

本書は一般の方々の便宜のため有志により作成されたもので、Atmel社とは無関係であることを御承知ください。しおりの[はじめに]での内容にご注意ください。

AVR Butterfly(バタフライ) 評価キット

使用者の手引き



目次

第1章	
序説	3
1.1 AVR Butterflyキット上での利用可能物	3

第2章	
書き込み済み応用の操作法	4
2.1 内包ファームウェア	4
2.2 ジョイスティック入力	4
2.3 メニューシステム	6
2.4 ブートローダ	7

第3章	
AVR Butterflyの使用	9
3.1 コネクタ	9
3.2 AVR Butterflyのプログラミング	9
3.3 JTAG	11
3.4 LCD表示器	12
3.5 ジョイスティック	12
3.6 感知器	12
3.7 パソコンへの接続	13
3.8 USI (多用途直列インターフェース)	14
3.9 外部データ用フラッシュメモリ	14
3.10 圧電素子	15
3.11 電池	15

第4章	
障害対策の指針	16

第5章	
技術的仕様	17

第6章	
技術支援	18

第7章	
回路図	19
7.1 部品表	24

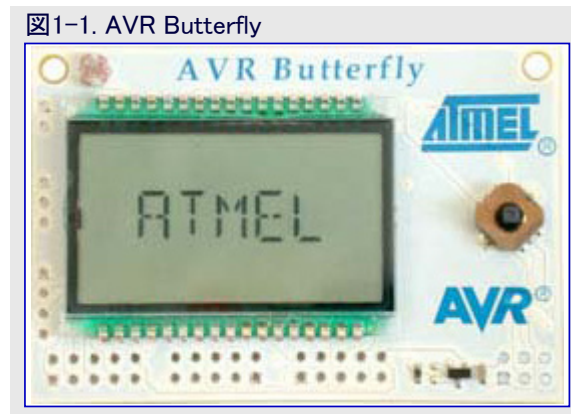
第8章	
既知の問題	25

第9章	
新規情報	26

AVR ButterflyはAVRマイクロコントローラの有利で鍵となる特徴の実演を意図しています。これは多くの応用で使うことができる独立型のマイクロプロセッサ本体です。

- 一般的、特にATmega169でのAVR構造
- 低電力設計
- QFN/MLF外囲器形状
- 周辺機能
 - LCD制御器
 - メモリ
 - フラッシュメモリ、EEPROM、SRAM、外部データ用フラッシュメモリ
 - 通信インターフェース
 - UART、SPI、USI
 - プログラミング方式
 - 自己プログラミング/ブートローダ、SPI(低電圧直列)、高電圧並列、JTAG
 - A/D変換器(ADC)
 - タイマ/カウンタ
 - 実時間時計(RTC)
 - パルス幅変調(PWM)

ATmega169用開発キットとしても扱え、他の製品の部分としても使用できます。



1.1 AVR Butterflyキット 上での利用可能物

次の資源がButterflyキット上で利用可能です。

- ATmega169 (QFN/MLF外囲器)
- ATmega169 LCD制御器実演用120セグメントのLCD表示器
- 使用者入力用、4方向と中心押下のジョイスティック
- 音発生のための圧電素子
- RTC用32kHz水晶発振子
- データ保存用4MビットDataFlash(フラッシュメモリ)
- 基板外との通信用RS-232Cレベル変換器
- 温度測定のための負温度係数(NTC)サーミスタ
- 光度測定のための光依存性抵抗(LDR)
- 動作電力を供給するための3Vボタン型電池(600mAh)
- デバッグ用JTAGエミュレート
- 付加通信インターフェース用USI(多用途直列インターフェース)
- AVR Studio 4による支援
- ブートローダを含む応用実演が予めプログラム済み
- AVR Butterfly再書き込みに外部ハードウェア不要

注: RoHS適合製品のため、2006年7月以降に製造されたAVR Butterflyに光依存性抵抗(LDR)が実装されないことに注意してください。

キット内のATmega169は外部周辺機能を制御し、0~5Vの電圧読み込みにも使えます。このキットはJTAGポートを通す直列プログラミングを含み、多くの異なる方法で再書き込みすることができます。多くの使用者は新規コードをダウンロードする(書き込む)のに、予め設定されたブートローダとAVR Studioでの使用を好むでしょう。

ATmega169についてより多くの情報に関してはwww.atmel.comでデータシートをご覧ください。

書き込み済み応用の操作法

AVR Butterflyには予め応用が書かれています。本項はこの応用の基本を一通り行います。このファームウェアはAVR Butterflyのウェブサイト<http://www.atmel.com/products/AVR/butterfly>からダウンロードできます。

2.1 内包ファームウェア

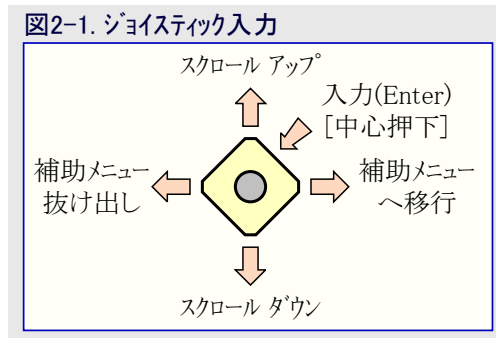
これらの部分はAVR Butterflyに予め書かれています。

- ブートローダ¹⁾コード
- 応用コード²⁾
 - 状態移行構造
 - 内包機能
 - 名前付け
 - 時計(日付)
 - 温度測定
 - 光測定
 - 電圧読み取り
 - 曲/旋律の演奏
 - 自動節電
 - LCD濃淡調整
 - もっと多くの機能を後で追加できます。
 - 電卓
 - 記憶機能
 - 警報 (毎日の警報、キッチンタイマ等)
 - 旋律演奏とテキスト表示 (カラオケ機能)
 - 4MビットDataFlashでの大容量データの保存が可能
(数例: バンク内AVR(全AVRデバイスの基本部分)、局所的な表、旋律など)

注: 統合したレベル変換器と自己プログラミング機能のため、応用はどんな外部ハードウェアもなしに更新できます。

2.2 ジョイスティック入力

AVR Butterflyを操作するための使用者入力としてジョイスティックが使われます。それは中心押下を含む5方向を操作します。図2-1をご覧ください。



ジョイスティックの使用によって図2-2.で示したメニューであちこちへ移動、値の編集、名前への入力などができます。ここではあなたの名前への入力法を例にします。

2.2.1 ジョイスティック使用での名前入力

1. AVR Butterflyを起動するにはジョイスティック上(スクロール アップ)を押してください。表示に関して「AVR BUTTERFLY」がスクロールしない場合、それが行われるまでジョイスティックを左(補助メニュー抜け出し)に押してください。
2. ジョイスティック下(スクロール ダウン)を3回押してください。それで文字「NAME」が表示されます。
3. ジョイスティックを右(補助メニューへ移行)に押してください。これが初回の名前入力なら、文字「ENTER NAME」が表示され、さもなければ既に入力した名前が表示され、ジョイスティックを更に1回右(補助メニューへ移行)に押さなければなりません。
4. 「ENTER NAME」が表示されると、中心部(入力:Enter)を押してください。これが初回の名前入力なら、表示器右側で文字「A」が点滅すべきで、さもなければ既に入力した名前の最後の文字が点滅します。
5. 望む文字を得るにはジョイスティック上(スクロール アップ)または下(スクロール ダウン)を押してください。新しい文字を追加するにはジョイスティックを右(補助メニューへ移行)、文字を削除するにはジョイスティックを左(補助メニュー抜け出し)を押してください。
6. 最大25文字までで全文字が得られたなら、この名前を保存するために中心(入力:Enter)を押してください。この名前は直ぐに表示器に表示されます。この名前長が6文字よりも多い場合、表示に関してそれはスクロールし、さもなければ固定で表示されます。

