

# 都市のグリーン化に向けて

～ 2050年カーボンニュートラルの実現に資する  
都市分野の研究開発の動向 ～

---

国土技術政策総合研究所 都市研究部長 遠山 明

令和3年12月20日



2050年カーボンニュートラル、脱炭素社会の実現を目指す

(令和2年10月、内閣総理大臣所信表明演説)



地球温暖化対策計画の見直し (令和3年10月、閣議決定)

2050年カーボンニュートラルに伴うグリーン成長戦略 (令和3年6月、関係省庁)

地域脱炭素ロードマップ (令和3年6月、国・地方脱炭素実現会議)



グリーン社会の実現に向けた「国土交通グリーンチャレンジ」

(令和3年7月、国土交通省)

国土・都市・地域空間におけるグリーン社会の実現に向けた分野横断・官民連携の取組推進

脱炭素社会

気候変動適応社会

自然共生社会

循環型社会

2050年の長期を見据えつつ、2030年度までの10年間に重点的に取り組む6つのプロジェクトの戦略的実施

基本的な取組方針

★分野横断・官民連携による統合的・複合的アプローチ

★時間軸を踏まえた戦略的アプローチ

横断的視点

①イノベーション等に関する産学官の連携

②地域との連携

③国民・企業の行動変容の促進

④デジタル技術、データの活用

⑤グリーンファイナンスの活用

⑥国際貢献、国際展開

### 省エネ・再エネ拡大等につながるスマートで強靱なくらしとまちづくり

- LCCM住宅・建築物,ZEH・ZEB等の普及促進, 省エネ改修促進, 省エネ性能等の認定・表示制度等の充実・普及, 更なる規制等の対策強化
- 木造建築物の普及拡大
- インフラ等における太陽光, 下水道バイオマス, 小水力発電等の地域再エネの導入・利用拡大
- 都市のコンパクト化, スマートシティ, 都市内エリア単位の包括的な脱炭素化の推進
- 環境性能に優れた不動産への投資促進 等

### 自動車の電動化・交通・物流・インフラの構築

- 次世代自動車の普及促進, 燃費性能の向上
- 物流サービスにおける電動化による新たな輸送システム, スローモビリティ, 超小型モビリティの導入促進
- 自動車の電動化に対応したインフラの社会実装に向けた, EV充電設備, 走行中給電システム
- レジリエンス機能の強化, 災害時に電力を供給するシステム

### 都市の緑化の推進を支援する研究開発

### 都市の暑さを和らげるヒートアイランド対策に関する研究開発

### 公共交通の利用促進を支援する研究開発

### スマートシティの推進を支援する研究開発

### インフラのライフサイクル全体でのカーボンニュートラル, 循環型社会の実現

- 持続性を考慮した計画策定, インフラ長寿命化による省CO<sub>2</sub>の推進
- 省CO<sub>2</sub>に資する材料等の活用促進, 技術開発
- 建設施工分野におけるICT施工の推進, 革新的建設機械の導入拡大
- 道路(道路照明のLED化), 鉄道(省エネ設備), 空港(施設・車両の省CO<sub>2</sub>化), ダム(再エネ導入), 下水道等のインフラサービスの省エネ化
- 質を重視する建設リサイクルの推進 等

### グリーンインフラを活用した自然共生地域づくり

- 流域治水と連携したグリーンインフラによる雨水貯留・浸透の推進
- 都市緑化の推進, 生態系ネットワークの保全・再生・活用, 健全な水循環の確保
- グリーンボンド等のグリーンファイナンス, ESG投資の活用促進を通じた地域価値の向上
- 官民連携プラットフォームの活動拡大等を通じたグリーンインフラの社会実装の推進 等

### デジタルとグリーンによる持続可能な交通・物流サービスの展開

- ETC2.0等のビッグデータを活用した渋滞対策, 環状道路等の整備等による道路交通流対策
- 地域公共交通計画と連動したLRT・BRT等の導入促進, MaaSの社会実装, モーダルコネクトの強化等を通じた公共交通の利便性向上
- 物流DXの推進, 共同輸配送システムの構築, ダブル連結トラックの普及, モーダルシフトの推進
- 船舶・鉄道・航空分野における次世代グリーン輸送機関の普及 等

※このほか, 適応策については, 特に「総力戦で挑む防災・減災プロジェクト」の着実な実施, 更なる充実を図る。

## ○ 都市の緑化の推進を支援する研究開発

～都市の緑を定量的に計測する技術の開発～

## ○ 都市の暑さを和らげるヒートアイランド対策に関する研究開発

～人口流動データを用いた都市の暑熱リスクの把握～

## ○ 公共交通の利用促進を支援する研究開発

～グリーンスローモビリティを活用した郊外住宅市街地内における実証実験～

## ○ スマートシティの推進を支援する研究開発

～都市の抱える課題とこれを解決する新技術の体系的整理～

## ○ 都市の緑化等の意義

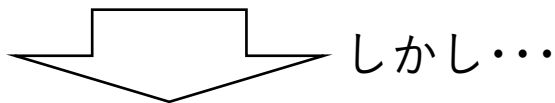
都市における緑地は、

- ・ 二酸化炭素の吸収
- ・ ヒートアイランド現象の緩和
- ・ 良好な景観の形成
- ・ 災害時における避難路・避難場所等の形成

等の多様な機能を有する。

人と自然が共生し、環境への負荷が小さく、緑豊かで美しく風格のある都市を形成するため、総合的かつ計画的に都市における緑地の保全及び緑化の推進が図られるべきである。

都市緑地法運用指針(令和3年8月3日最終改正)より



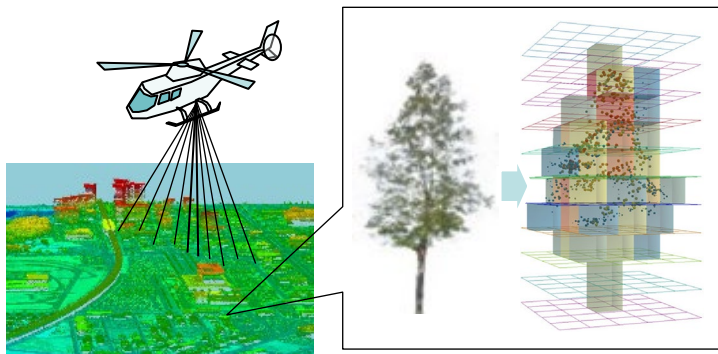
## ○ 都市の緑の定量的な計測技術が未確立

(現在は、空中写真による緑被率調査により平面的に把握)

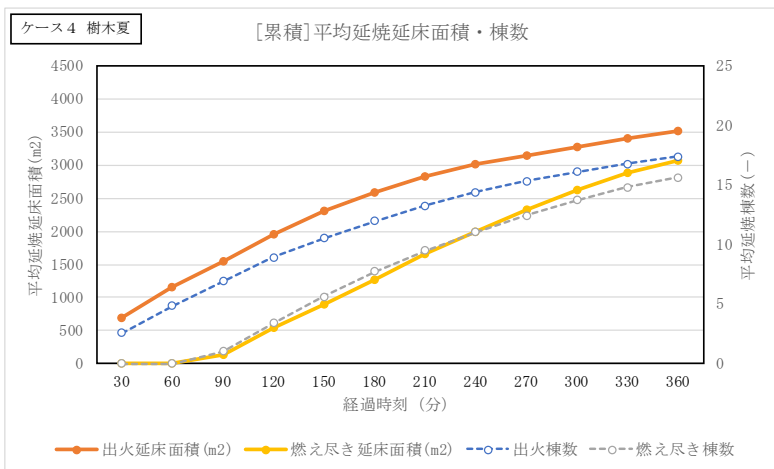
→ 都市の緑の多様な機能を評価するには限界あり

### 研究開発の概要

#### ①-1 航空レーザ計測による緑の総量把握技術の開発



#### ①-2 延焼遅延効果の評価技術の開発



#### ②-1 AI※を活用した緑視率調査技術の開発

※ Artificial Intelligence: 人工知能



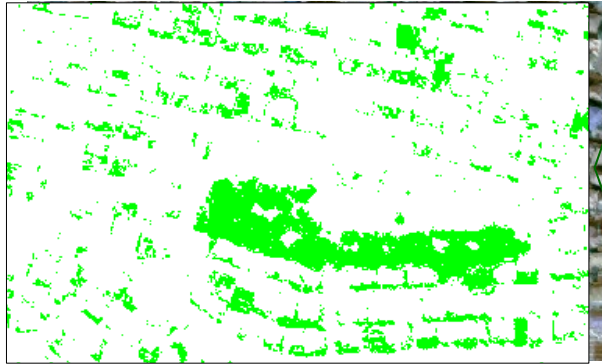
#### ②-2 景観向上効果の評価技術の開発



# ①-1 航空レーザ計測による緑の総量把握技術の開発

○ 現在の空中写真による緑の量(緑被率)の把握

カラー 樹木のみを抽出



緑色の面積で緑被率を算出

可視光線(赤)の反射

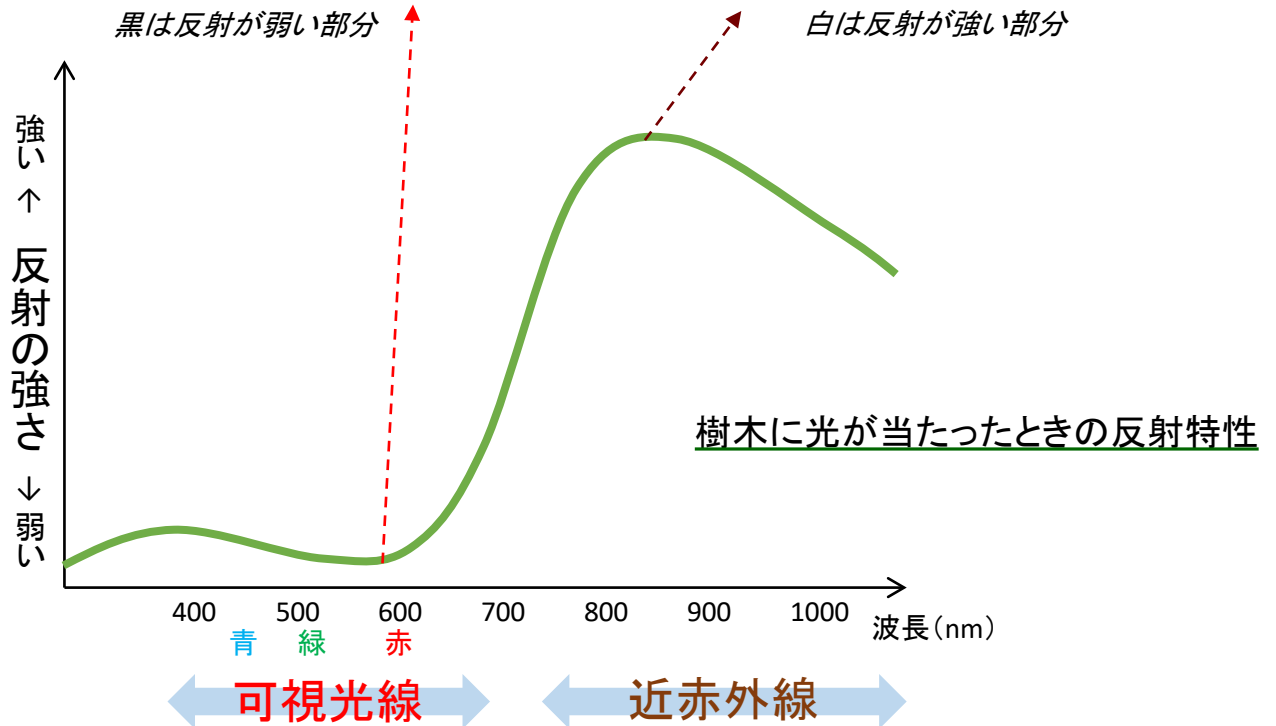


黒は反射が弱い部分

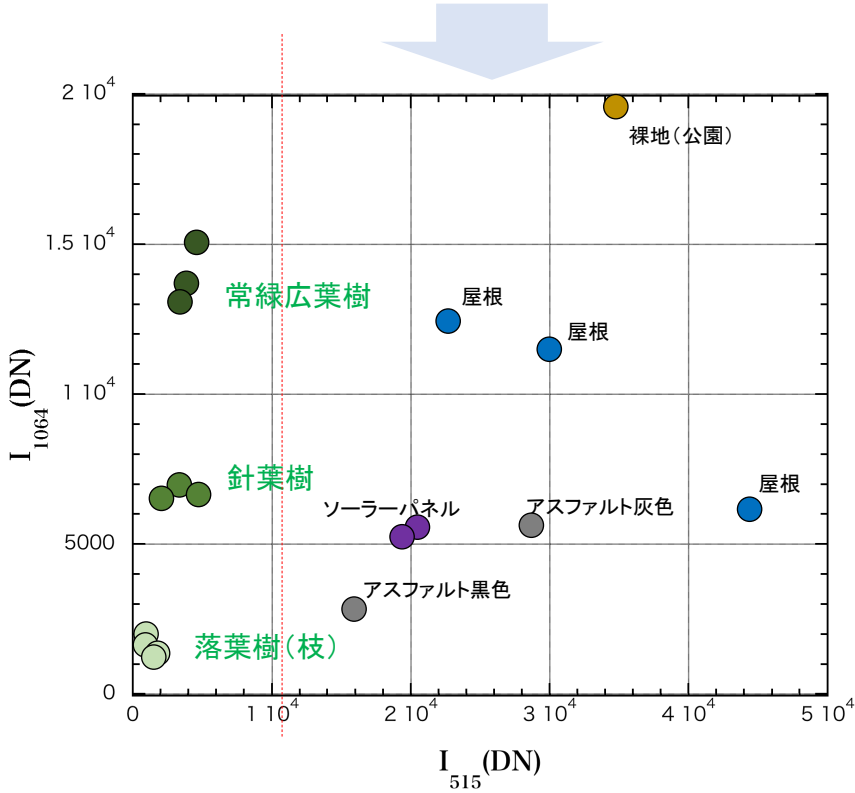
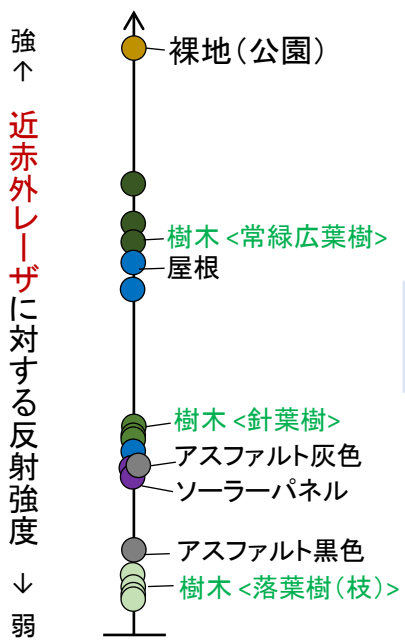
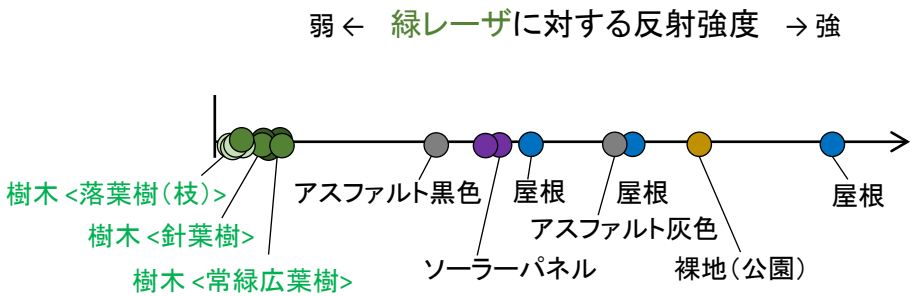
近赤外線の反射



白は反射が強い部分



○ 新たに開発した、2つのレーザを併用して市街地の地物から「樹木」のみを抽出する手法





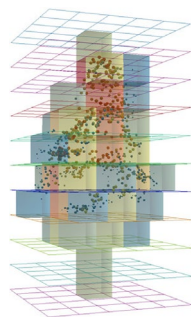
航空レーザ計測により、樹木のみを抽出してその高さを計測し、樹木現況を立体形状で把握することが可能に

