

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 /
スマートシティ実証研究

スマートシティにおけるパーソナルデータ と産業データのデータ取引市場による 共有基盤の実証

2020年3月18日

エブリセンスジャパン株式会社

ソフトバンク株式会社

日鉄ソリューションズ株式会社

本実証研究の目的

スマートシティにおけるデータ提供者・利用者のビジネスモデルの実証によりデータ流通の課題抽出と解決方法を提示

データ取引市場が都市OSのIFに対応し「データ取引」という観点でデータ活用における出口戦略および官民・分野間のデータ連携を支援する

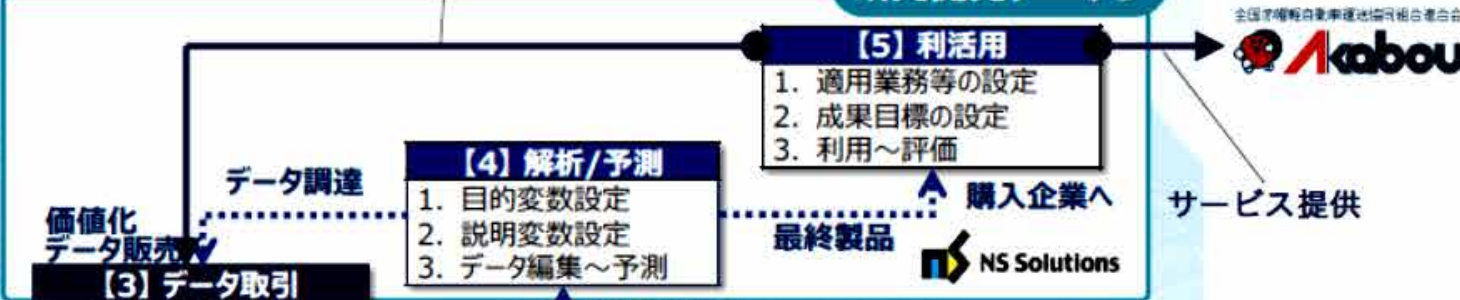
ネイティブデータ・オープンデータ・3rd Party データを活用し物流顧客へサービスを提供する

研究開発テーマ2

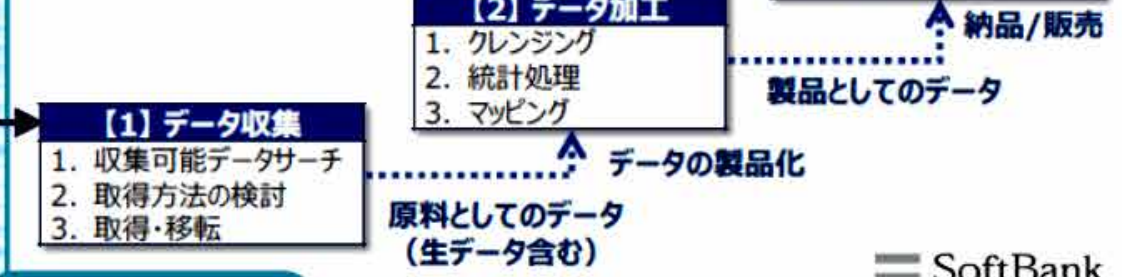


民間の利活用データを自治体へ展開

研究開発テーマ3



研究開発テーマ1



実験指導

日欧連携プロジェクトFESTIVALなどスマートシティ関連の実証研究の知見によるアドバイス

東京都における都市から収集される異分野データを用いたデータ活用ワークショップ

研究開発テーマ4

都市課題解決のためのアイデアを創出

複数のデータを自己調達し、一次処理して「中間製品」を製造し販売する

スマートシティにおけるパーソナルデータと産業データのデータ取引市場による共有基盤の実証 コンソ各社の研究開発テーマと具体的実施概要

本研究開発テーマによる成果を得るため、スマートシティにおけるデータ提供者・利用者のビジネスモデルの実証によりデータ流通の課題抽出と解決方法を提示。コンソ各社の研究開発テーマと具体的実施概要を示す。

研究開発テーマ1：ソフトバンク株式会社

多様な産業データをデータ取引市場にて販売可能とする高付加価値化処理の研究開発

具体的な実施事項

複数のデータを自己調達し、一次処理して「中間製品」を製造し販売することにより、データ流通の促進に向けた問題・課題を洗い出す

研究開発テーマ2：エブリセンスジャパン株式会社

データ取引市場とスマートシティの国際標準インターフェイスによる相互接続手法の研究開発

具体的な実施事項

データ取引市場が都市OSのIFに対応し「データ取引」という観点でデータ活用における出口戦略および官民・分野間のデータ連携を支援する

研究開発テーマ3：日鉄ソリューションズ株式会社

データ取引市場を利用したデータの購入・分析加工・再販の研究開発

具体的な実施事項

顧客ネイティブデータ、オープンデータ、3rd Partyデータを活用し顧客（物流事業者）へサービス提供する。さらに都市課題解決に向けたデータセットを開発しデータ取引市場を経由して再販を試みる

研究開発テーマ4：全共同提案者 + 東京都

都市開発地域における総合的な流出入データ変動の活用研究

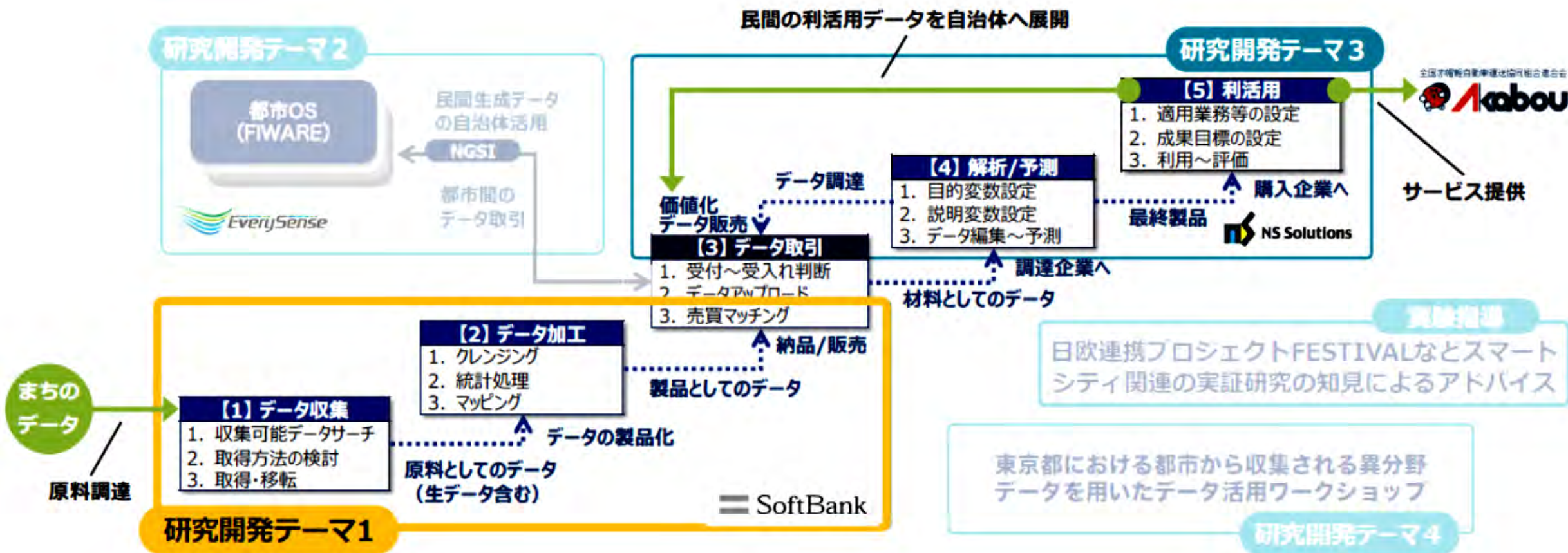
具体的な実施事項

都市課題解決のためのアイデアを創出ワークショップを実施
日欧連携プロジェクトFESTIVALなどスマートシティ関連の実証研究の知見によるアドバイス

ソフトバンク株式会社

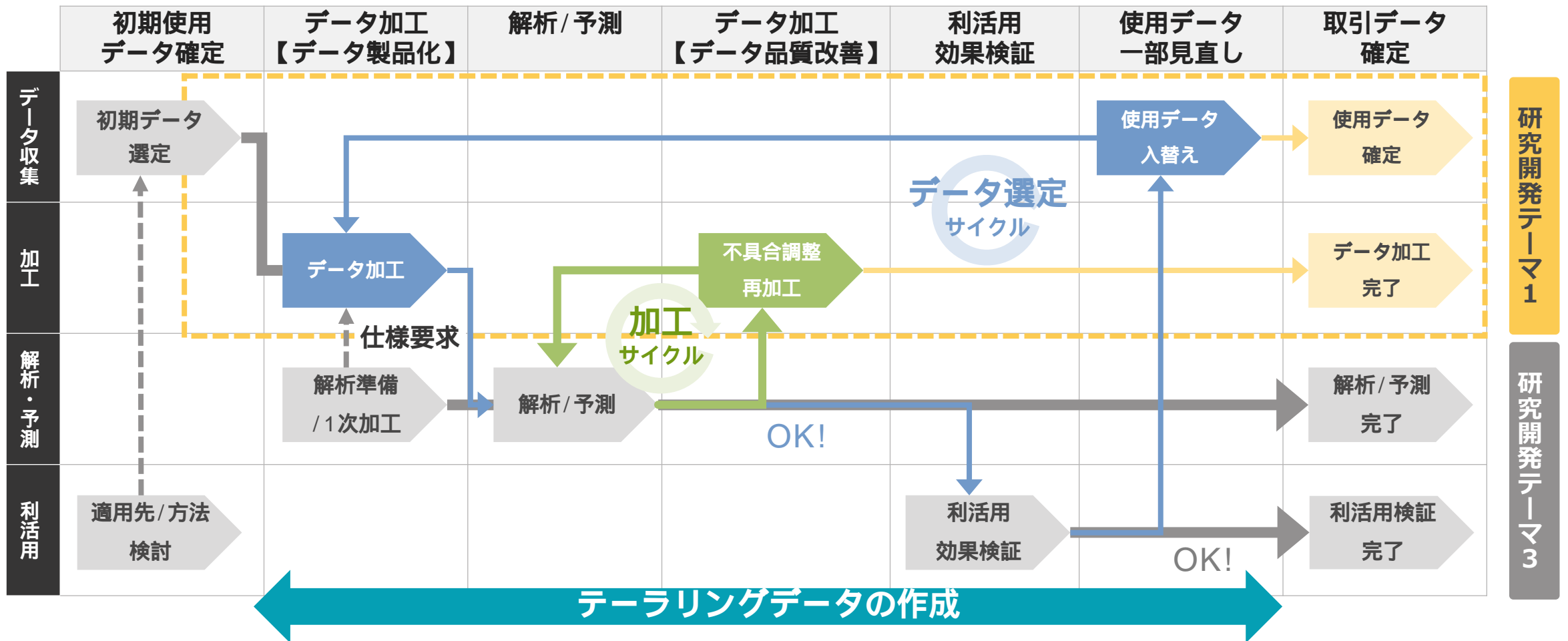
リアルタイム型データと蓄積型データを用いて、これらを再利用可能な形態に組み合わせ付加価値を与えデータ取引市場に提供する手法の研究開発

