

# AVR916 : U-Diskを使用するフラッシュの格上げ更新

## 要点

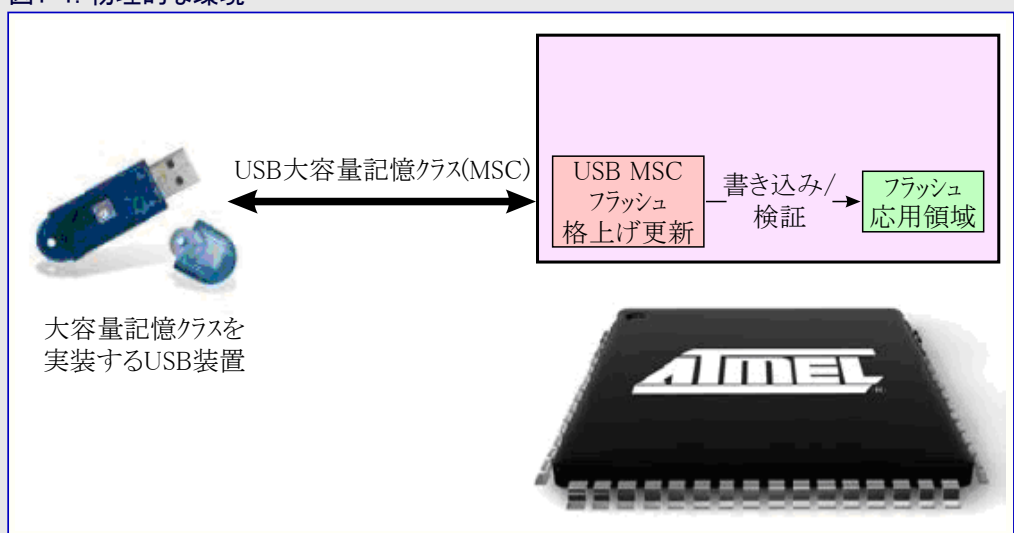
- 実装書き込み(ISP:In-System Programming)と現場格上げ更新
- 格上げ更新ファイルを持つU-Diskを使用して格上げ更新可能
- Intel® HEX形式支援
- コンピュータ不要
- フラッシュ格上げ更新での確認
- AVR® USB 7系列を支援
- CRCを用いて保証される格上げ更新ファイルの完全性

## 1. 序説

以下なしでの大容量記憶クラス(USBドライブ)を実装するUSB装置を持つATMEL® USB 7系列制御器用実装書き込み。

- ・システムからのデバイ取り外し
- ・USB以外の外部インターフェース

図1-1. 物理的な環境



この応用記述は使用者が大容量記憶装置の手助けでファームウェアの格上げ更新を必要とする応用に集中します。全ての8ビット AVR USBデバイスが予め書き込まれたUSB装置ファームウェア更新(DFU:Device Firmware Upgrade)ブートローダと共に出荷されることに注目してください。この資料の残りでは、USB DFUブートローダが常に存在して内部フラッシュメモリ内に置かれると仮定します。USB DFUブートローダのより多くの情報については[www.atmel.com](http://www.atmel.com)でUSB AVR DFUブートローダデータシートを参照してください。

## 2. ハードウェア必要条件

U-Disk応用によるフラッシュの格上げ更新は以下のようなハードウェアが必要です。

- ・ ATSTK525または他のハードウェア
  - AVR USB 7系列デバイス
  - USBミニA⇒Aレセプタクルアダプタ
  - USBタイプA-ミニBケーブル
  - 大容量記録装置



8ビット **AVR**<sup>®</sup>  
マイクロコントローラ

## 応用記述

暫定

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. 8255A-08/09, 8255AJ1-03/14

### 3. 実装書き込みとデバイス ファームウェア格上げ更新

デバイスをプログラミングするのに、以下の方法の1つを使用することができます。

- ・ (DFUブートローダを消去することなく)JTAGICEmk IIを使用するJTAGインターフェース
- ・ 工場DFUブートローダとFLIP(注1)ソフトウェアによるUSBインターフェース

