

Empowering the All Electric Society 

100 years of passion for
technology and innovation

35th
ANNIVERSARY
フエニックス・コンタクト株式会社

Welcome

PLCnext への Docker (balenaEngine) 導入手順

Rev 1.1



Agenda

- balenaEngine とは
- 操作の準備
- balenaEngine のインストール
- コンテナ実行例: Hello World
- コンテナ実行例: Ubuntu
- 補足1: よく使用する Docker (balenaEngine) コマンド
- 補足2: Linux root 権限作成方法



balenaEngine とは

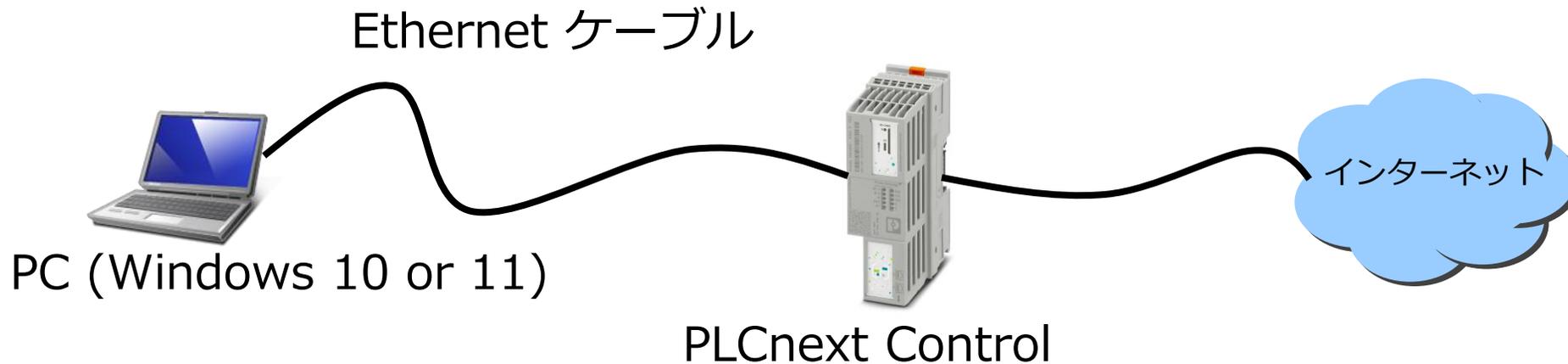
- balenaEngine は、組み込みや IoT のユースケース向けに開発された、Docker コンテナと互換性のあるコンテナエンジンです。(下記 URL より引用、翻訳)
<https://engine-docs.balena.io/>
- IoT に特化して軽量化するうえで必要ないと判断された機能は、省略されています。
Docker にあって balenaEngine に無い機能については、上記の URL をご参照ください。



操作の準備

全体の構成

- PLCnext Control (FW version 2023.0.0 以降)
当文書では AXC F 2152 を例にとって解説します。
- PC (Windows 10 or 11)・・・SSH アクセス用ターミナルソフト (Putty, Teraterm など)
- インターネットアクセス環境



WBM (Web Based Management) 画面へのアクセス：認証

Please login with your username and password.

Username

Password

Login

Hinweis:
Dieses Gerät darf nur von autorisierten Benutzern für autorisierte Zwecke verwendet werden. Ihre Anmeldeinformationen und alle Benutzeraktionen auf diesem Gerät können überwacht, aufgezeichnet, kopiert und auditiert werden.
Durch die weitere Verwendung dieses Geräts erklären Sie sich mit diesen Bedingungen einverstanden.

Notice:
This device may only be used by authorized users for authorized purposes. Your credentials and all user actions on this device can be monitored, recorded, copied and audited. By continuing to use this device, you agree to these terms.

