

廃棄物のデータ管理システムの展望

福岡市の事業系ごみを中心とした考察



廃棄物のデータ管理システムの展望

福岡市の事業系ごみを中心とした考察

公益財団法人 福岡アジア都市研究所 研究主査 菊澤 育代

1. ごみのデータシステム導入の意義

1.1. 科学的知見に基づいたアクションへのニーズ

近年、急速に、EBPM (Evidence-based Policy Making = エビデンスに基づく政策立案) の導入が進められている。現場の経験（エピソード）に基づくのではなく、統計やデータを活かした政策形成を進めようという取り組みである。EBPM の推進には、統計の整備・改善と政策の改善が両輪で進められることが求められる(1)。

また、持続可能な開発目標（SDGs）の達成に向け、科学技術イノベーション（STI for SDGs）の推進に期待が高まっており(2)、証拠に基づいた提案や分析が、個々の取り組みに有益な方向性を与えると期待される。IoT や AI を駆使した状況把握や、こうした技術に基づく意思決定が重視されることに加え、新たな科学的知見に基づく創造的な革新的技術シーズの創出にも期待が寄せられる(3)。

1.2. 目的：「計測できるものは管理できる」の原則を静脈へ

革新技術への期待とエビデンスに基づく政策形成という流れは、廃棄物管理にも求められる。本研究では、"What gets measured, gets managed"（計測できるものは管理できる）という企業経営における原則を、ごみの減量および再資源化の促進という廃棄物管理に適用することの有用性を提示する。

昨今においては、IoT やクラウド技術を用いたデータ管理が、マーケティング、業務改善、新たなビジネスの創出と、多様な活用の用途が展開され、データを組織の資産と位置付け有効活用するデータガバナンスという認識も広がっている。企業の売り上げや家庭における電気料金は、日別・時間別等の細かい単位で変動状況が把握され、グラフ等で可視化されることで消費の傾向がひと目でわかるようになっている。

しかし、こうしたデータに基づく管理は、資源の調達から物流、生産、消費までを捉えた「動脈」において適用される一方で、消費された後のモノの回収、再使用、再資源化あるいは廃棄までの流れを示す「静脈」において十分に適用してきたとは言えない。

本研究の背景には、こうした静脈データの不足という「課題を解決」する側面が一方にあり、もう一方には、動脈物流がデータを用いて付加価値の創出を行ってきたように静脈データの収集・解析を行うことで新たな静脈市場の創造が可能ではないかという「価値創造」の側面がある。前者は、マイナスをゼロあるいはプラスにしようとする課題解決にペクトルが向き、後者は、現状からプラスの側面を生み出そうとするペクトルが存在する（図 1）。

現在、福岡市において収集される事業系ごみに関するデータには、焼却処理施設、資源化センター、回収拠点等において収集されたごみ・資源のデータや、特定事業用建築物¹の所有者（多量排出者）等が提出する減量計画書等がある。しかし、これらの情

¹ 福岡市では、「特定事業用建築物」（事業の用途に供する延床面積 1,000m² 以上の建築物）の所有者等に減量計画書の提出を義務付けている

報は、排出者や排出場所・時期、資源別排出量等に関するデータが限定的であることから、排出場所や事業規模、業種業態、季節等を加味した詳細な分析ができない状況にある。これが解決すべき課題である。

一方で、情報の伴わないモノ（資源）は、その価値が正当に評価されない。ただし、これを裏返せば、データを付与することで静脈における経済活動を促進し、動静脈をつなぐことができると考えられる。資源の種類・発生量・場所等の情報を「見える化」することで、資源の賦存量²が明らかとなり、静脈資源³に新たな市場価値が生まれることが期待される。これが、新たな価値の創造である。

² 理論上、潜在的に存在すると算定される資源量

³ 再資源化の可能性のある使用後の製品や素材

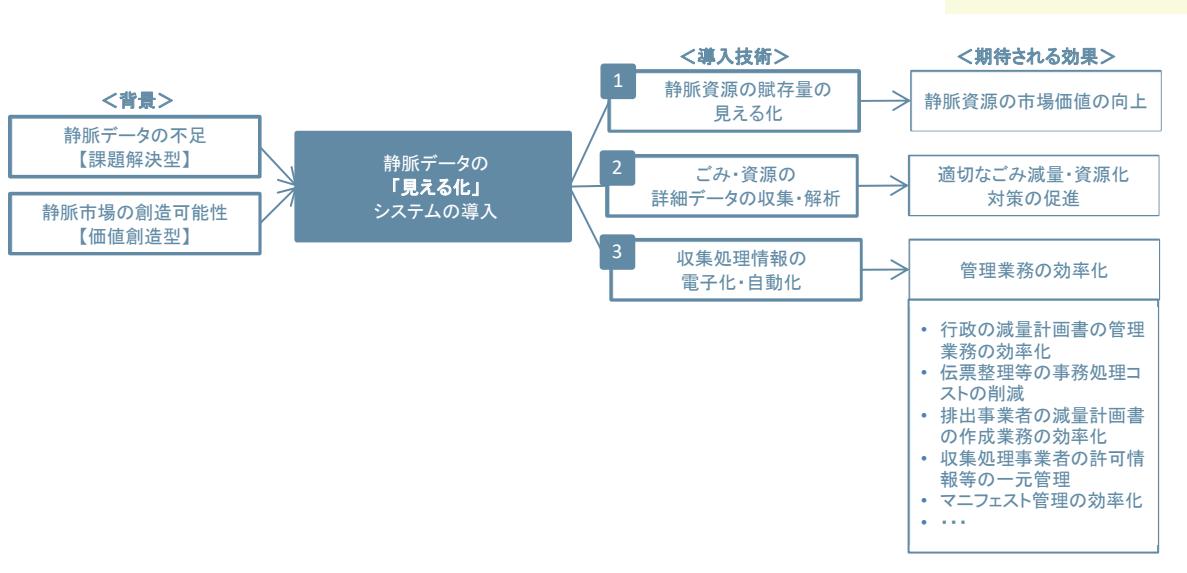


図 1 研究のイメージ

1.3. 研究の経緯

本研究は、2018年度より検討を開始し、関係者へのヒアリングや勉強会を含めた情報収集をベースに、静脈資源のデータシステムのあり方を模索してきた。勉強会には、食品廃棄物の静脈物流を構成する主要なアクターである福岡市内の商業施設等を含む事業系ごみの排出事業者、行政、食品廃棄物の収集処理事業者、システム開発事業者、専門家等、約20名が参加した⁴。全4回開催された勉強会および視察等の活動を要約すると次の通りである。

