズをフィルタリングするには、事前に次のことに注意してください。 $V_{DDA}$  は、フェライト・ビーズを介して  $V_{DD}$  に接続できます。

STM8L152xx、STM8AL3Lxx、および STM8L162xx デバイスでは、LCD が必要とする電源電圧を 3つの方法で管理します（[図 1](#)を参照）。

1. LCD 機能を使用しない場合は、VLCD ピンを  $V_{DD}$  に接続します。
2. VLCD には、LCD に適用する電圧を適用します。
3. VLCD ピンを 1μF コンデンサに接続し、プログラム可能な LCD ブースタを用いて STM8L152xx/STM8L162xx/STM8AL3Lxx が正しい電圧を供給できるようにします。

# 参考資料

図 1. 電源



- オプション：独立した外部基準電圧が  $V_{REF+}$  に接続されている場合は、2つのコンデンサ（100nF と 1μF）を接続する必要があります。 $V_{REF+}$  は、 $V_{DDA}$  または  $V_{REF}$  のどちらかに接続します。
- $N$  は  $V_{DD}$  入力と  $V_{SS}$  入力の数です。

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。

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

STM8L および STM8AL デバイスは、0.13μm 技術で処理されます。STM8L および STM8AL 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、STM8L および STM8AL 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。

## 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。監視電圧は、0.7V から開始します。

パワーオン時、電源電圧 ( $V_{DD}$  および  $V_{DDA}$ ) 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。安定供給のために供給される内部リセットが 1ms 以下で維持されるため、最大パワーオン時間  $t_{VDD[\max]}$  を考慮する必要があります。

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  $V_{PDR}$  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)。

$t_{VDD[\max]}$  を考慮すると、パワーオンシーケンス中にデバイスが正しくリセットされることが保証されます。

$V_{PDR} < V_{DD} < V_{DD[min]}$  の場合、パワーダウン中にデバイスを正しくリセットするには、内部 BOR または外部リセット回路の使用を推奨します (特に STM8L101xx デバイスの場合)。

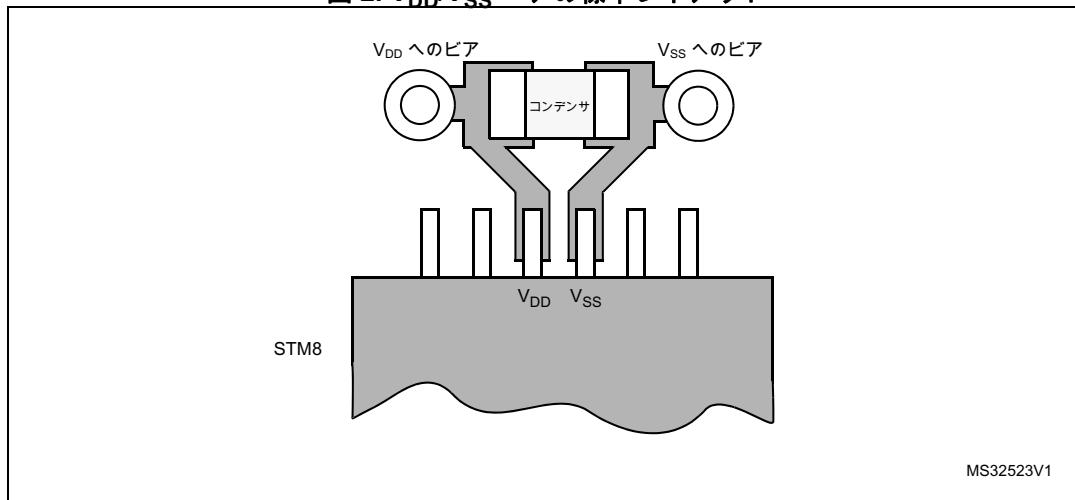
電源をより適切に監視するために、STM8L15xxx、STM8L162xx、STM8AL31xx、および STM8AL3Lxx では、電圧の低下を早期に検出するブラウンアウトリセット (BOR) とプログラム可能な電源電圧検出 (PVD) を提供しています。

### 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、できる限り低くする必要があります。通常は、パターン幅を太くし、できれば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、これを実現します。

さらに、各電源ペアは、STM8L/STM8AL デバイス上でフィルタリング用の 100nF 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 2 に、そのような  $V_{DD}/V_{SS}$  ペアの標準レイアウトを示します。

図 2.  $V_{DD}/V_{SS}$  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)

このセクションは、STM8L101xx デバイスには適用されません。

### 3.1 アナログ電源

一部のパッケージでは、A/D コンバータに独立したアナログ電源電圧があり、入力ピン  $V_{DDA}$  で隔離されています。これにより、A/D コンバータ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  $V_{DDA}$  は、ピン  $V_{DD}$  のデジタル電圧供給と同じである必要があります。一部のノイズをフィルタリングするために、 $V_{DD}$  と  $V_{DDA}$  の間にフェライト・ビーズを追加できます。このフェライト・ビーズは、フィルタリングする周波数に応じて選択する必要があります。

一部のパッケージでは、 $V_{REF+}$  ピンに A/D コンバータ・ユニット用の個別の外部アナログ基準電圧入力も提供しています。これにより、低電圧入力の精度が次のように向上します。

- $V_{REF+}$  ピンは、 $V_{DDA}$  外部電源に接続できます。独立した外部基準電圧が  $V_{REF+}$  に印加されている場合は、100nF と 1μF のコンデンサをこのピンに接続する必要があります。 $V_{REF}$  のピーク消費量を補正するには、サンプリング速度が低い場合に 1μF コンデンサを 10μF まで増加することができます。いずれの場合も、 $V_{REF+}$  は 2.4V と  $V_{DDA}$  の間に保持する必要があります。 $V_{DDA}$  が 2.4V 未満の場合、 $V_{REF+}$  は  $V_{DDA}$  と等しくなければなりません。この入力は、内部  $V_{REF+}$  ピンがないデバイスの  $V_{DDA}$  に、内部的に結合されています。
- $V_{REF-}$  (入力、アナログ基準電圧負)：ローレベル／負基準電圧は、 $V_{SSA}$  に内部的に結合されています。

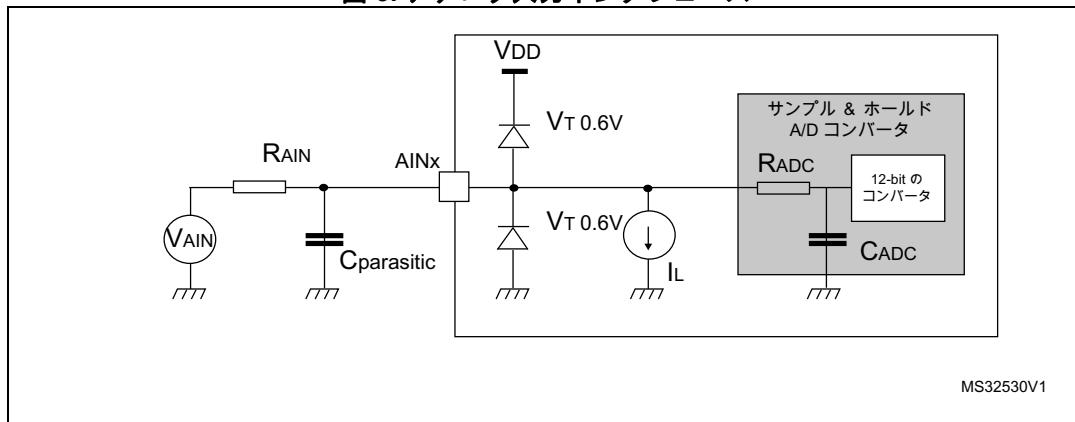
### 3.2 アナログ入力

デバイスには最大 28 のアナログ入力チャネル（4つの高速チャネルを含む）が備えられており、A/D コンバータによって一度に 1つずつ変換される I/O でそれぞれ多重化されます。

外部入力インピーダンス ( $R_{AIN}$ ) の最大値は 50kΩ です。4つの高速チャネルは、 $R_{AIN}$  が 0.5kΩ 未満の場合は、最大速度 (1MHz) で変換できます。

図 3 を参照してください。

図 3. アナログ入力インターフェース



MS32530V1

詳細については、適切なデータシートとリファレンス・マニュアルを参照してください。

## 4 クロック管理

STM8L101xx デバイスには外部クロックはありません。そのため、予防措置は不要です。

### 4.1 クロック管理の概要

STM8L05xxx、STM8L15xxx、STM8L162xx、STM8AL31xx、および STM8AL3Lxx デバイスでは、コア・クロックとペリフェラル・クロック（A/D コンバータ、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。デバイスには内部および外部クロックソース入力があり、その両方にハイ・スピード・バージョンとロー・スピード・バージョンがあります。これらの 4つのクロックのいずれかを CPU に使用でき、ほとんどのペリフェラルをプログラム可能なプリスケーラを通して使用できます。I/O は出力クロック（CCO）としてプログラムでき、4つのクロックのいずれかを反映します（プリスケールの有無にかかわらず）。

I/O から出力される信号は、分周比によって分周される出力クロック（CCO）を表します。

### 4.2 内部クロック

STM8L および STM8AL デバイスには、2種類の内部クロックがあります。16MHz で実行されるハイスピード内部クロック（HSI）と、38kHz で実行されるロースピード内部クロック（LSI）です。

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

STM8L05xxx、STM8L15xxx、STM8L162xx、STM8AL31xx、および STM8AL3Lxx デバイスには、2種類の外部クロックがあります。最大 16MHz で実行されるハイスピード外部クロック（HSE）と、32.768kHz で実行されるロースピード外部クロック（LSE）です。

#### 4.3.1 HSE クロック

STM8L05xxx、STM8L15xxx、STM8L162xx、STM8AL31xx、および STM8AL3Lxx 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 4 では、外部クロックの接続について説明します。

