

2025年7月25日 第5回インフラ自分ごと検討会
(インフラメンテナンス&マネジメントのためのオール土木学会とりぐみ検討会)

都市・交通に係るインフラ自分ごと問題

広島大学
力石 真

自己紹介（力石 真）

• 経歴

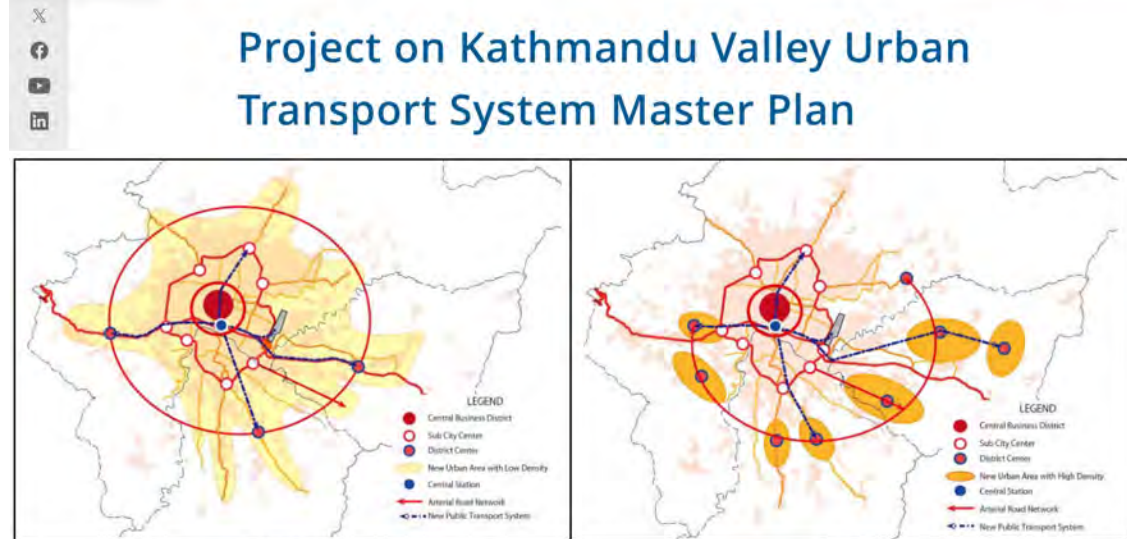
- 2010年 広島大学大学院国際協力研究科・博士課程後期修了
- 2010-12年 同研究科「戦略的環境リーダー育成拠点形成」特任助教
- 2012-13年 日本学術振興会特別研究員PD（東大都市工／CMU）
- 2014-17年 広島大学「たおやかで平和な共生社会創生プログラム」特任准教授
- 2017-24年 アジア工科大学工学部客員准教授
- 2017-20年 広島大学大学院国際協力研究科 准教授
- 2020-23年 広島大学大学院先進理工系科学研究科 准教授
- 2023-現在 広島大学大学院先進理工系科学研究科 教授

• 主な研究プロジェクト

- トヨタ自動車株式会社，経路選択行動の合理性再考と情報提供効果推計への反映，2023-2025年度
- JST創発的研究支援事業：都市活動のダイナミクスと共同行為の創発，2024-2031年度
- SIP 第3期「スマートモビリティプラットフォームの構築／交流の場が集積する新モビリティ指向型都市の開発—モビリティのリ・デザインによる15分都市の実現」，2023-2027年度
- 科学研究費補助金（基盤研究B）：簡易選好表明及び大規模パッシブデータの統合利用による災害交通対応の高度化，2025-2027年度
- 土木学会インフラマネジメント技術国際展開研究助成：ネパール・カトマンズ盆地を対象とした街路空間観測・解析技術の国際展開，2025-2026年度

