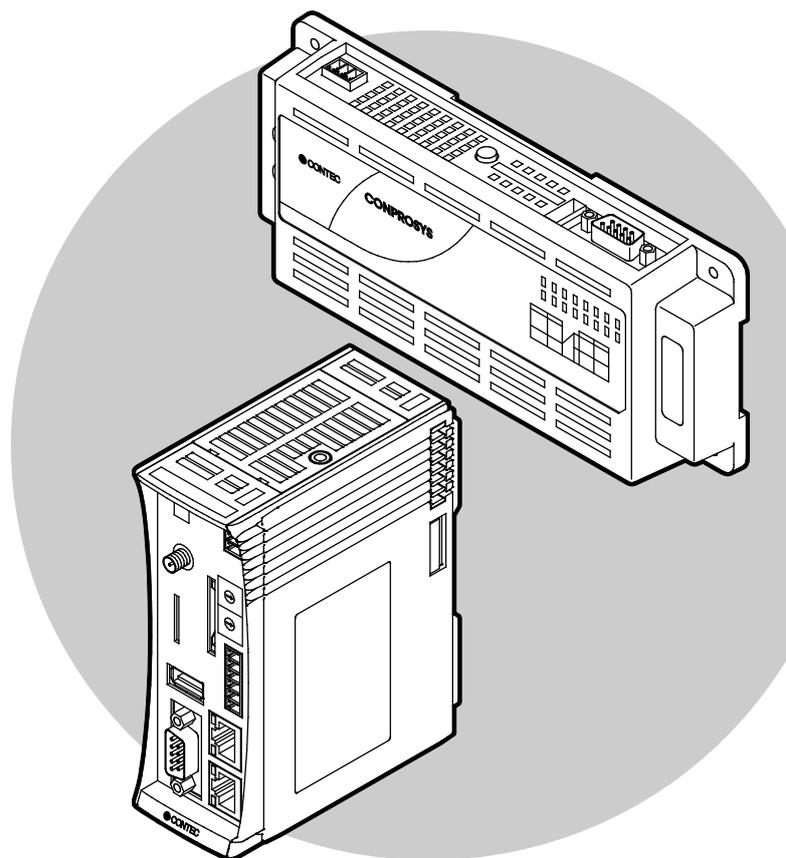


## 無線通信モデルの紹介



# 目次

## はじめに ..... 4

- 1. 関連マニュアルのご案内 ..... 5

## 無線通信方式の概要 ..... 6

- 1. 概要 ..... 7
- 2. 無線通信方式の種類 ..... 8
- 3. 無線通信方式の概要 ..... 9
- 4. 無線通信方式の比較 ..... 10

## 無線通信方式の詳細 ..... 11

- 1. 無線LAN ..... 12
  - 1. 仕様と機能 ..... 12
  - 2. WEB設定画面 ..... 13
  - 3. システム構成例 ..... 15
- 2. 3G ..... 17
  - 1. 仕様と機能 ..... 17
  - 2. WEB設定画面 ..... 19
  - 3. システム構成例 ..... 20
- 3. 920MHz ..... 21
  - 1. 仕様と機能 ..... 21
  - 2. WEB設定画面 ..... 22
  - 3. システム構成例 ..... 25
- 4. LoRa ..... 26
  - 1. 仕様と機能 ..... 26
  - 2. WEB設定画面 ..... 27
  - 3. LoRa通信を行うタスクスクリプト例 ..... 29
  - 4. システム構成例 ..... 35

## 無線通信の組み合わせ ..... 36

- 1. 無線LANと920MHzの組み合わせ例 ..... 37
  - 1. システム構成例 ..... 37
- 2. 3GとLoRaの組み合わせ例 ..... 39

## 付録 ..... 40

- 1. ワイヤレスI/Oモジュールのセットアップ ..... 41
  - 1. セットアップ手順 ..... 41
  - 2. ソフトウェアのインストール ..... 41
  - 3. ハードウェアの設定 ..... 42
  - 4. ワイヤレスI/Oモジュールの設定 ..... 42
  - 5. CONPROSYSの設定 ..... 43
- 2. 920MHzとLoRa通信のグループ構成 ..... 45

# 目次

## 各種サービス・お問い合わせ ..... 47

- 1. 各種サービス .....48
- 2. お問い合わせ .....49

# はじめに

ご使用になられる製品に関連する各種マニュアルを紹介しています。必要に応じて製品をお使いの前にご利用ください。

# 1. 関連マニュアルのご案内

ご使用になられる製品に関連するマニュアルは以下のように構成しています。  
必要に応じてマニュアルを活用ください。

## ◆ 必要に応じてお読みください

名称	用途	内容	入手先
製品ガイド(または商品案内)	本製品開封後に必ずお読みください。	本製品をご使用になる前に同梱品を確認、注意いただくことについて説明しています。	製品に同梱(印刷物)
セットアップマニュアル	本製品をセットアップする時にお読みください。	セットアップに準備するものや接続、設置方法について説明しています。	 当社ホームページよりダウンロード(PDF)
リファレンスマニュアル (ハードウェア編)	本製品を運用する時にお読みください。	本製品の機能、設定などハードウェアに関する説明をしています。	 当社ホームページよりダウンロード(PDF)
リファレンスマニュアル (ソフトウェア編)	『CONPROSYS WEB Setting』を設定する時にお読みください。	『CONPROSYS WEB Setting』の各種設定方法について説明しています。	 当社ホームページよりダウンロード(PDF)

## ◆ 各種マニュアルのダウンロード

各種マニュアルは、以下のURLよりダウンロードしてご使用ください。

**ダウンロード**

<https://www.contec.com/jp/download/>

# 無線通信方式の概要

CONPROSYSシリーズでご利用いただける無線通信方式の概要について説明をしています。

# 1. 概要

本書では、以下の内容についての説明をしています。

CONPROSYSシリーズには、種類の異なった無線モデルを多数用意していますので、以降を参照の上、お客様の用途に応じた無線モデルをお求めください。

また、必要に応じて「リファレンスマニュアル(ハードウェア編)」、「リファレンスマニュアル(ソフトウェア編)」と併せて活用ください。

- 無線通信方式の種類や無線方式の比較について
- 各無線モデルの紹介とWeb設定画面(CONPROSYS WEB Setting)の説明
- 無線通信の組み合わせによるシステム紹介
- ワイヤレスI/Oモジュールとの接続や920MHzとLoRa通信のグループ構成の豆知識

## 2. 無線通信方式の種類

CONPROSYSシリーズでご利用いただける無線通信方式の種類として、無線LAN、3G、920MHz、LoRaの4種類が挙げられます。CONPROSYSのモデルと無線通信方式の対応表を以下にまとめます。

シリーズ	モデル	通信方式	対応	型式
コントローラ	コンパクト	無線LAN	○ (USB無線LANアダプター *1)	CPS-MC341-ADSCシリーズ CPS-MC341-DS11-111
		3G	○	CPS-MC341G-ADSC1-110(グローバル) CPS-MC341G-ADSC1-111(国内)
		920MHz	○	CPS-MC341Q-ADSC1-111
		LoRa	-	-
	スタック	無線LAN	○ (USB無線LANアダプター *1)	CPS-MCS341-DS1シリーズ
		3G	○	CPS-MCS341G-DS1-130
		920MHz	○	CPS-MCS341Q-DS1-131
		LoRa	○ (モジュール：CPS-COM-1QL)	CPS-MCS341-DS1シリーズ
Gateway	コンパクト	無線LAN	○ (USB無線LANアダプター *1)	CPS-MG341-ADSCシリーズ
		3G	○	CPS-MG341G-ADSC1-111
		920MHz	-	-
		LoRa	-	-

\*1 『対応するUSB無線LANアダプター一覧 (P12)』を参照ください。

## 3. 無線通信方式の概要

各無線通信方式の一般的な特長を以下に記載します。

### ◆ 無線LAN

LANケーブルを使用せずに、ルーターと無線接続しインターネット通信を行う方法です。ルーターからの電波が届く範囲であれば、高速かつ大容量にインターネットがご利用いただけます。

### ◆ 3G

3G回線を利用してネットワークに接続します。周辺に基地局があればインターネットに接続できるため、屋外での無線通信方式として多く利用されています。インターネット通信の利用容量・速度に応じたSIMカードを別途契約していただく必要があります。

### ◆ 920MHz

920MHz周波数帯域を利用して、親子機間でデータの送受信を行います。デバイス間の通信可能距離は約1km程度であり、無線LANや3Gと比較して回り込み特性が良いため、障害物が多く電波回線が安定しない場所での利用や3G回線の維持コストを節約するための代替通信方式として利用されます。

### ◆ LoRa

サブギガ帯(920~928MHz)の周波数に対してLoRa変調を行い、信号を広範囲に拡散して通信を行います。見晴らしの良いエリアであれば約数10kmの通信が可能です。920MHzと同様に回り込み特性が良いため、障害物が多く電波回線が安定しない場所での利用や3G回線の維持コストを節約するための代替通信方式として利用されます。

## 4. 無線通信方式の比較

各無線モデルの特長を下表にまとめます。

CONPROSYS	無線LAN *1	3G モデル	920MHz モデル	LoRa モデル
周波数帯	2.4GHz	700MHz ~ 2.1GHz	920.5MHz ~ 929.7MHz	920.6MHz ~ 928.0MHz
伝送速度	数100Mbps	数10Mbps	数100kbps	数10kbps
到達距離	約100m	基地局設置による	約1km	数10km
回り込み特性	○	○	◎	◎
電波干渉	2.4GHz: 多い	少ない	少ない	少ない
通信費用	不要	必要	不要	不要
海外使用	◎	○	×	×
屋外使用	○	○	○	○
インターネット	○	○	×	×
プロトコル実装	不要	不要	不要	必要 [タスク(VTC)]

\*1 無線LAN用USB Dongleに依存します

# 無線通信方式の詳細

各無線方式の仕様、WEB設定画面、システム構成例について説明します。

# 1. 無線LAN

## 1. 仕様と機能

### 対応モデルと使用用途

項目	内容	
対応モデル・機種 (下表参照)	コンパクト	CPS-MC341-ADSCシリーズ CPS-MC341-DS11-111
	スタック	CPS-MCS341-DS1シリーズ
	Gateway	CPS-MG341-ADSCシリーズ
セキュリティ	暗号化：WEP/TKIP/AES 認証：WPA/WPA2	
機能	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ステルス</li> <li>・キープアライブ（ネットワーク切断時無線LANリスタート）</li> </ul>	
使用用途	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 屋内で無線通信を行いたい場合</li> <li>✓ アクセスポイントまでの距離が100m程度以内の場合</li> <li>✓ ネットワーク回線に接続して、Azure等のサービスを利用したい場合</li> <li>✓ データを頻繁にクラウドに送信したい場合</li> </ul>	

