

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5)

報告書

令和2年3月

国土交通省 都市局
藤枝 ICT コンソーシアム

目 次

1. 業務概要	
1. 1 業務の目的	1
1. 2 業務の概要	1
1. 3 業務項目	1
1. 4 成果品の提出	1
2. 都市の課題に対して実効性のある先進的技術の活用手法の検討・整理	
2. 1 対象区域	2
2. 2 現状と課題	3
2. 2. 1 目指すべき姿と戦略的視点	3
2. 2. 2 藤枝市の現状と課題	4
2. 3 課題解決に活用する先進的技術	8
2. 3. 1 課題解決に活用する先進的技術やデータ	8
2. 3. 2 KPI の設定	9
3. データの利活用における条件設定	
3. 1 データ利活用の方針	10
3. 2 データプラットフォームの整備および活用方針	10
4. モデル事業としての展開	
4. 1 先進的技術の導入に向けた取組内容	12
4. 2 個別最適化に向けた ICT 活用実証実験	13
4. 2. 1 実装につながった事業	14
4. 3 全体最適化に向けた取組	16
4. 3. 1 オープンイノベーションプラットフォームの形成	17
4. 4 スマート・コンパクトシティの形成へ	18
5. 先進的技術の導入に向けた検討	
5. 1 人流解析実証実験	19
5. 2 オンデマンド交通実証実験	32

6. 実装に向けたロードマップと想定内容・推進体制	
6. 1 スマートシティ実装に向けたロードマップ	43
6. 2 想定取組内容の分析	44
6. 3 構成員の役割分担	45
6. 4 持続可能な取組とするための方針	45

1. 業務概要

1. 1 業務の目的

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、藤枝市（市全域）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、人流解析及びオンデマンド交通の導入・運用の実証実験等を行うものである。

1. 2 業務の概要

業務名：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5）

工期：令和2年2月1日～令和2年3月13日

発注者：国土交通省都市局市街地整備課

受注者：藤枝ICTコンソーシアム

1. 3 業務項目

業務項目は、以下のとおりである。

項目	単位	数量	適用
都市の課題に対して実効性のある先進的技術の活用手法の検討・整理	式	1	
データの利活用における条件設定	式	1	
モデル事業としての横展開	式	1	
実証調査の実施	式	1	
報告書作成	式	1	

1. 4 成果品の提出

仕様に基づき、下記成果品を提出する。

- ・報告書(A4版) 3部
- ・原稿（電子データを含む）一式
- ・その他調査職員の指示するもの 一式

なお、成果品一式の著作権は、国土交通省に帰属するものとする。

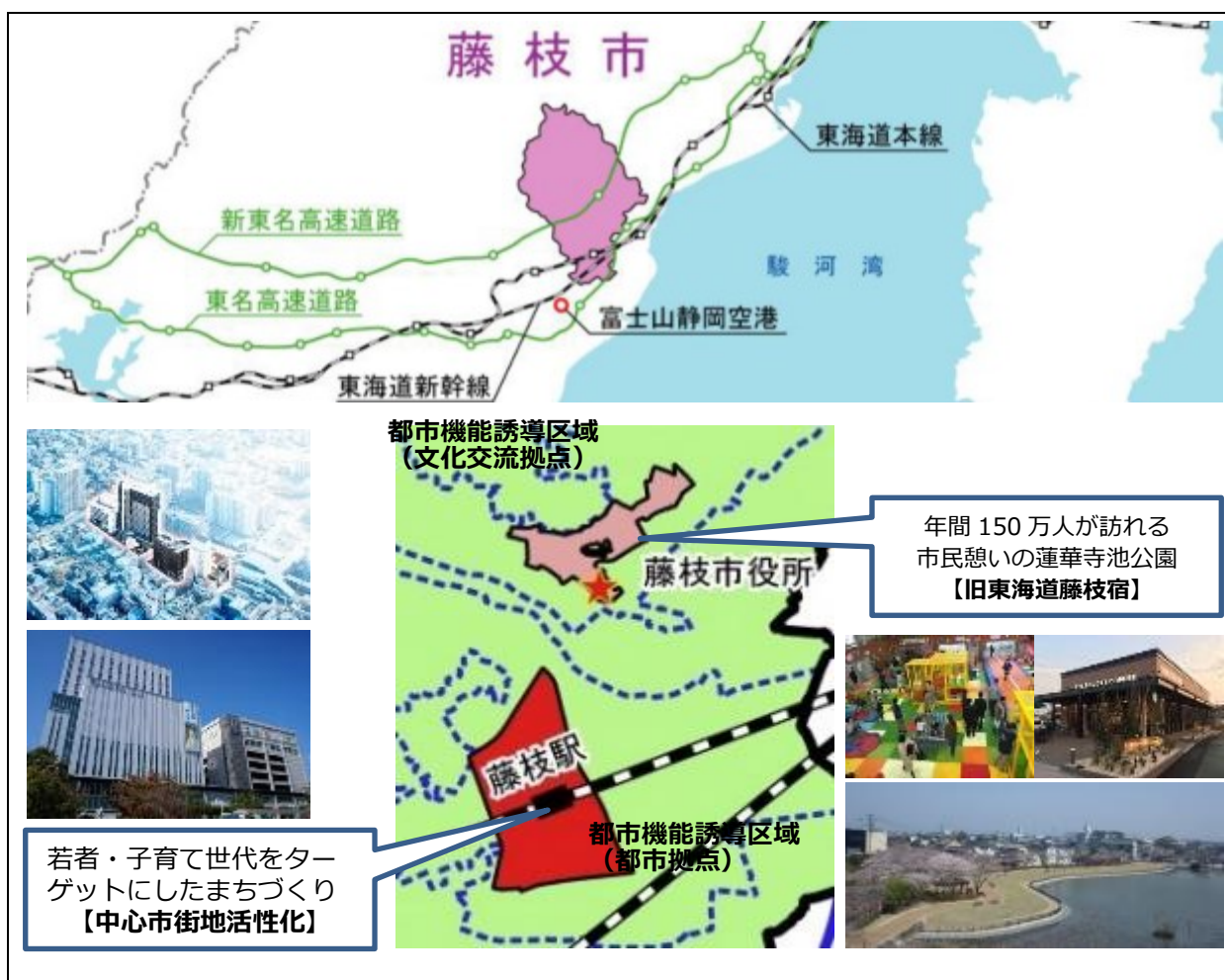
2. 都市の課題に対して実効性のある先進的技術の活用手法の検討・整理

藤枝市（市全域）の課題を既往の計画や各自治体の最新データをもとに整理したうえで、課題に応じて活用可能な先進的技術を抽出し、導入の実現可能性を検討する。

2. 1 対象区域

藤枝市全域

藤枝市は、静岡県ほぼ中央に位置し、人口約14.5万人（令和元年11月）、面積約194km²で市域の7割を中山間地域が占め、藤枝駅周辺の中心市街地と東海道藤枝宿に形成された商業地の2極を中心に発展してきた地勢である。市では独自の「藤枝型コンパクト+ネットワーク」への都市構造転換を目指し、志太榛原地域50万都市圏の広域都心を目指す中心市街地を核に、多彩な魅力を放つ市内各拠点を形成し、それらを公共交通等で有機的につなぐ都市づくりを推進している。



出典：藤枝市資料

2. 2 現状と課題

2. 2. 1 目指すべき姿と戦略的視点

(1) 目指すべき姿

“まち”と“ひと”が元気な健康都市・藤枝
～都市と産業の健全で持続的な発展と、市民の安全・安心で健やかな暮らしの実現～

魅力と個性ある「拠点」と拠点同士の「つながり」が強化された独自のプラットフォーム「藤枝型コンパクト+ネットワーク」による「都市」において、先駆的な技術やイノベーションを駆使し新たな価値を創造する「魅力あるしごと」が“ひと”を呼び込み、さらに“ひと”が“しごと”を生み出す好循環により、高い競争力を有した健全な「産業」がある「元気な“まち”」。

この“まち”のもとで、未来に希望を持ちながら、安全安心で健やかに自分らしく暮らし、活躍し、学び、交流する「元気な“ひと”」。

元気な“まち”が魅力的な“ひとを創り、元気な“ひと”が持続可能な“まち”を創る、“まち”と“ひと”がつながり高め合う「健康都市」を目指すことで、人口減少を切り開く地域づくりを行う。

(2) 都市戦略の視点

コンパクトで輝きのある 安心・快適・便利な
スマート・コンパクトシティ

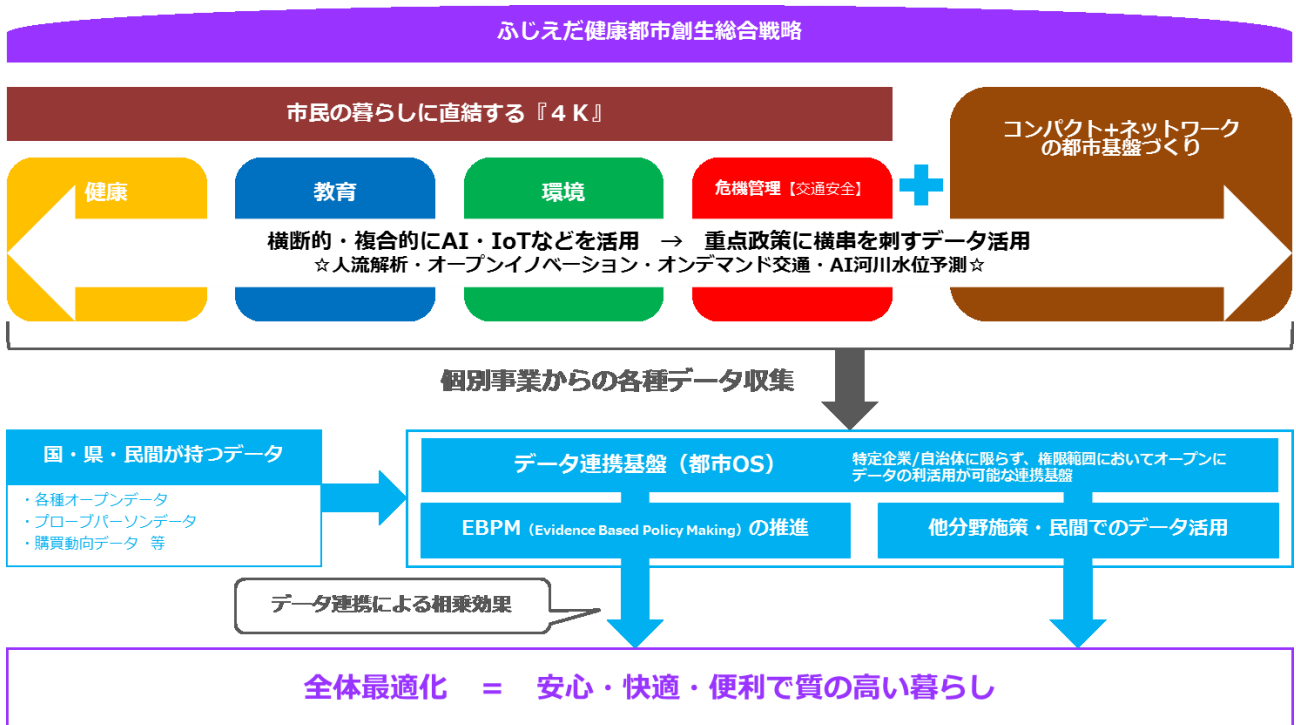
これまで本市の重点戦略として推進してきた「4K施策（健康・教育・環境・危機管理）」と「コンパクト+ネットワーク」をさらに深化させ、「ICTの活用」によりソフト・ハードを掛け合わせることで、相乗効果を生み出し多領域へと好影響を波及させる。これにより、「力強い経済」、「安全安心な社会」、「優しい環境」の3方良しの「持続可能なまち」「スマート・コンパクトシティ」づくりを進める。

“スマート・コンパクトシティ”の形成は、産業、暮らし、働き方に“変革”を起こし、経済発展と課題解決が両立する人間中心の新たな社会、いわば「藤枝版Society5.0」である。

官民連携のもとでオープンイノベーションを推進し、個別最適化により得られた各分野のデータは、スマート化による住民の暮らしの向上に資するものとし、横断的な利活用と経年的蓄積を図り、都市の強靱化、魅力ある都市空間づくりに役立てる。

※オープンイノベーション：異業種、異分野が持つ技術や、アイデア、サービス、ノウハウ、知識などを組み合わせ、革新的な取組につなげるイノベーションの方法論

【藤枝スマート・コンパクトシティのイメージ】



2. 2. 2 藤枝市の現状と課題

藤枝市は、中心市街地の活性化基本計画に基づくまちづくりに取り組み、居住者数や従業者数の増加に寄与してきたものの、中小企業が9割を占める産業構造や中山間地域が7割を占める地勢の中にあり、若い世代の流出をはじめ、南海トラフ地震など自然災害リスクへの対応や公共インフラの維持管理、郊外・中山間地の交通対策、交流人口の創出等、地方都市における課題が山積している。

これらの課題を解決するために、施策横断的な先端技術活用や、それに伴う収集データをEBPMに役立てることにより、4K施策における効果の最大化を図る。

【現状・今後の課題と求められるもの】

現状・今後		求められるもの
①人口減少社会への対峙	→	根拠に基づく政策立案・施策展開
②郊外・中山間の交通弱者増加	→	移動支援・安全モビリティ
③産業の持続性・担い手減少	→	生産性と企業価値の向上、人材育成と雇用確保
④若い世代（特に女性）の流出	→	安心・柔軟に働き、活躍できる環境
⑤自然災害リスクの拡大	→	都市防災対策・ライフライン、集落対策

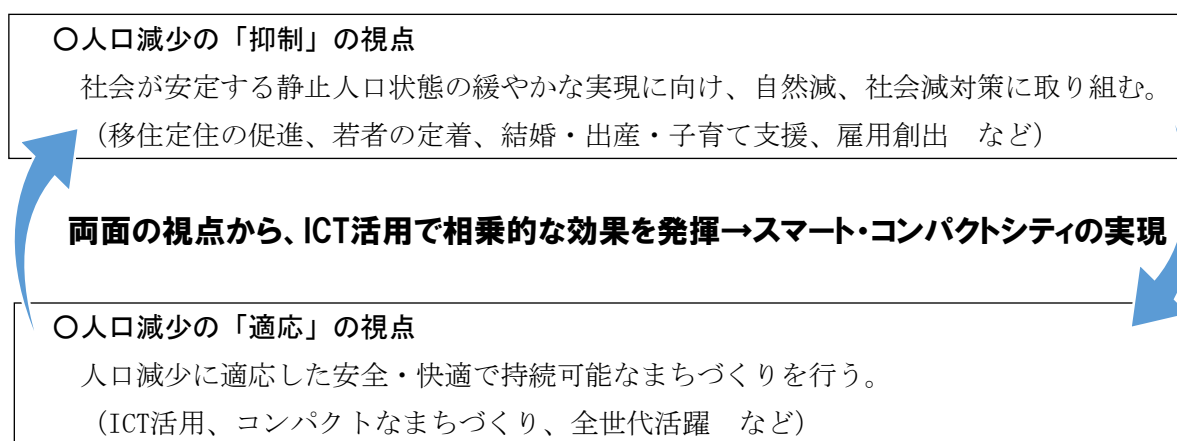
(1) 人口減少社会への対峙

人口減少を和らげる「抑制」と人口減少を前提に対応するまちづくりを行う「適応」の両方の視点から人口減少への対応に取り組む。人口減少を見越すまちづくりは非常に難しく、経験則的な説明が通用しなくなるため、根拠に基づく政策立案・施策展開に対応していく。

「抑制」の視点としては、4K施策（健康、教育、環境、危機管理）をはじめとする市民生活に直結する施策の効果を高めるため、積極的にICTを活用し、安心・快適・便利な暮らしの実現を図ると共に、産業の振興においてもサービスや技術の革新に向けたICT導入を推進し、生活の場・働く場の魅力向上による人口の誘導を進める。

これと並行し「適応」の視点として、上記のように地域課題解決に向けたICT活用を進め、個別課題の解決（＝最適化）を積み重ねることにより全体の最適化を図ると共に、業務における代替労働力としてのAIやロボティクス等ICT導入が進むことで、業務効率の向上＝労働力の減少の補完を図り、長期的な人口減少に対応する。

これら「抑制」と「適応」の取組に対して「ICT」を横断して活用することで、人の流れを生み出すとともに、不足する人手を補う生産性が高くスリムでスマートな生活環境を創り出す。



