

# つくばスーパーサイエンスシティ構想

令和4年（2022年）3月4日

つくば市長 五十嵐 立青



# 最先端の技術を都市空間で科学するリビングラボの実績

医療相談アプリ

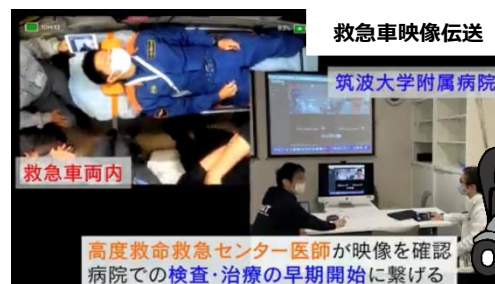


児童・生徒の健康を守る。  
LEBER for School

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

救急車両内

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



子育て世代

インターネット投票



除菌ロボット



大学生



自動運転 (電動車いす)



See through caption



205kcal  
4.0km

高齢者



# 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～



社会全体が一人ひとりを包み込み、支え合う「誰一人取り残さない」SDGsの精神の下で、世界最高峰の科学技術を結集し、デジタル、ロボティクス等の最先端技術の社会実装と都市機能の最適化を進めていく。

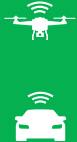
住民参加を基盤とし、住民と住民、住民と行政のつながりを深化しつつ、出口の見えない社会課題の克服や革新的な暮らしやすさを実現する住民中心のスーパーシティを目指す。

## 実装に向けた取組



デジタル インフラ整備	マイナンバー・マイナンバーカード活用、データ連携基盤の構築、高齢者向けスマホ・タブレット配布、スマホアドバイザー配置
研究成果の 社会実装と エコシステム	国の研究機関、筑波大など約150の研究機関から生み出される研究成果を、実証実験を経て社会実装
広範かつ大胆な 規制・制度改革	道路交通法、道路運送法、都市計画法、建築基準法、公職選挙法、マイナンバー法、出入国管理法、国立大学法人法、WTO政府調達協定等
民間事業者等の コミットメントと連 携・協力体制	つくばスマートシティ協議会（産学公73機関加盟） 経団連、世界経済フォーラムと連携
住民等の 意向の把握	市長キャラバン、オープンハウス、有識者会議、パブリックコメント、住民ワークショップ、住民投票等
住民等の 個人情報の 適切な取扱い	つくば市個人情報保護条例等、職員へのデータ活用研修、市独自の倫理原則の策定

## 移動・物流



## 行政



## 医療・健康



## 防災・インフラ・防犯



## デジタルツイン



## オープンハブ



## 先端的サービスの実装

1. 移動サービス（つくばモビリティ）  
(1)パーソナルモビリティ・ロボットの本格導入、(2)通院等の公共交通サービス、(3)人とロボットが共存する未来型の空間（シェアードスペース）、(4)郊外部の移動手段の確保
2. 物流サービス（つくばポーター）  
(1)ロボット・ドローンによる荷物の自動配送、(2)移動スーパーによる買い物難民解決
3. 行政サービス（つくばトラスト）  
(1)インターネット投票、(2)外国人向け多言語ポータルアプリ、(3)行政手続DX、(4)行政ビッグデータの活用・オープンデータ化推進、(5)データ活用について住民のプライバシーへの影響評価（PIA）
4. 医療・健康サービス（つくばヘルスケア）  
(1)マイナンバーなどを活用したデータ連携による健康・医療サービス、(2)救急医療体制の充実、(3)医薬・介護・服薬の連携、(4)個人への健康関連データの還元
5. 防災・インフラ・防犯サービス（つくばレジリエンス）  
(1)災害時要支援者の迅速な避難誘導と医療連携、(2)効率的なインフラ・マネジメント、(3)地域防犯情報ネットワーク
6. 3Dデジタル空間とリアル空間との融合（つくばデジタルツイン）  
(1)先駆的な3Dデジタル基盤の構築とサービス提供、(2)地図・地理データ、BIMデータ等の収集、活用
7. 科学技術・イノベーション支援（つくばオープンハブ）  
(1)外国人創業活動支援、(2)イノベーション推進のための国立大学法人の土地建物の貸付、(3)補助金等交付財産の目的外使用、(4)調達手続の簡素化

## 目指す社会



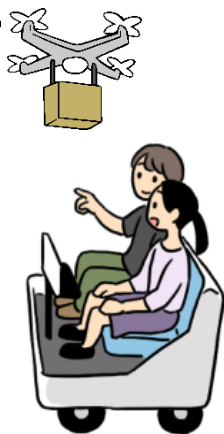
- ① 人々に移動の自由と、健康な自立を提供し、中心部・郊外の隔たりなく、安心して暮らせる社会を実現する。
- ② 人生の各段階に応じた最適な行政サービスを提供し、弱者にやさしい、多文化共生の社会を実現する。
- ③ 研究機関との連携によってイノベーションを加速すると同時に、安全で持続可能な都市空間の提供により、都市の活力を向上させる。

