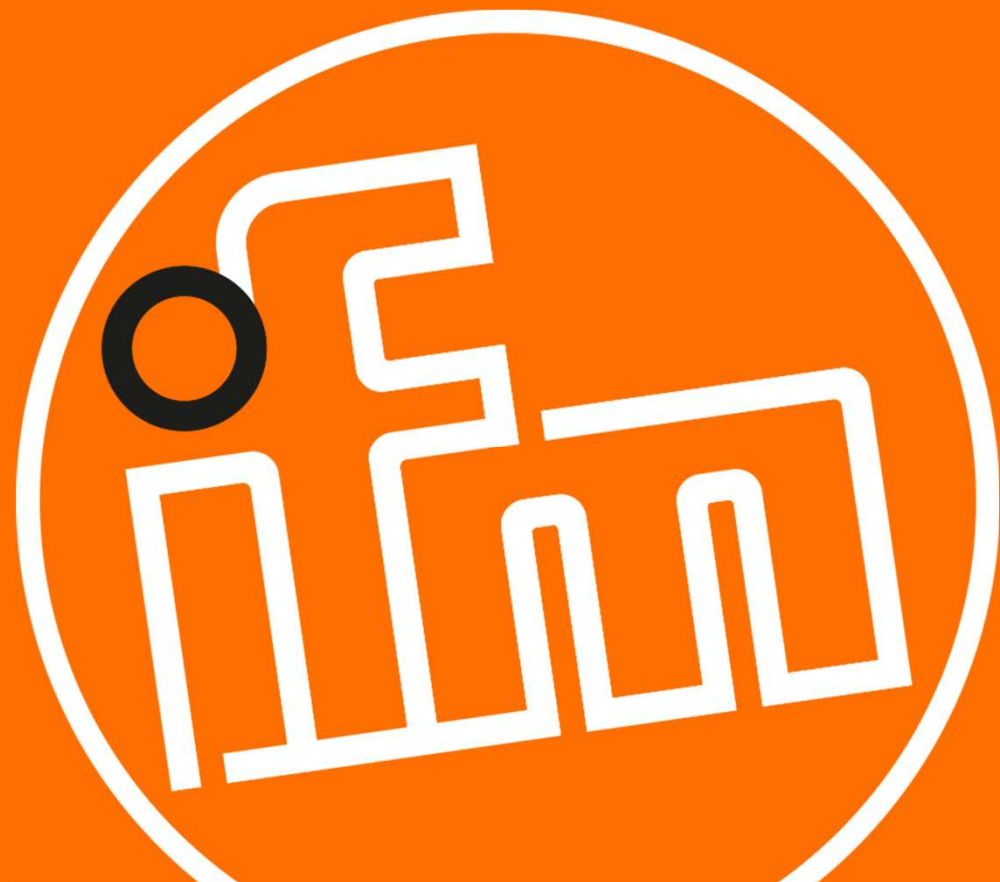


IO-Linkマスタ ModbusTCP接続手順書

AL1340—横河電機PLC e-RT3(F3RP71-1R/2L)



目次:

1. 概要
2. システム構成
3. IO-Linkマスタの設定
 - 3.1 LR DEVICEのインストール
 - 3.2 IO-Linkマスタの設定
4. PLCの設定
 - 4.1 LiunxCPUモジュールの設定
 - 4.2 モジュールへの設定のダウンロード
5. サンプルプログラムでのIO-Linkデバイス入力値の確認
6. 改訂履歴



1. 概要

本資料は、ifm社製IO-Linkマスタ(AL1340)と横河電機社製PLCを、ModbusTCP経由にて接続する手順とIO-Linkデバイスの入力値の確認方法をまとめたものです。

2. システム構成

本資料で接続を実現するために、以下のハードウェア/ソフトウェアで構成します。

メーカー	名称	型名	バージョン
ifm efector	IO-Linkマスタ ModbusTCP 4port	AL1340	
ifm efector	LANケーブルM12コネクタ/RJ45プラグ	E12490	---
ifm efector	電源ケーブル(M12ソケット)	EVC400	---
ifm efector	センサケーブル(M12プラグ/ M12ソケット)	EVC010	---
ifm efector	レーザー距離計	O5D150	---
ifm efector	LR DEVICE	QA0012	1.7.5.189
---	DC24V外部電源	---	---



メーカー	名称	型名	バージョン
横河電機	LinuxCPUモジュール	F3RP71-1R/F3RP71-2L	05:**以上
横河電機	ベースモジュール	F3BU05-0D	――
横河電機	電源モジュール	F3PU20-0S	――
――	パソコン(OS: Windows 10)	――	――
――	LANケーブル(カテゴリ5以上STPケーブル)	――	――
――	USBケーブル(モジュール側:ミニBタイプ)	――	――
――	スイッチングHUB	――	――

事前準備: パソコンにWinSCPをインストールしておいてください。
(Webブラウザで「WinSCP」で検索するとダウンロードサイトが見つかります)



接続確認を実施した構成

PLC



LANケーブル

スイッチングHUB



外部電源
DC24V

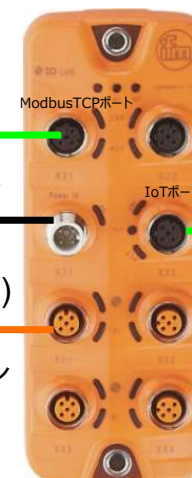
LANケーブル
E12490
(X21へ接続)

電源ケーブル
ECV400
(X31へ接続)

センサーケーブル
ECV010
(X01へ接続)

IO-Linkデバイス
O5D150

IO-Linkマスタ
AL1340



<注意>
ModbusTCPポートはModbus通信ポートで、
IoTポートはLR DECIEV接続用ポートです。

LANケーブル
E12490
(LR DECICEで設定
時にPCと接続)



LANケーブル

PC (LR DECIEV、WinSCPをインストール済み)

IPアドレス設定

IO-Linkマスタ(ModbusTCPポート) : 192.168.3.250

IO-Linkマスタ(IoTポート) : 192.168.1.250

PC : 192.168.3.19 (192.168.1.19)

LinuxCPUモジュール : 192.168.3.71



3. IO-Linkマスタの設定

3.1 IO-Linkパラメータ設定ソフトウェア「LR DEVICE」のダウンロードとインストール

Webブラウザで「ifm efecor」で検索し、「ifm efector株式会社 - ifm」を開く、
もしくは、ifm efector株式会社HPのURL(<https://www.ifm.com/jp/ja>)からも開くことができます。



imf efector

すべて ニュース 画像 地図 ショッピング

約 1,370,000 件 (0.71 秒)

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

ifm efector株式会社 - ifm

ifm efector株式会社 ... ifmの非常に幅広い製品ラインは、
ンに加えて、個々の産業に固有の要件も考慮しています。





IO-Linkパラメータ設定ソフトウェア QA0012 LR DEVICE (Download)

- すべてのIO-Linkセンサ用の統一されたパラメータ設定と視覚化
- プロセス値をシンプルで見やすく表示
- 試運転中のセットアップ時間を短縮
- 接続されたデバイスを自動的に認識
- デバイス交換プロセスを最適化