### 対応するUSB無線LANアダプター一覧

ベンダ	プロダクト
D-Link	DWA-125 REV D1
D-Link	DWA-123 REV D1
D-Link	GO-USB-N150 REV B1
Elecom	WDC-150SU2M
TP-LINK	TL-WN725N v2
TP-LINK	TL-WN723N v3
TP-LINK	TL-WN727N v4
Sitecom	N150 v2

## 2. WEB設定画面

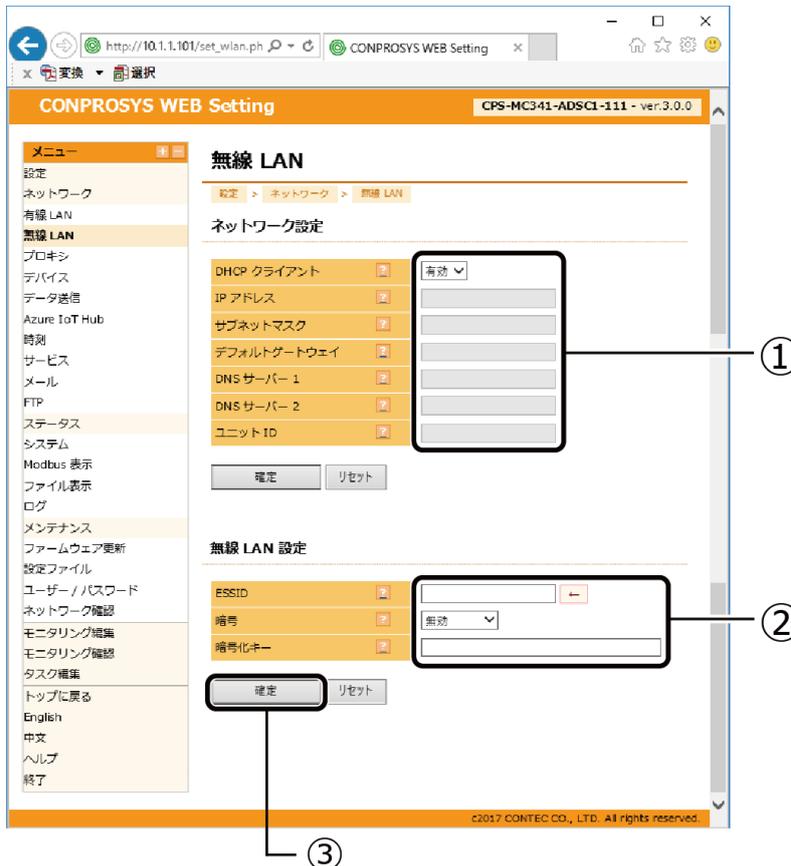
CONPROSYS WEB Settingの〔無線LAN〕で無線LANの設定を行います。

機器の状態によって表示される画面が異なります。

- USB無線LANアダプターが機器に接続されていない場合や対応していないUSB無線LANアダプターが機器に接続された場合



- 使用可能なUSB無線LANアダプターが機器に接続されている場合  
接続先に合わせて①～②を入力し、③ [確定] ボタンをクリックします。



周囲のアクセスポイントをスキャンし、アクセスポイントが存在しているときは [←] ボタンが表示され、それを押すとESSID一覧が表示されるので、選択するとフォームに自動で入力することができます。

### 3. システム構成例

#### ◆ 無線LANを使用し、工場内の各種センサーのデータをクラウドに送信

##### 目的と構想

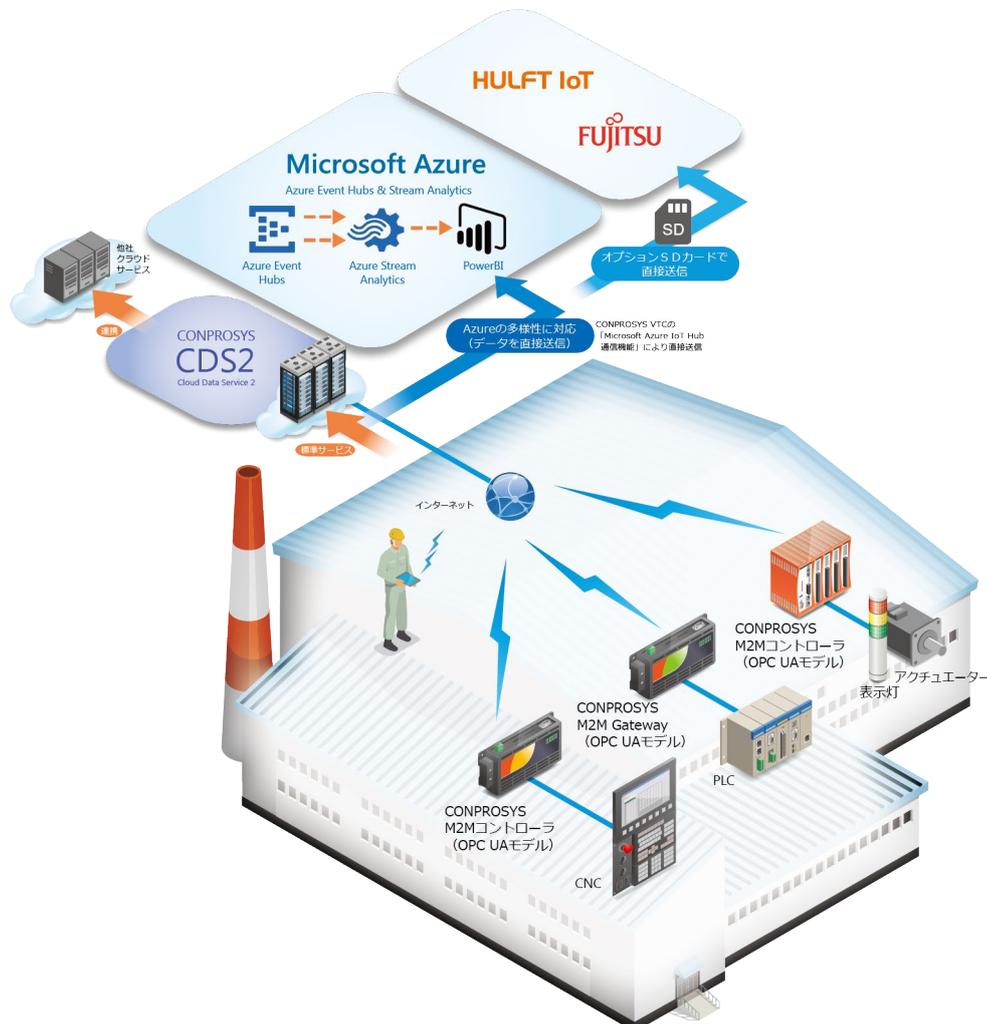
- 工場内に設置した各センサーのデータをクラウド上に集約し一括管理を行いたい
- 現在は有線でインターネットに接続しているが、無線に切り替えたい

##### 条件

- 工場内にルーターを設置することが可能である
- 高速・大容量のデータ通信を必要とする
- 設置する無線LANの台数は電波干渉が起きない程度である

##### ソリューション

- 各センサーの入出力信号が扱えるUSBポート付きのCONPROSYSをそれぞれ選択する
- 無線接続機器が複数ある場合は、オートチャンネル(チャンネルの自動割り当て)に対応するルーターを選択することにより、電波干渉が起きないように工夫する



【応用例】以下が当てはまる場合は、無線LANと920MHzモデルの組み合わせも可能です。(『無線通信組み合わせ』を参照)

- 無線LANネットワークを構築することが不可能である場合
- 無線LAN接続の機器が多く電波干渉を引き起こす可能性がある場合
- 建屋内の面積が広く、ルーターを複数個所に設置する必要がある場合
- 高速・大容量のデータ通信を必要としない場合

## 2. 3G

### 1. 仕様と機能

#### 対応モデルと使用用途

項目	内容	
対応モデル・機種 (次頁の一覧表参照)	コンパクト	CPS-MC341G-ADSC1-110(グローバル) CPS-MC341G-ADSC1-111(国内)
	スタック	CPS-MCS341G-DS1-130
	Gateway	CPS-MG341G-ADSC1-111
セキュリティ	通信方式：W-CDMA(ドコモ、ソフトバンク)、CDMA(AU) 暗号化：KASUMI、AES	
機能	・キープアライブ(ネットワーク切断時無線LANリスタート)	
使用用途	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓屋外でネットワークに接続したい場合</li> <li>✓ネットワーク回線に接続して、データをクラウドに送信したい場合</li> </ul>	

#### 無線仕様(国内モデル)

項目	内容	
対応キャリア (次頁の一覧表参照)	NTT docomo(日本国内のみ対応)(IOT取得済モジュール搭載)	
SIMスロット	標準SIM	
通信方式	3G(W-CDMA)	
無線周波数	Band1(2100MHz)、Band6(800MHz)	
通信速度	アップロード	最大384kbps
	ダウンロード	最大384kbps

## 無線仕様(グローバルモデル)

項目		内容
対応キャリア (下表の一覧表参照)		MVNO SIM
SIMスロット		標準SIM
通信方式		3G(UMTS)
無線周波数		Band1(2100MHz)、Band2(1900MHz)、Band5(850MHz)、Band6(800MHz)、Band8(900MHz)、Band19(800MHz)
通信速度	アップロード	最大384kbps
	ダウンロード	最大384kbps

