

ポータブルゲーム機 H8S/2238 マニュアル

1. 開発の背景.....	2
2. キット内容.....	3
3. 各部名称.....	4
4. 電池ボックスの取り付けについて.....	6
5. プログラムのダウンロード方法.....	7
5-1. FDT のインストール.....	7
5-2. PC とゲーム機の接続.....	7
5-3. Boot モードで起動.....	8
5-4. FDT の初期設定.....	8
5-5. プログラムの書込み.....	10
5-6. プログラムの実行.....	11
6. ゲーム機の回路図.....	12
7. EE_Type_S/2238 マイコンの回路図.....	15
8. ハードウェアの増設について.....	18
9. マイコンの開発環境について.....	19

1. 開発の背景

電子工作に手軽に活用できるポータブルゲーム機（ゲームボーイなどのような）がほしいと考え、このキットを開発しました。

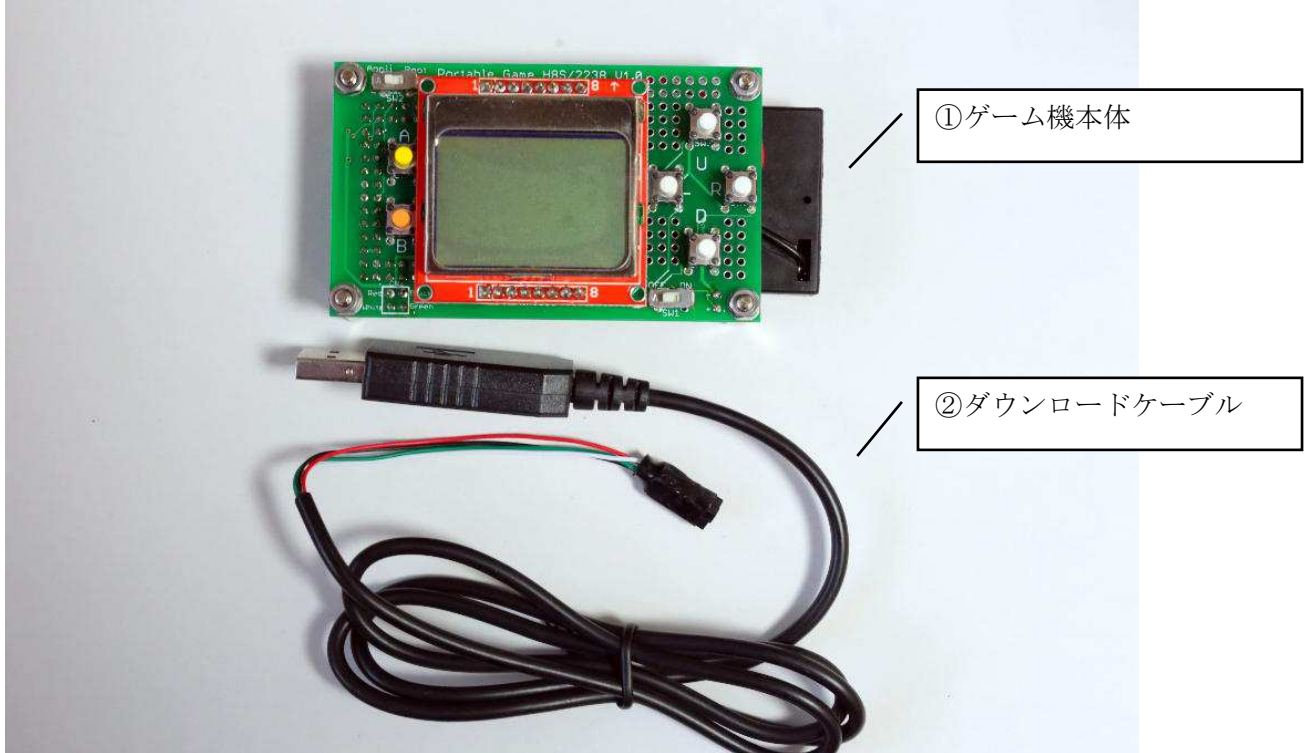
ポータブルゲーム機の形状や入出力の方法は、ヒューマンインターフェイスとして洗練されていると思います。ポータブルゲーム機にハードウェアを追加して、電子工作に活用できればロボットのリモコンや揺らして操作するゲーム機などを今までより容易に作ることができます。

しかし、一般のゲーム機はハードウェアの仕様やソフトウェアの開発環境は公開されていませんし、表面実装部品やパターンの細かい4～8層の基板が採用されており、信号の引き出しも大変です。

そこで、データシートの入手可能な部品だけで構成されたシンプルなポータブルゲーム機を作ることになりました。当初は個人で利用することを想定していましたが、同じことを考えている方もおられるのでは？と考え、キットにしてみました。