USBドライバのインストールとUSBインターフェースを通してデバイスをプログラミングする方法を見るには、FLIP(注1)のヘルプ内容を参照してください。

**注1:** FLIPは工場DFUブートローダによって(外部ハードウェア不要で)USBインターフェースを通してATMELのデバイスをプログラミングすることを使用者に許すために、ATMELによって提供されるソフトウェアです。

**注:** JTAGICEmk IIとでAVR Studioでの“erase before programming”ボックスに注意してください。チェックした場合、プログラミングに先立ってDFUブートローダが削除(消去)されます。

### 4. 関連品目

- ・ AT90USB1287系列データシート [http://www.atmel.com/dyn/products/product\\_card.asp?part\\_id=3875](http://www.atmel.com/dyn/products/product_card.asp?part_id=3875)
- ・ AVR Studio [http://www.atmel.com/dyn/products/tools\\_card.asp?tool\\_id=2725](http://www.atmel.com/dyn/products/tools_card.asp?tool_id=2725)
- ・ AVR USB DFUブートローダ データシート [http://www.atmel.com/dyn/resources/prod\\_documents/doc7618.pdf](http://www.atmel.com/dyn/resources/prod_documents/doc7618.pdf)

### 5. 応用

この応用はU-disk(大容量記憶装置)がOTGとして働くことができるAVR USB制御器に接続される時のファームウェアの格上げ更新を手助けします。U-Diskが基板に接続され、それらは格上げ更新可能なHEXファイルの有効性に関して検査が行われ、利用可能で、HEXファイルのアドレスが有効で、そしてそれが有効ならば何の異常もありません。

格上げ更新ファイルは“upgrade”で始まるべきで、“upgrade”で始まらないファイル名は格上げ更新と見做されません。書かれつつある不正なデータに関する保護はCRCとそれが書かれなければならないアドレス位置を検査することによって処理されます。

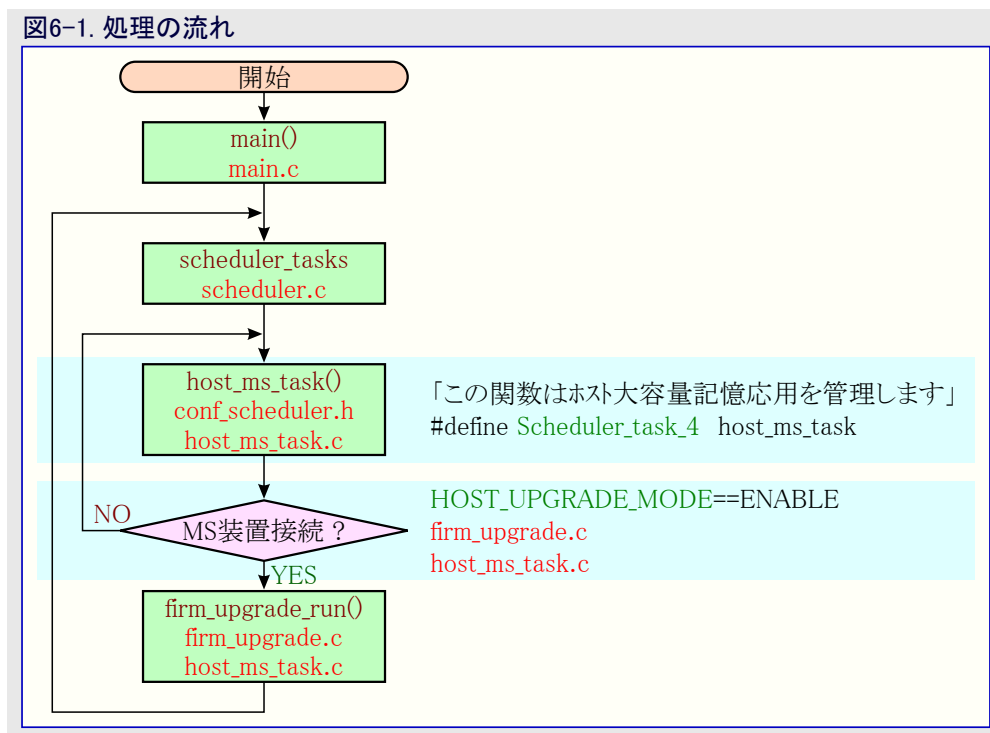
一旦、格上げ更新されるべきファイルが異常なしなら、このファイルはHEXファイルとしてフラッシュ領域で更新されます。

