

サステナブルで強靱な国際サプライチェーンを実現する セキュアな企業間データネットワークの共創

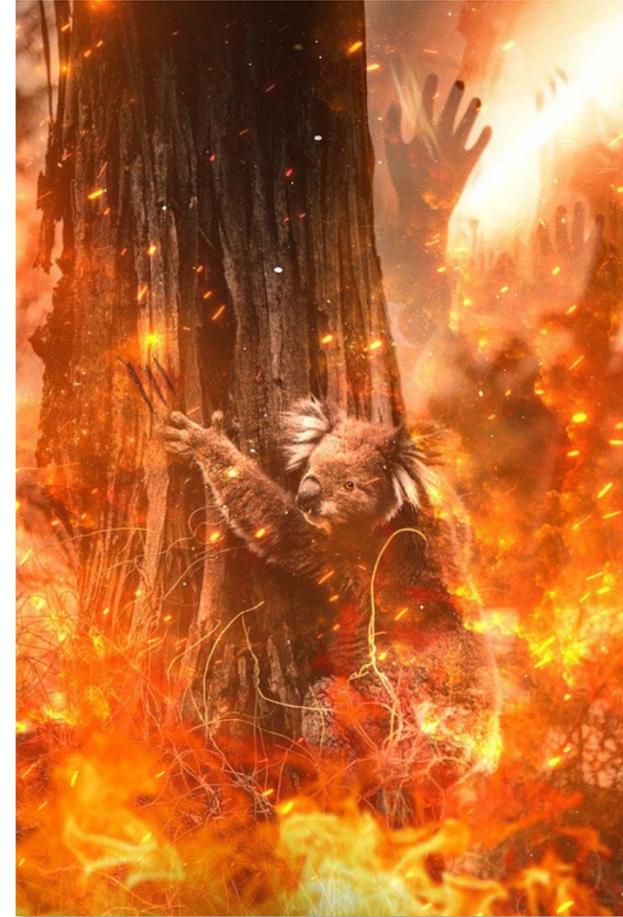
～ドイツ自動車産業Catena-Xと日本のデータ連携基盤～

NTTコミュニケーションズ株式会社

境野 哲 akira.sakaino@ntt.com

- 1. グローバルな企業間データ連携基盤の必要性**
- 2. データ主権を守る欧州の情報インフラ Gaia-X**
- 3. 自動車産業をつなぐ国際ネットワーク Catena-X**
- 4. 日本のデータ連携基盤の構築に向けた取り組み**
- 5. 企業間データ連携に OPC UA を活用する意義**

気候変動・海洋汚染の被害が深刻化し 対策が急務



脱炭素・資源循環があらゆる業界の優先課題に

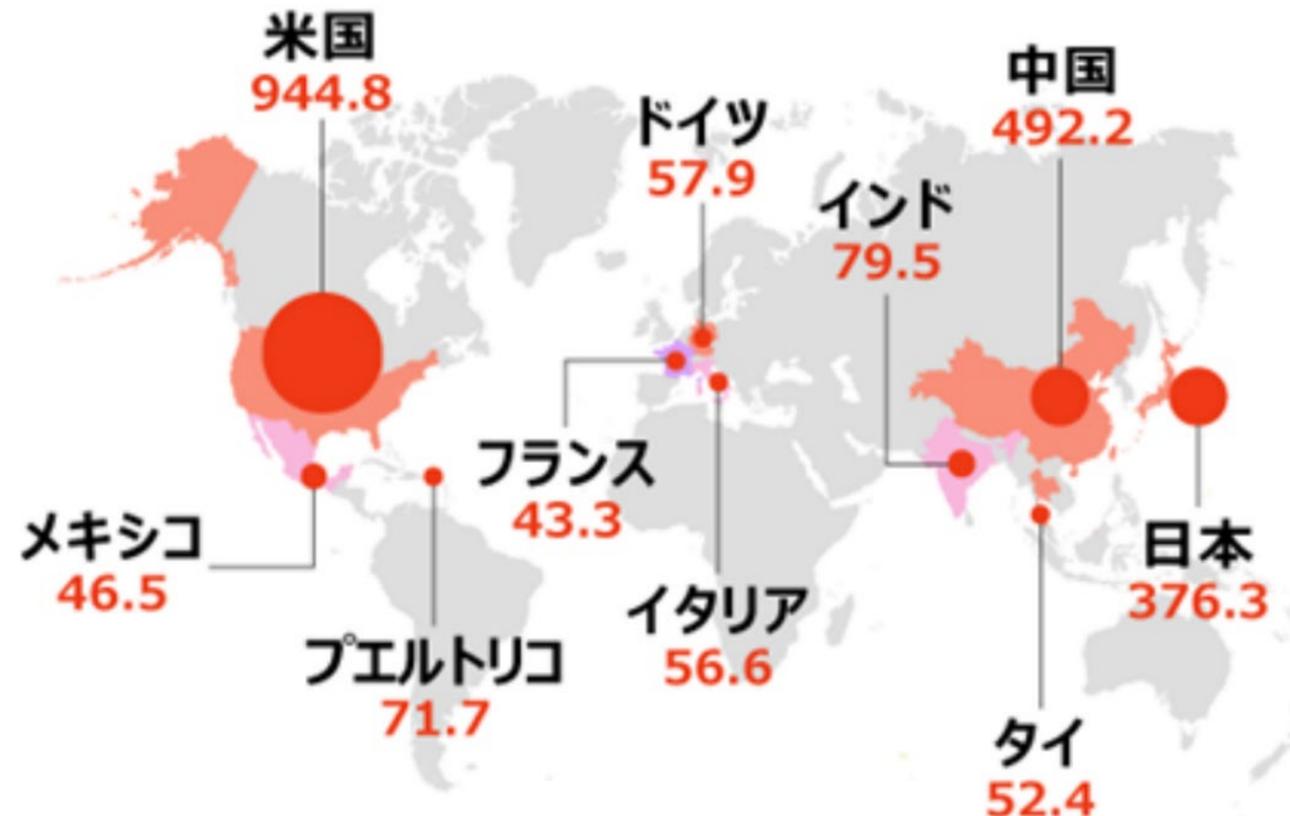
背景：気候変動による世界の経済損失が年間10兆円以上

1998年～2017年の20年間 自然災害による経済損失は 世界で約330兆円

うち 地球温暖化(気候変動)に伴う自然災害による経済損失は **約252兆円** ⇒ 今後増加の見込み
気候変動に伴う生態系の変化による原材料の価格高騰も 経済に打撃

自然災害による経済的損失額 上位10カ国 (単位10億ドル)

※ 国連国際防災戦略事務局“Economic Losses, Poverty & Disasters 1998-2017”を元に作成



経済損失額	
1位	： 米国
2位	： 中国
3位	： 日本

<https://www.jwa.or.jp/news/2020/05/9856/>

投資家の視点(経済性)から見ても 温室効果ガス(CO2)の削減は 死活問題

脱炭素・資源循環に関するマクロ環境が急速に変化

01
Trend

ESG投資の拡大

- 2020年世界のESG投資額は35.9兆ドルとなり2014年度から80%拡大

02
Trend

各国政府の規制の強化

- 100カ国以上が2050年までのカーボンニュートラルにコミット
- EUがプラスチック製品利用削減を狙うCircular Economy Action Planが策定

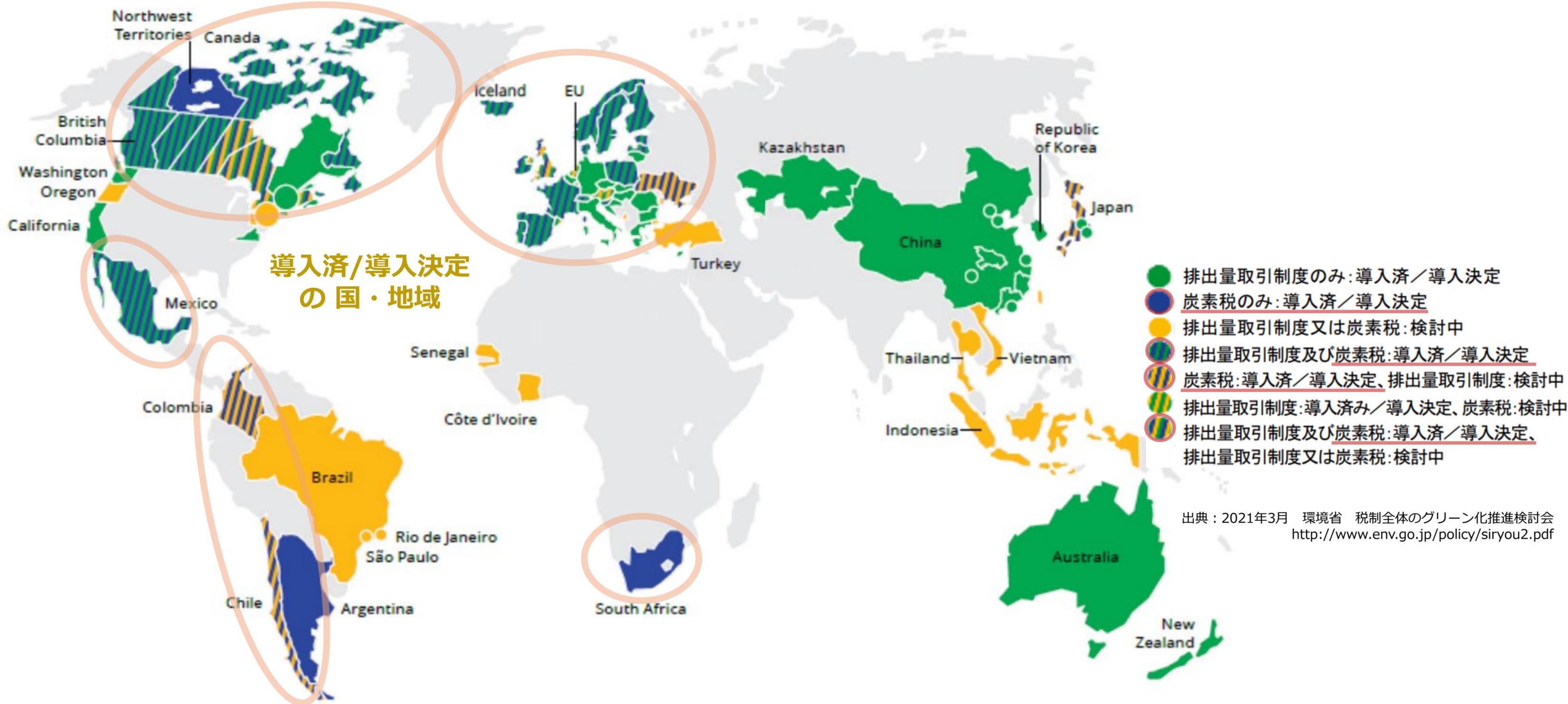
03
Trend

先進的な企業の脱炭素・リサイクルの推進

- RE100を推進する企業の増加による取引サプライヤーへの再エネルギー利用要求の増加

政府・取引先・顧客から 脱炭素・資源循環に関する情報開示が求められる

世界各国が 産業の脱炭素化を促す「炭素税」を導入



脱炭素化の遅れた企業の製品/サービスは 先進国では売れなくなる恐れ

欧州は 2030年 再エネ比率 目標 32% ⇒ 40%に引き上げ

JETRO

日本貿易振興機構(ジェトロ)

海外ビジネス情報 ▾ サービス ▾

国・地域別に見る ▾ 目的別に見る ▾ 産業別に見る ▾

↑ > [ビジネス短信](#) > EU理事会、再エネ比率やエネルギー効率化の2030年目標で合意、さらなる引き上げも検討へ

ビジネス短信

ビジネス短信のコンテンツ一覧 

EU理事会、再エネ比率やエネルギー効率化の2030年目標で合意、さらなる引き上げも検討へ

(EU)

ブリュッセル発

2022年07月04日

EU理事会（閣僚理事会）は6月27日、欧州委員会が2021年7月に提案した2030年の温室効果ガス（GHG）削減目標（1990年比で少なくとも55%削減）を達成するための政策パッケージ「Fit for 55」（[2021年7月15日記事参照](#)）のうち、再生可能エネルギー（再エネ）指令改正案とエネルギー効率化指令改正案（[2021年7月20日記事参照](#)）について、EU理事会としての交渉上の立場に合意した（[プレスリリース](#) ）。「Fit for 55」のその他の主要提案に関しても、EU理事会は既にその立場をまとめている（[2022年6月30日記事参照](#)）。EU理事会は今回合意した立場に基づいて今後、欧州議会との審議に臨み、「Fit for 55」の各法案の最終的な合意形成を図る。

まず、再エネ指令改正案では、法的拘束力あるEU全体での最終エネルギー消費ベースのエネルギーミックスに占める再エネ比率の2030年目標について、現行指令上の「少なくとも32%」から、「少なくとも40%」に引き上げる欧州委提案の大枠で合意した。2020年のEU全体の再エネ比率は22.1%だったことから（[2022年1月25日記事参照](#)）再エネ比率を2030年までに2倍弱に引き上げる必要がある。

<https://www.jetro.go.jp/biznews/2022/07/701f88849209d9f0.html>

JETRO

日本貿易振興機構(ジェトロ)

↑ > [ビジネス短信](#) > EU理事会と欧州議会、企業持続可能性報告指令案に暫定合意

ビジネス短信

EU理事会と欧州議会、企業持続可能性報告指令案に暫定合意

海外調査部

2022年06月24日

EU理事会（閣僚理事会）と欧州議会は6月21日、欧州委員会が2021年4月21日に提案した企業持続可能性報告指令（CSRD）案（2021年4月23日記事参照）について、[暫定的な政治合意に達したと発表](#) した。CSRD案は、環境や社会的課題、ガバナンスなどの非財務情報の開示に関する2014年の非財務情報開示指令（[2014年3月13日記事参照](#)）を改正するもの。CSRDへの改正により、企業が環境や人権などのサステナビリティ（持続可能性）関連事項に与える影響や、サステナビリティ関連事項が企業に与える影響、開示情報を特定したプロセスなどについて、より詳細な報告要件を導入する。具体的な開示基準については、欧州財務報告諮問グループ（EFRAG）が草案を起草し、欧州委員会が委任法として2022年10月末までに採択する予定になっている。

<https://www.jetro.go.jp/biznews/2022/06/04ad18431e2a3a2f.html>

欧州 コーポレート・サステナビリティ報告指令（CSRD）

2021年4月、欧州委員会が指令案を公表

2022 年内に採択、欧州委員会に第一案を提出予定

(Corporate Sustainability-information Reporting Directives)

