



スマートシティ

わが国の主要5都市における意識調査
～住みやすい街づくりのためにできること

2020年調査

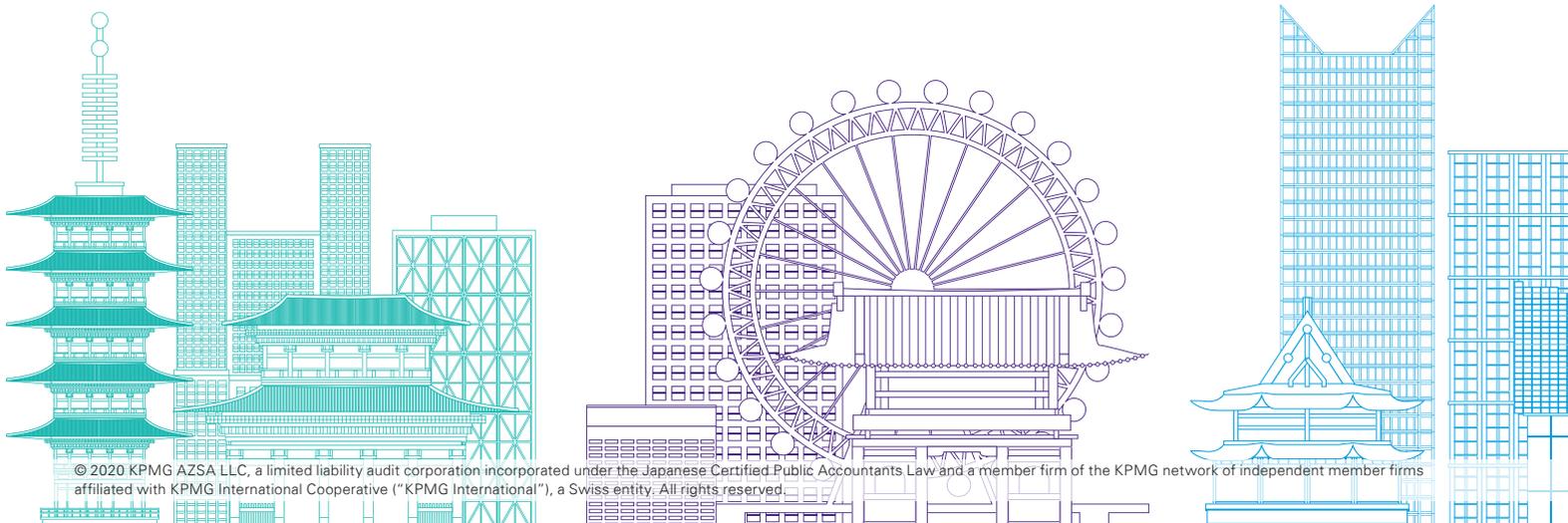
目次

ご挨拶 2

わが国でのスマート
シティの発展 4

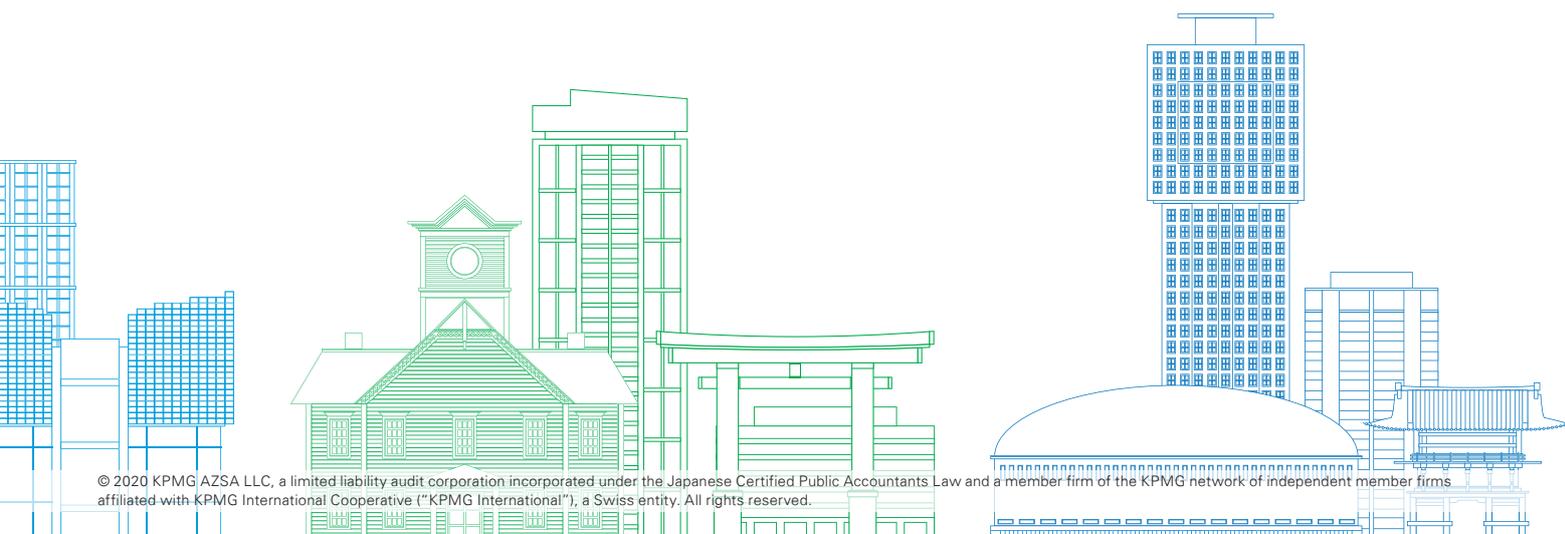
わが国の スマートシティ開発

交通機関／モビリティ	14
教育：将来の労働力の育成	22
住環境	34
医療サービス	40
エネルギー／資源	46
テクノロジーの影響	50



コラム

日本人は都市計画に対する意識が低いのか？	10
SGDs、Society5.0とスマートシティ	11
福岡のスマートシティづくりは どのように動いているのか？	12
歩行者の安全性と快適性の改善に向けて	19
都市計画の住民参画と教育のあり方について	29
住民参加型スマートシティ構築に向けて	38
今後必要とする医療システムの姿 ー滋賀県における医療連携の現場からー	44
データ活用とセキュリティ、 プライバシーへの配慮	54



ご挨拶

本レポート「スマートシティ：わが国の主要5都市における意識調査～住みやすい街づくりのためにできること」は、日本の主要5都市、東京、大阪、名古屋、札幌、福岡におけるスマートシティに関する住民の意識調査結果についてまとめたものです。

本調査は、各都市の合計4,147人の住民からスマートシティに関する交通機関／モビリティ、教育(将来の労働力の育成)、住環境、医療サービス、エネルギー／資源、テクノロジーの6つの分野に関し、現状をどう評価し、これから何を期待するかという観点で調査し、その結果に対する分析をKPMGのそれぞれの分野におけるプロフェッショナルが行っています。

また、調査項目をKPMG中国 香港事務所が2019年1月に発表したレポート「コネクティッドシティ：アジア太平洋地域での市民の洞察」(日本語版2020年3月発行)¹に合わせることで、その結果との対比も可能としています。

調査結果をさらに補足する目的で、それぞれの分野における専門家の見解や、国内外の好事例を合わせて掲載しています。

今回、アンケート結果の分析や有識者の皆様からのメッセージを読んで、あらためて、「スマート」とは誰のための「スマート」なのか、街づくりをするうえで向き合うべき「課題」とはいかなる課題なのか、考えさせられました。そして、環境、地球に優しい、住民や生活者の利便性と健康、安全を追求できるような街づくりを目指すことの重要性とともに、特定者の利益だけの追求ではない、持続可能な包括的解決策の必要性を再認識しました。

調査にご協力いただいた皆様、ならびに有益な洞察を提供していただきました皆様に、あらためて心より感謝申し上げます。

本レポートが、モビリティや公共交通・エネルギーをはじめ、都市計画、医療サービス、教育等さまざまな分野で街づくりに携わる多くの方にとって、わが国の実状に即した都市のスマート化を考えるうえでの一助となれば望外の喜びです。

小見門 恵

KPMGモビリティ研究所 所長／
KPMGジャパン リスクコンサルティング
および自動車セクター統括パートナー



1 KPMG 「コネクティッドシティ：アジア太平洋地域での市民の洞察」(日本語版)
<https://home.kpmg/jp/ja/home/insights/2020/03/connected-cities.html>

本調査について

KPMGモビリティ研究所は株式会社マクロミルに委託し、日本の主要5都市、東京、大阪、名古屋、札幌、福岡の18歳以上の住民に対するオンライン調査を2020年1月に行い、それぞれ約800名から回答を得ました。各都市の回答者の男女・年齢構成は、それぞれ都市の人口構成比に合わせました。

分析の観点から、一部の分野（特に交通機関／モビリティ、教育、住環境、医療サービス）については、回答者の意見を全体的な品質評価としてスコアで測定しました。それぞれに対するスコアは、回答項目に割り当てた数値（5=非常に良い、4=良い、3=普通、2=悪い、1=非常に悪い）の平均に基づいて、5点満点（5=最高、1=最低）で計算されています。回答者は、上記のように数値による選択ではなく、言葉による品質定義のなかから選択する方法で回答しています。



わが国での スマートシティ の発展



はじめに

近年、日本各地でスマートシティの実証実験や構想・計画が発表、推進され、2010年前後以来の第2次スマートシティブームの様相を呈しています。これらの多くは、国や自治体、大学や企業が中心となって進めているものです。しかしながら、必須インフラが相当レベルで整備されているわが国においては、必ずしも課題解決という視点から、包括的なアプローチが採用されているというよりも、まずは新しいテクノロジー、特にデジタルテクノロジーの活用を中心とする技術オリエンテッドな計画が多数を占めています。一方、スマートシティの実現には、新技術活用だけでは十分でなく、その効果を最大限に発揮するための規制緩和・新ルールの設定、ユーザーのリテラシー向上・意識改革、産官学民のコラボレーションなどさまざまな課題があります。言うまでもなく、これらはすべてエンドユーザーである都市住民のニーズやウォンツに対応してはなりません。

この度、KPMGモビリティ研究所では、より進化したスマートシティ実現に向け、その必要要素のうち特に交通機関／モビリティ、教育(将来の労働力の育成)、住環境、医療サービス、エネルギー／資源、テクノロジーの6つの視点から考察を試みました。

KPMG中国 香港事務所で昨年実施したアジア太平洋主要都市の調査に加え、国内5都市でアンケートを実施しました。残念ながら、アンケートから読み取れる住民の期待やニーズは、現状のスマートシティの計画や実証実験とは依然として、以下の点において乖離があるようです。

- 都市住民が求めるスマートシティは、先端テクノロジーを活用した利便性の高い都市というよりも、暮らしに密着したものの、例えば医療サービスの高度化に対するニーズの方が高い。
- 多くのスマートシティ計画にみられるモビリティやエネルギーについては、都市住民はある程度満足している。
- KPMGの想定するスマートシティでは、スマートシティの構築だけでなく、都市そのものの持続的成長のため、都市での人材供給・イノベーションが必須と考えているが、これらへの都市住民の認識は必ずしも高くない。

さらにそれぞれの分野を観察すると、アジアの都市、あるいは日本の都市間において特徴的な点が見られます。以下がその要旨です。

交通機関／モビリティ

国内の大都市では、すでに公共交通機関網が充実していることもあり、アジアの各都市と比較すると、全体的な評価が高くなっています。都市部で今後改善が求められるのは、歩行者重視の交通インフラです。なお、今回は大都市での調査のためこのような結果となりましたが、地方部では公共交通機関の維持そのものが大きな課題となっており、さらに掘り下げた検討が必要になるでしょう。

教育：将来の労働力の育成

スマートシティの持続的発展のためには住民参画が必須と考えられますが、その基盤となる教育については、上海やシンガポール等、教育先進国と比較すると全体的に低い住民評価になっています。一方では、いずれの都市においても「継続的な教育／生涯学習の推進」が重要と認識されており、今後、生涯教育やテクノロジー教育も含めた教育の充実が進むことが期待されます。

アジア諸国では、スマートシティの構成要素であるイノベーション推進のために教育そのものが重要と考えられていますが、国内都市では、教育機関や他都市との連携、インセンティブなどを重視している住民が多くなっています。

住環境

アジアでは都市により住環境そのものの格差が大きいため、住民満足度の高い都市と低い都市とが混在していますが、国内5都市での住環境については、どの都市も相対的に高い満足度となっています。一方で、少子高齢化社会を反映して「高齢者や障害者に優しい住環境」については、改善が必要と認識されています。都市活動に直結する「交通渋滞の軽減／モビリティの改善」に関する課題感も高くなっています。加えて、昨今の自然災害の増加などが影響してか、気候変動を意識している住民も多く、今後のスマートシティ・住環境において配慮すべきポイントの1つと言えます。



医療サービス

国内5都市の住民の関心が最も高いのが、医療サービスの充実です。本調査は新型コロナウイルス（COVID-19）のパンデミック前に実施したのですが、「感染症の管理／予防の強化」については最も必要と認識されていました。アジア諸国ではそれほど高くなかったことも考えると、住民の感染症に対する意識の高さがうかがえます。一方、テクノロジーを活用した医療システム改善の必要性についての認識はそれほど高くなかったものの、今回のCOVID-19を経験し、住民の期待が相当に高まり、意識も変わっているものと思われます。

エネルギー／資源

日本では都市のエネルギーインフラが充足しているため、他のアジアの都市で比較的高かった「エネルギー効率の改善」は必ずしも重視されていません。一方で、ESG（環境、社会、ガバナンス）やSDGs（Sustainable Development Goals）といったキーワードに代表される環境意識の高まりを背景に、水力発電、風力発電、太陽光発電などの再生可能エネルギー源の利用加速が今後の重要課題と認識されています。

テクノロジーの影響

スマートシティは急速なテクノロジーの進化により実現可能となりつつありますが、その実装には、利用者である住民意識に配慮することが重要です。国内5都市では、モビリティ関連のテクノロジー、決済関連のテクノロジーは比較的浸透していることがわかりました。一方で、行政サービス、医療サービスの浸透は低くなっています。今回のCOVID-19パンデミックでも一部明らかになりましたが、これらの適用・浸透が今後の課題と言えます。

全国各地で進むスマートシティ計画や今回実施したアンケート結果を踏まえると、今後、わが国においてスマートシティの構築を推進し、都市での生活をより豊かにしていくためには、そもそもスマートシティとは何か？ 誰のためのものか？ というユーザー視点に立ち戻り課題解決を目指す、ということの再認識が必要です。あわせて、スマートシティの開発・構築だけでなく、都市マネジメントのなかで、スマートシティの開発・構築を継続的な取組みにつなげ、いかにして実証実験段階から社会実装段階に展開していくかについても考慮していくことが重要です。

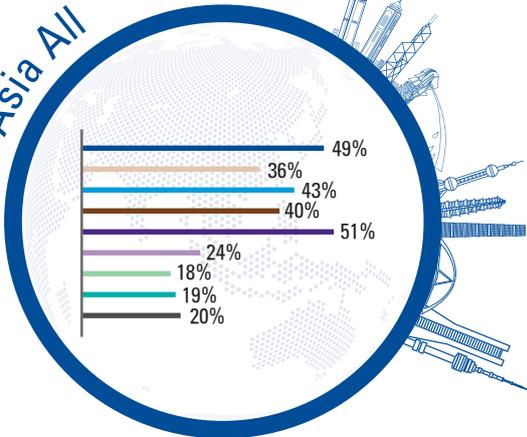
KPMGモビリティ研究所／KPMGコンサルティング
エナジー&インフラストラクチャー パートナー 馬場 功一

- 病院等医療サービスの受けやすさ、提供内容の改善
- エネルギー／資源の利用方法の改善と保護、二酸化炭素排出量の削減
- 交通機関とモビリティ（移動手段）の改善
- 教育の強化と将来の労働力の育成

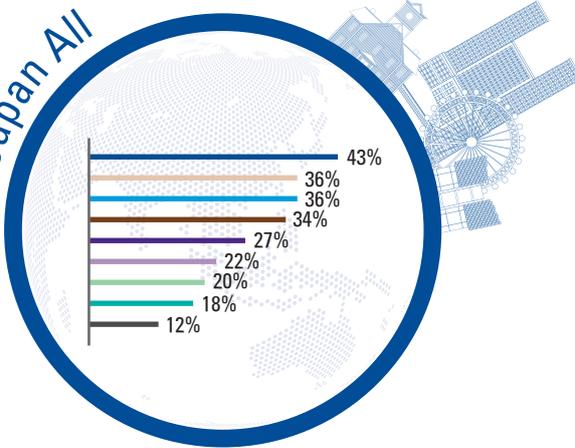
- 慎重に検討された都市計画／都市設計による良好な住環境の構築
- 技術革新
- 公共サービスの電子化（公共料金の支払、税務申告など）
- スマートシティ開発に対する住民の積極的な関与
- 起業家支援やイノベーションを推奨する文化の醸成

