**次期音声再生システムソフトウェア設計概要**

2021/10/4 V0.3

有限会社ハイツーシステム

改訂履歴

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Ver | 日付 | 概要 | 担当 |
| ０．２ | 2021/9/3 | 初期 | 池田 |
| ０．３ | 2021/10/4 | 一部変更 | 池田 |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

◇目次◇

[**１．** **概要** 4](#_Toc84412858)

[**２．** **参照資料** 5](#_Toc84412859)

[**３．** **設定機能について** 6](#_Toc84412860)

[１） 機種の選択 ⑮ 6](#_Toc84412861)

[２） 再生機能モード、その他の機能用 DIP-SW　⑤ 7](#_Toc84412862)

[３） テスト用SW　⑳ 9](#_Toc84412863)

[４） Reset ジャンパピン　⑲ 9](#_Toc84412864)

[５） Bootジャン　⑱ 10](#_Toc84412865)

[６） USB電源選択ジャンパ　⑰ 10](#_Toc84412866)

[**４．** **音声再生音源データファイル** 11](#_Toc84412867)

[１） 音声再生音源データのコピー方法 11](#_Toc84412868)

[２） 再生制御用ファイル ｗｐｊファイルのフォーマット 11](#_Toc84412869)

[**５．** **音声再生のシーケンス概要** 12](#_Toc84412870)

[a) 起動時には、DIP-SWをチェックし、音声の再生のモードを決定する。 12](#_Toc84412871)

[b) 再生信号の入力時 12](#_Toc84412872)

[c) 音声の再生 12](#_Toc84412873)

[d) 再生終了後 12](#_Toc84412874)

[**６．** **WAV5F9の音声再生について** 12](#_Toc84412875)

[**７．** **再生ボード機能ブロック** 13](#_Toc84412876)

[**８．** **ソフトウェア処理フロー** 14](#_Toc84412877)

[**９．** **将来拡張性について** 15](#_Toc84412878)

1. **概要**

次期音声再生システム（音声再生ボード）のソフトウェア概要について説明する。

本システムのおもな機能は以下の通りとする。

・再生用の音声データはPC上で作成された １つのコントロールファイル(.wpjファイル)＋WAVファイル(複数)のファイル群とする。

・これらのファイルを、USBフラッシュメモリにコピーし、USBフラッシュメモリから再生用ボードにコピーする。

・音声再生は、接点入力制御信号を起点として、格納された音声データを再生する。

・再生ボード上のPIOから入力さる接点制御信号はbit単位、またはバイナリコードとして解釈された番号を再生データのチャンネルデータとして、再生する。

・音声の再生モード機能は、旧WAV-5FIH、WAV-5F1、WAV-5F2ボードおよびWAV5A2の各機種と互換の再生モード機能を、合わせて搭載する。

1. **参照資料**

参考資料として、以下のドキュメントを合わせて参照のこと。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ドキュメント名称 | 内容説明 | 発行者等メモ |
| IHE音声合成ボード試作依頼.pdf | 作成依頼仕様の概要 | IHE |
| 納入仕様書WAV5F9-IH00.pdf | 前WAV-5F9IH再生ボード仕様書 | S社 |
| 65CIH02仕様書\_IUK.PDF | 旧IH仕様音声再生ボード仕様 |
| PS\_WAV5F1\_A130829.pdf | 製品仕様書 音声再生ボード  WAV-5F1 |
| PS\_WAV5F2\_C120416.pdf | 製品仕様書 音声再生ボード  WAV-5F2 |
| UM\_WAV5F1\_A130829.pdf | 取扱説明書4CH接点制御タイプ  音声再生ボード WAV-5F1 |
| UM\_WAV5F2\_5F2R.pdf | 取扱説明書 音声再生ボード WAV-5F2 |
| 4\_01917A.wpj | wpjサンプルファイル（テキスト） |  |
| 音声再生ボード再生モード一覧.xlsx | 音声再生モード機能の資料 | Hi2 |

