

G9006 PCD2112 制御事例

概要

G9006 のこの事例は、「FMC32」に搭載されているワンチップマイコンと PCD2112 を使用し、Motionnet によって PCD2112 を制御するものです。

「FMC32」に搭載されているワンチップマイコンは PIC16F886 (Micro Chip 製) で、ワンチップマイコンに書き込んだソースを提供します。

動作確認方法

G9006 ユーザ評価ボード (EV-G9006-1) と「FMC32」を事項の回路図例のように接続し、Motionnet スタターキット「G9001A-EV」と LAN ケーブルで接続します。

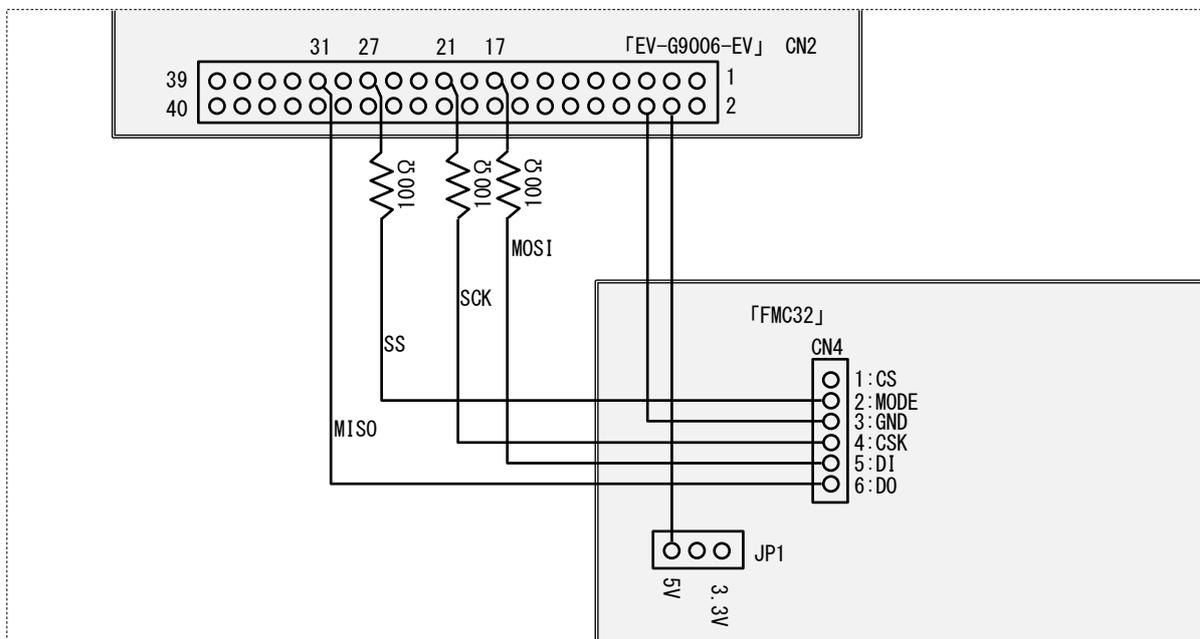
その後 専用ソフト「G9006_FMC32_sample.exe」を起動し、動作を確認願います。

専用ソフトの使用手順に関しては後述します。

また、PUSB3601 などと LAN ケーブルで接続し、手動操作によって PCD2112 を動作させることも可能です。

回路事例

この事例は次の回路を使用して開発およびテストされました。



「SS」、「SCK」、「MOSI」の各信号線には、「EV-G9006-1」コネクタに近い場所にダンピング抵抗を入れることを推奨します。

G9006 の SS 信号は、「FMC32」からの「MODE」出力信号を使用します。「FMC32」の「CS」出力信号は、「FMC32」基板上の PCD2112 の SS 信号として使用しています。