図1.1：都市の継続的な成功のための主要な開発分野

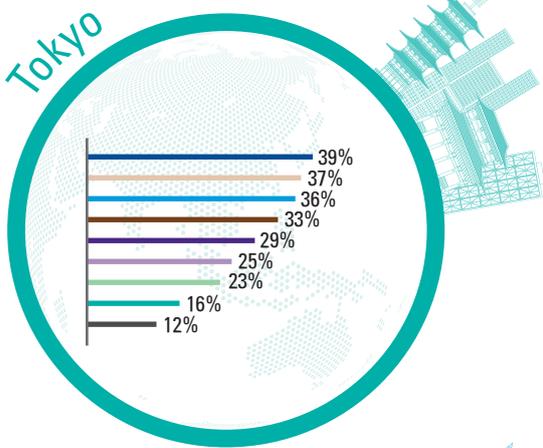
Asia All



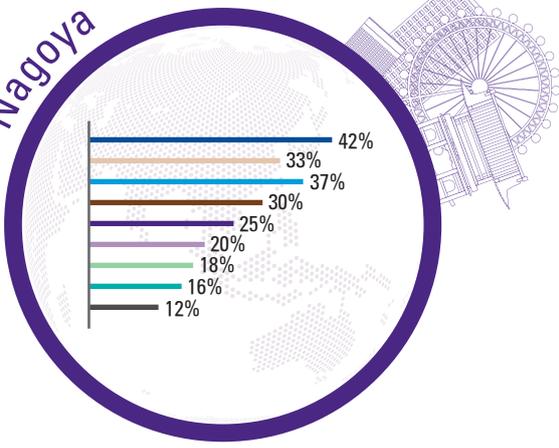
Japan All



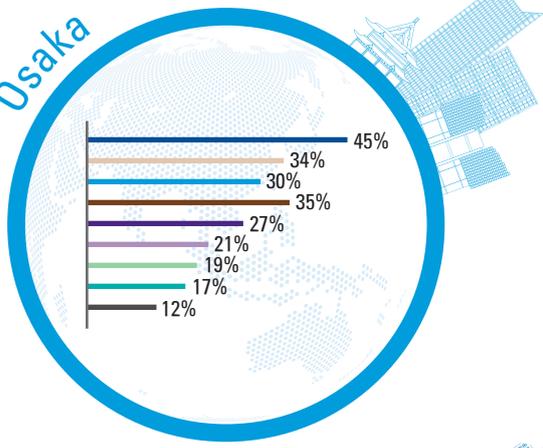
Tokyo



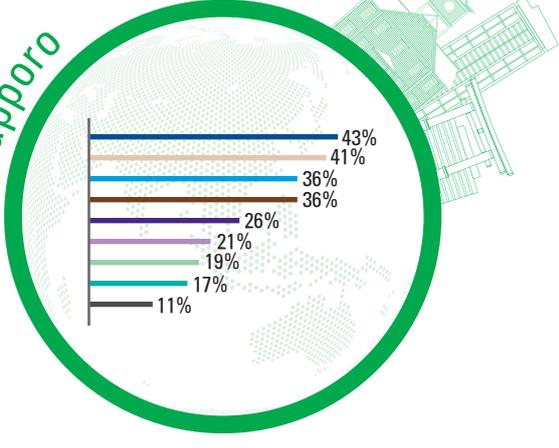
Nagoya



Osaka



Sapporo



Fukuoka

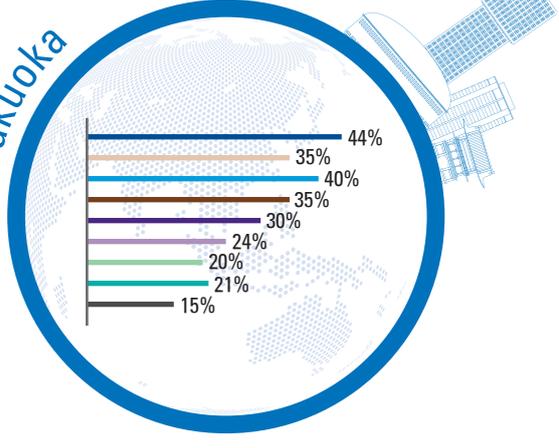
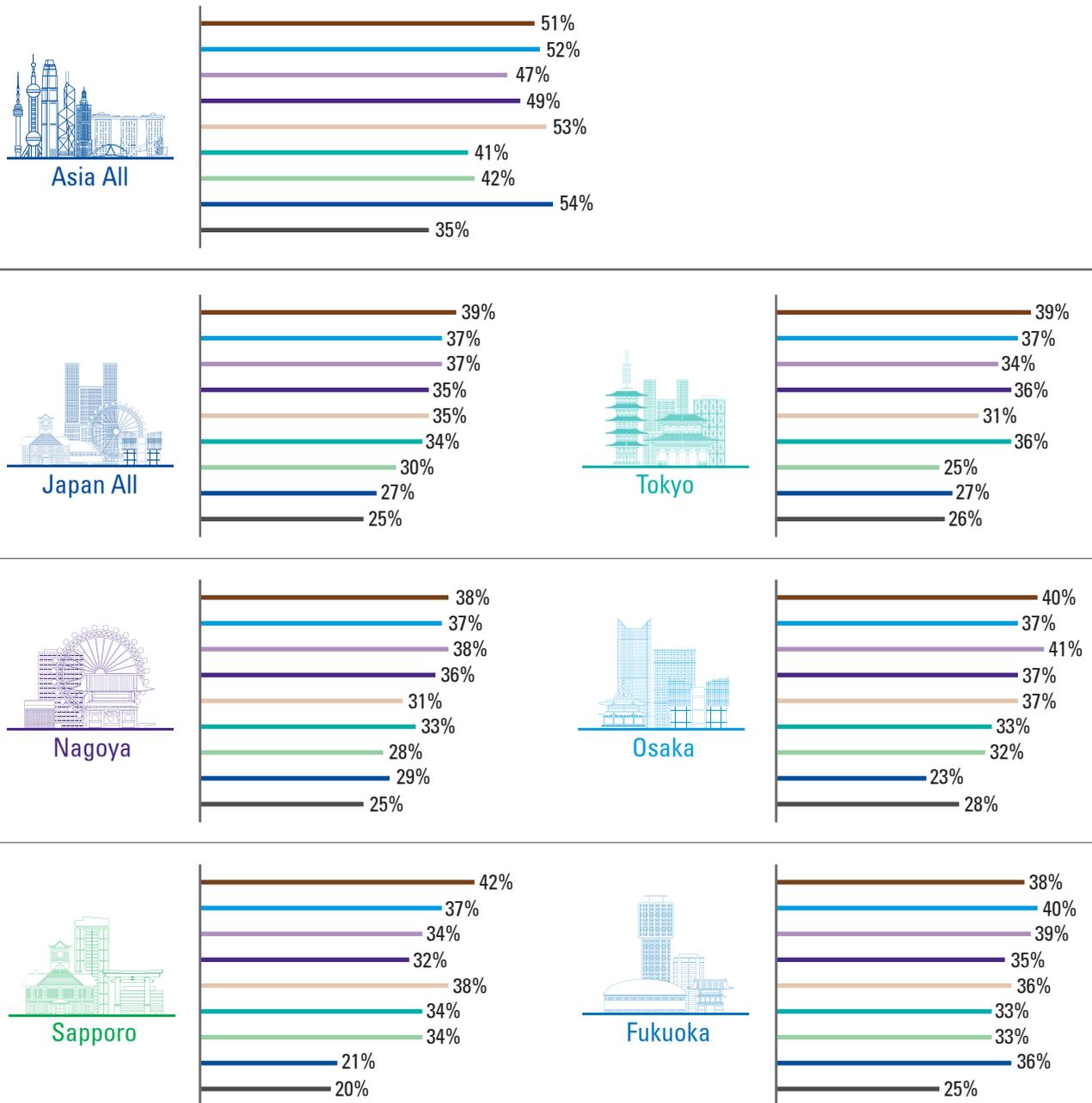


図1.2：「スマート化」した都市で期待できる恩恵



資源の無駄遣いの削減



公共サービスの改善



治安の改善



空気と水の清浄化



経済成長



二酸化炭素排出量の削減



雇用機会の増加



交通渋滞の軽減



騒音公害の軽減

日本におけるスマートシティに関する主なマイルストーン



1988

中心市街地活性化法により、公共施設や商業施設による都心部再生を目指す動きが始まる



2000

特例容積率適用区域制度により、大都市都心部を中心に超高層ビルを主とした複合開発が進展

2010
前後

内閣官房「環境モデル都市構想」（2008年）、経済産業省「次世代エネルギー・社会システム実証事業」（2010年）、「スマートコミュニティ構想」（2011年）、内閣府「環境未来都市構想」（2011年）、農林水産省「農山漁村におけるエネルギー自立型システム」、総務省「ICTスマートタウン構想」（2012年）等により、全国各地でスマートシティ計画が立案される



2013

国家戦略特別区域法により、都市開発においても地区単位での規制緩和が可能となり、全国各地で都市再開発が進展



2015

内閣府「統合イノベーション戦略2015」でスマートシティを「Society 5.0」として位置付け開始



2019

「統合イノベーション戦略2019」に基づき、内閣府、総務省、経済産業省、国土交通省がスマートシティ事業を推進し、「スマートシティ官民連携プラットフォーム」を設立



2020

国家戦略特別区域法改正（スーパーシティ法）により、データ活用による持続的都市マネジメントを目指したスマートシティ実装を推進



石田 東生

KPMGモビリティ研究所
アドバイザー
筑波大学 名誉教授

日本人は都市計画に対する意識が低いのか？

今回のアンケートでは日本人の都市問題への解決に関する住民の参画意識が他のアジアの都市と比較して低い、という調査結果になっているようですが、私は少し違う捉え方をしています。これは日本人の慎ましさとするか、あまり高望みをしない気質が影響しているのではないのでしょうか。別の見方をするのであれば、行政と住民のコミュニケーションの問題かもしれません。そもそも都市計画は行政が単独で決められるわけではなく、地元住民や交通事業者を含む地元産業界を巻き込んだ合意形成が必要なのですが、これまでの行政の責任者や担当者の意識、コミュニケーションの拙さが反映されているようにも思えます。

都市計画制度とスマートシティ： クロスセクターベネフィットの見える化

1919年に旧都市計画法が制定され、1968年に大幅な改定がありました。その後は全面とも言える大きな改定はありません。実務的には都市再生特別措置法の制定により活用されてはいますが、振り返ってみると制度全体が非常にわかりにくくなっています。都市計画はマスタープランに基づいて行われますが、作った後にどう実現するかという戦略論はありません。一方、スマートシティは実現に向けたマネジメントこそが重要です。都市計画法の改定は一大事業ですが、都市計画制度そのものを見直すべき時期なのかもしれません。

一例として、地域活性化の手段としてのBID (Business Improvement District) は海外では多くみられますが、日本ではほとんど活用事例がありません。一方、ビジネス的にうまくいっていると言われる事例はいくつかあります。大手ディベロッパーが大丸有や日本橋、柏の葉で街づくりを積極的に行っているのは、街に投資して資産価値を上げた結果、ビジネスとして元が取れるという判断があるからです。“スマートシティ”の目に見えない経済価値＝クロスセクターベネフィットを見える化し、発信していくノウハウやフレームワークが必要なのではないのでしょうか。

日本が目指すべきスマートシティとは： キーワードはレジリエンス

日本でスマートシティに関する議論が活発になってきましたが、わが国としてどういう価値観を持って、何を目指していくというゴールの具体化、情報発信はこれからだと思います。あるフランス人に日本の目指す人間中心、地域社会課題解決のためのスマートシティ、というコンセプトがわかりにくい、と言われたことがあります。例えばスイスのエネルギーのスマート化、北米におけるコミュニティの維持、というコンセプトは分かりやすいそうです。

私が危惧しているのは、アジアの一部の都市でみられるような、ツールやデータ連携などで効率性を重視することにより住民にとって窮屈で閉塞感のある街になってしまわないか、という点です。例えば、日本の課題である大きな自然災害、今まさに国民の最大関心事であるCOVID-19などの感染症、超高齢化など多様な社会的・経済的な巨大外力に対する“レジリエント”なスマートシティを提示することができれば、世界的な注目を集めることができるのではないのでしょうか。

また、“スマートシティ”というと大都市をイメージしがちですが、日本全体のことを考えると“スマートローカル”も重要だと思います。先に挙げた大丸有もそうですが、鉄道会社が行う沿線の開発事業は、クロスセクターベネフィット、つまり鉄道だけでなく沿線の商業施設や不動産、ホテル、レジャーなどのビジネスが成立するので、極言すると放っておいてもうまくいく可能性も高いのです。一方、日本の国土の95%はそうはいきません。

大企業や自治体の企画担当の方と話していると、何かやらなければならないと思ながらも知恵や伝手がなくて困っている人がたくさんいますが、注目すべき事例も出てきています。島根県益田市は行政が本気で交通を変えようという意思が見え、兵庫県の加古川市は洪水へのレジリエンスを真剣に考えています。会津若松はICTで有名ですが、それとは別にアナログな手法で着実に街を変えているグループもあります。アイシン精機が愛知県豊明市ではじめたチョイスコという事業も、デジタルとリアルを掛け合わせて地方の交通問題を解決しようとする好事例だと思います。

日本人としての価値観の発信

外国人から、日本人はミステリアスでうまくやっついそうに見えるが実態はよくわからない、またそうした日本に魅力を感じる外国人や企業もあるけれども日本社会はなかなか受け入れてくれない、という声を聞くことがあります。今回のコロナ騒動でも、国際的には日本は何をしたのか分からないが結果としてはうまく封じ込めている、という評価になっています。これに関して言うと、効率性重視のデジタル化されたスマートシティとは逆に、日本人が持つ倫理観や道徳心の成果ではないのでしょうか。

昨今、住民の幸福実現という意味で、スマートシティがSDGsの文脈で語られることがあります。日本人の倫理観や道徳観は世界の共通言語であるSDGsにも通じる場所があり、そういう意味でも日本独自の価値観で定義した、レジリエントでクロスセクターベネフィットが見える化されたスマートシティのモデルを世界にアピールする良い機会なのかもしれません。

倉田 剛

KPMGモビリティ研究所
あずさ監査法人
企業成長支援本部
パートナー

SDGs、Society 5.0と スマートシティ

SDGs：Sustainable Development Goals（持続可能な開発目標）は、2030年までに達成すべき17の目標と169のターゲットからなり、2015年に開催された国連サミットにおいて採択されました。SDGsは“誰も取り残さない（No one will be left behind）”をスローガンとして掲げ、開発途上国だけでなく先進国も一体となり、また政府やNGO・NPOだけでなく、民間企業を含めたすべての人が取り組むべきとした点に大きな特徴があります。

2016年に内閣府から公表された第5期科学技術基本計画において、『サイバー空間（仮想空間）とフィジカル空間（現実空間）を高度に融合させたシステムにより、経済発展と社会的課題の解決を両立する、人間中心の社会』としてSociety 5.0が示されました。これは狩猟社会（Society 1.0）、農耕社会（Society 2.0）、工業社会（Society 3.0）、情報社会（Society 4.0）に続くもので、わが国が今後目指すべき人類社会発展の歴史における5番目の新しい社会と位置付けられています。

こうした動きを受け、経団連は2017年にSociety 5.0の実現を通じたSDGsの達成を柱として企業行動憲章を改め、民間企業が倫理や社会的責任には十分配慮しつつ、それらを超えて持続可能な社会の実現を牽引する役割を担う決意を示しました。

Society 5.0は、IoT、AI、ビッグデータなどの最新技術を用いて、健康・医療、農業・食料、環境・気候変動、エネルギー、安全・防災、といったさまざまな社会課題の解決と経済発展を両立しようという目指すべき未来の姿ですが、その実現には時間がかかります。そうした意味で、スマートシティはSociety 5.0の先行的な実証の場、と位置付けられるでしょう。現在、日本各地で高齢者等の交通弱者救済、自然災害への対応、住民の健康増進等といった課題に対応するため、数々のスマートシティプロジェクトが産官学の連携によって行われています。こうした取り組みを通じてさまざまな社会課題を最新の技術を用いて解決し、人種、年齢、性別を超えて、すべての人に必要なモノやサービスが必要なタイミングで届き、快適に暮らすことのできる持続可能な社会の実現を目指しているのです。



出典：経団連 「Society 5.0 SDGs」



天野 宏欣 氏

Local Knowledge Platform
 合同会社代表社員／元福岡アジア
 都市研究所 (URC) 主任研究員

福岡のスマートシティづくりは どのように動いているのか？

2020年5月1日現在の福岡市の人口が160万人を超え、政令指定都市で横浜、大阪、名古屋、札幌に続いて5番目にこの規模に達したとのニュースは、新型コロナウイルス感染拡大による自粛下にあった福岡に明るい話題をもたらしました。福岡市は人口減が進む日本における有数の成長都市として認識されていますが、その成長の理由は「雇用があることで人が集まり、増えた税収で生活環境を整備するという都市拡大の好循環が生まれている」と福岡市は分析しています。本コラムでは、ここで言う「好循環」を生み出すための福岡市の戦略的な取組みとスマートシティづくりとを関連付けて整理したいと思います。

盛んな実証実験受け入れとイノベーション都市のイメージ醸成

福岡市の「好循環」を生み出す動きは、高島宗一郎現市長の市政運営1期目の2012年に改定された福岡市基本構想・基本計画において、市の基本的な戦略として位置付けられたことから始まります。質の高い生活によって人と経済活動を呼び込み、その呼び込んだ都市の活力によって生活の質を高める、という基本戦略が福岡市の各分野の政策を貫いています。一方、都市の活力を生み出す柱として、交流を盛んにするMICE (Meeting, Incentive tour, Convention/Conference, Exhibition) や観光産業と並行し、イノベーションを起こすスタートアップやクリエイティブ産業が掲げられました。東日本大震災を契機に都市のオープンデータ活用や社会課題解決のためのさまざまなチャレンジへの支援の必要性が認識されてきましたが、福岡市では市長のリーダーシップのもと、早くからオープンデータ、イノベーションを促す公共調達、スタートアップコミュニティ支援などに取り組んでいたことが、この改定された基本構想・基本計画の内容につながっています。

その後、国家戦略特区の申請、規制緩和の提案、実証実験の場の提供、2016年からは福岡市が実証実験をサポートする「福岡市実証実験フルサポート事業」を開始し、IT、IoT等の先端技術を活用した社会課題解決プロジェクトを公募・採択し、市が全面的にサポートする枠組みを整備するに至っています。実証実験は社会実装の前段階にあることから、新しいソリューションやIoTテクノロジーが実装されたスマートシティというのは、まさにこのような実証実験プロジェクトの連続から作られていくものと考えられます。

また、市の長年のスタートアップへの取組みと市長の継続的な情報発信により、企業に限らず市民レベルでも福岡市はイノベーションが盛んな都市だというイメージが醸成されており、この都市イメージがさらに多くの実証実験へのチャレンジと、新しい仕組みの市民側の受け入れを容易にする環境を形成しているのではないのでしょうか。

都市の成長のベクトルに合わせた産官学民連携の枠組み

都市の「好循環」を生み出すのは、市の政策や市役所の活動だけでは起こり得ないもので、経済主体の参画が必要不可欠です。福岡市が中心となって2011年4月に設立した福岡地域戦略推進協議会 (FDC) は、福岡地域経済圏全体の好循環を生み出すた

めのチームを組成する有益なプラットフォームです。また、FDCは福岡都市圏の新しい将来像を描き、地域の国際競争力を強化するために、成長戦略の策定から推進までを産学官民一体で行うシンク&ドゥタンクで、213の会員企業、大学、自治体から構成されています(2020年4月23日現在)。福岡都市圏域内の組織と域外の組織がコラボレーションすることで、イノベーションの機会を増やすことを狙いとし、FDCの構成組織の半数以上は福岡都市圏外の組織となっています。

福岡市は、基本計画に沿った都市の活力づくりにおいて、福岡都市圏全体の成長・経済効果波及につながるFDC参画主体と利害が共通する分野については、FDCを活用した産官学民の連携やコンソーシアム組成活動を進めています。例えばFDCのスマートシティ部会では、街づくりにおけるIoT利活用の検討や、新たな価値交換とセキュリティシステムといった専門的な議論など各参画者の関心テーマ別の検討を行い、利害関係を整理しつつ、福岡市の事業と連携しながらさまざまな社会実験を進めています。

FDCの設立当初、FDC参画者の利害が共通し、福岡都市圏全体の経済成長に必要な分野として「人材」に焦点が当たりました。新たなチャレンジを起こすアントレプレナー人材、国境や地域を超えたグローバル人材、MICE・観光に必要なおもてなし人材など、地域の経済成長を支える人材を地域全体で教育・訓練していくことが共有され、複数の人材関連プロジェクトが実施されました。新たな活動を始めるに際して、最も時間のかかる人材の教育・育成からまず取り組むことが地域としてのコンセンサスであったことは非常に興味深いことです。

スマートシティづくりのカギとなる首長のリーダーシップと 利害関係者のチームワーク

スマートシティは都市で暮らす人々のライフスタイルやニーズに合った価値をスマートに提供できる都市です。そこで九州大学のキャンパス移転後の跡地で始まった「福岡スマートイースト」プロジェクトでは、住民を巻き込んだ社会実験を通して、住民のニーズや新たなソリューションのビジネス化の可能性などを探る活動がまさに進められています。

こういう社会実験の場の設定と多様なチャレンジの実施、また住民がそれを受け入れる意識を醸成することは、前述のように首長のリーダーシップと情報発信に依るところが大きく、また、利害関係が共通する方向性を設定し、多様な主体が協力して参画するメカニズムを設けることも、都市の新たな価値を作り出すうえで非常に重要な基盤になると思われます。



交通機関/ モビリティ

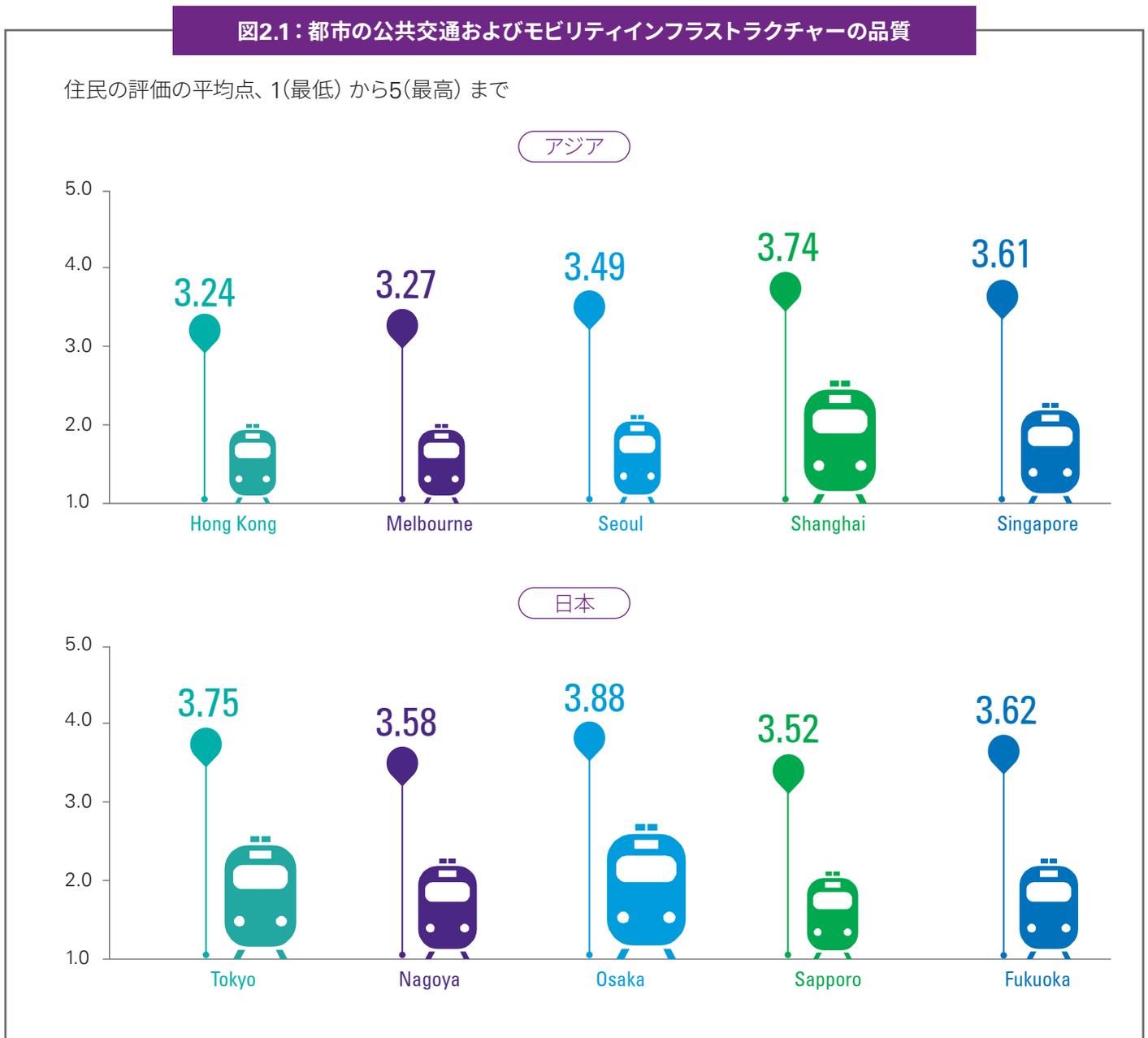
効果的な公共交通システムは、仕事、医療サービス、教育機関へのアクセスを容易にし、全体としてコミュニティの活性化に貢献します。

