

先進的技術やデータを活用したスマートシティの  
実現手法検討及び実証調査（その4）

毛呂山町スマートシティ先行モデル事業協議会

調査報告書

令和 2 年 4 月  
国土交通省 都市局

## 目次

---

1. 本調査の目的	P.1
2. 毛呂山町を取り巻く課題	P.2
3. 課題解決を目的とした先進的技術の導入に向けた検討	P.7
4. データ利活用に関する検討	P.12
5. 持続可能な取り組みとするための検討	P.14
6. K P I の設定	P.18
7. 令和元年度実証事業「自動運転バスの社会実装に向けて」	P.22
1.自動運転バス導入を検討するに至った経緯	P.22
2.自動運転バス導入における自治体視点の既存課題	P.23
3.当協議会が考える既存課題解決に向けた仮説と令和元年度当初予算事業について	P.24
4.令和元年度当初予算事業について各実証事業から得られた知見や新たな課題	P.26
総括	P.28

## 1. 本調査の目的

我が国の都市においては、社会経済情勢の変化に伴い、人口減少や高齢化、厳しい財政制約等の諸課題が顕在化する中、人工知能（AI）・IoT等の新技術やビッグデータなど（以下「先進的技術」という。）をまちづくりに活かすことで、市民生活・都市活動や都市インフラの管理・活用を飛躍的に高度化・効率化し、都市・地域が抱える課題解決につなげるスマートシティの実現に向けた取組を推進することが求められている。

本調査では、毛呂山町（町全域）を対象としたスマートシティを実現するための手法を検討し、スマートシティ実行計画を作成するために、都市の課題の整理と課題解決に向けた先進的技術の活用方策の検討を実施するものである。また、スマートシティに関する実証調査として、自動運転の車両調達や関係諸官庁との調整、条件整備、実装に向けた検討を行うものである。

## 2. 毛呂山町を取り巻く課題

毛呂山町は首都圏50km圏内に位置する、人口約33,000人（令和2年3月時点）の自治体である。東京圏への一極集中の是非が議論されているが、毛呂山町は他地域の自治体同様人口減少トレンドに入っている。本町では、人口減少を見据えた既存産業と公共サービスの次世代化（アップデート）を通じて、自立的運営による持続可能なまちづくりを目指している。

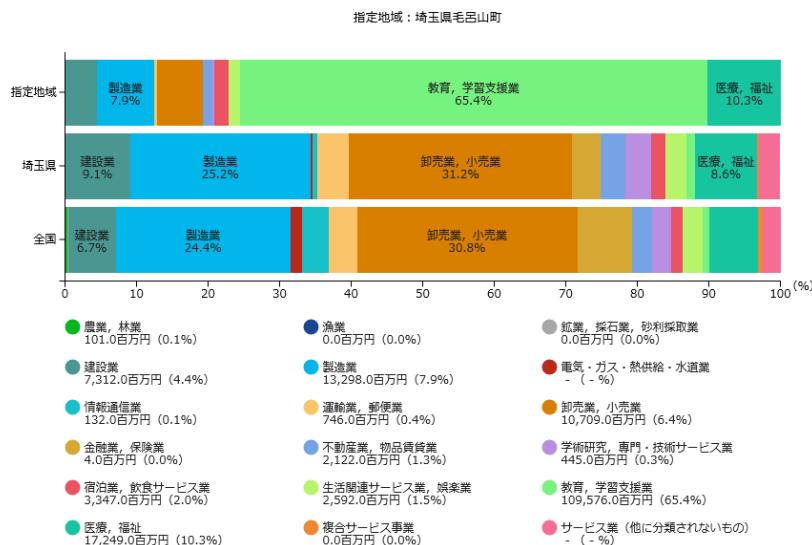
そのような前提の中で、全国共通課題である人口減少と高齢化に加え、本町独自の課題として下記5点があげられる。

- ① 町の産業が「医療・福祉関係」に大きく依存しており、今後病院経営改革等により関連産業が大きく変化を求められる。

毛呂山町においては、最も売上高の多い産業は教育・学習支援業となり、毛呂山町に埼玉医科大学をはじめとする3つの教育機関が存在していることに依拠する。さらに、教育・学習支援業に続き、医療・福祉の売上高と併せると大学関連病院を中心とした医療・福祉機関が発展しており、町内総生産の約8割近くが医療・福祉関連の産業であることがわかる。

町内の産業が1つの分野に大きく偏ることは、産業の中核事業体の経営状況に町の産業全体が左右される大きなリスクを内包していることを意味する。具体的には、肥大化した産業の経営判断による雇用や税収への打撃が大きく、安定的な雇用創出が困難となる。また、町内で働くことを考えた際に業種の選択肢が少なく、仕事を契機とした人の流れを生みにくい。さらに、業種の偏りは、働き方の偏りにもつながり、多様性を見出しにくい。これらを総合的にみると、特に若者世代にとっては仕事を選びにくい状態に映り、人口流出の可能性を広げている。

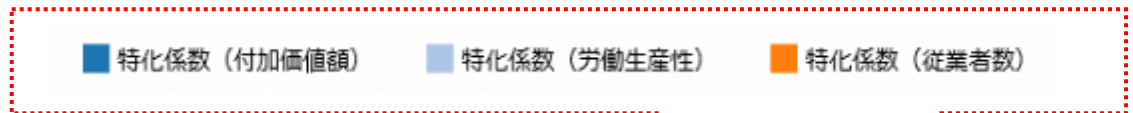
### ▼経済産業省「経済センサス－活動調査」再編加工における毛呂山町の産業構造 売上高(企業単位) 2016年



② 医療・福祉関係以外の潜在的な主産業が低い生産性

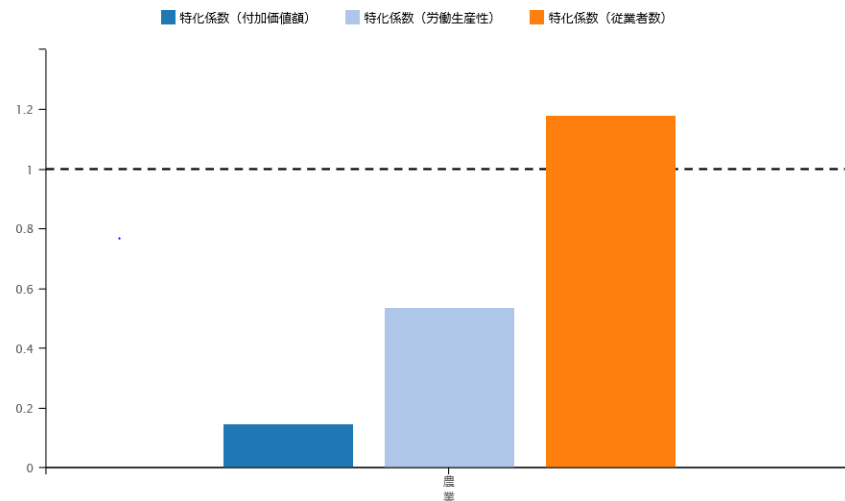
上記①にて医療・福祉関連産業が町内生産の8割近くを占めていることを述べたが、医療関係以外の潜在的な主産業は「兼業型農業」である。兼業型農業は、専業農家に比べて農地管理のモチベーションや品質へのこだわりなどが希薄な場合が多く、農産物の魅力化に至らないことから収益化しにくい。周辺自治体と比べても農業への従事者数係数が圧倒的に高い一方で付加価値額が低いため、労働生産性が低い状況にあるといえる。

