

---

AIエッジ・ソリューションコンテスト応募者向け  
AE2100仕様・取扱補足説明資料

---

2021年 5月版

沖電気工業株式会社  
ソリューションシステム事業本部

# 説明内容

1. AE2100 ハードウェア仕様概要
2. AE2100 取扱説明書概要
3. OpenVINO/MyriadXでのDL推論動作のポイント
4. その他
  - ・ Azure IoT Edgeの利用方法
  - ・ デモ映像出力方法の一例
  - ・ AE2100開発者コミュニティ投稿記事一覧
  - ・ AE2100貸出キャンペーンのご紹介

# 1. AE2100 ハードウェア仕様概要

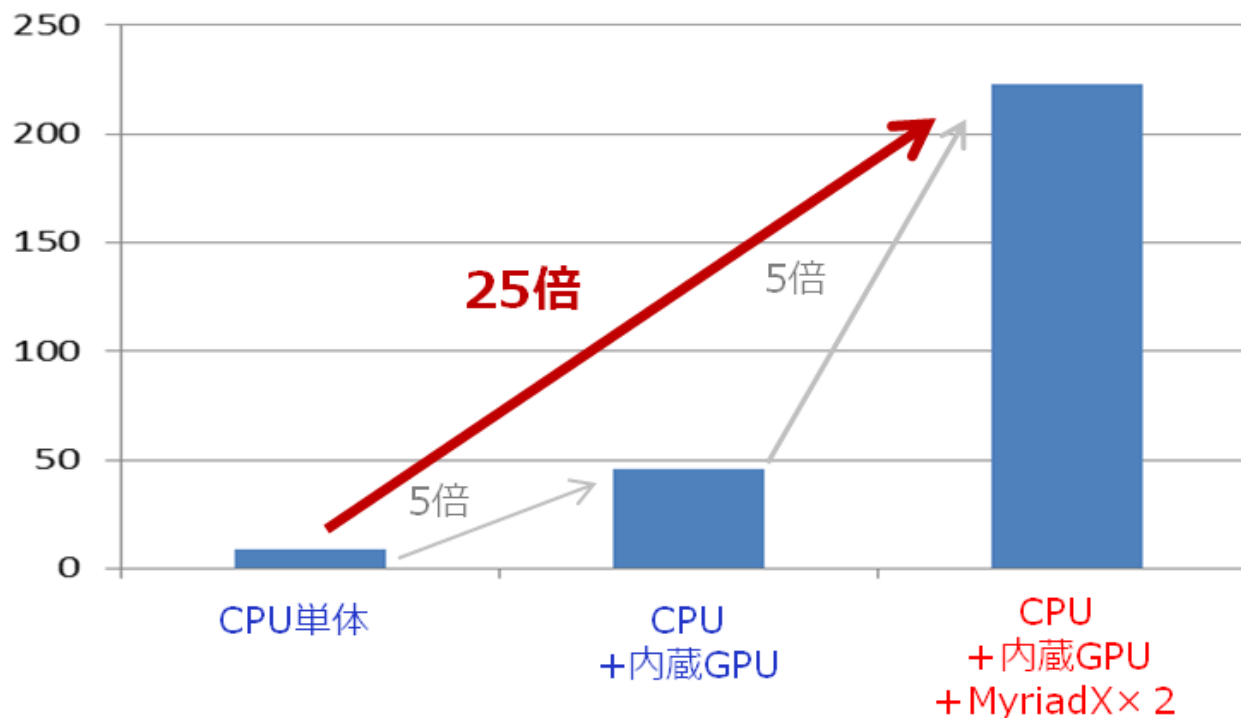
## ●ハードウェア仕様一覧と、実機開発での注意事項

項目	AE2100	注意事項
CPU	Intel Atom® x7-E3950プロセッサ(4コア/1.6GHz)	Turbo動作無効設定、AVX命令非対応
メモリー	DDR3L 4GB	容量増設不可
ストレージ	32GB(eMMC) / SDXC(UHS-I) ×1	eMMC容量増設不可 容量不足の場合はSDカードをご利用ください
有線ネットワーク	1000BASE-T x2 (通信用×1、保守用×1)	
LTE	※オプション	
無線LAN	※オプション	
920MHz帯無線	※オプション	
USB	USB2.0 x2	
シリアル	RS-232C(D-sub 9pin) ×1 / RS-485 ×1	
接点	入力×1、出力×1	
映像出力	-	映像出力端子無し
AIアクセラレーター	インテル® Movidius™ Myriad™ X VPU (2チップ)	M2485(4Gb DDR内蔵) x2、USBタイプのNCS2と異なり、HDDL デーモン経由でアクセス要 オプションの放熱フィン無しが、通常温度版のACアダプター使用の場合、0~40°Cの範囲に制限
温湿度動作条件	0~40°C 10~90%RH(結露なきこと)	
防水/防塵	IP40相当	
セキュリティ	TPM2.0搭載	
電源	本体 : DC12V / ACアダプター : AC100V	
サイズ	W250×D156×H47.5mm (ねじ等突起部含まず)	
質量	1.5kg	
OS	Yocto Linux 2.5.1	

※ AE2100実機は、「AE2100貸出キャンペーン」で無償のお貸出しも可能です。(P.23)

# 1. AE2100 ハードウェア仕様概要

(参考) AE2100のディープラーニング推論処理性能例



## GoogLeNet v1(FP16)モデルの推論処理性能

※OpenVINO 2019R2付属Benchmark\_apにて測定  
CPU はベース周波数で動作 (AE2100当社実測値)

1. AE2100 ハードウェア仕様概要
2. AE2100 取扱説明書概要
3. OpenVINO/MyriadXでのDL推論動作のポイント
4. その他
  - ・ Azure IoT Edgeの利用方法
  - ・ デモ映像出力方法の一例
  - ・ AE2100開発者コミュニティ投稿記事一覧
  - ・ AE2100貸出キャンペーンのご紹介

