Sound MCU: S1C31D41
デモソフトウェアガイド

“2. SOUNDPLAY (音声再生サンプル)”

Rev1.00

本資料の内容は予告なく変更される場合がございます。

© Seiko Epson Corporation. 2022

目次

EPSON
EXCEED YOUR VISION

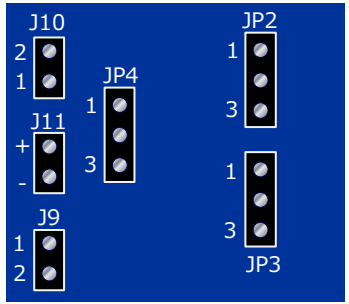
■ 目的：音声再生サンプル (SOUNDPLAY) について説明します。

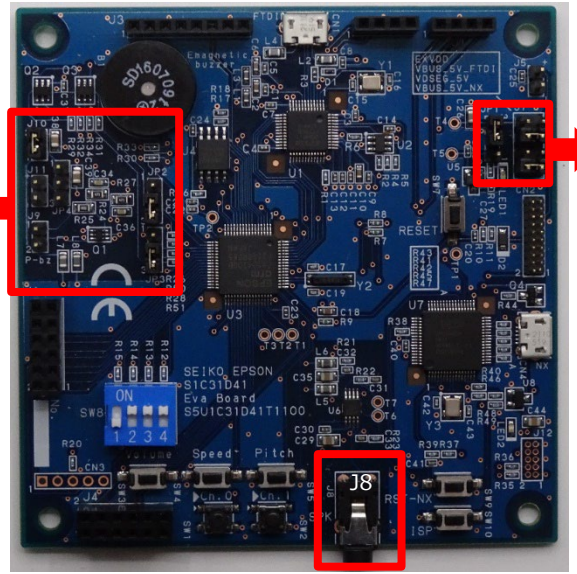
1. 評価ボード
   - 1.1. ジャンパー設定
   - 1.2. PC接続
2. デモソフトウェア
   - 2.1. ビルド・ダウンロード
   - 2.2. 動作フロー
3. HWPライブラリ仕様（SOUNDPLAY機能）
   - 3.1. seSoundPlayInit
   - 3.2. seSoundPlayInit_ELBuzzer
   - 3.3. seSoundPlayInit_PIBuzzer
   - 3.4. seSoundPlaySetPCM
   - 3.5. seSoundPlaySetParameter
   - 3.6. seSoundPlaySetParameter_Speed
   - 3.7. seSoundPlaySetParameter_Pitch
   - 3.8. seSoundPlayRunCommand
   - 3.9. seSoundPlayGetState
   - 3.10. seSoundPlayStartTone
   - 3.11. seSoundPlayStopTone
   - 3.12. seSoundPlayFinish
   - 3.13. seSoundPlayFinish_ELBuzzer
   - 3.14. seSoundPlayFinish_PIBuzzer

