

# 上田市におけるボトムアップアプローチによる交通部門の 二酸化炭素排出量分析と脱炭素先行地域の取組評価

NPO法人上田市民エネルギー 平澤拓海  
2026年3月15日

## 交通部門排出量のボトムアップ推計

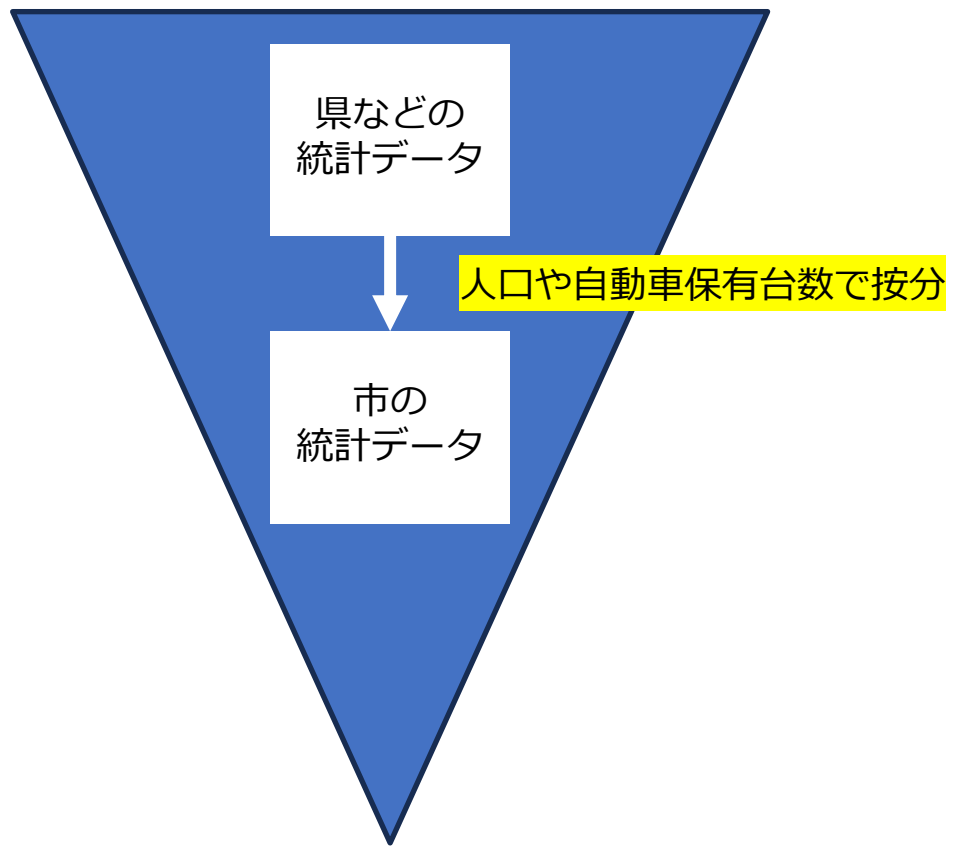
- 従来の国統計からの按分から、車検データ等を用いた独自推計手法を提案
- 上田市の排出量をより正確に算定