# つくば市「つくばスーパーサイエンスシティ構想」の概要

「移動・物流」「行政」「医療」「防災・インフラ・防犯」「デジタルツイン・まちづくり」「オープンハブ」の6つの分野で先端的サービスを実装。

## 移動・物流

- パーソナルモビリティ・ロボットの本格導入
- ロボット・ドローンによる荷物の自動配送



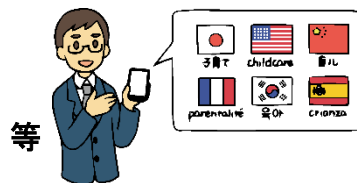
(関係法令)  
道路交通法、  
道路運送法 等

## 行政

- インターネット投票
- 外国人向け多言語ポータルアプリ

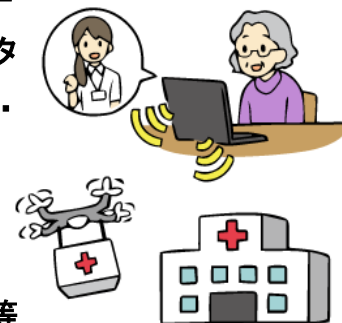


(関係法令)  
公職選挙法 等



## 医療

- マイナンバーなどを活用したデータ連携による健康・医療サービス



(関係法令)  
マイナンバー 等

## 防災・インフラ・防犯

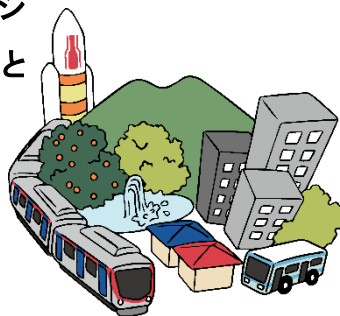
- 災害時要支援者の迅速な避難誘導と医療連携



(関係法令)  
道路法 等

## デジタルツイン・まちづくり

- 先駆的な3Dデジタル基盤の構築とサービス提供



(関係法令)  
都市計画法  
建築基準法 等 4

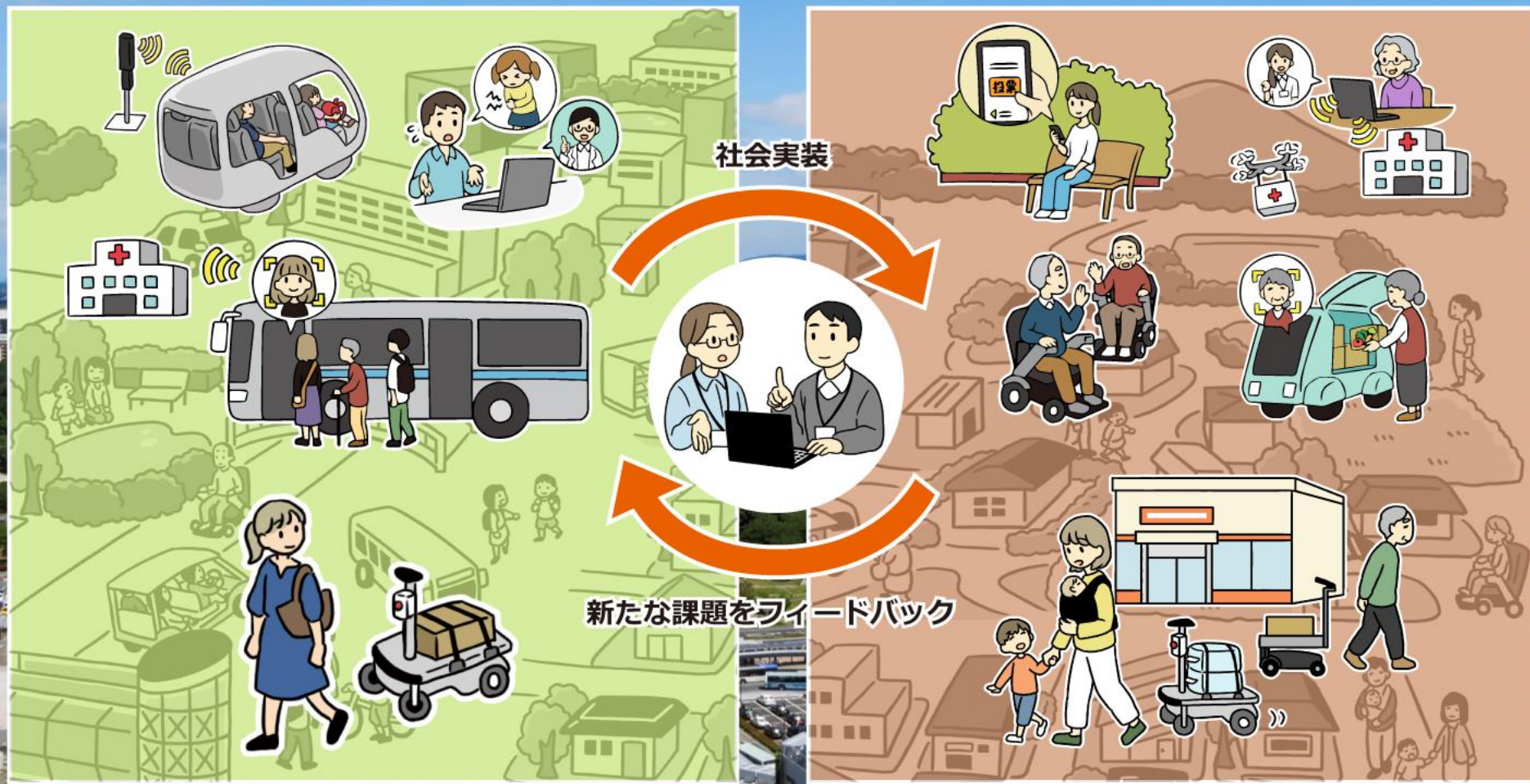
## オープンハブ

- 外国人創業活動支援
- イノベーション推進のための国立大学法人の土地建物の貸付
- 調達手続の簡素化



(関係法令)  
出入国管理法  
国立大学法人法 等

# グリーンフィールドからブラウンフィールドへ



# スーパーシティ構想の推進体制

市長を本部長とする「つくば市スマートシティ推進本部」が推進役となり、つくばスマートシティ協議会、公募で選定した連携事業者、その他連携機関と緊密な連携・協力関係を構築のもと、スーパーシティ構想実現に向けて全庁横断的に取り組む。



**連携事業者（50社）**  
 連携して構想の実現に向けて取り組む事業者を公募

- (国立研究開発法人)  
 防災科学技術研究所  
 農業・食品産業技術総合研究機構  
 産業技術総合研究所
- (国立大学法人)  
 筑波大学
- その他民間企業46社

- (国立研究開発法人)  
 国立環境研究所  
 科学技術振興機構外国人宿舍  
 物質・材料研究機構  
 宇宙航空研究開発機構筑波宇宙センター  
 建築研究所
- (国立大学法人)  
 筑波技術大学

- (大学共同利用機関法人)  
 高エネルギー加速器研究機構
- 国土交通省国土技術政策総合研究所  
 国土交通省国土地理院  
 文部科学省研究交流センター
- 一般社団法人日本経済団体連合会  
 株式会社日本政策投資銀行  
 G20 Global Smart Cities Alliance

以下、個別資料



## 移動分野～つくばモビリティ：必要なとき、必要な場所へあらゆる移動手段を

### ① 新型パーソナルモビリティ・ロボットの社会実装

#### 自動走行パーソナルモビリティのシェアリング

- つくば駅周辺の主要目的地へのアクセス、回遊性の向上、交通弱者の安心・安全な移動
- 無人自動走行が可能になることで、「いつでも」「どこでも」パーソナルモビリティが利用でき、乗り捨てが可能に



#### ① つくばアプリで配車予約



#### ③ 自動走行パーソナルモビリティで目的地へ



長距離の移動は自動運転バスに乗換

② シェアリングポートからパーソナルモビリティが無人自動走行で迎車



最寄りのポート



最寄りのポート

④ 目的地到着後、パーソナルモビリティはポートまで自動帰還

パーソナルモビリティシェアリングポート

#### こどもMaaS

- つくば駅周辺の公園等を複数人乗りの低速自動走行モビリティが結ぶことで、親子での外出を支援



#### シェアードスペース（歩車共存空間）の社会実装

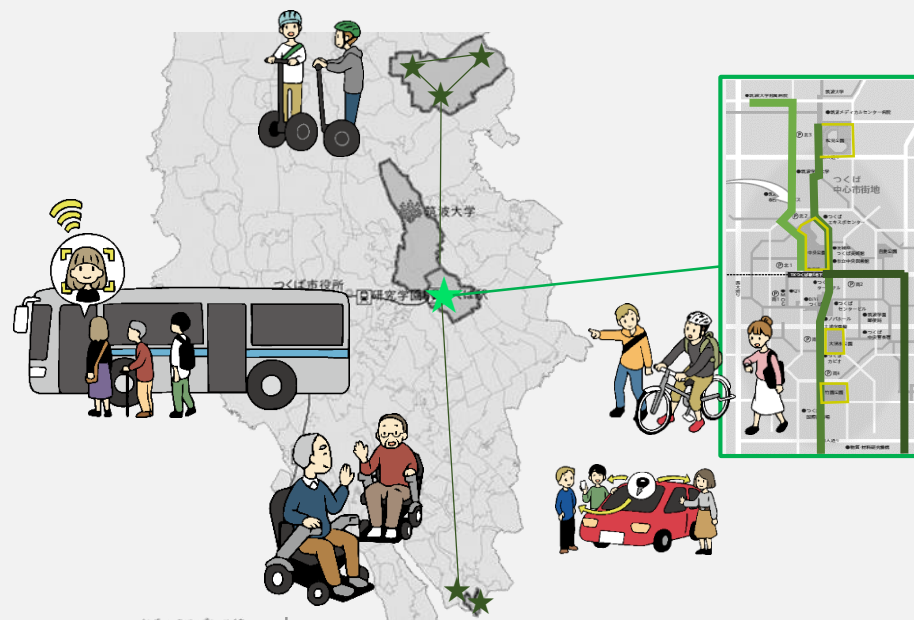


- シェアードスペースでは、歩行者、パーソナルモビリティ、ロボット、低速の車両等が同一空間を安全に通行
- 車両速度を道路側の設備等から強制的に制御することで歩行者の通行の安全を確保