② Go ifmonline -e-shopでご注文いただきました製品は、すべて国内使用向けの仕様にて出荷させていただきます。何卒ご了承ください。大口のご注文は、フリーダイヤル 0120-782070 サービスセンターまでお問合せください。

この製品は e-shop ではお取り扱いしておりません。在庫・価格のお問い合わせはサービスセンター 0120-78-2070 (フリーダイヤル) まで。 営業時間 月～金 9:00～17:00

♡ ウィッシュリストに追加 比較

技術詳細 アクセサリー **ドキュメントとダウンロード** 詳細情報

LR Device

Software for parameter setting and visualisation of process data of IO-Link devices and ifm masters

Version 1.7.5.186 - 04/2021

名称	説明	ファイル情報
LR Device	Configuration tool for IO-Link masters and devices. No licence key - free tool for parameter setting of AL 1xxx IO-Link masters	zip (486.2 MB) SHA-256

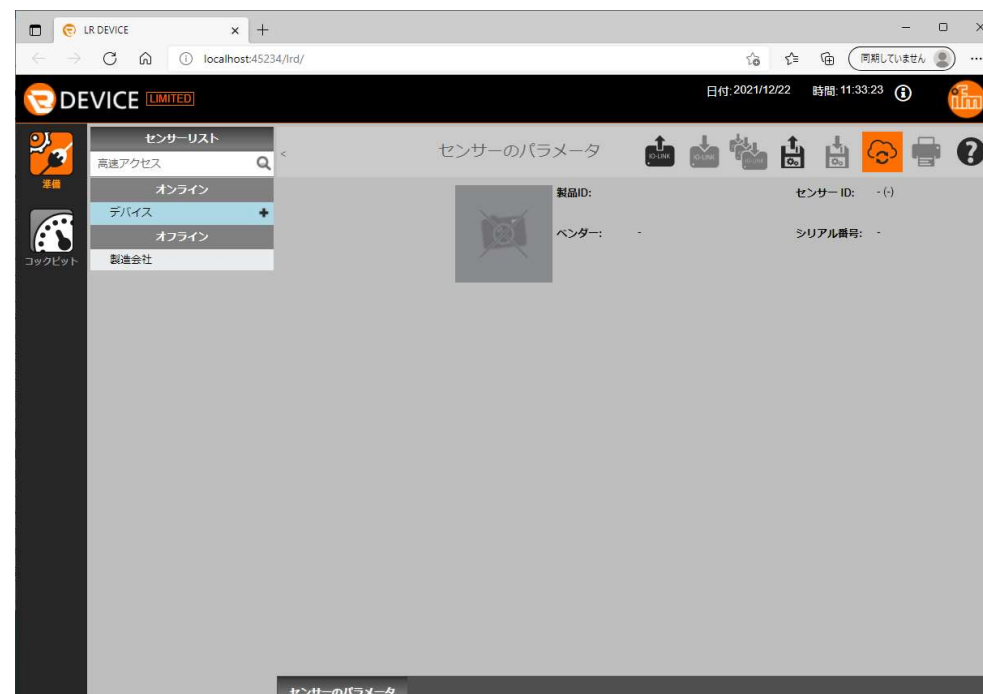
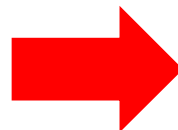
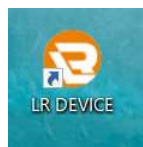
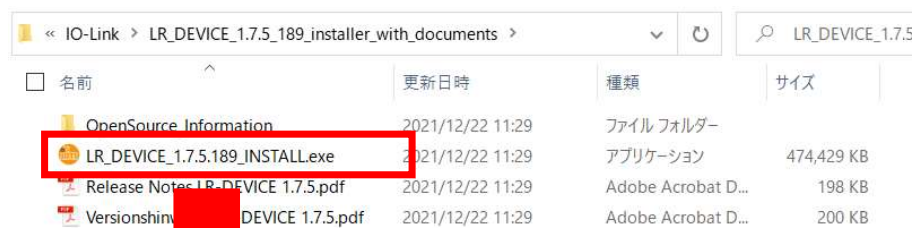
ダウンロード

③ Webページが切り替わり、ページ下段の「ドキュメントとダウンロード」のコーナーから「LR DEVICE」欄の「ダウンロード」をクリックし、インストールします。



LR DEVICEのインストール実施

「LR_DEVICE_1.7.5_189_installer_with_documents.zip」と言うZipファイルがダウンロードされるので解凍して下さい。解凍後にできたフォルダ内に「LR_DEVICE_1.7.6.189_INSTALL.exe」と言うファイルがあり、このファイルがLR DEVICEのインストール用ファイルなので、ダブルクリックしインストールして下さい。インストールが完了すると、デスクトップに「LR DEVICE」のショートカットが作成されます。



