

ICTを活用したスマートシティの事例等に関する調査の請負 データの利活用方法に関して

2017年3月

株式会社野村総合研究所
コンサルティング事業本部
社会システムコンサルティング部

〒100-0004
東京都千代田区大手町1-9-2
大手町フィナンシャルシティ グランキューブ

目次

1. 自治体に取り組むことのできるデータの利活用方法
2. アウトプットやアウトカムの設定方法

-
1. 自治体に取り組むことのできるデータの利活用方法
 2. アウトプットやアウトカムの設定方法

1. 自治体に取り組むことのできるデータの利活用方法 データの集め方

ISO 37120が定める17のテーマに基づき、各事例のデータの利活用方法と、効果・得られるメリットについて調査した。

- ISO 37120(維持可能な共同体の発展—都市サービス及びクオリティ・オブ・ライフに関する指標)は、17のテーマに分類された46のコア指標と54の補助指標(総計100の指標)で各都市を評価する指標である。
- 本調査では17のテーマのうち、1~4つのテーマに特化した取組を図っている都市を「個別分野特化型」、5つ以上のテーマに対する取組を図っている都市を「分野横断型」と呼び、今後検討を進めるべきスマートシティの在り方として「分野横断型」の事例を調査する。
- 海外事例に関しては、「分野横断型」の事例、国内事例に関しては、母数が少ないため、「個別分野特化型」と「分野横断型」の両方の事例を対象とした。



※なお、本資料はウェブサイト公開されている情報に基づいて作成した。

ISO 37120で定めるスマートシティが有すべき17のテーマ





1. 自治体が取り組むことのできるデータの利活用方法 既存事例の紹介(1/6)

国内外のスマートシティにおけるデータの利活用事例(教育・エネルギー分野)

テーマ	効果・得られるメリット	活用するデータ (取得場所・装置)	サービスの 実施主体	事例
教育 	いじめ防止	熊本県内の中高生に係る「いじめ」、「問題行動」等の情報 (インターネット上のブログ・SNS等)	民	<ul style="list-style-type: none"> スマートひかりタウン熊本 (熊本県熊本市)
エネルギー 	都市の電気使用量のトラッキング・管理・CO2排出量削減	電気使用量(HEMS)	民	<ul style="list-style-type: none"> 松島新都市(韓国・仁川)
	消費電力の「見える化」により市民の省エネルギーに関する意識を啓発、電力利用行動の変革を促進	電気使用量(HEMS)	民	<ul style="list-style-type: none"> Amsterdam Smart City (オランダ・アムステルダム)
	公園の灌漑、噴水に要する費用を年間55.5万ドル節減、水の貯蓄量を25%増加	気象情報×使用水量データ (スマート水道メーター・バルブ)	民	<ul style="list-style-type: none"> Barcelona Smart City (スペイン・バルセロナ)
	地域エネルギーマネージメントシステム(CEMS)の構築によるCO2削減・ピークシフト	電気使用量(HEMS、BEMS)	民	<ul style="list-style-type: none"> 横浜スマートシティプロジェクト (神奈川県横浜市) けいはんなエコシティ「次世代エネルギー・社会システム」実証プロジェクト (けいはんな学研都市) スマートシティ会津若松 (福島県会津若松市) 等
	台風・暴風・竜巻などによって停電等のリスクがある場合のアラート配信	災害情報(気象庁)	官・民	<ul style="list-style-type: none"> FujisawaSST(神奈川県藤沢市)
電力需給状況に応じた最適なEV充電ステーションでの充電支援とエコドライブ情報の提供によるCO2削減	車両情報(EV)×電力需給情報(CEMS)	民	<ul style="list-style-type: none"> 北九州スマートコミュニティ創造事業 (福岡県北九州市) 	


1. 自治体に取り組むことのできるデータの利活用方法 既存事例の紹介(2/6)

国内外のスマートシティにおけるデータの利活用事例(環境・消防、非常事態対応分野)

