



世界の  
あしたが見えるまち。  
TSUKUBA



University of Tsukuba

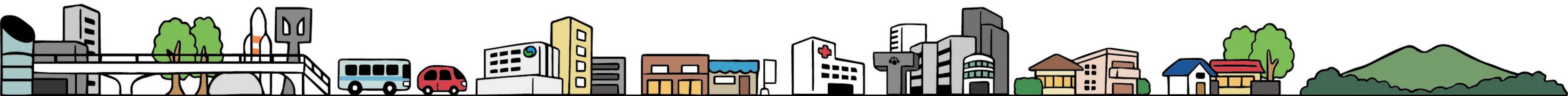
# 大学・国研連携型スーパーサイエンスシティの挑戦

Challenges of Tsukuba Super Science City

鈴木 健嗣

筑波大学 システム情報系 / サイバニクス研究センター  
つくば市 顧問 (アーキテクト)

2022年8月26日(金)





# スマートシティの「スマート」とは何か？

つくばスーパーサイエンスシティ構想



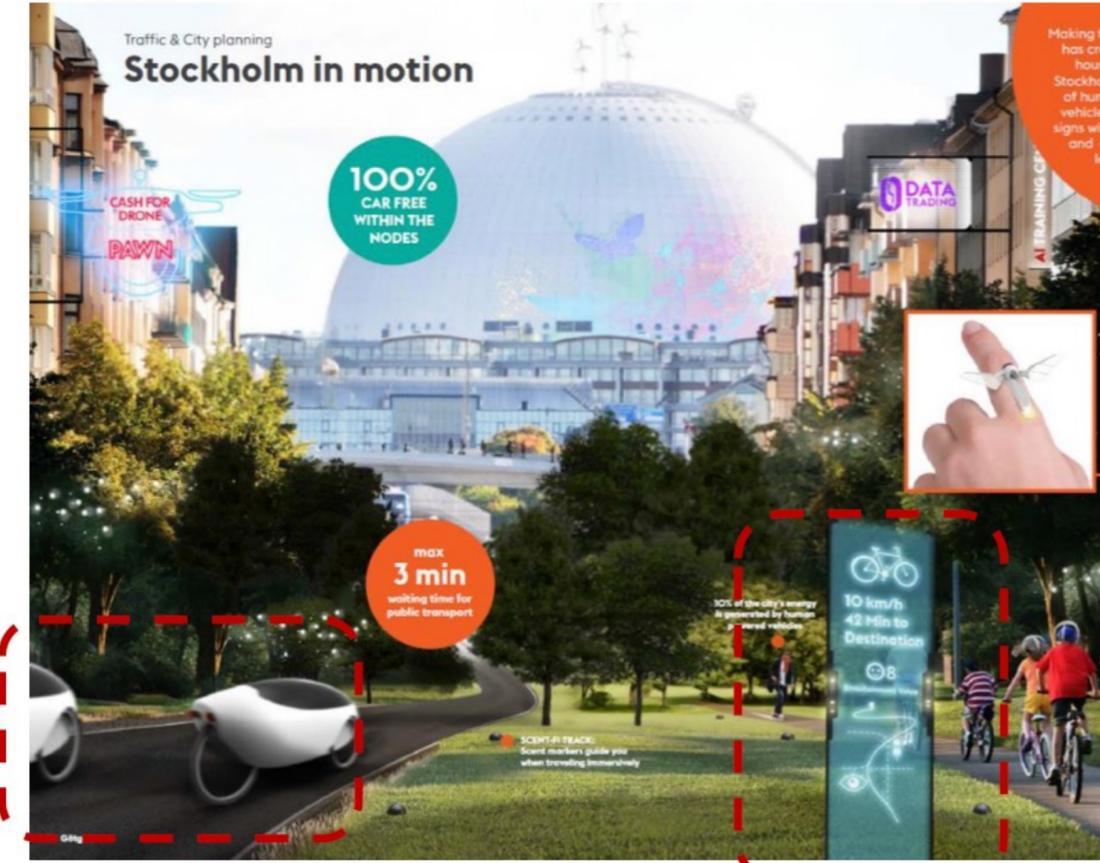
## スマートシティの「スマート」とは何か？

からだつきや物の形がすらりとして格好がよいさま。  
行動などがきびきびして洗練されているさま。  
服装や着こなしが気のきいているさま。  
電子機器が組み込まれた。ハイテクであるさま。