2. キット内容

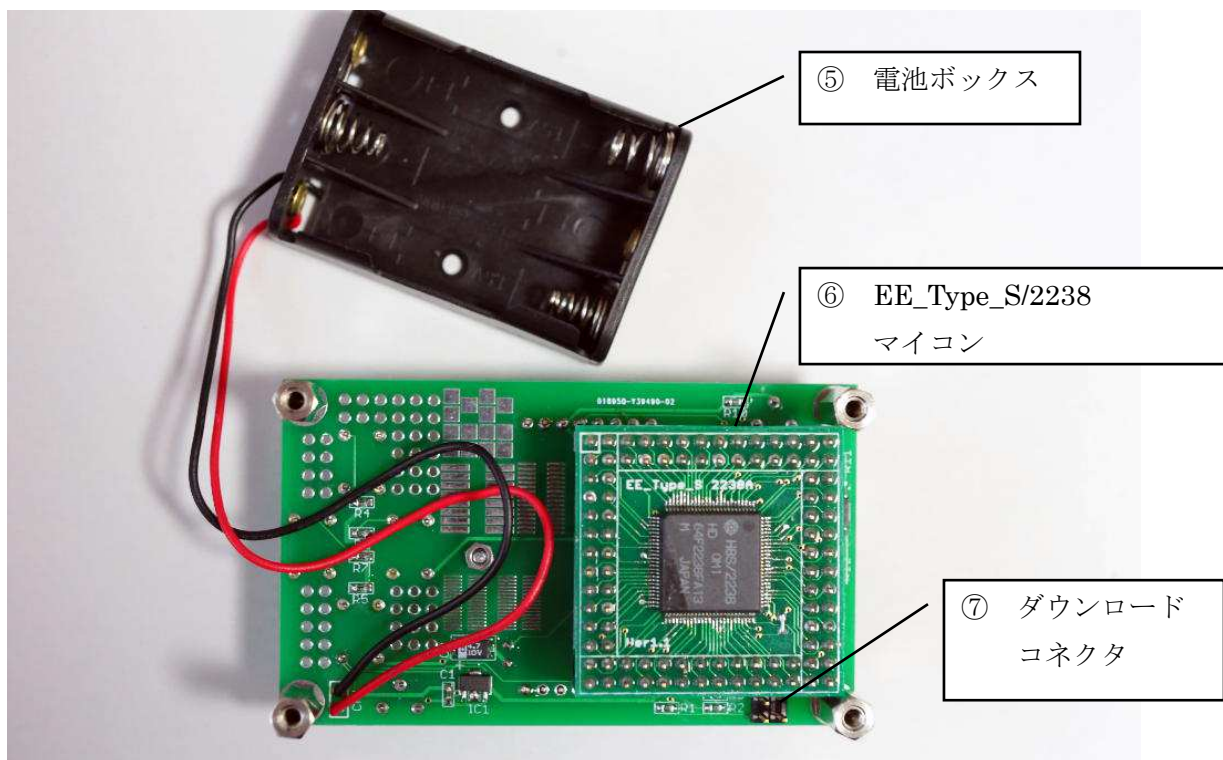
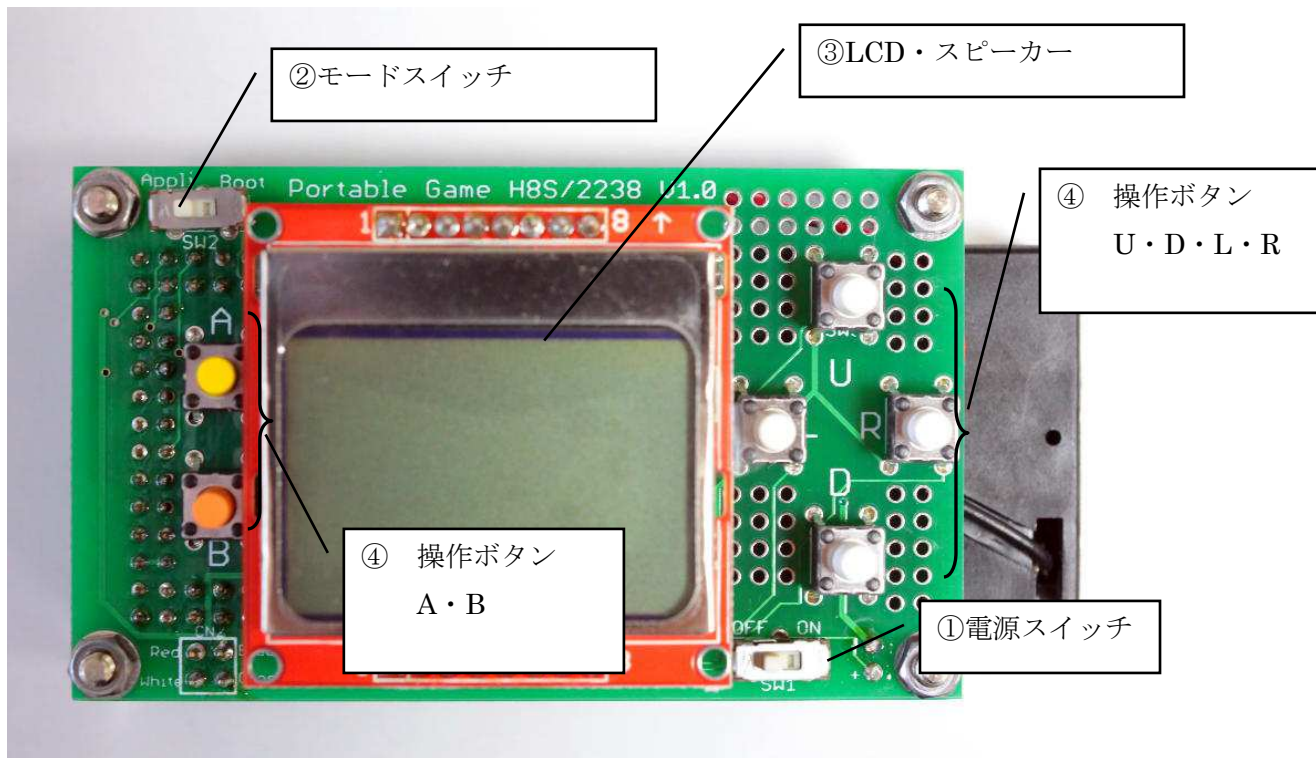
当キットは、下記の2つを含みます。



【ゲーム機の仕様】

- 画面表示 84×48 ドット白黒表示
- サウンド ビープ4チャンネル
- CPU H8S/2238 12.288MHz
- RAM 16KB
- ROM 256KB
- 電源 単4 3本
- サイズ 横 82.5mm×縦 49.2mm (基板のサイズ)
電池ボックスを写真のように配置した場合の電池ボックスを含めた大きさ
横 96mm×縦 50mm×高さ 29mm

