

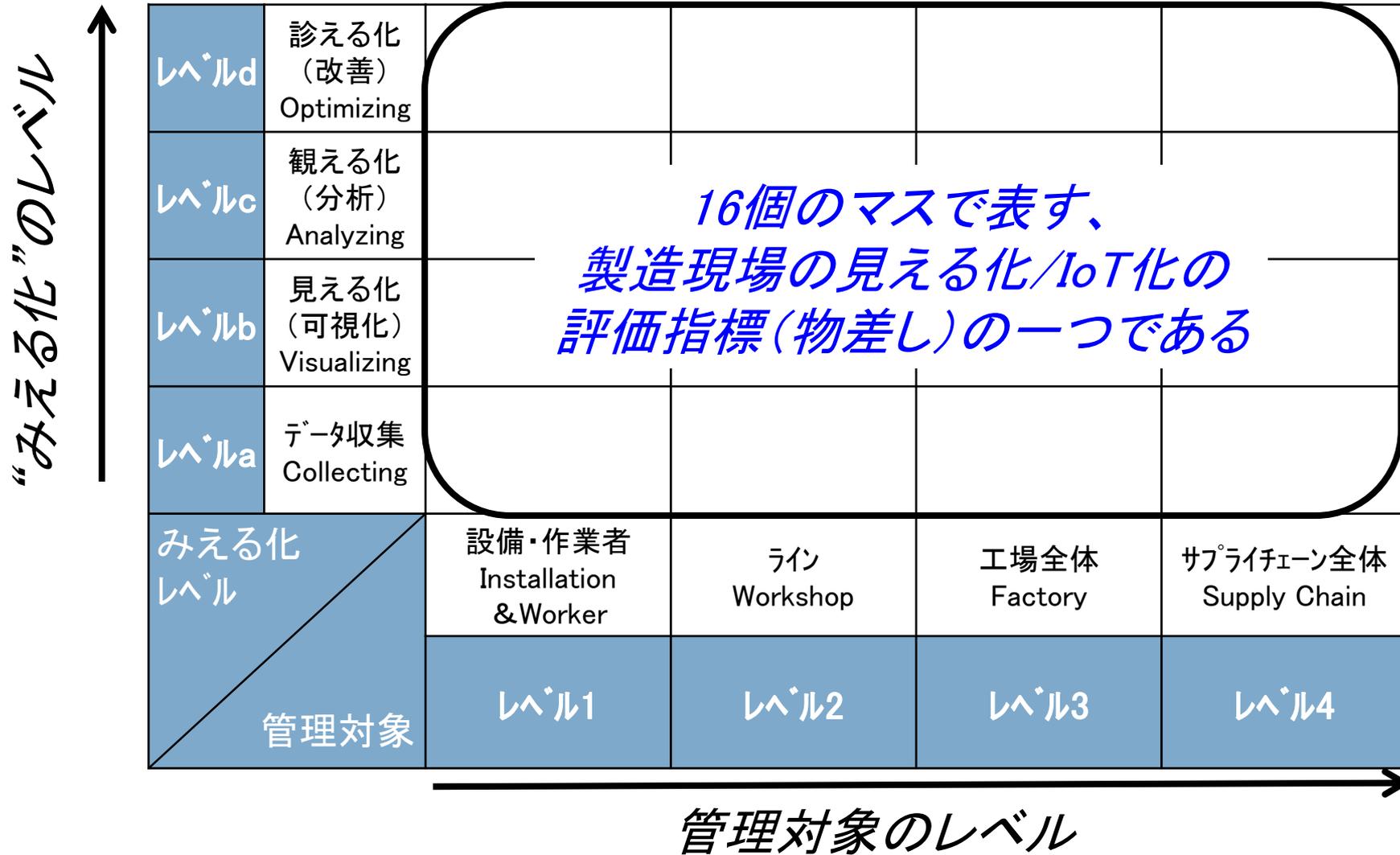
# SMKLの説明

## (Smart Manufacturing Kaizen Level)

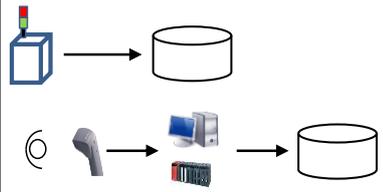
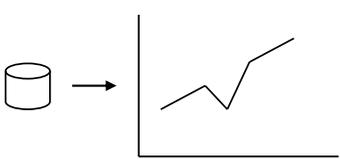
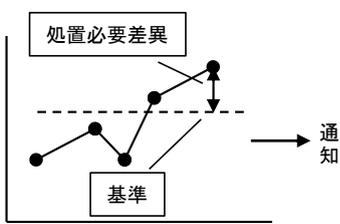
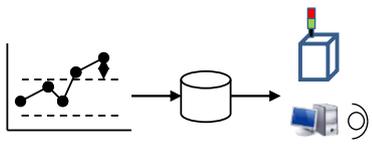
INDUSTRIAL AUTOMATION FORUM(IAF)  
制御層情報連携意見交換会(CLIC)