▼データ収集・加工（データの製品化）からデータ取引市場に販売/納品するまでがテーマ1のタスクである。

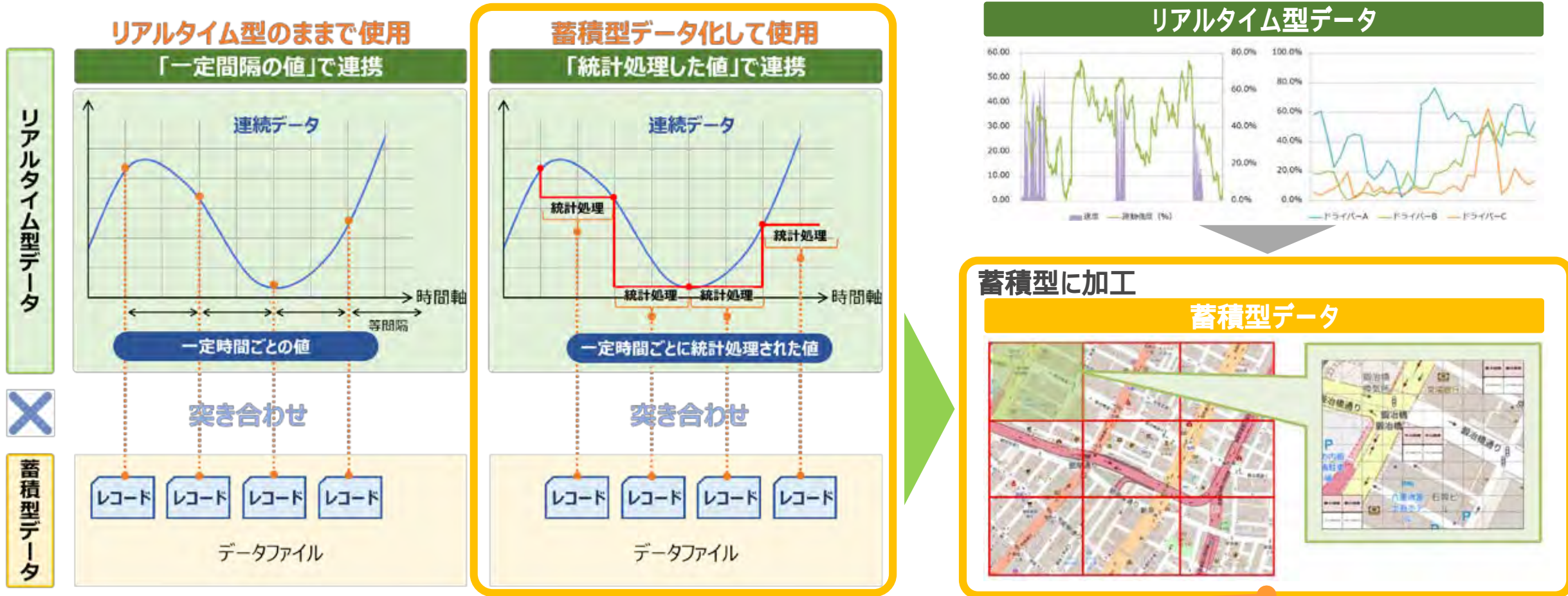


研究開発テーマ1の実施計画・推進方法

本実証研究では、データ利用者にとって利便性の高い製品としてのデータ生成を目指すために、研究開発テーマ3より1stPartyデータを譲り受けて、以下の図の通り研究開発テーマ3と研究開発テーマ1が連携し最適なデータ加工を確認しながらテラリングデータを作成した。



研究開発テーマ 1 の実施内容 ・ データ加工の概念図

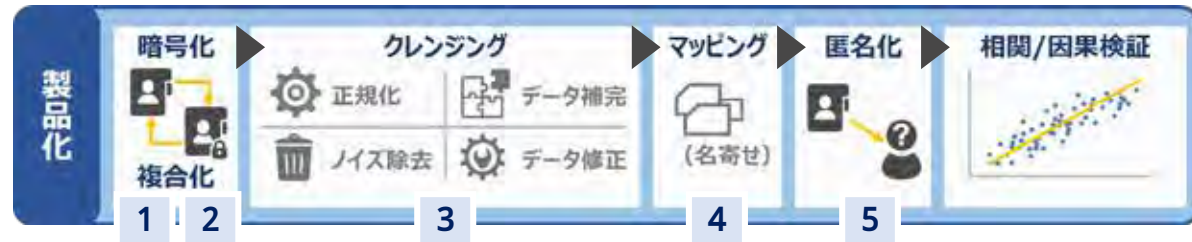


| メッシュID | 中心緯度 | 中心経度 | 時間帯 | 換算人口 (平均) |
|--------------|-----------|------------|-------|-----------|
| 533934794203 | 35.623123 | 139.735306 | 10 時台 | 90.8 人 |

| 平均作業時間 | 運動強度レベル | イライラ件数 | 事故リスク件数 | 振動件数 |
|---------|---------|--------|---------|------|
| 23.0 時間 | 5.0 | 4 件 | 6 件 | 1 件 |

研究開発テーマ1の実施内容 ・ データ加工手法プロセス整理

データ加工のプロセス及び方法についての調査・整理を行い、本研究開発において不可欠なもの及び最適と思われる方法を選択の上加工処理を行った。



個人特定可能な情報はID削除の上特定不能とした状態のデータを利用したため、匿名化は不要。データの受け渡しは相対で直接行ったため、暗号化/複合化も実施していない。

4 データマッピング

同じファイル内のレコードの名寄せ処理

| ファイル名 | 実証参加登録車種 | 時間 | 経度 | 緯度 | 住所 | ... |
|---------------|----------|--------|-----------|------------|-----|-----|
| 車両位置情報ファイル | | | | | | |
| 車両位置データレコード01 | B-007 | 11時30分 | 35.683766 | 139.753609 | ... | |
| 車両位置データレコード28 | A-002 | 11時30分 | 36.287652 | 137.394532 | ... | |
| 車両位置データレコード42 | B-007 | 12時00分 | 35.683766 | 139.753609 | ... | |

⇒ 11時30分～12時00分の間、この車両の位置情報に変化ないので駐車中である。
⇒ 異なるファイルにあるレコードの名寄せ処理

| ファイル名 | 実証参加登録車種 | 車両種別 | 燃料全量名 | ... |
|------------------|----------|--------|-------|-----|
| 実証参加登録車両位置情報ファイル | | | | |
| 登録車両データレコード01 | A-003 | 高所作業車 | 〇〇産業 | ... |
| 登録車両データレコード33 | B-007 | 貨物トラック | △△運輸 | ... |

⇒ 11時30分～12時00分の間駐車していた実証登録車両B-007は、貨物トラックである。

5 匿名化

個人情報保護、企業機密情報保護のためにケースごとに最適な手法により行う

マスキング

- ▶ ダミー値匿名化: 山田 太郎 → 固定値に置換 → ダミー シロー
- ▶ 連結匿名化: 01234567 → 連結表で置換 → 38245864
- ▶ 連携不可能匿名化: 01234567 → ハッシュ値で置換 → 195bd578qdg470k kne368k890egged

非特定化

- ▶ 年齢の場合: 57歳 → 区分化 → 50～59歳
- ▶ 住所の場合: 東京都港区新橋1-2-3 → 切り捨て → 東京都港区
- ▶ 病名の場合: 心房中隔欠損症 → 一般化 → 心臓病

・氏名 ⇒ ヤマダ タロウ
・住所 ⇒ 東京都千代田区1丁目1-1

1 暗号化・・・データ受領時

データ受領時にデータを適切に保管する

暗号化

・氏名 ⇒ U2FsdGVkX18HGpxTLq8Z33noKq...
・住所 ⇒ FsdGVlrdV8MpdhWEnNSHkd7/U2oqRU7i5...

