

## AVR1934 : XMEGA-A3BU Xplainソフトウェア使用者の手引き

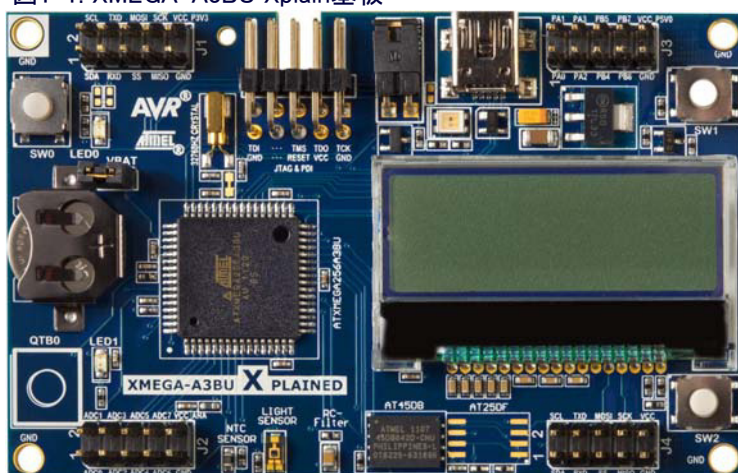
## 要点

- 背面照明付きLCD
- 128×32ピクセル分解能を持つFSTN LCD表示器
- 感知器読み取り
  - ・ 光感知器
  - ・ 温度感知器
- メニュー システム
- QTouch釦実演
- 実時間計数器を用いた日付と時間の機能
  - ・ 製造の時から時間
  - ・ 現在の時間と日付

## 1. 序説

ATMEL® AVR® XMEGA®-A3BU Xplain評価キット実演ソフトウェアは簡単なメニュー誘導システムを用いたXMEGA-A3BU、接触釦、LCDの陳列箱と各種機能を陳列する小さな応用のために作成されています。詳細な資料についてはDoxygen自動資料化ツールによって生成されたソースコード資料を参照してください。AVR1923応用記述はXMEGA-A3BU Xplainソフトウェアを詳細に記述します。

図1-1. XMEGA-A3BU Xplain基板



## 2. 単位部とサービス

この実演応用はATMEL® AVR®ソフトウェア枠組み(ASF)の2.6.0版またはそれ以降を通して利用可能です。これは[atmel.com](http://atmel.com)のAVR Software Frameworkページで入手可能です。実演応用はAVR Studio 5の例プロジェクトとして利用可能です。これはFile⇒New⇒Example Projectをクリックして“Demo application for XMEGA-A3BU Xplained”を選択することによってアクセスすることができます。

表2-1. サービスと単位部の一覧

単位部名	ソース ファイル	ヘッダ ファイル
LCDパネルと制御器	st7565r.c	st7565r.h
QTouch釦	-	touch_api.h
NTC温度感知器	ntc_sensor.c	ntc_sensor.h
周囲光感知器	lightsensor.c	lightsensor.h
電池代替支援実時間計数器	rtc32.c	rtc32.h
単色図画システム (gfx_mono)	gfx_mono.c	gfx_mono.h
メニュー システム	menu.c	menu.h
暦サービス	calendar.c	calendar.h
USB CRCサービス	cdc.c	cdc.h

8ビット ATMEL  
マイクロコントローラ

## 応用記述

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。

Rev. 8413A-09/11, 8413AJ1-03/14

## 2.1. LCDパネルと制御器

XMEGA-A3BU Xplain基板は白色背面照明を持つLCDパネル(C12832\_A1Z)とLCD制御器(ST7565R)を一包みに含んだ単色LCD(液晶表示器)が特徴です。

LCD制御器は次のような異なる2つのインターフェース形態を提供します。

1. 主MCU(この基板ではXMEGA)によって表示データが転送のために8つのデータ線を用いて制御器のメモリへ同時に8ビットを書かれる並列インターフェース動作形態

2. 主MCUがクロックと直列データを生成する、一般的にSPI(直列周辺インターフェース)として知られる直列インターフェース動作形態

この基板に対しては後者の動作形態が選択されます。直列インターフェース使用の利点はピン数が最小に保たれることで、同時に主な利点は表示データの読み込みが並列インターフェース使用時にだけ支援されるので、表示器への書き込みだけができることです。

