資料6

FANUC IoT

ファナックのIoTへの取り組み

ファナック株式会社
専務取締役 研究統括本部長
松原 俊介

ファナックのIoTへの取り組み

ファナックの概要

©2016 FANUC CORPORATION

ファナックの概要

本社　　：山梨県忍野村
社員数　：6,267人（2015年末）
売上高　：6,234億円
経常利益：2,294億円
純利益　：1,597億円

©2016 FANUC CORPORATION

ファナックの主な商品

- 製造業に特化した商品展開
- 基本商品＋応用商品を展開

組立
搬送

応用商品：Robot
多関節ロボット、協働ロボット、
ゲンコツロボット
エンドユーザ商品

駆動

基本商品：FA
CNC、サーボモータ、
レーザ発振器
OEM商品

加工

応用商品：ROBOMACHINE
ロボショット、ロボカット、ロボナノ、ロボドリル
エンドユーザ商品

©2016 FANUC CORPORATION

3つのスローガン

ファナックのFA、ロボット、ロボマシンの3事業、
そしてサービスが一体となり、
世界の製造現場に革新と安心をお届けする。
「one FANUC」はその精神と決意を凝縮した、
ファナックの新しいシンボルマークです。

サービスファースト

ファナックは「サービスファースト」の精神のもと、
世界46ヶ国、250以上のサービス拠点で、
お客様がお使いのファナック商品の生涯保守を行っています。

止まらない工場…ファナックはその夢を実現すべく、
「壊れない、壊れる前に知らせる、壊れてもすぐ直せる」を合言葉に、
世界中の製造現場の稼働率向上を目指しています。

