

CONEXIO BlackBear 取扱説明書



Ver. 1.1.1

2020年1月22日

コネクシオ株式会社

変更履歴

Version	Date	Updates
1.0.0	Oct. 10, 2019	初版発行
1.0.1	Oct. 23, 2019	文言の微修正及び誤記修正を実施
1.0.2	Oct. 29, 2019	文言の微修正及び追記を実施
1.0.3	Oct. 30, 2019	仕様変更事項の修正を実施
1.0.4	Nov. 11, 2019	WiFi AP 設定に関する制限事項の修正を実施
1.0.5	Nov. 18, 2019	時刻設定に関する記述の修正及び追記を実施
1.0.6	Nov. 28, 2019	WiFi 機能の仕様変更に対応して記述の修正及び追記を実施
1.0.7	Dec. 9, 2019	WiFi 機能の仕様変更に対応して記述の再修正を実施
1.0.8	Dec. 19, 2019	MCU Firmware 更新に関する注意事項を追記
1.0.9	Dec. 20, 2019	文言の微修正及び追記を実施。
1.1.0	Jan. 16, 2020	起動時の自動的な WiFi 機能有効化に関する記述を追記
1.1.1	Jan. 22, 2020	ケーブル接続の記載を修正

[CONEXIOBlackBear 取扱説明書 目次]

1. 製品概要	1
1.1. はじめに	1
1.2. 製品外観	3
2. 製品仕様	4
2.1. 筐体寸法図	4
2.2. 仕様一覧表	5
2.3. ブロック図	7
2.4. インターフェースレイアウト図	8
2.5. 付属品	9
2.6. OS および 主なpre-installedソフトウェア	17
3. 本体使用方法（準備/起動/終了）	18
3.1. microSIMおよびmicroSD挿入	18
3.2. アンテナ装着	19
3.3. ケーブル接続	19
3.4. 起動（電源ON/ログイン/時刻設定/RTC）	21
3.5. Suspend - Resume	23
3.6. 終了（電源OFF）	25
4. インターフェース使用方法	27
4.1. Ethernet	27
4.2. LTE	28
4.3. WiFi	30
4.4. Bluetooth	33
4.5. Serial	34
4.6. CAN	35

4.7.	DI/DO	36
4.8.	GNSS	37
4.9.	USB (Storage)	38
4.10.	SD (Storage).....	38
4.11.	LED	39
4.12.	USER Switch	41
4.13.	CPU温度.....	41
4.14.	SMS	42
5.	OS更新 (初期化).....	43
5.1.	OSのVersion確認方法.....	43
5.2.	microSD Cardを使用したOS更新	43
6.	開発用ツール.....	46
6.1.	Debug Cable.....	46
6.2.	Debug Port	47
7.	注意事項	48
7.1.	安全に使用するための取扱注意事項.....	48
7.2.	電波に関する注意事項.....	49
7.3.	電波法 および 電気通信事業法対応	51
7.4.	海外での使用について	52
7.5.	保証事項.....	52
8.	お問い合わせ先.....	53

[図表目次]

図1.1-1 IoT Gateway Concept.....	1
図1.1-2 CONEXIOBlackBear 活用ソリューション例.....	2
図1.2-1 CONEXIOBlackBear 外観 - 上面およびコネクタ端子側.....	3
図1.2-2 CONEXIOBlackBear 外観 - アンテナ端子側	3
図2.1-1 筐体寸法図.....	4
図2.3-1 ブロック図	7
図2.4-1 インターフェースレイアウト図	8
図2.5-1 Serial Cable	9
図2.5-2 DI/DO Cable	10
図2.5-3 CAN Cable	11
図2.5-4 Holeless EX-Door.....	11
図2.5-5 LTE Antenna	12
図2.5-6 WiFi/Bluetooth Antenna	12
図2.5-7 GNSS Antenna	12
図2.5-8 AC Adapter	13
図2.5-9 AC Adapter Conversion Cable.....	14
図2.5-10 4 in 1 Antenna/Cable.....	15
図2.5-11 Power Cable.....	16
図3.1-1 microSIM および microSDの挿入	18
図3.2-1 アンテナ装着.....	19
図3.3-1 ケーブル接続.....	20
図3.3-2 車載用電源ケーブル接続.....	20
図3.4-1 起動時のLED表示.....	21
図3.5-1 Suspend時のLED表示.....	23
図3.5-2 Resume時のLED表示	24
図3.6-1 終了時のLED表示.....	25
図3.6-2 Reboot (go-sys-reboot実行) 時のLED表示	26
図4.1-1 RJ45 connector LEDs	28
図4.5-1 Serialインターフェース切り替えスイッチ.....	34
図5.2-1 OS更新時のLED表示.....	45
図6.1-1 Debug Cable A	46
図6.1-2 Debug Cable B	46
図6.2-1 本体へのDebug Cable接続	47
図7.3-1 技術基準適合証明/認定情報 - 底面ラベル	51
図7.5-1 TAMPER SEAL	52

表2.2-1 仕様一覧表	5
表2.6-1 OS および 主なPre-installedソフトウェア.....	17
表3.4-1 電源投入 - 起動 実行方法	21
表3.5-1 Suspend 実行方法	23
表3.5-2 Resume 実行方法.....	24
表3.6-1 終了 - 電源OFF 実行方法	25
表3.6-2 Reboot 実行方法	26
表4.1-1 Ethernet デバイス名	27
表4.1-2 リンク速度LED.....	28
表4.1-3 リンク状態LED.....	28
表4.2-1 LTE Module デバイス名	28
表4.3-1 WiFi デバイス名.....	30
表4.3-2 WiFi有効化コマンド.....	30
表4.3-3 WiFi無効化コマンド.....	30
表4.4-1 Bluetooth デバイス名	33
表4.5-1 Serial通信 デバイスファイル	34
表4.5-2 Serialインターフェース切り替え設定.....	34
表4.5-3 終端抵抗設定	35
表4.6-1 CAN デバイス名	35
表4.7-1 DI/DO制御用ポート.....	36
表4.7-2 各ポートの機能設定	36
表4.7-3 PWR_CTLポートの設定値	37
表4.8-1 GNSS Module デバイスファイル.....	37
表4.9-1 USB制御用ポートと設定値	38
表4.9-2 USB Memory デバイスファイル	38
表4.10-1 microSD Card デバイスファイル	38
表4.11-1 USER LED	39
表4.11-2 USER LED 制御方法.....	39
表4.11-3 WiFi/Bluetooth LED.....	40
表4.11-4 WiFi/Bluetooth LEDの点灯条件	40
表4.11-5 LTE電波強度LEDの点灯条件.....	40
表4.12-1 USER Switch インプットデバイスファイル	41
表6.2-1 ターミナルエミュレータのシリアル通信設定	47
表7.3-1 技術基準適合証明/認定情報	51

1. 製品概要

1.1. はじめに

本書は エッジコンピューティング・ゲートウェイ CONEXIOBlackBear に関する取扱説明書です。本書では CONEXIOBlackBear の仕様や、本体および搭載されたI/Fの使用方法について記載しています。CONEXIOBlackBear へ搭載するソフトウェアの開発方法に関しては別紙「簡易プログラミングマニュアル」を参照して下さい。

※「簡易プログラミングマニュアル」は CONEXIOBlackBear ユーザー向けサポートサイトで入手可能です。

CONEXIOBlackBear は「図1.1-1 IoT Gateway Concept」に記載したように、多様なソリューションへ対応するために多様な環境に設置された機器やセンサー等のデバイスを、インターネットを通してIoTクラウドのようなサーバーへと接続して、デバイスデータの有効活用を可能にするエッジコンピューティング・ゲートウェイです。



図1.1-1 IoT Gateway Concept

CONEXIOBlackBear には以下のような特長があります。

- **エッジコンピューティング能力強化** : QuadコアCPUおよびGPUを搭載して処理能力を強化したエッジコンピューティング・ゲートウェイです。これによりクラウドを介することなく現場でのエッジAI処理実行が可能になるなど、高性能かつ即時性を求められる用途にも活用することが可能です。
- **グローバル対応** : 日本国内の“技適”や“PSE”だけではなく、世界各国・地域の電波関連法規や製品安全に関する認証を取得しており、日本国内で開発したシステムを再開発することなくそのまま海外展開することが可能です。(「7.4 海外での使用について」を参照願います)
- **車載対応** : 車載も想定した堅牢性、動作温度、動作電圧を確保し、CANインターフェース2系統およびGNSSを標準搭載するなど、特殊車両や建設機械へも後付けでIoT化を図ることが可能です。これにより車両の稼働分析や遠隔保守などを実現することができます。
- **多種多様なI/Fを搭載** : Ethernet、LTE、WiFi、Bluetooth、RS485/RS422/RS232C(選択)、CAN(2系統)、DI/DO、GNSSを標準搭載し、さらにWi-SUN、EnOceanなどのモジュールをオプションで追加可能(予定)であり、多種多様な機器やセンサーと接続して使用することが可能です。

このように CONEXIOBlackBear はグローバルに、多様な状況へ対応することが可能です。
 CONEXIOBlackBear の活用ソリューション例を「図1.1-2 CONEXIOBlackBear 活用ソリューション例」に記載します。

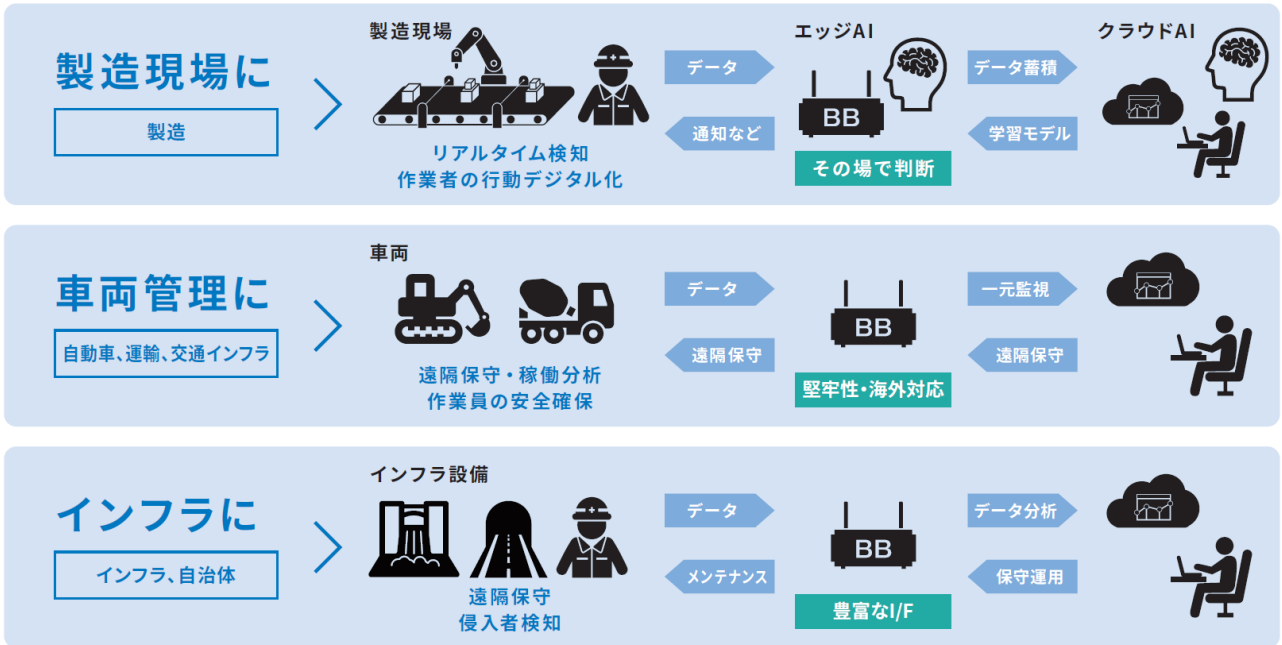


図1.1-2 CONEXIOBlackBear 活用ソリューション例

1.2. 製品外観

CONEXIOBlackBear の外観を「図1.2-1 CONEXIOBlackBear 外観 - 上面およびコネクタ端子側」および「図1.2-2 CONEXIOBlackBear 外観 - アンテナ端子側」に記載します。



図1.2-1 CONEXIOBlackBear 外観 - 上面およびコネクタ端子側



図1.2-2 CONEXIOBlackBear 外観 - アンテナ端子側

2. 製品仕様

2.1. 筐体寸法図

CONEXIO BlackBear 本体の筐体寸法を「図2.1-1 筐体寸法図」に記載します。

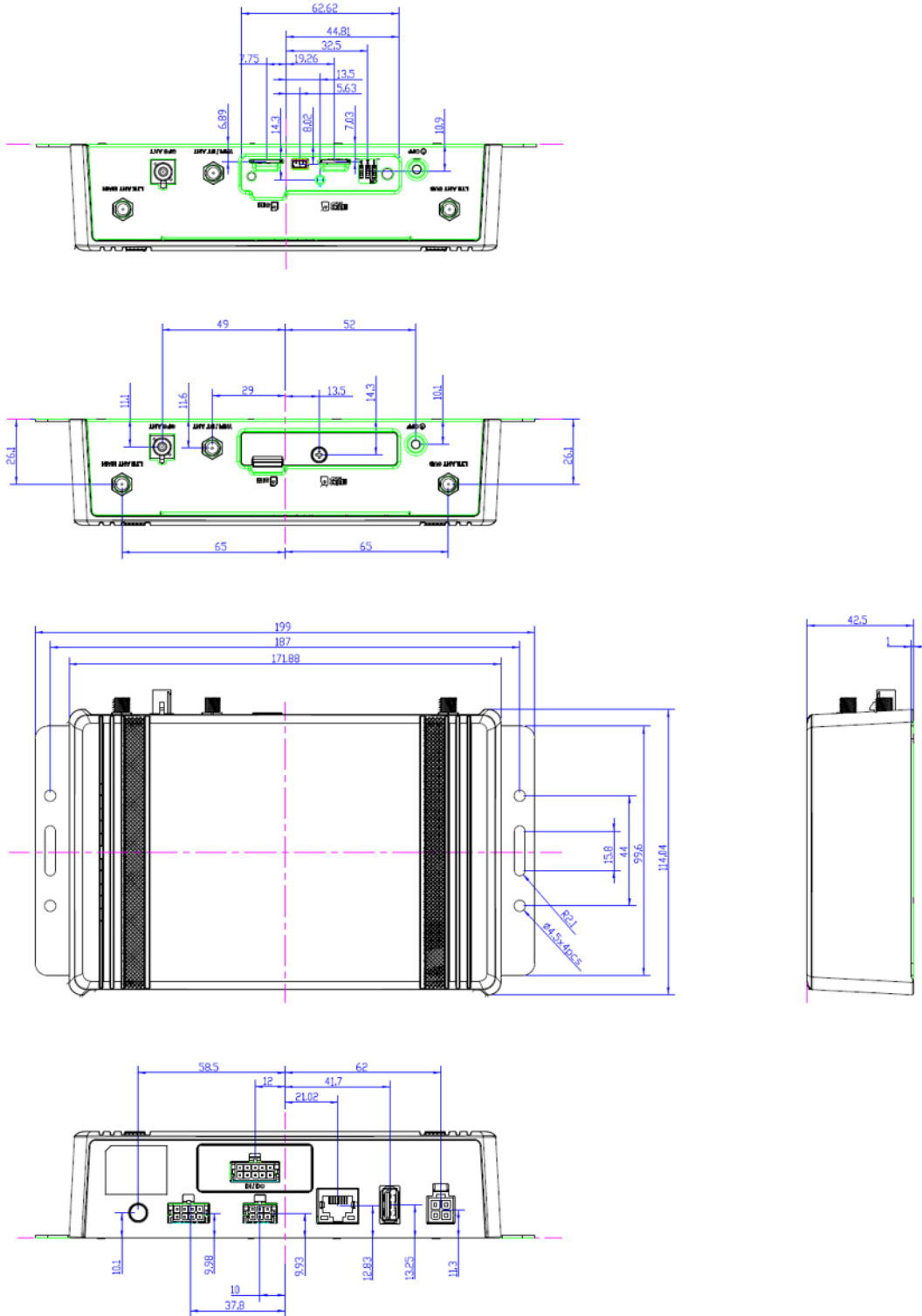


図2.1-1 筐体寸法図

2.2. 仕様一覧表

CONEXIO BlackBear の主な仕様を「表2.2-1 仕様一覧表」に記載します。

表2.2-1 仕様一覧表

ITEM	DESCRIPTION	DETAILS
CPU	FREESCALE/MCIMX6Q5EYM10AD	ARM Cortex-A9 1.0GHz Quad Core Built-in GPU : Vivante GC2000
Memory	DDR	DDR3, 2GB
Main Storage	Storage	eMMC (MLC), 32GB
OS	Linux Yocto	Linux Kernel Version : 4.9.88 NXP BPS Version : 4.9.88-2.0.0 Yocto Version : rocko (2.4.2)
Top Cover	LED x 6	Power : 1 color LED (Blue) LTE : 3 color LEDs (green) WiFi/Bluetooth : 1 color LED (Red/Green) User : 1 color LED (Red/Green)
Front I/O Functions	Power connector	4 pin x 1
	RJ45 connector	10BASE-Te/100BASE-TX/1000BASE-T Terminal : RJ45 x 1 (with 2 color LEDs)
	USB connector	USB2.0 Type A x 1
	Can Bus Vehicle signal connector	CAN x 2 Terminal : CAN_H,CAN_L,GND Total 6pin CAN2.0 A/B ,
	Serial connector	RS232C/RS485/RS422 (Isolated) x 1 (Select) Terminal : Signal line x 4+GND x 4 : 8pin (TX,RX,DR,ER,GND/TX,RX,GND)
	DI/DO connector	Extension board DI x 4, DO x 4, (COMMON [GND] x 2)
	USER Switch	x 1
Back I/O Functions	LTE Antenna	SMA connector x 2
	WiFi/Bluetooth Antenna	SMA connector x 1 (Reverse Type)
	GNSS Antenna	Fakra connector x 1
	Power OFF button	x 1
	microSD Card	x 1 (microSDXC UHS-I SDR104)
	microSIM Card	x 1
	Serial Port Setting Switch	3 ports
	Debug Port	x 1
LTE	Interface	Mini-PCIe
	Bands/Frequency	FDD-LTE : B1(2100MHz) / B3(1800MHz) / B8(900MHz) / B26(800MHz,B18/19) (depends on JP)
	Up/Downlink rate	Cat.4 Down 150Mbps / Up 50Mbps (Ideal value of LTE Chipset)
	LTE module	SIM7600JC-H PCIE support docomo,SoftBank and KDDI
	Antenna	With SMA connector for external antenna x 2
GNSS	Module	u-blox NEO-M8N
	Frequency	GPS L1C/A, SBAS L1C/A, QZSS L1C/A, GLONASS L1OF, BeiDou B1, GALILEO E1B/C (Up to Module spec. The capability value depends on integration with the system.)
	Antenna	With Fakra connector for external antenna x 1
WiFi / Bluetooth	Module	WM-BAC-BM25 (Broadcom)
	WiFi Dual band	IEEE 802.11 ac/a/b/g/n
	Bluetooth	Bluetooth 4.2 (Bluetooth Low Energy)
	Bluetooth Profile	Depends on BlueZ
	Antenna	With SMA (Reverse Type) connector for external WiFi + Bluetooth Antenna x 1