## 上田市脱炭素先行地域の評価

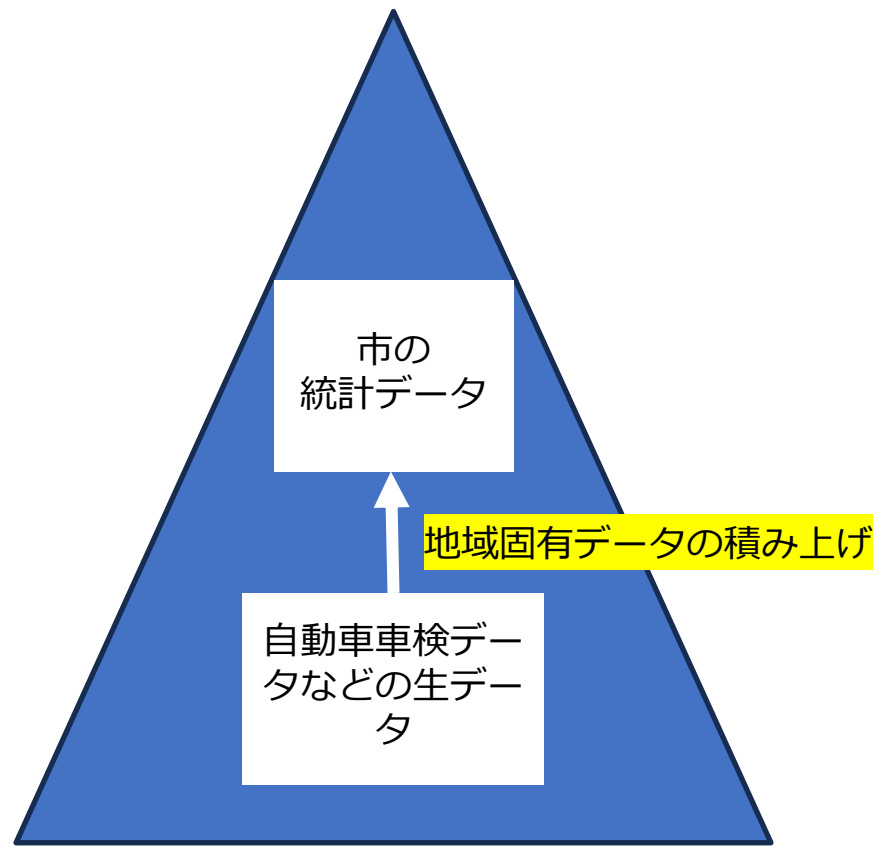
- 別所線輸送人員増による削減効果
- 世帯当たり自動車保有台数の再評価

# 上田市におけるボトムアップアプローチ による交通部門の二酸化炭素排出量分析

## 従来のトップダウン推計



## 今回のボトムアップ推計



地域独自の施策や取組が反映されない

地域の実態が反映されやすい

## ①利用データの収集

## ②計算

## ③排出量の算定



自動車データ  
(車検情報)

※軽自動車は普通乗用車の  
平均走行距離から推計



鉄道データ  
(電力使用量)

$$E_{CO_2} = \sum_m \left( \frac{d_m}{FC_m} \times EF_{fuel} \right)$$

$E_{CO_2}$	:交通部門のCO <sub>2</sub> 排出量	kg-CO <sub>2</sub>
$m$	:交通モード	-
$d_m$	:移動距離	km
$FC_m$	:燃費	km/L
$EF_{fuel}$	:燃料の排出係数	kg-CO <sub>2</sub> /L

電力使用量×排出係数

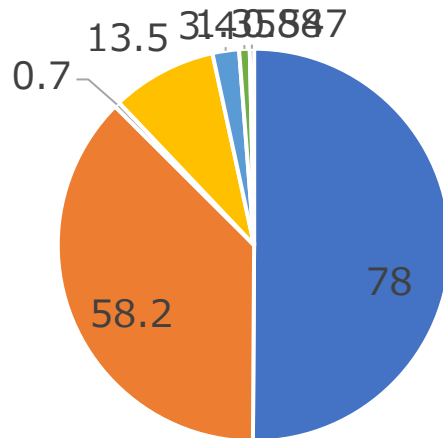


上田市固有  
の排出量

ボトムアップアプローチによる

交通部門の二酸化炭素排出量 (155.7千t-CO<sub>2</sub>)

2024年度



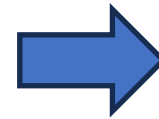
- 乗用車
- 軽自動車
- バス
- 貨物
- 特殊+その他
- しなの鉄道
- 別所線

## 旅客部門

- トップダウン (2022) : 158千t-CO<sub>2</sub>
- 今回推計 (2024) : 137千t-CO<sub>2</sub>
- 概ね整合的 (約13%差)

## 貨物部門

- トップダウン (2022) : 136千t-CO<sub>2</sub>
- 今回推計 (2024) : 13.5千t-CO<sub>2</sub>
- 大幅に過小推計