U-Disk内に書き戻される“Status.txt”と呼ばれる文章ファイルがあります。このファイルは行われた操作の状態を持ちます。状態で示される以下のメッセージの可能性がります。

- 1) **!! Error to open upgrade file**  
これは格上げ更新ファイルを開く場合に有り得る異常があった時に起こり得ます。
- 2) **!! Error in HEX file format**  
これはHEXファイル形式で有り得る異常があった時に起こり得ます。
- 3) **!! Upgrade zone not authorized**  
これはフラッシュ領域の認められていない区域でプログラミングの努力があった時に起こり得ます。
- 4) **!! The bootloader is not loaded**  
これはDFUブートローダが書かれていない場合に起こり得ます。
- 5) **!! Program in flash is BAD**  
**!!! Check if the bootloader is loaded in chip**  
これはプログラミング中に異常があった場合に有り得ます。
- 6) **!! Upgrade successful**  
フラッシュ格上げ更新成功時。
- 7) **!! No upgrade file**  
格上げ更新ファイルがない時。

## 6. 処理の流れ

本章は基本的に応用に対するファームウェアの流れ全体に集中します。図6-1.に於いて、この流れ図は流れ図でのコード処理を説明します。

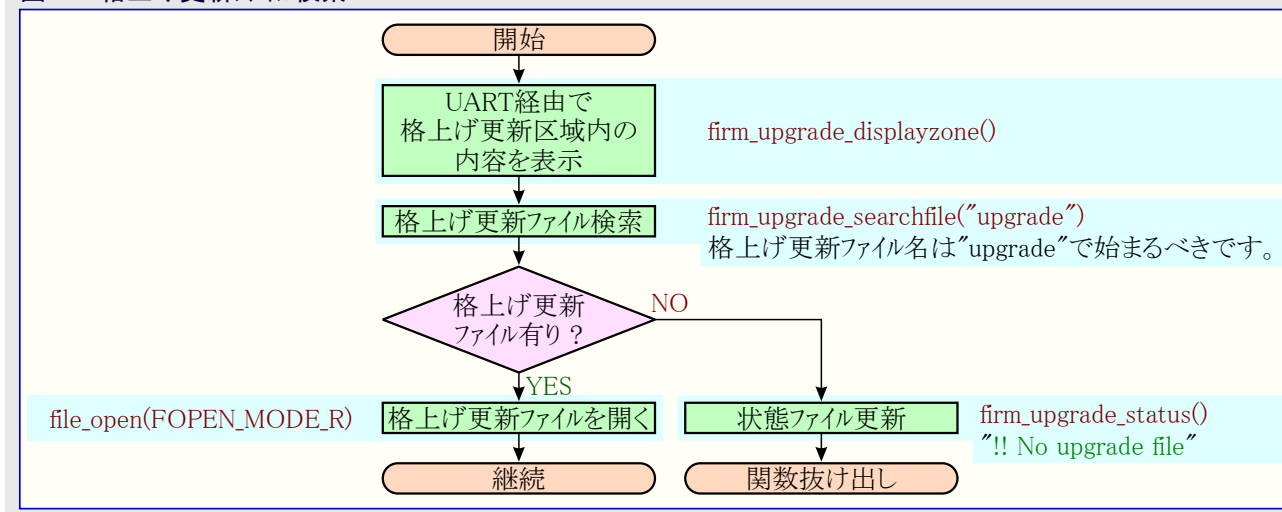


ファームウェア格上げ更新を制御する関数はfirm\_upgrade.cファイルに置かれたfirm\_upgrade\_run()です。

U-Diskが接続された後で関数内に含まれる処理は次の通りです。

- 1) UART経由で現在の格上げ更新区域内にあるフラッシュ領域内のデータを表示します。U-diskで有効な格上げ更新ファイルを検索し、利用可能でなければ、“No upgrade file”で状態ファイルを更新して関数を抜けます。図6-2.はこの処理の流れを示します。

