

Speech LSI

S1V3F351 / S1V3F352

テクニカルマニュアル

本資料のご使用につきましては、次の点にご留意願います。

本資料の内容については、予告なく変更することがあります。

1. 本資料の一部、または全部を弊社に無断で転載、または、複製など他の目的に使用することは堅くお断りします。
 2. 弊社製品のご購入およびご使用にあたりましては、事前に弊社営業窓口で最新の情報をご確認いただきますとともに、弊社ホームページなどを通じて公開される最新情報に常にご注意ください。
 3. 本資料に掲載されている応用回路、プログラム、使用方法などはあくまでも参考情報です。お客様の機器・システムの設計において、応用回路、プログラム、使用方法などを使用する場合には、お客様の責任において行ってください。これらに起因する第三者の知的財産権およびその他の権利侵害ならびに損害の発生に対し、弊社はいかなる保証を行うものではありません。また、本資料によって第三者または弊社の知的財産権およびその他の権利の実施権の許諾を行うものではありません。
 4. 弊社は常に品質、信頼性の向上に努めていますが、一般的に半導体製品は誤作動または故障する場合があります。弊社製品のご使用にあたりましては、弊社製品の誤作動や故障により生命・身体に危害を及ぼすこと又は財産が侵害されることのないように、お客様の責任において、お客様のハードウェア、ソフトウェア、システムに必要な安全設計を行うようお願いします。なお、設計および使用に際しては、弊社製品に関する最新の情報（本資料、仕様書、データシート、マニュアル、弊社ホームページなど）をご確認いただき、それに従ってください。また、上記資料などに掲載されている製品データ、図、表などに示す技術的な内容、プログラム、アルゴリズムその他応用回路例などの情報を使用する場合は、お客様の製品単独およびシステム全体で十分に評価を行い、お客様の責任において適用可否の判断をお願いします。
 5. 弊社は、正確さを期すために慎重に本資料およびプログラムを作成しておりますが、本資料およびプログラムに掲載されている情報に誤りがないことを保証するものではありません。万一、本資料およびプログラムに掲載されている情報の誤りによってお客様に損害が生じた場合においても、弊社は一切その責任を負いかねます。
 6. 弊社製品の分解、解析、リバースエンジニアリング、改造、改変、翻案、複製などは堅くお断りします。
 7. 弊社製品は、一般的な電子機器（事務機器、通信機器、計測機器、家電製品など）に使用されること（一般用途）、および本資料に個別に掲載または弊社が個別に指定する用途に使用されること（指定用途）を意図して設計、開発、製造されています。これら一般用途および指定用途以外の用途（特別な品質、信頼性が要求され、その誤動作や故障により生命・身体に危害を及ぼす恐れ、膨大な財産侵害を引き起こす恐れ、もしくは社会に深刻な影響を及ぼす恐れのある用途。以下、特定用途といいます）に使用されることを意図していません。お客様に置かれましては、弊社製品を一般用途および指定用途に使用されることを推奨いたします。もし特定用途で弊社製品のご使用およびご購入を希望される場合、弊社はお客様が弊社製品を使用されることへの商品性、適合性、安全性について、明示的・黙示的に関わらずいかなる保証を行うものではありません。お客様が特定用途での弊社製品の使用を希望される場合は、弊社営業窓口まで事前にご連絡の上、承諾を得てください。
- 【特定用途（例）】
- 宇宙機器（人工衛星・ロケットなど）/ 輸送車両並びにその制御機器（自動車・航空機・列車・船舶など）
医療機器 / 海中継機 / 発電所制御機器 / 防災・防犯装置 / 交通用機器 / 金融関連機器
- 上記と同等の信頼性を必要とする用途。詳細は、弊社営業窓口までお問い合わせください。
8. 本資料に掲載されている弊社製品および当該技術を国内外の法令および規制により製造・使用・販売が禁止されている機器・システムに使用することはできません。また、弊社製品および当該技術を大量破壊兵器等の開発および軍事利用の目的その他軍事用途等に使用しないでください。弊社製品または当該技術を輸出または海外に提供する場合、「外国為替及び外国為替法」、「米国輸出管理規則（EAR）」、その他輸出関連法令を遵守し、係る法令の定めるところにより必要な手続きを行ってください。
 9. お客様が本資料に掲載されている諸条件に反したことに起因して生じたいかなる損害（直接・間接を問わず）に関して、弊社は一切その責任を負いかねます。
 10. お客様が弊社製品を第三者に譲渡、貸与などをしたことにより、損害が発生した場合、弊社は一切その責任を負いかねます。
 11. 本資料についての詳細に関するお問合せ、その他お気付きの点などがありましたら、弊社営業窓口までご連絡ください。
 12. 本資料に掲載されている会社名、商品名は、各社の商標または登録商標です。

評価ボード・キット、開発ツールご使用上の注意事項

1. 弊社評価ボード・キット、開発ツールは、お客様での技術的評価、動作の確認および開発のみに用いられることを想定し設計されています。それらの技術評価・開発等の目的以外には使用しないでください。本品は、完成品に対する設計品質に適合していません。
2. 弊社評価ボード・キット、開発ツールは、電子エンジニア向けであり、消費者向け製品ではありません。お客様において、適切な使用と安全に配慮願います。弊社は、本品を用いることで発生する損害や火災に対し、いかなる責も負いかねます。通常の使用においても、異常がある場合は使用を中止してください。
3. 弊社評価ボード・キット、開発ツールに用いられる部品は、予告なく変更されることがあります。

Rev. j1.2, 2023. 4

はじめに

本書はS1V3F351 / S1V3F352を使用する製品を開発される設計者、プログラマを対象とした技術マニュアルで、ICの機能、内蔵回路の動作、およびその制御方法を説明します。

本書内の表記や記号について

制御ビットの読み出し/書き込み値

本書では1ビット値を除き、制御ビットの値を16進数で記載します (説明上、10進数や2進数が必要な場合を除く)。制御ビットのビット幅により次のように記載します。

1ビット	= 0または1
2～4ビット	= 0x0 ～ 0xF
5～8ビット	= 0x00 ～ 0xFF
9～12ビット	= 0x000 ～ 0xFFF
13～16ビット	= 0x0000 ～ 0xFFFF
10進数	= 0 ～ 9999 ...
2進数	= 0b0000 ... ～ 0b1111 ...

メッセージの表記

メッセージの中には、1つのメッセージで複数の機能を実行するREQメッセージや、複数のステータスやデータを取得するINDメッセージがあります。これらのメッセージを本マニュアルでは次のように記述しています。

例:

ISC_FLASH_PROGRAM_REQ: Write Flashメッセージ	(フラッシュメモリデータライト)
ISC_FLASH_PROGRAM_REQ: Sector Eraseメッセージ	(フラッシュメモリセクタ消去)
ISC_STATUS_IND: Error / Warning Statusメッセージ	(エラー情報取得)
ISC_FLASH_PROGRAM_STATUS_IND: Read Flashメッセージ	(フラッシュメモリデータ取得)

目 次

はじめに	i
本書内の表記や記号について	i
1. 概要	1
1.1 特長	1
1.2 ブロック図	3
1.3 端子配置図	4
1.4 端子説明	5
2. 電源	8
2.1 概要	8
2.2 電源端子	8
3. リセット	9
3.1 概要	9
3.2 リセット端子	9
3.3 リセットソース	9
3.3.1 ハードウェアリセット	9
#RESET 端子	9
POR と BOR	9
3.3.2 ホストからのリセットコマンド発行	10
4. 発振回路とスタンバイモード	11
4.1 概要	11
4.2 入出力端子一覧	11
4.3 発振回路の選択	11
4.4 スタンバイモード (スリープ/ディープスリープ)	12
4.4.1 スリープモード	12
4.4.2 ディープスリープモード	12
5. メモリ	13
5.1 概要	13
5.2 内蔵フラッシュメモリ	13
5.3 外付け QSPI フラッシュメモリ	13
5.3.1 同期式クワッドシリアルインターフェイス端子	14
入出力端子一覧	14
外部との接続	14
5.4 内蔵フラッシュメモリと外付けフラッシュメモリの切り替え	14
6. 制御モード	15
6.1.1 ホストインターフェイスモード	15
6.1.2 スタンドアローンモード	16
6.2 制御モード端子とモード切り替え	17
6.3 各モードの入出力端子	17
6.3.1 SPI インターフェイス端子	17
入出力端子一覧	17
外部との接続	17
6.3.2 I ² C インターフェイス端子	18

入出力端子一覧	18
外部との接続	18
6.3.3 UART インターフェイス端子	18
入出力端子一覧	18
外部との接続	18
6.3.4 スタンドアローンモード制御入力端子	19
7. 機能	20
7.1 音声再生機能	20
7.1.1 概要	20
7.1.2 音声出力端子	21
出力端子一覧	21
スピーカとの接続	21
ブザーとの接続	22
7.1.3 再生出力のスムージング処理	23
7.2 音声録音機能	24
7.2.1 概要	24
7.2.2 音声録音要件	24
7.2.3 音声入力端子	24
入力端子一覧	24
外部マイクの接続	24
7.3 トーン出力	25
7.3.1 単一トーン出力	25
7.3.2 パターントーン出力	25
7.4 動作状態モニタ出力	25
7.4.1 概要	25
7.4.2 動作状態出力端子	25
7.5 自己診断機能	26
ホストインターフェイスモードの場合	26
スタンドアローンモードの場合	26
8. ホストインターフェイスモード	27
8.1 メッセージプロトコル	27
8.1.1 リクエスト (REQuest)	27
8.1.2 インディケーション (INDication)	27
8.1.3 CRC	28
8.2 メッセージの送受信	29
8.2.1 SPI インターフェイス	29
SPI の送受信	29
REQ メッセージの送受信	30
IND メッセージの送受信	33
8.2.2 I ² C インターフェイス	34
I ² C の送受信	34
REQ メッセージの送受信	36
IND メッセージの送受信	38
8.2.3 UART インターフェイス	39
UART の送受信	40
ホストと本 IC 間のデータ転送	41
REQ メッセージの送受信	41
IND メッセージの送受信	43
8.3 音声制御の全体フロー	45
8.4 音声 ROM データ書き込み	46
8.4.1 内蔵 / 外付けフラッシュメモリへの音声 ROM データ書き込み手順	47
フラッシュプログラミングモード有効化	47

音声 ROM データ書き込み	48
キーコード書き込み (ホストインターフェイスモード用)	48
設定情報の書き込み (スタンドアローンモード用)	49
フラッシュプログラミングモード無効化	49
8.5 音声再生機能	50
8.5.1 動作状態の確認	50
8.5.2 音声再生の準備	50
音声の出力形式と音声サンプリングレートの設定	50
外付けフラッシュメモリ XIP モードの設定	51
音声 ROM 情報の設定	51
8.5.3 音声再生制御手順	52
音量の設定	53
音声再生速度 / ピッチの設定	53
外部増幅回路の制御	55
音声出力端子の制御	55
音声再生の制御	55
8.6 トーン出力機能	58
8.6.1 単トーン出力	59
8.6.2 パターントーン出力	60
8.7 音声録音機能	62
録音領域の消去・設定	62
録音の開始	63
録音の停止	63
録音音声データの再生	63
8.8 音声データ CRC チェック機能	65
実行手順	65
CRC チェックの結果確認手順	65
8.9 スタンバイ機能	66
スタンバイモードへの遷移	66
スタンバイモードからの復帰	66
8.10 エラー処理	68
8.10.1 エラーの種類と確認方法	68
ERROR0	68
ERROR1	68
8.10.2 エラーのクリア方法	69
8.10.3 エラー発生時に有効なメッセージ	69
8.11 メッセージ	70
8.11.1 メッセージ一覧	70
8.11.2 REQ メッセージ	71
ISC_CRC_CONFIG_REQ	71
ISC_UART_CONFIG_REQ	71
ISC_SOUND_CONTROL_CH0_REQ	72
ISC_SOUND_CONTROL_CH1_REQ	72
ISC_SOUND_CONTROL_CH0CH1_REQ	73
ISC_VOLUME_CONFIG_REQ	73
ISC_SPEED_CONFIG_REQ	74
ISC_PITCH_CONFIG_REQ	74
ISC_TONE_CONFIG_REQ	75
ISC_SLEEP_ENTRY_REQ	76
ISC_SLEEP_EXIT_REQ	76
ISC_SOUND_ROM_CONFIG_REQ	76
ISC_SOUND_OUTPUT_CONFIG_REQ	77
ISC_SOUND_RECORD_START_REQ	77
ISC_SOUND_RECORD_STOP_REQ	77

ISC_KEYCODE_CONFIG_REQ	78
ISC_SOUND_RECORD_CONFIG_REQ	78
ISC_SERIAL_FLASH_CONFIG_REQ	78
ISC_EXT_CIRCUIT_CONTROL_REQ	79
ISC_RESET_REQ	80
ISC_SELF_CHECK_REQ	80
8.11.3 IND メッセージ	80
ISC_STATUS_IND: Error / Warning Status	80
ISC_STATUS_IND: Sound Operation State	80
ISC_STATUS_IND: CRC Setting	81
ISC_STATUS_IND: Sound Effect Settings	81
ISC_STATUS_IND: Sound ROM Settings	82
ISC_STATUS_IND: Read Serial Flash ID	82
ISC_STATUS_IND: Read Serial Flash Register	82
ISC_STATUS_IND: Sound Output State	83
8.11.4 フラッシュメモリメッセージ	83
外付けフラッシュメモリ専用メッセージ	83
ISC_SERIAL_FLASH_OPERATION_REQ: Read Serial Flash ID	83
ISC_SERIAL_FLASH_OPERATION_REQ: Read Serial Flash Register	83
ISC_SERIAL_FLASH_OPERATION_REQ: Write Serial Flash Register	84
内蔵 / 外付けフラッシュメモリ共通メッセージ	84
ISC_FLASH_PROGRAM_MODE_ACTIVATE_REQ	84
ISC_FLASH_PROGRAM_REQ: Chip Erase	84
ISC_FLASH_PROGRAM_REQ: Sector Erase	85
ISC_FLASH_PROGRAM_REQ: Write Flash	85
ISC_FLASH_PROGRAM_REQ: Read Flash	85
ISC_FLASH_PROGRAM_REQ: CRC Check	86
ISC_FLASH_PROGRAM_REQ: Erase Settings Area	86
ISC_FLASH_PROGRAM_REQ: Write Settings Area	86
ISC_FLASH_PROGRAM_REQ: Read Settings Area	87
ISC_FLASH_PROGRAM_STATUS_IND: Flash Read Data	87
ISC_FLASH_PROGRAM_STATUS_IND: Read Settings Data	87
9. スタンドアローンモード	88
9.1 フラッシュメモリの選択ルール	88
9.2 パラメータ情報	88
9.2.1 パラメーター一覧	89
9.2.2 入力端子設定パラメータ	91
GPIO 入力サンプリング間隔設定	91
#CHx_PLAY[3:0]入力端子へのセンテンス番号 / トーンパターン番号割り付け	91
9.2.3 音声再生設定パラメータ	92
音声出力設定	92
音声データ設定	92
音量設定	93
再生速度設定	94
再生ピッチ設定 (S1V3F351 のみ)	96
再生回数設定	97
外部増幅回路制御信号設定	98
9.2.4 トーン生成パラメータ	99
9.2.5 音声録音設定パラメータ	101
9.2.6 外付け QSPI フラッシュメモリ用設定パラメータ	101
9.2.7 スタンバイモード用パラメータ	101
9.3 入力端子と機能	102
複数機能の同時入力	102
9.4 入力信号判定方法	103

9.4.1	コード受け付け.....	103
9.4.2	プッシュ受け付け.....	104
9.4.3	長押し受け付け.....	104
9.5	音声再生制御手順.....	105
	音声再生の開始と停止.....	105
	音量の変更.....	105
	音声再生速度の変更 (Ch.0 のみ有効).....	105
	音声再生ピッチの変更 (S1V3F351 Ch.0 のみ有効).....	105
9.6	音声録音制御手順.....	106
	録音の開始と停止.....	106
	録音音声データの再生.....	106
9.7	スタンバイ制御手順.....	107
	スタンバイモードへの遷移.....	107
	スタンバイモードからの復帰.....	107
9.8	自己診断開始手順.....	108
9.9	エラー処理.....	108
10.	電気的特性.....	109
10.1	絶対最大定格.....	109
10.2	推奨動作条件.....	109
10.3	消費電流.....	110
10.4	発振回路特性.....	110
10.5	入出力端子 DC 特性.....	111
10.6	リセット特性.....	111
	パワーオンリセット特性.....	111
	#RESET 端子特性.....	112
10.7	SPI インターフェイス AC 特性.....	112
10.8	I ² C インターフェイス AC 特性.....	114
10.9	UART インターフェイス特性.....	114
10.10	QSPI インターフェイス AC 特性.....	115
10.11	スタンダアローンモード AC 特性.....	116
10.12	コマンド受信タイミング.....	116
10.13	ERROR 出力タイミング.....	117
10.14	STATUS 出力タイミング.....	118
10.15	スタンバイモード AC 特性.....	119
10.16	EXT_CIRCUIT_CTRL 出力タイミング.....	120
10.17	音声録音用 A/D 変換器特性.....	120
11.	基本外部結線図.....	121
	外付け部品例.....	122
12.	パッケージ寸法.....	123
Appendix A.	実装上の注意事項.....	124
	外部発振回路.....	124
	#RESET 端子.....	124
	V _{FLASH} 端子.....	124
	電源回路.....	124
	信号線の配置.....	125
	未使用端子の処理.....	125

その他	125
Appendix B. ノイズ対策	126
V _{DD} , V _{DDQSPI} , V _{SS} 電源のノイズ対策.....	126
#RESET 端子のノイズ対策	126
発振端子のノイズ対策	126
UART 端子のノイズ対策	126
電源などの駆動能力が高い信号と接続する入力端子のノイズ対策	126
改訂履歴表.....	127

図リスト

図 1.1	ブロック図 (ホストインターフェイスモード)	3
図 1.2	ブロック図 (スタンドアローンモード)	3
図 1.3	S1V3F351 (P-TQFP048-0707-0.50)	4
図 1.4	S1V3F352 (P-TQFP048-0707-0.50)	4
図 2.1	電源システムの構成	8
図 3.1	リセットシステムの構成	9
図 3.2	POR と BOR による内部リセット動作例	10
図 4.1	発振回路とクロックコントローラ	11
図 5.1	内蔵フラッシュメモリ	13
図 5.2	外付け QSPI フラッシュメモリ	13
図 5.3	外部 QSPI フラッシュメモリとの接続	14
図 6.1	ホストインターフェイスモード 内部動作の状態遷移	15
図 6.2	スタンドアローンモード 内部動作の状態遷移	16
図 6.3	SPI 接続図	17
図 6.4	I ² C 接続図	18
図 6.5	UART 接続図	18
図 7.1	ディファレンシャルモードでのスピーカ接続例	21
図 7.2	シングルモードでのスピーカ接続例	22
図 7.3	外付けディスクリート部品による差動回路との接続例 (2 端子出力)	22
図 7.4	外付けディスクリート部品による差動回路との接続例 (4 端子出力)	22
図 7.5	再生出力停止位置	23
図 7.6	音声出力中断時のスムージング処理	23
図 7.7	消音解除時のスムージング処理	24
図 7.8	外部マイクの接続	25
図 7.9	単一トーン出力	25
図 7.10	パターントーン出力	25
図 8.1	REQ メッセージフロー	27
図 8.2	REQ メッセージ構造	27
図 8.3	IND メッセージフロー	28
図 8.4	IND メッセージ構造	28
図 8.5	SPI データフォーマット	29
図 8.6	REQ メッセージの送受信 (SPI)	30
図 8.7	時間を要する処理を要求する REQ メッセージの送受信 (SPI)	31
図 8.8	時間を要する処理を要求する REQ メッセージの送受信 (SPI) (内部処理中にクロックが 入力された場合)	31
図 8.9	フラッシュメモリデータ書き込み REQ メッセージの送受信 (SPI)	32
図 8.10	ISC_SOUND_RECORD_START_REQ メッセージの送受信 (SPI) (録音時間上限まで 録音した場合)	32
図 8.11	ISC_SOUND_RECORD_START_REQ メッセージの送受信 (SPI) (録音時間上限に達 する前にクロックを送信した場合)	32
図 8.12	IND メッセージ送受信 (SPI)	33
図 8.13	フラッシュメモリ読み出しデータ取得時の IND メッセージ送受信 (SPI)	34
図 8.14	I ² C スレーブアドレス	34
図 8.15	ホストからのデータライト (I ² C)	35
図 8.16	ホストによるデータリード (I ² C)	35
図 8.17	REQ メッセージ送受信 (I ² C)	36
図 8.18	時間を要する処理を要求する REQ メッセージの送受信 (I ² C)	37
図 8.19	フラッシュメモリデータ書き込み REQ メッセージの送受信 (I ² C)	37
図 8.20	ISC_SOUND_RECORD_START_REQ メッセージの送受信 (I ² C) (録音時間上限まで 録音した場合)	38
図 8.21	ISC_SOUND_RECORD_START_REQ メッセージの送受信 (I ² C) (録音時間上限に達 する前にクロックを送信した場合)	38
図 8.22	IND メッセージ送受信 (I ² C)	38
図 8.23	UART データフォーマット	40

図 8.24	REQ メッセージ送受信 (UART)	41
図 8.25	時間を要する処理を要求する REQ メッセージの送受信 (UART)	42
図 8.26	フラッシュメモリデータ書き込み REQ メッセージの送受信 (UART)	42
図 8.27	ISC_SOUND_RECORD_START_REQ メッセージの送受信 (UART) (録音時間上限まで録音した場合)	43
図 8.28	ISC_SOUND_RECORD_START_REQ メッセージの送受信 (UART) (録音時間上限に達する前にクロックを送信した場合)	43
図 8.29	IND メッセージ送受信 (UART)	43
図 8.30	音声制御の全体フロー	45
図 8.31	フラッシュプログラミング時のメッセージフロー	46
図 8.32	音声 ROM データ書き込みフロー	47
図 8.33	音声再生制御フロー	52
図 8.34	トーン出力制御フロー	58
図 8.35	単一トーン出力	59
図 8.36	パターントーン出力	60
図 8.37	音声録音制御フロー	62
図 8.38	スタンバイ制御	67
図 8.39	エラーのクリア	69
図 9.1	トーン生成波形	100
図 9.2	ポート同時入力時の優先順位	102
図 9.3	コード受け付けシーケンス	103
図 9.4	プッシュ受け付けシーケンス	104
図 9.5	長押し受け付けシーケンス	104
図 9.6	音声録音時の STATUS 出力	106
図 9.7	自己診断実行時の STATUS / ERROR 出力	108
図 10.1	パワーオンリセット特性	111
図 10.2	#RESET 端子特性	112
図 10.3	SPI インターフェイス AC 特性	113
図 10.4	I ² C インターフェイス AC 特性	114
図 10.5	QSPI インターフェイス AC 特性	115
図 10.6	スタンドアローンモード AC 特性	116
図 10.7	コマンド受信タイミング	116
図 10.8	シリアル通信エラー出力タイミング	117
図 10.9	フラッシュプログラミングモード時のエラー出力タイミング	117
図 10.10	STATUS 出力タイミング	118
図 10.11	スタンバイモード AC 特性	119
図 10.12	EXT_CIRCUIT_CTRL 出力タイミング	120
図 11.1	基本外部結線図 (ホストインターフェイスモード)	121
図 11.2	基本外部結線図 (スタンドアローンモード)	122
図 12.1	TQFP12-48PIN (P-TQFP048-0707-0.50) パッケージ寸法	123

表リスト

表 1.1	特長	1
表 1.2	端子説明	5
表 2.1	電源端子一覧	8
表 3.1	リセット入力端子	9
表 4.1	発振回路端子一覧	11
表 5.1	同期式クワッドシリアルインターフェイスの端子一覧	14
表 6.1	制御モード選択端子	17
表 6.2	制御モードとホストインターフェイスの選択	17
表 6.3	SPI 端子一覧	17
表 6.4	I ² C 端子一覧	18
表 6.5	UART 端子一覧	18
表 6.6	スタンダローンモード用制御入力端子一覧	19
表 7.1	スピーカ / ブザー出力端子一覧	21
表 7.2	音声入力用端子一覧	24
表 7.3	動作状態出力端子	26
表 8.1	受信ステータスバイト	27
表 8.2	時間を要する処理を要求する REQ メッセージ	31
表 8.3	パリティ機能の設定	40
表 8.4	ストップビットの設定	40
表 8.5	ボーレートの設定	41
表 8.6	本 IC の動作状態	50
表 8.7	音声出力形式	50
表 8.8	音声サンプリング周波数	51
表 8.9	ダミーサイクル長の設定	51
表 8.10	内蔵 / 外付けフラッシュメモリの選択	51
表 8.11	音量の設定	53
表 8.12	再生速度の設定 (ピッチ変換を行わない場合*) [S1V3F351, S1V3F352]	53
表 8.13	再生速度の設定 (ピッチ変換を行う場合*) [S1V3F351 のみ]	54
表 8.14	再生ピッチの設定	54
表 8.15	速度/ピッチ同時変換時の設定可能範囲 [S1V3F351 のみ]	55
表 8.16	再生制御コマンド (Control_CHx) 一覧	55
表 8.17	センテンスリピート回数の指定	56
表 8.18	トーン周波数の設定	59
表 8.19	トーン出力時間の設定	61
表 8.20	トーン出力間隔の設定	61
表 8.21	パターントーン出力リピート回数の指定	61
表 8.22	スタンバイモードへの遷移	66
表 8.23	ERROR0[15:0]ビット	68
表 8.24	ERROR1[15:0]ビット	68
表 8.25	メッセージ一覧	70
表 8.26	音声出力端子の状態 (S1V3F351)	79
表 8.27	音声出力端子の状態 (S1V3F352)	79
表 9.1	パラメーター一覧	89
表 9.2	GPIO 入力サンプリング間隔設定パラメータ	91
表 9.3	#CHx_PLAY[3:0]入力端子へのセンテンス番号 / トーンパターン番号割り付けパラメータ	91
表 9.4	センテンス番号 / トーンパターン番号の指定	91
表 9.5	音声出力設定パラメータ	92
表 9.6	音声出力形式	92
表 9.7	音声サンプリング周波数	92
表 9.8	音声データ設定パラメータ	92
表 9.9	音量設定パラメータ	93
表 9.10	音量設定値	93
表 9.11	再生速度設定パラメータ	94

表 9.12	再生速度の設定 (ピッチ変換を行わない場合*) [S1V3F351, S1V3F352].....	94
表 9.13	再生速度の設定 (ピッチ変換を行う場合*) [S1V3F351 のみ]	95
表 9.14	速度/ピッチ同時変換時の設定可能範囲 [S1V3F351 のみ].....	95
表 9.15	再生ピッチ設定パラメータ	96
表 9.16	再生ピッチの設定*	96
表 9.17	再生回数設定パラメータ	97
表 9.18	再生回数の指定	97
表 9.19	外部増幅回路制御信号設定パラメータ	98
表 9.20	トーン生成パラメータ	99
表 9.21	トーン周波数の設定	100
表 9.22	トーン出力時間の設定	100
表 9.23	トーン出力間隔の設定	100
表 9.24	音声録音設定パラメータ	101
表 9.25	外付け QSPI フラッシュメモリ用設定パラメータ	101
表 9.26	ダミーサイクル長の設定	101
表 9.27	スタンバイモード用パラメータ	101
表 9.28	入力端子と機能	102
表 10.1	絶対最大定格 (S1V3F351 / S1V3F352)	109
表 10.2	推奨動作条件 (S1V3F351).....	109
表 10.3	推奨動作条件 (S1V3F352).....	109
表 10.4	消費電流 (S1V3F351).....	110
表 10.5	消費電流 (S1V3F352).....	110
表 10.6	発振回路特性 (S1V3F351).....	110
表 10.7	発振回路特性 (S1V3F352).....	110
表 10.8	入出力端子 DC 特性(*1).....	111
表 10.9	パワーオンリセット特性 (S1V3F351)	111
表 10.10	パワーオンリセット特性 (S1V3F352)	111
表 10.11	#RESET 端子特性 (S1V3F351).....	112
表 10.12	#RESET 端子特性 (S1V3F352)	112
表 10.13	SPI インターフェイス AC 特性	113
表 10.14	I ² C インターフェイス AC 特性	114
表 10.15	UART インターフェイス特性 (S1V3F351).....	114
表 10.16	UART インターフェイス特性 (S1V3F352).....	114
表 10.17	QSPI インターフェイス AC 特性.....	115
表 10.18	スタンダアローンモード AC 特性	116
表 10.19	コマンド受信タイミング	116
表 10.20	シリアル通信エラー出力タイミング.....	117
表 10.21	フラッシュプログラミングモード時のエラー出力タイミング	117
表 10.22	STATUS 出力タイミング	118
表 10.23	スタンバイモード AC 特性.....	119
表 10.24	EXT_CIRCUIT_CTRL 出力タイミング	120
表 10.25	A/D 変換器特性	120

1. 概要

S1V3F351 / S1V3F352は、音声ガイドダンス搭載製品への組み込みに最適なLSIです。

- 高圧縮、高品質のオーディオデコードアルゴリズム
- 2チャンネル音声ミキシング再生
- 音声再生速度変換
- 音声再生ピッチ変換 (S1V3F351のみ)
- 音声ROM用内蔵フラッシュメモリ
- 追加の音声ROM用の外部QSPIフラッシュメモリインターフェイス
- DAコンバーター
- 内蔵発振回路
- 2つの制御モードをサポート
 ホストインターフェイスモード: ホストデバイスからのコマンドにより本ICの機能を制御
 スタンドアローンモード: ホストを接続せずに端子入力のみで単独に動作

本ICでは、スピーカ出力による音声再生に加え、エプソン独自のアルゴリズムによるブザー出力による音声再生が可能です。本ICの専用PCツール“ESPER2”を使用することで、スタジオ録音の手間をかけずに、簡単にテキストから高品質な音声データを生成することができます。すべての機能は、シリアルインターフェイスを介してコマンドで制御されるため、ホストMCUを備えた既存のシステムに簡単に追加できます。ホストインターフェイスを使用せず、端子入力制御のみにより音声再生を制御するスタンドアローンモードも選択可能です。S1V3F351 / S1V3F352は、音声ガイドダンス機能を備えた製品の市場投入までの時間を短縮します。

1.1 特長

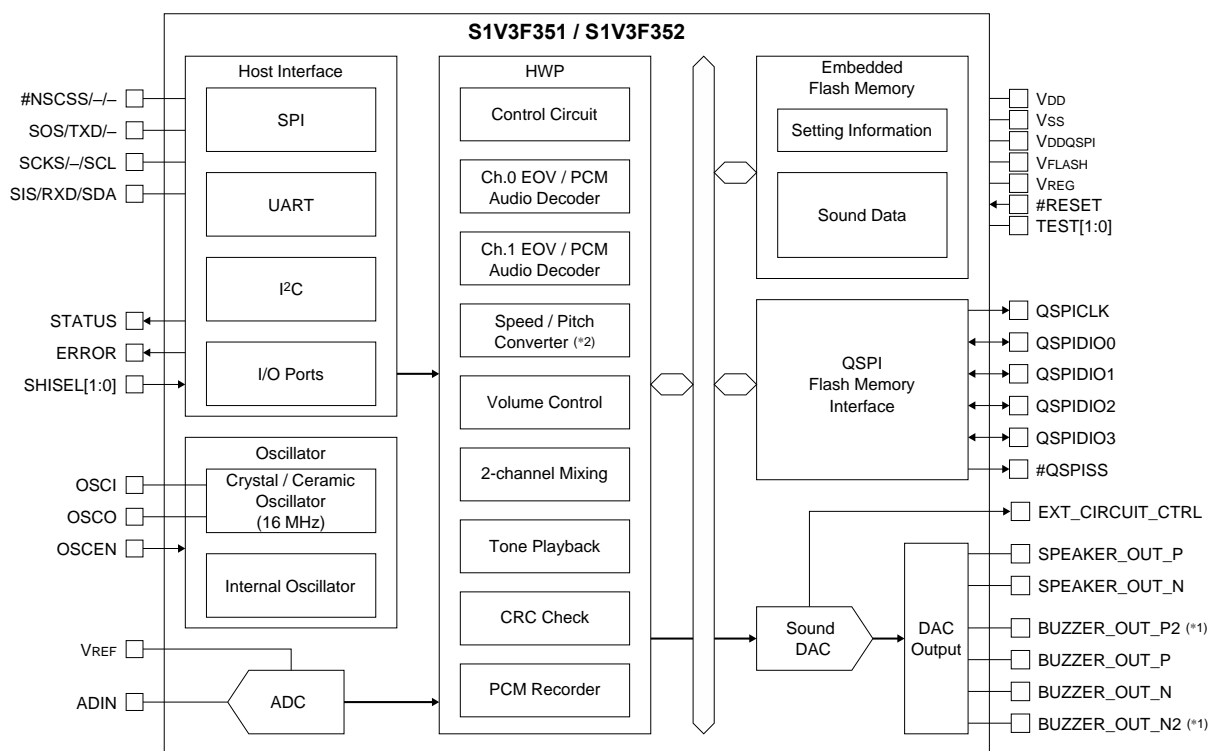
表 1.1 特長

モデル	S1V3F351	S1V3F352
音声再生		
音声フォーマット		
EPSONオリジナル高圧縮/高品質オーディオフォーマット (EOV)	16 / 24 kbps, 15625 Hz	16 / 24 / 32 / 40 kbps, 15625 Hz
非圧縮オーディオフォーマット (PCM)	16 bit	
音声処理機能		
音声ミキシング	2チャンネルミキシング再生 (例. Ch.0: 音声, Ch.1: BGM)	
音声再生速度変換機能	75% ~ 125% (5%ステップ), Ch.0のみサポート	
音声再生ピッチ変換機能	90% ~ 110% (5%ステップ), Ch.0のみサポート, ミキシングとの併用不可	—
トーン生成機能	最大4種類のトーン周波数を組み合わせたパターントーン出力が可能	
音声データプロテクト	利用可能	
リピート再生	1 ~ 254回または無限リピート *スタンドアローンモードの音声再生時のみ 1 ~ 127回	
音量設定	0 dB ~ -63 dB (0.5 dBステップ) または無音	
音声録音機能	外付けQSPIフラッシュメモリ接続時のみ使用可能	
音声ROMデータ		
シーケンス再生の最大フレーズ数	1センテンスあたり64フレーズ	
プログラム可能なフレーズ間遅延時間	Ch.0: 0 (ギャップレス) ~ 2000 ms (25 msステップ) Ch.1: 25 ms ~ 2000 ms (25 msステップ)	
マルチ音声ROM	ホストインターフェイスモードのみ利用可能	
音声制御コマンド		
メインコマンド	Start / Stop / Mute	

1. 概要

モデル	S1V3F351		S1V3F352
ホストインターフェイス			
同期式シリアルインターフェイス (SPI)	いずれかのインターフェイス 1チャンネルを使用可能		
UART			
I ² C			
スタンダアローンモード			
スタンダアローン再生	入力ピン#CHn_PLAY[3:0] x 2 chで、最大30個のセンテンスを再生可能。 ホストインターフェイスは不要。		
内蔵フラッシュメモリ			
容量	64Kバイト (EOV 16 kbps換算で約30秒の 音声を格納可能)	160Kバイト (EOV 16 kbps換算で約80秒の音 声を格納可能)	
書き換え回数	1000回 (Min.)		
外部シリアルフラッシュメモリインターフェイス			
同期式クワッドシリアルインターフェイス (QSPI)	1チャンネル XIP (eXecute-In-Place) モードに対応したQSPIフラッシュメモリを接続可能		
音声出力			
スピーカ出力	1チャンネル		
電磁ブザー / 圧電ブザー出力	1チャンネル		
スタンバイモード			
スタンバイモード	スリープおよびディープスリープモード		
電源電圧			
V _{DD} 動作電圧	1.8 V ~ 5.5 V		
Flash書き換え時V _{DD} 動作電圧	2.2 V ~ 5.5 V	2.4 V ~ 5.5 V	
QSPIフラッシュインターフェイス電源 電圧 (V _{DDQSPI})	3.0 V ~ 3.6 V		
動作温度			
動作温度範囲	-40°C ~ 85°C		
消費電流 (Typ値)			
アイドル時	4.6 mA (内蔵発振)	5.8 mA (内蔵発振)	
音声再生時	7.4 mA (内蔵発振)	7.2 mA (内蔵発振)	
スタンバイ時	0.34 μA (ディープスリープモード)	0.46 μA (ディープスリープモード)	
出荷形態			
パッケージ	TQFP12-48PIN (P-TQFP048-0707-0.50, 7 x 7 mm, t = 1.2 mm, 0.5 mm pitch)		

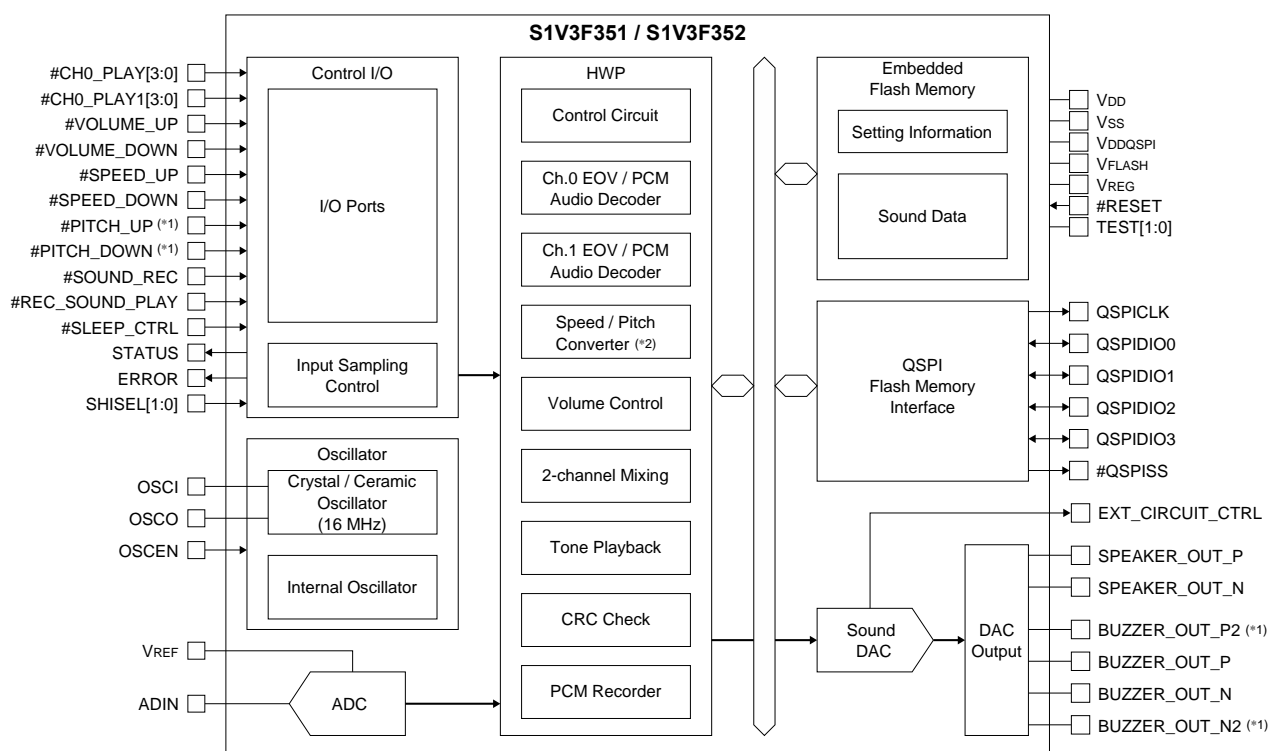
1.2 ブロック図



*1 S1V3F351のみ

*2 ピッチ変換はS1V3F351のみ

図 1.1 ブロック図 (ホストインターフェイスモード)



*1 S1V3F351のみ

*2 ピッチ変換はS1V3F351のみ

図 1.2 ブロック図 (スタンドアローンモード)

1. 概要

1.3 端子配置図

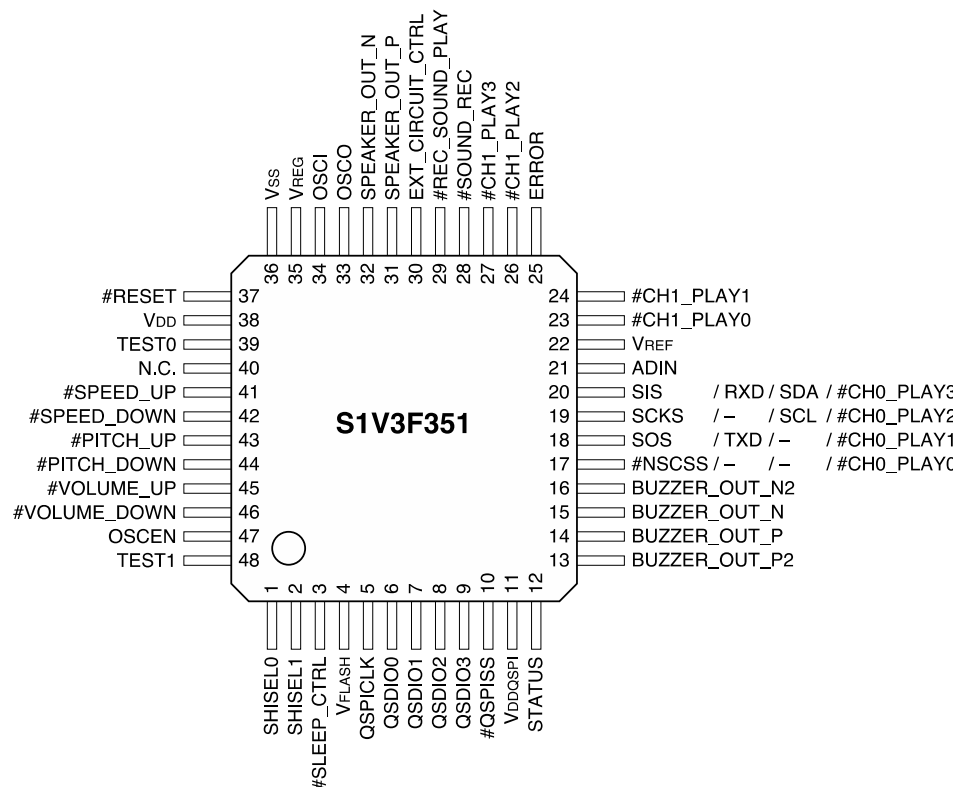


図 1.3 S1V3F351 (P-TQFP048-0707-0.50)

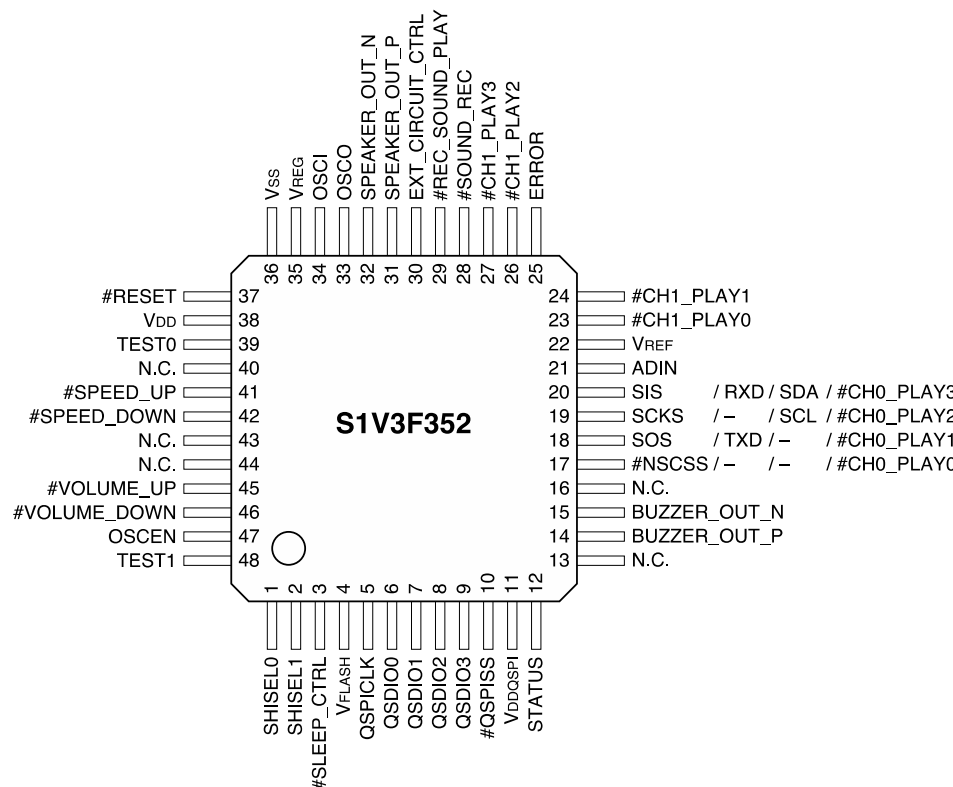


図 1.4 S1V3F352 (P-TQFP048-0707-0.50)

1.4 端子説明

端子表内の記号

I/O: P	= 電源
A	= アナログ信号
I	= 入力
I (Pull-up)	= プルアップ入力
I (Pull-down)	= プルダウン入力
O	= 出力
I/O	= 入出力
Hi-Z	= ハイインピーダンス状態

表 1.2 端子説明

端子名	端子番号	I/O		機能
		リセット中	初期状態	
V _{DD}	38	P	P	電源 (+)
V _{SS}	36	P	P	GND
V _{DDQSPI}	11	P	P	[QSPI-Flash接続] QSPIインターフェイス電源 (3.0 V ~ 3.6 V) [QSPI-Flash未接続] 電源 (V _{DD})
V _{FLASH}	4	A	A	フラッシュプログラミング電源レギュレータ出力
V _{REG}	35	A	A	V _{D1} レギュレータ出力
TEST1	48	I (Pull-down)	I (Pull-down)	テストモディネーブル入力、V _{SS} に接続
TEST0	39	Hi-Z	Hi-Z	V _{SS} に接続
#RESET	37	I (Pull-up)	I (Pull-up)	リセット入力
N.C.	40	Hi-Z	Hi-Z	オープン
SHISEL0	1	Hi-Z	I	シリアルホストインターフェイス選択 SHISEL[1:0] = LL: SPI SHISEL[1:0] = LH: UART SHISEL[1:0] = HL: I ² C SHISEL[1:0] = HH: Standalone
SHISEL1	2	Hi-Z	I	
SIS / RXD / SDA / #CH0_PLAY3	20	Hi-Z	I	[SPI] SIS (シリアルデータ入力) [UART] RXD (シリアルデータ入力) [I ² C] SDA (シリアルデータ入出力) I (Pull-up) [Standalone] CH0_PLAY3 (Ch.0センテンス選択 / 再生)
SCKS / - / SCL / #CH0_PLAY2	19	Hi-Z	I	[SPI] SCKS (シリアルクロック入力) Hi-Z [UART] N.C. I [I ² C] SCL (シリアルクロック入力) I (Pull-up) [Standalone] CH0_PLAY2 (Ch.0センテンス選択 / 再生)
SOS / TXD / - / #CH0_PLAY1	18	Hi-Z	O	[SPI] SOS (シリアルデータ出力) O [UART] TXD (シリアルデータ出力) Hi-Z [I ² C] N.C. I (Pull-up) [Standalone] CH0_PLAY1 (Ch.0センテンス選択 / 再生)
#NSCSS / - / - / #CH0_PLAY0	17	Hi-Z	I	[SPI] #NSCSS (スレーブセレクト入力) Hi-Z [UART] N.C. Hi-Z [I ² C] N.C. I (Pull-up) [Standalone] CH0_PLAY0 (Ch.0センテンス選択 / 再生)
#CH1_PLAY3	27	Hi-Z	I (Pull-up)	[Standalone] CH1_PLAY3 (Ch.1センテンス選択 / 再生) Hi-Z [SPI / UART / I ² C] N.C.
#CH1_PLAY2	26	Hi-Z	I (Pull-up)	[Standalone] CH1_PLAY2 (Ch.1センテンス選択 / 再生) Hi-Z [SPI / UART / I ² C] N.C.
#CH1_PLAY1	24	Hi-Z	I (Pull-up)	[Standalone] CH1_PLAY1 (Ch.1センテンス選択 / 再生) Hi-Z [SPI / UART / I ² C] N.C.
#CH1_PLAY0	23	Hi-Z	I (Pull-up)	[Standalone] CH1_PLAY0 (Ch.1センテンス選択 / 再生) Hi-Z [SPI / UART / I ² C] N.C.
ERROR	25	Hi-Z	O	エラー出力 H: エラー発生 L: 通常
#SPEED_UP	41	Hi-Z	I (Pull-up)	[Standalone] 再生速度アップ Hi-Z [SPI / UART / I ² C] N.C.
#SPEED_DOWN	42	Hi-Z	I (Pull-up)	[Standalone] 再生速度ダウン Hi-Z [SPI / UART / I ² C] N.C.

1. 概要

端子名	端子番号	I/O		機能
		リセット中	初期状態	
#PITCH_UP	43	Hi-Z	I (Pull-up)	[Standalone (S1V3F351)] 再生ピッチアップ
			Hi-Z	[Standalone (S1V3F352)] N.C.
			Hi-Z	[SPI / UART / I ² C] N.C.
#PITCH_DOWN	44	Hi-Z	I (Pull-up)	[Standalone (S1V3F351)] 再生ピッチダウン
			Hi-Z	[Standalone (S1V3F352)] N.C.
			Hi-Z	[SPI / UART / I ² C] N.C.
#VOLUME_UP	45	Hi-Z	I (Pull-up)	[Standalone] 音量アップ
			Hi-Z	[SPI / UART / I ² C] N.C.
#VOLUME_DOWN	46	Hi-Z	I (Pull-up)	[Standalone] 音量ダウン
			Hi-Z	[SPI / UART / I ² C] N.C.
#SOUND_REC	28	Hi-Z	I (Pull-up)	[Standalone] 録音制御 (Lowレベルの間、録音)
			Hi-Z	[SPI / UART / I ² C] N.C.
#REC_SOUND_PLAY	29	Hi-Z	I (Pull-up)	[Standalone] 録音音声再生
			Hi-Z	[SPI / UART / I ² C] N.C.
#QSPISS	10	Hi-Z	O *1	同期式クワッドシリアルインターフェイススレーブセレクト出力
			Hi-Z	外付けQSPIフラッシュメモリ未接続
QSPICLK	5	Hi-Z	O *1	同期式クワッドシリアルインターフェイスクロック出力
			Hi-Z	外付けQSPIフラッシュメモリ未接続
QSDIO0	6	Hi-Z	Hi-Z *1	同期式クワッドシリアルインターフェイスデータ入出力
			Hi-Z	外付けQSPIフラッシュメモリ未接続
QSDIO1	7	Hi-Z	Hi-Z *1	同期式クワッドシリアルインターフェイスデータ入出力
			Hi-Z	外付けQSPIフラッシュメモリ未接続
QSDIO2	8	Hi-Z	Hi-Z *1	同期式クワッドシリアルインターフェイスデータ入出力
			Hi-Z	外付けQSPIフラッシュメモリ未接続
QSDIO3	9	Hi-Z	Hi-Z *1	同期式クワッドシリアルインターフェイスデータ入出力
			Hi-Z	外付けQSPIフラッシュメモリ未接続
SPEAKER_OUT_N	32	O	O	[SPI / UART / I ² C] スピーカ兼ブザーネガティブ出力
			O / Hi-Z *2	[Standalone] スピーカ兼ブザーネガティブ出力
SPEAKER_OUT_P	31	O	O	[SPI / UART / I ² C] スピーカ兼ブザーポジティブ出力
			O / Hi-Z *2	[Standalone] スピーカ兼ブザーポジティブ出力
BUZZER_OUT_N2	16	Hi-Z	Hi-Z	[SPI / UART / I ² C] ブザーネガティブ出力2 (S1V3F351のみ使用可, S1V3F352はN.C.)
			Hi-Z / O *2	[Standalone] ブザーネガティブ出力2 (S1V3F351のみ使用可, S1V3F352はN.C.)
BUZZER_OUT_N	15	Hi-Z	Hi-Z	[SPI / UART / I ² C] ブザーネガティブ出力
			Hi-Z / O *2	[Standalone] ブザーネガティブ出力
BUZZER_OUT_P	14	Hi-Z	Hi-Z	[SPI / UART / I ² C] ブザーポジティブ出力
			Hi-Z / O *2	[Standalone] ブザーポジティブ出力
BUZZER_OUT_P2	13	Hi-Z	Hi-Z	[SPI / UART / I ² C] ブザーポジティブ出力2 (S1V3F351のみ使用可, S1V3F352はN.C.)
			Hi-Z / O *2	[Standalone] ブザーポジティブ出力2 (S1V3F351のみ使用可, S1V3F352はN.C.)
EXT_CIRCUIT_CTRL	30	Hi-Z	Hi-Z	[SPI / UART / I ² C] 外部増幅回路用制御信号出力
			O	[Standalone] 外部増幅回路用制御信号出力
STATUS	12	Hi-Z	O	ステータス出力 H: 音声再生中、音声録音中、トーン出力中、フラッシュメモリ動作中、メモリチェック中、自己診断中、初期化中 L: 上記以外
V _{REF}	22	Hi-Z	Hi-Z	[音声録音なし] N.C.
			A	[音声録音あり] 音声入力用基準電圧
ADIN	21	Hi-Z	Hi-Z	[音声録音なし] N.C.
			A	[音声録音あり] 音声入力
OSCEN	47	Hi-Z	I	発振回路選択 H: 水晶/セラミック発振 (OSCI / OSCO), OSCI / OSCOに振動子を接続 L: 内蔵発振
OSCI	34	Hi-Z	Hi-Z / A	発振回路入力 (内蔵発振のときはオープンにする) OSCENがLのときHi-Z、Hのとき発振回路入力が有効になります。

1. 概要

端子名	端子番号	I/O		機能
		リセット中	初期状態	
OSCO	33	Hi-Z	Hi-Z / A	発振回路出力 (内蔵発振のときはオープンにする) OSCENがLのときHi-Z、Hのとき発振回路出力が有効になります。
#SLEEP_CTRL	3	Hi-Z	I (Pull-up)	[Standalone] スリープ制御 H: 通常動作モード時 H → L → H: スリープモードに遷移
			Hi-Z	[SPI / UART / I ² C] N.C.

