IO-Linkマスタ Ethernet/IP接続手順書
AL1122ー横河電機PLC e-RT3(F3RP71-1R/2L)

2022.1.25 Rev0

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
3.3 EDSファイルの取得
4. PLCの設定
4.1 LinuxCPUモジュールの設定
4.2 Ethernet/IPモジュールの設定
4.2.1 EDSファイルの読み込み
4.2.2 スキャンリスト登録
4.2.3 Ethernet/IPインターフェースモジュールネットワーク設定
4.2.4 アダプタIPアドレス設定
4.2.5 アダプタ接続設定

4.2.7 リンクレジスタの割付け設定
4.2.8 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(AL1122)と横河電機社製PLCを、EtherNet/IP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。

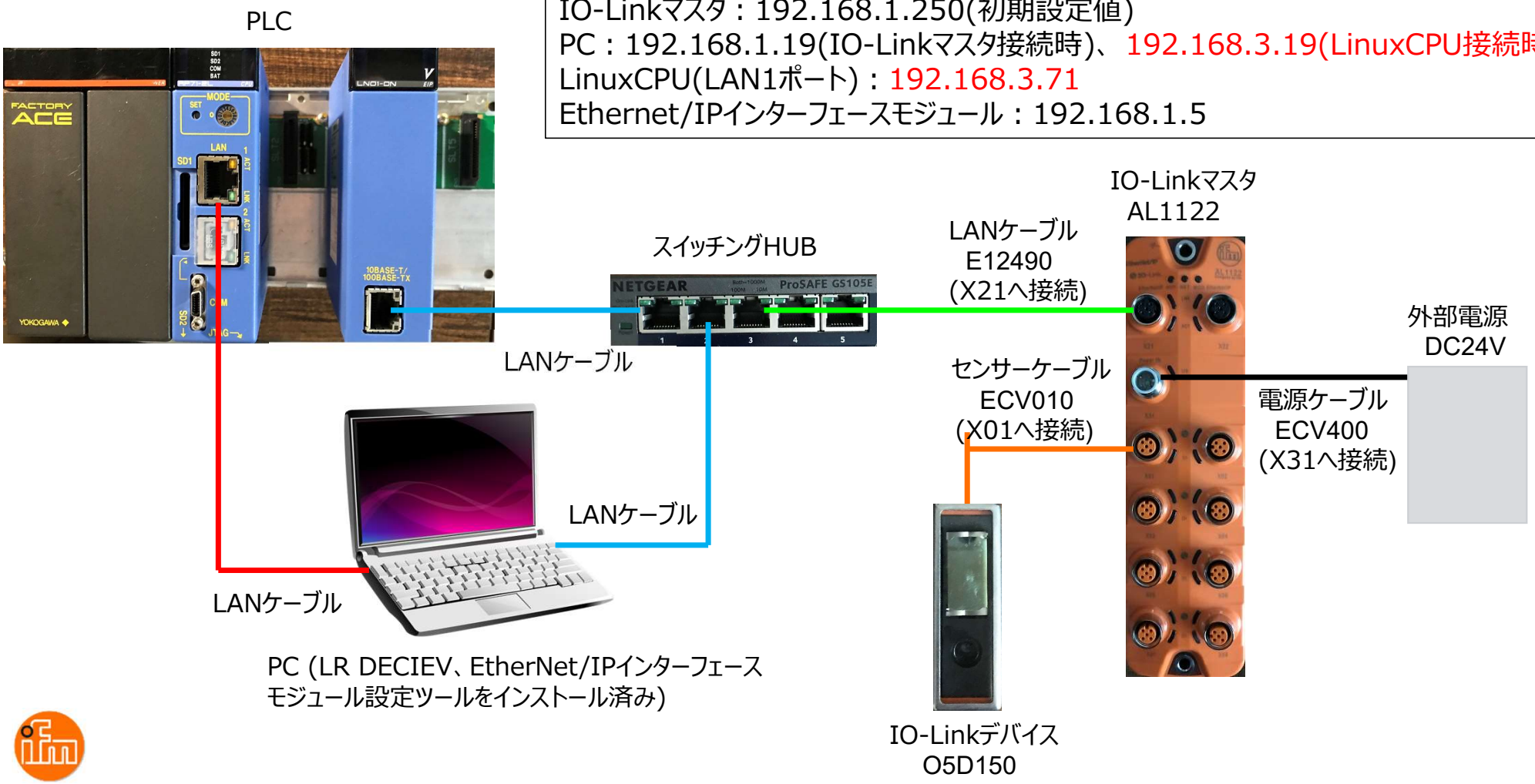
メーカー	名称	型名	バージョン
ifm efector	IO-Linkマスタ Ethernet/IP 8port	AL1122	
ifm efector	LANケーブルM12コネクター/RJ45プラグ	E12490	——
ifm efector	電源ケーブル(M12ソケット)	EVC400	——
ifm efector	センサケーブル(M12プラグ/ M12ソケット)	EVC010	——
ifm efector	レーザー距離計	O5D150	——
ifm efector	LR DEVICE	QA0012	1.7.5.189
——	DC24V外部電源	——	——

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	Ethernet/IPインターフェースモジュール	F3LN01-0N	01:**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	——
横河電機	FA-M3設定ツール EtherNet/IPインターフェースモジュール	SF673-MDW	R2.01
——	パソコン(OS：Windows10)	——	——
——	WinSCP(FTPクライアントWindows10対応版)	——	——
——	LANケーブル(カテゴリ5以上STPケーブル)	——	——
——	スイッチングHUB	——	——

事前準備：パソコンにEthernet/IPインターフェースモジュール設定ツール(横河電機ポータルサイト「https://partner.yokogawa.com/japan/」よりダウンロードできます)とWinSCP(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)をインストールしておいてください。

接続確認を実施した構成

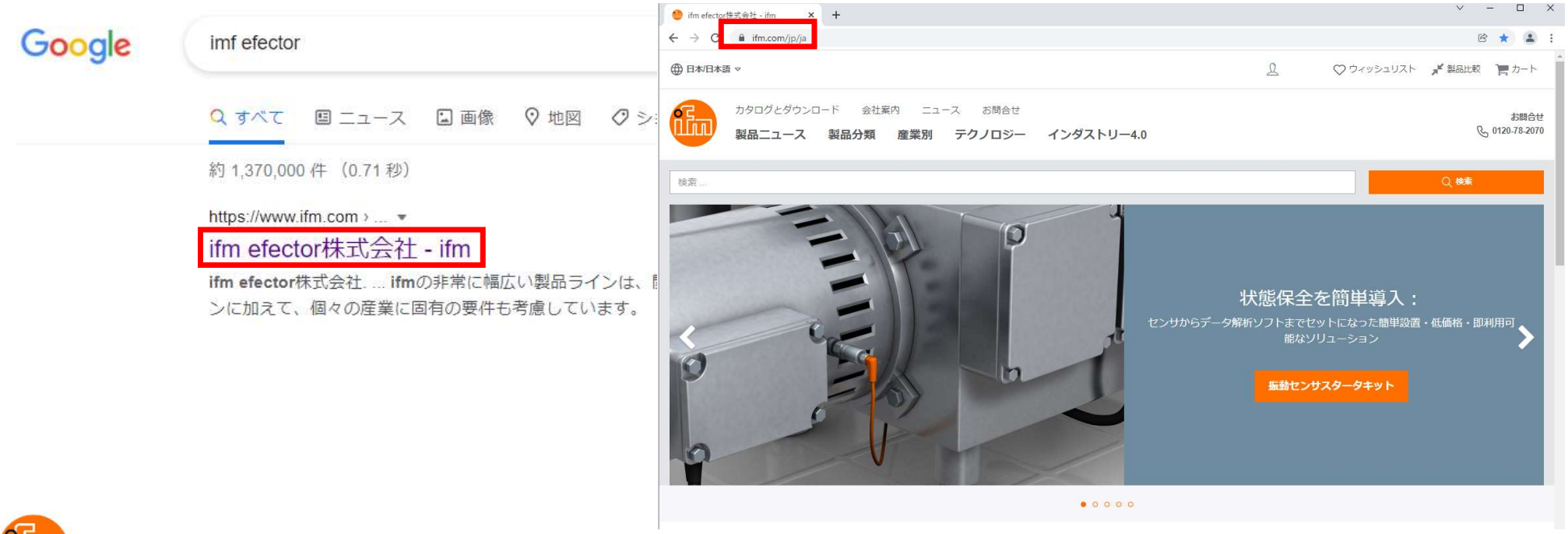
IPアドレス設定
IO-Linkマスタ：192.168.1.250(初期設定値)
PC：192.168.1.19(IO-Linkマスタ接続時)、192.168.3.19(LinuxCPU接続時)
LinuxCPU(LAN1ポート)：192.168.3.71
Ethernet/IPインターフェースモジュール：192.168.1.5



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。



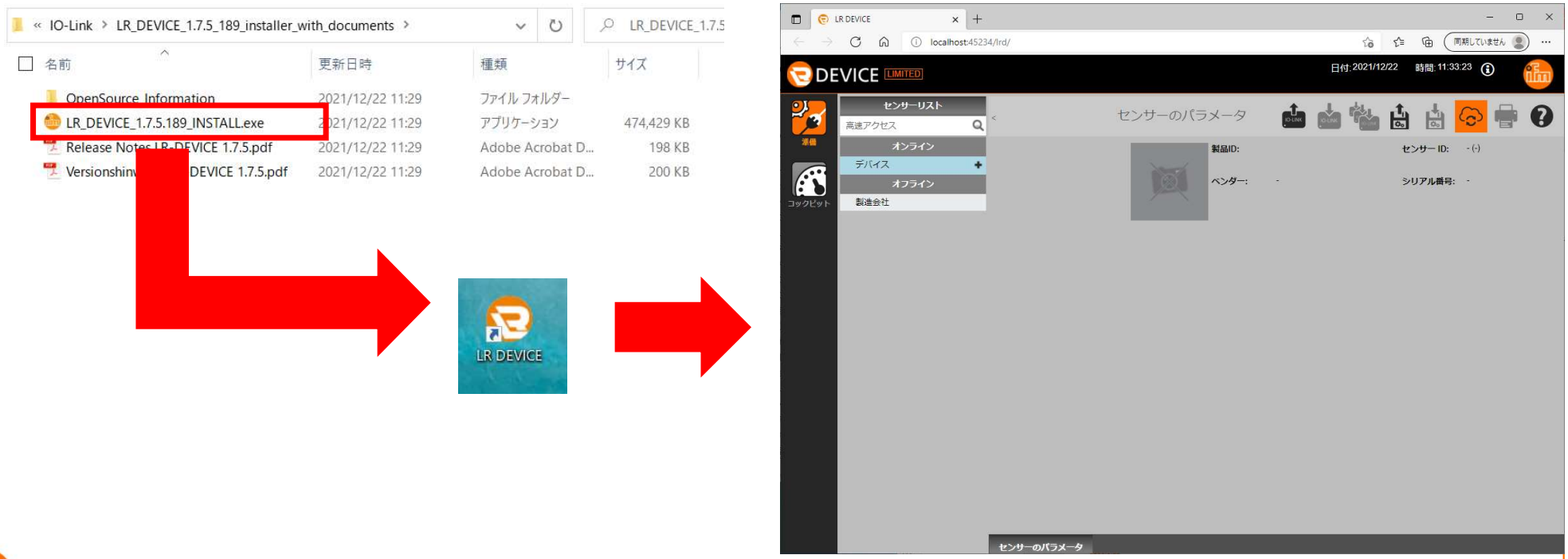
① 検索欄に「QA0012」と入力

② 「QA0012/IO-Linkパラメータ設定ソフトウェア」をクリック

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

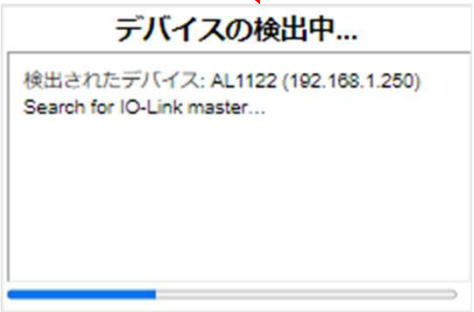
まず、設定を行うIO-Linkマスタと接続します。
LR DEVICEを起動すると以下の画面が表示されます。
接続方法は手動と自動の2つの方法があります。