交通機関およびモビリティの改善は、調査対象の5つの都市全体で、スマートシティ開発のカギとなる優先事項として挙げられており、都市の継続的な成功のための主要開発分野で第3位となっています。(図1.1) これはアジアの他都市と同様の傾向です。

都市における調査結果では、「鉄道と地下鉄の交通路線の増加」はアジアの他都市と比べて、それほど重視されていませんが、この背景には日本の大都市の公共交通網が発達していることが要因として挙げられると思われます。(図2.2)

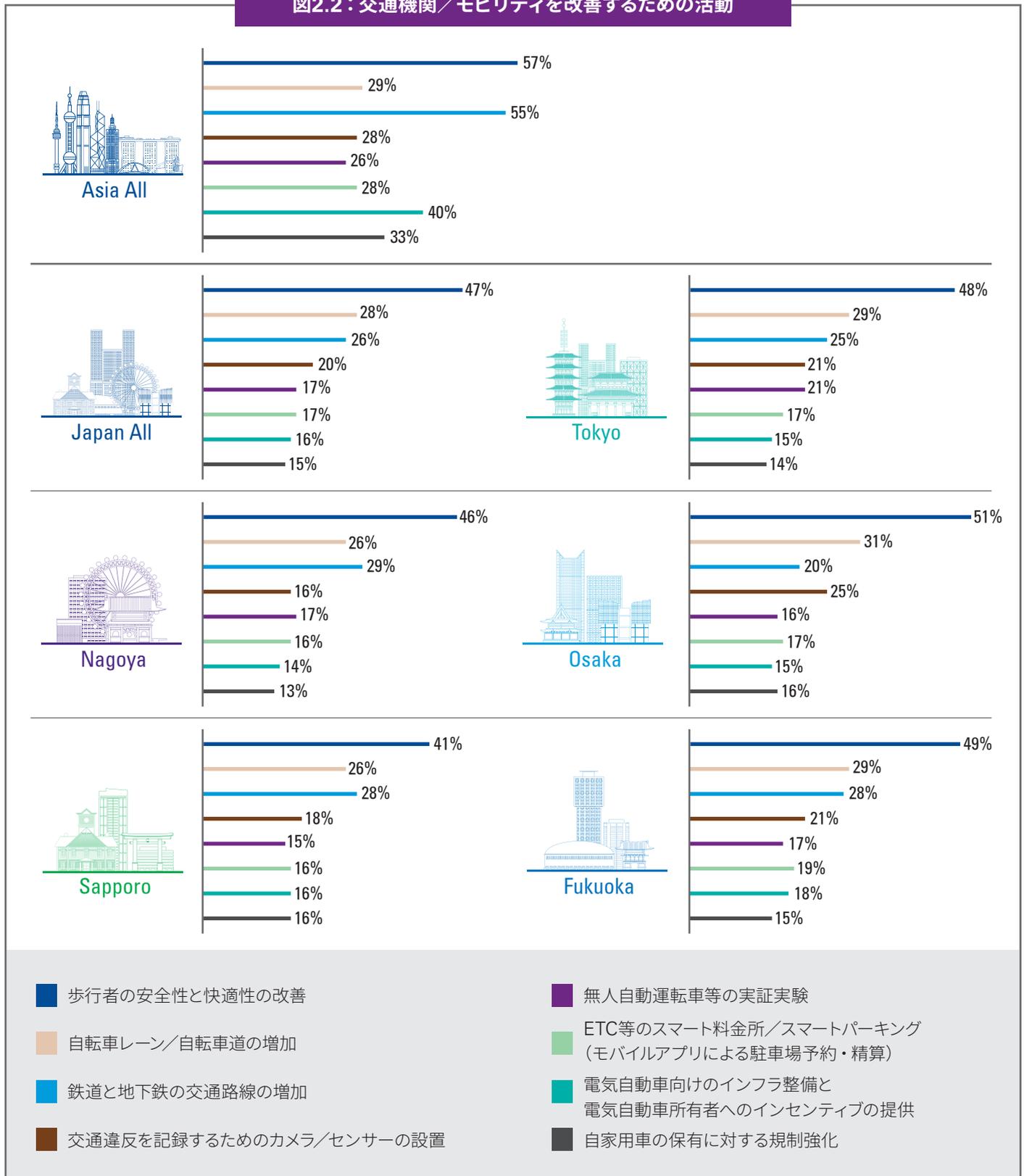
図2.1：都市の公共交通およびモビリティインフラストラクチャーの品質

住民の評価の平均点、1(最低) から5(最高) まで



一方、「歩行者の安全性と快適性の改善」はアジアの他の都市と同様に、最も重視されている項目です。日本は由来より歩道が狭く、なかには道路と歩道の境界線がないなど、歩車分離に課題があると言われてしています。東京・大阪・名古屋などの大都市では依然として車を中心とした道路の構成となっており、歩行者が歩きやすい街にはなっていない状況です。

図2.2：交通機関／モビリティを改善するための活動



なお、その他の傾向として、今回の調査から以下の傾向がみられました。

大阪では回答者の25%が「交通違反を記録するためのカメラ／センサーの設置」を交通機関およびモビリティ改善の優先事項として挙げました。調査対象の5都市全体で見ると、当該項目を優先事項とした人の割合は20%に留まりますが、モビリティを改善するうえで、カメラ／センサー等の設置による人流や交通流の把握は重要な取組みになると考えられます。実際、富山市やさいたま市などではカメラやセンサーの活用により人流や交通流の把握を行い、それを都市開発のインプットとして利用する動きがみられます。データを活用することにより都市開発のあり方を再定義するという考え方はスマートシティを考えるうえで重要なアングルになると考えられます。

日本の大都市における調査結果では、「無人自動運転車等の実証実験」「スマート料金所およびスマートパーキング」「電気自動車向けのインフラ整備と電気自動車所有者へのインセンティブの提供」「自家用車の保有に対する規制強化」については、アジアの他の都市に比べ優先事項として挙げる回答者の割合が低い傾向にありました。しかし、少子高齢化が進展し労働力の不足が懸念されるわが国においては、昨今のCOVID-19のような不測の事態への対応力を強化するうえでも、「無人自動運転車」のような人手に頼らないモビリティの普及と拡充は重要なテーマです。

将来起こり得るさまざまなリスクに対応するためにも「無人自動運転車」の普及に向けた都市づくりが必要不可欠と考えられます。

KPMGモビリティ研究所
KPMG FAS グローバルストラテジーグループ
ディレクター 池田 晴彦

ケーススタディ

富山市：歩行者中心の街づくりによる街の賑わいの創出

富山市は「お団子と串」に例えられる、公共交通を軸としたコンパクトな街づくりを進めていることで有名です。また、コンパクトな街づくりを行うことにより、中心市街地の活性化を目指しています。

中心市街地の活性化には人が快適に回遊できる空間の提供が必要です。富山市では既存の鉄軌道を利用することによって低コストで導入したLRT (Light Rail Transit) や道路空間を利活用した地元地域によるイベントやオープンカフェ等を実施するとともに、ICTを活用し、街歩き情報や公共交通機関のロケーション情報等を配信することにより、公共交通の利用促進や街の活性化を目指しています。

また、富山市が開発した街歩き用のスマートフォンアプリ(「とみコン・プラス」)から収集されるGPSデータを活用して、人の動線や活動状況などを分析し、その結果を街づくり計画に活用する取組みが進められ、中心市街地の人口増加という具体的な成果も挙げています。

富山市のように歩行者情報を収集・分析し、それを今後の街づくりに活かしていく取組みはすべての地方自治体にとって今後必要になるのではないのでしょうか。

出典：富山市「富山市都市マスタープラン」



さいたま市：GPSデータを活用した歩行回遊性の向上

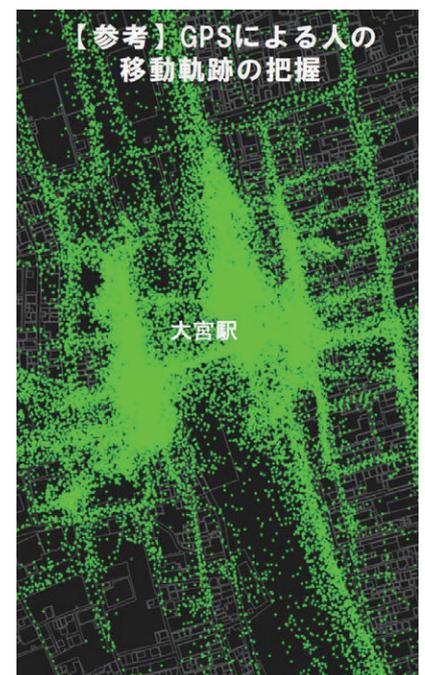
富山市と取組みの方向性は若干異なりますが、さいたま市でもGPSデータを活用した歩行回遊性向上の取組みが進められています。

さいたま市では大宮駅周辺の再整備を進めるにあたり、GPSデータを収集し、大宮駅の東口と西口の回遊性の向上や駅前広場、道路空間の再編などを進めることを計画しています。

また、「体を動かす、体を動かしてしまう」街づくりをコンセプトに、歩数に応じたポイントが付与されるプログラムを導入し、このポイントプログラムと大宮駅周辺の観光スポットを結び付けることで、歩行の動機付けや消費活動の活性化につなげようとしています。

街の活性化には人が集まる仕組みづくりが求められます。人流データや物流データの活用による歩行快適性の向上は、今後より一層求められていくのではないのでしょうか。

出典：さいたま市「第7回大宮グランドセントラルステーション推進会議資料」





宮代 陽之

KPMGモビリティ研究所
アドバイザー／国際経済研究所
非常勤フェロー

歩行者の安全性と 快適性の改善に向けて

交通機関／モビリティパートの調査結果で見られる最大の特徴は、「歩行者の安全性と快適性の改善」への期待が際立って高い点です。5都市全体で47%であり、他の項目が20%台以下であることを考えると、大都市居住の方々の「歩行」に関する問題意識の高さがうかがえます。

さらに、住環境パートの「住環境を改善する上で必要な変化」の第1位が「高齢者や障害者に優しい住環境」、第2位が「自転車と歩行者に優しい街づくり」となっている点を見ても、関心・意識は一貫していると言えるでしょう。

言い換えると、「賑わい」が重要な市中心部と地域・日常生活を過ごす住居地域双方で、「安心」「歩きやすさ」「(人への)やさしさ」に満足していない状況が読み取れます。限られたスペースに車道と歩道を共存させた結果、人の往来に比べ歩道スペースが狭い都心部、歩車分離が実質なされておらず歩行者の脇を自動車が時速30～40kmで通行する住居地域など、大都市居住者の“我慢”が表れている、とみることができそうです。

昨今のCOVID-19の影響で人と人との「距離」がより重要視されるなか、この点についての「不安」「不満」「要望」が一段と高まる可能性もあり、「コロナ後」の大都市におけるモビリティを考えるうえで、「歩行者(および自転車)」スペースの改善がより重要となるでしょう。

今後の取組みを考えるうえでカギを握る要素の1つは、道路インフラの活用ではないでしょうか。かねて「人間中心の街づくり」や「ウォークラブルシティ」を掲げてスマートシティの取組みを進めてきた欧米の主要都市では、COVID-19後の「New Normal(新常态)」を検討するなかで、この機会を活用しモビリティ変革を実現しよう、という試みが始まっており、日本でも大いに参考になるのではないのでしょうか。以下で代表的な事例を紹介します。

1. 車道を封鎖し自転車・歩行者専用空間を設ける 「Slow Streets」

- 米カリフォルニア州オークランド市をはじめ、米加中心に多くの都市が導入
- オークランド市の例
 - 全長120kmをSlow Streets化(道路・交差点・エッセンシャルサービスの3種類)
 - 道路工事用の簡易ブロックやゲートとサイン(看板)を置くだけのシンプルなものが主体(20kmはSlow Streetsとして恒久化)
 - 市HP等で広く告知し状況も随時アップデート、市民投稿も歓迎(Slow Streets化希望投票や利用状況など)

誰もが距離を保ち、安心して歩行・運動・レクリエーションを行える空間



出典：カナダ オークランド市
Oakland Slow Streets
<https://www.oaklandca.gov/projects/oakland-slow-streets>

2. 車道の一部を歩道・自転車レーン化／パティオなど他用途転換する「Tactical Urbanism」

- 欧米の多くの都市で採用
- 国をあげて用途転換促進を表明したニュージーランド
 - コミュニティ・地区の真摯な課題解決／効果・目的のはっきりしないイベントは不可／自動車増も不可
 - 2019年以降推奨のアプローチを補助金支給などで一気に推進（2021年6月実現を想定）
 - 総額7百万NZドル、申請は市ベースでも同額拠出が前提
 - 簡便な措置で用途転換し、状況を把握評価しながら進める手法

NZ政府が推奨する Tactical Urbanismの事例

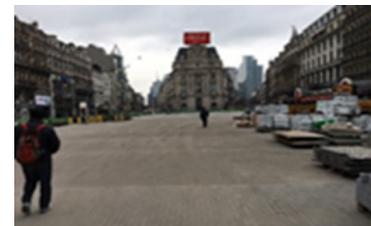


出典：ニュージーランド運輸局
Waka Kotahi (2019年)
<https://www.nzta.govt.nz/roads-and-rail/innovating-streets/case-studies/>

3. 自動車の低速走行規制を課し、歩道・車道全体を歩車共存スペースとする「Shared Space」

- 代表事例はベルギーのブリュッセル市
 - 2020年5月11日から3ヵ月の社会実験として実施中 市中心部全域対象
 - 自動車は時速20km制限かつ歩行者・自転車完全優先
 - 歩道・車道を自由に往来可能となりSocial Distancing(1.5m) 確保が可能に

ブリュッセル市中心目抜き通りの歩行者空間化



Shared Spaceの範囲



出典：ブリュッセル市 Zone20

ご紹介した事例は、いずれも「一時的」「簡易的」な措置で、車道のスペースを削減または通行規制することで、大規模な投資を行わずに「歩行者(および自転車)」通行スペースを確保・拡大しているものです。

COVID-19の影響で公共交通利用に対する懸念が強まり、利用者が激減した欧米の主要都市では、自家用車利用増への懸念が強く、まずは歩行および自転車利用を最優先に政策を見直す傾向が強くなっています。

また、公園などの公共スペースや商業施設・アミューズメント施設などの利用も一定の制約を受けることを前提としてコロナ後の「新常态」が検討されており、生活における「オープンスペースの不足」が心理的に負の影響を及ぼすのでは、という議論もなされています。その結果、住居の前の道路を「封鎖」することで、子供たちが走り回ったり、大人が運動するスペースを確保するというメリットもあります。(もちろん高齢者の方にとっても安心して移動できるメリットは大きいです。)

日本においては、都市内の道路幅の狭さなど物理的な制約も多く、歩行(および自転車)スペースと車道の使い方を柔軟に切り替えることは容易ではありません。ただ、今回のCOVID-19を機に、「社会的距離」を含めた「新常态」について真剣に議論・検討し、日常生活や仕事を含めた「新たな生活様式」を作り上げることは、日本全体にとっても重要なチャレンジと言えるでしょう。そのなかで、「歩行者の安全性と快適性の改善」をスペースも含めて実現していくことは、都市生活の根幹を成す部分です。

上記の事例にならない日本での対応を考えると、曜日や時間を限定して施策を実施し、その効果や課題をリアルタイムで把握しながら、本格的対策を検討する、というアプローチが適していると考えられます。例えば、(1)都市中心部のビジネスエリアでは、朝夕の通勤ラッシュ時間帯に限定して、駅周辺の道路の一部を歩行者レーンとして提供(Tactical Urbanism)、(2)観光地で週末だけ自家用車や観光バスの通行を制限(パーク&ライド方式+流入規制ならびに低速走行義務化)し、歩行者や自転車がゆったり動けるようにする(ブリュッセル方式)、(3)住宅地では、日中(特に夕方)の車両通行を規制し子供たちが自由に遊べるスペースを提供(Slow Streets)、などが有効な実証となり得るのではないのでしょうか。その際に重要なことは、人流・物流に関するデータをリアルタイムに取得し、その結果が日々行政・事業者・利用者(住民)に公開される仕組みを合わせて導入することです。(住民や事業者の理解・合意が得られれば、道路側でカメラやセンサーを設置し通行をモニターすることも有効でしょう。)

経済活動の回復のためには、大都市がこれまで以上に賑わい、消費活動や新たなビジネスが生まれることが不可欠となります。また、自分が暮らす地域で高齢者から子供たちまで安心して生活できる環境は、QOL(Quality of Life、生活の質)向上の基本要件です。COVID-19に対応する世界の主要都市の動きは、こういった「都市の基本」の再確認と新たな展開を示唆しており、今回のスマートシティ調査結果において図らずも同じ基本の大切さを示しているように思われます。「歩行者の安全性と快適性の改善」は、日本では大都市のみでなく、自動車依存度の高い地方都市でもあてはまる課題でしょう。むしろ規模の小さい都市の方が、行政・事業者・住民全体が「ジブンゴト」として捉え、合意形成し動きやすい面もあるかと考えます。「人の知恵」と「IT・データ駆動」を組み合わせ、「安心・安全・快適に」暮らせるスマートシティづくりが本格的に進むことを期待しています。



教育：将来の 労働力の育成



都市が抱える各種の課題は、自分達の住む都市の問題を真剣に考え、それらの解決に積極的に関与しようとする住民によってリードされます。また、都市のスマート化を推進する際、将来予想される難題に対応するために必要な革新的な解決策を考え、実行するための起業家精神の育成が不可欠と考えられています。少子高齢化と人口減少下での社会インフラの更新、自然災害や感染症対策といった都市課題に対応するためには、創造力や応用力が必要とされ、新たな課題に果敢に挑戦し、新しいアイデアを生み出す起業家の台頭や、それを生み出す教育システムの構築が必要となるでしょう。

都市の継続的な成功のための主要な開発分野で見たとおり、日本はアジアの都市と比較すると「教育の強化と将来の労働力の育成」の重要性は必ずしも高くありません（日本34%、アジア40%）。また、「起業家支援やイノベーションを推奨する文化の醸成」は日本のすべての都市において最も重要でないものとされており、この点においても中程度の重要性となっているアジア諸国とは対照的です（日本12%、アジア20%）。（図1.1）

