

『産業用IoTにおける簡単みえる化指標SMKL、及びMBSE』セミナー

IIFESデモシステム説明

2020年8月24日

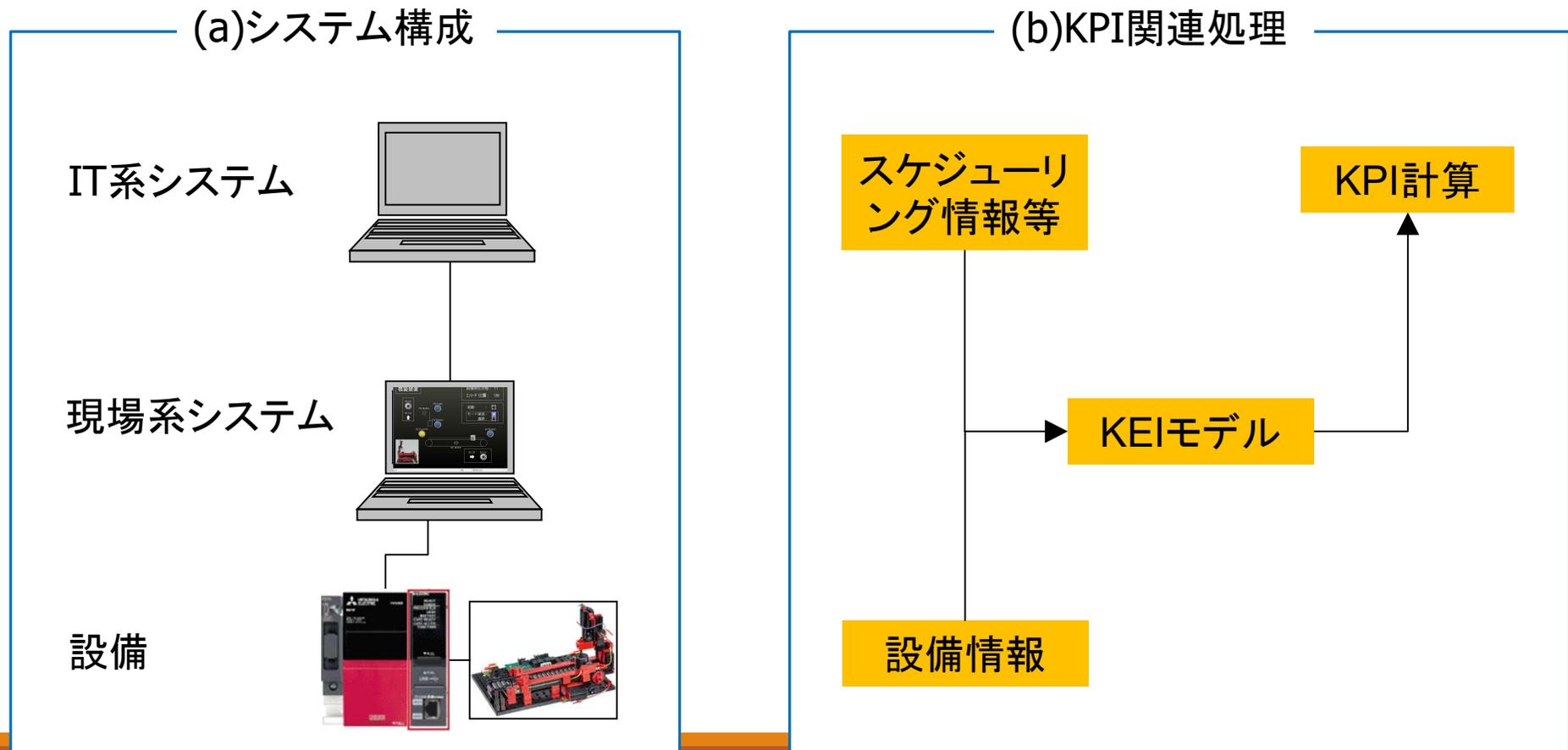
茅野 眞一郎 (Edgecross IIoTエバンジェリスト)

- 1. KPI実証内容**
- 2. Edgexcrossとは**
- 3. IIFESデモシステム**

1. KPI実証内容

KPI実証システムの目的

- IIFES2019(旧:SCF/計測展TOKYO)への出展に関して、CLiCの活動対象としているKPIおよびKEIモデルの有効性を実証する



◆ KPI(ISO 22400)とは

- 業績評価を表すために用いられる指標
- ISO 22400では、34種類の指標が定められている。
その中には、上下関係を持っているものもある。

◆ デモシステムにおけるKPI

デモシステムでは、OEEを算出する例を提示。

- OEE(Overall equipment effectiveness index: 総合設備効率)
 $OEE = \text{稼働率} \times \text{性能} \times \text{品質}$
- 下位KPI
 - ✓ Availability(設備有効性): スケジュールされた稼働時間に対する実際の稼働時間の割合
 $\text{可動率} = \text{実働時間} / \text{スケジュール上の時間}$
 - ✓ Performance: 生産設備の設計上の製造速度に対する実際の製造速度の比率
 $\text{性能} = \text{実効率} / \text{標準効率}$
 - ✓ Quality: 生産開始した全製品数の中の良品数の割合
 $\text{品質} = \text{良品数} / \text{開始生産数}$

IIFESデモシステムにおける IIoT成熟度レベルの見える化(SMKL)

レベルd	診える化 (改善) Optimizing				
レベルc	観える化 (分析) Analyzing		 <p>パソコン (クライアント)</p> <p>パソコン (Edgecross搭載)</p> <p>模擬装置</p>		
レベルb	見える化 (可視化) Visualizing				
レベルa	データ収集 Collecting				
見える化 レベル		設備・作業者 Installation & Worker	ライン Workshop	工場全体 Factory	サプライチェーン全体 Supply Chain
	管理対象	レベル1	レベル2	レベル3	レベル4

2. Edgexcrossとは



企業・産業の枠を超え、エッジコンピューティング領域を軸とした 新たな付加価値創出を目指す

グローバルでの IoT化や、日本政府が提唱している「Society 5.0」と Society 5.0 につながる「Connected industries」の活動に寄与

- Edgexrossコンソーシアムの設立 2017/11/29
- 参加企業・団体 **340** 社以上(6月)

【 主な活動 】

FAとITを協調させる日本発のエッジコンピューティング領域のソフトウェアプラットフォーム「Edgecross」の仕様策定・普及推進

- ① Edgecross の普及(プロモーションと販売)
- ② Edgecross の仕様策定
- ③ Edgecross 対応製品の認証
- ④ マーケットプレイスの運営等による会員各社の販売支援
- ⑤ 部会活動等の企業間の協力と協働の場の提供
- ⑥ 学術機関(大学・研究所)、関係団体との連携

