



Embedded **USB**  Software Solution

USB Host / Device / Type-C PDと様々なアプリケーション要件に対応するソフトウェアモジュール



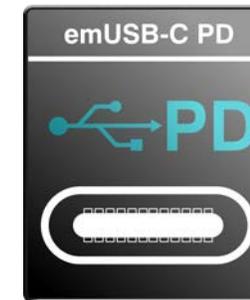
USB 1.1 / 2.0 ホスト対応

HID	MSD
PRINTER	MTP
CCID	MIDI
AUDIO	VIDEO
CP210x	FTDI UART
LAN (ASIX / CDC-ECM / RNDIS)	
CDC	Vender (Bulk)



USB 1.1 / 2.0 / 3.0 デバイス対応

HID	MSD (virtual MSD)
PRINTER	MTP
CCID	MIDI
AUDIO	VIDEO
DFU	CDC
CDC-ECM	CDC-NCM
RNDIS	IP-over-USB
emUSB-web	Bulk

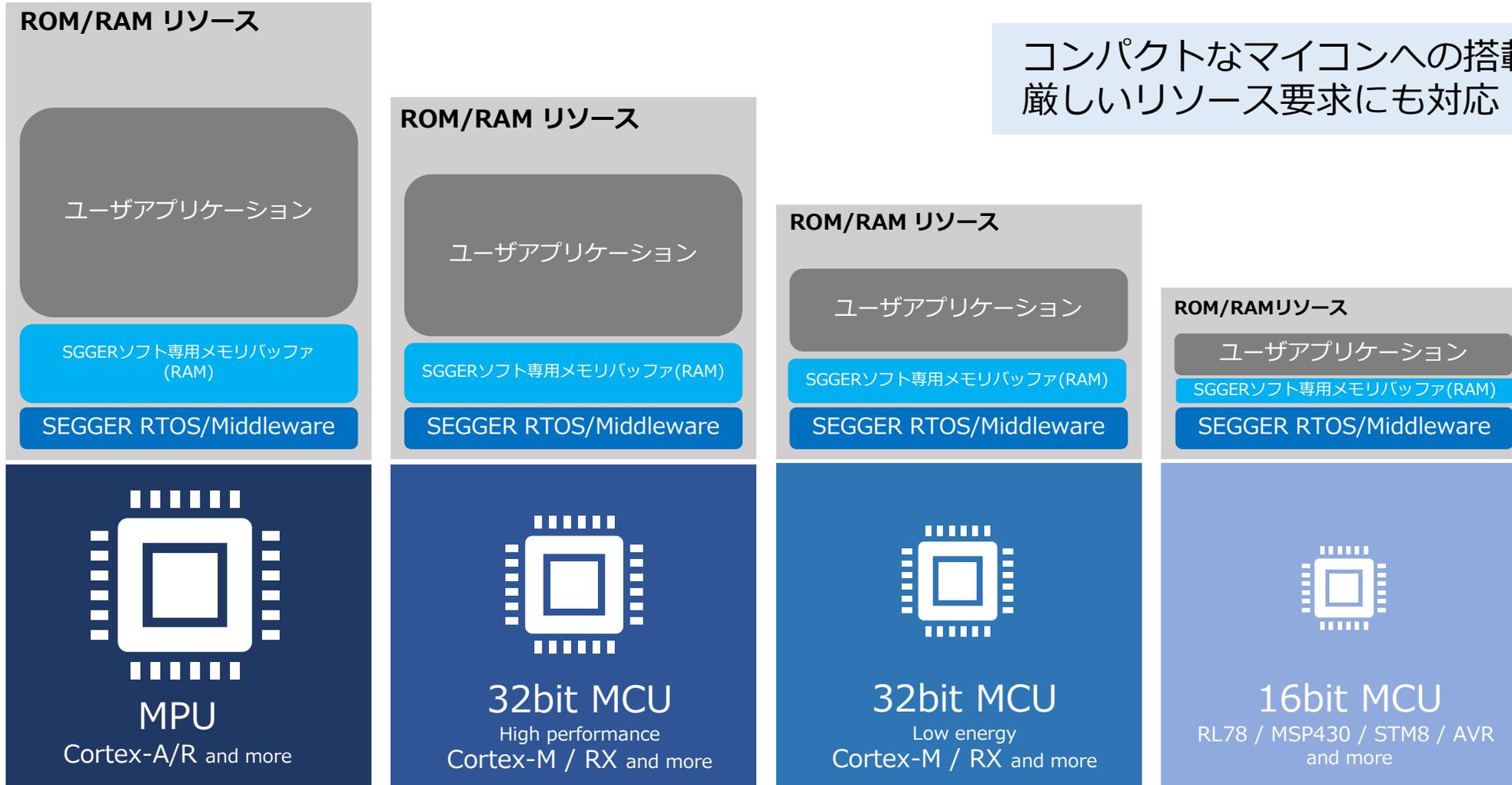


USB Type-C PD対応

標準USB Type-C PDプロトコル 最大60W (20V/3A) 給電
OTG (On-The-Go) 高速ロールスワップ

リソースの限られたマイコンでもハードウェアの性能を活かし、機能制限なく利用できるよう設計

コンパクトなマイコンへの搭載を前提に開発
 厳しいリソース要求にも対応



SEGGERソフト専用メモリバッファ:

SEGGERソフトウェアが処理速度を向上させるために使用する一時的なメモリプール。ユーザアプリケーション、ハードウェアリソースに合わせて、領域サイズを変更可能です。

USBソフトウェア 概要

USB I/Fに準拠し、汎用性の高いUSB接続機能を組込ソフトウェアに最適化

ソースコード提供



10年以上の市場実績を持つソフトウェア製品

USB
Host

信頼性の高いUSBパイプ管理と拡張されたエラー回復メカニズムが、スタック内部的に実装。
数多くのテストプロセスを経て、市場投入されています。

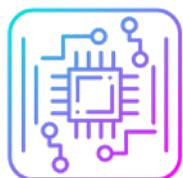
USB
Device

USB規格に準拠したデバイススタック、各種ホスト(Windows / Linux / MacOS / Android(Google)、その他Host)との
厳密な接続テスト。



コンパクトな実装コードサイズ

マイコン内蔵Flashでの動作に最適なコンパクトなROM/RAMフットプリント



多くの対応デバイス/ソフトウェア環境を問わず利用可能

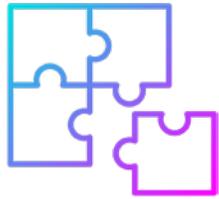
数百種類のマイコンデバイス対応。RTOS環境は、SEGGER社embOS、FreeRTOS、日本国内iTRON環境で利用可能です。
ANSI C準拠のソースコードのため、コンパイラ・開発ツールの依存性もありません。
※USBデバイスは一部クラスを除き、non-RTOS実装も可能



量産ロイヤリティなしで継続コスト不要

開発に対するライセンスのため、量産に対しての継続費用不要
ソフトウェア保守は任意で継続可能、保守が失効しても開発継続は可能

各機能要件で分離されたソフトウェア設計、クラスの追加・削除などを柔軟に行うことができます。



高い汎用性と
拡張性

コンパイラを選べる

ANSI-Cコードで提供
コンパイラ依存の拡張命令
やプラグマ不使用

RTOSを選べる

利用するシステムに合わせて、OSレイヤを
ユーザで設定利用(USB-Deviceはnon-RTOS実装可能)

OSインターフェースレイヤ

搭載クラスを選べる

USB コアモジュールから分離構成されており、
クラスの追加・削除も容易

USBクラスドライバ

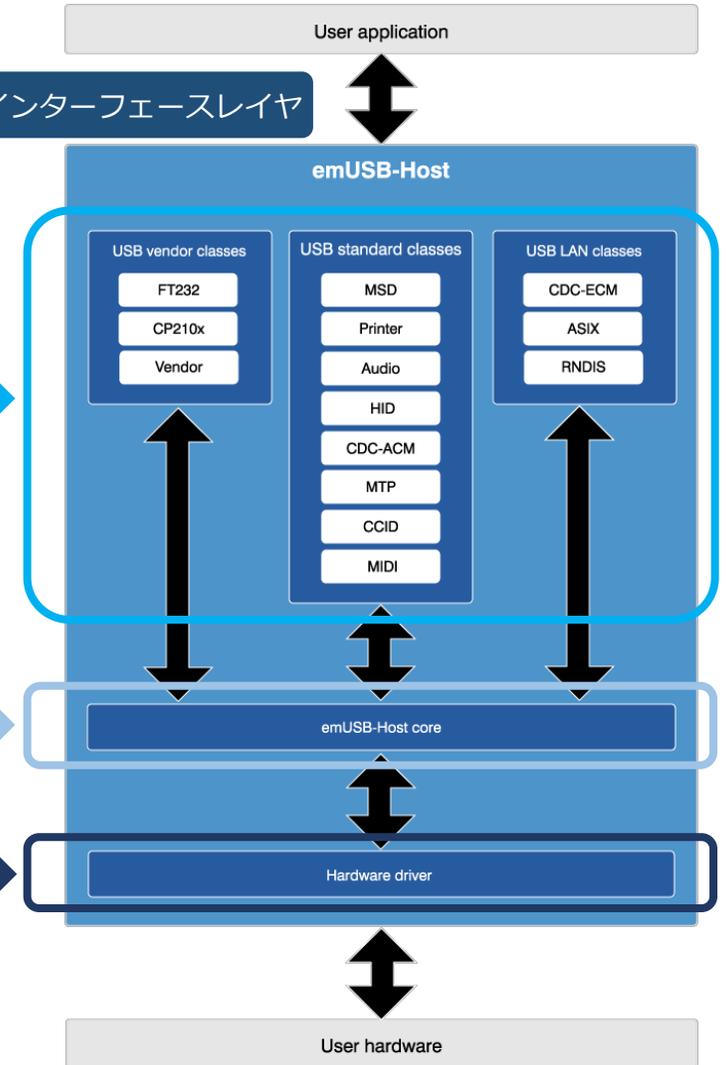
USB Host / Deviceコアモジュール

コアモジュールはユーザアプリケーションや
ハードウェアから独立、コード変更不要

マイコンを選べる

CPU変更もデバイスドライバの変更で対応

ハードウェア依存部





emUSB-Host

多くのクラスサポート、柔軟性の高いUSB ホストスタック



USB 1.1 / 2.0 ホスト対応

HID

MSD

PRINTER

MTP

CCID

MIDI

AUDIO

VIDEO

CP210x

FTDI UART

LAN (ASIX / CDC-ECM / RNDIS)

CDC

Vender (Bulk)

emUSB-Host は2009 年の製品リリース以降、様々なアプリケーションで採用されているUSB ホストスタックです。

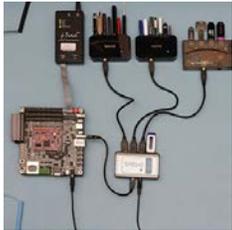
モジュール構造を持つソフトウェアで、ユーザ要件に合わせて搭載するクラスを追加（削除）することができます。

ユーザ利用マイコン、ハードウェア変更に合わせてデバイスドライバも柔軟に変更することができます。

USB 通信アプリケーションのベースソフトとして最適な製品特性を持ったソフトウェアライセンスです。

組込用USB-Hostスタックとして、高い通信信頼性を確立

emUSB-Hostはすでに10年以上の市場実績を持っていますが、そのみならず開発におけるテスト工程で信頼性を高めています。多くのUSBデバイスメーカーはWindowsのみの接続検証のみで、組込機器への接続を前提としていません。SEGGERでは、完全にUSB規格に準拠できるソフトウェア設計での開発はもちろん、様々な接続検証を行う事で、市場での接続トラブルを未然に防いでいます。



大量の検証用デバイスでのテスト

様々なUSBデバイスとの接続検証用に大量の検証デバイスを用意し、定期的に新たな検証デバイスを追加して、emUSB-Hostの接続テストを行っています。左図のテストシナリオでは、19個のUSBスティックと4個のハブがホストマイクロコントローラに接続されています。このテストで、個々のハブとUSBスティックが問題なく列挙され、読み書きが成功することを確認。



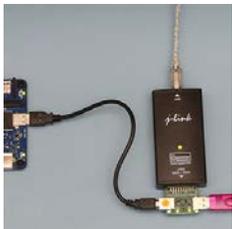
様々なクラスデバイスの接続テスト

emUSB-Hostは複数のデバイスクラスをサポートします。各クラスモジュールをテストするために、さまざまなメーカーの複数のデバイスを使用して、ホストスタックが市場の任意のデバイスを処理できることを確認します。



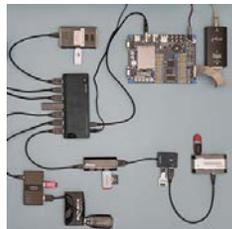
2,000以上の評価ボード

emUSB-Hostは、多数の異なるMCUで実行するように設計されています。新しいプロジェクトのために新しいMCUに切り替えたり、別のアーキテクチャに切り替えたりしても、ユーザーアプリケーションコードを変更する必要はありません。SEGGER社では、多くの評価ボードで検証しています。



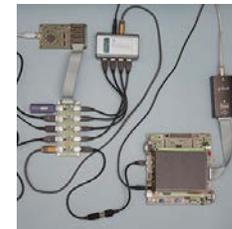
厳密な列挙テスト

電氣的にUSBを接続・切断のシミュレーションを行うアダプタを開発し、数千の列挙テストを自動で行っています。これにより、構成可能な状態を再現することで、タイミングの問題を回避するための設計を取っています。



