

技術ガイドブック

V1.0.2

2022年1月11日

エッジコンピューティング・ゲートウェイ CONEXIOBlackBear



- グローバル対応
- 車載利用可能

Microsoft
Azure

Certified

aws

qualified
device
internet of thingsconnected with
SORACOM

■ 本書について ■

この「技術ガイドブック」は、実際にシステム構築をご検討されている方々に、エッジコンピューティング・ゲートウェイ CONEXIOBlackBearに搭載されている技術の概要をお伝えできればと考えて作成したものです。

この「技術ガイドブック」には、取扱説明書、簡易プログラミングマニュアル、FAQなどから技術のエッセンスを抜粋して記載してあります。機能の詳細までは記載しておりませんが、特徴的な個々の機能について、そのポイントをコンパクトに記載しています。

仕様一覧表や、チラシの内容だけではシステムの構築が可能か否かがわからない、しかし取扱説明書では多機能なため膨大な情報の中から読み取るのが大変、といった方々のお役に立てば幸いです。

構成とその特徴の概要

LTE Cat.4 Moduleを搭載。国・地域別の各モデルで異なるのはLTE Moduleだけ。その他の本体とOSは共通。⇒国内で開発したシステムをそのまま海外展開できる。

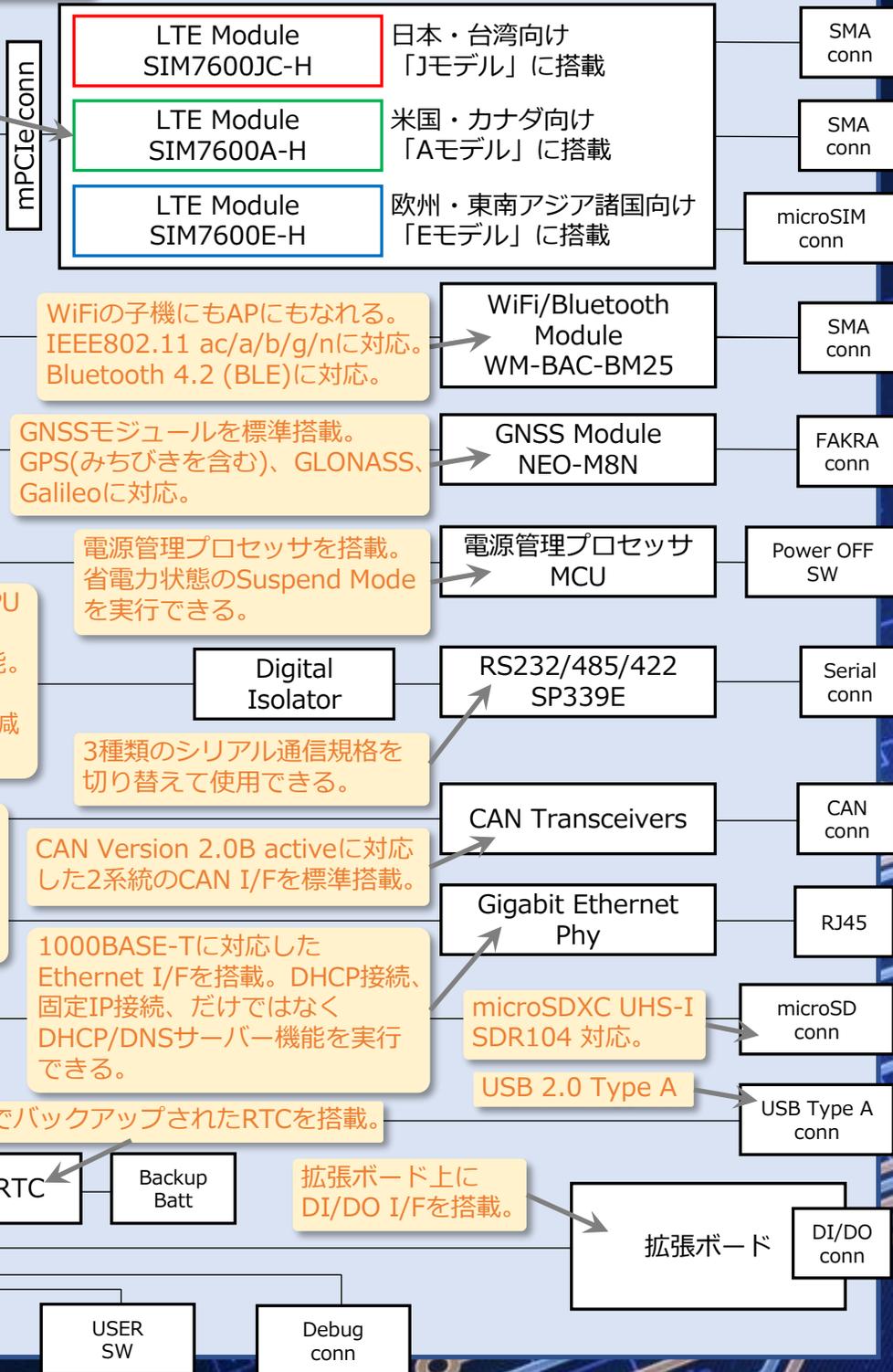
SoC : i.MX6Q

CPU : ARM Cortex-A9 1.0GHz Quad Core

Built-in GPU : Vivante GC2000

NXP i.MX6シリーズの最上位CPUを搭載。内蔵GPUを搭載。Quadコアなので並列処理も可能。⇒エッジでの計算能力UPでリアルタイム性向上、通信料削減が期待できる。

OSはLinux Yocto。初回起動時のパスワード強制変更有り。2バンク構成。遠隔更新やインストールSDの作成も可能。



初回起動時

初回起動時には強制的にパスワード変更処理を実行します。

電気通信事業法に基づく端末機器の基準認証に関するガイドラインに対応する措置のため、製品出荷時やSDカードによる初期化更新実施後の初回起動時のログインにおいて、強制的にパスワード変更処理に移行します。

