

スマートシティの「データ」に関連する ELSI の整理

松浦 正浩¹・Trà My Nguyễn²・標葉 隆馬³

¹ 正会員 明治大学専門職大学院 ガバナンス研究科 教授 (〒101-8301 東京都千代田区神田駿河台 1-1)
E-mail: mmatsuura@meiji.ac.jp

² 非会員 明治大学専門職大学院 ガバナンス研究科 専門職学位課程 (〒101-8301 東京都千代田区神田駿河台 1-1) E-mail: nguyenny9190@gmail.com

³ 非会員 大阪大学社会技術共創研究センター 准教授 (〒565-0871 大阪府吹田市山田丘 2-8)
E-mail: shinecha@elsi.osaka-u.ac.jp

新技術の導入は、既存の社会経済システムを維持したまま、その安全性や効率性が改善されるわけではなく、倫理的・法的・社会的な側面でさまざまな影響をもたらす、いわゆる ELSI (Ethical, Legal, and Social Implications) が存在することが指摘されている。これまでに科学技術社会論などの分野で、エネルギー技術や先進医療などの導入に際して ELSI が論じられてきているが、スマートシティの進展により、個人情報や各種データの共有が進むことに伴う ELSI についての議論も必要不可欠である。今回の発表では、新技術の導入に際して ELSI を検討する必要性を、過去の議論から整理するとともに、スマートシティのなかでも特にデータという観点における、ELSI の課題について、既往研究などをもとに整理し、仮説を提示する。

Key Words: smart cities, ELSI, technology assessment

1. はじめに

スマートシティの整備を、従来の社会基盤整備と同様に捉えてはならない。第一の理由として、スマートシティに利用される情報コミュニケーション技術 (ICT) がきわめて先端的で、技術開発が日々進められている状況であることから、技術が人間社会にもたらす影響が十分に理解されていないことが挙げられる。不特定多数がスマートシティに関連する技術を利用することで生じうる危害、損害等に関する不確実性が存在する以上、利用者（消費者）の保護を十分に考慮しなければならない。

第二の理由に、建築や道路など構造物としての社会基盤整備とは異なり、スマートシティでは目に見えない「データ」が重要な役割を果たす。結果として、個人が認識することなく、当該個人のデータが収集されたり、監視されたりする可能性がある。このように、スマートシティという社会基盤が、人目につかないところで不特定多数の個人に関する情報を収集し、利用し、さらに個人の行動を特定の方向へと誘導しようとするに、法的あるいは倫理的な懸念が考えられる。

第三の理由に、スマートシティの規模の大きさと境界の曖昧さが挙げられる。新幹線のように利用者を特定・制限できる社会基盤であれば、利用者もリスクや責任を認識できるだろうが、スマートシティは一定の街区あるいは都市全体を対象とするため、そのステークホルダーを明確に限定することは困難である（たとえば、知らずに当該地区内を通行してしまった人の情報も収集される）。ゲーテッド・コミュニティのように塀で囲われたエリア内でスマートシティを展開するのであればこの問題は生じないかもしれないが、現実には一般に開かれたエリアやすでに住民が多数居住するエリアでの整備も想定されている。だからこそ、カナダ・トロントのサイドウォークラフ^{注1}の事例のように、周辺住民からの強い懸念も正当化される。

このように、スマートシティの整備が、従来の社会基盤整備とは全く異なる規模および種類で、個人の営みや社会経済システムに対して影響をもたらす可能性がある。スマートシティに限らず、さまざまな科学技術の社会導入によって、社会経済システムに影響をもたらされることは、実はこれまでの科学技術社会論などの研究におい

て長年指摘されてきたことでもある。たとえば遺伝子組み換え作物の利用は、その長期的な健康影響の不確実性に関する懸念、技術を有する特定の種苗業者による寡占への懸念、そもそも生物の遺伝子を直接改変することに対する倫理的懸念など、さまざまなリスクに対する懸念が社会の側から寄せられ、これらのリスクに対応するリスクガバナンスのあり方が長年、実務と研究の両面で検討されてきている¹⁾²⁾。