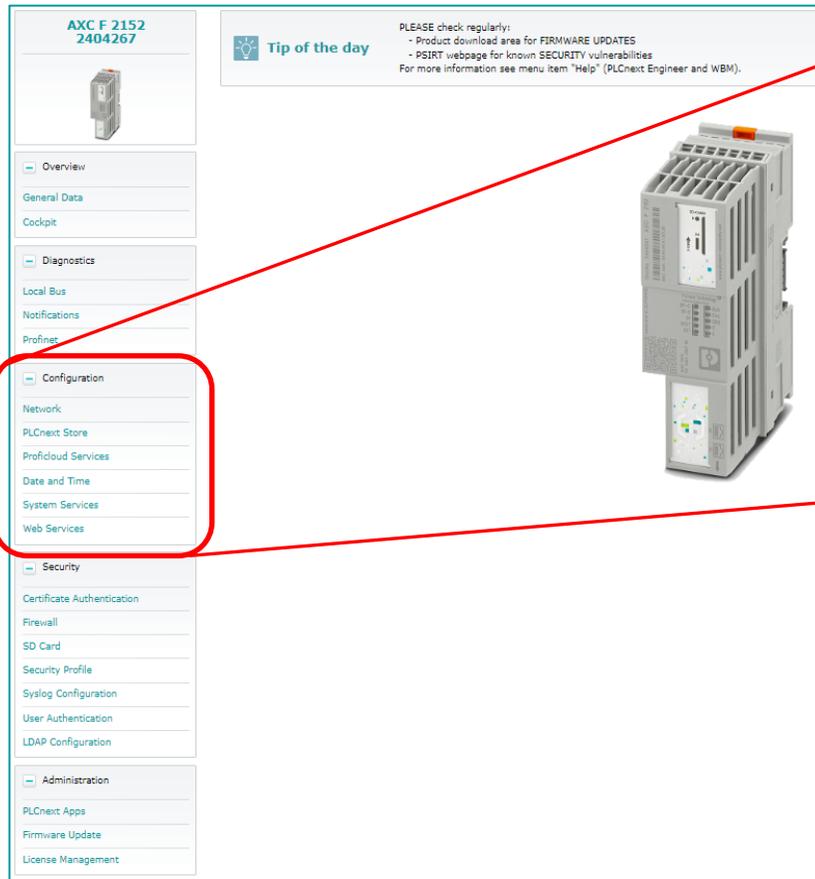
- インターネット接続用のゲートウェイ設定を行うため、PLCnext コントローラの web 画面へアクセスします。

(デフォルトの IP アドレス: 192.168.1.10)

(AXC F 2152 以外をご使用の場合は、各ユーザマニュアル等をご参照ください)

- Username: admin
- Password: PLCnext コントローラ表面に印字されています。英数字 8 桁です。
- **Username** と **Password** を入力後、**Login** ボタンを押してください。

WBM (Web Based Management) 画面へのアクセス：メニュー



- 画面左のメニューから Configuration > **Network** を選択します。

ゲートウェイアドレスの設定

Configuration

Network

LAN Interfaces Netload Limiter

TCP/IP (LAN 1) - Switched Mode	Status	Configuration
IP Address	192.168.1.10	192.168.1.10
Subnet Mask	255.255.255.0	255.255.255.0
Default Gateway	192.168.1.254	192.168.1.254
DNS Server Addresses	8.8.8.8	8.8.8.8
	8.8.4.4	8.8.4.4
MAC Address	00:A0:45:A2:BF:DF	
Port X1		
Data Rate		
Duplex Mode		
Link Status	LinkDown	
Port X2		
Data Rate	100 Mbit/s	
Duplex Mode	Full Duplex	
Link Status	LinkUp	

Discard **Apply and reboot**

- **Default Gateway** へゲートウェイの IP アドレスを入力します。

(AXC F 2152 以外をご使用の場合は、各ユーザマニュアル等をご参照ください)

- **Apply and reboot** をクリックします。

balenaEngine のインストール

balenaEngine のダウンロード

- 以下の手順で PLCnext Store (<https://www.plcnextstore.com/world/>) から balenaEngine-DockerForIOT-***アプリをダウンロード※1します。

※1: ダウンロードには、PLCnext Store へのユーザー登録 (無料) が必要です。

1. Docker と入力

2. 使用するハードウェアを
チェック

3. 🔍 をクリック

Type

Hardware

- AXC F 1152
- AXC F 2152
- AXC F 3152
- BPC 9102S
- EPC 1502
- EPC 1522
- NFC 482S
- RFC 4072R
- RFC 4072S
- SOL-SA-PCU-41XX

Docker

Sort by:

Type

Developed By:

Only free Apps

Hardware: AXC F 3152

Library DALI2 library

Library PLCnextBase

Phoenix Contact GmbH & Co. KG

Free

Library ReSy10x - RemoteSystem 60870-5

Phoenix Contact GmbH & Co. KG

120.00 €

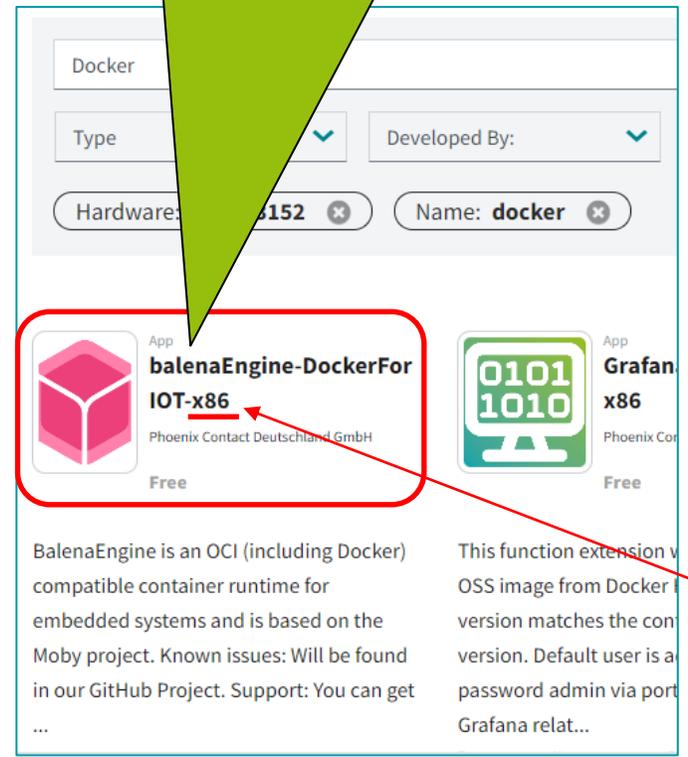
SE_DALI2_Dali2 - PLCnext Engineer library to drive DALI ("Digital Addressable Lighting

Basic firmware library to provide functionality for other firmware- or user

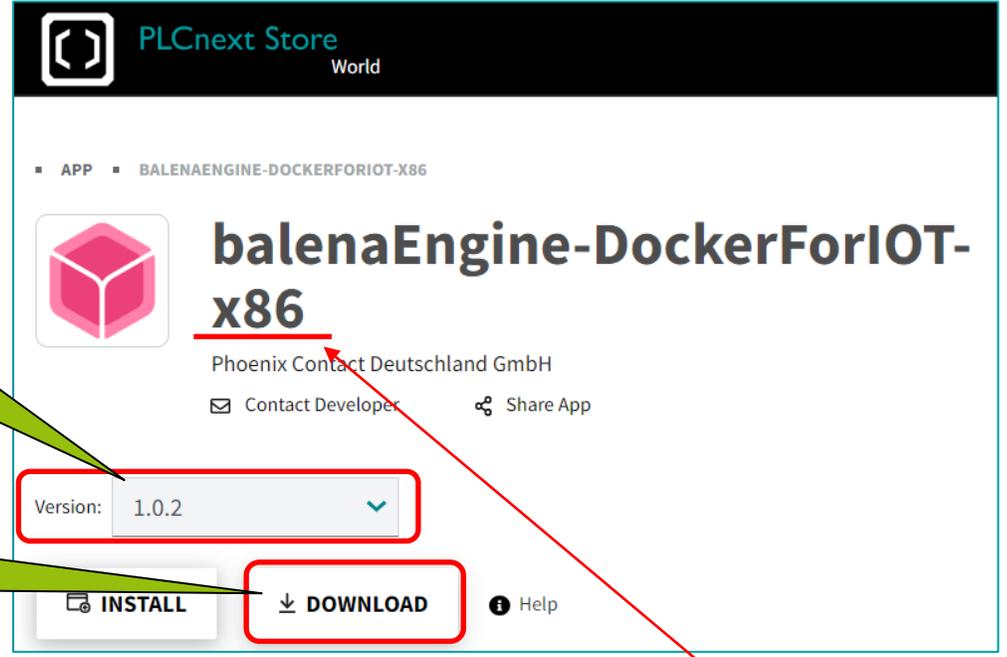
(Ord.No. 1270964) With this library you

(続き) balenaEngine のダウンロード

4. **balenaEngine-DockerForIOT-*****※2 をクリック



5. 最新バージョンを選択



6. **DOWNLOAD** をクリック

※2 「***」は、
AXC F 1152/2152 の場合は **ARM**、
AXC F 3152, EPC 1502/1522 及び RFC 4072s では **x86** が入ります。

WBM (Web Based Management) 画面へのアクセス：認証

Please login with your username and password.