##### 外部クロック

- 周波数 : 0kHz~16MHz
- 入力ヒステリシス : 100 mV

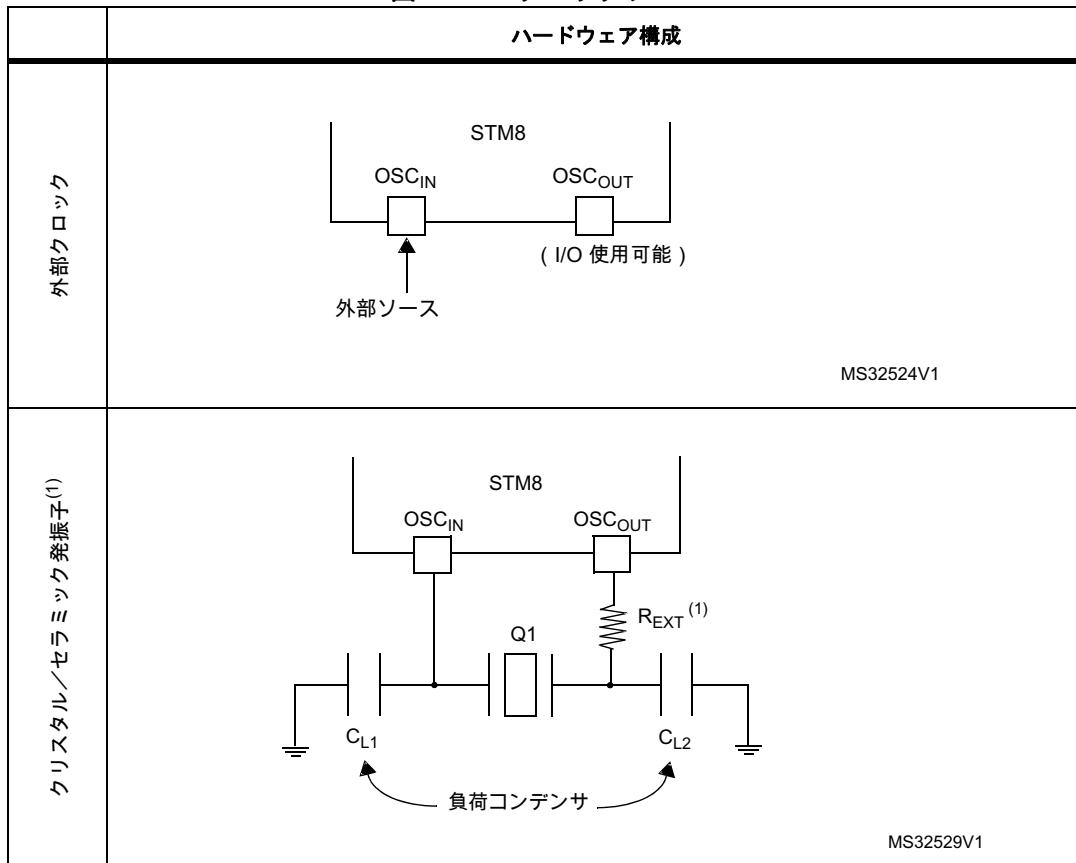
注意： プリスケーラがない場合は、ハイスピードで最大 45/55% のデューティサイクルを考慮する必要があります。

# 参考資料

## クリスタル／セラミック発振子

- 周波数範囲：1~16 MHz
- 安定時間：1~4096サイクルの間でプログラム可能
- 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
- Cload : 10~20pF
- 最大ドライブレベル：最低 100μW

図 4. HSE クロックソース



1.  $R_{EXT}$  の値は、クリスタルの特性に依存します。0Ω レジスタは、ほとんどのオシレータで問題なく使用できますが、最適ではありません。標準値は、5~6 $R_S$  (発振子の直列抵抗) です。 $R_{EXT}$  値の微調整の詳細については、AN2867 (『STM8AF/AL/S および STM32マイクロコントローラ用発振器設計ガイド』) を参照してください。

負荷コンデンサ  $C_{L1}$  および  $C_{L2}$  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してください。振動を最も安定させるため、 $C_{L1}$  と  $C_{L2}$  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 (cload : 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 (AN2867を参照)。

クロックセキュリティシステムでは、HSI に安全に切り替わる際に、HSE の障害から CPU の致命的エラーが発生しないようにします。

### 推奨事項

PCB レイアウトでは、接続はすべてできる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発振回路周辺の PCB 領域から離して配置します。

### 4.3.2 LSE クロック

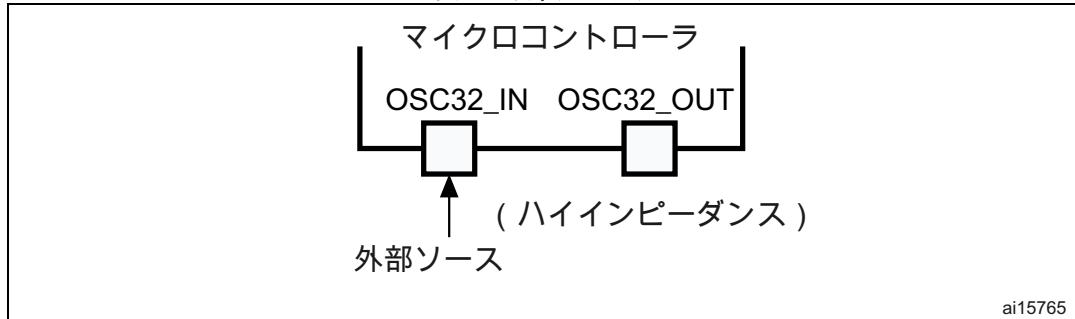
ロースピード外部クロック信号 (LSE) は、次のどちらかのクロック・ソースから生成できます。

- LSE 外部クリスタル/セラミック発振子 (図 6 を参照)
- LSE ユーザ外部クロック (図 6 を参照)

#### 外部ソース (LSE バイパス)

このモードでは、外部クロックソースが必要です。周波数は 32.768kHz でなければなりません。約 50% のデューティサイクルを持つ外部クロック信号 (矩形波、正弦波、または三角波) で OSC32\_IN ピンを駆動する必要があります、その間、OSC32\_OUT ピンはハイインピーダンスに保つ必要があります (図 5 および図 6 を参照)。

図 5. 外部クロック



1. OSC32\_IN ピンと OSC32\_OUT ピンは、GPIO としても使用できますが、同一アプリケーションで RTC ピンと GPIO ピンの両方として使用しないことをお勧めします。

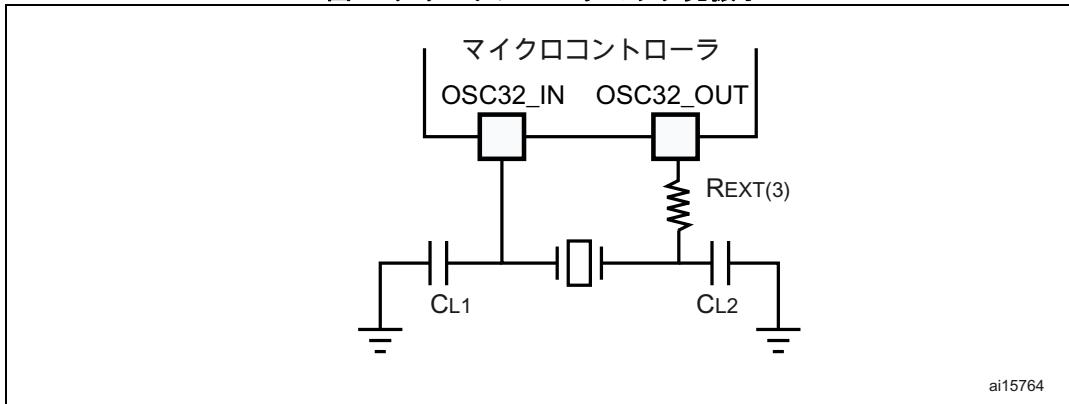
#### 外部クリスタル/セラミック発振子 (LSE クリスタル)

LSE クリスタルは、32.768kHz のロースピード外部クリスタルまたはセラミック発振子です。時計／カレンダ、その他のタイミング機能のためのリアルタイムクロックペリフェラル (RTC) に、低電力ながら高精度のクロックソースを供給できるという利点があります。

波形ひずみと発振開始時の安定化までの時間を少なくするために、発振子と負荷キャパシタはオシレータのピンのできるだけ近くに接続する必要があります。負荷容量の値は、選択したオシレータに応じて調整する必要があります。

# 参考資料

図 6. クリスタル／セラミック発振子



1.  $C_{L1}$  と  $C_{L2}$  の最大値 (15pF) を超えるのを避けるために、負荷容量  $C_L = 7\text{pF}$  の発振子を使用することを強くお勧めします。微調整の詳細については、AN2867 (『STM8AF/AL/S および STM32マイクロコントローラ用発振器設計ガイド』) の  $g_{mcrit}$  計算を参照してください。
2. OSC32\_IN ピンと OSC32\_OUT ピンは、GPIO としても使用できますが、同一アプリケーションで RTC ピンと GPIO ピンの両方として使用しないことをお勧めします。
3.  $R_{EXT}$  の値は、クリスタルの特性に依存します。 $0\Omega$  レジスタは、ほとんどのオシレータで問題なく使用できます。標準値は、 $5 \sim 6R_S$  です。 $R_{EXT}$  値の微調整の詳細については、AN2867 (『STM8AF/AL/S および STM32マイクロコントローラ用発振器設計ガイド』) を参照してください。