©2016 FANUC CORPORATION

ファナックのIoTへの取り組み

“Edge Heavy”のFIELD system

©2016 FANUC CORPORATION

FANUC IoT

Cloud

低

リアルタイム性

高

Fog

- リアルタイム性の高い処理
- 自律分散
- 通信コストの削減
- 無用なデータ流出の防止

▼

多くのデータをEdge側で処理

▼

Edge Heavy

Edge

©2016 FANUC CORPORATION

FANUC IoT

FANUC
FIELD system

機械学習

©2016 FANUC CORPORATION

Cloud

Open Platform

©2016 FANUC CORPORATION

Open Platform

工作機械やロボットのメーカ
センサや周辺機器のメーカ
- ドライバを自由に開発
- アプリケーションを自由に開発

ソフトウェア・デベロッパ
- アプリケーションを自由に開発

©2016 FANUC CORPORATION

FANUC FIELD system

◆必要なアプリケーションをダウンロード
◆ネットワーク経由でアップデート
◆リモート＆オンサイトサポート

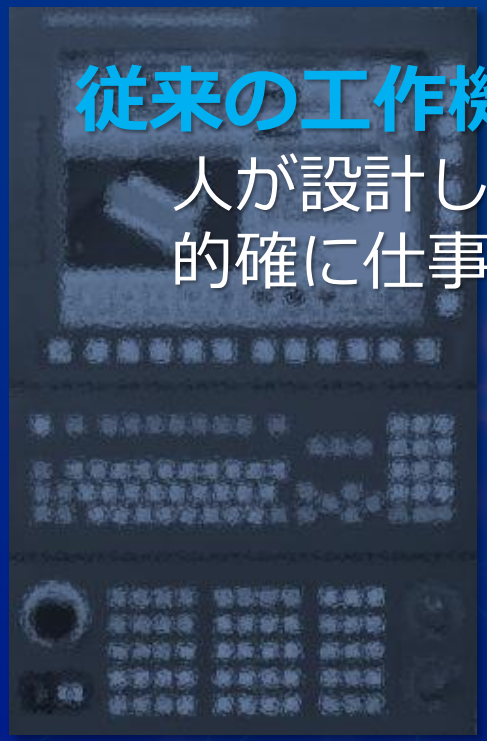
©2016 FANUC CORPORATION

ファナックのIoTへの取り組み

FIELD systemで変わる製造現場

©2016 FANUC CORPORATION

従来の学習と機械学習



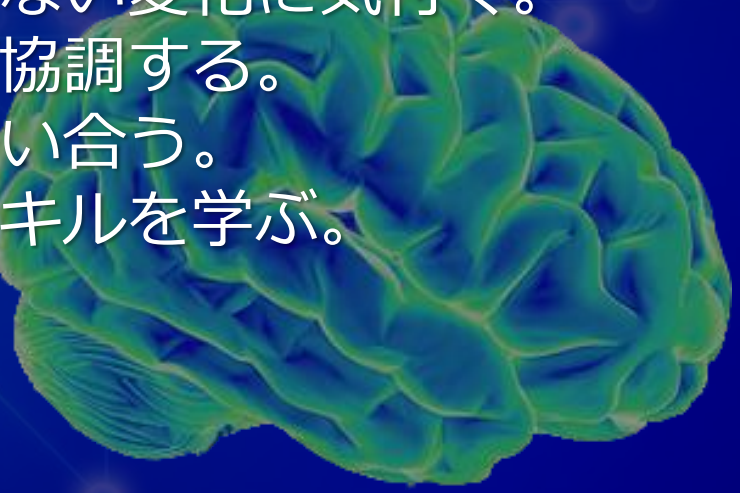
従来の工作機械やロボット

人が設計したプログラムやルールに従って
的確に仕事をこなす。

ファナックが目指す

これからの工作機械やロボット

- 自らルールを学習し自律的に動く。
- 人が気付けない変化に気付く。
- 機械同士が協調する。
- 不具合を補い合う。
- 熟練者のスキルを学ぶ。



©2016 FANUC CORPORATION

人工知能で賢い機械から賢い工場へ

1st. STEP：機械を賢く

ロボットや工作機械をそれぞれ賢く

2nd. STEP：工場を賢く

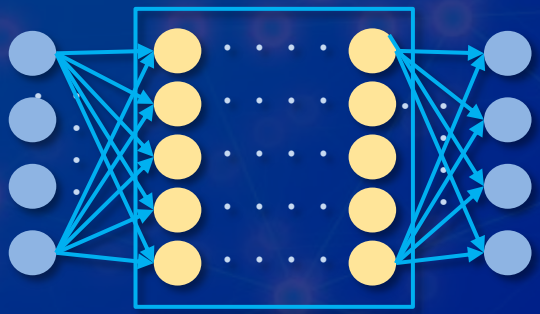
賢いロボットや工作機械をつないで更に賢く

©2016 FANUC CORPORATION

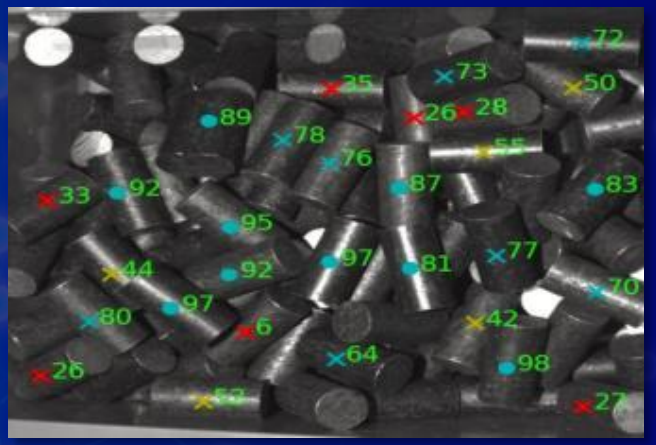
深層学習のアプリケーション

バラ積みロボット（0から学習）

入力：画像



ニューラル
ネットワーク



出力：取出し易さ

- ひたすら成功と失敗を繰り返して学習
- 取出し易さの定量化を自動でルール化
- 取出し順序決定のチューニングを自動化
- 8時間で熟練者のチューニングに匹敵
  （ベテランは2日程度）

