

# JAMA電子情報 フォーラム2018

2018年2月16日

パネルディスカッション  
「将来社会への変革の実現」

デジタルトランスフォーメーションによる  
新たなものづくりプロセスの革新

富士通株式会社  
ものづくりビジネスセンター  
センター長

鎌田 聖一

FUJITSU

shaping tomorrow with you

# Contents



## 1. ものづくりにおける世の中の動向

---

## 2. デジタルトランスフォーメーションによる ものづくり革新への弊社取組み

---

## 3. デジタルトランスフォーメーションを支援する 富士通のソリューション

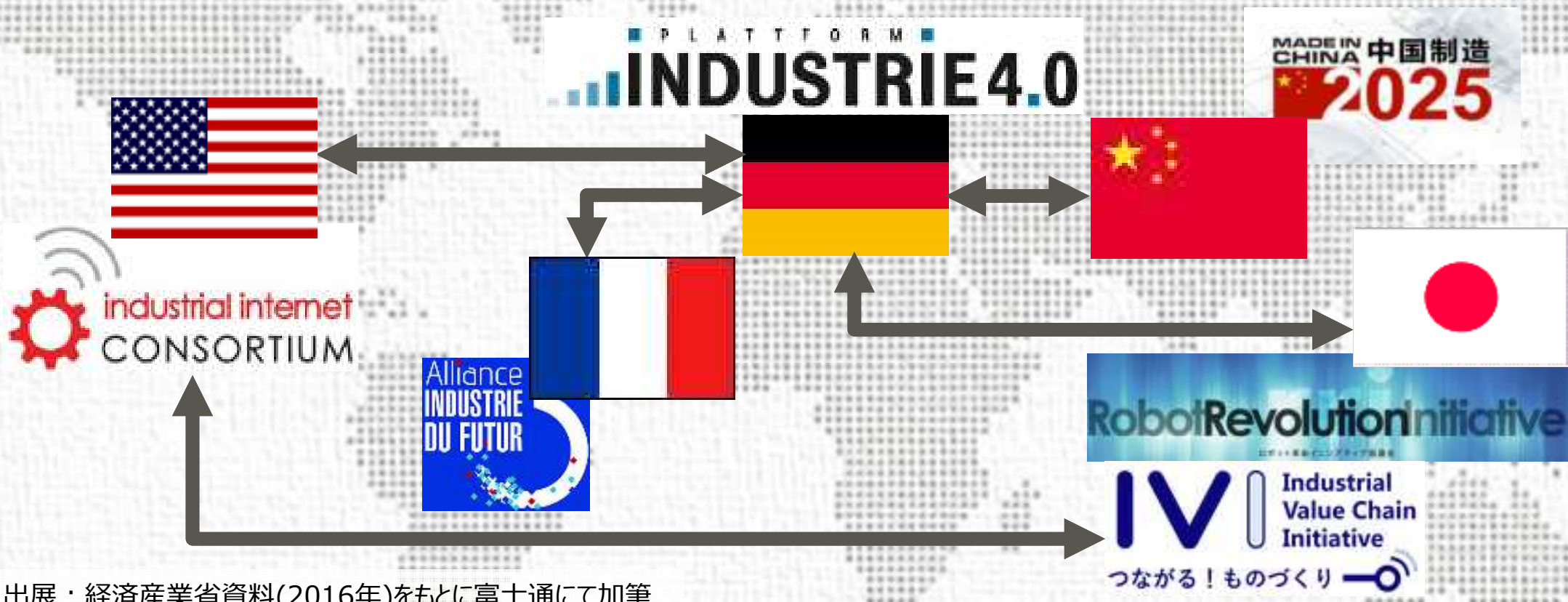
---

# ものづくりにおける世の中の動向



# 第4次産業革命に向けて国際交流が加速

- インダストリ4.0に端を発した第四次産業革命が世界各国に波及し、各国がものづくり強化に取り組んでいる



出展：経済産業省資料(2016年)をもとに富士通にて加筆



# 日本のコンセプト“Connected Industries”



- 第4次産業革命を基礎として  
超スマート社会を目指す
- 製造業のサービス産業化

Society 5.0  