## 5 リセット制御

### 5.1 リセット管理の概要

リセットピンは 3.3V の双方向 I/O です。起動後、このピンはソフトウェアによって汎用 I/O として使用できるようにプログラムできます。

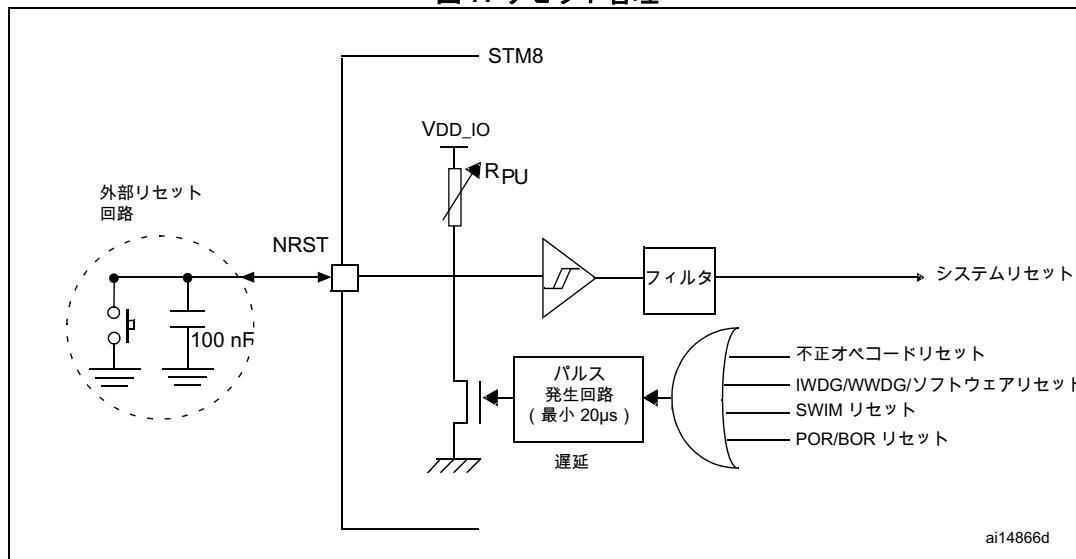
その出力バッファの駆動機能は 1.8~3.6V の範囲において 0.45V で  $I_{OL\text{MIN}} = 2\text{mA}$  に固定され、これには  $45\text{k}\Omega$  までのプルアップが含まれます。出力バッファは n チャネルの MOSFET (NMOS) まで低減されます。レシーバにはグリッチフィルタが含まれますが、出力バッファには  $20\mu\text{s}$  の遅延が含まれます。

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  $V_{DDx}$ ) 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。STM8L101xx デバイスには、POR のみがあります。
- 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機能あり : STM8L05xx、STM8L15xxx、STM8L162xx、STM8AL31xx、および STM8AL3Lxx のみ
- 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。

図 7 に簡略化された機能 I/O リセット図を示します。

図 7. リセット管理

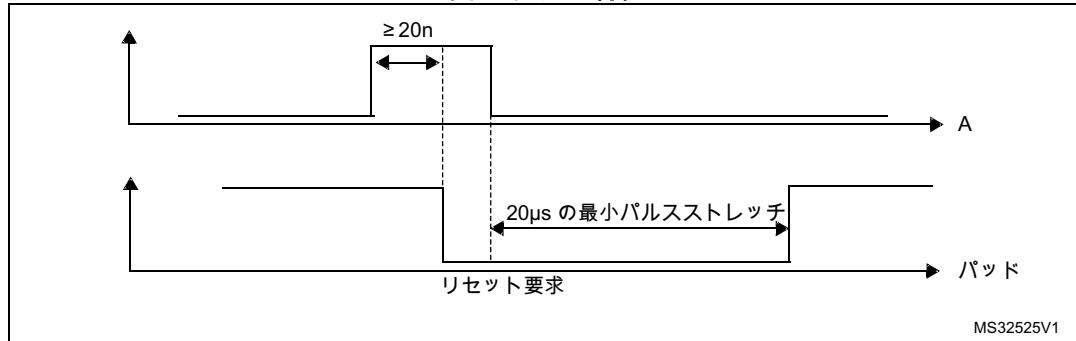


# 参考資料

## 5.1.1 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 以上である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 の立ち下がりエッジから始まって、最低 20μs のパルスが保証されます。

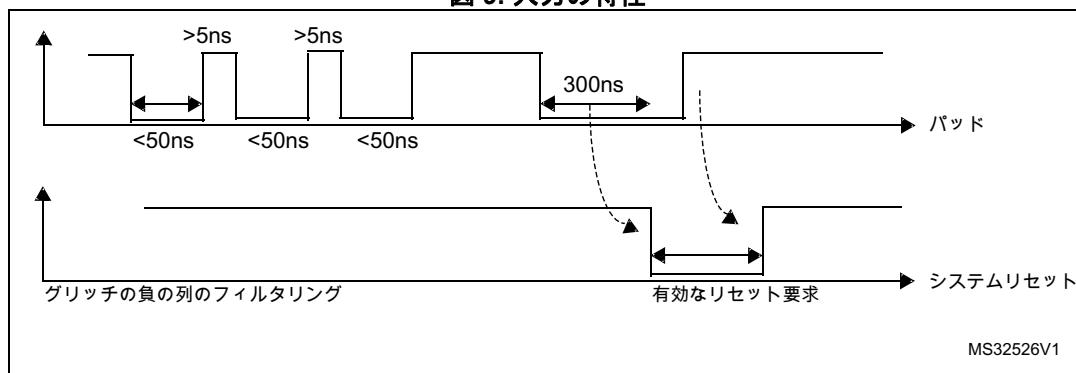
図 8. 出力の特性



## 5.1.2 入力の特性

- 期間が 50ns 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／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 50ns の負のスパイクは、スパイク間の間隔が 5ns になった場合に必ずフィルタリングされます（比率 1/10）。
- 期間が 300ns より長いパルスはすべて有効と認識されます。

図 9. 入力の特性



## 5.2 ハードウェアリセットの実装

STM8L と STM8AL にリストされている製品は、正常に起動するために外部リセット回路を必要としません。プルダウン・コンデンサのみを推奨します（図 7を参照）。ただし、内部抵抗を介してプルダウン・コンデンサの充電／放電を行うと、デバイスの消費電力に負の影響があります。そのため、コンデンサ推奨値 (100nF) を 10nF まで減らして、この消費電力を制限できます。

STM8L101xx のリセット状態は、POR 値 (1.35~1.65V) 到達の 1ms 後に開放されます。このとき、 $V_{DD}$  は 1.65~3.6V の範囲になければなりません。

パワーオン時に 1.8V から動作する中容量デバイスならびに中容量 + および大容量デバイス：リセット状態は、BOR の最小値 (1.75V 以下) 到達の 1ms 後に開放されます。

## 6 推奨事項

### 6.1 プリント回路基板

技術的な理由により、 $V_{SS}$  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 の使用が最も適しています。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 上のクロスカッピング（たとえば、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（特に单層の 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リング素子は  $1\mu F$  のプール・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マイクロコントローラの  $V_{SS}/V_{DD}$  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。

デカップリング素子には次の 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 ( $0.1$ 、 $0.01$ 、...  $\mu F$ ) 並列コンデンサを使用する必要があります。
- インダクタは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 の性能を向上するには、次の領域を詳しく学習する必要があります。

- 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<sub>SS</sub> 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気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I/O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使用できるように設計されており、通常は特定のアプリケーションがマイクロコントローラのリソースを 100% 使用することはありません。

不要な電力消費を防ぎ（特にバッテリ駆動のアプリケーションの場合に重要）、また EMC 性能を向上するには、未使用的クロック、カウンタ、または I/O をフリーにしないでください。I/O は外部的に強制（未使用的 I/O ピンにプルアップまたはプルダウン）する必要があり、未使用的機能は「停止」または無効にする必要があります。

または、未使用的 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。ただしこの場合、I/O は設定されるまでパワーアップフェーズ中には駆動されません。これにより、少量の余分な消費電力が生じる場合があり、電力の感度が非常に高いアプリケーションには望ましくない場合があります。

## 6.7 ユーザオプション

STM8L および STM8AL デバイスにはユーザオプションの機能があり、自動リセットまたはロースピ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。

## 6.8 ブートローダ

STM8L05xx、STM8L15xxx、STM8L162xx、STM8AL31xx、および STM8AL3Lxx デバイスには、ROM メモリにブートローダが内蔵されています。このファームウェアにより、以下を介してデバイスマモリを再プログラムすることができます。

- 中容量デバイス用 USART 通信インタフェース
- 中容量 + および大容量デバイス用 USART1、USART2、USART3、SPI1、および SPI2 通信インターフェース

## 7 参照設計

### 7.1 コンポーネントの参照

表 2. コンポーネント・リスト

ID	コンポーネント名	参照	数量	コメント
1	マイクロコントローラ	STM8L, STM8AL	1	正しいパッケージの選択方法については、STM8L および STM8AL データシートの「pinouts and pin description」および「Package characteristics」セクションを参照
2	バッテリ	1.65~3.6V <sup>(1)</sup>	1	BOR が有効な場合は最小 1.8V
3	コンデンサ	1μF	n	デカップリングコンデンサ
4	コンデンサ	100nF	n	セラミック・コンデンサ (デカップリングコンデンサ)
以下のコンポーネントはオプションです。				
5	コンデンサ	10μF	1	セラミック・コンデンサ (デカップリングコンデンサ)
6	クリスタル発振子	1~16 MHz	1	-
7	コンデンサ	20~40pF	2	クリスタル発振子に使用
	クリスタル発振子	32 kHz	1	-
8	コンデンサ	5~20pF	2	クリスタル発振子に使用
	フェライト・ビーズ			フィルタすべきノイズによる
9	SWIM コネクタ	ピン：4本	1	-