【 幹事会社 】



Edgecrossにおける活用事例

Edgecross とは

FAとITを協調させ エッジコンピューティング領域を軸とした新たな付加価値創出



出典: Edgecrossコンソーシアム資料より抜粋

Edgecross の機能、特長

- **FAとITを協調させるオープンな日本発のエッジコンピューティング領域のソフトウェアプラットフォーム**
- **企業・産業の枠を超え、コンソーシアム会員が共に構築・普及推進**

多種多様なアプリを エッジ領域で活用

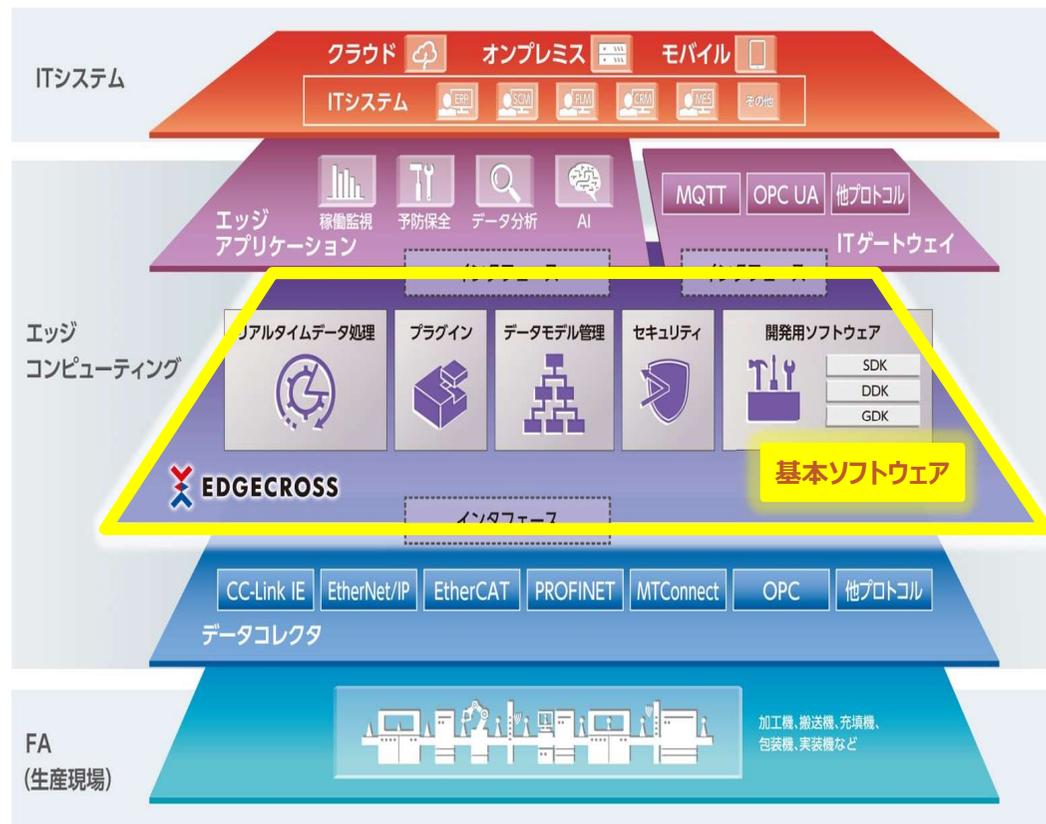
ITのアプリケーションをFA用途への適用が容易。
豊富なラインアップから用途に応じたアプリケーションを選択可能。
エッジコンピューティング領域で完結したシステム構築を実現。

生産現場をモデル化

生産現場の膨大なデータを階層化、抽象化して管理できるため、
人およびアプリケーションによるデータ活用が容易。

産業用PC上で動作

様々なメーカーの産業用PCに搭載可能。



FAとITシステムの シームレスな連携

クラウドを含めたITシステムとのシームレスなデータ連携により
サプライチェーン、エンジニアリングチェーンの最適化を実現。

リアルタイム診断とフィードバック

生産現場に近い場所でデータ分析・診断することで、生産現場へのリアルタイムなフィードバックを実現。

生産現場の あらゆるデータを収集

ベンダーやネットワークを問わず、各設備、装置からデータを収集可能。

出典: Edgecrossコンソーシアム資料より抜粋

Edgexcrossはオープンなプラットフォーム

No	オープン性	概要
1	システム構成	要求性能やコストにより、 一般のパソコンから産業用PCまで自由に選べ 、目的に応じた最適なシステムを構築可能。
2	対象FAシステム	データコレクタにより、FA現場に存在する 様々なベンダーの機器・装置を対象としてアクセス可能 。また、過去から使用している既存の設備にも対応可能。
3	仕様策定	仕様を 各社の集まるWGで協議して策定 するため、オープン性/透明性を確保。外部団体との連携も実施。
4	システム開発	Edgexcross開発用キットにより、 自由にアプリケーション、データコレクタを開発可能 。認証も有り、安心して使用可能。
5	会員参加	コンソーシアムホームページより 様々な企業が入会可能 。会員区分で費用なども平準化。
6	製品利用	ID登録さえ行えばHP上の マーケットプレイスから、どなたでもソフトウェアの購入が可能 。会員製品は、既存の会員商流でも購入可能。