第1回は、課題の認識と廃棄物分野における革新技術をテーマに、福岡市のごみの課題と世界的な潮流についての認識が共有され、廃棄物管理に新たな一手が必要であることが確認された。国内では、2016年、廃棄物処理・リサイクルIoT導入促進協議会が発足し、低炭素やロジスティクス等4つのテーマで研究および事業化に関する検討が進められている。新たな技術の導入が進められるも、「攻め」のIoTに対して「守り」が先行していることが指摘された。

⁴ 勉強会の様子は、URC ウェブサイトにて公開されている
http://urc.or.jp/society5_series01

第2回は、情報処理技術および技術導入に関する課題をテーマに議論を行った。2005年の福岡市における家庭系ごみの有料化導入時に実施された、ごみ収集車への光電センサー・GPS装着技術の事例についての報告があった。当時の技術の精度向上および新技術の可能性についての議論が交わされた。ごみのデータシステム導入による作業（報告、集計、回収等）の効率化や経費削減の可能性、データの精度上昇等のメリットについての報告およびごみの計量作業によるオペレーションの負荷等のデメリットについて協議を行った。ステークホルダー別のメリット・デメリットの明確化と段階的な技術導入についての示唆が得られた。

第3回は、排出事業者の課題とニーズをテーマに勉強会を開催した。URCが実施した分別行動に関する排出事業者ヒアリングの調査結果が報告された。調査の結果から、ごみの減量・分別に関する認知の向上が重要となることが明らかにされた。その上で、認知（ごみの排出量等の情報）と便益（例えば、費用、社会的貢献、環境影響等）との紐づけにより行動の変化を促すことが提案された。この紐づけには、データの存在が重要な意味を持つことも確認された。また、議論の中で、個々のテナントや施設だけではなく、施設単位あるいは市横断的なしくみを形成することが重要（例えば、ルール決め、エコ活動の認証等）であることが指摘された。

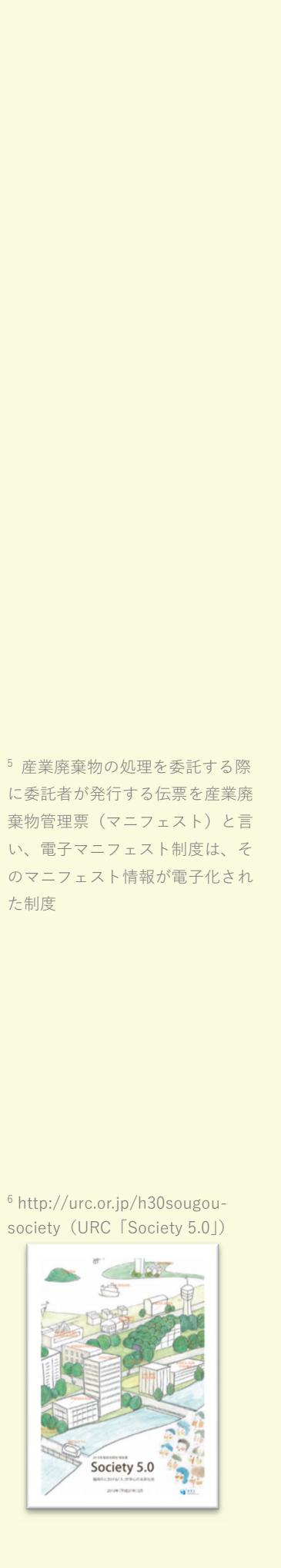
第4回は、データシステムの維持・運営について議論を行った。国内外の電子マニフェスト⁵の導入事例を踏まえ、データシステムの維持・運営に関して、4つの課題が提示された。4つの課題とは、システムの運営者・費用、システムへのアクセス、システム利用の普及、活用方法であり、それぞれに対して多様な意見が出された。

また、施設見学会では、福岡市内の飼料化施設、商業施設の資源ごみ分別の取り組み、生ごみのたい肥化の様子を見学した。飼料化施設では、プラスチック袋が破袋・選別され、飼料化されるプロセスを見学した。1件目の商業施設では、バーコードシステムを取り入れた分別の取り組みを学び、2件目の商業施設では、施設内の高速発酵装置による生ごみのたい肥化の様子を見学し、資源化可能な生ごみの分別や異物の混入についての課題を共有した。

以上のようなプロセスに並行し、市内外のIoT・AI等の革新技術の廃棄物管理への導入事例についての調査を進め、実証研究に向けた準備を進めてきた。こうした研究の考察の一部は、（公財）福岡アジア都市研究所 2018年度総合研究報告書「Society 5.0 福岡市における「人」が中心の未来社会」第3章「技術革新と資源循環」にまとめられている⁶。

1.4. 福岡市の廃棄物の現状

福岡市では、定住人口・交流人口がともに増加傾向にあり、過去10年にわたり、ごみの排出量は横ばいが続いている（図2）。また、市の拠点である博多・天神の両地区において、「博多コネクティッド」ならびに「天神ビッグバン」という大規模開発がそ



⁵ 産業廃棄物の処理を委託する際に委託者が発行する伝票を産業廃棄物管理票（マニフェスト）といい、電子マニフェスト制度は、そのマニフェスト情報を電子化された制度

⁶ <http://urc.or.jp/h30sougou-society> (URC「Society 5.0」)

それぞれ進行中であり、ごみの絶対量の抑制が難しい。ただし、福岡市は、他の指定都市と比較してリサイクル率が低く、1人1日あたりの埋立量が多いという特徴があり⁷、まだごみの減量やリサイクルに改善の余地が残されていると考える。こうしたことから、ごみ量の見える化により、ごみの削減および分別への意識を高め、行動変革を促す必要性は高い。