NFRD:Non-Financial Reporting Directive 2014/95/EU（非財務情報開示指令）の要求事項に加え、下記事項の報告を要求

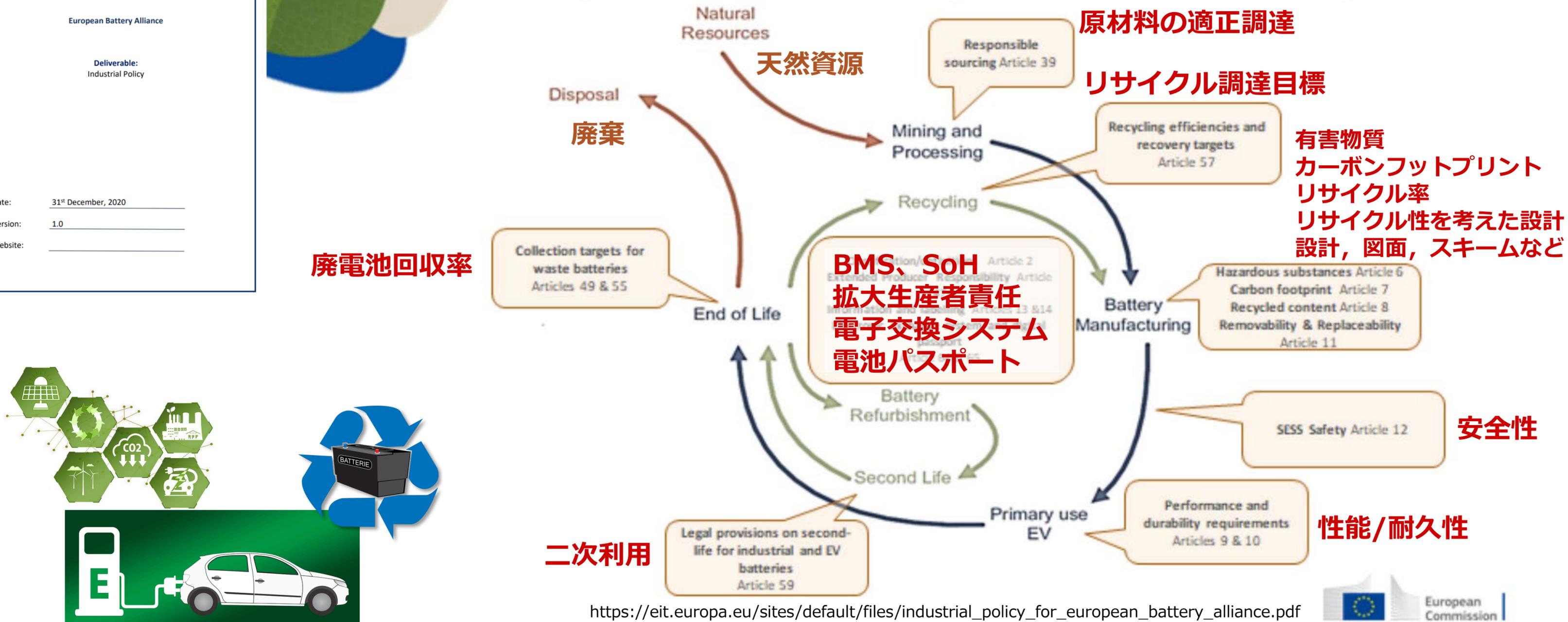
NFRDの開示要求事項	CSRDの開示要求事項
<ul style="list-style-type: none">環境保護社会的責任と労働環境人権の尊重贈収賄防止企業取締役会の多様性	<ul style="list-style-type: none">ダブル・マテリアリティを考慮に入れた報告（気候変動などのサステナビリティ関連リスク、社会や環境へのインパクト）ステークホルダーにとって重要な項目の決定プロセス将来情報（目標と進捗度など）の報告社会的・人的・知的資本に関する情報開示サステナビリティ開示規則（SFDR）及びEUタクソノミー規制に沿った報告

<https://home.kpmg/jp/ja/home/insights/2021/05/sustainability-eu-directive-on-non-financial-reporting.html>

欧州電池規則 2024年～EV蓄電池の情報開示を要求

European Battery Alliance
Deliverable: Industrial Policy
Date: 31st December, 2020
Version: 1.0
Website:

A Regulation covering the entire life-cycle



https://eit.europa.eu/sites/default/files/industrial_policy_for_european_battery_alliance.pdf



ライフサイクル全体にわたる脱炭素・資源循環の情報開示を自動車メーカーに義務化

環境規制の対象業界が拡大 ～欧州エコデザイン規則

JETRO

日本貿易振興機構(ジェトロ)

ビジネス短信

欧州委、循環型経済を推進するためのエコデザイン規則案を公表

(EU) ブリュッセル発

2022年04月04日

Making sustainable products the norm in a more resilient Single Market



◆金属・タイヤ・繊維・家具などが対象

◆輸入者/販売者、修理/リサイクル業者、行政機関などに対する情報提供のルールを制定

◆製品の耐久性、再利用可能性、改良・修理可能性、エネルギー効率性などの情報開示を義務化

◆消費財の廃棄量、廃棄理由、リサイクルや再生産の取り組み状況などの情報開示も求める

◆情報を検索できる「デジタル製品パスポート」の添付を義務付け

◆今後、欧州議会およびEU理事会で審議予定

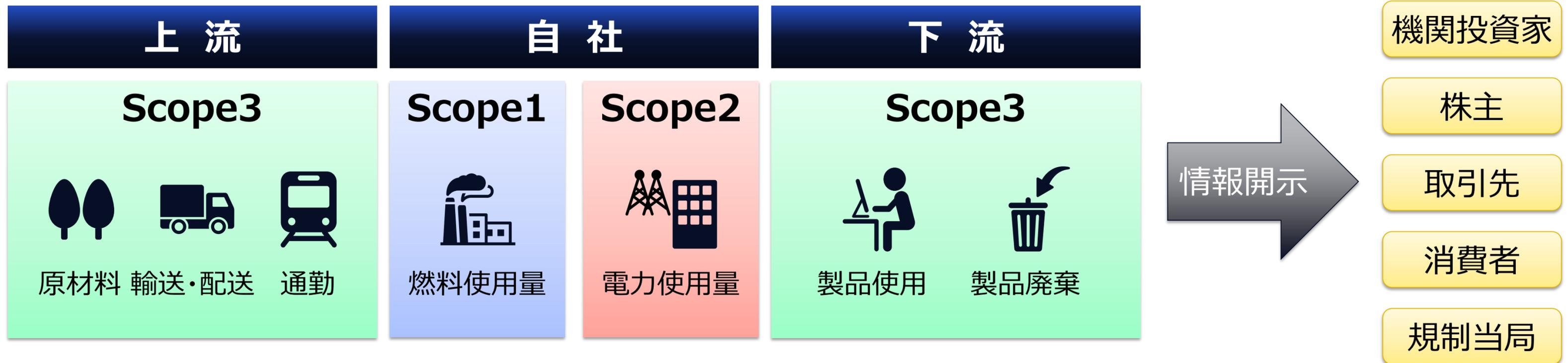
**日本企業にも 直接/間接の影響が及ぶ
⇒ 環境負荷データの収集・開示が必要に**

<https://www.jetro.go.jp/biznews/2022/04/a08c5c6a05bd0c33.html>

<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A52022DC0140&qid=1649112555090>

