

## AVR455 : ATAVRSB201使用者の手引き

### 要点

- ATmega16HVAスマート電池チップ評価と応用のキット
  - ・ リチウム イオン 直列1セル応用のためのATAVRSB201-1
  - ・ リチウム イオン 直列2セル応用のためのATAVRSB201-2
- High側N-FET
- 18ビットCC-ADCでの10mΩ 電流検出抵抗測定
- 12ビット電圧ADCへのセル電圧のための入力濾波器
- 片面での全部品
- 2層で実装された参照基準設計部品との4層PCB
- 平衡FET
- 極性保護FET
- ピン ヘッドまたは線の装着用の穴
- SPI経由でのプログラミングとデバッグWIREインターフェース経由でのデバッグのためのISPコネクタ

### 1. 序説

ATAVRSB201-1/SB201-2キットはATMELの新しいAVR<sup>®</sup>スマート電池デバイスのATmega16HVA用の評価と開発のキットです。このデバイスは1または2セル直列のリチウム イオンとリチウム ホリマーとで電池パックにされ、非常に正確な電圧、電流そして温度監視能力だけでなく自律型電池保護も特徴です。このデバイスは電池から殆どのものを得て危険な状態から電池パックとその周辺を保護する手段を提供します。

キットはここで資料化されるハードウェアとAVR456応用記述でのファームウェアとで、ハードウェアとソフトウェアの両方から成ります。基板はATAVRSB200スマート電池評価キットに接続するための基板端コネクタを持ちますが、開発目的のために単独で使用することもできます。

図1-1. SB201キット



8ビット **AVR**<sup>®</sup>  
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。

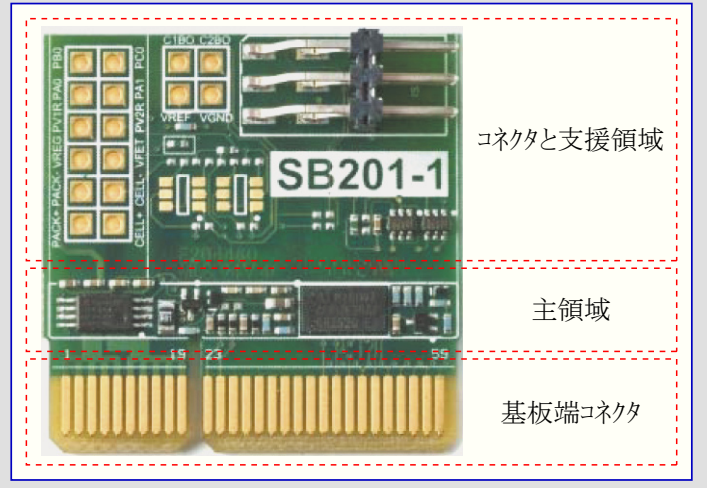
Rev. 8131A-10/08, 8131AJ1-11/13

## 2. ハードウェア

SB201-1とSB201-2は共通のPCBを持ち、シルクスクリーンと実装される部品が違いだけです。これらは違いが存在しない限り、この資料に於いて一般的にSB201として参照されます。

SB201は基板端コネクタ、主領域、コネクタと支援領域の3つの部分から成ります。主領域は電池パック設計に於いて必要な全ての回路を含みます。

図2-1. SB201構成配置



### 2.1. 主領域

主領域はATmega16HVAデバイス、充電と放電のN-FET、10mΩの電流検出抵抗、デカップ(雑音分離)コンデンサ、電圧と電流のA/D変換用濾波器の抵抗とコンデンサ、そしてESD保護を含みます。

### 2.2. コネクタと支援領域

コネクタ領域は表2-1.と表2-2.で示されるように多数の信号とデバイスのピンへのアクセスを与えるために、2×6と2×2のピンの2つのピンヘッダ用の穴を含みます。2.54mmピッチのピンヘッダと線をここに半田付けすることができます。実装書き込み用のコネクタが装着されています。最後にこの領域は次の副項でもっと詳細に記述されるセル平衡と基板IDシステムを含みます。

表2-1. 2×6ピンヘッダ穴で得られる信号

名前	説明
PACK+	電池パック正入出力。BATTピンにも接続されています。
PACK-	電池パック負入出力(GND)。
CELL+	セル積層正入力。
CELL-	セル積層負入力。
VFET	VFETピン
VREG	電圧調整器出力。VCCに接続されています。
PV1R	セル1正入力。
PV2R	セル2正入力。
PA0	PA0ピン。
PA1	PA1ピン。
PB0	PB0ピン。
PC0	PC0ピン。1線ソフトウェアUARTに使用。ESD保護を含みます。