⁷ 環境省「一般廃棄物処理事業実態調査 平成29年度一般廃棄物処理実態調査結果」に基づき算出

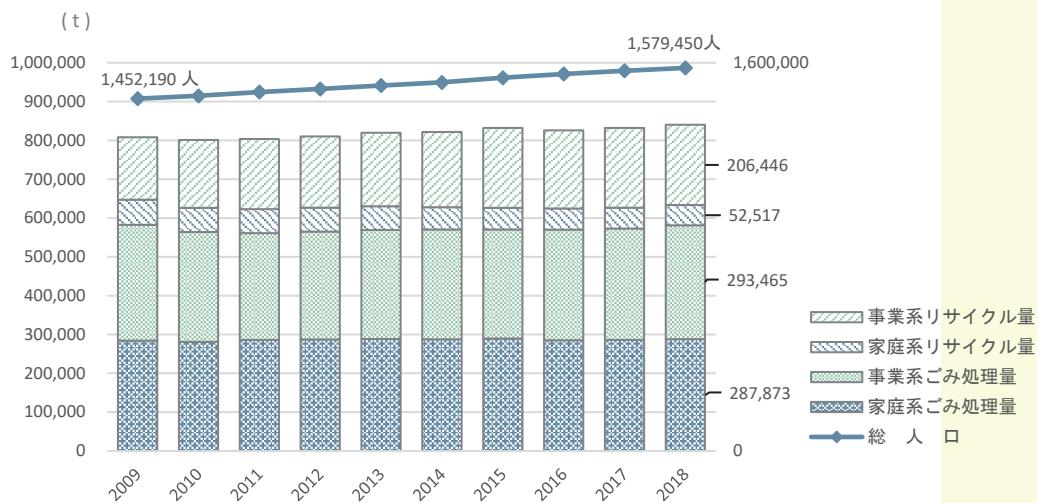


図2 福岡市ごみ排出量の推移

「ふくおかの環境・廃棄物データ集」令和元年度

福岡市の事業系ごみの組成調査⁸を見ると、食品廃棄物、プラスチック、紙の3品目で、全体の約9割（図4）⁹を占めることから、これらの品目の減量および再資源化が特に重視される。世界的にも、食品ロスや海洋プラスチックなど、関連性の高い課題が注目を集めている。

⁸ 処理施設等に持ち込まれたごみ袋の中身を調べ、ごみの品目（組成）を重量比で示す

⁹ 一般財団法人日本環境衛生センター「福岡市事業系ごみ排出状況調査委託報告書」平成30年3月

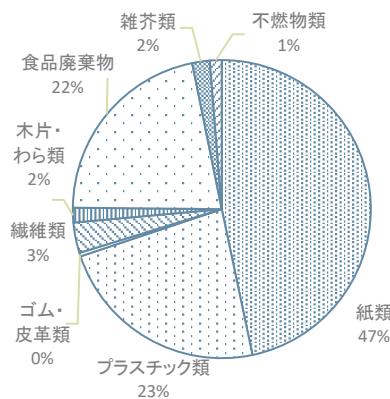


図3 事業系ごみの組成割合

一般財団法人日本環境衛生センター「福岡市事業系ごみ排出状況調査委託報告書」平成30年3月

また、福岡市では、多量排出事業者として「特定事業用建築物」（事業の用途に供する延床面積1,000m²以上の建築物）の所有者等に減量計画書の提出を義務付けている。市内の特定事業用建築物（4,910棟）から排出されるごみは、事業系ごみ全体（293,000トン）の65%（190,000トン）を占めることから¹⁰、排出傾向の把握が特に重要となる。

¹⁰ 福岡市「特定事業用建築物におけるごみ減量・再資源化の取組状況（平成30年度実績）」

特定事業用建築物から出るごみ・資源の排出傾向を見ると、「段ボール」の排出量の総量は最も多いものの、そのほとんどが資源化されるため処分量は抑えられている。これに対し、「その他紙」、「食品廃棄物」、「その他」は、「段ボール」に次いで排出量が多いうえに資源化が進んでおらず、これら3品目の処分量が処分量全体の9割以上を占める（図4）。「その他」には、組成割合で2番目に多く確認されているプラスチックが多く含まれると考えられるが、事業活動に伴って生じた廃プラスチックは産業廃棄物に分類されるため、事業系一般廃棄物を扱う減量報告書には反映されない¹¹。このことは、のちに論じるデータシステムの管理主体の適任者についての議論にも関係する。

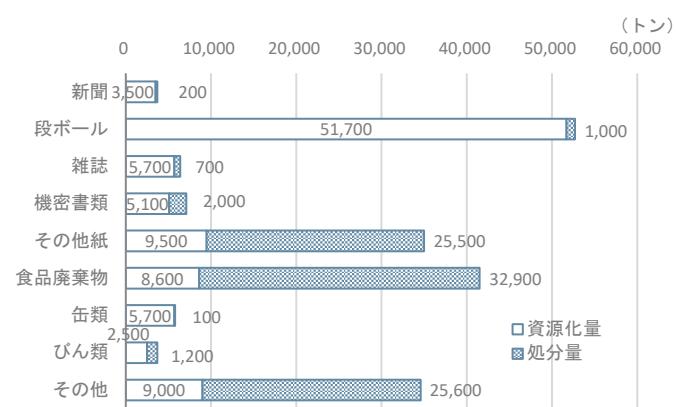


図4 福岡市特定事業用建築物のごみ内訳

福岡市「特定事業用建築物におけるごみ減量・再資源化の取組状況（平成30年度）」

¹¹ 日本のごみは、「廃棄物の処理及び清掃に関する法律（廃棄物処理法）」によって、事業活動に伴って生じた「産業廃棄物」と産業廃棄物以外の「一般廃棄物」に分類され、「一般廃棄物」は、事業系一般廃棄物と家庭系一般廃棄物に分けられる。

2. ごみのデータ管理

2.1. 静脈データの現状

上述のようなごみのデータは、減量・再資源化を進めるうえで重要なエビデンスとなる。しかし、特定事業用建築物の所有者らに行ったヒアリング調査¹²では、自らの減量計画書や統計データを、ごみ削減を図るために見直しの検討材料として活用した例は確認できなかった。つまり、ごみの排出量データは、報告義務への対応に必要なデータとしてしか扱われていない。こうしたデータの活用が不十分である実態は、ごみ分野以外でも指摘されている。自治体が保有するデータの活用の限界として、紙データしかない、必要なデータを出力するための機能がない、データ項目が活用を想定して設計されていない、個人情報の取り扱いや目的外利用の許諾などデータ利用のルールが整備されていない、データの入力規則が守られていない、データを利活用できる人材がいない、などが挙げられている(4)。こうした指摘に配慮しつつ、ごみのデータ管理を進める必要がある。

