

Electronics for the Future

ローム音声合成LSI 開発支援ツールのご紹介 ~音声コードデータの作成方法と試聴の方法~

2024年7月 ローム株式会社 LSI事業本部MCU商品開発部 MCUマーケティング2課

LAPIS TECHNOLOGY™は、ローム株式会社の商標または登録商標です。

powered by LAPIS

TECHNOLOGY





1. 音声合成LSI 開発支援ツールの概要

~主な内容~

- ・音声合成LSI 開発支援ツール 一覧
- ・SDCKを使ってできること
- ・Speech LSI Toolsについて
- ・作業と各ツールの対応



音声合成LSI用の開発支援ツールの一覧を以下に示します。 ①サウンドデバイスコントロールキット(以下、SDCK) (※対象LSIに応じてSDCKとSDCK3の2種類を用意) ②音声合成LSI用のリファレンスボード

	ツール名称	外形	構成物	対応LSI
1	サウンドデバイス コントロールキット3 [SDCK3]		・サウンドデバイスコントロールボード3 [SDCB3] ・セットアップDVD ・USBケーブル	 ML22530/Q532/Q533/Q535 ML22620/Q623/Q624/Q625/Q626 ML22660/Q663/Q664/Q665/Q666 ML22Q234/Q244/Q254/Q274/Q284/Q294 ML22Q374/Q394 ML22594 ML28860/870 上記音声合成LSI用のリファレンスボードが別途必要です
	サウンドデバイス コントロールキット [SDCK]		・サウンドデバイスコントロールボード2 [SDCB2] ・セットアップCD ・USBケーブル ・ACアダプタ	 ML22572/573/Q573/Q553, ML22594 ML22Q374/Q394 ML22562/563/Q563 ML22823/824/825, ML22723/724/725 ML22863/864/865, ML22763/764/765 ML22420/460 上記音声合成LSI用のリファレンスボードが別途必要です
2	音声合成LSI リファレンスボード (音声合成LSI別に用意)	••	・ソケット搭載リファレンスボード	SDCB3またはSDCB2に接続して使用します

※以降では、SDCB3/SDCB2の総称としてSDCBと表現します。



SDCKと音声合成LSI用リファレンスボードを組み合わせて使うことにより、 原音データの編集から、音声コードデータの作成/書き込み/試聴までを一貫して行うことができます。



サウンドデバイスコントロールキット (SDCK)

原音データと音声コードデータの関係は、以下に示す通りです。

原音データは、収録データやTTSデータから作られたデータ(*.wav)、音声コードデータは、Speech LSI Toolsにより作られた データ(*.s)です。





Speech LSI Toolsは、SDCKに同梱されるセットアップDVDに含まれるソフトウェアです。

Speech LSI Toolsは、Speech LSI Utility、Wave Editor、SDCB Controllerから構成されます。





Speech LSI Tools は、SDCKに同梱のDVDからインストールできます。

DVDのSetupフォルダの下にあるインストーラ「Setup_Speech_LSI_Tools_j.exe」をダブルクリックすると、インストールが開始します。 (※ツールのバージョンによって、フォルダ構成やインストーラのファイル名が異なる場合があります。詳細はリリースノートを参照してください。)



※ 最新版のSpeech LSI Toolsはロームのサイトからダウンロード可能です。





それぞれの作業において、どのツールを使って作業するのかを以下に示します。





Speech LSI Toolsを使って、音声コードデータの生成、書き込み、実機試聴をするまでの大まかな流れを、以下に示します。





2. Speech LSI Utilityの使い方

ここでは、Speech LSI Utilityを使って、ML22Q533用の音声コードデータを作成する手順を例に説明します。 複数の分割されたフレーズ(「今日の天気は」、「晴れ」、「です」)のWAVファイルを使って、1つの連続したフレーズ (「今日の天気は晴れです」)として編集し、音声コードデータを作成します。 上記の分割フレーズについては、ローム音声合成LSIのページに掲載されている "Speech_LSI_Utility_Practice-**.zip"をダウンロードしてお使いください。