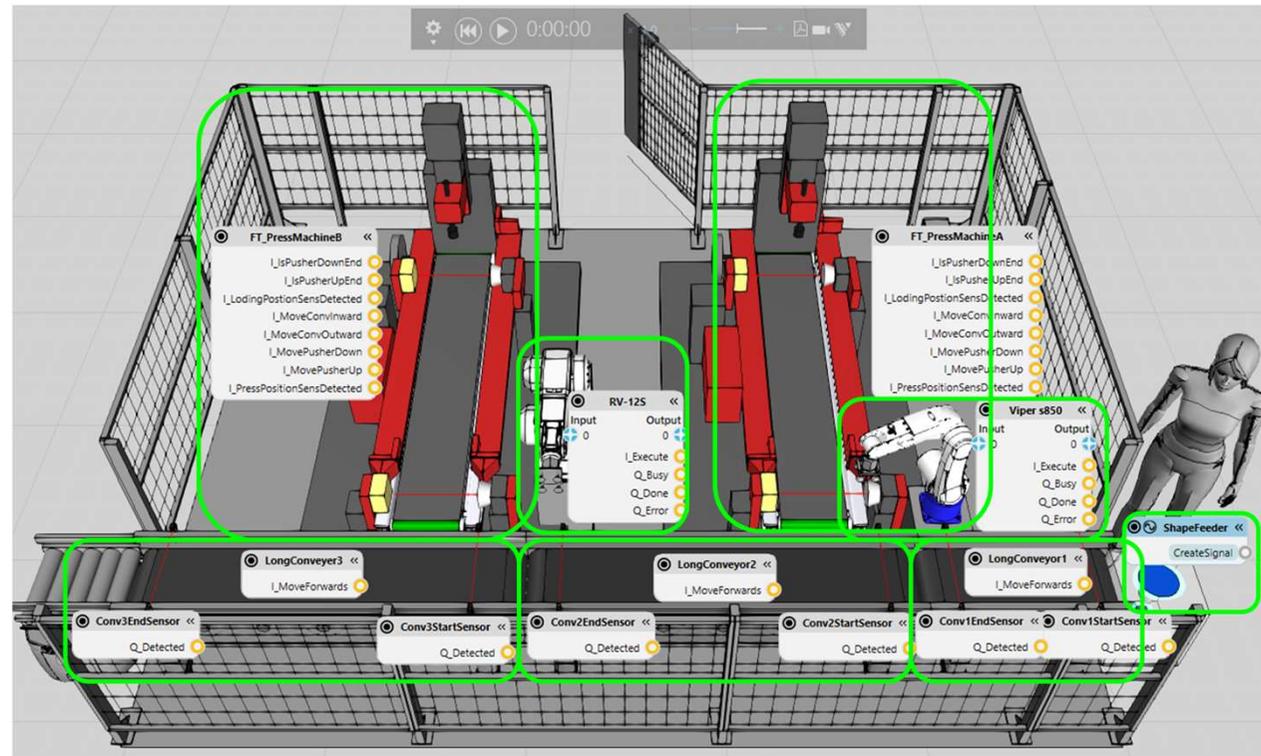
出典：Edgexcrossコンソーシアム資料より抜粋

3. IIFESデモシステム CPS (Cyber Physical System)への活用事例

実証実験システム構成

全体設備構成

装置	台数
ワークフィーダ	1
コンベヤ	3
ロボット	2
パンチャー設備	2



デモ対象構成

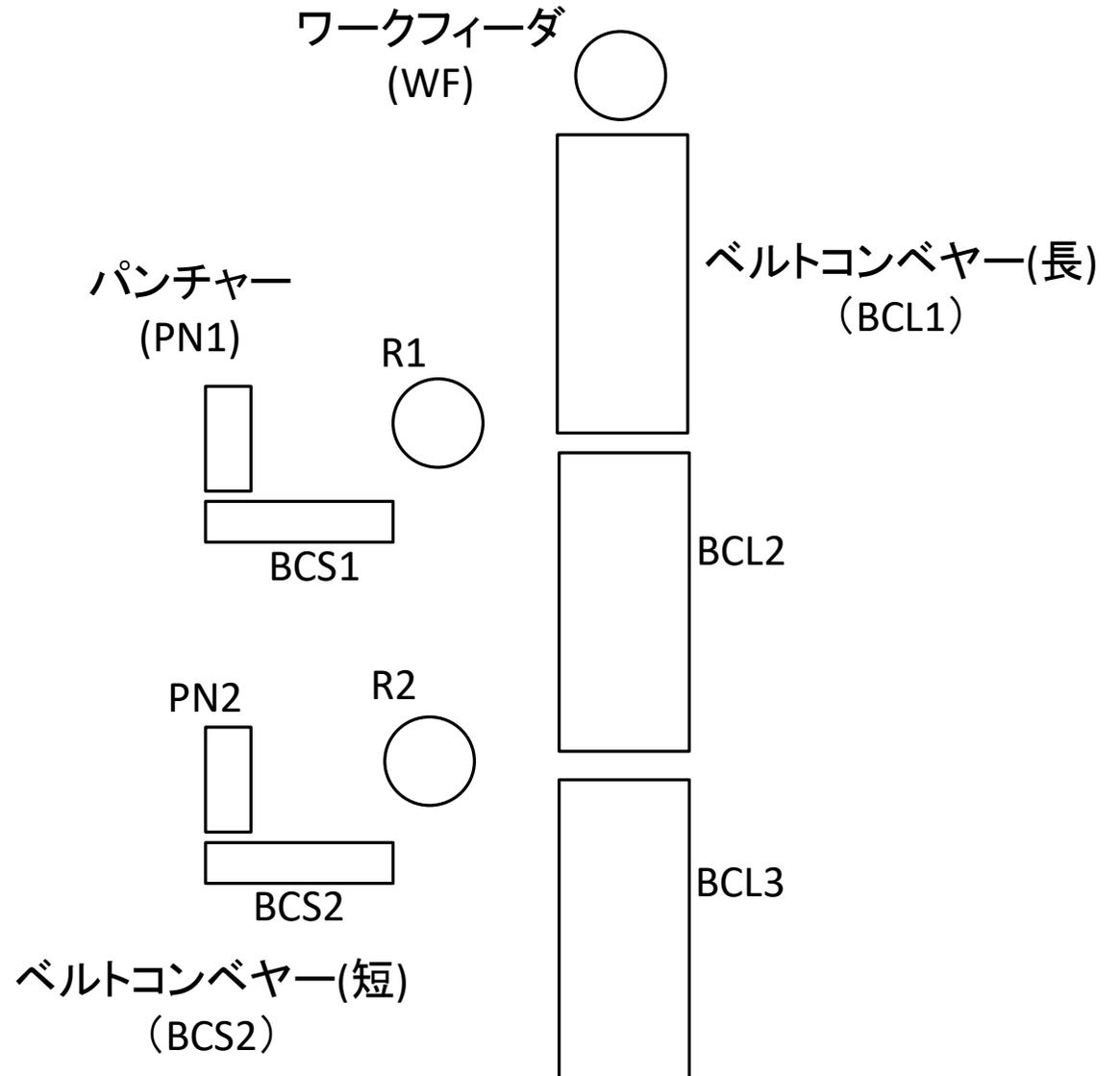
装置稼働率などを評価できる構成

装置

装置	台数
ワークフィーダ	1
ロボット	2
ベルトコンベヤー(長)	3
ベルトコンベヤー(短)	2
パンチャー	2
センサー	12

レシピ

パンチ	実施
PN1	A/C
PN2	B/C



