

【産業競争力懇談会 2017年度 プロジェクト 最終報告】

【地域社会の次世代自動車交通基盤】

2018年2月21日

産業競争力懇談会 **COCN**

【エグゼクティブサマリ】

●本プロジェクトの基本的考え方

移動革命を実現する自動車の技術革新は、様々な地域課題の解決に貢献する可能性を秘めている。自動運転は、人為的ミスによる交通事故を減らし、道路渋滞を回避し、低燃費運転を支援する。人口減により採算が取れず鉄道やバスが撤退した地域での公共交通機関は、自動運転による補完が期待される。トラックの隊列自動走行はドライバー不足を解消する。燃料電池自動車(FCV)、プラグインハイブリッド車(PHV)、電気自動車(EV)は CO₂排出削減だけでなく、分散電源機能を有するため太陽光や風力など再生エネルギーとの連携を後押しする。被災時など電力系統とつながらない事態においては、EV を蓄電体とすることで、オフグリッドを構築し地域エネルギーでの復旧支援への活用が可能となる。走行する自動車から得られる実測速度と実測燃費は、交通事故率データと連動させることで、規制速度緩和のエビデンスとなる。これら自動車の車両走行情報はさまざまな社会応用が期待されている。過去の走行情報と比較分析することで道路維持管理コスト圧縮や被災時に通行可能な道路を割り出せる。シェアリング経済の台頭は、交通サービスの選択肢を増やし地域の足を大きく改善する。そして、FinTech の一部をなす車両受課金により、ドライブスルー、駐車場などの構造を変えることから、エネルギーのデジタル化、自動車の保険制度や日常の購買活動など人々の未来社会へ影響をもたらすと考えられる。

本プロジェクトの目的は、未来社会を見据えて地域に必要な次世代自動車交通基盤を構築し新たな社会サービス・雇用創出と地域ストックの循環・価値向上を実現させ、地域の経済・社会課題を解決することである。「誰もが地域差や個人差なく自由に移動し目的を果たせる社会」、「人と自然が共生する社会」を実現させる地域社会の次世代自動車交通基盤を構築する。

●検討の視点と範囲

地方部では人口密度が低く、定置式のデータ計測や各種サービスの提供は効率的ではない。我が国は道路密度が高く、特に地方では自動車交通分担率が高いことを踏まえると、移動体である自動車による移動式のデータ計測との協調で、様々な社会応用が期待できる。本プロジェクトでは、IoT 車両情報に代表される移動式と従来の定置式を組み合わせた社会計測を中心に、衛星データなどのビッグデータや既存の統計データを活用し、最適化などデータサイエンス技法を運用できるプラットフォームを整備する。

本プロジェクトの最終目標は全国地方・地域への実装であり、そのためにも社会受容性の醸成と社会制度・国際協調の視点が必要となる。そこで、本プロジェクトでは、次世代自動車交通基盤の拠点をつくば地域に設置する。つくば地域は筑波研究学園都市を中核とする地域であり、将来を背負う若い世代、学生が世界中から集まる筑波大学がある。国際性に富み技術革新を受け入れる土壌があり世界の他地域の実証地と比する拠点形成ができる地域である。また、周辺には常総市や石岡市など特徴が明確で多様な地域が隣接している。このことから、研究学園都市を有し国際戦略総合特区に指定されたつくば地域、水害復興を目指す常総市、過疎脱却を目標とする石岡市八郷地区での社会実証・社会実装候補地としたケーススタディとして検討した。これら 3 地区は隣接しているものの、地域性が異なるため、同時並行で事業を進めることで複合効果や相乗効果が期待できるだけでなく、成果を全国へ展開できる。具体的な課題解決に向けて、実証の柱となる理論化とコンセプトモデルの研究を推進して、エビデンスベースでのデータ分析に基づく実証実験を計画する。

●産業競争力強化のための提言及び施策

第一に、新たな人流、移動革命を実現する環境に配慮した新たなモビリティサービス(MaaS)基盤を提供する。つくば市は多様な自治体と広域連携し得る地勢的な潜在性を有することから、次の3点を基本目標とする：i) Society5.0 を実現する拠点形成、次世代自動車交通基盤をつくば地域で実装、普及促進、

ii) 自動運転・次世代環境車・小型モビリティの利活用による地域課題解決と移動の利便性向上、iii) ライドシェア、モビリティ・インフラなどによる新たな人流創出と新たな社会サービスの創出。加えて、地域人材のリカレント教育の場として、筑波大学を活用し社会経済的視点も組み込んで、ブロックチェーン技術や行動経済学を用いた地域の再生可能エネルギー市場やシェアリングを取り込んだ次世代自動車基盤を筑波大学キャンパスを中心として、学生とともに社会実装に向けて研究し、地域人材の育成を図る。

第二に、交通事故ゼロ、防災・減災機能を果たす安全・安心なモビリティ・インフラを実装する。基本目標として、i) 交通事故ゼロ達成に向けた IoT 車両情報の利活用と事故未然防止対策システムの実装、ii) FCV・PHV・EVとIoT 車両情報の連動で防災・減災に資する復旧電源と避難基盤の確立、iii) 走行速度の規制・緩和と経路誘導による自動車交通流への影響を検証し、社会制度への提言とする。主たるフィールドを、2015年9月に大規模な水害を受けた茨城県常総市とする。加えて、プロジェクションマッピングや動画を活用するなど地元高校生との高大連携活動までステークホルダーを広げて若い世代のまちづくり参加を促進する。

第三に、時空間制約を解放し SDGsと調和する新しい地方システムを整備する。ここでは、i) 自動運転とマルチモーダルによる地域と首都圏へのアクセスの時間・利用コストの削減、ii) 次世代型スマートグリッドによる域内自動車交通の利便性と CO₂排出ゼロの環境対応の両立、iii) コミュニティ交通基盤と小型モビリティによる地域活性を基本目標とする。フィールドを、日本の原風景を色濃く残しながら過疎化が加速的に進む茨城県石岡市八郷地区とする。「小さな・小さな拠点」として整備する古民家や集落センターを選定し、石岡市や地域住民と連携し、地域ストックの再生を住民と行政を含む地域内で形成する。

なお、持続可能な開発目標 (SDGs) への取組みとして、気候変動に関する政府間パネル (IPCC) のアセスメントレポート (AR6) への提言など、Zero Emission Vehicle を推進する米国カリフォルニア州と対比し得る実証拠点としてこの 3 地区を位置付ける。多様なエネルギー源によるモビリティと次世代自動車交通基盤で国際イニシアティブへの訴求と標準化に関する提言を目指す。

●推進体制

自動化・電動化・共有化という自動車の変革期を迎え、登録制ライドシェアシステムの導入、自動運転専用ゾーンの設定実証、遠隔自動運転と分散電源機能を活用した防災・減災基盤の構築、IoT 車両情報を活用した信号制御・車車間通信、既設の太陽光発電と電動軽トラックによる農村型スマートグリッドの構築、自動運転による保育・学童・介護移動支援サービス実証などの社会応用と政策展開を目指す。

そのためにも、複数の企業群、自治体群、大学群による組織対組織の産官学連携、大学間連携、国際イニシアティブへの訴求、人材育成で筑波大学を中核とする未来社会のモビリティ・インフラの先端研究拠点を実現することで、次世代自動車交通基盤の理論化と地域実装を推進する。

●来年度に向けた検討上の課題と展開

イノベーションを加速するために、本プロジェクトのスタートアップを支援すること、国際的にも通用するルール形成の提言と社会制度を整備することが求められる。新たなビジネスモデルを創出するために、産業界は異業種からなる複数の企業群と自治体が参画する産官学連携拠点で協調領域の形成と研究が必要である。自動運転、シェアリング、データの利活用などには社会受容性も必須である。産官学連携による協議会を立ち上げ、必要な規制緩和や実証実験に要する支援措置などを受けるとともに、既存のつくば国際戦略総合特区や協議会・委員会と連携する。そして、移動革命の実現を妨げる法制度などボトルネックを明らかにしながら、実装エリアを迅速かつ着実に拡張させることで実績を積み上げたい。先行重点地域をつくばに設定し、産官学連携の事業推進により、激しい国際競争の中で規制・規格づくりや制度設計への提言を視野に本プロジェクトによる実証・実装を図るとともに、成果を国内外へ波及させる。

【目次】

1. 基本的な考え方	4
(1) 地方の実情	4
(2) 自動車の技術革新	4
(3) Society5.0 と国際イニシアティブ	5
(4) 本プロジェクトの目的	5
(5) 推進体制	5
2. 達成すべき目標・検討すべき施策	6
(1) 新たな人流、移動革命を実現する環境に配慮した新たなモビリティサービス(MaaS)基盤の導入	6
(2) 交通事故ゼロ、防災・減災機能を果たす安全・安心なモビリティ・インフラの実装	8
(3) 時空間制約を解放し SDGs と調和する地方交通スマートシステムの整備	10
(4) 実証事項	12
3. 取り組み体制の検討	16
(1) 体制概要	16
(2) これまでの検討経緯	16
(3) ロードマップ(地域別・直近)	17
(4) ロードマップ(全体像)	18
4. 本プロジェクトにて前提となる概念	19
(1) 次世代自動車	19
1) IoT 車両情報	19
2) シェアリング	20
3) 次世代型スマートグリッド	20
4) FinTech	21
5) 情報連携・活用基盤の構築	21
(2) 未来の地域拠点	22
1) 小さな拠点	22
2) 小さな・小さな拠点は古民家(屋敷の再生から集落の再生へ)	22
3) 拠点間をつなぐ交通と地域構造の再編	24
(3) 制度設計・制度改革	25
1) 公正な資源配分	25
2) 最適な資源配分	26
3) SDGs への対応と IPCC への貢献	27
(4) 地域人材を対象とするリカレント教育	28
5. 期待される効果	29
(参考) 本プロジェクトに関連する主な研究・講演等	30

【はじめに】

現在、最も注目されている自動車の技術革新である自動運転は、様々な地域課題の解決に貢献する可能性を秘めている。交通事故とその死傷者数を減じることに始まり、高度運転支援、労働力減少下での物流の効率化、さらには過疎化が進む地域の公共交通機関の補完など枚挙にいとまが無い。さらに、次世代環境車のFCV、PHV、EVはCO₂排出削減・ゼロナイズだけでなく、蓄電池を有する分散電源機能をも有している。また、IoT技術と自動運転が連動することで、自動車は移動するセンサーとして、さまざまなデータ収集・生成が可能となる。本プロジェクトでは、これらの技術革新を最大限に活用し、フィジカル・サイバー両空間で自動車交通流を整備、連携してスマートモビリティ社会を実現する次世代自動車交通基盤の実現に期待ができる。

そして、我が国では道路密度が高く、地方では自動車の交通分担率が高いことに着目する。地方において、次世代自動車交通基盤を構築し、原風景が残る形で人と自然が共生する地方を再興する。これにより、安全・安心で新たな時代にふさわしい利便性を有する地域の創出につながる。

本プロジェクトでは、先導モデルとして世界有数の研究学園都市を有するつくば地域、甚大な水害からの復興を目指す常総市、過疎脱却を目標とする石岡市八郷地区での社会実証・社会実装を行う。これら3地域は東京から40～80kmに位置し地域性も異なるため、同時並行で事業を進めることで複合効果や相乗効果の現出とその検証が期待できる。また、全国への展開も可能である。

つくば市では、「新たな人流、移動革命を実現する次世代自動車交通基盤の拠点」を構築し、自動運転、ライドシェア、小型モビリティなどの革新技術を組み合わせたMaaS先導都市モデルを実現する。常総市(水海道地区)では、「交通事故ゼロ、防災・減災機能を果たす安全・安心なモビリティ・インフラの実装」として、事故未然防止システム、交通制御、IoT車両情報、移動式電源としての自動車を利活用したレジリエントな地域社会を実現する。石岡市(八郷地区)では、「時空間制約を解放し地球環境に貢献する地方交通スマートシステムの整備」として、サステナブルな環境・エネルギー・モビリティサービスを備えた新たな魅力に満ちた地域コミュニティを実現することになる。

これらの取り組みは地域におけるSociety5.0を具現化する拠点形成である。大学を中核とし、地方自治体と複数企業群による産官学連携による先導モデルの創出と社会実装の期待が持てる。

産業競争力懇談会
理事長
小林 喜光

【プロジェクトメンバー】 (所属組織 一部略称)

リーダー	大澤 義明	筑波大学社会工学域 教授
サブリーダー	高原 勇	トヨタ自動車株式会社 BR-未来社会工学室 室長 筑波大学 未来社会工学センター長・特命教授
執筆リーダー	吉瀬 章子	筑波大学 社会工学域 教授 専攻長
	谷口 守	筑波大学 社会工学域 教授
	藤川 昌樹	筑波大学 社会工学域 教授
	猿渡 康文	筑波大学 ビジネスサイエンス系 教授
	安東 弘泰	筑波大学 社会工学域 准教授
	栗野 盛光	筑波大学 社会工学域 准教授
メンバー	安本 嘉則	あいおいニッセイ同和損害保険株式会社 トヨタ事業部
	鈴木 裕一郎	あいおいニッセイ同和損害保険株式会社 トヨタ事業部
	伊藤 杏里	株式会社アバンアソシエイツ 企画室長・計画本部副本部長
	中澤 哲夫	沖電気工業株式会社 統合営業本部 IoT ビジネス開発室
	市原 拓	鹿島建設株式会社 開発事業本部 プロジェクト開発部 開発企画課
	岩井 稔	鹿島建設株式会社 土木管理本部土木技術部 リニューアルグループ
	中西 正浩	キヤノン株式会社 企画本部 戦略企画推進部 主幹
	鶴沢 宗文	KDDI 株式会社 技術開発戦略部 副部長
	中山 典明	KDDI 株式会社 技術開発戦略部コネクテッド推進グループリーダー
	上野 明子	KDDI 株式会社 秘書室
	沖野 彰	KDDI 株式会社 技術開発戦略部
	佐々木 裕平	JXTG エネルギー株式会社 中央技術研究所 技術戦略室 技術戦略グループ
	島田 啓一郎	ソニー株式会社 執行役員コーポレートエグゼクティブ
	桂川 英樹	ソニー株式会社 渉外・通商部 渉外グループ シニアマネージャー
	高澤 和幸	大日本印刷株式会社 AB センター マーケティング本部 ソーシャルイノベーション研究所
	木村 晴信	大日本印刷株式会社 AB センター マーケティング本部 ソーシャルイノベーション研究所
	牧田 幸恵	大日本印刷株式会社 AB センター マーケティング本部 ソーシャルイノベーション研究所
	佐藤 寿俊	大日本印刷株式会社 情報イノベーション本部 コンサルティング営業本部
	沖野 剛史	株式会社東芝 技術統括部技術企画室 参事
	近藤 浩一	東芝インフラシステムズ株式会社 技師長
	木村 聡	日本電気株式会社 未来都市づくり推進本部 シニアエキスパート
	中原 謙太郎	日本電気株式会社 IoT デバイス研究所 研究部長
	青木 啓史	日本電気株式会社 データサイエンス研究所 主任研究員
	鷺 和俊	日本電気株式会社 データサイエンス研究所
	服部 美里	日本電気株式会社 政策渉外部 主任
	飾森 正	国際社会経済研究所 主幹研究員
	甲斐 正義	NEC ソリューションイノベータ株式会社 イノベーション戦略本部 本部長代理
	坂本 久	NEC ソリューションイノベータ株式会社 マネージャー
	栗栖 一樹	株式会社日立製作所 協創ビジネス推進本部 本部長
	谷口 直行	株式会社日立製作所 アーバンビジネスユニット スマートモビリティ推進センタ センタ長
	可児 明生	株式会社日立製作所 アーバンビジネスユニット スマートモビリティ推進センタ 主任技師