3. 各部名称



① 電源スイッチ

電源を入り切りするためのスイッチです。

② モードスイッチ

Boot モードと Appli モードを切り替えるためのスイッチです。

Boot モードは、プログラムをダウンロードするためのモード。

Appli モードは、ダウンロードしたプログラムを実行するモード。

電源を切った状態でモードスイッチでモード (Boot または Appli) を選択して、電源を入れると、選択したモードで起動します。

※ このスイッチは、電源が入っている状態で切り替えしないでください。

③ LCD・スピーカー

出力装置です。

LCD は、84×48 ドットの白黒表示。

スピーカーは、4つの音程を同時に出力 (和音出力) 可能。

④ 操作ボタン

入力装置。6つのボタンの ON/OFF 状態を独立に読み取ることができます。

⑤ 電池ボックス

単4電池3本用の電池ボックスです。

⑥ EE_Type_S/2238 マイコン

Renesas の H8S/2238 マイコンを使ったマイコンです。

⑦ ダウンロードコネクタ

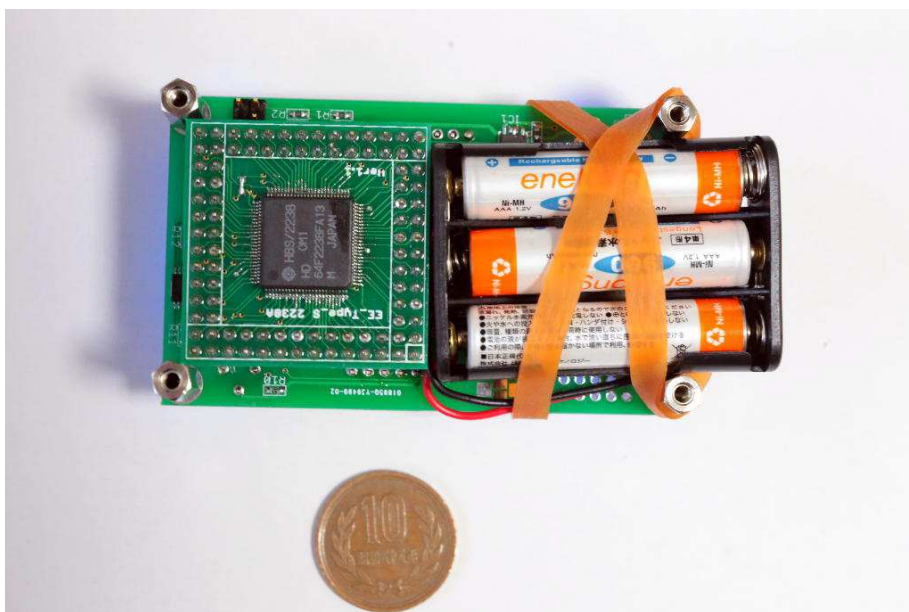
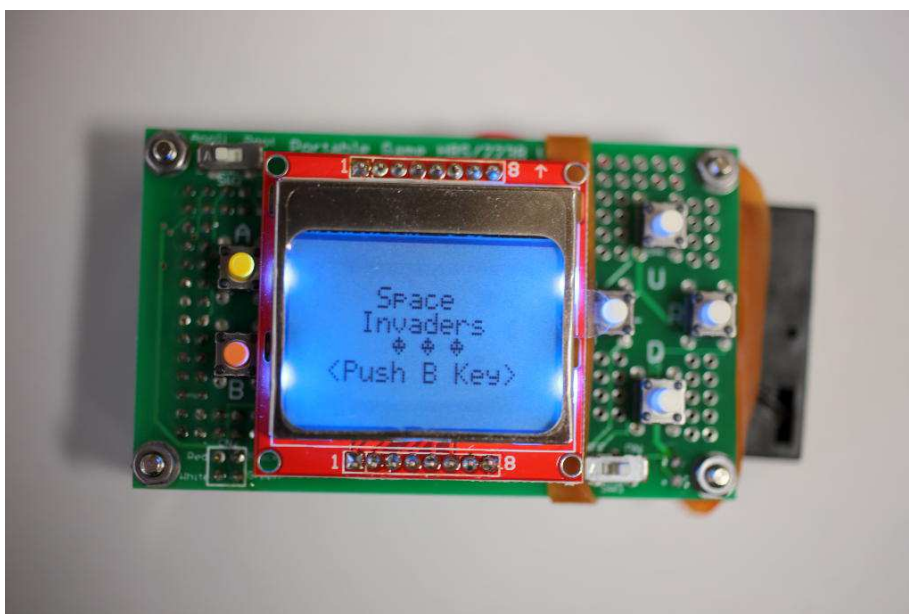
ダウンロードケーブルを接続するコネクタです。

4. 電池ボックスの取り付けについて

ゲーム機を使おうとすると電池ボックスがケーブルで接続されているので、携帯に不便です。

基板の四隅の六角スペーサーはφ3mmのビスで固定できます。基板をケースにビスで固定して、電池ボックスもケースに固定するのがお勧めです。

手っ取り早く使いたい場合は、下の写真のように電池ボックスをゴムで固定すると便利です。



5. プログラムのダウンロード方法

5-1. FDT のインストール

プログラムのダウンロードには無償評価版の FDT というツールを使います。
<http://japan.renesas.com/>から入手し、インストーラの指示に従ってインストールしてください。

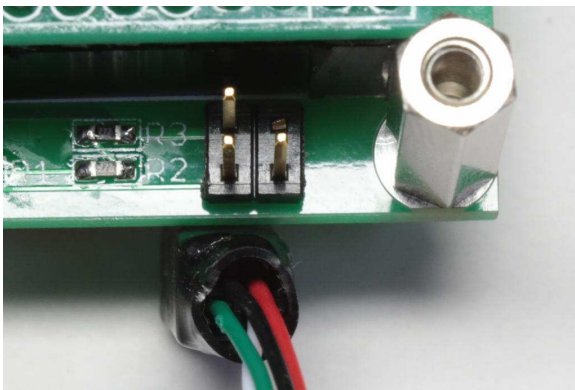
5-2. PC とゲーム機の接続

1) ダウンロードケーブルをゲーム機に接続する

ダウンロードケーブルをゲーム機のダウンロードコネクタに接続します。

ダウンロードコネクタには、下記のように3本のピンが出ています。ダウンロードケーブルには4つの穴があり、そのうち1つがふさがっています。(赤いケーブルが接続されている穴に金色のピンを詰めてふさいでいます。)