表2-2. 2×2ピンヘッダ穴で得られる信号

名前	説明
C1BO	セル1平衡ON入力。
C2BO	セル2平衡ON入力。
VREF	VREF
VGND	VREGのGND。

SPIインターフェース経由のISPプログラミングについて、表2-3.が接続を示します。代わりにピン名も記されます。

表2-3. ISPコネクタ(J111)信号

名前	ピン番号	説明
MISO	1	直列データ出力。(PB3)
VCC	2	供給電圧
SCK	3	直列クロック。(PB1)
MOSI	4	直列データ入力。(PB2)
RESET	5	リセット信号(Low活性)
GND	6	接地

## 2.2.1. 極性安全FET

(逆極性の充電器)入力で接続されたGNDに対する負電圧は放電FETのソースを負電圧に引っ張り、潜在的なゲートのGNDでFETはONに切り換わりそうです。充電FETのダイオードが放電電流を誘導するため、この場合にATmega16HVAがそれを停止できない大きな電流が電池のセルに流れ出すでしょう。この状況を避けるため、バック入力のFET(Q2)が放電FETを設計に含まれている負入力電圧に引っ張ります。これは設計に於ける任意選択部分ですが、主領域に含まれます。

## 2.2.2. 基板IDシステム

基板認識(ID:Identification)システムは挿入された基板の認証をSB200に許すために含まれます。従ってこの配線と応答はSB201-1とSB201-2間で異なります。基板IDシステムはSB201の自立型での使用やATmega16HVAでの設計に関係しません。

## 2.2.3. 単一セル形態コンデンサ

CF1P/NとCF2P/Nへ接続されているコンデンサは電圧調整器の昇圧動作を許します。これは1.8V～概ね3.6Vの入力電圧をデバイスに給電するために使用され、一般的に入力電圧がそれより低くならないので2セル応用で必要とされませんが、SB201-1とSB201-2の両方で使用される同じPCB配置を許すために含まれます。

電圧調整器動作の詳細についてはデータシートの電圧調整器章をご覧ください。電圧調整器設計に於いては1セル設計に対してだけコンデンサを含むでしょう。

## 2.2.4. セル平衡

SB201-2はセル平衡FETを含み、一方この回路はSB201-1で未実装です。セル平衡はSB201-2のPB2とPB3によって制御され、PB2/PB3が他の作業への使用を望まれた場合、セル平衡へそれらを接続しているR21/R22の0Ω抵抗器が取り外されるべきです。

## 2.3. 基板端コネクタ

基板端コネクタはSB200実演基板への素早く安全な接続を提供します。

## 3. SB201への電池接続

SB201-1は直列1セル電池パック用に作られ、SB201-2は直列2セル電池パック用に作られています。接続は以降の副項で記述されます。

**警告:** リチウムイオン電池は不正に取り扱われた場合に安全上の問題を提起するかもしれないので、慎重に扱われなければなりません。リチウムイオン電池応用の開発はこのような電池の正しい使用法と扱いに於いて熟練且つ見識のある人々によって行われることが重要です。



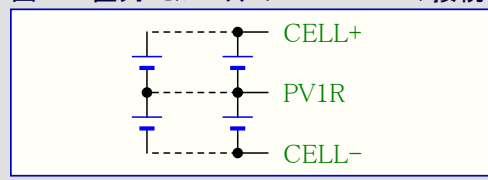
### 3.1. 2セル応用 SB201-2

直列2セルでの応用に関しては図3-1.で示されるように、上側セルの正極をCELL+に、上側セルの負極と下側セルの正極をPV1Rに、そして最後に下側セルの負極をCELL-にセルを接続してください。

PACK+とPACK-を通して電池を装填または充電してください。

役目を始める、故におそらくFETを開放するために、充電状態は充電器によって始められなければなりません。

図3-1. 直列2セル パックのSB201-2への接続



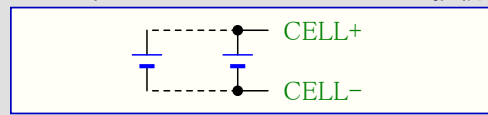
### 3.2. 1セル応用 SB201-1

直列1セル応用のためのSB201-1は図3-2.で示されるように、セルの正極をCELL+に、セルの負極をCELL-にセルを接続してください。

PACK+とPACK-を通して電池を装填または充電してください。

役目を始める、故におそらくFETを開放するために、充電状態は充電器によって始められなければなりません。

図3-2. 直列1セル パックのSB201-1への接続



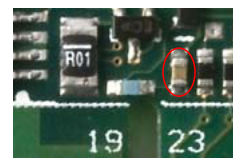
## 4. プログラミング

基板はISPソケットを経由してSTK<sup>®</sup>500,STK600,AVRISP,AVRISPmk II ,JTAGICEmk II ,AVR Dragon<sup>™</sup>でプログラミングができます。接続についてはATmega16HVAのデータシートとAVR Studio<sup>®</sup>のヘルプをご覧ください。

