

都市・地域での革新的技術の導入に対する 一般市民と専門家の意識のズレ

西堀 泰英¹・野田 和樹²・寺部 慎太郎³

¹正会員 大阪工業大学工学部都市デザイン工学科 (〒535-8585 大阪市旭区大宮5-16-1)
E-mail: yasuhide.nishihori@oit.ac.jp (Corresponding Author)

²非会員 大阪工業大学工学部都市デザイン工学科 (〒535-8585 大阪市旭区大宮 5-16-1)
E-mail: e1119075@st.oit.ac.jp

³正会員 東京理科大学 教授 理工学部土木工学科 (〒278-8510 千葉県野田市山崎 2641)
E-mail: terabe@rs.tus.ac.jp

スマートシティや自動運転などの革新的技術が導入されることで、都市や地域の様々な問題を解決することが期待されている。その実現のためには様々な問題に対する合意形成が求められる。スマートシティの分野の例としては、個人情報保護やアルゴリズムによる意思決定の導入、自動運転の分野の例としては、道路交通環境に新しい主体が入ることで生じる様々な問題への対処法の導入、などが挙げられる。こうした技術に対する一般市民が抱く問題意識と、開発者側の技術者や専門家が抱く問題意識にギャップがあると、合意形成が円滑に進まない恐れがある。そこで、一般市民と専門家等の意識を把握するための調査を実施した。本発表では、調査結果の一部を用いて一般市民と専門家の意識のズレの実態について報告する。

Key Words: smart city, autonomous vehicles, public, experts, awareness gap

1. はじめに

都市や地域の課題に対する解決策として革新的技術が導入されつつある。その代表的なものとして、例えばスマートシティや自動運転などがあげられる。これらの技術が本格的に導入され、都市や地域の課題解決に対する期待を実現するには、スマートシティであれば個人情報保護やアルゴリズムによる意思決定などの問題、そして自動運転であれば道路交通環境に新しい主体が入ることで生じる様々な問題に対する合意が形成されることが求められる。こうした技術に対する一般市民が抱く問題意識と、開発者側の技術者や専門家が抱く問題意識にギャップがあると、合意形成が円滑に進まない恐れがある。

一般市民と専門家の意識の違いに着目した研究は、第2章で述べるように原子力や遺伝子組み換え食品などの分野で数多く行われてきた。しかしながら、都市・地域の分野における革新的技術の導入に関する調査や報告は見られない。

そこで本稿では、スマートシティや自動運転などの都市・地域の分野における革新的技術の導入に対し、一般市民と専門家等が抱く意識の違いを明らかにするとともに、合意形成を進める際に求められる配慮事項等につい

て検討することを目的とする。

2. 既往研究

(1) 一般市民と専門家の関係

革新的技術に対する一般市民と専門家の意識の違いについての調査研究は、2010年代以前では主に原子力発電や遺伝子組み換え食品の分野で、2010年代以降ではそれらに加えて再生医療やヒト動物キメラなどのバイオテクノロジー分野において行われてきた。

土屋は、2000年代前半までに行われたリスク認知等に関する様々な研究や調査結果を引用し、専門家と一般市民の情報の受け止め方の違いを考察している。専門家と一般市民の間にある情報の非対称性は、双方の相違点が生まれる原因として考えられていたが、一般市民の「リスク認知こそ現実である」との認識に立つ考え方に変化してきたことを指摘した¹⁾。さらに土屋は、一般市民と専門家のリスク認知の乖離を解消することは「ほとんど非現実的」とであると指摘しつつ、リスクコミュニケーションを実践する際には「まず専門家の発信する情報から改善すべき」と指摘している²⁾。

従来の一般市民と専門家の関係として、「欠乏モデル」(deficit model) が用いられていた。「欠乏モデル」は一般市民がリスクを過大評価するのは知識が不足しているためであり、欠けている知識を増やせば専門家が持つ認識に近づくという考え方である。これに代わる科学的なコミュニケーションの手法として、柴山らが提案した「協働的相互作用モデル」³⁾や、西澤が用いる「参加型リスクコミュニケーション」⁴⁾などがある。

Shineha et al.⁵⁾は、再生医療に関する関心の所在についての調査を 2015 年に行った。一般市民と専門家(再生医療学会員)を対象に、知りたいこと(一般市民)／一般市民に伝えたいこと(専門家)や、社会に受容されるために重要と思う事柄(一般市民・専門家共通)などの質問を行った。その結果、知りたいことと伝えたいことのギャップがあることを示した。また、社会に受容されるために重要と思う事柄についてもギャップがあることを示した。専門家は科学的妥当性や仕組み、社会的必要性を伝えることを重視するのに対し、一般市民は再生医療が実現した際の事柄(費用や事故対応)、万が一の場合の対応や責任の所在など、そのガバナンスにより関心が強いことを示した。

こうした結果の一部は、原子力や遺伝子組み換え食品に関する研究成果でも指摘されていたものである。欠乏モデルからの転換が指摘された以降も、一般市民と科学技術の関係、あるいは、一般市民と専門家の関係には大きな変化は生じていないと言える。

(2) 都市・地域計画における革新的技術の合意形成

矢嶋・小瀬木⁶⁾は、スマートシティにおいて収集し活用されるパーソナルデータに関する不安要因を一般市民へのアンケート調査を通じて分析した。その結果、データ提供への不安要因として差別などの社会的影響を招くことへの懸念があることや、不安払拭のためには罰則や救済措置、オプトイン管理が重要であることなどを明らかにした。さらに、その対策として地域単位のローカルルール化や問題構造を転換し、解決策を調整・創造する互恵的アプローチによる継続的な議論が必要であることを指摘した。