## 2. AE2100 取扱説明書概要紹介

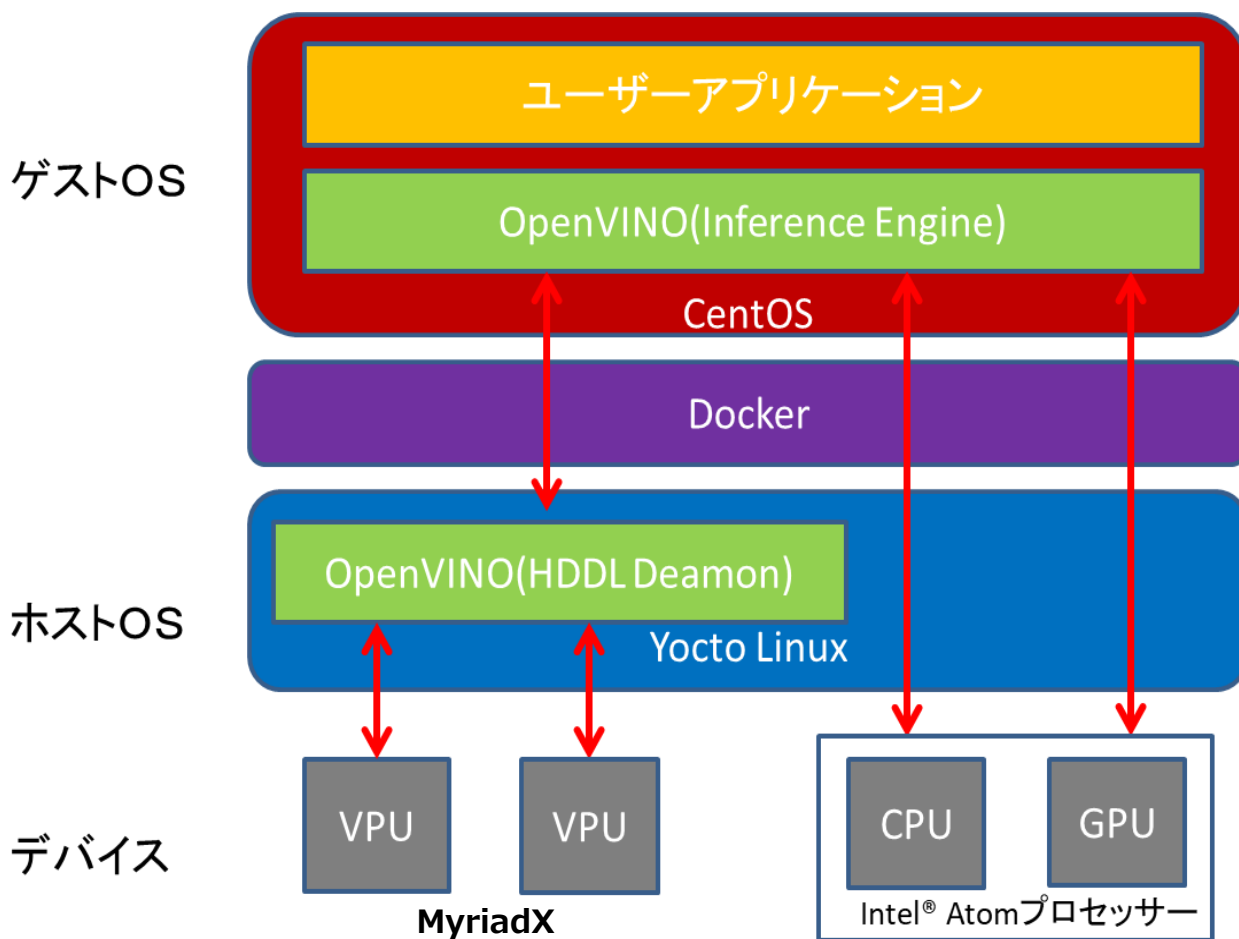
### ● 取扱説明書の構成と内容

【AE2100商品サイト】で公開中  
<https://www.oki.com/jp/AIEdge/>

タイトル	内容
AE2100 取扱説明書 -共通編-	装置本体の説明と、ACアダプターなどの取付方法・設置方法について記載しています。
AE2100 取扱説明書 -WEB-UI編-	各種設定/運用を行うWEB-UIについて記載しています。
AE2100 SDK 取扱説明書 -共通編-	アプリケーション開発を行うための SDK（ソフトウェア開発キット）について記載しています。 <ul style="list-style-type: none"> <li>・ ログイン方法、ネットワーク・ファイアウォール設定方法</li> <li>・ シリアルデバイスや接点入出力等の、設定・アクセス方法</li> <li>・ アプリケーション管理機能とアプリケーションパッケージ作成手順</li> <li>・ Azure IoT Edgeモジュールのデプロイ例</li> <li>・ ハードウェア監視機能、バックアップ/リストア手順</li> <li>・ ログ機能、CPU・GPU使用率やメモリ使用量等の統計情報詳細等々</li> </ul>
AE2100 SDK 取扱説明書 -DeepLearning編-	OpenVINO™ Toolkitを用いたディープラーニングの推論アプリケーション開発用SDK（ソフトウェア開発キット）について記載しています。 <b>※次ページより、一部抜粋して紹介します。</b>

