

Edgecross活用セミナー
2019年秋



基調講演
「現場からの緊急報告 今求められているIoTとは」
～事例から学ぶデータの利用法～

2019年9月19日



©2019 CIMX Co., LTD.

1

アジェンダ



0. はじめに 日本のヤバイ状況
1. Edgeとクラウドについて
2. 4IRで工場はどう変わるか
3. 工場におけるIoT化の課題
4. 解決策はマリンバM3
5. My Dream (中島の思い)

©2019 CIMX Co., LTD.

2

はじめに 日本のヤバイ状況

約30年間

**30年近く成長から取り残された国
その国民は「変化を恐れるようになってる」**

ヤバイ！！

「AIで失業する」
「年金の不足 2000万円」
「終身雇用は守れない」

さらにヤバイことが起きる

それが第4次産業革命、IoT革命、デジタルトランスフォーメーション (DX)

日本はどうなるか心配
それに比べて中国は？

©2019 CIMX Co., LTD. 3

はじめに 中国訪問

先月 中国の深圳近辺に行ってきました。凄いことが起きていることを体で感じて帰ってきました。帰りの飛行機の中で日経新聞を読んでいたら特集記事が載ってました。

「広東・香港・マカオ大湾区 (グレーターベイエリア)」

香港→珠海→東莞→深圳→香港約1000km回り、日系工場、地元工場、スタートアップ企業の皆さんと意見交換しながら交流を深めて来ました。(中島高英 7/18)

3. 最近の動き: ①広東・香港・マカオ大湾区構想

◆ 一国二制度の下、広東省9都市と香港及びマカオで相互補完的な協力関係を構築し、2020年までに世界一流のベイエリアを目指す。大湾区内の総人口は約7000万人、GDPは1兆5000億米ドル(韓国のGDPに相当)。

大湾区内の主要インフラプロジェクト

● 在香港日本国総領事館 <https://www.hk.emb-japan.go.jp/files/000405073.pdf>

動き出す大湾

日本経済新聞 2019年7月17日

©2019 CIMX Co., LTD. 4

はじめに 深圳で聞いた話

クイズです

問題
日本人がどういわれているか？

KMK

来て、見て、帰った

NATO

No Action Talk Only

4L

Look, Listen, Learn, then Leave
(見て、聞いて、学んで、そして帰る)

© 2019 CIMX Co., LTD.
5

はじめに 日本は勇気を取り戻そう

1950-1990年の40年間を見る

主要国名目GDP
[2019年時点の上位10か国(米ドルベース), IMF予想含む, 売上げ]

出典 <http://www.gabageurus.net/archives/1335795.html>

1950-1990年

United States China Japan

© 2019 CIMX Co., LTD.
6

1. Edgeとクラウドについて

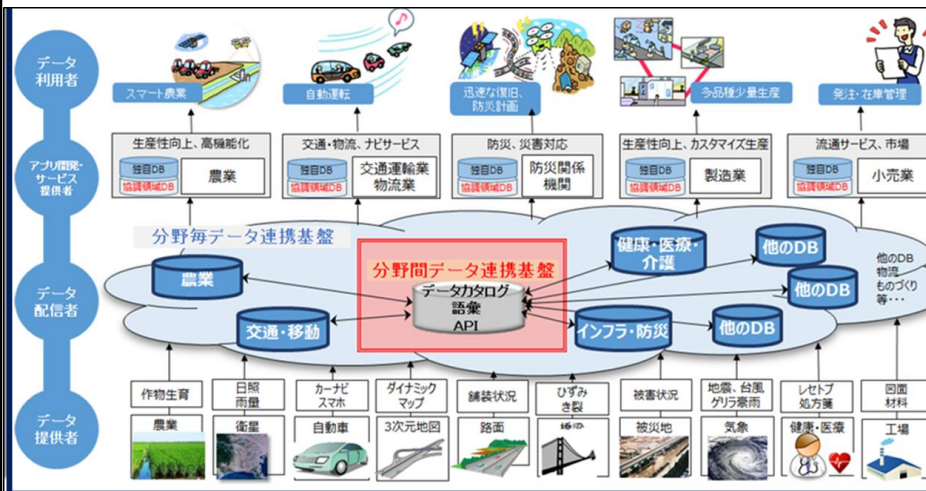
©2019 CIMX Co., LTD.

7

Society5.0によるデータ連携の姿



すべてのデジタルデータ化され、さらにクラウドに集められ、データが利活用されること

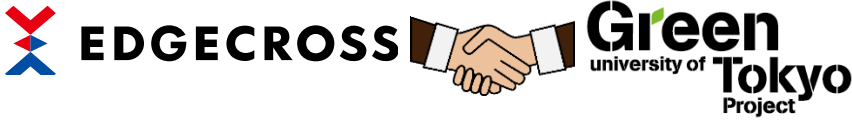


執筆者 東京大学 江崎浩教授

©2019 CIMX Co., LTD.

