

土木・都市分野への革新的技術の導入における
市民合意形成上の課題にどう対処すべきか？

報告書

2024/12/1

土木学会・土木計画学研究小委員会

革新的技術導入における合意形成研究小委員会

目次

巻頭言	1
研究課題	5
背景	5
革新的技術への期待	5
技術導入に際しての懸念	5
土木インフラ開発を巡る構図との類似性	5
研究の動機とスタンス	6
研究の動機	6
研究のスタンス	6
論点と研究課題	6
論点 1：革新的技術導入における市民合意形成の課題	7
論点 2：革新的技術導入に伴い懸念される具体のリスク	7
論点 3：革新的技術導入に伴うリスクへの対応	7
論点 4：市民合意形成に資する決め方のプロセス	7
論点 5：合意形成における革新的技術の活用	7
論点 6：問題解決のための革新的技術のガバナンス	7
論点 7：円滑な導入を支える体制とリソース	8
論点 8：今後の展望（土木学会への期待）	8
論点 1：リスクを伴う革新的技術導入における市民合意形成の課題	9
革新技術導入への市民合意形成を妨げる課題	9
革新的技術導入における市民合意形成の状況	9
革新的技術導入における市民合意形成の阻害要因	9
革新的技術導入の合意形成できないことの影響	10
スマートシティの失敗事例	10
参考文献とその概要	10
論点 2：革新的技術導入に伴い懸念される具体のリスク	14
スマートシティに関するリスクと規制	14
自動運転に関するリスク	15
論点 3：革新的技術導入に伴うリスクへの対応	16
各国における AI 活用によるリスクとその対策状況	16
まとめ	18
テクノロジー・アセスメント	19
インパクト評価のプロセス	20
リスク評価の規範となる倫理規定	22
自動運転システムの倫理規定 EU とドイツの事例	22
自動運転システムに対する専門家と一般市民の認識の差異	24
AI のアカウンタビリティ問題	25
AI アカウンタビリティの様々な定義	26
AI の不公平性に関する問題	26
説明能力のある AI(explainable AI)	27
論点 4：市民合意形成に資する決め方のプロセス	28

参加型意思決定プロセス.....	28
揉めにくい意思決定プロセス.....	28
演繹的スキームの体系化.....	28
市民合意形成に向けて二項対立ではない論点設定.....	28
演繹的体系	29
不確実性の高い技術導入に関する合意形成：フランスの地層処分場の受け入れ協議の例..	31
自己関連性によって関心が異なる	31
自己関連性によって賛同態度が異なる	31
可逆性の効果	32
科学技術コミュニケーション	32
トランジション・マネジメント	33
インフラの価値を高めるための革新的技術の導入検討について.....	34
論点 5：合意形成における革新的技術の活用.....	36
マイクロシミュレーションやデジタルツインなどの活用	36
マイクロシミュレーションの活用	36
デジタルツイン活用の展望	37
ゲーミフィケーションからの示唆	38
オンライン・エンゲージメント技術の活用	39
デジタルエンゲージメントツールの例	39
Decidim（ディシディム）	39
大規模意見集約システム HAMAgree	40
「情報的健康」	40
機械ファシリテーションと自動交渉の技術	41
論点 6：問題解決のための革新的技術のガバナンス	43
決定と責任分担	43
アリストテレスの道徳的責任の条件.....	43
意味のある人間のコントロールの条件.....	44
反省的責任.....	44
ガバナンス	44
論点 7：円滑な導入を支える体制とリソース.....	47
新たな倫理規定の整備の必要性.....	47
倫理とコーチング.....	48
論点 8：今後の展望（学会への期待）	50
課題と展望	50
革新的技術導入における進め方の課題.....	50
土木学会への期待.....	50
活動の記録.....	52
執筆者	55

巻頭言

本小委員会の活動は 2024 年 10 月 28 日に開催された第 109 回目土木計画学ワンデイセミナー「土木・都市分野への革新的技術の導入における市民合意形成上の課題にどう対処すべきか？」の開催によって、一つの区切りを迎えた。まずは 2021 年の設置以来、本小委員会で精力的に活動してきた委員会メンバー諸氏、特に取りまとめを主導した小委委員長の矢嶋宏光氏に敬意を表したい。

私個人の当初の思いは、近年のパーソナルモビリティ(e-scooter など)のように、急拡大するスタートアップのビジネスモデルが必要とは理解しながらも、その普及に伴う問題(歩道走行等、米国では配送ロボットの歩道 20km/h 走行が許可された地域もある)が拡大して軌道修正できなくなる前に、副作用ともいえるべき問題を予想し、そのことに事前に対処することが必要と考えたところにあった。そのため、事前にあるべき原則を議論することや、事業の持続性を高める工夫を検討することなどができれば、社会としても継続的に受け入れやすい環境が作れるはずと考えていた。一方、小委員会での各メンバーの視点や発想は様々に広がり、かなり広範な議論に展開してきたということが出来る。その分、とりまとめとして見たときにレポートの記載は多少まとまりに欠ける面はあるが、論点を広げる取り組みは一定程度成功したと考えることができる。

さて、今回開催された土木計画学ワンデイセミナーは今から 30 年以上前の 1993 年に開始されたが、その第 1 回セミナーのタイトルは「交通計画とマーケティングサイエンス技法」であった。それまでの交通需要の総量や平均に着目したインフラ分野の計画論に対して、特定のセグメンテーショングループに訴求する施策で効果をもたらすターゲット・マーケティングの必要性を土木計画分野で初めて紹介したものであった。当時のテキストには、「渋滞解消のために、5%の超過需要を減らせれば良いなら、特定の 5%に最初から着目して行動変容をしてもらえる対策を考えるべき」という考え方が明記されている。ただ、当時はターゲットを特定しても、直接伝えるためのスマホも SNS もなかった。それから 30 年を経て、現代はスマホ等を介したマイクロターゲティングが常識になり、たとえばオーバーツーリズムに対処可能な分散化のテクノロジーも実現可能になりつつあるのだろう。問題はそれが行き過ぎて、プラットフォームや広告主を富ませる消費者行動の意図的修正や操作が横行する社会への危機感等にあり、そのことに特に近年は世界の関心が集まっている。

本小委員会では土木・都市分野の革新的技術の活用場として、スマートシティ等を取り上げてきたが、自動運転の車両、デリバリーロボット、ドローンや空飛ぶクルマなどの交通技術や、歩行者を含めそれら移動体が安全・円滑に移動できる空間システムの運用技術、再生可能エネルギーの活用を含むエネルギーの最適運用、食物生産から廃棄物利用等までの循環型システムを支えるテクノロジーなど、都市生活に関わる様々なテクノロジーが花開く未来の都市が想像され、各家庭にスマートテクノロジーが実装され、それらのすべてに関

わる技術として AI が前提とされる。

ところが、そのようなスマートシティや自動運転を目指した取り組みの失敗事例をみると、市民のプライバシーへの懸念を払しょくできないことや、事故後の企業の透明性の乏しさなど基本的な課題で躓くケースが散見される。これらの導入を促進する立場から言えば、テクノロジーの信頼性やその限界を早期から理解してもらうことが重要であり、それを事業計画の検討プロセスとして早期から適切に設計しておくことも肝要と思われる。その中には地域住民と事前に合意すべき事項も含まれていることは言うまでもない。自動運転の取り組み等において、事故やインシデントの発生で再開の判断が困難になるリスクなどを、事前に減らすために、地域における事前のコントラクトが革新的技術の進展にとっても重要になっているのである。

なお、ほぼすべての革新的技術に関わる AI については、土木・インフラ分野が先頭に立ってそのテクノロジー開発を主導する側にはいないかもしれないが、公共空間等でそれらを利用する側の中心にあり、AI を実装する革新的技術の社会的な効果を高め、負の影響を減らすために必要な事項を前もって考える立場にはある。AI に関しては、EU を始め各国の法制化の取り組みが進み、様々な公的団体が原則などを宣言してきた。フロリディによれば、社会において AI の持つべき基本原則を、①善（共通善、公共善）、②無害、③自律、④公正、⑤説明可能性の 5 つに集約できるという。いずれも具体的なレベルでの実現やその確認が容易ではない原則ではある。たとえば、③の「人間の自律性が促進され損なわれないこと」ひとつを考えてみても、開発者に悪意が無くても想定外の副作用が人間の自律性を有意に損なう結果につながる可能性は否定できない。

言うまでもないが、自律性が重要としても、その具体的な意味合いを理解することは容易ではない。自分の考えといっても、それは経験や知識により形成され、そもそも他人や家族、あるいは社会との関係のなかで影響を受けてきたものである。そう考えると個人の消費行動などは自律性をとやかく言わなくても構わないし、AI に依存する程度を自分で判断（メタ自律性）できれば十分と言えるだろう。他方、社会の共通善や公共善（社会インフラなど）を決めるための選択においては、自律性を放棄して AI の判断に任せる社会は大きなリスクを伴うことは自明であろう。そうした社会にしないために、日ごろから政府や公共の事柄に関係する機会を国民や市民に提供し、新たな経験や知識を増やしてもらうことが一層重要と考える。政府のことを知らされず国民はどうやって政府に協力できるのかと 19 世紀半ばにミルは言った。当時と違い膨大なフェイク情報が個人をターゲットに流通する時代であるからこそ、土木やインフラに関わる計画づくりでは、決める前の早い段階から不確実な事柄も含めて情報公開を進め、国民や市民とのコミュニケーションを活発化することが、社会における適切な判断と個々の自律性の促進のために重要になっていると思うが、いかがだろうか。

今回のセミナーのテーマである「市民合意形成上の課題」という点では、まず積極的な情報公開を行う確固とした姿勢とその実施を前もって広く市民に約束するアクションが重要になると考える。セミナーの中でも示されたが、「完全なる安全」を求める市民に対して早期からコミュニケーションを行い、技術の限界を踏まえて決定することの必要性を伝え、当該技術の運用条件などについて合意形成を図ることが期待される。その際、セミナーでも紹介された諸外国の評価や計画の仕組みと制度などは大変参考になるだろう。そのような計画プロセスを従来の土木分野の成果をもとに構想し、少なくとも地域における革新的技術の導入プロセスとして機能させることが今後の研究方向として考えられる。これはセミナーの中で寺部幹事長から提案されたことでもあるが、まずはそのあたりのガイドライン策定等ができれば、次なる有意義な一歩になると思われる。

ぜひそのような展開を期待したい。

2024 年 10 月 31 日

東京科学大学 特命教授・名誉教授
一般財団法人運輸総合研究所 所長
屋井鉄雄

- スマートシティやドローンなどに代表される革新的技術が土木・都市分野にも今後次々と導入され、山積する社会課題が解決されていくことが期待されている
- 一方で、倫理や社会に関わる微妙で難しい問題が生じることが懸念されており、具体的には、プライバシー侵害、差別、社会分断、権威主義の台頭などの問題が指摘されているが、今後導入される革新的技術が未知であることから、社会へ及ぼす影響や深刻さについて予見することが難しい
- しかし、土木・都市分野では、過去に国土開発と経済成長を優先すべく環境政策が後手に回ったことが少なからず以降の公共事業の合意形成の足かせとなった経緯があることから、革新的技術の導入においても同じ轍を踏むことは避けるべきである
- 革新的技術に関わる産業振興や経済発展のために、導入のリスクには目をつぶるべきとの世論もあることから、土木分野での経験を通じて培われた市民合意形成についての考え方や技術論を示す

研究課題

背景

革新的技術への期待

自動運転、ドローン、スマートシティなど、この10年の間に都市や地域の関わる革新的なシステムや考え方が勃興し、それ以前のパラダイムが大きく変化した。センサー技術の革新で得られるビッグデータとそれを活用し得るAIなどの革新的技術の急速な発展がこの破壊的(disruptive)な変革を支えている。

こうした革新的技術には、都市や地域における移動、物流、過密、防災、国土管理、エネルギー供給といった山積する諸課題を解決する切り札として、また、ゲームチェンジャーとしての役割が期待されており、技術開発や社会実装に向けた試みや研究開発が進んでいるところである。

政府としても、こうした課題解決の技術の発展と蓄積を新たな産業基盤として育成し、経済発展の柱としていくことが目論まれている。

技術導入に際しての懸念

一方で社会生活への革新的技術の実装は、その内容や使用される技術によっては、環境、安全、安全保障上のリスクを伴うことが危惧されるだけでなく、プライバシー侵害、差別、社会分断、監視社会、権威主義の台頭などの倫理的社会的なリスクが不安視されかねず、社会的受容の大きな制約となりかねない。

今まさに進みつつある爆発的な技術革新は、将来どのような革新的技術を生むのかを予想することは難しく、ましてやそのリスクや深刻さを予見することは困難であり、いかに利便性が高まるとしても、もろ手を挙げて無批判に受け入れることは、強い反発を生むことになりかねない。産業振興や国力増強を理由に、政府や巨大企業がリスク不安を顧みず、強引に導入しようとすることは、意図とは逆の結果を招くことになるのではないか。

都市地域の課題を解決し、“便利で素晴らしい”技術を導入しようとする事業者や政策の施行主体からすれば、導入地域からの反発は、何も知らない素人だから反発するのであって、結局は地域の発展に寄与するのだから、有無を言わず強権的に導入を進めるべきであり、市民等への説明や説得に要する時間や費用は無駄と捉えるかも知れない。

土木インフラ開発を巡る構図との類似性

新たな技術の導入と地域社会の不安や反発という構図は、国土開発と経済成長のため半世紀前に全国各地で進められた都市化や工業振興が優先され、これを支える河川、港湾、道路といった大規模土木インフラの整備が地域の不安や反発を生み、以降の公共事業の合意形成の足かせとなった経緯を連想させる。全国でインフラ整備は進められたものの、環境政策が後手に回り、市民参画や計画手続の制度は見送られ、このため多くの地域でインフラ整備への反発が顕在化した。インフラ整備に長期間を要するような状況が未だに続いており、土木インフラ整備への批判や行政不信を生むなど、後々まで禍根を残した。

こうした経験を有する土木分野であるからこそ、今後の革新的技術導入においては、再び同じ轍を踏むことを避けるべきではないか。

※ アセス法議案提出(1981)から施行(1999)まで 18 年を要した

※ 計画手続や市民参加を含む行政手続（土光臨調で構想）は後にパブコメのみが制度化(1990)され、計画手続や市民参加の制度化は見送られた

研究の動機とスタンス

研究の動機

本研究では、革新的技術を導入することで土木・都市分野の諸課題の解決を期待しつつ、革新的技術がもたらすリスクに着目し、特に倫理や社会に関わる微妙で難しい問題に着目する必要がある。経済成長を優先し、倫理的・社会的リスクへの配慮を軽んじることは、技術導入の市民合意形成の妨げとなり、結局は革新的技術や関連産業の発展を遅らせかねない。つまりは、革新的技術の導入に関して上手に市民合意形成を進めることが重要であり、土木での合意形成の知見や技術論の援用を模索することが研究動機である。