Username

Password

Login

Hinweis:
Dieses Gerät darf nur von autorisierten Benutzern für autorisierte Zwecke verwendet werden. Ihre Anmeldeinformationen und alle Benutzeraktionen auf diesem Gerät können überwacht, aufgezeichnet, kopiert und auditiert werden.
Durch die weitere Verwendung dieses Geräts erklären Sie sich mit diesen Bedingungen einverstanden.

Notice:
This device may only be used by authorized users for authorized purposes. Your credentials and all user actions on this device can be monitored, recorded, copied and audited. By continuing to use this device, you agree to these terms.

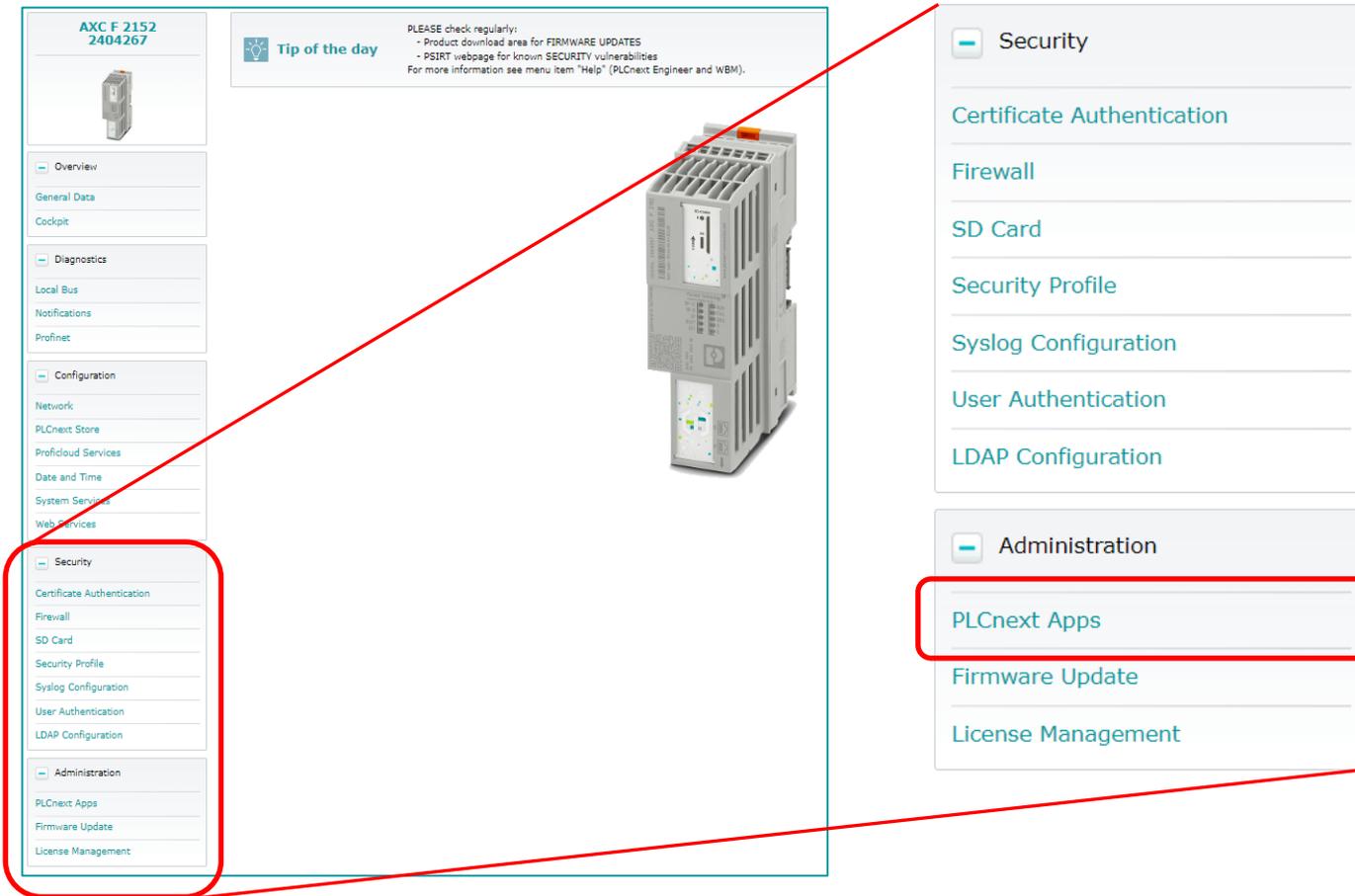
- ダウンロードしたアプリをインストールするため、PLCnext コントローラの web 画面へアクセスします。