テーマ	効果・得られるメリット	活用するデータ (取得場所・装置)	サービスの 実施主体	事例
環境 	交通量と大気質の相関関係を分析し、まちの大気質改善に向けた対策を考案	大気質のデータ×交通量 (街灯や道路上に設置したIoTタグ)	不明	<ul style="list-style-type: none"> CityVerve(イギリス・マンチェスター)
	大気汚染対策、渋滞緩和	大気条件×交通情報 (希望者のスマートフォンやGPS装置)	民	<ul style="list-style-type: none"> Bristol is Open(イギリス・ブリストル)
	ビルの最適な運用を提案	暖房・冷房・換気設備の情報 (ビル管理システム)	官・民・学	<ul style="list-style-type: none"> CityVerve(イギリス・マンチェスター)
消防・非常 事態対応 	緊急時の迅速な情報提供と共に、平常平時にはセンサー情報、生活情報、観光情報を提供	土中水分情報、水位情報、鳥獣害情報、市内循環バス情報、見守り情報 (各種センサー)	官・民・学	<ul style="list-style-type: none"> センサーネットワークによる減災情報提供事業(長野県塩尻市)
	洪水被災リスクの高い低地帯を多く抱えるオランダ全体の水路や運河の設計/建設、維持管理の効率化	レーダー・気象予報モデル・降雨量・水位レベル・水質・ダム・放水路などのデータ(オランダ国土交通省水運管理局によるデータベース)	官	<ul style="list-style-type: none"> Amsterdam Smart City(オランダ・アムステルダム)




1. 自治体が取り組むことのできるデータの利活用方法 既存事例の紹介(3/6)

国内外のスマートシティにおけるデータの利活用事例(医療・健康分野)

テーマ	効果・得られるメリット	活用するデータ (取得場所・装置)	サービスの 実施主体	事例
医療・健康 	利用者に提供することで、運動を推奨する (コミュニティウェルネス)	労働年齢の市民の運動の状況(公園や通学路に設置したセンサー)	民	• CityVerve(イギリス・マンチェスター)
	医師による診断の簡略化	バイタルデータ(マンションに設置した集中制御端末)	民	• 松島新都市(韓国・仁川)
	呼吸器疾患を持つ患者の健康を向上	肺閉塞患者健康情報 (生物測定センサーネットワーク)	学	• CityVerve(イギリス・マンチェスター)
	遠隔医療の実現(ヘルスケア専門家、病院、緊急サービス間、データのやり取りが可能となる)	ヘルスケア専門家、病院、緊急サービスに関するデータ(Cisco医療プラットフォーム)	民	• Deutschland Digital(ドイツ・ベルリン)
	高齢者の孤独死の防止	電気使用量(スマートメーター)	民	• 北九州スマートコミュニティ創造事業(福岡県北九州市)
	住民への健康や運動に関するアドバイスの提供	住民の活動データ(活動量計)	官・学	• 「スマイル松山」プロジェクト(愛媛県松山市)
	市民の健康づくり	バイタルデータ (体組成計活動量計等)	官・民	• スマートひかりタウン熊本(熊本県熊本市)
	高齢者の健康づくり、見守り・生活支援	バイタルデータ (体組成計や血圧計等)	民	• スマートひかりタウン熊本(熊本県熊本市)
	緊急時や必要時、医療、看護、介護、薬局が担当分野の枠を越えて連携可能となる	健康データや治療データ(医療機関、スポーツクラブ、薬局等)	民	• FujisawaSST(神奈川県藤沢市)
	<ul style="list-style-type: none"> • 自発的健康増進、疾病予防の意識改善 • 健康相談・健康指導との連携 	体重・体脂肪(通信機能付き体組成計)×活動データ(リストバンド型活動量計)	官・民	• 柏の葉キャンパスシティ(千葉県柏市)


1. 自治体に取り組むことのできるデータの利活用方法 既存事例の紹介(4/6)

国内外のスマートシティにおけるデータの利活用事例(安全・救護施設・廃棄物分野)

