

## 第3回Chain-Xコンソーシアムオープンフォーラム 基調講演

# 「製造業におけるDX時代への対応」

2025年12月2日

ロボット革命産業IoTイニシアティブ協議会 産業IoTアドバイザー

水上 潔

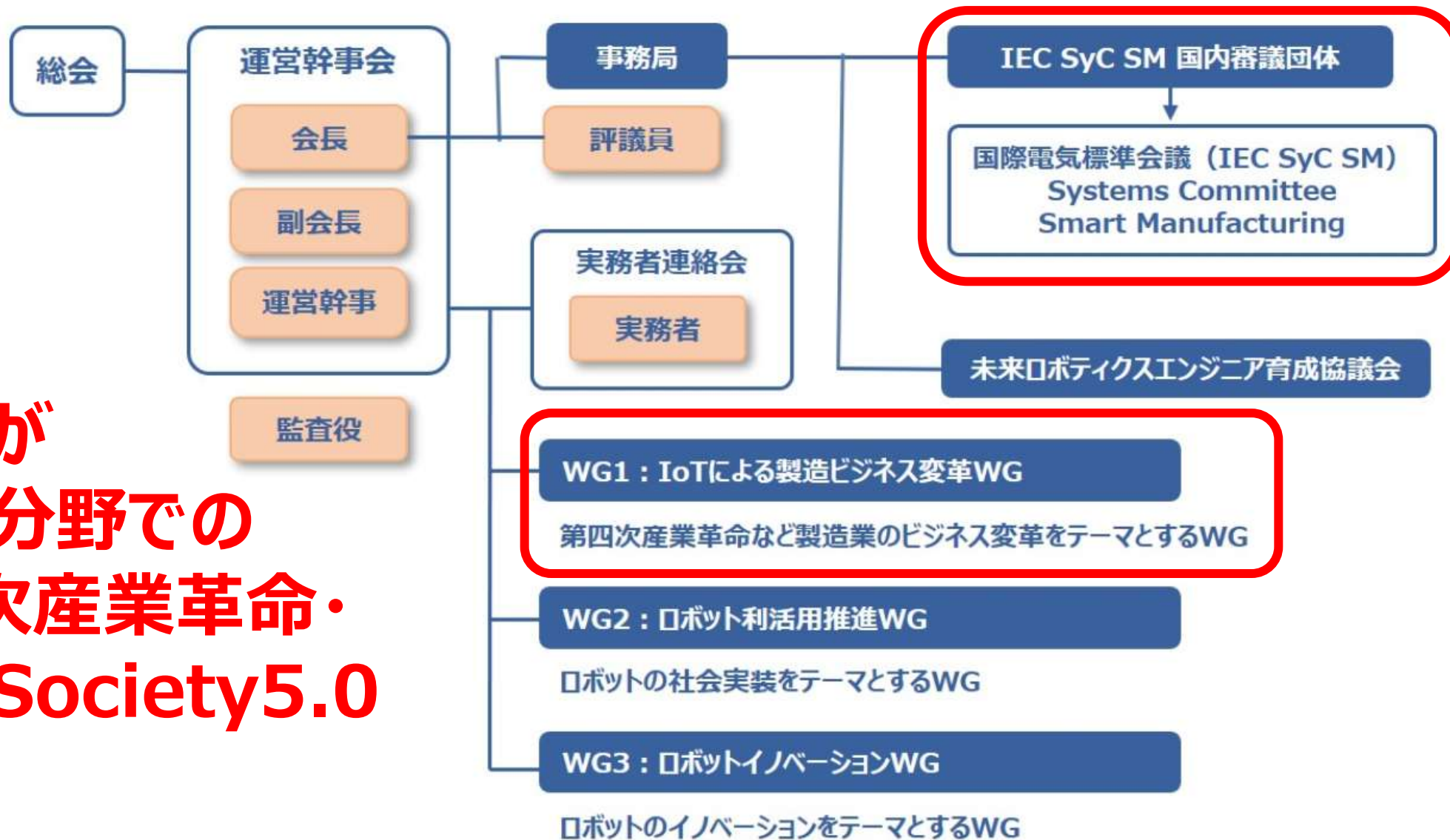
- 2014年5月 OECD閣僚理事会にて安倍総理(当時)が  
「ロボットによる新たな産業革命を起こす」と表明
- 2014年9月 「ロボット革命実現会議」発足（首相官邸）
- 2015年2月 「ロボット新戦略」決定（日本経済再生本部）  
「ロボット革命イニシアティブ協議会」設立を宣言
- 2015年5月 「ロボット革命イニシアティブ協議会」創立総会  
団体・企業・個人計226会員(発足時点)
- 2020年6月 組織名称を「ロボット革命・産業IoTイニシアティブ  
協議会」に改定  
(2025.5.1時点の会員数：413会員)



2015年 創立記念懇親会（安倍総理(当時)ご挨拶）

出典：政府広報オンライン「ロボット革命イニシアティブ協議会創立記念懇親会-平成27年5月15日」を加工して作成

詳しくは  
[ロボット革命・産業IoT イニシアティブ協議会](#) -



**赤枠が  
製造分野での  
第4次産業革命・  
DX・Society5.0  
対応**

## 国際コミュニティ

- Platform Industrie 4.0
- GAIA-X
- International Data Spaces Association
- International Open Forum on Data Society
- Clean Energy Smart Manufacturing Innovation Institute
- Industry IoT Consortium
- Alliance Industrie de Futur
- Confederation of Industry of the Czech Republic

**rri RRI**

413 会員  
(企業 / 団体 / 有識者 /  
研究機関・学会 /  
地方自治体)

## 政府 / 研究開発機関

- 経済産業省
- 国立研究開発法人産業技術総合研究所
- 国立研究開発法人  
新エネルギー・産業技術総合開発機構
- 独立行政法人情報処理推進機構 /  
デジタルアーキテクチャ・デザインセンター

## 関連工業会・団体

JEMA JEMIMA JEITA JMF  
JMTBA JSIM MSTC NECA  
JARA CIAJ JAMA JAPIA  
DSA IVI

JEMA：一般社団法人 日本電機工業会、JEMIMA：一般社団法人 日本電気計測器工業会、JEITA：一般社団法人 電子情報技術産業協会、JMF：一般社団法人 日本機械工業連合会、JMTBA：一般社団法人 日本工作機械工業会、JSIM：一般社団法人 日本産業機械工業会、MSTC：一般財団法人 製造科学技術センター、NECA：一般社団法人 日本電気制御機器工業会、JARA：一般社団法人 日本ロボット工業会、CIAJ：一般社団法人 情報通信ネットワーク産業協会、JAMA：一般社団法人 日本自動車工業会、JAPIA：一般社団法人 日本自動車部品工業会、DSA：一般社団法人 データ社会推進協議会、IVI：一般社団法人 インダストリアル・バリューチェーン・イニシアティブ

# DX 今、製造業で

- 何が起きようとしているのでしょうか。
- 今までとは違う、何を目指すべきなのでしょうか。

質問を変えます。

今、何故、DXなのですか？

DXって、何ですか？

国際での、先進国での、この変化を、  
何故、日本から起こせなかったのですか。



- 英国での第1次産業革命の影響。
- 19世紀後半、日本での産業革命の影響。
- 戦時中発足した**東大第2工学部、総力戦研究所**。
- 戦後、例えば、新幹線、自動車産業、メカトロニクス。

DX時代、私達は、こうした問いを自分事としてどう受け止めているのか。

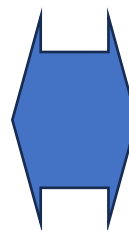
「失われた30年」、社会変化は他人事だったのでは。

## ➤ 哲学の変遷 存在論 → 認識論

### では、自分の事を認識出来ていますか – 認知バイアス

ジョハリ系(仮)

		自己認知	
		Known	Unknown
他者認知	Known	自分：分かってる 他者：分かってる	自分：分かってない 他者：分かってる
	Unknown	自分：分かってる 他者：分かってない	自分：分かってない 他者：分かってない



ラムズフェルド系(仮)

		自己認知	
		Known	Unknown
自己メタ認知	Known	自分が分かってることを分かってる	自分が分かってないことを分かってる
	Unknown	自分が分かってることを分かってない	自分が分かってないことを分かってない

## 1. DX・第4次産業革命 独/欧州・日・米の動向の概観

## 2. 製造業の役割

## 3. 日本の認知・思考様式

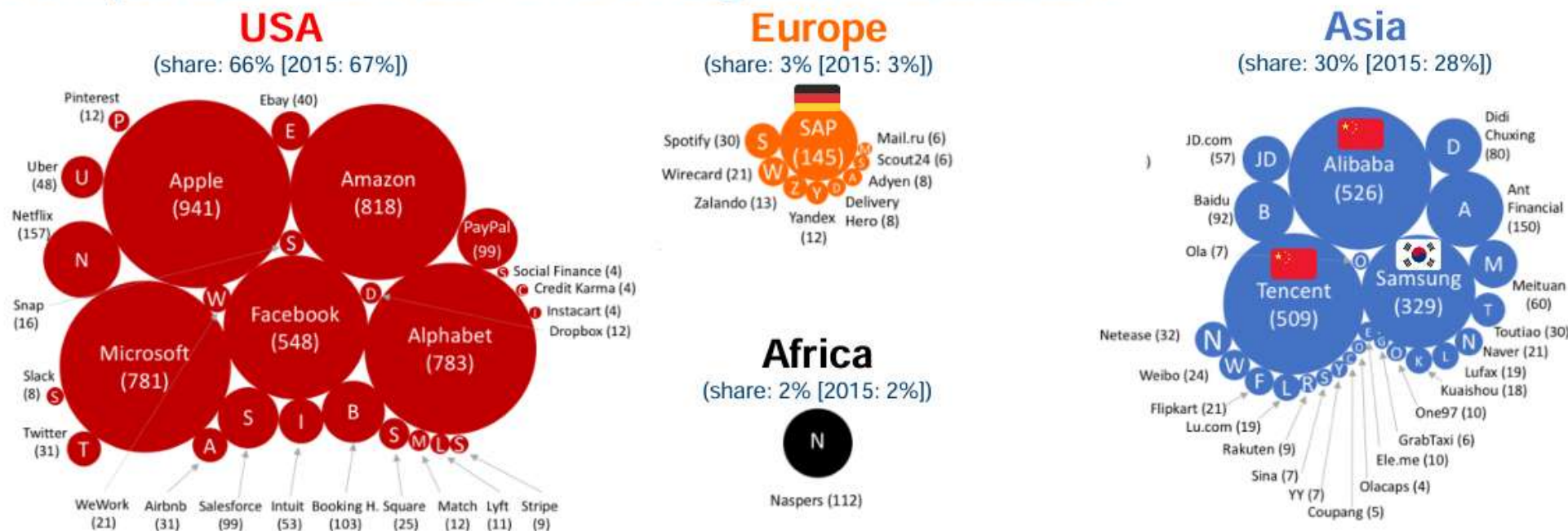
## 4. 意識改革

1. システムズエンジニアリング
2. プロジェクトマネジマント
3. 運用起点
4. エンジニアリングデータの相互運用性

## 5. 纏め

ロボット革命イニシアティブ | ロボット革命・産業IoT国際シンポジウム 2018 開催報告 (jmfri.gr.jp) より

## The most Valuable Companies in the World are Platform Companies – but there is a Regional Imbalance

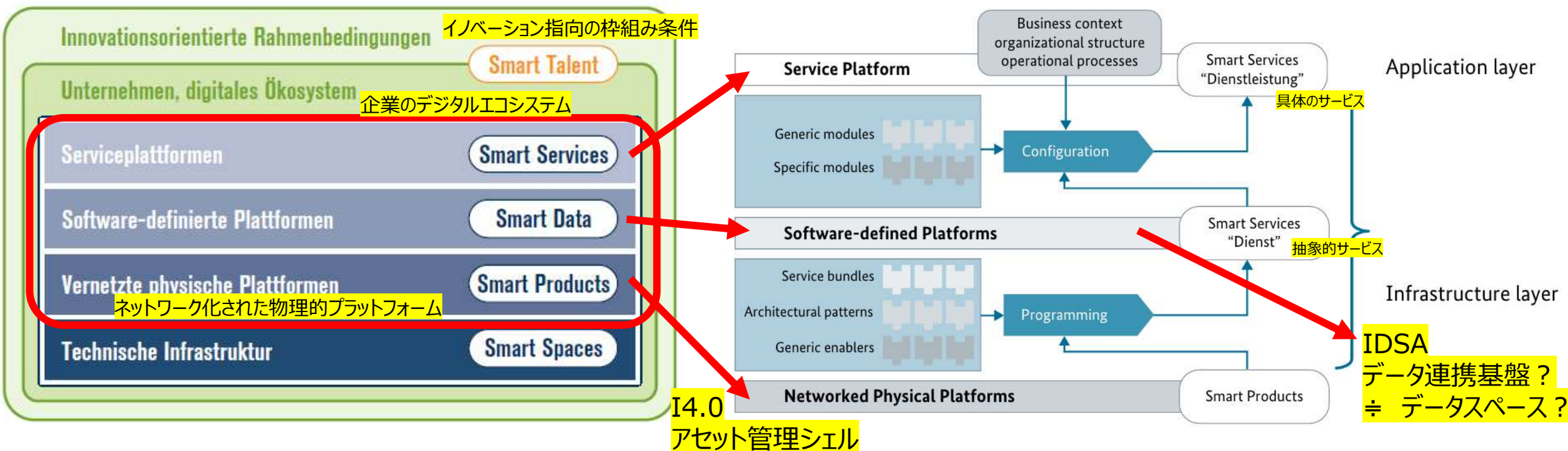


国際競争下  
プラットフォーム  
経済圏は何処に？

- B2C is dominated primarily by USA & China.
- Competition in the B2B sector has not yet been decided. This creates opportunities for Japan and Germany.