## 2. AE2100 取扱説明書概要

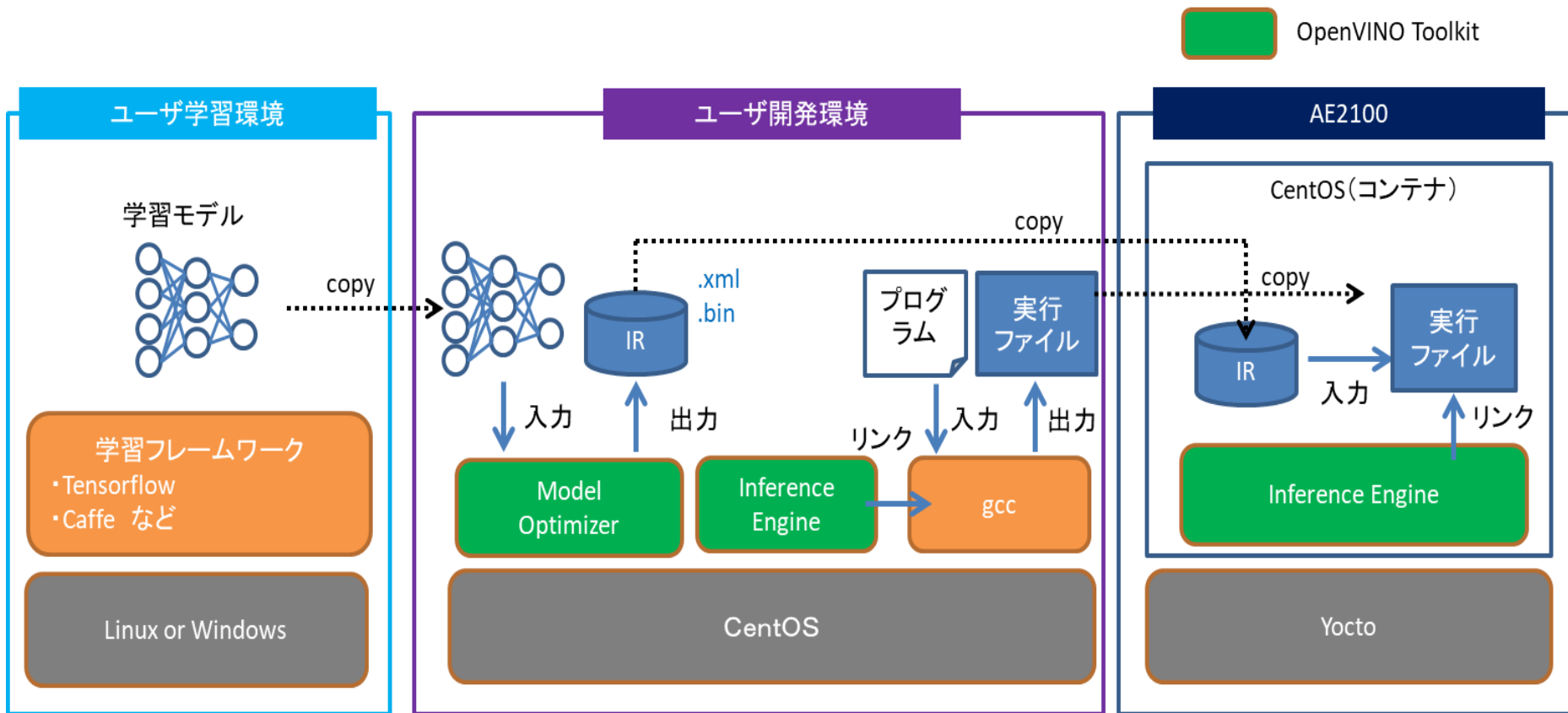
### ● SDK 取扱説明書 -DeepLearning編- 構成図



AE2100でのディープラーニング推論デバイスとソフトウェア構成

## 2. AE2100 取扱説明書概要

### ●SDK 取扱説明書 -DeepLearning編- 開発環境とデプロイ方法



本図での、ユーザー開発環境の構築方法と、学習モデルのデプロイ方法を記載しています。

- ユーザー学習環境の構築方法については記載していませんので、お客様にて適切な環境を構築願います。
- 学習フレームワークはTensorFlow1.xを想定した記載になっています。他、Caffe, mxnet, Pytorchに対応しています。(Pytorchでは、ONNX形式への変換が必要になります。)
- 学習モデルを変換するModel OptimizerはAE2100上では動作しませんので、必ずユーザー開発環境で実行してください。



# (参考) AE2100取扱説明書DeepLearning編 抜粋-1

**OKI**

## AE2100 シリーズ SDK 取扱説明書 —DeepLearning 編—



### 目次

はじめに.....	i
取扱説明書の構成.....	ii
表記の取り決め.....	ii
対象読者.....	ii

#### 1. OpenVINO Toolkit の利用方法

1.1 OpenVINO Toolkit の概要.....	2
1.2 サポートデバイス.....	3
1.3 デバイスとソフトウェアの構成.....	4
1.4 初期設定.....	5
1.5 開発の流れ.....	7

#### 2. チュートリアル

2.1 ユーザー開発環境の構築.....	10
OpenVINO Toolkit のインストール.....	10
ModelOptimizer のインストール.....	13
2.2 モデルの変換.....	14
2.3 サンプルソースのビルド.....	16
事前準備.....	16
サンプルソースの実行方法.....	19
2.4 AE2100 へのデプロイ.....	21

#### 付録 A

A.1 用語説明.....	26
A.2 参考資料.....	27

# (参考) AE2100取扱説明書DeepLearning編抜粋-2

2チュートリアル

## 2.2 モデルの変換

ここではダウンロードした TensorFlow の学習済みモデルを、FP16 モデルフォーマットの中間ファイルに変換します。

- 1 ModelOptimizer のディレクトリに移動します。

```
# cd /opt/intel/openvino/deployment_tools/model_optimizer/
```

- 2 下記の URL から TensorFlow の学習済みのモデル(Inception-v3)をダウンロードします。

[https://storage.googleapis.com/download.tensorflow.org/models/inception\\_v3\\_2016\\_08\\_28\\_frozen.pb.tar.gz](https://storage.googleapis.com/download.tensorflow.org/models/inception_v3_2016_08_28_frozen.pb.tar.gz)

- 3 ダウンロードした tgz ファイル解凍します。

```
# tar -xvzf inception_v3_2016_08_28_frozen.pb.tar.gz
```

- 4 python の仮想環境をアクティブにします。

```
# source
/opt/intel/openvino/deployment_tools/model_optimizer/venv/bin/activate
```

※アクティブを解除する場合は「deactivate」を実行してください。

- 5 下記のコマンドでモデルを変換します。

```
# python3 mo.py --framework tf --data_type FP16
--reverse_input_channels --input_shape [1,299,299,3] --input input
--mean_values input[127.5,127.5,127.5] --scale_values
input[127.50000414375013] --output
InceptionV3/Predictions/Softmax --input_model
inception_v3_2016_08_28_frozen.pb
```

変換に成功すると下記のような画面が表示され、inception\_v3\_2016\_08\_28\_frozen.pb ファイルと inception\_v3\_2016\_08\_28\_frozen.xml ファイルが作成されます。

```
[ SUCCESS ] Generated IR model.
[ SUCCESS ] XML file:
/opt/intel/openvino_2019.3.334/deployment_tools/model_optimizer/
./inception_v3_2016_08_28_frozen.xml
[ SUCCESS ] BIN file:
/opt/intel/openvino_2019.3.334/deployment_tools/model_optimizer/
./inception_v3_2016_08_28_frozen.bin
[ SUCCESS ] Total execution time: 29.77 seconds.
```

以上でモデルの変換は終了です。

2チュートリアル

## 2.4 AE2100 へのデプロイ

ここでは上記で開発したアプリケーションを AE2100 で実行する手順を示します。

なお、標準コンテナのイメージファイルの入手先は「1.3 デバイスとソフトウェアの構成」(P.4)を参照してください。

- 1 開発環境にある下記のファイルを AE2100 のホスト OS にコピーした後、コンテナ内にコピーします。

```
/opt/intel/openvino/inference_engine/samples/cpp/classification_sample_async
·classification_sample_async
·inception_v3_2016_08_28_frozen.xml
·inception_v3_2016_08_28_frozen.bin
·inception_v3_2016_08_28_frozen.labels
·car_1.bmp
/opt/intel/openvino/inference_engine/samples/cpp/common/format_reader
·libformat_reader.so
```