直列インターフェース動作形態で主MCUをLCD制御器へ接続するには5つのピンが必要とされます。

- ・ チップ選択、直列通信の間にそれが意図された目的対象であることをLCD制御器へ告げるのに使用されます。
- ・ レジスタ選択、送りがデータ(High)または命令(Low)のどちらを含むかの合図に使用されます。
- ・ リセット(Low活性)、LCD制御器と既定SPIデータとクロックピンのハードリセット実行に使用されます。
- ・ SPIクロック
- ・ SPIデータ

ST7565RはLCD制御器を既知の状態に持つて来るためにそのハードリセットを実行することによって常に初期化されます。物理的なピン接続についてのより多くの情報に関しては「XMEGA-A3BU Xplainハードウェア使用者の手引き」応用記述を参照してください。

ST7565Rドライバ(st7565r.cとst7565r.h)はリセット線、レジスタ選択線、チップ選択線、それとSPIドライバとの全ての低位インターフェースを処理します。ST7565Rドライバはgfx\_monoサービスのような高位表示階層によって使用される多数の関数を提供します。必要な場合、ドライバは直接使用することもできます。これらの関数はASF資料で記述され徹底的に実証されます。

画面に関して白色LCD背面照明も利用可能です。背面照明は単純にONまたはOFFのどちらか、または代わりに背面照明の明るさを制御するPWM信号によって制御することができます。

## 2.2. QTouch 釦

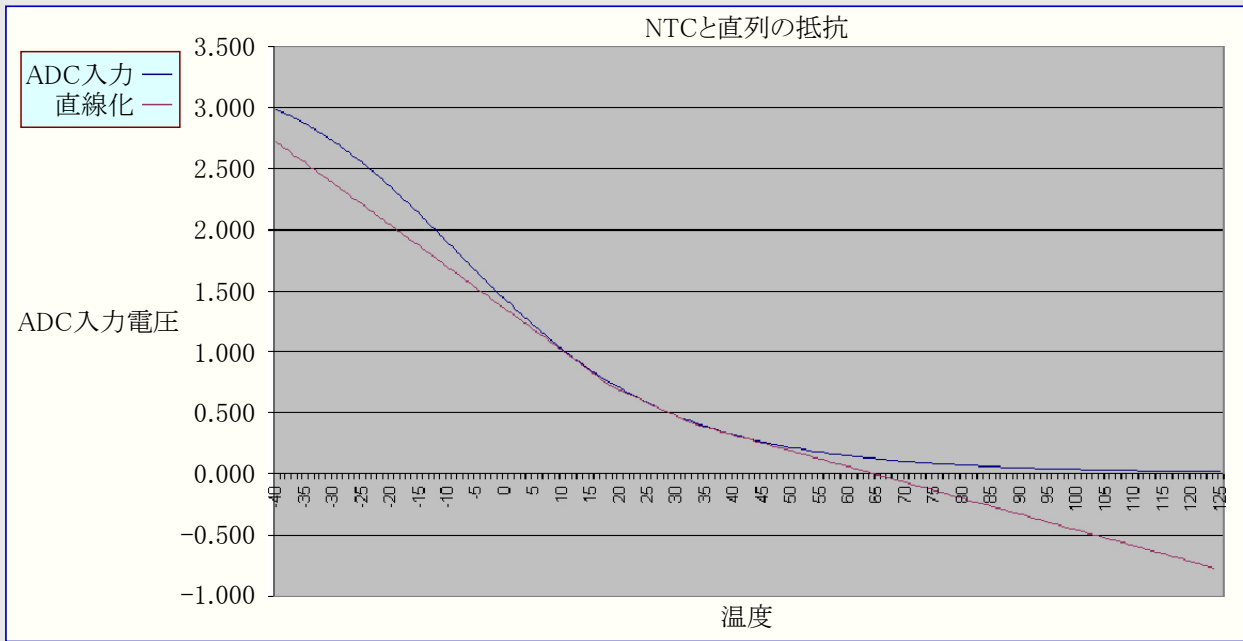
ATMEL AVR XEGA-A3BU Xplain基板はQTB0と名付けられた1つのATMEL® QTouch® 釦を含みます。この釦はQTouchライブラリのインクルードによって利用されます。このライブラリの詳細についてはATMEL QTouchライブラリ使用者の手引きを参照してください。

