

テーマ

「データ連携された世界」における 競争戦略

1. DX「データ連携された世界」とは、どういう世界なのか

欧米のインパクト、日本との違い、その他、自社の取組みからみた課題など。

キーワード

- ・ エコシステム、サイロ化・現場主義、オープン化

2. 協調・競争戦略とは

新しいパイ（「データ連携された世界」、ビジネスエコシステム、オープンイノベーションなど含め）を作りながら、それを大きくしていく競争とは、どういうもので、どういう課題があるのか。国・企業はどうしていくべきか。

3. RRIへの期待、参加者への期待

小宮様資料

『「データ連携された世界」における競争戦略』 における発言ポイント

IHI

2023年10月25日

株式会社IHI 常務執行役員
高度情報マネジメント統括本部長

全社CDO 小宮 義則



DX銘柄2023
Digital Transformation

欧州と日本との差

2023年4月欧州調査（バルセロナ、ハノーファ・メッセ）で感じたこと

- アセット管理シェルに裏打ちされたエコシステムの概念の普及
 - ドイツのみならずスペインも含め欧州の思想が統一/標準化
 - Catena-X(自動車)からManufacturing-X（その他産業）への発展
- 米欧は、すでに競争領域と協調領域を種別し、標準化の思想の下に「データ連携された世界」を作ろうとしている

日本の現状

- 標準化による効率化よりも個々向けカスタマイズが日本のものづくりの傾向
- 日本の製造業は企業の中がサイロ構造となりやすい
→ 企業内の「データ連携」についてすら四苦八苦
- 産業界での競争領域と協調領域の切り分け、標準化が進まない

今後なすべきこと

- 日本的な世界から抜け出すために必要なこと
 - ① サイロの外側と繋がる・サイロを出て世界を見るための意識改革
 - ② 企業内で「業務プロセスの**因数分解**」「業務プロセスの**データによる見える化**」「**データドリブンの文化定着**」

(参考) DX指針3箇条

- ① 社会課題とお客さま価値を意識する
- ② ソト／ヨコ／タテとつながり，対話する
- ③ データに基づき，改革を貫徹する



鴻池様資料



会員企業間で協力し合いながら
インダストリー4.0の実装を進める団体

弊社も加盟



Ekrem Yigitdoel
Managing Director



Ricardo Dunkel
Technical Director

Q1：なぜ欧州ではIndustrie 4.0、Catena-X、Manufacturing-Xのような連携が上手く行っているのか？



- ① 各々のステークホルダー（利害関係者）による役割分担が上手く行っている。（例：業界団体などが業界としてのニーズを吸い上げ、ソリューションを開発し、個社企業のみならず業界全体に実装していく）
- ② 新しい取組には、過去の経験を生かしている。
（例：Manufacturing Xは、Gaia XやCatena Xなど過去の経験を活用）

**Q2: インダストリー4.0は「目に見えない革命」であり、
人の作業をロボットに置き換えるような自動化を中心とした
第三次産業革命（目に見える革命）と違って分かりにくい。
人々に理解させるにはどうしたら良いか？**

- 「見える化」させることが重要
- しかし、「触れないもの」を「見える化」するのは容易ではない。



（インダストリー4.0のような、複数の企業間でデータがやり取りされることの見える化は、尚更難しい。）

- 見える化するメリットを享受するのは、自分ではないかもしれないことを理解させることも重要。

（例：工場で働く人ではなく、サプライヤーかもしれない）

Q3: ドイツは「各企業による情報のサイロ化問題（所謂『島問題』）」をどのように解決したのか？

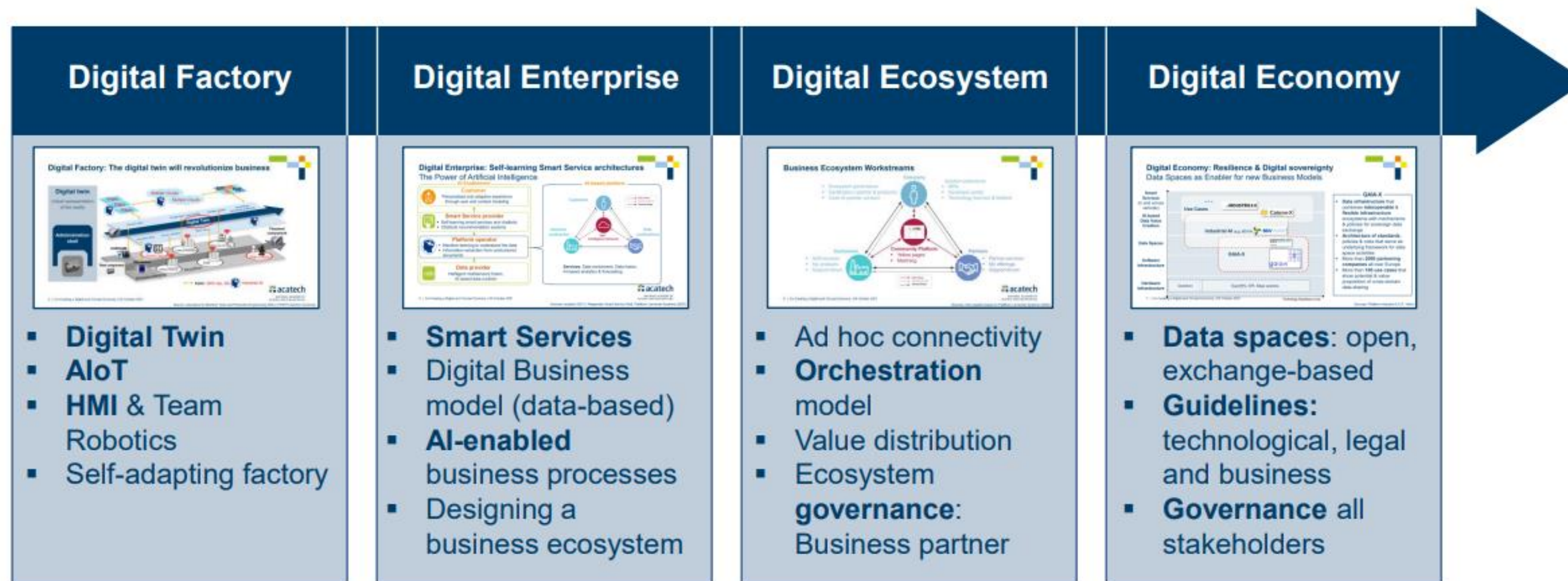


今日では大企業でさえ、「1社のみで全てをカバーするビジネス構造」を作るのは不可能。「関係者でエコシステム」を作って、一緒にこの島問題を解決しないといけない。

入江様資料

欧州では、工場のデジタル化から「データ連携された世界」までシームレスに検討が進んでいる。
Digital Factoryで産まれたコンセプト・技術・標準を上手く、活用しているという印象。

