

# FORXAI（フォーサイ）のご紹介

コニカミノルタ独自の画像技術 × 最新のIoT/AI技術

コニカミノルタ株式会社

IoTサービスPF開発統括部

- コニカミノルタが推進する画像IoT・AI構想
- FORXAI（フォーサイ）
- FORXAI技術の開発拠点「Innovation Garden OSAKA Center」

【Appendix】関連リンク集

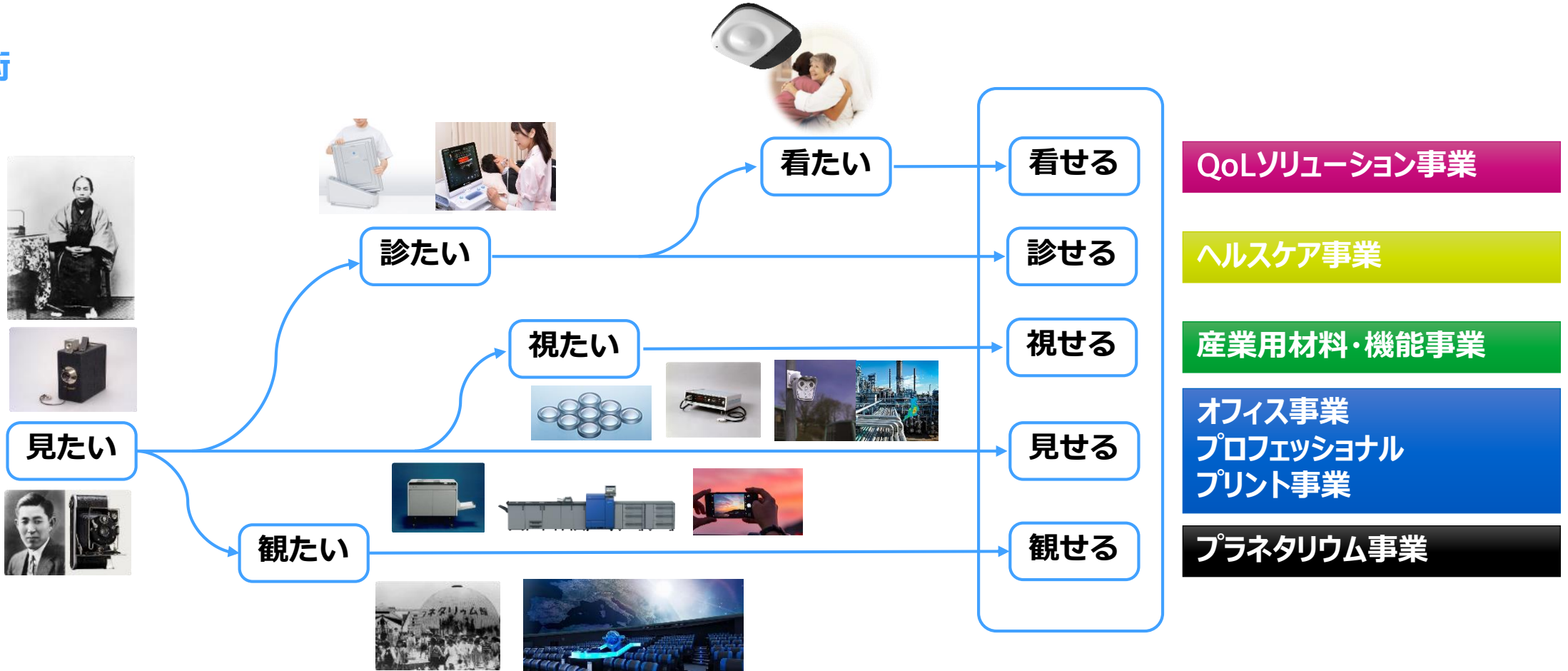


# コニカミノルタが推進する画像IoT・AI構想

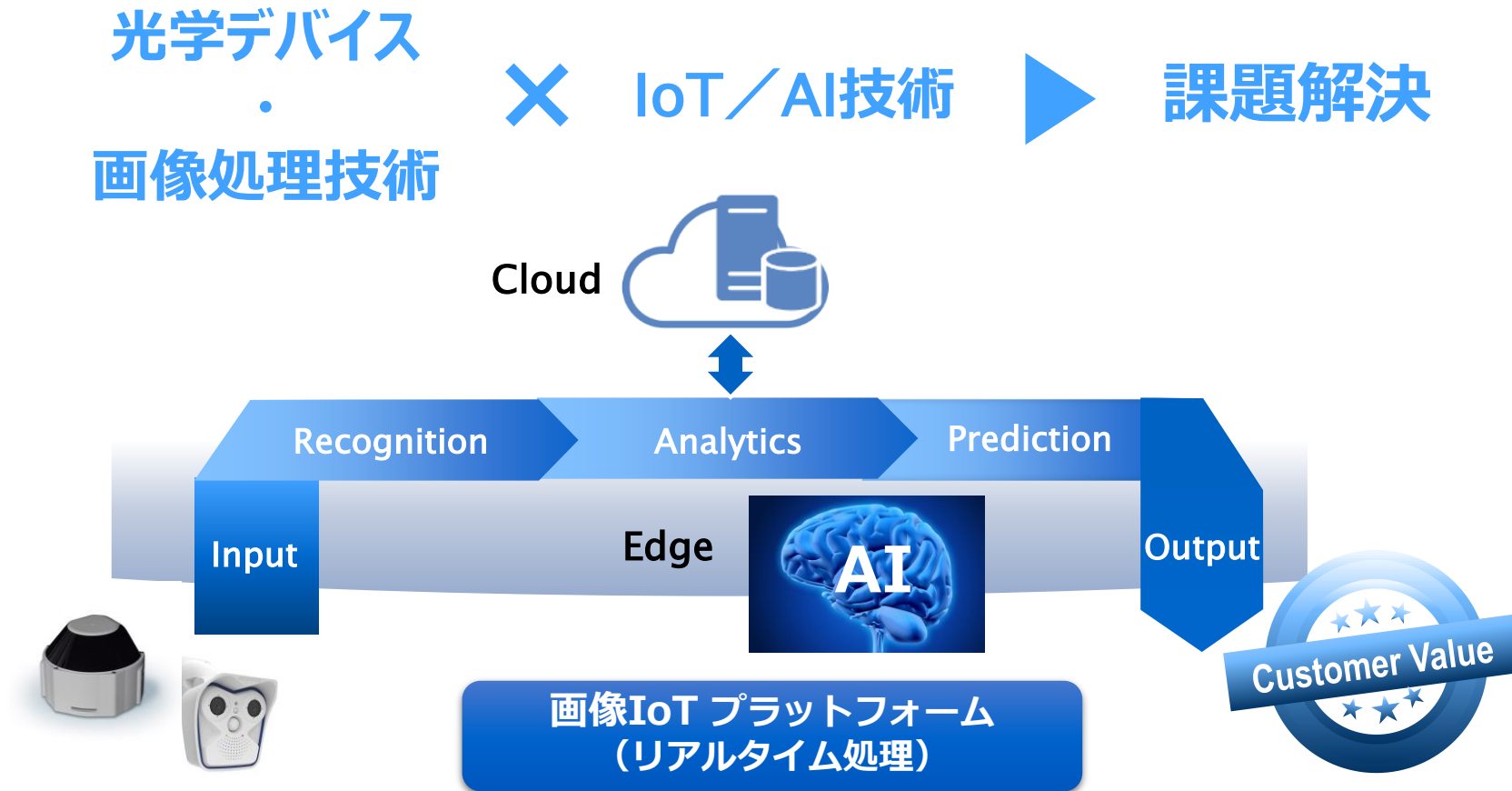
人間にとって大切な「みたい」をベースに  
コア技術を活かした新たな価値を提供するデジタルカンパニーへと変化しています

コア技術

光学  
画像  
材料  
微細加工



コニカミノルタの強み（光学デバイス・画像処理技術）と IoT/AI技術を掛け合わせ、高度な“画像IoTソリューション” お客様に提供し、社会課題の解決を目指します



## お客様の現場（エッジ）で 画像認識技術を活かしたAI処理を高精度かつリアルタイムに実現

### インプットデバイス開発

- 行動分析センサー
- デジタルX線撮影装置
- 蛍光ナノ粒子
- 測色計
- IoTカメラ
- X線タルボ・□ー

### データ学習→アルゴリズム開発

- ディープラーニング・モデル生成
- 機械学習モデル生成
- 開発基盤整備
- 学習環境
- データ分析PF

### AIシステム開発

- 画像認識+データ分析
- 人行動
  - 姿勢・行動認識
- 先端医療
  - 細胞認識
  - 医用画像
- 検査
  - 外観検査
  - 設備検査
- アルゴリズム実装技術
- ハードウェア最適化実装 (CPU・GPU・FPGA)



A futuristic lens assembly with a glowing blue beam of light passing through it. The assembly consists of several lenses and filters arranged in a row, with a bright blue beam of light entering from the left and passing through the center. The background is a dark, blue-tinted environment with some faint, glowing lines and patterns.