- 2 ホストにログインすると下記のような画面に推移します。

※ホストへのログイン方法は「SDK 取扱説明書 -共通編-」の「2.1 AE2100 へのログイン方法」を参照してください。

```
Last login: Thu Jul 30 09:53:00 2020 from 192.168.100.2
root@ae2100:~#
```

- 3 標準コンテナのイメージファイルをホストOSに転送します。

移動後、下記コマンドでファイルから Docker にイメージを取り込みます。

```
root@ae2100:~# docker load < ubuntu_openvino_2020R3.tar
```

※ubuntu\_openvino\_2020R3.tar は標準コンテナのファイル名です。ファイル名は異なる場合があります。

- 4 イメージの REPOSITORY 名と TAG 名を確認します。

```
root@ae2100:~# docker images
REPOSITORY TAG IMAGE ID CREATED SIZE
ubuntu openvino_2020R3 77431e90046b 2 weeks ago 1.55GB
```

- 5 コンテナを起動します。

```
root@ae2100:~# docker run --device /dev/dri \
-it \
--device=/dev/ion:/dev/ion \
-v /var/tmp:/var/tmp \
--name ubuntu-openvino \
-d ubuntu:openvino_2020R3 \
/bin/bash
```

※--name には任意のコンテナ名を指定できます。-d には「リポジトリ名」:「タグ名」を指定してください。

1. AE2100 ハードウェア仕様概要
2. AE2100 取扱説明書概要
3. OpenVINO/MyriadXでのDL推論動作のポイント
4. その他
  - ・ Azure IoT Edgeの利用方法
  - ・ デモ映像出力方法の一例
  - ・ AE2100開発者コミュニティ投稿記事一覧
  - ・ AE2100貸出キャンペーンのご紹介

### 3. OpenVINO/MyriadXでのDL推論動作のポイント

#### ● 推奨学習フレームワーク（モデル形式）

- ・TensorFlow 1.x、Caffe、Pytorch\*、mxnet

(※) Pytorchでは、ONNX形式への変換が必要になります。

#### ● サポートするモデル

Classification : googLenet、MobileNet、Resnetなど

ObjectDetection : SSD、Yolo v2、v3 など

Semantic Segmentation : DeepLab v3、U-Net など

- ・参考リファレンス

[https://docs.openvino toolkit.org/latest/docs\\_MO\\_DG\\_prepare\\_model/Prepare\\_Trained\\_Model.html](https://docs.openvino toolkit.org/latest/docs_MO_DG_prepare_model/Prepare_Trained_Model.html)

#### ● モデル容量の制約:

モデルの重みサイズ : 最大200MB~300MB

( MyriadX内蔵4Gbit LPDDR4 ≒ 512Mbyteによる制約と思われる )

# (参考) MyriadXでのモデル毎の性能例

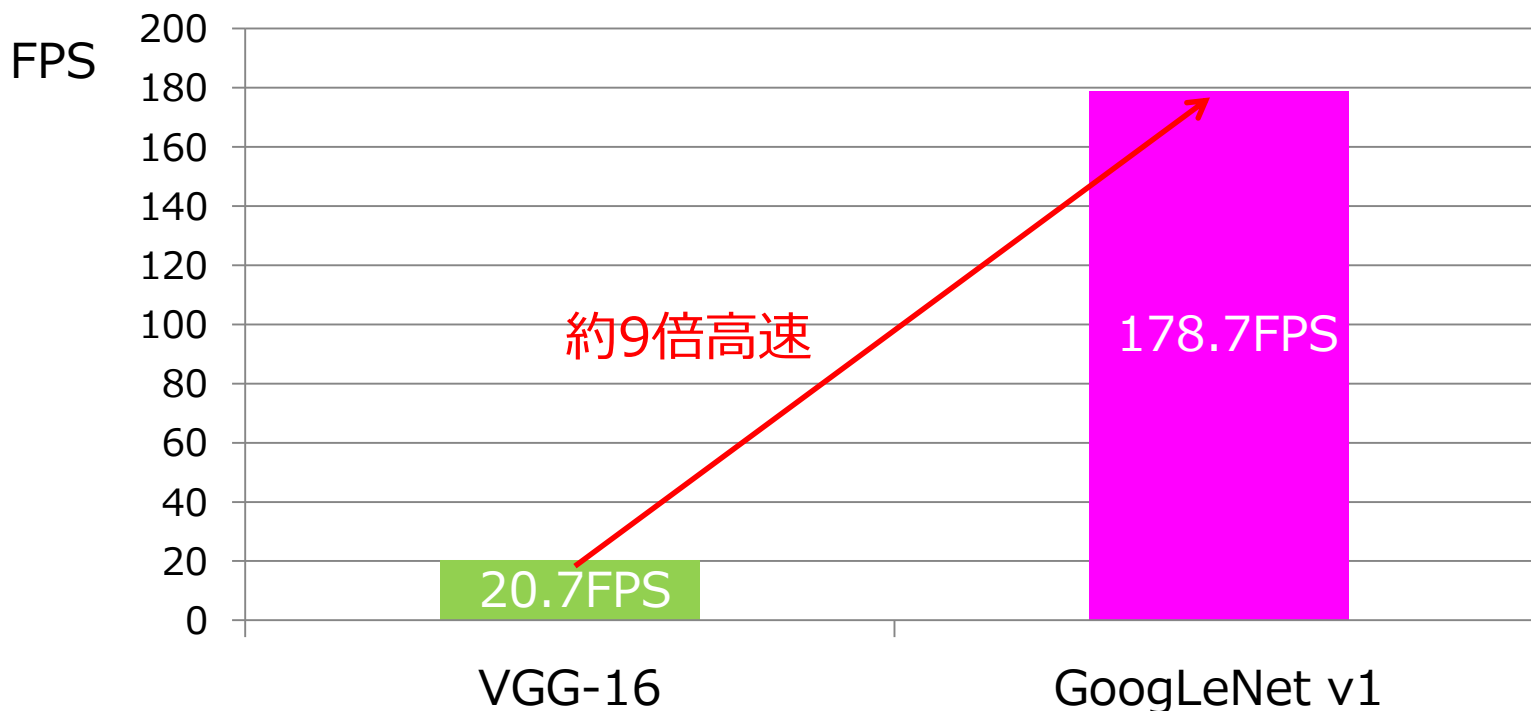
Task	モデル	入力画像サイズ (NxCxWxH)	速度[FPS]
識別	SqueezeNet v1.1	1x3x227x227	546.4
	MobileNet v1	1x3x224x224	227.0
	bvlc_alexnet	1x3x224x224	103.9
	Googlenet v1	1x3x224x224	178.7
	Googlenet v2	1x3x224x224	167.6
	VGG-16	1x3x224x224	20.3
	Resnet-50	1x3x224x224	48.1
	ResNet-152	1x3x224x224	19.3
検出	SSD Mobilenet V1	1x3x300x300	64.5
	SSD Mobilenet V2	1x3x300x300	48.3
	SSD300-VGG16	1x3x300x300	5.65
	SSD500-VGG16	1x3x512x512	2.41
	SSDlite MobilenetV2	1x3x300x300	61.4
	SSD300 -InceptionV2	1x3x300x300	47.9
	Yolo v3	1x3x416x416	8.6
	Tiny-Yolov3	1x3x416x416	91.4
Segmentation	Deeplab v3 - MobileNet-v2	1x3x513x513	3.8
	Deeplab v3 - Xception_65	1x3x513x513	0.2

