

国際標準化特別講演会 – 第2回SMART 規格

# 規格利用者と規格開発者へのインパクト

国際標準化コンサルタント  
IEC/SMB/SG12 国際エキスパート  
出町 公二

# 自己紹介 国際標準化コンサルタント



産業技術総合研究所 標準化推進室 招聘研究員



横河電機(株) 標準化戦略室 契約社員



日本認証(株) 標準化主任研究員



TC65, SyC SM, TC1  
SC65A 国際議長  
TC65/WG20 コンベナ



JTC1/SC41



ISO TC184

## 産業オートメーション関係の国際標準化

# 内容

- 標準規格の役割
- 世の中の変化
- 標準規格への新たな要請
- 新しい標準規格
- 新しい標準規格のインパクト
- 新しい標準規格の開発

話の流れで順番が前後します。

# いきなりの質問

## • Short AAA shall BBB.

「何々（形容詞）」なAAAは、  
BBB（動詞）しなければならない。

- この英文を見て、あなたは、“short”の意味をどのように受け取りましたか？
- 「短い」と受け取った人は、YESを
- それ以外の意味に受け取った人は、NOを
  - 投票システムを使って、投票してください。

# (国際)標準規格の役割

- 標準規格の役割の本質は、**異文化組織間の相互運用の実現**。つまり：

異なった言語や文化を持つ  
複数の組織やそれらの生成物が、  
連携して活動し目的を達成するための  
環境の提供

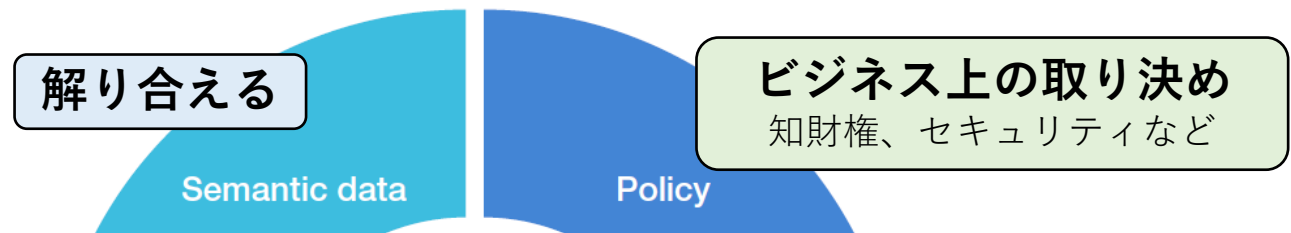
- 例

- 機械：**ネジとナット**：それぞれの異なったメーカー
- 電気：**電源（プラグ、電圧）**：電力会社と使用者、機器メーカー
- 信号：**WiFi無線**：様々な機能の無線機器
- ネットワーク：**IPプロトコル**：様々な上位通信ソフトウェア
- ソフトウェア：**API**：サービスとアプリケーション
- 言語：**HTML**：異なったブラウザとコンテンツ

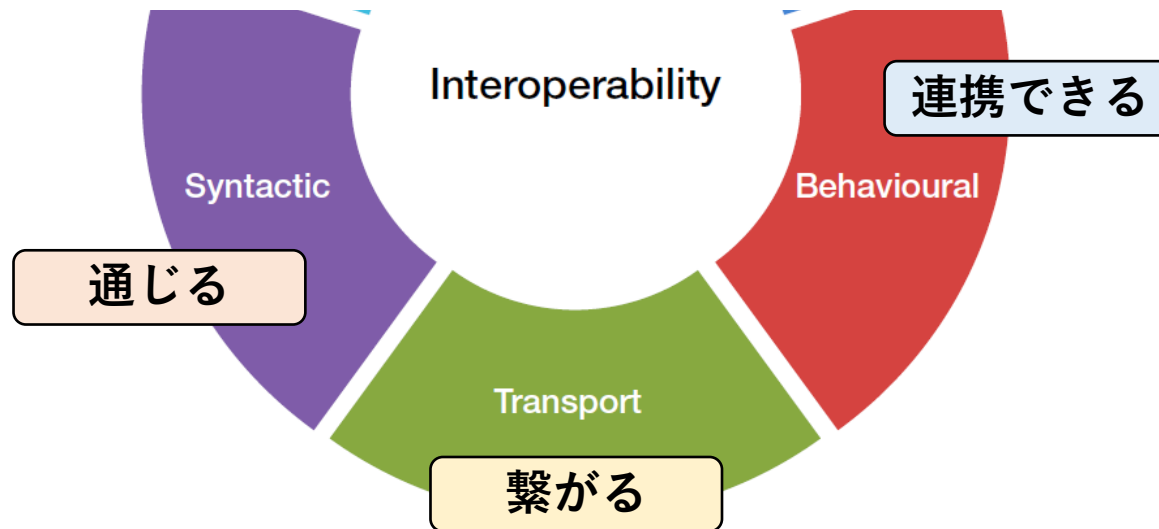
# 相互運用性(インタオペラビリティ)

- 定義

システムが情報を交換して活用できる能力

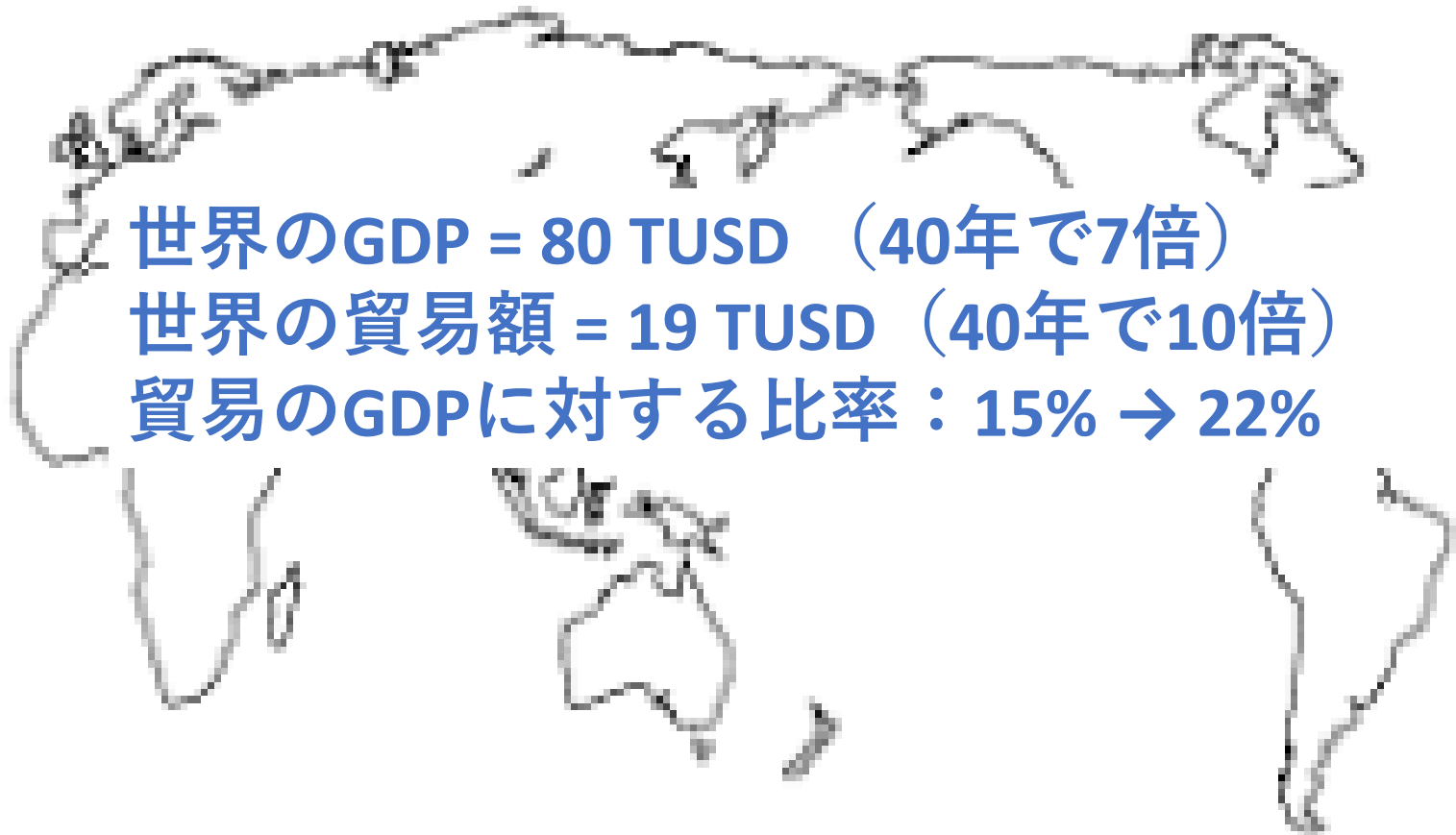


これらを実現することが、標準規格の大きな目的



[ISO/IEC 21823-1](#): - Interoperability for Internet of Things Systems

# 世の中の変化 経済のグローバル化



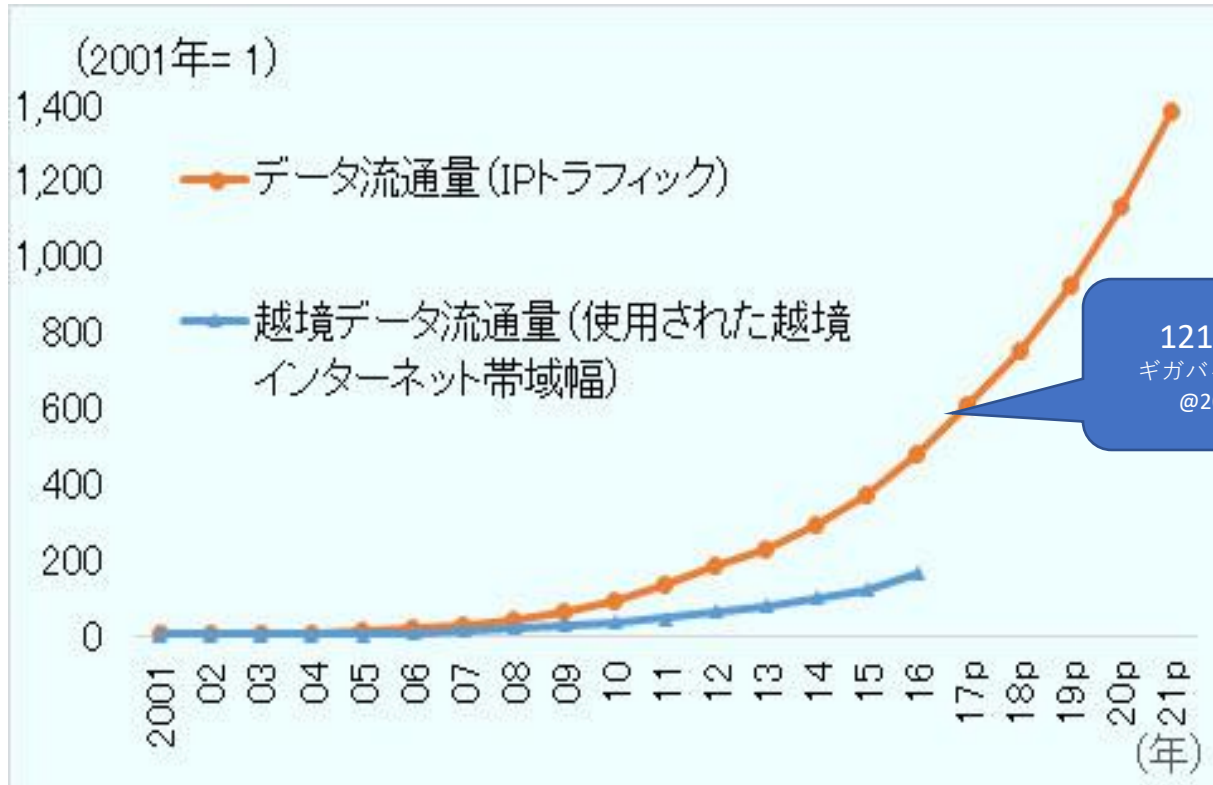
原材料から製品に至るまでに、様々な地域と国を経由する  
**モノのサプライチェーンの量の増大と範囲の拡大**

貿易額 : <https://www.jetro.go.jp/world/statistics/>

GDP : <https://unstats.un.org/unsd/snaama/Basic>

# 世の中の変化 通信技術の進歩

世界のデータ流通量と越境データ流通量 (2001年=1)



<https://www.jetro.go.jp/biz/areareports/2018/380fd5f0d9c4bb4d.html>

20年で1000倍以上の情報を広範囲に伝送することが可能に  
今後も加速度的にデータの流通量が増える

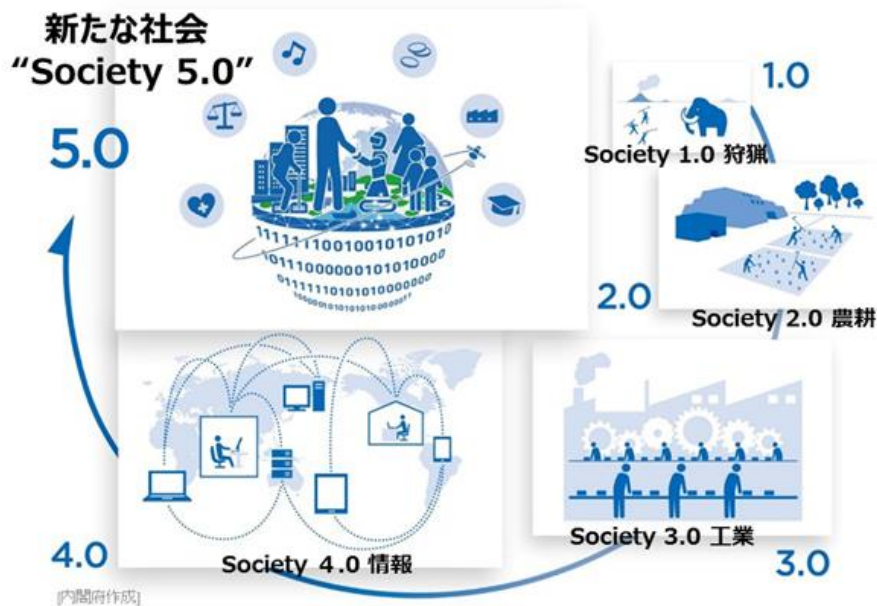


# 新たな要請 想定

- 人によるデータ処理では間に合わない
- コンピュータが理解できる標準規格が必要
- 言語に依存せずに、様々な言語や文化の組織（国家、業界、企業）に適用できるようにする必要がある

# 新たな要請 Society 5.0

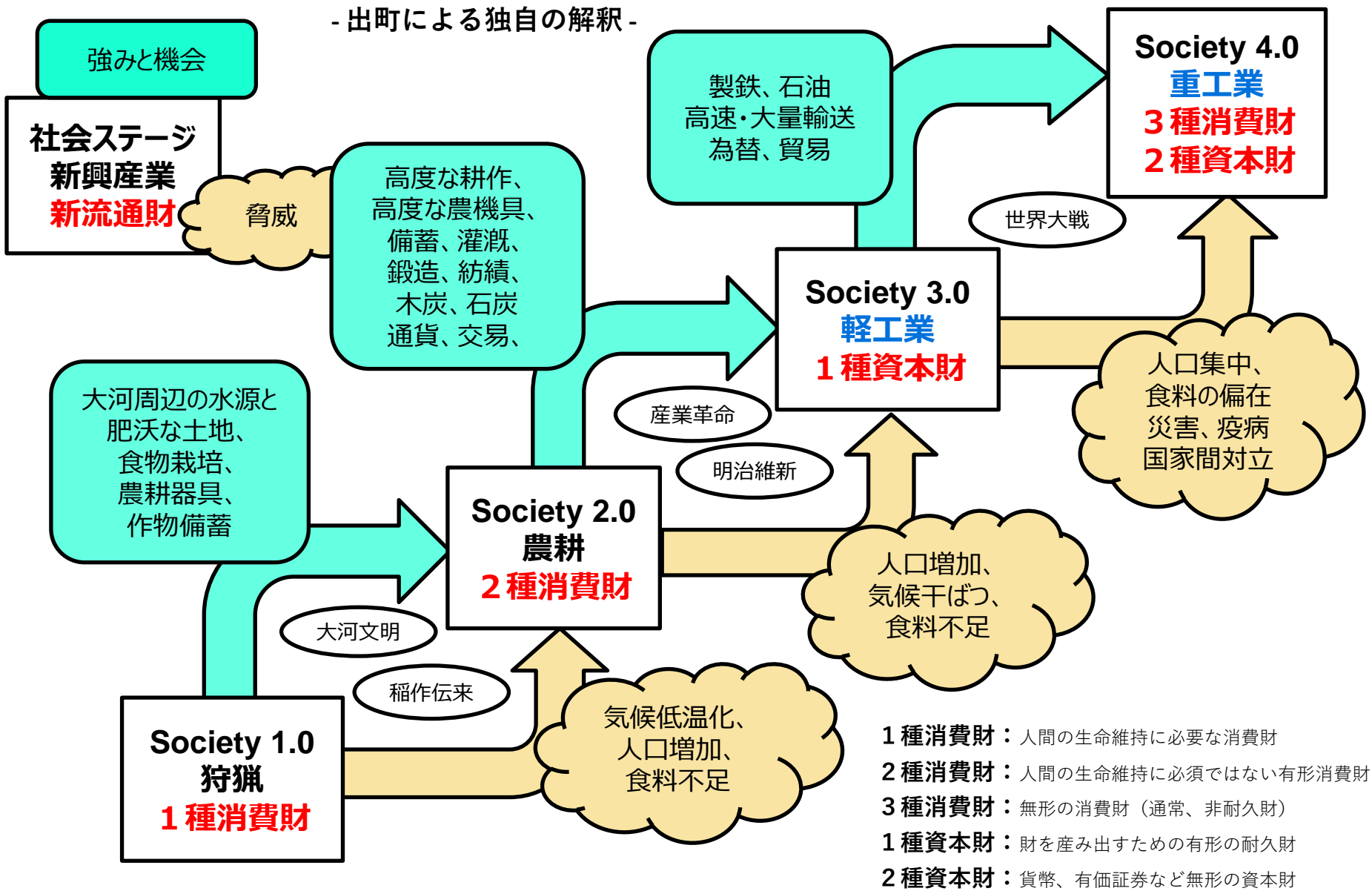
- 第5期科学技術基本計画（2016年）で「**超スマート社会**」として提唱され
- 第6期科学技術イノベーション基本計画（2021年）で「**我が国の未来像**」のコンセプトに