研究のスタンス

第一に、土木・都市分野の諸問題の解決のため革新的技術の導入を推進する立場に立ち研究を進める。ややもすると革新的技術の導入を妨げる狙いがあるように捉えられやすいが、地域市民との合意形成が難航することこそが技術導入の障害となるため、障害を予防することが研究の基本的なスタンスである。

本研究では、地域市民との合意形成を促進するための考え方や方法論を探求する。予見し得ない将来の革新的技術も対象に含めるものとし、当面は、自動運転、ドローン、スマートシティ（AI や生成 AI を活用）などを対象とする。なお、例えば 2022 年 11 月にリリースされ急速に全世界に普及した生成 AI である ChatGPT-3.5 については、本研究小委員会が設置された 2021 年時点ではその技術や社会的な影響を必ずしも見通せていなかった。

また、本研究では、合意形成を妨げる要因に着目する。その要因の一つは、「リスク懸念」であり、プライバシー侵害、差別、社会分断、権威主義の台頭などへの懸念である。二つ目の要因として、「プロセス上の懸念」に着目する。リスク不安を顧みない強引な導入や、無理強い、強制といった進め方、パターンリズムなどである。三つ目の要因として、「心理的要因」にも着目する。これは、不透明、不誠実さ、ごまかし、不公正、不信感などの心理である。

論点と研究課題

革新的技術導入における合意形成に関して、次の 8 つの論点について関連する研究を進めた。なお、技術革新のスピードが極めて速いことから、あくまでも研究小委員会の活動時点で示し得る範囲でそれぞれに見解を示した。議論が不十分な分野も多々残されているが、今後の研究の呼び水や立脚点となることを期待し、一旦とりまとめることとした。以下の各論点に関して、次章では個々の研究成果を取りまとめた。

論点 1：革新的技術導入における市民合意形成の課題

革新的技術導入は大きな効果が期待されるが、導入に伴うリスク懸念が市民合意形成の妨げになり得る。強引な導入がユーザーでもある市民の反発を招きかねず、地域社会への実装や社会変革を遅らせかねない。このため、先ずは、革新技術導入の市民合意形成を妨げる課題を整理する。また、スマートシティの失敗事例から、実際にどのような要因が社会実装を妨げるのか観察する。

論点 2：革新的技術導入に伴い懸念される具体のリスク

革新的技術の導入に伴い、AI や統合データに伴うプライバシー侵害、虚偽情報の拡散、思考誘導、バイアス、監視社会の問題、また、自動運転では責任ギャップなどの問題が指摘されている。土木・都市分野においては、どのような革新的技術が導入され、それらがどのようなリスクを伴うのかを具体的に確認する必要がある。スマートシティや自動運転の実装に伴うリスク懸念について確認する。

論点 3：革新的技術導入に伴うリスクへの対応

革新的技術のうち、AI などの先行分野においては、技術導入のリスクを軽減するためどのようなリスク対策が講じられているかについて確認する必要がある。AI に関わる制度整備の状況や新たな技術の影響を予め評価するための制度、リスク評価の規範や責任問題に関する考え方や対策について確認しておく必要がある。

論点 4：市民合意形成に資する決め方のプロセス

革新的技術の強引な導入など、決め方が反発を生み合意形成の障害になり得ることから、合意形成を図りやすい意思決定プロセスや意思決定すべき対象の体系化に関する既存の考え方や方法論について整理しつつ、革新的技術の導入の是非や導入条件などの決め方、また、大きな社会的枠組みの変革を促す進め方、また、科学技術に関するコミュニケーションの在り方などについて整理する。

論点 5：合意形成における革新的技術の活用

市民合意形成におけるコミュニケーションや調整過程において革新的技術を用いることが考えられ、このことでコミュニケーション機会の大幅な拡大や、高質な判断情報の提供など、市民合意形成の進め方自体にも技術革新の余地がある。合意形成プロセスへの革新的技術の導入可能性についても整理する必要がある。

論点 6：問題解決のための革新的技術のガバナンス

革新的技術の導入について市民合意を形成するための適切なリスクの扱いや、意思決定プロセスを機能させるための包括的なガバナンスと、それを支えるためのフレームワークの設計が不可欠であり、政府、開発者、プロバイダー、研究者、技術者、ユーザー、市民等

の間での責任分担や責任の在り方，アカウンタビリティの在り方などの明確化が必要である。

論点 7：円滑な導入を支える体制とリソース

革新的技術に関するガバナンスを有効に機能させるため，ガバナンスを支える体制や財源・人材等のリソースについても具体的な手当てが必要であり，倫理規定や人材育成に関する知見について整理する必要がある。

論点 8：今後の展望（土木学会への期待）

土木・都市分野への革新的技術の導入に関して，土木学会も重要な役割を担っており，そのスタンスや具体的な行動について期待することを整理する。

論点 1：リスクを伴う革新的技術導入における市民合意形成の課題

- 革新的技術導入は大きな効果が期待されるにも関わらず、導入に伴うリスク懸念が市民合意形成の妨げになっている
- リスク懸念のみならず、強引な導入がユーザーでもある市民の反発を招きかねず、導入の遅れや妥協に伴う判断の変質、導入是非を巡る社会分断や既得権益に関わる争いなどを招き、さらには社会の変革を遅らせることになりかねない
- 先ずは、革新技術導入の市民合意形成を妨げる具体的な課題を明らかにする必要がある

革新技術導入への市民合意形成を妨げる課題

矢嶋宏光

革新的技術導入における市民合意形成の状況

トロントでは Alphabet 社の子会社がオンタリオ湖畔の敷地を Smart City として再開発する計画を進め、革新的技術を用いた新しい都市像の具現化が試みられたが、個人データの扱いや市民合意形成の進め方への市民の不信感から訴えを起こされ地元や国行政との調整も難航したことから、結局、計画の中断を余儀なくされた。また、英国における警察は、顔認証データを含むビッグデータを用いて犯罪の発生確率を予測し、警備や監視のためのリソースを発生確率が高い地域や個人に重点配分することで警察行政の効率化とコスト縮減を試みたが、地域や人種にもとづく差別であるとして社会問題化し、見直しを余儀なくされている。革新的な技術開発は様々な社会課題の解決の一助となることが期待されているにも関わらず、その導入に伴う倫理的社会的な懸念から、市民社会から受け入れられず、改変や停止を余儀なくされるような事象が顕在化している。

革新的技術導入における市民合意形成の阻害要因

未知の革新的技術を用いたサービスを導入する際、導入を推進したい事業者に対し、導入対象地域やその市民が、未知のリスクへの懸念から導入に否定的な態度を示すことは直感的に理解可能である。リスク懸念への見解の相違に基づき対立が生じた場合、リスクが十分に小さいことの説明や、直接的なリスク対策を行えば対立が解消され問題解決に至るとは限らない。対立の解消においては、当事者のインタレストを満たすことが必要であり (C.W.Moore)、実質的、手続的、心理的なインタレストのいずれかが満足されなければ、それが解決を妨げる要因となる。一つ目の要因として、革新的技術導入に伴うリスクそのものに不安がある場合、リスクを恐れて導入に反対することとなり、リスクへの恐れが実質的な要因となる。二つ目の要因として、リスク不安を顧みない強引な導入や、無理強い、強制などに対する反発心は、導入を妨げる手続的要因である。三つ目の要因は、リスクの発生や程度に関する不透明、不誠実さ、ごまかし、不公正さ、不遜な態度に起因する不信感に基づく反発心であり、心理的要因である。革新的技術導入を阻害する要因においてもこれら三つの要因が考えられ、リスクそのものに対処して実質的要因を除去しても、手続的あるいは心理的なインタレストが満足されなければ解決に至らない場合もあることに留意が必要であ

る。

革新的技術導入の合意形成できないことの影響

革新的技術の導入に関して市民合意を得られなければ、利用者の伸び悩みや導入に反対する市民活動に発展することも考え得る。導入の遅延や断念、あるいは、妥協を通じて部分的導入あるいは変質を余儀なくされることで、社会の変革の遅れを招き、社会課題が放置されることで問題が拡大しかねない。また、導入を巡る対立は、社会分断や孤立を招く懸念もある。

【参考文献】

C.W.Moore (レビン小林久子訳・編)：調停のプロセス～紛争解決に向けた実践的解決，日本加除出版株式会社，2008，p.63. [C.W.Moore (translated by Levin, Kobayashi, K.): The Mediation Process, Practical Strategies for Resolving Conflict, 3rd Edition, NIHON KAJO Publishing Co., Ltd., 2008, p.63.]

スマートシティの失敗事例

寺部慎太郎・高田祐孝

スマートシティの失敗事例³⁾⁷⁾⁸⁾¹²⁾¹³⁾¹⁴⁾¹⁵⁾として、カナダのトロント市において推進していた「Sidewalk Toronto」、ポルトガルの PlanIT Valley、米国コロラド州ボルダー市のスマートシティ・プロジェクトが挙げられる。

Sidewalk Toronto について、プライバシーリスクを懸念する根強い地域住民の反対やカナダ自由人権協会が主導する訴訟、スマートシティ運営における住民の参画や自治体による統制が不十分であること等の批判が原因で、主体であった Sidewalk Labs は 2020 年に計画からの撤退を発表している。

PlanIT Valley について、関係者たちが一丸となれず、投資を集めることもできなかったことが原因で失敗した。また、住民の生活におけるビジョンや住民理解に着目できなかったことも原因だと考えられる。

米国コロラド州ボルダー市について、大幅な費用超過、電気料金の値上げに対する住民訴訟などの問題の発生、意思決定における合意形成のプロセスが誤っていた点、プロジェクトの主体である Xcel Energy が行政や市民への相談もなくプロジェクトを進めたことが原因である。

参考文献とその概要

- 1) 総務省，スマートシティ セキュリティガイドライン（第 2.0 版），2021 年 6 月
スマートシティのリスクや安全対策について解説している。スマートシティのリスクとして、サイバー攻撃、不正アクセス、データの改竄、不正データの送信、情報漏洩、サービスのシステム停止、デバイスのマルウェア感染、セキュリティ被害の拡大が挙げられる。サイバー攻撃等によるセキュリティインシデントが原因で、スマートシティに対する利用者からの信頼度の低下に繋がるリスクがある。

規則について、「一般データ保護規則（GDPR）」が挙げられる。この規則は、個人データの保護に対する権利の保護を目的としている。

- 2) 渡部俊也・美馬正司, スマートシティデータガバナンス ガイドライン ―スマートシティ実装におけるデータ利活用の考え方―, IFI Policy Recommendation No.20, March 2023

スマートシティにおける、データの取扱いを適切にガバナンスする手順等について解説している。スマートシティのリスクとして、情報の漏洩、プライバシーの侵害、サービスの改ざん、サービスにおける市民等の不公平、個人情報取得における正確性、真正性が担保されていない点、情報取得に対する不安感や居心地の悪さ、個人情報の目的外使用、セキュリティ被害の拡大が挙げられる。

- 3) 小久保 智淳・本田新九郎・牧野司, スマートシティとプライバシー ―法的観点から―, 情報処理学会第 85 回全国大会, 2023

スマートシティの実現について障壁となっている課題と解決について解説している。スマートシティのリスクとして、プライバシーリスクが挙げられる。

失敗事例として、カナダのトロント市において推進していた「Sidewalk Toronto」が挙げられる。プライバシーリスクを懸念する根強い地域住民の反対やカナダ自由人権協会が主導する訴訟、スマートシティ運営における住民の参画や自治体による統制が不十分であること等の批判が原因で、主体であった Sidewalk Labs は 2020 年に計画からの撤退を発表している。

- 4) 中村公洋, スマートシティのサイバーセキュリティ要件, 電気設備学会, 2020 年 7 月
スマートシティのサイバーセキュリティについて解説している。リスクとして、個人情報の漏洩、サービスの停止、データのオープン化、個々の装置や機能の自立化が行われる点が挙げられる。

規則について、「一般データ保護規則（GDPR）」が挙げられる。

- 5) 神崎宣次, スマートシティのための倫理 議論の現状, 倫理学研究, 2023 年 53 巻 p. 130

スマートシティの倫理問題について解説している。リスクとして、意思決定の自動化によるデータに潜んでいる既存のバイアスと不平等を悪化させる点やアカウントビリティを損なう点が挙げられる。

- 6) 鶴指眞志・澤村治基・鈴木雄大・酒井聡佑, スマートシティの定義に関する国内外の文献収集調査 目的と手段に着目して, 国土交通政策研究所紀要第 81 号 2023 年 早期公開版

世界の主要国におけるスマートシティの定義と我が国における定義を解説している。スマートシティの主要国として、英国, オランダ, ドイツ, デンマーク, 米国, カナダ, 中国, 韓国, シンガポール, タイ, マレーシア, フィリピン, インド, 南アフリカ共和国, ブラジルが挙げられる。

- 7) 諸國敬・山本裕, スマートシティ構想の変化における失敗と成功要因の仮説検証, 長崎県立大学東アジア研究所『東アジア評論』第 15 号 (2023.3)

スマートシティの失敗と成功要因について解説している。失敗事例として、カナダのトロント市、ポルトガルの PlanIT Valley が挙げられる。トロント市について、住民の理解・共感を得られていないことが原因で失敗した。PlanIT Valley について、関係者たちが一丸となれず、投資を集めることもできなかったことが原因で失敗した。また、住民の生活におけるビジョンや住民理解に着目できなかったことも原因だと考えられる。

- 8) 杉浦友, スマートシティの政策課題と保険会社への影響, 損保総研レポート第 131 号 2020.5

スマートシティにおけるリスクの特徴, 都市政策上の課題, および保険会社への影響について解説している。リスクとして, サイバー攻撃, 個人情報取得におけるプライバシー, 人的ミス等による都市政府のインフラ・機器, 第三者の財物, および車両等の損害, 都市政府の職員や市民の負傷・死亡, 情報漏えいが挙げられる。

規則について, 米国ミズーリ州カンザスシティでは, 収集されるデータの内容, 収集の目的, およびデータの共有・開示の範囲等を明確化する方針を策定した。

失敗事例として, カナダ・トロントの都市政府と Sidewalk Labs 等による再開発計画が挙げられる。

- 9) 木村剛, 近年のスマートシティの動向と今後の IDI における スマートシティ分野の取り組みの方向性, 国際建設技術協会, 2021.10

国内, 海外のスマートシティの動向等を解説している。主要国として, オランダ, デンマーク, フィンランド, エストニア, 米国, カナダ, アラブ首長国連邦, シンガポール, 中国, インドが挙げられる。