※OpenVINO 2019R2付属benchmark\_apにて計測(FP16)  
 実行デバイスプラグイン : HDDL (MyriadX 2チップ)

### 3. OpenVINO/MyriadXでのDL推論動作のポイント

#### ●モデル実行のパフォーマンス特性

Myriadは小規模なチップのため、パラメータ数の多いモデルは苦手  
 ⇒ パラメータ数の少ないモデルを選択することがポイント

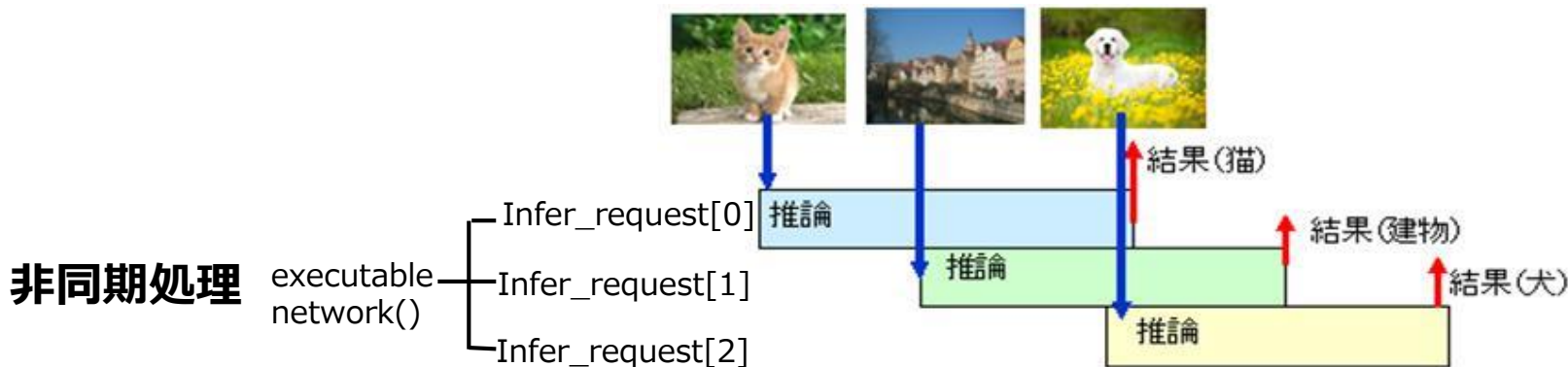
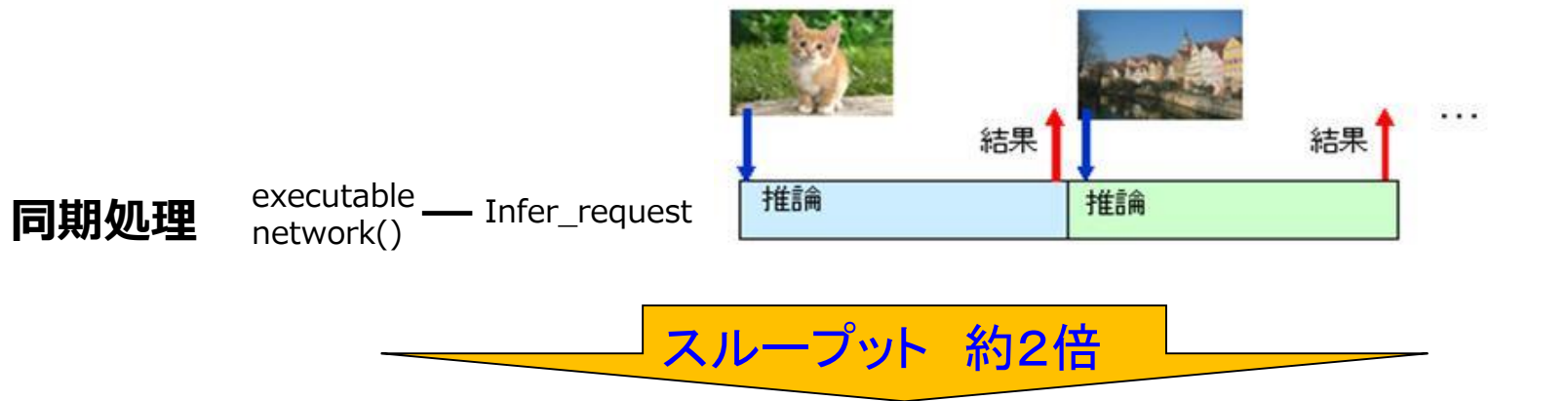