3.2 IO-Linkマスタの設定

まず、設定を行うIO-Linkマスタと接続します。

LR DEVICEを起動すると以下の画面が表示されます。

接続方法は手動と自動の2つの方法があります(自動接続をお勧めします)。

<手動接続>

画面左上の「オンライン」の下「デバイス」をクリックすると、接続先のIPアドレスを入力するウィンドウが開くので、IPアドレスを入力し、「OK」を押下します。



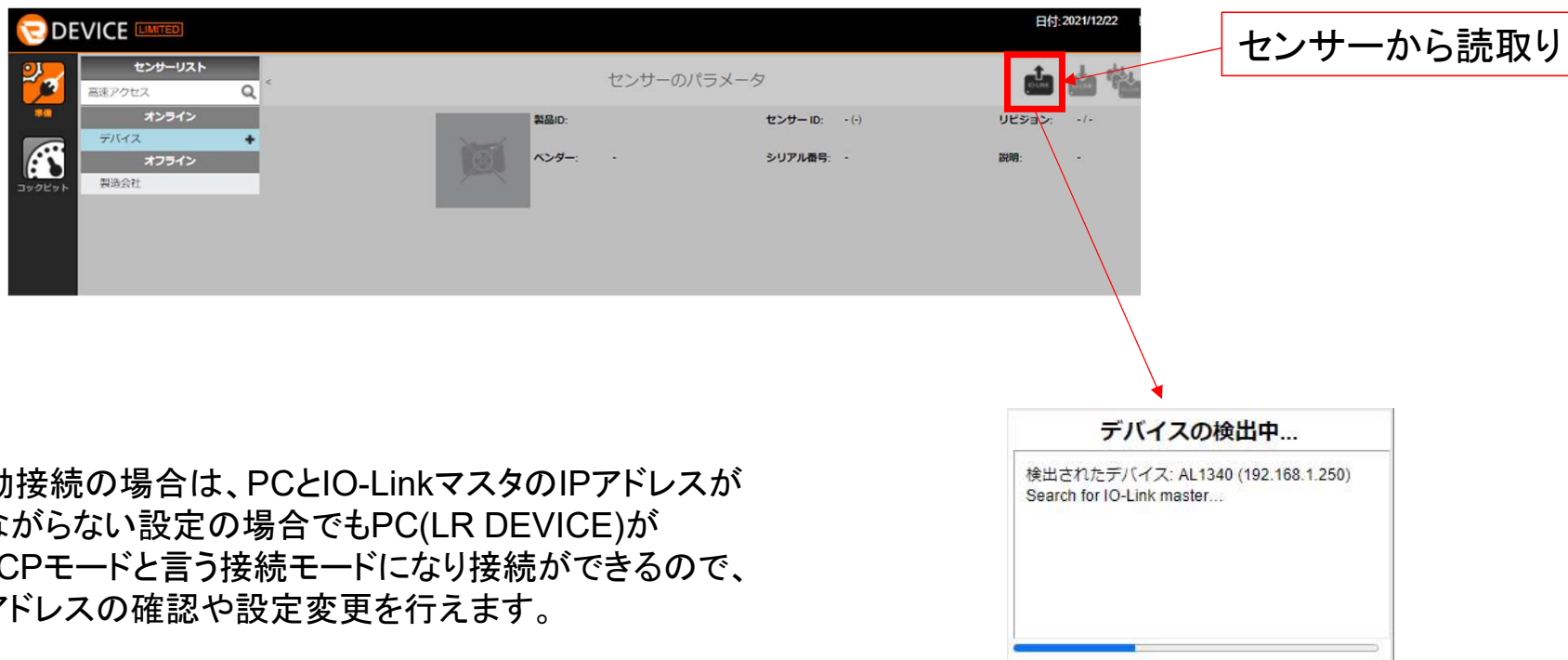
<注意>

AL1340のIoTポートのIPアドレス初期値が不明な場合は自動接続を実施してください。



<自動接続>

画面右上の「センサーから読取り」を押下すると、接続されているIO-Linkマスタの検索を開始します。



センサーから読取り

デバイスの検出中...

検出されたデバイス: AL1340 (192.168.1.250)
Search for IO-Link master...

自動接続の場合は、PCとIO-LinkマスタのIPアドレスが
つながらない設定の場合でもPC(LR DEVICE)が
DHCPモードと言う接続モードになり接続ができるので、
IPアドレスの確認や設定変更を行えます。



＜IO-Linkマスタとデバイスの設定＞

接続されているIO-Linkマスタが見つかり则表示が切り替わり、接続しているIO-LinkマスタとIO-Linkデバイスの情報が表示されるので、ModbusTCPポートとIoTポートのIPを設定します。
(本例ではIoTポートの設定は初期値のままで使用します)

各設定項目の変更がこの画面で可能なので必要に応じて設定を変更して下さい。
設定変更後は、画面右上の「センサーに書込み」を押下すると設定が反映されます。

センサーリスト

高速アクセス

オンライン

デバイス

AL1340
(192.168.1.250)

P1: OSD150

P2

P3

P4

オフライン

製造会社

センサーのパラメータ

製品ID: AL1340

センサーID: 4100000031 d (310 d)

リビジョン: AB / AL1x4x_cn_mo_v2.3.23

ベンダー: ifm electronic gmbh

シリアル番号: 000205117606

説明: IO-Link Master DataLine IoT-Core

サイクリックポ

リング:

パラメータ

パラメータ	値	単位	最小	最大	説明
Security mode HTTPS	Disabled				Enable or disable security mode HTTPS
Security password					Set password for security mode HTTPS
Access rights	Fieldbus + IoT				Defines the access rights for the IO-Link Master
DHCP	Static IP				IoT IP address setting with DHCP or static IP
IP address	192.168.1.250				IoT IP address of IO-Link Master
Subnet mask	255.255.255.0				IoT subnet mask of IO-Link Master
Default gateway IP address	0.0.0.0				IoT default gateway IP address
MAC address	00:02:01:60:9F:53				IoT MAC address of IO-Link Master
IP address LR Agent or SMARTOBSERVER	255.255.255.255				Target IP of LR Agent or SMARTOBSERVER for sending process data
Port LR Agent or SMARTOBSERVER	35100		0	65535	Target port of LR Agent or SMARTOBSERVER for sending process data
Interval LR Agent or SMARTOBSERVER	Off	ms	500 ms	2147483647 ms	Type in the sending interval to LR Agent or SMARTOBSERVER for process data
Application Tag	AL1340				Name for IO-Link Master in LR SMARTOBSERVER structure
DHCP	Static IP				Fieldbus IP address setting with DHCP or static IP
IP address	192.168.3.250				Fieldbus IP address of IO-Link Master
Subnet mask	255.255.255.0				Fieldbus subnet mask of IO-Link Master
Default gateway IP	0.0.0.0				Fieldbus default gateway IP address

センサーに書込み

IoTポートの
IPアドレス設定

ModbusTCPポートの
IPアドレス設定
本例では
「192.168.3.250」に
設定しています



4. PLCの設定

4.1 LinuxCPUモジュールの設定

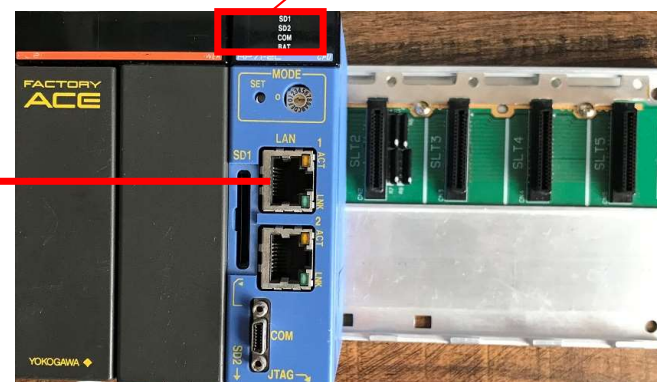
ベースモジュール(F3BU05-0D)の一番左側のスロットに電源モジュール(F3PU20-0S)を、スロット1にLinuxCPU (本例ではF3RP71-2L)を、スロット3にEthernet/IPインターフェースモジュール(F3LN01-0N)を挿入し電源を投入します。LinuxCPUはOSが起動するまでに少し時間がかかります、OSの起動は前面パネルの「OS」LEDが点灯する事で確認ができます。

OSの起動を確認出来たら、PCとLinuxCPUを接続します(本例ではPCとLinuxCPUをLANケーブルで接続します)。LinuxCPUモジュールのLAN1(上側LANポート)のIPアドレス初期値が、「192.168.3.71」となっていますのでPCのIPアドレスの設定を合わせてから接続してください。

PC とLinuxCPUをLANケーブルで接続したら、PC内のWebブラウザを起動してください。(本例ではChromeを使用します)