8

EdgecrossコンソーシアムとGUTPとの連携

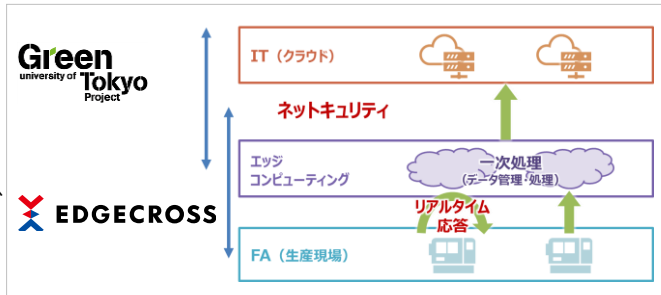


2019年1月 GUTPはEdgecrossコンソーシアムのアドバイザ会員になりました。

2019年 6月 EdgecrossコンソーシアムはGUTPのオブザーバー会員になりました。

≫ 協力関係の意義 ≪ 連携イメージ図

- 2019年よりEdgecrossコンソーシアムとGUTPはお互いの活動主旨に賛同し、連携をはかっていくこととなりました。
- 今後は両者の強みを生かし、相互に補完しながらオープンアーキテクチャの実現を目指してまいります。



© 2019 CIMX Co., LTD.

9

東京大学大学院
情報理工学系研究科

江崎浩教授の紹介



産学連携

東京大学グリーンICTプロジェクト《GUTP》の主旨



次世代インターネット実現へ
~右手に研究、左手に運用を~

東京大学大学院情報理工学系研究科
江崎浩教授

総合科学技術・イノベーション会議 Society5.0重要課題検討WG
データ連携基盤WG委員、SWG座長

WG	Green Tokyo	WG	Green Tokyo	WG	Green Tokyo	WG	Green Tokyo	WG	Green Tokyo	WG	Green Tokyo
WG	Green Tokyo	WG	Green Tokyo	WG	Green Tokyo	WG	Green Tokyo	WG	Green Tokyo	WG	Green Tokyo
ファシリティアンテラWG		サイバーセキュリティWG		BIM基盤WG		制御プロトコルfor電力平準化WG		太陽電池モジュール保守技術WG		ビジネスモデル連携WG	
本WGではBAシステムに対する脅威の共有、その対策の共有、社内外の連携・情報の紹介、BAシステム間の連携・構築のためのガイドライン作成を目標として活動する。		本WGでは、予見可能なセキュリティ事象に対して多くの現場で実施可能な方を提案する。		本WGでは、データ連携に必要なアーキテクチャ、プロトコル、メタデータなどを検討することともに、BIMを使った多様なアプリケーションの実装・運用を実践する。		本WGでは、平準化システムモデル(太陽電池・蓄電池・空調設備・制御装置)を試験的に工場で構築し導入し、稼働に関する通信プロトコルに関する検討を行う。		本WGでは、太陽光発電所の運用のためのIoTによる保守の研究を行う。		今年度よりビジネスWGからビジネスモデル連携WGへと名称を変更。ビジネスWGを引き継ぎ、本WGではビジネスモデル連携のための活動とテストベッドの開発本拠を積極的に行う。	

- GUTPは国際標準規格 3 団体の承認をえた1888アーキテクチャを提唱している。ISO/IEC/IEEE
- 1888の社会インフラは、大型のハイエンド設備のネットワーク化から、簡易な小型メータ、簡易な小型の設備管理サーバからクラウドサービスの実現までも可能にした。

© 2019 CIMX Co., LTD.

10

東京大学産学連携 GUTPの紹介



東京大学グリーンIoTプロジェクト(GUTP) GUTP (Green University of Tokyo Project)

GUTPの活動主旨
 >> GUTP Green University of Tokyo Projectの活動主旨
 グリーンを軸にしたIoTインターネット技術に基づいたオープン技術を用いた持続的イノベーションを実現する施設インフラの構築
 が活動主旨です。
 活動グローバル市場での展開を前提とした研究開発活動を目指としています。



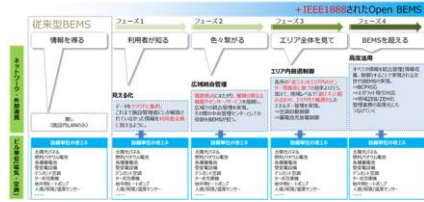
ビルファシリティの相互接続の実証実験

東京大学グリーンIoTプロジェクト(GUTP) オープンな通信規格 IEEE1888

GUTPの活動実績 IEEE
 インターネットのアーキテクチャによるBEMSのオープン化を実現
 ・2015年3月 ISO/IECの国際標準としても承認 (ISO/IEC/IEEE 18880[4])