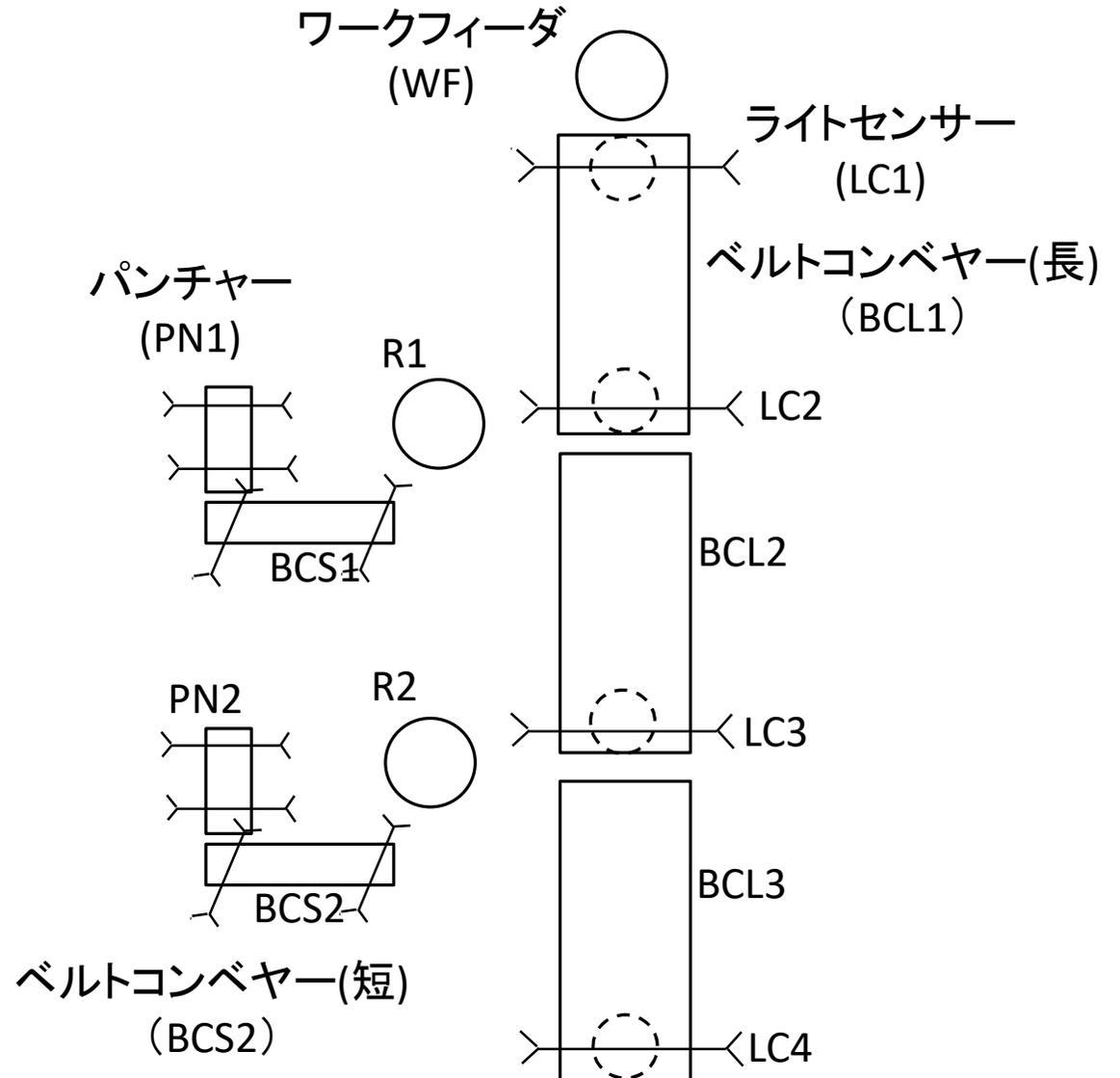
デモ対象構成

装置稼働率などを評価できる構成

装置	
装置	台数
ワークフィーダ	1
ロボット	2
ベルトコンベヤー(長)	3
ベルトコンベヤー(短)	2
パンチャー	2
センサー	12

レシピ

パンチ	実施
PN1	A/C
PN2	B/C



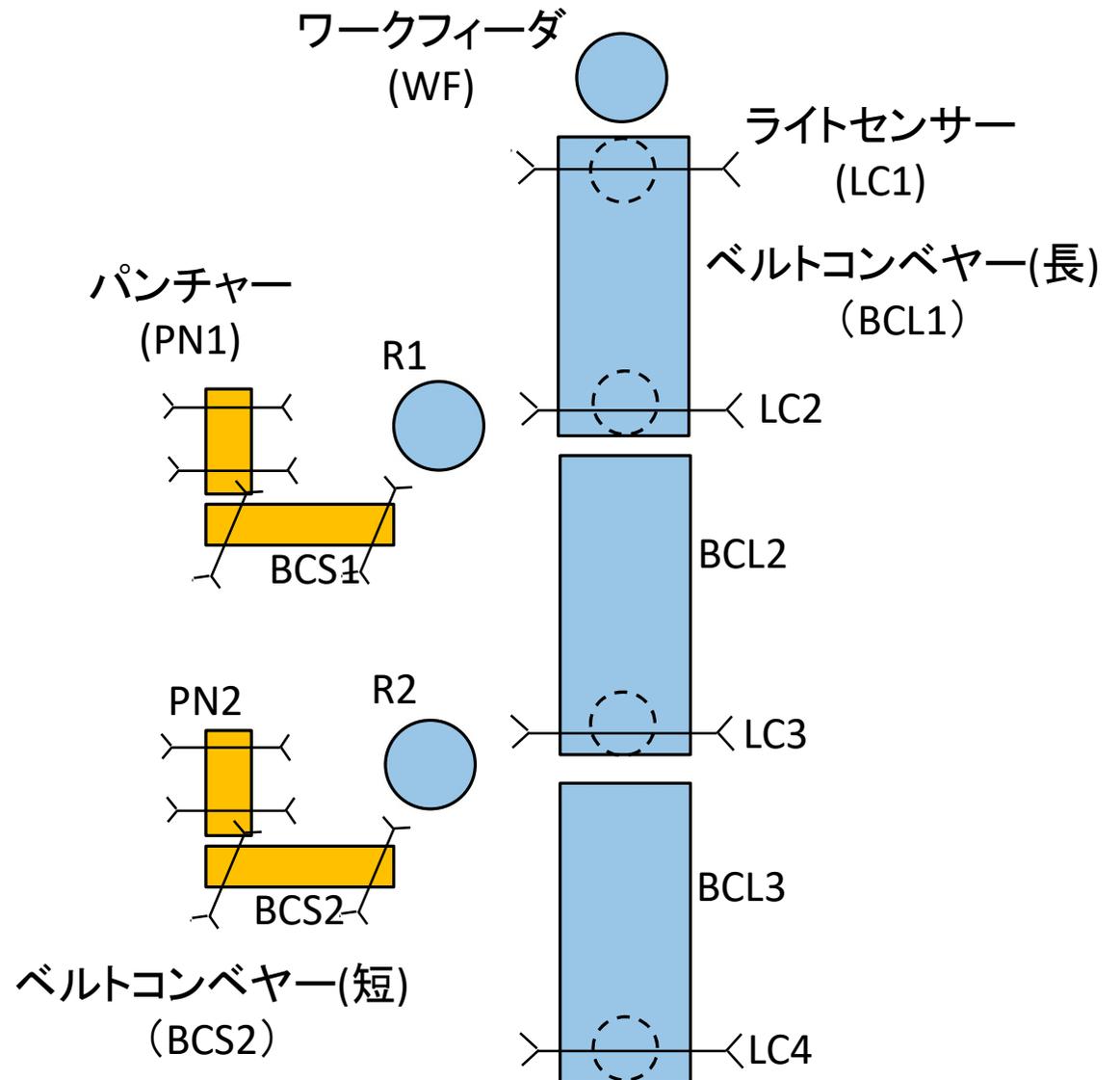
デモ対象構成

装置稼働率などを評価できる構成

装置	
装置	台数
ワークフィーダ	1
ロボット	2
ベルトコンベヤー(長)	3
ベルトコンベヤー(短)	2
パンチャー	2
センサー	12

レシピ

パンチ	実施
PN1	A/C
PN2	B/C



◆ 実機とシミュレーションの混成システム