¹² 詳細は、URC 「Society 5.0」 第3章を参照

2.2. 何を管理するか：電子マニフェスト

ごみのデータ管理の例として、日本では、1990年に産業廃棄物の管理を目的に導入された産業廃棄物管理票（マニフェスト）制度がある。1993年には、有害廃棄物のマニフェスト利用が義務化され、1998年には、電子マニフェストが導入され、すべての産業廃棄物がマニフェスト（紙・電子いずれか）の対象となった。マニフェストの目的は、産業廃棄物の行き先を管理し、不法投棄を未然に防止することである。つまり、「産業廃棄物が適正に処理されたかどうか」を確認するための、廃棄物の「流れ」を管理する設計になっている。マニフェストでは、廃棄物が、kg、m³、個、式等のばらばらの単位で記録され、どのような荷姿であるかが記録されるが、数量を把握する設計にはなっていない（表1）。一方、本研究で提示するごみのデータ管理システムにおいては、資源としての価値を高めるための情報として、ごみの数量や品目、排出者の業種等が重要になってくる。資源の流れを監視するのではなく、資源の賦存量を見える化し、市場価値を付与するということが目的となる。

表 1 マニフェストの概要

目的 :	産業廃棄物の行き先を管理し、不法投棄を未然防止
利用対象 :	産業廃棄物の処理を他人に委託する場合に適用
措置命令と罰則 :	記載漏れや写しを保存しないと罰則の対象措置
管理する情報 :	<ul style="list-style-type: none"> ・ 産業廃棄物の種類（金属くず、がれき類、動物性残渣等） ・ 数量（kg、m³、個、式等） ・ 荷姿（バラ、コンテナ等） ・ 交付番号・整理番号 ・ 交付担当者 ・ 排出事業者 ・ 運搬受託者 ・ 処分受託者 ・ 最終処分の場所

産業廃棄物管理票（マニフェスト）A 票を参考に著者作成

2.3. どう利用するか：普及と用途の拡大

日本の電子マニフェスト制度は、導入されてから 20 年以上が経過している。しかし、普及率は 2005 年以降伸びを見せるものの、60%に留まっている（図 12）。

一方、海外の電子マニフェストの導入状況を見ると、韓国では、導入時期は 2001 年と日本より数年遅れたものの、2008 年には、電子マニフェスト（Allbaro システム）の利用を義務化し、100%の普及率となっている。Allbaro システムでは、廃棄物の引き継ぎ情報の管理（マニフェスト）以外に、許認可情報を一元化し、廃棄物の実績報告や廃棄物の統計情報を管理している。こうした多様なデータの活用は、普及率が高まるほど広がりを持つようになる。幅広い活用方法を担保することで利用者の増加も見込まれることから、普及率と多面的なデータシステムの活用方法の両輪を同時に高めていくことが望まれる。

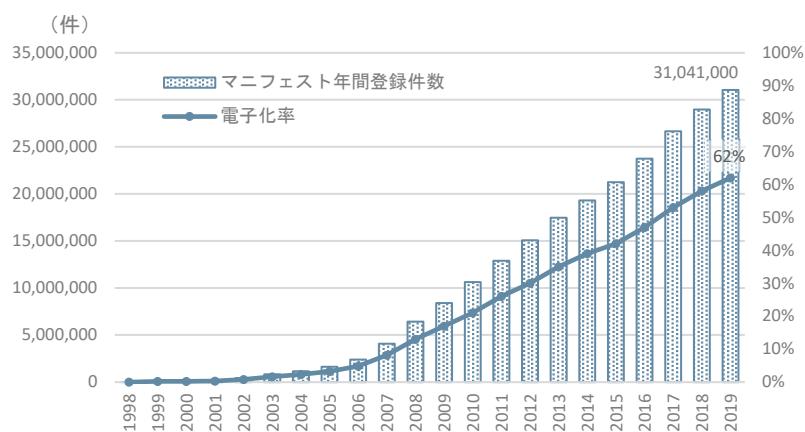


図 5 福岡市特定事業用建築物における品目別資源化率

JWNet 電子マニフェストの加入・登録状況（2020 年 2 月 29 日現在）

3. データシステムの設計

3.1. データシステムの構図

以上のような背景を踏まえ、本研究では、次のようなごみのデータシステムの構築を提案する。提案するシステムは、ごみ・資源物の排出量データを中心に、静脉と動脈の物質循環をデータでつなぎ、サプライチェーン見える化する。先述のとおり、“What gets measured, gets managed”（計測できるものは管理できる）という企業経営における原則を、静脉物流を含むサプライチェーンマネジメントに適用することを想定する。

現在の静脉データの流れを見ると、その利用者および用途が限定的であることがわかる（図6）。排出事業者にとって日々の排出量は、収集処理にかかる費用の請求や減量計画書の根拠として用いられるにとどまっている。収集処理費用は、固定制・変動制があり、固定制の場合は、1年間の収集量を目安に次年度の契約費用を定めるというもので、日々の変動は意識されない。減量計画書の提出時期に近づくと、排出事業者は、収集事業者に年間の収集量を問い合わせ、入手したデータを減量計画書に書き込み行政に提出する。