パラメータ数	138M	6.8M
Accuracy*	89.8%	89.6%

\* Imagenet2012\_Top5 accuracy

### 3. OpenVINO/MyriadXでのDL推論動作のポイント

#### ● MyraidXでの非同期処理の方法と効果

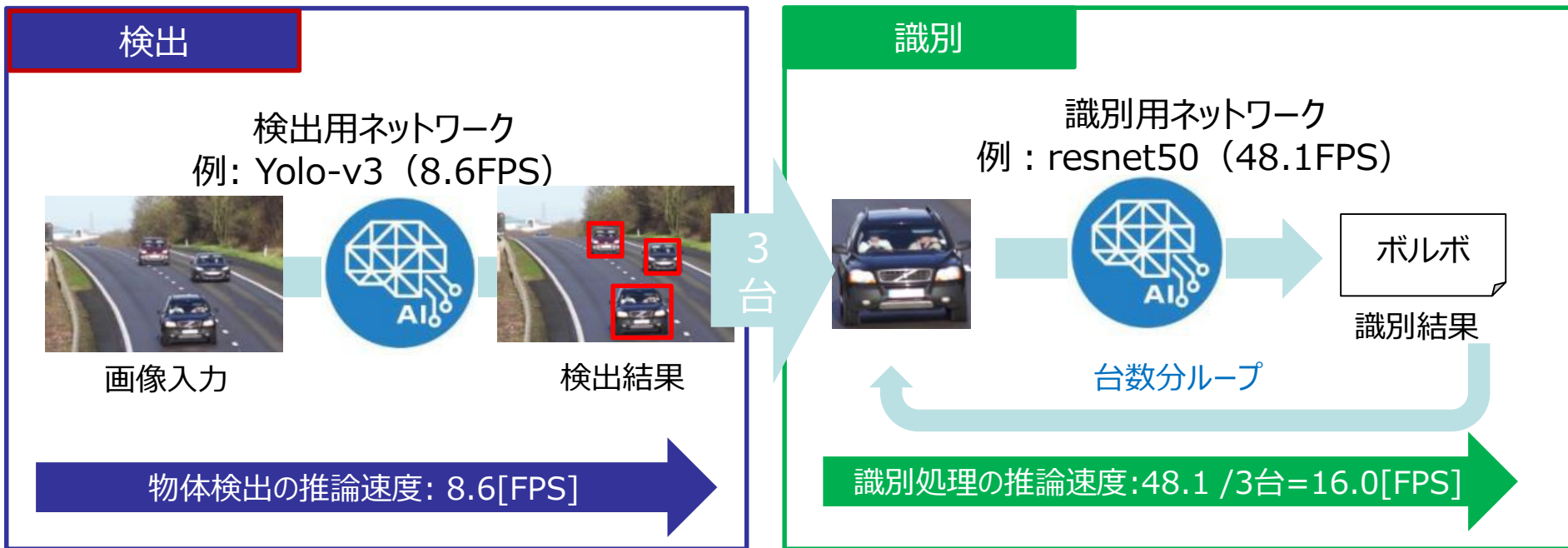


- 複数の「推論リクエスト」オブジェクトを作成
- 推論データを順番にリクエストオブジェクトに投入

※ Qiitaで解説記事を公開中 <https://qiita.com/TWAT/items/4b1c8289ccf0e2dd38d0>

# (参考) 複数ネットワーク併用時の処理性能

## ■ 検出と識別を組み合わせたアプリケーション例



### ● 上記全体でのフレームレート ( $FPS_{total}$ )

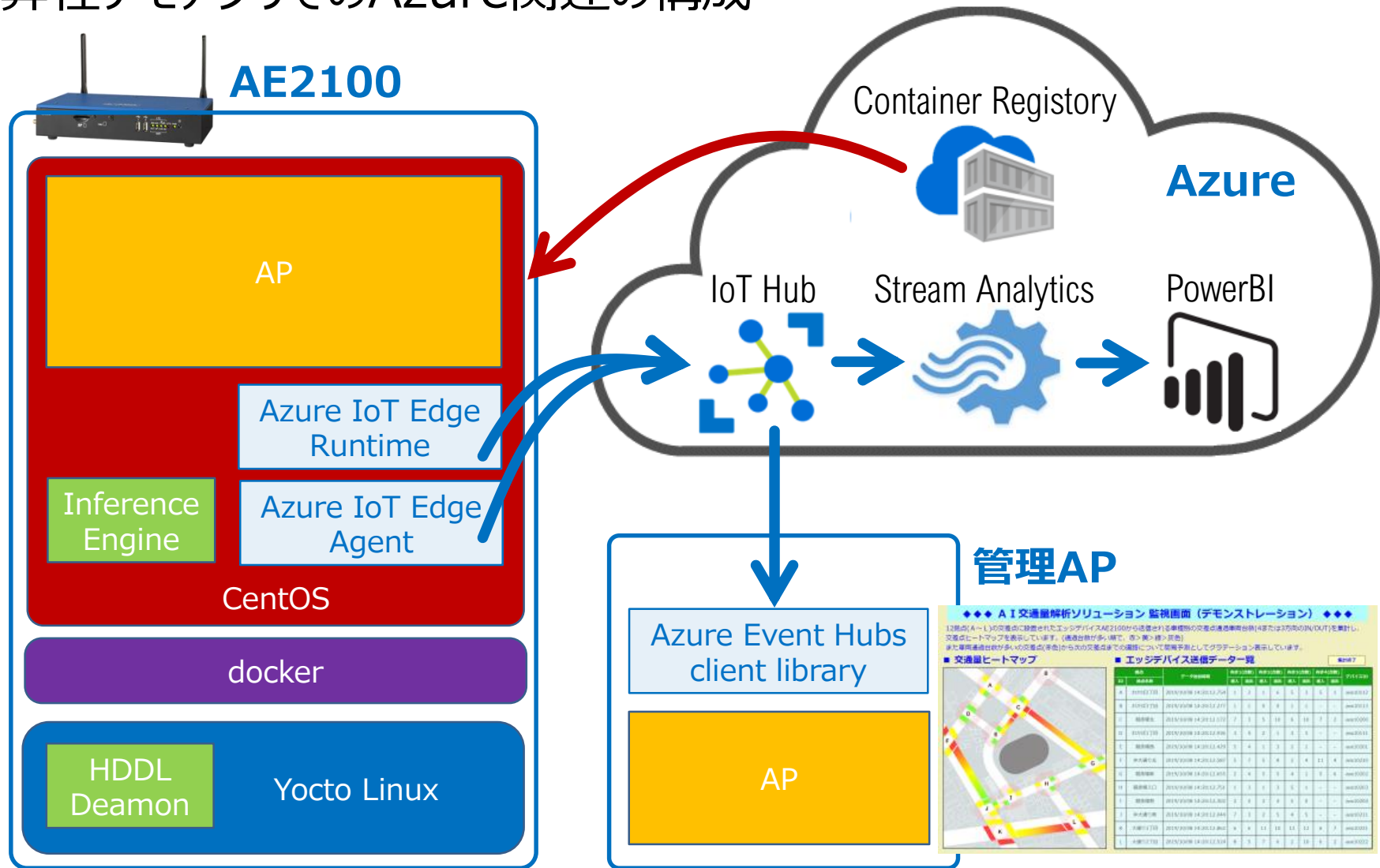
$$FPS_{total} = \frac{1}{\left(\frac{1}{8.6} + \frac{1}{16.0}\right)} \approx 5.60[\text{FPS}]$$



1. AE2100 ハードウェア仕様概要
2. AE2100 取扱説明書概要
3. OpenVINO/MyriadXでのDL推論動作のポイント
4. その他
  - ・ Azure IoT Edgeの利用方法
  - ・ デモ映像出力方法の一例
  - ・ AE2100開発者コミュニティ投稿記事一覧
  - ・ AE2100貸出キャンペーンのご紹介