1. 評価ボード

1.1. ジャンパー設定

使用する出力モードに従って、評価ボード上のジャンパーを設定します。





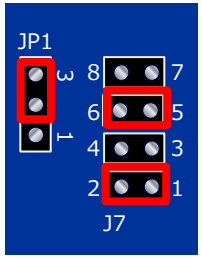


表1.2 電源供給の設定

電源供給設定	J7	JP1
USB 5V供給	1-2ショート 3-4オープン 5-6ショート 7-8オープン	2-3ショート

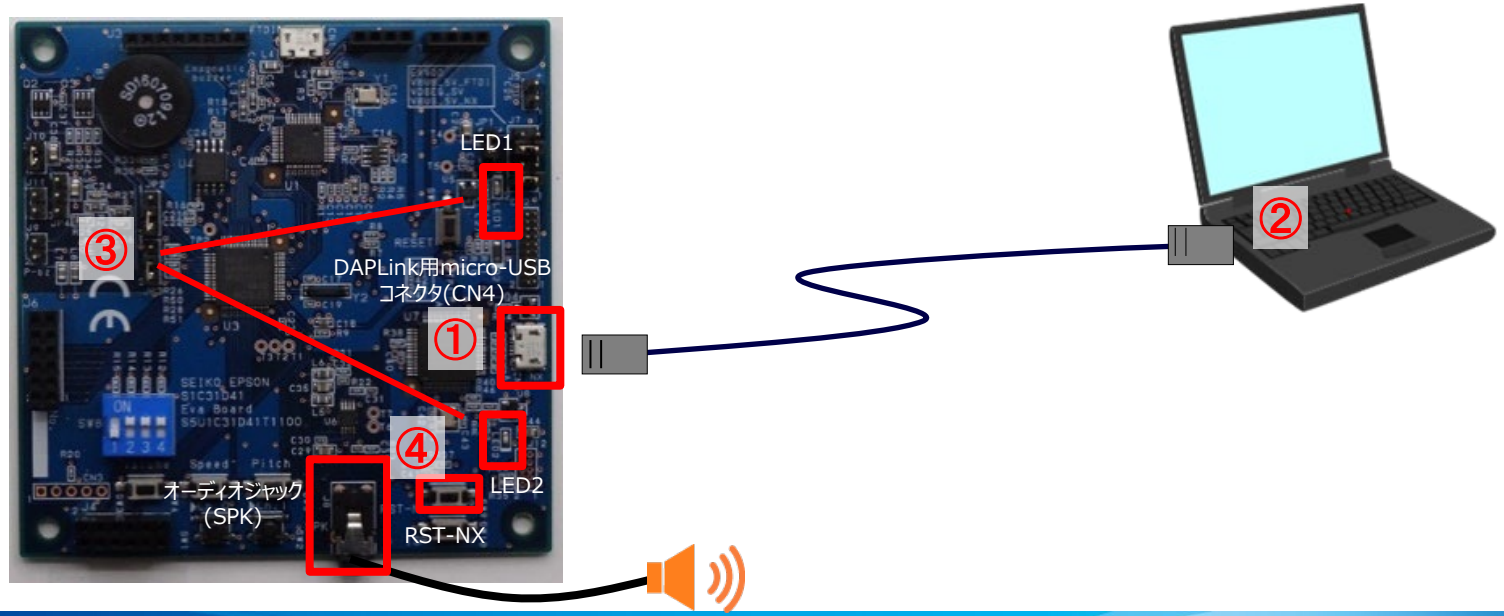
表1.1 出力モードの設定

出力モード	JP2	JP3	JP4	J10	J8	J9	J11
スピーカー	-	-	1-2オープン	1-2オープン	スピーカー接続	-	-
電磁ブザー	2-3ショート	2-3ショート	1-2オープン	1-2ショート	-	-	-
圧電ブザー(USB 5V駆動)	1-2ショート	1-2ショート	1-2ショート	1-2オープン	-	圧電ブザー接続	-
圧電ブザー(外部電圧駆動)	1-2ショート	1-2ショート	2-3ショート	1-2オープン	-	圧電ブザー接続	外部電源接続

1.2. PC接続

下記の手順でPCと評価ボードを接続します。

① マイクロUSBケーブルを評価ボードのCN4コネクタに接続します。
② マイクロUSBケーブルをIAR Embedded Workbench または MDK-ARMをインストール済みのPCのUSBポートに接続します。
③ 評価ボード上のLED1とLED2が点灯していることを確認します。
④ RST-NXボタンを押します。



2. デモソフトウェア

2.1. ビルド・ダウンロード

EPSON
EXCEED YOUR VISION

S1C31D41周辺回路サンプルソフトウェアパッケージの
SOUNDPLAYフォルダにあるプロジェクトをビルドし、
評価ボードにダウンロードします。

1. “SOUNDPLAY”ワークスペースファイルをダブルクリックし、IDEを起動します。
2. プリプロセッサのシンボル定義で、出力モード設定用定数を設定します。（表2.1参照）
3. プロジェクトをビルドし、ビルド済みのソフトウェアを評価ボード上のS1C31D41にダウンロードします。