古谷 純	株式会社日立製作所 研究開発グループ 主管デザイナー
甲斐 隆嗣	株式会社日立製作所 事業開発推進本部 担当本部長
岡田 知巳	株式会社日立製作所 グローバル渉外本部 渉外部 部長
古内 克周	株式会社日立製作所 グローバル渉外本部 渉外部 主任
小倉 英之	富士電機株式会社 技術開発本部 技術統括センター技術戦略部
小山 浩	三菱電機株式会社 電子システム事業本部 役員技監
麻生 紀子	三菱電機株式会社 宇宙システム事業部 宇宙開発利用推進室
東 英夫	三菱電機株式会社 産業政策渉外室 渉外担当部長
佐々木 勉	ヤマトホールディングス株式会社 デジタルイノベーション推進室 執行役員
戸上 敦	株式会社リコー 開発戦略センター 開発戦略室
木下 暁仁	リコージャパン株式会社 インダストリー第二事業部 ソリューション営業部 コーディネートグループ
佐々木 信	リコージャパン株式会社 新規事業本部 社会インフラ事業部 社会イノベーション部 地域創生推進1グループ
池見 啓介	リコージャパン株式会社 ICT 事業本部 商品企画部 画像ソリューション企画室 ドキュメントソリューショングループ
宿谷 雅之	トヨタ自動車株式会社 BR-未来社会工学室 主幹
小嶋 和法	トヨタ自動車株式会社 BR-未来社会工学室 主幹
山田 匡規	トヨタ自動車株式会社 BR-未来社会工学室 主幹
小淵 真巳	トヨタ自動車株式会社 BR-未来社会工学室 主任
川村 大悟	トヨタ自動車株式会社 BR-未来社会工学室 主任

COCN

担当実行委員	浦嶋 将年	鹿島建設株式会社 常任顧問
	大石 善啓	株式会社三菱総合研究所 常務研究理事
担当企画小委員	金枝上 敦史	三菱電機株式会社 産業政策渉外室 担当部長
事務局長	中塚 隆雄	
副事務局長	五日市 敦	株式会社東芝 技術統括部 技術統括室
企画小委員	武田 安司	日本電気株式会社 政策渉外部
	田中 克二	三菱ケミカルホールディングス 研究開発戦略部
	寺田 透	富士通株式会社 政策渉外室
オブザーバー	市岡 秀章	茨城県 企画部 科学技術振興課 研究開発推進グループ 係長
	久保田 靖彦	つくば市 政策イノベーション部 科学技術振興課 課長
	甲斐 夢帆	つくば市 政策イノベーション部 科学技術振興課 主任
	宮川 直也	常総市 市長公室秘書課 広報広聴係
	浅田 禎智	石岡市 都市建設部 都市計画課 課長
	惣野代 薫	石岡市 都市建設部 都市計画課 課長補佐
	桜井 章喜	株式会社テクノバ 産業・経済分析グループ
	瀬戸 礼子	株式会社テクノバ 産業・経済分析グループ
事務局	佐藤 桂樹	トヨタ自動車 BR-未来社会工学室 主査・担当部長
	城殿 征志	トヨタ自動車 BR-未来社会工学室
	仲村 健	筑波大学 未来社会工学開発研究センター
	綿引 由美	筑波大学 未来社会工学開発研究センター
	堀 健一	株式会社三菱総合研究所 地域創生事業本部
	白戸 智	株式会社三菱総合研究所 地域創生事業本部
	田村 隆彦	株式会社三菱総合研究所 地域創生事業本部
	田口 友子	株式会社三菱総合研究所 地域創生事業本部
	トレスナニングルム デヴァイアトリ	株式会社三菱総合研究所 地域創生事業本部

【本 文】

1. 基本的な考え方

(1) 地方の実情

地方では若者の流出が続き空き家が放置され、地域の顔である中心市街地はシャッター通りとなるなど、地域経済活動は冷え込んでいる。急激な少子高齢化と過疎化による産業競争力低下、農林漁業の担い手不足、インフラ老朽化は、地域の存立を揺るがす経済・社会的課題となっている。新たな手を打たないと、地域経済の疲弊はもちろん、地域固有の歴史や文化の伝承すら困難となる。

地方の問題を放置することは、単に地方を切り捨てることにとどまらない。東京などの大都市の活力も地方に支えられて来たからこそ維持されているのであるから、大都市の存続も危ういものとなるのは自明であろう。人材、食料、エネルギーなどは空気のように当然あるものとして、地方から都市部へ運ばれている。むしろ地方の資源を利用したエネルギー自給率や食糧自給率の上昇は国際競争力の強化に、森林保全は温室効果ガス削減による地球環境への貢献のみならず、大雨など異常気象時の都市部水害の抑制に寄与するであろう。多様な暮らしぶりを楽しめる農村環境は働き方改革の推進に一役買う。さらには、首都圏近郊地域は、首都直下型地震や東海・東南海・南海地震により想定される都市部被災への支援拠点となる。地方部の存立なくして、都市部の活性化はなし得ないのである。

(2) 自動車の技術革新

モビリティ革命、移動革命、MaaS、シェアリング、つながる車など自動車業界には変革の波が押し寄せている。センサーやソフトの固まりである次世代自動車を介して、スマートフォン、ロボット、ドローン、さらには衛星データと組合せることで、新たな価値を創出しビジネスやライフスタイルを大きく変える。

自動運転は、人為的ミスによる交通事故を減らし道路渋滞を回避し低燃費運転を実現する。採算が取れず鉄道やバスが撤退した地方での公共交通機関を補完する。トラックの隊列走行はドライバー不足を解消し、車車間距離を狭くすることで空気抵抗を減らし燃費を向上させ物流を効率化させる。

燃料電池自動車(FCV)、プラグインハイブリッド車(PHV)、電気自動車(EV)はCO₂排出削減だけでなく、分散電源機能を有するため太陽光や風力など不安定な再生エネルギーの普及を後押す。さらにはEVを蓄電池とすることで電力系統とつながらないオフグリッドを構築することで、系統維持管理コストを軽減でき、自然災害による計画停電からも無縁となる。走行中給電が進めばEVの燃料補充作業は不要となる。超小型電動モビリティは過疎地域の足として手軽に利用できる。

位置・速度・燃費など移動に係るデータが広範囲かつ即時に自動収集され人工知能との結合により、地域課題の解決も含め地域サービスを強化できる。実測速度は交通事故率データと連動させることで規制速度緩和のエビデンスになる。速度や燃費情報は過去のデータと比較分析することで道路損傷などを早期に検出でき道路維持管理コストを圧縮する。急ブレーキの多寡により危険場所を特定できる。被災時には、移動情報から通行可能道路を割り出せる。

カーシェアやライドシェアなどシェアリング経済の台頭は、交通サービスの選択肢を増やし地域の足を大きく改善する。相乗りで一人あたり料金が安くなり、イベント時にはタクシー不足を解消できる。さらに駅から郊外への通勤・通学の足となり、郊外地域の人口減に歯止めをかけると期待できる。そして、FinTechの一部として車両認証は課金ロスを無くし、ドライブスルー、駐車場などの構造物形態も変える。

(3) Society5.0 と国際イニシアティブ

Society5.0 とは、「超スマート社会」に至るための一連の取り組みを指すものであり、そこではICTを最大限に活用し、サイバー空間とフィジカル空間とを融合させることが目指されている。自動運転が始まると同時に蓄積される走行記録は、やがて利用可能なデータになり新たな知見や知恵へと循環が期待できる時代になる。データの利活用には社会受容性が必要であり、Society5.0 実現での大きな課題の1つとなる。自動運転に関していえば、まず、データの提供者・利用者にとってメリットが生まれるような好循環をいかにつくっていくかが重要であるが、同時にデータの提供者・利用者がともに不利益を被るような不測の事態が起こったときに、直ちにネガティブフィードバックが効くような対応ができるデータプラットフォームを構築する必要がある。科学技術が進展していけば、ますます「社会正義」が重要になる。Society5.0 に向けて、公正かつ効率的な資源配分のメカニズムデザインが並行して進められなければならない。

持続可能な開発目標 (SDGs) への取組として、気候変動に関する政府間パネル (IPCC) のアセスメントレポート (AR6) への提言など国際イニシアティブへの訴求と標準化の提言を目指す。具体的には、Zero Emission Vehicle を推進する米国カリフォルニア州と対比し得る実証拠点として、用途に応じたモビリティで移動の自由度を増し、エネルギー源を多様化した次世代自動車交通基盤を構築する。

(4) 本プロジェクトの目的

本プロジェクトの目的は、次世代自動車交通基盤を構築して、新たな社会サービス・雇用創出と地域ストロクの循環・価値向上で、地方の経済・社会課題を解決することにある。我が国地方部は道路密度が高く、乗用車を含む自動車の普及利用率は極めて高い。特に、地方では自動車交通分担率が高いことを踏まえ、具体的な課題解決に向けて、モデル地域を選定して、重点テーマを定めて、その整備に向けた実証実験を計画する。次世代自動車交通基盤を構築し、モビリティ革命という技術革新を、都市計画やまちづくりへ適用し、経済成長が難しいと指摘されている地方を救うのである。本プロジェクトの最終目標は全国地方・地域への実装であるが、そのためには社会受容性の醸成と社会制度・国際協調の視点が必要である。そこで、本プロジェクトでは、次世代自動車交通基盤の拠点をつくば地域に設置する。首都圏近郊に位置する茨城県つくば市、常総市、石岡市八郷地区を主たるフィールドとする。2018 年度までの 2 年間に展開する COCN 推進プロジェクトでの活動を踏まえ、自動運転レベル 4 が達成される 2024 年度までに、提案するすべての施策を実施する。

(5) 推進体制

複数の企業群、自治体群、大学群による組織対組織の産官学連携、学学連携、人材の流動性を高め、オープンイノベーションを実現し、国際規格づくりへの対応も含め、解決課題にあたる。諸外国と比較して、わが国地方部では少子高齢化が未曾有のスピードで進み、移動困難者が増え、物流業界は人手不足に直面するなどモビリティ課題先進地域である。フロントランナーだからこそ、実証実験から膨大なデータを先んじて得ることができ、産業競争力を高めることができる。ただし、デジタル革命を貪欲に現実化する諸外国と比較して、我が国の改革はスピード感が無い。その状況を打破するためにも、異業種からなる複数の企業群と自治体が参画する産官学連携拠点を形成する。車両による受講金など FinTech の活用も視野に入れ、移動革命の実現を妨げる法制度などのボトルネックを明らかにしつつ、実装エリアを迅速に拡張し実績を積み上げたい。先行重点地域をつくばに設定し、産官学連携による事業推進(協議会を組成)により、激しい国際競争の中いち早く世界標準の規格づくりに挑み、技術革新を邪魔しないルールを整備し、実証・実装成果を海外へ波及させる。

2. 達成すべき目標・検討すべき施策

(1) 新たな人流、移動革命を実現する環境に配慮した新たなモビリティサービス(MaaS)基盤の導入

● 基本目標

- i) Society5.0 を実現する拠点形成、次世代自動車交通基盤をつくば地域で実装、普及促進
- ii) 自動運転・次世代環境車・小型モビリティの利活用による地域課題解決と移動の利便性向上
- iii) ライドシェア、モビリティ・インフラなどによる新たな人流創出と新たな社会サービスの創出

先導モデルとして筑波研究学園都市における大学を中核として、つくば国際戦略総合特区を活用し Society5.0 を実現する拠点形成を行う(先行重点地区として推進する)。MaaS の基盤を構築し、新たなモビリティや付随するサービス利用に活用可能な情報基盤の構築を図る。また、筑波研究学園都市には日本一を誇る共同溝が敷設されている。この既設インフラを来るべきFCVの水素供給網として、さらに、スマートモビリティ社会に向けたEVや小型モビリティなどへの電気供給の基幹網として再生活用する。

我が国ではライドシェアシステムは限定的である。次代の担い手となる若い世代の就業環境と保育環境あるいは介護環境との両立を目指すため、本格的ライドシェアシステムの提供により若い世代の移動の利便性を担保して、大学を中心とする地域・コミュニティへの人流の活性化を追求する。

筑波研究学園都市には、高密度で規格の高い道路が数多く存在する。そのレーンを活用するなどして、次世代自動車交通基盤としての自動運転専用ゾーンとして実証実験を計画する。「小さな拠点」、「小さな・小さな拠点」へ、大学を中核拠点としてこれまではなかった人流や機会創出が可能となる。就業環境と保育・学童・介護環境を支援する次世代自動車交通基盤は世代を問わず移動の利便性を担保して、大学を中心とする地域・コミュニティへの人流の活性化を図る。

● 具体的事業 つくば地域・つくば市 : つくば市人口 231,280 人(2017 年 1 月 1 日)

- ① 学内に小型モビリティ、大学～東京・周辺地域に FC バス導入(～18 計画手配 20 実証)
- ② 学内周辺と重点人流促進地域での登録制ライドシェアシステムの導入(～18 計画手配 20 実証)
- ③ 筑波大学と重点人流地域を結ぶ道路での自動運転専用ゾーンの実証(～19 計画手配 20 実証)
- ④ 既設インフラを活用した次世代自動車交通基盤の実現(～20 計画手配 22 実証)

● これまでの議論とその成果

- 1) 「小さな拠点」や「小さな・小さな拠点」の階層構造の実態分析、自動運転導入に係る地域課題解決についての理論上の試算や、既設共同溝を活用した燃料電池システム・EV スタンドの実現可能性を数値的な検討、さらに、つくば市内の集落スケールでの持続可能性に関する実態調査、ワンウェイ型モビリティシェアリングと自動配回送に関する理論化など研究を進めた。
- 2) 茨城県南地域をフィールドとした研究では、現在の実際の交通需要に対し、自動運転+シェアリングが新たに加わるとどれだけの交通が置き換わる可能性があるかを解明した。また、必要な交通流をカバーするための水素ステーション最適配置に関する高速求解可能な数理モデルを提示した。
- 3) 大学内交通システム再編に向けWGを推進し、キャンパスマスタープランとの連携検討を開始した。