＜手動接続＞

画面左上の「オンライン」の下の「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。

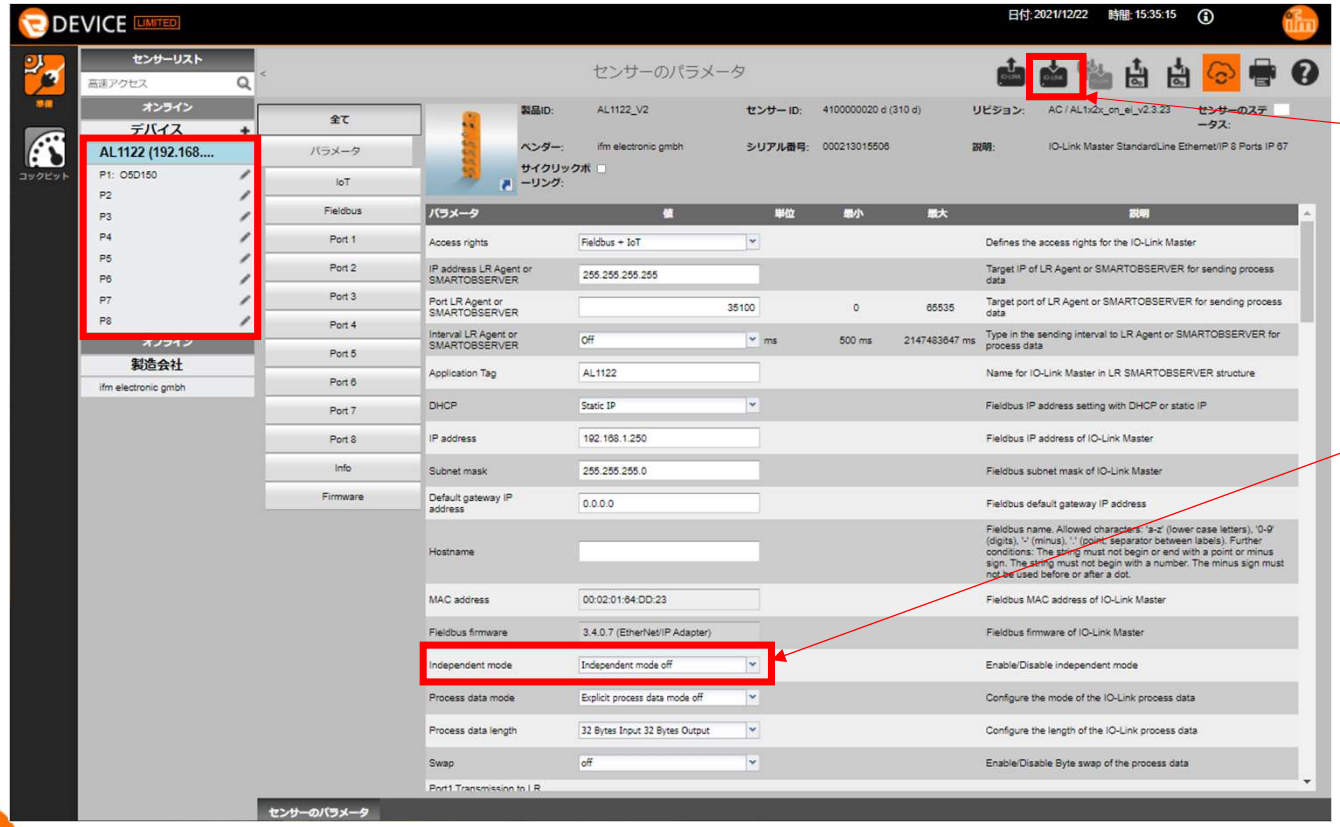
＜自動接続＞
画面右上の「センサーから読取り」を押下すると、接続されているIO-Linkマスタの検索を開始します。

センサーから読取り



＜IO-Linkマスタとデバイスの設定＞

接続されているIO-Linkマスタが見つかると表示が切り替わり、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。

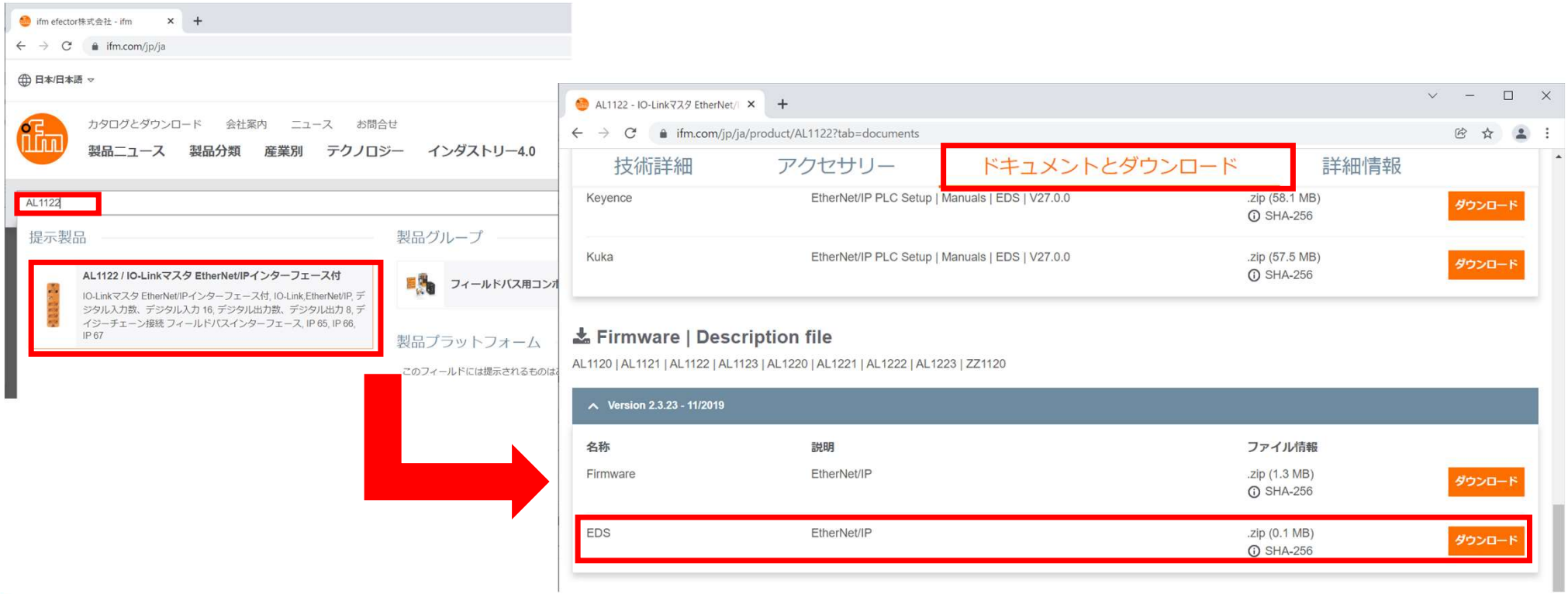


センサーに書込み

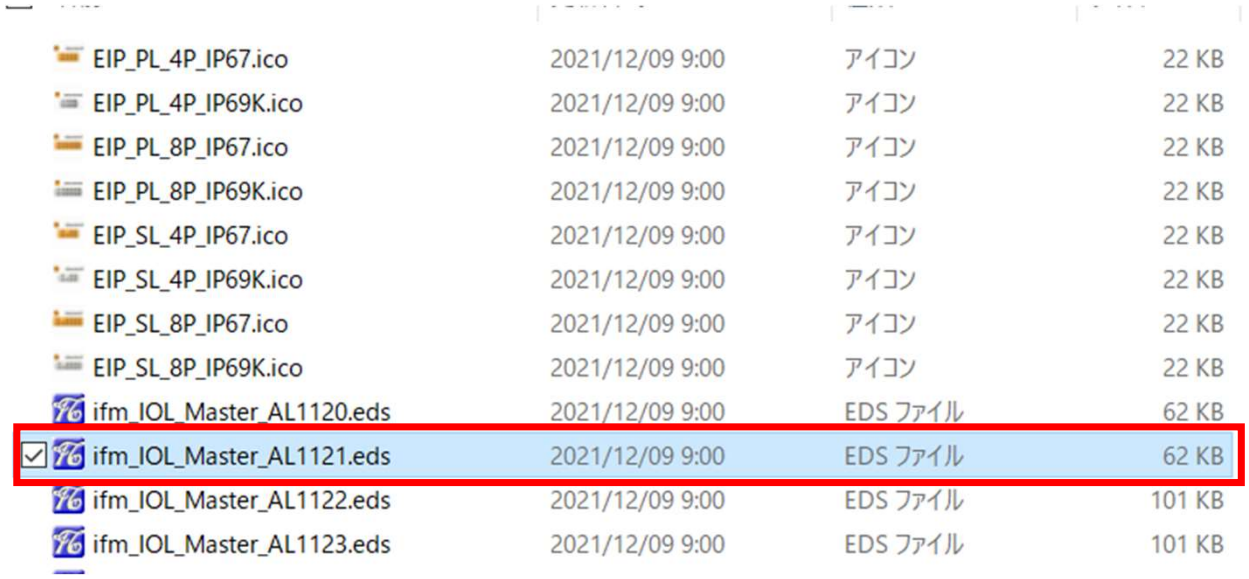
＜注意＞
LR DECIEVからIO-Linkマスタの設定を
行う場合、「Independent mode」を
「Independent mode on」と設定してから
行ってください。
(初期値は「Independent mode off」となっ
ていて、EDSファイルの設定が有効になっ
ています)

3.3 EDSファイルの取得

ifm efector株式会社HPを開きます(https://www.ifm.com/jp/ja)。
検索欄に「AL1122」と入力すると製品ページへのショートカットが表示されるので移動します。
移動後、「ドキュメントとダウンロード」をクリックし画面を下にスクロールすると「Firmware|Description file」と言う項目の中にEDSファイルがあるのでダウンロードします。



