



IAFフォーラム2018

IAF_CLiC K P I 分科会:

KPI分科会の活動内容と今後の方向性

CLiC : Control Layer Information al Cooperation (制御層情報連携意見交換会)

2018年10月16日

植田 信夫 (株式会社 立花エレテック)

◆活動方針

- 制御層における情報連携の有効性の確認
- 新規技術項目の創出と標準化の提案

◆CLiCの構成

□ [KPI分科会]

- ✓ KPIに関するアセットオーナー運用、システム構築支援に関して検討
- ✓ 実際の工場あるいは仮想ファブによる実証実験の検討
- ✓ OPCマーケットチームとの連携

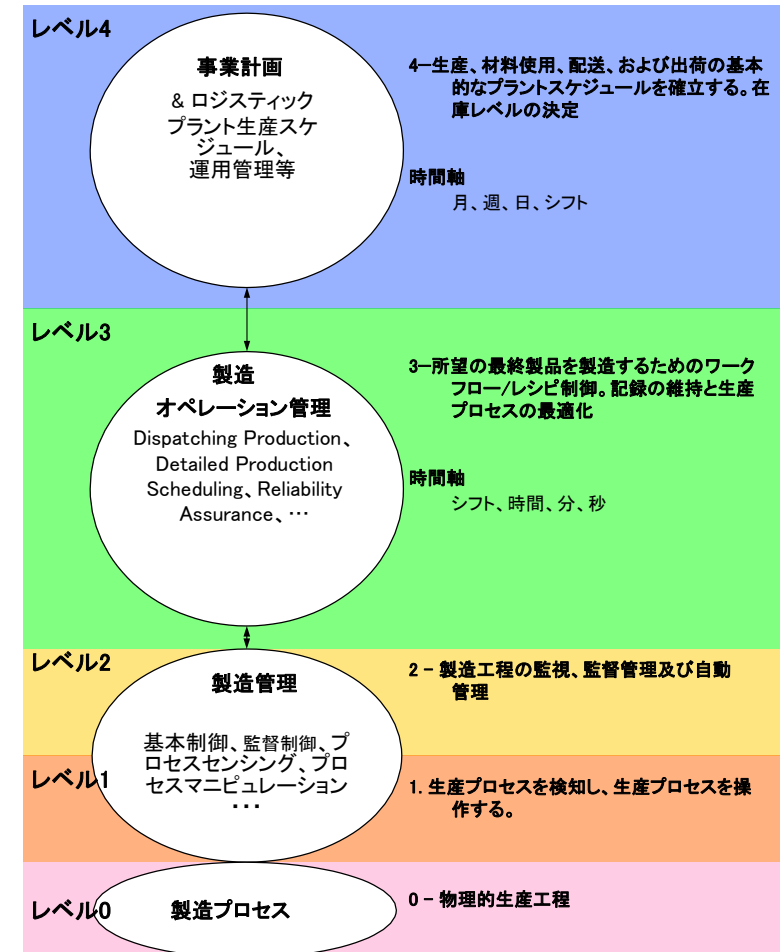
□ [シーズ分科会]

- ✓ ユースケースに対する各団体仕様の活用検討と関係技術のスタディ（他の仕様も含め）
- ✓ 日本の標準化団体の国際的なプレゼンスの向上
- ✓ 所属団体： 日本OPC協議会 , PLCopen Japan, FDTグループ日本支部

KPI分科会：具体的な目標

□ Goal

MESやERPなどのISA-95(ISO/IEC62264)で定義されたレベル3以上の上位のシステムにおいて、上位から下位までのレベル間の情報ギャップが少なく、精度の良いKPI(ISO22400)を用いた生産システムを構築する。