*1: リセット解除後、外付けフラッシュメモリが接続されているかチェックします。このとき、接続されていない場合はHi-Zになります。

*2: SHISEL[1:0] = HH(Standalone)におけるリセット解除後の端子状態は、パラメータ情報のDefaultSoundOutTypeの設定値に応じて端子状態が選択されます。

2. 電源

2. 電源

2.1 概要

本ICは、 V_{SS} 端子をGNDレベルとして V_{DD} 端子に規定範囲内の電圧を供給することにより動作します。また、外付けフラッシュメモリを接続する場合は、 V_{DDQSPI} 端子にその電源を供給する必要があります。外付けフラッシュメモリを接続しない場合、 V_{DDQSPI} 端子は V_{DD} に接続してください。

なお、本ICは、内部回路を安定的かつ省電力に動作させる電源システムを搭載しています。

V_{D1} レギュレータは、内部回路を動作させる電圧 V_{D1} を生成し、 V_{DD} の電圧レベルに依存しない一定の消費電流を実現します。

昇圧回路は、内蔵フラッシュメモリのプログラミング電圧を生成します。

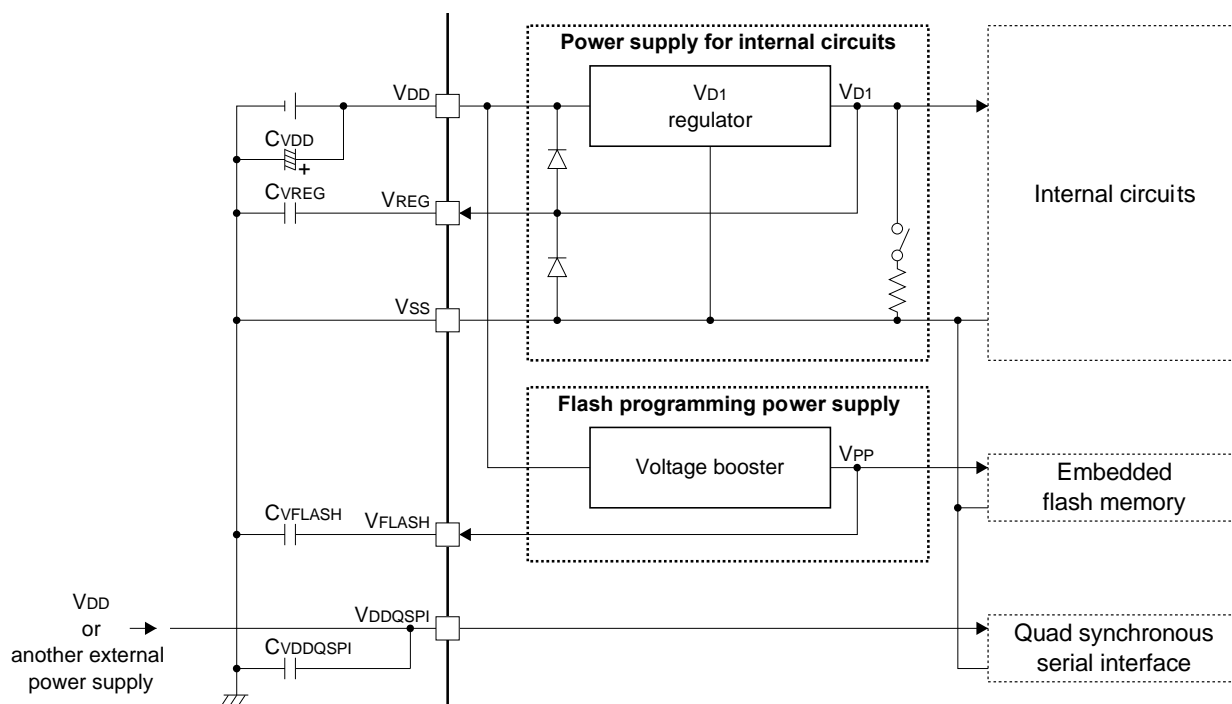


図 2.1 電源システムの構成

2.2 電源端子

表 2.1に電源の端子一覧を示します。

表 2.1 電源端子一覧

端子番号	端子名	I/O	機能
38	V_{DD}	P	電源 (+)
36	V_{SS}	P	GND
11	V_{DDQSPI}	P	QSPIフラッシュメモリインターフェイス電源
4	V_{FLASH}	A	フラッシュプログラミング電圧レギュレータ出力
35	V_{REG}	A	内部動作電圧 (V_{D1}) レギュレータ出力

V_{DD} / V_{DDQSPI} の動作電圧範囲と推奨外付け部品の定数は、“10.2 推奨動作条件”を参照してください。

外部QSPIフラッシュメモリを使用しない場合、 V_{DDQSPI} 端子は V_{DD} に接続してください。

3. リセット

3.1 概要

本ICは電源投入時に内部回路を初期化するパワーオンリセット機能と、外部から本ICを初期化するための#RESET端子を搭載しています。

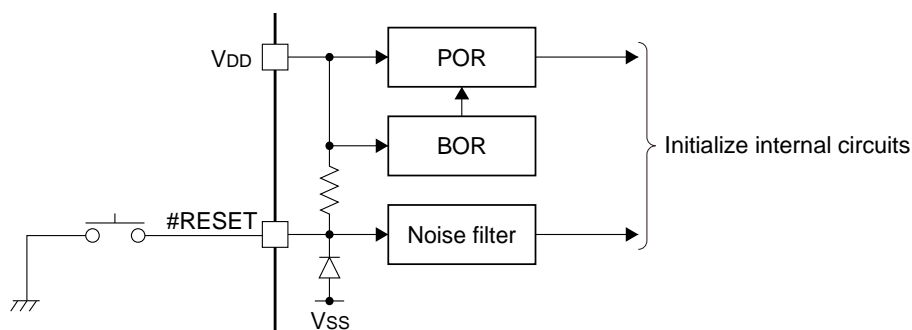


図 3.1 リセットシステムの構成

3.2 リセット端子

表 3.1にリセット入力端子を示します。

表 3.1 リセット入力端子

端子番号	端子名	I/O	機能
37	#RESET	I (Pull-up)	リセット入力

#RESET端子にはノイズフィルタが内蔵されており、要件を満たさないパルスを除去します。また、プルアップ抵抗を内蔵していますので、端子をオープン状態にすることができます。#RESET端子特性については、“10.5 リセット特性”を参照してください。

3.3 リセットソース

本ICを初期化する要因（リセットソース）を以下に示します。

3.3.1 ハードウェアリセット

#RESET端子

#RESET端子に一定時間のLowレベル信号を入力することで、本ICをリセットします。

PORとBOR

POR（パワーオンリセット）は、電源投入時にV_{DD}の立ち上がりを検出し、V_{DD}が規定レベルになるまで本ICをリセット状態にします。BOR（ブラウンアウトリセット）は、V_{DD}の電圧レベルを検出し、規定レベル以下に低下した場合に本ICをリセット状態にします。これにより、電源投入時と動作保証外電源電圧での確実なリセットを実現します。図 3.2に、V_{DD}の変化に伴うPORとBORの内部リセット動作の例を示します。

3. リセット

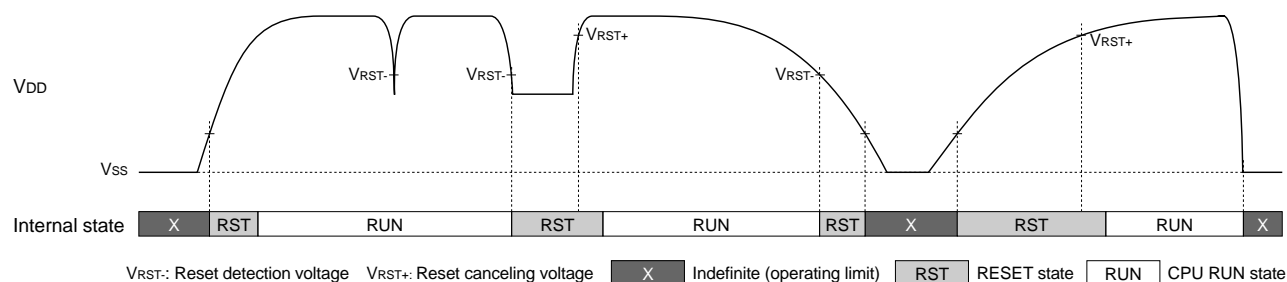


図 3.2 PORとBORによる内部リセット動作例

PORとBORの電氣的仕様については、“10.5 リセット特性”を参照してください。

ハードウェアリセットでは、音声処理の設定および内部回路がすべて初期化されます。

3.3.2 ホストからのリセットコマンド発行

ホストインターフェイスモード (後述) では、ホストからリセットコマンドを送信して、一部機能あるいはすべてを初期化することができます。リセットコマンドは、Non-fatal errorクリアと強制リセットのどちらかを選択して使用します。

Non-Fatalエラークリアを選択して実行した場合は、ERROR0 / ERROR1のNon-fatal errorをクリアします。

強制リセットを選択して実行した場合は、ハードウェアリセットと同様に本ICが再起動して、音声処理の設定および内部回路がすべて初期化されます。

4. 発振回路とスタンバイモード

4.1 概要

本ICは発振回路 (16 MHz Typ.) を内蔵しており、音声再生、ホストや外部フラッシュメモリとの通信、その他内部動作に必要なクロックをIC内部で生成します。

また、クロックを停止して消費電力を低減させる、スタンバイ機能も搭載しています。

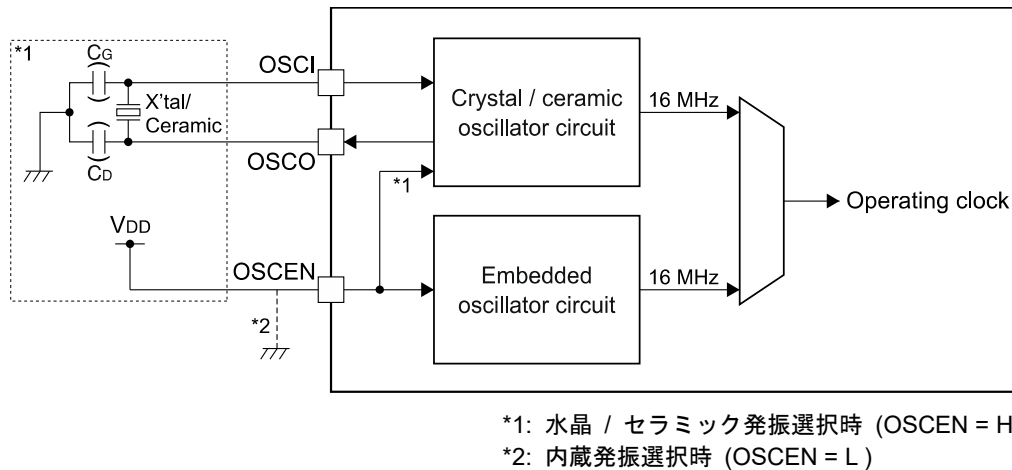


図 4.1 発振回路とクロックコントローラ

4.2 入出力端子一覧

表 4.1に発振回路の端子一覧を示します。

表 4.1 発振回路端子一覧

端子番号	端子名	I/O	機能
47	OSCEN	I	発振回路選択 H: 水晶 / セラミック発振 (OSCI / OSCOに振動子を接続) L: 内蔵発振
34	OSCI	Hi-Z	発振回路入力 (内蔵発振のときはオープンにする)
33	OSCO	Hi-Z	発振回路出力 (内蔵発振のときはオープンにする)

4.3 発振回路の選択

本ICは高精度なクロックを生成する水晶 / セラミック発振回路と、外付け部品が不要な発振回路を内蔵しています。水晶 / セラミック発振回路を使用する場合は、OSCEN端子を電源電圧に固定し、OSCI ~ OSCO端子間に16 MHzの水晶またはセラミック振動子を接続してください (図 4.1参照)。推奨外付け部品の定数は、“10.2 推奨動作条件”を参照してください。

内蔵発振を使用する場合、OSCEN端子をV_{SS}に接続し、OSCI端子とOSCO端子はオープンにします。

4. 発振回路とスタンバイモード

4.4 スタンバイモード (スリープ/ディープスリープ)

本ICは、低消費電力動作にスリープモードとディープスリープモードの2種類のスタンバイモードを持ちます。

4.4.1 スリープモード

スリープモードは音声再生機能などへのクロック供給をすべて停止させて消費電力を低減させます。システムクロックは動作を継続しますので、スリープ解除時は早い時間で通常モードに復帰可能です。

スリープモードはホストインターフェイスモードでのみサポートされ、ホストからのコマンドにより遷移 / 復帰します。

スタンダアローンモード時はスリープモードに遷移させることはできません。

4.4.2 ディープスリープモード

ディープスリープモードはシステムクロックを含むすべてのクロックを停止させて消費電力を低減させます。スリープモード以上の消費電力低減効果があります。

ホストインターフェイスモードでは、ホストからのコマンドによりディープスリープモードへの遷移とディープスリープモードからの復帰が行えます。

スタンダアローンモードでは、#SLEEP_CTRL端子制御または内部タイマのカウントによりディープスリープモードに遷移し、ディープスリープモードからはいずれかの制御端子入力により通常モードに復帰します。

5. メモリ

5.1 概要

本ICは、音声ROMデータを格納する書き換え可能なフラッシュメモリを内蔵しています。また、必要に応じて外付けフラッシュメモリを追加することができます。外付けフラッシュメモリは再生用音声データの格納のほか、本ICで録音した音声データの格納にも使用されます。

内蔵フラッシュメモリのプログラミング用電源も内蔵しており、ホストからのメッセージ送信により音声データを書き込むことができます。

外付けフラッシュメモリへのデータ書き込みも同様に可能となっています。

5.2 内蔵フラッシュメモリ

S1V3F351は64Kバイト、S1V3F352は160Kバイトのフラッシュメモリを搭載しています。

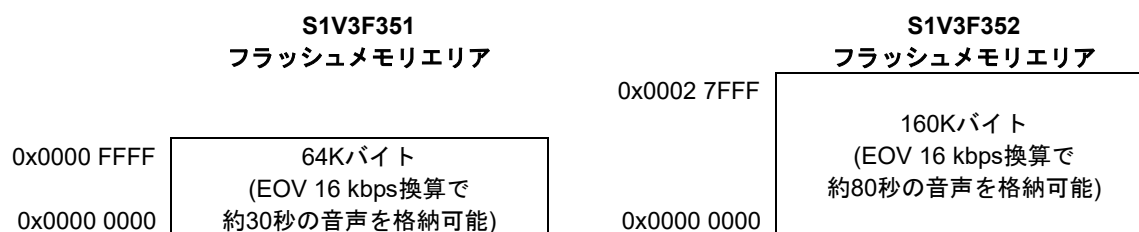


図 5.1 内蔵フラッシュメモリ

5.3 外付けQSPIフラッシュメモリ

本ICは同期式クワッドシリアルインターフェイスを内蔵しており、外部QSPIフラッシュメモリを接続して大容量の音声データにアクセスすることができます。

外付けフラッシュメモリには、XIP (eXecute-In-Place) モードに対応したQSPIフラッシュメモリを使用してください。

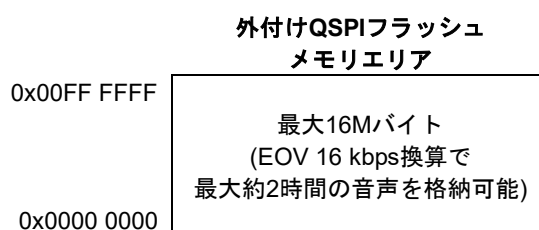


図 5.2 外付けQSPIフラッシュメモリ

5. メモリ

5.3.1 同期式クワッドシリアルインターフェイス端子

入出力端子一覧

表 5.1に同期式クワッドシリアルインターフェイスの端子一覧を示します。

表 5.1 同期式クワッドシリアルインターフェイスの端子一覧

端子番号	端子名	I/O	機能
10	#QSPISS	O	同期式クワッドシリアルインターフェイススレーブセレクト出力
5	QSPICLK	O	同期式クワッドシリアルインターフェイスクロック出力
6	QSDIO0	Hi-Z	同期式クワッドシリアルインターフェイスデータ入出力
7	QSDIO1	Hi-Z	
8	QSDIO2	Hi-Z	
9	QSDIO3	Hi-Z	

外付けQSPIフラッシュメモリを使用しない場合は、これらの端子をすべてオープンにしてください。

外部との接続

本ICはQSPIマスターデバイスとして動作し、1つの外部QSPIスレーブデバイスを制御可能です。外部QSPIフラッシュメモリとの接続例を、図 5.3に示します。

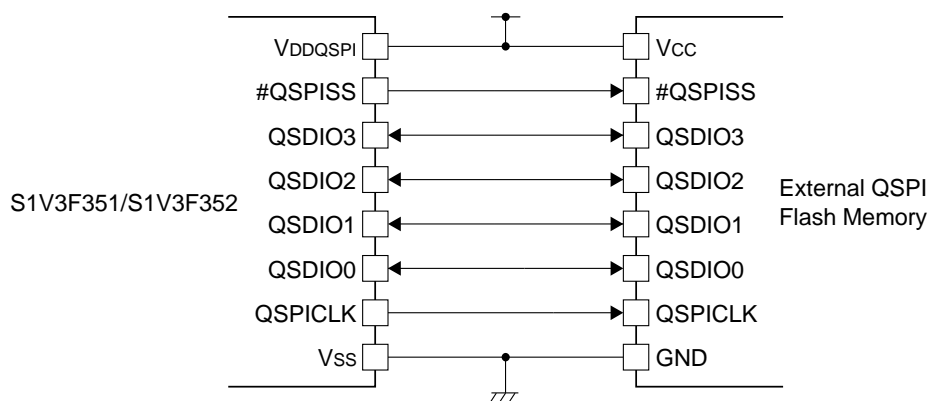


図 5.3 外部QSPIフラッシュメモリとの接続

5.4 内蔵フラッシュメモリと外付けフラッシュメモリの切り替え

ホストインターフェイスモードでは、内蔵フラッシュメモリと外付けフラッシュメモリの双方に再生用音声データを格納し、ホストからのコマンドにより切り替えて使用可能です。

スタンドアローンモードでは、音声ROMデータを含む外付けフラッシュメモリが接続されている場合は外付けフラッシュメモリを音声ROMとして使用します。内蔵フラッシュメモリは外付けフラッシュメモリ未接続時、または外付けフラッシュメモリに音声ROMデータが記録されていない場合に音声ROMとして使用されます。外付けフラッシュメモリと内部フラッシュメモリを切り替えて音声の再生を行うことはできません。

本ICで音声を録音する場合、録音データの格納には外付けフラッシュメモリが使用されます。内蔵フラッシュメモリに録音データを格納することはできません。

6. 制御モード

本ICは、ホストインターフェイスモードとスタンダアローンモードの2つの制御モードを持っています。

6.1.1 ホストインターフェイスモード

ホストインターフェイスモードでは、ホストがSPI、I²C、またはUARTインターフェイスを介して本ICにコマンド（メッセージ）を送信することで、音声再生など、本ICの機能を制御します。

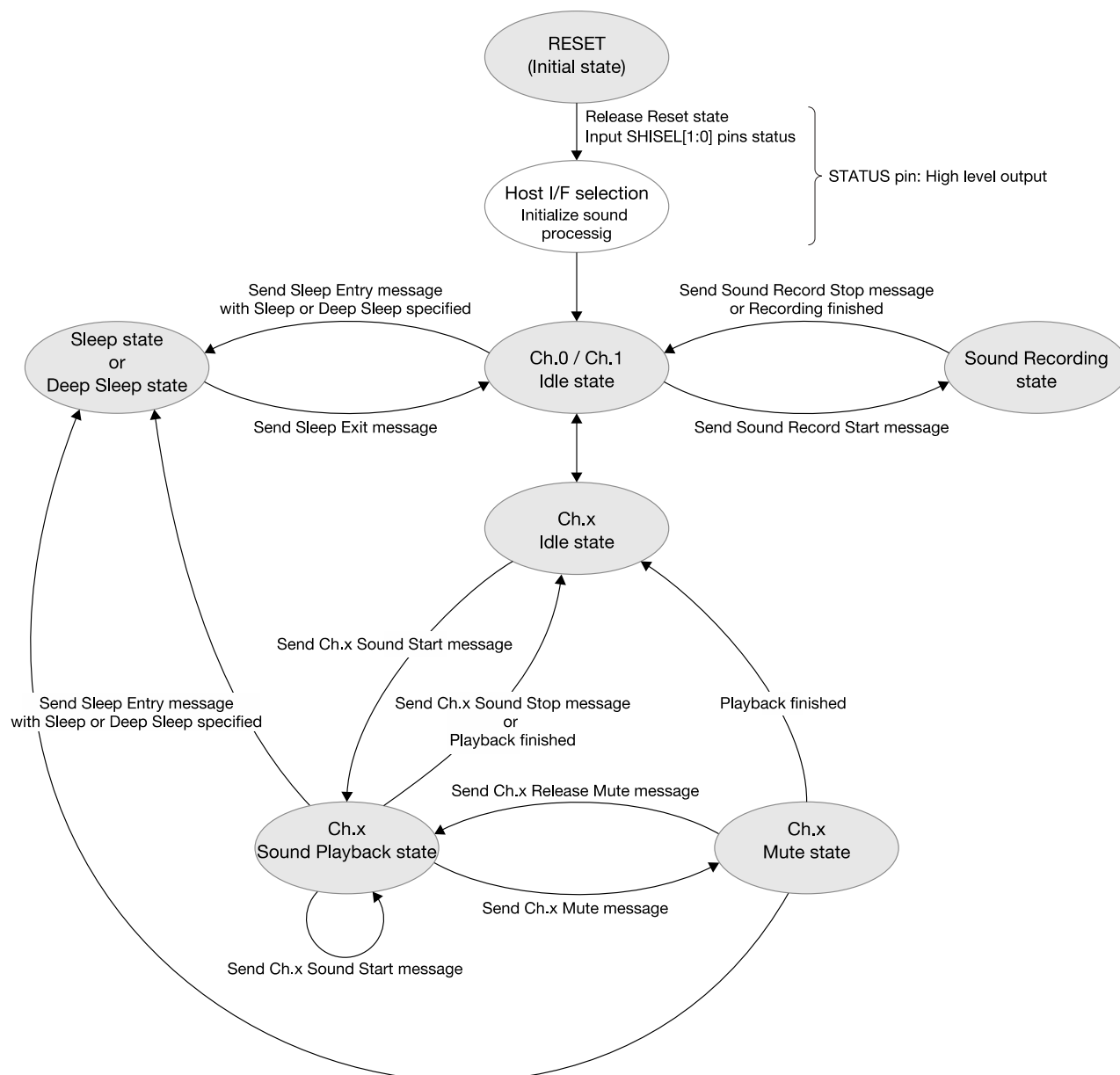


図 6.1 ホストインターフェイスモード 内部動作の状態遷移

6. 制御モード

6.1.2 スタンドアローンモード

スタンドアローンモードでは、本ICがホストなしに単独で動作し、制御入力端子に接続したキーやボタンなどの操作により、音声再生など、本ICの機能を制御します。各機能に必要な設定値などは、パラメータ情報として本IC内に専用に設けられた256バイトの領域に保存されます。

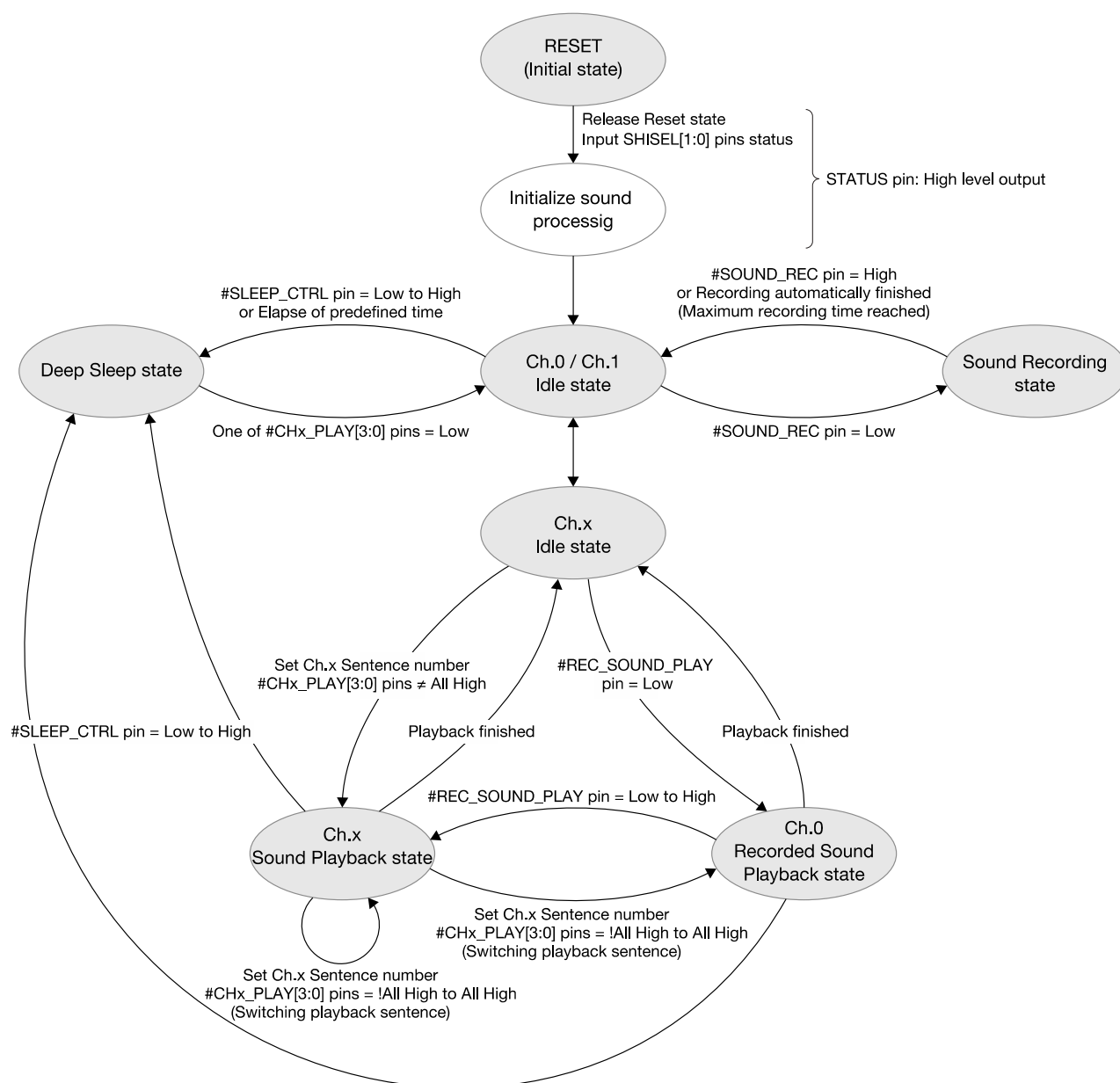


図 6.2 スタンドアローンモード 内部動作の状態遷移

6.2 制御モード端子とモード切り替え

表 6.1と表 6.2に本ICの制御モードとホストインターフェイスを選択する端子と設定を示します。

表 6.1 制御モード選択端子

端子番号	端子名	I/O	機能
1	SHISEL0	I	制御モード / シリアルインターフェイス選択
2	SHISEL1	I	

表 6.2 制御モードとホストインターフェイスの選択

SHISEL1	SHISEL0	制御モード	ホストインターフェイス
L	L	ホストインターフェイスモード	SPIインターフェイス
L	H		UARTインターフェイス
H	L		I ² C インターフェイス
H	H	スタンドアローンモード	—

本ICをホストから制御して動作させる場合は、ホストインターフェイスモードを選択し、使用するシリアルインターフェイスの種類をこれらの端子で設定します。

本ICをホストには接続せず、単独で動作させる場合はスタンドアローンモードに設定します。

ホストインターフェイスモードでは、Pin 17 ~ 20が選択したシリアルインターフェイスの入出力端子に設定され、以下のスタンドアローンモード用の端子はすべてHi-Zになります。

端子No. 3, 23, 24, 26, 27 ~ 29, 41 ~ 46

6.3 各モードの入出力端子

6.3.1 SPIインターフェイス端子

入出力端子一覧

SHISEL[1:0]端子でSPIをホストインターフェイスとして選択すると、Pin 17 ~ 20が表 6.3に示すSPI端子に設定されます。

表 6.3 SPI端子一覧

端子番号	端子名	I/O	機能
17	#NSCSS	I	スレーブセレクト入力
18	SOS	O	シリアルデータ出力
19	SCKS	I	シリアルクロック入力
20	SIS	I	シリアルデータ入力

外部との接続

図 6.3にホストとの接続図を示します。

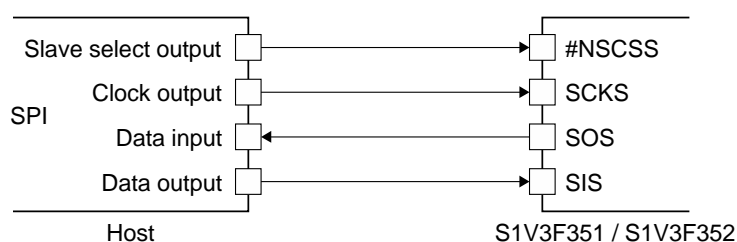


図 6.3 SPI接続図

6. 制御モード

6.3.2 I²Cインターフェイス端子

入出力端子一覧

SHISEL[1:0]端子でI²Cをホストインターフェイスとして選択すると、Pin 19と20が表 6.4に示すI²C端子に設定されます。

表 6.4 I²C端子一覧

端子番号	端子名	I/O	機能
17	N.C.	Hi-Z	N.C.
18	N.C.	Hi-Z	N.C.
19	SCL	I/O	シリアルクロック入力
20	SDA	I/O	シリアルデータ入出力

外部との接続

図 6.4にホストとの接続図を示します。

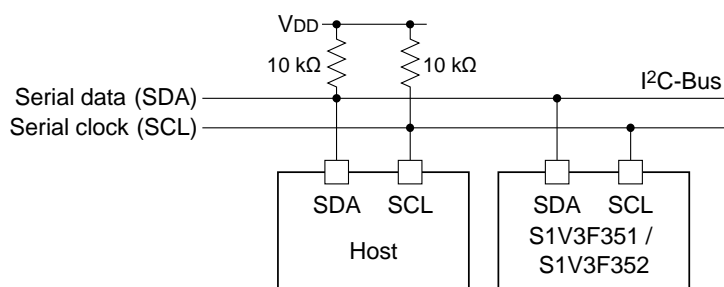


図 6.4 I²C接続図

6.3.3 UARTインターフェイス端子

入出力端子一覧

SHISEL[1:0]端子でUARTをホストインターフェイスとして選択すると、Pin 18と20が表 6.5に示すUART端子に設定されます。

表 6.5 UART端子一覧

端子番号	端子名	I/O	機能
17	N.C.	Hi-Z	N.C.
18	TXD	O	シリアルデータ出力
19	N.C.	Hi-Z	N.C.
20	RXD	I	シリアルデータ入力

外部との接続

図 6.5にホストとの接続図を示します。

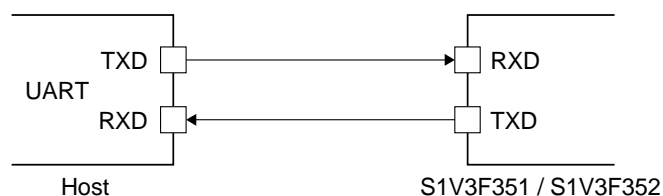


図 6.5 UART接続図

6.3.4 スタンドアローンモード制御入力端子

SHISEL[1:0]端子でスタンドアローンモードを選択すると、表 6.6に示す端子がスタンドアローンモード制御入力端子として有効になります。

表 6.6 スタンドアローンモード用制御入力端子一覧

端子番号	端子名	I/O	機能
20	#CH0_PLAY3	I (Pull-up)	CH0_PLAY[3:0] センテンス番号の指定およびCh.0の音声再生開始
19	#CH0_PLAY2	I (Pull-up)	
18	#CH0_PLAY1	I (Pull-up)	
17	#CH0_PLAY0	I (Pull-up)	
27	#CH1_PLAY3	I (Pull-up)	CH1_PLAY[3:0] センテンス番号の指定およびCh.1の音声再生開始
26	#CH1_PLAY2	I (Pull-up)	
24	#CH1_PLAY1	I (Pull-up)	
23	#CH1_PLAY0	I (Pull-up)	
41	#SPEED_UP	I (Pull-up)	再生速度アップ
42	#SPEED_DOWN	I (Pull-up)	再生速度ダウン
43	#PITCH_UP	I (Pull-up)	再生ピッチアップ (S1V3F351のみ使用可, S1V3F352はN.C.)
44	#PITCH_DOWN	I (Pull-up)	再生ピッチダウン (S1V3F351のみ使用可, S1V3F352はN.C.)
45	#VOLUME_UP	I (Pull-up)	音量アップ
46	#VOLUME_DOWN	I (Pull-up)	音量ダウン
28	#SOUND_REC	I (Pull-up)	録音
29	#REC_SOUND_PLAY	I (Pull-up)	録音音声再生
3	#SLEEP_CTRL	I (Pull-up)	スリープ制御 H: 通常動作モード時 H → L → H: スリープモードに遷移

7. 機能

7. 機能

本ICは、音声再生機能や音声録音機能などを搭載しています。これらの機能は、ホストインターフェイスモードではホストから送信するメッセージにより、スタンダアローンモードでは制御入力端子への入力により制御可能です。本章では、主要な機能の概要を説明します。

制御手順については、“8 ホストインターフェイスモード”、“9 スタンダアローンモード”内の説明を参照してください。

7.1 音声再生機能

7.1.1 概要

本ICは、フラッシュメモリに格納された音声データをPWM信号に変換し、外部のオーディオアンプまたは外付けの差動回路に出力します。主な機能と特長を以下に示します。

- EPSON高品質/高圧縮アルゴリズム形式 (EOV: EPSON Original Sound Format) の音声データを再生
 - サンプリング周波数: 7.813 kHz / 15.625 kHz
 - ビットレート: 16 / 24 kbps (S1V3F351)、16 / 24 / 32 / 40 kbps (S1V3F352)
- PCM形式の音声データ (本ICの音声録音機能で生成) を再生
 - サンプリング周波数: 15.625 kHz
- 単独チャンネルの再生と2チャンネルのミックス再生 (例: Ch.0: 音声、Ch.1: BGMを合成して再生)
 - * 音声とトーンを同時に再生することはできません。トーン再生時に音声再生を開始した場合、トーン再生を停止して音声再生を開始します。
- 音量調整 *1
 - 0 dB ~ -63 dBの範囲で調整可能 (0.5 dBステップ)
- 消音 *2
 - 再生動作を継続したまま、音声出力を消音
- 再生速度変換 (Ch.0のみ) *1
 - 再生速度変換のみ使用する場合
標準速度100%を基準にして、75% (遅い) から125% (速い) の範囲内で設定可能 (5%ステップ)
 - 再生ピッチ変換と組み合わせて使用する場合
標準速度100%を基準にして、85% (遅い) から115% (速い) の範囲内で設定可能 (5%ステップ)
- 再生ピッチ変換 (S1V3F351 Ch.0のみ、ミキシング再生との併用不可) *1
 - 標準ピッチ100%を基準にして、90% (低い) から110% (高い) の範囲内で設定可能 (5%ステップ)
- 再生出力中断時および再開時のノイズ発生を抑制するスムージング処理 (7.1.3節参照) *2
- プログラム可能なフレーズ間遅延時間 (音声データ内に設定)
 - Ch.0: 0 (ギャップレス) ~ 2000 ms (25 msステップ)
 - Ch.1: 25 ms ~ 2000 ms (25 msステップ)

*1 スタンダアローンモードでは機能が制限されます。

*2 ホストインターフェイスモードのみ対応

7.1.2 音声出力端子

本ICは、音声データをD/A変換してスピーカまたはブザー用の音声信号を出力します。音声信号の出力端子は、SPEAKER_OUT_x 端子とBUZZER_OUT_x 端子の2系統が用意されており、どちらを使用するか選択できるようにになっています。ブザー用音声信号の出力は2端子出力と4端子出力^(*)が選択可能です。

*1: 4 端子出力は S1V3F351 でのみ選択可能

出力端子一覧

表 7.1にスピーカ / ブザー出力端子を示します。

表 7.1 スピーカ / ブザー出力端子一覧

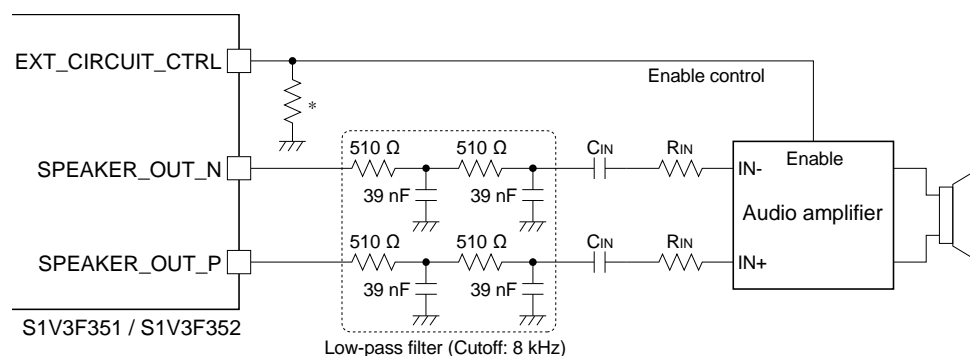
端子番号	端子名	I/O	機能
32	SPEAKER_OUT_N	O	スピーカ兼ブザーネガティブ出力
31	SPEAKER_OUT_P	O	スピーカ兼ブザーポジティブ出力
16	BUZZER_OUT_N2	Hi-Z	ブザーネガティブ出力2 (S1V3F351のみ使用可, S1V3F352はN.C.)
15	BUZZER_OUT_N	Hi-Z	ブザーネガティブ出力1
14	BUZZER_OUT_P	Hi-Z	ブザーポジティブ出力1
13	BUZZER_OUT_P2	Hi-Z	ブザーポジティブ出力2 (S1V3F351のみ使用可, S1V3F352はN.C.)
30	EXT_CIRCUIT_CTRL	O	外部増幅回路用制御信号出力

スピーカとの接続

ディファレンシャルモード (推奨) でスピーカを駆動するにはSPEAKER_OUT_PおよびSPEAKER_OUT_N端子の出力を使用します。シングルモードでスピーカを駆動するにはSPEAKER_OUT_P端子の出力を使用します。外付け部品として、スピーカ以外にローパスフィルタ (8 kHzカットオフ) とオーディオアンプが必要です。また、外部オーディオアンプのON / OFFを本ICから制御する場合は、EXT_CIRCUIT_CTRL出力を使用します。ホストインターフェイスモードでは、EXT_CIRCUIT_CTRL出力をホストから送信するメッセージで制御可能です。スタンダアローンモードでは、EXT_CIRCUIT_CTRL出力タイミングをパラメータ情報として設定しておきます。

図 7.1と図 7.2に本ICのスピーカ出力信号を外部オーディオアンプに入力する外部回路例を示します。回路構成や部品定数は、使用するオーディオアンプの仕様に合わせて変更してください。

ディファレンシャルモード

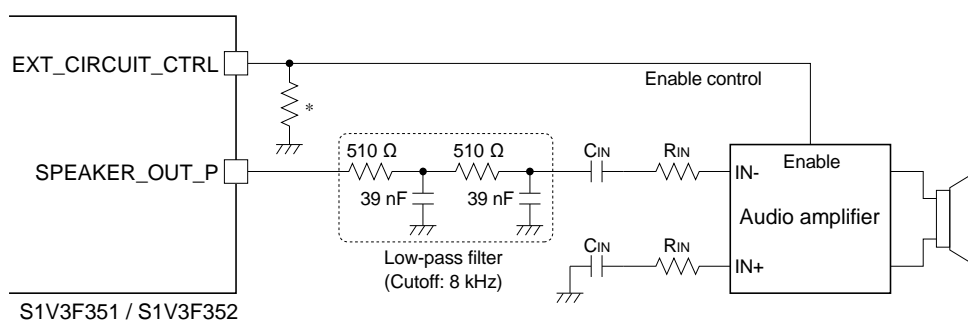


* プルダウン: Enable端子へのLow入力でオーディオアンプがスリープする場合
(アンプにより異なりますので、仕様を確認してください。)

図 7.1 ディファレンシャルモードでのスピーカ接続例

7. 機能

シングルモード



* プルダウン: Enable端子へのLow入力でオーディオアンプがスリープする場合 (アンプにより異なりますので、仕様を確認してください。)

図 7.2 シングルモードでのスピーカ接続例

ブザーとの接続

2端子でブザーを駆動するには、BUZZER_OUT_P / BUZZER_OUT_N、または、SPEAKER_OUT_P / SPEAKER_OUT_Nの出力を使用します。S1V3F351では4端子駆動にも対応しており、その場合は、BUZZER_OUT_P / BUZZER_OUT_P2 / BUZZER_OUT_N / BUZZER_OUT_N2の出力を使用します。外付け部品として、電磁ブザーまたは圧電ブザー以外に差動回路が必要です。また、外部差動回路電源のON / OFFを本ICから制御する場合は、EXT_CIRCUIT_CTRL出力を使用します。ホストインターフェイスモードでは、EXT_CIRCUIT_CTRL出力をホストから送信するメッセージで制御可能です。スタンダアローンモードでは、EXT_CIRCUIT_CTRL出力タイミングをパラメータ情報として設定しておきます。

図 7.3と図 7.4に本ICのブザー出力信号と外付けディスクリット部品による差動回路との接続例を示します。差動回路構成の詳細は、“音声入出力アプリケーションノート”を参照してください。

2端子出力

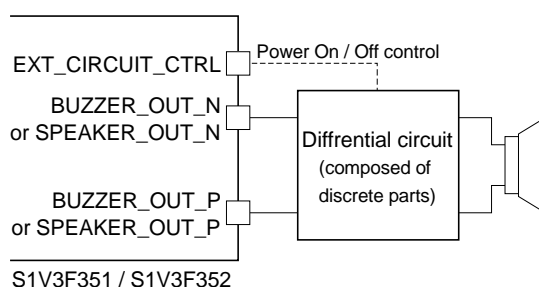


図 7.3 外付けディスクリット部品による差動回路との接続例 (2端子出力)

4端子出力

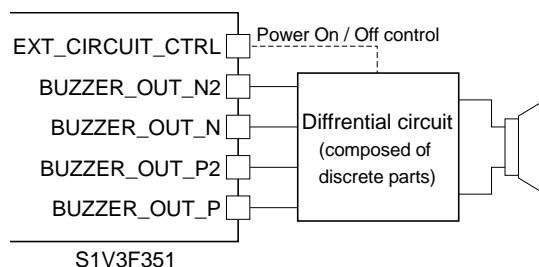


図 7.4 外付けディスクリット部品による差動回路との接続例 (4端子出力)

7.1.3 再生出力のスムージング処理

ホストインターフェイスモードの音声再生中の制御には、再生停止コマンドと消音コマンドが用意されています。再生停止コマンドには、再生を即時停止する**Sound Stop Immediately**コマンドと現在再生中のフレーズが終了後に停止する**Sound Stop after Current Phrase**コマンドの2種類が用意されています。消音コマンドには、再生を即時消音する**Mute Immediately**コマンドと現在再生中のフレーズが終了後に消音する**Mute after Current Phrase**コマンドの2種類が用意されています。図 7.5にこれらのコマンドによる再生出力停止位置の例を示します。

Sentence example: “The temperature is set at” “41 degrees.”
(Phrase 0) (Phrase 1)

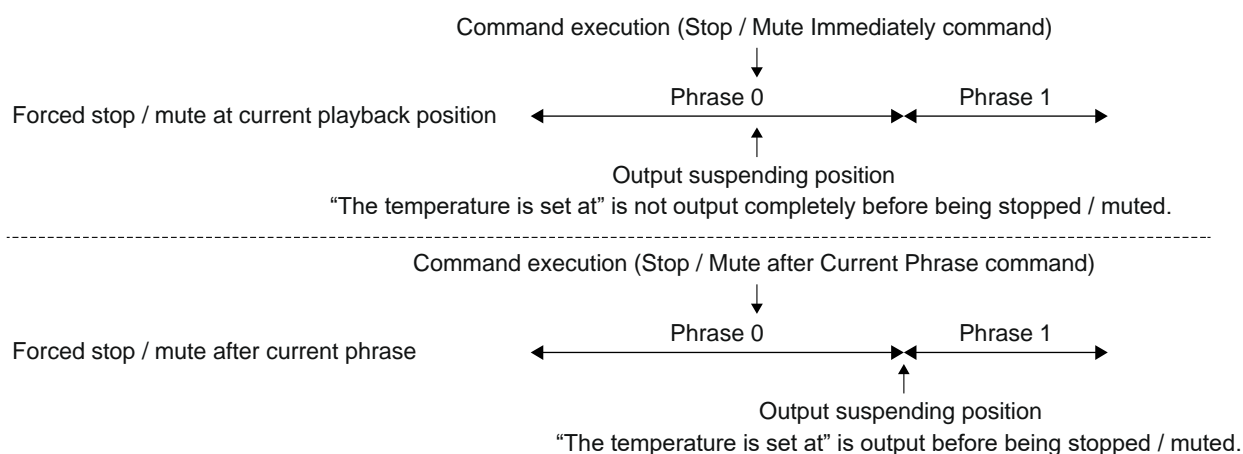


図 7.5 再生出力停止位置

再生を上記の**Sound Stop Immediately**コマンドにより即時停止した場合⁽¹⁾、または**Mute Immediately**コマンドにより即時消音した場合⁽²⁾、音声出力が急激に変化してノイズが発生する可能性があります。**Release Mute**コマンドにより消音を解除した場合⁽³⁾も、その可能性があります。

そこで、これらのコマンドによる音声出力の立ち上がり立ち下がりにはスムージング処理を施し、ノイズの発生を抑えています。

(1)と(2)の音声出力を即時中断した場合には、スムージング処理により出力がフェードアウトします。

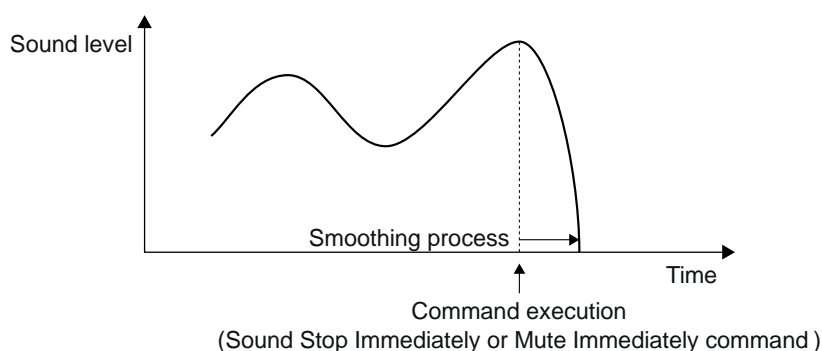


図 7.6 音声出力中断時のスムージング処理

7. 機能

(3)の消音を解除した場合には、スムージング処理により出力がフェードインします。

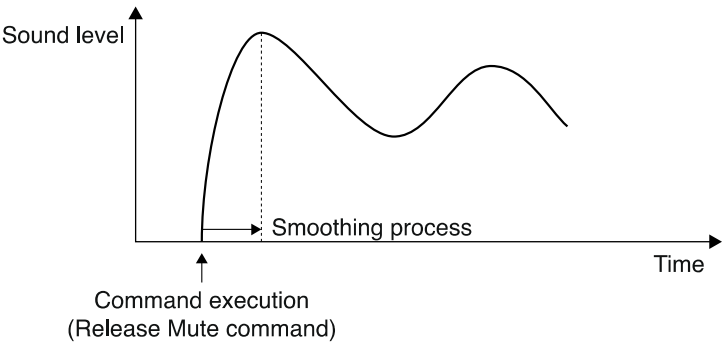


図 7.7 消音解除時のスムージング処理

7.2 音声録音機能

7.2.1 概要

本ICは、マイクからの入力音声をICに内蔵の12-bit ADCを使用してPCMデータに変換し、外付けフラッシュメモリに格納することができます。

録音する音声フォーマットは以下のとおりです。

- PCM (非圧縮フォーマット)
- サンプリング周波数: 15.625 kHz
- 量子化ビット数: 16 bit
- 最大録音データサイズ: 640Kバイト (64Kバイトステップ)

7.2.2 音声録音要件

本ICの音声録音機能を使用するには、本ICにマイクおよびゲインアンプを接続する必要があります。
また、外付けフラッシュメモリが接続されている必要があります。

7.2.3 音声入力端子

入力端子一覧

表 7.2に音声入力用端子を示します。

表 7.2 音声入力用端子一覧

端子番号	端子名	I/O	機能
22	V _{REF}	Hi-Z	音声入力の基準電圧
21	ADIN	Hi-Z	音声入力

外部マイクの接続

図 7.8に外部マイクの接続例を示します。

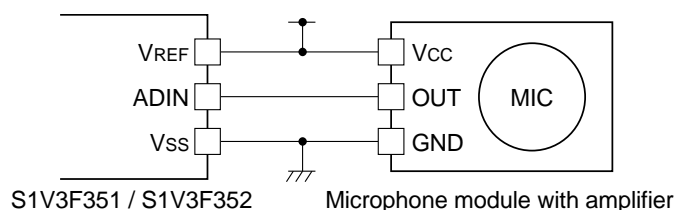


図 7.8 外部マイクの接続

7.3 トーン出力

トーン出力機能は、設定した周波数のトーン信号（方形波）を出力します。単一周波数のトーン信号を出力する機能と、4種類の周波数でトーンパターンを作成して出力する機能があります。

* トーンと音声を同時に再生することはできません。音声再生時にトーン再生を開始した場合、音声再生を停止してトーン再生を開始します。

7.3.1 単一トーン出力

単一周波数 (31 Hz ~ 16 kHz) のトーン信号を生成して出力します。

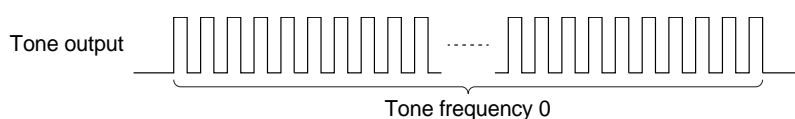


図 7.9 単一トーン出力

7.3.2 パターントーン出力

31 Hz ~ 16 kHzの中から最大4つのトーン周波数と出力時間を指定してトーンパターンを生成し、出力します。

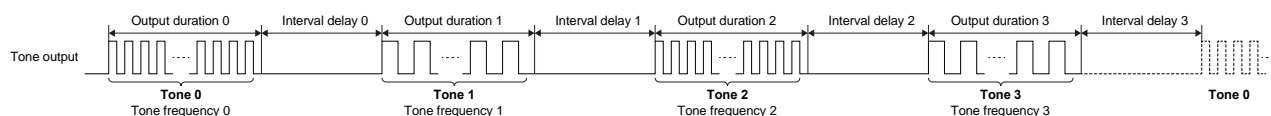


図 7.10 パターントーン出力

7.4 動作状態モニタ出力

7.4.1 概要

本ICは、動作状態やエラー発生状況を外部に通知する動作状態出力機能を搭載しています。

7.4.2 動作状態出力端子

表 7.3に本ICの動作状態出力端子を示します。

7. 機能

表 7.3 動作状態出力端子

端子番号	端子名	I/O	機能
25	ERROR	O	エラー出力 L: 通常 H: エラー発生
12	STATUS	O	ステータス出力 H: 音声再生中、音声録音中、トーン出力中、フラッシュ動作中、メモリ チェック中、自己診断中、初期化中 L: 上記以外の状態