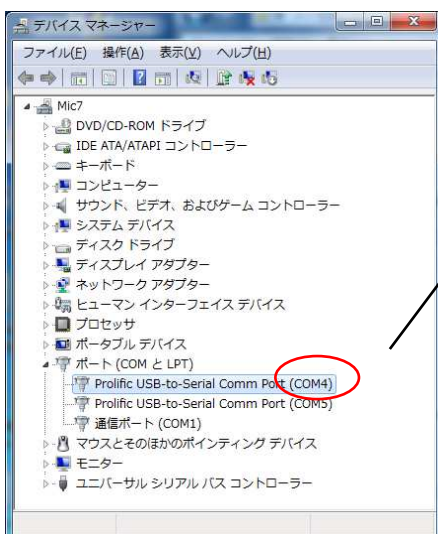
ふさがった穴がピンのない位置になるように、ケーブルを接続します。



2) PC とダウンロードケーブルを接続する

ダウンロードケーブルを PC の USB ポートに接続します。

PC のデバイスマネージャで、接続で増えた COM ポートの番号を確認してください。



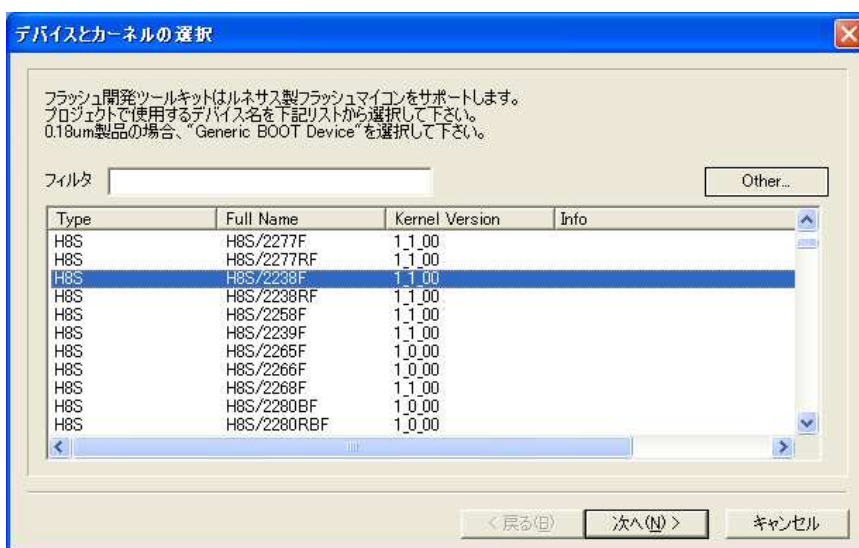
ダウンロードケーブルを接続したときに増える COM ポートの番号を確認する

5-3. Boot モードで起動

ゲーム機の電源を切った状態でモードスイッチを Boot の位置に設定した後に、電源を入れます。

5-4. FDT の初期設定

- ① PC 上で Flash Development Toolkit Basic を起動する。
- ② H8S/2238F を選択する。



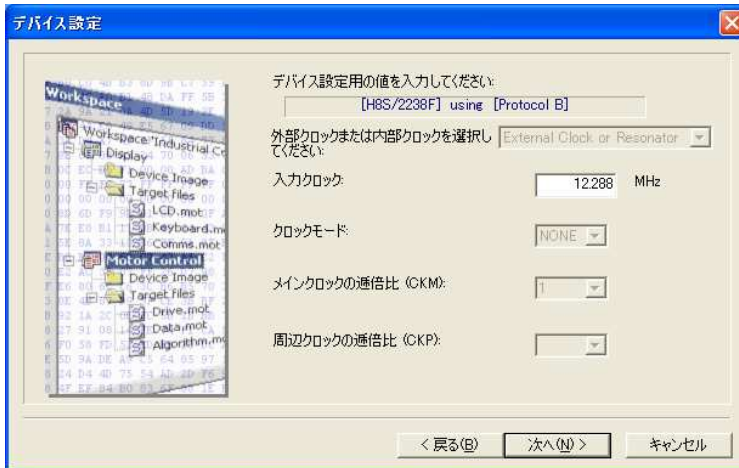