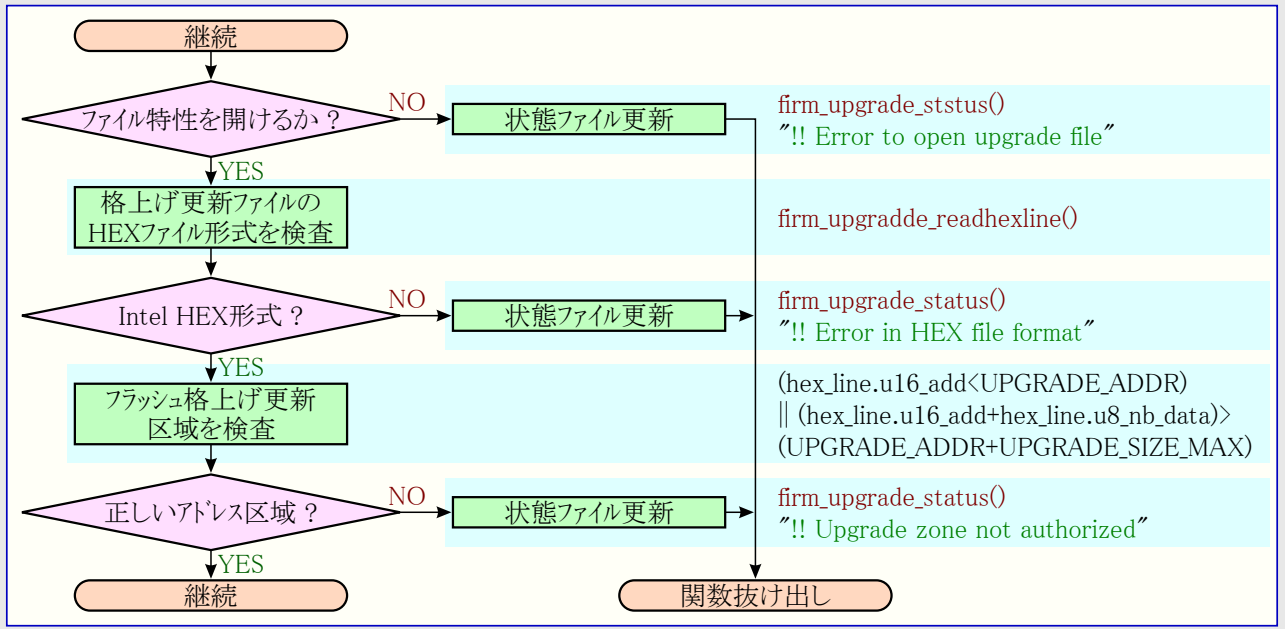
図6-2. 格上げ更新ファイル検索



2) 見つかったなら、そのファイルを開きます。開くことでの異常の場合は、“!! Error to open upgrade file”で状態ファイルを更新してこの関数を抜けます。HEXファイル形式を調査してフラッシュでの有効な格上げ更新区域で終わられます。異常の場合は状態ファイルが各々の異常に対して“!! Error in HEX file format”と“!! Upgrade zone not authorized”して更新されます。HEXファイル形式調査中に、格上げ更新ファイル内の値に対して行われる異常検査もあります。各行の(Intel HEX形式)先頭部(ヘッダ)を別にして、チェックサムを含む残りの全ての領域はLSBで’0’であるべき値を生じるべく追加されます。伴われつつある関数はfirm\_upgrade\_readhexline(St\_hex\_line\* line)です。