社会実装
 東京大学、東京工業大学、理化学研究所
 清華大学、中国科学院上海高等研究院 他

東京大学グリーンIoTプロジェクト(GUTP) Open BEMS のモデル

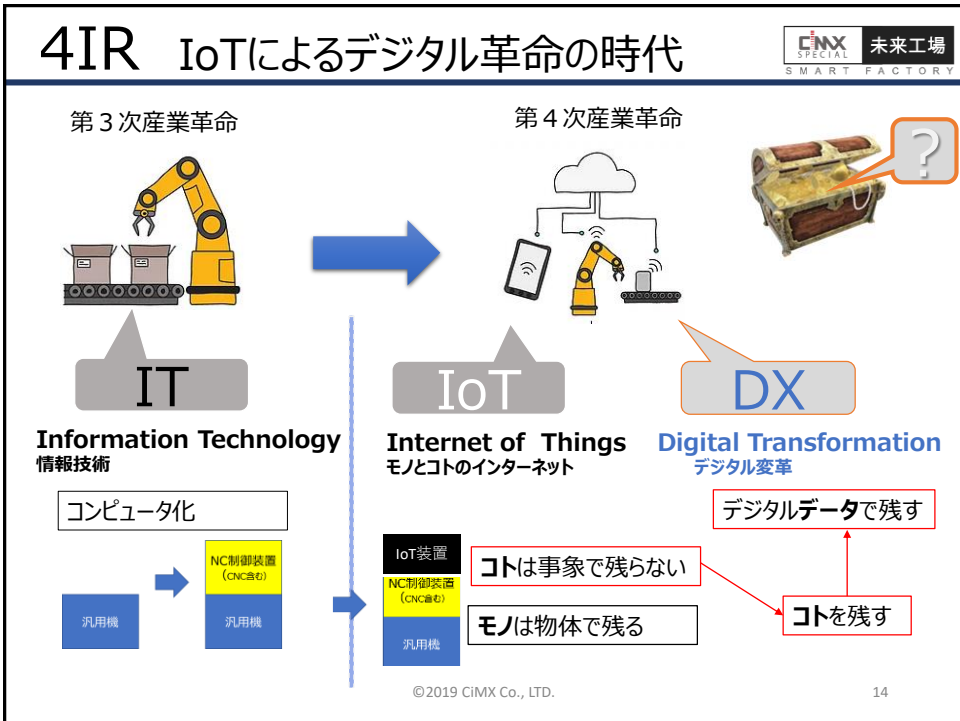
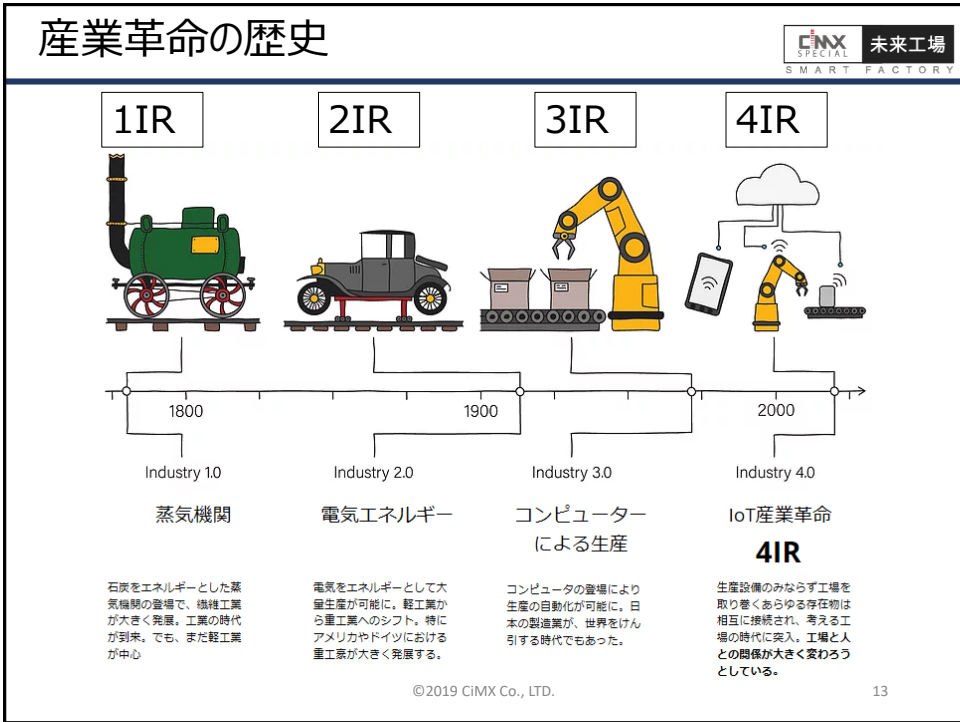


IEEE1888の実績事例 東京大学 全学キャンパス 工学部全体

- 広域管理(3.4万人)リアルタイム電力見える化
- 複数建物(20棟)にまたがるデマンド管理と電力見える化
- IEEE1888の実績事例 東京工業大学 エキスプロー
- 実証モデル建物/EEI棟 キャンパスの電力供給と需要を自動制御
- 再生エネルギー
- 自動制御

2. 4IRで工場はどう変わるか

注：本講演では、4IR、IoT、デジタルトランスフォーメーション (DX) をほぼ同意語で使ってます。



IoTの未来はそこまできています

IoTはスマホの普及が起爆剤

次は 自動運転の普及が「鍵」

MaaS (モビリティ・アズ・ア・サービス)

デバイス

超低価格化

クラウドサーバー

ネットワークインフラの実現

カメラ: 8
レーダー: 6
LIDAR: 2~4

Level 5

MONET

© 2019 CIMX Co., LTD. 15

自動運転の実現による効果 (イメージ)

国土交通省

オートパイロットシステムに関する検討会 出典 <http://www.mlit.go.jp/road/ir/ir-council/autopilot01/pdf/06/4.pdf>

① 渋滞の解消・緩和

渋滞時でも自動で最適な車線、車間を選んでくれるのでスムーズに走れるよ!

② 交通事故の削減

自動で周辺車両や前方の状況を確認して危険を回避してくれるので安心だね!