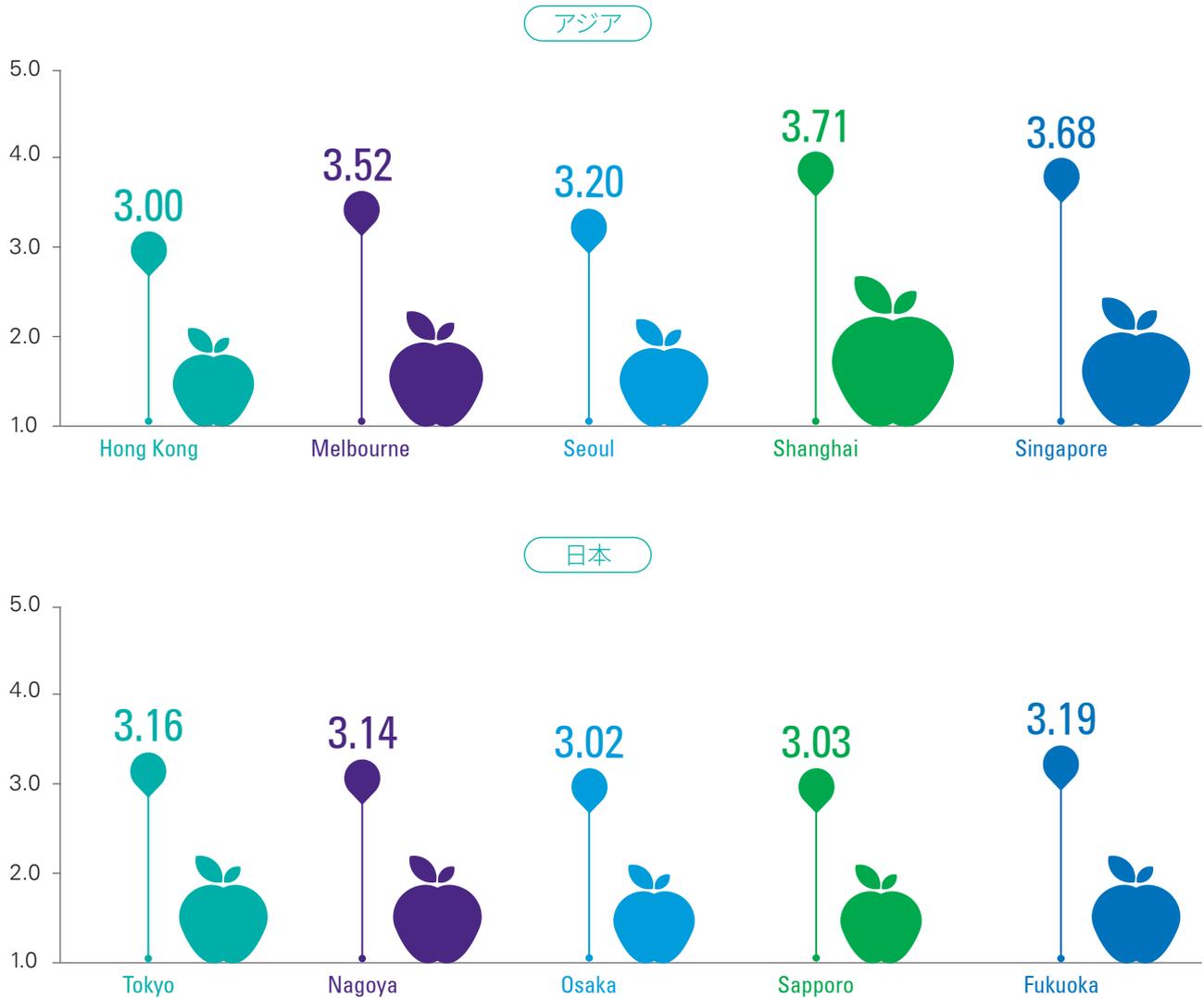
「教育の発展を促すための主要な行動」に対する回答を見ても、アジアの都市と比較すると教育関連の指標は全体的に重要性が低くなっています。（図3.2）ユネスコの公表データ²でも日本は対GDP比での教育予算が他の先進国よりも低くなっており、教育に対するわが国の住民意識を示唆しているのかもしれない。

公立および私立の教育プログラムの品質評価については、公共交通機関（平均3.67）、医療サービス（3.39）等他の項目と比較すると全体的な評点は3.11と低く、上海やシンガポール等アジアの教育先進国（それぞれ3.71、3.68）と比較しても全体的に低くなっています。そのようななかで、福岡が3.19と最も高く、大阪が3.02と最も低くなっています。（図3.1）

2 GLOBAL NOTE「世界の公的教育費対GDP比率 国別ランキング・推移(UNESCO)」(2020年6月30日時点)
<https://www.globalnote.jp/post-1479.html>

図3.1：各都市の公的および民間教育プログラムの品質

住民の評価の平均点、1(最低) から5(最高) まで

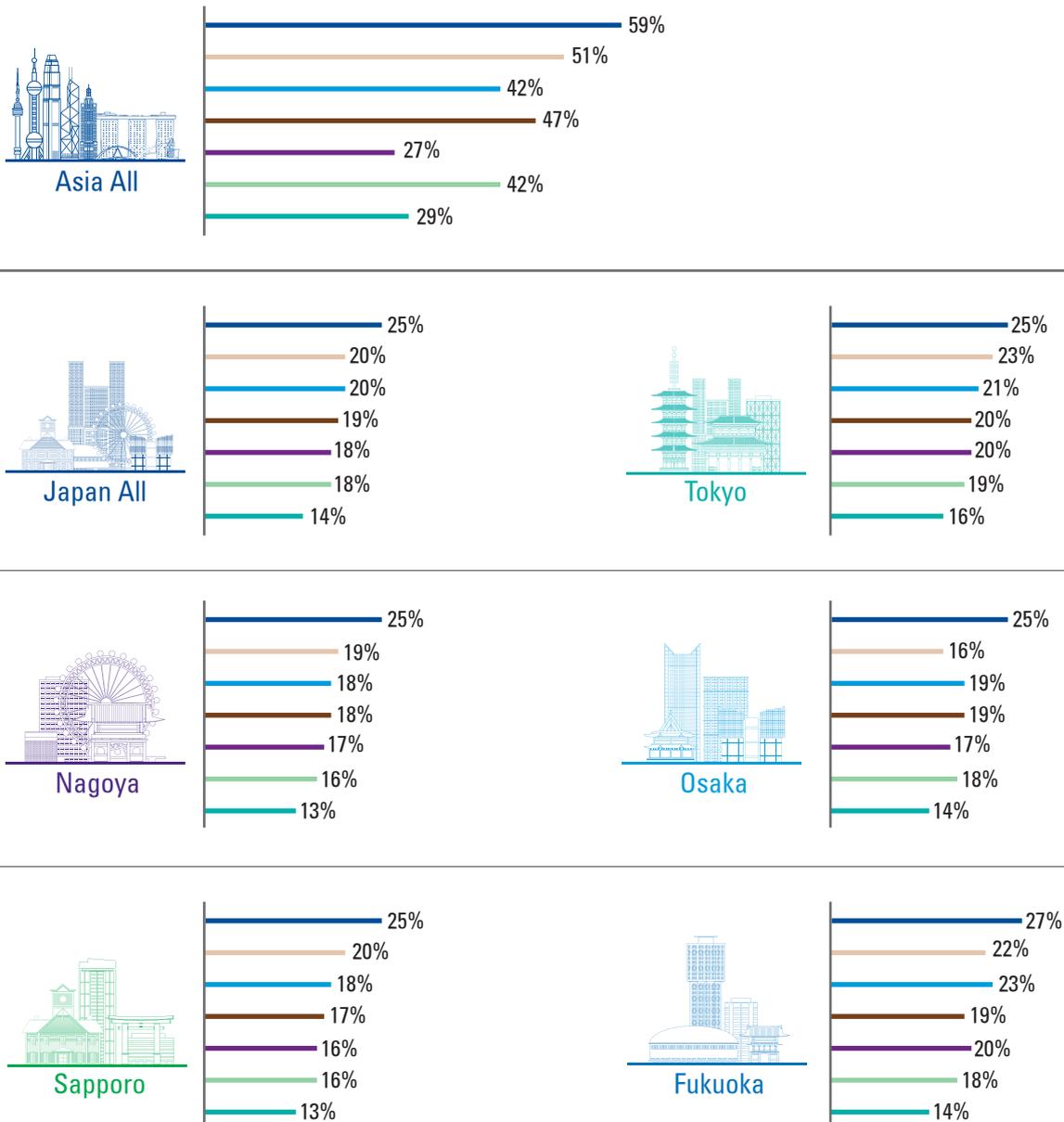


教育の発展を促すための主要な行動として、すべての都市において最も重要とされているのは、「継続的な教育／生涯学習の推進」であり、これはアジアの他都市と同じ傾向です。全体的な傾向は各都市とも似ているものの、“重要”と回答した割合が福岡において全般的に高くなっています。(図3.2)

「創造性と起業家精神の育成」「プログラミング教育」「STEM教育」*等については、東京が最も高くなっており、先端的な教育を受ける機会が東京を中心とした首都圏で多いためではないかと推測されます。(図3.2)

*STEM教育：Science(科学)、Technology(技術)、Engineering(工学)、Mathematics(数学)のそれぞれの頭文字をとったもので、これにArt(芸術)を加えたものがSTEAM教育と呼ばれる。

図3.2：それぞれの都市で教育の発展を促すための主要な行動



■ 継続的な教育／生涯学習の推進

■ 創造性と起業家精神を推進する教育プログラムの開発

■ AI(人工知能)、データ分析、機械学習の教育プログラム／トレーニングの開発

■ STEM(科学、技術、工学、数学) 教育と研究のための資金の増額

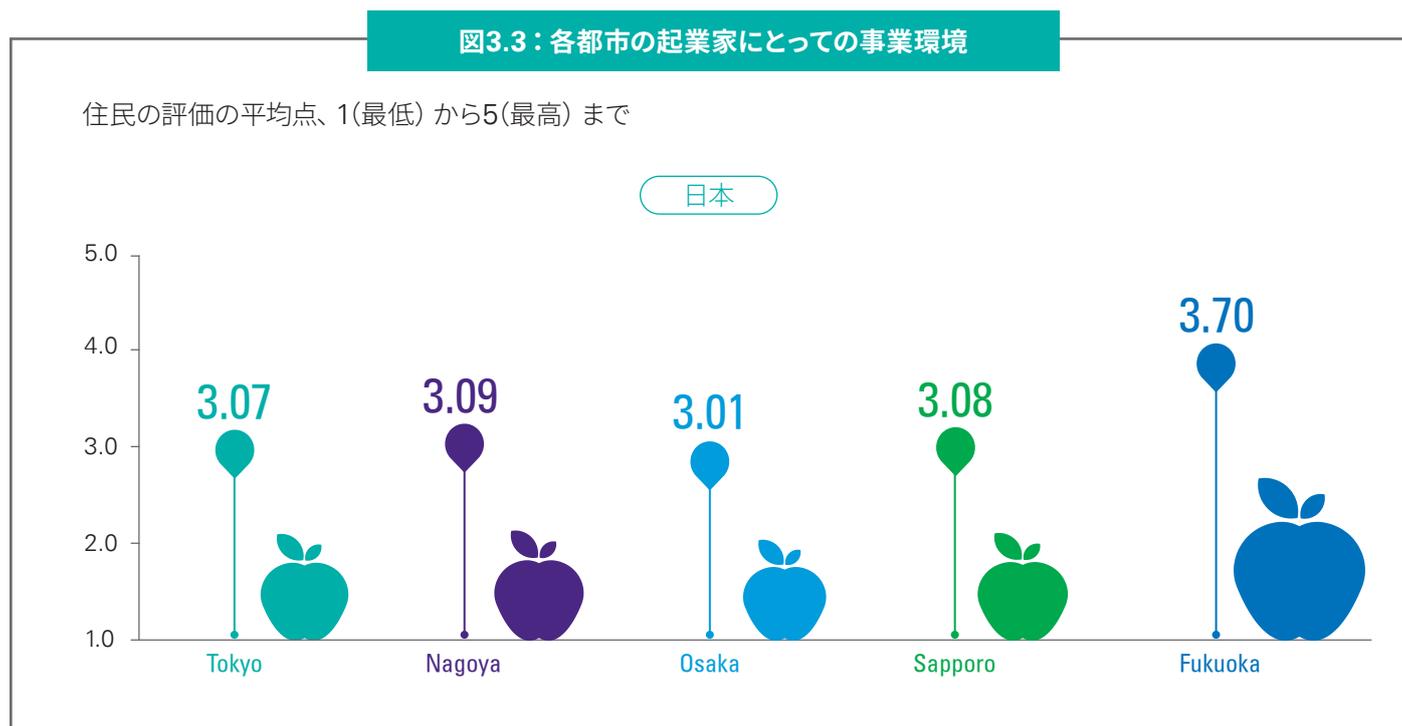
■ 研究／講義を実施するための優秀な学者や教授の勧誘

■ スマートシティやイノベーション、最新テクノロジーに関するさまざまなレベルの専門家育成プログラム

■ プログラミング／コーディングを小学校から義務教育化

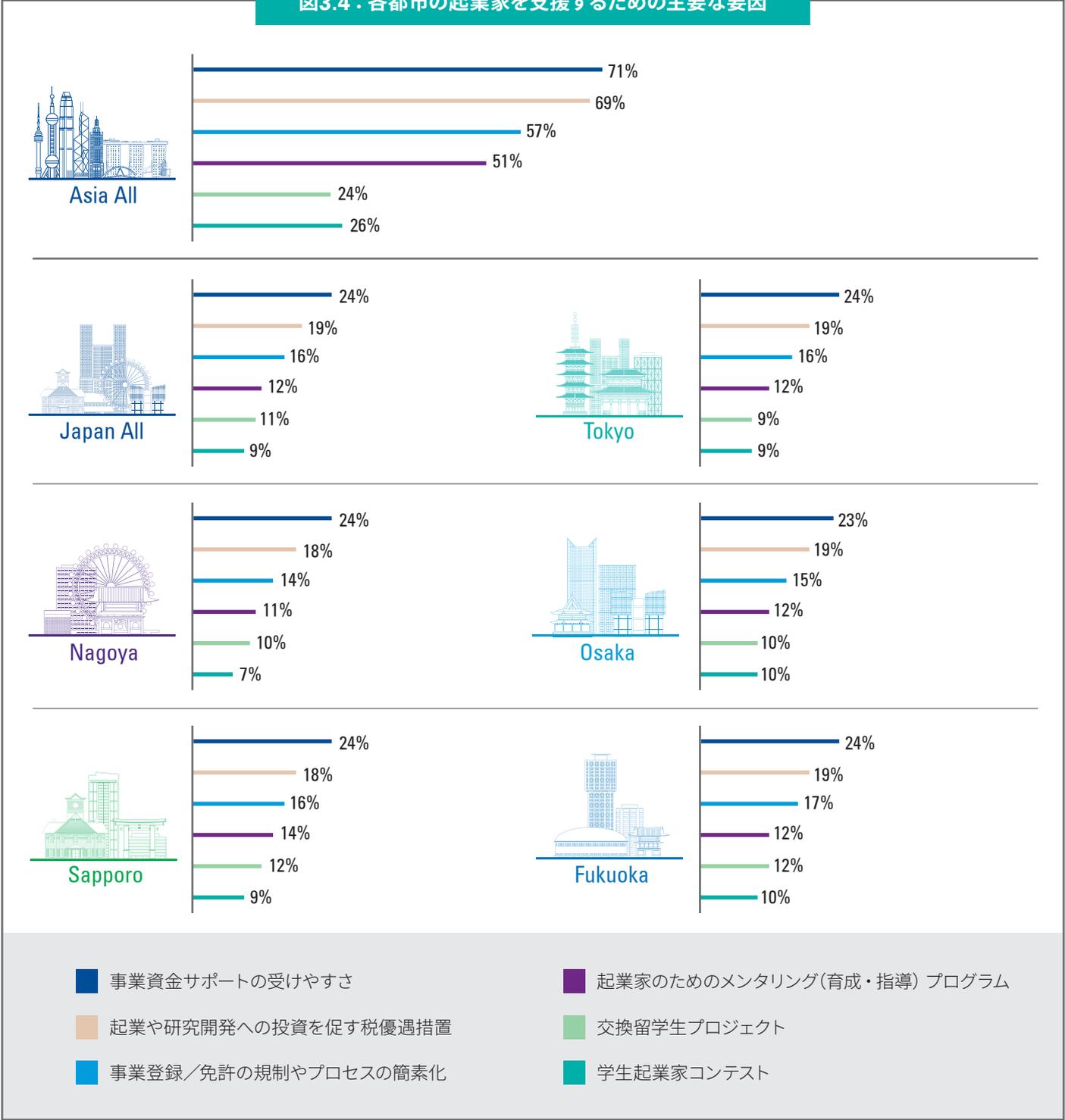
政府の成長戦略等においても、より付加価値の高い労働力を育成するための次世代教育、リカレント教育の重要性が掲げられており、各種施策によって強化が進められています。STEAM型探求教育の推進やSDGsの浸透等によって、都市が抱える社会問題の解決を自分事として考える人材の育成が期待されています。

起業家にとっての事業環境の評価においても、福岡が3.70と目立って高い結果となっています。(図3.3)



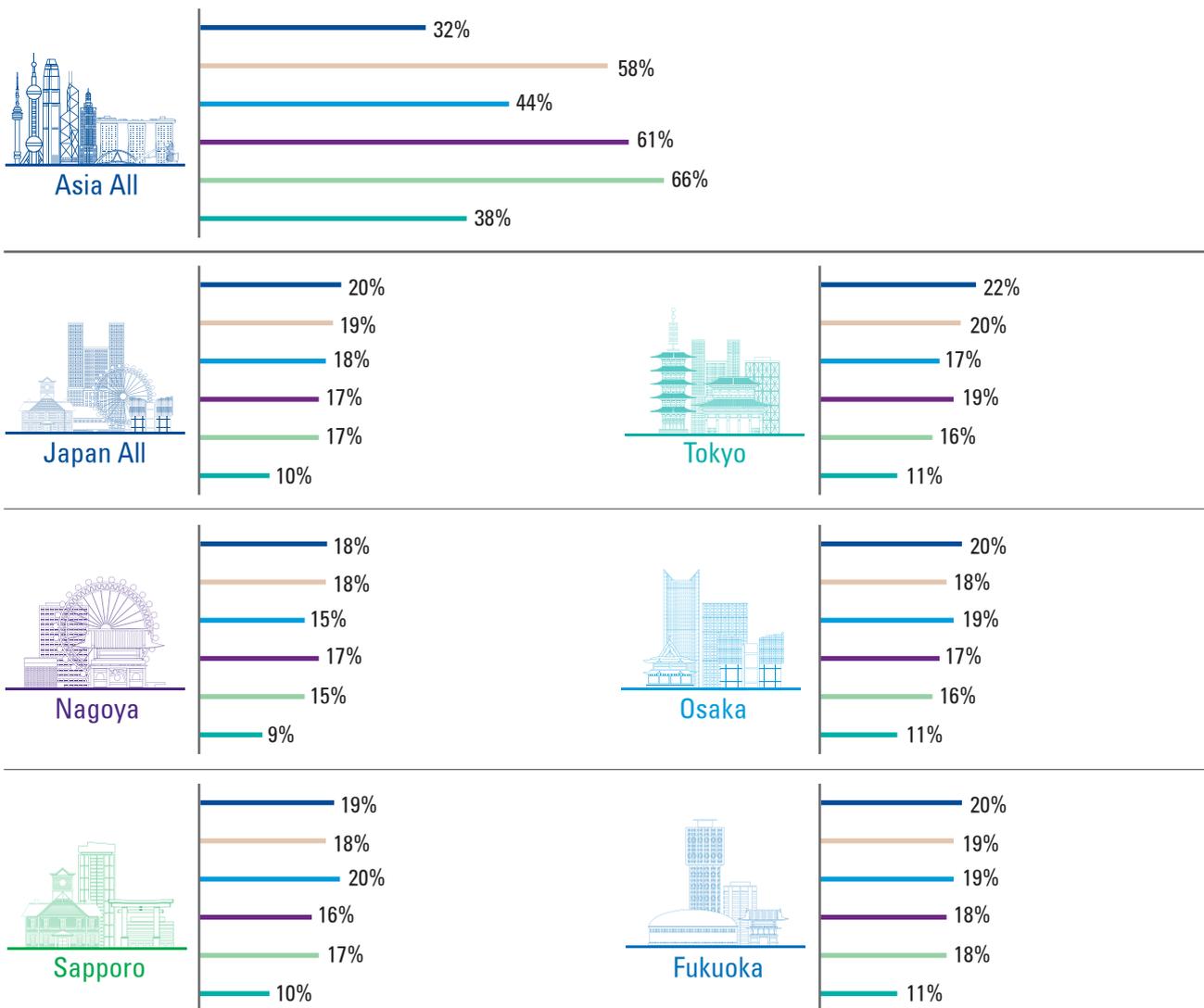
起業家支援に重要なもので一番多かったのは「事業資金サポートの受けやすさ(24%)」で、次に「起業や研究開発への投資を促す税優遇措置(19%)」となり、アジアの各都市とほぼ同じ傾向ですが、全体的に“重要である”と回答した人の割合はアジアの他の都市と比較すると低くなっています。(図3.4)

図3.4：各都市の起業家を支援するための主要な要因



イノベーション文化を推進するための主要な要因として、アジア諸国で「独立志向、創造性、起業家精神を養成するための教育プログラム」が最も重視されている一方、日本ではあまり重視されていません。また、ここでも日本はアジアと比較すると“重要である”と回答した人の割合が全体的に低くなっています。背景として、相対的に国内経済の低成長やDX（デジタルトランスフォーメーション）等のイノベーション実装の展開が遅いことが考えられますが、国内都市の中でも、スタートアップやイノベーションに対する積極的な取り組みを行っている福岡において、起業家支援等に係る関心度が高いことは興味深い点です。(図3.5)

図3.5：各都市でイノベーション文化を推進するための主要な要因



■ 教育機関、研究機関のボーダレスな交流

■ STEM(科学、技術、工学、数学)分野での資金増額

■ 他の都市の好事例を共有するためのほかの都市との連携強化

■ 研究開発の投資を促すためのビジネスのインセンティブ

■ 独立的思考、創造性、起業家精神を養成するための教育プログラム

■ 事業者間の競争を促すための事業規制

わが国は超高齢化、人口減少という世界の先進国が共通して抱える課題の先頭を走っています。また、地震や台風など度重なる自然災害にも見舞われています。これらに対応しつつ、より住みやすい都市を作るための将来の労働力強化を含めた住民教育の充実、起業家精神の育成は国家的課題と言えるでしょう。都市課題の持続可能な解決策の探索には、教育の成果の認知が教育投資の必要性の認識につながるという、イノベーション創出のサイクルの実現が必要です。