政府 投資家 顧客が サプライチェーン上のCO2排出量の開示を要求

Green House Gas(温室効果ガス)プロトコルでは「Scope3」として15の開示対象範囲を定義



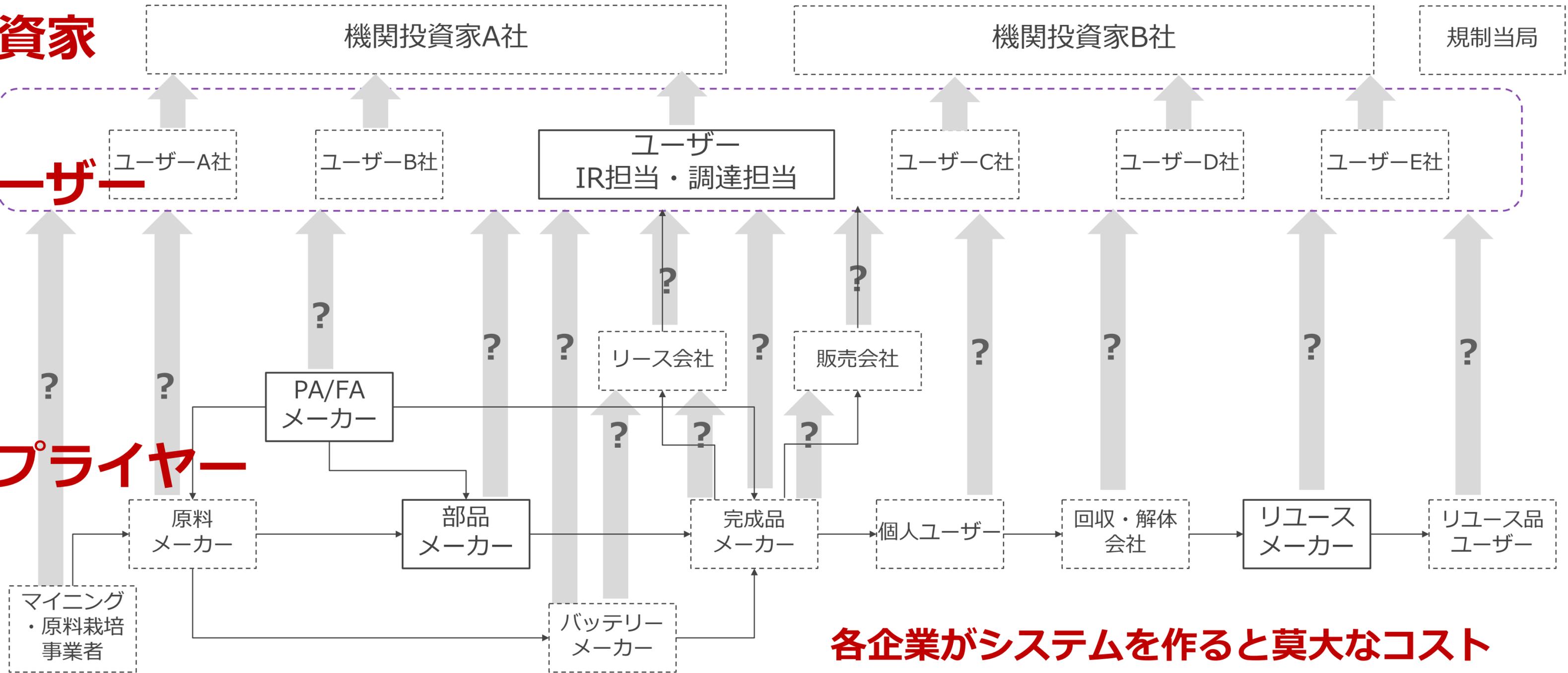
自社だけでなく取引先（サプライヤー／顧客）のCO2データも集計する必要

サプライチェーンのデータを集計するには 課題や障壁も

投資家

ユーザー

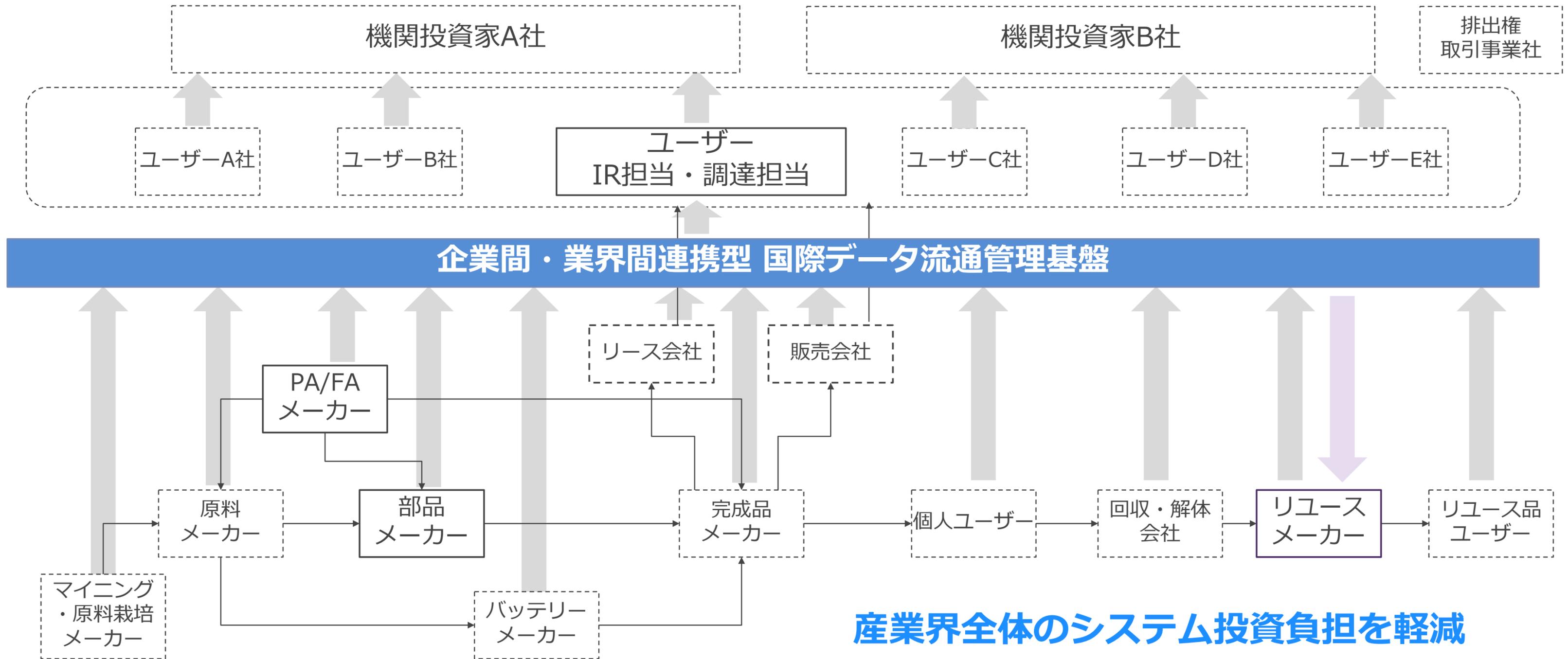
サプライヤー



各企業がシステムを作ると莫大なコスト

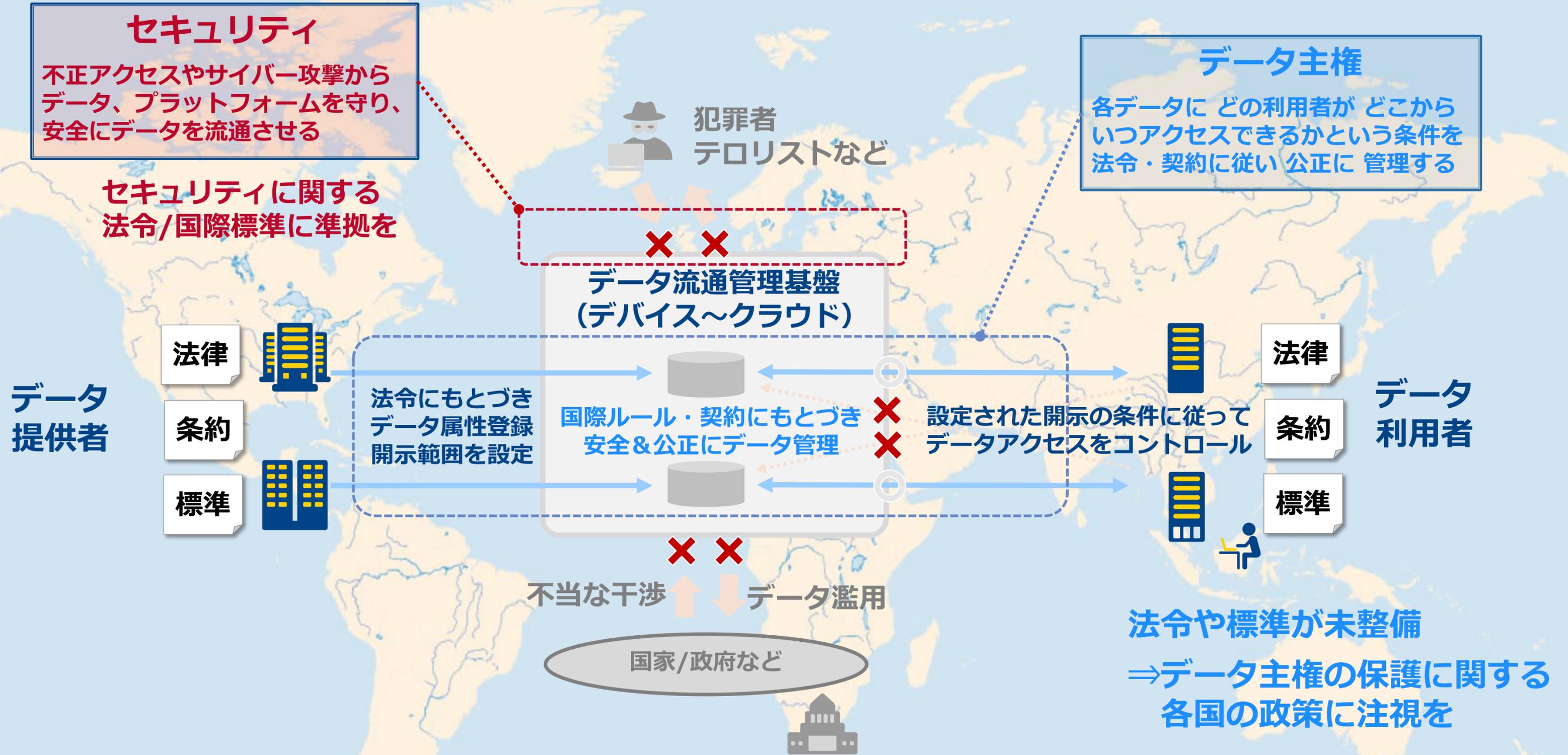
国内/海外の多数のサプライヤーに情報が散在し、データの収集・集計が困難

理想的な脱炭素・資源循環のデータ共有の実現イメージ



特定企業の専用システムではなく 社会インフラとしてデータ基盤を整備

企業間の情報交換では セキュリティとデータ主権が重要



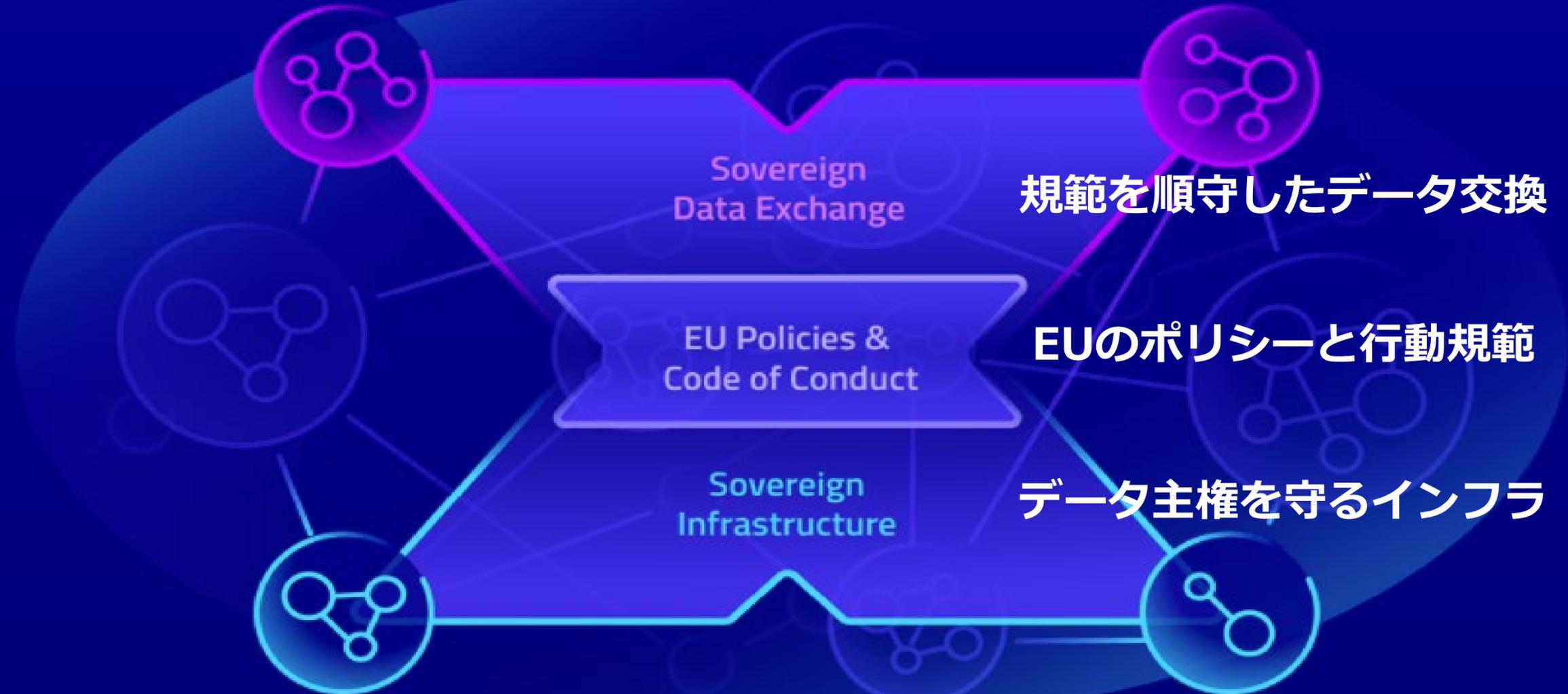
What is Gaia-X

Home > What is Gaia-X

欧州のルールでデータ提供者の権利を守るデジタル社会インフラを構築

A Federated and Secure Data Infrastructure

Innovation through digital sovereignty – that’s the goal of Gaia-X. We achieve this by establishing an ecosystem in which data is made available, collated and shared in a trustworthy environment. The users always retain sovereignty over their data. So, what emerges is not a cloud, but a federated system that links many cloud services providers and users together.



Gaia-Xの整備に 官・民で 多額の資金を投資

Gaia-X設立メンバー



ドイツ政府
経済気候保護省



欧州委員会



民間企業

€1,350万

€1.9億

7年間で
€20億

€ xx億

€150万

Gaia-X AISBL
運営資金

Gaia-X
Federation
Service
管理費用

EU Policies &
Code of Conduct

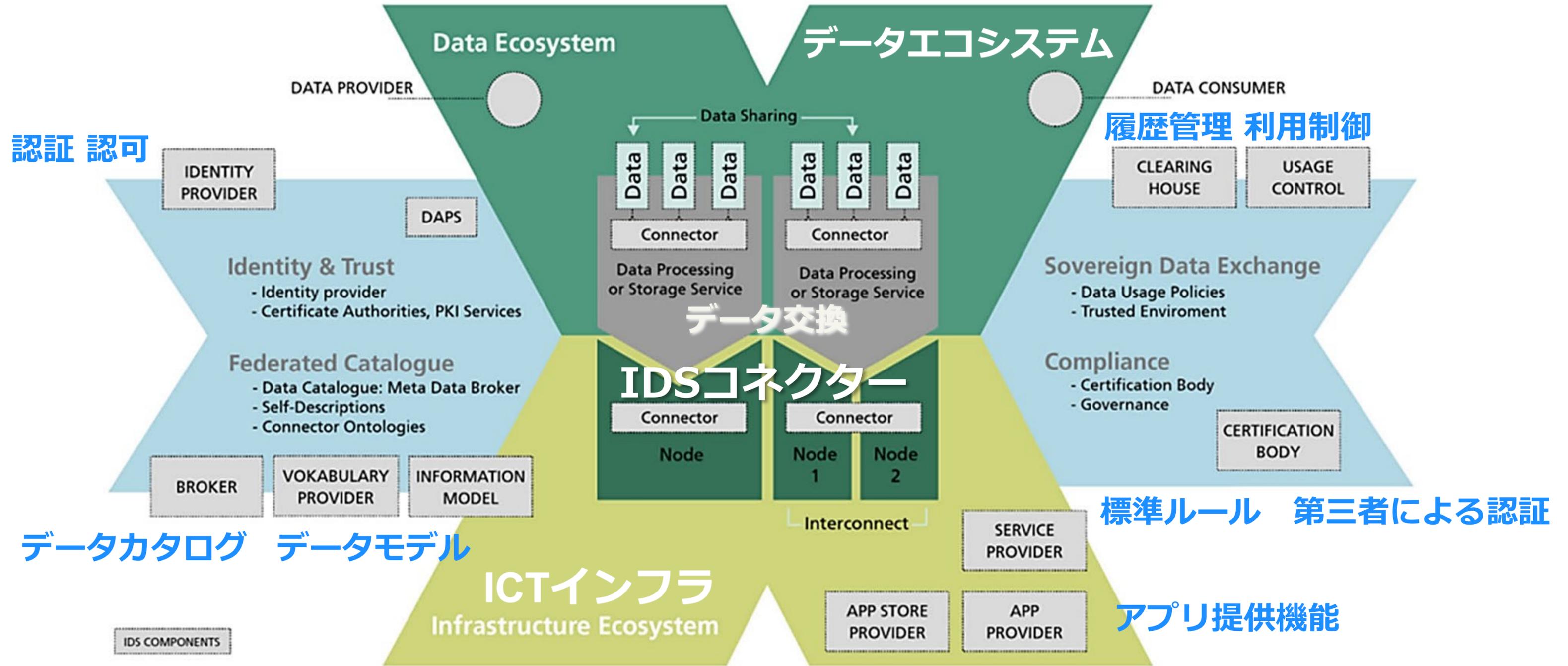
Sovereign
Infrastructure

Gaia-X
エコシステム
開発資金

Gaia-X
開発資金

民間資金をあわせて 2027年までに 総額 100億ユーロ (約1.3兆円) 投資

Gaia-X のアーキテクチャ (機能構成)



出典: GAIA-X and IDS, Position Paper, Version 1.0 (January, 2021) <https://internationaldataspaces.org/wp-content/uploads/IDSA-Position-Paper-GAIA-X-and-IDS.pdf>

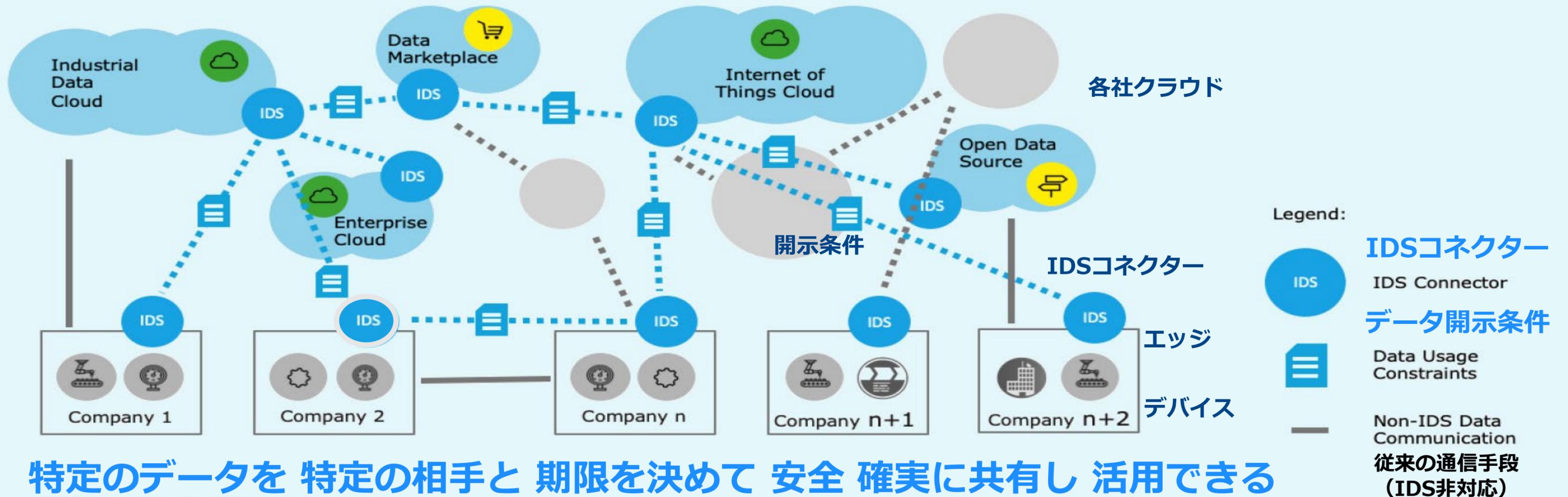
安心安全なデータ交換に必要な機能を網羅的に統合 ⇒ 欧州の社会インフラへ

Gaia-Xに準拠したデータ交換のイメージ

- 各拠点のデバイス/エッジとクラウドが「IDSコネクター」を介して通信
- 法令やデータ利用契約の開示条件に従って アクセス可否をコントロール

INTERNATIONAL DATA SPACES ASSOCIATION

Fraunhofer



特定のデータを 特定の相手と 期限を決めて 安全 確実に共有し 活用できる

www.internationaldataspaces.org

Source: International Data Spaces Association: Reference Architecture Model, Version 3.0. 2019. Berlin.

出典: Prof.Dr. Boris Otto 「CLOUD AND DATA SOVEREIGNTY GAIA-X, IDS AND INTERNATIONAL INTEROPERABILITY」

Gaia-X と 企業システム の 接続イメージ (例)

Leveraging the European Interconnection

Gaia-X

GAIA-X Federated Service



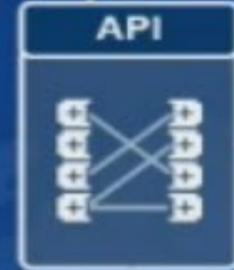
サプライヤー

Corporate Network Supplier A



Interconnection as a Service

通信会社など



通信会社がIDS接続サービスを提供し ユーザーやSI事業者の投資負担を軽減

Cloud Service Provider A

クラウド



Corporate Network Manufacturer

メーカー



企業システム



出典：2020年11月19日 GAIA-X Summit

Gaia-X標準にもとづき 通信インフラ上で 認証&データ連携サービスを提供

ドイツ自動車産業の企業間ネットワーク



THE FIRST OPEN & COLLABORATIVE DATA ECOSYSTEM

オープンな企業間データ連携エコシステム
(非営利団体)

※catena : ラテン語で「鎖」「連結」の意

Catena-Xの設立目的



Our Motivation

強靱な社会

持続可能性

EUの戦略と イノベーション

経済発展

RESILIENCY

SUSTAINABILITY

GEO POLITICS & INNOVATION

ECONOMICS



“Today’s peer to peer supply chain network doesn’t do the job”

“Flow of data across the entire value chain requires new collaboration models”

“Sharing data is a matter of trust and sovereignty”

“Network adoption and inter-operability is a team effort”

EXECUTIVE AWARENESS

DATA ECOSYSTEM

EUROPEAN VALUES GAIA-X

INDUSTRY DATA SPACE

ドイツ政府の支援を受け 約150億円をかけて 情報共有インフラを整備

自動車産業バリューチェーン全体の情報を共有し開示する

Scope of „Data Driven Value Chain“



設計～原料調達～製造～販売～使用～回収などのデータを企業間で共有

BMW, SAP, Siemens, ドイツテレコム等が開発を牽引

*Members of the funding consortium under KoPa 35c

...join the Catena-X Network!

