

製造業における IoT –現状と将来

楠 和浩¹

¹ 三菱電機（株）

三菱電機 Changes for the Better Information Systems



製造業におけるIoT -現状と将来

三菱電機（株）名古屋製作所
博士（工学） 楠 和浩

OPEN

COPYRIGHT © 2017 MITSUBISHI ELECTRIC. All rights reserved. Must be accompanied by the Legal Disclaimer page.
Product and company names listed are trademarks or trade names of their respective companies.

三菱電機 Changes for the Better Information Systems

F Aシステム事業本部

産業 メカトロニクス	F Aシステム事業本部 自動車機器事業本部	
重電 システム	電力・産業システム事業本部 社会システム事業本部 ビルシステム事業本部	
情報通信 システム	インフォメーションシステム事業本部 通信システム事業本部 電子システム事業本部	
電子 デバイス	半導体・デバイス事業本部	
家庭電器	リビング・デジタルメディア事業本部	

OPEN

COPYRIGHT © 2017 MITSUBISHI ELECTRIC. All rights reserved. Must be accompanied by the Legal Disclaimer page.
Product and company names listed are trademarks or trade names of their respective companies.

三菱電機 Changes for the Better Information Systems

F Aシステム事業本部の製品紹介

コントローラ機器 → 人における頭脳・顔の役割を果たす機器

- シーケンサ
- HMI (Human Machine Interface)



駆動・制御機器 → 人における手・足の役割を果たす機器

- サーボ
- インバータ
- 三相モータ
- NC (Numerical Control : 数値制御装置)



OPEN

COPYRIGHT © 2017 MITSUBISHI ELECTRIC. All rights reserved. Must be accompanied by the Legal Disclaimer page.
Product and company names listed are trademarks or trade names of their respective companies.

三菱電機 Changes for the Better Information Systems

F Aシステム事業本部の製品紹介

メカトロニクス製品 → 工作機械・ロボット（人の作業を代替）

- 放電加工機
- レーザ加工機
- ロボット



配電制御機器 → 電力の分配を制御する機器

- 電磁開閉器
- 変圧器
- フューズ遮断器、漏電遮断器、計器

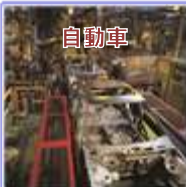


OPEN

COPYRIGHT © 2017 MITSUBISHI ELECTRIC. All rights reserved. Must be accompanied by the Legal Disclaimer page.
Product and company names listed are trademarks or trade names of their respective companies.

三菱電機 Changes for the Better Information Systems

各製品が使われている場所



自動車



食品



搬送



繊維



ビル・工場建屋

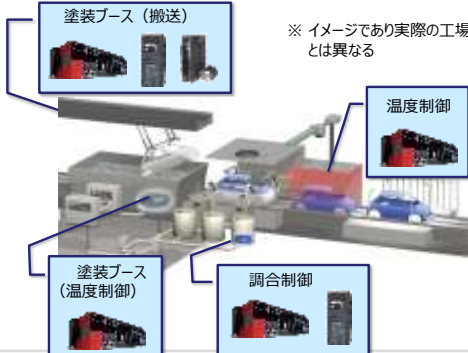
OPEN

COPYRIGHT © 2017 MITSUBISHI ELECTRIC. All rights reserved. Must be accompanied by the Legal Disclaimer page.
Product and company names listed are trademarks or trade names of their respective companies.

三菱電機 Changes for the Better Information Systems

具体的な使用例（機器製品）

※ イメージであり実際の工場とは異なる



塗装ブース（搬送）

温度制御

塗装ブース（温度制御）

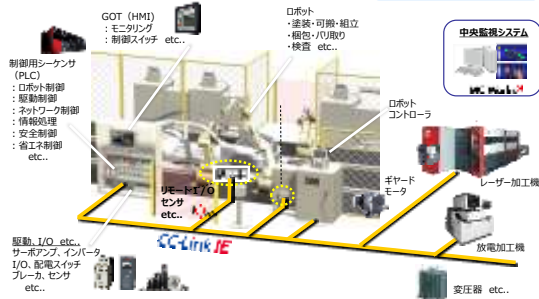
調合制御

OPEN

COPYRIGHT © 2017 MITSUBISHI ELECTRIC. All rights reserved. Must be accompanied by the Legal Disclaimer page.
Product and company names listed are trademarks or trade names of their respective companies.