- ③ 通信に使うシリアルポートを選択する。

ダウンロードケーブルの接続時に増えた COM ポートを選択します。

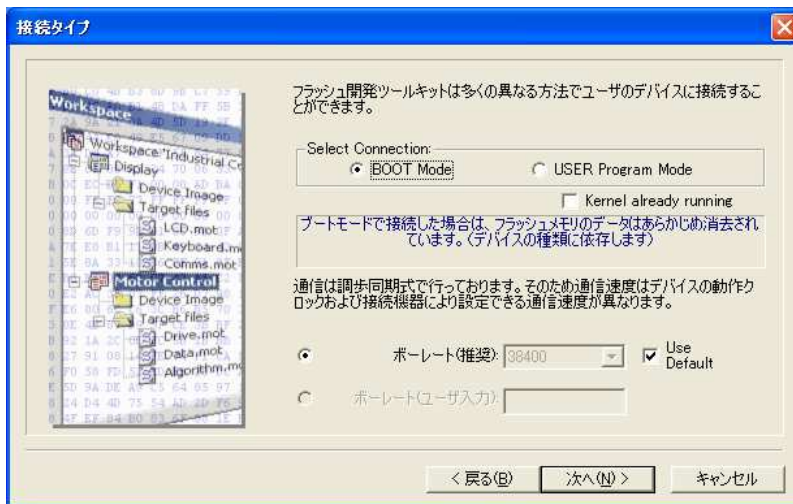


- ④ CPU の入力クロックを設定する。

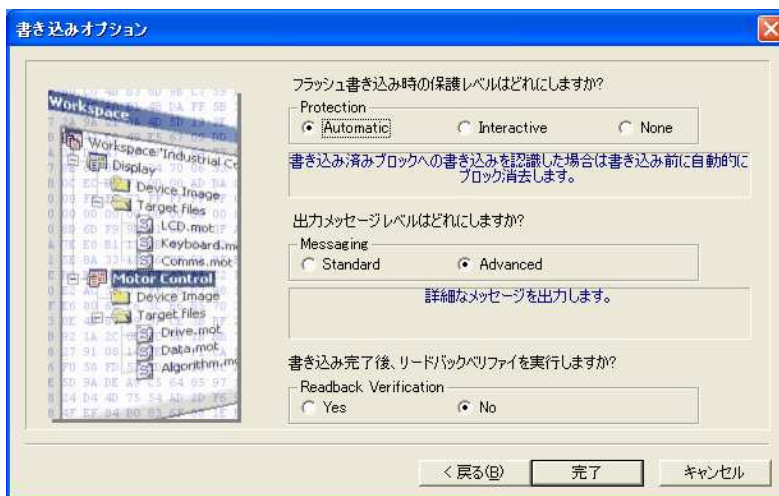
CPU のクロックに 12.288 を設定します。



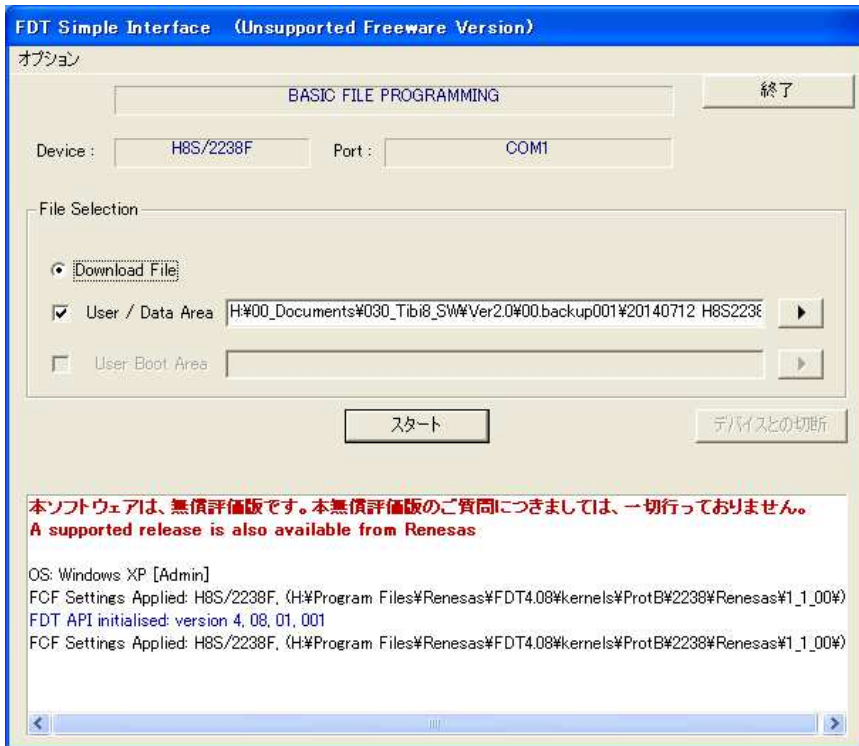
⑤ 接続タイプの設定 (デフォルトのまま)



⑥ 書き込みオプションの設定 (デフォルトのまま)



⑦ 設定終了。次回の起動から以下の画面で起動します。



5-5. プログラムの書き込み

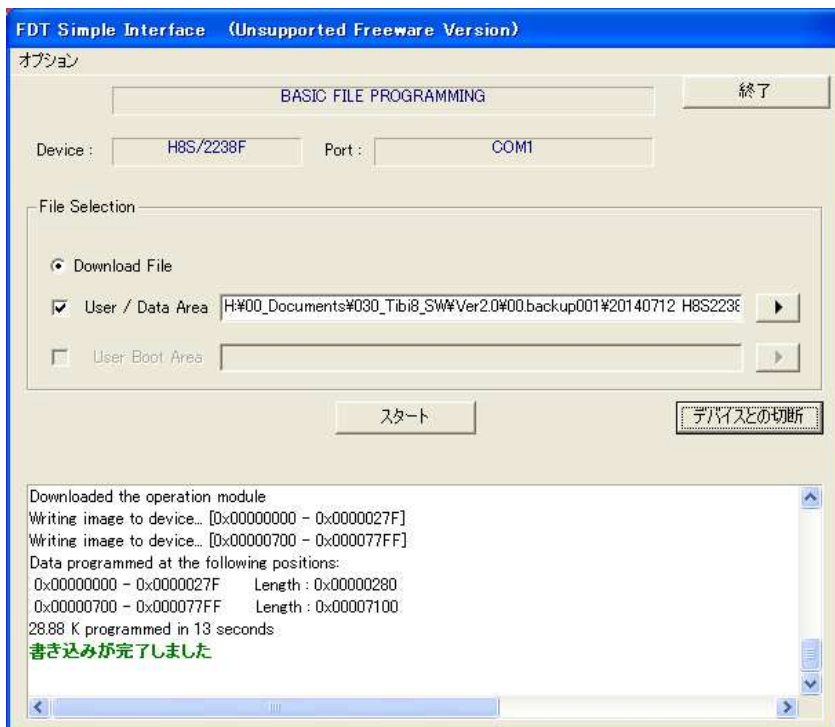
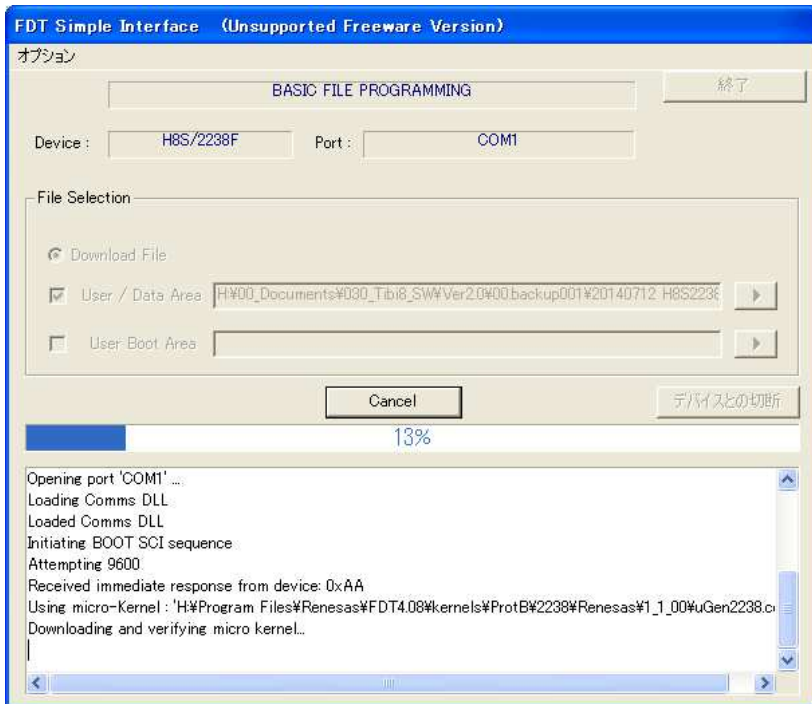
- 1) 書き込むファイルを選択する。