\* デジタル大辞泉



# 世界中で都市のDXとスマートシティ化が進む



AI

市内のJob Centerが仕事に対して最適な人(もしくはロボット)を自動的にマッチングする

自動運転

公共交通は全て自動運転となっている

コンピュータ

街の交通等のコントロールを過去のデータを踏まえて行う上で、コンピュータ技術は必須である

ロボット

99%の保険の請求事例は、ロボットにより対応されている

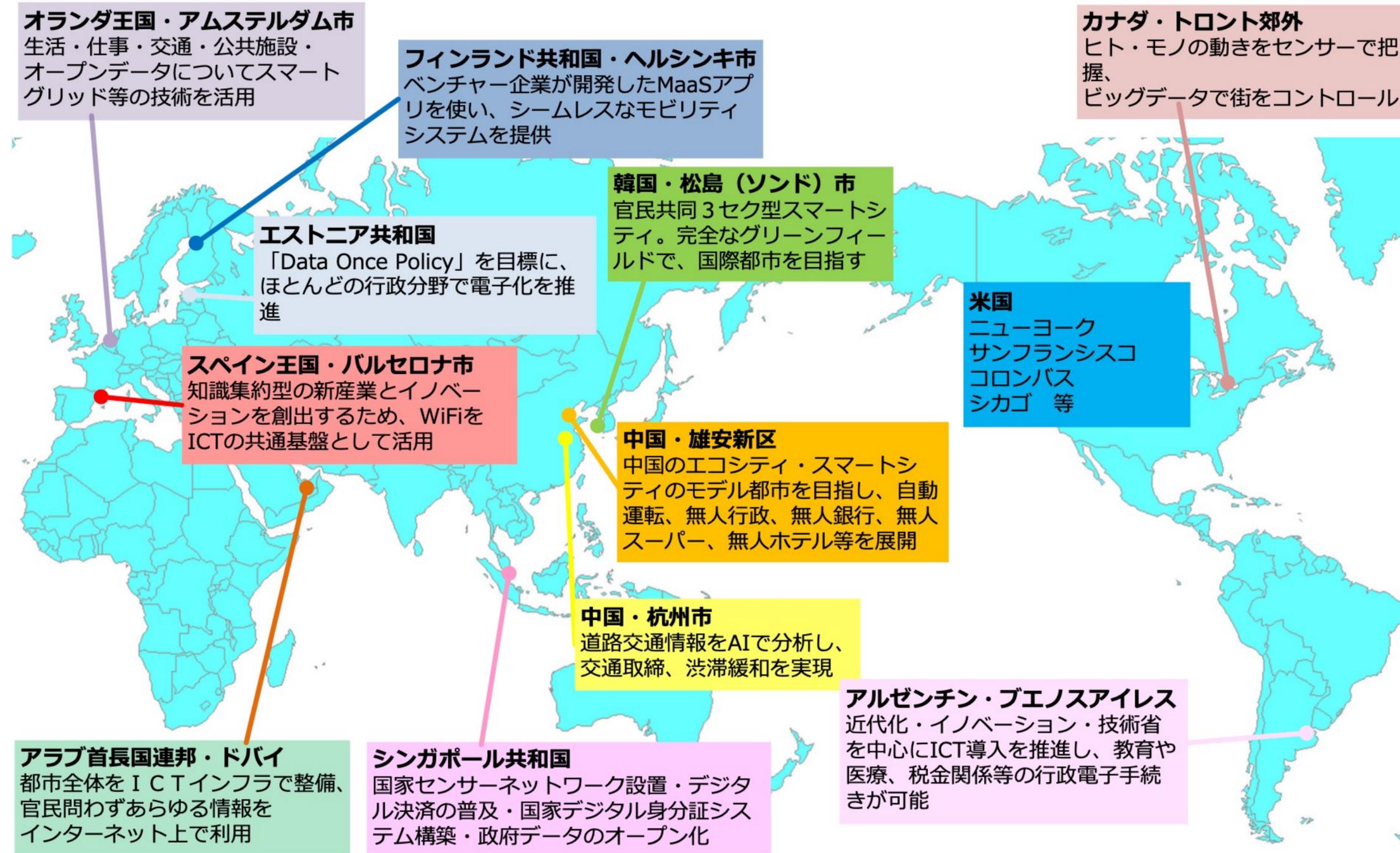
通信

7Gと記載されており、デジタル都市における超大容量の双方向のデータのやり取りを可能にしている

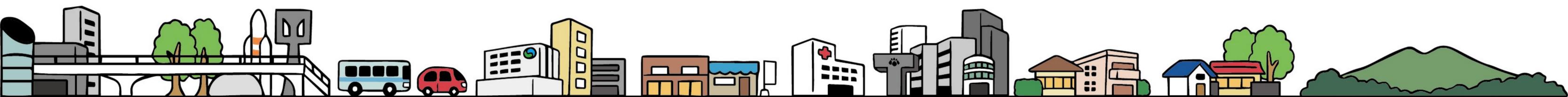
\*ストックホルム市紹介内閣府スマートシティ説明文書より



# 海外のスマートシティ事例



出典：「スーパーシティ」構想の実現に向けた有識者懇談会（最終開催：令和2年8月20日）提出資料





# 社会問題と課題の整理

つくばスーパーサイエンスシティ構想

# つくばスーパーサイエンスシティ構想への道のり

1970  
研究学園都市  
閣議了解

~2016    2017/4    2018/4    2019/4    2020/4    2021/4    2022/3

スーパーシティ構  
想の理念

住民合意に  
おけるプロセス

規制緩和・特区  
各省の取組

イノベーション・エコ  
システムと多様な  
教育

☆ G7茨城・つくば科学  
技術大臣会合

☆ G20茨城つくば貿易・  
デジタル経済大臣会合

SDGs  
未来都市選定

SDGs  
パートナーズ発足

つくば市  
未来構想策定

企業  
連携