**FORXAI (フォーサイ)**

# FORXAI

FORXAIは、お客様・パートナーと共に、社会のDXを加速させる  
画像IoTのプラットフォームです。

ネーミングには「未来を切り開く先見性：Foresight」と「AIを社会のために：For X AI」という2つの想いが込められています。変革を意味する「X」で重なり合う矢印が、お客様やパートナー、そして私たちの技術が融合し、未来志向で前進する姿を表しています。

私たちは、Go Beyond Human Vision をパーパスに、人とテクノロジーが意識せずに共存・協働し、発展し続ける安全・安心社会の実現に挑戦していきます。





# “多様な価値提供”に 応えるプラットフォーム

多様な技術やアセットを持つパートナー同士が力を合わせ、お客様の“働く現場”に寄り添いながら、より良い未来社会を実現していくための、IoT/AIサービス提供プラットフォームです。



技術パートナー



お客様



ビジネスパートナー

# FORXAI

(フォーサイ)



研究機関



教育機関



自治体・官公庁

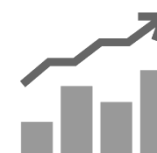
## FORXAIを活用するメリット



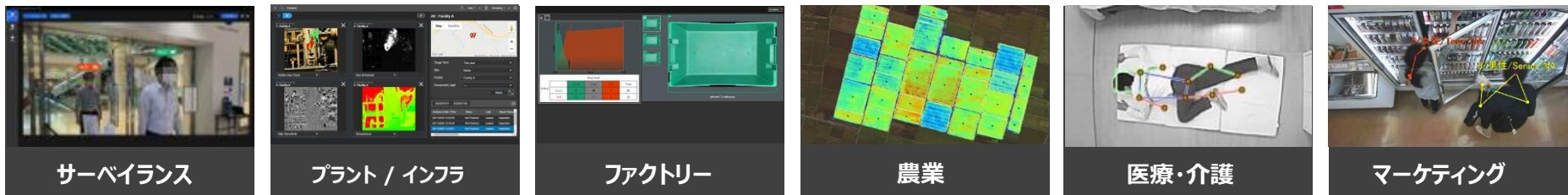
迅速なサービス  
立ち上げ



管理コストを最小化  
リモートアップデート  
メンテナンス



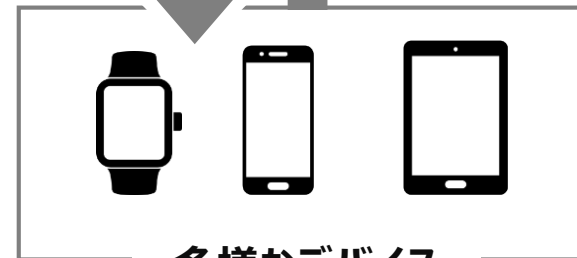
継続的な価値進化  
AI・画像処理技術



# FORXAI



コニカミノルタのエッジデバイス

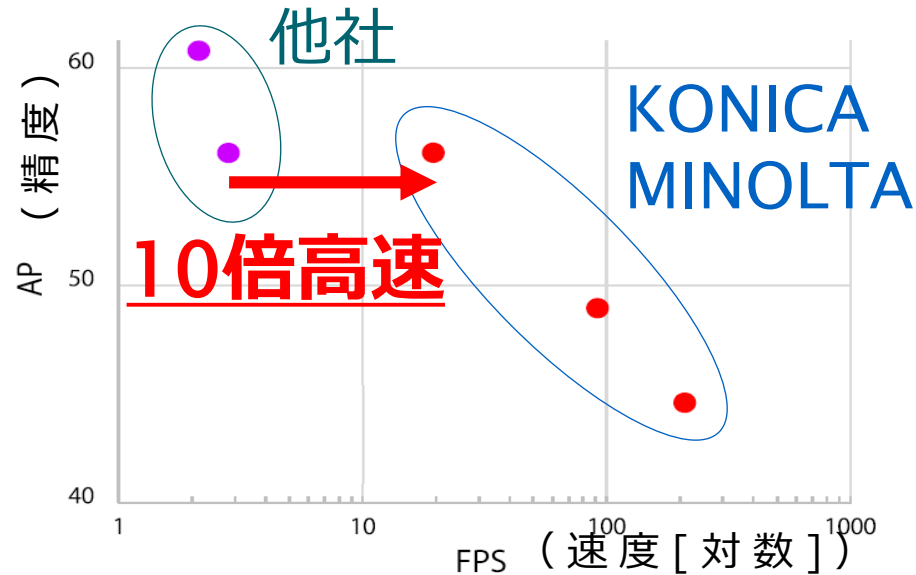


多様なデバイス

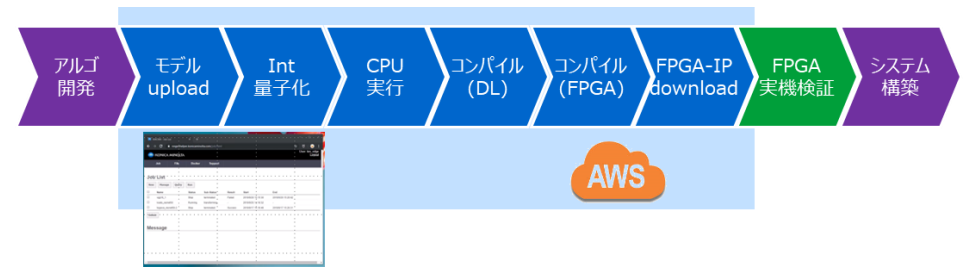
## 世界最高レベルのDeep Learning(以下、DL)アルゴリズムと高速化実装技術で顧客価値創出