- 
- KPI分科会：藤島・浅野(三菱電機)、植田(立花エレテック)、米田(ダッソー・システムズ)、永柳(アイテック阪急阪神)、熊谷(村田機械)、吉澤(ソフトウェアプロダクツ)
  - シーズ分科会：伊藤・竹内(FDTグループ)、茅野・北山(三菱電機)、大野(日本OPC協議会)、松隈・奥田(PLCOPEN JAPAN)、吉田(オムロン)
  - 事務局：深澤(製造科学技術センター)

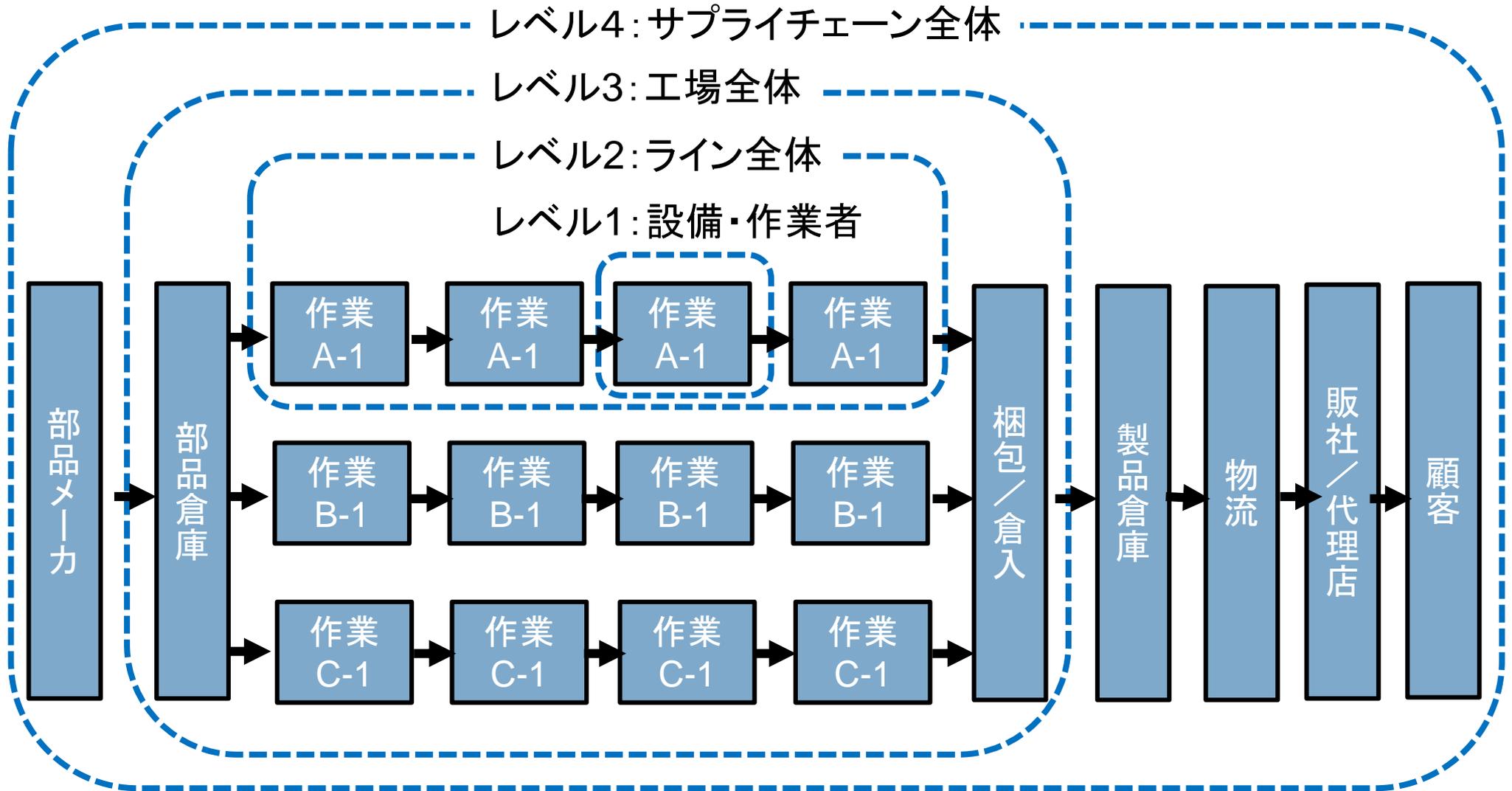
# SMKLとは



# “見える化”のレベル

「見える化」レベル		考え方		例
レベルa	データ収集 Collecting	<ul style="list-style-type: none"> <li>自動、若しくは作業者によるバーコードスキャン等の簡易操作で、<b>管理に必要なデータを電子的に自動収集、蓄積</b>している。</li> <li>※手書き日報等のエクセル等への入力は対象外</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>データベース管理</li> <li>CSV等のファイル管理</li> </ul>
レベルb	見える化 (可視化) Visualizing	<ul style="list-style-type: none"> <li>レベルaのデータ、及び目標(基準)データを<b>表やグラフで自動表示</b>できる。</li> <li>※データを手動でダウンロードし、表やグラフをエクセル等で、都度作成する場合は対象外。</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>リスト表示</li> <li>グラフ (ヒストグラム、トレンド)</li> </ul>
レベルc	観える化 (分析) Analyzing	<ul style="list-style-type: none"> <li>レベルbの状態に、<b>基準や目標データも自動表示され、差異の確認</b>ができる。</li> <li>且、差異に対し処置を必要とする差異に対しては、関係者に<b>処置を促す通知を自動で行う</b>。</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>工程飛び管理</li> <li>工程忘れ管理</li> <li>処置警告</li> </ul>
レベルd	診える化 (改善) Optimizing	<ul style="list-style-type: none"> <li>レベルcの処置を必要とする差異を抑制するために、<b>人、設備、物に対し、自動的にフィードバック</b>を行う。</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>AI活用</li> </ul>