2022  
区域指定  
閣議決定

Super  
City  
J-Tech challenges SDGs

ASEANスマートシ  
ティネットワークハイレ  
ベル会合

つくば  
スマートシティ  
協議会

協議会  
設立

(問題の深堀り)

問題・課題の明確化

スーパーシティ構  
想の策定

市民意識調査

意識調査等か  
ら問題導出

5分科会設置

住民  
説明会

構造改革  
特区

規制緩和の  
全国展開

スマートシティ推進事業  
(国土交通省)

自動走行ロボット官民協  
議 (経済産業省)

多様な実証実験の推進  
に関する有識者検討会 (警察庁)

「サイエンスシティ」から  
「スーパーサイエンスシティ」へ

2011    2015

近未来技術等社会実装事業  
(内閣府)

SIP/ImPACT

共創の場・バイオ拠点 (文部科学省)

つくばチャレンジ

つくばSociety5.0社会実装  
トライアル支援事業

スタートアップ・エコシステム推進  
拠点都市

地域イノベーション・エコシステム形成プロ  
グラム (文部科学省)

Hack My Tsukuba (データを活用したアイデアソン)

職層に合わせたデータ  
利活用研修





## 都市と郊外部の二極化

病院までの移動に困難を抱える方々



## 多文化共生の不備

高齢者、障害者、子育て世代、  
外国人など、生活に不便がある方々



## 多文化共生の不備

高齢者、障害者、子育て世代、  
外国人など、生活に不便がある方々



## 都市力の低下

インフラの一斉老朽化、  
および災害への備えの不足

# つくばスーパーサイエンスシティ構想～社会問題と課題の整理

問題  
(現状)