● 今後の役割

国	規制緩和(カーシェア、ライドシェア、自動配回送、自動運転専用ゾーン、水素インフラ、共同溝利活用など)、減税処置(FCV、FC バス)、財政支援(ニュータウン再興、共同溝維持更新)、警察も含めた省庁横断の協議
自治体	つくば国際総合戦略特区の活用、協議会の設置、ロボット特区実証実験推進協議会、公共交通活性化協議会との連動、水素社会への社会受容性の醸成、ステークホルダーとの調整、補助金(FCV、水素インフラ整備)、実証実装成果の水平展開
大学	キャンパスマスタープランとの連動、モビリティデータの解析・可視化、地域人材の育成
産業界	小型モビリティ・FC バスの生産拡大、EV インフラや水素インフラ整備の推進、車両による受課金など FinTech の加速化

新たな人流、移動革命を実現する環境に配慮した 新たなモビリティサービス（MaaS）基盤の導入

先導モデルとして筑波大学を中核とする 研究学園都市に次世代自動車交通基盤を構築

キャンパスや既設のインフラ を活用したSociety5.0に向けた 拠点形成

- ・学内交通システムの次世代交通
- ・高密度で規格の高い道路活用による次世代自動車交通基盤の実証実験

時空間で多様な行動を支援する 交通システム基盤の構築

- (都市・地域の中心性・階層性に制約を受けない)
- ・ライドシェア、新たなモビリティ・インフラ等による新たな人流創出と新たな社会サービスの創出

展開性について

本格的ライドシェアシステムの提供により若い世代の移動の利便性を担保

近隣地域とのリンク強化

世代を問わず移動の利便性を担保して、大学を中心とする地域・コミュニティへの人流の活性化



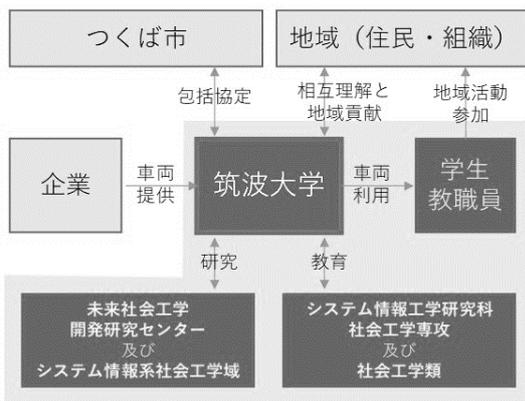
施設の老朽化に対する機能修繕・更新等は、筑波大学のみならず研究学園都市全体の課題であり、スマート化に取り組む

- ・移動に伴うエネルギー利用の低炭素化
- ・Viecle to Campus電源供給によるピークカット・災害時電源供給

ベース地図出所：国土交通省 都市局 都市政策課 都市政策調査室

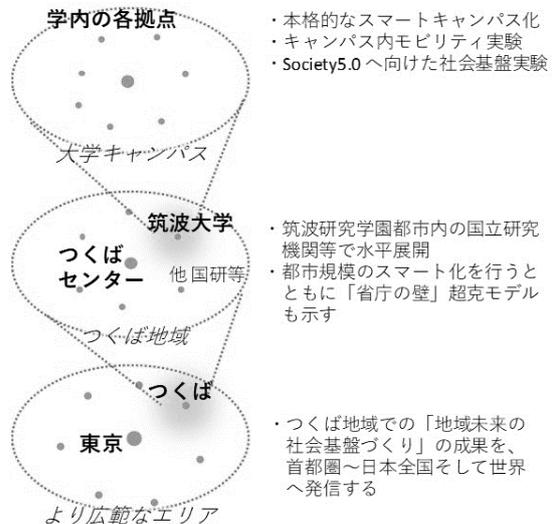
日本一の規模を誇る共同溝を利用した 水素コミュニティの実現

FCVの水素供給網として、さらに、EVやパーソナルモビリティなどへの電気供給の基幹網としてスマートモビリティ社会のグリッドとして再生活用



- ①【研究】次世代自動車交通基盤を構築
- ②【教育】各実証実験への学生参加・実習利用
- ③大学と地域の連携の強化
 - ・地域の核
 - ・移動の利便性を担保

つくばを一つの拠点とした地域創生の意義 東京一極とは別の「極」による地域未来創生



(2)交通事故ゼロ、防災・減災機能を果たす安全・安心なモビリティ・インフラの実装

● 基本目標

- i) 交通事故ゼロ達成に向けたIoT車両情報の利活用と事故未然防止対策システムの実装
- ii) FCV・PHV・EVとIoT車両情報の連動で防災・減災に資する復旧電源と避難基盤の確立
- iii) 走行速度の規制・緩和と経路誘導で自動車交通流を革新実証と社会制度への提言

地域内で常時、FCV・PHV/EV が安定して使える環境を整備し、防災・減災の基盤を構築する。自然災害発生時などには広域的な地域の範囲内でのエネルギーの相互融通を通じ、レジリエントな社会構造を地方から実現する。茨城県では世帯あたり自動車普及台数は1.602で全国6位である² ³。かつては人口当たり死者数が全国2位だったこともある⁴。また、茨城県は東日本大震災の被災地でもある。IoT技術で社会計測された情報の活用と人材育成を通して、安全・安心な空間を確保する。

次世代技術・情報の活用には、新たな社会制度の設計が必要である。特に安全・安心な社会の確保に向けては、これらの情報を活用してより効率的で安全かつ合法的な交通行動を促進する仕掛けをメカニズムとして交通制御と社会制度の設計に入れ込むことが必要である。

● 具体的事業 つくば地域・常総市：常総市人口 60,814 人(2017年1月1日)

- ① 事故記録・IoT車両情報・インフラによる地域交通事故未然システムの構築(～18計画19実証)
- ② 遠隔自動運転と分散電源機能を活用した防災・減災基盤の自治体への実装(～18計画20実証)
- ③ IoT車両情報を活用した信号制御・車車間通信など自動車交通流改善の実装(～18計画20実証)

● これまでの議論とその成果

- 1) IoT車両情報、移動電源としての自動車を利活用したレジリエントな地域社会に関する研究(運行シミュレーションによる地域公共交通の運行方式の比較研究、防災・減災基盤に資する復旧電源としての実装性、浸水シミュレーションと自動車避難の検討、平時と被災時との交通の差異に着目した避難シミュレーションの実施、デマンドタクシーによる高齢者モビリティの確保)を実施した。
- 2) 水海道一高、水海道二高、石下紫峰高生徒45名参加の高大連携事業を展開した。
- 3) 常総市職員と筑波大学教員との共同研究会を開催した。

● 今後の役割

国	規制緩和(電力系統接続ルールなど)、個人情報保護法の整備(交通事故記録、IoT車両位置情報、運転手技術情報)、標準化(自動車保険制度、個車事故情報、交通事故過失認定など)、財政支援(減災防災ソフト事業など)、警察も含めた省庁横断の協議
自治体	協議会の設置、復興計画・立地適正化計画との連携、自動運転・信号制御への社会受容性の醸成、実証実装成果の水平展開、ステークホルダーとの調整
大学	モビリティデータの解析・可視化、地域人材の育成
産業界	FCV・EVインフラ整備の推進、IoT車両情報センサーの開発、自動車保険制度の構築、車両による受課金などFinTech・生体認証などの加速化、電力自由化・ガス自由化の実質化、地銀改革

¹ 2015年9月関東・東北豪雨における常総市の被害概要:市の面積の半分に当たる約40km²が浸水、床下浸水を含め被害を受けた家屋は8,300戸、救助者数は4,300人、死者2人であった。

² <https://www.airia.or.jp/publish/file/r5c6pv000000f0k8-att/r5c6pv000000f0kn.pdf>

³ 2010年、昼間人口での都道府県別全車種保有率は茨城県が全国1位(同年、夜間は全国4位)

⁴ https://www.pref.ibaraki.jp/kenkei/a02_traffic/archives/analysis/pdf/graph/h27/h27-0201.pdf

交通事故ゼロ、防災・減災機能を果たす 安全・安心なモビリティ・インフラの実装

2015年9月9日、関東地方北部から東北地方南部を中心として24時間雨量が300ミリ以上の豪雨とそれに伴う大規模な被害がもたらされた。常総市においては、中心市街地及び周辺部を含め、市域全般が被災し、甚大な被害を受けた。被災時の経験・計測データ、さらに今後取得する新たなIoT車両情報等の検証を行い、防災・減災基盤を構築してゆくこととする。

これまでの議論と成果からの取り組み例

IoT車両情報による災害時避難支援の高度化

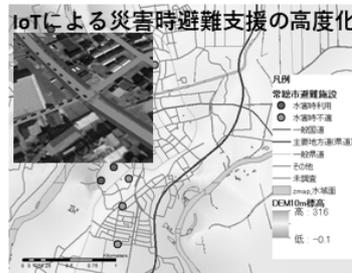
自動車・歩行者の双方の交通流を考慮し、錯綜を減らす適切な避難行動が必要であり、これらのシミュレーション等の検証、社会実験等に基づき、新たな交通制御や制度設計を行ってゆく。

IoT車両情報による公共交通のサービス改善

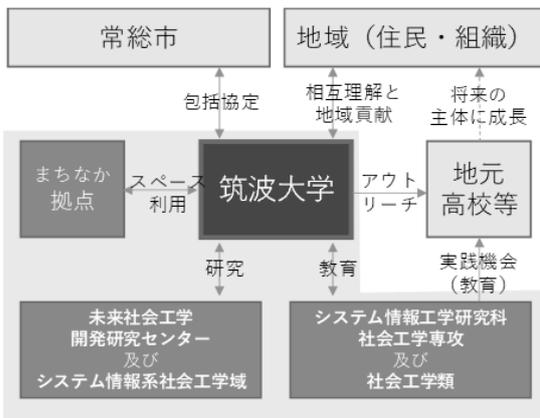
低密度な地域における公共交通としてのデマンド型交通の位置情報データ検証を行うとともに、より高度なサービスの社会実装を目指す。

Society5.0に向けた次世代育成（高大連携・実践の継続）

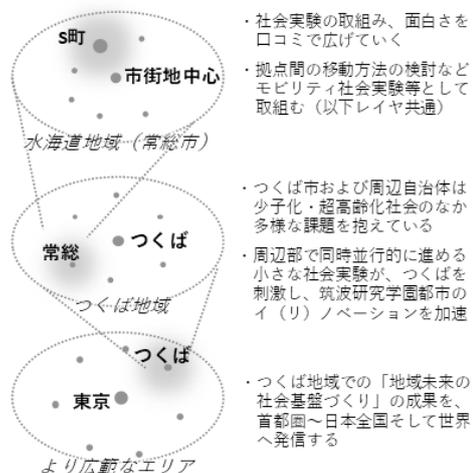
常総市においては、市内高校等との連携による次世代の担い手育成を行っている。Society5.0にむけて、情報リテラシーや市民としての主体性等啓発事業を実践しており、これを継続的にを行い、効果を定点観測していく。



Society5.0に向けた次世代育成（高大連携事業：まちづくり教育実践と定点観測の継続）



Society5.0に向けた社会基盤づくりを、被災地の創造的復興として都市・地域へ波及展開



市街地のなかに大学のサテライト拠点を設け、取組み推進体制を強化する

- ①【研究】関東・東北豪雨からの創造的復興
- ②【教育】・まちなかサテライトでの活動
・高大連携を通じた次世代育成への学生参加
- ③主体形成の進捗を大学が定点観測継続：
地域の担い手自らによる「地域未来創生」

(3)時空間制約を解放し SDGs と調和する地方交通スマートシステムの整備

● 基本目標

- i) 自動運転とマルチモーダルによる地域と首都圏へのアクセスの時間・利用コストの削減
- ii) 農村型スマートグリッドによる域内自動車交通の利便性と CO₂フリーの環境対応の両立
- iii) コミュニティ交通基盤と小型モビリティによる地域 MaaS 実現と社会応用

移動したいと欲する者すべてが望み通り抵抗なく移動できるよう、Mobility as a Service (以下、MaaS) の一般化を地方から実現する。移動のための待ち時間を減らすなどのサービス水準向上のため、シェアリングが自動運転とセットで利用できるよう制度的な改革を推進する。保育や介護の現場において、自動運転・ロボティクスなどの先進技術による社会計測と、得られた情報の共有と知能化により新たなサービスを提供することで、安全・安心な地域包括ケアを実現する。さらに自然環境など地域特性を活かした保育サービスや介護サービスの創出により、地域の豊かな暮らしと新たな価値を付加する。

ガソリン車及びディーゼル車から、FCV、PHV/EV の導入ヘシフトを加速することにより、交通由来での CO₂ 発生をゼロとする社会を構築する。なお各々の性能に応じ、FCV は中長距離、PHV/EV・小型モビリティは近隣での短距離輸送を主に担い、それぞれのトリップニーズを満たすだけの最適構成を反映した台数が各地域に配置される社会を実現する。

各世帯、および集落での太陽光などの再生可能エネルギーの活用により、エネルギー貯留性能に優れた農村型スマートグリッドの普及を遂行する。これによって各家庭での日常生活に必要なエネルギーはすべて再生可能エネルギーで賄える。地域内で常時、安定して FCV、PHV/EV が利用できることにより、家庭内では日常の生活エネルギーは自動車の蓄電池で賄えられる。また、サービスステーション過疎地問題にも貢献でき、脱炭素社会のフロンティア的存在となる。

- 具体的事業 つくば地域・石岡市 旧八郷町 : 石岡市八郷地区人口 26,306 人(2017 年 1 月 1 日)
- ① 既設の太陽光発電と電動軽トラによる CO₂フリーの農村型スマートグリッド構築(～18 計画 20 実証)
- ② コミュニティ交通の自動運転化による保育・学童・介護移動支援サービス実証(～19 計画 20 実証)
- ③ 自動車交通基盤による空き家・古民家など地域価値の再創出(～18 計画手配 20 実証)

● これまでの議論とその成果

- 1) サステイナブルな環境・エネルギー・モビリティサービスを備えたコミュニティに関する研究(待ち時間に対する許容性の差が MaaS の成立可能性に及ぼす影響、実際の交通行動と地域の属性を配慮した次世代型スマートグリッドの導入効果試算、移住意識の活性化反応特性の解明)を実施した。
- 2) 「小さな・小さな拠点」として原風景の象徴である茅葺き屋根を持ち、当該地域の標準的な規模(四間取り)を有する古民家を選定し所有者の石岡市への寄贈について同意を得るとともに、市側の受け入れの同意を得た。リノベーション案の作成を開始した。
- 3) 筑波大学社会工学専攻社会連携講座:「Society5.0による八郷未来プロジェクト」にて八郷地区の歴史、景観・農林業・空き家や古民家の残存状況の現状などについての知見を獲得するとともに、旧八郷町葦穂地区の太陽光パネル設置状況とバイオマス資源の獲得可能性について検討した。