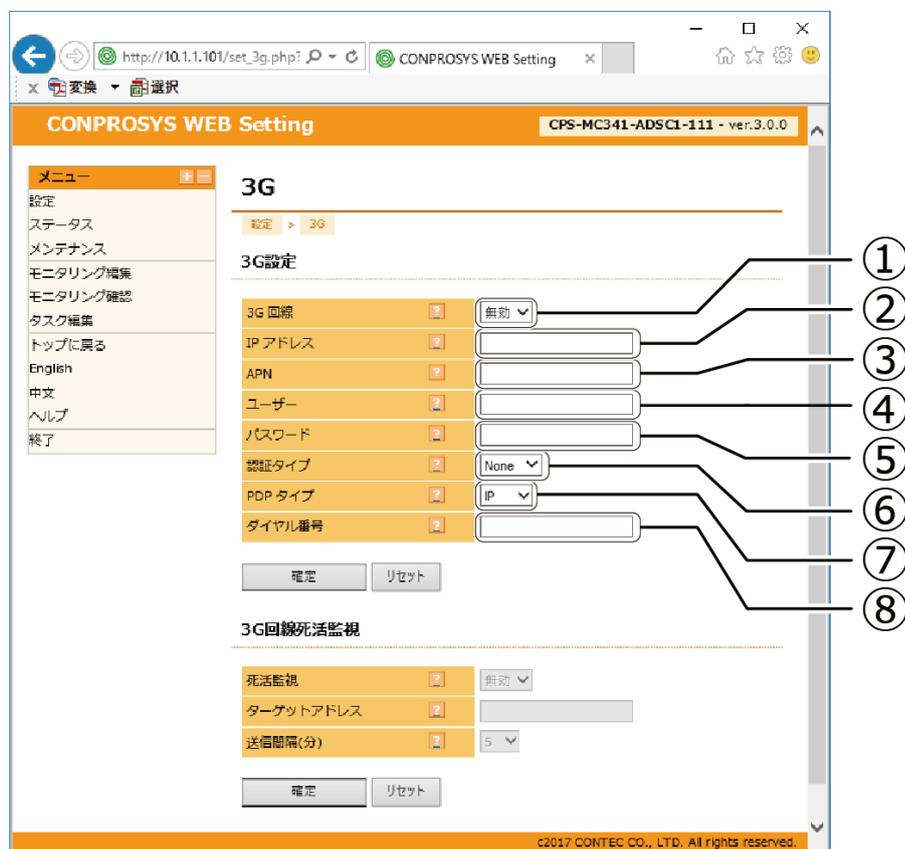
## 動作確認済みSIMカード一覧

MNO・MVNO/ブランド名
IIJ/IIJmio
NTTコミュニケーションズ/モバイルネットワーク インターネットタイプ
NTTコミュニケーションズ/OCN モバイルONE
NTTドコモ/ mopera U
SORACOM/SORACOM Air
富士通(FENICSインターネットサービス モバイル接続 IoT Dタイプ)
丸紅無線通信株式会社

## 2. WEB設定画面

CONPROSYS WEB Settingの [3G] で3GのSIMカードの設定を行います。

以下の①から⑧を入力し、[確定] ボタンをクリックします。



### ● ソラコム社SIMの場合

No.	設定項目	設定内容
①	3G回線	有効
②	IPアドレス	0.0.0.0(デフォルト)
③	APN	soracom.io
④	ユーザー名	Sora
⑤	パスワード	Sora
⑥	認証タイプ	CHAP
⑦	PDPタイプ	IP
⑧	ダイヤル番号	空欄(デフォルト)

## 3. システム構成例

### ◆ 広大な敷地を持つ水処理施設へ3Gモデルの導入

#### 目的と構想

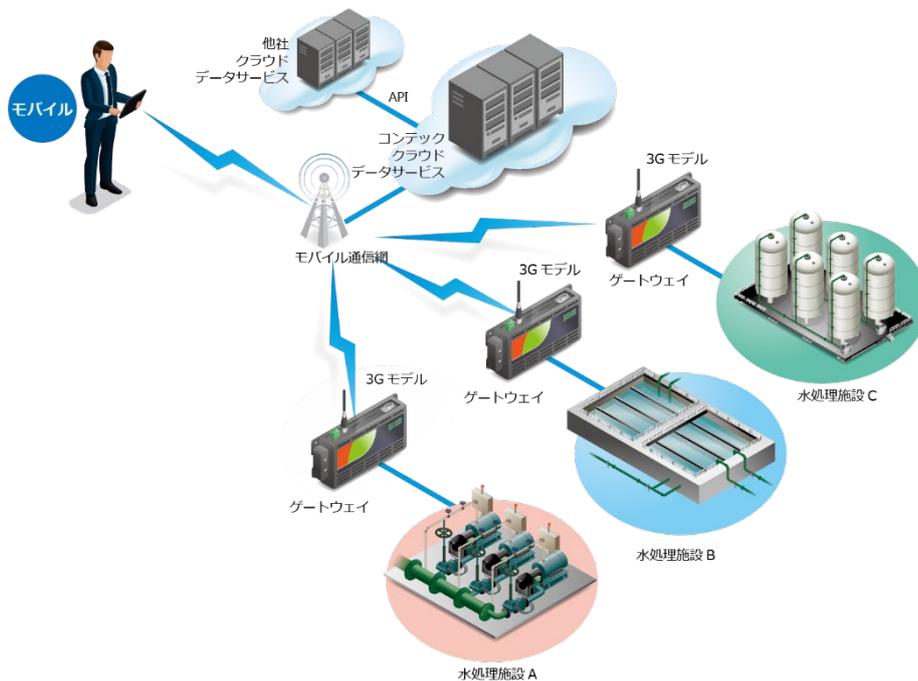
- 水処理施設の各地点のモニタリングを行いたい
- 各施設のデータをクラウド上に集約し一括管理を行いたい

#### 条件

- それぞれの処理施設にインターネット回線を引く事が困難である
- 施設間の距離が約10km以上離れている

#### ソリューション

- 各施設に対して3Gモデルを導入しデータ収集を行い、クラウド上にデータをアップロードする。
- クラウドサービス(当社CDS2または他社クラウドサービス)を利用することにより、各施設のデータ一括集約&モニタリングが可能



【応用例】以下が当てはまる場合は、3GとLoRaモデルの組み合わせも可能です。(『無線通信組み合わせ』を参照)

- 各施設が半径10km以内に位置している場合
- データ送信量が少なく、頻繁なデータ送信を必要としない場合
- 3G回線の維持費用を節約したい場合
- 各処理施設のデータを一度ローカルに集約&データ加工後にクラウド上にアップロードしたい場合

## 3. 920MHz

### 1. 仕様と機能

#### 対応モデルと使用用途

項目	内容	
対応モデル・機種	コンパクト	CPS-MC341Q-ADSC1-111
	スタック	CPS-MCS341Q-DS1-131
	Gateway	-
セキュリティ	なし（データを圧縮して送信）	
機能	<ul style="list-style-type: none"> <li>・親子機間単方向通信(子機→親機)</li> <li>・Webモニタリング(HMI)によるデータ取得</li> <li>・Webタスクスクリプト(VTC)によるデータ取得</li> <li>・送信サービスによるデータ送信</li> <li>・OPC UA (スタックモデルのみ)</li> <li>・ワイヤレスI/Oモジュール(DIO-0404LY-WQ, AI-1004LY-WQ)</li> </ul>	
使用用途	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 親機と子機の距離感が1Km程度以内の場合</li> <li>✓ 1パケットのデータサイズが200バイト</li> <li>✓ 機器の周りに建物などの障害物がある場合</li> <li>✓ 設置場所が山奥もしくは建物などの障害物に囲まれており、3G回線の電波状況が悪い場合</li> <li>✓ 通信費用を抑えたい場合</li> </ul>	

#### 無線仕様

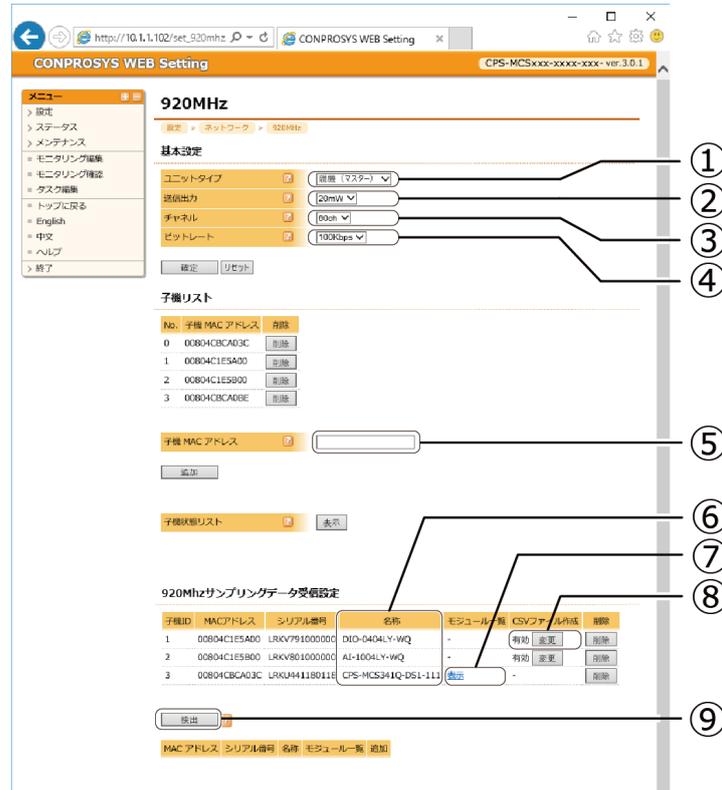
項目	内容
無線方式	ARIB STD-T108対応
変調方式	GFSK
通信速度	50Kbps/100Kbps
送信出力	1mW/10mW/20mW *7
周波数帯	920.5~929.7MHz 7MHz(一部使用できない周波数あり)

\*7 送信出力10mW, 20mWを使用する場合、送信時間制限があります。1時間あたりの送信時間総和が360秒以内となるように制限されています。通信速度が50kbpsの場合は18000kbit、100kbpsの場合は36000kbitのデータ送信で制限にかかります。