超スマート社会



出典：経済産業省 新産業構造部会 資料をもとに  
富士通でイメージ化

# Connected Industriesに向けた富士通の活動



## Platform I4.0（独国）のWGへの参画

- 日本企業で唯一のWGメンバーとして参画（安全とセキュリティ）
- 国際標準化に向けての独国内での活動をリアルタイムウォッチ



## IIC（米国）のWG運営に積極的関与

- 日本企業で唯一、ステアリングコミッティに選出（3年連続）
- 富士通実践にもとづくIoTソリューションモデルがテストベッド承認（日本企業初）



## RRIに積極的に参画

- 製造ビジネス変革，ロボット利活用推進，ロボットイノベーション推進の各WGに参画



## IVIの運営に関与，複数WGに参画

- 幹事会社・理事などを担務し組織運営に直接関与 / 24の業務シナリオWGの内6WGに参画

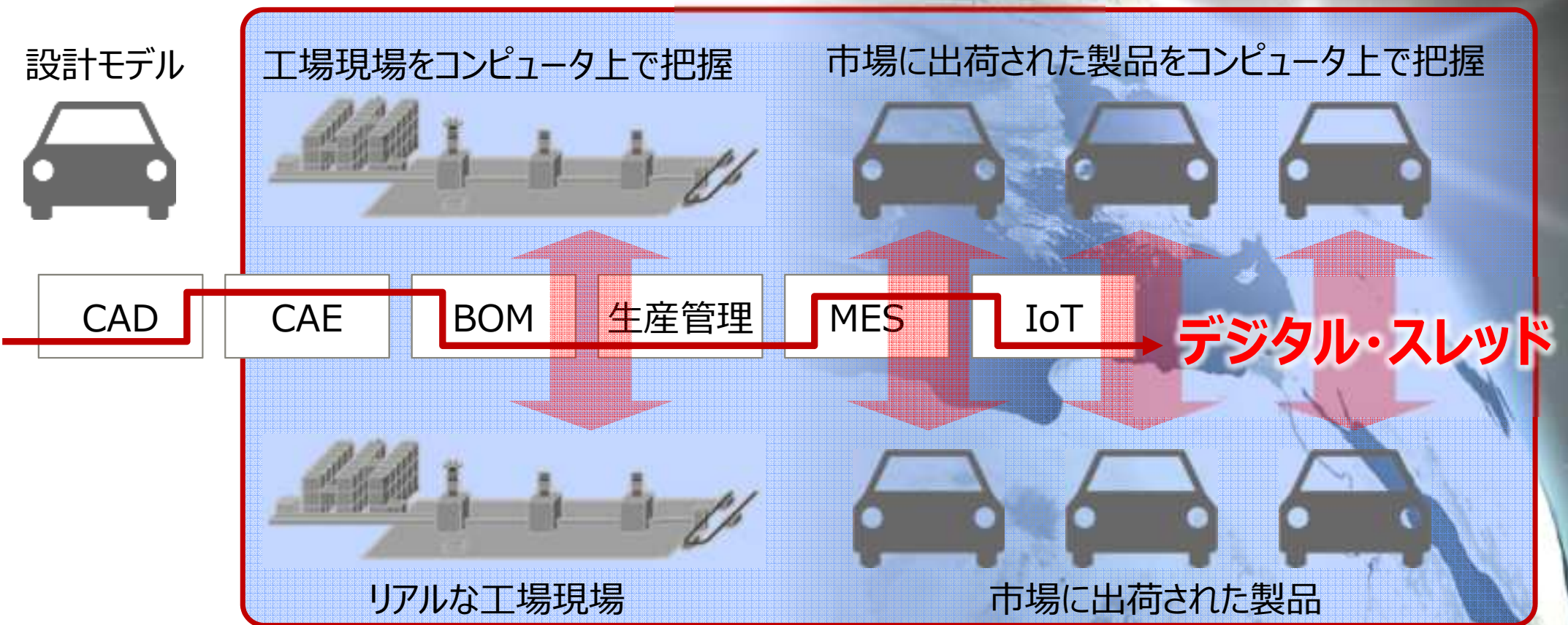


## 国プロへの参画

- サービスとデータをつなげる標準プロファイルの定義と実証/「現場力を活用するサイバーフィジカル生産システム」の実証