ISA-95で定義された5つの事業活動レベル

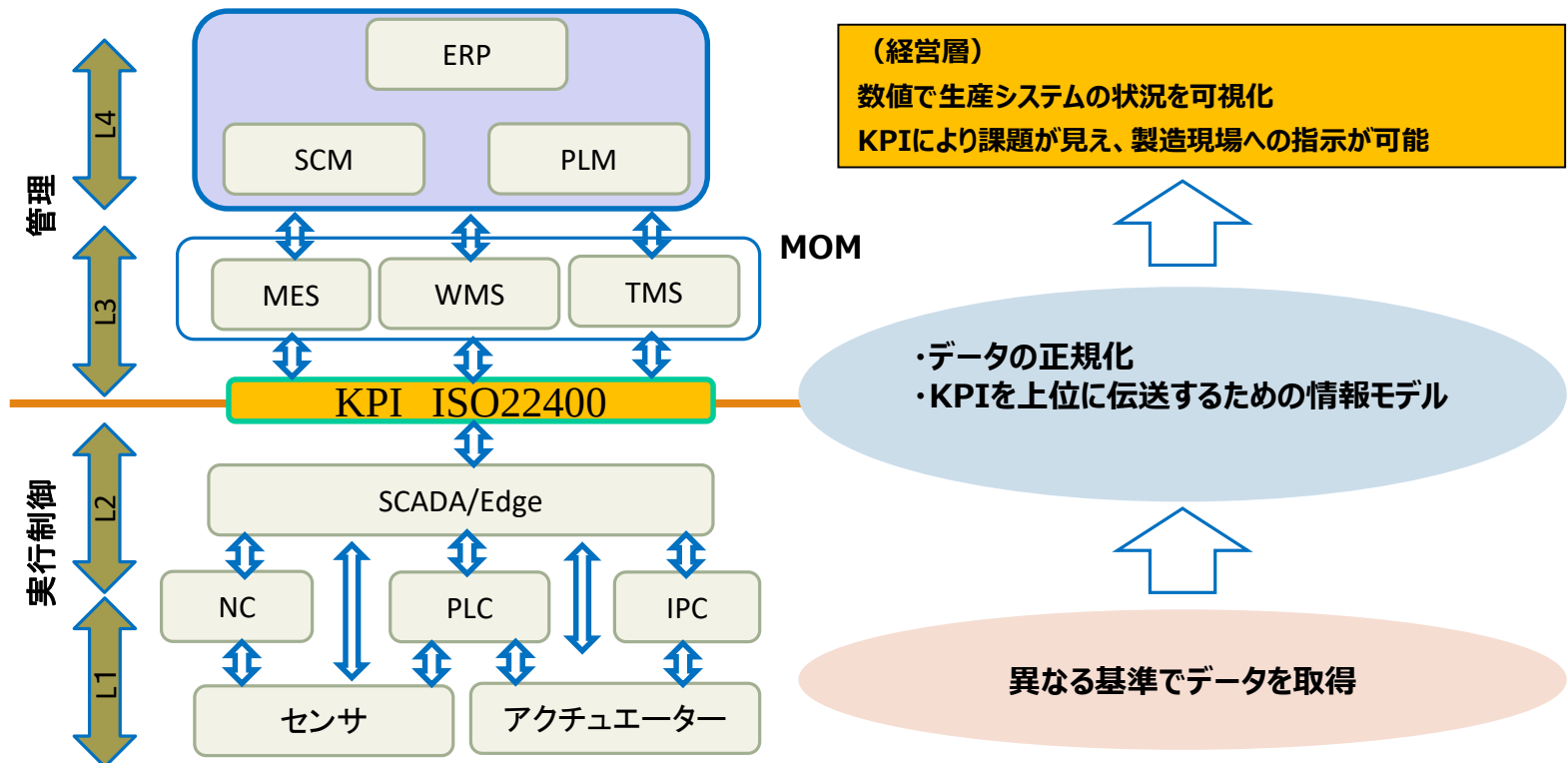
KPI分科会：意義

□ KPI (ISO22400)を用いる意義

経営的な情報と生産システムの現場との情報を統合的に可視化する。

現状では、各企業や工場ごとあるいは設備/装置・ロボットごとに異なる基準でデータを取得しているため、それぞれのデータを比較し、経営判断や改善効果の評価ができない状況にある。

KPIを用いて生産システムの生産性指標を標準化し、ベンチマークを可能にすることで、MES領域での品質性、安全性、設備稼働率などを数値化して管理できるようになる。



KPI分科会：昨年度の活動内容(1)

◆ ホワイトペーパー

- IAFホワイトペーパー「KPIインフォメーションモデル規定に関する白書
－ 生産システムへのKPI(ISO22400)適用検討 －

◆ 学会発表

- 第5回計測自動制御学会 制御部門マルチシンポジウム

「KPI Element Information Model(KEI Model)構築による生産システムのKPI評価と国際標準規格(OPC UA,FDT,PLCOpen及びAutomationML)を活用したKPI評価システムの構築

