

ネットワークの将来像に関する考察

—総務省 電気通信事業政策部会 特別委員会—

クロサカタツヤ（慶應義塾大学）

2018年10月16日

自己紹介：クロサカタツヤ



慶應義塾大学大学院政策・メディア研究科特任准教授
株式会社 企（くわだて） 代表取締役

【略歴】

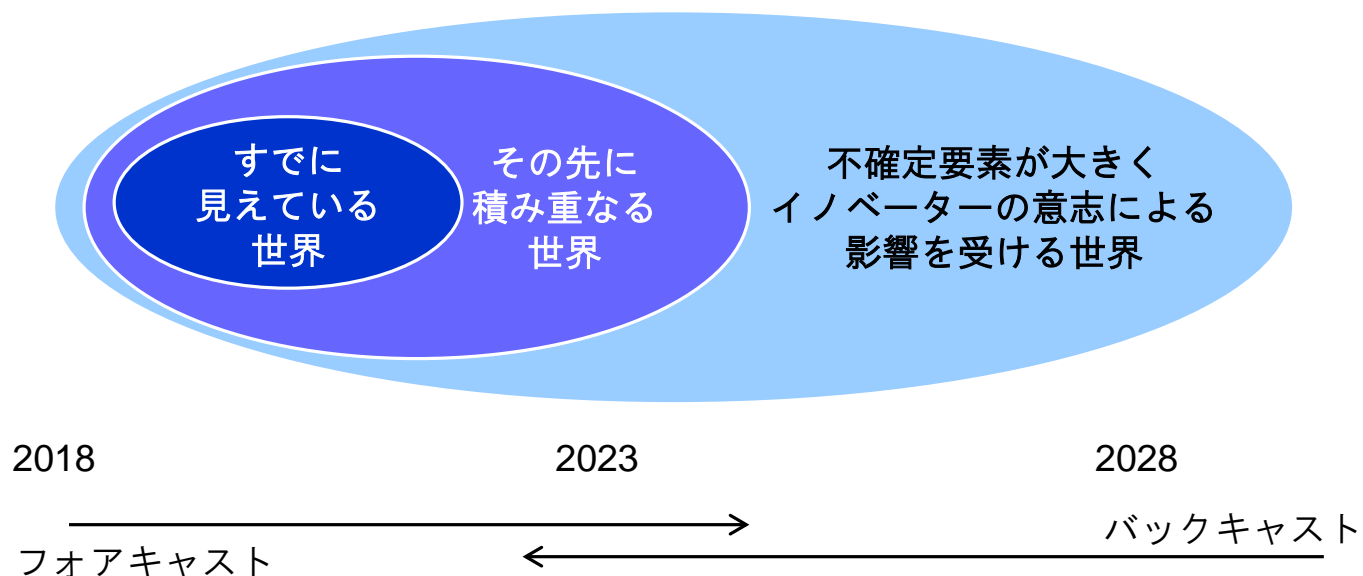
- 1999年慶應義塾大学大学院（政策・メディア研究科）修士課程修了後、三菱総合研究所で情報通信事業のコンサルティング、IPv6やRFIDなど次世代技術の普及推進、国内外の事業開発プロジェクトや政策調査に従事。
- 2008年に（株）企を設立、経営戦略の立案や事業設計を中心としたコンサルティング、官公庁プロジェクトの支援等を実施。2016年より慶應義塾大学特任准教授を兼務。
- 近著「AIがつなげる社会」（共著）。