応用でQTouch釦機能はmainからtouch\_init()の呼び出しで初期化され、釦はcheck\_touch\_keypressed()関数で検査されます。これはkeyboard.cファイルで他の釦と共にポーリングされ、応用にメニュー誘導を提供するでしょう。QTouch APIはQTouchライブラリから他のファイルと共にtouch\_api.hファイルとしてqtouchフォルダ下で利用可能です。QTouchライブラリの形態設定はtouch\_qt\_config.hで宣言された定義で行われます。

## 2.3. NTC温度感知器

NTC(負温度係数)抵抗は周囲温度の測定に利用可能です。NTC抵抗は周囲温度で変わる、NTC抵抗を渡る電圧を作成する、別の抵抗と直列に接続されます。この電圧は次にATMEL AVR XMEGAのA/D変換器(ADC)を用いて測定することができます。ADC採取值と実際の周囲温度間の関連は図2-1.の図で示される複雑な式です。

図2-1. 直線近似での実データの比較



XMEGAデバイスを用いて実際の温度を効率的に計算するには次式を用いてADC採取と温度の間の関連の直線化が選択されます。

$$T[^\circ\text{C}] = -0.07776 \times \text{ADC採取} + 65.513 \quad [0 < \text{ADC採取} < 420]$$

$$T[^\circ\text{C}] = -0.04748 \times \text{ADC採取} + 53.25728 \quad [420 \leq \text{ADC採取} < 697]$$

$$T[^\circ\text{C}] = -0.0295 \times \text{ADC採取} + 40.50229 \quad [697 \leq \text{ADC採取} \leq 2047]$$

ここでADC採取はADCから得られた値です。結果の温度の精度は使用する回帰法の精度と同じだけです。直線化された式がかなり複雑なため、結果の温度は実際の温度への近似とだけ見做されるべきです。

## 2.4. 周囲光感知器

ATMEL® AVR® XMEGA®-A3BU Xplainで利用可能な周囲光感知器はかなり人間の目のように可視光に敏感です。光感知器を通して渡される電流に比例する電圧を提供する抵抗が光感知器と直列に接続されます。電流増加はこの直列抵抗を渡る電圧の増加を生じ、この電圧はXMEGAのA/D変換器を用いて測定されます。表2-2はluxでの周囲光と測定した電圧の間の関連を示します。この表は日常生活で表される各種lux値のいくつかの指示も提供します。

表2-2. 照度とADC入力電圧

照度 (lux)	ADC入力 (V)	照明の筋書き (注)	照度 (lux)	ADC入力 (V)	照明の筋書き (注)
1	0.0024	熱帯地方での頭上満月	100	0.2426	非常に暗い曇天日
10	0.0243		200	0.4853	
20	0.0485		300	0.7279	事務所の照明
30	0.0728		400	0.9706	事務所の照明
40	0.0971		500	1.2132	事務所の照明
50	0.1213	家庭の居間	600	1.4559	
60	0.1456		700	1.6985	
70	0.1699		800	1.9412	
80	0.1941	廊下/トイレ	850	2.0625	曇天日

注: Wikipediaから得たデータ

## 2.5. 電池代替支援された実時間計数器

ATMEL AVR XMEGA-A3BUは電池代替支援システムの支援が特徴で、これは超低電力32ビット実時間計数器(RTC)とRTCに1Hzのクロックを提供する32.768kHz水晶用発振器の給電に使用されます。XMEGA-A3BU Xplain基板上的RTCは鈕セル電池によって給電されます。

電池は主電力が切断された時にRTCへの電力を保証する電池代替支援システムVBATピンに接続され、基板上的現在の時間の記憶を許します。RTC走行での代表的な消費電力は500nAです。

XMEGA-A3BU Xplain製造中、識票列に製造時間が格納され、RTCがUTC(協定世界時)での現在時に初期化され、時刻域に相対する時間と製造の時からの経過時間の表示を実演応用に許します。

