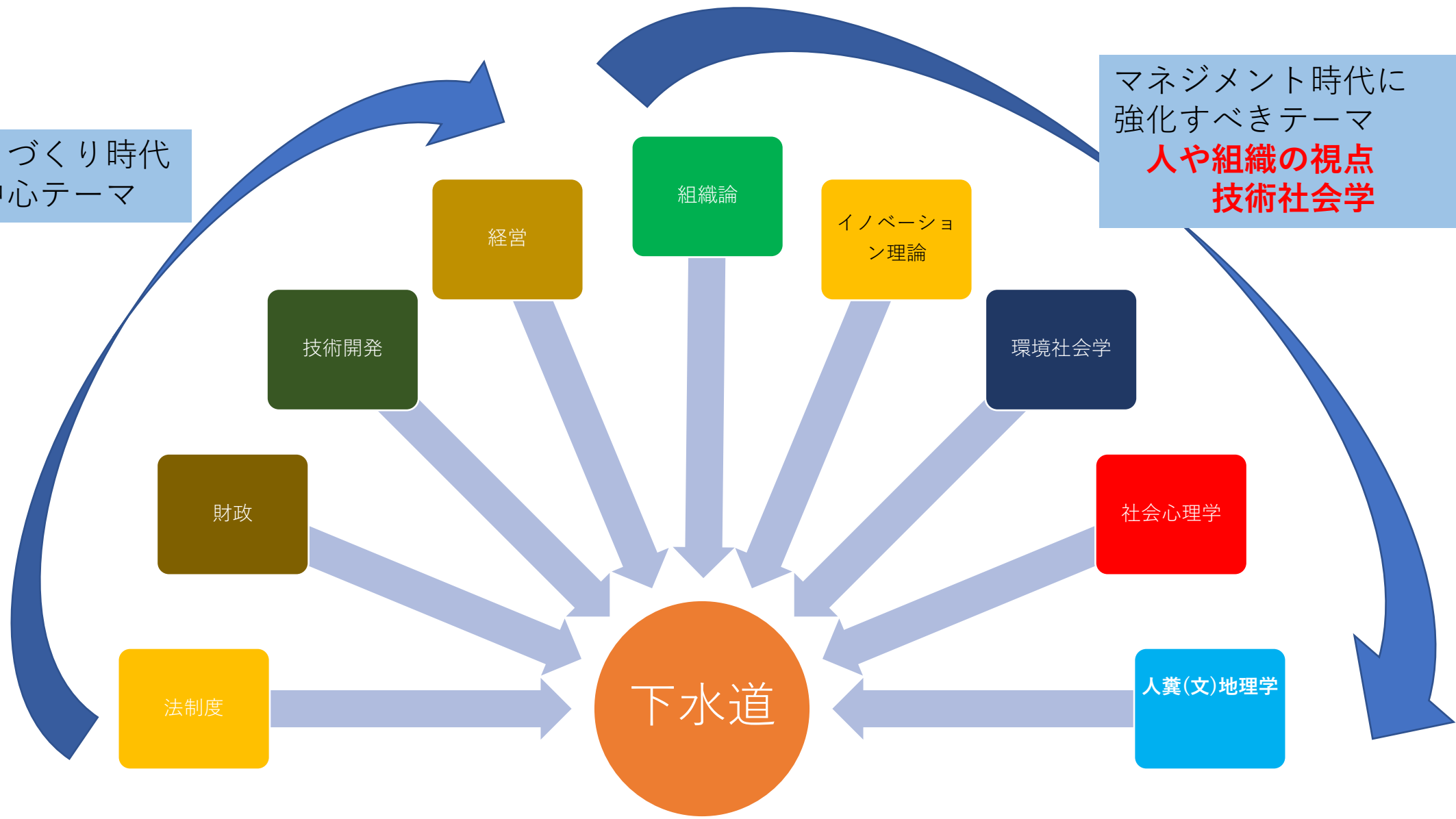


下水道システムと社会の対話・人材



東京大学・下水道システムイノベーション研究室
特任准教授 加藤 裕之

モノづくり時代
の中心テーマ



マネジメント時代に
強化すべきテーマ
人や組織の視点
技術社会学

新しいものづくり、ものを極力増やさないという視点 効率性のアップ & 新たなValue

公共政策の視点からの投資条件

例えば兼用・共有化、他のインフラや自然資本との協働で
柔軟性とレジリエンスを高める



効率性×Valueから 「新しいモノづくり」を、あれこれ構想する

(広域化で)空いた土地・池活用型×資源利用装置×微生物管理



厚別公園

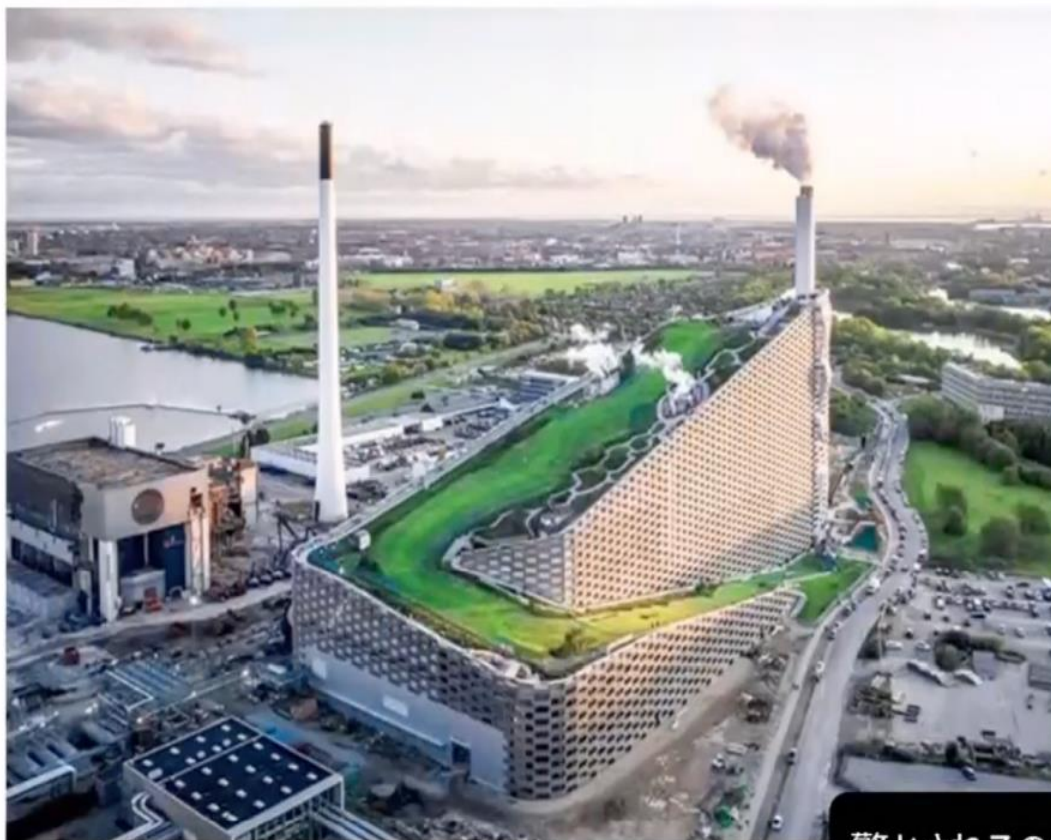


人口減で空いた土地×排水機能×コミュニティ×
×自然につなげる生態系形成

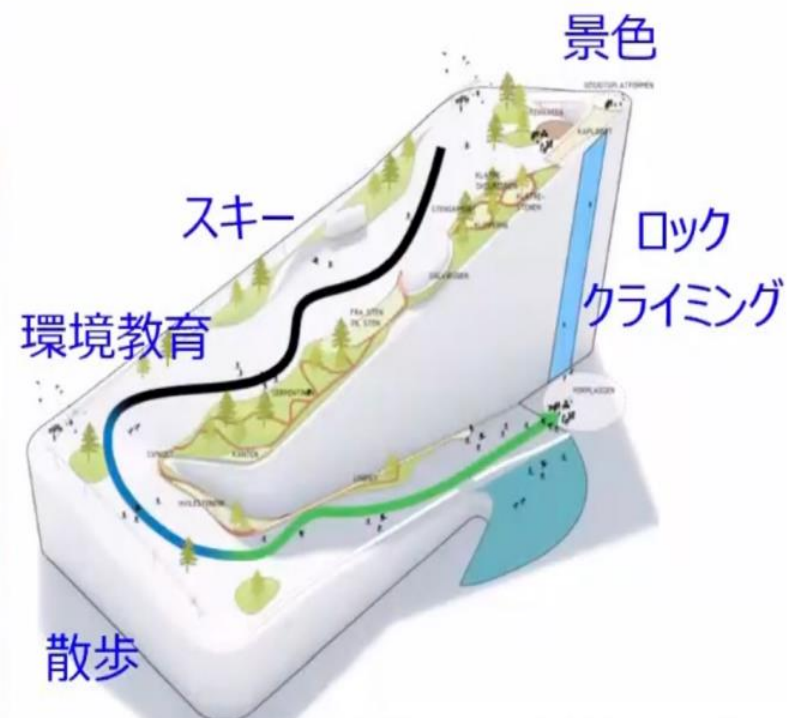
マルチファンクションの施設

17

屋上では、市の市民が山やスポーツ活動に参加する機会がある。動きと持続可能性が会う場所。



出展: Casa BRUTAS
<https://casabrutus.com/architecture/125055>



出展: AMAGER BAKKE - et indbilk i Teknikken より作成

驚かされるのが、アイデアとデザイン、市民も巻き込んだ取組

下水が有する「**隠れた情報**」の活用は、

資産の増を伴わずに、

「**管理の効率性**」と「**社会的付加価値**」

を同時にあげる可能性

イノベーション理論からの視点 社会との対話型の**共創によるイノベーション手法**

異分野との対話の前に、そもそも下水道システム関係者の対話がない？

将来の社会を想定して、技術を考えるのか？

技術で社会を創っていくのか？

社会に普及する技術を開発し、イノベーションを興すポイント

社会と技術の相互作用による共創

社会は技術で変化

技術も社会(使用者)からの刺激で変化

対話による
共進

社会(市民・産業・インフラ管理者)