Speech LSI Utilityは、Windowsのスタートメニューから起動します。 LAPIS xxxx > SpeechLSIUtility をクリックすると、Speech LSI Utilityが起動します。



🖁 Untitled - Sp	eech LSI Utility								— C	
le <u>E</u> dit <u>T</u> ool	s <u>O</u> ptions <u>V</u>	iew <u>H</u> elp								
) 🚅 🔒 🖣	8 6 10 01	8								
evice: ML	.610Q304	Bank Div.: 1	```	Blank Area	a: +9	97280 byte	s / ROM Capacity:	97280	bytes	
osc:	16.384 MHz	ROM Select: Inter	rnal ROM	Blank Area	a:	7600 msec	: (Fs / Format =	6400 / 16bit Strai	ght PCM)
Bank 1								Ad	- d new item	to bottom
Phrase	Address	File	F	Path	Length[ms]	Fs	Format	PreProcess	HF Filt	er
	Volume			Convert				Insert Edi	t ROM	
	Volume:			Convert Fs:	8000		×	Insert Edi	t ROM	
	Volume:		¢	Convert Fs: Format:	8000		→ →	Insert Ediank So	t ROM elect All	A V
	Volume:	1 2	t	Convert Fs: Format:	8000 ect:			Insert Ediank So Delete A	t ROM elect All	A V
	Volume:	1 2	د ۹	Convert Fs: Format: Filter Sel	8000 ect:	Солу	V Ins v	Insert Edi sert Blank So Delete A	t ROM elect All rrange	∧ ∨

Speech LSI Utilityの起動画面

Speech LSI Utilityは、音声コードデータを生成するツールです。

また、音質を調整したり、いくつかのフレーズをつなげて一連の音声として編集する機能があります。



ROHM

powered by LAPIS 2-3 ターゲットLSI選択



Deviceをクリックして表示されるポップアップメニューから、対象とするLSIを選択します。

🗱 Untitl	led - Speech LSI Utilit	у										-	_		\times
File Edit	t Tools Options	View	Help												
🗅 🖻	🖬 🖻 💼 🛛 o (¥ 💡													
Device:	ML22Q374	Ban	k Div.:	1	~	Blank Area:	+	38576	bytes	s / ROM Capacity:		89088	bytes		
Fosc:	ALL	>	Select:	Internal ROM	\sim	Blank Area:		6920	msec	: (Fs / Format =	6400	0 / 16bit Straig	ht PCN	4)	
Bank 1	Speech LSI	>		ALL	>							Add	new it	tem to bo	ttom
	Speech MCU	>	I	ML223xx	>	h	Length[ms]	F	Fs	Format		PreProcess	HF	Filter	
			1	ML224xx	>										
			1	ML2253x	>	ML22Q53	2								
			1	VL2256x	>	ML22Q53	3								
			1	ML2257x	>	ML22Q53	5								
			1	ML226xx	>	ML22530									
			1	ML228xx	>										
	— —		(Others	>	Convert					Inse	ert Edit	ROM		~
	volume:			-		Eet	0000								



エクスプローラ上で、音声コードデータの対象とする原音データファイルを選択し、

Speech LSI Utility上にドラッグ&ドロップします。

ここでは、ローム 音声合成LSIのページに掲載されている"Speech_LSI_Utility_Practice-**.zip"に含まれる 原音データファイルを使用します。