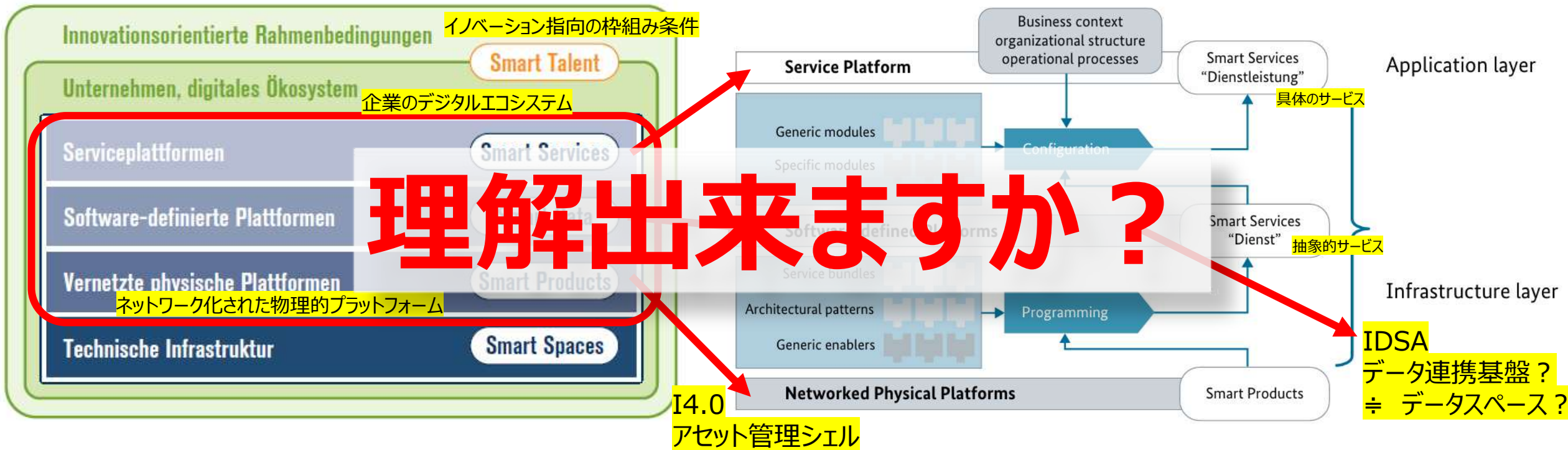
Source: Netzoekonom.de/idea: Peter Evans.

## 3層とは、「もの」（ハードのみならず、データの発生源）、「データ」、「サービス」 これで、プラットフォーム経済を作る



## このValue Networkで、イノベーションの活性化 + Sustainable

3層とは、「もの」（ハードのみならず、データの発生源）、「データ」、「サービス」  
これで、プラットフォーム経済を作る



## このValue Networkで、イノベーションの活性化 + Sustainable

## 活動の特徴

- **概念形成型**
- **総合的**
- **継続的積上げと試行錯誤**  
具体と抽象を回す
- **Decentralized**  
(2019年ドイツ調査で判明)

⇒ **未知なる将来を創造する活動**

日本からすると  
概念先行、総合的、未知と言った部分で  
理解が難しい（RRIで活動から得た感触）

産業構造の違う日本では、  
これらの活動を単に受入れることは  
難しい（例 法体系指向から違う）

2006年 デジタル化対応として、「ハイテク戦略」発表  
研究連盟「経済と技術」発足 **デジタル化時代の成長とは何か**などの白書を出す。

2009年 Agenda CPS 報告書発表（将来像を描く≠技術）

2011年戦略プロジェクト Industrie4.0 → アセット管理シエル

2011年戦略プロジェクト Smart Service Welt

2016年 IDSA 発足

2019年 Gaia-X 発足

2021年 Catena-X 発足

2022年 Manufacturing-X 始動

PI4関連の活動  
標準化  
ユースケース  
セキュリティ  
法制度  
教育訓練  
Digital Business Model  
AI  
Autonomous  
Engineering



2015年日経ビジネス1月6日号第4次産業革命特集で注目となる。  
同年 **RRI**、**IVI**、**IoT推進コンソ**などが立ち上がる

2016年Society5.0発表、政府・RRIでの**日独連携協力**始まる  
同年 経産省**スマート工場実証事業**、**標準化実証事業**

そもそも  
**失われた30年間**がある。

2017年**Connected Industries**発表

90年代からの**IT化の失敗**  
業務改革が進まなかった。  
この事は、最近になってようやく認識された。

2018年RRIで**IEC/SyC SM**始動

2019年**SIC**発足 G7にて**DFFT**提唱  
同年 経産省 **産業データ共有促進事業CIOF**

現状、国内は取り立てて困っている状況はない。  
欧州のような産業インフラの必要性のニーズは民間からは  
出ていない。(データ連携基盤すらニーズが少ない。)  
2015年からRRIが発足するも、現在見える大きな変化はない。

2020年**DADC**発足

2021年**デジタル庁**、**DSA**発足

一方、**欧州市場に対して、体制が整わないと市場に入れない可能性**がある。

2023年**Ouranosエコシステム**発表

2025年**デジタルエコシステム官民協議会**発足

## Manufacturing Digital Artifacts Types and Examples

### Design Artifacts:

1. CAD and Computation models
2. Information Models
3. Bill of Materials (BOM)
4. Manufacturability (DFM) documents

### Manufacturing Process Artifacts:

1. Digital twins
2. Process flow diagrams (PFD)
3. Work instructions and knowledge
4. AI models for fault detection/diagnosis

### Operational and Performance Artifacts:

1. Machine data (e.g., control, sensors)
2. Production schedules and timelines
3. Performance analytics and dashboards
4. Maintenance logs and production reports



**“BIG”**  
Variety  
Volume  
Velocity  
Veracity

### Testing and Quality Control Artifacts:

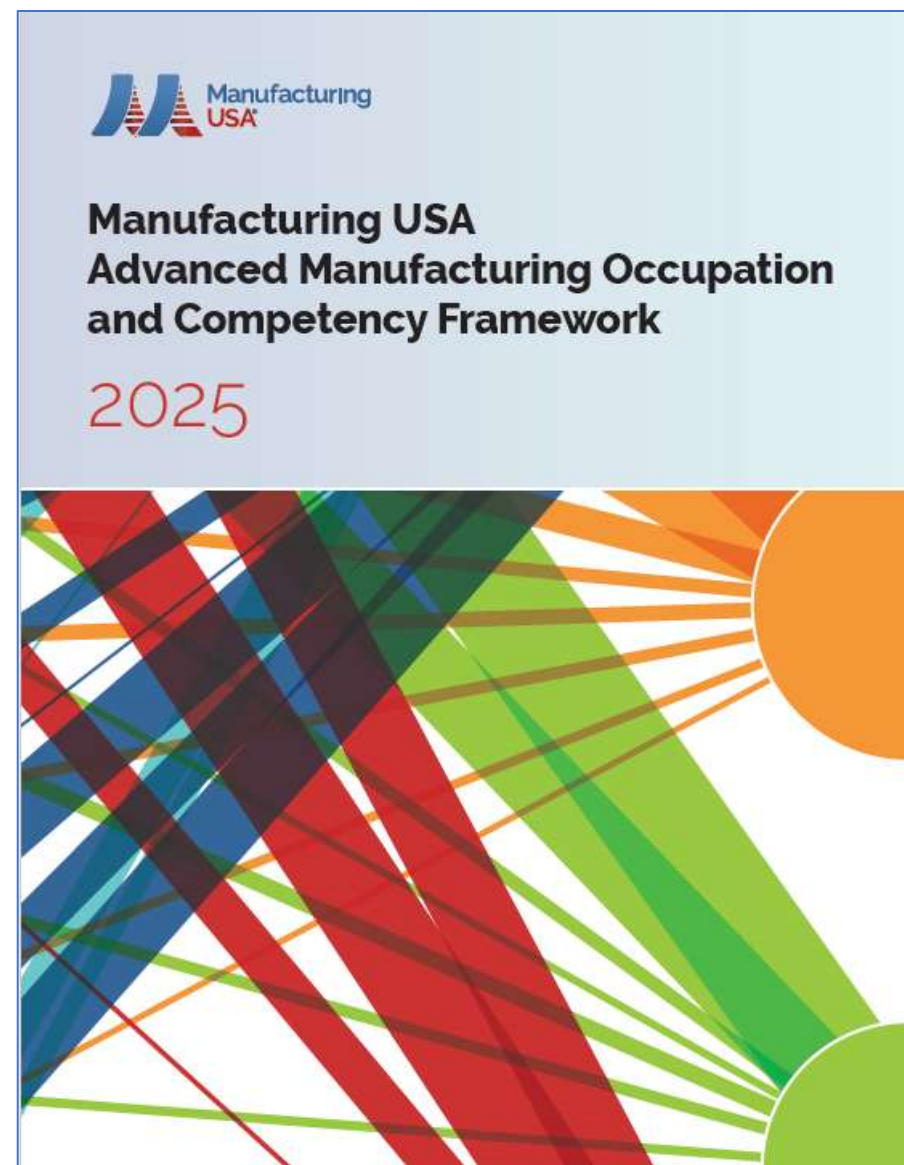
1. Test results and inspection data
2. Product certifications records
3. Root cause analysis
4. ML Models for quality prediction
5. Non-conformance reports (NCRs)

### Supply Chain Artifacts:

1. Supplier catalogs
2. Digital procurement records
3. Inventory management records
4. Logistics tracking and shipment data
5. Traceability and certification records
6. Orders and customer specifications

米国の先進製造業における労働力ニーズに対応するため、Manufacturing USAネットワーク全体を横断して開発された**コンピテンシー・フレームワーク**。

**18のインスティテュート**がカバーする**5つの技術分野**を横断する**235を超える固有のKSA**（最先端の製造技術に対応するための知識、スキル、能力）、**137の職種**、**13のコンピテンシー**、**68のサブコンピテンシー**が、**1,200を超えるデータポイント**（「接続」）として包括的にカタログ化され、相互に接続されている。

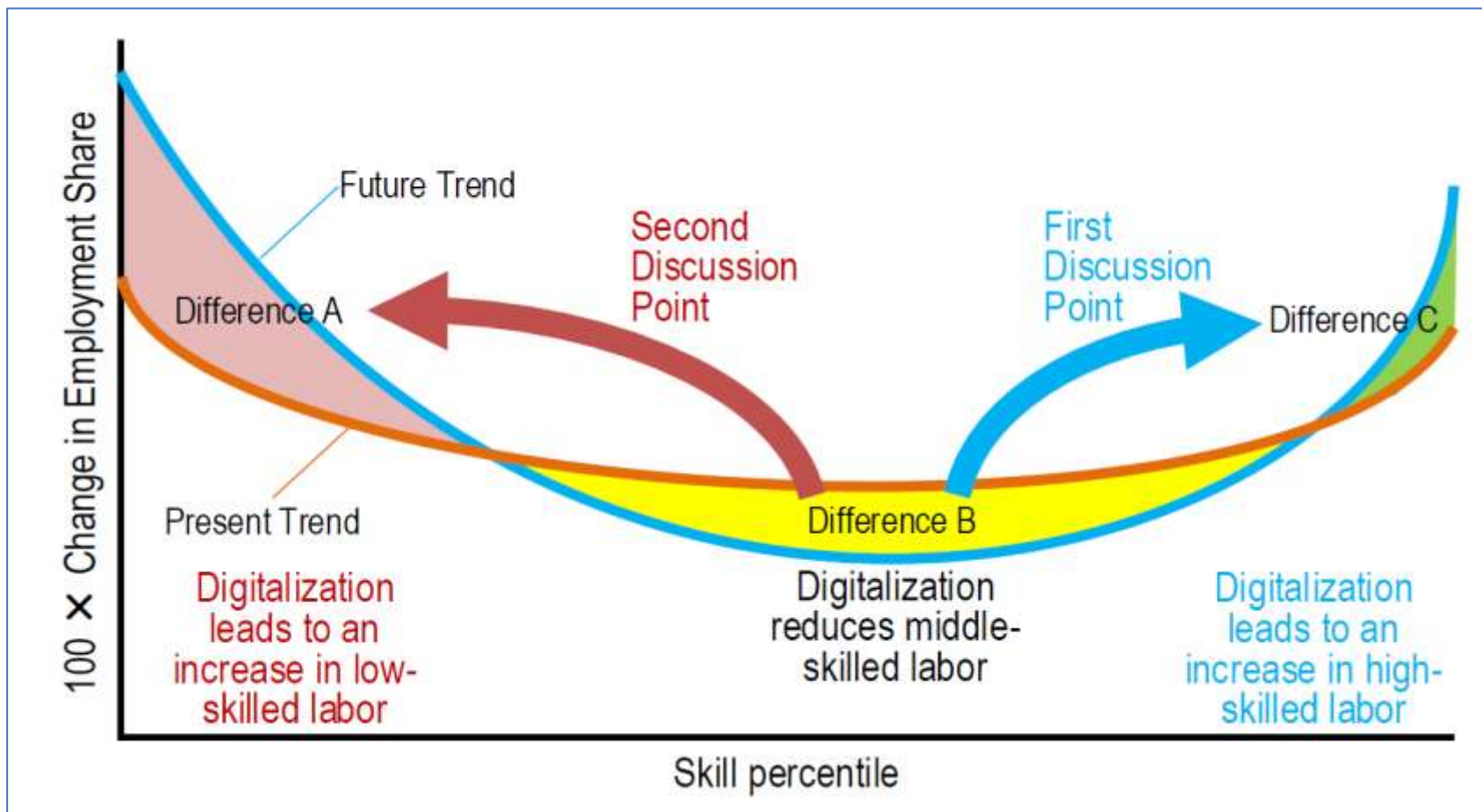


# DX 中間技能職の空洞化問題

人間本位の産業を目指して

“Connected Industries”