羽鳥⁷⁾は、スマートシティにおいて AI 技術導入に伴うアルゴリズムのアカウントビリティの問題を取り上げ、AI アルゴリズムによる判断はその理由や根拠を十分に説明できない課題や、意思決定の責任を関係主体間で帰属・分配することが難しい問題に対して、アカウントビリティを確保するための社会的・制度的要件について考察した。アカウントビリティシステムの妥当性については、現実のアルゴリズムを巡る合意形成事例等を参照しつつさらなる検討を加える必要があるとしている。

(3) 本研究の位置づけ

スマートシティや自動運転等の革新的技術を導入する側である専門家等と、利用したり情報を提供する側である一般市民の認識にギャップが存在すれば、導入にあたっての合意形成に支障をきたすことが懸念される。革新的技術導入にあたっての合意形成を有意義なものとするためには、認識のギャップをできるだけなくし、一般市民の抱く問題意識や疑問等に目指す方向を合わせていくことが重要であると言える。

原子力発電やバイオテクノロジー等の分野で行われている上記のような調査は、土木計画の分野においてはほとんど見られない。矢嶋・小瀬木や、羽鳥の研究はその端緒と位置付けることができるが、さらなる検討を進めることが求められる。そこで都市・地域問題の解決に資すると期待される革新的技術の導入を進めるうえで、本調査を行うこととする。

3. 調査の企画

既往研究の原子力や遺伝子組み換え食品技術などの研究を参考に、科学技術の情報に対する信頼、マスメディア報道に対する意識、科学技術の情報提供に対する受け止め方、などの設問を設けた。

さらに、本研究で注目するスマートシティや自動運転に関する質問としては、以下の情報を参考に設計した。

(1) 質問項目の検討

調査を企画するにあたり、本調査で対象とするスマートシティや自動運転の導入・推進にあたり認識されている課題を整理する。それらをもとに、既往研究で行われた一般市民と専門家の間にある認識のギャップに関する調査項目を踏まえ、質問を検討する。

a) スマートシティ導入にあたって認識されている課題

スマートシティガイドブック⁸⁾(内閣府・総務省・経済産業省・国土交通省・スマートシティ官民連携プラットフォーム、2021年)等をもとに、スマートシティの推進にあたり認識されている課題は、以下の通り整理できる。なお、合意形成が念頭にあることから技術的な課題(都市 OS の構築やデータ連携など)は含んでいない。○スマートシティの推進にあたり認識されている課題

- 地域の目指す姿・将来像(スマートシティのビジョン)に対する合意形成
- 個人データの取得・提供に対する合意形成
- 収集したデータの活用ルール・範囲に対する合意形成
- 資金的持続性の確保
- 市民の積極的な参画

b) 自動運転導入にあたって認識されている課題

官民 ITS 構想・ロードマップ⁹⁾ (高度情報通信ネットワーク社会推進戦略本部・官民データ活用推進戦略会議、2021 年) には、今後の ITS 構想の基本的考え方として、新たなモビリティ社会の実現に向けたデジタルプラットフォームの構築、自動運転等の一層の推進、多様なモビリティの普及・活用を挙げ、これらの推進にあたって 5 つの重点施策が示されている。すなわち、「技術開発」「交通インフラ整備とコネクテッド実装」「制度整備」「デジタルモビリティプラットフォームの構築/データ連携」「社会実装・社会的受容性」である。

重点施策のうち、都市や地域への自動運転の導入に関わる検討項目(課題)は、以下のように整理できる。

○自動運転の導入にあたり認識されている課題

- 無人自動運転移動サービス開始を踏まえた交通ルールの在り方の検討
- 都市部での交通のベストミックスを実現するための自家用車乗り入れ抑制策の検討
- モビリティ関連データの流通の促進
- 自動運転がもたらす効用と潜在リスクについてのオープンな議論

以上の課題を踏まえ、アンケートの質問項目を作成した。本稿では、アンケートで質問した項目のうち、科学技術関連情報に対する認識や、スマートシティや自動運転に対する関心の所在等に関する内容を取り扱う。

(2) 調査対象者の検討

一般市民と専門家の意識のズレを把握するため、一般市民と専門家に分けて回答者を募集した。

一般市民への調査は、全国都市交通特性調査(全国 PT)の調査対象都市に加えて、スマートシティガイドブックに事例が掲載されている都市(36 市区町村・重複含む。以下、先行都市とする)を対象とした。職業のうち、専門的・技術的職業従業者や教育・研究的職業従業者を除外した。回収数は、年齢階層、居住地(三大都市圏と地方都市圏)、先行都市か否かで制御した。

専門家への調査は、スマートシティや自動運転の専門家が多く所属すると想定される学会や団体の中で、メーリングリスト等を通じてアンケート調査の協力依頼メールを配信することが可能な学会や団体の会員を対象とした。具体的には、土木学会土木計画学研究委員会、交通工学研究会、日本都市計画学会、建築学会、日本人工知能学会とした。また、産官学が連携して先進技術の開発や実証を展開する「豊田市つながる社会実証推進協議会」の会員団体も対象に含めた。

