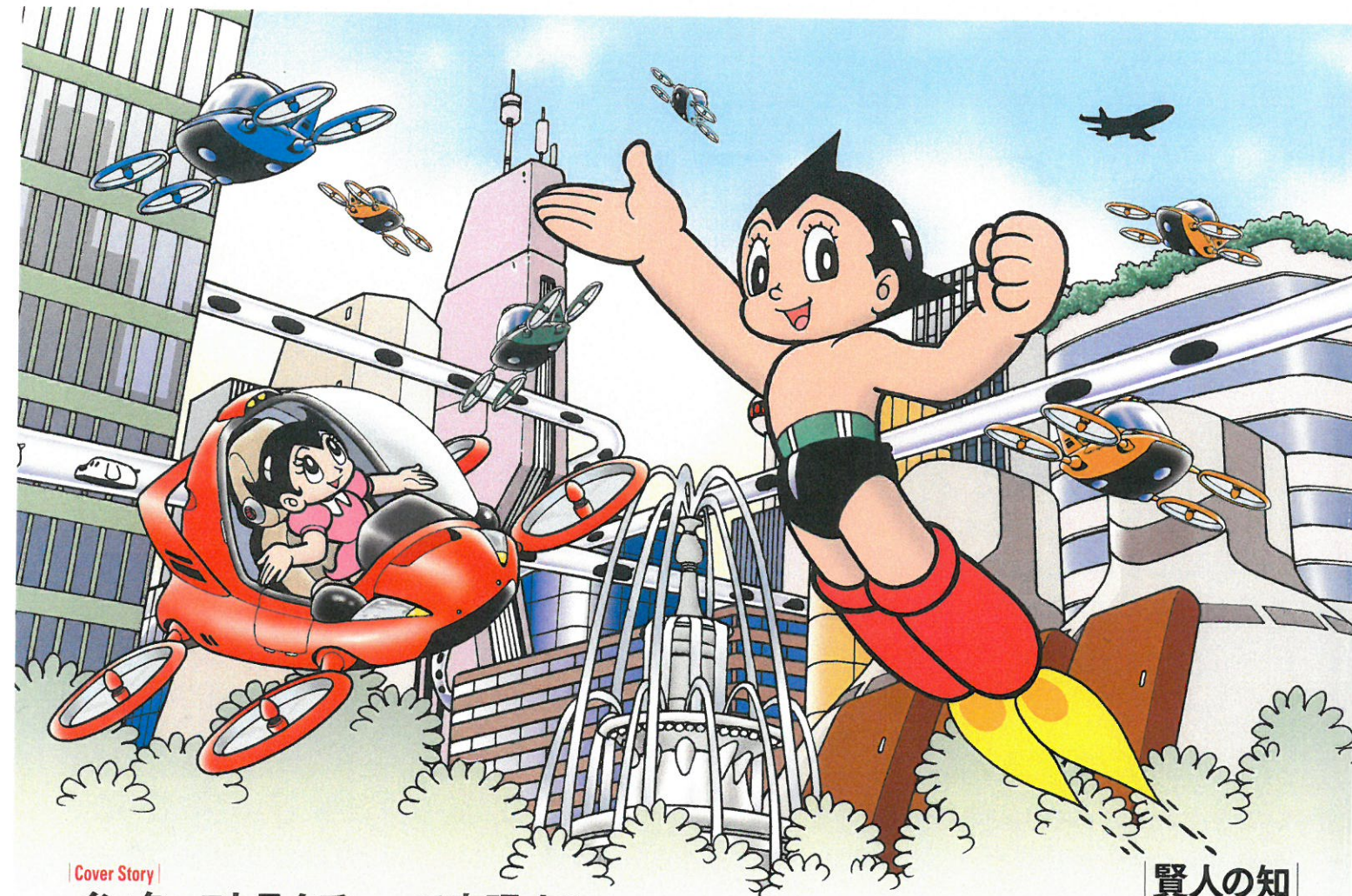


新インフラ論

「**インターストラクチャー**」がスマートな未来を創る



| Cover Story |

インターストラクチャーで実現する 未来のインフラ

| MRI Perspectives |

上下水道や廃棄物処理を持続可能にする分散・選択型インフラ
企業が防災インフラ整備に取り組む理由
ソサエティ5.0時代に広がるサイバーセキュリティのリスク

| Showcase |

モビリティ革命を担う未来のインフラ技術

ダイヤモンド社

| 賢人の知 |

政策研究大学院大学 客員教授 徳山日出男
京都大学大学院 教授 藤井 聡
東京大学 空間情報科学研究センター 教授 柴崎亮介
東京大学 生産技術研究所 人間・社会系部門 教授 大口 敬