2 複合化・・・加工処理前

受領したデータを加工可能に戻す

複合化

・氏名 ⇒ ヤマダ タロウ
・住所 ⇒ 東京都千代田区1丁目1-1

3 データクレンジング

同一データ、記載方法複数パターンでの共通化対策

正規化
例) 住所処理
・千代田区千代田1-1-1
・東京都千代田区千代田1丁目1番1号
↓
・東京都千代田区1丁目1-1

データ補完
例) 住所を緯度経度
・東京都千代田区1丁目1-1
↓
・緯度: 35.683766
・経度: 139.753609

情報欠損 (不足) データへの補完処理

エラー/破損などのゴミデータ、不要記号などの削除

ノイズ除去
例) カラム処理 (氏名)
・(性) ヤマダ (名) タロウ
・山田 (ヤマダ) 太郎 (タロウ)
↓
・ヤマダ タロウ

正式名称への書き換えなど誤記修正

データ修正
例) 西暦和暦変換
・令和元年7月17日
↓
・2019年7月17日

研究開発テーマ1の実施内容 ・ 利用者の分析要求に着眼した加工

データ利用者（研究開発テーマ3）が様々な目的に応じて分析・解析・予測・視覚化などを行うことを想定し、利便性の高い製品としてのデータへの加工を目指し、以下の処理を行いテラーリング加工をした。

1. データ活用の利便性向上のための正規化処理

▶連続値のレベル分けとフラグ化

作業時の「負荷」や「きつさ」を表す『運動強度』に対し、5段階のレベル(フラグ)情報を付与

| 運動強度の値（範囲） | 運動強度フラグ |
|-----------------|---------|
| 60.0%以上 | 5.0 |
| 60.0%未満～40.0%以上 | 4.0 |
| 40.0%未満～30.0%以上 | 3.0 |
| 30.0%未満～20.0%以上 | 2.0 |
| 20.0%未満 | 1.0 |

▶素材データ間で異なる表記の統一

異なる表記ルールで記載された「年月日」情報を統一した記載に変換

| 処理前 | 処理後 |
|---------------------|------------|
| 2019-12-14T08:34:50 | 2019/12/14 |
| 2019年12月14日 | |

2. 情報価値を高めるための補完処理

▶座標情報（緯度経度）に関連情報を付与

位置情報に対し、エリア特有の属性情報を付与し、データの分析価値を向上

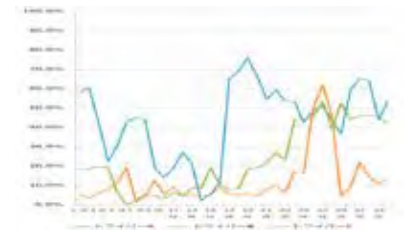


3. 傾向比較を容易にするための演算処理

▶分析指標の生成（様々な演算処理を用いた分析指標の生成）

個人差のある「心拍数」のデータから、分析に活用可能な指標（運動強度）を生成

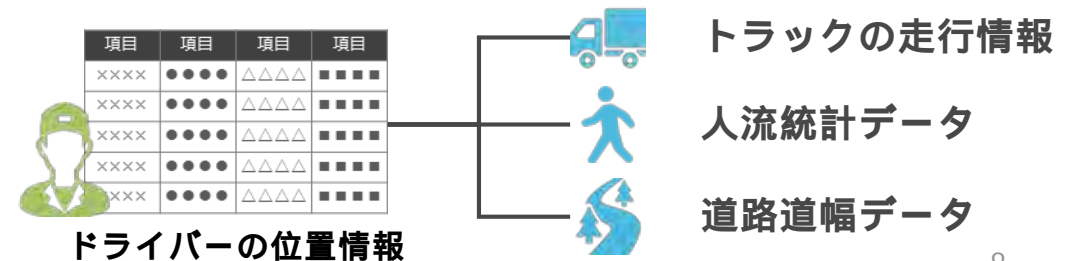
| ユーザ | 年齢 | 心拍数 | 分析指標（運動強度） |
|------|-----|-----|------------|
| ユーザA | 60代 | 96 | 54% |
| ユーザB | 40代 | 78 | 18% |
| ユーザC | 30代 | 75 | 3% |



4. 異種データの関係付けのためのマッピング

▶異種レコード間の関連付け

様々なセンサーで収集した計測データをマッピング（関連付け）



研究開発テーマ 1 の実施内容

・ 利便性に着眼した生成データ

加工した製品としてのデータの受け渡しにおいては、前頁の処理結果を踏まえたデータ仕様書を作成し分析等テスト用のデータサンプルを生成した。

生成データ仕様書

流通データA (ファイル名) distribution_data_A.csv

生成データサンプル

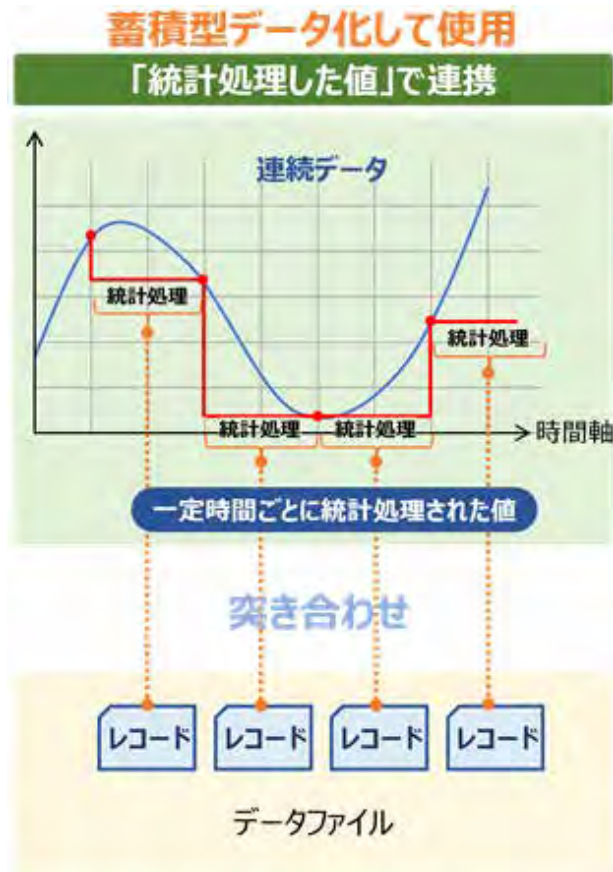
流通データA

| meshID | H_flag | hour | WorkID (cum) | workingtim e (cum) | workingtim e (ave) | workingtim e (min) | workingtim e (max) | E_flag (mesh_ave) | E_flag (mesh_min) | E_ (mes |
|---------------|--------|------|--------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|-------------------|-------------------|---------|
| 533936903143 | 0 | 08 | 1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 3.0 | 3.0 | 三 |
| 533936903324 | 0 | 08 | 5 | 7.0 | 7.0 | 1.0 | 20.0 | 4.0 | 3.0 | 三 |
| 533946001011 | 0 | 08 | 7 | 13.0 | 6.5 | 3.0 | 17.0 | 5.0 | 5.0 | 三 |
| 533935584212 | 0 | 09 | 8 | 11.0 | 11.0 | 1.0 | 10.0 | 3.0 | 4.0 | 三 |
| 533935584221 | 0 | 09 | 5 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 2.0 | 4.0 | 三 |
| 533936922321 | 0 | 09 | 1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 1.0 | 5.0 | 三 |
| 533945093104 | 0 | 10 | 1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 5.0 | 3.0 | 三 |
| 533945093202 | 0 | 10 | 5 | | | | | | | 三 |
| 533945093211 | 0 | 10 | 6 | 13.0 | 13.0 | 1.0 | 15.0 | 4.0 | 1.0 | 三 |
| 533936802334 | 0 | 11 | 12 | 14.0 | 7.0 | 1.0 | 16.0 | 4.0 | 3.0 | 三 |
| 533936922223 | 0 | 12 | 1 | | | | | | | 三 |
| 533936922321 | 0 | 12 | 12 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 3.0 | 5.0 | 三 |
| 533936922412 | 0 | 12 | 6 | | | | | | | 三 |
| 533936924004 | 0 | 12 | 6 | | | | | | | 三 |
| 533936924013 | 0 | 12 | 1 | 9.0 | 9.0 | 1.0 | 20.0 | 2.0 | 3.0 | 三 |
| 533936924102 | 0 | 12 | 2 | | | | | | | 三 |
| 533936924111 | 0 | 12 | 2 | | | | | | | 三 |
| 533936924113 | 0 | 12 | 1 | | | | | | | 三 |
| 533936924113 | 0 | 12 | 1 | | | | | | | 三 |
| 533936924113 | 0 | 14 | 1 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 20.0 | 3.0 | 2.0 | 三 |
| 533936903433 | 0 | 14 | 1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 3.0 | 1.0 | 三 |
| 533934794203 | 1 | 09 | 8 | 23.0 | 11.5 | 1.0 | 20.0 | 5.0 | 5.0 | 三 |
| 5339334823003 | 1 | 10 | 2 | 30.0 | 15.0 | 1.0 | 20.0 | 4.0 | 4.0 | 三 |
| 533943023113 | 1 | 11 | 2 | 44.0 | 22.0 | 1.0 | 20.0 | 4.0 | 4.0 | 三 |
| 533936922321 | 1 | 19 | 1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 5.0 | 5.0 | 三 |
| 533945093211 | 1 | 19 | 1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 3.0 | 3.0 | 三 |
| 533945093211 | 1 | 20 | 1 | 18.0 | 18.0 | 3.0 | 20.0 | 1.0 | 1.0 | 三 |
| 533935584212 | 1 | 21 | 1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 2.0 | 1.0 | 三 |
| 533935584213 | 1 | 21 | 1 | 8.0 | 8.0 | 1.0 | 20.0 | 1.0 | 1.0 | 三 |



研究開発テーマ1の実証結果・実施したデータ加工の俯瞰図

膨大な連続性のあるリアルタイム型データを蓄積型データに変換し、研究開発テーマ3の利便性を高めるための様々な加工プロセスを経ることにより、「実施内容・市場化に向けたデータ加工」の一例としてのテラーリングデータを作成した。



データ加工

リアルタイム型データ

下記のような連続性を持つリアルタイム型データを蓄積型データへ変換

| | |
|-------------|-----------|
| 車両の加速度 | 車両のGPS速度 |
| ドライバーのGPS位置 | ドライバーの心拍数 |
| ドライバーの歩数 | 荷室の衝撃データ |