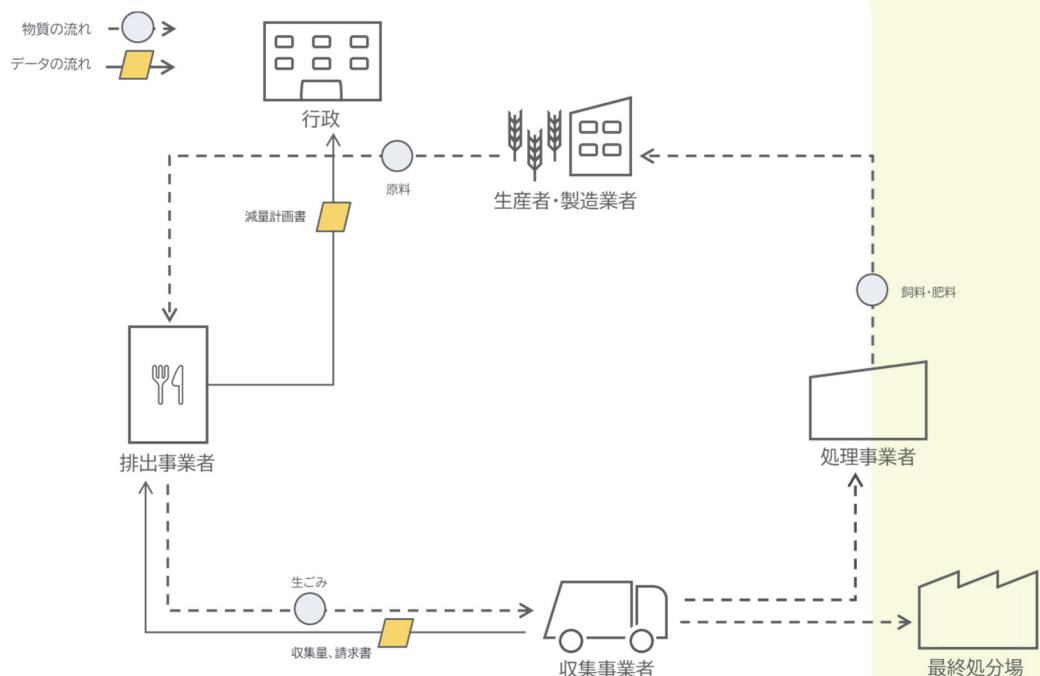


図6 従来の特定事業用建築物の静脉データの流れ

筆者作成

これに対し、本実証研究で構築しようとするシステム（図7）は、クラウドのデータセンターが、実世界の物質循環をつなげる役割を果たす¹³。事業活動から出たごみ量のデータが排出者あるいは収集事業者によって計量され、アプリ等の端末を用いて記録されたデータが、データセンターに吸い上げられる。センターに蓄積されたデータが、マッピングされたり、グラフ化されたりすることで、(1) 資源の賦存量が「見える化」され、静脈物流に関わる収集運搬事業者や処理事業者、あるいは製造業者が、質の良い資源を獲得しようと動き出すと考えられる¹⁴。SDGs やサーキュラーエコノミー（CE）¹⁵の動きが活発化されるにつれ、日本においても、食品メーカー、飲料メーカー、化粧品メーカー等の大手企業が、商品にリサイクル材を積極的に用いることを表明している¹⁶。目標数値を掲げる企業も多く、今後リサイクル材のニーズは高まりを見せることが予想される。

また、個々の排出事業者は、ごみ量に加え、CO₂の排出量（抑制量）やごみ処理費用等、(2) これまで表面化されてこなかったごみのデータが「見える化」されることで、減量意識や無駄の削減意識が芽生えることが期待される。さらに、(3) システム導入の過程で、データの電子化・自動化が進むことから業務の効率化が進むことが想定される。

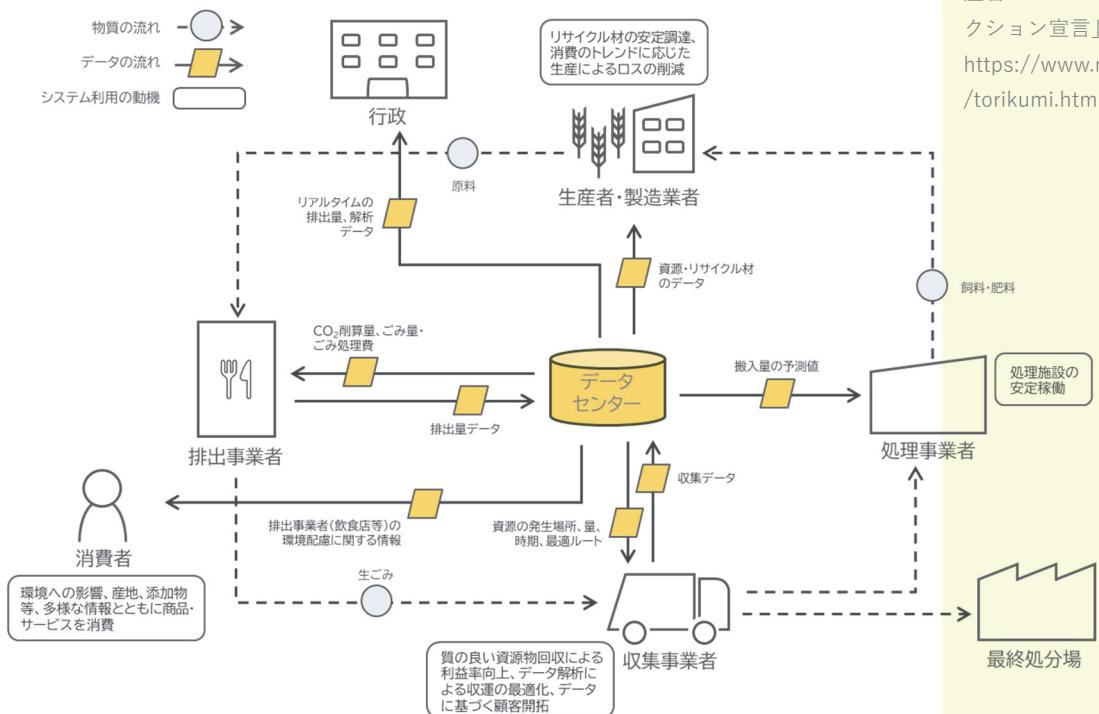


図7 本研究で提示する静脈データシステム

筆者作成

¹³ Cyber-Physical System (CPS) を応用したイメージ。CPS の詳細は、URC 「Society 5.0」 第1章を参照

¹⁴ (1) - (3) は、図1「研究のイメージ」に対応

¹⁵ CE の詳細は、URC 「Society 5.0」 第3章を参照

¹⁶ 例えば、キリンホールディングス「日本国内におけるリサイクル樹脂の割合を2027年までに50%に高める」、サントリーグループ「中期目標として2025年までに国内清涼飲料事業における全ペットボトル重量の半数以上に再生ペット素材を使用していく」、ユニリーバ・ジャパン「2025年までにパッケージに使用するプラスチックのうち少なくとも25%を再生プラスチックにする」など。農林水産省の「プラスチック資源循環アクション宣言」も参考となる。
<https://www.maff.go.jp/j/plastic/torikumi.html>