技術(大学・企業)

進化

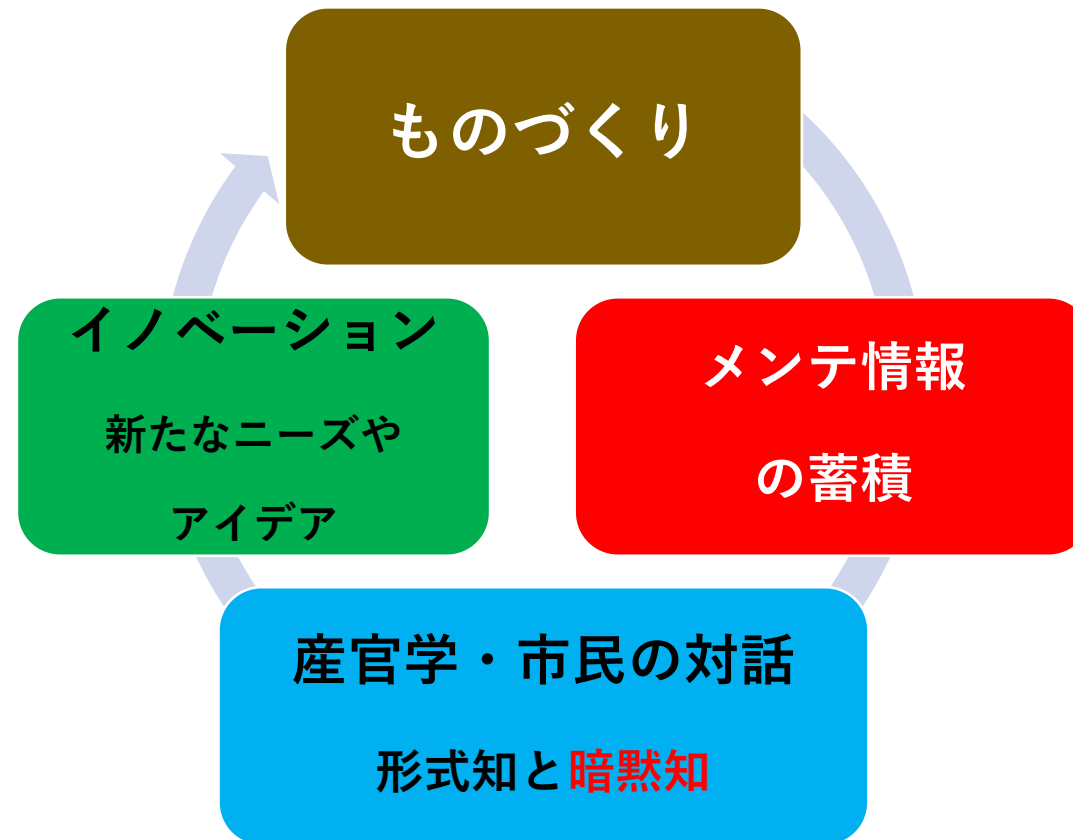
改造(効率性とValue)

進化

イノベーションプロセスの動力学:三藤利雄より加藤作成

そもそも遅れている
開発者と管理者との共創による改造

分業型ものづくり ⇒ 対話による改造へ



未開拓のイノベーションの方法論

ユーザー・オーナー・クライアントである

市民と下水道システムの共創

萌芽「ビストロ下水道」、「市民科学」・・・

市民は「お客様」から⇒

「社会イノベーション」のパートナー

に転換して考える

定期開催の 農業勉強会 (毎回 60～80人参加)

H4～

免疫力アップ農法、下水道由来肥料や
キトサン・活性液の有効性を農業者や市民に説明

効果の高い汚泥肥料の生産、良い農作物、そして市民の環境意識の向上

社会のイノベーション



食と下水道の循環
BISTRO下水道 取組みな

ブランドネーム誕生
じゅんかん育ち

下水汚泥は、アミノ酸の旨味成分と肥料成分を有する超高温発酵
大きく育つておどろき満ちた！
下水道処理水は、魚卵に育卵液に足りない栄養も供給できる
じゅんかん育ちの野菜は、自然の恵みと人間の知恵が結ばれた
2世から受け継いだ伝統
美しく、丈夫で長持ち
シェフ絶賛の食材に
細胞がしっかりと詰まってるので、肉質がしっかりして崩れにくい。肉質にもなった。

食と下水道の連携 ▶ 好循環 + 生産性の向上促進 ▶▶▶ “じゅんかん育ち”