▼近隣自治体と比較した毛呂山町の農林業の付加価値創出・労働生産性・従業員数



産業別特化係数  
2016年

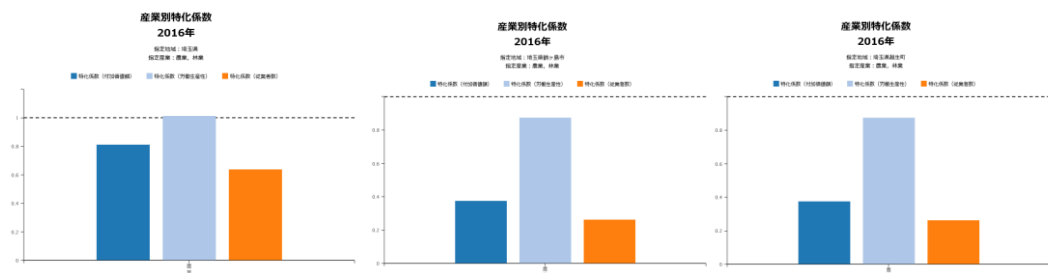
指定地域：埼玉県毛呂山町  
指定産業：農業、林業



▼埼玉県

▼鶴ヶ島市

▼越生町



表の中央の棒グラフが示す労働生産性が他地域に比べて圧倒的に低いことがわかる。

③ 厳しい町の財政により行政主導型構造改革が困難

毛呂山町の一般会計における決算規模は、約100億円で推移しており、経常収支比率が90%を超えているため、町財政の弾力性が低い状況である。

一方、歳出は、義務的経費が40%以上となり、人件費は行財政改革の成果により一時減少したものの、主に福祉・子育て分野の支出である扶助費は増加後の高い水準を保ったままである。

このような厳しい財政状況により、行政機関は毎年既定の行政機能を果たすことに追われ、町の在り方や町の財政状況の抜本的な構造改革に着手することが難しい。

## ▼平成25年度から平成29年度における毛呂山町一般会計歳出決算の推移

■一般会計歳出決算(性質別)の推移(平成25年度～平成29年度) 単位:千円

歳 出	平成25年度	平成26年度	平成27年度	平成28年度	平成29年度
人件費	1,742,980	1,742,456	1,735,271	1,706,988	1,747,101
扶助費	1,730,669	1,885,585	1,937,029	2,040,802	1,996,803
公債費	729,318	807,386	776,440	812,451	883,055
<b>義務的経費計</b>	<b>4,202,967</b>	<b>4,435,427</b>	<b>4,448,740</b>	<b>4,560,241</b>	<b>4,626,959</b>
投資的経費	2,079,220	1,239,980	1,091,526	1,260,234	709,026
物件費	1,106,344	1,153,279	1,197,378	1,194,916	1,145,823
補助費等	1,725,282	1,880,262	2,110,410	1,754,916	1,741,705
繰出金	875,672	958,248	1,051,121	994,639	1,033,813
その他	497,531	348,141	459,619	420,643	387,263
<b>歳出合計</b>	<b>10,487,016</b>	<b>10,015,337</b>	<b>10,358,794</b>	<b>10,185,589</b>	<b>9,644,589</b>

④ ニュータウンの公共交通問題

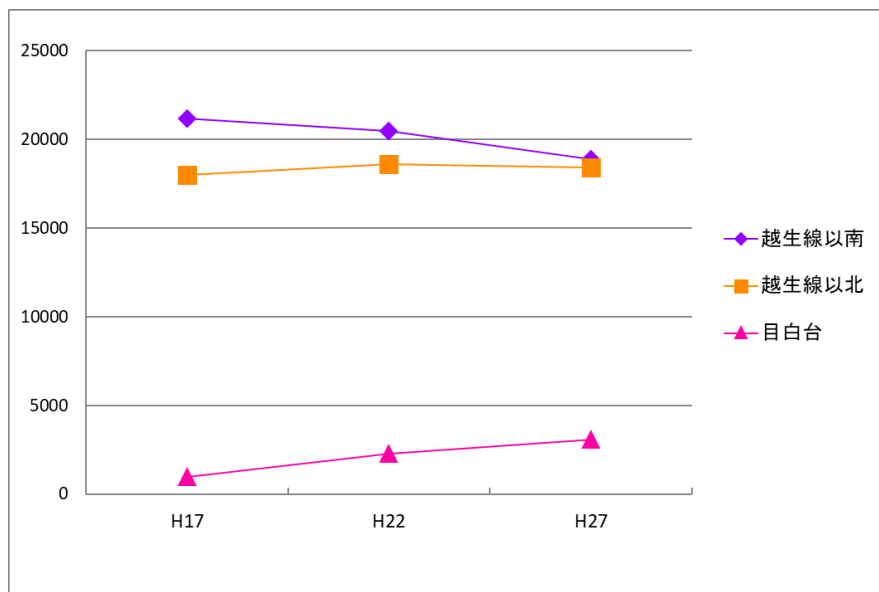
毛呂山町における公共交通ネットワークは、既成市街地である南部居住誘導区域において利便性が非常に高い環境にある。一方、新市街地であり、町内で最も人口流入率の高い目白台地区が主要な公共交通ネットワークから外れており、鉄道駅から離れているだけでなく、鉄道駅へのアクセス性が構築されていない。

さらに、目白台地区は新興住宅地であり、生産人口世帯が多く住むことから、数年後には通学に鉄道を利用する学生人口が急増するものと推測される。また、将来的には地区としてまとまって高齢化が進展するものと予測され、実際に自身で自動車を運転できなくなった場合の移動手段へ不安を持つ声も出ている。高齢者をはじめとする交通弱者にとって暮らしやすい環境を整えるためにも、目白台地区と鉄道駅を結ぶネットワークが求められる。

▼毛呂山町主たる区域分けと特徴  
毛呂山町立地適正化計画（平成29年2月）より抜粋

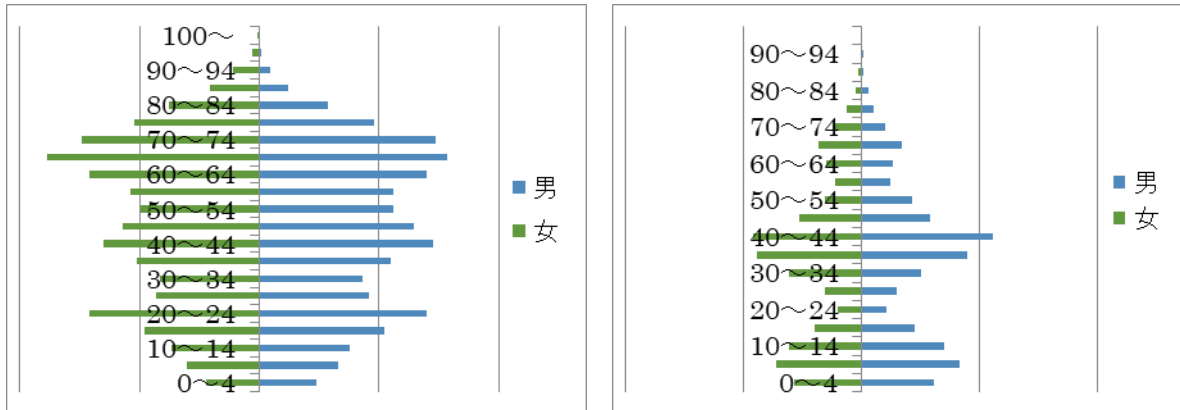


▼毛呂山町の人口推移の状況



東武越生線をなぞるように東部・中部・西部エリアと公共交通ネットワークが発展しているエリアは人口が減少トレンドに入っている一方、新市街地である目白台地区は人口が上昇傾向にある。