本システムで収集するデータは、表2で示す通り、排出量、資源の種類、排出者の業種、発生場所等が想定される。排出者や業種等については、システム利用開始時に登録され、日々の排出量と紐づけされる。こうしたデータが見える化されると、図8のように、資源の賦存量が種類別に発生場所にマッピングされる。つまり、いつ（月・曜日）、どこで（地域）、誰が（業種・業態）、何を（資源）、どれくらい（量）排出するかを客観的に把握できるようになる。さらに、データの蓄積が一定程度進めば、ビッグデータとして排出量の予測も可能となり、未収集のデータ（例えば小規模事業者のごみ量等）を補完したり、収集・処理・生産にかかるオペレーションの計画に役立てたりすることもできるようになる。

表2 収集データの例

項目	詳細
排出量	種類別排出量 (kg、ton)
種類	食品廃棄物、紙、プラスチック、PETボトル、缶・瓶、段ボール、廃油・・・
排出者	○○商店
排出者の事業規模	延べ床面積・在館人員
発生場所	○区○町○丁目
回収場所	ステーション（他店舗と共に）、店舗・施設別、道路脇
業種 ¹⁷	鮮魚小売業、菓子小売業、コンビニエンスストア、ラーメン店、焼肉店、そば・うどん店、すし店、ハンバーガー店
収集者	○○興発（ペットボトル）、○○産業（食品廃棄物）、○○グリーン（一般廃棄物）、等
処理者	○○センター、○○興業、等
処理方法	（食品廃棄物の場合）飼料化、たい肥化、バイオガス化、焼却
最終処理の場所	○○産業第一施設、
・・・	

¹⁷ 日本標準産業分類表に基づく

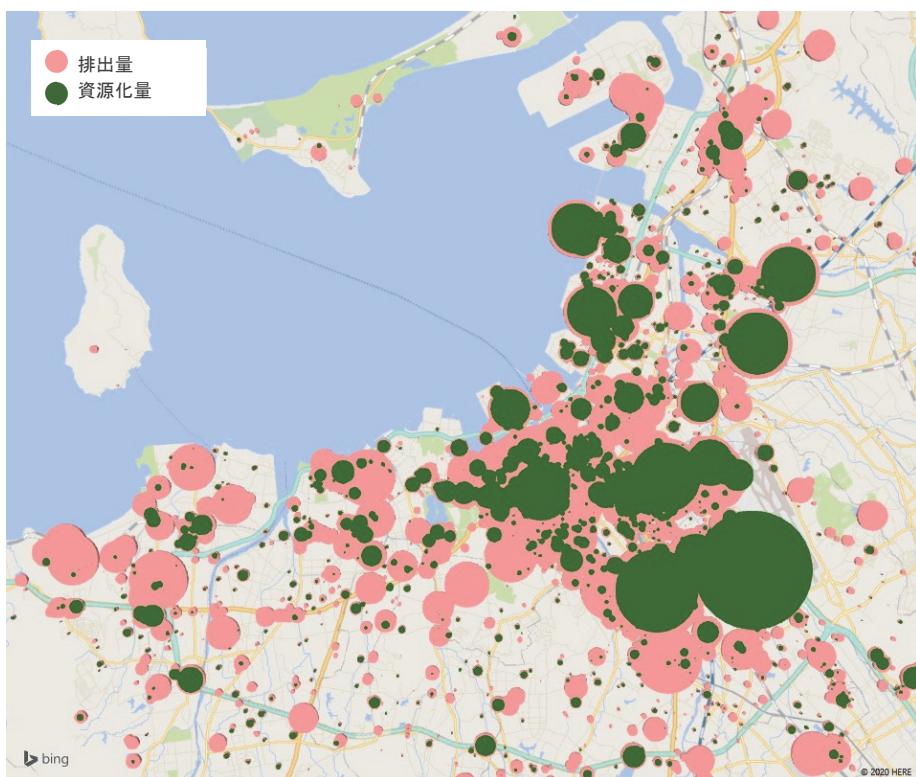
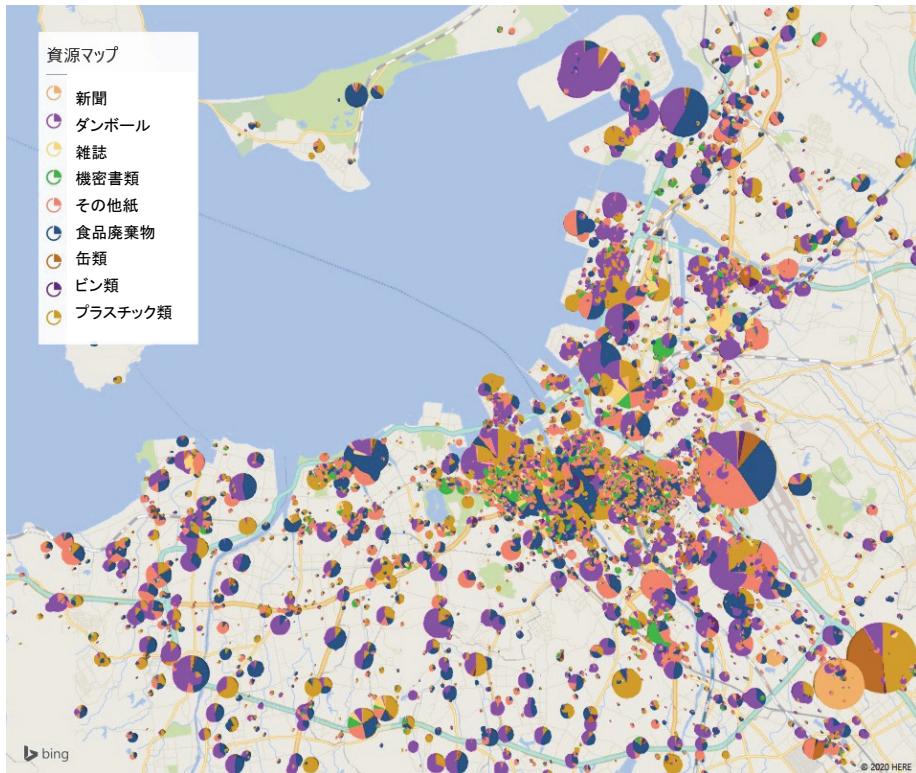


図 8 福岡市内の静脈資源賦存量のマッピングイメージ¹⁸

18

【上図】複数の資源の発生量をマッピングしたイメージ。どの地域でどの資源が発生しやすいかを把握することや、業種別にソートすることで業種別の発生傾向の把握が可能になる。