蓄積型データ

上記、蓄積型データとの紐づけを行うためのマッピング処理を実施

| | |
|-------|----------------|
| 地図データ | 人流統計 (50mメッシュ) |
|-------|----------------|

利便性の高いデータの生成



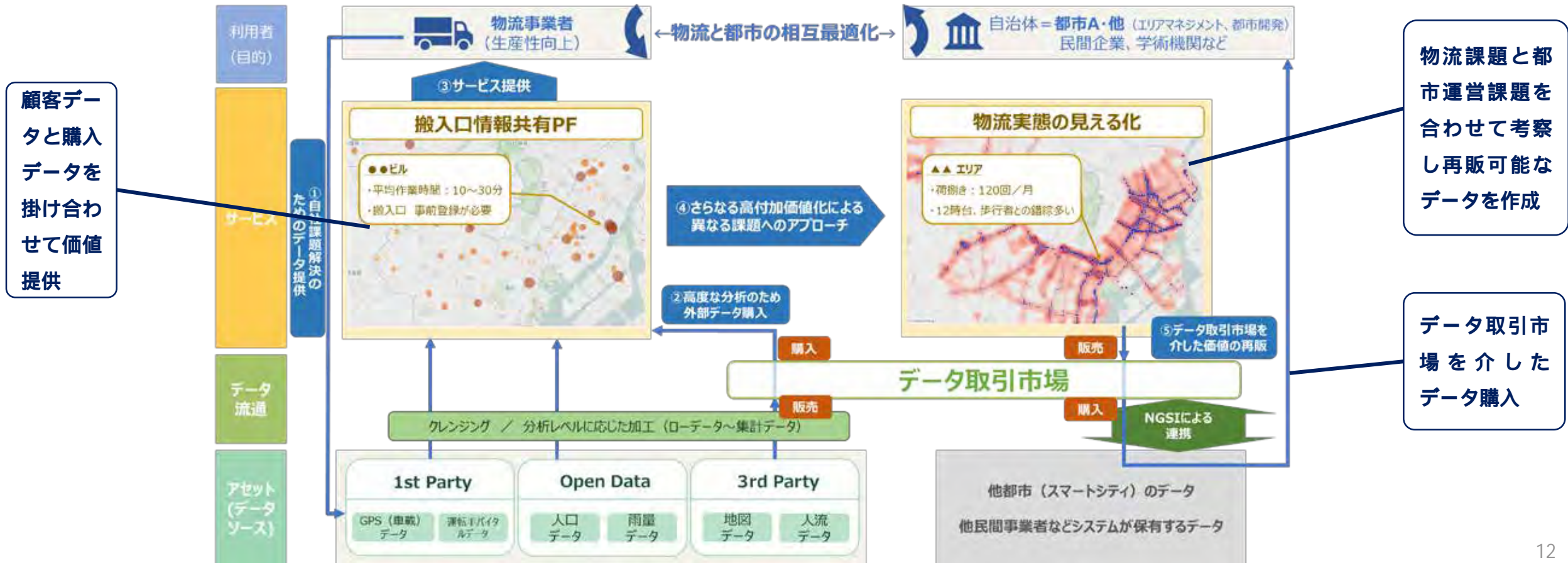
研究開発テーマ 1 の考察の結果

異分野データの掛け合わせによる活用（分析/予測/視覚化等から社会課題解決）を推進させるため、匿名化や異常値除去等の最低限の処理の他、以下のデータ加工処理の実施が有効と考える。

| 流通製品としての価値を高める加工処理 | 加工による効果と本研究開発で行った処理 |
|------------------------|--|
| リアルタイム型データを蓄積型データへ変換 | <p>▶膨大な連続データの分析等には多大な負荷が掛かる、予め蓄積型データに変換しておくことで利用者の前処理の作業を軽減することができる。</p> <p>本研究開発では、車両の加速度・位置、ドライバーの位置・心拍数・歩数、荷室の衝撃度を蓄積型データへ返還した。</p> |
| 分析作業の効率化のための段階分けとフラグ付与 | <p>▶強弱や大小などの程度を測定したデータについて、最小値と最大値間の段階分けを行い、各段階を表すフラグを付与することで分析等の作業の効率化に寄与する。</p> <p>本研究開発では、ドライバーの運動強度を5段階に分けフラグ化した。</p> |
| 情報価値を高めるための補完処理 | <p>▶異種データ間の共通キー項目に、使用目的分野において参照価値のある情報を付与することで、分析等の想定を超えたアウトプット創出の可能性に寄与する。</p> <p>本研究開発では、共通キーである座標（緯度経度）に道路幅員情報を付与した。</p> |
| 傾向比較を容易にするための演算処理 | <p>▶物体や個体に定常時等の数値格差がある場合、単純比較が困難。演算処理により分析指標を生成することにより、物体・個体の差を意識することなく比較可能となる。</p> <p>本研究開発では、個人差のある「心拍数」のデータから、ドライバーの作業負荷などの分析に活用可能な指標（運動強度）を生成した。</p> |

データ取引市場を利用したデータの購入・分析加工・再販の研究開発

研究開発テーマ3では、物流事業者（事業組合）である顧客の1stPartyデータとしての車載データ、ドライバのバイタルデータにデータ取引市場を介して購入する3rdPartyデータを用いて価値化しサービス提供する。また、さらに異なる都市課題の解決のために分析・解析を加えてできたデータ、自治体などにデータ取引市場を介して再販する。



研究開発テーマ3の総括

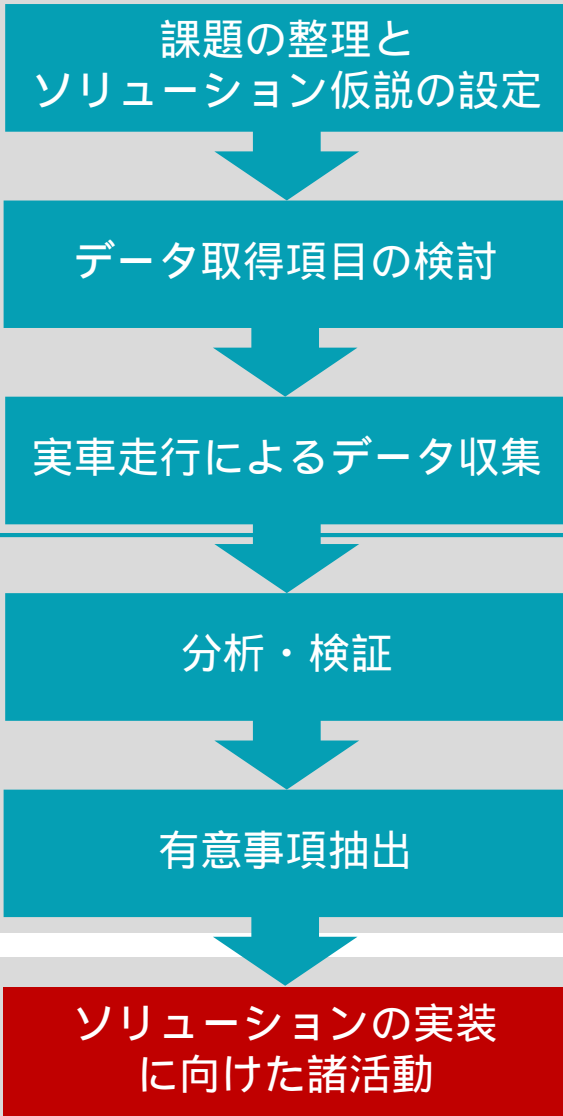
顧客ネイティブデータ、オープンデータ、3rd Partyデータを活用し顧客（物流事業者）へサービス提供する。さらに、都市課題解決に向けたデータセットを開発しデータ取引市場を経由して再販を試みる

研究開発テーマ3 今年度実施範囲

- 物流課題について解決につながる試案をソリューション仮説として設定した
- その有効性を検証するために取得するデータと分析方法について整理した
- 実走車両よりデータを取得し、オープンデータ、及び、データ取引市場を介して取得した外部の産業データを合わせて分析・検証を行いソリューション仮説を証明する有意事項を抽出した。その際に、研究開発テーマ1に協力してテラーメイドデータを作成し、分析・検証の精度向上・迅速化を果たした
- 都市課題に訴求し、自治体などに向けた再販を行うべくデータ取引市場を介して販売する準備を行った

- ストレス、急減速と事故多発地点などに一定の関連性が確認できた
- 荷捌き場所・時間を視覚化し、新しい視点からドライバーが抱えている問題を浮き彫りにできた
- 経済的な路面データ取得について遡及できる成果を得た
- 物流と人流の関係など都市課題の解決につなげられる示唆を得た

- 今年度の結果と各協力機関の意見・ニーズなどに基づきより大規模な実証を行う。
AIによるデータ分析を行うことで精度を高めて、提言するソリューションの質を向上させる