# 「管理対象」の考え方



- ◆ Industrie4.0、Smart Manufacturingなどの工場のIoT化が進む中で、製造現場では「何を」、「いつまでに」、「どのくらいの費用を投資したら」、「どのレベルまで」、IoT化が推進、及び改善できたかの“見える化”ができていないため、経営側の投資判断が難しい。
- ◆ 工場のIoTの専門家も少ないため、現場担当者もどうしてよいか分からない。

**うちの工場もIoT  
化しろ！**

**おい！  
もちろん効果も  
出るんだろうな！**



何をしたらIoT化した  
ことになるんだよ...  
(ボスも納得してくれるんだ?)

俺、専門家じゃない  
んだし、何かから手を  
付けたらいいのか、  
わかんないよ...



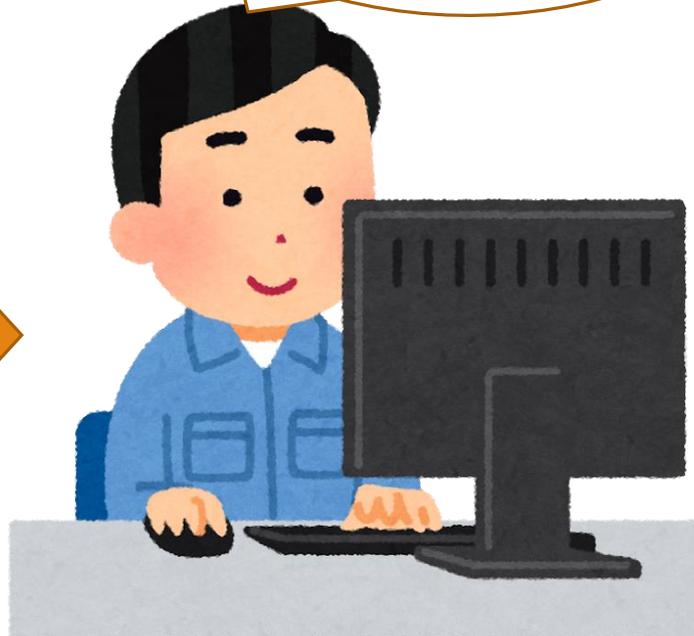
- ◆ 製造現場の見える化/IoT化の推進方向性の評価による継続的な投資判断が可能
- ◆ 従来の改善(Kaizen)活動での、新たな見える化/IoT化活用により改善を加速
- ◆ 製造現場の評価レベルに合った、見える化/IoT化製品、サービス、コンサルティングを紹介可能
- ◆ 国際標準化を視野に入れ、日本の物づくりの国際的なプレゼンスを向上

# SMKL活用事例(設備設計者その1)

・SMKLでお客様工場のIoT化の成熟度レベルを評価し、設備改善の方向性の検討が可能

どうやって  
設備の改善を  
しよう?

SMKLで現状設備の  
IoT化を評価し、  
次のレベルへ向けて  
設備を改善しよう!



SMKL

SMKL(Smart Manufacturing Kaizen Level)				
IoT3d	見える化 (改善)			
IoT3b	見える化 (分析)			
IoT3a	見える化 (可視化)			
IoT3e	データ収集			
見える化 IoT3c	設備・作業者	IoT		
見える化 IoT3d		IoT3d	IoT3e	



工場設備のIoT活用による  
継続的な改善活動

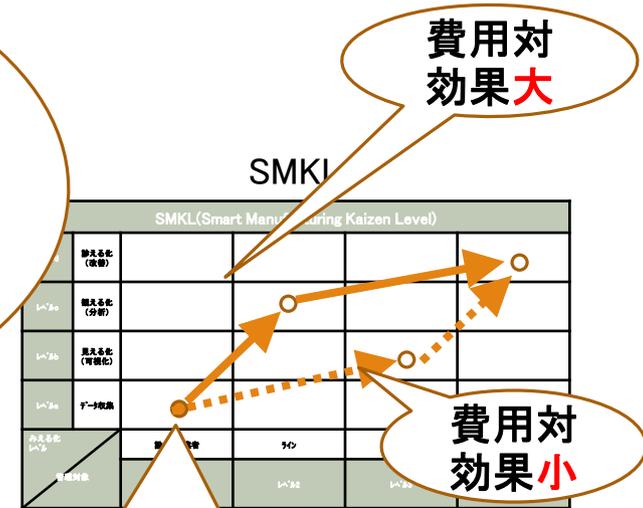
# SMKL活用事例(工場経営者)

- ・重要経営管理指標のKPIに基づいたSMKLで、お客様工場のIoT成熟度レベルを評価し費用対効果の高い設備からIoT化し、将来的に収益の高いスマート工場を実現

どうやって  
会社の収益を上げよう？  
一気にIoT化するには費用  
がかかりそうだし、...