Power supply	Power supply voltage	Applied Voltage : DC12V or 24V Car ACC/IG / Car BATT /GND : Total 3 Operation Voltage : 9~32V Absolute maximum rated voltage : 0~40V
	USB voltage	5V/0.5A (Power supply to USB device)
Power Consumption	DC12V Current Consumption	MAX : about 1.5A Suspend Mode : about 100mA Leak Current : 2mA
RTC battery	RTC backup battery	BCR1220 3V Lithium Coin Cell
Environment	Operation temperature	-20°C~70°C
	Storage Temperature	-30°C~80°C
	Humidity	5% to 95% non-condensing
	Environment	Compliant with ISO 16750-3, Class C. (RJ45 and USB are only for testing to confirm there is no problem in their ability value.)
	Vibration	2.83G (ISO 16750-3)
	Mechanical shock	50G (ISO 16750-3)
	IP code	IP40
Electrostatic Discharge	Survive ± 10 kV contact discharge and ± 10 kV air discharge ESD testing (Criterion C)	
Certification	Compliant with Telec, VCCI, CE, FCC, IC, and NCC (Up to LTE module chip certification, CONEXIO BlackBear can apply for TELEC, VCCI, NCC with SIM7600JC-H PCIE, but other Certification is related to the acquisition of regional LTE module.)	
Mechanical	Dimensions	171.9mm x 114.0mm x 42.5 mm (w/o Flange)
	Weight	600g \pm 20g (Estimated)
Accessories (Common)	Serial Cable	Cable with connector
	DI/DO Cable	Cable with connector
	CAN Cable	Cable with connector
	Holeless EX-Door	
Accessories (Indoor set)	LTE Antenna	SMA connector for external
	GNSS Antenna	Fakra connector for external
	WiFi/Bluetooth Antenna	SMA (Reverse Type) connector for external
	AC Adapter	AC Adapter & Conversion cable
Accessories (Commercial set)	4 in 1 Antenna/Cable	LTE x 2, GNSS, WiFi Antenna & Cable
	Power Cable	4 pin power cable

2.3. ブロック図

CONEXIOBlackBear のブロック図を「図2.3-1 ブロック図」に記載します。

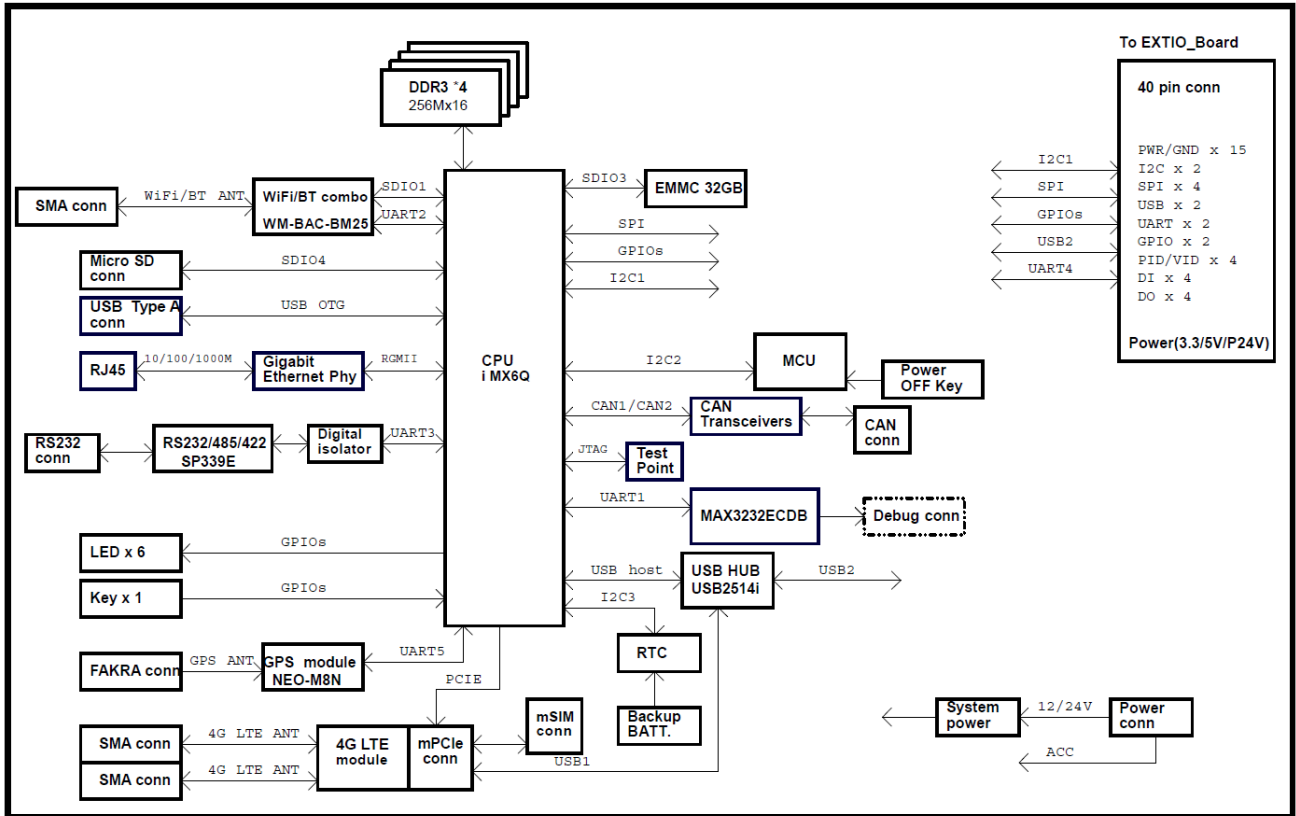


図2.3-1 ブロック図

2.4. インターフェースレイアウト図

CONEXIO BlackBear のインターフェースレイアウトを「図2.4-1 インターフェースレイアウト図」に記載します。

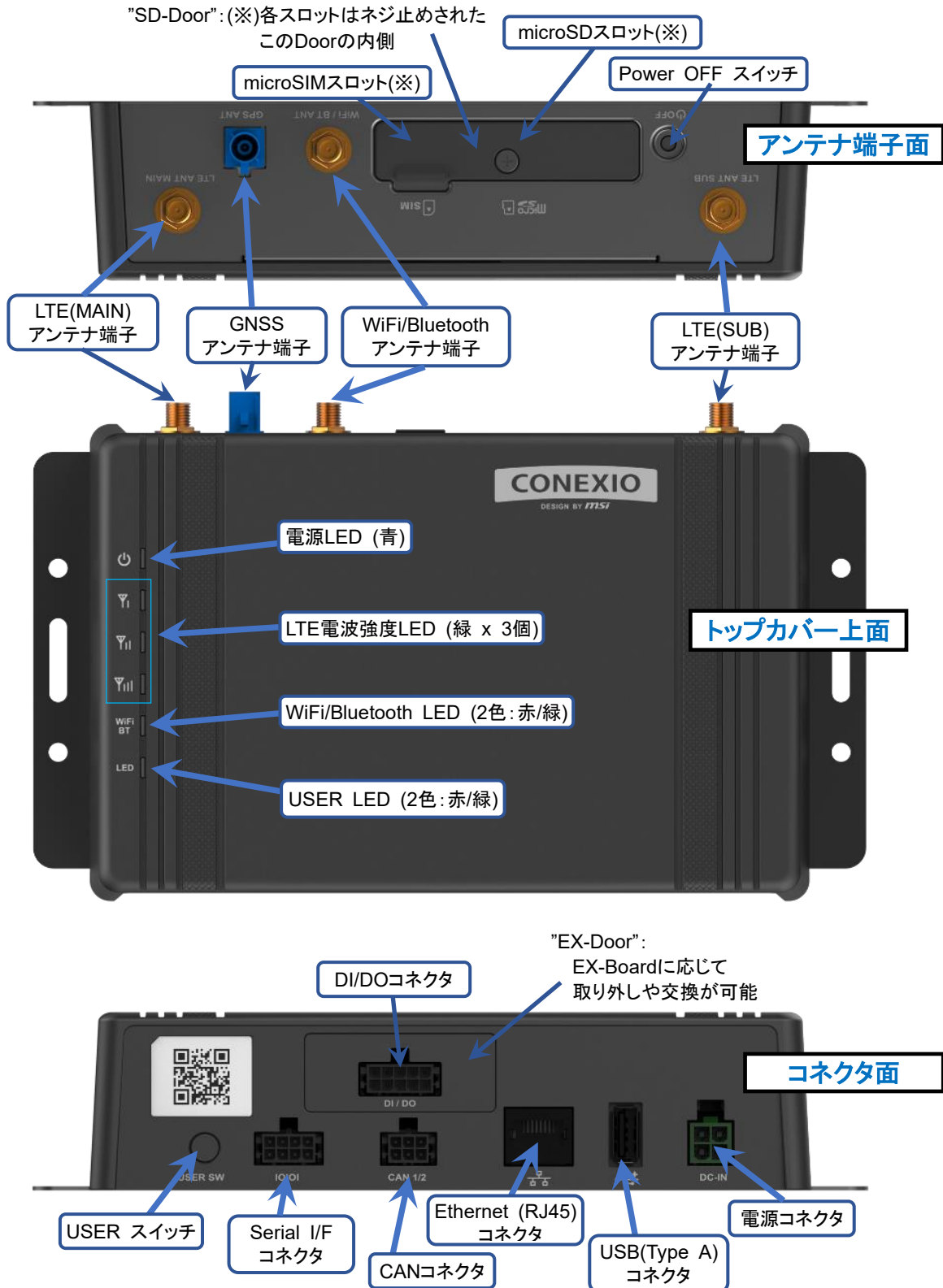


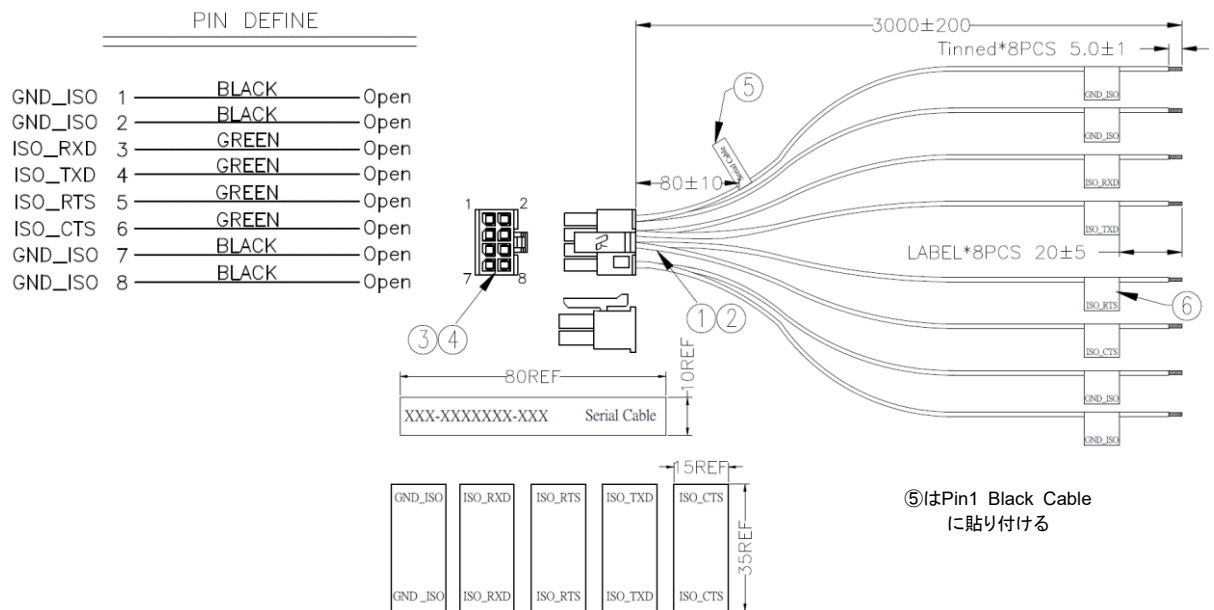
図2.4-1 インターフェースレイアウト図

2.5. 付属品

CONEXIO BlackBear 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。CONEXIO BlackBear の付属品を、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に分けて以下に記載します。

2.5.1. 屋内用セット・車載用セット共通

“屋内用セット”および”車載用セット”共通に添付される付属品は”Serial Cable”、”DI/DO Cable”、”CAN Cable”、”Holeles EX-Door”の4品です。図2.5-1 ~ 図2.5-4 にこれらの付属品の詳細を記載します。

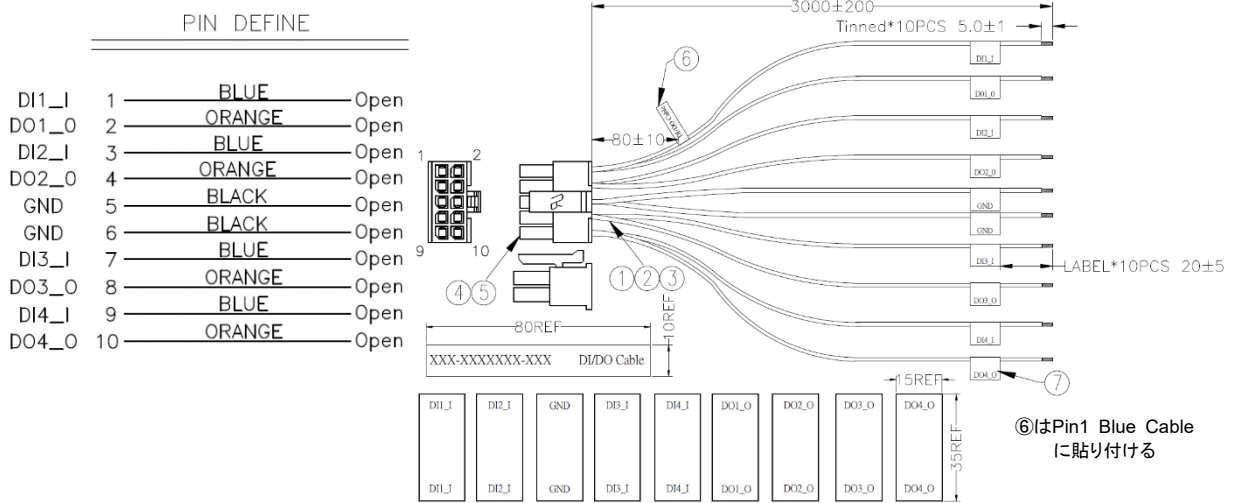


ピン番号	RS-232C		RS-485 Half Duplex		RS-485/RS-422 Full Duplex	
	信号名	I/O	信号名	I/O	信号名	I/O
1	GND_ISO	GND	GND_ISO	GND	GND_ISO	GND
2	GND_ISO	GND	GND_ISO	GND	GND_ISO	GND
3	ISO_RXD	IN	DATA+	IN/OUT	TX+	OUT
4	ISO_TXD	OUT			RX+	IN
5	ISO_RTS	IN	DATA-	IN/OUT	TX-	OUT
6	ISO_CTS	OUT			RX-	IN
7	GND_ISO	GND	GND_ISO	GND	GND_ISO	GND
8	GND_ISO	GND	GND_ISO	GND	GND_ISO	GND

※空欄とGND_ISOで使用しないピンは未接続としてください。

①	UL1007 20AWG(21/0.178)TIN PLATED COPPER WIRE BLACK INSULATION(-40°C~+85°C) Ø1.8mm L=3010mm (RoHS)	4pcs
②	UL1007 20AWG(21/0.178)TIN PLATED COPPER WIRE GREEN INSULATION(-40°C~+85°C) Ø1.8mm L=3010mm (RoHS)	4pcs
③	HOUSING:(WSTP/N:PD08-I30002) 2*4P/M PH:3.0mm PA66 BLACK (RoHS)	1pcs
④	TERMINAL: (WSTP/N:I30002PS-2) PH:3.0mm PHOSPHOR BRONZE TIN-PLATED (RoHS)	8pcs
⑤	テドロン防水ラベル 80*10mm Silver地Black文字 フォントTimes New Roman (RoHS)	1pcs
⑥	テドロン防水ラベル 35*15mm Silver地Black文字 フォントTimes New Roman (RoHS)	8pcs

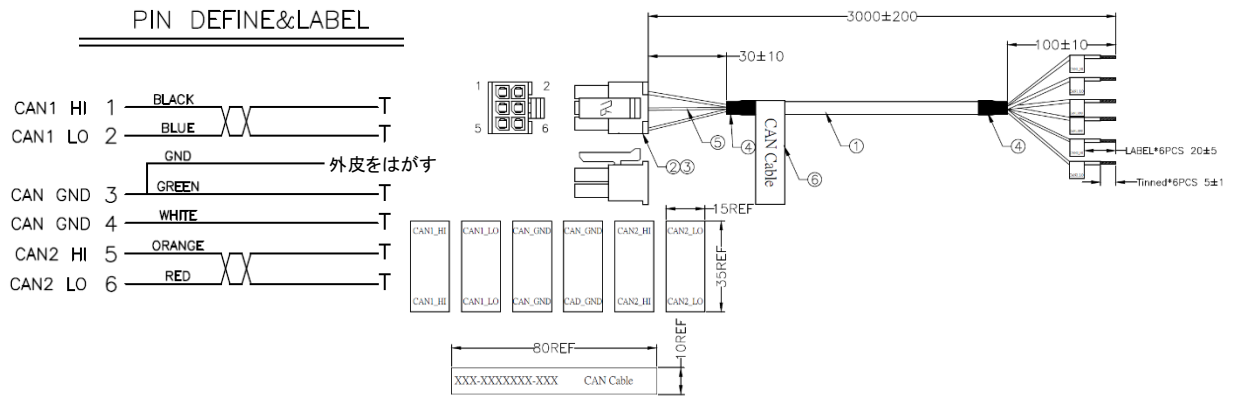
図2.5-1 Serial Cable



ピン番号	信号名	I/O
1	DI1_I	IN
2	DO1_O	OUT
3	DI2_I	IN
4	DO2_O	OUT
5	GND	GND
6	GND	GND
7	DI3_I	IN
8	DO3_O	OUT
9	DI4_I	IN
10	DO4_O	OUT

①	UL1007 20AWG(21/0.178)TIN PLATED COPPER WIRE BLACK INSULATION(-40°C~+85°C) Ø1.8mm L=3005mm(RoHS)	2pcs
②	UL1007 20AWG(21/0.178)TIN PLATED COPPER WIRE BLUE INSULATION(-40°C~+85°C) Ø1.8mm L=3005mm(RoHS)	4pcs
③	UL1007 20AWG(21/0.178)TIN PLATED COPPER WIRE ORANGE INSULATION(-40°C~+85°C) Ø1.8mm L=3005mm(RoHS)	4pcs
④	HOUSING:(WSTP/N:PD10-I30002) 2*5P/M PH:3.0mm PA66 BLACK (RoHS)	1pcs
⑤	TERMINAL: (WSTP/N:I30002PS-2) PH:3.0mm PHOSPHOR BRONZE TIN-PLATED (RoHS)	10pcs
⑥	テドロン防水ラベル 80*10mm Silver地Black文字 フォントTimes New Roman (RoHS)	1pcs
⑦	テドロン防水ラベル 35*15mm Silver地Black文字 フォントTimes New Roman (RoHS)	10pcs