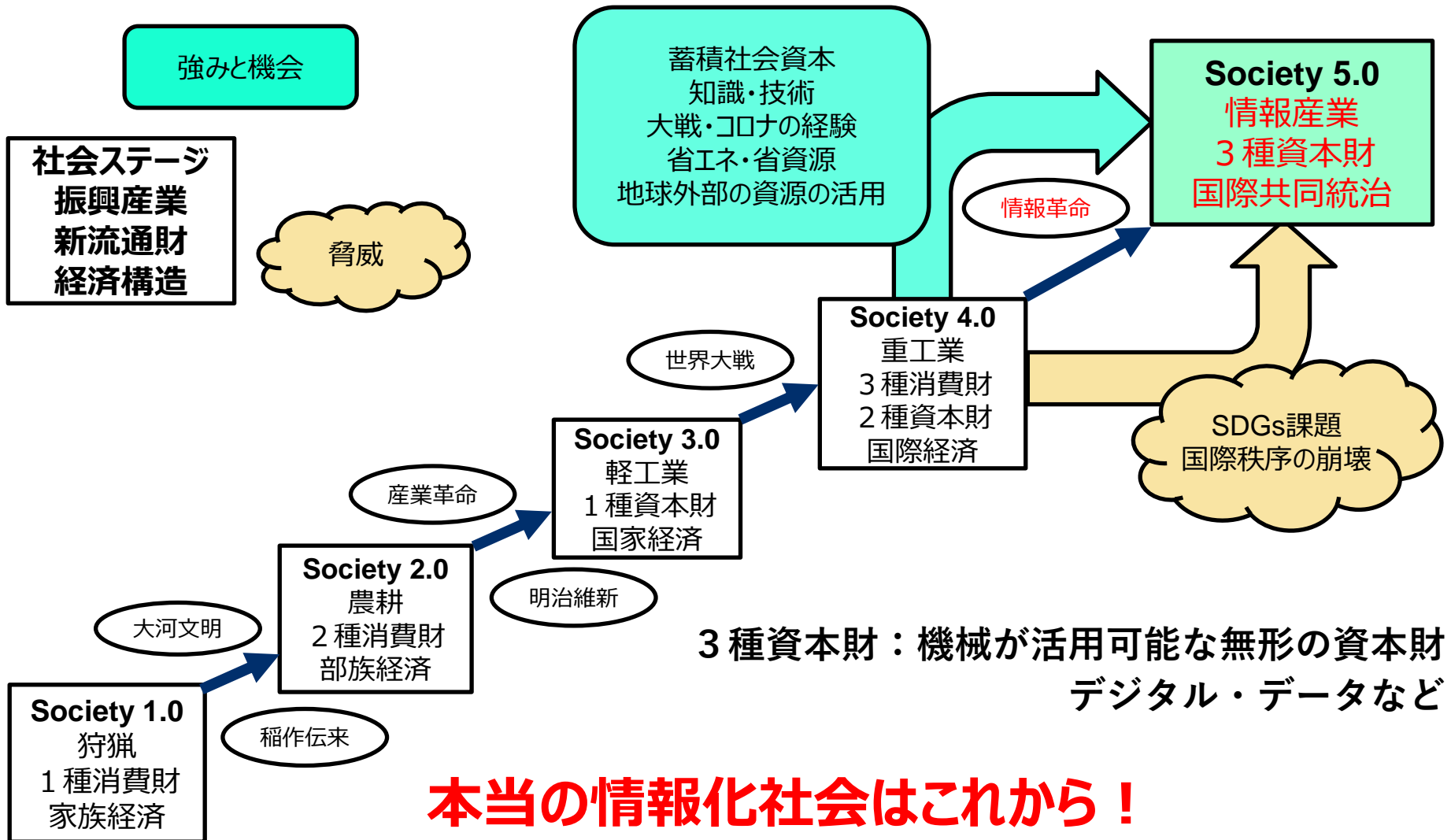
**サイバー空間とフィジカル空間を高度に融合させたシステムにより、  
経済発展と社会的課題の解決を両立する人間中心の社会**

# 新たな要請 Society1.0から4.0への変遷

- 出町による独自の解釈 -

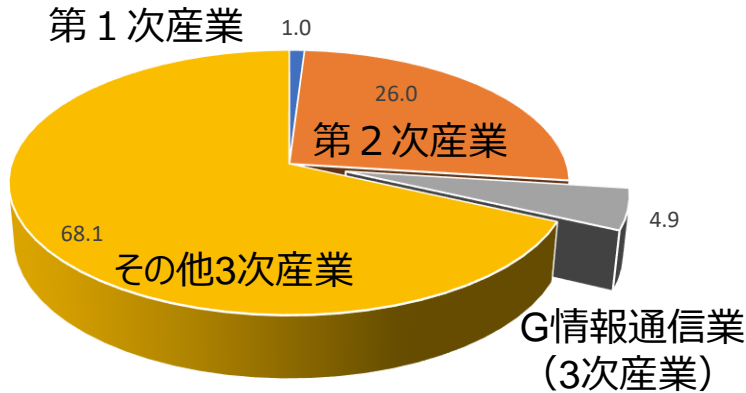


# 新たな要請 Society4.0から5.0へ



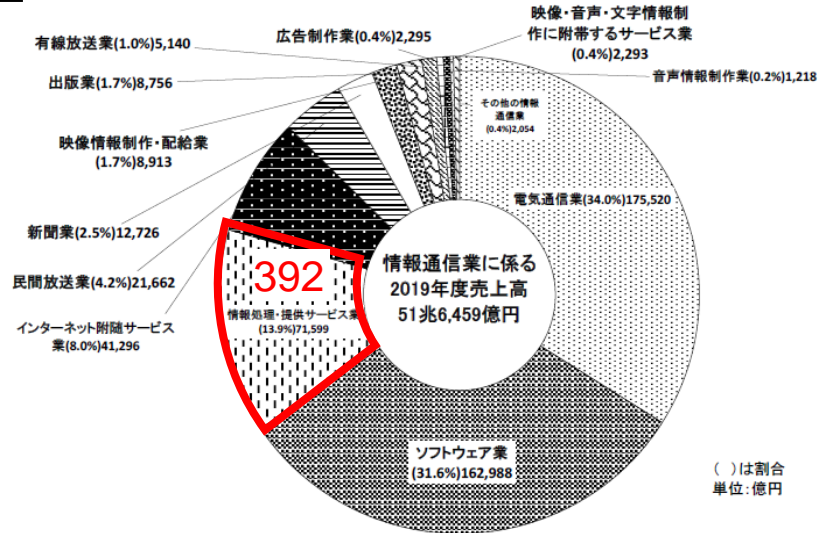
# 新たな要請 我が国の情報産業

## 令和元年



日本全体 = 554兆円

国民経済計算 (GDP統計)



## 情報通信業基本調査

コード	産業分類	兆円
G	情報通信業	51
392	情報処理・提供	7
3922	情報提供サービス	1 >

情報を流通させる産業は存在するが、情報を作り出す産業はほぼ皆無

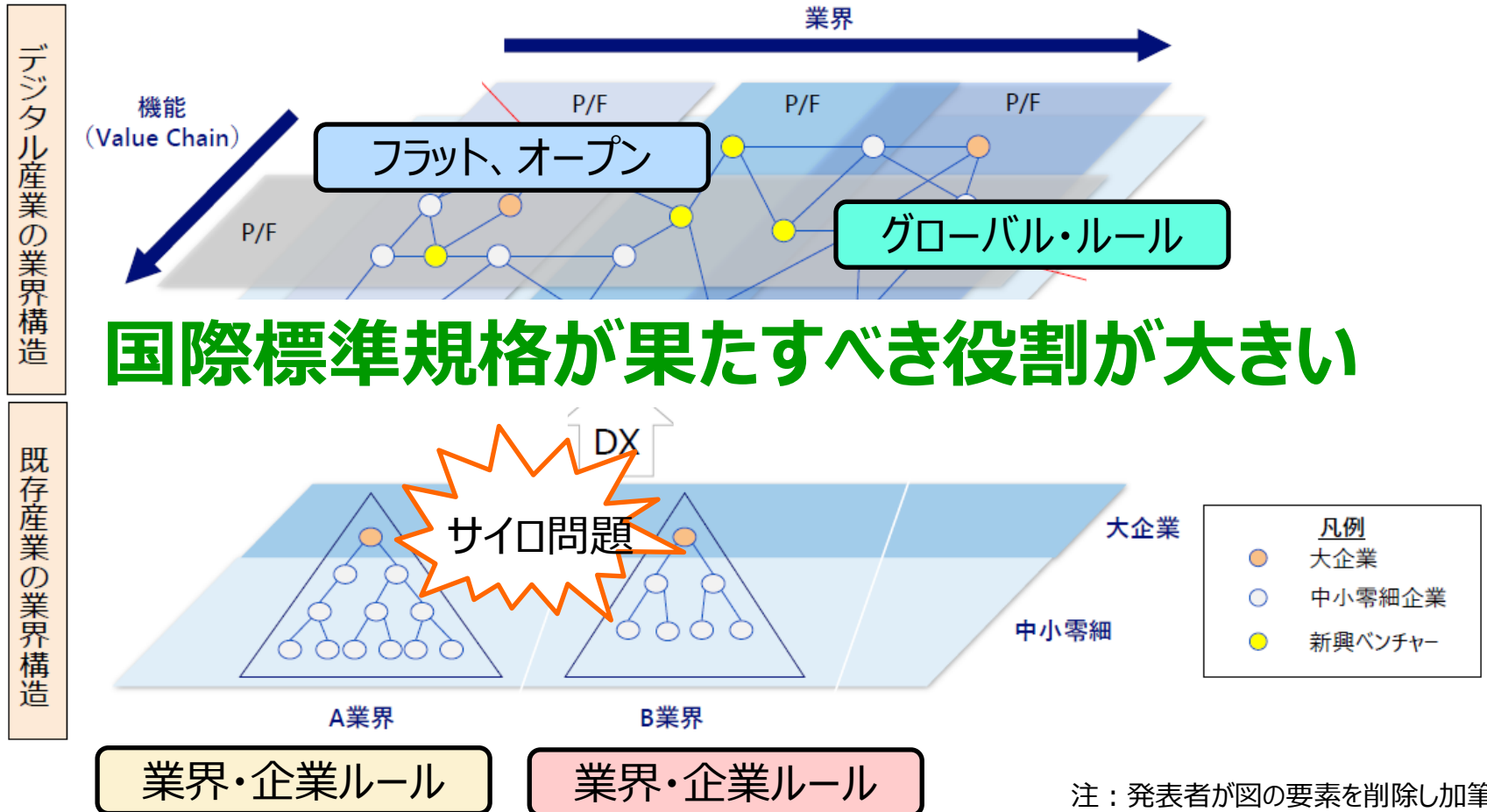
# 新たな要請 Society 5.0の視点

- 地球環境を取り込んだ**地球エコシステム**へ
- 国際貿易市場が**新たな国際市場**に変貌する
  - ◆ 現在の国際通貨、為替などのしくみが崩壊
- **情報・データ**が国際新市場で大量に流通
  - ◆ ビジネスの価値の重心がモノから情報へ移動
- **国際市場への多様な参加**
  - ◆ 個人、中小企業、自治体
- **リモート・ワークと物流システム**の変貌
  - ◆ 人の移動の最小化と物流の最適化
- **国際統治組織**の影響力拡大
  - ◆ 機械可読な国際協定・国際標準

# 世の中の変化 DX レポート2.1

## 産業構造は、

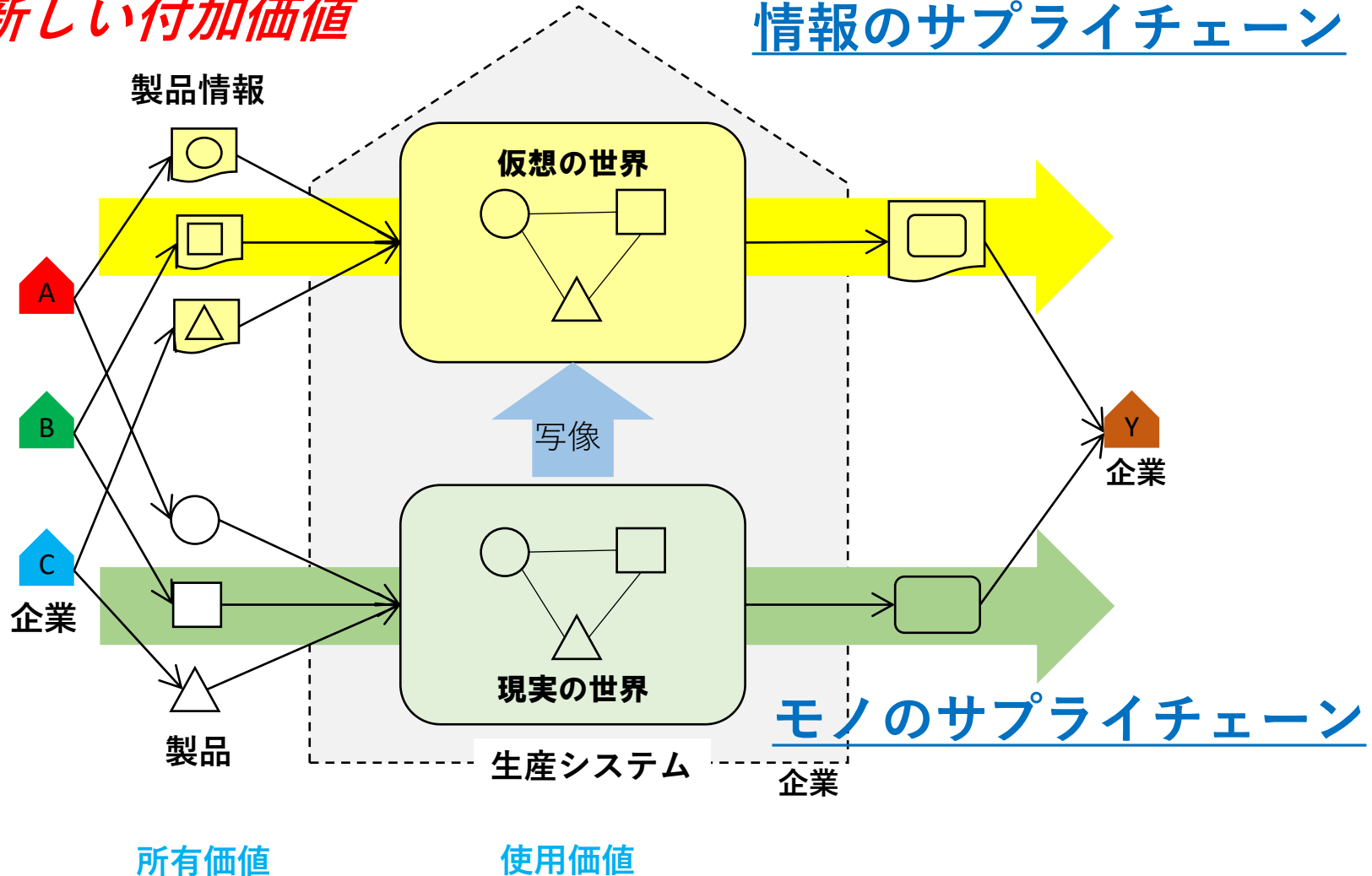
- 市場との対話の中で迅速に変化する必要性や、1社で対応できない多様な価値を結びつける必要性から、固定的ではないネットワーク型の構造となる。