制御・駆動・ロボット・配電・加工機からネットワーク、そしてシステムまで
ものづくりのすべての要素を持つ唯一のメーカー

使用イメージ



COPYRIGHT © 2017 MITSUBISHI ELECTRIC. All rights reserved. Must be accompanied by the Legal Disclaimer page.
Product and company names listed are trademarks or trade names of their respective companies.

- ロボット革命イニシアティブ協議会 (RRI)
- 中国製造2025
- Industrie4.0
- IIC
- Make in India
- Productivity4.0
- Catapult Programme
- Manufacturing Industry Innovation3.0 Strategy



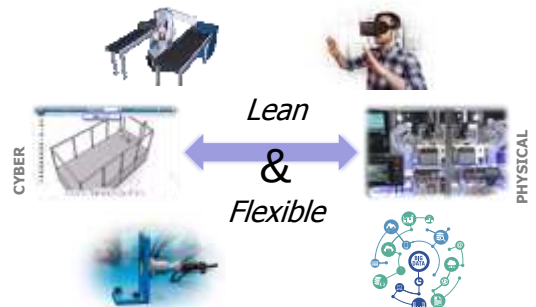
powered by **e-Factory**

COPYRIGHT © 2017 MITSUBISHI ELECTRIC. All rights reserved. Must be accompanied by the Legal Disclaimer page.
Product and company names listed are trademarks or trade names of their respective companies.



パターン、関連性、環境要因、ソーシャルメディアに基づき分析

COPYRIGHT © 2017 MITSUBISHI ELECTRIC. All rights reserved. Must be accompanied by the Legal Disclaimer page.
Product and company names listed are trademarks or trade names of their respective companies.



COPYRIGHT © 2017 MITSUBISHI ELECTRIC. All rights reserved. Must be accompanied by the Legal Disclaimer page.
Product and company names listed are trademarks or trade names of their respective companies.

- FA(OT)/ITの活用
- ソリューションプラットフォーム
- 設計・開発から生産・保守まで
- TCO削減
- “カイゼン”をサポート
- “時代の一步先をゆく”製造を実現



COPYRIGHT © 2017 MITSUBISHI ELECTRIC. All rights reserved. Must be accompanied by the Legal Disclaimer page.
Product and company names listed are trademarks or trade names of their respective companies.

「生産性」「品質」「環境性」「安全性」「セキュリティ」の向上を実現し
企業のTCO削減と企業価値の向上を支援

アーキテクチャ

- ITシステムによる分析・解析結果を
生産現場に**フィードバック**
(診える化：改善)
- FAで収集したデータを
一次処理し(**エッジコンピューティング**)
ITシステムへ**シームレス**に連携
(観える化：分析)
- 生産現場のデータを
リアルタイムに収集
(見える化：可視化)



COPYRIGHT © 2017 MITSUBISHI ELECTRIC. All rights reserved. Must be accompanied by the Legal Disclaimer page.
Product and company names listed are trademarks or trade names of their respective companies.

注意すべき点



OPEN

COPYRIGHT © 2017 MITSUBISHI ELECTRIC. All rights reserved. Must be accompanied by the Legal Disclaimer page. Product and company names listed are trademarks or trade names of their respective companies.

13

考えるべきこと

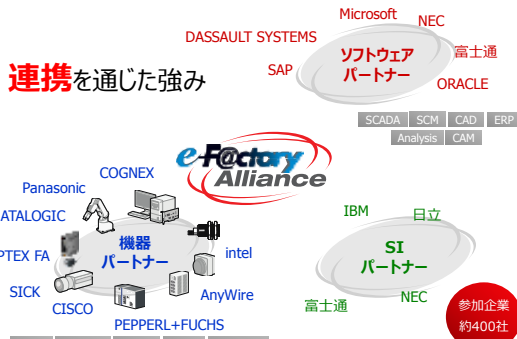


OPEN

COPYRIGHT © 2017 MITSUBISHI ELECTRIC. All rights reserved. Must be accompanied by the Legal Disclaimer page. Product and company names listed are trademarks or trade names of their respective companies.

14

e-F@ctory Alliance



OPEN

COPYRIGHT © 2017 MITSUBISHI ELECTRIC. All rights reserved. Must be accompanied by the Legal Disclaimer page. Product and company names listed are trademarks or trade names of their respective companies.

15

e-F@ctory Alliance/パートナー連携事例

連携事例（ソフトウェア、機器パートナー）：設計フェーズ



OPEN

COPYRIGHT © 2017 MITSUBISHI ELECTRIC. All rights reserved. Must be accompanied by the Legal Disclaimer page. Product and company names listed are trademarks or trade names of their respective companies.

