

## 音声マイコンのご紹介

住宅設備や家電製品の音声に最適

音声再生専用ハードウェアを搭載した 32 ビットマイコン

ARM Cortex-M0+プロセッサ搭載、CPU リソース不要で 2ch 音声再生とメモリ診断を可能に

セイコーエプソン株式会社（以下エプソン）は、音声再生専用「HW Processor」を搭載した 32 ビットマイクロコントローラの新製品「S1C31D50」を発表した。S1C31D50 は、CPU コアに ARM Cortex-M0+プロセッサ採用した「S1C31Family」のニューフェイスで、「HW Processor」の搭載により、CPU リソースを消費せずに 2ch 音声再生とメモリ自己診断を可能にした。近年、給湯器リモコンなどの住宅設備や家電では音声を利用した機器が広がりを見せ、健康機器などのガイド、オフィスビルや商業施設、工場などでの音声を使った警報器などでも利用が進んでいる。S1C31D50 は、このような音声再生を行う機器向けに開発されたマイコンで、2ch 音声再生機能によりバックグラウンドミュージックと音声を同時再生するなど高品位な音声案内を実現しながら、CPU はフルオペレーションが可能になる。



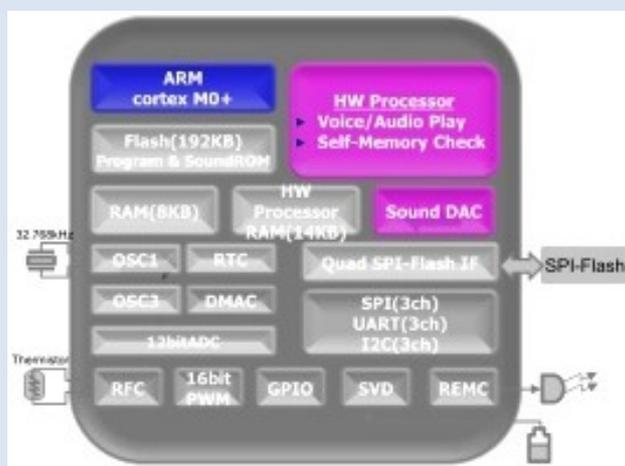
TQFP12-48pin



QFP15-100pin

### S1C31D50 の特長 : CPU リソースを必要としない HW Processor

S1C31D50 は、汎用性の高い ARM Cortex-M0+プロセッサに、「HW Processor」と呼ぶ音声再生機能とメモリ自己診断機能を有する専用ハードウェアを搭載している。近年、機器の高度化によりマイコンの CPU 負荷が高まり、音声再生を CPU とソフトウェアに委ねることが難しくなっていることもあり、専用ハードウェア搭載というソリューションは市場ニーズに応えるものである。加えて、エプソンが培ってきた独自の音声処理技術を継承し、シンプルかつスマートな音声再生が特長となる。



## HW Processor

独立したハードウェアである HW Processor は、CPU リソースを消費せずに 2ch 音声再生、Sound DAC 制御、Sound ROM データ読み取り、メモリ自己診断を実行できる。

HW Processor の制御インターフェースは非常にシンプルで、CPU は専用レジスタに Function、Command をセットしてスタートさせるだけでよい。以降の処理は HW Processor が行うので、メイン処理をフルに実行しながらの音声再生が可能である。

## 2ch ミキシング再生機能

独立した 2ch の再生機能のミキシングが可能であり、例えば、バックグラウンドミュージックを流しながらガイドなどの音声を同時に再生することができ、高級感や温かみのある音声案内が可能になる。

## 話速変換

音声のピッチ（音高）を変えずに、話す速度を変換する機能を備えている。話速は 75%~125%、5%ステップで変換可能である。この機能により、音声を利用する状況や聞き手の条件に合わせた設定が可能になる。

## 高音質高圧縮アルゴリズム

エプソンが音声 LSI で培った独自の高圧縮アルゴリズム EOVS (EPSON Original Voice) フォーマットを継承している。15.625kHz のサンプリングレートは、音声だけでなくバックグラウンドミュージック等の再生にも十分なサンプリング周波数である。EOVS により、Sound ROM サイズの縮小が可能となり、ADPCM 方式と比較した場合 ROM サイズを 2/3~1/4 まで縮小できる。例えば、発話時間 1 分を同じ 15.625kHz のサンプリングレートで再生した場合、ADPCM 方式のデータサイズが 480kB に対して、EOVS のデータサイズは 120kB となり、1/4 のサイズで済む。

## メモリ自己診断機能

S1C31D50 の HW processor には、音声再生機能の他、メモリ自己診断機能が搭載されている。CPU のリソースを使わずに、各メモリ（内蔵 RAM、内蔵 Flash、外付け QSPI-Flash）のエラー診断等が可能となる。