③ 環境負荷の軽減

運転がスムーズなので、燃費がよく環境にもやさしいね!

④ 高齢者等の移動支援

自動運転のお陰でこになり

⑤ 運転の快適性の向上

自動運転は、疲れ長距離

⑥ 国際競争力の強化

国内輸送の更なる効率化

パッケージ化
技術・ノウハウに基づく国際展開

© 2019 CIMX Co., LTD. 16

「スマートファクトリー」の効果とは

自動運転の効果を工場に置き換えると見えてくる

<p>①渋滞の解消・緩和</p> <p>スムーズな「もの」の流れ</p>	<p>②交通事故の削減</p> <p>不良品/故障トラブルの削減</p>	<p>③環境負荷の軽減</p> <p>消費電力の削減</p>
<p>④高齢者等の移動支援</p> <p>未熟練者の支援</p>	<p>⑤運転の快適性の向上</p> <p>快適な現場</p>	<p>⑥国際競争力の強化</p> <p>高生産性による競争力の向上</p>

©2019 CIMX Co., LTD. 17

本当にあった話 金型メーカー 中島工機の例

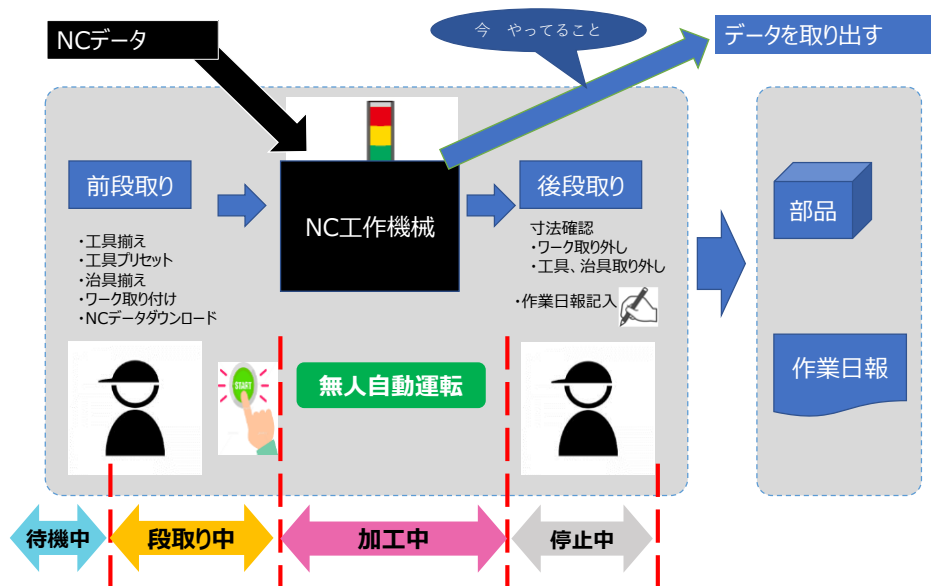
実例 「スマートファクトリー」の効果

<p>スムーズな「もの」の流れ</p> <p>リードタイムの短縮</p> <p>リードタイムを45日から21日へ</p> <p>金型のために生産管理システムの開発 →カサブランカ</p>	<p>不良品/故障トラブルの削減</p> <p>納期遅れ、不良品の削減</p> <p>納期遅れゼロ、不良品ゼロを達成</p>	<p>消費電力の削減</p> <p>待機電力の削減</p> <p>ムダな電力 1年間 60%削減</p>
<p>未熟練者の支援</p> <p>改善のツボの見える化</p>	<p>快適な現場</p> <p>働き方改革</p> <p>働き方改革を断行 ~ 時間生産性重視</p> <ul style="list-style-type: none"> ・NC機械のスイッチを入れたら退社可 (早く帰れる) ・シルバー人材の活用、60才定年後、手取りを維持し、実質定年助産 ・工場長当番制 ・省エネ手当て 	<p>高生産性による競争力の向上</p> <p>経常利益率 3倍</p> <p>財務内容の改善</p> <p>経常利益率 5%から2.4%へ</p> <p>月のキャッシュフローの改善 →支払いと入金の高差ゼロ</p>