ERROR端子は本ICにエラーが発生したことを外部に通知する端子で、通常はLowで、エラーが発生した場合にHighとなります。

STATUS端子は本ICの動作状態を外部に通知する端子で、以下の状態のときにHighとなります。

- 音声再生中
- 音声録音中
- トーン出力中
- フラッシュメモリ書き込み / 読み出し中
- メモリチェック中
- 自己診断中
- 本ICの初期化中

7.5 自己診断機能

本ICには、HWPに異常があった場合に、意図しないノイズや音声出力されることを防ぐために自己診断機能を搭載しています。自己診断中はSTATUS端子がHighとなり、診断でエラーと判断された場合はERROR端子がHighになります。本機能は、制御モードによって実行手順や実行内容が異なります。また、本機能による診断結果は、ICに搭載される機能すべての動作を保証するものではありません。

ホストインターフェイスモードの場合

リセット解除直後に、ホストからISC_SELF_CHECK_REQメッセージを送信することで実行できます。本制御モードにおける自己診断機能の内容を以下に示します。

- 内部回路の異常チェック
- HWPの簡易診断を行います。
- 内蔵RAMエリアのリード / ライトチェック
- HWPで使用されるワークメモリの診断を行います。

スタンドアローンモードの場合

#CH1_PLAY0、#CH1_PLAY1、#CH1_PLAY2、#CH1_PLAY3の4端子にLowレベルを入力した状態でリセットを解除することにより実行できます。本制御モードにおける自己診断機能の内容を以下に示します。

- 内部回路の異常チェック
- HWPの簡易診断を行います。
- 内蔵RAMエリアのリード / ライトチェック
- HWPで使用されるワークメモリの診断を行います。
- 内蔵フラッシュメモリまたは外付けフラッシュメモリに格納された音声ROMデータのCRCチェック

※ CRCチェックのためのCRC値は、内蔵フラッシュメモリに格納されるパラメータ情報としてあらかじめ設定しておく必要があります。

8. ホストインターフェイスモード

ここでは、ホストインターフェイスモードの動作と制御手順を説明します。

8.1 メッセージプロトコル

ホストインターフェイスモードに設定された本ICはコンパニオンデバイスとして動作し、選択したシリアルインターフェイスを介してホストデバイスから制御されます。

ホストデバイスはISC (Inter-System Communication) メッセージを使用して本ICを設定、制御することができます。また、音声データの転送もこのISCメッセージを使用して行います。

メッセージには以下の2種類が定義されています。

8.1.1 リクエスト (REQuest)

REQuest (以降REQメッセージ) は、ホストが本ICにコマンドを送信するメッセージです。本ICの設定、制御、音声データ転送に使用します。REQメッセージを受信した本ICは、受信ステータスバイトをホストに返送し、受信が成功したか否かをホストに通知します。ホストは受信ステータスバイトを受信するまで、次のメッセージを送信することはできません。

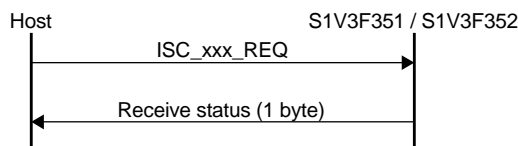


図 8.1 REQメッセージフロー

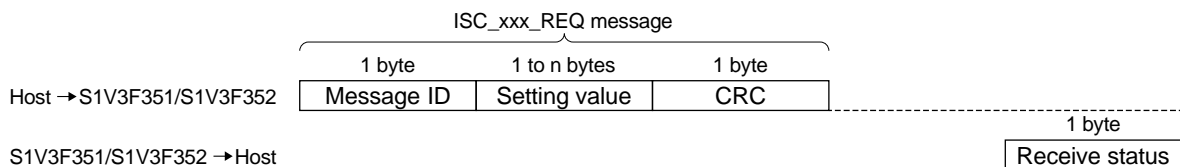


図 8.2 REQメッセージ構造

表 8.1 受信ステータスバイト

受信ステータスバイト	受信ステータスフィールド	説明
0x0F	0b0000_1111	受信成功 / 処理完了
0x10	0b***1_0000	無効なメッセージID
0x20	0b**1*_0000	CRCエラー
0x40	0b*1**_0000	バッファオーバーフロー
0x80	0b1***_0000	その他のエラー

8.1.2 インディケーション (INDication)

INDication (以降INDメッセージ) は、ホストが本ICにステータスやデータの返送を要求するメッセージです。たとえば、動作モード (再生、スリープなど)、ホストが設定した値、エラー情報 (*1) などが取得できます。INDメッセージを受信した本ICは、受信ステータスバイト (表 8.1) に続けて、要求された情報を取得してホストに返送します。

*1: エラーが発生するとERROR端子がHighレベルになります。ホストは、この端子をチェックすることでエラーの発生を認識できます。

8. ホストインターフェイスモード

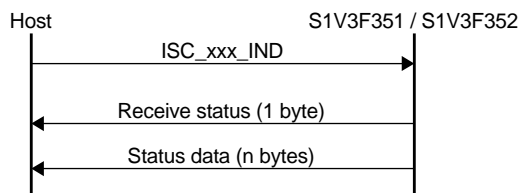


図 8.3 INDメッセージフロー

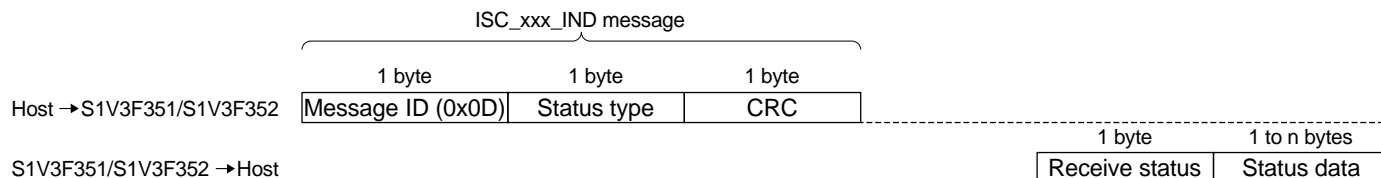


図 8.4 INDメッセージ構造

8.1.3 CRC

ホストから送信するメッセージには1バイトのCRCを付加することができ、ISC_CRC_CONFIG_REQメッセージにより本ICによるCRCチェックを有効/無効に設定することができます。CRCチェックを有効にすると、本ICはメッセージ先頭からCRCバイト直前までのCRC計算を行い、受信したCRCと照合します。チェックがエラーとなった場合、本ICは受信ステータスバイトでCRCエラーをホストに通知します。CRCチェックを無効にすると、本ICはCRCチェックを行いません。メッセージ内のCRCバイトは無視されます (ただし、ホストはダミーバイトをCRCバイトとして送信する必要があります)。

メッセージプロトコルで使用するCRC計算条件は以下のとおりです。

- 方式 : 8bit CRC
- 生成多項式 : $0x2F \quad x^8 + x^6 + x^5 + x^4 + x^2 + 1$
- 初期値 : $0xFF$

8.2 メッセージの送受信

8.2.1 SPIインターフェイス

本ICは、以下の仕様を持つクロック同期シリアルインターフェイス (SPI) を内蔵しており、ホストインターフェイスモードでホストとの通信に使用できます。

- スレーブデバイス (クロックをマスターデバイス (ホスト) から供給)
- データ長: 8 bit/word
- データフォーマット: MSB先頭
- クロック極性: 非アクティブ時 Low
- クロック位相: #NSCSSがLowの間、SCKSの立ち上がりエッジでサンプリング、立ち下がりエッジで出力遷移
- 通信方式: 全二重通信
- SCKS最大周波数: 通常動作時 400 kHz、
高速動作時 4 MHz (フラッシュメモリリード/ライト時の高速クロック期間)

SPIインターフェイスの端子構成とホストとの接続は、表 6.3と図 6.3を参照してください。

本SPIインターフェイスは、#NSCSSをLow固定にしても使用できます。

注意事項：メッセージのSCKSに関する制約:

以下のメッセージは、150kHz以上に設定してください

- ISC_RESET_REQ
- ISC_SLEEP_ENTRY_REQ
- ISC_FLASH_PROGRAM_REQ: WriteFlash
- ISC_FLASH_PROGRAM_REQ: WriteSettingsArea
- ISC_FLASH_PROGRAM_STATUS_IND

以下のメッセージは、350kHz以上に設定してください

- ISC_SOUND_RECORD_START_REQ

SPIの送受信

データフォーマット

図 8.5にクロック波形とデータ入出力タイミングを示します。本ICでは、SPIのデータ長は8ビットに固定されており、MSBを先頭に転送されます。

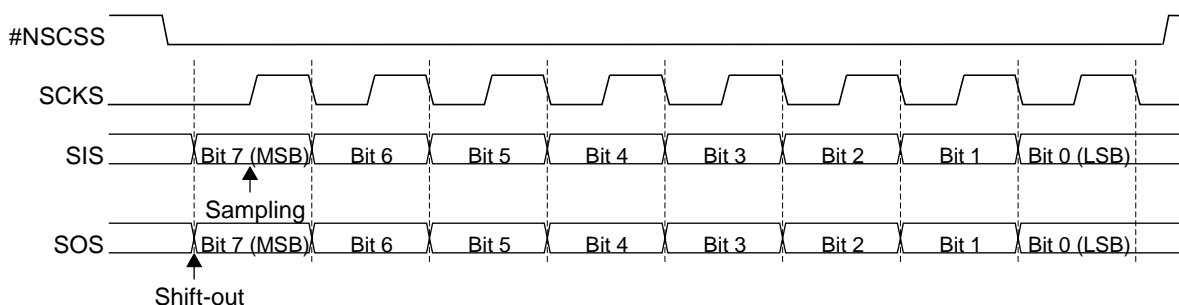


図 8.5 SPIデータフォーマット

8. ホストインターフェイスモード

ホストと本IC間のデータ転送

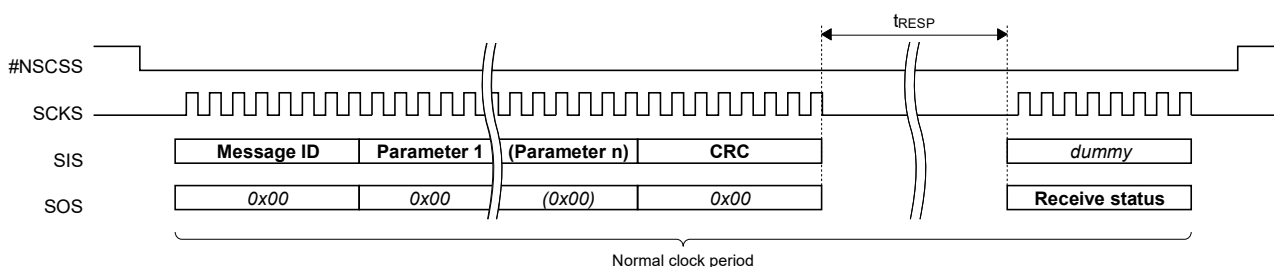
SPIインターフェイスでは、ホストのクロックに同期して、データの受信と送信が同時に行われます。

1. ホスト (SPIマスター) は#NSCSS信号をHighからLowにして本ICとの送受信を開始します。
2. ホストがクロックを本ICのSCKSに出力します。
3. ホストは#NSCSS信号またはクロックの立ち下がりエッジでSISに送信データビットを出力します。同時に、本ICのSOS端子からもデータビットが出力されます。
4. ホストおよび本ICはクロックの立ち上がりエッジでそのデータビットを取り込みます。
5. ステップ3と4を8回繰り返して1バイトの転送が完了します。
6. ホストは必要なバイト数分の転送が完了後、#NSCSS信号をHighにして送受信を終了します。

REQメッセージの送受信

通常のREQメッセージ送受信

図 8.6に、通常のREQメッセージ送受信のタイミングチャートを示します。



フラッシュメモリデータの送受信時以外は通常動作時のクロック速度で通信します。

図 8.6 REQメッセージの送受信 (SPI)

1. ホストが#NSCSS端子をLowにして本ICとの通信を開始します。
本ICは送受信動作を開始します。
2. ホストがREQメッセージを本ICに送信します。
本ICはREQメッセージの各バイトを受信し、CRC計算も行います。CRCを受信した本ICは、計算したCRCと照合します (CRCチェックが有効な場合)。
この間の本ICからの送信データはダミーバイト (0x00) です。
3. ホストがREQメッセージを送信してからtRESP (受信ステータス応答待ち時間) 経過後にダミーバイトを送信すると、本ICは受信ステータス (REQメッセージ受信完了) をホストに送信します。
tRESP経過前にホストがダミーバイトを送信した場合は、本ICは0x00をホストに送信します。
したがって、ホストは0x00以外のバイトを受信した場合に、受信ステータスと判断します。
本ICがREQメッセージを正常に受信できた場合、0x0Fが受信ステータスとしてホストに戻ります。
その値以外は受信に失敗したことを示します (表 8.1参照)。
4. ホストは#NSCSS端子をHighにして通信を終了します。

注: ホストは本ICからの受信ステータスを受信するまで、次のメッセージを送信することはできません。また、本ICは受信ステータスの返送完了後に対象コマンドを実行しますので、ホストは次のメッセージを送信するまで待ち時間 (“10.11 コマンド受信タイミング”参照) を設ける必要があります。

時間を要する処理を要求するREQメッセージ送受信

図 8.7と図 8.8に、本ICがREQメッセージを受信後、時間を要する内部処理を実行する (STATUS端子がHighになる) 場合の送受信タイミングチャートを示します。

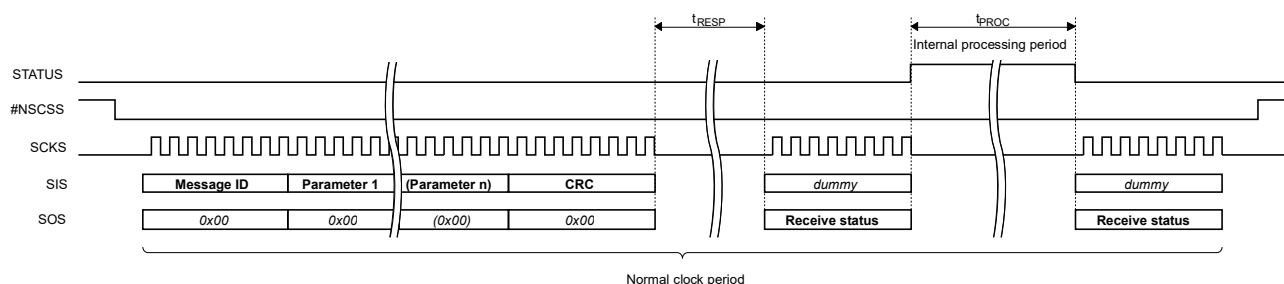
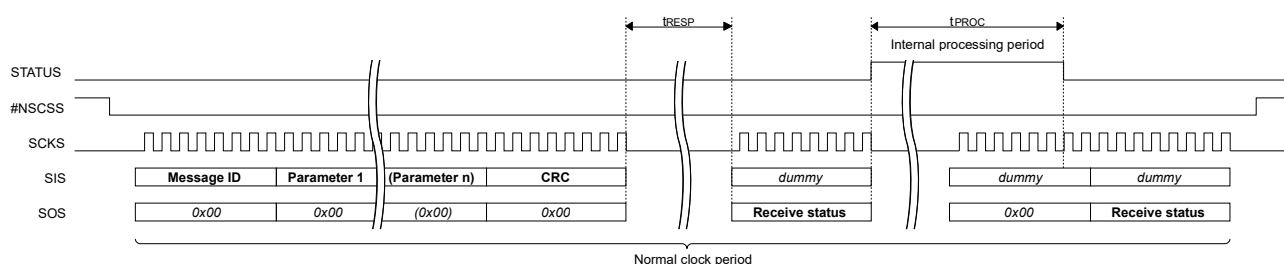


図 8.7 時間を要する処理を要求するREQメッセージの送受信 (SPI)

図 8.8 時間を要する処理を要求するREQメッセージの送受信 (SPI)
(内部処理中にクロックが入力された場合)

これに該当するREQメッセージと t_{PROC} 期間に実行する処理は下表のとおりです。

表 8.2 時間を要する処理を要求するREQメッセージ

REQメッセージ		t_{PROC} 期間の内部処理
ISC_FLASH_PROGRAM_REQ: Read Flash	(フラッシュメモリのデータリード)	データ読み出し
ISC_FLASH_PROGRAM_REQ: Chip Erase	(フラッシュメモリのチップ消去)	チップ消去
ISC_FLASH_PROGRAM_REQ: Sector Erase	(フラッシュメモリのセクタ消去)	セクタ消去
ISC_FLASH_PROGRAM_REQ: CRC Check	(フラッシュメモリチェック)	メモリのCRCチェック
ISC_FLASH_PROGRAM_REQ: Erase Settings Area	(内蔵フラッシュメモリの設定情報エリア消去)	設定情報エリア消去
ISC_FLASH_PROGRAM_REQ: Read Settings Area	(内蔵フラッシュメモリの設定情報リード)	設定情報読み出し
ISC_KEYCODE_CONFIG_REQ	(キーコードの設定)	キーコード書き込み
ISC_SELF_CHECK_REQ	(自己診断)	自己診断

- REQメッセージの受信から受信ステータス (REQメッセージ受信完了) の返送までは、前述の通常のREQメッセージの送受信と同様です。
- ホストは受信ステータスの受信後、クロックを停止して本ICの内部処理 (t_{PROC} 期間) が完了するまで待機します。本ICが内部処理を実行中はSTATUS端子出力がHighになります。ホストはこの信号を監視して処理の完了を判断します。
- ホストはSTATUS信号の立ち下がりを検出後、クロックとダミーバイトを出力して、本ICからの受信ステータス (処理完了通知) を取り込みます。
 t_{PROC} 経過前にホストからクロックが送られた場合は、受信ステータスの送信が可能になるまで、本ICはダミーバイト (0x00) をホストに送信します (図 8.8)。
- ホストは#NSCSS端子をHighにして通信を終了します。

8. ホストインターフェイスモード

フラッシュメモリへのデータ書き込み REQ メッセージ送受信

図 8.9に、フラッシュメモリへのデータ書き込み時のREQメッセージ (ISC_FLASH_PROGRAM_REQ: Write Flash, Write Settings Area) 送受信のタイミングチャートを示します。ホストからの書き込みデータ送信の間、高速クロックに切り替えることで高速なデータ転送が可能です。

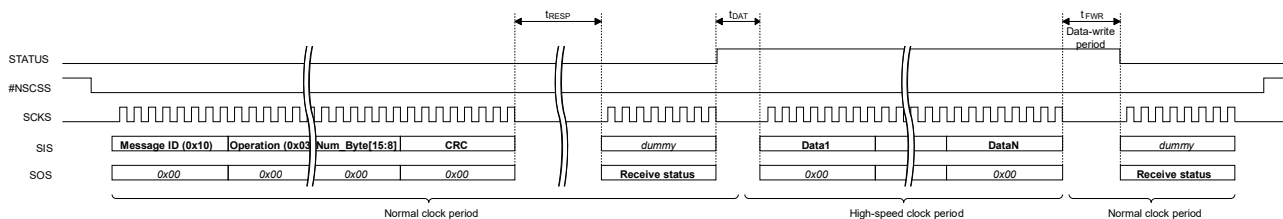


図 8.9 フラッシュメモリデータ書き込みREQメッセージの送受信 (SPI)

1. ISC_FLASH_PROGRAM_REQ: Write Flash (Write Settings Area) メッセージの受信から受信ステータス (REQメッセージ受信完了) の返送までは、前述の通常のREQメッセージの送受信と同様です。
2. ホストは t_{DAT} の期間にSPIクロックを高速クロックに切り替え、書き込みデータを送信します。
3. ホストは書き込みデータ送信後、クロックを停止してフラッシュメモリへのデータ書き込みが完了するまで待機します。本ICがフラッシュメモリへのデータ書き込みを実行中はSTATUS端子出力がHighになります。ホストはこの信号を監視して書き込みの完了を判断します。また、ホストはこの間にクロックを通常速度に戻します。

4. ホストはSTATUS信号の立ち下がりを検出後、クロックとダミーバイトを出力して、本ICからの受信ステータス (データ書き込み完了通知) を取り込みます。

t_{FWR} 経過前にホストからクロックが送られた場合は、受信ステータスの送信が可能になるまで、本ICはダミーバイト (0x00) をホストに送信します。

5. ホストは#NSCSS端子をHighにして通信を終了します。

音声録音REQメッセージ送受信

図 8.10と図 8.11に、音声録音を開始するREQメッセージ (ISC_SOUND_RECORD_START_REQ) 送受信のタイミングチャートを示します。

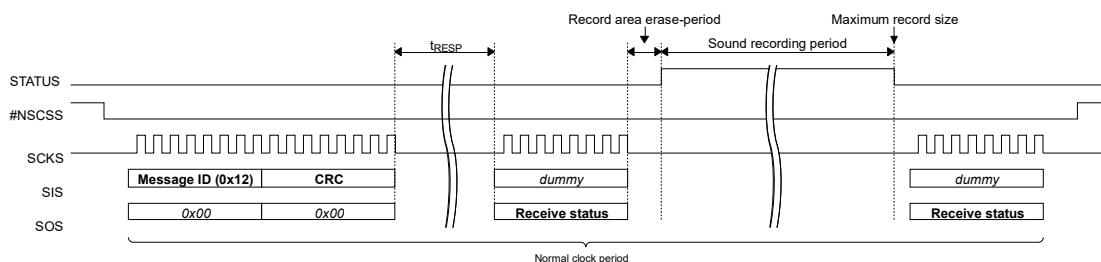


図 8.10 ISC_SOUND_RECORD_START_REQメッセージの送受信 (SPI)
(録音時間上限まで録音した場合)

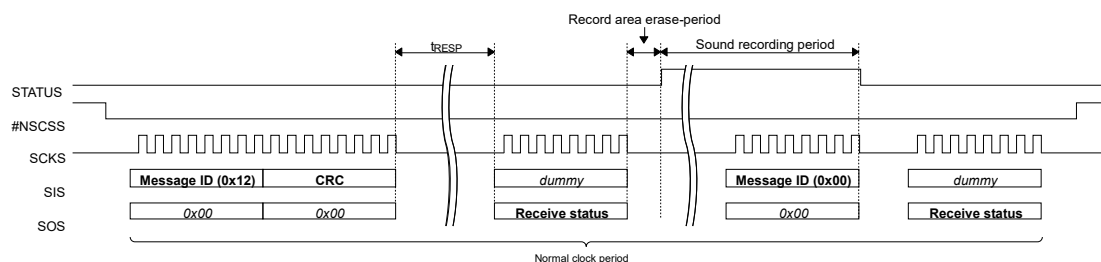


図 8.11 ISC_SOUND_RECORD_START_REQメッセージの送受信 (SPI)
(録音時間上限に達する前にクロックを送信した場合)

1. ISC_SOUND_RECORD_START_REQメッセージの受信から受信ステータス (REQメッセージ受信完了) の返送までは、前述の通常のREQメッセージの送受信と同様です。
2. ホストは受信ステータスの受信後、クロックを停止して録音が完了するまで待機します。
本ICはまず、外付けフラッシュメモリの録音データ格納領域を消去します。その後、STATUS端子出力をHighにして、録音処理を開始します。STATUS端子は録音が完了するまでHighを保持します。ホストはこの信号を監視して録音の完了を判断します。
録音時間上限の経過前にホストからISC_SOUND_RECORD_STOP_REQメッセージが送られた場合は、録音処理を終了します。その後、受信ステータスの送信が可能になるまで、本ICはダミーバイト (0x00) をホストに送信します。
3. ホストはSTATUS信号の立ち下がりを検出後、クロックとダミーバイトを出力して、本ICからの受信ステータス (録音完了通知) を取り込みます。
4. ホストは#NSCSS端子をHighにして通信を終了します。

INDメッセージの送受信

通常のINDメッセージ送受信

図 8.12に、INDメッセージ送受信のタイミングチャートを示します。

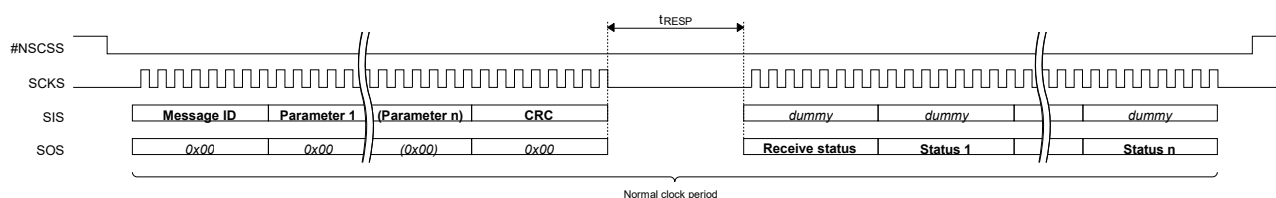


図 8.12 INDメッセージ送受信 (SPI)

1. ホストが#NSCSS端子をLowにして本ICとの通信を開始します。
本ICは送受信動作を開始します。
2. ホストがINDメッセージを本ICに送信します。
本ICはINDメッセージの各バイトを受信し、CRC計算も行います。CRCを受信した本ICは、計算したCRCと照合します (CRCチェックが有効な場合)。
このときの本ICからの送信データはダミーバイト (0x00) です。
3. ホストがINDメッセージを送信してから t_{RESP} (受信ステータス応答待ち時間) 経過後にダミーバイトを送信すると、本ICは受信ステータス (INDメッセージ受信完了) をホストに送信します。
 t_{RESP} 経過前にホストがダミーバイトを送信した場合は、本ICは0x00をホストに送信します。したがって、ホストは0x00以外のバイトを受信した場合に、受信ステータスと判断します。
本ICがINDメッセージを正常に受信できた場合、0x0Fが受信ステータスとしてホストに返ります。その値以外は受信に失敗したことを示します (表 8.1参照)。
4. 受信ステータス (正常) を受信したホストは、取得するステータスのバイト長に応じたクロックをSCKSに出力します。このとき、ホストから送信されるデータはダミーバイトです。
本ICは取得したステータスをホストに返送します。
5. ホストは#NSCSS端子をHighにして通信を終了します。

8. ホストインターフェイスモード

フラッシュメモリ読み出しデータをホストに転送するINDメッセージ送受信

図 8.13に、ISC_FLASH_PROGRAM_REQ: Read Flashメッセージでフラッシュメモリから読み出したデータをホストに転送するINDメッセージ (ISC_FLASH_PROGRAM_STATUS_IND: Read Flash) 送受信のタイミングチャートを示します。ホストへの読み出しデータ送信の間、高速クロックに切り替えることで高速なデータ転送が可能です。

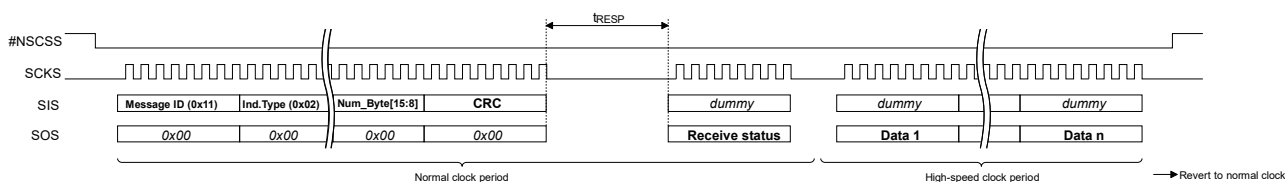


図 8.13 フラッシュメモリ読み出しデータ取得時のINDメッセージ送受信 (SPI)

1. ISC_FLASH_PROGRAM_STATUS_IND: Read Flashメッセージの受信から受信ステータス (INDメッセージ受信完了) の返送までは、前述の通常のINDメッセージの送受信と同様です。
2. ホストはクロックを一旦停止し、高速クロックに切り替えます。
3. ホストはクロックの出力を再開して、データを高速に受信します。
4. データをすべて受信後、ホストはクロックを通常クロックに戻します。
5. ホストは#NSCSS端子をHighにして通信を終了します。

8.2.2 I²Cインターフェイス

本ICは、以下の仕様を持つI²Cインターフェイスを内蔵しており、ホストインターフェイスモードでホストとの通信に使用できます。

- スレーブデバイス (クロックをI²Cバスから供給)
- データ長: 8 bit/word
- データフォーマット: MSB先頭
- クロック極性: 非アクティブ時 High
- クロック位相: SCLの立ち上がりエッジでサンプリング、立ち下がりエッジで出力遷移
- クロックストレッチ: 対応
- SCL最大周波数: 300 kHz

I²Cインターフェイスの端子構成とホストとの接続は、表 6.4と図 6.4を参照してください。

I²Cの送受信

スレーブアドレス

本ICには、次のとおり7ビットのスレーブアドレスが定義されています。ホストは通信の最初にこのスレーブアドレスを送信して、本ICを通信対象のスレーブデバイスとして指定します。

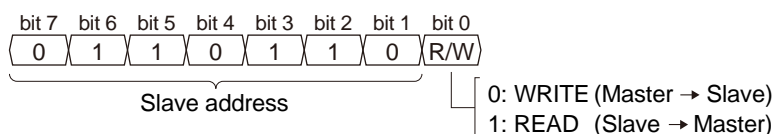


図 8.14 I²Cスレーブアドレス

ホストによる本ICへのデータライト

本ICへのデータライト動作を図 8.15に示します。

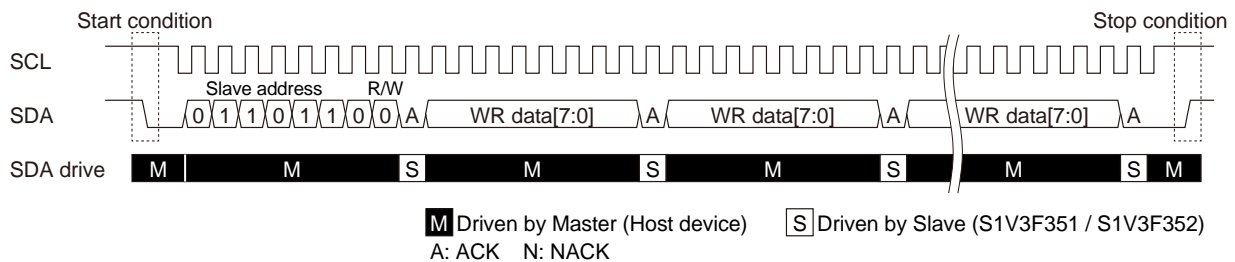


図 8.15 ホストからのデータライト (I²C)

1. ホストがスタートコンディション (SCLがHighの状態ですDAをHighからLowに遷移) を生成して通信を開始します。
2. ホストがSCLへのクロック出力を開始し、書き込みモード指定の (bit 0を0とした) スレーブアドレスをI²Cバスに送信します。
3. 本ICは有効なスレーブアドレス (0x6C) を検出すると、ACK (SDAをLow) をホストに返して受信動作を開始します。
4. ACKを受信したホストは8ビットの書き込みデータをSDAに出力します。
5. 8ビットデータを受信した本ICは、ACKをホストに返します。続くデータ受信の準備ができるまで、本ICはSCLをLowに固定します (クロックストレッチ状態)。クロックストレッチ状態が解除されるまで、ホストは次の8ビットデータ送信を中断する必要があります。
6. ステップ4と5を必要数繰り返します。
7. ホストがストップコンディション (SCLがHighの状態ですDAをLowからHighに遷移) を生成して通信を終了します。

ホストによる本ICからのデータリード

本ICからのデータリード動作を図 8.16に示します。

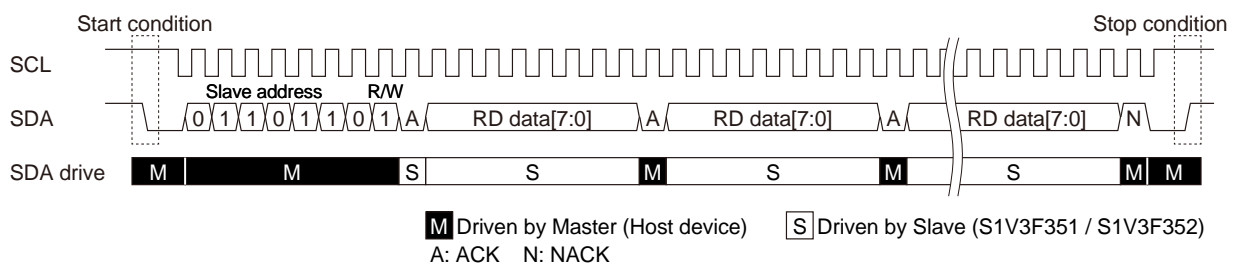


図 8.16 ホストによるデータリード (I²C)

1. ホストがスタートコンディション (SCLがHighの状態ですDAをHighからLowに遷移) を生成して通信を開始します。
2. ホストがSCLへのクロック出力を開始し、読み出しモード指定の (bit 0を1とした) スレーブアドレスをI²Cバスに送信します。
3. 本ICは有効なスレーブアドレス (0x6D) を検出すると、ACK (SDAをLow) をホストに返して送信動作を開始します。

8. ホストインターフェイスモード

4. 本ICが8ビットの送信データをSDAに出力します。
データ送信の準備ができるまで本ICはSCLをLowに固定し、ホストに待機を要求します (クロックストレッチ状態)。
5. 8ビットデータを受信したホストは、ACKを本ICに返します。
6. ステップ4と5を必要数繰り返します。
最終データを受信したホストはステップ5でNACKを本ICに返します。
7. ホストがストップコンディション (SCLがHighの状態ですDAをLowからHighに遷移) を生成して通信を終了します。

REQメッセージの送受信

通常のREQメッセージ送受信

図 8.17に、通常のREQメッセージ送受信のタイミングチャートを示します。

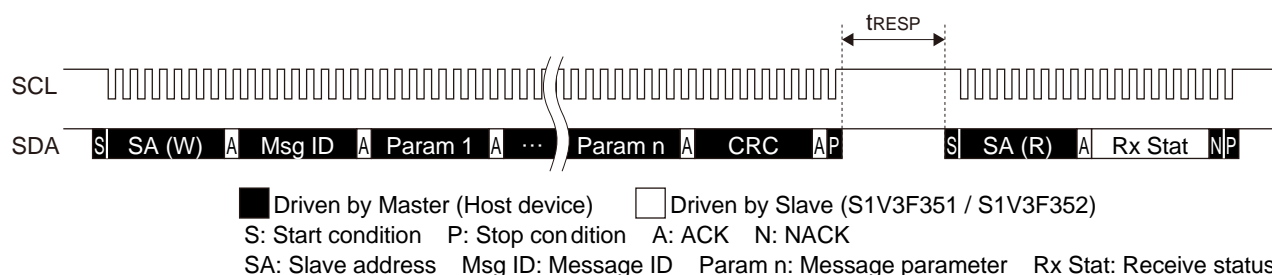
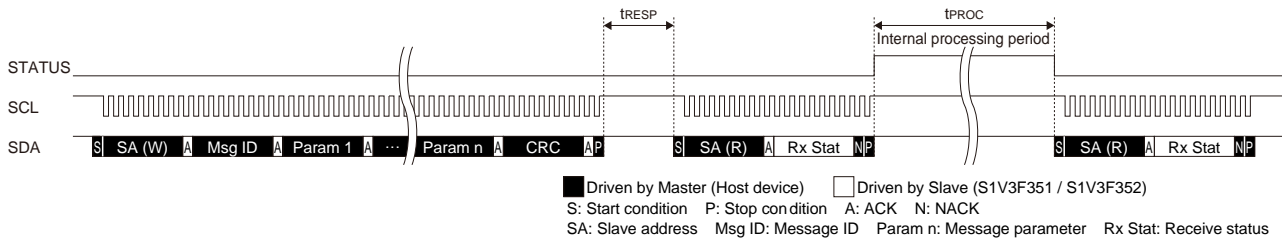


図 8.17 REQメッセージ送受信 (I²C)

1. ホストがスタートコンディションを生成後、スレーブアドレスを送信してデータライトシーケンスを開始します。
本ICは受信動作を開始します。
2. ホストがREQメッセージをI²Cバスに出力します。
本ICはREQメッセージの各バイトを受信し、CRC計算も行います。CRCを受信した本ICは、計算したCRCと照合します (CRCチェックが有効な場合)。
3. ホストはREQメッセージを送信後、ストップコンディションを生成してデータライトシーケンスを終了します。
4. t_{RESP} (受信ステータス応答待ち時間) の経過を待ちます。
5. ホストはスタートコンディションを生成後、スレーブアドレスを送信してデータリードシーケンスを開始します。
6. 本ICが受信ステータス (REQメッセージ受信完了) をホストに送信します。REQメッセージを正常に受信できた場合、受信ステータスは0x0Fです。その値以外は受信に失敗したことを示します。
7. ホストは受信ステータスバイトに対してNACKを返し、ストップコンディションを生成してデータリードシーケンスを終了します。

時間を要する処理を要求するREQメッセージ送受信

図 8.18に、本ICがREQメッセージを受信後、時間を要する内部処理（フラッシュメモリデータリード / 消去、メモリチェック）を実行する（STATUS端子がHighになる）場合の送受信タイミングチャートを示します。

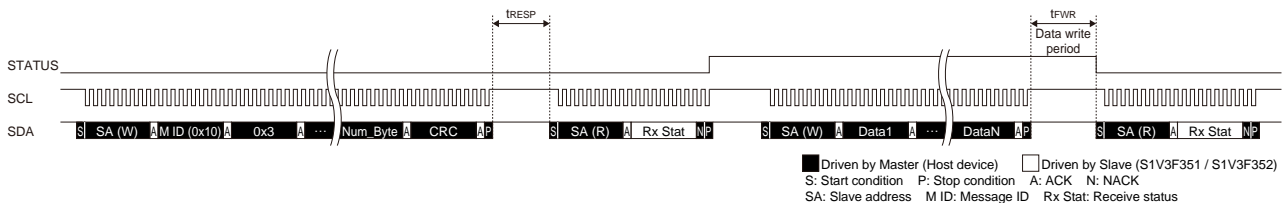
図 8.18 時間を要する処理を要求するREQメッセージの送受信 (I²C)

これに該当するREQメッセージと t_{PROC} 期間に実行する処理については、表 8.2を参照してください。

1. REQメッセージの受信から受信ステータス (REQメッセージ受信完了) の返送までは、前述の通常のREQメッセージの送受信と同様です。
2. ホストは受信ステータスの受信後、クロックを停止して本ICの内部処理 (t_{PROC} 期間) が完了するまで待機します。本ICが内部処理を実行中はSTATUS端子出力がHighになります。ホストはこの信号を監視して処理の完了を判断します。
3. ホストはSTATUS信号の立ち下がりを検出後、データリードシーケンスを開始し、本ICからの受信ステータス (処理完了通知) を取り込みます。
4. ホストはデータリードシーケンスを終了します。

フラッシュメモリへのデータ書き込みREQメッセージ送受信

図 8.19に、フラッシュメモリへのデータ書き込み時のREQメッセージ (ISC_FLASH_PROGRAM_REQ: Write Flash, Write Settings Area) 送受信のタイミングチャートを示します。

図 8.19 フラッシュメモリデータ書き込みREQメッセージの送受信 (I²C)

1. ISC_FLASH_PROGRAM_REQ: Write Flash (Write Settings Area) メッセージの受信から受信ステータス (REQメッセージ受信完了) の返送までは、前述の通常のREQメッセージの送受信と同様です。
2. ホストは受信ステータスを受信後、データライトシーケンスを開始して書き込みデータを送信します。
3. ホストは書き込みデータ送信後、クロックを停止してフラッシュメモリへのデータ書き込みが完了するまで待機します。本ICがフラッシュメモリへのデータ書き込みを実行中はSTATUS端子出力がHighになります。ホストはこの信号を監視して書き込みの完了を判断します。
4. ホストはSTATUS信号の立ち下がりを検出後、データリードシーケンスを開始し、本ICからの受信ステータス (データ書き込み完了通知) を取り込みます。
5. ホストはデータリードシーケンスを終了します。

8. ホストインターフェイスモード

音声録音REQメッセージ送受信

図 8.20と図 8.21に、音声録音を開始するREQメッセージ (ISC_SOUND_RECORD_START_REQ) 送受信のタイミングチャートを示します。

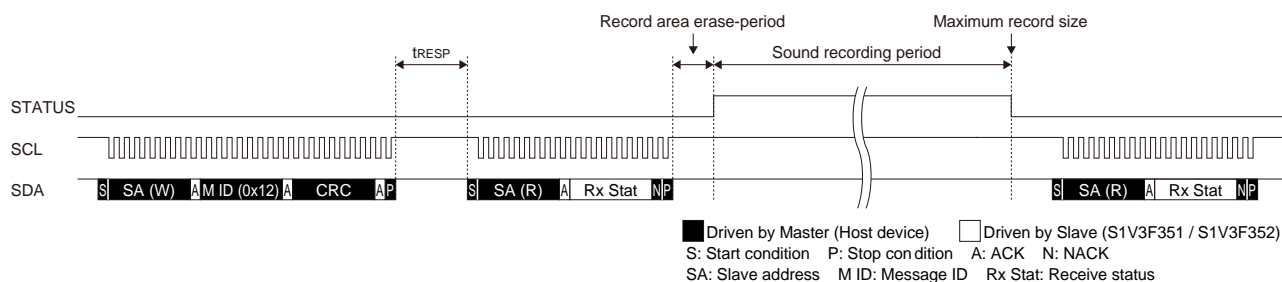


図 8.20 ISC_SOUND_RECORD_START_REQメッセージの送受信 (I²C)
(録音時間上限まで録音した場合)

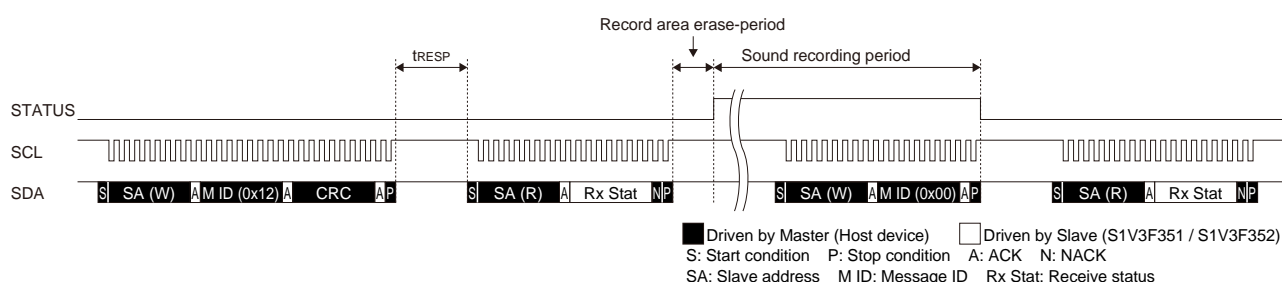


図 8.21 ISC_SOUND_RECORD_START_REQメッセージの送受信 (I²C)
(録音時間上限に達する前にクロックを送信した場合)

1. ISC_SOUND_RECORD_START_REQメッセージの受信から受信ステータス (REQメッセージ受信完了) の返送までは、前述の通常のREQメッセージの送受信と同様です。
2. ホストは受信ステータスの受信後、クロックを停止して録音が完了するまで待機します。
本ICはまず、外付けフラッシュメモリの録音データ格納領域を消去します。その後、STATUS端子出力をHighにして、録音処理を開始します。STATUS端子は録音が完了するまでHighを保持します。ホストはこの信号を監視して録音の完了を判断します。
録音時間上限の経過前にホストからISC_SOUND_RECORD_STOP_REQメッセージが送られた場合は、その時点で録音処理を終了します。
3. ホストはSTATUS信号の立ち下がりを検出後、データリードシーケンスを開始し、本ICからの受信ステータス (録音完了通知) を取り込みます。
4. ホストはデータリードシーケンスを終了します。

INDメッセージの送受信

図 8.22に、INDメッセージ送受信のタイミングチャートを示します。

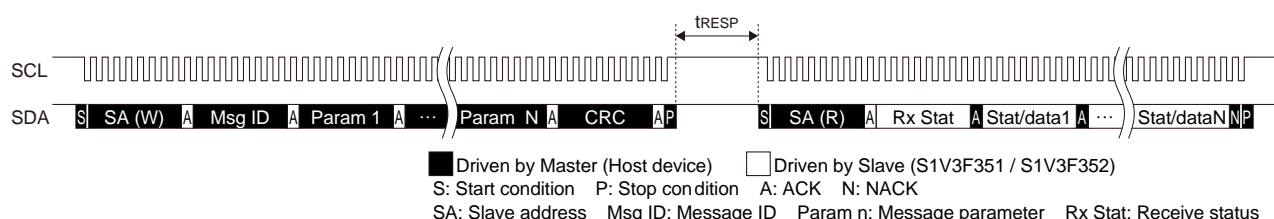


図 8.22 INDメッセージ送受信 (I²C)

1. ホストがスタートコンディションを生成後、スレーブアドレスを送信してデータライトシーケンスを開始します。
本ICは受信動作を開始します。
2. ホストがINDメッセージをI²Cバスに出力します。
本ICはINDメッセージの各バイトを受信し、CRC計算も行います。CRCを受信した本ICは、計算したCRCと照合します (CRCチェックが有効な場合)。
3. ホストはINDメッセージを送信後、ストップコンディションを生成してデータライトシーケンスを終了します。
4. ホストはクロックを停止して、 t_{RESP} (受信ステータス応答待ち時間) の経過を待ちます。
5. ホストはスタートコンディションを生成後、スレーブアドレスを送信してデータリードシーケンスを開始します。
6. 本ICが受信ステータス (INDメッセージ受信完了) をホストに送信します。INDメッセージを正常に受信できた場合、受信ステータスは0x0Fです。その値以外は受信に失敗したことを示します。
7. 本ICは受信ステータスに続き、取得したステータスデータやフラッシュメモリ読み出しデータをホストに返送します。
8. ホストは最後のステータス / データバイトに対してNACKを返し、ストップコンディションを生成してデータリードシーケンスを終了します。

8.2.3 UARTインターフェイス

本ICは、以下の仕様を持つUARTインターフェイスを内蔵しており、ホストインターフェイスモードでホストとの通信に使用できます。

- データ長: 8 bit/word
- パリティ: 偶数パリティ、奇数パリティ、パリティなしを選択可能
- スタートビット: 1 bit固定
- ストップビット: 1 bitまたは2 bitを選択可能
- データフォーマット: LSB先頭
- データライン極性: 非アクティブ時 High
- ボーレート: S1V3F351) 9600 bps ~ 230400 bps、6種類から選択可能
S1V3F352) 9600 bps ~ 115200または230400 bps、5または6種類から選択可能
(動作温度によりS1V3F352の最大ボーレートは変わります。10.8節参照)

UARTインターフェイスの端子構成とホストとの接続は、表 6.5と図 6.5を参照してください。

8. ホストインターフェイスモード

UARTの送受信

データフォーマット

図 8.23にUARTのデータフォーマット (この中の1つを選択可) を示します。



図 8.23 UARTデータフォーマット

スタートビット

送信側のデバイスがスタートビットを生成 (送信ラインをLowレベルに設定) することにより、受信側のデバイスがそれに続くデータビットのサンプリングを開始します。このローレベルの期間は、設定されたボーレートの1ビット長に相当します。本ICでは、スタートビットが1ビットに固定されています。

データビット

本ICのUARTは、シリアルデータ長を8ビットとして扱います。また、送受信はLSBを先頭に行われます。

パリティビット

本ICはパリティビットの付加 / チェック機能に対応しています。
パリティ機能はISC_UART_CONFIG_REQメッセージのUART_Config[10:9]で設定します。

表 8.3 パリティ機能の設定

UART_Config[10:9]	パリティ機能
0b11	奇数パリティ
0b01	偶数パリティ
0b10	パリティなし (default)
0b00	

ストップビット

ストップビットは、データのbit 7またはパリティビットの直後のデータ終了を表す期間で、ISC_UART_CONFIG_REQメッセージのUART_Config[8]で1 bitまたは2 bitに設定します。

表 8.4 ストップビットの設定

UART_Config[8]	ストップビット
1	2 bit
0	1 bit (default)

ボーレート

転送速度 (ボーレート) はISC_UART_CONFIG_REQメッセージのUART_Config[7:0]で設定します。

表 8.5 ボーレートの設定

UART_Config[7:0]	ボーレート
その他	設定禁止
0x05	230400 bps *
0x04	115200 bps
0x03	57600 bps
0x02	38400 bps
0x01	19200 bps
0x00	9600 bps (default)

* S1V3F352では、動作温度範囲により選択できません。 (“10.8 UARTインターフェイス特性”参照)

ホストと本IC間のデータ転送

1. データを送信するデバイスは、自身の内部クロックを使用して1バイトのデータごとに図 8.23に示すデータ信号をTXD端子から出力します。
2. データを受信するデバイスは、RXD端子に入力されたスタートビットを検出することによりデータのサンプリングを開始し、続く8ビットのデータ、パリティビット (パリティチェックが有効な場合)、ストップビットを取り込みます。
3. パリティチェックが有効な場合、データを受信するデバイスは8ビットのデータからパリティを計算し、受信したパリティビットと照合します。これらが一致しなかった場合はパリティエラーとして処理します。
また、ストップビットを0としてサンプリングした場合は、フレーミングエラー (同期ずれ) として処理します。

REQメッセージの送受信

通常のREQメッセージ送受信

図 8.24に、通常のREQメッセージ送受信のタイミングチャートを示します。

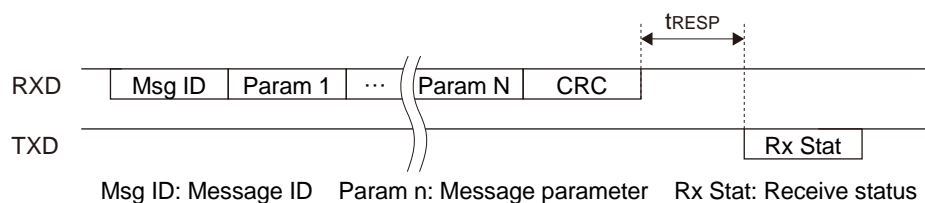


図 8.24 REQメッセージ送受信 (UART)

1. ホストがREQメッセージを本ICのRXD端子に送信します。
本ICはREQメッセージの各バイトを受信し、CRC計算も行います。CRCを受信した本ICは、計算したCRCと照合します (CRCチェックが有効な場合)。
受信中にパリティエラー、フレーミングエラーが発生した場合、本ICはERROR端子からHighレベルを出力します
2. t_{RESP} (受信ステータス応答待ち時間) の経過後、本ICがTXD端子から受信ステータス (REQメッセージ受信完了) をホストに送信します。正常に受信できた場合、受信ステータスは0x0Fです。その値以外は受信に失敗したことを示します。

8. ホストインターフェイスモード

時間を要する処理を要求するREQメッセージ送受信

図 8.25に、本ICがREQメッセージを受信後、時間を要する内部処理（フラッシュメモリデータリード / 消去、メモリチェック）を実行する（STATUS端子がHighになる）場合の送受信タイミングチャートを示します。

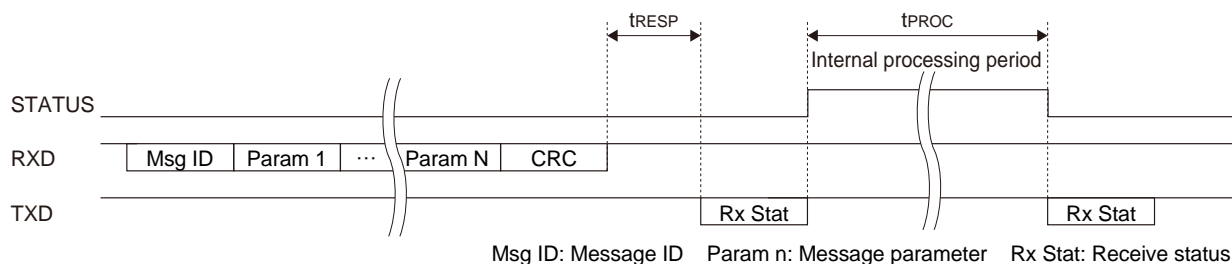


図 8.25 時間を要する処理を要求するREQメッセージの送受信 (UART)

これに該当するREQメッセージと t_{PROC} 期間に実行する処理については、表 8.2を参照してください。

1. REQメッセージの受信から受信ステータス (REQメッセージ受信完了) の返送までは、前述の通常のREQメッセージの送受信と同様です。
2. ホストは受信ステータスの受信後、本ICの内部処理 (t_{PROC} 期間) が完了するまで待機します。本ICが内部処理を実行中はSTATUS端子出力がHighになります。ホストはこの信号を監視して処理の完了を判断します。
3. 本ICは内部処理を完了後、STATUS信号をLowに戻し、ホストへ受信ステータス (処理完了通知) を送信します。
4. ホストは本ICからの受信ステータスを取り込み、REQメッセージ送受信処理を終了します。