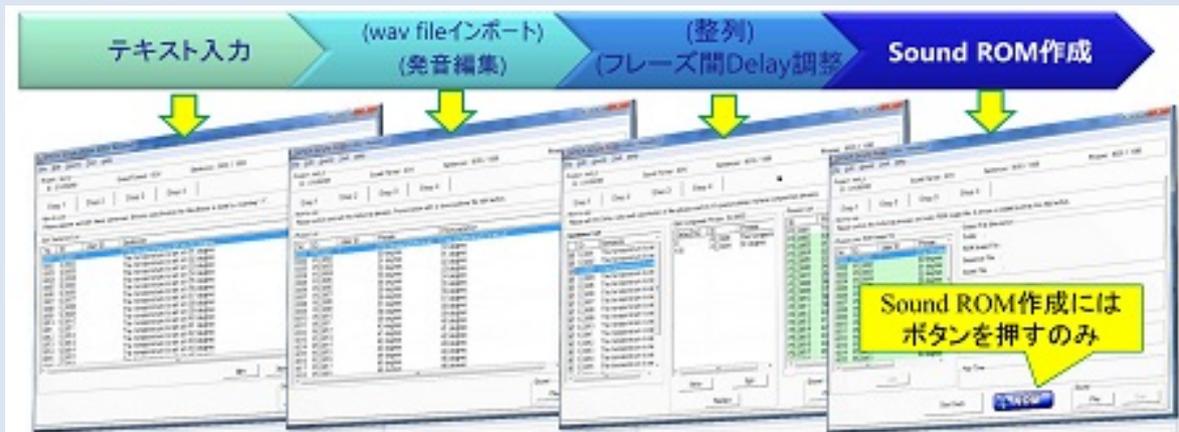
## ユーザビリティの高い EPSON 音声作成 PC ツールにより開発は非常に簡単

S1C31D50 の開発環境の 1 つとして、ユーザビリティの高いツールが用意されており、簡単に高品位な音声データが作成可能である。

## EPSON 音声作成 PC ツール (TTS : Text-to-Speech)

EPSON 音声作成 PC ツール (TTS : Text-to-Speech) を用いて、PC 一台で簡単に自然な声音の音声データが作成できる。テキストのタイプ入力、再生したいフレーズを作成でき、フレーズの組み合わせや、発音の調整、編集もサポートしている。音声作成のためのスタジオ録音や声優の手配や費用負担が不要となる。また、使用したい特定の音源がある場合は、WAV ファイルのインポート機能で音声作成ツールに取り込むことも可能である。言語は、日本語、英語、中国語 (Mandarin)、韓国語に対応している。

この音声作成ツールにより、音声再生用のファームウェア開発が非常にシンプルになる。ユーザーは、音声の接続や、間の時間に関するファームウェアを作成する必要はない。センテンス情報を含めた音声に関するデータは、Sound ROM に格納されているため、必要な作業は音声作成ツール上であらかじめ割り付いている番号を、S1C31D50 上の専用レジスタに指定するだけである。



また、ユーザーの開発が完了したあとも、Sound ROM に音声データの追加が可能である。既存の音声データはそのまま書き換えず、新たに追加したい音声データのみ、センテンス情報（音声出データの番号、接続情報）を追加書き込みをすることで、市場に出荷した製品に対しての音声データアップデートが容易となる。

## 評価ボード、評価ツール

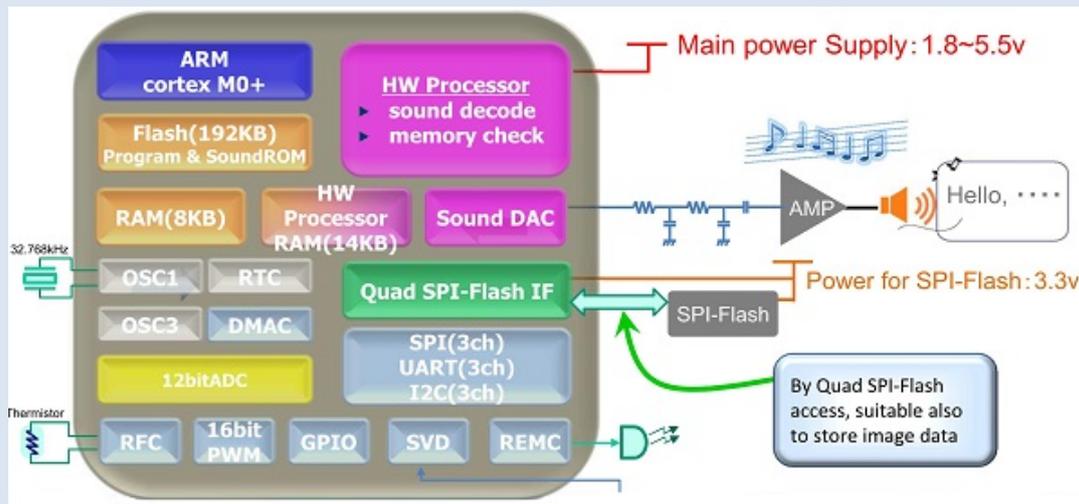
USB から電源供給し、ボタンを押すだけでプリセットデモを実行する「プリセットデモ」と、簡単に音声データのアップデートが可能となるツールが用意されている。詳細は、問い合わせいただきたい。