### DLアルゴリズム (領域特化で世界最高レベル)

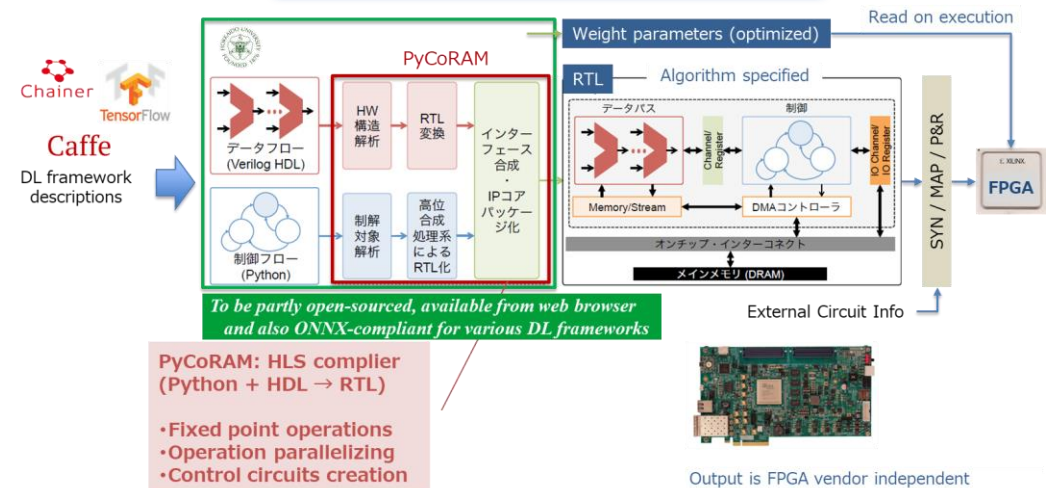
Computer Visionのトップカンファレンスで  
当時世界最速の複数人物検出・2D姿勢推定  
アルゴリズムとして発表



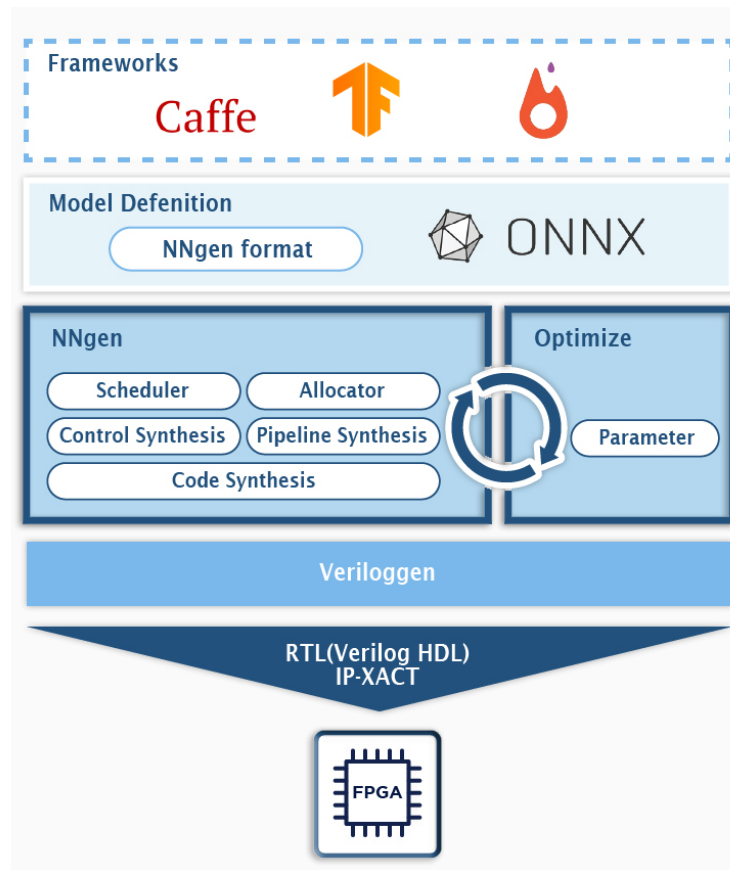
### DLアルゴリズム自動変換ツール (Webアプリケーション)