### ② 中心部と周辺部を結ぶモビリティネットワーク

#### 中心部移動サービス

つくば駅周辺をハブとして、区域内移動サービスと中心部移動サービスを連結→日常の自由な移動と中心部へのアクセス向上を実現  
区域内移動サービス、中心部移動サービス及び既存交通サービスをMaaSプラットフォームから検索・予約・決済を可能とすることで交通ネットワークを最適化



#### 区域内移動サービス

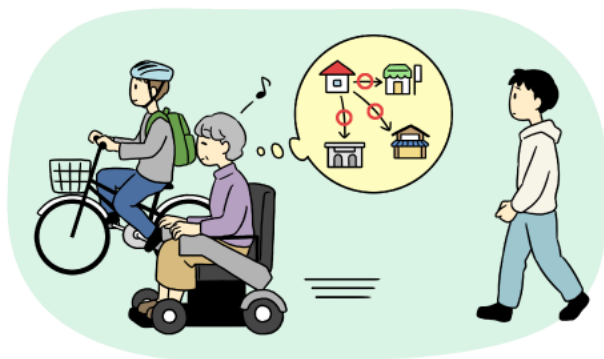
- パーソナルモビリティ+AIオンデマンドバスサービスで地域内の主要な目的地（病院、店舗、公共施設等）へのスムーズな移動を実現
- 乗降ポイントは現在のつくたく利用実績データの解析により設定
- 中心部との結節点であるつくば駅周辺に接続



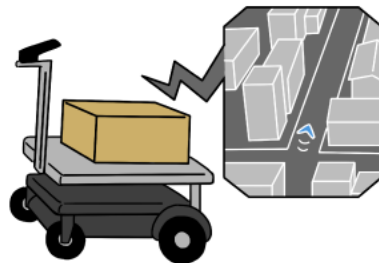
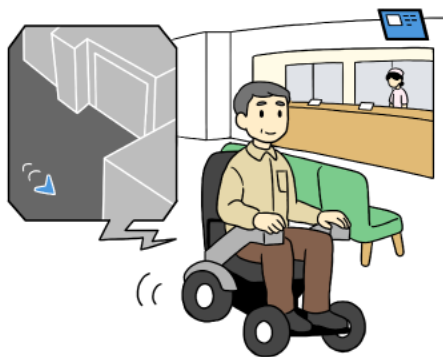
 **移動分野～つくばモビリティ：必要なとき、必要な場所へあらゆる移動手段を**

ロボット等の最高速度引き上げ等の一連の規制改革により期待される効果

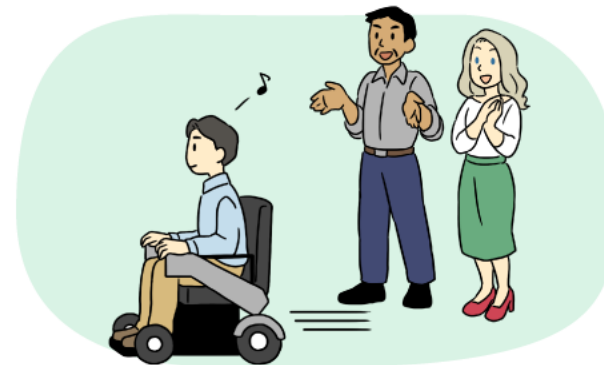
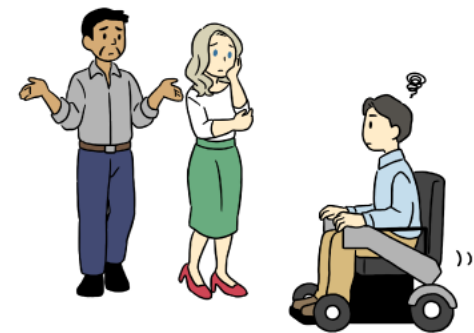
自動車、自転車に並ぶ、新しい  
移動手段を提供



建物内の3Dマップ化などの取組  
とセットで、屋内外のシームレス  
な移動・配送サービスを実現



グローバルな観点で新型モビリ  
ティの開発とビジネスの展開



## 物流分野～つくばポーター：どこに住んでいても快適に買物ができるまちを

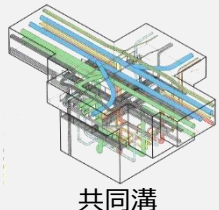
### ① 荷物搬送ロボットやドローン等による買物の利便性向上

【中心部】中心部の日常の買物をさらに便利に  
対象：時間にゆとりのない子育て世代

#### 荷物搬送ロボットとドローン活用による配送支援

- 中心部の大型スーパー等から70街区を空の道で結び素早く配送（さらに各戸のベランダに直接配送）
- 希望のタイミングで荷物搬送ロボットが自宅まで配送

将来的には共同溝を活用した配送も



70街区

ペDESTリアンデッキ付近

#### 荷物搬送ロボットによる365日24時間配達

- ペDESTリアンデッキ付近の飲食店等から自宅へデリバリー
- 夜間等の配送も可能

#### 自動追従型荷物搬送ロボットによる購入品の搬送支援

- 中心部の大型スーパー等から徒歩圏内の方へのサービス提供

近所のスーパー

### ② 移動スーパーの高度化

【周辺部】周辺部の点在するお店をもっと近くに  
対象：買物等が困難な高齢者



小田地区

#### 移動スーパーの位置が見える化

- 到着時間を正確に把握し、ムダなく買物



#### 自宅と営業場所間のパーソナルモビリティ活用

- 到着時刻に合わせて自宅からパーソナルモビリティで自動運転で移動
- 買物後は、荷物を載せて自宅へ



#### 医薬品等の販売

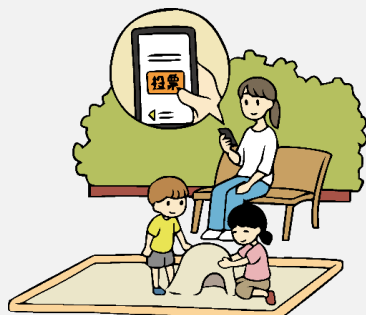
- 遠隔医療の受診後、処方薬を移動スーパーでお届け



宝陽台地区

# 行政分野～つくばトラスト：データ駆動型の地域共生社会を

## ①インターネット投票



- 投票における時間的、距離的負担を大きく軽減でき、移動が困難な人・忙しい人でも投票可能となることで、投票率向上が期待
- 接触の機会が減り、感染症リスクが低減
- 投票所受付を最小化、投票結果集計が迅速化でき、職員の負担軽減とコストの削減

## ②多言語ポータルアプリ



- 緊急時にも外国語で迅速に情報提供

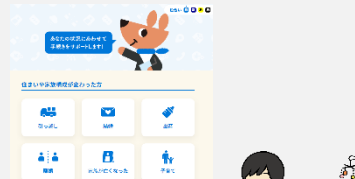


※イメージ画像



- 最新情報を分かりやすく提供
- 属性や希望に応じたコンテンツ表示
- あなた向けの大事なお知らせ、お得な情報をプッシュ通知
- 簡単な操作で手軽に申請

## ③行政手続DX



※イメージ画像



- 住民ニーズに合った行政手続を提供
- 多様な行政サービスを分かりやすくナビゲーション、「書かない・待たない・行かない」を実現
- 何度も同じ内容を書くことなく手続を効率化