● 今後の役割

国	規制緩和(農地活用、建築基準法、消防法、カーシェア・ライドシェア、無人自動運転など)、標準化(オフグリッドシステムなど)、減税処置(6次産業などの地域小規模ビジネス)、財政支援(オフグリッド構築、集落整備など)、警察も含めた省庁横断の協議
自治体	協議会の設置、自動運転・景観保全・古民家利用への社会受容性の醸成、景観計画・立地適正化計画との連動、実証実装成果の水平展開、ステークホルダーとの調整
大学	モビリティデータの解析・可視化、地域人材の育成
産業界	オフグリッドインフラ整備の推進、車両による受課金など FinTech 技術の加速化

時空間制約を解放しSDGsと調和する地域スマートシステムの整備

- ・既設の太陽光発電と電動軽トラによるCO₂フリーの農村型スマートグリッド構築
- ・コミュニティ交通の自動運転化による保育・学童・介護移動支援サービス実証
- ・自動車交通基盤による空き家・古民家など地域価値の再創出

〈小さな・小さな拠点整備イメージ：農村ストックのマネジメントと古民家を核としたネットワークの形成に向けて〉

モビリティの拠点： 集落内部では大型の自動車の利用は制限され、集落内での移動は小型モビリティがその中心を担うことになる。このためこの拠点は、シェアカーや小型モビリティの利用拠点として、集落内外の移動を繋ぐ場となる。また、外部の小さな拠点ともFCV/EVや小型モビリティにより直接接続される。ただし、駐車場自体を巨大化させることはなく、拠点自体は比較的小規模な通常の屋敷レベルのサイズに留まる。必要な中規模以上の駐車場は集落の端部の複数個所に別途確保される。



防災・避難の拠点： 災害発生時の防災・避難のための拠点としての役割も担う。かつての郷倉のように非常時の食料の備蓄機能を有し、エネルギー・水を安定して集落に提供し、強固な通信基盤をも有する。

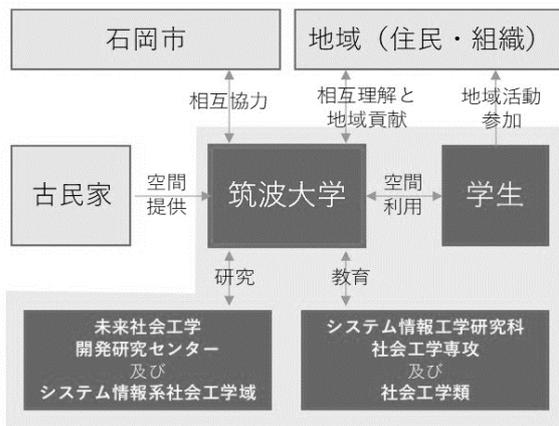
生活設備の拠点： 充実した調理・団欒等を可能とする設備が導入され、周辺の独居老人や共働き家族の子供達のサード・プレイスとして機能する。なお、これらの設備は、集落内空き家が二拠点居住やシェア・ハウスなどとして用いられる場合に、その設備としても用いられるべく集落内共用施設の一つとして計画する。結果的に独居老人や子供達を柔らかく見守るための施設としても機能する。

エネルギーの拠点： 集落では地域内再生可能エネルギー（バイオマス・太陽光・小水力・小風力等）利用や余剰エネルギーの融通を積極的に推進するとともに、FCV、PHV/EVによる電源供給などを行う。拠点はこれらの設備を備えることで集落の他の屋敷を支える。非常時でも、蓄電された電気を用いることで拠点自体は安定して運営される。

外部との交流の拠点： 外部より集落を訪れる人のフロントとしての役割を担う。グリーン・ツーリズムや二拠点居住など都市を基盤として集落を訪問する人々が最初に訪れる場所として、様々な地域の情報を得る場所として、場合によっては宿泊する場としても機能する。また、地域を巡回する移動スーパーや不在時の宅配便の受け取り場所としての機能も担う。なお、運営主体の事務所としても機能する。

地域の自然・文化を含む景観を保全し、未来へ継承する日本の典型的な里山景観の要素：ヤマ・ノラ・ムラを備えた環境のなか、地域再生や農業支援技術の社会実験や教育研究活動を展開

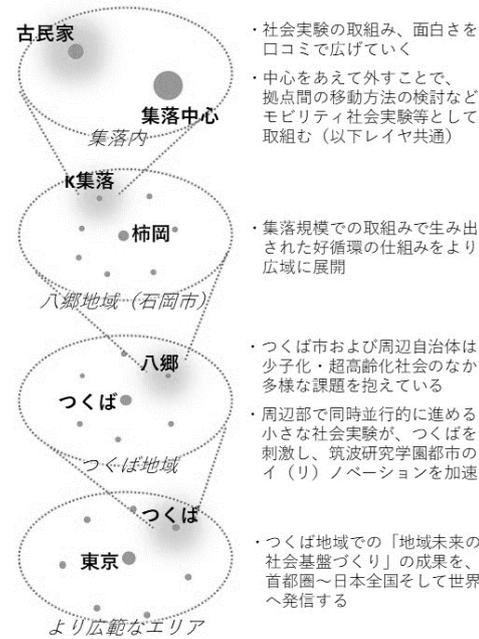
発想の転換：「過疎」から「適疎」へ
地域内でのエネルギーや様々なリソースの循環の適正規模を検証



集落のなかの新たな拠点にて、「地域未来創生」というテーマを基軸としたコミュニティを形成していく（区会等の地縁コミュニティと併置）

- ①【研究】Society5.0農村社会基盤を構築・検証（社会実験）当初5年間、大学が地域内で実施
・地域主体形成の触媒というスタンス
- ②【教育】古民家の修繕・改修・その他管理への学生参加
- ③主体形成の進捗を大学が定点観測継続：
地域の担い手自らによる「地域未来創生」

Society5.0へ向けた社会基盤づくりを、過疎地からより大きな都市・地域へ波及的に展開



(4)実証事項

1)考え方

社会実装に向けては、ビジネスモデルの構築が不可欠となる。そのためには、ビジネスによって解決すべき社会課題が特定され、その実証に相応しいユースケースが設計されていることが必要となる。他地域における技術検証も踏まえ、地方都市における次世代自動車交通基盤の社会的受容性や拠点配置や課金システムなどを含めたフィージビリティの検証など、PoC(コンセプトの効果的実証)を行っていく。本プロジェクトにおける実証事業では、以下の評価ポイントに留意して進めるものとする。

<実証のポイント>

- ① 社会課題(実証するコンセプト)を特定する。
- ② ビジネスモデルを実証するのに有効なユースケースを設計する。
- ③ 市場ニーズ・社会受容性を含めフィージビリティを検証する。
- ④ 実証に向けて必要なアクターを巻き込む。
- ⑤ 関連事業との仕分け、協調領域のルールづくりを行う。
- ⑥ 実証・実装を支える学術研究を積極的に組み込む。

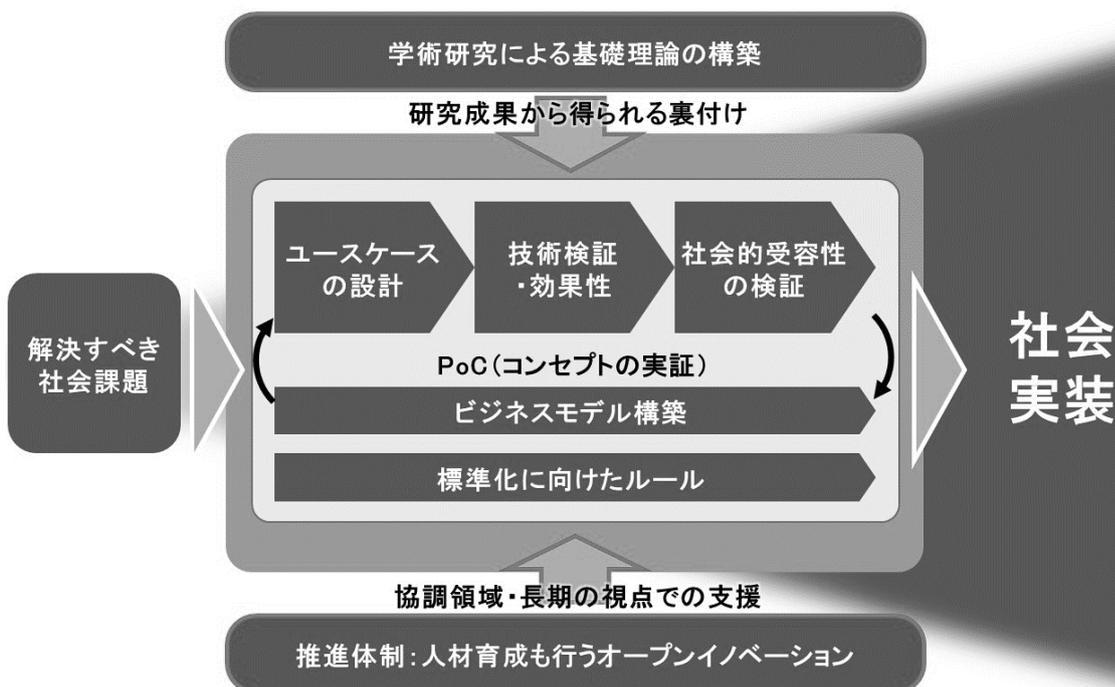


図:社会実装への道筋

地域活性化では、これまで数多くの実証実験が行われてきたが、ほとんどが実装まで至っていない。そこで、本プロジェクトでは、

- ①学術研究による基礎理論の構築
- ②人材育成も含めたオープンイノベーションの構築

を展開することでPoCを実質化し、社会実装までの道筋をつける。

2) 具体的な実証内容案

本プロジェクトで実施を想定する10の事業とその詳細内容は以下のとおりとなる。これらの実証内容について、設定した課題解決への貢献、技術の実装可能性、事業化時の採算性などの観点から具体的なKPIを検討し、社会実装を念頭にした具体化を図る。

その過程において、国に対しても、標準化や地域の実情に応じた支援を可能とする柔軟な制度構築などの協力を求めていく。

<つくば地域>

施策	実証内容案	障害となる規制例	標準化要素案
① 学内に小型モビリティ、大学～東京・周辺地域にFCバス導入	<p>【課題の解決】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・小型モビリティの導入、様々な交通モードの情報と都市の交通利用関連情報との組み合わせにより、地域における自由な移動の促進、人流創出を目指す。 <p>【ユースケース】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・次世代自動車交通基盤の学内構築(筑波大学キャンパス計画交通システムの再編) 	<ul style="list-style-type: none"> ・有償レンタカー型カーシェアリング:ITによる車両状況把握などの条件、道路運送法第80条の許可(自家用自動車有償貸渡許可申請:国交省) 	<ul style="list-style-type: none"> ・パーソナルモビリティ自動走行レーンの技術基準 ・非接触型カードやスマホによる自動車・買物・各種サービスの共通予約・決済システム
② 学内周辺と重点人流促進地域での登録制ライドシェアシステムの導入	<ul style="list-style-type: none"> ・大学での試行を拡大して、都市への波及展開 ・筑波研究学園都市に存在する高密度で規格の高い道路のレーンを活用 ・FCバス直流電源による災害対策拠点の電源救済 <p>【技術】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・小型モビリティによるシェアリングシステム設計 ・ステーションの最適配置などの検証 ・学内及びロボット特区エリアでの自動運転・配車技術の技術実証 	<ul style="list-style-type: none"> ・専用レーン設置:交通量が多い場合の警察協議の実現性 ・自動運転:完全分離の専用レーン以外での公道と同等の規制の可能性 ・無人自動運転の道交法、ジュネーブ条約による制限 	<ul style="list-style-type: none"> ・セキュアな利用情報の保護と利活用検証の仕組み ・コンパクトシティやインフラ有効活用の観点から都市機能を再配置していくための、エネルギーや交通、IT、金融などの要素をバランスするパッケージング(都市のサイズに応じた要件の整理により日本各地への展開を図るとともに、将来的に海外への都市基盤輸出へつなげる)
③ 筑波大学と重点人流地域を結ぶ道路での自動運転専用ゾーンの 実証	<p>【課題の解決】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・FCバス導入によるCO₂排出量削減、騒音低減を目指す。 <p>【ユースケース】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・筑波研究学園都市中心部に存在する共同溝を活用し、実証実験を計画 ・いばらき水素戦略、つくば市 CEMS 構想との連携 <p>【技術】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・共同溝を活用した水素ネットワークの安全確保に関する技術検証、規制の検証 <p>【フィージビリティ】</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ターゲット:若い世代、大学を中心とする地域・コミュニティ ■検証内容 ・実証事業を通じて、社会的受容性/行動変容(交通行動・消費行動等)のステップを検証 <p>【ビジネスモデル】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・カーシェア、モビリティ・インフラなどによる新たな時間創出と人流創出による新たな社会サービス事業性の検証 ・車両・スマホ認証による課金(ブロックチェーン技術を用いたアプリ開発等 等) 	<ul style="list-style-type: none"> ・水素全般:高圧ガス保安法、消防法、建築基準法など一連の規制、技術基準への適合 ・水素スタンド:一連の技術基準、規制への適合 ・共同溝へのガス管占用:既存施設への追加占用での構造・安全管理の検証(ガス事業法、道路法、共同溝特措法など) 	<ul style="list-style-type: none"> ・水素ネットワーク、供給ステーションの技術基準
④ 既設インフラを活用した次世代自動車交通基盤の実現	<p>【課題の解決】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・FCバス導入によるCO₂排出量削減、騒音低減を目指す。 <p>【ユースケース】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・筑波研究学園都市中心部に存在する共同溝を活用し、実証実験を計画 ・いばらき水素戦略、つくば市 CEMS 構想との連携 <p>【技術】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・共同溝を活用した水素ネットワークの安全確保に関する技術検証、規制の検証 <p>【フィージビリティ】</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ターゲット:大学を中心とする地域・コミュニティ ■検証内容 ・環境配慮モビリティの選好への影響 <p>【ビジネスモデル・課題の解決】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・共同溝の、EV や小型モビリティなどへの電気供給の基幹網として、スマートモビリティ社会のグリッドとしての再生・活用可能性、事業性の検証 	<ul style="list-style-type: none"> ・水素全般:高圧ガス保安法、消防法、建築基準法など一連の規制、技術基準への適合 ・水素スタンド:一連の技術基準、規制への適合 ・共同溝へのガス管占用:既存施設への追加占用での構造・安全管理の検証(ガス事業法、道路法、共同溝特措法など) 	<ul style="list-style-type: none"> ・水素ネットワーク、供給ステーションの技術基準