日本企業を含め 世界中のサプライヤー1,000社をつないでいく計画

Catena-Xが実現するソリューション

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



脱炭素・資源循環のためのサプライチェーン企業間データ共有を優先開発

Catena-Xは オープンソースソフトで 構築される

Data Sovereignty & Interoperability (europ. architecture)



Decentralized data rooms



Competition at application level

One Operating System (decentralized, federated, FOSS)



Operating System on GitHub



Plug and Play - Standardized APIs

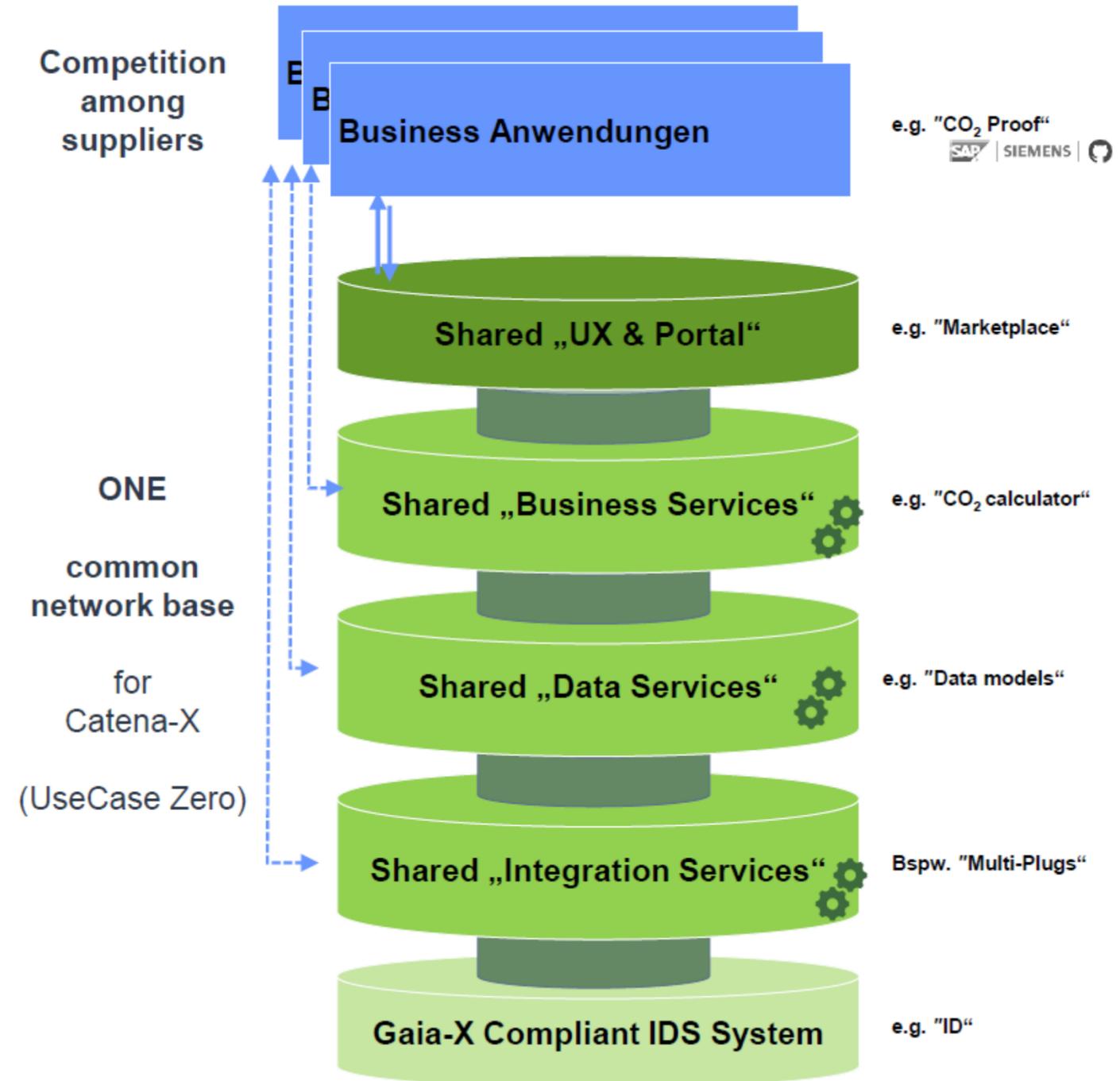
Collaborative and agile product development



Eclipse Open Source Community

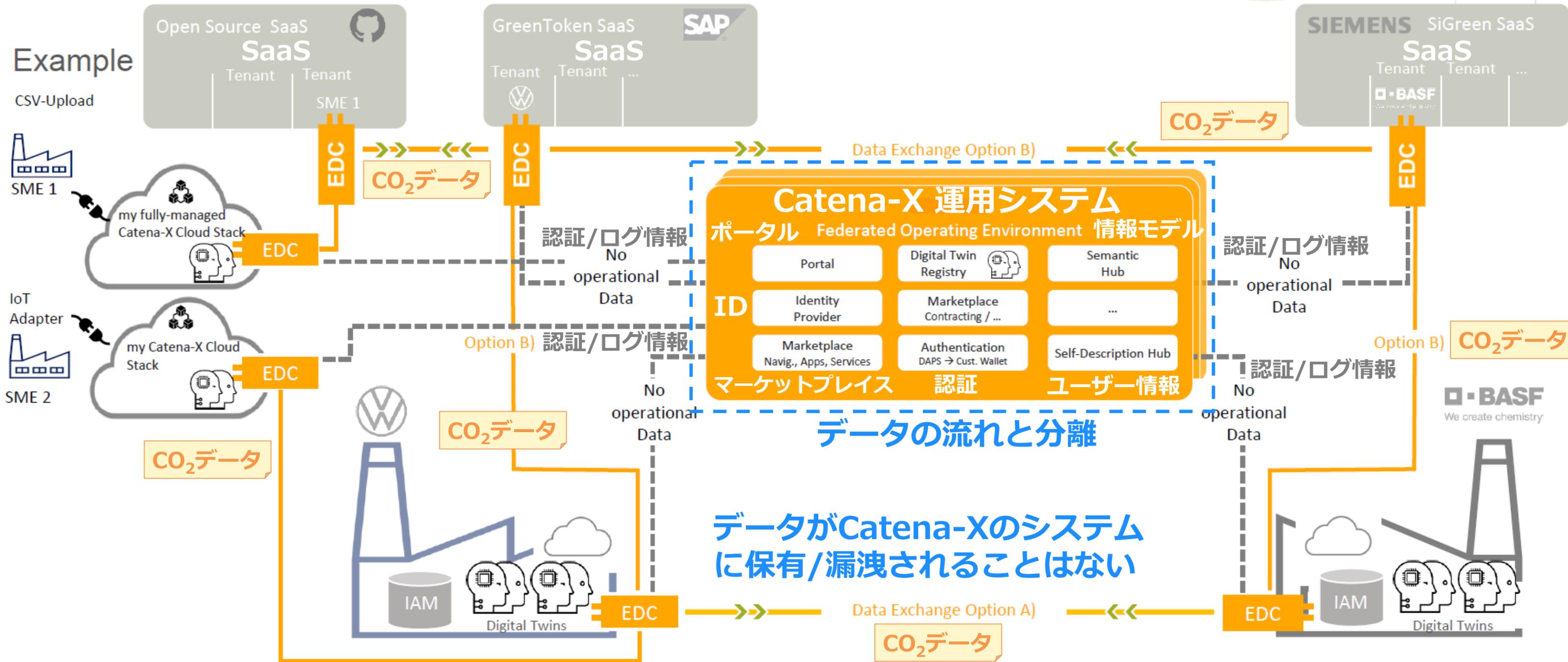


100% Agile working model



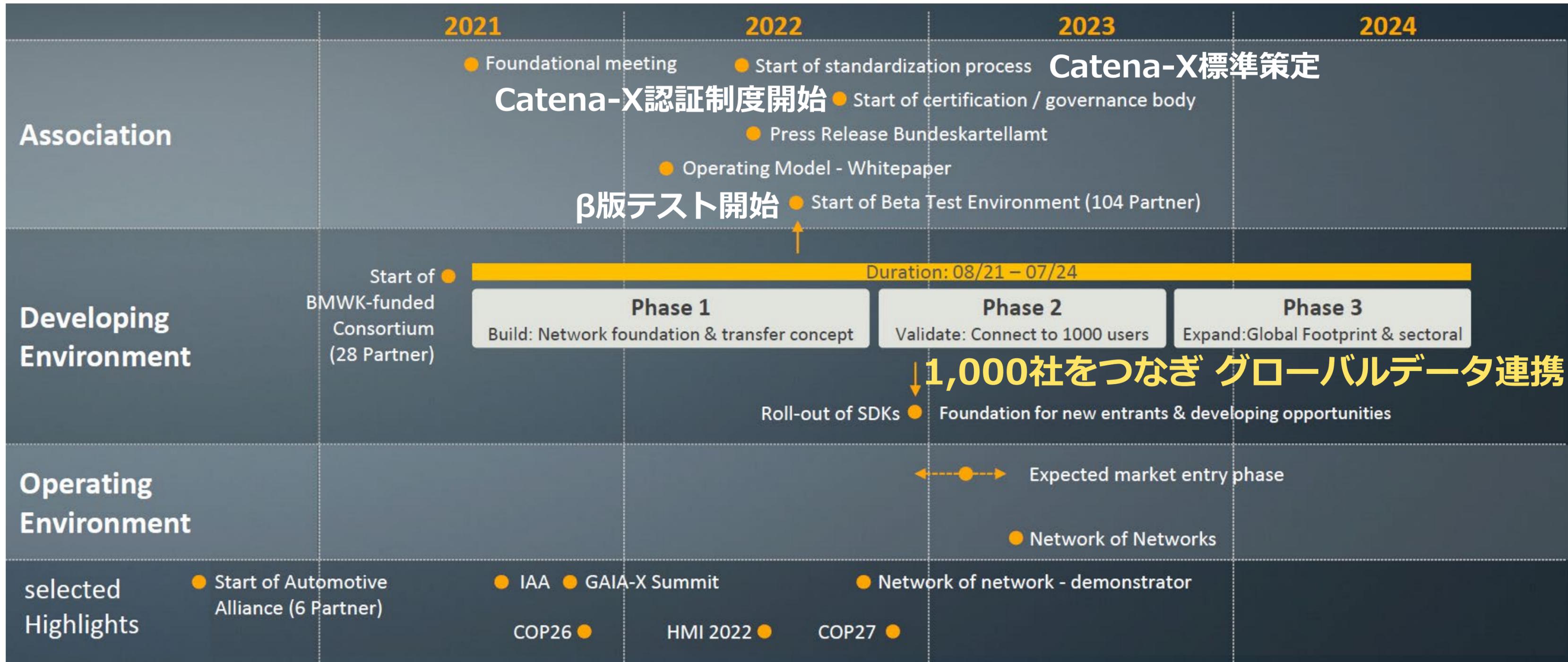
Gaia-X準拠の認証基盤の上で 共通のデータ形式・インターフェイスで情報交換

コネクター(EDC)が企業間/クラウド間で安全に情報共有

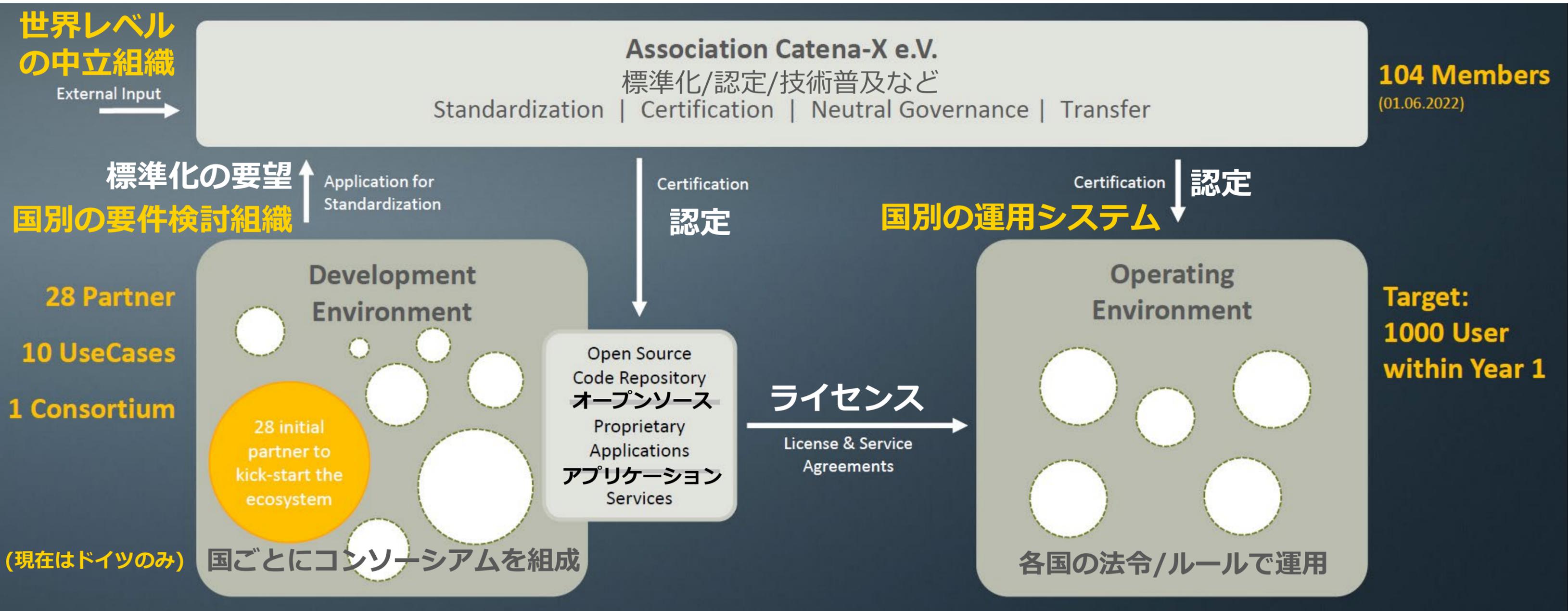


認証 認可 ログ情報は集中管理、データの保管や授受は分散型(P2P)