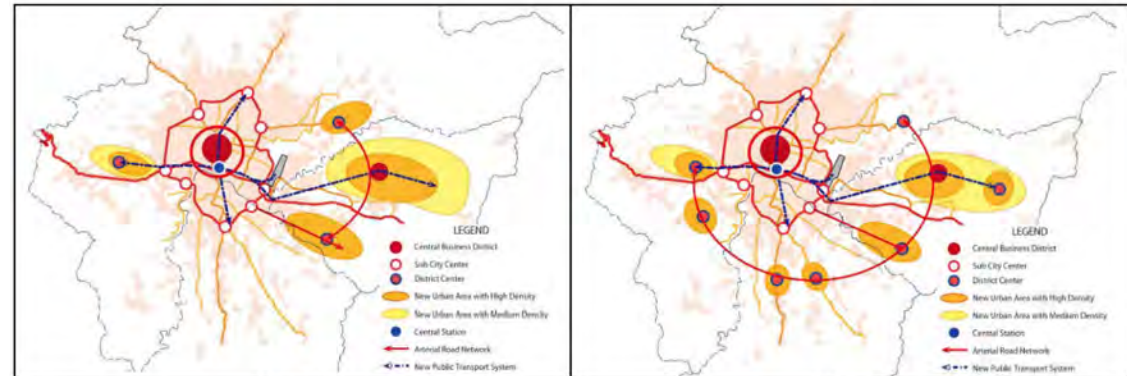


自分ごと化できない地域, 自分ごと化しすぎる地域



Case-0

Case-1



Case-2

Case-3

表2 コモンズ設計原理の適用結果					
地域コミュニティ特徴	A地域	B地域	C地域	D地域	E地域
社会的 ジレンマ	労働供給の 制約状況 -特定の住民が計画業務を行い、 負担集中への不満が緩和されてい ない -特定のタクシー会社が運行業務 を行い、負担集中への不満が緩和 されていない	労働供給の 制約状況 -特定の住民が計画業務を行い、 負担集中への不満が緩和されてい ない	労働供給の 制約状況 -特定の住民が計画業務を行い、 その住民の不満が緩和されてい ない	労働供給の 制約状況 -特定の住民が計画業務を行うが、 その住民の不満が緩和されており、 労働供給のジレンマは確認できず	労働供給の 制約状況 -特定の住民が計画業務を行い、 負担集中への不満が緩和されてい ない
利用の ジレンマ	制約状況 -競合サービス由来の過剰利用が 発生	制約状況 -心理的抵抗由来の過剰利用が 発生	制約状況 -過剰なサービス要求（過剰利 用）が発生 -競合サービス由来の過剰利用が 発生	制約状況 -利用のジレンマは確認できず	制約状況 -心理的抵抗由来の過剰利用が 発生 -運営者（移住者）への警戒由来 の過剰利用が発生
コモンズ 設計原理	境界 -誰でも利用可能：× -団地・駅・商店・病院の間で運 行：○ -地域コミュニティ内の民間路線 バス停留所まで運行：△	境界 -会員限定利用（一部住民）：○ -地域コミュニティ内の民間路線 バス停留所まで運行：△	境界 -会員限定利用（一部住民）：○ -市内中心部まで運行：○	境界 -会員限定利用（全世帯）：○ -市内中心部まで運行：○	境界 -会員限定利用（一部住民）：○ -市内中心部まで運行：○
地域性	地域性 -協調型運営：○ -特定住民に運営業務が集中、不 満緩和策なし：× -乗車時運賃支払い：○ -自販機収入で運営収入を補 てん：○ -臨時定路型運行：○ -生活支援サービス提供：○	地域性 -有力者カリスマ型運営：△ -特定住民（元公務員を中心に組 織を編成）に運営業務が集中、 不満緩和策なし：× -乗車時運賃支払い：○ -ドア・ツー・ドア型運行（運行 範囲制約あり）：△ -生活支援サービス提供：○	地域性 -有力者カリスマ型運営：△ -特定住民に運営業務が集中、不 満緩和策なし：× -無料（別事業収入で補填）：× -ドア・ツー・ドア型運行（運行 範囲制約なし）：○ -生活支援サービス提供：○	地域性 -協調型運営：○ -特定住民（移住者を中心に組織 を編成）に運営業務が集中、不 満緩和策あり：○ -年会費制と乗車距離に応じた実 費支払の併用：○ -ドア・ツー・ドア型運行（運行 範囲制約なし）：○ -生活支援サービス提供：○	地域性 -移住者カリスマ型運営：× -特定住民（移住者を中心に組織 を編成）に運営業務が集中、不 満緩和策なし：× -年会費制と乗車距離に応じた実 費支払の併用：○ -ドア・ツー・ドア型運行（運行 範囲制約なし）：○ -生活支援サービス提供：○
参加性	参加性 -入念なサービス需要予測と実証 実験による検証：○	参加性 -住民の要望を聴取：○	参加性 -住民の要望を聴取：○	参加性 -住民への事前利用意向アンケート 調査の実施：○	参加性 -住民への事前利用意向アンケート 調査の実施：○
監視性	監視性 -HPで運営実績を公表：○	監視性 -利用実績を広報誌に定期的に掲 載：○	監視性 -利用実績を広報誌に定期的に掲 載：△	監視性 -密な住民間交流による非公式な 情報共有：△	監視性 -利用実績を HP にて非定期で掲 載：△
段階的 調整性	段階的 調整性 -道路運送法適用 -限定的な協力行動への同調圧 力：×	段階的 調整性 -道路運送法適用 -協力行動への同調圧力：○	段階的 調整性 -道路運送法非適用 -協力行動への同調圧力：○	段階的 調整性 -道路運送法非適用 -協力行動への同調圧力：○	段階的 調整性 -道路運送法非適用 -非協力行動への同調圧力：×
紛争 解決性	紛争 解決性 -関係主体間での会議：○	紛争 解決性 -リーダーによる解決：△	紛争 解決性 -リーダーによる解決：△	紛争 解決性 -リーダー同士の話し合い：○	紛争 解決性 -リーダーによる解決：×
自治性	自治性 -自治体と地元タクシー事業者か ら制約を受ける：△ -住民マスタープラン作成：○	自治性 -自治体と交通事業者から制約を 受ける：× -住民マスタープラン作成：○	自治性 -自治体と交通事業者から制約を 受けない：○	自治性 -自治体と交通事業者から制約を 受けない：○ -住民マスタープラン作成：○	自治性 -自治体と交通事業者から制約を 受けない：○
組織 階層性	組織 階層性 -交通計画との調整実施：○	組織 階層性 -交通計画との調整実施：○	組織 階層性 -交通計画との調整実施：×	組織 階層性 -交通計画との調整実施：△	組織 階層性 -交通計画との調整実施：×

野口寛貴, 吉岡大誠, 力石真, 塚井誠人, 布施 正暁 (2022) コモンズ管理から見た住民
主導型交通, 土木学会論文集F

自分ごと化できていないことで問題になって
いる場合もあれば, 自分ごと化しすぎて
問題になっているケースも.

ナラティブ・ビジョン・規範・価値観の変遷

神になった動物，ホモ・サピエンス

歴史の選択は人間の利益のためになされるわけではない．．．歴史が歩を進めるにつれて、人類の境遇が必然的に改善されるという証拠はまったくない。

カヌーからガレー船、蒸気船、スペースシャトルへと進化してきたが、どこへ向かっているのかは誰にもわからない。

自分が何を望んでいるかもわからない、不満で無責任な神々ほど危険なものがあるだろうか。



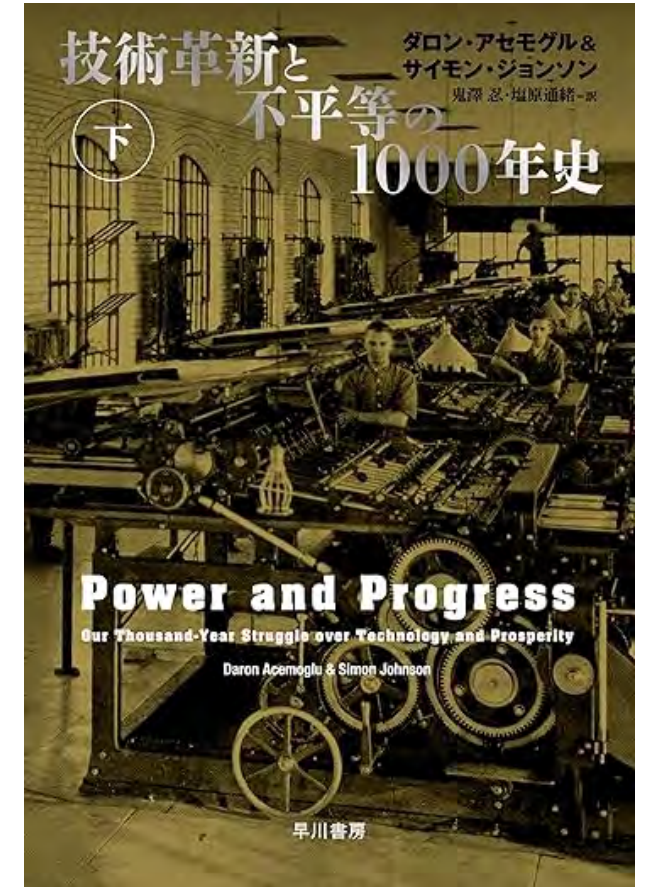
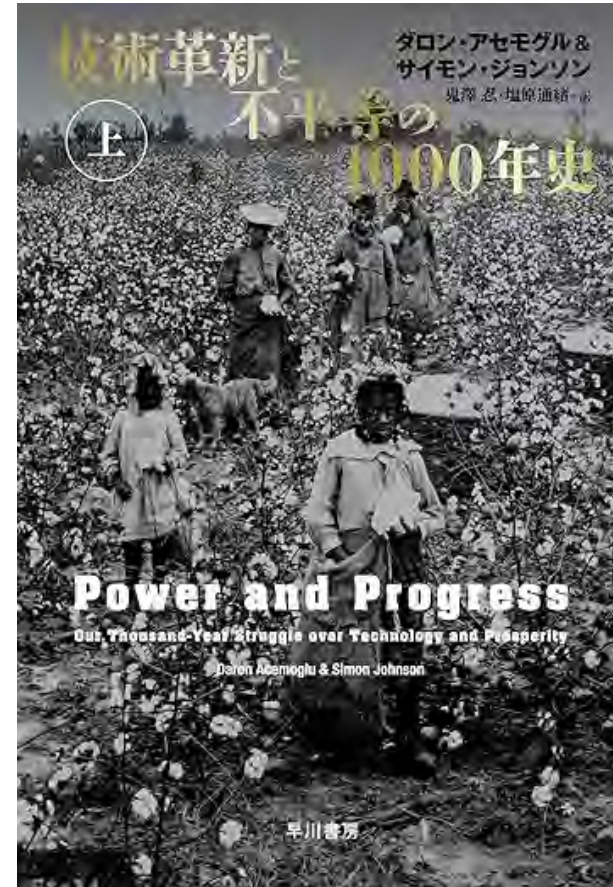
私たちは何を望みたいのか？