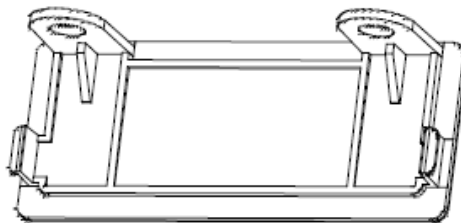
図2.5-2 DI/DO Cable



ピン番号	信号名	I/O
1	CAN1_HI	IN/OUT
2	CAN1_LO	IN/OUT
3	CAN_GND	GND
4	CAN_GND	GND
5	CAN2_HI	IN/OUT
6	CAN2_LO	IN/OUT

①	UL2725(#24*1P+AL)*4P+E+AL BLACK PVC OD:6.3mm LENGTH:3010MM	1pcs
②	HOUSING:(WST P/N:PD06-I30002) 2*3P/M PH:3.0mm PA66 BLACK (RoHS)	1pcs
③	TERMINAL: (WST P/N:I30002PS-2) PH:3.0mm PHOSPHOR BRONZE TIN-PLATED (RoHS)	6pcs
④	H.S.T:Ø7.0*20*0.15mm BLACK (RoHS)	2pcs
⑤	H.S.T:Ø1.0*45*0.15mm BLACK (RoHS)	1pcs
⑥	テドロン防水ラベル 80*10mm Silver地Black文字 フォントTimes New Roman (RoHS)	6pcs
⑦	テドロン防水ラベル 35*15mm Silver地Black文字 フォントTimes New Roman (RoHS)	6pcs

図2.5-3 CAN Cable

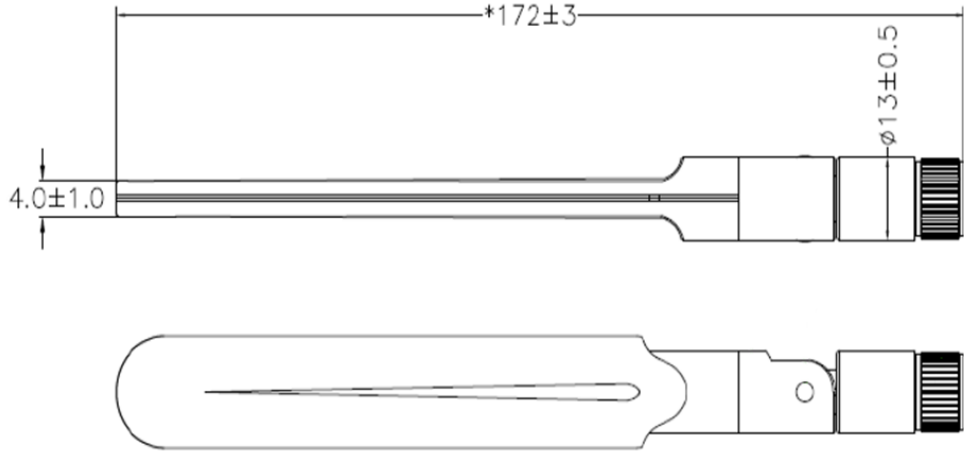


※標準では本体に”DI/DOコネクタ”用の穴が開いた”EX-Door”が取り付けられています。
 “Holeless EX-Door”はコネクタ用の穴が開いていない”EX-Door”で、EX-Boardを取り外した時などに、標準で取り付けられているEX-Door”と交換して本体に取り付けることができます。
 ※取り付けに際しては「7.5. 保証事項」にご留意いただき、必要に応じて「8. お問い合わせ先」にご相談ください。

図2.5-4 Holeless EX-Door

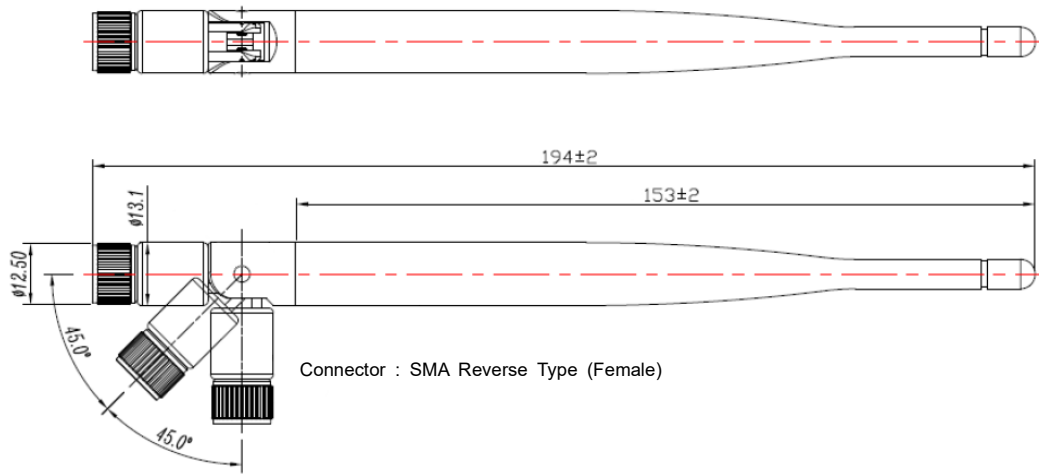
2.5.2. 屋内用セットのみ

“屋内用セット”のみに添付される付属品は”LTE Antenna” 2本、” WiFi/Bluetooth Antenna”、”GNSS Antenna”、”AC Adapter”、”AC adapter Conversion Cable”の5品です。図2.5-5 ~ 図2.5-9 にこれらの付属品の詳細を記載します。



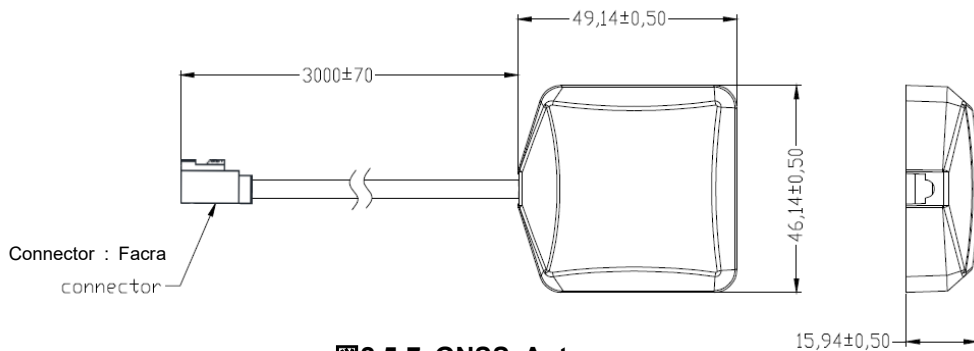
Connector : SMA (Male)

図2.5-5 LTE Antenna



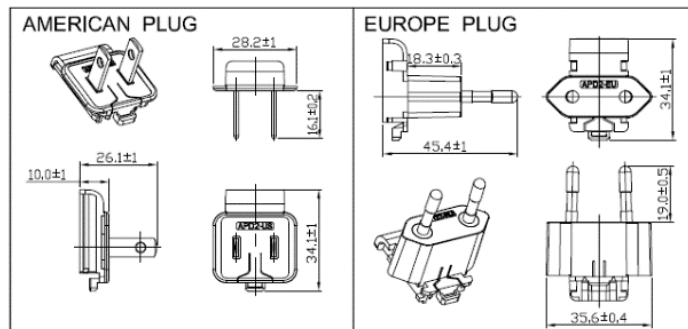
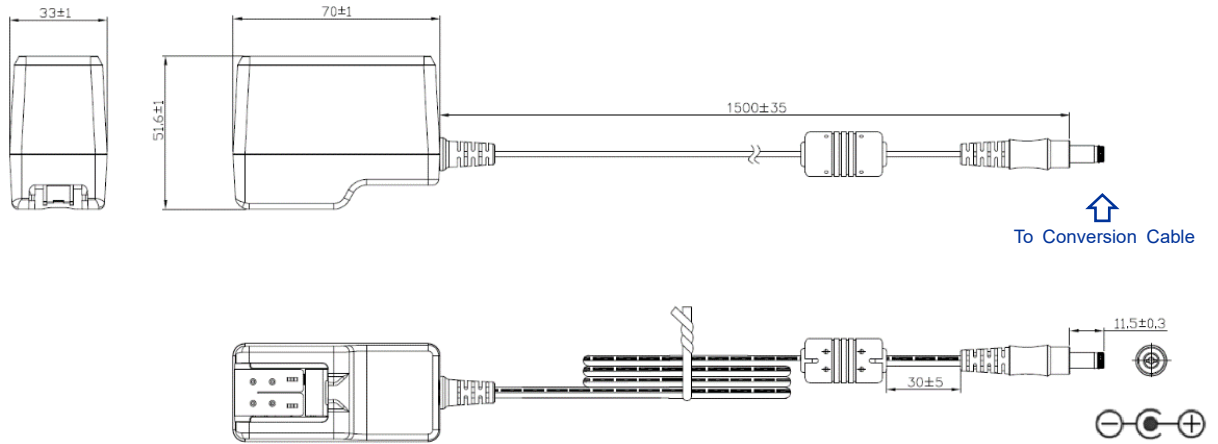
Connector : SMA Reverse Type (Female)

図2.5-6 WiFi/Bluetooth Antenna



Connector : Facra connector

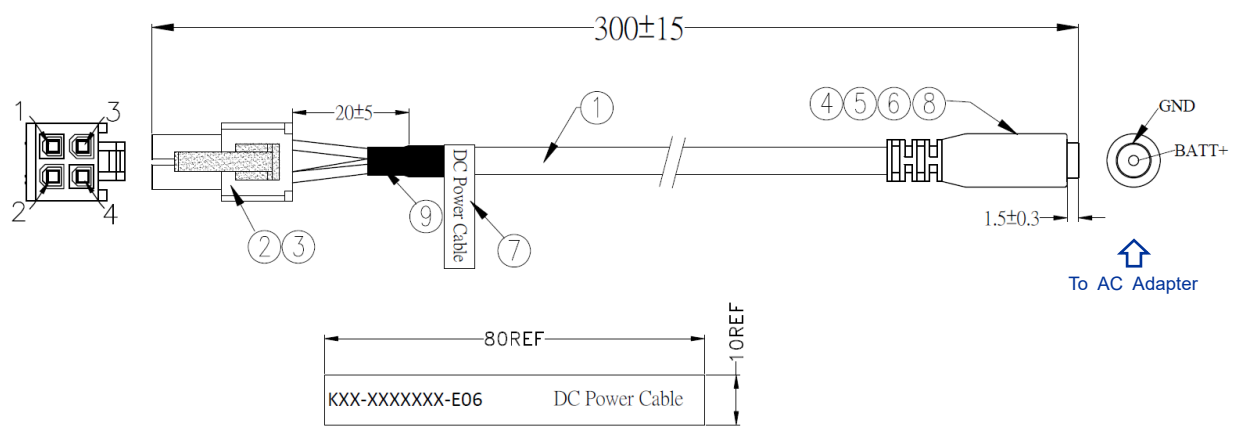
図2.5-7 GNSS Antenna



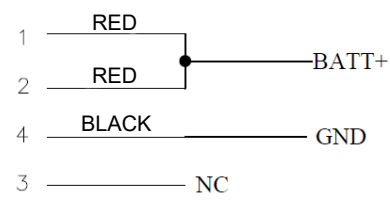
GENERAL Notes	
INPUT	AC100-240V, 50-60Hz
OUTPUT	DC12V / 2A
COLOR	BLACK
AC INPUT PLUG	NEMA 1-15P, 2PINS AMERICA PLUG EN50075, 2PINS EUROPE PLUG
DC POWER CORD	UL2468 #24AWG x 2C
DC POWER PLUG	φ5.5 x φ2.1 x L11.5mm TUNIGH FORK TYPE
CABLE TIE	CABLE TIE (WITH-STEEL)
CORE	RH-φ10.5 x φ5.5 X 20mm OR EQUIVALENT
TOTAL WEIGHT	ABOUT 135g

※PLUG部分を交換して各国・地域に対応するタイプのAC Adapterです。

図2.5-8 AC Adapter



PIN ASSIGNMENT



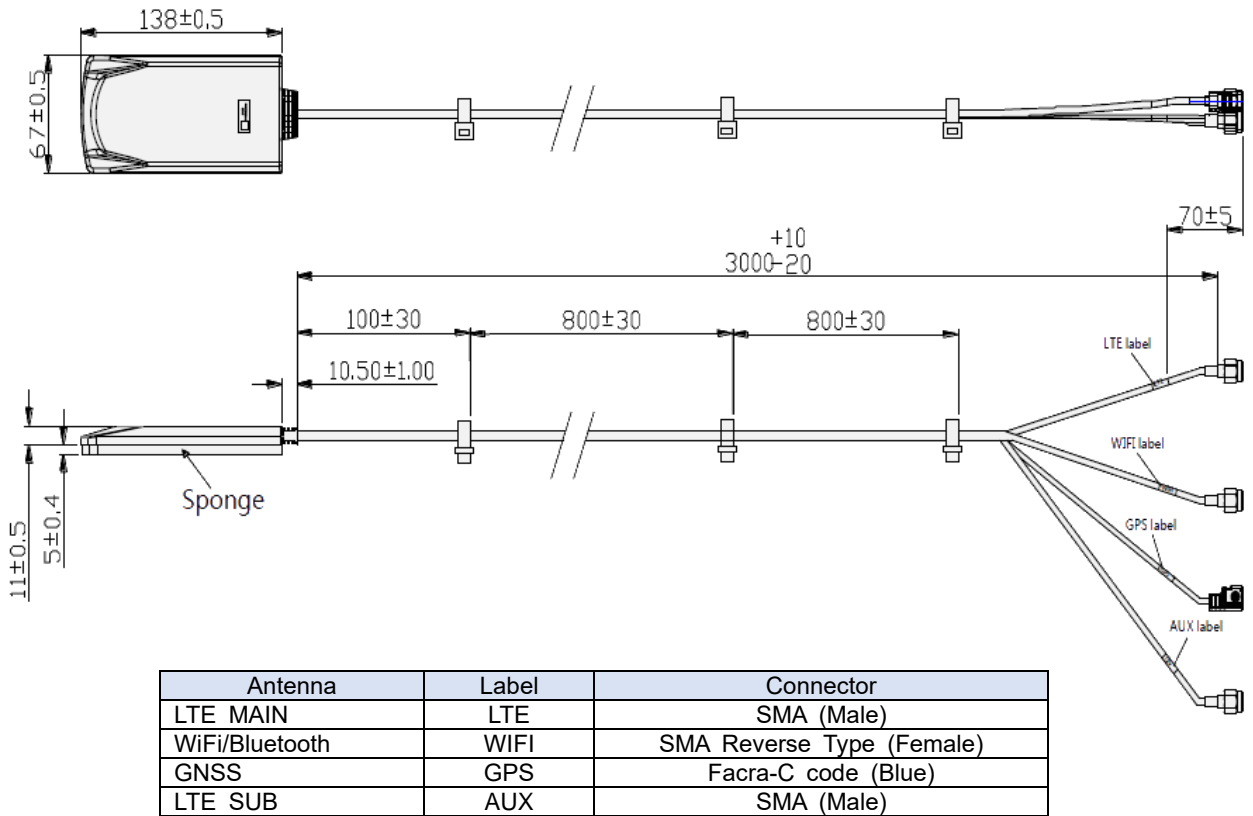
①	UL2464 18AWG*3C(赤*2 / 黒*1) PVC 黒色(-40°C~105°C)(RoHS) L=270±5MM	1pcs
②	HSG:PH4.2mm 2*2P/M NYLON66 透明(WST P/N:P4-I42002)(RoHS) または同等品	1pcs
③	TER:PH:4.2mm適用18#~24#線材,真鍮錫メッキメス端子, (WST P/N:I42002BS-2)(RoHS) または同等品	4pcs
④	DC JACK:ID:5.5*2.1mm OD:7.0mm L=17.5mm ABS BLACK INSULATOR BRASS NICKEL PLATING (RoHS)	1pcs
⑤	INNER MOLD:LOW DENSITY PE CLEAR (RoHS)	AR
⑥	OVER MOLD:PVC 45P BLACK(-40°C~105°C) (RoHS)	AR
⑦	ドローン防水ラベル 80*10mm Silver地Black文字 フォントTimes New Roman (RoHS)	1pcs
⑧	黒熱収縮スリーブ:Φ1.5*0.13(T)mm*6mm EVA 赤燐非含有 (RoHS)	1pcs
⑨	黒熱収縮スリーブ:Φ5.0*0.13(T)mm*20mm EVA 赤燐非含有 (RoHS)	1pcs

※この変換ケーブルを使用してAC Adapterを本体の電源コネクタに接続します。

図2.5-9 AC Adapter Conversion Cable

2.5.3. 車載用セットのみ

“車載用セット”のみに添付される付属品は“4 in 1 Antenna/Cable”、“Power Cable”の2品です。図2.5-10および 図2.5-11 にこれらの付属品の詳細を記載します。



アンテナ部底面には粘着面の有る5mm厚の発泡ゴムが貼り付けられています。特に金属面に取り付ける場合は、アンテナ特性を確保するため、この発泡ゴムをはがさないで下さい。粘着面にマグネットシートを貼り付けて、スチール面へ取り付けることができます。

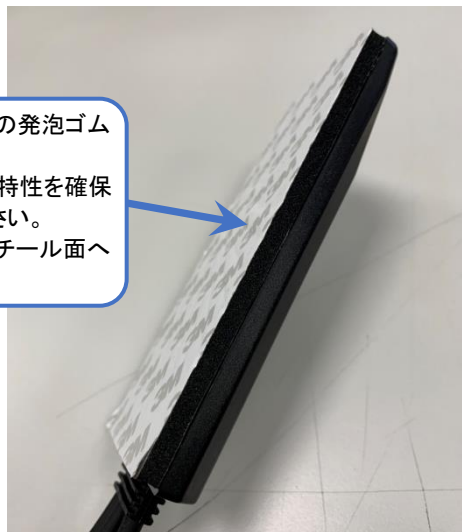
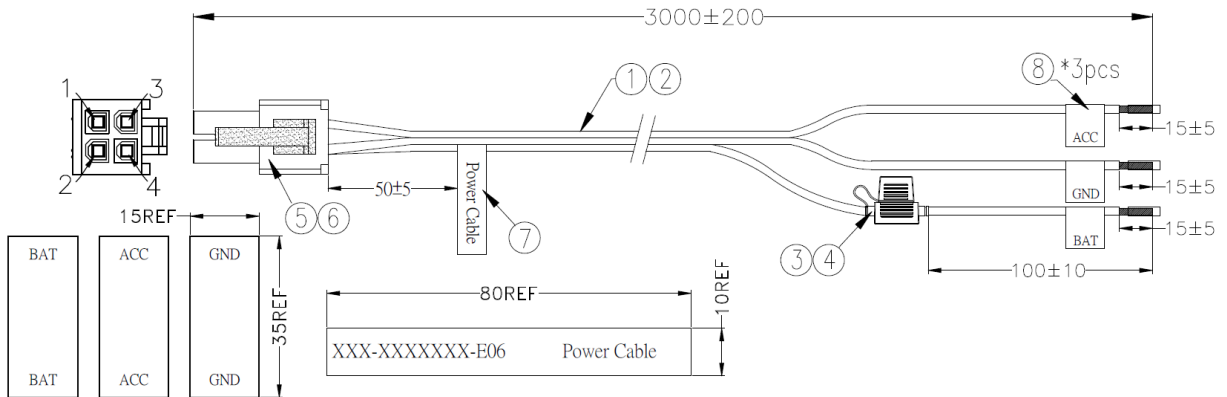


図2.5-10 4 in 1 Antenna/Cable



PIN ASSIGNMENT

ACC	1	RED	Half Peeling
BAT	2	YELLOW	Fuse Half Peeling
GND	4	BLACK	Half Peeling
	3	NC	