(3) 調査の実施

調査は、Web アンケートにより行った。一般市民は Web アンケートモニターを対象として実施した。調査

表-1 各調査の回答者属性の基礎集計

市民調査の回答者 N=1,300人		専門家調査の回答者 N=165人	
年齢階層		年齢階層	
15歳以上25歳未満	31.8%	15歳以上25歳未満	2.4%
25歳以上65歳未満	36.4%	25歳以上65歳未満	78.2%
65歳以上	31.8%	65歳以上	19.4%
居住地区分		所属学会・団体(複数選択可)	
先行都市	50.9%	土木学会	50.9%
その他都市	49.1%	交通工学研究会	43.6%
三大都市圏	50.0%	日本都市計画学会	37.6%
地方都市圏	50.0%	日本建築学会	13.9%
先行都市・三大都市圏	25.5%	人工知能学会	11.5%
先行都市・地方都市圏	25.5%	自動車技術会	4.2%
その他都市・三大都市圏	24.5%	その他	2.4%
その他都市・地方都市圏	24.5%	あてはまるものはない	7.3%

は、2022年2月25日～3月10日の期間に実施した。

専門家は、関連する学会や団体のメーリングリストに回答依頼のメールを配信するとともに、自動運転やスマートシティに関する学術論文から執筆者の連絡先を収集して、回答依頼のメールを配信した。回答の謝礼として、回答者の中から抽選で100名に1,000円の商品券を進呈することとした。調査は、2022年2月25日～3月16日の期間に実施した。

4. 結果

(1) 回答者の概要

各調査の回答者の属性について基礎集計した結果を表-1に示す。一般市民(図表では「市民」と記載している。以下同じ。)調査の回答者は年齢や居住地区分で回答数を制御したが、設計した通りの回答数を得ることができた。

専門家調査の回答者の年齢階層をみると、25歳以上65歳未満が8割近くを占めている。一般市民の年齢階層構成と差がある。また、所属学会や団体の構成は、土木学会が最も多く約半数を占め、次いで交通工学研究会、都市計画学会の順に多い。直接調査協力を依頼していない学会や団体からの回答もあるが、これは回答者が複数の団体に重複して会員になっているためである。

このように、特に年齢階層において一般市民調査と専門家調査の回答者で違いがあることや、専門家の回答者の中には所属学会・団体に「あてはまるものがない」回答者も一定数存在する。本稿では、一般市民と専門家の意識の違いを大まかに捉えることを狙いとしていることから、以降では各調査の回答者を一般市民、専門家と位置付けて、両者の回答結果を全て用いて比較することを中心に分析を進める。

(2) 科学技術に対する関心や情報入手状況

科学技術に対する関心や、科学技術関連の情報の入手方法の結果を図-1に示す。1～8の各項目の質問につい

て、一般市民と専門家を並べて表示し、各項目における一般市民と専門家間で χ^2 検定を行った。それぞれのサンプル数は表-1 に示したとおりで、以下の図でも同様である。各項目の内容はグラフ下部に示している。

全体的には、一般市民より専門家の方が科学技術に関する情報に関心があり、積極的に情報収集を行っている様子が認められる。

一般市民は、科学技術に関する話題や情報に関心がある割合が6割を占めるものの、情報収集をしている割合は、テレビ等からが最も多く54%、新聞や書籍からは35%であり、講演会や市民講座からは1割に満たない。

こうした状況は2000年代前半、あるいはそれ以前から指摘されてきたことであるが、状況に大きな変化は見られない。科学技術に対する一般市民の関心を高めることは困難であると考え、むしろこの状況を前提としてどのように合意を形成していくのかを考えることが重要と言える。

(3) 科学技術関連の情報提供に関する意見

次に、科学技術関連の情報提供に対する認識や意見についての結果を図-2 に示す。科学技術に関連する情報が十分に提供されていると考える割合は、一般市民、専門家共に比較的小さい。

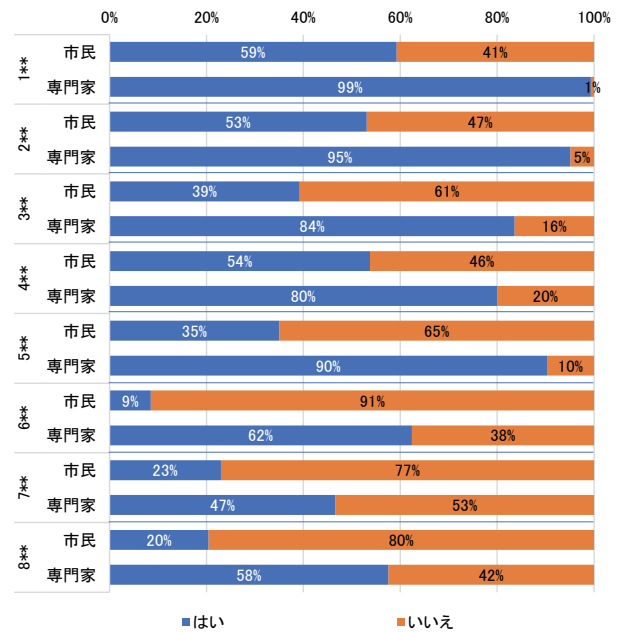
専門家の特徴として、一般市民が科学技術について理解や判断をすることは難しいと考える傾向が認められる。一般市民は科学技術の情報について、専門用語等を使い過ぎ、都合のいいことしか書かれていない、どれを信用していいかわからない、と考える割合が大きい。一般市民は科学技術の情報に問題を感じている傾向が読み取れる。この結果も、既往研究や調査において以前から指摘されてきたこととほぼ同様である。

(4) 情報源別の科学技術関連情報への信頼度

新聞やテレビ、あるいは発信者などの情報源の違いによる科学技術情報に対する信頼度の結果を図-3 に示す。家族や知人という身近な人の情報に対する信頼度は、高いとは言えないものの、テレビなどで一般の人や専門家ではない著名人が述べる情報よりは信頼を置いている傾向が読み取れる。この傾向は、一般市民と専門家では差はあるが共通している。