我々は技術を賢く使えているか？

過去1000年の歴史にあふれる新発明の事例は、繁栄の共有などもたらさなかった。

(例)

中世後期からヨーロッパの船舶設計が進歩したおかげで、大洋横断貿易が可能となり、巨万の富を手にするヨーロッパ人もいた。しかし、その同じ船によって数百万人という奴隷がアフリカから新世界へ運ばれ、数世代にわたって継続する抑圧的なシステムの構築が可能になった。



新たなテクノロジーが広範囲な繁栄をもたらすか否かは、経済的、社会的、政治的な選択にかかっている

「奴隷は幸福なのである」

- ジェームズ・ヘンリー・ハモンド（元サウスカロライナ州知事）
 - 「奴隷制」はまったく悪いものではありません。それどころか、私はこれこそ、神が我々の栄えにある地域に与えたもうたあらゆる祝福のなかでも**最高にありがたいもの**だと思っています。これがなかったら、我々の肥沃な土壌と実りに適した気候も、まったくの宝の持ち腐れになっていたでしょう。われわれがこれをありがたくいただいてきた短期間の歴史が、この南部の地を、豊かで非凡で礼儀正しいところとして有名にしたのです。
 - （アメリカの奴隷解放の法制化を受けて）議会がこの件の**法制化に着手すれば、たちまち連邦は瓦解**します。幸い私はこの議場に議員として席を持っておりますが、この件が法制化に向かうなら、その決定的な第一歩が踏み出された瞬間に、私はこの議席を捨て去ります。すぐさま地元に戻って呼びかけを行い、できるものなら分離を実行し、**必要とあらば内戦を起こします**。いずれは**必ずや革命が起こり**、この共和国は**血の海**となるでしょう。

リンカーンによる「奴隷解放宣言」：**ナラティブ、ビジョン、規範、価値観の転換**

移動と生活形態の共進化

植物の移動

受動的な移動

繁殖相手を見つける



動物の移動

能動的な移動

危険から身を守る, 食糧を探す



人間の移動

技術的な移動

分業する, 交易を行う

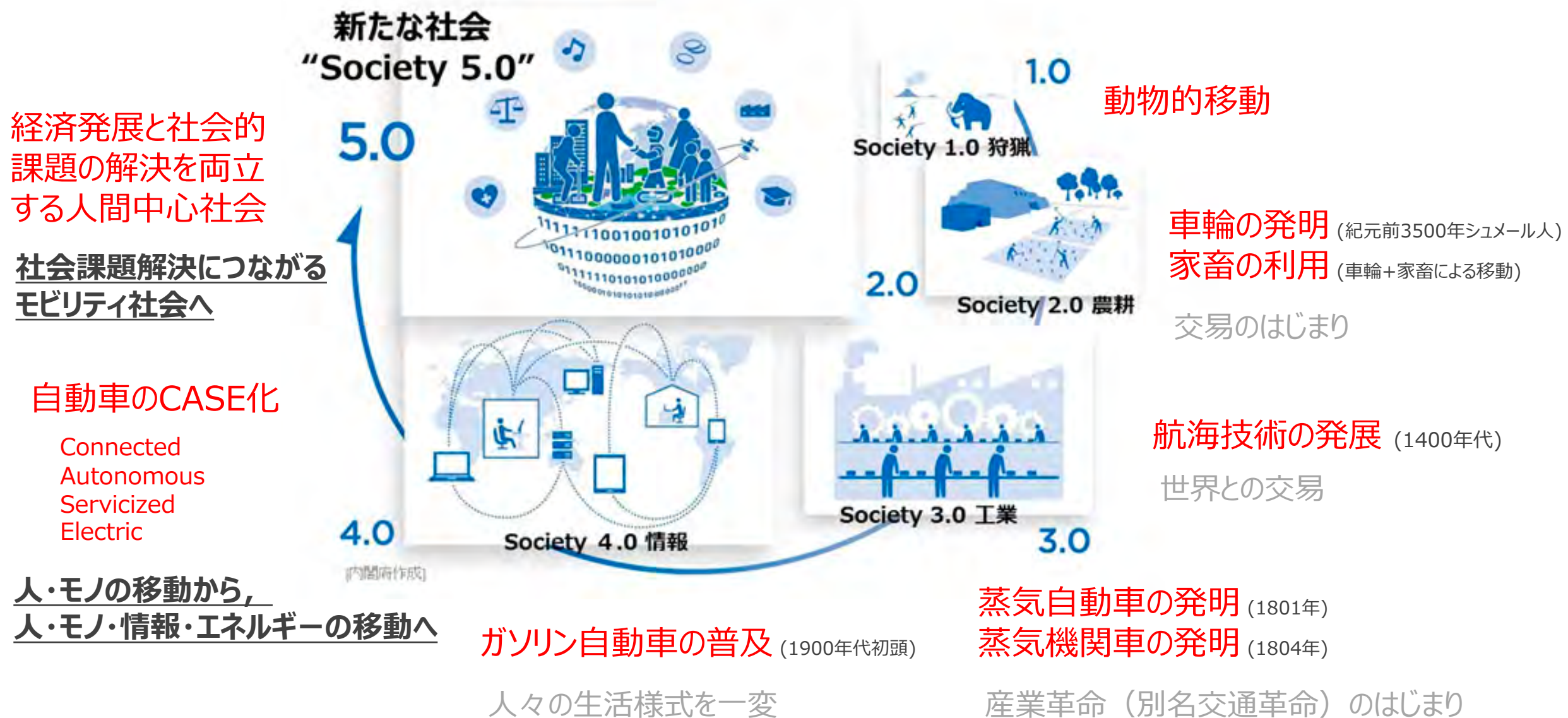
働く場所と住む場所を分ける

遠くの美しい風景を楽しむ

「移動できる」という能力の獲得
＝「移動できなければいけない」



移動手段の発明・普及と社会の発展



悪魔のギフト (Prof. Guido Calabresi)