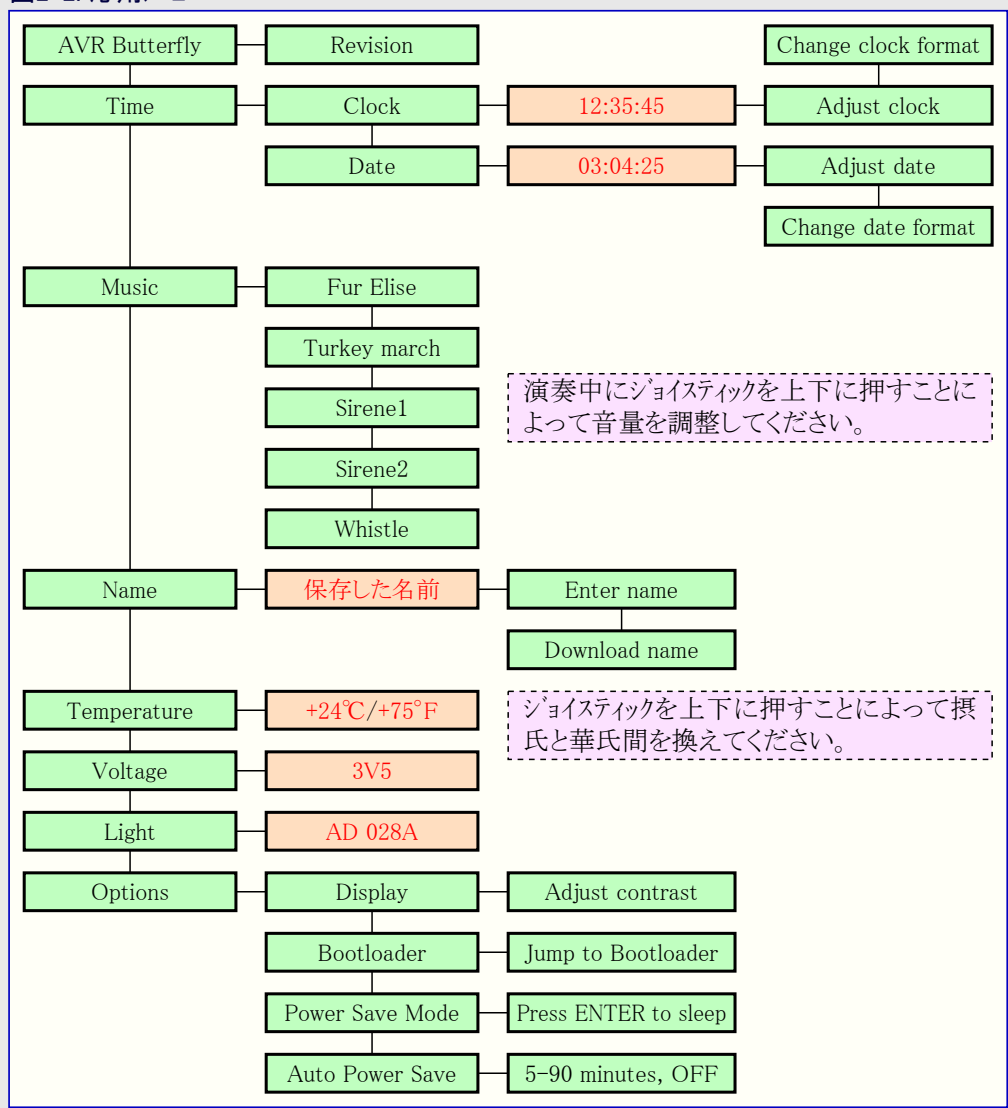
2.2.2 端末使用での名前入力

1. 「3.7 パソコンへの接続」で記述されるようにパソコンをAVR Butterflyに接続して、パソコンで端末(例えばハイパー ターミナル)を開き、端末を19200bps, 8ビット データ, パリティなし, 1停止ビットに設定してください。流れ(フロー)制御をなしに設定してください。
2. 上(2.2.1.項)の1.~3.を通して行ってください。
3. 「ENTER NAME」が表示される時にジョイスティック下(スクロール ダウン)を押してください。すると「DOWNLOAD NAME」が表示されます。
4. UARTを活性(有効)にするために中心(入力:Enter)を押してください。すると文章「WAITING FOR INPUT ON RS232」が表示されます。
5. パソコンのターミナル ウィンドウ内で(25文字までの)名前を入力し、パソコンのキーボードでEnterの押下によって保存してください。入力した名前は直ぐにAVR Butterflyの表示器に表示されるべきです。

注: 自動電源OFF機能が既定で許可されています。これは既定で30分後にLCDをOFFに切り替えます。この計時時間は変更または無しにできます。AVR Butterflyを休止形態から起動するにはジョイスティックを上位置に押してください。



図2-2. 応用メニュー

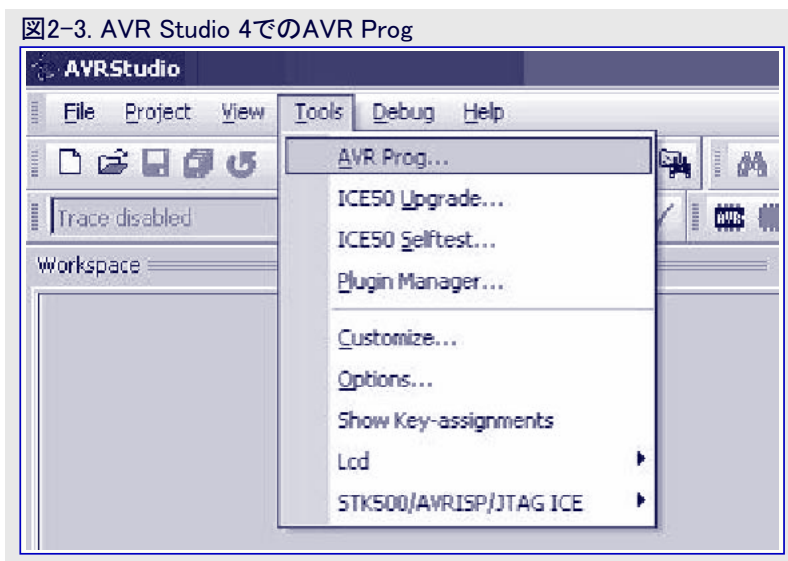


注: 2006年7月以降製造のAVR Butterflyに光依存性抵抗(LDR)が実装されませんが、過去の互換性のため、未だそれはメニュー システムの一部です。

図2-2.はAVR Butterflyで出現する応用のメニュー システムを示します。左側の列はAVR Butterfly, Time, Musicなどの主メニューを表します。メニュー間を切り替えるにはジョイスティック上または下を押してください。補助メニューへ移行するにはジョイスティックを右に押してください。補助メニューを抜けるにはジョイスティックを左に押してください。値を入力/調整するには中心(入力:Enter)を押してください。例えばAdjust clockがLCDに現れている時に補正機能へ移行するには中心(入力:Enter)を押してください。

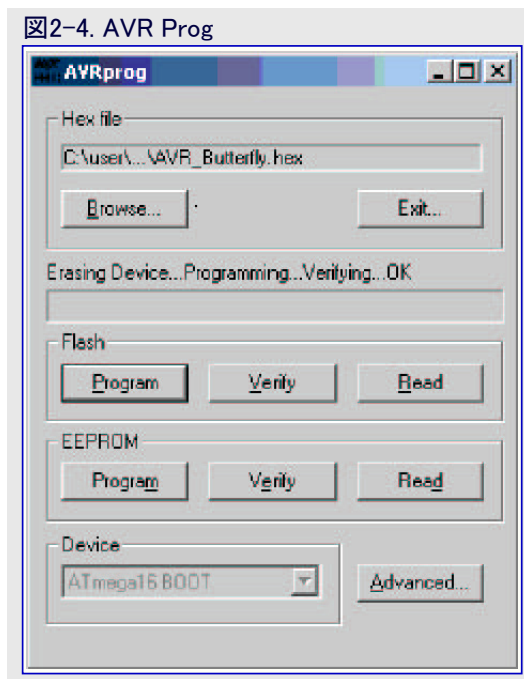
2.4 ブートローダ

AVR ButterflyはATmega169での自己プログラミングを使うブートローダになります。統合したRS-232 Cレベル変換器と組み合わせたブートローダはどんな外部ハードウェアもなしに応用(プログラム)の更新を可能にします。それは「AVR109:自己プログラミング」応用記述に基づきますが、より効率的なデータダウンロード用に新しい緩衝部設定動作種別を使います。AVR Studio 4に含まれるAVR Progがパソコン前処理(プログラム)として使われます。データはRS-232Cインターフェースを通して送信されず、「3.7 パソコンへの接続」項で記述されるようにパソコンからAVR Butterflyへシリアルケーブルを接続してください。



2.4.1 ATmega169更新

ブート領域へのジャンプは応用からOptions⇒Bootloader⇒Jump to Bootloader(図2-2参照)を行うか、またはISPコネクタJ403でピン5と6の短絡によってATmega169を直ぐにリセット(リセット後、ATmega169はブート領域で開始します。)できます。ISPコネクタのピン配置については図3-3をご覧ください。ブート領域の間、LCD上には何も表示されません。AVR Progを開始する間、ジョイスティックを入力:Enterの方向で押下、保持してください。AVR Progが始まると、ジョイスティックを開放してください。Browse釦で望むプログラムの～.HEXファイルを探し、Programを押下してください。Erasing Device, Programing, Verifying, OKになるのを確認してください。これは自動的に行われます。応用の更新後、ATmega169のブートローダでのプログラミング動作を抜けるためにAVR ProgでExit釦を押下してください。



2.4.2 応用領域へのジャンプ ブート領域から応用へのジャンプはジョイスティックを上位置に押すことによって行われます。

2.4.3 ヒューズと施錠ビット

ファームウェアに対して正しく動作するにはATmega169のこれらのヒューズと施錠ビットだけがプログラム(0)されるべきです。

拡張ヒューズ バイト (\$FF)

- なし

ヒューズ上位バイト (\$98)

- JTAGEN (JTAGインターフェース許可)
- SPIEN (直列プログラミング許可)
- BOOTSZ1 (1024語(ワード) ブート容量)
- BOOTSZ0
- BOOTRST (ブートリセット ヘクタ許可)

ヒューズ下位バイト (\$E2)

- SUT0 (65ms起動時間)
- CKSEL3 (校正付き内蔵RC発振器)
- CKSEL2
- CKSEL0

施錠ビット バイト (\$EF)