樹木現況の立体形状の把握

近赤外レーザー画像

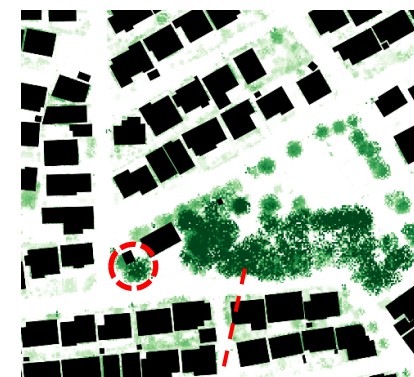


緑レーザー画像



落葉した樹木も高さを正確に把握

空中写真



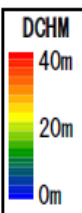
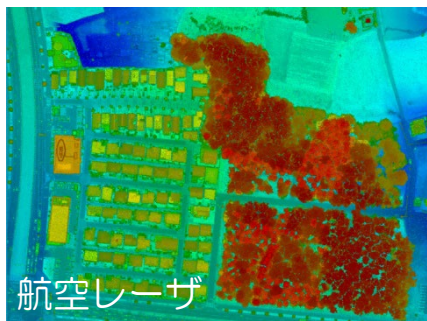
緑色が濃いほど樹高が高い

落葉広葉樹、常緑樹のみを抽出して高さを算出

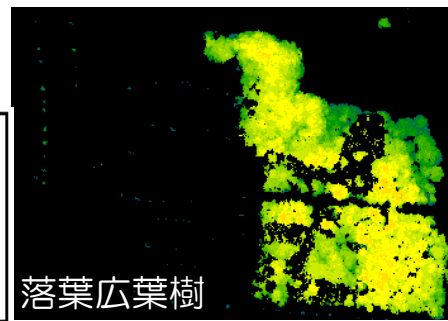
空中写真



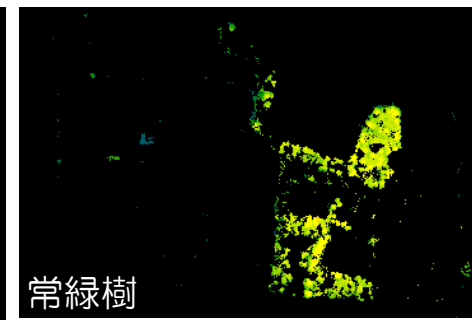
航空レーザ



落葉広葉樹



常緑樹

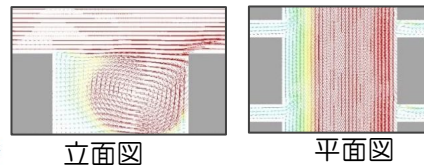
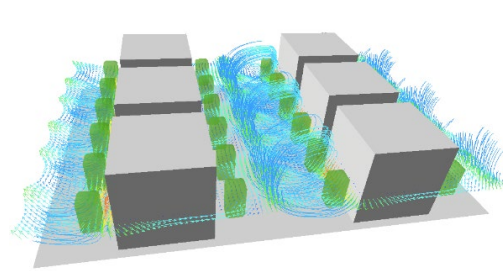


樹木現況の立体形状データを使うことにより、街路の風通しや火災時の火炎の遮蔽効果を精度良く反映したより実状に近いシミュレーションをすることが可能に※

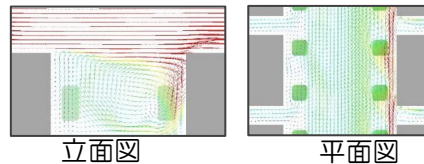
※ 従来は樹木の立体形状が把握できなかったため、樹木を仮定し又は存在しないものとして検討していた

## ○ 立体形状データの活用イメージ

### 街路樹の「風の道」への影響



樹木なし

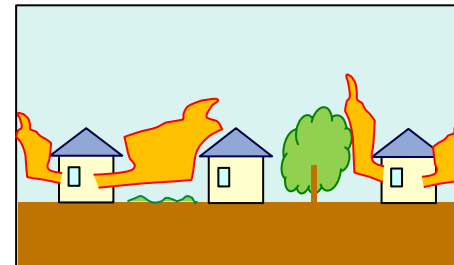


樹木あり

赤：風が強い  
青：風が弱い

ヒートアイランド対策の「風の道」を緑化する際には、街路樹の高さや配置が重要

### 高木による延焼遅延効果



平面的には同じ緑でも芝生等と高さのある樹木とでは火炎の遮蔽効果は異なる

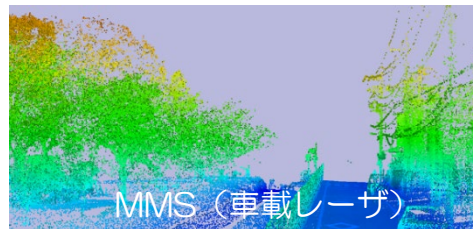


実市街地のDCHMデータ  
(緑色が樹木)

航空レーザー計測の代替となる、よりコストを抑えた調査法、それぞれの特性を活かした利用法についても整理



都市を広域に調査するとき最も効率が良い



道路沿いの詳細な調査を効率的に行うことが可能



調査エリア内を管理しやすい公園・緑地等での詳細な調査に向いている



(地上付近からの調査では、航空レーザー計測では把握することが難しい横から見た樹冠下の様子が調査可能。) 10

## ①-2 延焼遅延効果の評価技術の開発

市街地火災シミュレーション※に立体的な樹木の緑を反映する手法を開発。

※ 建築研究所・国総研で  
共同開発済み

都市の緑が延焼遅延効果にどの程度効果があるかを定量的に示すことが可能に。

航空レーザ計測から作成した樹木現況の立体形状データ（DCHM）を用いた延焼遅延効果のケーススタディ

樹木緑被率 4%（冬季に相当）

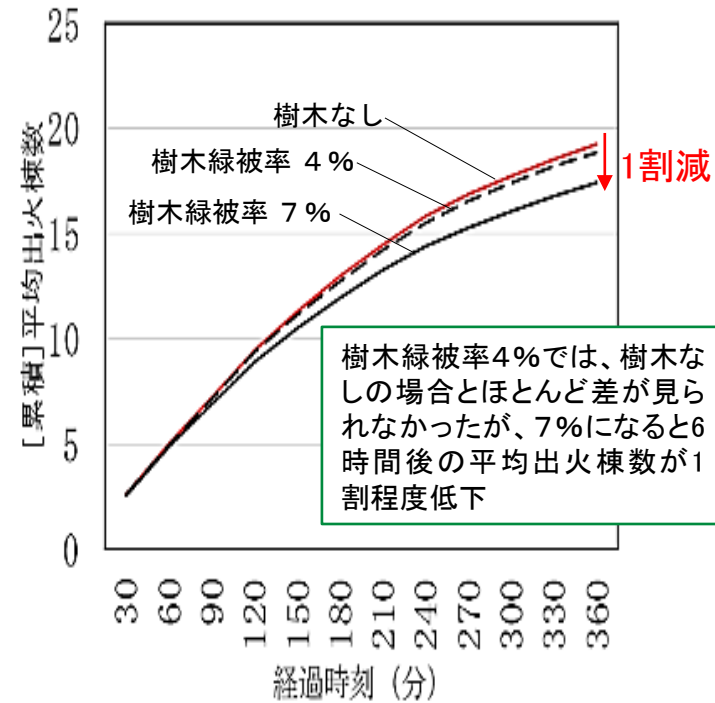
樹木緑被率 7%（夏季に相当）



樹木緑被率：芝生等を含まない高さのある樹木  
（高さ1m以上等）のみの緑被率

落葉樹（薄い緑）  
常緑樹（濃い緑）

冬季と夏季の樹木緑被率の違い



経過時間と平均出火棟数

### シミュレーション の条件設定

- ・計算領域の大きさ 東西 3.0km、南北 3.25 km
- ・計算対象樹木 高さ1m以上かつ水平面積1㎡以上の樹木
- ・出火点の設定 250mメッシュ分割の中心近傍の木造建物156棟
- ・風の設定 8風向×3風速 (0, 5, 10 [m/s]) の 17 パターン

緑が全くない場合と2種類の緑の状況設定で、出火点や風の設定を変えた2652通りの計算を行い、出火棟数や焼損延べ床面積等の平均を求めた。

## ②-1 AIを活用した緑視率調査技術の開発

人の視界に占める緑の割合（緑視率）を、写真から瞬時に算出する「AI緑視率調査プログラム」を開発。調査のコスト削減に寄与。



調査写真



- 自動運転等で利用されるAIモデルを改良
- 地方公共団体の調査データで緑の特徴を学習
- 新宿区、江東区、武蔵野市の協力を得て開発



AIの計測結果（緑視率52.95%）

AIの画像認識によって、写真に写っている緑を瞬時に抽出することが可能

従来は、人が画像編集ソフトを使って塗り分けていた1枚あたり数時間かかる作業が自動化され、大幅なコスト削減を実現

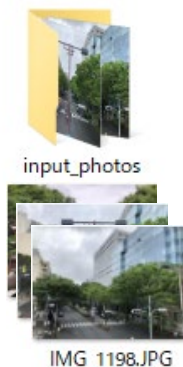
### 「AI緑視率調査プログラム」 (パソコン版)の使い方

写真を指定のフォルダに入れて、実行するだけで緑視率が簡単に計測

プログラム、公開・配布してます！

国総研 緑視率 で検索。  
(R3.12.1現在)

①



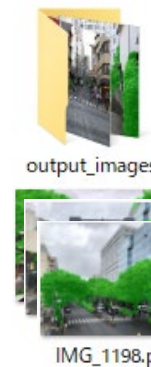
デジカメ写真を保存

②



「AI緑視率調査プログラム.exe」のアイコンをダブルクリックして実行

③



緑の抽出画像が作成される

&



	A	B
1	画像ファイル名	緑視率
2	IMG_1196.JPG	55.15995732
3	IMG_1197.JPG	33.56187609
4	IMG_1198.JPG	30.87158203
5		

緑視率のリストも

## ②-2 景観向上効果の評価技術の開発

緑視率の増加に伴う心理的景観向上効果の評価技術（評価尺度）を開発。

「安らぎがある」「歩きたい」等と感じるのは「緑視率25%以上」※であることを検証。

※「緑視率25%以上で『緑が多い』と感じる。」(国土交通省記者発表「都市の緑量と心理的効果の相関関係の社会実験調査について」(H17年8月)より抜粋)



3面スクリーンによる市街地画像の提示

10代～60代の男女100名を対象に緑視率の異なる13枚の市街地画像を3面スクリーンに提示して15種類の形容詞対に7段階評価での回答を得て集計。

質問No.	とてどもあてはまる	あてはまる	ややあてはまる	どちらともいえない	あてはまる	ややあてはまる	とてどもあてはまる
1 安らぎのある	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	安らぎのない
2 洗練された	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	洗練されていない
3 活気のある	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	活気のない
4 さわやかな	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	うっとうしい
5 整然とした	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	雑然とした
6 緑が多い	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	緑が少ない
7 親しみやすい	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	親しみにくい

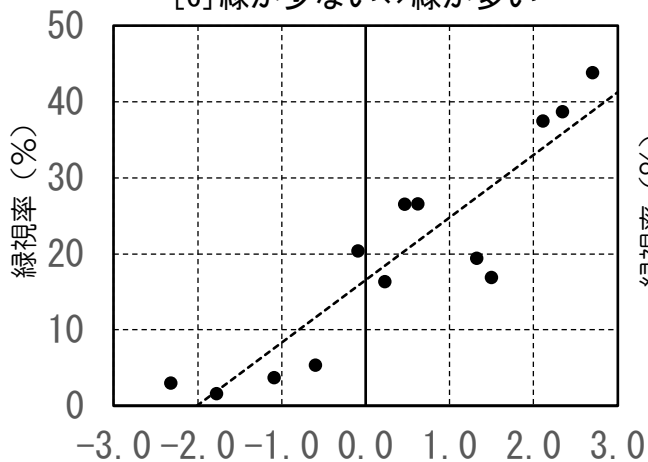
回答の集計では、

- ・とてどもあてはまる (3点)
- ・あてはまる (2点)
- ・ややあてはまる (1点)
- ・どちらともいえない (0点)

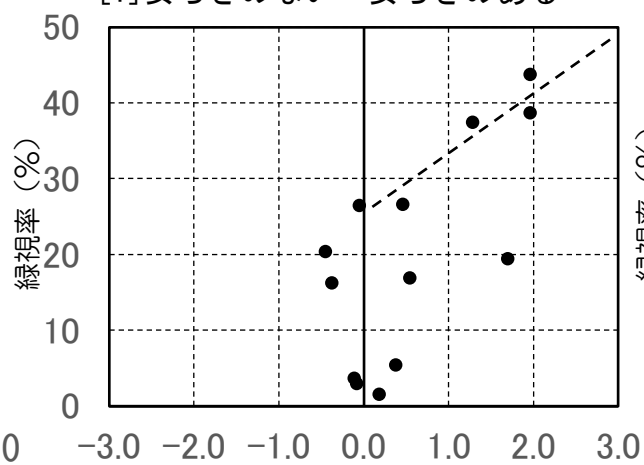
「安らぎのある」等の形容詞を(+), 「安らぎのない」等の形容詞を(-)として平均点を算出。

回答用紙

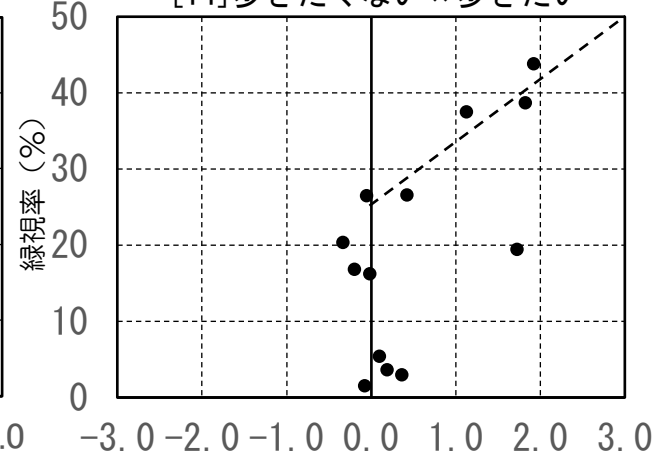
[6] 緑が少ない⇔緑が多い



[1] 安らぎのない⇔安らぎのある



[14] 歩きたくない⇔歩きたい



## 今後の展開

- 航空レーザ計測による緑の総量把握技術や延焼遅延効果の評価技術は、弊所の「都市関連データのオープン化と利活用の推進に関する研究」（R3～5年度）において、国土交通省が整備を進めている3D都市モデルPLATEAUを用いて樹木の影響を考慮した市街地火災シミュレーションを可能にするための技術開発に展開。
- 「A I 緑視率調査プログラム」は、熊本市の「緑の基本計画」の策定等へ活用済。  
引き続き、A I を活用した緑視率調査技術や景観向上効果の評価技術の実装として、ご要望等に応じ、「緑の基本計画」や地区計画の策定検討等を行う地方公共団体に個別に技術支援。

## ○ 都市の緑化の推進を支援する研究開発

～都市の緑を定量的に計測する技術の開発～

## ○ 都市の暑さを和らげるヒートアイランド対策に関する研究開発

～人口流動データを用いた都市の暑熱リスクの把握～

## ○ 公共交通の利用促進を支援する研究開発

～グリーンスローモビリティを活用した郊外住宅市街地内における実証実験～

## ○ スマートシティの推進を支援する研究開発

～都市の抱える課題とこれを解決する新技術の体系的整理～

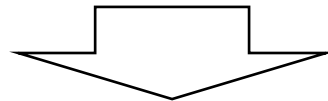
## ○ ヒートアイランド現象

都市の中心部の気温が郊外に比べて島状に高くなる現象

→ 気候変動による気温上昇が重なることで、熱中症リスクの増加にとどまらず、睡眠阻害など都市生活における快適さにも影響

## ○ ヒートアイランド対策

- |   |                          |   |                  |
|---|--------------------------|---|------------------|
| 1 | 人工排熱の低減                  | → | 空調設備などの高効率化      |
| 2 | 地表面被覆の改善                 | → | 民有地・公共空間の緑化      |
| 3 | 都市形態の改善                  | → | 風の道の確保           |
| 4 | ライフスタイルの改善               | → | クールビズ            |
| 5 | 人の健康への影響等を<br>軽減する適応策の推進 | → | 住民等が実感できる効率的な適応策 |