## ④行政ビッグデータ活用

- 住民の声などを分析し、制度の隙間問題やデータ分析のバイアス等を検証し、的確なEBPMを推進



- データに基づき、より分かりやすいUX/UIによって、行政情報をいつでもどこでも誰でも使いやすく



- オープンデータなどの充実
- データ連携基盤を通じ民間への活用促進
- 住民主体のまちづくりへの活用
- Civic Tech
- DIYまちづくり



- 住民が参加するアイデアソンなどへ豊富な「行政ビッグデータ」提供することによって、データ分析や可視化を自ら行うことで、住民にはナッジが働き、「地域共生社会」や「SDGs」への取り組みを促進



## 行政分野～つくばトラスト：データ駆動型の地域共生社会を

### (参考) インターネット投票のこれまでの実績

#### つくばSociety 5.0社会実装トライアル支援事業の最終審査でインターネット投票を実施

##### 2018年度

##### ブロックチェーンとマイナンバーカードを活用したインターネット投票

投票システムにブロックチェーン技術を活用し、投票にマイナンバーカードを使用

- 本人認証：マイナンバーカード  
(パスワード6～16桁の入力)
- 投票場所：つくば市役所・つくばカピオ
- 投票媒体：投票所のタブレット
- 投票数：119票
- 地域別：茨城県65% (つくば市45%)、県外35%
- 検証結果：
  - ・マイナンバーカードによる本人認証で「投票の正当性を証明」
  - ・複数の公開鍵と秘密鍵による「投票における秘密性を担保」
  - ・ブロックチェーン技術による「改ざん防止の実現」

##### 2019年度

##### ブロックチェーン、マイナンバーカード、顔認証技術を活用したインターネット投票

投票システムにブロックチェーン技術を活用し、投票にマイナンバーカード及び顔認証技術を使用

- 本人認証：マイナンバーカード・顔認証技術  
(パスワード4桁の入力)
- 投票場所：つくば市役所、自宅等
- 投票媒体：自宅等のPC、投票所のタブレット  
※カードリーダー、ネット環境が必要
- 投票数：150票
- 地域別：茨城県47% (つくば市42%)、東京都9%、  
埼玉県2%、千葉県2%、  
そのほか新潟県、大阪府等
- 検証結果：
  - ・顔認証技術で「利便性が向上」
  - ・自宅PC等投票の実現により「場所・時間にとらわれない投票が可能」

##### 2020年度

##### デジタルIDを活用したインターネット投票

投票システムにブロックチェーン技術とデジタルIDを活用し、投票にスマートフォンとマイナンバーカードを使用

- 本人認証：デジタルID  
(メールアドレス・マイナンバーカード  
6～16桁のパスワード)
- 投票場所：どこでも投票可能
- 投票媒体：スマートフォン、PC等
- 投票数：354票 (マイナンバーカードでの投票86票)
- 地域別：東京都36%、茨城県31% (つくば市24%)、  
そのほか沖縄県、NY州等
- 検証結果：
  - ・スマホ投票の実現により「投票数が向上」、  
「場所・時間にとらわれない投票が可能」等

##### 2021年度

##### 茨城県立並木中等教育学校・生徒会選挙での実施

投票システムにブロックチェーン技術とデジタルIDを活用し、投票にスマートフォンを使用

- 本人認証：メールアドレス
- 投票場所：茨城県立並木中等教育学校
- 投票媒体：スマートフォン
- 投票数：130票
- 検証結果：実際の選挙を想定したインターネット投票の実施等

→つくばスーパーサイエンスシティ構  
想に係る住民の意向の把握で  
の活用、2024年の市長・市議  
会選挙への導入へ



## 「つくばPIA」モデル：国際的に進むPIA（プライバシー影響評価）の実施手法の確立

- スーパーシティでは、都市の中の様々なパーソナルデータを利用することで高度なサービスを実現する。一方で、パーソナルデータの利用は漏洩などによる事故が起きる場合もある。
- そのため、欧米を中心に、**パーソナルデータを利用する前に、「取得⇒利用⇒保管⇒廃棄」のプロセスのリスクを分析し、システム等の構築前に対策を準備する手法として、PIAという手法**が生まれた。
- PIAについては、国際標準（ISO/IEC 29134）が2017年に成立し、2021年1月に日本産業規格（**JISX9251**）として発行された。

**EUでは、GDPR（一般データ保護規則）**において、特定の場合において、DPIA（データ保護影響評価）の実施を義務付けているが、**日本ではマイナンバー法**において、特定個人情報保護評価としてPIAの手法を導入している段階。

PIAにおける評価項目の例

項目	説明
プライバシー影響度	利用する情報のプライバシー性
	利用目的のプライバシー影響度
	加工状態におけるプライバシー影響度
利用者の予測可能性	データの取得時のプロセスを踏まえ、定められた目的で利用されることを利用者が予測できるか。
利用者の受益	利用者がデータを利用されることによって、メリットを感じる度合い、又はそれを認識・実感する機会があるか。
オプトアウト手段の提供の有無	オプトアウト手段の提供の有無（オプトアウト手段の認識度・簡便さ）、提供を拒否した場合の不利益の程度など。
利用者への説明	提供する説明によって、利用者が理解できるか。

つくばにおいては、独自に策定した「つくばスマートシティ倫理チェックリスト」を活用するとともに、世界経済フォーラムのような国際機関と連携し、スーパーシティ／スマートシティにおけるPIAの手法として「つくばPIA」モデルを確立し、国内普及や国際的な働きかけを行っていく。