*ソフトウェアのビルド及びダウンロードの詳細については、下記のドキュメントを参照ください。
・S1C31 Family周辺回路サンプルソフトウェアマニュアル

表2.1 音声出力モード定義

出力モード設定用定数	定義時
PLAY_AMPSPEAKER	オーディオアンプICで音声を増幅しスピーカーから出力
PLAY_ELBUZZER	ディスクリート回路で音声を増幅し電磁ブザーから出力
PLAY_PIBUZZER	ディスクリート回路で音声を増幅し圧電ブザーから出力

```
[s1c31d5xd41sp_verx_xx]
    |- [Licenses] : ライセンス群
    |- [Drivers] : ドライバ群
    |   |- [board] : 評価ボード関連ドライバ
    |   |   |- [S5U1C31D41T1]
    |   |   |   |- [ARM]
    |   |   |   |- [IAR]
    |   |   |   |- board.c/.h : 評価ボードの設定プログラム
    |   |   |   |- settings.h : 評価ボード機能設定用定義ファイル
    |   |   |   |- …
    |   |- [CMSIS] : CMSIS ドライバ
    |   |   |- [Device]
    |   |   |   |- [S1C31D41]
    |   |   |   |   |- [Include]
    |   |   |   |   |   |-S1C31D41.h : CMSIS周辺回路アクセスレイヤヘッダファイル
    |   |   |   |   |   |- …
    |   |   |   |   |- [Source]
    |   |   |   |   |   |- [ARM]
    |   |   |   |   |   |- [IAR]
    |   |   |   |   |   |   |- startup_S1C31D41.s : CMSISスタートアッププログラム
    |   |   |   |   |   |- system_S1C31D41.c : CMSIS周辺回路アクセスレイヤプログラム
    |   |   |   |- [Driver]
    |   |   |   |- [SVD]
    |   |- [sePeripheralLibrary] : 周辺回路ライブラリ
    |   |   |- se_clg.c/.h
    |   |   |- se_i2c.c/.h
    |   |   |- …
    |- [Middlewares] : ミドルウェア群
    |   |- [seHWProcLibrary] : HWプロセッサライブラリ
    |   |- [seFlashLibrary] : 自己書き換えライブラリ
    |   |- [seEepromLibrary] : EEPROMエミュレーションライブラリ
    |
    |- [Projects] : サンプルソフトウェア群
    |   |- [Demonstration] : デモソフトウェア群
    |   |   |- [SOUNDPLAY] : 音声再生サンプルプロジェクト
    |   |   |   |- [ARM] : MDK-ARM用プロジェクト
    |   |   |   |   |-  soundplay_D41.uvmpw : ワークスペースファイル
    |   |   |   |- [IAR] : IAR EWARM用プロジェクト
    |   |   |   |   |-  SOUNDPLAY_D41.eww : ワークスペースファイル
    |   |   |   |- main.c
    |   |   |   |- …
    |   |   |- …
    |   |- [Applications] : アプリケーションソフトウェア群
    |   |- [Examples] : 周辺回路サンプルソフトウェア群
    |
    |- README.txt
```