- 10) 望月康則, 世界のデータ利活用型スマートシティ開発動向, NEC 技報/Vol.71 No.1/ データを活用した持続可能な都市経営特集

欧米における, スマートシティの取り組みについて解説している。主要国として, オランダ, フィンランドが挙げられる。

- 11) 独立行政法人国際協力機構 (JICA)・パシフィックコンサルタンツ株式会社・三菱 UFJ リサーチ&コンサルティング株式会社, 全世界スマートシティアプローチの適用性に係る情報収集・確認調査 ファイナル・レポート, 2022 年 3 月

スマートシティの先行事例について解説している。主要国として, スペイン, デンマーク, フィンランド, オランダ, アメリカ, 日本が挙げられる。

- 12) 佐藤達男, 価値創造型の新しいプログラムマネジメントモデルの構築 Construction of New Program Management Model for Value Creation, 東京農工大学 大学院工学府 応用化学専攻 博士論文, 2014

価値創造型の新しいプログラムマネジメントモデルを解説している。スマートシティの失敗事例について, 米国コロラド州ボルダー市のスマートシティ・プロジェクトが挙げられる。大幅な費用超過, 電気料金の値上げに対する住民訴訟などの問題の発生が原因である。

- 13) 富山市, 富山市スマートシティ推進ビジョン検討有識者会議 別添資料, 2023 年 1 月

13 日

富山市のスマートシティの取組について解説している。スマートシティのリスクとして、プライバシー、データ侵害が挙げられる。

失敗事例として、カナダのトロント市が挙げられる。プロジェクトの進め方や、企業が市民の個人データを収集することへの疑念が市民の間で高まり、計画は中止となった。

主要国として、カナダ、オランダ、エストニア、日本が挙げられる。

- 14) 佐藤達男・亀山秀雄, 複雑な社会インフラ開発における統合リスクマネジメントの有効性 Effectiveness of integrated risk management in complex social infrastructure development, 一般社団法人 国際 P2M 学会誌, VOLUME 9 , NUMBER 2, March. 2015

スマートシティ・プロジェクトに統合リスクマネジメントの仕組みを適用することの有効性を解説している。失敗事例について、米国コロラド州ボルダー市が挙げられる。意思決定における合意形成のプロセスが誤っていたことと、Xcel Energy が行政や市民への相談もなくプロジェクトを進めたことが原因で失敗した。

- 15) 林イラン, Google が描く未来都市はなぜ実現できなかったのか? ~Sidewalk Labs のスマートシティ取り組みからの教訓~, KDDI 総合研究所 R&A | 2022 年 1 月号

Sidewalk Labs によるスマートシティ開発とプロジェクトの撤退後の事業動向を解説している。失敗事例について、カナダのトロント市における Sidewalk Labs のスマートシティの取り組みが挙げられる。事業初期からプライバシー侵害に対する反発が原因で、Sidewalk Labs はスマートシティ事業から撤退した。

論点 2：革新的技術導入に伴い懸念される具体的リスク

- AI や統合データに伴うプライバシー、虚偽情報の拡散、思考誘導、バイアス、監視社会の問題、また、自動運転では責任ギャップなどの問題が指摘されている
- 土木・都市分野にどのような革新的技術が導入され、それらがどのようなリスクを伴うのかを具体的に確認しておきたい

スマートシティに関するリスクと規制

寺部慎太郎・高田祐孝

スマートシティのリスク¹⁾²⁾³⁾⁴⁾⁵⁾⁸⁾¹³⁾として、サイバー攻撃、不正アクセス、データの改ざん、サービスの改ざん、サービスにおける市民等の不公平、個人情報取得における正確性、真正性が担保されていない点、情報取得に対する不安感や居心地の悪さ、不正データの送信、情報漏洩、サービスのシステム停止、デバイスのマルウェア感染、セキュリティ被害の拡大、個々の装置や機能の自立化、意思決定の自動化による支配、人的ミス等による都市政府のインフラ・機器、第三者の財物、および車両等の損害、都市政府の職員や市民の負傷・死亡が挙げられる。

このうちデータに関するリスクに対処する規則には、「一般データ保護規則（GDPR）」が挙げられる¹⁾⁴⁾。この規則は、個人データの保護に対する権利の保護を目的としている。米国ミズーリ州カンザスシティ⁸⁾では、収集されるデータの内容、収集の目的、およびデータの共有・開示の範囲等を明確化する方針を策定した。

【参考文献】

- 1) 総務省，スマートシティ セキュリティガイドライン（第 2.0 版），2021 年 6 月
- 2) 渡部俊也・美馬正司，スマートシティデータガバナンス ガイドライン ―スマートシティ実装におけるデータ利活用の考え方―，IFI Policy Recommendation No.20，March 2023
- 3) 小久保 智淳・本田新九郎・牧野司，スマートシティとプライバシー ―法的観点から―，情報処理学会第 85 回全国大会，2023
- 4) 中村公洋，スマートシティのサイバーセキュリティ要件，電気設備学会，2020 年 7 月
- 5) 神崎宣次，スマートシティのための倫理 議論の現状，倫理学研究，2023 年 53 巻 p. 130
- 6) 鶴指眞志・澤村治基・鈴木雄大・酒井聡佑，スマートシティの定義に関する国内外の文献収集調査 目的と手段に着目して，国土交通政策研究所紀要第 81 号 2023 年 早期公開版
- 7) 諸國敬・山本裕，スマートシティ構想の変化における失敗と成功要因の仮説検証，長崎県立大学東アジア研究所『東アジア評論』第 15 号（2023.3）
- 8) 杉浦友，スマートシティの政策課題と保険会社への影響，損保総研レポート第 131 号 2020.5
- 9) 木村剛，近年のスマートシティの動向と今後の IDI における スマートシティ分野の取り組みの方向性，国際建設技術協会，2021.10
- 10) 望月康則，世界のデータ利活用型スマートシティ開発動向，NEC 技報／Vol.71 No.1／データを活用した持続可能な都市経営特集
- 11) 独立行政法人国際協力機構（JICA）・パシフィックコンサルタンツ株式会社・三菱 UFJ

リサーチ&コンサルティング株式会社，全世界スマートシティアプローチの適用性に
係る情報収集・確認調査 ファイナル・レポート，2022 年 3 月

- 12) 佐藤達男，価値創造型の新しいプログラムマネジメントモデルの構築 Construction of
New Program Management Model for Value Creation，東京農工大学 大学院工学府 応
用化学専攻 博士論文，2014
- 13) 富山市，富山市スマートシティ推進ビジョン検討有識者会議 別添資料，2023 年 1 月
13 日
- 14) 佐藤達男・亀山秀雄，複雑な社会インフラ開発における統合リスクマネジメントの有効
性 Effectiveness of integrated risk management in complex social infrastructure
development，一般社団法人 国際 P2M 学会誌，VOLUME 9，NUMBER 2，March.
2015
- 15) 林イラン，Google が描く未来都市はなぜ実現できなかったのか？～Sidewalk Labs のス
マートシティ取り組みからの教訓～，KDDI 総合研究所 R&A | 2022 年 1 月号

自動運転に関するリスク

寺部慎太郎・薄雪晴

自動運転のリスクには，信号認識（複雑な信号，複数信号の同時認識，逆光で見えない，
悪天候で見えないなど），走行空間（降雪で白線が見えない，路上駐車を自動で回避できな
い，どこを走行すれば良いか，狭い道路ではより正確な操舵が必要など），状況の予測や判
断（交差点は危険が多い，不意の飛び出し，どちらにハンドルを切れば良いか（トロッコ問
題）など），障害物の認識などが挙げられている¹⁾。

また，高速道路での自動運転を想定した自動運転トラックが車両単独では対応困難なリ
スクとして，合流部では自動運転車の合流が，また本線では，一般車の合流（割込），車線
規制（工事等），故障車・落下物・事故，出口渋滞，気象（悪天候），車両異常（停止・事故
等）などが挙げられている²⁾。

さらに，サイバー攻撃の可能性も指摘されている。コネクテッドカーや自動運転車はサイ
バー攻撃に弱く，安全で効率的な運行を危うくし，結果としてドライバーの行動に悪影響を
及ぼす可能性がある³⁾。

【参考文献】

- 1) 国土交通省：自動運転の実現に向けた取り組みについて，pp.3, 2023.
<https://www.mlit.go.jp/koku/content/001609155.pdf>
- 2) 国土交通省：社会課題の解決に資する自動運転車等の活用に向けた取組方針，pp.12,
2023. <https://www.mlit.go.jp/policy/shingikai/content/001623770.pdf>
- 3) William, P., Jaume Perello-March, Ashwini Kanakapura S., Stewart B.: The notorious
B.I.T: The effects of a ransomware and a screen failure on distraction in automated
driving. Transportation Research Part F: Psychology and Behaviour, Vol.94, pp.42-52,
2023.

論点 3：革新的技術導入に伴うリスクへの対応

- AI などの先行分野においては、革新的技術導入のリスク不安の軽減のため、どのようなリスク対策が講じられているか明らかにしておきたい

各国における AI 活用によるリスクとその対策状況

小瀬木祐二

革新的技術の導入については、技術や実装される内容、それらによる社会的な影響リスクも含めて未知である、ということを考慮する必要がある。技術の進展スピードが非常に早く、分からないことも多いという中、影響リスクを探知し、問題を未然に防ぐための予見的・先見的な規制が各国で始まっている状況があり、特に AI については具体的な関連法案やガイドラインが公になっている例が見られる。

EU では、やはり EU Artificial Intelligence Act (以下、AI Act)に関する動向が本論点と関連性が高い。規定の内容のポイントとしては、AI により社会に及ぼしうるリスクに応じて異なる遵守事項を定めている点、特に高度なリスクについては人間による監督が必要など特に注視をしている点、一方でイノベーションを促すようにサンドボックスの制度を設けている点、欧州委員会に当局となる AI 事務局を設置している点などが挙げられるが、これらについては原文のほか、概要や留意点の解説をしている既往文献が多数あるため詳細は割愛し、日進月歩である AI の状況に当局がどのように対応したかに注目した。

AI Act は当初、2021 年に欧州委員会が AI 規制案¹⁾として草案を公開していたが、当時より、生成 AI の急速な台頭と様々な関連事象が発生していた。具体的にはイタリアにおいて「Chat (チャット) GPT」が EU 一般データ保護規則 (GDPR) に違反した疑いにて、イタリア国内でのチャット GPT の使用が一時停止となった事件が起こった。この事象は AI Act の検討に一定の影響を及ぼし、規制案の内容見直しがなされる事となり²⁾、生成 AI を提供する企業に透明性の担保を要求する規定が設けられることとなった。規定の例として、AI により生成された画像には AI 製だと明示させることや、著作権で保護されたデータを AI が取り込んだ場合にその旨の公表を求めること、また違反した場合の罰則規定などが新たに盛り込まれた。2024 年 10 月現在、AI Act は欧州議会にて 2024 年 8 月に正式に発効、2026 年 8 月より全面施行されるスケジュールにて確定している。

米国では、米国版 GDPR と呼ばれる米国データプライバシー保護法案 (ADPPA) の草案が 2022 年 6 月に提出され、同年 7 月に議会提出が可決されている動きが挙げられる。2023 年において同法案の審議がなされ、採決には至らなかったものの、法案成立の動きが加速している状況がある。AI に関して、バイデン政権は「責任ある AI 技術の開発」を掲げ、2022 年 10 月に AI を含む自動化システムの設計、使用、導入の指針となるべき 5 つの原則を特定した AI 権利章典「Blueprint for an AI Bill of Rights」³⁾を策定。また、AI の活用と規制をめぐり議会等での活発な議論があり、AI 関連法案を検討し提言している議員も存在する。

2023 年 7 月には米国政府と巨大テック主要 7 企業との間にて、AI の安全性を確保するルールの導入で合意した発表がされるなど⁴⁾⁵⁾、政府、企業の双方にて関連する取組が見られる状況にある。また、米国においては、米国商務省の国立標準技術研究所 (NIST) が 2023 年 1 月、AI 技術のリスク管理のためのガイダンスである「AI リスクマネジメントフレームワーク」(AIRMF)⁶⁾を発表している。AI に関するリスクの考え方や信頼できる AI システムの特徴、AI システムのリスクに対処するための実務についてまとめている。

このように、米国における AI への規制は EU の厳格な規制（ハードロー）とは異なり、AIRMF に代表されるように、ガイダンスによる比較的緩やかな規制（ソフトロー）やテック企業同士で足並みを揃えた活動を行うなどの取組が主になっている傾向が見られる。ただし、これは連邦単位での対策の傾向であり、州単位ではもう少し濃淡の異なる対応がなされている。具体には、コロラド州が全米初の AI 規制法となる「人工知能システムとの相互作用における消費者保護に関する法律 (SB 24-205)」を 2024 年 5 月に制定したほか、シリコンバレーのあるカリフォルニア州では「最先端 AI システムのための安全で安心な技術革新法 (SB1047)」が 2024 年 8 月に州議会の本会議にて可決されている。前者はアルゴリズムによる差別防止が主眼であり、後者は大規模 AI モデルの開発者（開発企業）に対し、リスク軽減のための対策義務付けが主眼となっているなど、州によって対応の力点が異なる。また、後者については、州内のテック企業のほか、産業界や学術界の有識者の中でも賛否が分かれ、議論を呼んでいる状況にあったが、2024 年 9 月 29 日にカリフォルニア州知事が拒否権を行使した。ただし趣旨には賛同するとして新たに再検討をすることになっている。

日本では、政府が 2019 年に AI をより良い形で社会実装し共有するための基本原則として「人間中心の AI 社会原則」を掲げている。以降、関連する複数の会議体が進行しており、「人間中心の AI 社会原則会議」⁷⁾ は 2019 年から現在においても継続して多様なテーマについて検討がされている他、「AI 戦略会議」⁸⁾では 2019 年、2021 年、2022 年に日本の AI 戦略をまとめている。2023 年 5 月には、自民党が「AI ホワイトペーパー～AI 新時代における日本の国家戦略～」⁹⁾を取りまとめ、当時の岸田文雄首相への申し入れを行っている。同月には主要 7 ヶ国首脳会議 (G7) 広島サミットにおいて、G7 関係者が生成 AI について議論するための「広島 AI プロセス」を年内に創設することを表明、2023 年 9 月には広島 AI プロセス閣僚級会合が開催され、「G7 広島 AI プロセス G7 デジタル・技術閣僚声明」が採択された¹⁰⁾。2023 年 10 月には「AI 時代の知的財産権検討会」が開催され¹¹⁾、生成 AI と知財をめぐる懸念・リスクへの対応、発明の保護の在り方などの議論に着手されるなど、関連動向が活発化している。