テーマ	効果・得られるメリット	活用するデータ (取得場所・装置)	サービスの 実施主体	事例
安全 	治安の悪い地域の見極め	犯罪データ (市のデータプラットフォーム)	官	<ul style="list-style-type: none"> • DataSF(アメリカ・サンフランシスコ)
	防犯情報の分析、防犯対策の提案	街灯、人通りの情報、気象・環境データ(監視カメラを含むセンサー1,000個)	官・民	<ul style="list-style-type: none"> • Smart Nation(シンガポール)
救護施設 	生存率の向上(心臓発作などの恐れがある患者が救急隊到着前に、応急処置を受けやすくなる)	応急処置ボランティアデータ × 患者位置情報(携帯電話)	官	<ul style="list-style-type: none"> • Smart Nation(シンガポール)
廃棄物 	ゴミ収集の人員削減(ゴミ収集車を廃止し、すべてのゴミはダクトから地下を通じて圧搾空気で中央収集センターへ運搬)	ゴミの量や位置情報データ (ゴミ収集容器・圧搾空気パイプのセンサー)	民	<ul style="list-style-type: none"> • 松島新都市(韓国・仁川)
	ゴミ収集・管理サービスの高度化	ゴミの量や位置情報データ (ゴミ収集容器のセンサー)	民	<ul style="list-style-type: none"> • Smart Santander (スペイン・サンタンデール)



1. 自治体に取り組むことのできるデータの利活用方法 既存事例の紹介(5/6)

国内外のスマートシティにおけるデータの利活用事例(交通分野)

テーマ	効果・得られるメリット	活用するデータ (取得場所・装置)	サービスの 実施主体	事例
交通 	渋滞緩和(渋滞状況と気象の関連を分析し、整備の方向性を決定)	自動車+自転車の利用者の位置情報(利用者のWi-Fi端末)×気象情報	官・民・学	<ul style="list-style-type: none"> • Copenhagen Connecting (デンマーク・コペンハーゲン)
	空港利用者の行動・利用予測が可能	空港利用者の位置や動き・その履歴(利用者のWi-Fi端末)	民	<ul style="list-style-type: none"> • Copenhagen Connecting (デンマーク・コペンハーゲン)
	バス運転の省力化(運転手が、利用者がいるバス停のみ把握し、停まるようにする)	バス利用客の位置情報(バス停センサー)	民	<ul style="list-style-type: none"> • CityVerve(イギリス・マンチェスター)
	自転車のシェアリングによる渋滞緩和	自転車の位置情報(自転車につけたIoTタグ)	民	<ul style="list-style-type: none"> • CityVerve(イギリス・マンチェスター)
	交通量の減少(ユーザーに空き駐車スペースの場所を知らせることで、駐車場を探して道路をさまよう車が減少)	駐車情報(街灯に設置したセンサー)	民	<ul style="list-style-type: none"> • Barcelona Smart City (スペイン・バルセロナ)
	複数の公用車が急ブレーキをかけたポイントと事故発生箇所の情報を組み合わせて、潜在的に事故が発生しやすい箇所を分析	走行情報(公用車の車載装置)、人身事故発生情報(警察署)	官・民	<ul style="list-style-type: none"> • スマートシティ会津若松(福島県会津若松市)
	利用シーン、ニーズ、交通状況に合わせて、最適な交通手段を提案(モビリティ・コンシェルジュ)	交通情報	民	<ul style="list-style-type: none"> • FujisawaSST(神奈川県藤沢市)

1. 自治体に取り組むことのできるデータの利活用方法 既存事例の紹介(6/6)

国内外のスマートシティにおけるデータの利活用事例(都市計画・下水処理分野)