Catena-Xは2023年1Qにサービス提供開始

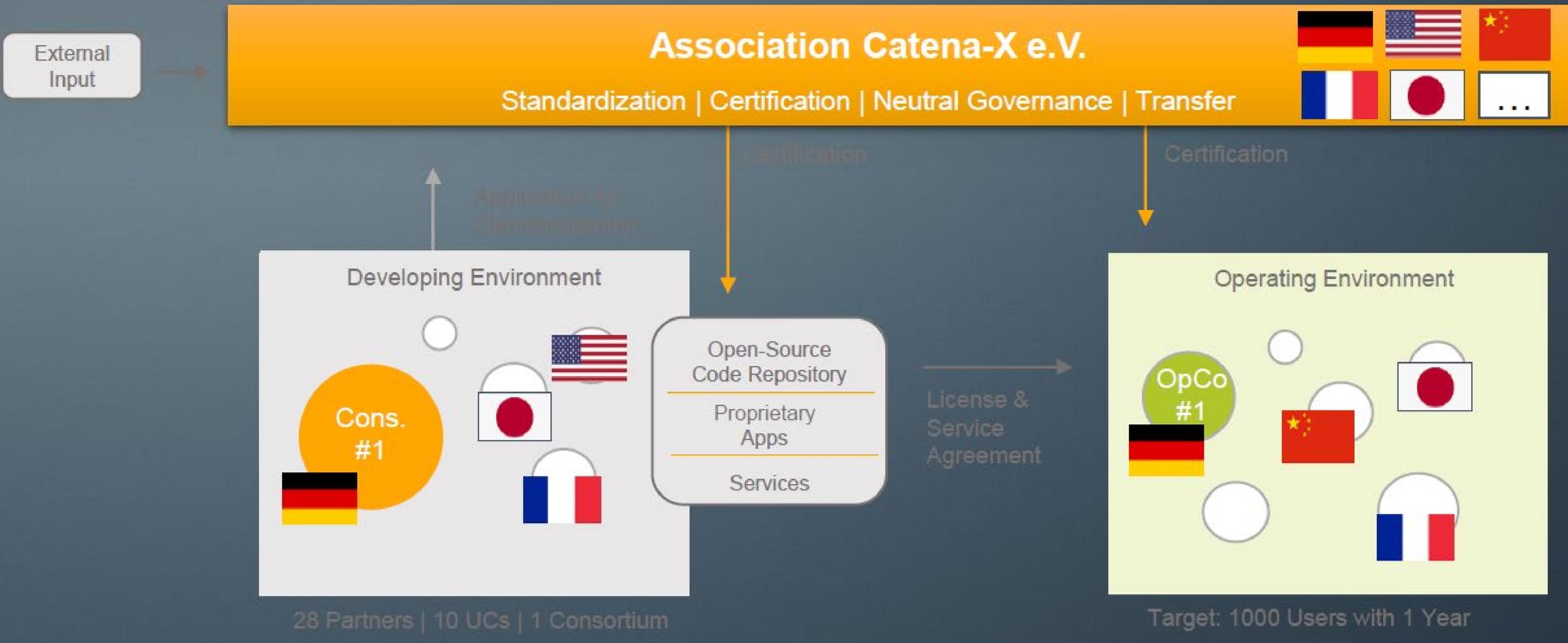


Catena-Xの運営体制 ～国別組織と国際組織が協調連携



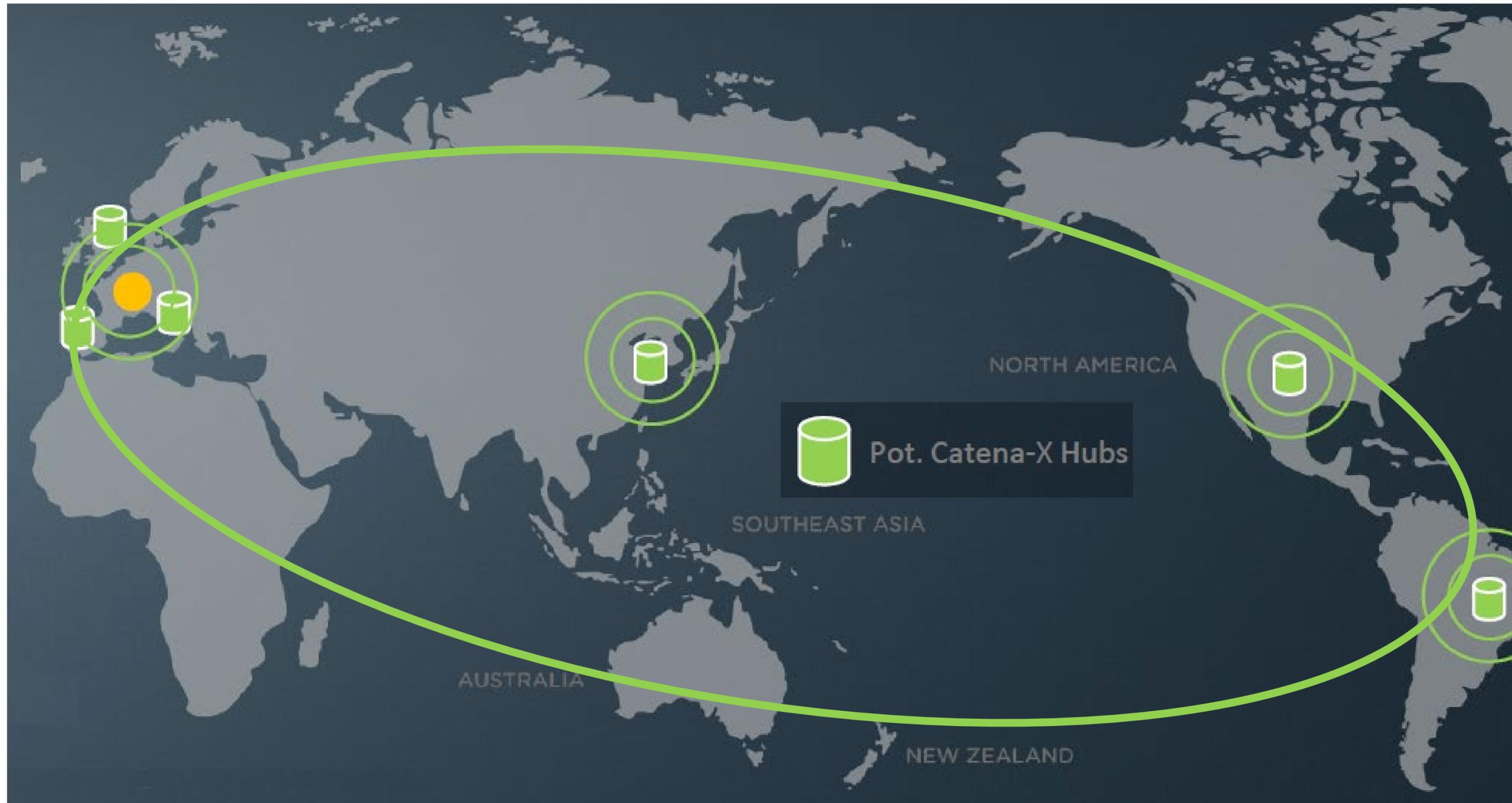
世界各国の要望にもとづいて仕様を標準化し、各国のルールでシステム運用

主要国にCatena-X開発/運用組織(Hub)の設置を計画



2022年7月 ボードメンバーが来日 Catena-X Japan Hub設置を呼びかけ

各国のCatena-X Hubが連携



各国・地域の法制度/ルールでデータを管理し グローバルに共有・利活用

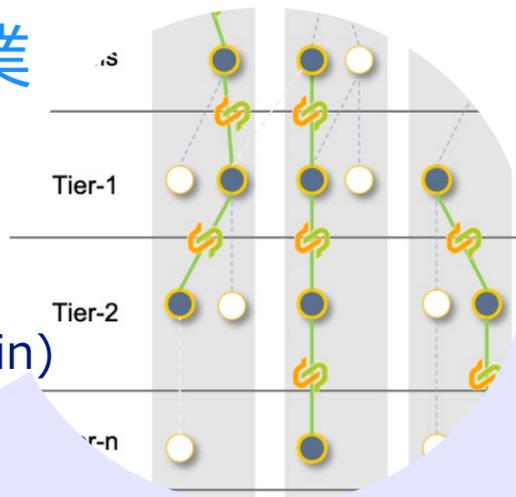
欧州ではGaia-X準拠のデータ連携基盤が次々に構築される

自動車産業



Catena-X
(German Supply Chain)

2021年5月に設立
1000社規模を目指す



製造業



Smart Connected Supplier Network
(Dutch Supply Chain)

既に300社が参画
3000社規模を目指す



製造業

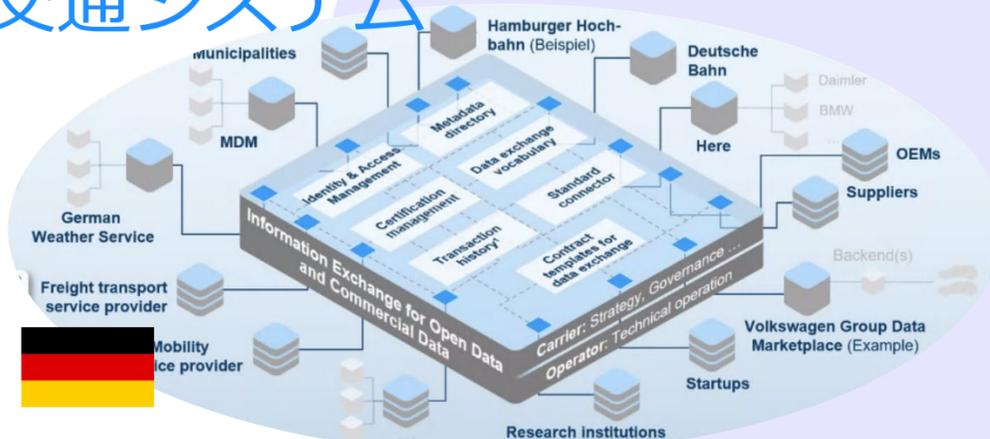


DFactory
Digital Factory Alliance

Manufacturing Global Response Initiative
(Spain/Italy)

2021年3月に設立
世界経済フォーラムが支援

交通システム

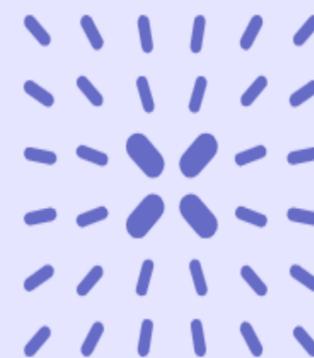


Mobility Dataspace

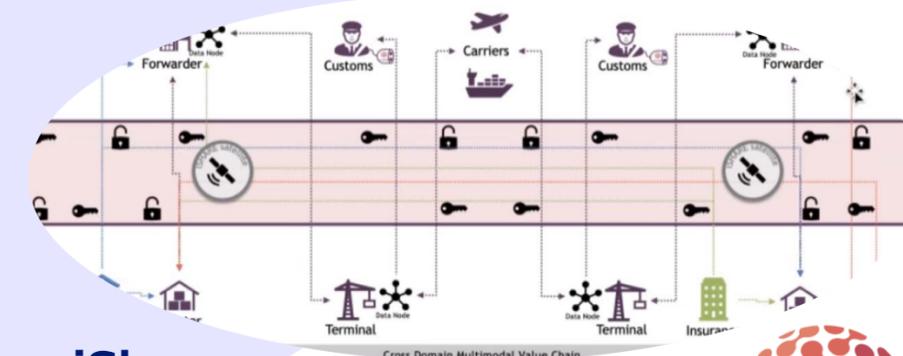
(German Mobility)
2021年10月に構築開始

ルール&技術標準
(IDS Certification)

gaia-x



運輸 物流



iShare

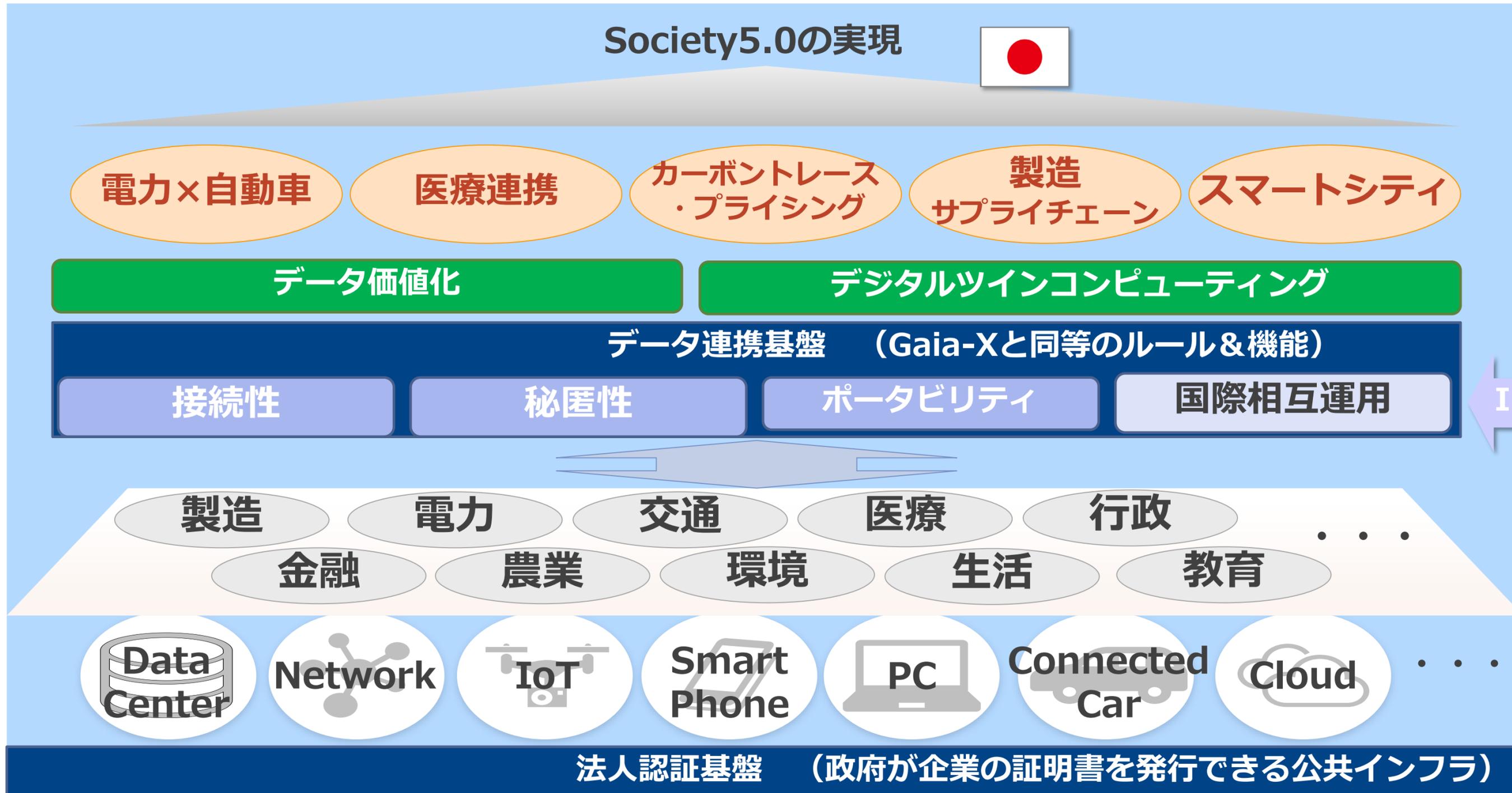
(Dutch Logistics)