(2) 郊外・中山間の交通弱者増加

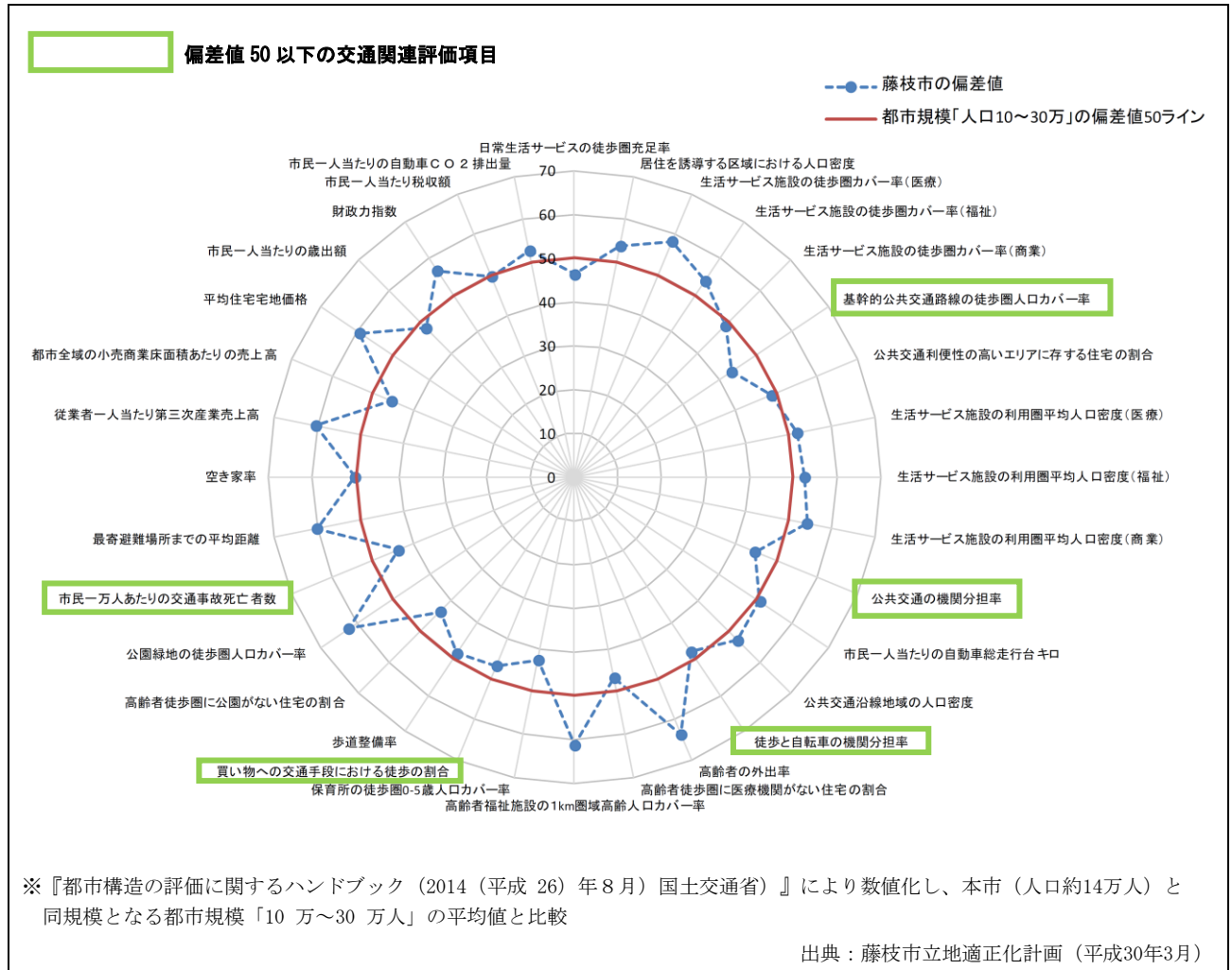
本市の高齢化率(65歳以上の老年人口割合)は、29.3%とすでに本格的な超高齢社会に突入しており、令和11年には32.3%に上昇する見込みである。免許保有率も65～69歳の男性で95.2%、女性で62.2%と非常に高いことに加え、65歳以上の高齢者の交通事故が平成23年度359件・全体の27.7%から、平成27年度446件・全体の34.9%に増加しており、免許返納を促進する中で超高齢社会における“移動”に関しては喫緊の課題である。

また、市内における公共交通利用圏域の人口カバー率は約9割を占め、ほぼ全域をカバーしているにも関わらず、移動手段における自動車分担率は67%（H24）と高く、自家用車依存が高い傾向にあり、年々自家用車利用者が増える傾向にある。“高齢者の自動車依存”そして“中山間地が7割を占める地勢における今後の足の確保”が課題として顕著に現れている。

藤枝市の都市構造の評価を見ると、偏差値50を下回るものは「基幹的公共交通路線の徒歩圏人口カバー率」「公共交通の基幹分担率」「買い物への交通手段における徒歩の割合」「市民一人あたりの交

通事故死亡者数」など、特に交通関連が多く、交通機能の脆弱さを見ることができる。

路線バスの手段別分担割合は、2012（平成24）年ではわずか0.7%となっており、2004（平成16）年には16路線あった民間バス路線が、2015（平成27）年には8路線まで縮小されている。現在は、撤退路線を市の自主運行バスや乗合タクシーなど多様なモードで運行することにより人口カバー率を90.3%としている。今後は、自主運行バスや乗合タクシーなどの効率的、継続的な運行が課題となる。



(3) 産業の持続性・担い手減少

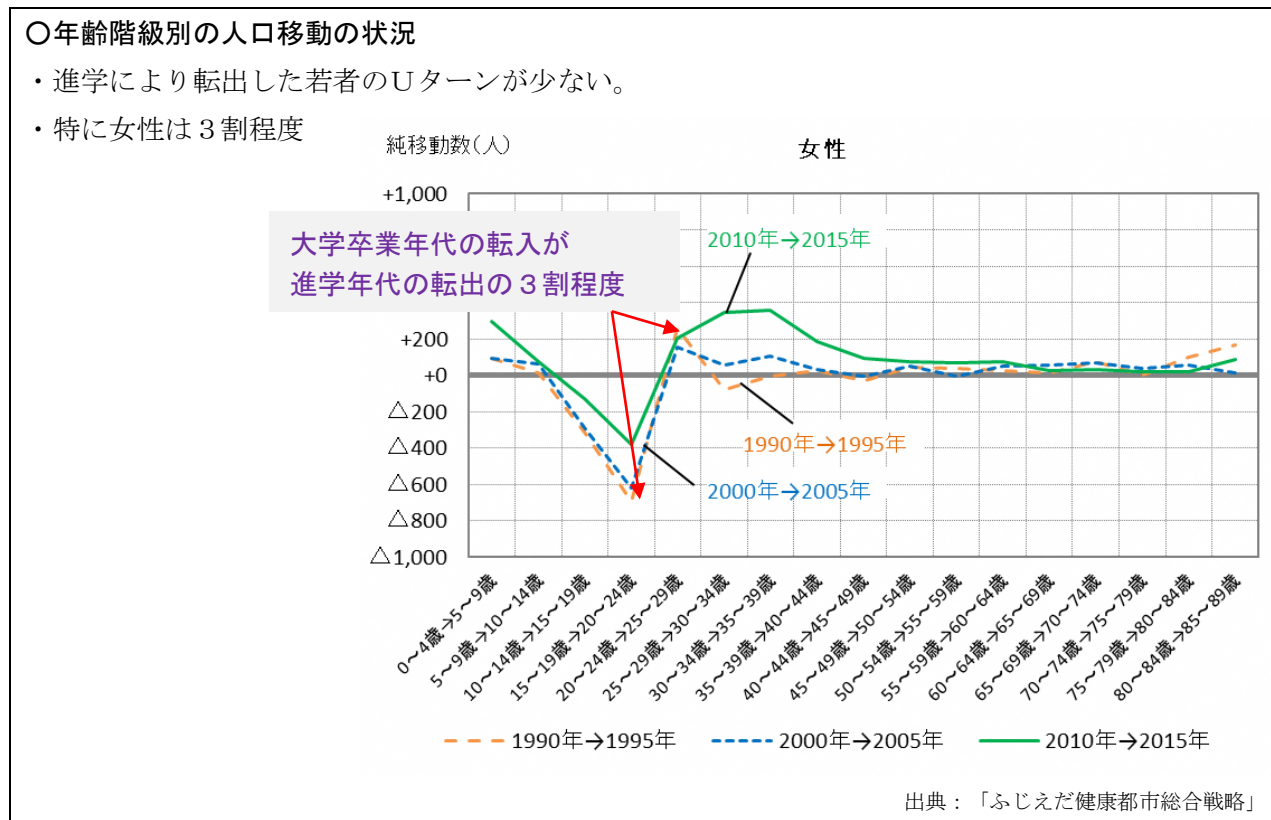
本市の人口移動の特徴として、20歳代後半から40歳代の転入が超過していることが挙げられ、働き盛りの子育て世代の転入が実現している。しかし一方で、地元中小企業へのアンケート結果によれば、半数程度が人手不足で雇用に困難を感じており、市内大学から地元企業への就業も低水準である。

本市は中小企業が9割を超える産業構造が特徴であるが、15歳以上就業率は平成22年まで減少傾向であったが、以降持ち直し、平成27年は58.9%となっている。

今後のさらなる少子化による雇用の逼迫を見据え、生産性向上の視点からも、ICTスキルを身に付けた人材の育成と地元企業とのマッチング、技術・サービス革新、研究開発など付加価値の創造を促進していくことが求められる。

(4) 若い世代（特に女性）の流出

年齢別の人口移動では、高校卒業後の転出が多く、大学卒業後の転入（Uターン）は、高校卒業後の転出者数を下回っている。これは高校卒業後、進学先の選択肢が少なく、市外に流出し、そのまま市外に就職する人が多いためと考えられる。



(5) 自然災害リスクの拡大

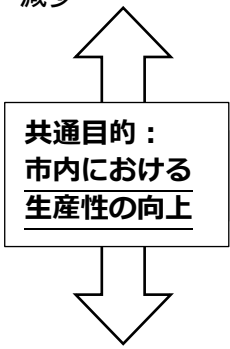
本市は、30年以内の発生確率70～80%と言われる南海トラフ巨大地震による被害が想定されるエリアであるとともに、瀬戸川などの河川沿いへの集落形成・宅地化により、市街化区域における大雨・洪水による浸水が想定されている。

また、人口密集地の点在や市域の約7割が中山間地域を占めていることから、大規模災害発生時には被害が広範囲に及ぶことが予想される。土砂災害の危険性がある場所は中山間が多く存在するが、市街化区域においても一部存在している。

また本市においては、主要河川以外に県管理河川である二級河川が15河川、市管理河川である準用河川が69河川あり、近年、雨の降り方が局地化・集中化・激甚化し、主要河川以外の中小河川においても浸水被害が発生する危険性が高まっていることから、これら河川に対する浸水対策が必要となっている。災害に対応する都市基盤整備と、行政・市民の災害対応力の向上が今後の課題である。

2. 3 課題解決に活用する先進的技術

2. 3. 1 課題解決に活用する先進的技術やデータ

課題	活用する先進的技術やデータ
<p>①人口減少社会への対峙</p>	<p>人口減少社会におけるエビデンスベースのまちづくりに向けたアプリケーション開発</p> <p>人口増加を前提としたまちづくりは限界を迎えており、人口減少を見越すまちづくりは非常に難しく、経験則的な説明が通用しなくなるため、エビデンスベース（根拠に基づく）のまちづくり、政策立案・施策展開に対応するため、施策推進における根拠となるパーソナルデータ（市民の動き）の収集を目的とし、データ活用が市民生活をより安心・快適・便利にする好循環を創出する。</p> <p>GPS・Wi-Fi・画像解析等による市民行動データ・市内における交流動向データ等の分析及び施策への活用</p>
<p>②郊外・中山間の交通弱者増加</p>	<p>「オンデマンド交通」による拠点間ネットワークの強化</p> <p>郊外・中山間地域の拠点と中心市街地や商業施設等の拠点を結ぶネットワークの形成に向けた携帯電話の基地局データや各種プローブデータによる人流・交通解析及び需要予測</p>
<p>③産業の持続性・担い手減少</p> <div style="text-align: center;">  <p>共通目的： 市内における 生産性の向上</p> </div>	<p>オープンイノベーション推進環境の構築（既存事業）</p> <p>ICTを活用した市民サービスの質の向上や市内産業のパワーアップを目指し、地域課題や今後導入すべき市民サービス等をテーマに、課題解決型実証実験の公募を行う。</p> <p>藤枝版クラウドソーシングシステムの構築・運用 【市内産業の業務効率化】</p> <p>時間や場所、業務の種類を選ばないクラウドソーシングを導入し、地元産業における市内外注促進により、業務効率化と地域経済活性化を図る。</p>
<p>④若い世代の流出</p>	<p>藤枝版クラウドソーシングシステムの構築・運用（既存事業） 【市民の多様な働き方の実現（テレワーク環境推進）】</p> <p>時間や場所を選ばないクラウドソーシングを導入し、ICTを活用した働き方改革を進め、個人所得の向上と、市外から仕事を呼び込むことで地域経済の活性化を図る。</p>
<p>⑤自然災害リスクの拡大</p>	<p>AIによる河川水位の予測</p> <p>水位計や雨量計と過去の水位・雨量のデータセットをAI等で分析し、市民の安全安心の確保と市内産業の事業継続、持続的な発展につなげる</p>

	べく、浸水常襲地区を中心に河川ごとの水位予測モデルを検証する。
--	---------------------------------

2. 3. 2 KPIの設定

上記に示す市の課題に対し、以下のKPIにより事業評価を実施する。

第2期ふじえだ健康都市創生総合戦略における中期的目標 ※いずれも2019年を基準とした2029年目標値

- 25歳～29歳のUIJターン者数 100人増
- 子育て世代の転入者数 250人増
- 街なかへの居住人数 1,000人増
- 関係人口 500人増

課題	KPI	基準年 H30		目標値 R6
①人口減少社会への対峙	施策推進におけるデータ活用（EBPM実践）件数	-	→	20件
②郊外・中山間の交通弱者増加	路線バスと乗合タクシーの利用者数	1,385千人	→	1,400千人
③産業の持続性・担い手減少	ICT人材と市内企業のマッチング数	—	→	50件
	ICTを新たに導入した企業数	—	→	25件
④若い世代の流出	子育て世代（20～40代）の転入者数	3,153人	→	3,309人
⑤自然災害リスクの拡大	災害時情報配信システム登録人数	6,751人	→	9,000人
	藤枝市水位・雨量観測システム利用件数	2,152件	→	10,000件

3. データの利活用における条件設定

標準化されたフォーマットの使用や多様な主体がデータフォーマットを活用できること、また、既存のプラットフォームとの連携が可能となる仕様を検討する。

3. 1 データ利活用の方針

取組にあたり活用を予定しているデータを以下に示す。

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
人流解析	GPS・Wi-Fi・画像解析等検討	今後検討	人流解析等の属性 「行動データ」の分析	いずれも各事業におけるアプリケーション用サーバーに蓄積し、APIにて連携を想定。 データ連携基盤構築後は、各種データ取得（連携）方法を含めて検討。
オープンイノベーション	4Kマイレージと連携したデータ収集	今後検討	人流解析等の属性 「行動データ」の分析	
オンデマンド交通	MONETプラットフォームから取得	今後検討	予約人数、現在の乗車人数、乗降客データ（過去・統計）、乗車予測データ、行先、走行経路、走行距離、車両位置情報、加速度（急発進、急停車）速度、渋滞情報等	
防災 (水位監視)	水位計からモバイルネットワークを通じて収集	藤枝市	河川水位・雨量 10分間隔	
	システム間連携で取得	国 県管理 気象観測団体	河川水位（国・県管理） 雨量・気象予測等	
	自治体オープンデータから取得	国 県管理	ハザードマップ 氾濫危険水位等	