ある日、邪悪な神が地球にやって来て、こんな取引を持ちかけてきた。

「私はあなたたち全員の生活をより楽しく、快適にする“祝福”を授けよう。ただしその見返りとして、毎年、無作為に選ばれたアメリカ国民5万人を生け贄として殺してほしい。」

普通の学生たちはこの話を聞いて恐怖を感じ、「そんな祝福はいらない」と拒否した。

そこでCalabresi教授（法学者）はこう問いかけた：

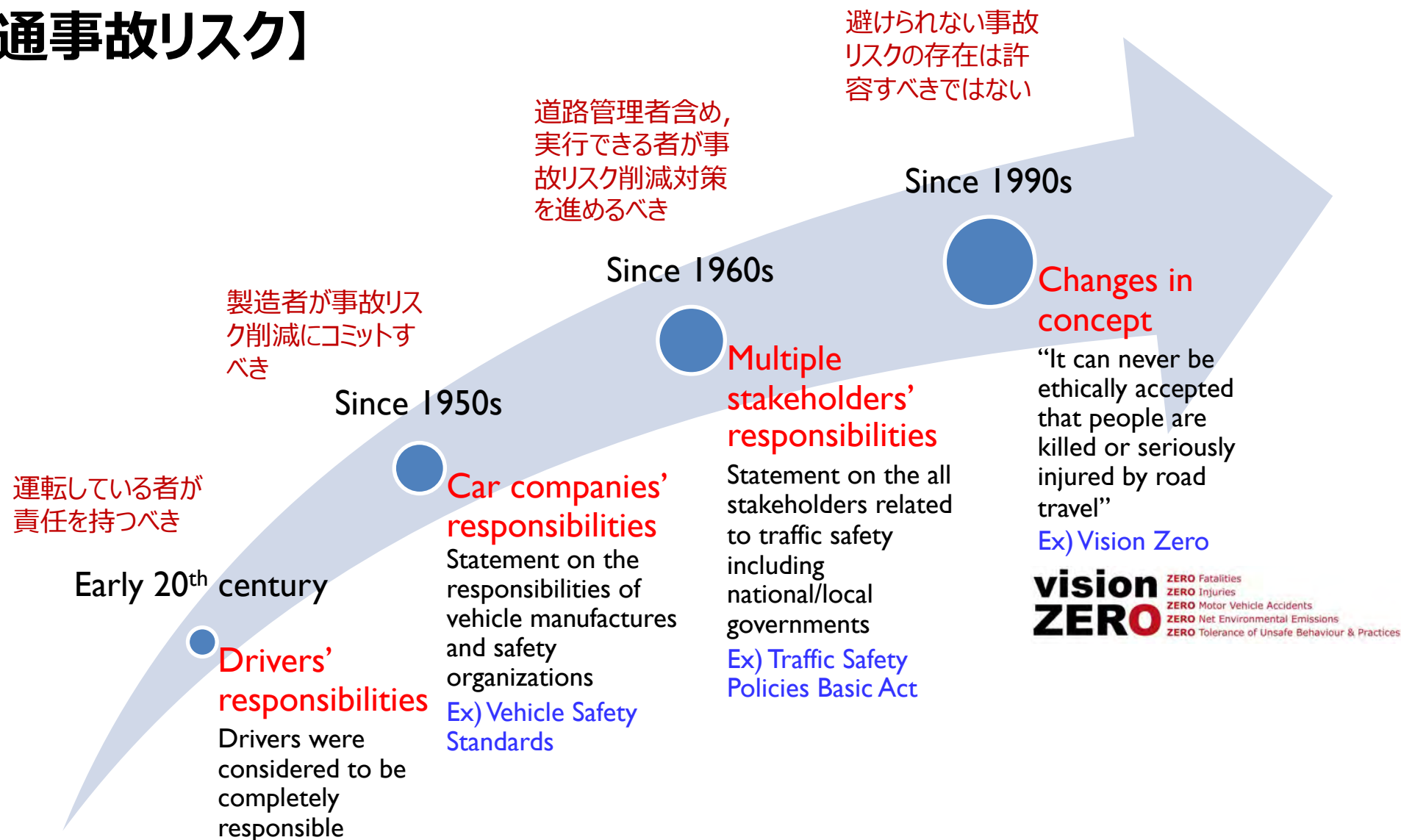
「この“悪魔の祝福”と“自動車”とでは、何が違うのか？」

公共交通への集中投資がもたらすナラティブ、 ビジョン、規範、価値観の転換

1. 交通事故リスク
2. 気候変動問題
3. 文化・交流

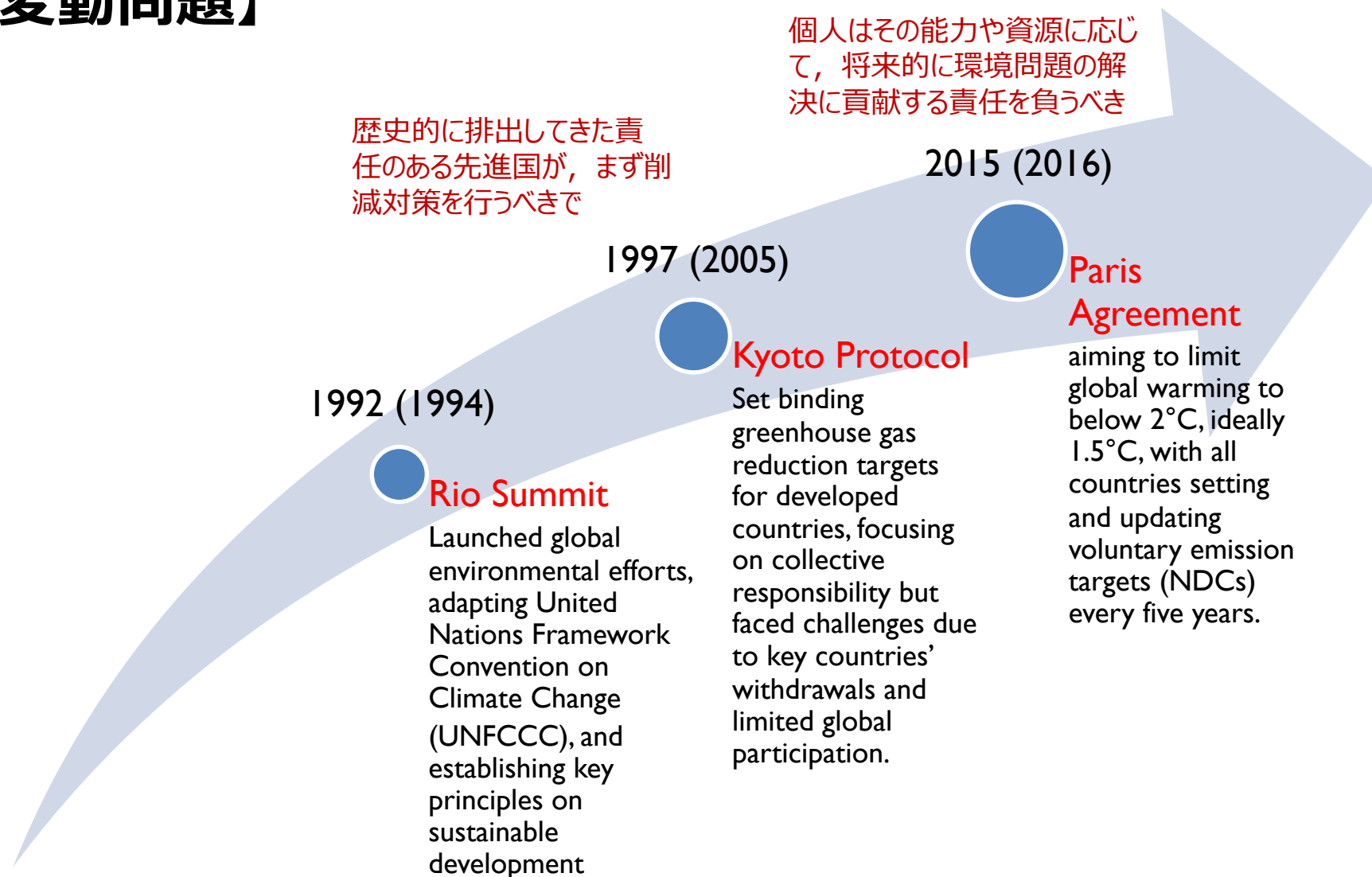
ナラティブ、ビジョン、規範、価値観の変遷

【交通事故リスク】



ナラティブ、ビジョン、規範、価値観の変遷

【気候変動問題】



ナラティブ、ビジョン、規範、価値観の維持

復興のシンボルとしての路面電車



August 9th



August 15th



August 18th