市民科学は、市民と同じ立場で、共に、地域の環境・将来を楽しく考える⇒信頼の要素を満たし経営の安定へ

※経営計画で市民科学を位置づけ 滋賀県、豊田市、横浜市

下水道と水環境への・影響を
数値化、下水道研究発表会参

舞岡川のハグロトンボの復活と 下水道の普及の関係について

横浜市立舞岡中学校科学部 ○羽生一輝・石井ひなた・小池碧馬・並木日花
福田諒・柿崎次郎・松下佳樹・下平智也・宮崎裕明

1. はじめに

舞岡中学校では、10年前から舞岡川のハグロトンボの生息調査を有志で始め、3年前に科学部を発足させ生息数、消長、定点観察、個体数の変化と縄張り行動について調査を継続してきた。横浜では、ハグロトンボが1960年代後半にはほぼ絶滅したとされていたが、1995年に金沢区の侍従川で再発見された。このことについて、河川の水環境や下水道の普及と関係があると仮説を立て、ハグロトンボと下水道との関係を、資料による調査や聞き取り調査をすることによって検証する。

2. 方法

(1) 地形図による調査

1951年、1971年、1995年の地形図から、河川及び周辺の環境を読み取り、そこから考えられることについてまとめる。

(2) 航空写真による調査



フランスの
下水処理場
のパンプ
投資効果



※20年コンセッションは、子供の子供が誕生するレベルの期間

横浜市、岡山市、滋賀県等の地方公共団体、Veolia、NJS、NSC、メタウォーター、東亜グラウト等の企業がGKP市民科学の勉強会に参加中

「技術」と「社会」の
一体的なデザインを考える時代へ

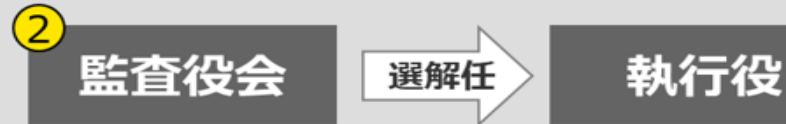
効率的な社会システムに必要であり、同時に効率な社会を誘導・支配する インフラを考える