3. 2 データプラットフォームの整備および活用方針

データプラットフォームの整備および活用方針を以下に示す。

- ・本計画案においてはデータ連携基盤を活用し、全体最適化を実現する。
- ・データ連携基盤ではデータを管理せず、各プラットフォーム/DBにて分散管理をする。

横展開に向けたデータ活用方針を以下に示す。

- ・構築を検討するデータ連携基盤は、既存の他のプラットフォームとの連携を可能とする。
- ・連携するデータ（オープンデータ含む）は、データカタログ等により、多様な主体が活用できる様に構築する。
- ・データ連携基盤が取り扱うデータフォーマットについては、標準化されたものを推奨とするが、フォーマット成型機能等により、できうる限り広くデータを提供できる様に構築する。
- ・データ連携基盤との連携に際しては、オープンソースや標準化されたプロトコルを積極的に活用する。
- ・連携のためのAPIを標準公開し、他のプラットフォームやサービスとの連携を容易にする。

4. モデル事業としての展開

今後、スマートシティに取り組む団体に対して横展開ができるように、これまでの取組の成果の検証やボトルネックの分析等を行うとともに、共通的に活用できる取組と個別の取組を整理する。

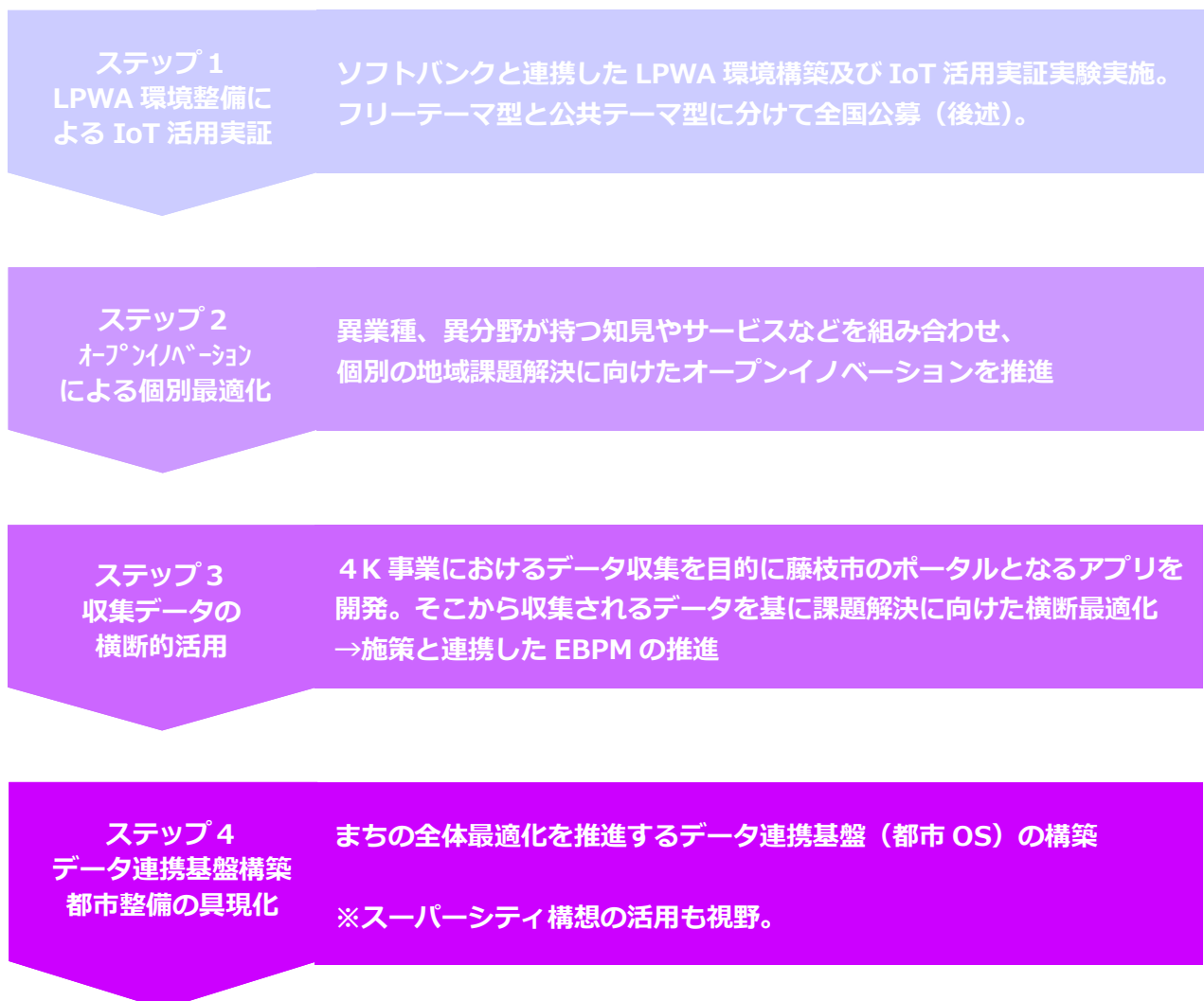
4. 1 先進的技術の導入に向けた取組内容

(1) 取組の全体像

産業や分野を超えた様々なデータを掛け合わせ、都市の全体最適化を目指すデータ連携基盤（都市 OS）の構築を検討する。

本市の重点戦略として推進してきた「4K施策（健康・教育・環境・危機管理）」と「コンパクト＋ネットワークの都市基盤づくり」、「ICT活用」それぞれの取組をステップ1と位置付け、次段階のステップ2はこれらを礎にして、まちづくりの各課題に対して個別最適化を行うICT活用を進める。

さらにステップ3として、そこから得られるデータを分野横断的に利活用することで新たな価値や解決を創出。将来的な段階であるステップ4は、まちの全体最適化を推進するスマート・コンパクトシティの具現化を図ることとする。



4. 2 個別最適化に向けたICT活用実証実験

LPWA（LoRaWAN環境における実証実験公募）

ICTの効果的な活用による地域経済の活性化と市民サービスの向上を目指し、IoTの活用を促進するため、藤枝市とソフトバンク株式会社が連携し構築するLPWA（LoRaWAN）プラットフォームを実証フィールドとして提供。募集は一般公募型・公共テーマ型の2種に分けて実施した。

一般公募型	テーマ	自由
公共テーマ型 (H29)	テーマ	安全・安心向上や産業振興、課題改善など公共の福祉に資する事業
	支援措置	補助率2分の1。2,000千円を上限に補助（予算額10,000千円）

実証実験一覧

分野	概要
一般公募型	防災 ●水位監視 水位センサー、水位監視システムによるリモート監視
	商業支援 ●着席継続時間表示サービス 店舗におけるお客様の着席からの経過時間情報の確認
	機器試験 (圃場管理) ●センサー・システムの開発試験 圃場管理を想定した屋外環境対応センサーの開発・接続試験
	防災 ●河川・土砂災害の注意喚起 傾斜感知等による能動的センサーを利用したソリューション提供
	商業支援 ●長距離無線呼出しサービス センサー搭載子機を利用した遠隔呼び出しサービス
	防災 ●ハザードマップの見える化 各種センサーを利用したハザードマップの見える化
	機器試験 ●センサー・システムの開発試験 センサーデバイスやGPSを搭載したLoRaモジュールの開発
	機器試験 ●センサー・システムの開発試験 エリアへの入退室や移動状況を管理するサービスの実証
	安全安心 ●道路照明管理 道路照明とカメラソリューションによる交通データ確認と照明管理効率化

※は公共テーマ重複申請除く

分野	概要
公共テーマ型	産業振興 ●有害鳥獣の捕獲通知システム 有害鳥獣の捕獲震にセンサーとカメラを設置し、見回り時間を削減・短縮
	安全安心 ●降雨災害の検知 浸水、水位、土石流検知等の各センサーを設置し、流域全体の観測情報を収集
	公共サービス ●バス内の環境情報等を案内 空港アクセスバスに各種センサーを設置し、車内環境の可視化や広告映像配信
	産業振興 ●圃場管理支援 降水量、日照等の圃場データの可視化と、土壌等の環境データ分析
	安全安心 ●内水位氾濫監視 水位・流量センサー等を利用し、河川・マンホールの氾濫監視を行う
	安全安心 ●高齢者等見守り・健康支援 高齢者等の搜索実証実験と加速度センサーによる健康分析や危険判定等
	安全安心 ●高齢者の生活支援 室内環境と行動パターンの変化をモニタリングし、高齢者の生活を支援
	公共サービス ●橋梁管理 センサーによる通過交通の把握と橋梁の疲労劣化との相関性の検証

4. 2. 1 実装につながった事業

(1) 水位監視

全国で猛威をふるうゲリラ豪雨対策。LPWAを活用し、対応する水位計・雨量計を市内8河川（雨量計2箇所）に設置。小規模河川等の水位監視システムを広範囲かつ安価で実現した。



(2) 登下校お知らせサービス

事業者の実証実験を公募すると同時に、藤枝市として実証実験を実施。小学1年生の登下校情報及び位置情報を保護者にお知らせすることで安全安心の向上に寄与するとともに、LPWAネットワークの可能性を検証。児童の位置情報をビッグデータ化し、通学路の設定や維持管理、見守り体制の構築への活用可能性を見出した。

スタート時には同種・安価の民間サービスが存在しなかったが、実証実験終了時には多くのソリューションが商用化されていたため、位置情報データ活用を条件に保護者の導入支援制度を構築した。



↑ 使用センサー



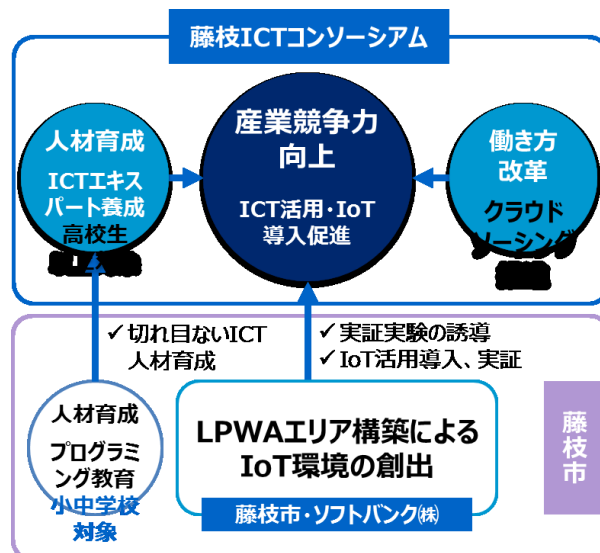
登下校の際に「動き」を検知し、一定時間動きがあった場合に、GPSによる位置測位を実施し、定期的な間隔でLPWAネットワークを通じて、保護者に通知

学校到着時には、下駄箱のBLE GWを経由して通知

(3) 産学官連携によるICT推進組織の設立

平成29年4月、市内外の大学・企業など100を超える産学官の参画により「藤枝ICTコンソーシアム」を設立。ICTを活用して市内産業の活性化、相互の成長・発展を目的に事業に取り組んでいる。

企業が求めるICTスキルを身に付ける次世代人材の育成、クラウドソーシングの推進による新しい働き方の提案により、地元産業の成長支援、競争力向上を図っている。



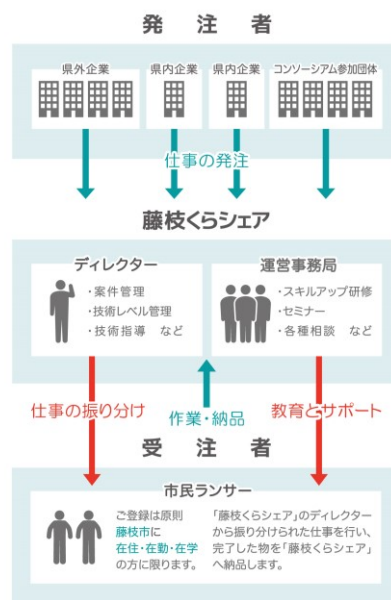
※藤枝型クラウドソーシング「藤枝くらシェア」

藤枝くらシェアでは、藤枝市民が働き手となり、インターネットを通じて、仕事を受注し、納品を行う。

子育て中や、何らかの理由により働くことを制限しなければならなかった人、フリーランスとして活動している人等へ同プラットフォームを通じて、時間と場所を選ばない新しい仕事の提供を行っている。

発注者は、市内外の企業又は、個人となり、発注者と市民ランサー（※1）の間に藤枝ICTコンソーシアムのディレクターが入り、作業の進捗や、コミュニケーションの仲介等を行う事で、一般的なクラウドソーシングの課題である、発注者と受注者の意思疎通が難しいという課題解決を行う。

※1 市民ランサー 藤枝くらシェアで仕事を行う働き手の総称。



4. 3 全体最適化に向けた取組

本市の課題解決に向け、ステップ1を活かしたステップ2への展開を図る。

ステップ1では先端技術の市内での活用可能性の検証と同時に市内企業のICTに係る特定分野の知識（リテラシー）向上への寄与が確認できた。今後は、地域や行政が向き合う課題を具体的に解決する手段として、官民連携によるソリューションマッチングを促進するため「オープンイノベーション」を進め、データ利活用のまちづくりに向けて市民・市内産業の先端技術活用に関する理解を深めるステップとする。

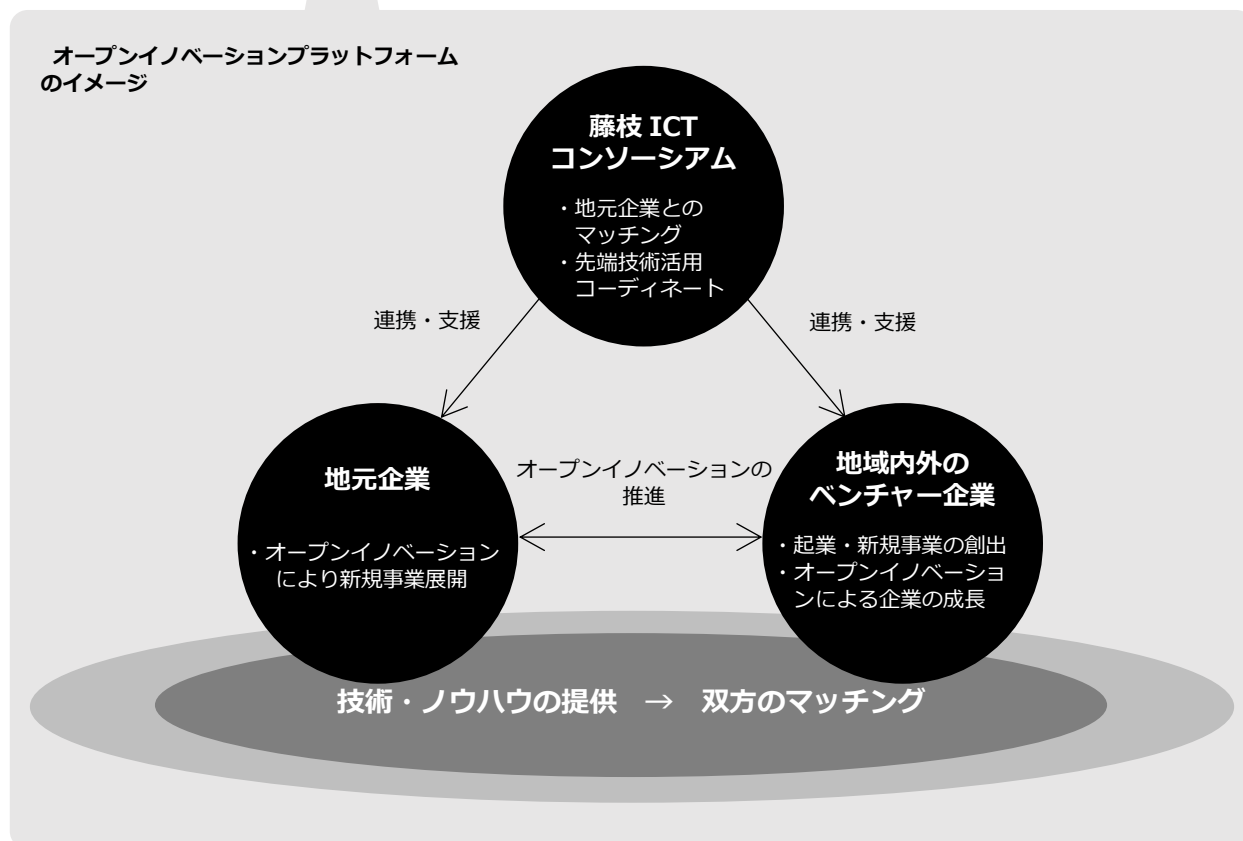
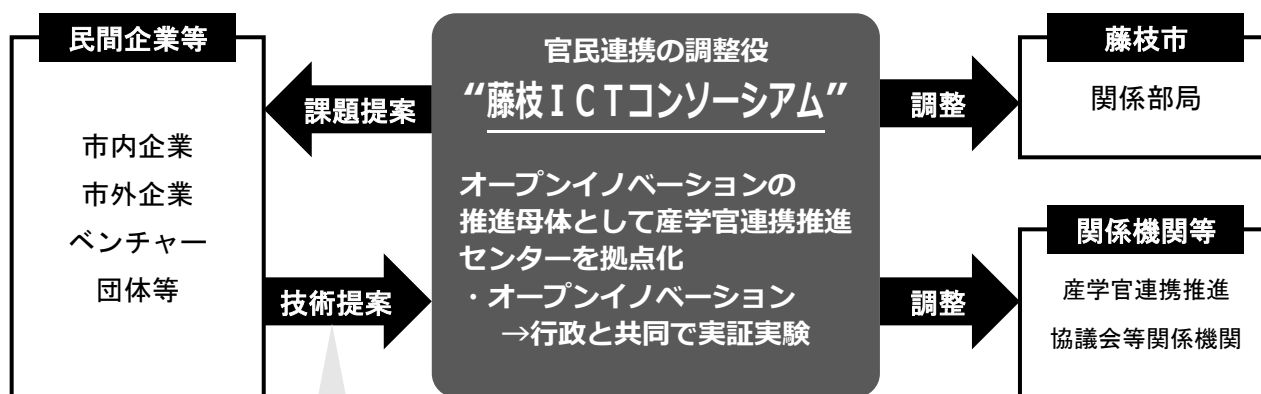
人口減少社会への対峙
人口減少社会に求められるエビデンスベース（根拠に基づく）のまちづくり、政策立案・施策展開に対応するため、施策推進における根拠となるパーソナルデータ（市民の動き）の収集を目的とし、データ活用が市民生活をより安心・快適・便利にする好循環を創出する。 GPS・Wi-Fi・画像解析等による市民行動・市内における交流動向データ等の分析及び施策への活用等を想定し、データ利活用が市民生活をより安心・快適・便利にする好循環を創出する。
郊外・中山間の交通弱者増加
超高齢社会における生活の足の持続的な確保や将来の自動運転車両を中心とした移動サービスへの転換を見据えながら、新たな公共交通の構築に向け、スマートフォンからの予約によるICTを活用した乗合交通システムの実証実験を実施する。（※R1実証実験）
産業の持続性・担い手減少
ICTを活用した市民サービスの質の向上や市内産業のパワーアップを目指し、地域課題や今後導入すべき市民サービス等をテーマに、課題解決型実証実験の公募を行う。ベンチャー企業等と市内産業がともに実証実験を実施することで、IoT技術の発展と地域産業の活性化、豊かな暮らしの実現に寄与するとともに、市内産業の業務革新、多分野におけるデータ活用を促進する。
若い世代の流出
時間や場所、業務の種類を選ばないクラウドソーシングを導入し、ICTを活用した働き方改革を進め、個人所得の向上と市外に流出していたICT業務の地元消化、また、市外から仕事を呼び込むことにより地域経済の活性化を図る。
自然災害リスクの拡大
昨年の台風19号をはじめ、局所的に多発化するゲリラ豪雨には、市域における気象の一元的な把握や総合的な水位監視が重要であり、市民に対する避難指示や市内産業の事業継続に向けては必要不可欠であると考えている。水位計や雨量計と過去の水位・雨量のデータセットをAI等で分析し、市民の安全安心の確保と市内産業の事業継続、持続的な発展につなげるべく、浸水常襲地区を中心に河川ごとの水位予測モデルを検証する。