## 5. デバッグ

ATmega16HVAはJTAGICEmk II またはAVR Dragonのどちらかと共にデバッグWIREインターフェース経由のチップ上デバッグが特徴です。デバッグを許すには、リセットピンのこの安定化がデバッグWIREを通す通信を妨げるため、リセット線のコンデンサ(C10)を取り去ることが必要です。

デバッグWIREは許可されていなければISPインターフェース経由で許可され、そして再びISPを許可するためにデバッグ後に禁止されなければならないことに注意してください。これはAVR Studioのヘルプで記述されます。デバッグWIRE許可(DWEN)ヒューズONでATmega16HVAをそのままにすることは消費電流を増します。



## 6. SB201の電源投入

デバイスをパワーオフ形態から起す、故にプログラミングや操作を許可する方法についてはATmega16HVAのデータシートをご覧ください。SB200はこの機能を自動と手動で提供します。

## 7. SB200でSB201を使用する時の考慮

**警告:** 2セル実装でSB200へのSB201-1接続は、SB201-1で0Ω抵抗(R9)を通してPV2RとPV1Rが短絡されるため、基板布線の破壊に帰着するでしょう。正しいセル数で正しい基板の使用を確実にしてください。



そうでなければ電流のいくらかがPV2R接続を通して流れるかもしれないので、ジャンパ位置を通して正しい電流測定を容易にするために、PV2RとCELL+を接続する抵抗(R24)はSB201上で取り去られるべきです。

## 8. 仕様

最大連続電流 : ±3A

最大入力電圧 : 9V

表8-1. 消費電力

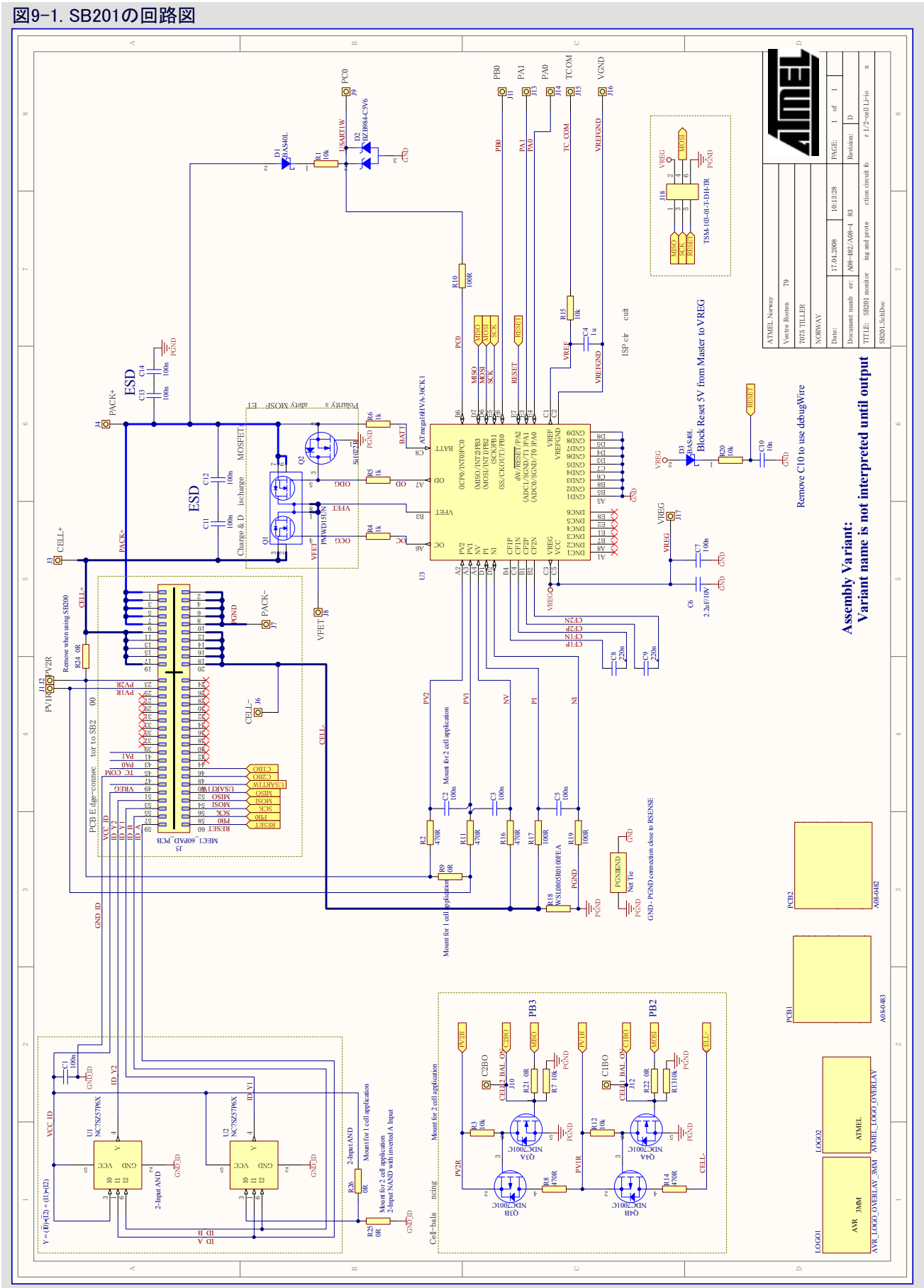
周波数	活動動作形態	アイドル動作形態	パワーセーブ動作形態
1MHz	1.00mA	0.38mA	30μA