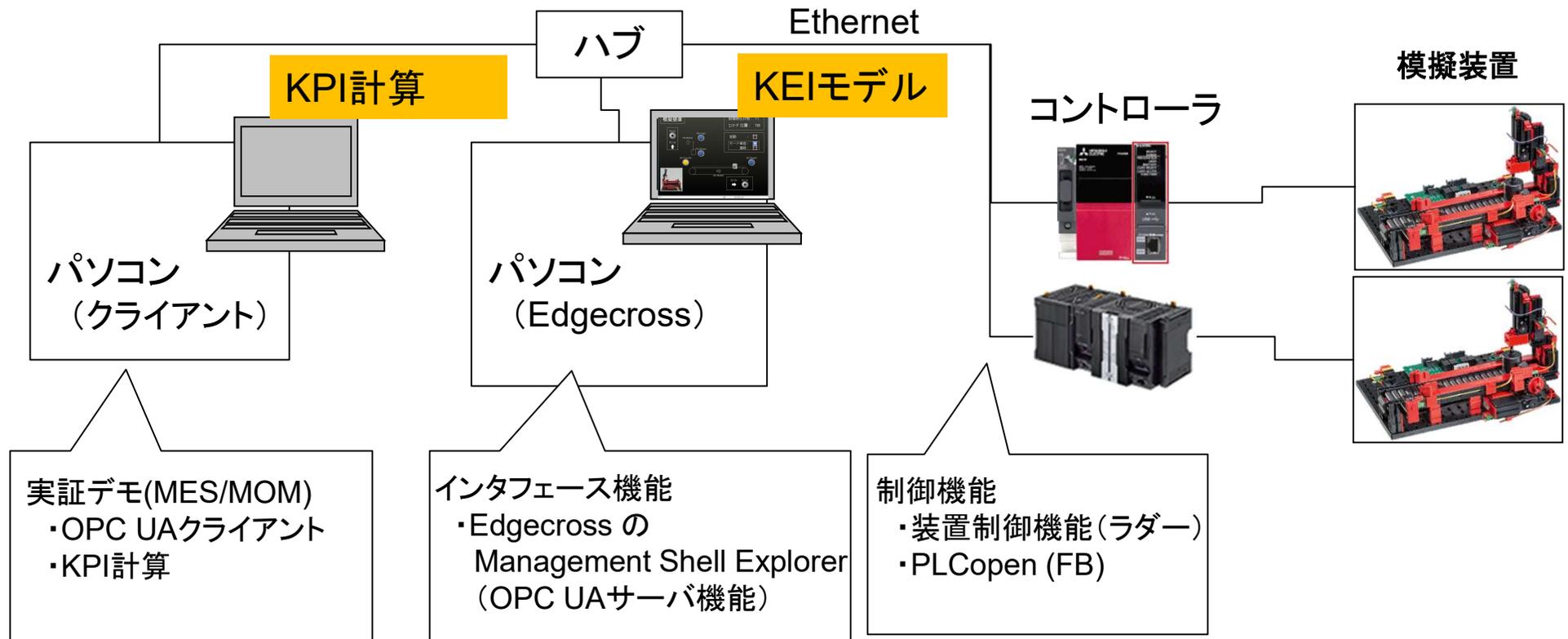
- 実機: パンチャーシステム(x2)を、異なるベンダー製のコントローラで制御
- シミュレーション: Visual Componentsで実施。
対象は、ワーク台、コンベヤ(x3)、ロボット(x2)。

◆ 連携:

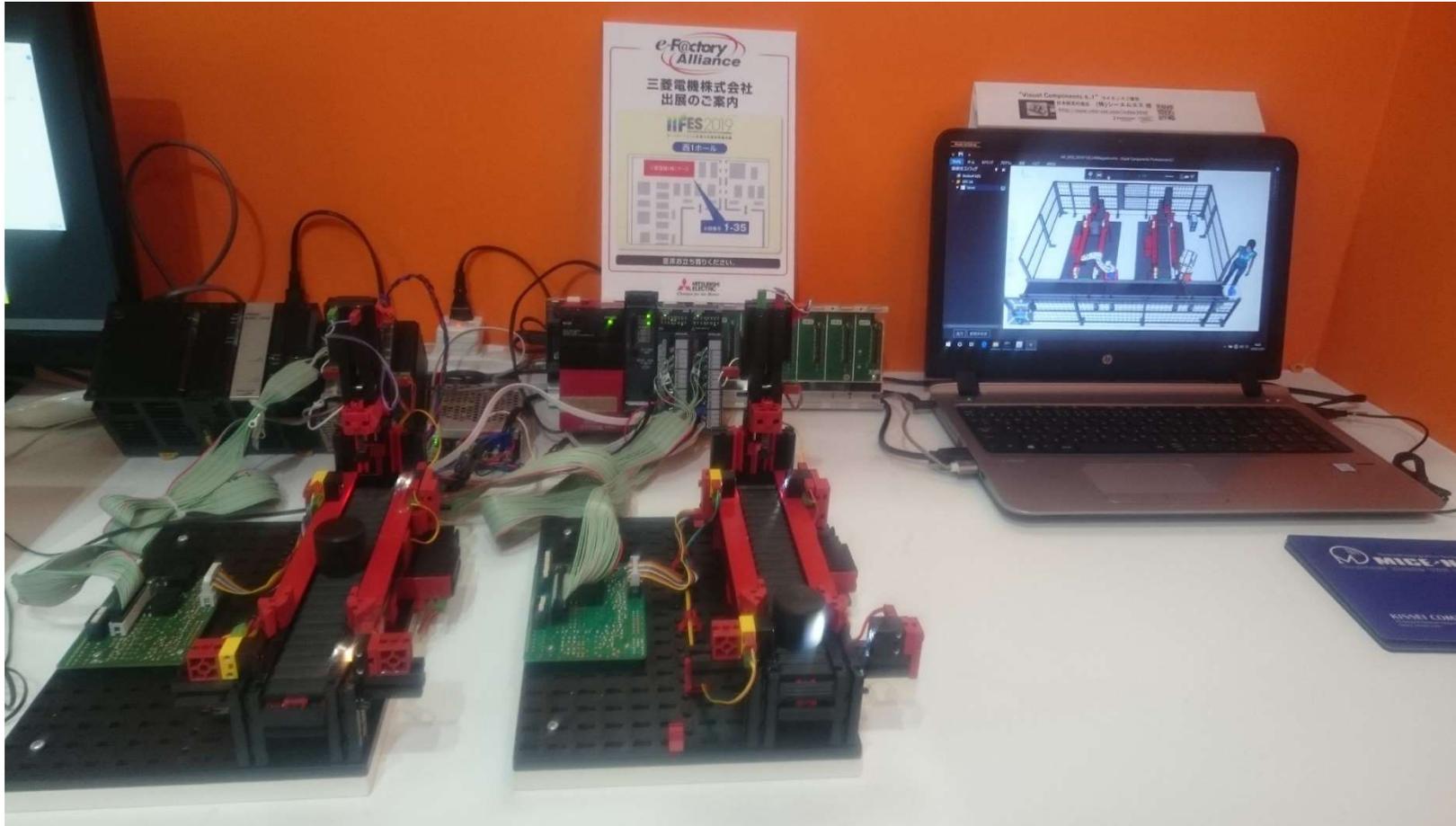
- スケジューラ: 製造スケジュールを生成し、マネージメントシェル経由で実機に指示。
- 実機コントローラ: 1台がライン制御を実施し、マネージメントシェル経由でシミュレータに指示。
また、2台でパンチャーシステムの制御を実施。
- シミュレータ: 実機以外の物理挙動および設備挙動をシミュレーションし、センサ信号としてマネージメントシェル経由で実機コントローラに通知。