上記視点全般にかかるEBPM（根拠に基づく政策立案）を推進するため、データ活用による計画・評価の実証実験を行う。（※R1実証実験）

4. 3. 1 オープンイノベーションプラットフォームの形成

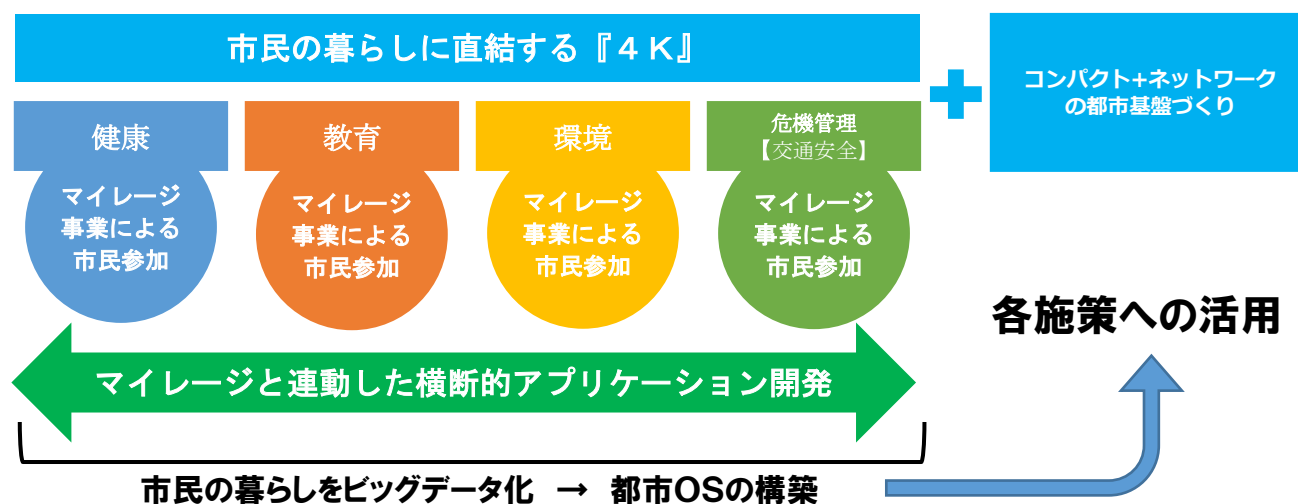
ICTを活用した市民サービスの質の向上や市内産業のパワーアップを目指し、行政が向き合っている地域課題や社会課題から今後導入すべき重点施策を洗い出し、課題解決型実証実験の公募（ソリューション企画提案募集）を藤枝ICTコンソーシアムが調整役となり実現する。

ベンチャー企業等によるソリューション事業を幅広く公募し、民間企業と行政が共同で実証実験を実施することで、IoT技術の発展と地域産業の活性化、豊かな暮らしの実現に寄与するとともに、地元企業の業務革新、多分野におけるデータ活用を促進する。



4. 4 スマート・コンパクトシティの形成へ

ステップ3以降として、市の4K施策（健康・教育・環境・危機管理）と連動し、市民の利便性向上と各施策による行動変容につながるアプリケーションの開発とともに、各種データを連携させ各施策に活用するデータ連携基盤（都市OS）の構築を目指す。



5. 先進的技術の導入に向けた検討

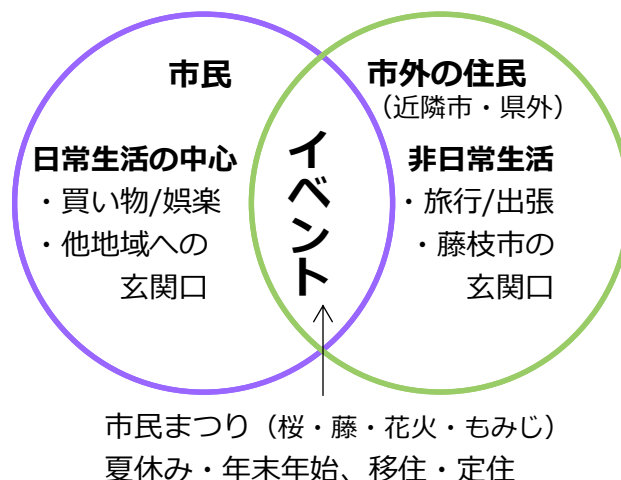
5. 1 人流解析実証実験

スマート+コンパクトシティの要である『中心市街地』において行われている各種イベントや観光時期の人流解析データをもとに、施策の評価、新規施策に向けた課題を考察する。

【中心市街地の役割（住民の意識）】

中心市街地は、市民にとっての日常生活の中心であり、買い物を始め日々の文化的な生活拠点。

また藤枝市の観光エリア（蓮華寺池公園・瀬戸谷地区など）や様々なイベント時の玄関口でもあり、他地域からの交流促進プロモーションの効果が発現するエリアといえる。



<データの統計方法>

- 1 基地局データを基に、30分以上指定のエリアにいたユーザーを性別年代別(5歳刻み)で集計。
- 2 集計する際、匿名加工化し個人が紐づかないよう統計化。その際、10人以下になる場合、個人特定を回避するため、集計対象外とし、0人としてカウントする。
- 3 基地局データはソフトバンクユーザーが対象となるが、拡大推計を行い総人口とみなす。
- 4 性別・年代は契約者情報をもととする。
- 5 居住エリアは、前月の午前2時～4時の3時間で一番多く滞在したエリアを居住エリアとみなす。

<データ取得期間>

期間名称	期間	対象イベント
平時(10月)	平成30年10月1日～31日	平常時
イルミ期間	平成30年11月1日～30日	イルミネーション (11月3日～)
年末年始	平成30年12月15日～平成31年1月14日	年末年始
藤まつり	平成31年4月15日～令和元年5月14日	藤まつり (4月20日～5月5日)
平時(6月)	令和元年6月1日～30日	平常時
夏休み	令和元年8月1日～31日	夏休み(花火大会、盆休み)

<仮説検証と可視化結果>

件名	仮説検証内容	可視化結果
1 年代別による来街者傾向 (市民・市外の住民含む)	<p>中心市街地の新規出店事業者のうち半数が30～40代のファミリー層をターゲットとしていることから、来街者の傾向がターゲットと一致しているか。</p> <p>また他の年代の特徴を把握し、傾向を考察する。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・来街者は40代が最も多く、次いで30代となっている。 ・年齢が上がるにつれ、流入が減る傾向。 ・高齢者層は平日に訪れる傾向。
2 中心市街地の利用傾向 (市民・市外の住民含む)	<p>中心市街地は藤枝市唯一のJR駅があり、またコンパクトシティ施策により機能集約を図っていることもあり、流入の玄関口としての機能を持っている。</p> <p>平時と比較し、イベント期間では利用者は増加すると仮定。</p> <p>期間・属性から利用傾向を考察し、中心市街地利用向上につなげる。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・期間によって利用者の増減差は多くない。 ・女性の利用率が高い。 ・遠方の拠点でも中心市街地利用の傾向がみえる。
3 イベント時の中心市街地集客状況 (市民・市外の住民含む)	<p>イベントによる市内への流入増に伴い、中心市街地の流入増があると仮定。</p> <p>増加傾向の属性を把握し、より効果的なプロモーション施策へつなげる。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・イルミネーション期間、藤まつり期間に滞在の増加がみられる。 ・花火大会当日は滞在の増加傾向が見えない。
4 交流促進などプロモーション対象の評価 (市民除く)	<p>交流促進対象の志太榛原エリアは市外利用者の中でも高く、イベント時においても流動性が高いと仮定。</p> <p>第3期中心市街地活性化の対象となる静岡市や県外の流入出を把握し、効果的なプロモーション施策へつなげる</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・志太榛原エリアからの来訪者は37%で最多 ・イベント時の増減要因は藤枝市民外 ・静岡市からの来街者は11%

1 年代別による来街者傾向（市民・市外の住民含む）

可視化結果

- ・来街者は40代が最も多く、次いで30代となっている。
- ・金曜日/土曜日ほどの年代も増加傾向にある。
- ・高齢者層は、平日に訪れる傾向がある。

想定課題

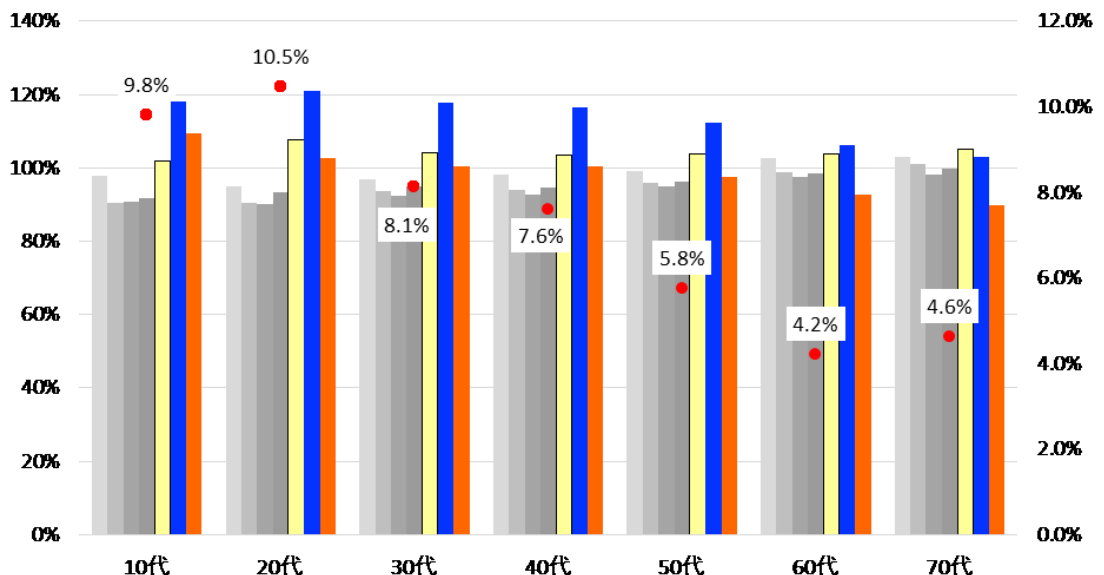
- ・年代が上がるにつれ、中心市街地への流出入の変化が小さくなる。
→一週間を通じて日々の生活パターンに変動のない暮らしをしている。

対応案

- ・年代に合わせた施策の実施（中心市街地の魅力/アクセスの向上）
 - 【イベント】世代に合わせた催し物、効果的な告知
 - 【交通網】中心市街地以外へ集まるような交通網、移動弱者救出
 - 【消費動向】魅力ある街に向けた消費者ニーズの把握
- 時間帯、移動経路、購買傾向のより詳細なデータ取得が必要

【年代別週間増減率と変化幅（標準偏差）】

- ・週末のうち土曜日はどの世代も増加傾向にあるが、50代以降は日曜日に減少傾向があり、平日（月曜・金曜）に増加傾向あり。
- ・年代が上がるにつれ、曜日による流出入の増減幅が減少傾向にある。



※グラフの見方

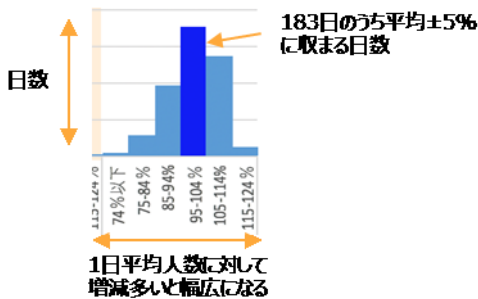
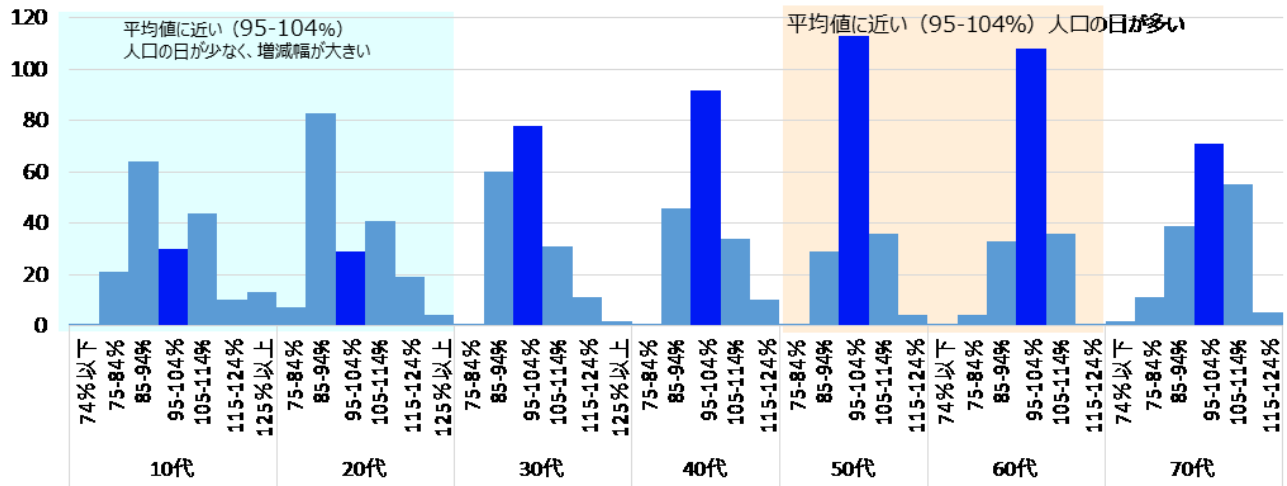
【棒グラフ】全期間の1日平均滞在者を母数にした、曜日ごとの人口数割合。

