NEDO特別講座

RTミドルウェア実践的展開プロジェクト　成果報告会

FUJITSU

shaping tomorrow with you

富士通の　「ものづくり実践」に関わるロボット活用について

～　社内での活用状況から対外的ビジネス推進まで　～

2015年 7月 7日

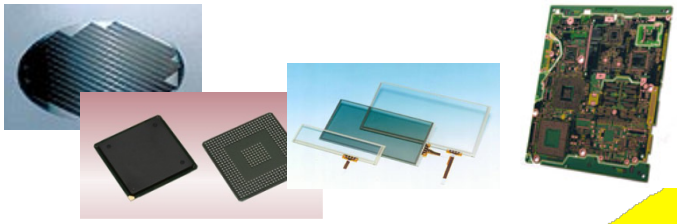
富士通株式会社

プリンシパルコンサルタント　熊谷博之

E-mail: kumagai.hiroyuk@jp.fujitsu.com

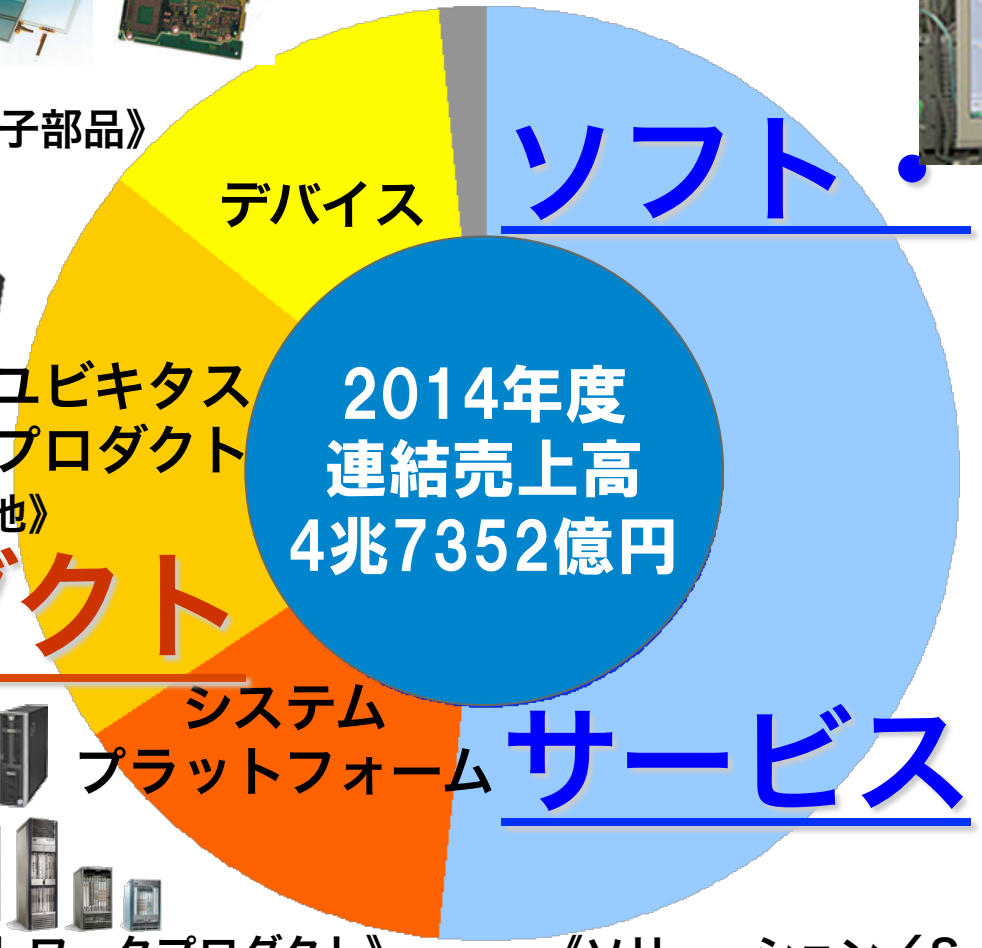
富士通グループの事業構成

FUJITSU



《ＬＳＩ、電子部品》

《パソコン、携帯電話、他》



プロダクト

ステムプロダクト、ネットワークプロダクト》

《ソリューション／ＳＩ、インフラサービス、

Copyright 2014 FUJITSU LIMITED

富士通自身も製造業の一員

FUJITSU

FLASHWAVE
ﾈｯﾄﾜｰｸ装置

ETERNUS
ストレージ装置

ﾃﾞｨｽｸｱﾚｲ装置

携帯電話

ARROWS

デスクトップPC

ESPRIMO

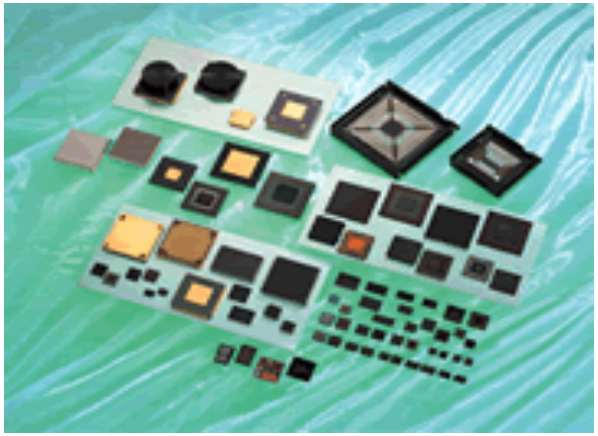
POS端末

ノートブックPC

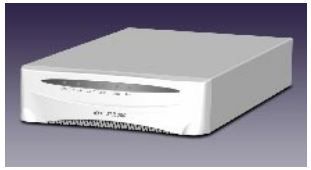
LIFEBOOK

ATM

馬券発券支払機



電子デバイス



IPアクセスルータ

ﾊﾝﾄﾞﾍﾙﾄﾀｰﾐﾅﾙ

SPARC M10
UNIXサーバ

基幹ＩＡサーバ