1. **設定機能について**

本システムは、再生機能を実行する前に、ソフトウェアの基本機能を選択設定しておく必要がある。

それら選択項目について下記の基板レイアウト（暫定版）の位置をもとに説明をする。

図中の①~⑳番号で示す。

電子機器, 回路 が含まれている画像

自動的に生成された説明

基板レイアウト暫定版

1. 機種の選択 ⑮

本システム（ボードおよびソフトウェア）は、4機種分の機能を内蔵している。これら4機種のどの機種で起動するかを、ボード上の半田ショート（PIO入力）により選択する。

選択する機種は次の 4機種である。

　・WAV-5A2

・WAV-5F2

　・WAV-5F1

　・WAV-5F9

半田ショートパッドは2個あり、このパッドをショートすることにより選択する。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 半田パッドNO | １ | ２ |
| WAV-5A2 | オープン | オープン |
| WAV-5F2 | ショート | オープン |
| WAV-5F1 | オープン | ショート |
| WAV-5F9IH | ショート | ショート |

1. 再生機能モード、その他の機能用 DIP-SW　⑤

再生モードなどソフトウェア機能の選択するために、DIP-SWが用意される。DIP-SWは８点のSWで、以下のように各機能を設定する。

　　　DIP-SW機能設定

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| １ | ２ | ３ | 4 | 5 | ６ | ７ | ８ |
| 再生モードの設定 | | | インターバルタイマ設定 | | 未使用（予備） | | |

1. 音声再生モードの設定

音声再生モードは DIP-SW 1-3 の以下の組合せによる。（５A2モードの場合）

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| １ | ２ | | | ３ | 再生モード |
|  |  | | |  | 接点制御-通常再生（WAV-5F9の場合は専用再生） |
| ON |  | | |  | 接点制御－後入力切替え再生モード |
|  | ON | | |  | 接点制御－優先順位再生モード |
| ON | ON | | |  | 接点制御－入力中再生モード |
|  |  | | | ON | バイナリ制御A-6650V2/VF2互換モード120CH(負論理) |
| ON |  | | | ON | 予備 |
|  | ON | | | ON | バイナリ制御1(正論理) 250CH |
| ON | | ON | ON | | バイナリ制御2(負論理) 250CH |

音声再生モードは DIP-SW 1-3 の以下の組合せによる。（５F2モードの場合）

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| １ | ２ | | | ３ | 再生モード |
|  |  | | |  | 接点制御-通常再生（WAV-5F9の場合は専用再生） |
| ON |  | | |  | 接点制御－後入力切替え再生モード |
|  | ON | | |  | 接点制御－優先順位再生モード |
| ON | ON | | |  | 接点制御－入力中再生モード |
|  |  | | | ON | 予備 |
| ON |  | | | ON | バイナリ制御A-6650V2/VF2互換モード127CH |
|  | ON | | | ON | バイナリ制御1(正論理) 255CH |
| ON | | ON | ON | | バイナリ制御2(負論理) 255CH |

音声再生モードは DIP-SW 1-3 の以下の組合せによる。（５F1モードの場合）

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| １ | ２ | | | ３ | 再生モード |
|  |  | | |  | 接点制御-通常再生（WAV-5F9の場合は専用再生） |
| ON |  | | |  | 接点制御－後入力切替え再生モード |
|  | ON | | |  | 接点制御－優先順位再生モード |
| ON | ON | | |  | 接点制御－入力中再生モード |
|  |  | | | ON | 予備 |
| ON |  | | | ON | 予備 |
|  | ON | | | ON | 予備 |
| ON | | ON | ON | | 予備 |

音声再生モードは DIP-SW 1-3 の以下の組合せによる。（５F9IHモードの場合）

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| １ | ２ | | | ３ | 再生モード |
|  |  | | |  | 専用接点制御 |
| ON |  | | |  | 専用バイナリ制御(負論理) 255CH |
|  | ON | | |  | 予備 |
| ON | ON | | |  | 予備 |
|  |  | | | ON | 予備 |
| ON |  | | | ON | 予備 |
|  | ON | | | ON | 予備 |
| ON | | ON | ON | | 予備 |