1. STM8L05xxx の場合、1.8~3.6V

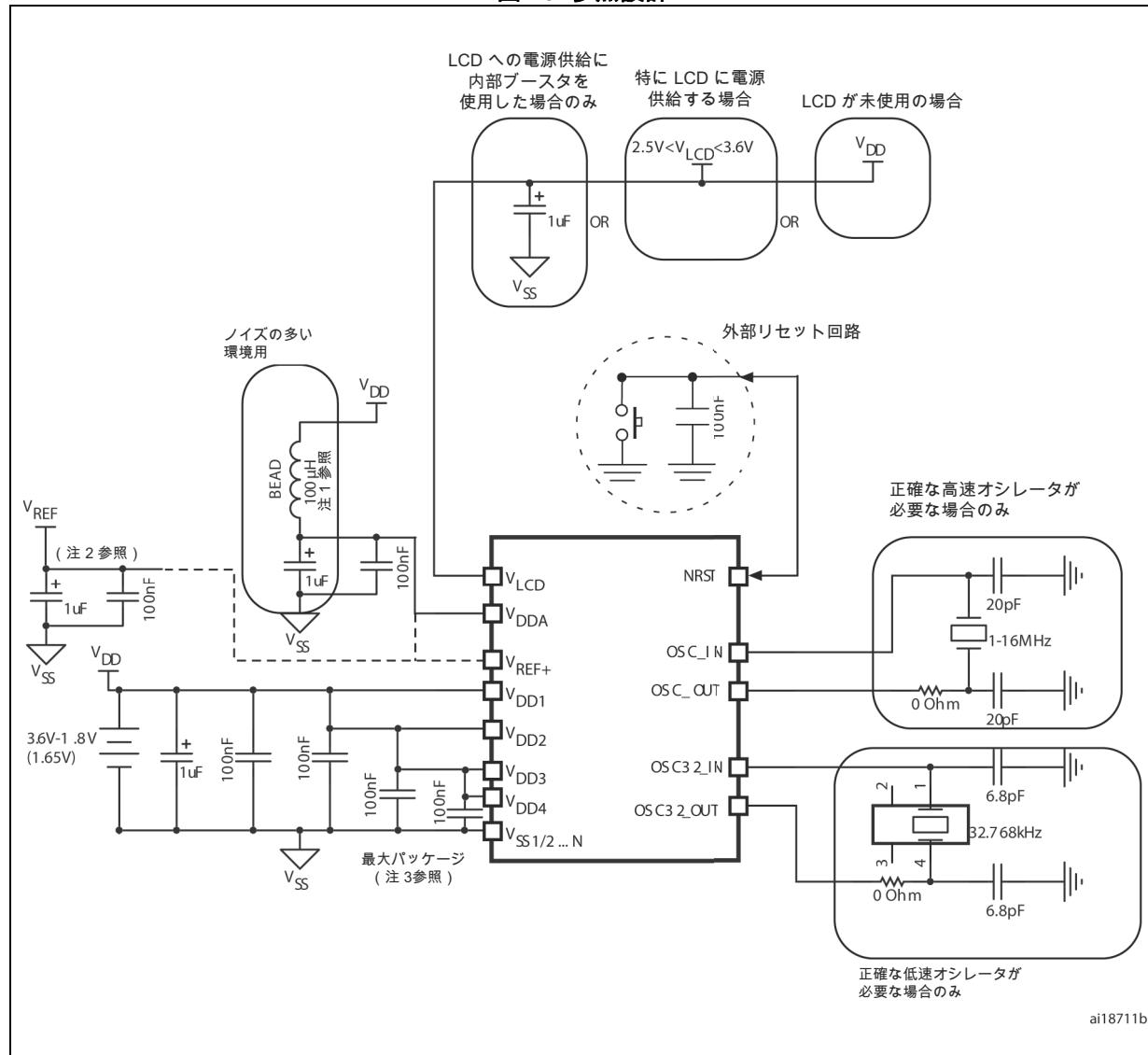
# 参考資料

## 参照設計

AN3029

## 7.2 回路図

図 10. 参照設計



1. これらのコンポーネントを取り除いた場合は、ショート接続で置き換える必要があります。
2. オプション: 独立した外部基準電圧が V<sub>REF+</sub> に接続されている場合は、2つのコンデンサ (100nF と 1μF) を接続する必要があります。V<sub>REF+</sub> は、V<sub>DDA</sub> または V<sub>REF</sub> のどちらかに接続します。
3. VDDx の各ピンに 100nF セラミック・コンデンサを 1つ、単一の 1μF タンタル・コンデンサまたはセラミック・コンデンサを 1つ。

## 8 STM8開発ツール

通常、開発を始めるには以下のツールが必要です。

- 統合開発環境の STVD
- STM8 C コンパイラ (Cosmic、Raisonance、または IAR 製)
- STMicroelectronics 製 ST ツールセットおよび STM8 フームウェアライブラリ  
STM8L101xx 標準ペリフェラル・ライブラリ、  
STM8L05x/STM8L15x/STM8L16x/STM8AL31x/STM8AL3Lx 標準ペリフェラル・ライブラリ
- STMicroelectronics 製 STM8 評価ボード (STM8L101xx 用 STM8L101-EVAL、  
中容量 STM8L15xxx および STM8AL31xx/STM8AL3Lxx 用 STM8L1526-EVAL、および  
大容量 STM8L15xxx/STM8L162xx 用 STM8L1528-EVAL)
- STM8L101-EVAL を使用する場合は、Raisonance 製の HW SWIM デバッグインターフェース 「Rlink」と、ST-Link または STice-SWIM も必要です。デバッグインターフェース ST-LINK は、  
STM8L1526-EVAL と STM8L1528-EVAL に含まれています。
- STM8L-DISCOVERY

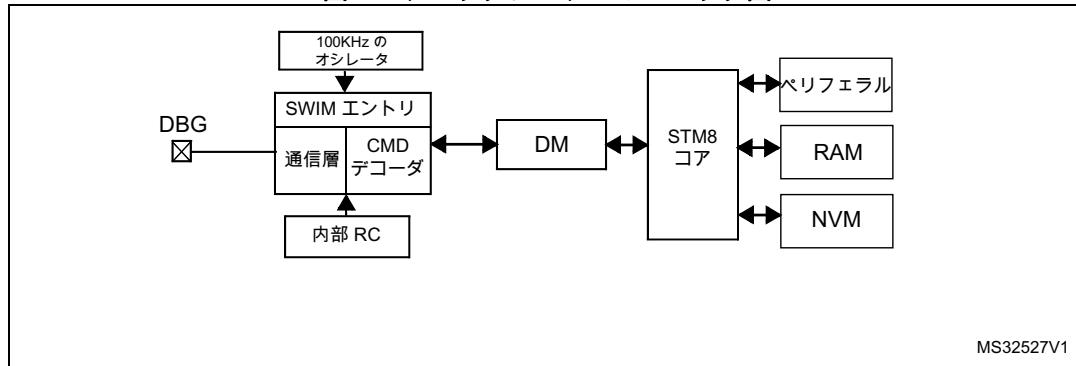
### 8.1 シングル・ワイヤ・インターフェース・モジュール (SWIM)

#### 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・ドライン・ラインに基づくシングル・ワイヤ・ハーネスウェア・インター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み出し／書き込みも提供します。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なります。

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は、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、STM8 SWIM communication protocol and debug module user manual (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



MS32527V1

## 8.1.2 SWIM コネクタピン

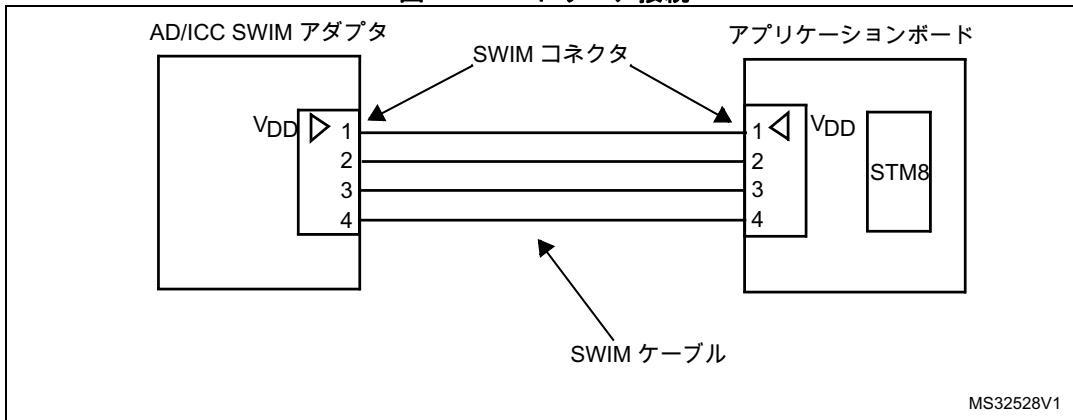
SWIM コネクタピンは、表 3 で説明しているように、4つのピンで構成されます。

表 3. 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 ヘッダはできるだけ STM8L/STM8AL 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 STice エミュレータ

### 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。

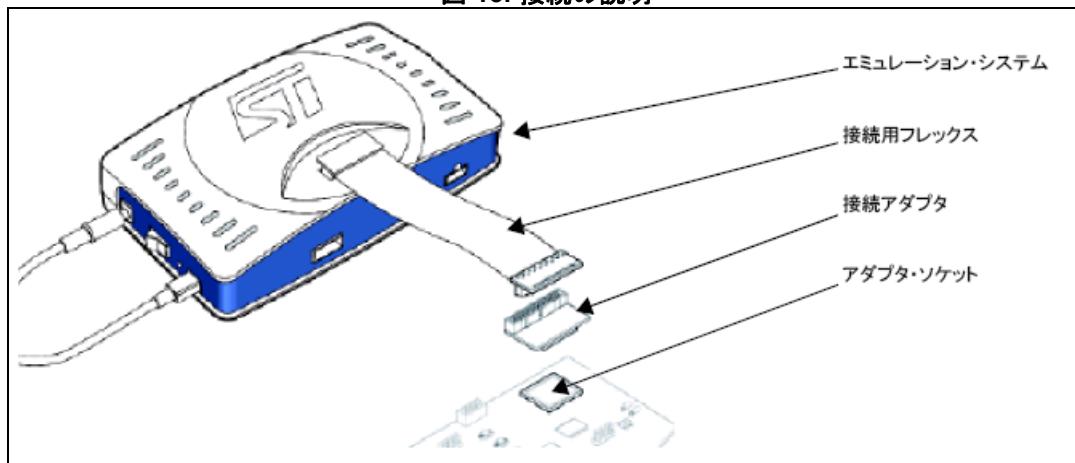
無償の STM8 ツールセットによってサポートされています（IDE : ST Visual Develop (STVD)、プログラマ : ST Visual Programmer (STVP)、および STM8 アセンブラー）。詳細については、STM8用の STice エミュレータを参照してください。

STice には 2つの異なる動作モードがあり、これについてはこのセクションで詳しく説明します。

- エミュレーションモード
- インサーチットモード

SWIM 接続の RLink の代わりに使用することもできます。

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

- STM8L/STM8AL 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 STM8L/STM8AL マイクロコントローラ用のパッケージ専用のソケット