科学技術の社会導入によって、社会の側にもたらされる（もたらされうる）影響を、科学の「倫理的・法的・社会的影響（Ethical, Legal, and Social Implications）」、略して ELSI と呼ばれることが多い。米国では遺伝子解析の研究に対する懸念が 1970 年代から強く存在し、マサチューセッツ州ケンブリッジ市では地元行政がハーバード大学やマサチューセッツ工科大学に対して研究の中止を要求するほどであった^{注 2)}。その結果、遺伝子に関する研究は特に社会影響に対する注意を払うようになり、米政府の「ヒトゲノム計画」研究のなかに、「ELSI プログラム」が 1988 年に設置され、一定の予算を配分することになった³⁾。このプログラムを契機に、一般的な科学技術の導入に伴う社会経済システムへの影響を ELSI という略称で呼ぶことが広まった。なお近年では、科学技術から社会への影響を一方的に考えるのではなく、社会との相互作用を考慮した科学技術として、欧州連合の研究・技術開発フレームワーク・プログラムが提起した「責任ある科学技術イノベーション（Responsible Research and Innovation）」という呼び方を用いることも増えている⁴⁾。

本稿では、科学技術社会論の主な論点から、スマートシティの ELSI を検討する必要性を指摘したうえで、スマートシティに関する ELSI の既往研究から、特に「データ」に関連して、主な ELSI 上の論点を整理する。

2. 科学技術社会論から考えるスマートシティの ELSI

(1) 「作動中の科学」としてのスマートシティの科学技術

本稿の冒頭で述べた通り、スマートシティで利用される ICT の進展は目覚ましいものがある。データの収集・分析の諸側面で技術開発が日々進んでおり、昨今では人工知能を応用したデータ分析が産官学さまざまな組織によって社会実装されつつある。このとき、スマートシティで利用される「技術」を明確に定義することは非常に難しくなる。たとえばデータの収集に関しても、デジタルカメラ（センサー）の「技術」も進歩するし、画像データを転送する通信の「技術」も進歩するし、画像処理の「技術」も進歩するし、人工知能を用いた画像分析の

「技術」も進歩する。さらにスマートシティの現場では、これら画像データに関する個々の「技術」だけでなく、他のデータに関する多種多様な「技術」も統合されたシステムとしての「技術」が進歩する。つまり、スマートシティの「技術」とは何かを定義しようとしても、その境界（boundary）は日々刻々と変化するし、さらに科学技術としての境界の規模感も、要素技術で考えるか、統合化されたスマートシティとして考えるかで、大きく異なってしまう。

ディシプリンとして長年成立してきた科学技術であれば、ジャーナル共同体などを通じて科学知識の妥当性が規定されるので、その「妥当性境界」⁵⁾はある程度明確で、頻繁に変動するものではない。しかしスマートシティを科学技術ととらえたとき、その境界を定義することは難しい。スマートシティを構成する要素としての科学技術は、現場での様々な活動を通じて日々変化し、進化していく。しかし、境界が不安定だからといって科学技術ではないとは言えない。むしろスマートシティに係る科学技術は「作動中の科学」⁵⁾⁶⁾であり、現場である社会との相互作用を経ながら、日々刻々と変化・発展する科学技術としてとらえる必要があるのだろう。

そのように考えると、スマートシティに関する科学技術、特にデータに関する科学技術は、その安全性やリスクなどについて古典的な「硬い」科学観でとらえることは不適切だということになる。また、ビックデータの収集が先行する帰納型の研究は、仮説を検証するためにデータを収集する従来の演繹型の研究とは異なる新たな研究の方法論と考えることもできる⁷⁾⁸⁾。スマートシティについては、社会実装と科学技術の進化が同時に進行しており、結果として政府等による規制・制度も科学技術の進化に合わせて進化させる「共進化」⁹⁾が必要とされるのである。

(2) 「トランスサイエンス」の現場としてのスマートシティ

トランスサイエンスの問題とは、「科学に問うことはできるが、科学が答えることができない問題」を意味する¹⁰⁾¹¹⁾。スマートシティの文脈で例示すれば、現在の科学技術によって個人の監視をどのこまで行うことができるのかは専門家が答えることができるだろうが、社会として個人の監視をどのこまで許容すべきかは、科学技術の専門家が答えることができないことを意味する。

科学技術の進化と社会導入は、産業革命以降の近代において、得てして絶対的な「是」と捉えられることも多い。しかし第二次大戦後、たとえば「沈黙の春」¹²⁾によって DDT が人体に及ぼす影響が指摘されるなど、科学技術が人間社会に想定外の悪影響を与える可能性が強く認識されるようになってきた。結果として、科学技術の