ダウンロードを押下すると「DescriptionFile_AL112x_AL122x_EDS_EIP_2-3-23.zip」と言うファイルがダウンロードされるので、解凍し「ifm_IOL_Master_AL1122.eds」と言うファイルを、本書後半でEtherNet/IPインターフェースモジュール設定ツールを使いモジュールへ読み込ませて使用します。



EIP_PL_4P_IP67.ico	2021/12/09 9:00	アイコン	22 KB
EIP_PL_4P_IP69K.ico	2021/12/09 9:00	アイコン	22 KB
EIP_PL_8P_IP67.ico	2021/12/09 9:00	アイコン	22 KB
EIP_PL_8P_IP69K.ico	2021/12/09 9:00	アイコン	22 KB
EIP_SL_4P_IP67.ico	2021/12/09 9:00	アイコン	22 KB
EIP_SL_4P_IP69K.ico	2021/12/09 9:00	アイコン	22 KB
EIP_SL_8P_IP67.ico	2021/12/09 9:00	アイコン	22 KB
EIP_SL_8P_IP69K.ico	2021/12/09 9:00	アイコン	22 KB
ifm_IOL_Master_AL1120.eds	2021/12/09 9:00	EDS ファイル	62 KB
ifm_IOL_Master_AL1121.eds	2021/12/09 9:00	EDS ファイル	62 KB
ifm_IOL_Master_AL1122.eds	2021/12/09 9:00	EDS ファイル	101 KB
ifm_IOL_Master_AL1123.eds	2021/12/09 9:00	EDS ファイル	101 KB

4. PLCの設定

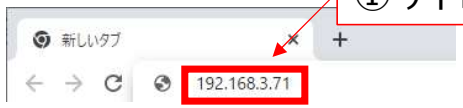
4.1　LinuxCPUモジュールの設定

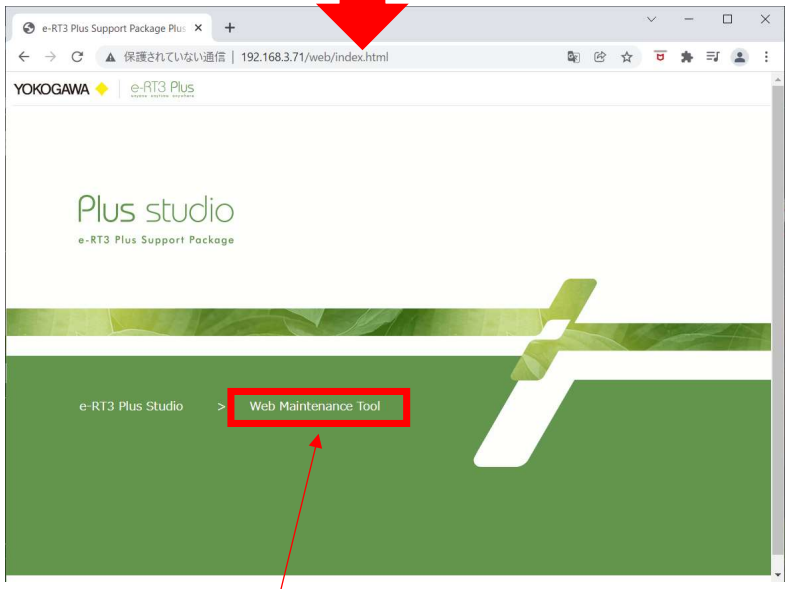
ベースモジュール(F3BU05-0D)の一番左側のスロットに電源モジュール(F3PU20-0S)を、スロット1にLinuxCPU(本例ではF3RP71-2L)を、スロット3にEthernet/IPインターフェースモジュール(F3LN01-0N)を挿入し電源を投入します。
LinuxCPUはOSが起動するまでに少し時間がかかります、OSの起動は前面パネルの「OS」LEDが点灯する事で確認ができます。

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)

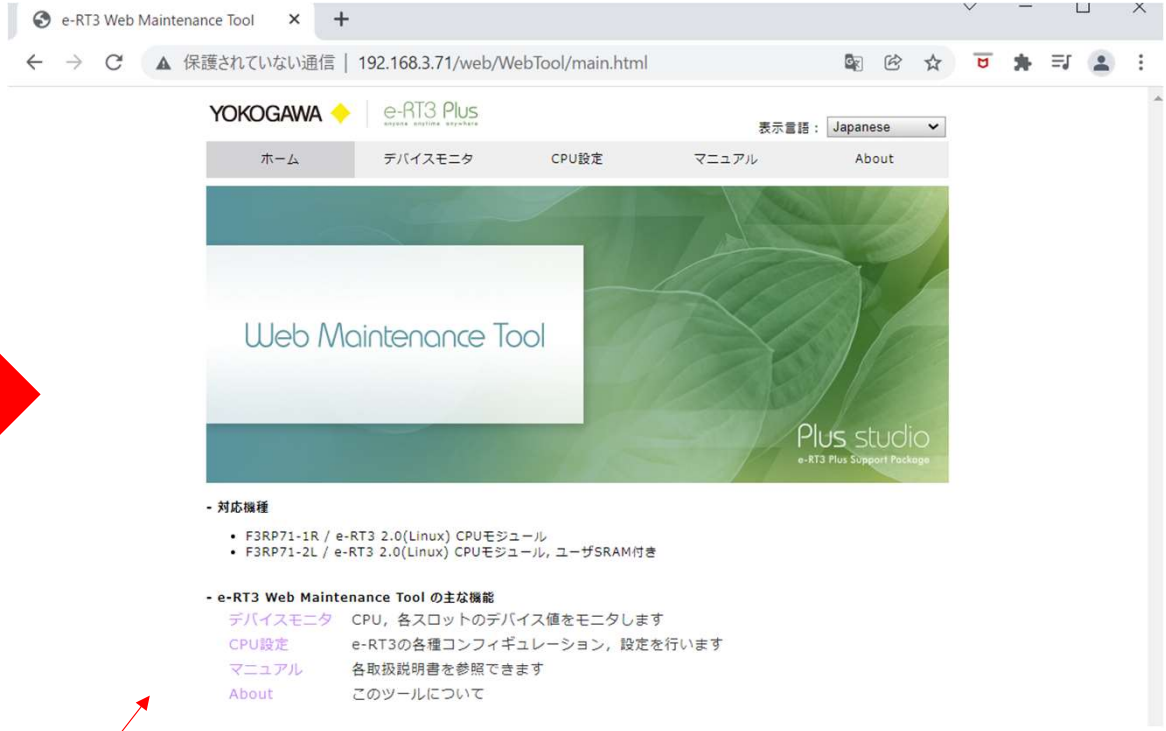
続いて、起動したWebブラウザのアドレスバーにIPアドレス「192.168.3.71」を入力します。
「e-RT3 Plus Studio」画面が表示されるので「Web Maintenance Tool」をクリックし起動します。

① アドレスバーに「192.168.3.71」を入力



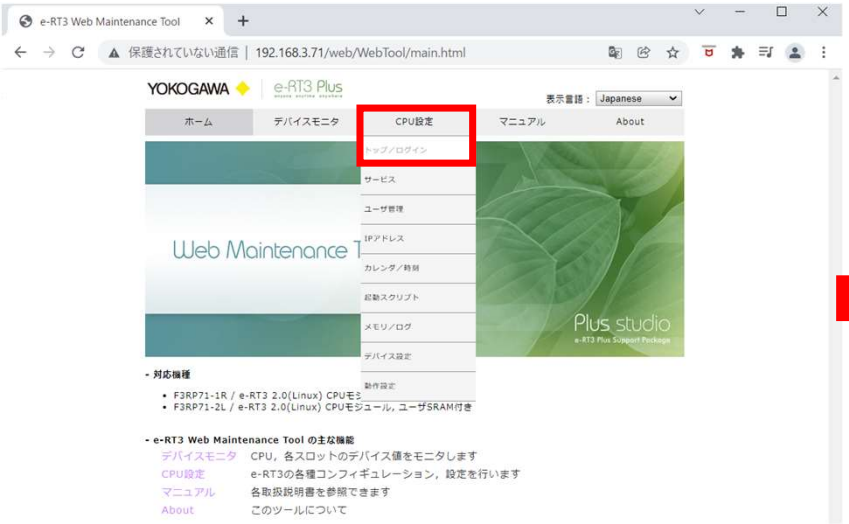


② 画面上の「Web Maintenance Tool」をクリック



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

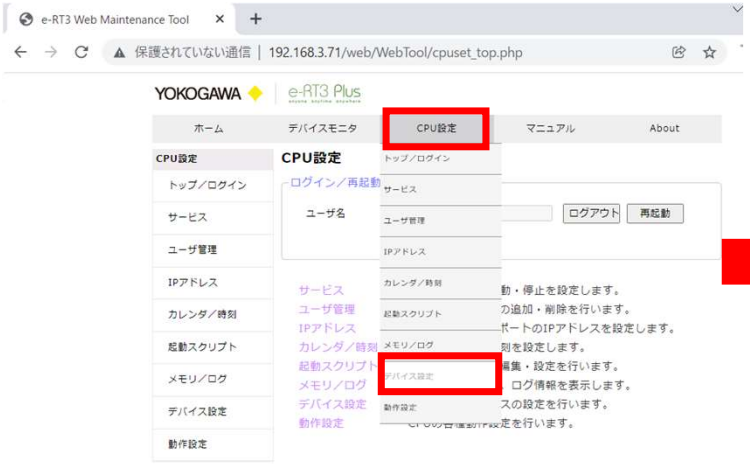
Web Maintenance ToolからLinuxCPUモジュールのIPアドレスやデバイス設定などが可能です。
設定を変更するためにはログインが必要です。「CPU設定」ー「トップ／ログイン」を選択します。
ログイン画面が表示されるので、「ユーザ名」と「パスワード」共に「Administrator」と入力し
「ログイン」を押下します。



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。

ログインに成功したら、「CPU設定」ー「デバイス設定」を選択し画面を移動します。
移動後、デバイス設定画面中の「リンクデバイス(1系統のリンクリレーとリンクレジスタ)」を以下の内容で設定を行います。設定後は「反映」を押下してください。



リンク系統の割付：「手動」を選択
・1系統 スロット：「3」を入力
・1系統 リンクリレー
　使用：チェックを外す
　点数：「0」を入力
・1系統 リンクレジスタ
　使用：チェックを入れる
　点数：「8192」を入力

