

## EU-SD/MC シリーズの制御方法（1）

### ファイルへのデータ書き込み

#### 概要

EU-SD/MC シリーズは、組み込み用 SD カードコントロールユニットです。ファイルシステムを搭載していますので、煩わしいファイルの管理をマイコン側で行う必要が無く、手早く簡単に SD カードを使ったアプリケーションを構築できます。

このアプリケーションノートでは、EU-SD/MC シリーズを使用した簡易データロガーを作り、起動からファイルの作成、書き込み、ファイルクローズまでの一連の基本的な操作方法について説明します。

#### 動作確認ユニット

EU-SD110V2 に機能ファイル 110\_314.SD2 をインストール(19200bps)

シリアル・コマンドバージョンの以下の製品でも同様に動作します。

EU-SD510、EU-SD530

EU-SD130、EU-SD210V2、EU-SD230

EU-MC110V2、EU-MC130、EU-MC210V2、EU-MC230

注：これらの製品は初期出荷状態で通信速度 115200bps の機能プログラムがインストールされています。

本アプリケーションでお使いの場合は、通信速度 19200bps の機能ファイルをインストールしてからお使いください。

本アプリケーションはデータロガーとしての動作を保証するものではありません。

本アプリケーションを改造して運用される場合は、お使いのシステムに合わせて最適化し、十分な評価を行った上でお使いください。

目次	
開発環境 .....	3
ハードウェア仕様.....	3
プログラムの概要.....	3
CPU 内蔵ハードウェアの設定 .....	4
プロジェクトファイルの説明 .....	6
関数.....	6
参考回路図.....	12
ライセンス.....	13
保証・免責.....	13
サポート .....	13
改訂履歴 .....	13

## 開発環境

統合環境	High-performance Embedded Workshop Version 4.05.01.001
C/C++コンパイラ	H8S,H8/300 Standard Toolchain V.6.2.1.0
プログラム書き込み	Flash Development Toolkit V.4.03 Release 00 H8/Tiny CPU ボード(NB303-A)へのブート書き込みには別途ダウンロードアダプタ(NB302)が必要です。

## ハードウェア仕様

メモリカードインターフェースユニット	EU-SD/MC シリーズ全般
ホストマイコンボード	H8/Tiny CPU ボード(NB303-A)
電源電圧	+5V DC

## プログラムの概要

記録するデータは H8/Tiny CPU ボード(NB303-A)で取得、変換して EU-SD/MC シリーズに送信し、SD カードに記録します。H8/Tiny CPU ボード(NB303-A)の仕様につきましては、H8/Tiny CPU ボードのマニュアルを参照してください。

注：本アプリケーションは、H8/Tiny CPU ボード(NB303-A)から EU-SD/MC シリーズを制御するための基本的なプログラムです。

START/STOP スイッチの入力からの時間を計測し、1 秒間隔でデータを取得して記録します。再度 START/STOP スイッチが入力されると記録を終了してスイッチ入力待ちに入ります。市販の LCD(キャラクタタイプ)に動作状態と計測値を表示できます。(SC1602BS 互換品)

H8/Tiny CPU ボード(NB303-A)と EU-SD110V2 の間の通信速度は 19200bps とします。

H8/Tiny CPU ボード(NB303-A)で取得するデータは、デジタル入力(P80~P84)5 本と、アナログ入力 4 本(AN0~AN3 の A/D 変換データ)とし、デジタル入力はポート 8 の入力 5 本の状態をそれぞれ 1 桁の'1'または'0'に変換、アナログ入力は A/D 変換値を 4 桁の 10 進数に変換して記録します。

記録するデータのフォーマットは、時間データ 8 桁、ポート 8 データ 1 桁×5 本分、AN0 データ 4 桁、AN1 データ 4 桁、AN2 データ 4 桁、AN3 データ 4 桁の固定長データで、それぞれのデータをカンマで区切り、終端に CR+LF を付加した CSV 形式です。

詳細な動作の説明はプログラム中のコメントをご覧ください。

## CPU 内蔵ハードウェアの設定

H8/Tiny CPU ボード(NB303-A)に搭載されている CPU(H8/3672F)には 5 つの入出力ポートと 1 つの入力専用ポートが内蔵されています。ここでは本アプリケーションで使用するポートの機能と設定状態を説明します。