IIFESデモシステム構成

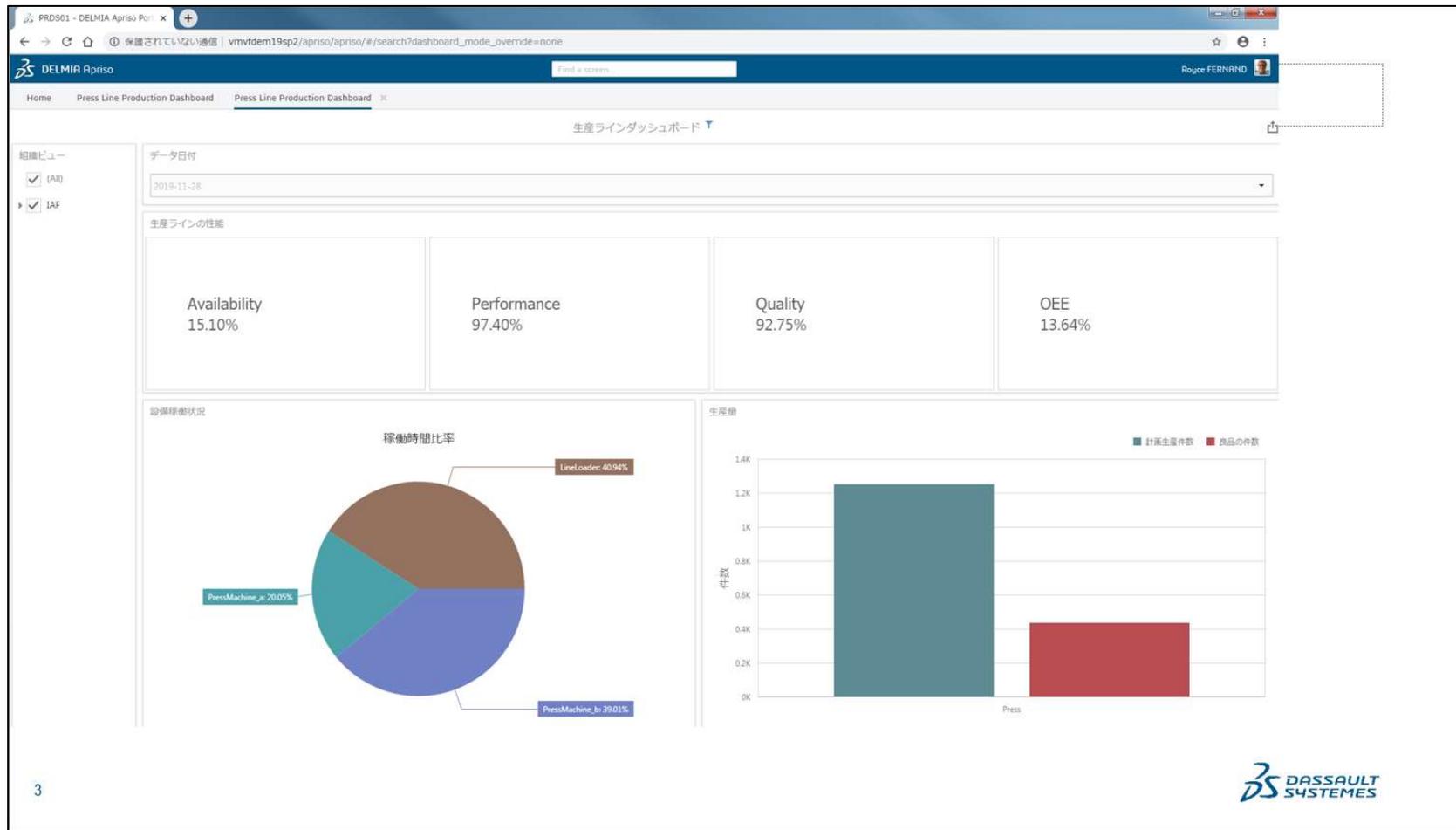
- ◆ KPIのデモストレーションを行う
- ◆ KEIモデルによりKPIを算出
- ◆ 標準化技術の活用 (OPC UAサーバ (Edgecross) を活用)



