

## AVR509 : ATmega169PとATmega329P間の移植

### 要点

- 一般的な移植の考慮
- レジスタとビット名
- メモリ
- 低周波数クリスタル用発振器とタイマ/カウンタ用発振器

### 1. 序説

この応用記述はATmega169PとATmega329P間の相違点を要約します。デバイスの詳細情報については各々のデータシートをご覧ください。

ATmega169PとATmega329Pはピンと機能が互換な副系統であるべく設計されていますが、メモリ容量の違いと本応用記述で言及したその他問題のため、デバイス間でのコード移植時に応用での微細な修正を必要とするかもしれません。

### 2. 一般的な移植の考慮

可能な限り容易な移植処理を行うには、デバイスからデバイスへで絶対的なアドレスと値が変わり得るため、常に定義名を使ってレジスタとビット位置を参照することを推奨します。設計移植時、ただその都度正しい定義ファイルをインクルードすることが必要です。いくつかの例が以下で示されます。

```

PORTE |= (1<<PORTE5); //ポートEのビット5をHighに設定
DDRE &= ~(1<<PORTE5); //ポートEのビット5を入力設定
// USI初期化
USICR = (1<<USISIE) | (0<<USIOIE) | (1<<USIWM1) | (0<<USIWM0) |
        (1<<USICS1) | (0<<USICS0) | (0<<USICLK) | (0<<USITC);
  
```

追加した機能とレジスタ機能での矛盾を避けるために、予約として記されたレジスタを決してアクセスしてはなりません。アクセスする場合、予約ビットは常に0が書かれるべきです。これは将来互換を保証し、追加機能は未使用時にそれらの既定状態に留まります。

### 3. レジスタ名とビット名

ATmega329PではいくつかのレジスタビットがATmega169Pとレジスタ内で違う位置にありますが、ビットが違う名前を持ったり、どのビットも違うレジスタに配置されたりしません。表3-1は移動されたレジスタビットを示します。

表3-1. 移動されたレジスタビット

ビット名			
PCIE1	PCIE0	PCIF1	PCIF0



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. 8037B-11/06, 8037BJ3-04/21

## 4. メモリ

メモリの容量がATmega169PとATmega329P間の主な違いです。これらは表4-1.で全てが要約されます。フラッシュメモリとEEPROMの容量が異なるため、ページ容量が異なります。これらは表4-2.で一覧されます。ブートフラッシュ領域容量の切り替えもデバイスからデバイスへで変わり、これは表4-3.で要約されます。

表4-1. メモリ容量

デバイス	フラッシュメモリ	SRAM	EEPROM
ATmega169P	16Kバイト	1Kバイト	512バイト
ATmega329P	32Kバイト	2Kバイト	1Kバイト

表4-2. 書き込みページ容量

デバイス	フラッシュメモリページ容量	EEPROMページ容量
ATmega169P	64語	4バイト
ATmega329P	64語	4バイト

表4-3. ブートフラッシュ領域容量

デバイス	BOOTSZ1,0=11	BOOTSZ1,0=10	BOOTSZ1,0=01	BOOTSZ1,0=00
ATmega169P	128語	256語	512語	1024語
ATmega329P	256語	512語	1024語	2048語

## 5. 低周波数クリスタル用発振器とタイマ/カウンタ用発振器

ATmega169PとATmega329Pの低周波数クリスタルとタイマ/カウンタ用発振器は異なり、クリスタルの負荷容量(CL)と等価直列抵抗(ESR)は注意深く考慮されなければなりません。両方の値はクリスタル供給者によって指定されます。表5-1.はATmega169P、表5-2.はATmega329Pに対する推奨ESRを示します。起動時間も異なり、表5-3.で示されます。

表5-1. ATmega169P用の32.768kHzクリスタルに対する推奨負荷容量とESR

クリスタル CL	最大ESR (注)
6.5 pF	60 kΩ
9 pF	35 kΩ

注: 述べられた値は5kΩの安全域を許容する発振器用です。この発振器のトランスコンダクタンスは温度補償されているので、4kΩの安全域が使い、従って各々75kΩと45kΩの最大ESRを与えます。

表5-2. ATmega329P用の32.768kHzクリスタルに対する推奨負荷容量とESR

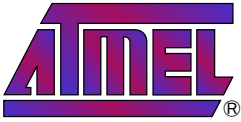
クリスタル CL	最大ESR (注)
6.5 pF	75 kΩ
9 pF	65 kΩ
12.5 pF	30 kΩ

注: 述べられた値は5kΩの安全域を許容する発振器用です。この発振器のトランスコンダクタンスは温度補償されているので、4kΩの安全域が使い、従って各々90kΩ,80kΩ,40kΩの最大ESRを与えます。

表5-3. 32.768kHzクリスタルでの起動時間 (注)

クリスタル CL (pF)	ATmega169P	ATmega329P
6.5	800 ms	600 ms
9	1200 ms	700 ms
12.5	-	1700 ms

注: 通常、クリスタルはどんな発振器設計でもそれらが完全に安定するのに先立って、~3000msが必要です。述べられた値はクリスタルが十分な振幅と周波数安定度で走行する以前です。



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

## © Atmel Corporation 2006.

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 2021.

本応用記述はAtmelのAVR509応用記述(doc8037.pdf Rev.8037B-11/06)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。