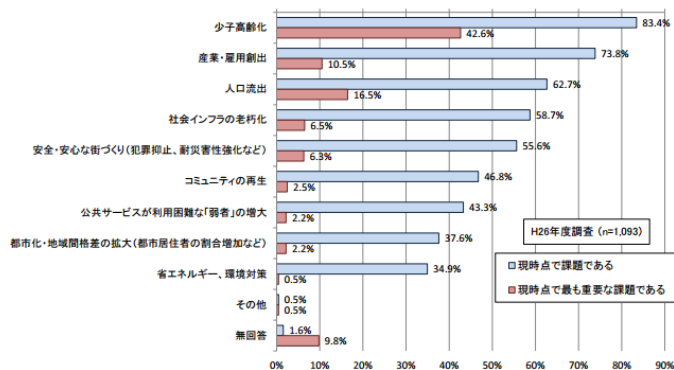
テーマ	効果・得られるメリット	活用するデータ (取得場所・装置)	サービスの 実施主体	事例
都市計画 	不動産情報マップにより地区の 開発ステータスを総合的に発信可能	不動産開発情報マップ、行政データ セット(市のデータプラットフォーム)	官	<ul style="list-style-type: none"> • DataSF(アメリカ・サンフランシスコ)
	来訪者の回遊性調査の効率化・高質化	Wi-Fiログ(公衆Wi-Fi街灯)	官	<ul style="list-style-type: none"> • みちのくの架け橋 人とまち、 絆と共にまちなか創生事業 (宮城県大崎市)
下水処理 	淡水、海水、処理済み汚水の活用	水流データ(水流センサー・スマート ウォーターネットワーク)	不明	<ul style="list-style-type: none"> • 松島新都市(韓国・仁川)
	ポンプ所や水再生センター等、 下水道施設の運転におけるリスク管理	降雨データ(MPLレーダー)	官	<ul style="list-style-type: none"> • 東京アメッシュ(東京都)

1. 自治体が取り組むことのできるデータの利活用方法 今後の活用可能性

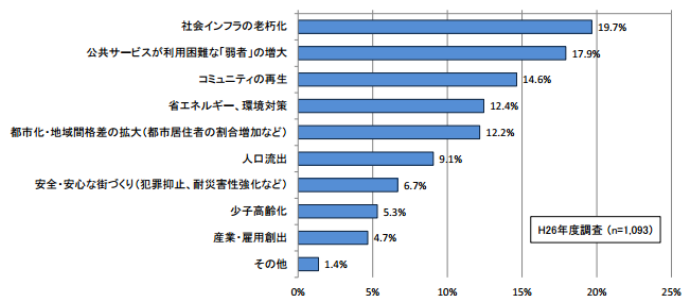
自治体が今後スマートシティに取り組む際、考えられるデータの利活用方法について、「自治体が抱える課題」と「次世代の新技术」という観点で整理。

- 現在自治体が解決すべき課題として、「少子高齢化」「人口流出」が多く挙げられている。一方で、各自治体は、約10年後に「インフラの老朽化」「弱者の増大」「コミュニティの再生」等の方が課題となる可能性が高いと考えている。
- これらの課題を、今後普及するであろう新技术を使用して解決すると想定する。新技术に関しては、日本経済団体連合会が提唱する「新たな経済社会の実現に向け、推進すべき技術」を参考にした。

街づくりにおける現在の課題



自治体が2030年頃には課題になると予想している事項



日本経済団体連合会が提唱する「推進すべき技術」

- サイバー空間の技術
 - サイバーセキュリティ
 - AI技術(画像認識等)
 - ビッグデータ解析・処理技術
 - ブロックチェーン
- フィジカル空間の技術
 - ロボティクス(センシング、認識、制御等)
 - 素材・ナノテクノロジー
 - バイオテクノロジー
 - 宇宙関連技術
- システム科学技術(IoT等)