今後の取り組み

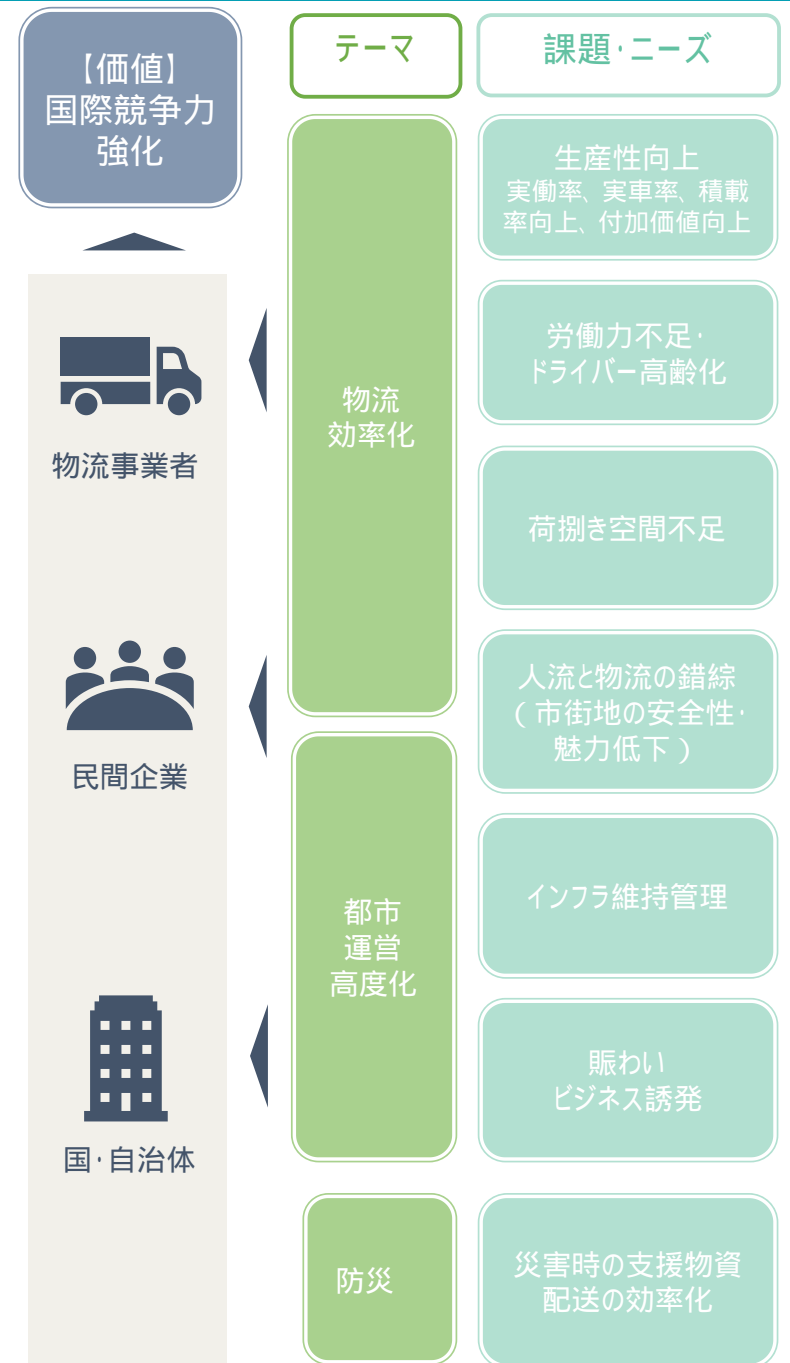
課題の整理とソリューション仮説の設定 (1/2) | 課題の整理

本研究開発テーマでは一義的に**物流事業の効率化**をテーマに課題解決に臨む。そのため、協力機関（赤帽首都圏軽自動車運送協同組合）へのインタビュー、官の公開資料に基づき課題を整理した。

また、協力機関から取得する実走データは道路インフラ維持管理、人流・物流の錯綜における安全性に関わることなど街の課題について言及可能であると考え、都市課題の解決に訴求することを目指した。最終的には実走データから「**物流と都市課題の相互解決**」が行えるソリューション化を目標に検討をすすめる。

さらに、災害時の救援活動、支援物資運搬に関わる事項について示唆の提示を試みた。

これらの検討結果から今回はソリューション仮説（1）～（3）を導いた。



課題の整理とソリューション仮説の設定 (2/2)

物流事業者向けに提供するサービス仮説 (ソリューション仮説) として

- ・ 物流事業者向けの情報共有
- ・ 物流運行計画 + 搬入支援

また、都市課題解決に向けて基礎情報収集と物資輸送支援を検討に加えた



物流効率化のために具備するシステムが、災害時にも役立つという整理

実車走行による データ収集

ソリューション仮説 1 から 3 を検証するために 自社データ収集を行うセンサー群

赤帽首都圏組合に所属する 30 名のドライバーに協力を仰ぎ営業走行中のデータを1stPartyデータとして取得した。

実験実施期間は 12月14日から2月末

- 全30台に、位置・加速度・傾きを測定するセンサーを設置。実際の営業中データを取得
- そのうち4台にはウェアラブルセンサーをドライバに装着して心拍数値を取得。合わせてアクションカメラを設置し走行中の動画撮影。
チャーター走行に協力いただき、当方の指定するルートを行

ソリューション仮説

| | |
|-------------|----------|
| ソリューション仮説-1 | 経路探索 |
| | 運行管理 |
| ソリューション仮説-2 | 荷捌き効率化 |
| | 荷捌き実態の把握 |
| ソリューション仮説-3 | 要対策箇所 |
| | 路面状況 |

| | センサー | 大きさ | 電源 | 取得データ | 収集方法 |
|--------------|--|-------------------------------|-------------|--|-----------|
| 全 30 台 | EveryDrive  | スマートフォン サイズ | シガー ソケット | ・位置 (GPS) ・加速度 ・傾き (ジャイロ) | ・クラウド |
| | アクションカメラ  | 本体 40x56x20mm ※レンズ部36mm | シガー ソケット | ・動画像 ・方角 (電子コンパス) ・気圧高度 ・加速度 ・位置 (GPS) | ・SDカード |
| 内 4 台 | IoTセンサーBOX  | 300x150x150 mm | 充電器 | ・位置 (GPS) ・湿度 ・傾き | ・クラウド |
| | 衝撃データロガー  | 90x34x15mm | 電池 | ・衝撃 (3~125G) ・温度 (-40~+80℃) ・湿度 (0~99%) | ・USB接続でPC |
| | IoHウェアラブル センサー  | 腕時計サイズ | 電池 充電器 | ・心拍 ・ストレス ・高度 ・加速度 | ・クラウド |

凡例 —— 自社調達データ - - - - サードパーティデータ扱い

収集したデータのクレンジング

研究開発テーマ1と協調してデータクレンジングを実施。その際に外部データに自ら取得した実走データなどを合わせて**テラーメイドのデータを作成**してデータ取引を行った。
その結果、**データカタログ作成のエコシステム強化**につながる示唆を得た。

1. 仮説の設定と実験計画

1) 物流におけるロスの最小化による物流生産性向上

荷捌き問題の解消
配送ルート等の運送計画支援
物流実態の定量把握

2) 物流効率と都市空間の全体最適による地域価値向上

物流量に対応した新しい建築基準
空間再編による荷捌き空間確保
賑わい創出のためのエリアマネジメント
物流車両が入手するデータを活用した都市インフラマネジメント

3. 分析のための外部データ準備【研究テーマ1と共同実施】

1) 分析に用いる外部データの準備 【研究テーマ1】

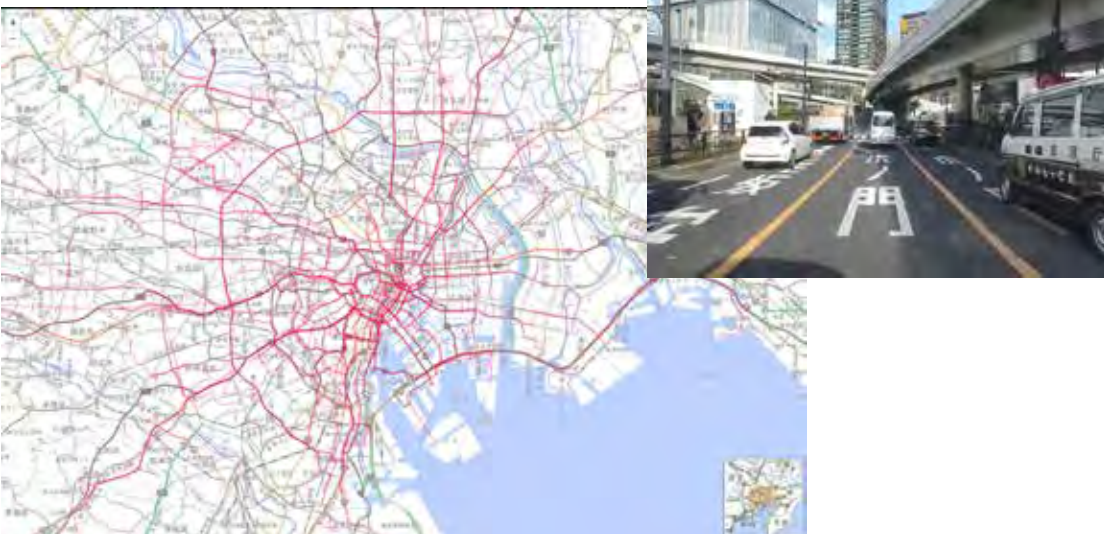
多様な産業データをデータ取引市場を介して流通させるデータの決定と精製・加工の実施（その際、1st party データ、オープンデータも含めてクレンジングを実施）
データ取引におけるデータ価値に関する整理