市内登録車両のみ対象とし、  
市外発着輸送を反映できていない

推計の境界を認識した上、目的に応じて補完的なデータを組み合わせる必要がある

# 上田市脱炭素先行地域の評価



【施策関連モデル】  
ローカル鉄道活性化×脱炭素  
【地域版GXモデル】

## 上田市：ローカル鉄道と市民がともに支え合う「ゼロカーボン×交通まちづくり」

脱炭素先行地域の対象：上田電鉄別所線沿線、沿線自治会（下之郷・東五加・下本郷・中野・上本郷・十人）、沿線公共施設群、市有遊休発電適地  
 主なエネルギー需要家：住宅2,207世帯、民間施設67施設、公共施設6施設  
 共同提案者：上田電鉄株式会社、NPO法人上田市民エネルギー、有限会社和晃・株式会社Ticket QR、上田商工会議所、八十二Link Nagano株式会社、株式会社八十二銀行、上田信用金庫、みやまパワーHD株式会社

### 取組の全体像

上田電鉄別所線沿線において、太陽光発電・大型蓄電池を活用した**効率的なエネルギーマネジメント**等により、民生部門電力の脱炭素化を推進。鉄道用送電設備を活用した**自営線マイクログリッドを構築**することで、平時は上田電鉄に地域の再エネを供給し、**別所線のゼロカーボン運行**を実現するとともに、**災害時のレジリエンス強化**を図る。沿線自治会エリアでは地域エネルギー会社の契約に**乗車時に使えるポイントを付与**する別所線利用促進策及び移動利便性向上策を同時展開し、住民のマイカー依存度を低減させることで、**別所線の利用増進と路線維持**を図り、沿線住民の暮らしの質の向上を目指す。

#### 1. 民生部門電力の脱炭素化に関する主な取組

- ① **鉄道軌道敷**、ため池、その他遊休地等に太陽光発電(2,688kW)・大型蓄電池を導入し、新設する地域エネルギー会社がエネルギーマネジメントを行い、エリア内の需要家へ供給
- ② 住宅や民間施設に太陽光発電(3,249kW)・蓄電池、省エネ設備を導入
- ③ **指定避難所**の公共施設・大学等において太陽光発電(833kW)・蓄電池の導入や省エネ改修、ZEB化等によりエネルギー自立化を推進し、一部は鉄道用送電設備を活用した**自営線(約7km)マイクログリッド**を構築



上田電鉄別所線

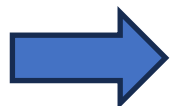
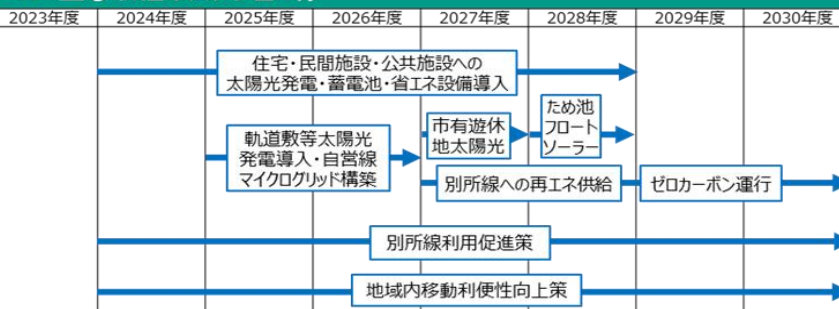
#### 2. 民生部門電力以外の脱炭素化に関する主な取組

- ① 脱炭素先行地域内で発電した再エネ電力等を地域エネルギー会社がアグリゲートし、自営線を通じて上田電鉄別所線に供給することで鉄道の**ゼロカーボン運行**を実現
- ② 上田電鉄別所線利用促進策として、地域エネルギー会社の各種契約に**別所線応援メニューを導入**し、乗車時に使用できる**ポイントを付与**
- ③ EVや電動自転車のシェアリング、パーク＆ライドの拡大等により、駅との移動利便性向上策を展開