Digitization is the key enabler for a Circular Economy

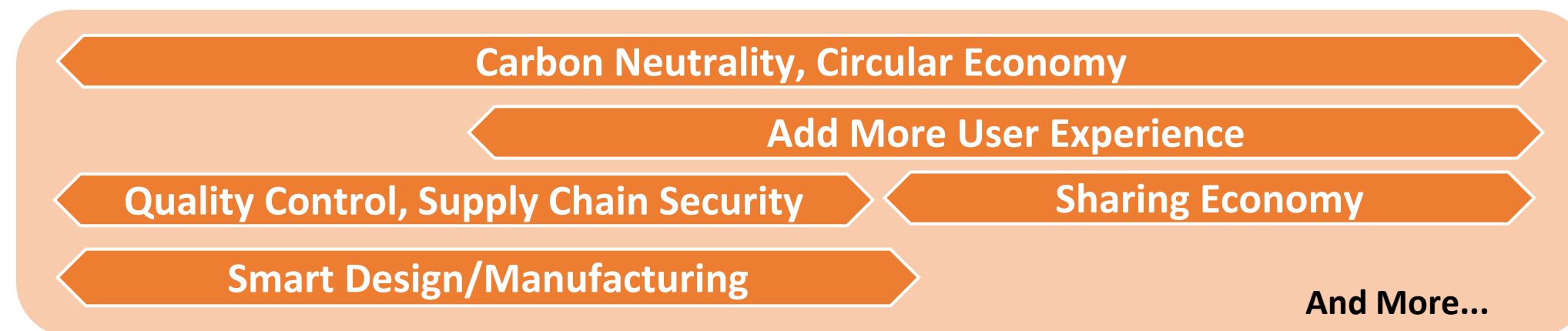


'21/10/4 RRI国際シンポジウム カガーマン先生講演資料より抜粋

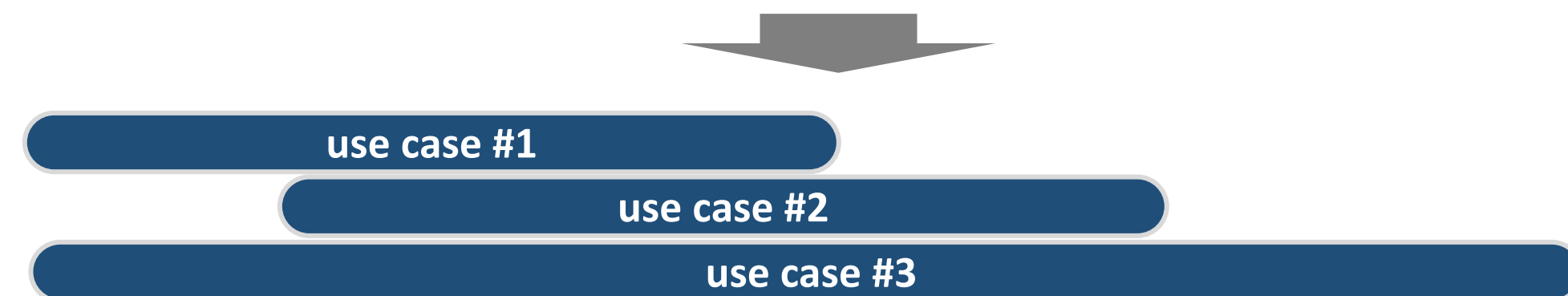
「データ連携された世界」 ～RRIの活動（エコシステム観点）～

AG4(エンジニアリング変革に向けた産業データ連携)において、産業データ連携におけるユースケースを検討中

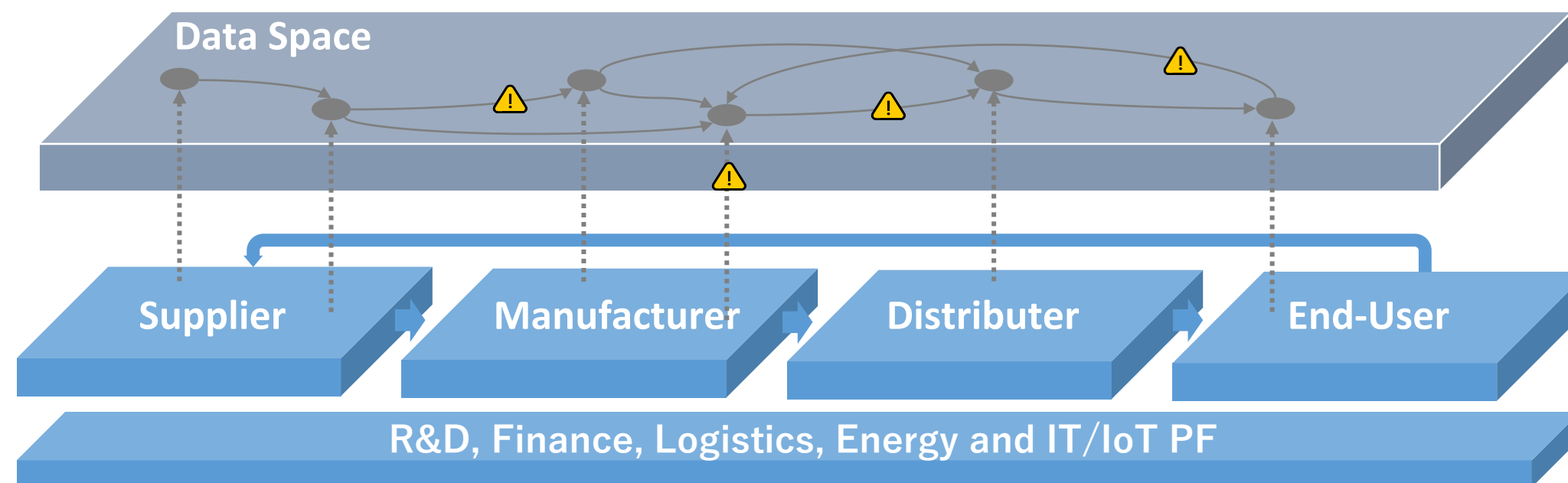
①産業データ連携のための
「共通ゴール」の設定



③産業データ連携の
「具体的ユースケース」導出



②産業データ連携における
「懸念点」の整理



ステークホルダー

「データ連携された世界」 ～RRIの活動（エコシステム観点）～

AG4(エンジニアリング変革に向けた産業データ連携)において、産業データ連携におけるユースケースを検討中。
特に、エコシステム形成においては、企業間を跨る共通ゴールについて、議論中。