導入に関する社会的意思決定をトランスサイエンスの問題として捉える必要性が明らかになってきた。

スマートシティの社会実装はまさにトランスサイエンスの問題であり、トロントのサイドウォークラボの事例が近隣住民等の反対によって実現しなかったのも、その一つの証左と言えるだろう¹³⁾。スマートシティを推進する政策を科学技術ガバナンス¹³⁾として捉えるのであれば、技術開発にとどまらず、トランスサイエンスの問題にまで視野を広げて、その問題に適切に対処するガバナンスのメカニズムを実装する必要がある。

(3) スマートシティの「テクノロジーアセスメント」

トランスサイエンス問題に対応する一つの手段として、欧米を中心に「テクノロジーアセスメント」という概念が科学技術ガバナンスの文脈で利用されてきた。1974年、米国の連邦議会に技術評価室（Office of Technology Assessment）が設置され、当時社会的な懸念の強かった超音速旅客機などについて、議員の意思決定を支援するための調査が行われた。OTAは1995年に党派政治等の理由で廃止されたが、その考え方は、議会による技術調査（parliamentary technology assessment）として欧州に広まり、定着した。例えば、欧州議会には Panel for the Future of Science and Technology（STOA）、英国では Parliamentary Office of Science and Technology（POST）が存在する。英国の POST は調査結果を簡潔なレポートに整理して一般に公開することでも知られており、スマートシティに関するレポートは2021年に発表されている¹⁴⁾。

また、議会だけでなく、一般市民等が参加するテクノロジーアセスメントとして、参加型テクノロジーアセスメント（participatory technology assessment）も欧州において発展した。例えばデンマークでは国会のもとに設置された Danish Board of Technology が、1987年以降、コンセンサス会議（consensus conference）と呼ばれる会議手法を導入し、公募等で選ばれた人々が科学技術のトランスサイエンス的課題について理解し、議論する場が設けられてきた^{10), 15), 16)}。コンセンサス会議をはじめとする参加型テクノロジーアセスメントは日本においても、主に研究者を中心に実験的取り組みが重ねられてきた¹⁷⁾。最近では、これらの取り組みの発展形として、気候変動対策について無作為抽出等で選ばれた国民等が議論する気候市民会議（climate assembly）が英国やフランス、日本でも実施されている¹⁸⁾。なお、スマートシティ関連では、米国の GovLab がニューヨークで公衆参加により COVID-19 関連のデータ再利用をテーマに 55 名のミニパブリック会合を開催し、責任あるデータ再利用の枠組みを提示している¹⁹⁾。

日本国内のスマートシティについても、このようなテクノロジーアセスメントの実施が何らかの形で必要だと

考えらえる。国会には衆議員調査局、参議院調査室、国会図書館調査及び立法考査局が存在し、いずれも科学技術に特化した組織ではないが、専門知識を議員に整理して提供する機能を担っている。しかし残念ながら現時点での公開情報では、スマートシティに関する報告は公表されていない。また参加型テクノロジーアセスメントの実践についても、スマートシティをテーマとした事例は、現時点では報告が見られない。今後スマートシティの導入が促進されるのであれば、行政・立法あるいは独立した立場としての研究機関が、特にデータ利用の側面について、テクノロジーアセスメントを行う喫緊の必要性があると言えるだろう²⁰⁾。

3. 既往研究における ELSI の論点整理

すでにスマートシティについて、ELSI の多様な観点からの問題提起は行われている。本章では既往研究に基づき、主に3つの論点を提示する。

(1) 個人情報の不適切な管理

IT 技術とビッグデータは、都市の機能としてすでに必要不可欠なものとなりつつあり、データ駆動型の都市計画（data-driven urbanism）が形成されてきている。データによる都市計画により、個人や場所に関して生成されるデータの量、範囲、粒度が大幅に拡大し、私たちの生活の多くの側面がコンピューター化された「データ」として扱われる、すなわち「データ化（datafication）」が進んでいる²⁰⁾。

デジタルカメラ、センサー、無線機器など、急速に進化した技術とネットワークを用いることで、網羅的なデータを使用する「データ化」都市への変化が進み、より迅速で包括的な問題解決と意思決定支援が可能となった。さらなる「データ化」に向けて、市民個人のデータや都市生活のさまざまな側面のデータを収集するために、世界中の大都市では新たな監視システムの導入が提案されている。