### 2.5.1. 実演応用での使用法

RTCからのデータは日付/時間と製造日付応用での現在の日付と時間の計算に使用されます。これはXMEGAのRTC32ドライバ(`rtc32.c`と`rtc32.h`)をインターフェースして計数器レジスタを読むことによって行われます。

主実演応用はそれを初期化するために試行前にRTCが電池電力で走行していないことを確認します。VBATシステム検査失敗なら、RTCは走行しておらず、再初期化されなければなりません。応用は使用者識票列に格納された製造時間とそれを比べることによってRTCがリセットされていないことの確認も試みます。代替支援電池が取り去られた時のように、変更によってRTCのレジスタが解除された場合、実演応用の正しい動作を許すために後で、使用者識票列に格納された製造時間後1秒、または01.01.2011 00:00:00 UTCのどちらかにリセットするでしょう。

## 2.6. 単色図画システム (gfx\_mono)

gfx\_mono単色図画ライブラリはLCDパネルへの基本描画、ピクセル操作、文章書き込みのための上位インターフェース用の関数を提供します。この形態設定では後でC12832\_A1Z LCDパネルをインターフェースするST7565R LCD制御器のインターフェースを構成設定します。それはLCD制御器インターフェースの頂上で完全な抽象層を提供するように作成され、他のLCD制御器とパネルへの容易な移植を許します。ST7565RとC12832\_A1Zの全ての特定関数は`gfx_mono_c12832_alz.c`と`gfx_mono_c12832_alz.h`に置かれます。

ライブラリは`gfx_mono_generic.h`を用いる基本物(線、四角、円)の描画と塗り、それと`gfx_mono_text.c`と`gfx_mono_text.h`を用いる文章表示を許します。形成部は図画メモリへのビットマップ描画も許します。

ライブラリはLCDがピクセルデータ読み込みを支援しない場合に、ピクセルデータの容易な操作のためにフレーム緩衝部への書き込みを支援します。この基板に関して選ばれたCLD制御器直列インターフェースはピクセルデータの読み込みを許さないため、フレーム緩衝部が使用されます。

## 2.6.1. 基本描画

ライブラリは`gfx_mono_generic.h`で定義された線、四角、円のように、いくつかの基本物の描画を許します。これらの関数は実演応用メニューシステムと卸散らし画面に使用されます。基本物の描画はライブラリによって処理されますが、制御器でこれ用に与えられた支援のハードウェアに基づく基本物用の支援もあります。基本物はこの基板上のライブラリによって処理されます。

## 2.6.2. フォント支援での文描画

フォント支援は次に`sysfont.c`と`sysfont.h`からのシステムフォント目的物に依存する、`gfx_mono_text.c`と`gfx_mono_text.h`のファイルを通して利用可能にされ、`progmem.c`と`progmem.h`を用いてプログラムメモリ内に格納された文字イメージデータから文の表示を許します。

## 2.6.3. 実演応用での使用法

実演応用は簡単な誘導メニューシステムを作成するのに基本物描画と文出力を組み合わせた`gfx_mono`を順に使用するメニューシステムサービスを使用します。より多くの情報については「メニューシステム」項をご覧ください。各個別応用は文、基本物、ビットマップのような各種目的に関してライブラリを使用します。

## 2.7. メニューシステム

`common.services.gfx_mono.menu`は単色図画表示器用の簡単なメニューシステムを提供します。

メニューシステムを用いる代表的な応用の流れは次の通りです。

1. メニュー構造体を定義します。
2. `gfx_mono_menu_init()`を呼び出します。
3. 使用者入力を得ます。
4. `gfx_mono_menu_process_key()`関数を用いて使用者入力でメニューを更新します。
5. `gfx_mono_menu_process_key()`戻り値を解釈します。
6. 3へ行きます。

### 2.7.1. メニュー構造体

メニューは`gfx_mono_menu.h`で定義される`'menu'`構造体を用いて宣言されます。これは以下のメンバから成ります。

- `title` : 表示器の先頭行で示されるメニューの表題
- `strings` : 各文字列がメニュー内の1行を定義する文字列の配列
- `num_elements` : メニュー内の要素(文字列)数