New vision for the future of Japanese industries



国際での労働問題のキーワード

Job Quality、Job Sustainability、Precarious Work、中間技能職の空洞化

## 1. DX・第4次産業革命 独・欧州・日の動向の概観

## 2. 製造業の役割

## 3. 日本の認知・思考様式

## 4. 意識改革

1. システムズエンジニアリング
2. プロジェクトマネジマント
3. 運用起点
4. エンジニアリングデータの相互運用性

## 5. 纏め

## 産業革命 技術による社会変革 デジタル化+SoS → イノベーション活性化

**Society5.0**  
XaaS化・SoS化

**社会変革**  
水平連携オープン化

**新たな社会インフラ**  
共通データ連携基盤  
の必要性



**+** Controls

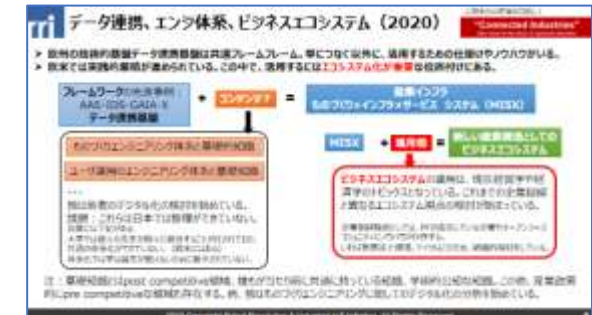
循環経済化  
製造業のサービス化

**Enabler**

汎用技術GPT  
「デジタル技術」

**Enabler**

データ体系と  
エコシステムガバナンス





# 製造業は全ての産業の知識(データ・情報)の基盤

人間本位の産業を目指して

“Connected Industries”

New vision for the future of Japanese industries

青字：  
情報の例示

社会 aaS  
Planetary Boundary Society5.0, SDGs



脱炭素化、循環経済

## 新しい産業構造 データ連携したSoS

信号や道路、交通標識

都市 aaS

収穫時期 栄養価  
質・鮮度 健康状態  
需給家の位置情報

健康 aaS

自動車  
・バッテリー  
・位置情報  
・ワイパー  
・ドライブレコーダー

Mobility aaS

エネルギー aaS

農業 aaS

食料 aaS

など

電力

全ての分野に製品や  
サービスを提供する  
設計・製造・運用の  
情報も提供する

人工物

運用概念ConOps (想定要件)  
仕様・シミュレータ (機能)  
運用データ

## ものづくり×インフラ×サービス システム

次代製造業

↑ 製造業は全ての産業に製品・サービス・情報を提供する (サービスする) 基盤となる産業。これを支える概念的仕組みを指す。

## 協調領域

### 未来の社会要件

多様な価値観の共存化

経済成長

イノベーション活性化

国家安全保障

主権 デジタル・データ含め

持続可能性

循環経済化

人口動態

### 構造的要件（現在進行中含め）

プラットフォーム/PF経済  
データ経済・データ駆動型社会

パラダイムシフト 標準化

価値創造ネットワーク

産業構造変革 PSS

SoS・エコシステム

キャズム・Agile・TRL

Autonomous

Trustworthiness

### 技術

相互運用性

GPT  
General Purpose Technology

デジタル化・DX

スマートサービス化

CPS、IoT、BPR/BPM

AI・ML・LLM

データ連携基盤

### 実現に向けて支える仕組み

社会対話・産学官合意形成

ロードマップ4.0

意識/能力/組織変革

システムズエンジニアリング

概念抽出/形成・体系化

第3次  
産業  
革命

## 1. DX・第4次産業革命 独・欧州・日の動向の概観

## 2. 製造業の役割

## 3. 日本の認知・思考様式

## 4. 意識改革

1. システムズエンジニアリング
2. プロジェクトマネジマント
3. 運用起点
4. エンジニアリングデータの相互運用性

## 5. 纏め



# 概念形成の課題

## Q 何故産み出せないか

人間本位の産業を目指して

“Connected Industries”  
New vision for the future of Japanese industries

社会、経済、概念、個人 江戸時代、対応する日本語がない（明治に造語）

メモ 数学の体系的発展、思想・哲学の体系的発展における西洋との差異 - 日本では体系的発展が難しい。  
一方で、西洋にはない全体俯瞰とか、人知の限界への認識、禅・茶道・能・道などの発展形態がある。

Industrie4.0、Industrial Internet、Gaia-X、Federated、  
データ主権、Trustworthiness、IDS、AAS、M-X、IoT、SoS、CPS、DT  
データスペース、Catena-X、Manufacturing-X...

REACH、機能安全、スマートグリッド、スマートシティー、CASE、

イノベーション、GPT、ロングテール、フリー、シェア、CODE、コモンズ

Amazon、Google、iPhone（スマートホーン）、Uber、

情報科学系は...

SOA、XaaS、オントロジー、アーキテクチャー、アジャイル、Web3、DAO

日本の概念

Society5.0、Connected Industries、シンセシス、自律分散



# 日本的認知・思考様式

# 社会心理学

人間本位の産業を目指して

“Connected Industries”

New vision for the future of Japanese industries

- 全体をリアルに、デフォルメされた要素の関係性で捉える。
- 諸行無常・諸法無我・中庸、忖度・合議制、共感重視...

## 思考の違いの例示

● 科学と数学 なぜ古代中国人は、代数や算術には秀でていたのに、ギリシア人が得意とした幾何学に弱かったのか？ なぜ現代のアジア人は、数学や科学に強いのに、科学的発明の面では西洋人に及ばないのか？

● 注意と知覚 なぜ東アジア人は、西洋人に比べて種々の出来事の関係性を捉えるのが得意なのか？ なぜ東アジア人は、人や物を周囲の状況から切り離して捉えるのが苦手なのか？

● 原因推測 なぜ西洋人は、物体の運動はもとより、人間の行動に関してさえ、文脈の影響を見過ごしやすいのか？ なぜ東アジア人のほうが、後になってから「最初から全部わかっていたことだ」と思い込みやすい(「後知恵バイアス」に陥りやすい)のか？

● 知識の体系化 なぜ、西洋人の幼児は動詞よりも名詞を速いペースで覚えるのに対して、東アジアの幼児は名詞よりも動詞を速く覚えるのか？ 物や出来事を分類するとき、なぜ、東アジア人はそれらが互いにどう関係しあっているかを重視し、西洋人は対象自体の属性を重視するのか？

● 推論 なぜ西洋人は、日常の出来事について推論する際に形式的な論理法則を用いたがり、ときには論理に固執しすぎてものごとの本質を見誤ってしまうのか？ なぜ東洋人は、明らかに矛盾する

命題を容易に受け入れることができ、また、いかにしてそれがときには真実へと彼らを導く助けになるのか？

思考の体系にこれほど大きな違いが生じる原因を、われわれはどこに求めればよいのだろうか。

木を見る西洋人 森を見る東洋人

R・E・ニスベット著より引用



表 3-1 四領域の価値観、論理、思考法

領域(国)	経済領域(アメリカ)	政治領域(フランス)	法技術領域(イラン)	社会領域(日本)
中心的価値(目的)	効率性と目的の達成	公共の利益	真理の保持と規範の遵守	共感と哀れみ
作文の型(手段)	5パラグラフ・エッセイ	ディセルタシオン	エンシャーと三段論法	感想文・意見文
作文の目的	論証・説得	矛盾の解決	真理と規範の伝達	道徳的感情の涵養
主導的観点	効率的か否か	審議が尽くされたか否か	真か偽か	共感できるか否か
推論の型	逆因果律	弁証法	演繹	共感による推理
時間構造	逆向きの因果目的論的時間	弁証法的展開不確実な未来	循環する時間始点と終点が決められた時間目的論的時間	変化する状況不確実な未来
因果律	優越因果説：最も直接的かつ強い原因の選択	偶発的因果：偶然を含む複雑な因果	法則的因果：不変の原因と結果	縁起説：全ての相互依存性
合理性と合理的行為	形式合理性における経済的判斷	実質合理性における客観的価値	形式合理性における技術的判斷	実質合理性における主観的価値
価値ある能力	分析・評価	総合(構想)	知識・理解	共感
教育法	因果関係による理解	共通教養の習得	規範となるテクストの暗記	問題解決学習構成主義教育

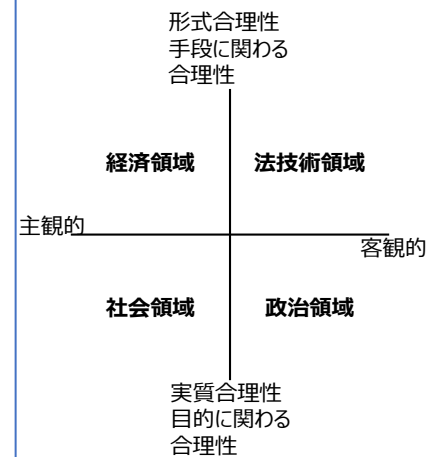


図1-2 合理的行為の4類型と4つの領域

論理的思考とは何か (岩波新書、渡邊雅子著)より引用



その他、オノマトペは英語の5倍。リアルの重視。



# 日本アナログ、西洋デジタル

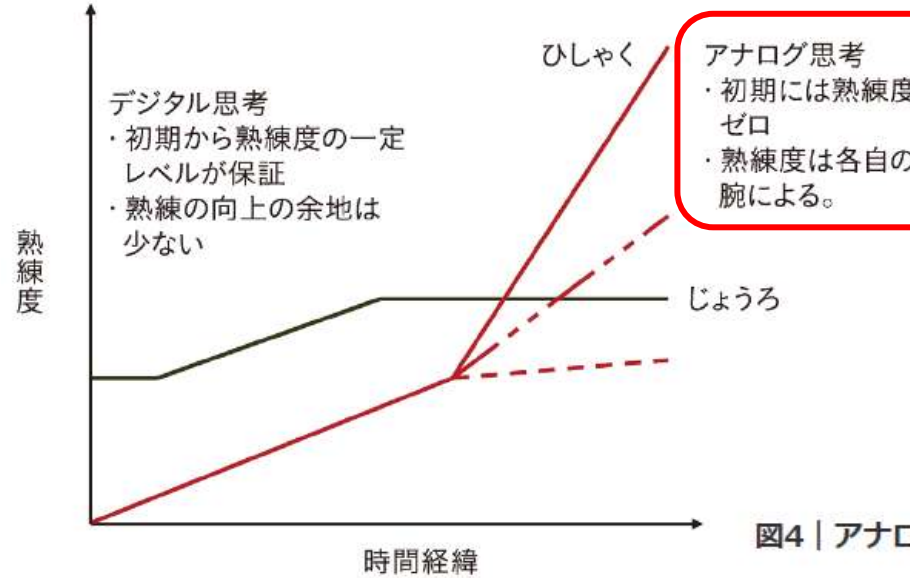
図2 | アナログの日本, デジタルの西洋

日本		西洋	
下駄		靴	
寝間着		パジャマ	
箸		フォーク	
ひしゃく		じょうろ	
琴		ハープ	
バイオリン		チェンバロ (ハープシコード)	

↑  
二胡→三味線

熟練度を上げるという日本の様式に着目。IT化の失敗（業務をそのままIT化）の原因でもありそう。業務自体が人の熟練度に因っていて、IT自身も人が使いこなすことを前提にしていた。これでは生産性が上がらない。しかし、人を活かす様式は日本の特徴。どういふ思考形態で行われるのかが分かれば、デジタル化の活用につながる。その解明がある。標準化して、更にレベルアップを改善で進める。そのノウハウが今は人知となっている。それがデジタルにつながるようにしたい。

図3 | アナログ道具とデジタル道具における熟練度向上プロセスの差



類推とデジタル化での日本の展開

- ・ ゼロ戦
- ・ 改善/トヨタ生産方式
- ・ 古い工作機械
- ・ IT化
- ・ 自働、デジタルトリプレット
- ・ Ouranos Ecosystem

**CPS/DTモデルに対して  
日本ならではの  
人の創意工夫が活かせる  
仕組み化が必要**

図4 | アナログとデジタルの処理の差

西洋のデジタル思考



日本のアナログ思想



**解明必要**

人で工夫して使う運用面も含めて  
システム化が必要

## 1. DX・第4次産業革命 独・欧州・日の動向の概観

## 2. 製造業の役割

## 3. 日本の認知・思考様式

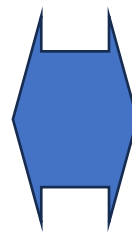
## 4. 意識改革

1. システムズエンジニアリング
2. プロジェクトマネジマント
3. 運用起点
4. エンジニアリングデータの相互運用性

## 5. 纏め

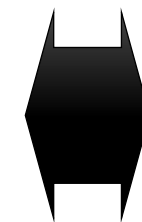
## ジョハリ系(仮)