フラッシュメモリへのデータ書き込みREQメッセージ送受信

図 8.26に、フラッシュメモリへのデータ書き込み時のREQメッセージ (ISC_FLASH_PROGRAM_REQ: Write Flash, Write Settings Area) 送受信のタイミングチャートを示します。

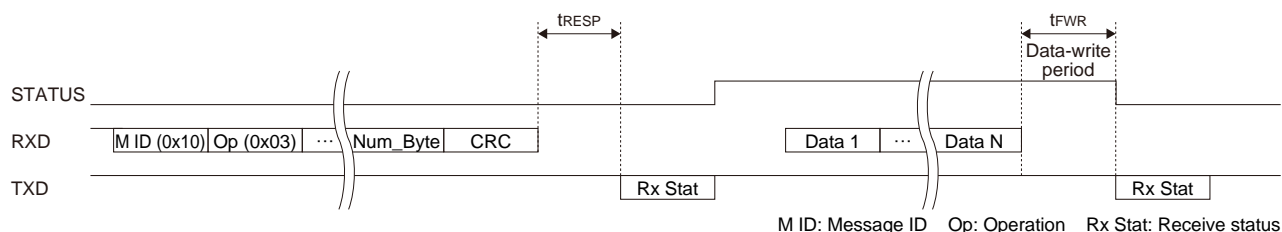


図 8.26 フラッシュメモリデータ書き込みREQメッセージの送受信 (UART)

1. ISC_FLASH_PROGRAM_REQ: Write Flash (Write Settings Area) メッセージの受信から受信ステータス (REQメッセージ受信完了) の返送までは、前述の通常のREQメッセージの送受信と同様です。
2. ホストは受信ステータスを受信後、書き込みデータを送信します。
3. ホストは書き込みデータ送信後、フラッシュメモリへのデータ書き込みが完了するまで待機します。本ICがフラッシュメモリへのデータ書き込みを実行中はSTATUS端子出力がHighになります。ホストはこの信号を監視して書き込みの完了を判断します。
4. 本ICはデータ書き込みを完了後、STATUS信号をLowに戻し、ホストへ受信ステータス (データ書き込み完了通知) を送信します。
5. ホストは本ICからの受信ステータスを取り込み、REQメッセージ送受信処理を終了します。

音声録音REQメッセージ送受信

図 8.27と図 8.28に、音声録音を開始するREQメッセージ (ISC_SOUND_RECORD_START_REQ) 送受信のタイミングチャートを示します。

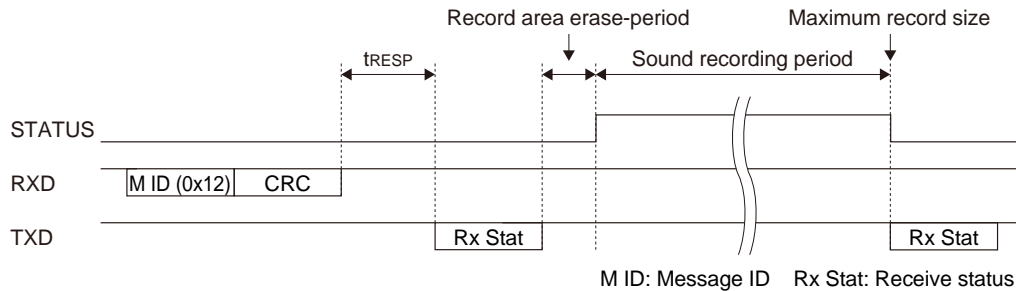


図 8.27 ISC_SOUND_RECORD_START_REQメッセージの送受信 (UART)
(録音時間上限まで録音した場合)

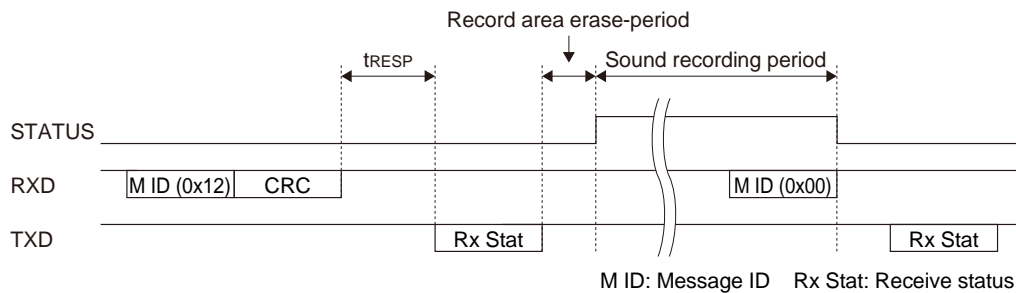


図 8.28 ISC_SOUND_RECORD_START_REQメッセージの送受信 (UART)
(録音時間上限に達する前にクロックを送信した場合)

1. ISC_SOUND_RECORD_START_REQメッセージの受信から受信ステータス (REQメッセージ受信完了) の返送までは、前述の通常のREQメッセージの送受信と同様です。
2. ホストは受信ステータスの受信後、録音が完了するまで待機します。

本ICはまず、外付けフラッシュメモリの録音データ格納領域を消去します。その後、STATUS端子出力をHighにして、録音処理を開始します。STATUS端子は録音が完了するまでHighを保持します。ホストはこの信号を監視して録音の完了を判断します。

録音時間上限の経過前にホストからISC_SOUND_RECORD_STOP_REQメッセージが送られた場合は、その時点で録音処理を終了します。

3. 本ICは録音処理を完了後、STATUS信号をLowに戻し、ホストへ受信ステータス (録音完了通知) を送信します。
4. ホストは本ICからの受信ステータスを取り込み、REQメッセージ送受信処理を終了します。

INDメッセージの送受信

図 8.29に、INDメッセージ送受信のタイミングチャートを示します。

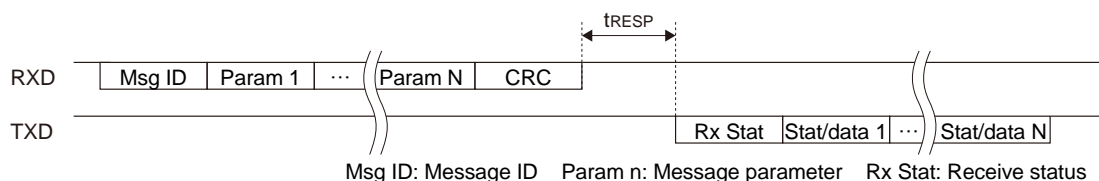


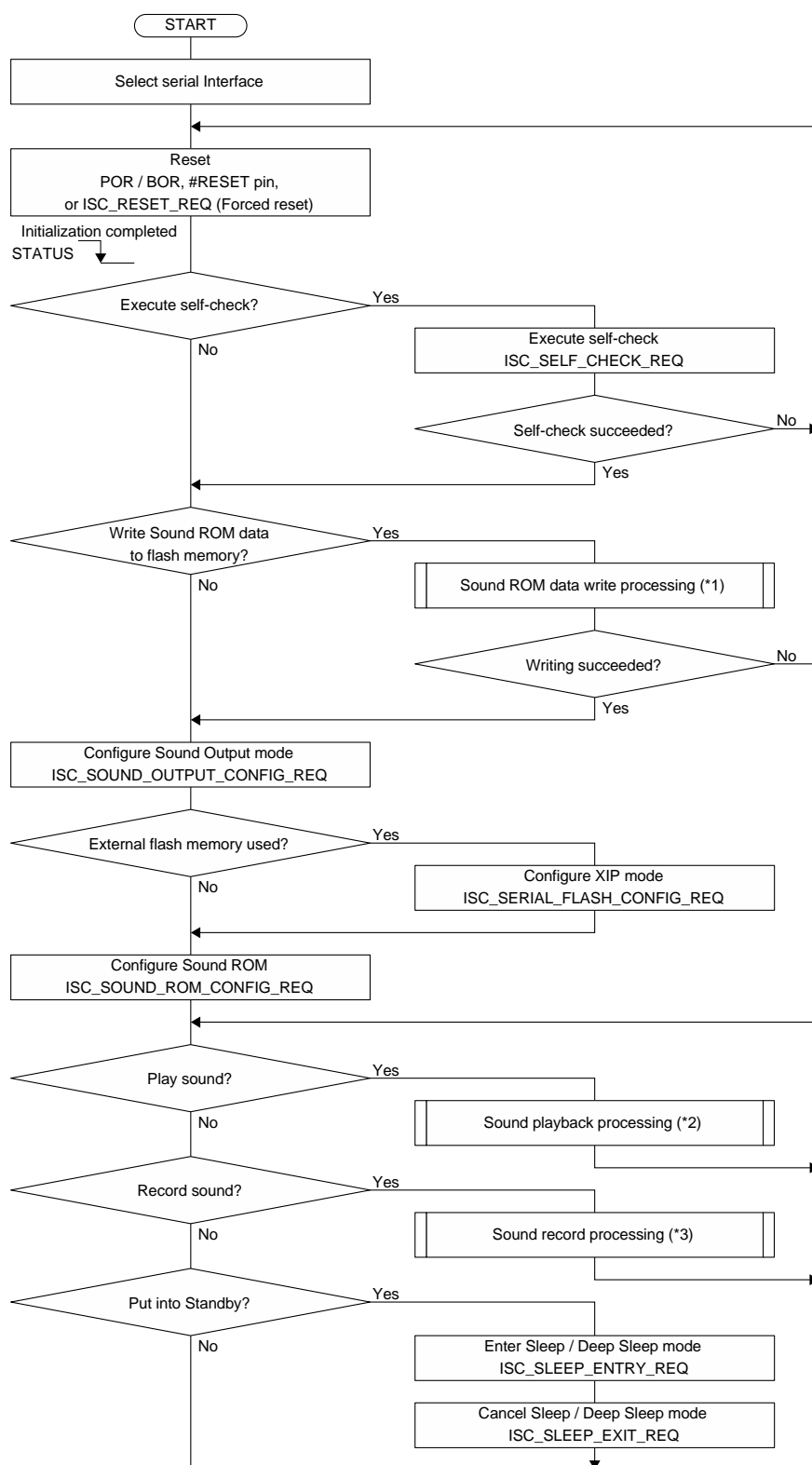
図 8.29 INDメッセージ送受信 (UART)

8. ホストインターフェイスモード

1. ホストがINDメッセージを本ICのRXD端子に送信します。
本ICはINDメッセージの各バイトを受信し、CRC計算も行います。CRCを受信した本ICは、計算したCRCと照合します (CRCチェックが有効な場合)。
受信中にパリティエラー、フレーミングエラーが発生した場合、本ICはERROR端子からHighレベルを出力します。
2. t_{RESP} (受信ステータス応答待ち時間) の経過後、本ICがTXD端子から受信ステータス (REQメッセージ受信完了) をホストに送信します。正常に受信できた場合、受信ステータスは0x0Fです。その値以外は受信に失敗したことを示します。
3. 本ICは受信ステータスに続き、取得したステータスデータやフラッシュメモリ読み出しデータをホストに返送します。

8.3 音声制御の全体フロー

図 8.30に本ICを制御する全体フローを示します。



*1: “8.4 音声ROMデータ書き込み” 内の図 8.32参照

*2: “8.5.3 音声再生制御手順” 内の図 8.33参照

*3: “8.7 音声録音機能” 内の図 8.37参照

図 8.30 音声制御の全体フロー

8. ホストインターフェイスモード

8.4 音声ROMデータ書き込み

注: スタンドアローンモードでの使用を想定している場合でも、フラッシュメモリへのデータ書き込みは、本ICをホストインターフェイスモードに設定してホストから実行する必要があります。したがって、本節の説明はスタンドアローンモードの製品開発にも適用されます。

音声ROMデータが内蔵フラッシュメモリまたは外付けフラッシュメモリに書き込まれていない場合、フラッシュプログラミング用のメッセージを使用して音声ROMデータを書き込みます。

フラッシュメモリのプログラミングにはISC_FLASH_PROGRAM_MODE_ACTIVATE_REQメッセージ、ISC_FLASH_PROGRAM_REQメッセージ、ISC_FLASH_PROGRAM_STATUS_INDメッセージを使用します。

メッセージ受信後、本ICはフラッシュメモリの操作開始から操作終了までの間、STATUS端子をHighにしてホストに通知します。ホストはSTATUS信号がHighからLowに戻ることで処理が完了したことを判断できます。STATUS端子がHighの間、本ICはメッセージを受信することはできません。

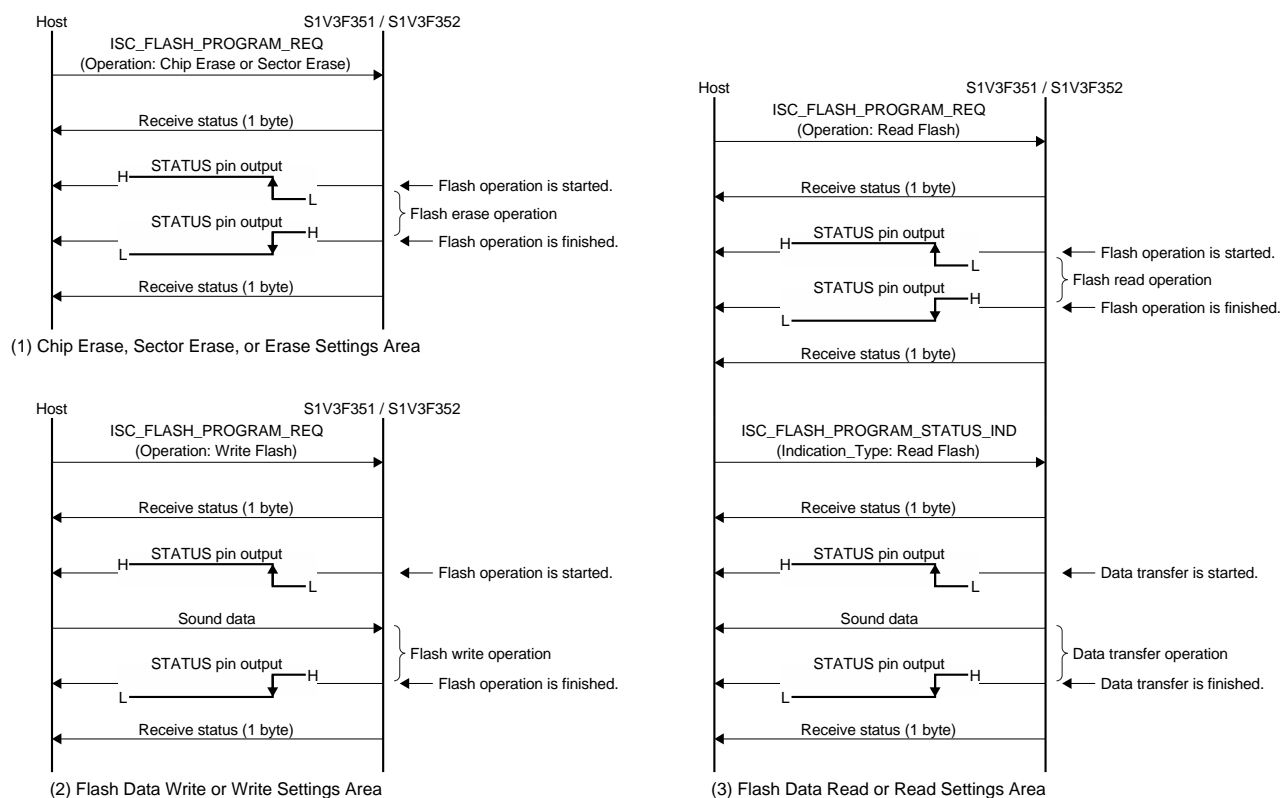


図 8.31 フラッシュプログラミング時のメッセージフロー

8.4.1 内蔵 / 外付けフラッシュメモリへの音声ROMデータ書き込み手順

フラッシュメモリへの音声ROMデータ書き込み手順を以下に示します。

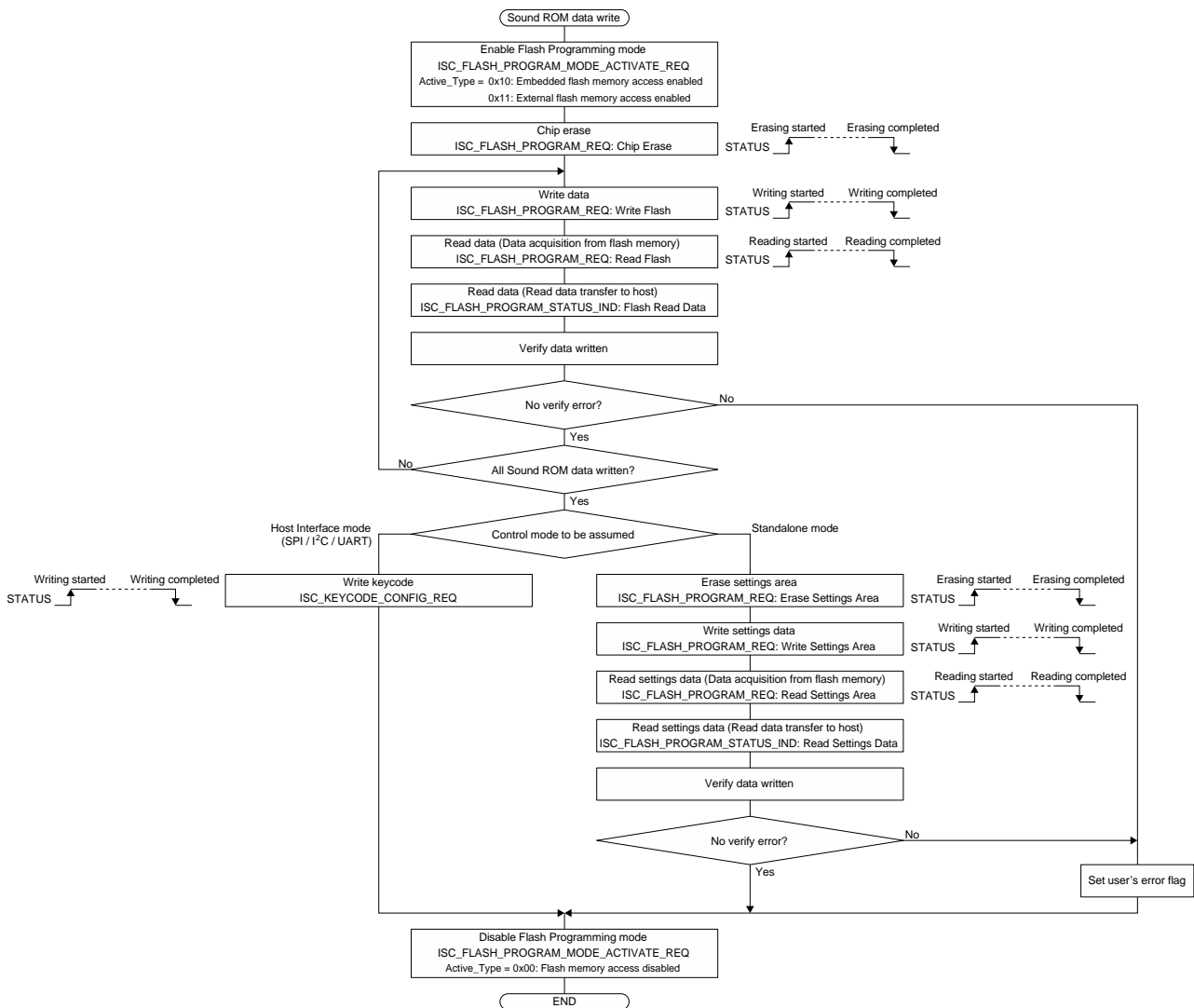


図 8.32 音声ROMデータ書き込みフロー

- 注:
- REQメッセージの下に記載された名称、**_Addr[31:0]等、はメッセージ内でパラメータを指定するフィールド名です。
 - 説明上必要な箇所を除き、メッセージの送信によりホストに返送される受信ステータスの確認操作は記載しておりません。続くメッセージを送信する前に、必ず受信メッセージの返送を確認してください。

フラッシュプログラミングモード有効化

1. ISC_FLASH_PROGRAM_MODE_ACTIVATE_REQメッセージを送信する。

Activate_Type: 0x10 = 内蔵フラッシュプログラミングモード

0x11 = 外付けフラッシュプログラミングモード

本メッセージにより、本ICを内蔵フラッシュプログラミングモードまたは外付けフラッシュプログラミングモードに設定します。

8. ホストインターフェイスモード

音声ROMデータ書き込み

- ISC_FLASH_PROGRAM_REQ: Chip Eraseメッセージを送信する。

本メッセージにより、内蔵フラッシュメモリ内の音声ROMデータエリア、または外付けフラッシュメモリの全エリアが消去されます。

消去動作中はSTATUS端子がHighになり、消去が完了するとLowに戻ります。また、消去完了後は受信ステータス (消去完了通知) がホストに返送されます。

- ISC_FLASH_PROGRAM_REQ: Write Flashメッセージを送信する。
WR_Addr[31:0]: 書き込み領域の先頭アドレス (1Kバイト境界アドレス)
Num_Bytes[15:0]: 書き込みデータサイズ (バイト、Max. 1Kバイト)

- ステップ3のメッセージ送信に対する受信ステータスの返送を待ち、フラッシュメモリに書き込むデータ (Num_Bytes[15:0]で指定したバイト数) を送信する。

本メッセージにより、指定したアドレスから指定バイト数分の領域にデータが書き込まれます。

書き込み動作中はSTATUS端子がHighになり、書き込みが完了するとLowに戻ります。また、書き込み完了後は受信ステータス (書き込み完了通知) がホストに返送されます。

* SPIインターフェイスを使用している場合は、データ送信開始前に同期クロックを高速クロックに切り替え、高速にデータを転送することができます。ただし、データの送信終了後は、続くメッセージの送信前に通常のクロックに戻してください。

以下のステップ5 ～ 7は書き込みが正常に行われたかを確認する手順で、実行するか否かは任意です。

- ISC_FLASH_PROGRAM_REQ: Read Flashメッセージを送信する。
RD_Addr[31:0]: 読み出し領域の先頭アドレス (1Kバイト境界アドレス)
Num_Bytes[15:0]: 読み出しデータサイズ (バイト、Max. 1Kバイト)

本メッセージにより、指定されたアドレスを先頭に指定バイト数のデータをフラッシュメモリから読み出して本IC内に一時保存します。

読み出し動作中はSTATUS端子がHighになり、読み出しが完了するとLowに戻ります。また、読み出し完了後は受信ステータス (読み出し完了通知) がホストに返送されます。

- ISC_FLASH_PROGRAM_STATUS_IND: Flash Read Dataメッセージを送信する。
Num_Bytes[15:0]: 読み出しデータサイズ (バイト、Max. 1Kバイト)

本ICは、ステップ5で読み出されているデータの先頭から本メッセージで指定されたバイト数のデータをホストに返送します。

- ステップ4で書き込んだデータとステップ6で読み出したデータを比較し、違いがないか確認する。

データの整合が取れないことが確認された場合は、エラーフラグをセットするなどした後フラッシュプログラミングモードを無効化し (ステップ15)、ホストインターフェイス接続経路の確認などを行った後に再度、フラッシュプログラミングモードの有効化からやり直してください。

- 音声ROMデータがすべて書き込まれるまで、ステップ2 ～ 7 (またはステップ 2 ～ 4) を繰り返す。

以降の処理はホストインターフェイスモードとスタンドアローンモードで異なります。

キーコード書き込み (ホストインターフェイスモード用)

- ISC_KEYCODE_CONFIG_REQメッセージを送信する。
Keycode[31:0]: キーコード

本メッセージにより、弊社が提供するキーコードをフラッシュメモリに書き込みます。

キーコードの書き込み動作中はSTATUS端子がHighになり、書き込みが完了するとLowに戻ります。また、書き込み完了後は受信ステータス (キーコード書き込み完了通知) がホストに返送されます。

キーコードの書き込みが完了後は、フラッシュプログラミングモードを無効化して (ステップ15)、通常モードに戻します。

設定情報の書き込み (スタンドアローンモード用)

注: 設定情報の書き込みは、内蔵フラッシュプログラミングモード時のみ実行可能です。外付けフラッシュプログラミングモード時に実行するとエラーが発生します。

9. ISC_FLASH_PROGRAM_REQ: Erase Settings Areaメッセージを送信する。

本メッセージにより、内蔵フラッシュメモリ内の設定情報エリアが消去されます。

消去動作中はSTATUS端子がHighになり、消去が完了するとLowに戻ります。また、消去完了後は受信ステータス (消去完了通知) がホストに返送されます。

10. ISC_FLASH_PROGRAM_REQ: Write Settings Areaメッセージを送信する。

11. ステップ10のメッセージ送信に対する受信ステータスの返送を待ち、設定情報エリアに書き込むデータ (256バイト) を送信する。

本メッセージにより、内蔵フラッシュメモリ内の設定情報エリアにデータが書き込まれます。

書き込み動作中はSTATUS端子がHighになり、書き込みが完了するとLowに戻ります。また、書き込み完了後は受信ステータス (書き込み完了通知) がホストに返送されます。

- * SPIインターフェイスを使用している場合は、データ送信開始前に同期クロックを高速クロックに切り替え、高速にデータを転送することができます。ただし、データの送信終了後は、続くメッセージの送信前に通常のクロックに戻してください。

以下のステップ12 ~ 14は書き込みが正常に行われたかを確認する手順で、実行するか否かは任意です。

12. ISC_FLASH_PROGRAM_REQ: Read Settings Areaメッセージを送信する。

本メッセージにより、内蔵フラッシュメモリ内の設定情報エリアから256バイトのデータを読み出して本IC内に一時保存します。

読み出し動作中はSTATUS端子がHighになり、読み出しが完了するとLowに戻ります。また、読み出し完了後は受信ステータス (読み出し完了通知) がホストに返送されます。

- * 本メッセージでキーコードの読み出しはできません。

13. ISC_FLASH_PROGRAM_STATUS_IND: Read Settings Dataメッセージを送信する。

本ICは、ステップ12で読み出されているデータをホストに返送します。

14. ステップ11で書き込んだデータとステップ13で読み出したデータを比較し、違いがないか確認する。

データの整合が取れないことが確認された場合は、エラーフラグをセットするなどしてフラッシュプログラミングモードを終了し (ステップ15)、ホストインターフェイス接続経路の確認などを行った後に再度データの書き込みを実行してください。

フラッシュプログラミングモード無効化

15. ISC_FLASH_PROGRAM_MODE_ACTIVATE_REQメッセージを送信する。

Activate_Type: 0x00 =フラッシュプログラミングモード終了

本メッセージにより、フラッシュメモリへの音声ROMデータの書き込みを終了し、本ICを通常動作モードに戻します。

8. ホストインターフェイスモード

8.5 音声再生機能

ここでは、ホストインターフェイスモードでの音声再生方法を説明します。

8.5.1 動作状態の確認

ホストインターフェイスモードでは、ホストからREQメッセージを送信して本ICの機能を制御します。ただし、本ICの動作状態によってはREQメッセージを受信することができません。INDメッセージを送信して、制御するチャンネル (Ch.0 / Ch.1) の動作状態を確認後に、REQメッセージを送信してください。

1. ISC_STATUS_IND: Sound Operation Stateメッセージを送信する。
2. 返送されたステータス (CHx_State[15:0]) を確認する。

表 8.6 本ICの動作状態

CHx_State[15:0]	動作状態
0x0004	ミュート中
0x0002	音声再生中
0x0001	アイドル
0x0000	初期化中

8.5.2 音声再生の準備

音声再生を実行する前に、以下の設定を行います。一度設定すれば、次に変更するかリセットするまで再設定の必要はありません。

音声の出力形式と音声サンプリングレートの設定

音声の出力形式と音声サンプリングレートの設定を、ISC_SOUND_OUTPUT_CONFIG_REQメッセージを送信して設定します。

1. 本ICがアイドル状態であることを確認する (8.5.1節参照)。
2. ISC_SOUND_OUTPUT_CONFIG_REQメッセージを送信する。
Sound_Out_Sel: 音声出力形式
Sampling_Rate: 音声サンプリング周波数

表 8.7 音声出力形式

Sound_Out_Sel	S1V3F351		S1V3F352	
	出力形式	出力端子	出力形式	出力端子
0x07	2端子ブザー出力	SPEAKER_OUT_P SPEAKER_OUT_N	2端子ブザー出力	・ 音声/BGM再生 SPEAKER_OUT_P SPEAKER_OUT_N ・ トーン再生 BUZZER_OUT_P BUZZER_OUT_N
0x06	4端子ブザー出力	BUZZER_OUT_P BUZZER_OUT_N BUZZER_OUT_P2 BUZZER_OUT_N2	Reserved	-
0x05	2端子ブザー出力	BUZZER_OUT_P BUZZER_OUT_N	Reserved	-
0x00	スピーカ出力	SPEAKER_OUT_P SPEAKER_OUT_N	スピーカ出力	SPEAKER_OUT_P SPEAKER_OUT_N

表 8.8 音声サンプリング周波数

Sampling_Rate	サンプリング周波数
0x01	8 kHz
0x00	16 kHz

注: ISC_SOUND_OUTPUT_CONFIG_REQメッセージを送信すると、これまでに以下のメッセージで設定されたパラメータはクリアされますので、再設定が必要になります。

- ISC_SOUND_ROM_CONFIG_REQ
- ISC_VOLUME_CONFIG_REQ
- ISC_SPEED_CONFIG_REQ
- ISC_PITCH_CONFIG_REQ

外付けフラッシュメモリXIPモードの設定

外付けフラッシュメモリを使用する場合は、XIPモードでアクセスするためのモードバイトとダミーサイクル長を、ISC_SERIAL_FLASH_CONFIG_REQメッセージを送信して設定します。

1. 本ICがアイドル状態であることを確認する (8.5.1節参照)。
2. ISC_SERIAL_FLASH_CONFIG_REQメッセージを送信する。
XIP_Activate_Byte: XIPセッションを起動するモードバイト
XIP_Terminate_Byte: XIPセッションを終了するモードバイト
XIP_Dummy_Cycles: ダミーサイクル長 (クロック数)

本ICのQSPIインターフェイスでは、モードバイトが常にLSBから先に出力されます。MSBから先に出力されるモードバイトを想定しているフラッシュメモリを使用する場合、XIP_Activate_ByteとXIP_Terminate_Byteにはビット順序を反転させたモードバイトを指定してください。

表 8.9 ダミーサイクル長の設定

XIP_Dummy_Cycles	ダミーサイクル長
0x10	16クロック
0x0F	15クロック
...	(指定値) クロック
0x03	3クロック
0x02	2クロック
その他	設定禁止

音声ROM情報の設定

音声再生に使用するフラッシュメモリ、音声ROMデータの先頭アドレスとサイズを、ISC_SOUND_ROM_CONFIG_REQメッセージを送信して設定します。

1. 本ICがアイドル状態であることを確認する (8.5.1節参照)。
2. ISC_SOUND_ROM_CONFIG_REQメッセージを送信する。
Flash_Select: 内蔵フラッシュメモリ / 外付けフラッシュメモリ選択
ROM_Addr[31:0]: 音声ROM先頭アドレス※
ROM_Size[31:0]: 音声ROMサイズ

表 8.10 内蔵 / 外付けフラッシュメモリの選択

FlashSelect	フラッシュメモリ
0x01	外付けフラッシュメモリ
0x00	内蔵フラッシュメモリ

※ 音声ROM先頭アドレスの指定可能範囲

S1V3F351の内蔵フラッシュメモリ: 0x0 0000, 0x0 0100 ... 0x0 FF00 (256バイト境界アドレス)

S1V3F352の内蔵フラッシュメモリ: 0x0 0000, 0x0 0100 ... 0x2 7F00 (256バイト境界アドレス)

外付けフラッシュメモリ: 0x00 0000, 0x10 0000 ... 0xF0 0000 (1Mバイト境界アドレス)

8. ホストインターフェイスモード

8.5.3 音声再生制御手順

音声再生の制御手順を以下に示します。

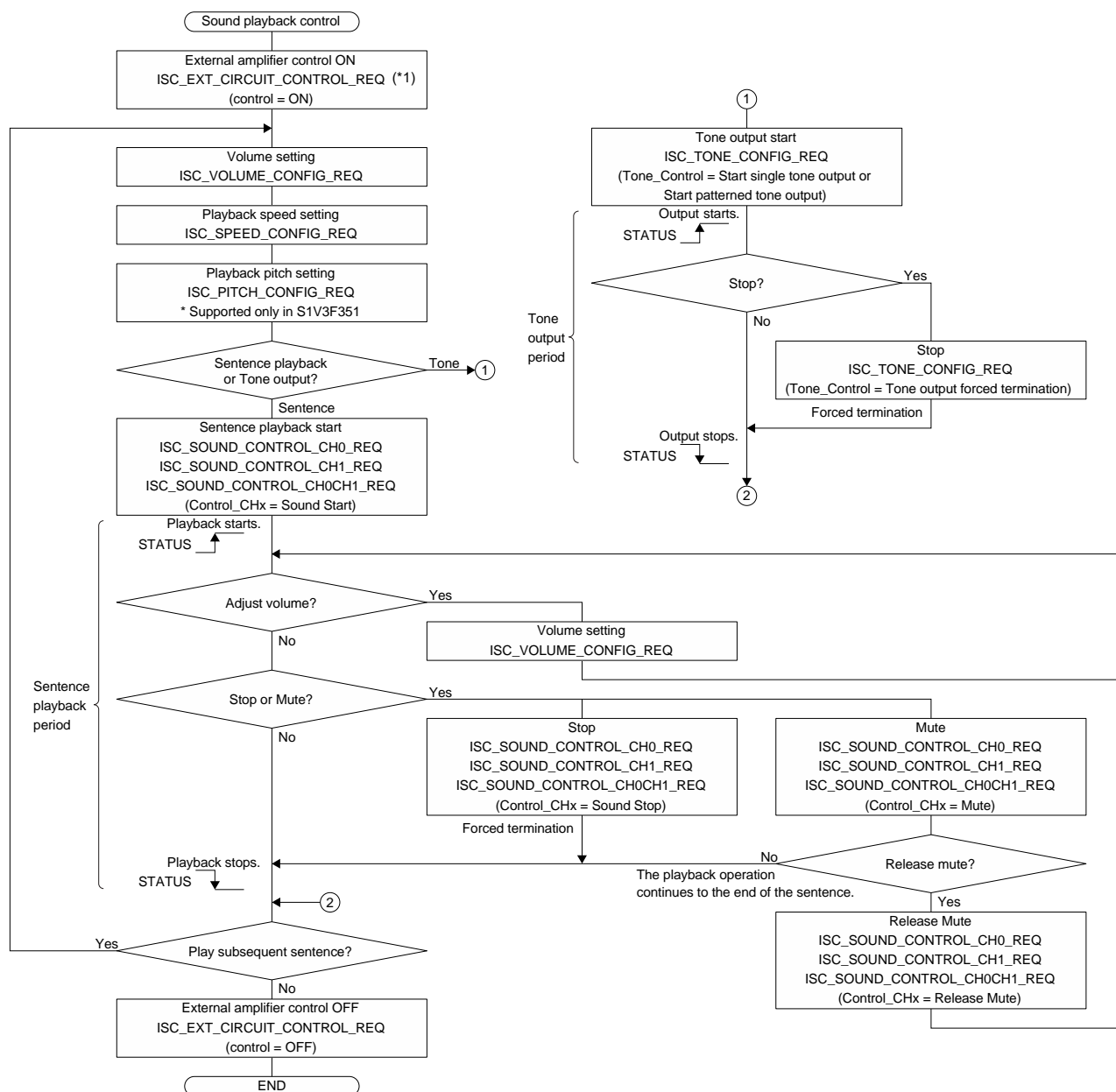


図 8.33 音声再生制御フロー

*1: ISC_EXT_CIRCUIT_CONTROL_REQ は、外部増幅回路の ON/OFF 制御だけでなく、音声出力端子の出力状態の制御も行います。リセット解除後、初めて音声を再生する場合は、ISC_EXT_CIRCUIT_CONTROL_REQ (control=ON)を送信してください。音声出力端子の出力状態の制御については、表 8.27, 表 8.28 を参照してください。

音量の設定

音量はチャンネル個別に、アイドル中か再生中かにかかわらず変更可能です。

1. ISC_VOLUME_CONFIG_REQメッセージを送信する。

Volume_CH0: Ch.0の音量

Volume_CH1: Ch.1の音量

表 8.11 音量の設定

Volume_CHx	音量
0xFF-0x80	設定禁止 (エラー)
0x7F	0 dB
0x7E	-0.5 dB
0x7D	-1.0 dB
:	(0.5 dBステップで指定可能)
0x02	-62.5 dB
0x01	-63.0 dB
0x00	無音

音声再生速度 / ピッチの設定

再生開始前に、必要に応じて再生速度、ピッチを設定します。これらの設定は、音声再生中に変更することとはできません。

(1) 再生速度 (話速) の設定 (Ch.0のみ有効)

再生速度変換機能は、ISC_SPEED_CONFIG_REQメッセージを送信して設定します。

1. 本ICがアイドル状態であることを確認する (8.5.1節参照)。

2. ISC_SPEED_CONFIG_REQメッセージを送信する。

Speed_CH0: 再生速度

再生速度変換機能を使用しない場合は、Speed_CH0を0x64に設定してください。

表 8.12 再生速度の設定 (ピッチ変換を行わない場合*) [S1V3F351, S1V3F352]

Speed_CH0[7:0]	再生速度
0x7D	125%
0x78	120%
0x73	115%
0x6E	110%
0x69	105%
0x64	100%
0x5F	95%
0x5A	90%
0x55	85%
0x50	80%
0x4B	75%
0x00	再生速度変換無効
その他	設定禁止

* ISC_PITCH_CONFIG_REQメッセージのPitch_CH0が0x00の場合 (S1V3F351)

8. ホストインターフェイスモード

再生ピッチ変換機能と同時に使用する場合、下表の範囲に制限されます。

表 8.13 再生速度の設定 (ピッチ変換を行う場合*) [S1V3F351のみ]

Speed_CH0[7:0]	再生速度	
0x73	115%	速い ↑ ← 標準速度 ↓ 遅い
0x6E	110%	
0x69	105%	
0x64	100%	
0x5F	95%	
0x5A	90%	
0x55	85%	
0x00	再生速度変換無効	
その他	設定禁止	

* 0x5A ≤ ISC_PITCH_CONFIG_REQメッセージのPitch_CH0 ≤ 0x6E の場合

(2) 再生ピッチの設定 (S1V3F351 Ch.0のみ有効、ミキシングとの併用不可)

再生ピッチ変換機能を使用する場合は、ISC_PITCH_CONFIG_REQメッセージを送信して設定します。

1. 本ICがアイドル状態であることを確認する (8.5.1節参照)。
2. ISC_PITCH_CONFIG_REQメッセージを送信する。

Pitch_CH0: 再生ピッチ

再生ピッチ変換機能を使用しない場合、または、ミキシング再生機能を使用する場合は、Pitch_CH0を0x00に設定してください。

表 8.14 再生ピッチの設定

Pitch_CH0[7:0]	ピッチ	
0x6E	110%	高い ↑ ← 標準ピッチ ↓ 低い
0x69	105%	
0x64	100%	
0x5F	95%	
0x5A	90%	
0x00	再生ピッチ変換無効	
その他	設定禁止	

表 8.15 速度/ピッチ同時変換時の設定可能範囲 [S1V3F351のみ]

			Pitch_CH0											
			0x7D	0x78	0x73	0x6E	0x69	0x64	0x5F	0x5A	0x55	0x50	0x4B	0x00
			125%	120%	115%	110%	105%	100%	95%	90%	85%	80%	75%	—
Speed_CH0	0x7D	125%	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	OK
	0x78	120%	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	OK
	0x73	115%	—	—	—	OK	OK	OK	OK	OK	—	—	—	OK
	0x6E	110%	—	—	—	OK	OK	OK	OK	OK	—	—	—	OK
	0x69	105%	—	—	—	OK	OK	OK	OK	OK	—	—	—	OK
	0x64	100%	—	—	—	OK	OK	OK	OK	OK	—	—	—	OK
	0x5F	95%	—	—	—	OK	OK	OK	OK	OK	—	—	—	OK
	0x5A	90%	—	—	—	OK	OK	OK	OK	OK	—	—	—	OK
	0x55	85%	—	—	—	OK	OK	OK	OK	OK	—	—	—	OK
	0x50	80%	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	OK
	0x4B	75%	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	OK
	0x00	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	OK

外部増幅回路の制御

本ICのEXT_CIRCUIT_CTRL端子出力を、スピーカやブザー用の外部増幅回路をON/OFFする制御信号として使用することができます。音声再生を開始する前に、ISC_EXT_CIRCUIT_CONTROL_REQメッセージを送信して増幅回路をONします。音声再生を終了した場合も、このメッセージを送信して増幅回路をOFFしてください。

1. 本ICがアイドル状態であることを確認する (8.5.1節参照)。
2. ISC_EXT_CIRCUIT_CONTROL_REQメッセージを送信する。

Control: 0x01 = ON、0x00 = OFF

本メッセージで外部増幅回路をON後に音声再生を開始するまで、および音声再生が終了した後に外部増幅回路をOFFするまで、外部回路の仕様に応じて適切な待ち時間を設けてください。

音声出力端子の制御

本ICの音声出力端子の出力イネーブル/ディスエーブルは、ISC_EXT_CIRCUIT_CONTROL_REQメッセージによって制御されます。そのため、音声再生を開始する前に、ISC_EXT_CIRCUIT_CONTROL_REQメッセージを送信して、音声出力端子を出力状態に切り換える必要があります。音声出力端子の出力状態の制御については、表8.27、表8.28を参照してください。

音声再生の制御

音声再生はチャンネルごとに用意されたISC_SOUND_CONTROL_CHx_REQメッセージで再生制御コマンド (Control_CHx) を指定した上で制御します。また、ISC_SOUND_CONTROL_CH0CH1_REQメッセージでCh.0とCh.1を同時に制御することもできます。表 8.16に再生制御コマンドの一覧を示します。

表 8.16 再生制御コマンド (Control_CHx) 一覧

Control_CHx / Control_CH0CH1	再生制御コマンド
その他	設定禁止 (エラー)
0x09	Release Mute
0x08	Mute after Current Phrase
0x07	Mute Immediately
0x03	Sound Stop after Current Phrase
0x02	Sound Stop Immediately
0x01	Sound Start

8. ホストインターフェイスモード

(1) 音声再生の開始と停止

音声はチャンネルごとに、または2つのチャンネルをミックス (例: Ch.0から音声出力、Ch.1からBGM出力) して再生することができます。再生する音声はセンテンス番号で指定します。

Ch.x (Ch.0 / Ch.1) の単独制御

再生開始手順は以下のとおりです。

1. 本ICがアイドル状態であることを確認する (8.5.1節参照)。
2. ISC_SOUND_CONTROL_CHx_REQメッセージを送信する。

Control_CHx: Sound Start

Sentence_CHx[15:0]: 再生するセンテンス番号

Repeat_CHx: 選択したセンテンスの再生リピート回数

本メッセージにより、指定したセンテンス番号の音声データが指定のリピート回数分繰り返して再生されます。音声データが終わると自動的に停止し、本ICのCh.xはアイドル状態になります。

Sentence_CHx[15:0]には“ESPER2”に表示されるセンテンス番号を設定してください。

(CHx = CH0またはCH1)

表 8.17 センテンスリピート回数の指定

Repeat_CHx	再生回数
0xFF	Sound Stopコマンド実行までリピート
0xFE	254回
0x7E	253回
:	:
0x03	3回
0x02	2回
0x01, 0x00	1回 (リピートなし)

再生中に再度Sound Startコマンドを送信すると、指定されたセンテンスの先頭からの再生に切り替わります。

再生の強制終了手順は以下のとおりです。

1. 本ICが音声再生中であることを確認する (8.5.1節参照)。
2. ISC_SOUND_CONTROL_CHx_REQメッセージを送信する。

Control_CHx: Sound Stop ImmediatelyまたはSound Stop after Current Phrase

Sentence_CHx[15:0]とRepeat_CHxには任意の値を送信してください。

Sound Stop Immediatelyコマンドでは、本メッセージ送信直後に再生が停止します。再生停止時はフェードアウト処理によりノイズの発生が抑えられます。

Sound Stop after Current Phraseコマンドでは、本メッセージ送信時に再生中のフレーズが終了後に再生が停止します。

音声再生動作が終了すると、本ICのCh.xはアイドル状態になります。

Ch.0 / Ch.1の同時制御 (チャンネルミックス出力)

再生開始手順は以下のとおりです。

1. 本ICがアイドル状態であることを確認する (8.5.1 節参照)。
2. ISC_SOUND_CONTROL_CH0CH1_REQメッセージを送信する。

Control_CH0CH1: Sound Start

Sentence_CH0[15:0]: Ch.0で再生するセンテンス番号

Sentence_CH1[15:0]: Ch.1で再生するセンテンス番号

Repeat_CH0: Ch.0に選択したセンテンスの再生リピート回数

Repeat_CH1: Ch.1に選択したセンテンスの再生リピート回数

本メッセージにより、Ch.0とCh.1それぞれに指定したセンテンス番号の音声データが指定のリピート回数分繰り返して再生されます。音声データが終わると自動的に停止し、本ICはアイドル状態になります。

Sentence_CHx[15:0]には“ESPER2”に表示されるセンテンス番号を設定してください。

再生中に再度Sound Startコマンドを送信すると、Ch.0とCh.1それぞれに指定されたセンテンスの先頭からの再生に切り替わります。

再生の強制終了手順は以下のとおりです。

1. 本ICのCh.0 / Ch.1が音声再生中であることを確認する (8.5.1 節参照)。
2. ISC_SOUND_CONTROL_CH0CH1_REQメッセージを送信する。

Control_CH0CH1: Sound Stop ImmediatelyまたはSound Stop after Current Phrase

Sentence_CHx[15:0]とRepeat_CHxには任意の値を送信してください。

Sound Stop Immediatelyコマンドでは、本メッセージ送信直後に両チャンネルの再生が停止します。再生停止時はフェードアウト処理によりノイズの発生が抑えられるようになっています。

Sound Stop after Current Phraseコマンドでは、本メッセージ送信時にそれぞれのチャンネルで再生中のフレーズが終了後に再生が停止します。

音声再生動作が終了すると、本ICのCh.0 / Ch.1はアイドル状態になります。

STATUS端子 (ステータス信号) 出力

再生を開始するとSTATUS端子がHighになり、再生が終了するとSTATUS端子がLowになります。

STATUS出力タイミングの詳細は、“10.13 STATUS出力タイミング”を参照してください。

(2) 音量の変更

音量は再生中でも変更可能です。前述の“音量の設定”を参照してください。

(3) ミュート**ミュート状態に設定**

1. 本ICのCh.xが音声再生中であることを確認する (8.5.1 節参照)。
2. ISC_SOUND_CONTROL_CHx_REQメッセージを送信する。

Control_CHx: Mute ImmediatelyまたはMute after Current Phrase

チャンネルミックス出力時は、ISC_SOUND_CONTROL_CH0CH1_REQメッセージ (Control_CH0CH1: Mute ImmediatelyまたはMute after Current Phrase) を送信する。

Mute Immediatelyコマンドでは、本メッセージ送信直後にミュートがかかります。ミュート時はフェードアウト処理によりノイズの発生が抑えられるようになっています。

Mute after Current Phraseコマンドでは、本メッセージ送信時に再生中のフレーズが終了後にミュートがかかります。

8. ホストインターフェイスモード

ミュート中も、再生シーケンスは継続します。

ミュート中に音声データが終了した場合、本ICはアイドル状態になり、ミュートも解除されます (次の再生開始時にミュートはかかりません)。

ミュートの解除

1. 本ICのCh.xがミュート中であることを確認する (8.5.1節参照)。

2. ISC_SOUND_CONTROL_CHx_REQメッセージを送信する。

Control_CHx: Release Mute

チャンネルミックス出力時は、ISC_SOUND_CONTROL_CH0CH1_REQメッセージ (Control_CH0CH1: Release Mute) を送信する。

本メッセージによりミュートが解除され、再生動作を継続したまま音量が元に戻ります。ミュート解除時はフェードイン処理によりノイズの発生が抑えられるようになっています。

8.6 トーン出力機能

トーン出力機能は、設定した周波数のトーン信号 (方形波) を出力します。単一周波数のトーン信号を出力する機能と、最大4種類の周波数でパターントーンを生成して出力する機能があります。

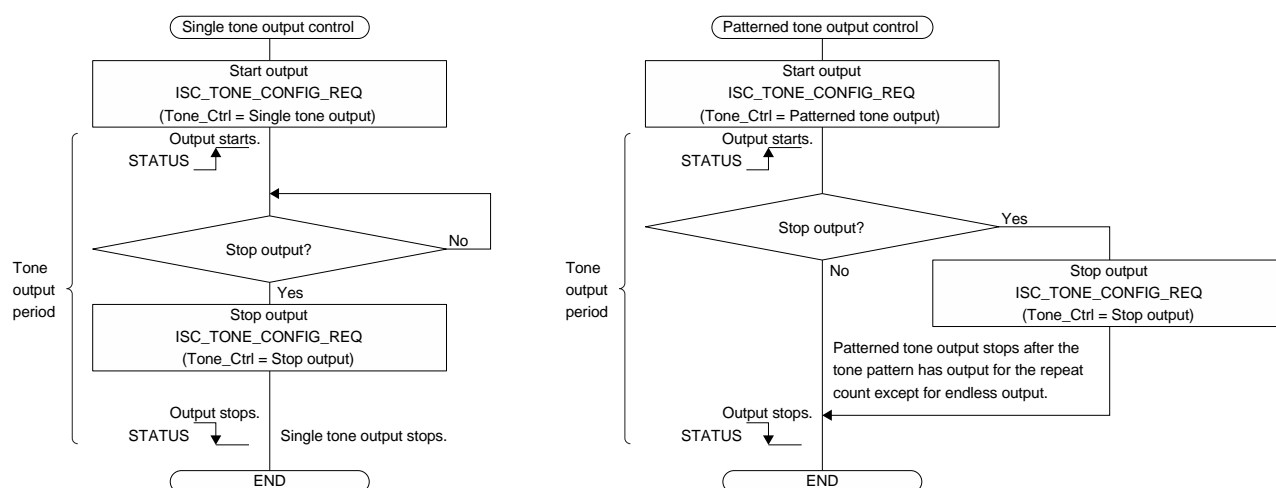


図 8.34 トーン出力制御フロー

8.6.1 単一トーン出力

単一周波数 (31 Hz ～ 16 kHz) のトーン信号を生成して出力します。停止する REQ メッセージを送信するまで連続して出力します。

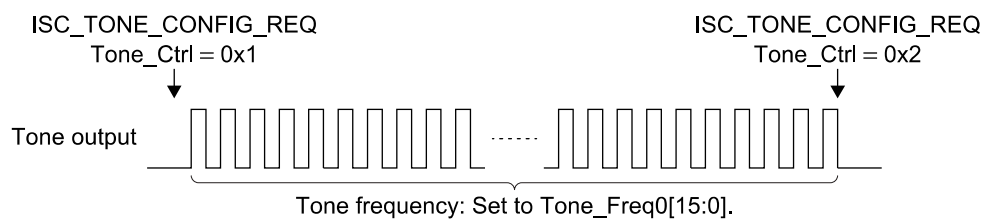


図 8.35 単一トーン出力

制御手順は以下のとおりです。

1. 本ICのCh.0 / Ch.1がアイドル状態であることを確認する (8.5.1 筋参照)。

2. ISC_TONE_CONFIG_REQメッセージを送信する。

Tone_Freq0[15:0]: 出力するトーン周波数

Tone_Ctrl: 0x01 (単一トーン出力)

本メッセージにより設定したトーンが出力されます。単一トーン出力は自動的に停止しません。

3. ISC_TONE_CONFIG_REQメッセージを送信する。

Tone_Ctrl: 0x2 (トーン出力強制停止)

本メッセージによりトーン出力が停止します。

表 8.18 トーン周波数の設定

Tone_FreqX[15:0]	トーン周波数
その他	設定禁止
0x3E80	16000 Hz
0x3E7F	15999 Hz
:	:
0x0021	33 Hz
0x0020	32 Hz
0x001F	31 Hz