これら「データ化」に貢献するシステムを都市に導入することは、市民生活の安全確保や即時の緊急対応といったプラスの利点に加えて、市民の私的な行動が常に追跡され、プライバシーの脅威となることから、ELSI として議論の余地がある。市民がテクノロジーを用いてさまざまな都市の活動に参加することが一般的になりつつあり、毎日の生活の中で、氏名、アカウント名、パスワード、住所、電子メール、電話番号、クレジットカード番号、交通機関カードの ID など、多種多様の情報を用いることで、都市のサービスを享受している。

「データ化」の進展した都市では、個人が日常生活を送るうえで、これらのデータに自分の痕跡や足跡を残さ

ずに生きることはほとんど不可能になっている²¹⁾。ICT とビッグデータの急速な成長、特に監視システム、ワイヤレスモバイル技術、ソーシャルネットワークサイト等の展開により、政府や企業は、市民や顧客の同意なしに、日々、大量の個人データを容易に収集できている。収集された後、データは機械学習アルゴリズムを使用した複雑な分析プロセスを経て、個人や組織において、新しい知識、洞察、理解に変換される。

分析によって、データの所有者は、第三者にデータを共有することで、価値のある製品を生み出す、つまり経済的利益を得ることができる。しかしこのデータ提供という取引が、データに含まれる個人の利益に反するとき、プライバシー侵害のリスクを引き起こす。個人の生活習慣や嗜好などの個人情報が共有されることで、迷惑メールや望まない電話勧誘など、個人の生活を侵害する、民間企業による迷惑行為となりえる。さらに、機密情報が漏洩すれば、ネットいじめなど、個人の社会的評価に取り返しのつかない損失を与える可能性があるだけでなく、同時に深刻な心理的トラウマをもたらす可能性がある²¹⁾。

個人のプライバシーは、(1) 情報の収集、(2) 情報の処理、(3) 情報の流布・流出という 3 つのステップのいずれにおいても侵される可能性がある²³⁾。事業者が経済的利益を得るだけでなく、市民の生活の利便性向上のためにも、スマートシティのなかでこれら 3 つの活動は活発に行われる。だからこそ既往研究では、個人データの保護・保全に関する懸念が示され、ビッグデータの分析事業者が納得できる倫理的な枠組みやプライバシー保護ガイドラインの必要性が訴えられている。なお、ビッグデータに依存する神経科学・脳科学の分野でも、同様の懸念が示されており、Fothergill²⁴⁾らは、データの収集、加工、整理、共有、適用、そして削除の 7 段階における多様な倫理的な課題を指摘している。

Chang²¹⁾は、上記の倫理的な枠組みの構成要素のひとつとして、(1) 収集されるデータの内容、(2) データに対する操作力とアクセス、(3) データの利用によって得られる便益、のそれぞれについて人々が認識していること (public awareness) を挙げている。倫理的な問題は、個人データを使って誰が何をしているのかを人々が認識し、その行為によってどのような被害が起こりうるかを人々が認識することで対応できる。現代のビッグデータ環境では、欧州連合の一般データ保護規則 (GDPR) のようなデータ利用に関する規制が、個人データの処理における説明責任と透明性の向上のために必要不可欠となっている²⁵⁾。

(2) 透明性・説明責任および市民参加・熟議の欠如

データ駆動型の都市計画により、データの収集と分析があたりまえになり、目立たなくなるにつれて、人々は

個人データを制御できなくなりつつある。誰が個人データを持っているのかを正確に把握できていない状況である。政府や企業が何らかの目的で個人データを使用する場合、通知して同意を得る必要があるはずだ²¹⁾。データ収集・分析のシステムの透明性の欠如は、それらを用いる政府や企業が、市民に対する説明責任の欠如を示唆している。ビッグデータが増えれば増えるほど、公衆に対する透明性は低下せざるを得ない。

さらに透明性の問題は、官民連携で進められるプロジェクトにおいて、営利目的の事業者が公共機関のニーズに十分対応しない場合にも生じる。地方自治体の職員とのデータ共有をしばしば拒否したり、同意を渋ったりする民間企業があることから、住民ニーズに合った適切なシステムを利用するために民間企業に依存することを、自治体職員がデータの「消費者」として不安に感じているという報告もある²⁶⁾。

透明性・説明責任の問題に加え、一般市民の参加の欠如は、スマートシティの開発における重要な課題である。スマートシティには潜在的な利益があるにもかかわらず、住民等の関心、参加、支持を得ることが難しいと感じる自治体職員の存在も報告されている²⁶⁾。逆に住民は、データ収集ツールやアプリケーションの悪用など、公平性、プライバシー、デジタル倫理について懸念することが多い。