電源は「FMC32」の JP1 から「EV-G9006-1」へ供給してください。

動作手順

G9006 の設定と、ポートマップ

手順説明の前に、G9006 に設定されている内容を記載します。

G9006 のデバイスアドレスはゼロで、7 個の仮想ローカルを追加しています。

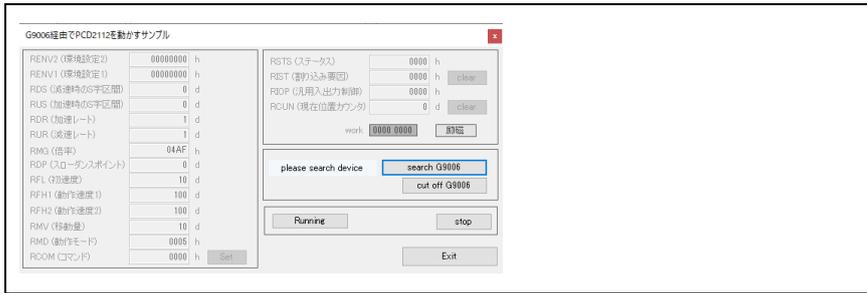
G9001A からは、合計で 8 個の G9002A として見え、ポートの割り付けは次のように定義しました。

| デバイスアドレス | 属性 | ポート番号 | 用途 | | | | | | | |
|----------|-----|-------|----------------------------------|------|------|------|--------------|-----------|------|-------|
| | | | bit7 | bit6 | bit5 | bit4 | bit3 | bit2 | bit1 | bit0 |
| 0 | in | PORT0 | PCD2112 のステータスレジスタ RSTS (31:24) | | | | | | | |
| | in | PORT1 | RSTS (23:16) | | | | | | | |
| | in | PORT2 | RSTS (15:8) | | | | | | | |
| | in | PORT3 | RSTS (7:0) | | | | | | | |
| 1 | in | PORT0 | PCD2112 の割り込み要因レジスタ RIST (15:8) | | | | | | | |
| | in | PORT1 | RIST (7:0) | | | | | | | |
| | in | PORT2 | PCD2112 の汎用 I/O レジスタ RIOP (15:8) | | | | | | | |
| | in | PORT3 | RIOP (7:0) | | | | | | | |
| 2 | in | PORT0 | PCD2112 の現在位置カウンタ RCUN (31:24) | | | | | | | |
| | in | PORT1 | RCUN (23:16) | | | | | | | |
| | in | PORT2 | RCUN (15:8) | | | | | | | |
| | in | PORT3 | RCUN (7:0) | | | | | | | |
| 3 | in | PORT0 | G9006-Status (3:0) | | | 0 | | G9006-INT | 励磁状態 | トリガ応答 |
| | out | PORT1 | 未使用 | | | | | | | |
| | out | PORT2 | 動作トリガ | 励磁 | 未使用 | 未使用 | 書き込みバイト数 - 1 | | | |
| | out | PORT3 | 書き込み先頭アドレス | | | | | | | |
| 4 | out | PORT0 | 書き込みデータ 0 | | | | | | | |
| | out | PORT1 | 書き込みデータ 1 | | | | | | | |
| | out | PORT2 | 書き込みデータ 2 | | | | | | | |
| | out | PORT3 | 書き込みデータ 3 | | | | | | | |
| 5 | out | PORT0 | 書き込みデータ 4 | | | | | | | |
| | out | PORT1 | 書き込みデータ 5 | | | | | | | |
| | out | PORT2 | 書き込みデータ 6 | | | | | | | |
| | out | PORT3 | 書き込みデータ 7 | | | | | | | |
| 6 | out | PORT0 | 書き込みデータ 8 | | | | | | | |
| | out | PORT1 | 書き込みデータ 9 | | | | | | | |
| | out | PORT2 | 書き込みデータ 10 | | | | | | | |
| | out | PORT3 | 書き込みデータ 11 | | | | | | | |
| 7 | out | PORT0 | 書き込みデータ 12 | | | | | | | |
| | out | PORT1 | 書き込みデータ 13 | | | | | | | |
| | out | PORT2 | 書き込みデータ 14 | | | | | | | |
| | out | PORT3 | 書き込みデータ 15 | | | | | | | |