```
U-boot 2017.03-00015-ged36362 (May 20 2020 - 17:23:50 + 0800)
...
MSI MS5776 Release Distro 4.9.88-2.0.0-1.1.5 imx6qsabresd ttyMXC0

imx6qsabresd login: root                                ⇨ 初期ユーザ名は"root"

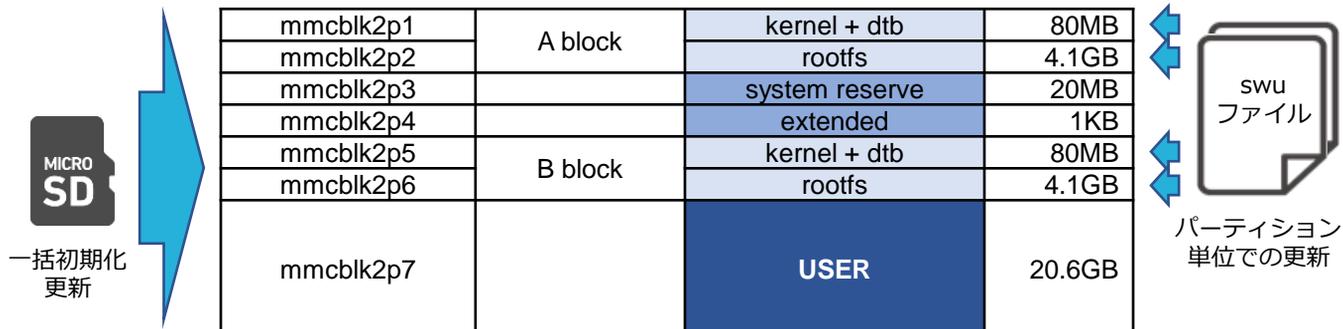
Your password has expired. Choose a new password.
Changing password for root
Enter the new password (minimum of 5 characters)
Please use a combination of upper and lower case letters and numbers.
New password:                                           ⇨ 新しいパスワードの入力
Re-enter new password:                                  ⇨ 再度、新しいパスワードの入力
```

OS

OSとしてLinuxの**Yocto**を搭載しています。このYoctoはNXPのBSP(Board Support Package)です。

種別	Version
Linux Kernel Version	4.9.88
NXP BSP Version	4.9.88-2.0.0
Yocto Version	rocko (2.4.2)

OSおよびユーザー領域であるeMMCのmmcblk2パーティションは、下記のような構成になっています。OS領域は障害発生時の復帰処理などを想定して、A blockとB blockの**2バンク構成**になっています。



上記の領域はSDカードによる一括初期化更新、swuファイルによるパーティションごとの更新が可能です。swuファイルによる更新を利用すると遠隔からの保守も可能です。