▼平成27年度国勢調査に基づく人口ピラミッド 毛呂山町全体（左）と目白台地区（右）



毛呂山町全体が60代以上をボリュームゾーンとしている構成の中で、目白台地区は働き盛りの30代~40代とその子ども世代である学齢期をボリュームゾーンとしている。

⑤ 地域内の再生可能エネルギー利用

毛呂山町の公共資産で利用している電力等のエネルギーのうち、地域資源を活用したエネルギーを利用しているものは、現時点ではほとんど見受けられない。毛呂山町地域内の電力は、現時点ではほぼ化石エネルギー由来の資源で発電された電力であると推測される。

今般の全国各地域で起きている自然災害による直接間接の被害により、エネルギーインフラがダメージを受け、一時的にエネルギー供給が地域一帯で停止する事態が懸念されている。地域生活や事業活動、行政機能の継続性確保の観点からエネルギー面での防災対策を講じる必要性が高まっている。

上記の主な課題により、**町の持続可能性が低下しつつある状況**であるとともに、災害時のエネルギー途絶により地域活動の継続性に大きなダメージを受けかねない状況にある。



### 3. 課題解決を目的とした先進的技術の導入に向けた検討

前章で提示した毛呂山町独自の課題解決を目的として、下記技術の導入を検討している。

#### =課題=

①町の産業が「医療・福祉関係」に大きく依存しており、今後病院経営改革等により関連産業が大きく変化を求められる。

#### =課題=

③厳しい町の財政により行政主導型構造改革が困難な状況となっている。

#### =課題解決に向けた取組の方向性=

##### ■ オープンデータによる既存業務改革および新産業創出

毛呂山町の産業の多様化を促進しつつ、地域の持続化を促進する以下事業領域の強化を推進する。

- ・ RPAやAI等先端自動化技術による公共サービス効率化及び収益性改善を実現と、実現を推進する事業者群の地域内創出
- ・ 医療費など社会保障費用の低減を通じた持続的地域づくりに資する健康増進ビジネスの民間産業を創出
- ・ 激甚化、広域化する自然災害に強い地域づくりの基盤となる再生可能エネルギー産業の創出

#### =取組に必要となるデータや先端技術=

【データ】：行政・公共施設・町内事業所のスタッフ行動データ、生活習慣病患者の病原因子データ、通院患者の受診履歴及び受診費用データ、公共施設利用実績データ、公共施設部門別収支データ、公共施設を含む町全体の電力消費及び費用データ  
※町内事業所データや個人情報に係るデータの取得については、合意形成の調整が前提となる

【技術】：RPA、AI、スマートウォッチ（住民生活動態集積）、LPWA（Low Power Wide Area）、スマートメーター、各種発電蓄電技術

## ＝現在の取組＝

- ・ 【RPA】：公共サービス効率化及び収益性改善を実現に向けた RPA の活用の前段として、行政事務への RPA 導入を検討している。行政の仕事には、住民の安心と安全のために人間こそ行うべき業務と効率的に進めるべき業務が存在する。RPA 導入には自動化する部分のワークフローの洗い出しが必要であり、現在は役場内のルーティン業務で稼働時間の負荷が高いものや課題と感じている部分の把握のためのヒアリングの準備を行っている。
- ・ 【RPA】：令和2年度設立予定の地域商社ではふるさと納税運用業務に RPA を導入し、業務効率化を図る準備を進めている。行政事務への導入の試行段階として役場職員が RPA に触れられる機会を設定する。
- ・ 【オープンデータ利用】：持続的な地域づくりに資する民間産業創出の第一歩として、立地適正化計画作成時に見える化した国勢調査や人口ビジョンのデータをもとに、エリアの価値を向上させるための土地利用転換を企画する民間事業者との調整が進んでいる。
- ・ 【LPWA】：台風19号による道路冠水箇所や河川越水箇所を監視し、そのデータを地元ケーブルテレビ局が配信するという実証事業に向けた調整が進められている。
- ・ 【AI】：LPWAを活用予定の上記の事業は自動車のナンバープレートや通行人の顔にAIがぼかしを自動的に入れることで個人情報への配慮も考えられた企画である。
- ・ 【再生可能エネルギー】：遊休農地における営農型太陽光発電にトライする町外事業者による農地法等の各種手続きを経て、令和元年度末より運用が開始されている。
- ・ 【再生可能エネルギー】：太陽光発電と蓄電池を組み合わせたビジネスを立ち上げた町外事業者による実証事業や未利用土地の活用について、調整を進めている。
- ・ 【LPWA】：道路交通法の改正により、携帯電話回線を用いたバスロケーションシステムの運用ができなくなった県内企業からの打診を受け、毛呂山町のコミュニティバスを用いた LPWA による通信に切り替えたバスロケーションシステムの実証事業を令和元年度に行った（令和2年度も継続中）。
- ・ 【LPWA】：介護施設における効率化や働き方改革に資する技術（特許出願中）を開発した県内企業と、当該技術に関する実証事業について調整を進めている。
- ・ 引き続き町参入に関心のある域内外企業に門戸を開き、地域課題解決と新しい産業創出の可能性を拡大していく。

**=課題=**

②医療関係以外の主産業が低い生産性

**=課題=**

③厳しい町の財政により行政主導型構造改革が困難な状況となっている。

**=課題解決に向けた取組の方向性=**

■ 医療関係以外の主産業である農業の高度化促進

兼業農家が主流となっている毛呂山町農業における手間のかからない品質・収量改善や、農家の高齢化による生産余力の低減を見越した自動耕作などのスマート農業実現を推進する。

- ・ 水質改善技術を通じた収量増及び台風などの災害に強い水稻技術の導入
- ・ 鳥獣監視及び対策に関するドローン技術の導入
- ・ 無人型作付けや収穫を実現する自動耕作技術の導入
- ・ 事業収益性の向上につながる営農型太陽光発電事業の導入
- ・ 高付加価値作物の栽培技術の導入（専業農家育成も視野）