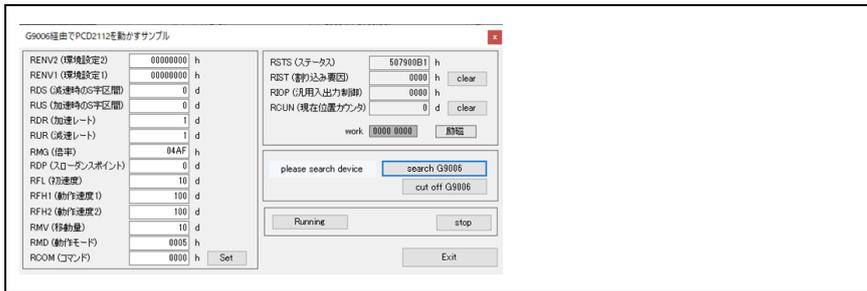
- デバイスアドレス 0~2 には PCD2112 のレジスタ値が送信されてきています。
- FMC32 を励磁状態にするには、デバイスアドレス 3 : PORT2 の bit6 を “1” としてください。
FMC32 が励磁状態になると、デバイスアドレス 3 : PORT0 の bit1 が “1” になります。
- レジスタへの書き込み手順は次のようなハンドシェイクで行います。
 - ① デバイスアドレス 3 : PORT3 に、書き込みを開始するアドレス (PCD2112 メモリマップを参照願います) を設定する。
 - ② デバイスアドレス 3 : PORT2 の下位 4bit に (処理バイト数-1) を設定します。
さらに bit7 を “1” とします。
このとき、励磁状態を維持するようにしてください。
 - ③ デバイスアドレス 3 : PORT2 の bit7 が “0→1” になると、FMC32 側は指定された書き込みアドレスを記憶し、デバイスアドレス 3 : PORT0 の bit0 を “1” にします。
 - ④ デバイスアドレス 3 : PORT3 以降に、書き込みたいデータを順番に設定してください。
データ設定後、デバイスアドレス 3 : PORT2 の bit7 を “0” とします。
 - ⑤ デバイスアドレス 3 : PORT2 の bit7 が “1→0” になると、FMC32 側は記憶したアドレスから順番にデータを書き込みます。
書き込みが完了すると、デバイスアドレス 3 : PORT0 の bit0 を “0” にします。

専用ソフト「G9006_FMC32_sample.exe」による確認手順

- ① Motionnet スターターキット「G9001A-EV」と「EV-G9006-1」をLANケーブルで接続後、ソフトを起動してください。



- ② 「EV-G9006-1」側の電源が投入されていることを確認し、「search G9006」をクリックしてください。9006が見つかったとサイクリック通信が開始されます。



- ③ 「励磁」をクリックし、励磁をオンにしてください。
④ レジスタに動作に必要な値を設定し、コマンド(0x40~0x44)を指定した後、「Set」をクリックすると、レジスタ値とコマンドが G9001A のポートメモリに書き込まれ、サイクリック通信で G9006 へ転送されます。

FMC32 上の PIC マイコンは受信データを PCD2112 に書き込み、動作が開始されます。

PIC マイコンの内容は後述します。

- ⑤ 動作の確認後、「励磁」をクリックし、励磁オフとしてください。

これ以外にも、「Runninnng」をクリックすると CW と CCW を繰り返す動作が開始されます。

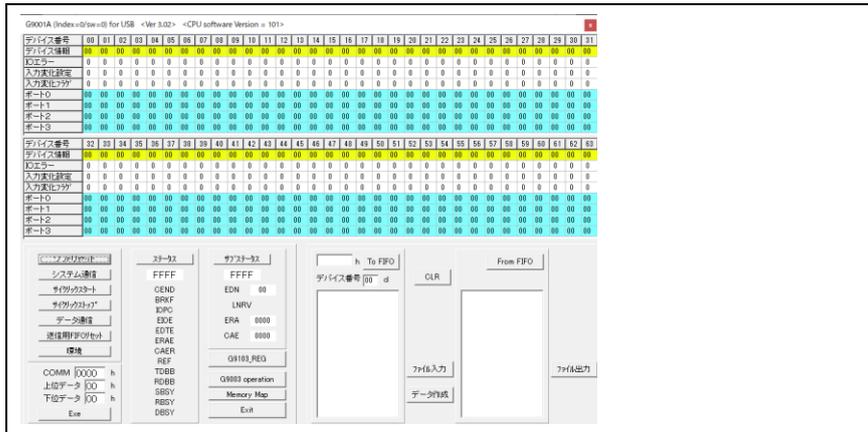
動作を止めたい場合は「stop」をクリックしてください。

動作確認後、速やかに電源を切ってください(モーターが熱くなります)。

PUSB3601 による確認手順

手順としては面倒ですが、ハンドシェイク手順の理解に役立ちます。

- ① 「PUSB3601」と「EV-G9006-1」をLAN ケーブルで接続後、USB センターソフトを起動してください。



「EV-G9006-1」側の電源が投入されていることを確認し、「システム通信」をクリックしてください。

| | | | | | | | | | | |
|---------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| デバイス番号 | 00 | 01 | 02 | 03 | 04 | 05 | 06 | 07 | 08 | 09 |
| デバイス情報 | 84 | 84 | 84 | 81 | 80 | 80 | 80 | 80 | 00 | 00 |
| IOエラー | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 入力変化設定 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 入力変化フラグ | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| ポート0 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 |
| ポート1 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 |
| ポート2 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 |
| ポート3 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 |