①	電子線:UL1007 18AWG(34/0.178), 錫メッキ銅 OD:2.1mm, PVC絶縁(-40°C~105°C) BLACK (RoHS) L=2990±5mm	1pcs
②	電子線:UL1007 18AWG(34/0.178), 錫メッキ銅 OD:2.1mm, PVC絶縁(-40°C~105°C) RED (RoHS) L=2990±5mm	1pcs
③	ヒューズホルダー: BLACK+電子線 (AVS0.8 黄色L1=2870mm / L2=100mm) 全て(RoHS)	1pcs
④	ブレードヒューズ: 32V 10A RED (P/N:MIN-N10) (RoHS)	1pcs
⑤	HSG:PH4.2mm 2*2P/M NYLON66 透明色 (WST P/N:P4-I42002) (RoHS) または同等品	1pcs
⑥	TER:PH:4.2mm適用18#~24#線材, 真鍮錫メッキ メス端子, (WST P/N:I42002BS-2) (RoHS) または同等品	4pcs
⑦	ドローン防水ラベル 80*10mm Silver地Black文字 フォントTimes New Roman (RoHS)	1pcs
⑧	ドローン防水ラベル 35*15mm Silver地Black文字 フォントTimes New Roman (RoHS)	3pcs

図2.5-11 Power Cable

2.6. OS および 主な pre-installed ソフトウェア

CONEXIOBlackBear に搭載されているOSおよび主なpre-installedソフトウェアを「表2.6-1 OS および 主な Pre-installedソフトウェア」に記載します。

主なユーティリティツールとしてはbusyboxを使用しています。

表2.6-1 OS および 主なPre-installedソフトウェア

No.	Category	Name	Version
1	OS	Linux Yocto	Kernel : 4.9.88 Yocto : rocko (2.4.2)
2	Driver	FTDI Serial driver	
3	Package	deb	
4	Package Manager	apt	
5	Init	systemd	234
6	Utils	sudo	1.8.20p2
7		locale	2.26
8		sed	4.2.2
9		less	487
10		expect	5.45
11		minicom	2.7.1
12		screen	
13		vim-tiny	8.0.983
14		dosfstools	4.1
15		util-linux	2.3
16		rsyslog	8.29
17		bash-completion	2.7-r0
18		man	1.6g-r1
19		dialog	1.3-20160828-r0
20	cpufrequtils	008-r5	
21	Device	python	2.7.13-r1
22		python-pip	9.0.1-r0
23		usbutils	008-r0
24		i2c-tools	3.1.2-r0
25		evtest	1.33+AUTOINC+ab140a2dab-r0
26		bluez	5.49-r0
27	Network	iptables	v1.6.1
28		networkmanager	1.4.4
29		modemmanager	1.6.4
30		net-tools	1.60-26
31		avahi-daemon	0.6.32
32		avahi-autoipd	0.6.32
33		ntpd	4.2.8
34		lighttpd	1.4.45
35		curl	7.54.1
36		wget	1.19.1
37		traceroute	2.1.0
38		iputils-ping	20151218
39		iputils-arping	20151218
40		dnsutils	9.10.5
41		mosquitto-clients	1.4.14
42		openssh-client	7.5p1
43		openssl	1.0.2n
44		Development	bundler
45	lua		5.3.4
46	gcc		7.3
47	g++		
48	greengrass core		greengrass-linux-armv7l-1.9.2.
50	google-glog		
51	sodium		
52	zmq3(ZeroMQ version3)		4
53	googlegflags		
54	opencv		v3.4

3. 本体使用方法（準備/起動/終了）

本章では、CONEXIO BlackBear 本体の起動前の準備から電源の投入、そしてLinuxシステムを終了させて電源を落とすまでの基本的な操作について記載します。

3.1. microSIM および microSD 挿入

「図3.1-1 microSIM および microSDの挿入」に示した”SD-Door”を固定してあるネジを外し、必要に応じてmicroSIMおよびmicroSDを挿入します。挿入する際には”SD-Door”上部に印刷したマークを参照して、挿入スロットや挿入方向を間違えないように注意して下さい。特にmicroSIMの抜き差しは、破損を避けるために必ず電源を落とした状態で行って下さい。

確実に挿入されたことを確認して、”SD-Door”をネジ止めして固定します。

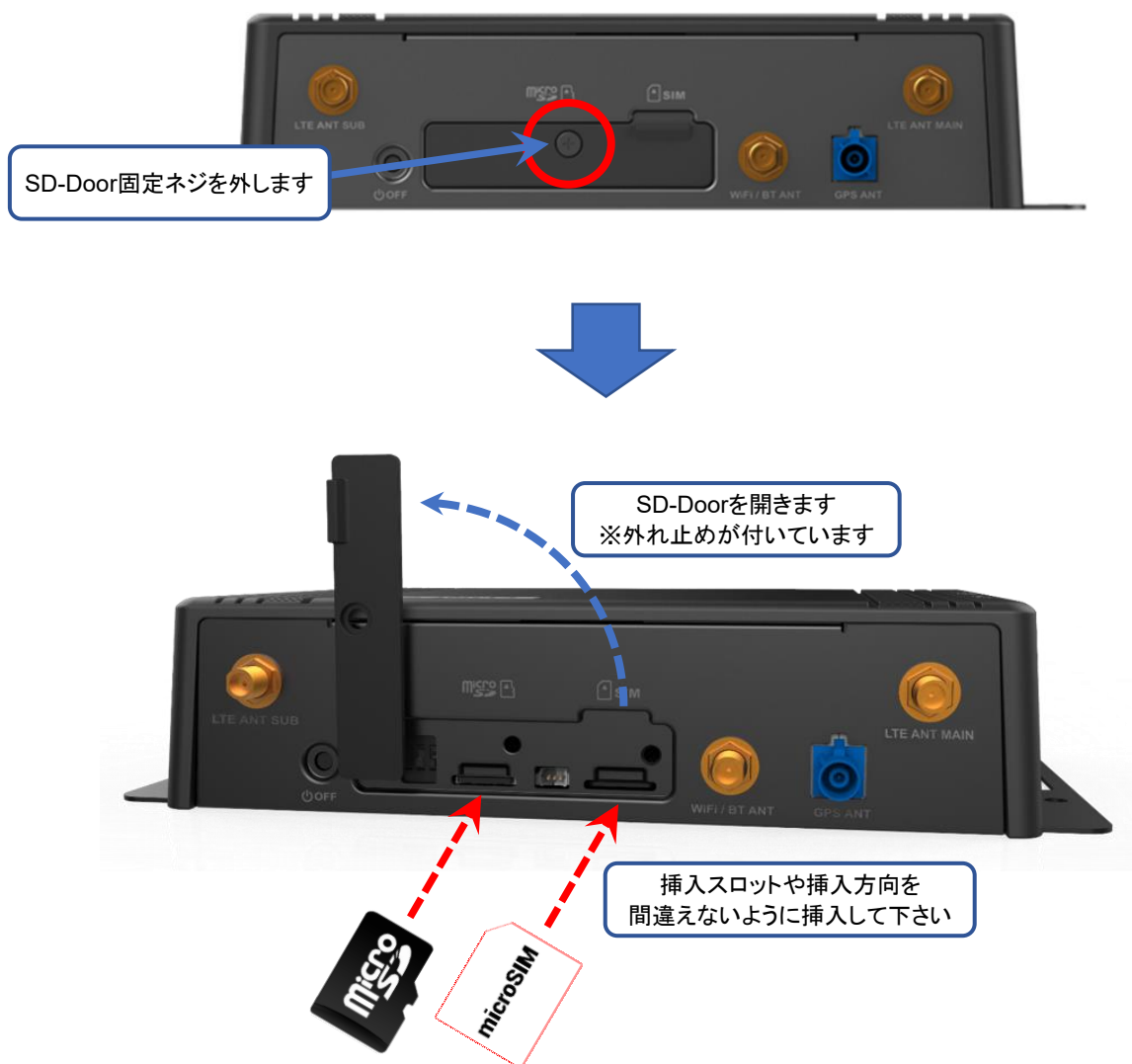


図3.1-1 microSIM および microSDの挿入

3.2. アンテナ装着

「図2.4-1 インターフェースレイアウト図」に示した”アンテナ端子面”の各アンテナ端子に、必要に応じてLTE、WiFi/Bluetooth、GNSSアンテナを装着します。

LTEアンテナ端子とWiFi/Bluetoothアンテナ端子は両方ともSMA端子ですが、WiFi/BluetoothアンテナのSMA端子はリバースタイプなので、取り付け位置を間違えないように注意して下さい。GNSSアンテナ端子(筐体の印刷表記は”GPS ANT”)はFacra端子です。

屋内用セットにおいて、LTEアンテナを2本ではなく1本だけ装着する場合は”LTE ANT MAIN”と印刷されている側のアンテナ端子に装着して下さい。ただし1本だけしか装着しない場合は特性が確保できない可能性が高いため推奨いたしません。

車載用4in1アンテナの接続は、ケーブルに貼ってあるラベルを参照して接続して下さい。(”LTE SUBアンテナ”のケーブルは”AUX”と記載されているケーブルです)

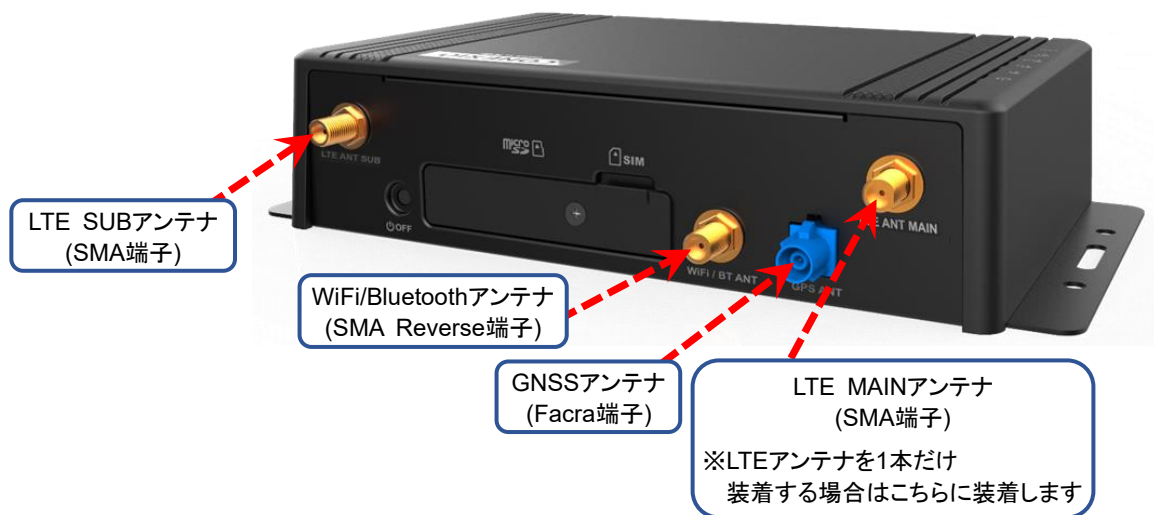


図3.2-1 アンテナ装着

3.3. ケーブル接続

「図2.4-1 インターフェースレイアウト図」に示した”コネクタ面”の各コネクタに、必要に応じてEthernetケーブル、Serialケーブル、DI/DOケーブル、CANケーブル、USBケーブルを接続します。

Serialケーブル、DI/DOケーブル、CANケーブルの端子には抜け止めが付いています。奥までしっかりと差し込んで抜け止めが本体側コネクタの爪と噛み合っていることを確認してください。

屋内用セットのACアダプタは、変換ケーブルを介して CONEXIOBlackBear に接続します。ACアダプタの変換ケーブルも接続してかまいませんが、「3.4. 起動 (電源ON/ログイン/時刻設定/RTC)」に記載したように、電源を投入すると CONEXIOBlackBearが起動します。本当に起動したい時までは誤って電源を投入しない(ACアダプタを電源に接続して通電しない)ように注意して下さい。

車載用セットの車載用電源ケーブルは、黄色の線をバッテリーのプラス端子へ、黒色の線をバッテリーのマイナス端子へ、赤色の線をACCまたはIG電源端子へ接続して下さい。黄色の線の途中には10Aのヒューズが取り付けられています。

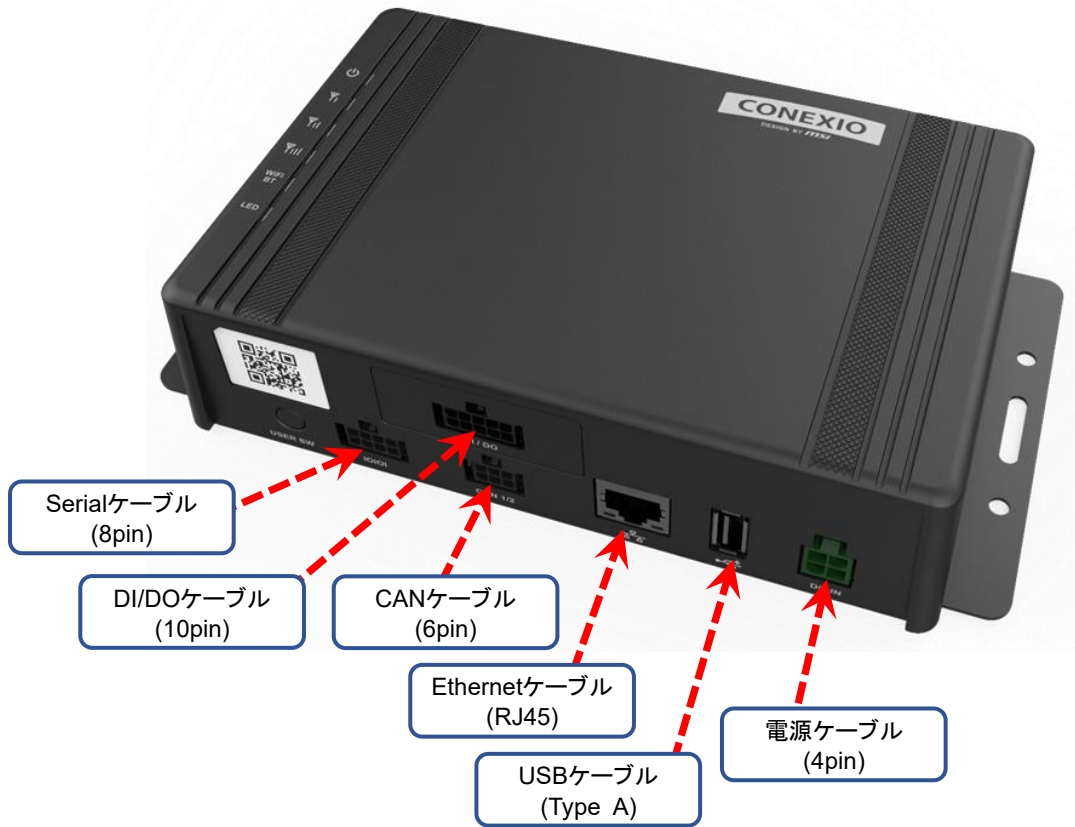


図3.3-1 ケーブル接続

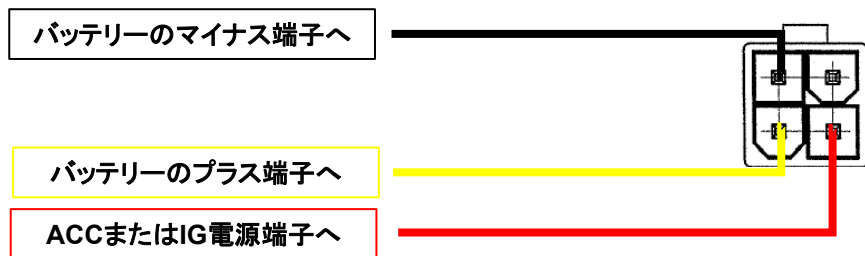


図3.3-2 車載用電源ケーブル接続

3.4. 起動（電源 ON/ログイン/時刻設定/RTC）

表3.4-1 電源投入 - 起動 実行方法

対象セット	電源投入方法
屋内用セット(ACアダプタ変換ケーブル使用時)	ACアダプタを接続して通電する
車載用セット(車載用電源ケーブル使用時)	ACC/IG電源をONにする

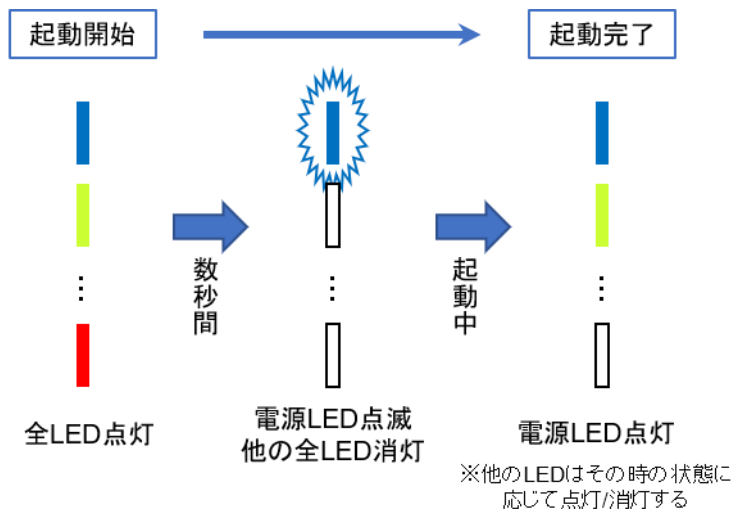


図3.4-1 起動時のLED表示

電源を投入するだけで CONEXIOBlackBear が自動的に起動して、システムおよびインストールされているアプリケーションが立ち上がります。

屋内用セット(ACアダプタ変換ケーブルを使用している場合)の電源投入はACアダプタを接続して通電します。
 車載用セット(車載用電源ケーブルを使用している場合)の電源投入は、車載用電源ケーブルをバッテリー等の電源に接続した後、ACC/IG電源をONにします。

CONEXIOBlackBear に電源が投入されると、「図2.4-1 インターフェースレイアウト図」に示した”トップカバー上面”のLEDが全て点灯した後、電源LEDが点滅を始めて電源LED以外のLEDは数秒後に全て消灯します。

CONEXIOBlackBear の起動処理中は電源LEDの点滅が継続し、起動処理が完了すると電源LEDは点灯状態に移行します。電源LEDが点灯状態になればCONEXIOBlackBear を使い始めることができます。

すでに設定されている情報を使用してそのまま運用する場合は、上記のように電源を投入するだけで使用可能になります。

システムを起動した後ログインする場合に使用するユーザー名の初期値は"root"(superuser権限を持つユーザー)です。工場出荷後に初めてログインする場合には、新しいパスワードを設定するように求められますので、画面の指示に従ってパスワードを設定して下さい。セキュリティを確保するため、パスワードの管理にはくれぐれもご注意ください。

CONEXIOBlackBear のRTCは内蔵電池でバックアップされており、設定した時刻は電源をOFFにしても保持されます。内蔵電池はCR1220で、筐体内部の電池ホルダーに装着されており交換が可能です。

設定されている時刻やタイムゾーンはtimedatectlコマンドで確認することができます。

例) timedatectlコマンド実行例 (“timedatectl status”でも同じ結果が得られます)

```
# timedatectl
   Local time: Thu 2019-07-11 07:56:56 UTC
   Universal time: Thu 2019-07-11 07:56:56 UTC
   RTC time: Thu 2019-07-11 07:56:56
   Time zone: Universal (UTC, +0000)
   Network time on: yes
   NTP synchronized: yes
   RTC in local TZ: no
```