ドイツのシュタットベルケ

コンセッション
契約など



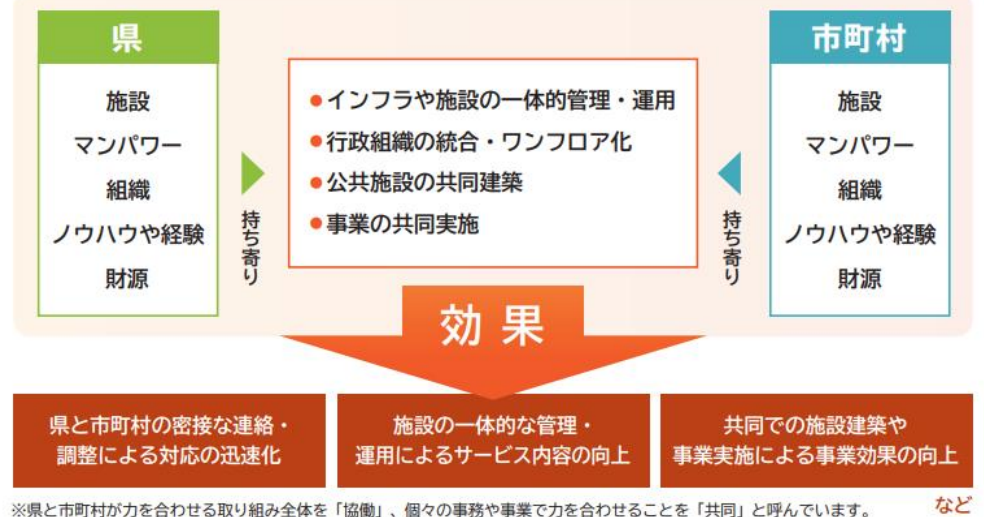
シュタットベルケ



- ▶ 電気、ガス、熱供給
- ▶ 水道、下水道
- ▶ 公共交通
- ▶ 公共プール
- ▶ 通信、駐車場
- ▶ 電気自動車スタンド

秋田県の機能合体政策

県と市町村の協働・連携イメージ



▶ 県と市町村が協働・連携している事例 ◀

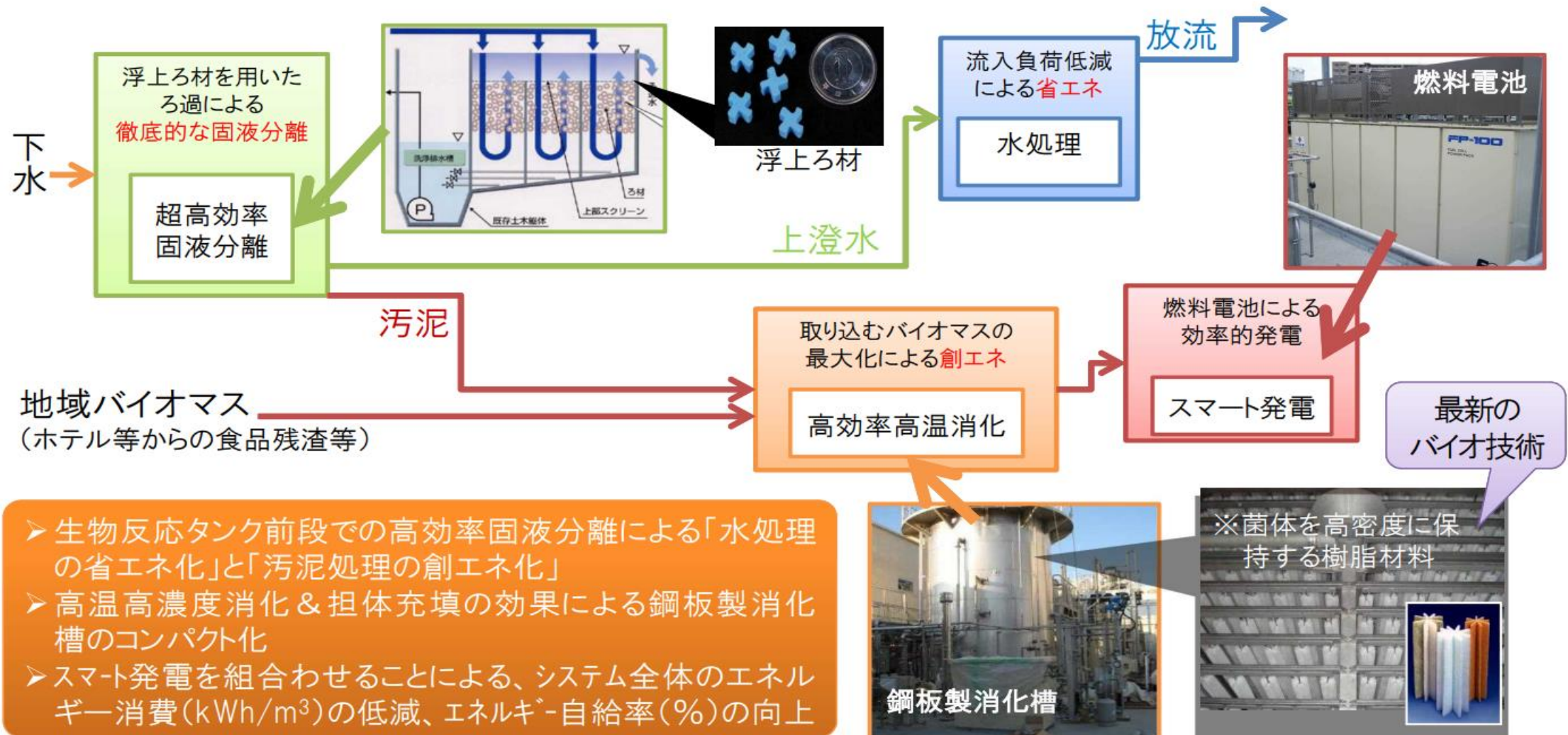
▶ 文化施設の連携整備

秋田県民会館と秋田市文化会館の機能を集約した「県・市連携文化施設」を、現在の県民会館の敷地に整備し、文化芸術の活性化、街のにぎわい創出を図るとともに、施設の維持や管理の効率化を進めます。