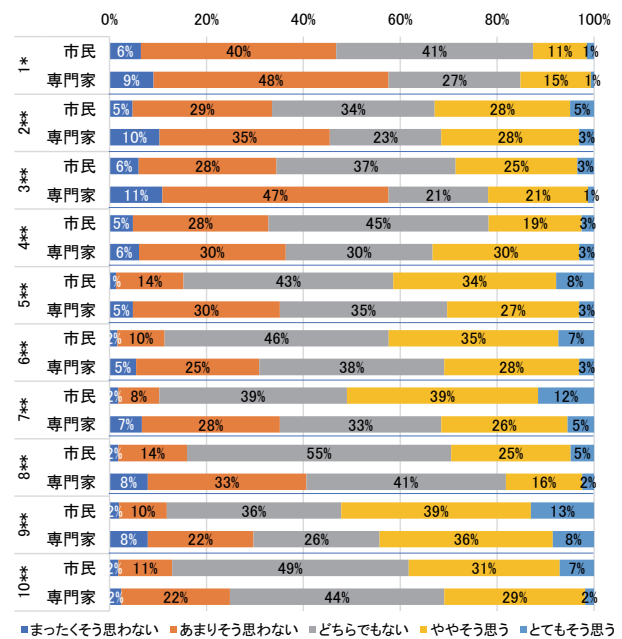
専門家が述べる情報に対しては、一般市民も専門家も信頼を置く割合が高いが、専門家においてより顕著である。専門家の中では専門家が発する情報の信頼度は高いが、一般市民が同様に信頼しているわけではないことを認識しておくことが求められる。

国や地方自治体の代表者が述べる情報に対する信頼度は、家族や知人の情報と同程度かむしろ信頼されない傾向にある。様々な行政施策を実施する主体である行政が



1. 科学や技術に関する話題や情報に関心がありますか
 2. 科学や技術についてテレビや動画配信、新聞や書籍を見るのが好きですか
 3. 科学や技術についてだれかと話したりするのが好きですか
 4. 科学や技術に関する情報をテレビや動画配信から得ていますか
 5. 科学や技術に関する情報を新聞や書籍から得ていますか
 6. 科学や技術に関する情報を講演会や市民講座から得ていますか
 7. 科学や技術に関する情報を科学館や博物館などの見学等で得ていますか
 8. 科学や技術に関する情報を上記以外の方法を通して得ていますか
- 市民と専門家間の χ^2 検定: **p<0.01, *p<0.05

図-1 科学技術に対する関心や情報入手状況



1. 科学や技術についての情報は、十分に一般の人々に提供されている
 2. 科学や技術についてのわかりやすい説明があればたいい人は理解できる
 3. わかりやすい説明があれば、たいい人は科学技術の安全性を判断できる
 4. 専門家は、科学や技術のわかりやすい情報提供について努力している
 5. 科学や技術の情報は、説明に専門用語や数式・化学式などを使い過ぎている
 6. 科学や技術の情報は、都合のいいことしか書かれないなど情報が偏っている
 7. 科学や技術の情報は、意見がありすぎてどれを信用していいかわからない
 8. 科学や技術の情報について、自分の知りたいことについての情報が少ない
 9. 科学や技術の情報は、どこに問い合わせればいいのかわからない
 10. 科学や技術の情報は、情報が提供されるまでに時間がかかり過ぎる
- 市民と専門家間の χ^2 検定: **p<0.01, *p<0.05

図-2 科学技術関連の情報提供に関する意見

発信する情報に対する信頼が低いことは、円滑な行政運営を妨げることに繋がりがかねない。行政が出す科学技術に関する情報に対する信頼度を高めることが求められる。

(5) マスメディア報道に対する認識

図-3 の結果から、新聞やテレビなどから得る科学技術情報は、発言者の属性によって信頼度が異なることを確認した。一方、図-1 で示したように、一般市民の科学技術についての情報源は、テレビや新聞等である割合が多い。ここでは、科学技術に関するマスメディア報道に対する認識について図-4 に示す。

特に専門家において、マスメディアの科学技術に関する報道に対して、正確である、客観的、バランスが取れていると認識しない割合が大きく、偏っている、一般市民は過剰に不安をあおられている、世論は大きく影響を受けている、などのように認識する割合が大きいことから、専門家のマスメディア不信ともいえる状況が見て取れる。

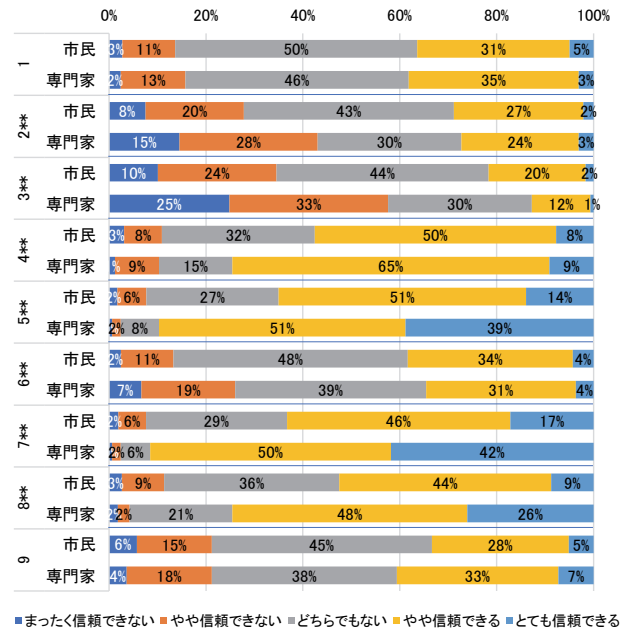
一般市民の回答においても、不安をあおられている、世論は大きく影響を受けていると認識する割合は大きく、一般市民と専門家では差はあるが共通している。