- BLB11 (SPMでのブートローダ領域への書き込み不許可)

注: AVR Butterflyの使用に於いて、全てのヒューズと施錠ビットに対して1は非プログラム、0はプログラムの意味です。

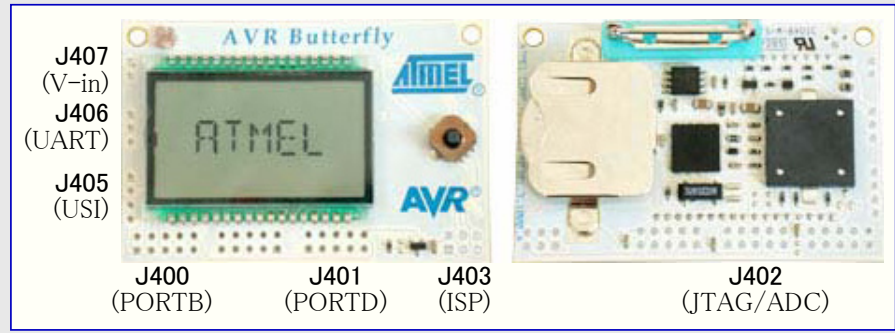
AVR Butterflyの使用

本項はAVR Butterfly評価キットの使用法を詳細に記述します。

3.1 コネクタ

ATmega169のいくつかのI/OピンはAVR Butterflyのコネクタ上で利用可能です。これらのコネクタはATmega169の通信、プログラミング、A/D変換器への入力用です。

図3-1. コネクタ



注: JTAGコネクタはAVR Butterflyの裏側で装着されなければなりません。

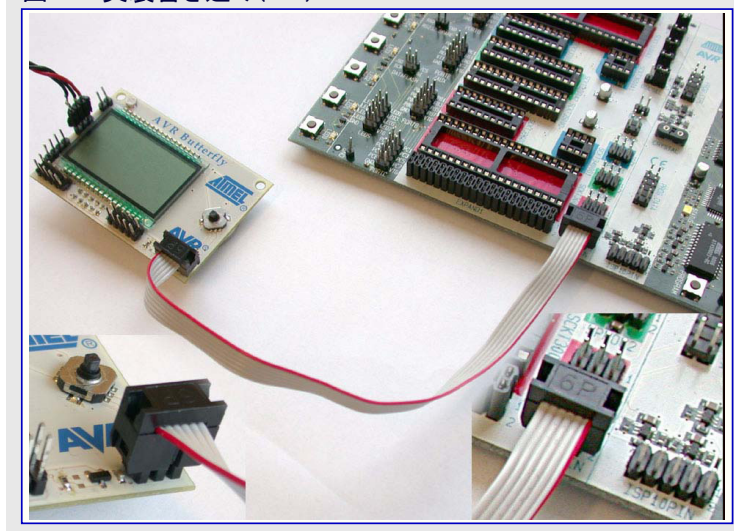
3.2 AVR Butterflyのプログラミング

AVR Studioと予め書かれたブートローダの使用に加え、AVR ButterflyのATmega169はSPI(低電圧直列)、高電圧並列プログラミング、JTAGインターフェースの使用でプログラミングができます。

3.2.1 実装書き込み(ISP)

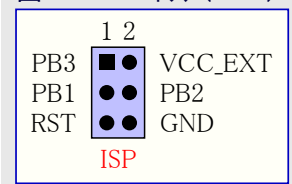
AVR Studioと予め書かれたブートローダの使用に加え、AVR ButterflyのATmega169はSPI(低電圧直列)、高電圧並列プログラミング、JTAGインターフェースの使用でプログラミングができます。

図3-2. 実装書き込み(ISP)



ISP法使用でATmega169をプログラミングするには、図3-2.で示したようにSTK500のISP6PINとAVR ButterflyのISPコネクタ(J403)間に6芯ケーブルを接続してください。このデバイスはAVR Studio 4のSTK500ソフトウェアで直列プログラミングを使ってプログラミングすることができます。ISPヘッダを半田付けする代わりに(その)パターンにヘッダを正しく押し付けることによって接触させることができます。STK500の1番ピンがAVR Butterflyの1番ピンと一致するのを確認してください。ISPコネクタのピン配置については図3-3.をご覧ください。

図3-3. ISPコネクタ (J403)



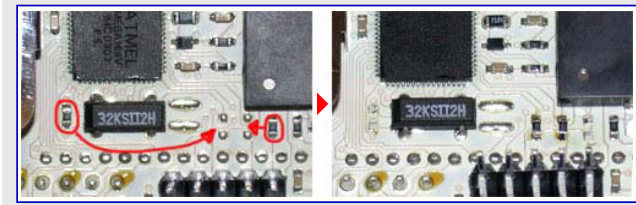
- 注:**
1. STK500についてのより多くの情報はAtmelのウェブサイトwww.atmel.comで利用可能なSTK500使用者の手引きで得られます。ISPプログラミング用STK500前処理ソフトウェア使用法の情報についてはSTK500使用者の手引きをご覧ください。
 2. 本キットが外部電源から電力供給されている場合を除き、実装書き込み(ISP)用AVRISPを使わないでください。

3.2.2 高電圧並列プログラミング

高電圧並列プログラミング インターフェースを通してATmega169のプログラミングが可能です。然しながらこれには基板上の2つの抵抗器の移動が必要です。高電圧並列プログラミングはSPI(低電圧直列プログラミング)とJTAGインターフェースの両方が禁止される最悪の場合でだけ使われるべきであることを意味します。

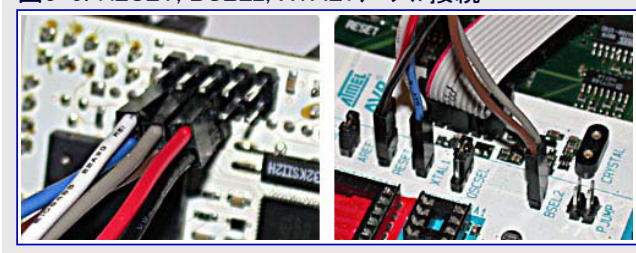
並列プログラミング動作にするには、**図3-4**に従って**R203**が**R204**位置に配置され、**R404**が**R403**位置に配置されなければなりません。「**7. 全回路図**」の実装図をご覧ください。

図3-4. 抵抗器移動



STK500から**RESET**, **BSEL2**, **XTAL1**の各々をAVR ButterflyのJTAG(**J402**)コネクタの6番ピン、8番ピン、10番ピンに接続してください。**図3-5**をご覧ください。JTAGコネクタはAVR Butterflyの背面に装着されなければなりません。

図3-5. RESET, BSEL2, XTAL1ケーブル接続



STK500から**PROG DATA**と**PROG CTRL**の各々をAVR Butterflyの**PORTB**と**PORTD**に接続してください。STK500の1番ピンがAVR Butterflyの1番ピンと一致することを確認してください。より多くの詳細については「**7. 全回路図**」で回路図と実装図をご覧ください。

このデバイスはAVR StudioのSTK500ソフトウェアで高電圧プログラミング動作を使ってプログラミングできます。

プログラミング中、圧電素子から多少の雑音とLCDに若干のちらつきがありますが、これは**PORTB**と**PORTD**がこれらの部署に接続されているためです。

図3-7は**PORTB**と**PORTD**、I/Oポートヘッダのピン配置を示します。

図3-6. PORTB/PORTDケーブル接続

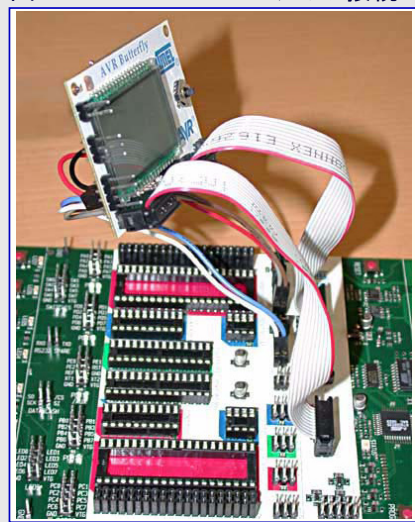


図3-7. PORTBとPORTDヘッダのピン配置

	1	2		1	2
PB0	■●	PB1	PD0	■●	PD1
PB2	●●	PB3	PD2	●●	PD3
PB4	●●	PB5	PD4	●●	PD5
PB6	●●	PB7	PD6	●●	PD7
GND	●●	VCC_EXT	GND	●●	VCC_EXT
PORTB			PORTD		

注: AVR Butterflyが高電圧並列プログラミング動作に設定されると、JTAGインターフェースは動作せず、外部クリスタルも動作せず、AVR Butterflyに予め書かれた応用プログラムを正しく動作できなくします。

注: STK500についてのより多くの情報はAtmelのウェブサイトwww.atmel.comで利用可能なSTK500使用者の手引きで得られます。高電圧並列プログラミングでのSTK500前処理ソフトウェアの使用法の情報についてはSTK500使用者の手引きをご覧ください。