# CPS : デジタル・ツインとデジタル・スレッド

## デジタル・ツイン



# (第4次産業革命) デジタルトランスフォーメーションによる ものづくり革新への弊社取組み





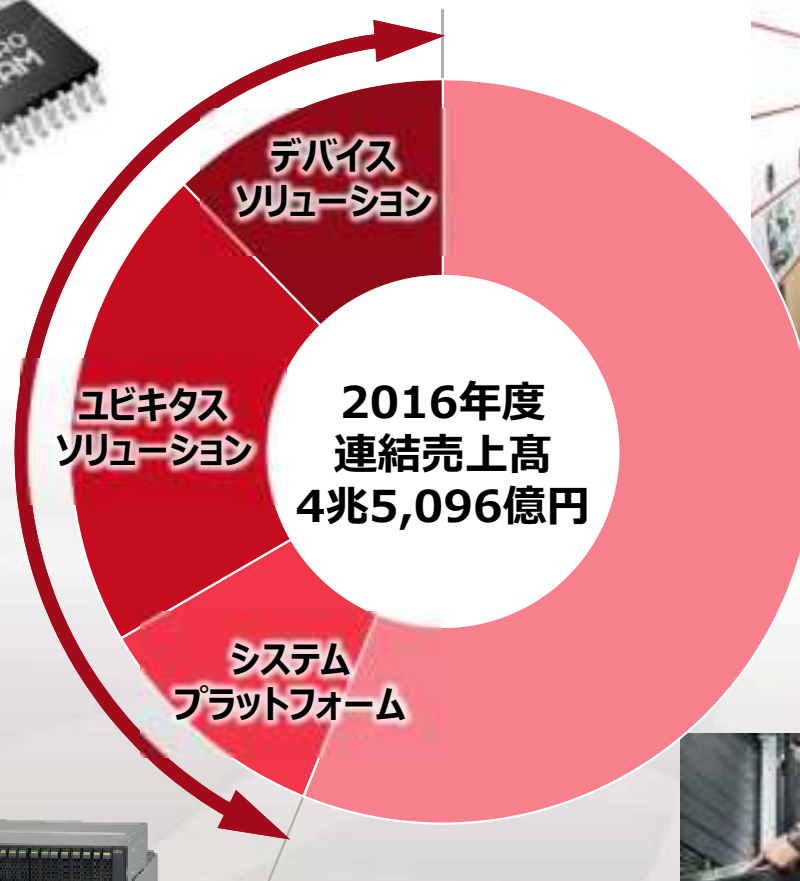
# 富士通の事業構造

FUJITSU



プロダクト

45%



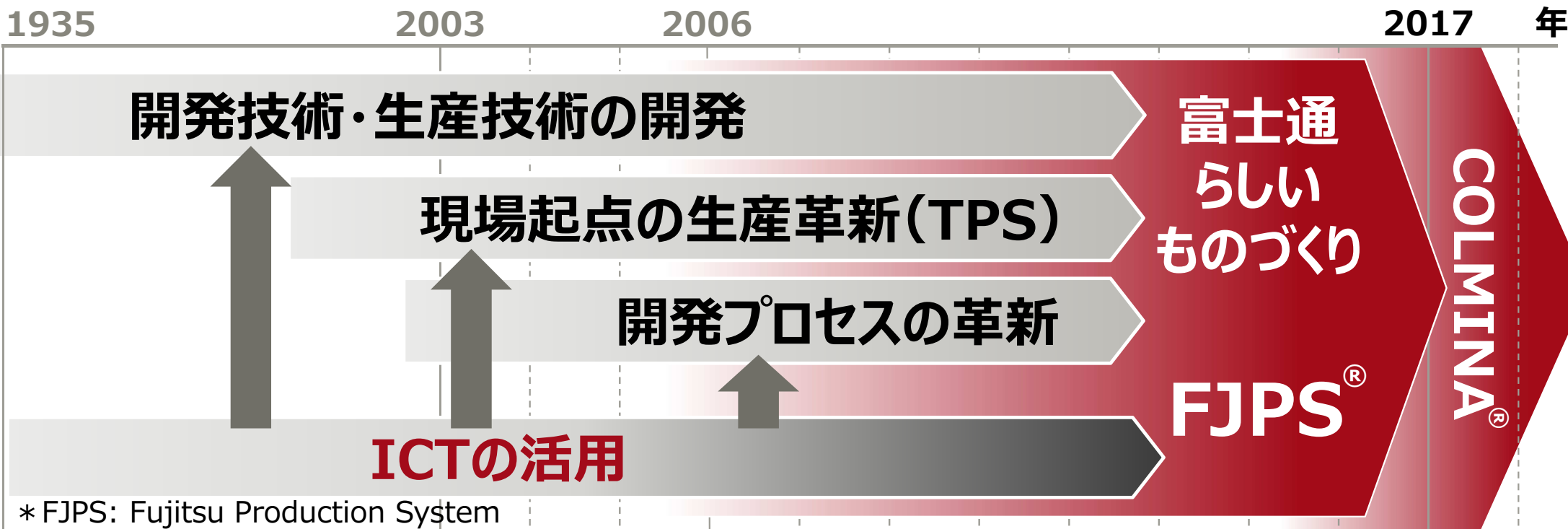
サービス



# ものづくり革新活動の変遷



- これまでの数々の活動から、富士通生産方式 **FJPS\*** を確立
- 活動を加速するために「**ICTを活用**」
- **COLMINA®** として、ものづくり分野のサービスを体系化





富士通の目指している  
ものづくりの姿

*Movie*

# 生産計画の多目的最適化

多品種少量化で混流化が進み、計画立案が困難に



## 展開計画

年度	拠点数
2018	2拠点
2019	全拠点

## プリント基板製造ラインの事例



リアルタイム最適化制御：スループット20%UP

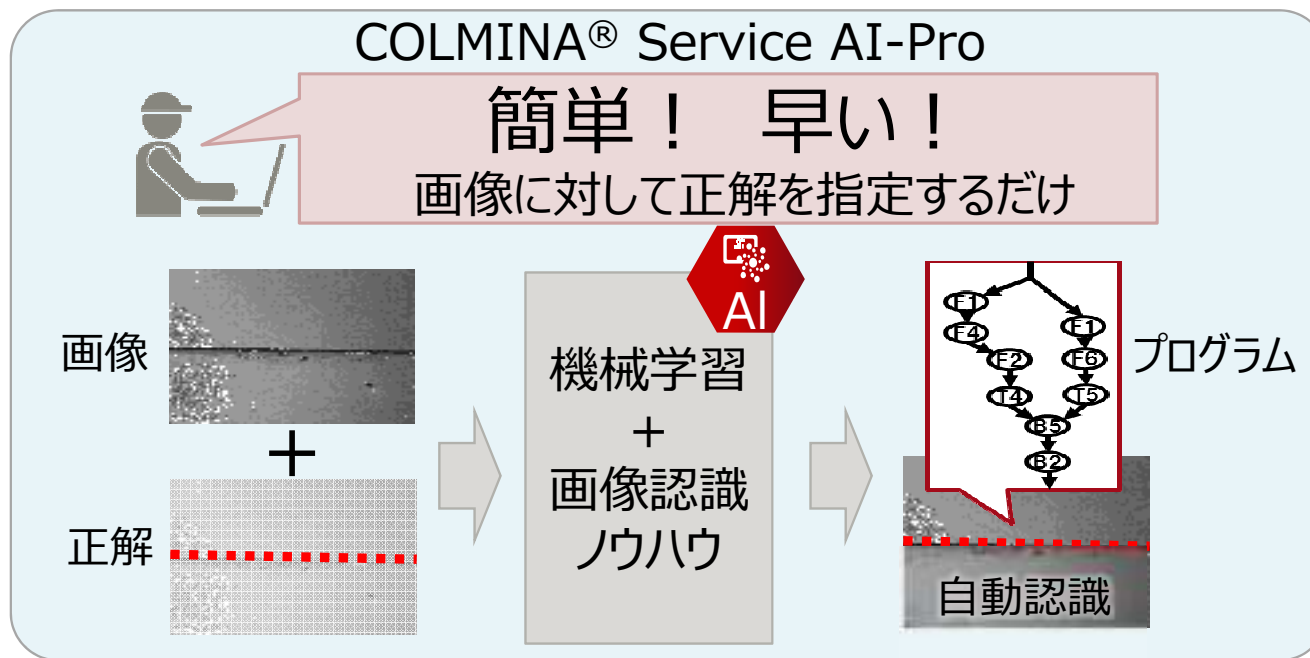
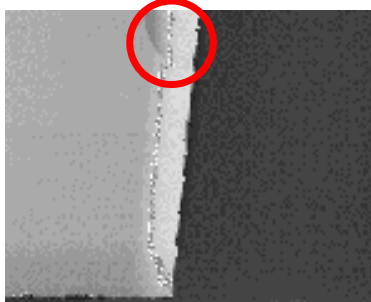
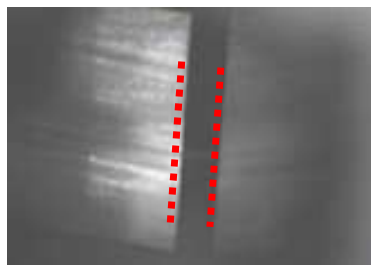