上記のような原理・原則、提言といったものと比べ、相対的に一步踏み込んだ内容となっている公開物として、2024 年 3 月に経済産業省より公開された「AI 事業者ガイドライン (第 1.0 版)」¹²⁾が挙げられる。これは、取組が先行していた欧米の関連制度やガイドライン等を踏まえ検討され、国内における AI 活用のリスクについて利用分野ごとにリスクの大きさを事前に把握したうえ、対策の程度を対応させるリスクベースアプローチを前提としたソフトローとなっている。また、AI 関係者共通で取り組む事項の指針、開発者、提供者、利用者がそれぞれ順守すべき事項などが本編にまとめられ、構成やアプローチが EU の AI

Act と通じるものとなっている面もある。

まとめ

EU の状況からは、AI Act を一度草案としてまとめていた状況にあった中、大きな影響を与えるような生成 AI の状況を踏まえて適宜内容を見直して対応できるようにしていた点が、本稿にとって示唆に富む。また、米国の状況からは、連邦レベルと州レベルで規制のスタンスやポイントが異なる対応が見られた。我が国においても革新的技術の実装は、地域個別でなされる事も多いことから、リスク対策も地域ごとの対応がされていくことが想定されるが、ローカルなルールの決め方、変更・アップデートなどの管理方法などが論点となるであろう。

また、EU、米国のいずれにおいても、国民や当局、政治、国内の産業界、学术界とも様々な意見・賛否があること、また他国からの評価、外交などに影響していることがわかる。革新的技術へのリスク対応については 100% 未来永劫に完全な正解という事はないこと、対外的に非常に機微なものであるという事を踏まえ、国、地域の双方で進行をしていくことが必要である。昨今、アジャイル・アプローチや、リビングドキュメントといったキーワードも注目されているが、革新的技術の導入における合意形成においては、使われる技術の進歩など状況が常に変わることを念頭に置いたルールの作成・管理方法が求められるであろう。また、後々に内外に禍根を残さないよう、社会的な納得感を得ながら、透明性の高いプロセスのもと進めていく必要性も高いだろう。このあたりは我々土木分野に一日の長があり、知見・ノウハウを提供していくことが求められる。

【参考文献】

- 1) 欧州議会 HP : EU AI Act: first regulation on artificial intelligence, URL : <https://www.europarl.europa.eu/topics/en/article/20230601STO93804/eu-ai-act-first-regulation-on-artificial-intelligence>
- 2) 平 和博 : チャット GPT vs 人類, 文春新書, 2023.
- 3) THE WHITE HOUSE Website : Blueprint for an AI Bill of Rights, <https://www.whitehouse.gov/ostp/ai-bill-of-rights/>, 2022.
- 4) THE WHITE HOUSE Website : FACT SHEET: Biden-Harris Administration Secures Voluntary Commitments from Leading Artificial Intelligence Companies to Manage the Risks Posed by AI, <https://www.whitehouse.gov/briefing-room/statements-releases/2023/07/21/fact-sheet-biden-harris-administration-secures-voluntary-commitments-from-leading-artificial-intelligence-companies-to-manage-the-risks-posed-by-ai/>, 2023.
- 5) JETRO HP : ビジネス短信 米テック企業が安全な AI 開発を約束, バイデン政権が発表, <https://www.jetro.go.jp/biznews/2023/07/457119945150b629.html>, 2023.
- 6) NIST, AI RISK MANAGEMENT FRAMEWORK, https://www.nist.gov/itl/ai-risk-management-framework?_ga=2.254389832.1947762788.1715871363-1714883298.1715480427&_fsi=CBZCu5MI, 2023
- 7) 内閣官房 HP : 人間中心の AI 社会原則 (平成 31 年), <https://www.cas.go.jp/jp/seisaku/jinkouchinou/pdf/aigensoku.pdf>, 2019.
- 8) 内閣府 HP : AI 戦略会議, https://www8.cao.go.jp/cstp/ai/ai_senryaku/ai_senryaku.html, 2023.
- 9) 自民党 HP : 新時代における国家戦略策定を AI・web3PT が岸田総理に提言,

- <https://www.jimin.jp/news/policy/205802.html>, 2023.
- 10) 総務省 HP：広島 AI プロセス閣僚級会合の開催結果,
https://www.soumu.go.jp/menu_news/s-news/01tsushin06_02000277.html, 2023.
- 11) 首相官邸 HP：AI 時代の知的財産権検討会,
https://www.kantei.go.jp/jp/singi/titeki2/ai_kentoukai/gijisidai/siryoushi.pdf, 2023.
- 12) 経済産業省 HP：AI 事業者ガイドライン（第 1.0 版）,
<https://www.meti.go.jp/press/2024/04/20240419004/20240419004.html>, 2024.

テクノロジー・アセスメント

松浦正浩

ある技術の社会導入・実装に関する社会的意思決定（立法，規制，事業等）に際し，意思決定者が当該技術そのものについての知識だけでなく，技術が社会にもたらす影響やリスクについても幅広く理解しておくことが，賢明な意思決定の必要条件である．欧米では，そのひとつの手段としてテクノロジー・アセスメントという仕組みが長年用いられてきた．

制度としてのテクノロジー・アセスメントの歴史は一般的に，1974 年に米国連邦議会に設置された技術評価室（Office of Technology Assessment，略称 OTA）がそのはじまりだと考えられている．技術がもたらす社会的影響等を含めて議員が理解したうえで，議会として公的投資等の意思決定することができるよう，独立的立場から調査・評価し，情報を提供することがテクノロジー・アセスメントの役割となった．OTA が公表した報告書は現在でもインターネットで閲覧することができる¹⁾．しかし 1995 年には，共和党による強硬な予算削減策の一環で OTA は廃止された．

しかし議会におけるテクノロジー・アセスメントの制度は欧州諸国へと波及し，現在に至るまで活用されている．欧州議会には Panel for the Future of Science and Technology (STOA)，英国には Parliamentary Office of Science and Technology (POST)，フランスには Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques (OPECST) が存在する．これらの組織は，議会の要請または自発的な課題設定に基づき，科学技術に関連する課題について適宜，報告書を発行しており，それらはウェブサイトにて閲覧できる²⁾．さらに議会においてテクノロジー・アセスメントを実施する組織が連携する組織として European Parliamentary Technology Assessment (EPTA) Network も存在する．なお，日本の国立国会図書館の調査及び立法考査局は，2016 年より EPTA の準会員として加盟している．

欧州ではさらに，原子力発電や遺伝子組み換え技術のように，社会導入の是非に関して人々の意見が対立する技術について，専門家や調査員だけでなく，一般市民等が参加して評価を行う「参加型テクノロジー・アセスメント（participatory technology assessment）」が発展した．有名なものとしては，デンマークにおいて国会のもとに設置された Danish Board of Technology が実施した，無作為抽出で選ばれた国民が提言をとりまとめる「コンセンサス会議（consensus conference）」がある³⁾．コンセンサス会議では，参加者たちが熟議により「鍵となる質問」のリストを作成し，専門家との対話を繰り返して技術に関する理解を深め，参加者どうしの熟議を通じて，技術の社会導入に関する提言をとりまとめる．近年では，気候変動対策について無作為抽出で選ばれた国民が議論する「気候市民会議（Climate

Assembly)」が欧州各地で多数実施されている^{4), 5)}。

【参考文献】

- 1) The OTA Legacy Web Site: <https://www.princeton.edu/~ota/>
- 2) ウェブサイトの URL は以下の通り：
STOA: <https://www.europarl.europa.eu/stoa/>
POST: <https://post.parliament.uk/>
OPECST: <https://www.senat.fr/opecst/>
- 3) 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.
- 4) 三上直之：気候民主主義一次世代の政治の動かし方，岩波書店，2022.
- 5) Knowledge Network on Climate Assemblies (KNOCA): <https://www.knoca.eu/>

インパクト評価のプロセス

杉本達哉

革新的技術導入に対する市民のリスク不安の軽減の方策として、その影響の評価がある。革新的技術導入の社会・経済・環境面での影響を想定・把握できれば、リスク軽減策を検討する段階に議論を移すことができる。例えば、環境面の影響を評価するために土木分野では、開発事業を対象として環境影響評価（環境アセスメント）¹⁾を実施している。環境アセスメントは制度化されており、開発事業者が事業の影響について事前に調査・予測・評価を行う。そして、その結果を公表し、一般市民等から意見を聴取し事業計画を改善する。革新的技術導入についても、その導入に伴うリスク対策や導入可否を客観的に判断するために、リスク評価の透明性・公平性を高める仕組みづくりが合意形成上必要と考える。

社会的インパクト評価は、革新的技術導入の影響を把握するための仕組みを検討するうえで参考になる。これは、社会的インパクト評価が事業や活動の結果として生じた社会的・環境的アウトカムを定量的・定性的に把握する手法のためである²⁾。例えば、内閣府³⁾では、社会的インパクト評価として、計画、実行、分析、報告・活動の4つのステップで構成される方法を紹介している。より具体的には、手法の一つとしてロジックモデルを取り上げて、整理の仕方を提示している。そのステップを通じて、外部の利害関係者への説明責任を果たし、かつ、事業運営や組織の在り方の改善を目的に挙げている。

社会的インパクト評価を革新的技術導入に適用する際、影響範囲について十分に検討する必要がある。これは、社会的インパクト評価が、一般的に民間非営利組織やソーシャルビジネス等の活動を対象にしているためである⁴⁾。革新的技術の導入による影響は、一事業の影響と比べて、より広い範囲が想定されることを踏まえると、対象とするステークホルダーや影響変化をどこまで捉えるべきかを十分に検討する必要がある。

革新的技術導入の影響範囲を検討するうえで、革新的技術の先行分野の一つである自動運転の導入動向は参考となりうる。日本では、道の駅やニュータウンでの自動運転サービスや、トラックの隊列走行など数多くの実証実験を実施している⁵⁾。それらの実証実験を受けて、デジタル庁⁶⁾は、単なる実証ではなく社会実装につながるよう、個別事業の持続可能性を担保するための要件（社会的インパクトや、新たな需要・投資の明確化、必要な KPI）を明確にすることを課題とし、各事業者が運行管理・事業体制を検討するのに必要となるハー

ド・制度の整備を実施することを掲げている。

例えば、戦略的イノベーション創造プログラム（SIP）では⁷⁾、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の材料を提供することを目的として、自動運転のインパクトの整理・定量化を行っている。具体的には、自動運転の社会経済インパクトについて、道路交通への影響、交通サービス分野への影響、産業・社会分野への影響といった3つの視点で定量的な分析を実施している。そのためにまず、モデルによる定量分析の事前検討として、インプットとアウトカムの両面から議論を進めていくアプローチにより、論点を絞ることを行っている。一連の議論は自動車の関係者・有識者で構成されるワーキンググループで主に行われ、分析対象を絞り込んでいる（アウトカム：事故、渋滞、渋滞に伴うCO₂、ドライバー不足の解消、生活の変化）。

また、自動運転の影響評価について、特にシェア型自動運転に関する海外の研究事例を見ると、交通と安全、旅行行動、経済、交通供給、土地利用、環境、ガバナンスといった幅広い領域での影響が予想されている⁸⁾。このように、交通に留まらず、土地利用といった、立地の変化にも影響することが指摘されている。また、多くの研究において普及には長期を要する（今後10～15年間のシェア型自動運転のモードシェアは50%未満）ことが予想されている。このことから、革新的技術導入の移行期間が長期に及ぶ場合、特に移動サービスに関わる革新的技術の場合、立地変化も捉える必要があることが示唆される。

長期の立地変化（経済集積の変化）を扱う研究分野に新経済地理学分野⁹⁾や都市経済学分野¹⁰⁾がある。その理論を応用する空間経済分析に関する研究は近年進展している¹¹⁾。そして、移動サービスに関わる革新的技術導入を分析しうる基礎的な枠組が開発されている^{12),13)}。これらの分析手法の活用によって、移動サービスに関わる革新的技術導入の影響の一部を評価することが期待される。

革新的技術導入による影響の評価には、社会的インパクト評価をベースに仕組みを検討する方向性が考えられる。この際、対象の技術を上手く浸透させる（社会実装につなげる）には、制度整備などの政府の介入が必要となることが予想されるため、政府を評価者に位置づけることが考えられる。また、定量的分析を実施する際には、そのインプットやアウトカムについて十分に議論することが望ましく、加えて、革新的技術導入の影響が長期に及ぶ場合、空間経済分析による定量分析も選択肢として有用と考える。そのような仕組みにより、革新的技術導入の影響を評価し市民合意を図っていくことが、市民のリスク不安の軽減方策の一つとして考えられる。

【参考文献】

- 1) 環境省：環境アセスメント制度のあらまし，2023.
- 2) 三菱UFJリサーチ&コンサルティング株式会社：社会インパクト評価に関する調査研究（内閣府委託調査），2016.
- 3) 新日本有限責任監査法人：社会的インパクト評価の実践による人材育成・組織運営力強化調査（内閣府委託調査），2017.
- 4) 今田克司：社会的インパクト評価の系譜—マネジメント支援のための評価への進化—，日本評価研究，Vol.22，No.2，2022.
- 5) 国土交通省：実証実験の成果と課題整理について，第6回国土交通省自動運転戦略本部資料，2018.

- 6) デジタル庁：事務局説明資料,「モビリティ・ロードマップ」のありかたに関する研究会（第1回）, 2023.
- 7) 内閣府：SIP 第2期「自動運転（システムとサービスの拡張）」最終成果報告書（2018～2022） 第2版, 2023.
- 8) Narayanan, S., Chaniotakis, E. and Antoniou, C.: Shared autonomous vehicle services A comprehensive review, Transportation Research Part C: Emerging Technologies, Vol.111, 2020.
- 9) Fujita, M., Krugman, P. R. and Venables, A. J.: The Spatial Economy: Cities, Regions and International Trade, MIT Press, 1999.
- 10) Duranton, G. and Puga, D.: Micro-foundations of urban agglomeration economies, In: Handbook of Regional and Urban Economics (Henderson, J. V., Thisse, J.-F. (eds.)), Vol.4, pp.2063–2117, 2004.
- 11) Redding, S. J. and Rossi-Hansberg, E.: Quantitative spatial economics, Annual Review of Economics, Vol.9, pp.21–58, 2017.
- 12) 杉本達哉, 杉山雅也, 高山雄貴, 高木朗義：地域間公共交通機関の利便性向上の長期的影響評価：定量的空間経済学に基づく空間経済分析, 交通工学論文集(特集号), Vol.8, No.2, pp.222–231, 2022.
- 13) 杉本達哉, 杉浦聡志, 高山雄貴：交通混雑を考慮した Fujita and Ogawa（1982）モデルに基づく定量的都市経済モデルの開発, 土木学会論文集, Vol.79, No.9, 23-00091, 2023.