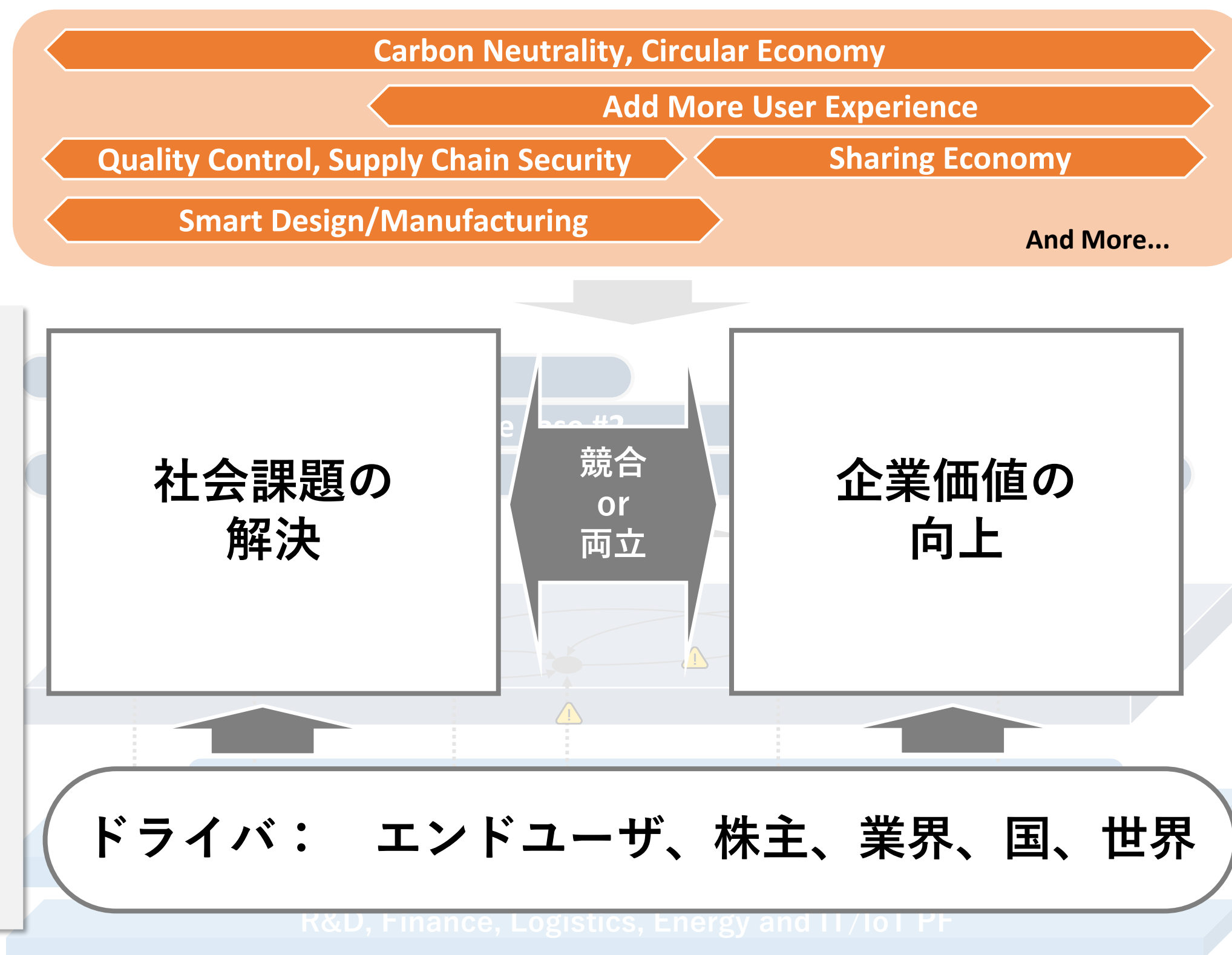
①産業データ連携のための 「共通ゴール」の設定

< RRI/AG4議論 >

- 社会課題の解決の必要性は理解
- 企業価値向上に繋がるかはまだ不明
- 外部ステークホルダのドライブ考慮要

< 10/11 国際シンポジウムセッション 1 >

- 一人で解けない課題を皆で解く
- Win-Winの関係を構築
- オープンかつフランクな議論要

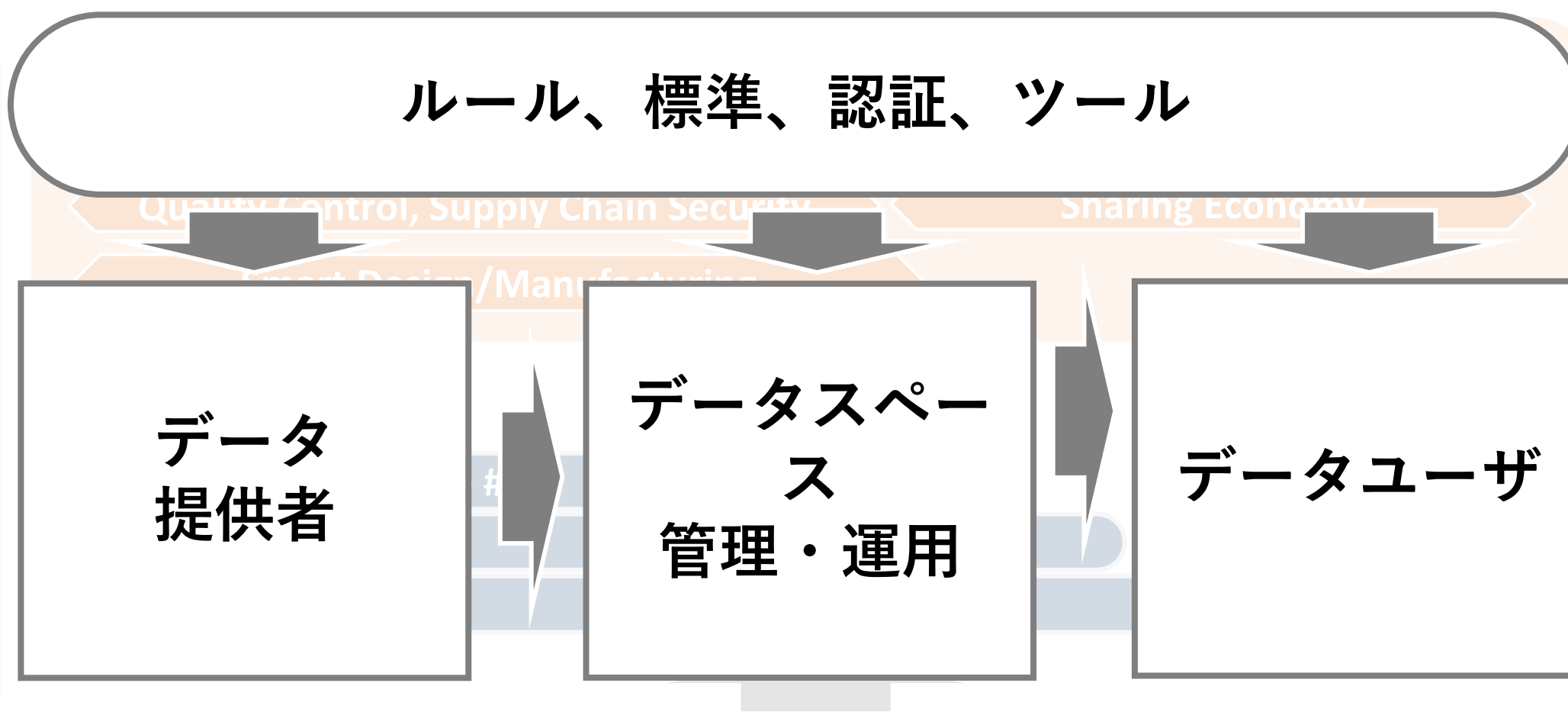


「データ連携された世界」 ～RRIの活動（サイロ化、現場観点）～

AG4(エンジニアリング変革に向けた産業データ連携)において、産業データ連携における懸念点という視点で議論

< RRI/AG4議論 >

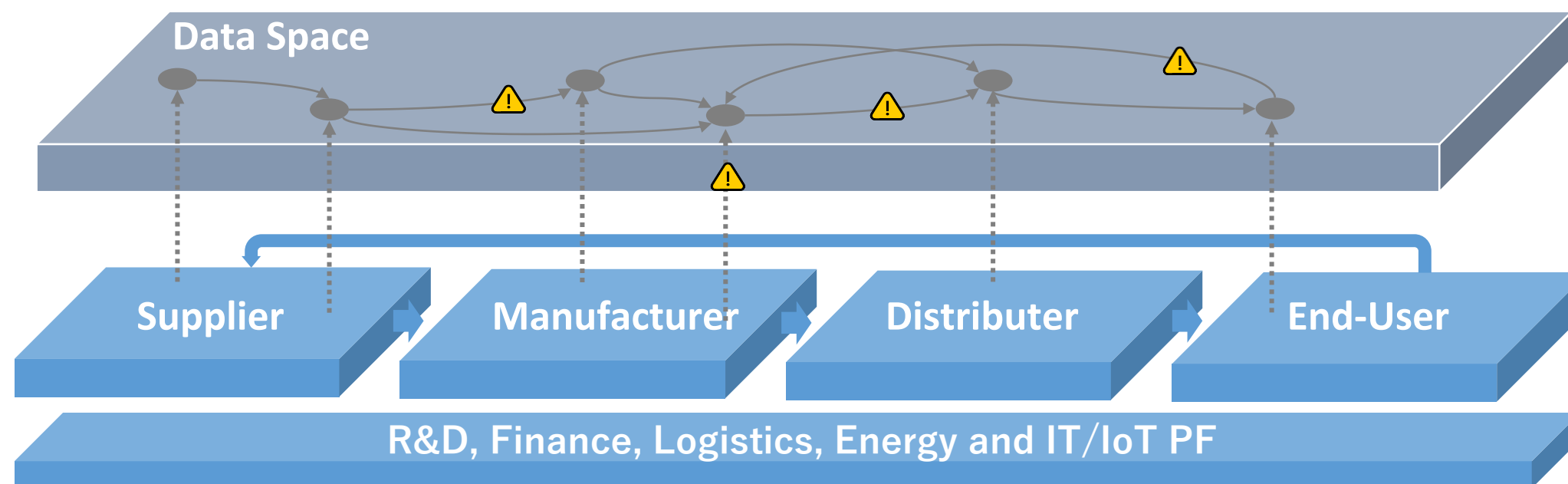
- 様々な懸念点あり（計24個）
- データスペース管理・運用面での懸念が多いが、今後、ベンチマーク/精査要
- データ提供者側の課題も多く出ている（データ収集、標準対応、インセンティブ等）
- さらにデータ連携を取り巻く、ルール・標準、認証、ツールなどの整備が重要