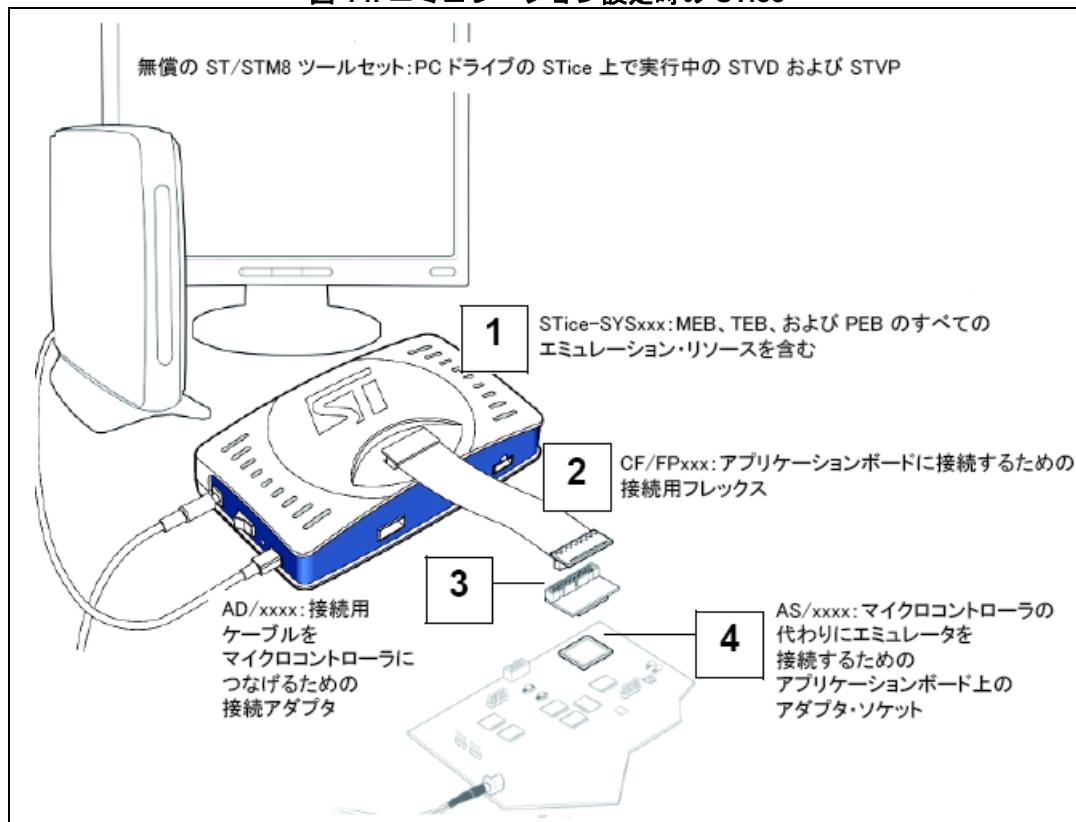
## 8.2.2 エミュレーション設定時の STice

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 60pin または 120pin）
- 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タを参照してください。

図 14. エミュレーション設定時の STice

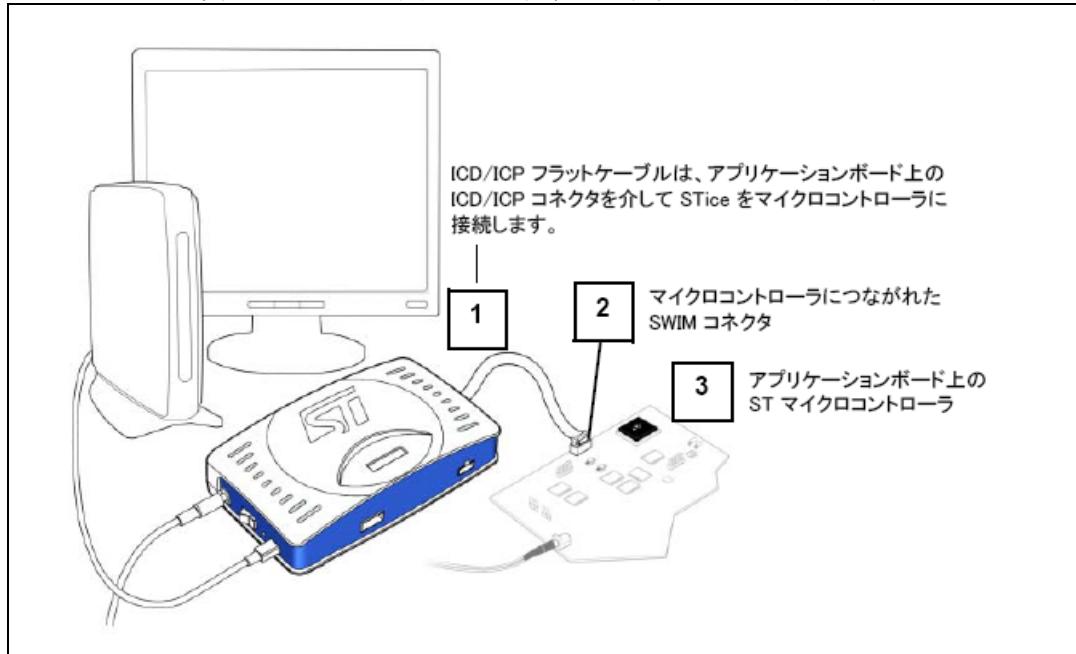


## 8.2.3 インサーキットプログラミングおよびデバッグ

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 Programmer (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



## 8.3 RLink および STLink

RLink と STLink はデバッギングツールで、SWIM インタフェースを使用する STM8L 評価ボードまたは任意のユーザーアプリケーションボードを USB を介してホスト PC に接続し、デバッグとプログラムを行うことができます。セクション 10.3.3 : 34 ページのハードウェアとの接続を参照してください。

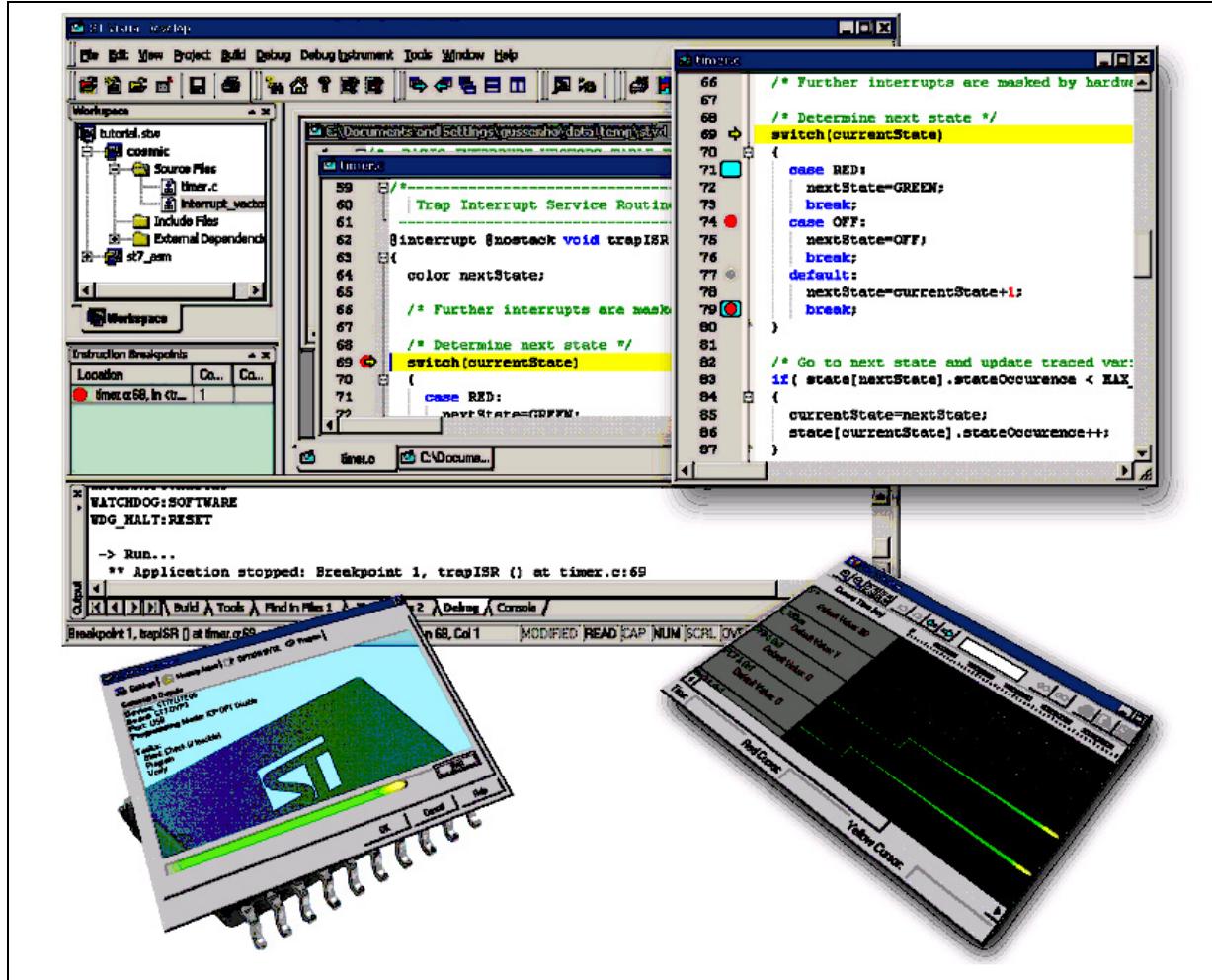
# 参考資料

## 9 STM8 ソフトウェア・ツールチェーン

STM8L/STM8AL 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 を参照）。

- ・ 統合開発環境
- ・ コンパイラ
- ・ フームウェアライブラリ（オプション、起動を容易にするために使用）

図 16. STM8 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 Programmer (STVP) のプログラミングインターフェースや ST アセンブラー・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 アセンブラー・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、ハイエンドの STice エミュレータ、および低コストの ST-LINK ツール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 STM8L/STM8AL にプログラムするために、STVD ではマイクロコントローラでメモリの読み出し、書き込み、検証を行うためのインターフェースも提供します。このインターフェースは ST Visual Programmer (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、STMicroelectronics のホームページ ([www.st.com](http://www.st.com)) から入手できます。