©2019 CIMX Co., LTD. 18

3. 工場におけるIoT化の課題

現場はどうなっているか



機械がつながるだけでは解決しない5つの問題

CIMXが見る「工作機械の問題点」

①古い機械は取れるものと取れないがある

②他社のものには手がだせない

⑤工具、治具の管理については手付かず

④作業日報の手入力は不効率である。

③新しい機械でもここまでは取れない

© 2019 CIMX Co., LTD. 21

問題点を解決するには

DNCシステム
NCリンクス **工作機械6000台以上をつないだ実績**

①古い機械は取れるものと取れないがある

②他社のものには手がだせない

③新しい機械でもここまでは取れない

④作業日報の手入力は不効率である。

**マリンバM3で
解決できます。**

⑤工具、治具の管理については手付かず

**カスタマイズで
対応します**

© 2019 CIMX Co., LTD. 22

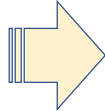
現場の声 欲しいデータは3種類



切子が出ている時間を知りたい。

人の段取りしている時間を知りたい。

ものを探す時間を減らしたい。



IoT化により解決できる



4. 解決策はマリンバM3

マリンバはIoT化の課題を解決

課題 工作機械とIoTセンサーは各ベンダーごとにネットワークとサーバが違う

1.NCとの通信

LAN, wifi

2.パトの信号

3.IoTセンサー

アナログ 電力、温度、振動
デジタル 人感センサー、扉開閉

4.バーコード、QR

ベンダーが違う為メンテナンスが大変

→ 一本化で解決

マリンバM3はいろいろな信号を取得してデータにまとめて送信することで、データの整合性が向上し分析が易く、メンテナンスも簡単になります。

© 2019 CIMX Co., LTD. 25

マリンバM3はマルチ・スマート・ゲートウェイ

どちらでも つながります

1台4役

- ①NCとの通信
- ②アナログ、デジタル信号
- ③USB (バーコード、QR、RFID、人感センサー)
- ④外部通信 (Ethernet、Internet、3G、4G)

データの取り方

- 三菱電機EDM
- FANUC
- 機種の電力、加工電力
- 接点信号 (パト、扉他)
- センサー (温度、振動)
- バーコード、QRコード
- RFID
- 人感センサー、カメラ

データの表現

稼働状態

- 稼働
- 準備
- 待機
- 停止中

非稼働状態

- (人) 段取り中
- 待機、準備中
- アラーム

非稼働理由

- アラーム内容
- オーダー番号

© 2019 CIMX Co., LTD. 26

マリンバM3のデータ取得方法



稼動状態の取り方

タイプ1 簡易は判定

主幹電力を取る
→主幹ブレーカにCTを取り付ける

タイプ2 加工時間を取る

主幹電力と加工電源を取る
→主幹と加工用電源ブレーカにCTを取り付ける。

タイプ3 パトランプ信号を取る

機械の接点信号から取る
→接点の口からケーブルで接続する

オーダー番号の取り方

タイプ1 バーコード、QRコードを利用する

オーダー番号（作業指示番号等）を読み取る
→機械ごとにマリンバM3リーダーを付ける
→作業開始前に担当者がリーダーを使って読み取る

タイプ2 RFIDを利用する

→1と違い、担当者の作業なしで自動的に読み取る

アラームの取り方

タイプ1 FANUC/FOCAS

ファナック/FOCAS機能を利用してアラーム番号、内容を受け取る
・機械にFOCAS機能が付いているものに限る

タイプ2 三菱電機EDM

三菱電機EDM DNC通信機能を利用してアラーム番号、内容を受け取る
・機械にDNC通信機能が付いているものに限る

© 2019 CIMX Co., LTD.

27

マリンバM3 見える化サンプル画面



稼動状況一覧

一目で工場全体がリアルタイムに見える

第一工場・MC		第一工場・放電		第二工場・MC		第二工場・放電	
MC 1	00:00	放電 5	06:04	MC CS1	00:00	放電 1	00:00
MC 2	00:00	放電 2	09:03	MC CS2	01:16	放電 2	07:52
MC 3	08:29	放電 6	09:15	MC CS3	02:25	放電 3	08:17
MC 4	00:00					放電 4	00:00
MC 5	00:00					放電 5	00:00
MC 6	00:00						

バーコード入力でオーダー番号も表示も

© 2019 CIMX Co., LTD.

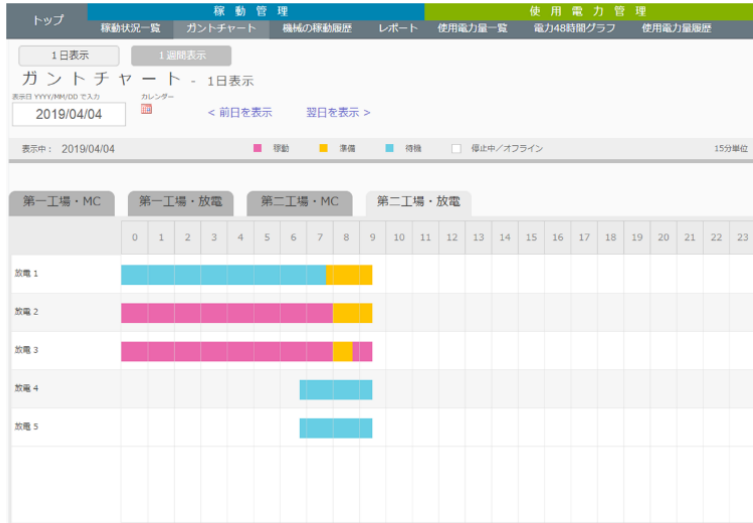
28

マリンバM3 見える化サンプル画面



ガントチャート

1日、1週間分の動きが見える



©2019 CIMX Co., LTD.