また、専門家は一般市民に対して、適切な情報を取捨選択することができ、報道をそのまま信じたりしないと考える割合が小さい。専門家は、一般市民の情報リテラシーに対しても疑問を持っていると言える。

(6) スマートシティの導入に対する関心の所在

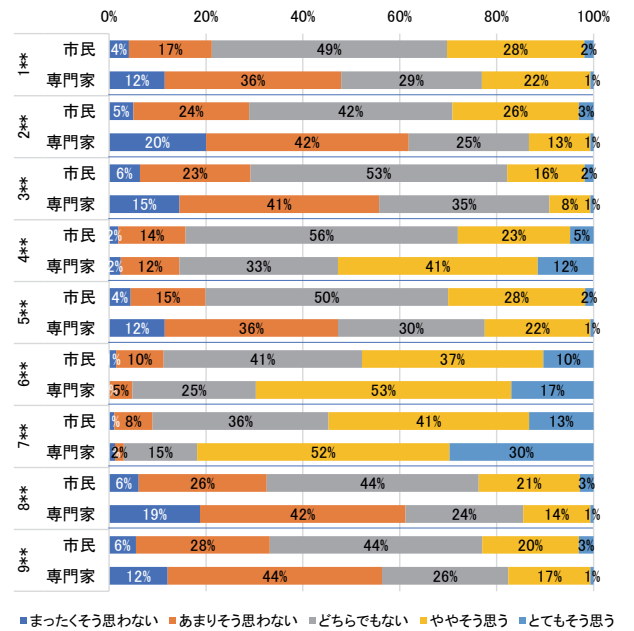
続いて、都市や地域での革新的技術の導入についての調査結果についてみていく。まず、スマートシティの導入に対する関心の所在を確認する。ここでは、スマートシティに対して、一般市民が知りたいこと、専門家が伝えたいことの違いと、一般市民や専門家がスマートシティの導入にあたって重要と考えることの違いを分析する。なお、回答者に対するスマートシティについての説明は補注[1]に示す方法で行った。

スマートシティに対して一般市民が知りたいこと、そして専門家が伝えたいことの結果を図-5 に示す(図ではスマートシティのことを SC と略記している。以下同じ。)。一般市民と専門家間に差がある項目に着目する。専門家は一般市民と比較して、メリット、課題が解決される仕組み、倫理的・法的・社会的な問題(以下、ELSI : Ethical, Legal and Social Issues) に対して伝えたい割合が大きい。その一方、一般市民は専門家と比較して、問題が生じないようにするための対策、問題が発生した場合の対応について知りたい割合が大きい。ELSI はスマートシティ導入により発生する問題の一部と言えるが、一般市民において知りたい割合が比較的小さいのは、そ



1. 家族・知人から聞く話
 2. 新聞記事・テレビなどで(街頭インタビューなどで)一般の人が述べる情報
 3. 新聞記事・テレビなどで専門家ではない著名人が述べる情報
 4. 新聞記事・テレビなどで専門家が述べる情報
 5. 科学に関する雑誌・書籍などで専門家が述べる情報
 6. 商品や製品について製造・販売・サービス提供する企業の代表者が述べる情報
 7. 学会で専門家が報告する情報
 8. 国や地方自治体の専門家会議などで専門家が報告する情報
 9. 国や地方自治体の代表者(大臣や知事、市町村長等)が述べる情報
- 市民と専門家間のχ²検定: **p<0.01, *p<0.05

図-3 情報源別の科学技術関連情報への信頼度



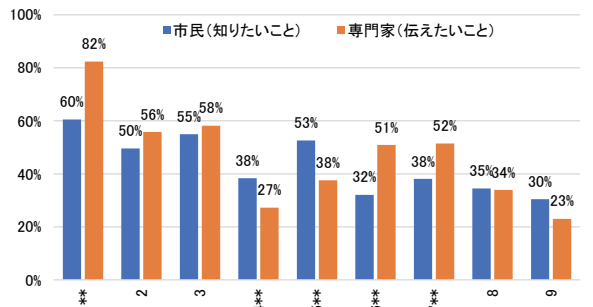
1. 科学技術に関する報道内容は正確である
 2. データに基づいた客観的な報道が多い
 3. 科学技術に関する報道内容がバランスが取れている
 4. 科学技術に関する報道内容は偏っている
 5. 科学技術に関する報道内容はだいたい信頼できる
 6. センセーショナルな報道によって、一般市民は過剰に不安をあおられている
 7. 科学技術に関する世論は、マスメディアによって大きく影響を受けている
 8. 世の中に氾濫する情報の中から、一般市民は適切なものを取捨選択できる
 9. 一般市民は、たいていの場合大げさな報道をそのまま信じたりしない
- 市民と専門家間のχ²検定: **p<0.01, *p<0.05