流れ図は図6-3.で示されます。

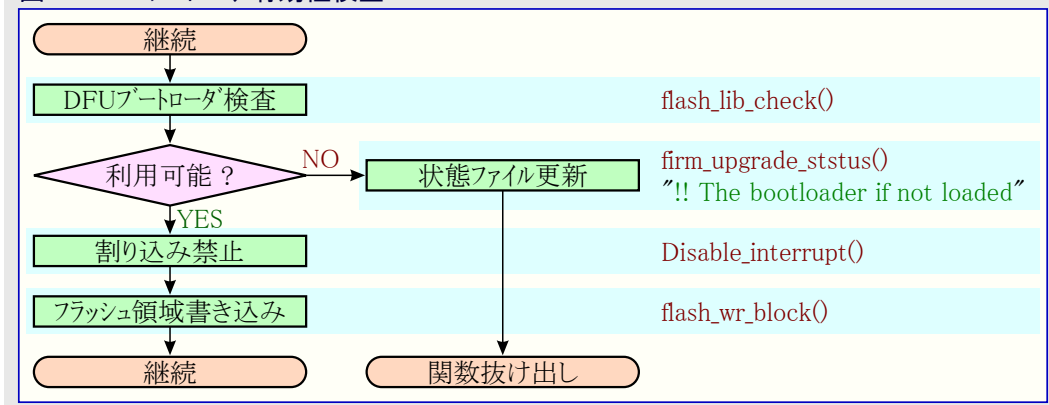
図6-3. HEXファイル検査



終了された全ての検査が異常なしで通ると、その後に割り込みが禁止され、定義されたフラッシュ領域を格上げ更新するのに代わって責任を持つflash\_wr\_block(hex\_line.datas, hex\_line.u16\_addr, hex\_line.u8\_nb\_data)が呼ばれます。格上げ更新されたフラッシュ領域はflash\_rd\_byte((U8 farcode\*)hex\_line.u16\_addr)を使用して検証するために読み戻され、異常なしが得られた時に状態ファイルは“Upgrade successful”で更新され、異常が見つかった場合は状態ファイルが“!! Program in flash is BAD<CR,LF>!!! Check if the bootloader is loaded in chip”を持ちます。

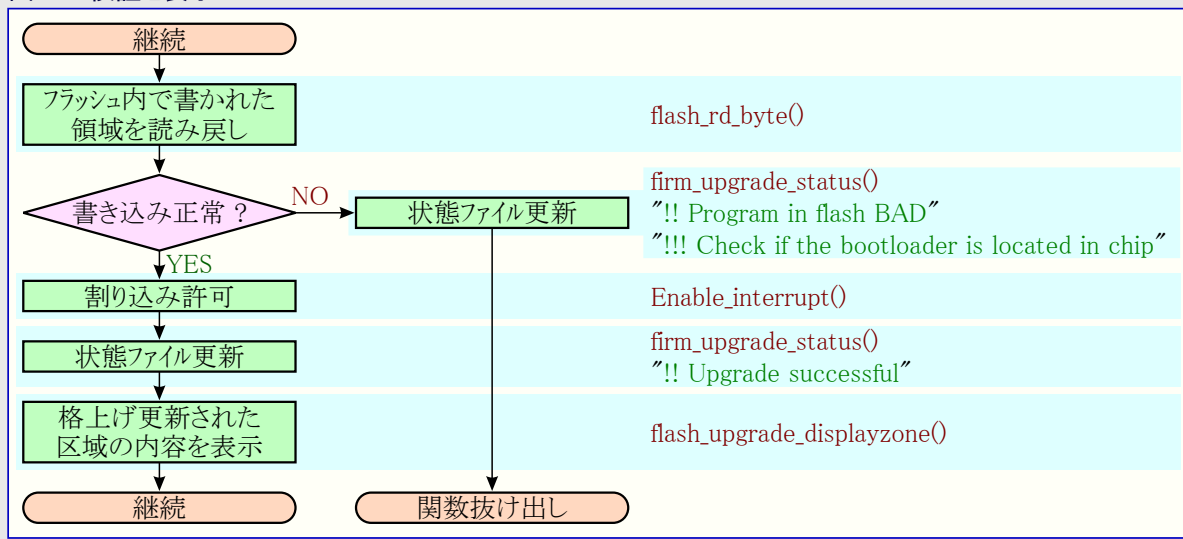
図6-4.と図6-5.はDFUブートローダの有効性検査とフラッシュ格上げ更新処理に関する流れ図を示します。