		自己認知	
		Known	Unknown
他者認知	Known	自分：分かってる 他者：分かってる	自分：分かってない 他者：分かってる
	Unknown	自分：分かってる 他者：分かってない	自分：分かってない 他者：分かってない



## ラムズフェルド系(仮)

		自己認知	
		Known	Unknown
自己メタ認知	Known	自分が分かってることを分かってる	自分が分かってないことを分かってる
	Unknown	自分が分かってることを分かってない	自分が分かってないことを分かってない



**集合知**

これまではワークショップなどを通じた方法しかなかった。  
(特に対象が広域で多様な専門が関わる場合)

現在、集合知は、AIを活用出来るようになった。  
尚SNSなどの利用は受ける意見に流される危険性がある。(アテンションエコノミー問題)

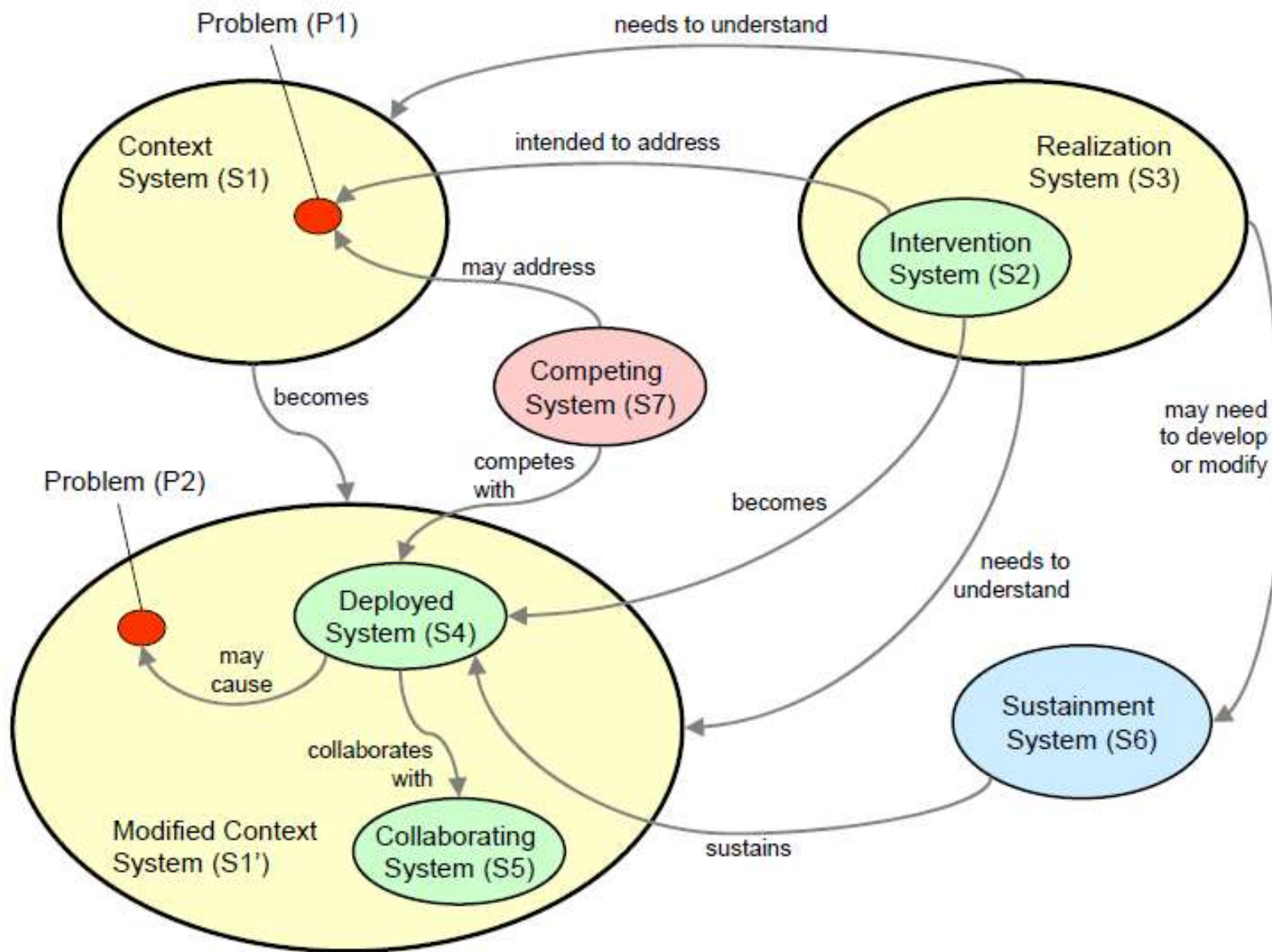
グルーピング・構造化・体系化・抽象化・具象化・関係化



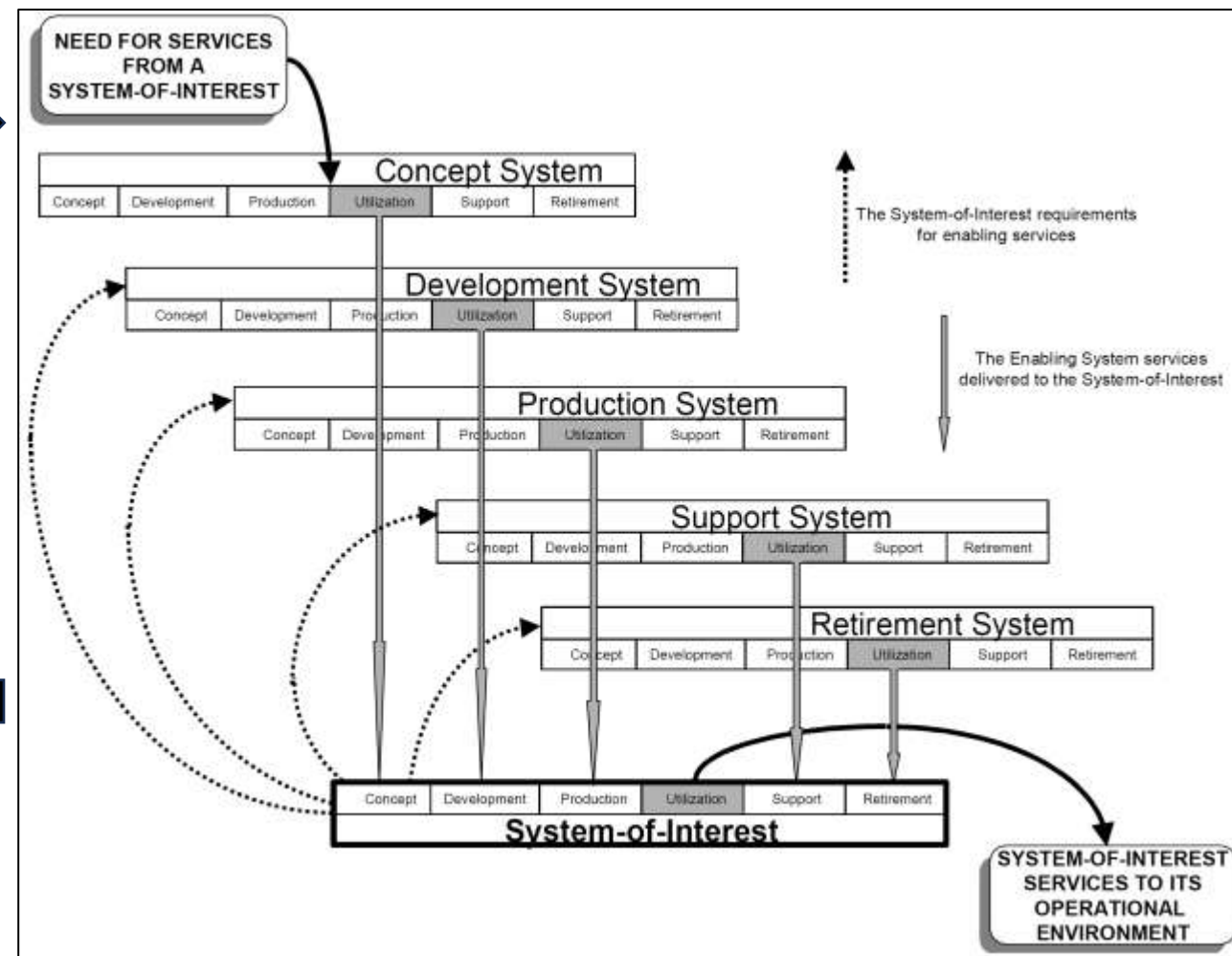
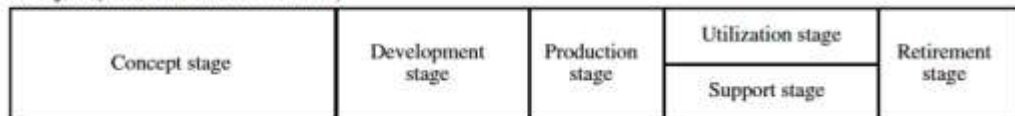
AIで支援、内容は人が確認要(壁打ち型)

認知の2x2は2つある。1つはジョハリ系(仮称)、1つはラムズフェルド系(仮称)

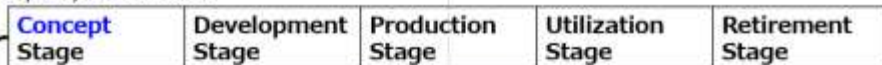
まずは両方の2x2を行き来しながら、とにかく思い付いたことを並べていき、2x2の行き来と同時に、分析しながら・発想しながらの両方で考える  
自分がメタ認知で分かってないことは、他との比較でしか認知できない。



Generic life cycle (ISO/IEC/IEEE 15288:2015)