September 7th



September 12th



October 11th



Recovered
Operated
Not operated

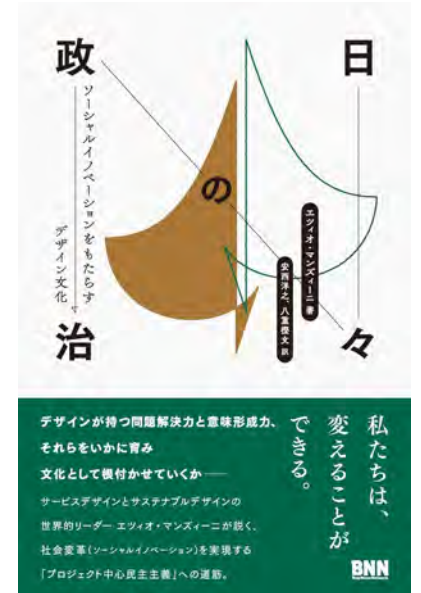
14

「交流」のナラティブ、ビジョン、規範、価値観

- 人々の直接的なやりとりをデザインし、それらのやりとりを実際に起こさせるのは不可能であるとわかった。そのかわり、**やりとりが出現しやすくなる条件は設定でき、人為的に環境をつくることでやりとりを可能にする確率を上げる**のである。
 - 綿密に定めた行動を促すサポートシステムをつくる
 - どれと特定しない種々の出逢い、会話、活動が生じやすいような全体環境をつくる
(**インフラストラクチャリング**)

交流できる状態を維持するという「インフラ」の整備

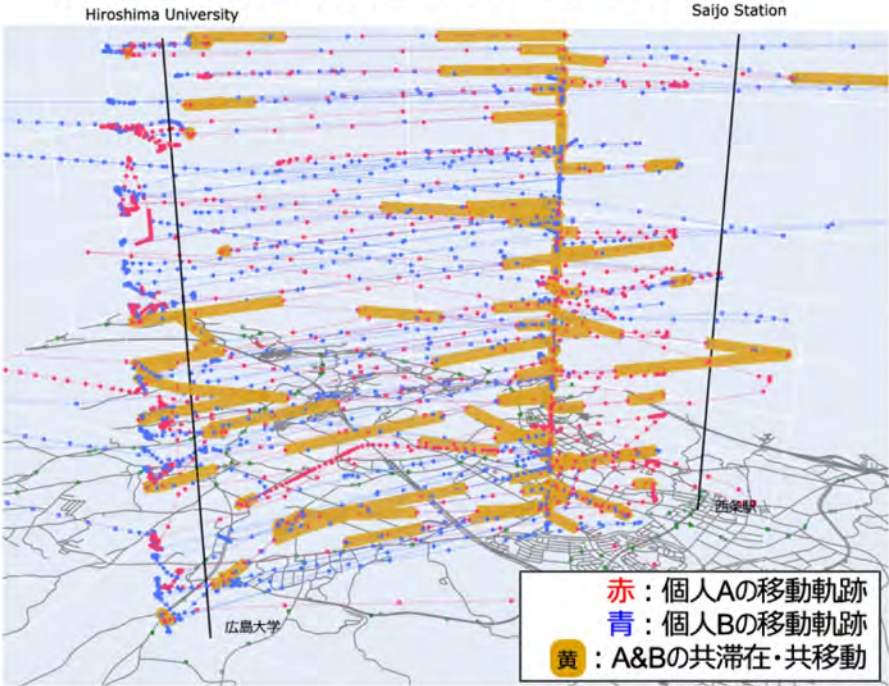
- 「ホモ・サピエンスの本質は交流」という理念を進化・実験・歴史の三層で裏付け、制度設計を“利他性の連鎖を前提とする”方向に再構築することの重要性を主張 (Humankind — 希望の歴史)