ハブテスト

USBメモリ同様不確実な製品が多いUSBハブを多数テスト



自動回帰テスト

自動回帰テスト用に、VBUSスイッチボードを設計しました。小型のJ-Linkアダプターと同様に、物理的な接続と切断をシミュレートできますが、1つのケーブルペアの代わりに5つでこれを実行できます。

御社製品の接続トラブルを未然に防ぐ信頼性検証を行っています。

限られたリソースの組込システムで最大限の転送速度

USB High-Speed転送速度ベンチマーク

System with Synopsys (USB High-Speed) Controller

動作CPU: Cortex-M7 180Mhz
USB-Device: emPower評価ボード(emUSB-Device)
CDC-ACM protocol

Description	Speed
Write speed	38.4 MB/s
Read speed	39.0 MB/s

System with EHCI (USB High-Speed) Controller

動作CPU: Cortex-M4 180Mhz
USB-Device: emPower評価ボード(emUSB-Device)
CDC-ACM protocol

Description	Speed
Write speed	30.9 MB/s
Read speed	36.0 MB/s

USB Full-Speed転送速度ベンチマーク

System with OHCI (USB Full-Speed) Controller

動作CPU: Cortex-A5 498Mhz
USB-Device: emPower評価ボード(emUSB-Device)
CDC-ACM protocol

Description	Speed
Write speed	800 KByte/sec
Read speed	800 KByte/sec

アプリケーションの必要要件に応じてパッケージの選択

		emUSB-Host PRO	emUSB-Host BASE	RTOS必須要件	他必須S/W機能
ソフトウェア機能	emUSB-Host core	●	●	RTOS 実装必須	
H/W対応	ターゲットドライバ	1種類	+Option		
クラスプロトコル	HID	●	●		
	MSD	●	●		ファイルシステム
	Printer	●	+Option		
	MTP	●	+Option		
	FTDI-UART (FT232)	●	+Option		
	CP210x UART	●	+Option		
	CDC	●	+Option		
	MIDI	●	+Option		
	CCID	●	+Option		
	Audio	●	+Option		
	LAN	●	+Option		emNet TCP/IPスタック
	Vender	●	+Option		
Video	+Option	+Option			

操作インターフェース、HIDデータ通信に対応クラス

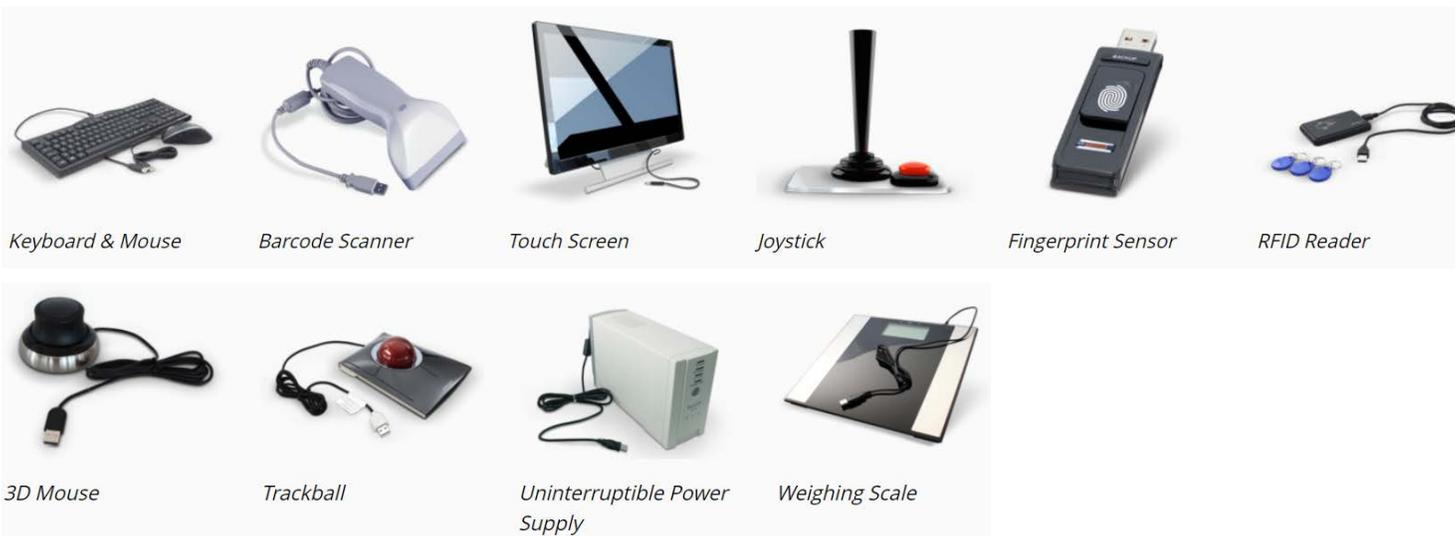


実装必須要件

- emUSB-Host HID
(emUSB-Host PRO / BASEに含む)
- emUSB-Host core
(emUSB-Host PRO / BASEに含む)
- emUSB-Host target driver
(emUSB-Host PROに1種含む / BASEオプション)
- RTOS
(embOSまたは他のRTOS)

emUSB-Host HID class

USB I/F (Implementers Forum) によって定義されたクラスです。HID classは、コンピュータシステム動作の制御デバイス処理のために定義されています。キーボード、マウス、トラックボール、タッチコントローラーなどの入力デバイスの使用が可能になります。



アプリケーション使用例：

インターフェースデバイス（キーボード・マウス・タッチインターフェースなど）
HIDデータ通信デバイス（指紋センサー・ソフトウェアセキュリティドングル・無停電電源装置など）

MSD

emUSB-Host MSD class



MSD classを利用して、USBメモリや外付けHDD、SDカードリーダーなどの外部ストレージへのアクセス。ファイルやディレクトリのフォーマット、読み書きなど、デバイス上のすべての操作には、実装ファイルシステムのAPIを利用します。



Memory Stick



USB Hard Disk Drive



Cardreader

実装必須要件

- emUSB-Host MSD class
(emUSB-Host PRO / BASEに含む)
- emUSB-Host core
(emUSB-Host PRO / BASEに含む)
- emUSB-Host target driver
(emUSB-Host PROに1種含む / BASEオプション)
- RTOS
(embOSまたは他のRTOS)
- ファイルシステム
(emFileまたは他のファイルシステム)

Printer

emUSB-Host Printer class



プリンターやプロッターなど、出力デバイス処理のためのクラス。emUSB-Hostに接続されたプリンターは自動的に設定、印刷データを転送します。印刷データは、プリンター固有のコードを使用して生成する必要があります。



実装必須要件

- emUSB-Host Printer class
(emUSB-Host PROに含む / BASEオプション)
- emUSB-Host core
(emUSB-Host PRO / BASEに含む)
- emUSB-Host target driver
(emUSB-Host PROに1種含む / BASEオプション)
- RTOS
(embOSまたは他のRTOS)

CCID

emUSB-Host CCID class



CCID (Chip Card Interface Device)クラスを使用すると、CCID対応のスマートカードリーダーデバイスに接続できます。接触型または非接触型スマートカードリーダーがサポートされています。



Card reader



NFC card reader



RFID card reader

実装必須要件

- emUSB-Host CCID class
(emUSB-Host PROに含む / BASEオプション)
- emUSB-Host core
(emUSB-Host PRO / BASEに含む)
- emUSB-Host target driver
(emUSB-Host PROに1種含む / BASEオプション)
- RTOS
(embOSまたは他のRTOS)

USB オーディオデバイス接続対応



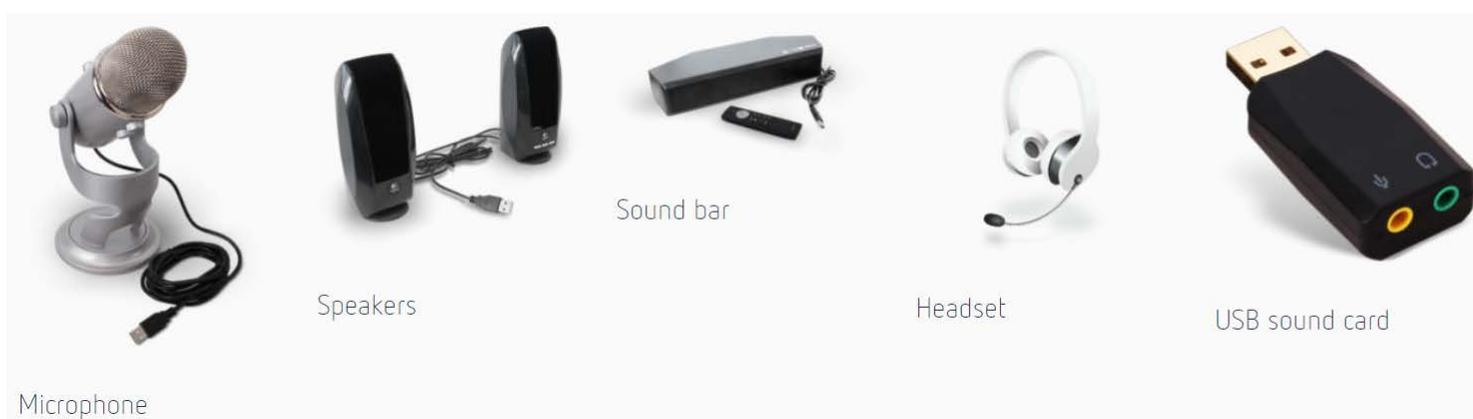
実装必須要件

- emUSB-Host Audio
(emUSB-Host PROに含む / BASEオプション)
- emUSB-Host core
(emUSB-Host PRO / BASEに含む)
- emUSB-Host target driver
(emUSB-Host PROに1種含む / BASEオプション)
- RTOS
(embOSまたは他のRTOS)

emUSB-Host Audio class

USB Audioクラスプロトコルは出力機器へのオーディオデータ転送、マイク機器からの音声データ入力、サウンド関連の操作するためのデバイス、これらの複合機器との接続に利用されます。

Audioクラスで、オーディオデータ転送、ボリュームやトーンコントロールなどオーディオ環境を直接制御するための機能を提供します。



- USB Audio v1.0デバイス接続対応
- オーディオデータ出力 (例) スピーカーなど
- オーディオデータ入力 (例) マイクロフォンなど
- オーディオ操作コントロール (ボリュームやトーンコントロールなど)
- オーディオデバイスの挿抜検知
- 一般的なサンプルレート対応 (8, 16, 22.05, 44.1, 48, 96, 192 kHz, etc.)
- 一般的なビット深度サポート (8, 16, 24, 32 bit per sample)
- 任意の数のチャンネルサポート

MIDI

emUSB-Host MIDI class

USB MIDIクラスは、音楽の再生および制御デバイスが USB 経由で通信できるように、MIDI プロトコルを USB にマッピングするために定義しています。シーケンサーやシンセサイザなどMIDI規格の音楽機器を接続できます。



Synthesizer

Controller

Effects Unit

実装必須要件

- emUSB-Host MIDI class
(emUSB-Host PROに含む / BASEオプション)
- emUSB-Host core
(emUSB-Host PRO / BASEに含む)
- emUSB-Host target driver
(emUSB-Host PROに1種含む / BASEオプション)
- RTOS
(embOSまたは他のRTOS)

CP210x

emUSB-Host CP210x

CP2102
CP2103
CP2104

シリアル - UART コンバータを使用する USB インターフェイス。CP210x デバイスとの互換性、データの送受信機能、ボーレート、ストップビット数、パリティなどの様々なパラメータを設定する機能を提供



テスト確認済みデバイス：
CP2102 / CP2103 / CP2104

実装必須要件

- emUSB-Host CP210x
(emUSB-Host PROに含む / BASEオプション)
- emUSB-Host core
(emUSB-Host PRO / BASEに含む)
- emUSB-Host target driver
(emUSB-Host PROに1種含む / BASEオプション)
- RTOS
(embOSまたは他のRTOS)

FTDI-UART

emUSB-Host FTDI-UART

FT8U232AM
FT232B
FT232R
FT2232D
FT231X
FT230XQ

FTDI UART や FTDIのFT-Xデバイスなどのシリアル - UARTコンバータの接続をサポートします。データの送受信機能、ボーレート、ストップビット数、パリティなどの様々なパラメータを設定する機能を提供



テスト確認済みデバイス：
FT8U232AM / FT232B
FT232R / FT2232D
FT231X / FT230XQ

実装必須要件

- emUSB-Host FTDI-UART
(emUSB-Host PROに含む / BASEオプション)
- emUSB-Host core
(emUSB-Host PRO / BASEに含む)
- emUSB-Host target driver
(emUSB-Host PROに1種含む / BASEオプション)
- RTOS
(embOSまたは他のRTOS)

USB ビデオデバイス接続対応



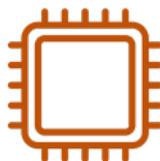
実装必須要件

- emUSB-Host Video
(emUSB-Host PRO / BASE オプション)
- emUSB-Host core
(emUSB-Host PRO / BASEに含む)
- emUSB-Host target driver
(emUSB-Host PROに1種含む / BASEオプション)
- RTOS
(embOSまたは他のRTOS)

emUSB-Host Video class

USB I/Fで制定されているUSB Video V1.00に対応したUSB接続ビデオ機器との接続をサポートします。

- USB Audio V1.00対応
- ビデオデータ入力 (例) ウェブカメラなど
- 制御処理・セレクター・拡張ユニット
- ビデオデバイスの挿抜検知
- 一般的なビデオ形式のサポート (非圧縮、MJPEG、H.264など)
- 任意の解像度、フレームレートをサポート