FDT の User/Data Area の右端のボタンを押して、書き込むファイルを選択します。

- 2) 書き込みを実行する。

スタートボタンを押して待ちます。

下記のように、書き込みが完了しました。と表示されたら終了ボタンを押して FDT を終了する。

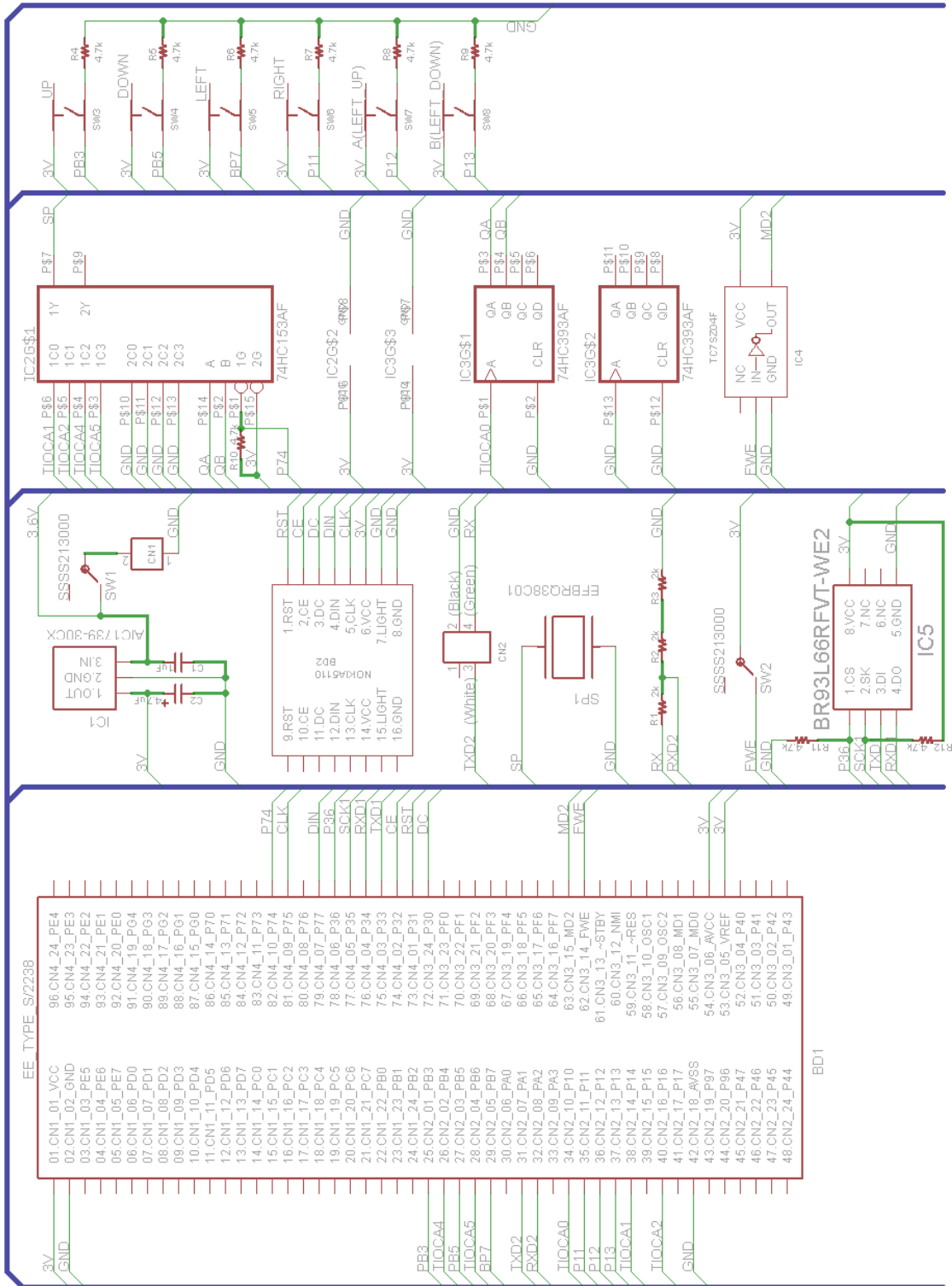


5-6. プログラムの実行

ゲーム機の電源を切ってモードスイッチを Appli の位置に設定した後に、電源を入れると書き込んだプログラムが起動します。

6. ゲーム機の回路図

ゲーム機の回路図です。



プログラムするに当たって重要な点を解説します。

- LCD について

Nokia の携帯に使われていた LCD を使用しています。

Nokia LCD 5110 などのキーワードで検索するとデータシートやサンプルプログラムを入手できます。

この LCD を制御するにあたって重要なのは LCD のコントローラに PCD8544 が使われていることです。

PCD8544 のデータシートは、下記から入手できます。回路図からデータシートの Fig.12 Serial bus reset function などの図に出てくる ~RES、~SCE、C/~D、SIDIN、SCLK という信号が、それぞれマイコンのポート 3 の 1 ビット、2 ビット、3 ビットおよびポート 7 の 7 ビット、5 ビットに接続されていることがわかります。

