



KCB-4WL

User's

Guide

Ver.1.0.0 Rev.20131218

### はじめに

この度は弊社製品をお買い上げいただき誠にありがとうございます。このユーザーズガイドは本製品の取扱説明および使い方についての説明を記載しています。本書の内容を十分ご理解いただいた上で本製品をお使いください。

### 注意事項

- ・ 本製品は精密機器ですのでぬらさないでください。また埃や砂で汚れた状態で使用しないでください。製品が非常に熱くなった場合、製品をぬらしたり破損した場合はすぐにご利用をやめて、弊社サポート窓口までご連絡ください。
- ・ コネクタや端子部分、基板を直接触らないでください。
- ・ 規定以上の電圧を加えないでください。
- ・ 本製品に付属しているアンテナ以外の電波受信機器を使用すると電波法違反になる恐れがあります。またアンテナの改造などを行って出力を上げた場合は電波法違反となります。
- ・ 医療機器の近くや医療用ペースメーカーの近くでは使用しないでください。
- ・ 802.11aにおいて5.6GHz以上の電波は屋外では使用できません。
- ・ 誤作動する可能性がありますので、電子レンジの近くでは使用しないでください。
- ・ アマチュア無線局に対して有害な電波干渉が発生した場合には速やかに使用を停止してください。
- ・ KCB-4 SDK は gcc クロスコンパイラを含む開発環境および、KCB-4WL SDK ライブラリなどからなりますが、それぞれライセンスが異なります。それぞれのライセンス内容に即して使用してください。
- ・ KCB-4WL SDK ライブラリおよび本マニュアルはフリーウェアですが、著作権を明記してあるソースコード、マニュアルの著作権は近藤科学株式会社にあります。許可無く不特定多数への再配布、販売、リース、レンタル、譲渡などをしてはけません。
- ・ KCB-4WL ボード、KCB-4 SDK および本マニュアルに記載されている各商品名、ロゴ、アイコンなどには登録商標または意匠がありますので、無断で使用することはできません。
- ・ 無線 LAN は電波の届く範囲では自由に LAN が接続できます。したがってセキュリティに関する設定を行っていない場合は第三者による傍受、妨害、またはそのような行為による情報漏洩やその他の損害が発生する可能性があります。無線 LAN にはそれらを防ぐ、あるいは発生する可能性を低くするためのセキュリティシステムを持っていますので、発生しうる問題を十分理解した上で、お客様の判断においてセキュリティ設定を行うようお願いいたします。

### 免責事項

1. 下記の項目についてのご質問にはお答えできない場合があります。
  - (ア) Linux OS の運用などに関するご質問
  - (イ) KCB-4WL にインストールされている Linux OS のファイルおよびソースコード
2. 下記の項目についてのご質問にはお答えできません。
  - (ア) 無線 LAN システム設定や、ローカルネットワーク、アクセスポイントへの接続設定など個別の設定について
  - (イ) Linux OS のインストールについて
  - (ウ) Linux OS やそのコマンドなど一般的な使い方
3. 本製品に付属するソフトウェアで弊社製品以外のものや、紹介しているソフトウェアにつきましては、それぞれにライセンス形態があります。再配布などを行う場合はそれぞれのライセンスにしたがってください。また弊社製品以外のソフトウェアにつきましては一切サポートできません。
4. 本製品に付属するソフトウェアにつきましては開発用という位置づけにより、これらを使用したときの障害や損害などにつきまして、近藤科学株式会社はサポートおよび保証は一切出来ません。

5. 本製品に取り付け可能な USB 機器は USB1.1/2.0 対応の機器に限られます。USB1.1/2.0 対応の機器であっても全ての機器に関して動作保証は出来ません。
6. 無線 LAN のセキュリティ・運用および接続についての障害または損害について近藤科学株式会社は責任を負いません。
7. ROM イメージの書き込みはお客様責任となります。ROM イメージ書き込み失敗および書き込み失敗による故障、不具合、お客様データの消去やデータ欠損、変質、システム変更にもなう運用方法の変更などについては近藤科学株式会社は責任を負いません。
8. 改良、その他の要因により仕様は予告なく変更される場合があります。

## サポート窓口

---

近藤科学株式会社サービス部

住所 〒116-0014 東京都 荒川区東日暮里 4-17-7

E-Mail [support@kondo-robot.com](mailto:support@kondo-robot.com)

(KCB-4WL のご質問は電話ではお答えできません。また回答に時間がかかる場合があります)

ご購入前のご質問・ご相談：

電話 03-3807-7751 (代表)

E-Mail [webmaster@kondo-robot.com](mailto:webmaster@kondo-robot.com)

サポートのご質問に関しましては、お客様のトラブルなどの状況やご使用環境を詳しくご説明ください。ご質問内容により、弊社よりお客様の環境や使用状況をお尋ねする場合があります。あらかじめご了解くださいますようお願いいたします。

## 目次

製品をご利用のまえに	2
はじめに	2
注意事項	2
免責事項	2
サポート窓口	3
KCB-4WLについて	6
KCB-4WLの紹介	6
パッケージ内容	6
キット同梱品	6
別途ご用意いただくもの	6
KCB-4WL SDK対応PC仕様	7
KCB-4WLハードウェア	8
KCB-4WLインターフェイスボード仕様	8
無線モジュール仕様 (Lantronix PremierWave EN)	10
ソフトウェアCD-ROM内容	10
シリアルポートの初期設定	10
主なソフトウェアライセンス	11
KCB-4WL取り付け	12
KCB-4WLを起動する	13
ネットワークに接続	14
ネットワークについて	14
無線LANの種類	14
LAN	14
IPアドレスの設定	15
無線LAN接続デバイス・接続方法について	16
KCB-4WLをネットワークに接続する	17
準備	17
ネットワーク設定	18
KCB-4WLのIPアドレス固定	19
Windows XPでIPアドレスを設定する	20
Windows Vista/Window 7/Windows 8 でIPアドレスを設定する	20
無線LANネットワーク接続パターン	21
PCにUSB無線アダプターを接続し、ソフトウェアアクセスポイント機能を使ってKCB-4WLと接続する	21
無線LANアクセスポイントにPCとKCB-4WLをそれぞれ接続する	22
PCと無線LANアクセスポイントを同一ハブで接続し、KCB-4WLを無線LANアクセスポイントに接続する	23
アドホック機能を使って1対1で接続する	24
アドホック接続時の注意	26
RCBCommanderを使う	27
KCB-4WLの準備	27
ロボットの準備	27

KCB-4WLにWEBカメラを認識させる	27
コマンド受付サーバーの起動	29
RCB-3HV/4HVでモーション再生と画像表示	29
モーション再生手順	29
画面表示	29
画像処理	31
注意（コマンド発行のタイミングについて）	31
ファイル転送や遠隔操作について	33
ipconfig/ifconfigコマンド	33
Windows	33
KCB-4WL/Linux	33
pingコマンド	34
KCB-4WLに対してpingを実行する	34
KCB-4WLからpingを実行する	35
ファイル転送	36
シリアル通信でファイルの送受信を行う	36
FTPを使ったファイル転送	36
SSH (telnet)	37
起動時にプログラムを自動実行する	38
ネットワーク設定を初期化する	39
LEDをコマンド入力で点灯する（GPIO制御）	40
ROMアップデート	41
ネットワークアップデート	41
シリアル通信によるROMアップデート	41
その他	43
viエディタの使い方	43
各モードとモード切替	43
簡易使用方法	43
用語説明	44
無線LAN／無線LANモジュール	44
VMware	44
Linux用語	44
画像処理	45
KCB-4WL SDK	45
Q&A	47
主要ソフトウェアリンク一覧	49
変更履歴	50

## KCB-4WLの紹介

KCB-4WLはLantronix社のPremierWave® EN（32ビットARM9コア、802.11a/b/g/n対応LANモジュール）と、電源および外部周辺機器接続用のインターフェイス基板からなるシステムです。PremierWave ENにはカスタマイズされたglibcベースのLinux OSがインストールされており、PCと接続してネットワークプログラムを簡単に作成することができます。また、スタンドアロン<sup>1</sup>で動作させたり、近藤科学オリジナルのロボット用ライブラリによるロボットの無線操縦や操作プログラム開発も簡単にできます。

- ・ お持ちのロボットや自作ハードウェアを簡単に無線ネットワーク環境でご利用できます。
- ・ ベースサイズが小さいので KHR-3HV のバックパックや PCB ベースに取り付け可能です。ロボットのモーションへの影響も最小限ですみます。
- ・ 近藤科学社製 RCB-3HV/4HV で KHR-2HV/3HV を動かすためのソースコードやサンプルプログラムで、組み込み OS 開発や Linux でのプログラム作成について学ぶことができます。

## パッケージ内容

### キット同梱品

- ・ Lantronix PremierWave EN 1台
- ・ KCB-4WL インターフェイスボード 1台
- ・ PremierWave EN 取り付けねじ（直径2mm 長さ10mm、4mm スペーサー（六角）、ナット） 各1個
- ・ 基板取り付けねじ（直径2mm 長さ5mm タッピング） 4本
- ・ アンテナケーブル（取り付けコネクタ付） 1本（15cm）
- ・ ポールアンテナ 1本
- ・ ZH クロスケーブル B（赤コネクタ） 1本
- ・ 2又ケーブル 1本
- ・ スタートリンクケーブル（電源接続用のサーボコネクタ付き赤・黒ケーブル）
- ・ ソフトウェア CD-ROM

### 別途ご用意いただくもの

本製品を使用する際には下に記載するものが必要になることがあります。**【必須】**のものは必ずご用意ください。

#### バッテリーまたは電源 **【必須】**

9~12Vまでのバッテリーまたは電源を使用してください。近藤科学社製ROBOパワーセルHVバッテリーが使用できます。ただしKCB-4WLの電源端子とROBOパワーセルのコネクタが違いますので、RCB-3/4HVを介して電源を供給してください。接続例は「KCB-4WL取り付け」節を参照してください。

#### Lantronix DeviceInstaller **【必須】**

Lantronix DeviceInstallerソフトウェアはKCB-4WLのネットワーク設定を行うソフトウェアです。Lantronix社よりダウンロードしてお使いください。詳しくは「KCB-4WLをネットワークに接続する」節をご覧ください。

#### USB-A-Mini-B ケーブル（以降 USB Mini-B ケーブルと呼ぶ） **【必須】**

DEBUG ポートと PC を接続するために必要です。

#### FTDI デバイスドライバー **【必須】**

<sup>1</sup> PC と接続せず、単独で処理をする

CD-ROM のドライバーフォルダにある CDM ドライバーを使用するか、FTDI 社より USB-UART 変換 IC 用のデバイスドライバーを下記リンクよりダウンロードしてください。ZIP ファイルを展開すると CDM v2.08.30 WHQL Certified.exe ファイルがありますので、ダブルクリックしてインストールしてください。

KO\_DRIVER をインストールしたことのある PC ならドライバーをインストールする必要はありません。

- FTDI VCP ドライバー <http://www.ftdichip.com/Drivers/VCP.htm>

#### ターミナルソフトウェア【必須】

KCB-4WL 上のプログラム実行や設定などはシリアル通信（DEBUGポート）にて行いますので、Windows または Mac OS 上でシリアル通信ソフトウェア（ターミナルエミュレータ）が必要になります。Windows では下記ソフトウェアが使用できます。

- TeraTerm <http://tssh2.sourceforge.jp/>

#### 電源接続ケーブル

POW ポートには付属のスタートリンクケーブル以外では、近藤科学社製 3 線式サーボリードが使用できます。RCB-3HV、RCB-4HV と電源（バッテリー）を 3 線式サーボリードで共有できます。RCB-3HV の場合はサーボ接続端子から、RCB-4HV では SIO 端子と接続してください。

SIO 端子が不足した場合は、同梱の 2 又ケーブルで電源ラインを分岐してください。

#### RX ポート用接続ケーブル

RCB-3HV の RX ポートと通信する場合は、電源ライン（3 本線の真ん中のライン）を取り外した状態の ZH 接続ケーブル B が必要です。

#### シリアル USB アダプターまたはシリアル USB アダプター-HS

本製品の COM と PC を接続してシリアル通信を行う場合は、弊社製 USB シリアル変換器のシリアル USB アダプターまたはシリアル USB アダプター-HS が必要です。KCB-4WL では通常は使用しません。

#### バックパックセットまたは PCB ベース

必要に応じて、バックパックセットまたは PCB ベースなどで本体をロボットに固定してください。バックパックや PCB ベースは KHR-2HV または KHR-3HV に標準で付属しています。

#### 無線 LAN ルーターまたは USB 無線 LAN アダプター

KCB-4WL と PC を無線接続するために必要です。USB 無線 LAN アダプターを使用する場合は「アクセスポイントモード」、または「親機モード」などの記載があるものを選んでください。

KCB-4WL では USB 無線 LAN アダプターは推奨しません。

#### 開発環境

同梱の RCBCommander を修正・開発するには Microsoft Visual C# 2010 以降が必要です。Visual C# はマイクロソフト社より無料版（Express 版）が提供されています。詳しくはこちら <http://www.microsoft.com/japan/msdn/vstudio/express/> を参照してください。Visual C# Express を使い続けるにはユーザー登録が必要です。詳しい開発手順につきましては、「KCB-4WL SDK マニュアル」を参考にしてください。

#### クロスコンパイラおよび ROM イメージ

クロスコンパイラおよびその他ソースコードは「kcb4wl-development-environment.sh」というシェルスクリプトで配布されます。またシステムがアップデートされたときは ROM イメージも配布されます。

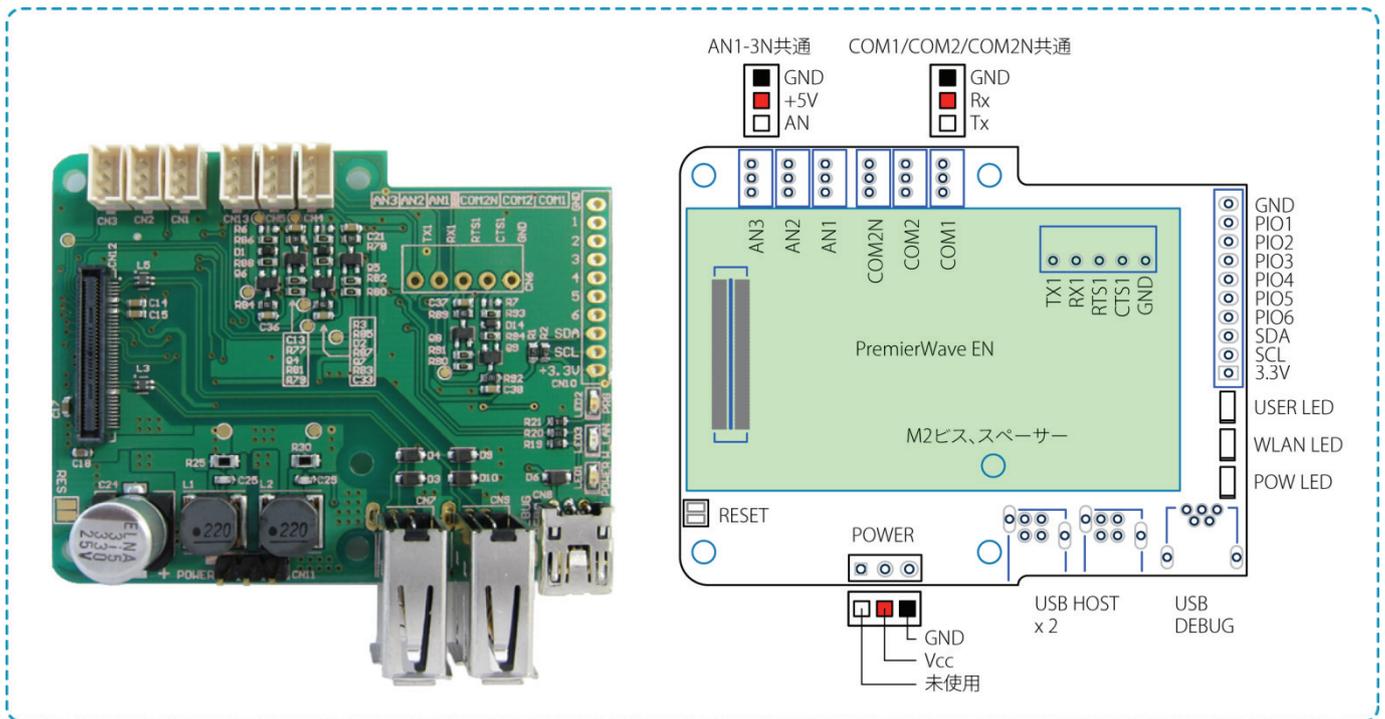
## KCB-4WL SDK 対応 PC 仕様

対象	項目名	説明
RCBCommander PC スペック	CPU	Core Duo 1.6GHz 以上、あるいは Core Duo 以降の CPU 推奨
	OS	Windows XP/Windows Vista/Windows 7/Windows 8 各 32/64bit
	メモリー	1 GB 以上推奨
	ハードディスク	10MByte 以上

	デスクトップ	1024×768 以上のフルカラーデスクトップを推奨
	USB ポート	DEBUG 用 USB1.1/2.0 ポート
	ネットワーク	無線 LAN 機能が必要。ネットワーク構成により変わります。
	ソフトウェア	RCBCommander および AForge ライブラリを使用して開発を行う場合は、.NET framework 2.0/3.5 (どちらか) が必要です。

## KCB-4WLハードウェア

PremierWave ENは3.3Vで動作します。インターフェイスボードのGPIO端子は0~3.3Vを基準として使用してください。また、DEBUG、COM1、COM2の信号は5Vが基準となります。接続に不明な点がある場合は、弊社サービス部までご連絡ください。



## KCB-4WLインターフェイスボード仕様

項目	名称	説明
電源	POWER	<p>定格電圧は9~12Vです。16V以上の電圧を加えると破壊する危険性がありますので定格電圧外で使用するはおやめください。弊社製HV規格バッテリーが使用できます。安定化電源をお使いの場合は電源を入れた瞬間に定常電圧より高い電圧がかかることがあります(サージ電圧)。サージ電圧が発生するような電源はできるだけ使わないか、電源とKCB-4WLの間にスイッチを用意してください。</p> <p>RCB-3HV、RCB-4HVと電源(バッテリー)を3線式サーボリードで共有できます。RCB-3HVではサーボ接続端子、RCB-4HVではSIOポートを3線式サーボリードと接続してください。RCB-4HVでは2又ケーブルで電源ラインを分岐してください。</p> <p>電源がONになっている状態での電源ケーブルの抜き差しはしないでください。また3線式ケーブルを使用する場合は逆向きに接続しないように気をつけてください。</p> <p>上図のように一番右側の端子がグランド端子となり、真ん中がVcc(入力電源電圧)となります。一番左側の端子は使っていません。</p>