約20GBのユーザー領域は、rootfsの任意のディレクトリにmountして使用することが可能です。

ユーザーアプリケーションを付加するなどのrootfsカスタマイズを実施して、インストールSDカードやswuファイルを作成することが可能です。

クロスコンパイル環境・パッケージ管理

CONEXIOBlackBearで実行可能なアプリケーションやカーネル・モジュールの開発をLinux PC上で実行することが可能なクロスコンパイル環境としてSDKを提供します。

プリインストールされていないライブラリのパッケージをリポジトリサーバーから取得できるaptをパッケージ管理として利用できます。(注：CONEXIOが管理するリポジトリサーバーのみが利用可能です)

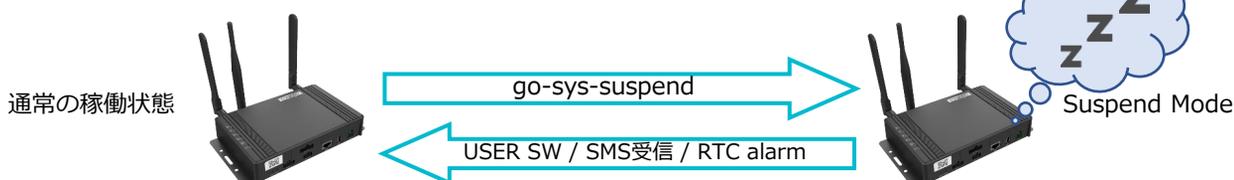


Suspend Mode

go-sys-suspendというCONEXIOBlackBear固有のコマンドを搭載しており、このコマンドを実行するだけで省電力状態のSuspend Modeに移行することが可能です。

Suspend Modeでは、その時点での処理状態をメモリ上に保持したまま、MCU(電源管理プロセッサ)以外のプロセッサや周辺I/Oデバイスなどは低消費電力の状態に移行します。

Suspend Modeからの復帰(Resume)には、「USER SWを押す」「LTE経由でSMSを受信する」「RTC alarmで復帰タイミングを指定する」という3つの方法があります。



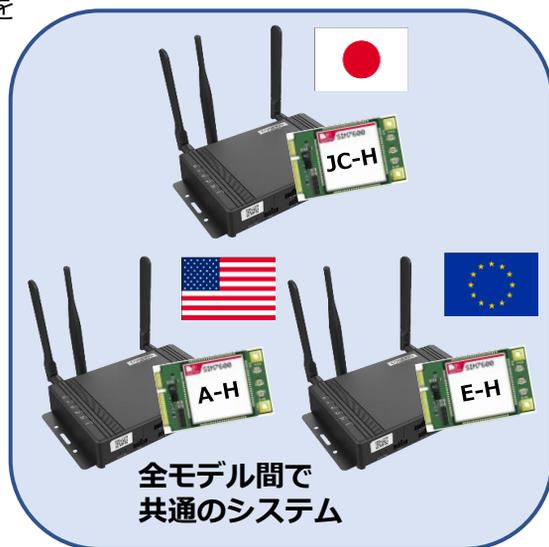
LTE Module : 海外対応

3つの国・地域別モデル(日本・台湾向け「Jモデル」、米国・カナダ向け「Aモデル」、欧州・東南アジア諸国向け「Eモデル」)ごとに、その国・地域に対応するmPCIeコネクタモデルのSIM7600シリーズLTE Cat.4 Moduleを搭載しています。

3つの国・地域別モデルで異なるのはこのLTE Moduleだけで、その他の本体とOSは3つのモデルで共通です。

これにより開発したシステムは各モデル間共通で使用することが可能です。

モデル	対象国・地域	屋内・車載	型番
Jモデル	日本国内、台湾向け	屋内用	MS-5776-JC-H Indoor
		車載用	MS-5776-JC-H Commercial
Aモデル	米国、カナダ向け	屋内用	MS-5776-A-H Indoor
		車載用	MS-5776-A-H Commercial
Eモデル	欧州、東南アジア諸国向け	屋内用	MS-5776-E-H Indoor
		車載用	MS-5776-E-H Commercial



該非判定概要

CONEXIOBlackBearは輸出貿易管理令別表第1および外国為替令別表の規定に基づいた当社での該非判定の結果、**下記判定項番において非該当であると判定**しています。
(本該非判定結果は、2020年1月22日施行の政省令等に準拠しています)

輸出貿易管理令別表第1：第8項、第9項(1)、第9項(7)、第11項(4)
外国為替令別表：第8項(2)、第9項(1)

該非判定書が必要な場合は当社お問い合わせ先へご相談ください。

取得済認証リスト

CONEXIOBlackBearが取得済・申請中の認証や適合宣言書は下記の通りです。

[2020年9月1日現在]