**医療・健康分野～つくばヘルスケア：人生100年時代に自立していきいきとした生活を**

**①健康寿命延伸**

生活・医療の  
情報をもとに  
健康な生活を



**②救急医療高度化と  
人生計画**

いつでもどこか  
らでも医療と  
安心を



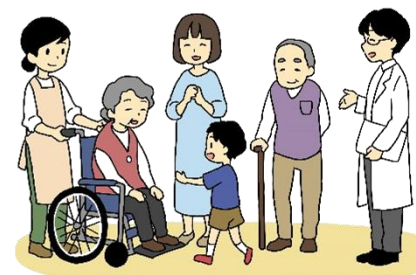
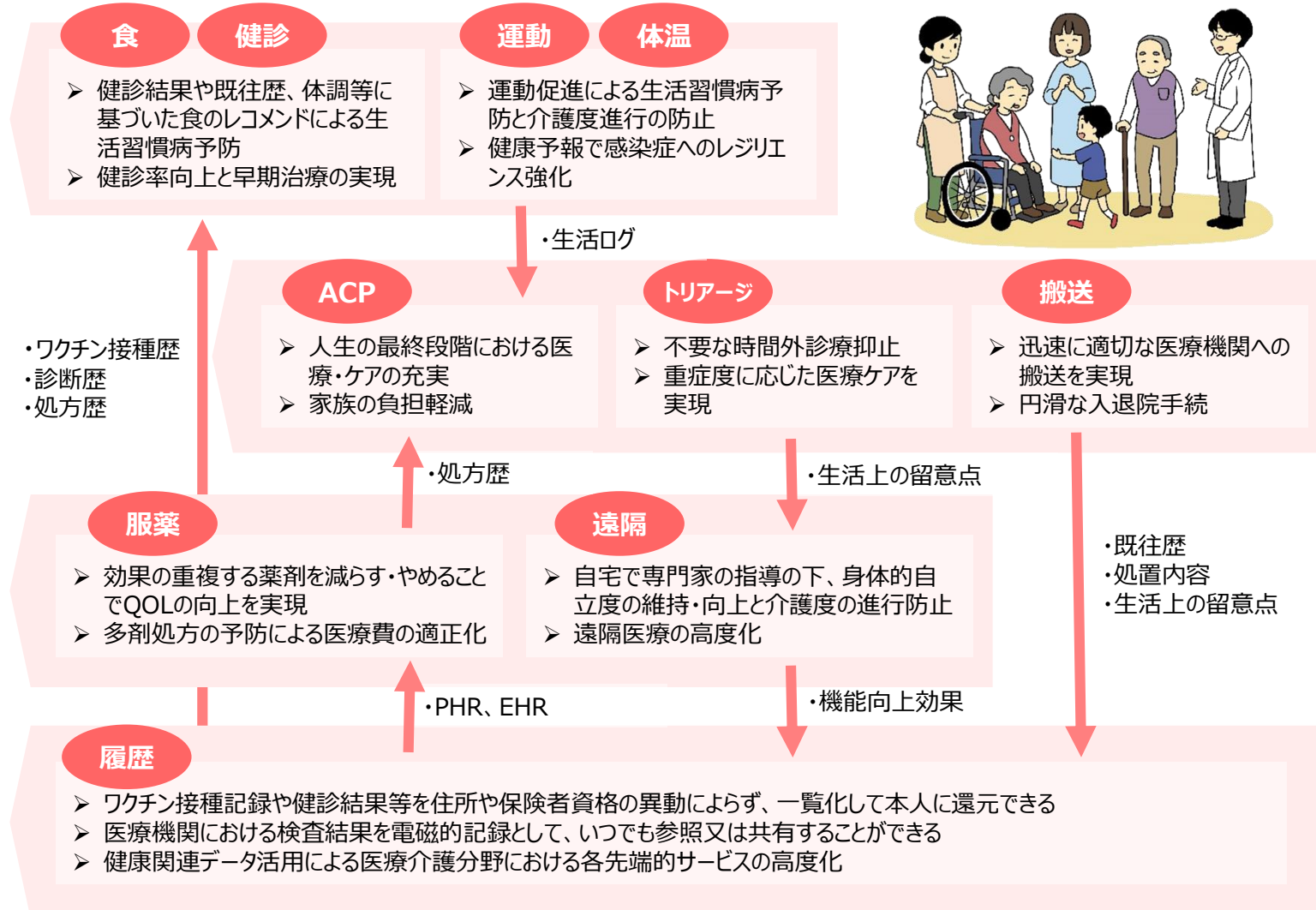
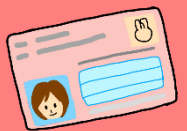
**③医療・介護・服薬の  
連携による包括的サービス**