シリアルポート	シリアルポート入出力信号レベルは 0~5V の論理レベルです。(負論理)。	
	COM 1 CTS/RTS	プログラムで設定可能なシリアル通信ポートです。 インターフェイス基板の内側より Tx、Rx、GND ポートとなります。Tx、Rx、CTS、RTS ポートは信号レベルが 0-5V でレベルインバートされています。これらの 5 本を RS232 ケーブルに接続すると DeviceInstaller から ROM イメージを書き込むことができます。
	COM 2	プログラムで設定可能なシリアル通信ポートです。 インターフェイス基板の内側より Tx、Rx、GND ポートとなります。Tx、Rx ポートは信号レベルが 0-5V でレベルインバートされています。
	COM 2 N	プログラムで設定可能なシリアル通信ポートです。 インターフェイス基板の内側より Tx、Rx、GND ポートとなります。Tx、Rx ポートは信号レベルが 0-3.3V でレベルインバートされていません。COM2 ポートとどちらのみ使用できます (排他利用)。
無線モジュール取り付けコネクタ		無線モジュール取り付けコネクタです。このコネクタだけではモジュールの保持はできません。必ず付属のスペーサーとねじで固定してください。
アンテナコネクタ、チップアンテナ		チップアンテナが取り付けられておりますが、電波状況の悪いところやチップアンテナをふさぐようなケースに入れる場合は、付属のポールアンテナを取りつけてください。  使用できるアンテナは技術基準適合証明取得時に登録されている必要があります。付属のポールアンテナ以外は使用しないでください。
USB	USB A コネクタ (USB ホスト)	USB1.1/2.0 対応デバイス (Full Speed12Mbps 対応) が接続可能です。KCB-4WL にインストール済みの Linux OS で認識可能な USB デバイスを接続し使用することが出来ます。  ホットスワップ <sup>2</sup> に対応していますが、接続または切断手順はデバイスにより異なりますので、注意してください。アプリケーションでデバイスを使用したままの挿抜をしないでください。
	DEBUG (USB Mini-B)	DEBUG ポートから PremierWave EN にインストール済みの Linux OS に仮想 COM ポート経由で接続できます。接続には USB-Mini-B ケーブルを使用してください。PC で仮想 COM ポートとして認識するには FTDI 社の VCP ドライバーが必要です。
ステータス LED	PRG (緑色 LED)	USER LED : プログラマブル LED です。
	W_LAN (青色 LED)	WLAN LED : 無線 LAN 動作中に自動点灯・点滅します。
	POWER (赤 LED)	POWER : KCB-4WL 電源が ON になると点灯します。
GPIO 0、3.3V 論理レベル	AD 変換コネクタ (AN1~3)	4 チャンネル 12 ビットアナログ変換 IC に接続されています。 3 つの AN コネクタ以外に 0 番のチャンネルが入力電源電圧の取り専用実装されています。
	I2C (SCL、SDA)	I2C (Inter-Integrated Circuit) 端子は 2 線式シリアル通信用の端子です <sup>3</sup> 。 アナログ変換 IC と共用ですので、I2C アドレス端子 (A0、A1) は必ず 1 以上になるようにしてください。
	GPIO	GPIO (General Programmable I/O) はデジタル入出力可能な端子です。後述の ltrx_ctrl コマンドで設定が出来ます。また、C 言語によるプログラミングも可能です。

<sup>2</sup> 電源 ON の状態でのデバイスの挿抜のこと。活線挿抜。

<sup>3</sup> サンプルプログラムや使い方などについては現在開発中です。

	3.3V、グランド	3.3V の電圧を出力する端子とグランド端子です。
	RESET	端子とグランド端子をショートさせると PremierWave EN をリセットします。 <b>通常は使いません。</b>
サイズ・重量	59.5×46.5×17mm、29g（無線 LAN モジュールと CPU ボードを含む最大寸法）	

#### 無線モジュール仕様（Lantronix PremierWave EN）

項目	内容	説明
プロセッサ	CPU	Atmel ARM926EJ-S コア 32bit 400MHz
メモリー	ROM	Flash 64Mbyte
	RAM	SDRAM 64Mbyte
無線 LAN モジュール	通信規格	IEEE 802.11b/g/n 2.412 – 2.484 GHz IEEE 802.11a/n 4.900 – 5.925 GHz
	通信モード	インフラストラクチャ、アドホック
	認証方式	OPEN/SHARED/WPA/WPA2
	暗号化方式	WEP64/WEP128/AES/TKIP
	チャンネル (Ad-hoc 時のみ有効)	2.4GHz 1~13 5GHz W52 36, 40, 44, 48 W53 52, 56, 60, 64 (W53 はチャンネル固定できません) W56 100, 104, 108, ..., 140 (W56 はチャンネル固定できません)
サイズ・重量	55×30×6.3 mm、9.2g	
消費電力	通常 302mA／ピーク 577mA	

PremierWave® ENの詳細はLantronix社ホームページ (<http://www.lantronix.jp/index.shtml>) を参照してください。

#### ソフトウェアCD-ROM内容

フォルダ名	内容	説明
Kcb4wl_SDK	KCB-4WL Software Development Kit	<ul style="list-style-type: none"> <li>RCB-3HV/4HV を使って近藤科学社製ロボット KHR シリーズを動かす C 言語ライブラリ</li> <li>クロスコンパイラインストールシェルスクリプト (KCB-4WL SDK インストールに使用します。インストール時は 800MB 以上のハードディスク空き領域が必要です)</li> <li>KCB-4WL ROM イメージ</li> </ul>
RCBCommander	RCBCommander	RCB-3HV/4HVを使ってロボットをネットワーク経由で操作するためのソフトウェア。KCB-4WLに取り付けたカメラ画像を表示することもできます。詳細はP.27「RCBCommanderを使う」を参照してください
Manuals	KCB-4WL ユーザーズマニュアル	KCB-4WL マニュアルおよびコマンドマニュアルなど
	KCB-4WL 開発マニュアル	KCB-4WL でプログラム開発をするためのマニュアル

#### シリアルポートの初期設定

DEBUG、COM1、COM2 は初期状態では次のように設定されています。

通信方式： 調歩同期式（スタートビット 1/ストップビット 1）  
通信速度： 115200 bps  
ビット長： 8  
フロー制御： なし  
パリティ： なし  
信号レベル： 0-5V 負論理（COM1、COM2）

## 主なソフトウェアライセンス

---

### Timesys LinuxLink クロスコンパイラ

本製品で使用するクロスコンパイラおよびツールです。ライセンスは「Timesys-EULA.txt」にしています。

### OpenCV（Open Source Computer Vision Library）

最新版は<http://opencv.jp/>よりダウンロードできます。使用できる関数一覧やリファレンスマニュアルなどもこのURLで参照できます。ライセンスは「Intel License」にしています。

### GPLv3

gdbserver, readline などのアプリケーションで使用されている GNU Public License Ver.3 です。

### GPLv2

busy-box, vsftpd などのアプリケーションで使用されている GNU Public License Ver.2 です。

### BSD

expat, iperf, zlib などのアプリケーションで使用されているライセンスです。

### MIT

dropbear, ncurses ライブラリなどのアプリケーションで使用されているライセンスです。

### OpenSSL

openssl で使用されているライセンスです。

### LGPL

glibc, avashi で使用されているライセンスです。

## KCB-4WL 取 り 付 け

KCB-4WL は KHR-3HV のバックパックや、KHR-2HV の基板取り付け用 PCB ベースにそのまま取り付けられます。ここでは PCB ベースに RCB-4HV と一緒に取り付ける例を紹介します。PCB ベースとバックパックのネジ穴位置は同じですので、バックパックにも同じ方法で取りつける事ができます。取り付けは**必ず電源を切った状態で行ってください**。またインターフェイス基板をロボットに取りつける前に、PremierWave EN とインターフェイス基板の取り付けを行ってください。

1) KCB-4WL のインターフェイス基板と PremierWave EN を取り付けます。まだ PCB ベースには取り付けません。まず右上図の緑丸印位置に M2-10 鍋ネジをインターフェイス基板の裏側 (USB コネクタがない方) から差し込みます。次にインターフェイス基板の表側より 4mm スペースを取り付けます。スペースにはネジが切つてあるので、ねじ込んできちんと固定してください。

2) PremierWave EN をコネクタ位置と穴位置を間違えないように、**インターフェイス基板に対して真上から差し込みます。斜めに差し込むとコネクタを破損する可能性があります**。一度取りつけたらできるだけ取り外さないようにしてください。取り外し時も斜めに取り外さないよう注意してください。

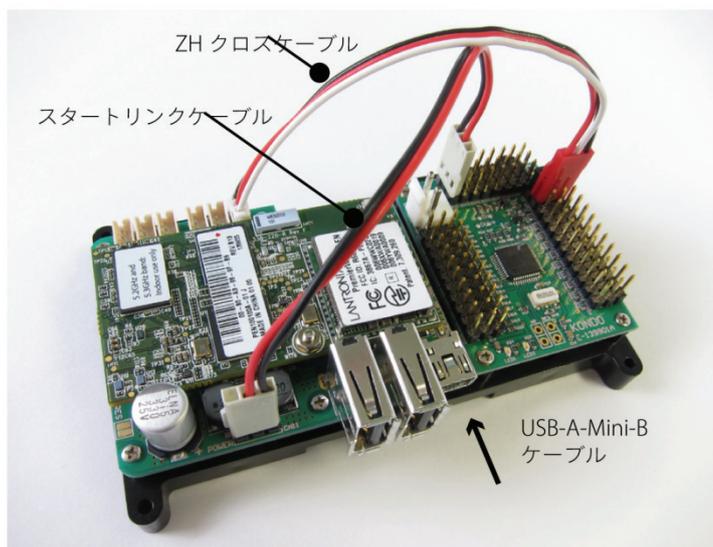
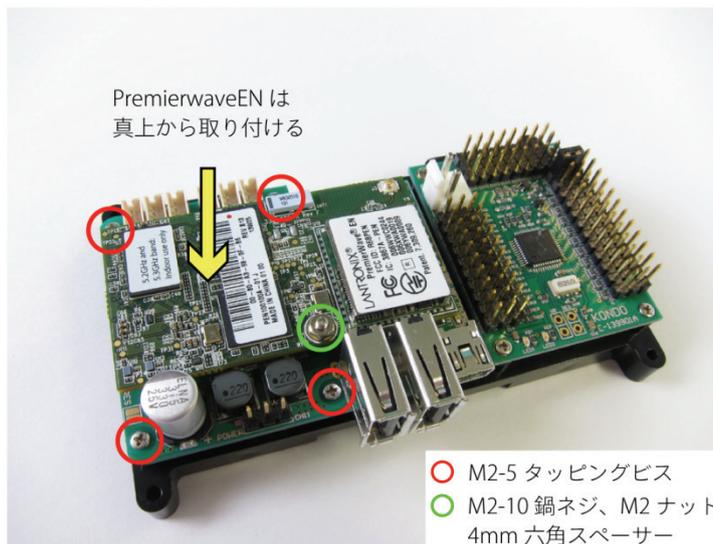
3) PremierWave EN の穴位置 (右上図緑丸印) から M2-10 鍋ネジのネジ部分が飛び出しますので、M2 ナットで固定してください。

4) M2-5 タッピングビスを使ってインターフェイスボードを PCB ベースと固定します。ネジ穴位置は右上図赤丸印です。

5) スタートリンクケーブルを RCB-4HV の SIO ポートに差し込み、反対側を KCB-4WL の POWER ポートに差し込みます。SIO ポートへ差し込むときは**右下図のように黒い線が外側になるようにしてください**。RCB-3HV の場合は空いているサーボポートのいずれかに取りつけてください。その場合も黒い線が外側になるようにしてください。SIO ポートやサーボポートが空いていない場合はいったん SIO ポートのいずれかからケーブルを取り外し、付属の二股ケーブルを SIO ポートに差し込みます。二股ケーブルの一方に取り外したケーブルを差し込み、もう一方にスタートリンクケーブルを取りつけます。

6) インターフェイスボードの COM 1 ポートにクロスケーブルを取り付けます。赤いサーボコネクタを RCB-3HV/4HV の COM ポートに取り付けてください。取り付けるときには、ケーブルの黒い線がボードの外側になるように接続してください。またクロスケーブルはできるだけ付属のものを使用してください。自作ケーブルを使う場合はできるだけ短いものを使用してください。

7) RCB-3HV の RX ポートにデータを送信する場合は、ZH 接続ケーブル B の中央の線 (Vcc ライン) を取り外したものを使用してください。取り外したときにはコンタクト部分がむき出しになりますので、切除するかセロテープまたは熱収縮チューブなどで他の端子とショートしないようにしてください。



## KCB-4WL を 起 動 す る

KCB-4WLはLinux OSがインストールされています。Linux OSではWindowsと同じようにログイン<sup>4</sup>、ログアウトという作業をする必要があります。また、Windowsのようにシャットダウン<sup>5</sup>、リブートも必要に応じて行います。

ここでは KCB-4WL の起動、ログインと終了テストをしてみます。

- 1) 先に PC に FTDI VCP ドライバーをインストールしておき、デバイスマネージャで COM ポート番号をあらかじめ確認しておいてください。
- 2) KCB-4WL の DEBUG ポートに USB-Mini-B ケーブルを取りつけ、反対側を PC の USB ポートへ差し込みます。
- 3) PC で Teraterm を起動し、設定メニューから「シリアルポート」を選択して、通信設定を下記のように設定してから（3）で確認したポート番号で接続してください。

設定項目	設定値
ポート名	接続したシリアル USB アダプターの COM ポート番号
通信速度	115200bps
ビット長（データ長）	8 ビット
フロー制御	なし
スタートビット	1 ビット
ストップビット	1 ビット

- 4) 電源を入れるとDEBUGポートから下記のようなブートメッセージが送信され、ターミナルエミュレーターに表示されます。起動が完了するとメッセージ<sup>6</sup>とともにログインプロンプト「login:」が表示されます。

```
RomBOOT (この表示の後約 12 秒後に Login プロンプトが表示される)
```

```
Welcome to KCB-4WL and Lantronix PremierWave EN
```

```
premierwave login:
```

- 5) ルートユーザー「root」でログインします。ユーザー名およびパスワードは大文字と小文字の区別がありますので、間違えないでください。パスワードを間違えるとユーザー名から再入力になります。

```
PremierWave login: root ← 入力したら ENTER キーを押す  
Password: root ← パスワードは入力しても何も表示されない
```

ログイン名	root	パスワード	root

- 6) ログインが完了すると、下のような表示となります。「#」はプロンプトと呼び、コマンドの入力待ちの状態になっていることを表しています。rootユーザーのプロンプトは「#」で一般ユーザー（標準で用意されているユーザー）では「\$」を使います。

```
PremierWave login: root  
Password:  
#
```

- 7) 「uname -a」と入力すると、システムで動作中のカーネルバージョンが確認できます。画面は例です（カーネルをアップデートすると表示が変わります）。

```
# uname -a
```

<sup>4</sup> Windows ではログオン (logon)、ログオフ (logoff)

<sup>5</sup> シャットダウンを行わず、電源 OFF でも特に問題ないようになっています。ただし動作中に電源を切ると問題が起きる可能性があります。

<sup>6</sup> このメッセージはカーネルバージョンやブートローダーバージョンによって変わる可能性があります。

8) 「halt」と入力して、システムの電源を切れる状態にします。

```
# halt  
# (終了作業が完了したら入力できなくなる)
```

9) 電源を切ります。

## ネットワークに接続

KCB-4WL を無線ネットワークに接続します。無線 LAN でネットワークを構築するためには無線 LAN アクセスポイントや USB 無線 LAN アダプター、スイッチングハブなどを使う必要があります。KCB-4WL は基本的にアクセスポイント（親機）へアクセスする側（子機）ですので、親機の機能を持ったデバイスが必要です。ノートパソコンなどの無線 LAN 機能を持つものと 1 対 1 で接続（アドホック接続）することも出来ます。

この節では無線LANについての簡単な説明と、無線デバイスを使った無線ネットワークを使いやすい3つのパターンで構築する手順を記載します。ある程度用語について知識があり、無線ネットワーク接続経験のある方は、P.21「無線LANネットワーク接続パターン」まで読み飛ばしてかまいません。

### ネットワークについて

#### 無線LANの種類

無線 LAN にはいくつか規格が策定されています。KCB-4WL の無線モジュールは IEEE802.11a/b/g/n に対応しています。それぞれの特徴を以下に示します。

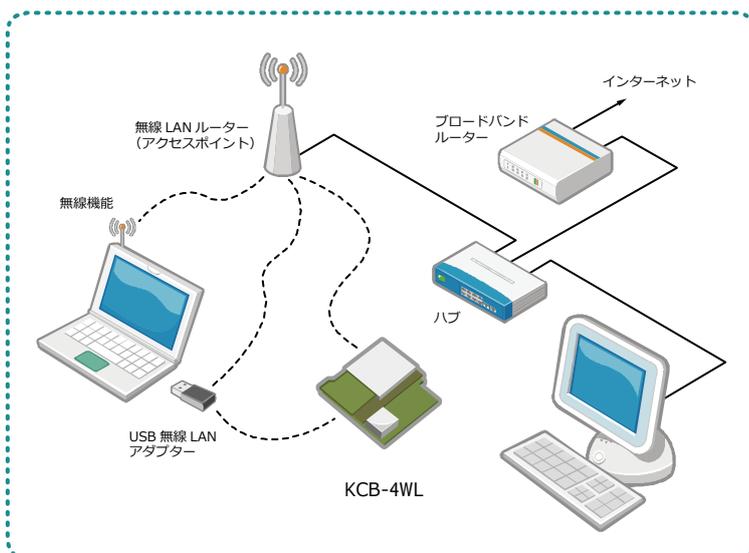
IEEE802.11a	約 5GHz の周波数帯を使用しており、伝送速度は理論上最大 54Mbps となります。認可の下りた次期と電波の幅により W52、W53、W56 という 3 タイプがあり、それぞれ 5.2GHz、5.3GHz、5.6GHz 帯を指します。対応製品がまだ少ないこと、各チャンネルが干渉しないため比較的帯域が空いていますので動画のような大容量のデータを送受信することに向いています。ただし高い周波数で伝送を行うため、電波の回り込みが下記の 2.4GHz 帯と比較して弱く、遮蔽物がある場所では通信できない場合もあります。  802.11a は全部で 19 チャンネル使用できますが、固定できるのは W52 の 4 チャンネルだけです。W53、W56 は電波干渉を自動で避けることが義務付けられていますので、チャンネルの固定はできません（固定をしても衛生電波などを検知すると自動的に変更される）。また W56 以外は屋外利用できません。
IEEE802.11b	2.4GHz 帯を使っており、伝送速度は最大 11Mbps となります。11a と比較して対応する無線アダプターやルーターが多いのも特徴です。比較的広い範囲での通信が可能ですが、同じ帯域を Bluetooth や固定デジタル電話機など多くの無線通信で使用しているため、干渉が起きて通信に影響が出る可能性があります。  使用できるチャンネル数が実質 3 チャンネル程度となるため（チャンネル間の干渉を避け、多チャンネルに対応している製品もある）、接続に障害が出る恐れがあります。
IEEE802.11g	11b と同じ 2.4GHz を使用し、伝送速度は最大 54Mbps となります。規格が 11b に対する上位互換性を持たせており、多くの無線デバイスで対応しているという利点があります。一方で 2.4GHz を使用しているため、多くのデバイスからの干渉を多く受けるために実行速度は 11a より劣ると言われています。  接続時にいったん 11b のバンドを利用するため、11b が混んでいるとつながらない場合があります。
IEEE802.11n	複数のアンテナを同時に使用したり、複数のチャンネルを結合して高速・安定化を図った規格で、IEEE802.11a/b/g と相互接続が可能。