## 2. WEB設定画面

### ◆ 親機側の設定

以下の①から⑨を入力し、[確定] ボタンをクリックします。



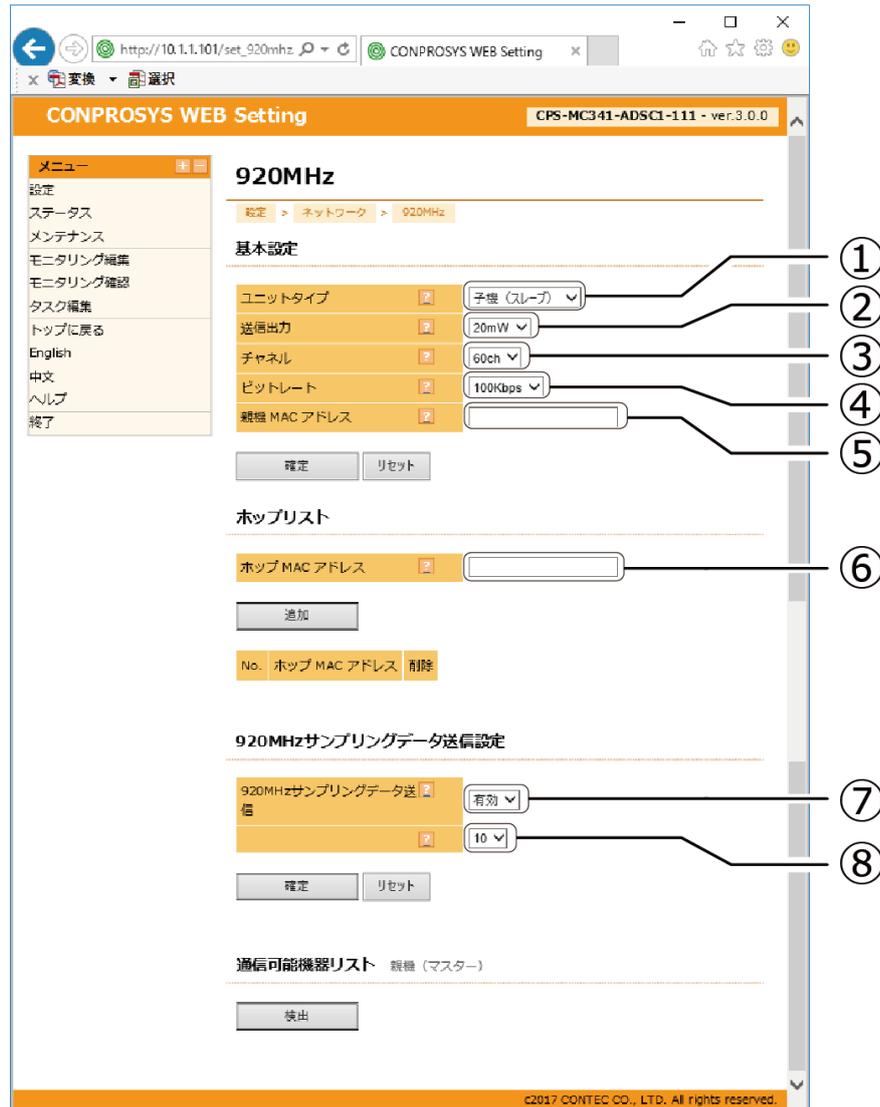
No.	設定項目	設定内容
①	ユニットタイプ	親機
②	送信出力	子機と同様の設定
③	チャンネル	子機と同様の設定
④	ビットレート	子機と同様の設定
⑤	子機MACアドレス	子機のMACアドレスを入力(通信可能機器リストの [検出] をクリックして一覧から追加することも可能)
⑥	サンプリングデータ受信設定	サンプリングデータ受信を設定すると、子機データをCONPROSYS VTC, CONPROSYS HMIで利用することが可能。 登録した子機の名称を表示。登録できるデバイスはCONPROSYSシリーズの920MHZ LAN対応のコンパクトタイプとスタックタイプ、ワイヤレスI/Oモジュール(DIO-0404LY-WQ,AI-1004LY-WQ)
⑦		登録した子機がCONPROSYSシリーズのI/Oモデルの場合は、スタックされているモジュール一覧を表示
⑧		ワイヤレスI/Oモジュールは単体でCSVファイルを作成することはできないため、[有効]にすることで親機が子機から送られてきたデータを基にCSVファイルを作成。CONPROSYS VTCで子機データを使用する場合はCSVファイル作成する必要はない。CONPROSYS(子機)は設定せずともCSVファイルを親機に送信する。
⑨		[検出]をクリックすることで、送受信可能な機器リストが表示される。表内の[追加]をクリックすることで、『920MHzサンプリングデータ受信設定』が設定可能。

※ MACアドレスは本体背面のシールの項目『M/A1』か、CONPROSYS WEB Settingの [ステータス] - [システム] から確認してください。

※ MACアドレスのコロン(:)は不要です。英数字の12桁を入力してください。

## ◆ 子機側の設定

以下の①から⑥を入力し、[確定] ボタンをクリックします。



No.	設定項目	設定内容
①	ユニットタイプ	子機
②	送信出力	親機と同様の設定
③	チャンネル	親機と同様の設定
④	ビットレート	親機と同様の設定
⑤	親機MACアドレス	親機のMACアドレスを入力
⑥	ホップMACアドレス	他の子機の通信をホップ(中継)する場合は子機のMACアドレスを入力 (通信可能機器リストの [検出] をクリックして一覧から追加することも可能)

No.	設定項目	設定内容
⑦	サンプリングデータ送信	サンプリングデータ送信を有効にすると、子機データをCONPROSYS VTC, CONPROSYS HMIで利用することが可能。親機のサンプリング受信で機器を登録します。
⑧	送信間隔	サンプリングデータを送信する間隔を設定

※ MACアドレスは本体背面のシールの項目『M/A1』か、CONPROSYS WEB Settingの [ステータス] - [システム] から確認してください。

※ MACアドレスのコロン(:)は不要です。英数字の12桁を入力してください。

## ⚠注意

920MHz通信の送信出力は、設定値を上げると通信可能な距離が伸びますが、データ量が多くなると、通信に制限がかかる場合があります。

選択出力、チャンネルにより送信時間の制限があります。

送信出力	1mW	10mW	20mW
通信距離(最大)	50m	-	1km

※通信距離は目安です。障害物等の周辺の環境により大きく左右されます。

### 3. システム構成例

#### ◆ 920MHz通信を利用し、工場内の各種センサーのデータをOPC UAサーバーに集約する

##### 目的と構想

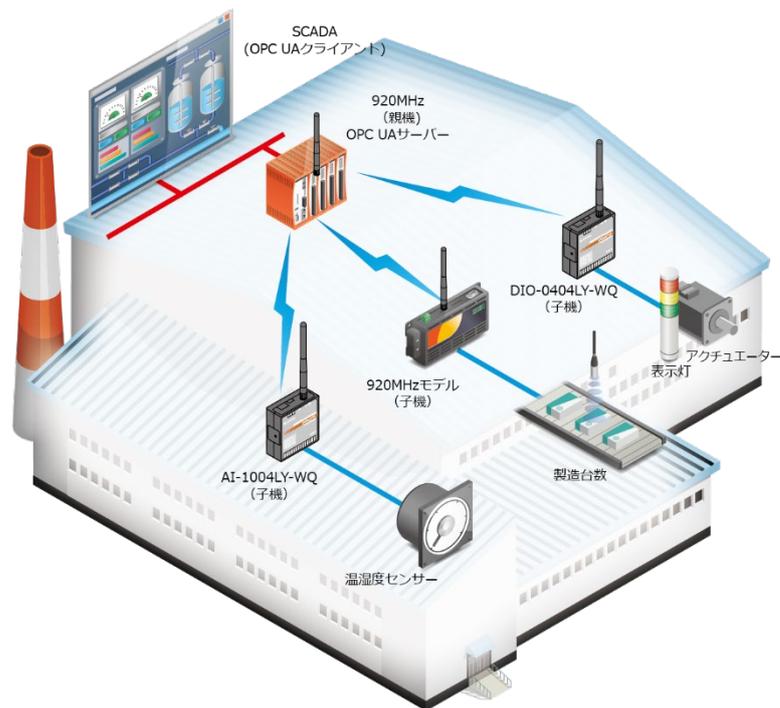
- 工場内に設置した各センサーのデータをOPC UAサーバーに集約しクライアントソフトからモニタリング&制御を行いたい

##### 条件

- 建屋内の面積が広く、無線LANを使用する場合は複数個所にルーターを設置する必要がある
- 工場内は装置や資材が多く通信の障害物になりうる

##### ソリューション

- 920MHzモデルを導入し長距離通信を行う(長距離通信を約1km程度まで通信可能。)
- 回り込み特性が良く、障害物等があっても通信可能



【応用例】以下が当てはまる場合は、無線LANと920MHzモデルの組み合わせも可能。(『無線通信組み合わせ』を参照)

- クラウド上にもデータをアップロードすることで外部ネットワークからモニタリングを行いたい場合

## 4. LoRa

### 1. 仕様と機能

#### 対応モデルと使用用途

	内容	
対応モデル・機種	コンパクト	-
	スタック	CPS-MCS341-DS1シリーズ (モジュール: CPS-COM-1QL)
	Gateway	-
セキュリティ	なし	
機能	<ul style="list-style-type: none"> <li>・親子機間双方向通信</li> <li>・Webタスクスクリプト(VTC)によるデータ送受信</li> </ul>	
使用用途	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 親機 &amp; 子機間が10Km程度以内の場合</li> <li>✓ 機器の周りに建物などの障害物がある場合</li> <li>✓ 設置場所が山奥など3G回線の電波状況が悪い場合</li> <li>✓ 通信費用を抑えたい場合</li> <li>✓ 親子機間で双方間通信を行いたい場合</li> <li>✓ 送信するデータサイズが小さい場合 (最大50バイト、アスキーのみ)</li> </ul>	

#### 無線仕様

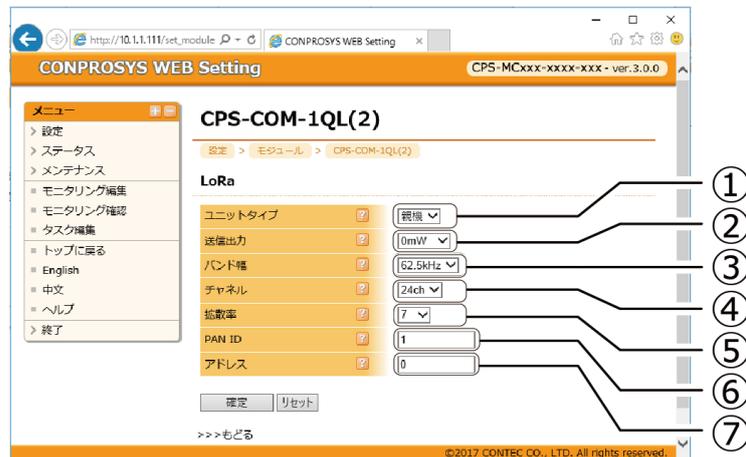
項目	内容	
無線方式	ARIB STD-T108対応	
周波数帯	920.6~923.4MHz	
変調方式	LoRa(スペクトラム拡散)	
チャンネル数	15ch(帯域幅:62.5kHz, 125kHz時), 24ch - 38ch	
	7ch(帯域幅:250kHz時)	
	5ch(帯域幅:500kHz時)	
帯域幅	62.5kHz *1, 125kHz, 250kHz, 500kHz	
拡散率	7, 8, 9, 10, 11, 12*1	
通信速度	62.5kHz	146.48bps, 268.55bps, 488.28bps, 878.91bps, 1,562.50bps, 2,734.28bps
	125kHz	292.97bps, 537.11bps, 976.56bps, 1,757.81bps, 3,125.00bps, 5468.75bps
	250kHz	585.94bps, 1,074.22bps, 1,953.13bps, 3,515.63bps, 6,250.00bps, 10937.50bps
	500kHz	1171.88bps, 2,148.44bps, 3,906.25bps, 7,031.25bps, 12,500.00bps, 21,875.00bps
送信出力	13dBm(20mW), 10dBm(10mW), 0dBm(1mW) ※ソフトウェアによる変更可	
消費電流(24VDC)	0.1A (Max.)	