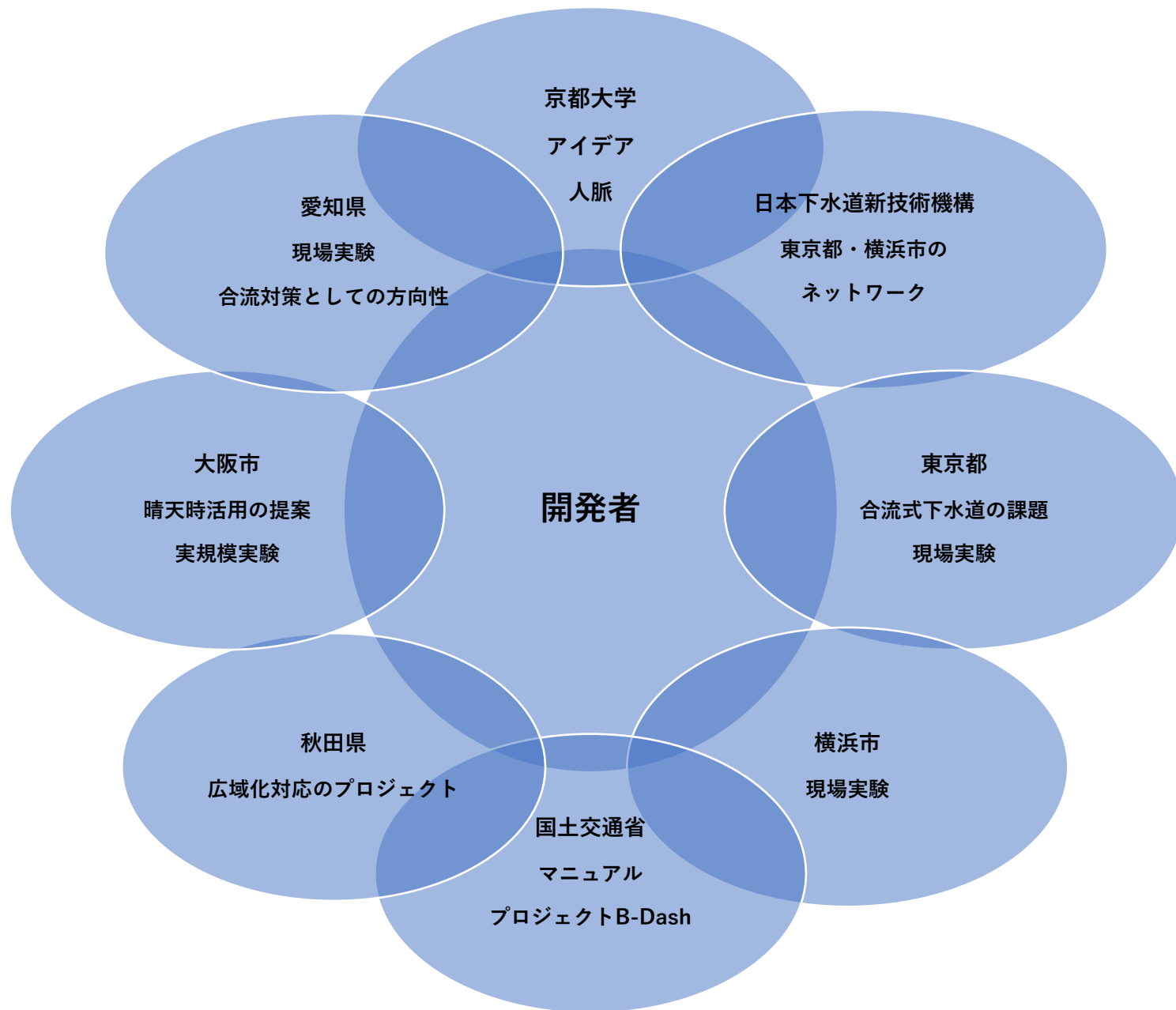


(省エネ・創エネ) ⇒ ⇒ 合流改善 ⇒ 省エネ・創エネ ⇒
⇒ 広域化対応(能力変更容易) ⇒ 海外展開

※国交省Bダッシュ技術



開発者が形成したネットワークと取り込んだアクター(人・知識・現場・Bdash)



人命に関わる災害対応の
視点を平常時にも拡大

ゲリラ豪雨の政策コンセプトはヒントになる 早く、安く、安全と安心

ハード＆ソフト＆自助・共助

選択と集中・生命(地下街等)への重点化

受け手主体の目標・・・(施設でなく人)床下許容

既存ストック評価・・・最大限活用



必要に迫られ被災現場で創発されるシステムにもヒントがある 早く、安く、応急的がコンセプト

陸前高田ユニット型膜処理システム（H23.4.28稼働開始）



釜石市 国道上への幹線暫定設置



要するに・・・

「もの」から「人」中心へ
思想の転換

地域社会全体または都市経営の視点から考える視点

下水道分野 × 健康 × 福祉 . . .
..