「交流」のインフラストラクチャリング

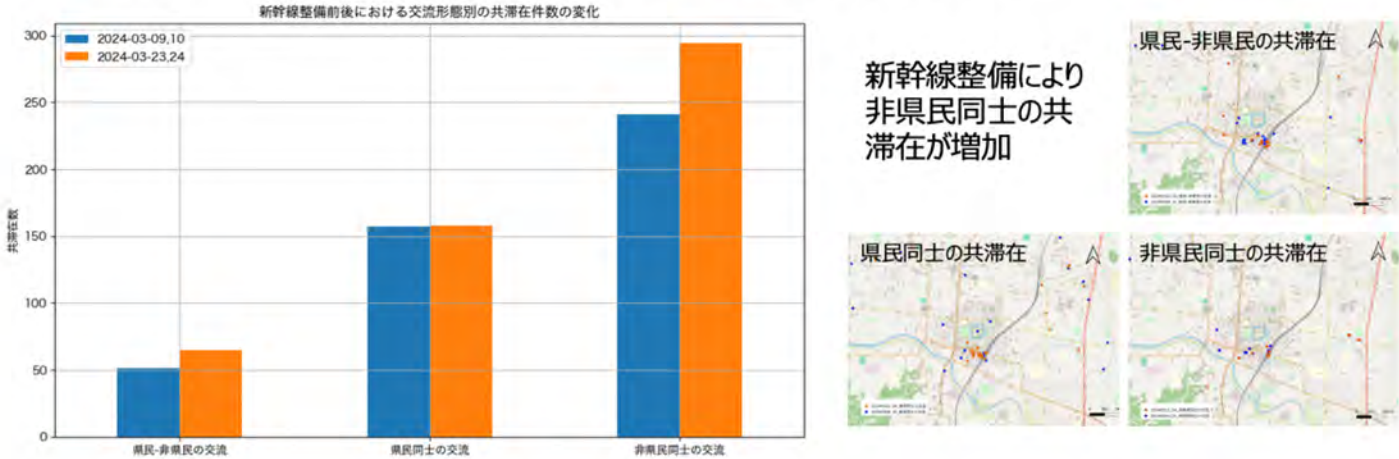
共滞在特定アルゴリズム
+データエンリッチメント手法の開発

(居住地、就業地、交通手段、活動目的の推論)

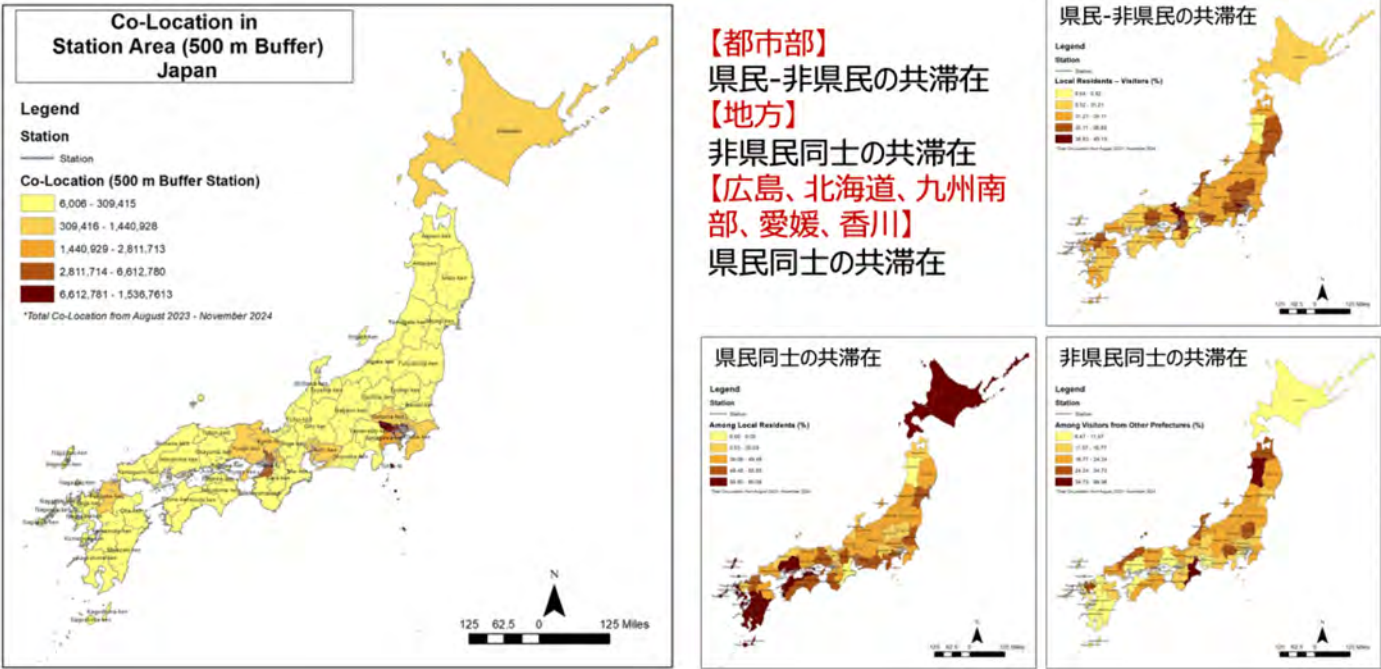


スマホアプリで収集された
大規模GPSデータへの適用
期間：2023年8月1日～2024年11月30日
総GPS測位点数：30,995,934,897
トリップ数：1,107,637,307
ユニークユーザー数：693,956