リスク評価の規範となる倫理規定

谷口綾子

自動運転システムの倫理規定 EUとドイツの事例

ドイツの倫理規則¹⁾

ドイツでは、連邦交通デジタルインフラストラクチャー省（BMVI）の下、2017年、「自動運転及びコネクテッド・カーに関する倫理規則」（Ethische Regeln für den automatisierten und vernetzten Fahrzeugverkehr）（以下、倫理規則）が制定されている。

同倫理規則の策定メンバーには、哲学、法律、社会科学、技術評価、消費者保護、自動車産業、宗教家、ソフトウェア開発等の分野の代表者が選ばれている。メンバーは下記の通り。

Udo Di Fabio（ボン大学、元連邦憲法裁判所裁判官）	Henning Kagermann（工学アカデミー会長）
Manfred Broy（バイエルン・デジタル化推進センター設立者）	
Renata Jungo Brünnger（ダイムラー社取締役）	Ulrich Eichhorn（VW 社研究開発部門長）
Armin Grunwald（Karlsruhe 技術センター研究所長・連邦議会技術評価室長）	
Dirk Heckmann（Passau 大学、バイエルン憲法裁判所構成員）	
Eric Hilgendorf（Würzburg 大学、ロボット法研究所所長）	
Anton Losinger（カトリック大学(EI)理事会委員長、補佐司教）	August Markl（自動車連盟会長）
Mathias Lutz-Bachmann 教授（ゲーテ大学 FaM 人間科学研究部門長）	
Klaus Müller（消費者センター総連盟理事）	Kay Nehm（交通法学会理事長、元連邦検事総長）

具体的には、上記メンバーが5つのWGに分かれて報告書と20のガイドラインを策定しており、EU 倫理推奨事項（2020）にも影響を与えたといわれている。

第1WG「避けられ得ない損害状況」

第2WG「データの可用性、安全、経済性」

第3WG「人間と機械のための相互作用条件」

第4WG「道路交通を超えた倫理的な関連考察」

第5WG「ソフトウェアとインフラについての答責性の範囲」

ドイツ倫理規則の中でも、トロッコ問題など我が国においても議論されているトピックに関連する規定について、一部を紹介する。

-
- 第2 人の保護は、あらゆる他の有用性の衡量に優先する。損害の完全な防止にまで至る損害の減少が目的である。人間の運転と比較して、少なくとも、リスクバランスにおいてプラスであるという意味での、損害の減少が約束されるときにのみ、自動運転のシステムは許可される。
- 第7 すべての技術的な予防措置でも、避けられないことが明らかである危険な状況において、人命の保護は、法益衡量において最も優先される。それゆえ、それによって人的損害を避けられ得る限りで、技術的に実現可能な範囲内で動物の損害あるいは物の損害を甘受するようにプログラミングされるべきである。
- 第8 生命対生命のような真のジレンマにおける決定は、関係者の「予測できない」行動様式を含んだ具体的な実際の状況に左右される。それゆえ、かかる決定は、一義的に規範化できず、また、倫理的に疑う余地のないようプログラムすることもできない。技術システムは、事故を避けるために設計されなければならない。しかし、道徳的に判断する能力を有する答責的な運転者の決定を置き換えたり、あるいは、それを先取りし得るような、複雑あるいは直感的な事故の評価に向けた規範化はできないのである。人間の運転者が、一人あるいはそれ以上の人間を救うために緊急状況下で一人の人間を殺してしまった場合、たしかに、その運転者は違法に行為したものであろう。しかしながら、必ずしも責任ある行為とはいえない。回顧的に、特別な事情も含めてなされるこのような法的な判断は、容易には、抽象的、一般的な事前判断に置き換えられ得ず、それゆえ、ふさわしいプログラミングにも置き換えることができない。したがって、望ましいのは、独立の公的機関（例えば、自動輸送システムに関わる事故調査連邦事務局、あるいは自動運転およびコネクテッド・トランスポート保全連邦庁）により、体系的に諸経験を整理することである。
- 第9 回避することができない事故状況において、個人的な特徴（年齢、性別、身体あるいは精神上の素質）によるあらゆる格付けは厳格に禁止される。被害者同士を相殺することも禁止である。人的被害数を減少させる一般的なプログラミングは支持される。乗り物のリスクの発生に関与する者は、関与しない者たちを犠牲にしてはならない。
- 第11 起動されている自動化走行システムによる損害に対する責任については、他の製造物責任におけるのと同様の原則が妥当する。そのことから、技術上、可能かつ期待可能な限りで、製造者又はシステム運営者には、システムを継続的に最善の状態にし、そして既に供給されたシステムを監視し、かつ改良する義務が生じる。
-

ドイツの倫理規則は、マサチューセッツ工科大学のモラル・マシーン等で話題となっている問題についても、「そのようなジレンマ問題はプログラミングできず、してはならない」と明記している点が特徴である。

EU の倫理規則²⁾

次に取り上げるのは、欧州委員会専門家会合により 2020 年に発表された Ethics of Connected and Automated Vehicle であり、以下、筒井（2023）²⁾一部を抜粋して引用する。

この EU 倫理規則は 20 の提言（recommendations）を含んでおり、「道路の安全、リスク、ジレンマ（提言 1-6）」、「データとアルゴリズムの倫理：プライバシー、公正性、および説明可能性（提言 7-15）」、

「責任（提言 16-20）」の三項目に分けられている。大きなテーマとしては 2017 年の報告書と似ていると言えるだろう。以下では本報告書の特徴的な点を挙げる。

第一に、**提言の背景を成す倫理原則の提示**を行っている点である。具体的には、「無危害（non-maleficence）」、「善行（beneficence）」、「尊厳（dignity）」、「個人の自律性（personal autonomy）」、「責任（responsibility）」、「正義／公正（justice）」、「連帯（solidarity）」、「インクルーシブな熟慮（inclusive deliberation）」という原則が挙げられている。これらの原則は、EU の諸条約（Treaties）および EU 基本権憲章（EU Charter of Fundamental Rights）において定められた倫理的かつ法的原則とされている。20 の提言は、それぞれがどの原則から導き出されるか明示されている。

第二に、提言ごとに「**製造者と展開者（manufacturers and deployers）**」:具体例として「自動車製造者、サプライヤー、ソフトウェア開発者、モビリティサービスプロバイダーが挙げられている」「**政策立案者（policymakers）**」「**研究者（researchers）**」各々への**具体的なアクションの提案**が示されている点である。

第三に、自動運転に関する責任概念についての提案がなされている点である。例えば第三章で、責任にも異なるタイプがあることが論じられている。具体的には、責任が「**前向き責任**」（将来起こりうることへの責任）「**後ろ向き責任**」（過去に起こったことへの責任）の 2 側面に分けられ、「前向き責任」として「義務（obligation）」、「徳（virtue）」、「後ろ向き責任」として「説明責任（説明の義務）（accountability（duty to explain））」「**過失責任（culpability/moral culpability）**」「**法的責任（liability/legal liability）**」が挙げられている。

第四に、アプローチとして**責任ある研究・イノベーション（RRI）の観点**が採られている点である。同報告書では自動運転車が交通事故・環境悪化等の問題を解決するという「**解決主義的（solutionist）**」な語りと対比させる形で RRI アプローチを採用する旨が述べられており、自動運転車によって利益をもたらすには、技術的進歩だけでは不十分であり、開発・展開・使用の過程を通じて倫理的・法的・社会的考察が伴う必要があるとされている。

以上、ドイツと EU の倫理規則を既存文献より紹介した。これらを参考に日本においても自動運転システムに関する倫理ガイドラインを検討しようという動きもあるものの³⁾、倫理ガイドラインが自由な技術開発の妨げになるとの懸念からか、未だ公的機関による動きは見られないのが現状である。

自動運転システムに対する専門家と一般市民の認識の差異

自動運転システム（Autonomous Vehicles: AVs）の社会実装に際し、法制度や社会的受容に関する議論の重要性が指摘されて久しい。AVs を巡る法制度の検討には論理的な検討・評価のみならず、一般市民の肌感覚を知ることが不可欠である。仮に市民の評価と専門家の判断が対立する場合（それを如何に調整すべきかはさておき）、まずは専門知と市民の評価を把握・比較することが、法制度や社会的受容に関する合意形成の一助となると考えられる。

本稿では、AVs に対する一般市民と AVs の専門家の評価を比較分析した結果を紹介する⁴⁾。

一般市民としては、2022 年 11 月に普段から自動車を運転する首都圏在住者（茨城県、栃木県、群馬県、埼玉県、千葉県、東京都、神奈川県）287 名、専門家としては 2022 年 6 月 17 日に行われた「自動運転倫理ガイドライン研究会第 1 回公開シンポジウム」の参加者 329 名を対象とした。このシンポジウムにした専門家は機械工学、交通工学、法学、倫理学など AVs に関する様々な分野にわたっていたが、専門分野別の検定で有意な差異が認められなかったため、本稿では「専門家」とまとめて提示する。

AVs の社会導入条件を一般市民と専門家で比較した結果を図に示す。選択肢は、完全

に安全、人間より安全、人間と同程度に安全、人間未満の安全性能、導入すべきでない、の5つである。これより、一般市民の35%が完全に安全を選択し、ゼロリスクを求めていることが示された一方、専門家の40%が人間と同程度に安全を選択しているなど、AVsに求める安全性能は一般市民と専門家で大きく異なることが示された。

AVsの社会的受容、合意形成を考えるにあたっては、本稿で示したような一般市民と専門家には見解の差が存在することに留意が必要である。このとき、仮に専門家が「一般市民は無知で愚鈍な存在であり、彼らの認知を是正する必要がある」と一方的に考えたとしたら、ステークホルダー間に信頼は醸成されず、合意形成は困難となるであろうことは間違いない。

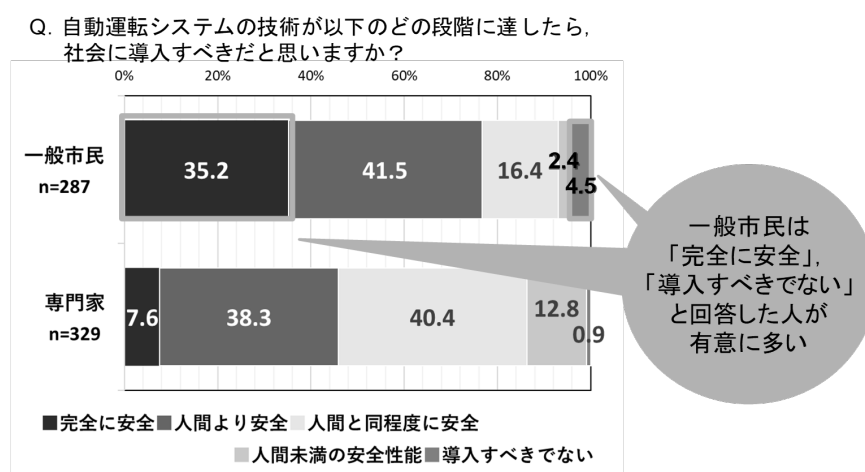


図 AVsの社会導入条件 一般市民と専門家の比較

【参考文献】

- 1) 樋笠堯士：自動運転の倫理，会誌「自動車技術」，(公社)自動車技術会，Vol.77，No.1，pp.48-53(Total 6 p)，2023年1月。
- 2) 筒井晴香：自動運転技術と ELSI，研究技術計画，特集・知識生産と倫理的・法的・社会的課題，Vol. 37，No. 3，pp.252-353，2022
- 3) 自動運転倫理ガイドライン研究会 website：https://segad.jp/（2024年5月17日アクセス）
- 4) 飯塚友也，岩田剛弥，溝口哲平，谷口綾子：自動運転車の「事故回避を企図した交通ルール違反」に対する一般市民と専門家の評価，第66回土木計画学研究・講演集(CD-ROM)，2022。

AIのアカウントビリティ問題

羽鳥剛史

土木・都市分野においてAIを導入する場合，その判断や意思決定に関するアカウントビリティをいかに果たすかが重要な課題となる。我が国の「人間中心のAI社会原則」においても，「公平性，説明責任及び透明性の原則（原則6）」が定められており，「AIを利用しているという事実，AIに利用されるデータの取得方法や使用方法，AIの動作結果の適切性を担保する仕組みなど，用途や状況に応じた適切な説明が得られなければならない」と定められている¹⁾。

しかし、AI システムは、それがどのように働いているかを外部から理解することが難しいという、いわゆる「ブラックボックス問題」を抱えている²⁾。特に、機械学習や深層学習を用いた AI では、開発者にとってさえ、その AI がどのようにして意思決定に至ったかを十分に説明することが困難となる³⁾。一方、利用者の多くも、AI が何を行い、どのような効果をもたらしているか、さらには AI が使われていることさえも知らない場合が少なくない。こうした中、AI システムのアカウントビリティが成立するためには、関係者の責任と権限を明確化すると共に、AI の活用方法やその判断の妥当性を評価するだけでなく、その評価の方法や仕組みをあらかじめ定めて、社会の中で広く合意を得ておく必要があるだろう。

AI のアカウントビリティ問題は、人々が AI とどのように関わり合うべきかという本質的な問いを投げかけている。さらにそれは、我々が AI という新しい技術を用いてどのような社会を目指したいかという問題とも無縁ではない。土木・都市分野における AI システムのアカウントビリティを確保する上では、こうした社会ビジョンを市民と検討・共有することが先決的課題であると考えられる。

【関連事項】

AI アカウントビリティの様々な定義

AI による意思決定プロセスが社会の規範や手続きに則っているか否かという観点から、アルゴリズムに関わるアカウントビリティを広義に捉える見方が提示されている。例えば、OECD の AI 原則に拠れば、アカウントビリティは「組織や個人が、自らの役割や適用される規制の枠組みに従って、設計、開発、運用、または導入した AI システムが、そのライフサイクルを通じて適切に機能することを確保し、自らの行動や意思決定プロセスを通じてこれを実証すること」を指す。また、Kroll 等⁴⁾ は「政策決定に至るプロセスが法的、政治的、社会的な規範と整合的であり、この事実が公に明白であるならば、そのプロセス及び意思決定主体は説明可能である」と指摘している。Koene 等⁵⁾ は、アルゴリズムに関わるアカウントビリティを「法的・倫理的な義務、方針、手順、仕組みにコミットし、社内外のステークホルダーに倫理的な実行を説明・実証し、適切な行動が取れなかった場合には是正することを含む、ガバナンス構造に集約される一連のメカニズム、実践、属性」と定義している。

AI の不公平性に関する問題

機械学習やデータマイニングによる判断が、教師データに含まれる偏見に起因して、性別や人種など生得的地位に対する不公平な扱いを行う問題がたびたび指摘されている⁶⁾。近年では、公平性、差別、中立性、独立性などの潜在的な問題に配慮し、性別や人種などに基づく先入観や差別のない判断をするための手法として、公平性配慮型データマイニングや公平性配慮型機械学習等の開発が進められている⁷⁾。

説明能力のある AI(explainable AI)

自らが行う行動、決定、推薦について、人間に対して説明することのできる AI、またはそれがいかにして結果に至ったかについて十分な情報を提供できる AI。ただし、意思決定のすべてのステップや、個々の市民に関連した意思決定についてその理由を一義的に説明することは難しいのが実情である ^{3),7)}。

【参考文献】

- 1) 内閣府：人間中心の AI 社会原則，2018.
- 2) Pasquale, F.: The Black Box Society: The Secret Algorithms That Control Money and Information, Cambridge, Massachusetts: Harvard University Press, 2015.
- 3) クーケルバーク, M. (直江清隆他 訳) :AI の倫理学, 丸善出版, 2020.
- 4) Kroll, J.A., Barocas, S., Felten, E.W., Reidenberg, J.R., Robinson, D. G., & Yu, H.: Accountable algorithms, University of Pennsylvania Law Review, 165, 633-705, 2016.
- 5) Koene, A., Clifton, C., Hatada, Y., Webb, H., & Richardson, R.: A Governance Framework for Algorithmic Accountability and Transparency, Brussels: European Parliamentary Research Service, 2019.
- 6) Sweeney, L.: Discrimination in online ad delivery, Commun. ACM, Vol. 56, No. 5, pp. 44-54, 2013.
- 7) 神島敏弘,小宮山純平：機械学習・データマイニングにおける公平性, 人工知能, 34 巻, 2 号, pp.196-204, 2019.