## ● ポート 1

EU-SD110V2 の制御信号線が接続されています。また、START/STOP スイッチもこのポートで読み取ります。

ポート	機能	接続先	初期状態
P10	出力ポート	EU-SD110 xPOWER	High 出力(xPOWER OFF)
P11	出力ポート	EU-SD110 xRESET	High 出力(xRESET OFF)
P12	出力ポート		Low 出力(空き端子保護のため)
P14	出力ポート		Low 出力(空き端子保護のため)
P15	入力ポート	START/STOP スイッチ	
P16	入力ポート	EU-SD110 Error	
P17	入力ポート	EU-SD110 BUSY	

## ● ポート 2

EU-SD110V2 のシリアル端子が接続されています。CPU 内蔵の SCI3 の機能を使って EU-SD110V2 と通信します。

ポート	機能	接続先	初期状態
P20	出力ポート		Low 出力(空き端子保護のため)
P21	RxD 端子	EU-SD110 TxD	
P22	TxD 端子	EU-SD110 RxD	

## ● ポート 5

外部に LCD を繋ぐとき、データバスとして使用します。

ポート	機能	接続先	初期状態
P50~P57	出力ポート	LCD データバス	0x00

## ● ポート 7

外部に LCD を繋ぐとき、LCD の制御信号線を接続します。

ポート	機能	接続先	初期状態
P74	出力ポート	LCD R/W	Low 出力
P75	出力ポート	LCD E	Low 出力
P76	出力ポート	LCD RS	Low 出力

- ポート 8

ロギングデータ用のデジタル入力端子として使用します。

外部に保護回路がありませんので、入力する電圧は CPU の規格を守ってください。

また、デジタル入力ですので中間レベルの入力は避けてください。

ポート	機能	接続先	初期状態
P80~P84	入力ポート	デジタル入力	

- ポート B

ロギングデータ用のアナログ入力端子として使用します。

外部に保護回路がありませんので、入力する電圧は CPU の規格を守ってください。

ポート	機能	接続先	初期状態
PB0~PB3	AN0~AN3	アナログ入力	

START/STOP スイッチの入力を検出した後に時間をカウントするためにタイマー W を使用します。

- タイマー W

コンペアマッチ A の割り込みが 10mS ごとに発生するように設定します。

EU-SD110V2 との通信は SCI3 の調歩同期通信で行います。

- SCI3

調歩同期、データ長 8、パリティ無し、ストップビット 1、ボーレート 19200bps に設定します。

## プロジェクトファイルの説明

resetprg.c	HEW により自動生成
stacksct.h	HEW により自動生成
dbset.c	HEW により自動生成
sbrk.c	HEW により自動生成
sbrk.h	HEW により自動生成
typedefine.h	HEW により自動生成
iodefine.h	HEW により自動生成
hwsetup.c	CPU 内蔵ハードウェア初期設定プログラムファイル
intprg.c	割り込み処理プログラムファイル
SD110_Sample.c	データロガーサンプルプログラムファイル
SD110_Com_Res.h	EU-SD110V2 のコマンド、レスポンス定義ファイル
lcd.c	市販 LCD 制御プログラムファイル
lcd.h	市販 LCD 制御プログラムのヘッダーファイル

## 関数

※ HEW プロジェクトジェネレータにより自動生成された関数の説明は割愛させていただきます。

ファイル名 : hwsetup.c

---

関数名 : HardwareSetup

プロトタイプ : void HardwareSetup(void)

引数 : 無し

戻値 : 無し

内容 : CPU 内蔵ハードウェアの初期設定を行います。

前述の CPU 内蔵ハードウェアの設定に従って CPU 内蔵ハードウェアを設定します。

resetprg.c 中の PowerON\_Reset 関数から呼び出されます。

ファイル名 : intprg.c

---

関数名 : INT\_TimerW

プロトタイプ : \_\_interrupt(vect=21) void INT\_TimerW(void)