②産業データ連携における「懸念点」の整理

< 10/11 国際シンポジウムセッション1 >

- 具体ユースケースでアジャイルに解決
- 社内でのデータ共有のメリット認識要



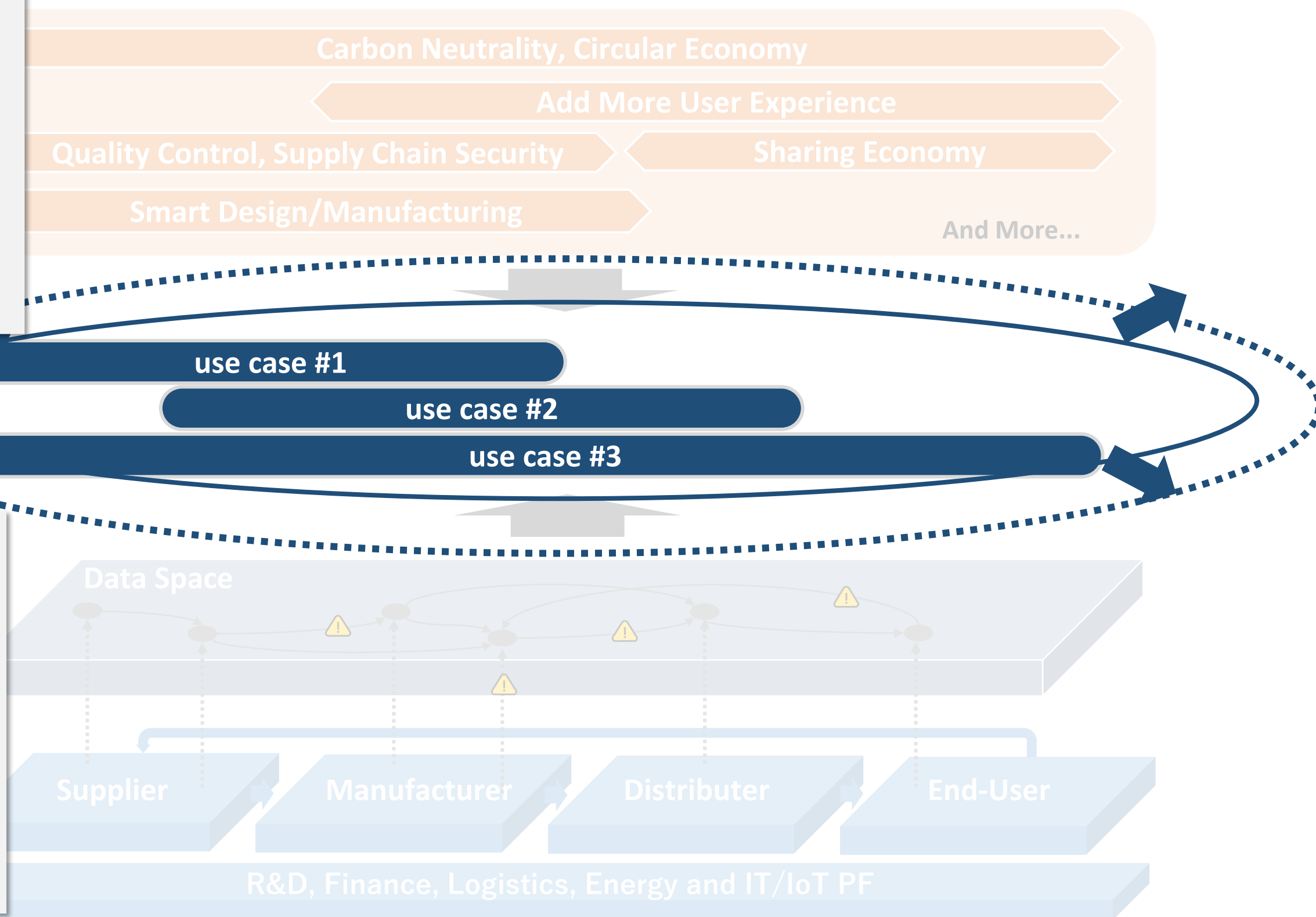
<RRI/AG4議論—個人意見>

- 脱炭素、循環社会などは個社でできるものではなく、ビジネスエコシステム要。
- そのための必要条件としての産業データ連携基盤。この実現のハードルは下がりつつあるという認識。
- データ連携に参加するためのインセンティブを個々に探索し、皆で議論要。

③産業データ連携の「具体的ユースケース」導出

<10/11 国際シンポジウムセッション1>

- モノ売りからサービス売りへの変容
(市場と売る側が同時に変わる必要)
- 業界の大きな変化への対応
(レジリエンス&サステナブル)
- 企業が自発的に成長。ただしデータドリブンな部分の協調部分は国際的に協力要



藤野様資料

1. DX「データ連携された世界」とは、どういう世界なのか

Q. 「もし、貴社だけで世界の人工物を全て提供してマネジメントするとしたらどういう仕組みを構築しますか？」

- ① エンジニアリングの対象
= 人類 + 自然 + 人工物の健全な調和のためのエンジニアリング + マネジメントが対象
- ② エンジニアリングの範囲
= 人工物の全ライフサイクル
(企画・製品設計・生産技術・設備設計・製造・運用保守・循環の全ライフサイクル)
- ③ エンジニアリングの方法
= 人工物の全ライフサイクルにわたり、データを共有、**デジタルツイン・モデル**やAIを高度化・駆使
- ④ PSS（製品サービスシステム）・オペレーションモデル・ビジネスモデル・イノベーションモデルの高度化が加速

2. 協調・競争戦略＝「データ連携された世界」を分業体制（＝エコシステム）で加速すること

① 協調＝前競争と解釈すべき

＝需要表現（潜在需要を統合し製品概念を形成する行為」と「製品概念を要素技術の開発項目へ分解する行為」との「動学的相互作用」）

＋システムアーキテクチャ（モジュール構造とインターフェイス）の設計（＝競争市場の設計）

＋ライフサイクル全体に及ぶ各モジュール間、エンジニアリング主体間での

産業ドメインに依存しない、国際標準のデータ連携基盤の構築（実は国際標準EDIは業種には非依存）

② 競争＝異業種からの参入

＋リスクマネー（VC、ファンド）の投入によるイノベーションの加速化

＋コンポーザブルな構造によるサービタイゼーションへのビジネスモデルの転換によるリスク低減

③ 市場の考え方＝G7ではなく、むしろBRICS他グローバルサウス市場への

＋ソフトウェアを主の経営資源として

＋スケールフリーのサービスビジネス

＋長期のレヴェニューシェア型の

＋製造業のサービタイゼーションモデルで早期参入

＋経済成長の加速化による付加価値

3. 国・企業・RRIへの期待、参加者への期待

① 国・企業への期待：

特許性の無い「新産業のシステムアーキテクチャ」の設計活動について
早期に「国際的に」確立し、普及させ、
市場を具体化し、
競争環境を整備することが重要

② 参加者への期待：

「製品販売モデル」から「社会生態系のシステムマネジメントモデル」への
産業のパラダイムシフトを意識すること

③ 参加者への期待：

顧客の顧客を含む社会生態系全体に対して、
どういう立場で どのようにして貢献するかという
「中長期の競争戦略」を立案すること

④ RRIへの期待：上記、①、②、③、④の支援を国際協調の下で行うこと

1. DX「データ連携された世界」とは、どういう世界なのか

Q. もし、1社で、世界の人工物を全て提供してマネジメントするとしたらどういう仕組みがあるべきだろうか

- ① エンジニアリングの対象＝人類＋自然＋人工物の健全な調和のためのエンジニアリング＋マネジメントが対象
- ② エンジニアリングの範囲＝人工物の全ライフサイクル（企画・製品設計・生産技術・設備設計・製造・運用保守・循環の全ライフサイクル）
- ③ エンジニアリングの方法＝人類・自然・人工物の全ライフサイクルにわたり、データを共有、**デジタルツイン・モデル**やAIを高度化・駆使
- ④ PSS（製品サービスシステム）・オペレーションモデル・ビジネスモデル・イノベーションモデルの高度化が加速

2. 協調・競争戦略 ＝ 「データ連携された世界」を分業体制（＝エコシステム）で加速すること

- ① **協調＝前競争**と解釈すべき：需要表現＋**システムアーキテクチャ**（モジュール構造とインターフェイス）の設計（＝競争する市場そのものを明確にすること）
＋PSSのライフサイクル全体に及ぶ各モジュール間、エンジニアリング主体間での**データ連携基盤の構築**
- ② 競争＝異業種からの参入＋リスクマネー（VC、ファンド）の投入によるイノベーションの加速化
＋コンポーザブルな構造によるサービタイゼーションへの転換リスクの低減
- ③ 市場＝G7ではなく、むしろ**BRICS他グローバルサウス市場**への**製造業のサービタイゼーションモデルでの早期参入**
＋長期のレヴェニューシェア型のスケールフリーのサービスビジネス＋ソフトウェアを主の経営資源として