8. ホストインターフェイスモード

8.6.2 パターントーン出力

31 Hz ~ 16 kHzの中から最大4つの周波数と出力時間を指定してパターントーンを生成し、出力します。指定したパターントーンは最大254回、または停止するREQメッセージを送信するまで連続して出力可能です。

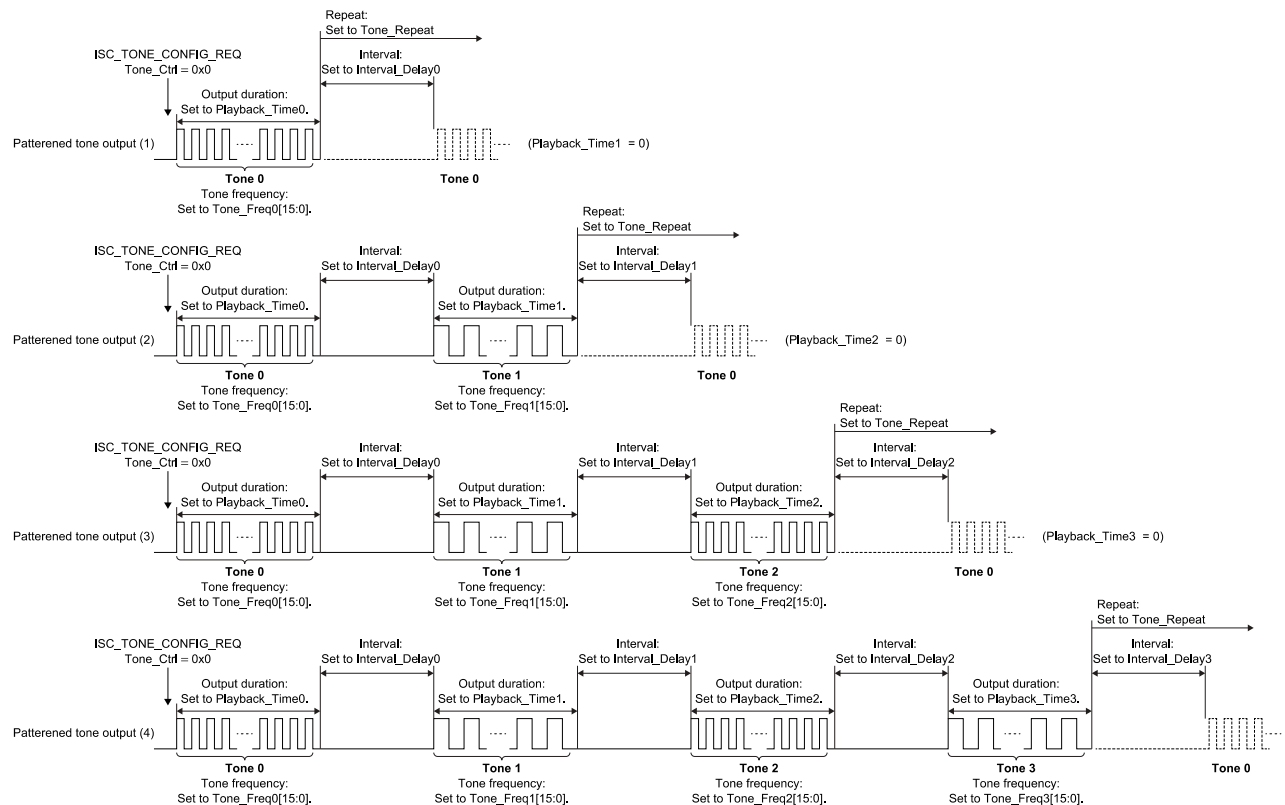


図 8.36 パターントーン出力

制御手順は以下のとおりです。

1. 本ICのCh.0 / Ch.1がアイドル状態であることを確認する (8.5.1 節参照)。
2. ISC_TONE_CONFIG_REQメッセージを送信する。

Tone_Ctrl: 0x0 (パターントーン出力)
Tone_Freq0[15:0]: トーン0の周波数
Playback_Time0: トーン0の出力時間
Interval_Delay0: トーン0とトーン1の出力間隔 (無音時間)
Tone_Freq1[15:0]: トーン1の周波数
Playback_Time1: トーン1の出力時間
Interval_Delay1: トーン1とトーン2の出力間隔 (無音時間)
Tone_Freq2[15:0]: トーン2の周波数
Playback_Time2: トーン2の出力時間
Interval_Delay2: トーン2とトーン3の出力間隔 (無音時間)
Tone_Freq3[15:0]: トーン3の周波数
Playback_Time3: トーン3の出力時間
Interval_Delay3: トーン3とトーン0の出力間隔 (無音時間)
Tone_Repeat: トーン出力リピート回数

本メッセージにより、設定したパターントーンが設定したリピート回数分繰り返し出力された後、自動的に停止します。

Playback_TimeXが0だった場合、それ以降の設定は無視されます。

リピート回数にエンドレスを指定した場合、またはリピート回数に達する前に強制停止させる方法は、次のとおりです。

1. ISC_TONE_CONFIG_REQメッセージを送信する。

Tone_Ctrl: 0x2 (トーン出力強制停止)

トーン周波数の設定については、表 8.18を参照してください。

表 8.19 トーン出力時間の設定

Playback_TimeX	トーン出力時間
0xFF	2550 ms
0xFE	2540 ms
:	(10 ms単位で指定可能)
0x02	20 ms
0x01	10 ms
0x00	0 ms

表 8.20 トーン出力間隔の設定

Interval_DelayX	トーン出力間隔
0xFF	2550 ms
0xFE	2540 ms
:	(10 ms単位で指定可能)
0x02	20 ms
0x01	10 ms
0x00	0 ms

表 8.21 パターントーン出力リピート回数の指定

Tone_Repeat	出力回数
0xFF	エンドレス出力
0xFE	254回
0x7E	253回
:	:
0x03	3回
0x02	2回
0x01	1回
0x00	(リピートなし)

8. ホストインターフェイスモード

8.7 音声録音機能

ここでは、ホストインターフェイスモードでの音声録音手順を説明します。

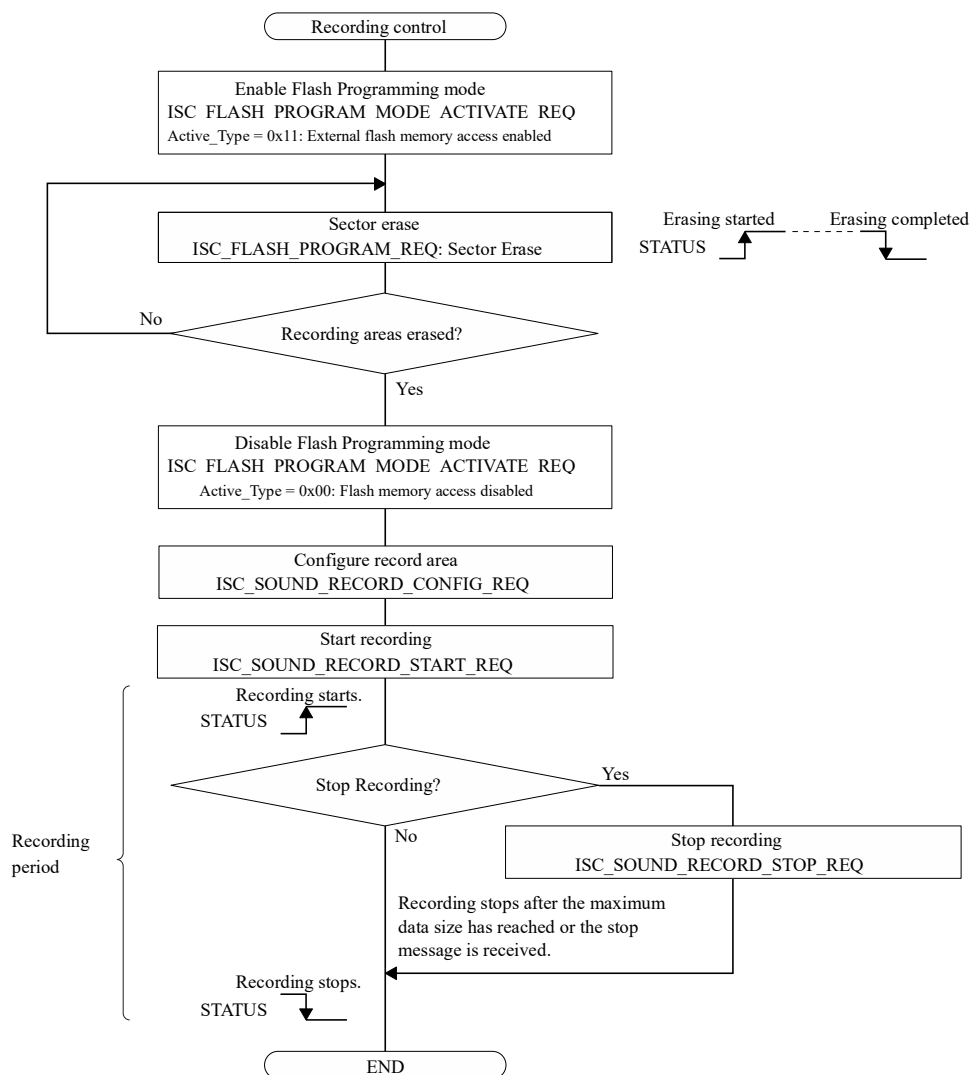


図 8.37 音声録音制御フロー

録音領域の消去・設定

録音開始前に、ISC_FLASH_PROGRAM_REQ(Sector Erase)メッセージを送信して録音領域を削除し、ISC_SOUND_RECORD_CONFIG_REQメッセージを送信して録音領域を設定します。

1. 本ICがアイドル状態であることを確認する (8.5.1 参照)。
2. ISC_FLASH_PROGRAM_MODE_ACTIVATE_REQメッセージを送信する。
Activ_Type = 0x11
3. ISC_FLASH_PROGRAM_REQ: Sector Eraseメッセージを送信し、最大録音データサイズ分の録音領域が消去されるまで繰り返す。
Sector_Addr[31:0]: 外付けフラッシュメモリ内の録音データ領域先頭アドレス
4. ISC_FLASH_PROGRAM_MODE_ACTIVATE_REQメッセージを送信する。
Activ_Type = 0x00
5. ISC_SOUND_RECORD_CONFIG_REQメッセージを送信する。
Rec_Start_Addr[31:0]: 外付けフラッシュメモリ内の録音データ領域先頭アドレス

Max_Rec_Size[15:0]: 最大録音データサイズ
(ブロック = 64Kバイト単位、例: 1Mバイトの場合は16を指定)

録音の開始

録音は、ISC_SOUND_RECORD_START_REQメッセージを送信することにより開始します。

1. 本ICがアイドル状態であることを確認する (8.5.1 節参照)。
2. ISC_SOUND_RECORD_START_REQメッセージを送信する。

本ICは、以下のように動作します。

1. 録音データを格納する外付けフラッシュメモリ内の領域を消去します。
2. 録音領域の消去完了後、STATUS端子をHighにして、録音が開始されたことをホストに通知します。
3. 外部マイクモジュールからの入力を周期的にサンプリングし、内蔵ADCを使用してデジタルデータに変換し、録音領域に書き込みます。
4. 停止条件が成立するまでステップ3が実行されます。

ステップ1 ~ 4の録音処理中は、録音停止以外のメッセージは受け付けません。

録音の停止

録音処理は、最大録音サイズ分のデータが保存された時点で、あるいはISC_SOUND_RECORD_STOP_REQメッセージを受信した時点で停止します。この時点で本ICはSTATUS端子をLowにして録音処理が終了したことをホストに通知します。この後は、ホストからのメッセージを受け付けます。

録音音声データの再生

録音した音声データは以下の手順で再生することができます。

1. 本ICがアイドル状態であることを確認する (8.5.1 節参照)。
2. ISC_SOUND_OUTPUT_CONFIG_REQメッセージを送信する。
Sound_Out_Sel: 音声の出力先
Sampling_Rate: 音声サンプリングレート
* すでに本メッセージによる設定が完了している場合、本ステップは不要です。
3. ISC_SOUND_ROM_CONFIG_REQメッセージを送信する。
Flash_Select: 0x01 (外付けフラッシュメモリ選択)
ROM_Addr[31:0]: 音声ROMデータ先頭アドレス
ROM_Size[31:0]: 音声ROMデータサイズ
4. ISC_SOUND_RECORD_CONFIG_REQメッセージを送信する。
Rec_Start_Addr[31:0]: 外付けフラッシュメモリ内の録音データ領域先頭アドレス
Max_Rec_Size[15:0]: 最大録音データサイズ
(ブロック = 64Kバイト単位、例: 1Mバイトの場合は16を指定)
5. 必要に応じてISC_VOLUME_CONFIG_REQメッセージを送信する。
Volume_CH0: Ch.0の音量
6. 必要に応じてISC_SPEED_CONFIG_REQメッセージを送信する。
Speed_CH0: 再生速度
再生速度変換機能を使用しない場合は、Speed_CH0を0x64に設定してください。
7. 必要に応じてISC_PITCH_CONFIG_REQメッセージを送信する。(S1V3F351のみ対応、ミキシングとの併用不可)
Pitch_CH0: 再生ピッチ
再生ピッチ変換機能を使用しない場合、または、ミキシング再生機能を使用する場合は、Pitch_CH0を0x00に設定してください。

8. ホストインターフェイスモード

8. ISC_SOUND_CONTROL_CH0_REQメッセージを送信する。

Control_CH0: Sound Start

Sentence_CH0[15:0]: 0x0000 (再生するセンテンス番号 = 0)

Repeat_CH0[7:0]: 選択したセンテンスの再生リピート回数

本メッセージにより、センテンス番号0の音声データ (録音データ) が指定のリピート回数だけ再生されます。音声データが終わると自動的に停止し、本ICのCh.0はアイドル状態になります。

その他の音声再生機能 (強制停止、ミュート、Ch.1とのミックス出力) については、"8.5.3 音声再生制御手順"を参照してください。

8.8 音声データCRCチェック機能

本ICには内蔵フラッシュメモリまたは外付けフラッシュメモリに格納された音声データのCRCチェックを行う機能が搭載されています。

実行手順

1. 本ICがアイドル状態であることを確認する (8.5.1 節参照)。
2. ISC_FLASH_PROGRAM_MODE_ACTIVATE_REQメッセージを送信する。
Activate_Type: 0x10 = 内蔵フラッシュプログラミングモード
 0x11 = 外付けフラッシュプログラミングモード

本メッセージにより、チェックを行うフラッシュメモリを選択します。
3. ISC_FLASH_PROGRAM_REQ: CRC Checkメッセージを送信する。
Addr[31:0]: CRCチェック開始アドレス
Num_Bytes[31:0]: CRCチェック領域サイズ
Flash_CRC: オリジナルデータのCRC値 (音声ROMデータ生成時に取得したCRC値)

本ICは指定領域のデータを読み出してCRC値を計算し、上記メッセージで送られたオリジナルのCRC値と比較します。

このCRCチェックの開始から終了までの間、STATUS端子がHighになります。この間はメッセージを一切受け付けません。

CRCチェックの結果確認手順

1. STATUS端子がLowになったこと (CRCチェックが終了したこと) を確認する。
2. ISC_STATUS_IND: Error/Warning Statusメッセージを送信する。

返送されたERROR1[15:0]ステータスのBit 11が0の場合、CRCエラーはありません。

Bit 11が1の場合、CRCエラーが発生しています。この場合は、再度音声データの書き込みを行ってください。

8. ホストインターフェイスモード

8.9 スタンバイ機能

ここでは、メッセージを送信して本ICをスタンバイモード（スリープモードとディープスリープモード）に遷移させる方法、および通常モードへの復帰方法を説明します。

スタンバイモードへの遷移

1. ISC_SLEEP_ENTRY_REQメッセージを送信する。

Mode: スリープモード / ディープスリープモードの指定

本メッセージにより、本ICはModeで指定されたスタンバイモードへ遷移します。

表 8.22 スタンバイモードへの遷移

Mode	スタンバイモード
0x00以外	ディープスリープモード
0x00	スリープモード

スリープモードでは、システムクロック（16 MHz）を動作させたまま、内部回路へのクロック供給をすべて停止します。

ディープスリープモードでは、システムクロック（16 MHz）も含め、すべてのクロックが停止します。

また、どちらのモードにおいても、スタンバイ状態になった時点でEXT_CIRCUIT_CTRL端子出力がOFFになり、この信号で制御されている外部スピーカアンプまたは外部ブザーアンプも動作を停止します。

注意：ホストインターフェイスがSPIの場合、ISC_SLEEP_ENTRY_REQ送信から受信ステータス（0x0F）の受信完了までの間は、SPIのクロックを150kHz以上に設定して行ってください。150kHz未満で受信した場合はスタンバイモードに遷移しない可能性がありますのでご注意ください。

受信ステータス（0x0F）の受信後は、クロックを元の設定値に戻しても構いません。

スタンバイモードからの復帰

スリープモードからの復帰

1. ISC_SLEEP_EXIT_REQメッセージのメッセージID（0xXX）を送信する。

本メッセージにより、本ICはスタンバイモードから復帰し、アイドル状態になります。

ディープスリープモードからの復帰（SPI / I2C）

1. ISC_SLEEP_EXIT_REQメッセージのメッセージID（0xXX）を送信する。

本メッセージにより、本ICはスタンバイモードから復帰し、アイドル状態になります。

2. ISC_SOUND_ROM_CONFIG_REQメッセージを送信する。（S1V3F351では省略可）

ディープスリープモードからの復帰（UART）

1. ISC_SLEEP_EXIT_REQメッセージのメッセージID（0x00）を送信する。

2. 1 ms以上（100 ms未満）待機してから、UARTでディープスリープモードから復帰するためのOperationバイト（0x55）を送信する。

3. 本ICからの受信ステータス（0x0F）を受信する。

本メッセージにより、ディープスリープモードから復帰し、アイドル状態になります。ただし、ステップ2の待機時間が100 msを超えた場合、本メッセージは無効となり、ディープスリープモードを継続します。この場合、100 ms経過後にOperationバイト（0x55）を送信しても、本ICはディープスリープモードから復帰せず、受信ステータス（0x0F）も返しません。

4. ISC_SOUND_ROM_CONFIG_REQメッセージを送信する。（S1V3F351では省略可）

本ICがこのメッセージを受信後、アイドル状態（再生を開始できる状態）になるまで、復帰時間が必要です。この時間については、“10.14 スタンバイモードAC特性”を参照してください。

スタンバイモードから復帰しても、EXT_CIRCUIT_CTRL端子出力はONに戻りません。次に再生を開始する前にISC_EXT_CIRCUIT_CONTROL_REQメッセージを送信して再度ONに設定し直してください。

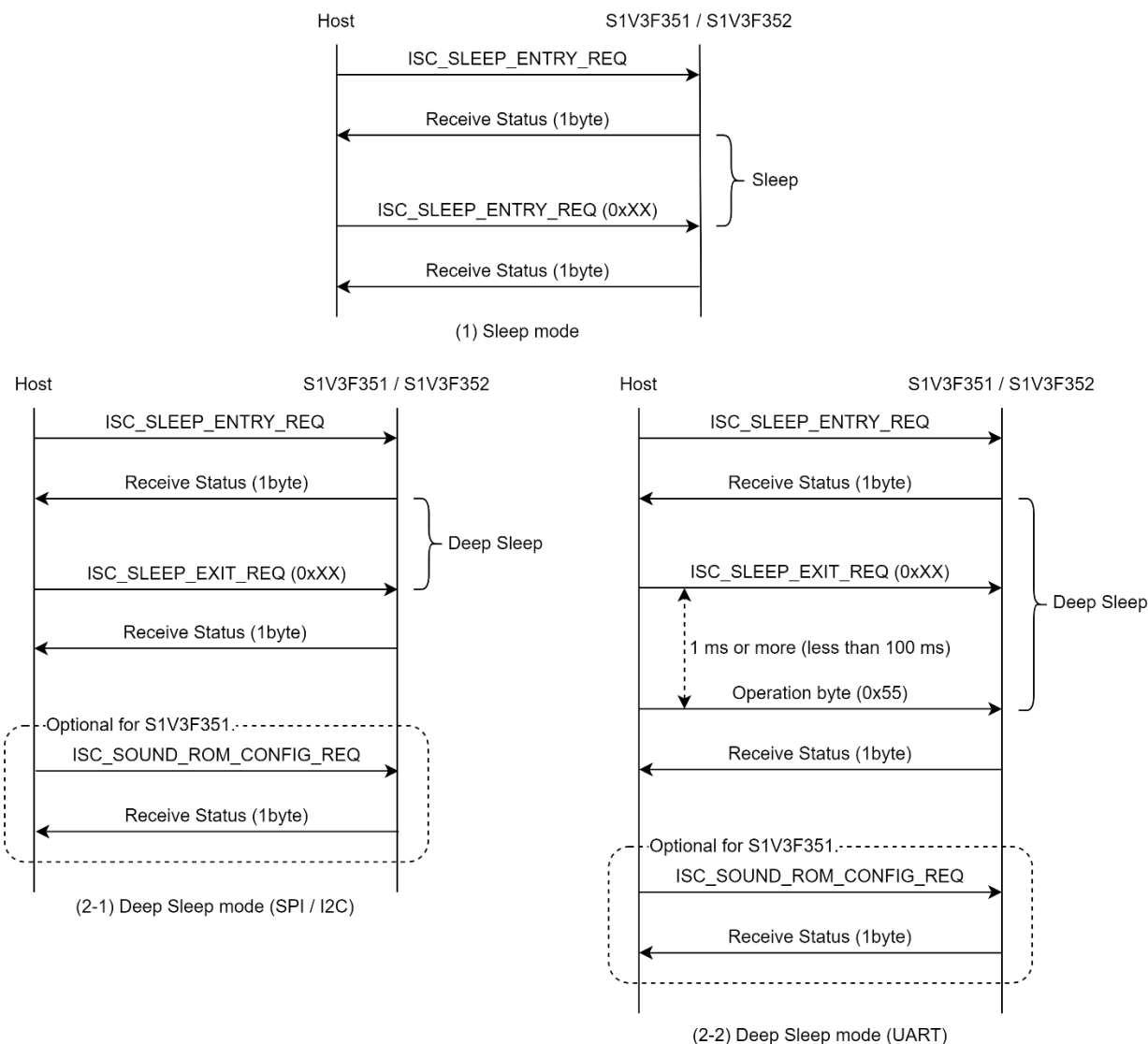


図 8.38 スタンバイ制御

8. ホストインターフェイスモード

8.10 エラー処理

本ICがメッセージ受信やフラッシュプログラミング中にエラーが発生した場合、ERROR端子（ノーマルLow）をHighにしてエラーが発生していることをホストに通知します。

ERROR信号の出力 / 解除タイミングの詳細は、“10.12 ERROR出力タイミング”を参照してください。

8.10.1 エラーの種類と確認方法

ERROR信号 = Highを検出したホストは、INDメッセージを送信して発生したエラーの種類を確認することができます。

ホストからISC_STATUS_IND: Error / Warning Statusメッセージを送信すると、本ICはERROR0[15:0]とERROR1[15:0]のステータスを返します。

ERROR0

ERROR0はREQメッセージを受信後、コマンド処理時に発生したエラーを示します。

表 8.23 ERROR0[15:0]ビット

値	エラー	意味
0000 0000 0000 0000	error0_no_error	エラーなし
Non-fatal error		
xxxx xxxx xxxx xxx1 (bit 0)	error0_ch0_command	Ch.0で未定義のコマンド、または現在のステートで無効なコマンドが指定された。
xxxx xxxx xxxx xx1x (bit 1)	error0_ch1_command	Ch.1で未定義のコマンド、または現在のステートで無効なコマンドが指定された。
xxxx xxxx xxxx x1xx (bit 2)	error0_ch0_sentence_no	Ch.0で無効なセンテンス番号が指定された。
xxxx xxxx xxxx 1xxx (bit 3)	error0_ch1_sentence_no	Ch.1で無効なセンテンス番号が指定された。
xxxx xxxx 1xxx xxxx (bit 7)	error0_sdac_overflow	DAC出力信号にオーバーフローが発生した。
Fatal error		
xxxx xxx1 xxxx xxxx (bit 8)	error0_ch0_decode	Ch.0で無効なサウンドデータが読み出された。
xxxx xx1x xxxx xxxx (bit 9)	error0_ch1_decode	Ch.1で無効なサウンドデータが読み出された。
xxx1 xxxx xxxx xxxx (bit 12)	error0_rom_data_mount	サウンドデータROMにアクセスできない。
1xxx xxxx xxxx xxxx (bit 15)	error0_others	その他のエラーが発生した。

ERROR1

ERROR1はREQメッセージ受信時に発生したシリアル通信エラー、フラッシュメモリアクセス時に発生したエラーを示します。

表 8.24 ERROR1[15:0]ビット

値	エラー	意味
0000 0000 0000 0000	error1_no_error	エラーなし
Non-fatal error		
xxxx xxxx xxxx xxx1 (bit 0)	error1_message_timeout	通信中にタイムアウトが発生した。
xxxx xxxx xxxx xx1x (bit 1)	error1_extflash_not_connected	外付けフラッシュメモリが未接続状態である。
xxxx xxxx xxxx x1xx (bit 2)	error1_message_invalid_id	通信時、無効なIDが指定された。
xxxx xxxx xxxx 1xxx (bit 3)	error1_message_invalid_data	通信時、無効なデータが指定された。
xxxx xxxx xxx1 xxxx (bit 4)	error1_message_crc_error	通信時、CRCエラーが発生した。
xxxx xxxx xx1x xxxx (bit 5)	error1_message_com_error	通信時、通信エラーが発生した。
xxxx xxxx x1xx xxxx (bit 6)	error1_message_buffer_overflow	通信時、バッファオーバーフローが発生した。
xxxx xxxx 1xxx xxxx (bit 7)	error1_message_other_errors	その他のエラーが発生した。
Fatal error		
xxxx xxx1 xxxx xxxx (bit 8)	error1_flash_erase	外付け / 内蔵フラッシュメモリの消去に失敗した。
xxxx xx1x xxxx xxxx (bit 9)	error1_flash_write	外付け / 内蔵フラッシュメモリの書き込みに失敗した。
xxxx x1xx xxxx xxxx (bit 10)	error1_flash_read	外付け / 内蔵フラッシュメモリの読み込みに失敗した。
xxxx 1xxx xxxx xxxx (bit 11)	error1_flash_crc_error	外付け / 内蔵フラッシュメモリのCRCチェックでエラーが発生した。
1xxx xxxx xxxx xxxx (bit 15)	error1_self_check_error	自己診断で異常を検出した。

8.10.2 エラーのクリア方法

エラーは以下のようにクリアします。

Non-fatal error: ISC_RESET_REQメッセージでNon-fatal errorクリアを実行します。

メッセージの受信後にERROR信号がLowに戻り、ISC_STATUS_INDでメッセージ取得するError0とError1のビットの状態もクリアされます。

Fatal error: ISC_RESET_REQメッセージによる強制リセット (またはハードウェアリセット) を実行します。

実行後は、初期設定からやり直す必要があります。

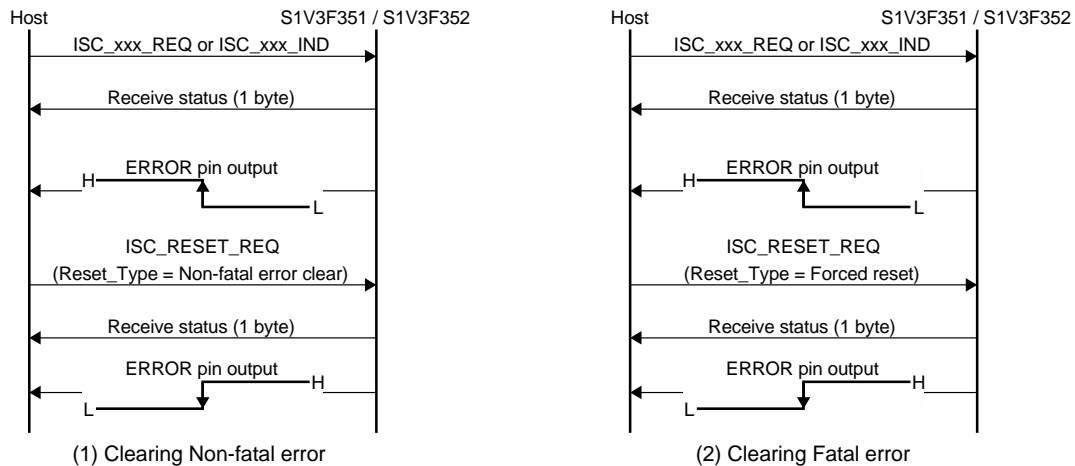


図 8.39 エラーのクリア

8.10.3 エラー発生時に有効なメッセージ

エラー発生中は、以下のメッセージ以外は受け付けません。その他のメッセージを受信した場合は受信ステータスとして0x80 (その他のエラー) が返り、メッセージは実行されません。

エラー発生時に受け付けられるメッセージ

- ISC_STATUS_INDメッセージ (全種類)
- ISC_RESET_REQメッセージ

8. ホストインターフェイスモード

8.11 メッセージ

8.11.1 メッセージ一覧

表 8.25 メッセージ一覧

Message Name	Msg_ID	Operation (REQ) / Indication_Type (IND)		Description
System Control Messages				
ISC_CRC_CONFIG_REQ	0x01	-		CRCチェックイネーブル / ディスエーブル
ISC_SOUND_ROM_CONFIG_REQ	0x0B	-		音声ROM選択, アドレス / サイズ設定
ISC_SOUND_OUTPUT_CONFIG_REQ	0x0E	-		音声出力 / サンプリングレート選択
ISC_KEYCODE_CONFIG_REQ	0x13	-		キーコード設定
ISC_SERIAL_FLASH_CONFIG_REQ	0x15	-		外付けフラッシュメモリXIPパラメータ設定
ISC_EXT_CIRCUIT_CONTROL_REQ	0x16	-		外部増幅回路制御
ISC_RESET_REQ	0x99	-		Non-fatal errorクリア / 強制リセット発行
UART Configuration Message				
ISC_UART_CONFIG_REQ	0x02	-		UART通信設定
Sound Playback Control Messages				
ISC_SOUND_CONTROL_CH0_REQ	0x03	-		Ch.0音声再生制御
ISC_SOUND_CONTROL_CH1_REQ	0x04	-		Ch.1音声再生制御
ISC_SOUND_CONTROL_CH0CH1_REQ	0x05	-		Ch.0&Ch.1音声再生制御
Sound Effect Control Messages				
ISC_VOLUME_CONFIG_REQ	0x06	-		音量設定
ISC_SPEED_CONFIG_REQ	0x07	-		再生速度設定
ISC_PITCH_CONFIG_REQ	0x08	-		再生ピッチ設定
ISC_TONE_CONFIG_REQ	0x09	-		トーン出力制御
Sound Recording Control Messages				
ISC_SOUND_RECORD_START_REQ	0x12	-		録音開始制御
ISC_SOUND_RECORD_STOP_REQ	0x00	-		録音停止制御
ISC_SOUND_RECORD_CONFIG_REQ	0x14	-		録音領域設定
Sleep Control Messages				
ISC_SLEEP_ENTRY_REQ	0x0A	-		スリープ / ディープスリープモードへの遷移
ISC_SLEEP_EXIT_REQ	0xXX	-		[SPI / I ² C] スリープ / ディープスリープモードからの復帰
				[UART] スリープモードからの復帰
	0x00	0x55	UART Deep Sleep Exit	[UART] ディープスリープモードからの復帰
Self-Check Messages				
ISC_SELF_CHECK_REQ	0xF0	-		自己診断
Flash Memory Control Messages				
ISC_FLASH_PROGRAM_MODE_ACTIVATE_REQ	0x0F	-		フラッシュプログラミングモード切り替え
ISC_SERIAL_FLASH_OPERATION_REQ	0x0C	0x00	Read Serial Flash ID	外付けフラッシュメモリ IDリード
		0x01	Read Serial Flash Register	外付けフラッシュメモリ レジスタリード
		0x02	Write Serial Flash Register	外付けフラッシュメモリ レジスタライト
ISC_FLASH_PROGRAM_REQ	0x10	0x01	Chip Erase	外付け / 内蔵フラッシュメモリ チップ消去
		0x02	Sector Erase	外付け / 内蔵フラッシュメモリ セクタ消去
		0x03	Write Flash	外付け / 内蔵フラッシュメモリ データライト
		0x04	Read Flash	外付け / 内蔵フラッシュメモリ データリード
		0x05	CRC Check	外付け / 内蔵フラッシュメモリ CRCチェック
		0x06	Erase Settings Area	内蔵フラッシュメモリ 設定情報エリア消去
		0x07	Write Settings Area	内蔵フラッシュメモリ 設定情報ライト
		0x08	Read Settings Area	内蔵フラッシュメモリ 設定情報リード
Status / Data Acquisition Messages				
ISC_STATUS_IND	0x0D	0x00	Error / Warning Status	エラー情報取得
		0x01	Sound Operation State	再生動作情報取得
		0x02	CRC Setting	CRCチェック設定情報取得
		0x03	Sound Effect Settings	音声 / トーン出力情報取得
		0x04	Sound ROM Settings	音声ROM情報取得
		0x06	Read Serial Flash ID	外付けフラッシュメモリID取得
		0x07	Read Serial Flash Register	外付けフラッシュメモリレジスタリード値取得
		0x08	Sound Output State	音声再生ステータス取得
ISC_FLASH_PROGRAM_STATUS_IND	0x11	0x01	Flash Read Data	フラッシュメモリリードデータ取得
		0x02	Read Settings Data	内蔵フラッシュメモリ設定情報取得

8.11.2 REQメッセージ

ISC_CRC_CONFIG_REQ

通信方向	バイトNo.	フィールド	値	説明
Host → S1V	0	Msg_ID	0x01	ISC_CRC_CONFIG_REQ CRCチェック機能を有効 / 無効にします。 詳細は“8.1.3 CRC”を参照してください。
	1	CRC8_En	<0x00 or 0x01>	Bit 0) CRCチェック機能 1: CRCチェック有効 0: CRCチェック無効
	2	CRC	<CRC>	CRC値
S1V → Host	0	Receive_Status	<status>	受信ステータスを返す応答バイト

ISC_UART_CONFIG_REQ

通信方向	バイトNo.	フィールド	値	説明
Host → S1V	0	Msg_ID	0x02	ISC_UART_CONFIG_REQ UARTのデータフォーマットを設定します。 詳細は、“8.2.3 UARTインターフェイス”を参照してください。
	1	UART_Config[7:0]	<0x00–0x05>	UART_Config[10:0]) UARTデータフォーマット Bits 7–0) ボーレート 0x05: 230400 bps ^(*) 0x04: 115200 bps 0x03: 57600 bps 0x02: 38400 bps 0x01: 19200 bps 0x00: 9600 bps (default)
	2	UART_Config[15:8]	<0x00–0x07>	Bit 8) STOPビット長 1 = 2 bits 0 = 1 bit (default) Bit 9) パリティビット 1 = パリティビットあり (パリティチェック有効) 0 = パリティビットなし (default) Bit 10) 偶数/奇数パリティ 1: 奇数パリティ 0: 偶数パリティ (default)
	3	CRC	<CRC>	CRC値
S1V → Host	0	Receive_Status	<status>	受信ステータスを返す応答バイト

*1: S1V3F352では、動作温度範囲により選択できません。(“10.8 UARTインターフェイス特性”参照)

8. ホストインターフェイスモード

ISC_SOUND_CONTROL_CH0_REQ

通信方向	バイトNo.	フィールド	値	説明
Host → S1V	0	Msg_ID	0x03	ISC_SOUND_CONTROL_CH0_REQ Ch.0の音声再生を制御します。 詳細は、8.5.3節内の“音声再生の制御”を参照してください。
	1	Control_CH0	<0x00–0x09>	CH0 再生制御コマンド 0x09: Release Mute 0x08: Mute after Current Phrase 0x07: Mute Immediately 0x03: Sound Stop after Current Phrase 0x02: Sound Stop Immediately 0x01: Sound Start その他: 設定禁止
	2	Sentence_CH0[7:0]	<sentence[7:0]>	CH0 再生するセンテンス番号 ^(*)
	3	Sentence_CH0[15:8]	<sentence[15:8]>	
	4	Repeat_CH0	<0x00–0xFF>	CH0 リピート回数 ^(*) 0xFF: Sound Stopコマンド実行までリピート 0xFE: 254回 0x7E: 253回 ... 0x02: 2回 0x01, 0x00: 1回 (リピートなし)
	5	CRC	<CRC>	CRC値
S1V → Host	0	Receive_Status	<status>	受信ステータスを返す応答バイト

*1: Sentence_CH0[15:0]とRepeat_CH0の値は、Sound Startコマンド送信時に指定します。その他の再生コマンドではダミー値を送信します。

ISC_SOUND_CONTROL_CH1_REQ

通信方向	バイトNo.	フィールド	値	説明
Host → S1V	0	Msg_ID	0x03	ISC_SOUND_CONTROL_CH1_REQ Ch.0の音声再生を制御します。 詳細は、8.5.3節内の“音声再生の制御”を参照してください。
	1	Control_CH1	<0x00–0x09>	CH1 再生制御コマンド 0x09: Release Mute 0x08: Mute after Current Phrase 0x07: Mute Immediately 0x03: Sound Stop after Current Phrase 0x02: Sound Stop Immediately 0x01: Sound Start その他: 設定禁止
	2	Sentence_CH1[7:0]	<sentence[7:0]>	CH1 再生するセンテンス番号 ^(*)
	3	Sentence_CH1[15:8]	<sentence[15:8]>	
	4	Repeat_CH1	<0x00–0xFF>	CH1 リピート回数 ^(*) 0xFF: Sound Stopコマンド実行までリピート 0xFE: 254回 0x7E: 253回 ... 0x02: 2回 0x01, 0x00: 1回 (リピートなし)
	5	CRC	<CRC>	CRC値
S1V → Host	0	Receive_Status	<status>	受信ステータスを返す応答バイト

*1: Sentence_CH1[15:0]とRepeat_CH1の値は、Sound Startコマンド送信時に指定します。その他の再生コマンドではダミー値を送信します。

ISC_SOUND_CONTROL_CH0CH1_REQ

通信方向	バイトNo.	フィールド	値	説明
Host → S1V	0	Msg_ID	0x05	ISC_SOUND_CONTROL_CH0CH1_REQ Ch.0とCh.1の音声同時再生を制御します。 詳細は、8.5.3節内の“音声再生の制御”を参照してください。
	1	Control_CH0CH1	<0x00–0x09>	CH0 & CH1 再生制御コマンド 0x09: Release Mute 0x08: Mute after Current Phrase 0x07: Mute Immediately 0x03: Sound Stop after Current Phrase 0x02: Sound Stop Immediately 0x01: Sound Start その他: 設定禁止
	2	Sentence_CH0[7:0]	<sentence[7:0]>	CH0 再生するセンテンス番号 ^(*)
	3	Sentence_CH0[15:8]	<sentence[15:8]>	
	4	Repeat_CH0	<0x00–0xFF>	CH0 リピート回数 ^(*) 0xFF: Sound Stopコマンド実行までリピート 0xFE: 254回 0x7E: 253回 ... 0x02: 2回 0x01, 0x00: 1回 (リピートなし)
	5	reserved	–	–
	6	Sentence_CH1[7:0]	<sentence[7:0]>	CH1 再生するセンテンス番号 ^(*)
	7	Sentence_CH1[15:8]	<sentence[15:8]>	
	8	Repeat_CH1	<0x00–0xFF >	CH1 リピート回数 ^(*) (指定値はRepeat_CH0と同じです。)
	9	CRC	<CRC>	CRC値
S1V → Host	0	Receive_Status	<status>	受信ステータスを返す応答バイト

*1: Sentence_CHx[15:0]とRepeat_CHxの値は、Sound Startコマンド送信時に指定します。その他の再生コマンドではダミー値を送信します。

ISC_VOLUME_CONFIG_REQ

通信方向	バイトNo.	フィールド	値	説明
Host → S1V	0	Msg_ID	0x06	ISC_VOLUME_CONFIG_REQ Ch.0とCh.1の音量を個別に設定します。 再生中、停止中にかかわらず送信可能です。
	1	Volume_CH0	<0x00–0x7F>	CH0 / CH1 音量 0x7F: 0 dB 0x7E: -0.5 dB 0x7D: -1.0 dB ... 0.5 dBステップで指定可能 0x02: -62.5 dB 0x01: -63.0 dB 0x00: 無音 その他: 設定禁止
	2	Volume_CH1	<0x00–0x7F>	
	3	CRC	<CRC>	CRC値
S1V → Host	0	Receive_Status	<status>	受信ステータスを返す応答バイト

8. ホストインターフェイスモード

ISC_SPEED_CONFIG_REQ

通信方向	バイトNo.	フィールド	値	説明
Host → S1V	0	Msg_ID	0x07	ISC_SPEED_CONFIG_REQ Ch.0の再生速度を指定します。(*1)
	1	Speed_CH0	<speed>	CH0 再生速度 0x7D: 125% (*2) 0x78: 120% (*2) 0x73: 115% 0x6E: 110% 0x69: 105% 0x64: 100% 0x5F: 95% 0x5A: 90% 0x55: 85% 0x50: 80% (*2) 0x4B: 75% (*2) 0x00: 速度変換機能無効 その他: 設定禁止
	2	CRC	<CRC>	CRC値
S1V → Host	0	Receive_Status	<status>	受信ステータスを返す応答バイト

*1: 再生速度はCh.0でのみ、また再生停止時にのみ設定可能です。

*2: [S1V3F351] ISC_PITCH_CONFIG_REQメッセージでPitch_Ch0 = 0x00設定時以外は指定できません。(表 8.15参照)

ISC_PITCH_CONFIG_REQ

通信方向	バイトNo.	フィールド	値	説明
Host → S1V	0	Msg_ID	0x08	ISC_PITCH_CONFIG_REQ Ch.0の再生ピッチを指定します。(*1,*2)
	1	Pitch_CH0	<pitch>	CH0 再生ピッチ 0x6E: 110% 0x69: 105% 0x64: 100% 0x5F: 95% 0x5A: 90% 0x00: ピッチ変換機能無効 その他: 設定禁止
	2	CRC	<CRC>	CRC値
S1V → Host	0	Receive_Status	<status>	受信ステータスを返す応答バイト

*1: 再生ピッチはS1V3F351のCh.0でのみ、また再生停止時にのみ設定可能です。本メッセージは、S1V3F352では使用できません。

*2: 再生ピッチ変換はミキシングとの併用はできません。

8. ホストインターフェイスモード

ISC_TONE_CONFIG_REQ

通信方向	バイトNo.	フィールド	値	説明
Host → S1V	0	Msg_ID	0x09	ISC_TONE_CONFIG_REQ トーン出力を制御します。 詳細は “8.6 トーン出力機能” を参照してください。
	1	Tone_Ctrl	<0x00–0x02>	トーン出力制御 0x02: トーン出力を強制停止 0x01: 単一トーン (トーン0) 出力開始 0x00: パターントーン (トーン0–3) 出力開始
	2	Tone_Freq0[7:0]	<frequency[7:0]>	トーン0周波数 0x3E80: 16000 Hz 0x3E7F: 15999 Hz ... 1 Hzステップで指定可能 0x0020: 32 Hz 0x001F: 31 Hz その他: 無効
	3	Tone_Freq0[15:8]	<frequency[15:8]>	
	4	Playback_Time0	<0x00–0xFF>	トーン0出力期間 ^(*) 0xFF: 2550 ms 0xFE: 2540 ms ... 10 msステップで指定可能 0x01: 10 ms 0x00: 0 ms
	5	Interval_Delay0	<0x00–0xFF>	トーン0とトーン1 (またはトーン0) の出力間隔 0xFF: 2550 ms 0xFE: 2540 ms ... 10 msステップで指定可能 0x01: 10 ms 0x00: 0 ms
	6	Tone_Freq1[7:0]	<frequency[7:0]>	トーン1周波数 (設定値はTone_Freq0[15:0]と同じです。)
	7	Tone_Freq1[15:8]	<frequency[15:8]>	
	8	Playback_Time1	<0x00–0xFF>	トーン1出力期間 ^(*) (設定値はPlayback_Time 0と同じです。)
	9	Interval_Delay1	<0x00–0xFF>	トーン1とトーン2 (またはトーン0) の出力間隔 (設定値はInterval_Delay0と同じです。)
	10	Tone_Freq2[7:0]	<frequency[7:0]>	トーン2周波数 (設定値はTone_Freq0[15:0]と同じです。)
	11	Tone_Freq2[15:8]	<frequency[15:8]>	
	12	Playback_Time2	<0x00–0xFF>	トーン2出力期間 ^(*) (設定値はPlayback_Time 0と同じです。)
	13	Interval_Delay2	<0x00–0xFF>	トーン2とトーン3 (またはトーン0) の出力間隔 (設定値はInterval_Delay0と同じです。)
	14	Tone_Freq3[7:0]	<frequency[7:0]>	トーン3周波数 (設定値はTone_Freq0[15:0]と同じです。)
	15	Tone_Freq3[15:8]	<frequency[15:8]>	
	16	Playback_Time3	<0x00–0xFF>	トーン3出力期間 ^(*) (設定値はPlayback_Time 0と同じです。)
	17	Interval_Delay3	<0x00–0xFF>	トーン3とトーン0の出力間隔 (設定値はInterval_Delay0と同じです。)
	18	Tone_Repeat	<0x00–0xFF>	トーン出力リピート回数 0xFF: エンドレス 0xFE: 254回 0x7E: 253回 ... 0x02: 2回 0x01, 0x00: 1回 (リピートなし)
	19	CRC	<CRC>	CRC値
S1V → Host	0	Receive_Status	<status>	受信ステータスを返す応答バイト

*1: 指定したトーン出力期間が0の場合、そのトーン以降の設定は無視されます。

8. ホストインターフェイスモード

ISC_SLEEP_ENTRY_REQ

通信方向	バイトNo.	フィールド	値	説明
Host → S1V	0	Msg_ID	0x0A	ISC_SLEEP_ENTRY_REQ 本ICをスタンバイモードに移移させます。
	1	Mode	<0x00 or 0x01–0xFF>	Bit 0) スタンバイモード指定 0以外: ディープスリープモード 0: スリープモード
	2	CRC	<CRC>	CRC値
S1V → Host	0	Receive_Status	<status>	受信ステータスを返す応答バイト

ISC_SLEEP_EXIT_REQ

SPI / I²C (スリープ / ディープスリープモードからの復帰), UART (スリープモードからの復帰)

通信方向	バイトNo.	フィールド	値	説明
Host → S1V	0	Msg_ID	0xXX ^(*)	ISC_SLEEP_EXIT_REQ スタンバイモードから通常モードに復帰させます。
S1V → Host	0	Receive_Status	0x0F	応答バイト

*1: メッセージIDの値は任意です。ただし、本メッセージはスタンバイモード中のみ有効です。

UART (ディープスリープモードからの復帰)

通信方向	バイトNo.	フィールド	値	説明
Host → S1V	0	Msg_ID	0x00	ISC_SLEEP_EXIT_REQ
			1 ms以上 (100 ms未満) 待機 ^(*)	
Host → S1V	0	Operation	0x55	UART Deep Sleep Exit UART使用時にディープスリープモードから復帰させます。
S1V → Host	0	Receive_Status	0x0F	応答バイト

*1: 待機時間が100 msを超えた場合、本メッセージは無効となり、ディープスリープモードを継続します。この場合、Operationバイト (0x55) を送信しても本ICから受信ステータス (0x0F) は返りません。

ISC_SOUND_ROM_CONFIG_REQ

通信方向	バイトNo.	フィールド	値	説明
Host → S1V	0	Msg_ID	0x0B	ISC_SOUND_ROM_CONFIG_REQ 音声ROMを設定します。
	1	ROM_Addr[7:0]	<address[7:0]>	音声ROM開始アドレス ^(*)
	2	ROM_Addr[15:8]	<address[15:8]>	内蔵フラッシュメモリ: 0xX XX00 256バイト境界アドレス (0x0 0100, 0x0 0200, ...)
	3	ROM_Addr[23:16]	<address[23:16]>	
	4	ROM_Addr[31:24]	<address[31:24]>	外付けフラッシュメモリ: 0xX0 0000 1Mバイト境界アドレス (0x00 0000, 0x10 0000, ... 0xF0 0000)
	5	ROM_Size[7:0]	<size[7:0]>	音声ROMサイズ (バイトサイズ)
	6	ROM_Size[15:8]	<size[15:8]>	
	7	ROM_Size[23:16]	<size[23:16]>	
	8	ROM_Size[31:24]	<size[31:24]>	
	9	Flash_Select	<0x00 or 0x01>	Bit 0) フラッシュメモリ選択 1: 外付けフラッシュメモリ 0: 内蔵フラッシュメモリ
	10	CRC	<CRC>	CRC値
S1V → Host	0	Receive_Status	<status>	受信ステータスを返す応答バイト

*1: 規定境界アドレス以外を指定した場合はエラーとなります。

*2: 外付けフラッシュメモリを使用する際は、本メッセージ発行前にISC_SERIAL_FLASH_CONFIG_REQメッセージを先に発行する必要があります。

ISC_SOUND_OUTPUT_CONFIG_REQ

通信方向	バイトNo.	フィールド	値	説明
Host → S1V	0	Msg_ID	0x0E	ISC_SOUND_OUTPUT_CONFIG_REQ 音声出力形式とサンプリングレートを設定します。 ^{(*)1}
	1	Sound_Out_Sel	<0x00–0x06>	音声出力形式 <ul style="list-style-type: none"> • S1V3F351 <ul style="list-style-type: none"> 0x07: 2端子ブザー出力 ^{(*)3} 0x06: 4端子ブザー出力 ^{(*)2} 0x05: 2端子ブザー出力 ^{(*)3} 0x00: スピーカ出力 ^{(*)2} • S1V3F352 <ul style="list-style-type: none"> 0x07: 2端子ブザー出力 ^{(*)3, *)4} 0x00: スピーカ出力 ^{(*)2, *)4} 設定値の詳細については表8.27, 8.28を参照してください。
	2	Sampling_Rate	<0x00 or 0x01>	Bit 0) サンプリングレート 1: 8 kHz 0: 16 kHz
	3	CRC	<CRC>	CRC値
S1V → Host	0	Receive_Status	<status>	受信ステータスを返す応答バイト

*1: 本メッセージを送信すると、本メッセージ送信前に以下のメッセージで設定されたパラメータはクリアされます。

ISC_SOUND_ROM_CONFIG_REQ
ISC_VOLUME_CONFIG_REQ
ISC_SPEED_CONFIG_REQ
ISC_PITCH_CONFIG_REQ

*2: EXT_CICRUIT_CTRLはONでHigh出力、OFFでLow出力になります。

*3: EXT_CICRUIT_CTRLはONでLow出力、OFFでHigh出力になります。

*4: 音声再生時はSPEAKER_OUT_P / N端子から信号が出力されますが、トーン再生時はBUZZER_OUT_P / N端子から信号が出力されます。

ISC_SOUND_RECORD_START_REQ

通信方向	バイトNo.	フィールド	値	説明
Host → S1V	0	Msg_ID	0x12	ISC_SOUND_RECORD_START_REQ 録音を開始します。 詳細は「8.7 音声録音機能」を参照してください。
	1	CRC	<CRC>	CRC値
S1V → Host	0	Receive_Status	<status>	受信ステータスを返す応答バイト

ISC_SOUND_RECORD_STOP_REQ

通信方向	バイトNo.	フィールド	値	説明
Host → S1V	0	Msg_ID	0x00	ISC_SOUND_RECORD_STOP_REQ 録音を停止します。 詳細は「8.7 音声録音機能」を参照してください。
S1V → Host	0	Receive_Status	0x0F	応答バイト

*1: 本メッセージは録音実行中のみ有効です。

8. ホストインターフェイスモード

ISC_KEYCODE_CONFIG_REQ

通信方向	バイトNo.	フィールド	値	説明
Host → S1V	0	Msg_ID	0x13	ISC_KEYCODE_CONFIG_REQ キーコードを設定します。
	1	Keycode[7:0]	<keycode[7:0]>	キーコード ^(*)
	2	Keycode[15:8]	<keycode[15:8]>	
	3	Keycode[23:16]	<keycode[23:16]>	
	4	Keycode[31:24]	<keycode[31:24]>	
	5	CRC	<CRC>	CRC値
S1V → Host	0	Receive_Status	<status>	受信ステータスを返す応答バイト
キーコード書き込み処理 (STATUS = H)				
S1V → Host	0	2nd_Receive_Status	<status>	キーコード書き込み完了通知を返す応答バイト

*1: キーコードはセイコーエプソンが提供します。

*2: スタンドアローンモードを使用する場合は本メッセージを使用せず、ISC_FLASH_PROGRAM_REQメッセージを使用してキーコードを設定してください。

ISC_SOUND_RECORD_CONFIG_REQ

通信方向	バイトNo.	フィールド	値	説明
Host → S1V	0	Msg_ID	0x14	ISC_SOUND_RECORD_CONFIG_REQ 録音領域を設定します。
	1	Rec_Start_Addr[7:0]	<address[7:0]>	録音データ先頭アドレス 外付けフラッシュメモリ内の64Kバイト境界アドレス
	2	Rec_Start_Addr[15:8]	<address[15:8]>	
	3	Rec_Start_Addr[23:16]	<address[23:16]>	
	4	Rec_Start_Addr[31:24]	<address[31:24]>	
	5	Max_Rec_Size[7:0]	<size[7:0]>	最大録音データサイズ (64Kバイト単位) 1: 64KB (最大録音時間 : 2秒) 2: 128KB (最大録音時間 : 4秒) ... 10: 640KB (最大録音時間 : 20秒)
	6	Max_Rec_Size[15:8]	<size[15:8]>	
	7	CRC	<CRC>	CRC値
S1V → Host	0	Receive_Status	<status>	受信ステータスを返す応答バイト