\*1 帯域幅62.5kHz時の拡散率: 12でペイロード29~50Byteの設定では仕様上送信することができません。

## 2. WEB設定画面

CONPROSYS VTCでシリアル通信のタスクを組むことにより、親子機間で双方向通信が行えます。

CONPROSYS VTCのサンプルについては、『LoRa通信を行うタスクスクリプト例 (P29)』を参照してください。



No.	設定項目	設定内容
①	ユニットタイプ	子機もしくは親機
②	送信出力	子機と同様の設定
③	バンド幅	子機と同様の設定。※設定可能なバンド幅およびチャネル参照
④	チャネル	子機と同様の設定。※設定可能なバンド幅およびチャネル参照、※拡散率とバンド幅の組み合わせによる伝送レート参照
⑤	拡散率	子機と同様の設定。※拡散率とバンド幅の組み合わせによる伝送レート参照
⑥	PAN ID	自ノードが参加する PAN ネットワークアドレスを設定します。
⑦	アドレス	自ノードのネットワークアドレスを設定します。

※ 設定可能な帯域幅およびチャネル

バンド幅	チャネル
62.5kHz, 125kHz	24 ~ 38
250kHz	24+25 ~ 37+38
500kHz	24+25+26 ~ 36+37+38

※ 拡散率とバンド幅の組み合わせによる伝送レート

【Equivalent Bitrate】: 伝送レート

項目		拡散率					
		7	8	9	10	11	12
バンド幅 [kHz]	62.5	2,734	1,563	879	486	269	146
	120	5,469	3,125	1,758	977	537	293
	250	10,938	6,250	3,516	1,953	1,074	586
	500	21,875	12,500	7,031	3,906	2,148	1,172

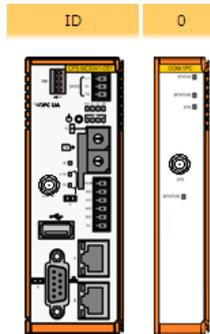
単位 : bps

## 注意

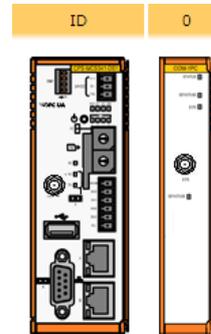
- バンド幅：62.5kHz, 拡散率：12を選択した場合、データサイズが29Byte以上になると仕様上データを送信することができません。
- [確定]ボタンを選択した時点で、LoRa再起動が行われ設定パラメータが反映されます。設定を変更する場合はタスクのリンク切断を行った後に実行してください。リンクが切断された状態でなければ、LoRaを再設定・再起動を行うことはできません。\* 『**LoRa通信を行うタスクスクリプト例 (P29)**』参照ください。

### 3. LoRa通信を行うタスクスクリプト例

サンプルでは機器の構成と設定が以下の状態であることを想定しています。異なる構成の場合は機器設定とタスクの修正を環境に合わせて行ってください。ここでは、親機が送信→受信ルーチン、子機が受信→送信ルーチンのタスクを実行します。



パラメータ	値
ユニットタイプ	親機
送信出力	10mW
バンド幅	62.5kHz
チャンネル	24ch
拡散率	7
PAN ID	1
アドレス	0



パラメータ	値
ユニットタイプ	子機
送信出力	10mW
バンド幅	62.5kHz
チャンネル	24ch
拡散率	7
PAN ID	1
アドレス	1

加えて、WEB画面→タスク編集→設定→リンク設定→link-0の設定を以下に統一してください。

※ リンク・オープンモードに“常時オープン”を選択した場合は、LoRa設定画面からモジュールの再設定と再起動ができなくなります。

**link-0** ×

接続タイプ: RS-232c/RS422 ▼

ポート: /dev/com01 ▼

ボーレート: 115200 ▼

データビット長: 8 ▼

パリティ: なし ▼

ストップビット: 1 ▼

フロー制御: なし ▼

全二重通信: 全二重 ▼

通信タイプ: 可変長 ▼

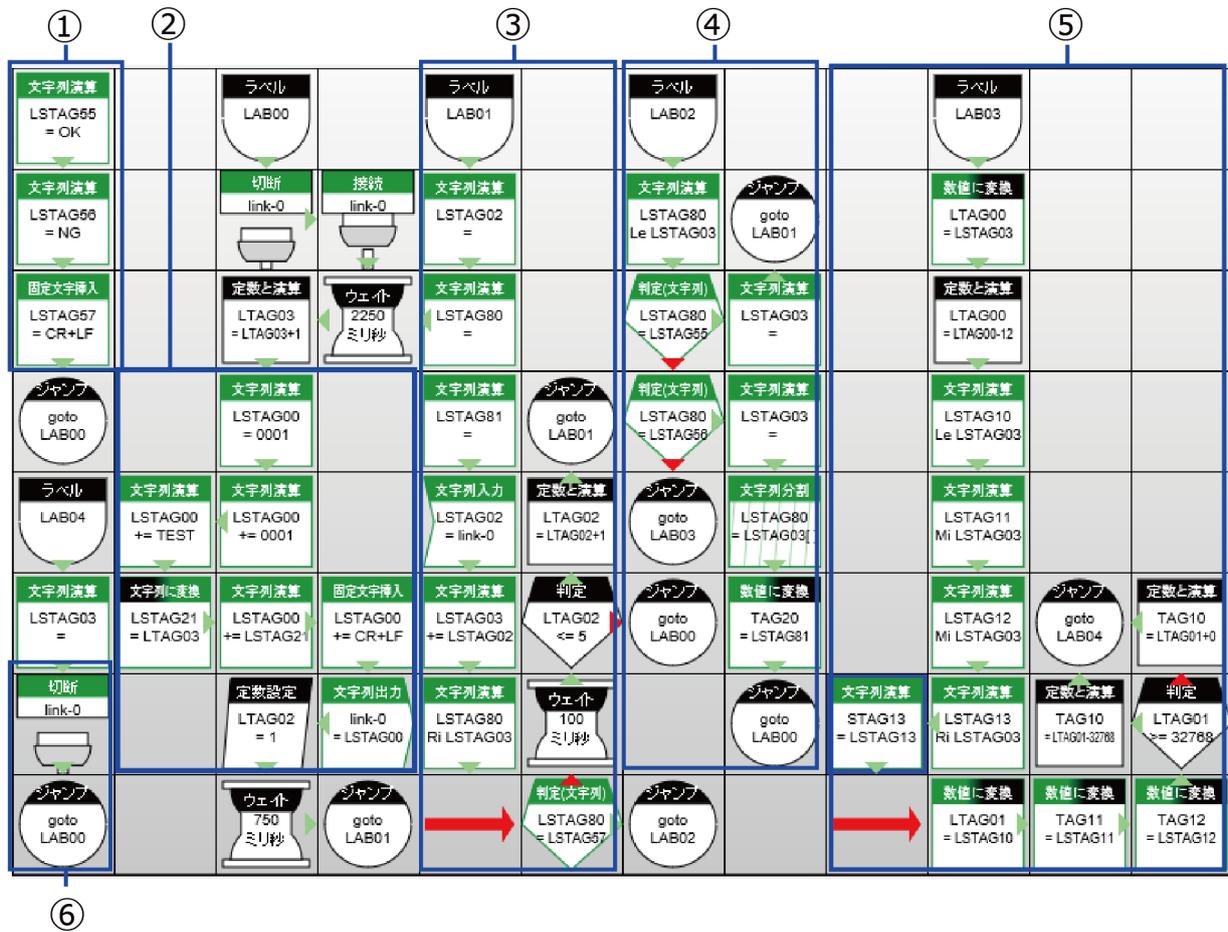
設定値:

無通信タイムアップ(x100msec): 0

リンク・オープンモード: タスクでオープン実行 ▼

OK    キャンセル

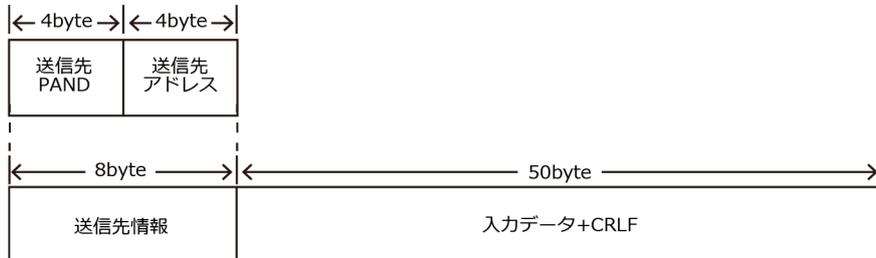
## ◆ 送信 → 受信ルーチン



- ① 初期化(変数定義)
- ② 送信プロセス(送信用データフォーマット作成と送信)
- ③ 受信プロセス(改行コードが来るまで待ち状態)
- ④ 受信データの判別(OK, NG, 相手ノード送信出力データ)
- ⑤ 送信出力データの切り出し、変換と格納
- ⑥ リンクの切断(モジュールの再設定時必要)

## 1 送信用データフォーマットを作成します。(②)

送信用データフォーマットは以下になります。サンプルでは、文字列演算により送信先ID(0001)、送信先アドレス(0001)、入力データ(TEST)、CRLFを連結しています。データ（文字列）をlink-0に出力することでLoRaデータ送信が行われます。



2 受信データの末尾に改行コード(CRLF)がくるまで、受信データの連結を行いながら待機します。(③)  
LSTAG80の文字列演算は、LSTAG03（受信データ連結格納先）の右から2バイト分を取りだし格納します。LSTAG80にCRLFが格納された場合は、データパッケージが揃ったと判断しLAB02へジャンプします。

プロパティ	値
演算結果格納先=	LSTAG80
実行	右からサイズ指定分
文字列	LSTAG03
サイズ	固定値
固定値（サイズ）	2
文字列の扱い	UTF-8
次ステップ	下へ
→ X	4
↓ Y	6