KPIに基づいた  
SMKLの見える化で  
費用対効果を考慮しながら  
工場を改善し、  
将来的にスマート工場を実  
現して、  
収益を上げよう！



KPI国際標準: ISO22400

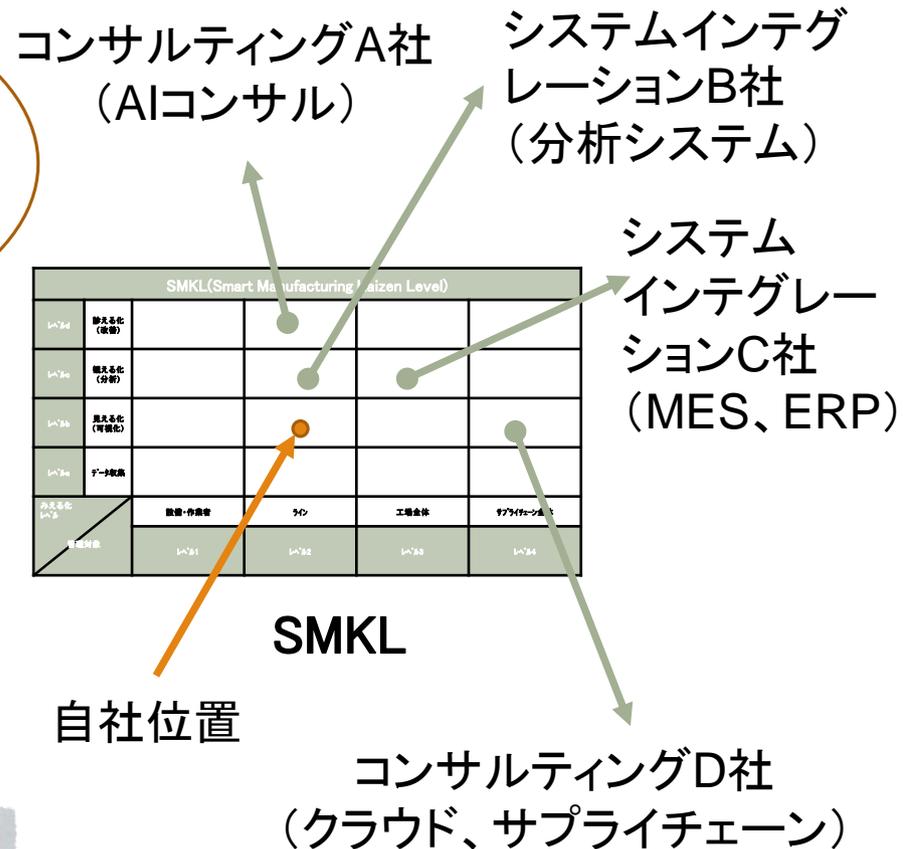
設備総合稼働率  
品質率  
総合エネルギー消費量  
設備平均故障間隔.....

費用対  
効果大

費用対  
効果小

# SMKL活用事例(設備設計者その2)

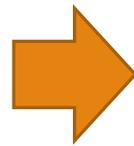
・お客様のIoT成熟度レベルに合った、IoT化事例を検索し、請負可能なコンサルティングや、システムインテグレータ(SI)を紹介



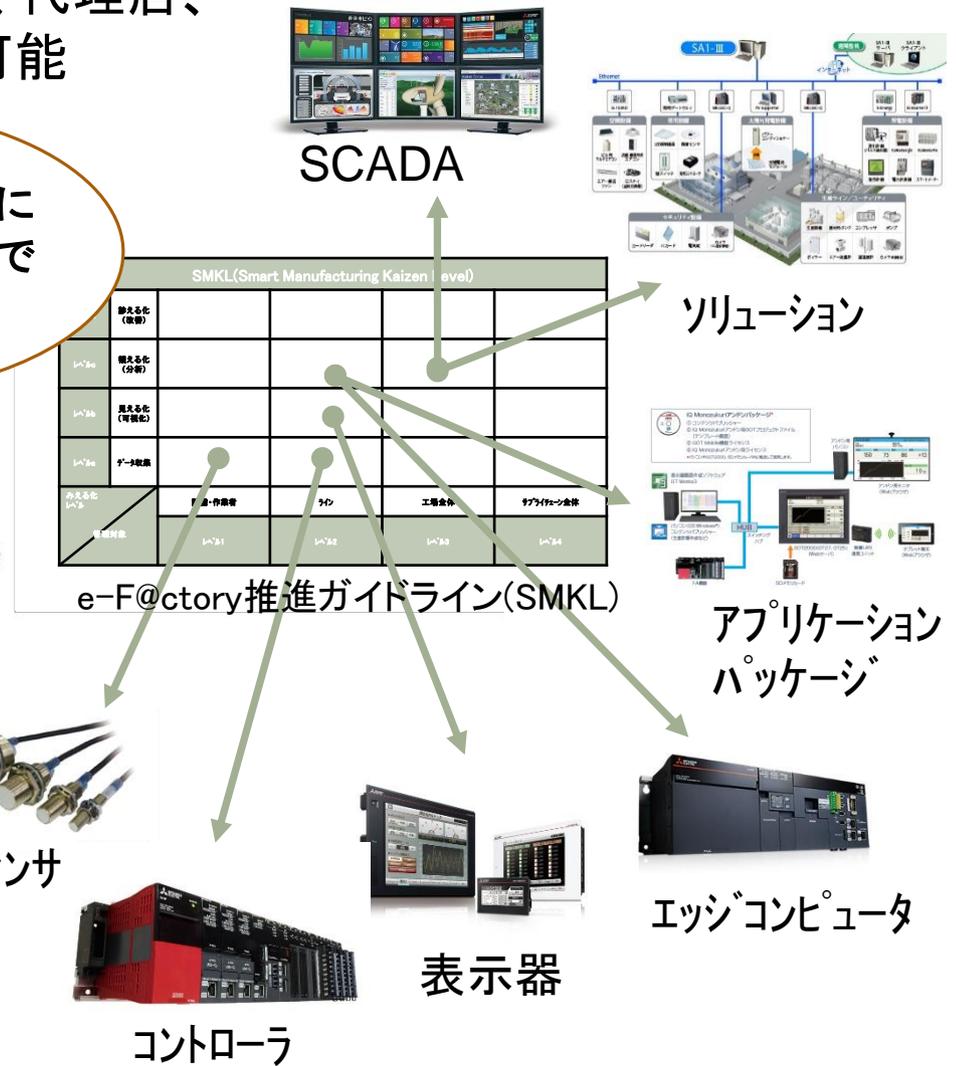
# SMKL活用事例(営業マン)