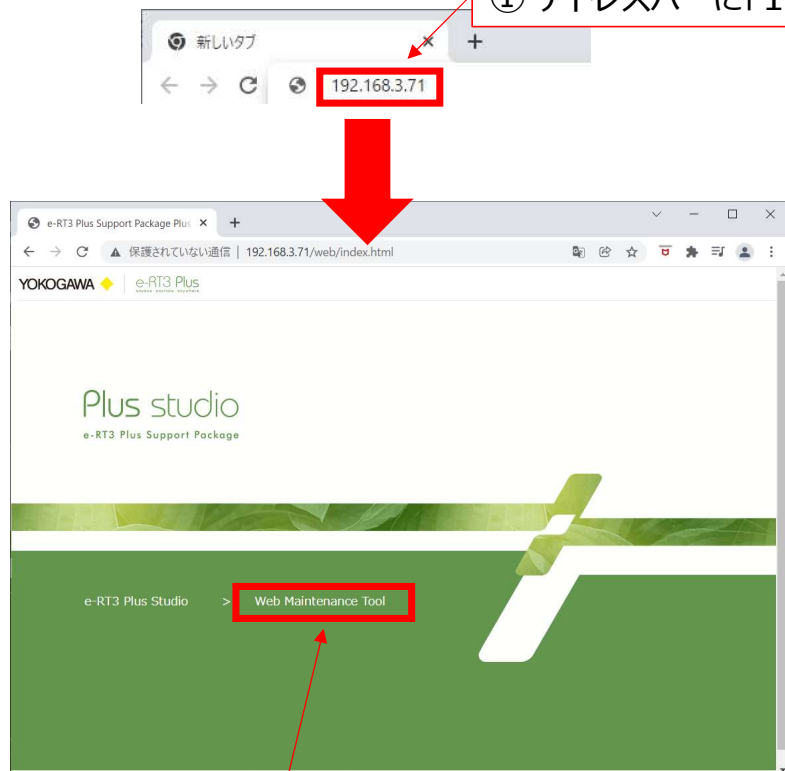


LANケーブル

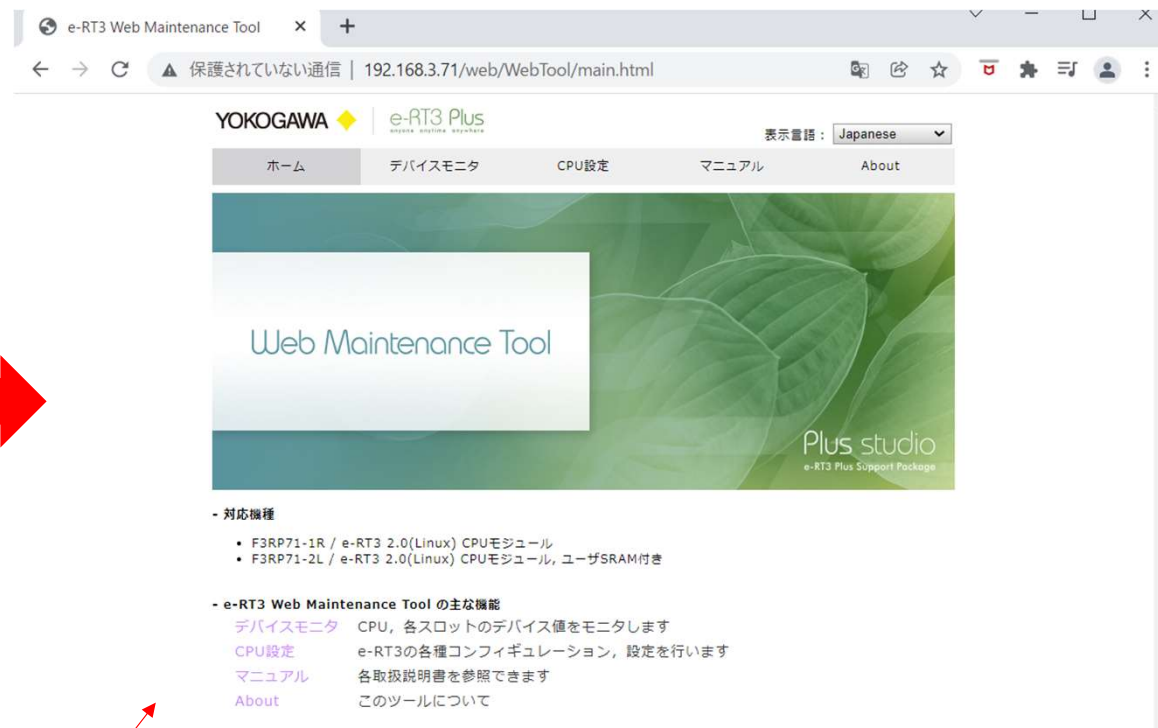


続いて、起動したWebブラウザのアドレスバーにIPアドレス「192.168.3.71」を入力します。
「e-RT3 Plus Studio」画面が表示されるので「Web Maintenance Tool」をクリックし起動します。