### DL高位合成コンパイラ (一部オープンソース化)

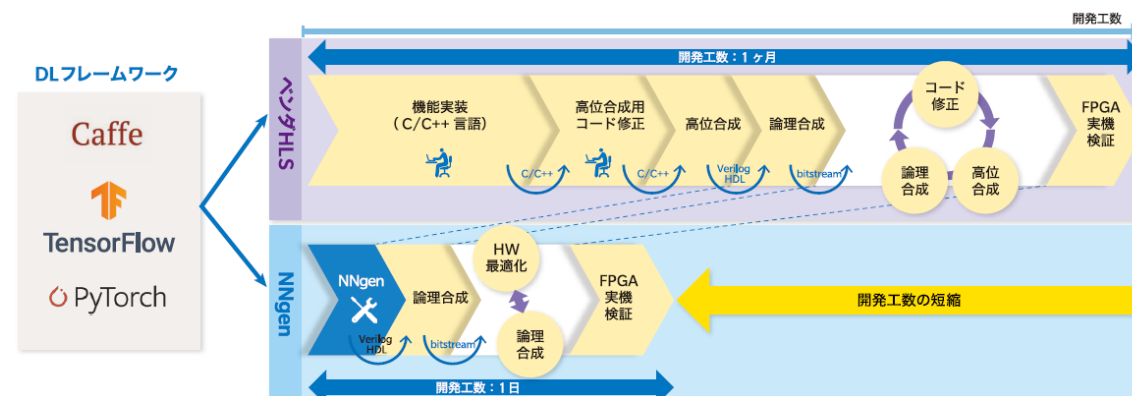


## 高い抽象度で手軽に実装できて、性能最適化ができて カスタム可能なDL-HWコンパイラ



- ユーザーのモデル記述からDLハードウェアを自動生成**  
 モデル記述にTensorflowライクなプログラミングモデルを採用  
 ONNXモデルをNNGenモデルに変換するインポート機能搭載
- ベンダー高位合成ツールに依存しない**  
 オープンソース・マルチパラダイムHLSのVeriloggenを活用  
<https://github.com/PyHDI/veriloggen>  
 ベンダーHLS向けのC++/Cコードの代わりにHDLコードを生成
- 高い抽象度でカスタム可能なコンパイラアーキテクチャ**  
 Python言語による動作・構成抽象化

### NNGenとベンダHLSの開発フロー比較



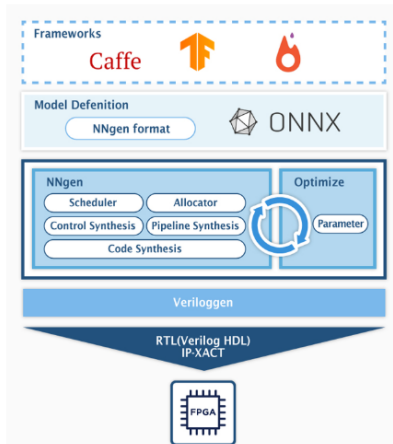
### 東京大学と共同開発プレス発表

コニカミノルタ、東京大学・高前田准教授と共同で画像IoT、AIを実現する  
ディープラーニング向けハードウェアコンパイラを開発、オープンソース化

PDF 画像 印刷

2019年11月21日

コニカミノルタ株式会社(本社:東京都千代田区、社長:山名 昌隆、以下コニカミノルタ)は、当社の成長戦略として強みである画像・映像の高速処理技術を活かした画像IoT、AI技術開発を推進しています。この度、コニカミノルタはAIハードウェアに関する研究を国立大学法人東京大学 大学院情報理工学系研究科 コンピュータ科学専攻 高前田准教授(以下:東京大学・高前田准教授)と産学連携により、ディープラーニングを高速に処理するハードウェアのためのコンパイラ「NNgen(エヌエヌジェン)」を開発し、このコンパイラをオープンソースとして一般公開することをお知らせします。

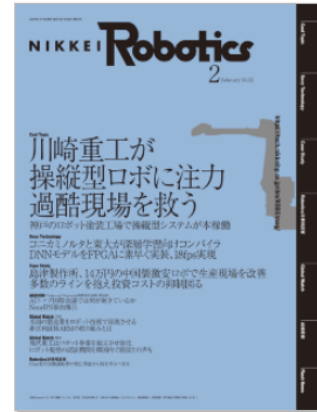


<https://www.konicaminolta.com/jp-ja/newsroom/2019/1121-02-01.html>

### 技術誌(日経Robotics)で特集

ホーム > ロボット > 日経Robotics > 日経Robotics 2020年2月号

日経Robotics 2020年2月号



定期購読を申し込む

#### Cool Topic

川崎重工が操縦型ロボットアームに注力、過酷で危険な職場から作業者を解放へ

#### Sexy Technology

コニカミノルタと東大が深層学習向けコンパイラ、DNNモデルをFPGAに素早く実装、18fps実現

#### Case Study

島津製作所、14万円の激安ロボットで生産現場改善、多数のラインを抱え投資コストの抑制図る

[https://tech.nikkeibp.co.jp/atcl/nxt/mag/rob/18/ROB\\_backnumber/202002/](https://tech.nikkeibp.co.jp/atcl/nxt/mag/rob/18/ROB_backnumber/202002/)