#### LAN

LAN とは Local Area Network のことで、同じ部屋、建物などで有線または無線で構築されたネットワークのことです。例えば家庭では、ADSL モデムや光通信ルーターとハブなどで接続されたネットワークエリアを指します。ADSL モデムや光通信ルーターからインターネットにつながる方を WAN（Wide Area Network）と呼びます。

ローカルネットワーク内では各デバイスを識別するために「IPアドレス」と呼ばれる、3つのピリオドで区切った16桁の番号<sup>7</sup>とIPアドレスの有効範囲を設定する「サブネットマスク」という2つの番号が割り当てられています。

一般的なブロードバンドルーターはこのIPアドレスを自動的に割り当てくれる機能（DHCP<sup>8</sup>）とネットワーク間のデータのやりとりを管理する機能（ルーティング）を持っています。例えばルーター自身のIPアドレスが「192.168.1.1」でサブネットマスクが「255.255.255.0」ならば、そのルーターに接続したPCは自動的<sup>9</sup>に「192.168.1.XXX」というIPアドレスが割り当てられ、ローカルネットワークに参加できるようになります。XXXには0～255までの数値が入ります。また、ルーティング機能により、ローカルネットワークアドレス<sup>10</sup>内でデータのやりとりができるようになります。



サブネットマスクはネットワークに参加できる IP アドレスで自由に番号をつけてよい範囲を決める数値で、通常は「255.255.255.0」または「255.255.0.0」などとなっています。簡略的に言えば、サブネットマスクの0の部分はIPアドレスを自由に設定してもかまわないということです。サブネットマスクの0では無い部分をネットワークアドレスと呼び、0の部分をホストアドレスと呼びます。上の例の場合、PCに192.168.1.1～192.168.1.255までのIPアドレスは自由に番号をつけても、同じネットワークに参加できるということになります。ただしローカルネットワークにある複数のデバイスに、同じIPアドレスを割り当てることは出来ません。

KCB-4WLはDHCP機能でIPアドレスの自動設定もできますが、ネットワークに変更がある場合にIPアドレスが変わる可能性があり、その都度プログラムを変更したりしなくてもよいようにIPアドレスを固定して使用することをお勧めします。このとき固定するIPアドレスは、無線ルーターまたはUSB無線LANアダプターのIPアドレスとサブネットマスクを元にして、上記ルールにしたがって設定する必要があります。例えばUSB無線LANアダプターのIPアドレスとサブネットマスクが「192.168.100.1/255.255.255.0」だった場合、KCB-4WLには「192.168.100.2～255/255.255.255.0」を設定しなければなりません。

サブネットマスクの表記方法にはCIDR（サイダー）という書式があります。IPアドレスの前方（上の桁）から何ビットまでをネットワークアドレスとするかという表記方法です。例えば255.255.255.0の場合は上3桁分（24ビット）がネットワークアドレスになりますので、CIDRでは「/24」と表記します。例えば「192.168.100.1/255.255.255.0」はCIDRでは「192.168.100.1/24」となります。KCB-4WLのWeb ManagerではCIDRを使用することがあります。

## IPアドレスの設定

Windowsでは、コマンドプロンプトを起動（スタートメニューを開きアクセサリメニューにある、コマンドプロンプトを選択。Windows8ではアプリバーを開き、「すべてのアプリ」から「コマンドプロンプト」を選択）して「ipconfig」と入力するとネットワークデバイスとアドレスの一覧が表示されます<sup>11</sup>。ノートパソコンまたはPCにEthernetケーブルを使って有線でネットワークにつないでいる場合は、下のような表示になります。下記例ではIPアドレスが192.168.1.6に割り当てられています。

Ethernet adapter ローカル エリア接続:

接続固有の DNS サフィックス . . . . :

<sup>7</sup> IPv4に限る。

<sup>8</sup> Dynamic Host Configuration Protocol

<sup>9</sup> ネットワークデバイスのTCP/IPの設定が「IPアドレスを自動的に取得する」になっているとき。

<sup>10</sup> グローバルネットワークアドレスを取得している場合は、直接インターネットに接続できる。

<sup>11</sup> Windows XPでは英語で表示されます。

```
自動構成 IPv4 アドレス . . . . . : 192.168.1.6
サブネットマスク. . . . . : 255.255.255.0
デフォルトゲートウェイ. . . . . : 192.168.1.1
```

ローカルエリアとインターネットの間で、データのやりとりを管理する出入り口のことをデフォルトゲートウェイと呼びます。デフォルトゲートウェイは家庭などの小規模なネットワークではルーターがその役割を果たします。この IP アドレスも覚えておきましょう。

次にこのノートパソコンを無線ルーターに接続すると、「ipconfig」の表示結果は次のようになります。IPv6 は通常使いませんので割愛しています。

```
Wireless LAN Adapter ワイヤレス ネットワーク接続:

接続固有の DNS サフィックス . . . . :
自動構成 IPv4 アドレス. . . . . : 192.168.1.2
サブネットマスク. . . . . : 255.255.255.0
デフォルトゲートウェイ. . . . . : xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
192.168.1.1
```

この例でも IP アドレスは 192.168.1.2 となり、ローカルネットワークに参加しています。

次にノートパソコンに USB 無線 LAN アダプターを接続し、アクセスポイントモードに設定したときの IP アドレスを調べてみます。

```
Wireless LAN Adapter ワイヤレス ネットワーク接続:

接続固有の DNS サフィックス . . . . :
自動構成 IPv4 アドレス. . . . . : 192.168.0.1
サブネットマスク. . . . . : 255.255.255.0
デフォルトゲートウェイ. . . . . :
```

USB 無線 LAN アダプターを使用する場合は、KCB-4WL が USB 無線 LAN アダプターのローカルネットワークに参加するには「192.168.0.2~255」の IP アドレスに設定しなくてはなりません。デフォルトゲートウェイの項目がありませんが、USB 無線 LAN アダプターはゲートウェイの機能は持っていないためです。

注意点として、このノートパソコンにさらに有線LANケーブルを接続してローカルネットワークに参加させたときです。この場合有線LANがルーターより取得したIPアドレスが「192.168.1.XXX」だった場合、KCB-4WLはルーターの持つローカルネットワークには参加できませんので、USB無線LANアダプターとKCB-4WLのIPアドレスを手動で「192.168.1.XXX」設定しなくてはなりません<sup>12</sup>。

無線LAN接続デバイス・接続方法について

USB 無線 LAN アダプター	USB コネクタに接続する無線 LAN デバイスで、主に無線 LAN 機能が無いノートパソコンで無線 LAN アクセスポイントに接続するために使用します。 また、ポータブルゲーム機やスマートフォンをネットワークに接続する際にアクセスポイントとして使用します。KCB-4WL では推奨しません。
無線LANルーター	名称は無線LANルーターですが、ほとんどのデバイスがアクセスポイント機能 <sup>13</sup> を持っています。DHCP機能を使ってKCB-4WLに自動的にIPアドレスを割り当てて使用することも出来ませんが、プログラミングが高度になるので本マニュアルでは扱いません。したがって無線LANルーターは基本的にアクセスポイントとして使用します。 PCにIPアドレスを自動的に割り当てることもできます。
アクセスポイント	親機とも呼び、他の無線子機を多数接続できるデバイスあるいは方式（モード）のこと。
PCの無線 LAN 機能	主なノートパソコンには無線 LAN の子機の機能が搭載されています。子機とはアクセス

<sup>12</sup> PCの別のネットワークデバイスとブリッジをくむ方法もありますが、USB無線LANアダプターにより動作しない可能性もあり、ここでは説明しません。

<sup>13</sup> アクセスポイント機能のみを持つ機器も販売されていますが、KCB-3WL では使用しません。

ポイント（親機）に接続できる機能で、自身はアクセスポイントにはなりません。KCB-4WL も子機モードですので両者をインフラストラクチャモードで直接つなぐことはできません。直接接続する場合はアドホック接続になります。

インフラストラクチャ

アクセスポイントを経由してPCやデバイスがネットワーク通信を行う通信方式のこと。

アドホック

アクセスポイントを経由しないでPC同士やPCとデバイスが1対1で接続する通信方式のこと。接続が完了すると他のデバイスやPCとは通信できなくなる。

アドホック接続時だけ、KCB-4WL ではチャンネル番号を設定できます。設定可能な番号は1～13、36、40、44、48、です。36以降はIEEE 802.11a用のチャンネルです。

## KCB-4WLをネットワークに接続する

### 準備

KCB-4WL はネットワーク設定を含む諸設定はブラウザ上で行います。最初の接続とブラウザ表示は Lantronix 社が提供する DeviceInstaller というソフトウェアで行います。

#### 1) DeviceInstallerのダウンロード

Lantronix社のダウンロードページ (<http://www.lantronix.com/device-networking/utilities-tools/device-installer.html>) より「DOWNLOAD Software」を選び、DeviceInstallerをダウンロードしてインストールします。

#### 2) KCB-4WL の起動

KCB-4WL のインターフェイスボードに PremierWave EN を取り付けて電源を入れます。しばらく待つと KCB-4WL の W\_LAN LED が点滅、点灯をします。

#### 3) Windowsで無線ネットワークの接続をタスクバーより選択します<sup>14</sup>。

#### 4) 「Lantronix Initial Adhoc Network」を選択し、接続します。この表記がでるまでしばらく時間がかかることがあります。

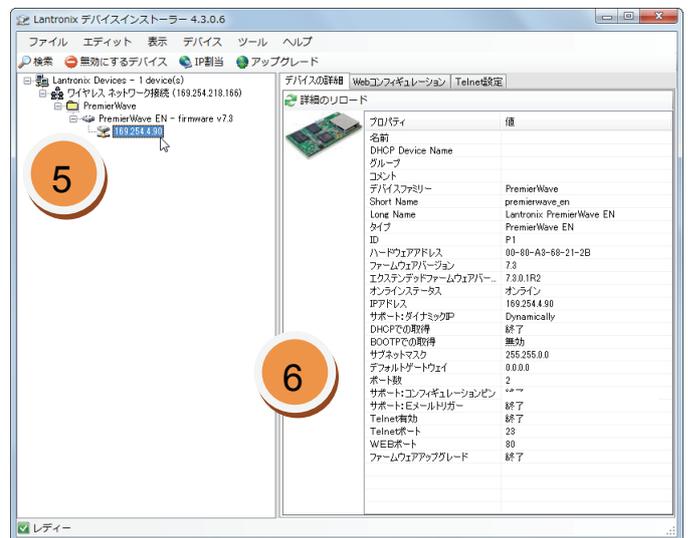
(ア) 接続に失敗した場合は、すでに接続中のネットワークからいったん「切断」して、再度「Lantronix Initial Adhoc Network」を接続してください。

(イ) 何度か接続を試みても失敗する場合は、①無線ネットワークにIPアドレスを割り当てていないか、②無線機能が無効になっていないか、③近くに強い電波を出すものがないかなど、周りの電波環境に問題がないか確認してください。

(ウ) また以前接続していたことがあった場合、以前の設定で接続を試みることがあります。その場合は接続失敗時のトラブルシューティングを行い、ネットワークデバイスをリセットしてみてください。

#### 5) DeviceInstaller を起動して、デバイスメニューから「検索」を選ぶか、ツールバーの「検索」ボタンを押して KCB-4WL を探します。見つかると右図のように IP アドレスなどが表示されます。

#### 6) IP アドレスをクリックすると右のパネルに PremierWave EN の状態が表示されます。赤い文字が表示されたときは通信に失敗していることがありますので、このような場合も再検索するか、周りの電波環境に問題がないか確認します。



<sup>14</sup> 無線 LAN に接続できない PC では表示されません。必ず無線 LAN に接続できる PC や USB 無線 LAN アダプターをお使いください。

DeviceInstaller で Adhoc 接続が確認できたら、使用するネットワークへの接続を行います。ここでは適当な無線 LAN ルーターへ接続し DHCP で IP アドレスを取得するよう設定します。

### Web Manaerでのネットワーク設定

最初に KCB-4WL に DeviceInstaller からログインして設定画面を開き、お使いの無線環境に接続できるプロファイル（設定ファイル）を作成します。

- 1) DeviceInstaller の右パネルにある「Web コンフィギュレーション」タブをクリックします。初回だけセキュリティに関する警告（Windows Firewall またはお使いの Firewall ソフトウェア）が表示されますので、「アクセスを許可する」を選択してください。
- 2) アドレス欄には KCB-4WL のアドレスが入っているのので、アドレス欄の右にある緑色の右矢印ボタンを押します。
- 3) ログイン画面が出てくるので、ユーザー名とパスワードを入力します。

ログイン名	Admin	パスワード	PASS
-------	-------	-------	------

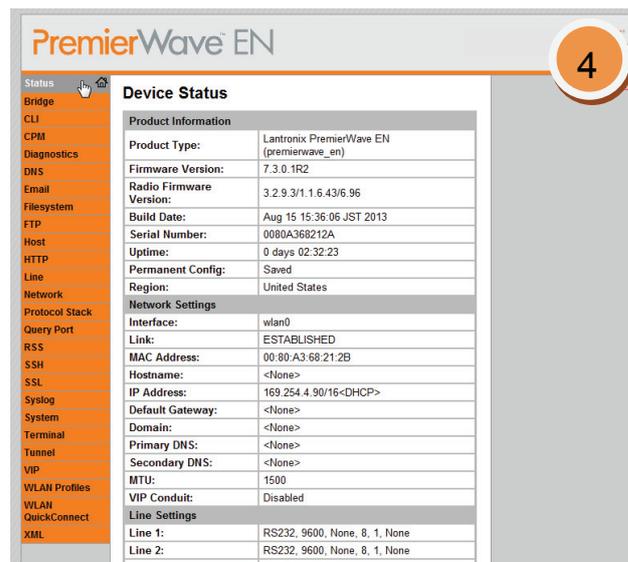
- 4) ログインに成功するとステータス画面が表示されます。この画面（右下④）を「Web Manager」と呼びます。左側のオレンジ色のメニュー項目を Menu Bar と呼びます。



### Quick Connectを使った接続（2.4GHzのみ）

次に接続設定を行います。801.11b/g/n（2.4GHz）を使う場合は Quick Connect で簡単に接続できますが、802.11a/n（5GHz）を使う場合は Quick Connect は使えませんので、「WLAN Profile を作成して接続」節に移動してください。

- 1) Web Manager の Menu Bar から「WLAN Quicck Connect」を選択します。
- 2) 近くにあるルーター一覧が表示されます（ステルスモードのルーターは表示できません）。
- 3) ルーターの名前をクリックすると接続設定を行う Profile 画面になります（プロファイル名はルーター名から適当に決定されます）。接続設定画面で SSID、Topology、Suite など適切にセットしてください。
- 4) Submit ボタンを押すと設定を書き込みます。



### WLAN Profileを作成して接続

- 1) Menu Bar から「WLAN Profiles」を選択します。  
新規でプロファイルを作成します。図 1 の「Create new profile:」の下にある入力欄に好きな名前を入れて、「Submit」ボタンを押します。
- 2) プロファイル作成画面になりますので、お使いのネットワーク設定に合わせて項目を設定してください。無線 LAN ルーターに接続するには少なくとも下記項目の設定が必要です。
  - (ア) Basic Configuration: Network Name (SSID): SSID を入力してください。
  - (イ) Security Configuration: Suite: セキュリティの種類です。
  - (ウ) Security Configuration: Authentication: 認証方式です。暗号化の種類によって OPEN/WPA/WPA2 などが選べます。
  - (エ) Security Configuration: Key Type: 認証パスワードの種類です。

- (オ) Security Configuration: Passphrase: パスワードです。  
 (カ) Security Configuration: Encryption: 暗号化の種類です。  
 AES を指定する場合は CCMP にチェックマークを入れてください。よく分からないときは複数にチェックマークを入れてください。

- 3) 入力が完了したら「Submit」ボタンを押します。ダイアログが表示され、PremierWave EN の設定が書き換えられます。PremierWave EN の設定を書き換えている間はアニメーションアイコンが表示されますが、しばらくたっても表示が変わらない場合は DeviceInstaller で再検索をして設定画面を再読込してください。
- 4) 次にプロファイルの優先順位を変更します。Menu Bar から「Network」を選択してください。
- 5) 右側パネル上側にグレーの項目が3段あります。上から「Network 2」、「Link」、「Configuration」とクリックしてください<sup>15</sup>。
- 6) Network 設定項目に「Choice 1 Profile:」、「Choice 2 Profile:」、「Choice 3 Profile:」ができますが、先ほど作成したプロファイルの先頭にして、Choice 2 Profile には default\_adhoc\_profile、Choice 3 Profile: には default\_infrastructure\_profile となるように項目を入れ替えてください。間違えないようにテキストはコピー&ペーストしてして入れ替えてください。
- 7) 一番下にある「Submit」ボタンを押して決定します。PremierWave EN の設定を書き換えてリスタートします。書き換えている間はアニメーションアイコンが表示されますが、しばらくたっても表示が変わらない場合はいったん電源を入れ直してください。
- 8) リスタートあるいは再起動すると、PremierWave EN は新しいプロファイルで接続を試みます。接続中の PC とは Adhoc (1対1) で PremierWave EN と接続していたので、PremierWave EN が再起動すると接続できなくなります。確認するためには PC も PremierWave EN と接続した無線 LAN ルーターに接続して、あらためて DeviceInstaller で検索してください。