KPMGモビリティ研究所
あずさ監査法人 企業成長支援本部
パートナー 倉田剛



浅野 大介 氏

経済産業省
サービス政策課長・
教育産業室長

都市計画の住民参画と 教育のあり方について

今回のアンケート結果では、アジア諸国と比較して日本ではSTEAM教育やアントレプレナーシップ教育の重要性、住民の都市計画の参画意識が相対的に低い、となっているようですが、根っこにある原因は同じではないかと思えます。

日本の教育は、高学歴を目指す試験のために5教科しっかり勉強して良い成績を残して良い大学に入って、という従来型の“教育”が重要であるというイメージがまだ根深くあり、STEAMが志向するような主体性を持ってモノを造りあげていくことの重要性を主張する人は全体から見るとまだまだ少ないのが実情です。

地域のお祭りや学校行事などの住民の参画意識はとても高いのに、街や社会をつくるという意味での住民参画になると、当事者という意識は途端に低くなります。これは日本の教育が原因だと思います。

子供の社会参画は学校が1番の現場で、そこで校則や部活動のルールに遵奉することを学びますが、根本から作り変えるような訓練はされていません。そしてそのまま大人になると、国・社会・地域や会社のルールに従うフォロワーになっていきます。街づくりは行政から与えられるものであり、自分達が口を出す領域ではない、という意識が強いのではないのでしょうか。

今回の調査で、福岡市のアンケート結果が他の都市よりも優位な結果になっていたようですが、これは高島市長のリーダーシップが大きいのではないかと思います。今回の新型コロナによる学校休業期間中も市長のリーダーシップで次々に施策が繰り出されてきました。また以前から、災害時の福岡市の対応スピードは大変早く、それは市長の力のみならず、市民の反応も非常に良いことがあると思います。起業や産学連携においても福岡は盛んな印象があります。

国家的事業として進めているGIGAスクール構想

経産省としては未来の教室のEdTech研究会のなかで、1人1台のPCをすべての小中高生に提供することを提言してきました。それが2019年にGIGAスクール構想という形で早期に整備することが決まり、文科省、総務省とも協力しながら進めています。なぜ1人1台のPC環境が大事かというと、実社会ではPCが読み書きの道具として当たり前になっているからです。疑問をすぐに調べることができ、調べたことを文章や映像で残し、それを何度も推敲して人に見せるレベルに作り変え、さまざまな人たちとシェアし、コミュニケーションを取ることができます。PCはそのための道具であり、それ以上でも以下でもないというのが、GIGAスクール構想の本質です。

ただ、1人に1台のPCを持たせることの本来の意味が、多くの学校現場ではまだ理解されていません。1番大切なのは、自分で調べて書いて具体的な形で発信すること。それを子供の時から自在に行っているかということなのです。実社会では当たり前になっていることを学校に浸透させ、子供たちが行うことの意味を先生方に理解してもらうことが重要です。しかしながら、この導入に教育委員会が待ったをかけている自治体があるのも事実です。国からの支援があるにも関わらず、これからの子供に必須の道具を与えない選択をするのであれば、その理由を住民に対しきちんと説明する必要がありますでしょう。ただ、一部には取組みの趣旨が誤解されているところもあると思うので、しっかりとコミュニケーションをとっていくことも大事だと思っています。

教育分野における先進的な取組み

私が最初にみたロールモデルは広尾学園と麴町中学校の2つです。広尾学園の木村健太先生の医進・サイエンスコースでは、基本から先生方が丁寧にフォローし、中学生から非常に高いレベルの問題設定・研究を進めており、たいへん感銘を受けました。麴町中学校では前校長である工藤先生のリーダーシップで、生徒の自主性を基盤にした学校づくりを徹底しています。

歴史のある学校でのプロジェクト型教育（PBL：Project Based Learning）の先駆的な事例としては、探求を1年の教育課程の中心においている長野の伊奈小学校です。クラスごとに野菜や味噌づくり、ヤギの飼育などに取組み、最終的にバザーに出すのですが、日々観察をしながら発育条件を変えるということを行っています。科学の作法をきちんと取り入れながら、自分たちでプロジェクトをまわしていく。従来の学科教育を行いながら、プロジェクトが学びの中心ということを普通の市立小学校が50年以上も続けているというのはすごいことです。一方、ITを使うことにアレルギーをお持ちの先生方がいらっしゃるのももったいないと感じています。体験だけでカバーしきれないものは、デジタルの力を借りることも重要です。探求という王道のなかにもどのようなデジタルイノベーションが起きるのか、興味深いところでもあります。

COVID-19の影響、そしてこれからの教育

COVID-19の影響で学校のあり方は今後大きく変わるでしょう。一方、緊急事態宣言の解除に伴い多くの学校が元に戻ろうとしていることはもったいないとも感じます。新型コロナの第2波、第3波が終わった後が、本当のスタートになるのではないのでしょうか。

今回、リモート学習に対する理解は深まりましたが、次にどんな学校が作れるのか？ リモートは家にいなくてもできます。例えば、分散登校で半分は集合して正規の授業をし、もう半分は大学生のアシスタントを置いた自習ベースの学習時間にするなどの工夫は可能です。先生との授業は、集合を活かしたディスカッションやプロジェクト、知識を得るのは自習とすることで密を避けることもできます。ほどよい集合とほどよい個別の組み合わせによる学校空間というものを描き始める学校が出てきたら、と思っています。

日本企業の競争力が相対的に下がってしまった原因を考えると、教育にそのカギがあるのではないのでしょうか。もちろん、コーポレートガバナンス改革による社外取締役の登用等で経営に緊張感を持たせるなど、欧米式のフレームワークを持ち込むことも行われていますが、果たして実態を伴ったものになっているのでしょうか。日本の将来のためには、教育を一から変えないと始まらないと思っています。皆様にはぜひ積極的な社会変革へのご参画をお願いいたします。

ケーススタディ

KPMGの次世代教育

都市の問題を解決しながら街をスマート化するためには、行政や大企業だけでなく、最新の技術を研究する大学等の研究機関や、新しいテクノロジーを使って果敢に社会課題に挑むスタートアップの活躍が必要です。KPMGジャパンでは、社会的課題の解決と持続的社会の実現に貢献することを目的に、ベンチャーエコシステムの確立や、次世代を担うリーダー育成のため、アカウンティングファームのビジネスプロフェッショナルとしての活動を通じて培った知識や経験を広く世の中に還元するため、SDGsの目標4＝(教育)に焦点をあてたさまざまな活動を実施しています。

インキュベーション部の取組み

昨今、わが国でも大学からイノベーションを起こすための活動を国策として行っており、東京大学、大阪大学や京都大学など国立大学を中心として研究成果の事業化や学生起業など大学発スタートアップが増加しています。一方、諸外国と比べて大学等の研究費の民間負担率が低く、企業から大学への投資は小規模となっています。KPMGジャパンでは、こうした実情を踏まえ『インキュベーション部』を立ち上げ、産学連携のハブ機能となるために、大学等への寄付講座の提供、起業を志す学生に経営や管理面を支援するためのメンターの派遣、起業セミナー等の活動を精力的に行っています。



首都圏私立大の医学部発ベンチャー協議会と共催で学生や研究者向けの起業支援セミナーを東京証券取引所にて開催し、取引所の見学ツアーなど含めて、起業とその後の株式公開に至るまでの知見の提供を行いました。

旧帝大の1つで開催したオープンイノベーションセミナーには数多くの優良民間企業の方々に参加いただき、大学が抱えている知財の社会実装、民間企業による大学等への投資拡大に向けた活動を行っています。

今後も学生や研究者への起業支援をサポートし、知財の社会実装、民間企業による大学等への投資拡大に向けた活動を続けていきます。

あずさ監査法人 インキュベーション部 部長
パートナー 阿部 博

高校生向け起業教育

日本では、他の先進国と比較すると若い世代がビジネスや起業に関する教育を受ける機会が少ないと言われています。一般社団法人ベンチャーエンタープライズセンターが日本の起業家に対して実施した調査によると、“起業の動機”としては「社会課題を解決したい、社会の役に立ちたい」が最も多く、社会課題解決や社会貢献意欲の高さがうかがい知れる一方、そのほとんどが起業やビジネスに関する教育を受けた経験がありません。このような状況も鑑み、KPMGでは起業に興味のある全国の高校生を主なターゲットに、未来に向けた次世代リーダー育成のための活動を積極的に行っています。社会問題をビジネスで解決することをテーマにしたワークショップでは、全国から集まった意欲的な高校生を対象に、KPMGジャパンのプロフェッショナルが社会問題をビジネスで解決するために欠かせない会計やファイナンスの基礎知識、起業に役立つヒントを提供しています。



200名近くの高校生が参加

KPMGモビリティ研究所
あずさ監査法人 企業成長支援本部
パートナー 倉田 剛





住環境



都市の継続的な成功のための主要開発分野として、アジアでは「慎重に配慮された都市計画」が最も重視されていますが、日本では中程度の重要性となっています。(図1.1)

住環境の品質評価をみると、福岡(3.63)が最も高く、次いで名古屋(3.49)、東京(3.48)の順で、大阪(3.38)が最も低い結果となりました。アジアと比較すると、日本は評点差が大きくありません(上海は3.74、香港は2.93)。(図4.1)

また、高齢者や障害者に優しい住環境が重視されており、今後の少子高齢化への対策が自身の住環境にも影響する可能性への興味が見て取れます。(図4.4)

そして、アジア各都市の平均では低いアンケート結果だった「二酸化炭素排出量の削減」が国内全体の平均では3番目に高いなど、環境・健康への興味の高さがわかります。

図4.1：各都市の住環境の品質

住民の評価の平均点、1(最低)から5(最高)まで



住環境を改善するうえで最も必要な変化として、日本では「高齢者や障害者に優しい住環境」が最重視されています。次いで「自動車と歩行者に優しい街づくり」となっており、少子高齢化社会の進行と、それに伴う健康志向の高さを反映しています。その次に「二酸化炭素の排出量の削減」「公害の抑制」となっており、こちらも健康を守る視点が重視されています。各都市ともに成熟した都市として健康志向の高さが明らかになりました。(図4.4)

他都市と比較して意識が高い項目や低い項目をみると、各都市で特徴が異なります。

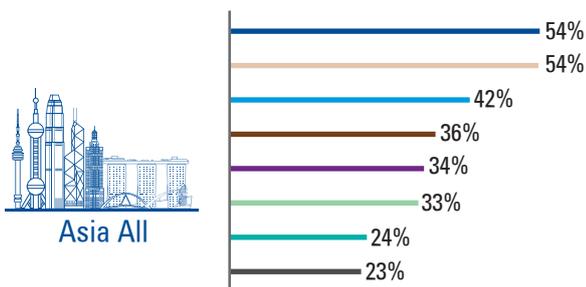
東京は、「適切な価格での住宅の提供」「二酸化炭素排出量の削減」「公害の抑制」が多く、他の都市と比較すると人口流入が多いことに起因していると思われます。

名古屋と福岡は「交通渋滞の軽減／モビリティの改善」が多く、都市中心部における道路交通事情を反映しているのかもしれませんが。大阪は「公害の抑制」や「緑地や公園の増設」、「交通規制／治安向上のためのカメラ／センサーの増設」が他の都市と比較して多く、また「自動車と歩行者に優しい街づくり」が「高齢者や障害者に優しい住環境」を上回っています。

札幌は「二酸化炭素の排出量の削減」「リサイクル／廃棄物処理の改善」が多く、エネルギー問題・サーマルエコノミーへの関心の高さをうかがわせるほか、「自動車と歩行者に優しい街づくり」は他の都市と比べてあまり重視されていない点が特徴です。

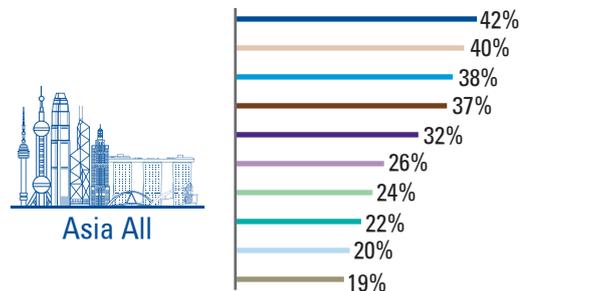
住民が健康的な街づくりを志向するなか、COVID-19の影響により世界で自転車の利用が急増しています。欧州では昨年より5割増となっている都市もあり、COVID-19対策として電車・バスの回避や、外出制限後の運動、また温暖化対策として自転車が選ばれています。フランス、イタリア等では、政府が自転車購入費や修理費を補助しています。また自転車専用道、駐輪場の整備など都市計画も進めています。これまで国内においても自転車専用レーンの整備などが進んでおり、今後さらなる進展が予想されます。支援前後、整備前後の行動変容のデータ取得およびインセンティブによる影響、気候や公共交通利用者データなど、その他データとの関係性を把握することで住環境整備のためのEBPM(Evidence-based Policy Making、エビデンスに基づく政策立案)に繋げていくことが重要です。

図4.2：各都市の住環境を改善する上で最も必要な変化



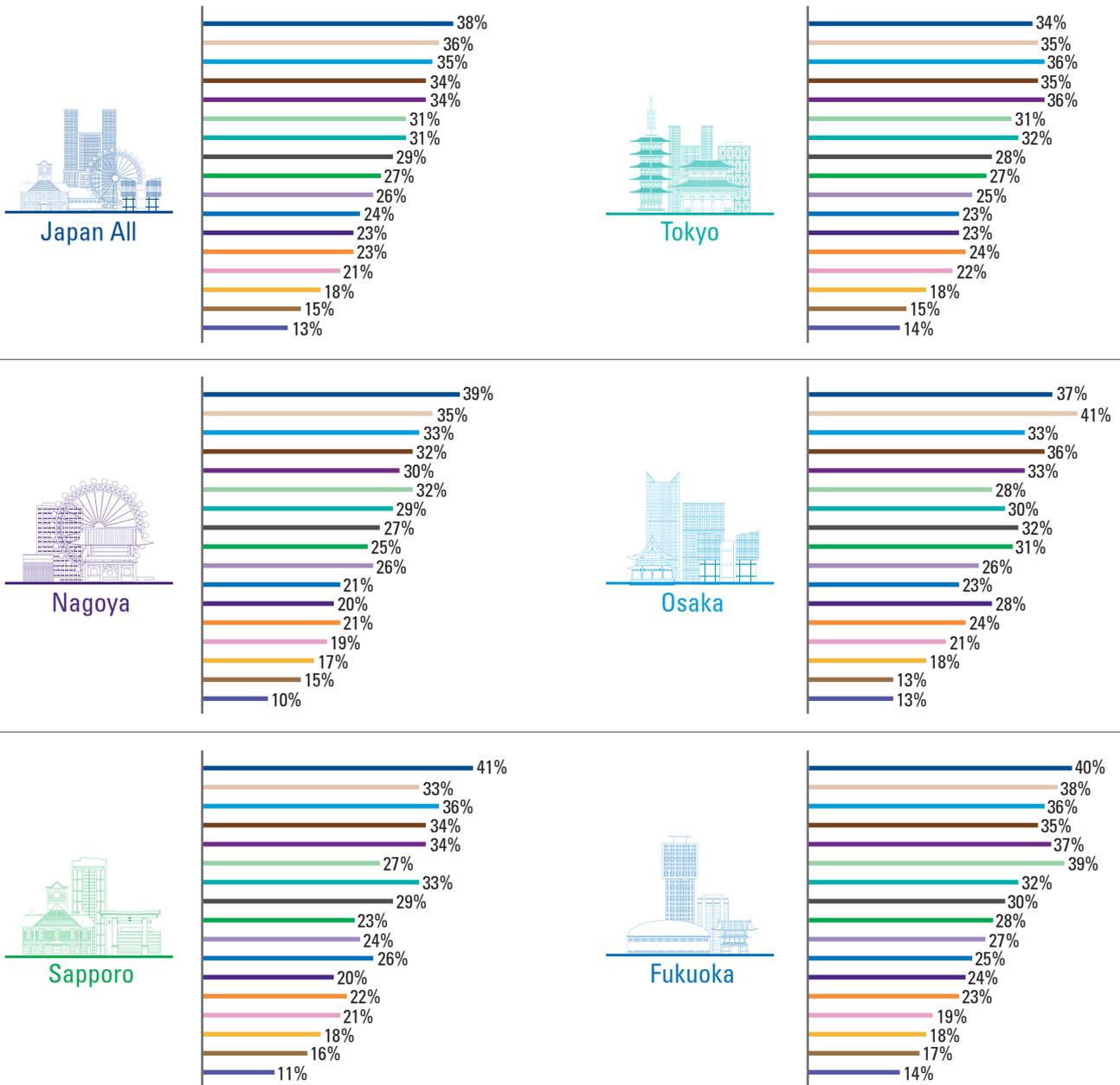
- 適切な価格での住居の提供
- 交通渋滞の軽減および交通機関／モビリティ(移動手段)の改善
- リサイクル／廃棄物管理の改善およびリサイクル率を高めるためのインフラ整備
- 緑地や公園の増設
- 高齢者や障害者に優しい住環境
- 公害の抑制
- 二酸化炭素排出量の削減
- 都市の再開発

図4.3：各都市の住環境を改善するための主要な活動



- 土地利用のバランス改善(商業地域、居住地域、公共空間)
- リサイクル／効率的なエネルギー利用の推進
- 老朽化したビルの修繕やリノベーション、未利用地の再開発
- “環境に優しい”建築基準の設定と推進
- 緑地や公園の増設
- 電気自動車をはじめとする脱化石燃料車両の利用推進
- 都市部への自家用車の侵入制限
- 自転車と歩行者に優しい街づくり
- エンタメ施設／文化施設(スポーツ施設、劇場、博物館など)の増設
- 交通規制／治安向上のためのカメラ／センサーの増設

図4.4：各都市の住環境を改善する上で最も必要な変化



- 高齢者や障害者に優しい住環境
- 自転車と歩行者に優しい街づくり
- 二酸化炭素排出量の削減
- 公害の抑制
- 適切な価格での住宅の提供
- 交通渋滞の軽減および交通機関／モビリティ(移動手段)の改善
- リサイクル／効率的なエネルギー利用の推進
- 老朽化したビルの修繕やリノベーション、未利用地の再開発
- 緑地や公園の増設
- 土地利用のバランス改善(商業地域、居住地域、公共空間など)
- リサイクル／廃棄物処理の改善およびリサイクル率を高めるためのインフラ整備
- 交通規制／治安向上のためのカメラ／センサーの増設
- “環境に優しい”建築基準の設定と推進
- 電気自動車をはじめとする脱化石燃料車両の利用推進
- 都市の再開発
- 娯楽施設／文化施設(スポーツ施設、劇場、博物館など)の増設
- 都市部への自家用車の侵入制限

KPMGモビリティ研究所
 KPMGコンサルティング パブリックセクター
 マネジャー 大島 良隆

**筒井 祐治 氏**

国土交通省都市局
都市計画課都市計画調査室長

住民参加型スマートシティ 構築に向けて

高齢者や障害者に優しい住環境、 自転車と歩行者に優しい街づくり：ウォーカブルシティ

例えば、札幌は健康寿命が他の政令市に比べて短いことから、健康寿命をなるべく長くするという観点でプロジェクトを検討しています。他の地域でも健康は高い関心のテーマであり、将来に対する潜在的な怯えのようなものもあると思います。健康というキーワードは、多くのスマートシティで重要な要素の1つとなっているのは確かです。

都市行政を進めていくうえで、住民が楽しく生活できるようにすること(QOL)は重要な点であり、この観点から健康や福祉は重視しなければならないと思っています。医療と福祉にかかる行政分野との連携は今後ますます強化する必要があると考えています。

最近、国土交通省都市局においては“ウォーカブルシティ”という居心地が良くて歩きたくなる街づくりをテーマとし、それに関する施策を充実させているところです。ウォーカブルシティはスマートシティとの親和性が高い取組みでもあります。自治体も関心が高く、国土交通省都市局がウォーカブルな街づくりの考え方に共鳴し、ともに具体的な取組みを進める都市を募集したところ260都市が「ウォーカブル推進都市」として、こうした取組みに賛同し、地域ごとに協議会を作ったり、街と道を考える会議(通称：マチミチ会議)などに参画しています。

歩きやすい空間、歩きたくなる空間を作ることは街づくりにおいて重要なポイントで、住民の健康増進ということだけでなく、より多くの人により長く街に滞在することにつながり、結果として街の賑わいや地域経済そのものにも良い影響があります。また、住民が健康になればQOLが高まることはもちろんのこと、社会福祉費を抑制することにもつながり、地方財政の健全化にも寄与するものと考えています。