京/ FX10
ｽｰﾊﾟｰｺﾝﾋﾟｭｰﾀ

光モジュール

静脈センサー

プリント板

ｼｽﾃﾑプリンタ

IAサーバ

Copyright 2014 FUJITSU LIMITED

本日お話させて頂く事

FUJITSU

1. 富士通のロボット開発の歴史

・自律歩行ロボットへの拘り
・OpenRTMの活用

2. 製造現場へのロボット活用

・国内生産(Made in JAPAN)への拘り
・変種・変量生産への自働化の取組み

3. 機械学習と自律制御への取組み

・CPS (サイバー・フィジカル。システム) の実現に向けて
・利用用途の応用に向けて

4. ロボットSierとしての対外ビジネスの実施

・ロボットメーカとの協業スキーム

Copyright 2014 FUJITSU LIMITED

富士通のロボット開発の歴史

FUJITSU

1978年から研究に着手　　**1972年　ファナック分社化、　1982年　社名変更(ファナック株式会社)**
2007年　経済産業省　「今年のロボット」大賞2007 優秀賞　小型ヒューマノイドロボット HOAP
2012年　GOOD FACTORY賞 ものづくりCSR貢献 受賞
富士通株式会社、株式会社島根富士通、富士通アイソテック株式会社

1980年～

極限作業ロボット

原子力発電所用ロボット(1983年～1991年)

宇宙ロボット

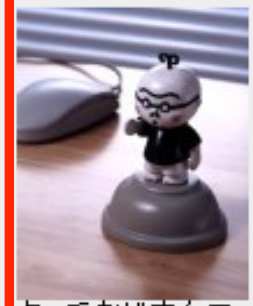
ETS-VII搭載高機能ハンド(1996年)

1990年～

ヒューマンフレンドリロボット

福祉施設用食事搬送ロボット(1998年)