1. 各種再生モードの説明

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 再生モード | 対象機種 | 再生モードの概略説明 |
| 接点制御-通常再生 | WAV-5A2  WAV-5F2  WAV-5F1 | ワンショット／レベル入力 パルス幅50msec以上  ワンショット1回、レベルーリピート再生  再生終了後、他SW入力を検知します。  複数のレベル入力の場合、交互に再生します。  (再生中は他のSW入力を検知しない) |
| WAV-5F9 | 入力 12bit  ワンショット入力 パルス幅15msec以上  ワンショット1回、レベル1回 リピート再生しない  再生中他のSW入力を検知、入力があると入力CHを再生。　標準の後入力切替再生と類似 |
| 接点制御－後入力切替え  再生モード | WAV-5A2  WAV-5F2  WAV-5F1 | ワンショット入力のみ、※レベル入力－不可  パルス幅50msec以上  再生終了後、他SW入力を検知します。  再生中は、当該ＳＷを含む全てのＳＷを検出し、入力されると即座に入力されたＳＷのメッセージに切り替わります。接点がレベル入力された状態でも登録されている音声を1 回再生して終了し、再生待機状態となります。 |
| 接点制御－優先順位再生モード | WAV-5A2  WAV-5F2  WAV-5F1 | レベル入力※ワンショット入力－優先順位に注意  [優先順位] SW1>SW2>・・・・>SW7>SW8  再生中、優先順位の高いSW入力を検知した場合、強制終了。該当するSWの音声データを再生。 |
| 接点制御－入力中再生モード | WAV-5A2  WAV-5F2  WAV-5F1 | レベル入力※ワンショット入力－不可  入力中のみ、再生します。入力終了と同時に再生を終了します。  (再生中は他のSW入力を検知しない)  (使用用途)発車・開演ブザー・サイレン音の演奏 |
| バイナリ制御-6650V2/VF2互換モード128CH | WAV-5A2  WAV-5F2 | D0-6でアドレス設定、STBで再生、MAX126CH  FFH(7FH)-再生強制終了  音声20ch分バッファリング機能あり |
| バイナリ制御(正論理) 255CH | WAV-5F2 | D0-7でアドレス設定、STBで再生、MAX255CH  00H-再生強制終了 （5A2はFFHで停止）  音声20ch分バッファリング機能あり |
| WAV-5A2 | MAX250CHまで |
| バイナリ制御2(負論理) 255CH | WAV-5F2 | D0-7でアドレス設定、STBで再生  1CH=FEH、2CH=FDH 、FFH-再生強制終了  MAX 255CH  音声20ch分バッファリング機能 |
| WAV-5A2 | D0-7でアドレス設定、STBで再生  1CH=FAH、2CH=F9H……、MAX250CH  音声20ch分バッファリング機能 |
| WAV-5F9 | D0-7でアドレス設定、STBで再生  1CH=FEH、2CH=FDH 、FFH-再生強制終了  MAX 255CH  音声20ch分バッファリング機能  STB信号は立下りで検知する。 |

※各機種のDIP－SW設定と再生モードの詳細動作については、各機種ごとの取り扱い説明書を参照のこと。

また、「音声再生ボード再生モード一覧.xlsx」をも合わせて参照

1. インターバルタイマの設定

インターバルタイマは、接点制御、通常再生モードで有効です。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ４ | ５ | インターバルタイマ機能 |
|  |  | インターバルタイマ0秒 |
| ON |  | インターバルタイマ30秒 |
|  | ON | インターバルタイマ60秒 |
| ON | ON | インターバルタイマ120秒 |

1. テスト用SW　⑳

内蔵テストプログラムの起動　※TBD

1. Reset ジャンパピン　⑲

ハードウェアリセットを実行する。

1. Bootジャン　⑱

プログラム書込み時にON状態として、書き込みモードとなる。

1. USB電源選択ジャンパ　⑰

機能のホスト/デバイスを選択する際に、電源供給を切り換える。

　　　　通常はHOST側、プログラム書き換えの際には、SLAVE側を選択する。

1. **音声再生音源データファイル**

音声再生で、再生対象となるのはWAVファイルであるが、複数のWAVファイルを再生チャンネルごとにまとめ、制御するための再生制御用ファイル（ .WPJファイル）を必要とする。

