

# AVR272 : USB CDC(UART-USBブリッジ)実演

## 要点

- Windows 2000またはそれ以降による支援
- ドライバのインストールなし
- 仮想COMポート列挙(認識)
- 動的ホーレートのUSB-UARTブリッジ
- ハス給電

## 1. 序説

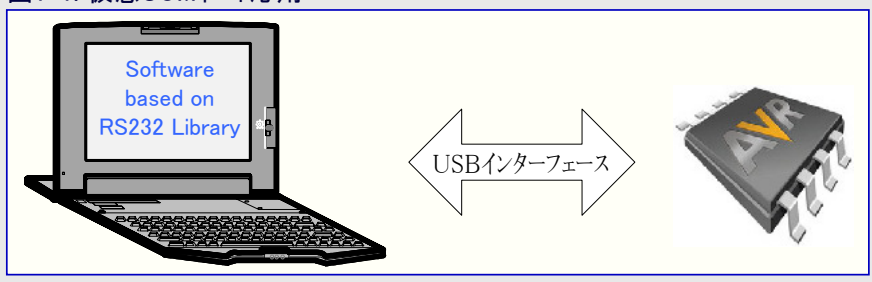
RS232インターフェースはUSBインターフェースに置き換えられ、新しい世代のPCから無くなっています。この変更に従うために、UARTインターフェースに基づく応用はUSBへ移転しなければなりません。USBへの移転はPCと装置の両方の側での大変な開発を意味し得ます。この開発を避けるために、ATMELは以下の利点を持つCDCクラス(Communication Device Class:通信装置クラス)に基づく解決法を提供します。

- ・ PC応用の変更が必要なし
- ・ 装置側での小変更

本資料の目的はSTK525スタータキットとFLIP実装書き込みみソフトウェアを使用してCDC(仮想COMポートとUART-USBブリッジ)応用を開始して実装する方法を記述することです。

(CD-ROMとATMELのウェブサイトに含まれるdoc7675)AT90USBxxxマイクロコントローラ用USBソフトウェアライブラリとCDC仕様(<http://www.usb.org>)の熟知が仮定されています。

図1-1. 仮想COMポート応用



## 2. ハードウェアの必要条件

USB CDC応用は以下のハードウェアが必要です。

1. AVR USB評価基板(STK525,AT90USBKey,STK526,～または使用者自身の基板)
2. AVR USBマイクロコントローラ
3. USBケーブル(標準A-ミニB)
4. RS232交差ケーブル(DB9P-DP9S)
5. USB1.1または2.0ホストを持つWindows®(2000,XP)で走行するPC

**注:** PCがRS232インターフェースを持たない場合、追加のSTK52xとUSBポートが必要とされます。

## 3. 実装書き換えとデバイスファームウェア更新

デバイスをプログラミングするのに以下の方法を用いることができます。

- ・ JTAGICEmk IIを用いるJTAGインターフェース
- ・ AVRISPMk IIを用いるSPIインターフェース
- ・ 工場DFUブートローダとFlipソフトウェアによるUSBインターフェース
- ・ STK500またはSTK600を用いる並列プログラミング

これらの各種方法を用いてデバイスをプログラミングする方法を見るには、(ATMELのスタータキットを使用する場合、)使用する基板のハードウェア使用者の手引きを参照してください。