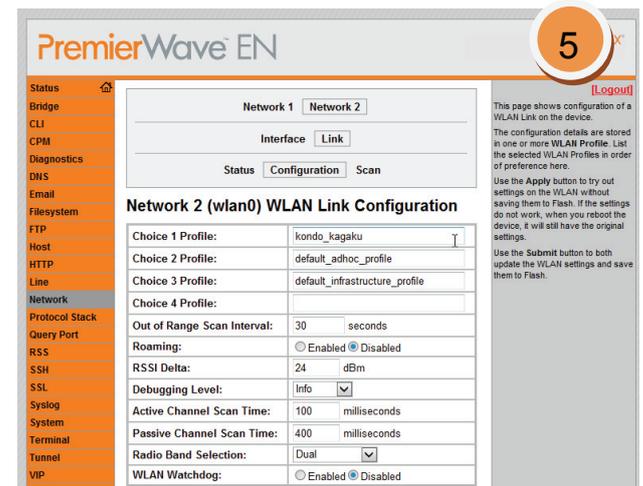
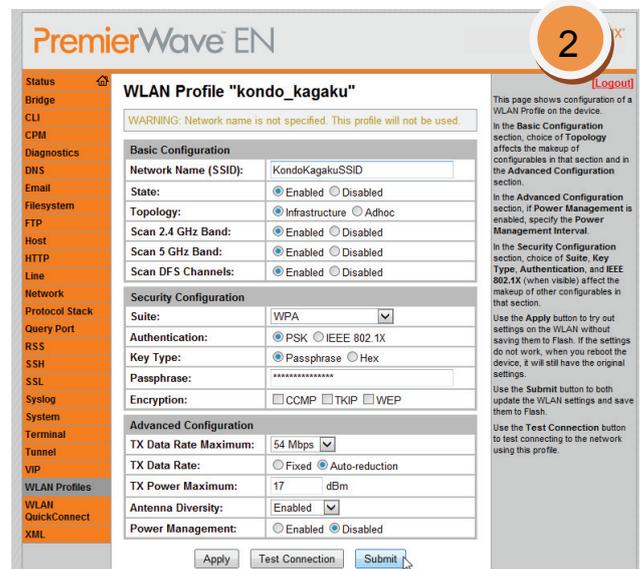
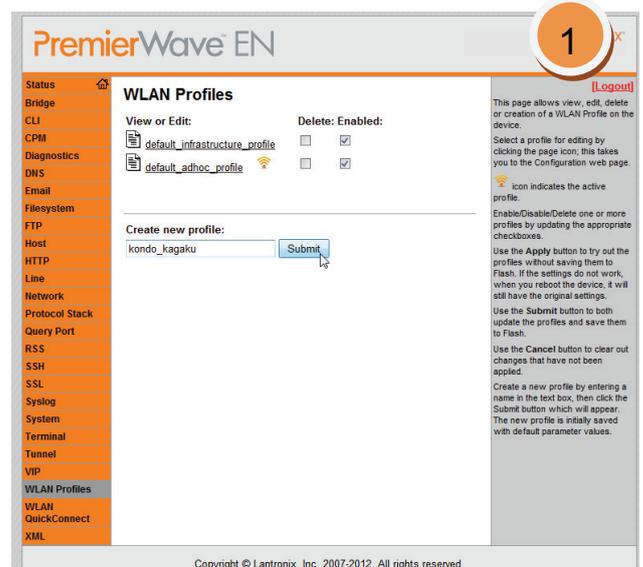
詳細は Lantronix 社 ホーム ページ (<http://www.lantronix.com/support/downloads?p=PREMIERWAVE>) にある PremierWave EN - UserGuide に記載されています (英語)。

## IPアドレスを固定する場合

### KCB-4WLのIPアドレス固定

KCB-4WL は標準では DHCP で IP アドレスを取得しますので、同じルーターを使用しても IP アドレスが変わってしまう場合があります。プログラムを実行するときの都合上 IP アドレスを固定したい場合は、下記の手順で IP アドレスを固定します。

- 1) DeviceInstaller を開き、Web Manager 画面を出します。



<sup>15</sup> Network 1 は有線 (Ether) での設定です。

- 2) Menu Bar で「Network」を選びます。
- 3) 右側パネル上側にグレーの項目が3段あります。上から「Network 2」、「Interface」、「Configuration」とクリックしてください。
- 4) IP アドレス欄に固定したいアドレスとサブネットマスクを入力してください。図4ではCIDRで「192.168.0.99/24」と表記しています。
- 5) 無線LANルーターがゲートウェイに接続している場合は「Default Gateway:」欄にゲートウェイのIPアドレスを書き入れてください。通常は無線LANルーターのIPアドレスとなります。
- 6) 無線LANルーターでDHCPが有効になっていると、IPが自動で割り当てられてしまいますので「DHCP Client:」欄で「Off」を選択してください。
- 7) 「Submit」ボタンを押して再起動するとIPアドレスが固定となります。

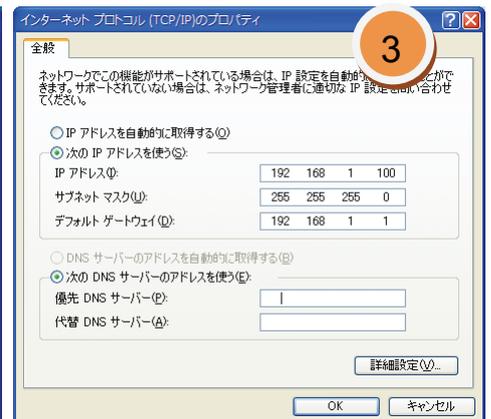
## Windows XPでIPアドレスを設定する

Windows で IP アドレスを設定するにはコントロールパネルを開き、「ネットワークとインターネット接続」より「ネットワーク接続」を選んでください。

- 1) IP アドレスを設定したいデバイスアイコンの上で、右クリックメニューから「プロパティ」を選びます。右図①ではローカルエリア接続（有線LANアダプター）のプロパティを開いていますが、無線LANデバイスのプロパティも同様の方法で開くことが出来ます。
- 2) ローカルエリア接続のプロパティが開くので、「インターネットプロトコル (TCP/IP)」を選択して、「プロパティ」ボタンを押します。



- 3) TCP/IP のプロパティ入力ダイアログが開きますので、IP アドレスを固定する場合は、「次の IP アドレスを使う」にチェックマークを入れて、ローカルエリアネットワークの IP アドレスを入力してください。
- 4) デフォルトゲートウェイは、PC をルーター（インターネットに接続するブロードバンドルーター）に接続する場合に入力してください。そうでない場合は未入力でもかまいません。



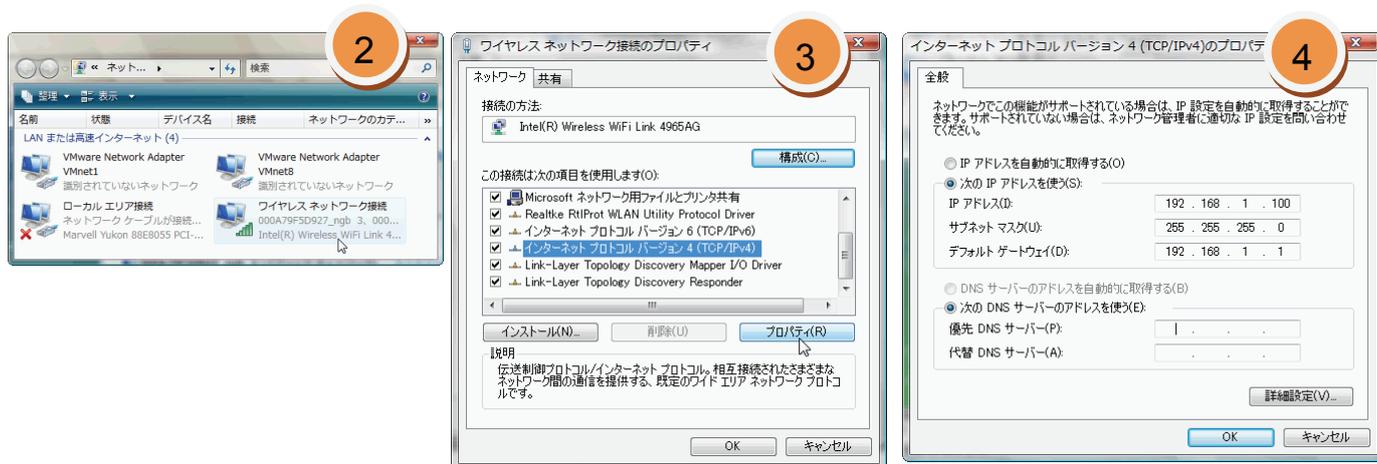
## Windows Vista/Window 7/Windows 8 でIPアドレスを設定する

基本的に Windows XP と同じです。まずコントロールパネルから、「ネットワークとインターネット接続」を選びます。次に「ネットワークと共有センター」を開きます。

- 1) ネットワークと共有センターの「タスク」欄から「ネットワーク接続の管理」を開きます。
- 2) IP アドレスを設定したいネットワークアダプター名をダブルクリックします。表示されたウィンドウから「プロパティ」ボタンでプロパティを表示します。  
有線LANアダプターのIPアドレスを変更する場合は、「ローカルエリア接続」を選択してください。
- 3) 「ネットワーク接続のプロパティ」から「インターネットプロトコルバージョン4 (TCP/IPv4)」を選択して、「プロパティ」ボタンを押します。
- 4) TCP/IP のプロパティ入力ダイアログが開きますので、IP アドレスを固定する場合は、「次の IP アドレスを使う」にチェック



クマックを入れて、ローカルエリアネットワークの IP アドレスを入力してください。



## 無線LANネットワーク接続パターン

KCB-4WL をネットワークに参加させるには、通常ではアクセスポイントにつながるインフラストラクチャモードを使用します。インフラストラクチャモードでアクセスポイントがインターネットに接続している場合は、PC は KCB-4WL とインターネットのどちらにも接続できます。また複数の PC から KCB-4WL に接続できるなどの利点があります。インフラストラクチャモードに対して、PC またはデバイス同士を 1 対 1 でつなぐアドホックモードでは他の PC は接続できず、すでにインターネットに接続できる環境と違ったネットワークを構築しなくてはならない不便さがあります。ただし PC と KCB-4WL 以外の初期投資は不要であるという利点があります。

ノートパソコンなどに装備されている無線デバイスはクライアント（他のアクセスポイントに接続して使用する子機としての機能）機能しか持たず、KCB-4WL のような無線デバイスを直接接続して使うことは出来ません（Ad-Hoc 接続は可能）。したがって無線 LAN ネットワークを構築するにはアドホック接続か、無線 LAN ルーター（アクセスポイントとして使用）または USB 無線 LAN アダプター（ソフトウェアアクセスポイント機能を持つもの）が必要です。これらを使用してローカルネットワークに KCB-4WL を参加させるためによく使われるパターンを下記に列挙しますので、現在お使いのネットワークや、これから構築したいネットワーク構成がどれに当てはまるか確認しながら設定などを行ってください。

- 1) PCにUSB無線アダプターを接続し、ソフトウェアアクセスポイント機能を使ってKCB-4WLと接続する。
- 2) 無線LANアクセスポイントにPCとKCB-4WLをそれぞれ接続する。
- 3) PCと無線LANアクセスポイントを同一ハブで接続し、KCB-4WLを無線LANアクセスポイントに接続する。
- 4) アドホック機能を使って1対1で接続する。

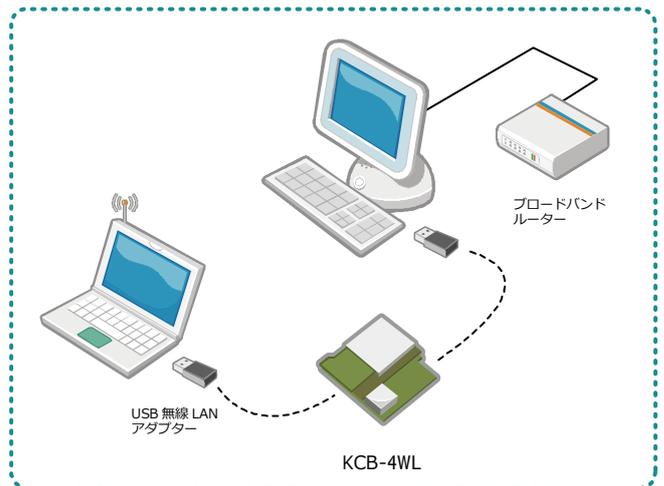
### PCにUSB無線アダプターを接続し、ソフトウェアアクセスポイント機能を使ってKCB-4WLと接続する

コンピューターとゲーム機を手軽に接続できるUSB無線LANアダプターは非常に小さく値段も安いのが特徴です。その反面、ネットワークの設定が各社まちまちで、設定ソフトウェアではIPアドレスを表示出来なかったり、アクセスポイントモードをソフトウェアで実装しているため、使い勝手がよくなかったりといった問題もあります。またIEEE802.11aで接続できる機器は存在しません。ただし電源をUSBから取るので持ち運びに便利で、導入コストが安いという利点があります。インフラストラクチャモードでネットワークを最初に構築するにはこのパターンがよいでしょう<sup>16</sup>。

大まかな手順としては、①USB無線LANアダプターをAPモードにする。②USB無線LANアダプターのIPアドレスをローカルネットワークで分かりやすいものに変更する。③KCB-4WLのIPアドレスをUSB無線LANアダプターのIPアドレスと同じローカルネットワーク構成にして、USB無線LANアダプターのAPにアクセスする設定を行う。の3段階です。

<sup>16</sup>注意点としてはノートパソコンが持つ無線LAN機能と競合する場合がありますので、無線LAN機能は切っておくようにしてください

- 1) まず、ソフトウェア AP モードに対応している USB 無線 LAN アダプターを用意します。「アクセスポイントモード」、または「親機モード」などの記載があるものを選んでください。
- 2) USB 無線 LAN アダプタードライバーのインストールを行い、各メーカーのマニュアルを参考にして、ソフトウェアアクセスポイント機能を使用可能な状態にします。無線 LAN 対応のポータブルゲーム機や、PDA、スマートフォンなどがあれば、動作しているか確認できます。  
設定の際に「SSID」、セキュリティの「認証方式」と「暗号方式」、WPA または WEP 共有キーは後で利用しますので、必ずメモしておきます。最初に KCB-4WL との接続を確認するだけならば、認証方式を「OPEN」、暗号方式を「WEP128」などの簡単な設定にしてチェックするとよいでしょう。ただしこの方式は暗号強度が低いので注意が必要です。
- 3) ソフトウェアアクセスポイントモードになったら、この USB 無線 LAN アダプターの IP アドレスを固定します。「IP アドレスの設定」を参考に IP アドレスを変更してください。
- 4) 「KCB-4WL でのネットワーク設定」節を参考にして、KCB-4WL の IP アドレスを USB 無線 LAN アダプターのローカルネットワークに参加できるように設定してください。
- 5) 完了したら KCB-4WL を再起動し、黄色の LED が点灯したら接続完了です。きちんと接続されているか確認するには、ping コマンドなどを使用してください。

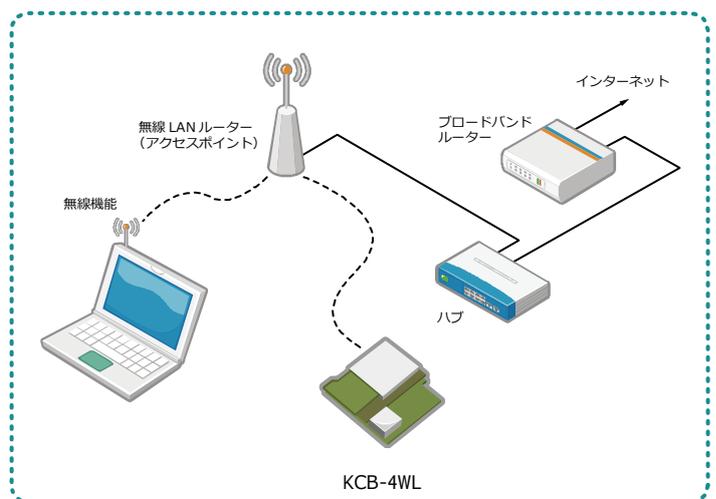


#### 無線LANアクセスポイントにPCとKCB-4WLをそれぞれ接続する

無線LAN機能を持つノートパソコンとKCB-4WLを、それぞれ単独で無線LANアクセスポイントに接続する方法は、基本的にP.21「PCにUSB無線アダプターを接続し、ソフトウェアアクセスポイント機能を使ってKCB-4WLと接続する」方法でのUSB無線LANアダプターが無線アクセスポイントに変わっただけです。この場合も無線ネットワークに参加するデバイスのIPアドレスを統一する必要があります。

長所としてUSB無線LANアダプターに比べ、無線アクセスポイントは設定が簡単で接続しやすく、電波が切れにくいです。対して導入コストはUSB無線LANアダプターに比べて数倍高くなります。ただしIEEE802.11aが使える機種も多数ありますので、電波の状態は比較的良好です。

右図では無線LANルーターをハブに接続していますが、ノートパソコンとKCB-4WLを無線LANルーター経由で接続するだけならばハブに接続する必要はありません。



おおまかな手順は、①ノートパソコンの無線LAN機能で無線アクセスポイントに接続する。②接続したノートパソコンで無線アクセスポイントにIPアドレスを設定し、接続設定を行う。③ノートパソコンを接続し直し、IPアドレスを再設定する。④KCB-4WLを無線アクセスポイントに接続すると完了です。

- 1) まず無線アクセスポイントにノートパソコンなどで接続します。ノートパソコンではなく、PCを有線で接続する場合は無線LANルーターとPCをいったんハブ（またはブロードバンドルーターのハブ）につなぎます。
- 2) 無線LANルーターの設定画面（メーカーのマニュアルを参照）を開き、IPアドレスを自動設定ではなく、固定に設定してください。通常は「192.168.1.XXX/255.255.255.0」に設定すれば問題ありません。  
(ア) 無線LANルーターとブロードバンドルーターを一緒に使っている場合、無線LANルーターのルーティング機能をOFF（またはアクセスポイントとして使用する設定）にしてください。同一ローカルネットワーク内にルーターが2つあると、どちらか一方へアクセスできなくなる場合があります。

この場合は無線 LAN ルーターに設定する IP アドレスとブロードバンドルーターの IP アドレスが一致しないように気を付けてください。

(イ) 無線 LAN ルーターを単独で使用する（または無線 LAN ルーターをハブやブロードバンドルーターに接続しない）場合は、

- ① ノートパソコンなどの無線機能を使って接続する場合は、Windows XP では「ワイヤレスネットワークの選択」を使って、いったん無線 LAN ルーターへ接続し、無線 LAN ルーターの IP アドレスや通信設定などを行います。
- ② デスクトップコンピューターのように有線接続しかできないものは、いったんハブにせつぞくするか、無線 LAN ルーターにハブ機能がある場合はそこへ接続し、無線 LAN ルーターの IP アドレスや通信設定などを行います。

3) 無線 LAN ルーターの設定がすんだら、そのローカルネットワークに参加できるように KCB-4WL の IP アドレス設定などを行います。「KCB-4WL でのネットワーク設定」節を参考にしてください。

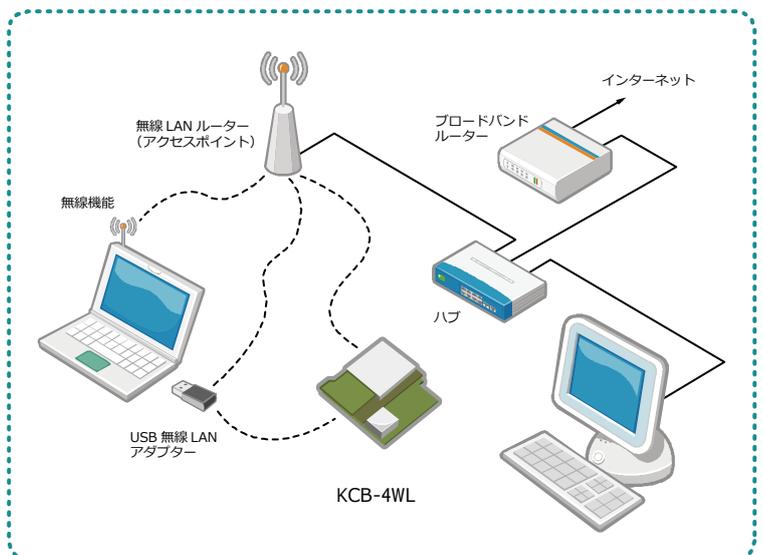
4) 入力がすんだら KCB-4WL を再起動し、黄色の LED が点灯したら接続完了です。