## 都市と郊外の二極化

- 周辺部における移動手段の不足
- 駅周辺における賑わいの低下
- 周辺部の衰退に伴う買物難民 等

## 多文化共生の不備

- 既存住民と転入住民のかい離
- 高齢者、障害者、子育て世代、外国人、生活困窮世帯等が生活に不都合（住民への行政情報提供不足）等

## 都市力の低下

- インフラの一斉老朽化と集中した更新時期
- 災害への備えの不足
- 犯罪件数の高止まり

目指す  
社会の姿

移動の自由と  
健康な自立を人々へ

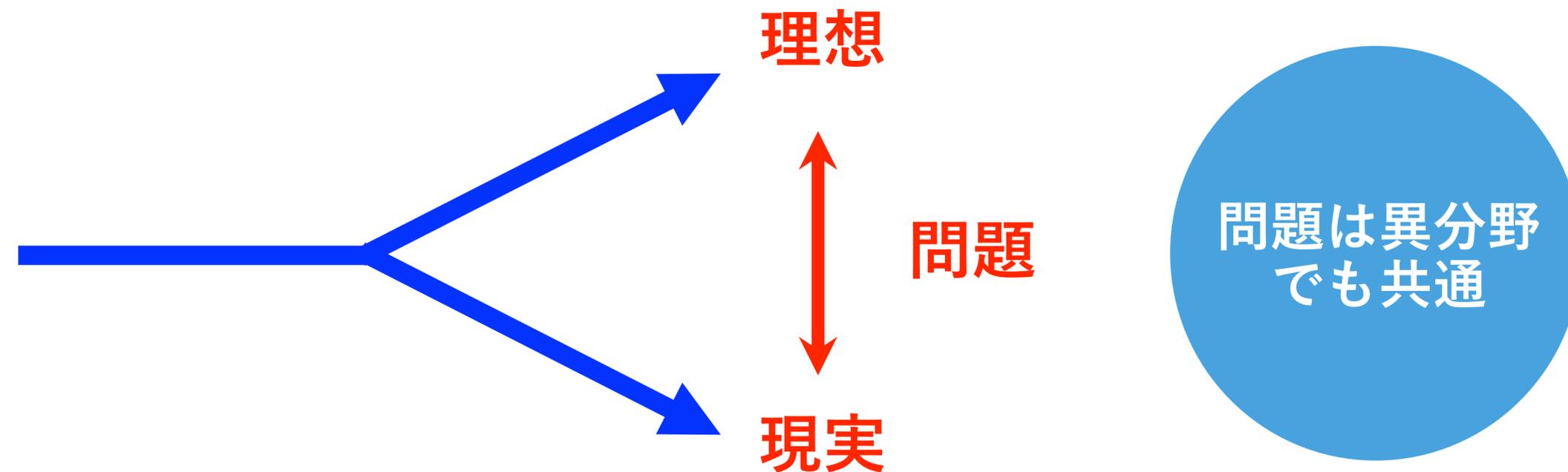
人生の各段階を支える  
行政サービスを人々へ

安全で持続可能な  
都市空間を人々へ



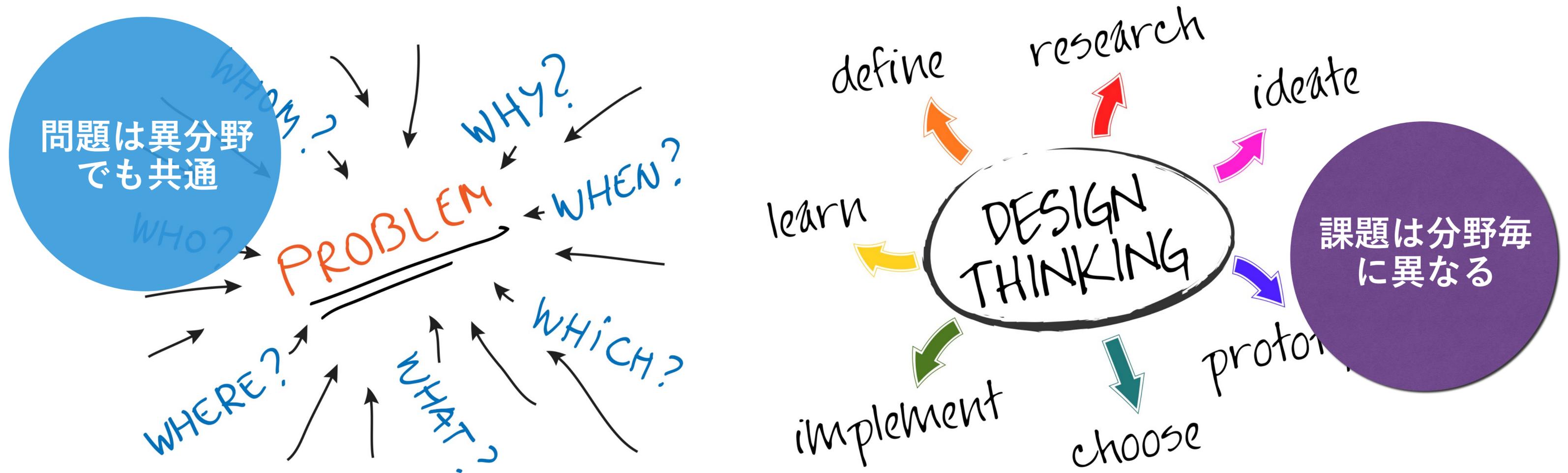
スマートシティの実現に向けて心がけていること  
**「課題」ではなく「問題」を共有すること**

# 問題と課題は違うということ



問題 = 理想的な状態と現実との差  
課題 = 問題を解決する方向へ変換する方法  
研究 = 課題を達成するための具体的な行動

# 問題と課題は違うということ



問題	= 理想的な状態と現実との差
課題	= 問題を解決する方向へ変換する方法
研究	= 課題を達成するための具体的な行動



## スマートシティの「スマート」とは何か？

からだつきや物の形がすらりとして格好がよいさま。  
行動などがきびきびして洗練されているさま。  
服装や着こなしが気のきいているさま。  
電子機器が組み込まれた。ハイテクであるさま。

\* デジタル大辞泉

# つくば市におけるスーパーシティ構想とスマートシティ

## 都市空間での実証

つくば市では、**都市と郊外の二極化、多文化共生の不備、都市力の低下**という地域の問題に対し、住民との協働で策定した地方自治体の未来構想と、「人とテクノロジーの共生により誰もが自分らしく生きる」という地域ビジョンに基づき、スマートシティの実現を目指す。