USBドライバのインストールとUSBインターフェースを通じたデバイスのプログラミングの方法を見るには、Flip(注)のヘルプ内容を参照してください。

**注:** Flipは工場DFUブートローダによって(外部ハードウェアを全く必要とせず)USBインターフェースを通してAVR USBデバイスのプログラミングを使用者に許すため、ATMELによって提供されるソフトウェアです。



8ビット **AVR**<sup>®</sup>  
マイクロコントローラ

## 応用記述

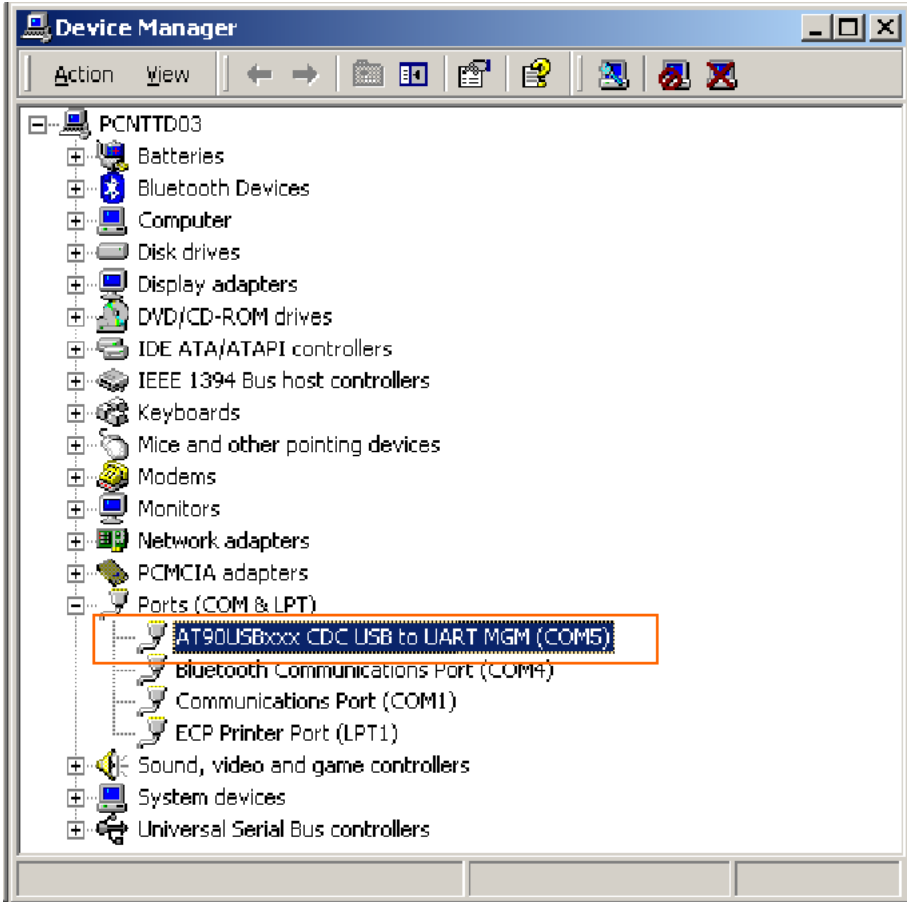
本書は一般の方々の便宜のため有志により作成されたもので、ATMEL社とは無関係であることを御承知ください。しおりのはじめにでの内容にご注意ください。