# 世の中の変化 サプライチェーン

新しい付加価値

情報のサプライチェーン



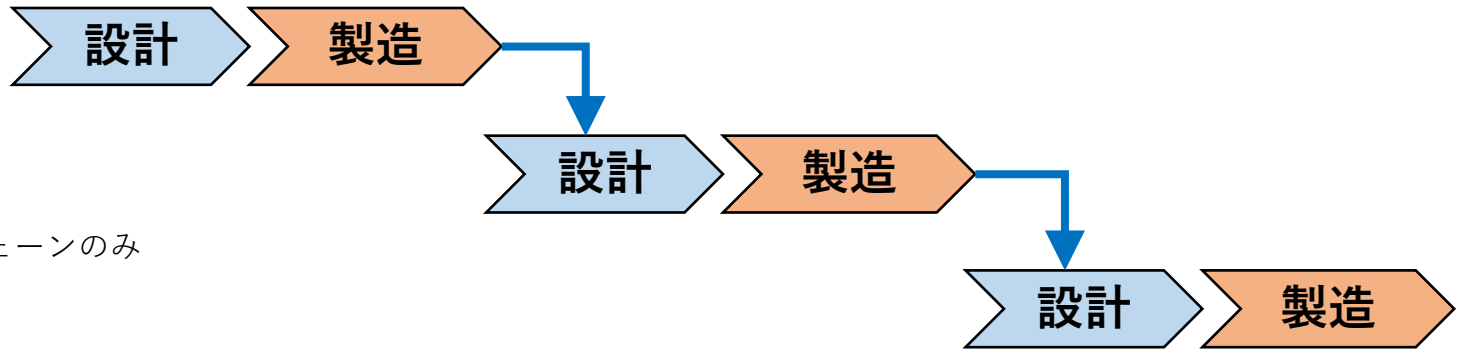


# 世の中の変化 情報がモノより先行

## エンジニアリング / サプライ チェーン

### 従来

モノのサプライチェーンのみ

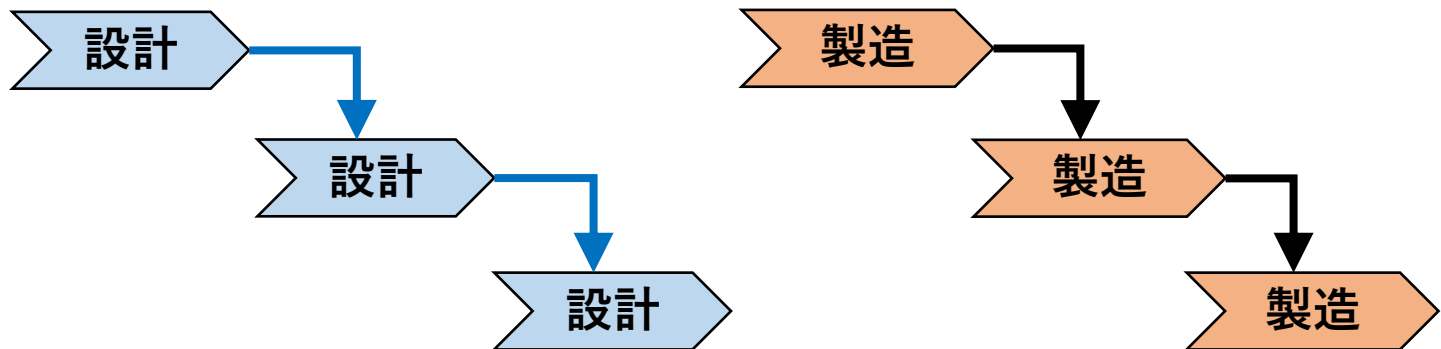


## エンジニアリング チェーン

## サプライ チェーン

### 将来

モノと情報の  
サプライチェーン

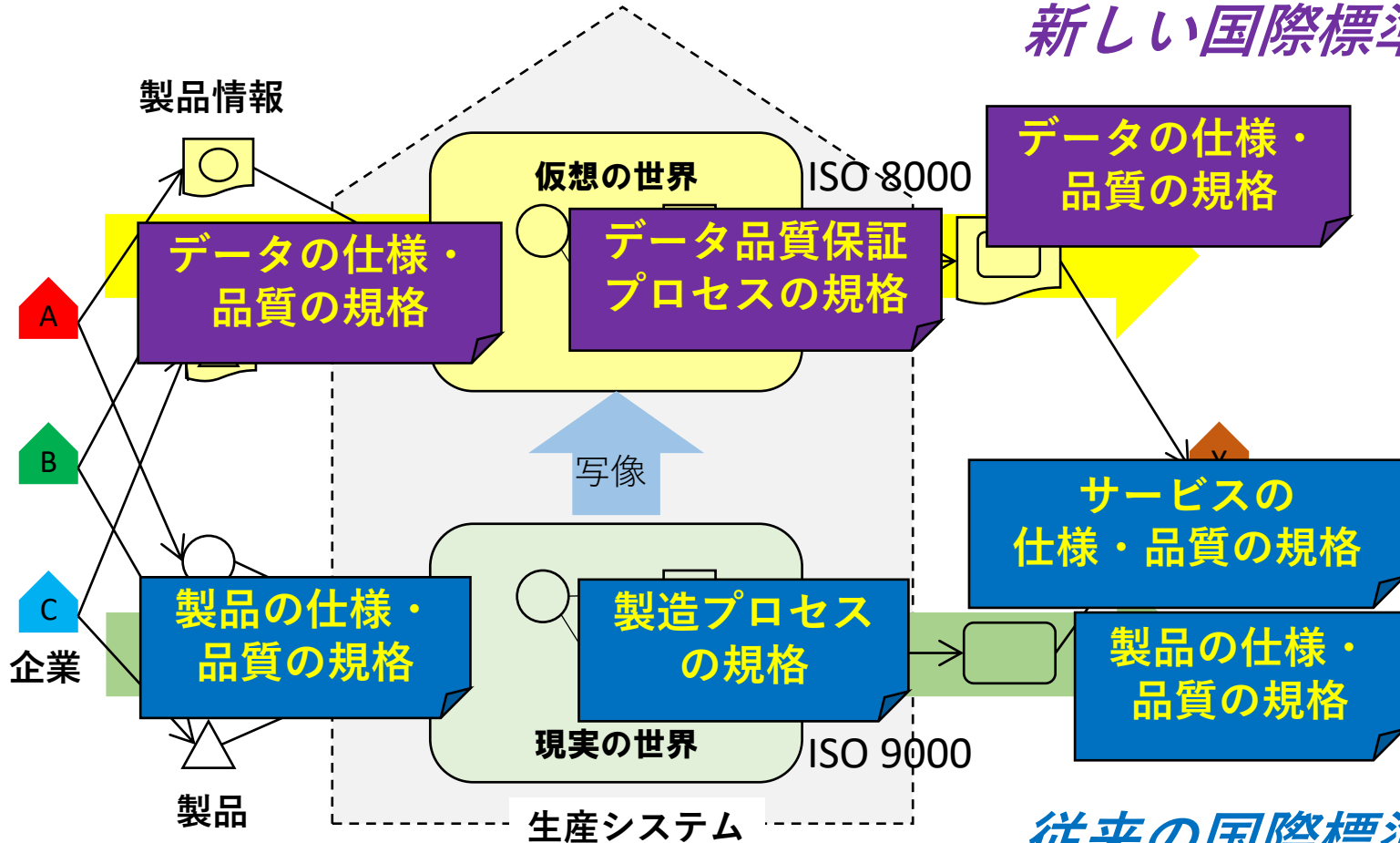


**現実の世界で戦う前に、仮想の世界で勝敗が決まる！**

# 新しいサプライチェーンと標準規格

## 情報のサプライチェーン

新しい国際標準規格

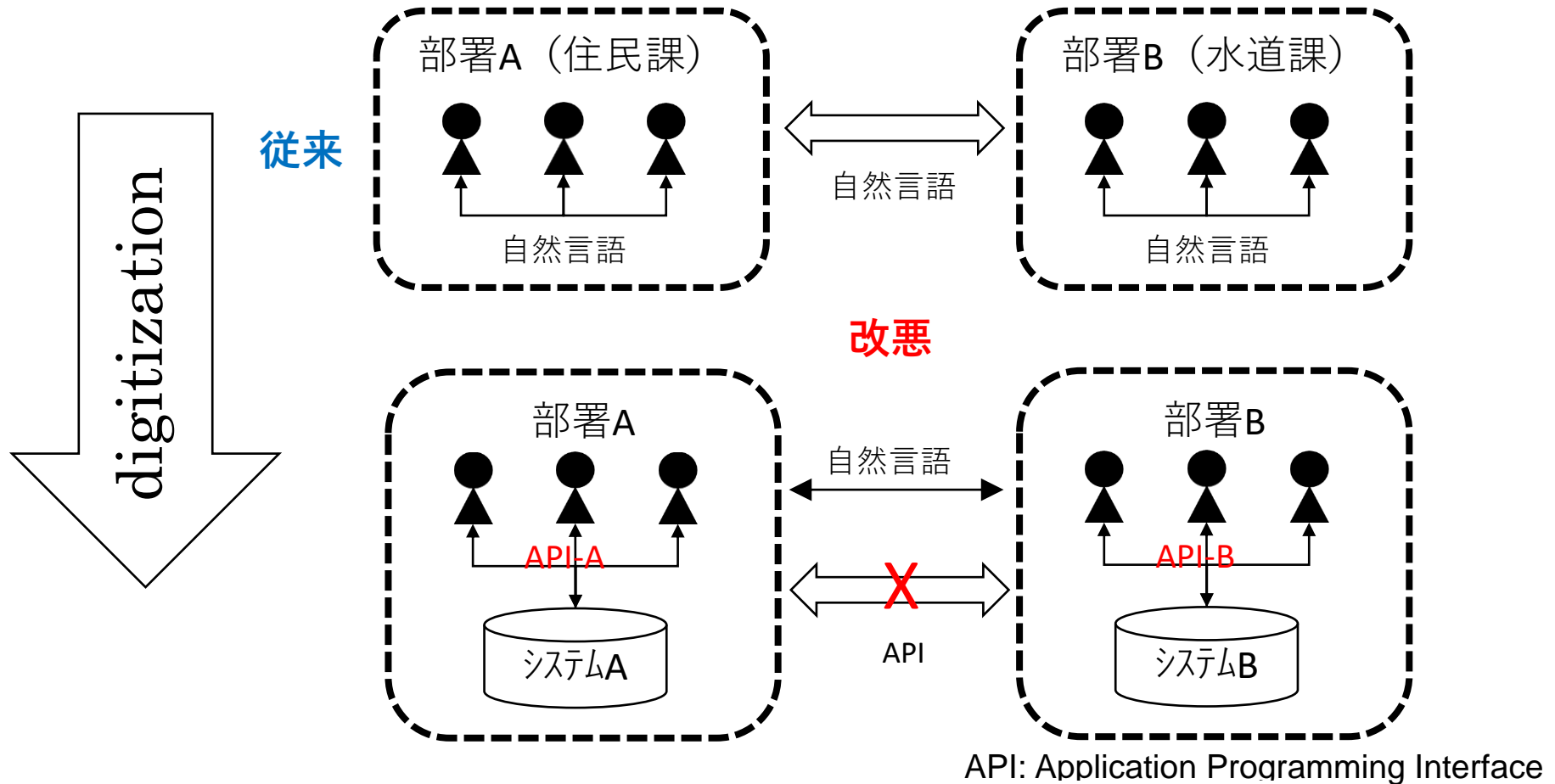


従来の国際標準規格

## モノのサプライチェーン

# 新たな要請 デジタル化の課題

- スマート・シティの定義『都市の抱える諸課題に対して、ICT等の新技術を活用しつつ、マネジメント（計画、整備、管理・運営等）が行われ、全体最適化が図られる持続可能な都市または地区』



部分最適は、全体最適に逆行しうる

# 新たな要請 都市のグローバル連携

職業別の死亡原因データの保健衛生行政への活用

東京	教師	バス運転手	政治家
悪性新生物			
心疾患		%	
脳血管疾患			
不慮の事故			

ニューヨーク	teacher
cancer	
Heart disease	
Cerebrovascular disease	
Unexpected accident	



**言葉の共通理解が必要**

**国際標準規格が果たすべき役割が大きい**

パリ	
canc	
Carc	
Maladie cérébrovasculaire	
Accident inattendu	

ครู	
โรคหลอดเลือดสมอง	
อุบัติเหตุที่ไม่คาดคิด	

# 新たな要請 IECとISOの戦略

- 標準規格への新たな要請は、IECとISOの戦略を見るとある程度見えてくる



## 国際電気標準会議

International Electrotechnical Commission

戦略：[IEC Strategic Plan](#) (2022年)



## 国際標準化機構

International Organization for Standardization

戦略：[ISO Strategy 2030](#) (2021年)

# 新たな要請 IEC Strategic Plan



Developing and deploying **SMART Standards** and Conformity Assessment that meet evolving market and member needs

<https://www.iec.ch/strategic-plan>

# 新たな要請 ISO Strategy 2030

## 3 Goals



## 9 Key areas of work

### 1 / ISO Digital Learning Solutions

Improving the quality and accessibility of online learning and development.

### 2 / IEC/ISO SMART

Driving the digital transformation of standards.

### 3 / Digital Collaboration

Integrating digital and hybrid work in a sustainable, long-term way.

Goal 2: Meeting global needs

2.2 Capture future opportunities for international standardization

<https://www.iso.org/strategy2030.html>

# 新たな要請 Smartとは？



デジタル化とスマート化は違う

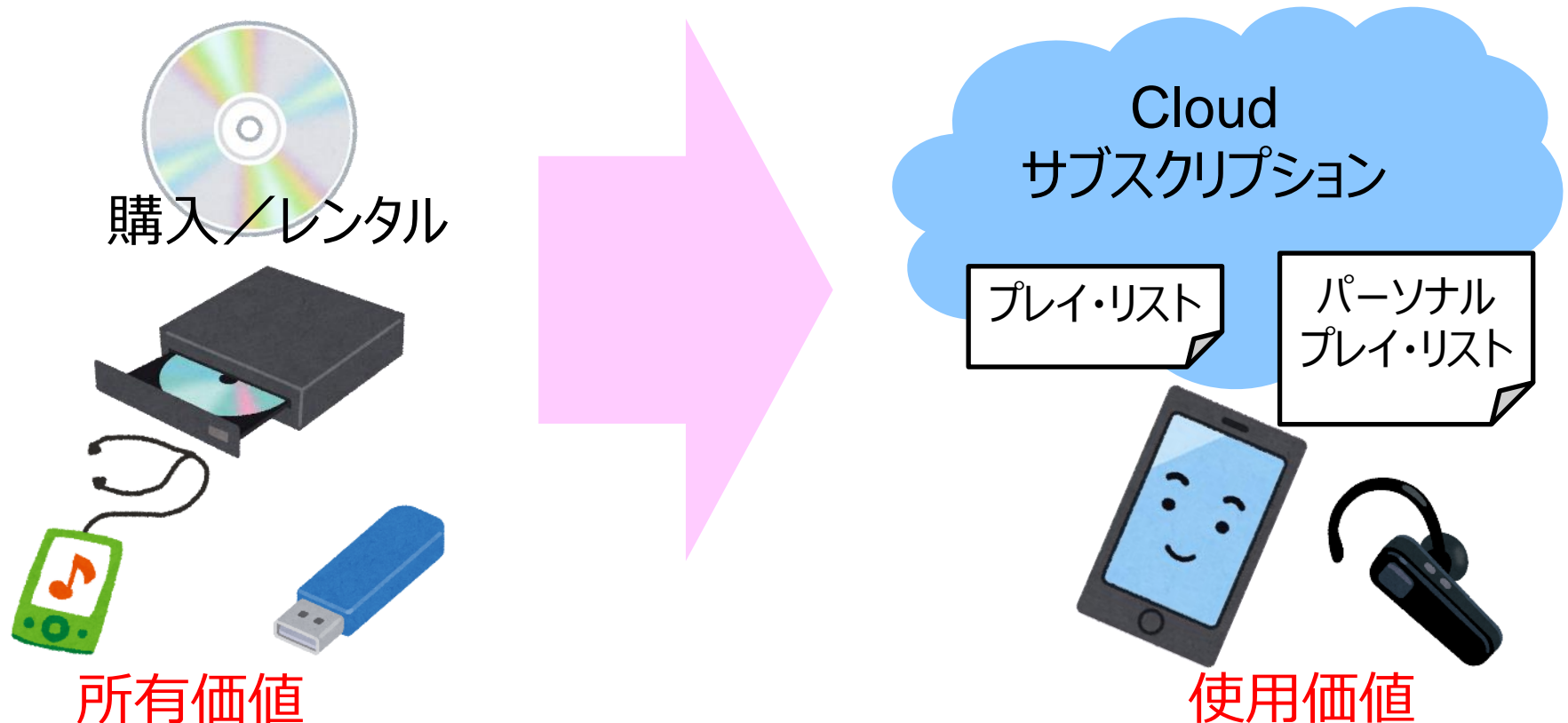


# 新たな要請 SMART規格とは？

“**S**tandards **M**achine **A**pplicable, **R**eadable and **T**ransferable”

(略称：SMART規格)

(SaaS (Standard as a Service) / DX of Standards)



音楽鑑賞の形態の変化

# 新しい標準規格 SMART規格の成熟度レベル



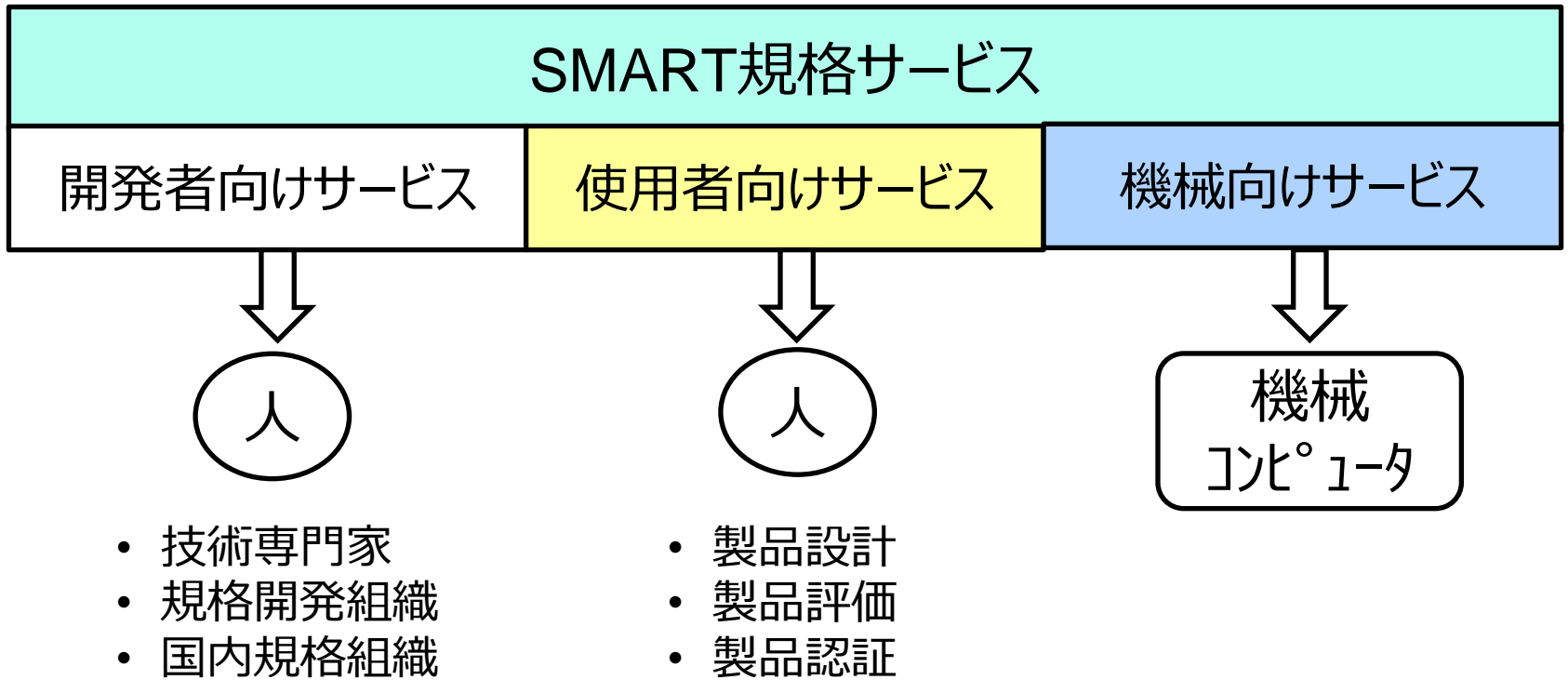
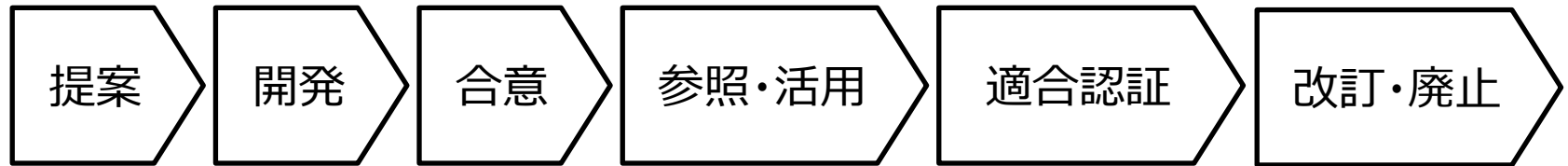
ここまでは既に実現できている