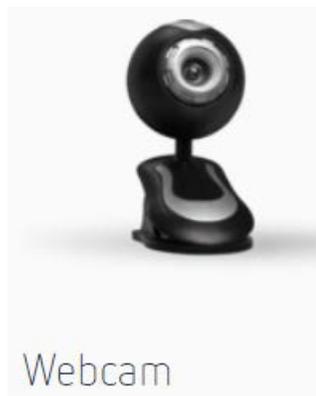
Videoクラスを利用する場合は、特定の要件をクリアする必要があるため、利用するマイコンがテスト済みである必要があります。

利用制限なし動作確認済みCPU:

Xilinx Zynq、NXP Kinetis HiSpeed、i.MX6、i.MX-RT に含まれる EHCI コントローラー

解像度制限で利用可能なCPU:

STM32、LPC5xx



SEGGER社接続確認済みウェブカメラ

- | | |
|-----------------------------|-----------------------------|
| ■ Aukey PC-LM1E | ■ Hama 00053950 Spy Protect |
| ■ Conceptronic AMDIS03B | ■ Logitech C930e |
| ■ Logitech V-U0006 | ■ Logitech V-U0011 |
| ■ Logitech V-U0018 | ■ Logitech V-U0031 |
| ■ Microsoft Lifecam HD 3000 | ■ Trust 16428 |
| ■ Trust 17003-02 | ■ Razer Kiyo Pro RZ19-0364 |
| ■ Xiaomi Imilab CMSXJ22A | |

CDC



実装必須要件

- emUSB-Host CDC
(emUSB-Host PROに含む / BASEオプション)
- emUSB-Host core
(emUSB-Host PRO / BASEに含む)
- emUSB-Host target driver
(emUSB-Host PROに1種含む / BASEオプション)
- RTOS
(embOSまたは他のRTOS)

MTP

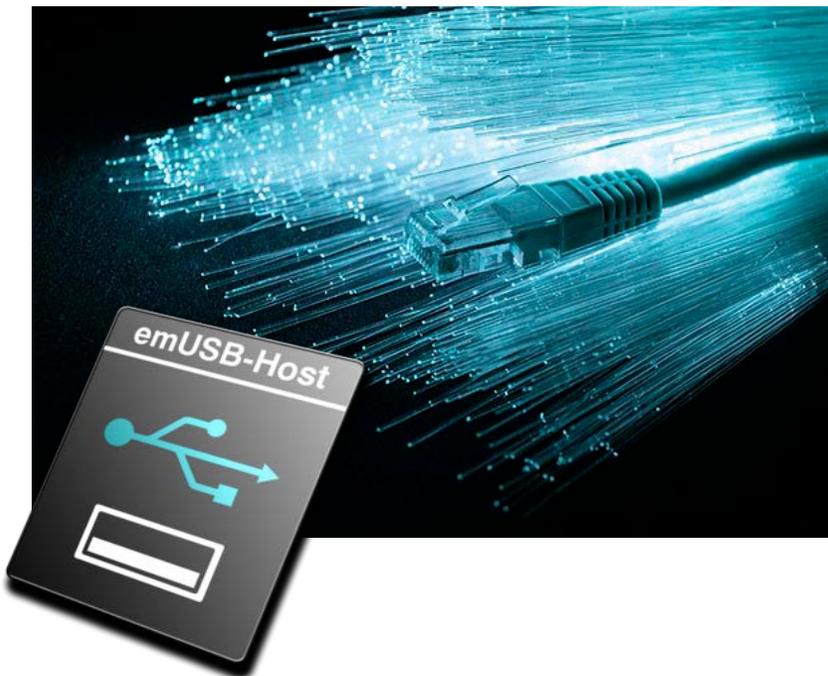


実装必須要件

- emUSB-Host MTP
(emUSB-Host PROに含む / BASEオプション)
- emUSB-Host core
(emUSB-Host PRO / BASEに含む)
- emUSB-Host target driver
(emUSB-Host PROに1種含む / BASEオプション)
- RTOS
(embOSまたは他のRTOS)

※ アプリケーション要件によっては、ファイルシステムが必要になる場合もあります。

USBからEthernet接続



emUSB-Host LAN

emUSB-HOST LANを利用する事により、様々なLANアダプタを活用してEthernetに接続できます。
 USBホストハードウェアを持つ機器であれば、emUSB-HOST LANを搭載したファームウェア更新のみでネットワーク接続機能を追加できます。
 emUSB-HOST LANと同時にMSDクラスを使うなど様々な運用が可能となります。

実装必須要件

- emUSB-Host LAN
(emUSB-Host PROに含む / BASEオプション)
- emUSB-Host core
(emUSB-Host PRO / BASEに含む)
- emUSB-Host target driver
(emUSB-Host PROに1種含む / BASEオプション)
- RTOS
(embOSまたは他のRTOS)
- emNet (TCP/IPスタック)
(emNet以外のTCP/IPはノンサポート対応)

ASIX:

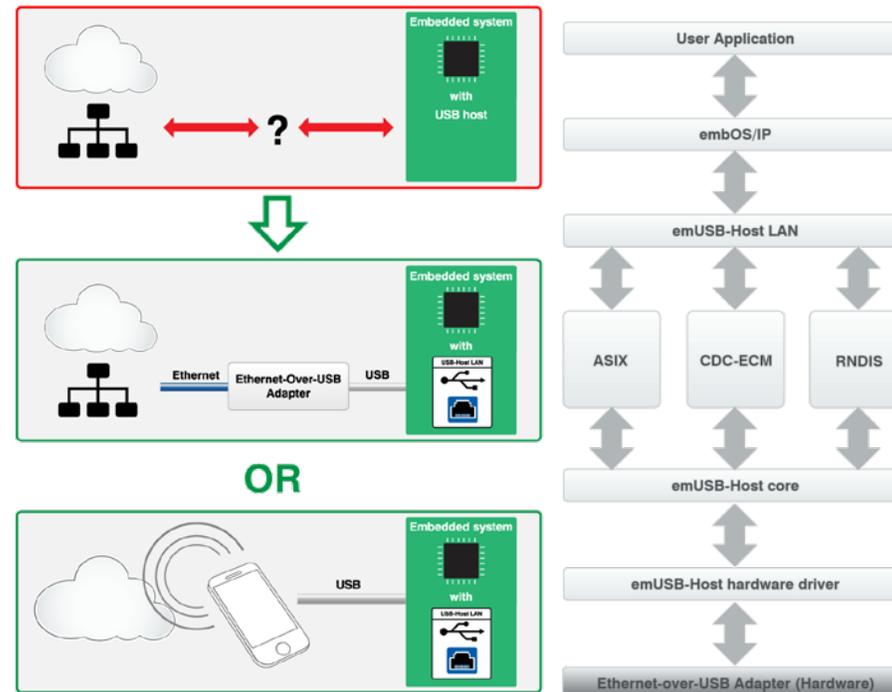
ASIX Electronics Corporation社のチップセットを使用するアダプター (Appleモデル: A1277アダプター (チップセットAX88772) など)

CDC-ECM:

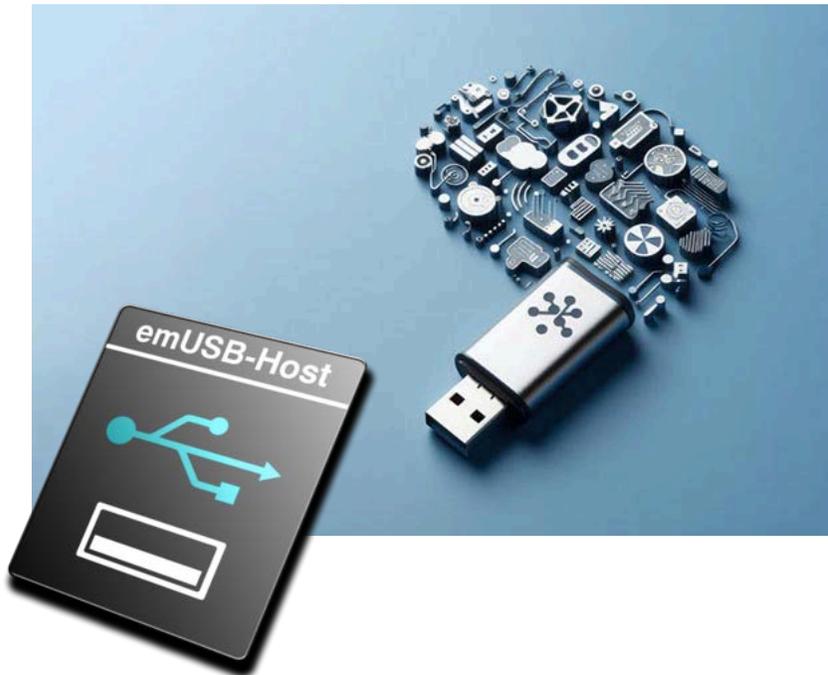
通信デバイスクラス (CDC) イーサネット制御モデル (ECM) サブクラス

RNDIS:

Microsoftによって定義されたプロトコルです。Android端末でUSBテザリングにより、インターネット接続を提供するために使用されます。



独自プロトコルのUSBデバイス接続対応



実装必須要件

- emUSB-Host Vender Class
(emUSB-Host PROに含む / BASEオプション)
- emUSB-Host core
(emUSB-Host PRO / BASEに含む)
- emUSB-Host target driver
(emUSB-Host PROに1種含む / BASEオプション)
- RTOS
(embOSまたは他のRTOS)

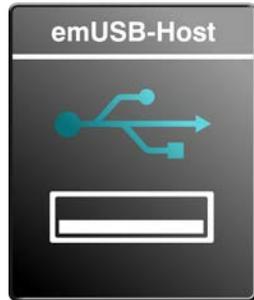
emUSB-Host Vender Class

Vender Classを用いて任意の USB デバイスと通信できます。これはカスタムまたは独自のプロトコルを実行するデバイスを接続するために使用されます。具体例として、emUSB-Host LAN コンポーネントはベンダークラス API を使用して、カスタムプロトコルを使用する特定の Ethernet-over-USB アダプターに接続します。



- あらゆるUSBデバイスへカスタム対応
- カスタムプロトコルに最適
- バルク、割り込み、コントロール、アイソクロナス転送をサポート
- 同期操作 / 非同期操作

コンパクトな実装コードサイズ



Component	ROM	RAM	特記事項
Core Components			
USB core	6.2 Kbyte + Driver	3.8 KByte (ドライバ1つ含む)	RAM: +約 3KByte stack for the managing tasks
HUB Support	3.4 KByte	1.9 KByte (接続デバイス毎)	
Class Components			
CDC	4.5 KByte	4.1 KByte (接続デバイス毎)	
Vendor class	3.8 KByte	3.5 KByte (接続デバイス毎)	
CCID	5.2 KByte		
FT232	4.6 KByte		
HID Generic	4.9 KByte	2.8 KByte (接続デバイス毎)	
HID Mouse Keyboard	6.0 KByte	4.4 KByte (接続デバイス毎)	
MSD	5.2 KByte + file system		emFileなど別途ファイルシステム実装必須
MTP	11.7 KByte		
Printer	4.7 KByte		
MIDI	4.8 KByte		
AUDIO	6.7 KByte		
LAN using ASIX	8.5 KByte + emNET	13.5 KByte (接続デバイス毎)	emNet別途実装必須
LAN using CDC-ECM	6.5 KByte + emNET	11.1 KByte (接続デバイス毎)	emNet別途実装必須
LAN using RNDIS	6.8 KByte + emNET	18.1 KByte (接続デバイス毎)	emNet別途実装必須
VIDEO	7.6 KByte		

対応済みマイコン内蔵USBコントローラ



ドライバ製品名	デバイスメーカー	デバイスファミリ・型番
AVR32 Driver	Microchip	AT32UC3A
ATSAMx7 Driver	Microchip	ATSAMV70, V71, S70, E70
EHCI Driver	Microchip	AT91SAMA5D2x, AT91SAMA5D3x
	NXP	iMX6, iMXRT105x/106x, Kinetis K2x (High-Speed), Kinetis K6x (High-Speed), Kinetis K7x (High-Speed), LPC18xx (except LPC181x), LPC18Sxx (except LPC181Sx), LPC43xx (except LPC431x), LPC43Sxx (except LPC431Sx)
	Renesas	RZ/G1E (High-Speed)
	Xilinx	Zynq 7007S, Zynq 7012S, Zynq 7014S, Zynq 7010, Zynq 7015, Zynq 7020, Zynq 7030, Zynq 7035, Zynq 7045, Zynq 7100
OHCI Driver	Microchip	AT91SAM9260, AT91SAM9261, AT91SAM9263, AT91SAM92G10, AT91SAM92G20, AT91SAM9G15, AT91SAM9G45, AT91SAM9XE, AT91SAM92G45/M10, AT91SAMA5D2x, AT91SAMA5D3x, ATSAMV70/71, ATSAMS70, ATSAME70
	NXP	LPC17xx, LPC238x, LPC24xx, LPC3180, LPC32xx, LPC4088, LH7A400, LH7A404, LPC546xx (Full-Speed), LPC540xx (Full-Speed), LPC5411x (Full-Speed), LPC55S69 (Full-Speed)
	Renesas	V850ES Jx(G/H)3-U, RZ/G1E(Full-Speed)
Renesas Driver	Renesas	RX11x, RX23x, RX62x, RX63x, RX64x, RX65x, RX71x, RZ/A1x, RZ/G1E, Synergy
Synopsys DWC2 FS Driver	Infineon	XMC45xx
	ST	STM32F10x, STM32F20x, STM32F21x, STM32F40x, STM32F41x, STM32F42x, STM32F43x, STM32F7xx, STM32L4x5, STM32L4x6, STM32L4x7, STM32L4x9
	GigaDevice	GD32F450
Synopsys DWC2 HS Driver	ST	STM32F20x, STM32F21x, STM32F40x, STM32F41x, STM32F42x, STM32F43x, STM32F7xx, STM32H5xx, STM32H7xx
Kinetis Full Speed Driver	NXP	Kinetis K2x (Full-Speed), K4x (Full-Speed), K6x (Full-Speed), K7x (Full-Speed), Kinetis KL20
LPC54 High Speed Driver	NXP	LPC546xx, LPC540xx, LPC55S6x, iMXRT595
MUSB driver	TI	TM4C129X