**=取組に必要となるデータや先端技術=**

【データ】：農地・用水路の土壌及び水質データ、鳥獣の侵入情報、農地の詳細なGPS座標データ、町内立地企業の排水温度

【技術】：無人航空機（ドローン）、自動耕作技術、環境制御技術、各種発電技術

**=現在の取組=**

- ・ 遊休農地の活用について行政として課題意識を持っているものの、活用の方法論や活用に要する財源確保の観点等の障壁があり、扱いが難しい状況にある。今後、民間企業により新しい遊休農地の活用方法の1つとして先端技術を用いたスマート農業を推進できるような環境づくりとして権利関係や農地集約に向けた整理を行っている。
- ・ 【事業収益性向上】：遊休農地における営農型太陽光発電にトライする町外事業者による農地法等の各種手続きを経て、令和元年度末より運用が開始されている。
- ・ 【高付加価値作物】：すでに町内には複数の観光農園（イチゴ）が存在し、ハウス内の温度管理などにおいて各種センサー類が積極的に用いられている。
- ・ 【高付加価値作物】：新規立地予定のリネン工場の排水を熱源とすることで、ハウス内の温度管理コストを下げつつ高付加価値作物の栽培を目指す移住者との定期的な意見交

換を行っている。

※課題③については上述。

## **=課題=**

### ④ニュータウンの公共交通問題

## **=課題解決に向けた取組=**

### ■ 自動運転バスの社会実装

ニュータウンと主要駅及び商業施設集積エリアの公共交通不足と渋滞対策として、基幹路線を自動運転実証路として整備し、自動運転によるバスの導入及びその収益化を実現するための貨客混載型配送サービスの構築を推進する。

## **=取組に必要なデータや先端技術=**

【データ】：GPS受信状態データ、車両情報別交通量データ、地域別配送物データ

【技術】：自動運転技術

## **=現在の取組=**

- ・ 自動運転バスの社会実装に向けて自動運転バスの会開発および武州長瀬駅～目白台ルートの走行環境調査等を実施。

## **=課題=**

### ⑤地域内の再生可能エネルギー利用

## **=課題解決に向けた取組の方向性=**

- ・ 毛呂山町役場の施設建物屋上に太陽光パネルを置き、太陽光発電事業を行う。
- ・ 発電した電力は併設する蓄電池に充電し、日中の役場内の照明電力として利用する。
- ・ 元々構造的には可能であった水力発電が、現時点で活用されていない鎌北湖ダムにおいて、小水力発電事業を行う。
- ・ 太陽光発電および小水力発電が実装され将来の発展的計画として、毛呂山町の山林で

利活用されていない間伐材や未利用材によるバイオマス熱利用事業の可能性の検討を行う。

- ・ 下水処理施設や上水道施設、これらをネットワークさせる施設を用いた発電事業における可能性の検討を行う。

#### **= 取組に必要となるデータや先端技術 =**

【データ】：毛呂山町役場の電力消費及び費用データ、電力料金請求書、既存建物図面、機器仕様書等、地域森林資源や活用資源総量、上下水道施設関連情報等

【技術】：発電・蓄電技術、送電技術

#### **= 現在の取組 =**

- ・ 毛呂山町スマートシティ協議会の構成員である清水建設株式会社が毛呂山町における再生可能エネルギー資源の現地調査として実地探索・検分を行った結果、①毛呂山町役場庁舎における屋根置き型の太陽光パネルの設置による太陽光発電の可能性②鎌北湖における小水力発電の可能性（有効落差の箇所・実長を現場で実際に確認する必要がある）③総合公園における山林材や廃材を燃料としたバイオマス（熱利用）発電の可能性（バイオマス発電を常時継続して行う規模ではなく、ボイラー等による熱利用が現実的）があることを確認している。
- ・ 当協議会参画希望企業により、毛呂山町内における上下水道関連施設を用いた発電事業について、可能性調査を開始している。特に下水道施設については、毛呂山町単体での運営ではなく近隣自治体との組合による運営であるため、自治体間連携に向けた調整も必要になるものと想定されている。

## 4. データ利活用に関する検討

前章において課題解決に向けた取組に必要なデータや先端技術を想定した。データの利活用へ向けた検討をしていく中で、これらを過不足なく利活用できることが理想的ではあるものの、すべてのデータ取得を完遂させるには膨大なリソースと時間を要することが明らかとなった。

前章にて提示したデータの取得の障壁として下記3点が挙げられる。

- ① 技術的難易度
- ② 取得コスト（外部委託費および内製の場合の稼働時間の創出等）
- ③ 住民の個人情報の取得および活用に対する理解（個人情報の提供にネガティブな反応を示す住民も一定数存在する）

また、取得できたデータすべてが即時的に活用できる状態にあるとも限らないため、これらを加味して取得可能性が高く比較的活用しやすいと考えられるデータを下記に取りまとめた。

データ種別	取得方法	データの保有者	データ利活用の方針	データ PF との連携
車両情報別交通量データ	AI カメラ	毛呂山町（予定）	・自動運転バス実証事業における安全性確保 ・道路環境におけるバリアフリー化促進	※パブリッククラウド上での連携を想定（総務省との調整を要する・以下同様） 高齢化率データ（国勢調査等）との連携を想定
道路状況	AI カメラ	毛呂山町（予定）	・自動運転バス実証事業における安全性確保 ・災害時避難経路等の防災政策立案	災害履歴データならびに浸水想定データとの連携を想定
インフラ網の地理空間情報	毛呂山町都市計画情報システムからの情報開示	毛呂山町	・インフラ維持管理における優先度指標	交通量データとの連携を想定
都市インフラ老朽度	車両等へ設置したセンサーやカメラ	毛呂山町（予定）	・インフラ維持管理における優先度指標	毛呂山町都市計画情報システムとの連携を想定
児童や高齢者の位置情報	端末から LPWA 等を経由	毛呂山町（予定）	・児童や高齢者向けの福祉政策立案	交通事故多発箇所データや交通量データとの連携を想定
住民活動エリアへの鳥獣の侵入情報	端末から LPWA 等を経由	毛呂山町（予定）	・中山間における観光および農業政策立案	モバイル空間統計等の位置情報履歴データとの連携を想定
農地における各種情報	端末から LPWA 等を経由	・各営農者（予定）	・精密栽培等への活用を想定 ・遊休農地活用政策立案	全国農地ナビ等との連携を想定

※河川等の水質も含む		・毛呂山町（予定）		
対象資産の電力消費データ、請求書等	電気事業者、自治体からの開示	電気事業者自治体	・エネルギー政策立案	再生可能エネルギー可能性調査データとの連携を想定
下水道処理施設関連情報	毛呂山・越生・鳩山下水道組合からの開示	毛呂山・越生・鳩山下水道組合	・下水道処理施設等による再生可能エネルギー可能性調査	各種インフラの老朽化に関するデータや、公共施設等総合管理計画の実施計画などとの連携を想定
上水道施設関連情報	毛呂山町水道課からの開示	毛呂山町水道課	・上水道施設等による再生可能エネルギー可能性調査	各種インフラの老朽化に関するデータや、公共施設等総合管理計画の実施計画などとの連携を想定

## 5. 持続可能な取り組みとするための検討

### ■全体方針

現在国内で進められているスマートシティ関連事業の多くは、民間企業や研究機関の開発・研究費を核とした予算にて進められている。技術研鑽が進展する一方で、社会課題の解決への活かし方に焦点化している事業は開発研究に比して小規模であると認識している。我が国におけるスマートシティ関連事業は、現在進行形である少子高齢化に起因する様々な社会課題に向き合い、ビジネスベースに乗せることで持続可能な事業を目指すべきと考える。