2.2. 動作フロー

EPSON
EXCEED YOUR VISION

SOUNDPLAYは、HWプロセッサで提供される音声再生機能を使用して、2チャンネルミキシング、話速変換、ピッチ変換、トーン再生等の音声再生を行います。

1. SOUNDPLAY用にシステムクロックをOSC3 16MHzに設定します。（main.cのInitSCLK関数を参照）
2. アンプ制御用のポートを初期化します(*1)。(main.cのInitAMP関数を参照)
3. 内蔵Flashに格納されているSound ROMのアクセス先のアドレスとサイズを設定します。
4. 内蔵Flash中の音声ファイルで構成されるセンテンスの再生を行います。（main.cのRunSoundPlay関数を参照）
    - 4.1. seSoundPlayInit関数を呼出し、SOUNDPLAYを初期化します。
    - 4.2. seSoundPlaySetParamteter関数を呼出し、センテンス番号、再生チャンネル、ボリューム、リピート数、音声速度、音声ピッチを設定します。
    - 4.3. seSoundPlayCommand関数を呼出し、指定されたセンテンスの再生を開始します。
    - 4.4. 音声再生が終了したことを示す割り込みを待ちます。
    - 4.5. 必要に応じて4.2~4.4を繰り返します。
    - 4.6. seSoundPlayFinish関数を呼出して、SOUNDPLAYを終了します。
5. 外付けQSPI-Flashへのアクセスのため、QSPIを初期化します。（extflash_read.cのInitExtFlash関数を参照）
6. 外付けQSPI-Flashに格納されているSound ROMのアクセス先のアドレスとサイズを設定します。
7. 外付けQSPI Flash中の音声ファイルで構成されるセンテンスの再生を行います。（main.cのRunSoundPlay関数を参照）
    - 7.1. seSoundPlayInit関数を呼出し、SOUNDPLAYを初期化します。
    - 7.2. seSoundPlaySetParamteter関数を呼出し、センテンス番号、再生チャンネル、ボリューム、リピート数、音声速度、音声ピッチを設定します。
    - 7.3. seSoundPlayCommand関数を呼出し、指定されたセンテンスの再生を開始します。
    - 7.4. 音声再生が終了したことを示す割り込みを待ちます。
    - 7.5. 必要に応じて5.2~5.4を繰り返します。
    - 7.6. seSoundPlayFinish関数を呼出して、SOUNDPLAYを終了します。

*1: この処理は、出力モードが ”PLAY_AMPSPEAKER” でのみ有効です。

3. HWPライブラリ仕様
（SOUNDPLAY機能）

3.1. seSoundPlayInit

EPSON
EXCEED YOUR VISION

構文	**void seSoundPlayInit (unsigned long rom_start_address, unsigned long rom_size, unsigned long keycode)**
引数	rom_start_address 音声ROMデータの先頭アドレス - 内蔵Flashの場合: 0x00 0000, …, 0x02 FFF0 (16バイトアライメント) - 外付けQSPI-Flashの場合: 0x00 0000 + ***OFFSET*** 0x10 0000 + ***OFFSET*** 0x20 0000 + ***OFFSET*** … 0xE0 0000 + ***OFFSET*** 0xF0 0000 + ***OFFSET*** ➔ ***OFFSET* : 0x04 0000**. この値は、外付けQSPI-Flash用メモリマップドアクセスエリアの先頭アドレスを示します。 rom_size 音声ROMデータのサイズ - 内蔵Flashの場合: 0x03 0000 Byte (192 KByte) 以下 - 外部QSPI-Flashの場合: 0x10 00000 Byte(16 MByte) 以下 keycode 音声ROMデータ中のeovファイルをデコードするために必要な32ビット値 ※弊社の音声データ作成ツール(ESPER2)で使用したキーコードを設定してください。
戻り値	-
説明	SOUNDPLAY機能の初期化を行います。 オーディオアンプとスピーカーによる音声出力モードでSOUNDPLAYを使用する場合は、最初にコールしてください。

3.2. seSoundPlayInit_ELBuzzer

構文	**void seSoundPlayInit_ELBuzzer (unsigned long rom_start_address, unsigned long rom_size, unsigned long keycode)**
引数	seSoundPlayInitと同様
戻り値	-
説明	SOUNDPLAY機能の初期化を行います。 ディスクリート回路と電磁ブザーによる音声出力モードでSOUNDPLAYを使用する場合は、最初にコールしてください。

3.3. seSoundPlayInit_PIBuzzer

EPSON
EXCEED YOUR VISION

構文	**void seSoundPlayInit_PIBuzzer (unsigned long rom_start_address, unsigned long rom_size, unsigned long keycode)**
引数	seSoundPlayInitと同様
戻り値	-
説明	SOUNDPLAY機能の初期化を行います。 ディスクリート回路と圧電ブザーによる音声出力モードでSOUNDPLAYを使用する場合は、最初にコールしてください。