©2016 FANUC CORPORATION

深層学習のアプリケーション

バラ積みロボット（0から学習+分散学習）

1台のロボットで学習

8H

4台のロボットで学習

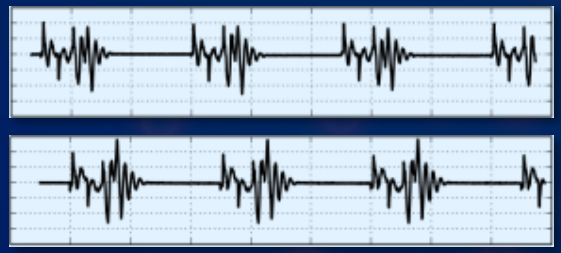
2H

人工知能は融合と共有が可能

©2016 FANUC CORPORATION

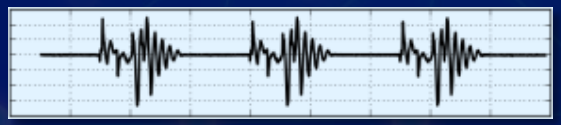
深層学習のアプリケーション

ロボット減速機の故障予測

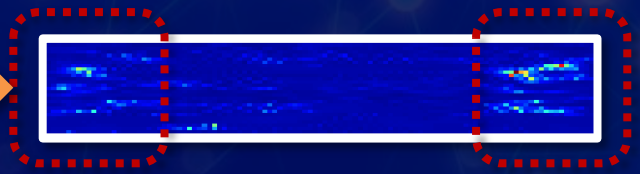


正常時の波形を学習

異常なし

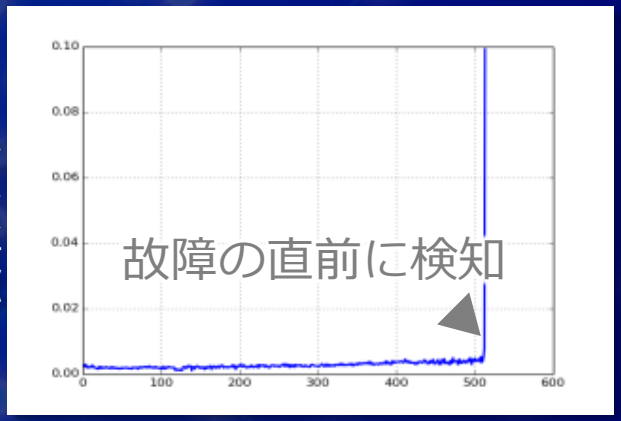


異常時の波形から
異常な部分を抽出

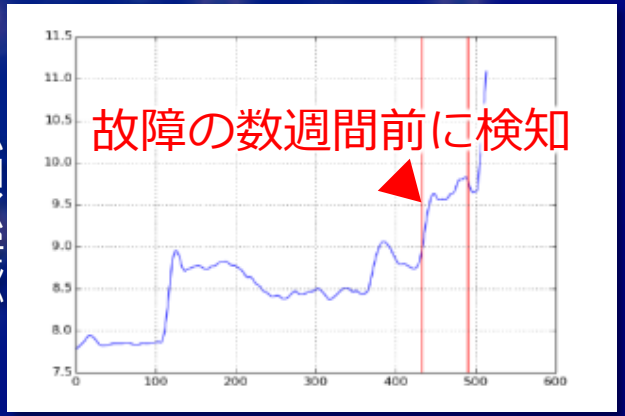


異常を検出

■従来手法



■深層学習を適用



©2016 FANUC CORPORATION

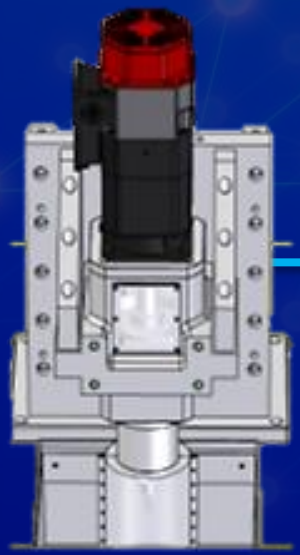
深層学習のアプリケーション

主軸の故障予知