図3-8.はAVR ButterflyへのJTAG ICEプローブ接続法を示します。

図3-8. JTAGコネクタ接続



図3-9. JTAGコネクタ

	1	2	
TCK	●	●	GND
TDO	●	●	VCC
TMS	●	●	RST
NC(VCC)	●	●	NC(BS2)
TDI	●	●	GND(XTAL1)

JTAG

注: JTAGコネクタはAVR Butterflyの背面に装着されなければなりません。

JTAGコネクタはATmega169組み込みJTAGインターフェース用に使われます。このコネクタのピン配置は図3-9.で示され、Atmelから入手できるJTAG ICEのピン配置に適合します。このコネクタへのJTAG ICE接続はATmega169の内蔵デバッグを可能にします。

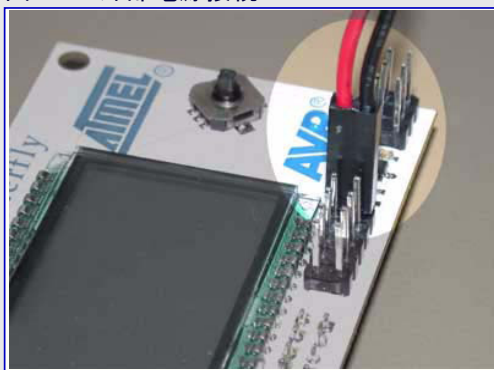
JTAG ICEと内蔵デバッグについてのより多くの情報はAtmelのウェブサイトwww.atmel.comで利用可能なAVR JTAG ICE使用者の手引きで得られます。

注: 7番ピン NC(VCC)はJTAG用Vsupplyピンです。AVR Butterfly上の電池から電力を引き込んでしまうため、このピンは接続されていません。

8番ピンのNC(BS2)と10番ピンのGND(XTAL1)は高電圧並列プログラミング中、BS2とXTAL1ピンとしての扱いに変更できます。より多くの詳細については「[3.2.2 高電圧並列プログラミング](#)」をご覧ください。

注: 電池を節約するためにJTAG使用時は外部電源(3.1~4.5V)の印加が強く推奨されます。消費電力の(低減の)ため、デバッグ作業後、OCDヒューズの禁止を確認してください。OCDヒューズはAVR ButterflyからJTAG ICEプローブを取り外す前のAVR Studio 4でのデバッグ中止(Stop Debugging)釦の押下(クリック)で禁止されます。

図3-10. 外部電源接続



外部電源はPORTBとPORTDの両方に於いて9番ピンと10番ピンに印加できます。このピン配置については図3-7.をご覧ください。

JTAGが使われない場合、4つのJTAGピンはA/D変換チャンネルADC4~7用入力として使えます。より多くの情報についてはwww.atmel.comで入手可能なATmega169データシートをご覧ください。

3.4 LCD表示器

AVR ButterflyのLCD表示器はAtmelから入手できるSTK502で使用したものと同じです。ATmega169とLCD間の接続もこれと同じです。LCD表示器とLCDビット割り当てについてのより多くの情報に関してはwww.atmel.comでSTK502使用者の手引きをご覧ください。

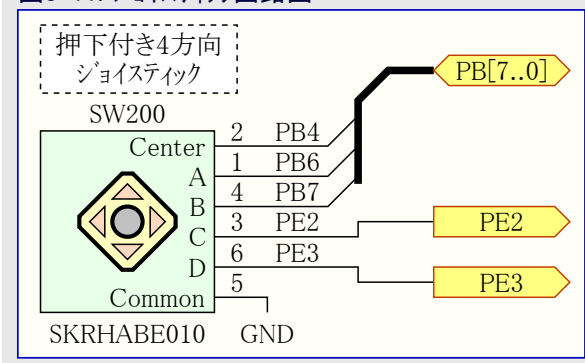
LCD表示器用ソフトウェアの書き方の多くの情報については「AVR064:STK502-LCD出力温度監視システム」と「AVR065:STK502用LCDドライバ」応用記述をご覧ください。

注: LCDピンへ触れることはLCDのセグメントに影響を及ぼします。

3.5 ジョイスティック

AVR Butterflyには使用者からの入力用に小型ジョイスティックがあります。これは中心押下を含む5方向操作です。全方向の共通線はGNDです。これはジョイスティックからの入力を検知するためにATmega169で内蔵プルアップが許可されなければならないことを意味します。

図3-11. ジョイスティック回路図



3.6 感知器

AVR Butterflyには温度と光の計測を可能にする基板の2つの感知器があります。加えて0～5Vの電圧を計測するのに使われる分圧器があります。

3.6.1 温度感知器

温度感知器はAVR Butterfly背面で見つけられます。図3-12をご覧ください。

負温度係数(NTC)サーミスタが温度測定で使われます。NTCサーミスタは温度が下がると抵抗値が増加する動作で特性付けされます。分圧器を使い、ATmega169のA/D変換チャンネルを通してこのサーミスタ端電圧を読むことで温度が計算できます。摂氏温度の計算式は図3-13で示されます。

図3-12. 温度感知器

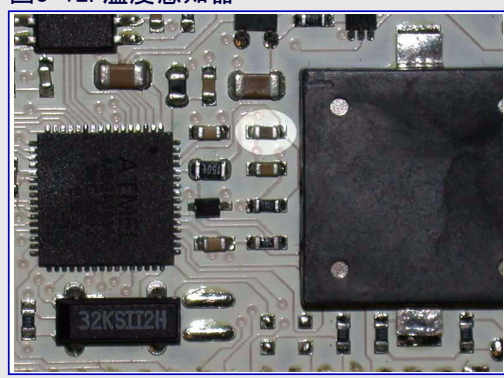


図3-13. 温度計算式

$$\text{温度} = \frac{\beta}{\ln\left(\left(\frac{\text{ADC}}{1024 - \text{ADC}}\right) + \frac{\beta}{T_{\text{amb}}}\right)} - T_{\text{zero}}$$

$\beta = 4250$

ADC = ATmega169のA/Dデータレジスタ値 (ADCH:ADCL)

$T_{\text{zero}} = 273^{\circ}\text{K}$

$T_{\text{amb}} = 298^{\circ}\text{K} (273^{\circ}\text{K} + 25^{\circ}\text{K})$

華氏での温度は図3-14で得られます。

図3-14. 摂氏温度(C)と華氏温度(F)の関係

$$\left(\frac{F-32}{1.8}\right) = C$$

AVR Butterflyは±1°C精度で-10°C/+14°F～+60°C/+140°Fの温度測定能力です。



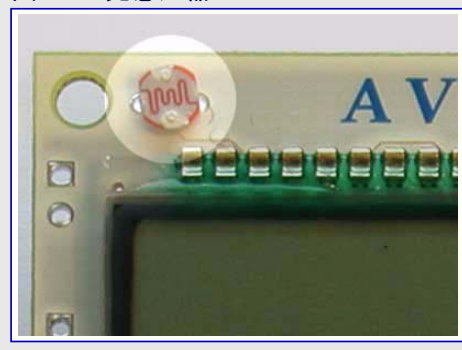
3.6.2 光感知器

光感知器はAVR Butterflyの前面、LCDの上に配置されています。図3-15をご覧ください。

光依存性抵抗(LDR)が光測定に使われます。LDRは光が減少すると抵抗値が増加する動作で特性付けられます。分圧器を使い、ATmega169のA/D変換チャンネルを通してLDR端電圧を読むことで明るさを計算できます。

注: 光依存性抵抗(LDR)は2006年7月1日以降製造のAVR Butterflyで実装されません。これについてのより多くは「[既知の問題](#)」をお読みください。

図3-15. 光感知器

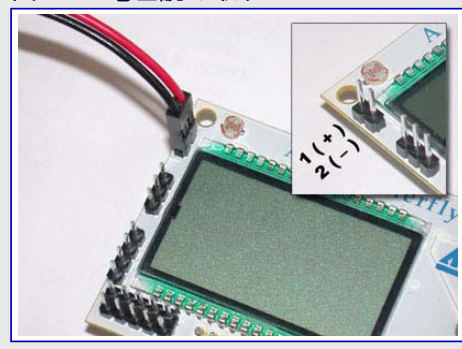


3.6.3 電圧読み取り

AVR Butterflyは0~5Vの電圧読み取り能力です。この入力には図3-16で示したピンに接続されなければなりません。分圧器を使い、ATmega169のA/D変換チャンネルを通して抵抗端電圧を読むことで印加した電圧が計算できます。分解能は約0.1Vです。