また、我が国が直面している少子高齢化はアジアの新興国を中心に近い将来に到来する大変大きな課題であるのと同時に、大変大きなビジネスチャンスにもなりうるものである。したがって、当協議会が目指す各事業のスキームは、従来のスマートシティ関連事業に散見される技術実証的な事業ではなく、社会課題解決を軸としたビジネスモデルへと昇華するものである。

このことを踏まえ、当協議会におけるスマートシティ関連事業を持続的なものとするべく、次の方針を示すものである。

- A. 事業規模は、顕在化している課題に対し、可能な限り小規模かつ投資効果が著しい部分から開始し、順次規模を拡大するものとする  
⇒事業の失敗を許容できるレベルに抑えることで、チャレンジングな事業を育成する
- B. 事業計画は、初期投資だけを意識するのではなく、維持管理・運営まで見据えたものとする  
⇒必要に応じて地域金融機関の審査・助言を求めるものとする
- C. 初期投資は、原則として3年（最長5年）で回収するものとする  
⇒従来の公共事業的な発想ではなく、ビジネスとしての発想を持つ
- D. 維持管理・運営にかかる費用の調達については、多面的に検討し弾力性を持たせるものとする  
⇒検討にあたり、サービスの提供側と収受側など、従来の固定観念をリセットする
- E. 公共のかかり方は、従来の資金投入（インフラ整備等含む）を主とせず、各種規制や法制度のコントロールを主とする  
⇒他地域への水平展開を常に意識する  
⇒公共側の資金供給を行う場合、資金の回収方法と回収期間を定めるものとする

### ■地域商社設立と地域ファンド創設に向けた取組

地域課題解のビジネス化創出に向けビジネスインキュベーターとして先導的な役割を担う毛呂山版地域商社の設立と、各ビジネスの創出及び課題解決により発生する利益の循環投資に媒介として必要となる地域ファンド機能を地域商社内に構築する。各技術導入や維持、事業推進に関わる



経費に関しては、地域商社が地域ファンドとして確保する資金を前提に推進することとし、同資金の範囲内での投資を行うことを前提とする。

#### 2020年度

- ・ 本事業にて毛呂山スマートシティ協議会が策定した事業推進法人設立計画に基づき、地域商社を設立する。
- ・ 地域ファンド機能の原資となるふるさと納税（個人版・企業版）及びGCF（ガバメントクラウドファンディング）の受入拡大施策の実施。
- ・ ソーシャルビジネスや官民連携事業、地域商社等経営経験者、パブリックファンド運営経験者などの専門家チームを組成する。副業的参加を推奨することで、より経験値の高い即戦力の登用を目指す。

#### 2021年度

- ・ 地域ファンド機能を地域商社内に構築する為の、投資検討会の組成、投資基準の策定、町の基金から地域商社へのファンド機能原資拠出手法の策定、投資案件の監査手法等の実施に向けた準備を実施。
- ・ 自動運転実証路利用料の受領方法構築。
- ・ スマート農業実証利用料の受領手法構築。
- ・ 本事業による医療費等行政コスト削減分の一部地域ファンド原資化するための手法の策定。

#### 2022年度

- ・ 第1回地域ファンド原資（町の基金及び自動運転・スマート農業有償実証収益の受入）
- ・ 健康増進拠点の本格整備に向けた投資計画の策定。
- ・ 自動運転路線拡大整備に向けた投資計画の策定。
- ・ スマート農業導入農家拡大に向けた投資計画の策定。

#### ■地域ファンド投入資金目標（2021年度～）

- ・ 10,000 千円（2021年度）
- ・ 20,000 千円（2022年度）
- ・ 35,000 千円（2023年度）

#### ■持続可能性を担保する体制の構築

持続的推進体制の構築に必要となる民間を中核とした事業推進主体（毛呂山版地域総合商社）の設立を2020年に実施する。未来技術の導入（投資）と社会課題解決（結果）、解

決による産業創出または社会保障コスト削減（エグジット）を循環させるための資金的媒介となる地域ファンドの組成に向け、地域商社を核に2020年よりふるさと納税（企業版・個人版）を強化し、ファンド原資を確保する。ファンド機能は地域商社内に設置し、2022年度以降各未来技術の積極導入や社会実装に必要な投資環境を整備する。

●毛呂山版総合地域商社

予定株主：毛呂山町、スマートシティ協議会参加企業、埼玉県内地域金融機関

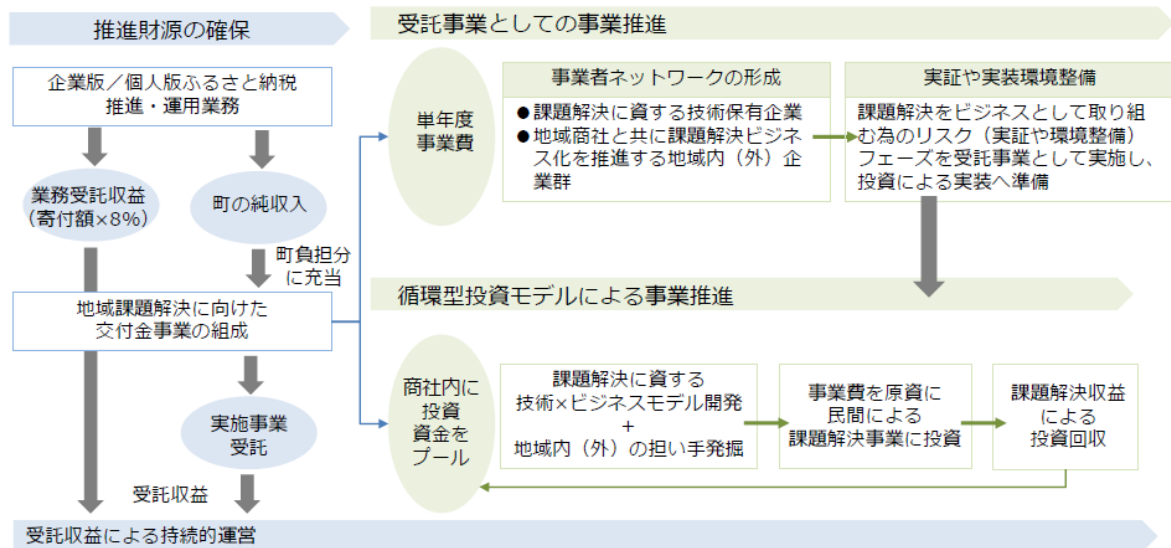
役割：事業推進主体及び担い手企業の発掘と参入支援

実証や社会実装に対する投資機関及び投資原資の形成主体

■先端技術の実装が地域課題解決を叶えるための条件

先進技術実装による自治体の地域課題解決には地域外事業者である「よそ者」を含む民間が「ビジネス」として主体的に参画できる環境整備が必要である。本事業では、【有償型実証環境提供】【地域ファンドによる事業投資】【行政コスト削減額の還元】を基本構造としたまちづくり会社（地域商社）が推進していくことで、財政状況が厳しい小規模自治体の事業推進の課題であった、資本調達も含んだビジネスモデルを想定した先進技術の社会実装を目指す。