（100%以上であれば平均より多い）

【標準偏差】1週間での増減率を標準偏差化。数字が小さい＝滞留傾向にある。

【年代別来訪傾向】

50代・60代においては、より平均的な人口に近い日が多く、流出入の傾向が低い。



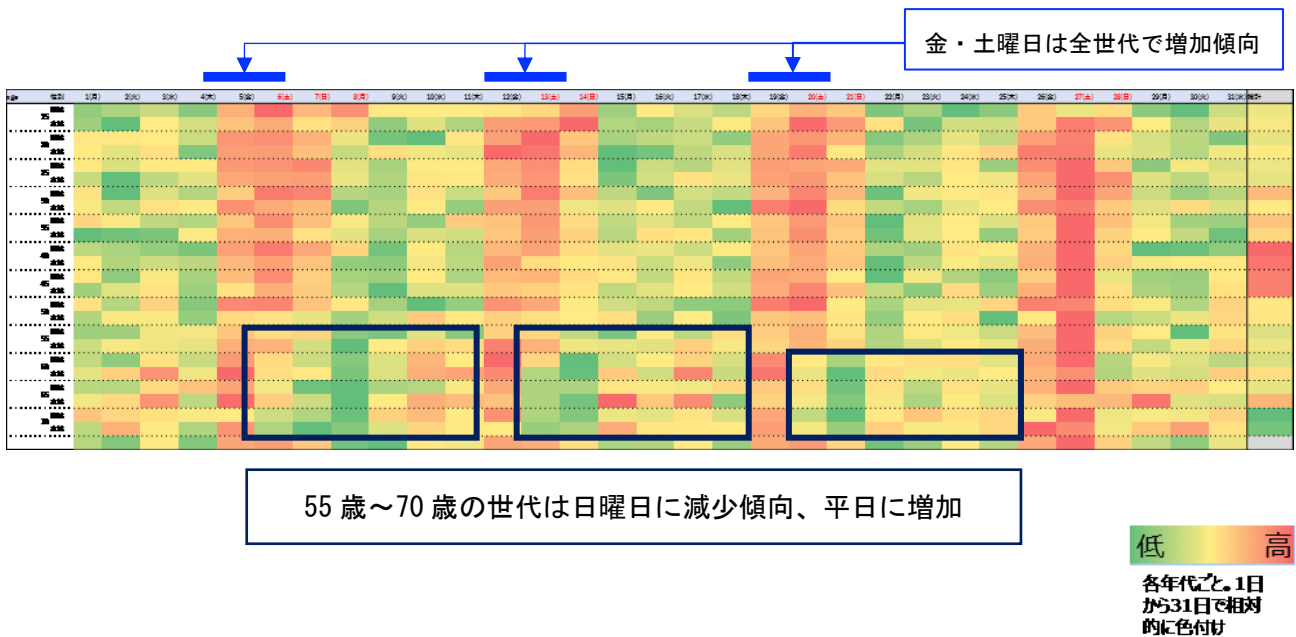
※グラフの見方

- ①人流解析データ取得全 183 日を世代ごとに平均化。
- ②各世代、1 日ごとに平均値で指数化
- ③74%以下～125%以上を 10%刻みで集計。

※95-104%の枠が最も平均値に近く、集計が多いほど1日のブレ幅が小さい。

【10月（平時）の性別年代別人口推移】

どの世代も金曜日は増加するが、高齢者層は土曜日曜に減少。平日に増加傾向。



2 中心市街地の利用傾向（市民・市外の住民含む）

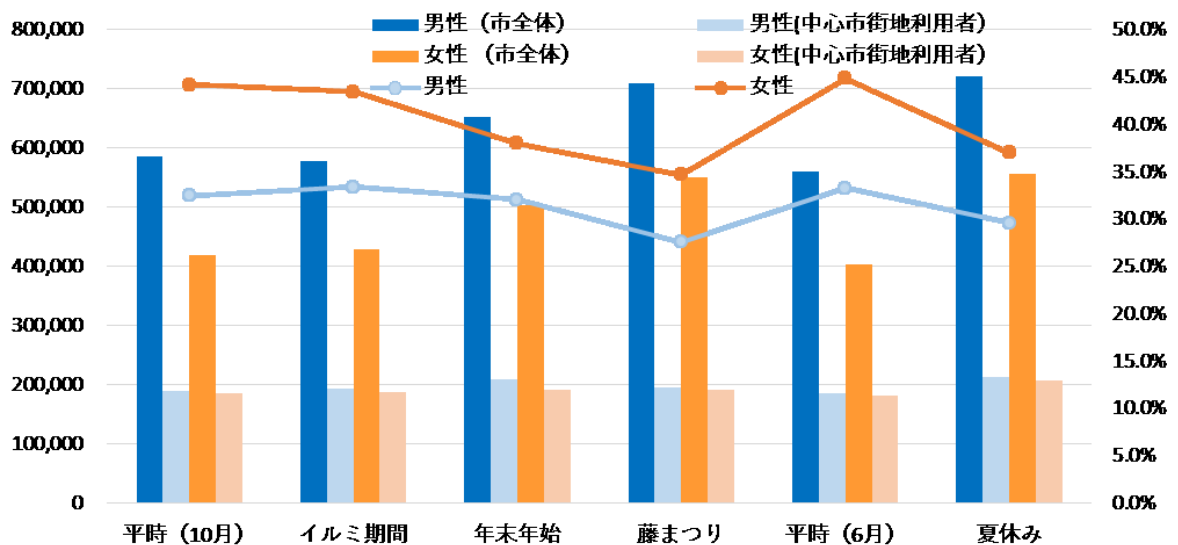
可視化結果	<ul style="list-style-type: none"> ・ 期間ごとによる利用者の増減差分は多くない ・ 性別で比較した場合、女性の方が中心市街地の利用率が高い ・ 遠方の拠点でも中心市街地利用の傾向がみえる ・ 藤枝市来訪者・住民含み中心市街地を利用している割合は 34.9%程度
--------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

想定課題	<ul style="list-style-type: none"> ・ 観光シーズン・イベント時など中心市街地の活用が充分にできていない → 中心市街地の外からの流入が考えられ、直接観光地・イベント場所に向かっている可能性。 → 自動車利用率が高いため、中心市街地に滞在せずに市外に出てしま
-------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

対応案	<ul style="list-style-type: none"> ・ 公共交通の見直し…車でも訪れやすい街づくり (駐車場から商店街まで歩いて楽しめるなどの取り組み・街づくり) 【駐車場】 整備済み駐車場の空き情報配信・ネット予約など 【交通網】 中心市街地以外へ集まるような交通網、移動弱者救出 → ウォーカブルを推進するにあたり、駐車場の空き情報、交通利用情報、路線（通り）単位の人流データ取得が必要
------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

【期間ごと・性別中心市街地アクセス傾向】

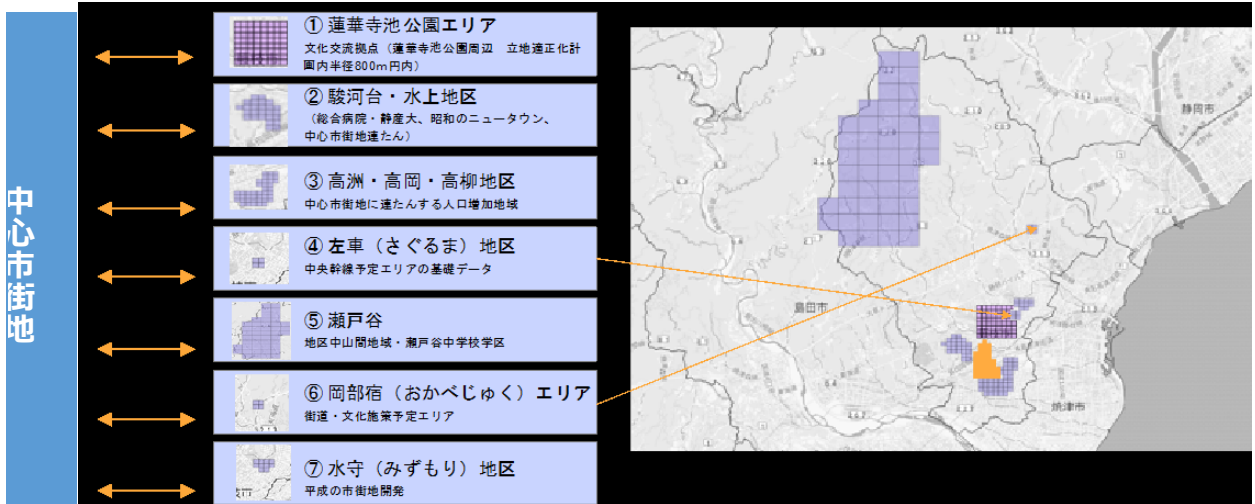
藤枝市に訪れる全体のうち、中心市街地にアクセス（他のゾーンにもふれている）割合は34.9%
女性の方が中心市街地にアクセスし、他のゾーンへ移動する傾向がみられる。
平時は中心市街地を経由するパターンが多い。



【市内他地域の中心市街地利用傾向】

中心市街地に連たんする②③は經由する傾向が高いが、同様の距離圏にある①は低い傾向
 遠方の岡部宿⑥は中心市街地との関連性が低い傾向

水守地区⑦は市東部にあり、焼津駅・西焼津駅に近いにも関わらず、中心市街地利用率が高い傾向

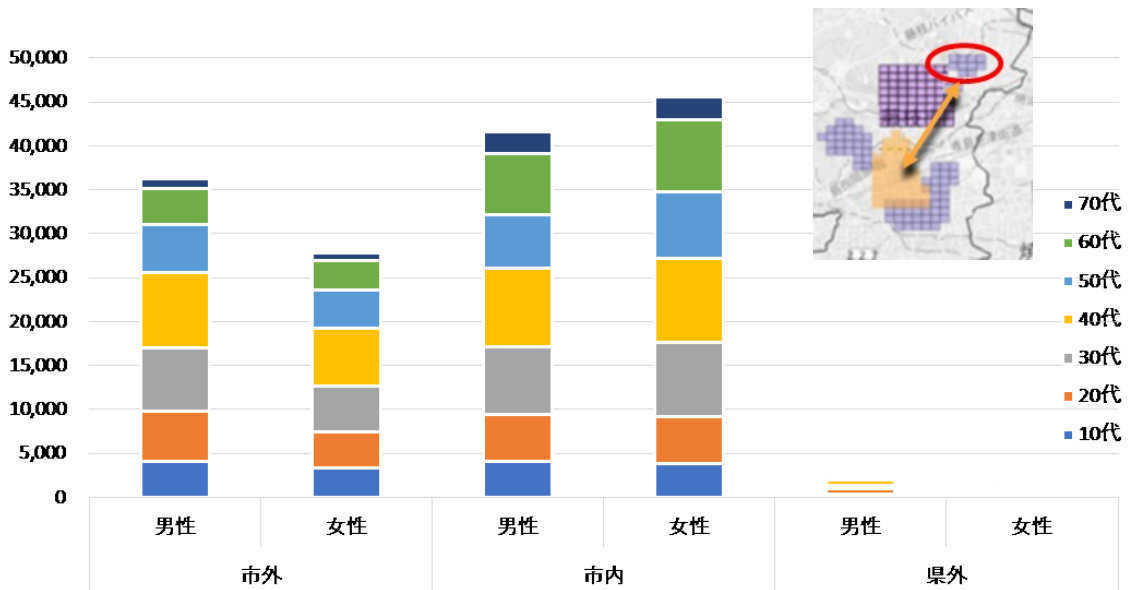


	男性						男性集計	女性						女性集計	総計
	平時（10月）	イルミ期間	年末年始	藤まつり平時（6月）	夏休み			平時（10月）	イルミ期間	年末年始	藤まつり平時（6月）	夏休み			
蓮華寺池公園エリア	56.9%	56.9%	58.1%	51.6%	57.0%	57.7%	56.3%	60.2%	60.6%	60.0%	52.9%	62.0%	62.1%	59.4%	57.8%
駿河台・水上地区	69.6%	70.7%	71.6%	70.6%	71.7%	72.4%	71.1%	73.8%	73.6%	73.7%	76.4%	76.4%	76.4%	75.0%	73.1%
高洲・高岡・高柳地区	72.3%	73.3%	74.4%	71.5%	72.6%	73.5%	73.0%	76.6%	75.6%	75.1%	75.1%	76.5%	77.1%	76.0%	74.5%
左車地区	55.5%	56.5%	60.1%	52.4%	43.5%	47.8%	53.9%	61.8%	59.5%	62.7%	57.9%	55.1%	61.9%	60.0%	57.1%
瀬戸谷地区	55.5%	57.0%	57.4%	53.3%	56.1%	56.7%	56.0%	55.6%	54.9%	56.7%	54.1%	60.6%	59.9%	57.0%	56.4%
岡部宿エリア	37.0%	36.7%	38.8%	35.0%	38.1%	37.3%	37.1%	42.9%	43.0%	39.8%	38.5%	42.8%	38.9%	40.9%	38.6%
水守地区	55.6%	54.6%	60.6%	56.8%	58.5%	58.6%	57.5%	62.5%	59.6%	64.5%	61.9%	64.6%	64.3%	63.0%	60.2%
回遊者のつち藤枝駅前のみ	20.9%	22.8%	21.6%	22.1%	22.5%	21.6%	21.9%	17.5%	19.3%	19.6%	18.9%	19.2%	18.7%	18.9%	20.4%

【水守地域の来訪者：来訪元・年代・性別】

水守地域地域へのアクセス者は半数以上が藤枝市民で、女性の割合が多い傾向。

中心市街地に連たんした地域ではなく、主な要因は不明だが、他拠点でも要因分析することで、他の拠点のアクセス向上につなげられる可能性がある。

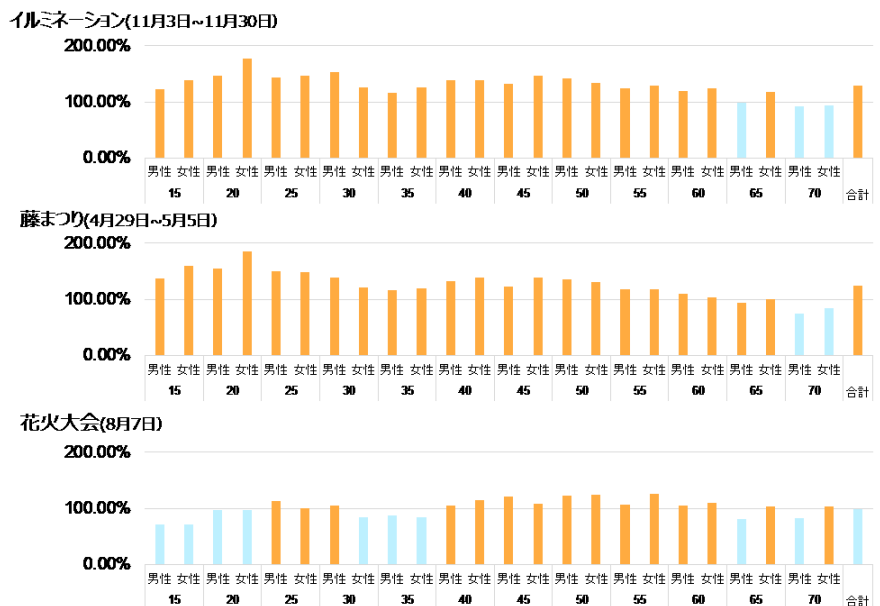


3 イベント時の中心市街地集客状況（市民・市外の住民含む）

可視化結果	<ul style="list-style-type: none"> ・イルミネーション期間、藤まつり期間ともに中心市街地にも人が集まる傾向がある。 ・花火大会当日は、開催場所である蓮華寺エリアで増加するが、中心市街地では増加傾向が見られない世代がある。
想定課題	<ul style="list-style-type: none"> ・花火大会時は中心市街地での回遊・消費活動を取りこぼしている恐れ。 →駅からイベント会場までの直行シャトルバスが出ているため、中心市街地は通過点となっている可能性がある。
対応案	<ul style="list-style-type: none"> ・中心市街地での回遊性向上 【イベント】日中帯に中心市街地に留めておく施策 【回遊性】中心市街地から蓮華寺池公園までのアクセス方法の多様化 →蓮華寺池公園・中心市街地における路線（通り）単位・時間単位での人流データの取得が必要