小型ヒューマノイド(2000年)



タッチおじさんロボット(1999年)

ヒューマノイドロボットプロジェクト(1998年～2003年)

2000年～

実用ロボット

小型ヒューマノイド

HOAP-1(2001年)

→

HOAP-2(2003年)

→

HOAP-3(2005年)

ホームロボット

MARON-1(2003年)

サービスロボット

enon(2005年)

子ぐま型ソーシャルロボット(2010年)

Copyright 2013 FUJITSU LIMITED

宇宙ロボットから誕生した製品：VPS

FUJITSU

1997年に打ち上げた技術試験衛星7号（ETSVII）に搭載したロボットでの動作干渉チェック

VPS (Virtual Product Simulator)

実機中心の
開発プロセス

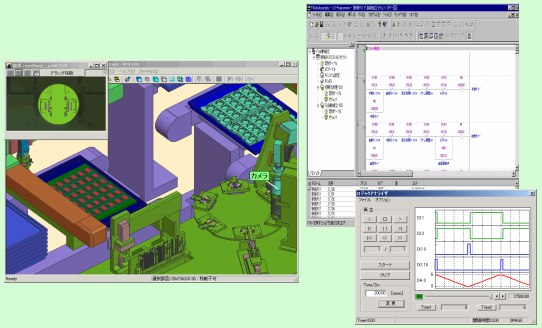
製品設計 → 試作 → 生産準備 → 量産試作

仮想試作
仮想ライン
による開発プロセス

製品設計 → 試作 → 生産準備 → 量産試作 ← 期間短縮

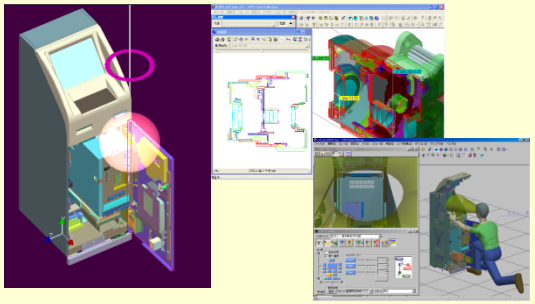
仮想試作　仮想ライン

生産設備の動作検証



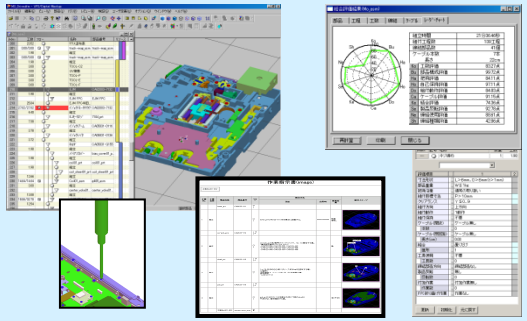
VPS IOC Express

設計検証



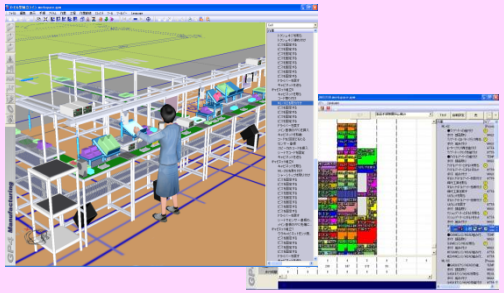
VPS Digital Mockup

製品の組立プロセス検討



VPS Manufacturing

生産ライン検討



VPS GP4

Copyright 2013 FUJITSU LIMITED

本日お話させて頂く事

FUJITSU

1. 富士通のロボット開発の歴史

・自律歩行ロボットへの拘り
・OpenRTMの活用

2. 製造現場へのロボット活用

・国内生産(Made in JAPAN)への拘り
・変種・変量生産への自働化の取組み

3. 機械学習と自律制御への取組み

・CPS (サイバー・フィジカル。システム) の実現に向けて
・利用用途の応用に向けて

4. ロボットSierとしての対外ビジネスの実施

・ロボットメーカとの協業スキーム

Copyright 2014 FUJITSU LIMITED

Made in JAPANへのこだわり

FUJITSU

■ ハードウェア・ソフトウェア・システム共に国産への拘り

・企業利益とは異次元での富士通のＤＮＡ

●スーパーコンピュータ、世界一への拘り 「京」

- CPUのチップ開発・製造から全体システムインテグレーションまで」
- ハードウェア研究所（厚木）の先行技術開発力、富士通ＩＴプロダクツ

●パソコン生産への拘り

- 国産ノートブック、200万台生産体制 「出雲モデル」、島根富士通
- 国産デスクトップPC、100万台生産 「伊達モデル」、富士通アイソテッ

●携帯電話・スマホへの拘り

- 国産スマホ、800万台生産を目指した開発・生産体制の確立」
- 国産新世代LTE通信制御プロセッサ（CP:ＡＷＴ製）「ARROWS Tab」

●国産PLMソリューションの品ぞろえ

- ＣＡＤ／ＣＡＥ／ＰＤＭ／ＶＤＲ／ＥＢＯＭ／ＰＢＯＭ／ＭＢＯＭ
- ものづくり革新隊（日本の製造業を強くするサービス提供）

Copyright 2014 FUJITSU LIMITED

富士通のものづくりソリューション

FUJITSU

■ PLMの全領域で日本発オリジナルツールを自社開発

	機能設計	コラボレーション	設計データ管理	設計部品表	生産準備	製造部品表	生産管理
適用ツール	3DCAD	DMU	PDM	E-BOM	P-BOM	M-BOM	生管
日本発ソリューション（富士通開発）	ICAD/SX ICAD/MX	VPS VridgeR	PLEMIA VPS	PLEMIA	PLEMIA VPS/MFG GP4	PLEMIA GLOVIA	PRONES GLOVIA
欧米流ソリューション	NX Solidedge	JT-Viewer	Teamcenter (TC/Engineering)	Teamcenter (eMatrix) (TC/Enterprise)	Teamcenter (Technomatics)	Teamcenter	
（自動車、航空、宇宙）	CATIA Solidworks	3D-Vir	ENOVIA (Smarteam)	ENOVIA	ENOVIA (DELMIA)	ENOVIA	