# 生産準備でのCAEの高度化

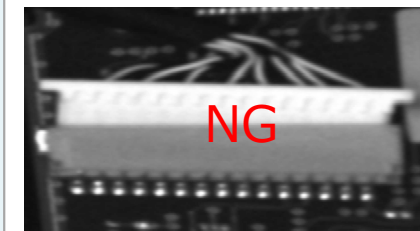


## ■ 画像処理プログラム自動生成

専門家のノウハウを組み込んだ機械学習でプログラム生成



年度	拠点数
2016	4拠点
2017	8拠点
2018	全拠点



プログラム開発期間：1/10（人手に頼っていた判定の自動化も可能に）

# 生産準備でのCAEの高度化

## ■ ロボットプログラム生成×AI

経験・スキルが必要なロボットプログラム構築を容易に

Before : 専門エンジニアが実機で開発

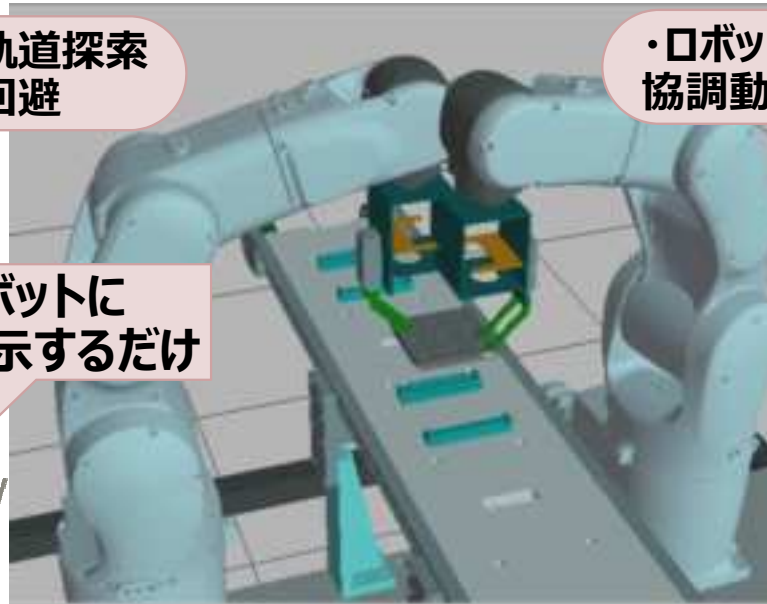


Current : 実機レスの簡単な操作でロボット動作生成

- ・最短軌道探索
- ・干渉回避

- ・ロボット間の協調動作も実現

ロボットに  
指示するだけ

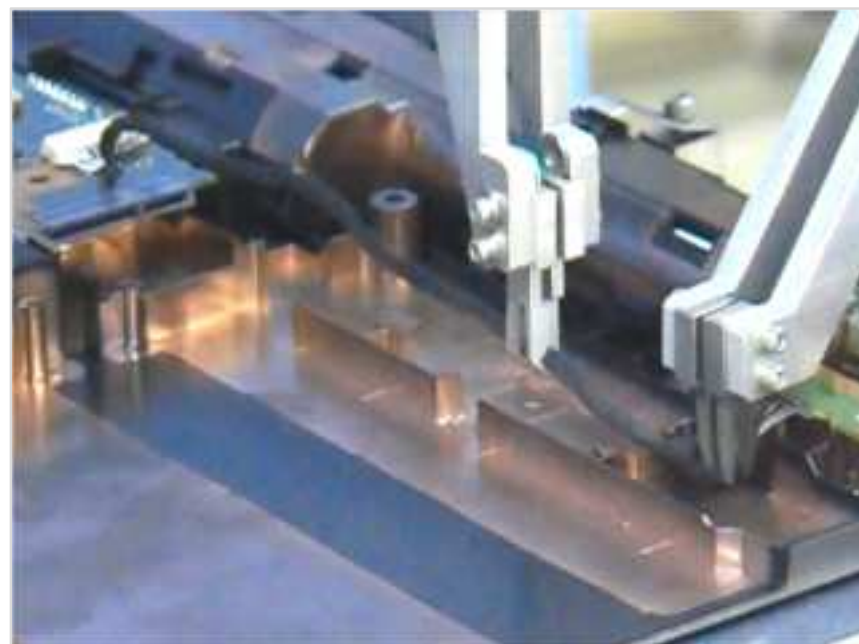
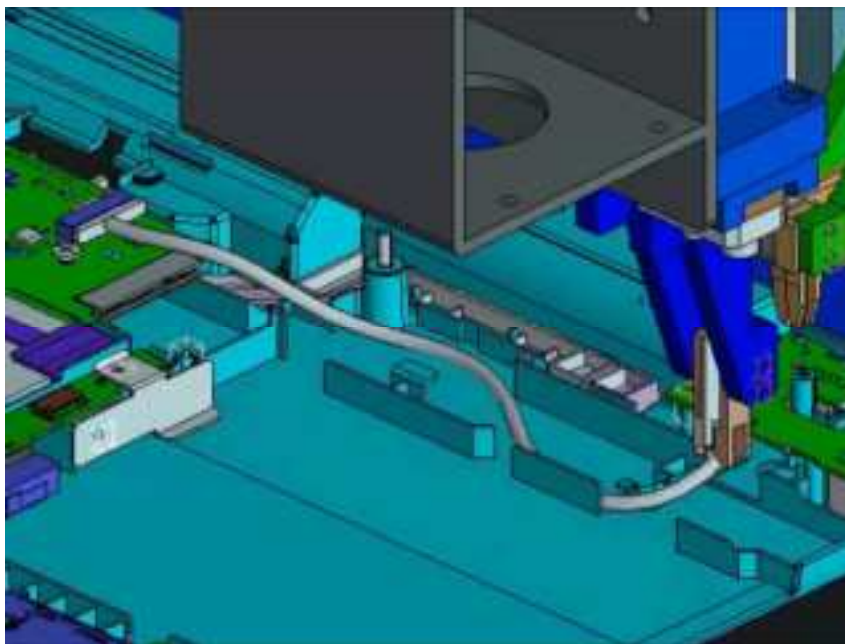


プログラム開発期間 : 1/2 (日本のロボットSIer不足解消にも貢献)

# 自動化・ロボット化(柔軟物)



製品情報からケーブル組付け作業を自動生成(開発中)



**自動化困難だった作業のロボット化が可能に**  
ノートPC組立：ロボット化可能率57.3→71.4%(+14.1%)

**国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構の助成事業成果**

平成27年度「ロボット活用型市場化適用技術開発プロジェクト」 事業期間 2015.10~2018.3

# 生産プロセスの革新効果

生産プロセス  
の革新

FUJITSU

生産コスト

生産リードタイム



画面をご覧ください

効果額：▲160億円程度/年(16年度実績)