【主な役職等】

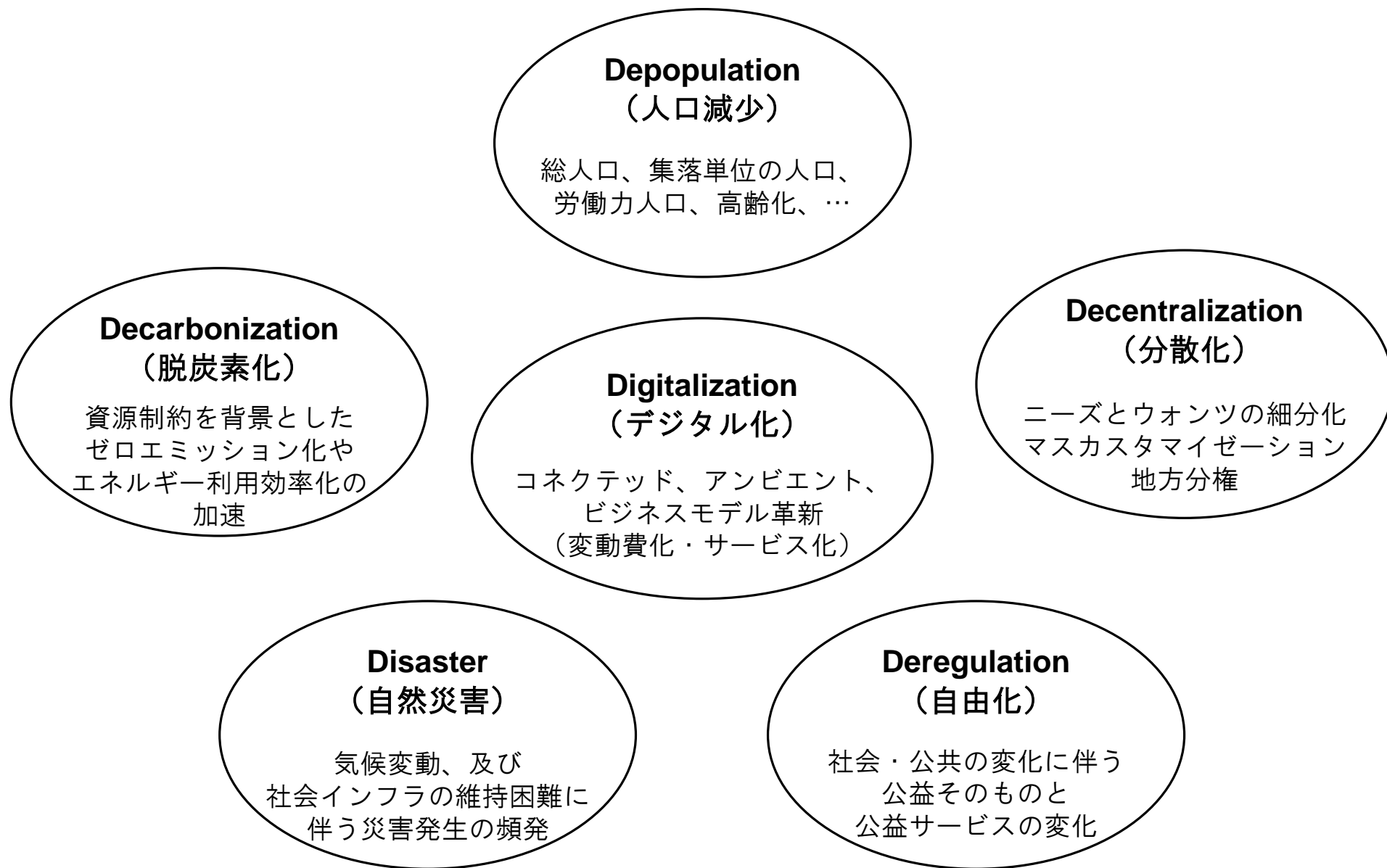
- 総務省ICTサービス安全・安心研究会 消費者保護ルールに関するWG 構成員（2018年～）
- 国際大学グローバルコミュニケーションセンター（GLOCOM）客員研究員（2018年～）
- 経済産業省 データ流通促進WG 委員（2018年～）
- インフォメーションバンクコンソーシアム 監事（2018年～）
- OECD WPISP (Working Party on Information Security and Privacy) 及びWPIE (Working Party on Information Economy) （2009年～2014年, 2016年）
- 総務省 消費者保護ルール実施状況のモニタリング定期会合 構成員（2016年～）
- 総務省 情報通信政策研究所 AIネットワーク社会推進会議 構成員（2016年～）
- 総務省 情報通信政策研究所 コンサルティングフェロー（2016年～2018年）
- JIPDEC非常勤研究員（海外政策動向）、IPA専門委員（人工知能）、等