活用例 1：北陸新幹線福井・敦賀開業が共滞在に及ぼす影響



活用例 2：全国の駅周辺での共滞在パターン



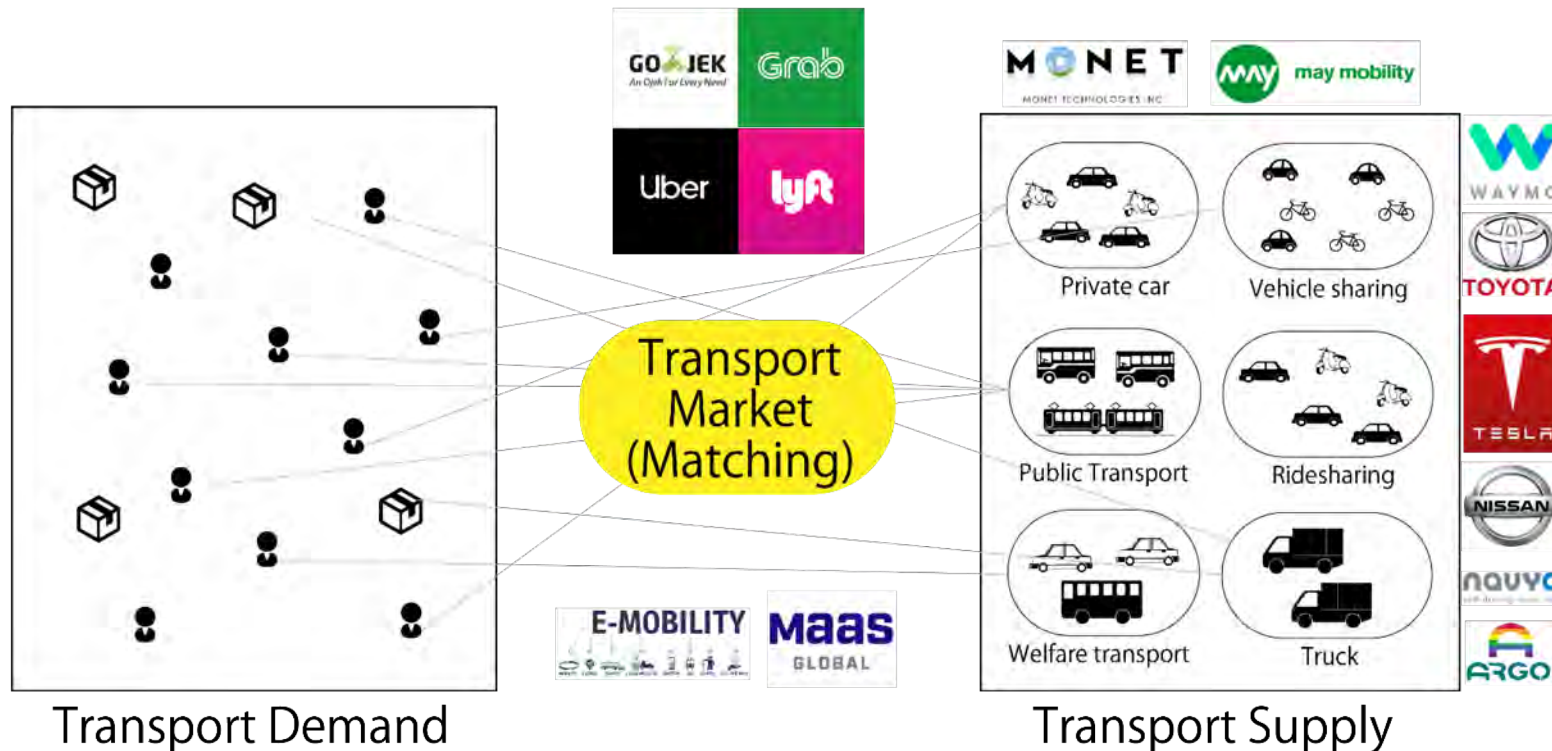
我が国における交通ガバナンスの課題

市場ドリブンの技術進展と社会実装

➤ 市場ドリブンで社会課題の解決につながるか，社会福祉の増進につながるか？

- 安易なモビリティサービス導入は交通システム全体のパフォーマンスを下げってしまう可能性がある (Wong et al., 2020)
- 顕在化する交通システムのガバナンス問題：

交通システム総体として「社会善」を増進するように機能するには？



交通サービスにおける社会善内面化の類型

1. 社会福祉向上を地域住民がボランティアに内面化

- ✓ 主体：地域住民／NPO
- ✓ 主なエリア：過疎地域やコミュニティ単位
- ✓ 例：住民主導型交通

2. 社会福祉向上を企業がボランティアに内面化

- ✓ 主体：企業
- ✓ 主なエリア：都市部
- ✓ 内部補助を前提とした仕組み（岡山問題）
- ✓ ポスト資本主義的な動きと連動.