加えて、0に初期化されるべき内部使用のための以下の2つのメンバを持ちます。

- `current_selection` : 現在選択されている行
- `current_page` : 活性なページ

### 2.7.2. メニューシステム初期化

メニューシステムを初期化するには`gfx_mono_menu_init()`関数を呼び出してください。パラメータとして`menu`構造体への参照を使用してください。この関数は表示器を解除してメニューを描画します。

### 2.7.3. メニュー更新

メニューが更新され得るのに先立って、使用者からの入力が必要とされます。入力を得る方法はメニュー部の一部ではなく、独立して実装されなければなりません。

入力が利用可能になると直ぐに、メニューシステムは`gfx_mono_menu_process_key()`関数を用いて通知されます。パラメータとしてあなたの`menu`構造体と入力キー符号への参照を使用してください。

この関数はその後状態符号を返して与えられたキー符号に応じて働きます。

- `MENU_KEYCODE_DOWN` : 次のメニュー項目(または底ならば先頭)に選択を変更します。`MENU_EVENT_IDLE`を返します。
- `MENU_KEYCODE_UP` : 直前のメニュー項目(または先頭ならば最後)に選択を変更します。`MENU_EVENT_IDLE`を返します。
- `MENU_KEYCODE_ENTER` : メニューでの変更なし。選択された行を返します。
- `MENU_KEYCODE_BACK` : メニューでの変更なし。`MENU_EVENT_EXIT`を返します。

### 2.7.4. 独自キー符号

キー符号はどのキーが押されたかの参照をシステムに許す各種キーを記述した値です。これら定義は`conf_meny.h`に置かれ、必要な時に変更することができます。

### 2.7.5. 独自指示アイコン

メニュー選択を指示するのに使用される図形的な指示子は`conf_meny.h`で定義されます。この指示子も必要な場合に変更することができます。

## 2.7.6. 実演応用での使用法

主メニューは以下の項目から成ります。

- Temperature (温度)
- Light sensor (光感知器)
- Production Date (製造日)
- Date and Time (日付と時間)
- Toggle Backlight (背面照明交互ON/OFF)

## 2.8. 暦サービス

`calendar.c`と`calendar.h`を含めることはUNIX時刻印と`calendar_date`構造体間の変換のための機能を提供します。

UNIXの時刻印は1970年1月1日00:00:00 UTCの時から経過された秒数を表す整数値です。

`calendar_date`構造体は年、月、日、時、分、秒と曜日から成ります。月と日は0で始まり、故に通常読むことができる月と日を得るために変数を1増加しなければなりません。曜日は0が日曜で6が土曜の0~6で数付けされています。

このサービスは時刻印を特定の時間帯の日付へ、特定の時間帯の日付を時刻印へ変換する機能だけでなく、2つの`calendar_date`構造体間の時間差を計算する機能も提供します。時間帯は時と分での変位(+と-)として、時間帯関数への入力パラメータとして提供されます。特定の日付と時間にアラームを設定するために他の応用内でRTCと共に暦機能を使用することができます。

他の機能はUNIXの時刻印を通して行うことなく、`calendar_date`構造体で秒の増加を含みます。

### 2.8.1. 実演応用での使用法

製造時間応用は製造時間の時刻印と現在の時刻印を日付に変換してそれらの間の差を計算するのに暦サービスを使用します。

日付と時間の応用は現在の時刻印をその地方の日付と時間に変更するのにこのサービスを使用します。

## 2.9. USB CDCサービス

実演応用は実演応用で誘導に使用されるキーボードを許すCDC(Communications Device Class)構成設定でのUSBを用いてコンピュータとの通信をXMEGA-A3BU Xplainに許します。この機能は`cdc.c`と`cdc.h`のファイルで利用可能です。応用は使用者識別列からUSB通番内を読む`cdc_start()`を呼び出し、そしてそれは後でUSBスタックへ渡されます。USB CDC装置の形態設定は`conf_usb.h`で行われます。`keyboard.c`と`keyboard.h`で利用可能なキーボードインターフェースはCDCインターフェースからキーを読むのに`cdc_getkey()`を使用し、それを使用可能な符号に翻訳します。