これから

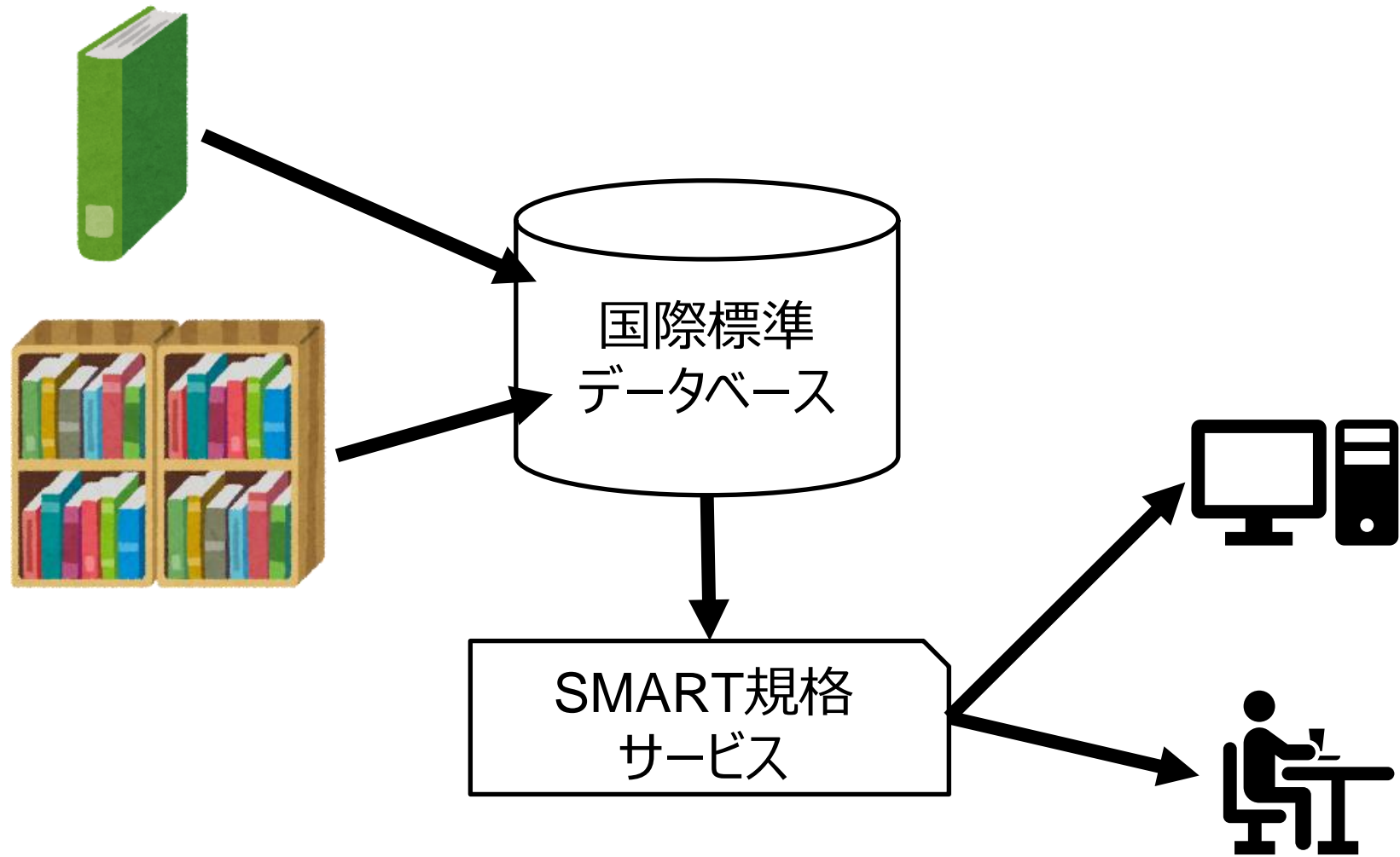


# 新しい標準規格 SMART規格のユーザ

## 標準規格ライフサイクル



# 新しい標準規格 国際標準データベース



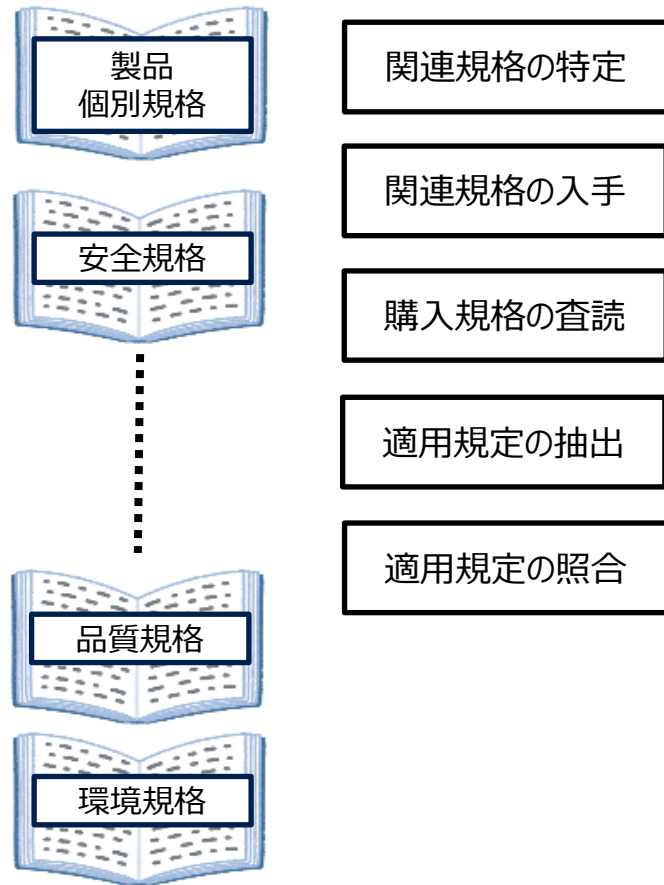
# 新たな要請 使用者(人)向けの課題

## 時間と労力を要する作業

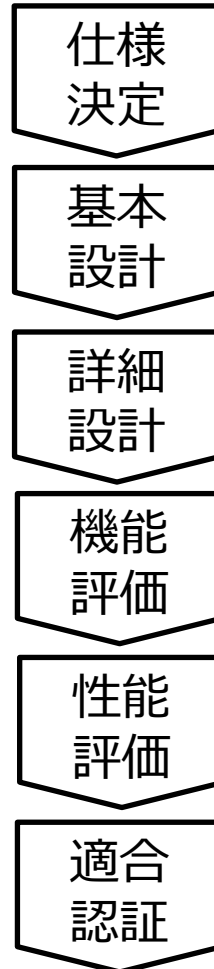
- どの規格が必要かの判断
- 規格文書のどの部分が必要かの判断
- 規格文書から参照されている別の規格の規定の入手
- 規格文書が改訂された時の変更内容の確認
- 規格文書が改訂された時の他の規格への影響の確認
- 日本語版（JIS）が無い、遅れる

# 新たな要請 使用者(人)向けのサービス例

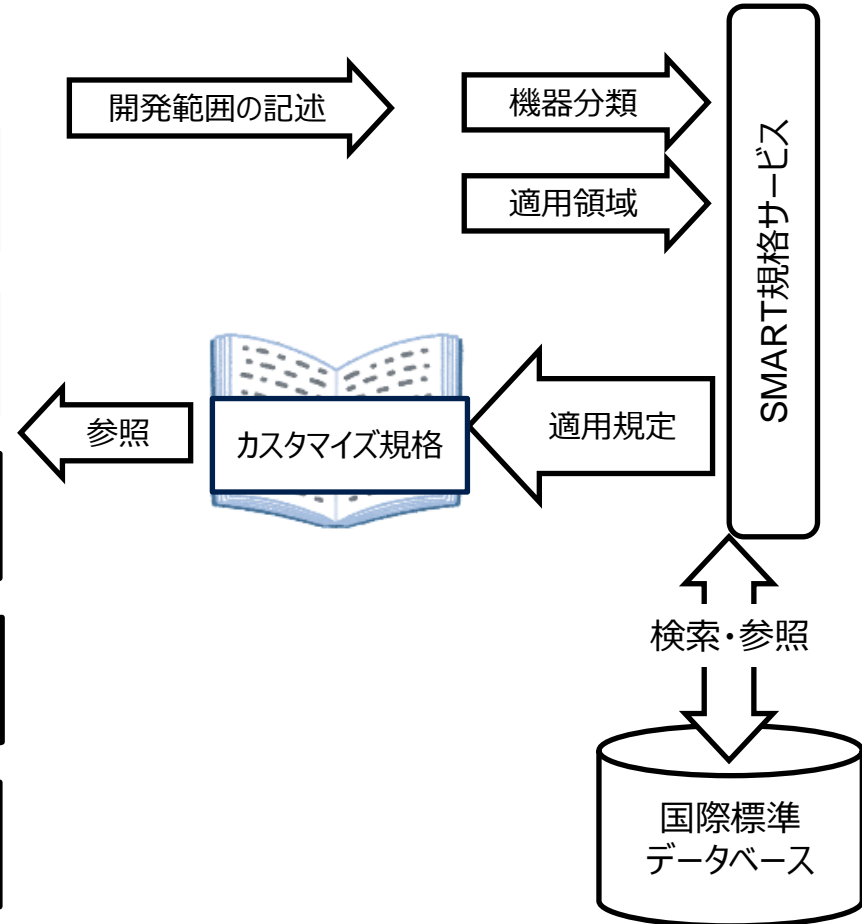
## 従来の規格によるプロセス



## 製品開発プロセス

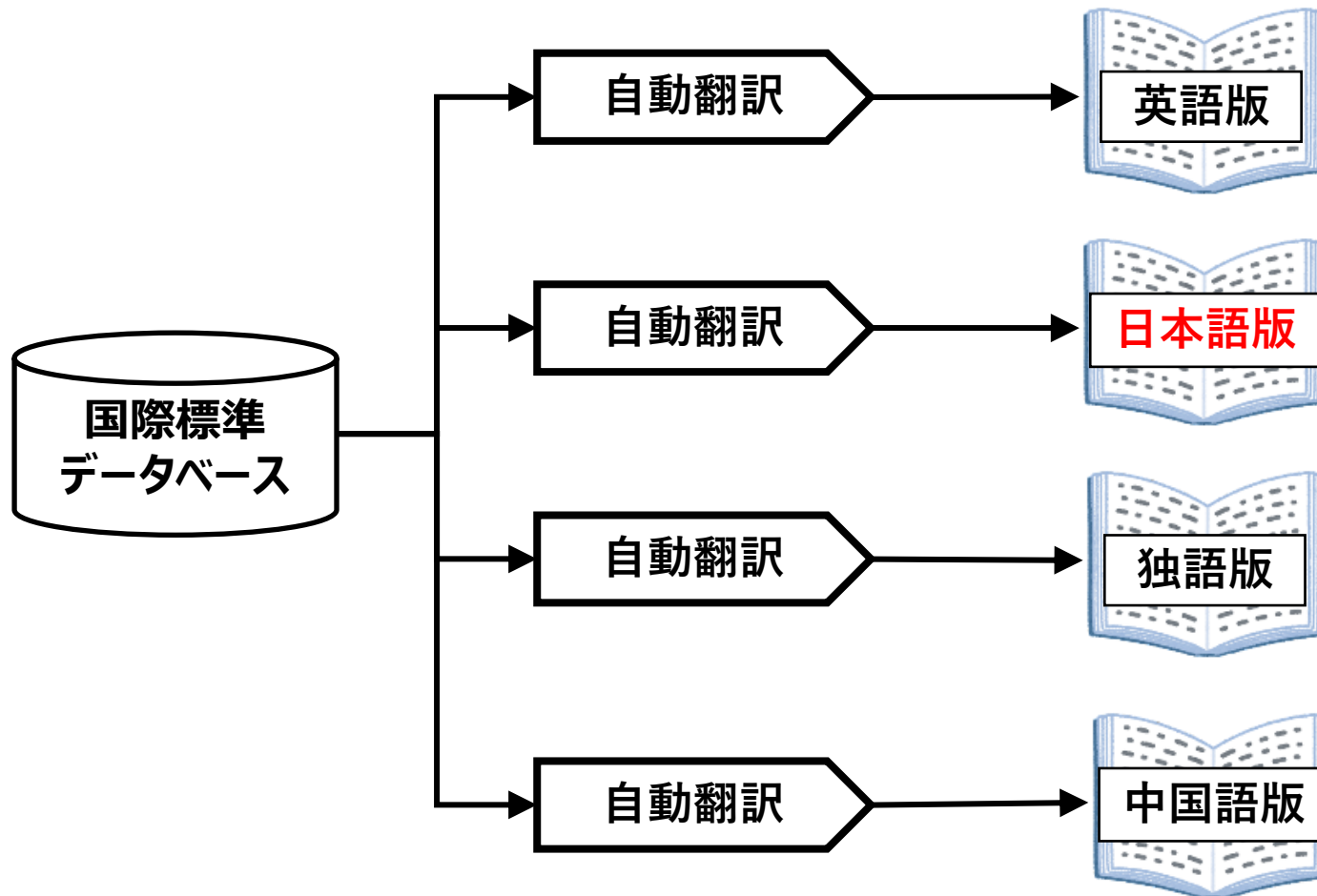


## SMART規格によるプロセス



製品開発のコストとリードタイムの削減が期待される

# 新たな要請 使用者(人)向けの多言語対応



規格の翻訳のコストとリードタイムの削減が期待される



# 新たな要請 機械向けのサービス例



## 国内線のリチウム電池の制限

### 液体物の機内持ち込み制限

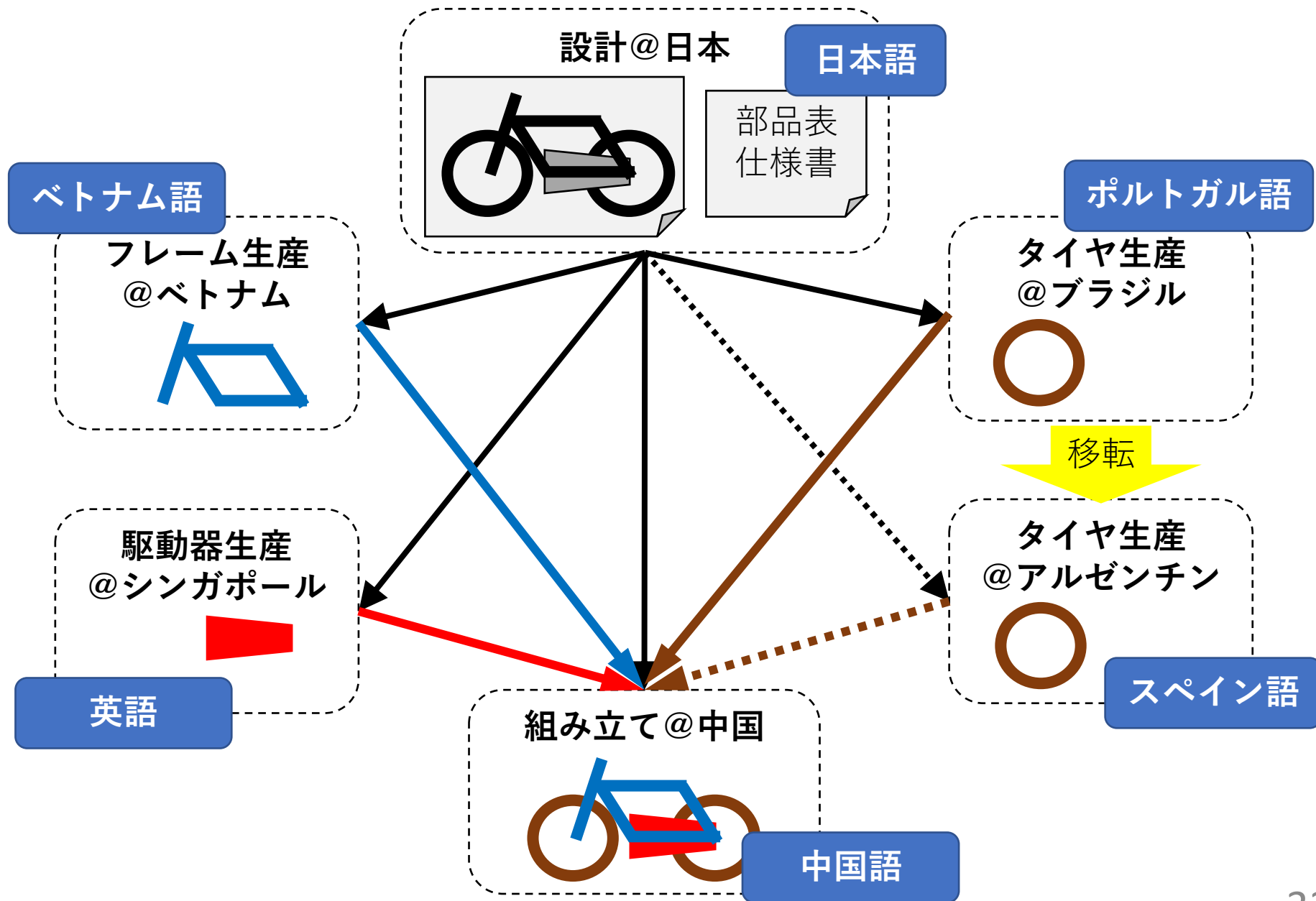
100ml未満	機内持ち込み可
100ml以上	機内持ち込み不可

ワット時定格量 (Wh)	放電容量 (mAh)	預け入れのルール
100Wh以下	27,027mAh以下	制限なし
100Whを超え160Wh以下	27,027mAhを超え43,243mAh以下	2個まで
160Whを超えるもの	43,243mAhを超えるもの	持ち込み不可