#### PCと無線LANアクセスポイントを同一ハブで接続し、KCB-4WLを無線LANアクセスポイントに接続する

ここでは家庭などですでにネットワークが設定済みで、そのネットワーク内に KCB-4WL を参加する例について説明します。

無線の設定の方法は先の 2 パターンと同様に KCB-4WL を無線 LAN に接続するか、USB 無線 LAN アダプターに接続します。無線 LAN ルーターで PC をインターネットに接続したい場合は、ハブにつなげるイーサネットケーブルは無線 LAN ルーターの「WAN」に接続します。

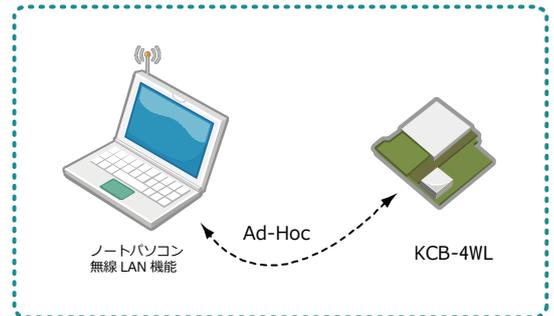
- 1) すでにネットワーク内に無線 LAN ルーターとブロードバンドルーターと一緒に存在する場合は、できるだけ無線 LAN ルーターのルーター機能を OFF にしてください。
- 2) IP アドレスを自動設定ではなく、固定に設定してください。通常は「192.168.1.XXX/255.255.255.0」に設定すれば問題ありません。ただしブロードバンドルーターの IP アドレスが「192.168.0.1/255.255.255.0」などの場合は、無線 LAN ルーターの IP アドレスもそれに合わせて「192.168.0.2~255/255.255.255.0」としてください。
- 3) 無線 LAN ルーターの WAN にケーブルを差し込んでいる場合は、KCB-4WL の Gateway 設定項目にブロードバンドルーターの IP アドレスを設定してください。詳しくは **P.エラー! ブックマークが定義されていません。**「IP アドレスの設定」を参照してください。
- 4) 無線 LAN ルーターに割り当てた IP アドレスを元に KCB-4WL のネットワーク設定をしてください。入力すんだら KCB-4WL を再起動し、黄色の LED が点灯したら接続完了です。



## アドホック機能を使って1対1で接続する

アドホックモード接続は無線デバイス同士を1対1でつなぐ接続方法です。接続後は他のコンピューターから接続できません。

Windowsでアドホック接続をする場合は、WindowsにKCB-4WLを自動検索してもらって接続する方法と、自分で接続設定を作成する2つの方法があります。



### Windows XPの場合（自動検索）

1. コントロールパネルからネットワークとインターネット接続を選び、ネットワーク接続を開きます。
2. ワイヤレスネットワーク接続アイコンをダブルクリックし、ワイヤレスネットワーク接続の状態ダイアログを開きます。
3. ダイアログの右下にある「ワイヤレスネットワークの表示」を選択します。
4. ワイヤレスネットワーク接続ウィンドウのワイヤレスネットワーク一覧より、KCB-4WLに設定した SSID を選びます。このとき該当する SSID が表示されていないときは



KCB-4WL が起動していないか、アドホック接続設定がされていないので確認してください。

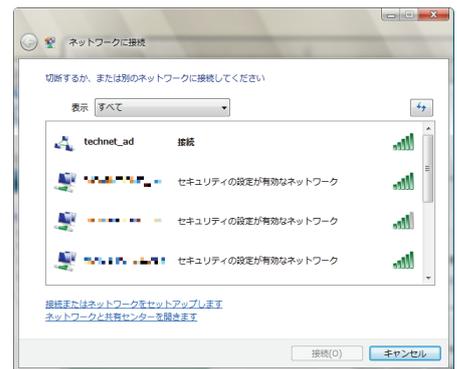
5. SSID を選択し、しばらくすると「接続」と表示され接続が完了します。
6. ワイヤレスネットワーク接続アイコンを開き、TCP/IP のプロパティでワイヤレスネットワークの IP アドレスを確認してください。接続が完了しても IP アドレスがローカルネットワークを構成していない場合は通信できません。
7. 接続完了後に「この接続を保存する」にチェックを入れておくと、次回よりパスワードの入力などが省略されます。



### Windows Vista/7 の場合（自動検索）

1. XP と同様の手順で、コントロールパネルの「ネットワークとインターネット」を開き「ネットワークと共有センター」項目内にある「ネットワークへの接続」を選択します。
2. 「ネットワークに接続」画面が表示されるので、KCB-4WL に設定した SSID と同じ項目を選び、接続してください。
3. 接続完了後に「この接続を保存する」にチェックを入れておくと、次回よりパスワードの入力などが省略されます。

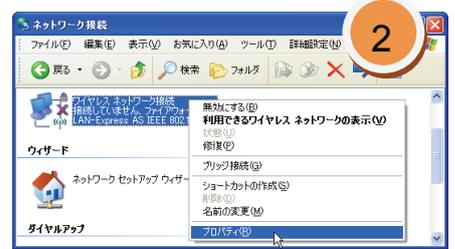
自動検索ではまれにうまく接続できない場合がありますので、先に接続先を作成しておく方法を下記に示します。新しい接続を作成した後に、PC 側で接続待ち状態にして、KCB-4WL をアドホックモードで起動すると接続します。



### Windows XPの場合（手動接続先作成）

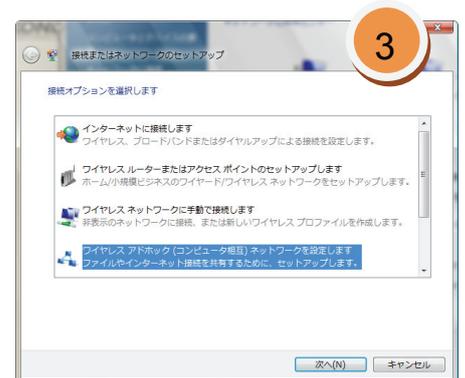
- 1) Windows で新しい接続先を作成するために、コントロールパネルから「ネットワークとインターネット接続」を開き、「ネットワーク接続」を選択します。
- 2) 「ワイヤレスネットワーク接続」アイコンを右クリックして、プロパティを開きます。

- 3) 「ワイヤレスネットワーク」タブを開き、「追加(A)」ボタンを押します。
- 4) 「ワイヤレスネットワークのプロパティ」画面で、ネットワーク名 (SSID)、ワイヤレスネットワークキーなどを入力します。画面では「technet\_ad」と言う名前にしています。次に KCB-4WL ではネットワークキーを自動提供しませんので、「キーは自動的に提供される」のチェックを外して、その下にある「これはコンピューター相互 (ad hoc) のネットワークで、ワイヤレスアクセスポイントを使用しない」にチェックを入れてください。
- 5) 「ワイヤレスネットワーク接続のプロパティ」画面で「全般」タブを押して、IP アドレスが KCB-4WL とローカルネットワークを組むことが出来るか確認します。
- 6) OK ボタンを押して設定を保存します。
- 7) もう一度「ネットワーク接続」画面で、ワイヤレスネットワークをダブルクリックすると、「ワイヤレスネットワーク接続画面」が表示されます。設定した SSID をダブルクリックして、接続待ち状態にします。
- 8) あらかじめ Ad-Hoc 接続設定した KCB-4WL を起動します。接続が完了すると、ワイヤレスネットワーク接続画面が図のように「接続」となれば、接続完了です。



## Windows Vista の場合 (手動接続先作成)

- 1) コントロールパネルの「ネットワークとインターネット」を開き「ネットワークと共有センター」項目内にある「ネットワークへの接続」を選択します。
- 2) 「ネットワークに接続」画面が表示されるので、下にある「接続またはネットワークをセットアップします」を選択します。
- 3) 接続オプション画面が表示されるので、「ワイヤレスアドホック (コンピューター相互) ネットワークを設定します」をクリックして、「次へ」ボタンを押します。次にでる画面は飛ばします。
- 4) 「ワイヤレスアドホック (コンピューター相互) ネットワークを設定します」画面で、KCB-4WL に設定した SSID、セキュリティの種類、セキュリティキーなどを設定します。「このネットワークを保存します」にチェックを入れると次からは「ネットワークに接続」画面で選択できるようになります。
- 5) 入力が終わると最初の「ネットワークに接続」画面に戻りますので、Ad-Hoc 接続を選択して接続してください。
- 6) 「接続待ち」状態になるので、KCB-4WL を起動してください。KCB-4WL が自動的に接続します。画面に「接続」とでたら接続完了です。





## アドホック接続時の注意

アドホック接続をした場合には、Windows はワイヤレスネットワークの IP アドレスに適当な番号を付けます。アドホック接続自体には IP アドレスは必要ありませんが、KCB-4WL と通信をする際に IP アドレスが必要となりますので、アドホック接続完了後に「ワイヤレスネットワーク接続」アイコンからプロパティを開き、KCB-4WL と同じローカルエリアネットワークになるように IPv4 アドレスを設定してください。

### アドホック接続時のチャンネルについて

アドホック接続時はチャンネルを指定する必要（初期状態では 11）がありますが、IEEE 802.11b/g の場合は 1～13、IEEE 802.11a の場合は 36、40、44、48、52、56、60、64 が指定できます。

802.11a で接続するには、お使いのノートパソコンなどが対応しているか確認が必要です。また 802.11b/g では 13 チャンネル選ぶことができますが、802.11b/g の 2.4GHz 帯で接続するときには 1 チャンネルあたり 22MHz の幅を持つため、干渉しないで接続できる最大数は 3 チャンネル（1、6、11）となります。これ以外のチャンネルを使うと他のデバイスと干渉する可能性があります。

なお IEEE 802.11b/g ではアドホック接続時以外は自動的にチャンネルを切り替えますが、干渉なしで接続できるのは 3 チャンネル程度となります。

## RCB Commander を 使 う

RCBCommander は RCB-3HV または RCB-4HV と無線で接続してロボットをコントロールする .NET framework 対応のソフトウェアです。RCBCommander には UDP 接続のカメラからの画像を取り込む機能もついていますので、本節ではカメラの接続手順とロボットを動作させるまでの説明をします。

RCBCommander は単体で動作しません。RCB-4WL 側ではコマンド受付サーバーの Rcb3UdpServer または Rcb4UdpServer を起動させる必要があります。これらのサーバーは RCBCommander から送信されるデータを受け取り、適当に処理を施して RCB-3/4HV の COM ポートへ命令を送ります。

### KCB-4WLの準備

#### ロボットの準備

RCBCommander では RCB-3HV/4HV の COM ポートへボタンデータを送信します。

- 1) ロボット (RCB-3HV/4HV) にはあらかじめモーションと対応するボタンデータを登録しておいてください。
- 2) KCB-4WL の COM1 ポートにクロスケーブルを接続し、反対側を RCB-3HV/4HV の COM ポートへ接続します。ただし後述の Rcb3/4UdpServer を起動するときに、オプションで COM2 を使うように変更することも可能です。クロスケーブルの赤いコネクタをサーボモーターのポートに差し込まないように注意してください。
- 3) KCB-4WL の DEBUG ポートに USB-Mini-B ケーブルを接続して PC へ接続します。

	RCB-3HV	RCB-4HV
サーバー名	Rcb3UdpServer	Rcb4UdpServer
接続ポート	COM	COM (HTH4 で COM 通信速度を 115200bps に設定しておく)
接続ケーブル	クロスケーブル	クロスケーブル
出力コントロールコード	拡張シリアルコード (HTH3 で「KRC-1 から制御する」チェックを外す)	拡張シリアルコード
再生終了時	HTH3 で「モーション再生終了時に返事をもらう」チェックを入れる	—
使用関数※	rcb3_exput_7Bcode	rcb4_put_7Bcode

※ 詳細は KCB-4WL 開発マニュアルを参照してください。

### KCB-4WLにWEBカメラを認識させる

KCB-4WL が認識できる WEB カメラは USB1.1/2.0、UVC 対応で MPEG ストリーム対応のものを使用してください。ソフトウェア MPEG 圧縮には対応していますが、CPU の負荷が高い上に全てのデバイスについて確認が取れているわけではありません。詳しくは「動作確認済みデバイスリスト」を参考にしてください。



- 1) KCB-4WL に USB カメラを接続します。
- 2) PC でターミナルエミュレーターを起動し、KCB-4WL と接続された DEBUG ポートの COM ポートを選んで接続しておいてください。
- 3) KCB-4WL を起動します。あらかじめネットワーク接続設定は済ませておいてください。
- 4) USB カメラを Linux が認識すると、下記のようなメッセージが表示されます。root ユーザーでログインし、「dmesg」コマンドを「dmesg」コマンドを入力すると同じようなメッセージが表示されます。

```
# dmesg
... (省略)
```

```
[ 3245.990000] usb 1-1: new full speed USB device using at91_ohci and address 2
[ 3246.300000] usb 1-1: New USB device found, idVendor=046d, idProduct=0991
[ 3246.300000] usb 1-1: New USB device strings: Mfr=0, Product=0, SerialNumber=2
[ 3246.300000] usb 1-1: SerialNumber: BCCDE066
[ 3246.330000] usb 1-1: configuration #1 chosen from 1 choice
```

- 5) 「modprobe」コマンドで、WEB カメラ用のカーネルモジュール（デバイスドライバー）を認識させます。エラーがなければ何もメッセージは表示されません。下記の trace=2 はオプションです。このオプションを付けて modprobe コマンドを実行すると、USB カメラが認識されたときの dmesg の内容が詳細になります。

```
# modprobe uvcvideo trace=2
# dmesg

...(省略)
[ 3419.820000] Linux video capture interface: v2.00
[ 3419.900000] uvcvideo: Found format MJPEG.
[ 3419.900000] uvcvideo: - 160x120 (30.0 fps)
[ 3419.900000] uvcvideo: - 176x144 (30.0 fps)
[ 3419.900000] uvcvideo: - 320x240 (15.0 fps)
[ 3419.900000] uvcvideo: - 352x288 (15.0 fps)
[ 3419.900000] uvcvideo: - 640x480 (15.0 fps)
[ 3419.900000] uvcvideo: - 800x600 (15.0 fps)
[ 3419.900000] uvcvideo: Found format YUV 4:2:2 (YUYV).
[ 3419.900000] uvcvideo: - 160x120 (15.0 fps)
[ 3419.900000] uvcvideo: - 176x144 (15.0 fps)
[ 3419.900000] uvcvideo: Found a Status endpoint (addr 87).
[ 3419.900000] uvcvideo: Found UVC 1.00 device <unnamed> (046d:0991)
[ 3419.970000] input: UVC Camera (046d:0991) as /class/input/input0
[ 3419.980000] usbcore: registered new interface driver uvcvideo
[ 3419.980000] USB Video Class driver (v0.1.0)
```

- 6) ネットワーク経由でカメラ画像を配信するソフト「uvc\_stream」は「/usr/bin」にありますので、下記要領で起動します（下記コマンドは例ですので、両方入力する必要はありません）。

オプションなしで起動すると、解像度が VGA (640x480)、フレーム数が 5、フォアグラウンド起動という設定となります。起動に失敗すると、「ERROR opening V4L interface No such device」と表示されます（フォアグラウンド起動時）。uvc\_stream コマンドは「-p」オプションなしで起動すると、自動的にポート「8080」が選択されます。

```
# uvc_stream          ← VGA、秒間 5 フレーム、フォアグラウンド起動
# uvc_stream -r 320x240 -f 15 -b ← QVGA、秒間 15 フレーム、バックグラウンド起動
```

- 7) uvc\_stream コマンドに「-h」オプションをつけて起動すると、簡単なヘルプが表示されます。KCB-4WL にインストール済みの uvc\_stream コマンドは、カメラが出力できるイメージサイズを W と H で指定できるよう改良しています。指定可能なサイズは USB カメラが出力できるサイズに限られます。

```
# ./uvc_stream -h
-----
Usage: ./uvc_stream
[-h | --help ].....: display this help (このヘルプの表示)
[-d | --device ].....: video device to open (your camera) (カメラデバイスの指定)
[-r | --resolution ]..: 960x720, 800x600, 640x480, 320x240, 160x120 (画像サイズ指定)
[-f | --fps ].....: frames per second (フレーム数指定)
[-p | --port ].....: TCP-port for the server (ポート番号の指定。指定なしなら)
[-c | --control_port ]: TCP-port for the motor control server
[-v | --version ].....: display version information
[-b | --background]...: fork to the background, daemon mode
[-H | --Height].....: image height
[-W | --Width].....: image width
--disable_control.....: disable the motor control server
```

- 8) uvc\_stream コマンドをフォアグラウンドで起動するとそれ以降はコマンド入力が出来なくなりますので注意してください。その場合は上記コマンドのように「-b」オプションをつけてバックグラウンドで起動するようにしてください。

- 9) 正しく起動したことを確認するため、下記コマンドを実行してみます。成功時は uvc\_stream プロセスが登録されて（表示されて）います。プロセスは複数起動し、プロセス ID、プロセス番号は起動時により異なります。

```
# ps
```

...(省略)

```
777 root uvc_stream -f 15 -b
```

## コマンド受付サーバーの起動

コマンド受付サーバーの Rcb3UdpServer または Rcb4UdpServer は KCB-4WL で起動し、ネットワーク経由で送られてきたボタンデータを受け取り、COM1（または COM2）へモーション再生命令を送ります。

- 1) ターミナルエミュレーターを起動して、DEBUG ポートに USB-Mini-B ケーブルを接続した状態で KCB-4WL を起動します。起動すると起動メッセージが表示され、しばらくするとログインプロンプトが表示されます。
- 2) KCB-4WL に root ユーザーでログインします。
- 3) root ユーザーのホームディレクトリにある、Rcb4UdpServer または Rcb3UdpServer を起動します。使用するロボットとコントロールボードに合わせて起動プログラムを選んでください。下記のサーバー起動例で、末尾の「&」記号はバックグラウンドでの操作を意味しています。仮に COM2 に接続したいときは、「-d /dev/ttyS2」と出力ポートを指定してください。

```
# ./Rcb3UdpServer -d /dev/ttyS1 &          ← RCB-3 の場合  
# ./Rcb4UdpServer -d /dev/ttyS1 &          ← RCB-4 の場合
```

- 4) -v オプションを付けて起動すると受信データや RCB-3HV/4HV などとの通信内容も表示します。

```
# ./Rcb4UdpServer -d /dev/ttyS1 -v
```

- 5) Rcb4UdpServer または Rcb3UdpServer は、KCB-4WL がネットワークへ接続され、**IP アドレスが確定していないと起動しません**ので注意してください。

## RCB-3HV/4HVでモーション再生と画像表示

RCBCommander を使うには、あらかじめ CD-ROM の RCBCommander\Binary フォルダを PC の適当なフォルダにコピーしておいてください。また RCBCommander のプログラミングについては「KCB-4WL 開発マニュアル」を参照してください。