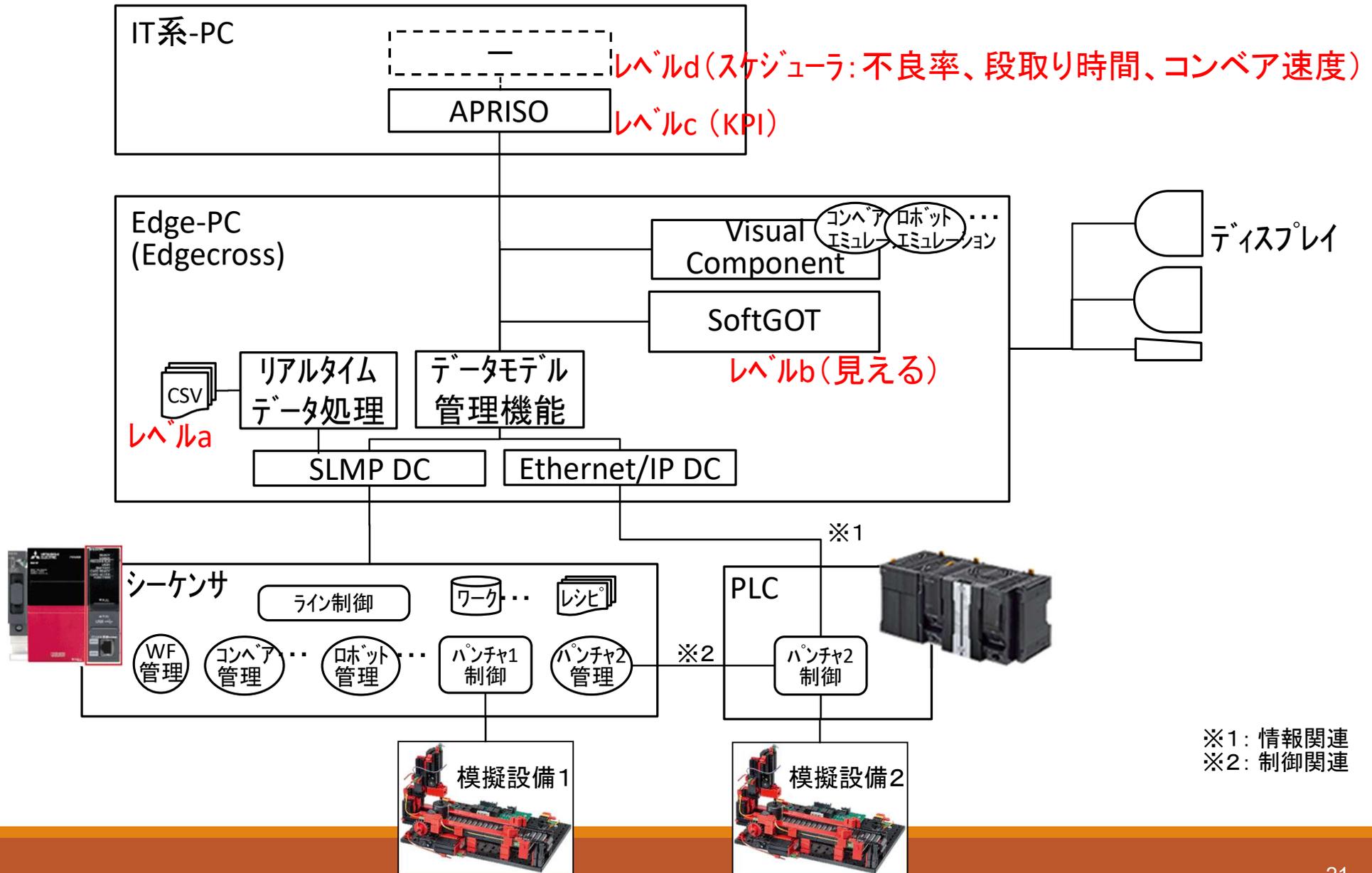
実機およびシミュレータ (IIFES展示)



KPI表示 (IFES展示)

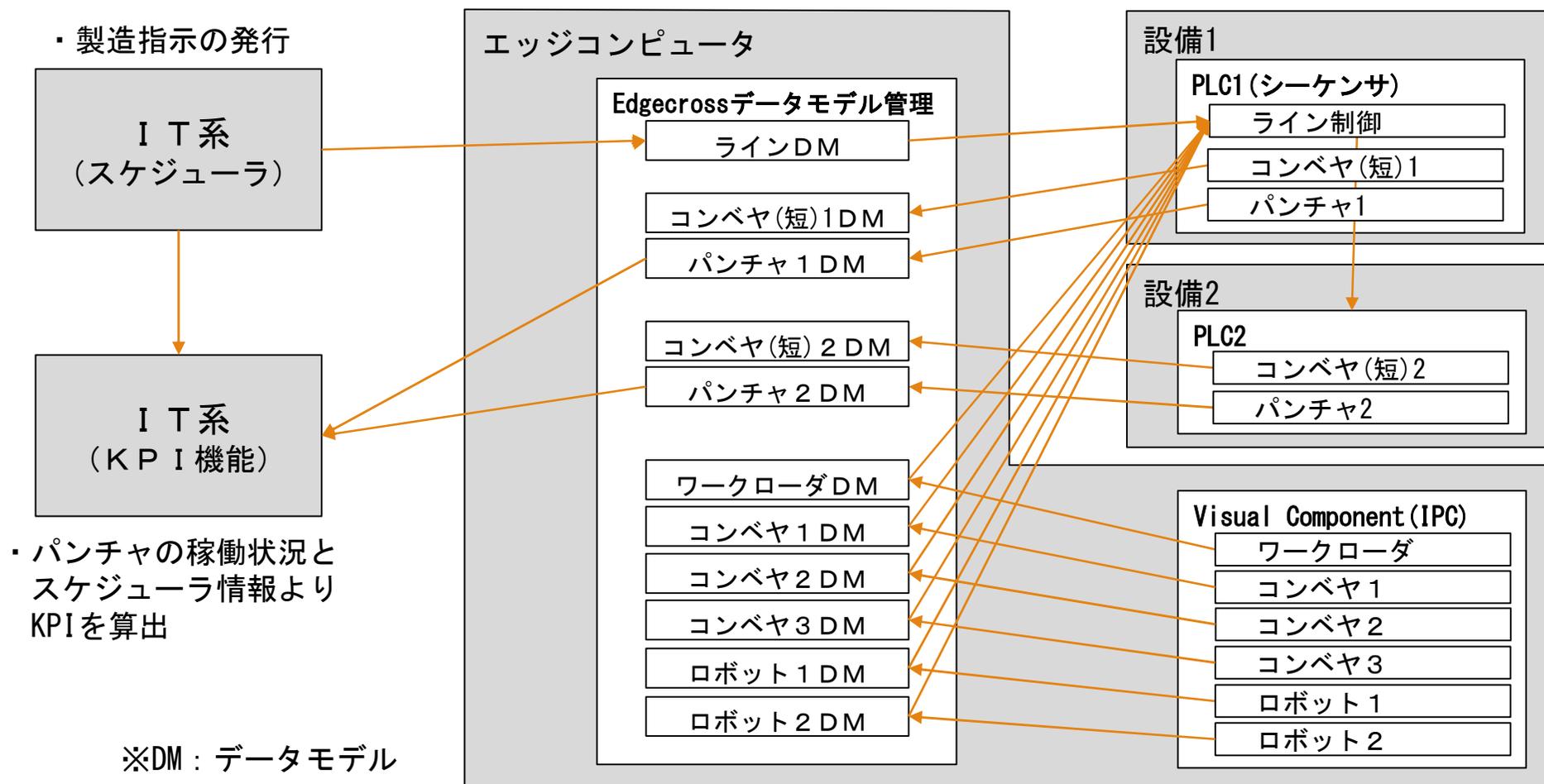


デモシステム情報系構成



CPSの構成（実機とシミュレータの連携）

- ・ライン制御はマネージメントシェル(OPC UAサーバ)経由で実施
(OPC UAサーバに関するライブラリが完備されていることから、Pythonで記述)
- ・ワークデータはワークと共に装置間を流れる