## 9.2 コンパイラ

STM8L/STM8AL 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ー・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、Raisonance、および IAR から提供されています。

最大 32KB 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

STM8 ファームウェアライブラリは、STM8 ペリフェラルごとのソースコードのサンプラー式です。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。

すべてサンプルを 4 つのワークスペースとプロジェクト定義ファイルで使用できます。STVD と Cosmic C コンパイラ、STVD と Raisonance コンパイラ、Raisonance 統合デバッグ環境およびコンパイラ (RIDE7 IDE)、STM8 用の IAR Embedded Workbench (EWSTM8) に、それぞれ 1つずつです。これにより、ユーザは任意の開発環境へのロードとコンパイルを簡単に実行することができます。

サンプルは STMicroelectronics の STM8L 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。

STM8L/STM8AL ファームウェアライブラリの詳細とダウンロードについては、[www.st.com/mcu](http://www.st.com/mcu) を参照してください。

## 10 STM8 開発環境のセットアップ

### 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、ユーザが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

ST-LINK 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。

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

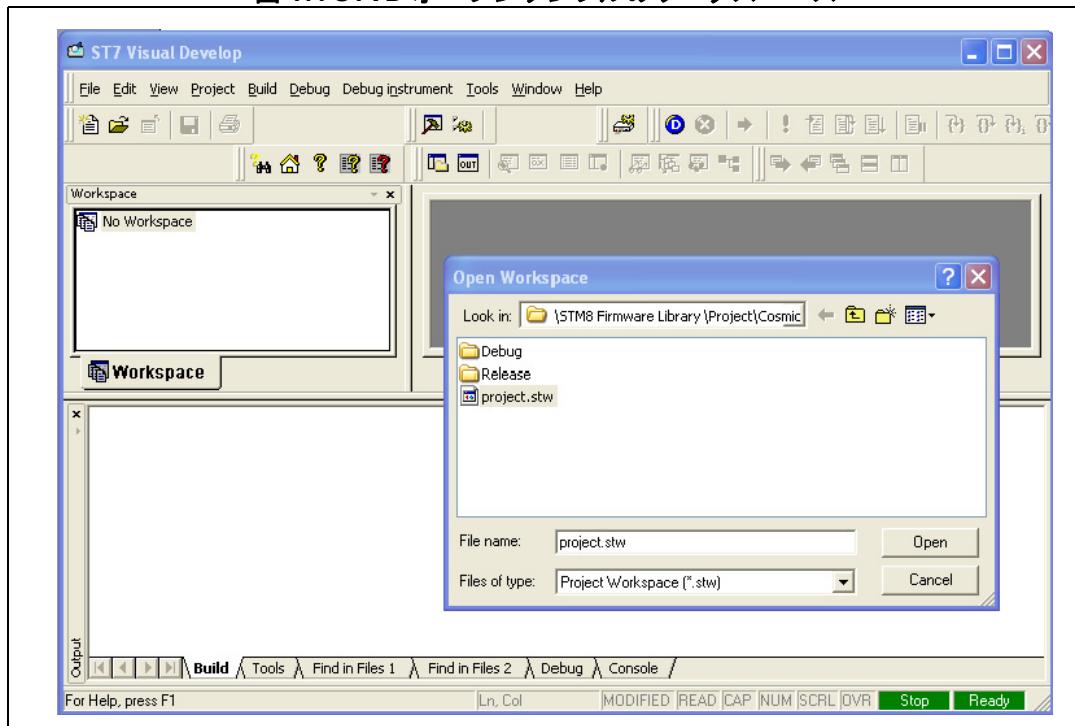
ツールのインストールを完了すると、ST Visual Develop (STVD) の統合開発環境を起動できるようになります。

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。

注：ライブラリを使用するつもりがなくても、既存のライブラリ・プロジェクトは、すべてのコンパイラ・オプションを設定するテンプレートとして使用できます。`main()` に続けて独自のコードを入力してください。

STM8 フ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 C コードを受信可能な空のプロジェクトを含むワークスペースも 1つ含まれています。ファームウェアのサブディレクトリ `\Project\Template` (図 17 を参照) に配置されています。STVD¥Cosmic、STVD¥Raisonance、RIDE、または EWSTM8 から選択できます。

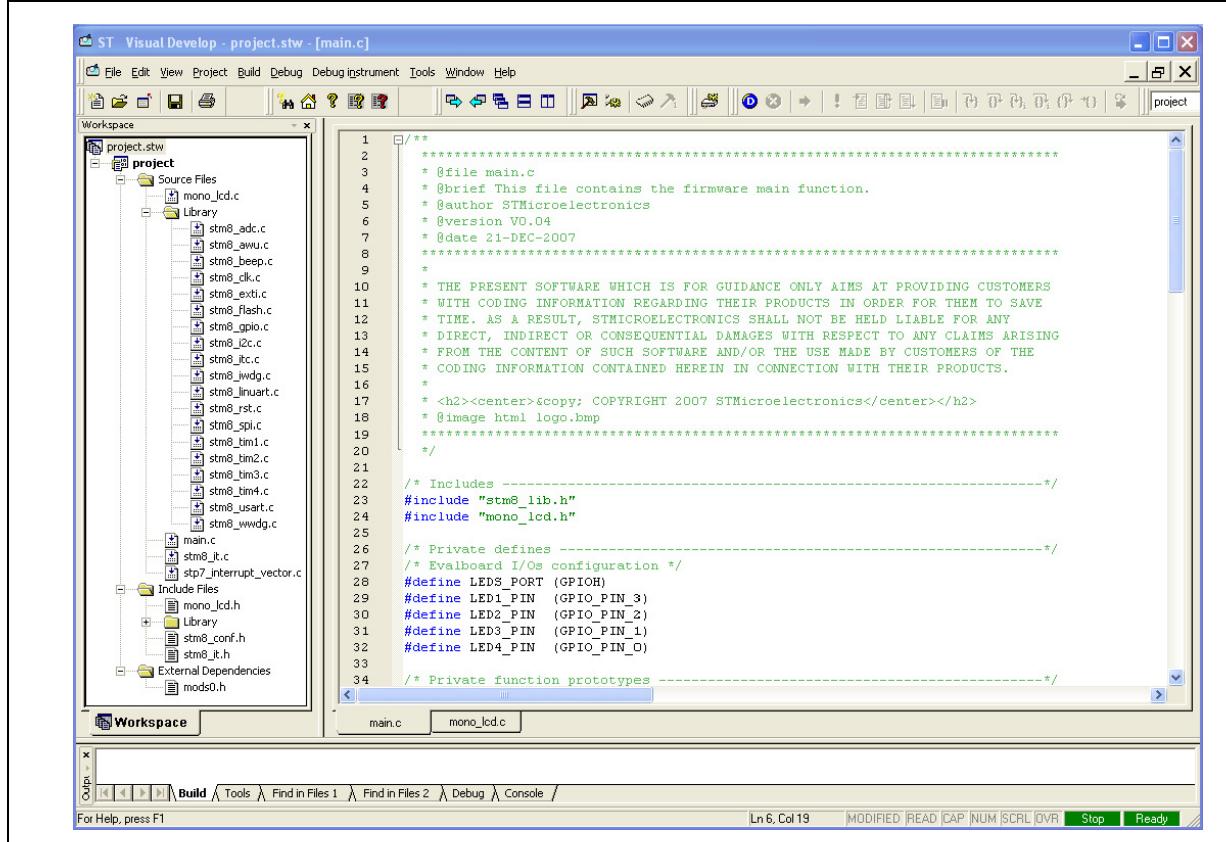
図 17. STVD オープンサンプルのワークスペース



### 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 18 を参照）。

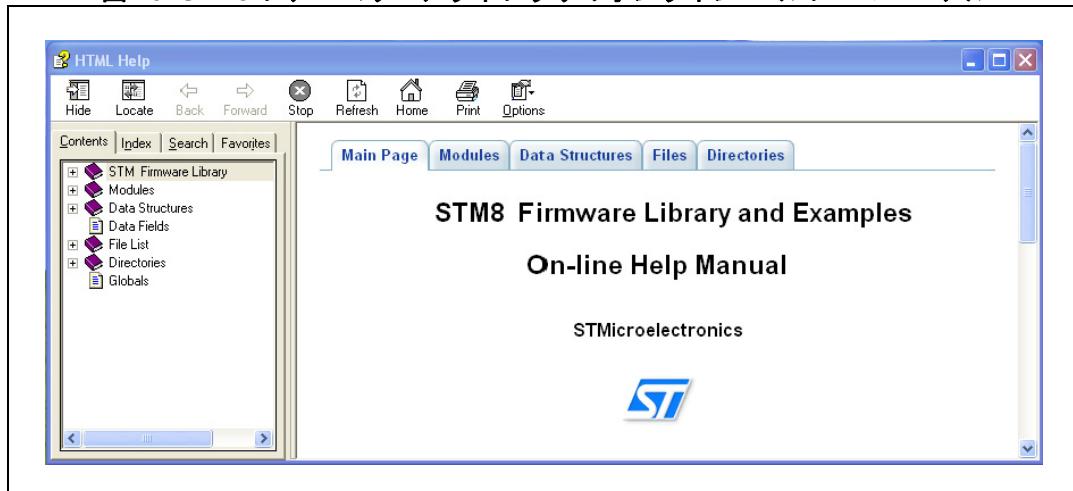
図 18. STVD MCU 編集モード



## 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 19 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 19. 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