空調負荷の削減、樹木植栽による炭素固定効果でCO<sub>2</sub>の排出抑制・吸収

施策・効果把握手法は未確立



暑熱リスクの高い場所を見だし、適時に情報提供して暑熱回避行動を可能としたり、対策を優先的に行うことにより、人の熱ストレスを低減することが必要



### 研究開発の概要

新技術を活用して都市生活者が実感できる対策が打てないか

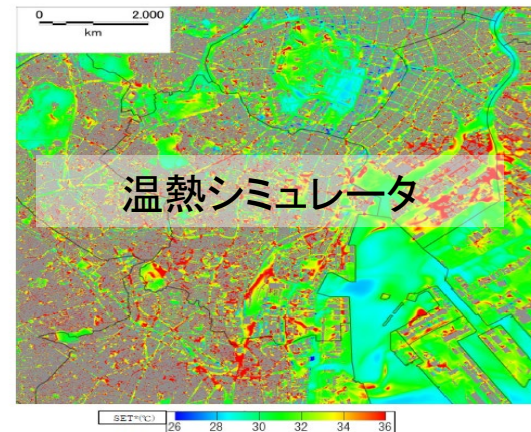
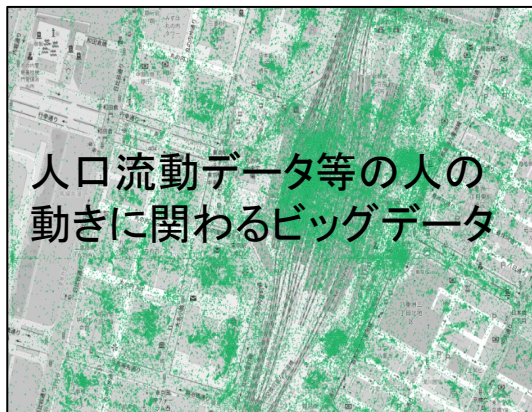


図 4-6 SET+分布 (地上 1.5m, 14時)

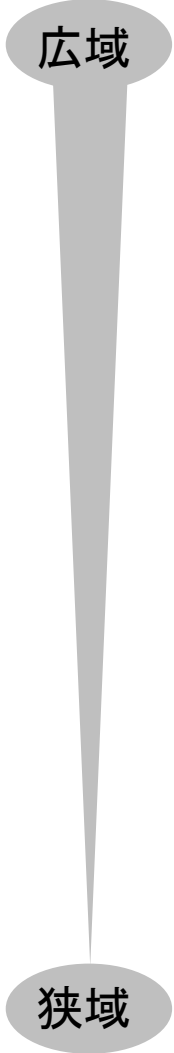
- GPSで取得された人口流動データと温熱シミュレーションの結果とを重ね合わせ、人が多くて暑い場所を可視化し、その特徴を明らかにする。



- ・屋外利用者や熱的弱者である高齢者はいつ、どこに多く居るか？
- ・いつ、どこへ、どんな対策が必要か？ 対策導入の優先順位は？

# 人口流動データの種類と特徴

取得方法	データの元情報	対象者	計測間隔	移動手段	個人属性	位置情報単位
携帯電話基地局データ	携帯電話が基地局と交信した履歴	各キャリアの携帯電話利用者	1時間	一部推定可能	性別、年齢、(居住地等把握可能な場合あり)	基地局単位数(125m~1km)
GPSデータ	スマートフォン等のGPSで即位した緯度経度情報	特定アプリの利用者	数分	一部推定可能	性別、年齢等把握可能な場合あり	緯度経度単位(GPSの精度による)
Wi-Fiアクセスポイントデータ	Wi-Fi機能使用の携帯電話がWi-Fiアクセスポイントと交信した履歴	各Wi-Fiサービスの利用者	数秒	一部推定可能	—	アクセスポイント単位
カメラの画像検出	カメラで撮影した画像	特定地点を通過した人全て	数秒	歩行者	性別、年齢等把握可能な場合あり	特定地点
赤外線センサー	レーザーの測量	特定地点を通過した人全て	数秒	歩行者	性別、年齢等把握可能な場合あり	特定地点



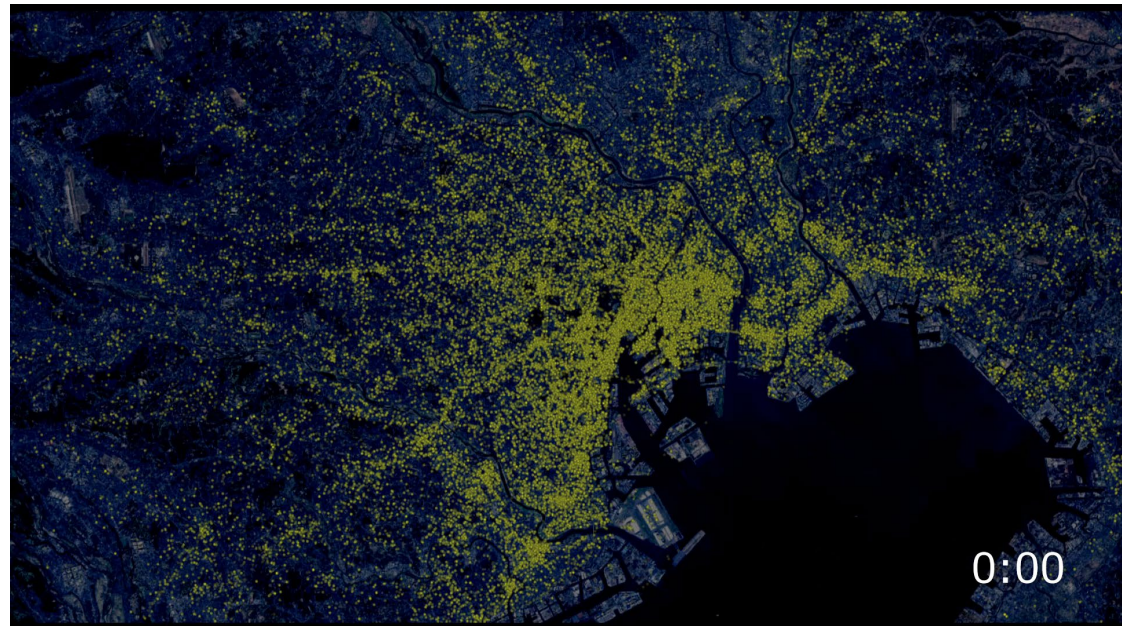
# 千代田区に立ち寄った履歴のある人の動き（例）



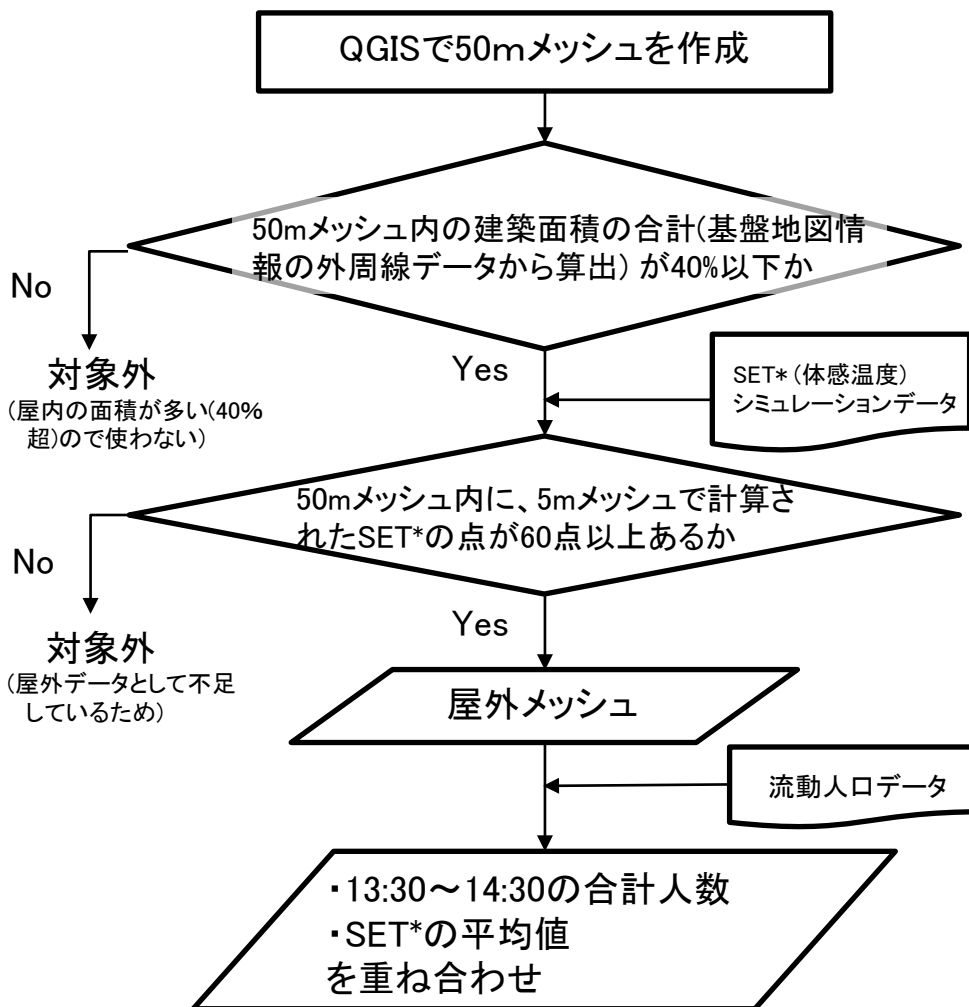
2020/04/15(水)  
緊急事態宣言中

データ提供元:(株)Agoop

2019/04/16(火)  
平常時



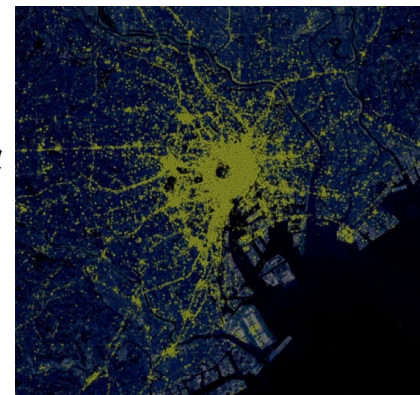
# 重ね合わせの作業フローと分析に用いたデータ



○ 国土地理院の基盤地図情報で取得した建築物の外周線データ

○ Agoopポイント型流動人口データ

- ・暑い日が連続した 2019/8/8(木)~8/10(日)
- ・千代田区、港区
- ・GPSで位置情報を取得



データ提供元:(株)Agoop

○ SET\* (体感温度)シミュレーションデータ

- ・夏季の典型的な暑い日時 2007/8/10、14:00
- ・東京都区部10km四方
- ・地上1.5m 5mメッシュ

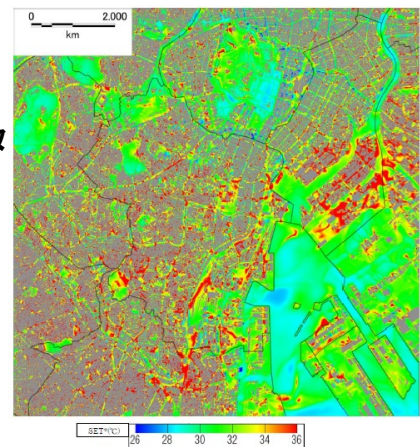
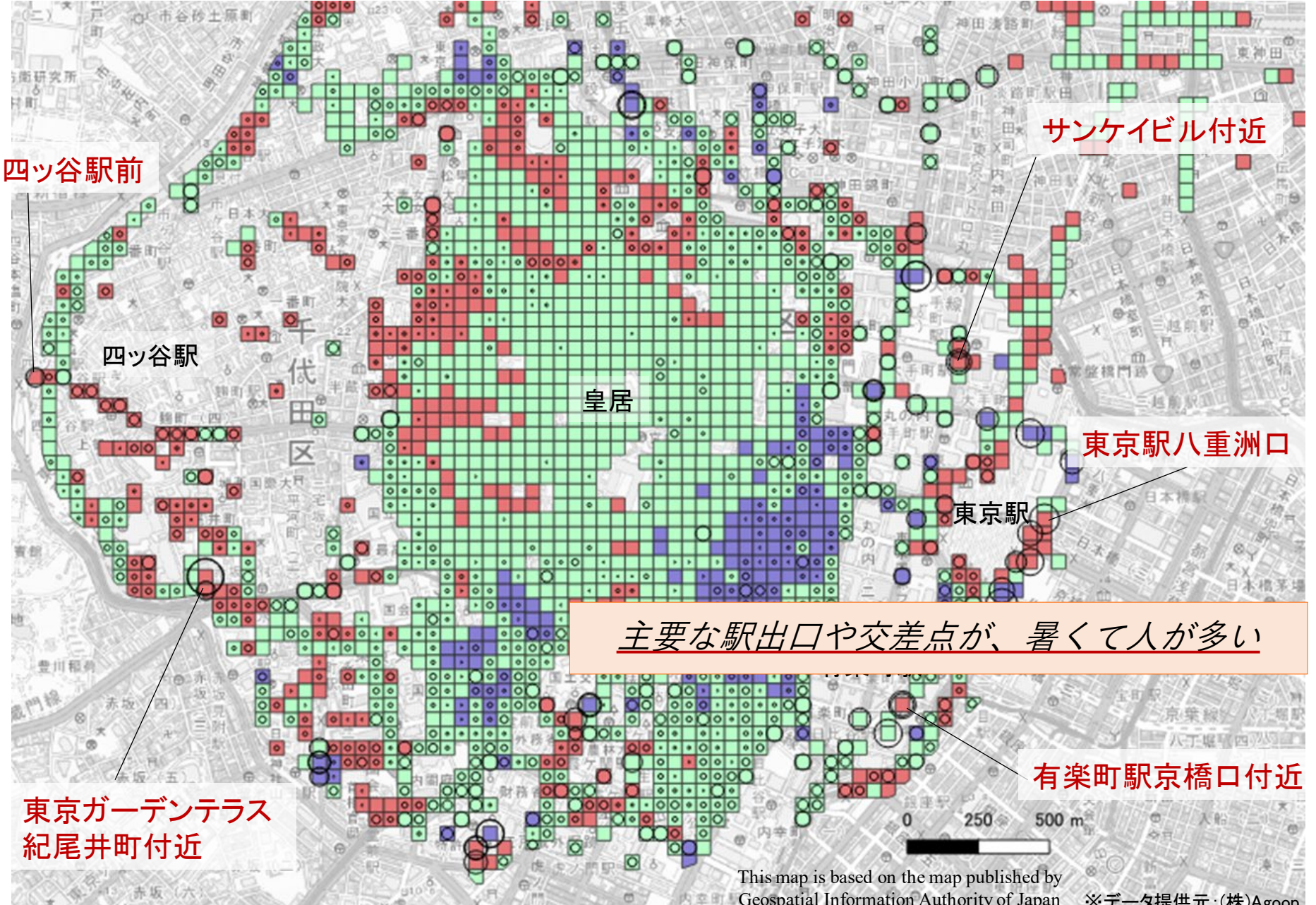


図 4-6 SET\*分布 (地上1.5m, 14時)

# 屋外の体感温度(SET\*)と滞在人口の重ね合わせ図 (千代田区、2019/8/9)

SET\*(体感温度) [°C]    20 - 29    29 - 32    32 - 50  
 13:30~14:30の  
 屋外滞在人口[人]    ○ 300    ○ 200    ○ 100 ...