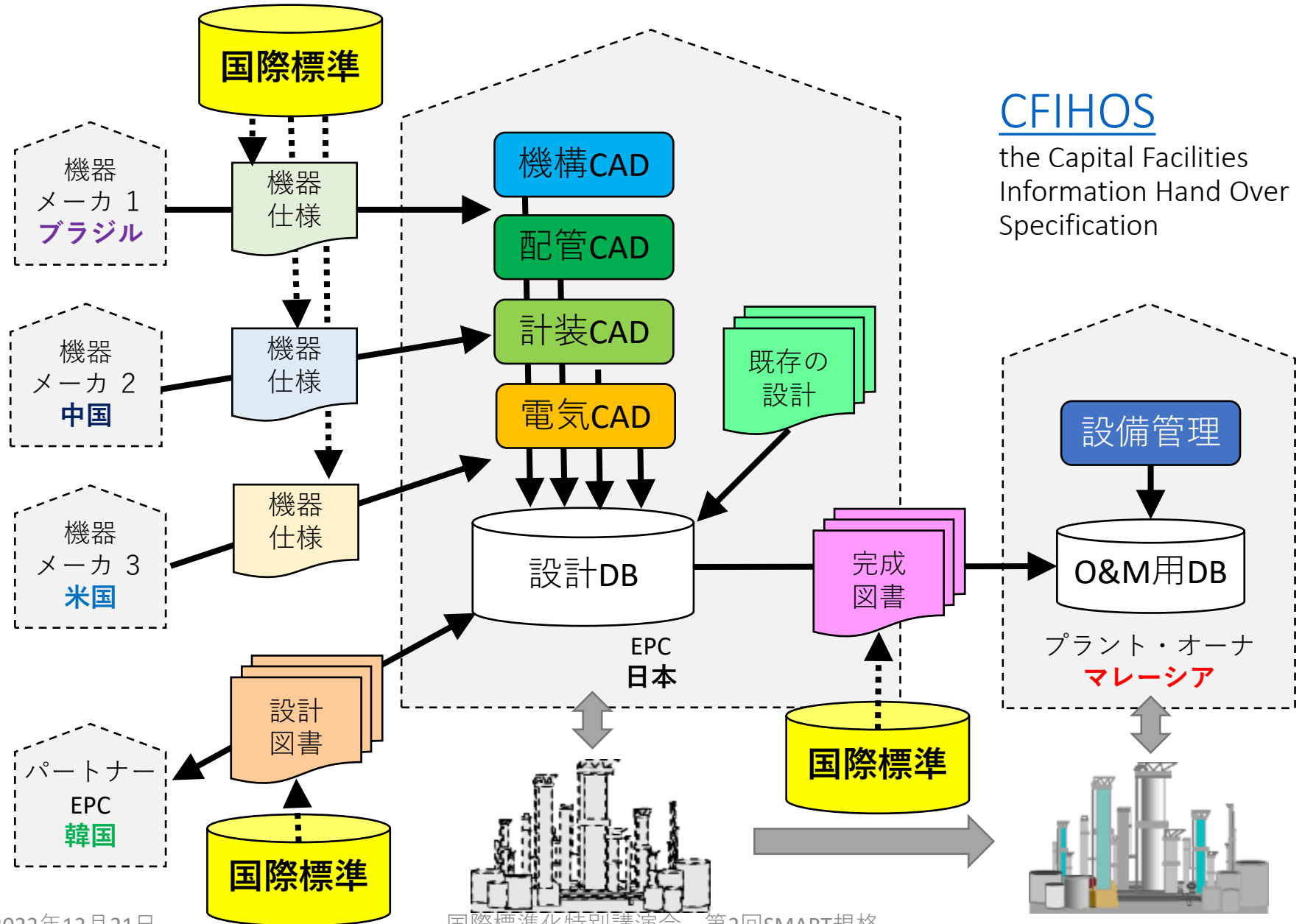
コンピュータが知識としてルールを理解しておく必要がある



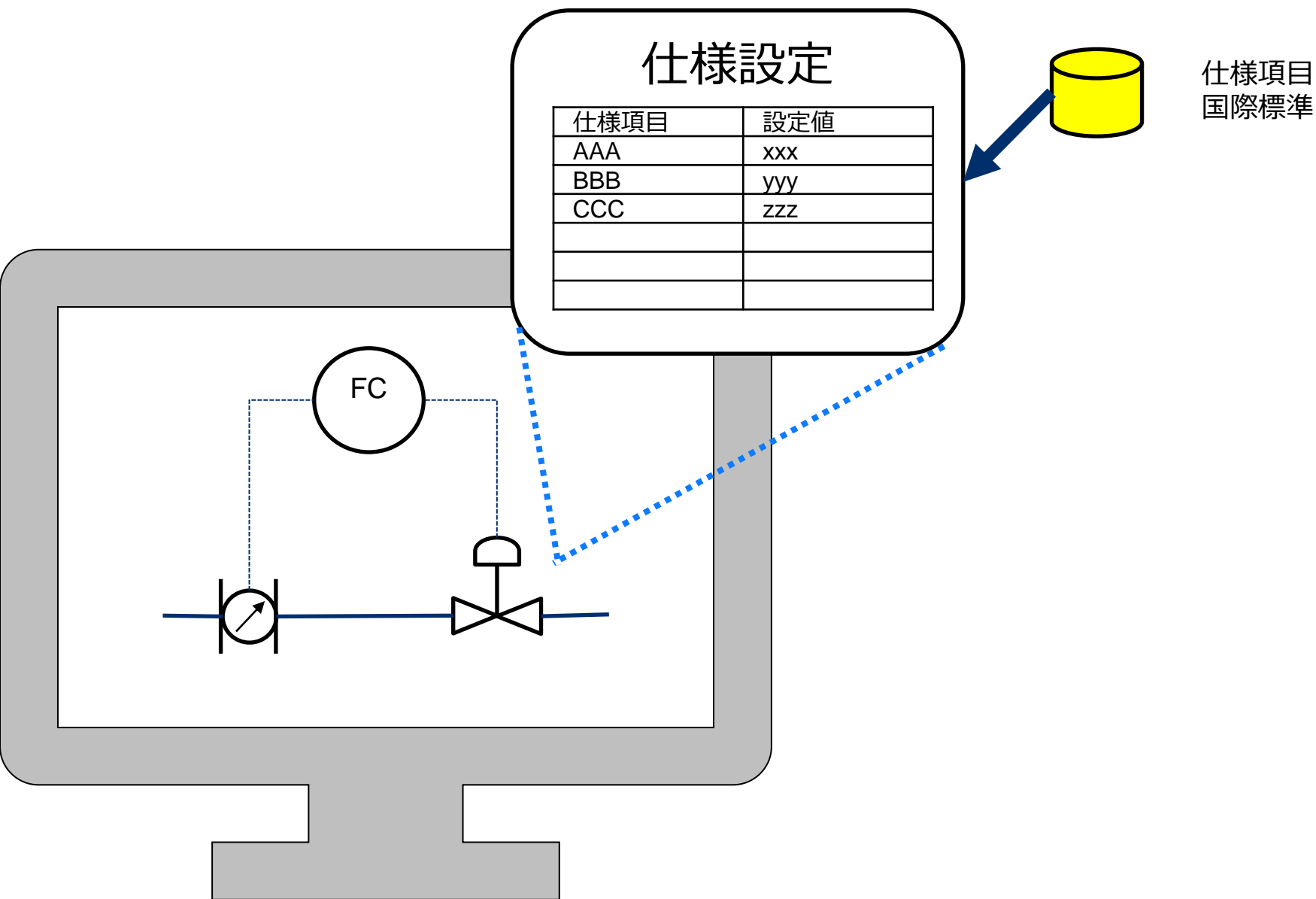
# 世の中の変化 グローバル生産



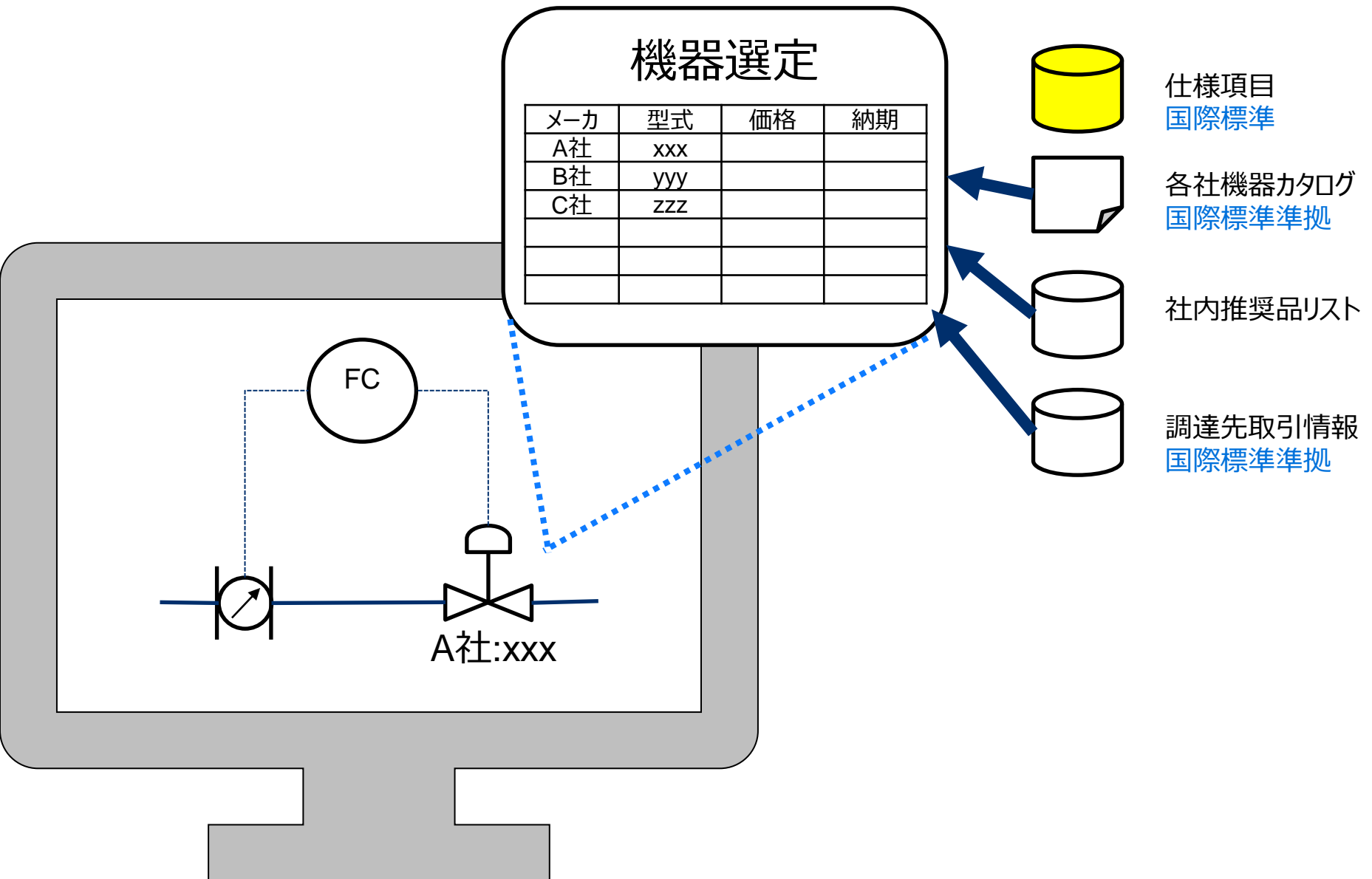
# インパクト グローバル・エンジニアリング



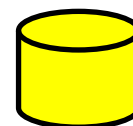
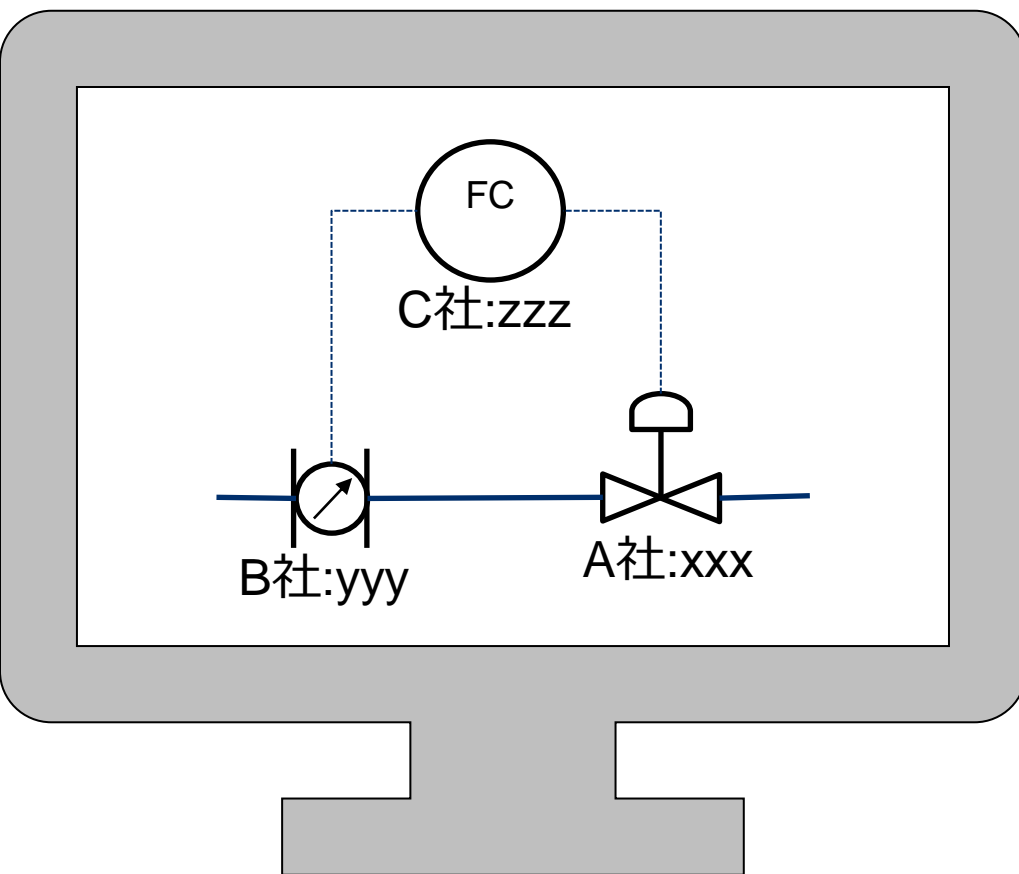
# インパクト CAD上での自動機器選定・発注