※行頭の”#”はその行がLinuxの入力コマンドであることを示すために、Linuxのコマンドプロンプトを表しています。(この章以降も本書ではこの表記を使用します)

CONEXIOBlackBear のDefault設定では、Local timeはUTCとなっています。UTCからタイムゾーンを変更する場合にも下記のようにtimedatectlコマンドを使用します。

例) 使用できるタイムゾーンを確認した後、JSTに設定する場合

```
# timedatectl list-timezones          使用できるタイムゾーンを確認
...
# timedatectl set-timezone Asia/Tokyo  タイムゾーンをJSTに設定
# timedatectl
   Local time: Thu 2019-07-11 17:10:11 JST
   Universal time: Thu 2019-07-11 08:10:11 UTC
   RTC time: Thu 2019-07-11 08:10:11
   Time zone: Asia/Tokyo (JST, +0900)
   Network time on: yes
   NTP synchronized: yes
   RTC in local TZ: no
```

CONEXIOBlackBear がネットワークに接続されている場合、“Network time on”が”yes”に設定されていれば、ネットワーク上のNTP Serverに対して時刻同期を実行して時刻が設定されます。時刻同期の実行が完了すると”NTP synchronized”が”yes”になります。

※”Network time on”は、ネットワーク上のNTP Serverを使用して時刻同期を実行するか否かを表します。

CONEXIOBlackBear のdefaultは”yes”です。

※”NTP synchronized”は、NTP Serverを使用して設定された時刻か否かを表します。

※NTP Serverやネットワークの状態によっては、時刻同期に数十秒かかる場合があります。

CONEXIOBlackBear が使用するdefaultのNTP Serverは、“time.google.com”です(time1.google.com～time4.google.com が使用されます)。これを変更したい場合は、“/etc/systemd/timesyncd.conf”に使用するNTP Serverを設定して下さい。(NTPがメイン、FallbackNTPが予備です。予備として複数のNTP Serverを設定する場合は半角スペースで区切って下さい)

NTP Serverの設定を有効にするためには、CONEXIOBlackBear を再起動するか、以下のコマンドで時刻同期デーモンを再起動して下さい。

```
# systemctl restart systemd-timesyncd
```

NTP Serverを使用せずに手動で時刻を設定することも可能です。ただし”Network time on”および”NTP synchronized”が両方とも”yes”になっている場合は手動での時刻設定はできません。この場合は、以下のように”timedatectl set-ntp”コマンドを実行して”Network time on”を”no”にしてから、“date”コマンドや”timedatectl set-time”コマンドで時刻を設定して下さい。

例) NTP Serverを使用せずに手動で2019年10月25日 13時39分00秒に設定する場合

```
# timedatectl set-ntp no          (パラメータの“no”は、“0”または“false”でも可能です)
```

```
# date -s "2019-10-25 13:39:00"
```

手動で時刻設定ができる状態から、NTP Serverを使用して時刻設定を実行する状態へと設定を変更する場合は、以下の“timedatectl set-ntp”コマンドを実行して、“Network time on”を“yes”にして下さい。

```
# timedatectl set-ntp yes          (パラメータの“yes”は、“1”または“true”でも可能です)
```

時刻を設定/補正した後、必要に応じて下記のようにhwclockコマンドを使用してRTCへ時刻を設定して下さい。

例) システムクロックのローカルタイムをRTCのUTCとして設定する場合

```
# hwclock -w -u
```

※RTCがUTCではなく、JST等のローカルタイムで設定されている場合、予期せぬLinuxカーネルのバグを引き起こす可能性が有ることが広くアナウンスされています。RTCはUTCで設定することを強く推奨いたします。

逆にhwclockコマンドを使用してRTCのUTCをシステムクロックのローカルタイムとして設定する場合は下記の通りです。

例) RTCのUTCをシステムクロックのローカルタイムとして設定する場合。

```
# hwclock -s
```

3.5. Suspend – Resume

表3.5-1 Suspend 実行方法

Suspend手段	操作方法
Linuxコマンド	“go-sys-suspend”コマンドを実行する

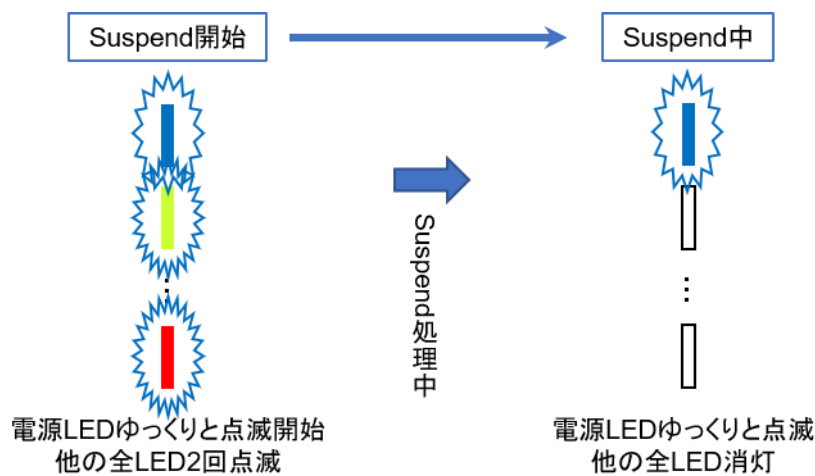


図3.5-1 Suspend時のLED表示

CONEXIOBlackBear は、“go-sys-suspend”コマンドを実行することにより“Suspend Mode”に入ります。

“Suspend Mode”に入ると、CONEXIOBlackBear 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”開始時にはトップカバー上面の電源LED以外の全てのLEDが2回点滅し“Suspend Mode”中は電源LEDがゆっくりと点滅を続けます。

表3.5-2 Resume 実行方法

Suspend手段	操作方法
USER SW	USER SWを押す
SMS	LTE経由でSMSを受信する

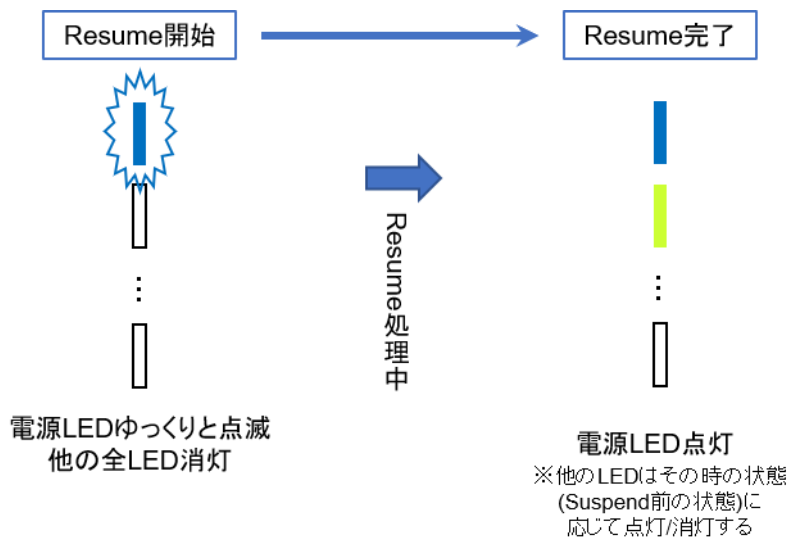


図3.5-2 Resume時のLED表示

“Suspend Mode”から復帰(Resume)する方法には、以下の2種類があります。

- ・「図2.4-1 インターフェースレイアウト図」に示した“USER スイッチ(USER SW)”を押す。
- ・LTE経由でSMSを受信する。

SMS受信を行うためには、SMS通信が可能な通信契約が必要ですのでご注意ください。「4.2. LTE」に記載したLTE接続設定が完了してLTEがすでに接続されている場合、SMSの受信は自動的に実行されます。

SMSに関する詳細は「4.14. SMS」を参照して下さい。

“Suspend Mode”からのResumeが完了すると電源LEDの点滅が終了して点灯状態へ移行します。Resumeが完了すると“Suspend Mode”に入った時点からの処理が再開され、電源LED以外のLEDも“Suspend Mode”に入る前の状態に戻ります。

3.6. 終了（電源 OFF）

表3.6-1 終了 - 電源OFF 実行方法

電源OFF手段	操作方法
Power OFF SW	10秒間以上長押しする
車載用電源ケーブル	ACC/IG電源をOFFにする
Linuxコマンド	“go-sys-off”コマンドを実行する

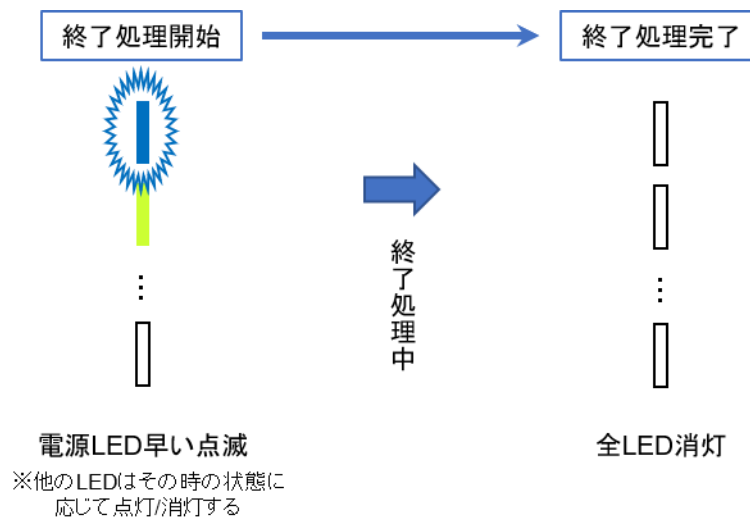


図3.6-1 終了時のLED表示

「図2.4-1 インターフェースレイアウト図」に示した”Power OFFスイッチ”を10秒間以上長押しすることにより、CONEXIOBlackBear が機能を停止して電源OFFが実行されます。車載用セットの車載用電源ケーブルを使用している場合は、ACC/IG電源をOFFにしても電源OFFが実行されます

”Power OFFスイッチ”は誤って電源がOFFになってしまうことを避けるために、”アンテナ端子面”に設けた窪みの中に埋め込まれています。そのため指や爪では押しにくい場合が有ることをご了承願います。必要に応じて細い棒状のもので押すようにして下さい。

CONEXIOBlackBear の終了処理実行中は電源LEDが早く点滅し、終了処理が全て完了すると電源LEDが消灯して電源がOFFになります。思わぬ不具合や故障を避けるために、電源ケーブルやACアダプタを抜く場合は電源LEDが消灯してから抜いてください。

ACアダプタを使用している場合で、すぐに電源を再投入する必要がある時の電源遮断は、本体～ACアダプタ間(「図2.5-9 AC Adapter Conversion Cable」のどちらかのコネクタの抜き挿し)で行うことを推奨いたします。

ACアダプタへのAC100V供給を遮断することによって電源を遮断した場合、ACアダプタ内に蓄積されている電流を CONEXIOBlackBear 本体を通して放電する必要があります。そのためAC100V遮断後約20秒程度は、ACアダプタへのAC100V供給を再開しても電源供給が正常に行われず、CONEXIOBlackBear を起動することができません。ACアダプタへのAC100V供給を遮断した場合のAC100V再投入は、約20秒程度以上待つてから行う必要がありますので、ご注意下さい。

Linuxコマンドでシステムを終了させる場合は、shutdownコマンドやpoweroffコマンドではなく、“go-sys-off”コマンド(CONEXIOBlackBear 固有のコマンドです)を使用して下さい。

shutdownコマンドやpoweroffコマンドでもシステムを終了させることはできますが、MCUと連携して電源やLEDを制御し、終了処理が実行状態であることをLEDで確認しながら終了/電源OFF処理を実行することができる“go-sys-off”の使用を推奨します。

表3.6-2 Reboot 実行方法

Reboot手段	操作方法
Linuxコマンド	“go-sys-reboot”コマンドを実行する

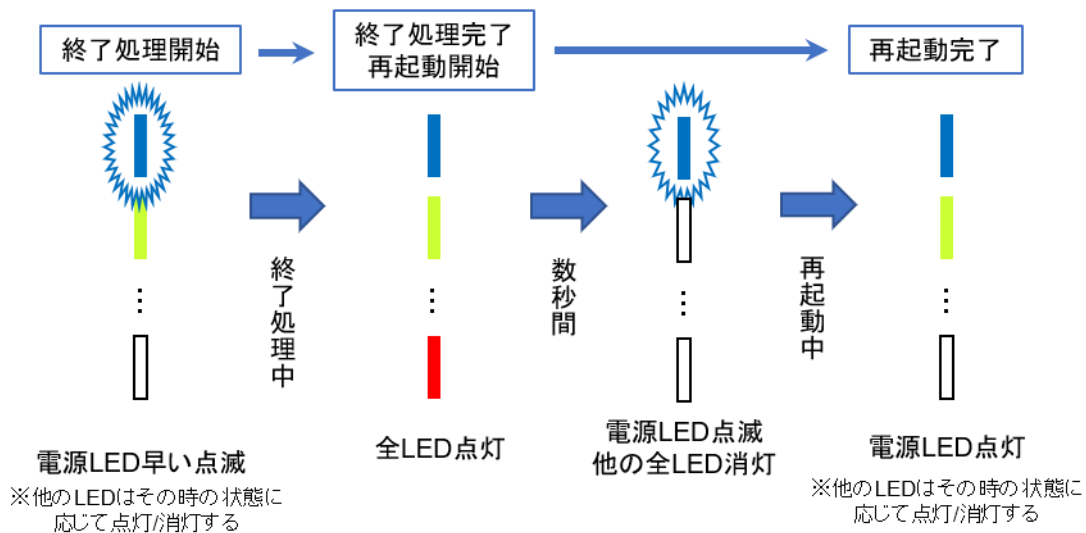


図3.6-2 Reboot (go-sys-reboot実行) 時のLED表示

再起動のためのrebootコマンドも同様で、システムを再起動させることはできますが、“go-sys-reboot”コマンド(CONEXIOBlackBear 固有のコマンドです)の使用を推奨します。

“go-sys-reboot”コマンドを使用するとMCUと連携して電源やLEDを制御し、終了処理中であるか起動処理中であることをLEDで確認しながら再起動処理を実行することができます。LEDの点滅/点灯パターンは、前述の終了処理時および起動処理時のパターンを組み合わせたものとなっています。

4. インターフェース使用方法

本章では、「図2.4-1 インターフェースレイアウト図」に記載した CONEXIOBlackBear の各種インターフェースの基本的な使い方について記載します。

4.1. Ethernet

表4.1-1 Ethernet デバイス名

デバイス名
eth0

CONEXIOBlackBear のDefault設定では、CONEXIOBlackBear のEthernetコネクタにEthernet cableを接続するだけで、DHCPでIPアドレスを取得してEthernetが使用可能になります。

Ethernetを固定IPアドレスで使用したい場合は、設定を変更する必要があります。例えばNetwork Managerを使用して設定を変更する場合は、以下のような設定変更を行う必要が有ります。Network Managerで管理可能なEthernetデバイスはeth0です。

```
# nmcli connection down 'Wired connection 1'
# nmcli connection modify 'Wired connection 1' ipv4.method manual ¥
ipv4.addresses [IPADDRESS] ipv4.gateway [GATEWAY]
# nmcli connection up 'Wired connection 1'
```

- ※'Wired connection 1'は、Defaultで設定されているEthernetのコネクション名です。
- ※'[IPADDRESS]'は、使用したい固定IPアドレスです。(例: 192.168.21.117/24)
- ※'[GATEWAY]'は、使用したいDefault GatewayのIPアドレスです。(例: 192.168.21.1)

※Default設定のままの状態では、"/etc/NetworkManager/system-connections/"の下にはEthernetのコネクション情報がファイルとして保存されていませんが、Network Managerから変更等の管理を行うことが可能です。Network Managerから変更をかけると"/etc/NetworkManager/system-connections/"の下に変更した内容でEthernetのコネクション情報が保存されます。

Default設定のEthernetコネクション'Wired connection 1'を削除せずに、代わりにDHCPでIPアドレスを取得するEthernetコネクションをNetwork Managerで新たに追加作成して使用する場合は下記の通りです。

```
# nmcli connection down 'Wired connection 1'
# nmcli connection add con-name lan-eth0 type ethernet ifname eth0
# nmcli connection up lan-eth0
```

- ※"lan-eth0"は、新たに追加作成するEthernetコネクション名の例です。
- ※Network Managerで新たに追加作成した場合には"/etc/NetworkManager/system-connections/"の下に作成時に設定した内容でEthernetのコネクション情報が保存されます。
- ※同様に固定IPアドレスのEthernetコネクションを新たに追加作成することも可能です。

なおEthernet cableを接続するRJ45 connectorには「図4.1-1 RJ45 connector LEDs」に記載したように、Ethernetの動作状態を示す2つのLEDが取り付けられています。それぞれのLEDが何を示しているかを「表4.1-2 リンク速度LED」および「表4.1-3 リンク状態LED」に記載します。

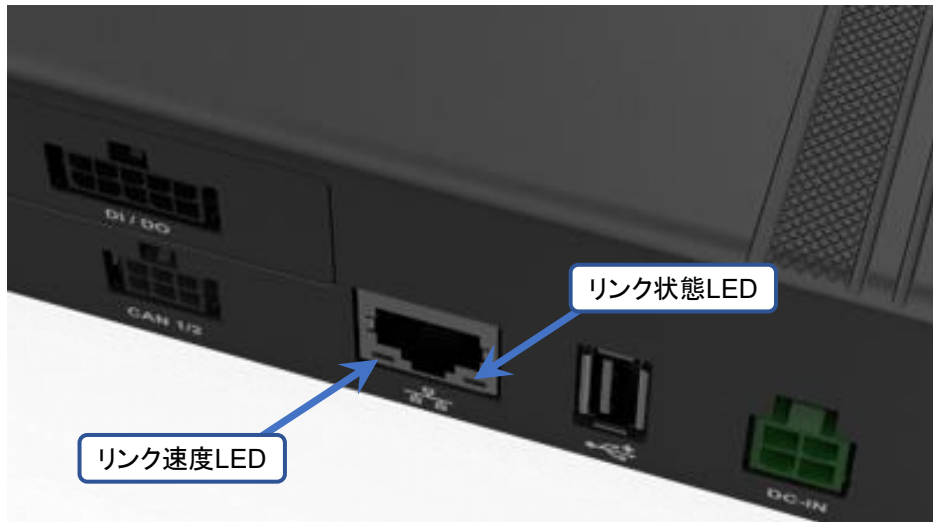


図4.1-1 RJ45 connector LEDs

表4.1-2 リンク速度LED

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

表4.1-3 リンク状態LED

LEDの状態	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

4.2. LTE

表4.2-1 LTE Module デバイス名

デバイス名
ttyUSB2

CONEXIOBlackBear でNetwork Managerを使用してLTE接続設定を行う場合は、以下のようにLTE ModuleデバイスttyUSB2に対して設定を実行します。

```
# nmcli connection add con-name lte-wwan0 type gsm ifname ttyUSB2 ¥
apn [APN] user [USER] password [PASSWORD]
```

※"lte-wwan0"は、新たに接続設定を行うLTEコネクション名の例です。

※"[APN]"は、接続するAPNです。

※"[USER]"は、APNへ接続する際に使用するユーザー名です。

※"[PASSWORD]"は、APNへ接続する際に使用するパスワードです。

mopera.netのようにユーザー名とパスワードが不要なAPNへの接続の場合は下記のようにになります。

```
# nmcli connection add con-name lte-wwan0 type gsm ifname ttyUSB2 apn mopera.net
```

ifconfigコマンドやip addrコマンドでネットワークインターフェースの状態を確認する場合には、インターフェース”ppp0”にLTE接続の状態が表示されます。