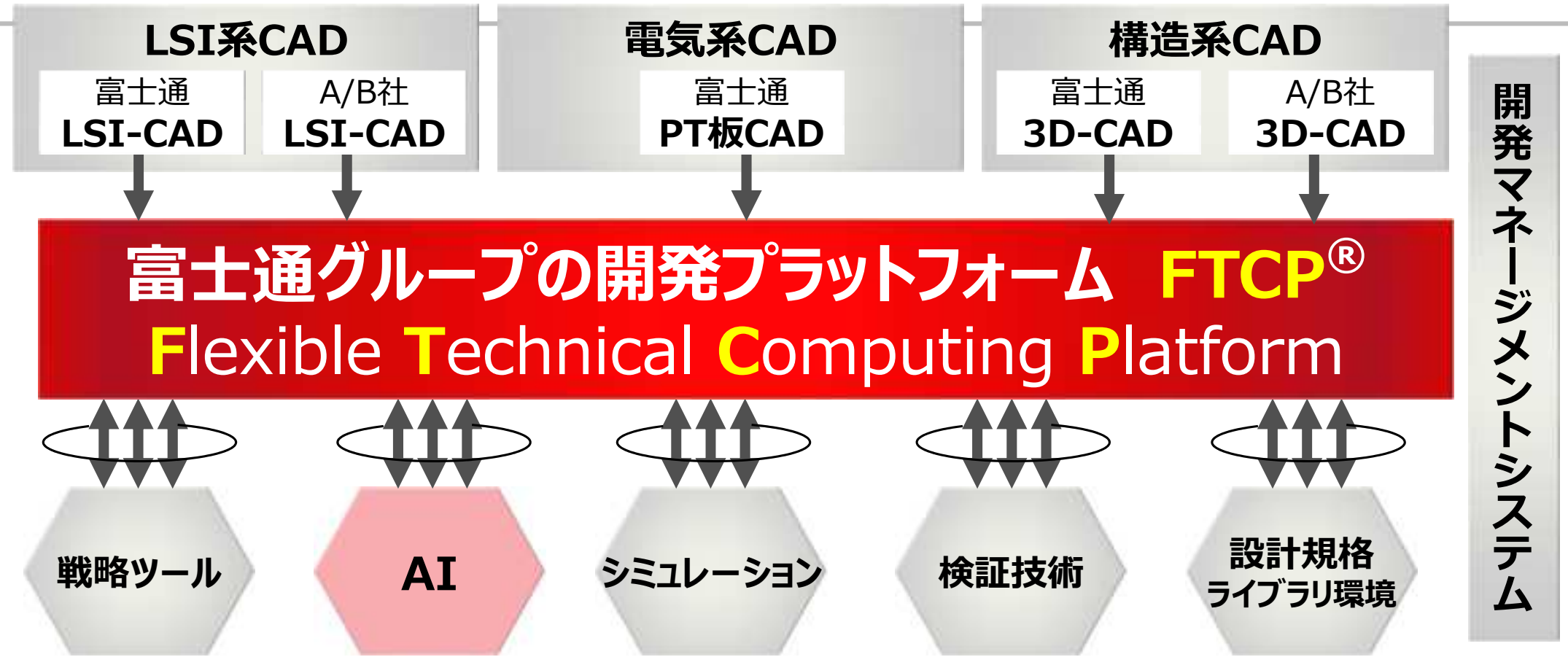


# 富士通グループの製品開発環境

開発プロセス  
の革新

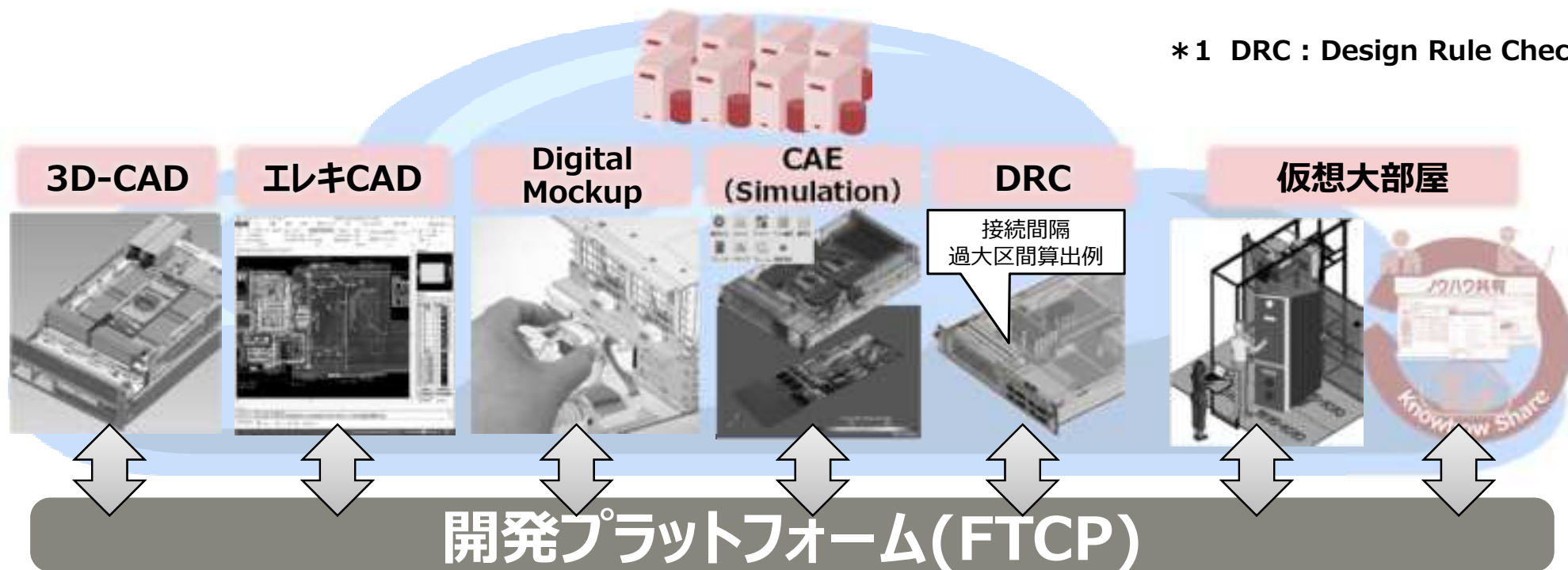


■ 製品開発のノウハウをプラットフォームに集約 -Key Word : つながっている-