＊「設定範囲」は自動入力されます

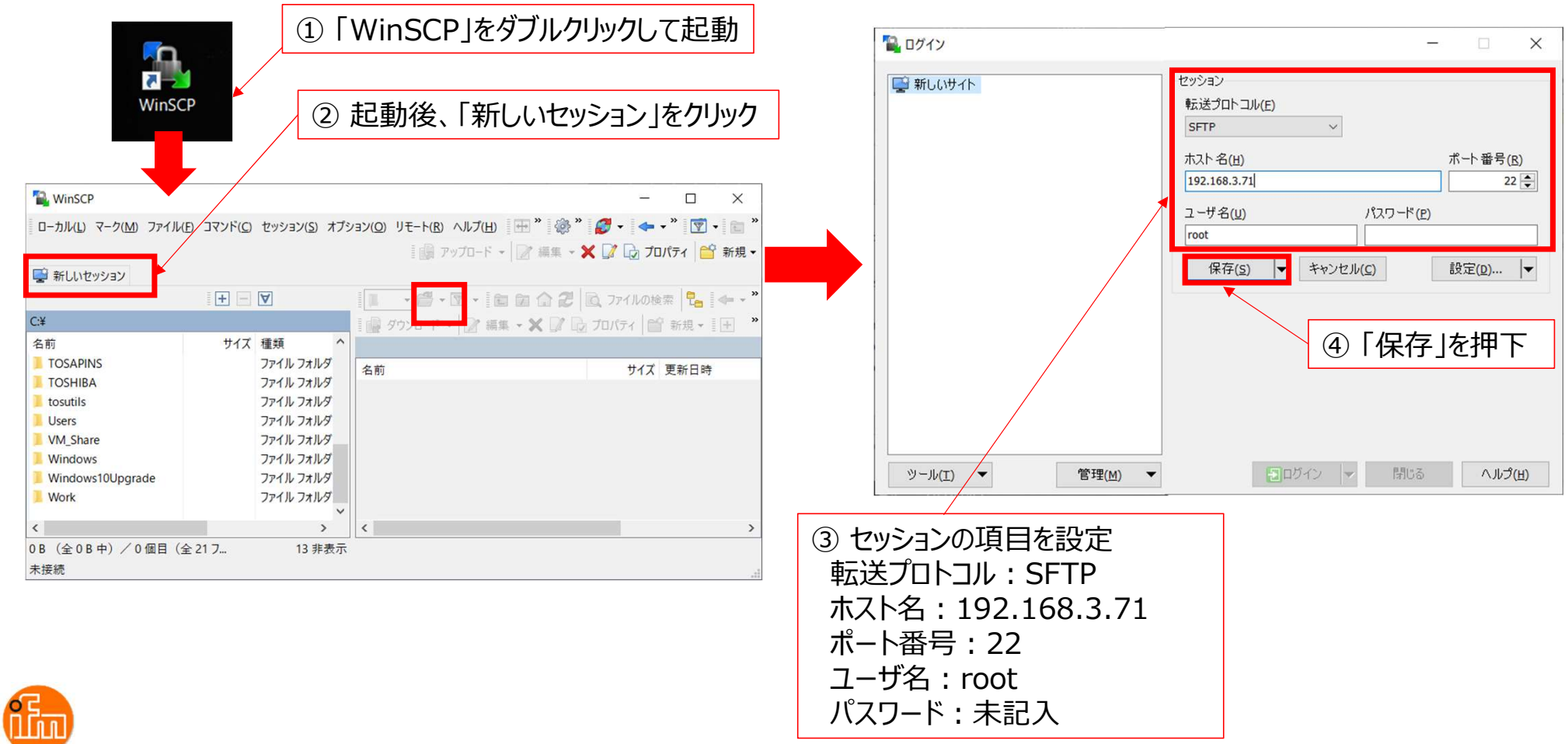
リンクデバイス設定後は「反映」を押下してください。
設定を有効にするには再起動が必要です(後ほど行います)

次に提供させていただくサンプルアプリケーション(IFM_RP71_EIP.elf)の起動設定を行います。
「CPU設定」ー「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。

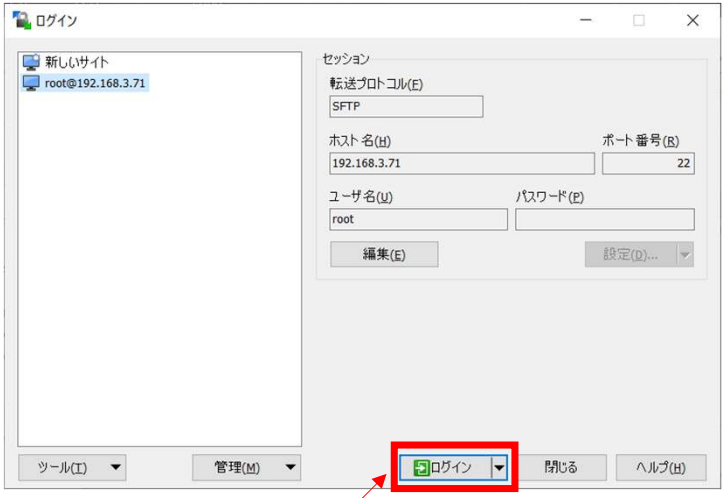
① 起動スクリプト
「/root/IFM_RP71_EIP.elf &」を入力
＊「f」と「&」の間にはスペースが入ります

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)

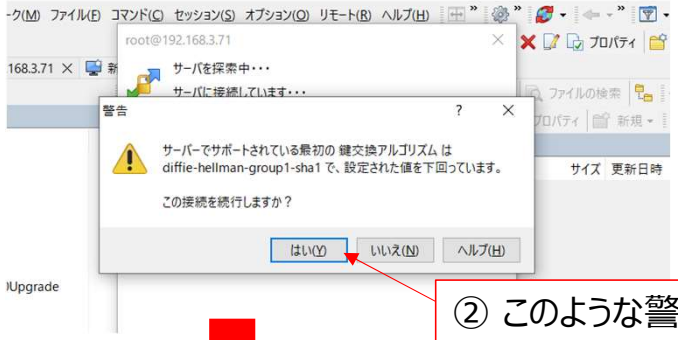
サンプルアプリケーション(IFM_RP71_EIP.elf)をインストールします。
初めにインストールいただいた「WinSCP」を起動し以下の内容で接続設定を行います。



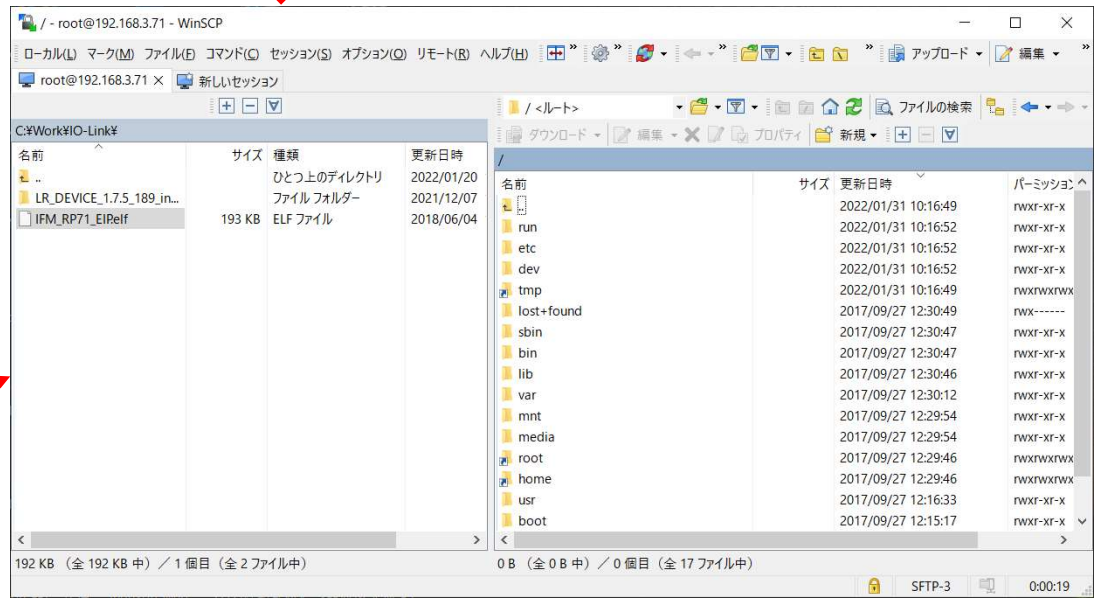
WinSCPとLinuxCPUを接続して、サンプルアプリケーション(IFM_RP71_EIP.elf)を転送します。