本考察の基本的アプローチ：バックキャスト

- 2023年前後の見通し：企業のライフサイクル的には中期経営計画の射程範囲内
 - 2018年に策定される〈中経〉は2023年がゴールとして意識されているはず
 - 設備投資計画だけでなく、市場開発についても、絞り込まれている状態
 - 事業を構成する要素技術もロードマップが提示されていることが多い（cf. モバイル、半導体）
- 2028年前後の見通し：不確定要素が多い
 - 社会環境や市場環境の変化を受けやすくなっている
 - そうした変化を事業機会・裁定機会として位置づけたイノベータの意志が介在しやすい
 - 蓋然性の高い要因（特にマクロ的要因）からの逆算、つまりバックキャスト・アプローチが有効



社会環境の変化：5+1つの”D”が台頭する



市場環境の変化：3つの”R”が限界を迎える

Re-invest

再投資のアプローチによる 設備投資の促進

- 再投資を循環させるための市場の自然成長が見込めない
- 需要増加が見込めない以上、LRIC（長期増分費用方式）で期待されるような長期的な設備投資へのインセンティブが機能しない
- 仮想原価と実際原価の乖離を予め想定し、利益水準や内部留保の基準を事業者都合で設定する「防衛的経営オプション」が選択されやすい（cf. 設備投資の抑制と構造変化）

Re-distribution

再分配による ユニバーサル性の確保

- 高い収益性が見込まれる都市自体が減少し、地域間調整を行う原資の確保が難しくなる（e. g. 都市の限界集落）
- 地域間の収益性格差が極大化し、再分配メカニズムによる吸収の合理性が乏しくなる
- 再分配が事業者の競争環境や経営状況に大きく影響を受けるため公平性が歪み、そもそも「再分配」ではなくなっていく（cf. ネット中立性）

Rate-of-Return

新たな総括原価的な発想による インフラの安定性の確保

- 基礎需要の弱体化による大規模供給設備の合理性に懸念（稼働効率への疑念→それに基づく投資リスクの高まりによるコスト上昇→悪循環）が生じるため、そのアプローチ単独ではもはや採択しにくい
- 需要（サービス）と供給（インフラ）の垂直的結合により、供給の効率性が高まらず、設備投資のインセンティブが高まらない（cf. 特定サービス向け専用インフラ）

6D×3R時代が通信インフラに与える影響

【想定されるユーザ意識の変化：エンドユーザ】

- **相対化**：2030年において、多くの人にとって基幹サービスはもはや電話ではない
 - ユニバーサルサービスを唯一実現している「電話」の将来的な見通しは暗い
 - ✓ 2030年を意識した時、もはや社会から消えていく存在ではないか？
 - アプリ（機能）として「電話」を考えた時、モバイルにおいても状況は概ね変わらない
 - ✓ OTTの興隆により、エンドユーザの「平時の認識」から通信サービスは消えているのではないか？
 - ✓ ユーザのロイヤリティ意識の対象は、契約しているキャリアはおろか、場合によっては端末さえも忘れかけており、OTTサービス（のさらに先のIDやアイコン）に移っているのではないか？
- **絶対化**：データ通信はもはや空気のような、〈あったら忘れ、ないと困る〉存在
 - アンビエント化：自分の端末だけでなくすべてのセンサーがデータサブジェクトを包み込む
 - ✓ 「特定の誰かとコミュニケーションする」という能動的行動は残存するが、それもIoTセンサーによって取得された環境情報による、効率化や付加価値の向上が図られる

現状 ：体調が悪くなったら119番（→アプリでfriendに連絡、に移行している可能性）
近い将来 ：意識を失ったことをセンサーが把握して救急車を呼び出す
さらに未来：体調が悪くなりそうなことを予測して救急に必要な資源の配分を動的に最適化