# つながっている開発環境

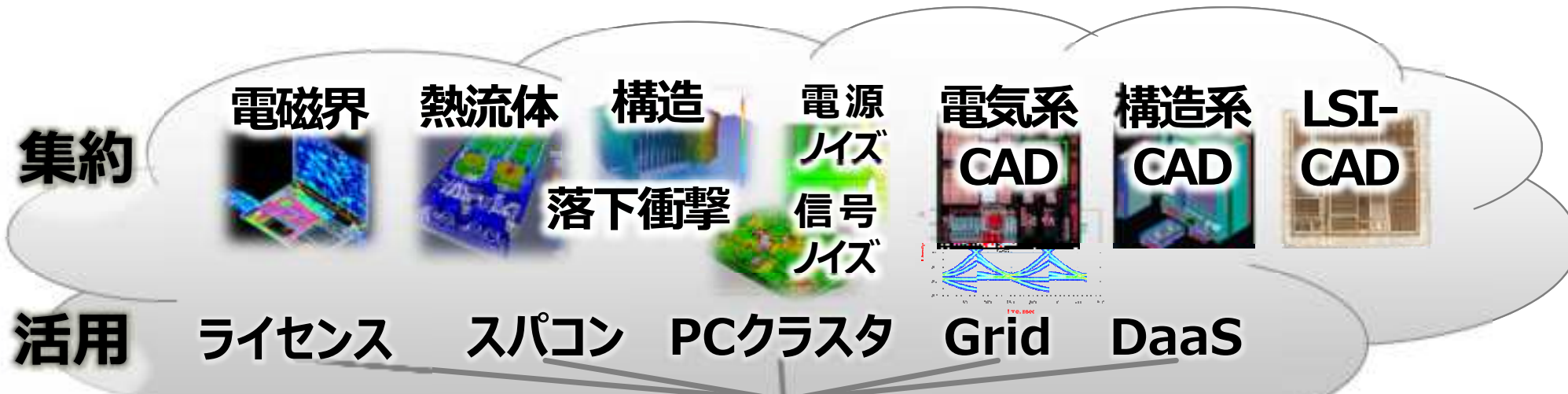
- Digital Mockup技術をベースに3D-CAD, DMUに加え  
計算機リソースが必要なCAE, DRC\*<sup>1</sup>等をプラットフォーム上に統合