認証名	対象国	
RoHS2	EU	電気・電子機器における特定有害物質の使用制限 適合宣言書
REACH	EU	化学品の登録、評価、許可及び制限に関する規則 適合宣言書
技術基準適合証明/認定	日本	電波法に基づく技術基準適合証明 電気通信事業法に基づく技術基準適合認定
VCCI/CISPR32	日本	電磁妨害波発生防止基準
PSE	日本	電気用品安全法適合技術基準
CB	加盟国	IECEE CB SCHEME
CE	EU	安全性能基準
FCC	米国	通信・無線機器規制
IC	カナダ	通信・無線機器規制
NCC	台湾	通信・無線機器規制
WPC	インド	通信・無線機器規制
SDPPI	インドネシア	通信・無線機器規制
TRC	カンボジア	通信・無線機器規制
NBTC	タイ	通信・無線機器規制
NTC	フィリピン	通信・無線機器規制
AiTi	ブルネイ	通信・無線機器規制
MIC	ベトナム	通信・無線機器規制
SIRM	マレーシア	通信・無線機器規制
MPT	ラオス	通信・無線機器規制
IMDA [申請中]	シンガポール	通信・無線機器規制

LTEインターフェース

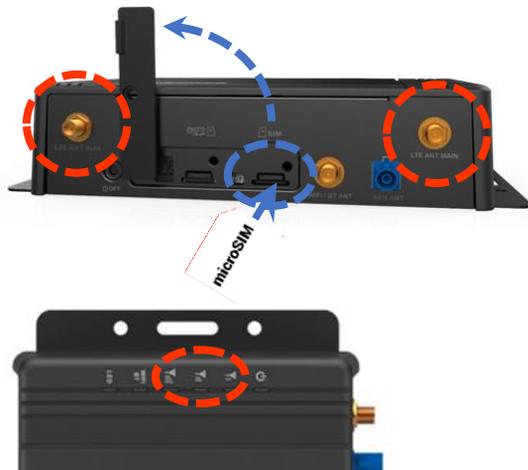
LTE Cat.4に対応しています。
(海外モデルの場合は3Gにも対応しています)

LTEアンテナコネクタ(赤点線)にLTEアンテナを接続し、SD-Door固定ネジを外して開きSIMカードスロット(青点線)にmicroSIMカードを向きを間違えないように挿入します。

設定にはNetwork Managerを使用します。
設定にはSIM登録情報が必要ですので事前に確認して下さい。

接続状態は、おおよその受信電波強度を示すLED3個(左図赤点線の楕円部分)で確認することが可能です。

LTE Moduleの電源ON/OFFが可能です。

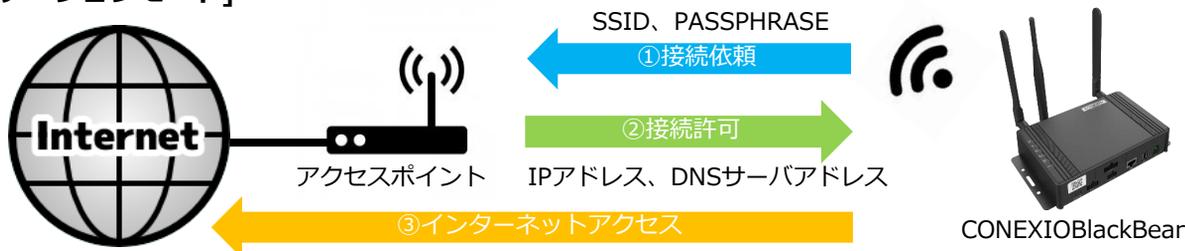


WiFiインターフェース

IEEE802.11 ac/a/b/g/nに対応しています。

WiFiの子機(ステーションモード)にもAP(アクセスポイントモード)にも設定することが可能です。
設定にはNetwork Managerを使用します。

[ステーションモード]



[アクセスポイントモード]