powered by LAPIS 2-5 音質の設定



① 各フレーズの音質を設定します。

② Flashメモリの残りのサイズ(空き領域)を確認します。

🗱 Untitled - Speech LSI Utility		- 🗆 X
<u>File E</u> dit <u>T</u> ools <u>O</u> ptions <u>V</u> iew <u>H</u> elp		
C 🗳 🖬 🛍 👘 🕫 🧣	②Flashメモリの残りのサイズ(空き	領域)を確認
Device: ML22Q533 Bank Div.: 1	Blank Area: +502559	
Fosc: 4.096 MHz ROM Select: Internal ROM	M 🗸 Blank Area: 196312 msec (Fs / Format	= 6400 /HQ-ADPC デ クのサイズがナキイ FlagbyTU(こ)の
Bank 1		I Add きらかいことを音味します
Phrase Address File	Path Length[ms] Fs	Format PreProv
- 0 今日の天気は.wav	C:¥work¥Speech¥WAV¥ 1378 8000 HQ-A	ADPCM(1/5) - この場合は、サンプリング周波数 (Fs) や
- 1 明日の天気は.wav	C:¥work¥Speech¥WAV¥ 1470 8000 HQ-A	ADPCM(1/5) i 合成方式 (Format) を変更することをご
- 3 룦0.wav	C:¥work¥Speech¥WAV¥ 427 8000 HQ-A	ADPCM(1/5) - 検討ください。
🗌 - 4 ੴਰ.wav	C:¥work¥Speech¥WAV¥ 316 8000 HQ-A	ADPCM(1/5)
<	①各フレーズの音質を設定	>
	Convert	
Volume:	✓ Fs: 8000	サンノリンク同波致
		Insert Blank Select All V
Speed: x		音声7-ドデータの合成方式
1/2 1 2	Filter Select: V	
Pitch:	% Convert	HQ-ADPCM推奨
-20 0 20	Preprocess	Crede
Peady		Convertボタンをクリックすると変換が行われます
neauy		



複数のフレーズを組み合わせて、一連の音声を作成できます。

[Insert]ボタンをクリックして表示される[Phrase]ダイアログで、音声のフレーズを組み合わせていきます。

ここでは、「今日の天気は」、「晴れ」、「です」の各フレーズを、[Phrase]ダイアログ上で登録して、「今日の天気は晴れです」というフレーズを 作る場合の例を示しています。

同様に、「明日の天気は曇りです」というフレーズも作成してみましょう。

File Edit Tools Options View Help
□ 🛱 🖬 🛍 📽 🕫 🖓 🖓 (♡) 👔
Device: ML22Q533 Bank Div.: 1 V Blank Area: +502559 bytes / ROM Capacity: 524288
Fosc: 4.096 MHz ROM Select: Internal ROM V Blank Area: 196312 msec (Fs / Format = 6400 / HQ-ADPC) Name: 「今日の天気は暗れです」
Bank 1
Phrase Address File Path Length[ms] Fs Fermat PreProd
- 0 今日の天気は.wav C:¥work¥Speech¥WAV¥ 1378 8000 HQ-ADPCM(1/5) - 1 00 今日の天気は.wav - 1 明日の天気は.wav C:¥work¥Speech¥WAV¥ 1470 8000 HQ-ADPCM(1/5) - 2 02 皆れ.wav
- 2 晴礼.wav C:¥work¥Speech¥WAV¥ 299 8000 HQ-ADPCM(1/5) - 3 04 です.wav
- 3 曇り.wav C:¥work¥Speech#WAV¥ 427 8000 HQ-ADPCM(1/5) -
- 4 ଫর.wav <u>C:¥watX¥Speech</u> ¥WAV¥ 316 8000 HQ-ADPCM(1/5) -
🗌 「今日の天気は晴れです」 🗾
Volume: Convert Fs: 8000
Speed: x Format: HQ-ADPCM(1/5) Insert Blank Se Mute Time: msec Revace Add
1/2 1 2 Filter Select: Delete Ar Volume: フレーズを選択して追加
Pitch: % PreProcess Convert Cre
-20 0 20
Ready