Rev. 7619B-04/08, 7619BJ1-02/14

## 4. 即時開始

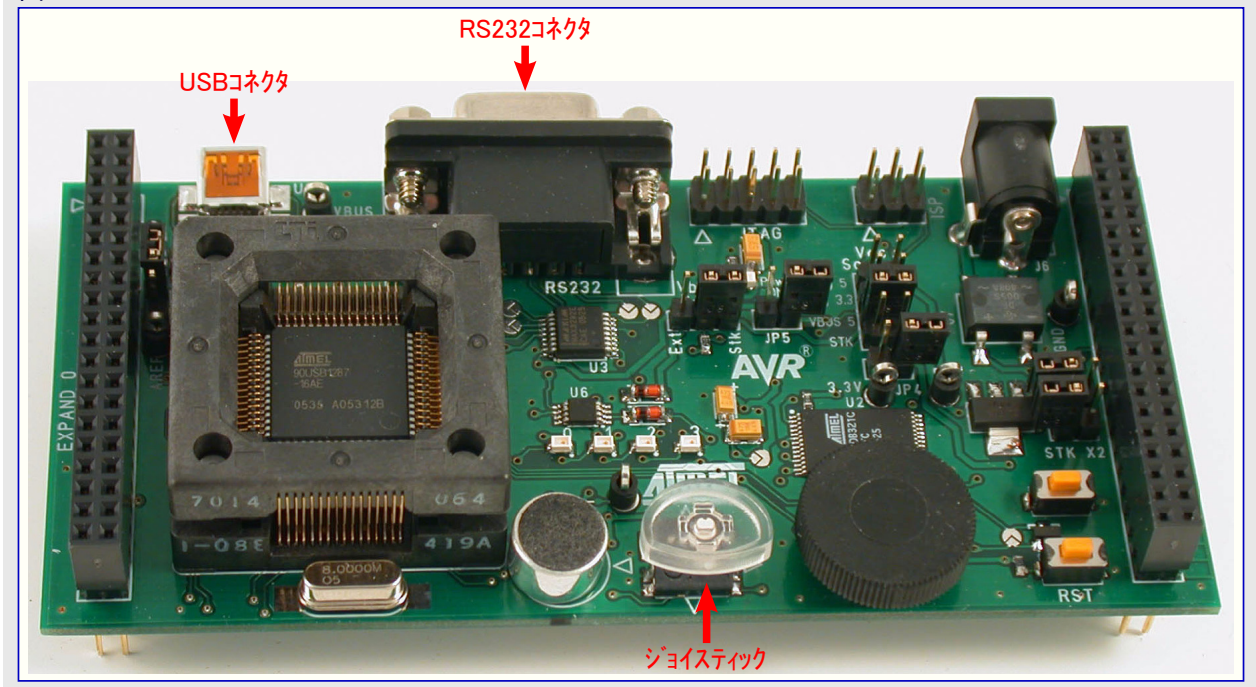
一旦デバイスがusb\_cdc.a90ファイルでプログラムされたなら、CDC実演を始めるために、FLIP上の応用開始鈕をクリックするか、またはSTK525基板のリセット鈕を押下してください。新しい装置検出ウィザードが表示されるので、ウィザードをCDC一式に含まれるinfフォルダに指示してください。装置がCOMポートとして列挙(認識)されていることを調べてください(図4-1をご覧ください)。その後、STK525を仮想COMポートまたはUSB-UARTブリッジとして使用することができます。

図4-1. CDC列挙(認識)



下図は実演によって使用されるSTK525を示します(動かすAVR USB製品に依存して、使用者はAT90USBKeyやSTK526など、別のキットを使用するかもしれません)。