注 : 録音データの格納領域が1Mバイト境界アドレスを跨ぐような設定はできません。

例えば、先頭アドレスが0x0F 0000でデータサイズが128KBの場合、録音データの終端アドレスが0x10 FFFFとなり、1Mバイト境界を跨ぎ、正常に動作しませんので、ご注意ください。

ISC_SERIAL_FLASH_CONFIG_REQ

通信方向	バイトNo.	フィールド	値	説明
Host → S1V	0	Msg_ID	0x15	ISC_SERIAL_FLASH_CONFIG_REQ 外付けフラッシュメモリをXIPモードでアクセスするためのモードバイトとダミーサイクル数を設定します。
	1	XIP_Activate_Byte	<0x00–0xFF>	XIPセッションを起動するモードバイト
	2	XIP_Terminate_Byte	<0x00–0xFF>	XIPセッションを終了するモードバイト
	3	XIP_Dummy_Cycles	<0x02–0x10>	ダミーサイクル長 (クロック数) 0x10: 16クロック 0x0F: 15クロック ... 0x03 3クロック 0x02: 2クロック その他: 設定禁止
	4	CRC	<CRC>	CRC値
S1V → Host	0	Receive_Status	<status>	受信ステータスを返す応答バイト

ISC_EXT_CIRCUIT_CONTROL_REQ

通信方向	バイトNo.	フィールド	値	説明
Host → S1V	0	Msg_ID	0x16	ISC_EXT_CIRCUIT_CONTROL_REQ EXT_CIRCUIT_CTRL端子出力を制御して、スピーカやブザー用の外部増幅回路をON / OFFします。
	1	Control	<0x00 or 0x01>	Bit 0) 外部増幅回路および音声出力端子の制御 ^(*) 1: ON 0: OFF
	2	CRC	<CRC>	CRC値
S1V → Host	0	Receive_Status	<status>	受信ステータスを返す応答バイト

表 8.26 音声出力端子の状態 (S1V3F351)

音声出力形式	端子	Control = OFF	Control = ON
0x0	SPEAKER_OUT_P	L	OUTPUT
	SPEAKER_OUT_N	L	OUTPUT
	BUZZER_OUT_P2	Hi-Z	Hi-Z
	BUZZER_OUT_P	Hi-Z	Hi-Z
	BUZZER_OUT_N	Hi-Z	Hi-Z
	BUZZER_OUT_N2	Hi-Z	Hi-Z
	EXT_CRICUTI_CNTL	L	H
0x5	SPEAKER_OUT_P	Hi-Z	Hi-Z
	SPEAKER_OUT_N	Hi-Z	Hi-Z
	BUZZER_OUT_P2	Hi-Z	Hi-Z
	BUZZER_OUT_P	L	OUTPUT
	BUZZER_OUT_N	L	OUTPUT
	BUZZER_OUT_N2	Hi-Z	Hi-Z
	EXT_CRICUTI_CNTL	H	L
0x6	SPEAKER_OUT_P	Hi-Z	Hi-Z
	SPEAKER_OUT_N	Hi-Z	Hi-Z
	BUZZER_OUT_P2	H	OUTPUT
	BUZZER_OUT_P	L	OUTPUT
	BUZZER_OUT_N	L	OUTPUT
	BUZZER_OUT_N2	H	OUTPUT
	EXT_CRICUTI_CNTL	L	H
0x7	SPEAKER_OUT_P	L	OUTPUT
	SPEAKER_OUT_N	L	OUTPUT
	BUZZER_OUT_P2	Hi-Z	Hi-Z
	BUZZER_OUT_P	Hi-Z	Hi-Z
	BUZZER_OUT_N	Hi-Z	Hi-Z
	BUZZER_OUT_N2	Hi-Z	Hi-Z
	EXT_CRICUTI_CNTL	H	L

表 8.27 音声出力端子の状態 (S1V3F352)

音声出力形式	出力端子	Control = OFF	Control = ON
0x0	SPEAKER_OUT_P	L	OUTPUT
	SPEAKER_OUT_N	L	OUTPUT
	BUZZER_OUT_P2	Hi-Z	Hi-Z
	BUZZER_OUT_P	Hi-Z	Hi-Z
	BUZZER_OUT_N	Hi-Z	Hi-Z
	BUZZER_OUT_N2	Hi-Z	Hi-Z
	EXT_CRICUTI_CNTL	L	H
0x7	SPEAKER_OUT_P	L	OUTPUT
	SPEAKER_OUT_N	L	OUTPUT
	BUZZER_OUT_P2	Hi-Z	Hi-Z
	BUZZER_OUT_P	Hi-Z	Hi-Z
	BUZZER_OUT_N	Hi-Z	Hi-Z
	BUZZER_OUT_N2	Hi-Z	Hi-Z
	EXT_CRICUTI_CNTL	H	L

8. ホストインターフェイスモード

ISC_RESET_REQ

通信方向	バイトNo.	フィールド	値	説明
Host → S1V	0	Msg_ID	0x99	ISC_RESET_REQ 本ICにリセットを発行します。
	1	Reset_Type	<0x00 or 0x01>	Bit 0) リセットの種類 1: 強制リセット (ハードウェアリセットと同等の動作) ^{(*)1} 0: Non-fatal errorクリア ^{(*)2}
	2	CRC	<CRC>	CRC値
S1V → Host	0	Receive_Status	<status>	受信ステータスを返す応答バイト

*1: 強制リセットを選択して実行した場合は、ハードウェアリセット同様に本ICが再起動して、音声処理の設定および内部回路がすべて初期化されます。

*2: Non-fatal errorクリアを選択して実行した場合は、ERROR0 / ERROR1のNon-fatal errorをクリアします。

ISC_SELF_CHECK_REQ

通信方向	バイトNo.	フィールド	値	説明
Host → S1V	0	Msg_ID	0xF0	ISC_SELF_CHECK_REQ 自己診断を実行します。 詳細は“7.5 自己診断機能”を参照してください。
	1	CRC	<CRC>	CRC値
S1V → Host	0	Receive_Status	<status>	受信ステータスを返す応答バイト
自己診断処理 (STATUS = H)				
S1V → Host	0	2nd_Receive_Status	<status>	自己診断完了通知を返す応答バイト

8.11.3 INDメッセージ

ISC_STATUS_IND: Error / Warning Status

通信方向	バイトNo.	フィールド	値	説明
Host → S1V	0	Msg_ID	0x0D	ISC_STATUS_IND
	1	Indication_Type	0x00	Error / Warning Status 発生したエラーの内容を取得します。 ERROR信号がHighになった直後のエラー要因の確認に使用します。エラー処理の詳細は、“8.10 エラー処理”を参照してください。
	2	CRC	<CRC>	CRC値
S1V → Host	0	Receive_Status	<status>	受信ステータスを返す応答バイト
	1	Error0[7:0]	<error0[7:0]>	ERROR0ステータス (表 8.23参照) Bit 0–Bit 7: Non-fatal error
	2	Error0[15:8]	<error0[15:8]>	Bit 8–Bit 15: Fatal error 0x0000: エラーなし
	3	Error1[7:0]	<error1[7:0]>	ERROR1ステータス (表 8.24参照) Bit 0–Bit 7: Non-fatal error
	4	Error1[15:8]	<error1[15:8]>	Bit 8–Bit 15: Fatal error 0x0000: エラーなし

ISC_STATUS_IND: Sound Operation State

通信方向	バイトNo.	フィールド	値	説明
Host → S1V	0	Msg_ID	0x0D	ISC_STATUS_IND
	1	Indication_Type	0x01	Sound Operation State Ch.0とCh.1の現在の動作状態を取得します。
	2	CRC	<CRC>	CRC値
S1V → Host	0	Receive_Status	<status>	受信ステータスを返す応答バイト
	1	CH0_State[7:0]	<0x0000–0x0002, 0x0004>	Ch.0 / Ch.1動作状態 0x0004: ミュート中 0x0002: 音声再生中 0x0001: アイドル状態 0x0000: 初期化中
	2	CH0_State[15:8]		
	3	CH1_State[7:0]		
	4	CH1_State[15:8]		

ISC_STATUS_IND: CRC Setting

通信方向	バイトNo.	フィールド	値	説明
Host → S1V	0	Msg_ID	0x0D	ISC_STATUS_IND
	1	Indication_Type	0x02	CRC Setting 現在設定されているCRCチェック有効 / 無効の状態を取得します。
	2	CRC	<CRC>	CRC値
S1V → Host	0	Receive_Status	<status>	受信ステータスを返す応答バイト
	1	CRC_Setting	<CRC>	Bit 0) CRCチェック機能設定状態 (“ISC_CRC_CONFIG_REQ”参照) 1: CRCチェック有効 0: CRCチェック無効

ISC_STATUS_IND: Sound Effect Settings

通信方向	バイトNo.	フィールド	値	説明
Host → S1V	0	Msg_ID	0x0D	ISC_STATUS_IND
	1	Indication_Type	0x03	Sound Effect Settings 現在の再生効果設定状態を取得します。
	2	CRC	<CRC>	CRC値
S1V → Host	0	Receive_Status	<status>	受信ステータスを返す応答バイト
	1	Volume_CH0	<volume>	Ch.0の音量設定状態 (“ISC_VOLUME_CONFIG_REQ”参照)
	2	Volume_CH1	<volume>	Ch.1の音量設定状態 (“ISC_VOLUME_CONFIG_REQ”参照)
	3	Speed_CH0	<speed>	Ch.0の再生速度設定状態 (“ISC_SPEED_CONFIG_REQ”参照)
	4	Pitch_CH0	<pitch>	S1V3F351: Ch.0の再生ピッチ設定状態 (“ISC_PITCH_CONFIG_REQ”参照) S1V3F352: 0x00に固定
	5	Tone_Freq[7:0]	<frequency[7:0]>	現在出力中または直前に出力したトーン周波数 (“ISC_TONE_CONFIG_REQ”参照)
	6	Tone_Freq[15:8]	<frequency[15:8]>	
	7	Tone_On	<0x00–0x01>	トーン出力状態 0x01: トーン出力中 0x00: トーン出力停止
	8	Sound_Out_Sel	<0x00–0x06>	音声出力形式選択状態 (“ISC_SOUND_OUTPUT_CONFIG_REQ”参照) • S1V3F351 0x07: 2端子ブザー出力 0x06: 4端子ブザー出力 0x05: 2端子ブザー出力 0x00: スピーカ出力 • S1V3F352 0x07: 2端子ブザー出力 0x00: スピーカ出力

8. ホストインターフェイスモード

ISC_STATUS_IND: Sound ROM Settings

通信方向	バイトNo.	フィールド	値	説明
Host → S1V	0	Msg_ID	0x0D	ISC_STATUS_IND
	1	Indication_Type	0x04	Sound ROM Settings 音声ROMの情報を取得します。
	2	CRC	<CRC>	CRC値
S1V → Host	0	Receive_Status	<status>	受信ステータスを返す応答バイト
	1	ROM_Addr[7:0]	<address[7:0]>	音声ROM開始アドレス設定値 ("ISC_SOUND_ROM_CONFIG_REQ"参照)
	2	ROM_Addr[15:8]	<address[15:8]>	内蔵フラッシュメモリ: 0xX XX00 256バイト境界アドレス
	3	ROM_Addr[23:16]	<address[23:16]>	外付けフラッシュメモリ: 0xX0 0000 1Mバイト境界アドレス
	4	ROM_Addr[31:24]	<address[31:24]>	
	5	ROM_Size[7:0]	<size[7:0]>	音声ROMサイズ ("ISC_SOUND_ROM_CONFIG_REQ"参照)
	6	ROM_Size[15:8]	<size[15:8]>	
	7	ROM_Size[23:16]	<size[23:16]>	
	8	ROM_Size[31:24]	<size[31:24]>	
	9	Flash_Select	<0x00 or 0x01>	Bit 0) フラッシュメモリ選択状態 ("ISC_SOUND_ROM_CONFIG_REQ"参照) 1: 外付けフラッシュメモリ 0: 内蔵フラッシュメモリ

ISC_STATUS_IND: Read Serial Flash ID

通信方向	バイトNo.	フィールド	値	説明
Host → S1V	0	Msg_ID	0x0D	ISC_STATUS_IND
	1	Indication_Type	0x06	Read Serial Flash ID 外付けフラッシュメモリの製造者IDとデバイスIDを取得します。 ^(*)
	2	CRC	<CRC>	CRC値
S1V → Host	0	Receive_Status	<status>	受信ステータスを返す応答バイト
	1	Mmanufacturer_ID	<mfg_id> ^(*)	製造者ID
	2	Device_ID[7:0]	<dev_id0> ^(*)	デバイスID
	3	Device_ID[15:8]	<dev_id1> ^(*)	

*1: 本INDメッセージは、ISC_SERIAL_FLASH_OPERATION_REQ: Read Flash IDメッセージにより取得した情報をホストに転送します。

ISC_STATUS_IND: Read Serial Flash Register

通信方向	バイトNo.	フィールド	値	説明
Host → S1V	0	Msg_ID	0x0D	ISC_STATUS_IND
	1	Indication_Type	0x07	Read Serial Flash Register 外付けフラッシュメモリ制御レジスタの現在値を取得します。 ^(*)
	2	Num_Bytes	<N>	ホストに送信するバイト数
	3	CRC	<CRC>	CRC値
S1V → Host	0	Receive_Status	<status>	受信ステータスを返す応答バイト
	1	Reg_Value1	<val> ^(*)	レジスタ値
	...	...	<val> ^(*)	
	N	Reg_ValueM	<val> ^(*)	

*1: 本INDメッセージは、ISC_SERIAL_FLASH_OPERATION_REQ: Read Flash Registerメッセージにより読み出したレジスタデータをホストに転送します。

ISC_STATUS_IND: Sound Output State

通信方向	バイトNo.	フィールド	値	説明
Host → S1V	0	Msg_ID	0x0D	ISC_STATUS_IND
	1	Indication_Type	0x08	Sound Output State 音声再生の動作状態を取得します。
	2	CRC	<CRC>	CRC値
S1V → Host	0	Receive_Status	<status>	受信ステータスを返す応答バイト
	1	CH0_State[7:0]	<0x0000–0x0002, 0x0004>	Ch.0 / Ch.1の動作状態 0x0004: ミュート中 0x0002: 音声再生中 0x0001: アイドル状態 0x0000: 初期化中
	2	CH0_State[15:8]		
	3	CH1_State[7:0]	<0x0000–0x0002, 0x0004>	
	4	CH1_State[15:8]		
	5	Tone_On	<0x00–0x01>	トーン出力状態 0x01: トーン出力中 0x00: トーン出力停止
	6	Status	<0x00–0x01>	STATUS信号状態 0x01: STATUS = H 0x00: STATUS = L

8.11.4 フラッシュメモリメッセージ

外付けフラッシュメモリ専用メッセージ

ISC_SERIAL_FLASH_OPERATION_REQ: Read Serial Flash ID

通信方向	バイトNo.	フィールド	値	説明
Host → S1V	0	Msg_ID	0x0C	ISC_SERIAL_FLASH_OPERATION_REQ
	1	Operation	0x00	Read Serial Flash ID 外付けフラッシュメモリの製造者IDとデバイスIDを読み出します。 ^(*)
	2	reserved	0x00	—
	3	CRC	<CRC>	CRC値
S1V → Host	0	Receive_Status	<status>	受信ステータスを返す応答バイト

*1: 本REQメッセージで読み出したデータをホストに転送するには、ホストからISC_STATUS_IND: Read Serial Flash IDメッセージを送信する必要があります。

ISC_SERIAL_FLASH_OPERATION_REQ: Read Serial Flash Register

通信方向	バイトNo.	フィールド	値	説明
Host → S1V	0	Msg_ID	0x0C	ISC_SERIAL_FLASH_OPERATION_REQ
	1	Operation	0x01	Read Serial Flash Register 外付けフラッシュメモリ制御レジスタの値を読み出します。 ^(*)
	2	Command	<command> ^{(*)2}	Read Flash Registerのコマンドバイト
	3	Num_Bytes	<N>	読み出しバイト数
	4	CRC	<CRC>	CRC値
S1V → Host	0	Receive_Status	<status>	受信ステータスを返す応答バイト

*1: 本REQメッセージで読み出したデータをホストに転送するには、ホストからISC_STATUS_IND: Read Serial Flash Registerメッセージを送信する必要があります。

*2: 使用する外付けシリアルフラッシュメモリのコマンド仕様に基づいて設定してください。

8. ホストインターフェイスモード

ISC_SERIAL_FLASH_OPERATION_REQ: Write Serial Flash Register

通信方向	バイトNo.	フィールド	値	説明
Host → S1V	0	Msg_ID	0x0C	ISC_SERIAL_FLASH_OPERATION_REQ
	1	Operation	0x02	Write Serial Flash Register 外付けフラッシュメモリ制御レジスタに指定バイト数のデータを書き込みます。
	2	Command	<command> ^(*)	Write Flash Registerのコマンドバイト
	3	Num_Bytes	<N>	書き込みバイト数
	4	Reg_Value1	<write value>	レジスタ書き込みデータバイト1
	...	...	<write value>	...
	4 + N - 1	Reg_ValueN	<write value>	レジスタ書き込みデータバイトN
	4 + N	CRC	<CRC>	CRC値
S1V → Host	0	Receive_Status	<status>	受信ステータスを返す応答バイト

*1: 使用する外付けシリアルフラッシュメモリのコマンド仕様に基づいて設定してください。

内蔵 / 外付けフラッシュメモリ共通メッセージ

ISC_FLASH_PROGRAM_MODE_ACTIVATE_REQ

通信方向	バイトNo.	フィールド	値	説明
Host → S1V	0	Msg_ID	0x0F	ISC_FLASH_PROGRAM_MODE_ACTIVATE_REQ フラッシュプログラミングモードと通常モードを切り替えます。
	1	Active_Type	<0x00, 0x10, 0x11>	フラッシュメモリのモード切り替え 0x11: 外付けフラッシュメモリをプログラミングモードに切り替え 0x10: 内蔵フラッシュメモリをプログラミングモードに切り替え 0x00: プログラミングモードから通常モードへ切り替え
	2	CRC	<CRC>	CRC値
S1V → Host	0	Receive_Status	<status>	受信ステータスを返す応答バイト

ISC_FLASH_PROGRAM_REQ: Chip Erase

通信方向	バイトNo.	フィールド	値	説明
Host → S1V	0	Msg_ID	0x10	ISC_FLASH_PROGRAM_REQ
	1	Operation	0x01	Chip Erase フラッシュメモリのチップ消去を実行します。 内蔵フラッシュメモリ 音声ROMデータ領域を消去します。 外付けフラッシュメモリ 全領域を消去します。
	2	CRC	<CRC>	CRC値
S1V → Host	0	Receive_Status	<status>	受信ステータスを返す応答バイト
消去処理 (STATUS = H)				
S1V → Host	0	2nd_Receive_Status	<status>	消去処理完了通知を返す応答バイト

ISC_FLASH_PROGRAM_REQ: Sector Erase

通信方向	バイトNo.	フィールド	値	説明
Host → S1V	0	Msg_ID	0x10	ISC_FLASH_PROGRAM_REQ
	1	Operation	0x02	Sector Erase フラッシュメモリのセクタイレースを実行します。 内蔵フラッシュメモリ 指定したセクタアドレスを先頭に1Kバイトの領域が消去されます。 外付けフラッシュメモリ 指定したセクタアドレスを先頭に4Kバイトの領域が消去されます。
	2	Sector_Addr[7:0]	<address[7:0]>	セクタアドレス
	3	Sector_Addr[15:8]	<address[15:8]>	内蔵フラッシュメモリ
	4	Sector_Addr[23:16]	<address[23:16]>	1Kバイト境界アドレス (下位10 bit (address[9:0]) は無視されます。)
	5	Sector_Addr[31:24]	<address[31:24]>	外付けフラッシュメモリ 4Kバイト境界アドレス (下位12 bit (address[11:0]) は無視されます。)
	6	CRC	<CRC>	CRC値
S1V → Host	0	Receive_Status	<status>	受信ステータスを返す応答バイト
消去処理 (STATUS = H)				
S1V → Host	0	2nd_Receive_Status	<status>	消去処理完了通知を返す応答バイト

ISC_FLASH_PROGRAM_REQ: Write Flash

通信方向	バイトNo.	フィールド	値	説明
Host → S1V	0	Msg_ID	0x10	ISC_FLASH_PROGRAM_REQ
	1	Operation	0x03	Write Flash フラッシュメモリに指定バイト数のデータを書き込みます。
	2	WR_Addr[7:0]	<address[7:0]>	データ書き込みアドレス
	3	WR_Addr[15:8]	<address[15:8]>	1Kバイト境界アドレス (下位10 bit (address[9:0]) は無視されます。)
	4	WR_Addr[23:16]	<address[23:16]>	
	5	WR_Addr[31:24]	<address[31:24]>	
	6	Num_Bytes[7:0]	<N[7:0]>	書き込みバイト数 (Max. 1024 byte)
	7	Num_Bytes[15:8]	<N[15:8]>	
S1V → Host	8	CRC	<CRC>	CRC値
	0	Receive_Status	<status>	受信ステータスを返す応答バイト
Host → S1V	0	Data1	<write data byte>	データバイト1
	...	...	<write data byte>	...
	N - 1	DataN	<write data byte>	データバイトN
S1V → Host	0	2nd_Receive_Status	<status>	データ書き込み完了通知を返す応答バイト

ISC_FLASH_PROGRAM_REQ: Read Flash

通信方向	バイトNo.	フィールド	値	説明
Host → S1V	0	Msg_ID	0x10	ISC_FLASH_PROGRAM_REQ
	1	Operation	0x04	Read Flash フラッシュメモリから指定バイト数のデータを読み出します。 ^(*)
	2	RD_Addr[7:0]	<address[7:0]>	データ読み出しアドレス
	3	RD_Addr[15:8]	<address[15:8]>	1Kバイト境界アドレス (下位10 bit (address[9:0]) は無視されます。)
	4	RD_Addr[23:16]	<address[23:16]>	
	5	RD_Addr[31:24]	<address[31:24]>	
	6	Num_Bytes[7:0]	<N[7:0]>	読み出しバイト数 (Max. 1024 byte)
	7	Num_Bytes[15:8]	<N[15:8]>	
S1V → Host	8	CRC	<CRC>	CRC値
	0	Receive_Status	<status>	受信ステータスを返す応答バイト
データ読み出し処理 (STATUS = H)				
S1V → Host	0	2nd_Receive_Status	<status>	データ読み出し完了通知を返す応答バイト

*1: 本REQメッセージで読み出したデータをホストに転送するには、ホストからISC_FLASH_PROGRAM_STATUS_IND: Flash Read Dataメッセージを送信する必要があります。

8. ホストインターフェイスモード

ISC_FLASH_PROGRAM_REQ: CRC Check

通信方向	バイトNo.	フィールド	値	説明
Host → S1V	0	Msg_ID	0x10	ISC_FLASH_PROGRAM_REQ
	1	Operation	0x05	CRC Check フラッシュメモリのCRCチェックを実行します。 詳細は“8.8 音声データCRCチェック機能”を参照してください。
	2	Addr[7:0]	<address[7:0]>	CRCチェック開始アドレス
	3	Addr[15:8]	<address[15:8]>	
	4	Addr[23:16]	<address[23:16]>	
	5	Addr[31:24]	<address[31:24]>	
	6	Num_Bytes[7:0]	<N[7:0]>	CRCチェック領域サイズ
	7	Num_Bytes[15:8]	<N[15:8]>	
	8	Num_Bytes[23:16]	<N[23:16]>	
	9	Num_Bytes[31:24]	<N[31:24]>	
	10	Flash_CRC	<Original CRC>	オリジナルデータの CRC値 (音声 ROMデータ生成時に取得した CRC値)
	11	CRC	<CRC>	CRC値
S1V → Host	0	Receive_Status	<status>	受信ステータスを返す応答バイト
メモリチェック処理 (STATUS = H)				
S1V → Host	0	2nd_Receive_Status	<status>	メモリチェック完了通知を返す応答バイト

ISC_FLASH_PROGRAM_REQ: Erase Settings Area

通信方向	バイトNo.	フィールド	値	説明
Host → S1V	0	Msg_ID	0x10	ISC_FLASH_PROGRAM_REQ
	1	Operation	0x06	Erase Settings Area 内蔵フラッシュメモリ内の設定情報エリアを消去します。(*1)
	2	CRC	<CRC>	CRC値
S1V → Host	0	Receive_Status	<status>	受信ステータスを返す応答バイト
消去処理 (STATUS = H)				
S1V → Host	0	2nd_Receive_Status	<status>	消去処理完了通知を返す応答バイト

*1: 本REQメッセージは、内蔵フラッシュプログラミングモード時のみ実行可能です。外付けフラッシュプログラミングモード時に実行するとエラーが発生します。

ISC_FLASH_PROGRAM_REQ: Write Settings Area

通信方向	バイトNo.	フィールド	値	説明
Host → S1V	0	Msg_ID	0x10	ISC_FLASH_PROGRAM_REQ
	1	Operation	0x07	Write Settings Area 内蔵フラッシュメモリ内の設定情報エリアにデータを書き込みます。(*1)
	2	CRC	<CRC>	CRC値
S1V → Host	0	Receive_Status	<status>	受信ステータスを返す応答バイト
Host → S1V	0	Setting_Data0	<write data byte>	設定情報バイト0
	...	...	<write data byte>	...
	255	Setting_Data255	<write data byte>	設定情報バイト255
S1V → Host	0	2nd_Receive_Status	<status>	データ書き込み完了通知を返す応答バイト

*1: 本REQメッセージは、内蔵フラッシュプログラミングモード時のみ実行可能です。外付けフラッシュプログラミングモード時に実行するとエラーが発生します。

ISC_FLASH_PROGRAM_REQ: Read Settings Area

通信方向	バイトNo.	フィールド	値	説明
Host → S1V	0	Msg_ID	0x10	ISC_FLASH_PROGRAM_REQ
	1	Operation	0x08	Read Settings Area 内蔵フラッシュメモリ内の設定情報エリアからデータを読み出します。 ^(*1,*2,*3)
	2	CRC	<CRC>	CRC値
S1V → Host	0	Receive_Status	<status>	受信ステータスを返す応答バイト
データ読み出し処理 (STATUS = H)				
S1V → Host	0	2nd_Receive_Status	<status>	データ読み出し完了通知を返す応答バイト

*1: 本REQメッセージで読み出したデータをホストに転送するには、ホストからISC_FLASH_PROGRAM_STATUS_IND: Read Settings Dataメッセージを送信する必要があります。

*2: 本REQメッセージは、内蔵フラッシュプログラミングモード時のみ実行可能です。外付けフラッシュプログラミングモード時に実行するとエラーが発生します。

*3: キーコードの読み出しはできません。

ISC_FLASH_PROGRAM_STATUS_IND: Flash Read Data

通信方向	バイトNo.	フィールド	値	説明
Host → S1V	0	Msg_ID	0x11	ISC_FLASH_PROGRAM_STATUS_IND
	1	Indication_Type	0x01	Flash Read Data フラッシュメモリの読み出しデータを取得します。 ^(*1)
	2	Num_Bytes[7:0]	<N[7:0]>	読み出しデータバイト数
	3	Num_Bytes[15:8]	<N[15:8]>	
	4	CRC	<CRC>	CRC値
S1V → Host	0	Receive_Status	<status>	受信ステータスを返す応答バイト
S1V → Host	0	Data1	<read data byte>	データバイト1
	...	...	<read data byte>	...
	N - 1	DataN	<read data byte>	データバイトN
S1V → Host	0	2nd_Receive_Status	<status>	データ転送完了通知を返す応答バイト

*1: 本INDメッセージは、ISC_FLASH_PROGRAM_REQ: Read Flashメッセージによって読み出したデータをホストに転送します。

ISC_FLASH_PROGRAM_STATUS_IND: Read Settings Data

通信方向	バイトNo.	フィールド	値	説明
Host → S1V	0	Msg_ID	0x11	ISC_FLASH_PROGRAM_STATUS_IND
	1	Indication_Type	0x02	Read Settings Data 内蔵フラッシュメモリ内の設定情報エリアから読み出したデータを取得します。 ^(*1,*2,*3)
	2	CRC	<CRC>	CRC値
S1V → Host	0	Receive_Status	<status>	受信ステータスを返す応答バイト
S1V → Host	0	Setting_Data0	<read data byte> ^(*2)	設定情報バイト0
	...	...	<read data byte> ^(*2)	...
	255	Setting_Data255	<read data byte> ^(*2)	設定情報バイト255
S1V → Host	0	2nd_Receive_Status	<status>	データ転送完了通知を返す応答バイト

*1: 本INDメッセージは、ISC_FLASH_PROGRAM_REQ: Read Settings Areaメッセージによって読み出したデータをホストに転送します。

*2: 本REQメッセージは、内蔵フラッシュプログラミングモード時のみ実行可能です。外付けフラッシュプログラミングモード時に実行するとエラーが発生します。

*3: キーコードの読み出しはできません。

9. スタンドアローンモード

9. スタンドアローンモード

ここでは、スタンドアローンモードの動作と制御手順を説明します。

9.1 フラッシュメモリの選択ルール

スタンドアローンモードでは、以下のルールに従って、使用するフラッシュメモリを決定しています。

- 外付けQSPIフラッシュメモリが接続されていない場合
 - 内蔵フラッシュメモリを使用します。
- 外付けQSPIフラッシュメモリが接続されている場合
 - パラメータExtSoundDataSizeが0以外の場合、外付けフラッシュメモリを使用します。
 - パラメータExtSoundDataSizeが0の場合、内蔵フラッシュメモリを使用します。

9.2 パラメータ情報

スタンドアローンモードは、内蔵フラッシュメモリに格納されたパラメータ情報を元に動作します。パラメータ情報がない場合、本ICはスタンドアローンモードでは動作しません。

パラメータ情報の生成については、“ESPER2シンプルマニュアル”を参照してください。

なお、音声ROMデータのフラッシュメモリへの書き込みは、本ICをホストインターフェイスモードに設定して行ってください（“8.4 音声 ROMデータ書き込み”参照）。

9.2.1 パラメーター一覧

表 9.1 にパラメーターの一覧を示します。

表 9.1 パラメーター一覧

バイト位置	パラメータ名	バイト数	説明	設定可能値 / 範囲	備考
0	Keycode ^(*)	4	キーコード値	0-0xFFFFFFFF	—
4	ManufacturerId	4	パラメータ情報の存在確認に使用する製造者ID	0x30525345	パラメータ情報存在識別用タグ
8	Reserved	8	—	—	—
16	GpioDetectionTime	1	GPIO入力のサンプリング間隔	1-255	[ms]
17	Reserved	1	—	—	—
18	ExtCircuitCtrlOnTime	1	EXT_CIRCUIT_CTRL信号ONから音声出力開始までの時間	1-255 (N)	t = N x 10 [ms]
19	Reserved	1	—	—	—
20	ExtCircuitCtrlOffTime	2	音声出力の停止からEXT_CIRCUIT_CTRL信号OFFまでの時間	1-65535 (N)	t = N x 10 [ms]
22	StndalnSleepTimerCount	2	スリープタイマのタイムアウト時間	1-65535	[s]
24	StndalnSoundVolumeSteps	1	設定可能な音量レベル数	1-11	[レベル]
25	StndalnSoundSpeedSteps	1	設定可能な再生速度レベル数	1-7	[レベル]
26	StndalnSoundPitchSteps	1	設定可能な再生ピッチレベル数	1-5	[レベル]
27	StndalnSoundVolumeDiff	1	Ch.0とCh.1ミックス出力時の音量差 (Ch.1 = Ch.0 - diff)	0-0x7F (N)	diff = N x 0.5 [dB]
28	StndalnDefaultVolumeLevel	1	IC起動時の音量レベル	0-10	[レベル]
29	StndalnDefaultSpeedLevel	1	IC起動時の再生速度レベル	0-6	[レベル]
30	StndalnDefaultPitchLevel	1	IC起動時の再生ピッチレベル	0-4	[レベル]
31	Reserved	1	—	—	—
32	StndalnSentenceNoCh0	15	Ch.0 各センテンス番号へのセンテンス / トーンパターン割り付け	0, 128: 再生停止 1-127: センテンスNo. 129-131: トーンNo.	x15 params
47	Reserved	1	—	—	—
48	StndalnSentenceNoCh1	15	Ch.1 各センテンス番号へのセンテンス / トーンパターン割り付け	0, 128: 再生停止 1-127: センテンスNo. 129-131: トーンNo.	x15 params
63	Reserved	1	—	—	—
64	StndalnRepeatCountCh0	15	Ch.0 各センテンス番号の再生リピート回数	センテンス再生: 0x00, 0x01: 1回 0x02-0x7F: 2-127回 トーンパターン再生: 0x00, 0x01: 1回 0x02-0xFE: 2-254回 0xFF: エンドレス	x15 params
79	Reserved	1	—	—	—
80	StndalnRepeatCountCh1	15	Ch.1 各センテンス番号の再生リピート回数	センテンス再生: 0x00, 0x01: 1回 0x02-0x7F: 2-127回 トーンパターン再生: 0x00, 0x01: 1回 0x02-0xFE: 2-254回 0xFF: エンドレス	x15 params
95	Reserved	1	—	—	—
96	SerFlsCmdXipActivateByte	1	QSPIフラッシュメモリ固有コマンド	0-0xFF	—
97	SerFlsCmdXipTerminateByte	1	QSPIフラッシュメモリ固有コマンド	0-0xFF	—
98	SerFlsDummyCycles	1	QSPIフラッシュメモリ固有コマンド	0x02-0x10	—
99	DefaultSoundOutType	1	音声出力形式	・ S1V3F351 0x00: スピーカ 0x05: 2端子ブザー 0x06: 4端子ブザー 0x07: 2端子ブザー ・ S1V3F352 0x00: スピーカ 0x07: 2端子ブザー	
100	DefaultSamplingRate	1	音声のサンプリング周波数	0: 16 kHz 1: 8 kHz	—
101	StndalnSoundVolumeLevelList	11	各音量レベルの音量設定値	0-0x7F	x11 params
112	StndalnSoundSpeedLevelList	7	各再生速度レベルの速度設定値	0x4B-0x7D ピッチ変換併用時は 0x55-0x73	x7 params
119	StndalnSoundPitchLevelList	5	各再生ピッチレベルのピッチ設定値	0x5A-0x6E	x5 params

9. スタンドアローンモード

バイト位置	パラメータ名	バイト数	説明	設定可能値 / 範囲	備考
124	IntSoundDataSize	4	内蔵フラッシュメモリ内の音声ROMデータサイズ	S1V3F351: 0-0x10000 S1V3F352: 0-0x28000	[byte]
128	ExtSoundDataStartAddr	4	外付けフラッシュメモリ内の音声ROMデータ開始アドレス	0-0xF00000	[byte], 0x100000 (1 MB) steps
132	ExtSoundDataSize	4	外付けフラッシュメモリ内の音声ROMデータサイズ	0-0x1000000	[byte]
136	ExtFlsRecordDataStartAddr	4	外付けフラッシュメモリに保存する録音データの先頭アドレス	0-0xF00000	[byte], 0x100000 (1 MB) steps
140	ExtFlsRecordDataMaxSize	2	外付けフラッシュメモリに保存する録音データの最大サイズ	0-10	x64K [byte]
142	IntSoundDataCRC	1	内蔵フラッシュメモリ内音声ROMデータのCRC	0-0xFF	—
143	ExtSoundDataCRC	1	外付けフラッシュメモリ内音声ROMデータのCRC	0-0xFF	—
144	PATTERN1_TONE_FREQ0	2	パターン1 トーン0周波数	31-16000	[Hz]
146	PATTERN1_PlaybackTime0	1	パターン1 トーン0出力時間	1-255 (N)	t = N x 10 [ms]
147	PATTERN1_IntervalDelay0	1	パターン1 トーン0-1 (0) インターバル時間	1-255 (N)	t = N x 10 [ms]
148	PATTERN1_TONE_FREQ1	2	パターン1 トーン1周波数	31-16000	[Hz]
150	PATTERN1_PlaybackTime1	1	パターン1 トーン1出力時間	1-255 (N)	t = N x 10 [ms]
151	PATTERN1_IntervalDelay1	1	パターン1 トーン1-2 (0) インターバル時間	1-255 (N)	t = N x 10 [ms]
152	PATTERN1_TONE_FREQ2	2	パターン1 トーン2周波数	31-16000	[Hz]
154	PATTERN1_PlaybackTime2	1	パターン1 トーン2出力時間	1-255 (N)	t = N x 10 [ms]
155	PATTERN1_IntervalDelay2	1	パターン1 トーン2-3 (0) インターバル時間	1-255 (N)	t = N x 10 [ms]
156	PATTERN1_TONE_FREQ3	2	パターン1 トーン3周波数	31-16000	[Hz]
158	PATTERN1_PlaybackTime3	1	パターン1 トーン3出力時間	1-255 (N)	t = N x 10 [ms]
159	PATTERN1_IntervalDelay3	1	パターン1 トーン3-0インターバル時間	1-255 (N)	t = N x 10 [ms]
160	PATTERN2_TONE_FREQ0	2	パターン2 トーン0周波数	31-16000	[Hz]
162	PATTERN2_PlaybackTime0	1	パターン2 トーン0出力時間	1-255 (N)	t = N x 10 [ms]
163	PATTERN2_IntervalDelay0	1	パターン2 トーン0-1 (0) インターバル時間	1-255 (N)	t = N x 10 [ms]
164	PATTERN2_TONE_FREQ1	2	パターン2 トーン1周波数	31-16000	[Hz]
166	PATTERN2_PlaybackTime1	1	パターン2 トーン1出力時間	1-255 (N)	t = N x 10 [ms]
167	PATTERN2_IntervalDelay1	1	パターン2 トーン1-2 (0) インターバル時間	1-255 (N)	t = N x 10 [ms]
168	PATTERN2_TONE_FREQ2	2	パターン2 トーン2周波数	31-16000	[Hz]
170	PATTERN2_PlaybackTime2	1	パターン2 トーン2出力時間	1-255 (N)	t = N x 10 [ms]
171	PATTERN2_IntervalDelay2	1	パターン2 トーン2-3 (0) インターバル時間	1-255 (N)	t = N x 10 [ms]
172	PATTERN2_TONE_FREQ3	2	パターン2 トーン3周波数	31-16000	[Hz]
174	PATTERN2_PlaybackTime3	1	パターン2 トーン3出力時間	1-255 (N)	t = N x 10 [ms]
175	PATTERN2_IntervalDelay3	1	パターン2 トーン3-0インターバル時間	1-255 (N)	t = N x 10 [ms]
176	PATTERN3_TONE_FREQ0	2	パターン3 トーン0周波数	31-16000	[Hz]
178	PATTERN3_PlaybackTime0	1	パターン3 トーン0出力時間	1-255 (N)	t = N x 10 [ms]
179	PATTERN3_IntervalDelay0	1	パターン3 トーン0-1 (0) インターバル時間	1-255 (N)	t = N x 10 [ms]
180	PATTERN3_TONE_FREQ1	2	パターン3 トーン1周波数	31-16000	[Hz]
182	PATTERN3_PlaybackTime1	1	パターン3 トーン1出力時間	1-255 (N)	t = N x 10 [ms]
183	PATTERN3_IntervalDelay1	1	パターン3 トーン1-2 (0) インターバル時間	1-255 (N)	t = N x 10 [ms]
184	PATTERN3_TONE_FREQ2	2	パターン3 トーン2周波数	31-16000	[Hz]
186	PATTERN3_PlaybackTime2	1	パターン3 トーン2出力時間	1-255 (N)	t = N x 10 [ms]
187	PATTERN3_IntervalDelay2	1	パターン3 トーン2-3 (0) インターバル時間	1-255 (N)	t = N x 10 [ms]
188	PATTERN3_TONE_FREQ3	2	パターン3 トーン3周波数	31-16000	[Hz]
190	PATTERN3_PlaybackTime3	1	パターン3 トーン3出力時間	1-255 (N)	t = N x 10 [ms]
191	PATTERN3_IntervalDelay3	1	パターン3 トーン3-0インターバル時間	1-255 (N)	t = N x 10 [ms]
192	Reserved[64]	64	—	—	—

*1: このパラメータは、ホストインターフェイスモードとスタンドアローンモードの両方で使用されます。

9.2.2 入力端子設定パラメータ

スタンドアローンモードを制御する入力端子に関するパラメータを以下に示します。

GPIO入力サンプリング間隔設定

表 9.2 GPIO入力サンプリング間隔設定パラメータ

パラメータ名	内容	バイト数	設定可能値	単位
GpioDetectionTime	GPIO入力サンプリング間隔	1	1-255	ms

本パラメータでは、入力端子への有効な入力を検出する時間（サンプリング周期）を設定可能です。詳細については、“9.4 入力信号判定方法”を参照してください。

#CHx_PLAY[3:0]入力端子へのセンテンス番号 / トーンパターン番号割り付け

表 9.3 #CHx_PLAY[3:0]入力端子へのセンテンス番号 / トーンパターン番号割り付けパラメータ

パラメータ名	内容	バイト長	設定可能値	単位
StdalnSentenceNoCh0[0]	Ch.0用センテンスNo.,	1	0x00-0x83	-
StdalnSentenceNoCh0[1]	トーンパターンNo.	1		
StdalnSentenceNoCh0[2]		1		
...		...		
StdalnSentenceNoCh0[14]		1		
StdalnSentenceNoCh1[0]	Ch.1用センテンスNo.,	1	0x00-0x83	-
StdalnSentenceNoCh1[1]	トーンパターンNo.	1		
StdalnSentenceNoCh1[2]		1		
...		1		
StdalnSentenceNoCh1[14]		1		

本パラメータでは、#CHx_PLAY[3:0]入力端子への15種類の組み合わせ入力（0b1111を除く）それぞれで選択されるセンテンスまたはトーンパターンを設定します。

音声ROMデータ内のセンテンス番号を1 ~ 127、またはトーンパターン1 ~ 3を129 ~ 131の数値で指定します。

センテンス番号0 (0x00)、トーンパターン番号0 (0x80) は、音声 / トーン出力の停止に使用されます。

表 9.4 センテンス番号 / トーンパターン番号の指定

StdalnSentenceNoCh0/1[X]	センテンス番号 / トーンパターン番号
0xFF-0x84	設定禁止
131 (0x83)	トーンパターン3
130 (0x82)	トーンパターン2
129 (0x81)	トーンパターン1
128 (0x80)	再生停止 (トーンパターン0)
127 (0x7F)	センテンス127
...	...
2 (0x02)	センテンス2
1 (0x01)	センテンス1
0 (0x00)	再生停止 (センテンス0)

設定例

StdalnSentenceNoCh0[0] = 0x00: #CH0_PLAY[3:0] = 0b0000入力で音声 / トーン出力停止

StdalnSentenceNoCh0[1] = 0x01: #CH0_PLAY[3:0] = 0b0001入力で音声ROMのセンテンス1を再生

StdalnSentenceNoCh0[14] = 0x83: #CH0_PLAY[3:0] = 0b1110入力でトーンパターン3を出力

9. スタンドアローンモード

9.2.3 音声再生設定パラメータ

音声再生に必要なパラメータを以下に示します。

音声出力設定

表 9.5 音声出力設定パラメータ

パラメータ名	内容	バイト数	設定可能値	単位
DefaultSoundOutType	音声出力形式	1	0x00–0x07	–
DefaultSamplingRate	音声サンプリング周波数	1	0x00 or 0x01	–

本パラメータで音声出力設定と音声サンプリング周波数を選択します。

表 9.6 音声出力形式

DefaultSoundOutType	出力タイプ	出力端子	
		S1V3F351	S1V3F352
0x07	2端子ブザー出力 ^(*2)	SPEAKER_OUT_P SPEAKER_OUT_N	・ 音声/BGM再生 SPEAKER_OUT_P SPEAKER_OUT_N ・ トーン再生 ^(*3) BUZZER_OUT_P BUZZER_OUT_N
0x06	4端子ブザー出力 ^(*1)	BUZZER_OUT_P BUZZER_OUT_N BUZZER_OUT_P2 BUZZER_OUT_N2	Reserved
0x05	2端子ブザー出力 ^(*2)	BUZZER_OUT_P BUZZER_OUT_N	Reserved
0x00	スピーカ出力 ^(*1)	SPEAKER_OUT_P SPEAKER_OUT_N	SPEAKER_OUT_P ^(*3) SPEAKER_OUT_N ^(*3)

*1: EXT_CICRUIT_CTRLはONでHigh出力、OFFでLow出力になります。

*2: EXT_CICRUIT_CTRLはONでLow出力、OFFでHigh出力になります。

*3: 音声再生時はSPEAKER_OUT_P/Nから信号が出力されますが、トーン再生時はBUZZER_OUT_P/Nから信号が出力されます。

表 9.7 音声サンプリング周波数

DefaultSamplingRate	サンプリング周波数
0x01	8 kHz
0x00	16 kHz

音声データ設定

表 9.8 音声データ設定パラメータ

パラメータ名	内容	バイト長	設定可能値	単位
Keycode	キーコード	4	0–0xFFFFFFFF	–
IntSoundDataSize	内蔵フラッシュメモリ内の音声ROM データサイズ	4	S1V3F351: 0–0x10000 S1V3F352: 0–0x28000	バイト
ExtSoundDataStartAddr	外付けフラッシュメモリ内の音声ROM データ開始アドレス	4	0–0xF00000	バイト
ExtSoundDataSize	外付けフラッシュメモリ内の音声ROM データサイズ	4	0–0x1000000	バイト
IntSoundDataCRC	内蔵フラッシュメモリ内音声ROMデータ のCRC	1	0–0xFF	–
ExtSoundDataCRC	外付けフラッシュメモリ内音声ROM データのCRC	1	0–0xFF	–

これらのパラメータで音声データに関する設定を行います。

Keycodeは、ESPER2のライセンス付与時に発行される顧客固有コードです。詳細については、弊社営業窓口にお問い合わせください。

IntSoundDataSizeは、内蔵フラッシュメモリ内の音声ROMデータサイズを指定します。

ExtSoundDataStartAddrとExtSoundDataSizeは、外付けフラッシュメモリ内の音声ROMデータの開始アドレス (1Mバイト境界アドレス) とサイズを指定します。ExtSoundDataSizeが0の場合、外付けフラッシュメモリは音声ROMとしては使用されません。

IntSoundDataCRCまたはExtSoundDataCRCは、音声ROMデータのCRCチェックに使用されます。あらかじめ算出した音声ROMデータのCRC値を設定しておきます。

音量設定

表 9.9 音量設定パラメータ

パラメータ名	内容	バイト数	設定可能値	単位
StndalnSoundVolumeSteps	音量レベル数	1	1-11	レベル
StndalnSoundVolumeLevelList[0]	各レベルに割り当てる音量設定値	1	0-0x7F	dB
StndalnSoundVolumeLevelList[1]		1	0-0x7F	dB
StndalnSoundVolumeLevelList[2]		1	0-0x7F	dB
...	
StndalnSoundVolumeLevelList[10]		1	0-0x7F	dB
StndalnDefaultVolumeLevel	本IC起動時の音量レベル	1	0-10	レベル
StndalnSoundVolumeDiff	Ch.0とCh.1ミックス出力時の音量差 diff (Ch.1 = Ch.0 - diff x 0.5 [dB])	1	0-0x7F	dB

本ICは、音量を128レベルに設定可能です。スタンドアローンモードでは、入力端子で切り替える音量レベルを、この中から最大11レベルまで、これらのパラメータで選択しておきます。

StndalnSoundVolumeStepsで使用する音量レベル数を設定し、StndalnSoundVolumeLevelListで各レベルに割り当てる音量を設定します。

StndalnSoundVolumeLevelListは要素番号が0から(StndalnSoundVolumeSteps - 1)までの設定が有効で、これを超える設定は無視されます。

StndalnDefaultVolumeLevelは、本IC起動時の音量の初期値をStndalnSoundVolumeLevelListの要素番号で指定します。

StndalnSoundVolumeDiffは、Ch.0とCh.1ミックス出力時の音量差を設定します。ミックス出力時、Ch.1はCh.0の音量よりも、本設定値 x 0.5 [dB] だけ小さく再生されます。

表 9.10 音量設定値

StndalnSoundVolumeLevelList	音量
0xFF-0x80	設定禁止
0x7F	0 dB
0x7E	-0.5 dB
0x7D	-1.0 dB
...	(0.5 dBステップで指定可能)
0x02	-62.5 dB
0x01	-63.0 dB
0x00	無音

設定例

レベル数: StndalnSoundVolumeSteps = 3

9. スタンドアローンモード

各レベルの音量: StndalnSoundVolumeLevelList[0] = 0x01 (レベル0 = -63.0 dB (小))
 StndalnSoundVolumeLevelList[1] = 0x40 (レベル1 = -31.5 dB (中))
 StndalnSoundVolumeLevelList[2] = 0x7F (レベル2 = 0 dB (大))

本IC起動時の音量: StndalnDefaultVolumeLevel = 1 (レベル1 = -31.5 dB (中))

ミックス出力音量差: StndalnSoundVolumeDiff = 0x14 (Ch.1 = Ch.0 - 10 dB)

再生速度設定

表 9.11 再生速度設定パラメータ

パラメータ名	内容	バイト数	設定可能値	単位
StndalnSoundSpeedSteps	再生速度レベル数	1	1-7	レベル
StndalnSoundSpeedLevelList[0]	各レベルに割り当てる速度設定値	1	0x4B-0x7D *1	%
StndalnSoundSpeedLevelList[1]		1	0x4B-0x7D *1	%
StndalnSoundSpeedLevelList[2]		1	0x4B-0x7D *1	%
...	
StndalnSoundSpeedLevelList[6]		1	0x4B-0x7D *1	%
StndalnDefaultSpeedLevel	本IC起動時の再生速度レベル	1	0-6	レベル

*1: 再生ピッチ変換併用時は0x55-0x73 (S1V3F351)

本ICは、Ch.0の再生速度を11レベル (再生ピッチ変換併用時は7レベル) に設定可能です。スタンドアローンモードでは、入力端子で切り替える再生速度レベルを、この中から最大7レベルまで、これらのパラメータで選択しておきます。

StndalnSoundSpeedStepsで使用する再生速度レベル数を設定し、StndalnSoundSpeedLevelListで各レベルに割り当てる再生速度を設定します。

StndalnSoundSpeedLevelListは要素番号が0から(StndalnSoundSpeedSteps - 1)までの設定が有効で、これを超える設定は無視されます。

StndalnDefaultSpeedLevelは、本IC起動時の再生速度の初期値をStndalnSoundSpeedLevelListの要素番号で指定します。

表 9.12 再生速度の設定 (ピッチ変換を行わない場合*) [S1V3F351, S1V3F352]

StndalnSoundSpeedLevelList	再生速度
0x7D	125%
0x78	120%
0x73	115%
0x6E	110%
0x69	105%
0x64	100%
0x5F	95%
0x5A	90%
0x55	85%
0x50	80%
0x4B	75%
0x00	再生速度変換無効
その他	設定禁止

* StndalnSoundPitchLevelListが0x00の場合 (S1V3F351)

表 9.13 再生速度の設定 (ピッチ変換を行う場合*) [S1V3F351のみ]

StdalnSoundSpeedLevelList	再生速度	
0x73	115%	速い ↑ ← 標準速度 ↓ 遅い
0x6E	110%	
0x69	105%	
0x64	100%	
0x5F	95%	
0x5A	90%	
0x55	85%	
0x00	再生速度変換無効	
その他	設定禁止	

* 0x5A ≤ StdalnSoundPitchLevelList ≤ 0x6Eの場合

表 9.14 速度/ピッチ同時変換時の設定可能範囲 [S1V3F351のみ]

			StdalnSoundPitchLevelList											
			0x7D	0x78	0x73	0x6E	0x69	0x64	0x5F	0x5A	0x55	0x50	0x4B	0x00
			125%	120%	115%	110%	105%	100%	95%	90%	85%	80%	75%	—
StdalnSoundSpeedLevelList	0x7D	125%	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	OK
	0x78	120%	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	OK
	0x73	115%	—	—	—	OK	OK	OK	OK	OK	—	—	—	OK
	0x6E	110%	—	—	—	OK	OK	OK	OK	OK	—	—	—	OK
	0x69	105%	—	—	—	OK	OK	OK	OK	OK	—	—	—	OK
	0x64	100%	—	—	—	OK	OK	OK	OK	OK	—	—	—	OK
	0x5F	95%	—	—	—	OK	OK	OK	OK	OK	—	—	—	OK
	0x5A	90%	—	—	—	OK	OK	OK	OK	OK	—	—	—	OK
	0x55	85%	—	—	—	OK	OK	OK	OK	OK	—	—	—	OK
	0x50	80%	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	OK
	0x4B	75%	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	OK
	0x00	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	OK