東京大学大学院 工学系研究科 教授 滝沢 智
東北大学 教授 今村文彦
千葉大学 名誉教授 野波健蔵

| Interview |

園田真理子

三菱総合研究所 [編著]

インターストラクチャーで実現する 未来のインフラ

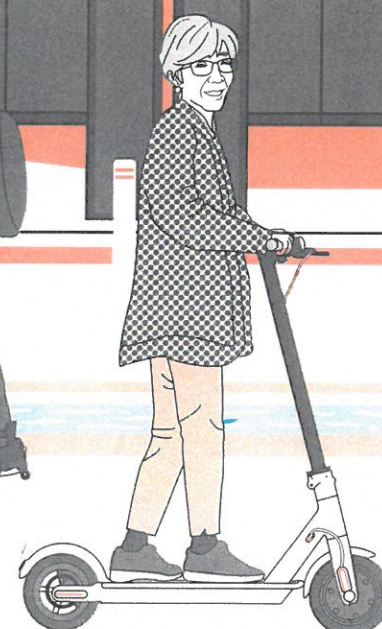
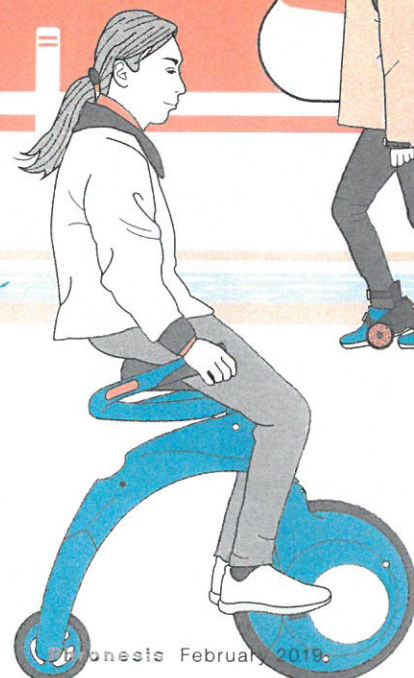
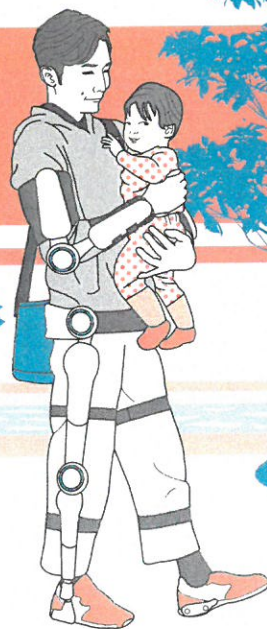
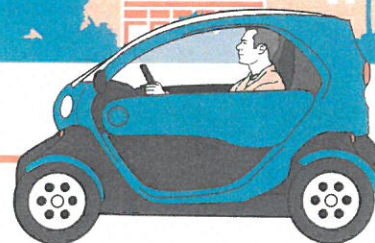
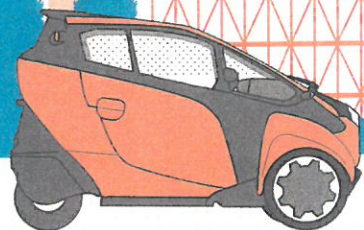
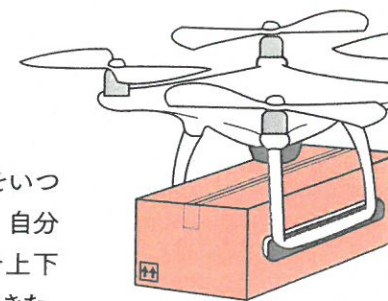
三菱総合研究所 営業本部 副本部長 主席研究員