図4-2. STK525



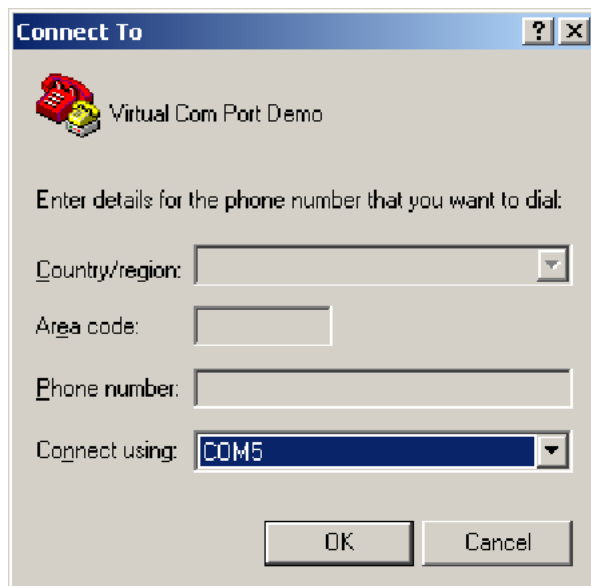
#### 4.1. 仮想COMポート実演

仮想COMポート実演の目的はどんなソフトウェア修正もなしにRS232 PC応用で通信することです。

実演を始めるには下の指示に従ってください。

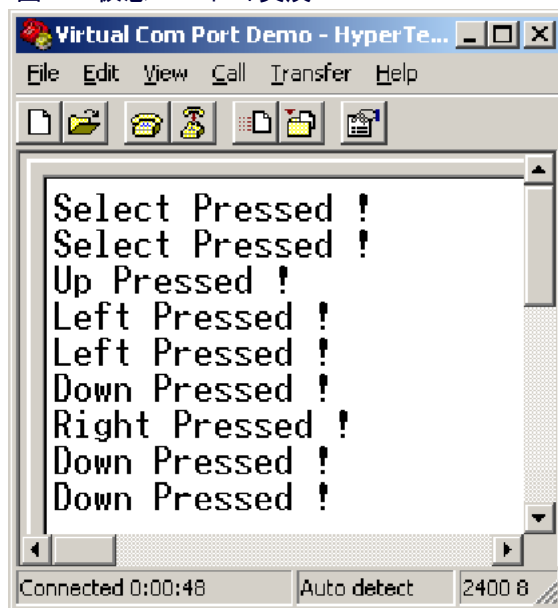
1. ハイパーターミナル応用を開始し、デバイス マネージャで示されるように正しいCOMポートを選択してください。

図4-3. COMポート選択



2. ジョイスティックを押下し、ハイパーターミナル ウィンドウに書かれた選択や方向の状態が見られるでしょう。

図4-4. 仮想COMポート実演



## 4.2. USB-UARTブリッジ

USB-UARTブリッジの目的はUARTとUSB間を全二重動作でデータを転送することです。本応用はRS232インターフェースを持たないPCに何れかのRS232装置を接続するのに使用することができます。

実演を始めるにはこれより下の指示に従ってください。

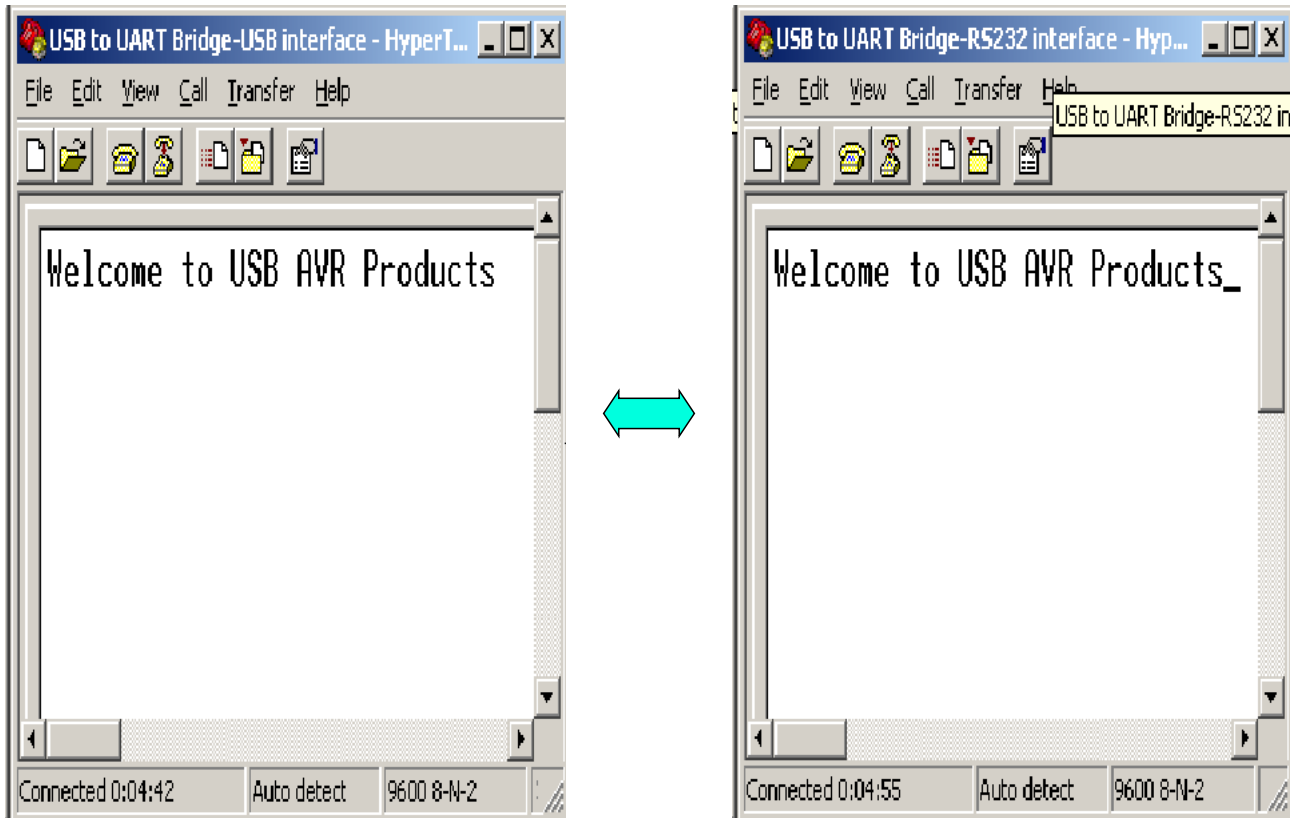
1. STK525のRS232ポートをPCのRS232ポートに接続してください。