(デフォルトの IP アドレス: 192.168.1.10)

(AXC F 2152 以外をご使用の場合は、各ユーザマニュアル等をご参照ください)

- Username: admin
- Password: PLCnext コントローラ表面に印字されています。英数字 8 桁です。
- **Username** と **Password** を入力後、**Login** ボタンを押してください。

WBM (Web Based Management) 画面へのアクセス：メニュー



- 画面左のメニューから Administration > **PLCnext Apps** を選択します。

balenaEngine のインストール

アプリ管理画面

- 以下のようなアプリ管理画面が表示されたら **Install Apps** ボタンをクリックします。

Administration

PLCnext Apps

System Message	
Information	-
Warning	Apps management can adversely affect the real-time behavior of the system. Therefore, do not manage any apps during productive operation!

Installed PLCnext Apps

App Name	App ID	Version	Min FW Version	Manufacturer	License Status	App Status
Install App						

インストール用ファイルの選択

- ファイル選択画面が表示されたら先程ダウンロードしたファイルを選択し、開くボタンをクリックします。

名前	状態
60002172000051-v1.0.0-20190328095917.app	✓
60002172000111-v1.0.0-20190802083048.app	✓
BALENA-armv7-60002172000333-6fcf6ac3-202...	✓
PLCnextPatchPndOff_1_0_1-20201215101504.app	✓

ファイル名(N): BALENA-armv7-60002172000333-6f

APP ファイル (*.app)

開く(O) キャンセル

balenaEngine のインストール

インストール用ファイルの選択

- アプリのインストールが開始されます。

Administration

PLCnext Apps

System Message

Information	The App container is being transferred to the Controller: 73%
Warning	Apps management can adversely affect the real-time behavior of the system. Therefore, do not manage any apps during productive operation!

Installed PLCnext Apps

App Name	App ID	Version	Min FW Version	Manufacturer	License Status	App Status
Install App						

balenaEngine のインストール インストール完了

- インストール完了すると、インストールされたアプリがリストアップされます。

Administration

PLCnext Apps

System Message

Information	-
Warning	Apps management can adversely affect the real-time behavior of the system. Therefore, do not manage any apps during productive operation!

Installed PLCnext Apps

App Name	App ID	Version	Min FW Version	Manufacturer	License Status	App Status	
Balena	60002172000333	1.0.0	21.0.0	PHOENIX CONTACT Deutschland GmbH	License free	STOP	Start Uninstall

[Install App](#)

balenaEngine のインストール

balenaEngine の動作開始

- **Start** ボタンをクリックすると、アプリが開始されます。

Administration

PLCnext Apps

System Message

Information	-
Warning	Apps management can adversely affect the real-time behavior of the system. Therefore, do not manage any apps during productive operation!

Installed PLCnext Apps

App Name	App ID	Version	Min FW Version	Manufacturer	License Status	App Status	
Balena	60002172000333	1.0.0	21.0.0	PHOENIX CONTACT Deutschland GmbH	License free	STOP	Start Uninstall

Install App

balenaEngine のインストール

balenaEngine のステータス

- アプリが開始されると、App Status が **RUN** に変わります。

Administration

PLCnext Apps

System Message

Information	-
Warning	Apps management can adversely affect the real-time behavior of the system. Therefore, do not manage any apps during productive operation!