2) データの精度改善に向けたトライアル分析【研究テーマ3】

分析のためのモデル作成とトライアル分析の実施
精度改善のためのフィードバック

**テラーメイド
データの作成**

2. 実車走行によるデータ取得



4. データ分析・検証、有意項目抽出



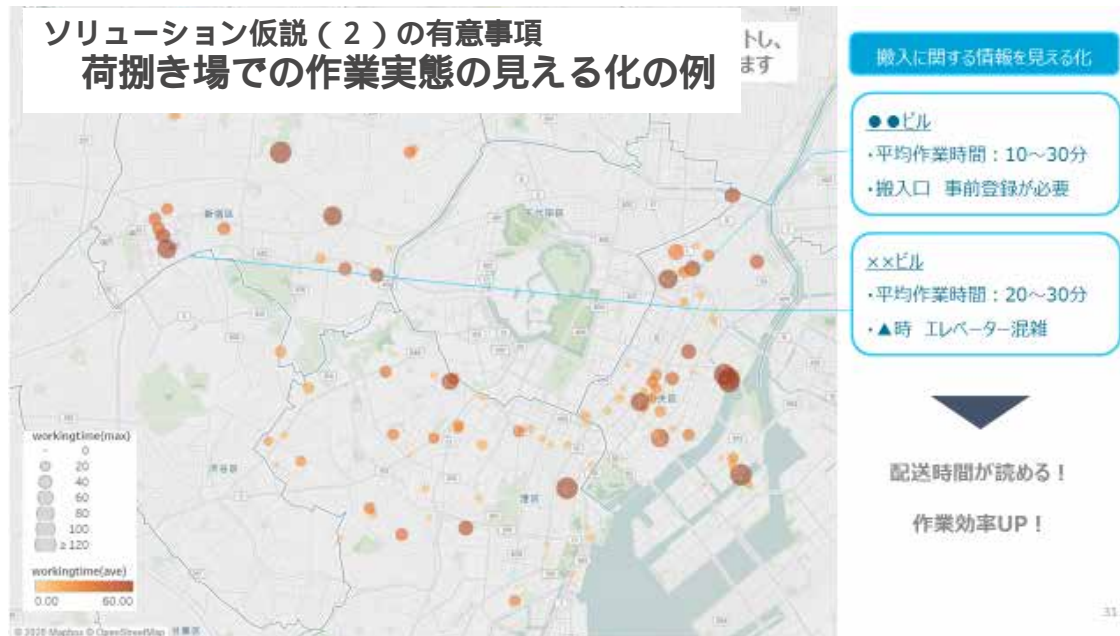
利用者によるメタデータのブラッシュアップの重要性

データ利用者がメタデータに分析の要求事項を追記することや、メタデータの内容をより良い内容にアップデートすることにより、データ活用のエコシステムを強化できる可能性がある。

有意事項抽出

取得したデータを分析した結果からソリューション仮説を評価するために有意事項を抽出した。有意と考えられる事象や相関関係が確認でき、新しい視点を得ることができた

| ソリューション仮説 | | 有意事項抽出結果の評価 |
|-------------|----------|------------------------------------|
| ソリューション仮説-1 | 経路探索 | 事故リスク、高振動については経路探索のパラメータに成り得ることを確認 |
| | 運行管理 | 業務中の被ストレス時間の計測が可能なことを確認 |
| ソリューション仮説-2 | 荷捌き効率化 | ビル内での搬入作業時間の可視化により実態を把握 |
| | 荷捌き実態の把握 | 様々な荷捌き場所を視覚化することにより荷捌き空間検討の基礎情報を得た |
| ソリューション仮説-3 | 要対策箇所 | 事故多発地点と取得データとの相関を得た |
| | 路面状況 | 振動センサーデータと映像の目視観測による要補修箇所の確認 |



データ取引市場とスマートシティの国際標準インターフェイスによる相互接続手法の研究開発

つなげる

1. 都市OSとデータ取引市場のNGSI連携モデルの確定
2. 1の検証から、都市OSがデータ取引市場を介することで他のIFとデータの売買、登録が可能となる方式をユースケースを想定し設計

データ創出・利活用

都市OS (FIWARE)

NGSI連携

データ取引

1. 受付～受入れ判断
2. データアップロード
3. 売買マッチング

データ加工(製品化)

1. 複合化
2. クレンジング
3. 匿名化

データ創出

1. 提供可能データソース
2. 提供方法の検討
3. 暗号化

まちのデータ

原料調達

原料

製品

材料

調達企業へ

市場へ

解析/予測

1. 目的変数設定
2. 説明変数設定
3. データ編集～予測

購入企業へ

最終製品

利活用

1. 適用業務等の設定
2. 成果目標の設定
3. 利用～評価

サービスを開発して提供

民間の利活用データを自治体へ展開



サービスを開発して提供

サービスを開発して提供

まもる・うながす

3. 円滑なデータディスカバリーを支援する、データ分析時のシチュエーションを想定したデータカタログの在り方例示
4. データ生成者からのデータ調達時に参照可能な確認すべき事項と契約書案の例示

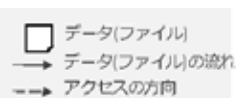
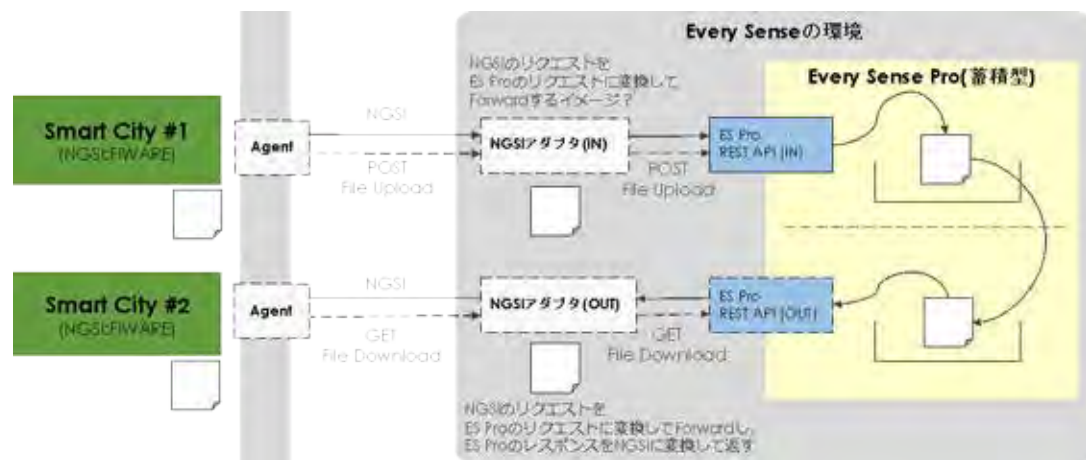
1. 都市OSとデータ取引市場のNGSI連携モデルを確定

データ取引市場がSmartCity #1 #2の認証情報を持つことにより、SmartCity #1 #2は他者のIFを意識することなく、また自身の環境の改修を行うことなく他のNGSI準拠のスマートシティや異なるIFを持つ組織とのデータ売買およびデータ連携（提供・受領）を行うことができる。

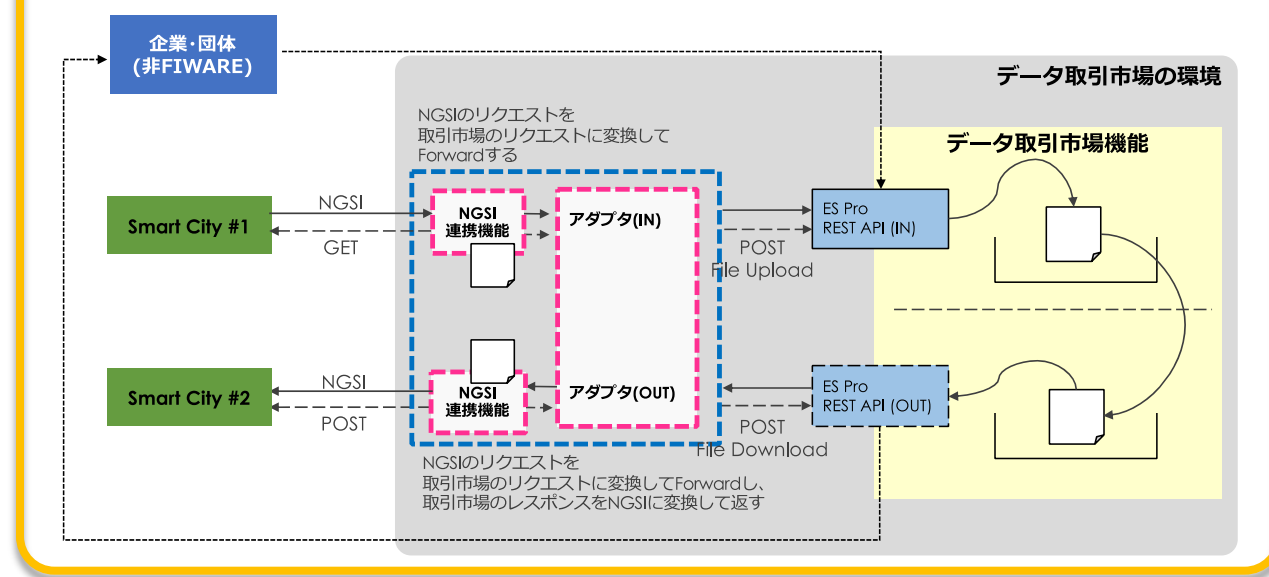
FIWAREに限定せず、接続対象のIFに合わせたコンポーネントを持つことでデータ取引市場は拡張性を確保できるため、FIWARE以外のIFを持つ都市OSや企業・組織の基盤とも連携することができ、異なるIF間をつなげる役割も果たす。