16

e-F@ctoryによる生産革新取り組み

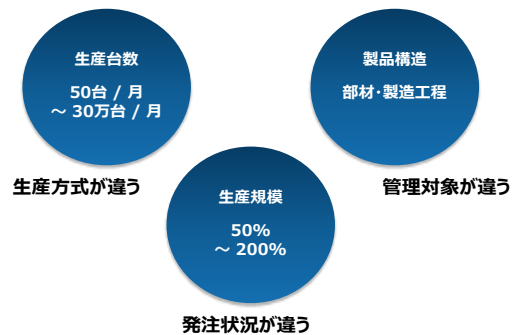
<名古屋製作所における各製品の ものづくりの特徴>

製品	ものづくりの特徴	課題	e-F@ctory対応事例
シーケンサ	<プリント基板実装>	・設備・ラインの停止ロスが発生 ・部品実装ミスによる品質ロスが発生	・実装設備の稼働データ収集、 ・部品レベルのロス状況分析
HMI	・汎用設備による自動化ライン		
インバータ	<機器組立>	・作業熟練が必要で、人による バラツキ、作業ミスが発生	・作業手順の電子指示による ミス防止
NC	・生産機種ごとのセル生産 (人作業主体)	・機種ごとの紙面指示で誤指示が発生	・作業実績の収集・分析による 作業改善、設計改善
サーボアンプ			
コンローラ/駆動・制御			
サーボモータ	・専用設備による自動化ライン	・設備・ラインの停止ロスが発生 ・部品・製造バラツキが品質に影響	・設備稼働データの収集・管理 ・製造試験データを製品設計・ 設備設計に反映
放電加工機			
レーザ加工機	・人作業主体の生産	・部品数が多く、キッティング作業が 煩雑、ミス・手戻り発生	・キッティング/作業手順の 電子指示による効率化
ロボット		・組立作業が複雑で、作業熟練が必要	・作業データ分析による 作業改善、設計改善
配電制御			
電磁開閉器	・ロボットを用いたセル生産	・生産情報と品質情報の紐付けに 人が介在	・生産情報・品質情報の収集 容易化と一元管理

OPEN

COPYRIGHT © 2017 MITSUBISHI ELECTRIC. All rights reserved. Must be accompanied by the Legal Disclaimer page. Product and company names listed are trademarks or trade names of their respective companies.

17



OPEN

COPYRIGHT © 2017 MITSUBISHI ELECTRIC. All rights reserved. Must be accompanied by the Legal Disclaimer page. Product and company names listed are trademarks or trade names of their respective companies.

18

導入事例（シーケンサ工場）



面実装稼動管理システム

OPEN

COPYRIGHT © 2017 MITSUBISHI ELECTRIC. All rights reserved. Must be accompanied by the Legal Disclaimer page. Product and company names listed are trademarks or trade names of their respective companies.

導入事例（サーボモータ工場）

2004 第1世代 生産性向上・品質向上

- 立上時間短縮
- 品質管理データ収集
- 給油管理
- トレーサビリティ

生産性 180%向上

不良率 1/10に軽減

2008 第2世代 省エネ

- エネルギーデータ管理
- 原単位管理

消費エネルギー 25%削減

2014 第3世代 設計へのフィードバックによる品質向上

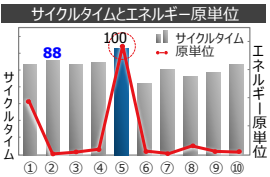
- 設計基準緩和
- 組立性
- 組立効率
- 原価低減

生産性・品質のさらなる向上へ

OPEN

COPYRIGHT © 2017 MITSUBISHI ELECTRIC. All rights reserved. Must be accompanied by the Legal Disclaimer page. Product and company names listed are trademarks or trade names of their respective companies.

サイクルタイムとエネルギー原単位

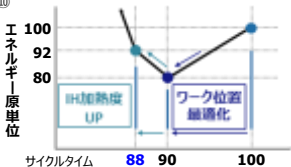


ソリューション

- ワーク位置の最適化
- 全体のサイクルタイム見直し

生産性向上 12%

省エネ 8%



OPEN

COPYRIGHT © 2017 MITSUBISHI ELECTRIC. All rights reserved. Must be accompanied by the Legal Disclaimer page. Product and company names listed are trademarks or trade names of their respective companies.

名古屋シーケンサ工場 ネジ締め作業指示システム



OPEN

COPYRIGHT © 2017 MITSUBISHI ELECTRIC. All rights reserved. Must be accompanied by the Legal Disclaimer page. Product and company names listed are trademarks or trade names of their respective companies.