Installed PLCnext Apps

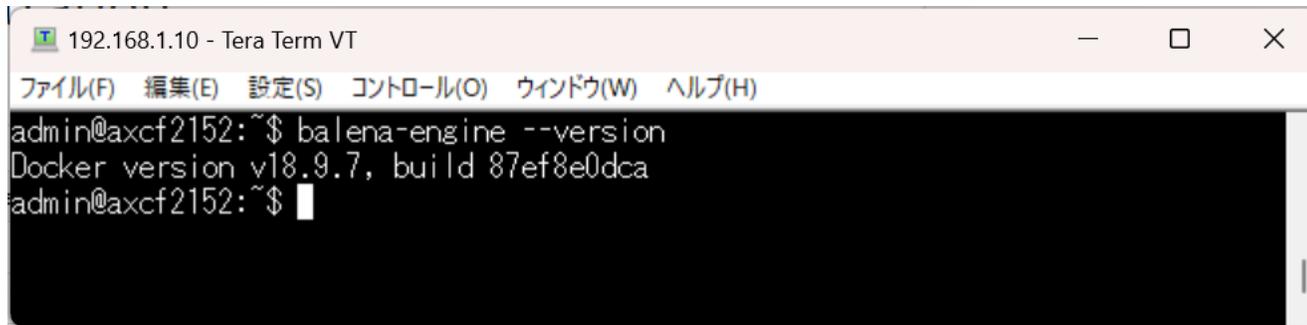
App Name	App ID	Version	Min FW Version	Manufacturer	License Status	App Status	
Balena	60002172000333	1.0.0	21.0.0	PHOENIX CONTACT Deutschland GmbH	License free	RUN	Stop

[Install App](#)

balenaEngine のインストール

balenaEngine 用コマンドの動作確認

- Teraterm, Putty 等のターミナルソフトで PLCnext Control へ SSH アクセスし、コマンドライン上で balena-engine が利用可能となっていることを確認します。



```
192.168.1.10 - Tera Term VT
ファイル(F) 編集(E) 設定(S) コントロール(O) ウィンドウ(W) ヘルプ(H)
admin@axcf2152:~$ balena-engine --version
Docker version v18.9.7, build 87ef8e0dca
admin@axcf2152:~$
```

balenaEngine のインストール

root 権限で実行する場合

- balena-engine コマンドは一般ユーザの権限で使用可能です。
- 何らかの理由により root ユーザから使用する場合は、パスを新たに通す必要があります。

```
192.168.1.10 - PuTTY  
admin@axcf2152:~$ su  
Password:  
root@axcf2152:/opt/plcnext/# export PATH=$PATH:/opt/plcnext/apps/60002172000333/bin  
root@axcf2152:/opt/plcnext/# balena-engine
```

※root ユーザとしてのログインはデフォルトではできないようになっています。
必要な場合は、巻末の「Linux root 権限作成方法」の手順をご参照ください。

Docker 公式 hello-world コンテナ

```
192.168.1.10 - Tera Term VT
ファイル(F) 編集(E) 設定(S) コントロール(O) ウィンドウ(W) ヘルプ(H)
admin@axcf2152:~$ balena-engine run hello-world
Unable to find image 'hello-world:latest' locally
latest: Pulling from library/hello-world
c4018b8bf438: Pull complete
Total: [=====] 2.979kB/2.979kB
Digest: sha256:fc6cf906cbfa013e80938cdf0bb199fbd6e3e013783e5a766f50f5dbce0
Status: Downloaded newer image for hello-world:latest

Hello from Docker!
This message shows that your installation appears to be working correctly.

To generate this message, Docker took the following steps:
1. The Docker client contacted the Docker daemon.
2. The Docker daemon pulled the "hello-world" image from the Docker Hub.
   (arm32v7)
3. The Docker daemon created a new container from that image which runs the
   executable that produces the output you are currently reading.
4. The Docker daemon streamed that output to the Docker client, which sent it
   to your terminal.

To try something more ambitious, you can run an Ubuntu container with:
$ docker run -it ubuntu bash

Share images, automate workflows, and more with a free Docker ID:
https://hub.docker.com/

For more examples and ideas, visit:
https://docs.docker.com/get-started/

admin@axcf2152:~$
```

- balena-engine run hello-world
- 自動的に Docker イメージがダウンロードされ、Docker コンテナが作成され、実行されます。