G9006 に設定されているデバイス番号(ゼロ)と、追加されている7個の仮想ローカルが見つかります。

「サイクリックスタート」をクリックして通信を開始してください。

| | | | | | | | | | | |
|---------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| デバイス番号 | 00 | 01 | 02 | 03 | 04 | 05 | 06 | 07 | 08 | 09 |
| デバイス情報 | 84 | 84 | 84 | 81 | 80 | 80 | 80 | 80 | 00 | 00 |
| IOエラー | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 入力変化設定 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 入力変化フラグ | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| ポート0 | 50 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 |
| ポート1 | 79 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 |
| ポート2 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 |
| ポート3 | B1 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 |

PCD2112 のステータスレジスタの値が返送されてきます。

- ① 動作データの書き込み

512pps (200h) で 256 パルス (100h) の位置決め動作を行いたいと思います。

「RMG=04AFh(倍率)を書き込む動作」の設定です。

以下のようにポート状態を設定します。操作手順は PUSB-3601 のソフトウェアマニュアルを参照ください。

| | | | | | | | | | | |
|---------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| デバイス番号 | 00 | 01 | 02 | 03 | 04 | 05 | 06 | 07 | 08 | 09 |
| デバイス情報 | 84 | 84 | 84 | 81 | 80 | 80 | 80 | 80 | 00 | 00 |
| IOエラー | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 入力変化設定 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 入力変化フラグ | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| ポート0 | 50 | 00 | 00 | 02 | 04 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 |
| ポート1 | 79 | 00 | 00 | 00 | AF | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 |
| ポート2 | 00 | 00 | 00 | 41 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 |
| ポート3 | B1 | 00 | 00 | 14 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 |

1441
AF04

RMG のアドレス (14h) に 2 バイト (04AFh) を書き込もうとしています。

励磁をオンにする指示になっているの、FMC32 の励磁状態が変化しています (02h の部分)。

動作トグルを“1”にします。

| | | | | | | | | | |
|---------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| デバイス番号 | 00 | 01 | 02 | 03 | 04 | 05 | 06 | 07 | 08 |
| デバイス情報 | 84 | 84 | 84 | 81 | 80 | 80 | 80 | 80 | 00 |
| IOエラー | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 入力変化設定 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 入力変化フラグ | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| ポート0 | 50 | 00 | 00 | 03 | 04 | 00 | 00 | 00 | 00 |
| ポート1 | 79 | 00 | 00 | 00 | AF | 00 | 00 | 00 | 00 |
| ポート2 | 00 | 00 | 00 | C1 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 |
| ポート3 | B1 | 00 | 00 | 14 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 |

即座に応答トグルが“1”になります(03hの部分)。

この状態で動作トグルを“0”とすると、書き込みが完了します。

次に「RFH2=0200h(速度)、RMV=0100h(移動量)、RMD=0005h(位置決め)、RCOM=42h(FH2 スタート) を書き込む動作」の設定です。

次のような状態にします。

| | | | | | | | | | | |
|---------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| デバイス番号 | 00 | 01 | 02 | 03 | 04 | 05 | 06 | 07 | 08 | 09 |
| デバイス情報 | 84 | 84 | 84 | 81 | 80 | 80 | 80 | 80 | 00 | 00 |
| IOエラー | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 入力変化設定 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 入力変化フラグ | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| ポート0 | 50 | 00 | 00 | 02 | 02 | 01 | 42 | 00 | 00 | 00 |
| ポート1 | 79 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 |
| ポート2 | 00 | 00 | 00 | 48 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 |
| ポート3 | B1 | 00 | 00 | 1D | 00 | 05 | 00 | 00 | 00 | 00 |