エージェント部分は接続対象側に実装することもでき、データ取引市場は接続対象側の要件に対応する。*

Plan A : エージェントを都市OS側に実装してもらう



Plan B : NGSI連携機能をコンポーネント化して取引市場に実装する

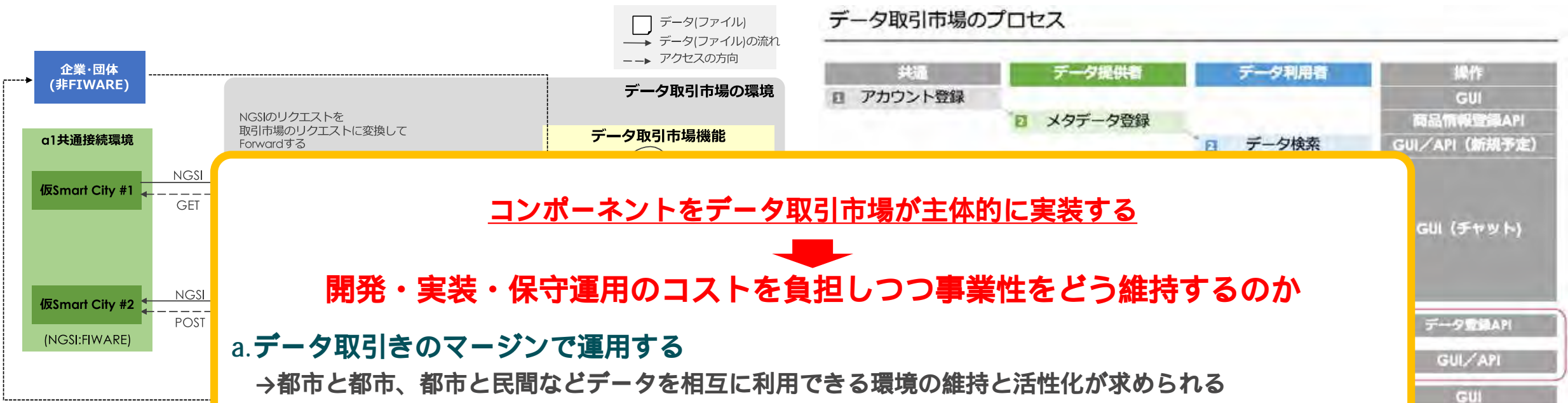


* データ流通取引業者が複数オープンに参加できる

確定方式の検証

a-1 共通接続環境上に都市OS・2拠点を想定し
NGSIコンポーネントの接続検証を実施

「富山」および「高松広域」の実証担当の協力を得て、それぞれを模した接続先をa1の共通接続環境（NGSIサーバ）に用意いただき取引市場環境に実装したNGSIコンポーネントを動作させた。
データ取引市場利用時におけるプロセスを実施した結果、NGSIコンポーネントによってNGSIサーバからのデータ取得、およびデータ格納が可能となったことを確認した。



コンポーネントをデータ取引市場が主体的に実装する

開発・実装・保守運用のコストを負担しつつ事業性をどう維持するのか

a. データ取引きのマージンで運用する

→都市と都市、都市と民間などデータを相互に利用できる環境の維持と活性化が求められる

b. アダプタの開発をオープンソース化する = コスト抑制とベンダーロックインを防ぐ効果を期待

→オープンソースとして品質が確保されるためには前項の活性化により活用→検証→改善のサイクルが構築される環境醸成が求められる。しかし一方で、オープンソース化したとしても逆にベンダーロックインによって品質が維持されることもあるため悪ではない。

検証の詳細は、「接





2. 1の検証から、都市OSとデータ取引市場連携のユースケースを想定し設計、スマートシティにおけるデータ活用の出口戦略へ

FIWAREの推奨ストレージを想定して設計

コンテキスト情報は、データ提供者とデータ利用者が合意した頻度で、FIWAREから他の環境がデータを取得することができる。データ提供者の任意、または利用者との合意により柔軟な課金方式を設定することができる。実際の都市OSとの連携を速やかに実現し、運用を開始することができる

FIWARE推奨ストレージに対応



-  **FIWARE-ORION** コンテキストデータ管理
-  **FIWARE-STH-COMET** 時系列データ管理 (MongoDB)
-  **FIWARE-QUANTUMLEAP** 時系列データ管理 (CrateDB TimescaleDB)
-  **MINIO** オブジェクトストレージ

柔軟な課金方式

- データ取市場が提供する商談機能によってデータ提供者およびのデータ利用者の合意に基づいたデータ価格を設定可能。また有償データのみではなく無償データ (オープンデータ) の提供にも対応。

データ相互移行を任意のタイミングで実現

- データの特性やデータ利用者の用途に合わせ、任意のタイミング、頻度 (一度限り、定期購入など) でFIWARE環境および非FIWARE環境間のデータ相互移行を行う。エラーログの利用者通知・リカバリ自動化なども要件として有効。

都市OSとの速やかな連携、運用開始

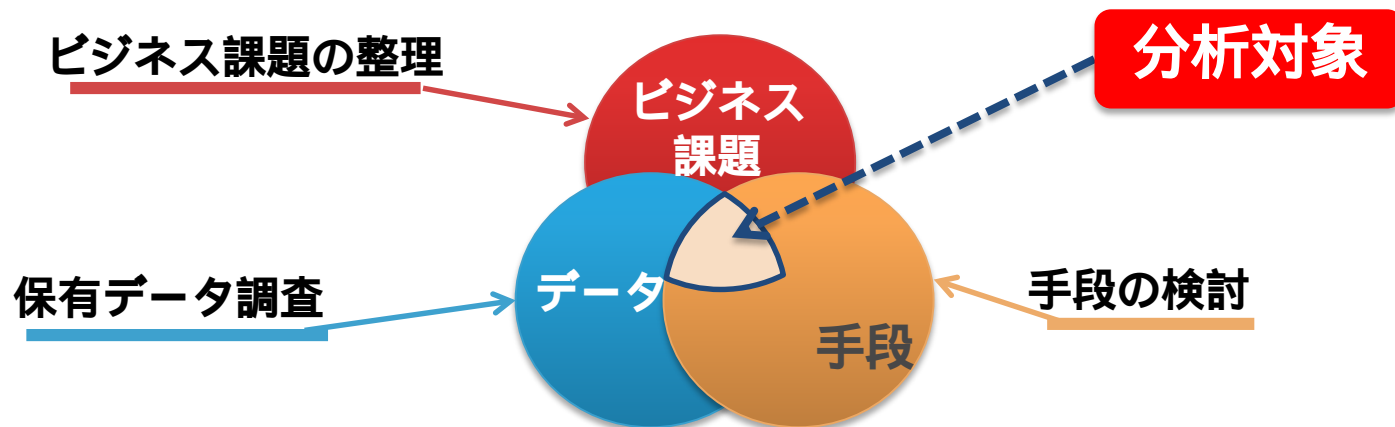
- NGSIアダプタおよびデータ取引市場が提供する機能により、NGSIに準拠した都市OSに開発を伴うことなく、実際の都市OSからのデータの取得およびデータの格納を行うことが可能。

3. 円滑なデータディスカバリーを支援する、データ分析時の『シチュエーション』を想定したデータカタログの在り方を例示

研究開発テーマ3：データ利用者としての「メタデータ」に対する見解

「ビジネス課題」「データ」「課題解決手段」の重なるところを「分析対象」として設定する

- 「ビジネス課題」に対するアプローチとして分析を利用する
- 今ある「データ」を活用する
 - データを作るところから始めるのはコストが高い
- 分析の結果を「課題解決手段(施策)」につなげる
 - 分析の際には、実行可能な施策との関連を意識して分析を進める



✓ 自社内の保有データだけでは左記の「分析対象」領域は限定的になる
✓ データを外部調達することでその領域を広げることが可能

データ取引市場の活用
・データの探索と調達

ビジネス課題の解決に利用できるデータの探索
・ビジネス課題は明確であっても必要なデータの仕様はプロジェクト状況(シチュエーション)によって異なる

それぞれのシチュエーションに応じた適切な情報をデータカタログとして提供することでデータ探索を効率化する
⇒データカタログの在り様はデータ流通の活性化には重要な要素となる

データカタログのクオリティを確保する

データ流通を促進するためには、高品質のデータカタログ、すなわちデータ利用者視点のメタデータ作成が重要

データ利用者



研究開発テーマ3

自社データを分析する際に、有意性を付加するための外部データ（第三者データ）を探索する。その際に、利用者の観点から最速に取りこぼしなくデータを発見したい
事前情報としてデータの定義・構造を明らかにしたメタデータがあることで、分析に必要な情報（量・質）が満たされているかなど発見した外部データの品質面の確認が容易である
分析に用いたデータとメタデータを共に管理することで、分析品質が確保できる

データ利用者の要求

データ取引市場運営事業者



研究開発テーマ2

データ利用者にとって適切な情報をデータカタログとして提供することでデータ探索を効率化
項目をノマティブにすることでデータカタログ品質を一定に保つ

NDAの簡素化を目的に、データ取引市場のUI/UX上で、データ提供者がデータカタログごとに利用条件を任意で設定できるようにしたことで、秘密情報を安心して交換できる仕組みを提供

データ分析のシチュエーションに応じてデータ探索

ESが運営するデータ取引市場のメタデータ登録画面へフィードバック

データ提供者



研究開発テーマ1

データ提供者は、製品化したデータまたはデータセットのメタデータをデータ取引市場のデータカタログに登録する

データ分析のシチュエーションを想定したメタデータを登録

4. 3極型データ取引において、データ提供者がデータ調達時に確認すべき事項と契約書案の例示を参照可能とする



経済産業省が公表している『AI・データの利用に関する契約ガイドライン - データ編 -』の契約類型に基づいた契約条項例をもとに、データ取引市場でデータ売買することを前提とした場合の、データ生成者・データ利用者間における契約書案をデータ取引市場推奨モデルとして作成。経済産業省が公開しているPDFからWordに起こす手間を省くため、データ取引市場運営事業者として一般に広く参照可能とする。

データ提供型契約

データ創出型契約

プラットフォーム型契約
(データ共用型)

本実証では以下が該当

- 「データ提供型契約」一方当事者から他方当事者へのデータ提供
- 「データ創出型契約」複数当事者が関与して創出されるデータの取扱い
- ・分析・加工および派生データの利用権限
- ・第三者への利用許諾の制限 など参考とした。