応用消費電流はファームウェア、そしてATmega16HVAがハードウェアUARTを持たないために通信が活性かどうかによって依存します。AVR455は1セル応用でのSB201-1に対して代表的に160μAの消費電流を示しました。

## 9. 回路図

SB201-1とSB201-2の回路図はATMELのAVR応用記述([www.atmel.com/sb201](http://www.atmel.com/sb201))からダウンロードできるZIPファイルで提供されます。共通回路図の縮小版がここで提供されます。

図9-1. SB201の回路図

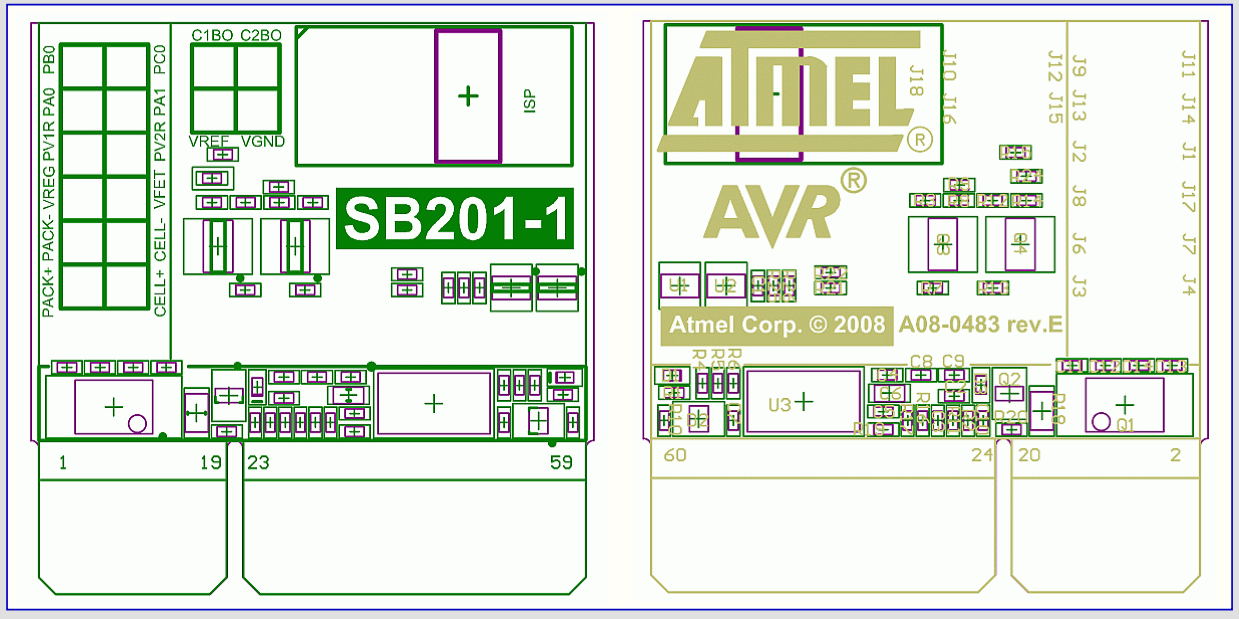




## 10. 部品配置

SB201-1とSB201-2の部品配置はATMELのAVR応用記述([www.atmel.com/sb201](http://www.atmel.com/sb201))からダウンロードできるZIPファイルで提供されます。SB201-1の縮小版がここで示されます。

図10-1. 組立図



## 11. 部品表

部品表はATMELのAVR応用記述([www.atmel.com/sb201](http://www.atmel.com/sb201))からダウンロードできるZIPファイルで提供されます。SB201-1とSB201-2間の違いはSB201-2がセル平衡回路を提供することです。その他にSB201-1がPV2とPV1を接続する0Ω抵抗を持ち、基板識別が異なる抵抗実装を持ちます。

## 12. 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、実船を促進する、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授けられません。

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

Copyright © 2008, Atmel Corporation



## 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 2008. 全権利予約済 ATMEL®、ロゴとそれらの組み合わせ、AVR®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 2013.

本応用記述はATMELのAVR455応用記述(doc8131.pdf Rev.8131A-10/08)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。