これらのファイルは、PCで作成されたのち、USBフラッシュメモリから再生ボードに搭載されたフラッシュメモリにコピーする

1. 音声再生音源データのコピー方法

　　　音声再生の音源データ（再生用データ）は、ボード上フラッシュメモリに格納されていることを前提とする。

　　　PCで作成した再生用データをコピーするには、以下の手順で行う。

1. 音声データの入ったUSBフラッシュメモリをUSBポートに挿入してから、ボードの電源を入れる。USBLEDが点灯する、
2. この際に、ボード上フラッシュメモリに既にデータが入っている如何に関わらず、メモリをクリアし、USBフラッシュメモリ上のデータをシリアルフラッシュにコピーする。
3. コピー後、ボード上のUSBLEDがスロー点滅となり。この状態USBメモリを取り外し可能となり、USBメモリ取り外し後、電源を入れなおす。　その後通常の音声再生状態になる。
4. 再生制御用ファイル ｗｐｊファイルのフォーマット

ｗｐｊファイルは、テキストファイルで以下の形式で情報を格納する。

※ｗｐｊファイルについては、IHEの「IHE音声合成ボード試作依頼.pdf」の3.4 管理ファイル（ WPJ ファイル）にも説明が記載されている。

行先頭が、”#n”（ｎは数値）である行以降の行が意味のある情報で、次の”#n’”まで、またはファイル終了までがｎセクションの有効情報とする。（ｎ数の順番は問わない）

**“#0”セクション**

作成者などの情報、再生機能上は使用しない

**“#1”セクション**

メモリの容量、名称などの情報、再生機能上は使用しない

**“#2”セクション**

WAVファイルを、IDNo.で登録するためのセクション、

1行に、“音声登録No., Wavファイル名”の形式で、音声登録NO,とWAVファイル名称の対応付けを示す。

**“#3”セクション**

再生用音声Ch登録情報のセクション

再生指定Chがどの音声ファイルを再生するかを登録した情報、1行単位で、フォーマットは以下

　“登録ChNo., 出力系統（VRNo.）, リピート回数, 登録WavファイルNo.（複数可）”

　　　　　　1行中に音声ファイルは複数可能で、その際には、ｃｈ信号に対して、複数の登録WAVファイルを連続して再生する

　　　　　1番目の後にカンマ区切りなしで\* の場合は、その制御入力CHは割り当てがないことを意味し、再生は行われません。

(例) 8\* //入力8CHは音声再生なし

1. **音声再生のシーケンス概要**

　　　　通常、電源投入後から、以下の手順で音声再生が実行される。

　　　　（５章の「ソフトウェア処理フロー」も参照）

1. 起動時には、DIP-SWをチェックし、音声の再生のモードを決定する。

その後、音声再生信号待ち状態となる。接点制御の場合は、PIO8bit分(4bit/12bit)を監視、バイナリ制御の場合は、STB信号を監視する。

1. 再生信号の入力時

音声再生モードが、接点制御の場合、接点信号の入ったbitに該当する、Ch no.の音声を再生する。

バイナリ制御の場合は、STB信号入力時 PIO8bit分をバイナリコードとした値をCh no.