<常総市>

施策	実証内容案	障害となる規制例	標準化要素案
⑤ 事故記録・IoT 車両情報・インフラによる地域交通事故未然防止システムの構築	<p>【課題の解決】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・自動車事故を起因として発生する加害者／被害者の経済活動停滞を減らす <p>【ユースケース】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・常総市において、災害時避難(⑥)の基盤構築と連動した事故未然防止システムを検討 <p>【技術】</p> <ul style="list-style-type: none"> ●第一段階:事故記録等の静的データを活用した事故の注意喚起システムの導入(他地域連携) ●第二段階:運転者の意識レベルの計測による運転介入の技術検証(長期目標) <p>【フィジビリティ】</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ターゲット:常総市民 ■検証内容:事故箇所等の情報、運転状況を加味した注意喚起、運転介入の効果、社会的受容性の検証 <p>【ビジネスモデル】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・IoT 車両情報や事故情報、高精度測位情報などを組み合わせたデータプラットフォームの構築と事業者・自治体の利用料収入による運営可能性 ・事故率を検証したうえで規制速度の緩和 ・燃費・速度変化による舗装面損傷検出と道路維持管理システム ・客観データによる自動車損害賠償保険の弾力化 	<ul style="list-style-type: none"> ・事故記録:行政側データのオープンデータ化についての改正個人情報保護法などに対応したルールづくり ・IoT 車両情報の提供:埼玉県でのカーナビデータ提供による交通事故危険箇所対策などを踏まえた改正個人情報保護法などに基づく取り扱い 	<ul style="list-style-type: none"> ・行政・警察データの個人情報保護に配慮したオープン化、管理運営体制の構築
⑥ 遠隔自動運転と分散電源機能を活用した防災・減災基盤の自治体への実装	<p>【課題の解決】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・発災時に対応できる行政基盤を構築し、早期の復帰・復興を目指す。 <p>【ユースケース】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・地震や水害などの被災経験を踏まえ、発災時に必要な避難誘導や非常電源、モビリティ確保を検討 <p>【技術】</p> <ul style="list-style-type: none"> ●第一段階:被災時の車載電源(公共交通・公用車・シェアカーなど)の活用体制の実証、IoT 車両情報を活用した即地的な気象情報・予報の技術検証 ●第二段階:リアルタイム災害情報と連動した運転への介入(路肩停止など)の技術検証、上記及び災害時要援護者の所在地やリアルタイム交通流の把握による避難ルート設定を活用したデマンドタクシーによる避難の運用体制の実証、システムやデータ活用に関する市民の受容性の検証 <p>【フィジビリティ】</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ターゲット:常総市民 ■検証内容 ●第一段階:被災時の車載電源の活用に向けて必要なルールの構築・運用の実証 ●第二段階:リアルタイム災害情報と連動した運転への介入(路肩停止等)の社会的受容性の検証、上記及び災害時要援護者の所在地やリアルタイム交通流の把握による避難ルート設定を活用したデマンドタクシーによる避難の実効性の実証 <p>【ビジネスモデル】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・IoT 車両情報を活用したマイクロ気象予測のビジネス化 ・自治体との連携による、緊急時避難支援などに活用可能なデータプラットフォームの実現性 	<ul style="list-style-type: none"> ・分散電源:系統接続ルールへの適合、独立の場合の「特定電気事業」や「特定供給」の基準への適合 ・災害時の運用体制 	<ul style="list-style-type: none"> ・災害時車両誘導や避難への車両活用のルール化 ・官民連携による運用体制の構築 ・分散電源電力運用体制のルール化
⑦ IoT 車両情報を活用した信号制御・車車間通信など自動車交通流改善の実装	<p>【課題の解決】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・自動車事故を起因として発生する加害者／被害者の経済活動停滞を減らす。 <p>【ユースケース】</p> <ul style="list-style-type: none"> ⑤⑥と一体的にIoT 車両情報・情報基盤を活用した交通流改善のシステムを検討 <p>【技術】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・リアルタイム交通流の把握による信号制御の技術実証(SIP で実施予定) <p>【フィジビリティ】</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ターゲット:常総市民 ■検証内容:地方都市における混雑時間帯などの交通流改善の効果、システムやデータ活用に関する市民の受容性の検証 <p>【ビジネスモデル】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・公共インフラとしての投資対効果の検証 ・トラックの後続無人隊列走行による物流の生産性向上 	<ul style="list-style-type: none"> ・リアルタイムデータ活用などで個人情報特定されない高度な対応 ・警察などとの連携に必要な高度なシステム信頼性の確保 ・車車間通信・路車間通信:国際的な通信標準に準拠した国内標準普及への対応 	<ul style="list-style-type: none"> ・交通流改善のデータプラットフォーム構築(SIP 連携)

<石岡市>

施策	実証内容案	障害となる規制例	標準化要素案
⑧ 既設の太陽光発電と電動軽トラによるCO ₂ フリーの農村型スマートグリッド構築(農村地域における小規模スマートグリッドの検証)	<p>【課題の解決】</p> <ul style="list-style-type: none"> 再生可能エネルギー・余剰エネルギーの活用による低炭素社会の推進 <p>【ユースケース】</p> <ul style="list-style-type: none"> 石岡市旧八郷町の駐車場・耕作放棄地等への太陽光パネル整備と農業用水路等による小水力発電とPHV/EVの連動による農村型スマートグリッドの構築 <p>【技術】</p> <ul style="list-style-type: none"> 集落レベルでの電力グリッドによる世帯間の電力融通ネットワーク/システムの構築 再生可能エネルギーによる余剰電力を活用した水素供給ステーションの技術実証、事業性検証 災害時におけるPHV/EVからの電力供給検証 <p>【フィージビリティ】</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ターゲット:集落地域の住民 ■検証内容 家庭レベルでの太陽光パネルや、PHV/EVの連動によるエネルギー融通の利便性、社会的受容性、エネルギー融通による農村地域におけるRE100達成可能性 <p>【ビジネスモデル】</p> <ul style="list-style-type: none"> 再生可能エネルギー、PHV/EV利用による農村型スマートグリッドの事業性検証 再生可能エネルギーによる余剰電力を活用した水素供給ステーションの事業性検証 農村型スマートグリッドを支えるオペレーション&メンテナンスの機能検証 ブロックチェーン技術を用いた地域の再生可能エネルギー市場の構築等 	<ul style="list-style-type: none"> 再生可能エネルギー、スマートグリッドについては別項目参照 充電スタンド:電気事業法の事業規制の対象外。設備の設置に当たっての電気事業法、自治体火災予防条例への適合 水素全般:高圧ガス保安法、消防法、建築基準法など一連の規制、技術基準への適合 水素スタンド:一連の技術基準、規制への適合 農地活用関連:農地法、農地の税制、JAとの協調 小水力発電:農村地域における水利権 FIT法:一時的に地域の太陽光発電所の協力を得るために、買取価格の保証、再認定 	<ul style="list-style-type: none"> 集落レベルでの電力グリッドシステム
⑨ コミュニティ交通の自動運転化による保育・学童・介護移動支援サービス実証	<p>【課題の解決】</p> <ul style="list-style-type: none"> 自動運転化による事故の削減、従来運転者の時間創出 地域内での安全な移動手段の確保による時間創出と人流創出 <p>【ユースケース】</p> <ul style="list-style-type: none"> 人口が疎な自然・集落地域での生活支援サービス提供 コミュニティを支えるBRTなどの幹線交通と結節点からエリア内をカバーするラストマイル交通の、円滑かつフレキシブルな運行方法の検討 山間地における高精度測位技術を応用した自動運転技術の検討 <p>【技術】</p> <ul style="list-style-type: none"> 自動運転を導入した送迎システムの技術実証 利用者のトリップニーズに併せた車両・ステーションの最適配置のシミュレーション、検証 <p>【フィージビリティ】</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ターゲット:集落地域住民 ■検証内容 介護や保育などの生活サービス利用のトリップニーズの検証 <p>【ビジネスモデル】</p> <ul style="list-style-type: none"> 集落地域でのモビリティ・生活サービスが一体となった高付加価値サービス提供の事業性検証 	<ul style="list-style-type: none"> 自動運転については③参照 	<ul style="list-style-type: none"> 送迎システムの情報基盤の規格
⑩ 自動車交通基盤による空き家・古民家など地域価値の再創出	<p>【課題の解決】</p> <ul style="list-style-type: none"> 空き家(地域資源)活用による新たなコミュニティ拠点創出と交流の活性化 <p>【ユースケース】</p> <ul style="list-style-type: none"> 古民家、低未利用地などを活用した小さな拠点を核とした地域再生拠点の構築と生活支援サービス提供 地域内での安全な移動手段の確保による時間創出と人流創出 <p>【技術】</p> <ul style="list-style-type: none"> 小さな拠点におけるエネルギー供給、シェア交通の運営などによる地域サービス提供体制の構築 上記モデルによる拠点の最適配置の検証 <p>【フィージビリティ】</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ターゲット:集落地域住民 ■検証内容 小さな拠点の利用ニーズ、担い手育成の検証 <p>【ビジネスモデル】</p> <ul style="list-style-type: none"> 集落地域における小さな・小さな拠点整備に当たっての事業性検証 	<ul style="list-style-type: none"> 古民家を不特定多数が利用することに伴う用途変更・安全確保などの建築基準法、消防法対応 再生可能エネルギー、カーシェアリングについては①、⑧参照 	<ul style="list-style-type: none"> 小さな拠点でのモビリティ、エネルギー、生活支援サービス提供のサービスモデル

3. 取り組み体制の検討

(1) 体制概要

リーダー	大澤 義明	(筑波大学)
サブリーダー	高原 勇	(トヨタ自動車/筑波大学)
メンター	蒲島 郁夫	(熊本県知事)
事務局	トヨタ自動車、三菱総研	
参画会社	全23社 + 筑波大学	

実証実験に向けた広域連携

- ・筑波大学など筑波研究学園都市立地機関と関係のある自治体（つくば市、茨城県）
- ・茨城県内での近隣関係自治体（常総市、石岡市）、公共交通事業者（関東鉄道）

共創

ユースケース検討

光学機器 ・キヤノン ・リコージャパン	印刷 ・DNP	エネルギー ・JXTG	運輸 ・ヤマトHD	損保 ・あいおい ニッセイ同和
建設・都市計画 都市インフラ ・アバンアソシエイツ ・鹿島建設 ・東芝インフラシステムズ	電気 ・沖電気 ・東芝 ・日立製作所 ・三菱電機	・ソニー ・日本電気 ・富士電機	通信 ・KDDI ・NECソリューション イノベータ ・国際社会研究所	

連携

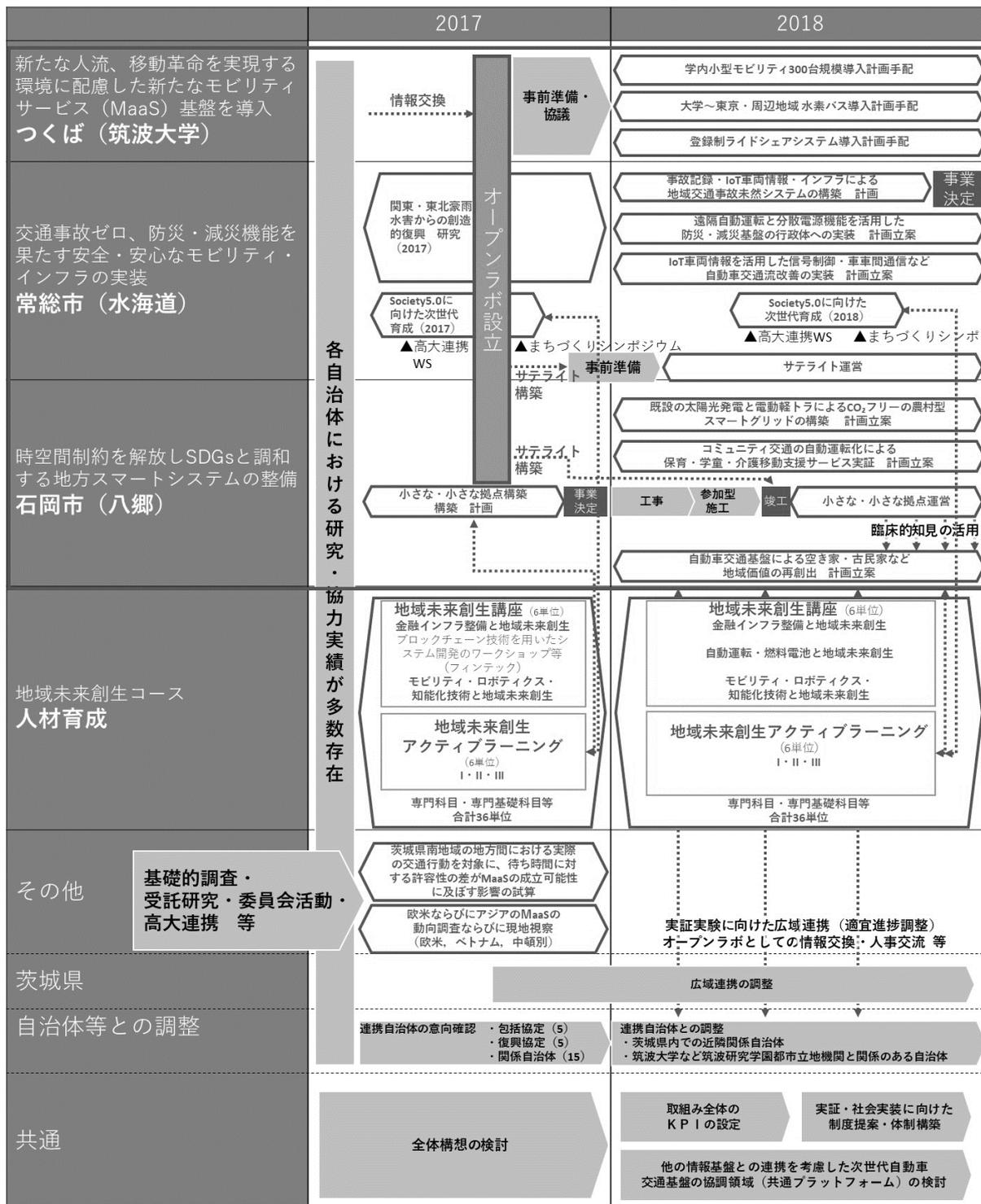
基盤研究

- ・筑波大学 未来社会工学開発研究センター

(2) これまでの検討経緯

	日時	場所	主な議題
地域未来プロジェクト 推進委員会(第1回)	2017.5.26 16:30~18:00	トヨタ自動車 東京本社	キックオフミーティング 本プロジェクトの提案概要説明 他
地域未来プロジェクト 推進委員会(第2回)	2017.6.23 14:30~16:30	トヨタ自動車 東京本社	地域未来の社会基盤としてのMaaSで、何を解決すべきか、そのために何が必要か 他
COCN フォーラム	2017.7.5 13:00~17:00	サンケイ プラザホール	産業界が推進する Society 5.0 「地域未来の社会基盤」他
地域未来プロジェクト 推進委員会(第3回)	2017.7.24 15:00~17:00	トヨタ自動車 東京本社	社会計測の取組み事例紹介 グループディスカッション 他
COCN 実行委員会	2017.8.3 15:50~16:40	日本プレス センタービル	中間報告の確認 「地域未来の社会基盤」
地域未来プロジェクト 推進委員会(第4回)	2017.9.7 14:00~18:00	筑波大学 東京キャンパス	報告資料案(中間報告)の展開 グループディスカッション 他
COCN 実行委員会	2017.10.13	東京プリンスホテル	中間報告
地域未来プロジェクト 推進委員会(第5回)	2018.1.12 10:00~12:00	トヨタ自動車 東京本社	報告資料案(最終報告)の展開 意見交換 他
COCN 実行委員会	2017.2.8 09:30~10:00	日本プレス センタービル	最終報告の確認