① 「ログイン」を押下

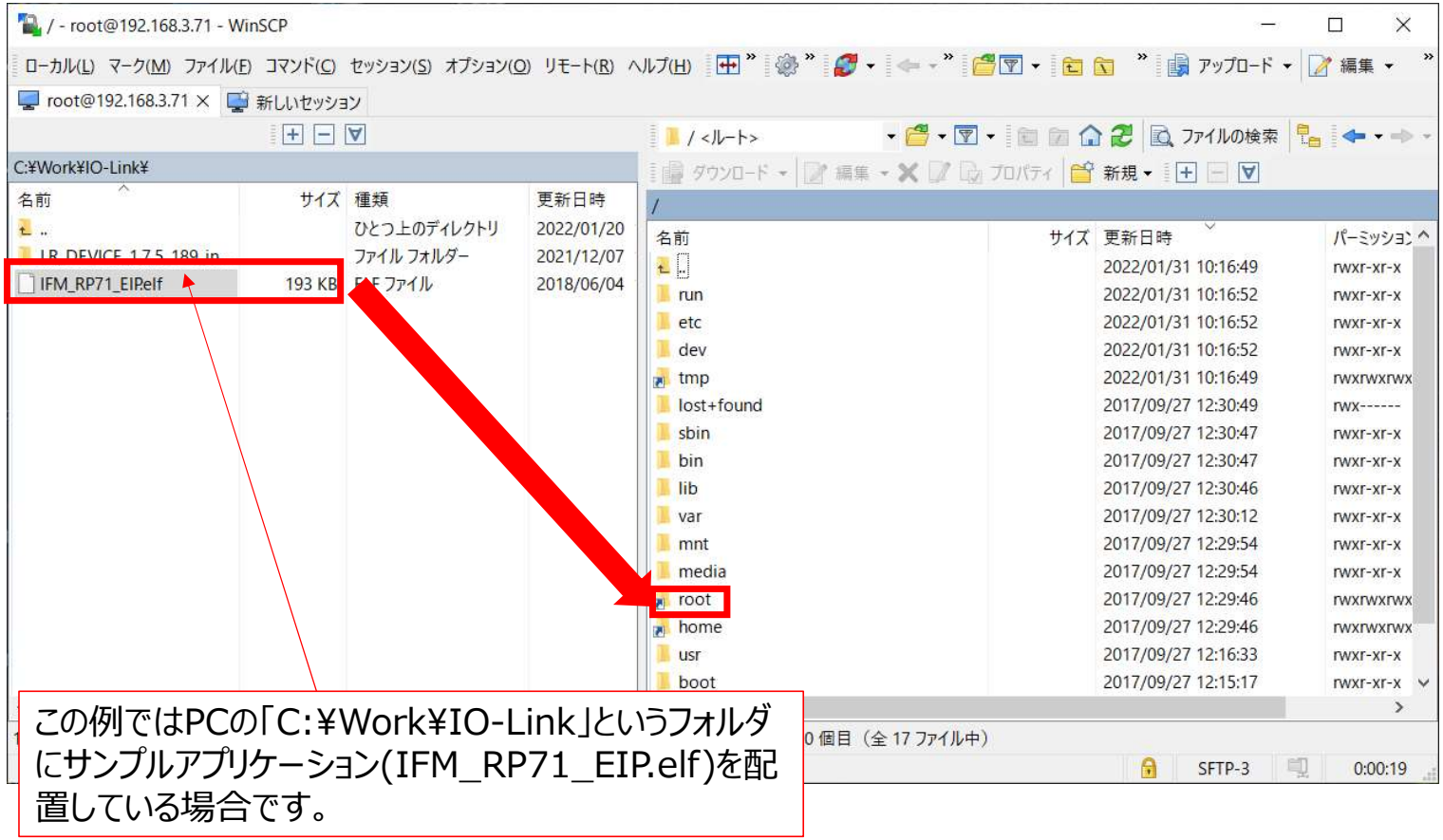


② このような警告が出る場合は「はい」を押下



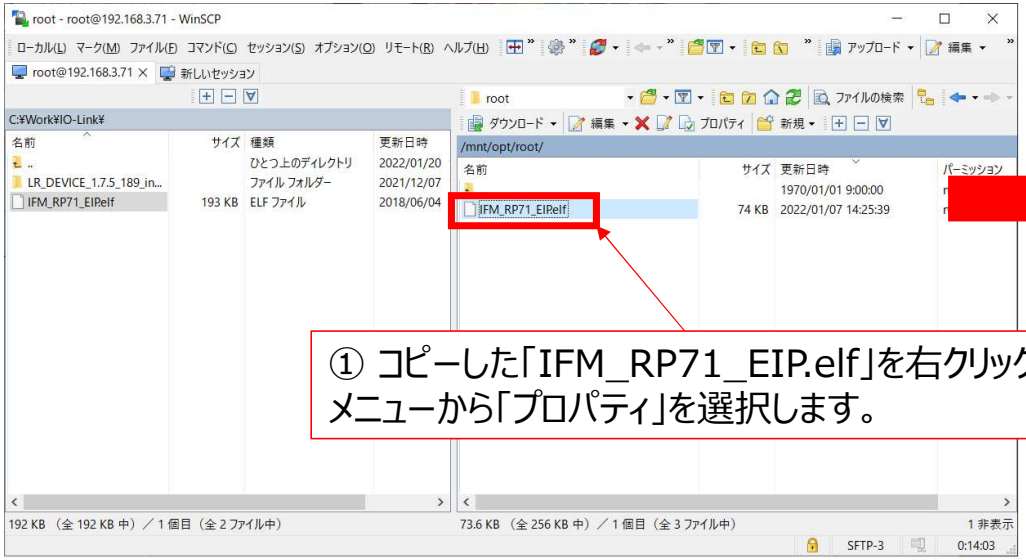
③ 接続が成功するとこのような画面表示に代わり、
右側はLinuxCPUのロートフォルダー以下を、左側は
接続しているPCのフォルダーを参照できるようになります。

PC内のサンプルアプリケーション(IFM_RP71_EIP.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。

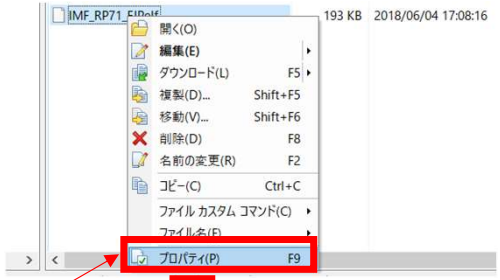


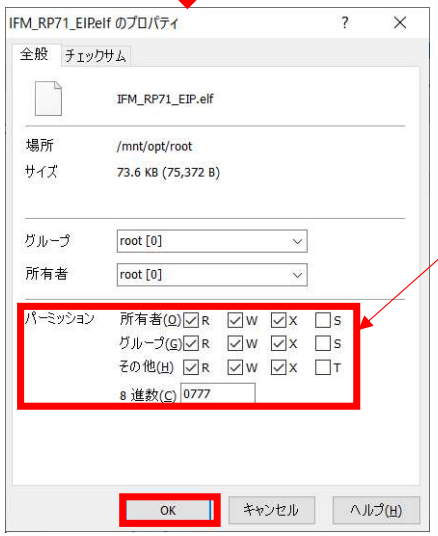
この例ではPCの「C:¥Work¥IO-Link」というフォルダにサンプルアプリケーション(IFM_RP71_EIP.elf)を配置している場合です。

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_EIP.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_EIP.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。

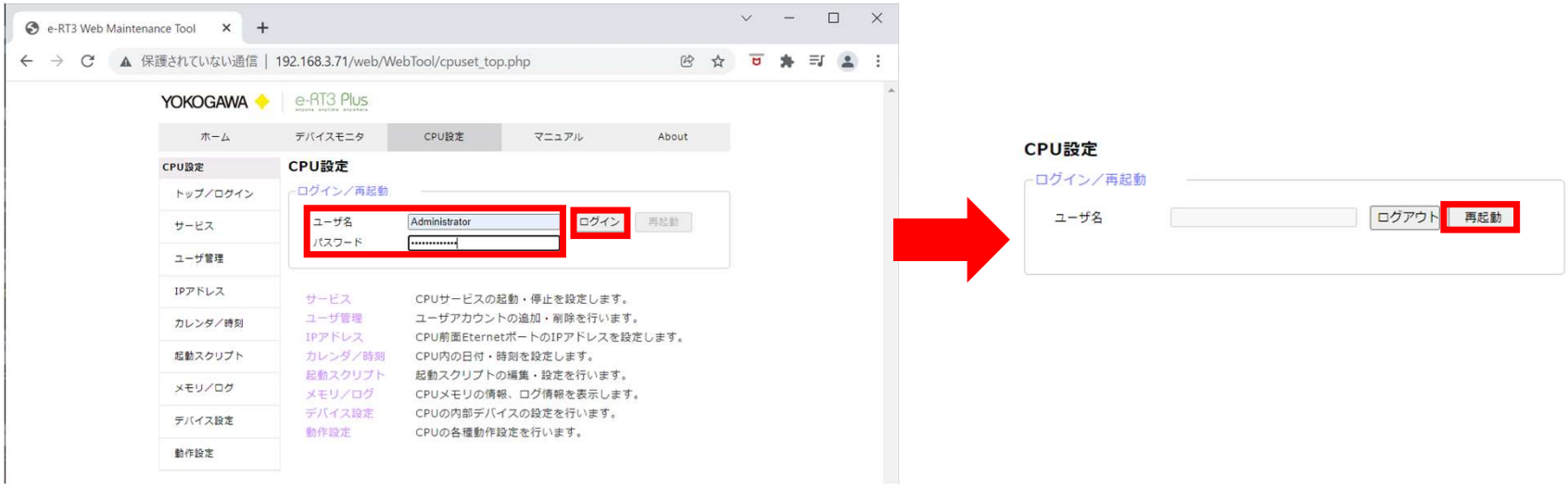




② パーミッションのR列/W列/X列にすべてチェックを入れた後に、「OK」を押下

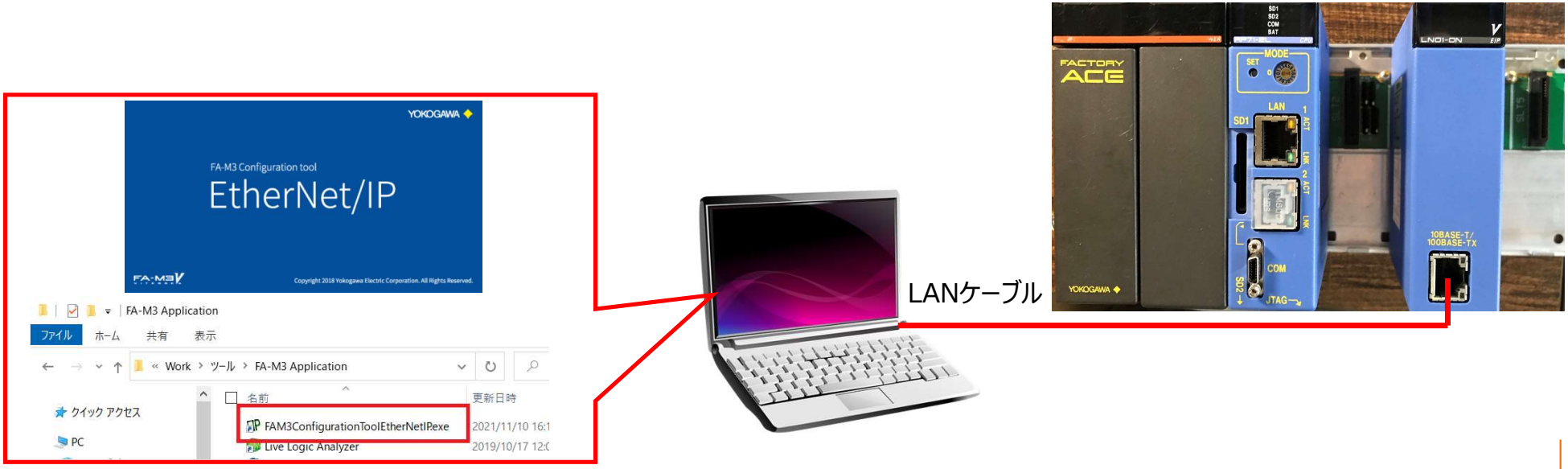
以上でLinuxCPUへの設定は終了です。LinuxCPUを再起動するとサンプルアプリケーションは動き出しますが、次項の「Ethernet/IPモジュールの設定」を実施してから電源モジュール(F3PU20-0S)の電源をOFF-ONし再起動してください。
(次々項の「5. サンプルアプリケーションでのIO-Linkデバイス入力値の確認」の最初で再起動するように記述をしています)