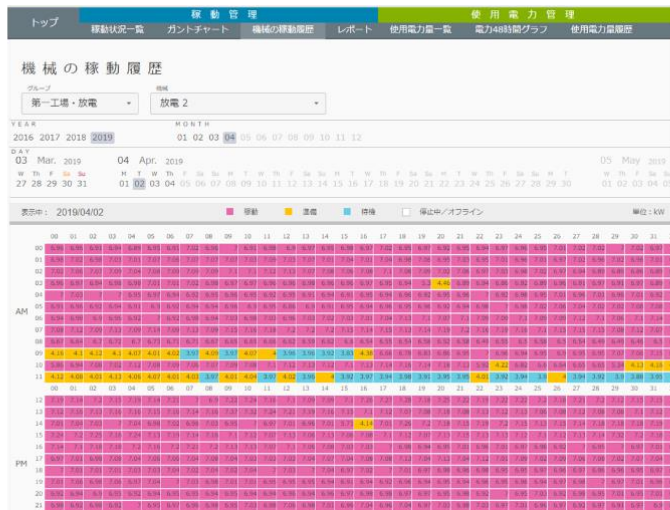
29

マリンバM3 見える化サンプル画面



機械の稼働分析

改善のツボが一目で~1分ごとの動きが見える~



©2019 CIMX Co., LTD.

30

マリンバM3 見える化サンプル画面



レポート 稼働やアラームの集計と履歴が見えて CSVダウンロード可

トップ 稼働状況一覧 ガントチャート 機械の稼働履歴 レポート 使用電力一覧 電力48時間グラフ 使用電力履歴

月間稼働時間 稼働状況一覧 アラーム一覧

レポート - 月間稼働時間

データダウンロード CSV 印刷

YEAR 2016 2017 2018 2019 MONTH 01 02 03 04 05 06 07 08 09 10 11 12

表示: 2019/04

月間稼働時間 2019年 04月

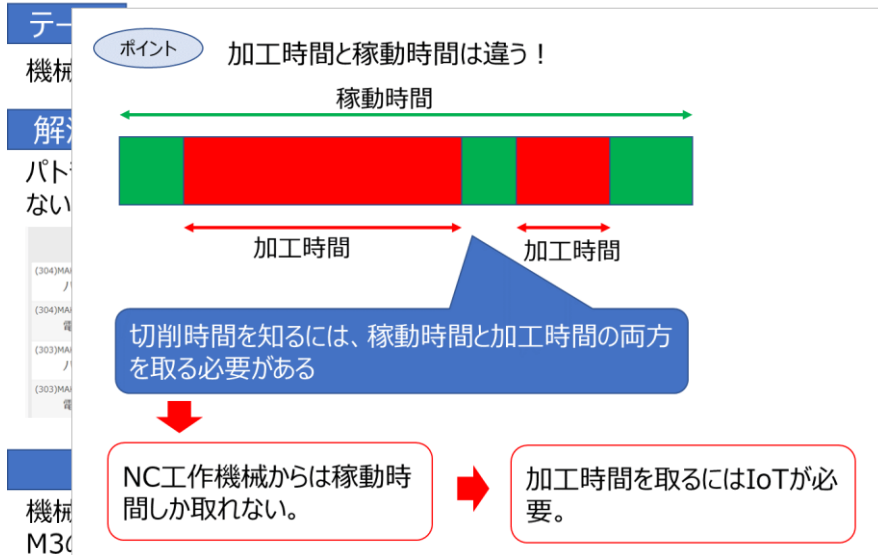
	稼働率(%)	稼働時間(h)	準備時間(h)	待機時間(h)	停止/オフライン時間(h)
第一工場全体	21.2	137	82	116	312
第一工場・MC全体	15.1	65	43	11	312
MC 1	0.0	0	38	0	34
MC 2	45.1	32	0	0	39
MC 2	0.0	0	0	0	72
MC 4	0.0	0	0	0	72
MC 5	45.8	33	5	11	23
MC 5	0.0	0	0	0	72
第一工場・設備全体	33.3	72	38	106	0
設備 2	52.8	38	2	32	0
設備 5	11.3	8	31	32	0
設備 6	36.1	26	5	41	0

	稼働率(%)	稼働時間(h)	準備時間(h)	待機時間(h)	停止/オフライン時間(h)
第二工場全体	35.1	202	65	111	198
第二工場・MC全体	33.6	73	4	11	129
MC CS2	50.7	36	1	0	34
MC CS3	50.0	36	2	11	23
MC CS1	0.0	0	0	0	72

©2019 CIMX Co., LTD.