講演日：2018年3月9日（金）

講演場所：東京都市大学

◆ 専門紙掲載

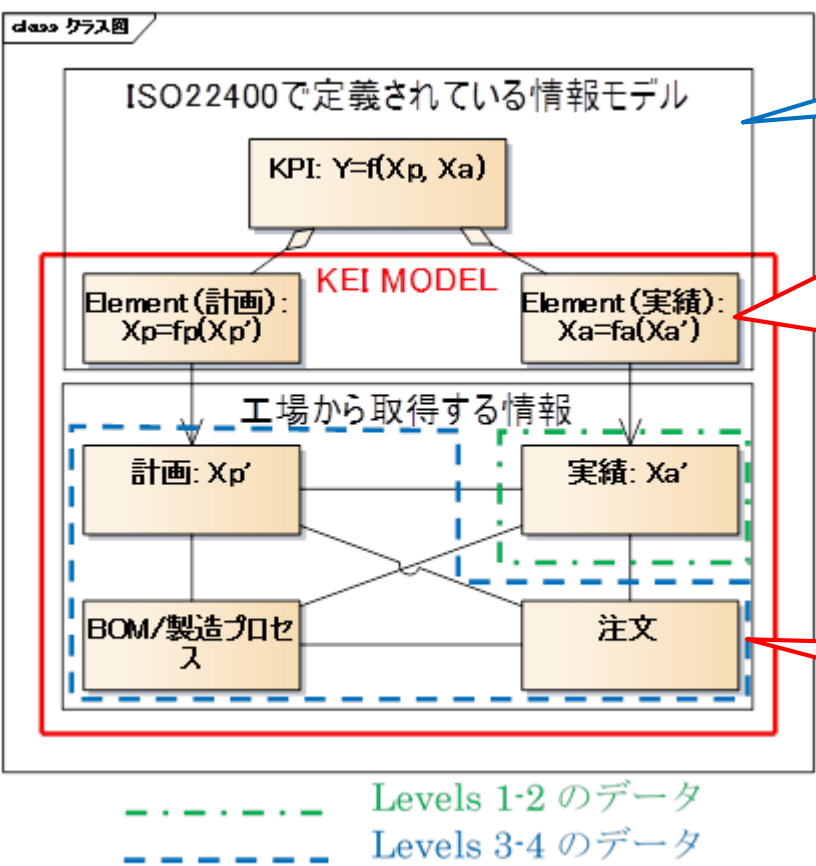
- 計測と制御 第42巻第1号 「KEI MODELによる生産システムへのKPI適用と国際標準を活用したシステム構築の提案」



KPI検討分科会: 昨年度の活動内容(2)

KPIインフォメーションモデル (KEI Model)構築による生産システムのKPI評価と国際標準規格 (OPC UA, FDT, PLCopen及びAutomationML) を活用したKPI評価システムの構築

KEI Modelは、Level1-2の情報モデルとKPIのElementとの関係性を表す。



ISO22400に定義
Ex) Worker Efficiency = APWT / APAT

Elements の定義はISO22400に規定されていない

APWTとAPAT 定義の例

APAT	Time1	Time2
APWT	Time3	Time4 No work time

Time1 = “始業時のタイムカード時刻” (4)
Time2 = “就業時のタイムカード時刻” (5)
Time3 = “価値を生む作業を開始した時刻” (6)
Time4 = “価値を生む作業を終了した時刻” (7)

データは工場に存在する。
どのデータを使えばよいか規定されていない



IAF KPI検討分科会: 昨年度の活動内容(3)