1. 自治体に取り組むことのできるデータの利活用方法 今後の活用可能性

次世代の新技术を活用することで、自治体が抱える様々な課題を以下のように解決できる可能性がある。

自治体が抱える課題	現状		使用する新技术	対応策
社会インフラの老朽化	<ul style="list-style-type: none"> 老朽化したインフラについて、人が近接目視・触診・打音点検等を実施し、一つ一つ問題箇所をマーキングしている。 	➔	<ul style="list-style-type: none"> ドローン 画像診断 AI 	<ul style="list-style-type: none"> ドローンによって、人が立ち入れなかった箇所も含めて点検を行うことが可能になる。 亀裂等の問題のある箇所を画像診断で自動的に判断する。
公共サービスが利用困難な「弱者」の増大	<ul style="list-style-type: none"> 住民票交付など、公共サービスのIT化により利便性が増しているが、利用者は限られており、高齢者等のIT弱者は、未だサービスの恩恵を享受できずにいる。 	➔	<ul style="list-style-type: none"> ロボット（音声認識・画像認識） AI 	<ul style="list-style-type: none"> ロボットの会話型システムを導入することにより、IT弱者も端末を操作する必要なく、遠隔地でも公共サービスを楽しむことができる。
安全・安心な街づくり	<ul style="list-style-type: none"> 災害時における支援物資等の要請や配布は、人が収集した情報に基づいて行われている。リアルタイムな情報を把握することが難しく、支援物資が不足したり、過剰になることがある。 	➔	<ul style="list-style-type: none"> 画像認識 AI 	<ul style="list-style-type: none"> 避難所に設置したカメラの画像認識により、避難している人の数や残っている支援物資の数を把握し、支援物資の集約所に配達指示を出すことで、災害時の円滑な支援物資の提供が可能となる。
自治体が保管する情報資産の管理	<ul style="list-style-type: none"> 一部の情報はシステム上で管理されているが、セキュリティの担保にコストがかかり、また、他のシステムと共有できることが限定されている。 	➔	<ul style="list-style-type: none"> ブロックチェーン 	<ul style="list-style-type: none"> 自治体が保有するオープンデータの改ざんへの対応にブロックチェーンを活用することにより、中央管理者が不在でも安全な運用が可能となり、また、様々なシステムと共有しやすくなる。

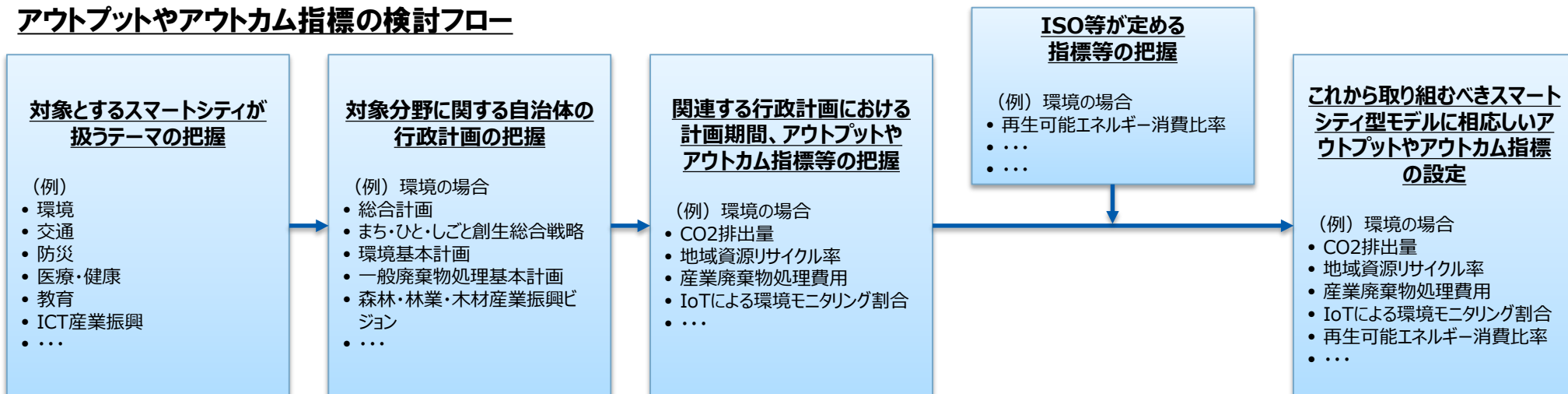
-
1. 自治体に取り組むことのできるデータの利活用方法
 2. **アウトプットやアウトカムの設定方法**