# 4. その他 – Azure IoT Edgeの利用方法-1/3

- 弊社デモアプリでのAzure関連の構成

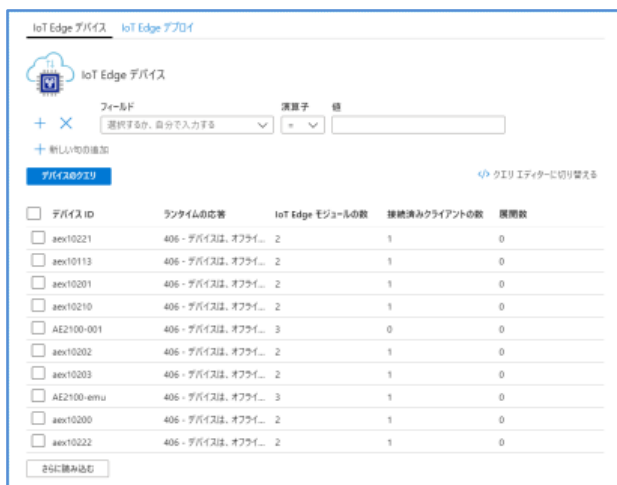


## 3. その他 – Azure IoT Edgeの利用方法-2/3

### ● Azure IoT Deviceの利点①

#### ✓ Azureポータルからのデバイス管理、Visual Studio Codeでのデバック

- コンテナ上のAP環境を IoT Edgeデバイス化することで、Azureポータルからデバイス管理可能
- データの入出力をVisual Studio CodeやAzureポータルでデバック可能



IoT Edge デバイス

IoT Edge デバイス

フィルター

選択するの、自分で入力する

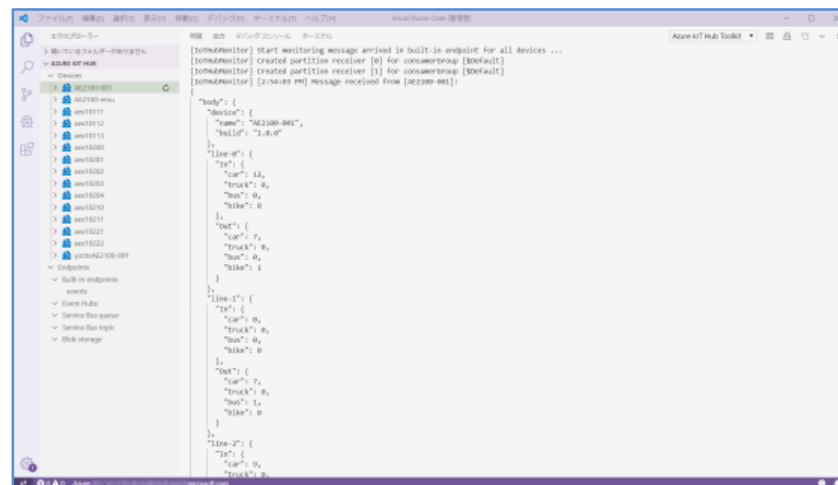
新しいものを追加

デバイス2/29

クエリ エディターに切り替える

デバイス ID	ランタイムの応答	IoT Edge モジュールの数	接続済みクライアントの数	運用数
<input type="checkbox"/> aex10221	406 - デバイスは、オフライ...	2	1	0
<input type="checkbox"/> aex10113	406 - デバイスは、オフライ...	2	1	0
<input type="checkbox"/> aex10201	406 - デバイスは、オフライ...	2	1	0
<input type="checkbox"/> aex10210	406 - デバイスは、オフライ...	2	1	0
<input type="checkbox"/> AE2100-001	406 - デバイスは、オフライ...	3	0	0
<input type="checkbox"/> aex10202	406 - デバイスは、オフライ...	2	1	0
<input type="checkbox"/> aex10203	406 - デバイスは、オフライ...	2	1	0
<input type="checkbox"/> AE2100-emu	406 - デバイスは、オフライ...	3	1	0
<input type="checkbox"/> aex10200	406 - デバイスは、オフライ...	2	1	0
<input type="checkbox"/> aex10222	406 - デバイスは、オフライ...	2	1	0

さらに読み込む



```

[IoTAdministrator] Start monitoring message arrived in built-in endpoint for all devices ...
[IoTAdministrator] created partition receiver [0] for consumerGroup [default]
[IoTAdministrator] created partition receiver [1] for consumerGroup [default]
[IoTAdministrator] [20240309 09:00:00] message received from [AE2100-001]:
{
  "body": {
    "deviceId": {
      "name": "AE2100-001",
      "hello": "1.0.0"
    },
    "line-id": {
      "id": 1,
      "truck": 0,
      "bus": 0,
      "bike": 0
    },
    "data": {
      "temp": 7,
      "truck": 0,
      "bus": 0,
      "bike": 1
    }
  }
}
[IoTAdministrator] [20240309 09:00:00] message received from [AE2100-001]:
{
  "body": {
    "deviceId": {
      "name": "AE2100-001",
      "hello": "1.0.0"
    },
    "line-id": {
      "id": 1,
      "truck": 0,
      "bus": 0,
      "bike": 0
    },
    "data": {
      "temp": 7,
      "truck": 0,
      "bus": 1,
      "bike": 0
    }
  }
}
[IoTAdministrator] [20240309 09:00:00] message received from [AE2100-001]:
{
  "body": {
    "deviceId": {
      "name": "AE2100-001",
      "hello": "1.0.0"
    },
    "line-id": {
      "id": 1,
      "truck": 0,
      "bus": 0,
      "bike": 0
    },
    "data": {
      "temp": 7,
      "truck": 0,
      "bus": 1,
      "bike": 0
    }
  }
}