### 3 受信データの判別を行います。(④)

受信データの種類は以下になります。

受信データ	説明												
OK	データが正常に送信できたことを示します。												
NG レスポンスコード	<p>データが正常に送信できなかったことを示します。レスポンスコードによって原因が異なります。</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>レスポンスコード</th> <th>説明</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>100</td> <td>送信データ長以上</td> </tr> <tr> <td>101</td> <td>送信以上(送信中の送信要求)</td> </tr> <tr> <td>102</td> <td>送信異常(キャリアセンス検出)</td> </tr> <tr> <td>103</td> <td>ACK 未受信</td> </tr> <tr> <td>104</td> <td>送信異常(送信未完了)</td> </tr> </tbody> </table>	レスポンスコード	説明	100	送信データ長以上	101	送信以上(送信中の送信要求)	102	送信異常(キャリアセンス検出)	103	ACK 未受信	104	送信異常(送信未完了)
レスポンスコード	説明												
100	送信データ長以上												
101	送信以上(送信中の送信要求)												
102	送信異常(キャリアセンス検出)												
103	ACK 未受信												
104	送信異常(送信未完了)												
相手ノード送信出力データ	<p>相手ノード送信出力データフォーマットは以下になります。</p> <p>RSSI :RSSI値を出力します。RSSIは-142~0の範囲で値をとります。0に近いほど電波状況が良いことを示します。</p> <p>送信元PANID :送信元PANIDを16進数で出力します。サンプルのタスク内では10進数に変換してTAGに代入しています。</p> <p>送信元アドレス :送信元ノードネットワークアドレスを16進数で出力します。サンプルのタスク内では10進数に変換してTAGに代入しています。</p> <p>出力データ :最大50byteの任意の文字(ASCIIコード)を出力します。 ※受信データの末尾にCR+LFを付与します。</p>												

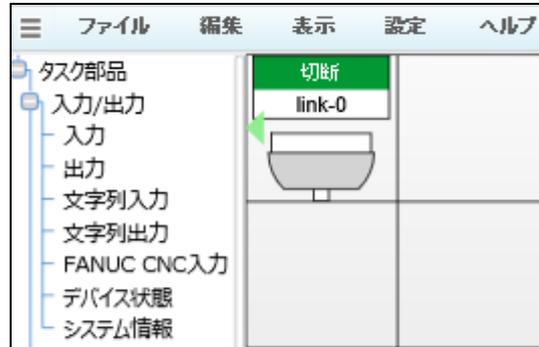
サンプルタスクでは、受信データがOKの場合は、LAB01へジャンプし相手ノードからのデータ受信待ち状態へ移行します。受信データがNGの場合は、レスポンスコードを切り出した後、LAB00へジャンプし再度送信を行います。受信データが相手ノードからの出力データの場合は、LAB03にジャンプして出力データの切り出しと格納を行います。

### 4 出力データの切り出しと格納(⑤)

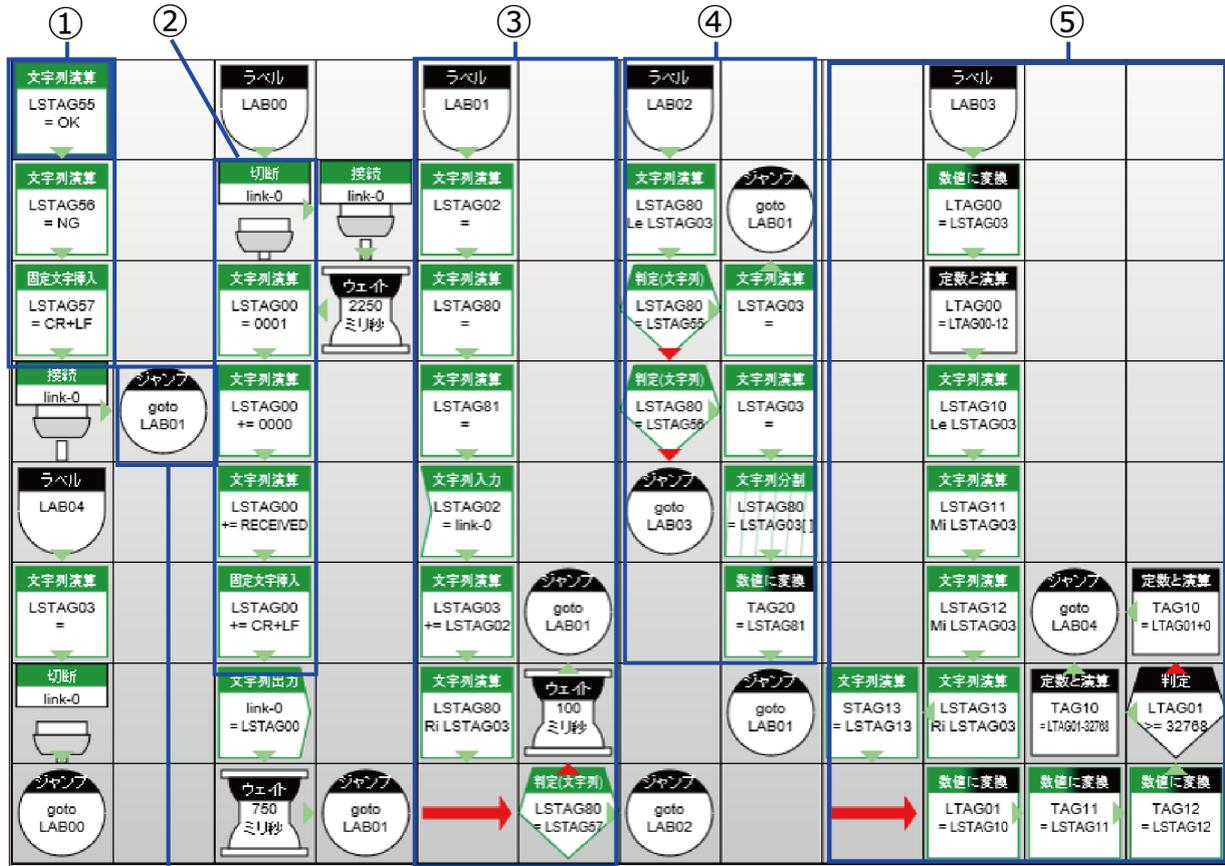
出力データの変換(16進→10進)とTAGへの格納を行います。サンプルではTAG10にRSSI値、TAG11に送信元PANID、TAG12に送信元アドレス、TAG13に出力データが格納されます。

## 5 LoRaモジュールの設定を変更する場合(⑥)

LoRaモジュールのパラメータを変更する場合は、link-0の切断後にタスクを止めてから行ってください。以下のように、リンク切断のみを行うタスクを保存して実行することでも可能です。



## ◆ 受信 → 送信ルーチン



※1

※1 初期化後、②受信プロセスへ移動。受信→送信ルーチン

**1** リンク接続後、LAB01にジャンプして受信待ち状態になります。

相手ノードからデータを受信すると、RECEIVEDを返信します。それ以外の処理は送信→受信ルーチンと同一です。

## 4. システム構成例

### ◆ 広大な敷地を持つ水処理施設へLoRaモデルの導入

#### 目的と構想

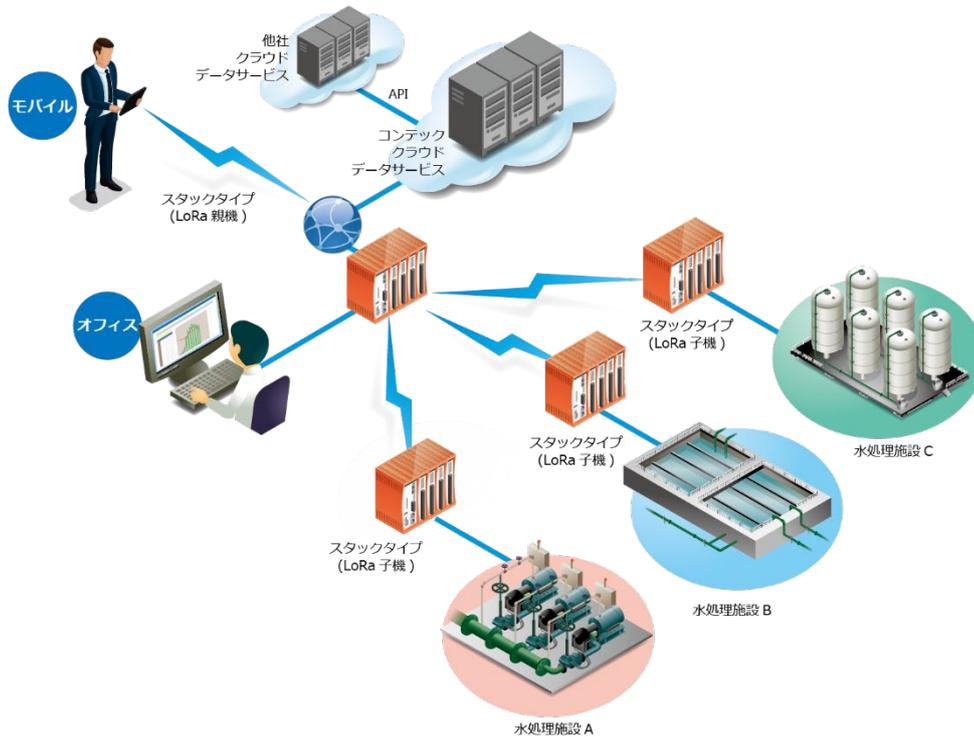
- 水処理施設の各地点のモニタリングを行いたい
- 各施設のデータをクラウド上に集約し一括管理を行いたい

#### 条件

- オフィスにのみインターネット環境がある
- 計測値間の距離は約10km以内である

#### ソリューション

- 各施設にスタックモデル(LoRaモジュール付き)を子機として導入し、各データをオフィスに設置している親機にLoRa通信を利用してデータを集約する
- オフィスに設置してある親機については、有線でLANもしくはWANでデータ管理&モニタリングが可能



【応用例】以下が当てはまる場合は、3GとLoRaモデルの組み合わせも可能。(システム構成(無線通信組み合わせ例)を参照)