powered by LAPIS 2-7 PC上で模擬試聴



PC上で音声コードデータの音声を模擬試聴するには、音声データを選択し、再生ボタンをクリックします。

🗰 Untitled - Spe	ech LSI Utilit	ty					_	
<u>File Edit T</u> ools	<u>Options</u>	<u>V</u> iew <u>H</u> elp						
🗅 🚅 🔒 🖻	n 💼 🖍 ([≥ 💡						
Device: ML	22Q533	Bank Div.: 1	✓ Blank Area:	+50255	9 bytes / ROI	M Capacity:	524288 bytes	
Fosc:	4.096 MH	z ROM Select: Internal	ROM \vee Blank Area:	19631	2 msec (Fs / F	Format = 6400	/ HQ-ADPCM(1/5))
Bank 1							🗹 Add new i	tem to bottom
Phrase	Address	File	Path	Length[ms]	Fs	Format	PreProcess	HF Filter
-	0	今日の天気は.wav	C:¥work¥Speech¥WAV¥	1378	8000 H	IQ-ADPCM(1/5)		
	1	明日の天気は.wav	C:¥work¥Speech¥WAV¥	1470	8000 H	IQ-ADPCM(1/5)		
- <u>-</u>	2	暗れwav	C:¥work¥Speech¥WAV¥	299	8000 H	IQ-ADPCM(1/5)		
	3	曇り.wav	C:¥work¥Speech¥WAV¥	427	8000 H	IQ-ADPCM(1/5)		
	4		C:¥work¥Speech¥WAV¥	316	8000 +	IQ-ADPCM(1/5)		
	-	「今日の大気は晴れです」	-	-				
	- //	「明日の天気は雲りです」	-	-				
-	音声	データを選択した	状態で、再生ボ	タンをクリッ	ゆすると	音声が再生る	されます。	
	Volume:	• • • • • • • • • • • • • • • • • • •	Fs:	8000		\sim		
	Speed:	x	Format:	HQ-ADPCM((1/5)	∨ Insert Bla	ank Select Al	
	1/2	1 2	Filter Select	t:		Delete	Arrange	
	Pitch:		% PreProcess		Convert		Create	
	-20	0 20						
Ready								

再生させたいフレーズに、フレーズ番号を割り付けます。

リストの左端のチェックボックスをチェックすると、該当行の音声のフレーズにフレーズ番号が割り付けられます。 フレーズ番号は、フレーズを再生させるときに指定する番号になります。

※フレーズ番号が割り当てられていないフレーズは再生できませんので、注意してください

🗰 Untitled - Speech LSI Utility — 🗆 🗙						
<u>F</u> ile <u>E</u> dit <u>T</u> ools <u>O</u> ptions <u>V</u> iew <u>H</u> elp						
🗋 🖻 🖶 🗎 🖿	CH 8					
Device: ML22Q533	Bank Div.: 1	∨ Blank Area:	+50249	5 bytes / R	OM Capacity:	524288 bytes
Fosc: 4.096	MHz ROM Select: Internal F	ROM V Blank Area:	19628	7 msec (Fs	/ Format = 6400)/HQ-ADPCM(1/5))
Bank 1						Add new item to bottom
Phrase Address	File	Path	Length[ms]	Fs	Format	PreProcess HF Filter
- 0	今日の天気は.wav	C:¥work¥Speech¥WAV¥	1378	8000	HQ-ADPCM(1/5)	
- 1	明日の天気は.wav	C:¥work¥Speech¥WAV¥	1470	8000	HQ-ADPCM(1/5)	
2	晴れ.wav	C:¥work¥Speech¥WAV¥	299	8000	HQ-ADPCM(1/5)	
- 3	曇り.wav	C:¥work¥Speech¥WAV¥	427	8000	HQ-ADPCM(1/5)	
4	です.wav	C:¥work¥Speech¥WAV¥	316	8000	HQ-ADPCM(1/5)	
0 -	「今日の天気は晴れです」	-	-	-	-	
	「明日の天気は曇りです」	-	-	-	-	
F	ェックした行のフレー	ズにフレーズ番号カ	「割り付けら	れます		
		Convert			Insert	t Edit ROM
volume:	a 🚽 🔻 👘 a 🖓	Fs:	8000		\sim	
Speed:	x	Format:	HQ-ADPCM(1/5)	∨ Insert Bl	ank Select All V
1/	2 1 2	Filter Select	:		V Delete	Arrange
Pitch:		% PreProcess		Convert		Create
-20	0 0 20					
Ready						