### モーション再生手順

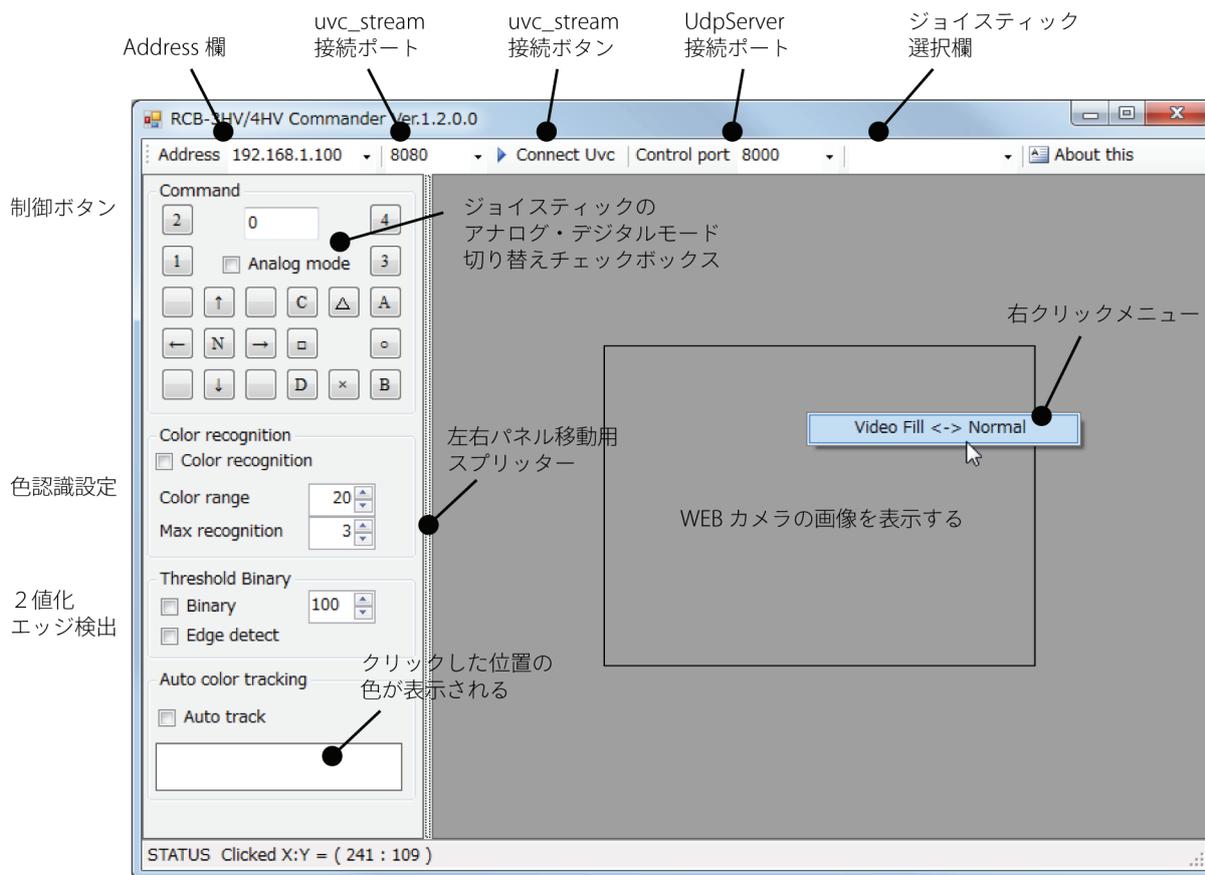
- 1) 先に uvc\_stream や Rcb3UdpServer または Rcb4UdpServer を起動します。
- 2) Binary フォルダにある、RCBCommander.exe をダブルクリックして起動します。
- 3) 左上の Address 欄に KCB-4WL の IP アドレスを入力します。
- 4) Address 欄の右にある uvc\_stream 接続ポート番号を入力します。KCB-4WL で「uvc\_stream」コマンドをポート番号の指定なしで起動した場合は、8080 と入力するかドロップダウンメニューから選択します。
- 5) Control Port 欄に Rcb3UdpServer または Rcb4UdpServer を起動したときのポート番号を入力します。Rcb3UdpServer または Rcb4UdpServer をポート番号指定なしで起動したときは、標準で 8000 が指定されるので、8000 と入力するかドロップダウンメニューから選択します。
- 6) Command 欄の制御用ボタン（↑、↓、△、○など）を押すと、そのボタンに登録されたボタンデータ（制御コード）が KCB-4WL に送られます。Rcb3/4UdpServer がそのデータをモーション再生命令に変換して RCB-3HV/4HV へ送り、モーションが再生されます。  
ボタンは押した瞬間にデータが送信され、押したままにすると何も送信しません（RCB-3HV/4HV は何もデータが来ないと、内部でボタンデータが更新されず、見かけ上ボタンが押され続けている状態になる）。ボタンからマウスを離すと自動的に 0（何もボタンが押されていない状態）を送ります。
- 7) USB ゲームコントローラーを PC に接続すると、Port 欄の下にあるプルダウンメニューに使用できるコントローラー一覧が表示されます。選択するとゲームコントローラーで KHR-2HV/3HV が動作可能となります。コントローラーによっては「アナログ・デジタル切り替えチェックボックス」で、アナログモードとデジタルモードの切り替えが必要な場合があります。

### 画面表示

Address 欄

KCB-4WL に設定した IP アドレスを記入します。

uvc_stream 接続ポート	uvc_stream を起動したときの接続ポート番号。標準は 8080。
uvc_stream 接続ボタン	Address 欄と接続ポートを正しく選択し、このボタンを押すと下の WEB カメラ表示エリアに画像が表示されます。
UdpServer 接続ポート	Rcb3UdpServer、Rcb4UdpServer を起動したときの接続ポート番号。標準は 8000。
ジョイスティック選択欄	ジョイスティックやジョイパッドを PC に接続したときに、このプルダウンメニューから選択できるようになります。使用できるジョイスティックやジョイパッドは USB に接続するタイプで、Windows では HID デバイスとして自動認識されるものに限ります（ドライバーのインストールが不要なもの）。 Rcb4UdpServer などのポートがセットされていない場合は動作しません。
アナログ・デジタル切り替えチェックボックス	多くのジョイスティック、ジョイパッドではアナログモードとデジタルモード <sup>17</sup> があり、それぞれボタン入力の方法が変わります。使用しているジョイパッドで押したボタンと「制御ボタン」欄で押されるボタンが違うときには、このチェックボックスでチェックマークの状態を変えてみてください。  このチェックボックスにチェックマークを入れるとアナログモード、チェックマークをはずすとデジタルモードでジョイスティックの信号を読み取ります。  RcbCommander ではジョイパッドの「連射モード」などは対応できません。
制御ボタン	ボタンを押すと拡張シリアルコマンド (KRC-3AD 準拠) が Address 欄に指定されているデバイスに送ります。



<sup>17</sup> 各メーカーにより呼び方は異なる。

色認識設定	「Color recognition」にチェックを入れると色認識を開始します。
2値化・エッジ検出	「Binray」にチェックを入れると画面を2値化します。「Edge detect」にチェックを入れると画面の色の境界を検出し、表示します。
左右パネルスプリッター	スプリッターを左右にドラッグすると左右パネルの大きさを変更できます。ダブルクリックで左パネルの最小化と元の大きさへの復帰を切り替えます。
右クリックメニュー	表示画像の最大化と元画像（uv_stream で指示した画像）サイズの切り替えをします。ウィンドウを最大化したときは自動的に表示画像も最大化されます。画面が大きくなると表示に時間がかかることがあります。これはPCのCPUおよびビデオカードの性能に依存します。

## 画像処理

RCBCommander は簡単な画像処理もできるようになっています。

Color Recognition	チェックボックスにチェックマークを入れると色認識をします。Video が表示されている状態で画面をクリックすると、クリック位置の色に対して Color range で指定した範囲を取得して、カラーバーに表示します。
Max recognition	色認識に成功すると、画面上で認識された矩形を描画しますが、値を変化させると認識できた範囲の大きい方から任意の数だけ画面上に矩形を描画します。
Threshold Binary	2値化を行います。右の数値を変えると2値化のレベルを変更できます。
Edge	エッジ抽出を行います。
Auto track	Video が表示されて、なおかつ色認識設定をしているときには、画面上で認識された範囲について、画面中心からの位置と範囲の大きさにより、ロボットが自動で行動します。現在は認識された範囲の位置により左右ステップを行い、範囲の大きさにより前後移動を行います。 このオプションは下記「RCB-4HV でモーション再生」が有効になっている必要があります。

## 注意（コマンド発行のタイミングについて）

RCBCommander では制御ボタンをマウスで左クリックしたときに、そのボタンに割り当てられた動作を行う命令を送信し、マウスの左ボタンを放したときに、停止するコマンドを発行しています。

RCB-4HV ではファームウェアがコマンドを受け取り、メモリー上で保存しています。保存された命令、データはRCB-4HVのファームウェアがフレーム周期内で順番に実行しますので、動作コマンドと停止コマンドを非常に短い間隔で連続的に送ると、ファームウェアが動作コマンドを読み取る前に停止コマンドに書き換えられる場合があります。そこでRCBCommanderでは停止コマンドを送る前に必ず適当な待ち時間（500ms以上）を作っています。もしコマンドの反応が悪いと思ったら待ち時間を変更してください。

```

/// <summary>
/// マウスボタンが離されたときのイベント
/// </summary>
/// <param name="sender"></param>
/// <param name="e"></param>
private void commandButton_MouseUp (object sender, MouseEventArgs e)
{
    messageLabel.Text = String.Format ("Button [ {0} ] is pressed.", 0);

    System.Threading.Thread.Sleep (500); // ボタンを押してすぐに離しても、少しだけ時間を空ける

    MotionPlay (0); // 停止

    (sender as CheckBox).Checked = false;
}

```

なお、プログラムを変更するには Visual Studio 2008/2010/2012 または Visual C# 2008 Express 以降の .Net Framework プログラム開発ソフトウェアが必要です。詳細は「KCB-4WL 開発マニュアル」を参照してください。

## ファイル転送や遠隔操作について

KCB-4WL では、通常シリアル接続でログインし、コマンドなどを実行しますが、外部端末（Windows PC や Linux）からネットワーク経由でログインやファイルの転送などもできます。

ここでは、現在のネットワークデバイスにどのような IP アドレスが設定されているか確認する「ipconfig」（Windows）と「ifconfig」（Linux）、ネットワークが接続しているか確認する「ping」コマンド、ファイル転送、外部 OS からのログインなどについて説明します。

### ipconfig/ifconfigコマンド

ipconfig/ifconfig コマンドは通常は IP アドレスなどを設定するための命令ですが、そのまま実行すると現在のネットワークデバイスの IP アドレスなどの設定情報を表示します。

#### Windows

Windowsでは「ipconfig」コマンドを使います。コマンドプロンプトを起動して、ipconfigと入力します。コマンドを実行すると、下のようなメッセージが表示されます。下はWindows Vistaでの表示で、Windows XPでは日本語の表示ではありません<sup>18</sup>。

```
C:¥>ipconfig

Windows IP 構成

Wireless LAN adapter ワイヤレス ネットワーク接続:

    接続固有の DNS サフィックス . . . . :
    IPv6 アドレス . . . . . : X
    一時 IPv6 アドレス. . . . . : X
    リンクローカル IPv6 アドレス. . . . : X
    IPv4 アドレス . . . . . : 192.168.1.5
    サブネット マスク . . . . . : 255.255.255.0
    デフォルト ゲートウェイ . . . . . : X
                                         192.168.1.1

イーサネット アダプタ ローカル エリア接続:

    接続固有の DNS サフィックス . . . . :
    IPv6 アドレス . . . . . : X
    一時 IPv6 アドレス. . . . . : X
    リンクローカル IPv6 アドレス. . . . : X
    IPv4 アドレス . . . . . : 192.168.1.150
    サブネット マスク . . . . . : 255.255.255.0
    デフォルト ゲートウェイ . . . . . : X
                                         192.168.1.1
```

見出しには PC で動作中のネットワークデバイス設定が表示されています。KCB-4WL ではローカルエリアネットワークが正しく構成されているか、そのローカルエリアネットワークに参加できているか確認するために使用します。

基本的には IP Address と Subnet Mask が正しいならばネットワークに参加しています。例ではワイヤレスネットワーク接続およびイーサネットアダプタ（有線 LAN）接続のどちらの IPv4 アドレスも 192.168.1.XXX/255.255.255.0 に参加しています。

#### KCB-4WL/Linux

KCB-4WL や Linux 系 OS では「ifconfig」コマンドを使用します。下記に KCB-4WL で ifconfig コマンドを実行したときの結果例を示します。

```
# ifconfig
```

<sup>18</sup> X の部分は IPv6 に関するもので、KCB-4WL では使用しませんので割愛しました。

```

lo          Link encap:Local Loopback
            inet addr:127.0.0.1  Mask:255.0.0.0
            UP LOOPBACK RUNNING  MTU:16436  Metric:1
            RX packets:0 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
            TX packets:0 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
            collisions:0 txqueuelen:0
            RX bytes:0 (0.0 B)  TX bytes:0 (0.0 B)

wlan0      Link encap:Ethernet  HWaddr 00:80:92:42:B9:BD
            inet addr:192.168.1.100  Bcast:192.168.1.255  Mask:255.255.255.0
            UP BROADCAST MULTICAST  MTU:1500  Metric:1
            RX packets:14561 errors:2 dropped:0 overruns:0 frame:2
            TX packets:1565 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
            collisions:0 txqueuelen:1000
            RX bytes:6928454 (6.6 MiB)  TX bytes:225147 (219.8 KiB)

```

lo は仮想ループバックのことで、OS 自身が持っている仮想ネットワークデバイスです。実際にネットワークデバイス (NIC) を持っていないコンピューターでもかかわらず存在します。ネットワーク通信テストなどに使用することができますが、このデバイスで外部と通信することはできません。

wlan0 は無線 LAN デバイスのことで、例ではアドレス設定が 192.168.1.100/255.255.255.0 であることが分かります。上記 Windows Vista とはローカルエリアネットワークがきちんと構成されていますので、無線の設定を行うだけで接続できます。

PC と KCB-4WL が接続できない場合、かなりの確率でローカルエリアネットワークが正しく構成されていません。このような場合、Windows 側が間違っていればコントロールパネルの「ネットワークの管理」などで、IPv4 アドレスとサブネットマスクを設定し直してください。KCB-4WL が間違えている場合は「sx\_DEBUG」コマンドで修正します。

## pingコマンド

ping コマンドは Windows や Linux などで使用できる、ネットワーク接続状態を確認するコマンドです。KCB-4WL と Windows PC または VMware Player のゲスト OS と KCB-4WL 間で接続できているか確認できます。接続していると 1 秒間隔で ping を実行し (小さいパケットデータを送って)、返事がくるまでの時間を表示します。

接続に失敗していると何も帰ってこないため、タイムアウト表示が出ます。

### KCB-4WLに対してpingを実行する

- 1) コマンドプロンプトを開き、下記コマンドを入力します。IP-Address には KCB-4WL の IP アドレスを入力します。

```
> ping IP-Address
```

- 2) 下記の例は、KCB-4WL (IP アドレスが 192.168.1.100) に ping を実行したときの例です。

```

C:¥>ping 192.168.1.100

Pinging 192.168.1.100 with 32 bytes of data:

Reply from 192.168.1.100: bytes=32 time<1ms TTL=60
Reply from 192.168.1.100: bytes=32 time<1ms TTL=60
Reply from 192.168.1.100: bytes=32 time=23ms TTL=60
Reply from 192.168.1.100: bytes=32 time<1ms TTL=60

Ping statistics for 192.168.1.100:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 23ms, Average = 5ms

C:¥>ping 192.168.1.101

Pinging 192.168.1.101 with 32 bytes of data:

Request timed out.
Request timed out.
Request timed out.

```

```
Request timed out.
```

```
Ping statistics for 192.168.1.101:  
Packets: Sent = 4, Received = 0, Lost = 4 (100% loss),  
C:¥>
```

例ではKCB-4WLときちんと接続し返事が返ってきています。返事がくるまでの平均時間は5msでした。また、間違ったIPアドレスを指定したときは、返事がこないため「Request timed out.」と表示されています。

## KCB-4WLからpingを実行する

KCB-4WL も ping コマンドを持っていますので、KCB-4WL から他のコンピューターとの接続状態も確認できます。下記はKCB-4WL から他のコンピューター（IPアドレスは192.168.1.6）に ping コマンドを実行したときの例です。

```
~ # ping 192.168.1.6  
PING 192.168.1.6 (192.168.1.6): 56 data bytes  
64 bytes from 192.168.1.6: seq=0 ttl=128 time=5.927 ms  
64 bytes from 192.168.1.6: seq=1 ttl=128 time=5.953 ms  
64 bytes from 192.168.1.6: seq=2 ttl=128 time=6.378 ms  
64 bytes from 192.168.1.6: seq=3 ttl=128 time=5.860 ms  
64 bytes from 192.168.1.6: seq=4 ttl=128 time=5.863 ms  
64 bytes from 192.168.1.6: seq=5 ttl=128 time=5.955 ms  
  
--- 192.168.1.6 ping statistics ---  
6 packets transmitted, 6 packets received, 0% packet loss  
round-trip min/avg/max = 5.860/5.989/6.378 ms  
~ #
```

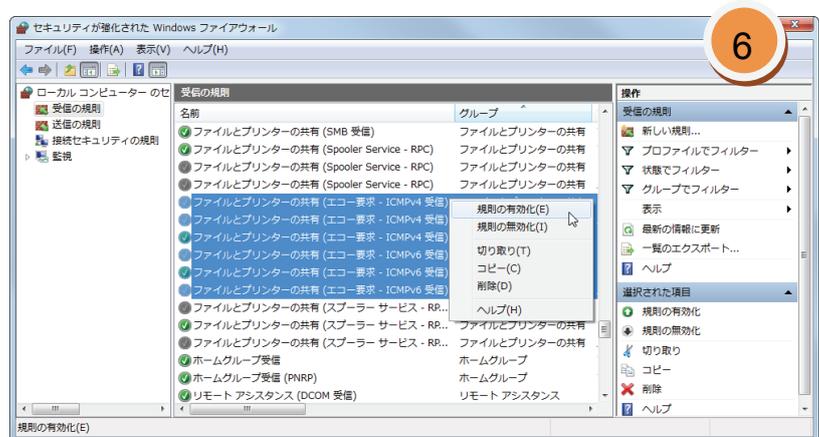
Window から ping を送ったときは数回だけ確認して終了しますが、Linux OS から ping を送った場合はユーザーが止めるまで送出します。停止する場合はコントロールキーを押しながら、「C」を押してください（CTRL-C または ^C）。上記例では6回目の返事が来たときに CTRL-C を押して停止しています。停止するとそれまでの結果について簡単に表示します。

KCB-4WL、Linux では間違ったアドレスを入力したり、接続されていないPCへ ping を実行した場合はほとんど返事が来なくなります。このような場合も CTRL-C で終了します。

Windows7でpingコマンドをKCB-4WLから受信するには

Windows7より新しいWindowsでは標準で ping コマンドを受け付けません。下記手順でWindowsファイアウォールの設定を変更してください。

- 1) コントロールパネルを起動します。
- 2) システムとセキュリティをクリックします。
- 3) ファイアウォールの状態の確認をクリックします（右図3）。
- 4) 左パネルの「詳細設定」をクリックします。
- 5) セキュリティが強化されたWindowsファイアウォール画面が表示されますので、左パネルにある「受信の規則」をクリックします。
- 6) 「ファイルとプリンターの共有（エコー要求・ICMPv4受信）」と「ファイルとプリンターの共有（エコー要求・ICMPv6受信）」を全部で6つ選択し、右クリックメニューから「規則の有効化(E)」をクリックします。OK ボタンを押すと ping 受信が有効になります。