3.4. seSoundPlaySetPCM

構文	**void seSoundPlaySetPCM (unsigned long pcm_start_address, unsigned long pcm_size)**
引数	pcm_start_address PCMデータの格納先開始アドレス pcm_size PCMデータのサイズ
戻り値	-
説明	PCMデータの格納先のエリアを設定します。 この関数を使用することで、SoundROMに含まれていない音声データ(PCMデータのみ)を再生することができます。 この関数で設定したPCMデータを再生する場合は、seSoundPlaySetParameter関数の引数であるセンテンス番号に“ 0 ”を設定してください。

3.5. seSoundPlaySetParameter

EPSON
EXCEED YOUR VISION

構文	**void seSoundPlaySetParameter (unsigned char ch, unsigned short sentenceNo, unsigned char volume, unsigned char repeat, unsigned char speed, unsigned char pitch)**
引数	ch SOUNDPLAYのチャンネル 0: チャンネル0, 1: チャンネル1 sentenceNo 再生対象となるセンテンス番号 1(0x0001)～65535(0xFFFF) : Sound ROM内のセンテンスを再生 0(0x0000) : seSoundPlaySetPCM関数で設定したPCMデータを再生 volume 音声ボリューム 0x7F: 0dB, 0x7E: -0.5dB, 0x7D: -1.0dB, …, 0x02: -63dB, 0x01: -63.5dB, 0x00: 無音 repeat センテンス再生のリピート回数 0x01～0xFE: リピート回数, 0xFF: 無限ループ speed 音声の再生速度(チャンネル0のみ有効、チャンネル1は無効) 85: 85%(低速), …, 100: 100%(通常), …, 115: 115%(高速) ※5%刻みで指定可能 pitch 音声の再生ピッチ(チャンネル0のみ有効、チャンネル1は無効) 90: 90%(低速), …, 100: 100%(通常), …, 110: 110%(高速) ※5%刻みで指定可能
戻り値	-
説明	SOUNDPLAY実行のためのパラメータを設定します。速度変換とピッチ変換を同時に使用する場合は、この関数を使用してください。

3.6. seSoundPlaySetParameter_Speed

EPSON
EXCEED YOUR VISION

構文	**void seSoundPlaySetParameter_Speed (unsigned char ch, unsigned short sentenceNo, unsigned char volume, unsigned char repeat, unsigned char speed)**
引数	ch SOUNDPLAYのチャンネル 0: チャンネル0, 1: チャンネル1 sentenceNo 再生対象となるセンテンス番号 1(0x0001)～65535(0xFFFF) : Sound ROM内のセンテンスを再生 0(0x0000) : seSoundPlaySetPCM関数で設定したPCMデータを再生 volume 音声ボリューム 0x7F: 0dB, 0x7E: -0.5dB, 0x7D: -1.0dB, …, 0x02: -63dB, 0x01: -63.5dB, 0x00: 無音 repeat センテンス再生のリピート回数 0x01～0xFE: リピート回数, 0xFF: 無限ループ speed 音声再生速度(チャンネル0のみ有効、チャンネル1は無効) 75: 75%(低速), …, 100: 100%(通常), …, 125: 125%(高速) ※5%刻みで指定可能
戻り値	-
説明	SOUNDPLAY実行のためのパラメータを設定します。ピッチ変換を使用せずに速度変換のみ使用する場合は、この関数を使用してください。