### 経済産業省、NEDO主催AIエッジコンテストで KMチームが性能部門で2位入賞

性能評価結果 full screen ↗

Proc time [ms]	Team	Approach	DNN	Accuracy
7.2	Yurara	Vitis	MobileNet v2+FoveaBox etc.	0.16255
15.7	FT	nngen	Tiny Yolo v3	0.19794
19.9	Team ArchLab	Vitis	Tiny Yolo v3	0.16731
24.5	MTL	Vitis	Tiny Yolo v3	0.23198
83.9	sgm	Vitis	Tiny Yolo v3	0.16384
85.6	tomo123	Vitis	Yolo v3	0.18787
133.0	user_san	Vitis	Tiny Yolo v3	0.18018
227.6	anvamaiah	Vitis	CenterNet	0.10191

<https://signate.jp/competitions/191/summary>

## LOVEをはぐくむ家族型ロボット

### 「EmotionalRobotics™」

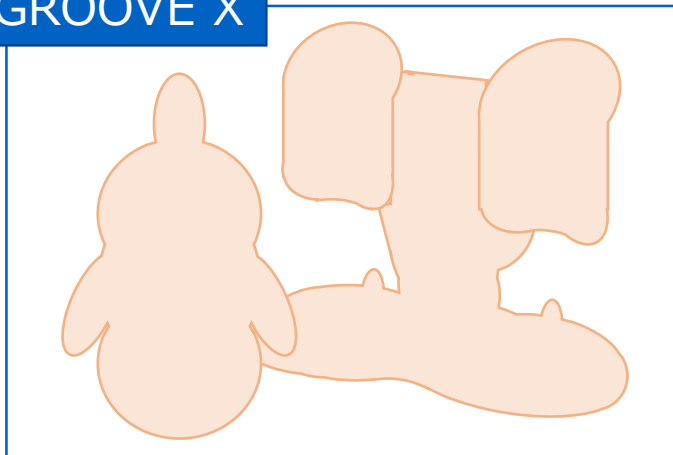
全ては生物としての多様性、複雑さを表現するために。  
10以上のCPUコア(central processing unit)、20以上の  
MCU(Micro Controller Unit)、  
50以上のセンサーでまるで生き物のようなふるまいを再現。  
ロボットと人の新しい関係が、ここからはじまる。



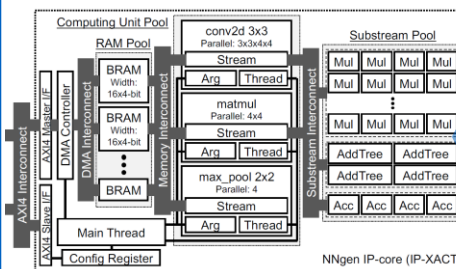
- 複数のプロセッサとセンサーの塊
  - LOVOT本体 : x86CPU (メインプロセッサ) + ZynqMPSoC (サブプロセッサ + FPGA)
  - ネスト (充電器) : x86CPU
  - タッチセンサー、測距センサー、気圧センサー、温度・湿度センサーなど