富士通ソリューション

Copyright 2015 FUJITSU LIMITED

変種変量対応の現状とアプローチ

FUJITSU

■ 変種変量対応の現状

- 所要の振れへの対応は人海戦術
- ロス(定時割れ、多残業)と外部委託に対する不能率が発生

■ 取組内容

①平準化の推進による振れの抑制

②自律改善活動の推進による生産性向上

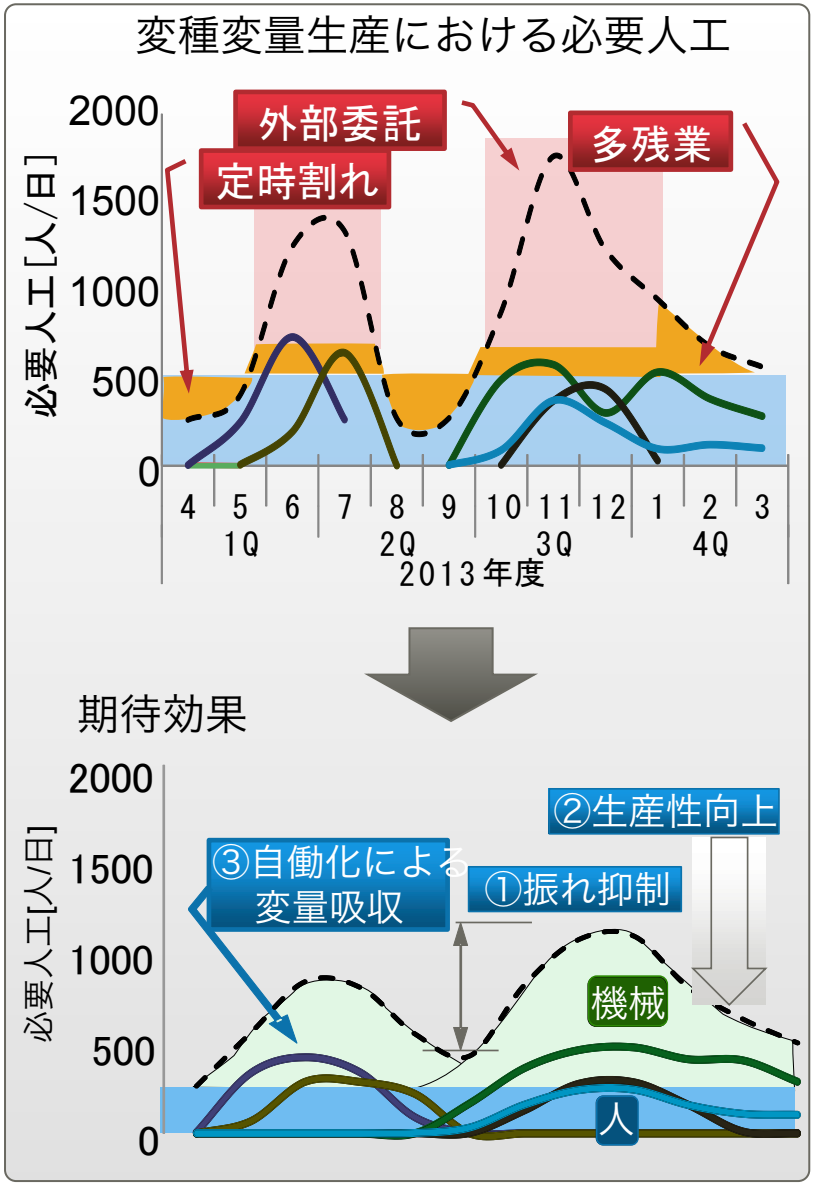
③自働化による変量吸収

- 外部委託・多残業・定時割れへの適用
- ポイント：

人と機械の協調ライン

（自由度の高い仕事への分担範囲の拡大）

安価な汎用性・段替え性の実現



Copyright 2015 FUJITSU LIMITED

自動化の方向性の違い

FUJITSU

自動車業界	機械・電機・精密系
ライン生産・大量生産	セル・ライン生産方式
＜ 自動化の対象 ＞ ・重い ・辛い ・危険 ・臭い ・・・ → ・レーザ切断 ・自動プレス ・スポット溶接 ・レーザ溶接 ・塗装ロボット → 人間が出来ない作業を自動化で補う	＜ 自働化の対象 ＞ ・共同 ・混在 ・複合 ・組合せ ・・・ → ・視覚認識 ・触覚認識 ・多関節ロボット ・双椀ロボット ・協調作業 → 人間しか出来なかった作業の自動化にチャレンジ