長谷川 専

三菱総合研究所 地域創生事業本部 研究員

古市佐絵子

いつの時代もインフラは人々のニーズによって生まれてきた。安全な水をいつでもどこでも飲みたい。自然災害のおそれが少ない場所で暮らしたい。自分の思い通りに速く安く安全に移動したい——これまではそうしたニーズを上下水道や堤防、道路といったハードウェアとしてのインフラによって実現してきた。しかし現在では、AIやIoTといった技術によって、従来のインフラの能力を最大限に引き出し、豊かな社会生活につながるさまざまなイノベーションが生まれつつある。インフラを持続可能な成長を生み出すプラットフォームとする「インターストラクチャー」がもたらす未来を描く。



実だ。

なお、Whimは2017年にベルギーのアントワープ、2018年にはイギリスのバーミンガムでサービスを開始。2019年はシンガポール、ウィーン、ロンドンなど12都市でサービスを開始する予定となっており、成長が続いている。日本でのサービス開始も視野に入れているといい、今後も拡大が期待されている。

アマゾン・ドット・コムやアリババ、楽天などのeコマースでは、商品の受発注、決済、物流を統合しており、こちらもモビリティ分野においてのインター、といえるだろう。

防災

防災分野では、SNSの活用という事例がある。すでに説明も不要なほど一般的になった「LINE」は、メールや電話に代わるコミュニケーションツールとして浸透しているが、もともとは東日本大震災の被災者が電話などで家族と連絡が取れずに苦勞している映像から、電話回線に頼らないコミュニケーションツールとして開発された経緯がある。

LINEにはグループ機能が活用できるという強みもある。事前に家族や友人、職場の人たちとグループを作成しておけば、ふだんは連絡を取り合ったり、一斉にメッ

セージを伝えたりといったことに利用し、災害時にはコメント一つで安否確認や情報の共有が可能になる。また、画像をアップすることもできるので、周囲の被災状況などを共有することもできるし、道路の通行止めの状況や避難所での掲示板情報なども迅速に共有できる。

2018年に熊本市で職員約1万人、住民約3000人が参加して行われた災害対処実動訓練では、緊急時の職員間の情報収集や伝達手段の一つとして、また熊本市中央区対策部と避難所間での情報収集・伝達にLINEが活用された。これは、自治体などの行政がいかに既存のシステムを防災に役立てていくかの実証実験として注目すべき事例となろう。

災害時のコミュニケーションツールとしてはNTTや携帯電話各社が災害伝言ダイヤルを設置しているが、これらは平時に使うものではないため利用者が戸惑うことも多い。その点、ふだんからコミュニケーションツールとして頻繁に利用されているLINEなら、多くの人が利用しやすい。混乱が起こりがちな災害時に多くの人が利用できるという点でも有効なツールとしての条件を満たしている。このようにLINEは災害時に、平易で確実なコミュニケーションを求める人々と通信インフラとを結びインターストラクチャーとしてとらえるこ

槽（汲み取り式トイレ）であっても、無臭で衛生的にし尿を分解し、熱やエネルギーを取り出せるようになれば、下水道との接続が必要なくなる。こうなると、バイオトイレはもはやインターストラクチャーではなくなり、自己完結した尿処理装置ということになる。