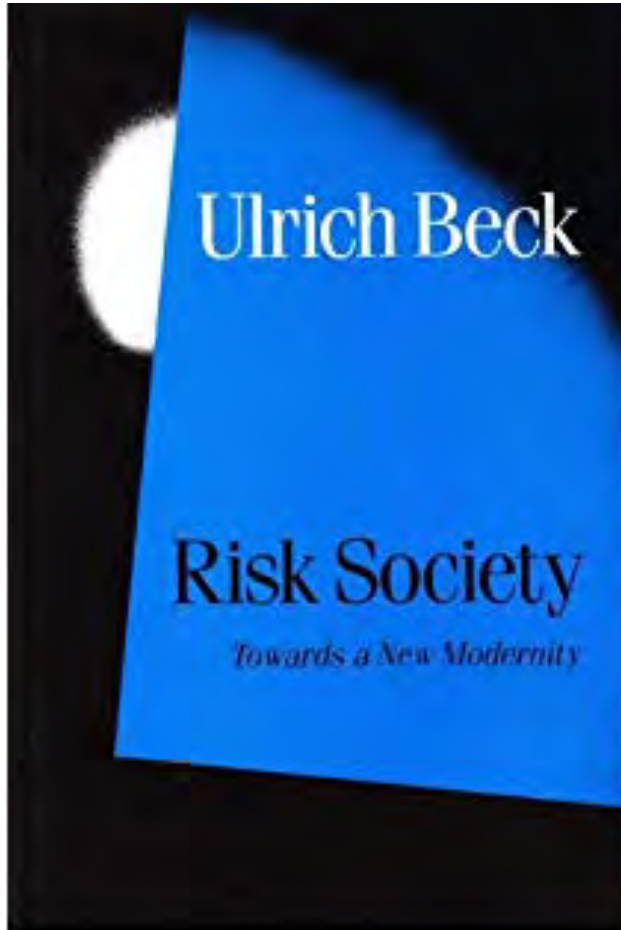
この内面化は良いことか？

3. 行政主導で社会福祉向上を実践

- ✓ 主体：行政
- ✓ 主なエリア：過疎地域や地方都市

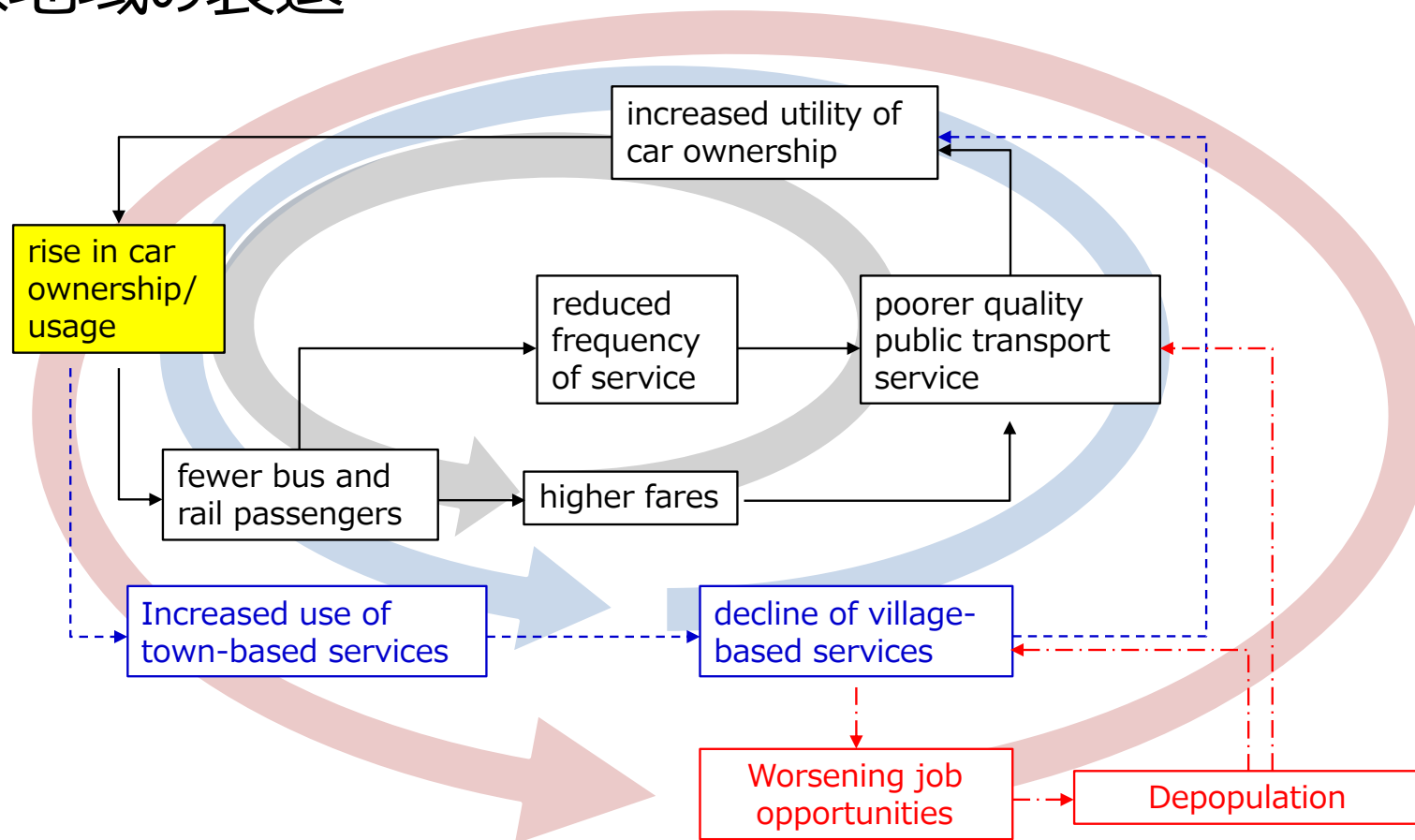
組織化された無責任

- 必ずしも個人の失敗に帰責されない／できない，社会構造の特性に起因して生じる無責任



組織化された無責任

- 例：過疎地域の衰退



自動車を使い始めた利用者が悪い？ サービス水準の低下を決めた交通事業者が悪い？
村から撤退した商店が悪い？ → 誰の責任かを問うこと自体が不可能に。

組織化された無責任

- 日本的な「社会善の内面化」も「組織化された無責任」の問題を孕んでいるのではないか？
 1. 社会善を地域住民がボランティアに内面化
 2. 社会善を公共調達等の工夫を通じて内面化
 3. 社会善を企業がボランティアに内面化
- うまく交通サービスが供給されない場合，主体性のない地域住民が悪い？ より便利な交通サービスを生み出せない企業が悪い？ より優れた支援制度を作らない行政が悪い？
 - 誰が悪いというよりは，そういった社会制度・構造のもとで交通システムが運用されている，ということが重要．問題視すべきは，「組織化された無責任」を生む社会構造の方？
- 行為ではなく，全体の成果（公共交通が社会善を増進するよう設計・運用されているか）に対して責任を持つ

組織化された無責任を回避するためには

- 可能な方針

- 行為と責任を分離した上で、行為ではなく、全体の成果（公共交通が社会善を増進するように設計・運用されているか）に対して責任を持つ主体を置く.

- 「責任」を持つ = 「権限」を持つ

- 新しい責任論：Forward-looking responsibility (Fahlquist, 2006)

- Backward-looking responsibility

- Who should take a responsibility
 - Responsibility ascriptions to be fair/morally justified

- Forward-looking responsibility

- Who can actually control it
 - Responsibility ascriptions to practically solve problems

国が責任を持つ（ルクセンブルク）



ルクセンブルク
公共交通全て無料化
(2020年3月～)

バックボーン組織をつくる（ドイツ）

• 運輸連合

- もとは交通事業者間の協働組織。プロトタイプは存在しない。

• 共通のアジェンダ

- 主体間の連携を通して、「**一元化された運賃体系のもと1枚の乗車券で、互いに有機的に連結された公共交通機関が利用できる**」ようにし、公共交通利便性向上を図る。
 - » 1973年に、カルテルにはあたらないと判断。
 - » 改正地域公共交通活性化再生法等が2020年11月27日に施行、日本においても独占禁止法の適用外に。
- 現在では、郵送の実施を委託する交通事業者の選定や、エリア内の交通全般のコーディネーターの役割（**バックボーン組織**）を担うケースも。
- ドイツ鉄道によるMaaSプラットフォーム（DBナビゲーター）の開発
 - カーシェアリング、ライドシェアリング、自動運転バスの運行
 - ほぼすべての主要都市の運輸連合と連携。
 - そもそも運輸連合の目的がMaaSそのもの。

バックボーン組織を作る（米国）

- 人口5万人以上の都市圏においては「都市圏計画機構（Metropolitan Planning Organization）」と呼ばれる広域交通計画主体の設置が義務に。
- 各交通プロジェクトが連邦補助金を受けるためには、その都市圏のMPOが策定する長期計画に位置づけられなければならないことも規定。
- 計画，資金調達，調整の機能を持つ。加えて，一部のMPOでは，更に多様な交通モードを扱う。
 - 道路と運輸を分けずに扱い，橋やトンネルの使用料を収受。
 - 大きな意思決定が可能なボードを形成（次頁）。
 - 災害時の交通マネジメントにおいては決定的に重要。
 - 様々な民間企業のサービスを積極的に活用。
 - Waze Carpool, Lyft scooters, Uberによるデマンドバス運行, etc.