四ッ谷駅前

四ッ谷駅

千代田区

皇居

サンケイビル付近

東京駅八重洲口

東京駅

主要な駅出口や交差点が、暑くて人が多い

有楽町駅京橋口付近

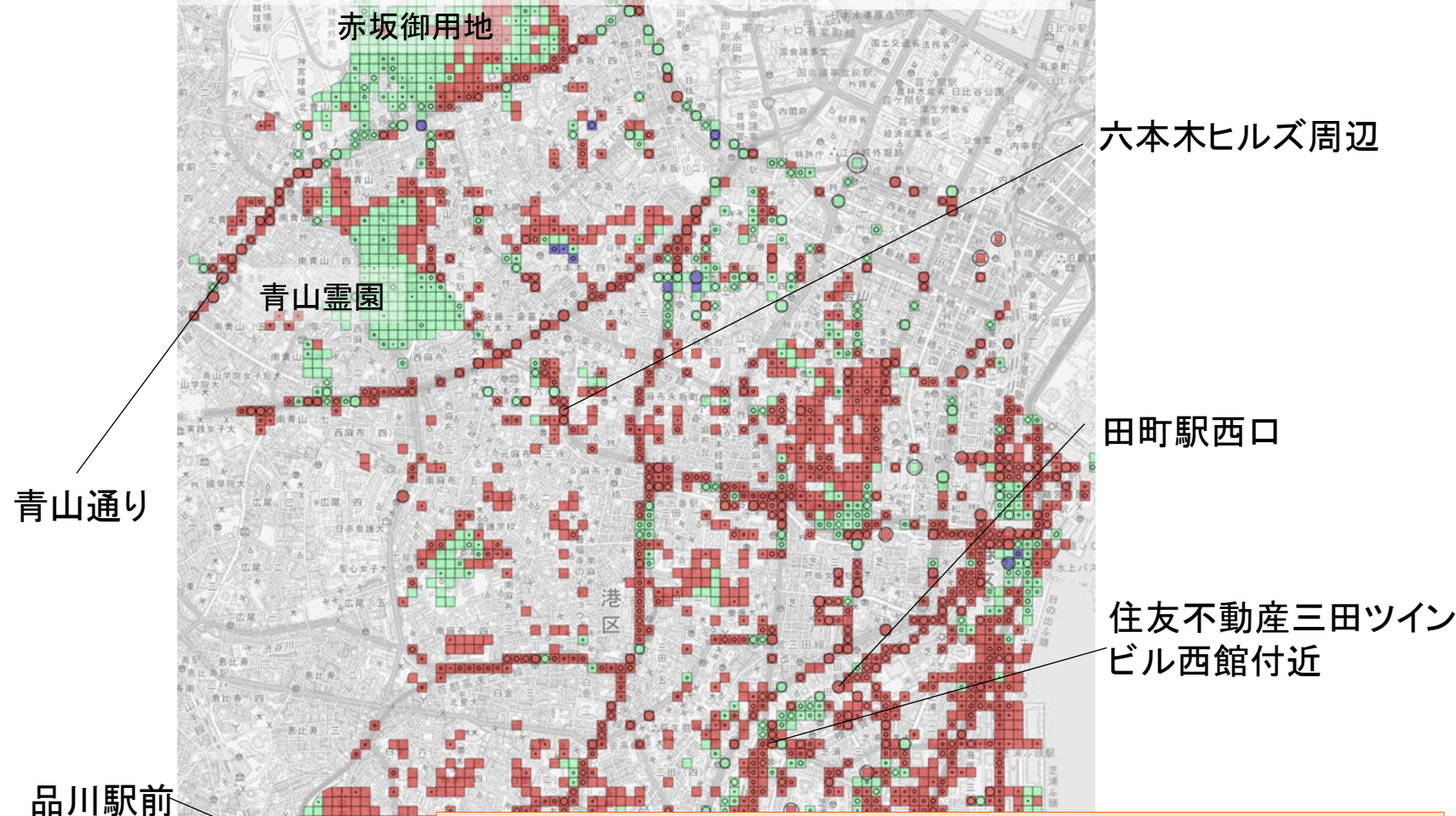
東京ガーデンテラス  
紀尾井町付近



This map is based on the map published by Geospatial Information Authority of Japan ※データ提供元:(株)Agoop

# 屋外の体感温度(SET\*)と滞在人口の重ね合わせ図 (港区、2019/8/9)

SET\*(体感温度) [°C]    20 - 29    29 - 32    32 - 50  
 13:30~14:30の  
 屋外滞在人口[人]    ○ 300    ○ 200    ○ 100 ...

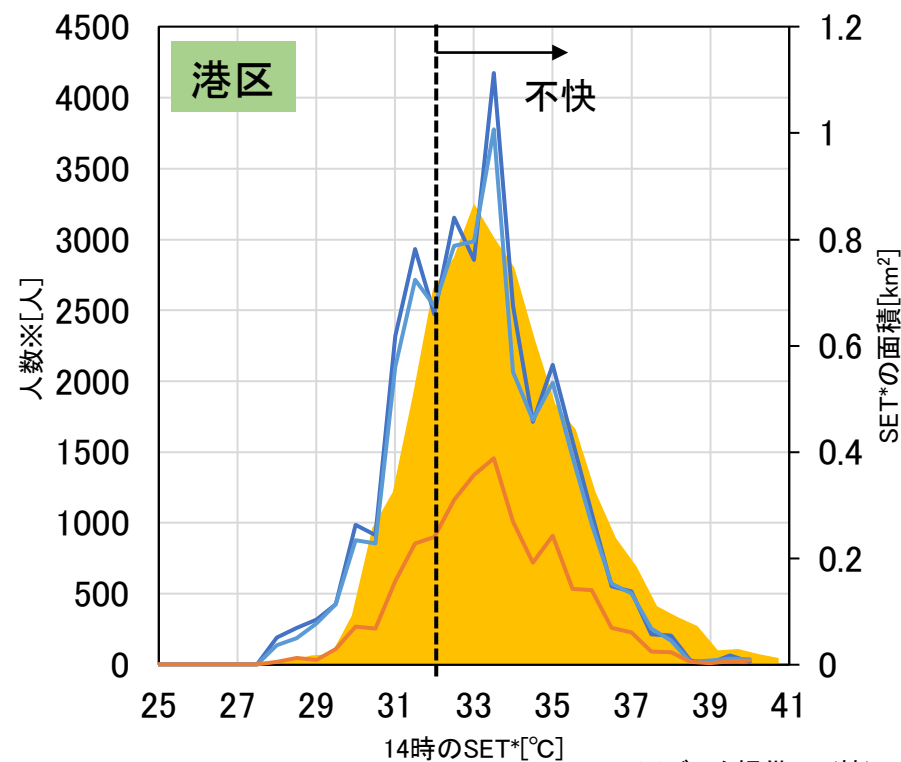
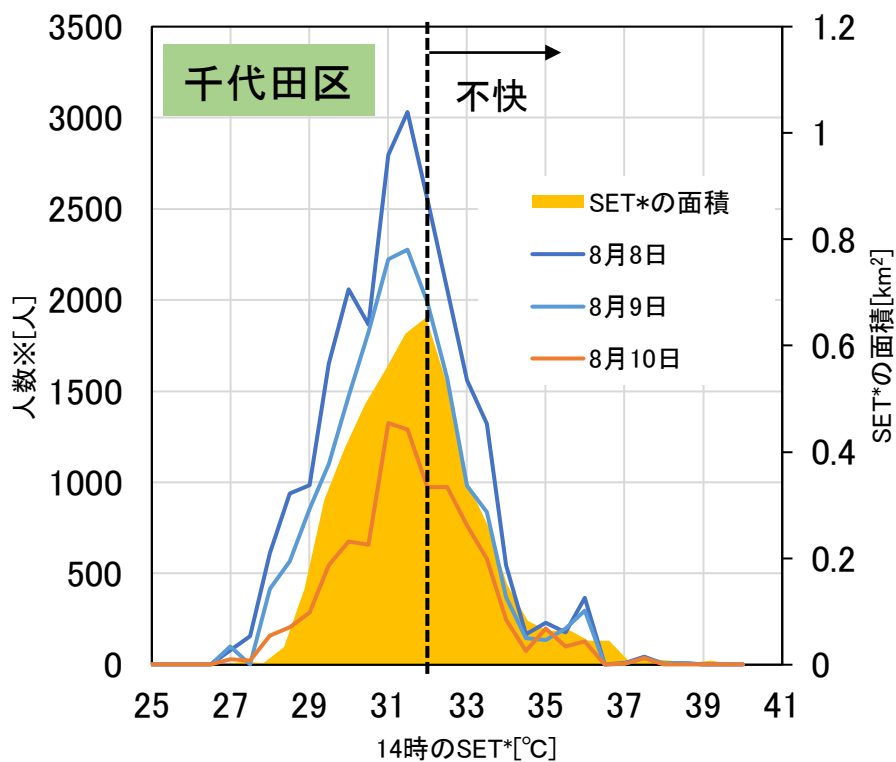


駅前広場のある利用者の多い駅、六本木ヒルズや青山通りが、暑くて人が多い

This map is based on the map published by Geospatial Information Authority of Japan

※データ提供元:(株)Agoop 22

## 屋外の体感温度(SET\*)別の滞在人口と面積の分布

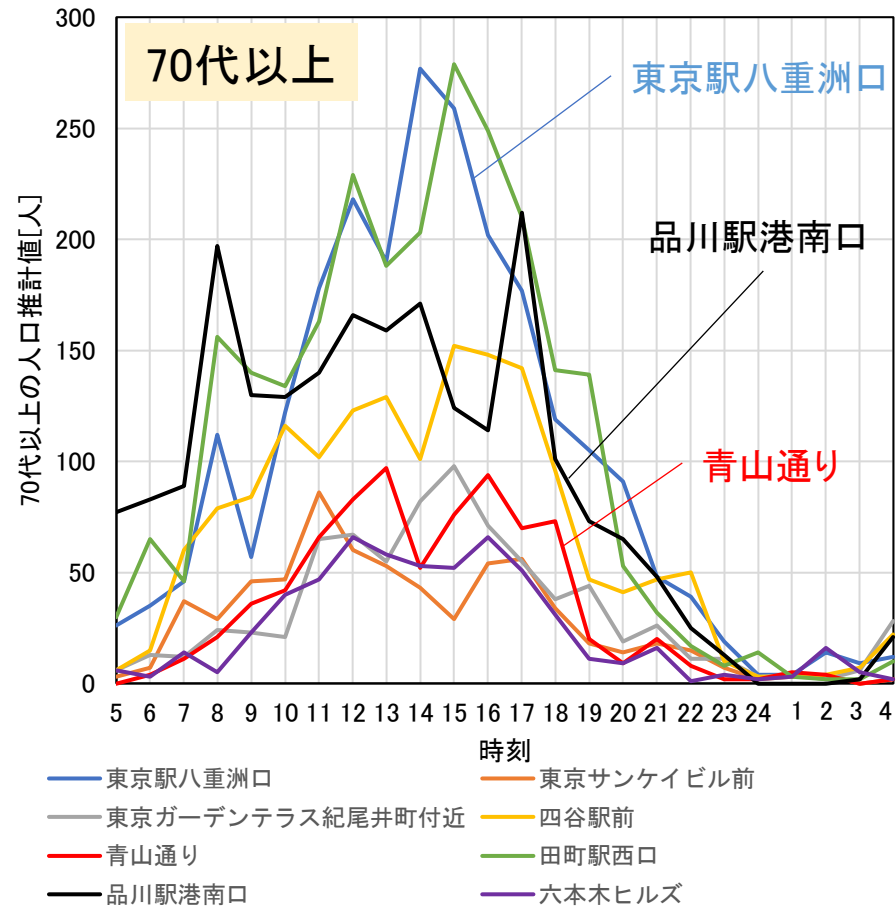
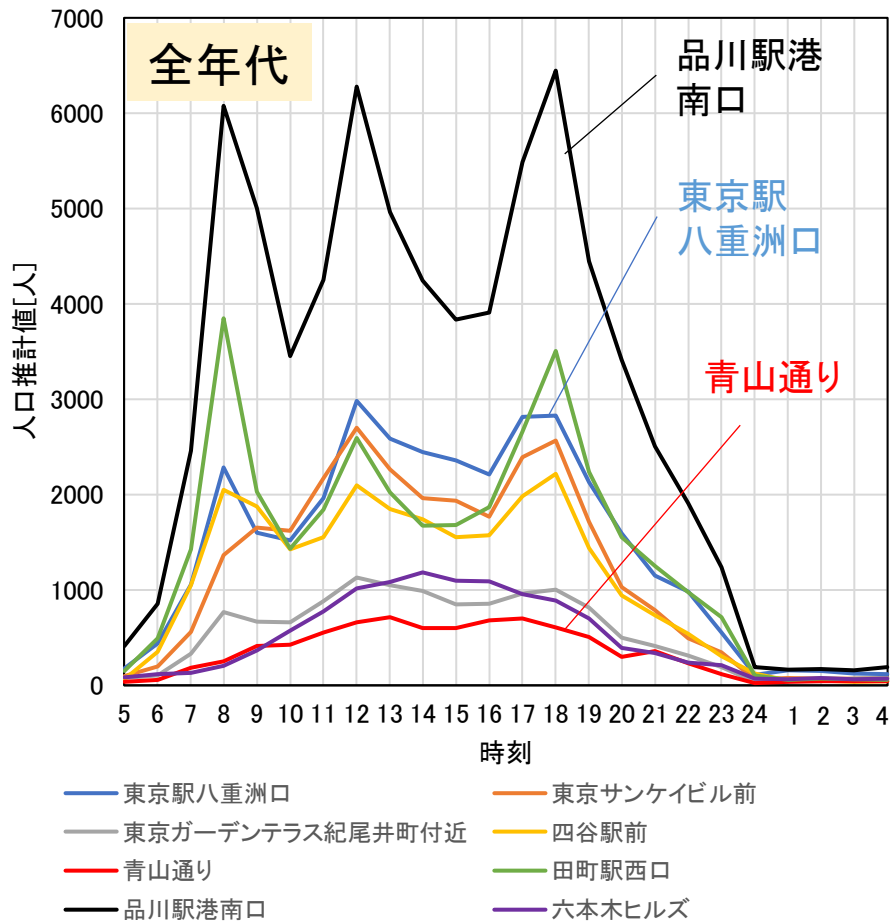


※データ提供元:(株)Agoop

- ・千代田区は皇居が占める面積大きいことから、平均 SET\*は港区よりも 2°C程度低い。
- ・人の数は、平日休日共に港区の方が多い。
- ・既往研究より32 °C以上を「不快」と仮定すると、千代田区はSET\*が32 °C以上のエリアにいる人が約38% (平日) に対し、港区は約74% (平日) であり、港区の方がより多くの方が不快な環境下にいる可能性。

# 暑くて人が多い場所での歩行者人口の一日の推移

データ提供：KDDI・技研商事インターナショナル「KDDI Location Analyzer」  
 ※auスマートフォンユーザーのうち個別同意を得たユーザーを対象に、個人を特定できない処理を行って集計。



- ・ 全年代では、駅周辺やオフィス街で通勤昼食時の朝・夕に歩行者が多い傾向。
- ・ 就業者が少ない70代以上では、最も暑い午後に歩行者が大となるエリア多く、熱中症対策等の検討には、人の数に加え年代別の分析も今後必要。



## 今後の課題と展開

- 今回地図上に重ね合わせた人口流動データには、
  - ・ 歩行者だけでなく自動車等で移動している人も含まれていること
  - ・ 屋外メッシュとして抽出したメッシュの中には、大規模な建物の一部が含まれ、室内の滞在者も含まれている可能性がある場所があること
  - ・ GPSの精度によっては補正が必要なデータがあること等から、今後、精度の向上を図る。
  
- 人の数に加え年代別の分析も行うことにより、「『高齢者』が多くて暑い場所」を特定し、例えば、断熱性能が悪くエアコン使用が控えめな住宅地と重ね合わせることにより、熱中症の回避行動を促す情報提供につなげていくことも想定。
  
- 人口流動データを用いた「人が多くて暑い場所」の情報を活用し、3D都市モデルPLATEAUを使ったヒートアイランド対策「風の道」シミュレーションのユースケースとして展開していくことも想定。

## ○ 都市の緑化の推進を支援する研究開発

～都市の緑を定量的に計測する技術の開発～

## ○ 都市の暑さを和らげるヒートアイランド対策に関する研究開発

～人口流動データを用いた都市の暑熱リスクの把握～

## ○ 公共交通の利用促進を支援する研究開発

～グリーンスローモビリティを活用した郊外住宅市街地における実証実験～

## ○ スマートシティの推進を支援する研究開発

～都市の抱える課題とこれを解決する新技術の体系的整理～

## ○ コンパクト・プラス・ネットワーク等による脱炭素型まちづくり

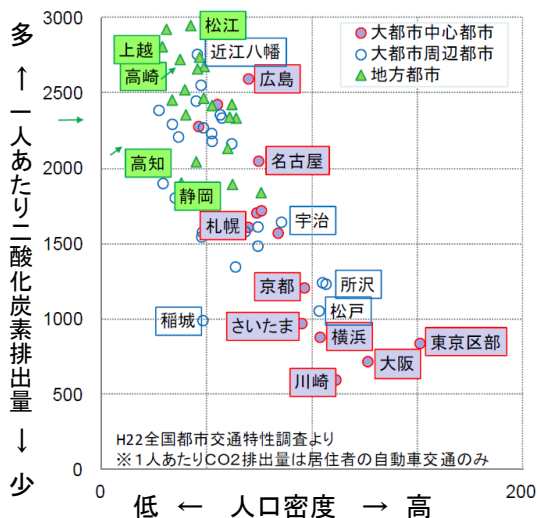
人口減少や高齢化の進展だけでなくエネルギーや環境の観点からも、持続可能なまちづくりの実現を図る必要

→ 都市のコンパクト化、公共交通の脱炭素化と更なる利用促進



移動の距離の低減・効率化、自家用車から公共交通への移動手段変更等による自動車からのCO<sub>2</sub>排出の抑制 等

都市の人口密度と自動車のCO<sub>2</sub>排出量

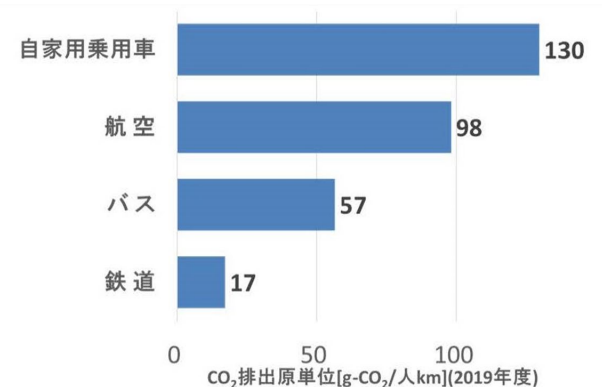


燃料製造から自動車走行までのCO<sub>2</sub>排出量 (2015年、日本)