・お客様のIoT化の成熟度レベルに合わせて、代理店、販売店によるIoT製品販売への商談活用が可能

IoT製品って  
どうやって売ろ  
う?

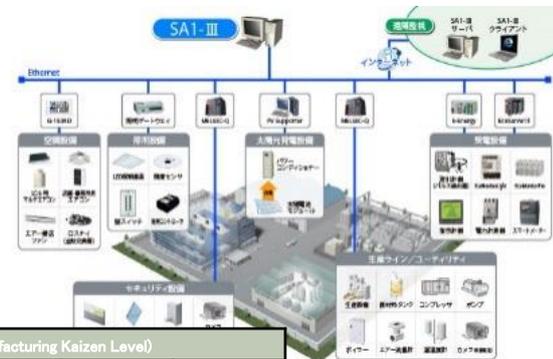


この製品ならお客様に  
合った“見える化”がで  
きます



# SMKL活用事例(製品設計者)

・お客様のIoT成熟度レベルに合った、機能や製品、ソリューションを開発 & 提供可能



SMKL(Smart Manufacturing Kaizen Level)

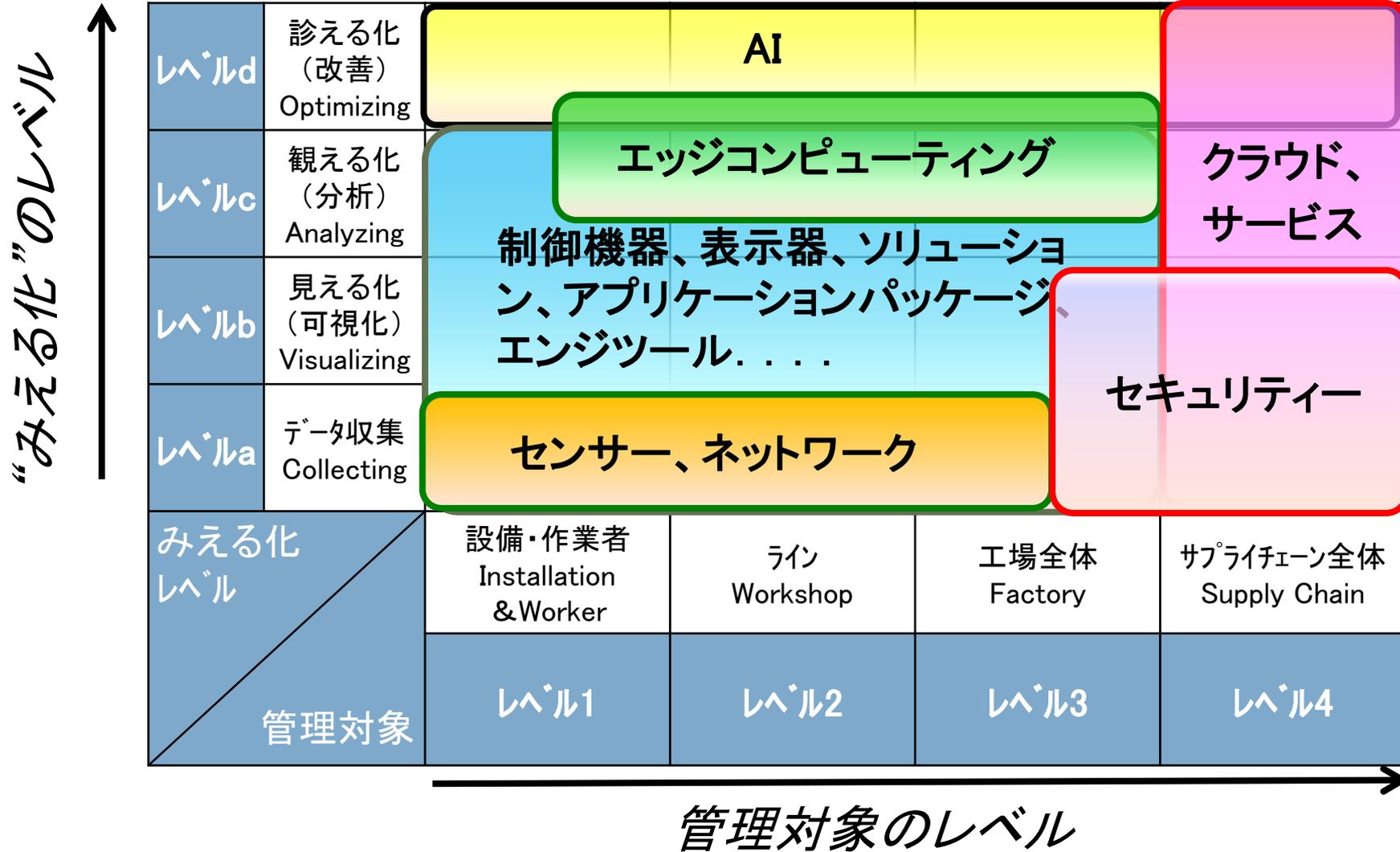
見える化 (分類)				
見える化 (等価化)				
データ収集				
見える化	設備・作業者	90%	工場全体	97%以上全体
	I-V31	I-V32	I-V33	I-V34