- バイタル化：それゆえに、コネクティビティは生命維持の要件に近づいていく
 - ✓ すでに萌芽は有事の混乱からもうかがえる（cf. 東日本大震災、北海道胆振東部地震）

6D×3R時代が通信インフラに与える影響

【想定されるユーザ意識の変化：ビジネスユーザ】

- **理想：**サービス化の進展による付加価値経済の拡大
 - 様々な製品・サービスで、売切モデルからサービスモデルへの移行が進む
 - ✓ ブリヂストン：IoTセンサーにより自動車タイヤをサービス化
 - ✓ GE：遅延の機会損失コストを原資にして航空機のエンジンをサービス化
 - その収益機会に参画できれば新たなビジネスモデルによる利益構造の変革が実現する
 - ✓ 通信サービスのシステムインテグレーション化、レベニューシェア化
 - ✓ すでに海外ベンダーはこうしたビジネスモデルの開発を進めている
- **現実：**限界費用ゼロという「幻想」を他産業が前提として織り込み始めている
 - すでに他産業（ユーザ）は、潤沢かつ費用負担のない通信環境を、半ば「勝手に」折り込んだ将来像を描きつつある
 - ✓ 電力におけるダイヤモンドレスポンス、自動運転、IPTV、等
 - ✓ JPN TAXI：2TB/日・台
 - 現状のインフラの物理的容量と運用体制では、コネクテッド社会との対峙は困難
 - ✓ 一方で他産業は従来の通信産業における設備投資ロジックを想定しない（する必要がない）
 - ✓ 需要の発生形態と料金構造の両方において従来とはまったく異質だが、それに適応したビジネスモデル（及び設備投資の手法）は見つかっておらず、設備競争の在り方も定義できない
 - ✓ 通信産業が「裁定機会」を見出せないと、通信が経済発展のボトルネックになりかねない

想定される「悪いシナリオ」

アプリケーション と付加価値

- 経済活動の停滞
 - 通信を前提としていた付加価値サービスの提供機会の喪失
 - 自動運転車の走行可能地域が通信インフラの制約で限定される

社会機能としての 通信の位置付け

- ユニバーサルサービスを担うインフラとサービスの喪失
 - 緊急通報の手段を結果的に喪失する
 - 事業コスト増大の代替手段としてのモバイルやIPサービスの役割低下により、既存サービスの一部がサービスを維持できなくなる

物理層の 敷設状況

- 通信事業者の利益視点による不均衡な5G／光ファイバー敷設の進展
 - 通信事業者のビジネスモデルによって回収可能なユーザの存在が見込める地域に偏った設備投資の進展
 - 5Gインフラが中核都市（極端には県庁所在地）のみに留まる

設備投資の 意思決定

- ダムパイプ化の進展による通信事業者の設備に対する影響力の低下
 - 設備投資の決定権がOTTの意向（需要と利益率）に移行する
 - すでにインターネットトポロジでは現実として起きている

想定される「悪いシナリオ」の要因と期待される論点

マクロ指標の成長率より
ミクロレベルの成長体感
(エクスペリエンス)