ガソリン車	132
E V	59

[g-CO<sub>2</sub>/km]

輸送量当たりのCO<sub>2</sub>排出量(旅客)



※温室効果ガスインベントリオフィス:「日本の温室効果ガス排出量データ」、国土交通省:「自動車輸送統計」、「航空輸送統計」、「鉄道輸送統計」より、国土交通省 環境政策課作成

### 研究開発の概要

- 高度経済成長期に形成された郊外住宅団地は、公共施設の整備水準が高いものの、経年に伴いオールドタウン化が進行し、公共交通のサービス水準の低下も顕著。  
→ 高齢者等の移動環境の向上を図りつつ地域の拠点として再生し、郊外地域の再編・集約化を図ることが必要。
- このような状況を受け、特に高齢化が進展しつつあり、かつ起伏があるため歩行による移動にも困難を伴う状況にある埼玉県日高市のこま武蔵台団地を対象に、地元の方々の協力を得ながら、CO<sub>2</sub> 排出量の少ない2台の小型電動カート(グリーンスローモビリティ)を実験運行し、「乗り心地」や「行きたいところへ行けるようになったか」等を把握して、公共交通ネットワークを担う末端交通としての有効性を検証。

### ■実施概要

実施期間	令和3年3月21日(日)～4月11日(日) 22日間
実施地区	埼玉県 日高市 こま武蔵台団地 (人口約4,700人、約2,200世帯、平均年齢55.0歳(埼玉県平均45.4歳))
運行時間	・水曜日以外：始発9:50～終発16:35 ・水曜日：始発8:50～終発17:08
利用料金	全ルート 無料
使用車両	・ヤマハモーターパワープロダクツ製 AR-07 ・全長 3,960mm × 全幅 1,330mm × 全高 1,840mm ・最高速度 19km/h ・乗車人数 7人(ドライバー1人、添乗員1人、乗客5人) ・8時間の充電で約30km走行可能
実験期間中の主な調査項目	・運行記録による乗車人数の把握 ・アンケートによる利用者属性、乗車感想、意見等の把握 ・GPS端末による位置・時刻・加速度等の把握
アンケート実施方法	・利用者に対し乗車時にアンケート用紙を配布、車内・団地内の回収ボックスにて回収 ・アンケート用紙に二次元バーコードを添付することでWEB回答も受付
利用者数	延べ 1,413人
アンケート回収状況	紙:547票 WEB:72票 計:619票 回収率:43.8%



グリスロの例(7人乗り小型電動カート)

Response

### グリーンスローモビリティ(グリスロ)

時速20km未満で公道を走ることができる電動車を活用した小さな移動サービス

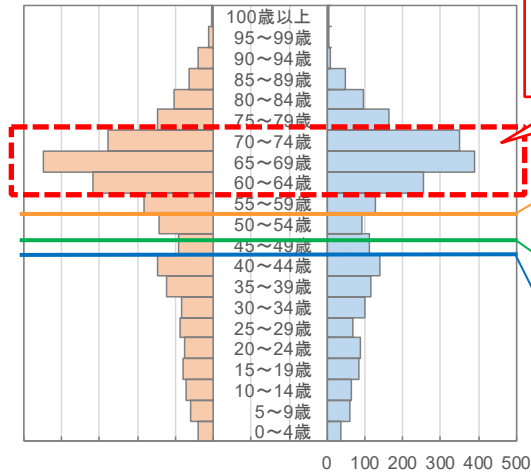
Green・・・電動車を活用した環境に優しいエコな移動サービス  
Slow・・・景色を楽しむ、生活道路に向く、重大事故発生を抑制  
その他・・・同じ定員の車両と比べて小型、開放感がある、乗降しやすい等

# こま武蔵台地区(埼玉県日高市)の概況

- ・1977年に東急不動産によって供給開始
- ・人口4,723人、2,220世帯 (統計ひだか(2020/10/1現在))、93ha
- ・団地内の標高差は70m程度(/1.5km=約5%)。高齢者等には徒歩等の移動負担が大きい。
- ・路線バスは国際興業(株)により飯能駅・JR高麗川駅方面の系統が運行。

## ■人口ピラミッド

500 400 300 200 100 0



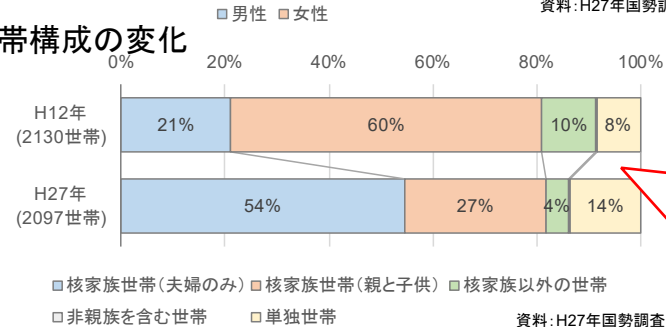
60歳~74歳の前期高齢者(アクティブシニア層)の割合が高い

団地内平均年齢:  
55.0歳

日高市平均年齢:  
47.9歳

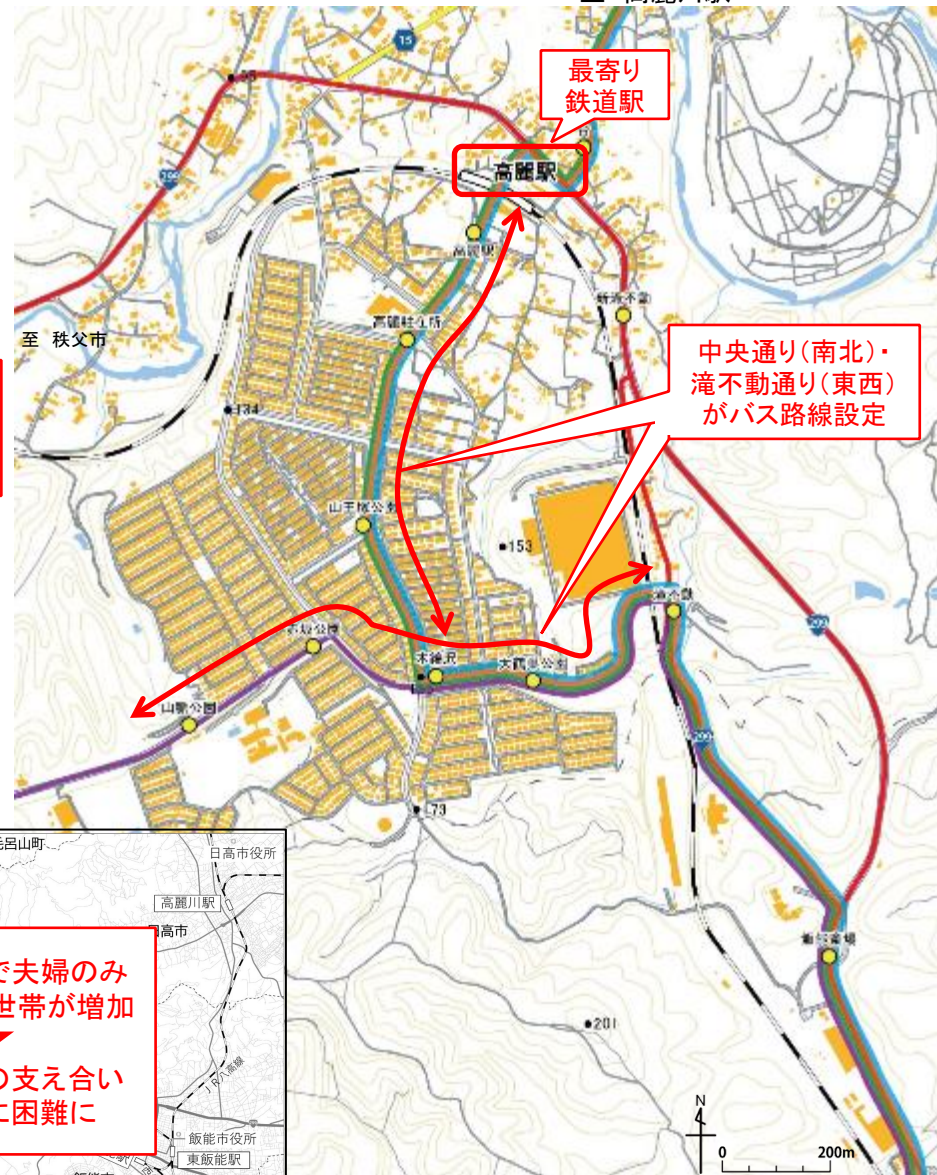
埼玉県平均年齢:  
45.4歳

## ■世帯構成の変化



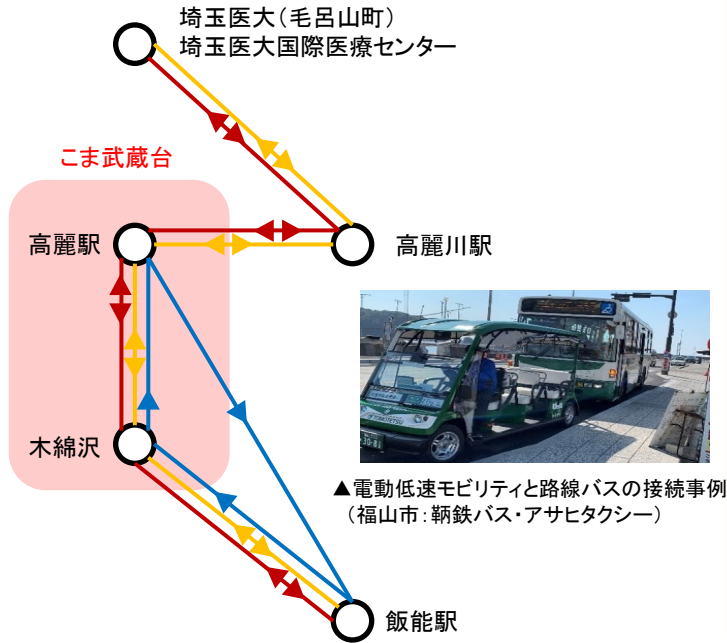
過去15年で夫婦のみ世帯・単独世帯が増加  
世帯内での支え合いが徐々に困難に

## ■対象地域



# 実証実験 概要

## ■バス接続への配慮



## ■ルート設定・停留所

▼パターン① 橙・青ルート(水曜日以外運行)  
至高麗川駅方面



▼パターン② 赤・緑ルート(水曜日のみ運行)  
至高麗川駅方面



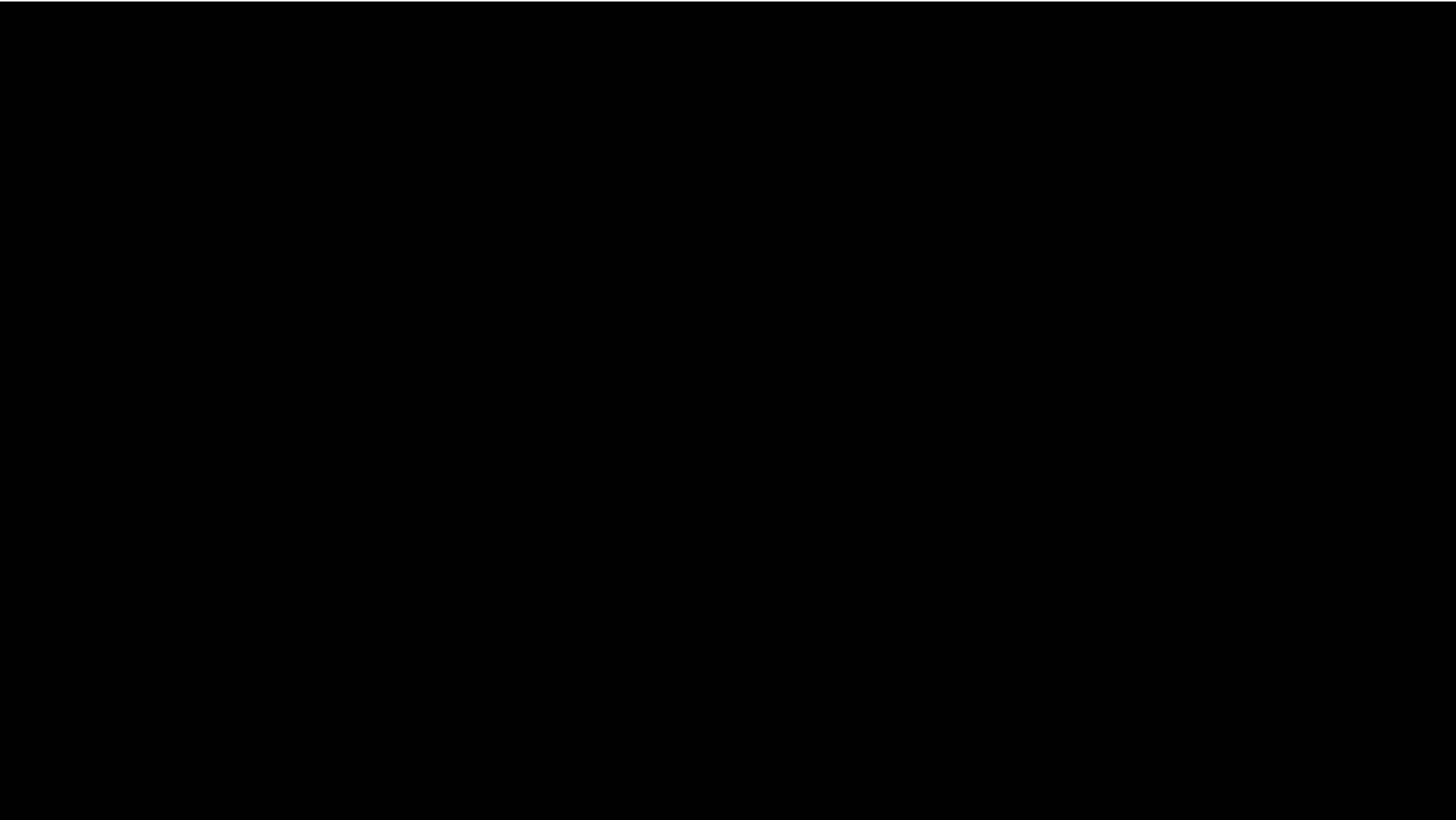
## ■実験の様子



ルート	延長(往復)	所要時間(往復)	運行本数
橙ルート	3.5km (大鶴巣公園方面経由: 4.6km)	約40分	7便/日
青ルート	2.8km	約31分	7便/日
赤ルート	2.2km	約23分	14便/日
緑ルート	5.0km(快速: 3.5km)	約50分(快速: 約48分)	7便/日



■実験の様子(飯能日高テレビ)

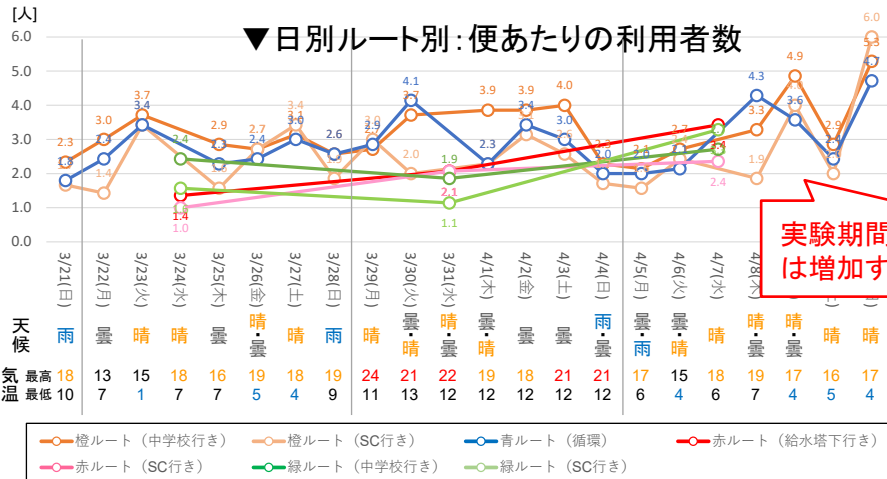
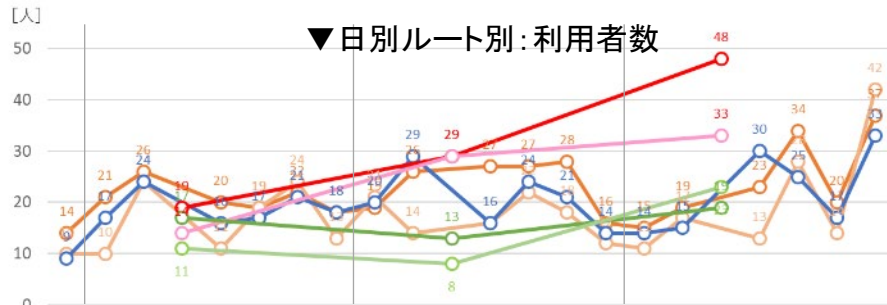