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

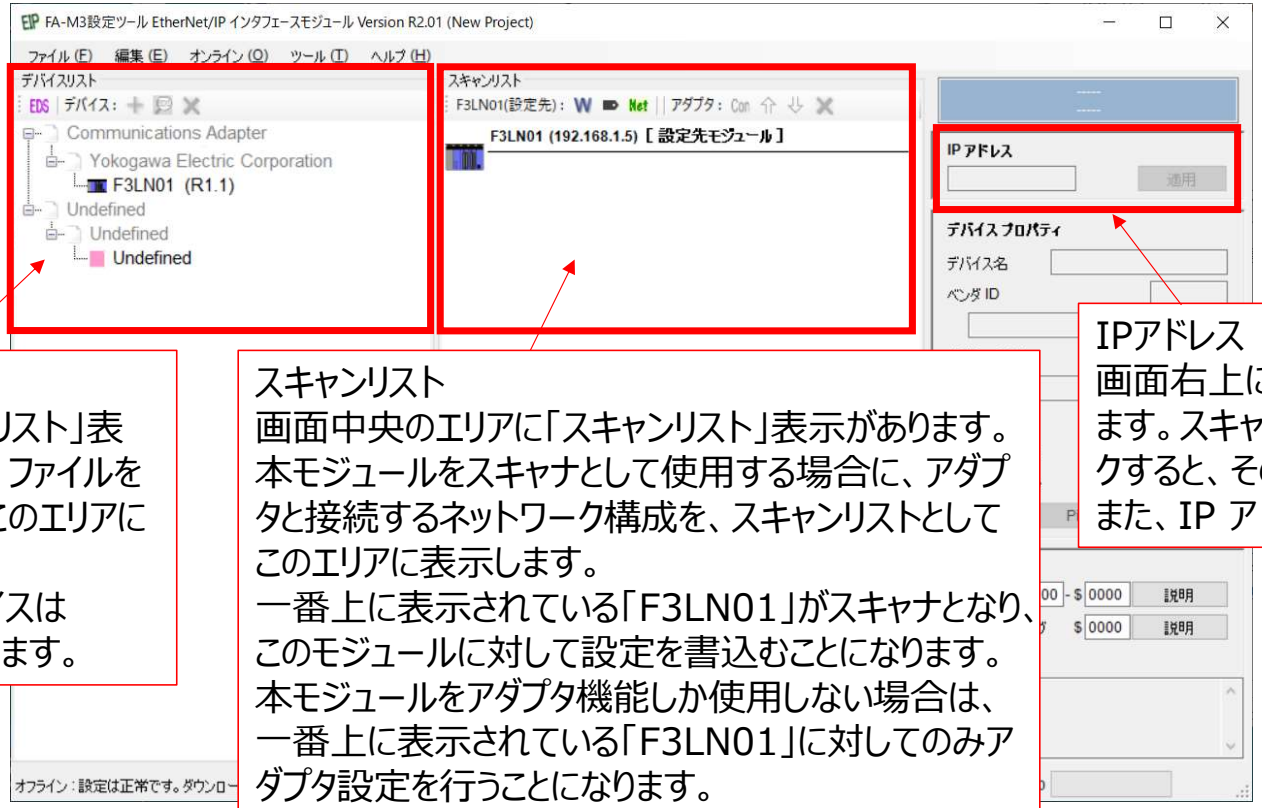


4.2 Ethernet/IPモジュールの設定

ベースモジュール(F3BU05-0D)のスロット3に挿入されている、Ethernet/IPインターフェースモジュール(F3LN01-0N)の設定を行います。 本例ではPCとEthernet/IPインターフェースモジュールをLANケーブルで接続し、設定を行います。
Ethernet/IPインターフェースモジュールのIPアドレス初期値が、モジュール側面蓋内の「IP アドレス設定スイッチの設定値」が有効になっていますので、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Ethernet/IPインターフェースモジュールを接続したら、PCにインストールされている「Ethernet/IPインターフェースモジュール設定ツール」を起動してください。
Ethernet/IPインターフェースモジュールの設定や使用方法の詳細は「IM 34M06H36-01 Ethernet/IP インターフェースモジュール取扱説明書」を参照ください。



Ethernet/IPインターフェースモジュール設定ツールを起動すると以下のような画面が表示されます。
Ethernet/IP通信の設定に関係する部分を説明します。
もしくは、提供させて頂きます設定プロジェクト「ifm_RP71.proj」を本ツールで読み込み、
モジュールへ接続しダウンロードする事で以降の設定は不要となります。



デバイスリスト
画面左側のエリアに「デバイスリスト」表示があります。デバイスのEDS ファイルを本設定ツールに読込ませるとこのエリアにデバイスが表示されます。
アダプタとして使用したいデバイスはまずここに登録する必要があります。

スキャンリスト
画面中央のエリアに「スキャンリスト」表示があります。本モジュールをスキャナとして使用する場合に、アダプタと接続するネットワーク構成を、スキャンリストとしてこのエリアに表示します。
一番上に表示されている「F3LN01」がスキャナとなり、このモジュールに対して設定を書込むことになります。
本モジュールをアダプタ機能しか使用しない場合は、一番上に表示されている「F3LN01」に対してのみアダプタ設定を行うことになります。

IPアドレス
画面右上に「IP アドレス」のエリアがあります。スキャンリストにあるデバイスをクリックすると、そのIP アドレスが表示されます。
また、IP アドレスの変更もここで行います。

4.2.1 IO-Linkマスタ(AL1122)のEDSファイル読み込み

Ethernet/IPインターフェースモジュールをスキャナとして使用するので、アダプタとして使用するデバイスに対しては、そのデバイスに用意されているEDS ファイルを本設定ツールに読込ませる必要があります。

以下の方法で読込みます。

・メニュー「編集」ー「EDS ファイル読込み」を選択

・ EDS アイコンをクリック

読み込ませるEDSファイルはダウンロード済みの「ifm_IOL_Master_AL1122.eds」を読み込ませます。

正常に読込まれると、読込まれたデバイスがデバイスリストに表示されます。

ここに登録されたデバイスは、本設定ツールを次回起動したときもそのまま表示されます。

スキャンリストに登録するデバイスは、デバイスリストに存在する必要があります。

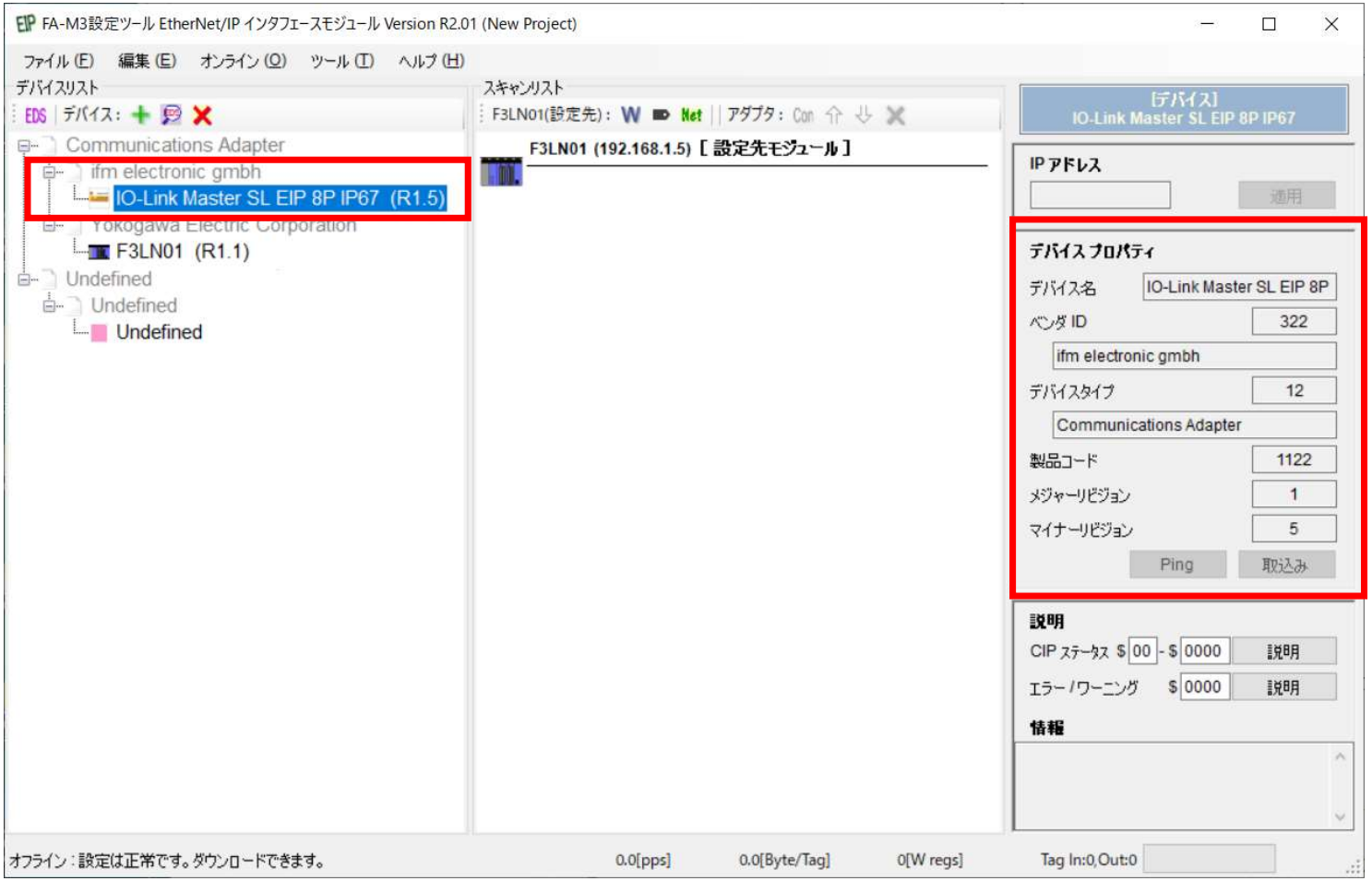
不要となったデバイスは、削除することができます。

また、同じデバイスを複数登録することはできません。

ただし、同じ型名であってもリビジョンの違うデバイスは違うデバイスとして登録できます。

EDSファイルを読み込ませた後の画面表示

以下にように読み込んだデバイス情報が表示されます



4.2.2 スキャンリスト登録

Ethernet/IPインターフェースモジュールをスキャナとして使用する場合、アダプタとして使用するデバイスをスキャンリストに登録が必要で、以下の方法で登録します。

- デバイスリストでデバイスを選択し、スキャンリストへドラッグアンドドロップ
- デバイスリストでデバイスを選択し、 アイコンをクリック
- デバイスリストでデバイスの右クリックで「スキャンリストに追加」を選択

登録できると、デバイスがスキャンリストに表示されます。

4.2.3　ネットワーク設定(Ethernet/IPインターフェースモジュール)

Ethernet/IPインターフェースモジュールのネットワークパラメータを設定します。
設定項目は以下の通りです。

・IP アドレス
・サブネットマスク
・デフォルトゲートウェイ
・IP TTL

ネットワークパラメータ設定は、「ネットワークパラメータ設定」画面で行います。
以下の方法で設定画面を開きます。

・ メニュー「編集」－「ネットワークパラメータ設定」を選択
・「F3LN01［設定先モジュール］」の右クリックで「ネットワークパラメータ設定」を選択
・ Net アイコンをクリック
・「F3LN01［設定先モジュール］」を選択して、IP アドレスエリアの「IP 設定」ボタンをクリック

以下のようなネットワークパラメータ設定画面が表示されるので、Ethernet/IPインターフェースモジュールのネットワークパラメータを設定します。

＜注意＞

IP アドレスは、スイッチ設定によるハードウェア設定と、フラッシュメモリに格納されるソフトウェア設定の組合せで使用されるIPアドレスが決まります。

4.2.4 アダプタIPアドレス設定

Ethernet/IPインターフェースモジュールをスキャナとして使用する場合は、スキャンリストにアダプタ(AL1122)を登録しますが、その各アダプタに対してIP アドレスを設定します。
スキャンリスト内のアダプタをクリックして選択すると、IP アドレスエリアにアダプタのIP アドレスが表示されるので、このエリアでIP アドレスを変更することができます。
IP アドレスの設定には、次の条件があります。

・アダプタのIP アドレスは、スキャナと同じIP アドレスを設定することができません。
・同じIP アドレスに設定されたアダプタが複数ある場合は、それらは全て同じアダプタでなければいけません。1 台のアダプタとして使用することになります。
・同じIP アドレスに設定されたアダプタが複数ある場合は、それらの接続設定は全て異なっていなければいけません。