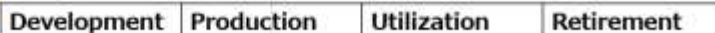


ISO/IEC/IEEE 15288

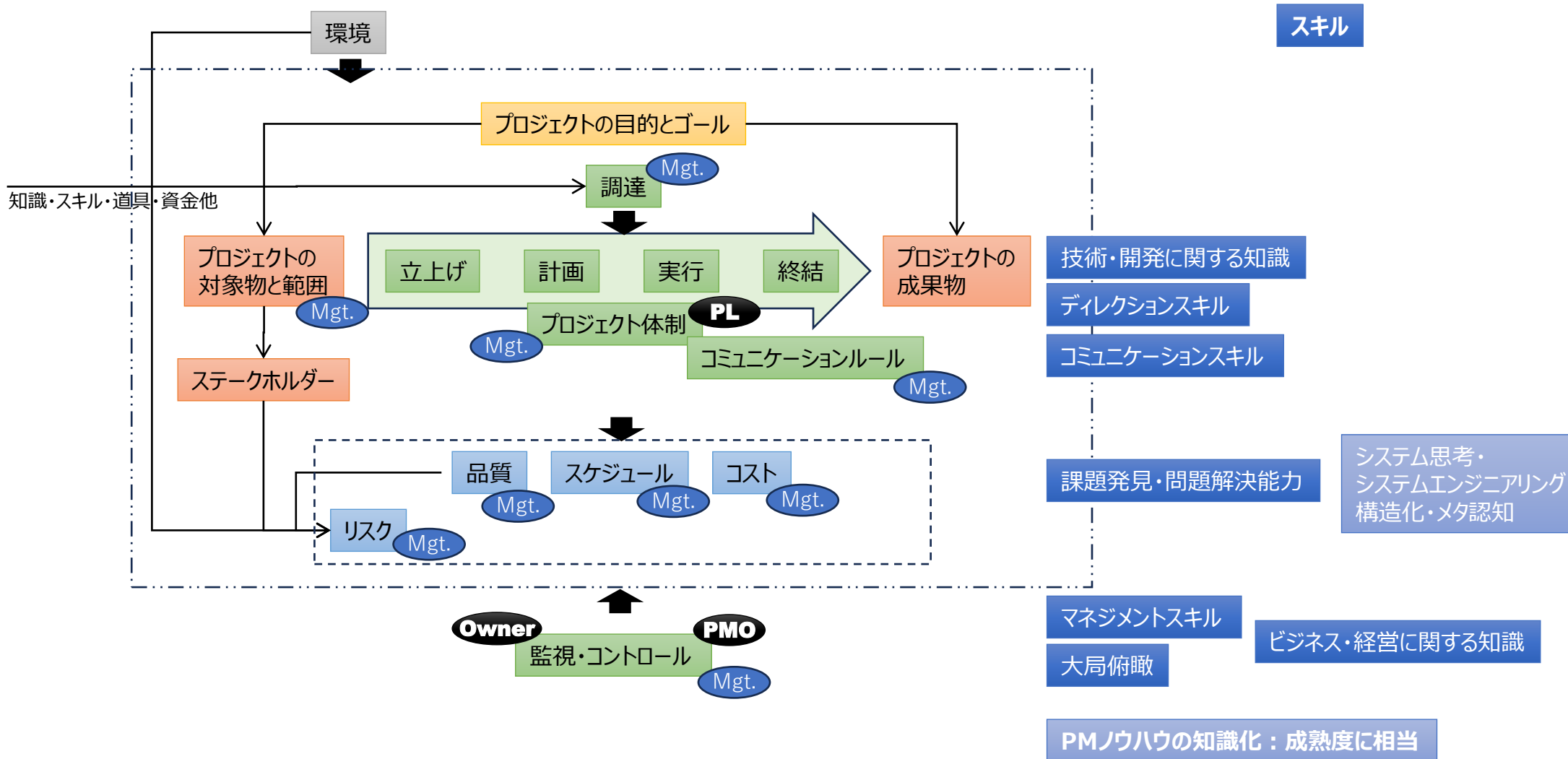


ISO/IEC/IEEE 24748を元に展開

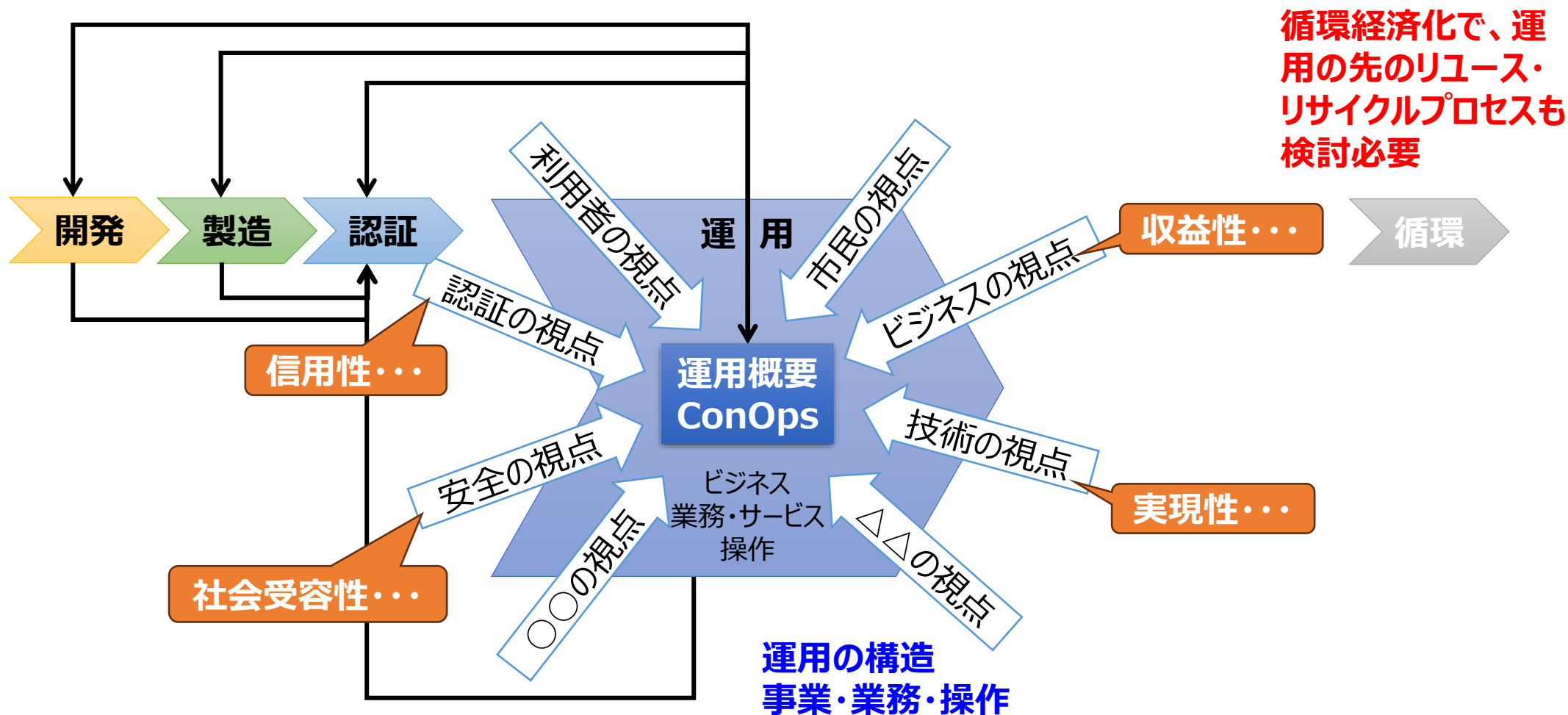
Concept System



ISO·IEC TR 24748-1:2010



## 運用起点



データ連携 ← 相互運用性 ← データの体系化 が必要



## 背景

- 製造業の対象  
= 人工物 (モノ + **ソフト + 概念**)
- 業界を越えた組合せ**で  
新たな価値創出

ソフト：シミュレーター、データなど  
概念：設計意図、想定利用環境



## 目的

- エンジニア分野でのデータの体系化で**基礎課題**を整理
- 現状の分野毎のモデル・データを接続し相互運用可とする



無意識に扱われていたエンジニアの知識や判断も、デジタル化して自動処理しようとするデータ化は欠かせない



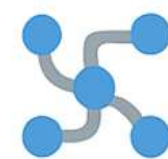
## 着眼点

- 暗黙知や判断のデータ化
- ライフサイクル全体**で活用  
設計～製造・運用・循環・廃棄
- データ流通が必須の  
ユースケース特定



## 活動内容

- ユースケースから**メタ・メタメタモデル化**
- 背景知識**、暗黙知の**データ化**
- モデル/データ接続方法の検討
- ライフサイクル全体で流通するデータ体系の設計



## 1. DX・第4次産業革命 独・欧州・日の動向の概観

## 2. 製造業の役割

## 3. 日本の認知・思考様式

## 4. 意識改革

1. システムズエンジニアリング
2. プロジェクトマネジマント
3. 運用起点
4. エンジニアリングデータの相互運用性

## 5. 纏め

**この問題は、日本経済の今後を左右する大問題**

**各所でサイロ下の中、枝葉末節的には気付いているが  
もぐら叩きの対応でしのいでいるが …**

**問われているのは、全体システム。日本の技術者魂、頑張り**

# 問い合わせ先

[kiyoshi.mizukami.jdm@outlook.jp](mailto:kiyoshi.mizukami.jdm@outlook.jp)

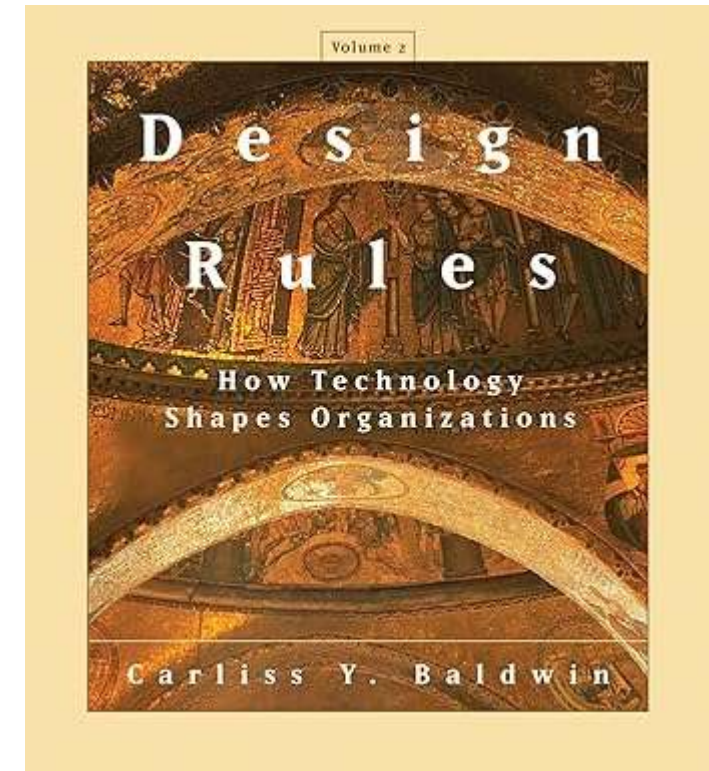
# FB 実名で発信

# 参考資料

様々な技術の固有の物理的特性が、その技術を導入する組織の戦略と構造にどのような影響を与えるかを考察する、本書『デザインルール：モジュール性の力』の続編。

カーリス・ボールドウィン氏は、『デザインルール』第2巻で、**市場経済において技術が組織をどのように形成するか**を説明する独自の理論を提示し、デジタル経済の包括的な視点を提示する。この理論は、**技術の物理的性質から生じる相補性は、強いものから非常に弱いものまで、様々なスペクトル上に分布し得る**としている。2つの基本的な技術タイプは、それぞれ内部構成要素間の相補性の度合いが異なる。製鉄所や自動車工場に見られる**フロー生産技術**は、最終製品に不可欠な一連の工程を規定する。一方、コンピュータのハードウェア、ソフトウェア、ネットワークに特徴的な**プラットフォーム技術**は、選択肢を提供するために設計されたモジュール式システムである。

ボールドウィンは次に、**プラットフォーム・エコシステム**における企業の戦略のダイナミクスを考察する。こうした企業は、システムの進化に伴い、システムの様々な部分で生じるパフォーマンスを阻害する技術的障壁、すなわち**技術的ボトルネックを解決することで価値を創造**する。プラットフォームは、戦略的ボトルネックを制御・防御することで価値を獲得します。戦略的ボトルネックとは、(1) システムの一部の機能に不可欠であり、(2) 独自性があり、(3) 営利企業によって支配されている構成要素を指します。戦略的ボトルネックは、技術的ボトルネックを解決することで獲得できます。また、代替、リバースエンジニアリング、ボトルネックのバイパス、小さなボトルネックを大きなボトルネックに組み込むといった戦術によって、それらを破壊することも可能です。したがって、プラットフォーム・エコシステムにおける戦略とは、モジュール型の技術システムにおける技術的および戦略的ボトルネックの効果的な管理と捉えることができます。



2024年12月発行

16世紀	欧州	文化革命
17世紀	欧州	科学革命
18世紀	欧州	産業革命



1733年 英 第1次産業革命 飛び杼の発明から

1745年 独 工科大学設立 その後20世紀初頭に黄金時代を迎えるも、第2次世界大戦で多くの独科学者は米へ

1865年 米 MIT設立



←17世紀の近代科学の成立という事象を「科学革命」と呼称



←パラダイムという概念を説明



# デジタル・プラットフォーム経済パラダイム

人間本位の産業を目指して

“Connected Industries”

New vision for the future of Japanese industries

## デジタル・プラットフォーム経済パラダイムの主要概念と特徴

## デジタル・プラットフォーム経済における主要な社会・倫理的課題

概念	定義/特徴	経済的・社会的意義/動向
デジタル・プラットフォーム	異なる利用者層を結びつけ、相互作用を通じて価値を交換するデジタル環境	新たな市場創造、取引効率化、広範なサービス提供
プラットフォーム経済	インターネット、モバイル技術を基盤とし、技術プラットフォームを通じて金融・経済関係を生成するグローバル情報社会のパラダイム	経済活動の再編、新たなビジネスモデルの創出
多面市場	異なる複数の利用者層が存在し、プラットフォームを通じて相互に利益を得る市場構造	複雑な市場ダイナミクス、価値創造の源泉
ネットワーク効果	サービスの利用者が増えるほど、そのサービスの価値がさらに高まる現象	勝者総取りの市場構造、急速な成長と独占・寡占の傾向
データ駆動型経済	膨大なデータの収集・分析がビジネスモデルに不可欠であり、価値創造の源泉となる経済	意思決定の高度化、パーソナライゼーション、新たな経済機会の創出
アルゴリズム	収集されたデータを分析し、最適な行動や情報提示を選択するためのAI技術の中核要素	サービスのパーソナライゼーション、効率化、情報流通の制御

項目	問題点
格差	富の集中、経済的格差の拡大、社会的二極化と排除 原因としての構造的不平等の内包 収益逡増による勝者総取りメカニズム 利益とリスクの偏在
プライバシー	個人情報の不透明な収集・利用、データ漏洩リスク、行動データの悪用
情報操作	アテンション・エコノミー（注意・関心の利益変換メカニズム）による一般に好まれる偏向したニュース・フェイクニュース拡散傾向の助長、アルゴリズムによる情報操作
消費者行動とデータ利用	操作された選択、パーソナライズド・プライシングによる不公平と総消費者余剰の減少、消費者レビューの信頼性
労働市場	ギグエコノミーにおける労働関係の曖昧化、スキル格差の拡大、労働者保護の欠如、偽装請負、社会保障の不適用
デジタルデバインド 個人・企業	デジタル技術へのアクセス・利用能力の格差、情報格差の拡大、経済・教育機会の不平等



# 参考 創造的破壊とGPT

General Purpose Technology  
(一般目的技術・汎用技術)

人間本位の産業を目指して

“Connected Industries”  
New vision for the future of Japanese industries

## IT・DXの基本認識

**ITは自立を促進する手段、**

その方向にITを使わないかぎり、  
生き残れない経済社会システムになってきている

## シュンペータの定義（1）

**外生的**に生まれる発明的な技術を活用して、  
経済の内部で**新たな市場を創造し、**  
**新たな組織（運用）**でそれを発展させる変革

## 産業革命とは

**一般目的技術GPT**（例：蒸気機関、電気、鉄道、IT、Internet・・・）

による**ユースラディカルな革新**

特徴は、**生活様式から文化様式に至る総体的な影響力**

但し、長い歴史のある国の経済文化の基層は急激には変  
わらない＝数十年は必要。

**例：英国の鉄道**

**全国網化：15年**

**経済効果：45年**

パラダイムシフトの破壊的威力発揮までは時間がかかるが、**社会文化が変わるので他の追随は直ぐには不可能**（リープフロッグは別）  
→**課題：時間ラグ＋イノベーションジレンマ**