ISO22400では式（１）のようにKPIとそれを構成するElementを規定している。

$$\text{KPI : } Y = f(X_p, X_a) \tag{1}$$

しかし、Elementと工場に実際に存在する計画データや実績データとの関係が式(2)のように規定されていない。

$$\text{Element : } X_p = f'_p(X'_p), X_a = f'_a(X'_a) \tag{2}$$

f, f'_p, f'_a は関数
 X'_p, X'_a は変数

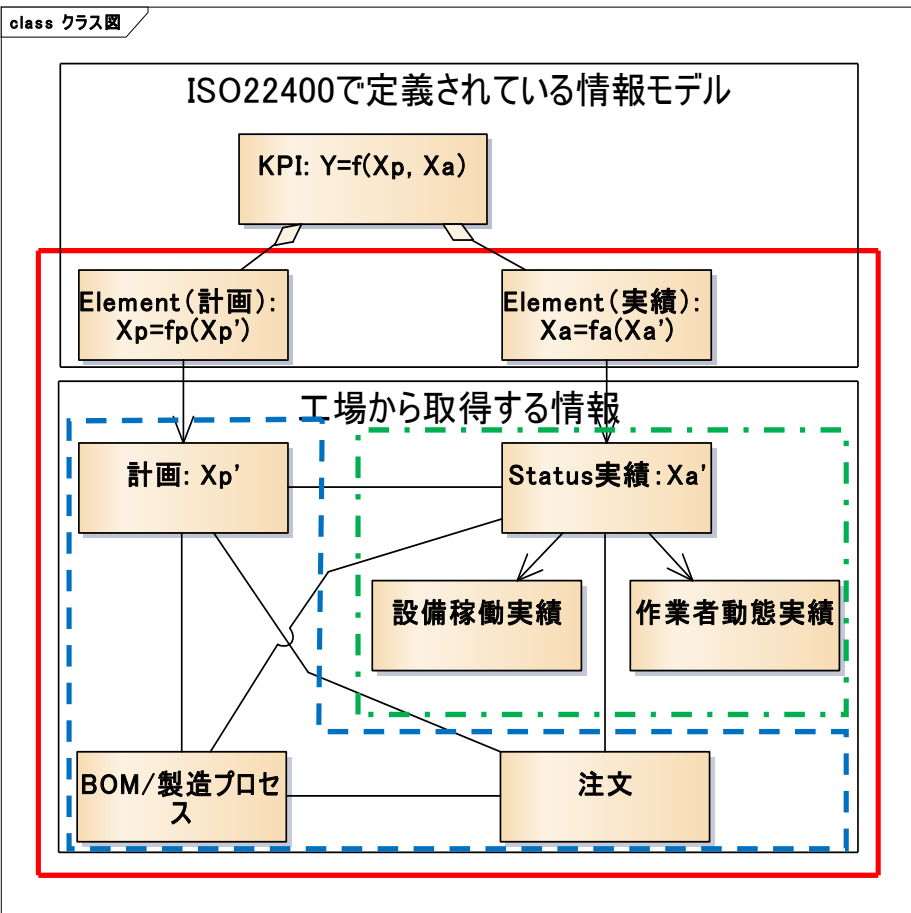
式(2)の関数はISO22400の定義から規定される【前ページの例では Worker Efficiency=APWT/APAT】が、変数についてはElementの定義からどのデータを選択し、どのような求め方をするのか規定しなければならない。

昨年度の活動では、例えばOEE（総合設備効率）において、

$$\text{Status} = \sum (\text{特定状態を続けた時間})$$

特定状態の例 ; チョコ停、待ち、手直し、段取

を定義し、これを変数として求める提案を行った。



KPI:OEEを求める場合のKEI MODEL



KPI検討分科会:本年度の活動(1)

□KEI Modelを用いて実際の工場でKPIを測定する。

課題1. 実際の工場で必要とされるKPIを決め、そのElementを求めるための変数を定義し、KEI Modelを構築する必要がある。

課題2. 標準規格を使ってKPIを測定するにはどうすればよいか？
OPC UAで可能か？



KPI検討分科会:本年度の活動(2)

IAFでは2015年に国際標準規格を使ってKPIを求める提案を行っている。

ISO22400:MES領域のKPI標準 ISA-95 L3が対象

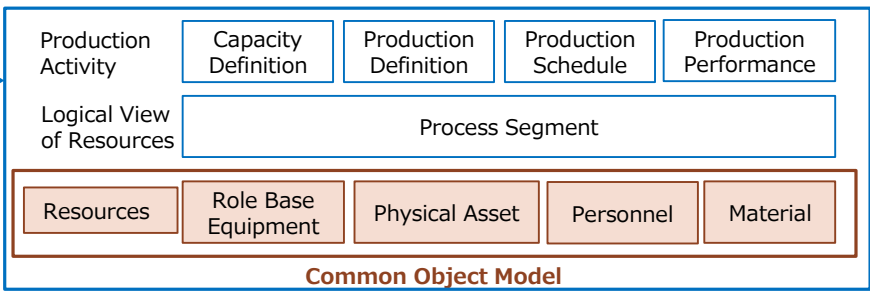
Efficiency indicators	9
Quality indicators	9
Capacity index	4
Environmental indicators	4
Inventory management indicators	6
Maintenance indicators	3