上記条件に違反した場合は、そのデバイスが桃色で表示され、クリックすると情報エリアにその内容が表示されます。

4.2.5 アダプタ接続設定

スキャンリストにあるアダプタデバイスの接続設定は、アダプタ接続設定画面を開いて行います。
以下の方法で設定画面を開きます。

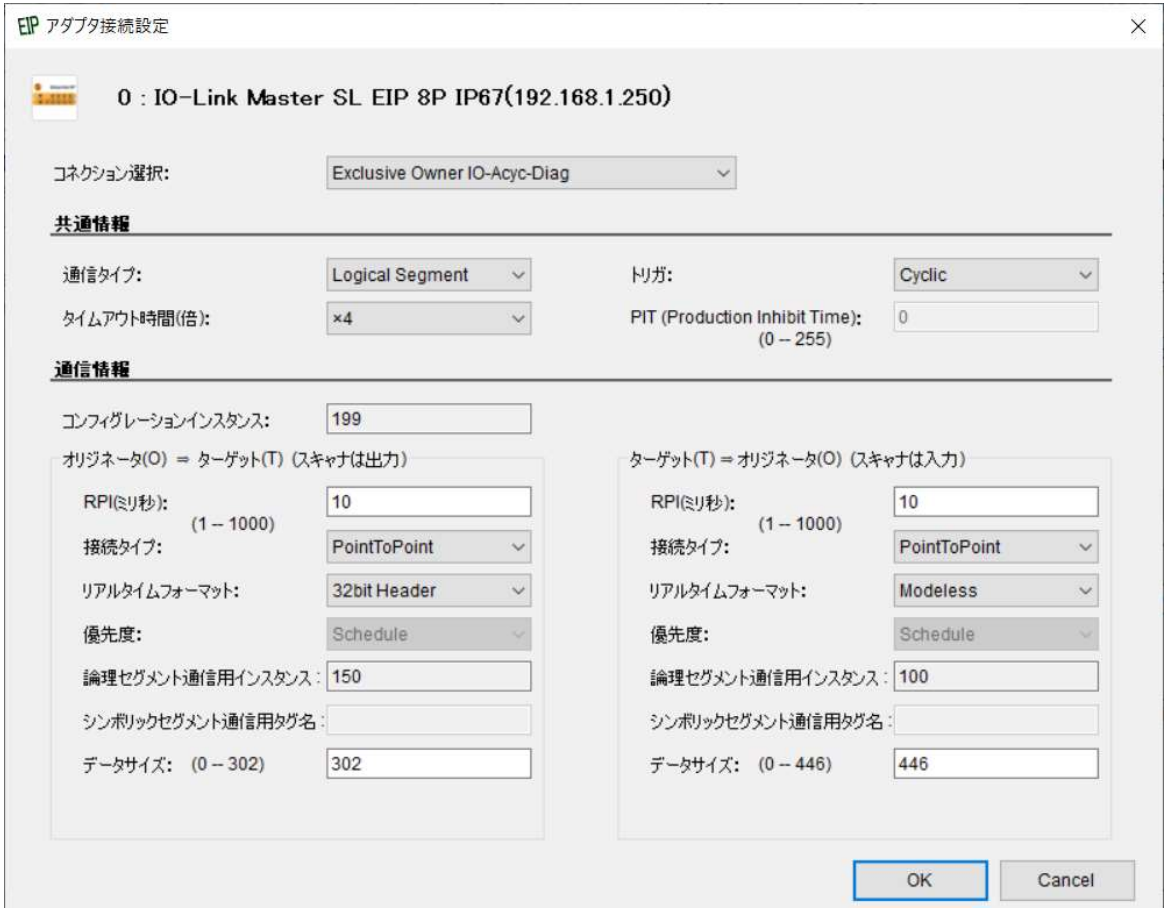
・スキャンリストのアダプタをダブルクリック
・スキャンリストのアダプタを選択して、Con アイコンをクリック
・スキャンリストのデバイスを右クリックして「アダプタ接続設定」を選択

アダプタ設定画面は，下表になります。
一つのスキャンリストで、入力（T ⇒ O）と出力（O ⇒ T）の接続設定を一つずつ行うことができます。
設定できる項目は下表の通りですが、EDS ファイルに記載されたデバイス仕様により
設定範囲や選択できる項目は異なります。

アダプタ接続設定

項目	表示内容
コネクション選択	EDS ファイルに登録されているコネクション名が選択できます。
通信タイプ	論理セグメントタイプかシンボリックセグメントタイプが表示されます。コネクション選択により決まります。
タイムアウト時間	切断を判断するタイムアウト時間を選択できます。RPI の倍数の時間を設定します。
トリガ	Cyclic か Change Of State を選択できます。
PIT	トリガに Change Of State を選択した場合に設定できます。Change Of State で送信禁止できる時間を設定します。0～255 ミリ秒で設定します。
RPI	通信周期を設定します。1～10000 ミリ秒で設定します。
接続タイプ	Point To Point か Multicast かを選択します。
リアルタイムフォーマット	Heartbeat，Modeless 等の設定をします。
優先度	「スケジュール」固定になります。
論理セグメント通信用インスタンス ID	論理セグメントタイプを選択した場合に，通信用インスタンス ID を指定します。
シンボリックセグメント用タグ名	シンボリックセグメントタイプを選択した場合に，通信用タグ名を登録します。
データサイズ	送受信するデータサイズを指定します。

アダプタ接続設定画面は以下のような構成です。



＊ 本例では設定変更せず初期値のまま使用します。

4.2.6 リンクレジスタの割付け設定

接続設定を行ったタグを本モジュールのリンクレジスタへ割当てます。
リンクレジスタ割当ては「タグのリンクレジスタ(W)割当て」画面で行います。
以下の方法で設定画面を開きます。

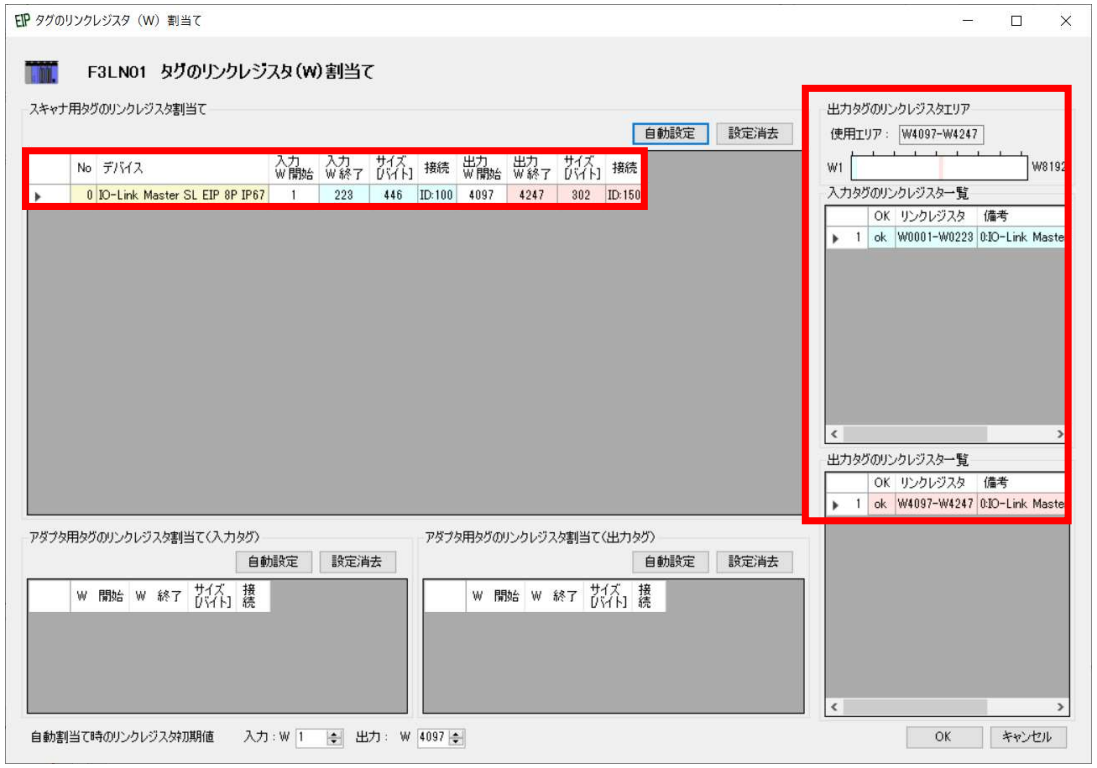
・メニュー「編集」ー「タグのリンクレジスタ(W)割当て」を選択
・ W アイコンをクリック
・スキャンリストのデバイスを右クリックして
「タグのリンクレジスタ(W)割当て」を選択

「タグのリンクレジスタ(W)割当て」画面は、右図になります。
「タグのリンクレジスタ(W)割当て」画面では、各タグに割当てる
リンクレジスタの「W 開始」のみを設定します。

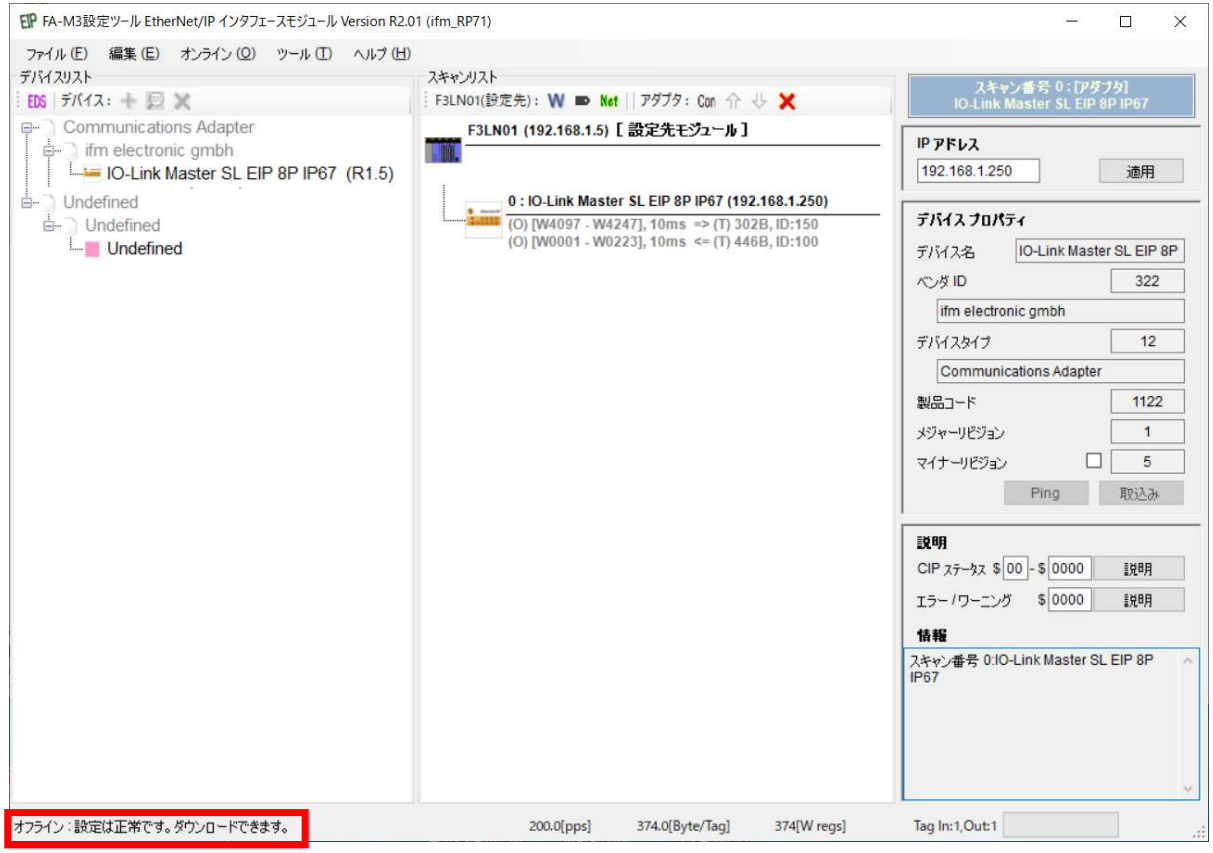
＊ 本例では自動設定ボタンで設定した内容で実施します。

「自動設定ボタン」を押すことにより、ひとつひとつ入力していく代わりに
未入力のタグに対して、自動で設定することが可能です。
この場合、未割当のレジスタを選んで設定されます。
割当てられたタグは、画面右側の一覧表に表示されます。
リンクレジスタの割当てが不適切な場合には、
赤で表示されます。
次の場合に，不適切とみなします。