① アドレスバーに「192.168.3.71」を入力



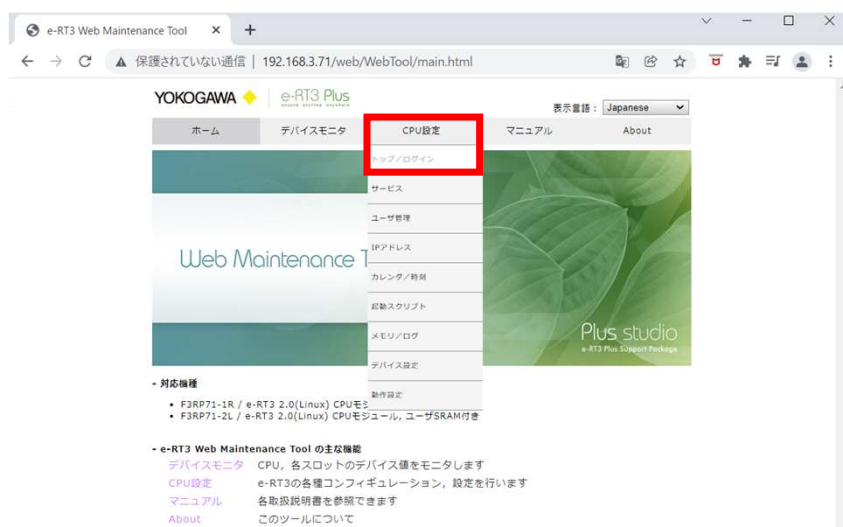
② 画面上の「Web Maintenance Tool」をクリック



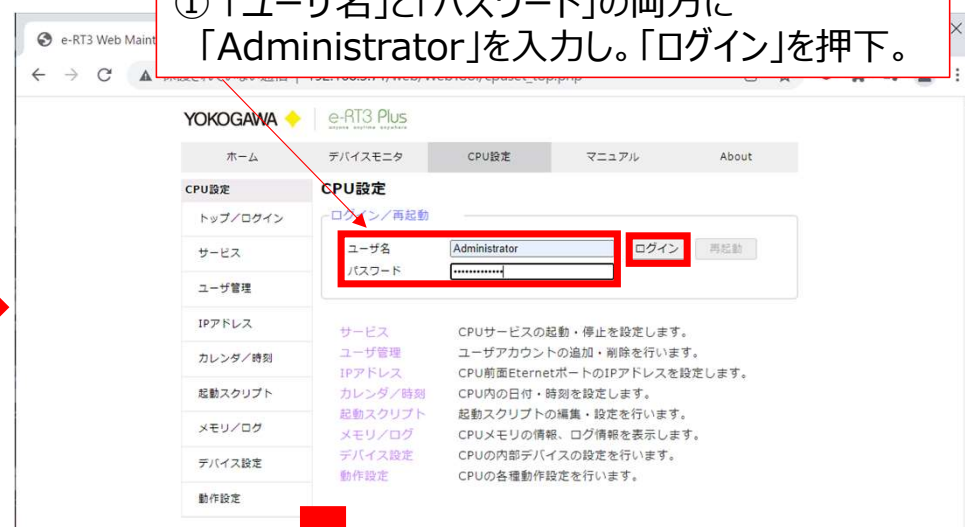
③ Web Maintenance Toolが起動し、メイン画面が表示されます



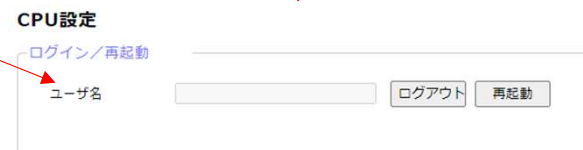
Web Maintenance ToolからLinuxCPUモジュールのIPアドレスやデバイス設定などが可能です。設定を変更するためにはログインが必要です。「CPU設定」－「トップ／ログイン」を選択します。ログイン画面が表示されるので、「ユーザ名」と「パスワード」共に「Administrator」と入力し「ログイン」を押下します。



① 「ユーザ名」と「パスワード」の両方に「Administrator」を入力し、「ログイン」を押下。



ログインが成功すると右図のように表示が変わります。



・LinuxCPUのIPアドレスを変更する場合

ログインに成功したら、「CPU設定」-「IPアドレス」を選択し画面を移動します。

移動後、「IPアドレス」、「サブネットマスク」、「デフォルトゲートウェイアドレス」を必要に応じて変更し、設定後は「反映」を押下してください。



Ethernetポート1の「IPアドレス」、「サブネットマスク」、「デフォルトゲートウェイアドレス」を必要に応じて変更してください。

Ethernetポート2はデフォルトで未使用の設定ですが、「使用する」にチェックを入れるとポート1同様に設定できます。



IPアドレス設定後は「反映」を押下してください。
設定を有効にするには再起動が必要です(後ほど行います)



・サンプルアプリケーション(IFM_RP71_MOD.elf)の起動設定
「CPU設定」→「起動スクリプト」を選択し画面を移動し、起動スクリプトを入力します。
入力後は「反映」を押下してください。

YOKOGAWA e-RT3 Plus

ホーム デバイスマニタ CPU設定 マニュアル About

CPU設定

トップ/ログイン

サービス

ユーザ管理

IPアドレス

カレンダー/時刻

起動スクリプト

メモリ/ログ

デバイス設定

動作設定

内部デバイス

デバイス情報の配置先

ユーザ管理

内部リレー(I)

データレジスタ(D)

IPアドレス

カレンダー/時刻

共有リレー(E)

共有レジスタ(R)

拡張共有リレー(EE)

拡張共有レジスタ(ER)

デバイス設定

リンクデバイス

リンクシステムの割付け

自動 手動

リンクリレー(L)

リンクレジスタ(W)

1 系統

① 起動スクリプト
「/root/IFM_RP71_MOD.elf &」を入力
* 「f」と「&」の間にはスペースが入ります

YOKOGAWA e-RT3 Plus

ホーム デバイスマニタ CPU設定 マニュアル About

CPU設定

起動スクリプト設定

トップ/ログイン

サービス

ユーザ管理

IPアドレス

カレンダー/時刻

起動スクリプト

メモリ/ログ

デバイス設定

動作設定

```
#!/bin/sh
user start-up scripts
echo "user start-up scripts start..."
/root/IFM_RP71_MOD.elf &
```

反映

起動スクリプト記入後は「反映」を押下してください。
設定を有効にするには再起動が必要です(後ほど行います)



サンプルアプリケーション(IFM_RP71_MOD.elf)をインストールします。
初めにインストールいただいた「WinSCP」を起動し以下の内容で接続設定を行います。

① 「WinSCP」をダブルクリックして起動

② 起動後、「新しいセッション」をクリック

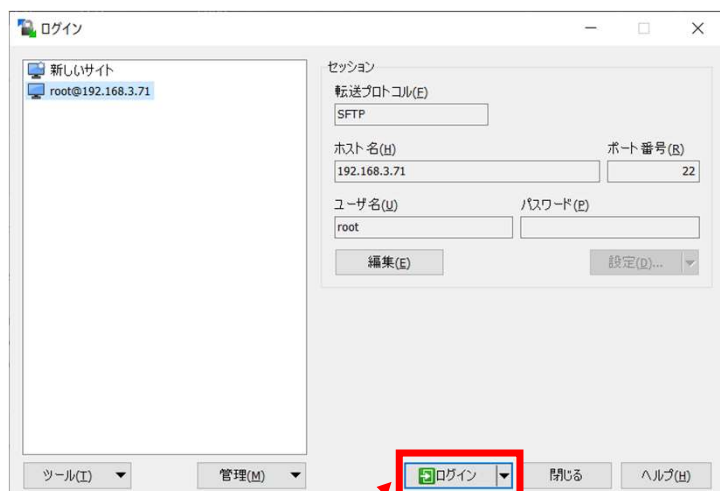
③ セッションの項目を設定
転送プロトコル：SFTP
ホスト名：192.168.3.71
ポート番号：22
ユーザ名：root
パスワード：未記入

④ 「保存」を押下

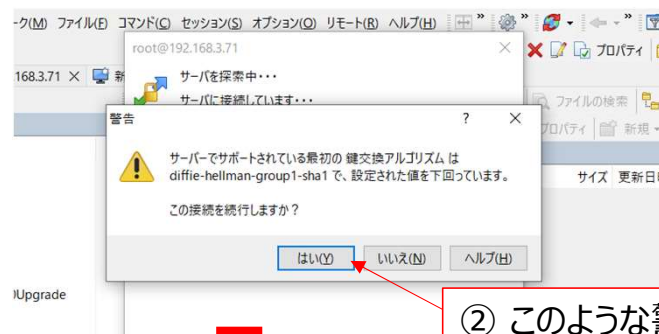
The image shows the WinSCP application icon being double-clicked to start the program. The WinSCP main window is displayed with the '新しいセッション' (New Session) button highlighted. A red arrow points to the '新しいセッション' button in the WinSCP window. Another red arrow points from the '新しいセッション' button to the 'セッション' (Session) dialog box. The 'セッション' dialog box shows the following settings: Transfer Protocol (SFTP), Host Name (192.168.3.71), Port Number (22), Username (root), and Password (blank). The '保存' (Save) button is highlighted in the dialog box. A red arrow points from the '保存' button to the 'セッション' dialog box. A red box highlights the session settings in the dialog box. A red box highlights the '保存' button in the dialog box. A red box highlights the session settings in the dialog box. A red box highlights the '保存' button in the dialog box.