ソリューションA  
ソリューションB

SMKL  
アプリケーションパッケージB  
アプリケーションパッケージA

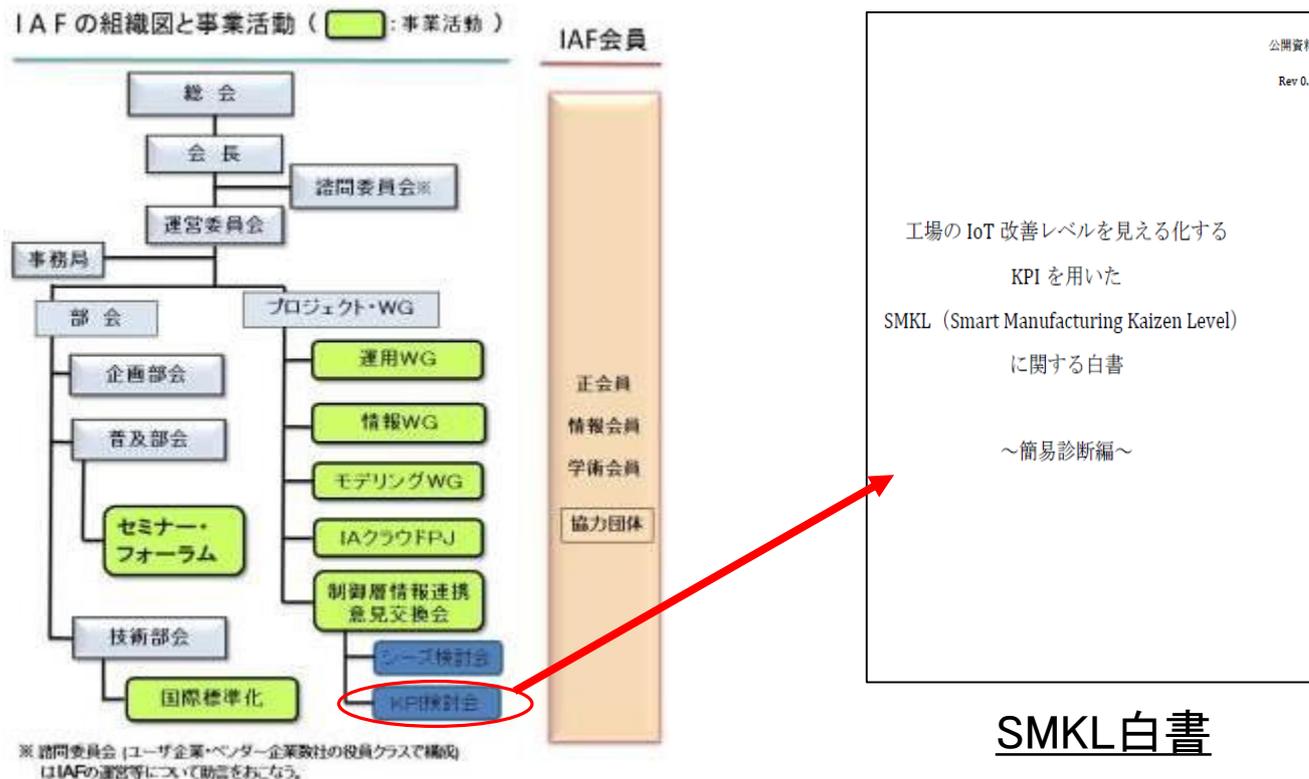


# SMKL技術マップ



# SMKLのIAFからの公開について

- ◆ IAF (Industrial Automation Forum) のKPI検討会で KPIに基づいたSMKLによる工場の見える化/IoT化の評価方法の白書を審議し発行予定。  
(提案:2018/11済、現在審議中、Web公開予定:2019年度中)