【イベント時の蓮華寺池公園エリアと中心市街地比較】

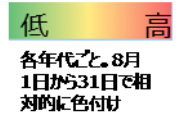
長期間開催されるイベント（イルミネーション・藤まつり）では中心市街地にも集客傾向があり、活性化につながっていると類推できるが、花火大会は蓮華寺公園（ゾーンB）に集客が集中する傾向がある。（※%＝蓮華寺池公園ゾーン人口/中心市街地ゾーン人口）



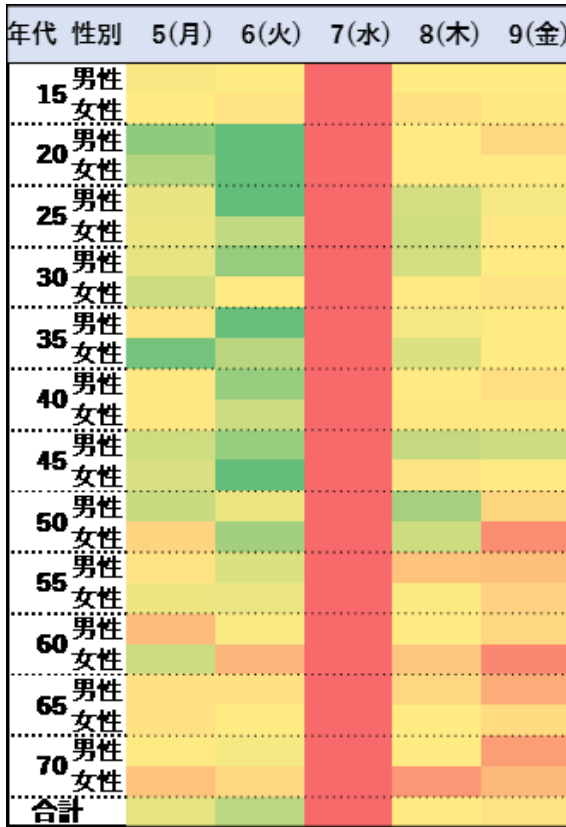
【花火大会（8月7日）前後：蓮華寺池公園エリアと中心市街地比較】

蓮華寺エリアは花火大会の8月7日において全世代で増加。

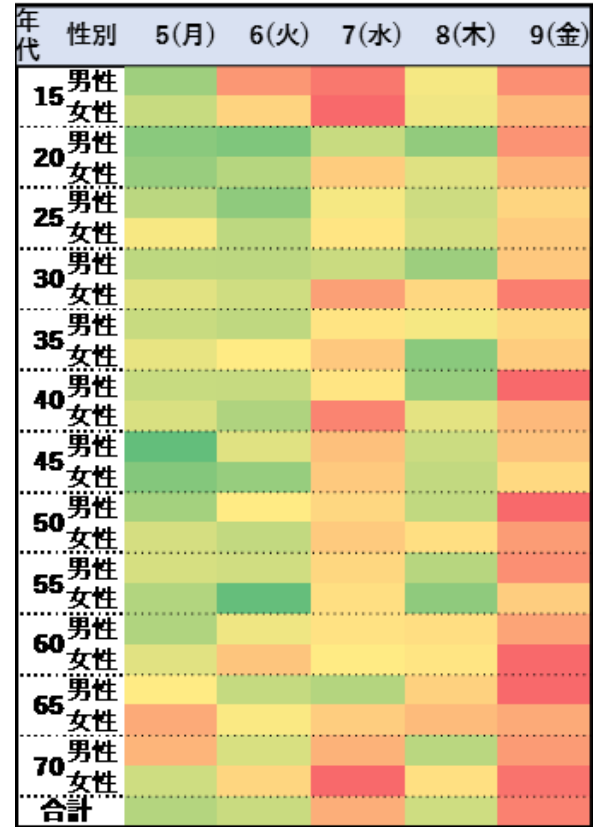
中心市街地は10代以外の増加数は高くなく、60代女性・65歳男性では微減している。



蓮華寺池公園エリア



中心市街地

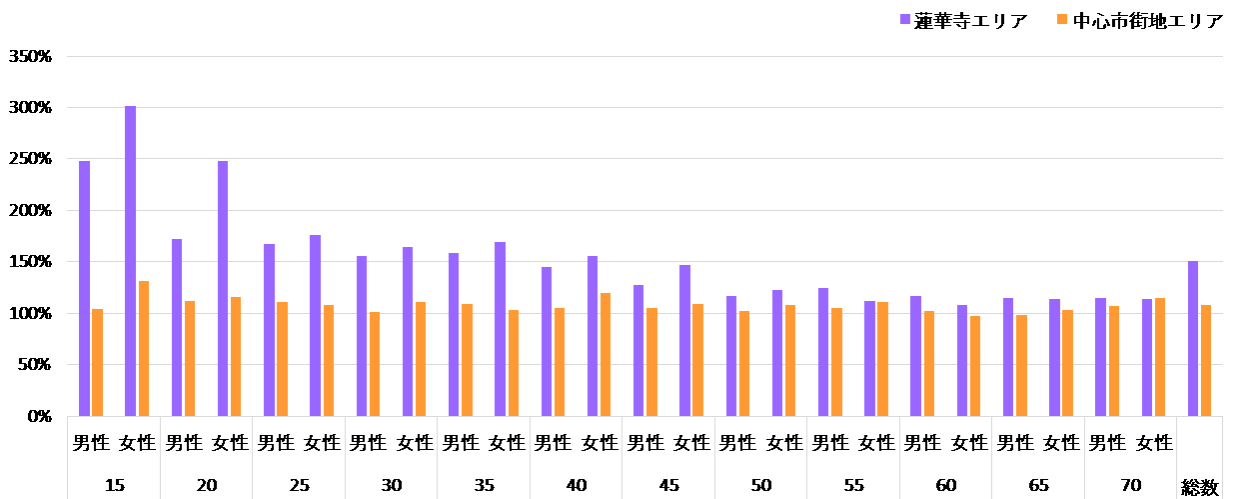


【花火大会当日：中心市街地年代別前日比較】

花火大会（8月7日当日）の年代別増加率。（前日6日を基準とした増加率）

10代女性は、蓮華寺エリアでもっとも増加傾向があり、また中心市街地での増加も見られる。

総じて若い女性の増加があり、年齢が上がるにつれ増加率は減少傾向。



4 交流促進などプロモーション対象の評価（市民除く）

可視化結果	<ul style="list-style-type: none"> ・志太榛原エリアからの来訪者は37%で最多（藤枝市民除く） ・イベント時の増減要因は藤枝市外の住民 ・静岡市からの来街者は11%
想定課題	<ul style="list-style-type: none"> ・交流促進のプロモーション対象に合致しており、今後の継続方針を検討。 ・静岡市からの来訪者増加方法の検討。 <ul style="list-style-type: none"> →志太榛原エリア全体の活性化方針 →静岡市のベッドタウンとしての機能アピール方法
対応案	<ul style="list-style-type: none"> ・第三期中心市街地活性化計画に基づき、志太榛原地域・市外へのプロモーション <ul style="list-style-type: none"> 【対象設定】Web 閲覧履歴からの対象者絞り込み広告など 【回遊促進】志太榛原地域活性化に向けた市外からの周遊増加策（Location-based game 等） →プロモーション対象となる属性年代、性別、居住地域を取得し、EBPM へつなげる。

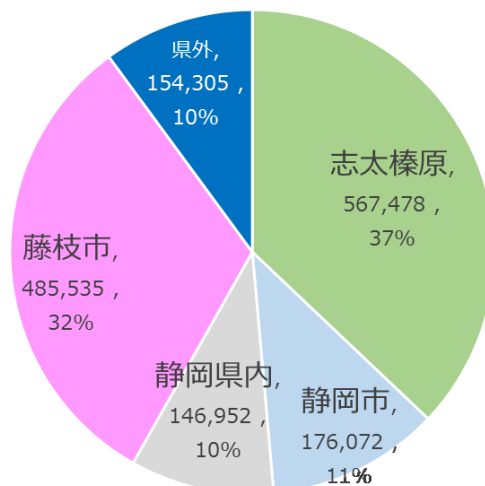
【中心市街地来街者内訳】

来街者の48%は近隣の志太榛原エリア・静岡市。90%は静岡県内からの来街者。

来街者の37%は藤枝市西側に位置する志太榛原エリアであることから、現行の志太榛原地域の都心を目指す方向性と一致している。

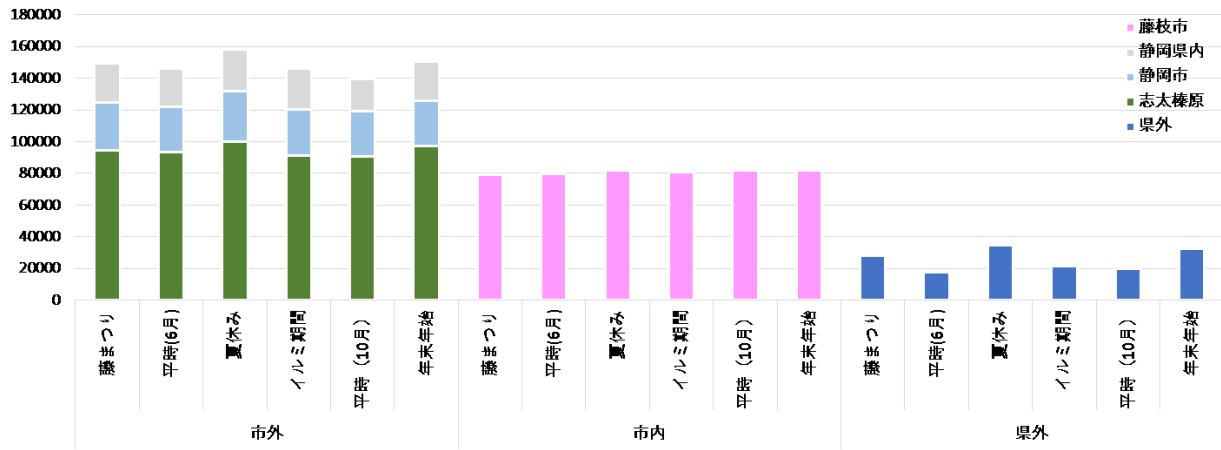
藤枝市は静岡市に隣接するベッドタウンであり、志太榛原エリアの総人口31.5万人に対し、静岡市総人口69.9万人と2倍以上。距離的な条件も志太榛原エリアと変わらないが、来街者数では11%と低い傾向。

県外からの来街者は10%。ほぼ関東圏（東京：3.7万・愛知：2.6万・神奈川：2.5万・埼玉：1.1万）



【期間別：市内・静岡県内・県外来訪者数】

市民の動向については、季節による変化はあまりなく、市外・県外からの来訪動向は季節変動が大きい（夏休み・年末年始が最も多い）。



5 ボトルネックとなる課題と横展開に向けて

(1) 人流解析データ活用にあたり

本実証実験では、人の流れのデータを活用し、政策に反映させる用途として主に、再開発事業の前後、中心市街地への来訪者傾向、イベント時の傾向を把握し、各施策の効果の把握と、次の施策に向けての基礎データを取得することにあつた。

(2) ボトルネック要素

① 解析目的と技術的特徴のアンマッチ

携帯電話の基地局データの活用においては、属性情報（性別・年代・居住エリア）について個人特定が行われないう匿名加工化し、一定の人数以下の場合にはカウントを行わない。

その影響により、属性単位や取得するゾーンの面積、取得時間など、より細かな条件にした場合匿名加工対象となり数字がカウントできないこととなる。また基地局がカバーする単位での集計となるため、地形地物で区切ったエリア設定が困難となる。

これにより、中心市街地の課題である駅の南北での人の流れの差(カバーエリア影響)、滞在時間・イベント時の時間単位推移(匿名加工影響)などの取得が困難となり、要件の再定義を行った。

② 要件の再定義

再要件定義後、中心市街地への来訪者傾向・中心市街地利用傾向・イベント時の集客状況・プロモーション対象の評価の4軸での評価となったが、再定義への経過においても、やりたいこととできることのギャップが存在し、検討・協議が必要となった。

例) 通り単位や移動者の移動方向などを取得・確認したい→GPSでの取得が望ましいが、GPSでの取得については母数が少ない(取得アプリインストール数に左右される)、拡大推計ができないなどのデメリットがある。

③ リアルタイム性

基地局データによる人流解析データは、抽出条件確定後、データを出力するまでに2週間程度の時間を要し(2019年9月時点)、リアルタイムな動向確認が必要な施策には利用できない。

今回の分析ケースでは該当する事例はないが、動的なスマートシティを実装する上では他のソリューションを検討する必要がある。

(3) 他技術を含めデータを活用した人流解析での課題

基地局データは契約者情報に基づき、性別・年代を算出しているため、GPSを利用したデータなどに比べ、実人口に近い集計が行える。そのため県内外からの動態を把握し、観光・移住などの施策につなげる用途に有益ではあるが、一方で、通り単位や移動方向などの情報を分析して行うまちづくりにおいてはGPSなどによる位置情報の活用が必要である。

なおGPSのデータ取得には、スマートフォンなどのデバイスを所有しており、位置情報を発信できる機能があるアプリケーションがインストールされ、かつ個人情報に配慮し、使用者の許諾が必要に

なるなど、課題も多い。

(4) 本市における実装に向けた課題

人流解析の結果を踏まえると、実装に向けては、新たに以下のような課題が明らかになり、さらなるデータ取得が必要である。

人流解析結果	実装化に向けて解決すべき課題
<p>1 年代別による来街者傾向 (藤枝市民・市外の住民含む)</p> <p>・年代が上がるにつれ、中心市街地への流入の変化が小さくなる。 ⇒中心市街地の魅力・アクセスに課題</p>	<p>・曜日による変動や期間変動に年代差が発生していることから、<u>特定の年代層の流動性を比較する必要がある。</u></p> <p>○今後必要なデータ</p> <p>・中心市街地の魅力・アクセスについて言及するため、今後は、時間帯、移動経路、購買傾向のより詳細なデータ取得が必要となる。</p>
<p>2 中心市街地を利用・経由する傾向 (藤枝市民・市外の住民含む)</p> <p>・藤枝市来訪者・住民を含め中心市街地を利用している割合は34.9%程度である。 ⇒平時にアクセス率が高くなる傾向 ⇒市街地アクセスが多いのは、男性より女性 →車利用が多いと想定</p>	<p>・中心市街地を経由し、市内各拠点へのアクセス傾向から<u>拠点の関係性を確認する。</u></p> <p>○今後必要なデータ</p> <p>・「車での訪れやすさ」「歩きやすさ」の実現に向け、駐車場の満空情報、交通利用情報、ウォーカブルの推進にあたっての通り単位の人流データ取得が必要となる。</p>
<p>3 イベント時の中心市街地集客状況 (藤枝市民・市外の住民含む)</p> <p>・花火大会当日、蓮華寺池公園エリアは大幅に増加しているが中心市街地の増加幅が低い。 ⇒直行シャトルバスにより中心市街地は通過するのみとなっている可能性。 ⇒中心市街地が持つキャパシティを超えている可能性がある。</p>	<p>・イベントによる中心市街地と蓮華寺池公園の<u>滞在増加率を比較し、傾向を確認する。</u></p> <p>○今後必要なデータ</p> <p>・中心市街地の回遊性、収容可能数向上に向け、蓮華寺池公園・中心市街地の通り単位・時間単位での人流解析データ取得が必要。</p>
<p>4 交流促進などプロモーション対象の評価 (藤枝市民除く)</p> <p>・市外からの中心市街地来街者は志太榛原エリアが最多である。</p>	<p>・志太榛原エリアの広域都心を目指す方向性に従い、アクセスの属性、行動タイプ等を把握。</p> <p>○今後必要なデータ</p>

⇒志太榛原の都心を目指す方向性に合致	・ 詳細な人流解析により、対象者の属性年代、性別、居住地域を取得することが必要
--------------------	-----------------------------------------