外部アプリ

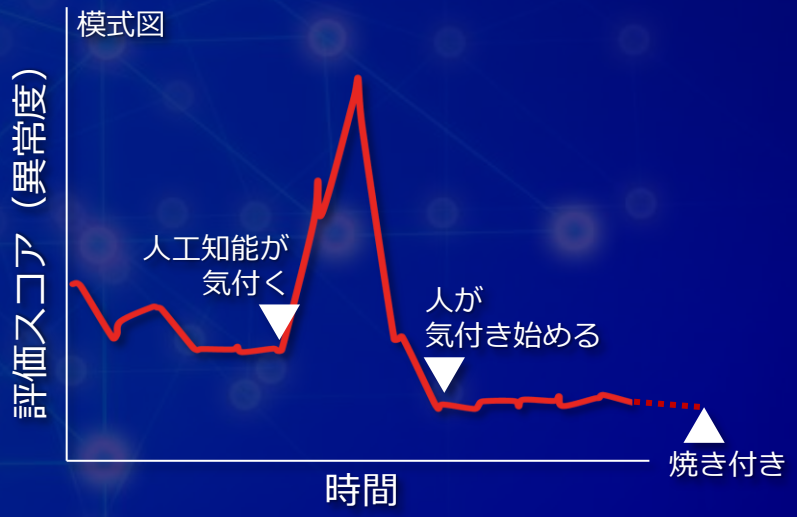
FIELD system

主軸の故障予知 ベアリングの焼き付き	バラ積みロボット 0から学習	etc.



主軸

- 加速時振動
- 加速時電流
- 惰走時振動
- 惰走時電流
- 運転時音響
- 軸受温度



故障の予兆をより早く発見

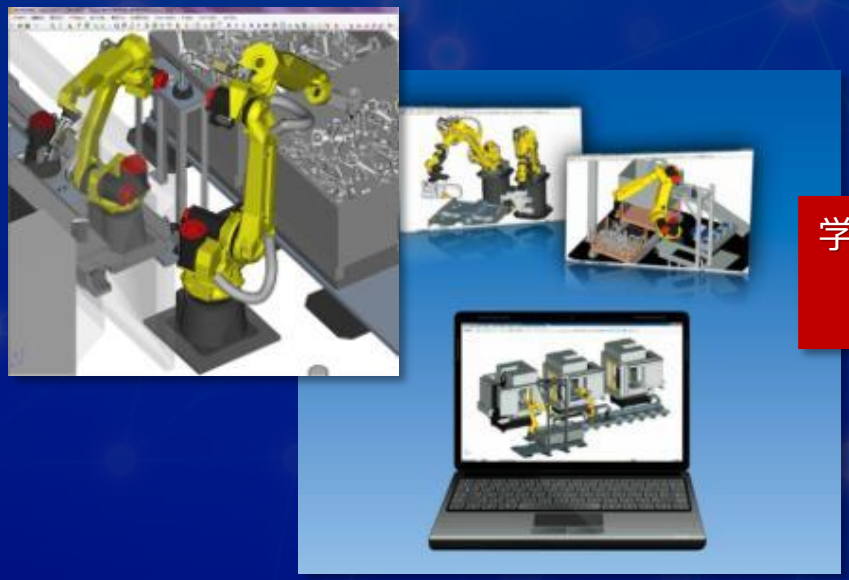
※検証中

©2016 FANUC CORPORATION

深層学習のアプリケーション
シミュレーションの活用

課題：複数台のロボットが、干渉せず最大効率で協調動作

実機をぶつけながら学習させる訳にはいかない



学習済みの頭脳を
コピー

シミュレータ（ROBOGUIDE）内で
ぶつからなくなるまで学習

- 実機を壊さずに済む
- ティーチング時間の短縮

©2016 FANUC CORPORATION

機械学習・深層学習アプリの課題

- どんなデータを集めれば良いのか
- どこに「宝」があるのか
- 個体差や環境差をどう吸収するのか
- 間違った学習をどう回避するのか
- 誤動作や予想外の動作の際の安全対策