図-4 マスメディア報道等の認識

の理解が十分ではない可能性がある。

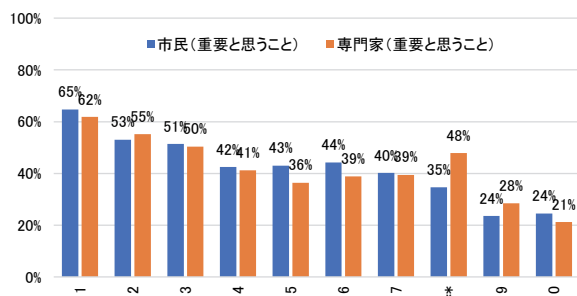
専門家がメリットや仕組み、ELSI を伝えたいのに対して、一般市民は問題抑制や問題発生時の対策について知りたいという構図は、原子力や再生医療等の科学技術を取り扱った研究においても同様の傾向が確認されている。スマートシティにおいても原子力や再生医療等と同様の実態があることが確認できた。

次に、スマートシティの導入にあたって重要なことの結果を図-6 に示す。一般市民と専門家の傾向は類似しており、唯一差があるのは、自分のパーソナルデータ（個人情報に加え、個人情報との境界があいまいなものを含む、個人との関係性が見いだされる広範囲の情報¹⁰⁾）を提供するか否かを選択できるかどうかの項目である。しかし、他のパーソナルデータに関する項目には差が認められていないため、情報の取り扱いについての認識に差があるとは言えない。



- SCにより解決が期待される都市や地域の諸課題や市民が受けるメリット
 - SCの導入が多くの都市や地域、より幅広い分野に拡大することによるリスク
 - SCの導入や運用にかかる費用（税金やサービス利用料）
 - SCを導入しても問題が生じないようにするための対策の手段
 - SCの導入によりなんらかの問題が発生した場合の対応
 - SCによって都市や地域の諸課題が解決される仕組み
 - SCが抱える倫理的・法的・社会的な問題
 - SCを先行的に導入している都市や地域の事例
 - 国やあなたがお住いの市町村のSCの導入計画やスケジュール
- 市民と専門家間のχ²検定：**p<0.01, *p<0.05

図-5 SCについて知りたいこと／伝えたいこと



- 起こりうるリスクや新たな問題などに対応できるかどうか
 - 社会が制御してSCに関わる技術等の誤用・悪用を防げるかどうか
 - 問題発生時の責任の所在がはっきりしているかどうか
 - 行政、企業、大学等のSC関連技術等の開発、利用主体が信頼できるかどうか
 - 将来、SCに関わる技術等によって社会に何が起るか予測できるかどうか
 - SCに関わる技術等が社会にとって必要かどうか
 - SCを導入や運用するために、一般市民に求められる費用負担が安価かどうか
 - 自分のパーソナルデータを提供するか否かを選択できるかどうか
 - 自分のパーソナルデータ提供の許可後に許可を取り消せるかどうか
 - 都市や地域に関わる政策的な判断をAIが行うことを確認できるかどうか
- 市民と専門家間のχ²検定：**p<0.01, *p<0.05

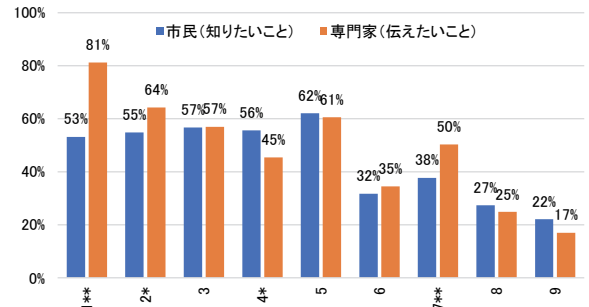
図-6 SCの導入にあたって重要なこと

(7) 自動運転の導入に対する関心の所在

次に、自動運転に対する関心の所在について、前節と同様の方法で一般市民と専門家の比較を行う。なお、回答者に対する自動運転についての説明は補注[2]に示す方法で行った。

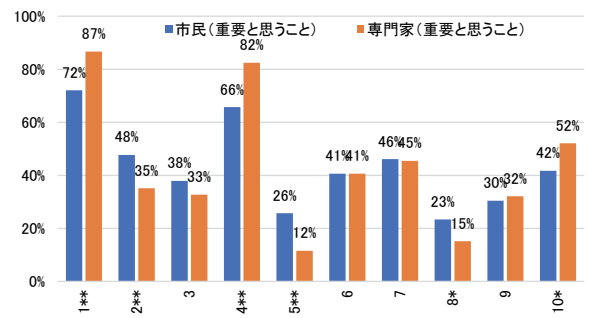
自動運転に対して一般市民が知りたいこと、そして専門家が伝えたいことの結果を図-7 に示す。スマートシティの傾向と若干異なるものの類似の結果が得られている。すなわち、専門家はメリットやELSIについて伝えたいのに対して、一般市民は問題抑制の対策について知りたいという構図である。やや異なるのは、自動運転のリスクに差がある一方、課題解決の仕組みには差がない点である。

自動運転の導入にあたって重要なことの結果を図-8 に示す。スマートシティと異なり複数の項目で一般市民と専門家間に差が認められる。一般市民は専門家と比べて、自動運転車が人の運転と同じように走行できるこ



- 自動運転導入によって解決が期待される交通課題や市民が受けるメリット
 - 自動運転が多くの都市や地域、多様な移動場面に拡大することによるリスク
 - 自動運転移動サービスの利用料や自動運転車の利用や購入にかかる費用
 - 自動運転を導入しても問題が生じないようにするための対策の手段
 - 自動運転の導入によりなんらかの問題が発生した場合の対応
 - 自動運転の導入によって都市や地域の諸課題が解決される仕組み
 - 自動運転が抱える倫理的・法的・社会的な問題
 - 自動運転を先行的に導入している都市や地域の事例
 - 国やあなたがお住いの市町村の自動運転の導入計画やスケジュール
- 市民と専門家間のχ²検定：**p<0.01, *p<0.05