# インパクト CAD上での自動機器選定・発注



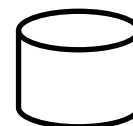
# インパクト CAD上での自動機器選定・発注



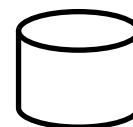
仕様項目  
国際標準



各社機器カタログ  
国際標準準拠

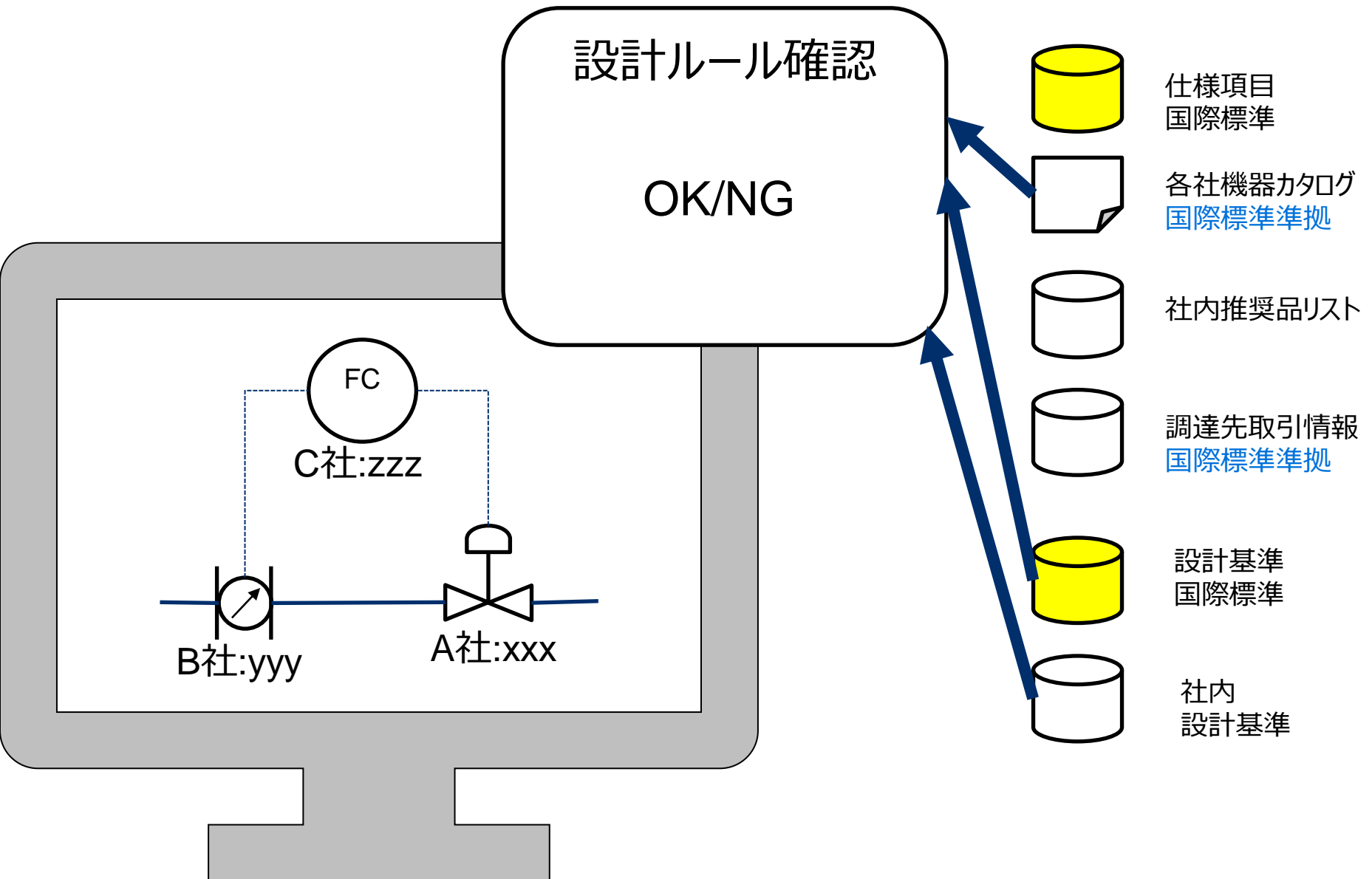


社内推奨品リスト

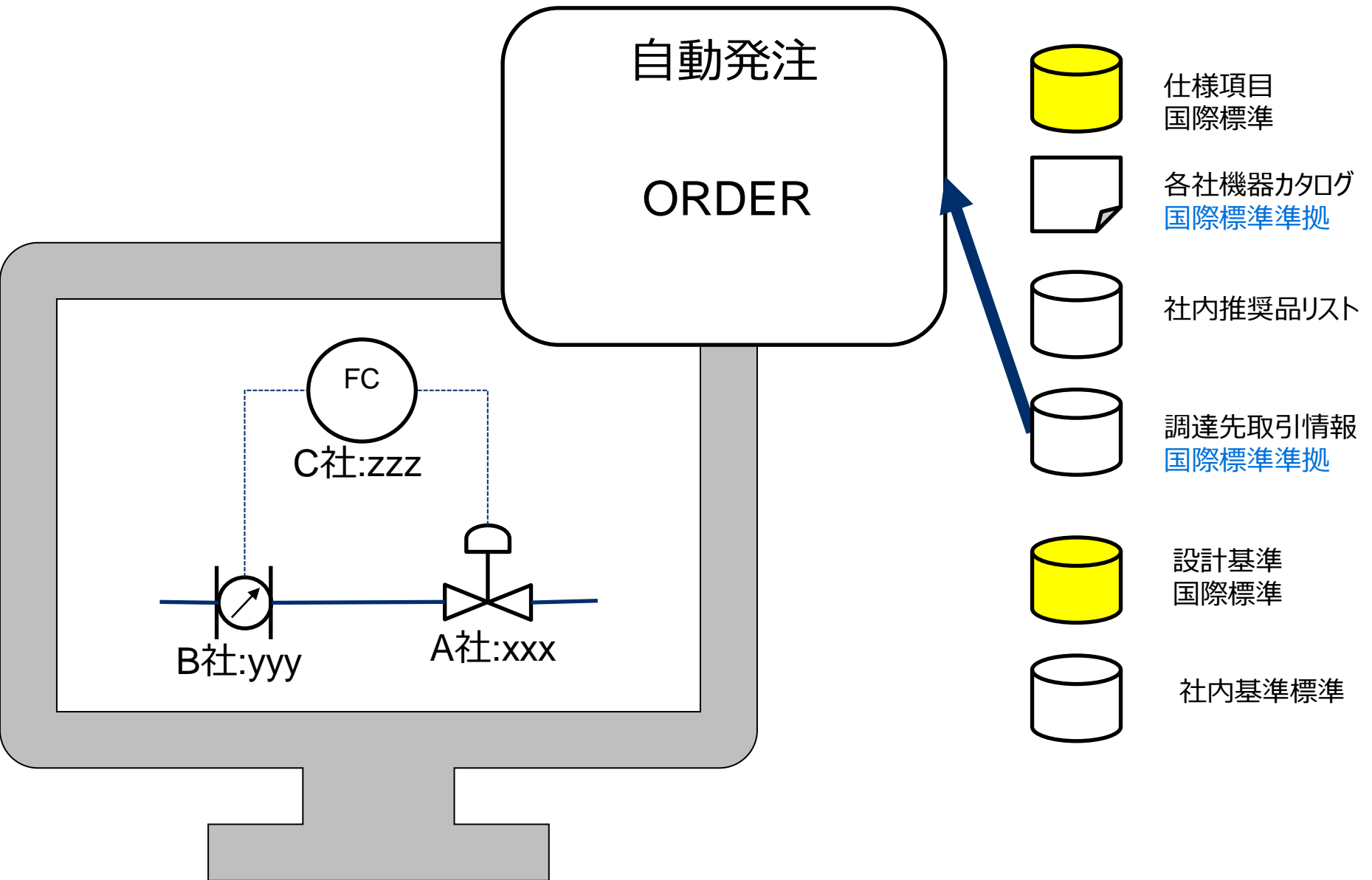


調達先取引情報  
国際標準準拠

# インパクト CAD上での自動機器選定・発注



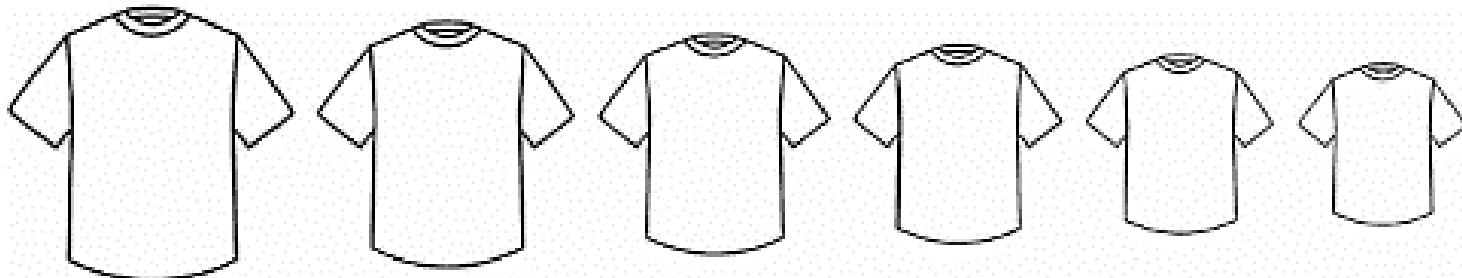
# インパクト CAD上での自動機器選定・発注



# インパクト グローバル フリーマーケット



特殊な世界だけの話ではなく、  
身近なサービスでも起き始めている



白

青

紫

緑

赤

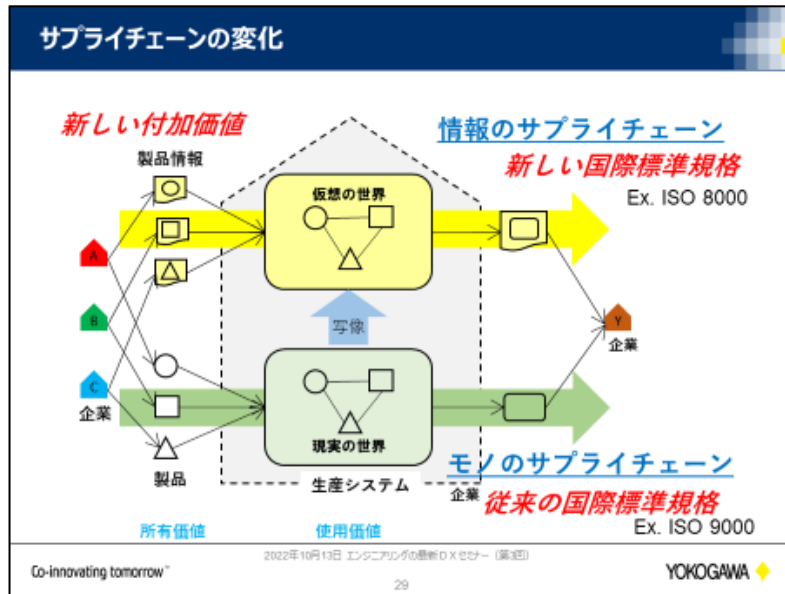
黄

黒

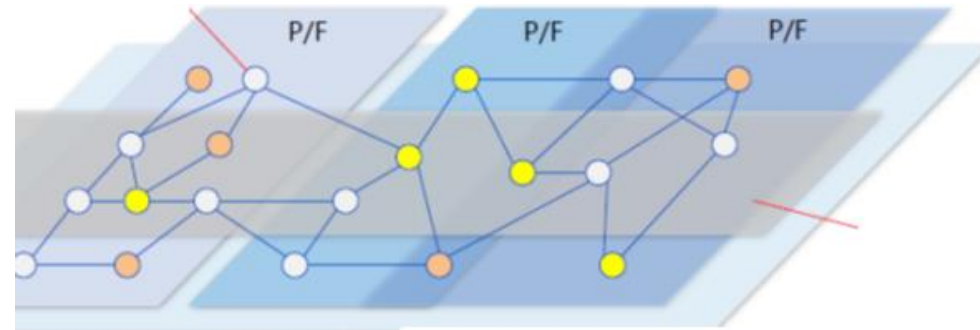
XOXOのマルチサイズのコネプト



# インパクト データ品質の自動検証



情報が、更なる情報価値を生み出す  
デジタル産業の構造



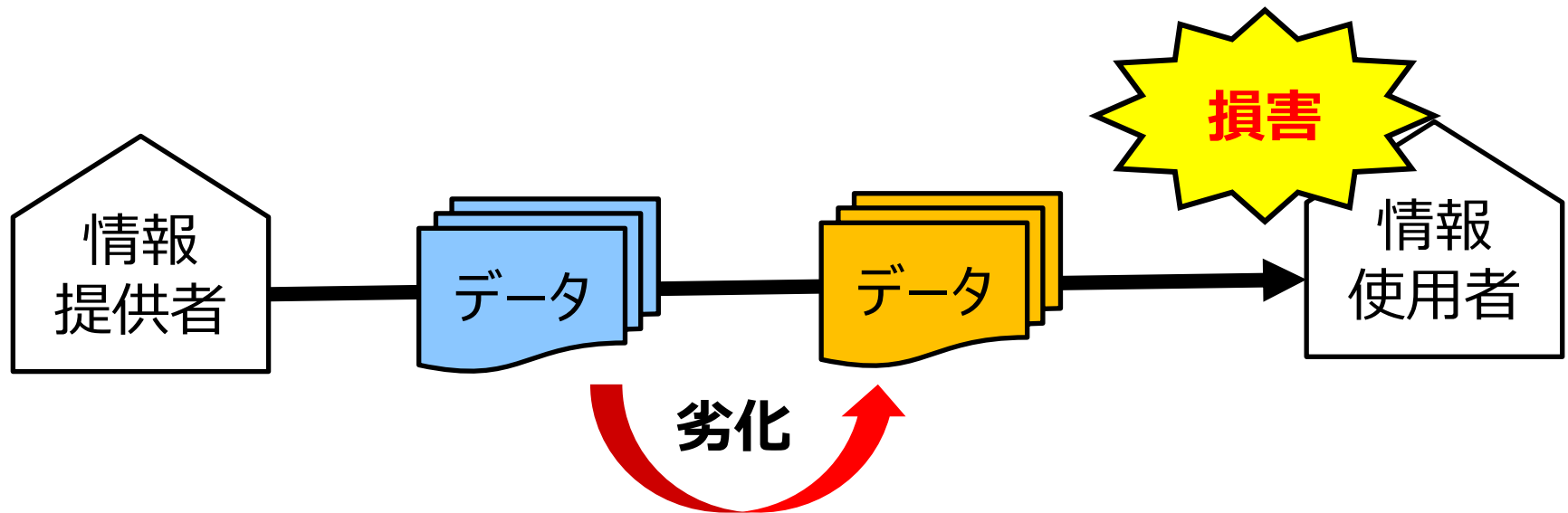
**データの品質保証が必要**

**あらゆる場面で必要**

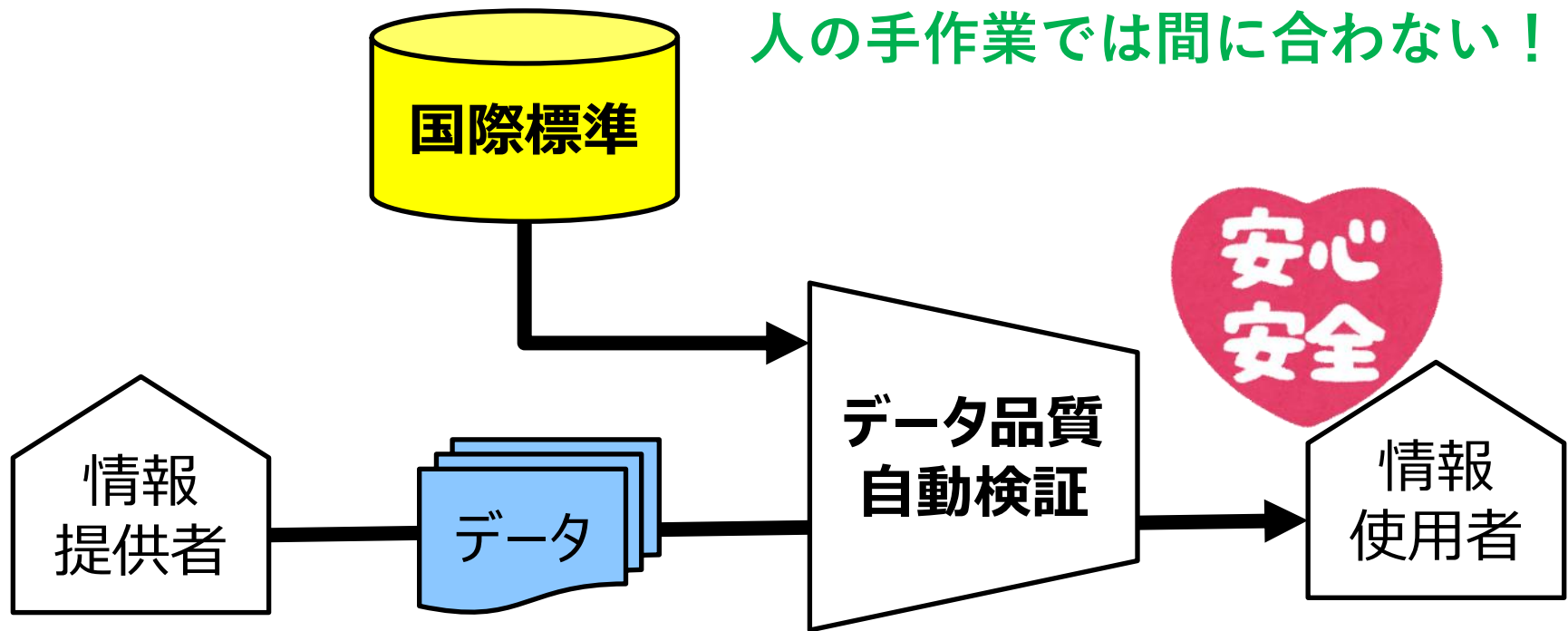
**データ品質 = データの特徴が既定の要求事項を満足する度合い**

**この要求事項は、国際標準に基づいて規定される**

# インパクト データ品質の自動検証

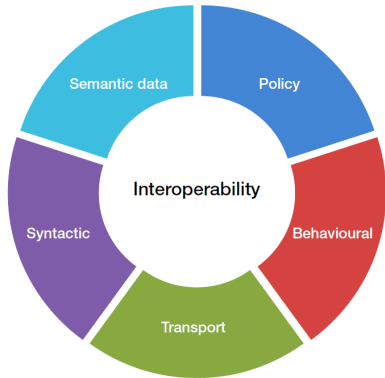


# インパクト データ品質の自動検証



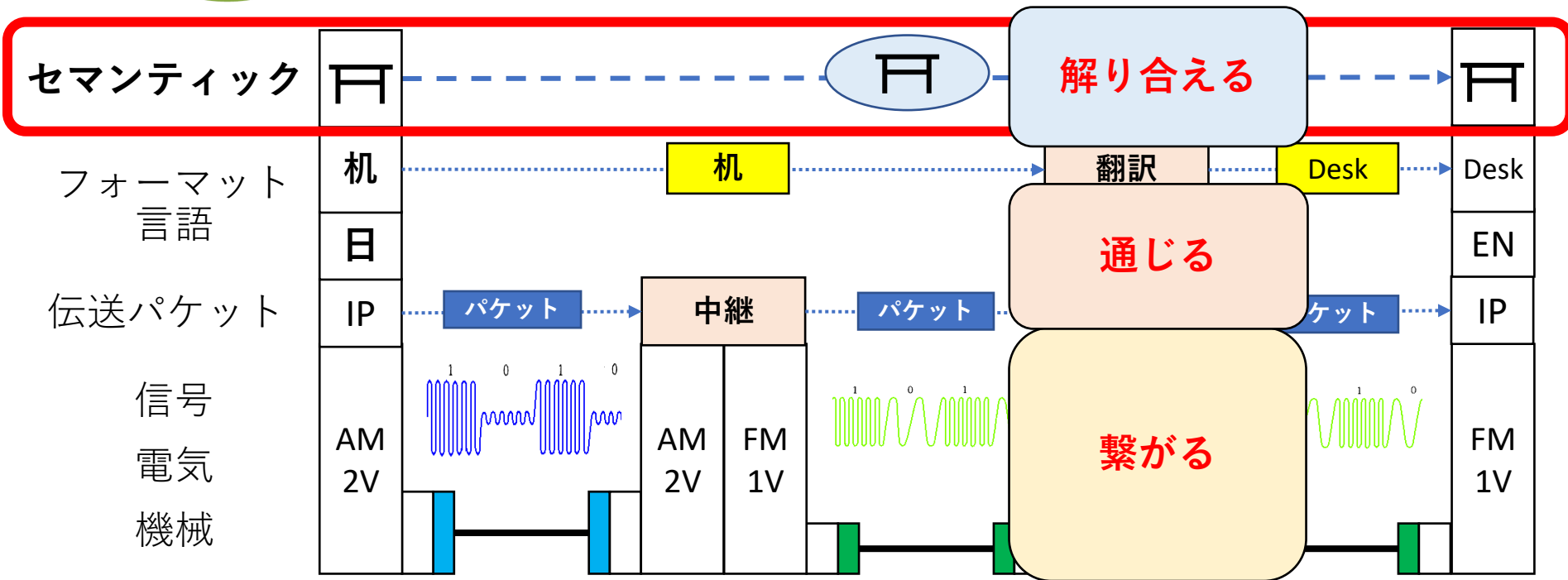
コンピュータによる即時検証が必要

# 新しい標準規格 セマンティック相互運用性



- コンピュータ間で、明確で共有された意味としてデータを交換できる能力

## 通信レイアでの説明

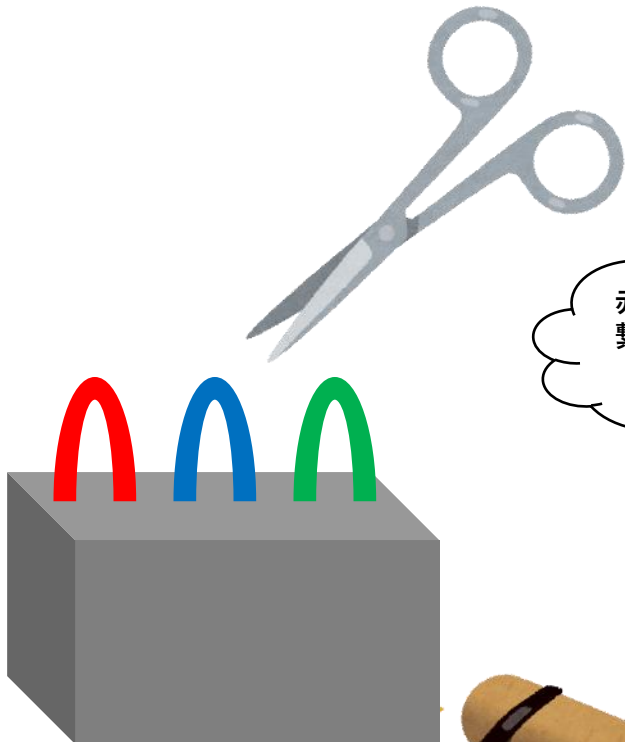


相互運用性レベルが上がると、相互運用の範囲が広がる

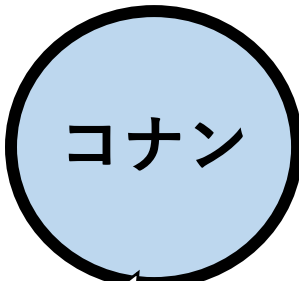
# 新たな要請 「時計仕掛けの摩天楼」




蘭



赤い糸は、新一と  
繋がってるかもし  
れないでしょ

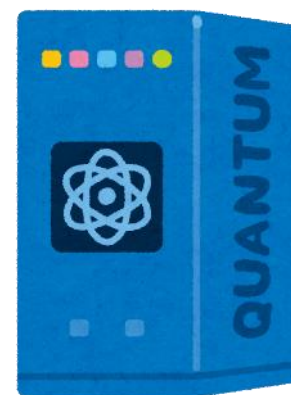


コナン



心配すんな、オメーが切り終わ  
るまでずーっとここにいてやる  
からよ。死ぬときは一緒だぜ

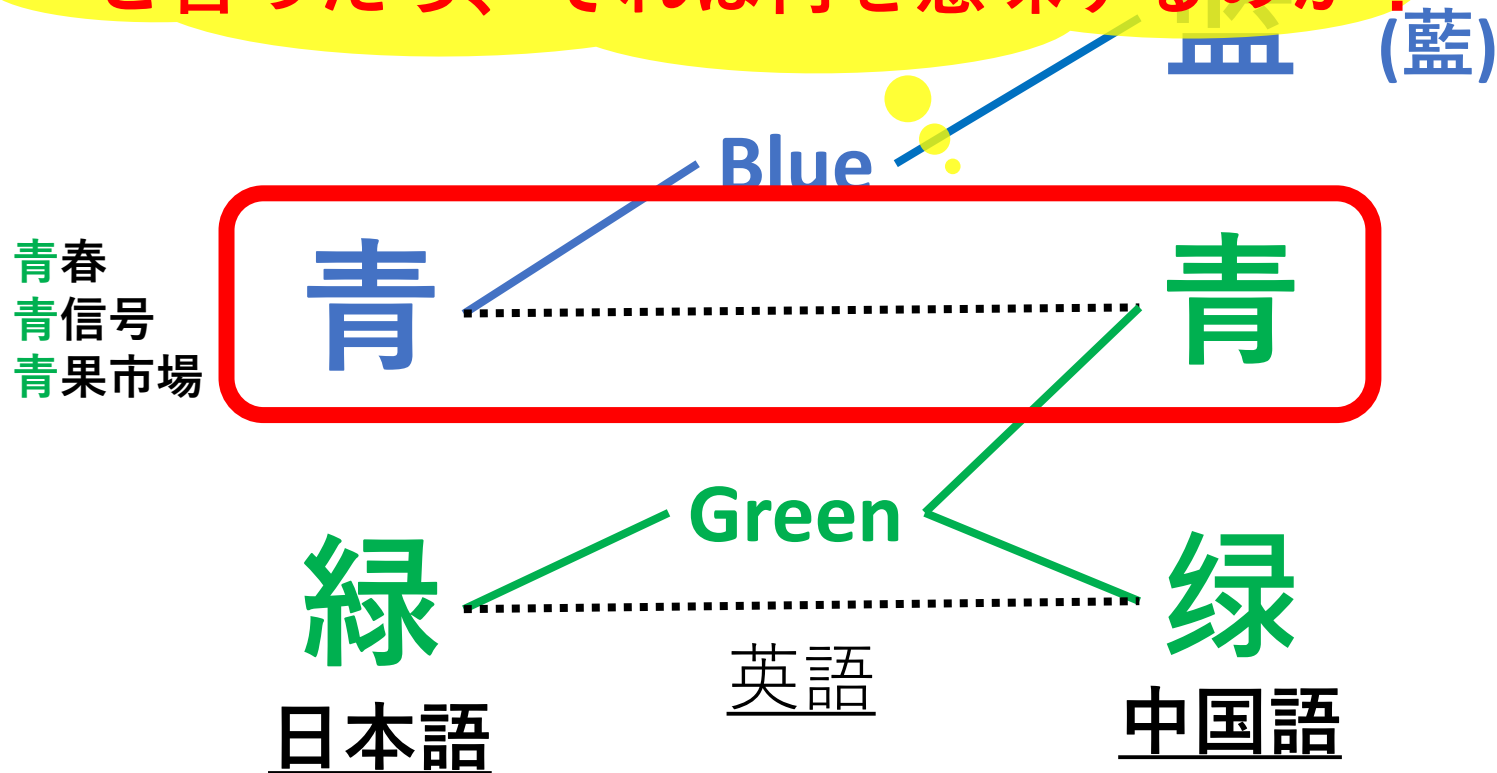
蘭の  
Q&A



コンピュータは蘭の質問  
を正しく理解できるか？

# 新たな要請 色と漢字

コンピュータが、「青」を切れ  
と言ったら、それは何を意味するのか？



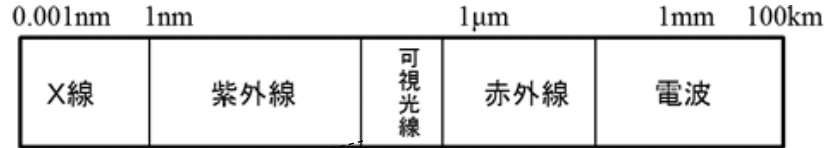
古代の五行思想では春に配されるシンボルカラーは「青」で、草木などが芽生える若々しい季節を「青春」といいました。  
中国語の「青」は、日本語同様「青」「緑」、そして「黒」も表します。