(3) ロードマップ(地域別・直近)



(4)ロードマップ(全体像)

基本目標	1年目		2		3		4		5		6		7		8		9		10		
	2017まで		2018		2019		2020		2021		2022		2023		2024		2025		2026		
新たな人流、移動革命を実現する環境に配慮した新たなモビリティサービス(MaaS)基盤の導入 交通事故ゼロ、防災・減災機能を果たす安全・安心なモビリティ・インフラの実装 時空間制約を解放しSDGsと調和する地方交通システム・サービスの整備	自治体の共同研究・包括協定	オープンラボ設置	計画・手配	計画・手配	つくば及び周辺地域での実証	実証	実証	実証	つくば及び周辺地域での実証	つくば及び周辺地域での実証	全国の連携自治体への展開	全国主要地方部での実装									
	自動運転レベル2																				
	自動運転レベル2	126,532	126,177	125,773	125,325	124,836	124,310	123,751	123,161	122,544	121,903	自動運転レベル3									自動運転レベル4
日本の総人口(1000人)	278	282	286	289	291	293	296	298	300	302										大阪万博	
日本の高齢化率(%)																					
備考			都市計画法制定100周年	東京オリンピック筑波研究学園都市建設法制定50周年	東日本大震災10年	関東大震災100年															

直近の詳細は前頁参照

4. 本プロジェクトにて前提となる概念

(1)次世代自動車

1)IoT 車両情報

走行中の車両が収集可能な個車内外のさまざまな情報を複数の個車間で広域、即時、遠隔的にサンプリングすることにより得られるデータは IoT 車両情報と呼ばれる。通信によって得られる他の情報と合わせることで様々な判断を行うことが可能となる。住宅や施設などの拠点間での自動車の移動にともなう、ヒト、モノ、エネルギーそして情報の流れをマイクロレベルで観測し、地域、特に人口低密度地区におけるマクロな情報を、統合的に管理し、これら情報の流れを最適化するような人流物流のネットワークシステムを理論的に構築する。さらに、実社会への実装を前提として、自動運転やシェア交通などの次世代自動車技術を導入し、流動的客貨混載や自動車間でのエネルギーシェアなどの新たなサービスを創出する。

豊田市低炭素都市構築実証プロジェクトにおいて、PHV から集められた 5 年間のデータでは、燃費という観点から、自動車走行の気候特性、経路/地形特性などが見出された。これらの結果は、IoT 車両情報が、車両に関するデータのみならず、車両の周辺の外的環境の情報も保持できることを示唆している。たとえば、気温、湿度、降水量などを複数の車両においてグリッドで計測、保持することにより、高精度な気象データを保持できる。さらに、計算リソースも車両が保持することで、分散コンピューティングにより高精度な天候の予測が可能となり、竜巻やゲリラ豪雨をリアルタイムで予測することが可能となる。この技術は防災、減災につながる。

IoT 車両情報として、個車の走行情報のほかにも、多様な計測機器により収集される広義の車両情報についても注目している。例えば、ドライバーの運転中の顔認識や脳波を利用することで、その精神状況を学習・判断し、事故がおきる前兆を検知して、自動運転機能により車両を停止することが可能となる。IoT 車両情報としてこの情報を近傍の車両同士で共有することで、高速道路などでの玉突き事故などを未然に防ぐことも可能となる。また、IoT 車両情報は、自動車が通行可能な場所における「点」の情報(近傍の周辺外的環境も含む)を表現するものである。そのため、車両が通行不可能な場所を含めて、地域全体の状況を面的に把握するためには、IoT 車両情報によって得られない箇所の情報を、他の観測データを用いて補完することが有効である。車両が通行不可能な場所の状況を把握するのに適したデータとして、たとえば衛星による広域観測データが挙げられる。IoT 車両情報を補完するさまざまなデータの活用を、地域に提供すべき価値、それに向けて実現すべき応用の観点から検討し、実証を進めていく。

IoT 車両情報には、個人の行動履歴が残るというプライバシーの問題がある。しかしながら、車両の形状など非常に微細な物理情報(これは秘密鍵相当であり、この情報から公開鍵も作成)を利用した暗号技術などにより対処可能であり、秘密鍵はサイバー空間には存在しないので、サイバー空間のみでは原理的には解読不能な堅牢なセキュリティシステムが構築できる。これは、サイバー空間と物理空間の隔たりを前向きに活用した例となる。一方で、車両情報をサイバー空間のサーバに転送せずに、車両自体が情報を保持した状態を保つデータ分散保持技術も可能となる。これらの考え方により、サイバー空間では閉じない新たなデータ技術の道が開ける。

IoT 車両情報では情報端末としての観点から、媒体がスマートフォンではなく自動車である必然性の検討が重要である。たとえば、高精度な環境情報、大容量データ保持能力などがあげられる。また、異なるメーカーの車両間でも IoT 車両情報を有効に活用するために、何の情報をどの程度の精度で収集・共有するか、規格を協調領域として定める必要がある。さらに、ICT の発展により通話が無料化したように、こ

これらの整備により移動の無料化が実現できる、情報化交通インフラとしての IoT 車両情報のあり方を検討すべきである。その一つ的手段として、IoT 車両情報を獲得することにより生じる社会的便益を検討し、IoT 車両情報に経済的価値を付与することが考えられる。例えば、ある道路での IoT 車両情報を集約することにより低燃費運転支援のための学習データが生成可能であれば、この情報は CO₂ 排出量削減につながりうる。そこで、このような IoT 車両情報の提供者には CO₂ 削減相当の報酬を与え、それをエネルギー購入費用に充てることができる。ここで、提供した IoT 車両情報の価値とエネルギー購入費用が等価であれば、少なくともエネルギーの意味での移動コストはゼロとなる。

2) シェアリング

IoT 車両情報にもとづく次世代交通技術のひとつとして、カーシェアやライドシェアを含むシェアリングサービスが考えられる。この技術の前提として、次世代の自動車が運搬するものは、エネルギー、ヒト、モノ、そして情報である。エネルギーはガソリンや電力であり、ヒトは乗客であり、モノは宅配物などである。そして情報は、IoT 車両情報に相当する。ここでは、これらの要素は複数の自動運転車によってシェアされるという考え方に依拠する。情報以外は自動車同士が空間的に近接しない限り、シェアの実現は不可能である。そこで、シェアを実現する場としての拠点が必要になる。たとえば、サービスステーション、道の駅、コンビニである。特にコンビニはその数が空間的に分散しており、拠点の細分化、宅配物の配送拠点として重要な役割を果たしうる。

また、ヒトやモノが自動車によりシェアされる場合、必ずしも拠点を固定する必要はなく、拠点の流動化も視野に入ってくる。拠点の流動化とは、IoT 車両情報を活用し、自動車同士が近接するタイミングを予測し、ヒトやモノを乗せ変えることで移動を効率化することを意味する。このような流動的拠点をモバイル拠点と呼ぶ。モバイル拠点により可能となるサービスとして、客貨混載した自動車の動的なシェアリングやシェア交通におけるエネルギー取引モデルなどがあげられる。前者は、通常の客貨混載車に対して、ヒトやモノが次世代自動車や小型モビリティを乗り継いで目的地への移動をより効率化させるサービスである。一方、後者は、自動車が持つエネルギーを適切なインセンティブを与えながら適切な場所で取引できるというサービスである。これらのサービスは、IoT 車両情報の活用により、人流物流をユーザー側、サービス提供側の双方のコストを最適化しつつ、両者の時空間制約を解放する。

さらに、それらの実現後、将来的には、固定した場所で提供されていて、その場所までユーザーが移動していたようなサービス(物販、教育、保健、美容、外食、娯楽)の一部が、新たなコンセプトのモビリティによりユーザーの居所までデリバリーされることまで可能となり得る。また、将来的にはモビリティの運搬物も、従来は徒歩や交通手段により人が持ち運んでいた物の一部まで、新たなコンセプトのモビリティにより追加可能となるだろう。

3) 次世代型スマートグリッド

次世代自動車交通技術サービスを確立していく上で、エネルギーの効率的利活用と環境負荷の削減は極めて重要な目的となる。地方は、再生可能エネルギーの宝庫であり、ガソリンに全く頼らない次世代環境車による移動システムを構築することで、自動車移動に伴う直接の CO₂ 排出量をゼロにできる。あわせて日常的な生活におけるエネルギー利用を自動車を介して包括的にカバーし、余剰分を備蓄化することを通じ、自然災害発生時にも余裕を持って対応できるレジリエントな地域構造を実現する。このような次世代型スマートグリッドは以下に述べるような三つの階層から構成される。

まず、第一層として個別の家庭レベルにおいて、太陽光パネルと PHV/EV を連動させる。これは、スマートメーターによる見える化、蓄電池も含め、スマートハウスにおける要素技術の各スペックを大幅に向上

させたものに該当する。特に急速充電技術の改良により、任意時点における PHV/EV の利用可能性を 100%とすることが重要である。また、日常的な家庭内での生活エネルギーは、自動車を蓄電池とした太陽光エネルギーでカバーすることを可能とする。

第二層は集落レベルで世帯間で電力融通を進める地域内ネットワークである。例えば、集落の周囲に設置される大型駐車場で、その路盤もしくは屋根に太陽光パネルを埋め込むことで、そこに訪問駐車した PHV/EV へ車車間充電給電や無線給電も含め給電を無料提供できるようにし、日中の余剰電力は各家庭でも利用できるようになる。この仕組みを通じて集落内に小口駐車場が分散立地することを防ぐことで、集落での交通環境・交通安全性の確保、良好な景観の保持も同時に可能となる。この仕組みの実現のためには逆潮流に伴う電力不安定化の技術的課題を解決するとともに、電力網利用の制度的な自由化をあわせて推進する必要がある。

第三層は地域レベルの余剰電力を集約した水素ステーションの設置と、第一層、第二層と連結した地域間ネットワークの広域的連携である。第二層までのシステムにおいて、集落全体において余剰の電力が発生する時間帯がある。さらに、集落外部の耕作放棄地や未利用地に設置されたメガソーラーからはその集落だけでは使い切れない大きな電力が供給される。余った電気で水素をつくり保存するステーションを集落内に設置し、水素を介して地域レベルあるいは地域間レベルで電力をシェアリングする。

このような次世代型スマートグリッドは、FCV と PHV/EV のベストミックスにも対応しており、未来社会のネットワークと活動拠点を接続する上で、重要な要素技術といえる。

4) FinTech

次世代自動車と FinTech との親和性は高い。まず、車両によるデジタル通貨の決済が可能となる。自然エネルギーは不安定であり(例えば、強風では風力による発電量が過剰になり電力価格が下がる)、きめ細かな価格設定が求められる。このようなダイナミックプライシングに基づくエネルギー取引にて、走行中給電、車車間充給電の課金に適用できる。さらに、ドライブスルー・駐車場でも現金決済が不要となり、ストレスが発生しない取引により、それら施設のレイアウトの自由度が増し、快適な景観形成に貢献できる。個人の売買履歴捕捉により、交通行動と合わせることで新たなビジネスや社会サービスを創出ができる。

また、高度成長期に建設された道路や橋梁など交通インフラは更新時期を迎えようとしている。塩害を受ける道路橋がある海岸地域、融雪剤や除雪車により道路損傷が大きい豪雪地帯、そのような地方部では人口減も加わり、インフラ管理コストは地方財政を圧迫している。車両により利用者を特定できれば、維持管理費用、更新費用や修繕費用へ充当する課金が可能となりフリーライダーは無くなる。また、受益者負担制度にもとづき、自治体のみならず個人も直接の当事者となるインフラ維持管理のシステム化が可能となる。

5) 情報連携・活用基盤の構築

次世代自動車の社会基盤を実装する上では、サービスに供する情報を収集し、様々な情報を連携、活用できる基盤づくりが必要である。その際には、各実証で個々に情報基盤を構築するのではなく、各実証で共用(もしくは連携)できる形で基盤を検討、構築することで、将来的には各地域間での情報連携、サービス連携につながるものとなる。また、情報連携・活用基盤の構築に際しては、さまざまなデータを IoT 車両情報と統合して効率的に扱えるような設計の検討も行っていく。さらに、情報連携・活用基盤の構築に際しては、実証・実装成果の海外展開を想定し、国内外での関係する取組み動向を考慮して、検討していく。既に欧米等では MaaS 導入が進む中、多様なデータを活用し移動サービス、決済サービス等を一体的に提供するプラットフォーム構築が進んでいる。

(2)未来の地域拠点

1)小さな拠点

地方部の生活環境を向上し、また効率性の高い社会基盤を構築する上で、地方部における様々なサービス機能の配置のあり方を再構成する必要がある。サービス機能の再配置に関する議論では、近年コンパクトなまちづくりとして、どちらかといえば都市部における移動手段として公共交通を重視する形で整理されてきた。一方で公共交通が一定のサービスレベルに達しない地方部においては、自動車を基幹としたコンパクトタウンをデザインする必要があるといえる。しかし、その対応が実際には全くなされていないことは問題である。

実際に地方部の生活においては、一つの集落を基本的な生活単位とし、その上位になる複数の集落をまとめる立場にある大きな集落が中心地として一定の生活サービス機能(買い物、医療、金融、郵便など)を提供する構造が過去には存在し、地域のなりわいとともにその原風景を構成してきた。それらが自動車の普及に伴って流動化し、そのような構造自体が希薄化してきたという実態がある。次世代自動車交通技術とそれに伴う社会基盤は、そのような構造の希薄化を進める動きとは逆に、損なわれていく社会をむしろ取り戻すためのものであり、その意味で現在までの自動車交通技術とその目的において一線を画するものである。

本取り組みでは、地方における一定の中心地としての機能を有するスポットを「小さな拠点」として地方の面としての暮らしを守る欠くべからざる橋頭保として位置づける。また、その下位に相当する各個別集落において、日常生活のキーとなるコミュニケーションスポットを「小さな・小さな拠点」としてさらに位置づけ、上位となる小さな拠点との密な交流を可能とする社会基盤の整備を行う。なお、小さな拠点では歩行空間として無理の無い範囲内に生活サービス機能がまとまって配置されるように配慮し、次世代自動車を基幹としたコンパクトタウンとして迷わずに必ず駐車できる規模の大きな駐車場を中心地に接するように配置する。来訪者はそこに自動車を止め、終日中心地内を歩いて楽しめるような拠点の設計とする。