スマートシティが公共投資として行われるのであれば、弱い立場にある住民層、たとえば高齢者や低スキルの人々に注意を払う必要がある。スマートシティは ICT に大きく依存するため、コンピューターやスマートフォンを使用できない人々にとって、さらに技術を習得することは困難であり、その結果、彼らはスマートシティの利便性を享受できず、さらに弱い立場に追い込まれる²¹⁾。

Baibarac-Duignan ら²⁷⁾は、データ化されたスマートシティにおいて、公共の価値の本質にかかわる問題の議論、すなわち熟議に人々が関わる方法として、データ化について敢えて論争を引き起こす方法 (controversing) を提案している。彼らは、データを視覚化するだけの参加では、人々が実際にどのように関与するのか、具体的に何に対して関与するのか、どのような摩擦や論争を引き起こす可能性があるかといった点への配慮・検討が弱い点を批判している。逆に論争こそが、新しい解釈に基づく知見、対抗的ナラティブ、政治的影響力を生み出すきっかけとなる。論争は、解消すべき課題として認識すべきではなく、むしろ、データ化されたスマートシティにおける参加を促進するための、潜在的に生産的な手段として見なすことができる。Baibarac-Duignan ら²⁷⁾はこのように論争を市民参加の手段と定義し、オランダのアムステルダムでの 2 事例を用いて 3 つの側面からなる概念枠組みの適用可能性を検討している。

(3) 社会技術システムの複雑さ

科学技術研究の文脈では、スマートシティは「ハードウェアだけでなく、法律、企業、および政治経済の諸要素から構成される」社会技術システムだとみなされる²⁸⁾。より具体的には、それらは「電力、鉄道、通信システムなどの、空間的に拡張され、機能的に統合された社会技術ネットワーク」である大規模な技術システムとして分類できる²⁹⁾。実際、スマートシティの社会実装には、技術開発としてのプロセスと組織マネジメントとしてのプロセスが混在している。行政職員から技術ベンダー、住民に至るまで、さまざまなステークホルダーが、一連の技術の要件に従って組織化される必要がある²⁹⁾。

スマートシティのような大規模な技術システムには、社会技術的である、ネットワーク化されているという 2 つの基本特性がある。社会技術的とは、技術が社会の価値や規範を反映して形成されるとともに、社会も技術によって影響を受け変化するという相互作用の存在を意味している。ネットワークとは、諸要素が機能的に相互依存していることを意味している。ある一つの要素の変化が、システム全体の成長、維持、回復力に影響を与える可能性がある。

社会技術システムの管理は、規模が大きいほど、そして複雑であればあるほど、困難になる。システムの開発と社会実装に必要な巨額の投資を考慮すると、システムに関する個々の意思決定の不可逆性が高まる可能性があり、各決定の利害関係の規模は非常に大きくなる。この利害関係が一因となり、意思決定はしばしば、政治、経済、社会の諸側面の権力を反映しており、必ずしも経済効率性や社会的便益を反映しない可能性がある。そのような影響は、意思決定から数年経って初めて明らかになることも多い。社会技術ロックイン、経路依存性を事前に特定することは困難であるからである。

6. 結論

本稿では、スマートシティの ELSI について、科学技術社会論の観点からその課題を整理したうえで、既往研究をもとに 3 つの論点を指摘した。スマートシティは当面、「作動中の科学」であり続けることから、これらの課題・論点も変化し続けることから、その ELSI についての検討も継続的に行わなければならない。また、トランスサイエンスの観点から、スマートシティの推進を社会の側からコントロールできる制度（法制度、国民的議論を喚起する参加型テクノロジーアセスメントなど）が日本国内において特に必要だと考えられる。

NOTES

注1) <https://www.sidewalklabs.com/>

注2) MIT News. “From Controversy to Cure” documentary

chronicles the biotech boom in Cambridge, Massachusetts,” 2019. <https://news.mit.edu/2019/controversy-cure-inside-cambridge-biotech-boom-1120>

注3) Knowledge at Wharton. “What’s Fueling the Smart City-Backlash?” 2019. <https://knowledge.wharton.upenn.edu/article/whats-behind-backlash-smart-cities/>

注4) 最近の事例として 2022 年 9 月に大阪大学 ELSI センターが山本展彰、西村友海、大津真実、上本翔大、福田雅樹「スマートシティをめぐる ELSI 研究に向けた先行事例の調査：先行事例を踏まえた ELSI 論点の例示」*ELSI Note* 20, 2022. を発表しており、スマートシティに関するテクノロジーアセスメントの事例として注目に値する。