現時点では高齢者が自由に動けるという切り口から入っている自治体が多いですが、障害を持たれる方にも普遍的なシステムに今後なっていくのではないかと考えています。

健康、ウォーカブルシティの国内事例：札幌、姫路

スマートシティ先行モデルプロジェクトの札幌では、市民がどう動いたかというデータを基に歩きたくなる街づくりのハード整備をしていくことに併せ、市民に対して歩いた歩数に合わせた“健幸ポイント”を付与するという仕掛けをしています。インセンティブを与えて歩く市民が増えることで健康にもつながり、集めたデータからさまざまなシミュレーションを通して、より自然と歩く空間形成につなげることができます。これは、ハード、ソフト、心理的な問題も含めて歩いて健康になるような街づくりを目指す面白い事例です。

また、ウォークアブルシティでは姫路市が有名です。駅前から姫路城に伸びる目抜き通りはかつて車中心でしたが、通過交通の自動車が入らないように環状道路を造り、駅前広場と大通りを歩行者優先の空間に再整備しました。これにより今まで歩行者が少なかった通りを多くの人が歩くようになりました。公共空間のイメージが変わると街並みが変わり、さらに面白い街になっていきます。

健康重視型スマートシティで今後重要となる視点： ハード・ソフトに加えて心理的側面

立派なビルを建築し道路の舗装を高質化するなどしてきれいな街になっても人が多く歩くとは限りません。つまりハード面だけ整備しても意味はなく、そこにソフト面や社会心理（または運動論）ということを重ね合わせることが大事だと思っています。気づくと自然に街を歩いている空間がベストで、そのような空間整備をしようとしたときに、どのような施策、事業を行うことが効果的かを検討するにはEBPMが重要です。従来はともすると経験則で街づくりを行ってきましたが、そうではなく、住民がどのような思いで街なかを歩いているのか、きちんとしたデータに基づくシミュレーション（スマートプランニング）を通じて施策効果を検証した案を住民と共有することが重要になってきます。さらに、都市活動を担うのは住民や企業であることを考えれば、案を提示するだけでなく、スマートプランニングの過程を3次元の都市データ(3D都市モデル)をベースに住民らと共有して、一緒に楽しみながら街づくりに参加していただくことも重要です。空間を整備しても、その空間を活かし楽しんでいるのが住民の一部にとどまるようでは何のための空間整備か、という話になります。最終的に決定するのは行政になりますが、途中過程において住民自身にメリットがあり楽しく参加できるような、インセンティブや遊びのようなものがないと、街は動かないと思います。

スマートシティの財源については各プロジェクトとも悩みを抱えている問題です。データビジネスや、都市OSの利用料金でプロジェクトが成立するようなエコシステムが形成されるには相応の時間がかかると考えられ、特に地方都市では、一定程度行政が担っていくことが基本になるのではと考えております。もちろん、行政、住民ともにスマートシティをある種の必須な社会的なインフラとして不可欠と認識するようになれば話は別ですが、当面は、各種スマート技術の活用による行政コストの削減や行政サービスの高度化の対価として行政が負担することが考えられるのではないのでしょうか。また、ソーシャルインパクトボンド(SIB)も行政が負担する枠組みの1つとして、有効と考えます。住民参加の視点では、街づくりの見える化として「i-都市再生」という取組みを進めています。まず地方公共団体の方に「i-都市再生」を体感していただき、街づくりのツールとして使用してもらうべく動いています。具体的には地理情報システム(GIS)の情報に都市計画の情報を乗せて、実際の街の現状などを説明会やワークショップの場で使っていくものです。このような取組みを通じて市民の都市計画への参加、興味を高めていくことも今後のスマートシティには重要だと思っています。

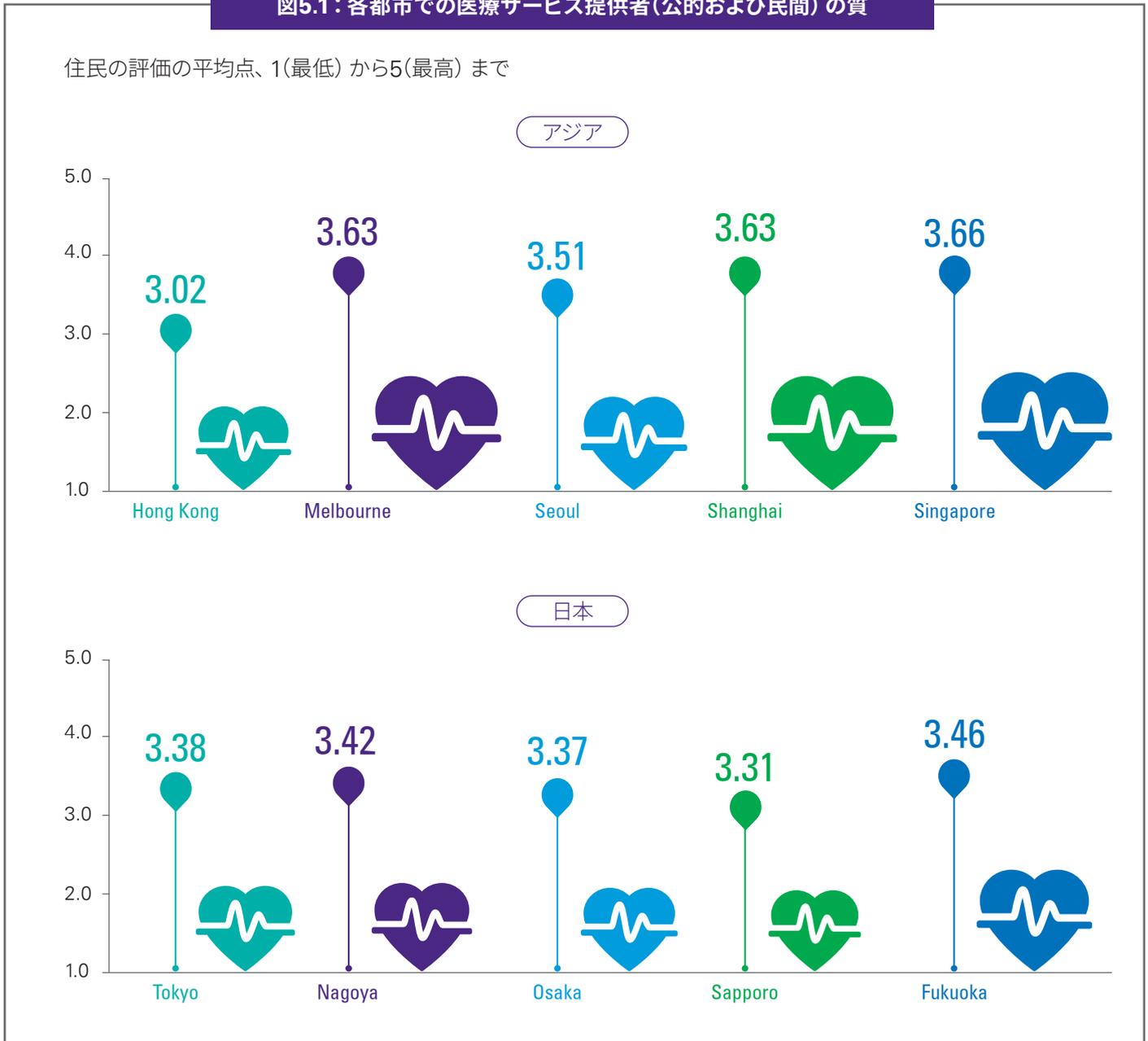


医療サービス



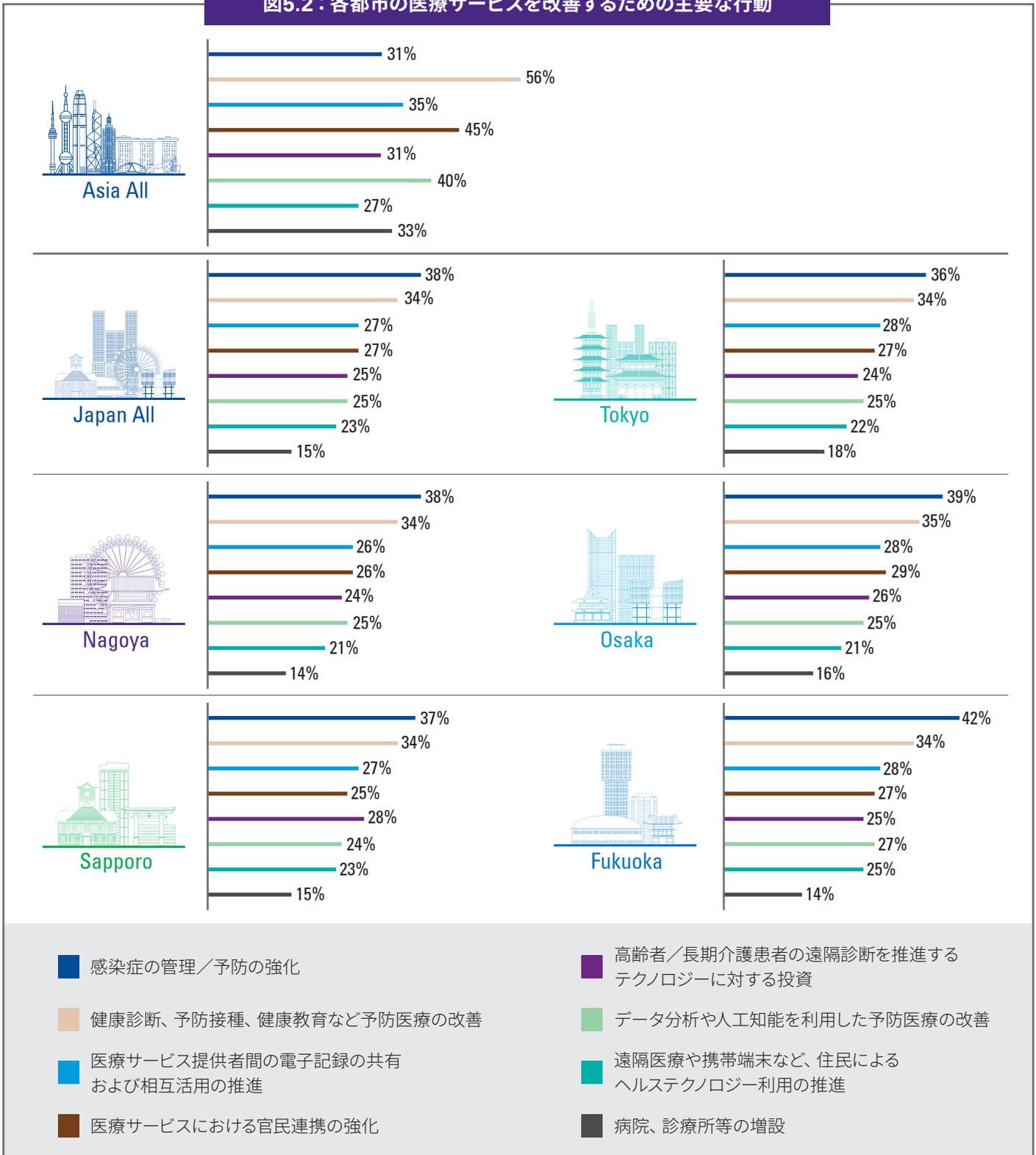
医療サービスに対する質の評価については、アジア諸国に比較すると都市ごとのバラつきはさほど見られません。(図5.1) 日本では、現在に至るまで医療サービスがいつでも誰でもどこでも受療できる環境が当たり前と捉えられており、個々人における予防医療や健康管理への強い意識が醸成されづらい環境にあったことが要因と考えられます。

図5.1：各都市での医療サービス提供者(公的および民間)の質



今回の調査結果の特徴として、日本においては「感染症の管理／予防の強化」と「健康診断、予防接種、健康教育など予防医療の改善」に対して意識が高いという点にあります。(図5.2) 調査が2020年1月であったことを差し引いても、未知のウイルス等に対する人々の危機感が高いことがうかがえます。

図5.2：各都市の医療サービスを改善するための主要な行動



日本の医療体制は、病床数(歯科診療所を除く)が人口1,000人あたり12.9床、医師数(歯科医師を除く)については人口1,000人あたり2.5人となっています³。加えて日本はフリーアクセスが採用されていますが、多くのアジア諸国では限られた医療資源で医療サービスが提供できるよう、登録医制を採用しアクセス制限を設けている状況です。

受療動向に影響を及ぼす公的保険制度については、日本は国民皆保険で保険加入率はほぼ100%、かつほとんどの医療サービスについては公的保険部分で受療することが可能となっています。アジア諸国でも公的保険制度はあるものの、加入が困難な国民も多く、また公的保険でカバーできる医療範囲も限定的となっている国が多い状況にあります。

したがって、日本においては、医療へのアクセスの容易性のため、国民の健康管理についても医療機関任せであったものもありましたが、アジア諸国においては医療へのアクセスに制限があることから、国民の健康管理は個人（日々の予防医療・健康管理）にある、という環境・文化の違いが、今回の調査結果として表れていると言えるでしょう。

一方、上記の日本の医療環境が、今回の調査対象5大都市共通で「医療サービス提供者間の電子記録の共有および相互活用の推進」の課題意識として表れているとも言えます。医療資源が地方都市に比べ集中しているにも関わらず、医療へのアクセスのしやすさがゆえに大都市特有の医療課題を抱えていることが一因だと考えられます。

これまでは、医療資源の偏在、高齢化率の上昇に伴う疾病構造の変化と患者の増加により、将来地域医療が崩壊しかねないという強い危機意識をもとに、地方都市を中心として広域（都道府県単位、保健医療圏単位等）での医療連携および電子的医療情報共有が推進されてきました。一方、5大都市においては、医療資源が集中しており医療機関数も多いことから、広域での医療連携を行う必要性が少なく、医療機関グループ単位ないし近隣の医療機関同士での電子的医療情報共有が中心となっていました。

ところが5大都市においても、近隣都市も含めた広域での医療連携を行わなければ、医療崩壊につながりかねない待ったなしの状況となっています。住民の高齢化率の上昇と人口集中に伴う患者数の純増、これに加えCOVID-19の感染拡大による患者が激増しており、特に高度専門医療機関・大学病院・中核医療機関へ患者が集中、これまでの連携範囲では患者を受け入れることが難しくなっており、広域での医療連携による医療機関の負荷分散と機能分化の推進の重要性が急速に高まっています。広域連携に際しては、患者の基礎疾患や既往歴等の情報が受入先に必要となるため、今回の調査結果として表れているものと考えます。

なお、5大都市のうち札幌においては、広域な北海道全体の医療をもカバーする役割を担っており、医療資源が少ない道内地方都市との医療連携・支援が必須、かつ冬季は物理的に移動が制限されるという、その他4大都市とは異なる都市環境にあります。そのため、「高齢者／長期介護患者の遠隔診断を推進するテクノロジーに対する投資」への課題意識が他の4都市よりも高い結果となっていますが、前述の通りその他4大都市においても高齢化率の上昇およびCOVID-19への対策（直接的な接触を防ぐ）という観点からは、今後課題意識として高まってくるものと思われます。

以上を踏まえ、日本における将来の医療システムは、以下の内容が考えられます。

- ① 個人が予防医療・健康管理（PHR：Personal Health Record）を行うことで医療受診回数を抑えつつ、医療が必要となった際にはPHRを持参し医療機関もしくは間接的に受診可能な施設へアクセス（対面／通信）する
- ② 診療前に受診先において基礎疾患等情報を把握するため、過去の電子的医療情報（EHR：Electronic Health Record）を医療機関間で共有、もしくはEHRをPHRに格納し患者から提示できるようにしておく
- ③ 受診先単体あるいは受診先内の単一部局では診断・診療が難しい場合、次世代高速大容量通信インフラを元に、連携先（高度専門医療機関等）や他部局を交えた遠隔診断・オンライン診療支援を実施する

ただし、高精細リアルタイム動画配信、各機関・部局保管の高精細診療情報への相互同時接続と共有、および医療システムへの遠隔アクセスが必要となります。

KPMGコンサルティング
パブリックセクター マネジャー 中林 裕詞

今後必要とする医療システムの姿

—滋賀県における医療連携の現場から—

医療・介護連携の推進は滋賀県では必須

滋賀県は、県中央部に県面積の約6分の1を占める琵琶湖があり、人口約141万人、高齢化率（65歳以上人口）は26.0%（2020年1月1日現在）です。全国平均（28.1%、内閣府調べ。2018年10月1日現在）と比較すると、県全体の高齢化は緩やかに進行しているように見えますが、県西部、北部、南東部では若年層の人口流出と高齢化が著しく進んでおり、南部および東部においては若い世帯の人口流入が多いため高齢化率は低い傾向にあるものの、今後確実に高齢化が進む地域となっています。このため、今後滋賀県下では総じて医療需要が増大することが考えられます。

一方、医療供給側については、7つの二次保健医療圏で医療を提供しているものの、医療資源に偏りがあります。西部・北部・南東部では医療資源が少なく、他の保健医療圏への依存度が高い状況です。京阪に近い南部では、西部・北部・南東部に比べれば医療資源が充実し、他の地域からも患者さんの受入を行っていますが、県全域を対象とした高度急性期医療等を提供しているため、今後も支援機能を維持する必要があります。

そのため滋賀県においては、今後、医療・介護需要が著しく増大するなかで、本県の限られた資源を有効に活用し、対処していくことが必要であり、高度急性期医療から在宅療養支援までの一貫した医療・介護連携を推進しています。

患者さんのための「びわ湖あさがおネット」

医療・介護連携に最も重要な点は、いかに切れ目のない連携ができるか、ということです。COVID-19のように急速な状態悪化に至る病気もあり、連携が途切れるようなことは避けなければなりません。

この連携を実現する仕組みとして、滋賀県医療介護情報連携ネットワークシステム(EHR: Electronic Health Record)「びわ湖あさがおネット」が運用されており、大きく次の2つの機能を備えています。①システム利用者間でのみ情報共有可能なセキュアメールやチーム医療構成者内でのグループチャットなどのグループウェア機能。外部から遮断されたセキュアな環境で、患者さんに関わる生活情報やリハビリ等の動画を共有することもできます。②電子カルテなどの医療情報システム、看護師・ケアマネージャーの業務システムから、連携同意患者さんのみの医療情報・在宅療養情報を共有する機能。同一の患者さんの情報は名寄せし、いつ・どこで・どのような治療等が行われたのかが時系列で一元的に確認できるようになっています。

実際、患者さんの移動前は治療や療養方針の関係者間での合意、全県単位での連携先調整、患者さん移動後は連携先にてスムーズな継続治療・療養につなげることができています。また、COVID-19対応においては、受入先医療機関や保健所職員等行政関係者が患者さんの滞在施設に直接往訪しなくても、派遣医療従事者を通して遠隔で各患者さんの療養状況をモニタリングでき、行政報告に必要な情報が電話に加え電子的にも確認できるため、感染拡大防止、受入先医療機関や行政機関の負担軽減にもつながっています。



永田 啓 氏

国立大学法人滋賀医科大学 名誉教授
特定非営利活動法人滋賀県医療情報連携
ネットワーク協議会 常任理事



本多 朋仁 氏

一般社団法人滋賀県医師会 理事
特定非営利活動法人滋賀県医療情報連携
ネットワーク協議会 代表常任理事/
医療法人かおり会 理事長

迫りくる地方の医療体制の限界

ただ、現在のびわ湖あさがおネットは、必要な設備、医療資源が配置された医療機関等へ患者さんが移動することが前提となっています。一方、今後(2025年以降)は、地域医療を担っている医療供給側の体制確保が非常に厳しい見通しにあり、患者さんが移動しても必要な医療資源(設備・人)が確保できず、十分な医療・介護サービスを提供できなくなる恐れがあります。COVID-19を含む新たな感染症対策も踏まえ、今後も増え続ける医療・介護の需要に対して、サービスレベルを落とすことなく維持できる方法を構築していかなければなりません。

その方法は、県内の医療資源の集中と再配分を含めたより専門性の高い医療機関群を構築し、患者さんに必要な医療・介護サービスを提供可能な先へ移動してもらうのに加え、今後は医療従事者も所属医療機関や装置・設備に縛られることなく、患者さんのニーズに応じてさまざまな場所に移動して医療・介護サービスを施行していく方法しかありません。この方法が実現できるよう、今後医療システムを拡張していく必要があります。

新たな通信インフラが切り開く地方医療の未来

拡張の方向としては、医療従事者等がどこでもリアルタイムにフルスペックで患者さんの医療・介護情報にアクセスし、内容確認および記録ができるようになることです。現状のびわ湖あさがおネットでは、連携に必要な最小限度の情報にとどまっているのが実情です。