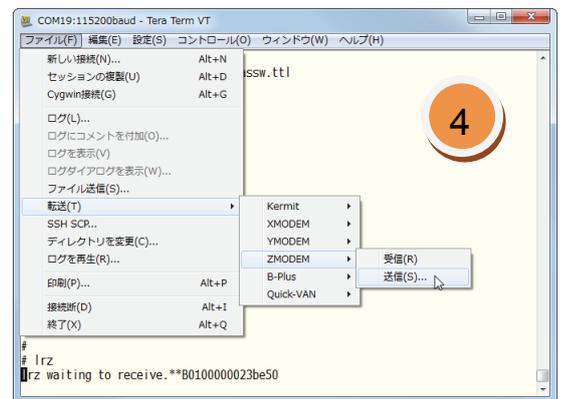


## ファイル転送

### シリアル通信でファイルの送受信を行う

Teraterm ではシリアル通信を使って Windows からファイルを KCB-4WL へ送信することができます。

- 1) USB-Mini-B ケーブルを KCB-4WL と PC に接続します。
- 2) KCB-4WL を起動して、適当なユーザー名でログインします。
- 3) lrz と入力すると、KCB-4WL がファイル受信状態となります。
- 4) Teraterm のファイルメニューから、転送>ZMODEM>送信を選択します。
- 5) ファイル選択ダイアログが表示されますので、送信したいファイルを選択し「開く」ボタンを押すとファイルを送信します。

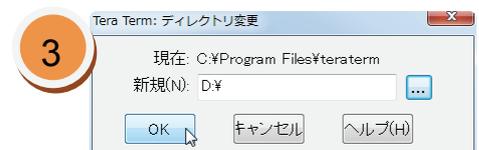


シリアル通信でファイルを受信するには次の手順で行います。

- 1) USB-Mini-B ケーブルを KCB-4WL と PC に接続します。
- 2) KCB-4WL を起動して、適当なユーザー名でログインします。
- 3) Teraterm のファイルメニューから、「ディレクトリを変更」を選び、Windows 側でファイルを受信するフォルダを選択します。
- 4) 下記のように lsz コマンドを実行すると、KCB-4WL がファイル送信状態となります。

```
$ lsz -b ファイル名
```

- 5) Teraterm のファイルメニューから、転送>ZMODEM>受信を選択します。
- 6) ファイルの受信が開始します。受信が完了すると、(3) で選択したフォルダにファイルが保存されています。



### FTPを使ったファイル転送

Windows や Linux では FTP コマンドを使ってネットワーク経由でファイルを転送することができます。

#### Windows/LinuxからFTPコマンドでファイルを転送

- 1) KCB-4WL を起動し、ネットワークに接続した状態にしておきます。
- 2) スタートメニューのアクセサリからコマンドプロンプトを開きます。
- 3) cd コマンドなどで、転送したいファイルがあるフォルダへ移動します。
- 4) 下記のように FTP コマンドを入力して admin ユーザーでログインします。接続先には KCB-4WL の IP アドレスを入力してください。

```
D:¥>ftp 192.168.0.67          ← KCB-4WL の IP アドレス
Connected to 192.168.0.67.
220 (vsFTPd 2.3.4)
User (192.168.0.67:(none)): root ← admin ユーザーでログイン
331 Please specify the password.
Password:                    ← admin ユーザーのパスワード
230 Login successful.        ← KCB-4WL ではログインディレクトリが /ltrx_user になります
ftp> put sample.txt         ← sample.txt を送信
200 PORT command successful. Consider using PASV.
150 Ok to send data.
226 Transfer complete.      ← 送信完了
ftp: 20437 bytes sent in 0.00Seconds 20437000.00Kbytes/sec.
ftp> ls                     ← /ltrx_user ディレクトリの中を見る
200 PORT command successful. Consider using PASV.
150 Here comes the directory listing.
sample.txt                  ← 送信に成功していることが分かる
pwxcr
226 Directory send OK.
```

```
ftp: 44 bytes received in 0.00Seconds 44000.00Kbytes/sec.
ftp> by ← 終了時は by, bye, または quit
221 Goodbye. ← 終了
D:¥>
```

GUIのFTPクライアントソフトウェアを使用する場合は、WindowsではFFFTP、FileZillaなどが使用できます。Linuxではgftpなどがあります。

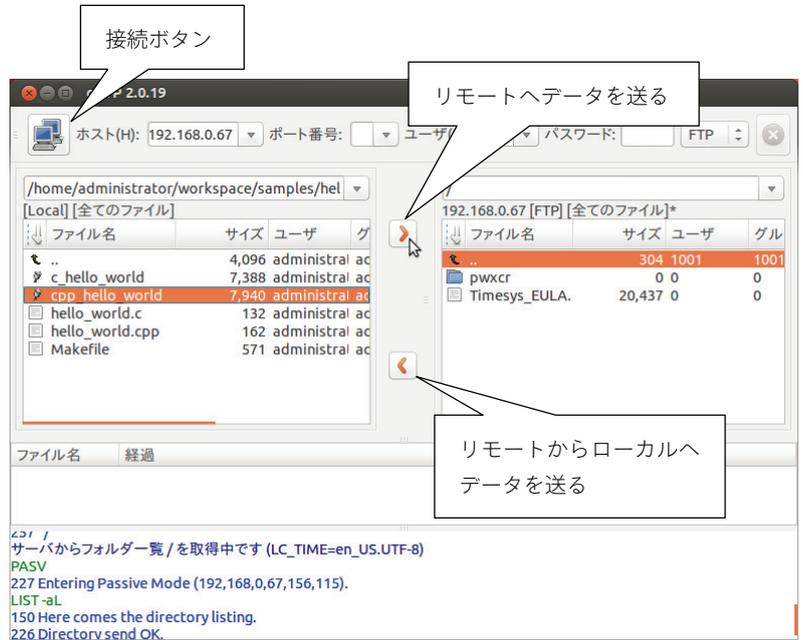
### gftpの場合

- 1) 未インストール時は下記のコマンドでインストールしてください。

Ubuntu: \$ sudo apt-get install gftp

Debian: \$ dpkg -i gftp

- 2) Dash ホームあるいはターミナルで「gftp」と入力して起動します。
- 3) gftpが起動したら右図のような画面になりますので、ウィンドウの上の方にある「ホスト(H)」にKCB-4WLのIPアドレスを入力します。画面では192.168.0.67となっています。
- 4) ポート番号欄はそのままにします。
- 5) 接続(切断)ボタンを押してKCB-4WLに接続します。ユーザー名とパスワードを尋ねてくるので、adminユーザーでログインしてください。
- 6) gftpは2パネル構成になっていて、左側がローカルホスト(送信元: Ubuntu Linux)のディレクトリとなっていて、右側がリモートホスト(送信先: KCB-4WL)となります。
- 7) ローカルファイル一覧上で送信したいファイルを選択します。
- 8) ローカルから送信する場合は画面中央上側にある右向き矢印のボタンを押してください。
- 9) リモートからローカルへファイルを送る場合は左向き矢印のボタンを押してください。
- 10) gftpでは送信する場所は「/ltxr\_user」固定となっています。



### 注意点

gftpはKCB-4WLでvsftpdというサーバプロセスが起動していないと、KCB-4WLに接続できません。標準ではvsftpdは起動するように設定されていますが、うまく接続できない場合はネットワークの設定をpingコマンドなどで再確認してください。

## SSH (telnet)

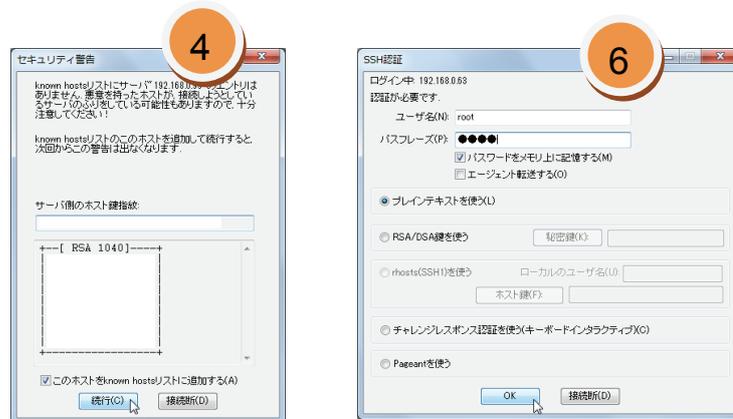
KCB-4WLではtelnetの代わりにSSH (Secure SHell) 接続をします。ここではteratermでSSH接続してみます。

- 1) KCB-4WLを起動し、ネットワークに接続します。
- 2) Teratermを起動します。
- 3) ファイルメニューから「新しい接続」を選びます。接続方法を選ぶダイアログが表示されますので、TCP/IP ホスト(T)欄にKCB-4WLのIPアドレスを入力します。次にサービスから「SSH」、SSHバージョンから「SSH2」を選びます。
- 4) OKボタンを押すと接続が開始されます。初回だけセキュリティ警告が表示されます。ダイアログの一番下にある「このホストをknown hosts リストに追加する」にチェックマークを入れると次回からホスト鍵指紋の更新をしなくなります。ホスト鍵指紋とはサーバー(ここではKCB-4WL)が正しいサーバーか確認するためのものです。



サーバーの IP アドレスなどを変更するとホスト鍵指紋も更新する必要があります。

- 5) 続行ボタンで続行します。
- 6) SSH 認証画面が表示されますので、「ブレインテキストを使う」にチェックして、root ユーザーでログインしてください。ログイン後は telnet と同じ動作をします。



## 起動時にプログラムを自動実行する

「/ltrx\_user」ディレクトリに「rc.local」という自動起動ファイルを用意すると、システムが起動時に自動で読み込み、ファイルに記載されているプログラムを実行します<sup>19</sup>。

- 1) root ユーザーでログインします。
- 2) /ltrx\_user ディレクトリへ移動します。

```
# cd /ltrx_user
```

- 3) vi エディタで下記のように rc.local ファイルを開きます。ファイルが存在しない場合はファイルは新規作成されます。

```
# vi rc.local
```

- 4) 「i」を入力し編集モードにしたら、下記のテキストをコピー&ペーストしてください。

```
#!/bin/sh
export PATH=/bin:/sbin:/usr/bin:/usr/sbin

case "$1" in
    start)
        ;;
    *)
        ;;
esac
```

- 5) 上記の 5 行目「start)」から 7 行目「;;」の間に自動起動したいコマンドを書き入れます。例えば uvcvideo カーネルモジュールをロードして、uvc\_stream を実行するには次のようになります。

```
start)
    /sbin/modprobe
    sleep 1
    uvc_stream -f 10 -r 640x480 -b
;;
```

実行すると外部より明示的に止めない限り継続するようなコマンドは、必ずバックグラウンドで起動してください。下記の例では uvc\_stream がそれにあたります。uvc\_stream に「-b」オプションを付けずに起動してしまうと uvc\_stream で処理が止まり、ログイン画面が表示されなくなります。同様に Rcb4UdpServer などもバックグラウンド起動するよう

<sup>19</sup> /etc ディレクトリのファイルの修正・保存ならびに複製などを行っても再起動時に戻りますので、「init.d」ディレクトリ内のファイルを変更しても再起動をすると元通りになります。

にします。ただし Rcb3UdpServer、Rcb4UdpServer プログラムは IP アドレスが確定していないと正常に実行できません。自動起動する場合は IP アドレスが確定するまで待つようなスクリプトを作成するといった工夫が必要になります。下記は例です（Adhoc 接続では使用できません）。

```
start)
  tries=15 # 15秒待つ
  until ifconfig wlan0 | grep inet > /dev/null # IPアドレスが割り当てられると inetの文字が表示される
  do
    let tries=$tries-1
    sleep 1
    if [ $tries -eq 0 ]; then # 15秒かかって接続がうまくいかなかった
      break # 終了
    fi
  done

  if [ $tries -ne 0 ]; then # 15秒立つ前にアドレス取得完了
    /root/Rcb4UdpServer -d /dev/ttyS1 &
  fi
;;
```

もし動作が停止してログインできなくなった場合、別のターミナルエミュレーターから SSH でアクセスしてください。該当のプログラムを kill コマンドで停止し、rc.local を再編集してください。

## ネットワーク設定を初期化する

ネットワーク設定がうまくいかなくなり、DeviceInstaller でも認識しなくなった場合は、DEBUG ポートから有線でネットワークを初期化できます。

- 1) DEBUG ポートに USB Mini-B ケーブルを取り付け、KCB-4WL を起動します。
- 2) root ユーザーまたは admin ユーザーでログインしてください。
- 3) root ユーザーでログインした場合は下記のコマンドを入力して、コマンドラインインターフェイスシェル (CLI) を起動します。admin ユーザーでログインしたときは自動的に CLI でログインしますので下記コマンドは不要です。下記の青い文字は入力するコマンドです。

```
# /bin/ltrx_cli
```

- 4) 「>」(大なり) 記号が出たらログイン完了です。「?」と入力すると入力可能なコマンド一覧が表示されます。CLI は階層的に設定をするので、項目ごとに「?」マークで表示されるコマンド一覧は変わります。下記は CLI ログイン直後のメッセージです。階層を戻す場合は exit と入力します。

```
>?
clrscrn                exit
ping <host>            ping <host> <count>
ping <host> <count> <timeout>  show
show history          show lines
trace route <host>    trace route <host> <protocol>
enable
```

- 5) 最初に「enable」と入力します。

```
>enable
>(enable)#
```

- 6) 初期化命令「reload factory defaults」を入力します。続けて2つの質問が表示されますので、順番に「yes」、「no」と答えると初期化が完了します。

```
(enable)#reload factory defaults
This command will destroy all configurable parameters and reboot.
Are you sure you want to do this (yes / no)? yes
Do you want to back out (yes / no)? no
Rebooting...
waiting for reboot ...
#
```

- 7) reboot 後 10 秒程度で再起動が完了しますが、まれに正しく reboot できない場合がありますので、その場合はキー入力が

できなくなったら電源を入れ直してください。

## LEDをコマンド入力で点灯する（GPIO制御）

LED（GPIO）の入出力方向の切り替えや HIGH または LOW の出力は Linux の sysfs という仕組みを使用します。sysfs はハードウェアを抽象化しているところがデバイスファイルに似ていますが、デバイスファイルが同一のディレクトリに保存されているのに対して、sysfs では/sys ディレクトリの下層にバスや USB 等のカテゴリ別、あるいはデバイスの種類毎にディレクトリが作成され、デバイスへのアクセスがより分かりやすくなっています。

KCB-4WL の GPIO 番号と PremierWave EN の端子番号の関係は下記のようになっています。

GPIO 番号	端子番号	GPIO 番号	端子番号
GPIO1	86	GPIO2	89
GPIO3	73	GPIO4	72
GPIO5	97	GPIO6	36
LED	87		

例えば LED を点灯させるときは下記の手順で行います。

- 1) sysfs ファイルを作成します。作成時は export ファイルに端子番号を書き込むと自動的に必要なファイルが作成されます。ファイルは再起動すると無くなります。ファイルが存在している場合は作成する必要はありません。LED の端子番号は 87 なので、gpio/export ファイルに 87 と書き込みます。

```
# echo 87 > /sys/class/gpio/export
```

export ファイルに端子番号 87 を書き込むと、gpio87 ディレクトリが作成され、その中に入出力方向を決める「direction」ファイルや、値を読み書きする「value」といったファイルが自動的に作成されます。

- 2) 次に入出力方向を direction ファイルで決めます。LED では出力設定のみ有効ですが、他の GPIO 端子では in と指定して、入力にもできます。

```
# echo out > /sys/class/gpio/gpio87/direction
```

- 3) データの書き込みは value に 0（LOW）または 1（HIGH）を書き込みます。

```
# echo 0 > /sys/class/gpio/gpio87/value (LOW を書き込む→LED が点灯する)  
# echo 1 > /sys/class/gpio/gpio87/value (HIGH を書き込む→LED が消灯する)
```

LED の場合は初期値が 0 で 3.3V が出力される回路なので（2）echo out を実行した時点で LED が点灯します。

- 4) もしデータを読み込みたい場合は direction を in にして、value を読み取ると GPIO の状態が分かります。0 または 1 が入っています。

```
# cat /sys/class/gpio/gpio87/value
```

GPIO を C 言語で操作したい場合は「KCB-4WL SDK マニュアル」の「gpio.h」節を参照してください。

## ROMアップデート

KCB-4WL では PremierWaveEN のシステムおよびパッケージ（プログラム構成）について改良・追加があったときには ROM イメージとして配布されることがあります。なおシステムアップデートにともない、これまで動作していたプログラムが動かなくなる可能性もありますので、アップデート内容をよく確認していただいてからアップデートしていただくようお願いします。

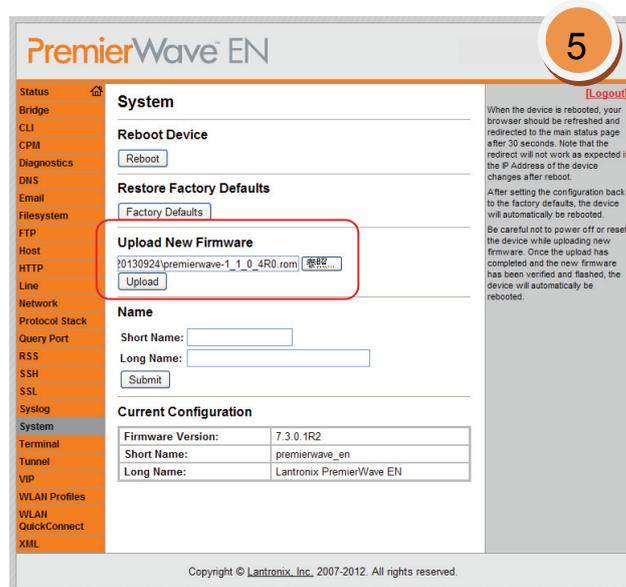
ROM アップデート方法はネットワークアップデートとシリアル通信によるアップデートの2通りあります。シリアル通信によるアップデートではネットワークが途切れる心配などが解消され、PremierWaveEN の ROM 領域クリアもできます。ただし Null Modem ケーブルと USB シリアル変換ケーブル、および TX、RX、CTS、RTS、GND の接続（要 RS232 オスコネクタ、半田付け）が必要です。

ROM イメージの書き込み中およびアップデート中は電源が切れたりネットワークが切れたりしないようご注意ください。

### ネットワークアップデート

手順は次の通りです。

- 1) 配布された ROM イメージを PC の適当なフォルダに保存します。
- 2) DeviceInstaller を起動し、KCB-4WL と接続します。
- 3) Web Manager を開きます。
- 4) Menu bar から System を選びます。
- 5) 中段の「Upload New Firmware」にある参照ボタンを押して、配布された ROM イメージを指定してください。
- 6) Upload ボタンを押すと Firmware が送信され、送信経過が画面に表示されます。ROM イメージを送信した後、自動的に書き換え作業が始まります。
- 7) PremierWaveEN が自動的に再起動したら完了です。