注: 最大10V以上の電圧を印加しないでください。

図3-16. 電圧読み取り



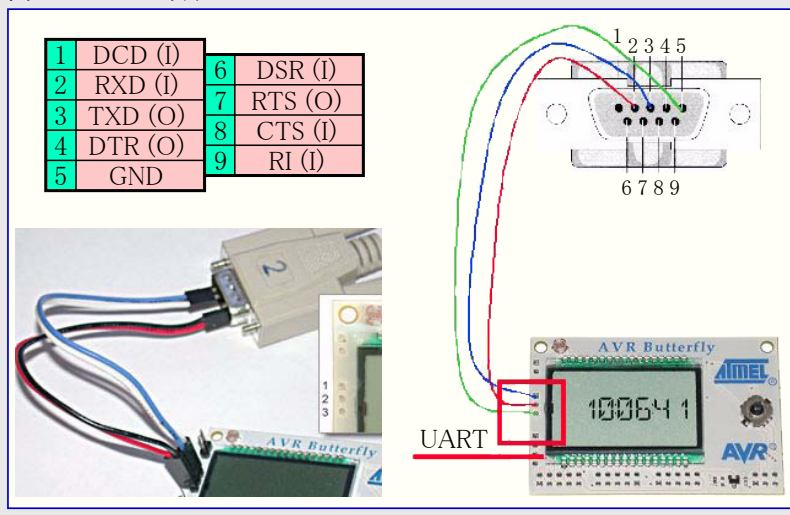
3.7 パソコンへの接続

AVR Butterflyには基板上にRS-232C用のレベル変換器があります。これはATmega169の自己プログラミング機能を使ってAVR Butterflyを再書き込みするのに外部ハードウェアが必要ないことを意味します。図3-17はAVR Butterflyへのシリアルケーブル接続法を示します。統合したRS-232Cレベル変換器は供給電圧2.0Vまで動作します。

表3-1. UARTピン配置

AVR Butterfly	パソコン (COM)
1 (RXD)	3 (TXD)
2 (TXD)	2 (RXD)
3 (GND)	5 (GND)

図3-17. UARTコネクタ



3.8 USI

AVR ButterflyにはUSIインターフェース用コネクタがあります。図3-18はUSIに対するピン配置を示します。USIインターフェースを通して他の部署へ接続でき、AVR Butterflyは最前部カードとして扱えます。

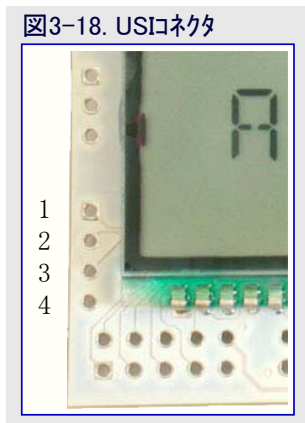


表3-2. USIピン配置

ピン番号	ピン名
1	USCK/SCL
2	DI/SDA
3	DO
4	GND

3.9 外部DataFlash

外部DataFlashがAVR Butterflyで提供されます。これはAtmelの4Mビット直列DataFlash(フラッシュメモリ)です。DataFlashについてのより多くの情報はAtmelのウェブサイト<http://www.atmel.com/products/DataFlash/>で入手可能なデータシートで得られます。

DataFlashはSPIインターフェースに接続されます。これはAVR butterfly上のATmega169で通信に加わることを意味します。ISPコネクタを通して外部的にもアクセスできます。

注: DataFlashが外部的にアクセスされるべきなら、AVR Butterfly上のATmega169はこのインターフェースでの衝突を回避するため、自身のSPIインターフェースを禁止に設定しなければなりません。

図3-19. DataFlash

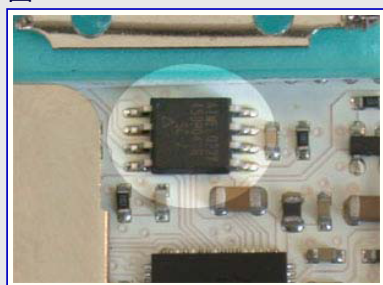
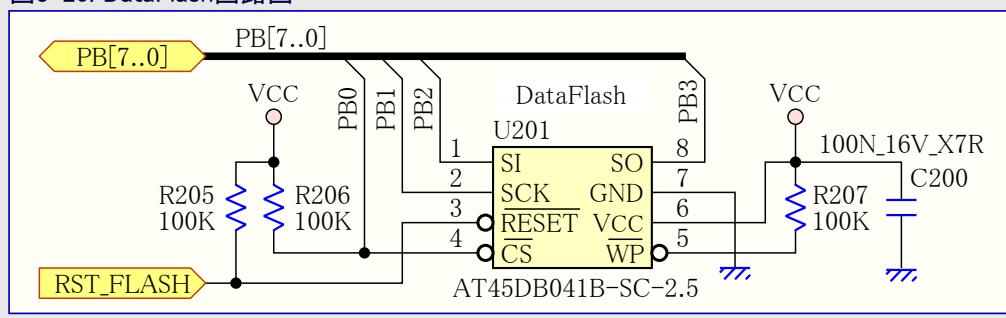


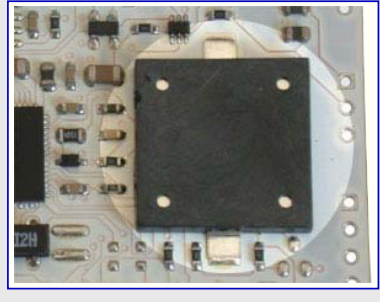
図3-20. DataFlash回路図



3.10 圧電素子

圧電素子はAVR Butterfly上で音を奏でるために使われます。圧電素子はATmega169のPORTB5に接続されています。そしてPWMを使うことによって旋律を奏でるのに必要な各種の周波数を得ることができます。

図3-21. 圧電素子



3.11 電池

型名 : CR2450

公称電圧 : 3.0V

公称容量 : 550mAh (放電電流@0.2mA、+23°C)

標準放電電流 : 0.2mAh

連続放電時推奨最大電流 : 3mA

パルス放電時推奨最大電流 : 15mA

注: 再充電、短絡、分解、変形、過熱、または直火近くに電池を置かないでください。この電池はリチウムや有機溶剤のような可燃物質を含み、上記の何れかの操作実行は損傷になるかまたは点火暴発を引き起こし得ます。

電池はショットキーダイオードによって保護され、これはAVR Butterfly上のPORTBまたはPORTDに外部電源が印加される場合に電池の再充電を防止します。

障害対策の指針

表4-1. 障害対策の指針

問題点	原因	対処
LCDに何も表示されない。	AVRデバイスでLCDが許可されていない。	LCD初期化を調べてください。(注)
	更新周波数が正しくない。	クロック元に対応したクロック分周か確認してください。(注)
	電池が切れている。	電池を交換してください。
いくつかのセグメントが現れなく思える。	LCDピンかPORTDに指が触れている。	LCDピンに触れずにAVR Butterflyを基板の縁で保持してください。
直列プログラミングが動作しない。	ISPケーブルがISP(コネクタ)パターンに正しく接続されていない。	図3-2.に従ってISPケーブルを接続してください。
	STK500目的対象電圧異常。	直列プログラミング電圧範囲についてはATmega169データシートを参照してください。それに応じてSTK500基板の目的対象電圧を調整してください。
並列プログラミングが動作しない。	ケーブルが正しく接続されていない。	正しい並列プログラミング設定については3.2.2節「高電圧並列プログラミング」を参照してください。
	STK500目的対象電圧異常。	並列プログラミング電圧範囲についてはATmega169データシートを参照してください。それに応じてSTK500基板の目的対象電圧を調整してください。

注: LCD表示の制御法は「AVR065:STK502用LCDドライバ」応用記述、または「AVR064:STK502-LCD出力温度監視システム」応用記述、AVR Butterflyでの応用プログラムをご覧ください。

- 装置形状
 - ・ 物理外形 45×67×14 mm
 - ・ 重量 28 g
- 動作条件
 - ・ 温度 0~50 °C
 - ・ 外部電源使用時電圧 3.1~4.5 V
- 測定精度
 - ・ 温度測定精度 ±1°C
 - ・ 電圧読み取り精度 ±0.1 V

技術的な問い合わせはavr@atmel.comにお願い致します。問い合わせに際しては次に示す情報も併せてご連絡ください。

- 目的AVRデバイス名 (完全な部品番号)
- 目的電圧とクロック速度
- AVRのクロック種別とヒューズ設定
- プログラミング(書き込み)方法 (ISP、高電圧、またはJTAG)
- AVRツールのハードウェア改訂番号 (基板上に記載)
- AVR Studioの版 (版番号はAVR StudioのメニューからHelp⇒Aboutで表示)
- パソコンのOS名と版、構築番号
- パソコンのプロセッサ型式とクロック速度
- 問題点の詳細説明

以下に、AVR Butterfly改訂Aの実装図と全回路図が示されます。

図7-5. 実装図 (前面)