## シュンペータの定義（2）

資本主義の本質は「創造的破壊」の過程の中にある  
下記5類型があり、現在構造から創造され、現在構造を破壊する

- |          |           |
|----------|-----------|
| 1. 新消費財  |           |
| 2. 新生産方法 | これら5つは、   |
| 3. 新輸送方法 | 相互に干渉し    |
| 4. 新市場   | 相乗効果を生み出し |
| 5. 新産業組織 | 加速化する     |

**一般目的技術GPT**とは、上記5分野を同時変革するような技術

参考 RRIでの産業革命のパラダイムシフトのシステム論

- |           |              |        |
|-----------|--------------|--------|
| • 産業構造モデル | • 業績評価*      |        |
| • 市場      | • ソリューション開発* |        |
| • 価値観     | • 労働         |        |
| • 経済原理    | • 科学・産業技術開発  | これらが   |
| • 需給調整モデル | • 個人と社会の関係性  | 相互干渉し  |
| • 企業戦略*   | • 教育         | 部分的に   |
| • 競争優位性*  |              | 変わり始める |
| • 事業モデル*  | *：企業努力範囲     |        |

# 独・欧州の動向





## The Gaia-X ecosystem of services and data

### Advanced Smart Services

(Cross-) Sector Innovations /  
Market places / Applications

### Data Spaces

Interoperable & portable (Cross-)  
Sector data-sets and services

### GAIA-X Federation services

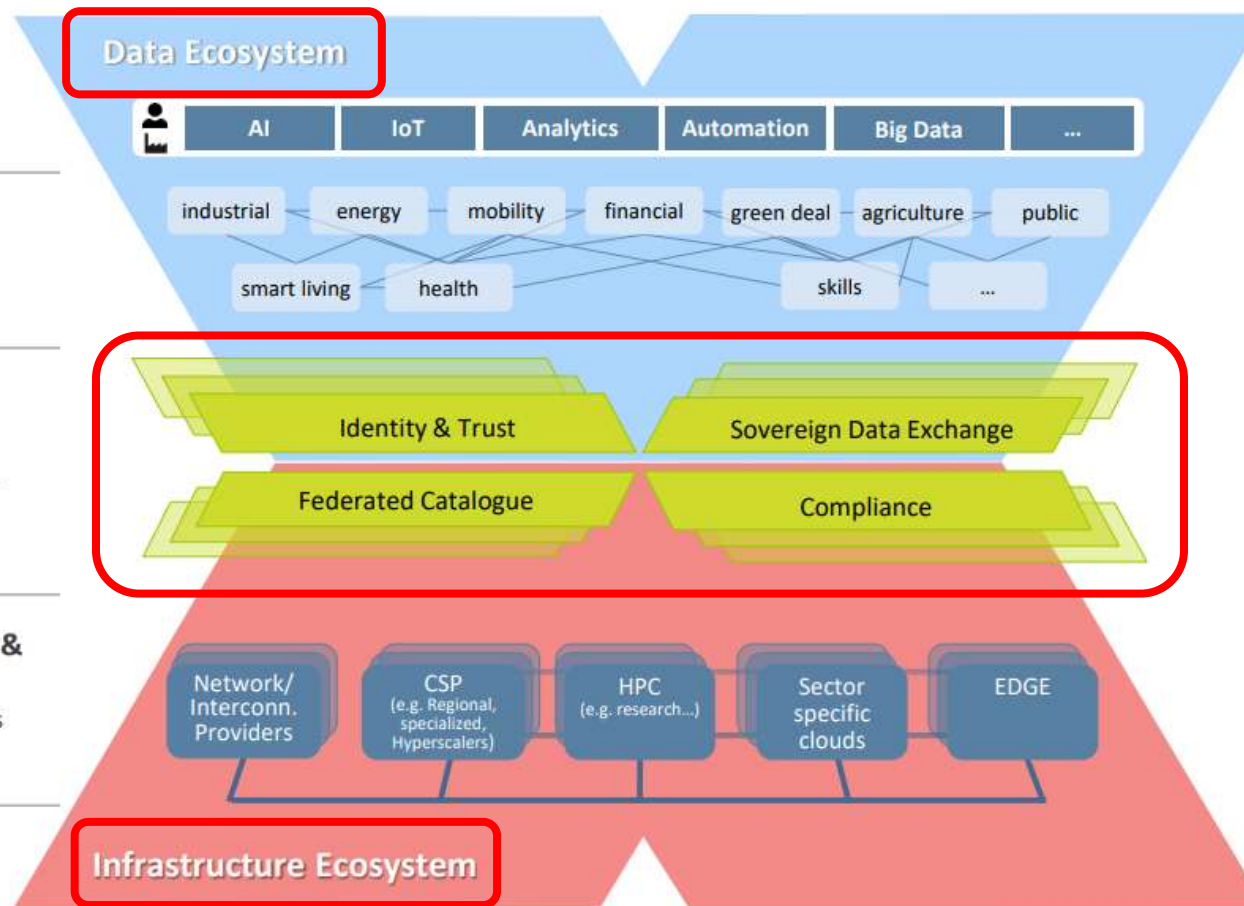
Federated & distributed for  
interoperability Trust & Sovereignty  
services

### Portability, Interoperability & Interconnectivity

Technical: Architecture of Standards  
Commercial: Policies

### Compliance

Legal: Regulation & Policies



# GAIA-X Lighthouse Projectsの例

**自動車**



**Catena-X**  
Automotive Network

<https://catena-x.net/en/>  
Automotive Supply Chain,  
Lead: Germany



**農業**

<https://agdatahub.eu/en/>  
Agriculture  
Lead: France



**生産**

<https://euproigiant.com/en/>  
Manufacturing, Industry 4.0  
Lead: Austria



**サプライヤーネットワーク**

<https://smart-connected.nl/en>  
Electronics Supply Chain  
Lead: Netherlands



**モビリティ**

<https://mobility-dataspace.eu/Mobility>  
Lead: Germany



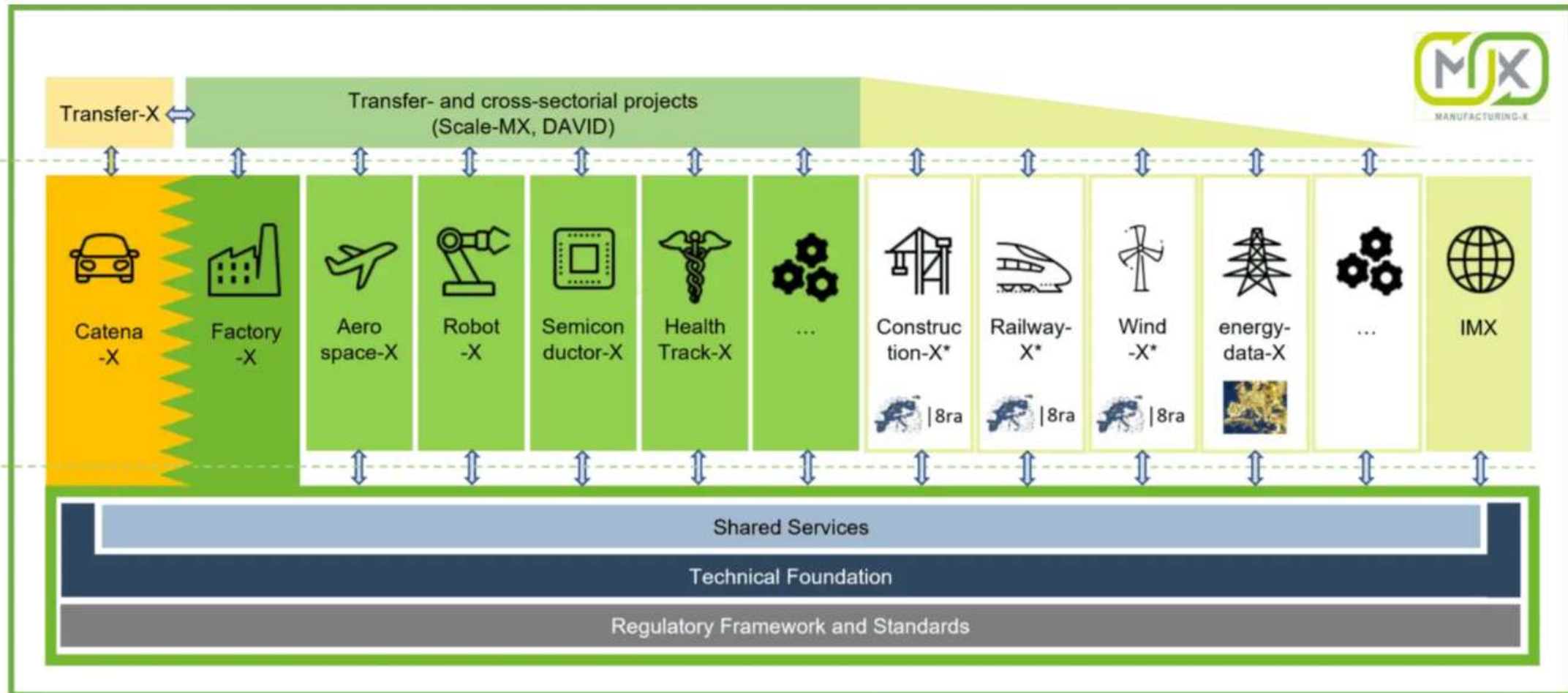
**Structura-X**

**クラウドインフラ**

<https://www.gaia-x.eu/news/structura-x-lighthouse-project-european-cloud-infrastructure-launched-concrete-implementation>  
Provider  
Lead: Germany