(5) 横展開に向けて

①人流解析に向けたデータ活用について

いずれの手段においても、個人情報に伴うデータ活用に対する住民理解を深めることは必須であると考えられる。以下は技術的な整理として記載する。

項目	基地局データ ・ 携帯電話が基地局と交信した履歴	GPS データ ・ スマートフォン等の GPS で測位した緯度経度情報
特徴	<ul style="list-style-type: none"> ○ 交信が記録された基地局の位置や時刻から、滞在エリアや移動を把握できる。 ● 震災等停電時による基地局機能停止時には、計測できない可能性がある。 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 基地局データと比較して、緯度経度を正確に、かつ高頻度で把握可能。 ● GPSは見通しの良い屋外の位置情報を測位する機能であるため、地下や建物内では位置情報が取得できない場合がある。地下街、アーケード街、ペDESTリアンデッキの下部等の分析には留意が必要。
メリット	<ul style="list-style-type: none"> ・ 実人口に近い集計が可能 → 県内外からの動態把握、観光・移住などの施策につなげる用途に有益 → 災害時において、市外の居住者を含めた帰宅困難者を把握可能(基地局正常稼働時) 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 通り単位や、移動方向などの情報取得 → 中心市街地などを対象とするまちづくり施策に有用 → 経路や交通手段の把握 ・ 滞在時間の把握 → 時間帯別データは、通勤・通学以外の余暇・消費活動等を把握可能
デメリット	<ul style="list-style-type: none"> ・ リアルタイムな動向確認が必要な施策には利用できない ・ 個人情報に配慮した匿名加工時に、カウントできない可能性あり 	<ul style="list-style-type: none"> ・ スマートフォン等のデバイス所有が必要 ・ 位置情報を発信できる機能があるアプリがインストールされ、かつ個人情報に配慮し、使用者の許諾が必要 → アプリ利用状況に左右される
	<ul style="list-style-type: none"> ・ 市外の居住者を含めた入込客数を把握可能 → 平日、休日、イベント毎の分析が可能 	

②藤枝市独自の課題への対応

個人情報を伴うデータ活用に対する住民理解を深める手段として、藤枝市が取り組む4K施策（健康・教育・環境・危機管理）といった住民の暮らしがより安心・快適・便利になる施策展開の対価としてデータ収集の理解を求めることが望ましい。

市が独自に開発したアプリ（健康アプリ“あるくら”等）と連動し、ポイント付与などの市民サー

ビスの向上につなげる仕組みなどを構築することで、高齢者層によるスマートフォン等のデバイス所有を広げていくことも有効と考えられる。

5. 2 オンデマンド交通実証実験

<背景>

本市の高齢化率（65歳以上の老年人口割合）は29.3%と、すでに本格的な超高齢社会に突入しており、令和12年には32.3%に上昇する見込みである。また、本市の移動手段における自動車分担率は67%（H24）と高く、免許保有率も65～69歳の男性で95.2%、女性で62.2%と非常に高い割合となっており、生活の足の中心を自動車が担っている。

しかし、65歳以上の高齢者の交通事故は平成23年度359件・全体の27.7%から、平成27年度446件・全体の34.9%に増加しており、高齢者が自動車を運転するリスクが顕在化している。このため、高齢者の免許返納を促進しており、自動車に代わる移動手段の確保が喫緊の課題となっている。

一方で、公共交通利用圏域の人口カバー率は約9割となっているものの、平成16年には16路線あった民間事業者のバス路線が、平成27年には8路線まで縮小されており、民間事業者の撤退路線に市が自主運行バスやデマンドタクシーなどを運行している状況にある。今後の人口減少が見込まれる中で運行を継続するためには、公共交通の利便性向上や運用の効率化が必要であると考えられる。

<目的>

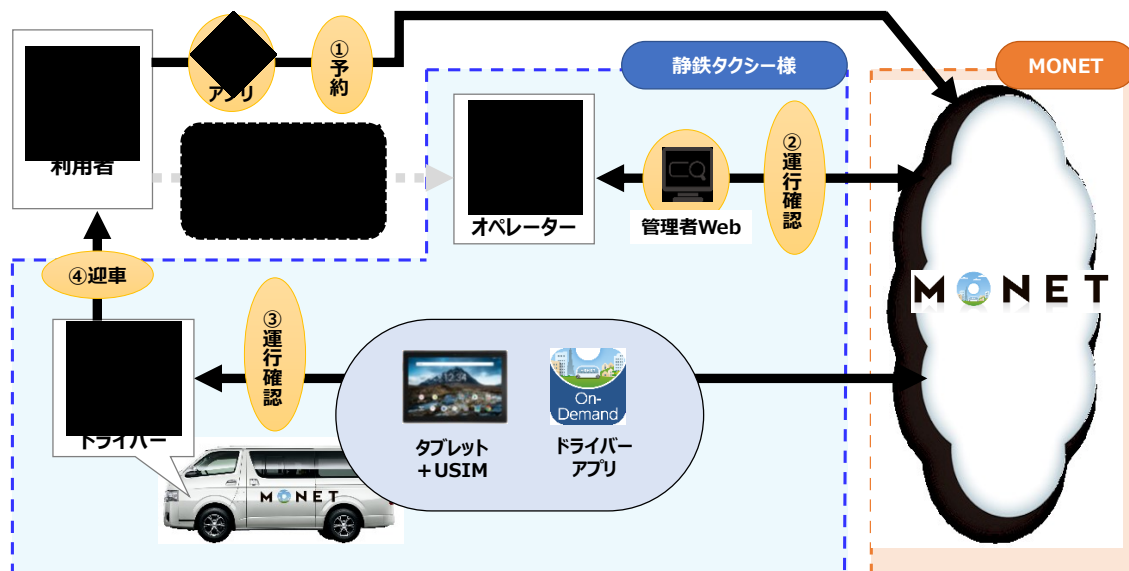
超高齢社会における生活の足の持続的な確保や将来の自動運転車両を中心とした移動サービスへの転換を見据えながら、新たな公共交通の構築に向け、スマートフォンからのアプリ予約によるICTを活用した乗合交通システムの実証実験を実施する。

本実証実験では、アプリ予約による乗合交通システムの有効性を検証することを目的とする。

<概要>

1 システムの概要

実証実験にあたってのシステムの概要は以下のとおりである。



2 実証実験のイメージ



3 実証実験の概要

実証実験の概要は以下のとおりである。

①実施期間	令和2年2月12日(水)～2月28日(金) ※土・日・祝を除く
②実施時間	午前8時から午後1時まで
③実施エリア	音羽町地区から市立総合病院まで
④対象者	音羽町地区在住のモニター(事前登録制)
⑤乗降場所	各モニターの自宅と市立総合病院
⑥予約方法	利用30分前までにスマートフォンのアプリから予約
⑦利用料金	無料
⑧実施体制	藤枝市、MONET Technologies(株)、静鉄タクシー(株) 藤枝 ICT コンソーシアム
⑨運行車両	タクシー車両1台
⑩その他	実証実験車両判別のため、マグネットシートを貼り付けて運行

実証実験車両とマグネットシート



4 エリア選定理由

本実証実験では、音羽町地区から市立総合病院までを実施エリアに選定した。選定理由は以下のとおりである。

(1) 市立総合病院

- ・総合病院には医療機関からの紹介により市内全域に通院者がいるが、JR 藤枝駅から離れた高台に立地しているため、自動車または公共交通機関以外での通院が難しい。
- ・市内のバス路線は JR 藤枝駅を経由する経路となっているため、公共交通機関を利用した通院は時間のかかる地域が多く、利便性向上が必要である。

(2) 音羽町地区

- ・市立総合病院までは自動車で約 10 分であるが、直通の公共交通機関がないため、公共交通機関で通院する場合はバスを乗り継いで約 40 分かかる。
- ・市立総合病院の通院者数は市内でも上位となっており、また過去に自治会から市立総合病院までのデマンドタクシーの要望書が提出されていることから、需要が高いと考えられる。

これまで：約 40 分（徒歩、乗継 2 回）

実証実験：約 10 分（自宅から直通）



5 実証実験結果

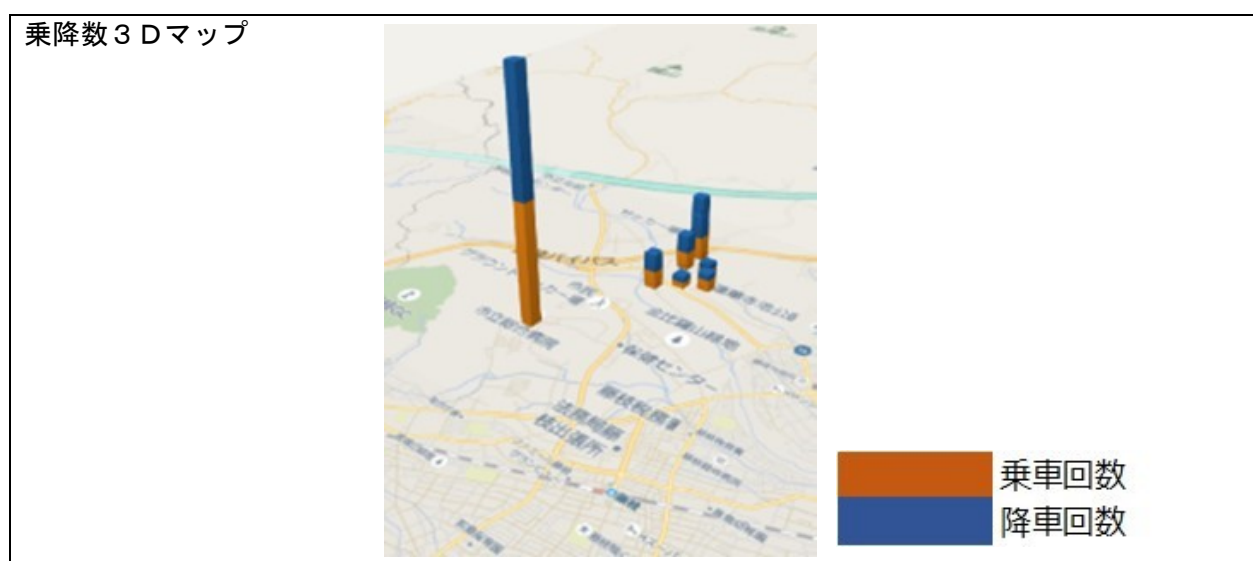
(1) 各種取得データ

実証実験によって取得したデータは下記のとおりである。

① 利用者・予約・運行データ

大項目	詳細	数値	備考
利用者	登録数	11名	
	利用実績 有	9名	
	利用実績 無	2名	※1名はスマホ OS 都合により辞退。
予 約	予約試行数	54回	予約完了数+キャンセル数+エラー数
	予約成功数	40回	
	予約成功率	89%	(予約完了数+キャンセル数) / 予約試行数
	キャンセル数	8回	予約成立後、キャンセル実施
	エラー数	6回	予約が不成立
運 行	期 間	12日	1週目：2/12～14、2週目：2/17～21、3週目：2/25～28
	走行距離	270km	タクシー車両の運行開始～運行終了のODメーター
	運行回数	35回	
	乗車人数	48人	
	乗合件数	5回	
	乗合発生率	14.3%	乗合発生率=乗合件数(5) / 配車回数(35)
	総運行時間	5:20	
	平均移動時間	9:09	総運行時間(5h20m) / 配車回数(35)

② 乗降数 3Dマップ



③ 利用状況

実証実験期間中の利用状況（合計）

予約件数	乗客数	運行件数	乗合件数	乗合発生率	ODD
40	48	35	5	14.3%	270

※乗合発生率＝乗合件数／運行件数

※乗合件数は運行件数の内数

実施期間中の利用状況（週別）

運行日	曜日	予約件数	乗客数	運行件数	乗合件数	乗合発生率	ODD
2月10日	月	-	-	-	-	-	-
2月11日	火	-	-	-	-	-	-
2月12日	水	4	6	4	0	0.0%	34
2月13日	木	2	2	2	0	0.0%	18
2月14日	金	6	8	5	1	20.0%	28
計		12	16	11	1	9.1%	80

運行日	曜日	予約件数	乗客数	運行件数	乗合件数	乗合発生率	ODD
2月17日	月	4	4	3	1	33.3%	20
2月18日	火	2	2	2	0	0.0%	16
2月19日	水	4	4	4	0	0.0%	19
2月20日	木	3	3	3	0	0.0%	34
2月21日	金	0	0	0	0	0.0%	0
計		13	13	12	1	8.3%	89

運行日	曜日	予約件数	乗客数	運行件数	乗合件数	乗合発生率	ODD
2月24日	月	-	-	-	-	-	-
2月25日	火	4	4	4	0	0.0%	30
2月26日	水	2	2	2	0	0.0%	14
2月27日	木	4	6	3	1	33.3%	27
2月28日	金	5	7	3	2	66.7%	30
計		15	19	12	3	25.0%	101

(2) アンケート結果

モニターへのアンケート調査結果は下記のとおりである。

アンケート調査結果

問1 あなたの性別をお答えください。

男 5人

女 2人

問2 あなたの年齢をお答えください。

50～59歳 0人

60～69歳 7人

70～79歳 0人

80～89歳 0人

問3 あなたは、自動車の運転免許をお持ちですか。

免許を持っていて、運転している 7人

免許を持っているが、運転していない 0人

すでに免許を返納した 0人

免許は取得していない 0人

問4 乗合タクシーを利用した感想を教えてください。

とても満足 1人

満足 5人

どちらでもない 1人

不満 0人

かなり不満 0人

問5 乗合タクシーを通院に利用すること自体には抵抗はありますか。

抵抗がある 0人

少し抵抗がある 1人

どちらでもない 1人

あまり抵抗はない 2人

抵抗はない 3人

問6 乗合タクシーをどのような目的で利用したいと思いますか。(複数回答)

通院 4人

買い物(スーパー等) 4人

趣味/レジャー 2人

市役所等の公共手続 5人

駅の利用	4人
金融機関の利用	4人
その他	1人（イベントなどの打ち合わせ）

問7 行き先等を追加した拡大実証実験を実施する場合、また利用したいと思いますか。

是非利用したい	0人
機会があれば利用したい	7人
値段次第で検討したい	0人
利用しない	0人
その他	0人

問8 有償で乗合タクシーを運行した場合、どれくらいの運賃が妥当だと思いますか。

1,000円	1人
900円	0人
800円	0人
700円	0人
600円	0人
500円	6人
その他	0人

問9 総合病院に通院するときに、移動手段として利用が多いものは何ですか。（複数回答）

自家用車（運転）	7人
自家用車（同乗）	1人
路線バス	0人
タクシー	0人
自転車	0人
徒歩	0人
その他	0人

問10 日常生活の中で、移動手段として利用が多いものは何ですか。（複数回答）

自家用車（運転）	7人
自家用車（同乗）	1人
路線バス	0人
タクシー	0人
自転車	1人
徒歩	0人
その他	0人

問 11 1日あたりのスマートフォンの利用時間はどのくらいですか。

30分未満	1人
30分～1時間未満	3人
1時間～1時間30分未満	2人
1時間30分～2時間未満	0人
2時間30分～3時間未満	0人
3時間以上	1人

問 12 スマートフォンでよく利用する機能は何ですか。(複数回答)

電話	6人
メール	5人
LINE	5人
インターネット閲覧	7人
SNS (Facebook、Twitter、Instagram 等)	1人
その他	1人 (カメラ)

問 13 スマートフォンのアプリからの予約についてどのように感じましたか。

とても使いやすい	0人
使いやすい	4人
どちらでもない	3人
使いにくい	0人
かなり使いにくい	0人

問 14 問 13 でご回答した理由をご記入ください。

- ・予約操作中に画面が細長く表示されてフリーズすることがあった。(再起動で解消)
- ・設定した予約時間が画面スクロールに誤ってずれてしまったことがあった。
- ・初めのアプリのインストールが面倒だと思ったが、1回経験してしまうと簡単に使いやすいくと感じた。
- ・スマホで簡単に予約ができる。
- ・帰りの予約が難しい場合がある(午後に掛かるケースの場合)
- ・予約を行った後に時間を訂正するためにキャンセルを行ったが、再度時間を打ち直した場合にも、正常にまた不自由を感じることなく予約ができた。
- ・目が悪く、スマホの操作がうまくないため、誤操作してしまう。
- ・確認が不十分だと出発地と目的地の入力間違いに気が付かないことがあった。
- ・予約方法は慣れればそれほど難しくない。
- ・スマートフォンと同じで慣れれば使うことに問題はないかと思います。
- ・予約情報を一部変更する場合の手続きを設ければどうか。現システムはキャンセル→再登録で手間がかかる。