既に50社以上が参画



今後 世界各国にデータ連携基盤 (データスペース) が作られる可能性

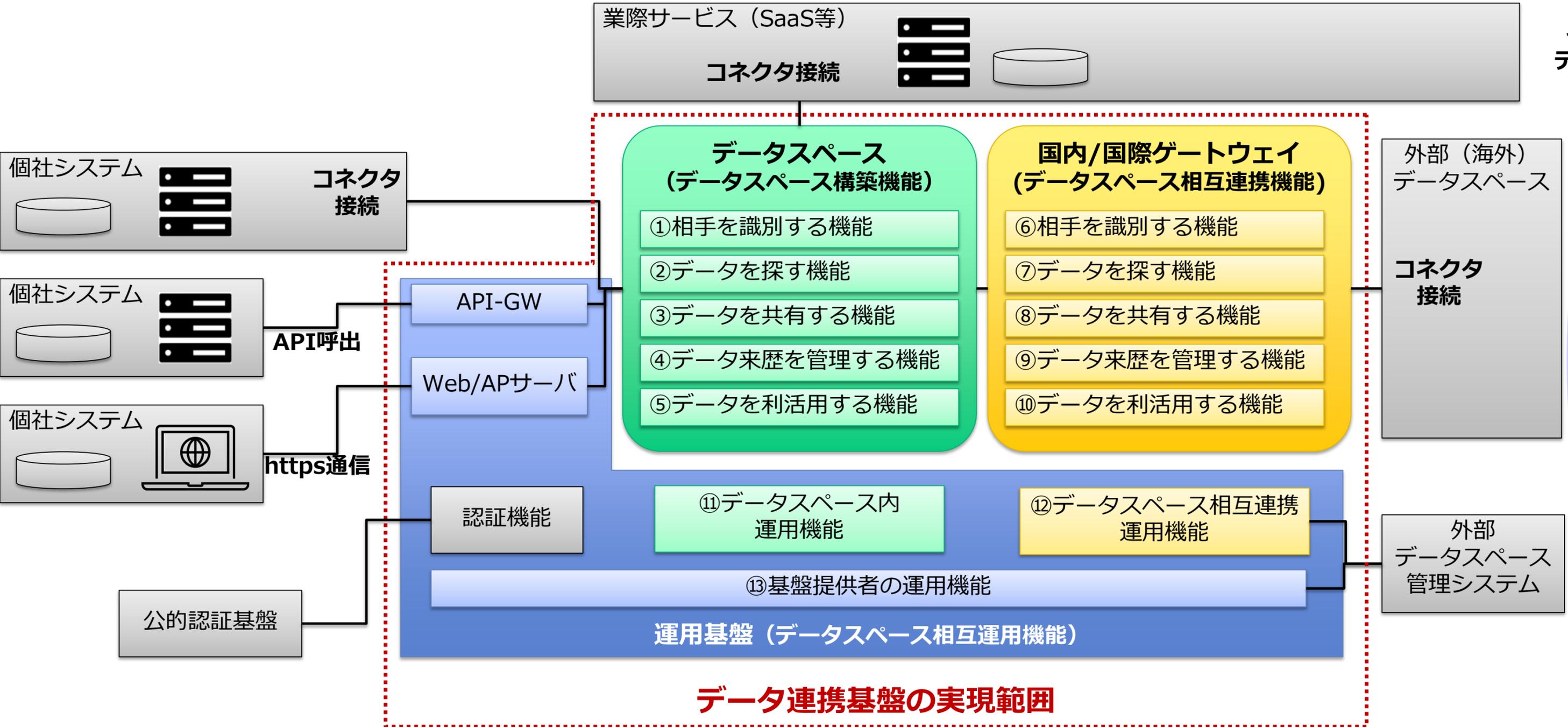
日本にもデータ主権を守る認証基盤とデータ連携基盤が必要



官民連携で 日本標準ルール¹の認証基盤とデータ基盤を早急に整備すべき

NTTが構想するデータ連携基盤のアーキテクチャ

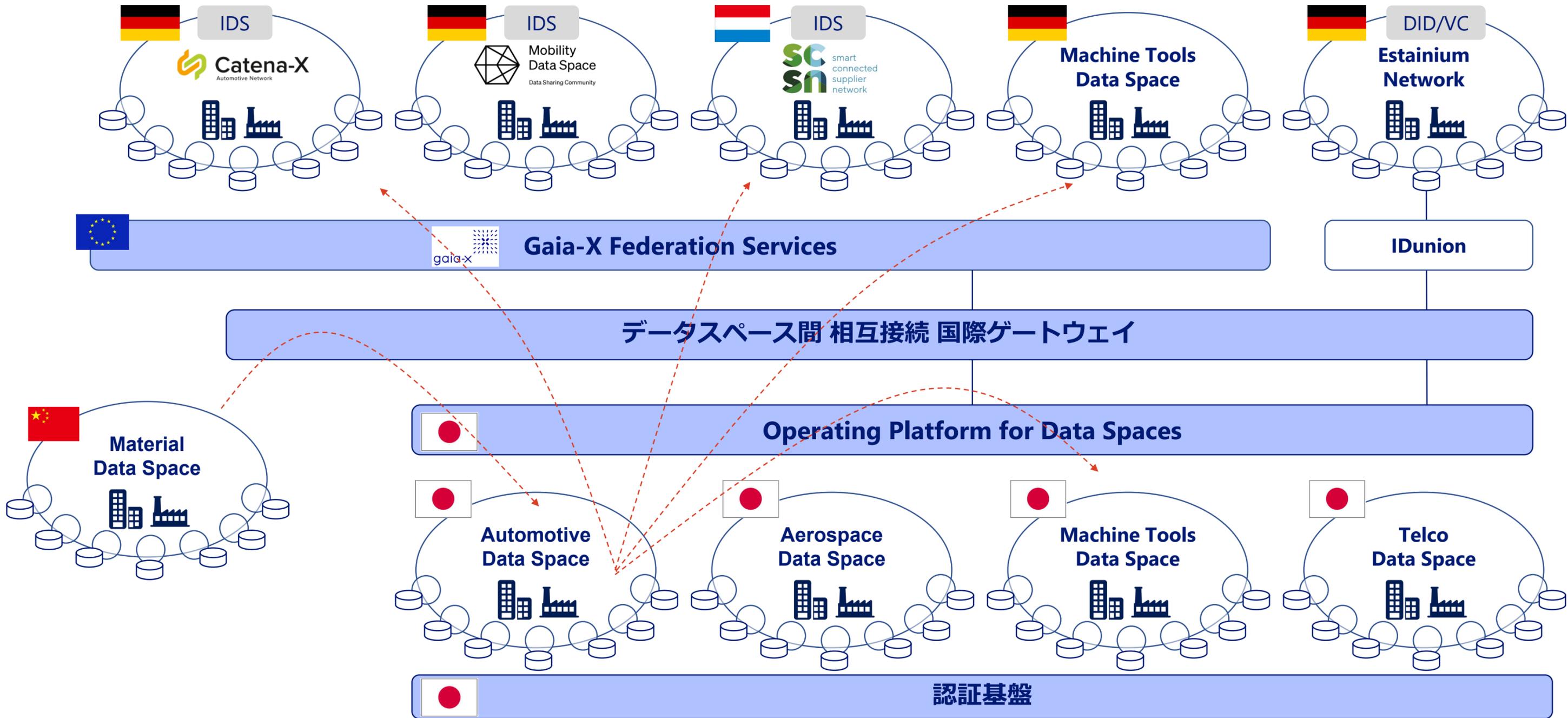
インターフェイスやデータモデルが異なる



データ連携基盤の実現範囲

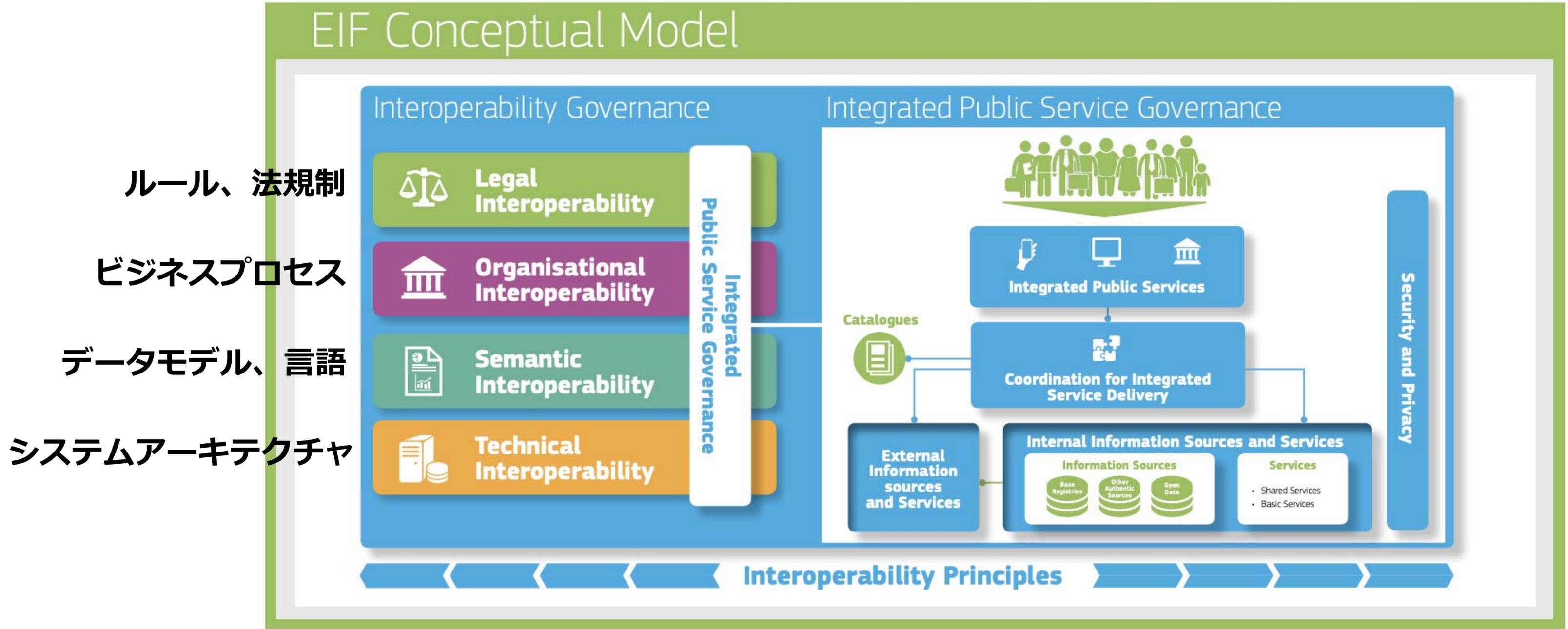
各社のシステムを共通インターフェイスでつなぎ データの交換/越境を適正管理

グローバル企業間データ連携ネットワークの将来イメージ



法令を守って世界中の取引先と安全にデータを共有できる仕組みを共同検討

データスペース間の相互接続には 意味情報の伝達が不可欠



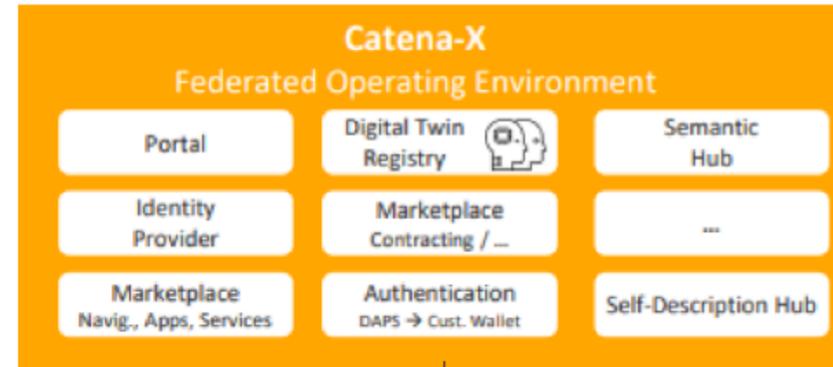
やり取りするデータの構造や意味を相手に正しく伝える必要がある

異なるシステムとの情報共有には データモデルが必要



ユースケース例

中国～日本～欧州のサプライチェーン
におけるCO2排出量の集計と可視化



規制当局



投資家



データスペース間 相互接続ネットワーク (国際ゲートウェイ)