音声コードデータは、音声合成LSIに書き込んで使用する音声データです。 [Create]ボタンをクリックして、音声コードデータを生成します。





3. SDCB Controllerの使い方

ここでは、SDCB Controllerを使って、「2. Speech LSI Utilityの使い方」で作成した音声コードデータを、SDCBに 接続されたリファレンスボード上の音声合成LSIへ書き込み、その音声を実機試聴します。

powered by LAPIS 3-1 音声合成LSIで実機試聴するための準備



Speech LSI Utilityで作成した音声コードデータを音声合成LSIで実機試聴するには、 SDCBと音声合成LSIが搭載されたリファレンスボードを使います。

①~④の順に接続してください。





SDCBがPCに接続されていることを確認し、SDCB Controllerを起動します。 SDCB Controllerは、Speech LSI Utilityから起動できます。

🗱 Untitled - Speech LSI Utility							
File Edit	Tools	Options	View	Help			
🗅 🖻 🖥	V	WaveEditor					
Device:	S	SDCB Controller					
Fosc:	S	Settings					



SDCB Controllerの起動画面

powered by LAPIS 3-3 音声コードデータの音声合成LSIへの書き込み

音声コードデータを音声合成LSIに書き込む手順は以下の通りです。

① Writerの[…]ボタンをクリックして表示されるダイアログから、音声コードデータを選択します。

②[Write]ボタンをクリックして、音声コードデータを書き込みます。

③ プログレスバー([Flash Erasing...] → [Flash Writing...])が表示され、書き込みが行われます。 最後に[Write Completed!]が表示されれば、書き込み完了です。

	3
Volume +0 dB	Flash Erasing
Writer	
C:\work\Speech\WAV\ROM_DATA.s	
Write Verify Blank Check	Flash Writing
2	
	Speech LSI Utility \times
	Write Completed!
	ОК

powered by LAPIS 3-4 実機試聴(音声合成LSIに書き込んだ音声を再生)



音声合成LSIに書き込んだ音声を再生するには、SDCB Controller上で ①再生を行うフレーズ番号を選択します。 ②再生ボタンをクリックします。

> SDCB Controller Help Option フレーズ番号を選択すると、青色でハイライト Device : ML22Q535 Bank: 🗸 of 🗸 されます。 Ch0 Ch1- $(\mathbf{1})$ Phrase Nu 複数フレーズの選択も可能です。 01 000 004 008 00C 010 014 018 010 018 005 009 00D 011 015 006 00A 00E 012 016 007 00B 00F 013 017 019 011 01A 011 01B 011 005 009 00D 011 015 019 01 001 002 006 00A 00E 012 016 003 007 00B 00F 013 017 002 01A 01 003 01B 01 < < > All Reset All I Reset O Continuation ①で000を選択して、再生ボタンをクリックす Continuation ると、「今日の天気は晴れです」という音声が Clear Clear 再生されます。 ChVol ChVol +0.00 +0.00 dB dB off n. off ΞĐ. s 1.00 8 1.00 ①で001を選択して、再牛ボタンをクリックす 0.5 ると、「明日の天気は曇りです」という音声が Pitch +0.00 % +0.00 % -20 0 20 2 再生されます。 Device Device + () Synchronous Play -18 dB Volume Ch0 Writer Ch1 ... Ch2 Ch3 Write Verify Blank Check



Electronics for the Future

ROHM Co., Ltd. © ROHM Co., Ltd.