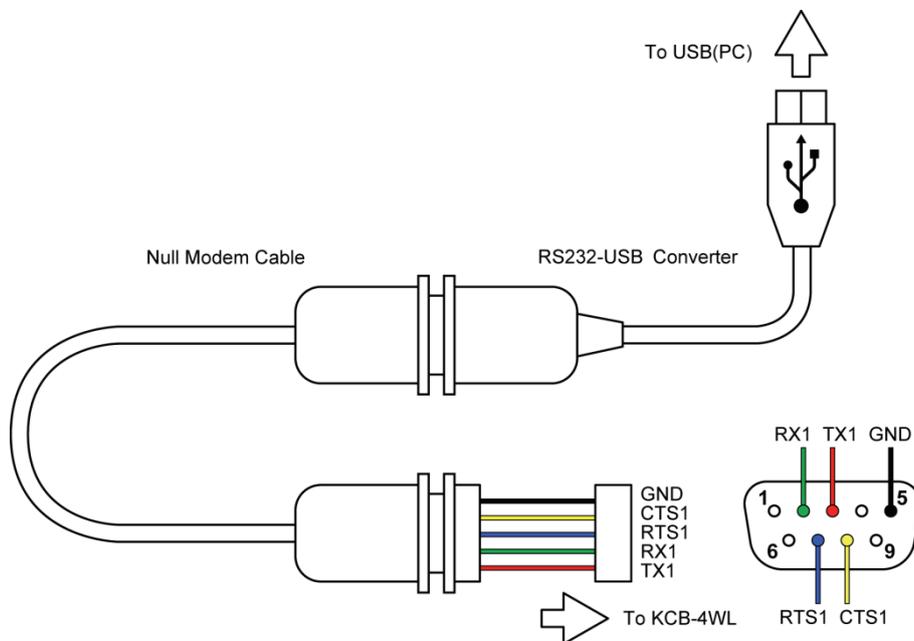
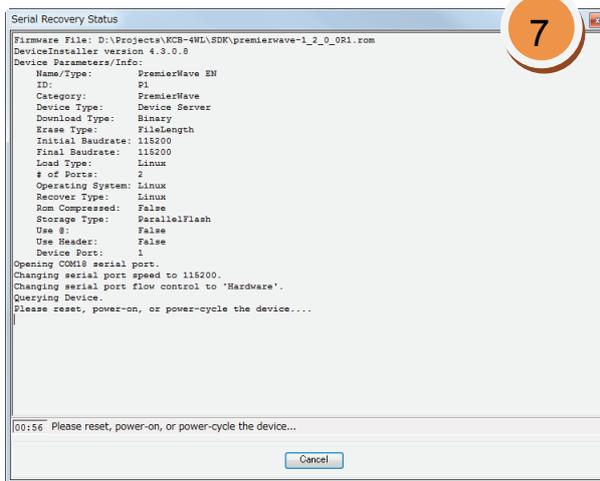
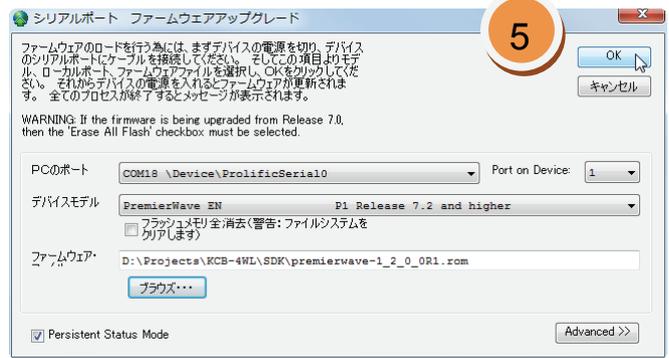


### シリアル通信によるROMアップデート

- 1) シリアル USB 変換ケーブルは PC で使用できるようあらかじめドライバーのインストールなどを済ませておきます。
- 2) Null Modem ケーブルと RS232-USB 変換ケーブルを接続します。Null Modem ケーブルと KCB-4WL の TX、RX、CTS、RTS、GND 端子を図のように取りつけます。KCB-4WL と Null Modem ケーブルの接続は専用コネクタはありません。
- 3) DeviceInstaller を起動します。
- 4) ツールメニューからファームウェアの修復を選びます。
- 5) 「シリアルポート ファームウェアアップデート」ダイアログが表示されますので、下記表のように必要な項目を選択してください。フラッシュメモリを消去する設定にすると、すべて初期状態に戻ります。

PC のポート	シリアル USB 変換ケーブルに割り当てられた COM ポート番号
デバイスモデル	PremierWave EN P1 Release 7.2 and higher
フラッシュメモリを消去	必要ならチェックを入れてください。システムファイルおよびネットワーク設定などが初期状態になります。
Firmware File	ブラウズボタンを押して、ROM イメージを選択してください。
Persistent Status Mode	チェックを入れてください。

- 6) OK ボタンを押すと、最初に「デバイスの電源を切ってください」というメッセージが表示されますので、KCB-4WL の電源を消して、ダイアログの OK ボタンを押してください。
- 7) 別のメッセージダイアログが表示されます。途中で「Please reset, power-on, or power-cycle the device ...」とメッセージが表示されますので、そのときに電源を入れてください。
- 8) ROM イメージの送信とアップデートが開始されます。書き込みは 30 分程度かかります。書き込みが終了すると自動的に再起動します。
- 9) 「ファームウェアが正しくデバイスに転送されました。」と表示が出たらアップデート完了です。



## viエディタの使い方

KCB-4WL でファイルを編集するには vi エディタを使用します。

vi エディタは通常のスクリーンエディタとは違って、編集モードとコマンドモードの2つを切り替えながら使用します。普通のスクリーンエディタはグラフィカルなメニューからファイルの保存などのコマンドを入力しますが、vi ではそれらもテキスト入力になるという違いがあります。

起動時にはコマンドモードになります。コマンドモードではテキストの検索やファイルの保存などができます。コマンドモードからいったん編集モードへ切り替えて編集し、ファイルの保存などのコマンドを入力するときにはコマンドモードへ移動します。切り替えは基本動作なので必ず覚えてください。

### 各モードとモード切替

vi エディタには編集モードとコマンドモードの2つのモードがあります。ファイルの編集時は編集モードにして、保存やテキストの検索などを行う場合はコマンドモードに切り替えます。

モード名	内容	切り替え
編集モード	テキストを編集するモード	コマンドモードから「i」または「a」を入力すると編集モードに移る
コマンドモード	ファイルを保存したり、viを終了したりするモード	編集モードでエスケープキーを押すとコマンドモードに移る

### 簡易使用方法

※マークだけは覚えてください。

<起動する>

```
# vi filename (新しいファイルを作るときもファイル名を指定する)
```

<編集モードでの操作>

- ・ カーソルキー、PageUp、PageDown キーはそのまま使用できる
- ・ アルファベットや数値はそのまま入力になる
- ・ ※「x」キーで現在のカーソル位置の文字を削除する (DELETE キーと一緒に)
- ・ 「dd」と入力するとカーソルのある行を全て削除する (行に何もなければ1行上に詰められる)

<コマンドモード>

- ・ ※「i」を入力するとカーソル位置から編集モードになる
- ・ ※「a」を入力するとカーソル位置から1マス右にカーソルが移動してから編集モードになる
- ・ 「:w」を入力すると、開いているファイルを保存する
- ・ 「:q」を入力すると終了する。
- ・ ※「:q!」を入力すると保存せずに終了する
- ・ ※「:wq」を入力すると保存して終了する
- ・ 「/」を入力してから文字列を入力すると前方検索 (ほとんど使わない)
- ・ 「?»を入力してから文字列を入力すると後方検索 (ほとんど使わない)

## 無線LAN／無線LANモジュール

IEEE 802.11a/b/g	無線の通信規格で、11aは5.4GHz帯で約54Mbpsの通信を行い、11bは2.4GHz帯で約11Mbps、11gは2.4GHz帯で約54Mbpsの通信を行う。
仮想COMポート	物理的なシリアルポートではなく、ソフトウェアで構成されたシリアルポートのこと。
子機	親機に接続し、親機のネットワークを使用するデバイス、あるいは方式（モード）のこと。
ソフトウェアアクセスポイント機能	USB無線LANアダプターなどで、ソフトウェアで実現している親機機能のこと。メーカーにより呼び名が異なるため、ソフトウェアアクセスポイント機能、親機機能、ソフトウェアルーター機能などとも呼ぶ。
ダイバーシティ	複数のアンテナで同一の無線信号を受信し、状態の良いアンテナの信号を優先的に用いたり、受信した信号を合成してノイズ除去などを行い、通信品質を向上させる技術のこと。通信速度は向上しない。

## VMware

VMware Player	コンピューター上で仮想マシンを構築し、動かすソフトウェア。
ホスト OS	VMware Player をインストールしたコンピューターの OS。
ゲスト OS	VMware Player 上で起動される OS。
仮想マシン	ソフトウェア上に構築される仮想コンピューターのこと。仮想マシン上にゲスト OS をインストールし、OS を動作させることができる。

## Linux用語

ディレクトリ	Windows でのフォルダのこと。
パス（ディレクトリパス）	ディレクトリの構成を「/」記号で連結して表記したもの。例えばディレクトリ A の中にディレクトリ B がある場合は「A/B」と書く。 パスの構成をディレクトリツリーと呼ぶ。
親ディレクトリ	ペアレントディレクトリと呼び、パスが1階層上にあるディレクトリのこと。例えば「A/B」の場合、ディレクトリ A はディレクトリ B のペアレントディレクトリとなる。 表記は「..」（ピリオドを2個）。
カレントディレクトリ	下記ターミナルで作業中のディレクトリ位置のことをカレントディレクトリと呼ぶ。ディレクトリ構成の一番トップにあるディレクトリをルートディレクトリと呼ぶ。 表記は「.」（ピリオドを1個）。
ホームディレクトリ	ログインしたときのカレントディレクトリ。通常ユーザーが使用できるディレクトリのこと。 Windows におけるマイドキュメントフォルダ。
ルートディレクトリ	ディレクトリ階層を一番上までたどったときの最初のディレクトリのこと。 表記は「/」で、ディレクトリの表記と一緒に。
ターミナルエミュレーター	単にターミナルとも呼ぶ。Unix系OSでは基本となるソフトウェアで、CUIでコマンドを対話的に入力し作業を行う。Windowsにおけるコマンドプロンプト。 Windows システムのメニューでは、アプリケーションメニュー>アクセサリ>端末を選択し

て起動する。

プロンプト	ターミナルエミュレーターがコマンド入力待ち状態を表示するための記号。本書では単に「\$」を記載しているが、ほとんどの Linux OS（ディストリビューション）ではカレントディレクトリを表示した後に「\$」が表示される。ルートユーザーでは「#」に変わる。
ルートユーザー	管理者権限を持つユーザーのこと。Ubuntu では通常使用できないが、「sudo su」コマンドでルートユーザーにはなれる。
マウント	ディスクや CD-ROM、CD-ROM ディスクイメージなどを OS のファイルシステム上にフォルダとして認識させること。Linux などの UNIX OS で CD-ROM などを読む場合には必須の作業。コマンドラインでは「mount」命令を使う。マウントした CD-ROM を取り出す場合はアンマウントを行う必要がある。
アンマウント	マウントした CD-ROM などを取り出す際に、ファイルシステムから取り外すこと。コマンドラインでは「umount」命令を使う。
カーネル	Linux OS 自身の中核となるもので、システム全体の管理を行う。
カーネルモジュール	ハードウェアデバイスを新たに追加したりカーネルに機能を追加する場合は、カーネルモジュールというファイルをカーネル自身に接続します。拡張子は「.ko」で KCB-4WL では「/lib/modules」ディレクトリにあります。あとから追加することも可能で、不要になったらカーネルより取り外すことも出来ます。接続するコマンドは「insmod」あるいは「modprobe」で、取り外すときは「rmmod」コマンドを使用します。
ブートメッセージ	起動時に OS の状態やドライバーの読み込み、周辺機器の設定状況などを表示します。起動後に再度メッセージを見る場合は「dmesg」コマンドを入力します。
バックグラウンド	KCB-4WL で起動する Linux OS はマルチタスク OS ですので、一度に複数のプログラムを起動することが出来ます。基本的に

## 画像処理

---

OpenCV	無料の画像処理ライブラリです。KCB-4WL ではカスタマイズを行っており、全ての関数を使用できるわけではありません。
AForge	画像処理を含む、コンピューターアルゴリズムをまとめた .NET Framework 用のライブラリです。
色認識	対称となる画像から特定の色に対応する領域を探し出し、位置や大きさをデータとして認識することです。 KCB-4WL 付属の RCBCommander では、マウスでクリックした場所の色を取り出し、マッチする領域に緑の枠を表示します。
2 値化	画像の明るさを明るい部分と暗い部分に分けたとき、明るい部分を白、暗い部分を黒の 2 色で変換することです。エッジ抽出と合わせて使用すると効果的に物体の識別ができる用になります。
エッジ抽出	色の違う部分に境界線を引くことです。2 値化を行ってからエッジ抽出を行うと効果的です。

## KCB-4WL SDK

---

実行バイナリ	バイナリ形式とは 2 進数で表現されたファイルことで、コンピュータが読み込んでそのままデータを処理したり動作を実行したりできる。
コンパイラ	プログラムソースコードなどを実行バイナリに変換するプログラム。Linux などでは gcc など

がよく使われる。

クロスコンパイラ	通常のプログラム開発では、開発する PC（ホスト）と実行する PC（ターゲット）の CPU がどちらも同じことを想定していますが、ホスト PC とターゲット PC の CPU が違う場合に、ターゲット PC の CPU（あるいは組み込みシステム）に合わせて実行バイナリを作成するためコンパイラをクロスコンパイラと呼びます。
カーネルイメージ	カーネル自身のファイルのこと（KCB-4WLではzImage.img）
ルートイメージ	KCB-4WL にインストールされている Linux OS のなかで、カーネル以外のファイルを 1 つにまとめたもの（KCB-4WL では new_rootfs.arm.jffs2）
パーミッション	<p>Linux OS では実行形式のバイナリファイルでも実行許可ビットが設定されていないとプログラムが実行できません。また読み込みや書き込み許可ビットが設定されていないファイルでは読み書きができません。これらの許可ビットのことをパーミッションと呼びます。</p> <p>例えば Windows からファイルをコピーすると必ず実行許可ビットがセットされています。実行許可ビットが不要な場合や、読み書きの許可などをセットするには <code>chmod</code> コマンドを使います。</p>

Q： ログイン時や telnet/SSH で接続したときに通常表示されるプロンプトが表示されていない。

A： まれに起動時にネットワークが接続できなかった場合にこのような症状が起きることがあります。いったん KCB-4WL を再起動してください。再起動をしても症状が同じ場合は IP アドレスの設定に問題がある可能性があります。KCB-4WL と PC または仮想マシンの IP アドレスがローカルネットワークを正しく構成しているか確認してください。

Q： ftp で Connection refused などと接続拒否される。

A： ftp サーバソフトウェアが起動していません（標準では vsftpd サーバが起動しています）。あるいは接続時のポート番号指定（通常は 21）が間違っています。

Q： ftp でうまく接続できない

A： ネットワーク経路が見つからない場合に、KCB-4WL からの返事が来ないことがあります。KCB-4WL から FTP を起動する PC へ ping コマンドを実行してください。ping コマンドでも返事がない場合は接続に失敗している可能性がありますので、ネットワーク設定を確認してください。

Q： tftp でタイムアウトになり接続できない。

A： Windows から tftp コマンドを実行したときにタイムアウトになる場合は、KCB-4WL や Windows から ping コマンドを使ってネットワーク接続が完了しているか確認してください。

Windows Vista/Windows 7 では標準で tftp クライアントが使えなくなっています。詳細は **P.エラー! ブックマークが定義されていません**。「Windows Vista/7 からファイルを転送」を参考にして、tftp クライアントの設定を先に行ってください。またアンチウイルスソフトウェアなどの Firewall 機能で接続できない状態になっているときがあります。お使いのソフトウェアの設定をご確認ください。

Q： ping の返事が来ない

A： ネットワーク設定で、KCB-4WL がローカルエリアネットワークを正しく構成できているか確認してください。KCB-4WL から Window Vista/Windows 7 に ping コマンドは標準では通りませんので、Windows Vista/Windows 7 から ping コマンドを実行してください。またアンチウイルスソフトウェアや Windows Firewall などの Firewall 機能で接続できない状態になっているときがあります。お使いのソフトウェアの設定をご確認いただき、ICMP (IPv4) の送受信を許可してください。

Q： Rcb3UdpServer を使ったときに RCB-3HV (KHR-2HV など) がうまく動かない。

A： HeartToHeart3 を使って RCB-3HV の設定画面を開きます。「KRC-1 から制御する」のチェックを外し、「モーション再生終了時に返事をもらう」のチェックを入れてください。

以上の操作でも改善されない場合は、クロスケーブルが RCB-3 の COM ポートに正しく差し込まれていないか、長すぎて信号が劣化している場合が考えられます。クロスケーブルは出来るだけ付属のものを使用してください。またきちんと差し込まれているか確認してください。

Q： RCBCommander で画像が表示されない

A： 理由がいくつか考えられますので、下記の順番通りに確認をしてください。なお、画面が表示されるまでには少し時間がかかる場合があります。

- 1) KCB-4WL と PC でネットワークの接続が完了しているか
  - (ア) DeviceInstaller で、IP アドレス、サブネットマスク、SSID、接続モード (mode)、暗号化手法 (enc)、パスワードなどを確認してください。
  - (イ) ping コマンドで接続できているか確認してください。
- 2) カメラデバイスは KCB-4WL に対応しているか。また、KCB-4WL で認識されているか。
- 3) カメラデバイスは USB コネクタにきちんと接続されているか。
- 4) modprobe コマンドを実行したか。また実行時にエラーが出ていないか。
- 5) RCBCommander で IP アドレスの指定が間違っていないか。

## 主要ソフトウェアリンク一覧

日本ラントロニクス株式会社（PremierWave EN メーカーサイト）

- ・ 製品紹介、資料へのリンク  
[http://www.lantronix.com/device-networking/embedded-device-servers/PremierWave\\_EN.html](http://www.lantronix.com/device-networking/embedded-device-servers/PremierWave_EN.html)
- ・ DeviceInstallerダウンロードページ <http://www.lantronix.com/device-networking/utilities-tools/device-installer.html>

VMware Player（プレーヤーのダウンロードには登録が必要）

- ・ VMware Player説明 <http://www.vmware.com/jp/products/player/>

画像処理ソフトウェア

- ・ AForge <http://code.google.com/p/aforge/>
- ・ OpenCV
  - ⇒ Wiki <http://opencv.willowgarage.com/wiki/>
  - ⇒ 日本語マニュアルなど <http://opencv.jp/>

Linux UVC driver and tools

- ・ UVCドライバー <http://linux-uvc.berlios.de/>

U-Boot

- ・ ホームページ <http://www.denx.de/wiki/U-Boot/WebHome>

Ubuntu Linux

- ・ ホームページ <http://www.ubuntulinux.jp/>

## 変更履歴

2013/08/27	BETA 版初版
2013/12/18	初回出荷版 マニュアルの説明追記など



<http://www.kondo-robot.com>