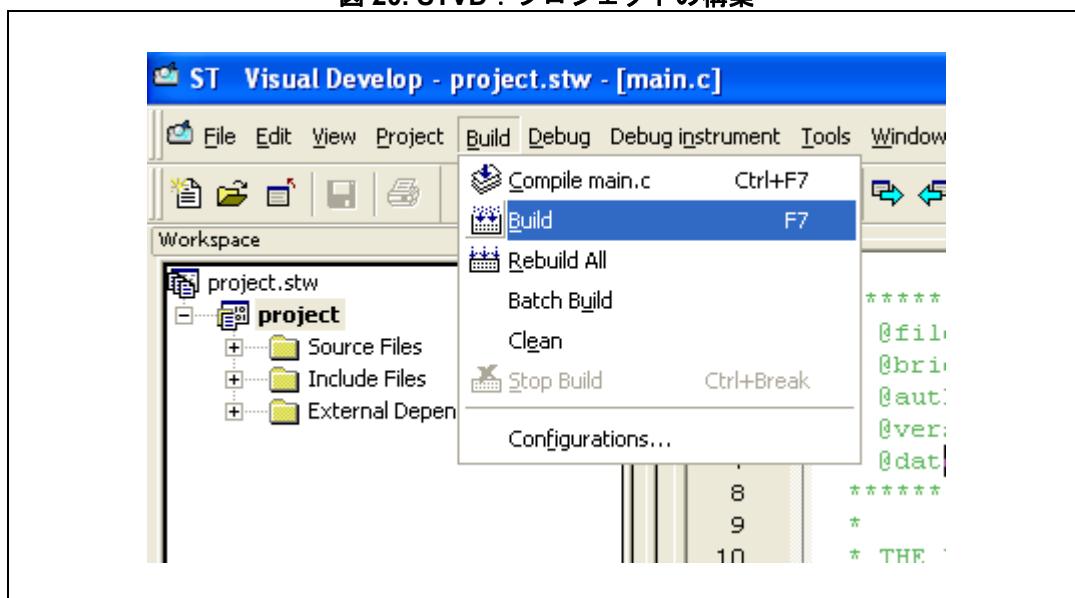
- www.st.com/mcu を参照し、STM8L/STM8AL 製品を検索します。
- STM8L1x-EVAL、STM8L1526-EVAL、または STM8L1528-EVAL フームウェアを選択します。
- 選択したデモンストレーション・ファームウェア・パッケージ内にある目的のプロジェクト・ワークスペースを開きます。

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 20 を参照)。

図 20. STVD : プロジェクトの構築

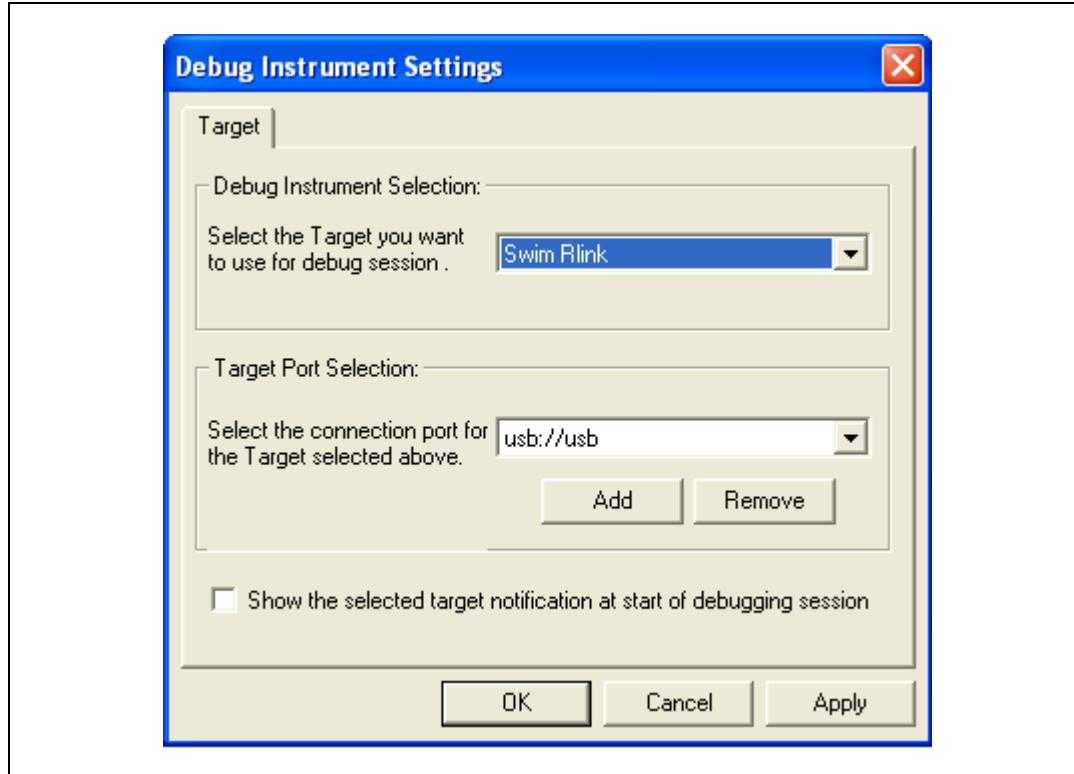


## 10.3.2 適切なデバッグ用機器の選択

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 21 を参照）。

図 21. STVD : デバッグ用機器の選択



# 参考資料

## 10.3.3 ハードウェアとの接続

デバッグツール STLink は、STM8L1526-EVAL と STM8L1528-EVAL ボードに含まれています。PC を USB コネクタに接続できます。この接続により、デバッグ接続と電力が保証されます。ボード上のジャンパがデフォルトの位置から移動している場合は、評価ボード・ユーザ・マニュアルを読んで電力を選択し、サポートジャンパをデバッグします。

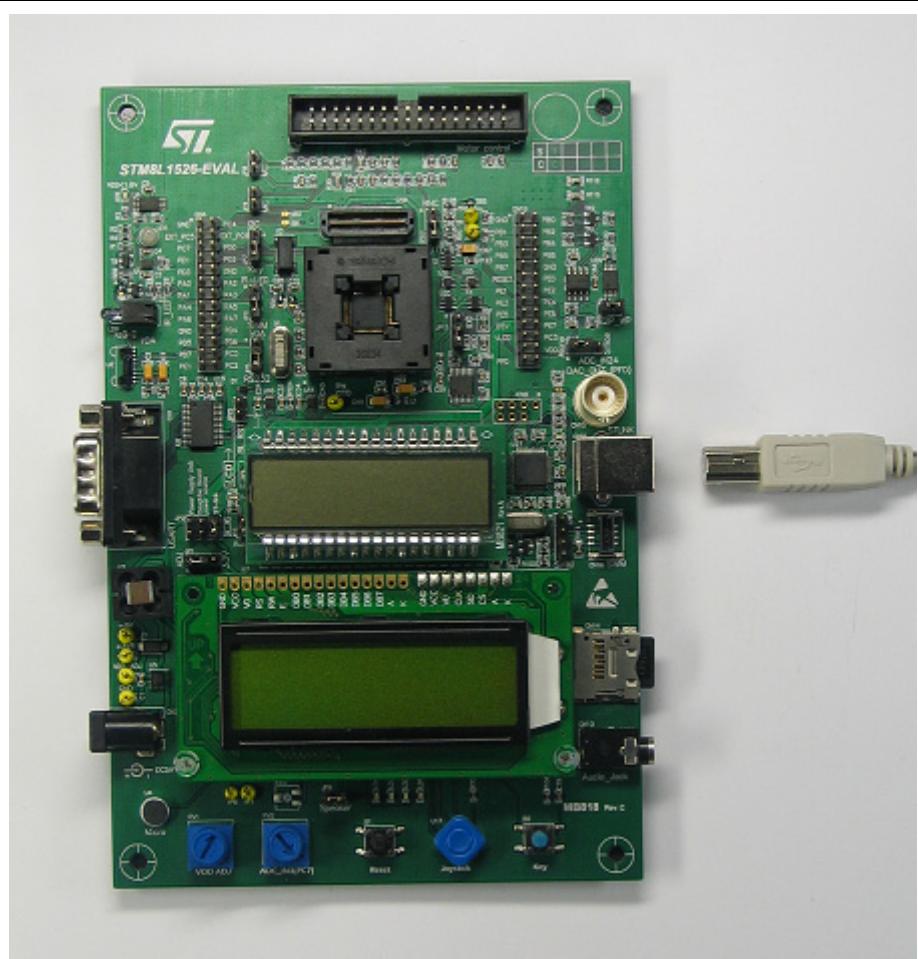
STM8L101-EVAL では、Rlink ツールを標準の USB 接続で PC に接続することができます。また、USB インタフェースから電力を供給されます。コントローラ側では、STM8 評価ボードへの接続には SWIM インタフェースケーブルが使用されます。STM8L101-EVAL 評価ボードには、外部 5V 電源から電力が供給されます（図 22 を参照）。