Ubuntu 18.04 コンテナの実行

- `balena-engine pull ubuntu:18.04`
まず、`ubuntu 18.04` のイメージをダウンロードします。

```
192.168.1.10 - Tera Term VT
ファイル(F) 編集(E) 設定(S) コントロール(O) ウィンドウ(W) ヘルプ(H)
admin@axcf2152:~$ balena-engine pull ubuntu:18.04
18.04: Pulling from library/ubuntu
55e299352d1e: Pull complete
Total: [=====>] 21.39MB/21.39MB
Digest: sha256:8aa9c2798215f99544d1ce7439ea9c3a6dfd82de607da1cec3a8a2fae005931b
Status: Downloaded newer image for ubuntu:18.04
admin@axcf2152:~$
```

- `balena-engine run -it -d --name my-ubuntu ubuntu:18.04`
`ubuntu 18.04` のイメージから `my-ubuntu` という名前のコンテナを作り、実行します。

```
admin@axcf2152:~$ balena-engine run -it -d --name my-ubuntu ubuntu:18.04
48539c77c43609fb175c32015d45569b319abc2c2e0f41141809ade08e615286
admin@axcf2152:~$
```

- `balena-engine exec -it my-ubuntu /bin/bash`
実行中の `my-ubuntu` コンテナにて、`/bin/bash` を実行します。

```
admin@axcf2152:~$ balena-engine run -it -d --name my-ubuntu ubuntu:18.04
48539c77c43609fb175c32015d45569b319abc2c2e0f41141809ade08e615286
admin@axcf2152:~$ balena-engine exec -it my-ubuntu /bin/bash
root@48539c77c436:/#
```

補足1: よく使用する Docker (balenaEngine) コマンド

コンテナ操作 (1)

- コンテナを全て表示
\$ balena-engine ps -a
もしくは
\$ balena-engine container ls -a
- コンテナを止める
\$ balena-engine container stop <コンテナ名 or コンテナ ID>
例: balena-engine container stop my-ubuntu
- 停止中のコンテナの再実行
\$ balena-engine container start <コンテナ名 or コンテナ ID>
例: balena-engine container start my-ubuntu

補足1: よく使用する Docker (balenaEngine) コマンド

コンテナ操作 (2)

- 実行中のコンテナ内の bash コンソールに入る
\$ balena-engine container exec -it <コンテナ名 or コンテナ ID> bash
例: balena-engine container exec -it my-ubuntu bash
 - it — 標準入出力をコンテナに結びつける(キー入力する場合)。
 - i — 標準入出力をコンテナに結びつける(キー入力しない場合)。
- コンテナを全て消す
\$ balena-engine rm `balena-engine ps -a -q`

補足1: よく使用する Docker (balenaEngine) コマンド

イメージ操作

- イメージ一覧、イメージサイズを確認する
`$ balena-engine images`
- イメージを削除※する
`$ balena-engine rmi <イメージ ID>`
例: `balena-engine rmi 38d49488e3b0`
- イメージを全て削除※する
`$ balena-engine rmi `balena-engine images -q``

※コンテナを削除してからイメージを削除すること。

補足1: よく使用する Docker (balenaEngine) コマンド

イメージ実行関連

- イメージを Docker Hub からダウンロード (pull)
\$ balena-engine pull [OPTIONS] <イメージ名> [:TAG]
例: balena-engine pull ubuntu:18.04
- イメージの単純な実行
\$ balena-engine run <イメージ名>
例: balena-engine run hello-world
- イメージからコンテナを作成して実行し、コンテナ内の bash へ入る。
イメージがローカルになれば Docker Hub から自動的にダウンロードする。
\$ balena-engine container run -it -d --name <作成するコンテナ名を指定> <イメージ名> [:TAG]
例: balena-engine container run -it -d --name ubuntu1804 ubuntu:18.04
- その他、多数の Docker (balena-engine) コマンドが使用可能です。詳しくは Docker や balenaEngine のサイトをご参照ください。