ここでは、キャンパスを含む**都市空間で科学**することで、大学や研究機関が**科学的手法によりエビデンスを創出**するだけでなく、さらにその**実問題を基礎研究に還流させる**新たな大学連携型スマートシティのエコシステムを有する「**スーパーサイエンスシティの実現**」を目指す。





科学で新たな選択肢を、人々に多様な幸せを。

つくばスーパーサイエンスシティ構想

# ウェルビーイング・バジェット (幸福予算)



- 精神疾患
- 子どもの貧困
- 家庭内暴力 (DV)

# SDGs (Sustainable Development Goals)





# 都市空間で科学するつくばスーパーサイエンスシティ構想



科学で新たな選択肢を、人々に多様な幸せを。

大学・国研連携を中核とした  
スーパーシティエコシステム

社会全体が支え合う  
「誰一人取り残さない」精神

先端的サービスのデータ連携による  
まるごと未来都市構想

つくばヘルスケア  
(医療福祉)

つくばレジリエンス  
(インフラ・防災)

インクルーシブ  
シティ  
協力：筑波技術大学

民間研究機関

つくばトラスト  
(行政)

中心部  
(筑波大学周辺地区)

つくば  
デジタルツイン  
(まちづくり)

筑波大学  
University of Tsukuba

スーパーシティ全体の  
構想に対する参画

スマートキャンパス



つくば市役所

都市への実装

データ連携基盤を  
基礎研究へ還流

スマートキャンパス  
でのチャレンジ

アセスメント  
(QoL評価)

マイナンバーカードを活用する  
共通デジタルID (つくパス)

中心部  
(つくば駅周辺地区)

グリーンフィールド  
(70街区)

つくばモビリティ  
(移動)

つくば  
オープンハブ  
(エコシステム)

都市の客観的データとデジタルの活用  
住民からの主観的データの活用  
Well-Being指標の活用と都市への実装

都市OSを活用した  
先進的データ連携基盤

周辺部  
(宝陽台地区)