REFERENCES

- 1) 平川 秀幸：遺伝子組み換え食品規制のリスクガバナンス（藤垣裕子編：科学技術社会論の技法，東京大学出版会，pp. 133-154），2005.
- 2) 松尾 真紀子：食品の安全性をめぐる国際合意のダイナミクス（城山英明編：科学技術のポリティクス，東京大学出版会，pp. 191-224），2008.
- 3) Fisher, E.: Lessons learned from the Ethical, Legal and Social Implications program (ELSI): Planning societal implications research for the National Nanotechnology Program, *Technology in Society*, 27(3), pp.321-328, 2005.
- 4) 標葉 隆馬：責任ある科学技術ガバナンス概論，ナカニシヤ出版，2020.
- 5) 藤垣 裕子：専門知と公共性，東京大学出版会，2003.
- 6) Latour, B.: *Science in Action*. Harvard University Press, 1988.
- 7) Kell, D. and Oliver, S.: “Here is the evidence, now what is the hypothesis? The complementary roles of inductive and hypothesis-driven science in the post-genomic era” *BioEssays* 26, pp. 99-105, 2003.
- 8) Anderson, C.: “The end of theory: the data deluge makes the scientific method obsolete.” *WIRED*, 2008.
- 9) Jasanoff, S. “Ordering Knowledge, Ordering Society” in Jasanoff (ed.), *States of Knowledge* (pp. 13-45), Routledge.
- 10) 小林 傳司：トランス・サイエンスの時代—科学技術と社会をつなぐ，NTT 出版，2007.
- 11) Weinberg, A.: Science and trans-science, *Minerva*, 10, pp. 209-222, 1972
- 12) R. カーソン（青木築一 訳）：沈黙の春，新潮社，1974.
- 13) 城山 英明：科学技術ガバナンスの機能と組織（城山英明編：科学技術ガバナンス，東信堂，pp. 39-72），2007.
- 14) Parliamentary Office of Science and Technology: “Smart Cities.” *POSTNOTE* 656, 2021.
- 15) 小林 傳司：誰が科学技術について考えるのか，名古屋大学出版会，2004.
- 16) 若松 征男：科学技術政策に市民の声をどう届けるか，東京電機大学出版局，2010
- 17) 三上 直之：日本でのコンセンサス会議の展開とその課題，*計画行政* 33(3), pp. 15-20, 2010.
- 18) 三上 直之：気候民主主義，岩波書店，2022.

- 19) Young, A., Verhulst, S., Safonova, N., and Zahuranec, A.: The Data Assembly: Responsible Data Re-Use Framework. The GovLab, 2020 <https://thedataassembly.org/>
- 20) Kitchin, R.: The ethics of smart cities and urban science. *Philosophical Transactions of the Royal Society A*, 374, 2016.
- 21) Chang, V.: An ethical framework for big data and smart cities. *Technological Forecasting and Social Change*, 165, 2021.
- 22) Ong, R.: Cyber-bullying and young people: how Hong Kong keeps the new playground safe. *Comput. Law Secur. Rev.* 31 (5), pp. 668–678., 2015.
- 23) Solove, D.: Privacy self-management and the consent dilemma. *Harvard Law Review* 126, pp. 1880–1903, 2013.
- 24) Fothergill, T., Knight, W., Stahl, B. C. and Ulnicane, I.: “Responsible Data Governance of Neuroscience Big Data” *Front. Neuroinform.* 13:28, 2019.
- 25) Breuer, I. van Zeeland, J. Pierson and R. Heyman: “The social construction of personal data protection in smart cities”, *Proceedings of CTTE-FITCE: Smart Cities & Information and Communication Technology*, 2019.
- 26) Mondschein, J., Clark-Ginsberg, A. and Kuehn, A.: “Smart cities as large technological systems” *Sustainable Cities and Society*, 67, 2021.
- 27) Baibarac-Duignan, C. and de Lange, M.: “Controversing the datafied smart city.” *Big Data and Society*, 8(2), 2021.
- 28) Edwards, P.: Infrastructure and modernity: Force, time, and social organization in the history of sociotechnical systems. *Modernity and Technology*, 1, pp. 185–226, 2003.
- 29) Mayntz, R. and Hughes, T.: *The development of large technical systems*. Westview Press, 1988.