## Cooperation between the projects



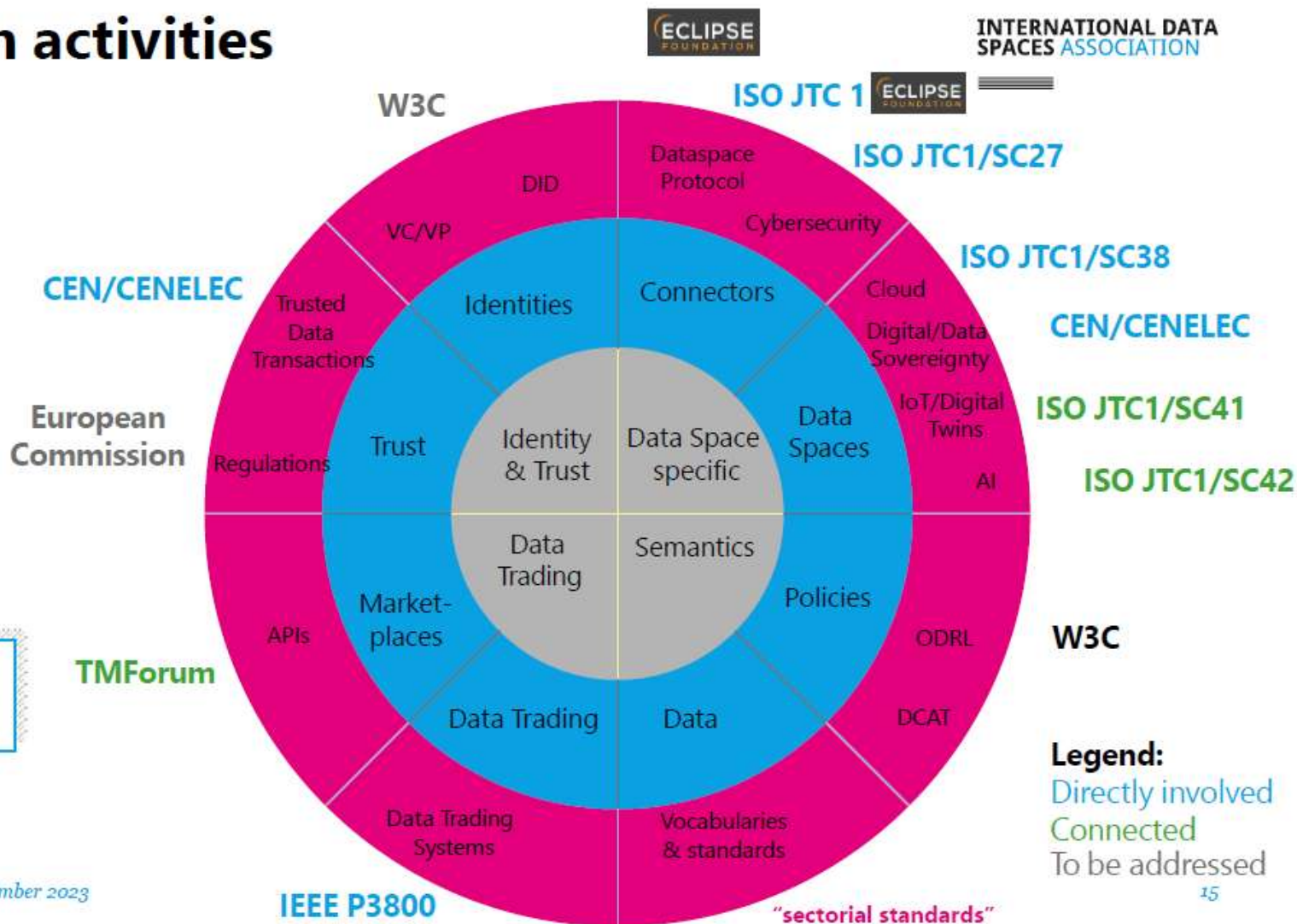
All icons by icons8

## Standardization activities

*State of the art*

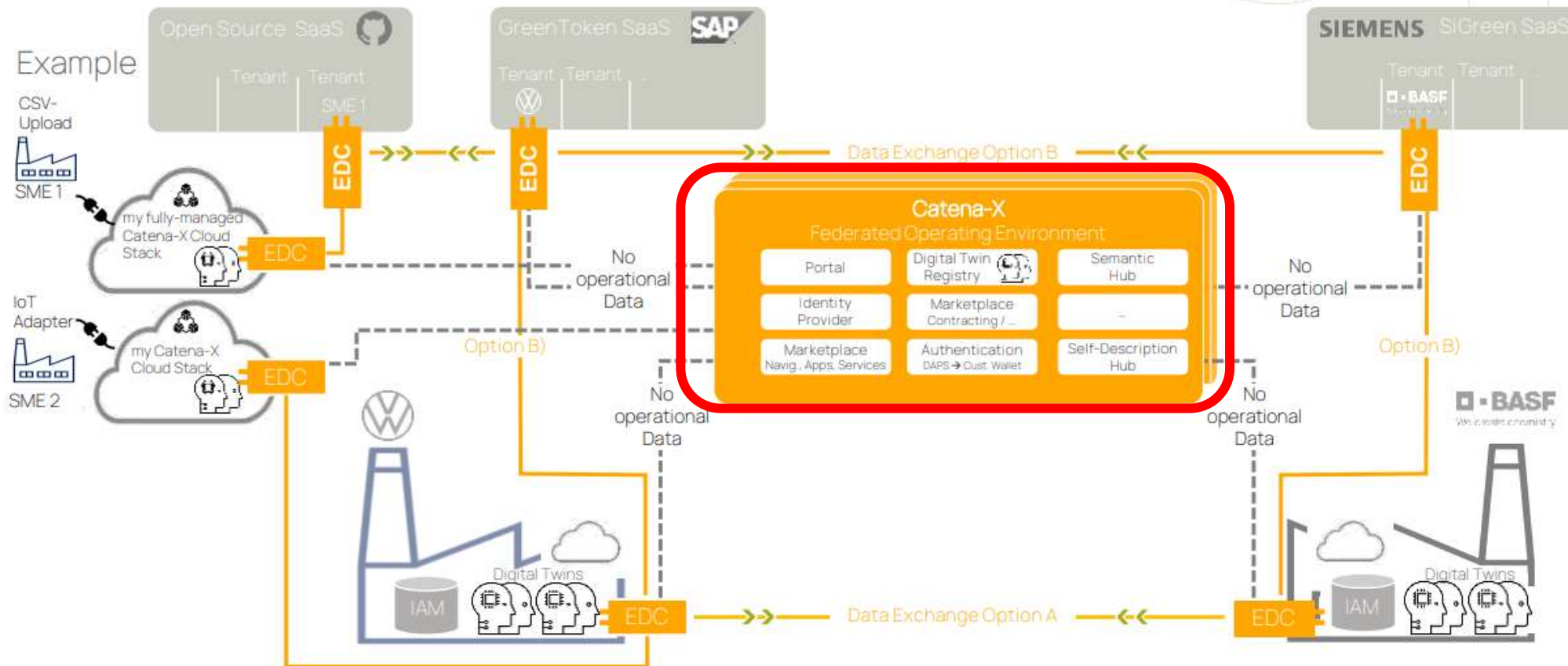
1. IDSA does not consider domain specific standards.
2. IDSA supports the integration into domain specific standards

**Which topics shall be addressed with which measure?**



*Standardisation in data spaces. Overview November 2023*

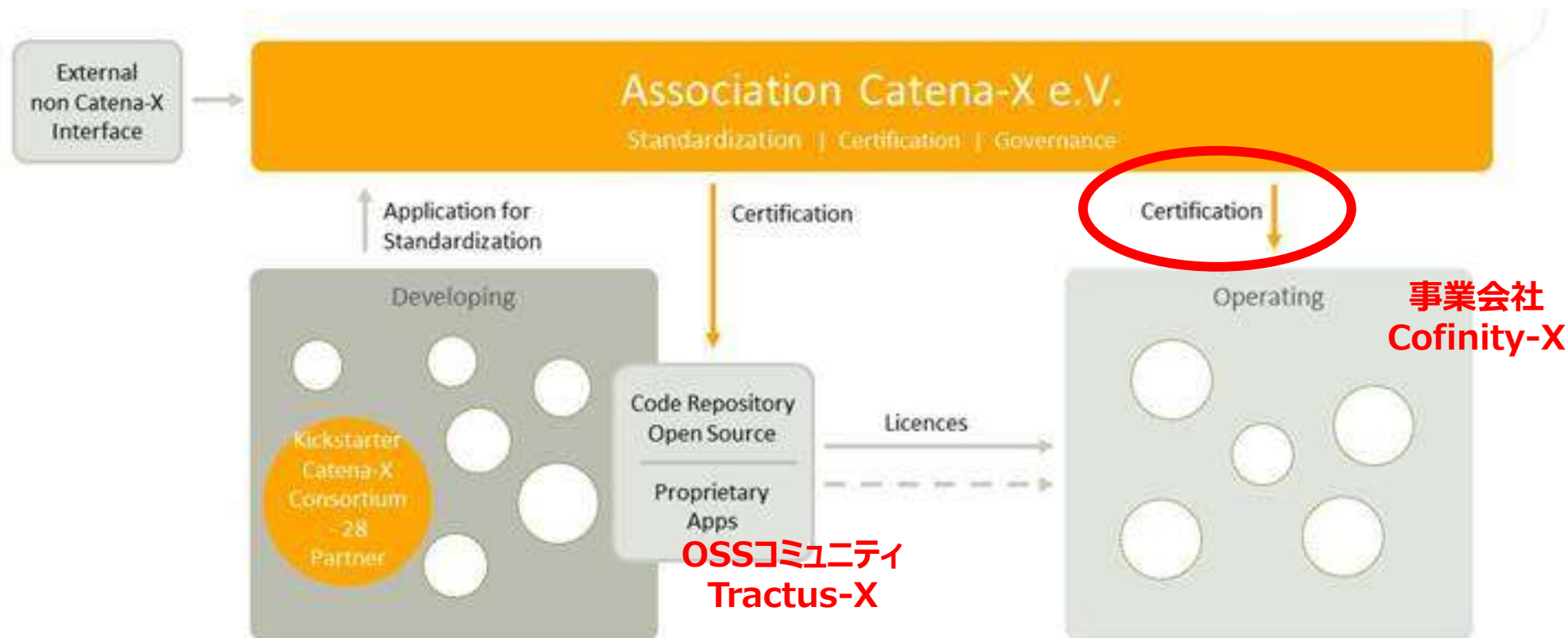
# How Catena-X Works – GAIA-X Ready Architecture



3つの事業体 「データ連携という全体運営組織」、  
「データ連携の開発環境の開発提供」、「データ連携の事業運営」

The Catena-X System Approach

特徴は、アライアンス型Multi Side Platform (GAFAは、キーストーン型)



We Create the First Data-Driven Value Chain  
Incorporating all Participants and Steps



© 2022 Catena-X or a Catena-X affiliate company. All rights reserved.