医療モビリティの向上が医療には必要であり、医療機器の高度化や電子カルテ普及が進んでいますが、一方で各医療機器・医療情報システムのある場所に医療従事者が拘束されている状況にあります。その要因の1つが医療機関の通信インフラ(院内LAN・院外ネットワーク)の通信容量・スピードの限界にあります。医療情報は高度化し高精細画像・4K8K動画などを活用するのが当たり前になりつつありますが、それを院内・びわ湖あさがおネットも含む院外に伝送するための通信インフラが全く追いついていません。

今後本格的な普及展開を迎える5Gおよびその先の情報通信技術が、この問題を解決してくれることを期待しています。そして、以下の3つの(施策の)実現に取り組んでいきたいと考えています。

- ① 現状の医療機関の通信インフラ(院内LAN・院外ネットワーク)の通信容量・スピードからの解放による、院内での医療機器・設備に縛られないリアルタイム・高精細画像情報の共有
- ② 同一の担当医師等が同一の患者さんの治療等を自施設以外の他の医療機関に移動し実施する場合における、継続診療可能な情報への直接接続
- ③ 上記これら自分自身の医療情報を患者さん自身がアクセス・持ち運ぶことができ、滋賀県外の医療機関等でも患者さんのアクセス許可により情報共有可能なPHR活用の3つの実現

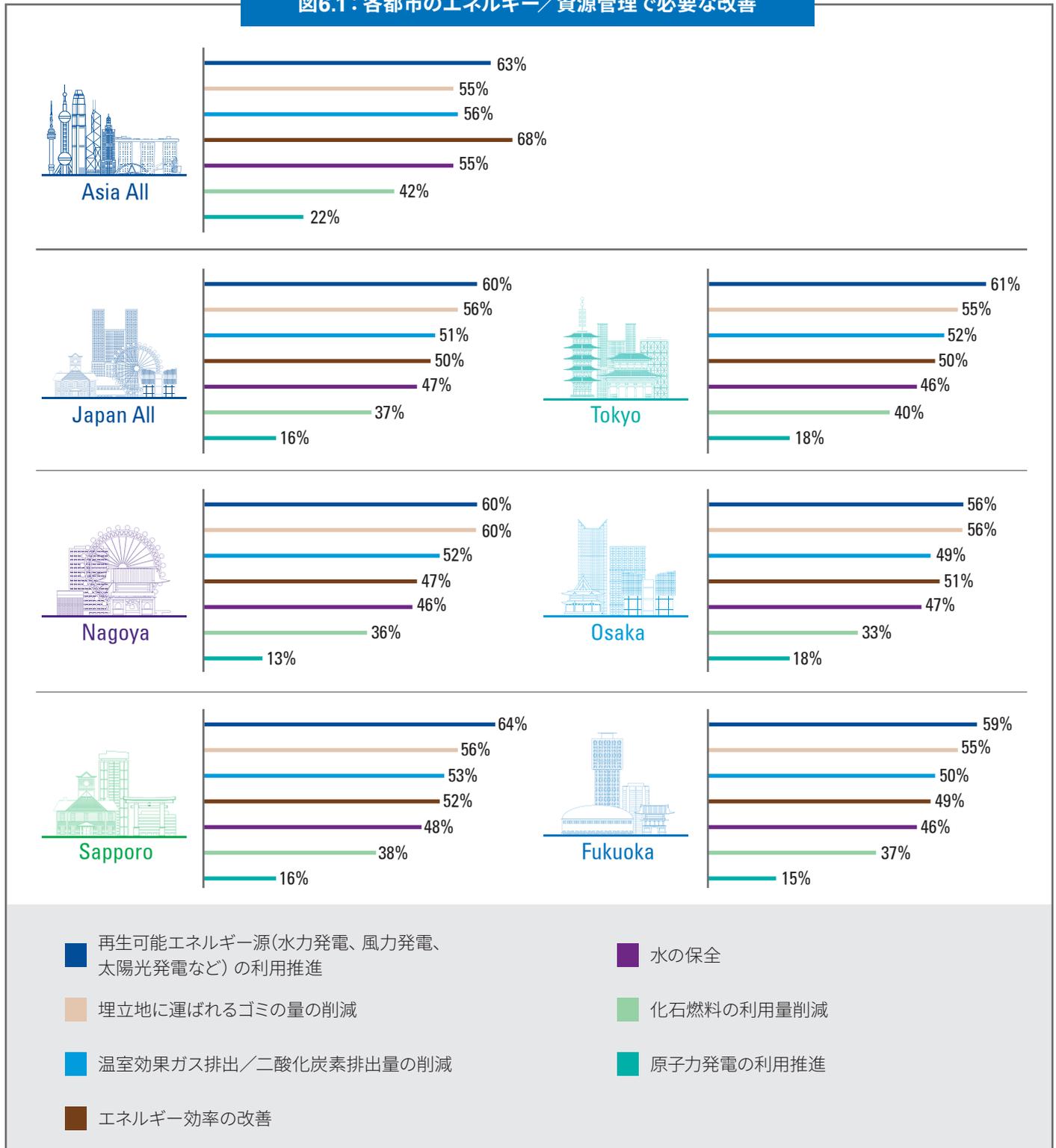


エネルギー/ 資源



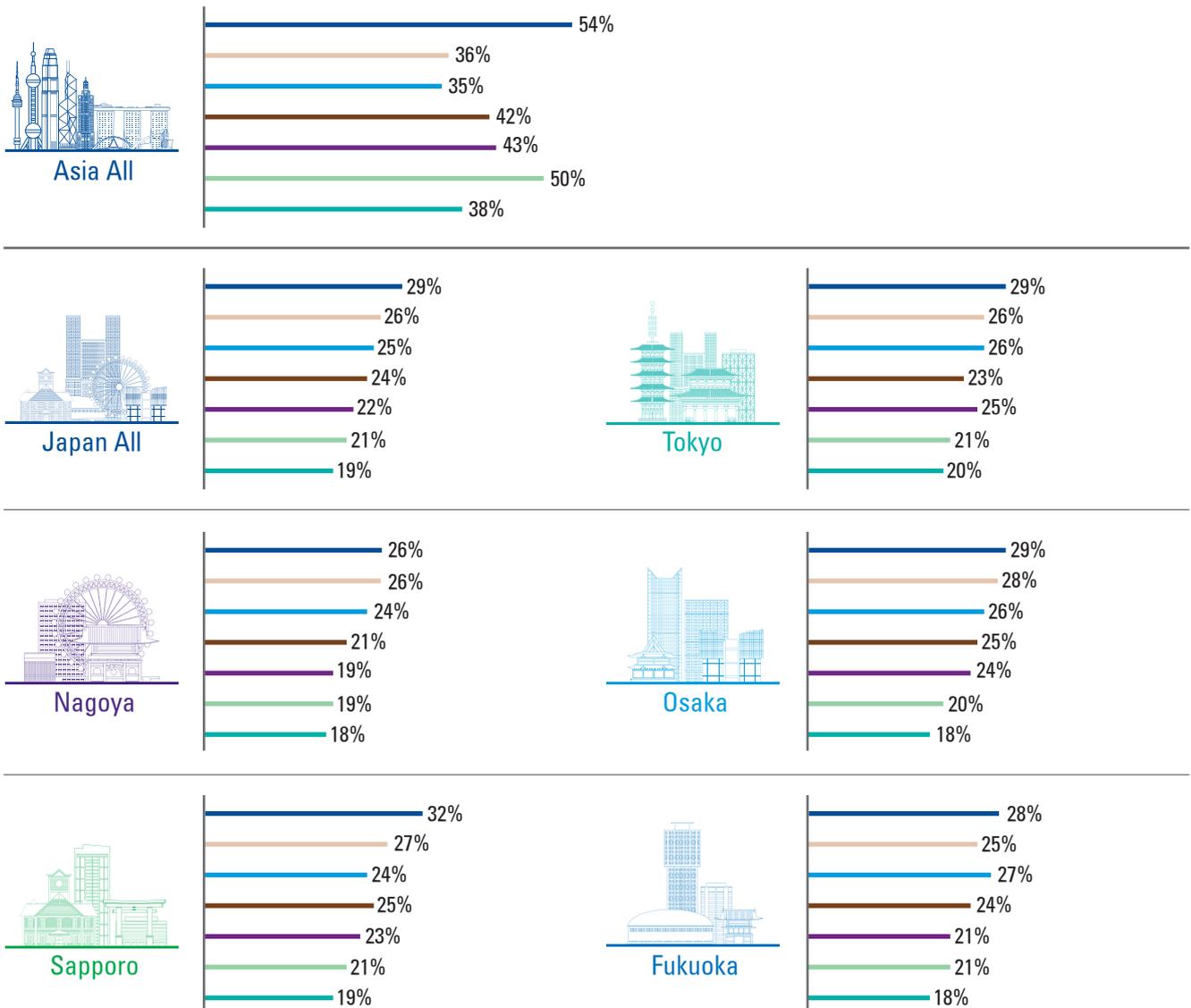
都市のエネルギー／資源管理において改善すべき点については、各都市とも「再生可能エネルギー源の利用推進」が最も高くなっています。また、総じて「温室効果ガス排出／二酸化炭素排出量の削減」などの環境対策への関心が高い反面、「原子力発電の利用推進」は目立って低くなっています。アジアの各都市で最も高かった「エネルギー効率の改善」は必ずしも高くなく、日本のエネルギー価格が安定していることが主な原因であると推察されます。また、東日本大震災による原子力発電への不安感が同項目への関心を押し下げていることも日本固有の理由として明確です。(図6.1)

図6.1：各都市のエネルギー／資源管理に必要な改善



今後10年間で、都市のエネルギー／資源改善のために重要なことについては、各都市とも「供給電力量の全体に占める再生可能エネルギー利用割合の向上」が最も高い反面、住民に対するインセンティブは比較的低くなっています。(図6.2) これは、FIT(固定価格買取制度) 買い取り価格の低下に伴う経済的メリットの消失に加えて、送配電キャンペーン制限に起因する出力制御の実施等が影響していると推察されます。

図6.2：各都市のエネルギー／資源管理を改善するための主要な行動



- 供給電力量の全体に占める再生可能エネルギー利用割合の向上
- 電気、水、ガスの無駄な利用を減らすための使用料金体系の変更
- テクノロジーの利用による水道網管理の改善
- 省エネルギービルディングの建設推進
- 住民にエネルギー節約電化製品の使用を促すインセンティブ
- 家庭に太陽光発電装置設置を促すインセンティブ
- テクノロジーの利用による送電網管理の改善

今回のアンケート結果は、これまでのわが国のエネルギー政策・供給事情を反映したものであると思います。一方、国内のエネルギーマーケットにおいては、近年大きな変化が起きています。その変化は、自由化、分散化、デジタル化、脱炭素化などが複雑に絡みあったものです。電力事業を例にとりて説明します。

自由化

電力自由化がされる以前は、発電・送配電・小売が垂直統合された規制市場によって、安全に、安定してエネルギーを届けることが優先されており、電源選択の自由は需要者側には存在しませんでした。しかし、2020年4月の送配電部門の法的分離完了によって、需要者には、電源選択の自由が生まれました。例えば、よりクリーンな電力を供給する事業者を選択する、といった選択が制度上は可能となったわけです。さらに今後は、電力の市場化整備や、配電ライセンス制等の配電網の開放など、エネルギー活用の変化を促す制度変化が次々と計画されています。

分散化

エネルギー供給側に目を向けると、自由化による発電事業の解放により、太陽光や風力に代表される、クリーンではあるが比較的小規模かつ分散された電源が飛躍的に増加することとなりました。しかし、これらの電源は、天候や環境の変化によって発電量が安定しない等の問題により、安定供給に役立たないのでは？という問題を抱えていました。

一方、COVID-19に代表される社会情勢の変化により、需要側も、都市部一極集中から分散化にシフトするのでは、という変化の予兆が見え始めています。

デジタル化

5Gに代表される通信技術とセンサー技術の発展、AI等によるリアルタイムでのデータ分析能力の進化は、これまで収集分析ができなかったデータを活用した新たな世界の扉を開けようとしています。モノのインターネットと呼ばれるIoTが爆発的に普及することにより、例えば、VPP(バーチャルパワープラント)と呼ばれる、分散化された電源(例：家庭用太陽光発電やEVに搭載されている小型蓄電池)を仮想的に束ね、リアルタイムで需要と供給を制御することで、分散化された再生可能エネルギーを、まるで従来の大型発電所のように安定的に活用することが技術的に可能になりつつあります。デジタルテクノロジーの定着は、日本版スマートシティの重要な構成要素として再びエネルギー問題の解決が取り上げられる可能性を高めるでしょう。

脱炭素化

気候変動の影響により、脱炭素化の促進が叫ばれるようになって久しいですが、前述したとおり、比較的小規模かつ分散した再生可能エネルギーに、安定的かつ比較的安価に従来の化石燃料から積極的にシフトするインセンティブがこれまであまりなかったことに加えて、東日本大震災等の災害に起因する供給不安への緊急的対応が優先されなければならなかったなど、日本独特の事情もあり、欧州に比べてその進みが遅い傾向がありました。しかし、前述したデジタル技術の定着による、分散化された再生可能エネルギーの安定供給が現実のものになりつつあることに加えて、SDGs/ESGへの対応、資金調達の観点からも、特に企業活動での脱炭素化への対応はこれまでと異なり、“対応しなくてはならない”喫緊の課題となってきています。

自由化による選択肢の拡大、分散化による需要・供給構造の変化、デジタル化による需要と供給のきめ細かいモニタリングと制御の実現、脱炭素化への要求が強まることによる再生可能エネルギーへのシフトの必須化という、一見バラバラな変化の予兆が、都市エネルギー活用の大膽な変化を実現する基礎環境を整えつつあるのです。

KPMGコンサルティング

エナジー & インフラストラクチャー パートナー 金子直弘



テクノロジーの 影響

スマートシティにおいては、生活者の利便性や企業活動の効率化の向上を目指すため、生活者の行動・都市の交通・設備の稼働・環境変化といった、さまざまなデータが収集・活用されます。

今回の調査結果では、過去1年間で生活の質の改善に寄与したテクノロジーソリューションとして、最も多かった回答は「交通機関乗換情報のオンライン化／モバイルアプリ」で、特に東京において高い回答率でした。その他では、電子決済、公共交通機関の決済システムの統一が比較的高く、交通経路の検索ツールや非接触型交通カードの規格統一、モバイル決済などが特に都市部において普及していることがうかがい知れます。一方、公共料金収納や納税といった行政サービスのオンライン化、医療サービスのオンライン化、駐車場予約のオンライン化（スマートパーキング）といった項目では回答率が低く、諸外国と比較しても普及が進んでいない状況が表れています。（図7.1）

図7.1：スマートシティテクノロジーソリューションのプラス影響（アジア・日本）

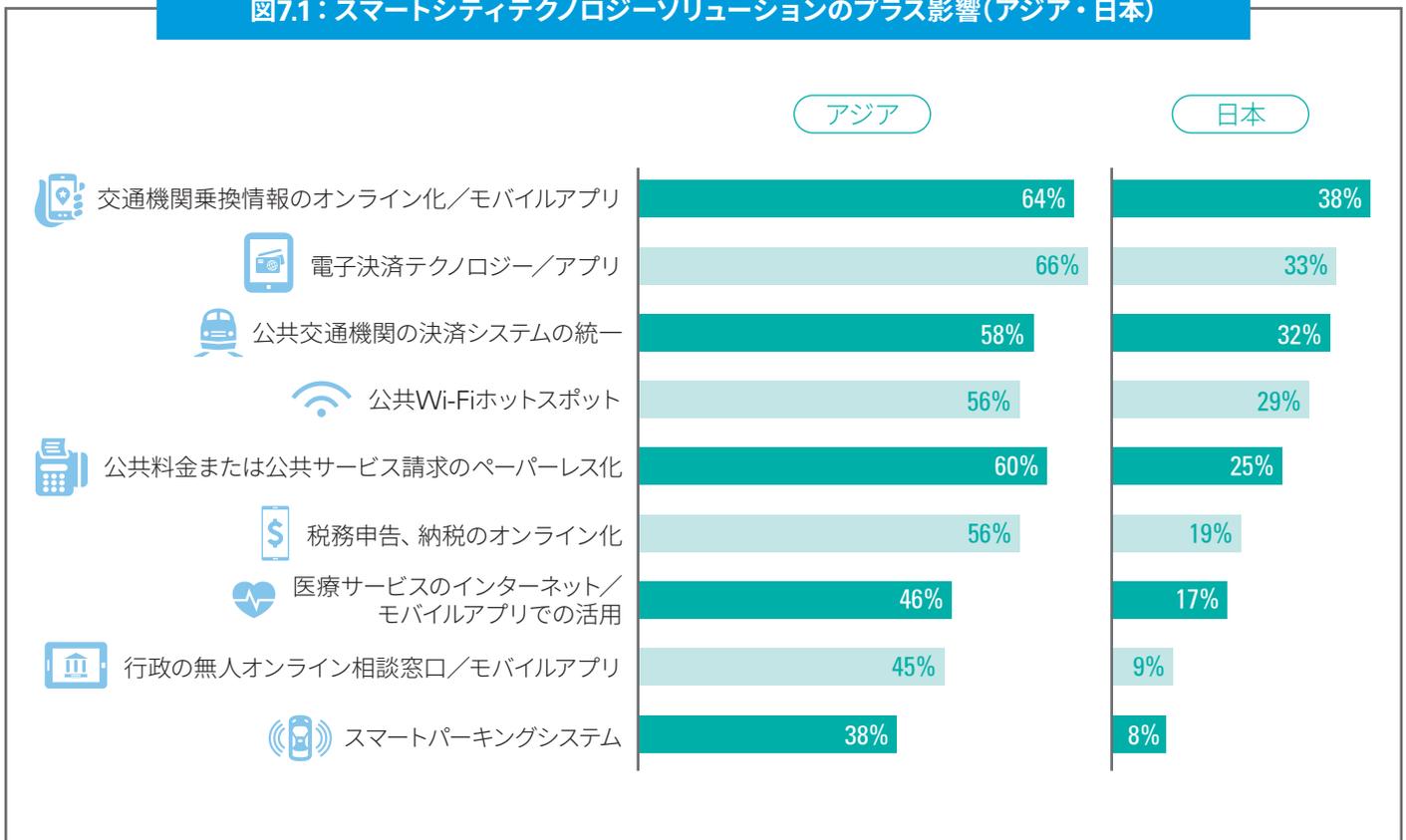


図7.2：スマートシティテクノロジーのプラスの影響（アジアの都市別）

	 Hong Kong	 Melbourne	 Seoul	 Shanghai	 Singapore
 電子決済テクノロジー／アプリ	61%	69%	62%	68%	70%
 公共料金／公共サービスに対するeビリング	57%	62%	51%	67%	58%
 公共Wi-Fiホットスポット	51%	49%	68%	63%	52%
 インタラクティブ交通機関マップ／モバイルアプリ	66%	61%	67%	63%	64%
 税務報告および納税のオンラインサービス	57%	56%	51%	61%	56%
 公共交通機関の統合決済システム	53%	49%	70%	56%	62%
 医療サービスのためのオンラインプラットフォーム／アプリ	47%	40%	31%	58%	47%
 対話型の行政セルフサービスヘルプセンターまたはアプリ	45%	43%	34%	55%	45%
 スマートパーキングシステム	35%	36%	32%	58%	34%

図7.3：スマートシティテクノロジーのプラスの影響（日本の都市別）

	 Tokyo	 Nagoya	 Osaka	 Sapporo	 Fukuoka
 交通機関乗換情報のオンライン化／モバイルアプリ	43%	39%	38%	31%	38%
 電子決済テクノロジー／アプリ	34%	31%	32%	32%	35%
 公共交通機関の決済システムの統一	33%	33%	31%	28%	33%
 公共Wi-Fiホットスポット	29%	27%	27%	31%	32%
 公共料金または公共サービス請求のペーパーレス化	23%	25%	24%	24%	27%
 税務申告、納税のオンライン化	18%	20%	20%	17%	18%
 医療サービスのインターネット／モバイルアプリでの活用	17%	17%	17%	16%	18%
 行政の無人オンライン相談窓口／モバイルアプリ	10%	8%	9%	9%	10%
 スマートパーキングシステム	8%	8%	9%	7%	10%

COVID-19対策のなかで、特別定額給付金の処理などにおいて行政のデジタル化が十分に進んでいない状況が話題になり、今後の改善が期待されるところです。一方、スマートシティで今後デジタル化を進めるにあたり、テクノロジーソリューションにおけるデータの収集・活用およびそれらを実現する技術がカギになります。