SSH でログイン

- PLCnext Control へ ssh アクセスし、admin でログインします。

```
login as: admin
admin@192.168.1.10's password:
Last login: Fri Jun 26 14:34:07 2020 from 192.168.1.50
admin@axcf2152:~$ sudo passwd root

We trust you have received the usual lecture from the local System
Administrator. It usually boils down to these three things:

    #1) Respect the privacy of others.
    #2) Think before you type.
    #3) With great power comes great responsibility.

Password:
New password:
Retype new password:
passwd: password updated successfully
admin@axcf2152:~$ █
```

補足2: Linux root 権限作成方法

passwd コマンドの実行

- 以下のコマンドを入力します。

sudo passwd root

```
login as: admin
admin@192.168.1.10's password:
Last login: Fri Jun 26 14:34:07 2020 from 192.168.1.50
admin@axcf2152:~$ sudo passwd root

We trust you have received the usual lecture from the local System
Administrator. It usually boils down to these three things:

    #1) Respect the privacy of others.
    #2) Think before you type.
    #3) With great power comes great responsibility.

Password:
New password:
Retype new password:
passwd: password updated successfully
admin@axcf2152:~$
```

補足2: Linux root 権限作成方法

admin 用パスワードの入力

- パスワードを聞かれるので、admin のパスワードを入力します。

```
login as: admin
admin@192.168.1.10's password:
Last login: Fri Jun 26 14:34:07 2020 from 192.168.1.50
admin@axcf2152:~$ sudo passwd root

We trust you have received the usual lecture from the local System
Administrator. It usually boils down to these three things:

    #1) Respect the privacy of others.
    #2) Think before you type.
    #3) With great power comes great responsibility.

Password:
New password:
Retype new password:
passwd: password updated successfully
admin@axcf2152:~$
```

root 用パスワードの設定

- Root 用のパスワードを聞かれるので、Root 用の新しいパスワードを入力します。パスワードの再入力を求められるので、再度入力します。

```
login as: admin
admin@192.168.1.10's password:
Last login: Fri Jun 26 14:34:07 2020 from 192.168.1.50
admin@axcf2152:~$ sudo passwd root

We trust you have received the usual lecture from the local System
Administrator. It usually boils down to these three things:

    #1) Respect the privacy of others.
    #2) Think before you type.
    #3) With great power comes great responsibility.

Password:
New password:
Retype new password:
passwd: password updated successfully
admin@axcf2152:~$ █
```

root 用パスワードの設定完了

- 設定完了すると、成功を示すメッセージが表示されます。

```
login as: admin
admin@192.168.1.10's password:
Last login: Fri Jun 26 14:34:07 2020 from 192.168.1.50
admin@axcf2152:~$ sudo passwd root

We trust you have received the usual lecture from the local System
Administrator. It usually boils down to these three things:

    #1) Respect the privacy of others.
    #2) Think before you type.
    #3) With great power comes great responsibility.

Password:
New password:
Retype new password:
passwd: password updated successfully
admin@axcf2152:~$ █
```

補足2: Linux root 権限作成方法

root ログインの動作確認

- **su** コマンドを入力し、新しく設定した root 用パスワードで root 権限に切り替わります。

```
login as: admin
admin@192.168.1.10's password:
Last login: Fri Jun 26 14:34:07 2020 from 192.168.1.50
admin@axcf2152:~$ sudo passwd root

We trust you have received the usual lecture from the local System
Administrator. It usually boils down to these three things:

    #1) Respect the privacy of others.
    #2) Think before you type.
    #3) With great power comes great responsibility.

Password:
New password:
Retype new password:
passwd: password updated successfully
admin@axcf2152:~$ su
Password:
root@axcf2152:/opt/plcnext/# exit
exit
admin@axcf2152:~$ █
```

補足2: Linux root 権限作成方法

root ログインの終了

- root 権限を抜きたい場合、**exit** コマンドを入力します。

```
login as: admin
admin@192.168.1.10's password:
Last login: Fri Jun 26 14:34:07 2020 from 192.168.1.50
admin@axcf2152:~$ sudo passwd root

We trust you have received the usual lecture from the local System
Administrator. It usually boils down to these three things:

    #1) Respect the privacy of others.
    #2) Think before you type.
    #3) With great power comes great responsibility.

Password:
New password:
Retype new password:
passwd: password updated successfully
admin@axcf2152:~$ su
Password:
root@axcf2152:/opt/plcnext/# exit
exit
admin@axcf2152:~$ █
```