OPC UA for ISA-95:ISA-95 Part2のコモンオブジェクトモデル に従った情報モデルを定義 ISA-95 Part1,2及びB2MMLを参照

- Personnel
- Equipment
- Physical Asset
- Material

OPC UA for ISA-95で定義されているオブジェクト

ISA-95:経営システムと製造管理システム間のI/F標準



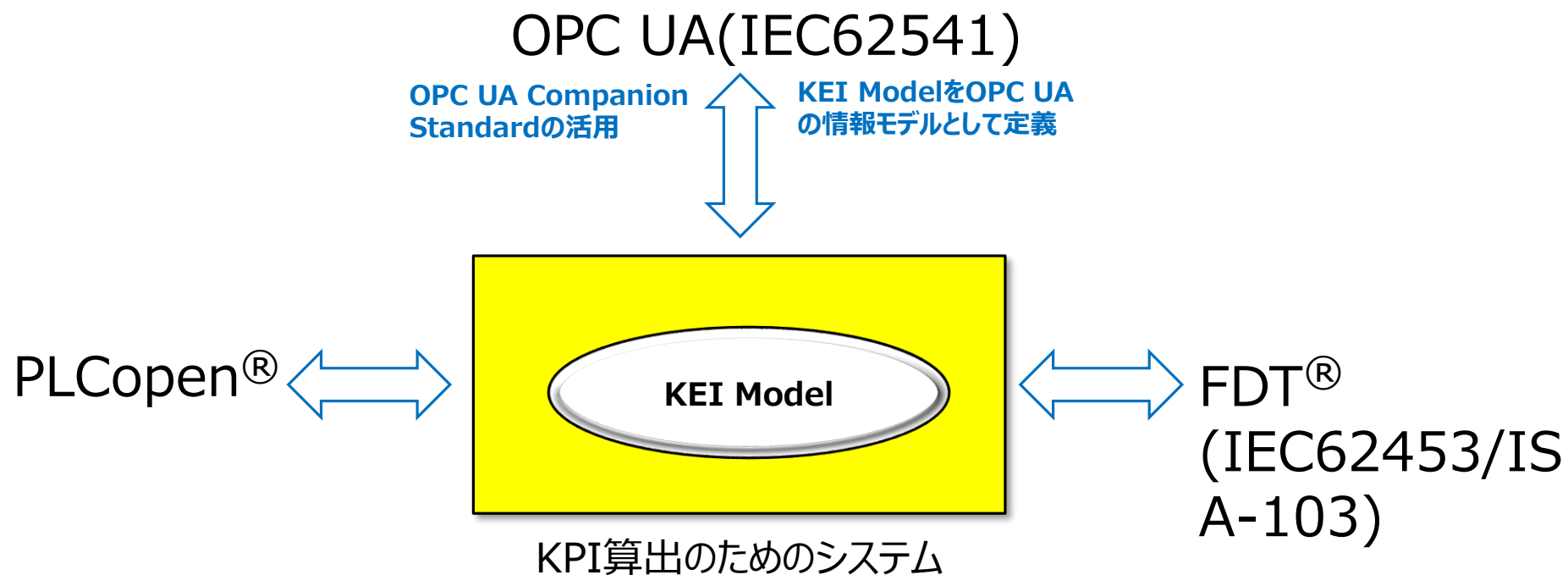
- Part1 : モデルと用語
- Part2 : Object Modelと属性も定義
- Part3 : MOMのActivity Model
- Part4 : MOMのObject Modelと属性の定義

B2MML:ISA-95で定義されたコンテンツを交換するためのデファクトスタンダード



国際標準規格団体日本支部様との連携

□実装と伝達手段は国際標準化技術を用いて効率的に実現することが望ましい。



この後、各団体様よりご講演をしていただきます。

◆ ありがとうございます