▼地域商社のビジネスモデル



企業版/個人版ふるさと納税と推進交付金を導入財源として一定割合（仮に70%）を単年度事業費に割り当てる。単年度事業費の中で課題解決ビジネスを推進する企業群を形成し、課題解決につながる先端技術の実証を行う。単年度事業費を仮に導入財源の70%と設定したときの残りの30%を地域ファンドの原資に充てる。単年度事業における実証の中で、事業化の見込みのあるモデルについては地域ファンドから事業へ投資を行い、収益の一部等で投資分を回収し、地域ファンドの新たな原資として組み入れる。

▼地域商社収支計画

(単位千円)		R1年実績	R2年目標	R3年目標	R4年目標	
推進財源形成	個人版ふるさと納税	掲載品目数	30	200	300	400
		掲載サイト数	2	4	4	4
		寄付額	¥11,590	¥50,000	¥70,000	¥100,000
		寄附件数	868	3,333	4,118	5,556
		リピーター数		347	1,333	1,647
		サイト数増効果		608		
		既存サイト新規獲得目標		2,379	2,784	3,908
		↑				
		新規獲得CV率		10%	10%	10%
		必要リーチ数		23,785	27,843	39,085
	寄附単価	¥13.4	¥15	¥17	¥18	
	売上(受託手数料)		¥4,000	¥5,600	¥8,000	
	原価合計		¥1,192	¥1,335	¥1,728	
	運用システム費		360	360	360	
	集客経費		¥832	¥975	¥1,368	
	営業粗利益		¥2,808	¥4,265	¥6,272	
		R1年実績	R2年目標	R3年目標	R4年目標	
	企業版ふるさと納税	寄付額	¥1,300	¥20,000	¥40,000	¥60,000
		寄附件数	5	7	9	11
		寄附単価	¥260	¥2,857	¥4,444	¥5,455
想定企業(新規)			イオン・吉本	清水建設		
売上(受託手数料)			¥1,600	¥3,200	¥4,800	
原価合計			0	0	0	
営業粗利益		¥1,600	¥3,200	¥4,800		
形成される財源(交付金自己負担分)		¥43,400	¥71,800	¥105,200		
交付金受託事業	事業費総額(決定済)		¥10,000	¥25,000	¥25,000	
	事業費総額(新規)			¥61,800	¥118,600	
	投資事業組入額			¥30,900	¥59,300	
	受託事業総額		¥10,000	¥55,900	¥84,300	
	売上		¥10,000	¥55,900	¥84,300	
	原価(再委託等原価率70%設定)		¥7,000	¥39,130	¥59,010	
粗利益		¥3,000	¥16,770	¥25,290		

(単位千円)		R2年目標	R3年目標	R4年目標
全体収支	売上	¥15,600	¥64,700	¥97,100
	原価	¥8,192	¥40,465	¥60,738
	営業粗利益	¥7,408	¥24,235	¥36,362
	販管費合計	¥6,290	¥22,440	¥33,990
	人件費	¥3,000	¥16,000	¥25,000
	人員合計	3	6	7
	役場出向	2	1	0
	プロパー	0	3	4
	専門家	1	1	1
	株主出向		1	2
	福利厚生費	¥450	¥2,400	¥3,750
	RPA活用費	¥440	¥440	¥440
	家賃	¥600	¥600	¥600
	公共料金	600	600	600
	営業経費	1200	2400	3600
	営業利益	¥1,118	¥1,795	¥2,372
営業外収益(投資益)				
税引前経常利益	¥1,118	¥1,795	¥2,372	

## 6. KPI の設定

### 【KPI 設定の条件整理】

当協議会が毛呂山町において目指すスマートシティのビジョンは、「ヒトのスマート化」を起点とした「持続可能なまちづくり」である。これを実現するためには、毛呂山町における課題である「ヒトとカネの不足」を未来技術の活用などにより改善しなければならない。また、未来技術を毛呂山町において活用する上で、技術導入や人材育成が当然ながら求められるが、それ以上に地元住民を中心にそういった技術を受け入れる素地が求められるところである。当協議会では、未来技術を受け入れる素地を整えることを「ヒトのスマート化」と表現している。

この「ヒトのスマート化」を起点とした「持続可能なまちづくり」の実現に向け、当協議会では2030年を目標に、次のKPIを設定するものである。

### 【KPI① 毛呂山町へ新規進出企業数】

2030年（2021年比）：10社

- ・ 将来的な輸出産業を育成すべく、先端産業を志すベンチャー企業等の集積を目指す。
- ・ 首都圏屈指の医療拠点が立地する関係から、医療や福祉に関するベンチャー企業の集積を目指す。

多面的な都市全体の収益構造を構築することで、立地適正化計画のKPIである地価の10%以上の上昇（目標年度：2037年度）につなげる。

### =設定数値の根拠=

- ・ 毛呂山町内の様々な情報を可視化し、広く展開することにより既存業務改革および新産業創出を目指すオープンデータの導入は産業偏重と農業生産性の課題解決を目的にしている。
- ・ 毛呂山町では令和元年度で3社の民間企業による進出に向けた検討が進んでおり、企業への打診から具体的なビジネス進出に1年から2年程度の期間を要することがわかっている。今後、町の課題解決に意欲のある企業を新たに発掘し、打診から先端技術の実証期間を経てビジネスの進出の決断まで約3年程度を見込み、3年で3企業ずつ増やしていくことを目標にKPIを10社と設定する。

### =ビジョンとの関係性=

- ・ 未来技術を保有する民間事業者が毛呂山町の課題解決につながるビジネスを立ち上げることで、地域住民に未来技術の便利さを見える形で伝えることができ、未来技術に対す

る心理的ハードルを下げること（＝「ヒトのスマート化」実現）につながる。

- ・ 上記ビジネスを立ち上げるためには、町内民間事業者はもちろん、行政側の関わりも大きく求められるが、これにより地域内人材のスマート化を進めることができる。
- ・ 毛呂山町へ新規進出する企業が発生することで、官民の既存ストックが有効活用され、これまでに存在しなかったタイプの働き先が創出され、毛呂山町全体の持続可能性を向上させることにつながる。
- ・ 特に遊休農地を活用するビジネスが展開されることで、これまで経済生産性の埒外に置かれていた土地が収益を生むこととなり、地域の持続可能性を高めるうえで大きなインパクトを生むものと想定される。

#### 【KPI② 目白台における自家用車依存率】

2030年（2021年比）：76%→60%

- ・ 自動運転技術導入を通じて交通空白地となっている目白台の交通利便性改善を目指す。
- ・ 定期的に目白台住民へのアンケートを実施し、自家用車依存状態を数値化し、その低減に向けて取り組む。

#### ＝設定数値の根拠＝

- ・ 自動運転技術導入は、ニュータウンでありながらも交通空白地化している目白台の交通利便性という地域課題解決を目的にしている。
- ・ 自家用車依存率については平成22年調査データによると本町全体平均（48%）に対して目白台住民は76%となっており大きく乖離し、自家用車に依存する交通空白地であることを数的に証明しており、この乖離幅の低減が交通利便性改善の具体的なKPIとなりうる。