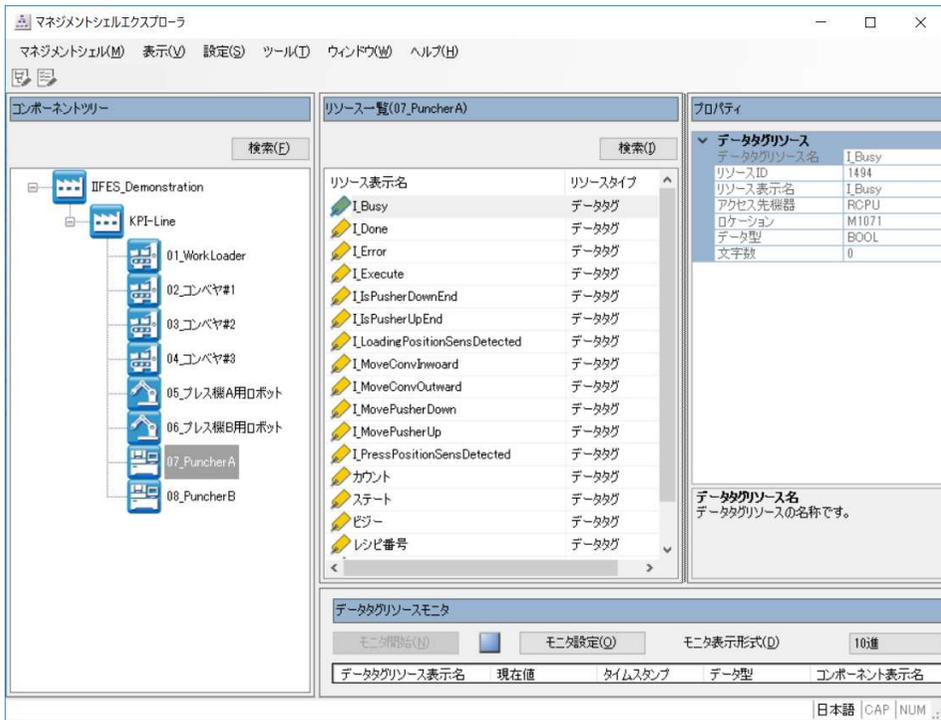
- 実機の場合とシミュレーションの場合で、連携用データモデルの形態が異なる

(a) 実機制御 & シミュレータとの連携用データモデル

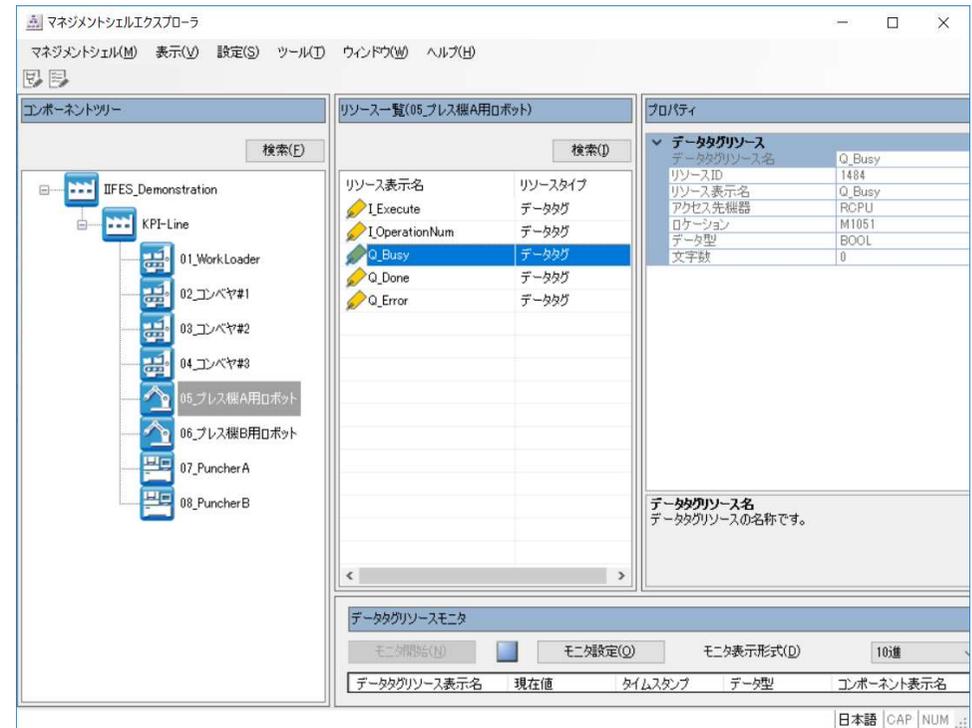
- 実機のI/Oやステート状態を連携

(b) シミュレータとの連携用データモデル

- シミュレータへの指示のみで連携



データタグリソース名	リソースID	リソース表示名	リソースタイプ
I_Busy	1494	I_Busy	データタグ
I_Done		I_Done	データタグ
I_Error		I_Error	データタグ
I_Execute		I_Execute	データタグ
I_IsPusherDownEnd		I_IsPusherDownEnd	データタグ
I_IsPusherUpEnd		I_IsPusherUpEnd	データタグ
I>LoadingPositionSensDetected		I>LoadingPositionSensDetected	データタグ
I_MoveConvInward		I_MoveConvInward	データタグ
I_MoveConvOutward		I_MoveConvOutward	データタグ
I_MovePusherDown		I_MovePusherDown	データタグ
I_MovePusherUp		I_MovePusherUp	データタグ
I_PressPositionSensDetected		I_PressPositionSensDetected	データタグ
カウント		カウント	データタグ
ステート		ステート	データタグ
ピジー		ピジー	データタグ
レシビ番号		レシビ番号	データタグ



データタグリソース名	リソースID	リソース表示名	リソースタイプ
I_Execute	1484	I_Execute	データタグ
Q_Busy		Q_Busy	データタグ
Q_Done		Q_Done	データタグ
Q_Error		Q_Error	データタグ

5. まとめ

1. KPI実証内容
2. Edgexcrossとは
3. IIFESデモシステム

ご清聴ありがとうございました