2. アウトプットやアウトカムの設定方法

アウトプットやアウトカム指標は、対象地域を所管する自治体が定める行政計画に加え、ISO等が定める指標も参考に設定することが望ましいと思われる。

- スマートシティ整備(以下、「SC整備」という。)は、民間デベロッパーが単独で行う場合を除けば、対象地域を所管する自治体が一定の役割を担うものと考えられる。
- そのため、SC整備に関する行政計画(以下、「SC整備計画」という。)の策定については、対象地域を所管する自治体(広域にまたがる場合は複数自治体)が定める行政計画(総合計画、分野別の基本計画やビジョン等)との関係を整理する必要がある。
- その上で、SC整備計画が計画期間最終年度に達成する目標である「アウトカム指標」、これら指標を達成するために実施する施策・事業の進捗を計る「アウトプット指標」を定めることとなる。さらに、計画期間中、一定期間毎に、「アウトプット指標」及び「アウトカム指標」を計測し、計測期以降の施策・事業の実施の見直しや改善を効率的に進める「PDCA」の実施方法・体制も定める必要がある。
 - なお、アウトカム指標については、我が国のスマートシティ型モデルが海外においても理解・評価されやすいように、ISO等が定める指標も参考にすべきと思われる。
- 以上の考え方を実際の検討フローとして下図に示す。また、アウトプットやアウトカム指標は混乱して使用されることも多いため、ロジックツリーを用いてこれらの関係を整理する方法論も次頁に示す。