アクセスポイントモードでは、以下のような機能が有効になります。

WiFiのアクセスポイント、DHCPサーバ、DNSサーバ、LTE⇔WiFi接続機器間のIPマスカレード機能

WiFi Moduleの電源ON/OFFが可能です。

Ethernetインターフェース

10BASE-T_e/100BASE-T_X/1000BASE-Tに対応しています。

初期状態はDHCPクライアント動作です。
設定変更にはNetwork Managerを使用します。

DHCP接続、固定IP接続だけではなく、WiFiと同様に

DHCP/DNSサーバー機能、LTE⇔Ethernet接続機器間のIPマスカレード機能を実行することが可能です。



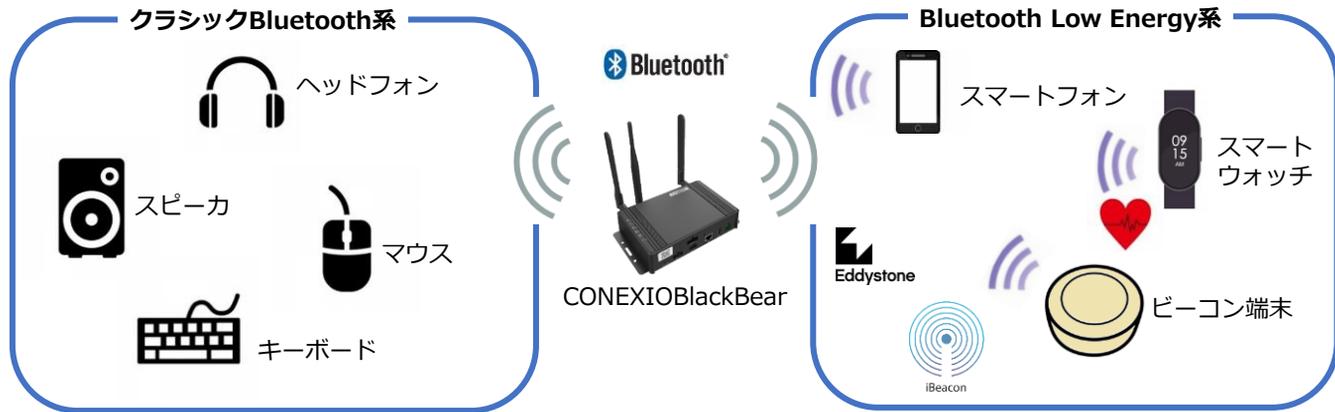
速度LED	リンク速度
消灯	10Mbps / Ethernet未接続
点灯：緑	100Mbps
点灯：オレンジ	1000Mbps

リンクLED	リンク状態
消灯	リンクが確立されていない
点灯：黄	リンクが確立されている
点滅：黄	データの送受信が発生している

Bluetoothインターフェース

Bluetooth 4.2 (Bluetooth Low Energy)に対応しています。
Bluetoothスタックとしては、BlueZ (Ver.5.49)を搭載しています。

Bluetooth I/Fの有効化/無効化が可能です。



Serialインターフェース

RS-232C、RS-485 Half Duplex、
RS-485/RS-422 Full Duplexに対応しています。

これらの通信規格と終端抵抗の有無は、SD-Doorの
内側に有るDIPスイッチで切り替えます。

SW1	SW2	Serial I/F Mode
OFF	OFF	LOOPBACK
ON	OFF	RS-232C
OFF	ON	RS-485 Half Duplex
ON	ON	RS-485/RS-422 Full Duplex

SW3	終端抵抗
OFF	OPEN
ON	120Ω



DI/DOインターフェース

CONEXIOBlackBearには**拡張ボードを1枚取り付けることが
可能です。**(メインポートとの間は独自I/Fです)

標準仕様の場合は、**4つのDIポート**(デジタル入力用ポート)と
4つのDOポート(デジタル出力用ポート)を搭載した
DI/DOボードが取り付けられています。

これらのDI/DOポートは制御用gpioポートを使用して
制御します。



デバッグポート

初期設定を行ったり、CONEXIOBlackBear上で
ソフトウェア開発やその動作確認を実施したりする
場合のために、**デバッグポート**がSD-Doorの内側に
設けられています。

このデバッグポートに**デバッグケーブル**を接続して、
PC側はシリアルポートに、あるいは市販のUSB-Serial
変換ケーブルを使用してUSBポートに接続します。

デバッグケーブルは**標準添付品ではありません**ので、
必要な場合は別途購入先へお問い合わせ願います。



GNSSインターフェース

GNSS Moduleを標準搭載しています。

GNSSアンテナコネクタ(赤点線)に、GNSSアンテナのアンテナケーブルを接続し、**GNSSアンテナの受信部はGNSS衛星の電波を受信できる場所(オープンスカイ環境)に設置して下さい。**



位置情報の取得に使用するGNSS衛星としては、**GPS+GLONASS+SBAS+QZSS**が設定されています。これらに**Galileo**を追加して使用することが可能です。(追加設定コマンドの実行が必要)