引数 : 無し

戻値 : 無し

内容 : タイマーW の割り込み処理を行います。

タイマーW のコンペアマッチ A により、10mS 間隔で割り込み処理を行います。

SD110\_Sample.c 中の TimeCount 関数を呼び出して時間情報を更新します。

---

ファイル名 : SD110\_Sample.c

---

関数名 : main

プロトタイプ : void main(void)

引数 : 無し

戻値 : 無し

内容 : EU-SD110V2 の起動処理と START/STOP スイッチの監視を行います。

使用コマンド : unit\_stat、SD\_init

EU-SD110V2 の起動を待って、シリアルポートの送受信を許可します。

START/STOP スイッチが押して放されると、EU-SD110V2 の xPOWER 端子を ON にして動作開始までの時間とカード挿抜状態確定までの時間を待ちます。

※ SD カードの挿抜及びライトプロテクトの状態は接点信号による検出のため、チャタリング処理時間だけ待つ必要があります。

“unit\_stat”コマンドで SD カードの挿抜状態を確認します。カードが有れば SD カードの初期化コマンド“SD\_init”により SD カードを使える状態にします。

SD カードの初期化が済めば読み書き可能になっていますので、FileWrite 関数を呼び出して書き込み処理を行います。

---

関数名 : FileWrite

プロトタイプ : char FileWrite(void)

引数 : 無し

戻値 : char ファイル書き込み結果 1:成功 0:エラー発生

内容 : 取得したデータを変換して EU-SD110V2 に送信し、ファイルに書き込みます。

使用コマンド : fopen、fwrite、fclose

ファイルのオープンからファイルへのデータの書き込み、クローズまでの一連の動作を行います。

まず、“fopen”コマンドでファイルをオープンします。ファイル名は SD110\_00.TXT、ファイルモードは追加書き込みを使用します。

1 秒間隔でデータを取得し、sprintf 関数を使ってデータを文字列に変換してから“fwrite”コマンドで EU-SD110V2 に書き込みます。書き込んだ後にレスポンスを受信してエラーが発生していなければデータを LCD に表示し、次のデータ取得タイミングまで待ちます。

START/STOP スイッチが押されると、“fclose”コマンドでファイルをクローズし、書き込みを終了します。

---

ファイル名 : SD110\_Sample.c

関数名 : SendCommand

プロトタイプ : void SendCommand(char cmd)

引数 : char 送信するコマンド/パラメータ (1 バイト)

戻値 : 無し

内容 : EU-SD110V2 にコマンド/パラメータを 1 バイト送信します。

EU-SD110V2 にコマンド(1 バイト)やパラメータを送信します。

複数バイトのパラメータを送るときは 1 バイトずつ上位バイトから送信するようにこの関数にパラメータを渡します。(FileWrite 関数を参照)

---

関数名 : SendData

プロトタイプ : void SendData(char \*data,short count)

引数 : char\* 送信するデータの先頭アドレス

: short 送信するデータ数

戻値 : 無し

内容 : EU-SD110V2 にデータを指定バイト数送信します。

EU-SD110V2 に指定バイト数のデータを送信します。

ファイル名やデータなど、文字列を送信するときに使用します。

このアプリケーションでは受信に割り込みを使わず、直接フラグを見てレスポンスの読み出しを行っています。

---

関数名 : GetResponse

プロトタイプ : void GetResponse(void)

引数 : 無し

戻値 : 無し

内容 : EU-SD110V2 からコマンドに対するレスポンスを 2 バイト受信します。

EU-SD110V2 から送られてくる 2 バイトのレスポンスを受信します。

このアプリケーションでは受信に割り込みを使わず、直接フラグを見てレスポンスの読み出しを行っています。



---

ファイル名 : SD110\_Sample.c

---

関数名 : GetData

プロトタイプ : void GetData(char \*buff,short count)

引数 : char\* 受信バッファの先頭アドレス

: short 受信するデータ数

戻値 : 無し

内容 : EU-SD110V2 からデータを指定バイト数受信します。

EU-SD110V2 から送られてくるデータを指定バイト数受信してメモリに格納します。

このアプリケーションでは受信に割り込みを使わず、直接フラグを見てデータの読み出しを行っています。

以下 2 つの関数でロギングするデータを準備します。

---

関数名 : TimeCount

プロトタイプ : void TimeCount(void)