図 22. デバッグ用機器の STM8L101-EVAL 評価ボードへの接続



# 参考資料

図 23. デバッグ用機器の STM8L152x-EVAL 評価ボードへの接続



注意：

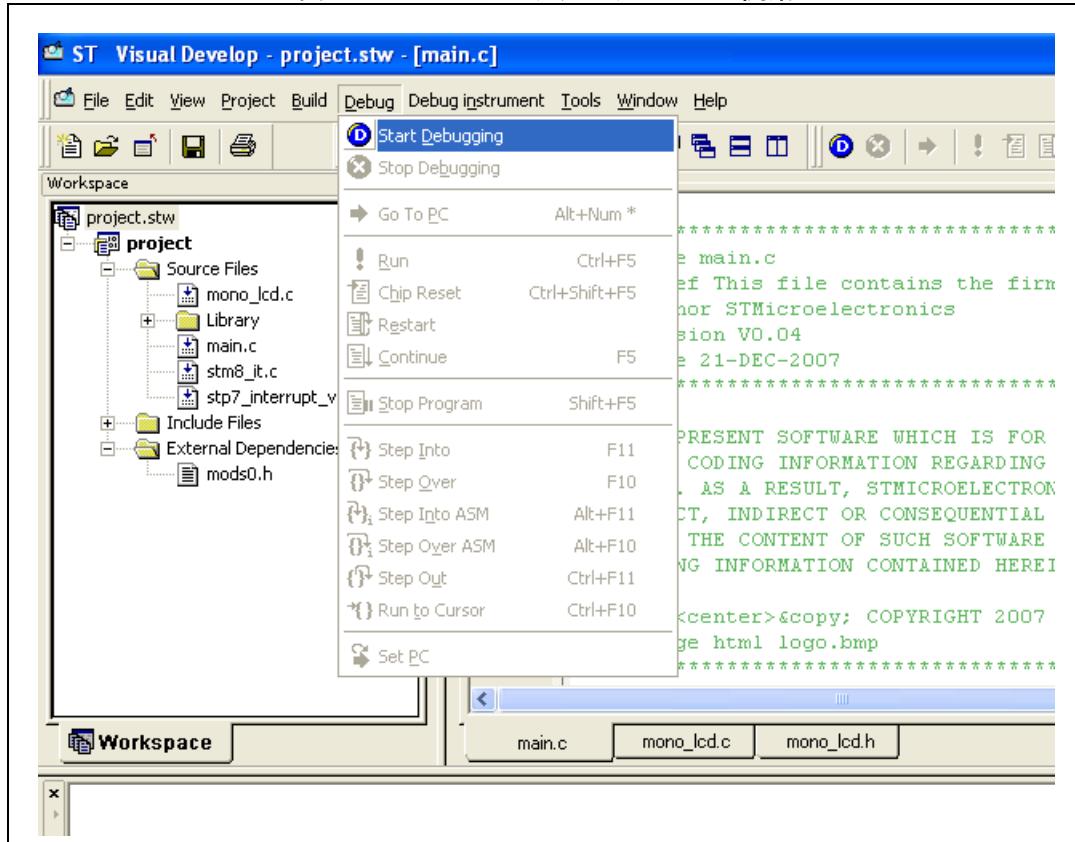
STM8 用の Rlink アダプタ・ボードでは、「SWIM」ジャンパをセットする必要があります。アプリケーションの SWIM ラインにプルアップがない場合は、「ADAPT」ジャンパもセットされます。「PW-5V」および「12MHz」ジャンパはセットしてはなりません。

# 参考資料

## 10.3.4 デバッグセッションの開始

デバッグモードへは、[Debug] メニューの [Start Debugging] コマンドから移行できます（図 24 を参照）。

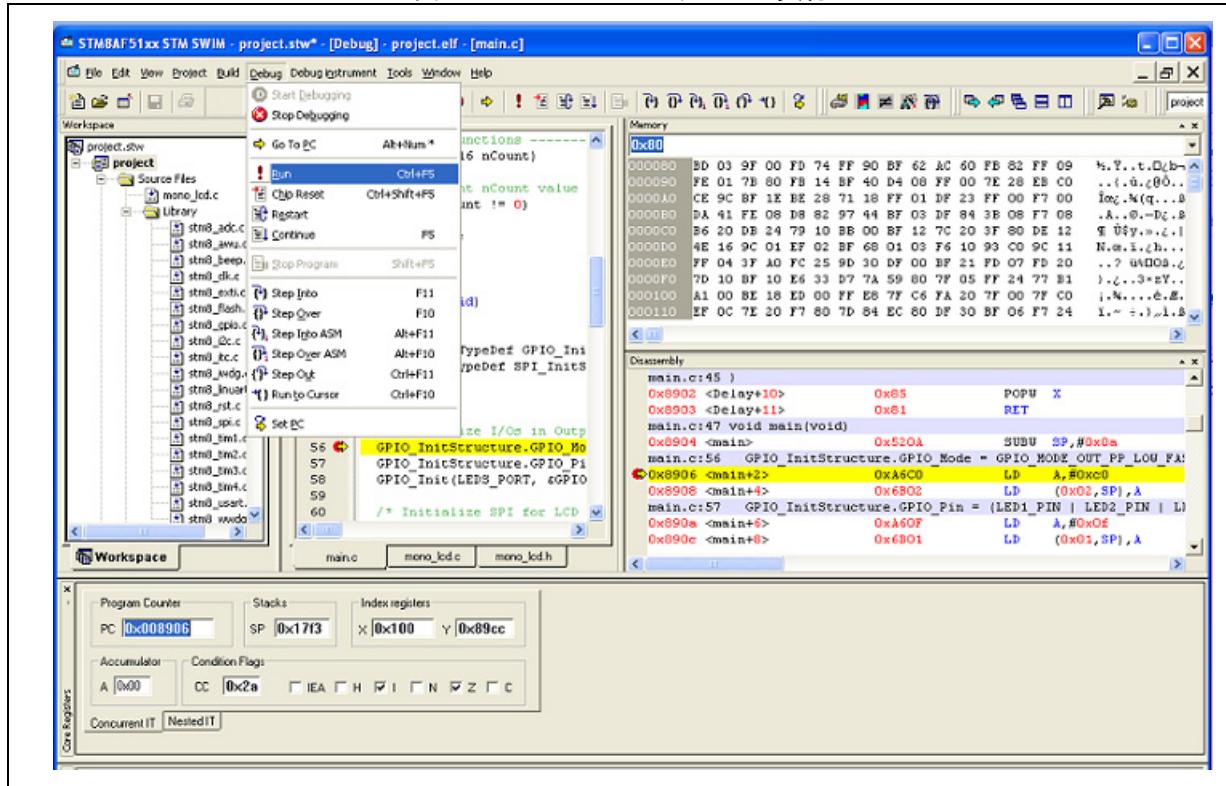
図 24. STVD : デバッグセッションの開始



## 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



# 参考資料

## STM8 開発環境のセットアップ

AN3029

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

STM8L/STM8AL 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。

STM8L/STM8AL 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。STM8L/STM8AL ペリフェラル・ドライバを含む必要なソフトウェアドライバ (USART、A/D コンバータ、SPI) および EVAL ボード・モジュールのドライバ (LCD、シリアル・メモリ) は、STM8L1x ファームウェアライブラリとともに提供されます。

## 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

- STM8L/STM8AL のデータシート
- How to program STM8L Flash program memory and data EEPROM (PM0054)
- STM8 CPU programming manual (PM0044)
- STM8L050J3, STM8L051F3, STM8L052C6, STM8L052R8 MCUs and STM8L151/L152, STM8L162, STM8AL31, STM8AL3L lines (RM0031)
- STM8L101xx microcontroller family (RM0013)

### ツール

- STM8L/STM8AL フ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
- STice ユーザ・マニュアル
- Cosmic、Raisonance、または IAR C コンパイラ・ユーザ・マニュアル
- STM8L101-EVAL、STM8L1526-EVAL、または STM8L1528-EVAL 評価ボード・ユーザ・マニュアル
- STM8L1x-EVAL、STM8L1526-EVAL、または STM8L1528-EVAL フームウェア
- 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。

# 参考資料

## 12 改版履歴

表 4. 文書改版履歴

日付	版	変更内容
2009年9月9日	1	初版発行
2010年9月16日	2	<p>中容量、中容量+、および大容量デバイスで、すべてのセクションと参照を更新。</p> <p>STM8L16x デバイスを追加。</p> <p><math>V_{DDIO}</math> と <math>V_{SSIO}</math> をそれぞれ <math>V_{DDx}</math> と <math>V_{SSx}</math> に置換。</p> <p>48ピンパッケージを「一部のパッケージ」に置換。</p> <p>IAR 製 C コンパイラを追加。</p> <p>セクション 2.1 : 電源の概要 : テキストを更新。</p> <p>図 1 : 注 2 を追加。VLCD カッパから + 記号を削除。</p> <p>クリスタル／セラミック発振子 : AN2867 の参照文献を追加。</p> <p>セクション 3.2 : アナログ入力 : テキストを更新。</p> <p>セクション 4.3.2 : LSE クロック : セクションを再編成。</p> <p>セクション 5.1 : リセット管理の概要 : 箇条書き項目「電磁感受性 (EMS) リセット」(STM8S ファミリにのみ存在) を削除。</p> <p>図 7 : EMS リセットを削除。外部リセット回路を追加。</p> <p>セクション 5.2 : ハードウェアリセットの実装 : プルダウン・コンデンサについてのテキストを追加。</p> <p>表 2 : コンポーネント・リスト : ID 番号 2 (バッテリ) の「コメント」情報を更新。ID 番号 5 (セラミック・コンデンサ) を追加。</p> <p>図 10 : 外部リセット回路と注 1 を追加。</p> <p>セクション 9.2 : コンパイラ : 「16KB」の生成コードを「32KB」に更新。</p> <p>セクション 9.3 : フームウェアライブラリ : ワークスペースおよびプロジェクト定義ファイルに関する説明文を更新。</p> <p>セクション 10 : STM8 開発環境のセットアップ : 導入文を削除。</p> <p>セクション 10.2 : ツールの使用 : EWSTM8 を追加。</p>
2011年3月7日	3	<p>図 1 : 図の内容と脚注を更新。</p> <p>セクション 2.1 : 電源の概要 : 箇条書き項目を更新。</p> <p>セクション 3.1 : アナログ電源 : <math>V_{REF+}</math> に関する箇条書き項目を更新。</p> <p>セクション 6.4 : デカップリング : プール・コンデンサの値を <math>100\mu F</math> から <math>1\mu F</math> に更新。</p> <p>図 10 : 図の内容と脚注を更新。</p> <p>セクション 8 : STM8開発ツール : STM8L101-EVAL について、箇条書き項目 5 を更新。</p> <p>セクション 9.1 : 統合開発環境 : STVD がサポートするハードウェアツールのリストに低コストの ST-Link ツールを追加。</p>
2012年11月6日	4	<p>STM8AL 製品に含めるためにドキュメントを更新。</p> <p>表 1 : 対象とする製品を追加。</p> <p>表 2 : コンポーネント・リストに注<sup>(1)</sup> を追加。</p> <p>セクション 8 : STM8開発ツールの参照を更新。</p>
2013年7月23日	5	<p>更新 :</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- セクション 2.1 : 電源の概要</li><li>- セクション 2.3 : パワーオン／パワーダウンリセット (POR/PDR)</li></ul>

# 參考資料

AN3029

改版履歴

表 5. 日本語版文書改版履歴

日付	版	変更内容
2021年3月31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の有効な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。

明示又は默示を問わず、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(株)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(株)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