【下図】排出量（ピンク）と資源化量（緑）をマッピングしたときのイメージ。資源化率 100%であればピンクと緑の円はぴったり合致する。ピンク部分が資源化されていない資源の賦存量を示す。

3.2. データシステム導入の効果

ここで提案するシステムは、技術の導入が即、ごみ量の削減やリサイクル率の向上を意味するものではない。言い換えれば、データの見える化という一段階高次のメタレベルから、人々の気づきやアクションを促し、結果として、より広範囲における減量・リサイクルを進めるしくみの構築と言える。これを踏まえ、(1) 静脈資源の賦存量の見える化、(2) ごみ・資源の詳細データの収集・解析、(3) 収集処理情報の電子化・自動化のそれぞれの取り組みの結果として想定される効果を次に示す（表3）。

(1) 静脈資源の賦存量の見える化

→ ○ 静脈資源の市場価値の向上

システムの導入により、静脈資源の賦存量がマッピングされ、どの地域にどのような品目の静脈資源の集積があるかが明らかになる。これを元に、収集事業者は、通常の収集運搬ルートと見比べながら効率的な回収が可能な賦存資源を探し、新規の顧客開拓を進めることができる。これにより、従来焼却処分されていた静脈資源の資源化が促進されることが予想される。収集事業者としては、より効率よく質の良い静脈資源を回収したいという意思がはたらく。製造業者（メーカー）は、再生材の利用に積極的に取り組み始めており、質の良い再生材を一定量確保するというインセンティブがはたらく。

(2) ごみ・資源の詳細データの収集・解析

→ ○ 適切なごみ減量・資源化対策の促進

排出事業者の事前登録情報と日々の排出量に関するデータをリンクさせることで、表2で示したようなデータの収集が可能となる。これらのごみ・資源の詳細データの収集・解析が進むと、例えば、酒場での缶・ビン資源化率が高い、○区○町からプラスチックの発生量・処分量が多い、すし店の生ごみ資源化率が高い等の傾向を特定することが可能になる。こうした傾向が把握できた場合、資源化率の高い業種の特徴を洗い出し、他の業種でも適用可能かといった検討につながる。個々の排出事業者においては、ごみの排出傾向を食材等の仕入れ費用や売り上げデータと比較することで、無駄の削減や業務効率の改善を図ることが期待される。ごみの排出量の同業他社との比較が可能になることで、客観的に自社のごみの傾向を見直すことができる。また、ごみの排出量と合わせて、ごみ処理費用の変動を見る化することも効果が期待できる。例えば、可燃ごみ中の紙類を1%資源化することで、年間のごみ処理費用を30万円削減できる、といった試算を提示することで分別を動機づける。

データの蓄積が増えれば、ビッグデータとしてAIによる排出量予測を立てることもできる。これにより、収集事業者にとっては効率的な回収が可能となり、処理事業者にとっては、計画的な運営、施設の安定稼働が可能となる。一方で、制度的な限界か

ら分析結果が活用されにくいケースも考えられる。例えば、排出事業者と収集事業者のマッチングや効率的な収集運搬は、行政区域をまたぐ場合¹⁹ や収集運搬エリアが固定されている場合²⁰ などは適用が難しい。

ごみの見える化が行政に与えるメリットとしては、科学的知見に基づいた適切な政策形成やごみ処理計画が挙げられる。データに基づき、特定の業種・業態への指導・相談も可能になり、優良事例の分析や水平展開の支援、優良事業者の表彰などインセンティブ付与のしくみにも活用できる。特徴的な傾向を公表し、民間支援を促すことも考えられる。

(3) 情報収集・処理の電子化・自動化

→ ○ 管理業務の効率化

ごみに関する情報は、収集伝票や減量計画書など多くの情報がアナログで管理されている。予備調査でヒアリング調査を実施した収集事業者では、手書き伝票やレシートを目視で確認しながら、パソコンへの入力作業を行っており、そうした入力作業が毎日2時間程度発生していた。行政の管理業務としては、減量計画書の入力作業がある。減量計画書は、約200の記入項目があり、手書きや、パソコン入力したものであってもファックスで提出されることから、データの手入力作業が発生する。約5,000棟分の減量計画書がデジタル化されることで、管理業務の大幅なコスト削減につながることが考えられる。

¹⁹ 日本では、廃棄物の収集・運搬、積み下ろしなど、それぞれに活動する地域の所管自治体の許可が必要であり、行政区域を超えた活動には制限がある。

²⁰ 福岡市では、一般廃棄物の収集運搬許可業者のそれぞれの収集区域が決まっている

表3 システム導入による効果

導入技術	期待される効果	詳細【結果としてもたらされるもの】	関係者
(1) 静脈資源の賦存量の見える化	○ 静脈資源の市場価値の向上	・ 資源の賦存量の見える化（マッピング）による静脈資源の市場獲得競争の活性化	収集事業者 製造業者
(2) ごみ・資源の詳細データの収集・解析	○ 適切なごみ減量・資源化対策の促進	・ ごみの見える化（ごみ量・処理費用・CO ₂ 排出量等）による再資源化促進	排出事業者
		・ 収集量の予測・収集作業の効率化	収集事業者
		・ 排出量予測による焼却炉等の施設計画	行政
		・ 廃棄物データの信ぴょう性の向上と分析の自動化	行政
		・ 食品ロス削減量、CO ₂ 削減量の見える化によるSDGsへの貢献	排出事業者
(3) 情報収集・処理の電子化・自動化	○ 管理業務の効率化	・ 伝票整理等の事務処理にかかる時間・コスト削減	収集事業者 処理事業者
		・ 減量計画書データの管理業務の効率化	行政
		・ 減量計画書等の作成業務の効率化とオンライン提出	排出事業者
		・ 収集処理事業者の許可情報等の一元管理	行政
		・ マニフェスト管理の効率化	行政
		・ 収集事業者の運搬実績報告書等作成の効率化	収集事業者

3.3. データシステムの運営モデル

データシステム（以降、システム）の事業化に欠かせないのは、(i) システムの利用者の確保、(ii) 継続的に利用されるオペレーションの設計、(iii) 運営者の特定と運営費用の調達である。