1D48
0002
0000
0001
0500
0042

動作トグルを“1”にします。

| | | | | | | | | | | |
|---------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| デバイス番号 | 00 | 01 | 02 | 03 | 04 | 05 | 06 | 07 | 08 | 09 |
| デバイス情報 | 84 | 84 | 84 | 81 | 80 | 80 | 80 | 80 | 00 | 00 |
| IOエラー | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 入力変化設定 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 入力変化フラグ | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| ポート0 | 50 | 00 | 00 | 03 | 02 | 01 | 42 | 00 | 00 | 00 |
| ポート1 | 79 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 |
| ポート2 | 00 | 00 | 00 | C8 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 |
| ポート3 | B1 | 00 | 00 | 1D | 00 | 05 | 00 | 00 | 00 | 00 |

即座に応答トグルが“1”になります(03hの部分)。

この状態で動作トグルを“0”とすると、書き込みが完了し、位置決め動作がスタートします。

| | | | | | | | | | |
|---------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| デバイス番号 | 00 | 01 | 02 | 03 | 04 | 05 | 06 | 07 | 08 |
| デバイス情報 | 84 | 84 | 84 | 81 | 80 | 80 | 80 | 80 | 00 |
| IOエラー | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 入力変化設定 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 入力変化フラグ | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| ポート0 | 50 | 00 | 00 | 02 | 02 | 01 | 42 | 00 | 00 |
| ポート1 | 79 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 |
| ポート2 | 00 | 00 | 01 | 48 | 00 | 00 | 00 | 00 | 00 |
| ポート3 | B1 | 00 | 00 | 1D | 00 | 05 | 00 | 00 | 00 |

RCUN レジスタがカウントアップして、0000100h で停止します。

PIC ソース (main 関数のみ抜粋)

```

void main(void)
{
    unsigned char Togl_I;
    unsigned char Extt_I;
    int sts_chg;

    PicInit();
    EXT = EXCTT_OFF;
    EXCTT = EXCTT_OFF;
    TGL = 0;

    //PCD2112 reset -----
    //RST_N = 1;
    PcdMode_out = 0;
    WaitXUs(2); // 8MHz で 29us ほどかかる
    RST_N = 0;
    WaitXUs(2); // 8MHz で 29us ほどかかる
    RST_N = 1;

    //入力ポートが安定するまで (200ms) 待つ
    //G9006 リセット完了待ち (AD 制御では 220ms だったが、念のため長め (300ms) にとる)
    WaitXAXMs(30);

    G9006Init();
    WaitXUs(2);

    while(1)
    {
        //
        PCD2112_RegRead(); //RSTS、RIST、RIOP、RCUN
        PCD2112_G9006(); // Write to G9006-PORT area
        //
        Wait_G9006_WRED(); //G9006 への書き込み動作完了を待つ
        //
        G9006_GetInstruction(); // 動作トリガ、励磁、書き込みバイト数、書き込みアドレスを読み出す
        sts_chg = 0;
        //
        //励磁処理
        Extt_I = 0;
        if((PcdCnt & 0x40) == 0)
        {
            Extt_I = 1;
        }
        //
        Togl_I = 1;
        if((PcdCnt & 0x80) == 0)
        {
            Togl_I = 0;
        }
        //
        if(Extt_I != EXT)
        {
            if(Extt_I == 0)
            {
                EXT = EXCTT_ON;
            }
            else
            {
                EXT = EXCTT_OFF;
            }
            EXCTT = EXT;
            sts_chg = 1;
        }
        //
        if((TGL == 0) && (Togl_I == 1)) // アドレス保持
        {
            TGL = 1;
            sts_chg = 1;
        }
        else if((TGL == 1) && (Togl_I == 0)) // G9006 への書き込み動作
    }
}

```

```
{
  G9006_GetData(); // Read from G9006-PORT area
  PCD2112_RegWrite(); // Write to PCD2112
  TGL = 0;
  sts_chg = 1;
}
//
if(sts_chg == 1) // FMC32-Status 変更
{
  G9006_CS = 0;
  SPI_WriteRead(0x40); // ポート書き込み
  SPI_WriteRead((DeviceNumber + 3) * 4); // アドレス
  SPI_WriteRead(MakeStatus());
  G9006_CS = 1;
  //
  Wait_G9006_WRED(); //G9006 への書き込み動作完了を待つ
}
} //while(1)
}
```

以上