コミュニティの維持に向けた
地域の経営マインドの導入

経済成長 という幻想

地域毎の自己認識の再定義と
アイデンティティの再確立

ニーズとウォンツの細分化

国土の均衡発展 という幻想

民間事業による 再分配という幻想

地域経済循環による
適正な地域間競争

ユーザ企業・産業の
インフラへの関与を通じた
責任の連帯

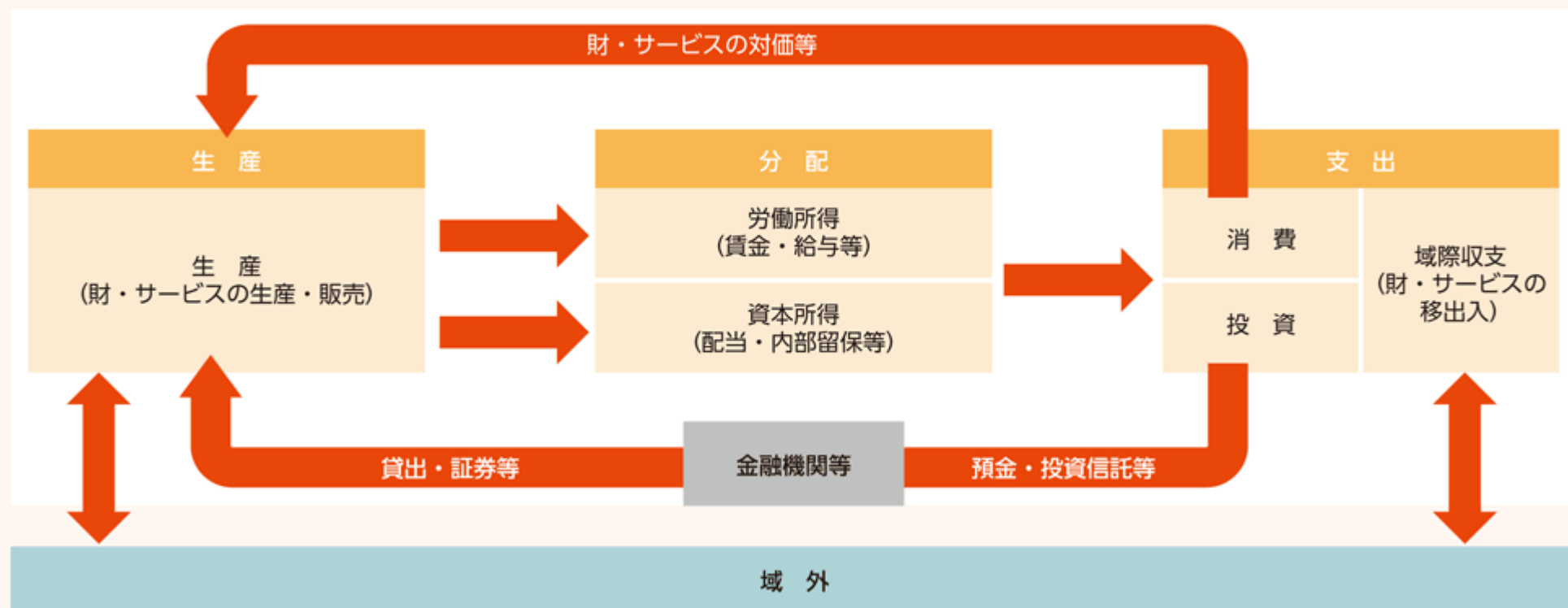
設備投資インセンティブの
再精査・再設計

地域循環経済と通信インフラ

【地域経済循環の発想で5Gインフラを敷設・拡大できないか】

- 広域経済の「果実」を地域還元するためには、地域内での価値循環構造が必要
 - 域外からもたらされる便益や需要を域内でも回収する
 - 域内の（予め細分化された）内需と生産を強化し、域外との競争力を高める