住み慣れたま  
ちで自分らしい  
人生を

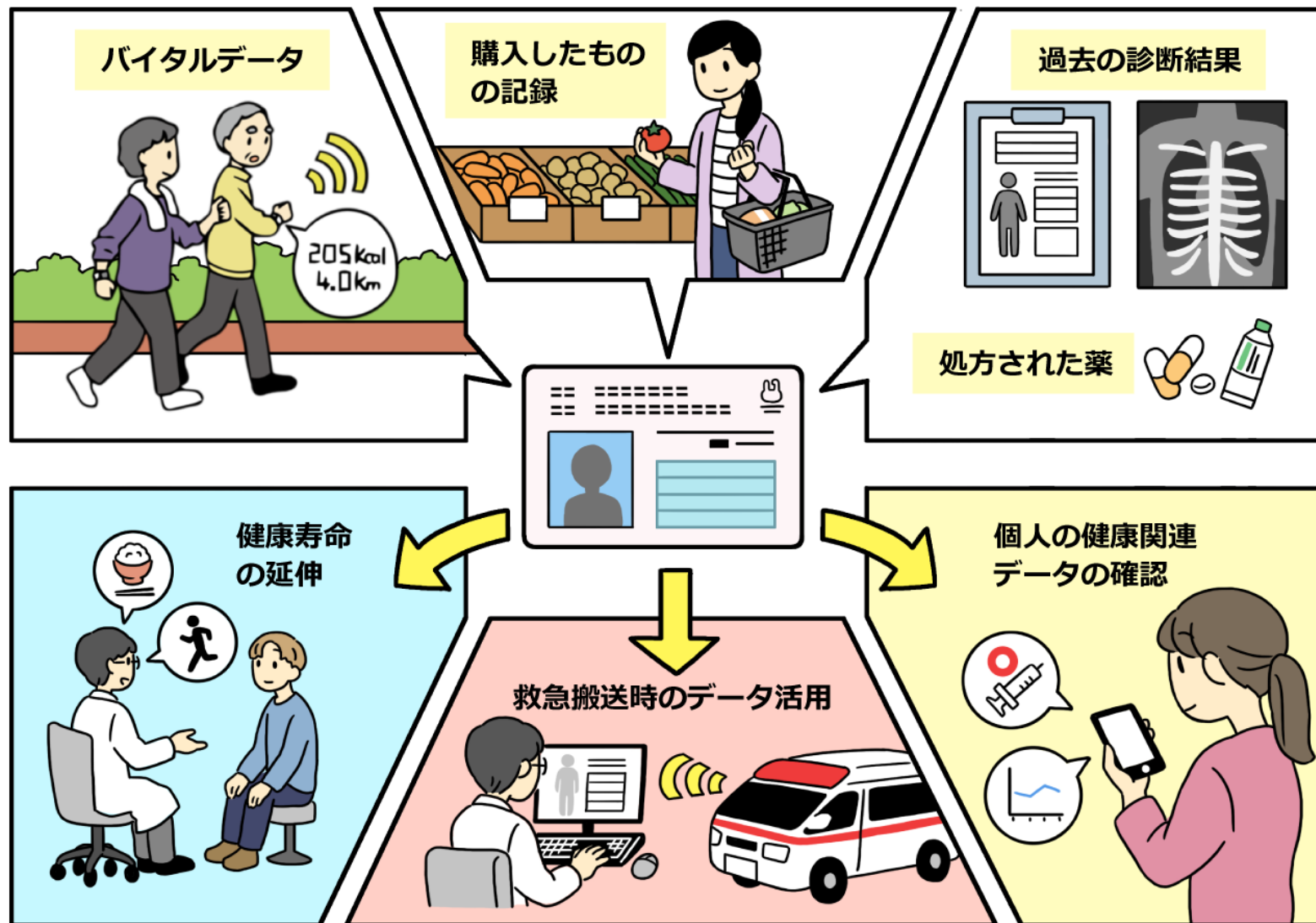


**④個人への健康関連  
データの還元**

自分の手元に  
生涯の健康記  
録を



 医療・健康分野～つくばヘルスケア：人生100年時代に自立していきいきとした生活を

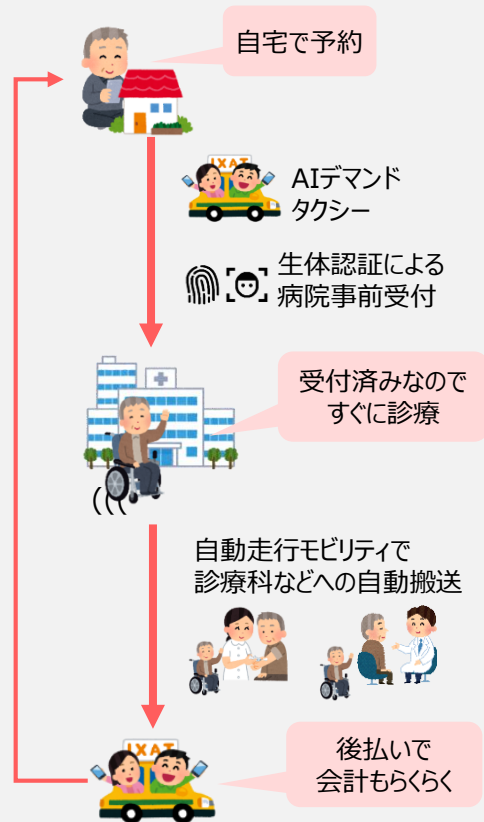


# 医療・健康分野～つくばヘルスケア：人生100年時代に自立していきいきとした生活を

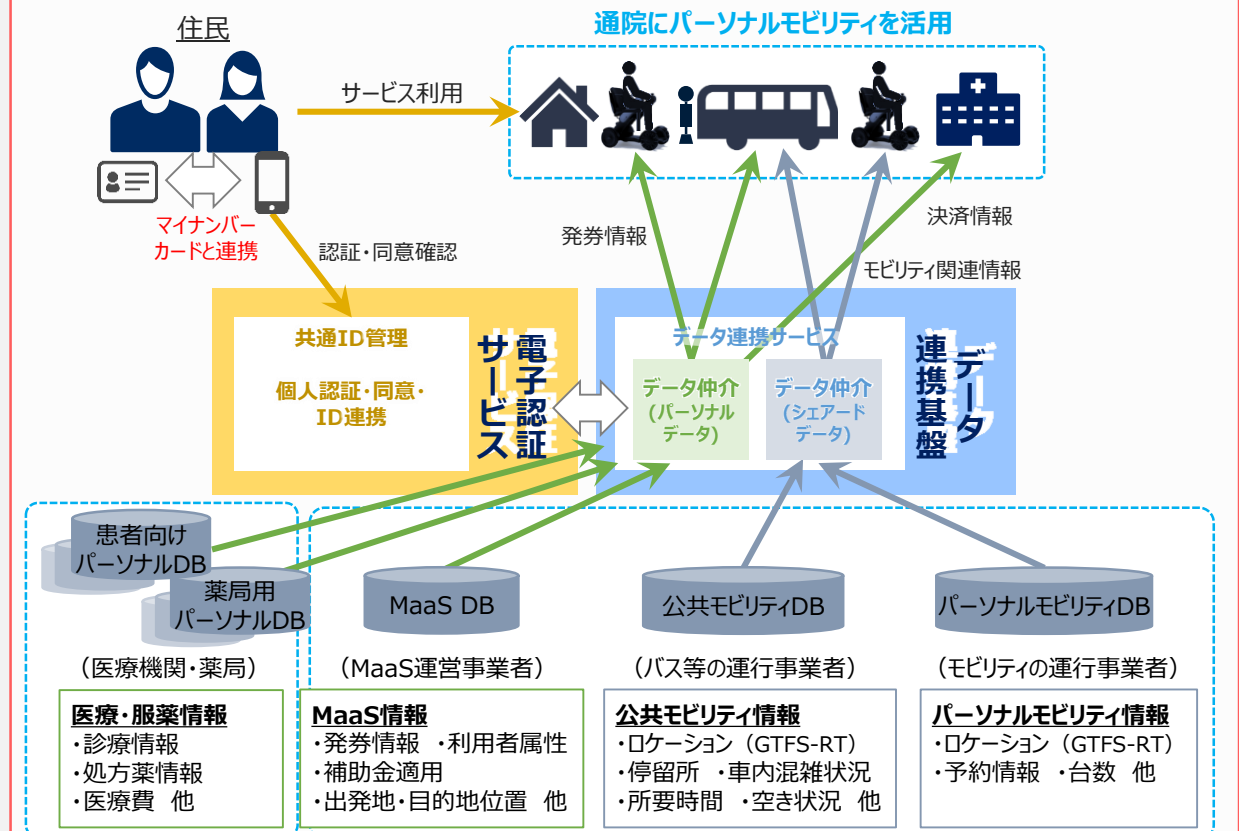
## 健康情報のマイナンバー連携とパーソナルモビリティ活用による包括的な医療サービス

健康・医療情報のマイナンバー連携と、パーソナルモビリティの活用によって通院に係るラストワンマイルの問題を解決し、病院の到着から、受付、診察、検査、会計、薬の授受・配送、帰宅まで、シームレスな形で医療サービスを提供。