住民と民間事業者とともに、大学・研究機関連携型の「つくばスーパーサイエンスシティ構想」を実現する



# スマートシティの「スマート」とは何か？

つくばスーパーサイエンスシティ構想



Super  
City

*Exploring  
Tomorrow.*

TSUKUBA

スマートシティの「スマート」とは何か？  
困っている人が減ること







大学附属病院





医療・福祉





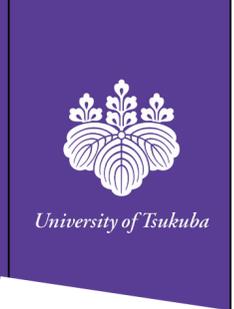


科学で新たな選択肢を、人々に多様な幸せを。

つくばスーパーサイエンスシティ構想



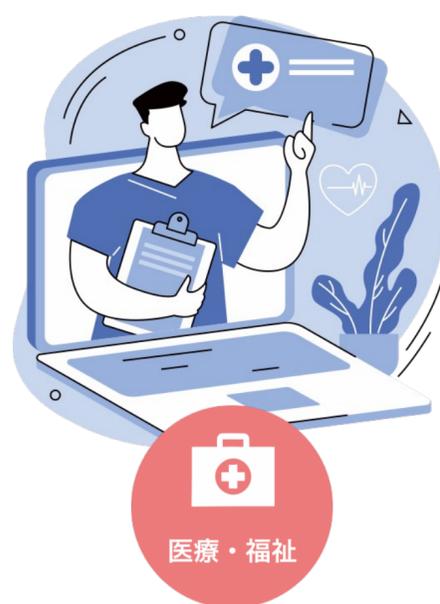
# インクルーシブシティ・プロジェクト



令和4年度内閣府「先端的サービスの開発・構築等に関する調査事業」  
ロボットやIoTセンサ等を活用したインクルーシブシティの実現（代表機関：筑波大学）



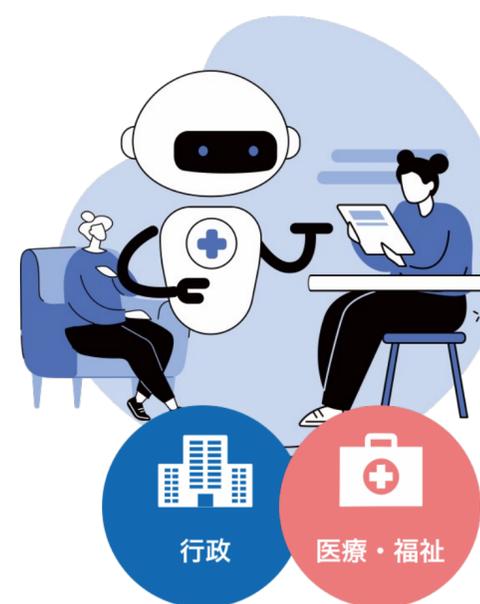
パーソナルモビリティによる実装のための基盤整備



こどもヘルスケア：小児の発達・医療を支援



高齢者のQoL向上を支える先端的介護・自立支援



分身ロボットによる障害者の社会参画支援



デジタルツインと要配慮者の安全確保・避難誘導支援



大学 x 国研 x 民間企業 x スタートアップ x 地方自治体



# テクノロジーの革新と持続可能な計画

つくばスーパーサイエンスシティ構想



# つくばスーパーサイエンスシティへの挑戦



医療相談アプリ



児童・生徒の健康を守る。  
LEBER for School

セグウェイツアー



外国人研究者



救急車映像伝送

筑波大学附属病院

高度救命救急センター医師が映像を確認  
病院での検査・治療の早期開始に繋げる



ドローン配送



つくばチャレンジ



追従型荷物搬送ロボット



医療MaaS

搭乗型移動支援ロボット



インターネット投票



除菌ロボット



自動運転(電動車いす)