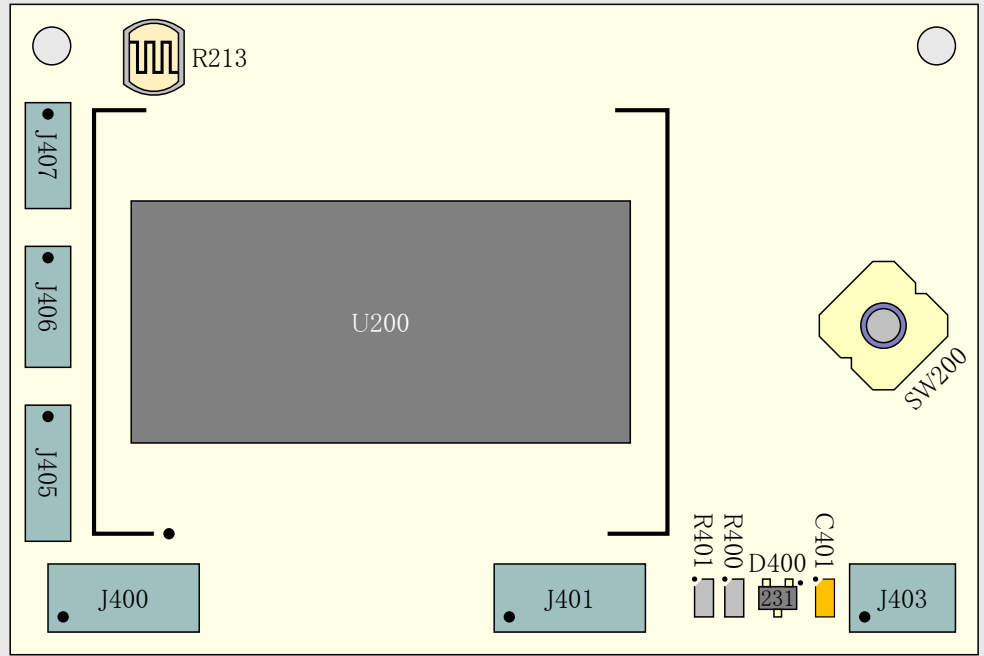


図7-6. 実装図 (背面)

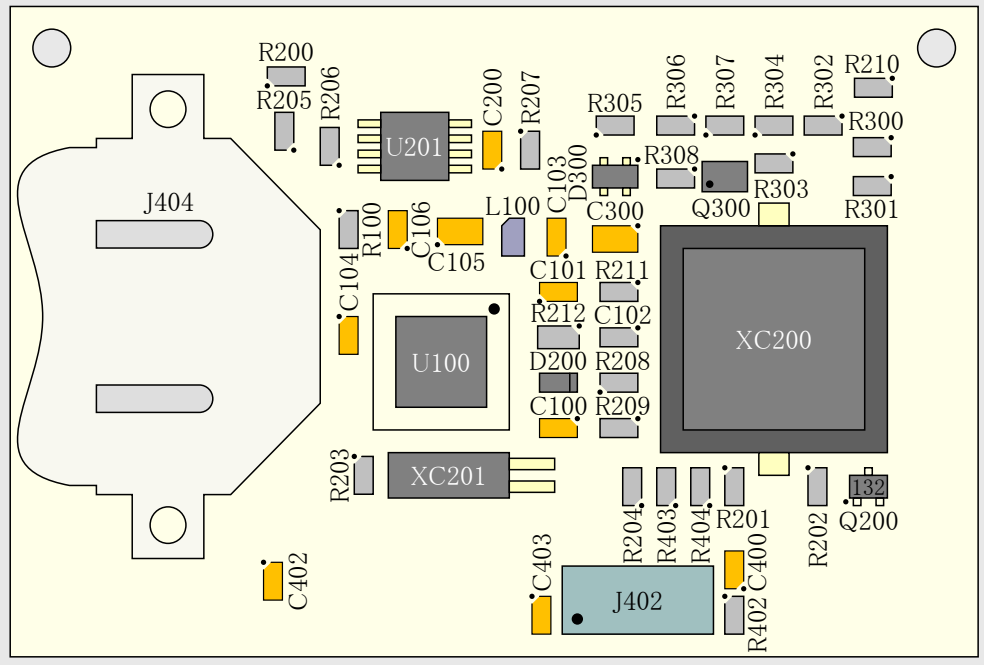


図7-1. 回路図 (1/4)

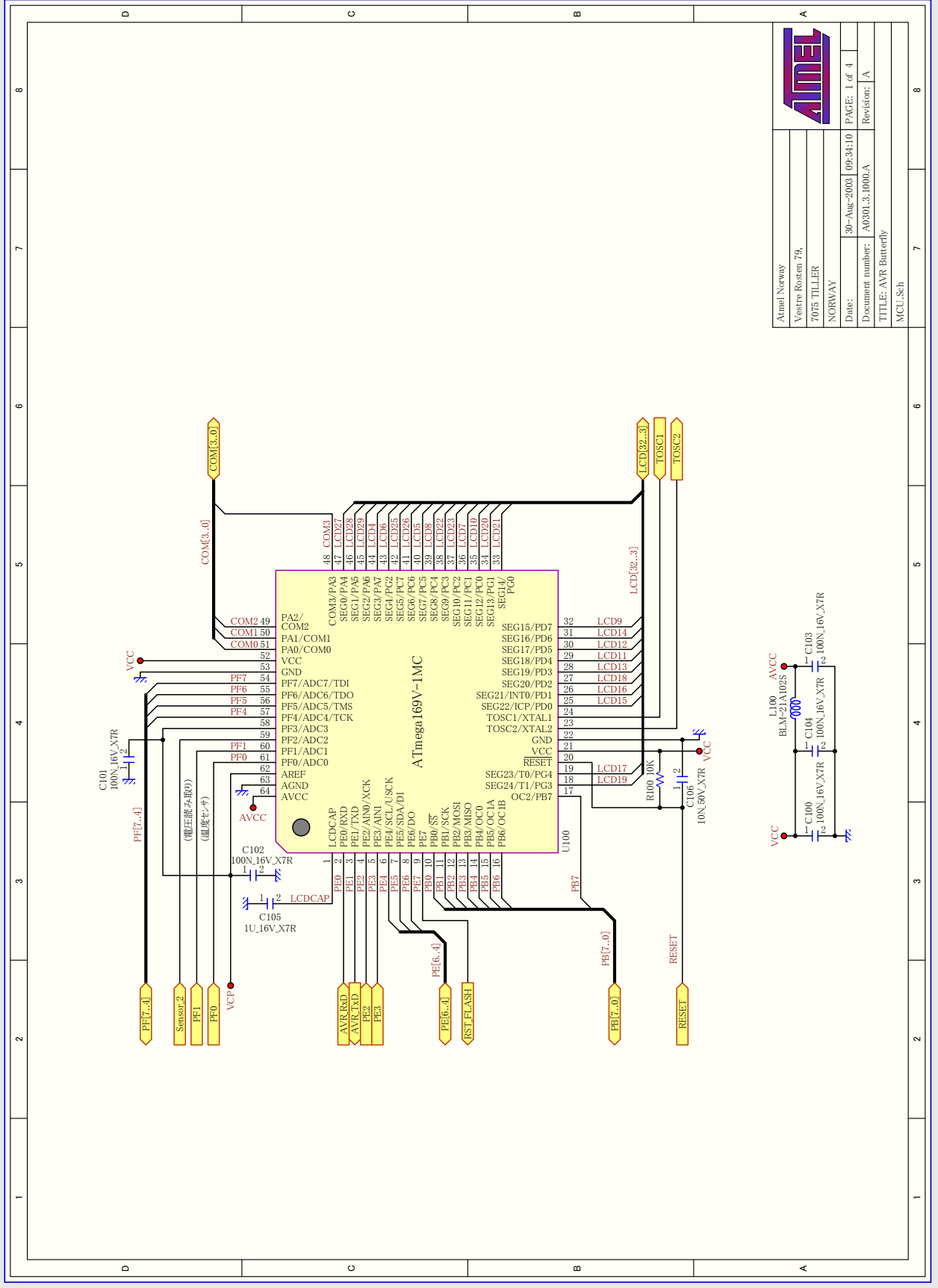
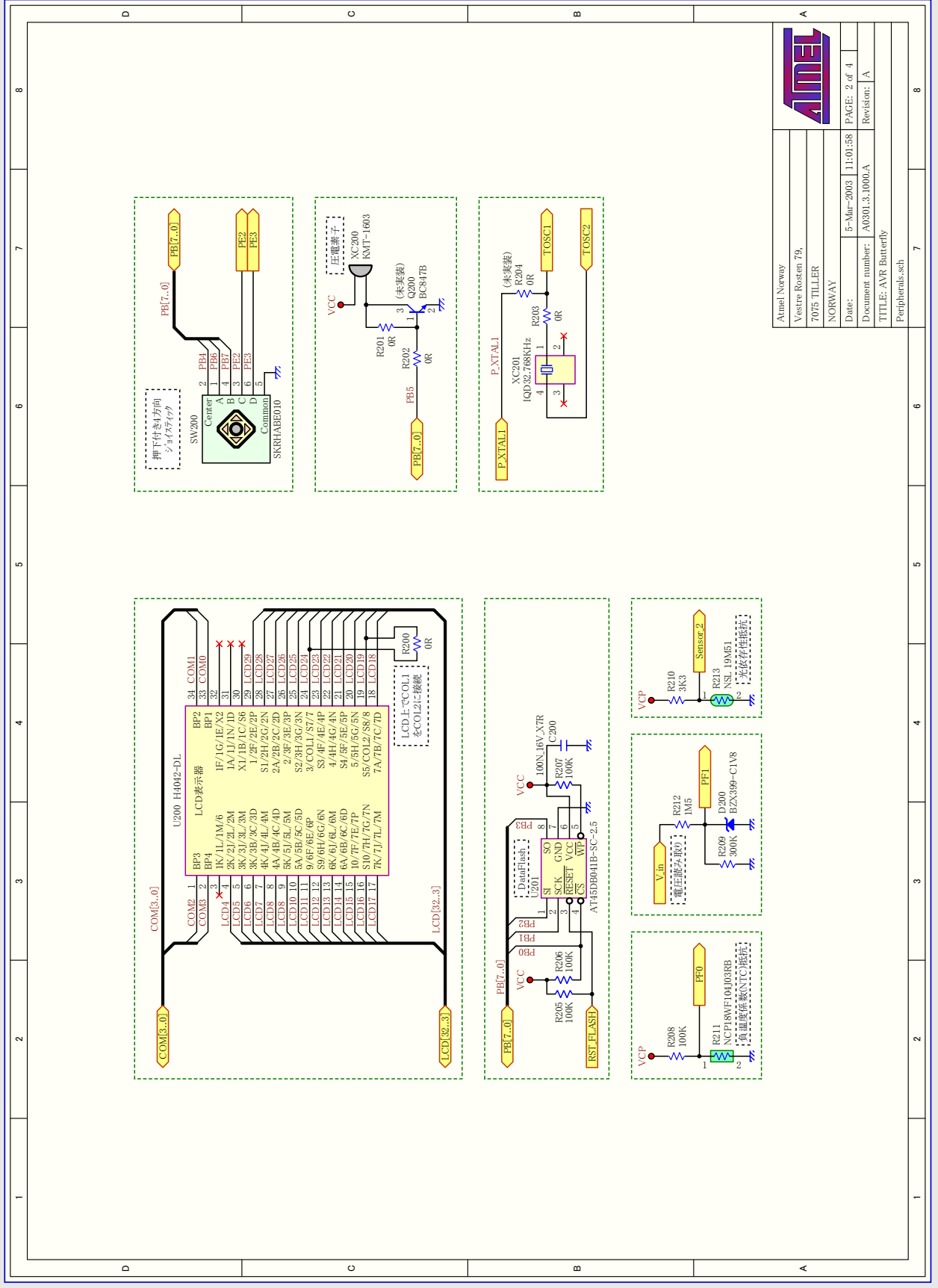