### 通院、受診、会計をシームレスにつなぐ 交通弱者等の受診支援



### データ連携のイメージ





# 防災・インフラ・防犯分野～つくばレジリエンス：安全で持続可能な都市空間を

## ①避難所・被災状況の可視化

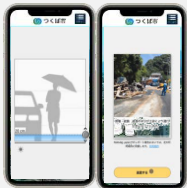
住民とつくる災害に強いまちを

### 避難所等の見える化



- ▶ 避難場所や災害状況の見える化

### 被災状況の共有



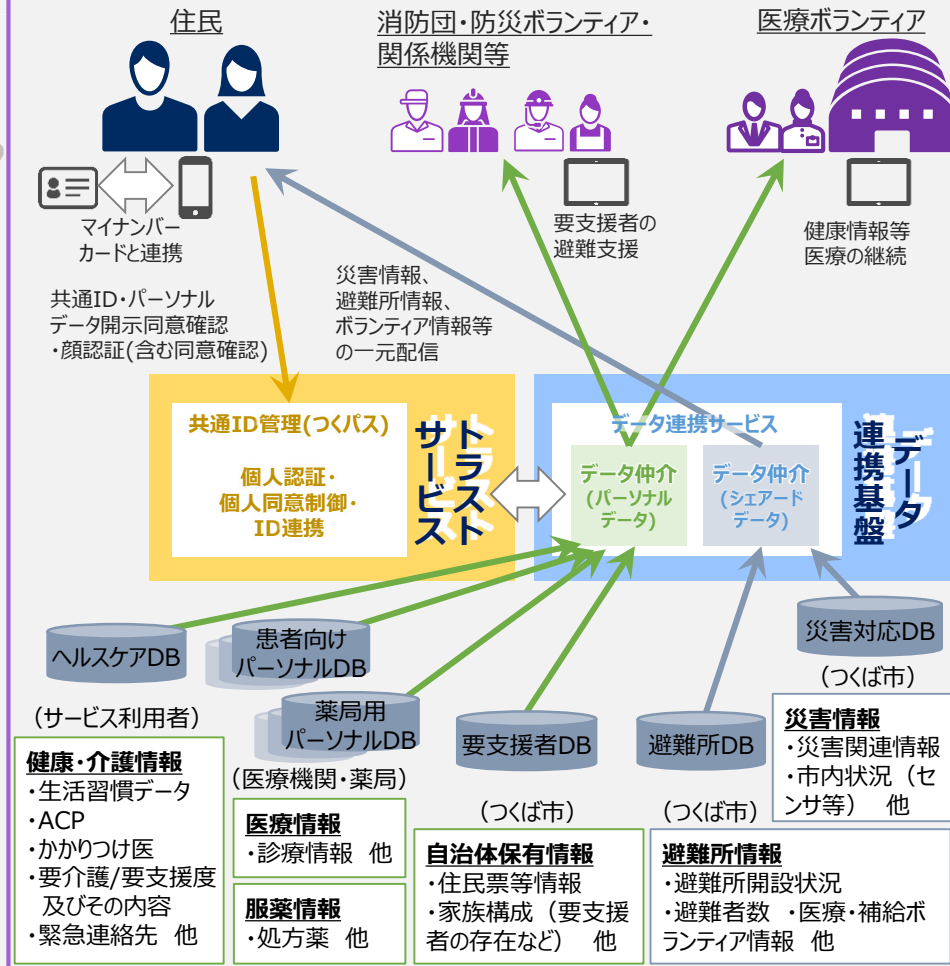
- ▶ 住民や職員が市の災害対策本部に被害状況を共有

### 医療の継続



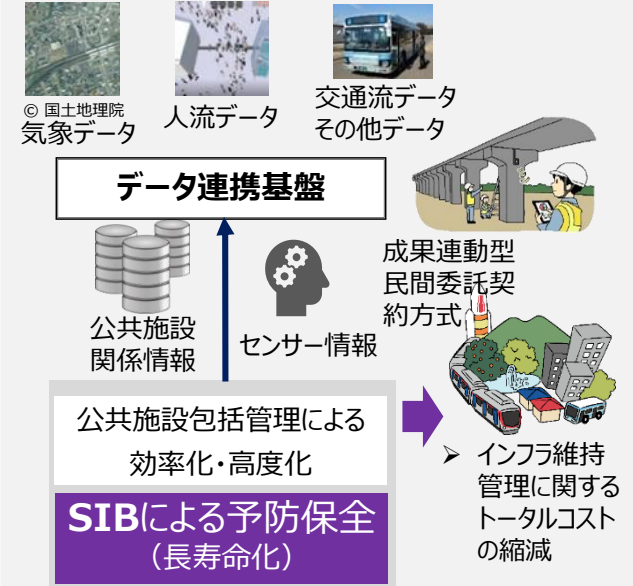
- ▶ 避難所での必要な医療の継続

## データ連携のイメージ



## ②インフラ・マネジメント

安全で持続可能な都市空間を



## ③地域防犯情報ネットワーク

住民みんなで見守り安心で安全なまちを





## 3Dデジタル基盤構築～つくばデジタルツイン：デジタル空間とリアル空間との融合を

### ①世界をリードする3Dデジタル基盤の構築

世界的にも空間情報のデジタル化が進むなか、従来の都市開発プロジェクトや災害時の避難シミュレーション等への活用だけでなく、新たに、屋内外でのロボットの自動走行、ドローンの飛行ルートシミュレーションなど、新たなモビリティサービスにも活用可能なデジタル基盤として、3D都市モデルを先駆的に整備。このデジタル基盤をベースに新たなモビリティサービス等を提供するなど、「デジタルツイン」の具体化を図る。

#### 現状等

- ◆ 世界では、シンガポール、ヘルシンキ等、3D都市モデルによる空間情報のデジタル化が進む（Virtual Singapore、Helsinki 3D+）。
- ◆ 3D都市モデルは、都市開発プロジェクトの検討、エネルギーの効率化等の検討、災害時の避難シミュレーション等に活用されている。

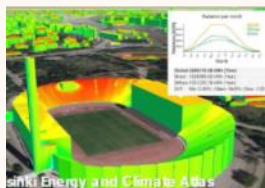
#### ○シンガポール



出典：シンガポール国立研究財団HP

都市開発プロジェクト、都市計画の検討

#### ○ヘルシンキ



出典：ヘルシンキ市HP

エネルギーの効率化等の検討

#### ○日本



出典：国土交通省HP

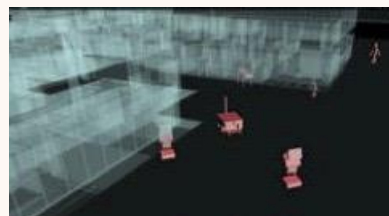
浸水シミュレーション

#### 新たな取組み、検討の方向性

### ②3Dデジタル基盤を活用した新サービスの開発・提供

屋外だけでなく建物内データとの連携、自己位置推定精度の高度化等により、屋内外でのロボットの自動走行、ドローンの飛行ルートのシミュレーション等に活用可能なデジタル基盤としてバージョンアップ。

#### ○屋内外でのロボット自動走行



出典：鹿島建設株式会社

BIM等による建物内データとの連携により、屋内でのロボットの自動走行を可能に。

#### ○ドローンの飛行ルート



出典：国土交通省HP

自己位置推定精度の高度化により、ドローンの飛行ルートをシミュレーション。ルート上にある建物の建築規制の検討にも活用

必要なデータセット、民間が保有するBIMデータの利活用、行政が行う都市計画基礎調査等の項目や調査手法の見直しを検討。

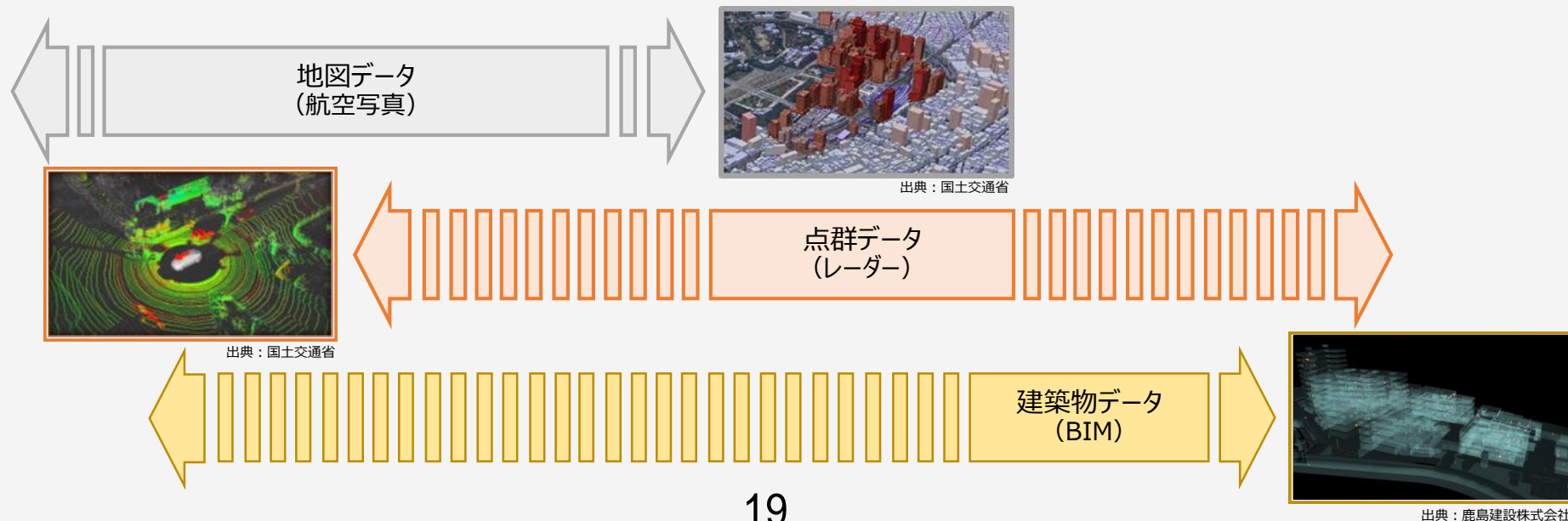
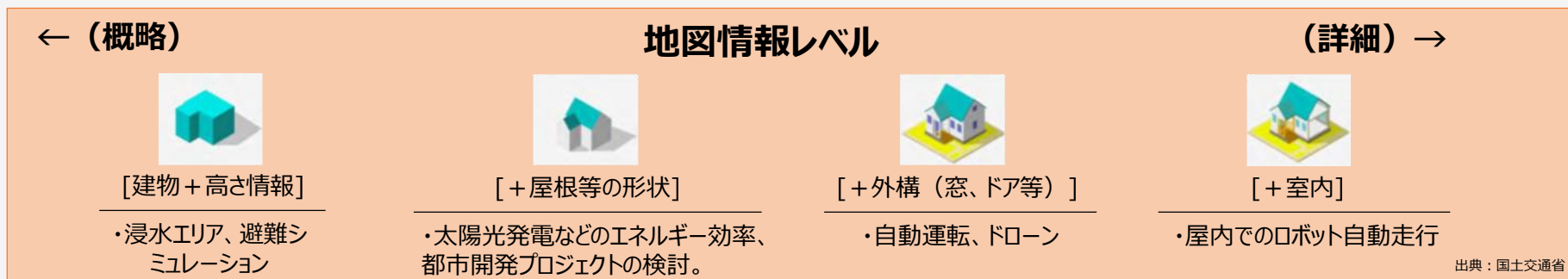