ちなみに、これら小さな拠点は単に従来型の生活サービス機能を提供するだけではない。Society5.0に関連する自動運転、スマート農業、介護ロボット、ICT 教育などのサービス機能に関する保守ターミナルとしても機能し、サイバー・フィジカルの両面から計測データの解析を通じて地方での面的な生活向上に資するものである。さらに、ドローンを活用した地方部での様々な個別サービス(農業関連業務計測、夜間送迎、ラストワンマイル配達他)が想定されているが、それらドローン発着のキーターミナルとして、小さな拠点、および小さな・小さな拠点が新たな役割を担うことになる。

このことは、従来の地域づくりにおいて個々の場所の価値に大きく影響せざるを得なかった公共交通機関(駅など)からの距離という制約を緩和することにつながり、地域の再編を可能にすると思われる。

2)小さな・小さな拠点=古民家(屋敷の再生から集落の再生へ)

i. 地域の集落の現状

地域の核となる最小の居住単位は、家族の生活・生産の拠点となる個々の屋敷である。そして、屋敷はその属する集落(かつての村)により支えられる存在であった。各集落ではおおむね 17 世紀末頃に屋敷地の基本数が確定し、以後大きな変化を経ずに近代を迎える。近代以降も農村部では近世の状態を保ちながら戦後に至ることが多く、この頃までは集落の共同体としての性格も保持されていた。しかし、戦後住民が都市部へと流出し早いところでは高度成長期頃より過疎状態が出現した。その後も住民の流出は続き、21 世紀に入り 20 年近くを経た現在では多くの地域で多数の空き家がみられるようになっている。

そして、集落そのものの維持自体が危ぶまれるようになっている地域も少なくない。

ii. 屋敷・集落の再生と独立性の回復

屋敷とは、宅地とそこに建てられた建物を指すだけでなく、より広い意味を包含した概念である。屋敷は、そこで暮らす家族の生活のみならず生産にも供する、多くの資源により構成されるものであった。資源には、屋敷林がもたらすエネルギー・建材・肥料・食料、井戸を通じて得られる水、屋敷内の畑により得られる食料などがあつた。現在でも食料や水は屋敷内で確保されることが多いと想定されるが、近代化によりエネルギー・建材・肥料などの資源は活用されることなく、外部に依存することが増えている。

一方、集落も単に複数の屋敷が集合するだけのものではなかった。集落周囲の田畑・山林や共用する入り会いの山林・川海、灌漑・排水施設、郷倉、さらに神社、寺院などにより構成されており、これらの全体を活用することで集落の生活・生産が成立していた。集落全体でみれば、屋敷内だけで得られるエネルギー・建材・肥料・食料・水などの資源よりも多くの種類・量が得られた。また、集落の人々が寄り合うスペースも寺院や神社、また各屋敷の内外各所に確保されていた。だが、集落レベルでも、近代化の過程で屋敷と同様に外部依存が強まっている。これに伴い、集落の共同体としての機能も弱体化している。

屋敷・集落双方のレベルで外部依存が高まるにつれ、不可避免的に地域の自律性は失われ、災害時などの外部依存が適わない状況における安定性は弱まっている。また、依存した対象の側、すなわち大都市側からは一次産業の産品のみを供給する場所、すなわち末端的存在と位置付けられ、魅力的ではない場とみなされるようになっている。こうして住民自身による地域に対する誇りすらも失われているのではないかと思われる。

近代化の過程で外部依存が高まるのは、効率性の観点からいって一定の合理性があつたことは間違い無かろう。しかし、日本全体の社会が豊かになったからこそ、現在では新しい技術を利用しながら、むしろ独立性を回復させるような試みが求められるのではないか。

iii. 小さな・小さな拠点の提案

ここで提案しようとするのは、集落内に残された古民家を再生させながら、集落の独立性そして魅力自体をも回復しようとする拠点を形成する試みである。ただし、独立性は閉鎖性を意味しない。外部との関係性は適切に維持した上で、持続性を緩やかに保証する独立性をイメージしている。この拠点は、エネルギー・モビリティ・生活設備・外部との交流・防災・避難等の機能を同時に併せ持つものとして計画・設計し、結果として集落内外の人々の交流の拠点として機能することが期待される。

iv. エネルギー自立型地域(オフグリッド)の提案

地域の自立性の回復は様々な側面でなされる必要があるが、本プロジェクトでは特にエネルギーに着目した自立性の回復を目指したい。

現時点で既に地域には多数の大・中規模の太陽光パネルが設置されており、その数はまだ増え続けている。これらは基本的に売電を目的としたもののため、結果的に地域外での利用が行われているが、送電時のロスが少なくないため、合理的ではない。一方で集落が必要とする電気エネルギーは基本的に遠隔地で創り出されたものであるため、受電のための架線が必要となり、これが集落の原風景を著しく損なうことになっている。また、東日本大震災など、近年の巨大災害発生時には、遠隔地からの電力系統自体が被害を受け、地域に適切に電気が供給されなくなったことも記憶に新しい。災害時のリスクを軽減するため、また今後地域の大きな負担となると予想される架線の維持コストを軽減するためにも、地域がエネルギー面で自立する必要がある。

地域の電気エネルギーは太陽光だけでなく、水力発電・風力発電の形で確保することも可能であり、地

域にはこれらの資源も豊富に備わっている。降雨時など太陽光発電が期待できない時にこそ発電量が多くなり、太陽光を補完することも期待されるので、場所によって適切なエネルギー源を選択できるようなモデルが必要である。

ただし、地域で必要なエネルギーを全て電気の形で用意する必要がないことは明白である。熱源として利用するのであれば、地域に本来多く存在しているバイオマス資源を電気に変換することなく活用することができる。近年山林の荒廃(人工林の放置、竹林の増加など)が進行しているが、定期的かつ適量のバイオマス資源を取り出すことで山林の景観を適切に保全することも可能である。また、パンプ・ソーラーシステムを利用した住宅の熱環境調整の可能性も依然として検討の余地がある。

地域で得られる多様なエネルギー源を適切にミックスして活用することは、オフグリッドでもエネルギー的に自立する地域の創生にあたって必須である。そしてそのミックスの方法は地域によって異なるべきである。本プロジェクトでは、地域特性とエネルギー特性がどのような関係にあるかを検討することとする。

3) 拠点間をつなぐ交通と地域構造の再編

集落単位に設定される小さな・小さな拠点、旧町村の中心に整備される小さな拠点、さらに地域外の市街地をつなぐ交通には、コミュニティバスやコミュニティタクシーなどの公的な性格を持った手段が整備される必要がある。トリップの比較的長いコミュニティバスにはFCバス、比較的短いコミュニティタクシーにはPHV/EVのライドシェアまたは小型モビリティが適している。

コミュニティバスの運行ルートは、これまでの公共交通網を踏襲するものとなるとは限らないであろう。むしろ個別自治体の行政域を越えて地域外へも開かれた、現時点で最も需要が多いものにする必要がある。この需要とは、当面は地域に住む人々が都市との間を往復するという人流がその大部分を占めるだろうが、その後は都市に住む人々が地域との間を往復するような需要が発生することが望ましい。そして、さらに都市から地域への定着人口の流入を促すことが可能となるようにしたい。径路が行政域を越えることで、複数の自治体が費用負担・運航時間帯等について相互に調整する必要が生じると想定されるので、合理的な調整方法についても考慮する必要がある。また、コミュニティバスの運航には、レベル4以上の自動運転が早期に導入されることが望まれる。したがって道路自体も自動運転に向けた規格のものとして整備すべきであり、道路の現時点の法制上の位置付けよりも、需要の実態にあわせて優先順位を付けるべきであろう。このようなコミュニティバスの導入は地域の構造自体を緩やかに再編していくと考えられる。

小さな・小さな拠点や小さな拠点には、十分な台数のコミュニティタクシーを配置する必要がある。これらを起点として発生する個々のトリップは距離が長くはないので、PHV/EVのライドシェアや小型モビリティが適しているであろう。いずれも夜間にあっては、それぞれの拠点の電源として機能する。

これらの取り組みの実現後には、各地域の価値を多様化することができる。それは、従来は制約となっていた、便利な公共交通機関の存在による影響が少なくなる可能性があるためである。すなわち、特に高齢者や子どもの視点では、移動の便利さにおける個々の場所の依存性が緩和すると思われる。

(3)制度設計・制度改革

1)公正な資源配分

新しい自動車交通技術は、私たちの利用可能な資源配分が増大し、豊かになる可能性をもたらす。この交通技術が社会的に受容されるには、人々が行動を変えるのではなく、人々の行動を変えるようなインセンティブを与えるメカニズムを設計する必要がある。メカニズムの社会受容性を高めるには、適切なインセンティブと効率性(最適性)とともに、メカニズムの公正さが必要である。公正性として、居住する地域によらず、同様な条件と機会を有する人々は、同様な資源配分を達成できるようにすることが最低限必要である。この要件を同等者均等化原理と呼ぶ。一つは、メカニズムの想定外の行動、つまり違法な行動が生じないこと。二つ目は、違法な行動がない状況で、資源配分が公平になるようにすることが要請される。

自動車に関する包括的な社会計測により、様々なデータが利用可能になる情報基盤技術の確立が想定される。未来社会では、上記の違法な行動を発見する仕掛けをメカニズムとして設計に入れ込むことが必要である。特に、注目される技術として、FinTech を可能にするブロックチェーン技術がある。この技術は、P2P(peer to peer)の分散型技術であり、過去のデータ履歴を書き換えることがほぼ不可能となる。さらに、そのような行動を発見した場合、当該者に対して罰則を設計する必要がある。このような設計において、違法な行動を取らないようなインセンティブ設計を考慮に入れることが望まれる。

資源配分の公平性については、どのように達成できるかについて経済学では様々な知見が蓄積されている。一つは、金銭移転により、他の人に比べて望ましい配分を受け取った人から、そうでない人への補償である。実際の社会では、金銭移転が難しい場合が多い。そのような場合で、不公平な資源配分は避けられないことが度々あるということが知られている。このような時には、資源配分の公平性ではなく、人々の直面する機会を平等にすることが望まれる。このためには、確率的に配分を決定し、事前の意味で公平性を達成する。または、期間を通じて、配分を人々の間で交代することも公平性を達成する一つの手段である。

IoT 車両情報を人々が進んで開示するメカニズムを設計し、それらのデータを情報管理基盤で管理すると同時に、MaaS や自動運転、シェアリングにおいて、適切なインセンティブを与える効率的・公平なメカニズムを設計することが、次世代技術の社会的浸透のために不可欠である。これらのサービスに共通するのは、これまで利用可能でなかった人々の欲求(需要や供給)をデータとして管理し、それをサービスにフィードバックすることもできる。エネルギーシェア、ライドシェア、カーシェアなどシェアリング経済が成功するためには、これらがP2P取引で不特定多数の売り手や買い手と取引する必要があることから、取引相手が信用できるかどうか成功の鍵になる。特に、地方交通スマートシステムでの保育・学童・介護移動支援は重要な問題となる。現在アマゾンやUberでは、サービスの買い手が売り手を評価するという評判システムが大きな役割を担っている。しかし、その評判は取引相手の印象に依存するため、一方の取引相手には不公平な結果になるかもしれない。ブロックチェーン技術を応用し、取引相手の行動履歴を書き換え不可能にし、客観的な指標で評判システムを確立することで、より安全・安心なシェアリングが可能となる。また、このようなサービスにおいては、市場メカニズムを利用することも効率性とインセンティブという観点から有効であるが、不公平な配分になることが多い。近年経済学では、どのように取引を設計するかというメカニズムデザインが発展している。この最新の成果を取り入れながら、市場メカニズムでは達成困難な公平性の実現を目指すとともに、適切なインセンティブを与える効率性の高いメカニズムを開発し、その有効性を実証実験で確認していく必要がある。

2) 最適な資源配分

Society 5.0 の実現を進めるにあたり、限られた資源の効率的な運用に関する議論も不可欠である。利用者間の公正な資源の配分と同時に、社会全体における最適な資源の配分も考える必要がある。最適な資源配分においては大きく分けて、インフラ整備などに必要となる長期的視点と、交通渋滞の解消のための経路選択などサービスの運用に必要な短期的視点の、それぞれの視点に基づくモデル化が求められる。

i. 長期的視点に基づく資源配分

- ・ 既存施設の活用も含めた水素ステーションの最適配置計画
- ・ PHV/EV のエネルギー効率を考慮した道路設計や最適経路
- ・ 防災・減災を目的としたロバストな公共交通ネットワークの設計

などが挙げられる。FCV の航続距離の延伸化や、距離に加えて高低差も重要となる PHV/EV の特性など、技術の進展を見越しての多様な条件を考慮した、適切かつ精緻なモデル化と、シミュレーションに基づく妥当性の検証が必要となる。

ii. 短期的視点に基づく資源配分

- ・ 渋滞や環境への影響も考慮したトラフィックの最適制御
- ・ シェアリングサービス運用のための資源の最適な配置とスケジューリング
- ・ サービス利用者に多様な交通手段を考慮した情報を提供する経路検索システム

などが挙げられる。過去の膨大な情報から真に有効なソリューションを瞬時に導出するためには、高度なアルゴリズムの技術が求められる。

iii. 最適な資源配分の導出に必要な要素技術

以上の資源最適配分を実際に行うためには、これまで以上に先進的な技術を取り入れなければならない。上述した具体例の実現を考えた場合、少なくとも以下のような技術の導入が必要である。

- ・ 位置情報つきビッグデータの解析
- ・ クラウドプラットフォームの活用
- ・ システム全体のデータ収集とデータ処置
- ・ 最適化モデルの多層化・並列化による計算時間の短縮化
- ・ 確率的分析に基づくロバストなソリューションの導出
- ・ サービス利用者が安心して利用できるセキュアな環境構築と情報利活用

3)SDGs への対応と IPCC への貢献

本プロジェクトでは現在国連で推進されている持続可能な開発目標 (SDGs:Sustainable Development Goals)に対しても明確なかたちで貢献を行う。SDGs は 17 種類の多様な項目で提示されているが、その内容には抜けや重複、計測可能性という点で課題も多い。特に地方部において持続可能性を改善するための取り組みを実装展開していく上では十分に咀嚼された形になっていない。このため、本プロジェクトでは地方部において SDGs を踏まえた新たな統合指標の提案とその適用を行い、それを用いることで次世代自動車交通基盤の地方部への導入による持続可能性への影響を定量的に明らかにする。なお、地方で適用を行うには計測可能で、かつ SDGs が意図する持続可能性を満たす条件に相当する「環境バランス」の達成状況が確認できることが肝要である。この要件を満たす統合指標として、エコロジカルフットプリント指標 (EF)とバイオキャパシティ指標 (BC)のバランスを環境超過率で評価する方法 (環境バランス評価法)を提案する。