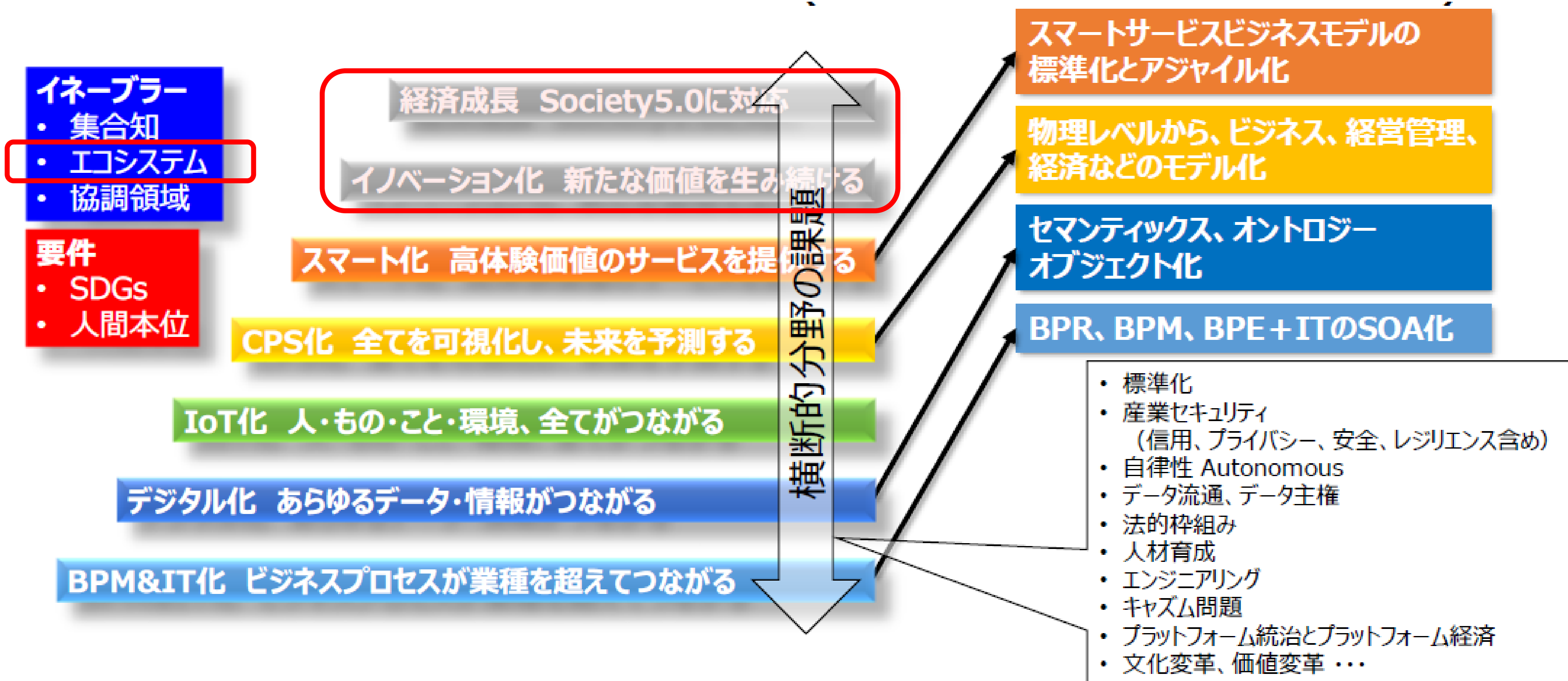
3. 国・企業・RRI・参加者への期待

- ① 国・企業は、特許性の無い「システム構造」を**早期に「国際的に」確立し**普及させ、競争環境を整備することが重要
- ② 「製品販売モデル」から「社会生態系のシステムマネジメントモデル」への産業の**パラダイムシフトを意識**すること
- ③ 顧客の顧客を含む社会生態系全体に対して、どの立場でどう貢献するか、という**「競争戦略」を立案**すること

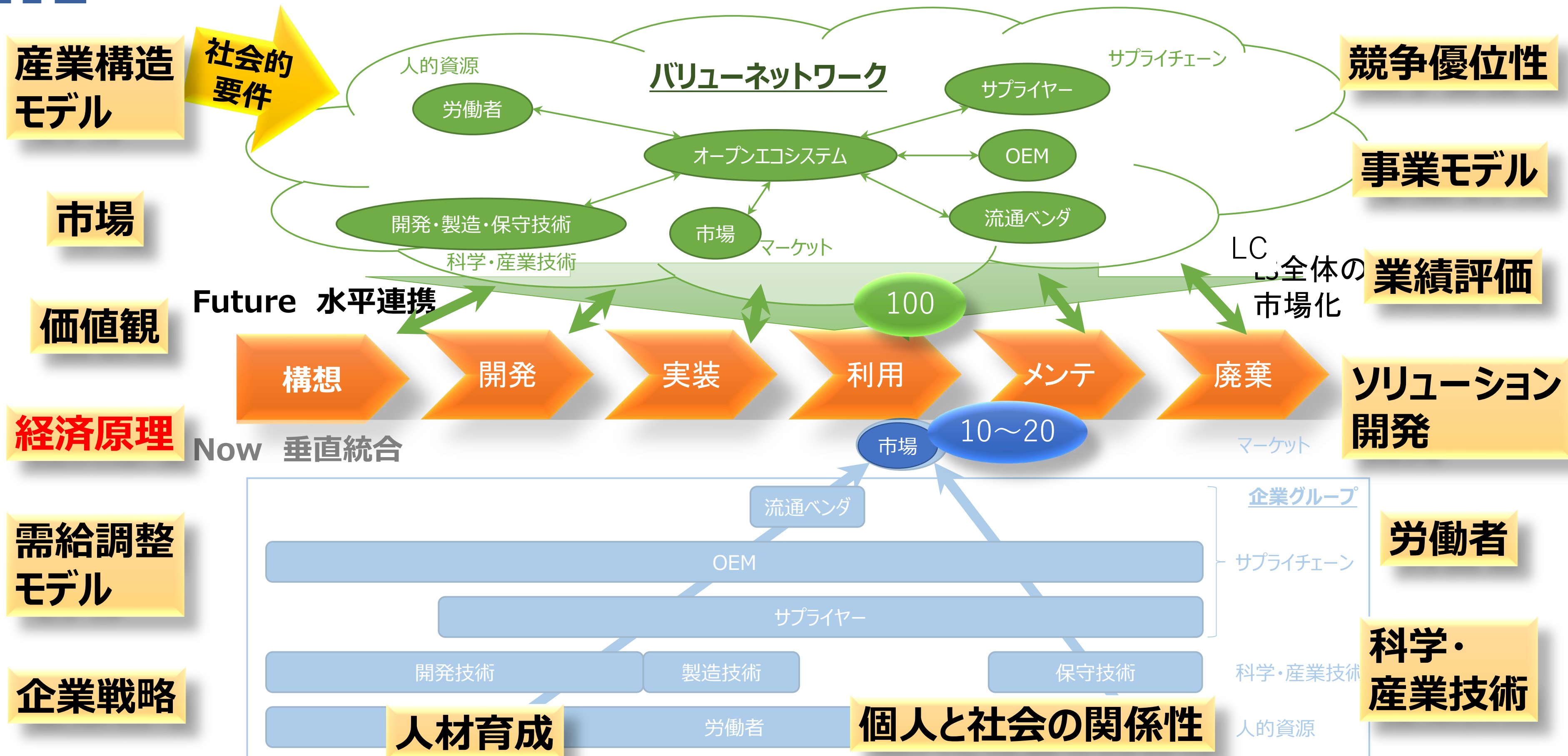
水上様資料

多層な技術的基盤（2018）

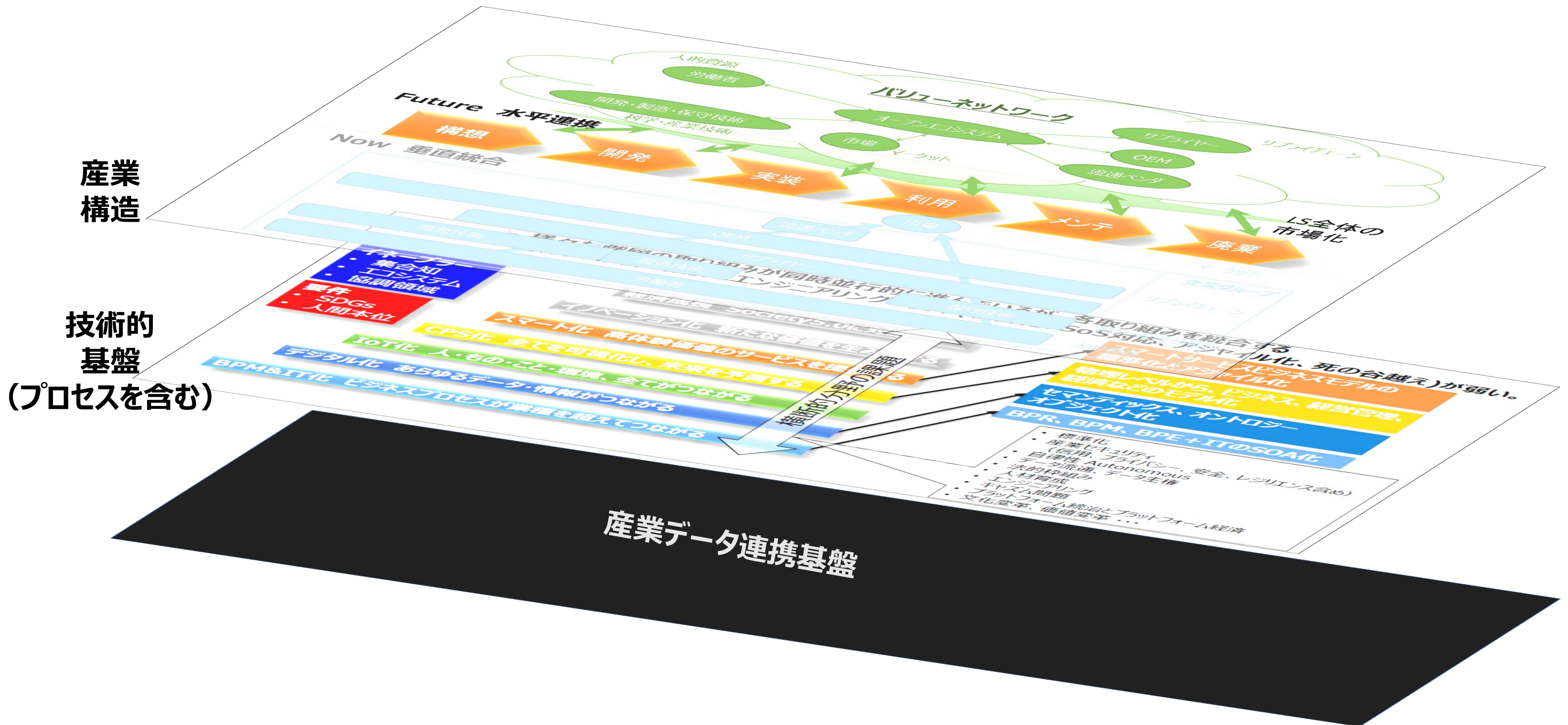
- 多層な技術的基盤を統合しデータ活用して、**エコシステムでイノベーションを加速化**する。