(i) システムの利用者の確保

本研究のシステムの利用者は、図 7 の通り、小売店・飲食店等の排出事業者、飲食店等を利用する消費者、収集事業者、処理事業者、生産者・製造業者、行政等が想定される。実証研究等を通して、運用性や効果の検証を行い、事業化を見据えた、システムの費用対効果の検証が必要となる。

(ii) 継続的に利用されるオペレーションの確立

次に、システムの継続的なオペレーションの実現には、利用者の負担感を取り除き、メリットが感じられるしくみが必要となる。負荷が少なく、メリットを感じられる方法として、例えば、紙ベースで記録されている管理業務をデジタル化するなど、既存の業務の置き換えがある。また、マニュアルで行われている集計業務を自動化することで業務の負担感を軽減することができる。さらに、計量未実施の事業者等については、計量のオペレーションが追加されつつも、見える化によるコスト削減等、何らかの効果が感じられるようなシステム設計が求められる。

(iii) 運営者の特定と運営費用の調達

システム運営については、システムの開発者（民間の事業体）が利用者から費用を徴収し運営を行うケース、あるいは行政等がシステムを購入あるいはリースし運営するケースなどが考えられる。維持運営の主体について、民間・行政、それぞれの利点を次にあげる。

本システムで取り扱う情報の特性上、行政は主な利用者の一人と考えられ、行政が運営者になることも想定されるが、本システムが目指す「静脈資源の市場価値の向上」には、システムの用途を行政目的に限定せず、オープンな形で活用されることが望ましい。民間が運営者となる場合、短期的に実施が可能であること、行政の所管や管理品目（資源）にこだわらず個別の品目への対応が可能となる。

このため、民間が運営することで、より汎用性の高いシステム設計を行いつつ、行政の協力を得て規制等の権限利用による普及促進を図ることが理想的であると考える。行政は、システム利用料金を支払うことで、データの統計利用やデータ分析による政策的利用が可能になる。

システム運営費用の調達方法としては、表 4 で示すマネタイズポイント²¹が想定される。継続的な研究を通して、いずれのステークホルダーが、どのようなサービスに

²¹ 誰がどの時点でどのようにそのサービスにお金を支払うかという収益事業化のポイント

対して支払意欲があるかについて検討することが求められる。排出事業者、収集事業者、生産者・製造業者、行政らに対し、それぞれの条件を満たすサービスが提供された場合に、システム利用料金やデータの購入費用として支払いが見込まれる。

表 4

想定されるマネタイズポイント	条件
(1) 排出事業者がシステム利用料金を支払う	ごみの削減効果・業務効率化 > 利用料金
(2) 収集運搬事業者がデータを購入する	マーケティングに活用可能なデータ提示
(3) 生産者・製造業者がデータを購入する	質の高いリサイクル材調達に資する情報提供
(4) 行政がシステム利用料金を支払う	現況の業務コストを上回る費用対効果の創出、ごみの削減効果

4.まとめ

以上の通り、ごみのデータシステム導入の意義、導入による効果、課題について考察を行った。今後、ここで明らかになった研究成果を基に、関係者と連携し、実証化に向けて始動することが求められる。

これまで注目を浴びてこなかった静脈資源のデータは、SDGs や CE 等の世界的な潮流や従来から抱える最終処分場の延命化の問題と相まって、今後高い価値を持つようになると考えられる。しかし、こうした考え方はまだまだ国内では主流とは言えない。資源循環をいかに経済の主流に乗せるかという議論が本格的に進む欧州等の企業が、日本の静脈資源データに目を付ける日もそう遠くないのではないか。こうした危機感を持って、今後も本研究を進めていきたい。

参考文献

1. 総務省. E B P M (エビデンスに基づく政策立案) に関する有識者との意見交換会報告（議論の整理と課題等）. 2018.
2. 文部科学省. 持続可能な開発目標達成のための科学技術イノベーション (STI for SDGs) の推進に関する基本方針 [Internet]. 2018. Available from: https://www.mext.go.jp/a_menu/kagaku/kokusai/sdgs/_icsFiles/afieldfile/2018/08/31/1408737_2.pdf
3. 国立研究開発法人科学技術振興機構. 「STI for SDGsの具現化に向けて-国連決議から4年、新しいステージへ」 [Internet]. 2019. Available from: https://www.jst.go.jp/sdgs/pdf/sti_for_sdgs_report_nov_2019.pdf
4. 狩野英司. AI活用の基盤としての「データマネジメント」. In: 月刊J-LIS [Internet]. 地方公共団体情報システム機構; 2019. p. 44–5. Available from: <http://ci.nii.ac.jp/ncid/AA1266954X>

謝辞

本研究の遂行にあたり、多くの方々にヒアリングへのご協力あるいは研究内容についてのご助言をいただきました。この場を借りて御礼申し上げます。まだまだ道半ばの研究であり、引き続き皆様のご指導、ご鞭撻を賜りながら、努めてまいりたいと存じます。

菊澤 育代 *KIKUSAWA Ikuo*

大阪府生まれ。カナダ・ダルハウジー大学にて資源管理学
(修士)修了、九州大学にて博士号(芸術工学)取得。(公
財)地球環境戦略研究機関(IGES)、(公社)日本国際民
間協力会(NICCO)等を経て、2018年4月より現職。研
究の関心は、資源循環と行動変容、社会システム形成によ
る価値創出、途上国における環境政策等。

2019年度個人研究報告書

廃棄物のデータ管理システムの展望

福岡市の事業系ごみを中心とした考察

2020年3月発行

著者 菊澤 育代

発行所 公益財団法人 福岡アジア都市研究所 (URC)

〒810-0001 福岡県福岡市中央区天神1-10-1 福岡市役所北別館6階
TEL 092-733-5686 FAX 092-733-5680 E-mail info@urc.or.jp WEB <http://urc.or.jp>

■ 免責事項

本書は、できる限り正確な情報を掲載しておりますが、そのすべてを保証するものではありません。本書利用により生じたいかなる損害において一切責任を負いません。

■著作権

本書のコンテンツについては、リンク先情報、提供元が記載されている画像等を除き、(公財)福岡アジア都市研究所が著作権を所有します。本書を引用される際は、出典名を「(公財)福岡アジア都市研究所(URC)」と明示してください。なお、当研究所に著作権が帰属しないコンテンツの引用については、別途、提供元の許諾を得る必要があります。

Copyright © 2020 The Fukuoka Asian Urban Research Center. All Rights Reserved.



*What gets measured,
gets managed.*