```

#### ✓ 参考リファレンス

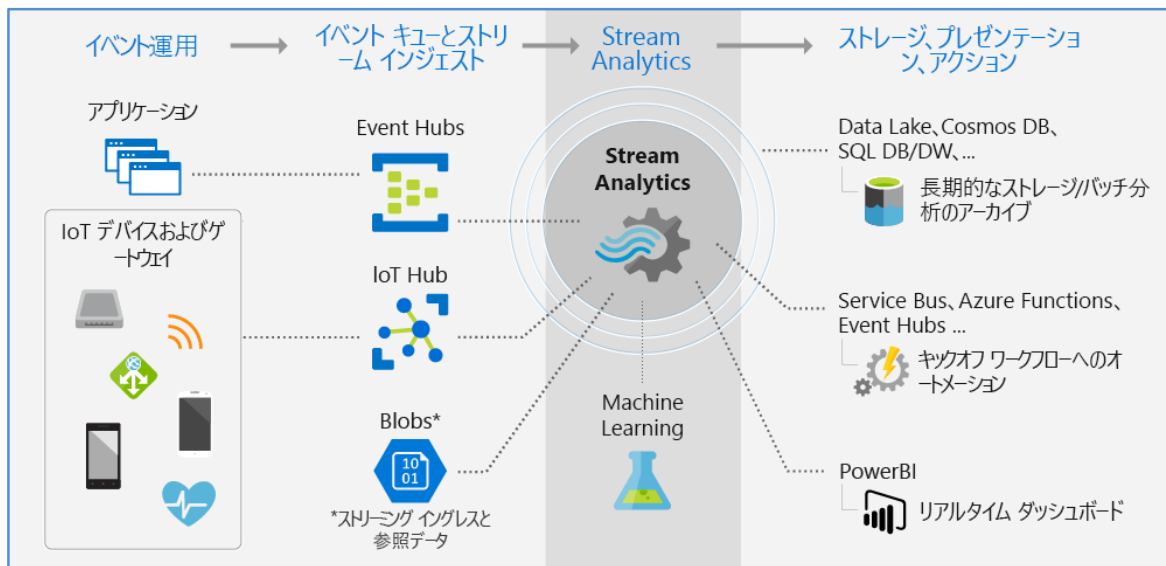
- Azure IoT Edge のドキュメント

<<https://docs.microsoft.com/ja-jp/azure/iot-edge/>>

# 3. その他 – Azure IoT Edgeの利用方法-3/3

## ● Azure IoT Deviceの利点②

- ✓ Azure IoT Hubでのデータ収集、Azureの各サービスとの連携
  - デバイスからのデータ集約：IoT Hub
  - ストリーミングデータの分析および処理：Azure Stream Analytics
  - データの可視化：PowerBI 等々



## ✓ 参考リファレンス

- API, SDKおよびオープンソースプロジェクト <<https://github.com/Azure>>

## 4. その他 – デモ映像出力方法の一例

以下の構成で、WindowsPCで起動したVcXsrvの画面内に、AE2100コンテナのデスクトップを表示することが可能です。

詳細は、以下のQiita AE2100開発者コミュニティ投稿記事を参照願います。

<https://qiita.com/TWAT/items/7398105a9e64178a84d7>



## 4. その他 – AE2100開発者コミュニティ投稿記事一覧

- ① OKI AIEッジコンピューター「AE2100」でOpenVINOのサンプルを動かしてみよう (1)  
<https://qiita.com/TWAT/items/2ad6c7329c6e0e29a00d> (CentOSコンテナ版)  
<https://qiita.com/TWAT/items/7398105a9e64178a84d7> (Ubuntsコンテナ版)  
AE2100でOpenVINOのサンプルデモを動かすための方法をご紹介します。初回はGUIの設定を行います。
- ② OKI AIEッジコンピューター「AE2100」でOpenVINOのサンプルを動かしてみよう (2)  
<https://qiita.com/TWAT/items/d2a899c0593d1a60b111> (CentOSコンテナ版)  
<https://qiita.com/TWAT/items/e7cd34f8c97f895c39b2> (Ubuntsコンテナ版)  
OpenVINOに付属するDemosは、特定のユースケースを解決するために推論エンジンをどのように使用するのかのアプリケーション例です。今回はDemosのビルドを行いAE2100上で実行してみます。
- ③ OKI AIEッジコンピューター「AE2100」でOpenVINOのサンプルを動かしてみよう (3)  
<https://qiita.com/TWAT/items/5cae8062b05aa159240a> (CentOSコンテナ版)  
<https://qiita.com/TWAT/items/9c607be6af887ec3a044> (Ubuntsコンテナ版)  
AE2100にWebカメラを接続し、リアルタイム物体検出をおこないます。
- ④ OKI AIEッジコンピューター「AE2100」に、IPカメラの映像を取り込もう  
<https://qiita.com/sami257/items/0891d9d322e51444bb80> (Ubuntsコンテナ版)  
ffmpegを使用して、AE2100のUbuntuコンテナ上でIPカメラの映像ストリームを映像ファイルとして保存します。
- ⑤ OKI AIEッジコンピューター「AE2100」で動く物体検出プログラムを作ろう (1) —基礎編—  
<https://qiita.com/TWAT/items/0cbf6286e921f7c5664e> (Ubuntsコンテナ版)  
OpenVINOを利用した物体検出プログラムの、基礎的な実装について説明します。
- ⑥ OKI AIEッジコンピューター「AE2100」で動く物体検出プログラムを作ろう(2) —非同期処理編—  
<https://qiita.com/TWAT/items/4b1c8289ccf0e2dd38d0> (Ubuntsコンテナ版)  
非同期処理によって推論処理のスループットを改善するプログラムの実装について説明します。

# AE2100貸出キャンペーンのご紹介

AIソリューションをお持ちのAIベンダー様、エッジ領域でのAIソリューション・ビジネスをご検討中のSIer様など、AE2100シリーズにご興味のある法人企業様を対象に、**無償でAE2100実機をお貸出しする「AE2100貸出キャンペーン」**を実施します。

汎用的に使える  
AI推論エンジンを搭載

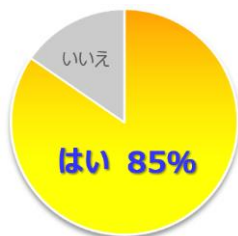
OpenVINO<sup>®</sup>

インテル® Movidius™ Myriad™ X VPU

原則 1か月間、  
無償でお貸出します！  
是非、搭載機能やAI処理性能  
を実機でお試ください

貸出キャンペーンお申し込み  
<https://www.oki.com/jp/AIedge/campaign/>

AE2100のご評価いただいた**85%**のお客様から、自社ソリューションに活用したいとの高い評価



お客様の声

- センサーやネットワークのインターフェースが充実し、エッジ推論システムを構築するのに便利（ゼネコン様）
- dockerを利用したアプリケーションのデプロイやWebUIが扱いやすい（SIer様）
- OKIがAIエッジをパッケージ化しているので安心感がある（通信キャリア様）
- OpenVINO™ツールキットに含まれる学習済みモデルは、適用性が高く魅力的（SIer様）
- Azure IoT EdgeやAWS IoT Greengrassに対応しており、クラウドを含めたシステム開発へ利用価値が高い（メーカー様）

社会の大丈夫をつくっていく。