共通のデータ形式/構造



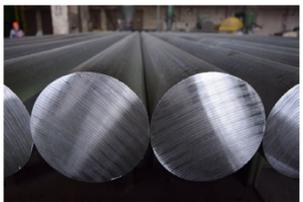
顧客



リサイクル事業者



素材メーカー



部品メーカー



Tier1メーカー



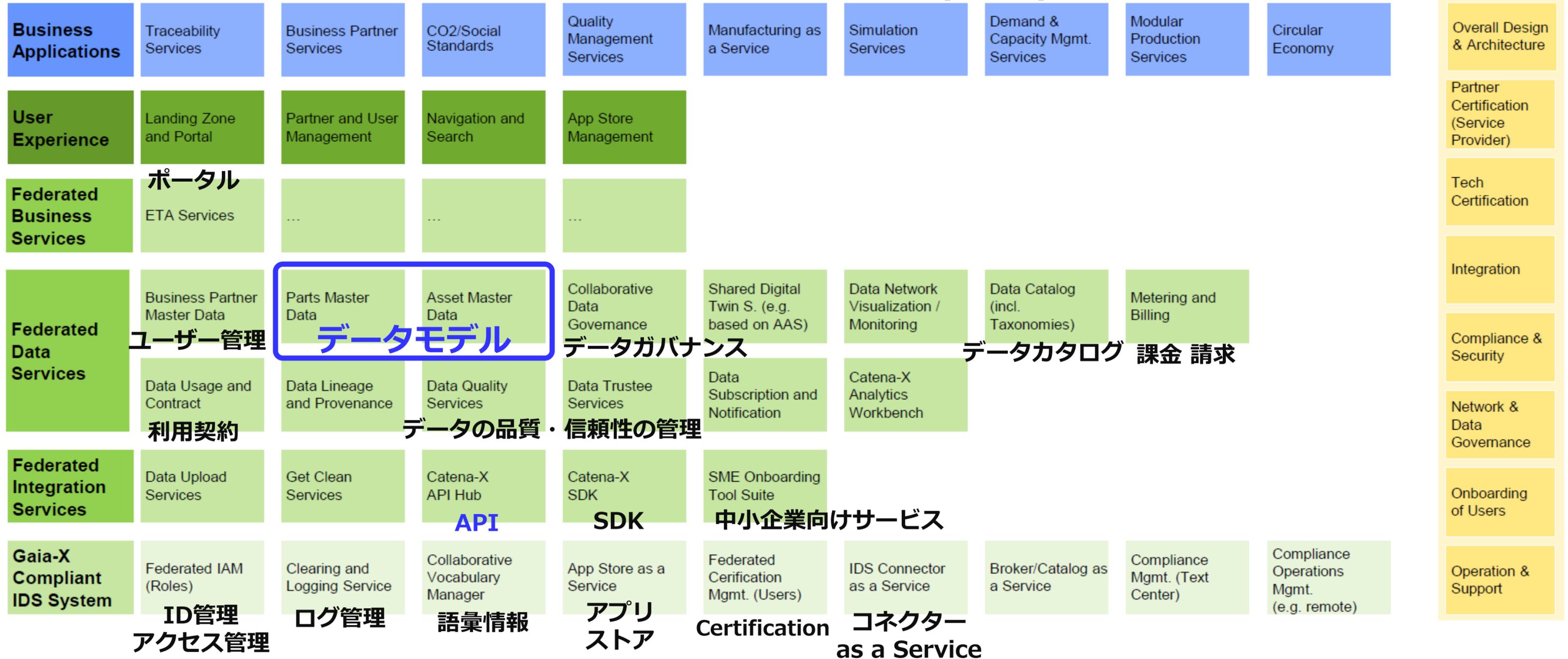
EVメーカー



データスペース間で 情報をセマンティックに共有できる 共通データモデルが必要

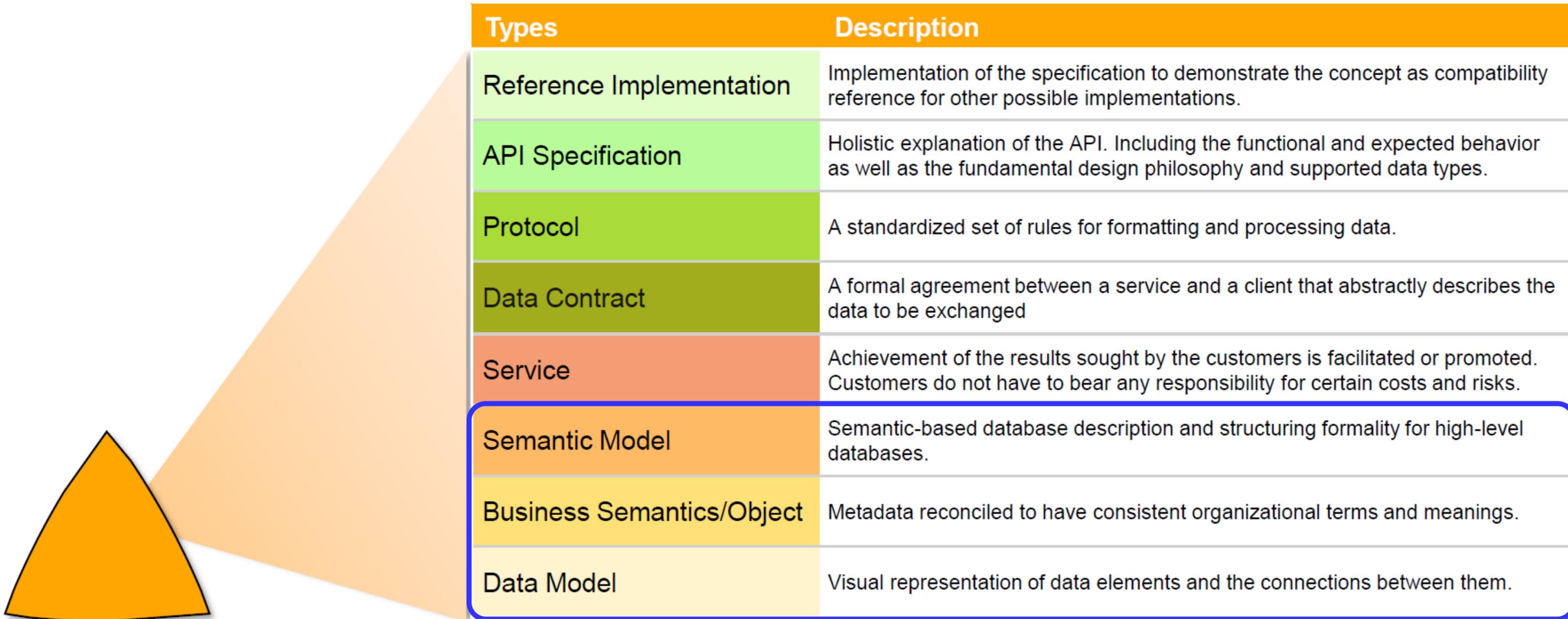
Catena-Xでは データモデルを標準化する

さまざまなベンダーのアプリケーションソフト(SaaS)と連携可能



外部システム接続用API や 各種データモデルを標準化・共通化する

Catena-X Standard ～通信方式やデータモデルを標準化～



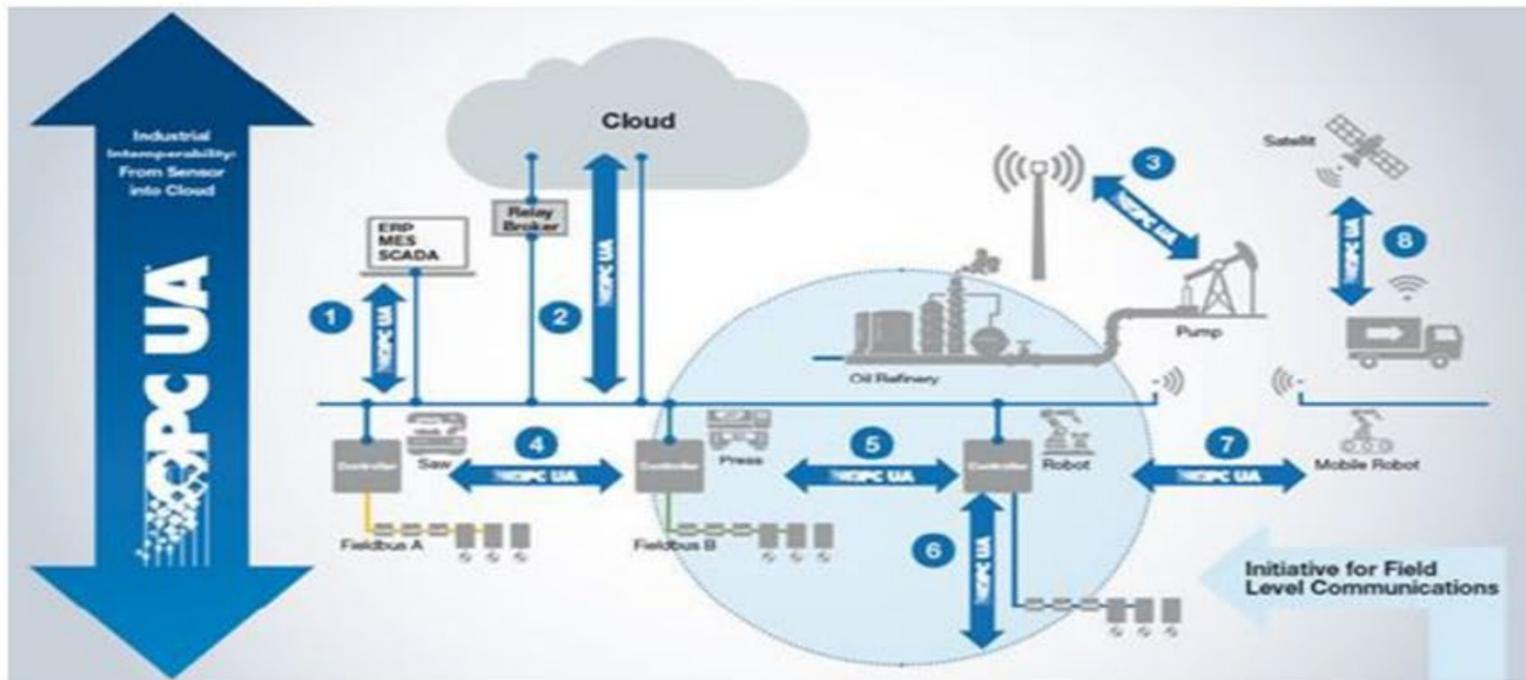
Types	Description
Reference Implementation	Implementation of the specification to demonstrate the concept as compatibility reference for other possible implementations.
API Specification	Holistic explanation of the API. Including the functional and expected behavior as well as the fundamental design philosophy and supported data types.
Protocol	A standardized set of rules for formatting and processing data.
Data Contract	A formal agreement between a service and a client that abstractly describes the data to be exchanged
Service	Achievement of the results sought by the customers is facilitated or promoted. Customers do not have to bear any responsibility for certain costs and risks.
Semantic Model	Semantic-based database description and structuring formality for high-level databases.
Business Semantics/Object	Metadata reconciled to have consistent organizational terms and meanings.
Data Model	Visual representation of data elements and the connections between them.

実装方法/API/通信方式/契約方法/サービス仕様/セマンティックデータベース/ データモデルを標準化

共通データモデルによる通信には OPC UA が有効

- ◆ OPC UAは Industrie4.0で推奨され IEC62541で定義されたオープンな標準通信インターフェイス
- ◆ デバイス/装置からクラウドまで 共通データモデル(コンパニオン仕様)で セキュアにデータ伝送

特徴1. 上位接続/装置間/フィールドレベルの機器接続



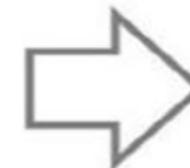
特徴2. セキュアな接続・データ伝送



特徴3. デバイス/装置の情報モデル (コンパニオン仕様)



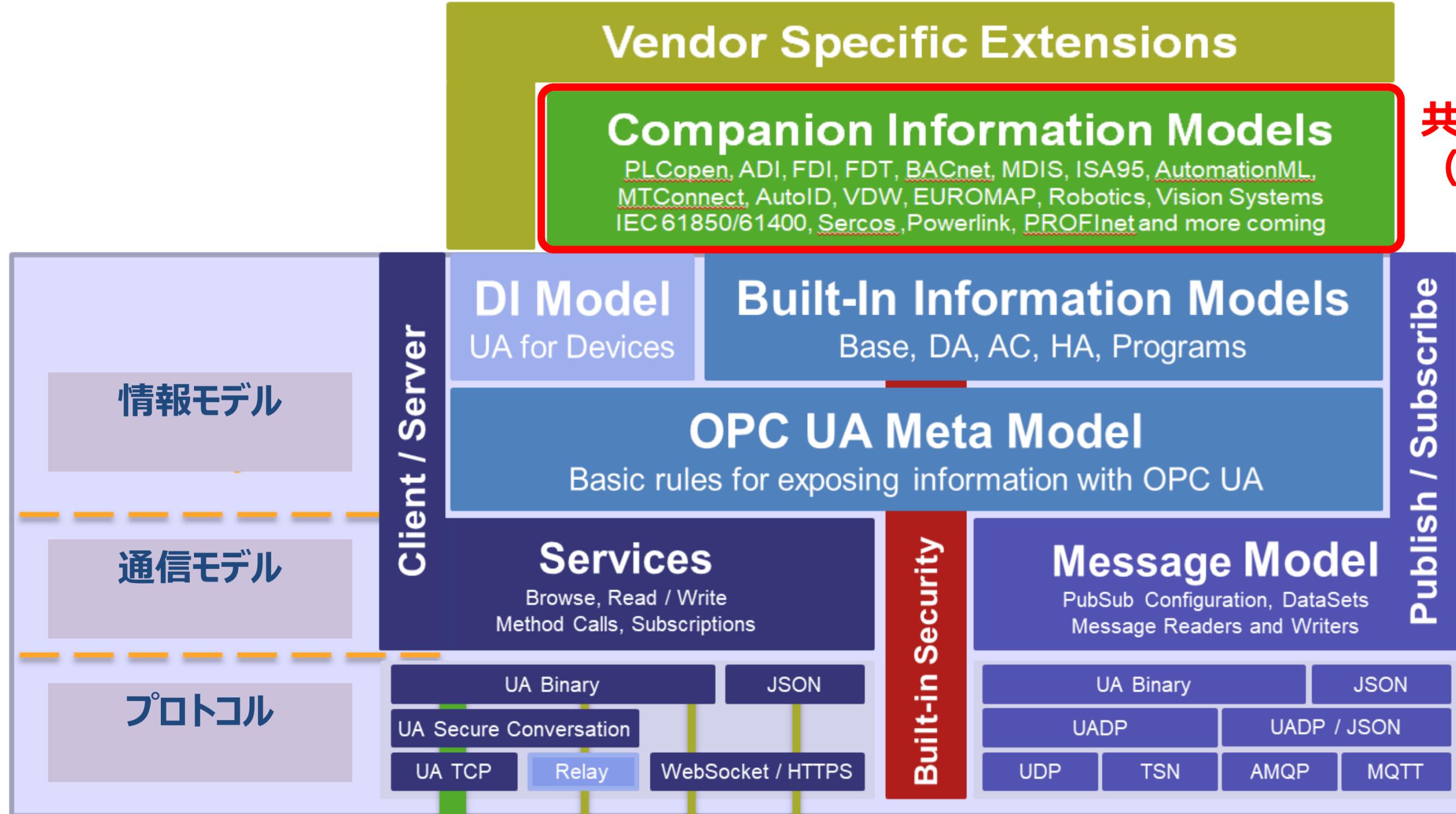
光電センサ



構造体変数		データ(値)	
PhotoSensor	(種別)	E3Z_IO-LINK	
Model	形式	E3Z-D87-IL2	
ID_Number	シリアル No	010900022	
Input_Bit	入力信号	True	
Light_Income	受光量	250	

情報モデル

OPC UAは 用途別の共通データモデルで 意味情報を交換する



共通データモデル
(コンパニオン
情報モデル)

共通のデータモデルで Catena-Xとのデータ交換が容易に

Catena-X標準
データモデル

データスペース (Catena-X)

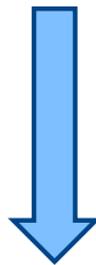
MES (生産実行システム)

生産を実行する

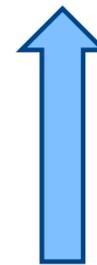
ものを作る

機械を管理する

生産指示



生産実績



生産条件
(レシピ・パラメータ)