3.7. seSoundPlaySetParameter_Pitch

EPSON
EXCEED YOUR VISION

構文	**void seSoundPlaySetParameter_Pitch (unsigned char ch, unsigned short sentenceNo, unsigned char volume, unsigned char repeat, unsigned char pitch)**
引数	ch SOUNDPLAYのチャンネル 0: チャンネル0, 1: チャンネル1 sentenceNo 再生対象となるセンテンス番号 1(0x0001)～65535(0xFFFF) : Sound ROM内のセンテンスを再生 0(0x0000) : seSoundPlaySetPCM関数で設定したPCMデータを再生 volume 音声ボリューム 0x7F: 0dB, 0x7E: -0.5dB, 0x7D: -1.0dB, …, 0x02: -63dB, 0x01: -63.5dB, 0x00: 無音 repeat センテンス再生のリピート回数 0x01～0xFE: リピート回数, 0xFF: 無限ループ pitch 音声の再生ピッチ(チャンネル0のみ有効、チャンネル1は無効) 75: 75%(低速), …, 100: 100%(通常), …, 125: 125%(高速) ※5%刻みで指定可能
戻り値	-
説明	SOUNDPLAY実行のためのパラメータを設定します。速度変換を使用せずにピッチ変換のみ使用する場合は、この関数を使用してください。

3.8. seSoundPlayRunCommand

EPSON
EXCEED YOUR VISION

構文	**void seSoundPlayRunCommand (unsigned char ch, unsigned short command)**
引数	ch SOUNDPLAYのチャンネル 0: チャンネル0 1: チャンネル1 2: 全チャンネル command SOUNDPLAYの制御コマンド 0x01 (sp_command_start): 再生開始 0x02 (sp_command_stop): 即時停止 0x03 (sp_command_stop_after_phrase): フレーズ再生後に停止 0x04 (sp_command_pause): 即時ポーズ 0x05 (sp_command_pause_after_phrase): フレーズ再生終了後にポーズ 0x06 (sp_command_unpause): ポーズ解除 0x07 (sp_command_mute): 即時ミュート 0x08 (sp_command_mute_after_phrase): フレーズ再生終了後にミュート 0x09 (sp_command_unmute): ミュート解除
戻り値	-
説明	SOUNDPLAYの制御コマンドを実行します。 この関数で再生開始コマンドを実行する場合は、事前にseSoundPlaySetParameters関数をコールしてください。

3.9. seSoundPlayGetState

EPSON
EXCEED YOUR VISION

構文	**unsigned short seSoundPlayGetState (unsigned char ch)**
引数	ch SOUNDPLAYのチャンネル 0: チャンネル0 1: チャンネル1
戻り値	SOUNDPLAYの現在の状態 0x0000 (sp_state_init): 初期化中 0x0001 (sp_state_idle): アイドル中 0x0002 (sp_state_play): 再生中 0x0003 (sp_state_pause): ポーズ中 0x0004 (sp_state_mute): ミュート中
説明	SOUNDPLAY機能の現在の状態を取得します。

3.10. seSoundPlayStartTone

構文	**void seSoundPlayStartTone (unsigned short tone)**
引数	tone トーン信号の周波数分周値 (TONEDIV) 分周値は、次式から計算してください。 トーン周波数 = fSDAC2CLK / [(4 × TONEDIV + 4) × 2] fSDAC2CLK: SDAC2CLKレジスタで設定したSDAC2動作クロック周波数 [Hz] TONEDIV: SDAC2TONE.TONEDIV[15:0]ビット設定値
戻り値	-
説明	トーン信号の出力を開始します。

3.11. seSoundPlayStopTone

構文	void seSoundPlayStopTone (void)
引数	-
戻り値	-
説明	トーン信号の出力を停止します。

3.12. seSoundPlayFinish

構文	void seSoundPlayFinish (void)
引数	-
戻り値	-
説明	オーディオアンプとスピーカによる音声出力モードで動作中のSOUNDPLAY機能を終了します。

3.13. seSoundPlayFinish_ELBuzzer

構文	void seSoundPlayFinish_ELBuzzer (void)
引数	-
戻り値	-
説明	ディスクリート回路と電磁ブザーによる音声出力モードで動作中のSOUNDPLAY機能を終了します。

3.14. seSoundPlayFinish_PIBuzzer

構文	void seSoundPlayFinish_PIBuzzer(void)
引数	-
戻り値	-
説明	ディスクリート回路と圧電ブザーによる音声出力モードで動作中のSOUNDPLAY機能を終了します。

EPSON

EXCEED YOUR VISION