各評価ボードで簡単にサンプル利用することが可能です。



SEGGER社評価ボード

emPower (NXP Kinetis K66) / emPower-USB-Host (NXP LPC546) / emPower Zynq (Xilinx Zynq XC7Z007S)

詳細情報 <https://www.embitek.co.jp/product/emusb-host/eval/#segger>



Microchip社評価ボード

詳細情報 <https://www.embitek.co.jp/product/emusb-host/eval/microchip/>



NXP社評価ボード

詳細情報 <https://www.embitek.co.jp/product/emusb-host/eval/nxp/>



Renesas社評価ボード

詳細情報 <https://www.embitek.co.jp/product/emusb-host/eval/renesas/>



ST社評価ボード

詳細情報 <https://www.embitek.co.jp/product/emusb-host/eval/st/>



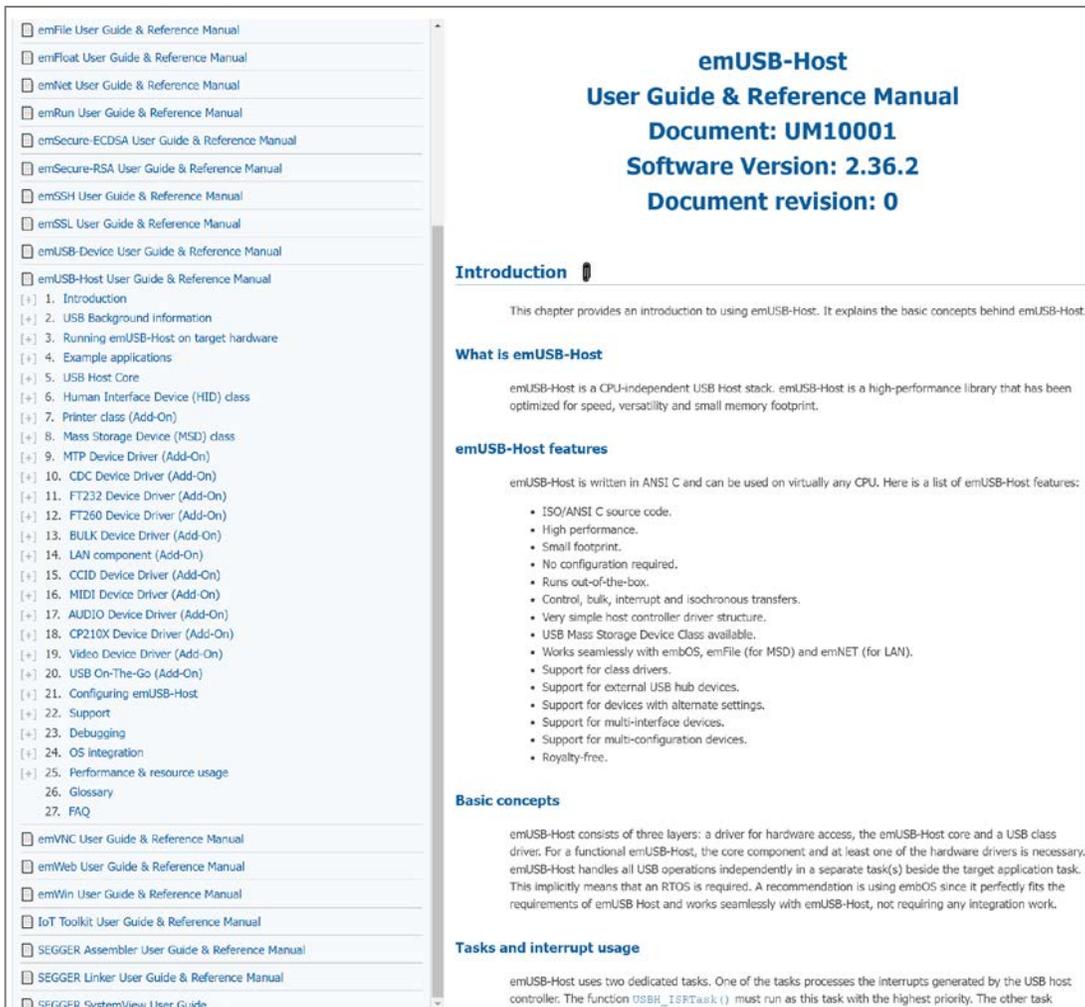
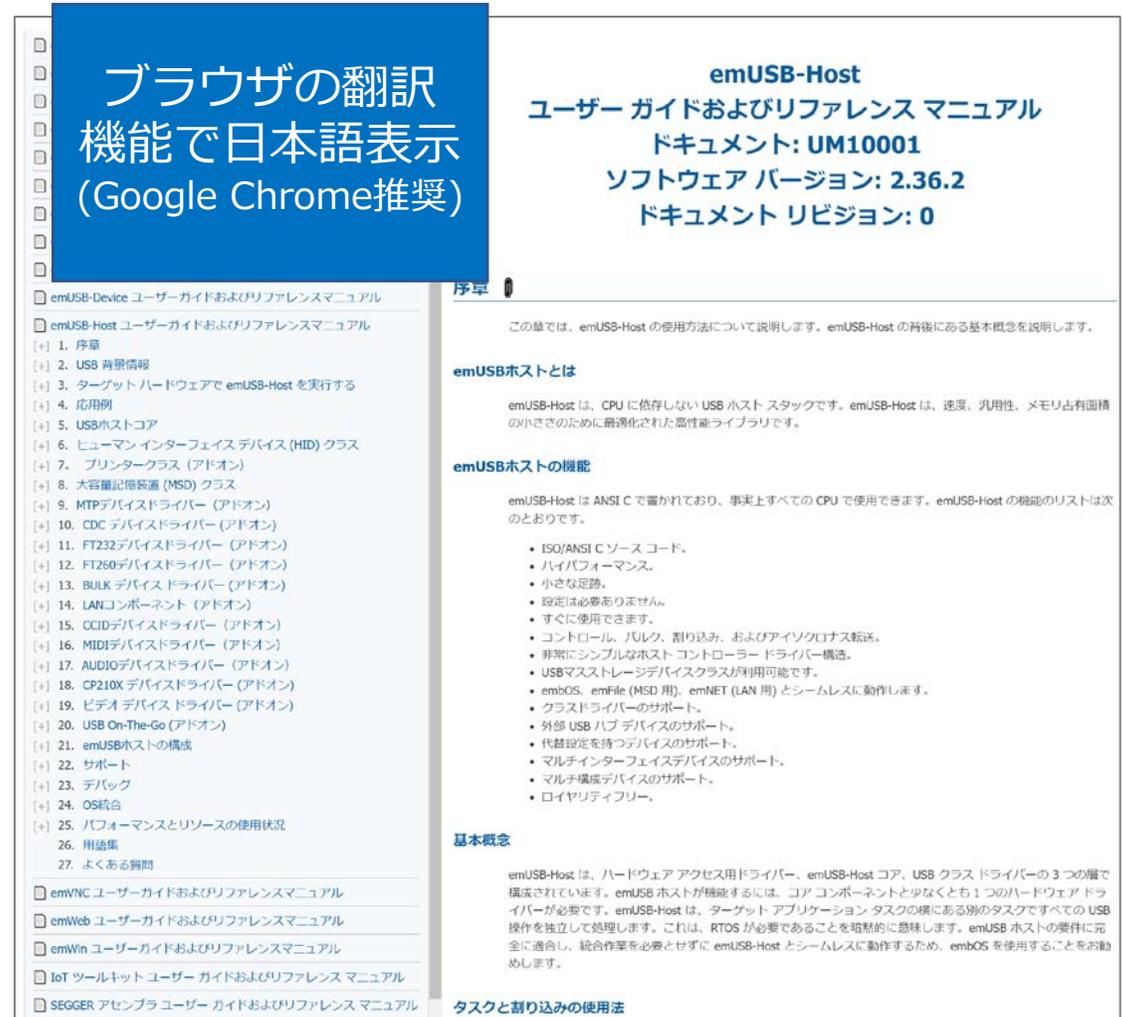
Toshiba社評価ボード

詳細情報 <https://www.embitek.co.jp/product/emusb-host/eval/toshiba/>

リストにない評価ボードで検討ご希望の場合は、エンビテック営業窓口へご相談ください。

APIの利用方法・サンプルコードについては、オンライン製品マニュアルを公開しています。

製品ご導入前にAPI使用方法などについて、確認いただくことが可能です。

https://www.segger.com/doc/UM10001_emUSBH.html

エンビテックサポート対応あり製品ライセンスで、日本語ドキュメントを提供

エンビテック作成のスタートアップガイドを提供

emUSB-Host

組込システム向けの高機能・コンパクト
USB ホストスタック

スタートアップガイド

Ver.1.0
(2023年5月)

株式会社 エンビテック
Copyright (c) 2022, EmbitEK Co., Ltd.
<https://www.embitek.co.jp>

日本代理店
SEGGER Microcontroller GmbH

本書は、製品メーカーの SEGGER Microcontroller GmbH (以下 SEGGER 社といたします) の英語版ユーザー・マニュアルの情報をベースに作成した資料です。本資料の全部または一部を、弊社の事前の書面による同意がない限り転載または複製することはできません。

本資料に記載の全ての情報の使用に起因する責任、第三者の知的財産権、権利またはその他の経費に対して、SEGGER 社及び株式会社エンビテックは一切責任を負いません。本資料の内容は予告なく変更されることがあります。

商標
「EmbitEK」、EmbitEK ロゴは株式会社エンビテックの商標または登録商標です。その他、本資料に記載しているプロセッサ名、ツール名および製品名は、それぞれ各社の商標または登録商標です。

2/14 パッケージ内容説明書 (emUSB-Host 用) Ver.1.0

目次

第 1 章 インストール	1
1.1. リリースパッケージ	1
1.1.1. サンプルアプリケーション	2
1.1.2. コンフィグレーション設定	4
1.1.3. OS インターフェースプログラム	5
1.1.4. ユーティリティプログラム	5
第 2 章 導入方法・移植作業の説明	6
2.1. アプリケーションに必要なファイル	6
2.2. 自社環境に移植する	7
2.2.1. OS インターフェース	8
2.2.2. デバッグ環境依存の設定	9
2.2.3. その他の設定	10

Copyright (c) 2023, EmbitEK Co., Ltd.

Ver.1.0 パッケージ内容説明書 (emUSB-Host 用) 1/14

第 1 章 インストール

1.1. リリースパッケージ

emUSB-Host ソフトウェアは、ZIP ファイルソフトウェアパッケージとして出荷 (ユーザーの MyAccount ページにアップロード) されます。

<ul style="list-style-type: none"> ▼ emUSBH <ul style="list-style-type: none"> Application BSP Config Doc Inc Sample SEGGER USB_OTG USBH 	<p>emUSBH パッケージをインストールするには、ZIP パッケージのディレクトリ構造を保持しながら、内容を解凍して開発環境がインストールされているパソコンのローカルフォルダにコピーします。インストール実行は不要です。</p> <p><install root> └─ emUSBH プログラムフォルダ</p> <p>※ご購入いただけていますドライバモジュール・オプション機能関連のファイルのみ納品されます。 ※リリースバージョン、対応コンパイラ環境によりましてパッケージ内容及びフォルダ内容は多少異なる場合がございます。</p>
---	---

注意

ローカルフォルダにコピー後にファイルデータが読み取り専用属性になっている場合は、読み取り書き込みアクセス属性に変更してください。

- インストール後のフォルダ構成

```

<emUSBH>
├─ Application .....      USB-Host テストアプリケーション
├─ BSP .....              ボード依存のサンプル
├─ Config .....            emUSBH のコンフィグレーション設定
├─ Doc .....                ユーザー・マニュアル、リリースノート
├─ Inc .....                共通定義ヘッダ
├─ Sample .....            システムインターフェースサンプル (OS、ディスクドライブ等)
├─ SEGGER .....            SEGGER 提供プログラム
├─ USB_OTG .....            USB-OTG インターフェース関連のプログラム (オプション機能)
└─ USB .....                emUSBH プログラム (コアモジュール)
    
```

USB-Host モジュールの仕様及び API 詳細は emUSBH のユーザー・マニュアルをご覧ください。
https://www.segger.com/doc/UM10001_emUSBH.html

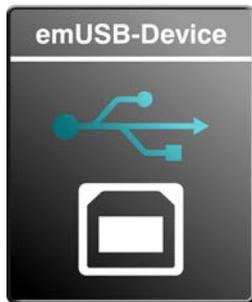
Copyright (c) 2023, EmbitEK Co., Ltd.