- 各施設が半径10km以内に位置している場合
- オフィスにネットワーク回線が引けない場合

# 無線通信の組み合わせ

異なる無線通信を組み合わせることにより、システム構成の幅が広がります。ここではCONPSYS無線シリーズを組み合わせて利用したシステム例を紹介します。

# 1. 無線LANと920MHzの組み合わせ例

## 1. システム構成例

### ◆ 工場内の各種センサーのデータを無線LAN×920MHzでクラウドに送信する

#### 目的と構想

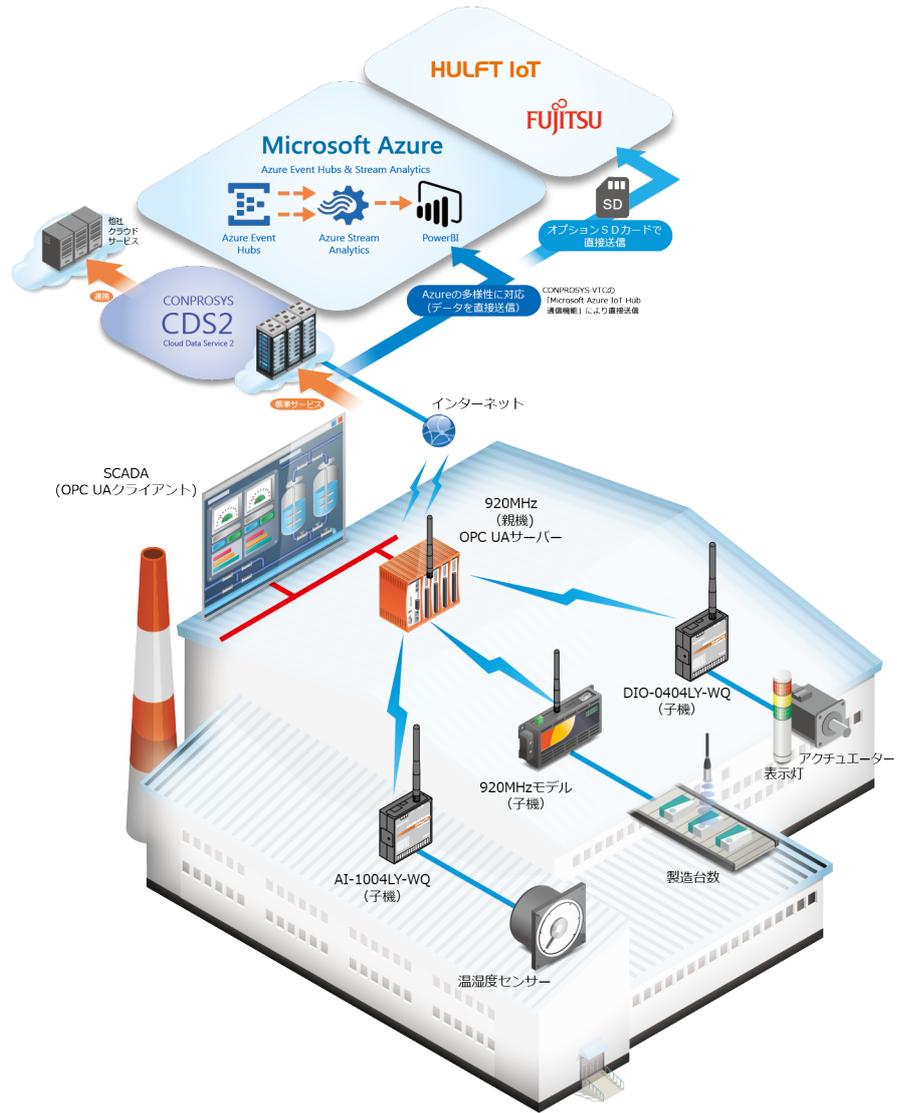
- 工場内に設置した各センサーのデータをクラウド上に集約し一括管理を行いたい
- 工場内は装置や資材が多く通信の障害物になりうる
- 建屋内の面積が広く、無線LANを使用する場合は複数個所にルーターを設置する必要がある

#### 条件

- 高速・大容量のデータ通信を必要としない

#### ソリューション

- 920MHzモデル(親機)に無線LAN用USBトングルを挿入することでGatewayとしての役割を果たす
  - ・無線LAN：クラウド上に親機が親機&子機データのアップロード
  - ・OPC UA：ローカルのOPC UAプロトコル上で親機が親機&子機データの通信
  - ・920MHz：各子機がデータを親機へ送信
- 長距離通信可能かつ回り込み特性が良い920MHzモデルを設置することで、ネットワーク構築の時間短縮とコスト削減につながる



## 2. 3GとLoRaの組み合わせ例

### ◆ 広大な敷地を持つ水処理施設へ3G×LoRaモデルの導入

#### 目的と構想

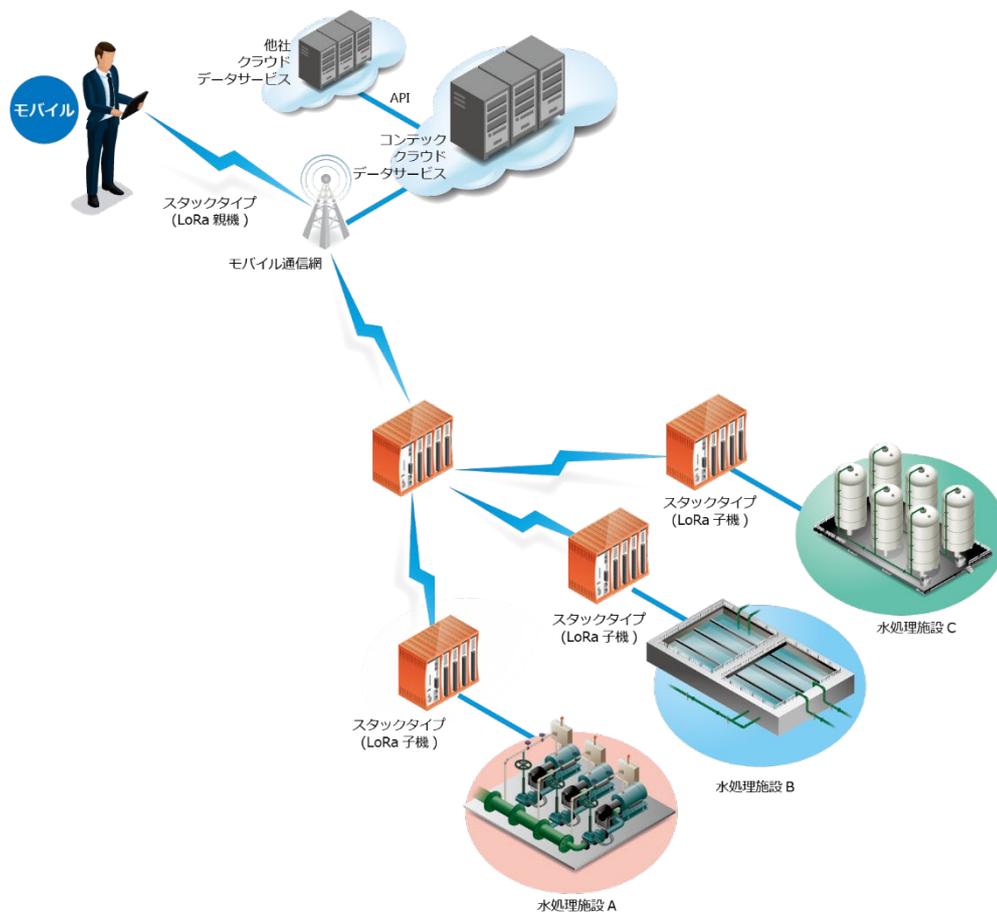
- 各施設のデータをクラウド上に集約し一括管理を行いたい
- 3G回線の維持費用を節約したい

#### 条件

- 親機は3Gモデルを選択し、親機子機共にLoRaモジュールをスタックする

#### ソリューション

- 親機は3G回線でネットワークに接続するため、親機と各子機の距離が約10km以内になるように親機を設置することで、親機はすべての子機データを収集することができる
- 子機のデータ収集後、親機はクラウドにデータをアップロードする
- システムの中に親機が1台だけになるのでコスト削減につながる



# 付録

ワイヤレスI/Oモジュールとの接続やネットワークグループなどの豆知識について説明しています。

# 1. ワイヤレスI/Oモジュールのセットアップ

920MHz通信を行う場合に無線子機デバイスとしてワイヤレスI/Oモジュール(デジタル入出力タイプ: DIO-0404LY-WQ, アナログ入出力タイプ: AI-1004LY-WQ)を使用する場合は、以下の手順でターミナルをセットアップしてください。

## 1. セットアップ手順

ワイヤレスI/Oモジュールの設定には以下が必要になります。

- パソコン [USBポートとLANポートがそれぞれ1つ以上必要です]
- USBケーブル (mini USB Type-B) [市販のUSBケーブルをご用意ください]
- ACアダプター [オプションの"POA201-10-2"をご用意ください]
- 高性能アナログ入出力ドライバ API-AIO(WDM) または 高性能デジタル入出力ドライバ API-DIO(WDM) [当社ホームページよりダウンロードできます]

※パソコンおよびUSBケーブルは別途お客様で用意ください。

※「ドライバ」は、当社ホームページから(<https://www.contec.com/>)

API-AIO(WDM)またはAPI-DIO(WDM)で検索し、ダウンロードしてください。

ワイヤレスI/OモジュールのセットアップからCONPROSYSとの通信接続までは以下の手順で行います。

- ソフトウェアのインストール
- ハードウェアの設定
- ワイヤレスI/Oモジュールの設定
- CONPROSYSの設定

## 2. ソフトウェアのインストール

- 1** ダウンロードしたファイルを解凍します。(自己解凍形式)
- 2** 解凍後のINFフォルダにあるSetup.exeを実行してインストールします。

## 3. ハードウェアの設定

- 1 ワイヤレスI/OモジュールにACアダプターを接続し、電源を入れます。
- 2 ワイヤレスI/OモジュールをUSBケーブルでパソコンと接続します。
- 3 Utilityフォルダにあるコンテックデバイスユーティリティを起動します。
- 4 コンテックデバイスユーティリティのSetting modeツリーにワイヤレスI/Oモジュールが表示されます。  
(表示されない場合は、USBケーブル、またはACアダプターが正しく接続されているかご確認ください)。
- 5 ワイヤレスI/Oモジュールを選択すると、920MHz無線通信などの設定ができます。

## 4. ワイヤレスI/Oモジュールの設定

- 1 デバイスユーティリティのツリー内に表示されたワイヤレスI/OモジュールのSettingタブ内で、無線チャンネル、PAN ID、Data Interval、Device IDの設定を行い、Saveボタンを選択してください。PAN IDは「0」を指定してください。
- 2 Advancedタブ内で、Tx Power、Bit Rate、Request Timeout、Device Mode、Master MAC Addressを設定し、Saveボタンを選択してください。Device Modeを「CONPROSYS Mode」にすることで、CONPROSYSが親機になります。また、EncKeyはCONPROSYSが親機の場合は無効になります。

Setting Advanced Firmware

Tx Power 20 mW

Bit Rate 50 Kbps

Request Timeout 3000 (1000 - 60000) msec

EncKey (32 digits hex [0-9,A-F])  
00000000000000000000000000000000 Check

Device Mode CONPROSYS mode  
Wireless I/O mode  
CONPROSYS mode

Master MAC Address  
00 80 4C C2 A0 26 Save

- 3 コンテックデバイスユーティリティを閉じ、パソコンからUSBケーブルを取り外し、ワイヤレスI/OモジュールからACアダプターを取り外してください。

## 5. CONPROSYSの設定

- 1 CONPROSYSの起動後、WEB設定画面→920MHzに移動します。
- 2 ユニットタイプに「親機(マスター)」を選択し、送信出力、チャンネル、ビットレートは4-2で設定したワイヤレスI/Oモジュールの設定に合わせて設定を行います。
- 3 WEB設定画面のサイドメニューの終了→保存と再起動を選択します。
- 4 ワイヤレスI/OモジュールにACアダプターを接続し、電源を入れます。
- 5 CONPROSYSの起動後、WEB設定画面→920MHzに移動し、通信可能機器リストの「検出」を選択します。
- 6 CONPROSYSと通信可能状態のワイヤレスI/Oモジュールがリストで表示されます。「追加」ボタンを選択することで、子機リストに追加することができます。