ツール間のデータ連携、共通GUI、クラウドで高速処理

# セキュアで均質な開発環境

## 開発環境を“まるごと”クラウド化



### エンジニアリングクラウド®ポータル



# 開発領域になぜAIが必要か

AI  
技術

開発プロセス  
の革新

FUJITSU

-富士通に蓄積された設計ノウハウ/情報分析-

【開発業務の内訳】

③ヒト依存  
(創造的なこと等)



①従来手法(アルゴリズム)  
で最適化・自動化 (済)

②AIで最適化・自動化  
(ノウハウ・知見を学習モデル化)  
(現在, 進行形)

AIを通じてエンジニアのノウハウ・知見をICTに蓄積  
開発から製造、運用/保守まで含めた業務の自動化・最適化を目指す



# 開発現場に潜んでいた事実

富士通での分析



**70%の真実**



**48%の真実**

技術伝承をベースとした  
設計品質向上への取り組み

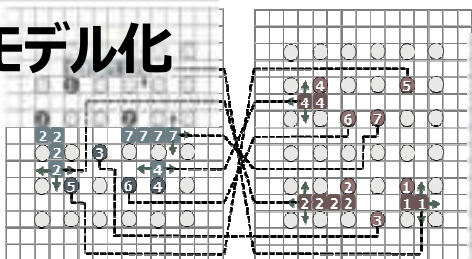
仮想大部屋

Movie

# 先端的なAI活用例

## 例)プリント基板配線ノウハウを学習モデル化、AIで配線作業自動化

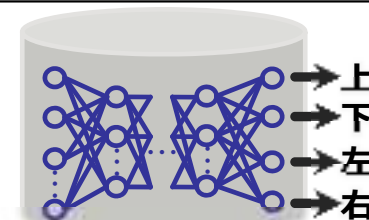
配線環境のモデル化



試行  
錯誤



学習



学習モデル

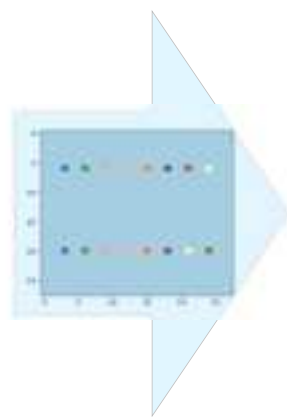
Deep Neural Network

ヒトのノウハウをICTに蓄積

学習モデルを利活用

ヒトの代わりに機械が作業

新技術の迅速キャッチアップ



■プリント基板配線事例

# AI活用 Router

目標：プリント基板配線作業の  
80%自動化

社内で評価中⇒劇的な開発プロセス革新へ



# AI組込型の開発プロセスへ



現場の知見+エンジニアリングスキル+データプラットフォーム(FTCP\*)の強み

\* Flexible Technical Computing Platform

Copyright 2018 FUJITSU LIMITED



# 説明可能なAI

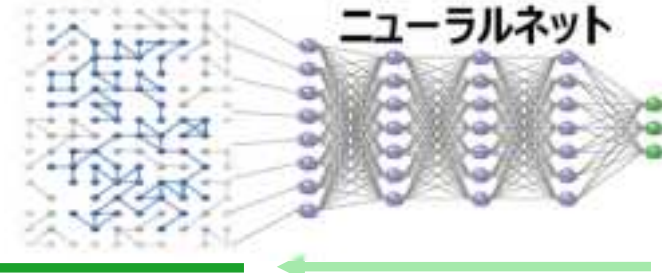
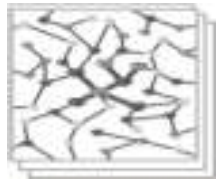
## Deep Tensor<sup>®</sup>

グラフデータを学習できる  
富士通独自のDeep Learning

テンソル表現 (統一的表現)