スタートアップガイド



emUSB-Device

USB-Device 1.1 / 2.0 / 3.0 接続対応



USB 1.1 / 2.0 / 3.0 デバイス対応

HID	MSD (virtual MSD)
PRINTER	MTP
CCID	MIDI
AUDIO	VIDEO
DFU	CDC
CDC-ECM	CDC-NCM
RNDIS	IP-over-USB
emUSB-web	Bulk

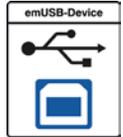
emUSB-Device を利用することにより、組込システムがUSB Device アプリケーションとして動作し、Windows, Linux, Mac, Android といった任意のホストと通信できるように、複数の標準的なクラスも合わせて提供します。さらに独自のプロトコルは、emUSB-Device によって提供されるBULK クラスを使って、実装開発することも可能です。

マルチインターフェース対応

複数のインターフェースを備えたデバイスを使用すると、製品利用者はさまざまな方法でデバイスに同時にアクセスできます。たとえばCDC-ACMクラスプロトコル通信するホストアプリケーションの使用中に、MSDクラスでファームウェアのアップデートやログファイル取得などといった利用方法が可能です。

具体的な事例として、SEGGER J-Linkはデバッグインターフェースにアクセスできるだけでなく、CDC-ACM経由でターゲットMCUのUART通信することもできます。またVirtualMSD機能は、ターゲットMCUのアプリケーションを更新するために使用されます。または、IP-over-USB経由でJ-Link 上のWeb サーバーにアクセスして、J-Linkを設定することもできます。

限られたリソースの組込システムで最大限の転送速度



emUSB-Device 転送速度ベンチマーク

動作CPU: Cortex-M7 180Mhz

emUSB-Deviceのホストサンプルアプリケーション「Performance.exe」を使用してパフォーマンスを測定

System with a High-Speed USB Controller

Description	Speed
Write speed (device to host)	44.1 MiB/s
Read speed (host to device)	41.8 MiB/s

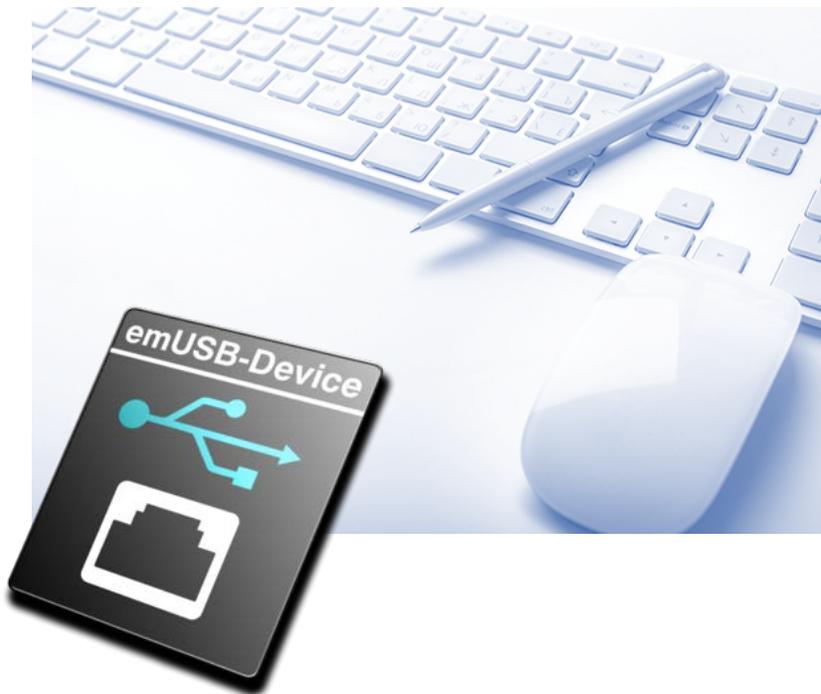
System with a Full-Speed USB Controller

Description	Speed
Write speed (device to host)	1200 KByte/sec
Read speed (host to device)	1200 KByte/sec

アプリケーションの必要要件に応じてパッケージの選択

		emUSB-Device PRO	emUSB-Device BASE	RTOS必須要件	他必須S/W機能
ソフトウェア機能	emUSB-Device core	●	●	-	-
H/W対応	ターゲットドライバ	1種類	+Option	-	-
クラスプロトコル	HID	●	●	-	-
	MSD	●	+Option	必須	-
	VirtualMSD	●	+Option	-	-
	Printer	●	+Option	-	-
	MTP	●	+Option	-	-
	CDC	●	+Option	-	-
	MIDI	●	+Option	-	-
	DFU	+Option	+Option	-	-
	CCID	+Option	+Option	-	-
	Audio	+Option	+Option	必須	-
	IP-over-USB	+Option	+Option	必須	emNet (TCP/IP)
	RNDIS	+Option	+Option	-	emNet (TCP/IP)
	CDC-ECM	+Option	+Option	-	emNet (TCP/IP)
	CDC-NCM	+Option	+Option	-	emNet (TCP/IP)
	Bulk component	●	+Option	-	-
Video	+Option	+Option	-	-	

操作インターフェース、HIDデータ通信に対応するデバイス



実装必須要件

- emUSB-Device HID
(emUSB-Device PRO / BASEに含む)
- emUSB-Device core
(emUSB-Device PRO / BASEに含む)
- emUSB-Device target driver
(emUSB-Device PRO 1種含む / BASEオプション)

emUSB-Device HID class

USB I/F (Implementers Forum) によって定義されたクラスです。HID classは、コンピュータシステム動作の制御デバイス処理のために定義されています。ホスト機器に接続するキーボード、マウス、トラックボール、タッチコントローラーなどの入力デバイスを開発可能です。



True HIDs :

ホストドライバとの操作データ通信で用いられ、ホスト上で動作するアプリケーションプログラムと直接データをやり取りすることはありません。

Vender Specific HIDs :

ホストは、ベンダー固有の HID として認識します。ユーザアプリケーションは、ホストが提供する API 関数を使用して特定のデバイスと通信することができます。これにより、ユーザアプリケーションはドライバーをロードせずにデバイスと通信できるようになります。HIDクラス接続は簡単に行うことができますが、低速な通信になります。従って、接続の使いやすさが重要であり、通信速度がそれほど重要ではない要件ではない場合には、デバイス クラスとして HID を選択するのが良い選択となる可能性があります。

USBストレージデバイスとして、ホスト機器へ接続



emUSB-Device MSD class

emUSB-Device MSD を使用すると、組み込みターゲットデバイスをUSB大容量ストレージデバイスとして使用できるようになります。ターゲットデバイスは、ホストオペレーティングシステム用のドライバーを開発する必要がなく、接続するだけで通常のディスクドライブと同じように使用できます。



Memory Stick

Camera

Mp3 player

DVD player

実装必須要件

- emUSB-Device MSD
(emUSB-Device PROに含む / BASEオプション)
- emUSB-Device core
(emUSB-Device PRO / BASEに含む)
- emUSB-Device target driver
(emUSB-Device PRO 1種含む / BASEオプション)

ホストのファイルシステムから操作：

emUSB-Device MSD を使用するデバイスはホストから大容量記憶装置として認識され、通常のディスクドライブと同様に使用できます。デバイスがフォーマットされていない場合、ホストシステムはデバイスのフォーマットを提案します。ホストが提供する任意のファイルシステムを使用できます。通常は FAT が使用されますが、Windowsホストであれば、NTFS などの他のファイルシステムも使用できます。したがって、アプリケーションがホスト側からターゲット上のデータにのみアクセスする場合は、USBデバイス機器にファイルシステムを導入する必要はありません。

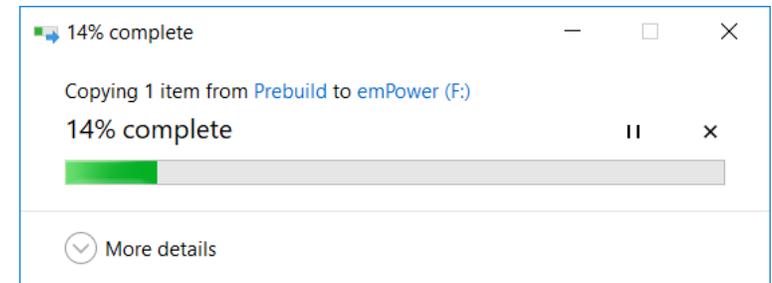
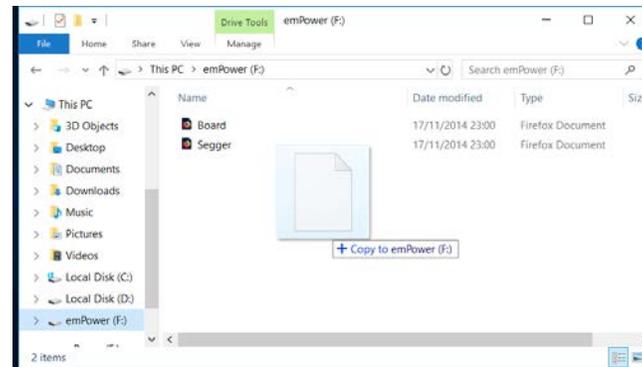
ターゲットデバイスでファイル管理をする場合には、emFileなどのファイルシステムを別途導入する必要があります。

ファイルシステム不要、ホストに特別なドライバ不要で、ホスト機器へ接続



emUSB-Device virtualMSD class

ホスト側で追加のソフトウェアやドライバーを必要とせず、様々なアプリケーションや目的に使用できます。virtualMSDを搭載したデバイスはFAT形式のボリュームとしてホスト上に表示されます。ファームウェア更新や設定ファイルのアップデートなどで利用頂くことができます。



実装必須要件

- emUSB-Device virtualMSD
(emUSB-Device PROに含む / BASEオプション)
- emUSB-Device MSD
(emUSB-Device PROに含む / BASEオプション)
- emUSB-Device core
(emUSB-Device PRO / BASEに含む)
- emUSB-Device target driver
(emUSB-Device PRO 1種含む / BASEオプション)

DFU

emUSB-Device DFU class



DFUクラスを使用するとUSB デバイスにファームウェアアップグレード機能を簡単に追加できます。標準プロトコルのため、ホスト上で通常のツール (dfu-util など) を使用して、USB デバイスのファームウェアアップグレードを実行できます



実装必須要件

- emUSB-Device DFU
(emUSB-Device PRO / BASE オプション)
- emUSB-Device core
(emUSB-Device PRO / BASEに含む)
- emUSB-Device target driver
(emUSB-Device PRO 1種含む / BASEオプション)

Printer

emUSB-Device Printer class



ホストからデータを受信し、そのデータをパーサーに転送します。プリンターコンポーネントは、デバイスの用紙切れなどのイベントが発生した場合に、自動エラー処理ルーチンを提供します。開発者は、USB接続処理から後のパーサ開発に集中できます。



実装必須要件

- emUSB-Device Printer
(emUSB-Device PROに含む / BASE オプション)
- emUSB-Device core
(emUSB-Device PRO / BASEに含む)
- emUSB-Device target driver
(emUSB-Device PRO 1種含む / BASEオプション)

CCID

emUSB-Device CCID class



CCID (Chip Card Interface Device)クラスを使用すると、CCID対応のスマートカードリーダーデバイスを開発可能です。接触型または非接触型スマートカードリーダーがサポートされています。



Card reader

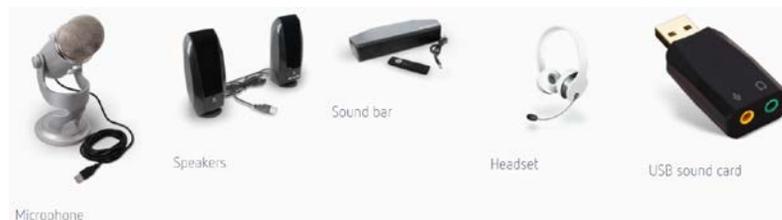
NFC card reader

RFID card reader

実装必須要件

- emUSB-Device CCID
(emUSB-Device PROに含む / BASE オプション)
- emUSB-Device core
(emUSB-Device PRO / BASEに含む)
- emUSB-Device target driver
(emUSB-Device PRO 1種含む / BASEオプション)

マイクやスピーカーなどのオーディオ機器として、ホスト機器へ接続



実装必須要件

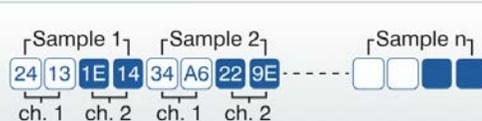
- emUSB-Device Audio
(emUSB-Device PRO / BASE オプション)
- emUSB-Device core
(emUSB-Device PRO / BASEに含む)
- emUSB-Device target driver
(emUSB-Device PRO 1種含む / BASEオプション)

emUSB-Device Audio class

組み込みデバイスをオーディオレコーダーやオーディオスピーカーとして接続できます。オーディオジャックが搭載できない機器でもemUSB-Device Audio を使用すると、USB接続でオーディオデータを処理できます。