設定例

- 速度変換のみ

レベル数: StdalnSoundSpeedSteps = 7

各レベルの速度: StdalnSoundSpeedLevelList[0] = 0x4B (75%)
StdalnSoundSpeedLevelList[1] = 0x55 (85%)
StdalnSoundSpeedLevelList[2] = 0x5F (95%)
StdalnSoundSpeedLevelList[3] = 0x64 (100%)
StdalnSoundSpeedLevelList[4] = 0x69 (105%)
StdalnSoundSpeedLevelList[5] = 0x73 (115%)
StdalnSoundSpeedLevelList[6] = 0x7D (125%)

本IC起動時の速度: StdalnDefaultSpeedLevel = 3 (100%)

- 速度とピッチ同時変換 (S1V3F351)

レベル数: StdalnSoundSpeedSteps = 7

各レベルの速度: StdalnSoundSpeedLevelList[0] = 0x55 (85%)
StdalnSoundSpeedLevelList[1] = 0x5A (90%)
StdalnSoundSpeedLevelList[2] = 0x5F (95%)
StdalnSoundSpeedLevelList[3] = 0x64 (100%)
StdalnSoundSpeedLevelList[4] = 0x69 (105%)
StdalnSoundSpeedLevelList[5] = 0x6E (110%)
StdalnSoundSpeedLevelList[6] = 0x73 (115%)

本IC起動時の速度: StdalnDefaultSpeedLevel = 3 (100%)

9. スタンドアローンモード

再生ピッチ設定 (S1V3F351のみ)

表 9.15 再生ピッチ設定パラメータ

パラメータ名	内容	バイト数	設定可能値	単位
StdalnSoundPitchSteps	再生ピッチレベル数	1	1-5	レベル
StdalnSoundPitchLevelList[0]	各レベルに割り当てるピッチ設定値	1	0x5A-0x6E *1	%
StdalnSoundPitchLevelList[1]		1	0x5A-0x6E *1	%
StdalnSoundPitchLevelList[2]		1	0x5A-0x6E *1	%
...	
StdalnSoundPitchLevelList[4]		1	0x5A-0x6E *1	%
StdalnDefaultPitchLevel	本IC起動時の再生ピッチレベル	1	0-4	レベル

*1: ミキシング再生を使用する場合、0x00を設定してください

S1V3F351 Ch.0は、再生ピッチを5レベルに設定可能です。スタンドアローンモードでは、入力端子で切り替える再生ピッチレベルを、この中から最大5レベルまで、これらのパラメータで選択しておきます。

StdalnSoundPitchStepsで使用する再生ピッチレベル数を設定し、StdalnSoundPitchLevelListで各レベルに割り当てる再生ピッチを設定します。

StdalnSoundPitchLevelListは要素番号が0から(StdalnSoundPitchSteps - 1)までの設定が有効で、これを超える設定は無視されます。

StdalnDefaultPitchLevelは、本IC起動時の再生ピッチの初期値をStdalnSoundPitchLevelListの要素番号で指定します。

再生ピッチ変換は、Ch.0単体の再生のみ機能し、ミキシング再生では正常に機能しません。スタンドアローンモードでミキシング再生を行う場合、StdalnSoundPitchLevelListのすべてを0x00に設定して使用してください。

表 9.16 再生ピッチの設定*

StdalnSoundPitchLevelList	ピッチ	
0x6E	110%	高い ↑ ← 標準ピッチ ↓ 低い
0x69	105%	
0x64	100%	
0x5F	95%	
0x5A	90%	
0x00	再生ピッチ変換無効	
その他	設定禁止	

* 再生ピッチ変換はミキシングとの併用はできません。

設定例

レベル数: StdalnSoundPitchSteps = 5

各レベルのピッチ: StdalnSoundPitchLevelList[0] = 0x5A (90%)
StdalnSoundPitchLevelList[1] = 0x5F (95%)
StdalnSoundPitchLevelList[2] = 0x64 (100%)
StdalnSoundPitchLevelList[3] = 0x69 (105%)
StdalnSoundPitchLevelList[4] = 0x6E (110%)

本IC起動時のピッチ: StdalnDefaultPitchLevel = 2 (100%)

再生回数設定

表 9.17 再生回数設定パラメータ

パラメータ名	内容	バイト数	設定可能値	単位
StndalnCh0RepeatCount[0] StndalnCh1RepeatCount[1]	#CHx_PLAY[3:0]入力端子に割り当てられたセンテンス番号/トーンパターン番号の再生回数	1	センテンス再生: 0x00–0x7F トーンパターン再生: 0x00–0xFF	回
StndalnCh0RepeatCount[1] StndalnCh1RepeatCount[1]		1	センテンス再生: 0x00–0x7F トーンパターン再生: 0x00–0xFF	回
StndalnCh0RepeatCount[2] StndalnCh1RepeatCount[2]		1	センテンス再生: 0x00–0x7F トーンパターン再生: 0x00–0xFF	回
...	
StndalnCh0RepeatCount[14] StndalnCh1RepeatCount[14]		1	センテンス再生: 0x00–0x7F トーンパターン再生: 0x00–0xFF	回

#CHx_PLAY[3:0]入力端子に割り当てられたセンテンス番号 / トーンパターン番号の再生回数を設定します。

表 9.18 再生回数の指定

StndalnChxRepeatCount	再生回数	
	センテンス再生	トーンパターン再生
0xFF	設定禁止	エンドレス再生
0xFE		254回
0xFD		253回
...		...
0x80		128回
0x7F	127回	
0x7E	126回	
...	...	
0x03	3回	
0x02	2回	
0x01, 0x00	1回 (リピートなし)	

9. スタンドアローンモード

外部増幅回路制御信号設定

表 9.19 外部増幅回路制御信号設定パラメータ

パラメータ名	内容	バイト数	設定可能値	単位
ExtCircuitCtrlOnTime	EXT_CIRCUIT_CTRL信号ONから音声出力開始までの時間	1	1-255 (= 10-2550 ms, 10 msステップ)	ms
ExtCircuitCtrlOffTime	音声出力の停止からEXT_CIRCUIT_CTRL信号OFFまでの時間	2	1-65535 (= 10-655350 ms, 10 msステップ)	ms

これらのパラメータでEXT_CIRCUIT_CTRL出力タイミグを設定します。

ExtCircuitCtrlOnTimeは、音声再生時にEXT_CIRCUIT_CTRL信号をONにしてから音声信号の外部出力を開始するまでの時間を設定します。

ExtCircuitCtrlOffTimeは、音声信号の外部出力が終了してからEXT_CIRCUIT_CTRL信号をOFFにするまでの時間を設定します。

詳細は“10.15 EXT_CIRCUIT_CTRL出力タイミグ”を参照してください。

外部回路の仕様に応じて適切な待ち時間を設けてください。

注: ExtCircuitCtrlOnTimeで設定した期間は、ポート入力を受け付けません。再生開始後に入力が受け付け可能になります。

9.2.4 トーン生成パラメータ

トーン生成に必要なパラメータを以下に示します。

表 9.20 トーン生成パラメータ

パラメータ名	内容	バイト数	設定可能値	単位
PATTERN1_TONE_FREQ0	パターン1 トーン0周波数	2	31-16000	Hz
PATTERN1_PlaybackTime0	パターン1 トーン0出力時間	1	0-255 (= 0-2550 ms, 10 msステップ)	ms
PATTERN1_IntervalDelay0	パターン1 トーン0-1 インターバル時間	1	0-255 (= 0-2550 ms, 10 msステップ)	ms
PATTERN1_TONE_FREQ1	パターン1 トーン1周波数	2	31-16000	Hz
PATTERN1_PlaybackTme1	パターン1 トーン1出力時間	1	0-255 (= 0-2550 ms, 10 msステップ)	ms
PATTERN1_IntervalDelay1	パターン1 トーン1-2 インターバル時間	1	0-255 (= 0-2550 ms, 10 msステップ)	ms
PATTERN1_TONE_FREQ2	パターン1 トーン2周波数	2	31-16000	Hz
PATTERN1_PlaybackTime2	パターン1 トーン2出力時間	1	0-255 (= 0-2550 ms, 10 msステップ)	ms
PATTERN1_IntervalDelay2	パターン1 トーン2-3 インターバル時間	1	0-255 (= 0-2550 ms, 10 msステップ)	ms
PATTERN1_TONE_FREQ3	パターン1 トーン3周波数	2	31-16000	Hz
PATTERN1_PlaybackTme3	パターン1 トーン3出力時間	1	0-255 (= 0-2550 ms, 10 msステップ)	ms
PATTERN1_IntervalDelay3	パターン1 トーン3-0 インターバル時間	1	0-255 (= 0-2550 ms, 10 msステップ)	ms
PATTERN2_...	パターン2の設定 (パターン1と同様)	...	...	...
PATTERN3_...	パターン3の設定 (パターン1と同様)	...	...	...

これらのパラメータで図 9.1 ようにトーン波形を定義します。最大3つのパターンを定義しておくことができ、StdalnSentenceNoChxパラメータを使用して#CHx_PLAY[3:0]端子で選択されるように設定しておきます。

各パターンは最大4つのトーンで構成可能です。

PATTERNx_TONE_FREQyはパターンxトーンyの周波数 (31 Hz ~ 16000 Hz) を設定します。ここで、範囲外の値を設定すると、ERROR端子がHighとなります。

PATTERNx_PlaybackTimeyとPATTERNx_IntervalDelayyは、それぞれトーンyの出力時間 (0 ~ 2550 ms) と、これに続くトーンzを出力するまでの間隔 (0 ~ 2550 ms) を10 ms単位で設定します。ここで、PATTERNx_PlaybackTimeyを0にするとトーンy以降の設定が無効となり、単一トーンから3トーンの波形を生成することができます。

定義したトーンパターンは繰り返し出力可能で、StdalnRepeatCountChxパラメータでリピート回数 (1 ~ 254回、またはエンドレス) を設定します。

9. スタンドアローンモード

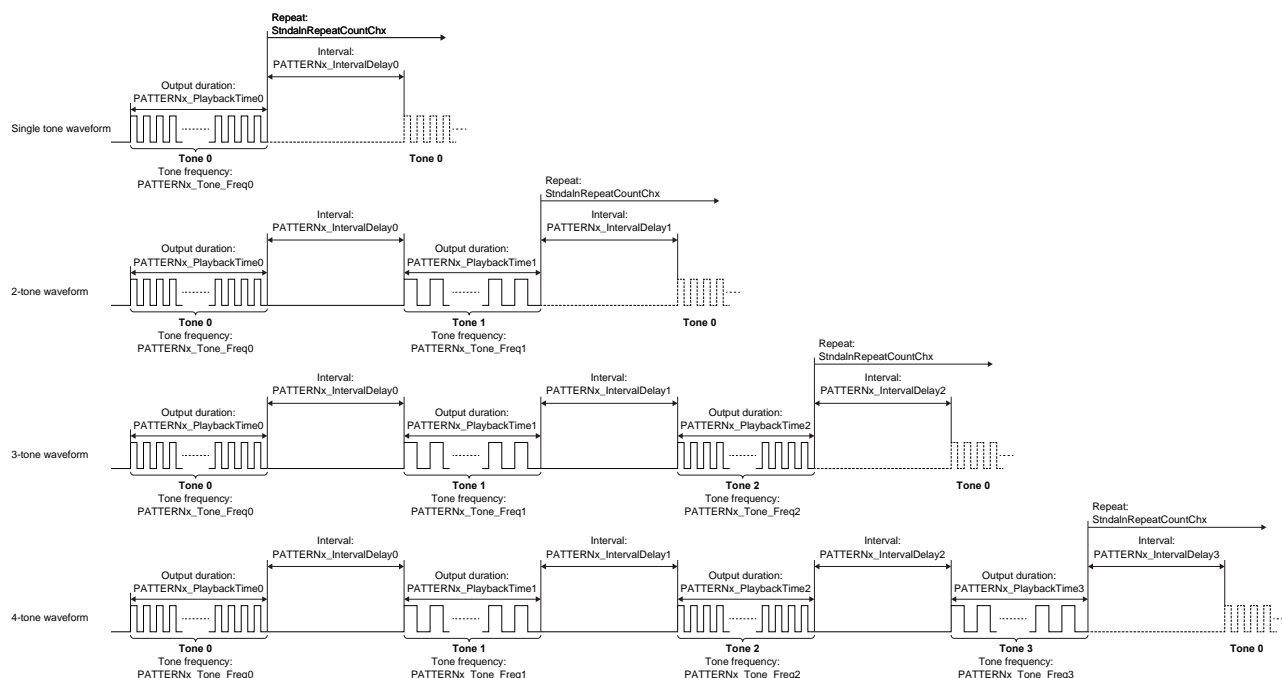


図 9.1 トーン生成波形

表 9.21 トーン周波数の設定

$PATTERNx_TONE_FREQy$	トーン周波数
その他	設定禁止
0x3E80	16000 Hz
0x3E7F	15999 Hz
...	(1 Hz単位で指定可能)
0x0021	33 Hz
0x0020	32 Hz
0x001F	31 Hz

表 9.22 トーン出力時間の設定

$PATTERNx_PlaybackTime\ y$	トーン出力時間
0xFF	2550 ms
0xFE	2540 ms
...	(10 ms単位で指定可能)
0x02	20 ms
0x01	10 ms
0x00	0 ms

表 9.23 トーン出力間隔の設定

$PATTERNx_IntervalDelay\ y$	トーン出力間隔
0xFF	2550 ms
0xFE	2540 ms
...	(10 ms単位で指定可能)
0x02	20 ms
0x01	10 ms
0x00	0 ms

9.2.5 音声録音設定パラメータ

音声録音に必要なパラメータを以下に示します。

表 9.24 音声録音設定パラメータ

パラメータ名	内容	バイト数	設定可能値	単位
ExtFlsRecordDataStartAddr	録音データの先頭アドレス	4	0x000000–0xF00000 (0x100000 steps)	–
ExtFlsRecordDataMaxSize	録音データの最大サイズ	2	0x00–0x0A (0–10)	x64Kバイト

これらのパラメータで外付けフラッシュメモリ内の録音領域を設定します。録音データは外付けフラッシュメモリにのみ記録可能です。

ExtFlsRecordDataStartAddrは、録音領域の先頭アドレスを設定します。任意の1Mバイト境界アドレス(0x100000, 0x200000, ... 0xF00000)を指定してください。

ExtFlsRecordDataMaxSizeは、録音領域サイズを64Kバイト単位で設定します。外付けフラッシュメモリの容量を超えないように指定してください。

9.2.6 外付けQSPIフラッシュメモリ用設定パラメータ

外付けQSPIフラッシュメモリのアクセスに必要なパラメータを以下に示します。

表 9.25 外付けQSPIフラッシュメモリ用設定パラメータ

パラメータ名	内容	バイト数	設定可能値	単位
SerFlsCmdXipActivateByte	XIPセッションを起動するモードバイト	1	0–0xFF	–
SerFlsCmdXipTerminateByte	XIPセッションを終了するモードバイト	1	0–0xFF	–
SerFlsDummyCycles	ダミーサイクル長 (クロック数)	1	0x02–0x10	–

外付けQSPIフラッシュメモリを使用する場合は、XIP (eXecute-In-Place) モードでアクセスするためにこれらのパラメータの設定が必要です。

表 9.26 ダミーサイクル長の設定

SerFlsDummyCycles	ダミーサイクル長
0x10	16クロック
0x0F	15クロック
...	(指定値) クロック
0x03	3クロック
0x02	2クロック
その他	設定禁止

9.2.7 スタンバイモード用パラメータ

スタンバイモードへの移行に必要なパラメータを以下に示します。

表 9.27 スタンバイモード用パラメータ

パラメータ名	内容	バイト数	設定可能値	単位
StndInSleepTimerCount	スリープタイマのタイムアウト時間	2	1–65535	s

スタンドアローンモードでは、本ICがアイドル状態に移行後、StndInSleepTimerCountで設定した時間以上制御入力がない状態が続くと、自動的にディープスリープモードに移行します。

9. スタンドアローンモード

9.3 入力端子と機能

スタンドアローンモードでは、入力端子の状態を下表に示す方法で検出し、その結果を元に各機能を実行します。

表 9.28 入力端子と機能

機能	入力端子	入力信号判定方法
Ch.0のセンテンス番号選択と再生制御	#CH0_PLAY[3:0]	コード受け付け
Ch.1のセンテンス番号選択と再生制御	#CH1_PLAY[3:0]	コード受け付け
音声再生速度制御（速く）	#SPEED_UP	プッシュ受け付け
音声再生速度制御（遅く）	#SPEED_DOWN	プッシュ受け付け
音声再生ピッチ制御（高く）※ S1V3F351のみ	#PITCH_UP	プッシュ受け付け
音声再生ピッチ制御（低く）※ S1V3F351のみ	#PITCH_DOWN	プッシュ受け付け
音量制御（上げる）	#VOLUME_UP	プッシュ受け付け
音量制御（下げる）	#VOLUME_DOWN	プッシュ受け付け
音声録音制御	#SOUND_REC	長押し受け付け
録音再生制御	#REC_SOUND_PLAY	プッシュ受け付け
スタンバイモード制御	#SLEEP_CTRL	プッシュ受け付け
自己診断制御	#CH1_PLAY[3:0]	プッシュ受け付け

複数機能の同時入力

本ICは、上記入力端子すべての入力状態を監視し、入力信号判定も並行して行います。そのため、同時に複数機能の入力を検出する可能性があります。そこで、実行する機能に優先順位を付け、同時入力があった場合はその中で最上位の機能のみを実行し、下位機能については入力があったことを記録しておき、ひとつ前の機能が実行された後に続けて実行します。

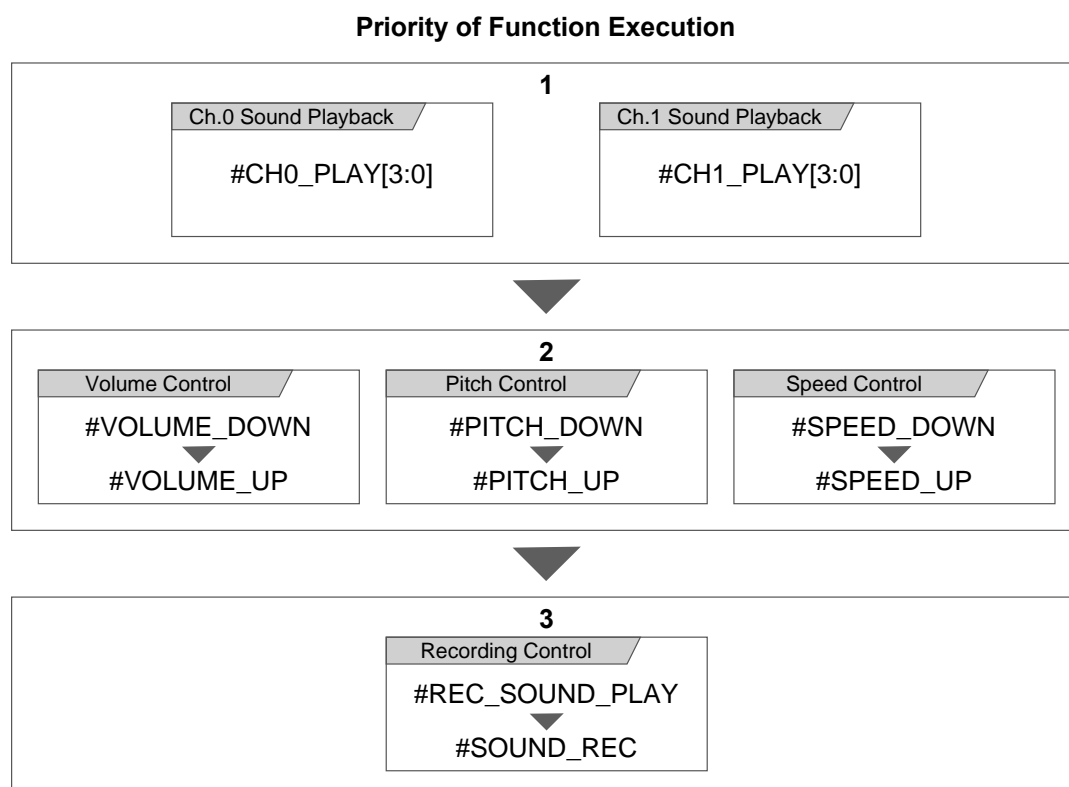


図 9.2 ポート同時入力時の優先順位

9.4 入力信号判定方法

9.4.1 コード受け付け

#CH0_PLAY[3:0]と#CH1_PLAY[3:0]は、それぞれCh.0とCh.1のセンテンス番号を指定して再生を開始させる入力端子です。これらの入力端子は、コード受け付け方式で入力をサンプリングします。

(1) スキャンの開始

#CHx_PLAY[3:0]入力端子の1つ以上の信号がHighからLowに変化すると、#CHx_PLAY[3:0]入力端子のスキャンが開始されます。

(2) Low入力の確定

スキャン期間中、LowレベルをGpioDetectionTimeの間継続すると、その端子のLow入力が確定します。

(2)'入力のキャンセル

GpioDetectionTime経過する前にHighレベルに変化した場合、その端子の入力はキャンセルされます。ただし、既に確定した入力は維持されます。

(3) スキャンの終了

Low入力が確定したいずれかの端子がHighレベルに変化し、かつGpioDetectionTimeの間Highレベルを継続すると、#CHx_PLAY[3:0]入力端子のスキャンを終了します。

(3)'入力のキャンセル

GpioDetectionTimeが経過する前にLowレベルに変化した場合、再びスキャンの終了に待機します。

(4) サンプリングコードの生成

スキャン期間中に確定した入力状態に基づいて、Low入力が確定した端子を0、それ以外を1として、#CHx_PLAY[3:0]入力端子の4ビットコードを生成します。

(5) コード実行

生成されたコードをCh.xのセンテンス番号として、パラメータ情報により割り当てられた音声センテンス、またはトーンを再生します。

GpioDetectionTime: ユーザがパラメータ情報として定義したGPIO入力サンプリング間隔 (1 ms ~ 255 ms)

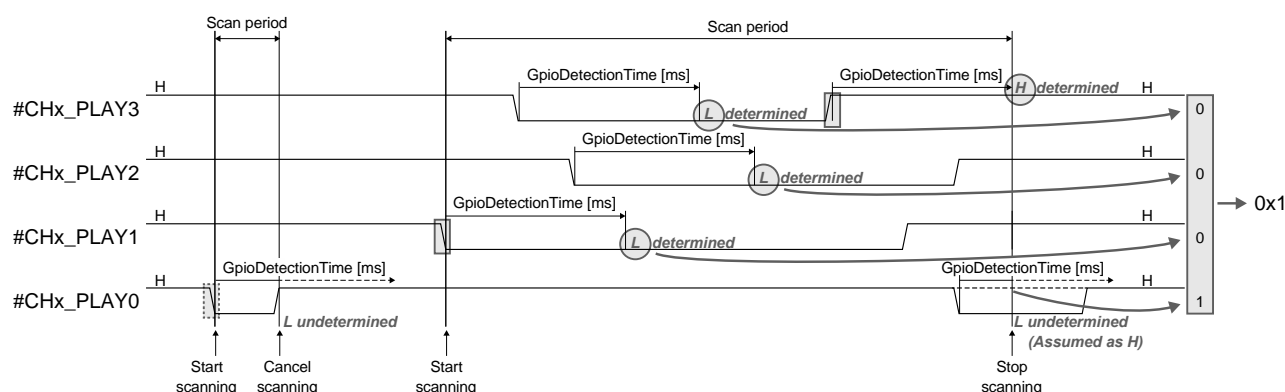


図 9.3 コード受け付けシーケンス

9. スタンドアローンモード

9.4.2 プッシュ受け付け

#SPEED_UP / DOWN、#PITCH_UP / DOWN、#VOLUME_UP / DOWN、#REC_SOUND_PLAY、および#SLEEP_CTRLは、入力端子個別にプッシュ受け付け方式で入力をサンプリングします。

(1) スキャンの開始

入力端子の1つ以上の信号がHighからLowに変化すると、その端子のスキャンが開始されます。

(2) Low入力の確定

スキャン期間中、LowレベルをGpioDetectionTimeの間継続すると、その端子のLow入力が確定します。

(2)'入力のキャンセル

GpioDetectionTime経過する前にHighレベルに変化した場合、その端子の入力はキャンセルされます。

(3) スキャンの終了

Low入力が確定した端子がHighレベルに変化し、かつGpioDetectionTimeの間Highレベルを継続すると、その端子のスキャンを終了します。

(3)'入力のキャンセル

GpioDetectionTimeが経過する前にLowレベルに変化した場合、再びスキャンの終了に待機します。

(4) 機能実行

確定した端子入力に基づいて、該当機能を実行します。

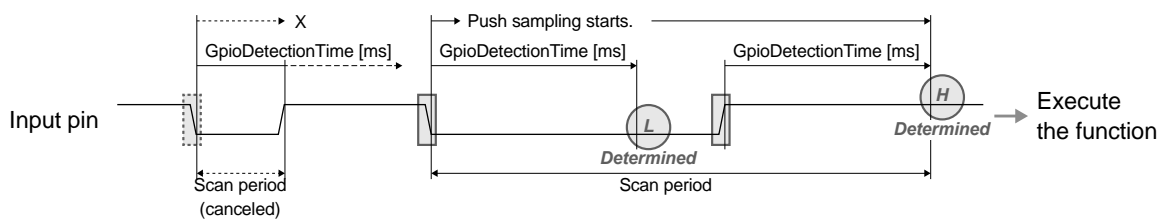


図 9.4 プッシュ受け付けシーケンス

9.4.3 長押し受け付け

#SOUND_REC端子は入力がLowを維持している間、音声を録音するため、長押し方式で入力をサンプリングします。

(1) スキャンの開始

端子入力がHighからLowに変化すると、入力端子のスキャンが開始されます。

(2) Low入力の確定（録音開始）

スキャン期間中、LowレベルをGpioDetectionTimeの間継続すると、その端子のLow入力が確定し、録音を開始します。

(2)'入力のキャンセル

GpioDetectionTime経過する前にHighレベルに変化した場合、端子入力はキャンセルされます。

(3) スキャンの終了（録音終了）

録音開始後にHighレベルに変化した時点でスキャンおよび録音を終了します。

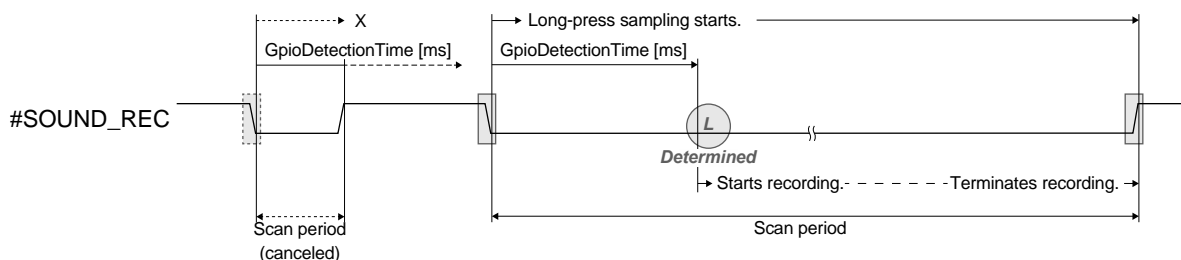


図 9.5 長押し受け付けシーケンス

9.5 音声再生制御手順

ここでは、スタンドアローンモードでの音声再生手順を説明します。制御に必要な各種パラメータについては、“9.2 パラメータ情報”を参照してください。

音声再生の開始と停止

Ch.0の再生は#CH0_PLAY[3:0]端子、Ch.1の再生は#CH1_PLAY[3:0]端子のコード受け付けにより開始します。このときの端子入力の組み合わせにより、パラメータ情報にて割り当てたセンテンスを再生します。指定されたセンテンスは、パラメータ情報に定義されたリピート回数分繰り返して再生され、その終了により再生を停止します。

エンドレス再生やリピート回数終了前の再生を停止するには、0x00に設定したセンテンスを、再生中チャンネルの#CH0_PLAY[3:0]端子または#CH1_PLAY[3:0]端子で選択してください。

音声再生は、#CH0_PLAY[3:0]端子と#CH1_PLAY[3:0]端子を同時に操作することでCh.0とCh.1をミックス再生させることができます。

再生中に#CH0_PLAY[3:0]端子または#CH1_PLAY[3:0]端子への新たな入力があった場合、その時点で新たに指定されたセンテンスの先頭からの再生に切り替わります。

音量の変更

音量は#VOLUME_DOWN端子および#VOLUME_UP端子のプッシュ受け付けにより設定可能です。音量は音声再生中でも変更できます。

#VOLUME_DOWN端子または#VOLUME_UP端子に入力するたびに音量が以下のように1レベルずつ切り替わります。

例: パラメータを以下のように設定している場合

StdalnSoundVolumeSteps: 5レベル

StdalnDefaultVolumeLevel: レベル2

#VOLUME_DOWN: レベル2 → レベル1 → レベル0 → レベル0 ...

#VOLUME_UP: レベル2 → レベル3 → レベル4 → レベル4 ...

音声再生速度の変更 (Ch.0のみ有効)

再生速度は#SPEED_DOWN端子および#SPEED_UP端子のプッシュ受け付けにより設定可能です。ただし、音声再生中の入力は再生終了後に反映されます。

#SPEED_DOWN端子または#SPEED_UP端子に入力するたびに再生速度が以下のように1レベルずつ切り替わります。

例: パラメータを以下のように設定している場合

StdalnSoundSpeedSteps: 7レベル

StdalnDefaultSpeedLevel: レベル3

#SPEED_DOWN: レベル3 → レベル2 → レベル1 → レベル0 → レベル0 ...

#SPEED_UP: レベル3 → レベル4 → レベル5 → レベル6 → レベル6 ...

音声再生ピッチの変更 (S1V3F351 Ch.0のみ有効)

再生ピッチは#PITCH_DOWN端子および#PITCH_UP端子のプッシュ受け付けにより設定可能です。ただし、音声再生中の入力は再生終了後に反映されます。

#PITCH_DOWN端子または#PITCH_UP端子に入力するたびに再生ピッチが以下のように1レベルずつ切り替わります。

例: パラメータを以下のように設定している場合

StdalnSoundPitchSteps: 5レベル

StdalnDefaultPitchLevel: レベル2

#PITCH_DOWN: レベル2 → レベル1 → レベル0 → レベル0 ...

#PITCH_UP: レベル2 → レベル3 → レベル4 → レベル4 ...

9. スタンドアローンモード

9.6 音声録音制御手順

ここでは、スタンドアローンモードでの音声録音手順を説明します。制御に必要な各種パラメータについては、“9.2 パラメータ情報”を参照してください。

録音の開始と停止

音声録音は#SOUND_REC端子の長押し受け付けにより開始し、Lowレベルが入力されている間、録音を継続します。入力がHighになるか、録音データがExtFIsRecordDataMaxSizeに定義した最大録音サイズに達した時点で録音は終了します。

録音の動作状態は、STATUS端子を監視することで確認できます。STATUS端子は録音開始時にHighとなりし、録音終了時にLowに戻ります。

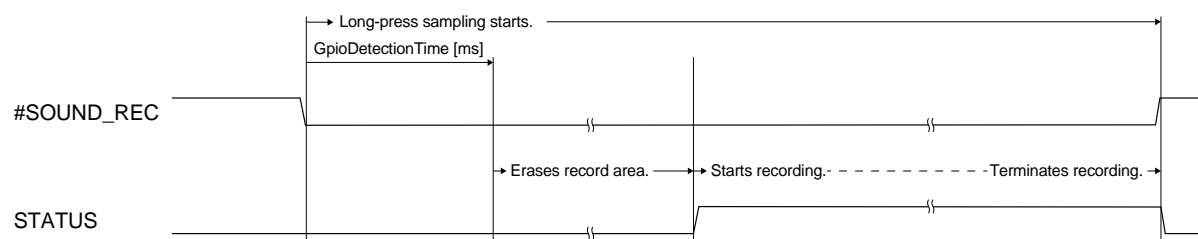


図 9.6 音声録音時のSTATUS出力

録音音声データの再生

録音した音声データは、#REC_SOUND_PLAY端子のプッシュ受け付けにより再生可能です。音声データが終了すると再生も停止します。

録音した音声についても、前節で説明した音量、再生速度、再生ピッチの変更が可能です。

再生中に#REC_SOUND_PLAY端子への新たな入力があった場合、その時点で再度音声データの先頭から再生されます。

9.7 スタンバイ制御手順

ここでは、スタンドアローンモードで本 IC をスタンバイモードに遷移させる方法、および通常モードへの復帰方法を説明します。スタンドアローンモードはディープスリープモードにのみ対応しています。

スタンバイモードへの遷移

スタンドアローンモードでディープスリープモードに遷移する条件には、以下の2種類があります。

1. アイドル状態に遷移した後、その状態がStndalnSleepTimerCount秒継続した場合
StndalnSleepTimerCountはパラメータ情報のひとつで、1 ～ 65535秒に設定可能です。
2. #SLEEP_CTRL端子がHigh → Low → Highに変化した場合

ディープスリープモードでは、システムクロックも含め、すべてのクロックが停止します。

また、スタンバイ状態になった時点でEXT_CIRCUIT_CTRL端子出力がOFFになり、この信号で制御されている外部スピーカアンプまたは外部ブザーアンプも動作を停止します。

スタンバイモードからの復帰

ディープスリープモードから復帰する条件は次のとおりです。

1. スタンドアローンモード用のいずれかの制御入力端子がHigh → Lowに変化した場合

本ICがこの操作の後、アイドル状態 (入力を受け付ける状態) になるまで、待機時間が必要です。この時間については、“10.14 スタンバイモードAC特性”を参照してください。

スタンバイモードから復帰しても、EXT_CIRCUIT_CTRL端子出力はONに戻りません。次に再生を開始する時点で、EXT_CIRCUIT_CTRL端子出力はONに戻ります。

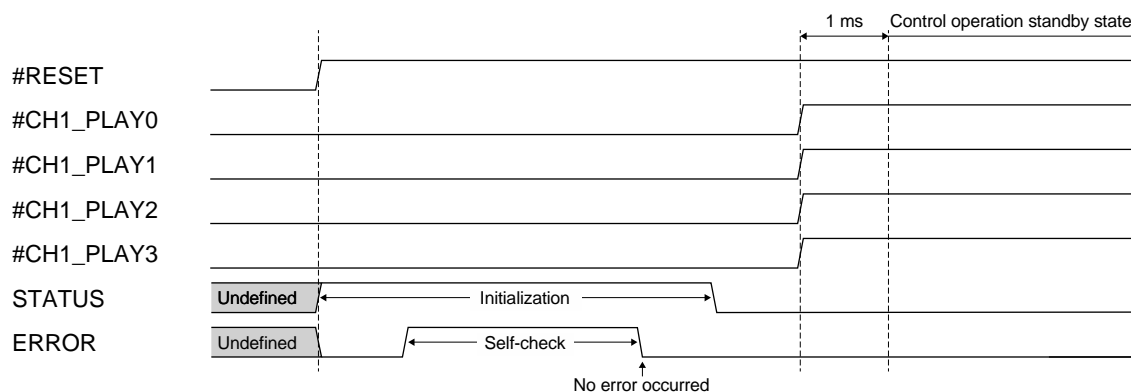
9. スタンドアローンモード

9.8 自己診断開始手順

本ICは自己診断 (IC内部診断、内蔵 / 外付けフラッシュメモリのCRCチェック等) 機能を持っています。スタンドアローンモードで自己診断を実行するには、#CH1_PLAY[3:0]の4つの入力端子をLowにした状態で電源を投入するか、#RESET端子入力により本ICをリセットします。内蔵 / 外付けフラッシュメモリのCRCチェックを行うには、あらかじめ算出した音声ROMデータのCRC値をパラメータ情報として設定しておく必要があります。

自己診断実行中はSTATUS端子がHighになり、自己診断が終了するとLowに戻ります。自己診断がエラーとなった場合はERROR端子がHighになります。

自己診断結果がOKの場合



自己診断結果がNGの場合

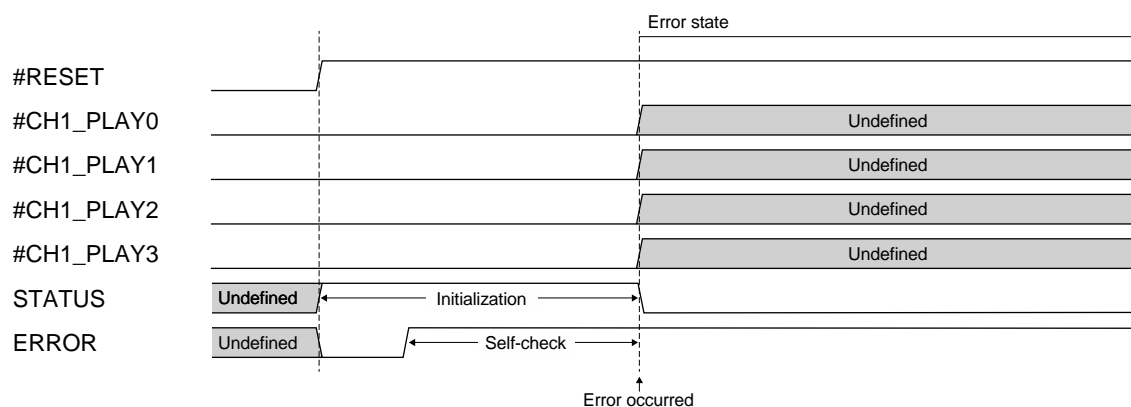


図 9.7 自己診断実行時のSTATUS / ERROR出力

9.9 エラー処理

スタンドアローンモードでも、以下のエラーが発生した場合はERROR端子がHighになります。

- 無効なサウンドデータが読み出された。
- サウンドデータROMにアクセスできない。
- 自己診断でエラーが発生した。

この場合は、本ICの電源を再投入するか、#RESET端子をLowにして本ICをリセットする必要があります。

10. 電気的特性

10.1 絶対最大定格

表 10.1 絶対最大定格 (S1V3F351 / S1V3F352)

(V_{SS} = 0 V)

項目	記号	条件	定格値	単位
電源電圧	V _{DD}		-0.3 ~ 7.0	V
QSPIフラッシュインターフェイス電源電圧	V _{DDQSPI}		-0.3 ~ 7.0	V
フラッシュプログラミング電源 レギュレータ出力	V _{FLASH}		-0.3 ~ 8.0	V
入力電圧	V _I	#RESET, TEST, SIS / RXD / SDA / #CH0_PLAY3, SCKS / - / SCL / #CH0_PLAY2, SOS / TXD / - / #CH0_PLAY1, NSCSS / - / - / #CH0_PLAY0, V _{REF} , ADIN	-0.3 ~ V _{DD} + 0.5	V
		SHISEL1, SHISEL0, #CH1_PLAY3, #CH1_PLAY2, #CH1_PLAY1, #CH1_PLAY0, #SPEED_UP, #SPEED_DOWN, #PITCH_UP, #PITCH_DOWN, #VOLUME_UP, #VOLUME_DOWN, #SOUND_REC, #REC_SOUND_PLAY, OSCEN, #SLEEP_CTRL	-0.3 ~ 7.0	V
出力電圧	V _O		-0.3 ~ V _{DD} + 0.5	V
出力電流	I _{OUT}	1 端子	±10	mA
動作温度	T _a		-40 ~ 85	°C
保存温度	T _{stg}		-65 ~ 125	°C

10.2 推奨動作条件

表 10.2 推奨動作条件 (S1V3F351)

(V_{SS} = 0 V)

項目	記号	条件	Min.	Typ.	Max.	単位
電源電圧	V _{DD}		1.8	—	5.5	V
QSPIフラッシュインターフェイス電源電圧	V _{DDQSPI}		3	—	3.6	V
OSCI発振回路周波数	f _{OSC}	水晶/セラミック発振	—	16	—	MHz
V _{SS} -V _{DD} 間バイパスキャパシタ	C _{VDD}		—	3.3	—	μF
V _{SS} -V _{REG} 間バイパスキャパシタ	C _{VREG}		—	1	1.2	μF
V _{SS} -V _{DDQSPI} 間バイパスキャパシタ	C _{VDDQSPI}		—	3.3	—	μF
OSCI発振入力ゲートキャパシタ	C _G	発振回路使用時	0	—	100	pF
OSCO発振出力ドレインキャパシタ	C _D	発振回路使用時	0	—	100	pF
V _{SS} -V _{FLASH} 間キャパシタ	C _{VFLASH}		—	0.1	—	μF
V _{SS} -V _{REF} 間キャパシタ	C _{VREF}		—	0.1	—	μF

表 10.3 推奨動作条件 (S1V3F352)

(V_{SS} = 0 V)

項目	記号	条件	Min.	Typ.	Max.	単位
電源電圧	V _{DD}		1.8	—	5.5	V
QSPIフラッシュインターフェイス電源電圧	V _{DDQSPI}		3	—	3.6	V
OSCI発振回路周波数	f _{OSC}	水晶/セラミック発振	—	16	—	MHz
V _{SS} -V _{DD} 間バイパスキャパシタ	C _{VDD}		—	3.3	—	μF
V _{SS} -V _{REG} 間バイパスキャパシタ	C _{VREG}		—	1	1.2	μF
V _{SS} -V _{DDQSPI} 間バイパスキャパシタ	C _{VDDQSPI}		—	3.3	—	μF
OSCI発振入力ゲートキャパシタ	C _G	水晶/セラミック発振回路使用時	0	—	100	pF
OSCO発振出力ドレインキャパシタ	C _D	水晶/セラミック発振回路使用時	0	—	100	pF
V _{SS} -V _{FLASH} 間キャパシタ	C _{VFLASH}		—	0.1	—	μF
V _{SS} -V _{REF} 間キャパシタ	C _{VREF}		—	0.1	—	μF

10. 電気的特性

10.3 消費電流

表 10.4 消費電流 (S1V3F351)

特記なき場合: $V_{DD} = 1.8\text{ V} \sim 5.5\text{ V}$, $V_{SS} = 0\text{ V}$, $T_a = 25^\circ\text{C}$

項目	記号	条件	Min.	Typ.	Max.	単位
アイドル時	I_{IDLE1}	内蔵発振	—	4.6	6.9	mA
	I_{IDLE2}	セラミック発振	—	3.9	5.9	mA
再生時 *1	I_{PLAY1}	内蔵発振	—	7.4	11.0	mA
	I_{PLAY2}	セラミック発振	—	6.8	10.2	mA
スリープモード時	I_{SLEEP}		—	410	620	μA
ディープスリープモード時	I_{DSLEEP}		—	0.34	4.0	μA

*1: ホワイトノイズ (フルスケール) で測定

表 10.5 消費電流 (S1V3F352)

特記なき場合: $V_{DD} = 1.8\text{ V} \sim 5.5\text{ V}$, $V_{SS} = 0\text{ V}$, $T_a = 25^\circ\text{C}$

項目	記号	条件	Min.	Typ.	Max.	単位
アイドル時	I_{IDLE1}	内蔵発振	—	5.8	8.7	mA
	I_{IDLE2}	セラミック発振	—	5.8	8.7	mA
再生時 *1	I_{PLAY1}	内蔵発振	—	7.2	10.8	mA
	I_{PLAY2}	セラミック発振	—	7.0	10.5	mA
スリープモード時	I_{SLEEP}		—	490	760	μA
ディープスリープモード時	I_{DSLEEP}		—	0.46	4.0	μA

*1: ホワイトノイズ (フルスケール) で測定

10.4 発振回路特性

表 10.6 発振回路特性 (S1V3F351)

特記なき場合: $V_{DD} = 1.8\text{ V} \sim 5.5\text{ V}$, $V_{SS} = 0\text{ V}$, $T_a = -40^\circ\text{C} \sim 85^\circ\text{C}$

項目	記号	条件	Min.	Typ.	Max.	単位
水晶 / セラミック発振 発振開始時間	t_{STAC}	水晶振動子	—	—	20	ms
		セラミック振動子	—	—	1	ms
内蔵発振 発振周波数	f_{OSCII}	$0^\circ\text{C} \sim 85^\circ\text{C}$	15.84	16	16.16	MHz
		$-40^\circ\text{C} \sim 0^\circ\text{C}$	15.76	16	16.24	MHz

表 10.7 発振回路特性 (S1V3F352)

特記なき場合: $V_{DD} = 1.8\text{ V} \sim 5.5\text{ V}$, $V_{SS} = 0\text{ V}$, $T_a = -40^\circ\text{C} \sim 85^\circ\text{C}$

項目	記号	条件	Min.	Typ.	Max.	単位
水晶 / セラミック発振 発振開始時間	t_{STAC}	水晶振動子	—	—	20	ms
		セラミック振動子	—	—	1	ms
内蔵発振 発振周波数	f_{OSCII}	$0^\circ\text{C} \sim 50^\circ\text{C}$	15.84	16	16.32	MHz
		$-20 \sim 60^\circ\text{C}$	15.6	16	16.4	MHz
		$-40^\circ\text{C} \sim 85^\circ\text{C}$	15.44	16	16.56	MHz

10.5 入出力端子DC特性

表 10.8 入出力端子DC特性(*1)

特記なき場合: $V_{DD} = 1.8\text{ V} \sim 5.5\text{ V}$, $V_{SS} = 0\text{ V}$, $T_a = -40^\circ\text{C} \sim 85^\circ\text{C}$

項目	記号	条件	Min.	Typ.	Max.	単位
高レベルシュミット入力スレショルド電圧	V_{T+}		$0.5 \times V_{DD}$	—	$0.8 \times V_{DD}$	V
低レベルシュミット入力スレショルド電圧	V_{T-}		$0.2 \times V_{DD}$	—	$0.5 \times V_{DD}$	V
シュミット入力ヒステリシス電圧	ΔV_T		180	—	—	mV
高レベル出力電流	I_{OH}	$V_{OH} = 0.2 \times V_{DD}$	—	—	-0.5	mA
低レベル出力電流	I_{OL}	$V_{OH} = 0.1 \times V_{DD}$	0.5	—	—	nA
リーク電流	I_{LEAK}		-150	—	150	μF
入力プルアップ抵抗(*3)	R_{INU}		100	200	500	k Ω
入力プルダウン抵抗(*2)	R_{IND}		100	200	500	k Ω
端子容量	C_{IN}		—	—	15	pF

*1: 入出力端子の詳細については、“表1.2 端子説明”を参照ください。

*2: 該当端子名: TEST1

*3: 該当端子名: #RESET, #CHx_PLAYy, #SPEED_UP, #SPEED_DOWN, #PITCH_UP, #PITCH_DOWN, #VOLUME_UP, #VOLUME_DOWN, #SOUND_REC, #REC_SOUND_PLAY, #SLEEP_CTRL
(#RESETを除く端子は、Standaloneモード選択時のみプルダウン抵抗が有効になります。)

10.6 リセット特性

パワーオンリセット特性

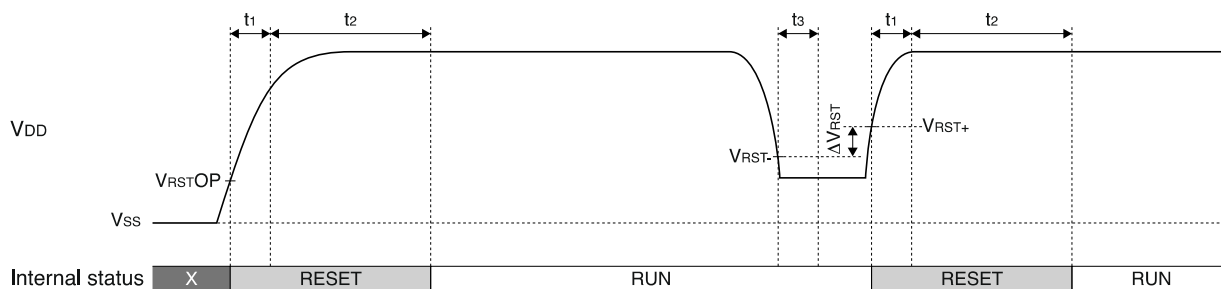


図 10.1 パワーオンリセット特性

表 10.9 パワーオンリセット特性 (S1V3F351)

特記なき場合: $V_{DD} = 1.8\text{ V} \sim 5.5\text{ V}$, $V_{SS} = 0\text{ V}$, $T_a = -40^\circ\text{C} \sim 85^\circ\text{C}$

記号	説明	Min.	Typ.	Max.	単位
t_1	リセット要求保持時間 (V_{DD} 立ち上がりからリセット要求解除直前までの時間)	0.01	—	4	ms
t_2	リセット保持時間	0.5	—	1.8	ms
t_3	リセット検出応答時間	—	—	500	μs
V_{RST+}	POR / BOR解除電圧	1.15	—	1.75	V
V_{RST-}	POR / BOR検出電圧	1.05	—	1.60	V
ΔV_{RST}	POR / BORヒステリシス電圧	40	60	—	mV
V_{RSTOP}	POR / BOR動作限界電圧	—	0.5	0.95	V

POR: パワーオンリセット BOR: ブラウンアウトリセット

表 10.10 パワーオンリセット特性 (S1V3F352)

特記なき場合: $V_{DD} = 1.8\text{ V} \sim 5.5\text{ V}$, $V_{SS} = 0\text{ V}$, $T_a = -40^\circ\text{C} \sim 85^\circ\text{C}$

記号	説明	Min.	Typ.	Max.	単位
t_1	リセット要求保持時間 (V_{DD} 立ち上がりからリセット要求解除直前までの時間)	0.01	—	4	ms
t_2	リセット保持時間	0.1	—	0.2	ms
t_3	リセット検出応答時間	—	—	20	μs
V_{RST+}	POR / BOR解除電圧	1.41	—	1.75	V
V_{RST-}	POR / BOR検出電圧	1.25	—	1.55	V

10. 電気的特性

ΔV_{RST}	POR / BORヒステリシス電圧	40	60	—	mV
V_{RSTOP}	POR / BOR動作限界電圧	—	0.5	0.95	V

POR: パワーオンリセット BOR: ブラウンアウトリセット

#RESET端子特性

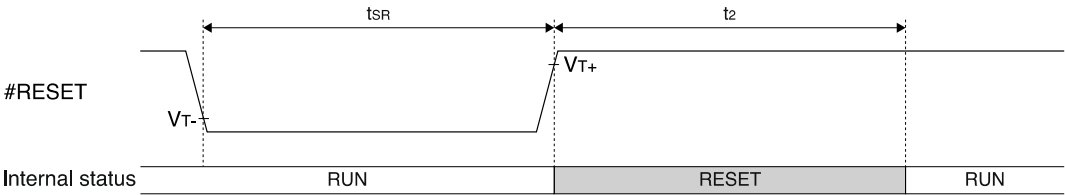


図 10.2 #RESET端子特性

表 10.11 #RESET端子特性 (S1V3F351)

特記なき場合: $V_{DD} = 1.8\text{ V} \sim 5.5\text{ V}$, $V_{SS} = 0\text{ V}$, $T_a = -40^{\circ}\text{C} \sim 85^{\circ}\text{C}$

記号	説明	Min.	Typ.	Max.	単位
V_{T+}	高レベルシュミット入力スレシヨルド電圧	$0.5 \times V_{DD}$	—	$0.8 \times V_{DD}$	V
V_{T-}	低レベルシュミット入力スレシヨルド電圧	$0.2 \times V_{DD}$	—	$0.5 \times V_{DD}$	V
ΔV_T	シュミット入力ヒステリシス電圧	180	—	—	mV
R_{IN}	入力プルアップ抵抗	100	200	500	k Ω
C_{IN}	端子容量	—	—	15	pF
t_{SR}	リセットLowパルス幅	25	—	—	μs

表 10.12 #RESET端子特性 (S1V3F352)

特記なき場合: $V_{DD} = 1.8\text{ V} \sim 5.5\text{ V}$, $V_{SS} = 0\text{ V}$, $T_a = -40^{\circ}\text{C} \sim 85^{\circ}\text{C}$

記号	説明	Min.	Typ.	Max.	単位
V_{T+}	高レベルシュミット入力スレシヨルド電圧	$0.5 \times V_{DD}$	—	$0.8 \times V_{DD}$	V
V_{T-}	低レベルシュミット入力スレシヨルド電圧	$0.2 \times V_{DD}$	—	$0.5 \times V_{DD}$	V
ΔV_T	シュミット入力ヒステリシス電圧	180	—	—	mV
R_{IN}	入力プルアップ抵抗	100	270	500	k Ω
C_{IN}	端子容量	—	—	15	pF
t_{SR}	リセットLowパルス幅	5	—	—	μs