産業構造の変化とパラダイムシフト（2020）



技術的基盤と産業構造



データ連携、エンジ体系、ビジネスエコシステム（2020）

- 欧州の技術的基盤データ連携基盤は共通フレームフレーム。単につなぐ以外に、活用するための仕掛けやノウハウがいる。
- 欧米では実践的蓄積が進められている。この中で、活用するには**エコシステム化が重要な**位置付けにある。

フレームワークの先進事例：
AAS・IDS・GAIA-X
データ連携基盤

+

コンテンツ？

=

産業インフラ
ものづくり×インフラ×サービス システム（MISX）

ものづくりエンジニアリング体系と基礎的知識

ユーザ運用のエンジニアリング体系と基礎知識

...

独は前者のデジタル化の検討を始めている。

課題：これらは日本では整理ができていない。

背景には下記がある

大学では個々の先生が個々に教育することが任されており、共通の体系化ができていない。（欧米にはある）

体系化では学は論文が書けないために着手されていない。

MISX

+

運用他

=

新しい産業構造としての
ビジネスエコシステム

ビジネスエコシステムの運用は、現在経営学や経済学のトピックスとなっている。これまでの企業目線と異なるエコシステム視点の検討が始まっている。

企業側経験値としては、PFが成功している企業やオープンソースコミュニティにノウハウが存在する。
いわば発展途上領域。ドイツはこのため、組織的検討をしている。

注：基礎知識とはpost competitive領域、誰もが当たり前に共通に持っている知識、学術的公知な知識。この他、産業政策的にpre competitiveな領域も存在する。尚、独はものづくりエンジニアリングに関してのデジタル化の分析を始めている。

社会aaSと製造業の位置付け (2021)