# 実証実験 結果概要

## 利用者数等

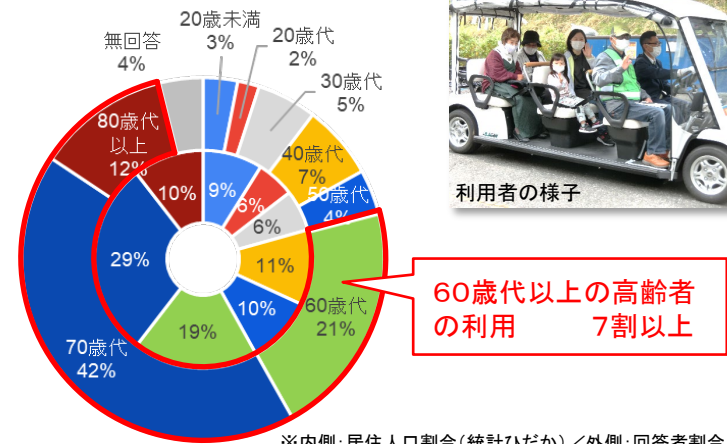
### ▼利用概況

累計乗車人数	1,413人
運行日数	22日
累計運行便数	521便
累計走行距離	1736.0km
日別平均乗車人数	64.2人/日
便別平均乗車人数	2.7人/便(定員5名)
距離当たり平均乗車人数	0.8人/km



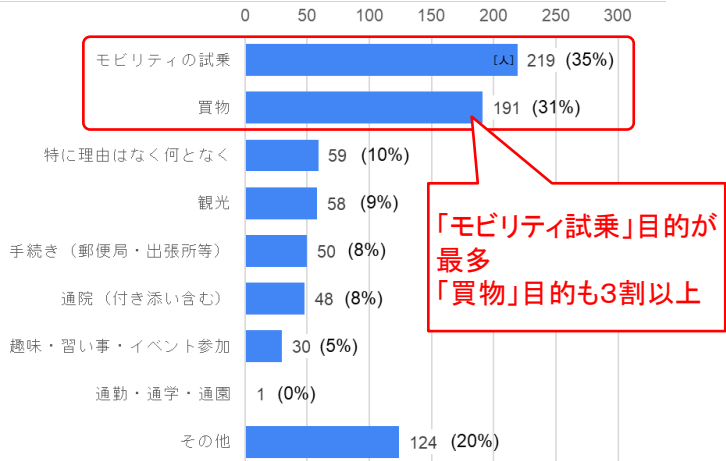
- 今回の実験の延べ利用者数は1,413人。1日あたり利用者数は64.2人。多くの需要を掘り起こした。
- 運行1便当たりの平均乗車人数は2.7人。定常的に複数人で乗り合う状況が見受けられた。
- 実験期間中、利用者数についてはいずれの指標も徐々に増加する傾向が確認された。

## 年代別の利用割合 (N=619)



- 幅広い年代の利用があったが、特に60歳代以上の高齢者の利用が7割以上。
- 子ども連れの利用も多く見受けられた。

## 利用目的 (N=619)

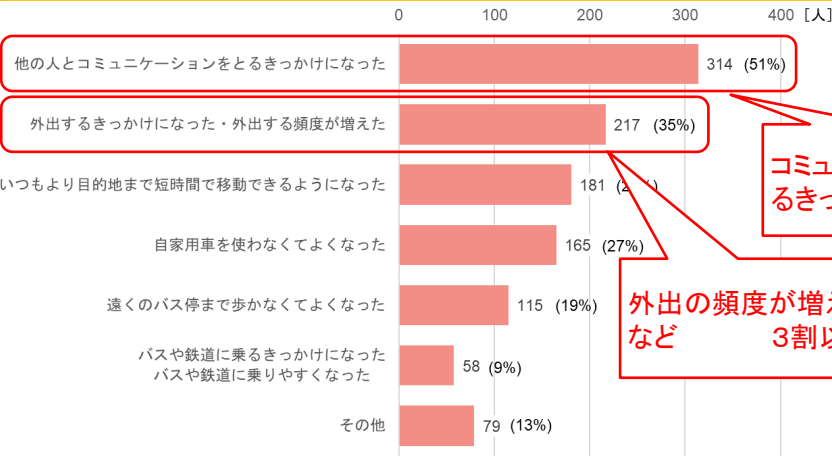


- 「モビリティ試乗」目的が多く、多くの方に認知いただいた。
- 「買物」目的も3割以上であり、日常生活内での溶け込みも一部見受けられた。



# 実証実験 結果概要

## 利用して良かったと感じた点 (N=619)

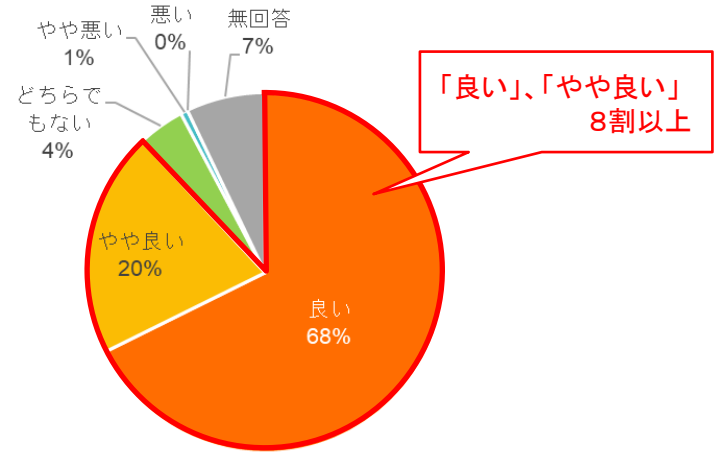


コミュニケーションをとるきっかけ 5割以上

外出の頻度が増えたなど 3割以上

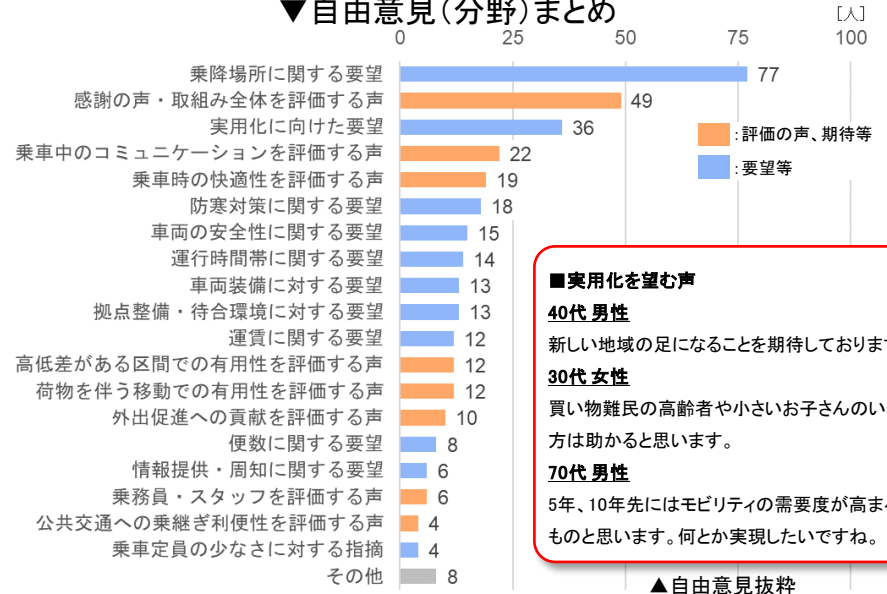
- 利用して良かった点として5割以上の方が「他の人とコミュニケーションをとるきっかけとなった」と感じている。
- 開放的でコンパクトな車両環境が効果的に作用し、車内外でのコミュニケーションが活発であった。

## 総合的に見た取り組みへの評価 (N=619)



「良い」、「やや良い」 8割以上

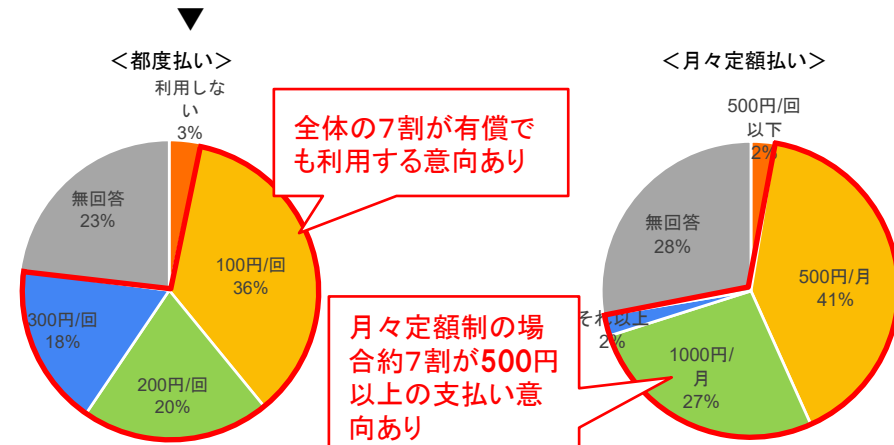
## ▼自由意見(分野)まとめ



**■実用化を望む声**  
**40代 男性**  
 新しい地域の足になることを期待しております!  
**30代 女性**  
 買い物難民の高齢者や小さいお子さんのいる方は助かると思います。  
**70代 男性**  
 5年、10年先にはモビリティの需要度が高まるものと思います。何とか実現したいですね。

▲自由意見抜粋

## 有償化の際の支払い意思額 (N=619)



全体の7割が有償でも利用する意向あり

月々定額制の場合約7割が500円以上の支払い意向あり

- 都度払いについては、回答者の多くが100円以上の支払い意思があることを確認。
- 月々定額制時の支払額は、500円/月が全体の4割、1000円/月が全体の3割。
- 支払い方法に寄らず全体の7割が有償でも利用する意向があることを確認。

- 総合的に見た本取組の評価について、9割近くが「良い」、「やや良い」と感じており、一定の評価を得た。
- 継続的な運用や本格事業化を望む自由意見も多い状況。

## 検証結果を踏まえた本格導入に向けた主な課題

運行サービスの設計	交通量が多い区間に面する施設へのアクセス 待合環境の更なる改善(上屋・ベンチの設置、施設側の魅力向上) ダイヤ設定に係る路線バス等との更なる連携 貨客混載等を見据えた荷台の拡張・充実化
インフラの改良	本格運行時の施設・車両の管理責任、費用負担
合意形成	事業費負担や運転手等人員の確保・配分も含めた既存サービスとの協調関係の検討
道路運送法等	本格運行時の適切な事業区分(緑・白ナンバー)の選択
事業成立性	人材確保のための地域側でのより積極的な事業への関与とその動機付け

## 今後の展開

同地区での冬季の運行、鉄道駅勢圏外その他団地での運行による実証実験を行い、知見の蓄積、課題整理等を進める。

## ○ 都市の緑化の推進を支援する研究開発

～都市の緑を定量的に計測する技術の開発～

## ○ 都市の暑さを和らげるヒートアイランド対策に関する研究開発

～人口流動データを用いた都市の暑熱リスクの把握～

## ○ 公共交通の利用促進を支援する研究開発

～グリーンスローモビリティを活用した郊外住宅市街地内における実証実験～

## ○ スマートシティの推進を支援する研究開発

～都市の抱える課題とこれを解決する新技術の体系的整理～

コンパクト・プラス・ネットワーク等による脱炭素型まちづくり

人口減少や高齢化の進展だけでなくエネルギー環境の観点からも「スマートシティ」持続可能なまちづくりの実現を図る必要

← 新技術やデータを活用

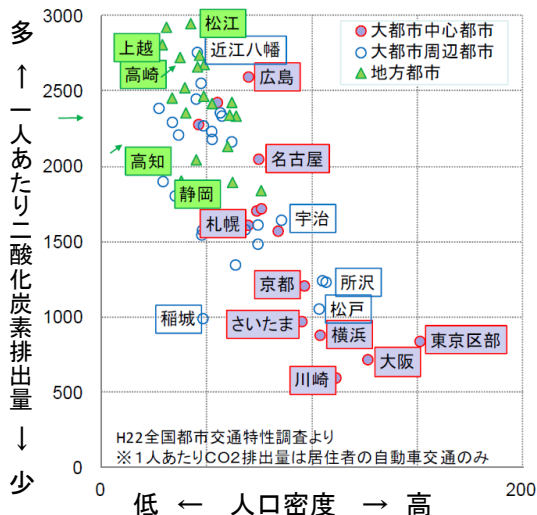
→ 都市のコンパクト化、公共交通の脱炭素化と更なる利用促進

← マネジメントによる  
持続可能な取組み



移動の距離の低減・効率化、自家用車から公共交通への移動手段変更等による自動車からのCO<sub>2</sub>排出の抑制 等

都市の人口密度と自動車のCO<sub>2</sub>排出量

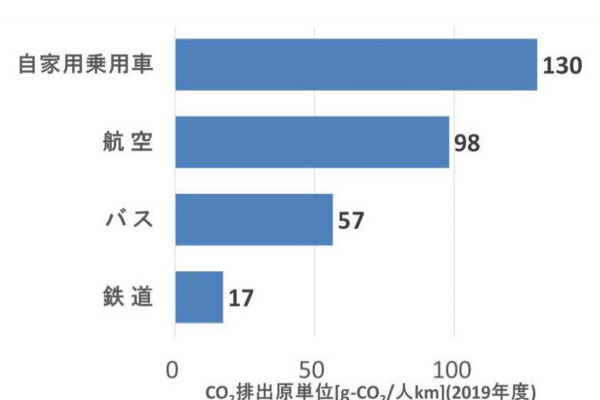


燃料製造から自動車走行までのCO<sub>2</sub>排出量 (2015年、日本)

ガソリン車	132
E V	59

[g-CO<sub>2</sub>/km]

輸送量当たりのCO<sub>2</sub>排出量(旅客)



※温室効果ガスインベントリオフィス:「日本の温室効果ガス排出量データ」、国土交通省:「自動車輸送統計」、「航空輸送統計」、「鉄道輸送統計」より、国土交通省 環境政策課作成

# スマートシティとは

## スマートシティ

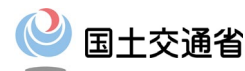
⇒ 都市の抱える諸課題に対して、ICT等の新技術を活用しつつ、マネジメント（計画、整備、管理・運営等）が行われ、全体最適化が図られる持続可能な都市または地区

<p><b>Mobility 交通</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>公共交通を中心に、あらゆる市民が快適に移動可能な街</li></ul> 	<p><b>Nature 自然との共生</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>水や緑と調和した都市空間</li></ul> 	<p><b>Energy 省エネルギー</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>パッシブ・アクティブ両面から建物・街区レベルにおける省エネを実現</li><li>太陽光、風力など再生可能エネルギーの活用</li></ul> 	<p><b>Safety &amp; Security 安全安心</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>災害に強い街づくり・地域コミュニティの育成</li><li>都市開発において、非常用発電機、備蓄倉庫、避難場所等を確保</li></ul> 	<p><b>Recycle 資源循環</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>雨水等の貯留・活用</li><li>排水処理による中水を植栽散水等に利用</li></ul> 
--	--	---	---	--

「スマートシティの実現に向けて【中間取りまとめ】」（平成30年8月、国土交通省都市局）でのスマートシティの定義

# スマートシティの推進体制等

## 政府の推進体制と官民連携プラットフォームを軸とした取組



- Society5.0の実現に向け、政府一丸となって、さらに産官学の連携によりスマートシティの取組を推進。
- 国土交通省においては、新技術や官民データを活かし、まちづくり、交通、インフラ整備等の観点から、都市・地域の課題解決につなげるスマートシティを推進。