## コニカミノルタの姿勢推定アルゴを搭載したDLアクセラレーターをLOVOTへ

GROOVE X



KONICA MINOLTA



DL アクセラレータ



DL 姿勢推定

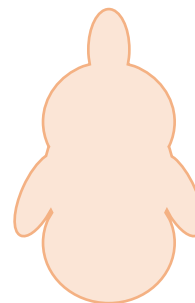
### LOVOTの認識能力拡張



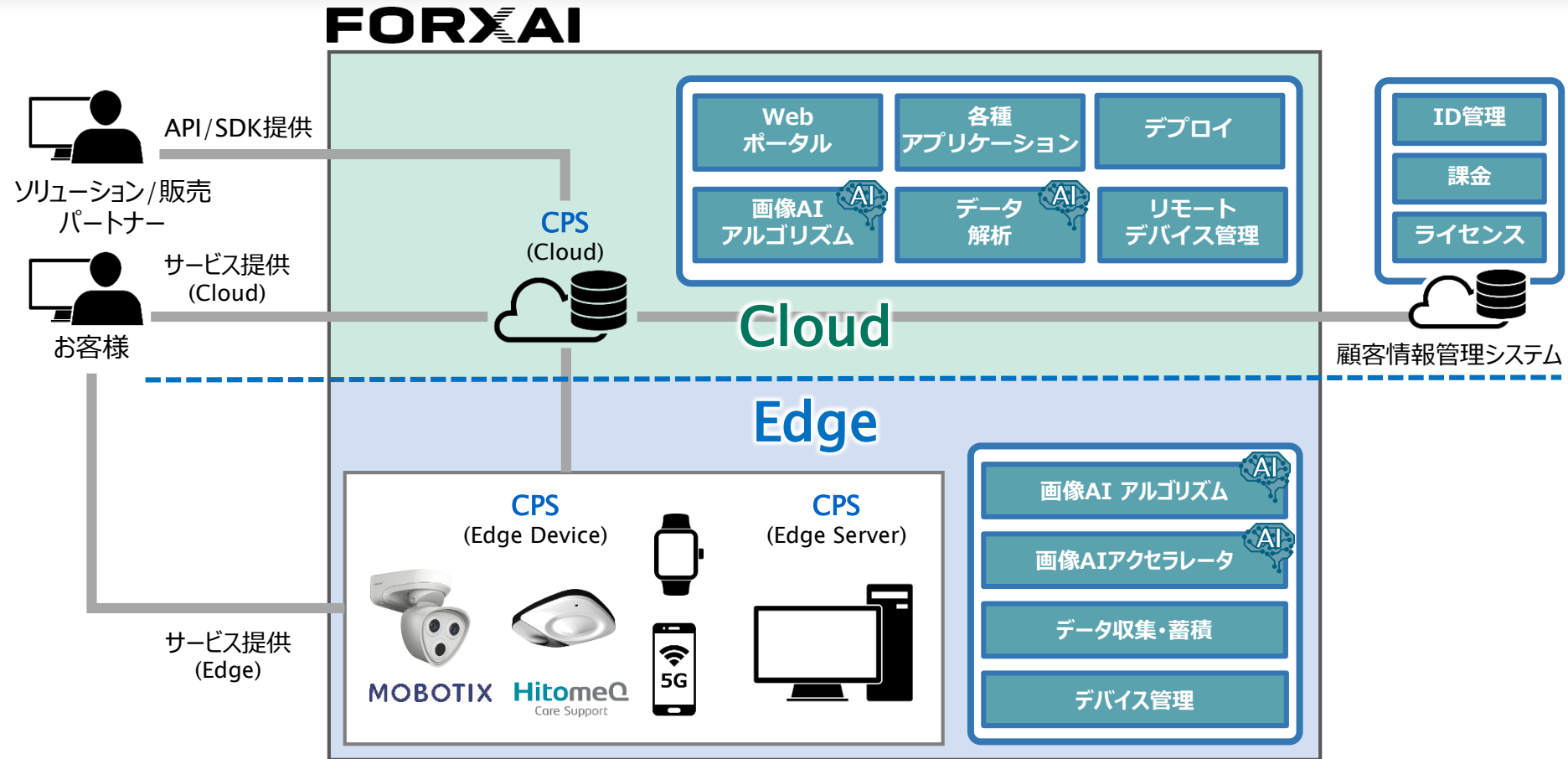
ハグのポーズを認識



愉快的なポーズを認識



- ハグのポーズに反応して
  - ・近づいてきてくれる
  - ・好感度スコアアップ
- ポーズに反応して
  - ・マネをする
  - ・離れていく



- エッジデバイス、エッジサーバ、クラウド上に搭載・動作するソフトウェア群で構成
- パートナー連携で、お客様の要望に応じ多様なデバイス/AIアルゴリズムを選択/活用
- お客様の現場に最適化していくためのアルゴリズムやサービスをリモートアップデート



# 画像IoTの開発拠点

## 「Innovation Garden OSAKA Center」



2020年11月にFORXAI技術の開発拠点となる「Innovation Garden OSAKA Center」を大阪府高槻市に開設  
—昨年開設したInnovation Garden OSAKA Front(梅田)との連携で新たな事業を創出

情報機器  
(HW、画像処理)

産業光学  
(光学、センサー)

技術開発  
(画像AI、IoT)

Innovation Garden  
OSAKA Center (高槻)

画像IoTの価値創出

独自センサー開発

エッジシステム開発

Innovation Garden  
OSAKA Front (梅田)

サービスシステム開発  
(クラウドソリューション)

オープンイノベーション  
(産学連携、共創)

×



## 「Innovation Garden OSAKA Center 展示エリア 360° インドアビュー」

より、FORXAI技術及び活用事例の詳細をご覧ください。

<https://imaging-iot.konicaminolta.com/lab0>



Front



@梅田

Center



@高槻

## Innovation Garden OSAKA

「人間社会の進化のため、画像AI/IoTの技術で新たな価値を提供する！」  
そんな志をみなさんと一緒に実現していきたい

“違いを力に！” 地域の企業、大学、人財の力を集める“価値創造の場”へ

SKT



@八王子

## Appendix : 関連リンク集

### 【FORXAI AI Acceleratorのオープンソース：NNgen】

- NNgen (Github) : <https://github.com/NNgen/nngen>
- 東京大学との共同開発プレス発表 : <https://www.konicaminolta.com/jp-ja/newsroom/2019/1121-02-01.html>
- FPGA活用推進団体のブログ掲載 : <https://www.acri.c.titech.ac.jp/wordpress/archives/tag/nngen>
- 日経Roboticsバックナンバー(2020年2月号) :  
[https://tech.nikkeibp.co.jp/atcl/nxt/mag/rob/18/ROB\\_backnumber/202002/](https://tech.nikkeibp.co.jp/atcl/nxt/mag/rob/18/ROB_backnumber/202002/)
- 第2回AIエッジコンテスト : <https://signate.jp/competitions/191/summary>