#### ＝ビジョンとの関係性＝

- ・ 自動車依存率が高いということは、自動車保有コストを多く支払っていることと同義であり、目白台地区住民の経済的持続性に大きな影響を与えているものと考えられる。
- ・ 自動車に依存しないライフスタイルの提案は、地域住民の経済的持続性向上につながるライフスタイルの提案であり、これを取り入れる住民の増加は、地域全体の経済的持続性向上につながるものである。
- ・ また、自動運転技術だけでなく、電気自動車のシェアリングをはじめとする次世代モビリティ

への関心を高め、目白台地区を持続可能なライフスタイルのモデル地区とすることで、毛呂山町のみならず近隣自治体も含んだ未来技術に対する心理的ハードルを下げること（＝「ヒトのスマート化」実現）につながる。

### ＝ビジョンとの副次的な関係性＝

- ・ 自動運転技術を保有する民間事業者が毛呂山町の課題解決につながるビジネスを立ち上げることで、地域住民に代表的な未来技術である自動運転技術の便利さを見える形で伝えることができ、未来技術に対する心理的ハードルを下げること（＝「ヒトのスマート化」実現）につながる。
- ・ 目白台地区は毛呂山町内で最も子どもたちが多くいるエリアであり、彼らの通学手段を確保することは彼らの通学可能圏を広げることにつながるため、将来的な町内人材の高度化における素地をつくることにつながる。
- ・ 目白台地区は毛呂山町内で最も若い世代（＝生産年齢人口）が多いエリアであり、彼らの通勤手段の選択肢を増やすことは、彼らの経済的な持続可能性を高めることにつながる。

### 【KPI③ 毛呂山町中期財政計画に基づく義務的経費比率の抑制】

2024年：計画値である48.5%未満を実現

- ・ RPAの導入などを通じた行政人材のスマート化による時間外手当の削減を軸とした人件費の抑制を目指す。また、自動運転技術の導入を通じた先進技術への心理的ハードルを下げることによる地域住民のスマート化を通じた個人レベルはもちろん地域コミュニティレベルでの先進技術の導入を実現することで扶助費の抑制を目指す。
- ・ 人件費と扶助費という義務的経費において大きなウェイトを占める経費を抑えることで、毛呂山町の財政における持続可能性向上を目指すものである。

### ＝設定数値の根拠＝

- ・ 毛呂山町における政策全般を統括する計画である「第五次毛呂山町総合振興計画・総合戦略」作成の基礎資料として策定された、「毛呂山町中期財政計画」を根拠とする。

### ＝ビジョンとの関係性＝

- ・ 義務的経費のうち人件費については、これまでの「毛呂山町定員管理計画」に基づいた人件費削減の効果が見られたものの、今後の少子高齢化に伴う税収減を見越したさら

なる削減が求められるところである。しかしながら、今後より多様化する行政へのニーズに対応するには、これまでの職員数の削減だけでは対応が困難になることが予想される。この状況を打破する上で、RPAなどの活用による人件費の抑制は毛呂山町の持続可能な行政運営を目指すにあたり、早急に着手しなければならない取組の一つである。

- ・ 少子高齢化がさらに進展する今後の毛呂山町において、高齢者の社会参加とそれを下支えする健康増進は、持続可能なまちづくりを実現する上で重要なウェイトを占めるものである。また、高齢者は地域コミュニティを維持する人材でもあるが、体力面などからそういった役割に対する不安感を訴える声も年々大きくなっている。このような課題の増大は、高齢人口だけではなく町財政における扶助費の増加と正比例するものであり、的確な施策を展開するためには高齢者に関する情報の先進技術を用いた費用対効果の高い見える化や、先進技術への心理的ハードルを下げ、先進技術を不安なく用いることによる体力面の不安の払しょくなどを進める必要がある。

## 7. 令和元年度実証事業「自動運転バスの社会実装に向けて」

### 1. 自動運転バス導入を検討するに至った経緯

#### (ア) 都市構造上の課題

##### a. 人口構成と町政策のミスマッチ

毛呂山町における公共交通ネットワークは、既成市街地である南部居住誘導区域において利便性が非常に高い環境にある。これは、町が特に高齢者の移動難民に対する施策として交通網を強化していることに起因する。一方、新市街地であり、町内で最も人口流入率の高い目白台地区は鉄道駅から離れているだけでなく、主要な公共交通ネットワークから外れている。さらに、目白台地区は現在の通勤ニーズに応えられないだけでなく、数年後には通学に鉄道を利用する学生人口が急増するものと推測される。

つまり、目白台地区のニーズは「通勤・通学」である一方、町政策の方向性は「高齢者の移動対策」となっており、人口構成と町政策の間でミスマッチが生じている。

##### b. かつて存在したバス路線の撤退

自動車依存率の高い毛呂山町では、運転ができない年代の移動手段が不足している。バス事業者へのサウンディングから、500人/日程度の利用では採算分岐点を大きく超えることは難しいとして、公共交通バス事業者が撤退している実情がある。

##### c. 毛呂山町のスマートシティ化の旗印とするため

毛呂山町の存続を脅かす様々な課題の解決方針の一つとして町のスマートシティ化を進めるにあたり、毛呂山町民が生活の質の向上や町がアップデートされていく変化を実感することが求められる。スマートシティ化に向けた各種施策がある中で自動運転バスのように目に見え、手で触れることで変化を体感し、行政職員も含めた全町民にデジタルトランスフォーメーションの波を身近に感じてもらう契機となることが期待される。

#### (イ) 上記課題への対応策

a. 一定規模の通勤・通学ニーズを満たすには、バスによる輸送が必須

b. コスト面の改善を目指すために自動運転（+複数路線一括管理）が望まれる  
バス事業者としても運転手の高齢化による絶対数不足への対応が急務

c. バスの安全性や利便性を体感することで地域生活の中に受け込ませるために、行政職員や町民に自動運転バスに触れてもらう機会を創出する



## 2. 自動運転バス導入における自治体視点の既存課題

### (ア) 自動運転バスの導入コストと技術レベルが折り合わない

#### a. 自動運転用に改造された車両の技術は研究施設内走行レベル

荒天時や突発的な事象などへの対応能力が不十分であるため、機能性や安全性の観点から住民の足として活用できる十分なレベルに至っていない。(ただし、一定の条件下であれば活用は可能)

#### b. インフラへの投資が継続して発生する

自動運転バスの走行環境に必要な点群データについては、定期的に更新を要し、道路上のセンサー（磁気マーカー等）の所有や管理の問題が発生する。

#### c. インシャルコスト、ランニングコストともに過大であり、小規模自治体では導入が困難

バス路線の撤退は小規模自治体ほど顕著であり、自動運転バスの走行の実現が叶えば地域への影響力は大きい。他方で、小規模自治体の財政力では耐えきれないコストが予想されるため、毛呂山町での低コスト実装が与えるインパクトは極めて大きいものと想定される。

### (イ) 自動運転バス事業の採算性

#### a. 運賃収受によるビジネスモデルの限界

自治体からの助成ありきの運行計画では、自立した持続的運用は望めない。一方で、初期投資が莫大であるため、投資分回収を含めて利用者による運賃収入で採算性を作ることは難しい。