研究テーマ4

都市から収集される異分野データを用いたデータ活用ワークショップ（アイデアソン）の実施

日時 2020年2月4日（火）9:00～12:00

場所 日鉄ソリューションズ株式会社 会議室

参加者 本実証研究メンバー20名

東京都戦略政策情報推進本部戦略事業部、ソフトバンク、NSSOL、ESJ

ファシリテーター 京都産業大学 秋山教授

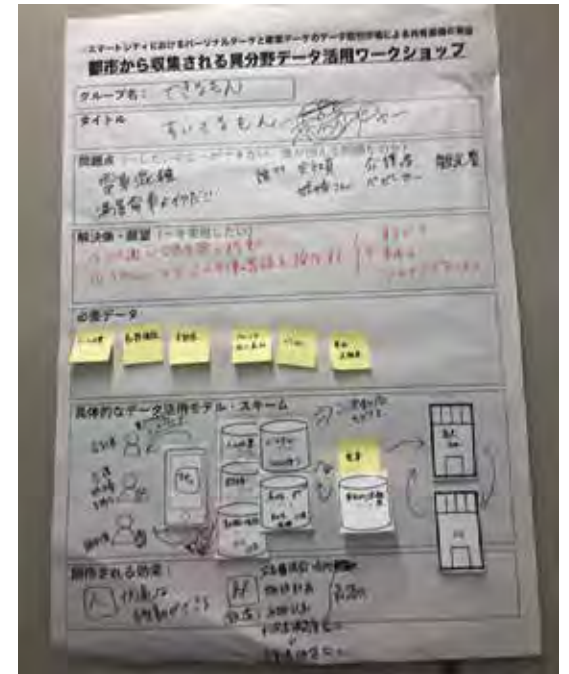
プログラム

| | |
|-------------|---------------------------------|
| 9:00-9:05 | オープニング |
| 9:05-9:20 | 本実証研究の概要説明(NSSOL平川さん) |
| 9:20-9:40 | 東京都のデータ利活用・データ連携に関する今後の展開方針など |
| 9:40-10:00 | ファシリテーター 京産大 秋山教授からFESTIVALの取組み |
| 10:00-10:10 | ワークショップの流れ・ゴールの説明 |
| 10:10-10:25 | アイスブレイク/役割決め |
| 10:25-11:25 | ワークショップ |
| 11:25-11:45 | グループ発表(1チーム5分) |
| 11:45-12:00 | ファシリテーターから総評 |



2014年に実施したスマートシティの日欧連携プロジェクトFESTIVALについて解説いただいた。

https://www.nict.go.jp/collabo/commission/k_174a.html



アイデアソンによって 確認できたこと

アイデア創出までの3ステップを比較 データ駆動型イノベーションとは？

計画時想定したプロセス ▶▶

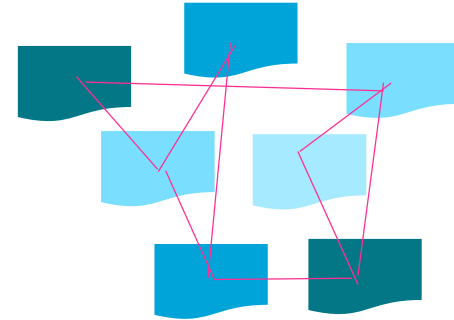
データドリブン

特長：ファクトに基づいたアイデアの創出が可能
課題：実施者に求められる属性が限定的。「データ」に対する理解や一定のキャリアは必要。実存するデータから発想しないとアイデアは手戻りする。



データ探索の開始

本実証で収集したデータやオープンデータのメタデータを参照・比較する



課題の発見

データの特長やデータ同士の相関から課題や使えるような組合せを発見



アイデアの創出

足りないデータとの組合せを考えるなどして、データを活用
**自由で安心なデータ探索によって
アイデアが活かせる環境が大事**

参加者が行ったプロセス ▶▶

課題ドリブン

特長：身近な課題からアイデアを広げる。地域在住・在勤といった市民が参加できる。実現へのモチベーションが高まる。
課題：ファシリテーターやリーダーの存在。実現には客観的検証（事業化検討）を行う必要はある。



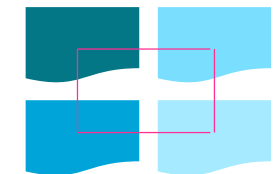
課題や不満の共感・共有

エリアに在住・在勤の立場で日頃の不満・解決したいこと、活かしきれない魅力などをポストし共通課題を発見



欲求の実現

こうなったらいいね！こういう仕組みがあったら解決できるね！をゴールに、「サービスモデル」を設定



データ探索の開始

サービスモデルが決まれば必要そうなデータがイメージできる。
実はだれかが既に収集してそうなデータだったりする

本実証研究から得られた成果と課題

実証から得られた成果

1. データ流通への参加者の参照モデルとなるコンテンツの開発

第三者が目的のデータセットを検索しやすいメタデータの考え方および項目と記載案、データの収集や第三者提供にあたっての契約文書案参照モデルの作成。

2. 都市OSとデータ取引市場機能の連携モデルの提示

FIWAREによって構築された環境と速やかに連携、運用できる実装モデルが準備できている。

3. データ提供者ビジネスモデルとしてプロトタイプ化

データ提供者としてデータ流通に資するデータのクレンジングに関する考察を公開

4. データ活用事例としての物流課題に対するソリューション開発

本研究の実証を通じたデータ分析に基づく物流ソリューション、及び、データ再販目的に考案したソリューションに有意性を認めた。

顕在化した課題

1. 人材育成

本実証はデータアナリティクス、エリアマネジメント、ビジネスコンサルティング等のバックグラウンドをもったメンバーで計画・実証されたものであり、物流とは異なる分野、他都市への展開にあたっては「ICTリテラシー教育」、「データリテラシー教育」および「アーキテクチャ的思考」の重要性が一般に広く認知され、実践に応用できる人材の育成が進むことを期待する。

2. 継続的運用

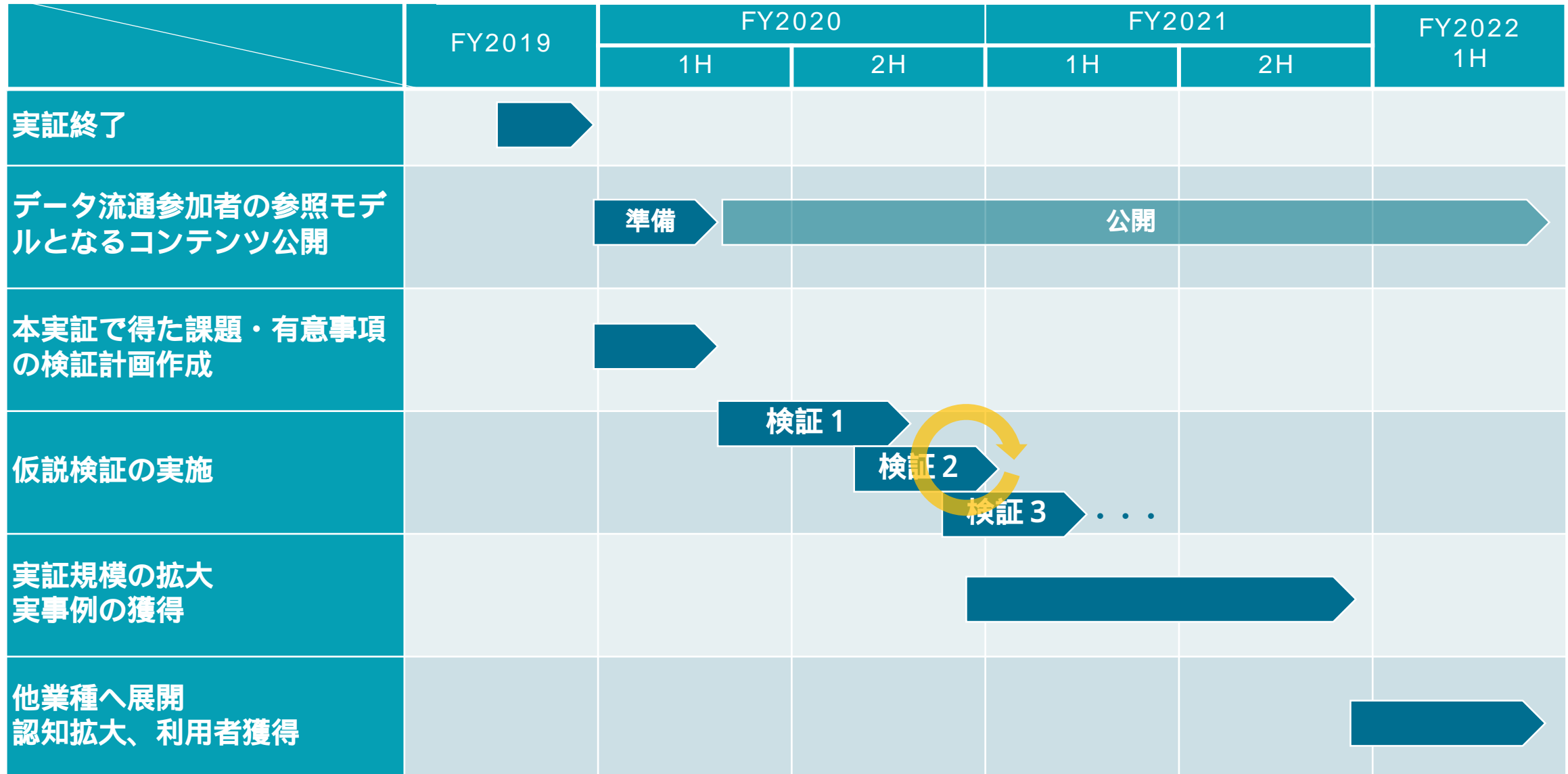
研究開発テーマ2においてデータ取引市場として解決すべき課題を明示しているが、データ流通への参加者に価値を提供する機能開発・運用への投資対効果は経済合理性だけではない視点での評価、および継続できるシステムづくりの検討が求められる。

3. 物流・都市開発ソリューションの実機化

研究開発テーマ3において認められた物流課題、都市開発に向けた有意性について、PoC・実機化を目指す活動を行う資金・リソースが必要である。

今後の予定

本実証で検証したビジネスモデルを体系化し、産業界、自治体への展開を想定している。また、企業間・スマートシティ間、企業とスマートシティのデータ流通促進を念頭に、データ移転、データ売買を包含した第三者データの利活用ビジネスの事業化に向け、共同研究を継続した上で各社におけるサービス化を目指す。



Thank you