機器の種別
運転状態



共通のデータ形式/構造

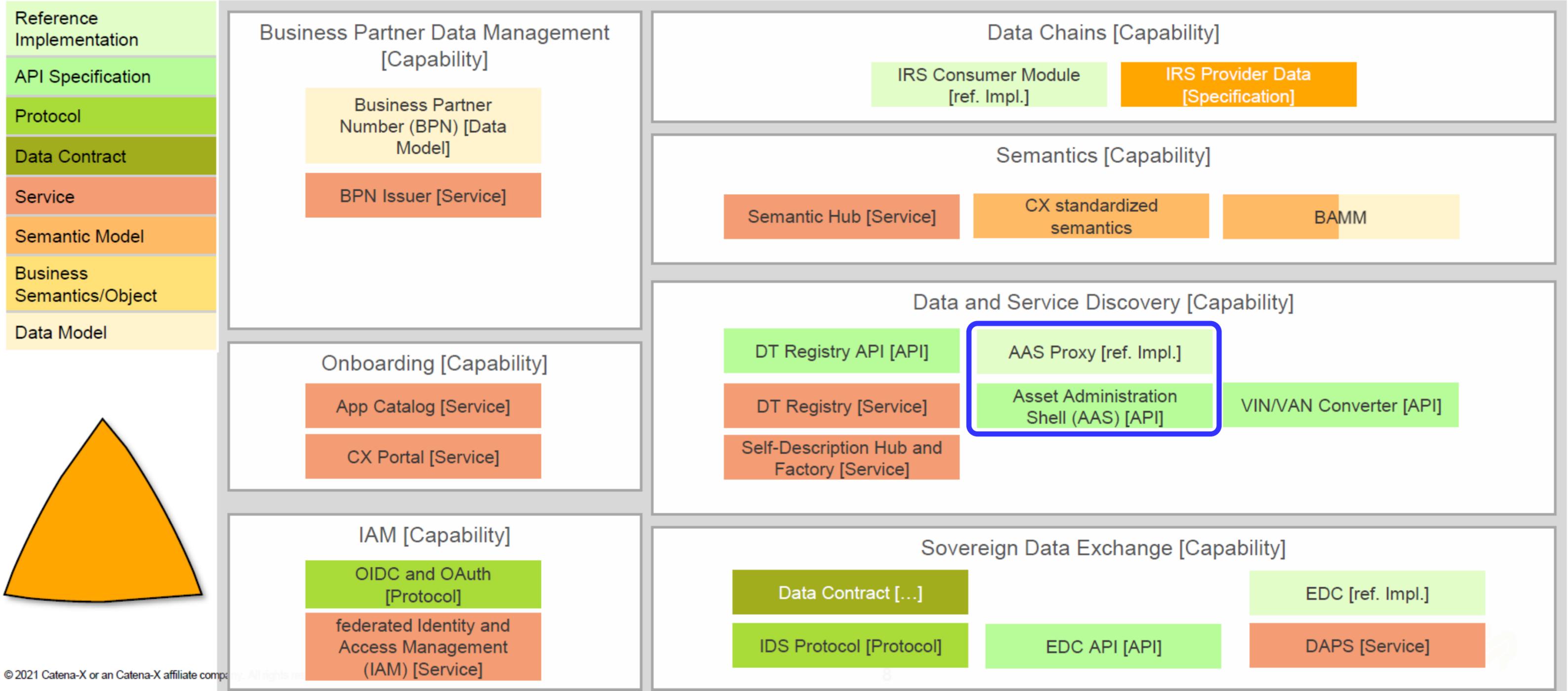


この写真の作成者 不明な作成者は CC BY-SA のライセンスを許諾されています



この写真の作成者 不明な作成者は CC BY-SA のライセンスを許諾されています

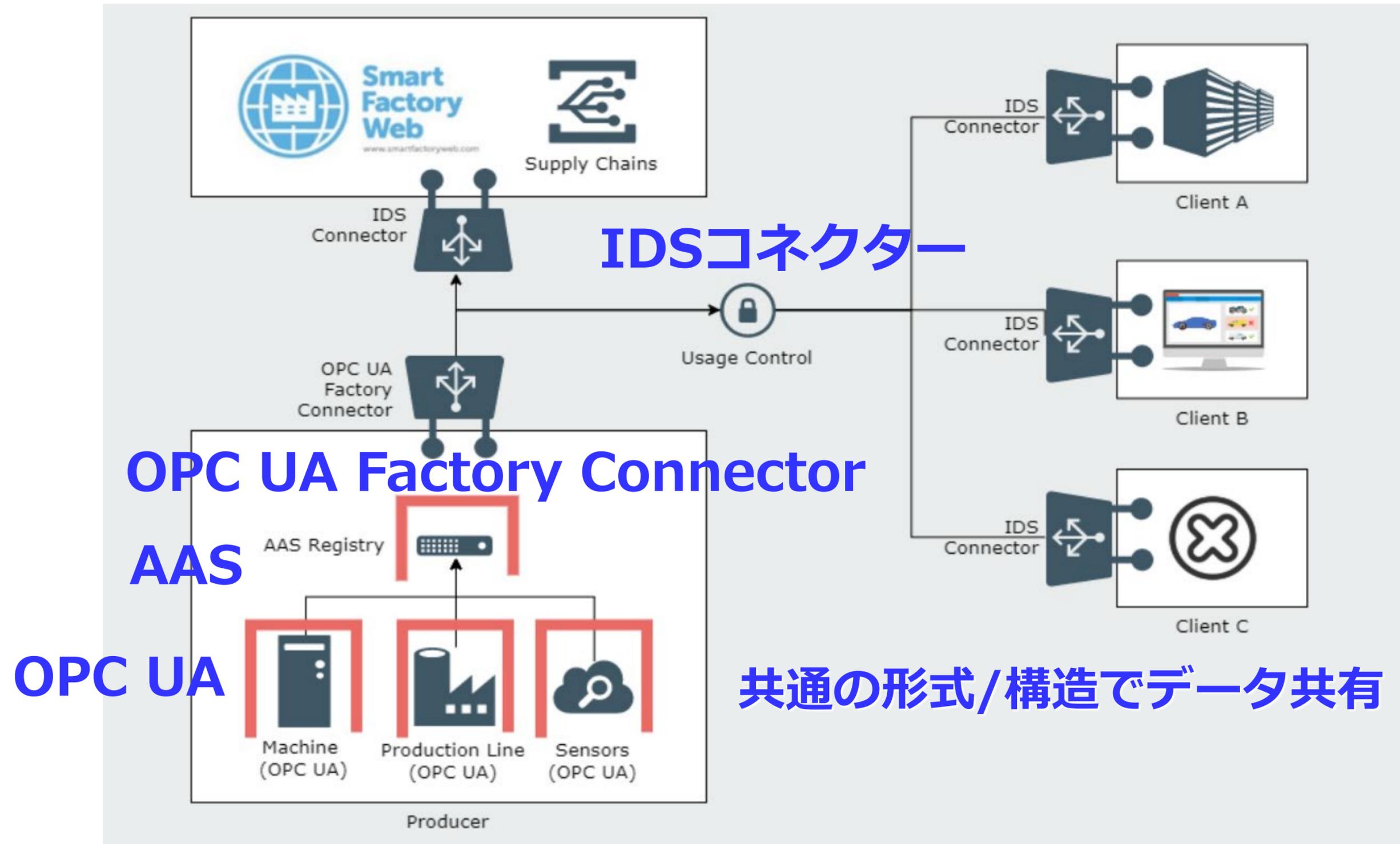
Catena-X は Industrie4.0 の AASもサポート



© 2021 Catena-X or an Catena-X affiliate company. All rights reserved.

Asset Administration Shell (AAS) を利用するインターフェイスも標準化予定

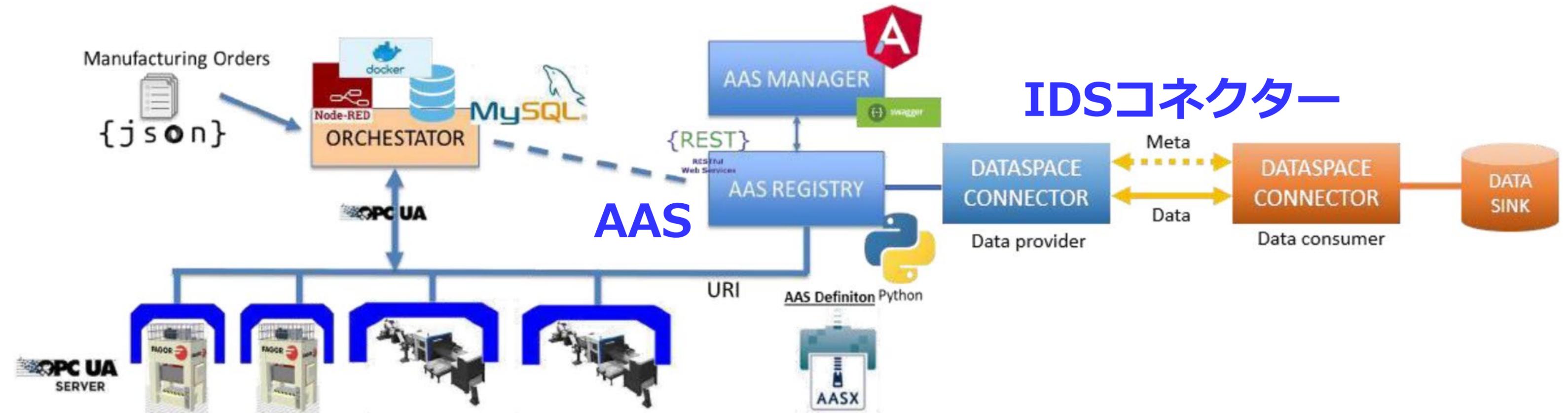
OPC UA · AAS · IDSコネクターで 企業間データ連携



https://www.smartfactoryweb.de/servlet/is/94965/Smart_Factory_Web-20201022-PU.pdf

OPC UA・AAS・IDSコネクタで 企業間データ連携

Manufacturing as a Serviceのユースケース



IDSコネクタ

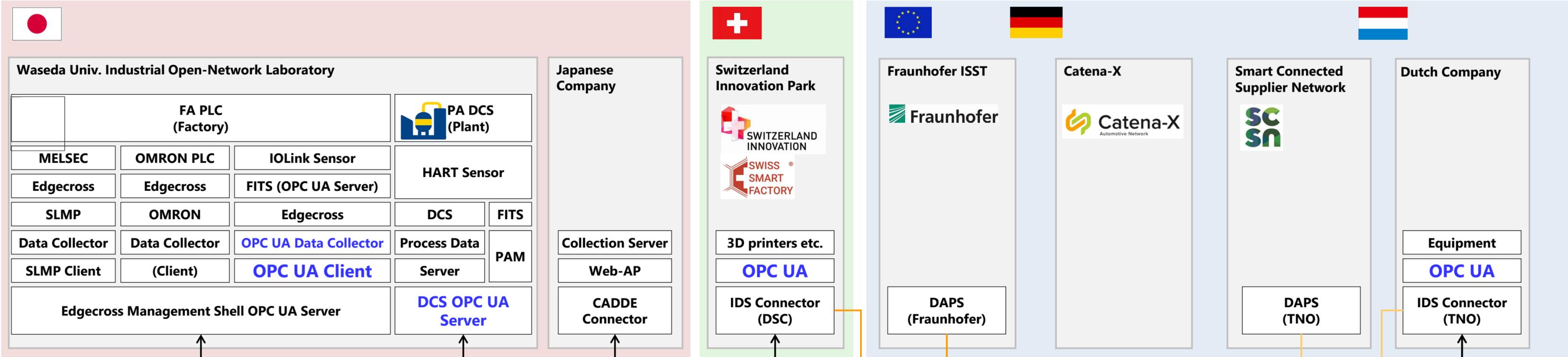
AAS

OPC UA

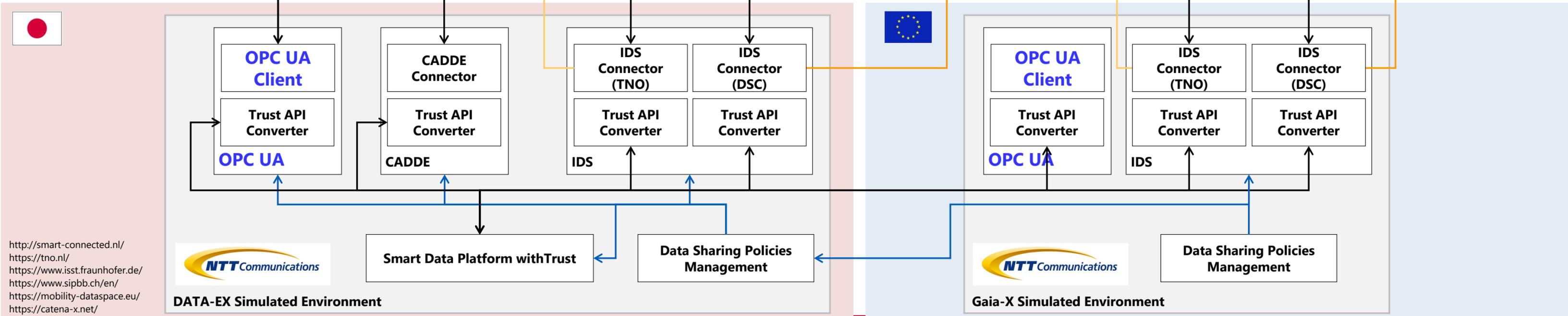
共通の形式/構造でデータ共有

OPC UAを使って PoC/トライアルを実施

Partners



Testbed Infrastructure



<http://smart-connected.nl/>
<https://tno.nl/>
<https://www.isst.fraunhofer.de/>
<https://www.sipbb.ch/en/>
<https://mobility-dataspace.eu/>
<https://catena-x.net/>

未来のソリューション ～製造工程の環境負荷を自動最適化

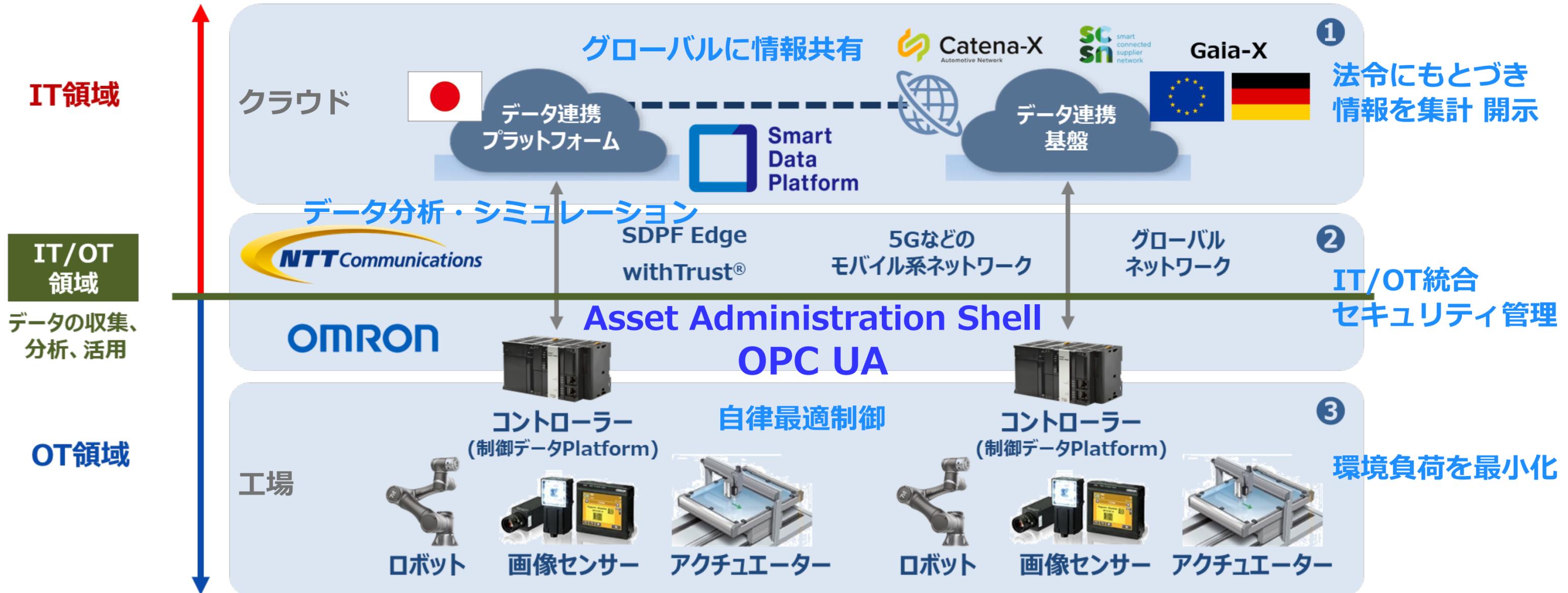
10 business-critical end-to-end use case processes



シミュレーションと自律制御で 製造プロセスのCO2・廃棄物を最小化

グローバルデータ連携基盤 と 工場制御システム の協調

- ◆国内/海外のデータ連携基盤と相互接続できるIT層の情報プラットフォーム ※2022年9月28日 報道発表
- ◆高い生産性とエネルギー効率を両立するOT層の制御プラットフォーム
- ◆ITとOTを安全につなぐエッジコンピューターの連携、マネージドセキュリティサービスなど



国内外の企業/団体と幅広く協力し サプライチェーン全体の脱炭素・資源循環を加速

- ◆ **脱炭素&資源循環の達成に向け 企業間データ連携基盤が必要**
- ◆ **環境保護規制は さまざまな産業分野に拡大・波及する見込み**
- ◆ **自動車産業のデータ連携基盤Catena-Xが来年から国際展開**
- ◆ **日本にも 法律に基づく 認証基盤とデータ連携基盤が必要**
- ◆ **工場/プラントなど製造現場のOTシステムとも協調連携が必要**
- ◆ **Catena-Xとの接続には標準データモデルの利用が必要**
- ◆ **OPC UAのコンパニオン情報モデルで円滑なデータ連携を実現**

新しい技術と国際標準を使い 生産性向上・SDGs早期達成を