引数 : 無し

戻値 : 無し

内容 : ロギング実行中の時間情報を更新します。

10mS ごとにタイマーW の割り込み処理関数から呼び出されます。

mSec、Sec、Min、Hour の 4 つのメモリ変数を更新します。

更新した時間データは FileWrite 関数で使用します。

---

関数名 : DataScan

プロトタイプ : void DataScan(void)

引数 : 無し

戻値 : 無し

内容 : デジタル入力端子とアナログ入力端子のデータを取得します。

1 秒ごとに FileWrite 関数から呼び出され、デジタル入力端子とアナログ入力端子のデータを取得します。

まずデジタル入力端子の状態を読み込み、メモリに保存します。

続いてアナログ入力端子のチャンネル 0 からチャンネル 3 までの A/D 変換を実行し、変換終了後にデータをメモリに保存します。

保存したデータは FileWrite 関数で使用します。

※ 以下の関数は EU-SD110V2 の制御と直接関係ないため、詳細説明は省きます。

ファイル名 : SD110\_Sample.c

---

関数名 : wait

プロトタイプ : void wait(short time)

引数 : short 待ち時間(1mS 単位)

戻値 : 無し

内容 : 指定時間の処理待ちを行います。

---

関数名 : wait1mS

プロトタイプ : void wait1mS(void)

引数 : 無し

戻値 : 無し

内容 : 1mS の処理待ちを行います。

---

関数名 : wait100uS

プロトタイプ : void wait100uS(void)

引数 : 無し

戻値 : 無し

内容 : 100uS の処理待ちを行います。

---

ファイル名 : lcd.c

---

関数名 : LCDinit

プロトタイプ : void LCDinit(void)

引数 : 無し

戻値 : 無し

内容 : LCD(SC1602BS 相当品)を初期化します。

---

関数名 : Print

プロトタイプ : void Print(char line,char column,char \*data)

引数 : char 表示行(0,1)

: char 表示桁(0~15)

: char\* 表示文字列の先頭アドレス

戻値 : 無し

内容 : LCD(SC1602BS 相当品)に文字列を表示します。

---

関数名 : LCD\_Write

プロトタイプ : void LCD\_Write(char data)

引数 : char 表示データ

戻値 : 無し

内容 : LCD(SC1602BS 相当品)に表示データを書き込みます。

---

関数名 : LCD\_Command

プロトタイプ : void LCD\_Command(char command)