**注:** PCがRS232インターフェースを持たない場合、別のSTK525を用いることができます。RS232交差ケーブルで2つの基板を接続し、各々の基板をPCのUSBポートに接続してください。

2. 同じ形態設定(ボーレート、データビット数、パリティ、停止ビット数、流れ制御)で、2つのハイパーターミナル応用(RS232ポートでの1つ目と仮想COMポートでの2つ目)を開始してください。

3. 一方のハイパーターミナルに何かを書いてください。それが他方に表示されるでしょう。

図4-5. USB-UARTブリッジ



## 5. 応用概要

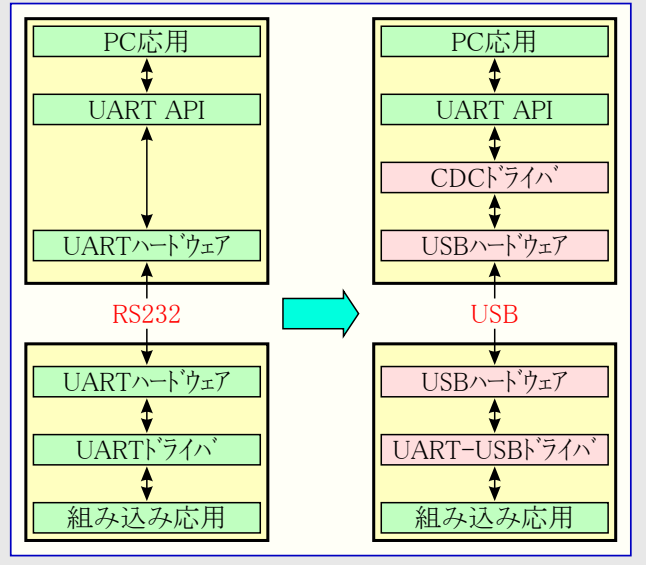
CDC応用はUSBハードウェアを使用してRS232ポートを偽装することを使用者に許します。装置はデバイス マネージャでUSB装置の代わりにCOMポートとして表れます。これは使用者にPC応用の変更なしでRS232応用の使用を許します。