See through caption



子育て世代



大学生



高齢者

205 kcal  
4.0 km

# 筑波大学と産官学連携の取り組み



筑波大学における学際的な基盤研究に基づき、学内外との連携及び相互の情報共有を促進し、研究成果を都市機能として実装することを目的とした全学的なイニシアティブ

## 都市のリデザイン

- ・BC技術インターネット投票
- ・多言語情報提供ポータルサイト
- ・IoTゴミ収集
- ・賑わいの要素その充実

## 自然環境・里山

- ・グリーンインフラの活用
- ・農業・観光の再生
- ・衛星を活用した耕作放棄地検出と農作適地選定

## つくばモビリティ

- ・公共交通機関を補完する多様な移動手段の提供
- ・キャンパスMaaSの実現
- ・ドローン配送技術
- ・パーソナルモビリティ

## 医療 MaaS

- ・高齢化対応医療スマート化
- ・地域医療の高度化・アクセシビリティ向上／医療MaaS

## 医療福祉応用

- ・サイバニクス・ロボティクス技術による医療・生活支援
- ・ヘルスケア・睡眠医療の革新
- ・遠隔医療相談システムの構築
- ・レセプト分析と地域包括ケア

## エネルギー

- ・エネルギー消費マップ
- ・水素燃料活用によるゼロエミッション
- ・災害時代替エネルギー

## インフラ整備

- ・建築・施設のアセットマネジメントの実現
- ・高齢化に対応した公共施設のスマート化 (BIM)
- ・地下埋葬物情報提供サービス

## 防災

- ・災害把握・予測情報の発信
- ・生活インフラ危険度の把握
- ・先制防災・減災技術の実証検証

### ① 通勤帰宅ラッシュが消滅

テレワークや、VR技術の発展による移動の多様化

### ② 公園のような道路に人が溢れる

「楽しむ移動」や「楽しむ滞在」空間としての道路

### ③ 人・モノの移動が自動化・無人化

自動運転や小型自動ロボットによる配送

### ④ 店舗(サービス)の移動でまちが時々刻々と変化

飲食店・医院・スーパー・教育施設の移動店舗

### ⑤ 災害時に「被災する道路」から「救援する道路」に

平時にも災害時にも安定的に機能を発揮

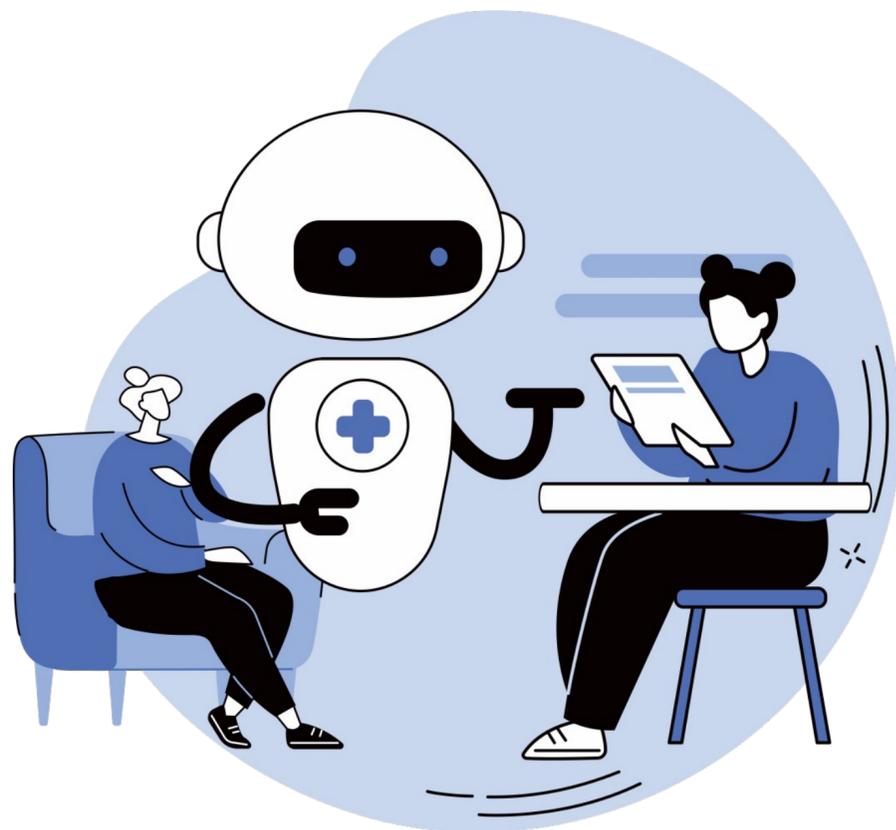


### シェアードスペース (歩車共存空間) の社会実装

- ・複数の道路からなるシェアードスペース(歩車共存空間)のエリアを設定
- ・シェアードスペースでは、歩行者、ロボット、低速の車両等が同一空間を安全に通行
- ・車両速度を道路側の設備等から強制的に制御することで歩行者の通行の安全を確保

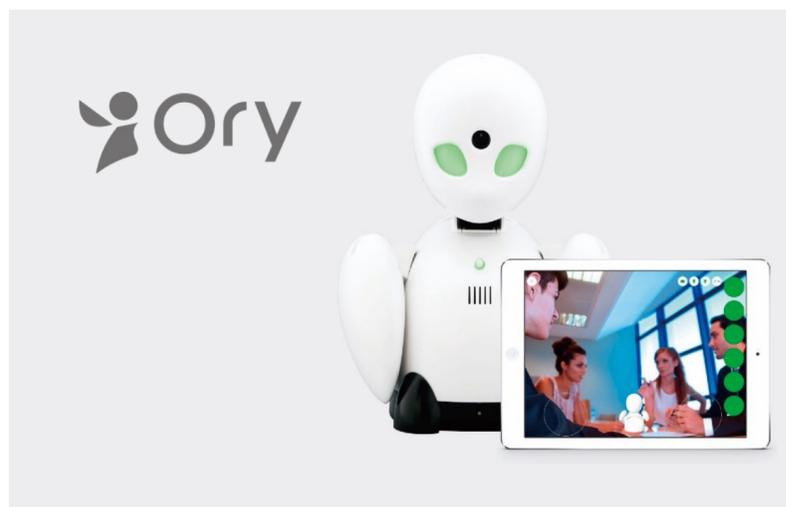


総距離40kmのペデストリアンデッキの活用



## ロボットによる障害者の社会参画支援

- インターネットを通じて遠隔操作できる分身ロボットの活用
  - 障害者や移動困難者が抱える「移動」の課題を消失
  - つくば市在中の障害者や移動困難者の社会参画・就業支援の可能性を検証するため、つくば市役所及び公的機関にて、分身ロボットによる行政業務支援が可能であるかを実証
- 
- 関連する規制改革：分身ロボットの活用による障害者雇用カウント数の特例。障害者の雇用の促進に関する法律において、分身ロボットを複数人の障害者が交代で操作して一つの業務を遂行することにより、週所定労働時間(20時間)勤務することが困難な障害者の雇用機会の拡大を図る。