- USB Audio V1.0 / V2.0 Device対応
- 音声をオーディオ出力デバイス（スピーカーなど）に転送
- オーディオ入力デバイス（マイクなど）からデータ受信
- 音量・音域などのオーディオ設定をコントロール
- オーディオデバイス接続・切断の通知
- 各種サンプリング周波数サポート（8、16、22.05、44.1、48、96、192 kHzなど）
- 各種ビット深度をサポート（サンプルあたり8、16、24、32ビット）
- 任意のチャンネル数をサポート

USB Audio Packet



emUSB-Device Audioクラスは最小限のリソース使用を念頭に置いて設計。このコンパクトな実装で任意の数のオーディオ入出力データストリームをサポートします。すべてのオーディオストリームは互いに独立して使用できます。すべてを同時に有効にすると、どちらの方向へのオーディオ転送も可能になります。

Audioクラスは、すべての同期方法をサポートし、機能ユニット（ボリューム、ミュートなど）、ミキサーユニット、セレクター ユニットなどのオーディオ コントロールを設定できます。

emUSB-Device Audio では、オーディオ データは PCM エンコードで転送されます。Audio クラスは、複数のオーディオ サンプルを 1 つのパケットで転送します。オーディオ周辺機器用のドライバー/コーデックを提供しませんので、ドライバーはお客様で開発可能です。

シリアルインターフェースとしてホストへ接続



実装必須要件

- emUSB-Device CDC
(emUSB-Device PROに含む / BASE オプション)
- emUSB-Device core
(emUSB-Device PRO / BASEに含む)
- emUSB-Device target driver
(emUSB-Device PRO 1種含む / BASEオプション)

emUSB-Device CDC class

CDCクラスを使用すると、USBデバイスをシリアル通信デバイスに変換できます。これはUSB I/F (Implementers Forum)によって定義されたUSBクラスプロトコルです。

このクラスを搭載したデバイスはPC アプリケーションに仮想COMポートを提供できます。



emUSB-Device CDC を搭載しているターゲットデバイスは、特別なホストドライバをインストールする必要がなく、シリアルインターフェース (USB2COM、仮想COMポート) としてホストによって認識されます。これは、CDCクラスがUSB標準クラスの1つであり、汎用OSはこれらのデバイスクラス用のホストドライバを標準実装しています。

COMポートを使用するすべてのPCソフトウェアは、この仮想COMポートを変更することなく動作します。WindowsではCDC搭載デバイスは「COMポート」として表示され、Linuxでは「/dev/ACMx」デバイスとして表示されます。これにより、ユーザーはターミナルプログラムなど、USBで使用するよう設計されていないホストソフトウェアを使用できるようになります。

MTPクラスを搭載したデバイスとの接続をサポート



実装必須要件

- emUSB-Device MTP
(emUSB-Device PROに含む / BASE オプション)
- emUSB-Device core
(emUSB-Device PRO / BASEに含む)
- emUSB-Device target driver
(emUSB-Device PRO 1種含む / BASEオプション)

emUSB-Device MTP class

メディア転送プロトコル (MTP) は、ストレージデバイスとの間でファイルを転送するために使用できるUSBクラスプロトコルです。

MTPは、デジタルカメラがコンピューターと画像ファイルを交換できるように設計された画像転送プロトコル (PTP) のオフィシャルな拡張クラスになり、MTPは、すべてのファイルタイプをサポートします。



Smartphone



Camera



Mp3 player



MSDクラスの代替利用

セクターデータを読み書きするMSDクラスに対して、MTPクラスはファイルレベルで動作します。この違いにより、MTPには次の様なメリットがあります。

- ファイルシステムを損傷することなく、データ転送中にケーブルを安全に取り外すことができます。
- ファイル システムはFATである必要はありません (EFSやその他の独自のファイル システムを使用可能)。
- デバイスアプリケーションでファイル表示を制御可能。
(選択したファイルまたはディレクトリを非表示にすることができます。)
- 仮想ファイルを表示可能
- 接続したホストとデバイスは競合することなく同時にストレージにアクセス可能。

Video

emUSB-Device Video class

ビデオデータをホストPCへUSB転送

- USB Video Device Class (UVC) V1.1対応
- ホストにビデオデータ送信
- クロスプラットフォーム対応 (Linux / MacOS / Windows)



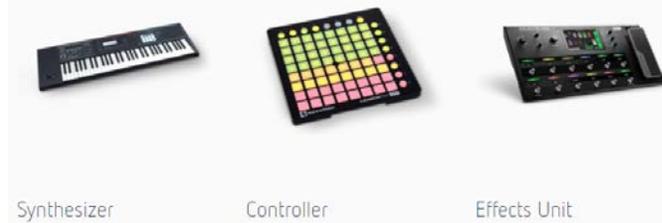
実装必須要件

- **emUSB-Device Video**
(emUSB-Device PRO / BASE オプション)
- **emUSB-Device core**
(emUSB-Device PRO / BASEに含む)
- **emUSB-Device target driver**
(emUSB-Device PRO 1種含む / BASEオプション)

MIDI

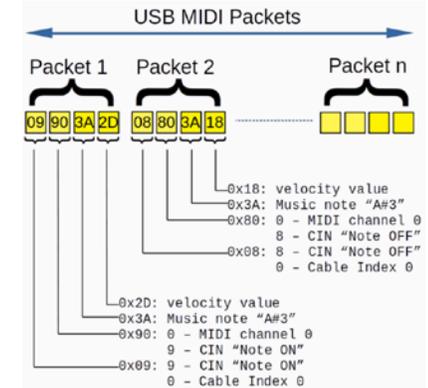
emUSB-Device MIDI class

emUSB-Device MIDI クラスは、MIDI プロトコルを USB にマッピングするために定義、音楽の再生と制御デバイスが USB 経由で通信できるようになります。MIDIコントローラー、MIDIシーケンサー、ドラムコンピュータ、楽器、エフェクトユニット、サンプラー、またはシンセサイザーを問わず、USB経由でMIDIインターフェイスを使用することが可能です。



実装必須要件

- **emUSB-Host MIDI**
(emUSB-Device PRO / BASE オプション)
- **emUSB-Device core**
(emUSB-Device PRO / BASEに含む)
- **emUSB-Device target driver**
(emUSB-Device PRO 1種含む / BASEオプション)



USB接続でIPプロトコルを利用、Ethernet通信、デバイス内部サーバへアクセス



実装必須要件

- emUSB-Device CDC-NCM / CDC-ECM / RNDIS (emUSB-Device PRO / BASEオプション)
- emUSB-Device core (emUSB-Device PRO / BASEに含む)
- emUSB-Device target driver (emUSB-Device PRO 1種含む / BASEオプション)
- emNet (TCP/IP) (emNet以外のTCP/IPスタックはノンサポート)

emUSB-Device CDC-NCM / CDC-ECM / RNDIS Class

TCP/IP アプリケーションを USB 接続で利用可能

任意のIPプロトコル (UDP / TCP / FTP / HTTP など) を利用できます。Cortex-M(120MHz) CPUでは、High-Speed USB接続を使用する場合、約5MiB/sの転送速度を実現します。

利用にあたってはUSBデバイス側でemNet TCP/IPスタックが必要です。

各クラスで標準ドライバサポート状況が異なります。

CDC-ECM搭載デバイスをWindows PCと接続する場合、RNDIS搭載デバイスをmacOSホストと接続する場合は、別途ドライバのインストールが必要になります。

CDC-NCM標準サポートホストOS:

Windows 10(build 18362)以降 / macOS / Linux kernel 2.6.38以降

CDC-ECM標準サポートホストOS:

macOS 10.4(Tiger)以降 / Linux kernel 2.6.22以降

RNDIS標準サポートホストOS:

Windows 7以降 / Linux kernel 2.6.34以降

USB経由でホストPCとIP接続



emUSB-Device IP-over-USB

IP-over-USBと内蔵Webサーバを組み合わせることで、Linux / macOS / Windowsなどのあらゆるホストからウェブブラウザでアクセスできるようになります。



操作のLCDディスプレイを搭載できないサイズの製品である「SEGGER J-Trace PRO」に接続された Web ブラウザのスクリーンショットで、現在何が起きているかを表示しています。表示されているページでは、トレースピン遅延の設定が可能です。

このテクノロジーはUSBデバイスですぐに利用できるため、デバイスに操作インターフェースやディスプレイを搭載する必要なく、デバイスの設定には任意の PC、タブレット、スマートフォンを使用できます。

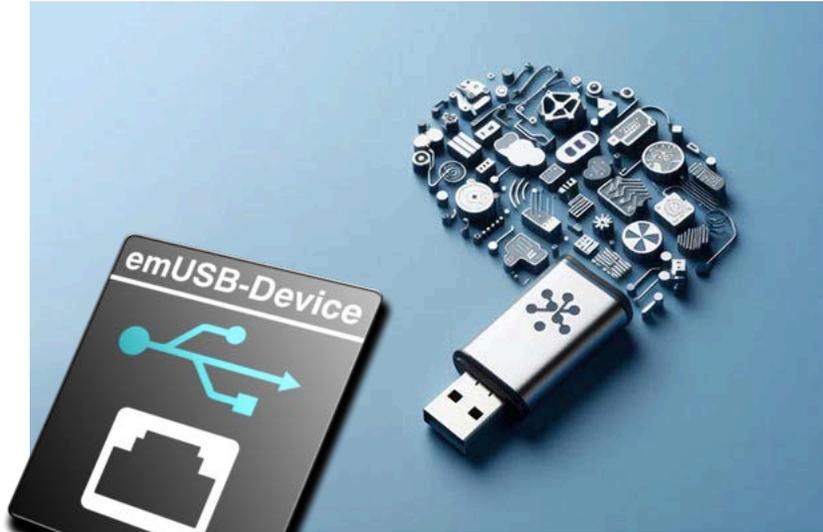
実装必須要件

- emUSB-Device-IP (CDC-ECM / RNDIS)
(emUSB-Device PRO / BASE オプション)
- emUSB-Device core
(emUSB-Device PRO / BASEに含む)
- emUSB-Device target driver
(emUSB-Device PRO 1種含む / BASEオプション)
- emNet (TCP/IP)
(emNet以外のTCP/IPスタックはノンサポート)
- RTOS
(embOSまたは他のRTOS)

USB接続クラスは、RNDISまたはCDC-ECMで接続しますので、ホストOSはLinux 2.6.22以降、macOS 10.4(Tiger)以降、Windows 7以降でOS標準USBドライバで接続対応可能



マルチプラットフォームに対応するユーザ定義USB接続デバイス開発



emUSB-Device Bulk component

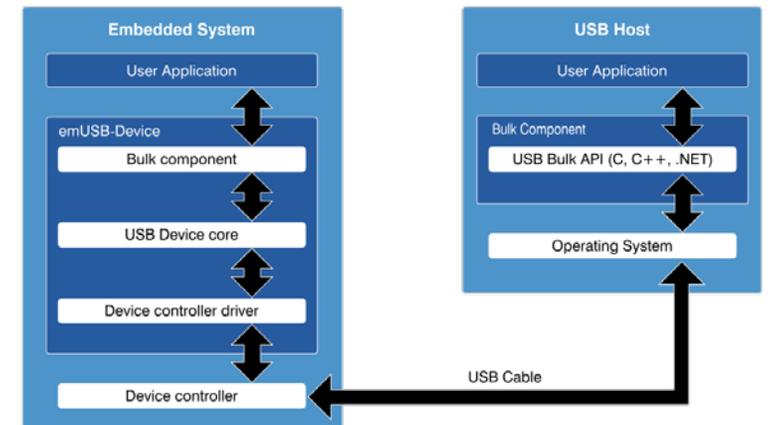
emUSB-Device Bulkコンポーネントを使用すると、開発者は、USB経由でPCと通信する組み込みデバイス用のソフトウェアを迅速に開発できます。



USBクラスプロトコルのオーバーヘッドなしで簡単かつ高速な通信を提供し、カスタムプロトコルの迅速な実装を可能にし、実行に必要なリソースを最小限に抑えます。

emUSB-Device Bulk コンポーネントは、ソースコードで組み込み側とホスト用のAPI提供します。BULK APIは、Windows (XP SP2以降)、Linux (kernel 4.x以降)、macOS ホストシステムで使用可能です。

※Windowsの場合は、バルクカーネルモードドライバ（Windowsが提供する汎用USBドライバWinUSB.sys）をインストールする必要があります。



実装必須要件

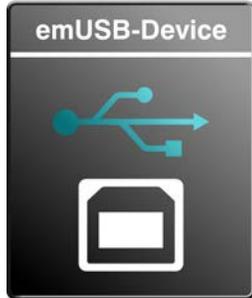
- emUSB-Device Bulk component
(emUSB-Device PROに含む / BASE オプション)
- emUSB-Device core
(emUSB-Device PRO / BASEに含む)
- emUSB-Device target driver
(emUSB-Device PRO 1種含む / BASEオプション)

コンパクトな実装コードサイズ



Component	ROM	RAM	特記事項
USB core	5.5 KByte	1.0 KByte	
Target driver	1.3 - 3.6 KByte	0.0 - 7.6 KByte	
CDC	1.3 KByte	0.1 KByte	
Vendor class	2.0 KByte	0.1 KByte	
CCID	1.2 KByte	0.0 KByte	
HID	1.5 KByte	0.1 KByte	
MSD	4.8 KByte	0.5 KByte	+ ファイルシステム + セクターバッファ最小512 bytes (RAM)/設定変更可能
Virtual MSD	8.1 KByte	1.0 KByte	+ 最小ヒープメモリ : 1700 bytes RAM
MTP	14.4 KByte	1.7 KByte	+ ファイルサイズ + データバッファ最小512 bytes (RAM)/設定変更可能 + オブジェクトバッファ一般的に4 kBytes (RAM)/設定変更可能
Audio	3.6 KByte	0.2 KByte	+ static configuration data
Printer	1.0 KByte	2.1 KByte	
MIDI	1.8 KByte	0.0 KByte	
IP-over-USB	7.1 KByte	1.7 KByte	emNet別途実装必須
LAN using CDC-ECM	2.8 KByte	0.2 KByte	emNet別途実装必須
LAN using RNDIS	5.3 KByte	1.5 KByte	emNet別途実装必須