10.7 SPIインターフェイスAC特性

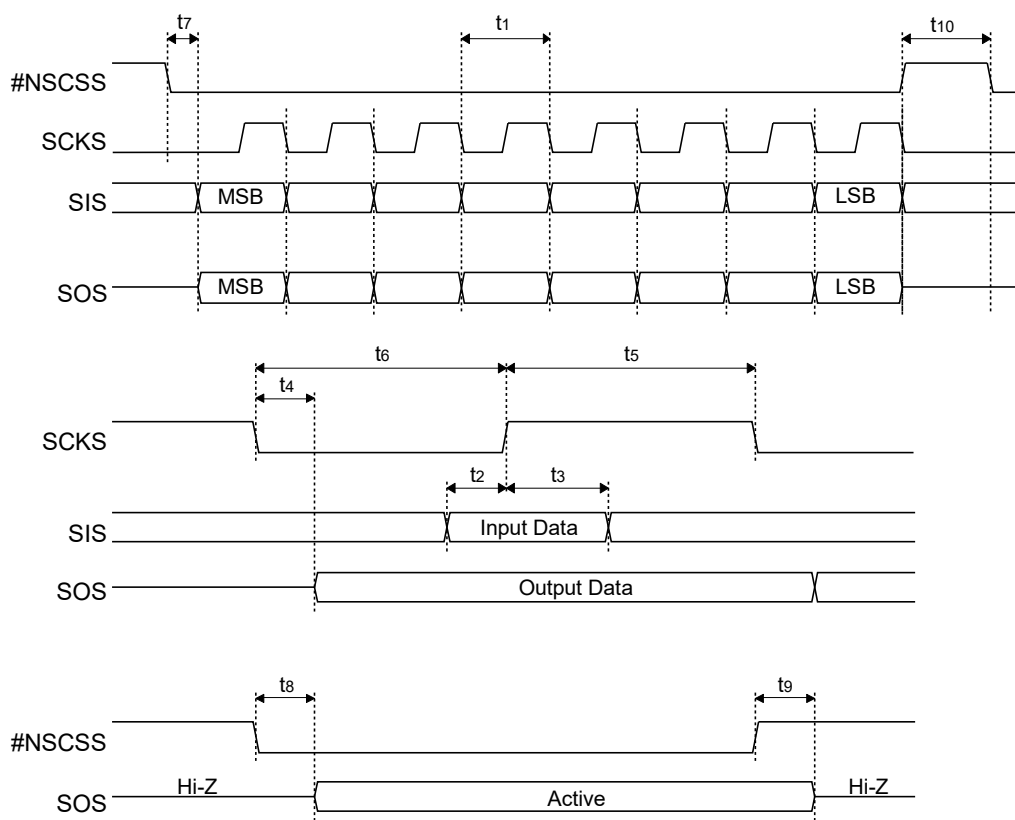


図 10.3 SPIインターフェイスAC特性

表 10.13 SPIインターフェイスAC特性

特記なき場合: $V_{DD} = 1.8\text{ V} \sim 5.5\text{ V}$, $V_{SS} = 0\text{ V}$, $T_a = -40^\circ\text{C} \sim 85^\circ\text{C}$

記号	説明	Min.	Typ.	Max.	単位
t_1	SCK周期	250	—	—	ns
t_2	SISセットアップ時間	20	—	—	ns
t_3	SISホールド時間	25	—	—	ns
t_4	SOS出力遅延時間 (SCKの立ち下りからSOSが有効になるまでの時間)	—	—	100	ns
t_5	SCKクロックHighパルス幅	100	—	—	ns
t_6	SCKクロックLowパルス幅	100	—	—	ns
t_7	#NCSセットアップ時間	20	—	—	ns
t_8	SOS出力開始時間	—	—	100	ns
t_9	SOS出力停止時間	—	—	100	ns
t_{10}	#NCS Highパルス幅	100	—	—	ns

10. 電気的特性

10.8 I²CインターフェイスAC特性

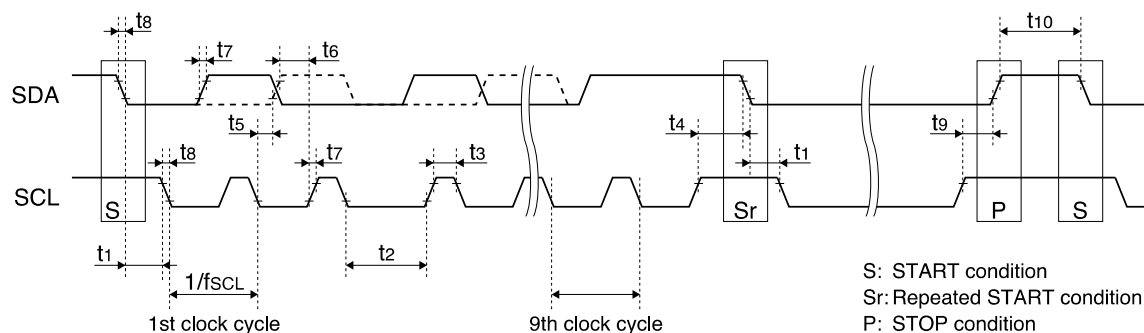


図 10.4 I²CインターフェイスAC特性

表 10.14 I²CインターフェイスAC特性

特記なき場合: $V_{DD} = 1.8\text{ V} \sim 5.5\text{ V}$, $V_{SS} = 0\text{ V}$, $T_a = -40^\circ\text{C} \sim 85^\circ\text{C}$

記号	説明	標準モード			高速モード			単位
		Min.	Typ.	Max.	Min.	Typ.	Max.	
f_{SCL}	SCL周波数	0	—	100	0	—	300	kHz
t_1	ホールド時間 (リピーテッド) スタートコンディション *1	4.0	—	—	0.6	—	—	μs
t_2	SCL Lowパルス幅	4.7	—	—	1.3	—	—	μs
t_3	SCL Highパルス幅	4.0	—	—	0.6	—	—	μs
t_4	リピーテッドスタートコンディションセットアップ時間	4.7	—	—	0.6	—	—	μs
t_5	データホールド時間	0	—	—	0	—	—	μs
t_6	データセットアップ時間	250	—	—	100	—	—	ns
t_7	SDA, SCL立ち上がり時間	—	—	1000	—	—	300	ns
t_8	SDA, SCL立ち下がり時間	—	—	300	—	—	300	ns
t_9	ストップコンディションセットアップ時間	4.0	—	—	0.6	—	—	μs
t_{10}	バスフリー時間	4.7	—	—	1.3	—	—	μs

*1: この期間の後、最初のクロックパルスを生成

10.9 UARTインターフェイス特性

表 10.15 UARTインターフェイス特性 (S1V3F351)

特記なき場合: $V_{DD} = 1.8\text{ V} \sim 5.5\text{ V}$, $V_{SS} = 0\text{ V}$

項目	記号	条件	Min.	Typ.	Max.	単位
送受信ボーレート	U_{BRT}	$T_a = -40^\circ\text{C} \sim 85^\circ\text{C}$	9600	—	230400	bps

表 10.16 UARTインターフェイス特性 (S1V3F352)

特記なき場合: $V_{DD} = 1.8\text{ V} \sim 5.5\text{ V}$, $V_{SS} = 0\text{ V}$

項目	記号	条件	Min.	Typ.	Max.	単位
送受信ボーレート	U_{BRT}	$T_a = -40^\circ\text{C} \sim 85^\circ\text{C}$	9600	—	230400	bps

10.10 QSPIインターフェイスAC特性

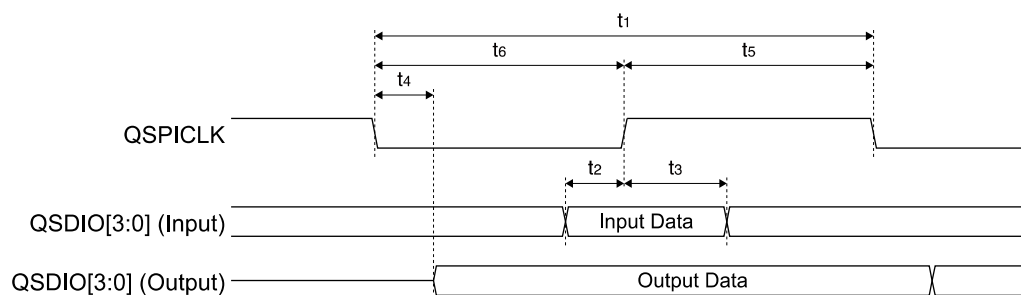


図 10.5 QSPIインターフェイスAC特性

表 10.17 QSPIインターフェイスAC特性

特記なき場合: $V_{DDQSPI} = 3.0\text{ V} \sim 3.6\text{ V}$, $V_{SS} = 0\text{ V}$, $T_a = -40^{\circ}\text{C} \sim 85^{\circ}\text{C}$

記号	説明	Min.	Typ.	Max.	単位
t_1	QSPICLK周期	125	—	—	ns
t_5	QSPICLK Highパルス幅	50	—	—	ns
t_6	QSPICLK Lowパルス幅	50	—	—	ns
t_2	QSDIO[3:0]セットアップ時間	35	—	—	ns
t_3	QSDIO[3:0]ホールド時間	10	—	—	ns
t_4	QSDIO[3:0]出力遅延時間 (QSPICLKの立ち下りからQSDIO[3:0]が有効になるまでの時間)	—	—	35	ns

10. 電气的特性

10.11 スタンドアローンモードAC特性

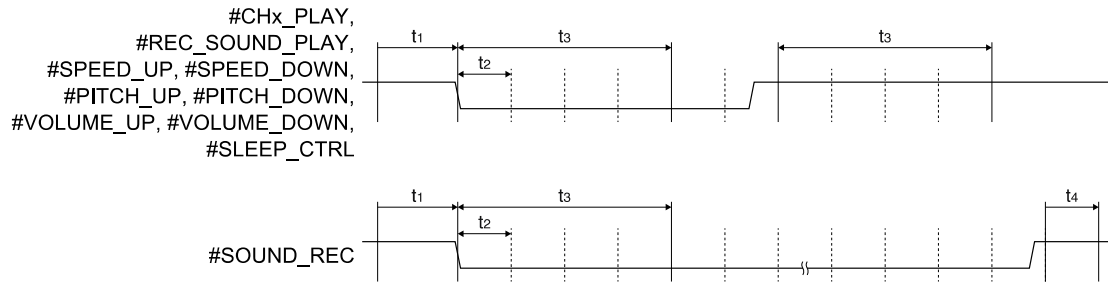


図 10.6 スタンドアローンモードAC特性

表 10.18 スタンドアローンモードAC特性

特記なき場合: $V_{DD} = 1.8\text{ V} \sim 5.5\text{ V}$, $V_{SS} = 0\text{ V}$, $T_a = -40^{\circ}\text{C} \sim 85^{\circ}\text{C}$

記号	説明	Min.	Typ.	Max.	単位
t_1	リセット解除からGPIO入力が可能になるまでの時間 (*1)	—	—	50	ms
t_2	GPIO入力値の判別間隔時間(*2)	—	1	—	ms
t_3	GPIO入力値の変動が無くなってから最終的なGPIO入力値として確定するまでに要する時間 (*3)	$t_2 \times 1$	—	$t_2 \times 255$	ms
t_4	最終的なGPIO入力値の確定から録音の終了および次の動作が可能になるまでに要する時間	—	—	3	ms

*1: 自己診断未実施の場合

*2: システムクロックで生成しているため、システムクロックの発振周波数と同じ誤差を含みます。

*3: t_3 はユーザパラメータとして自由に設定が可能です。(1 msステップ)

10.12 コマンド受信タイミング

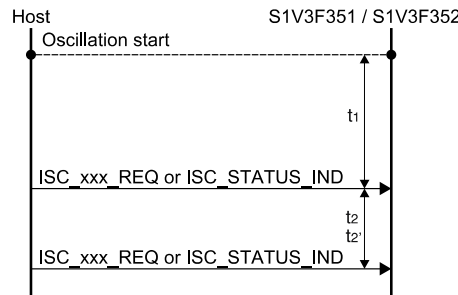


図 10.7 コマンド受信タイミング

表 10.19 コマンド受信タイミング

特記なき場合: $V_{DD} = 1.8\text{ V} \sim 5.5\text{ V}$, $V_{SS} = 0\text{ V}$, $T_a = -40^{\circ}\text{C} \sim 85^{\circ}\text{C}$

記号	説明	Min.	Typ.	Max.	単位
t_1	リセット解除後の発振開始からメッセージを受信できるまでの時間 (*1)	—	—	50	ms
t_2	メッセージを受信してから次のメッセージを受信できるまでの時間	—	—	1	ms
t_2'	上書き再生メッセージを受信してから次のメッセージを受信できるまでの時間	—	—	120	ms

*1: t_1 または t_2 (t_2') 時間にパディングバイトを送信しても問題はありません。

10.13 ERROR出力タイミング

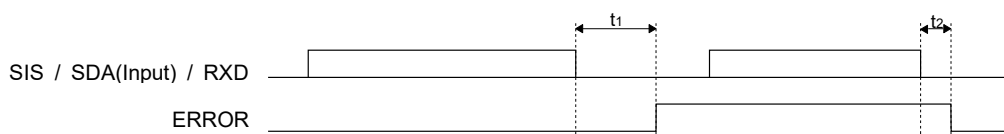


図 10.8 シリアル通信エラー出力タイミング

表 10.20 シリアル通信エラー出力タイミング

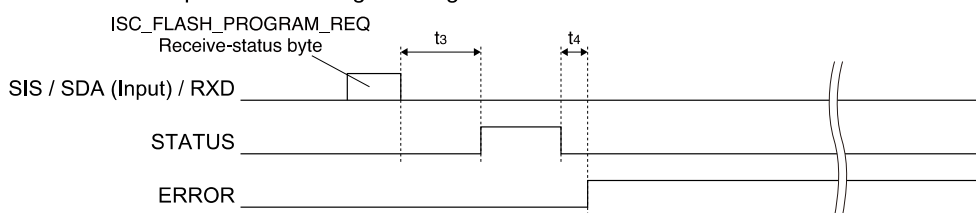
特記なき場合: $V_{DD} = 1.8\text{ V} \sim 5.5\text{ V}$, $V_{SS} = 0\text{ V}$, $T_a = -40^{\circ}\text{C} \sim 85^{\circ}\text{C}$

記号	説明	Min.	Typ.	Max.	単位
t_1	シリアル通信終了後に、通信エラーで ERRORが立ち上がるまでの時間 (*1)	—	—	100	μs
t_2	エラークリアのメッセージを受信し、ERRORがHighからLowになるまでの時間 (*2)	—	—	50	μs

*1: ERRORは、本ICでエラーが発生した場合に出力されます。

*2: ERRORがHigh出力中にエラークリアのメッセージを受信すると、Fatal Errorがない場合はLowになります。

Normal error output in Flash Programming mode



Timeout error output in Flash Programming mode

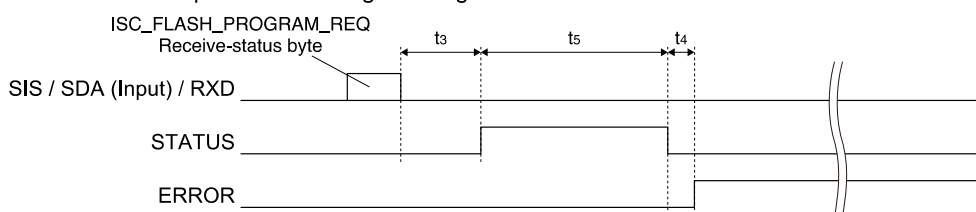


図 10.9 フラッシュプログラミングモード時のエラー出力タイミング

表 10.21 フラッシュプログラミングモード時のエラー出力タイミング

特記なき場合: $V_{DD} = 1.8\text{ V} \sim 5.5\text{ V}$, $V_{SS} = 0\text{ V}$, $T_a = -40^{\circ}\text{C} \sim 85^{\circ}\text{C}$

記号	説明	Min.	Typ.	Max.	単位
t_3	メッセージ受信後に、STATUS信号が立ち上がるまでの時間	—	—	70	μs
t_4	STATUS信号が立ち下がってERRORが立ち上るまでの時間	—	—	40	μs
t_5	フラッシュメモリアクセス中のタイムアウト時間	—	—	20	s

10. 電気的特性

10.14 STATUS出力タイミング

STATUS出力は、リセット解除からメッセージを受信できるまでの時間、音声の再生中、録音の実行中、トーン出力中、内蔵 / 外付けフラッシュメモリの動作中、メモリチェック中、自己診断中はHighになり、その他はLowになります。

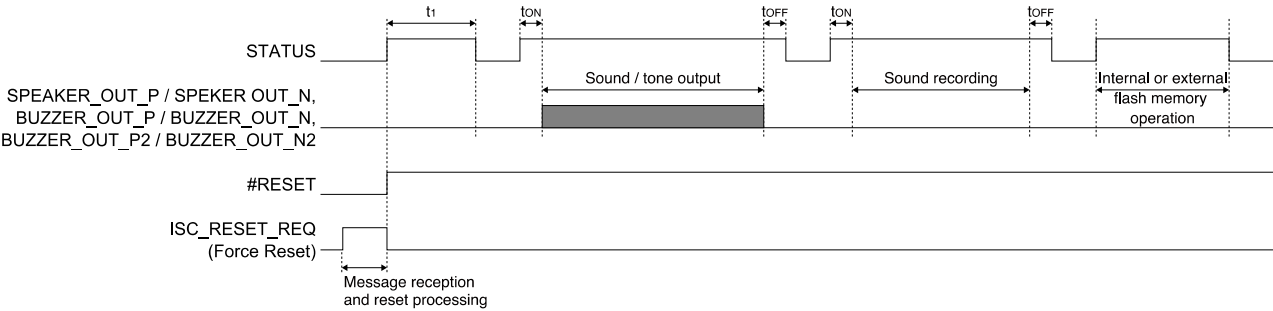


図 10.10 STATUS出力タイミング

表 10.22 STATUS出力タイミング

特記なき場合: $V_{DD} = 1.8\text{ V} \sim 5.5\text{ V}$, $V_{SS} = 0\text{ V}$, $T_a = -40^{\circ}\text{C} \sim 85^{\circ}\text{C}$

記号	説明	Min.	Typ.	Max.	単位
t_1	リセット解除からメッセージを受信できるまでの時間	—	—	50	ms
t_{ON}	STATUSの立ち上がりから音声出力開始までの時間	—	—	60	ms
t_{OFF}	音声出力終了からSTATUS立ち下がりまでの時間	—	—	6	ms

10.15 スタンバイモードAC特性

Canceling Deep Sleep mode

Host Interface mode) ISC_SLEEP_ENTRY_REQ received
 Standalone mode) #SLEEP_CTRL pin = H → L → H

ISC_SLEEP_EXIT_REQ received
 #Control pin = H → L



Canceling Sleep mode

Host Interface mode) ISC_SLEEP_ENTRY_REQ received

ISC_SLEEP_EXIT_REQ received



図 10.11 スタンバイモードAC特性

表 10.23 スタンバイモードAC特性

特記なき場合: $V_{DD} = 1.8\text{ V} \sim 5.5\text{ V}$, $V_{SS} = 0\text{ V}$, $T_a = -40^{\circ}\text{C} \sim 85^{\circ}\text{C}$

記号	説明	Min.	Typ.	Max.	単位
$t_{WAKE_DeepSleep}$	ホストインターフェイスモード時 ディープスリープ状態中にISC_SLEEP_EXIT_REQの受信からシステムがアクティブになるまでの時間	—	—	550(*1) 200(*2)	μs
	スタンドアローンモード時 ディープスリープ状態中に#制御端子がLになってからシステムがアクティブになるまでの時間	—	—	510(*1) 170(*2)	μs
t_{WAKE_Sleep}	ホストインターフェイスモード時 スリープ状態中にISC_SLEEP_EXIT_REQの受信からシステムがアクティブになるまでの時間	—	—	50(*1) 40(*2)	μs

*1: S1V3F351の場合

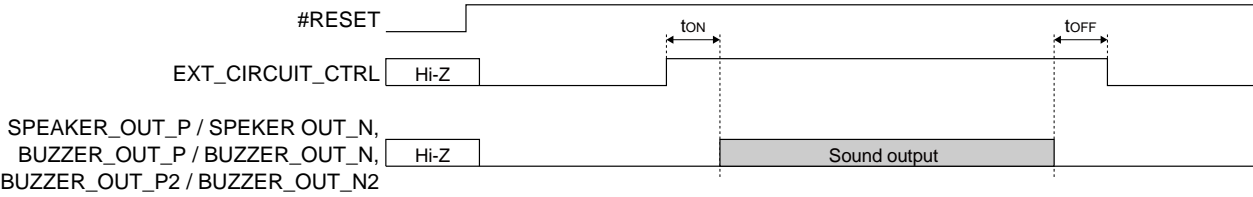
*2: S1V3F352の場合

10. 電気的特性

10.16 EXT_CIRCUIT_CTRL出力タイミング

本節の内容はスタンバイローンモードにのみ適用されます。

When a speaker, piezoelectric buzzer, or 4-pin electromagnetic buzzer is driven



When a 2-pin electromagnetic buzzer is driven

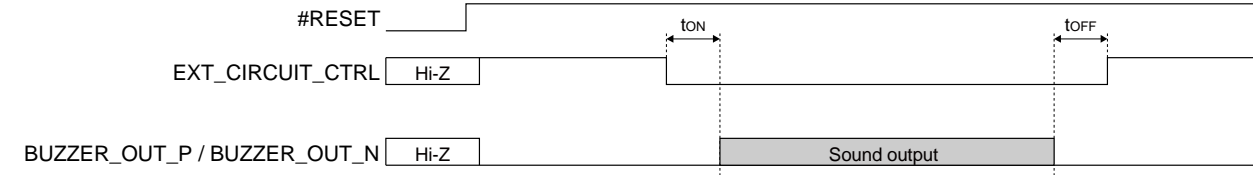


図 10.12 EXT_CIRCUIT_CTRL出力タイミング

表 10.24 EXT_CIRCUIT_CTRL出力タイミング

特記なき場合: $V_{DD} = 1.8\text{ V} \sim 5.5\text{ V}$, $V_{SS} = 0\text{ V}$, $T_a = -40^{\circ}\text{C} \sim 85^{\circ}\text{C}$

記号	説明	Min.	Typ.	Max.	単位
t_{ON}	EXT_CIRCUIT_CTRL ONから音声出力開始までの時間 (*1)	10	—	2550	ms
t_{OFF}	音声出力終了からEXT_CIRCUIT_CTRL OFFまでの時間 (*1)	10	—	655350	ms

*1: パラメータ情報で10 ms単位に指定します。

*2: EXT_CIRCUIT_CTRLは、スピーカ使用時の外部アンプのイネーブル制御、または電磁ブザー使用時の外部増幅回路に供給する電源のON/OFF制御に使用できます。

*3: t_{OFF} 期間中に再度音声再生を行う場合は、その音声再生終了時に、当初カウントしていた t_{OFF} 期間をリセットして再度カウントを始めます。また、EXT_CIRCUIT_CTRLが既にアクティブの場合は、 t_{ON} のカウントは行われません。

*4: t_{ON} 期間中は、ポート入力を受け付けません。再生開始後に入力が受け付け可能になります。

10.17 音声録音用A/D変換器特性

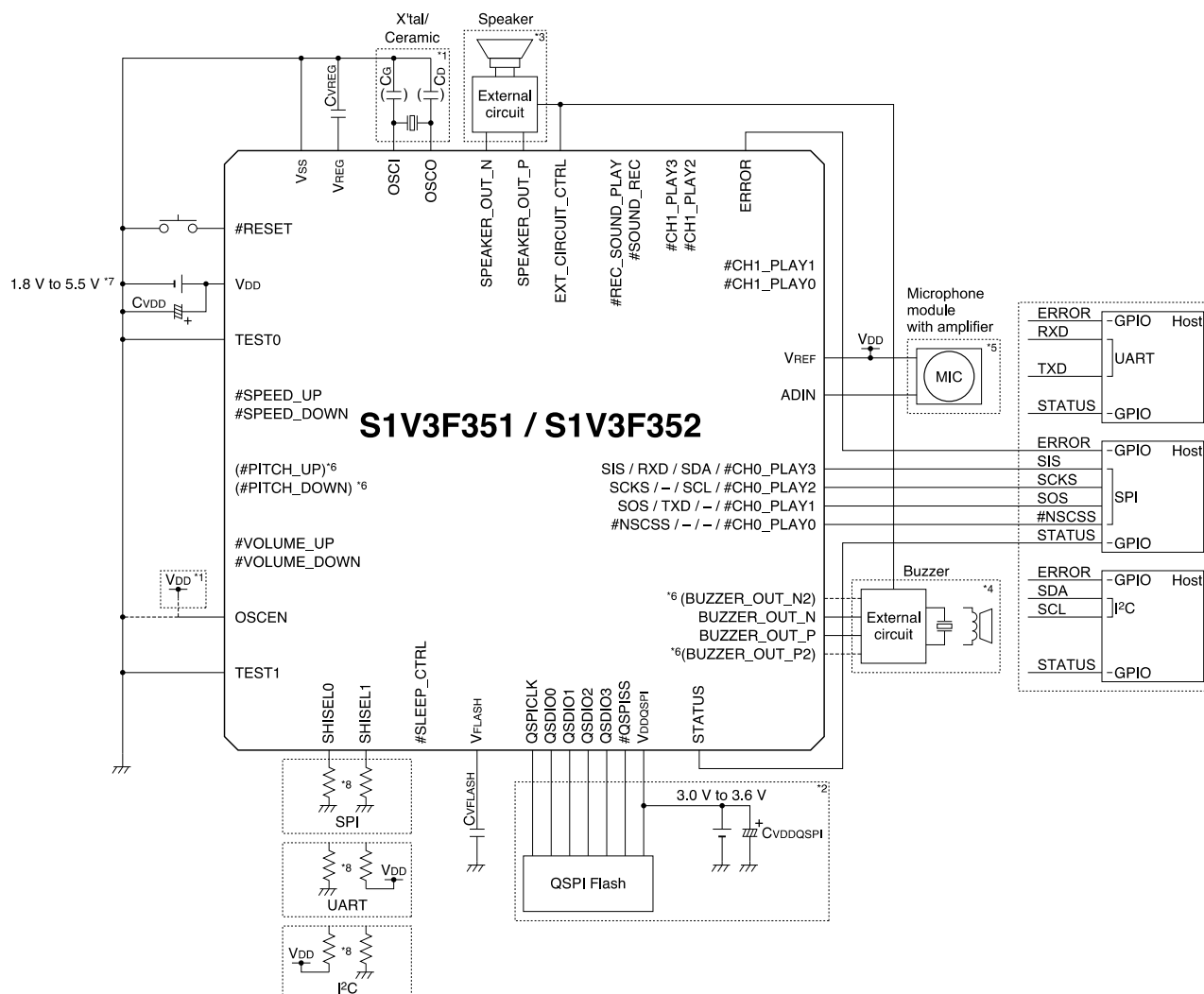
表 10.25 A/D変換器特性

特記なき場合: $V_{DD} = 2.5\text{ V} \sim 5.5\text{ V}$, $V_{REF} = 1.8\text{ V} \sim 5.5\text{ V}$, $V_{SS} = 0\text{ V}$, $T_a = -40^{\circ}\text{C} \sim 85^{\circ}\text{C}$,

項目	記号	条件	Min.	Typ.	Max.	単位
電圧範囲	V_{REF}		$0.5 \times V_{DD}$	—	$0.8 \times V_{DD}$	V
積分非直線性	INL	$V_{DD} = V_{REF}$ (*1)	—	—	± 3	LSB
微分非直線性	DNL	$V_{DD} = V_{REF}$ (*1)	—	—	± 3	LSB
ゼロスケール誤差	ZSE	$V_{DD} = V_{REF}$ (*1)	—	—	± 5	LSB
フルスケール誤差	FSE	$V_{DD} = V_{REF}$ (*1)	—	—	± 5	LSB
アナログ入力抵抗	R_{ADIN}		—	—	4	k Ω
アナログ入力容量	C_{ADIN}		—	—	30	pF
A/D変換回路電流	I_{ADC}	$V_{DD} = V_{REF} = 3.6\text{ V}$, $ADIN = V_{REF}/2$, $T_a = 25^{\circ}\text{C}$	—	400	700	μA
		$V_{DD} = V_{REF} = 5.5\text{ V}$, $ADIN = V_{REF}/2$, $T_a = 25^{\circ}\text{C}$	—	210	390	μA

*1: V_{DD} と V_{REF} の電位差が大きくなると、誤差が拡大します。

11. 基本外部結線図



*1: 外部発振使用時

*2: 外部QSPIフラッシュ使用時 (未使用時はVDDQSPIをVDDに接続し、その他の端子はオープンにしてください。)

*3: スピーカ出力使用時

*4: ブザー出力使用時

*5: マイク入力使用時

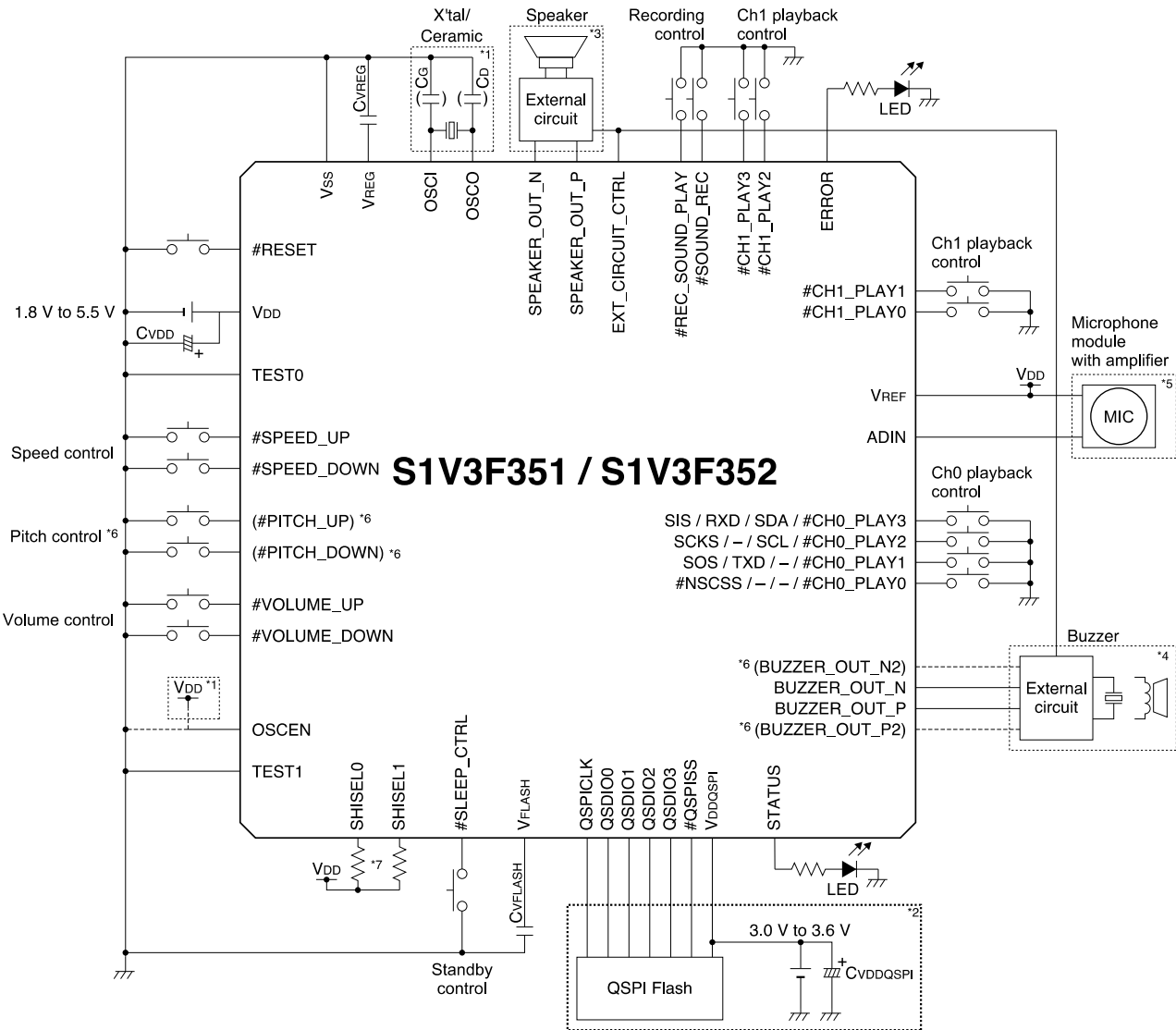
*6: S1V3F351のみ

*7: 内蔵フラッシュメモリプログラミング時は、2.2 V to 5.5 V (S1V3F351) または2.4 V to 5.5 V (S1V3F352)

*8: 内蔵フラッシュメモリまたは外部QSPIフラッシュメモリ内の音声ROMデータ書き換え時に、インターフェイスを切り替える必要がある場合、プルアップ / プルダウン抵抗の取り付けを推奨

図 11.1 基本外部結線図 (ホストインターフェイスモード)

11. 基本外部結線図



- *1: 外部発振使用時
*2: 外部QSPIフラッシュ使用時 (未使用時はVDDQSPIをVDDに接続し、その他の端子はオープンにしてください。)
*3: スピーカ出力使用時
*4: ブザー出力使用時
*5: マイク入力使用時
*6: S1V3F351のみ
*7: 内蔵フラッシュメモリまたは外部QSPIフラッシュメモリ内の音声ROMデータ書き換え時に、インターフェイスを切り替える必要がある場合、プルアップ / プルダウン抵抗 (図 11.1も参照) の取り付けを推奨

図 11.2 基本外部結線図 (スタンダローンモード)

外付け部品例

シンボル	名称	推奨部品
X'tal	水晶振動子	セイコーエプソン(株)製 FA-238V (16 MHz)
Ceramic	セラミック振動子	(株)村田製作所製 (16 MHz)
CG	OSC用ゲートキャパシタ	セラミックコンデンサ
CD	OSC用ドレインキャパシタ	セラミックコンデンサ
C _{VDD}	V _{SS} ~ V _{DD} 間バイパスキャパシタ	セラミックコンデンサ or 電解コンデンサ
C _{VREG}	V _{SS} ~ V _{REG} 間キャパシタ	セラミックコンデンサ
C _{VDDQSPI}	V _{SS} ~ V _{DDQSPI} 間キャパシタ	セラミックコンデンサ or 電解コンデンサ
C _{VFLASH}	V _{SS} ~ V _{FLASH} 間キャパシタ	セラミックコンデンサ

* 推奨部品の定数については、“10.2 推奨動作条件”を参照し、実際の基板上で評価を行った上で、最終的な値を決めてください。

12. パッケージ寸法

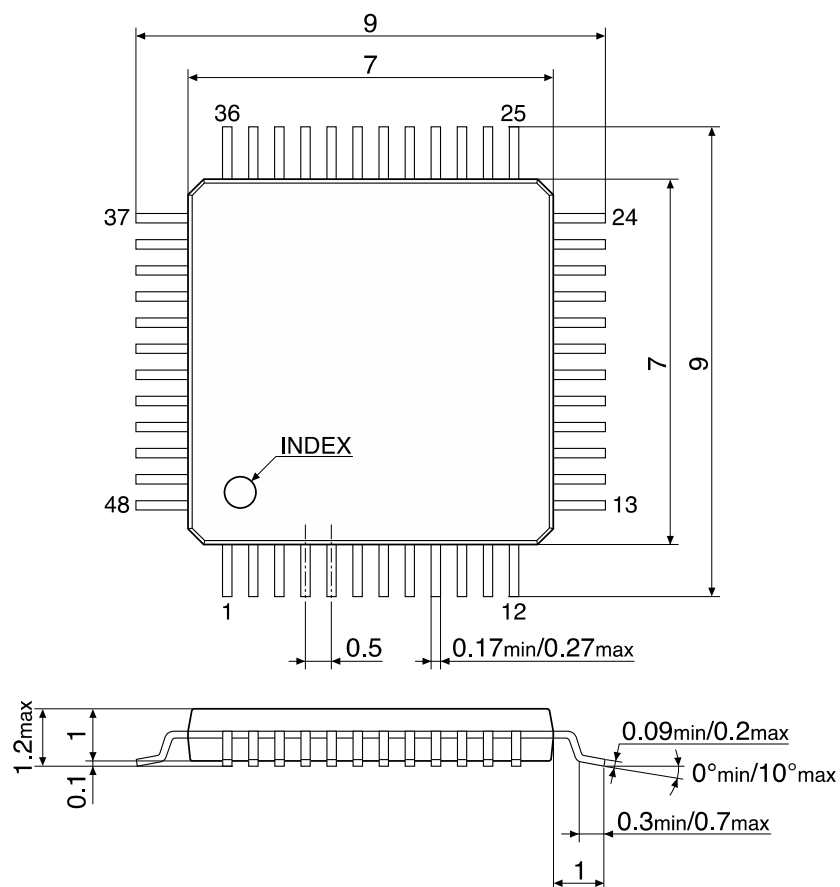


図 12.1 TQFP12-48PIN (P-TQFP048-0707-0.50) パッケージ寸法

Appendix A. 実装上の注意事項

基板の設計およびICを実装する際の注意事項を以下に示します。

外部発振回路

- 発振特性は使用部品（振動子、 C_G 、 C_D ）や基板パターンなどにより変化します。特に水晶振動子を使用する場合、外付けの容量（ C_G 、 C_D ）の値は、実際の基板上に各部品を実装した状態で十分評価を行って適切なものを選んでください。
- ノイズによる発振クロックの乱れは誤動作の原因となります。これを防止するため以下の点に配慮してください。

(1) OSCI、OSCO端子に接続する振動子、抵抗、コンデンサ等の部品は、できるだけ最短で接続してください。

(2) OSCI、OSCO端子とこれらの回路構成部品、および配線から3 mm以内の領域には、できるだけデジタル信号線を配置しないでください。特に、スイッチングが激しい信号を近くに配置することは避けてください。多層プリント基板の各層の間隔は0.1~0.2 mm程度しかありませんので、デジタル信号線を他のどの層に配置する場合でも同様です。

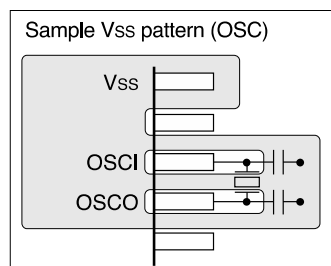
また、これらの部品や配線とデジタル信号線を絶対に並走させないでください。3 mm以上の距離がある場合や基板の他の層であっても禁止します。配線を交差させることも避けてください。

(3) OSCI、OSCO端子と配線は、基板の隣接する層も含め V_{SS} でシールドしてください。

配線する層は、右の図のように広めにシールドしてください。

隣接する層についてはできれば全面をグラウンド層に、最低でも上記端子と配線の周囲を5 mm以上カバーするようにシールドしてください。

この対策を施した場合でも、(2)に記載したようにデジタル信号線との並走は禁止します。他の層での交差についても、スイッチング頻度の低い信号以外はできるだけ避けてください。



(1)~(3)の対応が不十分な場合、クロック出力にはジッタが発生することがあります。クロック出力にジッタが発生すると、その分動作周波数が低下します。

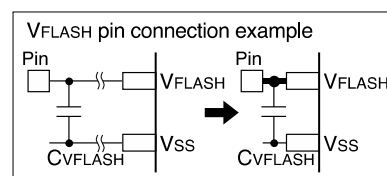
#RESET端子

ノイズによる動作中のリセットを防ぐため、#RESET端子に接続するスイッチ、抵抗等の部品は、できるだけ最短で接続してください。

VFLASH端子

$V_{SS} \sim V_{FLASH}$ 間キャパシタ C_{VFLASH} を接続して、 $V_{FLASH} \pm 1$ V以下の変動に抑えてください。

このとき、 C_{VFLASH} は可能な限り V_{FLASH} 端子の近くに配置し、数十mAが流せるように十分な太さを持つパターンを用いて配線してください。

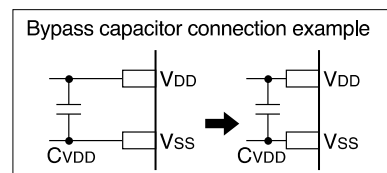


電源回路

ノイズによる急激な電源変動は誤動作の原因となります。これを防止するため次の点に配慮してください。

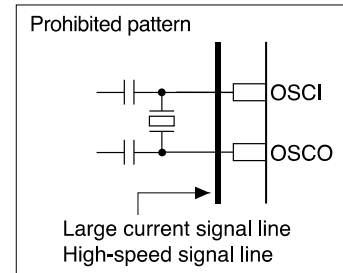
(1) 電源から V_{DD} および V_{SS} 端子へはできるだけ短くかつ太いパターンで接続してください。

(2) $V_{DD} \sim V_{SS}$ 間のバイパスコンデンサを接続する場合、 V_{DD} 端子と V_{SS} 端子をできるだけ最短で接続してください。



信号線の配置

- 相互インダクタンスによって生じる電磁誘導ノイズを防止するために、発振やアナログ入力等のノイズに弱い端子近くには、大電流信号線を配置しないでください。
- 高速動作する信号線と、長くかつ平行にまたは交差させて別の信号線を配置することは、信号間の相互干渉によって発生するノイズにより誤動作の原因となります。



未使用端子の処理

- 入出力ポート端子
未使用端子はオープンにしてください。
- OSCI、OSCO端子
外部発振回路を使用しない場合、OSCIとOSCO端子はオープンにしてください。

その他

実装段階においては、機械的ダメージのほか、

- 実装時リフロー工程、実装後のリワーク、個別特性評価(実験確認)の各工程における商用電源からの電磁誘導ノイズ
- 半田ごて使用時のこて先からの電磁誘導ノイズ

など、緩やかな時間的变化を伴う絶対最大定格以上の電圧となる外乱が、電氣的損傷につながる可能性があります。

特に半田ごて使用時には、ICのGNDと半田ごてのGND(こて先の電位)を同電位として作業を行ってください。

Appendix B. ノイズ対策

ノイズ耐性を向上させるための対策を以下に示します。

V_{DD}, V_{DDQSPI}, V_{SS}電源のノイズ対策

規定の電圧を下回るようなノイズが入ると、ICが誤動作する場合があります。期待する動作とならない場合は、基板の電源系のベタパターン化、ノイズ除去用デカップリングコンデンサの追加、電源ラインへのサージ/ノイズ対策部品の追加など、基板上での対策をお願いします。

推奨される基板パターンについては、“*Appendix A 実装上の注意事項*”を参照してください。

#RESET端子のノイズ対策

#RESET端子にノイズが入ることにより、ICがリセットされる可能性があります。このノイズ対策には、適切な基板設計が必要です。

推奨される基板パターンについては、“*Appendix A 実装上の注意事項*”を参照してください。

発振端子のノイズ対策

発振入力端子は小振幅の信号が伝播するため、ノイズに対して非常に敏感な構造になっています。このノイズ対策には、適切な基板設計が必要です。

推奨される基板パターンについては、“*Appendix A 実装上の注意事項*”を参照してください。

UART端子のノイズ対策

本製品は非同期通信用にUARTを備えています。UARTはRXD端子でLowレベルの入力を検出すると受信動作を開始するため、外来ノイズによってRXD端子がLowになった場合でも受信動作を開始してしまうことがあります。この場合は受信エラーが発生したり、不正なデータの受信が起こったりします。

外来ノイズによるUARTの誤動作を防ぐために、以下の対策を講じてください。

- パリティビットの使用を含む受信エラー処理を実施し、ソフトウェアによる再送処理を行ってください。

電源などの駆動能力が高い信号と接続する入力端子のノイズ対策

電源や駆動能力が高いデバイスの出力と直接接続している端子がある場合、これらの端子にノイズが入ることにより大電流が流れ込む可能性があります。そのような場合は、端子保護のために30 Ω以上の抵抗を直列に挿入してください。実装基板で評価のうえ抵抗値を決定してください。

V_{REF}端子に電源を直接接続する場合は100 Ωの抵抗を直列に挿入してください。この抵抗は、A/D変換器の特性に影響を与えません。

改訂履歴表

コードNo.	ページ	改訂内容（旧内容を含む） および改訂理由
414466800	全ページ	新規制定
414466801	29	クロックの極性を”非アクティブ時High”から”非アクティブ時Low”に修正(8.2.1節)
	50	表8.7を修正
	52	図8.33に注意事項(*1)を追加
	55	“音声出力端子の制御”を追加(8.5.3節)
	66	SPIでスタンバイモードに遷移する際の注意事項を追加(8.9節)
	77	ISC_SOUND_OUTPUT_CONFIG_REQの表を修正(8.11.2節)
	79	表8.26、表8.27を追加
	81	ISC_STATUS_IND: Sound Effect Settingsの表を修正(8.11.3節)
	92	表9.6を修正
	50	8.5.2 音声再生の準備・音声出力設定 ・音声出力設定の説明を修正
	26	7.5 自己診断機能 ・自己診断の説明を修正
	1	1.1 特長 ・表1.1の音声再生ピッチ変換機能の設定範囲を修正(75%~125% →90%~110%) ・表1.1の音声再生ピッチ変換機能に使用制限を追加（ミキシングとの併用不可）
	20	7.1.1 概要 ・下記の説明を削除 —再生ピッチ変換のみ使用する場合 標準ピッチ100%を基準にして、75%(低い)から125%(高い)の範囲内で設定可能 (5%ステップ) —再生速度変換と組み合わせて使用する場合
	53,54	8.5.3 音声再生制御手順 音声再生速度 / ピッチの設定 ・下記の説明を修正 - 再生速度変換機能を使用しない場合は、Speed_CH0を0x000x64に設定してください。 - (2) 再生ピッチの設定 (S1V3F351 Ch.0のみ有効、 <u>ミキシングとの併用不可</u>) - 再生ピッチ変換機能を使用しない場合、 <u>または、ミキシング再生機能を使用する場合は</u> 、Pitch_CH0 を 0x00 に設定してください。 ・旧表 8.14 を削除 ・下記の説明を削除 <u>再生速度変換機能と同時に使用する場合は、下表の範囲に制限されます。</u> ・表 8.14 の表題を修正 表 8.14 再生ピッチの設定 (速度変換を行う場合*) ・表 8.14 の注釈を削除 <u>*0x55 ≤ ISC_SPEED_CONFIG_REQ メッセージの Speed_CH0 ≤ 0x73 の場合</u>
	55	8.5.3 音声再生制御手順 ・表8.15の最後の行の125%~75%の範囲の"OK"を"-"に修正
	63	8.7 音声録音機能 録音音声データの再生 ・下記の説明を修正 - 再生速度変換機能を使用しない場合は、Speed_CH0を0x000x64に設定してください。 - 7. 必要に応じてISC_PITCH_CONFIG_REQメッセージを送信する。(S1V3F351のみ対応、 <u>ミキシングとの併用不可</u>) - 再生ピッチ変換機能を使用しない場合、 <u>または、ミキシング再生機能を使用する場合は</u> 、Pitch_CH0を0x00に設定してください。

改訂履歴表

コードNo.	ページ	改訂内容（旧内容を含む） および改訂理由
414466801	74	8.11.2 REQ メッセージ ISC_PITCH_CONFIG_REQ ・表中のメッセージの説明に"*2"を追加(Ch.0 の再生ピッチを指定します。(*1,*2)) ・表中のピッチの設定値を修正(125%,120%,115%,85%,80%,75%を削除) ・表外の注釈を修正 *2: ISC_SPEED_CONFIG_REQ メッセージで Speed_Ch0 = 0x00 設定時以外は指定できません。(表 8.16 参照) → *2: 再生ピッチ変換はミキシングとの併用はできません。
	89	9.2.1 パラメーター一覧 ・表 9.1 の StndalnSoundPitchLevelList の設定可能値を修正 0x4B-0x7D 速度変換併用時は 0x5A-0x6E → 0x5A-0x6E
	95	9.2.3 音声再生設定パラメータ ・表 9.14 の最後の行の 125%~75%の範囲の"OK"を"."に修正 ・パラメータ名を修正(2箇所) StndalnDefaultVolumeLevel→StndalnDefaultSpeedLevel
	96	9.2.3 音声再生設定パラメータ 再生ピッチ設定 (S1V3F351 のみ) ・表 9.15 中の設定可能値を修正 (0x4B-0x7D → 0x5A-0x6E) ・表 9.15 の枠外の*1の説明を修正 *1: 再生速度変換併用時は 0x5A-0x6E → *1: ミキシング再生を使用する場合、0x00 を設定してください。 ・表 9.15 以降の説明を修正・追加 - S1V3F351 Ch.0 は、再生ピッチを 44 レベル (再生速度変換併用時は 5 レベル) <u>5 レベル</u> に設定可能です。 - <u>再生ピッチ変換は、Ch.0 単体の再生のみ機能し、ミキシング再生では正常に機能しません。スタン ドアローンモードでミキシング再生を行う場合、StndalnSoundPitchLevelList のすべてを 0x00 に設定し て使用してください。</u>
	96	9.2.3 音声再生設定パラメータ ・旧表 9.16 を削除 ・表 9.16 の表題を修正 表 9.16 再生ピッチの設定 (速度変換を行う場合*) ・表 9.16 の枠外の注釈を修正 *0x55 ≤ StndalnSoundSpeedLevelList ≤ 0x73 の場合 → * <u>再生ピッチ変換はミキシングとの併用はできません。</u>
	96	9.2.3 音声再生設定パラメータ ・以下の説明を修正 ・ <u>ピッチ変換のみ</u> レベル数: StndalnSoundPitchSteps = 5 各レベルのピッチ: StndalnSoundPitchLevelList[0] = 0x55 (85%) StndalnSoundPitchLevelList[1] = 0x5F (95%) StndalnSoundPitchLevelList[2] = 0x64 (100%) StndalnSoundPitchLevelList[3] = 0x73 (115%) StndalnSoundPitchLevelList[4] = 0x7D (125%) 本 IC 起動時のピッチ: StndalnDefaultVolumeLevel = 2 (100%) ・ <u>ピッチと速度同時変換</u> レベル数: StndalnSoundPitchSteps = 5 各レベルのピッチ: StndalnSoundPitchLevelList[0] = 0x5A (90%) StndalnSoundPitchLevelList[1] = 0x5F (95%) StndalnSoundPitchLevelList[2] = 0x64 (100%) StndalnSoundPitchLevelList[3] = 0x69 (105%) StndalnSoundPitchLevelList[4] = 0x6E (110%) 本 IC 起動時のピッチ: StndalnDefaultVolumeLevel-StndalnDefaultPitchLevel = 2 (100%)
	1	1.1 特長 ・表 1.1 のリピート再生に機能制限を追加 (スタンダローンモードの音声再生時のみ 1~127 回)

コードNo.	ページ	改訂内容（旧内容を含む） および改訂理由
414466801	89	9.2.1 パラメーター一覧 ・表 9.1 の StdalnRepeatCountCh0, StdalnRepeatCountCh1 の設定可能値を修正 0x00, 0x01: 1 回 0x02-0xFE: 2-254 回 0xFF: エンドレス → センテンス再生: 0x00, 0x01: 1 回 0x02-0x7F: 2-127 回 トーンパターン再生: 0x00, 0x01: 1 回 0x02-0xFE: 2-254 回 0xFF: エンドレス
	97	9.2.3 音声再生設定パラメータ ・表 9.17 の設定可能値を修正 0x00-0xFF → <u>センテンス再生: 0x00-0x7F</u> トーンパターン再生: <u>0x00-0xFF</u>
	97	9.2.3 音声再生設定パラメータ ・表 9.18 を修正 - 再生回数をセンテンス再生とトーンパターン再生に分けて記載 - 再生回数設定値の上限を修正(0xFF → 0x7F)
	24	7.2.1 概要 ・最大録音データサイズの値を修正 16M バイト → 640K バイト
	62,63	8.7 音声録音機能 ・図 8.37 に録音領域消去処理のフローを追加 ・下記の見出しと説明を修正 - "録音領域の設定" → "録音領域の消去・設定" - "録音領域の消去・設定"の説明に、録音領域の消去の手順を追加
	78	8.11.2 REQ メッセージ ISC_SOUND_RECORD_CONFIG_REQ ・Max_Rec_Size の説明を修正 最大録音データサイズ (64K バイト単位) <u>1: 64KB (録音時間: 2 秒)</u> <u>2: 128KB (録音時間: 4 秒)</u> ... <u>10: 640KB (録音時間: 20 秒)</u>
	90	9.2.1 パラメーター一覧 ・ExtFlsRecordDataMaxSize の設定可能値を修正 0-0xFF → 0-10
	101	9.2.5 音声録音設定パラメータ ・表 9.24 の ExtFlsRecordDataMaxSize の設定可能値を修正 0x00-0xFF → 0x00-0x0A (0-10)
	29	8.2.1 SPI インターフェイス ・"注意事項: メッセージ SCKS に関する制約"の説明を追加
	66,67	8.9 スタンバイ機能 スタンバイモードからの復帰 ・スリープモードとディープスリープモードを分離して復帰手順の説明を修正 ・ディープスリープモードの復帰手順に、ISC_SOUND_ROM_CONFIG_REQ メッセージの送信を追加 ・復帰手順の説明に併せて図 8.38 を修正
	111	10.5 入出力端子 DC 特性 ・新規に追加
	120	10.17 音声録音用 A/D 変換器特性 ・新規に追加
	28	8.1.3 CRC ・下記の記述を修正 CRC-8 AUTOSAR → <u>8bit CRC</u>

セイコーエプソン株式会社
営業本部 MD営業部

東京 〒160-8801 東京都新宿区新宿 4-1-6 JR 新宿ミライナタワー
大阪 〒530-6122 大阪市北区中之島 3-3-23 中之島ダイビル 22F

ドキュメントコード : 414466801
2023 年 12 月 作成
2025 年 2 月 改訂