<http://pdf1.alldatasheet.co.kr/datasheet-pdf/view/18170/PHILIPS/PCD8544.html>

ポート 7 の 7 ビットと 5 ビットは、H8S/2238 の SCI3 のクロック出力とデータ出力なので SCI3 を使えば高速に描画できます。(はじめは IO ポートとして使って表示を確認後に、SCI3 に切り替えるのがよいと思います。)

- サウンドについて

H8S/2238 の 16 ビットタイマー 0、1、2、4、5 を使って 4 つの音程を同時に出すことができる回路になっています。

16 ビットタイマー 1、2、4、5 の PWM 出力の端子である TIOCA1、TIOCA2、TIOCA4、TIOCA5 の出力を 16 ビットタイマー 0 の PWM 出力端子である TIOCA0 の立下りのタイミングで切り替えて圧電スピーカーに接続するように設計されています。

16 ビットタイマー 0 を 1us の周期でデューティ比 50% で PWM 波形を出力する設定にしたとすると、4us の周期で 16 ビットタイマー 1、2、4、5 の出力が 1us ずつ圧電スピーカーに接続されることとなります。

音を出すときは、16 ビットタイマーを 1us 程度の周期の PWM 出力するよう設定し、16 ビットタイマー 1、2、4、5 を出力した音程の周波数の波形を出力するよう設定します。

- 操作ボタンについて

操作ボタン U,D,L,R,A,B がそれぞれポート B の 3、5、7 ビットおよびポート 1 の 1、2、3 ビットに接続されています。

操作ボタンを押したとき 1 が、押していないとき 0 が読めます。

- EEPROM について

電源を切った後も保存しておきたい情報は EEPROM に保存できます。

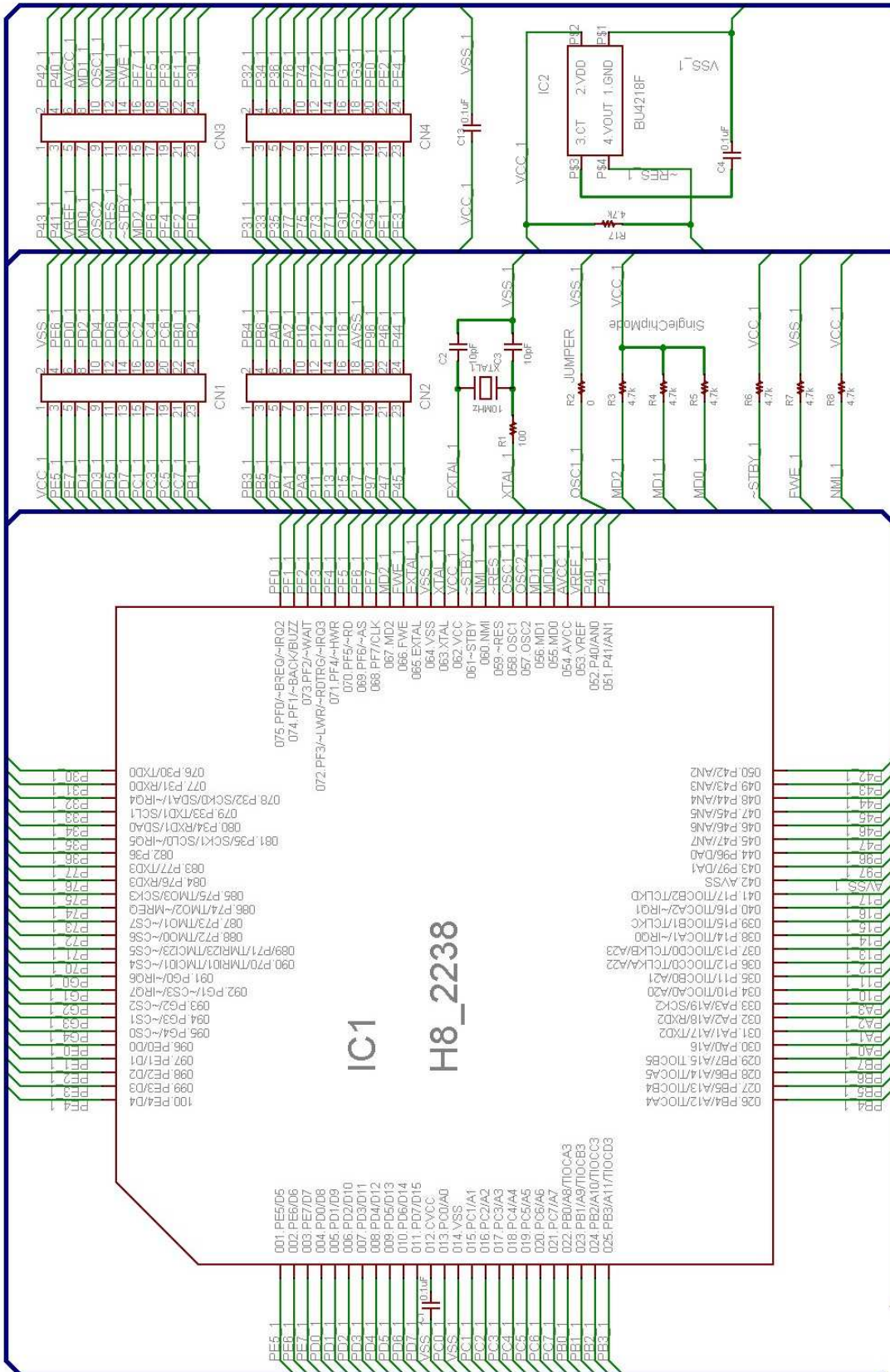
IC5 (BR93L66RFVT) が EEPROM で、512 バイトの情報を保存できます。