### 通信可能機器リスト 親機 (マスター)

検出			
シリアル番号	MACアドレス	受信強度	追加 (子機リスト)
IBRKV79000048	00804C1E5A1E	-39 dBm	追加

- 7 次に、920MHzサンプリングデータ受信設定の「検出」ボタンを選択します。通信可能状態であるワイヤレスI/Oモジュールがリストに表示されます。親機と通信を行うワイヤレスI/Oモジュールの「追加」ボタンを選択してください。
- 8 追加されたワイヤレスI/Oモジュールが以下のように表示されます。

### 920MHzサンプリングデータ受信設定

子機ID	MACアドレス	シリアル番号	名称	モジュール一覧	CSVファイル作成	削除
1	00804C1E5A1E	IBRKV79000048	DIO-0404LY-WQ	-	無効 <input type="button" value="変更"/>	<input type="button" value="削除"/>

使用用途に応じて、CSVファイル作成の有効と無効を切り替えてください。

1. CSVファイル作成が「有効」の場合

ワイヤレスI/Oモジュールの「Data Interval」の間隔で、子機は親機にデータを送信します。

※送信データフォーマットについてはCONPROSYSのリファレンスマニュアル(ソフトウェア編)を参照してください。

## 2. CSVファイル作成が「無効」の場合

タスクからワイヤレスI/Oモジュールのデータを取得することができます。タスクスクリーンより、「タスク部品：入力」のデバイスプロパティからワイヤレスI/Oモジュールのチャンネルを紐づけます。



- 9** WEB設定画面のサイドメニューの終了→保存と再起動を選択します。機器の再起動後、CONPROSYSとワイヤレスI/Oモジュールの通信が始まります。

## 2. 920MHzとLoRa通信のグループ構成

920MHzとLoRa通信は、各通信方式の設定パラメータによってグループ分けすることができます。グループ分けを正しく行うことで、複数のグループが存在する環境下でも、他グループの通信を干渉せずにデータ通信を行うことができます。以下に、それぞれのグループ構成の分け方について説明します。

### ◆ 920MHzのグループ構成

920MHzを使用する場合はPAN IDが0固定なので、同じPAN ID上に異なるパラメータ(送信出力、チャンネル、ビットレート)によって親子機グループを構成しています。ただし、同じパラメータであっても、親機側の設定に子機デバイス(MACアドレス)の登録、子機側の設定に親機デバイス(MACアドレス)の登録をしなければ、親機は子機からのデータを受け取ることはできません。

#### ・グループ 1

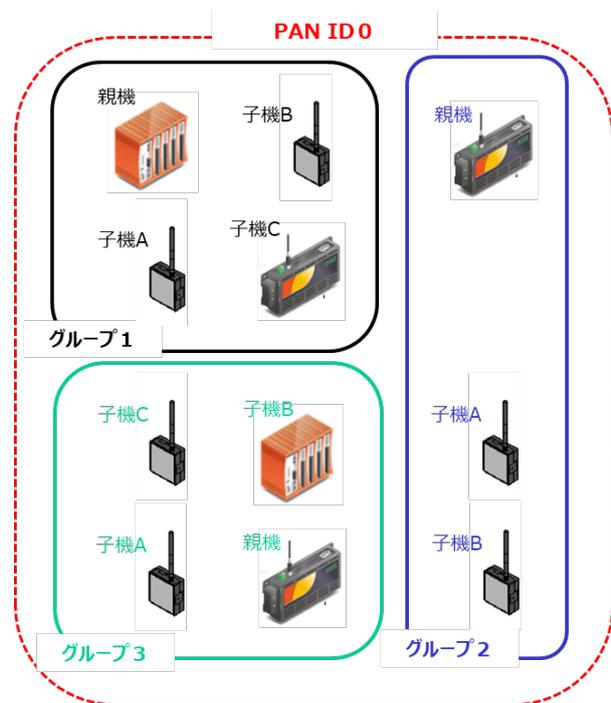
設定項目	設定
送信出力	10mW
チャンネル	60ch
ビットレート	50kbps
親機MACアドレス	00804C000001

#### ・グループ 2

設定項目	設定
送信出力	10mW
チャンネル	50ch
ビットレート	100kbps
親機MACアドレス	00804C000002

#### ・グループ 3

設定項目	設定
送信出力	20mW
チャンネル	40ch
ビットレート	50kbps
親機MACアドレス	00804C000003

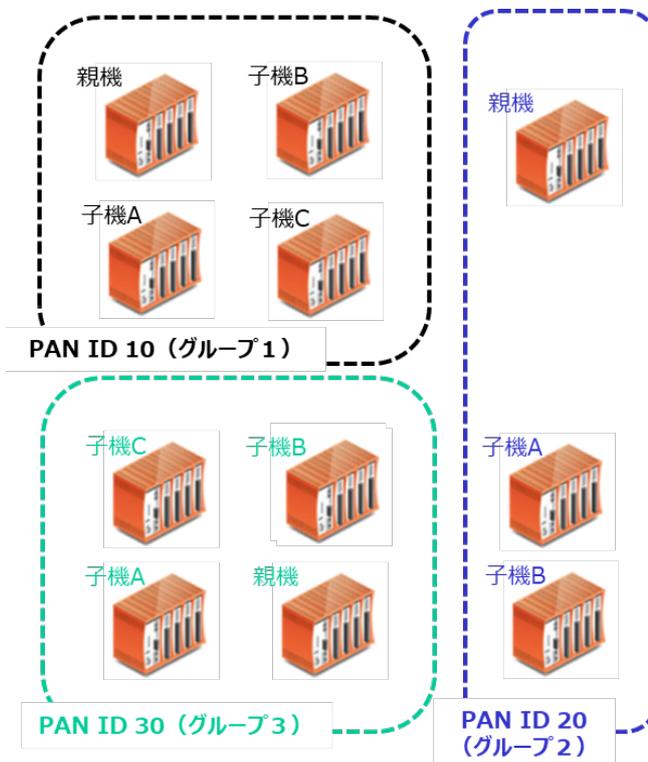


## ◆ LoRaのグループ構成

LoRaを使用する場合は、PAN IDによってグループを構成しています。理論上、1つのPAN IDに対して親機1台、子機65534台まで登録することが可能です。

### ・グループ1

設定項目	設定
送信出力	10mW
バンド幅	62.5kHz
チャンネル	25ch
拡散率	7
PAN ID	10
アドレス	親機 : 0 子機A : 1 子機B : 2 子機C : 3



### ・グループ2

設定項目	設定
送信出力	10mW
バンド幅	500kHz
チャンネル	36ch + 37ch + 38ch
拡散率	8
PAN ID	20
アドレス	親機 : 0 子機A : 1 子機B : 2

### ・グループ3

設定項目	設定
送信出力	20mW
バンド幅	250kHz
チャンネル	30ch + 31ch
拡散率	10
PAN ID	30
アドレス	親機 : 0 子機A : 1 子機B : 2 子機C : 3

# 各種サービス・お問い合わせ

当社の製品をより良く、より快適にご使用いただくために、  
行っているサービス、サポートをご紹介します。

# 1. 各種サービス

株式会社コンテックでは当社製品をご使用いただく上で、技術資料のダウンロードをはじめ、様々な役に立つ情報を提供しています。

## ダウンロード

<https://www.contec.com/jp/download/>

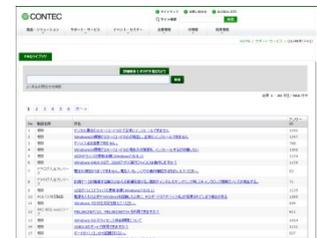
最新のドライバやファームウェア、解説書など技術資料がダウンロードいただけます。ご利用には会員登録(myCONTEC)が必要です。



## FAQライブラリ

<https://contec.e-srvc.com/>

よくあるご質問やトラブルシューティングをQ&A形式でご紹介しています。



## コンテック ナレッジベース

<http://www.contec-kb.com/>

やりたいことが探せる、知識ベースの情報サイトです。接続したい機器、やりたいことなど、目的から解決策を探せます。お役立ち情報がいっぱいです。



## インターネット通販

<https://www.contec-eshop.com/>

当社が運営する、最短翌日納品の大変便利なネット直販サービスです。



## 評価機無料貸出

<https://www.contec.com/jp/support/evaluation/>

当社製品を無料でお試しいただけるサービスです。ご購入前の仕様確認、ご評価にぜひご活用ください。ご利用には会員登録(myCONTEC)が必要です。



## 2. お問い合わせ

当社製品の技術的なことや質問など、またご購入に関するお問い合わせなど各種のお問い合わせを承っております。

### 技術的なお問い合わせ(テクニカルサポートセンター)

製品の使い方、初期不良、動作異常、環境対応など製品の技術的なお問い合わせに、専門技術スタッフが迅速かつ親切丁寧に対応します。

当社ホームページからお問い合わせください。

**お問い合わせ**

<https://www.contec.com/jp/support/technical-support/>

E-mail : tsc@jp.contec.com、TEL : 050-3736-7861 でも対応しております。

### 営業的なお問い合わせ

ご購入方法、販売代理店のご紹介、カスタム対応/OEM/ODMのご相談、システム受託開発のご依頼は当社支社(営業窓口)にお問い合わせください。

または、E-mail(sales@jp.contec.com)でもお問い合わせいただけます。

TEL、FAX番号については、当社ホームページまたはカタログの裏表紙に記載しています。

### 納期、価格、故障修理のご依頼、寿命部品交換のご依頼

当社製品取り扱いの販売代理店へお問い合わせください。

**販売代理店**

<https://www.contec.com/jp/support/distributors/>

## 改訂履歴

改訂日	改訂内容
2018年4月	初版

- 本書の内容について万全を期しておりますが、万が一不審な点や、記載もれなどお気づきのことがありましたら、お買い求めの販売店またはテクニカルサポートセンターへご連絡ください。
- CONPROSYSは、株式会社コンテックの登録商標です。その他、本書中に使用している会社名および製品名は、一般に各社の商標または登録商標です。

**株式会社コンテック**

〒555-0025 大阪市西淀川区姫里3-9-31

---

<https://www.contec.com/>

本製品および本書は著作権法によって保護されていますので無断で複写、複製、転載、改変することは禁じられています。

無線通信モデルの紹介

2018年10月改訂