技術から入らない

地域は総合行政

都市経営の様々な要素と政策から考える
～地域の重要政策に位置付けられる～



複数分野をつなぐ言語と考える

下水道資源の農業利用に関する鶴岡モデル

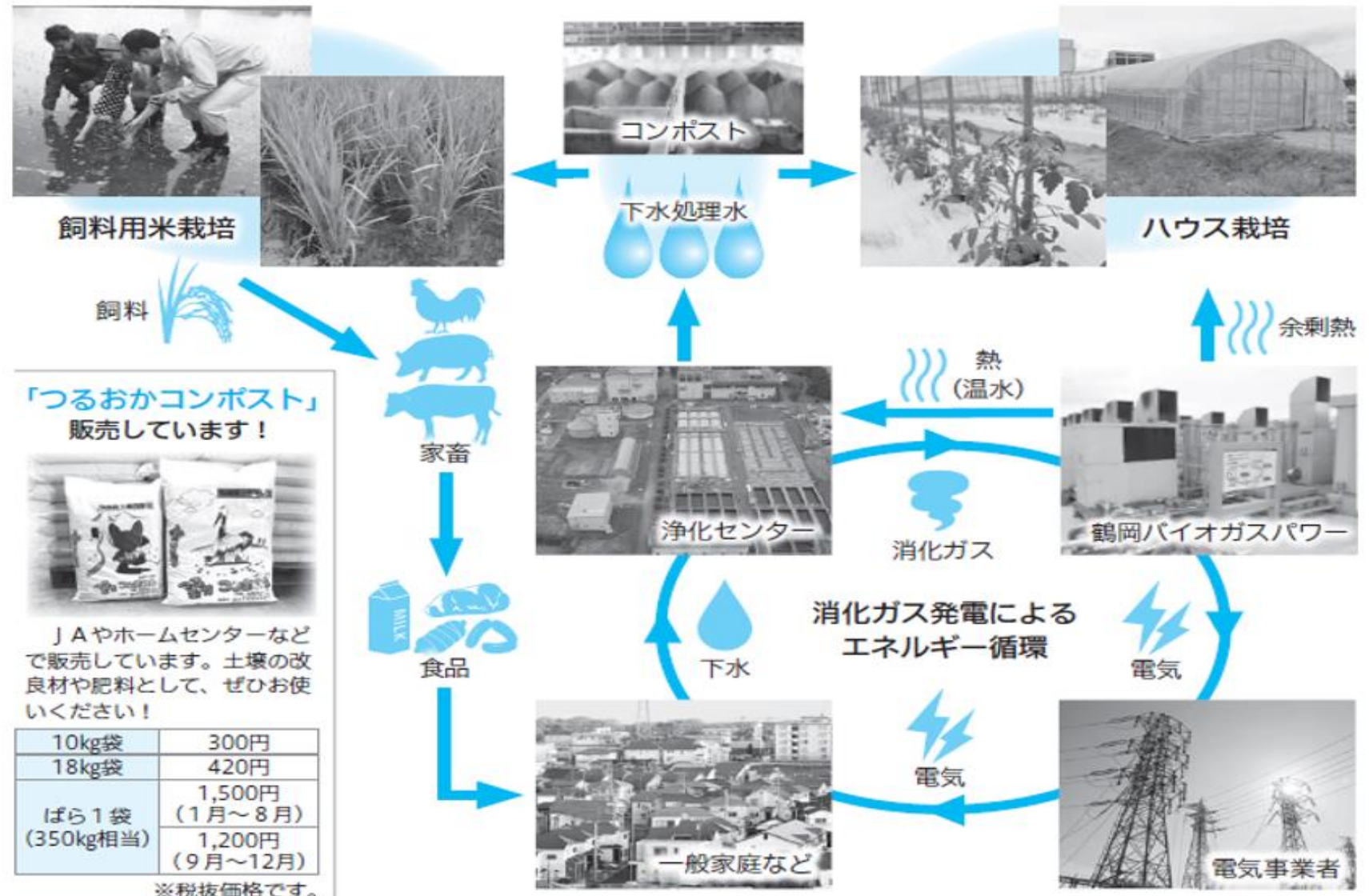
下水処理水

×

エネルギー

×

農林水産



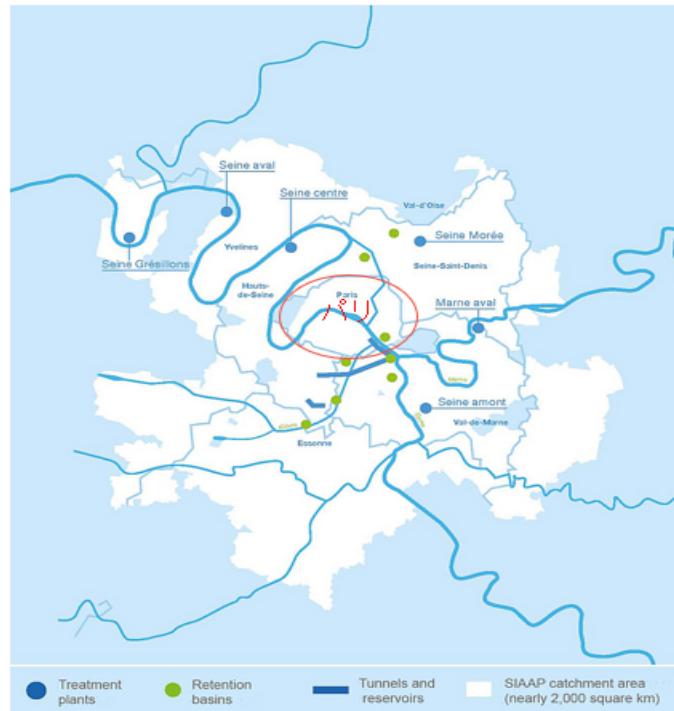
複数分野に関係する
ほど上位政策になる

組織が変わると、求められる技術も変わるという視点 市町村行政(領域と職域)の限界⇒広域化とPPP

パリ都市圏における汚水処理組合 SIAAP

(Syndicat Interdépartemental pour Assainissement d'Agglomération Parisienne)

- ▶ パリ市を中心とした**4つのデパルتمان（県）**と、**周辺の180の市町村**について、終末処理場への汚水輸送（幹線管理）及び汚水処理を行っている。
- ▶ 処理区域：1,800km²
- ▶ 処理区域内人口：900万人
- ▶ 処理量：240万m³/日
- ▶ 処理施設：6か所
- ▶ 下水道管路総延長：440km
- ▶ 従業員数：1,700人
- ▶ 維持管理収支 (2016)
 - 収入:6.62億ユーロ
 - 支出:5.79億ユーロ