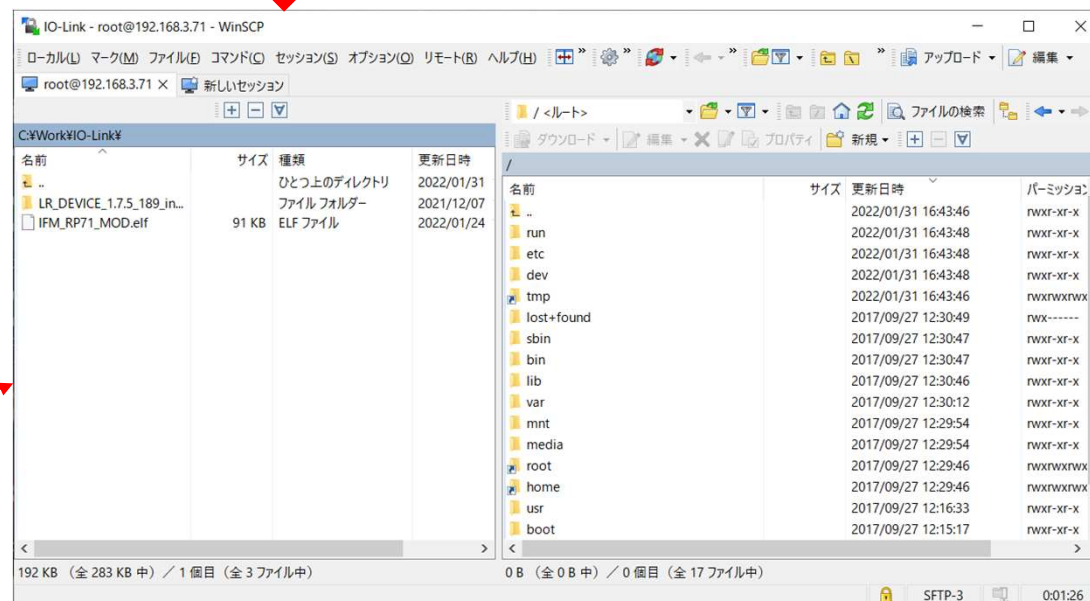
WinSCPとLinuxCPUを接続して、サンプルアプリケーション(IFM_RP71_MOD.elf)を転送します。