・同じリンクレジスタ番号を2 つ以上のタグで使用した場合
・出力で使用したタグのエリアに、
　入力で使用したタグが入っている場合



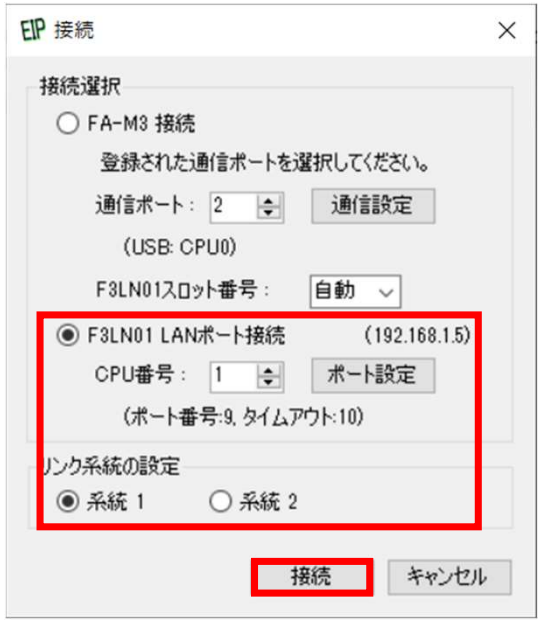
Ethernet/IPインターフェースモジュールへの設定のダウンロードします。
本例での設定は全て正常となるので、以下のようにステータスバーには「設定は正常です。ダウンロードできます。」の表示が出て、ダウンロードができるようになります。
もし、エラーが出てダウンロードできない場合は、「IM 34M06H36-01　Ethernet/IPインターフェースモジュール取扱説明書」の「7.9 スキャンリスト確認」の項を参照ください。



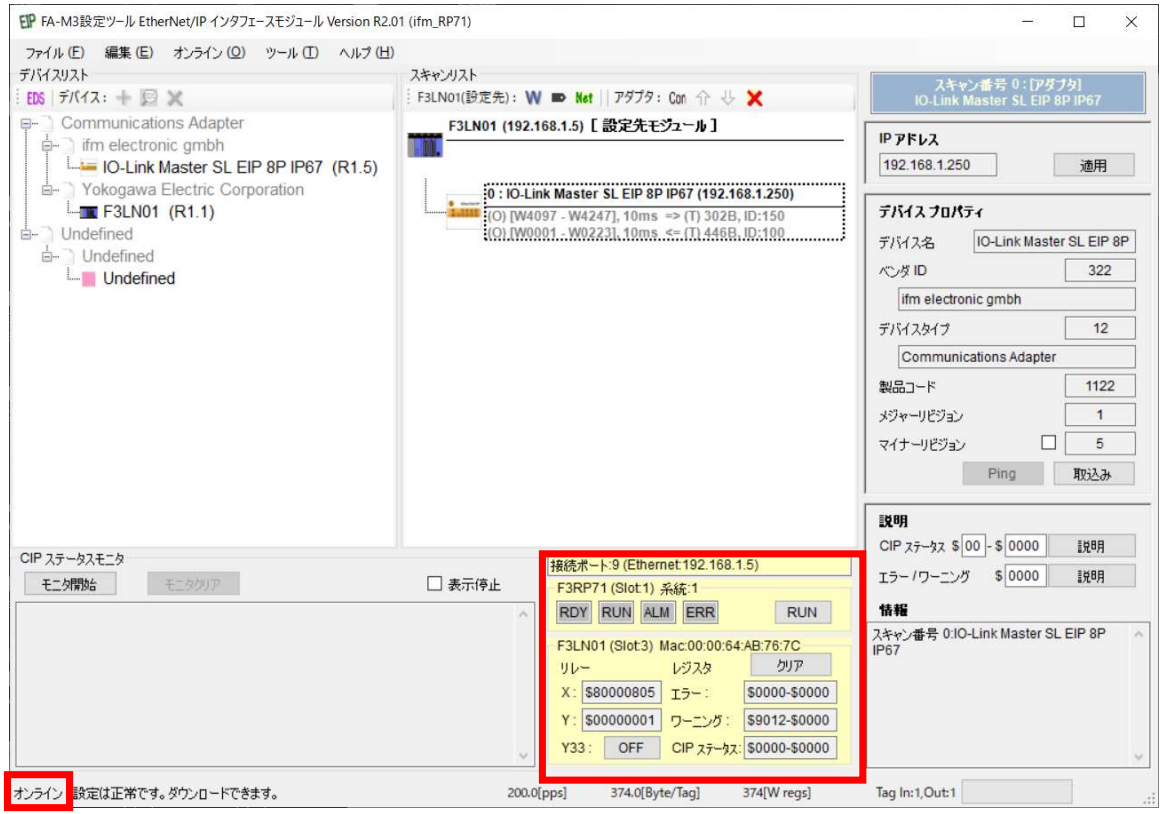
4.2.7 モジュールへの設定のダウンロード

本例では、「F3LN01 LANポート接続」にてLANケーブルで本ツールとEthernet/IPインターフェースモジュールを接続して設定します。
リンク系統の設定は、接続するF3LN01 のリンク系統を選択してください。
(リンク系統については、「IM 34M06M52-02 e-RT3 BSP(SFRD□2用)共通機能説明書」の「5.3 リンクデバイス」を参照してください。)

メニュー「オンライン」ー「 接続」を選択します。
接続先(本例では「F3LN01 LANポート接続」)を選択して「接続」ボタンを押します。



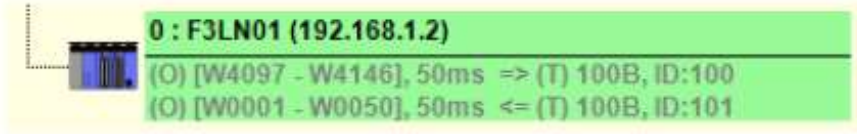
Ethernet/IPインターフェースモジュールと接続ができたら、ステータスにオンラインと出て、
接続したCPUとF3LN01の情報の画面とモニタ用表示が出ます。
次に、メニュー「オンライン」ー「ダウンロード」を選択します。
ラダーが実行されている場合は、ラダーを停止していいかを問われます。
停止状態でダウンロードが開始します。
オンライン作業が完了したら，メニュー「オンライン」ー「切断」で切断します。



オンライン状態では、スキャンリストモニタを使用することができます。
メニュー「オンライン」ー「スキャンリストモニタ」を選択します。
もしくは、CIP ステータムモニタのところにある「モニタ開始」ボタンを押します。
表示されているスキャンリストの内容と接続しているモジュールの設定内容が異なっている可能性がある場合には、自動的にアップロードします。
モニタでは、接続状態によってスキャンリストの各アダプタの色を変えます。
緑色で接続，桃色で未接続，灰色は有効になっていないデバイスを示します。

オンライン作業が完了したら、メニュー「オンライン」ー「切断」で切断します。

正常時



異常時

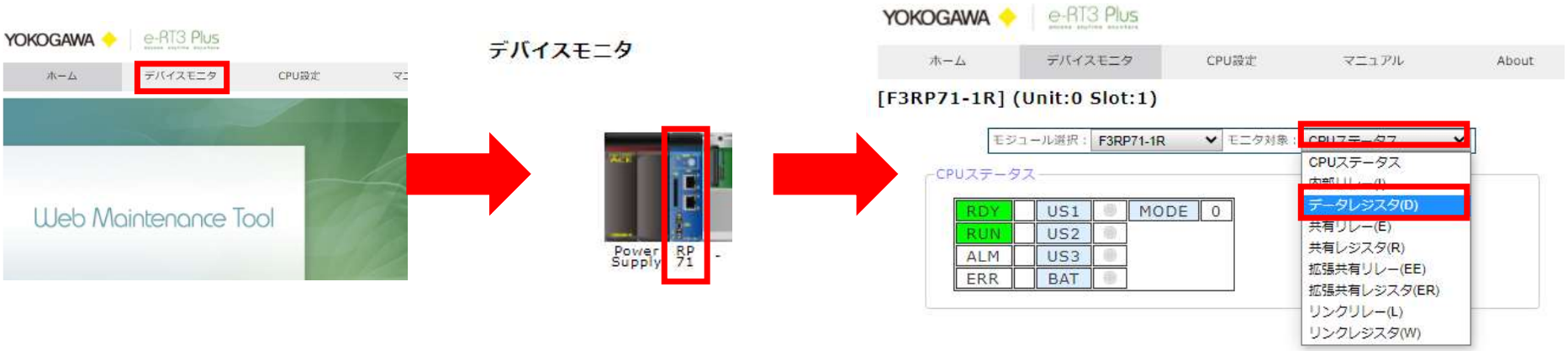
5. サンプルアプリケーションでのIO-Linkデバイス入力値の確認

サンプル提供させてしま「IFM_RP71_EIP.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「2.1Microsoft 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、LiunxCPU「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「D00001」にレーザ距離計(O5D150)の現在の読み取り値が表示するように作成してますので、現在の値が表示されます(右のソースコードは提供させて頂くサンプルコードです)。

*source.c

```c
/* File name    : source.c                                          */

#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>
#include <unistd.h>
#include <errno.h>
#include <sys/msg.h>
#include <float.h>

#include "m3lib.h" /* for e-RT3 library function */


int main(int argc, char *argv[])
{

    unsigned short x01_port[1]; /* AL1122につながっているO5D150読取データ */

    /* EIP通信開始 */
    writeM3OutRelayP(0, 3, 33, 1);

    /* RUN LED ON */
    setM3RunLed(1);

    while(1)
    {
        /* AL1122 X01ポート読出し */
        readM3LinkRegister(96, 1, x01_port);     /* O5D150読取生データ */
        x01_port[0] = x01_port[0] >> 4;          /* 不要な下位4bitシフト */
        writeM3InternalRegister(1, 1, x01_port);/* RP71のDレジスタにデータを書込む */

        usleep(500000); /* 500ms wait */

    }
}
```

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.c)を使い、変更／改造するか、「Sample_Project.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