図-7 自動運転について知りたいこと／伝えたいこと



- 自動運転車が安全に作動すること
 - 自動運転車が、人が運転する自動車と同じように走行できること
 - 自動運転車が走行できる範囲が限られた地域に限定されないこと
 - 事故発生時の責任の所在やトラブル対処・損害補償のルールが明確なこと
 - 自動運転車で移動する人が、移動中の車内で行う活動が制限されないこと
 - 自動運転車の通信ネットワークに侵入されたり情報漏洩がないこと
 - 交通事故発生率が、限りなく小さいこと
 - 交通事故発生率が、人が運転する場合の半分以下であること
 - 交通事故発生率が、人が運転する場合より少なくとも小さいこと
 - 自動運転車の普及に対応した交通ルールが定められること
- 市民と専門家間のχ²検定：**p<0.01, *p<0.05

図-8 自動運転の導入にあたって重要なこと

と、自動運転車内で行う活動が制限されないこと、交通事故発生率が人が運転する場合の半分以下であることなど、利便性や安全性を重要視する割合が比較的大きい。

一方専門家は一般市民と比較して、自動運転車が安全に作動すること、事故発生時の責任の所在等が明確なこと、自動運転普及に対応した交通ルールが定められることなど、安全やルール整備を重視する割合が大きい。ただし、一般市民と専門家に差が認められる項目においても、それらを一般市民が重要視する割合は1番目と2番目に大きい項目であり、傾向としては類似している。

(8) 革新的技術の導入に関する議論への参加意向

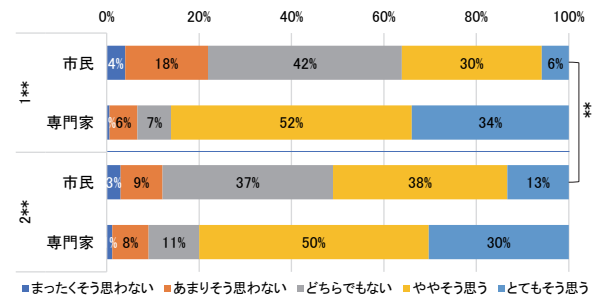
3章で確認したように、スマートシティや自動運転の導入にあたって課題として認識されていることに、市民の積極的な参画（スマートシティ）やオープンな議論（自動運転）がある。そこで、アンケート調査ではこれらに対する一般市民や専門家の認識を確認するため、スマートシティや自動運転の導入に際して行われる検討や議論に参加したいかどうか、とともに、そうした検討や議論の機会をたくさん作るべきかどうか、について質問した。スマートシティについての結果を図-9に、自動運転についての結果を図-10に示す。

まず、スマートシティ導入の検討については、一般市民と専門家で傾向が大きく異なる。一般市民は、参加機会をたくさん作るべきと考える割合と比べて、参加意向を持つ割合は相対的に小さい。つまり一般論として参加機会をたくさん作るべきだが、自分は参加しないという、いわゆる NIMBY の問題と同じ構図が表れていると見なすことができる。

一方専門家は、議論に参加意向を持つ割合と、参加機会をたくさん作るべきと考える割合が両方とも大きく、一般市民の傾向と異なる。これについては後ほど改めて触れる。

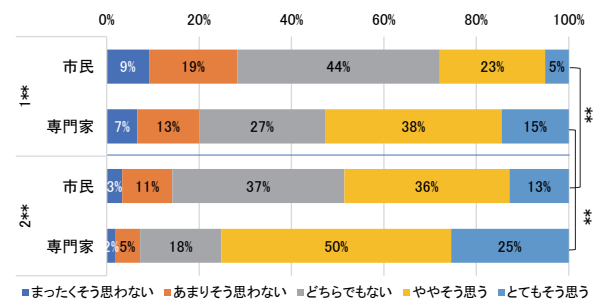
自動運転導入の検討については、一般市民と専門家で傾向が類似している。すなわち、参加機会をたくさん作るべきと考える割合と比べて、参加意向を持つ割合は相対的に小さい。自動運転では、一般市民だけでなく専門家でも NIMBY と同じ構図が表れていると言える。

ここで、専門家の回答について、スマートシティと自動運転の差が生じた背景について考える。考えられる理由として、質問文の違いが挙げられる。スマートシティの「実現しようとする都市や地域の将来像の検討」に対して、自動運転では「地域の交通ルールを検討する議論」という違いがある。専門家はこのような違いを認識するのに対して、一般市民は認識しづらいものであると言える。こうしたところでも、一般市民と専門家の差を認めることができる。



1. SCを導入することで実現しようとする都市や地域の将来像の検討に参加する等の関わりを持ちたい
 2. 今後、SCの導入時や導入後に行われる様々な検討に一般市民が参加する機会をたくさん作るべき
 市民と専門家間、および、各属性の項目間のχ²検定: **p<0.01, *p<0.05

図-9 SCの検討への参加意向と参加機会への意見



1. 自動運転を導入する際のあなたが住まいの地域の交通ルールを検討する議論に参加したい
 2. 自動運転を導入する際の議論に市民が参加する機会をたくさん作るべき
 市民と専門家間、および、各属性の項目間のχ²検定: **p<0.01, *p<0.05

図-10 自動運転の検討への参加意向と参加機会への意見

5. おわりに

本稿では、スマートシティや自動運転などの都市・地域の分野における革新的技術の導入に対し、アンケート調査結果を用いて一般市民と専門家等が抱く意識の違いを明らかにした。主な項目を以下に整理する。