## 必要な開発環境

ARM 向けソフトウェア開発環境（統合開発環境/IDE、デバッグプローブ）は、ユーザー側で用意する必要がある。S1C31 Family ソフトウェア開発環境は、「IAR Embedded Workbench for ARM」、「MDK ARM (Keil)」が推奨されている。

## S1C31D50 製品仕様概要

製品仕様の概要を表にまとめた。外部要件として、メイン電源は 1.8V~5.5V に対応しており、5V 使用時にも 3.3V SPI-Flash を接続可能（別途 3.3V 要）である。接続できる最大の SPI-Flash サイズは 16MB（2 時間以上の音声データ搭載可能）、Quad SPI I/F により画像データも外付け SPI-Flash から短時間で読み出し可能となっている。音声再生には外付けアンプが必要である。末尾の「関連情報」のリンクからデータシートを入手できるので、詳細はデータシートを参照願う。



フラッシュメモリー容量	192K バイト（Program, 音声データ共用）
RAM 容量	8K バイト（音声非再生時は 22K バイト）
HW Processor	2ch ミキシング音声再生機能（サンプリング周波数：15.625kHz、話速変換機能） メモリ自己診断機能（内蔵 Flash、内蔵 RAM、外付け QSPI-Flash）
Sound DAC	サンプリング周波数：15.625kHz, モノラル
シリアルインタフェース	UART：3ch / SPI：3ch / I2C：3ch / QSPI：1ch
A/D 変換器	Max 入力 8 本（12 ビット逐次比較型）
電源電圧検出回路（SVD）	32 level（1.7V~4.3V）
DMA	4ch（Memory ⇔ Memory, Memory ⇔ Peripheral）
RFC	1ch 抵抗型センサ A/D 変換、CR 発振 24 ビットカウンタ

赤外線リモートコントローラー	1ch (応用として EL ランプ駆動波形を生成可能)
タイマー	16bit Timer (8ch) , 16bit PWM (2ch) , WDT, RTC
メイン動作電圧	1.8~5.5V
SPI-Flash I/F 電圧	3.3V (3.0~3.6V)
動作周波数	16MHz (VD1 電圧モード : mode0) 2MHz (VD1 電圧モード : mode1)
消費電流	RUN : 250 $\mu$ A/MHz (VD1 電圧モード : mode0) RUN : 155 $\mu$ A@1MHz (VD1 電圧モード : mode1) SLEEP : 0.43 $\mu$ A, RTC mode : 0.9 $\mu$ A
I/O (入出力ポート数)	最大 91 本。うち UPMUX (ユニバーサル・ポート・マルチプレクサ) は最大 32 本
パッケージ	TQFP12-48 (ボディ 7mm × 7mm, 端子ピッチ 0.5mm) QFP13-64 (ボディ 10mm × 10mm, 端子ピッチ 0.5mm) TQFP14-80 (ボディ 12mm × 12mm, 端子ピッチ 0.5mm) QFP15-100 (ボディ 14mm × 14mm, 端子ピッチ 0.5mm)

## まとめ

S1C31D50 は、CPU コアに ARM Cortex-M0+プロセッサを採用し、専用ハードウェア「HW Processor」を搭載したマイコンである。独立した HW processor により、2ch 音声再生とメモリ自己診断機能が CPU リソースの消費なしで実行可能になり、さらにユーザーによる音声データの接続、編集の負担を軽減できることが大きな特徴である。

従来のエプソンのマイコンは、ディスプレイコントローラで培った画像技術を礎に、幅広い表示領域をもつ LCD ドライバを搭載したラインナップを特徴としてきたが、S1C31D50 は、音声合成 LSI で培った「音声」技術を初めてマイコンに搭載した。

エプソンでは、十分な市場実績を積んだ、特定機能の技術と経験を活用しながら、引き続き市場からのニーズが高まる「画像」や「音声」をサポートするマイコン開発を推進して行く方針である。

※ARM および Cortex は、ARM Limited（またはその子会社）の EU またはその他の国における登録商標です。

## S1C31D50 製品仕様概要

- ・ [音声再生専用ハードウェア搭載 32 ビットマイコン「S1C31D50」製品ページ/データシート](#)
- ・ [音声再生専用ハードウェア搭載 32 ビットマイコン「S1C31D50」ニュースリリース](#)
- ・ [営業窓口一覧/問い合わせ](#)