図6-4. DFUブートローダ有効性検査



フラッシュ格上げ更新の処理中、マイクロコントローラの状態がU-Shellで表示されます。格上げ更新されたフラッシュの領域はUARTで示されます。

図6-5. 検証と表示



## 7. 格上げ更新区域の定義

`firm_upgrade.c`ファイルはフラッシュ領域の長さとフラッシュアドレスを定義するのに使用される`UPGRADE_SIZE_MAX`と`UPGRADE_ADDR`のマクロを持ちます。

```
#define UPGRADE_SIZE_MAX
#define UPGRADE_ADDR
```

これらのマクロは最終必要条件に依存して各々の領域を変更するのに使用することができます。

## 8. U-Shellの取り扱い

実演は自身での生の実演を得て状態を見るのに使用することができるUARTインターフェースを持ちます。STK<sup>®</sup>525スタータキットでの使用で大容量記憶装置なしでUSBミニA⇒Aレセプタクルアダプタで接続される時に、PCでのUART端末は以下で示されるようなメッセージを得るでしょう。

```
-----
ATMEL AVR uShell
-----
Memory interface available:
a: "On board data flash"
$>
```

大容量記憶装置(格上げ更新ファイルなしの装置)が接続された後で、以下のメッセージが見られるでしょう。それらは前項の表示と、検索は格上げ更新ファイルに対して行われます。その結果が最後に宣言されます。

```
-----
ATMEL AVR uShell
-----
Memory interface available:
a: "On board data flash"
$>
Display upgrade zone BEFORE upgrade:
"Hello word!
It is an update of firmware."
Search upgrade file
...
No upgrade file
```

大容量記憶装置("0"で領域を消去する格上げ更新ファイルを持つ装置)が接続されると、以下のメッセージが見られるでしょう。直前項の表示があり、検索は格上げ更新ファイルに対して行われます。その結果が最後に宣言されます。

```
Display upgrade zone BEFORE upgrade:
"Hello word!
 It is an update of firmware."
Search upgrade file
...
Open upgrade file "upgrade-erasespace.hex"
...
Check upgrade file
...
Program FLASH
...
Upgrade successful
Display upgrade zone AFTER upgrade:
""
```

今や対応するフラッシュ領域は消去され、"upgrade-helloworld.hex"でそれをプログラミングする(書く)でしょう。

```
Display upgrade zone BEFORE upgrade:
""
Search upgrade file
...
Open upgrade file "upgrade-helloworld.hex"
...
Check upgrade file
...
Program FLASH
...
Upgrade successful
Display upgrade zone AFTER upgrade:
"Hello word!
 It is an update of firmware."
```

実演はupgrade-ADDERR.hex, upgrade-CRCERR.hex, upgrade-erasespace.hex, upgrade-helloworld.hexの4つのファイルを持つ"UpgradeFiles"フォルダでも起きます。

upgrade-ADDERR.hexはアドレス異常があった時に状態を記述します。

upgrade-CRCERR.hexはファイル内のチェックサムで異常があった時に状態を記述します。

upgrade-erasespace.hexは各々のフラッシュ領域を消去した後で状態を記述します。

upgrade-helloworld.hexは実演用にプログラミングする(書く)ことができる正しいファイルです。

U-Shellにはこの資料の範囲外である全ての命令の詳細を"help"命令を通して見ることができる多数の他の機能もあります。

## 9. 制限

- 1) アドレス\$00以外のこの実演の位置は使用者応用の割り込みで取り計らう必要があります。
- 2) USB DFUポートローダの存在はこの実演を使用する格上げ更新のためにポート領域でなければなりません。
- 3) この実演はIARTMからだけ使用することができます。



## 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

## 製品窓口

### ウェブサイト

[www.atmel.com](http://www.atmel.com)

### 技術支援

[avr@atmel.com](mailto:avr@atmel.com)

### 販売窓口

[www.atmel.com/contacts](http://www.atmel.com/contacts)

### 文献請求

[www.atmel.com/literature](http://www.atmel.com/literature)

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のウェブサイトに位置する販売の条件と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、または利益の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。

© Atmel Corporation 2009. 全権利予約済 ATMEL®、ロゴとそれらの組み合わせ、AVR®、AVR Studio®、STK®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。

## © HERO 2014.

本応用記述はATMELのAVR916応用記述(doc8255.pdf Rev.8255A-08/09)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。