#### 3. 取組により期待される主な効果

- ① 上田電鉄別所線の**ゼロカーボン運行**が実現し、乗客数増加及び電気料金削減による**経営改善**、利便性の向上を図ることで、**ローカル鉄道モデル**として全国的に大きな課題となっている赤字ローカル線の存続に貢献
- ② **自営線マイクログリッド**の導入による指定避難所等の災害レジリエンスの強化・上田電鉄別所線の増便を含む利便性の向上と、別所線応援メニューの提供と連携したポイント付与により、マイカー依存を低減する行動変容につながり、沿線住民の暮らしの質の向上と、**公共交通を軸とした拠点集約型都市構造**の形成に向けた、脱炭素との**相乗効果**が図られる

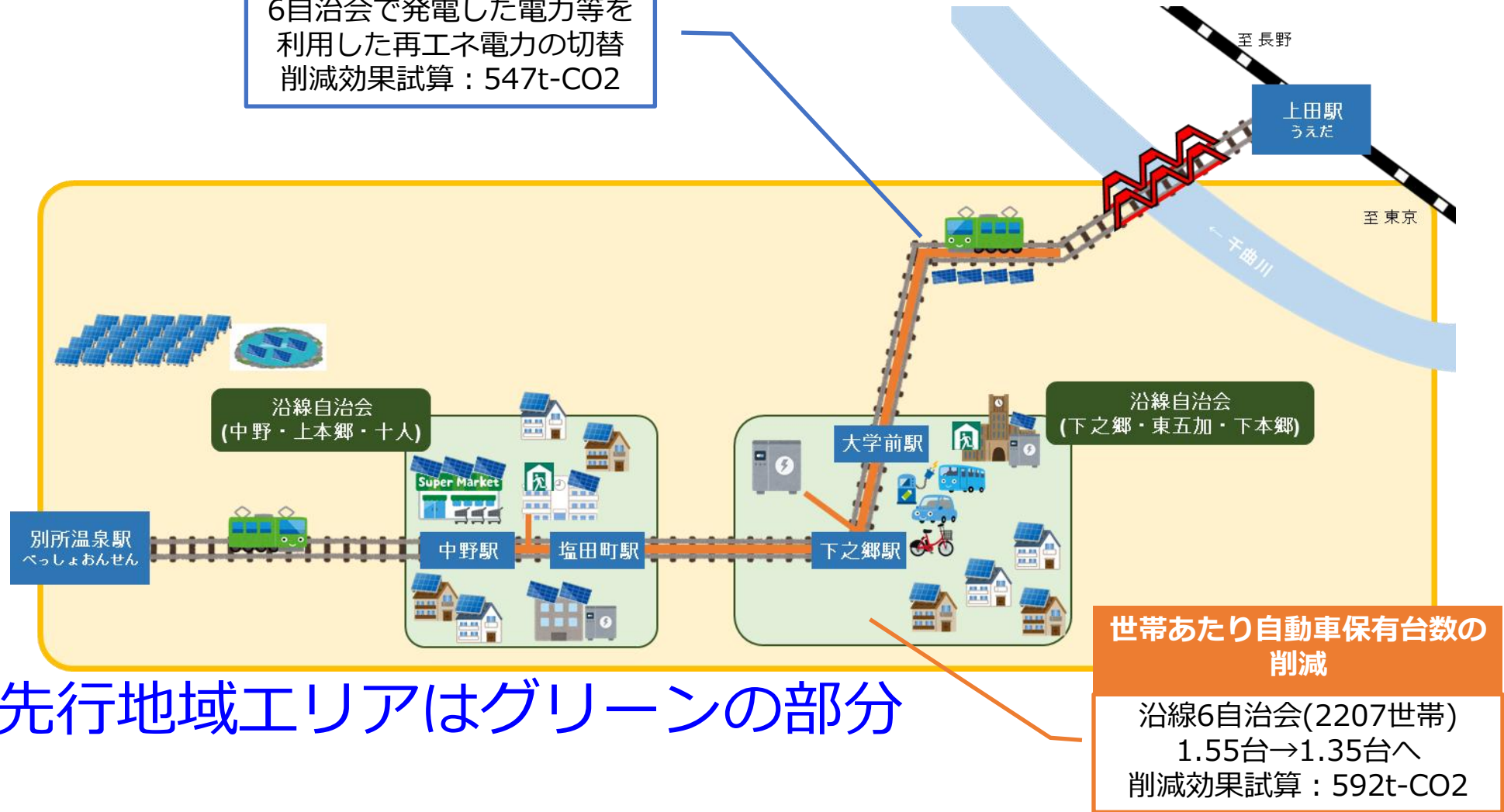
#### 4. 主な取組のスケジュール



ゼロカーボン×交通まちづくりのテーマで事業を実施

## 別所線のゼロカーボン運行

6自治会で発電した電力等を利用した再エネ電力の切替  
削減効果試算：547t-CO<sub>2</sub>



先行地域エリアはグリーンの部分

## KPI脱炭素の取組に伴う地域課題の解決、住民の暮らしの質の向上、地域経済循環への貢献等

指標：別所線輸送人員及び鉄道事業に係る経常収支