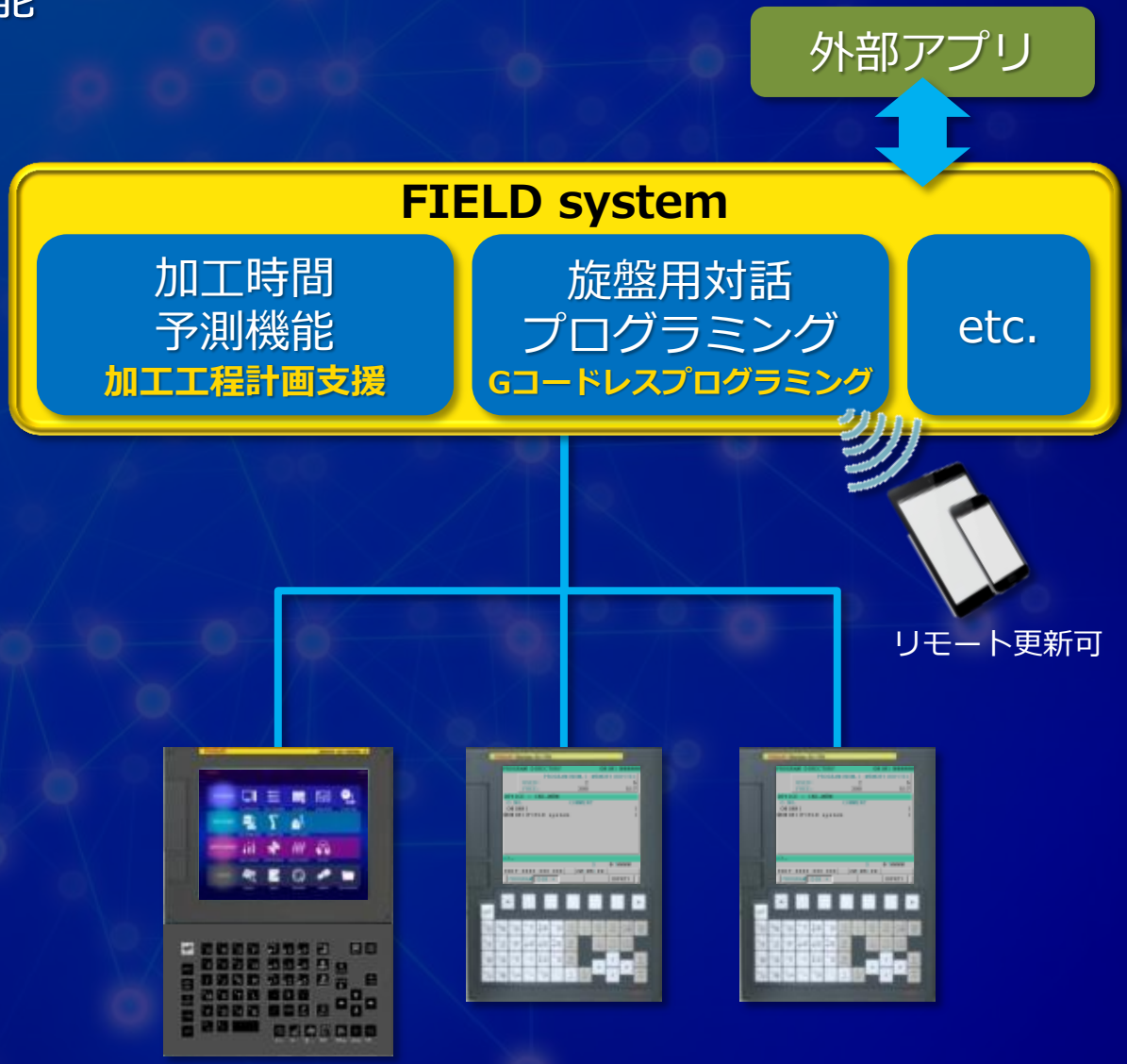
©2016 FANUC CORPORATION

既設機器でも最新機能を実現

最新のCNCにしかない機能
最新のCNCにもない機能

FIELD systemに
アプリをインストール

既設機器が高機能に



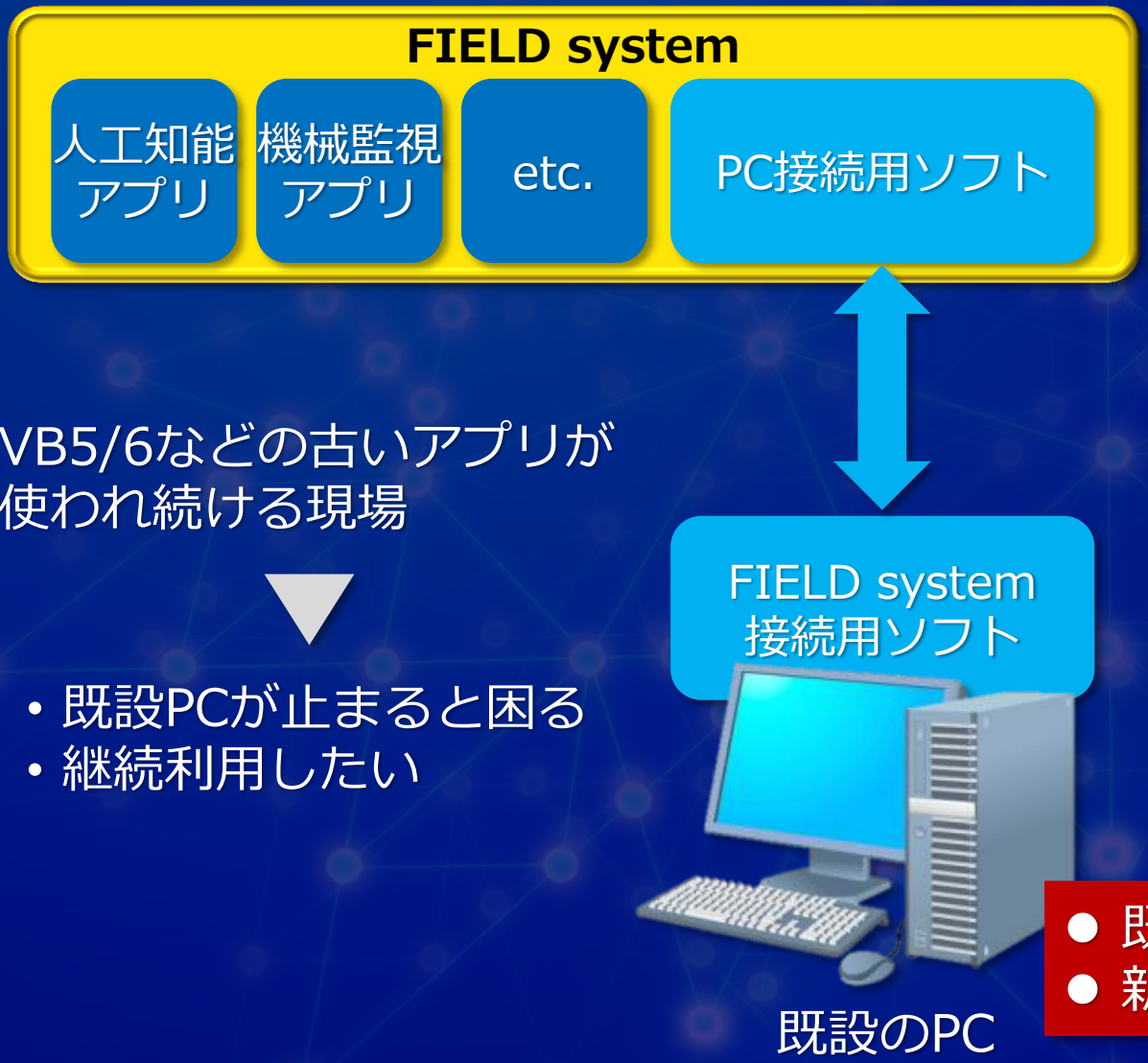
©2016 FANUC CORPORATION

現場で役立つアプリケーション

- 予防保全
- 稼働率向上、高効率生産
- 動作の最適化
- アダプティブコントロール
- 高度なトレーサビリティ
- かゆい所に手が届くミニアプリ

©2016 FANUC CORPORATION

既設PCの接続



VB5/6などの古いアプリが使われ続ける現場

- 既設PCが止まると困る
- 継続利用したい

- 既設PCアプリの継続利用
- 新たな投資の軽減

©2016 FANUC CORPORATION

ファナックのIoTへの取り組み

まとめ

まとめ

FANUC IoT

- FANUCのIoTは「Edge Heavy」
- FILED systemはOpen Platform
- 現場に必要な機能を選択して利用
- FIELD systemには人工知能を搭載可能
- FIELD systemは既設機器をも高機能化
- 工場全体の高度な自動化を目指す

FIELD systemで
止まらないスマート工場の実現へ

©2016 FANUC CORPORATION

FA & ROBOT & ROBOMACHINE

FANUC

http://www.fanuc.co.jp/

本資料は検討中または検証中の内容を含むため
予告なく内容が変更になる場合があります。

©2016 FANUC CORPORATION