### 2.9.1. 実演応用での使用法

USB CDCサービスはコンピュータのキーボードによって制御されるべき実演応用を許します。XMEGA-A3BU Xplain基板が初回に接続される時に、Windowsは"仮想CDC COM"用ドライバのインストールを試みます。`XPLAINED_Virtual_Com_Port.inf`ドライバファイルは実演応用フォルダ内に配置されています。ドライバが成功裏にインストールされたなら、基板はデバイスマネージャでポート(XPLAINED Virtual Com port (COM??))で現れます。このCOMポートは今やお気に入りの端末ソフトウェア(脚注)でインターフェースすることができます。接続パラメータは次の通りです。

接続が成功裏に確立されたなら、端末の画面上でこの文によって迎えられるべきです。

```
Welcome to the XMEGA-A3BU Xplained Demo CDC interface!
```

```
Key bindings for LCD menu control:
```

```
Enter      : Enter
Backspace  : Back
Arrow Up   : Up
Arrow Down : Down
```

ボーレート	115200
データビット	8
パリティ	なし
停止ビット	1
流れ制御	なし

今やキーボードで実演応用を制御することができます。

脚注: Windows XP使用なら、組み込みのハイパーターミナルを使用することができます(Runダイアログ⇒`hypertrm`)。Windows 7使用なら、PuTTYまたはRealTermをダウンロードすることができます。

### 3. 実演応用

実演応用はデバイスが始動した時の一覧から選択可能な各種応用から成ります。

表3-1. 利用可能な応用

応用名	ソース ファイル	ヘッダ ファイル
時間帯応用	timezone.c	timezone.h
日付時間応用	date_time.c	date_time.h
製造日付応用	production_date.c	production_date.h
温度応用	ntc_sensor.c	ntc_sensor.h
光感知器応用	lightsensor.c	lightsensor.h
背面照明交互ON/OFF	-	-

#### 3.1. 時間帯応用

XMEGA-A3BU Xplain基板が初回に通電される時に、使用者は分変位だけでなく、UTC -12~UTC +12の時間の一覧から現在の時間帯でそれを供給することも指示されます。新しい時間帯設定はEEPROMに格納されます。RTCによって生成されるUNIX時刻印は協定世界時(UTC)なので、この情報は地方時間として時刻の表示に使用されます。時間帯応用は主メニューから利用可能な日付と時間の応用で利用可能で、他の時間帯機能と共に**timezone.c**と**timezone.h**内に配置されます。時間帯応用が開始されると、時間帯が選択されるのに先立って主メニューへ戻ることは不可能です。

図3-1. 時間帯選択

```

Timezone hours UTC
▶UTC: UK (GMT)
  +1: Oslo, Berlin
  +2: Istanbul
    
```

#### 3.2. 日付と時間の応用

日付と時間の応用は以下の任意選択と共にメニューで使用者に与えます。

- "Show date&time" : 選択した時間帯で地方の日付と時間を表示
- "Set date" : 日付設定
- "Set time" : 時間設定
- "Set timezone" : 時間帯設定

メニューはメニューシステムを使用し、全ての文字列と任意選択は**date\_time.c**の先頭で定義されます。この関数はメニューでの使用者の選択に基づいて正しい応用の呼び出しを処理します。後退釦が押された場合、使用者は主メニューへ戻るでしょう。

図3-2. 日付&時間メニュー

```

Date&Time
▶Show Date&Time
  Set Date
  Set Time
    
```

"Show date&time" 応用はRTCのUNIX時刻印から計算された現在の地方日付と時間を示します。RTCの不正確さのため、この時間が完全に正確でないことに注意してください。

"Set date"と"Set time"は現在の日付または時間とそれらを補正するための回転ウィジェットで使用者に与えます。日付ウィジェットは有効な日付の実時間検査を行わず、故に使用者が2月31日のような不正な日付を設定しようとした場合、誤りメッセージが現れ、その日付は格納されません。

図3-3. 日付設定、月回転部選択

```

Year          2011
▶Month        7
Day           20
              OK
    
```

"Set timezone"メニュー任意選択は初期始動で使用者に与えられたのと同じ応用で、UTC -12~+12時間とUTC +0,+15,+30,+45分からの時間帯の一覧で使用者に与えられます。選択部は利用可能な任意選択を使用者に与えるのにメニューシステムと文字列の一覧を使用します。選択された時間帯はEEPROM内に格納されます。