問 15 乗合交通システムの実証実験について、率直なご意見をご記入ください。

- ・個人的には同時間帯に4人以上が予約を入れてA Iがどのような反応を示すのか試してみたいと思ったがチャンスがなかった。
- ・病院でタクシー降車時に、一般客の方が急いで乗ろうとして実験中であることを病院ボランティアの方と一緒に説明したがすぐには分かってもらえませんでした。
- ・乗合ということを考えると車種を変更した方が良いと思います。ワンボックスタイプが最適だと思います。(狭い空間の中でいろいろと気を使うことが多い。異性との同乗や感染者との同乗等)
- ・電話予約ができれば、利用者はもっと増加すると思う。
- ・一般の場合、未だスマホの保有率は低いため、利用する意識が低いと思われる。藤岡団地のデマンドによるアナログ方式の乗合交通システムと比較して効果は未だ期待できないと思われる。
- ・これから十年先を考えれば、自動運転の乗合バスのようなものが、市内をきめ細かく循環するようになれば大変便利だと思う。
- ・トヨタが行う裾野市の実験都市に注目したい。
- ・人数の多い乗合タクシーを検討してください。
- ・予約がスマートフォンに限定されると利用者が増えないのではないかと。電話、FAX、PC等でも予約できるシステムの方が使い勝手が良い。

(3) 運行事業者へのヒアリング結果

運行事業者へのヒアリング結果は下記のとおりである。

ヒアリング結果

<評価>

- ・電話予約では事務処理(予約受付・伝票作成・配車システム操作等)に1件あたり約5分かかるが、アプリ予約では不要になるため、配車の効率化が期待できる。
- ・アプリ予約では乗車場所や目的地が明確になるため、予約時の言い間違いや聞き間違いといったコミュニケーションからのトラブル発生を防げる。

<課題>

- ・タブレット端末が定格であったため、一部車種でしか運用できなかった。
- ・タブレット端末の不具合が生じることがあり、ハード面の改善が必要だと思われる。
- ・乗合に抵抗感がある女性も多いため、今後の普及にあたっては課題である。

6 考察

モニターの年齢は 60 歳から 69 歳で、日常生活の移動手段は自家用車であり、公共交通は利用していなかった。また、スマートフォンを所有しているが利用時間は短く、アプリ利用方法の説明会では、マンツーマンで説明が必要になるなど、スマートフォンのアプリ操作には慣れていなかった。

乗合タクシーの満足度としては、約 86%から満足であると高い評価を受けた。高齢者が利用できるか懸念であったアプリ予約については、約 57%が使いやすい、約 43%がどちらでもないと回答があり、問題なく利用されていた。さらに、どちらでもないを選択した理由はユーザーインターフェイスに対する意見（誤操作が生じやすいなど）であったことから、アプリ予約自体は使いやすいと評価されていたと考えられる。

以上のことから、60 歳以上のスマートフォン所有者でアプリ操作に慣れていなくても、アプリ予約は受け入れられると考えられる。

一方で、音羽町地区は一定の人口規模があり、また市立総合病院の通院者数も市内上位であることから、乗合タクシーの潜在的な需要は多いと見込まれるが、本実証実験のモニター申込者は少なかった。これは、地域の足の持続的な確保に向けてアプリ予約による乗合交通システムの有効性を検証するという本実証実験の目的のもと、予約方法をアプリに限定した影響があると考えられる。アンケートでも電話予約ができれば利用者が増加するという意見が多く寄せられた。

このことから、乗合タクシーのような公共交通を必要とする交通弱者（自動車を運転できない高齢者等）に利用を広げるためには、アプリ予約に加えて、これまでのデマンドタクシーのように電話や FAX 等の予約方法も必要である。

総括すると、60 歳以上のスマートフォン所有者にもアプリ予約は問題なく利用可能であるが、利用を始めるにあたっての敷居は高いため、アプリ・電話・FAX 等の予約方法で運行して乗合タクシーの利用を拡大するとともに、タクシー事業者の業務効率化に繋げるために、アプリ予約の利用者を増やす施策を行う必要がある。

具体的には、アプリ予約を利用した場合の運賃割引やアプリと連動したクーポン配布といったインセンティブを付与することなどが考えられる。同時に高齢者向けのアプリ利用方法説明会や、利用マニュアルの充実など、スマートフォンを所有しているが慣れていない利用者に対する支援も検討する必要がある。

7 オンデマンド交通のボトルネックと横展開に向けて

(1) ボトルネックとなる課題

【利用者】

現状、高齢者を中心とした直接的な課題解決手段としては、アプリ予約のハードルの高さが見受けられる。5年・10年先を見越した認知度の向上や、生活様式の変化に伴うスマートフォン操作に慣れてもらう目的を併せ持った実証実験が望ましいと考える。

【タクシー事業者】

ドライバーの高齢化や担い手不足もあり、新たな操作を伴うシステム利用のハードルが高い。実際に利用したドライバーからは、システム利用による利便性向上の効果の高さが伺えたが、公共交通事業者側の意識と体制も地域の事業に依るところが大きいと考える。

実証実験による新たな課題	実装化に向けて解決すべき課題
乗合タクシーの利用者増加	乗合タクシーの潜在的な需要が多いと見込まれた地区であったが、アプリ予約に限定したこと、乗降場所を自宅と市立総合病院に限定したことから、利用者が少なかったと考えられる。
アプリ予約の利用拡大	乗合タクシーの運行効率化には、アプリ予約の利用拡大が必要であるため、アプリ予約を浸透させる施策が必要である。

(2) 横展開に向けて

実装化に向けて上記の課題解決の必要性が考えられる。

① 共通の取組について

高齢者をはじめとする地域の足の確保を目的として横展開を図っていくためには、交通弱者等の利用者属性に配慮した予約方法の整備と、公共交通事業者と行政の役割分担について整理することが必要である。

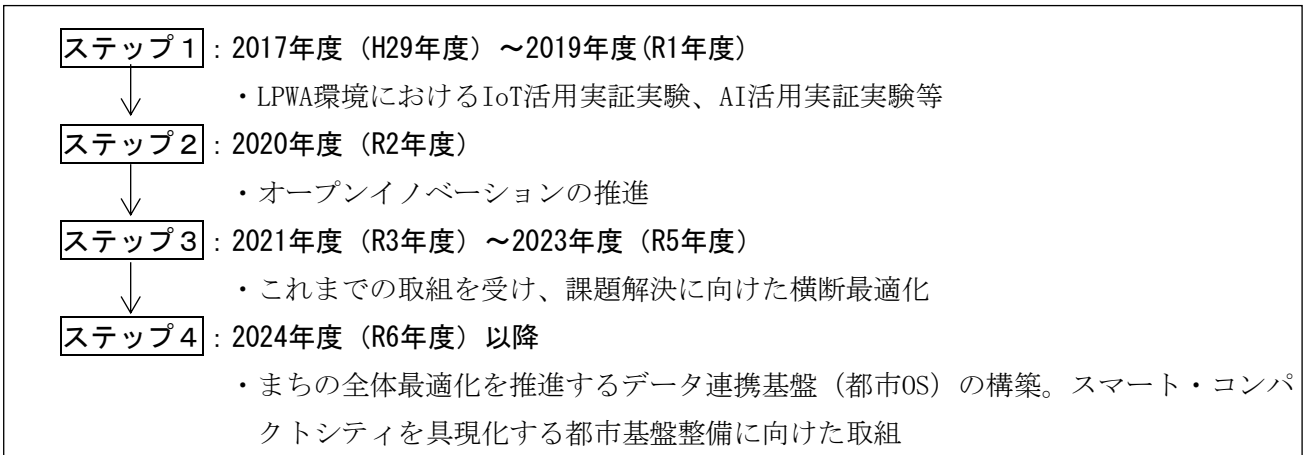
② 独自の取組について

本市では、ベッドタウンとして中心市街地に居住環境の整備が進む一方で、郊外・中山間地域の交通弱者の増加などの課題を抱える条件下での実証実験であったが、公共交通機関の役割が異なる観光都市などでは課題解決手段としての有効性の検証が必要である。

項目	改善への取組（例）
乗合タクシーの利用者増加	<ul style="list-style-type: none"> ・アプリ予約に加えて、電話やFAX等の予約方法の併用を検討する。 ・人流解析データとの連携、アンケート調査等によって、市民から需要がある乗降場所を追加して検証する。
アプリ予約の利用拡大	<ul style="list-style-type: none"> ・高齢者向けのアプリ予約の利用方法説明会や利用マニュアルの充実等を検討する。 ・アプリ予約に連動した運賃割引や割引クーポン配布といったインセンティブを検討する。

6. 実装に向けたロードマップと想定内容・推進体制

6. 1 スマートシティ実装に向けたロードマップ



		2017年度	2018年度	2019年度	2020年度	2021年度	2024年度以降
まち	【施策】 健康アプリ「あそくら」開発、 健康促進・健康マイレージ事業の推進						
	【方向】 プログラミング教育の充実、学校ICT環境の全校整備						
	【環境】 公共施設や設備の環境負荷低減 「グリーン・シティー・プラン」「グリーン・オフィス・プラン」						
	【急務課題 (交通安全)】 防災用GISの構築、ドライブレコーダー設置補助						
	中心市街地活性化	第2期中途計画 取組		【コンパクト+ネットワークのまちづくり】 第3期中心市街地活性化基本計画取組			
まち	IoT活用環境構築	LPWA環境構築	警下校お知らせサービスPoC				
	IoT活用実証実験						
	オープンイノベーションの促進 都市OSによる最適化		拡大PoCの実施 ・高齢者対策 ・高齢者徘徊対策 ・交通安全対策	AI活用PoC実施 ・AI水循環 ・AI防災検知 ・AI政策立案			
	まち						
まち	人口統計			検討～PoC	4K施策への活用 EBPMの推進		
	オンデマンド交通			検討～PoC	拡大実証実験		
	AI河川水位予測				過去データを利用した AIによる河川水位予測 検討～PoC		
	オープンイノベーションの促進				行政課題を テーマに オープンイノ ベーションによる PoC取組		
	ICT人材育成	コンソーシアム 設立	各事業の 本格活用	各事業の 自主検討	各事業の 自主検討	各事業の 自主	
	最先端ICT導入 クラウドソーシング	各事業立ち上げ					【国産サービス化等】

6. 2 想定取組内容の分析

スマート・コンパクトシティの形成に向けた想定取組を先進性・効率性・継続性・汎用性の視点から分析する。

	取組	先進性	効率性	継続性	汎用性
人口減少社会への対峙	GPS・Wi-Fi・画像解析等による市民行動データ・市内における交流動向データ等の分析及び施策への活用 健康マイレージと連動した歩数計測アプリの発展的活用	アプリにGPSによる位置情報取得機能を持たせ、人流データを取得し、施策に役立てる。	人流データ販売会社から購入することなく、必要な期間・条件を任意に取得し活用可能。路上での人口流動調査が不要となり人件費を抑制。	健康事業の一環として継続し、市政の予算内で都度のキャッシュアウトが不要。アプリ改修費のみとなり継続コストは削減できる。	県との取組と連動させることで、近隣他市にも共通して利用が可能。アプリ開発となるため特別な設備投資は不要。
郊外・中山間の交通弱者増加	MONET等のアプリを活用したオンデマンド交通	バス・タクシーに次ぐ新たな公共交通手段を期待。スマホアプリで完結する配車予約。	乗合タクシーの実現により、ルートや乗車率の効率化。	運行事業者の効率化により人件費削減、配車による利便性向上による利用率向上。	中心市街地から主要な市内観光地や、鉄道をはじめとする公共交通網形成が困難な地域への横展開
生産性の向上 (産業の持続性・担い手減少、若い世代の流出)	オープンイノベーションの推進	地域課題解決や必要なサービスの実現に向けた先端技術活用。	個別最適化に向けた企画提案公募により手段検討が効率化。	エリア内でのビジネス展開に繋がれば、継続性と企業誘致効果が期待できる。	地域により課題は異なるも、解決手段として横展開が可能。
	藤枝版クラウドソーシングの推進【市内産業の業務効率化】	大手サービスと同様のWEB上のシステムに加え、選任ディレクターを配置することでユーザーの安心度を高める。	企業におけるBPOの手段としてクラウドソーシングを活用することで、業務の効率化を図る	事業の独立採算・自走化に向けて藤枝ICTコンソーシアムから民間サービスへの移行を調整中。	時間と場所を選ばないスキームのため、エリアを問わない展開が可能。
	藤枝版クラウドソーシングの推進【市民の多様な働き方の実現(テレワーク環境推進)】	大手サービスと同様のWEB上のシステムに加え、選任ディレクターを配置することでユーザーの安心度を高める。	子育てや介護等で離職した女性やアクティブシニアを労働力として活用。	事業の独立採算・自走化に向けて藤枝ICTコンソーシアムから民間サービスへの移行を調整中。	時間と場所を選ばないスキームのため、エリアを問わない展開が可能。
自然災害リスクの拡大	AIによる河川水位予測	気象や水位データから推移予測を行い豪雨時等の円滑な住民避難に寄与。	水害対策本部職員による見回りの効率化や避難指示判断の参考として活用。	継続によりデータ蓄積が進むことで予測精度が高まる。	各種観測データの収集により地域を選ばず横展開が可能。

6. 3 構成員の役割分担

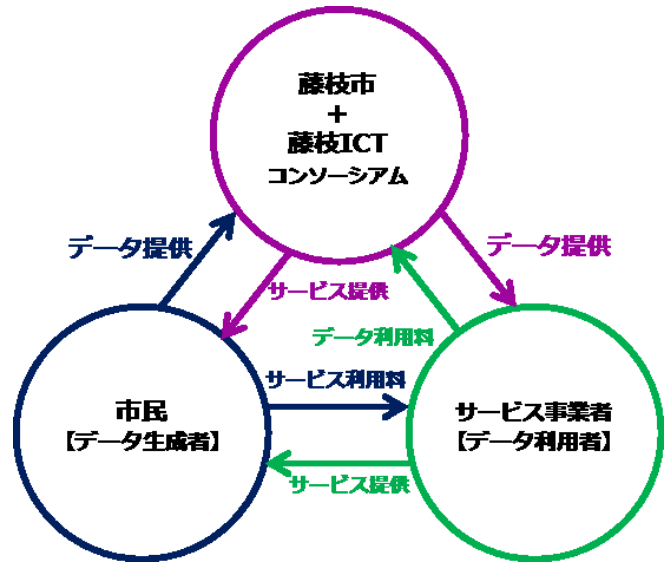
取組		実施主体	役割
全体（事務局・支援）		藤枝 ICT コンソーシアム事務局	事務局、ファシリテーション
		藤枝市	事務局支援
		ソフトバンク株式会社	技術支援
個別最適	人流解析 （4K 関連アプリケーション運用）	藤枝市	事務局・事業管理
	オープンイノベーション （4K 関連アプリケーション開発）	藤枝 ICT コンソーシアム事務局	ファシリテーション
		藤枝市	事務局・事業管理
	オンデマンド交通	藤枝市	事務局・事業管理
		公共交通事業者 （Monet Technologies 株式会社）	ソリューション提供
	AI 河川水位観測	藤枝市	フィールド提供・事業評価
		株式会社イーラスト	水位監視ソリューション提供
		株式会社ウェザーニューズ	
ソフトバンク株式会社			
全体最適	データ連携基盤 （都市 OS）	藤枝 ICT コンソーシアム事務局	ファシリテーション
		藤枝市	事業管理
		ソフトバンク株式会社	技術支援
その他		藤枝 ICT コンソーシアム参加企業 （約 100 団体）	適宜

6. 4 持続可能な取組とするための方針

持続可能な取組に向けてはデータ連携基盤（都市 OS）の運用コストの確保が課題となる。

藤枝市事業として維持管理にコストをかけるよりも、産学官連携組織である藤枝 ICT コンソーシアムをハブに、運用コストを捻出できるデータ利用の仕組みを構築したい。

市の施策の根拠となるデータは、住民の行動や健康状態、経済活動まで多岐にわたる。ビジネスモデルの構築にあたっては、市が進める 4K 施策（健康・教育・環境・危機管理）の切り口で課題を解決したり、暮らしが安心・快適・便利になるサービスソリューションを構築したりする中で、住民に対しては、その対価としてのデータ活用に理解を求める必要がある。



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5)

報 告 書

令和2年3月

国土交通省都市局
藤枝ICTコンソーシアム