31

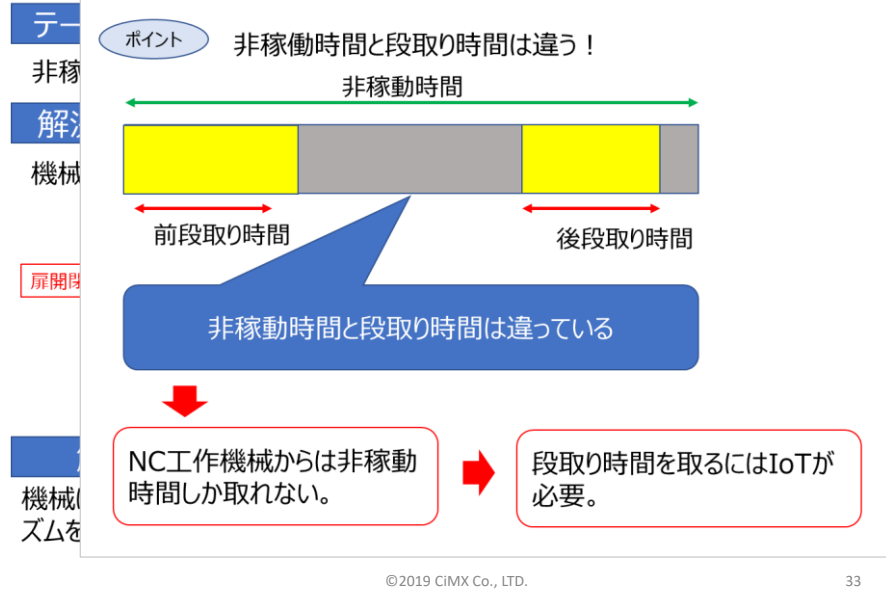
事例1 切子が出ている時間を取りたい



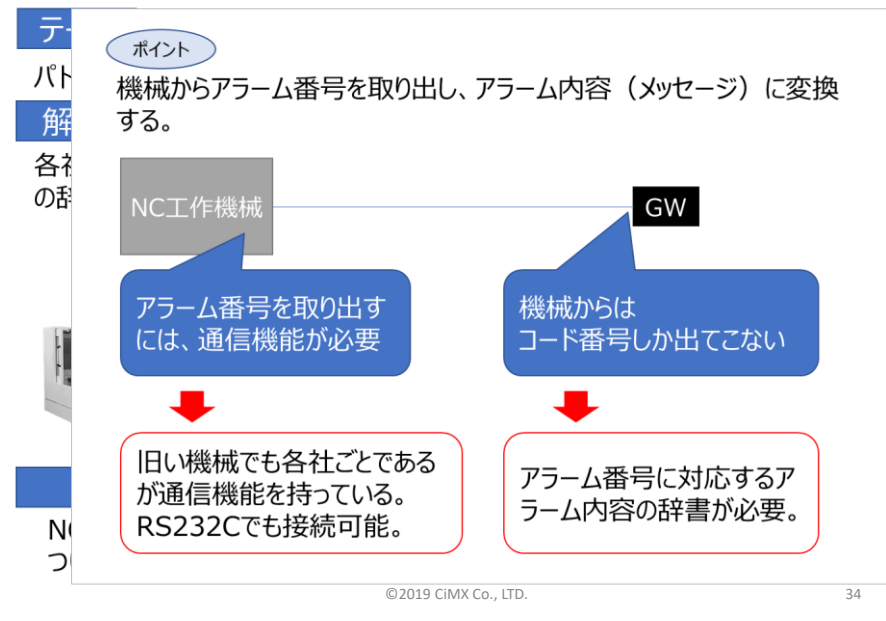
©2019 CIMX Co., LTD.

32

事例2 人の段取り時間だけを抽出したい



事例3 機械からのアラーム内容を知りたい



事例4 生産オーダー番号と紐づけしたい

CIMX SPECIAL 未来工場
SMART FACTORY

ポイント 機械の稼働データと生産オーダー番号とを同時に取る。

機械の稼働データとオーダー番号（製番）を同時に取ることで、紐付けができる。



さらに、RFIDにすると人の入力が省ける。
作業実績入力の無人自動化が可能となる。

© 2019 CIMX Co., LTD.

35

事例5 離れた複数の工場も同時に見たい

CIMX SPECIAL 未来工場
SMART FACTORY

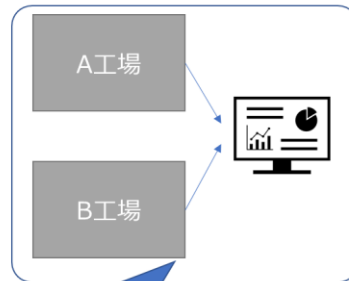
ポイント クラウドサーバーを利用するのが一番簡単

<オンプレミスの場合>



各工場内で見ることができない

<クラウドの場合>



離れた場所の工場も見ることができる

© 2019 CIMX Co., LTD.

36

5. My Dream (中島の思い)

My Dream (中島の思い)

・IoTは工場の効率を上げるために、現場の担当者が加工に集中できるように他の業務や作業を肩代わりさせることです。

・現在、金型、IT、インターネットと3つの世界で中小企業を経営してきた自分の経験智のすべてを中小企業の工場にお渡しして、生かしてほしいと思っています。

・私の3つ夢

Mission 日本の中小企業工場をもっと強くしたい。

Vision 工場のスマートファクトリーを作りたい。

Value 出来れば、それらをNEWビジネスで展開したい。

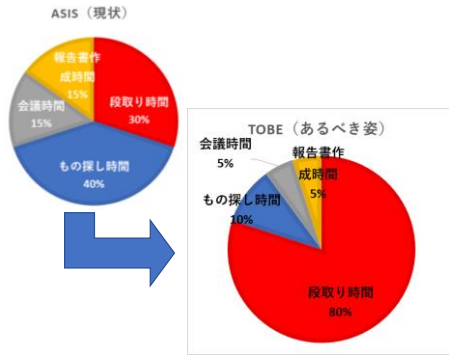
・ご賛同者が増えると**My Dream**から**Our Dream**になります。