Copyright 2014 FUJITSU LIMITED

本日お話させて頂く事

FUJITSU

1. 富士通のロボット開発の歴史

・自律歩行ロボットへの拘り
・OpenRTMの活用

2. 製造現場へのロボット活用

・国内生産(Made in JAPAN)への拘り
・変種・変量生産への自働化の取組み

3. 機械学習と自律制御への取組み

・CPS (サイバー・フィジカル。システム) の実現に向けて
・利用用途の応用に向けて

4. ロボットSierとしての対外ビジネスの実施

・ロボットメーカとの協業スキーム

Copyright 2014 FUJITSU LIMITED

本日お話させて頂く事

FUJITSU

1. 富士通のロボット開発の歴史

・自律歩行ロボットへの拘り
・OpenRTMの活用

2. 製造現場へのロボット活用

・国内生産(Made in JAPAN)への拘り
・変種・変量生産への自働化の取組み

3. 機械学習と自律制御への取組み

・CPS (サイバー・フィジカル。システム) の実現に向けて
・利用用途の応用に向けて

4. ロボットSierとしての対外ビジネスの実施

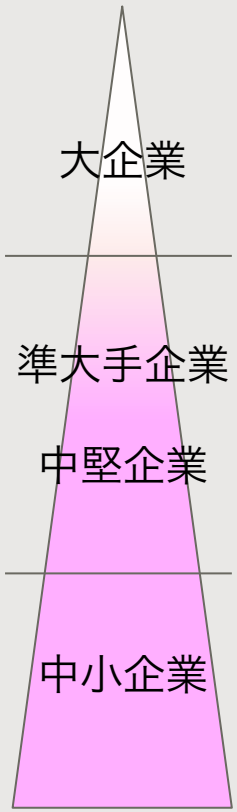
・ロボットメーカとの協業スキーム

Copyright 2014 FUJITSU LIMITED

富士通のスタンス

社内リファレンスを背景に実務効果をお客様へフィードバック

お客様



対外ビジネス

※ 自社の生産技術部隊が自力で実施済みの領域

※ 実施済みの効果をお客様へ提供

ロボット・インテグレーション

(Rler)

- 自動化計画
- ハンド仕様設計
- ロボットシミュレー
- ラインシミュレーシ
- 設置/稼動支援
- システムテスト

※ オフコン普及時

単なる箱を未経験ユーザに活用いただくための各種施策を実施

- 作業手順の標準化 (SDEM)
- 導入/立上げ作業の有償化 (文化/常識の変革)