<https://cn-seminar.com/chinese-color-6238>

# 新しい標準規格 色の識別と名称



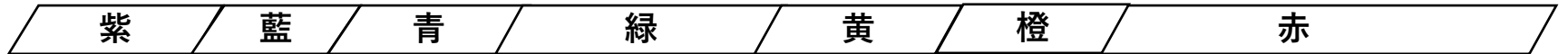
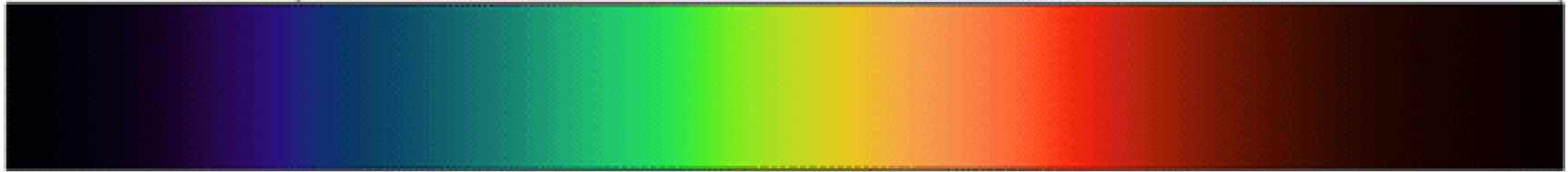
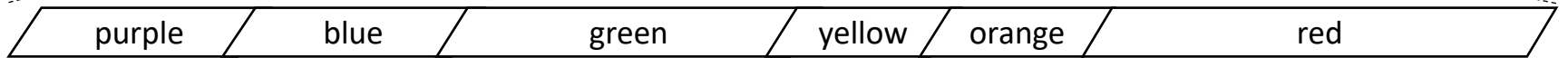
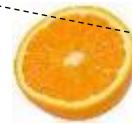
電磁波/Electromagnetic wave



Indigo



ヒトの可視範囲



中国語の青

—青と緑と、色カテゴリーの分離の話—

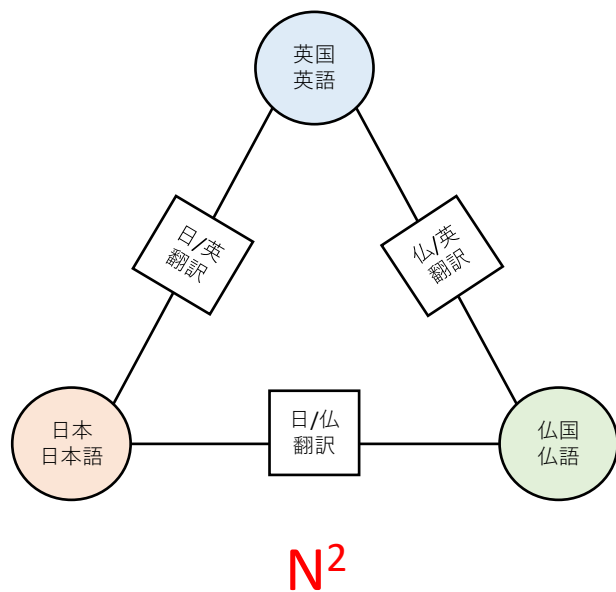


色名は、文化に依存する

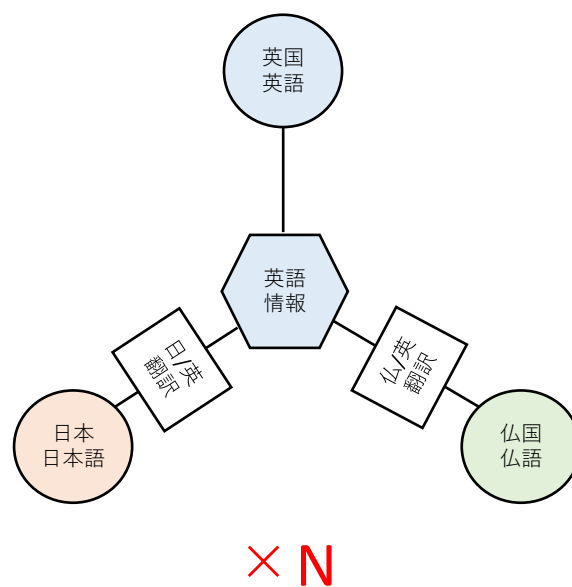
# 新しい標準規格 異文化交流

## 自然言語によるアプローチ

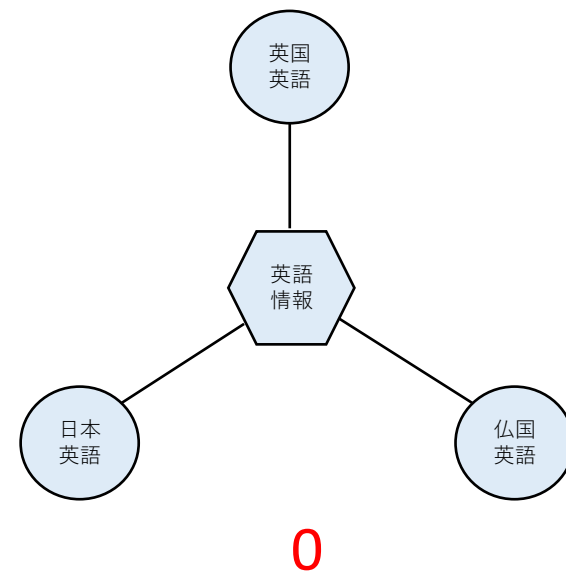
二国間で言語を翻訳



英語を情報交換の  
共通語として  
各国語と英語の翻訳



英語を唯一の言語として  
思考と情報交換の  
いずれも英語で行う

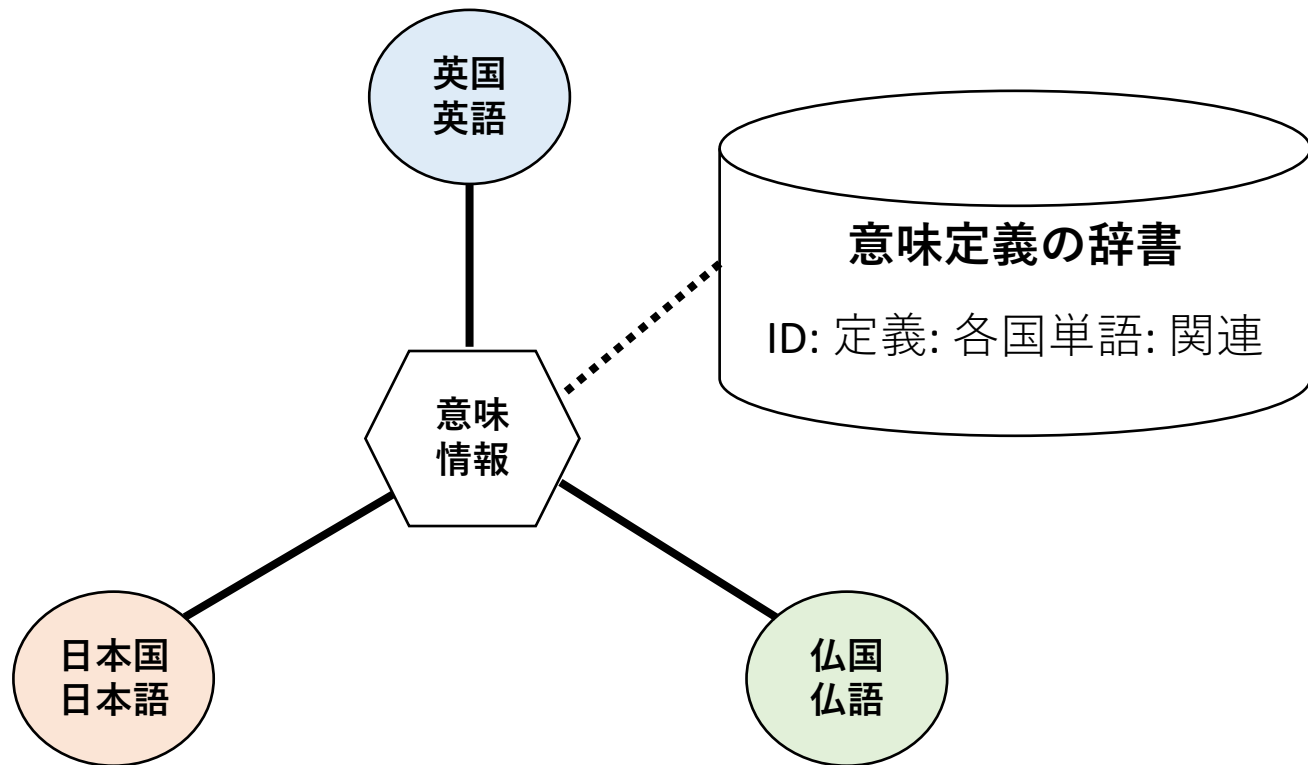


全てを英語に翻訳できるか？ (Synonymとhomonymの問題)  
コンピュータ処理に適しているか？ (識別と関連)  
文化を捨てられるか？ (シンガポールでの社会問題)



# 新しい標準規格 意味によるアプローチ

- **意味**を**識別子** (ID) とともに定義
- 識別子に**各国単語**を割り付ける
- 意味の定義も**別の識別子** (意味) の**組合せで記述** (関連)
- 識別子をキーに**各国単語**を対応付けて各国語に翻訳



# SMART規格の開発 イヌの足

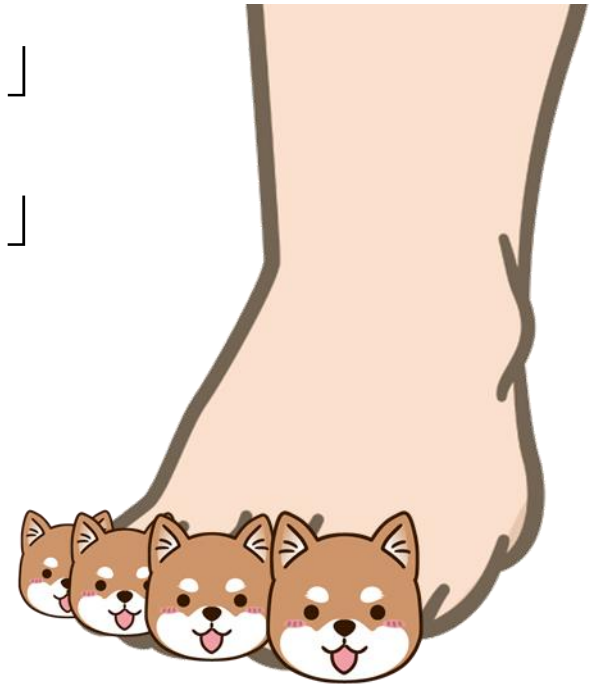
「を、足、持っている、の、犬、4本、は」

「犬、は、4本、の、足、を、持っている」

「A dog has four legs」

「足は4本の犬を持っている」

「A leg has four dogs」



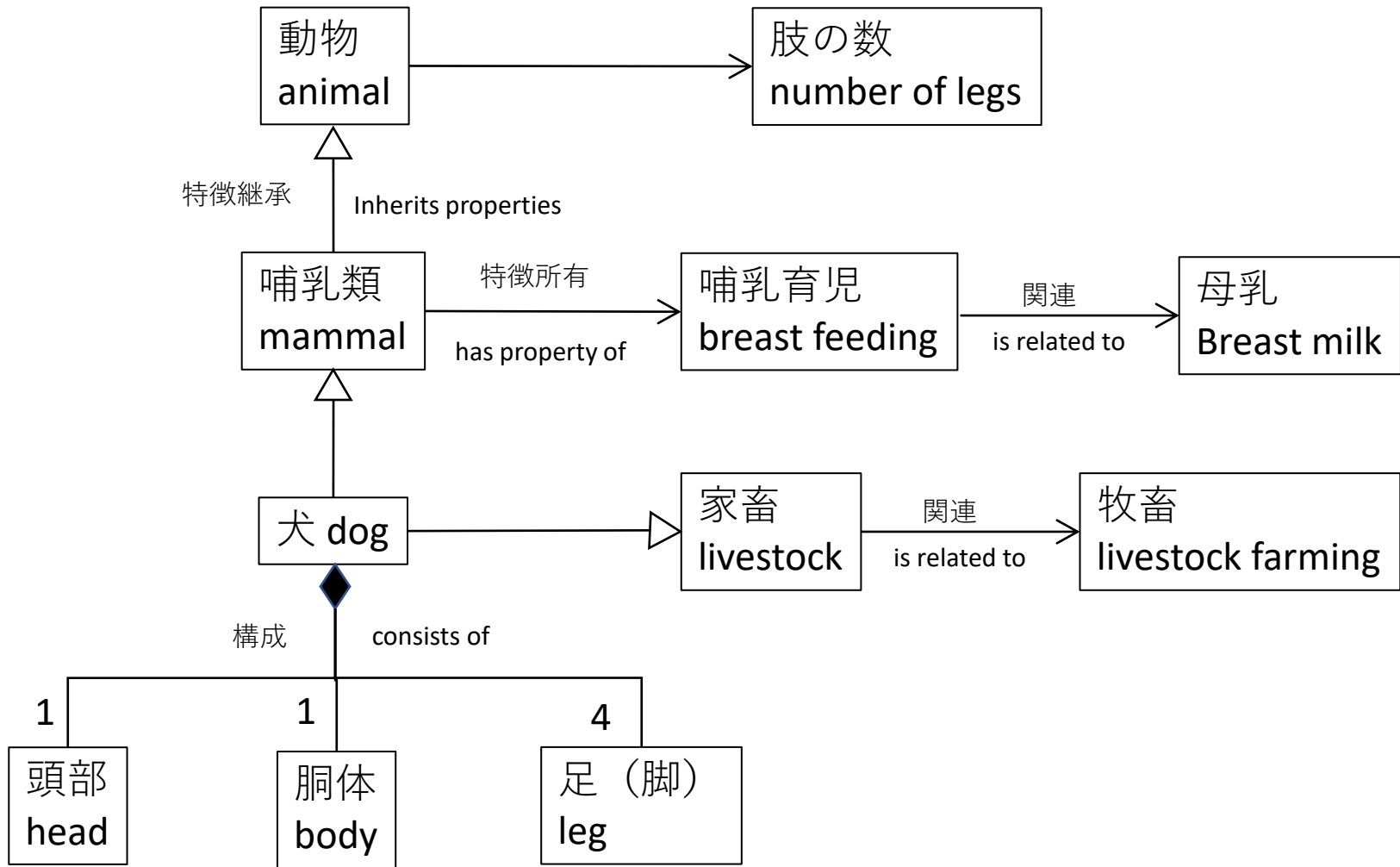
## 「犬」の定義

ネコ目（食肉類）イヌ科の哺乳類（mammal）。よく人になれ、嗅覚と聴覚が発達し、狩猟用・番用・軍用・警察用・労役用・愛玩用として広く飼養される家畜。

**特徴の所有：**「発達した臭覚」

**特徴の継承：**「哺乳育児」

# SMART規格の開発 イヌの足 UMLクラス図



# 定義のレポジトリの例 (IEC CDD)

[IEC 61360](#):

Standard data element types with associated classification scheme

[CDD](#):