- 一般市民より専門家の方が科学技術に関する情報に関心があり、積極的に情報収集を行っている様子が認められる。
- 専門家は一般市民が科学技術について理解や判断をすることは難しいと考える傾向があるのに対し、一般市民はどの情報を信用していいかわからないなどの問題を感じている。
- 専門家が述べる情報に対しては、一般市民も専門家も信頼を置く割合が高いが、専門家においてより顕著である。専門家が発する情報を、専門家と同じように一般市民が信頼しているわけではないことを認識しておくことが求められる。
- 専門家のマスメディアに対して不信を持っているだけでなく、一般市民の情報リテラシーに対しても疑問を持っていると言える。

- 専門家がメリットや仕組み、ELSI を伝えたいのに対して、一般市民は問題抑制や問題発生時の対策について知りたいという既往研究でも確認されていた構図は、スマートシティや自動運転の分野においても同様の実態があることが確認できた。
- スマートシティや自動運転の導入に関する議論への参加について、一般論として参加機会はたくさん作べきだが、自分は参加しないという、いわゆる NIMBY の問題と同じ構図が表れていると見なすことができる。

本稿の結果より、都市・地域の分野においても、過去の原子力やバイオテクノロジー等の研究で指摘されていたような、一般市民と専門家の認識のズレが存在することが確認できた。スマートシティや自動運転の合意形成を図る上でも、まず専門家が発信する情報から変えていくことや、欠如モデルとは異なるコミュニケーションを行い、都市・地域での革新的技術の導入に向けた合意を形成していくことが重要である。

今後の課題として、一般市民回答者の年齢や居住地の違いによる意識の違いや、専門家調査においてスマートシティや自動運転との関与度合いを考慮した分析を行うことや、一般市民回答者の中にも様々な意見を持つ人がいることから、それらを考慮した分析を行うことが挙げられる。加えて、本稿の分析ではあまり触れなかったスマートシティや自動運転の導入にあたって認識されている課題に関する分析を進め、都市・地域での革新的技術の導入に向けた合意形成の際に求められる配慮事項を明らかにすることが求められる。

謝辞：本研究は、土木計画学研究委員会「革新的技術導入における合意形成研究小委員会」の活動の一環として行ったものである。また、アンケート調査は土木計画学研究小委員会の支援を受けて実施した。アンケート調査には多くの一般市民や専門家の皆さまにご協力いただいた。ここに記し、心より謝意を申し上げます。

補注

- [1] スマートシティに関する説明は、以下の文章と内閣府の HP (https://www8.cao.go.jp/cstp/society5_0/index.html) の図を引用することや、HP 参照していただく方法で行った。スマートシティの説明文：「内閣府によると、スマートシティは、『ICT 等の新技術を活用しつつ、マネジメント（計画、整備、

管理・運用等）の高度化により、都市や地域の抱える諸課題の解決を行い、また新たな価値を創出し続ける、持続可能な都市や地域であり、Society 5.0 の先行的な実現の場』と定義されています。」

- [2] 自動運転に関する説明は、以下の文章と官民 ITS 構想ロードマップ 2021 の図を引用することや、ロードマップそのものを参照していただく方法で行った。自動運転の説明文：「ここでの自動運転は自動車に限定し、ドライバー（人間）が運転時に行っている、認知、判断、運転操作（加速、操舵、制動など）などを、人間の代わりにシステム（機械）が行うことができる自動車のことを言います。また、自動運転で走行できる自動車を自動運転車、自動運転による移動サービスを自動運転移動サービスと言います。」

参考文献

- 1) 土屋智子：原子力技術と社会受容性，電気学会誌，Vol.123，No.2，2003.
- 2) 土屋智子：リスクコミュニケーションの実践に向けて－理解し学ぶべきは誰か－，安全工学，Vol.43，No.5，2004.
- 3) 柴山知也，川幡嘉文，柴山真琴，佐々木淳：公共海岸事業の選択における専門家と一般市民，海岸工学論文集，Vol.50，2003.
- 4) 西澤真理子：科学的な議論の場をデザインするには，日本原子力学会誌，Vol.58，No.8，2016.
- 5) Shineha, R., Inoue, Y., Ikka, T., Kishimoto, A., Yashiro, Y.: A Comparative Analysis of Attitudes on Communication Toward Stem Cell Research and Regenerative Medicine Between the Public and the Scientific Community, STEM CELLS TRANSLATIONAL MEDICINE 2018, Vol.7, No.2, 2018.
- 6) 矢嶋宏光，小瀬木裕二：パーソナルデータの利活用に関する不安要因の分析と対応策に関する考察，第 64 回土木計画学研究発表会・講演集，CD-ROM，2021.
- 7) 羽鳥剛史：都市・地域計画における AI 技術導入に伴うアカウンタビリティの課題と要件，第 64 回土木計画学研究発表会・講演集，CD-ROM，2021.
- 8) 内閣府・総務省・経済産業省・国土交通省・スマートシティ官民連携プラットフォーム：スマートシティガイドブック（概要版），2021.
- 9) 高度情報通信ネットワーク社会推進戦略本部・官民データ活用推進戦略会議：官民 ITS 構想・ロードマップ，2021.
- 10) 総務省：平成 29 年版情報通信白書，<https://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/whitepaper/h29.html>，2017.

(2022.9.30 受付)

AWARENESS GAP BETWEEN THE PUBLIC AND THE EXPERTS IN THE INTRODUCTION OF INNOVATIVE TECHNOLOGIES INTO CITIES AND REGIONS

Yasuhide NISHIHORI, Kazuki NODA and Shintaro TERABE