データの収集は、技術の進歩によってデバイスやセンサーの多様化・小型化・低価格化、通信環境の高速化・低価格化が進み、これまでつながっていなかったモノやサービスにも対象が広がってきており、今後ますます拡大していく傾向です。取得するデータの量と種類が増えれば、人が入力する従来の定型データだけでなく、例えば自然環境に関する非定型データなどにおいて、分析の精度に影響を及ぼすデータのノイズの問題も大きくなってきます。一方で通常と違うデータが、故障などによるノイズではなく必要な情報である場合も考えられ、データに含まれてしまったからのクレンジングは容易ではありません。このような状況でも活用しやすいデータを収集するためには、デバイスやセンサー自体でノイズが混入しにくくする対策とともに、例えばなるべく元データに近いシステムや機器側でノイズを除去する技術が求められています。

データを活用するためには、単体のデータ分析では不十分で、目的に合わせた複数のデータ分析が必要となります。複数のデータは物理的に1カ所に集約されていることはほとんどなく、現在では複数の情報源から“インターフェース”を介して収集するという方式が主流です。インターフェースは情報の授受を規定するルール・仕組みとなりますが、これが情報源ごとに異なると収集が容易に行われないう状況に陥ります。データ活用促進のためには、情報源へのアクセスを規定するこの“インターフェース”を標準化する取組みが必要です。

外部のデータを活用するにあたって、さまざまなデータはその取得元がデータ管理責任を負っているため、第三者に容易に提供できないことも問題となります。特に個人データは、昨今のプライバシーに対する意識の高まりから、各国の個人データ保護規則において取得時に同意した目的以外の利用が禁止されています。このようななかでのデータ活用には、元データからデータ主体者を特定できないような匿名加工という方法がありますが、その匿名化された情報を第三者に提供する場合は、データ主体者への公表が必要です。さらに、データ流出に対する世の中の目は依然厳しいため、加工前のもも含むデータそのものを安全に保持するための、技術的セキュリティ対策も重要です。

このように、スマートシティにおける華々しい先端的な攻めのデータ活用の裏で、データを正確かつ安全に保持するという守りの部分でも、例えばデータの精度向上やインターフェースの標準化やセキュリティ対策といった領域で、技術の役割がこれまで以上に求められてきます。

KPMGコンサルティング
テクノロジーリスクサービス ディレクター 万仲 隆之



データ活用とセキュリティ、 プライバシーへの配慮

政府が掲げるSociety 5.0を実現する社会であるスマートシティにおいて、データ活用とセキュリティは、技術要素の根幹をなすものとして疑いの余地はありませんが、さらなる利用促進に向けて重要となる点について考察したいと思います。

先に結論から述べると、
データ活用として：

- ① ICTに対する考え方の転換
- ② 攻めのICTに対する投資割合の増加

セキュリティとして：

- ③ 動的データおよびプライバシーデータに関するライフサイクル上のケア

が重要なカギではないかと考えます。

① ICTに対する考え方の転換

総務省が公表した「令和元年版情報通信白書」⁴（以降、情報通信白書という）で、Society 5.0を実現し、その真価を發揮するために必要な要素として、冒頭、「ICTが効果を生むためにわが国にとって必要な改革とは、どのようなものだろうか。まず、企業においては、ICTを単に効率化の手段として位置付けるのではなく、新たな価値を生み出すものと位置付けたいうえで、これに則した体制へと転換する必要がある。」と述べられています。これまでのところ、IoTやネットワーク技術の発展に伴い、データの生成から収集・蓄積は技術的に大きく進展してきたと考えられる一方で、集めたデータの分析・利用については改善の余地が多かったと考えるのが現実的ではないでしょうか。

そこで、データの分析・利用を大きく前進させるために、AIを活用する構想も出てきていますが、現在の活用レベルとしては、まだ完全な状態（人工知能として機能する状態）にまでは至っておらず、ディープラーニングや機械学習、強化学習として活用する途中の段階にあります。AIに対して人間が少なからず定義を与える必要がある段階という以上、インプットを与える人間の志向や意志が重要です。

スマートシティにおけるデータ活用を考える際、防災や防犯など住民の安全や安心を確保するという観点、またオンライン医療や公共サービス、税務申告手続きの簡素化など都市機能の効率性を上げる観点、さらに複数のデータを加えて分析することにより新たな価値創造ができるかといった観点が考えられます。

② 攻めのICTに対する投資割合の増加

情報通信白書では、ICTの位置付けを次のように整理しています。

モード1	SoR (Systems of Records)	社内の業務効率化やシステム基盤としての「守りのICT」
モード2	SoE (Systems of Engagement)	顧客とつながることで新たなビジネスを生み出す「攻めのICT」
—	Sol (Systems of Insight)	SoRとSoEにより収集したデータを活用する等によりビジネスのための洞察を得るためのICT

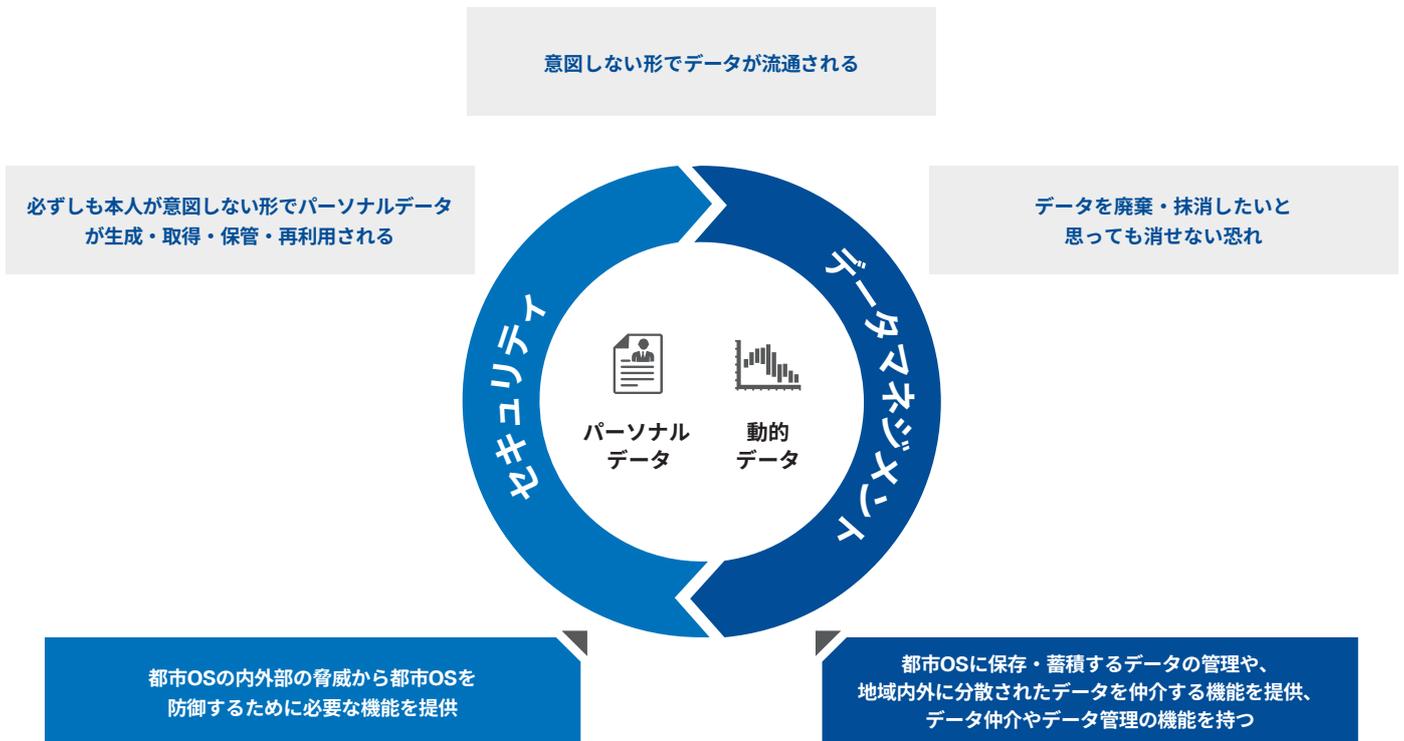
スマートシティにおけるデータ活用をさらに加速させるためには、ICTの投資割合に対するSoE/Solの比率を高めていくことが重要です。そして、SoE/Solの比率を高めるためには、前項「①ICTに対する考え方の転換」に述べた、付加価値の高いサービス提供を意識してICTの利用目的を守りから攻めに転じるマインドチェンジ、開発手法にアジャイル型も採用するなどの従来の枠組みやナレッジにこだわらない開発の柔軟性向上などが必要だと考えます。さらに、それらを後押しするため、期初の計画予算を執行する従来のモデルから、期中にニーズが発生する新サービスのための開発費用を捻出できるように柔軟な予算割り当ての仕組みへの変革も重要になると考えます。

③ 動的データおよびプライバシーデータに関するデータのライフサイクル上のケア

内閣府が2020年3月に公表した、「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のアーキテクチャ構築ならびに実証研究事業」の成果として、「スマートシティリファレンスアーキテクチャ ホワイトペーパー」⁵ (以降、同アーキテクチャという) が公開されました。同アーキテクチャにおいて、スマートシティのデータ活用とセキュリティは都市オペレーティングシステム(都市OS)の技術要素として、「データマネジメント」と「セキュリティ」として整理されています。

スマートシティにおいては、パーソナルデータの扱いが非常に重要で、例えば、スマートポールをはじめとする監視カメラが個人を特定できる映像情報を取得すること、GPSやIoT機器の情報を使って位置情報を特定すること、ウェブサイトの利用データやICカードから個人情報を収集することなどが挙げられます。パーソナルデータの扱いに関して、利用者である住民が感じるセキュリティ上の不安は、次のようなものではないでしょうか。

- 必ずしも本人が意図しない形でパーソナルデータが生成・取得・保管・再利用される。
 - 監視カメラによるストリーミングデータの保管
 - 単体では個人を特定できなくても、複数組み合わせることにより個人を特定することができるパーソナルデータをAIが知らぬ間に生成する。
- 意図しない形でデータが流通される。
 - そもそもどのようなデータが流れるのかわからない。
 - 流れた先で意図しない利用がされる。
- データを廃棄・抹消したいと思っても消せない恐れ
 - どこにどれだけパーソナルデータが存在するのか把握できないうえ、消すこともできない。



内閣府のスマートシティリファレンスアーキテクチャ ホワイトペーパーを基にKPMGが加筆修正

過去の国内外スマートシティに関する実証実験でも、特にパーソナルデータの管理について住民が不安を持ち、実証が遅れたり、中止に追い込まれたりしたケースも報告されています。

データが生まれてから消えるまでのライフサイクル全体にわたる管理という点では、欧州で2018年5月に施行されたGDPR（EU一般データ保護規則）の要求事項が、欧州だけでなく各国の個人データ保護法に取り入れられてきてグローバルの潮流となっており、スマートシティにおけるデータ活用時のセキュリティ対策においても参考になります。

データを都市のスマート化にどのように活用するかを検討する際、万全なデータセキュリティ体制を構築することはもちろんのことですが、パーソナルデータの利活用という観点では、プライバシー保護への十分な配慮が必要です。そのためには、住民との徹底的な対話を通じて十分な理解を得たうえで、安全で実効性のあるポリシー、ルールを定め、それらを十分に周知し、確実に遵守、運用することが必要になるでしょう。

KPMGコンサルティング
テクノロジーリスクサービス シニアマネジャー 平野 宜敬

4 総務省「令和元年版情報通信白書」<https://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/whitepaper/>

5 内閣府「SIPサイバー／アーキテクチャ構築及び実証研究の成果公表」（2020年3月18日）
<https://www8.cao.go.jp/cstp/stmain/20200318siparchitecture.html>



おわりに

これまでの海外および国内におけるスマートシティの取り組みは、多くの場合新しいテクノロジーの活用を中心とする技術オリエンテッドのアプローチだったという指摘があります。スマートシティは都市が抱える諸課題を解決し、QOLの向上に貢献するとともに、その便益をもって運用コストを賄う持続可能な仕組みの構築を目指す必要があります。そのためには、エンドユーザーである住民の都市課題に係るニーズを把握し、課題解決のためのボトルネックの認識とその解消のために、どのような技術を活用していくかという「課題オリエンテッド」のアプローチへ進化させていくことが求められます。

本レポートでは、国内とアジアの各都市のアンケート調査を通して、住民の都市課題に係るニーズを把握・分析していますが、高齢化の進展という共通課題がありながらも、各都市の個別環境や住民意識の違いを背景とする重点課題の相違も認められました。

今後、日本におけるスマートシティの展開は、課題オリエンテッドのアプローチで進めていくことが重要ですが、課題の検討にあたっては現状だけではなく将来的な環境変化も踏まえたものであること、また、事業者側はエンドユーザーである住民の潜在的なニーズを発掘し、最新技術の活用によってどのようなベネフィットを生み出すことができるか、具体的に提示することが必要です。そのためには地域の住民や企業も当該課題解決の検討に対して積極的に参加し、提供側とユーザーが深度ある対話を進めるアプローチが有効だと考えられます。

また、スマートシティは物理的インフラ(道路・水道・電力網等)とデジタルインフラ(横断的なデータ連携基盤)の組み合わせにより新たなサービスの提供を可能にするもの⁶であり、課題解決には、デジタルだけではなくリアルなインフラの知見・ノウハウを活かした検討と、多様な事業者の連携が必要です。また、スマートシティは個別課題だけではなく、街づくりの全体最適化の観点から導入すべきものであり、規制緩和への対応、住民を

始めとするさまざまな利害関係者の調整が必要になることを踏まえると、行政側の関与も重要となります。このため、スマートシティの導入にあたっては、事業者・行政・地域住民や産業界が連携したエリアマネジメント的な手法を採用することが有用と考えられます。具体的には、全体戦略と課題抽出、リアル・デジタル双方の事業者のノウハウによる解決策の検討、ユーザーである地域住民・産業界も参画したベネフィットの明確化、行政による規制緩和と利害調整が想定されます。

現状のスマートシティについては、国からの補助金や事業者の先行投資を主たる財源として、実証実験の段階にありますが、将来的にはスマートシティがエコシステムとして確立し、提供するサービス対価で、データ連携基盤等に必要コストを賄えるようになることが必要です。スマートシティは行政側のコスト削減に加えて、モビリティ・教育・医療サービス等における新規ビジネスを創出し、さらにはビッグデータを活用した乗数効果的なビジネス創出、国内インフラビジネスとスマートシティのパッケージ輸出等、第4次産業革命のなかでの主要産業シーズ(種)としての可能性を秘めています。初期投資に対する回収までのタイムラグを埋めるべく、補助金や委託費等の行政負担と民間資金の最適な組み合わせを検討するとともに、便益に見合った運用コスト負担やデータ利用者等からの合理的な料金モデル等の事業スキームを開発することが必要になります。

2020年4月に国家戦略特別区域法の一部を改正する法律案(スーパーシティ法案)が国会で可決されました。COVID-19により、リーマンショックを大きく超える経済的損失が懸念されている状況ですが、危機は現状の課題を克服し、抜本的な仕組みの見直しにつなげる契機と捉えることも可能です。今回のスマートシティ調査報告書が1つの契機となって、今後の日本においてスマートシティ・スーパーシティの導入に向けた取り組みが進展することが期待されます。

KPMGモビリティ研究所／あずさ監査法人
パートナー 小林 篤史

6 「スーパーシティ構想の実現に向けて 最終報告」(2019年2月14日、「スーパーシティ」構想の実現に向けた有識者懇談会)



KPMGモビリティ研究所について

自動車業界が大変革期を迎えているなか、KPMGでは「Future Mobility」と題したモビリティエコシステムの将来像を研究する取組みをグローバルに展開しています。人や物の移動、すなわちモビリティは、電気自動車の台頭、コネクティッドカーならびに自動運転車の普及、そしてカーシェアリングに代表されるサービスとしてのモビリティ(MaaS)といった3つの革新的技術の進歩により、世界の産業構造に大きな影響を与える重要なテーマです。このような将来の姿を模索するには、モビリティ時代に中心的な役割を果たしていく自動車業界だけではなく、エネルギー、産業機器、金融、情報通信、官公庁など、多くの業界の知見を結集した考察が必要となります。

KPMG米国の調査では、将来のモビリティサービス市場は従来型バリューチェーンの市場規模と同規模(約1兆米ドル)の新たなバリューチェーンが生まれると考えられています。

「KPMGモビリティ研究所」は、KPMGジャパンにおける関連各産業セクターや海外関連研究グループとグローバルに連携し、社会構造の変化を1つの切り口＝モビリティで捉えて産業横断的に研究しています。将来的には産学官連携のハブとしての役割を果たしながら、“モビリティ”に関わるわが国固有の都市課題を正面から捉え、持続可能な解決手段に向けた政策・戦略提言を行うことより、日本の“モビリティ”を基軸にした新産業分野の発展に寄与することを目指しています。

名称	KPMGモビリティ研究所 (英文表記: KPMG Mobility Research Japan) 所長: 小見門 恵 アドバイザー: 石田 東生(筑波大学 名誉教授) 伊藤 慎介(株式会社 rimOnO 代表取締役社長) 宮代 陽之(株式会社国際経済研究所 非常勤フェロー)
設立日	2018年9月1日
所在地	東京都千代田区大手町1-9-7 大手町フィナンシャルシティサウスタワー
業務内容	モビリティに係る産学官の取組みに関するグローバルレベルでの情報収集、および調査研究 <ul style="list-style-type: none"> ● モビリティ関連分野の専門家の育成 ● 内外の知見を集めた専門ニューズレターの発行 ● 関連セミナー、フォーラムの企画・実施 ● 寄稿や出版を通じた情報発信 ● 産学官が連携したコンソーシアムの組成や実証実験実施など

刊行物のご案内

KPMGモビリティ研究所ではKPMGグローバルと連携しながら、さまざまな研究成果を発行しています。これらはウェブサイト (home.kpmg/jp/mobility) よりダウンロードいただくことができます。



始まった地方交通革命 持続可能な地方版MaaSを 成立させる要因とは

地方の交通課題を解決するためにどのようなモビリティサービスが提供されるべきか、そのためにそれぞれの組織で何が提供できるのかについてフィンランドや国内の成功事例を紹介しながら解説しています。

(2020年5月発行)

home.kpmg/jp/rural-maas



自動車リテールの未来 究極のカスタマーエクスペリエンスに至る 多くの経路

本調査では自動車購入者のニーズや好みの変化に自動車メーカー、ディーラーなどがどのように対処できるかを考察しています。

(2019年12月 英語版発行、2020年3月 日本語版発行)

home.kpmg/jp/automotive-retailing



車載半導体：新たなICEの時代 自動車イノベーションの未来：内燃エンジン から内部コンピューティングエンジンへ

半導体や電子機器がもたらす機能によって、自動車が差別化される新たな時代を迎えつつあります。本稿では、半導体業界と自動車業界に発生する収斂と、その課題について考察します。

(2019年11月 英語版発行、2020年4月 日本語版発行)

home.kpmg/jp/auto-semicon



離陸するモビリティ

現在の都市化の進行状況、経済成長、交通渋滞の増加という予測などを基に、アーバンエアモビリティ (UAM) 市場をサポートする条件が近々整うであろうメガシティや、UAMでの乗客輸送数などを予測します。

(2019年8月 英語版発行、2019年10月 日本語版発行)

home.kpmg/jp/urban-air-mobility



コネクティッドシティ アジア太平洋地域での市民の洞察

アジア太平洋地域の5つの大都市、香港、メルボルン、ソウル、上海、シンガポールでのスマートシティの進展状況に関して実施した調査結果をもとに、市民が都市の「スマート化」に対して何を重視し、何を期待するかという観点で分析・考察しています。

(2019年1月 英語版発行、2020年3月 日本語版発行)

home.kpmg/jp/connected-cities



スマートシティデータチャレンジ

地方自治体が取り込んだデータを有効かつ効率的に利用して都市サービスを構築している海外の具体例を交え、データドリブンについて検討します。

(2018年3月 英語版発行、2019年9月 日本語版発行)

home.kpmg/jp/smart-city-data-challenge

お問合せ先

KPMGモビリティ研究所

T: 03-3548-5159

E: mobility-inst@jp.kpmg.com

home.kpmg/jp/socialmedia



ここに記載されている情報はあくまで一般的なものであり、特定の個人や組織が置かれている状況に対応するものではありません。私たちは、的確な情報をタイムリーに提供できるよう努めておりますが、情報を受け取られた時点及びそれ以降における正確さは保証の限りではありません。何らかの行動を取られる場合は、ここにある情報のみを根拠とせず、プロフェッショナルが特定の状況を綿密に調査した上で提案する適切なアドバイスをもとにご判断ください。

出典として記載のURLは2020年9月発行時のもので、現在変更になっている場合があります。

© 2020 KPMG AZSA LLC, a limited liability audit corporation incorporated under the Japanese Certified Public Accountants Law and a member firm of the KPMG network of independent member firms affiliated with KPMG International Cooperative ("KPMG International"), a Swiss entity. All rights reserved. Printed in Japan. 20-1077

The KPMG name and logo are registered trademarks or trademarks of KPMG International.