アウトプットやアウトカム指標の検討フロー



2. アウトプットやアウトカムの設定方法

SC整備計画期間最終年度に達成する目標である「アウトカム指標」、これら指標を達成するために実施する施策・事業の進捗を計る「アウトプット指標」の設定方法を示す。

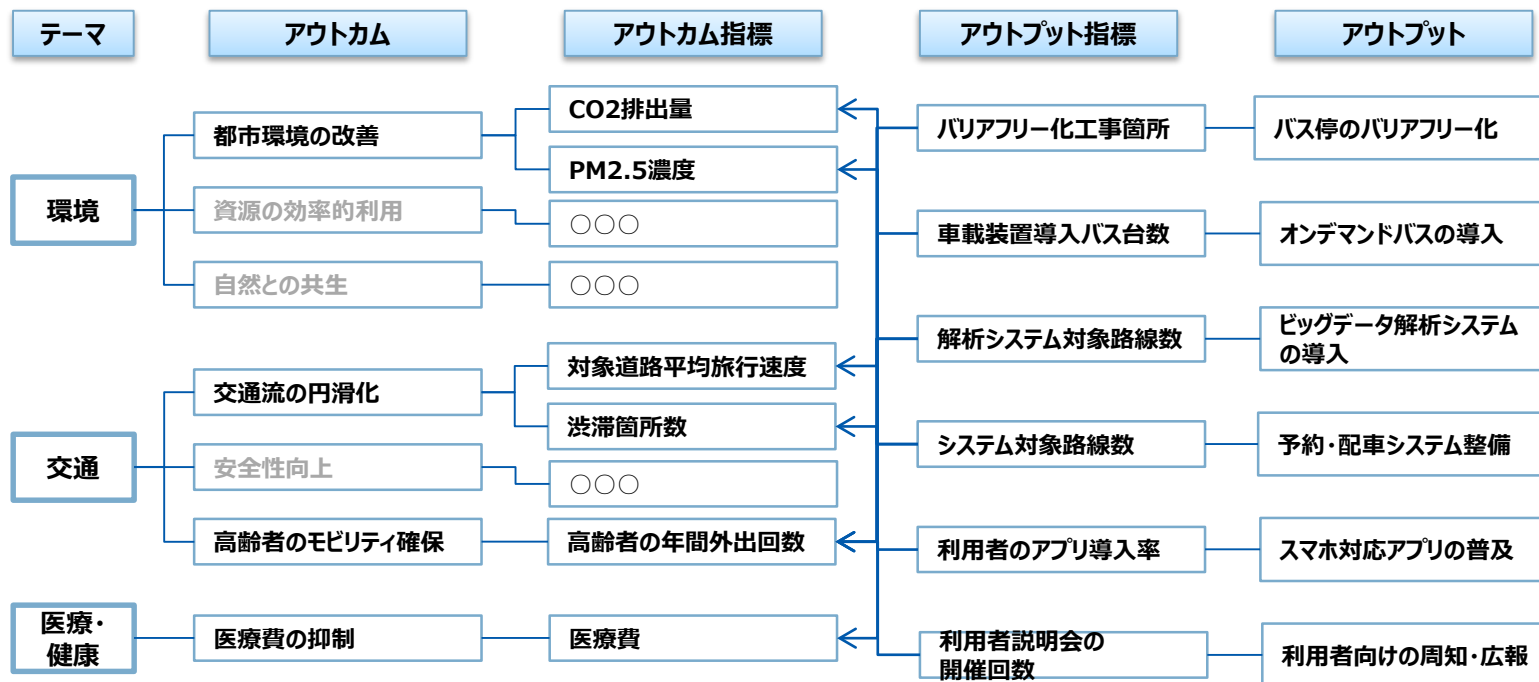
Step1 アウトカム及びアウトカム指標の設定

- SC整備計画が影響を及ぼすテーマ(例:環境、交通、医療・健康等)において、計画期間を通じて、解決したい課題や実現したい便益等を成果(=「アウトカム」)という観点で表現し、一乃至複数明確にする。
- さらに、アウトカムのうち、定量的な計測が可能なものをアウトカム指標として設定する。

Step2 アウトプット及びアウトプット指標の設定

- 一方、アウトカム指標達成のため、SC整備計画の計画期間中に実施される施策・事業を「アウトプット」と位置付け、それらの進捗を計る「アウトプット指標」と定める。
- 「アウトカム指標」と「アウトプット指標」との因果関係を考察し、それらの関係を明らかにする。これにより、仮に成果が好ましくない場合に、どの施策・事業に対する改善が必要かを把握しやすくなるメリットがある。

【例】
ビッグデータ解析を用いたオンデマンドバスの最適運行を実現することにより、都市部の渋滞解消、自動車起因のCO₂や大気汚染物質の軽減、マイカーを利用出来ない高齢者の移動支援を実現する場合の例



2. アウトプットやアウトカムの設定方法

スマートシティ整備計画におけるアウトカム指標は、関連する行政計画における同指標を継承、又は、新たに設定する。

各分野におけるアウトカム指標の設定(例)

テーマ	アウトカム指標
経済	<ul style="list-style-type: none"> 失業率 一人当たり付加価値額
教育	<ul style="list-style-type: none"> 初等教育におけるプログラミング教育履修者数 課題発見・解決型の学習にICT活用が有効と実感する教師の割合
エネルギー	<ul style="list-style-type: none"> 住民1人当たり電力の年間消費量 公共施設における再生可能エネルギー導入割合
環境	<ul style="list-style-type: none"> CO₂排出量 ごみの減量割合 間伐された森林面積
消防・非常事態対応	<ul style="list-style-type: none"> 住宅火災による死者（高齢者数） 土砂災害から保全される流域人口
ガバナンス	<ul style="list-style-type: none"> 国際連合「電子政府ランキング」における行政オンラインサービスの充実度ランキング クラウド導入市区町村数
医療・健康	<ul style="list-style-type: none"> 平均寿命 10万人当たりの病床数 要介護度別の人数

テーマ	アウトカム指標
レクリエーション	<ul style="list-style-type: none"> 無料公衆無線LANの利用可能面積 訪日外国人旅行者がコミュニケーションで困難を感じる割合
安全	<ul style="list-style-type: none"> 犯罪発生件数 安心して子育てができる環境が整っていると考える住民の割合
通信	<ul style="list-style-type: none"> Wi-Fiの整備状況 10万人当たりのスマートフォン加入者数 LTE不感地域
交通	<ul style="list-style-type: none"> 渋滞による損失時間 交通事故死傷者数 後期高齢者の年間外出回数
都市計画	<ul style="list-style-type: none"> 住民一人当たりの緑地面積 30分以内に中心市街地にアクセス可能な居住人口の割合
下水処理	<ul style="list-style-type: none"> 浄水施設の耐震化 震災時の運転管理

出所) 『CITINET-WCCD ISO 37120PROGRAM』に示された「ISO37120で定める17のテーマとコア指標」を参考に、日本の実情を加味してNRI作成

NRI

未来創発

Dream up the future.