論点 4：市民合意形成に資する決め方のプロセス

- 革新的技術の強引な導入など、決め方が反発を生み合意形成の障害となることがあることから、革新的技術の導入の是非や導入条件などをどのように決めればよいのか、有効な決め方について明らかにする必要がある

参加型意思決定プロセス

矢嶋宏光

揉めにくい意思決定プロセス

政策や事業の是非や内容の決め方が、政策や事業への市民合意を得られるか否かを左右することは、これまでの土木事業における明らかになっている。市民合意形成を考慮した決め方の要点がガイドラインとして示されており、市民等ステイクホルダーを対象とした参加型の意思決定プロセスとなっている。ガイドラインで示されている決め方は、現状では、道路や河川などの土木インフラ事業や都市計画の分野において専ら適用されているが、他の分野に援用し顕著な成果が得られている事例もあることから、示されている決め方の要点については、その他の社会的意思決定の事案、特に革新的技術導入に関する意思決定事案への拡張性も十分に考えられる。その有効性は今後の事例検証に判断を委ねたい。

演繹的スキームの体系化

政策や公共事業など、大きな意思決定を行う際には、多重多層的に関連し合う多様な判断要素を踏まえて判断する必要がある。革新的技術導入においても同様である。多様なステイクホルダーが関わる意思決定では、判断要素を分解して体系化し、順序だてて判断を進めることが求められる。このため、意思決定する事項を先ず体系的に階層化しておくことが重要であり、例えば道路交通政策であれば、政策方針を定めた後に、道路ネットワーク全体計画、次にその整備順位付け、そして、個別路線計画といった段階構成をたどる。各階層の意思決定内容が、理念的内容から具体的内容に順に具体化するように、予め階層化されたスキームを構成しておくことで、演繹的かつ効率的に意思決定を進めることができる。各階層で関わるステイクホルダーも階層を進めるごとに絞りこむことで、過不足や混乱を避ける必要がある。

市民合意形成に向けて二項対立ではない論点設定

相違点があり合意に至れない場合、賛否などの二項対立の構図に陥って対立関係を生じやすい。一方に政治力や公権力、数の力などの力がある場合、力尽くでの決着を指向しやすく、このことが対立関係を更に悪化させ、合意を遠ざける要因となる。二項対立的関係を回避し、合意を見出すための一つのアプローチは、各当事者のインタレストを相互に満足し得る解決策を新たに創造することで、互恵的に決着する方法である（C.W.Moore）。互恵的解決を導くためには、先ず、個人または組織文化が多様な価値観に対して寛容であることが求められる。多様なステイクホルダーとの協調的な関係を許容し得るメンタリティを持つこ

とができれば、パターンリズムや情報欠如モデルに陥ることを避けられ、多様なステイクホルダー間で双方のインタレストを慮ったソリューションを見出しやすくなる。このためには、様々なステイクホルダーが様々な解決策を予断なく提案できる素地があること、また、提案された複数の解決策を総合評価し、比較優位な選好案をステイクホルダーの参加を前提に納得づくで選び出す過程があることが重要である。

【参考文献】

- 1) 国土交通省、公共事業の構想段階における計画策定プロセスガイドライン、2008
- 2) C.W.Moore（レビン小林久子訳・編）：調停のプロセス～紛争解決に向けた実践的解決、日本加除出版株式会社、2008、p.63。[C.W.Moore (translated by Levin, Kobayashi, K.): The Mediation Process, Practical Strategies for Resolving Conflict, 3rd Edition, NIHON KAJO Publishing Co., Ltd., 2008, p.63.]
- 3) 矢嶋宏光，小瀬木祐二，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，土木学会論文集 79 (8)，公益社団法人土木学会，2023
- 4) 土木学会誌編集委員会，合意形成論 総論賛成・各論反対のジレンマ，土木学会誌叢書，2004

演繹的体系

石神孝裕

革新的技術は急速に我々の社会に浸透しており、我々の生活スタイルは急速に変化し、交通にも大きな影響が及んでいる。スマートフォンの普及によりネットショッピング、電子書籍、動画配信サービス、SNS が身近になり、誰もがどこでも買い物、読書、動画鑑賞、コミュニケーションを楽しむことができるようになった。また、COVID-19 の感染拡大が契機となり、情報通信技術を活用した在宅勤務やオンライン会議は急速に普及し、働き方も大きく変化した。場所に依存せずに多様な活動を行うことができるようになったことで人や物の移動が変化した。全国都市交通特性調査によれば、平日の外出率は 1987 年から 2010 頃までは概ね 85% 前後であったのにもかかわらず、2015 年には 80.9%、2021 年には 74.1% まで低下した。また、情報通信技術の進展により、カーシェアリング、ライドシェア、オンデマンド交通、電動キックボードシェアリングなど、様々な種類の新しいモビリティサービスが登場し、人々の交通手段の選択に影響を及ぼしている。

長期を要する道路整備では、将来の交通需要の予測にもとづいて事業を位置付ける方法が長らく採用されてきたが、社会の変化が早い昨今においては、将来の交通需要予測の精度を高めたとしても、予測した通りの状態になる可能性が極めて低いという問題を抱えている。将来の交通需要に対応するように供給量を計画する方法では、需要が様々な要因で急速に変動する社会では十分に対応することが難しい、という問題に対して、近年、将来における社会のありうる姿を踏まえた望ましい姿を定め、それに向けて様々な不確実性に対応して計画する計画手法が提案されている¹⁾²⁾。将来の予測に基づいて事業を位置付ける計画手法は“Predict and Provide”アプローチと呼ばれているのに対して、将来のありうる姿を踏まえた望ましい姿を定め、それに向けて様々な不確実性に対応する計画手法は“Decide and Provide”アプローチと呼ばれている²⁾。

“Decide and Provide”アプローチを支える計画技術の 1 つにシナリオ・プランニングがあ

る。シナリオ・プランニングは将来のシナリオを踏まえて計画立案を行う手法であり、“Predict and Provide”アプローチの文脈においても活用されてきた。例えば、我が国の総合都市交通体系調査では、将来交通需要予測の結果を踏まえ、望ましい交通施策と土地利用の施策を提案する場面で、交通施策と土地利用誘導のシナリオを複数設定して比較を行う事例がありシナリオ・プランニングが活用されてきた。これに対して“Decide and Provide”アプローチにおけるシナリオ・プランニングは、将来生じうる可能性がある様々な状況をシナリオとして設定し、シナリオの評価結果から未来に起こりうる事象を理解するために活用される。革新的技術の普及は交通需要の増加、減少の双方に影響するものであり、その技術の進展を予見することが難しい以上、将来の交通需要はどのように変動する可能性があるのかを多面的に理解し、望ましい望ましくないにかかわらず生じる可能性がある未来に対して、取り組むべき施策を提案するためにシナリオ・プランニングの活用が期待されている。将来のあるべき姿を定めるためのシナリオ・プランニングが規範型シナリオ・プランニングと呼ばれるのに対して、将来の様々な未来の可能性を模索する手法は探索型シナリオ・プランニング (Exploratory Scenario Planning) と呼ばれる。

米国では、長期交通計画の計画プロセスにおいて、革新的な技術の進展を含む外力による影響に対して理解を深めるための探索型シナリオ・プランニングを採用している事例がある。ここでいう外力とは、技術革新、気候変動、災害など、計画主体による直接的なコントロールが困難な要素のことである。都市圏人口 100 万人以上の都市圏交通計画機構(MPO)を対象に、インターネットで収集可能な長期交通計画に関するドキュメントをレビューした結果、49 ある MPO のうち 15 の MPO で革新的技術等が都市圏の交通に及ぼす影響を評価するための探索型シナリオ・プランニングが行われている (2024 年 3 月時点)。自動運転、TNC、シェアリングモビリティ等が道路交通に及ぼす影響を評価するとともに、市民参画を通じてその影響を市民とともに共有して理解を深め、それを前提とした計画策定の取り組みが行われている。例えば、サンフランシスコの MPO である MTC は、長期交通計画の計画検討の前段として、革新的技術の進展を含む将来の様々な不確実な要因から、既計画で提案されている内容の評価検証を行うシナリオ・プランニングが実施され、3 ヶ年に及ぶ市民参画を実施し、次期長期計画に向けた考え方を整理する取り組みが行われている⁴⁾。このほか、現時点では技術革新による影響を含むシナリオ・プランニングは行っていない MPO であっても、今後の計画策定において注視する必要があると言及している計画も少なくない。

革新的技術が交通に及ぼす影響は多岐に渡るものであり、将来に向けてすべてを理解することは困難である。従来の需要予測を主とした“Predict and Provide”アプローチでは限界があることを認識しながら目を瞑って前進するのではなく、ビジョン主導型の“Decide and Provide”アプローチへの転換を目指し、革新的技術が交通に及ぼす影響を理解するために真摯に取り組み、将来を理解することには限界があることも含めて市民等と共通認識を図り、その前提のもとで施策立案を行うことができるように、地域計画・交通計画の計画内容だけでなく、その計画プロセス、市民参画、計画技術のアップデートに一体的に取り組む必要がある。

【参考文献】

- 1) V. A. W. J. Marchau et al.編: A Decision Making Under Deep Uncertainty From Theory to Practice, 2019.
- 2) International Transport Forum: Travel Transitions How Transport Planners and Policy Makers Can Respond to Shifting Mobility Trends, 2021.
- 3) Glenn Lyons and Cody Davidson: Guidance for transport planning and policymaking in the face of an uncertain future, Transportation Research Part A, Vol.88, pp.104-446, 2016.
- 4) ABAG and MTC: Futures final report, 2020.

不確実性の高い技術導入に関する合意形成：フランスの地層処分場の受け入れ協議の例

青木俊明

革新的な新技術の導入においては、革新的であるがゆえに、導入時や導入後の不確実性が高くならざるを得ない。不確実性が高いということは、「どのような事態が生じるかが予測しにくい」ということを意味するため、導入によって影響を受ける人々は大きな不安を抱くことになる。そのため、革新的技術の導入においては、導入に至るまでの合意形成が極めて重要になる。しかし、革新的技術の導入についての合意形成の事例は多くない。そのため、類似の技術の導入事例があれば、その合意形成過程は貴重な参考情報になる。そこで、革新的技術とは呼べないかもしれないが、過去に例がなく、不確実性の高い技術導入の合意形成例として、ここではフランスの地層処分場の受け入れに関わる協議過程を紹介する。

地層処分場とは、原子力発電の際に生じる高レベル放射性廃棄物（HLW）を地下 300m 以深に埋設する施設であり、もっとも安全な放射性廃棄物の処分形態であると国際的にも評価されている。しかし、そこに埋設する HLW は放射線量が極めて高く、半減期も 10 万年から 30 万年になる。その間、地殻変動を含め、何が生じるかが予測困難であり、万が一の事態が生じた場合には大きな被害が生じる可能性がある。そのため、地層処分場の設置場所については、長期にわたって慎重な議論が行われてきた。フランスの地層処分場の設置プロジェクトは、「可逆性」という概念が始めて明示的に示された事例であることから、これまで様々な研究が行われてきた^{1), 2), 3)}。これらの研究では、手続的公正や実施主体への信頼、社会的便益、個人的便益、処分場に対する感情などが有意に受容態度に影響を及ぼすことが報告されている^{2), 3)}。近年では、自己関連性（自分が受ける影響）の強さによって態度の形成構造が異なることが報告されていることから、その例を紹介する⁴⁾。

自己関連性によって関心が異なる

パリ周辺地域（Ile de France）では、Bure に比べて、地層処分場の開設事業がほとんど認知されていない。しかし、それに関する関心は、両地域とも高い。そのため、社会的影響が大きな事業については、“尋ねられれば、高い関心を示すが、実際には、現地住民以外には事業自体があまり認知されていない”と言える。

自己関連性によって賛同態度が異なる

Paris と Bure を比べると、Paris 市民が社会的な必要性和誠実な対応があったことに基いて賛同的態度を形成した一方で、Bure 村民は社会的必要性和地域の利益について多少は理解しているものの、HLW に対する強い嫌悪感があり、それによって否定的態度が形成さ

れていた。Paris 市民は概ね好意的だが、Bure 村民は否定的だった。Bure の人々の受容態度を改善するためには、HLW に対する嫌悪感を緩和する必要がある。

可逆性の効果

地層処分場の合意形成では、「可逆性」という概念が導入され、問題が発生した場合やより良い技術が開発された場合には、当初の計画をゼロベースで見直すという方針が採用された。国会での質疑では、その効果が主張されたが、社会調査では効果は認められなかった。

革新的新技術のように高い不確実性を含むものに対しては、こうした違いを踏まえながら、社会的受容にむけて合意形成を進めていく必要がある。

【参考文献】

- 1) Lehtonen, M.: The Governance Ecosystem of Radioactive Waste Management in France: Governing of and with Mistrust. In: Arentsen, M., van Est, R. (eds) The Future of Radioactive Waste Governance. Energiepolitik und Klimaschutz. Energy Policy and Climate Protection. Springer VS, Wiesbaden, 2023.
- 2) 大澤英昭・大友章司・大沼進・広瀬幸雄：フランスにおける高レベル放射性廃棄物地層処分施設の立地受容の規定因，社会技術研究論文集，Vol. 13, pp. 86–95, 2016.
- 3) 青木俊明・吉澤拓也：フランスの高レベル放射性廃棄物処分場建設における合意の構図に関する考察，社会技術研究論文集，Vol.15, pp. 12-25, 2018.
- 4) Toshiaki AOKI: Why did people accept the HLW disposal site? : A case study in France, 2021 the International Conference on Environmental Psychology, No.169, 2021.