② 公園のような道路に人が溢れる

・新しいパーソナルモビリティへの挑戦



③ 人・モノの移動が自動化・無人化

世界の  
あしたが見えるまち。  
TSUKUBA



③ 人・モノの移動が自動化・無人化

- 附属病院や市と連携したモビリティ実証実験の実施

③ 人・モノの移動が自動化・無人化



**Mobile robotics**  
3D Mapping technology for  
autonomous navigation



③ 人・モノの移動が自動化・無人化

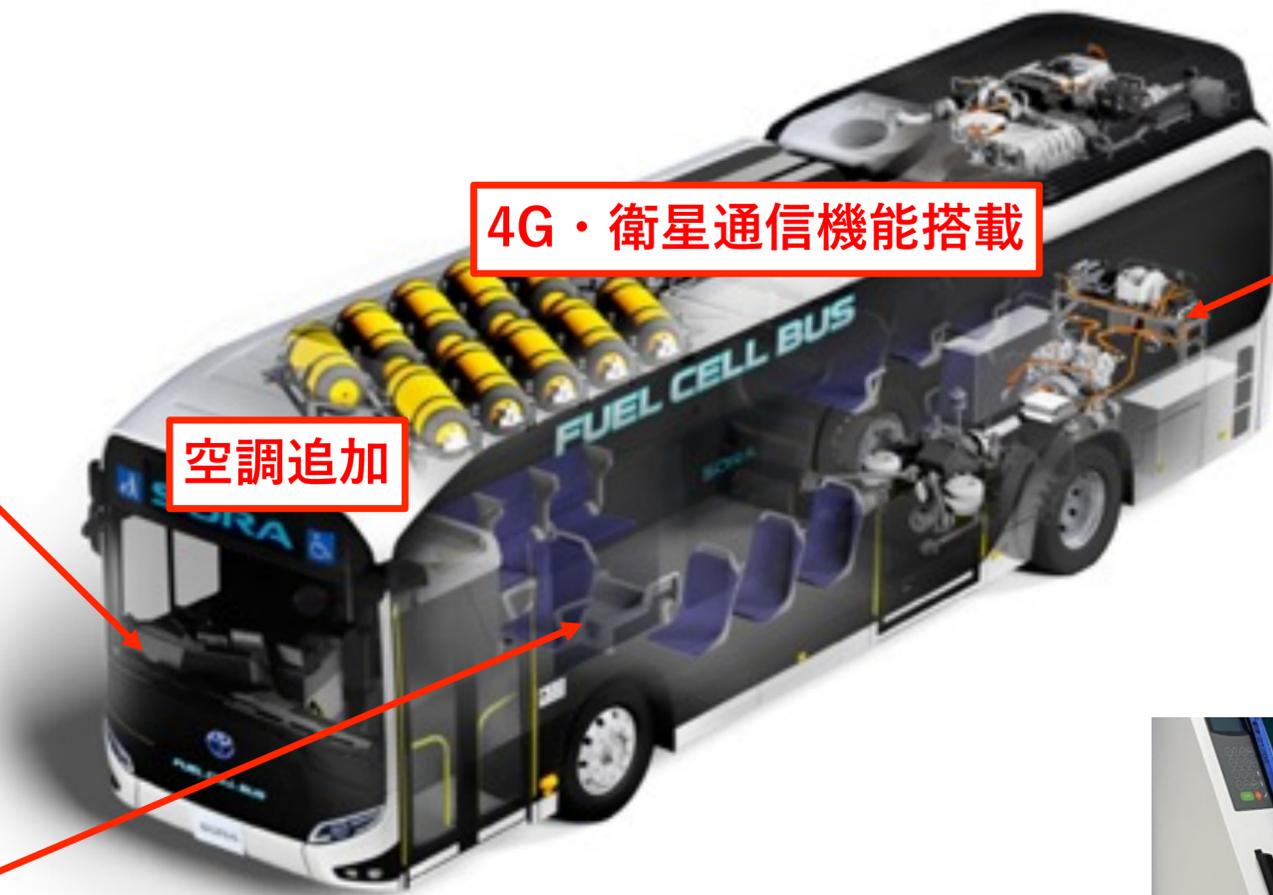


⑤ 災害時に「被災する道路」から「救援する道路」に

自立的電源供給及び検査機能を備えた災害時に移動できる移動型検査システムの開発



換気性確保  
パーティション



4G・衛星通信機能搭載

空調追加



自動外部  
電源切替



移動型検査室



電源モニタ



移動時振動にも実装設備が耐えうる振動対策設計

被災地に赴き、最短1時間、1日計3,000人の検査を実現する災害医療モビリティ

\* 内閣府戦略的イノベーション創出プログラム (SIP) 「水素燃料電池バスを用いた防災・感染症対策システムの開発」

⑤ 災害時に「被災する道路」から「救援する道路」に



**Medical Fuel Cell Mobility**

A hydrogen fuel cell bus equipped  
With full & rapid medical PCR testing



# つくば市におけるスーパーシティ構想とスマートシティ

## 都市空間での実証

つくば市では、**都市と郊外の二極化、多文化共生の不備、都市力の低下**という地域の問題に対し、住民との協働で策定した地方自治体の未来構想と、「人とテクノロジーの共生により誰もが自分らしく生きる」という地域ビジョンに基づき、スマートシティの実現を目指す。

ここでは、キャンパスを含む**都市空間で科学**することで、大学や研究機関が**科学的手法によりエビデンスを創出**するだけでなく、さらにその**実問題を基礎研究に還流させる**新たな大学連携型スマートシティのエコシステムを有する「**スーパーサイエンスシティの実現**」を目指す。





# 「モノ」から「コト」へ、「場所」から「人」へ

科学で新たな選択肢を、人々に多様な幸せを。  
つくばスーパーサイエンスシティ構想



University of Tsukuba

世界の  
あしたが見えるまち。  
TSUKUBA