連携する応用と共に日付と時間のメニューは**date\_time.c**と**date\_time.h**内に配置されます。時間帯選択部は**timezone.c**と**timezone.h**内に配置されます。

この応用が夏時間(DST:Daylight Saving Time)に従っていないことに注意することが大事です。

#### 3.3. 製造日付応用

製造日付応用は製造時からどのくらいの時間経過しているかを月、日、時で計算してLCD表示に示すため、RTCからの現在時と識票列に格納された製造時間を使用します。識票列内の製造時間が不正にされている場合、1970年1月1日00:00:00と仮定されます。製造日付応用は主メニューから利用可能です。これは**production\_date.c**と**production\_date.h**内に配置されます。

図3-4. 日付設定、月回転部選択

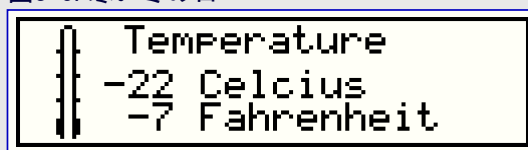
```

Time since production
  0 Months
  0 Days
  16:39:01
    
```

### 3.4. 温度応用

温度応用は`adc_sensor.c`と`adc_sensor.h`から利用可能な関数を用いて温度を取得し、その後測定されたデータに応じた尺度を持つ温度計の絵と共に画面上にこのデータを表示します。温度応用は主メニューから利用可能です。これは`ntc_sensor.c`と`ntc_sensor.h`のファイル内に配置されます。

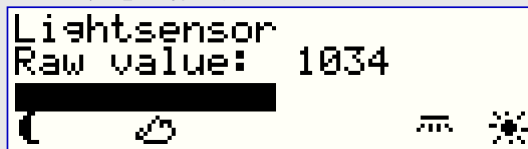
図3-5. 寒い冬の日



### 3.5. 光感知器応用

光感知器応用は生のADC値文字列として光感知器からのデータと照度を表す図形の棒を表示します。この棒は周囲照度が増す時に長さを増します。対照的に生のADC値は照度増加で減少します。ちらつきを防ぐため、生の値に関する文字列は応用の20回繰り返し毎にだけ更新されます。光感知器応用は主メニューから利用可能です。これは`lightsensor.c`と`lightsensor.h`のファイル内に配置されます。

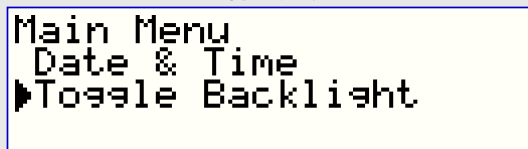
図3-6. 光感知器応用画面



### 3.6. 背面照明交互ON/OFF応用

背面照明は実演応用メニューから交互にON/OFFすることができます。

図3-7. 主メニューでの背面照明交互ON/OFF



## 4. 評価基板/キット重要通知

この評価基板/キットは**工作、開発、実演を促進する、または評価目的だけ**の使用を意図されています。これは完成された製品ではなく、(基板/キットに於いて他の方法で注記されるかもしれないのを除き、)リサイクル(WEEE)、FCC、CE、またはULの電磁適合性に関連する制限や指令なしで完成製品へ応用できる、含めることの何かまたは何れかの技術的または法律上の必要条件に(未だ)適合しないかもしれません。ATMELは販売者と更にその先の使用者単独の危険に於いて、全ての障害と共に何の保証もなく、“現状そのまま”でこの基板/キットを供給しました。使用者は商品の適切で安全な取り扱いのために全ての義務と責任を負います。また使用者は商品の使用や取り扱いから起こる全ての請求からATMELを保護します。製品の開放構造のため、静電放電と他のどんな技術的または法的な利害関係に関して何れか若しくは全ての適切な予防処置を取るのは使用者の責任です。

上で述べる保障の範囲までを除き、使用者とATMELは**間接、特別、付带的、または必然的な損害に関して互いに責任がない**でしょう。

そのようなATMELの製品やサービスがあるかもしれない、または使用されることに於いて、どんな機械、処理、または組み合わせに関連または網羅するATMELのどんな特許権や他の知的財産の下でも承諾は全く受けられません。