図3-1-1 地域経済循環のイメージ



資料：環境省

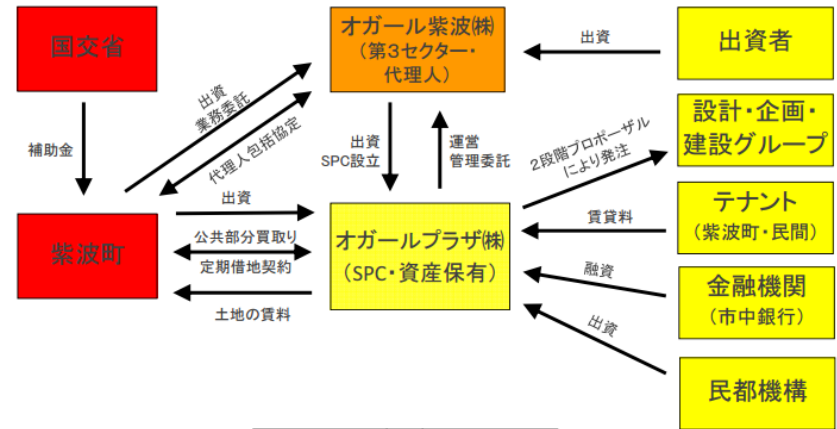
地域循環経済と通信インフラ

【地域経済循環の発想で5Gインフラを敷設・拡大できないか】

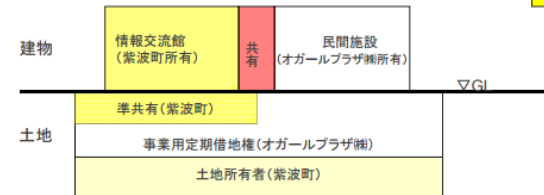
- まちづくりがコンセッション方式でできるなら…？
 - 高度なプロジェクトファイナンス（施設の所有者分担と必要に応じたSPC組成）
 - 徹底的な需要予測と厳格な入札による収益性の確保
 - 地域間競争（生存競争ではなく周辺の需要をある部分だけ獲得するという役割分担）
 - 多様なステークホルダー間での利益の再分配



オガールプラザ(官民複合施設)の事業ストラクチャー



【権利関係】



※1 公共施設敷地の未利用部分を民間に貸し付け、官民合築施設とする。
 ※2 官民の所有部分をそれぞれが運営維持管理する。共有部は専有面積割合で維持管理費を負担する。

地域循環経済と通信インフラ

【地域経済循環の発想で5Gインフラを敷設・拡大できないか】

- 地域中心アプローチ（community centric approach）によるネットワークの将来像（案）
 - 地域毎の「実需」や「戦略」に応じたインフラの多様化を実現する
 - オーケストレーションはユーザニーズに基づきアプリ層のプレイヤーが主導的に担う

アプリ層

- より柔軟なインフラ選択
 - オープンインターネット、広域閉域網、狭域閉域網、等
 - サービスやビジネスの条件に応じたデリバリー方法の可変性

プラットフォーム層

- 多様なビジネスモデルの構成
 - 認証、提供条件、課金方法等のビジネスモデルを柔軟に再定義し、プラットフォーム機能を提供

論理層 ネットワーク運用

- 通信事業者が業務委託等のスキームでサービスを有償提供
 - （セキュリティを含む）通信品質や相互運用性の担保は必要
 - サービスごとにインフラをソフトウェア（スライシング／SDN／NFV）で提供

物理層 設備（資産）

- 県単位または広域単位で、設備（資産）のオーナーになる
 - 地方公共団体、地域の情報メディア、有力企業、通信事業者等の共同出資によりSPCを組成
 - 場合によっては地域住民や地域CATVによる自営5G網等もあり得る
 - 共用ネットワークインフラとして多様な事業者に開放・提供

引き続き検証が必要な事項（案）

- 地域中心指向の中核となるプレイヤーの選定
 - 必要な要件や資質は何か？
 - ✓ 社会的な意味での「トラスト」を将来にわたって担えるプレイヤーは誰か？
 - ✓ どのような参入条件を設定するか？
 - 著しい既得権益化を回避するための新陳代謝の方法
 - ✓ 参加権やオーナーシップのライフサイクルの考え方、評価の方法、等
- 影響評価（アセスメント）
 - PPP/PFI/コンセッション等の導入におけるリスクの洗い出しとヘッジ方法
 - ✓ 当該手法が万能ではないことも事実（cf. 災害時のインフラ運用等）
 - ✓ ある程度制限的なアプローチが必要か（調達手法はできるだけ自由度を維持しつつ、設備要件や調達条件を統一化する、等、等）
 - 全国的に統一すべき技術・運用の要件
 - ✓ セキュリティや相互運用における要件定義、運用・管理、メンテナンス、等
- 地域間格差が顕在化するリスクへの対応
 - 自助努力での対応がすでに困難な地域へのアプローチ
 - ✓ 4Gのセーフティネット（5G移行への緩衝材）化
 - ✓ 反対に「自主的に対応可能な地域」へのインセンティブ（優遇措置）等の設計が必要か？