社会 aaS
Planetary Boundary Society5.0, SDGs



新しい産業構造

都市 aaS

健康 aaS

エネルギー aaS

食料 aaS

Mobility aaS

農業 aaS

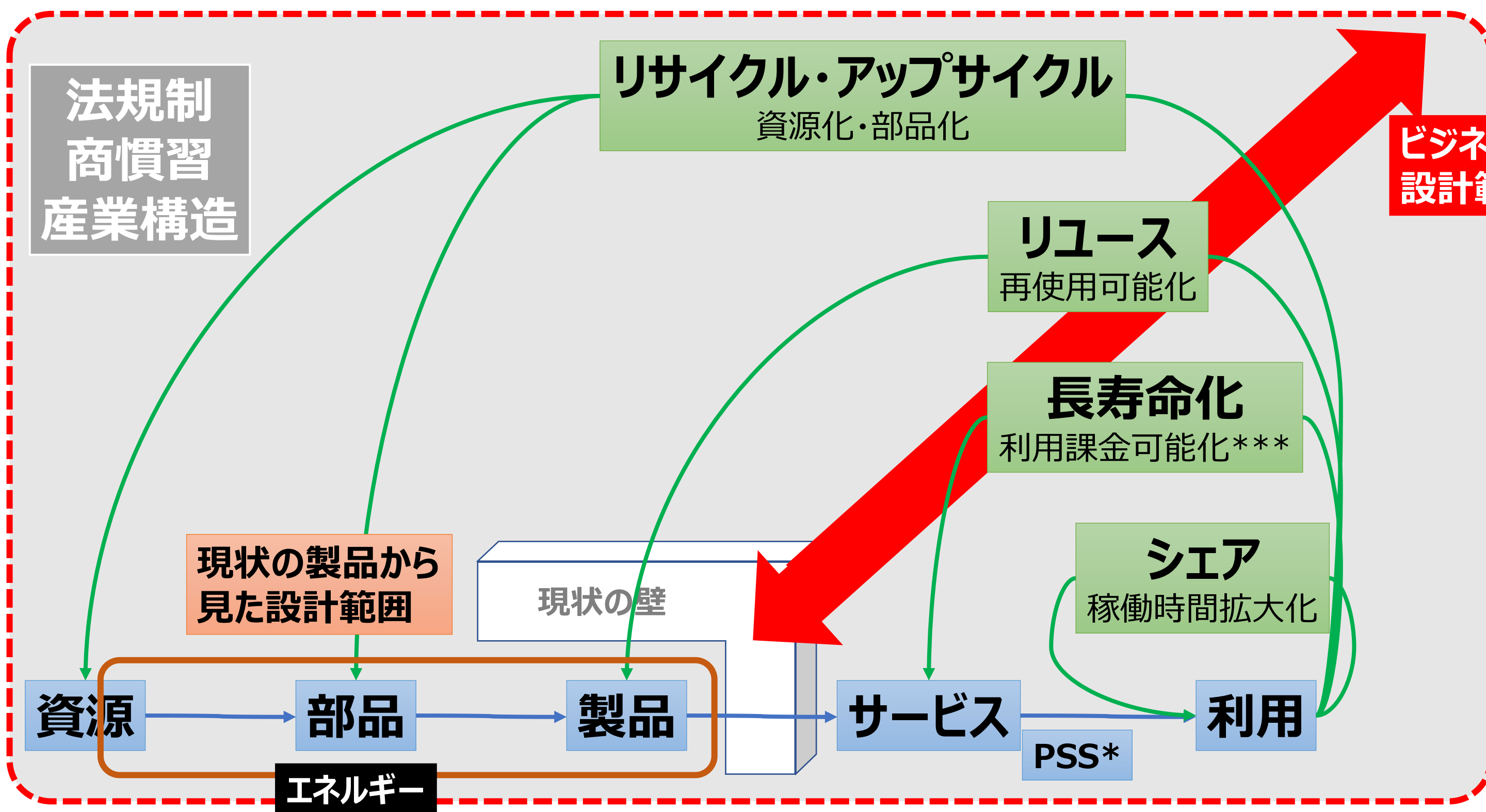
など



ものづくり×インフラ×サービス システム

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
報も含まれる

循環経済化・PSS*化・設計範囲・情報連携（2022）



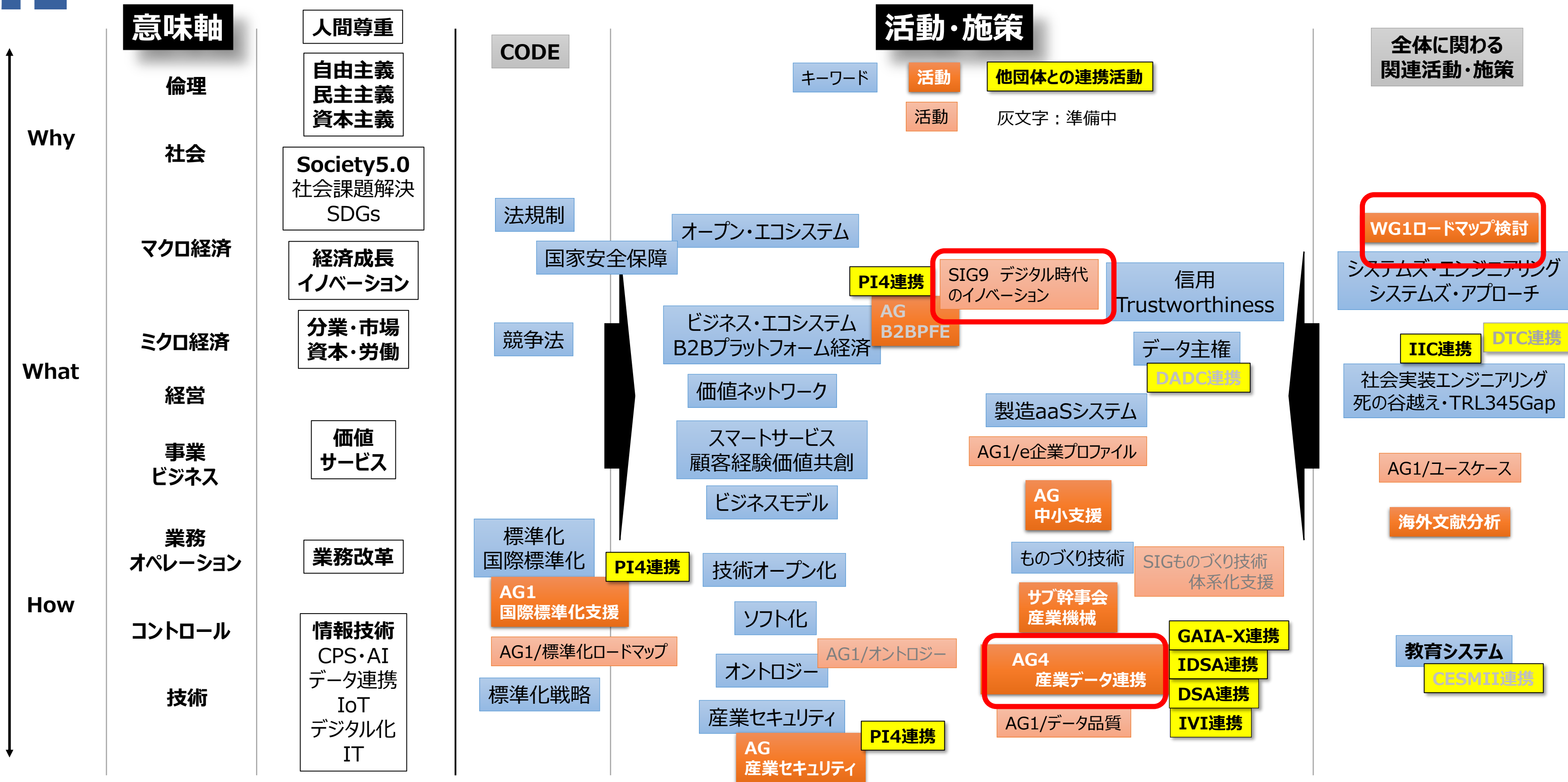
***長寿命化をシステム側の視点で位置付け、寿命が短いとサブスクは困難という意味で、利用課金可能化とした。

****単に範囲の拡大ではなく、循環に伴い根本的見直しとなる。

注：サーキュラーエコノミーのシステム図（エレンマッカーサー財団の図）を元に作成

活動の位置付け

WG1の活動俯瞰図 230704改



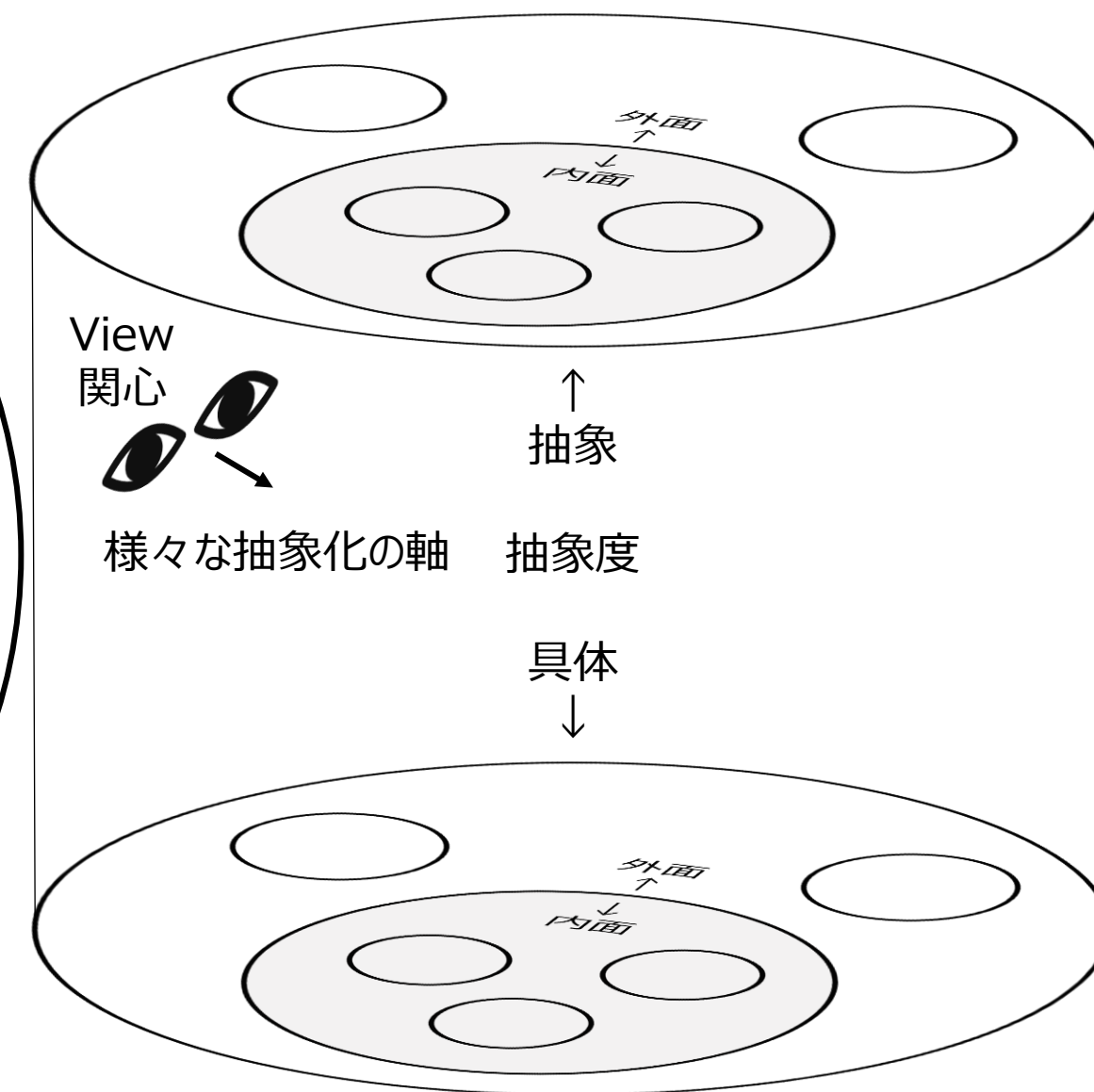
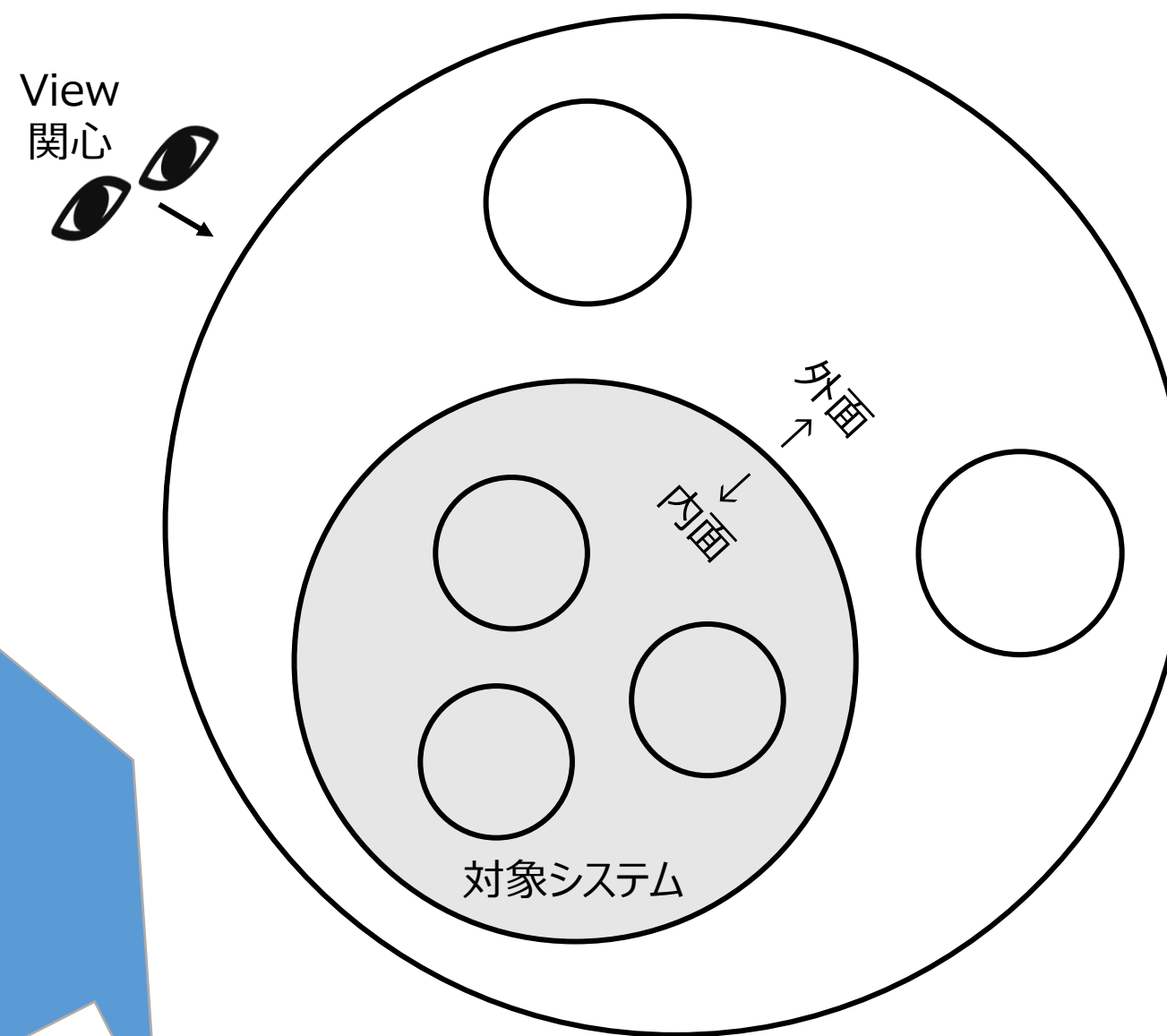
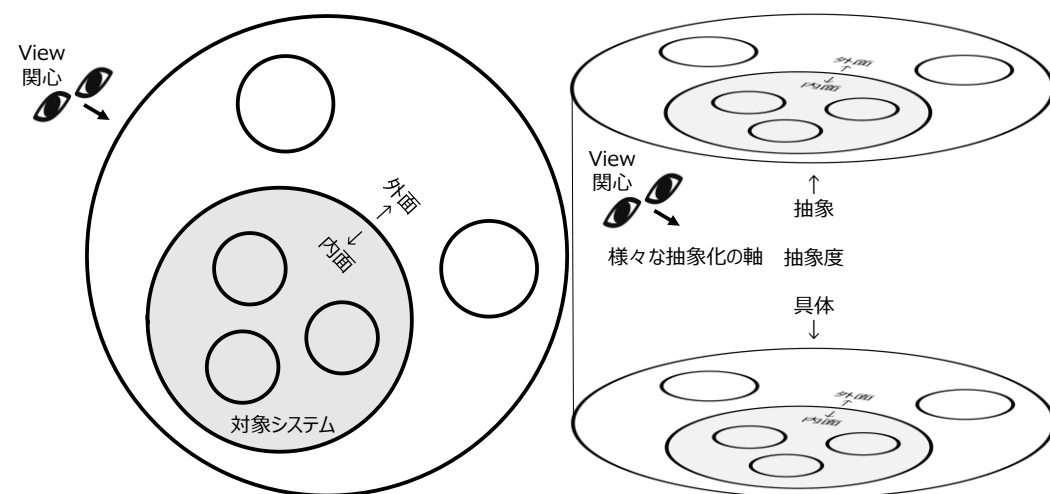
産業IoTロードマップの検討