### 【FORXAI活用事例】

- GROOVE X社とのLOVOT協業プレス : <https://www.konicaminolta.com/jp-ja/newsroom/2020/0827-01-01.html>
- go insight (ショッピング行動解析) : <https://promarketing.konicaminolta.com/service/goinsight/>
- GROOVE X 社の LOVOT への実装デモ、Runalytic (ランナーフォーム改善支援システム)、AI アクセラレーターのオンライン展示  
Innovation Garden OSAKA Center 展示エリア 360° インドアビュー : <https://imaging-iot.konicaminolta.com/labo>

### 【ハードウェア系教育プログラム】

- コニカミノルタプレゼンツオンラインセミナー : <https://hdlab.com/collab/collabtr/km-fpga1/>

# コニカミノルタのFORXAI ブランドサイト・画像IoTサイト

## FORXAI

FORXAIは、お客様・パートナーと共に、  
社会のDXを加速させる画像IoTの  
プラットフォームです。

ネーミングには「未来を切り開く先見性：Foresight」と  
「AIを社会のために：For X AI」という2つの想いが込め  
られています。変革を意味する「X」で重なり合う矢印が、  
お客様やパートナー、そして私たちの技術が融合し、未来  
志向で前進する姿を表しています。

私たちは、Go Beyond Human Visionをベースに、  
人とテクノロジーが意識せずに共存・共働し、発展し続ける  
安全・安心社会の実現に挑戦していきます。



FORXAIは“進化する価値”をお客様に提供するための  
機能と環境を提供します

FORXAI(フォーサイ)はお客様が求める“多様な価値提供”に  
応えるためのプラットフォームです

“多様な価値提供”に  
応えるプラットフォーム

多様な技術やアセットを持つパートナー  
同士が力を合わせ、お客様の“働く現場”に  
寄り添いながら、より良い未来社会を実現  
していくための、IoT/AIサービス提供  
プラットフォームです。

FORXAIの導入メリット

- 迅速なサービス  
立ち上げ
- 管理コストを最小化  
リモートサポート  
メンテナンス
- 継続的な価値進化  
AI-画像処理技術

お客様のメリット

- AIアルゴリズムを  
高度化できる
- リモートで監視  
アップデートできる

開発パートナー  
のメリット

- 様々なAIアルゴリズム  
を選択・活用できる
- 多様なデバイスをつなぎ  
簡単に画像処理できる

技術パートナー  
お客様  
ビジネスパートナー

FORXAI

研究機関  
自治体・官公庁  
教育機関

画像IoTとは

コニカミノルタが培ってきたコア技術を生かした現場エッジから高品質な画像  
データを収集するデバイス実装技術、様々なセンサーデータを統合し高度な認  
識・判断を行うAIプラットフォーム、これらの個別化技術を組み合わせた総称を  
画像IoTと定義しています。  
画像IoT技術を用いて様々な「面白い」という課題に対して最適なソリューション  
を提供することで、画像IoTビジネスの拡大を目指します。

FPGA用の高位合成コンパイラ「NNgen」

アルゴリズムのハードウェア実装最適化

ミノルタでは、ディープラーニング(深層学習)の学習済みモデルをFPGA(Field Programmable Gate Array)に手軽に実装する  
統合コンパイラ「NNgen (エヌエヌジェン)」を東京大学の藤原田 伸也准教授と共同で開発し、オープンソースで一般公  
布しました。  
その後、ハードウェアのチューニングに関する深い知識がないエンジニアやデザイナーでも、ディープラーニングの学習済  
みモデルから、FPGAで高速に動作するアクセラレータを簡単に開発できます。  
その結果、FPGAが搭載されたデバイス構築などのエッジサイドで、AI処理をリアルタイムに実施する製品やサービスが実現するよ  
うになりました。  
またNNgenはオープンソースで一般公開されているので、利用者は無償で利用したり、開発に貢献したりできます。  
NNgenのGitHubが公開されています。  
NNgen、ディープラーニングのアクセラレータ向け統合コンパイラ

AI技術開発

画像IoTの活用は、「人・ロボット・機械」の3つの活用領域にわたって高度化が進められています。  
これらの活用は「労働力確保」「生産性向上」「品質向上」を実現し、様々な課題の解決に貢献しています。

AI技術開発事例

- AI検査・AI検査
- AI検査・AI検査
- AI検査・AI検査
- AI検査・AI検査
- AI検査・AI検査
- AI検査・AI検査
- AI検査・AI検査
- AI検査・AI検査
- AI検査・AI検査
- AI検査・AI検査

FORXAIのコンセプト・技術・活用事例のほか、最新のイベント・セミナー情報を展開・随時更新中！  
ぜひ下記URLからアクセス頂き、ご確認・ブックマークをお願いします！

<https://FORXAI.konicaminolta.com/>

<https://imaging-iot.konicaminolta.com/>



**KONICA MINOLTA**