Common Data Dictionary

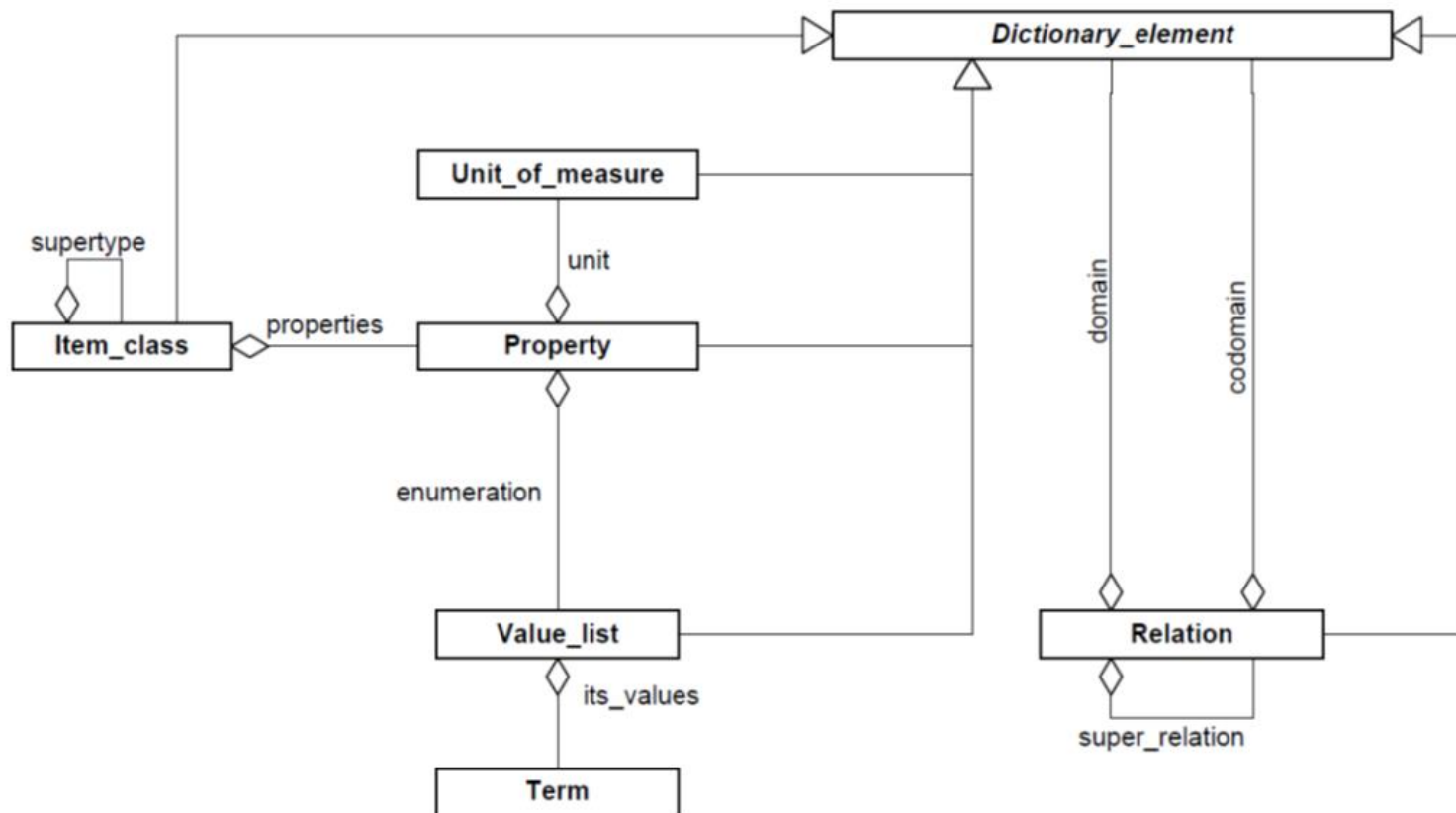


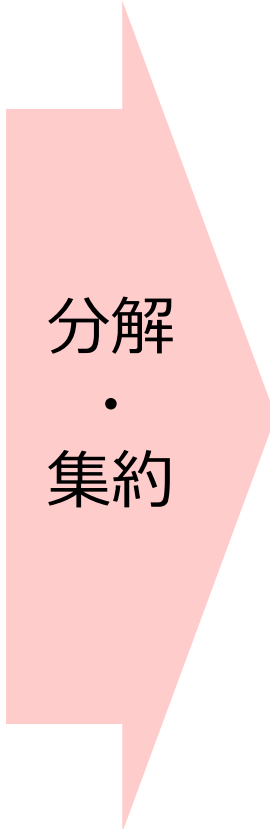
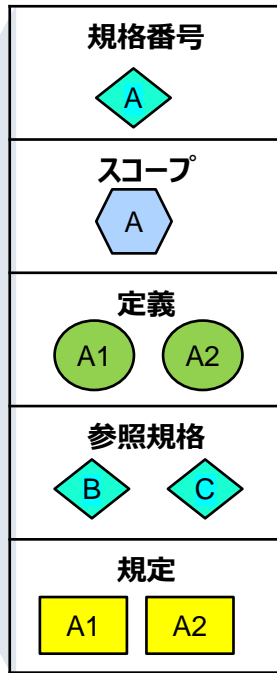
Figure 1 – Simplified model of IEC 61360-1 (UML class diagram)

# SMART規格の開発 国際標準規格の構造

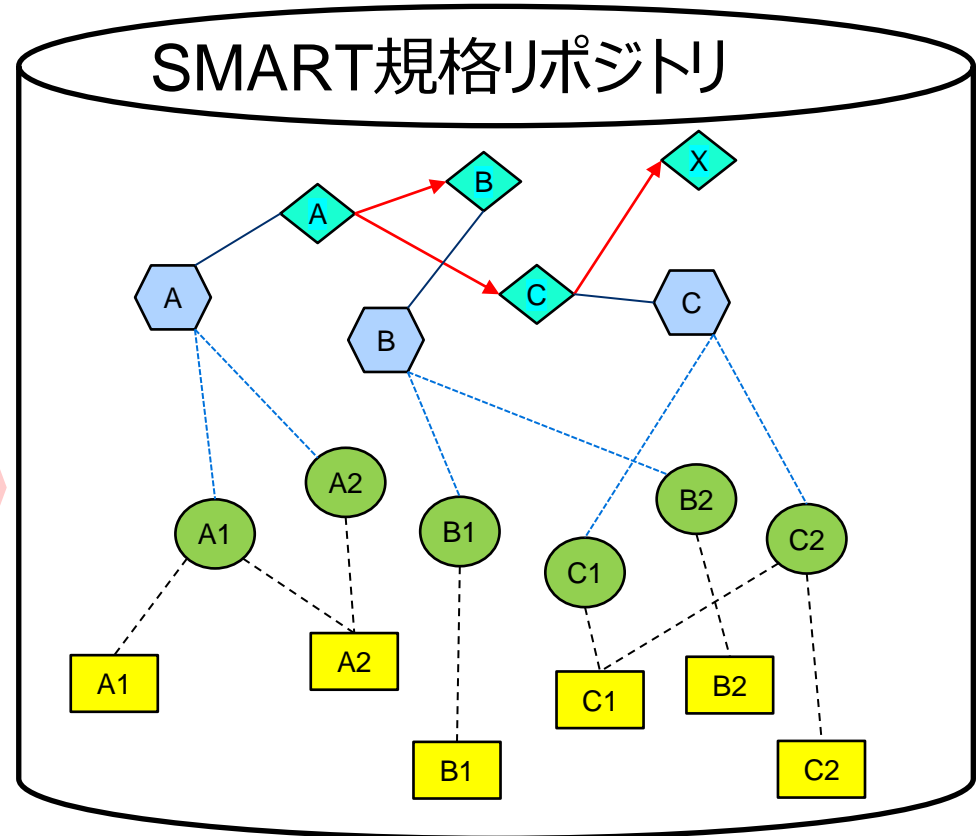
## ISO/IEC Directives Part2で規定されている (ルール作りのためのルール)

必須構成要素	目的など
Designation	規格文書の識別
Title	規格文書の名称
Scope	適用範囲の記述（対象製品や観点など）
Normative references	参照が必須な他の規格文書のリスト
Terms and definitions	用語とその定義
Technical content	技術的な内容（規定） SHALL：要求事項 SHOULD：推奨事項 MAY：許可事項

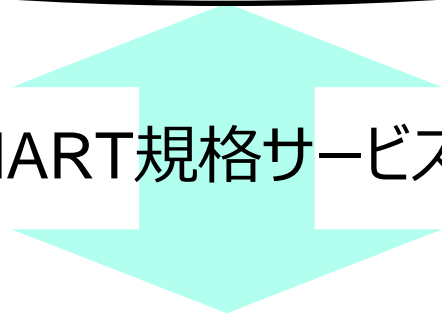
# SMART規格の開発 SMART規格のイメージ



分解  
・  
集約



SMART規格サービス



# SMART規格の開発 コンピュータ可読な規定

- **規定（要求事項）の構造**

- 概念（モノ/コト）の定義
- 概念の間で満足すべき関係

既に整備が進められている

現在、議論が進行中

- **例：家庭電気機器の安全要求**

- 概念の定義

- A = 家庭で使用する電気機器
- B = 機器の表面温度
- C = 安全を確保できる温度

- 満足すべき関係

- $B \text{ of } A < C$  (B of A shall be less than A)
- A（家庭で使用する電気機器）のB（表面温度）は、C（安全を確保できる温度）以下でなければならない

# SMART規格の開発 2つの方向性

- **SMART規格を作成するために、**
  - **規格開発プロセス・手法が変化する。**
    - SMART（機械理解可能）な規格の開発
    - ひと纏まりの規格書として開発するのではなく、個々の定義や規定、規定間の関係などを記述してゆく
- **SMART規格への移行を機に**
  - **規格開発の既存の課題を解決する。**
    - 規格開発の効率と品質の改善



# SMART規格の開発 プロセスと手法

- **既存の環境**
  - The IEC template
  - The Online Standards Development (OSD)
  - Data base standards
- **今後、SMART規格のユースケースやアーキテクチャや決まってきたら、新たなツールや環境が提供されてくる。**
- **国内委員会や規格開発のエキスパートは、新しい仕組みに対応してゆく必要がある。**

# SMART規格の開発 IEC template

## IEC TEMPLATE user guide

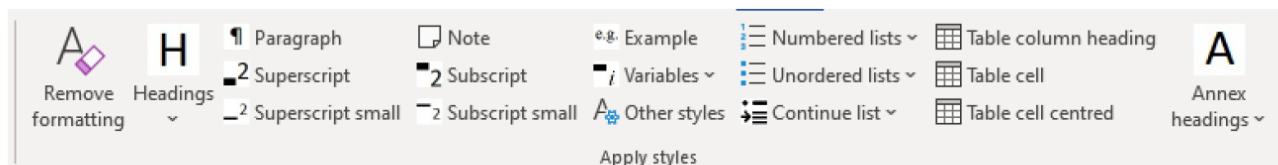


Figure 6 – Apply styles group

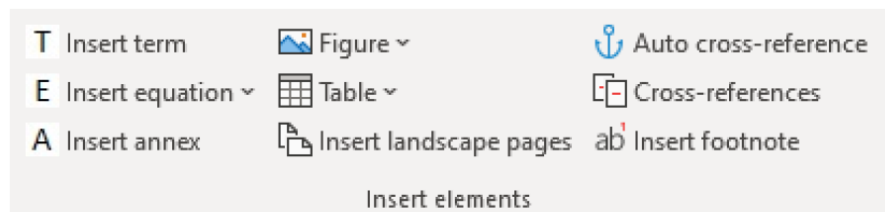
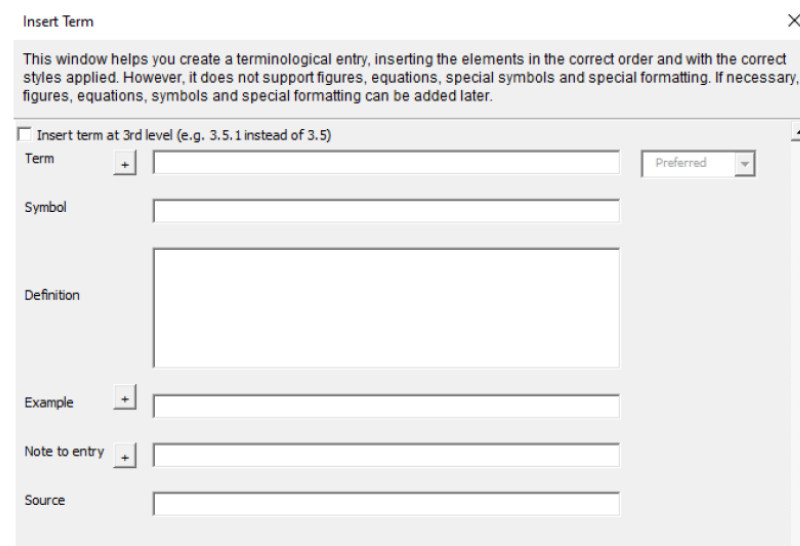


Figure 7 – Insert elements



DIR Part2 のルールに合わせこむ手助けにはなるが、MS WordのStyleに依存していて、機械可読には、それほど貢献できない。

# SMART規格の開発 OSD

- オンライン開発とオンライン・コメンティング
- MS-Word から HTMLへ移行
- 文書構造は機械可読になるが、単語の意味は依然、不明確

The screenshot displays the IEC Fonto Review interface. On the left, a navigation pane shows a document structure with sections like 'Front matter', 'Body', and '3.2 pointing devices'. The main content area is titled 'View of the NC Admin' and shows a table of contents with sections: STANDARD, FRONT MATTER, and CLAUSE FOREWORD. The 'FOREWORD' section is expanded, showing a paragraph of text: 'The international Electrotechnical Commission (IEC) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of IEC is to promote international co-operation on all questions concerning standardization in the...'. On the right, a 'Global comments' panel shows two comments: one from 'itexpert1' stating 'This document is very clear.' and another from 'You' stating 'This is the old version of the foreword. Please update the auto text.'

# SMART規格の開発 データベース規格

- Directives Part 1 Annex SK:
  - Procedures for IEC standards as databases
- Change Requestを用いたショート・サイクル
- 規格の要素（概念定義など）を規定可能

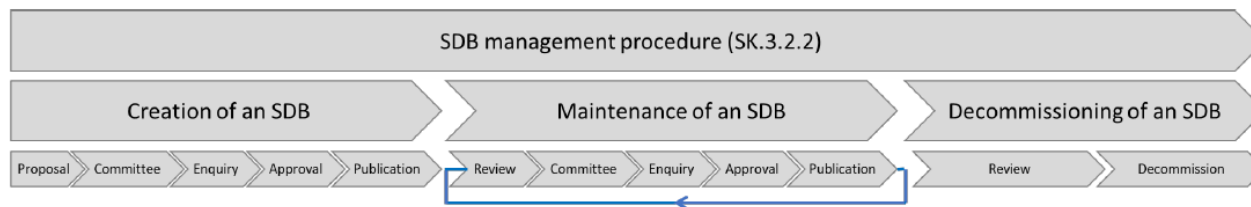


Figure SK.1 – SDB management procedure

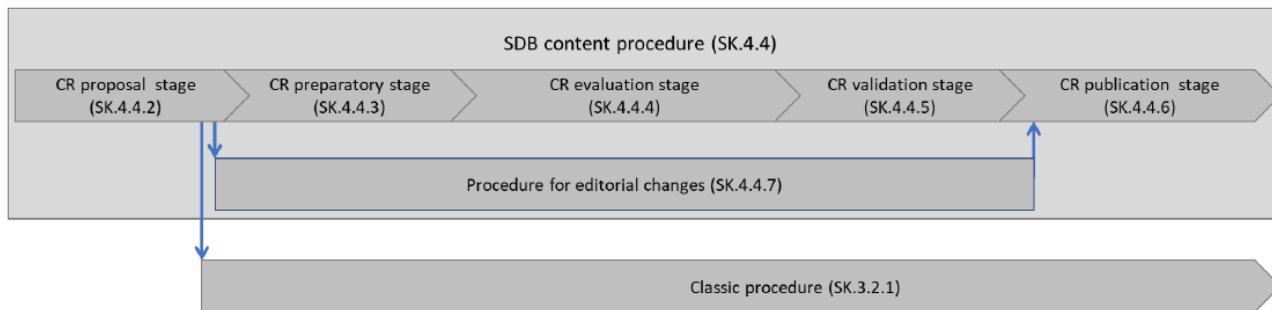


Figure SK.2 – SDB content procedure

# SMART規格の開発 概念定義のDB規格

- 多くはデータ辞書として提供されている
  - ◆ 概念の識別子、名称、定義の組の集まり
  - ◆ 分野ごとに一塊のデータベースとして提供される
- データ辞書のプラットフォームの例

略称	名称	担当組織	規格番号
CDD	Common Data Dictionary	IEC SC3D	<a href="#">IEC 61360</a>
PLIB	Parts library	ISO TC184	<a href="#">ISO 13584</a>
RDL	Reference Data Library	ISO TC184	<a href="#">ISO 15926</a>
<a href="#">ECLASS</a>	ECLASS	<a href="#">ECLASS</a>	

# SMART規格の開発 データ辞書の例

ベース	規格番号など	データ辞書の内容
<a href="#">IEC CDD</a>	IEC 61360-4	Electric/electronic <b>components</b>
	IEC 61987	<b>Equipment</b> for process automation
	IEC 62683	Low voltage <b>switchgear</b>
	IEC 63213	<b>Measuring equipment</b> for electrical quantities
RDL	<a href="#">ISO 15926-4</a>	<b>Process plants</b> including oil and gas production facilities
PLIB	<a href="#">ISO 23584-2</a>	<b>Optics and photonics</b>
<a href="#">ISO 19847</a>	<a href="#">ISO 19848</a>	<b>Ships and marine</b> technology
ECLASS		<a href="#">38 segments</a> : Food, Machine, Heavy industry, telecommunication, Construction, Office, etc.

# SMART規格の開発 データベース辞書の例

## IEC 61987-11:

Industrial-process measurement and control –

Data structures and elements in **process equipment catalogues** –

Part 11: List of properties (LOPs) of measuring equipment for electronic data

Transmetteur de pression différentielle

Differenzdruckmessumformer

差圧電送器

差动变送器

International Electrotechnical Commission  
IEC 61987 - SC 65E/WG 2 - Common Data Dictionary (CDD - V2.0014.0016)

Domain: [Process automation (IEC 61987 series)]

English | French | German | Japanese | Chinese

CLASS

Code: 0112/2///61987#ABA833  
Version: 003  
Revision: 04  
IRDI: 0112/2///61987#ABA833#003  
Preferred name: Differential pressure transmitter  
Synonymous name:  
Coded name:  
Definition: pressure transmitter that measures the difference in pressure applied to two sides of a sensing element  
Note:  
Remark:  
Definition source:  
Drawing:  
Class type: ITEM\_CLASS  
Applicable documents:  
Requidity of properties:  
Superclass: 0112/2///61987#ABA831  
Higher level classes: 0112/2///61987#ABA751 - Transmitter, 0112/2///61987#ABA001 - Measuring instrument, 0112/2///61987#ABV000 - Characterization, 0112/2///61987#ABA000 - Equipment for industrial-process automation  
Classifying DET:  
Properties: 0112/2///61987#ABU387 - reference to Device LOP for differential pressure transmitter  
Properties tree:  
Open all  
Close all  
Inherited properties: 0112/2///61987#ABU134 - reference to Operating LOP for pressure measuring equipment  
Class value assignment:  
SuperBlocks:

IRDI=0112/2///61987#ABA833#003

pressure transmitter that measures the difference in pressure applied to two sides of a sensing element

"is a" relationship

Differential pressure transmitter

"has" relationship

IEC 61987 - SC 65E/WG 2 - Common Data Dictionary (CDD - V2.0014.0016)

# SMART規格の開発 現状の課題

## 作業に時間と労力を要している作業

- 参照すべき既存の規格、規定の発見
- 参照規格の変更の特定と影響の確認
- 関連用語定義の特定と整合性の確保
- 改定時の他の規格への影響の確認

## その他の課題

- 特定のソフトウェア（MS Word）への依存

**SMART規格への移行は、  
これらの課題の解決のチャンスでもある。**



# まとめ

1. 標準規格の目的の本質は、異文化交流
2. グローバル化と情報化が急速に進行中
3. サイバーとフィジカルが融合させた社会
4. モノと情報のサプライチェーン
5. 所有価値から使用価値へのシフト
6. スマート規格のユーザは、人と機械の両方
7. 異文化交流は容易ではなく、誤解が生じる
8. セマンティック相互運用性が必要
9. 規定は、概念の定義とその間の関係
10. SMART規格は、規格の要素のデータベース
11. 規格開発プロセス・手法が変化する

**ご清聴、ありがとうございました。**