## 3Dデジタル基盤構築～つくばデジタルツイン：デジタル空間とリアル空間との融合を

### ③地図・地理データ、BIMデータ等の収集、活用

地図・地形データ、建物データ、点群データに加え、空間情報とセンサ情報を組み合わせたデータ連携基盤をシームレスに組み合わせることにより、都市の様々な課題を解決するためのデジタル基盤を構築する。

### 空間情報のデジタル化イメージ





## 科学技術・イノベーション支援～つくばオープンハブ：スーパーシティをけん引するオープンイノベーションを誘発

### イノベーション拠点の整備

つくば駅周辺の旧国家公務員宿舎跡地等をイノベーション拠点として、ラボ機能を有するインキュベーション施設等を整備

**① 国立大学法人の土地建物の貸付**

- 筑波大学の知と企業が融合し、実証実験のプラットフォームとなる計画が進行中

**70街区**

**筑波大学開発地**

- 国家公務員宿舎跡地（財務省所有）で、関東財務局、茨城県、つくば市が連携し、様々な社会実装ができ、イノベーションが誘発される新たな拠点（グリーンフィールド）を創出

**オープンハブエリア**  
研究者や企業等様々な人が交流、社会課題解決に向けた多くの実験や研究が行われ次世代に向けたイノベーションを誘発するエリア

### 科学技術・イノベーション環境の強化

優れた専門知識を有する研究者や外国人が創業しやすい環境を整備するとともに、大学・研究機関の研究設備の民間共用を推進し、最先端の研究成果からスーパーシティをけん引するイノベーションを誘発

### ② 補助金等交付財産の目的外使用

#### 研究開発目的で整備されたインフラの民間事業者との協業利用

- 大学・研究機関が保有する多種多様な研究施設・設備をスタートアップが利用できるようにすることで、科学技術イノベーション活動を加速
- 人材交流による産学官連携にもつながり、新たな共同研究や融合領域の開拓にも貢献



例：13mスペースチャンバ試験設備  
（出典：JAXAホームページ）

### ③ 外国人創業活動支援

#### 外国人の創業活動支援

- 「経営・管理」の在留資格を取得するための創業活動期間を延長
- 定期的に市職員と面談し創業活動をサポート



【外国人起業・就労サポート】

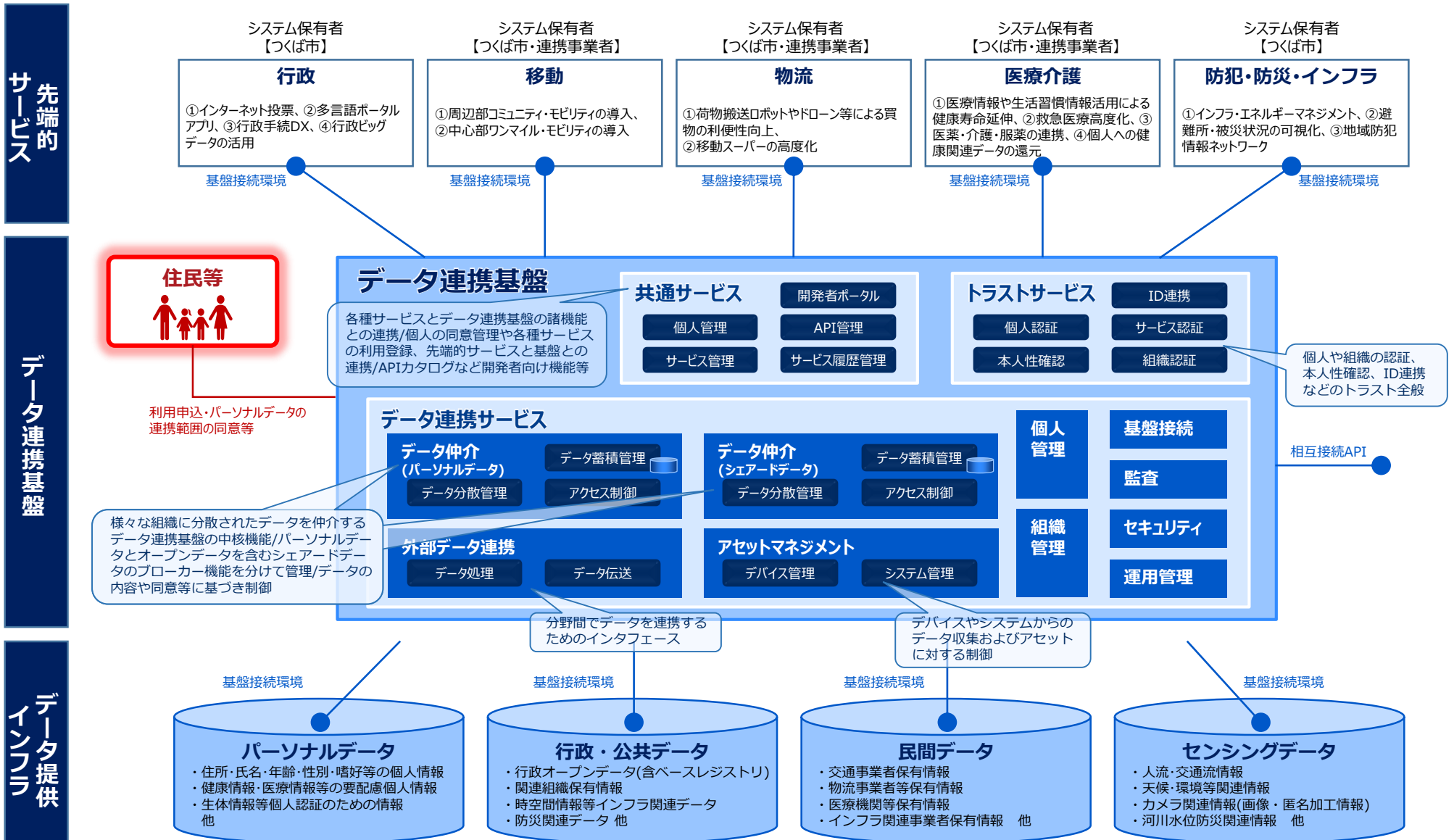
### ④ 調達手続の簡素化

#### 研究機関における物品等の調達制限の緩和

- 試験研究設備の迅速な導入を可能にすることにより、他国の研究機関との研究競争力を強化する。
- 大学・研究機関において、将来的にスーパーシティの先端的サービスに資する可能性のある研究開発の促進に資する。

# データ連携基盤

## ○全体システム構成イメージ



# 住民中心のスーパーシティをやりぬき多様な幸せを実現する

1985  
年



国際科学技術博覧会

現在

未来

過去

1963  
年



筑波研究学園都市建設協議了解

2019  
年



G20 Ministerial Meeting on Trade and Digital Economy  
2019, June 8-9, 2019, Tsukuba, Ibaraki, Japan

G20 茨城つくば貿易・デジタル経済大臣会合

2030  
年



つくばスーパーサイエンスシティ



「ともに創る」