### (ウ) 住民の社会的受容性

a. 目白台地区の住民はバス路線の必要性を痛感しているため、総論賛成という状況であるが、社会一般になじみが薄く、現実的な利用イメージは形成できていない。そのため自動運転技術の受容性（＝受け入れ、利用する地域風土）を高める必要がある。特に安全性や乗り心地などの面を中心に住民理解や不安の解消に努めることが課題となる。場合によっては、自動運転バスに対する町民側の配慮などを求める必要もある。

b. 先行実装を目指す約3kmのルート周辺住民についても、目白台地区の住民に向けた受容性の向上と同様に安全性や既存道路環境（渋滞など）への影響などの面を中心に住民理解や不安の解消に努めることが課題となる。

### 3. 当協議会が考える既存課題解決に向けた仮説と令和元年度当初予算事業について

#### 3-1.ビジネス面

##### = 仮説 =

- (1) 自動運転バス事業と商業施設開発事業を組み合わせることで、安定したランニングコストの確保と自動運転バスを利用する目的創出を実現できるのではないか。

##### = 実証 =

- a. 現在、商業施設開発事業を推進しており、施設開発許可に向けた事前調整中（令和2年度中のオープンを予定）
- ・ 立地基準の根拠となる土地利用計画にスマートシティ事業に関連した交通ネットワーク形成に資する事業に供する建築物を誘導する旨の記載を盛り込む。
- b. 商業施設集客インフラとしてビコー社の自動運転バスを施設側が有償活用する
- ・ 実証運行の実施を通じ、社会実装後の運用コストに関する本格的試算に着手。

##### = 結果 =

- ・ 毛呂山町の商圈規模や商業施設規模から想定すると、商業施設が理想的な運行ダイヤでの自動運転バスランニングコストを全額拠出は困難。
- ・ 運行ダイヤの縮小などのコスト削減を組み入れて、商業施設拠出では運用コストの6割程度しか賄うことができないことが明らかになった。
- ・ 財政状況が逼迫している毛呂山町の一般財源から運用コスト拠出は困難。
- ・ 新たなまちづくりインフラとして捉えた場合、高齢者や子供が利用の中心となることを踏まえ利用者課金も難しい。

##### = 結論 =

- ・ 商業施設の利活用に含めた運賃徴収以外の自動運転バス走行ビジネスモデルの構築が必要。

##### = 得られた知見・課題 =

- ・ 目白台⇔商業施設間の自動運転バス運用コストを商業施設側拠出金では6割程度までしか賄えないため、残り4割程度の商業施設拠出金以外の財源として、下記の手法が考えられる。社会実装に向けて有効な手法を検討する必要がある。

- ① 町のコミュニティバス事業の一部等を「非自動運転バス」としてビコー社が請け負い、自動運転バス走行に係るコストを分散させる。

- ② 自動運転以外のスマートシティ推進を通じたスモールガバメント化を推進し、町の財政コスト削減。自動運転バス運用コストへの拠出余力を形成する。
- ③ 毛呂山町スマートシティ推進を支えるまちづくり会社（新設）が担う推進費用の調達（地域電力事業やガバメントクラウドファンディング事業）資金から運用コストを拠出する。

## 4. 令和元年度当初予算事業について各実証事業から得られた知見や新たな課題

### ■ビジネス面

#### =得られた知見や新たな課題=

- ・ 目白台⇔商業施設間の自動運転バス運用コストを商業施設側拠出金では6割程度までしか賄えないため、残り4割程度の商業施設拠出金以外の財源として、有効な手法を検討する必要がある。
- ・ もろびとの館ルートおよび学園台社会実装運用を想定した場合、各ルートには自動運転を阻害するバス停地形や信号機不足などインフラ面での課題が残る。
- ・ 仮に自動運転バスが走行でき、実際に町民の足として日常的に利用してもらおうとする場合には、新しい技術に対する町民から安全性や機能性への理解と安心感の醸成が必須である。
- ・ これらの視点から、社会実装を進めるためには自動運転に関する未来技術開発や改良に留まらず、ルート周辺の土地利用計画の策定や、地域が自動運転を受け入れるバランスの取れた付き合い方（＝社会的受容性）の形成に向けた意識醸成や社会教育が必要である。

#### =今後の取組への接続=

- ・ 自動運転バスのインシャルコストおよびランニングコストの回収には、多様な手法を複合的に掛け合わせたビジネスモデルが必要になる。自動運転バス運用事業者を中心に、民間企業が連携し、よりよいビジネスモデルを確立する。
- ・ ビジネスモデルの構築にあたり要する費用については、毛呂山町の地方創生推進交付金の活用やまちづくり会社にて運用を行う地域ファンドにて捻出することを想定している。

### ■社会課題解決への寄与

#### =得られた知見や新たな課題=

- ・ 対象地域住民に対して自動運転バスによる社会課題解決を推進する地域合意や社会的受容性醸成に向けた試みを行う必要がある。

#### =今後の取組への接続=

- ・ 令和2年度中に設立予定のまちづくり会社創設後に、まちづくり会社と役場が中心となり、下記の意識醸成機会を設定する。
  - ① 対象地域自治会への説明と意見交換

- ② 対象地域への住民説明会と、高齢者及び子供といった交通弱者の生活実態把握とニーズの確認作業
- ③ 対象地域住民に向けた試乗体験と住民ニーズに合った運用手法案の発表等

## 総括

いくら技術課題を解決しても、社会ニーズがあり社会の受け入れ土壌があっても、収益性が悪ければ継続できない。また都市整備の見直しや社会的受容性の形成といった民間企業では対処の難しい「技術開発以外の課題」が社会実装と持続的運用に存在することが顕在化した。民間でできることと、行政が行うべきことが明確化された為、双方が明確化された「技術開発以外の課題」に対処しなければならない。

財政余力のある都市部自治体での「公費投資を前提とした」スマートシティ推進が現実的に困難な地方零細行政においては、行政コスト構造そのもの見直しや財政再建を並行推進しない限り自動運転バス事業の社会実装推進は難しい。毛呂山町スマートシティ協議会としては、自動運転バス事業以外のスマートシティ推進を通じて毛呂山町行政コスト構造改革を促し、恒常的財源づくりを目指すとともに、  
1 地方零細自治体だけでは支えきれない事業として、国や埼玉県が主導的立ち位置を持つことも検討していくべきであるとの結論に令和元年度調査事業を通じて至った。

とはいえ、上記内容はあくまでも技術者や行政側の目線であり、住民の先進技術に対する不安感は期待感と同様に強いものと容易に推測できる。特に、今後調整が進められる目白台地区から武州長瀬駅までの区間においては、わずかながらも信号機の存在しない交差点も存在するため、こういった箇所への何らかの対策を講じる必要がある。この対策を講じるにあたり、住民目線での対策を検討しなければならない。また、こういった検討を、住民を交えて行うことが自動運転技術に対する社会受容性を育てることになるという仮説も成り立ちうる。

今後、自動運転技術の社会実装を目指すことを皮切りに、毛呂山町におけるスマートシティ実現に向けた動きを加速させるべく、当協議会では様々な実証事業を進めるものである。

以上

先進的技術やデータを活用したスマートシティの  
実現手法検討及び実証調査（その4）  
毛呂山町スマートシティ先行モデル事業協議会

調査報告書

令和 2 年 4 月  
国土交通省 都市局

〒100-8918 東京都千代田区霞が関 2 - 1 - 3  
TEL : 03-5253-8111（代表） FAX : 03-5253-1589