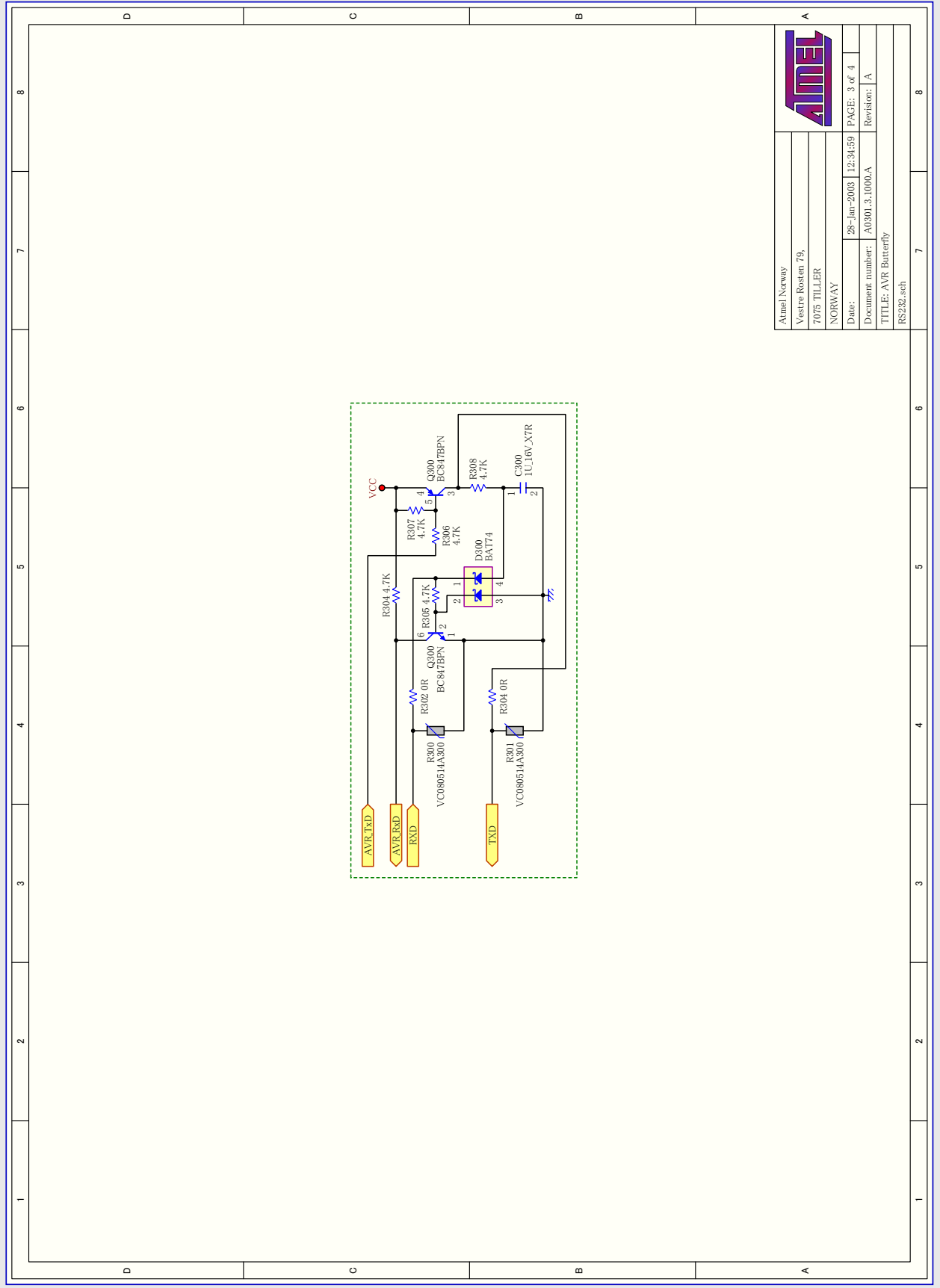
図7-2. 回路図 (2/4)



Atmel Norway		PAGE: 2 of 4	
Vestre Rosten 79,		Revision: A	
7075 TILLER		Revision: A	
NORWAY		Revision: A	
Date:	5-Mar-2003	11:01:58	
Document number:	A0301.3.1000-A		
TITLE: AVR Butterfly	Peripherals.sch		



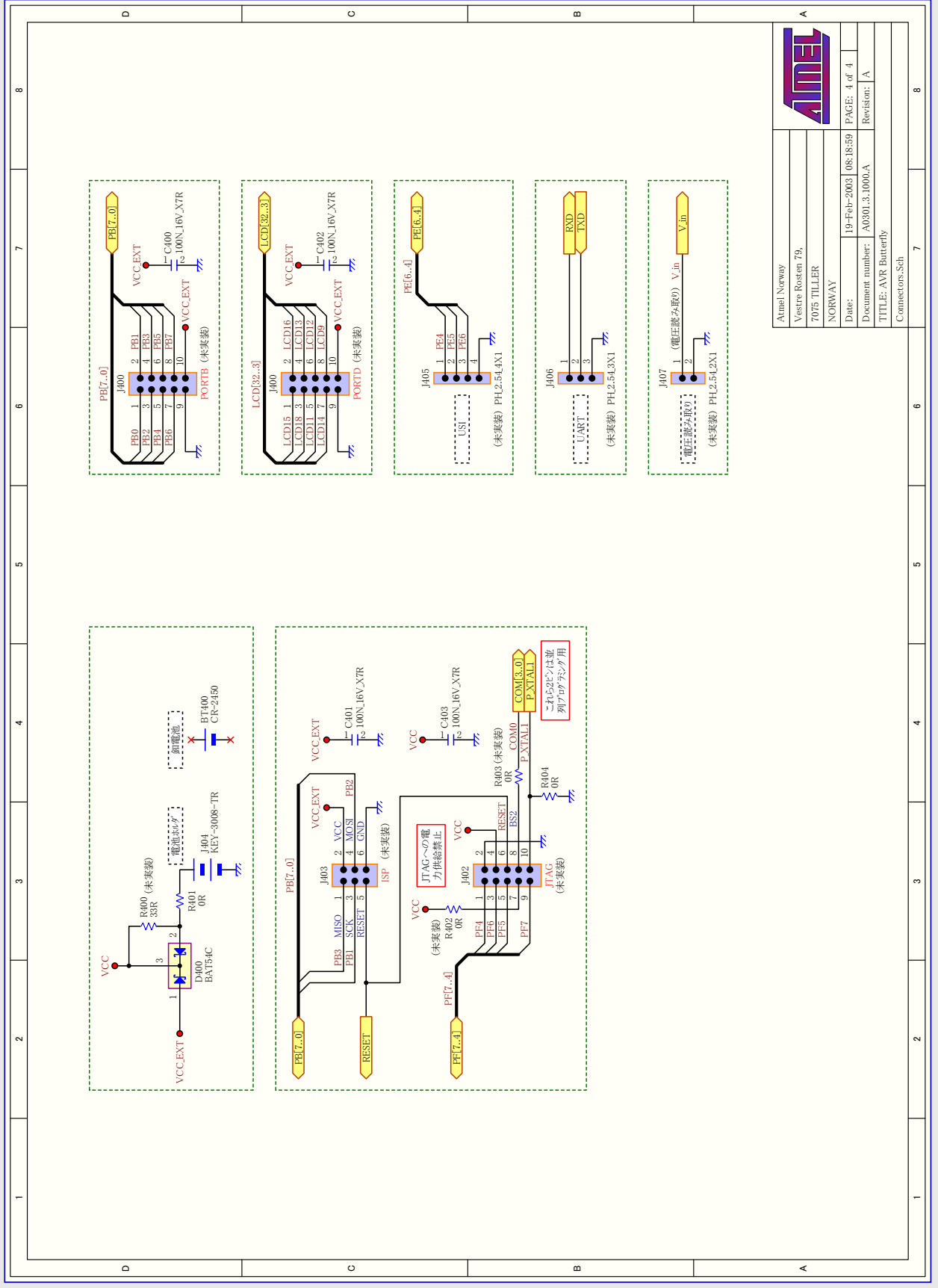
図7-3. 回路図 (3/4)