科学技術コミュニケーション

西堀泰英

都市や地域の課題に対する解決策として、例えば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つつある。革新的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。

科学技術コミュニケーションにおけ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などのバイオテクノロジー分野において行われてきた。

専門家と一般市民の相違点が生まれる原因は双方の間にある情報の非対称性と考えられてきたが、土屋¹⁾²⁾は、一般市民の「リスク認知こそ現実である」との認識に立つべきと指摘し、さらに、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」であり、「まず専門家の発信する情報から改善すべき」と指摘した。

こうした変化は、科学技術コミュニケーションに対する考え方の変化を反映している。すなわち、一般市民に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「欠如モデル」の妥当性が疑われるようになった³⁾のち、一般市民が固有に持つ文脈を考慮して科学技術コミュニケーションを行う「文脈モデル」や、柴山らが提案した「協働的相互作用モデル」⁴⁾や、西澤が用いる「参加型リスクコミュニケーション」⁵⁾などの考え方が

提案されている。

筆者らは、都市・地域の分野における革新的技術に関する一般市民と専門家の意識についての調査を 2022 年に実施した。その結果、専門家が革新的技術のメリットや仕組み等を伝えたいのに対して、一般市民は革新的技術導入による問題発生時の対策等について知りたいという意識のズレが存在することが示された⁶⁾。これは、再生医療分野における既往研究⁷⁾でも確認されていた傾向と同様である。これらのことから、都市・地域の分野における革新的技術の導入にあたっては、欠如モデルではなく、一般市民の立場に立った情報提供や一般市民との協働による参加型のコミュニケーションを行うことが、科学技術の分野に関わらず重要であると言える。

こうした一般市民が参加するコミュニケーションは、土木工学分野の合意形成の場におけるパブリックインボルブメントとして 2000 年頃から取り組まれており、この取り組みを継続することが重要と言える。その際に留意すべき点として、一般市民は一律ではないことが挙げられる。西堀らのデータを用いた一般市民に関する分析の結果、科学技術の功罪を理解し専門家と同様の意識を持つ群がいる反面、科学技術に関する情報取得をしない群や、科学技術の功罪を理解しない群が存在することが示されている⁸⁾。こうした一般市民の多様性にも配慮しつつ、都市・地域の分野における革新的技術に向けた合意形成に取り組む必要がある。

【参考文献】

- 5) 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.
- 6) 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.
- 7) 内田麻理香，原塑：欠如モデル・一方向コミュニケーション・双方向コミュニケーション 科学技術コミュニケーションにおける中核概念の再配置，科学技術社会論研究，第 18 号，2020.
- 8) 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.
- 9) 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.
- 10) 西堀泰英，野田和樹，寺部慎太郎：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，第 66 回土木計画学研究発表会・講演集，2022.
- 11) 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.
- 12) 西堀泰英，寺部慎太郎，野田和樹：革新的技術の都市・地域での導入に対する一般市民の意識分析，第 68 回土木計画学研究発表会・講演集，2023.

トランジション・マネジメント

松浦正浩

革新的技術の導入は、構造的な基盤をなす社会・経済システムの大幅な変更を意味する可能性がある。たとえば電気自動車の全面導入は、エンジン部品の技術開発・製造の需要が消

減することを意味し、逆にバッテリー等の電装部品の技術開発・製造の需要が急増する。また、ガソリンスタンドやエンジンの修理の需要がなくなり、急速充電施設の需要が増えるとともに、大量の電力を充電施設へ供給するためには送電技術の改善や保安に係る法制度の変更も必要となる。電気自動車の事例で想定されるように、新たな技術の導入が、現行技術の主要ステークホルダーに大きな損失をもたらす場合には、短期的な悪影響を危惧して反対勢力が形成され、合意形成が困難となる。しかし、化石燃料の燃焼を主因とする人為的気候変動を緩和し、持続可能な社会を実現するためには、一時的に社会的・経済的な悪影響を蒙る関係者がいたとしても、将来世代のために技術導入を進め、社会・経済システム的大幅な変化を経験する、すなわちトランジションが規範的に必要だと言える。

トランジションが必要だと理解されても、上記のような理由で、それが停滞する危険性は高い。そこで、政策的にトランジションを加速する方法論として、トランジション・マネジメント (TM) が、2000 年代から主にオランダで検討されてきた。TM は、持続可能な未来社会で中心的役割を果たしうる技術ニッチを特定し、それらを戦略的に導入推進することで、イノベーションの普及論でいうところの、アーリーアダプターからアーリーマジョリティへの拡大波及、キャズムの克服を支援する。理論的には、マルチ・レベル・パースペクティブ (MLP) を用い、メゾレベルにある法制度やインフラが、マクロレベルの環境変化に追随しづらい点に着目し、ミクロレベルの活動からトランジションへの圧力をかけることが企図されている。補助金や規制など、メゾレベルでの直接的な制度介入も長期的には必要となるが、初期段階では主流派である抵抗勢力からの反発により制度介入への合意形成は困難であることから、TM は現場での実践を通じて新技術を受容する人びとをボトムアップで拡大し、制度的対応への地ならしを図る。

TM は 2001 年にオランダ政府の環境基本計画で導入され、特にロッテルダム市におけるまちづくり・交通等の取り組みで積極的に実践されてきた。その結果、特に中心市街地におけるウォークアブルなまちづくりにおいて、マイカー利用から自転車・徒歩による移動への転換に成功している。

【参考文献】

- 1) 松浦正浩：「トランジション・マネジメントによる環境構造転換の考え方と方法論」, 環境情報科学, 46(4), pp. 17-22, 2017.
- 2) 松浦正浩：トランジション社会の「あたりまえ」を変える方法, 集英社インターナショナル, 2023.
- 3) Rogers, E.: Diffusion of Innovations (5th Ed.), Free Press, 2003.
- 4) Moore, G.: Crossing the Chasm (3rd Ed.), Harper Collins, 2014.

インフラの価値を高めるための革新的技術の導入検討について

佐藤啓輔

インフラ政策としてスマートシティやドローン等の革新的技術と呼ばれる技術の導入検討をする際、単に技術が社会に与える影響のみを分析し議論するのではなく、現在の社会経済活動におけるインフラの利活用状況を分析し、どのような要素に対して新しい技術を適用することが、インフラが有する価値を高めることで地域発展に貢献できるかの視点で議

論することも有効である。

国土交通省の社会資本整備審議会・交通政策審議会交通体系分科会計画部会専門小委員会はインフラのストック効果最大化に向けた提言（H28.11）¹⁾として、①「効果が出る」から「効果を出す」へと発想を転換、②「賢く投資・賢く使う」の徹底⇒ストック効果の「見える化」さらに「見せる化」⇒「フィードバック」というサイクルの確立の2点を示している。インフラ政策におけるスマートシティやドローン等の革新的技術と呼ばれる技術の導入可能性検討にあたっては、導入そのものが目的化しないよう、我々が長年蓄積してきたインフラの価値をどのように高めることができるのかについて上述の提言の枠組みをもとに評価することが有効ではないか。そのためには、我々がこれまで整備してきたインフラが具体的にどのような価値（ストック効果）を地域経済に提供してきたのかについて明らかにするとともに、その価値を最大限発揮させるための障壁が何で、その障壁緩和のために、革新的技術が、どのような役割を担うことができるのかについて議論を積み重ねる必要がある。

例えば、空間経済モデルを用いる事で、整備したインフラが地域の経済活動をどの程度押し上げることができるのかに関して潜在的な価値（各産業の生産変化等）を可視化することが可能²⁾である。そして、その価値と現実の経済活動の変化実績（統計情報）を比較するとともに企業の実態調査（企業の取引行動や販路開拓行動等）を行うことで、どのような分野（例えば地域や産業）において、価値を顕在化することが可能であるかを分析する。その結果を土木分野のみならず地域の経済活動を担う多様な組織や企業と共有することで、インフラのストック効果最大化に資する革新的技術の導入意義や導入すべき分野を議論することが可能となる。このような議論を通して、地域発展のためのエコノミックナラティブを描くことが、インフラ政策として革新的技術の導入意義を検討する際に重要である。

【参考文献】

- 1)国土交通省：社会資本整備審議会・交通政策審議会交通体系分科会計画部会専門小委員会「ストック効果の最大化に向けて～その具体的戦略の提言～」，
http://www.mlit.go.jp/policy/shingikai/sogo08_sg_000220.html，2016.
- 2)佐藤啓輔，小池淳司：SCGE モデルを活用した道路整備のストック効果最大化検討，土木学会論文集 D3（土木計画学），2020 年 76 巻 2 号 p.114-127.

論点 5：合意形成における革新的技術の活用

- 革新的技術を用いることで、コミュニケーション機会の大幅な拡大が期待されることや、より多様で高質な判断情報を用いて議論ができることなど、市民合意形成の進め方自体においても、技術革新を進める余地が多く残されていることから、合意形成プロセスへの革新的技術の導入可能性を明らかにしておきたい

マイクロシミュレーションやデジタルツインなどの活用

堀口良太

ここまでの論点では、合意形成の対象となる革新的技術について論じられているが、ここでは合意形成プロセスを支援する手段としての革新的技術について論じる。

マイクロシミュレーションの活用

合意形成プロセスにおいては、利害や知識バックグラウンドが異なる関係者の間で、問題に対して共通の認識を持ち、それに対して合理的な態度で解決に臨むことが重要である。そのためには、透明性が高く説明力がある手法で、問題の程度や対策の影響規模を定量的に把握することが出発点となろう。しかしながら、多くの場合そのような定量指標は目に見えるものではなかったり、対策の影響を事前に把握するために規模性のある社会実験を行うことが現実には難しかったりすることから、しばしば「マイクロシミュレーション」が合意形成の支援ツールとして活用されてきた¹⁾。

シミュレーション技術は社会工学の分野において様々な応用があり、多種多様なツールが開発され、実用に供されている。これら一つ一つの応用分野について個別に論じるのは範囲が広すぎるため、ここでは「マイクロシミュレーション」とは、合意形成に資するコンテンツから、以下の特徴を持つものとする。

- 再現したい現象に関わる物理法則や人間の行動原理を直接的に表現した数理モデルに基づいて、対象とする現象がもたらす社会・環境インパクトの定量指標を求めるもの。
- 単純な理論式で解析解を求めるものではなく、理論式では扱いきれない多様な影響因子をモデルに組み込んで、現実社会でのニーズに応えようとしているもの。
- シミュレーション結果の可視化を重視し、感性による評価でも応用されるもの。

1つ目に関しては、シミュレーションで扱える現象の範囲がどこまでかを明確にすることが、合意形成支援ツールとして活用する際に重要となる。合意形成の過程において争点となる要因やメカニズムが、評価ツールのモデル化対象となっていなければ、当然適用できないので、まず最初に明らかにされるべき要件と言える。ツール開発の側面では、「仕様策定 (Specification)」の段階で明らかにするものであるが、評価対象とする施策が効果を発揮するメカニズムを「リファレンスモデル」として示した上で、そのうちのどの部分をモデル化対象にしているか、逆に言えばどの部分を捨象しているかをリファレンスモデル上で明示する²⁾ことに相当する。

2 つ目に関しては、「シミュレーションは複雑で計算過程がブラックボックスになっているので信用して良いかわからない」という批判とも関連する。これに対しては、ツールに用意されているパラメータの意味や設定値が、（しばしば専門家である）利用者のみならず、合意形成における（非専門家を含む）ステークホルダーにも理解されていることが重要となる。その際、パラメータ設定の妥当性を理解してもらうためには、開発者側の努力によるモデル検証の結果が広く共有されていることが求められる。例えば、交通流シミュレーションや避難シミュレーションの分野では、主要なモデルパラメータとシミュレーション結果の関係を感度分析により示す「基本検証（Verification）」のマニュアル³⁾を定めており、その結果を公開することで、妥当なパラメータ設定範囲についての認識を関係者で共有するための一助としている。

3 つ目に関しては、例えば景観シミュレーションによるデザイン評価や、ドライビングシミュレーションによる安全性の評価のように、対象物の性能が定量化しづらい場面で、人間の感性を介して定量化しようとする場合に論点となる。これについては、後述するデジタルツインのような、できる限りの現実味を持って可視化する手段を備えたツールを使うべきであることはさておいて、評価の際に、ばらつきが大きい人間の感性の影響で、結果が偏ったり、恣意性が入る余地が疑われたりしないよう、十分に科学的な実験手順で実施されることが重要となる。例えば、ドライビングシミュレータを使った被験者実験では、被験者の運転特性を把握する心理テスト⁴⁾結果でグループ分けし、評価に偏りが生じないよう被験者を選定したり、結果を補正したりすることで、実験手順の妥当性担保に配慮している。

デジタルツイン活用の展望

近年取り沙汰されることが多くなった「デジタルツイン」であるが、ここでは、現実世界に存在する地物や建物、鉄道や自動車などのモビリティなど様々な対象物をデジタル化して集積した仮想空間プラットフォームのことで解釈する。ここに、各種の時空間データを重畳し、マイクロシミュレーション等の解析手法を通して新たな意味を持つ情報を生成し、様々な施策の影響や効果をステークホルダーが実感しやすい形で提示できるようになることは、合意形成プロセスの上で大きな意味を持つだろう。

さらに、継続的に取得されるデータに基づいて、定量指標を実社会にフィードバックする「サイバーフィジカルシステム」を構築することで、合意形成の支援ツールとしてだけでなく、社会活動の適正化や効率化のための運用管理といった、短期間でのターンアラウンドで稼働するシステムとして、様々な応用・発展が期待される。