### 関係府省連携による施策推進体制

内閣府（科技）  
全体総括



### 具体のモデルプロジェクトの実現と全国普及

#### 国交省

○複数分野にまたがるまちづくりに  
関するプロジェクト

○新たなモビリティサービスに  
関するプロジェクト

#### 経産省



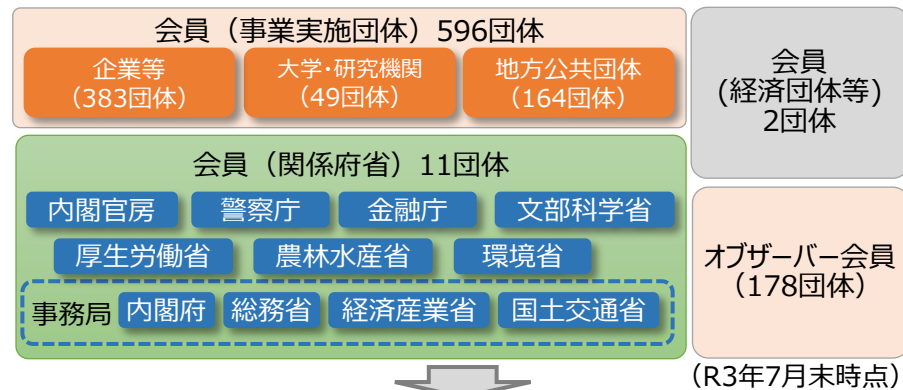
#### 総務省

○各プロジェクトにおける  
データ連携基盤（システム）の整備

### 産官学連携によるスマートシティの推進体制

官民の知恵やノウハウを結集してスマートシティの取組を加速すべく、企業、地方公共団体、大学、関係府省等を構成員とした官民連携プラットフォームを令和元年8月に設立。

### 官民連携プラットフォームの構成（合計787団体）



#### ①事業支援

各府省のスマートシティ関連事業を実施する会員に対して、資金面に加え、ノウハウ面でも各府省が一体となって支援

#### ③マッチング支援

解決したい課題を持つ地方公共団体等と、解決策やノウハウを持つ民間事業者等とのマッチングを支援

#### ②分科会

共通する課題を抱える会員相互で課題の解決策等の検討のため分科会を開催(分科会の成果は会員間で共有)

#### ④普及促進活動

各地におけるスマートシティの取組の普及や、モデル事業で得られた知見等の横展開を図るための活動を実施

# 「都市の抱える課題」と「新技術」の例

## 「都市の抱える課題」： 買い物弱者問題

## 「新技術」：

<バス+徒歩>

### ○オンデマンドバス(マイクロランジット)

- ・利用者の需要に応じて運行ルート・時刻を更新して運行する乗り合いバスサービス
- ・スマホによる移動需要情報と車両情報を連動させ、フレキシブルにルートや乗降スポットが設定可能



<Door to Door>

### ○自動運転

- ・人工知能などのシステムが周囲の状況を適切に判断し、自律的かつ安全に自動車を運転



<自家用車+徒歩>

### ○ライドヘイリング

- ・移動需要と自家用車をリアルタイムにマッチング
- ・ダイナミックプライシングやマッチングアルゴリズムの活用により、移動を需給両面から最適化

<複数の交通の乗り継ぎ>

### ○MaaS (Mobility as a Service)

- ・複数の交通モードを統合し、一元的に検索・予約・決裁が可能なサービス



出典：会津若松市

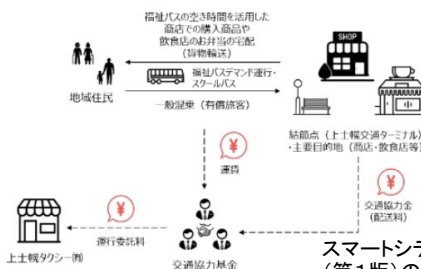
スマートシティ・ガイドブック  
(第1版)の画像を改変

<配送効率化>

### ○貨客混載

- ・旅客運送事業者による貨物運送と、貨物運送事業者による旅客運送の両方を含んだ、人とモノの混載運送サービス

将来イメージ図



スマートシティ・ガイドブック  
(第1版)の画像を改変

<無人配送>

### ○ラストマイル配送無人化

- ・ラストマイル配送において、無人配送ビークルやドローン等を活用した配送サービス



スマートシティ・ガイドブック(第1版)の画像を改変



出典：楽天(株) HP

# その他「都市の抱える課題」と「新技術」の例

(地方公共団体から見た時)

## 「観光促進」×「顔認証」



(富山市の実証実験)

## 「公共交通利用促進」×「自動運転技術」



(猿島郡境町)

(企業から見た時)

## 「水位の監視」×「防災モニタリング・予測」



## 「車載センサー」×「インフラの維持管理」





# 「都市の抱える諸課題」と「新技術」の関係

## 都市の抱える諸課題

- 交通・モビリティ
- エネルギー
- 防災
- インフラ維持管理(老朽化)
- 観光・地域活性化
- 健康・医療
- 生産性向上
- 環境
- セキュリティ
- 物流
- コンパクトなまちづくり
- その他

都市問題と新技術  
の対応付けが必要

## 新技術

- 通信ネットワークとセンシング技術  
(5G、レーザー、センサー等)
- 分析・予測技術  
(熱環境、配車、施設配置予測等)
- データ保有  
(リアルタイムの混雑、災害情報等)
- データプラットフォーム  
(3次元位置情報共通基盤等)
- データの活用  
(画像解析、可視化技術等)
- 上記を活用した新たな応用技術  
(ドローン、AI等)
- その他  
(エリアマネジメント等)

地方公共団体が解決したい  
都市問題と導入したい新技術

企業が保有する新技術と  
解決に資すると考える都市問題

### 研究開発の概要

地方公共団体が、IoT等新技術の活用(スマートシティ化)により自身の都市問題(都市の抱える課題)の解決に向け検討をする際の、

- ・どのような新技術が活用できるのか
- ・その新技術を導入したら、どのくらい、効果があり、コストが掛かるのか

等の疑問に応え、参考となる技術情報を提供するため、

- ① 個別の都市問題の解決に対応可能な新技術の体系的整理
- ② 新技術の活用による主要な都市問題解決効果に係る計画評価手法※の開発

※今後の技術的展開に応じて随時バージョンアップを実施(プロトタイプ)

スマートシティ化に取組中・取組予定の地方公共団体と企業に対し、都市問題の解決に向けた新技術導入(スマートシティ化)に関するアンケート調査

## アンケートの実施

### 《地方公共団体へのアンケート調査》

- 「都市問題」解決のために導入したい「新技術」は何か 等
- 国の提案募集※に応募のあった61の地方公共団体
- 2020年12月 実施
- 回収数59、回収率96.7%

### 《企業へのアンケート調査》

- 保有する「新技術」で解決しようとする「都市問題」は何か 等
- 国の提案募集※に応募のあった146の企業
- 2021年1月 実施
- 回収数75、回収率51.4%

※ 国土交通省が2018年度に実施した「スマートシティの実現に向けたニーズ・シーズに関する提案募集」

# アンケートの実施

## 【都市問題のリスト】



組み合わせを回答

<大分類(12分類)>

- (ア)交通・モビリティ
- (イ)エネルギー
- (ウ)防災
- (エ)インフラの維持管理  
(老朽化)
- (オ)観光
- (カ)健康・医療
- (キ)生産性向上
- (ク)環境
- (ケ)セキュリティ
- (コ)物流
- (サ)コンパクトなまちづくり
- (シ)その他

<中分類(42分類)>

「(ア)交通・モビリティ」の例

- 公共交通利用促進
- 交通弱者の移動支援
- 渋滞対策
- 交通事故対策
- 歩行者・自転車利用促進
- マネジメント

<小分類(172分類)>

「公共交通利用促進」の例

- バスダイヤ・ネットワークの最適化
- 交通結節機能の強化
- 赤字路線の改善
- 利用者への情報発信
- その他

<小分類(62分類)>

「(1)通信ネットワークとセンシング技術」の例

<大分類(9分類)>

## 【新技術のリスト】

- (1)通信ネットワークとセンシング技術
- (2)分析・予測技術
- (3)データ保有
- (4)データプラットフォーム
- (5)データの活用(可視化技術等)
- (6)(1)~(5)を活用した新たな応用技術
- (7)自動運転技術・ロボット・新技術(輸送)\*
- (8)ロボット・新技術(輸送以外)\*
- (9)その他

\*:本調査で追加した大分類

- 通信ネットワークの活用(5G、LTE、LPWA、Wifi、BWA等)
- シェアリング(基地局、通信インフラ等)
- ビーコンなどによる通信・情報配信
- ケーブルテレビの活用
- 車載センサー(カメラ・GPS等)
- ETC2.0
- 顔認証
- キャッシュレス化(電子決済等)
- 水位の監視
- 遠隔計測技術の活用(環境センサー等)
- 遠隔センシングデータの活用(カメラ、レーザー等)
- 市民のスマホからのデータの活用(投稿・属性データ等)

# アンケートの結果

表 地方公共団体が新技術を導入して解決したい都市問題と、導入したい新技術の組み合わせ

都市問題解決のために 導入したい新技術 (大分類)			新技術を導入して 解決したい都市問題 (大分類)									
			(1)通信ネットワー クとセンシング技術	(2)分析・予測技術	(3)データ保有	(4)データプラットフォーム	(5)データの活用 (可視化技術等)	(6)(1)～(5)を活用し た新たな応用技術	(7)自動運転技術・ロ ボット・新技術(輸送)	(8)ロボット・新技術 (輸送以外)	(9)その他	不明
			35	30	30	21	28	49	41	15	15	22
			59.3%	50.8%	50.8%	35.6%	47.5%	83.1%	69.5%	25.4%	25.4%	37.3%
(ア)交通・モビリティ	54	91.5%	19	26	18	4	7	119	69	0	3	5
(イ)エネルギー	19	32.2%	1	2	1	2	1	36	12	1	5	4
(ウ)防災	27	45.8%	59	13	10	14	12	35	1	4	1	62
(エ)インフラの維持管理(老朽化)	26	44.1%	25	13	16	5	8	12	0	5	1	6
(オ)観光	34	57.6%	22	5	10	6	16	21	11	1	5	5
(カ)健康・医療	25	42.4%	10	11	23	5	2	36	4	1	0	7
(キ)生産性向上	27	45.8%	5	1	3	4	2	7	13	8	2	6
(ク)環境	4	6.8%	4	0	0	0	0	1	0	1	0	4
(ケ)セキュリティ	14	23.7%	10	2	6	1	0	11	0	1	0	2
(コ)物流	17	28.8%	0	0	2	1	0	4	9	8	1	4
(サ)コンパクトなまちづくり	26	44.1%	6	2	14	7	6	18	10	0	1	6
(シ)その他	19	32.2%	5	6	0	4	6	0	0	0	1	7

■ 59団体中の数、■ 選択した団体の数(重複カウントあり)

# 都市問題と解決のために導入したい新技術の例 < 地方公共団体 >

## 「観光促進」×「顔認証」



(富山市の実証実験)

## 「パーソナルモビリティ」 ×「交通弱者の移動支援」「シェアリング」



(茨城県土浦市、千葉県柏市の実証実験)

## 「交通弱者の移動支援」 ×「オンデマンド型交通」



(茨城県土浦市の実証実験)

## 「公共交通利用促進」×「自動運転技術」



(猿島郡境町)

## アンケートの結果

表 企業が保有する新技術と、新技術の導入により解決しようとする都市問題の組み合わせ

保有する新技術で 解決しようとする都 市問題(大分類)			保有する新技術 (大分類)									不明
			(1)通信ネットワー クとセンシング技術	(2)分析・予測技術	(3)データ保有	(4)データプラットフォーム	(5)データの活用 (可視化技術等)	(6)(1)~(5)を活用 した新たな応用技術	(7)自動運転技術・ロ ボット・新技術(輸送)	(8)ロボット・新技 術(輸送以外)	(9)その他	
			48	34	39	34	27	51	20	17	7	
			64.0%	45.3%	52.0%	45.3%	36.0%	68.0%	26.7%	22.7%	9.3%	
(ア)交通・モビリティ	45	60.0%	96	25	42	23	20	119	53	3	3	
(イ)エネルギー	22	29.3%	7	8	12	4	2	39	3	0	1	
(ウ)防災	32	42.7%	71	12	51	18	26	80	15	5	5	
(エ)インフラの維持管理(老朽化)	27	36.0%	51	11	72	27	36	39	10	20	1	
(オ)観光	25	33.3%	14	12	13	11	9	23	6	1	0	
(カ)健康・医療	16	21.3%	6	7	17	2	1	19	0	0	0	
(キ)生産性向上	25	33.3%	13	9	9	5	4	13	10	14	2	
(ク)環境	6	8.0%	1	2	1	1	1	0	0	2	1	
(ケ)セキュリティ	17	22.7%	18	3	7	3	0	10	0	0	0	
(コ)物流	8	10.7%	1	0	1	0	0	2	5	1	0	
(サ)コンパクトなまちづくり	29	38.7%	48	13	32	15	25	42	9	0	0	
(シ)その他	13	17.3%	13	3	11	8	14	22	6	0	3	
不明	11	14.7%	24	3	15	13	8	26	6	3	0	

# 都市問題と解決のために導入したい新技術の例<企業>

## 「水位の監視」×「防災モニタリング・予測」



## 「車載センサー」×「インフラの維持管理」



## 「通信ネットワークの活用(5G、Wifi)」 ×「デジタルインフラの整備」

## 「災害情報システム」×「防災情報発信」

### 5Gアンテナ取付場所

### 人流カメラ

### 通話カメラ

### サイネージ

### USBポート

### マイク

### 公衆無線LAN



### 広域防災情報ダッシュボード



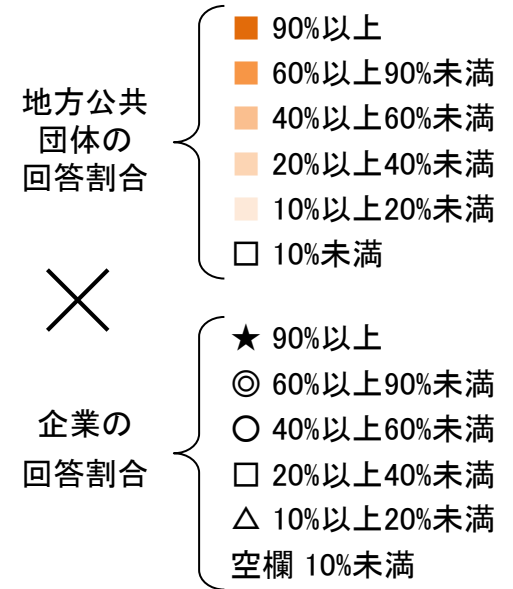
※「戦略的イノベーション創造プログラム (SIP) 第2期 ビッグデータ・AIを活用したサイバー空間基盤技術におけるアーキテクチャ構築及び実証研究」スマートシティ分野：実証研究の実施「異種システム連携による都市サービス広域化(高齢医療・防災)」と複数都市間のデータ連携の実証



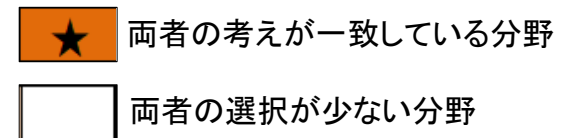
# アンケートの結果

表 新技術と都市問題の選択の組み合わせにおける地方公共団体と企業の相違

都市問題	新技術								
	(1)通信ネットワークとセンシング技術	(2)分析・予測技術	(3)データ保有	(4)データプラットフォーム	(5)データの活用(可視化技術等)	(6)(1)~(5)を活用した新たな応用技術	(7)自動運転技術・ロボット・新技術(輸送)	(8)ロボット・新技術(輸送以外)	(9)その他
(ア)交通・モビリティ	★	□	○	□	□	★	◎		
(イ)エネルギー		△	△			○			
(ウ)防災	★	△	◎	□	□	★	□		
(エ)インフラの維持管理	◎	△	★	□	○	○	△	□	
(オ)観光	△	△	△	△	△	□			
(カ)健康・医療			□			□			
(キ)生産性向上	△	△	△			△	△	△	
(ク)環境									
(ケ)セキュリティ	□					△			
(コ)物流									
(サ)コンパクトなまちづくり	◎	△	○	□	□	○	△		
(シ)その他	△		△	△	△	□			



例:



# アンケートの結果

表 導入段階別に見た新技術導入に当たっての課題（地方公共団体）

都市問題解決のために導入したい新技術		新技術導入の課題										
		(1)通信ネットワークとセンシング技術	(2)分析・予測技術	(3)データ保有	(4)データプラットフォーム	(5)データの活用(可視化技術等)	(6)(1)~(5)を活用した新たな応用技術	(7)自動運転技術・ロボット・新技術(輸送)	(8)ロボット・新技術(輸送以外)	(9)その他	不明	
各新技術の回答数(件)	導入済(159)	34	9	9	14	16	46	20	4	7	0	
	導入予定(146)	20	18	20	9	13	42	9	6	3	6	
	導入検討中(755)	112	54	74	30	31	212	100	20	10	112	
各新技術における導入課題の内訳 <sup>1)</sup>	導入コスト	導入済	3%	0%	0%	0%	19%	2%	5%	25%	0%	
		導入検討中	18%	12%	20%	22%	26%	26%	30%	23%	15%	33%
	運用コスト	導入済	15%	22%	11%	7%	19%	20%	75%	25%	0%	0%
		導入検討中	19%	17%	19%	28%	32%	27%	22%	16%	54%	2%
	合意形成	導入済	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
		導入検討中	3%	3%	1%	9%	3%	5%	2%	3%	8%	2%
	社会 受容性	導入済	0%	0%	0%	0%	6%	9%	0%	0%	14%	0%
		導入検討中	5%	2%	12%	6%	0%	4%	12%	6%	0%	3%
	現行 法規制	導入済	0%	0%	0%	0%	0%	2%	5%	25%	0%	0%
		導入検討中	1%	2%	1%	3%	3%	2%	12%	19%	0%	0%
	設置場所	導入済	9%	0%	0%	0%	6%	7%	5%	0%	0%	0%
		導入検討中	5%	5%	1%	0%	0%	2%	2%	0%	0%	0%
	人材不足	導入済	0%	11%	22%	7%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
		導入検討中	3%	7%	5%	0%	0%	3%	1%	3%	0%	3%
	精度懸念 <sup>2)</sup>	導入済	0%	11%	22%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
		導入検討中	10%	15%	9%	0%	12%	3%	4%	3%	0%	0%
	効果指標 がない <sup>2)</sup>	導入済	6%	22%	0%	0%	6%	7%	0%	0%	0%	0%
		導入検討中	3%	3%	2%	0%	3%	1%	4%	10%	8%	3%
	製品選択 の根拠 <sup>2)</sup>	導入済	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	14%	0%
		導入検討中	0%	5%	1%	3%	0%	5%	3%	3%	0%	0%
	その他	導入済	12%	11%	0%	0%	19%	15%	0%	0%	43%	0%
		導入検討中	8%	10%	20%	13%	6%	17%	4%	3%	15%	18%
	空欄	導入済	56%	22%	44%	86%	25%	39%	10%	25%	29%	0%
		導入検討中	24%	19%	9%	16%	15%	7%	4%	10%	0%	38%

1) 各新技術における導入課題の延べ回答数で除した割合

2) 地方公共団体へのアンケートのみ

# アンケートの結果

表 導入段階別に見た新技術導入に当たっての課題（企業）

保有する新技術		(1)通信ネットワークとセンシング技術	(2)分析・予測技術	(3)データ保有	(4)データプラットフォーム	(5)データの活用(可視化技術等)	(6)(1)~(5)を活用した新たな応用技術	(7)自動運転技術・ロボット・新技術(輸送)	(8)ロボット・新技術(輸送以外)	(9)その他	不明	
新技術導入の課題												
各新技術の回答数(件)	導入済(372)	88	27	61	36	38	89	15	14	4		
	導入予定(118)	26	12	15	12	9	32	5	4	3		
	導入検討中(321)	63	13	62	18	19	97	41	8	0		
各新技術における導入課題の内訳 <sup>1)</sup>	導入コスト	導入済	19%	26%	18%	25%	21%	24%	27%	7%	25%	
		導入検討中	4%	0%	6%	0%	0%	4%	11%	13%	0%	
	運用コスト	導入済	23%	30%	25%	25%	26%	23%	0%	0%	25%	
		導入検討中	5%	7%	22%	6%	5%	5%	16%	25%	0%	
	合意形成	導入済	2%	4%	2%	3%	5%	4%	0%	7%	0%	
		導入検討中	5%	0%	0%	0%	0%	2%	5%	0%	0%	
	社会受容性	導入済	3%	0%	3%	0%	3%	3%	7%	0%	0%	
		導入検討中	1%	0%	3%	0%	0%	2%	5%	0%	0%	
	現行法規制	導入済	1%	4%	0%	3%	0%	2%	0%	29%	0%	
		導入検討中	4%	0%	0%	0%	0%	5%	15%	13%	0%	
	設置場所	導入済	7%	4%	2%	0%	3%	3%	0%	0%	0%	
		導入検討中	4%	0%	0%	0%	0%	1%	0%	0%	0%	
	人材不足	導入済	2%	0%	2%	5%	5%	1%	0%	0%	0%	
		導入検討中	0%	0%	1%	11%	0%	0%	0%	13%	0%	
	都市問題との対応 <sup>2)</sup>	導入済	1%	0%	2%	3%	5%	3%	7%	7%	0%	
		導入検討中	10%	29%	6%	6%	10%	10%	0%	0%	0%	
	他社との優位性 <sup>2)</sup>	導入済	3%	0%	7%	0%	8%	7%	13%	7%	0%	
		導入検討中	0%	7%	3%	0%	0%	4%	2%	0%	0%	
	収益構造 <sup>2)</sup>	導入済	12%	30%	21%	23%	21%	19%	27%	14%	0%	
		導入検討中	10%	29%	25%	22%	29%	35%	18%	0%	0%	
その他	導入済	5%	0%	8%	3%	0%	4%	7%	21%	50%		
	導入検討中	18%	14%	10%	28%	10%	12%	9%	0%	0%		
空欄	導入済	21%	4%	11%	13%	3%	4%	13%	7%	0%		
	導入検討中	38%	14%	22%	28%	48%	21%	18%	38%	0%		

1) 各新技術における導入課題の延べ回答数で除した割合

2) 企業へのアンケートのみ

# 地方公共団体がスマートシティ化の取り組みを実施する上での課題

## ① 都市問題と新技術のマッチングに関する情報共有の必要性

地方公共団体が解決したい都市問題と企業の新技術のマッチングが進んでいるケース（例）「交通・モビリティ」等

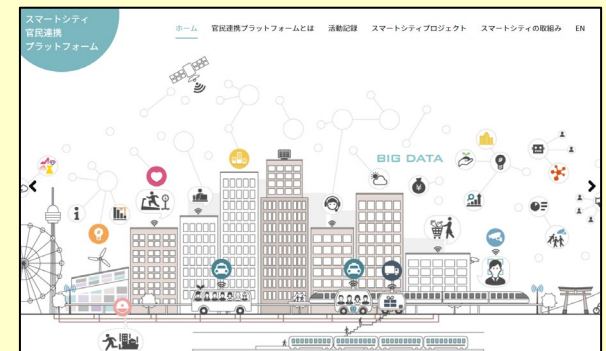
社会実装の展開に向け、新技術導入の課題への対処方策等、先行事例の情報共有が必要。

地方公共団体の導入意向に対し適用可能な新技術が不十分なケース（例）「健康・医療」等

地方公共団体と企業の間で情報交換、マッチングを促進するサポートが必要。

企業の新技術に対し導入可能な都市問題が認識されていないケース（例）「分析・予測技術」等

都市問題と新技術の体系的整理を行うことで、新技術導入の検討段階にある地方公共団体や企業を支援。



# 地方公共団体がスマートシティ化の取り組みを実施する上での課題

## ② 新技術導入におけるコストの考え方

新技術導入の最大の課題は、地方公共団体、企業ともにコスト面（導入コスト、運用コスト、収益構造）であり、どの新技術にも共通

■ 新技術が普及することによる市場原理でコスト低下を期待

⇒ モデル事業による実証実験等を通じ持続可能な導入事例を増やしていくことが重要

■ 新技術の導入・運用コストに見合った都市問題解決効果を計画段階や進捗段階で定量的に予測・評価

⇒ 評価手法の整備や新たな評価手法の提案が必要

⇒ 現状使われている評価手法は、利用者数や導入数などの新技術活用の広まりを示すような指標が多く、都市問題解決効果の直接的または経済的評価指標は非常に少ない。

R3年度の課題として取り組み予定

表 都市問題(大分類)毎の解決効果の評価方法

都市問題(大分類)	延べ件数	評価方法(指標、手法)の具体例
(ア) 交通・モビリティ	35	新交通の利用者数、市民満足度、自家用車負担率、中心部への所要時間
(カ) 健康・医療	16	市民の健康寿命、高齢者の歩数や外出機会
(ウ) 防災	16	防災情報提供サイトやアプリの登録者数・アクセス数
(オ) 観光	10	観光客の満足度、観光客数
(サ) コンパクトなまちづくり	6	歩行者の交通量
(キ) 生産性向上	6	電子申請数
(イ) エネルギー	5	CO2排出量、エネルギー供給量や使用量
(エ) インフラの維持管理(老朽化)	2	事務処理時間
(ケ) セキュリティ	2	タグの利用者数
(コ) 物流	2	利用者数、満足度
(シ) その他	3	
合計	103	

704件の全回答中103件  
(14.6%)が評価方法「有」。

# R3年度の取り組み予定

## ○ アンケート結果を元にした都市問題と新技術の体系的整理をした資料集の作成

The screenshot displays a report with three main sections:

- (ア) 交通・モビリティ**: Includes 'オンデマンド交通' (On-demand transport) and 'オンデマンド配車の動的ナビゲーションシステム' (Dynamic navigation system for on-demand vehicles). It mentions a cost of approximately 1,000 million yen.
- (イ) エネルギー**: Includes '周辺地域への電気・熱供給による省CO2の実現' (Achieving CO2 savings through electricity and heat supply to surrounding areas). It mentions a cost of approximately 500 million yen.
- (ロ) 物流**: Includes '無人輸送（自動運転、ドローン等）' (Autonomous transport (self-driving, drones, etc.)). It features a map of the '河川上空を幹線航路とすドローン物流システム' (Drone logistics system using main routes over the river) and a cost of approximately 500 million yen.

情報提供

The illustration depicts a smart city with various icons representing data, infrastructure, and services. It includes a 'BIG DATA' cloud, a 'スマートシティ 官民連携プラットフォーム' (Smart City Public-Private Partnership Platform), and a 'ホーム' (Home) button. The city is shown with buildings, a train, and various people icons, all connected by a network of lines.

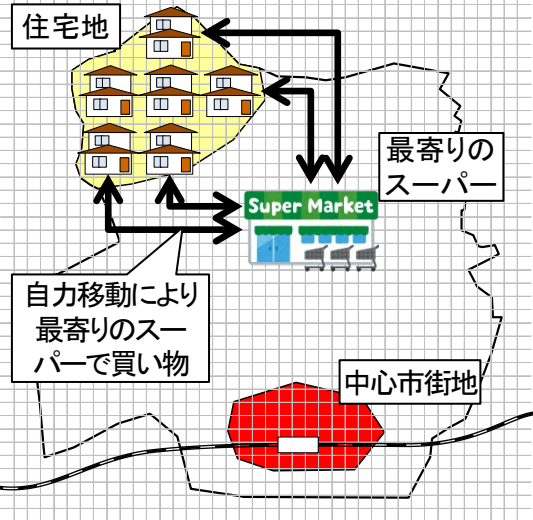
## ○ 個々の新技術導入効果をはかるための評価手法の検討

新技術導入時の課題の解決方法、コストの実態に関するヒアリング調査  
個々の新技術の特性に応じた評価方法の整理

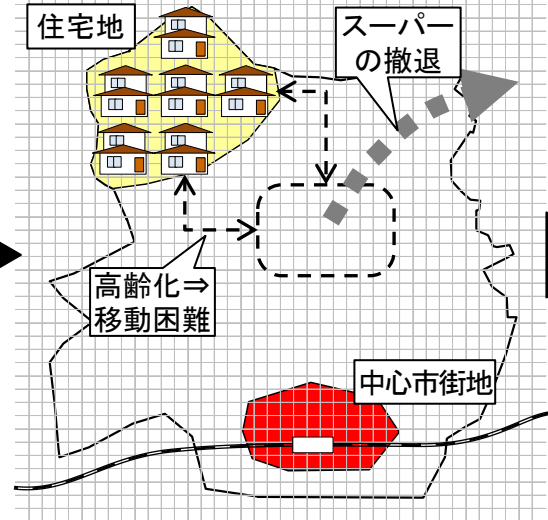
# 今後の展開

## ○新技術による都市問題解決効果に係る計画評価手法の開発(買い物弱者問題の場合のイメージ)

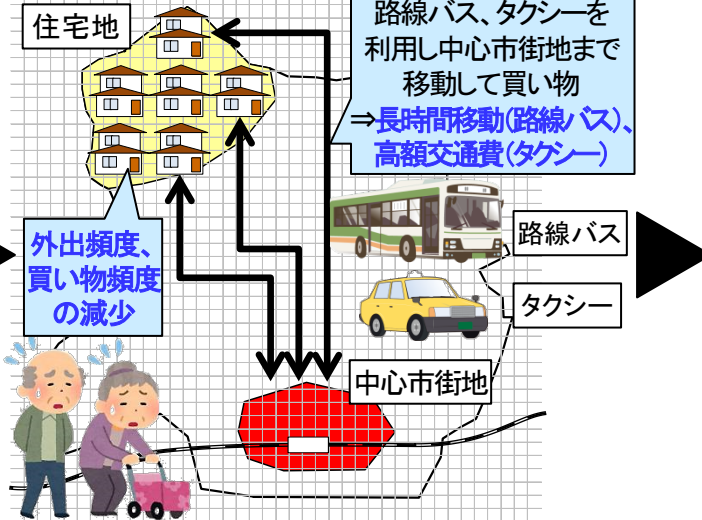
### 【①従前の状況】



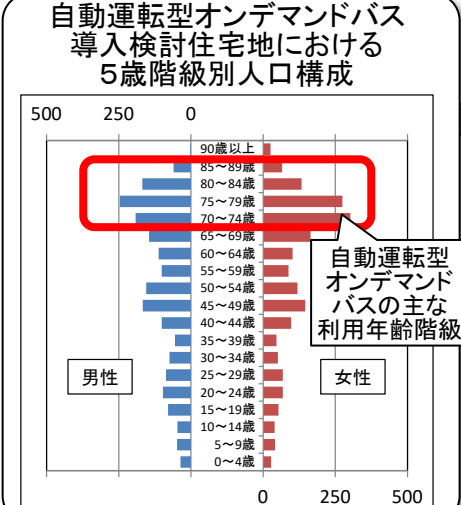
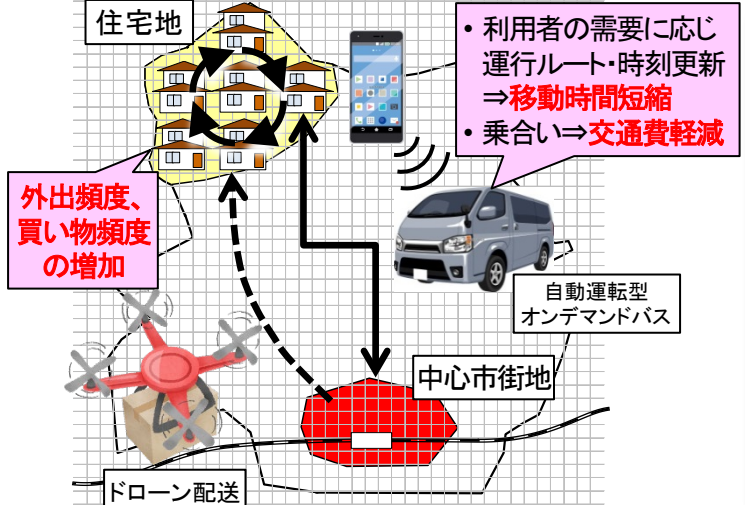
### 【②買い物弱者の発生】



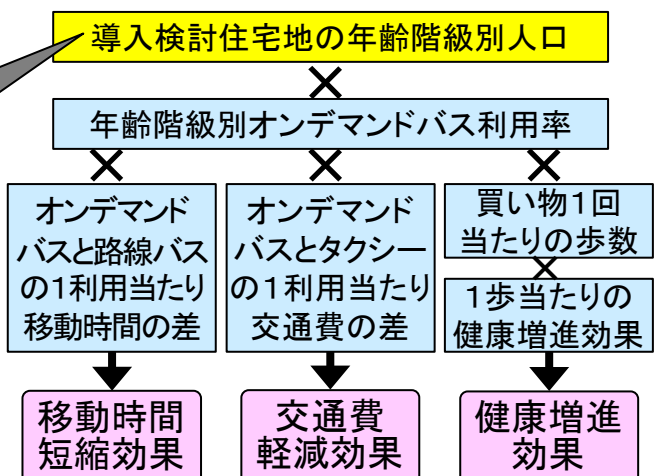
### 【③住民による個別対応】



### 【④新技術の導入による買い物弱者問題への対応】



### 都市問題解決効果の算出モデル



ご視聴ありがとうございました