このうち EF 指標には地方での生活や移動に伴う CO₂の発生、食料や飼料の消費、他消費財や都市的土地利用の影響を配慮する。BC 指標には CO₂吸着のための森林や、食料・飼料生産のための農地などを考慮する。地方での次世代自動車交通基盤や後述するオフグリッドの導入により環境バランスに及ぶ影響を正確に算出し、持続可能な地域政策に関する適切な代替案を明示する。具体的な対象地域は八郷における小さな・小さな拠点を中心とする生活圏を想定しており、プロジェクトの対象となる八郷、つくば、常総地域の中で条件の異なる他地域についても感度分析的に検討対象を拡大していく。

また、この指標計測と並行し、持続可能な開発の一つの大きな要件にもなっているエネルギー自立型地域 (オフグリッド)の成立可能性についてもあわせて検証する。ここでオフグリッドの前提条件としては、地域での水素供給施設の有無を考慮し、地域で利用する自動車について水素供給施設を前提とする場合は FCV を、前提としない場合は PHV/EV を中心に想定する。あわせて太陽光など再生可能エネルギーと蓄電池を連結したスマートグリッドを拠点内に構築し、水素供給施設を前提とする場合は再生可能エネルギーを用いた水素生成のプロセスも地域内に含めることとする。

先述した環境バランスと、オフグリッドによるエネルギーバランスの両方のバランスが達成できることで、持続可能な地域の必要条件が整ったと考えることが可能である。また、オフグリッドの普及が進んだ場合、オフグリッド間でのエネルギー融通がデジタル化技術を通じて可能となることが想定され、広域でのエネルギー融通を通じたエネルギーリスク回避策についても評価が可能となる。同様の発想で、環境バランス超過分については、地域間でのキャップアンドトレード制度の制度提案を行い、各地域がそれぞれの地域の特性を活かした形で、グローバルな持続可能性の達成に向けたインセンティブベースの行動ができる仕組みを構築する。

以上の検討を通じて得られた成果は、対象地区以外での適用結果との吟味を経たうえで、気候変動に関する政府間パネル (IPCC: Intergovernmental Panel on Climate Change) のアセスメントレポート (AR6) への提言を行う。IPCC では現在地区スケールでの低炭素化を実現するための、次世代自動車交通基盤を前提とした具体的な緩和戦略 (mitigation) を求めており、本プロジェクトの成果が正面からそのニーズに応えることになる。

(4)地域人材を対象とするリカレント教育

地域社会の次世代自動車交通基盤の実現のためには、これらを支える新しい技術を知り、地域社会に導入した場合の可能性と、導入に向けてどのような制度を考える必要があるか、自治体をはじめとする地域を支えるステークホルダーが十分な知識と経験を持つ必要がある。このためには、地域人材を対象とするリカレント教育の充実が極めて重要である。

筑波大学大学院システム情報工学研究科社会工学専攻では、2017年度より、社会人を対象とした「地域未来創生教育コース」(以下、本コース)を提供している。本コースは、持続性ある地域の未来を創生できる高度専門職業人を養成することを目的としており、修了後も地域の発展に寄与することを志す社会人を対象に急速に進展している技術について重点的に研究教育を行なっている。

研究を行う上で、基本となる知識と分析のためのスキルの修得は必要不可欠である。本コースでは、最低限の条件として、「社会工学のための数学」「資産価格理論」「社会シミュレーション」「ゲーム理論」「統計分析」「企業評価論」「制度・政策決定論」「都市と環境」「空間情報科学」「社会工学ワークショップⅠ・Ⅱ」の中から4科目の履修を必修として課している。これらの科目は、これからの組織・行動(ヒト)、空間・環境(モノ)、資産・資源(カネ)の制度・政策(デザイン)を考える上で必要となる知識と分析スキルを精査した上で提供されている科目である。これら分野横断的基盤を与える科目群に加え、次世代自動車交通基盤を議論する上で欠かせない、関連分野の今を学ぶ、「自動運転・燃料電池と地域未来創生」「モビリティ・ロボティクス・知能化技術と地域未来創生」「金融インフラ整備と地域未来創生」の3科目を必修として課している。基本となる知識と分析スキルを修得したのち、必修科目の「地域未来創生アクティブラーニングⅠ・Ⅱ・Ⅲ」において、自ら考え、判断し、行動することを通じて、実践的にプロジェクトを推進する能力を身につける。いずれの科目も、地域未来の社会基盤づくりを研究開発する「未来社会工学開発研究センター」と連携することで、教育プログラム単体では実現が困難な、多様なプロジェクトを進めることが可能となっている。

以上のカリキュラムを通じて履修生は、本コースにおける5つの教育目標である、①社会的現象理解:理論や経験則に基づき社会現象を演繹的に理解する能力、②データ解析:データの分析に基づき社会現象を帰納的に理解する能力、③制度設計:社会現象の理解にもとづき社会を改革する制度を設計する能力、④社会現象理解:設計した制度にもとづき具体的な提言や社会実験を行う能力、⑤評価と測定:社会実験や提言の結果を測定・評価し、①、②の社会現象理解を深化させる能力について、研究を推進できる能力を身につける。

本コース履修生は、社会人として自ら直面している具体的な課題などを研究テーマとして設定し、自ら研究計画を立案する。指導教員を含めた複数の教員からなるアドバイザーグループによる指導のもと、外部リソースなど産官学をつなぐ能力を高め、課題解決のための研究を行う。研究成果を修士の学位請求論文としてまとめ、審査を受け、修士(社会工学)を取得する。本コースでは、それらの経験と成果を社会に還元し、持続性のある地域未来を創生する人材を育成することを目的としている。

5. 期待される効果

新技術の社会受容性を広範に醸成させるため、様々な性格を持った地域での実現可能性の検証が欠かせない。そこで、本プロジェクトでは、世界最大の研究学園都市を有するつくば地域、そしてその両隣に位置する水害復興を目指す常総市、過疎脱却を目標とする石岡市八郷地区を対象地域として取り上げ、社会実証・社会実装を行うこととした。国際総合戦略特区に指定され、技術革新受け入れに寛容な筑波研究学園都市を中核に、隣り合う地域性の全く異なる場所でのプロジェクト実施により、相乗効果や複合効果の現出をも確認しようとするものである。

主として以下の4点が効果として期待される。第一に、地方での人口定着率の上昇である。テレワーク等働き方改革による余暇時間の確保、育児休暇の取得、裁量労働制の拡大により、待機児童数の減少と保育・学童サービスの充実、コミュニティ再生による孤独死の減少、放置空き家の減少、買い物難民の抑制などが実現することにより、生活の場としての地域はいっそう魅力的になるからである。第二に、地元の産業や雇用の創出も含めた産業競争力の強化である。オフグリッドや車両によるFinTech技術を駆使することで地域に由来する個性ある新たな価値を創出する。再生可能エネルギーによる効率的なエネルギーマネジメントが実現されて地域は自立性を取り戻し、一方で我が国の原風景は維持・向上されるので、これに惹きつけられて都市部から、そして外国から旅行者が増加する。その結果、新たな第6次産業化や新行政サービスなど次世代産業の立ち上げにより外需を取り込むことで、住民の生業の創出と生活の質向上が期待できる。また、オフグリッドは、わが国電力網の維持管理コストを大きく縮減する。さらに、国際標準化でイニシアティブを握る。移動革命の地方実装に関する知見をいち早く獲得し国際的に通用する仕組みを構築できればわが国産業界が先んじて対応でき産業振興に寄与できる。第三に、都市部への正の波及である。エネルギー自給率や食糧自給率の上昇による国際的な競争力の強化、温室効果ガス削減による地球環境への貢献、多様なライフスタイルの提供によるダイバーシティ社会の実現、東海・東南海・南海地震や首都直下型地震など都市部被災地への支援拠点の構築、森林管理による大雨など異常気象時の都市部水害の抑制など、地方の自立はその中心たる大都市を陰から力強く支えるようになるからである。最後に、自治体の構造改革である。移動革命により、勘や思い入れからエビデンスに基づく政策展開へのシフトを誘導する。サービス向上や業務効率化により、生産性を高め無駄を省くことで行政改革が進む。同時に教育する余裕が生じ、地域を支える人材が育成される。その結果、Society 5.0の土壌形成が強化され組織改革が自律的に働く。

本プロジェクトでは、次世代自動車交通基盤構築というイノベーションにより、自然・伝統・文化などの地方の素材を活かしながら個々のライフスタイルに見合った働き方などを実現させることで日本の発展軸を構築する。これを持続可能な形で展開させるためには、主体毎に以下のような役割が求められる。①政府は、規制緩和、煩雑な行政手続き、個人情報保護の過剰な保護など省庁横断で構造改革を進める。②民間は閉鎖的な自己規制など技術革新の障害となるボトルネックを解消する。③自治体は、他自治体や産学と連携できる横断的な体制を主体的に構築する。④大学は、地域経済・自然・環境を支えるイノベーションの成否にも関わる地域人材を育成する。

地方の疲弊は加速化しており、再生へ残された時間は多くない。都市計画法が制定され100年、筑波研究学園都市が建設され50年が経つことになる。我が国の科学技術政策や地域政策を再考する節目を迎えている。次世代自動車交通基盤による地方活性化という本プロジェクトを実施すべき絶好のタイミングにあることを付言しておきたい。

(参考)本プロジェクトに関連する主な研究・講演等

COGNプロジェクト関連フィールドにおける主な近年の研究		フィールド*
1	He Chen and Mamoru Taniguchi (2016): Measuring Sustainability for Rural Settlement Development: Environmental Balance Assessment Based on Ecological footprint, Journal of Urban Planning and Development	つくば
2	藤川昌樹・藤川滯子・安藤邦廣・居島真紀:「座談 古民家の文化に寄り添う暮らし」、『住宅建築』464, pp.94-97, 2017.8	つくば
3	堀龍一, 小林隆史, 高原勇, 大澤義明 (2017): 扇形内・扇形間における直線移動の距離とその応用, 『都市計画論文集』, 52, pp.1335-1340	常総
4	長谷川大輔, 鈴木勉 (2013): 「運行シミュレーションによる地域公共交通の運行方式の比較ー茨城県常総市を対象としたケーススタディー」, 『GISー理論と応用』, Vol.21, No.1, pp.9-19	常総
5	大井菜摘・藤川昌樹 (2017): 「旧和泉屋戸田邸の建築的特徴: 石岡市における看板建築に関する基礎的研究 その4」, 『日本建築学会大会学術講演梗概集』建築史・意匠, pp.61-62	石岡
6	川崎薫・片山茜・谷口守 (2017): 「Society5.0を見ずえた農村部移住意識活性化の構造、一子育て世代に着目して」, 土木計画学研究・講演集, Vol.56, P55, pp.1-6	石岡
7	多名賀寛・木村雅志・高原勇・川本雅之・吉瀬章子 (2017): 「計算効率に優れた水素ステーション最適配置モデルと茨城県南部の自動車交通量データをを用いた計算機実験」, 応用地域学研究, Vol.21	茨城県南 地域
8	Hideto Katsuki and Mamoru Taniguchi (2017): Effects of introducing shared mobility with automated driving bring on time and space for parking, Urban Transport XXIII, pp.319-325	
9	香月秀仁・東達志・高原勇・谷口守 (2017): 「自動運転車によるシェア型交通導入の影響分析、一MaaS時代を見据えた一考察」, 土木計画学研究・講演集, Vol.56, P39, pp.1-6. [優秀ポスター賞受賞]	
10	長晃, 石井儀光, 高原勇, 大澤義明 (2017): 円環内移動及び円環・円盤間移動の直線距離に関する解析的研究, 『都市計画論文集』, 52, pp.676-681	

プロジェクトに関連する主な講演

1	サイエンスアゴラ2017「科学で持続可能な未来都市をつくろう! ~SDGs達成で変わる世界~」パネリスト:, 科学技術振興機構 STI for SDGs タスクチーム, テレコムセンタービル, 2017年11月24日
2	「『小さな拠点』からはじまる持続可能な地域構造フォーラム」基調講演, コーディネータ: 国土交通省国土政策局主催, 筑波大学未来社会工学開発研究センター後援, 土木会館講堂, 2018年2月22日
3	第30回茨城県水際線シンポジウム: 「豊かな牛久沼を活かして地域の未来をつくろう」・基調講演, コーディネータ: 茨城県主催, 龍ヶ崎文化会館, 2017年10月31日
4	つくばロボットフォーラム2018「Society 5.0とまちづくり」パネリスト: つくば市, つくばモビリティロボット実証実験推進協議会主催, イノホール, 2018年1月31日
5	関彰商事創業110周年記念「地方が輝く時代に向けて『地方創生』への提言」パネリスト: 関彰商事主催, つくば国際会議場, 2018年2月6日
6	全国看板建築サミット「復興100年を目指したまちづくり~20世紀初頭の都市復興遺産を活用して~」コーディネーター: 石岡市主催, 石岡市民会館, 2017年7月16日
7	茨城県まちづくりシンポジウム2017「景観とデザインのまちづくり」基調講演「インフラとしての高質な景観・デザイン」: 茨城県・石岡市・茨城県都市計画協会, 石岡市民会館, 2017年11月25日
8	地域づくり・まちづくりシンポジウム(地域連携サロンVol.5)「まちの魅力を発見し創出するー地域資源を活用したまちづくり事例を通じてー」, 基調講演「魅力あるまちづくりを創出し発信する」: 東北工業大学, 2017年12月5日
9	第13回ESRIコミュニティフォーラム「モバイル空間統計を活用した日常時・災害時滞在人口の動態分析~茨城県常総市を対象として~」: 研究発表, 東京ミッドタウン, 2017年5月17-18日

リカレント教育・高大連携

1	筑波大学大学院システム情報工学研究科 社会工学専攻 地域未来創生教育コース: 修士(社会工学)学位プログラム(社会人向けの研究教育), 2017年4月開設
2	2016ワカモノ*ソトモノ目線からの常総まちづくり提案: つくば秀英高等学校 42名
3	2017数理モデルで茨城の課題を解く~避難所における物資配送計画, 水防団員行動計画~: 日立北高等学校, 竜ヶ崎第一高等学校 22名
4	2017ワカモノ*ジモト目線からの常総まちづくり提案: 水海道第一高等学校, 水海道第二高等学校, 石下紫峰高等学校 45名
5	2017津別高校生による津別まちづくり提案: 北海道津別高等学校 13名
6	筑波大学高大連携シンポジウム: 「若い力で復興・創生を担う」: 筑波大学主催, 国立大学協会・茨城県教育委員会・常総市・津別町共催, 筑波大学3A棟, 2017年11月4日

一般社団法人 産業競争力懇談会（COCN）

〒100-0011 東京都千代田区内幸町 2-2-1

日本プレスセンタービル 4階

Tel : 03-5510-6931 Fax : 03-5510-6932

E-mail : jimukyoku@cocn.jp

URL : <http://www.cocn.jp/>

事務局長 中塚隆雄