モバイル型

中古品の
リフォーム・流用

DXで高速・低コスト

流域単位システム・・・

予測のつかない時代に
必要な人材について

バックキャスト暗黙知・構想・定性 と

フォアキャスト 形式知・現状分析・定量

重要度を増す定性力・感性

定量的
現状分析
ストック把握

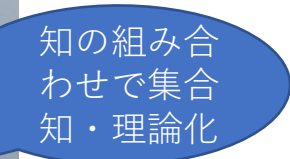
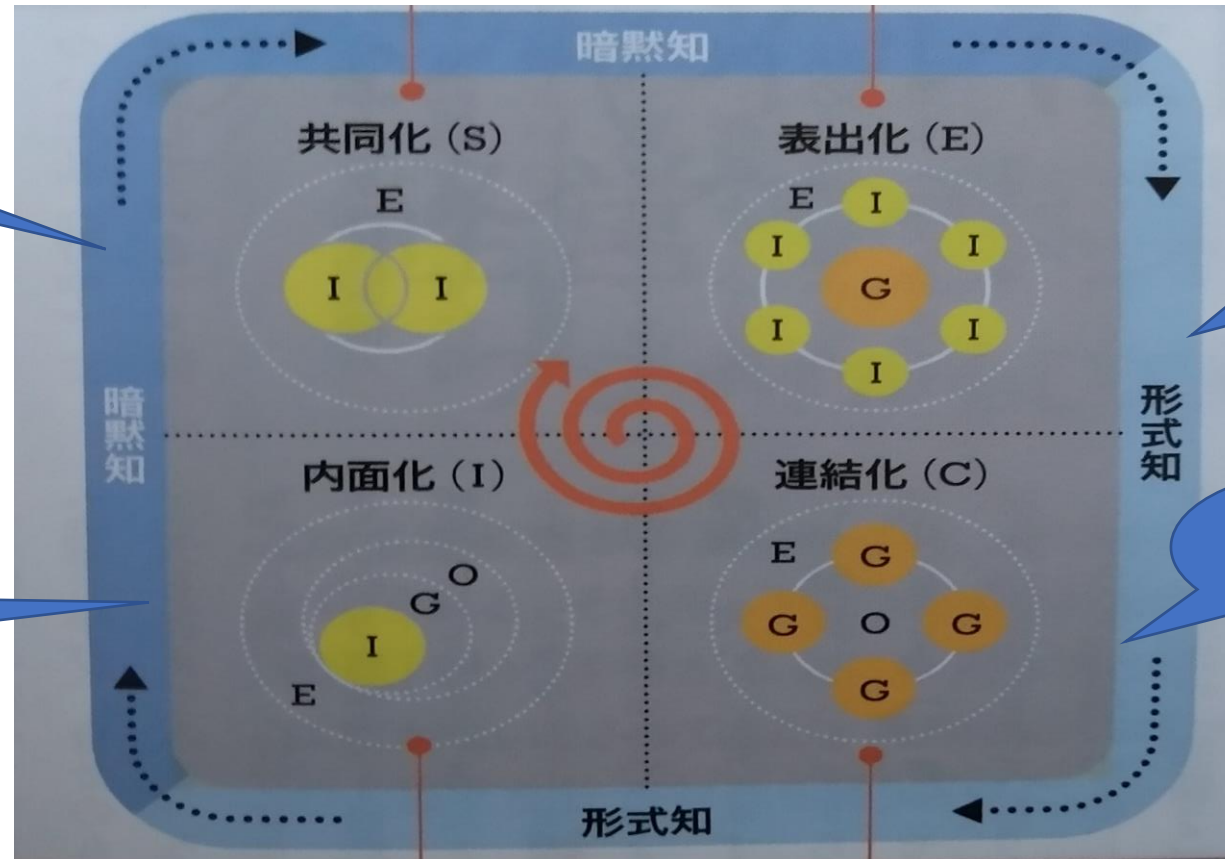
フォアキャスト

バック

定性的
快適で安心な社会
エレガントな下水道管理

「もの」でなく、知識をマネジメントできる仕組みと人材

暗黙知と形式知のコンビネーションによる イノベーション理論 ～野中郁次郎氏～ SEKIモデル



Harvard Business Review より引用・加筆

DXでスムーズに

多様化・予測不能な時代には、
PDCAは通用しない
⇒OODA

学習する組織づくり
前提は心理的安全性

- 1 Oが「Observe（観察）」
- 2 2つ目のOが「Orient（方向付け）」
- 3 Dが「Decide（判断）」
- 4 Aが「Action（行動）」

上下関係マネジメント型でなく ネットワーク型の下水道界(産官学・市民)

情報を渡すと価値をつけてくれる不可欠の存在 **キーストーン**





ご清聴ありがとうございました