郵便住所: Atmel Corporation, 2325 Orchard Parkway, San Jose, CA 95131

## 5. 目次

要点	1
1. 序説	1
2. 単位部とサービス	1
2.1. LCDパネルと制御器	2
2.2. QTouch釦	2
2.3. NTC温度感知器	2
2.4. 周囲光感知器	3
2.5. 電池代替支援された実時間計数器	3
2.5.1. 実演応用での使用法	3
2.6. 単色図画システム (gfx_mono)	3
2.6.1. 基本描画	4
2.6.2. フォント支援での文描画	4
2.6.3. 実演応用での使用法	4
2.7. メニューシステム	4
2.7.1. メニュー構造体	4
2.7.2. メニューシステム初期化	4
2.7.3. メニュー更新	4
2.7.4. 独自キー符号	4
2.7.5. 独自指示アイコン	4
2.7.6. 実演応用での使用法	5
2.8. 暦サービス	5
2.8.1. 実演応用での使用法	5
2.9. USB CDCサービス	5
2.9.1. 実演応用での使用法	5
3. 実演応用	6
3.1. 時間帯応用	6
3.2. 日付と時間の応用	6
3.3. 製造日付応用	6
3.4. 温度応用	7
3.5. 光感知器応用	7
3.6. 背面照明交互ON/OFF応用	7
4. 評価基板/キット重要通知	7
5. 目次	8





#### *Atmel Corporation*

2325 Orchard Parkway  
San Jose, CA 95131  
USA  
TEL (+1)(408) 441-0311  
FAX (+1)(408) 487-2600  
[www.atmel.com](http://www.atmel.com)

#### *Atmel Asia Limited*

Unit 01-5 & 16, 19F  
BEA Tower, Millennium City 5  
418 Kwun Tong Road  
Kwun Tong, Kowloon  
HONG KONG  
TEL (+852) 2245-6100  
FAX (+852) 2722-1369

#### *Atmel Munich GmbH*

Business Campus  
Parking 4  
D-85748 Garching b. Munich  
GERMANY  
TEL (+49) 89-31970-0  
FAX (+49) 89-3194621

#### *Atmel Japan*

141-0032 東京都品川区  
大崎1-6-4  
新大崎勸業ビル 16F  
アトメル ジャパン合同会社  
TEL (+81)(3)-6417-0300  
FAX (+81)(3)-6417-0370

#### © 2011 Atmel Corporation. 全権利予約済

ATMEL®、ロゴとそれらの組み合わせ、それとXMEGA®、QTouch®、AVR®、ロゴとその他はATMEL Corporationの登録商標または商標またはその付属物です。他の用語と製品名は一般的に他の商標です。

**お断り:** 本資料内の情報はATMEL製品と関連して提供されています。本資料またはATMEL製品の販売と関連して承諾される何れの知的所有権も禁反言あるいはその逆によって明示的または暗示的に承諾されるものではありません。ATMELのウェブサイトに表示する販売の条件とATMELの定義での詳しい説明を除いて、商品性、特定目的に関する適合性、または適法性の暗黙保証に制限せず、ATMELはそれらを含むその製品に関連する暗示的、明示的または法令による如何なる保証も否認し、何ら責任がないと認識します。たとえATMELがそのような損害賠償の可能性を進言されたとしても、本資料を使用できない、または使用以外で発生する(情報の損失、事業中断、または利益と損失に関する制限なしの損害賠償を含み)直接、間接、必然、偶然、特別、または付随して起こる如何なる損害賠償に対しても決してATMELに責任がないでしょう。ATMELは本資料の内容の正確さまたは完全性に関して断言または保証を行わず、予告なしでいつでも製品内容と仕様の変更を行う権利を保留します。ATMELはここに含まれた情報を更新することに対してどんな公約も行いません。特に別の方法で提供されなければ、ATMEL製品は車載応用に対して適当ではなく、使用されるべきではありません。ATMEL製品は延命または生命維持を意図した応用での部品としての使用に対して意図、認定、または保証されません。

#### © HERO 2014.

本応用記述はATMELのAVR1934応用記述(doc8413.pdf Rev.8413A-09/11)の翻訳日本語版です。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、原本より頁数が少なくなっています。

必要と思われる部分には( )内に英語表記や略称などを残す形で表記しています。

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。