IoT技術を活用して、バイオトイレの遠隔監視を可能にした企業もある。バイオトイレは下水道が未整備の場所に設置されるケースが多く、開発途上国や登山・トレッキングコースをはじめとする自然のなか、あるいは災害で下水道が使用できない場合に有効とされている。その分、想定外のトラブルも多く、メンテナンスなどにかかる手間とコストが課題とされてきた。大分県にあるミカサではここにIoTの技術を導入し、バイオトイレの壁に取り付けられたデバイスから発信される利用状況などの情報によって、適切なタイミングでメンテナンスなどが行えるシステムを開発している。

また、キッチンに設置されるデイスボーターも、生ごみなどを粉碎処理して下水道インフラに流すインターストラクチャーといえる。

82ページで紹介している明治大学教授の園田眞理子氏によれば、オムツ用のデイスボーターでオムツを粉碎して下水道に流せば、その分の電力消費量や下水使用量は増

加するものの、有機物を下水道に流すことでごみの量が減り、条件次第では全体としてのごみ処理システムの負担減につながる可能性もある。

すなわち、下水処理水が増加したとしても、水分を多く含んだ生ごみや紙オムツなどが少なくなれば、地域特性によってはごみ処理場での効率的な焼却発電につながる可能性がある。一方で、下水処理施設ではカロリーの高い下水汚泥が生成されるため、これを利用したバイオマス発電が可能になる。その売電収入も考慮すると大きなメリットが生じる可能性がある。

このように、デイスボーターは既存の下水道インフラを有効活用するインターストラクチャーであり、かつバイオマス発電という電力インフラにおけるインターストラクチャーである。

インフラ改革に重要なのは情報基盤の整備

インターストラクチャーを中心としたインフラ改革を考えるうえで欠かせないのは、情報基盤の整備である。

東京大学空間情報科学研究センター教授の柴崎亮介氏によれば、インフラの最適利用を進めて効率的な維持管理を行うには、その基盤となるデータが広範、かつスピー

とができる。

下水道

各家庭にあるトイレは、下水道インフラにおける注目すべきインターストラクチャーである。トイレから流された排泄物はハイドインフラである下水道を通じて下水処理施設で処理されているが、最近では便器の表面が汚れがつきにくいように加工した、超節水トイレが生まれており、これからのハードインフラの整備、維持管理、更新に影響を与える可能性がある。

微生物によって排泄物を処理するバイオトイレも注目すべきである。この技術をさらに進化させ、かつてのような家庭用浄化

ディーに集約される仕組みが必要だということ（30ページ参照）。

車の交通量、鉄道の利用者状況、気象情報、人口の動向など、もともとインフラの整備や運営、維持管理に必要な情報は多岐にわたり、また膨大な量になる。しかも、人々や企業が求めるものはどんどん変化している。道路ができて、車が走ればよかつた時代から様変わりして、渋滞する時間や場所の予測が求められるようになり、さらには最適な迂回ルートの案内があたり前になっている現在、必要な情報は飛躍的に増えている。

「Aという高速道路では、何時頃に、どこかのサービスエリアがどれだけ混雑するのか」、そしてまた「目的地まで渋滞を迂回して最短で行く最適なルート」を提案するのに、どれだけの種類の情報が必要になるだろうか。ざっと考えただけで高速道路の渋滞情報はもちろん、天候、周辺観光地の混雑状況、一般道の交通量や事故、通行止めといった交通情報などが挙げられる。時間帯別や消費者動向などの詳細なデータがあればあるほど、適切で正確な情報提供を行うことができる。

そこで求められるのはこれまで官が集めてきた情報に加えて、個人が持つ情報の取り扱いだ。たとえばお金のやり取りをするところには多くの場合ログが残る。私たち



バイオトイレの壁に設置されたIoT機器（黒色の装置）から情報を取得し、管理者が遠隔で利用状況を把握できる仕組みとなっている

写真提供：ミカサ