① 「ログイン」を押下



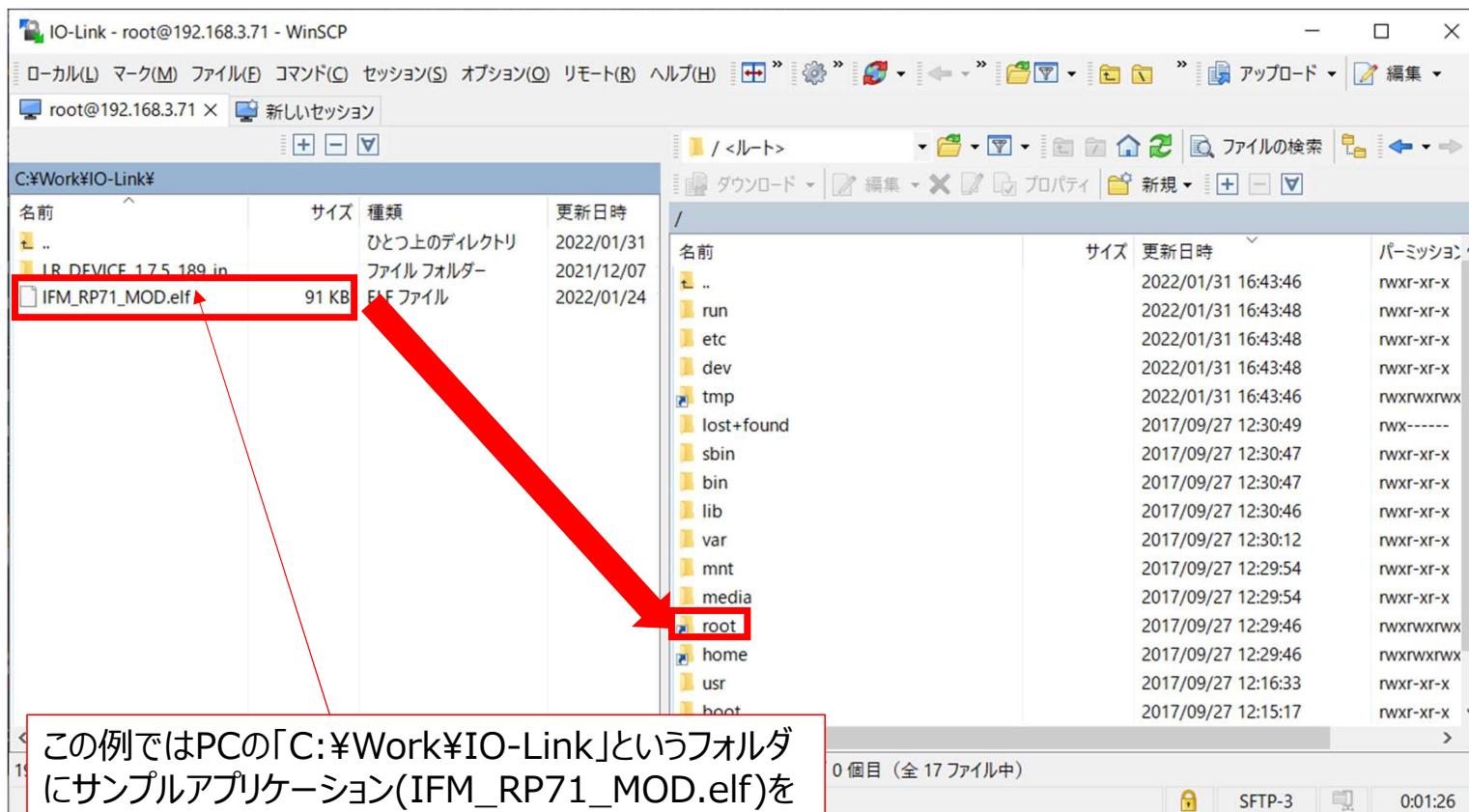
② このような警告が出る場合は「はい」を押下



③ 接続が成功するとこのような画面表示に代わり、右側はLinuxCPUのルートフォルダー以下を、左側は接続しているPCのフォルダーを参照できるようになります。



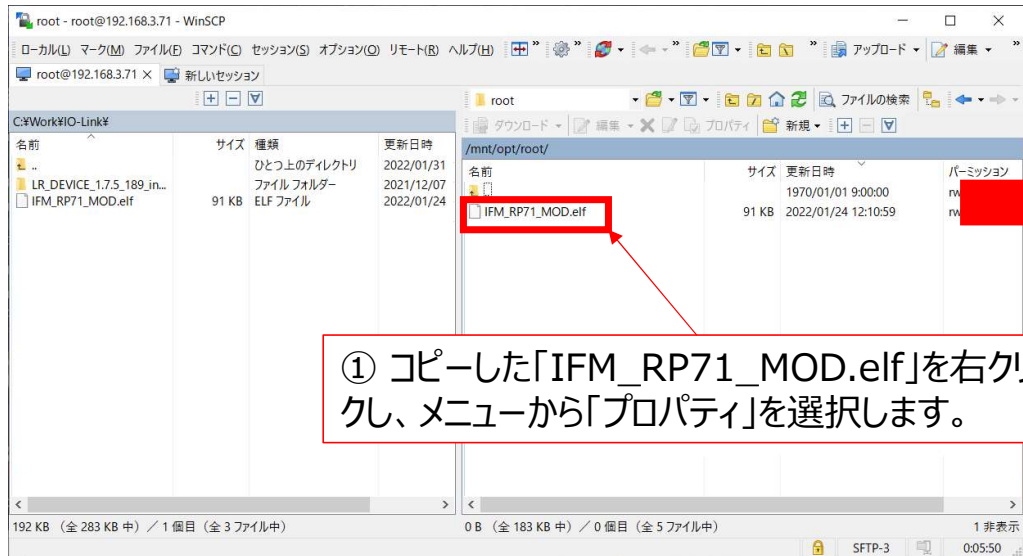
PC内のサンプルアプリケーション(IFM_RP71_MOD.elf)をLinuxCPUの「root」フォルダにドラッグアンドドロップすることで転送します。



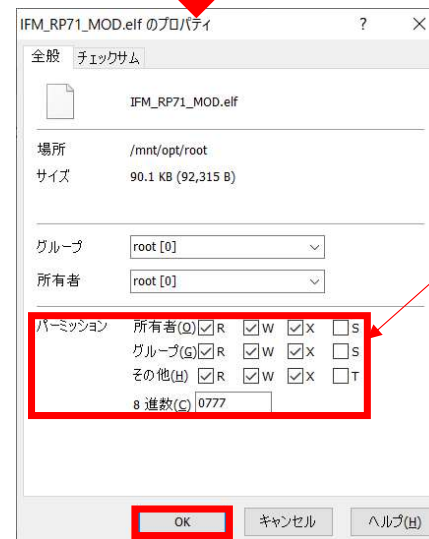
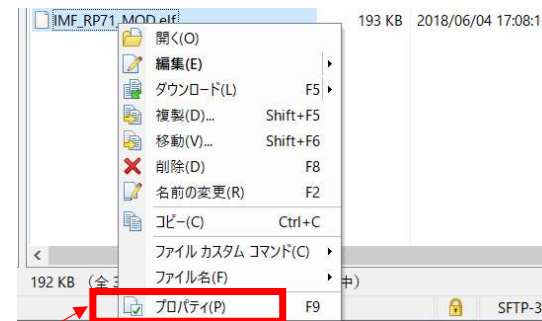
この例ではPCの「C:\Work\IO-Link」というフォルダにサンプルアプリケーション(IFM_RP71_MOD.elf)を配置している場合です。



転送後、LinuxCPUの「root」フォルダをダブルクリックし中身を見ると、サンプルアプリケーション (IFM_RP71_MOD.elf) が転送されたことが確認できます。
次にコピーしたサンプルアプリケーションの実行権限を変更します



① コピーした「IFM_RP71_MOD.elf」を右クリックし、メニューから「プロパティ」を選択します。



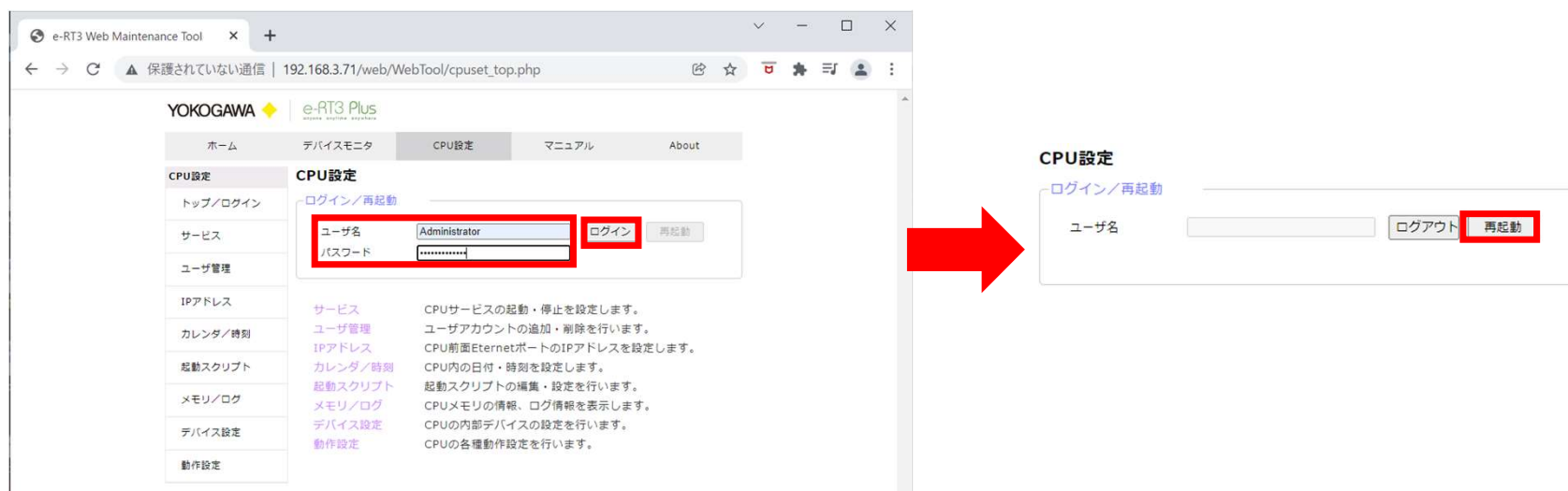
② パーMISSIONのR列/W列/X列にすべてチェックを入れた後に、「OK」を押下



以上でLinuxCPUへの設定は終了です。LinuxCPUを再起動するとサンプルアプリケーションは動き出しますが、次項の「Ethernet/IPモジュールの設定」を実施してから電源モジュール(F3PU20-0S)の電源をOFF-ONし再起動してください。

(次々項の「5. サンプルアプリケーションでのIO-Linkデバイス入力値の確認」の最初で再起動するように記述をしています)