現場の作業を標準化（パッケージ化）

共通部分

- 作業指示GUI
- 制御プログラム
- データ収集用DB構造

個別部分

- ねじ本数・位置／作業手順
- 使用ドライバ
- 対象ワーク

設定ツールで対応

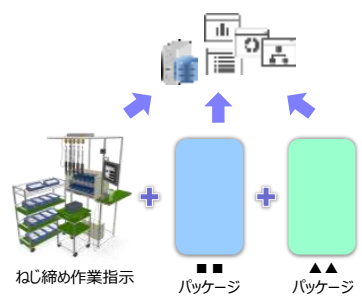


OPEN

COPYRIGHT © 2017 MITSUBISHI ELECTRIC. All rights reserved. Must be accompanied by the Legal Disclaimer page. Product and company names listed are trademarks or trade names of their respective companies.

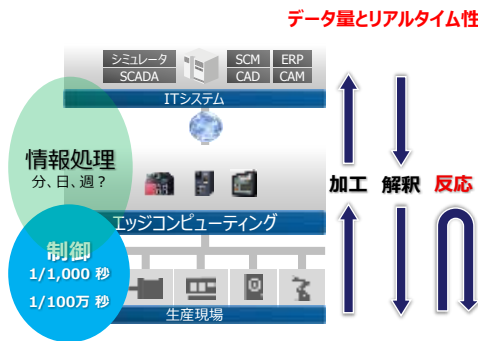
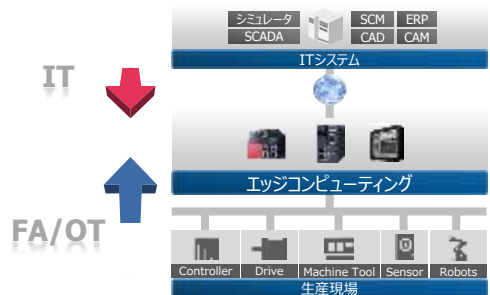
管理データ構造の標準化

作業の標準化（パッケージ化）



OPEN

COPYRIGHT © 2017 MITSUBISHI ELECTRIC. All rights reserved. Must be accompanied by the Legal Disclaimer page. Product and company names listed are trademarks or trade names of their respective companies.

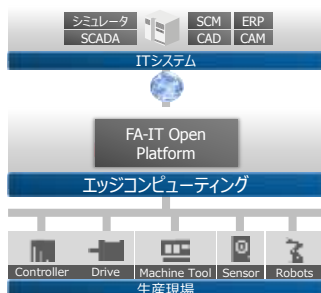


データの位置付け

生産管理・品質管理



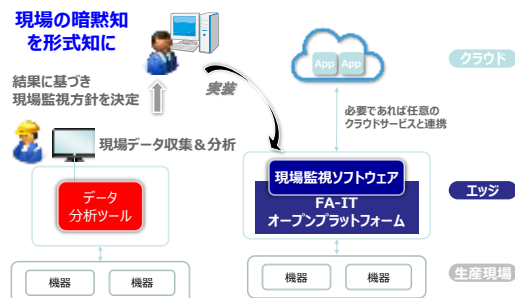
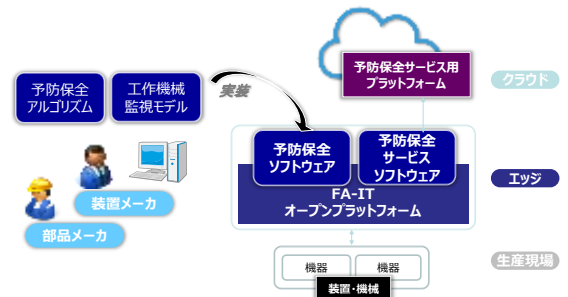
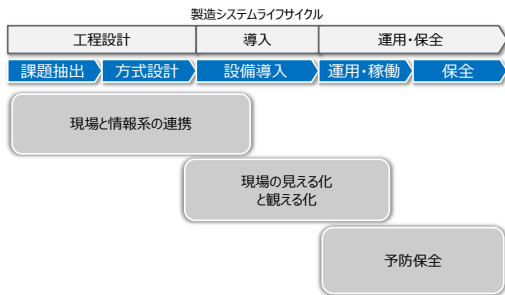
同じ機械 (装置) でも「使い方」が違う



オープン
ソフトウェア
プラットフォーム

e-F@ctory
専用ではない





Lets meet tomorrow's challenges together