EEPROM の CS、SK、DI、DO 信号をそれぞれマイコンのポート 3 の 6、5、3、4 ビットで制御する設計になっています。

データシート :

<http://pdf1.alldatasheet.co.kr/datasheet-pdf/view/533277/ROHM/BR93L66RFVT-WE2.html>

7. EE_Type_S/2238 マイコンの回路図



この回路図については、ゲーム機の回路図の BD1 の各信号が CPU にどのように接続されるかを知るために掲載しました。

ゲーム機に接続して使う場合、H8S/2238 はモード7で起動するように設計されています。

CPU のデータシートは Renesas のホームページ(<http://japan.renesas.com/>)からダウンロードできます。

1) Renesas のホームページで H8S/2238 を検索する。

ホームページの右上の検索ボタンの左の入力エリアに「HD64F2238」と入力し、検索ボタンを押す。



2) ハードウェアマニュアルをダウンロードする。

表示されたリストの一番上の行のドキュメント列をクリックする。



ユーザーハードウェアマニュアルを選択する。



H8S/2258 グループ、H8S/2239 グループ、H8S/2238 グループ、H8S/2237 グループ、
H8S/2227 グループハードウェアマニュアルを選択する。

RENESAS
HD64F2238RBR13V

ドキュメントタイプ:

- すべて表示 (204)
- カタログ (3)
- 共通事項 (3)
- ユーザーズマニュアル: 開発環境 (35)
- ユーザーズマニュアル: ハードウェア (1)
- テクニカルアップデート (73)
- ユーザーズマニュアル: ソフトウェア (1)
- アプリケーションノート (88)
- ドキュメント免責事項

ユーザーズマニュアル: ハードウェア (1)

タイトル	発行日 リビジョン	ドキュメントNo. (旧ドキュメントNo.)	サイズ(KB)	対応 製品
H8S/2258グループ、H8S/2239グループ、H8S/2238グループ、H8S/2237グループ、H8S/2227グループハードウェアマニュアル	Mar.18.10 Rev.6.00	RJ10980171-0600	6133	一覧

ページトップに戻る

カタログ (3)

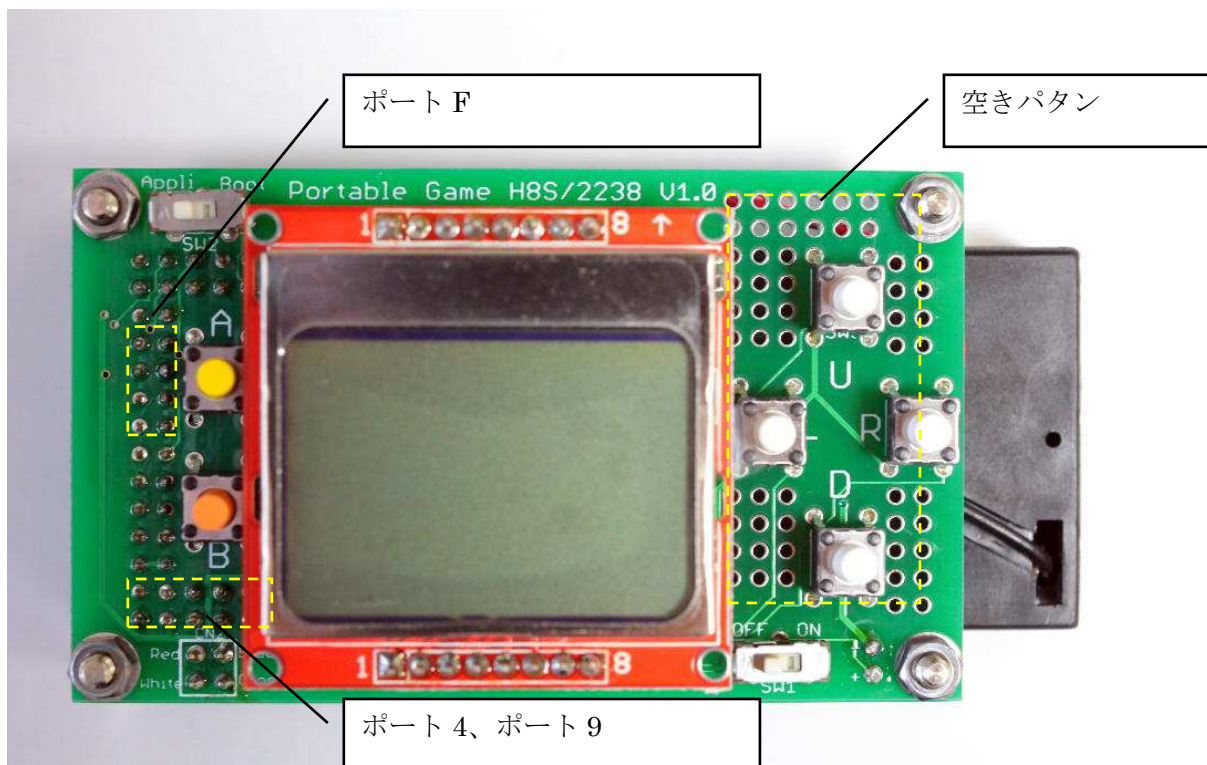
総合カタログ/タイトル	発行日 (旧発行日)	ドキュメントNo. (旧ドキュメントNo.)	サイズ(KB)	対応 製品
-------------	---------------	---------------------------	---------	----------

指示に従ってダウンロードする。

8. ハードウェアの増設について

H8S/2238 マイコンのポート4・9（ADコンバータの入力およびDAコンバータの出力）とポートFが、2.54ピッチに引き出してあります。

空きパターンなどを利用して、センサーなどの増設にご活用ください。



9. マイコンの開発環境について

H8の開発環境については、GccやHEWが無償で配布されているので、それらをご活用ください。