社内適用領域

（新興IoT企業との大きな違い）

自らが製品メーカとして企画/設計/開発

自らがIT企業としてシステムインテグレーション

自らが自動化ユーザ企業の立場として製造

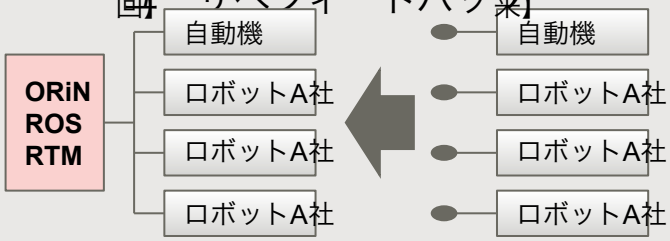
・各視点から困りごとへの解決を実施

・永年培ってきた社内ノウハウを社外

【今回】

ユーザへフィードバック

【従来】



- プログラムの再利用化
- 共通プラットフォームによる効率化

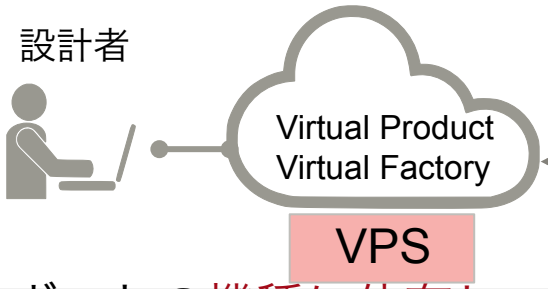
※ 工場毎/メーカ毎にバラバラ

Copyright 2015 FUJITSU LIMITED

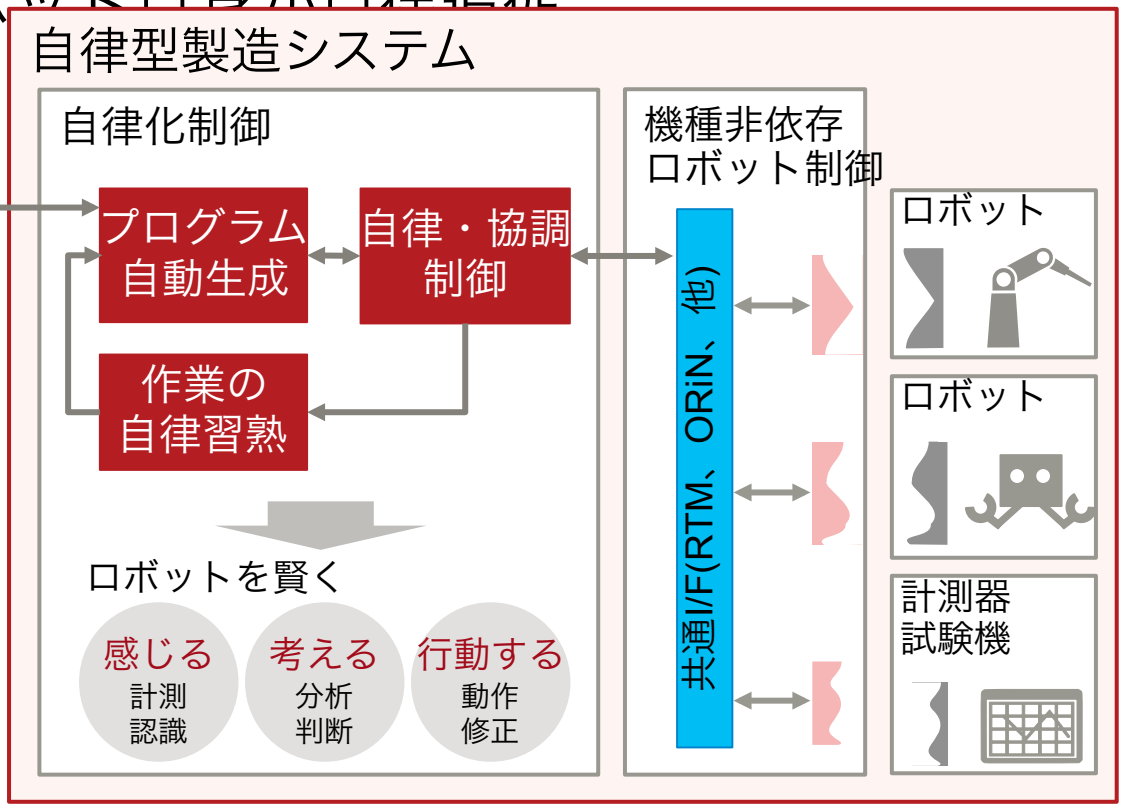
機種非依存な自律型ロボットシステム

FUJITSU

- **狙い**：段取り替え・作業組替えのミニマム化，ロボット導入障壁の解消
- **概要**：変化・変動にロボット自身が自律追従



- ロボットの機種に依存しない動作プログラムを自動生成
- ロボットが自律的に行動，部品のバラツキや設備の経年劣化に対応



開発アイテム	・標準ミドルウェアに対応した自動生成・自律制御 ・異常認識，動作修正の汎用化

Copyright 2015 FUJITSU LIMITED

新たな事業領域の強化

FUJITSU

お客様

製造業
- 準大手
- 中堅企業

食品製造業

医療/薬品業

自治体など

…

富士通

自動化・ロボット インテグレーション

- パッケージ
- ソリューション
- センサーデバイス
- 自動化機器
- ネットワーク
- ロボット装置

富士通グループ会社

- 富士通アドバンストエンジニアリング（FAE）
- 富士通周辺機（FPE）
- 富士通アイソテック（FIT）
- 富士通ITプロダクツ（FSIT）
- 富士通コンピュータテクノロジーズ（FCT）
- 富士通ネットワークソリューションズ（FNETS）
- 富士通アイ・ネットワークシステムズ（FNETS）
- デジタルプロセス（DIPRO）

•機器導入
•接続性検証
•CPS検証

ご協力を仰ぎなら共創していく領域

ロボット機器メーカ様

PLC/自動機メーカ様

センサー/デバイスメーカ様

ロボットハンドメーカ様

ロボットインテグレータ様

Copyright 2015 FUJITSU LIMITED

FUJITSU

shaping tomorrow with you