グラフデータ

ニューラルネット



拡張誤差逆伝搬法

従来の誤差逆伝搬法

ニューラルネットだけでなく、テンソル変換も学習



サイバー攻撃

マルウェア  
侵入検知



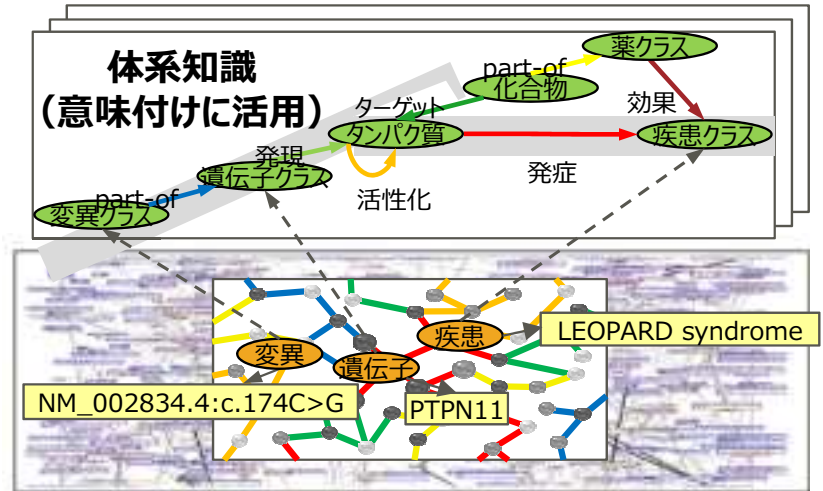
IT創薬

バーチャル  
スクリーニング

2016年9月発表、高精度な認識が可能

## ナレッジグラフ

意味付けされたグラフデータを  
格納した知識ベース



自然言語理解



Web

同一性判定



文献



LOD



公開DB

20年に及ぶ技術蓄積と活用実績

# AI活用基盤の強化



## DeepLearning専用チップ

Zinrai<sup>®</sup> ディープラーニング クラウドサービス  
世界最高速クラスを実現

先端AI技術

並列化技術

OSS  
フレームワーク

支援ツール

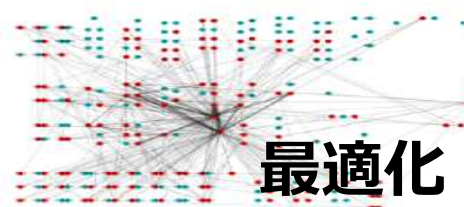


学習作業を超短手番化

## 量子コンピュータ

巡回セールスマン問題 8億年 ▶ 1秒以内

設計領域	活用シーン
P T 板設計	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆自動配線</li> <li>◆類似回路推定, ...</li> </ul>
構造設計	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆類似形状検索</li> <li>◆部品認識, ...</li> </ul>
解析	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆最適化設計</li> <li>◆メッシュサイズ推定, ...</li> </ul>



リアルタイム自動設計・自動検証

# デジタルトランスフォーメーションを支援する 富士通のソリューション



# お客様ニーズを実現する仕組み COLMINA<sup>®</sup>

## ものづくりデジタルプレイス

### COLMINA サービス

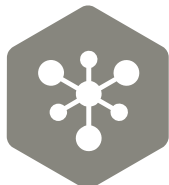
PLM

SCM ERP

MES

各種アプリ

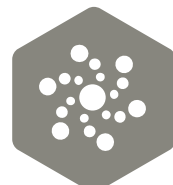
### COLMINAプラットフォーム



IoT技術



つながる技術



AI 技術

### COLMINA エッジ

設備/機器/センサとの接続

各種アプリ

2017年5月9日発表

第60回「十大新製品賞」本賞受賞

富士通のものづくりデジタルプレイス

コ  
ル  
ナ  
**COLMINA**<sup>®</sup>

COLlaborative MONOZUKURI INnovation Agent

### COLMINAで提供したい価値

1. マスカスタマイゼーションの実現（業務をつなぐ）
2. サプライチェーンの高度化（企業/拠点をつなぐ）
3. ものづくりノウハウの伝承（匠の技をつなぐ）
4. 新サービス創出（顧客ニーズ/クレームをつなぐ）
5. オープンイノベーション（開発環境・人・スキルをつなぐ）





FUJITSU

Digital Transformation Center

HAB-YU

共創の場



PLY



TechShop Tokyo



# 共創のための「場」 TechShop Tokyo

FUJITSU



総会員

900名

(個人会員 581名 / 法人会員 42社・319名)



Case Study

CARTIVATOR 様


FUJITSU

日本発「空飛ぶクルマ開発活動」

TechShopを新たなイノベーション発信地として



# 最後に

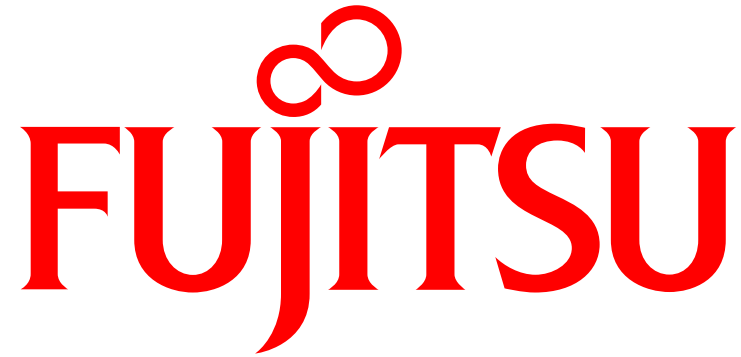
The Fujitsu logo, consisting of the word "FUJITSU" in a bold, red, sans-serif font with a small infinity symbol above the "i".A woman in a dark blazer and light blue shirt is looking to the right, holding a tablet. The background is a blurred industrial setting with shelves and equipment.

**お客様のデジタルトランスフォーメーションを支え  
製造業全体の新しい価値創造、  
競争力強化を支援してまいります**

- お問い合わせ
- ✓ お電話：富士通コンタクトライン 0120-933-200
- ✓ メール：[contact-plm@cs.jp.fujitsu.com](mailto:contact-plm@cs.jp.fujitsu.com)



ご清聴ありがとうございました



shaping tomorrow with you