3

Catena-Xの仕組みの  
汎用性

左記のバリューチェーン  
を構成するステークホル  
ダーは、自動車特有で  
はなく、**製造業一般**とも  
言える。

## The First Use Cases to Kickstart the Network

10 business-critical end-to-end use case processes

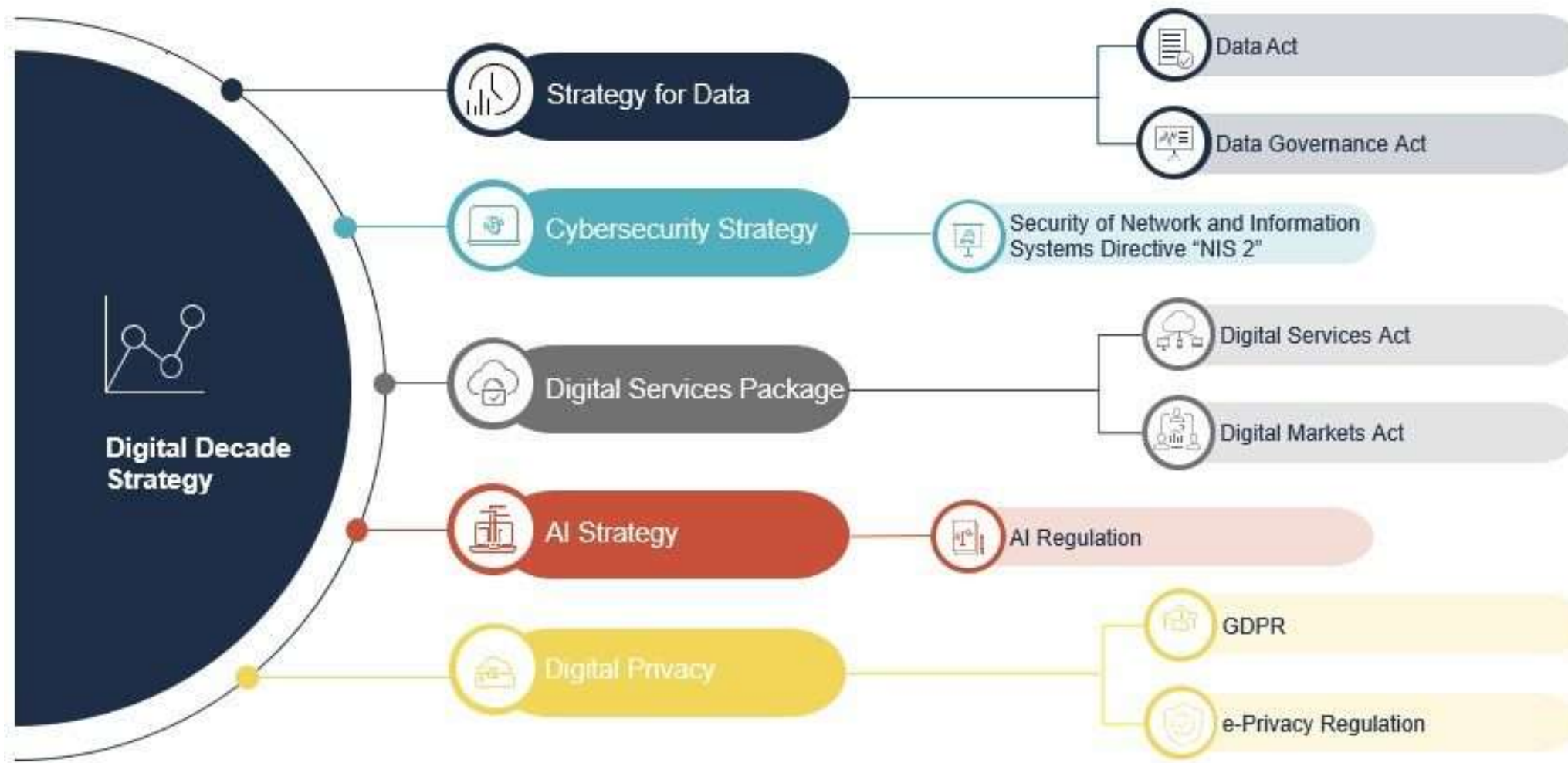


## Catena-Xの仕組みの汎用性

左記の手始めの10のユースケースは、自動車特有ではなく、**製造業一般**とも言える。

**欧州は、基本、法制度から変革を進めるートップダウン型（概念先行型）**

日本は、問題が起きたら法ができる。国の基本姿勢は企業・業界の自主活動重視。



欧州と日本の間に、この法制度の基本的違いがある以上、独や欧州の仕組みを真似ることは出来ない。何故なら、日本では法的根拠がない。

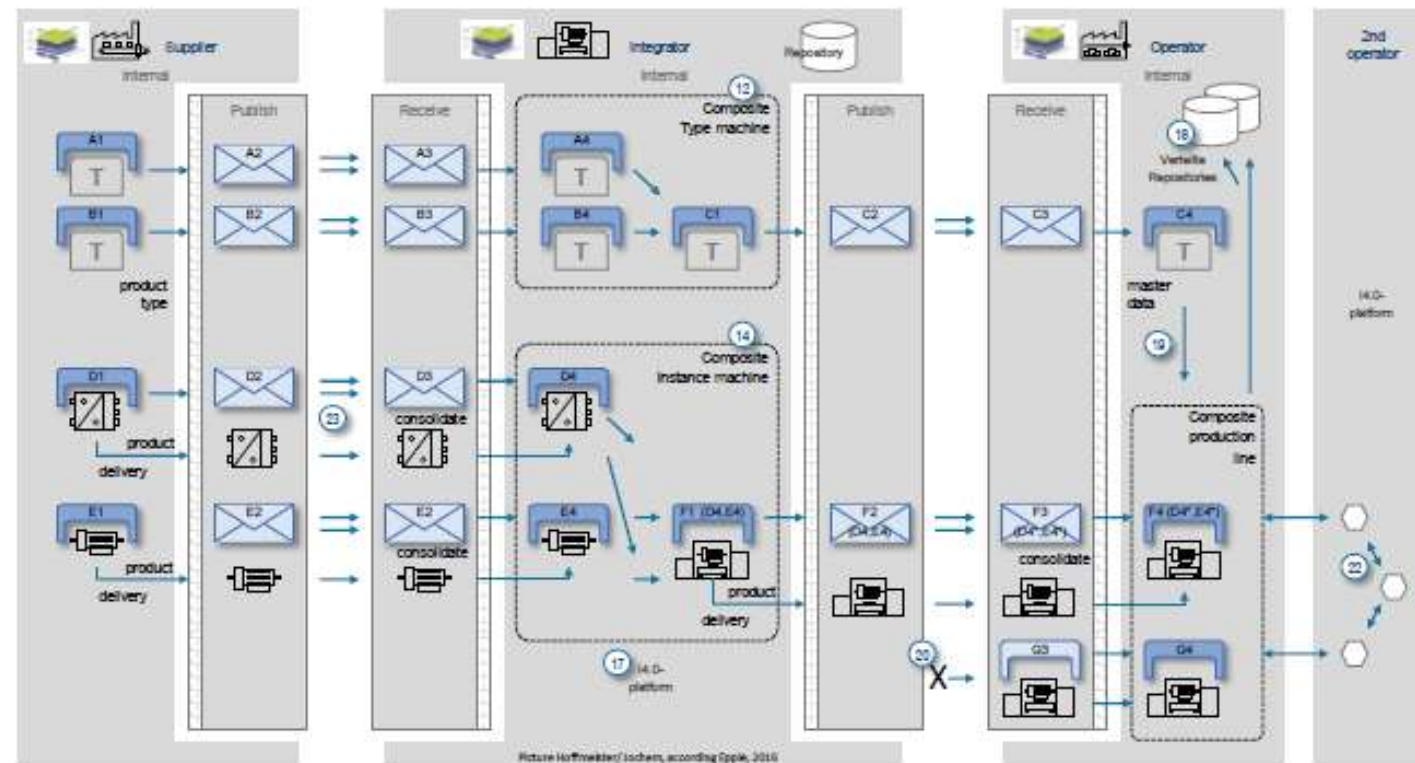
標準化で「ルール形成」と言うが、根本的な課題がある。

# 独・欧州の情報プロフィール

PLATTFORM  
**INDUSTRIE 4.0**

## Details of the Administration Shell

Leading picture for Use Cases: a three-step value chain

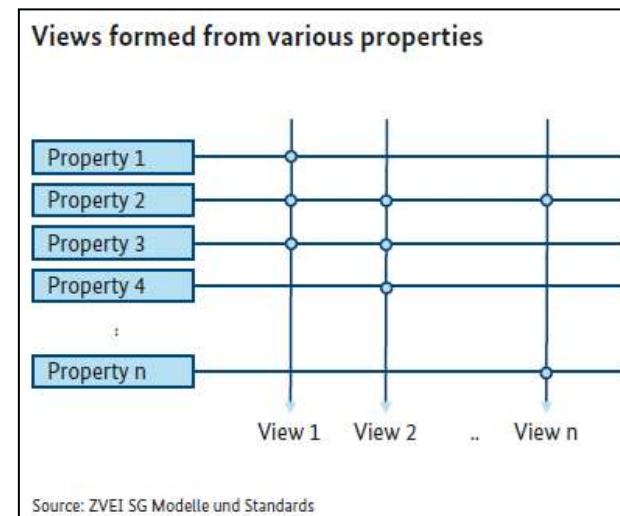
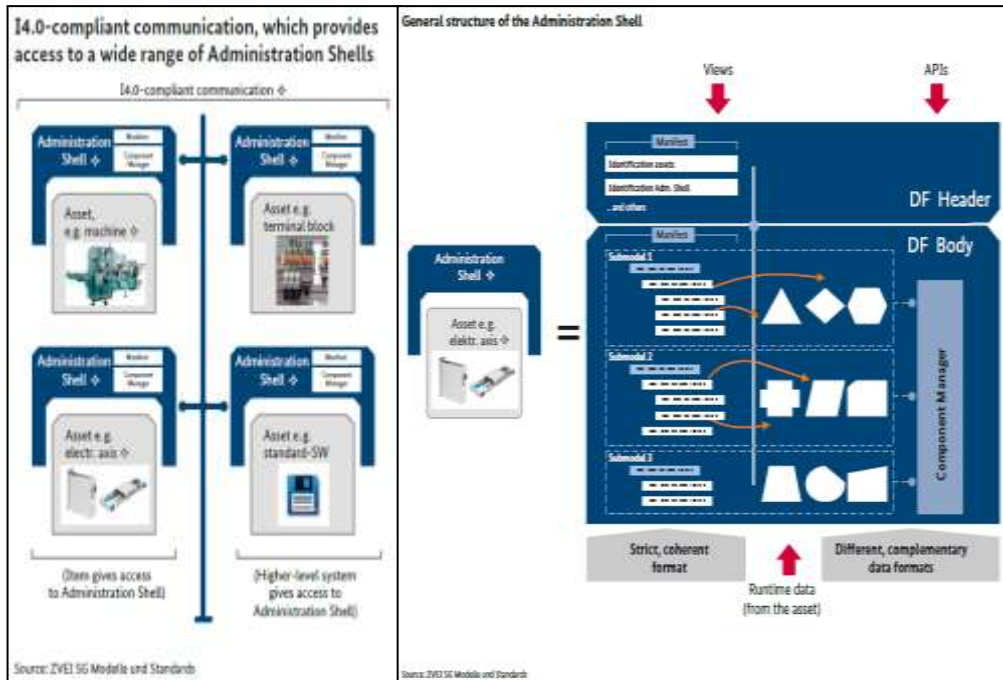


Picture: Hoffmeister/Isoborn, according to Spiek, 2016

アセット管理シェル：アセットの**情報プロフィール（カタログ）**化

製造業は、全ての産業に製品やサービス（人工物）を提供

その人工物に関する情報をプロフィール化したもの



## 管理シェルの要件

- 管理シェルは本文とヘッダーで構成されます
- 本文にはそれぞれの資産に関する情報が含まれています
- ヘッダには、資産の利用に関する情報
- それにはマニフェストとコンポーネントマネージャを含む
- 管理シェル内の情報には、サービス指向アーキテクチャ（API）を使用してアクセスできます
- 資産の様々な適用面に関する情報を表す
- ビューに基づいた構造化する
- 管理シェルには一意のIDがあります
- 資産に固有のIDがある
- また、工場は資産であり、管理シェルを持ち、IDでアクセスできます
- タイプとインスタンスはそのように識別されなければならない
- 管理シェルには、他の管理シェルまたはI4.0情報への参照を含めることができます
- 追加の特性、メーカー固有のものでなければならない
- 管理シェルごとに信頼できる最小限のプロパティを定義する必要があります

## Possible objects on the Asset Layer of RAMI 4.0

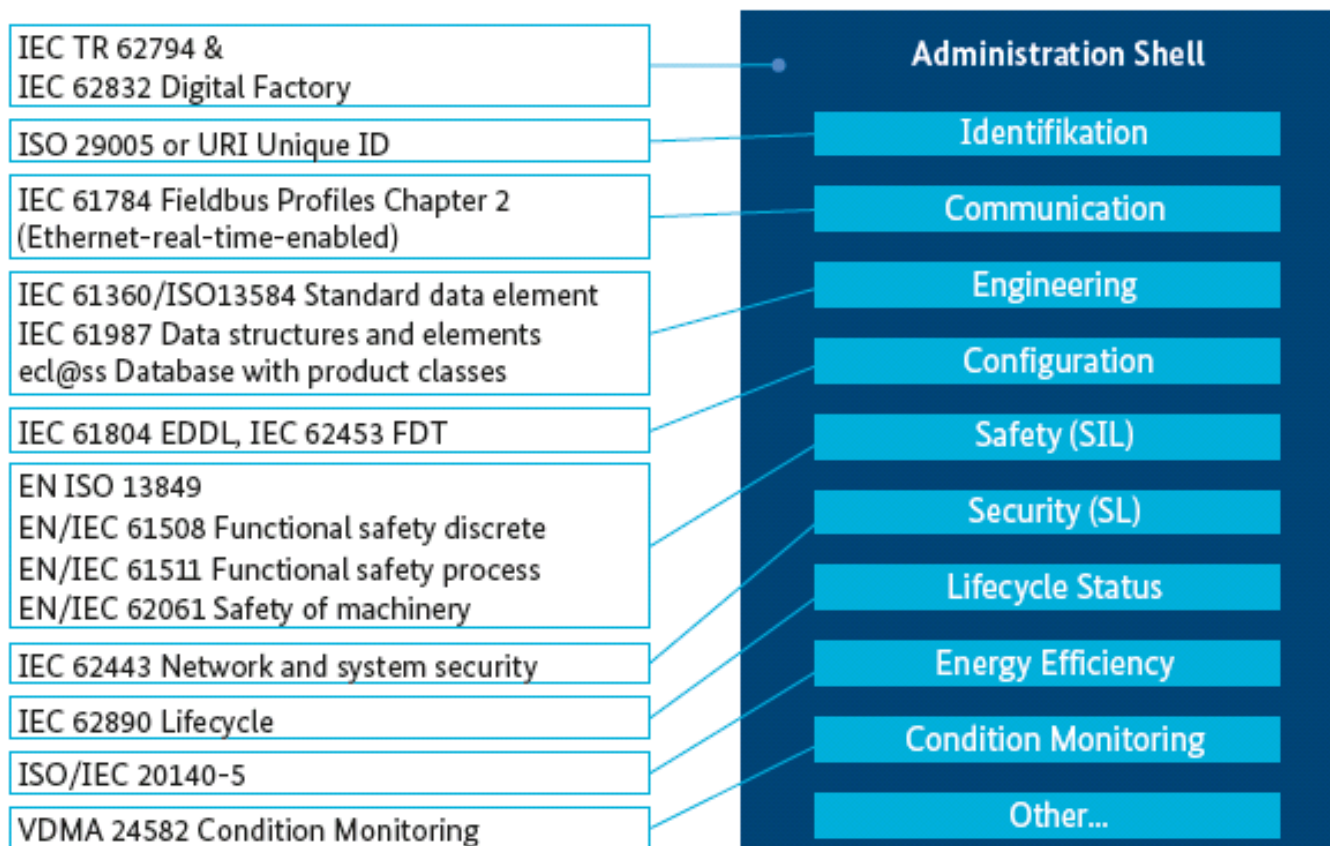


Source: ZVEI SG Modelle und Standards

[http://www.plattform-i40.de/I40/Redaktion/EN/Downloads/Publikation/structure-of-the-administration-shell.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=6](http://www.plattform-i40.de/I40/Redaktion/EN/Downloads/Publikation/structure-of-the-administration-shell.pdf?__blob=publicationFile&v=6)

## Examples of norms and standards providing properties for submodels of the Administration Shell

### Examples of content of the Administration Shell



Source: ZVEI SG Modelle und Standards

## Defined basic views for the Administration Shell

Basic view	Best practice/ examples
Business	Data and functions are deposited which allow judging on the business suitability and performance of a component in the life cycle phases Procurement, Design, Operation and Realisation. Examples: prices, terms of delivery, order codes
Constructive	Contains properties relevant for the constructive deployment of the component, thus for selection and building structure. Contains a structure classification system pursuant to EN 81346. Contains numerous properties in respect of physical dimensions and regarding start, processing and output values of the component. Contains a modular view of subcomponents or a device structure. Allows an automation view with inputs and outputs of different signal types.
Performance	Describes performance and behavioural characteristics in order to allow a summary assessment and Virtual Commissioning (V-IBN) of an overall system.
Functional	Makes statements on the function pursuant to EN 81346 and on the function of the subcomponents. Here location of the individual functions of the Technical Functionality also takes place, thus for example so-called “skills”, interpretation, commissioning, calculation or diagnosis functions of the component.
Local	Makes statements on positions and local relationships between the component or its parts or inputs and outputs <sup>22</sup> .
Security	Can identify a property as security-relevant. This property should be taken into account for an assessment of security.
Network view	Makes statements in respect of electrical, fluidic, materials flow-related and logical cross-linking of the component.
Life cycle	Contains data on the current situation and historical utilisation in the life cycle of the component. Examples: allocation to production, maintenance protocols and past applications.
People	In all views properties, data and functions should appear such that humans can understand individual elements, inter-relationships and causal chains.

# システム化検討のフレーム

# RRI/WG1活動の整理フレーム

システム	
コンテキスト	振舞
要求	
機能	
物理	振舞

施策の外部化
大前提
前提
施策

意味軸
認知・思考
倫理社会文化
法規制
ビジネス
対象
技術
知識
人材育成

この構造は対象の定義『』で異なる。

『ものづくり×インフラ×サービス システム』を実装した次代産業社会システム』と『ものづくり×インフラ×サービス システム』と『産業データ連携基盤システム』とでは異なる

Life Cycle/時間軸
Concept
Development
Production
Utilization
Retirement

\*空間軸は内容毎に必要な応じた空間定義がある

空間軸*
対象内部
隣接外部
外部外部

IPO
Controls
Process IN/P/OUTの繋がり
Enabler ネスト構造

施策属性	主導
戦略	国
実行	企業
手段	個人

- 将来像の全体や対象システム、関連システムにこの構造がある
- 施策もシステムなのでこの構造がある

ステークホルダー
仕組み アーキテクチャー
アクティビティ
各関係性

ロードマップ構造	3次元マトリックス					
現状 静的・動的/振舞	○	分析、構造化、課題抽出とプロセス側に課題解決がある	○			
システム化プロセス (ロードマップ・施策) 動的	○	LCに沿った施策がある	○	施策をプロセスとすると各プロセス毎に構造がある	○	○
将来像 静的・動的/振舞	○	将来像にLCがあるプロセスから見るとU状態	○			

出典：産業IoTロードマップ2023年度版 - ロボット革命・産業IoT イニシアティブ協議会