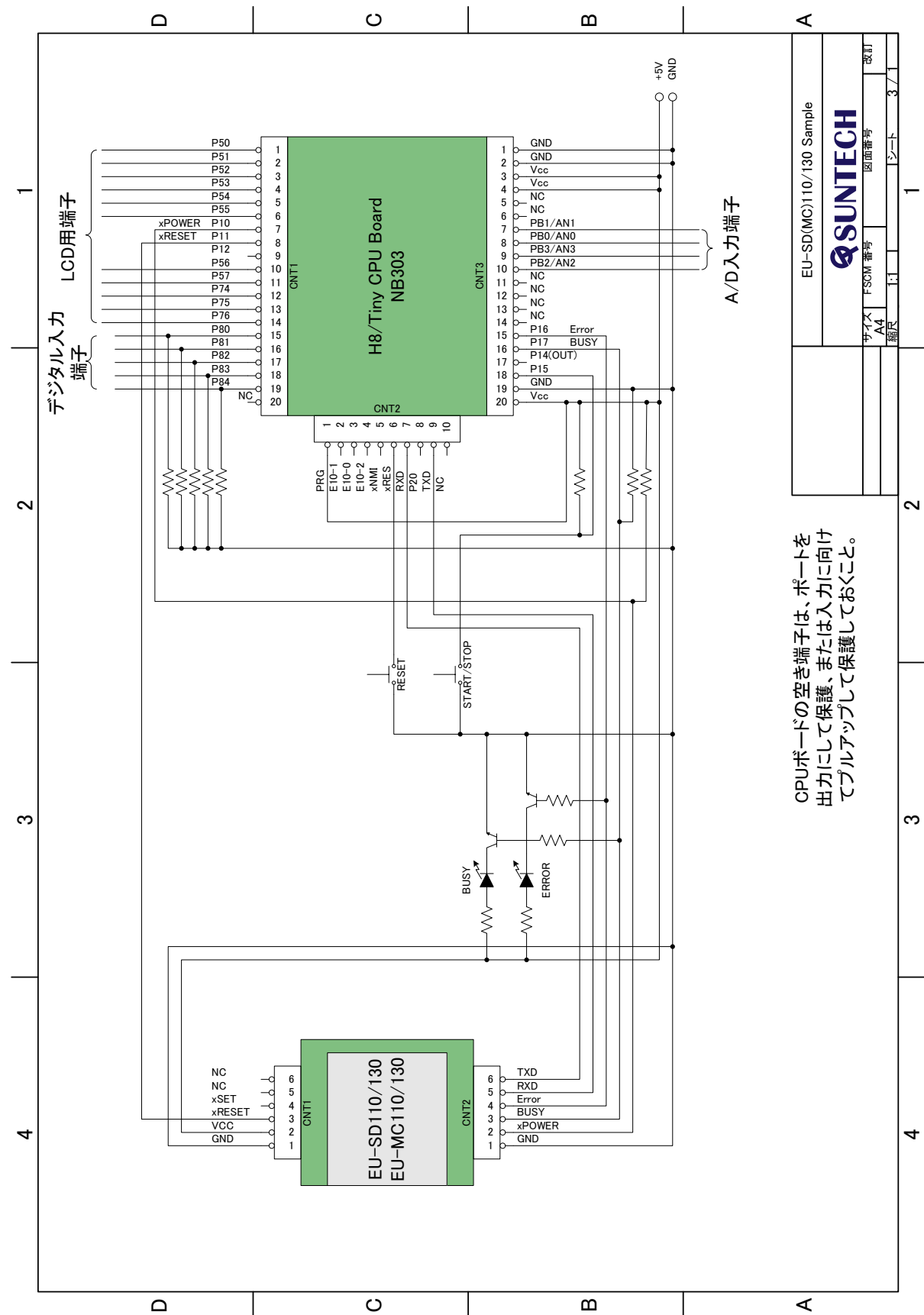
引数 : char コマンド

戻値 : 無し

内容 : LCD(SC1602BS 相当品)にコマンドを書き込みます。

---

参考回路図



CPUボードの空き端子は、ポートを出力にして保護、または入力に向けてプルアップして保護しておくこと。

EU-SD(MC)110/130 Sample	
<b>SUNTECH</b>	
サイズ A4	FSGM 番号 図面番号
縮尺 1:1	シート 3/1

## ライセンス

本ソフトウェアは弊社製品にインストールして使用する限り、個人使用・商用を問わず無償で使用することができます。

## 保証・免責

以下の事柄について弊社はいかなる責任も負いません。

- ・本ソフトウェアによるデータの破損、消滅の損失。
- ・本ソフトウェアによりもたらされるべき、効果及び利益の損失。
- ・本ソフトウェアによるその他いかなる損失、障害、事故、異常等。
- ・本ソフトウェアの改造等により発生した事柄。

## 注意



## 警告

- ・ **人命にかかわるシステムには使用出来ません。**
- ・ 本マニュアルについて無断で複製、引用、配布することはお断りいたします。
- ・ 仕様及び本マニュアルは、予告無く変更する事があります。最新の資料およびソフトウェアは、弊社ホームページよりダウンロードできます。

## サポート

製品ならびに本マニュアルの内容について、ご不明な点がございましたらお問合せください。

有限会社 サンテック

e-mail mail@suntech-corp.jp

URL <http://suntech-corp.jp/index.html>

本文に引用される商品名および製品名はすべてその個々の会社または個人に所有権および著作権があります。

## 改訂履歴

2009年 3月16日	Rev. 1	初版
2010年 5月 6日	Rev. 2	誤記訂正
2011年 2月28日	Rev. 3	お問い合わせ先メールアドレスを変更
2011年 9月12日	Rev. 4	URL及びメールアドレスを自社ドメインに変更
2017年 9月21日	Rev. 5	EU-SD500シリーズを追加



有限会社 サンテック

〒399-0712 長野県塩尻市塩尻町434

e-mail mail@suntech-corp.jp

URL <http://suntech-corp.jp/index.html>