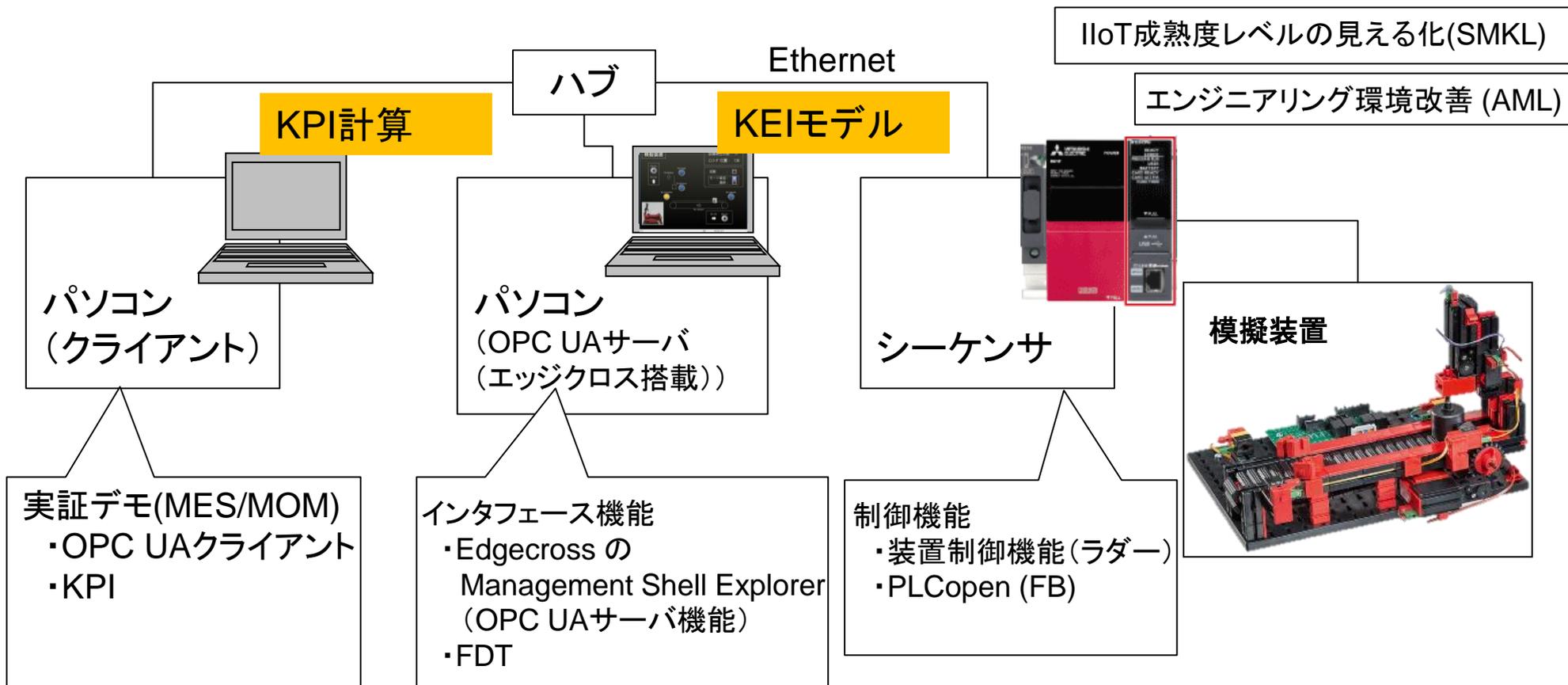


# IIFES出展について

- ◆ IAFで進めているモデルベースエンジニアリングを訴求する
  - KPI活用で効率的で正確な事業経営が可能になる
  - 日本の改善は相対的かつ連続的な価値向上に対し、欧米で採用されている絶対的かつ非連続の価値向上の方法を訴求する
- ◆ KPIを活用したIAF会員勧誘と会員企業のビジネス支援を行う
- ◆ KEIモデル活用(SMKL含)のプロモーションを行う。またご協力頂けるユーザ企業を探す。
- ◆ OPC, PLCopen, FDTの協業をアピールする。標準化技術の統合でエンジニアリング効率が向上し、エンドユーザのモノづくりが向上するイメージを訴求する
- ◆ IIFES展示をベースにCLiCとエッジクロス連携を検討していく
  - エッジクロスのOPC UAサーバ連携を利用

# IIFESデモシステム構成

- ◆ IAFで進めているモデルベースエンジニアリングを訴求する
- ◆ KPIのデモストレーションを行う
- ◆ OPC UAサーバ(エッジクロス)を活用し、KEIモデルによりKPIを算出
- ◆ OPC , PLCopen (FB), FDT, AML,の標準化技術の連携を行う



# 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				
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	管理対象	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
		レベル1	レベル2	レベル3	レベル4

以上

Industrial Automation Forum(IAF)  
制御層情報連携意見交換会(CLiC)

# 補足1：製品説明書管理アプリ(トリセツ工場版)による製品管理とSMKLについて

製品説明書管理アプリ(トリセツ工場版※トライグル社様提供)により様々なFA機器の情報(カタログ、説明書、価格、日付け、CADデータ等)をスマートフォンアプリで一元管理。お客様など第三者へ登録リストを提供可能

・FA機器の取扱説明書を一元管理

・製品型番を入力するだけで、説明書や付帯情報が紐付く  
(付帯情報に、  
※SMKL値がある)