対応済みマイコン内蔵USBコントローラ



デバイスメーカー	デバイス型番/ファミリー
Cypress	MB9BF5xx, MB9BF6xx
GigaDevice	GD32F450
Infineon	XMC45xx, XMC47xx
Maxim	MAX32570, MAX322590
Microchip	AT91CAP9, AT91RM9200, AT91SAM3S, AT91SAM3U, AT91SAM3X, AT91SAM4S, AT91SAM7A3, AT91SAM7S, AT91SAM7SE, AT91SAM7X, AT91SAM9260, AT91SAM9261, AT91SAM9263, AT91SAM9G20, AT91SAM9G45, AT91SAM9Rx64, AT91SAM9x25, AT91SAM9XE, ATSAM921, ATSAM9251, AVR32UC, SAMA5D2x, SAMA5D3x, SAMA5D4x, SAMV7x, PIC32MX
Nordic	nRF52xx, nRF5340
NXP	LCP13xx, LPC17xx, LPC18xx, LPC214x, LPC23xx, LPC24xx, LPC288x, LPC318x, LPC313x, LPC3250, LPC43xx (except LPC431x), LPC55xxx, LPC51xxx, LPC54018, LPC54S018, LPC54016, LPC54S016, LPC51U68, LPC546xx, Kinetis KHCI, Kinetis K60/K70, iMX25x, iMX28x, iMX102x, iMXRT105x/106x, iMXRT595, MCF227x, MCF225x, MCF51JMx, P1020, Vybrid
Renesas	H8S2472, H8SX1668R, K78F102x, R7FS7G2x, RA4M3, RA6M4, RA6M3, RX11x, RX13x, RX23x, RX62x, RX63x, RX64x, RX65x, RX72x, RX71x (USBb, USB FS Controller), RX71x (USBa, USB HS Controller), RZ/A1, RZ/G1E, SH7203, SH7216, SH7268/9, SH726A, SH7286, uPD720150, V850ES/JG3-E/U/H, V850ES/JH3-E/U/H, Synergy S124, Synergy S128, Synergy S3a3, Synergy S3a7, Synergy S5d5, Synergy S5d9 (USB FS Controller), Synergy S7g2 (USB FS Controller), Synergy S5d9 (USB HS Controller), Synergy S7g2 (USB HS Controller)
Silicon Labs	EFM32GGxxx
ST	STM32F0xx, STM32F103, STM32F105/107, STM32U575, STM32U585, STM32F2xx, STM32F3xxx, STM32F4xx, STM32H5xx, STM32F7xx, STM32H7xx, STM32L0xx, STM32L1xx, STM32L4xx, STM32L552, STM32L562, STR71x, STR750, STR91x
TI	LM3S9B9x, MSP430, OMAP-L138, AM335x, TM4Cxx
Toshiba	TMPA900, TMPA910, TMPM369, TZ1200
Xilinx	Zynq 7007S, Zynq 7012S, Zynq 7014S, Zynq 7010, Zynq 7015, Zynq 7020, Zynq 7030, Zynq 7035, Zynq 7045, Zynq 7100, Zynq UltraScale

各評価ボードで簡単にサンプル利用することが可能です。



SEgger社評価ボード

emPower (NXP Kinetis K66) / SEgger (Q)SPI Flash Evaluator (STM32H743) / emPower Zynq (Xilinx Zynq XC7Z007S)

詳細情報

<https://www.embitek.co.jp/product/emusb-device/eval/>



Infineon社評価ボード

詳細情報

<https://www.embitek.co.jp/product/emusb-device/eval/infineon/>



Microchip社評価ボード

詳細情報

<https://www.embitek.co.jp/product/emusb-device/eval/microchip/>



Nordic社評価ボード

詳細情報

<https://www.embitek.co.jp/product/emusb-device/eval/nordic/>



NXP社評価ボード

詳細情報

<https://www.embitek.co.jp/product/emusb-device/eval/nxp/>



Renesas社評価ボード

詳細情報

<https://www.embitek.co.jp/product/emusb-device/eval/renesas/>



SiliconLabs社評価ボード

詳細情報

<https://www.embitek.co.jp/product/emusb-device/eval/silabs/>



ST社評価ボード

詳細情報

<https://www.embitek.co.jp/product/emusb-device/eval/st/>



Toshiba社評価ボード

詳細情報

<https://www.embitek.co.jp/product/emusb-device/eval/toshiba/>



TI社評価ボード

詳細情報

<https://www.embitek.co.jp/product/emusb-device/eval/ti/>

リストにない評価ボードで検討ご希望の場合は、エンビテック営業窓口へご相談ください。

APIの利用方法・サンプルコードについては、オンライン製品マニュアルを公開しています。

製品ご導入前にAPI使用方法などについて、確認いただくことが可能です。

ブラウザの翻訳機能で日本語表示 (Google Chrome推奨)

emUSB-Device User Guide & Reference Manual
Document: UM09001
Software Version: 3.54.0
Document revision: 0

Introduction

This chapter will give a short introduction to emUSB-Device, including the supported USB classes and components. Host and target requirements are covered as well.

Overview

This guide describes how to install, configure and use emUSB-Device. It also explains the internal structure of emUSB-Device.

emUSB-Device has been designed to work on any embedded system with a USB client controller. It can be used with USB 1.1, USB 2.0 or USB 3.0 devices.

The highest possible transfer rate on USB 2.0 full-speed (12 Mbit/s) devices is approximately 1.2 Mb/s. In USB 2.0 high-speed mode (480 Mbit/s) transfer rates of approx. 42 MByte/s could be achieved. USB 3.0 SuperSpeed (5 Gbit/s) is also supported.

It depends on the capabilities of the USB controller hardware which USB version and actual speed can be used on an embedded system.

emUSB-Device features

Key features of emUSB-Device are:

- High performance
- Can be used with or without an RTOS
- Easy to use
- Easy to port
- No custom USB host driver necessary
- Start / test application supplied
- Highly efficient, portable, and commented ANSI C source code
- Hardware abstraction layer allows rapid addition of support for new devices

emUSB-Device components

emUSB-Device consists of three layers: A driver for hardware access, the emUSB-Device core and at least a USB class driver or the bulk communication component.

emSecure-RSA ユーザーガイドおよびリファレンスマニュアル
 emSSH ユーザーガイドおよびリファレンスマニュアル
 emSSL ユーザーガイドおよびリファレンスマニュアル
 emUSB-Device ユーザーガイドおよびリファレンスマニュアル

1. 序章
2. 背景情報
3. 入門
4. USBコア
5. バレク通信
6. ベンダー固有クラス (VSC)
7. 大容量記憶装置クラス (MSD)
8. 仮想大容量ストレージコンポーネント (VirtualMSD)
9. メディア転送プロトコル クラス (MTP)
10. 通信デバイスクラス (CDC)
11. ヒューマンインターフェイス デバイス クラス (HID)
12. プリンタークラス
13. IP-over-USB (IP)
14. リモート NDIS (RNDIS)
15. CDC-ECM
16. CDC-NCM
17. オーディオ 1.0
18. USBビデオデバイスクラス(UVC)
19. デバイスファームウェアアップグレード (DFU)
20. 楽器デジタルインターフェース (MIDI)
21. スマートカード デバイス クラス (CCID)
22. USBコンポーネントの組み合わせ (マルチインターフェース)
23. ターゲットOS-インターフェース
24. ターゲットUSBドライバ
25. サポート
26. SystemView を使用したプロファイリング
27. デバッグ
28. パフォーマンスとリソースの使用状況
29. よくある質問

emUSB-Host ユーザーガイドおよびリファレンスマニュアル
 emVNC ユーザーガイドおよびリファレンスマニュアル
 emWeb ユーザーガイドおよびリファレンスマニュアル
 emWin ユーザーガイドおよびリファレンスマニュアル
 IoT ツールキット ユーザー ガイドおよびリファレンスマニュアル
 SEGGER アセンブラ ユーザー ガイドおよびリファレンスマニュアル

USBコア

この章では、USB コアの基本機能について説明します。

概要

この章では、emUSB-Device のコア層の機能について、パラメータと未分類のバレク通信コンポーネントについて説明します。

一般情報

ホストと通信するために、サンプル アプリケーションには USB 固有のヘッダー `usb.h` が含まれています。このファイルには、USB コア ドライバを介して USB ホストと通信するための API 関数が含まれています。

USB コアを使用するすべてのアプリケーションは、次の手順を実行する必要があります。

- USB スタックを初期化します。USB スタックを初期化するには、`USBDD_Init()` を呼び出す必要があります。`USBDD_Init()` は USB スタックの最低レベルの初期化を実行し、`USBDD_X_Config()` を呼び出してドライバを USB スタックに追加します。
- 通信エンドポイントを追加します。USB クラス ドライバまたは未分類のバレク通信コンポーネントを使用する前に、目的のインターフェイスと互換性のある転送タイプを持つ必要なエンドポイントを追加する必要があります。emUSB-Device バレクコンポーネントについては、バレク インターフェイスを追加するときに必要な初期化構造体の詳細については、「`USB_BULK_INIT_DATA`」ページを参照してください。emUSB-Device MSD コンポーネントについては、以下を参照してください。USB_MSD_INIT_DATA および MSD インターフェイスを追加する際に必要な初期化構造体については、「`USB_MSD_INST_DATA`」を参照してください。emUSB-Device CDC コンポーネントについては、以下を参照してください。CDC インターフェイスを追加する際に必要な初期化構造体については、「`USB_CDC_INIT_DATA`」を参照してください。emUSB-Device HID コンポーネントについては、を参照してください。HID インターフェイスを追加する際に必要な初期化構造体については、「`USB_HID_INIT_DATA`」を参照してください。
- `USBDD_SetDeviceInfo()` を使用してデバイス情報を提供します。
- USB スタックを開始します。`USBDD_Start()` を呼び出して USB スタックを開始します。

サポートされているすべての USB クラスおよび未分類のバレクコンポーネントのサンプルアプリケーションが提供されます。これらの例のいずれかを独自のアプリケーションの開始点として使用することをお勧めします。すべての例は `Application\デレクトリ` にあります。

ターゲット API

対象アプリケーションで利用できる機能について説明します。

関数	説明
USBの基本機能	
<code>USBDD_Init()</code>	USB デバイスをその設定で初期化します。
<code>USBDD_Start()</code>	emUSB デバイスコアを起動します。
<code>USBDD_GetVersion()</code>	スタックのバージョンを返します。
<code>USBDD_GetState()</code>	USB デバイスの状態を返します。
<code>USBDD_IsConfigured()</code>	USB デバイスが初期化され、準備ができているかどうかを確認します。

https://www.segger.com/doc/UM09001_emUSB.html

エンビテックサポート対応あり製品ライセンスで、日本語ドキュメントを提供

エンビテック作成のスタートアップガイドを提供

emUSB-Device

組込システム向けの高機能・コンパクト
USB ファンクションスタック

スタートアップガイド

Ver. 1.1
(2023年3月20日)

株式会社 エンビテック
Copyright (c) 2013-2023, EmbiTek Co., Ltd.
<https://www.embitek.co.jp>

日本代理店
SEGGER Microcontroller GmbH

本書は、製品メーカーの SEGGER Microcontroller GmbH (以下 SEGGER 社とします) の英語版ユーザー・マニュアルの情報をベースに作成した資料です。本資料の全部または一部を、弊社の事前の書面による同意がない限り転載または複製することはできません。

本資料に記載の全ての情報の使用に際しては、第三者の知的財産権、権利またはその他の経費に対して、SEGGER 社及び株式会社エンビテックは一切責任を負いません。本資料の内容は予告なく変更されることがあります。

商標
「EmbitTek」、EmbitTek ロゴは株式会社エンビテックの商標または登録商標です。その他、本資料に記載しているプロセス名、ツール名および製品名は、それぞれ各社の商標または登録商標です。

2/11 パッケージ内容説明書 (emUSB-Device 用) Ver. 1.1

目次

第 1 章 インストール.....	1
1.1. リリースパッケージ.....	1
1.1.1. サンプルアプリケーション.....	2
1.1.2. OS インターフェースプログラム.....	4
1.1.3. ユーティリティプログラム.....	4
1.1.4. Windows 用 USB プログラム.....	4
第 2 章 導入方法・移植作業の説明.....	5
2.1. アプリケーションに必要なファイル.....	5
2.2. 自社環境に移植する.....	6
2.2.1. OS インターフェース.....	7
2.2.1.1. emDOS.....	7
2.2.1.2. 非 OS (OS レス).....	7
2.2.1.3. その他 OS.....	7
2.2.2. アバグ環境依存の設定.....	8
2.2.3. その他の設定.....	8

Copyright (c) 2023, EmbiTek Co., Ltd.