《課題》 将来像という未知なものを想定し、現状とのギャップからシステム化の施策をロードマップにする。
この図を範囲で議論をするのだが、個人ですらどこを話しているのかが変化するので、それらを可視化して進める必要がある。

システム化

将来システム像

現状のシステム像



システム化 = 施策においても（システム化自体がシステムなので）内面・外面、抽象・具体間の抽象度、View関心がある。
又、目的の捉え方、バックキャストorフォーキャストなのか、何を前提にした施策なのかなど、システム化故の時間軸、プロセス軸、因果軸などが入り込む。

産業IoTロードマップの検討

《課題》 将来像という未知なものを想

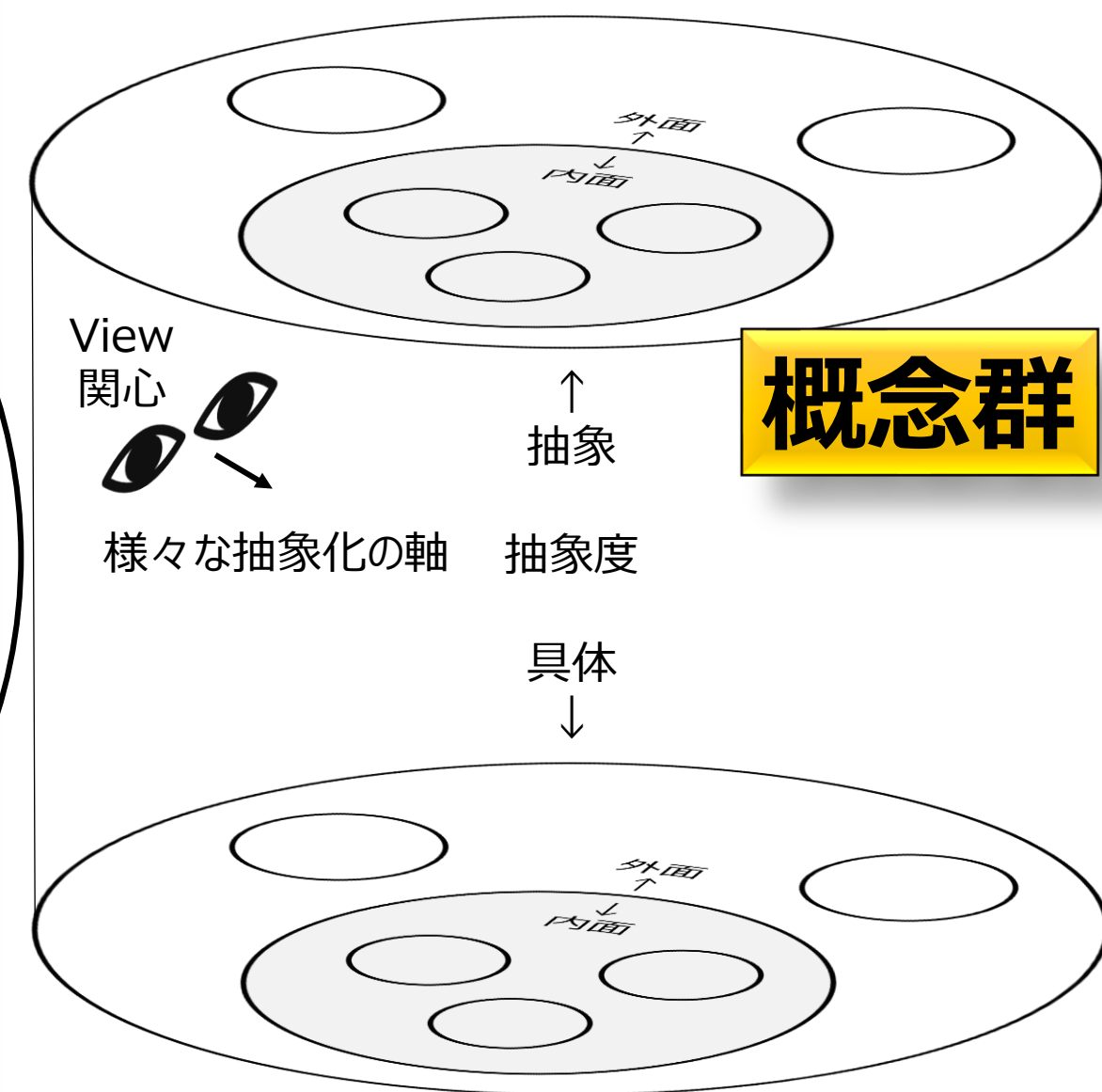
将来システム像

社会変革故に
システムやシステム化（施策）に着目する前に
抽象概念の言語化・概念の体系化、共有化が要る。

様々な人とコミュニケーションしていくのに、
そもそも前提となる考え方が共有出来ていない。

未来を示す大事な抽象概念は既に存在している。

このことは、思考の共有には重要な点とわかる。
（概念化は本来、学問の役割？）



何を前提にした施策なのかなど、システム化故の時間軸、プロセス軸、因果軸などが入り込む。