トリセツ工場版



型番を入力するだけで、簡単に機器の登録が完了



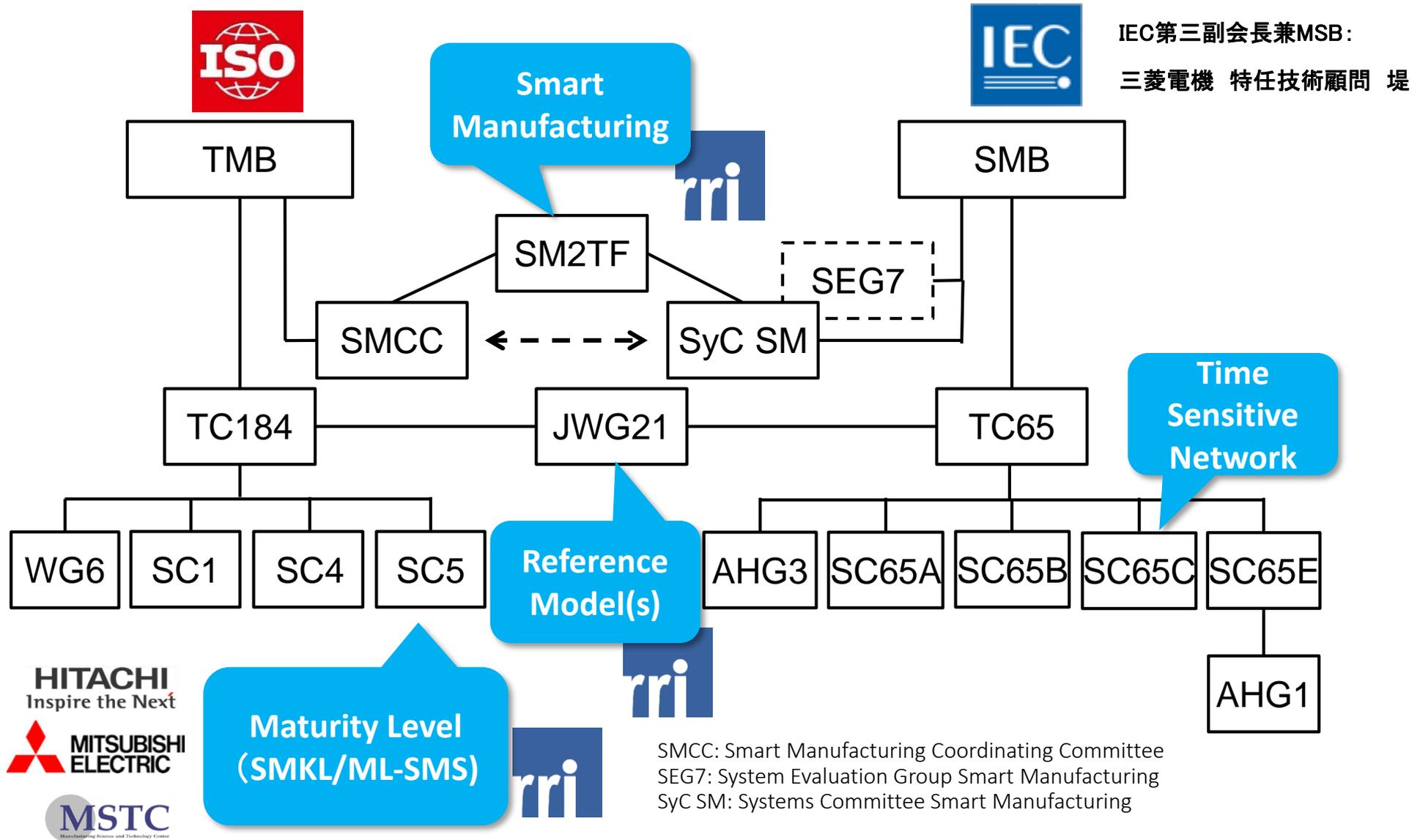
担当するFA機器を客先毎に登録・表示



取扱説明書以外に、販売価格や写真なども登録可能

工場用 製品説明書管理アプリ(トリセツ工場版)

# 補足2: IIoT関連国際標準化状況



2015/11 SMKLの原案となるe-F@ctory ガイドラインを作成・運用開始  
 (三菱電機(株)名古屋製作所)



- 2017/04 企業標準から、一般公開(業界／国際標準)の検討を開始(SMKLと一般呼称化)
- 2017/09 e-F@ctoryパートナーのスキルアップWGでSMKLを説明
- 2017/10 e-F@ctoryパートナー企業(13社)とSMKL検討会を開始(隔月実施'18年迄)
- 2018/02 ロボット革命イニシアティブ協議会(RRI)WG1/標準化AGでSMKLを報告  
 →日立製作所と共同で、国際標準化(Technical Report)を検討開始(事務局MSTC)
- 2018/09 IVI研究分科会のKPI検討WGへ、KPIとSMKLの関係性の説明を実施
- 2018/11 SMKLデファクト化の為、IAFへSMKL白書発行を提案し検討会を開始(3回実施)  
 →2019年度中に IAFからSMKL白書の発行を計画中
- 2019/04 ISO/TC184国内委員会へ提案し承認(国際提案化中、審議は1～3年以内を想定)