現在（2022年度）：971千人／△57,737千円      最終年度：1,288千人／△29,000千円

1世帯当たり自動車保有台数

現在（2023年度）：1.55台      最終年度：1.35台（▲0.2台）

別所線の存在が暮らしの快適さや安心につながっていると強く思う住民の割合

現在（2023年8月）：24%      最終年度：50%以上

## 研究内容

- ①別所線の利用促進によるマイカー利用の削減効果の算出
- ②世帯あたり保有台数を市域全域から先行地域エリアに絞る

## 輸送人員の増加

971千人→1,288千人



## モード転換の仮定



最多乗車区間の上田  
原⇔上田（5.4km）  
が公共交通に代替し  
たと仮定

## CO2削減効果



人員増による  
排出量削減効果

198.6t-CO2

## 計算方法

$$E_{CO_2} = \frac{\Delta P_{rail} \times d_{rail}}{FC_{car}} \times EF_{car}$$

$E_{CO_2}$  : 排出量削減量      kg-CO<sub>2</sub>

$\Delta P_{rail}$  : 輸送人員の増加量      人/年

$d_{rail}$  : 平均移動距離      km/人

$FC_{car}$  : クルマの燃費      km/L

$EF_{car}$  : クルマの排出係数      kg-CO<sub>2</sub>/L

自動車車検データを用いて、6自治会に限定した分析が可能

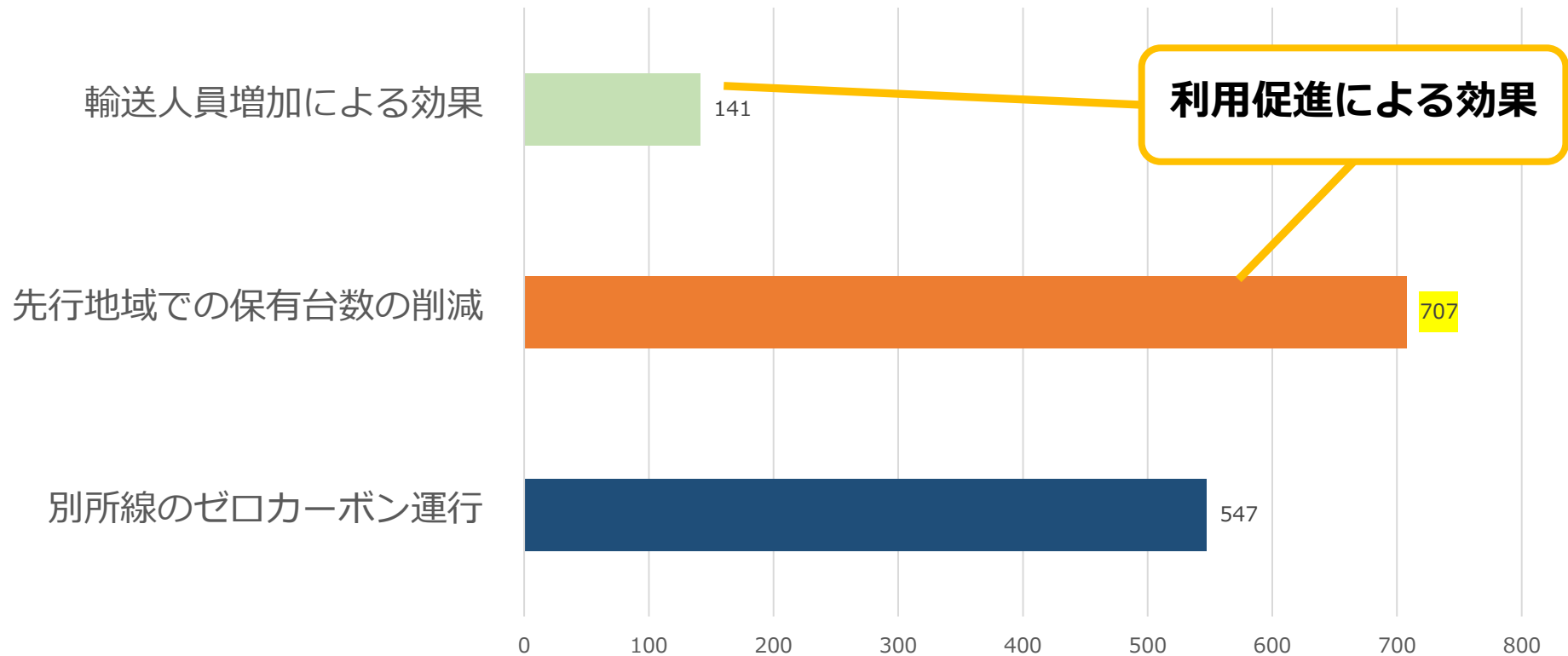
## 保有台数（2024）

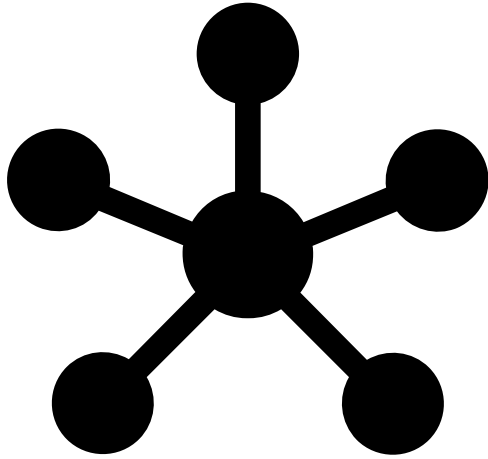
- 市内全域：1.55台
- 6自治会：1.66台

## 世帯あたり保有台数 の削減効果

- 計画での効果：  
592t-CO<sub>2</sub>
- 今回の算定：  
707t-CO<sub>2</sub>

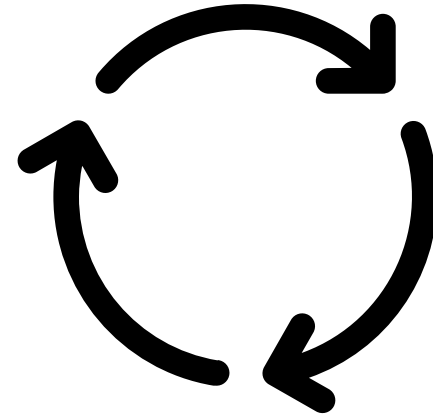
## 各施策のインパクト比較(t-CO2)





## KPIの再定義

- 「市全域」の統計ではなく、6自治会の車検データに基づく保有・走行指標で測定をする



## 定期的なモニタリング

- 年次データ比較により、純粹な施策効果を検証するPDCAサイクルを確立する

- 上田市脱炭素先行地域計画提案
- 自動車検査登録情報協会・個別統計データ（R7年3月末）
- 軽自動車検査協会・軽自動車保有台数
- 自治体カルテ（上田市R4年度）
- 上田市統計情報（自治会別人口、世帯数）