として、再生する。

1. 音声の再生

音声再生は、ｗｐｊファイルの#3セクション 再生Ch. 情報に基づき再生する。

#3セクションの VR選択情報、登録されたWavファイル情報（複数）により再生を実行する。

再生は、Wavファイルのヘッダに記載されたサンプリング周波数で、CPU内蔵のDACから出力することにより実行する。

#3セクションのリピートフラグがONの場合、指定回数分、Wavファイル再生を繰り返す。（WAV５F9では不要？）

・再生中は、再生LED転倒、BUSY信号出力

・再生中は、STOP信号を監視し、STOPONの時、再生を停止する。

1. 再生終了後

再生終了後は再度、音声制御信号入力待ちとなり、音声再生信号の監視状態にもどる。

1. **WAV5F9の音声再生について**

WAV5F9は特注機種であり、他の3機種と機能的に異なる。

もともと、古い機種である65CIH02の機能をベースとしている。再生モードは以下の2種のみである。

1. 接点制御モード　12bit信号のどれか1bitONで再生する。音声プログラムChは12

入力信号は IN1~IN12 「納入仕様書 WAV5F9-IH00.pdf」のP７、専用接点制御モード (65CIH02 互換)の場合のピンアサイン参照

1. 専用バイナリ制御モード（負論理） 8bit信号データをバイナリーコードとして認識し、

音声プログラムCh 256種類を再生する。信号データ取り込タイミングは、STB信号による。

入力信号は D0~D7 「納入仕様書 WAV5F9-IH00.pdf」のP７、専用バイナリ制御モードの場合のピンアサイン参照、また信号取り込タイミングは、P5の「タイミングチャート」参照

1. **再生ボード機能ブロック**

CPU

Renesas

RX651

NANDFlash ROM

128MB

USB

フラッシュ

USB

デバイス

IF

・USB Drv

ホスト→

デバイス

変換ケーブル

将来

・FAT Drvアクセス

WAV再生ボード

内蔵DAC

・PIO入力(再生用制御信号)

12bit接点 or

8bit binaryデコード、STB、BUSY

アンプ回路

(VRのみ2系統搭載)

PCからプログラム書き換え

PIO

QSPI

・FAT Drv

USB

ホスト

IF

機能ブロック図

1. ハードウェア詳細は、次期音声再生ボード 回路図、部品表を参照のこと。

※この項 後で追記 TBD

1. USBドライバ、FATファイルシステムは、Renesasミドルウェア利用を前提とする。

USBについて、当面必要なのはUSBフラッシュメモリの読込ホスト機能のみだが、将来的な拡張性からPCと接続してストレージとなるデバイス機能も必要

（OTG機能、ジャンパで切り替えが可能とする）

1. 音声再生制御の入力信号は、選択される機種によりPortが異なる。ソフトウェアで機種ごとに切り替える。（機種選択機能は、半田パッドによる）
2. **ソフトウェア処理フロー**

起動

ハード初期化

システム初期処理

・機種選択読込、機種設定

・DIP-SW読込

　機種＋DIP-SWで再生モード設定

音声制御信号待ち

音声再生初期化処理

・再生Chデータ準備

・音量VR選択

・音声データバッファリング

・タイマセット他

音声再生スタート

・周期音声再生出力処理

・音声データバッファリング

音声ファイル終了

STOP信号？

組立複数ファイル登録？

Y

Y

Y

信号入力

N

N

N

**音声再生システム概略フロー**

リピート？

Y

N

音声データ読込準備

・wpjファイル読込、チェック

　音声ファイル情報設定

USBフラッシュ挿入あり

USBフラッシュ→ボードフラッシュ 音声データコピー処理

USBフラッシュ抜去？

・終了処理

・ディレイタイマセット待ち

Y

1. **ボード上、ＮＡＮＤフラッシュメモリ内フォーマット**

　ＵＳＢフラッシュより読み込んだ、ｗｐｊファイルデータ、ＷＡＶファイル音源データは、ＮＡＮＤフラッシュメモリにバイナリフォーマットに格納される。

フラッシュ・ページ 3: flash\_table[255] (音楽のアドレス)

フラッシュ・ページ 5: output\_music[255] (整理したwpjファイル)

フラッシュ・ページ 8以降: すべてのwavファイル（バイナリ）

1. **将来拡張性について**

・プログラム書き換えは、USBポートからＰＣによる書込みで対応、USBポートは通常ホスト機能であるが、書換時にはデバイスとして動作（変換ケーブルを準備）

・将来的にUSBフラッシュメモリからのプログラムローダー機能追加の見込みあり、拡張性を考慮する。

・PC上のGUIベース音声データ作成、編集アプリは当面不要とする。

　　・MP3再生は当面不要とする。