Ver. 1.1 パッケージ内容説明書 (emUSB-Device 用) 1/11

第 1 章 インストール

1.1. リリースパッケージ

emUSB-Device ソフトウェアは、zip ファイルソフトウェアパッケージとして出荷されます。

- Application
- BSP
- Config
- Doc
- Inc
- Sample
- SEGGER
- Shared
- USB
- Windows

emUSB パッケージをインストールするには、ZIP パッケージのディレクトリ構造を保持しながら、内容を解凍して開発環境がインストールされているパソコンのローカルフォルダにコピーします。インストール実行は不要です。

```
<install root>
├── emUSB ..... プログラムフォルダ
```

※ご購入いただいていますドライバモジュール・オプション機能関連のファイルのみ納品されます。

※リリースバージョン、対応コンパイラ環境によりましてパッケージ内容及びフォルダ内容は多少異なる場合がございます。

注意

ローカルフォルダにコピー後にファイルデータが読み取り専用属性になっている場合は、読み取り書き込みアクセス属性に変更してください。

- インストール後のフォルダ構成

```
< emUSB >
├── Application ..... USB-Device テストアプリケーション
├── BSP ..... ボード依存のサンプル
├── Config ..... emUSB のコンフィグレーション設定
├── Doc ..... ユーザー・マニュアル、リリースノート
├── Inc ..... 共通定義ヘッダ
├── Sample ..... システムインターフェースサンプル (OS、ディスクドライブ等)
├── SEGGER ..... SEGGER 提供プログラム
├── Shared ..... 提供ユーティリティプログラム
├── USB ..... emUSB プログラム (コアモジュール)
├── Windows ..... Windows 用 USB アプリケーション・テストプログラム
```

emUSB-Device モジュールの仕様及び API 詳細は emUSB のユーザー・マニュアルをご覧ください。

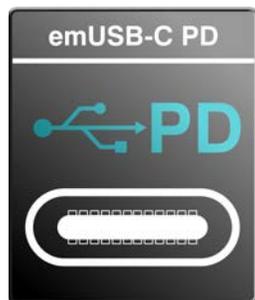
Copyright (c) 2023, EmbiTek Co., Ltd.

スタートアップガイド



emUSB-C PD

標準USB Type-C規格、最大60W (20V/3A)給電対応



USB Type-C PD対応

標準USB Type-C PDプロトコル
最大60W (20V/3A) 給電

OTG (On-The-Go)
高速ロールスワップ



On-The-Go / USB Type-C PD対応 各種ホスト/デバイス クラスプロトコル通信対応

SEGGERの組み込みUSBソフトウェアソリューション「emUSB-C PD」はUSBインプリメンターズフォーラムで定義しているUSB Type-C用の電力供給プロトコルに完全準拠したミドルウェアです。

USB-C を使用することでより高い電力を送受信できます。emUSB-C PDは、USB Type-C PD規格に基づいたデバイス接続検出し、最大20V3Aで動的な電源ネゴシエーションを実現します。



高速ロールスワップ対応

emUSB-C PDの重要な機能として、高速なロールスワップがあります。デフォルトではUSBホスト側が電源となり、USBデバイス側へ電源を供給します。ロールスワップ機能により、USBデバイス側からUSBホスト側へ電源供給することができます。高速なロールスワップ機能により、機器が電力を失った場合でも機器を継続稼働させるといった利用方法も可能です。

開発製品の電源供給のみ、バッテリーの充電への送電に利用する場合、「emUSB-C PD」のみの実装でUSBスタックなしで使用できます。

マルチインターフェース対応のUSBポートを実現



USB Host

HID	MSD
PRINTER	MTP
CCID	MIDI
AUDIO	VIDEO
CP210x	FTDI UART
LAN (ASIX / CDC-ECM / RNDIS)	
CDC	Vender (Bulk)



USB Device

HID	MSD (virtual MSD)
PRINTER	MTP
CCID	MIDI
AUDIO	VIDEO
DFU	CDC
CDC-ECM	CDC-NCM
RNDIS	IP-over-USB
emUSB-web	Bulk



emUSB-C PDと「emUSB-Host」、
「emUSB-Device」を併用実装することで、
電力供給だけでなく各種クラスと組み合わせ
利用することができます。



標準USB Type-C PDプロトコル
最大60W (20V/3A) 給電

OTG (On-The-Go)
高速ロールスワップ



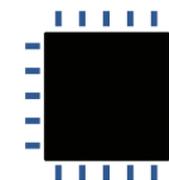
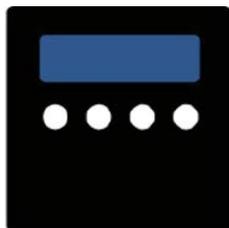
Software License Model

開発体制に合わせて選択ください。

量産ロイヤリティ不要

永久ライセンス・量産ロイヤリティなしで継続的な費用は必須ではありません。

シングルプロダクト	プロダクトファミリ (個別提案)	シングルデベロッパ (ユーザ)	CPU (個別提案)
-----------	---------------------	--------------------	---------------



開発可能製品数	1製品	1製品ファミリ	無制限	無制限
利用可能開発者数	無制限	無制限	1名	無制限
CPU	1CPU型番	1CPU型番	1CPUアーキテクチャ	1CPUアーキテクチャ
コンパイラ	1種類	1種類	1種類	1種類

多数の開発者で1つの製品を開発する。
プロジェクト単位で予算計上

複数の開発プロジェクトで共通利用
開発プラットフォーム化に最適

開発プロジェクトは無制限/開発者人数に応じたライセンス

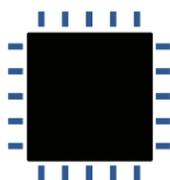
シングルデベロッパ (ユーザ)	開発可能製品数	利用可能開発者数	CPU	コンパイラ
	無制限	1名	1CPUアーキテクチャ	1種類



「シングルデベロッパライセンス」は開発プロジェクトに制限されず、無制限に製品開発が可能です。開発者様が複数の開発プロジェクトを担当するなど、多品種開発に最適なライセンスです。

CPUアーキテクチャが同じCPUであれば、製品毎のCPU変更（デバイスメーカー変更）も対応可能です。

CPU	開発可能製品数	利用可能開発者数	CPU	コンパイラ
	無制限	無制限	1CPUアーキテクチャ	1種類



「CPUライセンス」は同一CPUアーキテクチャのCPUで複数の開発プロジェクト、開発者の人数に係わらず利用可能です。本ライセンスにより、SEGGER社製RTOS/ミドルウェアを含むソースコードを企業内で、共有ができます。御社内のソフトウェアプラットフォーム化に最適なライセンスです。

本ライセンスは、すべてお客様のご要望に従い都度提案となりますので、必ずしもCPUの制限事項が1CPUアーキテクチャになるわけではなく、ご要望に応じたライセンス提案をさせていただきます。

ライセンス条件はお客様要求により個別条件を設定し提案となります。

検討のシングルデベロッパユーザ数が8ライセンス以上の場合、提案可能です。

開発者の人数は無制限（外部協力会社含む）で特定の製品開発に利用可能なライセンス

シングルプロダクト	開発可能製品数	利用可能開発者数	CPU	コンパイラ
	1製品型番	無制限	1デバイス型番	1種類



複数の開発者で1つの製品（製品型番）開発が可能です。開発者様が多い大規模開発や品種展開を想定しない製品開発に最適。製品メーカー様へのライセンスで、該当製品開発に係わる開発者は本ライセンスで利用可能です。受託開発で利用検討の場合は、ライセンス契約者として、委託元様での契約をお願いいたします。
例) 「J-Link BASE」で契約し、「J-Link BASE」を開発する。

プロダクトファミリ	開発可能製品数	利用可能開発者数	CPU	コンパイラ
	1製品ファミリ	無制限	1デバイス型番	1種類



「プロダクトライセンス」の適用範囲を広げて、1製品シリーズの開発が可能です。開発者様が多い大規模開発で、派生製品開発を行う場合に最適となります。プロダクトファミリの定義は、お客様の要望に応じて、都度SEGGER社と協議の上、ライセンス費用提示となります。

例) 「J-Linkシリーズ」で契約し、「J-Link BASE」「J-Link PLUS」「J-Link PRO」を開発する。
※適用範囲について、適宜ご相談ください。

ライセンス条件はお客様要求により個別条件を設定し提案となります。

検討の製品型番数が5型番以上の場合、提案可能です。

提供会社

EmbiTeK | SEgger



SEGGER Microcontroller GmbH

組込みシステムで30年以上の経験を持ち、最先端のRTOSおよびソフトウェアライブラリを開発
ハードウェアツール(開発 / 生産用)とソフトウェアツールをカバーします。

CEO : Ivo Geilenbruegge

設立 : 1992年

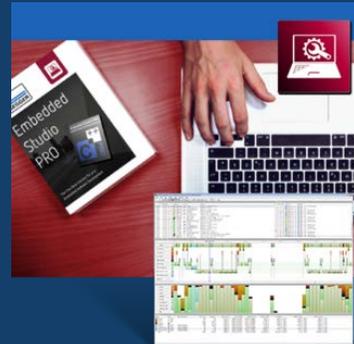
本社 : モーンハイム・アム・ライン (ドイツ)

拠点 : 米国 / 中国

30カ国以上に販売代理店を通して展開



RTOS/ミドルウェア



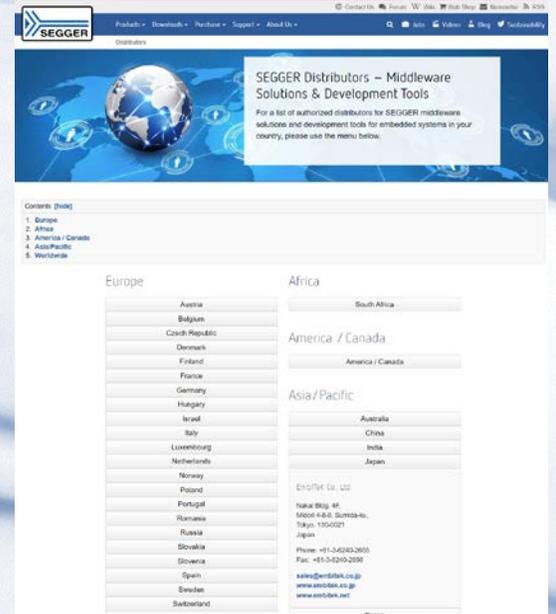
IDE



デバッグツール



書き込みツール



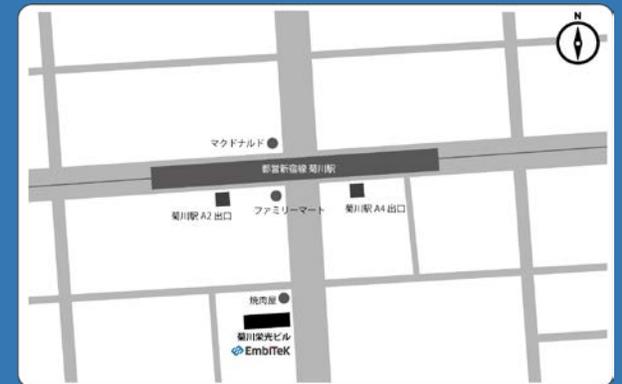
お客様の要件に合わせて、様々なシナリオで適合できる最適なソフトウェア開発環境ソフトウェアコンポーネントを提供します。

代表取締役：サントシュ パウル

設立：2007年

本社：東京都墨田区菊川2-3-6 菊川栄光ビル 601

日本国内唯一のSEGGER社製品販売オフィシャルパートナー
 テクニカルサポート／ポーティング受託開発サービスを提供



都営新宿線「菊川駅」徒歩3分

Arm Cortex/RXソフトウェア開発から量産をサポート

製品開発フローの課題に合わせて対応



デバッガ
開発ツール

RTOS



MPU 対応

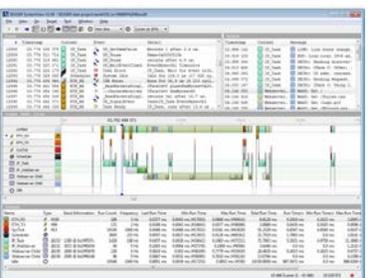
機能安全認証
IEC61508 SIL3
IEC62304 class C



SSL	暗号ライブラリ	セキュリティ認証	GUI
Modbus	SSH	ブートローダ	圧縮・解凍
IoT Toolkit HTTP client JSON Parser	MQTT Dropbox Client	USB Host HID MTP MassStorage CDC Printer FTDI LAN MIDI Audio HUB CCID CP21xx UART Video	
TCP/IP IPv4 / IPv6 DHCP server DHCP client ACP ARP AutoIP DNS client mDNS server LLMNR DNS-SD Loopback ICMP NetBIOS NS CoAP RAW sockets FTP server FTP client SMTP client SNMP Agent SNTTP client NTP client PTP OC client TCP UDP Web Socket client Web server UPnP Web Socket server PPP/PPPoE Wifi support		USB Device HID MSD (virtualMSD) MTP CDC-ACM CDC-NCM CDC-ECM RNDIS IP-over-USB Printer MIDI Audio Video Bulk DFU	
ファイルシステム NAND SPI/QSPI フラッシュ NOR SD SDHC SDXC MMC eMMC CF USB メモリ			

Arm Cortex / RX CPU

量産書込





製品については、お気軽に以下窓口へお問い合わせください。

TEL : 03-6240-2655
FAX : 03-6240-2656
e-mail : sales@embitek.co.jp
website : <https://www.embitek.co.jp>



EmbiTeK Online Shop

<https://www.embitek.shop/>



<http://www.youtube.com/@embitek>