また以下のModemManagerのコマンドを使用して、挿入されたSIMやLTE通信状態を確認することができます。

```
# mmcli -m 0
```

通常はNetwork ManagerやModem Managerが”/dev/ttyUSB2”を使用しています。そのため、これらのserviceを使用中にLTE Moduleに対してATコマンドを実行するなどのアクセスをしたい場合は”/dev/ttyUSB3”を使用します。

なお、SIMを別のSIMに交換して起動した後、SIMの情報とAPN情報を設定したconnection情報との間に不整合が有る場合(例えば交換する前のSIMのAPN情報を設定したconnection情報が設定されたままの時など)は、“audit: type=1701...”というメッセージが表示されます。この場合は正しいAPN情報を新たなconnectionとして設定し直すことにより、このメッセージは表示されなくなります。

新たにSIMを使用し始める場合や、SIMを別のSIMに交換した場合は、APN情報を新たなconnection情報として設定した後、両者の情報の整合性を確実にとるために、一旦再起動することを推奨いたします。

ちなみに、Network ManagerとModemManagerを停止したうえで、ATコマンドを使用してLTE接続設定を行う場合には、LTE Moduleデバイスとしてwwan0を使用します。ATコマンドを使用した接続方法例を、以下に記載します。

```
# systemctl stop ModemManager.service
# systemctl stop NetworkManager.service
# echo -e 'AT+CSOCKAUTH=1,2,"[PASSWORD]","[USER]"%r%n' > /dev/ttyUSB2
# echo -e 'AT+CGSOCKCONT=1,"IP","[APN]"%r%n' > /dev/ttyUSB2
# echo -e 'AT+CGDCONT=1,"IP","[APN]"%r%n' > /dev/ttyUSB2
# echo -e 'AT$QCRMCALL=1,1"%r%n' > /dev/ttyUSB2
# udhcpc -i wwan0
```

mopera.netのようにユーザー名とパスワードが不要なAPNへの接続の場合は下記のようにになります。

```
# echo -e 'AT+CGSOCKCONT=1,"IP","mopera.net"%r%n' > /dev/ttyUSB2
# echo -e 'AT+CGDCONT=1,"IP","mopera.net"%r%n' > /dev/ttyUSB2
# echo -e 'AT$QCRMCALL=1,1"%r%n' > /dev/ttyUSB2
# udhcpc -i wwan0
```

ifconfigコマンドやip addrコマンドでネットワークインターフェースの状態を確認する場合には、“wwan0”にLTE接続の状態が表示されます。

4.3. WiFi

4.3.1. アクセスポイントへの接続

表4.3-1 WiFi デバイス名

デバイス名
wlan0

CONEXIOBlackBear のdefaultでは、WiFi機能は起動時に自動的に有効になりません。

WiFi機能は、「表4.3-2 WiFi有効化コマンド」に記載した、WiFi有効化コマンドである“wifi_on”を実行することによって有効になります(このコマンドは CONEXIOBlackBear 固有のコマンドです)。このWiFi有効化コマンドは、defaultの状態ではNetwork Managerを使用してWiFiコネクションを設定した後であっても、電源を投入して起動したり再起動したりするたびごとに実行することが必要です。

起動時に自動的にWiFi機能を有効化したい場合は「4.3.4 CONEXIOBlackBear 起動時の自動的なWiFi機能有効化」に記載した方法を実行して下さい。

表4.3-2 WiFi有効化コマンド

コマンド	機能
wifi_on	アプリケーションからWiFiを有効化(wlan0を使用可能にする) WiFi通信モジュールの電源ON LTE Moduleの型番に合わせてWiFiで使用可能な周波数帯を設定・有効化する

上記WiFi有効化コマンドを実行すると、Network Managerで管理することが可能なWiFiデバイスwlan0が使用可能になります。すでにNetwork ManagerでWiFiコネクションが設定済の場合は、上記コマンド実行後すぐに、設定されたWiFiコネクション情報に基づいた処理が実行されます。Network Managerを使用してWiFiコネクションの設定を行う場合(CONEXIOBlackBear をWiFiの子機として使用する場合)の例を下記に記載します。

```
# nmcli connection add con-name wifi-wlan0 type wifi ifname wlan0 ssid [SSID] ¥
802-11-wireless-security.key-mgmt [SECURITY] 802-11-wireless-security.psk [PASSPHRASE]
```

※“wifi-wlan0”は、新たに接続設定を行うWiFiコネクション名の例です。

※“[SSID]”は、接続したいアクセスポイントのSSIDです。

※“[SECURITY]”は、“wpa-psk”等のアクセスポイントへの接続に適したものを設定して下さい。

※“[PASSPHRASE]”は、アクセスポイントへ接続するために必要となるパスワードです。

WiFiを無効にするためには、「表4.3-3 WiFi無効化コマンド」に記載したWiFi無効化コマンドである“wifi_off”コマンドを実行します(WiFi有効化コマンド同様にCONEXIOBlackBear 固有のコマンドです)。

表4.3-3 WiFi無効化コマンド

コマンド	機能
wifi_off	アプリケーションからWiFiを無効化(wlan0を使用不能にする) WiFi通信モジュールの電源OFF

WiFi無効化コマンドを実行してもNetwork Managerで設定したWiFiコネクション情報は保存されていますので、WiFiコネクションが設定されている場合には、WiFi有効化コマンドを実行することにより、WiFiコネクション情報に基づいた処理が実行されます。

使用する機能(2.4GHz/5GHz、子機/AP)を変更する場合などWiFiの設定を変更する時は、一旦WiFi無効化コマンドを実行してから設定を変更し、設定完了後にWiFi有効化コマンドを実行して下さい。

4.3.2. 2.4GHz アクセスポイント設定

CONEXIOBlackBear を2.4GHzのアクセスポイントとして使用する場合は設定例を下記に記載します。

```
# nmcli con add type wifi ifname wlan0 mode ap con-name WIFI_AP ssid BBtest-g
# nmcli con modify WIFI_AP 802-11-wireless.band bg
# nmcli con modify WIFI_AP 802-11-wireless.channel 1
# nmcli con modify WIFI_AP 802-11-wireless-security.key-mgmt wpa-psk
# nmcli con modify WIFI_AP 802-11-wireless-security.auth-alg open
# nmcli con modify WIFI_AP 802-11-wireless-security.proto rsn
# nmcli con modify WIFI_AP 802-11-wireless-security.group ccmp
# nmcli con modify WIFI_AP 802-11-wireless-security.pairwise ccmp
# nmcli con modify WIFI_AP 802-11-wireless-security.psk blackbear
# nmcli con modify WIFI_AP ipv4.method shared
# nmcli con modify WIFI_AP ipv4.addr 192.168.31.1/24
```

※アクセスポイントの設定内容は、使用する環境に合わせて適宜変更して下さい。

※上記の例では以下のような設定を使用しています。

SSID:BBtest-g

PASSPHRASE:blackbear

IP Address: CONEXIOBlackBearが102.168.31.1となり、192.168.31.1/24ネットワークのIP Addressが割り振られます。

OS V1.0.1よりも前のOS versionを使用している場合は、アクセスポイントとして設定する前に、下記のようにnamed.serviceを無効化しておく必要が有りますのでご注意ください。OS V1.0.1以降ではnamed.service無効化の設定は不要です。

```
# systemctl stop named.service
# systemctl disable named.service
```

4.3.3. 5GHz アクセスポイント設定

CONEXIOBlackBear を5GHzのアクセスポイントとして使用する場合は設定例を下記に記載します。注意事項等は「4.3.2 2.4GHz アクセスポイント設定」と同様です。

```
# nmcli con add type wifi ifname wlan0 mode ap con-name WIFI_AP_5G ssid BBtest-a
# nmcli con modify WIFI_AP_5G 802-11-wireless.band a
# nmcli con modify WIFI_AP_5G 802-11-wireless.channel 36
# nmcli con modify WIFI_AP_5G 802-11-wireless-security.key-mgmt wpa-psk
# nmcli con modify WIFI_AP_5G 802-11-wireless-security.auth-alg open
# nmcli con modify WIFI_AP_5G 802-11-wireless-security.proto rsn
# nmcli con modify WIFI_AP_5G 802-11-wireless-security.group ccmp
# nmcli con modify WIFI_AP_5G 802-11-wireless-security.pairwise ccmp
# nmcli con modify WIFI_AP_5G 802-11-wireless-security.psk blackbear
# nmcli con modify WIFI_AP_5G ipv4.method shared
# nmcli con modify WIFI_AP_5G ipv4.addr 192.168.32.1/24
```

なお、「7.2.3 WiFi(無線LAN)の周波数帯(5GHz帯)」記載の使用可能周波数帯にご注意願います。使用できないchannelを指定しても有効な接続を設定することはできません。

4.3.4. CONEXIOBlackBear 起動時の自動的なWiFi機能有効化

前述のように CONEXIOBlackBear のdefaultでは、WiFi機能は起動時に自動的には有効になりません。

WiFi機能を CONEXIOBlackBear 起動時に自動的に有効にしたい場合は、下記のコマンドを実行して下さい。このコマンドを実行後、次の起動時からWiFi機能が自動的に有効になります。

```
# touch /lib/firmware/brcm/auto_wifi_on
```

※本コマンドはOS V1.0.8以降で使用可能です。

「表4.3-2 WiFi有効化コマンド」に記載した、WiFi有効化コマンド"wifi_on"は、LTE Moduleの型番情報を取得した後、その情報に基づいて必要な設定を実行します。そのため CONEXIOBlackBear 起動時に自動的にWiFi機能を有効にしたいという場合、rc.localへの"wifi_on"の追記では正常に動作しませんので注意して下さい。

※OS V1.0.3以前の場合は、"wifi_on"コマンドは、LTE Moduleの型番情報を取得するなどの処理がまだ有効になっていないため、rc.localへの"wifi_on"の追記でも動作させることができます。

起動時に自動的に有効化されたWiFi機能を一時的に無効化したい場合は、前述の"wifi_off"コマンドを実行して下さい。再度WiFi機能を有効化する場合は、前述の"wifi_on"を実行することによってWiFi機能を有効化することができます。

起動時に自動的にWiFi機能を有効化しない設定に戻したい場合は、下記のコマンドを実行して下さい。このコマンドを実行後、次の起動時からWiFi機能が自動的には有効にはなりません。

```
# rm /lib/firmware/brcm/auto_wifi_on
```

※本コマンドはOS V1.0.8以降で使用可能です。

これで CONEXIOBlackBear のdefault状態(WiFi機能は起動時に自動的には有効にはならない)に戻ります。

4.4. Bluetooth

表4.4-1 Bluetooth デバイス名

デバイス名
hci0

CONEXIOBlackBear にはBlueZが実装されており、hcitoolやhciconfigなどが使用可能です。これらのツールで使用可能なBluetoothデバイスはhci0です。

Bluetoothを有効にするためには、以下のように"bt_on"コマンドを実行します(CONEXIOBlackBear 固有のコマンドです)。このコマンドは電源を投入して起動したり再起動したりするたびごとに実行する必要があります。

```
# bt_on
```

このコマンドを実行することにより、hciconfig等で管理することが可能なBluetoothデバイスhci0が有効になります。

また以下のようなコマンドで CONEXIOBlackBear のBluetoothデバイス情報を確認したり、周辺のBluetoothデバイスをスキャンしたりすることができます。

```
# hciconfig -a
# hcitool scan
```

コマンドラインからBluetooth接続を行う場合には、bluetoothctlを実行して対話的に接続を行うこともできます。ここではbluetoothctlを利用した接続例の概略のみを記載します。(接続するデバイスによって詳細は異なる場合があります)

# bluetoothctl	コマンドラインでbluetoothctlを実行
[bluetooth]# power on	(プロンプトが変わる) コントローラを起動
[bluetooth]# scan on	周辺をスキャンして接続したいデバイスを探す
[bluetooth]# devices	ペアリングしたいデバイスのBDaddressを確認する
[bluetooth]# pair [BDaddress]	ペアリングする
[bluetooth]# trust [BDaddress]	信用登録する
[bluetooth]# connect [BDaddress]	接続する
...	
[bluetooth]# help	Helpを見る
...	
[bluetooth]# exit	bluetoothctlを終了して対話モードから抜ける
#	

Bluetoothを無効な状態(connectionがdownした状態)にするためには、"bt_off"コマンドを実行します("bt_on"コマンド同様にCONEXIOBlackBear 固有のコマンドです)。

```
# bt_off
```

再度Bluetoothを有効にする場合は、上記のように"bt_on"コマンドを実行します。

4.5. Serial

表4.5-1 Serial通信 デバイスファイル

デバイスファイル
/dev/ttymx2

CONEXIO BlackBear のSerial通信に使用するデバイスファイルは"/dev/ttymx2"です。Serialインターフェースは、RS-232C、RS-485 Half Duplex、RS-485/RS-422 Full Duplexに対応しており、これらを「図4.5-1 Serialインターフェース切り替えスイッチ」に記載した"SD-Door"の内側に有る3P DIPスイッチで切り替えて使用します。3P DIPスイッチの切り替えは電源OFFの状態で行って下さい。

切り替えスイッチを使用する場合は、SD-Doorを大きく180度開いてください。
この図ではSD-Doorを90度しか開いていないため切り替えスイッチがSD-Doorの陰に少し隠れています。

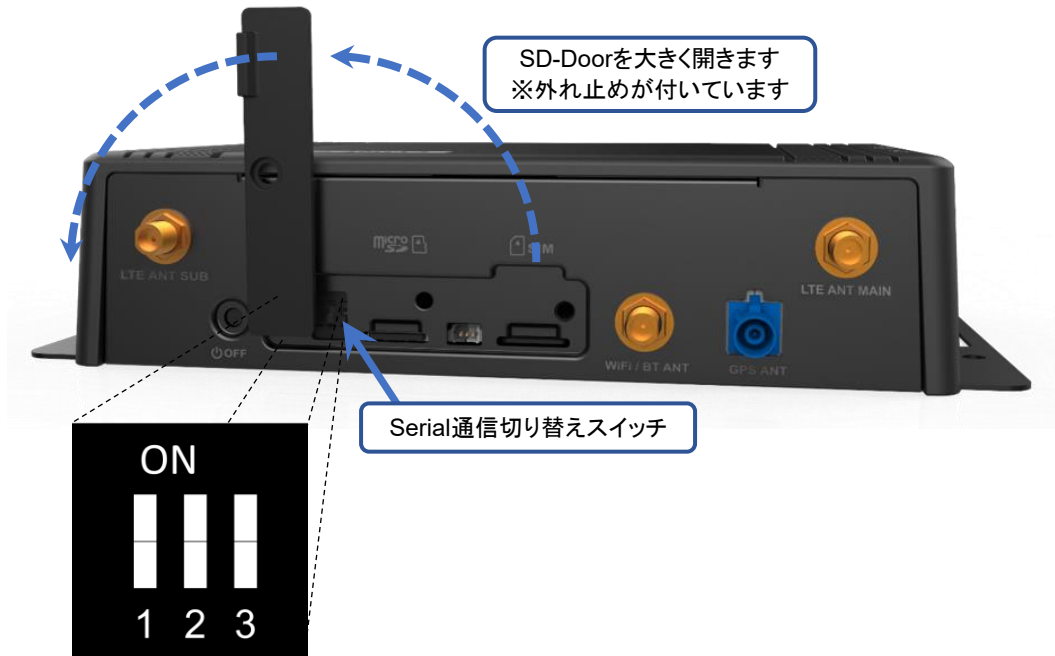


図4.5-1 Serialインターフェース切り替えスイッチ

Serialインターフェース切り替えスイッチの設定を 表4.5-2 および 表4.5-3 に記載します。

図4.5-1 のSW1とSW2をRS-232C、RS-485 Half Duplex、RS-485/RS-422 Full Duplexの切り替えに使用し、SW3はRS-485/RS-422を使用する場合の終端抵抗の設定に使用します。

表4.5-2 Serialインターフェース切り替え設定

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

表4.5-3 終端抵抗設定

SW3	終端抵抗
OFF	OPEN
ON	120Ω

CONEXIOBlackBear には、Serial通信の動作状況を試験するツールであるuarttestが実装されています。下記のコマンド例のようにして、uarttest搭載機器同士の対向またはloopbackでSerial通信の接続を確認することができます。

```
# uarttest -s -e -p /dev/ttymx2 -b 115200 -q -c -a 2000
```

ちなみにRS-485をプログラムから使用する場合には、以下の設定が必要になりますので参考にして下さい。

```
/*In userspace, please make sure the configurion of RS-485 as below:*/
```

```
/* enable RS485 mode: */
rs485conf.flags |= SER_RS485_ENABLED;
```

```
/* set logical level for RTS pin equal to 1 when sending: */
rs485conf.flags |= SER_RS485_RTS_ON_SEND;
```

```
/* set logical level for RTS pin equal to 0 after sending: */
rs485conf.flags &= ~(SER_RS485_RTS_AFTER_SEND);
```

4.6. CAN

表4.6-1 CAN デバイス名

デバイス名
can0
can1

CONEXIOBlackBear はcan0とcan1という2系統のCANポートを標準搭載しています。これらのCANポートを有効にするためには、有効にするCANポートごとに以下のコマンドを実行します。

例) can0ポートを有効にする場合

```
# ip link set can0 up type can bitrate 250000
# ifconfig can0 up
```

CONEXIOBlackBear にはCAN-Utillsが実装されており、送信は”cansend”コマンド、受信は”candump”コマンドで実行することが可能です。

例) can0ポートへデータ出力をする場合

```
# cansend can0 -i 0x801 0x01 0x22 0x23 0x34 0x45 0x56 0x78 0x89 -e --loop=10
```

例) can1ポートからデータを入力する場合

```
# candump can1
```

なお、CAN-BUSの途中でも末端でも CONEXIOBlackBear を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のでご注意ください。(終端抵抗の切り替え機能はございません)

4.7. DI/DO

CONEXIOBlackBear のDI/DOは「表4.7-1 DI/DO制御用ポート」に記載したポートを使用して制御します。

DIポートはデジタル入力用の4つのポート、DOポートはデジタル出力用の4つのポート、PWR_CTLポートはDIまたはDOポートのpull upを制御するポートです。

表4.7-1 DI/DO制御用ポート

制御用ポート	機能
/sys/class/gpio/gpio9	D11
/sys/class/gpio/gpio205	D12
/sys/class/gpio/gpio101	D13
/sys/class/gpio/gpio171	D14
/sys/class/gpio/gpio167	DO1
/sys/class/gpio/gpio170	DO2
/sys/class/gpio/gpio32	DO3
/sys/class/gpio/gpio33	DO4
/sys/class/gpio/gpio2	PWR_CTL_DI
/sys/class/gpio/gpio5	PWR_CTL_DO

上記のポートは起動時には有効になっておりません。使用するには上記全てのポートNo.を、下記のように/sys/class/gpio/exportに対して書き込んで、ポートを有効にする必要が有ります。

例) DI1を制御するポートを有効にする場合

```
# echo 9 > /sys/class/gpio/export
```

次にDIポート、DOポート、PWR_CTLポートとして使用する設定を行います。設定は各ポートのdirectionに対して「表4.7-2 各ポートの機能設定」に記載した値を書き込みます。

(DIポートは”in”を、DOポートは”out”を、PWR_CTLポートは”out”を書き込みます)