組み込み側で、UARTドライバがUART-USBドライバによって置換されます。使用者はPCとの通信に、UART関数の代わりにUART-USB関数を使用します。

一旦装置が列挙(接続検出)されると、応用はPCと周辺装置間の全二重転送を保証します。

右図は構造を示します。

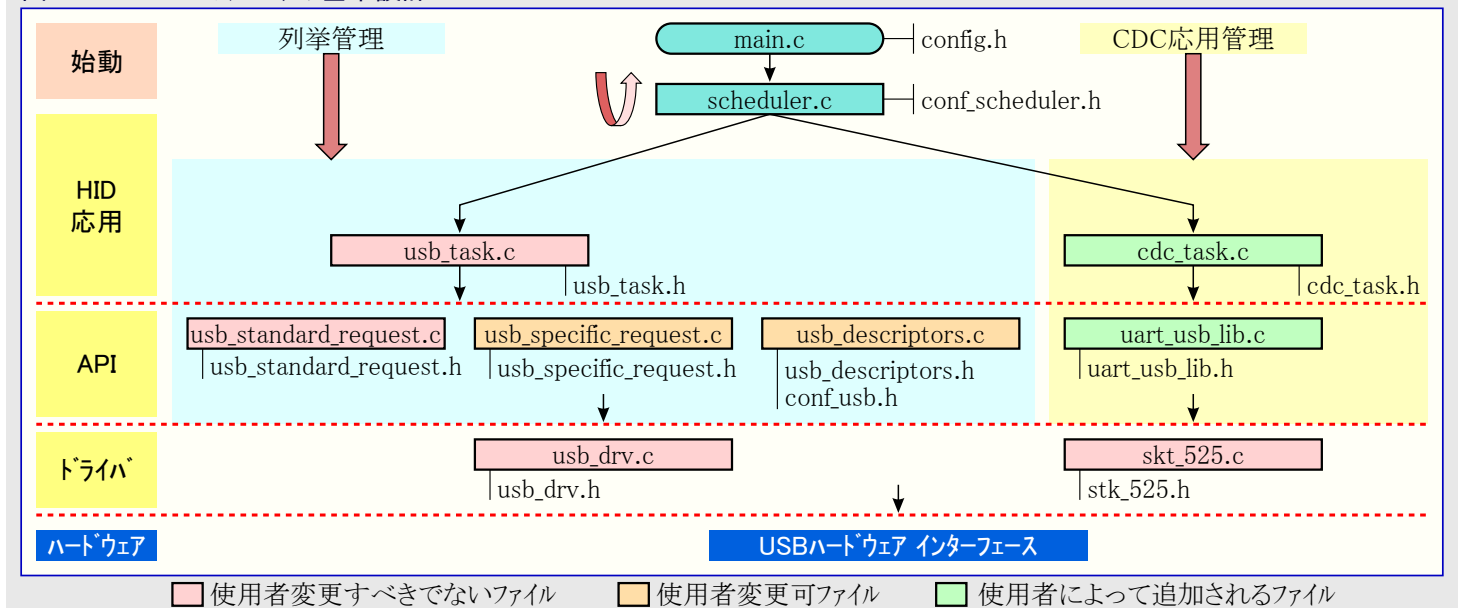
図5-1. USB-UARTでの移転



## 6. ファームウェア

AT90USBxxxマイクロ コントローラ用USBソフトウェア ライブラリ資料で説明されるように全てのUSBファームウェア一式は同じ基本設計に基づきます(より多くの詳細については本資料を参照してください)。