LinuxCPUの再起動はWeb Maintenance Toolからも実施可能です(要ログイン)。



5. サンプルアプリケーションでのIO-Linkデバイス入力値の確認

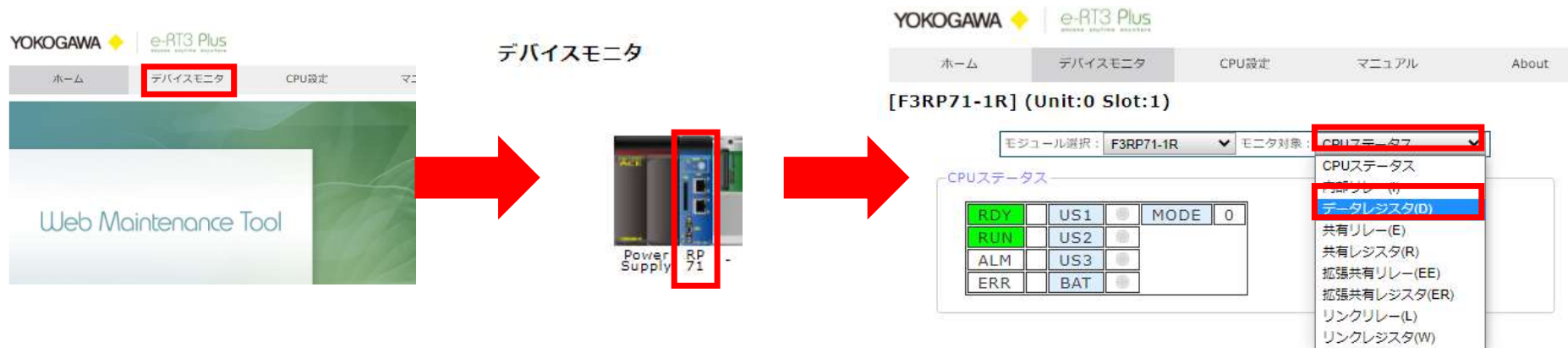
サンプル提供します「IFM_RP71_MOD.elf」と言う名前のサンプルアプリケーションを使用します。
(ソースコードも提供致しますが、変更する際の開発環境構築に関しては「IM 34M06M52-22 e-RT3 Linux BSP (SFRD12 用) プログラミング説明書」の「2. 開発環境の構築」の「2.1 Microsoft Windows」及び、「TI 3 4M06 T02T02 -90 Linux 対応 CPUモジュール Windows10 開発環境の手引き」を参照ください)。

「4.1 LinuxCPUモジュールの設定」にてアプリケーションの起動準備は終了していますので
F3PU20-0Sの電源をOFF-ONさせ、PLCを再起動させます。

再起動後、前面パネルの「OS」LEDが点灯した後に「RUN」LEDが点灯したら、サンプルアプリケーション
が起動したことを示します。



「4.1 LinuxCPUモジュールの設定」で使用した「Web Maintenance Tool」を使用してレーザ距離計のデータを読み込めているか確認しますので、Web Maintenance Toolを起動して下さい。起動したら、「デバイスモニタ」をクリックします。デバイスモニタ画面が表示されると、現在のモジュール構成が表示されるので、LinuxCPU「RP71」をクリックしてください。次に、モニタ対象の「CPUステータス」をクリックするとメニューが表示されるので、「データレジスタ(D)」を選択して下さい。



サンプルアプリケーションは「D00003」にレーザ距離計(O5D150)の現在の読み取り値が表示されます。IO-Linkマスタのアドレス「1000」から読み出していて、D00001に書き込んでいるので「1003」が現在読取値なのでD00003に値が入ります(事項参照)。

YOKOGAWA  e-RT3 Plus
anyone anytime anywhere

ホーム デバイスモニタ CPU設定 マニュアル About

[F3RP71-1R] (Unit:0 Slot:1)

モジュール選択: F3RP71-1R ▼ モニタ対象: データレジスタ(D) ▼ 先頭アドレス: 1 変更

ADDRESS	COMMENT	DATA	EDIT
D00001		0	<input type="text"/> 書込
D00002		0	<input type="text"/> 書込
D00003		52	<input type="text"/> 書込
D00004		0	<input type="text"/> 書込
D00005		0	<input type="text"/> 書込
D00006		0	<input type="text"/> 書込
D00007		0	<input type="text"/> 書込



```
source.c
/* スレーブの接続 (接続先のIPを第一パラメータに設定する) 接続先のIPアドレス Portを指定 Port番号502 */
ctx = modbus_new_tcp("192.168.3.250",MODBUS_TCP_DEFAULT_PORT);

/* コンテキスト作成失敗 */
if(ctx == NULL){
    setM3U1Led(1);
    return -1;
}

/* スレーブ番号登録 (接続先のユニットIDを第二パラメータに設定する) */
res = modbus_set_slave(ctx, CPU1);
if(ctx == NULL){
    modbus_free(ctx); /* コンテキスト解放 */
    setM3U2Led(1);
    return -1;
}

/* 接続 */
if(modbus_connect(ctx) == -1){
    /* 接続失敗 */
    modbus_free(ctx); /* コンテキスト解放 */
    setM3U3Led(1);
    return -1;
}

setM3RunLed(1); /* RUN LED 点灯 */

while(1){
    /* **** */
    /* 保持レジスタ読出し($03) */
    /* **** */
    res = modbus_read_registers(ctx, 1000, READ_MAX, Dreg_sts); /* AL1340保持レジスタの1000~1004 */
    if(res == -1){
        printf("modbus_read_registers ERR\n");
        break;
    }
    for(i=0;i<READ_MAX;i++){
        Dreg_data[i]=(Dreg_sts[i] >> 4); /* for Process Data */
    }
    /* 読出し確認用に自CPUに読出し値を書き込む */
    res = writeM3InternalRegister(1, READ_MAX, Dreg_data);
}
```

提供するサンプルコード



IO-Linkマスタに格納されるIO-Linkデバイスデータが入るレジスタのアドレス

Register	Contents	Access
1000	Port X01: Digital Input - Pin 2 / Pin 4 (DI)	r
1001	Port X01: Diagnostic + Status Data	r
1002	Port X01: Input Data - IO-Link (n bytes)	r
2000	Port X02: Digital Input - Pin 2 / Pin 4 (DI)	r
2001	Port X02: Diagnostic + Status Data	r
2002	Port X02: Input Data - IO-Link (n bytes)	r
3000	Port X03: Digital Input - Pin 2 / Pin 4 (DI)	r
3001	Port X03: Diagnostic + Status Data	r
3002	Port X03: Input Data - IO-Link (n bytes)	r
4000	Port X04: Digital Input - Pin 2 / Pin 4 (DI)	r
4001	Port X04: Diagnostic + Status Data	r
4002	Port X04: Input Data - IO-Link (n bytes)	r

X01ポートのステータス情報

Port X01に接続したレーザー距離計の入力値。
(アドレス「1002」にX01ポートの入力値が入っています。)

r ... read only

n = [2,4,8,16,32]; is determined by parameters [Process Data Length] (→ **Configuration Area** (→ p. 100))



サンプルコードを変更／改造するには「Xilinx SDK」が必要となります。

- ・Xilinx SDKの入手方法、インストール方法

「IM 34M06M52-22 e-RT3 Linux BSP (SFRD12 用) プログラミング説明書」の
「2.1.1 Xilinx SDKのインストール」及び「2.1.2 SFRD12のインストール」を参照ください。

- ・実行プロジェクトの作成 - サンプルコードの変更／改造

「XilinxSDKアプリ作成手順書.pdf」を参照し、新規に実行プロジェクトを作成し、サンプルコード (Sample_source_mod.c) を使い、変更／改造するか、「Sample_Project_Mod.zip」を解凍し、Xilinx SDKにインポートしてから変更／改造してください。



6. 改訂履歴

Rev.	改訂日	内容
0	2022/1/25	初版発行