表4.7-2 各ポートの機能設定

制御用ポート	direction 設定値
/sys/class/gpio/gpio9	in
/sys/class/gpio/gpio205	in
/sys/class/gpio/gpio101	in
/sys/class/gpio/gpio171	in
/sys/class/gpio/gpio167	out
/sys/class/gpio/gpio170	out
/sys/class/gpio/gpio32	out
/sys/class/gpio/gpio33	out
/sys/class/gpio/gpio2	out
/sys/class/gpio/gpio5	out

例) DI2を制御するポートをDIポートとして設定する場合

```
# echo "in" > /sys/class/gpio/gpio205/direction
```

さらにPWR_CTL_DIポートおよびPWR_CTL_DOポートに対して、DIポートおよびDOポートを”無電圧接点”にするか、CONEXIOBlackBear への入力電圧へ”pull up”するかの設定を行います。設定はそれぞれのポートのvalueに対して「表4.7-3 PWR_CTLポートの設定値」に記載した設定値を書き込みます。

表4.7-3 PWR_CTLポートの設定値

制御用ポート	value 設定値	
	0	1
/sys/class/gpio/gpio2	DI 無電圧接点	DI pull up
/sys/class/gpio/gpio5	DO 無電圧接点	DO pull up

例) DIポートを CONEXIOBlackBear への入力電圧へpull upする場合

```
# echo 1 > /sys/class/gpio/gpio2/value
```

(注):上記の”無電圧接点”または”pull up”の設定は、DI1～DI4全体への設定になります。ポートごとに個別に設定することはできません。gpio5に対する設定も同様に、DO1～DO4全体への設定になります。

上記のような設定を行った後、各DOポートのvalueに対して”0”または”1”を書き込むことによって、その値がDOポートから出力されます。

例) DO3ポートから”1”を出力する場合

```
# echo 1 > /sys/class/gpio/gpio32/value
```

またDIポートのvalueから値を読み出すことによって、DIポートへの入力値を取得することができます。

例) DI4ポートへの入力値を取得する場合

```
# cat /sys/class/gpio/gpio171/value
```

なお各gpioポートの状態は、以下のコマンドで確認することができます。

```
# cat /sys/kernel/debug/gpio
```

4.8. GNSS

表4.8-1 GNSS Module デバイスファイル

デバイスファイル
/dev/ttymx4

CONEXIOBlackBear はGNSS Moduleを標準搭載しています。GNSS Moduleで取得された位置情報は、シリアル通信出力として、”/dev/ttymx4”というデバイスファイルに出力されています。

例) GNSS Moduleからの位置情報を取得する方法その1

```
# ln /dev/ttymx4 /dev/gpsdevice
# stty -F /dev/gpsdevice ispeed 9600 && cat < /dev/gpsdevice
```

GNSS Moduleから位置情報が出力されているかどうかを簡単に確かめるだけならば、以下のような方法でも確認することができます。

例) GNSS Moduleからの位置情報を取得する方法その2

```
# cat /dev/ttymx4
```

4.9. USB (Storage)

表4.9-1 USB制御用ポートと設定値

制御用ポート	direction 設定値
/sys/class/gpio/gpio174	out

表4.9-2 USB Memory デバイスファイル

デバイスファイル
/dev/sda1

ここでは CONEXIOBlackBear のUSBポートをStorageとして使用する方法について記載します。CONEXIOBlackBear のUSBポートでUSB Memoryを使用するためには、以下のコマンドを実行します。

```
# echo 174 > /sys/class/gpio/export
# echo out > /sys/class/gpio/gpio174/direction
```

これにより、USBポートに挿入されたUSB Memoryは、"/dev/sda1"というデバイスファイルとして認識されるようになります。このデバイスファイルをいずれかのディレクトリにmountすることによって、USB Memoryに対する読み書きが可能となります。

なお"/dev/sda1"の"1"は一つ目のパーティションであることを示しています。複数のパーティションがmicroSD Card上に存在している場合は、それぞれのパーティションが"/dev/sda2"、"/dev/sda3"のようなデバイスファイルとして認識されます。

4.10. SD (Storage)

表4.10-1 microSD Card デバイスファイル

デバイスファイル
/dev/mmcbk3p1

CONEXIOBlackBear のmicroSDスロットは"UHS-I SDR104"のmicroSDXCに対応しており、exFATへも対応しています。

microSDスロットに挿入されたmicroSD Cardは、"/dev/mmcbk3p1"というデバイスファイルとして認識されます。このデバイスファイルをいずれかのディレクトリにmountすることによって、microSD Cardに対する読み書きが可能となります。

なお"/dev/mmcbk3p1"の"p1"は一つ目のパーティションであることを示しています。複数のパーティションがmicroSD Card上に存在している場合は、それぞれのパーティションが"/dev/mmcbk3p2"、"/dev/mmcbk3p3"のようなデバイスファイルとして認識されます。

4.11. LED

4.11.1. USER LED

CONEXIOBlackBear には「図2.4-1 インターフェースレイアウト図」に示すようにトップカバー上面に2色の“USER LED”が設けられています。

この2色LEDを制御するための“File System Node”を「表4.11-1 USER LED」に記載します。

表4.11-1 USER LED

USER LED	Color	File System Node
user1-led	赤	/sys/class/leds/user1-led
user2-led	緑	/sys/class/leds/user2-led

これらのUSER LEDは 表4.11-1 に記載したそれぞれの“File System Node”下のファイルに値を設定することによって制御することができます。USER LED共通の制御方法を「表4.11-2 USER LED 制御方法」に記載します。

表4.11-2 USER LED 制御方法

制御用ファイル	設定値	制御結果
brightness	0	LED OFF
	1	LED ON
trigger	none	LED OFF ※triggerの点灯パターンを停止してLEDをOFFにします。
	timer	Default Value delay_on : 500ms delay_off : 500ms ※delay_on、delay_offの値は“trigger”に“timer”をセットした後に なければ設定できません。 ※delay_on、delay_offの値は“trigger”に何か値を設定すると Default Valueに戻ります。
	heartbeat	Default Value invert : 0 ※心臓の鼓動のような点滅を実行します。 ※invertに1を設定すると点滅のパターンが逆転します。 ※invertの値は“trigger”に何か値を設定するとDefault Valueに 戻ります。
	oneshot	Default Value delay_on : 100ms delay_off : 100ms invert : 0 ※shotに何か任意の値を設定すると上記の設定で1回だけ点灯 または消灯します。 ※delay_on、delay_off、invert、shotの値は“trigger”に“oneshot”を セットした後になければ設定できません。 ※invertに1を設定すると点灯のパターンが逆転します。 ※delay_on、delay_off、invertの値は“trigger”に何か値を設定 するとDefault Valueに戻ります。

4.11.2. WiFi/Bluetooth LED

CONEXIOBlackBear には「図2.4-1 インターフェースレイアウト図」に示すようにトップカバー上面に2色の“WiFi/Bluetooth LED”が設けられています。

この2色LEDの色を「表4.11-3 WiFi/Bluetooth LED」に記載します。

表4.11-3 WiFi/Bluetooth LED

USER LED	Color
Bluetooth	赤
WiFi	緑

これらのLEDは、それぞれの通信路の接続・通信状態によって点灯/消灯/点滅します。これらのLEDに共通の通信路の状態と点灯/消灯/点滅との関係を「表4.11-4 WiFi/Bluetooth LEDの点灯条件」に記載します。

表4.11-4 WiFi/Bluetooth LEDの点灯条件
















LED	通信路の状態
消灯	未接続 ※通信モジュールに電源が入っていても、相手/ネットワークに対して接続されていない場合は点灯しません。
点灯	接続中 ※相手/ネットワークに対して接続中(connected)で、通信路にパケットが流れていない状態の時に点灯します。
点滅	通信中 ※相手との間で通信を実行中で、通信路にパケットが流れている状態の時に点滅します。

4.11.3. LTE 電波強度 LED

CONEXIOBlackBear には「図2.4-1 インターフェースレイアウト図」に示すようにトップカバー上面に緑色の“LTE電波強度LED”が3個設けられています。

これらのLEDはLTEネットワーク接続中に、LTEモジュールのSIM7600から約5秒間隔で読み出した“rsi”値に応じて点灯/消灯します。“rsi”値とLTE電波強度LEDの点灯/消灯との関係を「表4.11-5 LTE電波強度LEDの点灯条件」に記載します。点灯状態に即時性や正確性はありませので、あくまでも目安としてお考え下さい。

表4.11-5 LTE電波強度LEDの点灯条件

rss1-led 	rss2-led 	rss3-led 	rsi値
			-107 dBm 以下
			-105 dBm ~ -87 dBm
			-85 dBm ~ -67 dBm
			-65 dBm 以上

 : 消灯  : 点灯

4.12. USER Switch

表4.12-1 USER Switch インプットデバイスファイル

インプットデバイスファイル
/dev/input/event0

CONEXIOBlackBear はユーザーが使い方を設定できるUSER Switchを1個搭載しています。USER Switchの”押す/離す”は、USER Switchのインプットデバイスファイル”/dev/input/event0”に発生するイベントで検出します。

発生するイベントは下記のように”/usr/include/linux/input.h”に定義されています。

```
struct input_event {
    struct timeval time;
    __u16 type;
    __u16 code;
    __s32 value;
};
```

USER Switchを押して離すと以下のようなイベントが発生します。”XXXXXXXXXX.XXXXXX”はUnixtimeです。

例) User Switchを押した時に発生するイベント

```
time XXXXXXXXXXXX.XXXXXX, type 1 (EV_KEY), code 256 (BTN_0), value 1
time XXXXXXXXXXXX.XXXXXX, ----- SYN_REPORT -----
```

例) User Switchを離した時に発生するイベント

```
time XXXXXXXXXXXX.XXXXXX, type 1 (EV_KEY), code 256 (BTN_0), value 0
time XXXXXXXXXXXX.XXXXXX, ----- SYN_REPORT -----
```

上記のイベントは下記のコマンドで確認することができます。

```
# hexdump /dev/input/event0
```

また CONEXIOBlackBear には”evtest”が実装されているので、このコマンドを実行することによっても確認することができます。(上記の発生イベント例はevtestコマンド実行結果の一部です)

```
# evtest /dev/input/event0
```

4.13. CPU 温度

「図2.4-1 インターフェースレイアウト図」に記載した外部インターフェースではありませんが、CONEXIOBlackBear は搭載しているCPUの温度を測定することができますので、参考として記載しておきます。

CPU温度情報を取得するためには以下のコマンドを実行します。コマンドの次の行は実行結果の例です。

```
# cat /sys/class/thermal/thermal_zone0/temp
39315
```

上記実行結果例の”39315”は、”39.315°C”を表しています。

4.14. SMS

「3.5 Suspend - Resume」にも記載したように、SMS送受信を行うためには、SMS通信が可能な通信契約が必要ですのでご注意ください。そして「4.2. LTE」に記載したLTE接続設定が完了してLTEがすでに接続されている場合、SMSの受信は自動的に実行されます。

以下にModem Managerを使用したSMS操作方法の主なものを記載します。

[SMSの言語設定 (日本語を使用する場合)]

```
# export LANG="ja_JP.UTF-8"
```

[SMSのリスト表示]

```
# mmcli -m 0 --messaging-list-sms
```

```
Found 3 SMS messages:
```

```
    /org/freedesktop/ModemManager1/SMS/0 (received)
```

```
    /org/freedesktop/ModemManager1/SMS/1 (received)
```

```
    /org/freedesktop/ModemManager1/SMS/2 (sent)
```

} 応答例

[SMSの内容表示]

```
# mmcli -s [SMS Number]
```

※"[SMS Number]"は、内容を表示したいSMSの番号です。(上記リスト表示例の0~2)

※"Content"として送信元電話番号およびSMSの内容(本文テキスト)が、"Properties"として関連情報が表示されます。

[SMSの作成]

```
# mmcli -m 0 --messaging-create-sms="number=[Phone Number],text=[SMS Message]"
```

```
Successfully created new SMS:
```

```
    /org/freedesktop/ModemManager1/SMS/[SMS Number] (unknown)
```

} 応答例

※"[Phone Number]"は、送信先の電話番号です。

※"[SMS Message]"は、送信するSMSの内容(本文テキスト)です。

※SMS作成に成功した時には上記のメッセージが表示されます。

"[SMS Number]"は作成したSMSの番号です。この番号はSMSの送信時に使用します。

[SMSの送信]

```
# mmcli -s [SMS Number] --send
```

※"[SMS Number]"は送信するSMSの番号です。この番号はSMS作成時に表示されたものを使用します。

[SMSの削除]

```
# mmcli -m 0 --messaging-delete-sms [SMS Number]
```

※"[SMS Number]"は削除するSMSの番号です。

5. OS 更新 (初期化)

本書では microSD Card を使用して CONEXIO BlackBear の OS 全体を入れ替える (初期化する) 方法のみにて記載します。他のソフトウェアやファームウェアの更新方法については別紙「簡易プログラミングマニュアル」を参照して下さい。

5.1. OS の Version 確認方法

CONEXIO BlackBear に搭載されている OS の version 情報は "/etc/os-release" に保存されています。保存されている version 情報の例を下記に記載します。

```
# cat /etc/os-release
ID="fsl-imx-fb"
NAME="MSI MS5776 Release Distro"
VERSION="4.9.88-2.0.0-0.3.3 (rocko)"
VERSION_ID="4.9.88-2.0.0-0.3.3"
PRETTY_NAME="MSI MS5776 Release Distro 4.9.88-2.0.0-0.3.3 (rocko)"
#
```

上記の version 情報例では "VERSION" 行などの末尾の "0.3.3" が、リリースごとに更新される version No. です。異なるリリース version の OS へと変更する場合は、この箇所を確認して下さい。

"VERSION" 行の詳細内容は下記の通りです。(上記 version 情報例を用いて記載します)

```
"4.9.88" : Linux Kernel Version
"4.9.88-2.0.0" : NXP BSP(Board Support Package) Version
"0.3.3" : CONEXIO BlackBear Firmware Release Version
"(rocko)" : Yocto Version - rocko (2.4.2)
```

また「5.2. microSD Card を使用した OS 更新」に記載した OS 更新を実行すると、同時に電源管理プロセッサである MCU のファームウェアも (更新内容がある場合には) 更新されます。MCU ファームウェアは、この方法でのみ更新可能です。MCU ファームウェアの更新が行われた場合は、その旨ユーザーサポートサイトに掲載します。

MCU ファームウェアの version 情報は "/proc/ms5776_mcu_ver/mcu_version" に保存されています。保存されている version 情報の例を下記に記載します。

```
# cat /proc/ms5776_mcu_ver/mcu_version
ms5776_MCU_AP_Ver=V0.13
```

上記の version 情報例では、"V0.13" の部分が MCU の version No. です。

OS および MCU の version 情報は、OS 更新後に再起動を行った後で確認して下さい。

5.2. microSD Card を使用した OS 更新

本章では microSD Card を使用して OS を更新する手順を記載します。

5.2.1. "SD_burn_EMMC" のダウンロード

下記 URL のサーバーから、更新を行う version の "SD_burn_EMMC-VXXX.zip" ファイルをダウンロードします。(XXX はリリースごとに更新される version No. です → 例: OS V0.3.4 の場合は SD_burn_EMMC-V034.zip)

Server URL: <https://bb.conexio-iot.jp/support> (※ CONEXIO BlackBear ユーザーサポートサイトです)

ダウンロードした "SD_burn_EMMC" ファイルは解凍して、Windows PC の仮想マシン上や Linux PC 上の Ubuntu に保存して下さい。(Install Media 作成操作は Ubuntu 18.04 上での操作を想定しています)

5.2.2. Install Media (microSD Card) 作成手順

Install Mediaとして使用するmicroSD CardをPCに挿入します。microSD Cardの容量は4GBのものでは作成することができませんので、8GB以上のものを使用して下さい。

挿入後“lsblk”コマンド等でmicroSD Cardのdevice名を確認しておきます。ここでは例として“/dev/sdX”と記載しておきます。microSD Cardを挿入した時にmountされている場合は、superuser権限でumountしておきます。

Ubuntu上に保存した“SD_burn_EMMC”ディレクトリに移動します。

```
# cd SD_burn_EMMC
```

“SD_burn_EMMC”ディレクトリ中に有るシェルスクリプト“mkSD.sh”をsuperuser権限で実行します。

```
# sudo ./mkSD.sh /dev/sdX
```

“mkSD.sh”の実行が完了したら、一旦microSD CardをPCから取り出した後、再度PCへ挿入します。

挿入後再度“lsblk”コマンド等でmicroSD Cardのdevice名を確認しておきます。ここでも例として“/dev/sdX”と記載しておきます。この時もmicroSD Cardがmountされている場合は、superuser権限でumountしておきます。

“SD_burn_EMMC”ディレクトリ中に有るシェルスクリプト“updateSD.sh”をsuperuser権限で実行します。

```
# sudo ./updateSD.sh /dev/sdX
```

※途中で“Proceed anyway? (y,N)”が表示された場合は、“y”を入力します。

“updateSD.sh”の実行が完了したらInstall Mediaの作成は完了です。microSD CardをPCから取り出して下さい。

5.2.3. CONEXIOBlackBear 本体での OS 更新手順

作成したInstall MediaであるmicroSD Cardを CONEXIOBlackBear のmicroSDスロットへ挿入します。

microSD Card挿入後、USER SWを押しながら CONEXIOBlackBear の電源を投入します。これによりmicroSD Cardからの起動が開始されます。

電源投入後、全てのLEDが点灯した後、電源LED以外の全てのLEDが消灯して、電源LEDが点滅を開始したらUSER SWから指を離します。

microSD Cardからの起動が完了してOS更新のためのeMMC書き換えが始まると全てのLEDが点灯します。そのまましばらくOSの更新が完了するのを待ちます。

OSの更新が完了すると、電源LEDが点灯したままで電源LED以外の全てのLEDが点滅を開始します。この状態になったら電源をOFFにすることができます。**OS V1.0.0以降の本手順による更新には、約11分程度かかります。**OSの更新が完了する前に誤って電源をOFFにすることが無いよう注意して下さい。

OSの更新完了時にCONEXIOBlackBear のLinux コンソールには、“microSD Cardを抜いてOSを再起動してください”という旨のメッセージが表示されます。