図6-1. USB CDCファームウェア基本設計

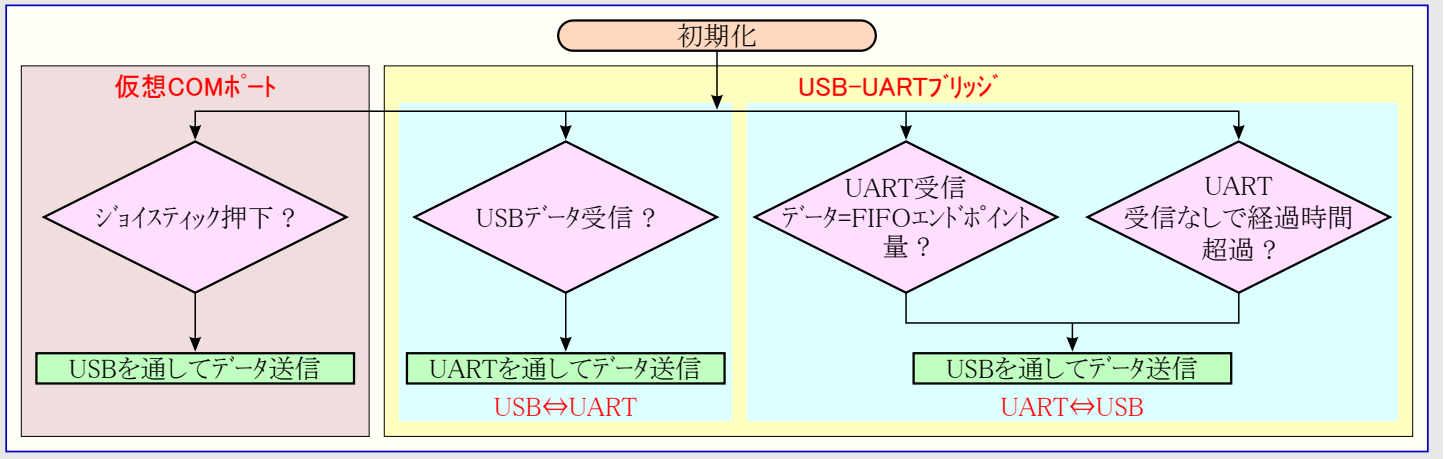


本章はCDC部だけの専用です。これより後で記述されるファイルの独自設定は使用者に使用者自身のCDC応用構築を許します。

## 6.1. cdc\_task.c

このファイルは応用によって使用されるハードウェアを初期化し、データを収集してそれを転送します。

図6-2. CDC応用



### 6.1.1. cdc\_task\_init

この関数はCDCパラメータとハードウェア資源(ジョイスティックなど)の初期化を実行します。

### 6.1.2. cdc\_task

この関数は2つの実演(仮想COMポートとUART-USBブリッジ)に関してデータ転送を管理します。

## 6.2. uart\_usb\_lib

### 6.2.1. uart\_usb\_test\_hit

この関数はUSBで最低1文字が受信されたかを調べます。

### 6.2.2. uart\_usb\_getchar

この関数はOUTエンドポイントFIFOに受信したバイトを返します。

### 6.2.3. uart\_usb\_putchar

この関数はパラメータ内に置かれたバイトをUSBのINエンドポイントFIFOへ書きます。これはUARTライブラリのputchar関数も置き換えます。例えばprintfはputcharの代わりにuart\_usb\_putchar関数に基きます。

### 6.2.4. uart\_usb\_tx\_ready

この関数はINエンドポイントFIFOにバイトが書けるかを調べます。

### 6.2.5. uart\_usb\_flush

この関数はINエンドポイントFIFOに格納されたデータを送信します。

## 6.3. stk\_52x.c

このファイルはSTK52x基板の資源(ジョイスティック、可変抵抗器、温度感知器、LEDなど)を管理するための全ルーチンを含みます。

## 7. PCソフトウェア

CDC応用は元々存在するWindowsドライバを使用します。CDC一式からのinfフォルダに配置されたINFファイルだけが必要です。

## 8. 制限

本実演はWindows 98とMEで動作しません(本来存在するCDC装置のドライバがないため)。

本実演はLinux OSで動作することができますが、形態設定に依存して支援します。

## 9. 関連資料

- AVR USBデータシート
- AT90USBxxxマイクロコントローラ用USBソフトウェアライブラリ
- USB CDCクラス仕様



## 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®、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AVR272応用記述(doc7619.pdf Rev.7619B-04/08)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。