Atmel Norway		ATMEL	
Vestre Rosten 79,			
7075 TILLER			
NORWAY			
Date:	28-Jan-2003	Doc number:	A0301.3.1000-A
		Revision:	A
TITLE: AVR Butterfly			
RS232.sch			



図7-4. 回路図 (4/4)



Atmel Norway		A	
Vestre Rosten 79,			
7075 TILLER			
NORWAY			
Date:	19-Feb-2003	08:18:59	PAGE: 4 of 4
Document number:	A0301.3.1000-A		Revision: /A
TITLE: AVR Butterfly			
Connectors.Sch			



7.1 部品表

表7-1. 部品表

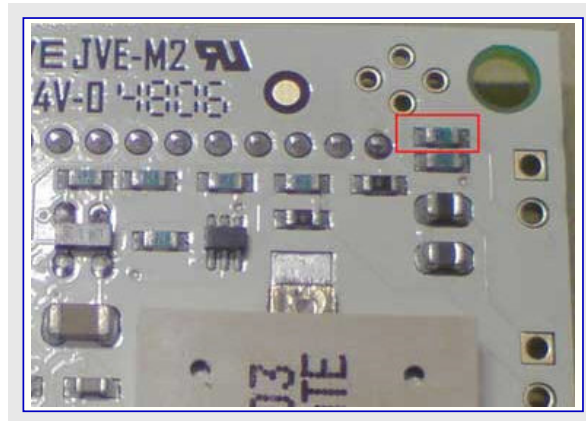
シンボル名	型式	値	数量	製造業者	備考
U100	ATmega169V-1MC		1	Atmel	
U200	H4042-DL		1	HITEC Disp.	
U201	AT45DB041B-SC-2.5	4Mビット	1	Atmel	
Q200	BC847B		1	PHILIPS	未実装
Q300	BC847BPN		1	PHILIPS	
D200	BZX399-C1V8		1	PHILIPS	
D300	BAT74		1	PHILIPS	
D400	BAT54C		1	PHILIPS	
R200,201, 202,203,302, 303,401,404	0R	0Ω	8		
R204,402,403	0R	0Ω	3		未実装
R400	33R	33Ω	1		未実装
R210	3K3	3.3kΩ	1		
R304,305, 306,307,308	4K7	4.7kΩ	5		
R100	10K	10kΩ	1		
R205,206, 207,208	100K	100kΩ	4		
R209	300K	300kΩ	1		
R212	1M5	1.5MΩ	1		
R300,301	VC090514A300		2		
R211	NCP18WF104J03RB	100kΩ	1	MURATA	
R213	NSL 19M51		1	SILONEX	
C106	10N_50V_X7R	0.01μF	1		
C100,101, 102,103,104, 200,400,401, 402,403	100N_16V_X7R	0.1μF	10		
C105,300	1U_16V_X7R	1μF	2	MURATA	
L100	BLM-21A102S		1	MUR	
XC200	KMT-1603		1	KINGSTATE	
XC201	IQD32.768KHZ	32.768kHz	1	IQD Crystals	
J407	PH_2.54_2X1		1	SCOTT Elect.	未実装
J406	PH_2.54_3X1		1	SCOTT Elect.	未実装
J405	PH_2.54_4X1		1	SCOTT Elect.	未実装
J400,401,402	PH_2.54_5X2		3	SCOTT Elect.	未実装
J403	ISPコネクタ		1	SCOTT Elect.	未実装
J404	KEY-3008-TR		1	KEYSTONE	
M500	U562246		1		
SW200	SKRHABE010		1	ALPS	
PCB500	AVR Butterfly A0301.3.1000.A		1		
BT400	CR-2450	3V	1	MAXELL	



既知の問題

- 光依存性抵抗(部品R213)は2006年7月1日以降製造のAVR Butterflyに実装されません。これはRoHS規格に合致する代替品がないためです。これらのキットではA/D変換器への入力浮きを防ぐために抵抗器が追加されます。この抵抗器は基板裏側に配置され、下図で周囲赤線で記されます。

LDRが実装されるべき所には4つの穴がありますが、2つだけが必要とされます。これは丁度穴間で違うピッチの2つの部品パターンを持ちます。LDRピンは最適な穴に水平または垂直のどちらかの方向で実装されるべきです。元のLDRは垂直に実装されていました。LDRのより多くの情報については「[全回路図](#)」をご覧ください。



- 電圧安定器ダイオード(部品D200)は2005年8月以降製造のAVR Butterflyで実装されていません。これは部品製造終了のためです。

2006年10月11日
新ファームウェア改訂07

- 受け入れLCD製品の変化のためにLCD濃淡増加、これは活動動作で概ね30%の電力消費を増やします。休止形態での消費は改訂06と同じです。
- 光依存性抵抗(LDR)未実装の場合に電圧測定を失敗させる、Vref計算に関するADC.c内のバグを修正。



本社

Atmel Corporation

2325 Orchard Parkway
San Jose, CA 95131, USA
TEL 1(408) 441-0311
FAX 1(408) 487-2600

国外営業拠点

Atmel Asia

Unit 1-5 & 16, 19/F
BEA Tower, Millennium City 5
418 Kwun Tong Road
Kwun Tong, Kowloon
Hong Kong
TEL (852) 2245-6100
FAX (852) 2722-1369

Atmel Europe

Le Krebs
8, Rue Jean-Pierre Timbaud
BP 309
78054 Saint-Quentin-en-Yvelines
Cedex
France
TEL (33) 1-30-60-70-00
FAX (33) 1-30-60-71-11

Atmel Japan

104-0033 東京都中央区
新川1-24-8
東熱新川ビル 9F
アトメル ジャパン株式会社
TEL (81) 03-3523-3551
FAX (81) 03-3523-7581

製造拠点

Memory

2325 Orchard Parkway
San Jose, CA 95131, USA
TEL 1(408) 441-0311
FAX 1(408) 436-4314

Microcontrollers

2325 Orchard Parkway
San Jose, CA 95131, USA
TEL 1(408) 441-0311
FAX 1(408) 436-4314

La Chantrerie
BP 70602
44306 Nantes Cedex 3
France
TEL (33) 2-40-18-18-18
FAX (33) 2-40-18-19-60

ASIC/ASSP/Smart Cards

Zone Industrielle
13106 Rousset Cedex
France
TEL (33) 4-42-53-60-00
FAX (33) 4-42-53-60-01

1150 East Cheyenne Mtn. Blvd.
Colorado Springs, CO 80906, USA
TEL 1(719) 576-3300
FAX 1(719) 540-1759

Scottish Enterprise Technology Park
Maxwell Building
East Kilbride G75 0QR
Scotland
TEL (44) 1355-803-000
FAX (44) 1355-242-743

RF/Automotive

Theresienstrasse 2
Postfach 3535
74025 Heilbronn
Germany
TEL (49) 71-31-67-0
FAX (49) 71-31-67-2340

1150 East Cheyenne Mtn. Blvd.
Colorado Springs, CO 80906, USA
TEL 1(719) 576-3300
FAX 1(719) 540-1759

Biometrics

Avenue de Rochepleine
BP 123
38521 Saint-Egreve Cedex
France
TEL (33) 4-76-58-47-50
FAX (33) 4-76-58-47-60

文献請求

www.atmel.com/literature

© Atmel Corporation 2005.

Atmel製品は、ウェブサイト上にあるAtmelの定義、条件による標準保証で明示された内容以外の保証はありません。本製品は改良のため予告なく変更される場合があります。いかなる場合も、特許や知的技術のライセンスを与えるものではありません。Atmel製品は、生命維持装置の重要部品などのような使用を認めておりません。

本書中の®、™はAtmelの登録商標、商標です。
本書中の製品名などは、一般的に商標です。

© HERO 2020.

この使用者の手引きはAtmelの英語版AVR Butterfly使用者の手引き(改訂4271C-04/05)に対する翻訳日本語版の使用者の手引きですが、最新情報が追加されています。日本語では不自然となる重複する形容表現は省略されている場合があります。日本語では難解となる表現は大幅に意識されている部分もあります。必要に応じて一部加筆されています。頁割の変更により、原本よりも頁数が少なくなっています。

青字の部分はリンクとなっています。一般的に赤字の0,1は論理0,1を表します。その他の赤字は重要な部分を表します。