再起動後には必要に応じて「5.1. OSのVersion確認方法」に記載した方法でOSのversion情報を確認して下さい。

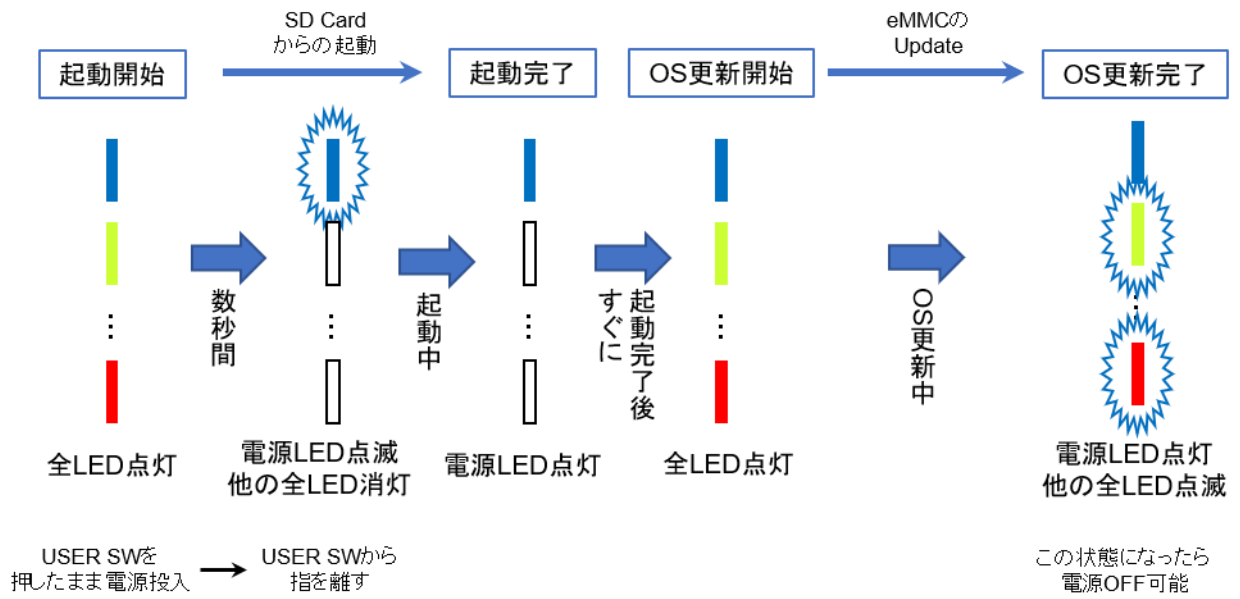


図5.2-1 OS更新時のLED表示

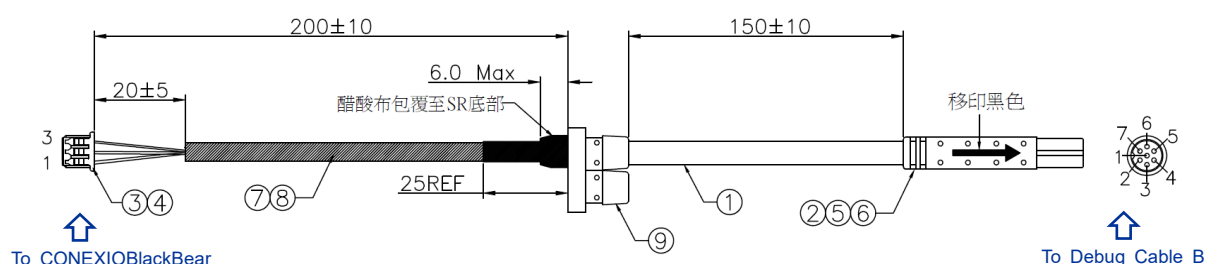
6. 開発用ツール

6.1. Debug Cable

CONEXIOBlackBear の初期設定を行なったり、CONEXIOBlackBear 上でソフトウェア開発やソフトウェアの動作確認を行なったりする場合のために、“Debug Cable”を提供しています。

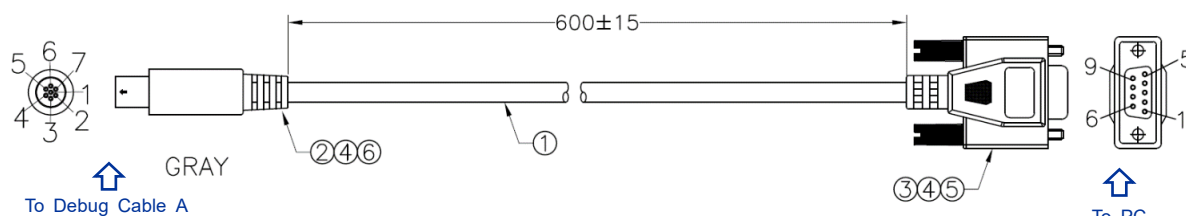
この“Debug Cable”は、標準的なセットには添付されておりませんので、必要な場合は別途ご購入先へお問い合わせ願います。

“Debug Cable”は 図6.1-1 Debug Cable A および 図6.1-2 Debug Cable B に記載した2本のケーブルで構成されています。2本のケーブルは 図6.1-1 Debug Cable A 右端のコネクタと 図6.1-2 Debug Cable B 左端のコネクタを接続して使用します。“Debug Cable”を用いてPCにCONEXIOBlackBear を接続すると、PCから CONEXIOBlackBear のLinux コンソールを利用できるようになります。



①	UL20276 #28*3COAX+#28*2C+AE OD:5.0mm PVC BLACK(-40°C~105°C) L=400mm(RoHS)	1pcs
②	7PIN FEMALE SOLDER TYPE PBT BLACK 端子銀メッキ (SPD-07F1-01)(RoHS)	1pcs
③	MOLEX 51021 PH:1.25mm PHOSPHOR BRONZE TIN-PLATED または同等品(RoHS)	3pcs
④	MOLEX 51021 PH:1.25mm 1*3P NYLON66 WHITE または同等品(RoHS)	1pcs
⑤	INNER MOLD:PP 透明(RoHS)	0.9g
⑥	OVER MOLD :PVC 30P GRAY(427C)(-40°C~105°C) (RoHS)	3.2g
⑦	黒色アセテート布:25*180mm	1pcs
⑧	黒色アセテート布:25*30mm	1pcs
⑨	SR MOLD:PVC 45P BLACK(-40°C~105°C) (RoHS)	1.7g

図6.1-1 Debug Cable A



①	NOUL 28AWG*3C+DRAIN+AL PVC BLACK OD:3.0mm(-40°C~85°C) L=655mm(RoHS)	1pcs
②	MINI 7P MALE SOLDER TYPE PBT BLACK 端子銀メッキ (RoHS)	1pcs
③	DB 9P/F SOLDER TYPE, CONTACT:BRASS G/F, SHELL NI-PLATED, PLASTIC:PBT BLACK(RoHS)	1pcs
④	INNER MOLD:LOW DENSITY PE(RoHS)	7.2g
⑤	OVER MOLD:PVC 45P BLACK(-40°C~85°C) (RoHS)	8.6g
⑥	OVER MOLD:PVC 45P GRAY(427C)	5.5g

図6.1-2 Debug Cable B

6.2. Debug Port

CONEXIOBlackBear 本体への接続は、「図6.2-1 本体へのDebug Cable接続」に記載したようにSD-Doorを開いて、microSDスロットとmicroSIMスロットとの間に有る”Debug Port”に対して、図6.1-1 Debug Cable A 左端の3Pコネクタを接続します。

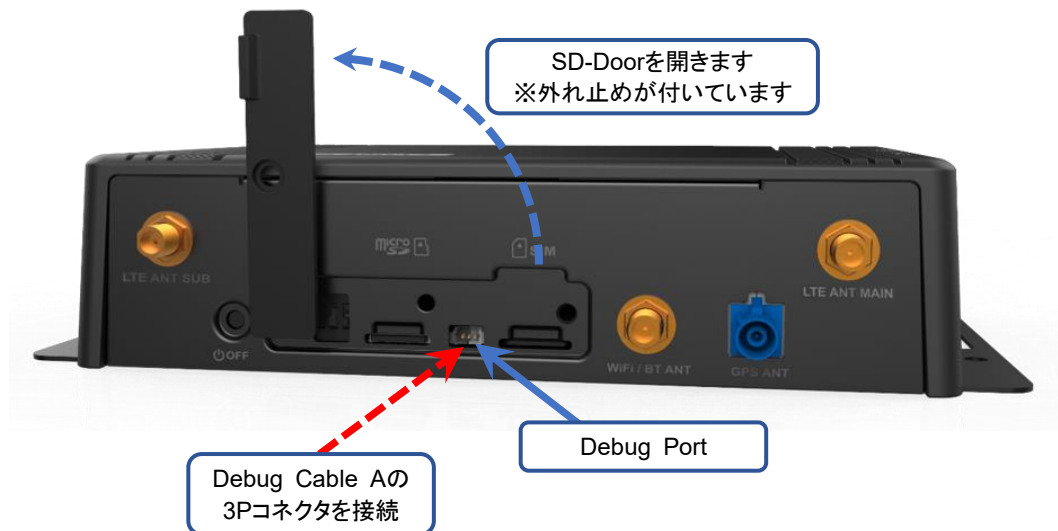


図6.2-1 本体へのDebug Cable接続

PCへの接続は、図6.1-2 Debug Cable B 右端のRS232Cコネクタ(D-sub 9pin メス端子)をPCのシリアルポートに接続するか、市販の”USB – Serial 変換ケーブル”を使用してPCのUSBポートに接続します。

上記のような接続を行うことにより、PC上のTera Termのようなターミナルエミュレータを使用してLinuxのコンソール画面から CONEXIOBlackBear を操作することができます。

ターミナルエミュレータのシリアル通信設定を「表6.2-1 ターミナルエミュレータのシリアル通信設定」に記載します。

表6.2-1 ターミナルエミュレータのシリアル通信設定

設定項目	設定値
通信速度	115,200 bps
データ長	8 bits
パリティ・ビット	none
ストップ・ビット	1 bit
フロー制御	none




ネットワーク設定が完了し、CONEXIOBlackBear のIP Addressがわかっている場合は、ネットワーク経由でsshを使用してLoginすることも可能です。

7. 注意事項

7.1. 安全に使用するための取扱注意事項

マニュアル、関連資料をご確認いただき、使用上の注意を守って正しくご使用ください。

以下の区分は、誤った使用をした場合に生じる危害や損傷の程度を説明しています。

 危険	取り扱いを誤った場合、「死亡又は重傷を負う危険が切迫して想定される」内容です。
 警告	取り扱いを誤った場合、「死亡又は重傷を負う危険が想定される」内容です。
 注意	取り扱いを誤った場合、「傷害や物的損害を負う危険が想定される」内容です。

危険

- CONEXIOBlackBearを高温になる場所、熱のこもりやすい場所、直射日光の当たる場所などで使用、保管、放置しないでください。火災、故障、感電等の原因となります。
- CONEXIOBlackBearの防塵・防水性能はIP40です。屋内、自動車内等で、ほこりが少なく、雨水等がかからない環境でご使用ください。屋外で使用される場合は防塵・防水性を十分に確保した上でご使用ください。水、ほこり、湿気、油等の多い場所での使用は火災、故障、感電等の原因となります。
- 高い信頼性、安全性(医療機器、航空機器等)を要求される使用を意図しておりません。これらの用途で使用された際に生じた、いかなる損害に対しても弊社は責任を負いかねます。
- 一般電子機器用に製造された材料を使用しています。外来ノイズやサージ等の影響で誤作動や故障が発生する可能性があります。万一の誤作動や故障に備えて、生命・人体・財産が侵害されることのないように装置としての安全設計を行い、十分な措置を講じた上でご使用ください。

警告

- 落下等の強い衝撃をかけないでください。衝撃により破損した状態で使用した場合、火災、故障、感電等の原因になる場合があります。
- CONEXIOBlackBearには無線機能が搭載されており医療機器等の周辺機器へ影響を及ぼす可能性があります。そのような機器からは十分に離れた場所に取付けてご使用ください。
- CONEXIOBlackBearを改造することは、火災、故障、感電等の原因になる場合があります。
- CONEXIOBlackBearにはコイン型二酸化マンガンリチウム電池が組み込まれています。電池の+極と-極をショートさせると、液漏、発熱、破裂、発火の恐れがあります。

注意

- CONEXIOBlackBearは取付けた状態での使用を想定しています。取付けていない状態や手に持ったの使用はお止めください。
- CONEXIOBlackBearを連続して使用した場合、放熱のため本製品の筐体が高温になることがあります。
- CONEXIOBlackBearのOSはLinuxを使用しています。個別に明示されている場合を除き、オープンソースとしてソースコードが提供されています。再配布等の権利については、各ソースコードに記載されたライセンス形態にしたがって、お客様の責任において行使してください。
- プリインストールソフトウェア以外のソフトウェアに関しては、追加される方の責任のもと、使用用途、信頼性等を十分に検証の上、追加してください。追加ソフトウェアに起因する不具合は、いかなる損害に対しても弊社は責任を負いかねます。
- アンテナ、各種ケーブル、microSIMの抜き挿しは電源が入った状態で行わないでください。故障、破損の原因となります。
- 外部インターフェース(アンテナ端子、コネクタ、スロット、スイッチ等)に無理な力を加えないでください。故障、破損の原因となります。
- 溶剤を含む化学薬品や洗浄剤を使用して清掃を行わないでください。

その他の注意

- CONEXIOBlackBearに貼りつけられた銘板、ラベル、シール等を剥がしたり、傷つけたりしないでください。製品保証の対象外になる場合があります。

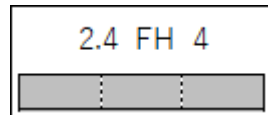
7.2. 電波に関する注意事項

CONEXIOBlackBearが使用している周波数帯では、電子レンジ等の産業・科学・医療用機器のほか工場の製造ライン等で使用されている移動体識別用の構内無線局及び特定小電力無線局並びアマチュア無線局が運用されています。

- CONEXIOBlackBearを使用する前に、近くで移動体識別用の構内無線局及び特定小電力無線局並びにアマチュア無線局が運用されていないことを確認してください。
- 万一、CONEXIOBlackBearから移動体識別用の構内無線局に対して有害な電波干渉の事例が発生した場合には、速やかに使用を中止してください。
- その他、CONEXIOBlackBearから移動体識別用の特定小電力無線局あるいはアマチュア無線局に対する障害となる電波干渉の事例が発生した場合には、速やかに使用を中止してください。

7.2.1. Bluetooth の周波数帯


Bluetooth機能が使用する周波数帯は以下の通りです。



2.4 : 2400MHz帯を利用する無線設備であることを示します。

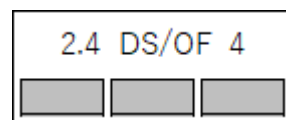
FH : 変調方式がFH-SSであることを示します。

4 : 想定される与干渉距離が40m以下であることを示します。

 : 2400MHz～2483.5MHzの帯域を利用し、かつ移動体識別装置の帯域を回避不可であることを示します。

7.2.2. WiFi(無線 LAN)の周波数帯(2.4GHz 帯)

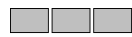
WiFi(無線LAN)機能が使用する周波数帯は以下の通りです。



2.4 : 2400MHz帯を利用する無線設備であることを示します。

DS/OF : 変調方式がDS-SS、変調方式がOFDMであることを示します。

4 : 想定される与干渉距離が40m以下であることを示します。

 : 2400MHz～2483.5MHzの帯域を利用し、かつ移動体識別装置の帯域を回避可能であることを示します。

7.2.3. WiFi(無線 LAN)の周波数帯(5GHz 帯)

"SIM7600JC-H"を搭載した国内向けモデルの場合、5GHz帯で使用可能なCHは以下の通りです。

5.2GHz帯(W52:36、40、44、48ch)

5.3GHz帯(W53:52、56、60、64ch)

5.6GHz帯(W56:100、104、108、112、116、120、124、128、132、136、140ch)

※5GHz帯の屋外での使用は電波法の定めにより制限されています。詳しくは、総務省のWEBサイトをご確認下さい。

※WiFiの5GHz アクセスポイント設定を使用する場合、CONEXIOBlackBearで使用可能な周波数帯は、5.2GHz帯(W52:36、40、44、48ch)のみに設定されていますのでご注意ください。

※使用する周波数帯を変更する場合は、必ず日本国の関連法規を遵守してお客様ご自身の責任において変更して下さい。誤った設定を行った場合、法律により罰せられることが有ります。

7.3. 電波法 および 電気通信事業法対応

CONEXIOBlackBear は、LTE Moduleとして”SIM7600”(国内向けモデルでは”SIM7600JC-H”)を搭載しています。またWiFi/Bluetooth Moduleとして”WM-BAC-BM25”を搭載しています。これらの通信Moduleは、日本国内での使用のために必要となる”電波法に基づく技術基準適合証明”および、”電波通信事業法に基づく技術基準適合認定”を受けています。

これらの通信Moduleの認証番号を「表7.3-1 技術基準適合証明/認定情報」に記載します。

表7.3-1 技術基準適合証明/認定情報

技適項目	Module	認証番号
電波法に基づく技術基準適合証明 (工事設計認証)	BM25	020-180109
	SIM7600	003-180005
電波通信事業法に基づく技術基準適合認定 (設計認証)	BM25	D180048020
	SIM7600	DF180082003

「表7.3-1 技術基準適合証明/認定情報」に記載した認証番号などは、CONEXIOBlackBear の底面ラベルに「図7.3-1 技術基準適合証明/認定情報 - 底面ラベル」のように記載してありますので、必要に応じてご確認ください。

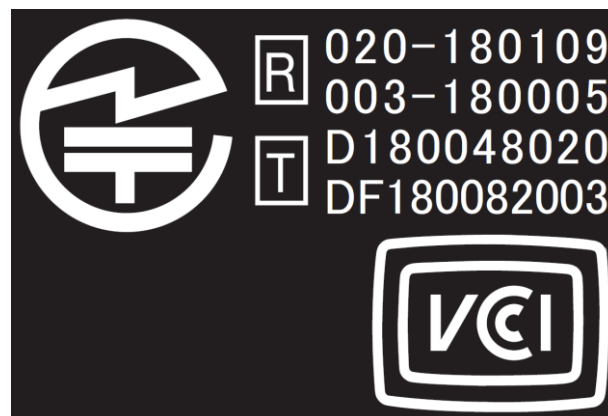


図7.3-1 技術基準適合証明/認定情報 - 底面ラベル

7.4. 海外での使用について

CONEXIOBlackBear には日本国内の”技適”や”PSE”だけではなく、世界各国・地域の電波関連法規や製品安全に関する認証を取得したモデルが有ります。対象国・地域の周波数に対応したLTE Moduleが搭載されており、対象となるそれぞれの国・地域の認証を取得してあります。

本書では”SIM7600JC-H”を搭載した国内向けモデルを念頭に置いた記載をしておりますが、LTE Moduleの対応周波数、WiFiの対応channel以外の CONEXIOBlackBear の構成は、各国・地域対応モデル間で同一です。したがって、日本国内で開発したシステムを再開発することなくそのまま海外展開することが可能ですが、必ず使用する国・地域での認証を取得したモデルを使用して下さい。

認証取得済の国・地域に関する最新情報については下記URLの情報をご確認下さい。

URL: https://conexio-iot.jp/serviceproduct/blackbear_spec.html

使用する国・地域に対応した認証取得済モデル以外を使用した場合の製品保証は一切できません。また使用した国・地域において法律により罰せられることがあります。

CONEXIOBlackBear を輸出する場合は、日本国および関連する国・地域の輸出入関連法規を遵守し、必要な輸出入手続きを取って下さい。

7.5. 保証事項

CONEXIOBlackBear に添付または下記URLに記載した「CONEXIOBlackBear 保証規定」にしたがって保証を行います。

URL: https://conexio-iot.jp/serviceproduct/blackbear_spec.html

保証範囲、保証期間がございますので内容を確認してご注意下さい。

※注意※

CONEXIOBlackBear底面の4か所のネジ穴のうち1か所に「図7.5-1 TAMPER SEAL」に記載したシールが貼られています。このシールはCONEXIOBlackBearの分解・改造等が不正に行われることを避けるためのものです。このシールを剥がしたり破ったりするなど破損させた場合は、保証期間内でも保証対象外となりますのでご注意ください。

CONEXIOBlackBearの分解が必要になった場合は、「8. お問い合わせ先」にご相談ください。



図7.5-1 TAMPER SEAL

8. お問い合わせ先

CONEXIO**コネクシオ株式会社****法人営業部門 ソリューション推進部 IoT営業課**

〒160-6137 東京都新宿区西新宿8-17-1 新宿グランドタワー37階

TEL.03-5331-3677