・興味ある方はお声を掛けてください。

IoTのデータ利活用の答え 一石二鳥の効果 CIMX SPECIAL 未来工場 SMART FACTORY

効率化に対するシンプルな答え

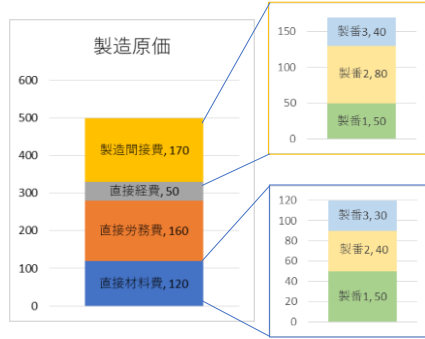
**現場担当者が
生産に集中できるようにする**



間接の業務や作業をデータで処理する

経営に対するシンプルな答え

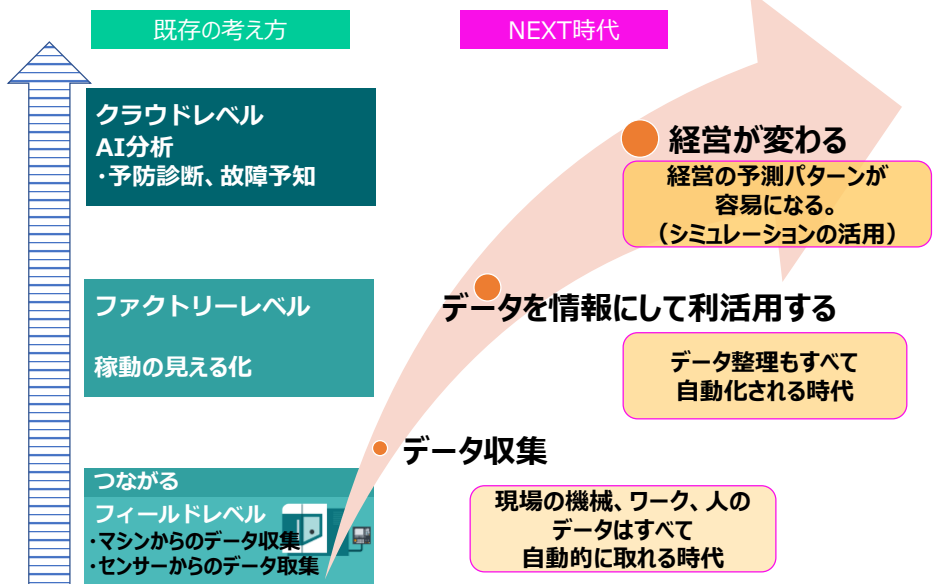
儲けの構造を見える化する


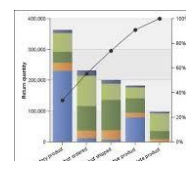


ABC原価 (Activity-Based Costing) の自動化

IoTの利用で工場経営が変わる

CIMX SPECIAL 未来工場 SMART FACTORY



Our Dream 計画		
Step1	Step2	Step3
データ収集と見える化	データ整理と情報化	戦略的改善の立案
<p><データの種類></p> <ul style="list-style-type: none"> ・機械の稼動時間 オプション アラーム番号 ・製品ID、品番、型番等 QRコード <p><収集の方法></p> <ul style="list-style-type: none"> ・マシンバM3を機械ごとに設置 QRコードリーダー ・NC通信 (FOCAS、DNC機能) ・エリアごとにクラウドと3Gで通信 ・クラウドサーバにデータを蓄積 <p><見える化></p> <ul style="list-style-type: none"> ・ダッシュボード、稼動状況 ガントチャート、オセロチャート等 	<p><データの整理></p> <ul style="list-style-type: none"> ・設備監視 稼動ステータス時間 アラーム発生時間と内容 ・工数集計 製品ごとの加工時間 段取り時間 <p><設備の情報化></p> <ul style="list-style-type: none"> 設備の稼動時間の比較グラフ アラーム内容のパレート図等 <p><製品の情報化></p> <ul style="list-style-type: none"> 加工工数の積み上げグラフ等 	<p><ABC原価></p> <ul style="list-style-type: none"> ・製品別原価比較 ・製品別ABC原価 ・時間 x 工数単価 ・材料費、購入品費合算 <p><エネルギー原単位></p> <ul style="list-style-type: none"> ・設備別エネルギー使用量 (エネルギー原単位換算) <p><改善ポイントの絞り込み></p> <ul style="list-style-type: none"> ・工場の再配置 ・設備の減価償却の見直し ・加工手順の見直し ・人員配置の見直し ・設備投資計画、シミュレーション
© 2019 CIMX Co., LTD. 41		

会社概要	
<p>会社概要</p> <p>商号 シムックス株式会社 代表 中島 高英 設立 1988年1月 事業内容 製造業向けシステム (DNC/生産管理システム他) の 開発・販売およびコンサルティング 資本金 1,000万円</p> <p>事業所 【東京事務所】 東京都港区芝大門1-3-11 YSKビル5F 電話番号 03-6402-2640 FAX番号 03-6402-2641 Email info@cimx.co.jp URL http://www.cimx.co.jp</p>	<p>日本</p>  <p>米国</p>  <p>日本金型工業会機関誌「金型」No.176に掲載されました</p> 
http://www.cimx.co.jp/01_news/2019_04_10_DMIA/2019_04_10.html	
加盟団体	
 スマートIoT推進フォーラム	 東大グリーンICTプロジェクト
 ファナック FIELD system パートナー	 三菱電機 e-F@ctory Alliance パートナー
 Edgecrossコンソーシアム	
© 2019 CIMX Co., LTD. 42	