準天頂衛星みちびき(QZSS)に対応していますが、**対応機能は「L1C/A : 衛星測位サービス」**です。「L1S : サブメータ級測位補強サービス」および「L6 : センチメータ級測位補強サービス」には対応していません。

GNSS Moduleが出力する位置情報は、**NMEAフォーマットのメッセージ**として、OS上でデバイスファイルからの**1秒間隔のシリアル通信出力**として得ることができます。デフォルト設定で出力されるメッセージは下記の通りです。

出力メッセージ	主な情報
GNRMC	位置、測位日時、速度、方位
GNVTG	速度、方位
GNGGA	位置、測位時刻、衛星捕捉数、精度
GNGSA	測位使用衛星、精度低下率
GPGSV	衛星情報 (GPS、QZSS)
GLGSV	衛星情報 (GLONASS)

CANインターフェース

CAN Version 2.0B activeに対応している**2系統**のCANインターフェースを**標準搭載**しています。

CAN-Utillsが実装されているので、cansendコマンドやcandumpコマンドを使用することが可能です。

CAN-BUSの途中でも末端でも使用可能とするために、CANポートには**終端抵抗**を設置しておりません。(終端抵抗の切り替え機能は有りません)



耐環境性能

主な耐環境性能は下記の通りです。車載向けの堅牢性、動作温度、電圧を確保しています。

耐振動	2.8G (ISO 16750-3)	耐衝撃	50G (ISO 16750-3)
動作温度	-20℃~70℃	保管温度	-30℃~80℃
電源電圧	9~30V	保護等級	IP40

付属品

CONEXIOBlackBear には**屋内用セット(Indoor set)**と**車載用セット(Commercial set)**の2種類のセットが有り、**一部の付属品が異なります**。2種類のセットに共通して入っている付属品およびそれぞれのセットのみに入っている付属品は下記の通りです。

[屋内用セット・車載用セット共通]

シリアルケーブル、DI/DOケーブル、CAN Cable、穴無しEX-Door

[屋内用セットのみ]

LTEロッドアンテナ、GNSSアンテナ、WiFi/Bluetoothロッドアンテナ、ACアダプタセット

[車載用セットのみ]

4 in 1アンテナ(LTE、GNSS、WiFi/Bluetooth & ケーブル)、電源接続ケーブル

主なプリインストールソフトウェア

Category	Name	Version
OS	Linux Yocto	Kernel : 4.9.88 Yocto : rocko (2.4.2)
Driver	FTDI Serial driver	-
Package	deb	-
Package Manager	apt	1.2.24
Init	systemd	234
Utils	sudo	1.8.20p2
	locale	2.26
	sed	4.2.2
	less	487
	expect	5.45
	minicom	2.7.1
	screen	4.6.1
	vim-tiny	8.0.983
	dosfstools	4.1
	util-linux	2.3
	rsyslog	8.29
	bash-completion	2.7-r0
	man	1.6g-r1
	dialog	1.3-20160828-r0
	Device	cpufrequtils
usbutils		008-r0
i2c-tools		3.1.2-r0
evtest		1.33+AUTOINC+ab140a2dab-r0
bluez		5.49-r0
Network	canutils	4.0.6
	iptables	1.6.1
	networkmanager	1.10.6
	modemmanager	1.6.4
	net-tools	1.60-26
	avahi-daemon	0.6.32
	avahi-autoipd	0.6.32
	ntpd	4.2.8
	lighttpd	1.4.45
	curl	7.54.1
	wget	1.19.1
	traceroute	2.1.0
	iputils-ping	20151218
	iputils-arping	20151218
	dnsutils	9.10.5
	mosquitto-clients	1.4.14
	openssh-client	7.5p1
	openssl	1.0.2n
Development	bundler	1.6.2
	lua	5.3.4
	gcc	7.3
	g++	7.3.0
	python	2.7.13-r1
	python3	3.5.3
	python-pip	9.0.1-r0
	perl	5.24.1
	google-glog	0.3.4
	sodium	1.0.11
	zmq3(ZeroMQ version3)	4
googlegflags	2.2.0	
opencv	4.0.1	

詳細スペック・資料の
ダウンロードはこちらから

<https://conexio-iot.jp/serviceproduct/conexioblackbear.html>



CONEXIO

コネクシオ株式会社

〒105-6907 東京都港区虎ノ門4-1-1 神谷町トラストタワー7階
TEL.03-5408-3177