そこで重要となるのが、各種データの取得や利用の容易度（accessibility）である。デジタルツインがプラットフォームとして機能するには、そこに集積されるデータの利用には、制限がないことが望ましく、制約が大きいほどプラットフォームとしての魅力が損なわれる。特に公的な機関が収集しているデータについては、できる限り公開されるべきであり、それがプラットフォーム上での「価値創造」につながり、それが社会の変容や新たな市場形成の呼び水になる⁵⁾、という構図を早期に確立すべきである。

また、多くの場合で、デジタルツインの構築段階では、費用を充てて開発することができ

でも、それを維持するための継続的な費用が確保されず、やがてデータが劣化していくことが懸念される。そのためには、プラットフォーム維持管理の費用を捻出するためのビジネスモデルを確立したり、ボランティアな維持管理の仕組みをエコシステムとして組み込んだり、勢いのある当初の段階から意図しておくことも必要である。

ゲーミフィケーションからの示唆

合意形成プロセスとは、相反するステークホルダーの態度を見直し、同じ視点で問題に向き合うことを促すものとすれば、上述のマイクロシミュレーションで定量指標を示すだけでなく、それをどのようにステークホルダーに伝えて、望ましい行動変容を引き出す技術も重要になる。

「ゲーミフィケーション」は土木計画学の分野において、行動変容を促す手法として注目を集めているが、成功するためのゲームデザインの考え方は、スムーズな合意形成に至るプロセスを作り上げることと共通性が高いと考えられる。よく知られるゲームデザイン理念の1つである「MDA フレームワーク」では、ゲームを構成する要素の機能（Mechanics）を決められた枠組みの中で有機的に組み合わせて、プレイヤー間の駆け引きが（Dynamics）成立する仕組みを構築し、ゲームに参加することの楽しみや意義（Aesthetics）を見いだせるデザインの必要性を説いている⁶⁾。

これを合意形成のコンテキストに当てはめてみれば、立場や考え方が異なるステークホルダーや、課題解決のための様々な施策、その効果の定量性を評価するマイクロシミュレーションなどの技術等が「Mechanics」であり、それらを結びつけるワークショップのような「場」や情報交換のための SNS などを活用して「Dynamics」を産み出し、最終的に合意形成に至るまでの経験の共有やカタルシスを「Aesthetics」として位置づけた、一連のプロセスを「当初からデザイン」することが重要であることを説くものと言える。そのためには、第三者的な立場から問題の構造を把握し、その全体像と行く末を見据えて合意形成の場を作り上げていく専門家の重要性和責任は大きいと言えよう。

【参考文献】

- 1) 例えば、赤羽ほか「市民参加型交通安全対策支援システムの面的な交通安全対策への適用」(国際交通安全学会, 2004)
- 2) 例えば, M. Kuwahara, et al, "Guidelines for Assessing the Effects of ITS on CO2 Emissions - Japan-EU-US International Joint", NEDO, 2013.
- 3) 交通工学研究会編「交通流シミュレーションの標準検証プロセス Verification マニュアル (案)」, 2002 年
- 4) 石橋基範他: 運転スタイル・負担感受性の個人特性指標と運転行動, 自動車技術, Vol. 8, No.22, p34-39 (2004)
- 5) 日本交通管理技術協会「次世代 I T S 情報インフラ基盤の構築に関する調査研究報告書」(2014)
- 6) Schmoecker, et al., "A Game Theoretic Approach to the Determination of Hyperpaths in Transportation Networks", Transportation and Traffic Theory 2009.

オンライン・エンゲージメント技術の活用

寺部慎太郎

情報通信技術を活用することで、オンラインでの市民参加が進んでいる。古くは、web上で文字による議論ができる掲示板があり、近年では、SNS等のソーシャルメディアやオンライン会議での議論が行われることもある¹⁾。さらに、議論の可視化や合意形成支援にオンラインのプラットフォームが活用されたり²⁻⁵⁾、VRやメタバースが将来空間の体験や合意形成のための議論の場になったりすることもある。そして、AIがこれらの支援に活用されることもある。

このような革新的技術が合意形成に活用されることのメリットとして、コミュニケーションが多様化し、参加機会の拡大に資することが期待できる。時間や場所を選ばないコミュニケーションが可能になるだろうし、それに伴って様々な人々が参加しやすくなるだろう。また、VRやメタバースが将来空間のイメージとして共同事実確認にも役立つだろう。

一方で、匿名性、フェイクニュース、フィルターバブルやエコーチェンバーの発生等、円滑あるいは適切な合意形成の妨げとなる要素も報告されている⁶⁾。このような不健全な情報社会を、「情報的健康」という語で健全化しようとする取り組みは参考になる⁷⁾。また、今のところ、オンライン・エンゲージメントがこれまでの対面での合意形成の場面に代わるものではないと考えられているが、オンライン・エンゲージメントのみで済ます事例もあり、オンラインをどこまで活用するかという点も検討する必要がある。

【参考資料】

デジタルエンゲージメントツールの例

カリフォルニア州マリブ市のパシフィックコースト高速道路安全調査やロサンゼルス市の交通計画等で、デジタルエンゲージメントツールを組み合わせた市民参加が行われた¹⁾。完全にそのシステムに移行して対面の代替の手段とするのではなく、住民との対面コミュニケーションと並行して補完的な手段で用いた。オンラインで市民参加手法を提供するメリットは、より多様な住民にリーチでき、より多くの情報に基づいた広い視野を持った住民の参加を生み出すことができる点にある。さらに具体的なデータを収集でき、持続的な参加を促すことができることも利点である。しかし、ソフトウェアを実装することのできる人材の不足が懸念されており、また参加者の属性情報の入力範囲や参加できる回数の制限、ファシリテーターの介入程度、参加者の得られるインセンティブ、コスト等に考慮しなければならない。

Decidim (ディシディム)

Decidim²⁾は「住民の議論と合意形成の場」を提供するデジタルプラットフォームであり、欧州を中心に利用されている。スマートシティの取り組みで先行するバルセロナ市では、2015年からの4年間で4万人以上がDecidimから政治参加し、都市生活に関する議題などに対し1万を超える提案から約1,500のプランが採択された。

このシステムを用いて2020年12月～2021年3月の期間において、横浜駅～みなとみら

い 21～関内周辺のエリアで実証実験が行われている。「イノベーション創出に向けた民間主体の取組」を決定するための合意形成手法として、Decidim 上で情報共有・意見収集・議論の可視化と集約化を行い、同地区の取り組みに結びつけることを目標としている。Decidim における議論は、大きく施策に関する意見収集、意見の整理・構造化・妥当性検討、検討案の内容と実施優先度に対する合意形成の 3 つのフェーズで構成される。

加古川市では 2020 年 10 月 30 日、Decidim を利用した市民参加型合意形成プラットフォーム³⁾をオンライン上で立ち上げた。市内在住・在学・在勤か、市内に事務所か事業所がある個人、法人、その他の団体に所属しているか、市に対して納税義務があるか、加古川市スマートシティ構想に関心があれば参加できる。

大規模意見集約システム HAMAgree

2018 年、名古屋工業大学 NITechAI 研究センターが実施する大規模意見集約システム「HAMAgree (ハマグリー)」社会実験 2018 において、「名古屋市次期総合計画中間案」のインターネット大討論会を開催した⁴⁾。HAMAgree は、AI によるファシリテーション支援を実現したインターネット上の議論や合意形成支援システムであり、議論の構造を AI が可視化する機能を備えている。さらに、より質の高い意見投稿を促進するためにポイントシステムを導入している。意見の投稿・返信・賛同を行うと活動ポイントを、自分が投稿した意見等に対して返信・賛同されると評価ポイントを獲得できる。賛同されたポイントに関しては、そのルート投稿にまで一定の割合で伝搬される。

HAMAgree の先駆けである COLLAagree の実験 (2013)⁵⁾では、9 名のファシリテーターを導入し 266 名が参加したが、そのうち 20 代は約 26%、30 代は約 15%、60 代以上は約 14%であった。それに対して、従来の名古屋市におけるタウンミーティングでの参加者年代割合は、20 代は約 4%、30 代は約 7%、60 代以上が約 57%であり、COLLAagree を導入した場合に若い世代の参加率が高まることが明らかとなった。

「情報的健康」

「情報的健康」⁷⁾とは、言論空間における情報の流通が大きく変容した現在、多様な情報にバランスよく触れることで、フェイクニュース等に対して一定の「免疫」(批判的能力)を獲得している状態を実現することである。人々に対してフェイクニュースやインフォデミックへの注意を喚起する一方で、事業者に対してアルゴリズムを透明にすることや、倫理委員会の設置など責任体制・ガバナンスを強化することを提案している。

【参考文献】

- 1) Institute for local government, Broadening Public Participation Using Online Engagement Tools, https://www.ca-ilg.org/sites/main/files/file-attachments/broadening_participation_via_online_tools_final_draft_1.pdf, accessed 2021.01.
- 2) 株式会社 電通国際情報サービス、横浜で市民参加型合意形成プラットフォーム「Decidim (ディシディム)」の実証実験を開始, <https://www.isid.co.jp/news/release/2020/1225.html>, 最終閲覧 2020.01.
- 3) 加古川市；市民参加型合意形成プラットフォーム：加古川市版 Decidim,

<https://kakogawa.diycities.jp/>, 最終閲覧 2021.01.

- 4) 大規模意見集約システム「HAMAGREE (ハマグリー)」によるインターネット大討論会, <https://www.city.nagoya.jp/somu/page/0000111172.html>, 最終閲覧 2024.03
- 5) 伊美裕麻, 伊藤孝行, 伊藤孝紀, 秀島栄三:大規模意見集約システム COLLAGREE の開発と名古屋市次期総合計画に関する社会実験, 2014 年度人工知能学会全国大会 (第 28 回), 2014.
- 6) 国立研究開発法人科学技術振興機構 研究開発戦略センター:研究開発の俯瞰報告書 システム・情報科学技術分野 (2021 年), CRDS-FY2020-FR-02, 2021.
- 7) 鳥海不二夫, 山本龍彦:デジタル空間とどう向き合うか 情報的健康の実現をめざして, 日経 BP 日本経済新聞出版, 2022.

機械ファシリテーションと自動交渉の技術

矢嶋宏光・柴田立

オンライン・エンゲージメント技術の活用が進む一方で、その運用上の課題も指摘されている。興石らは住民参加型オンラインプラットフォーム Decidim の運用上の課題として、Decidim 導入後も住民の意見反映が不十分なままであることや、オンライン・エンゲージメントの導入自体に満足してしまうことで住民の参加を十分に促せていないことなどの課題を指摘している¹⁾。また、利用実態から見た課題として、「熟議する」ためのプラットフォームというよりは、提案などの意見収集と支持（共感）を集めるためのプラットフォームとしての性格が強いことを指摘した¹⁾。デジタルツールの導入にあわせ、住民参加の進め方の工夫などの行政プロセス自体の革新も併せて行うことが不可欠であることが示唆される。

また、行政意思決定への市民等のエンゲージメントについては、これを支える行政職員の不足も深刻な課題であり、デジタル行財政改革会議においては、地方公共団体の職員数の減少や公共サービスを担う人員不足を補うためのデジタル化を訴えているが²⁾、事務作業を機械に置き換えることでの省力化だけではなく、デジタル化を通じて行政事務自体が効率化されることもデジタル化の重要な効果になり得る。

これらの視点を踏まえ、合意形成に求められる革新的技術には次の領域が考えられる。まずは参加を支えコミュニケーションの場を提供するプラットフォームの領域であり、既に Decidim などのコミュニケーション・プラットフォームを提供するツールが利用されている。

また、前述の課題のように、単にコミュニケーションを行うだけでは必ずしも合意形成には至らないため、熟議を促すこと、また、その結果を意思決定につなげるための議論のプロセス（シークエンシャルな論点）に沿ってコミュニケーションをマネジメントすることも革新的技術を導入し得る主要な領域である。

さらに、納得ある合意形成を導くためには、代替案立案と比較衡量を論点として熟議を行うことが重要であるが、日立京大ラボが研究を進めている代替案立案の技術は、参加者の許容度に収まる選択肢を導出し妥協案を探索するとともに、新たな選択肢を創生するという一連の機能をもって合意形成を支援する³⁾ものであり、代替案検討の過程をサポートする技術として期待できる。

議論すべきテーマに沿って熟議を促すためには、議論におけるファシリテーションが

有用であるが、前述の HAMAgree(名古屋工業大学)⁴⁾において自動化が試みられている。二項対立を避け互恵的解決策を見出すためには、ファシリテーションを通じて、主張の背後にあるインタレストを引き出すことが必要であり、チャットボット「ひありん⁵⁾」は、AI とのチャットを通じて発話の動機となったインタレストを特定するデプスインタビューの機械化を試みており、ファシリテーション領域での技術である。なお、デプスインタビューを目的としたチャットボットに関しては、マーケティング分野において様々なツールが開発されている。

なお、互恵的解決策を見出すためには行政とステイクホルダーの間で交渉が必要となる場合があるが、この交渉過程も革新的技術開発が進む領域である。米国大手スーパーマーケットのウォルマートは、Pactum AI 社⁶⁾が提供する自動交渉システムを導入し、納入業者との価格交渉の一部を自動化した。また、日本電気株式会社は、企業間取引における発注側及び受注側がそれぞれ保有する交渉 AI が取引条件を探索する AI 間自動交渉プラットフォームを提案⁷⁾している。

コミュニケーションや代替案検討、また、解決策の交渉の過程を自動化することの是非や条件に関する議論は必要であるが、行政意思決定における市民合意形成の少なくとも一部分の事務作業を機械化することは、参加機会の拡大、代替案比較衡量に基づく公正性の担保、合意形成に係る事務の効率化、行政負担の軽減に寄与するとともに、より重要な議論のために時間やリソースを割くことができるという意味で大きな意義があるものと考ええる。

【参考文献】

- 1) 興石彩花, 後藤智香子, 新雄太, 矢吹剣一, 吉村有司, 小泉秀樹: 日本における住民参加型まちづくり手法としてのオンラインプラットフォーム「Decidim」の活用実態, 都市計画論文集, 57 巻 3 号, 2022
- 2) デジタル行財政改革会議, デジタル行財政改革の更なる展開に向けて, https://www.cas.go.jp/jp/seisaku/digital_gyozakaikaku/kaigi4/kaigi4_siryou1.pdf, 2024 年 6 月 18 日閲覧
- 3) 株式会社日立製作所, 日立京大ラボ: 意見対立を解消するための合意形成支援技術, <https://www.hitachihyoron.com/jp/archive/2020s/2024/01/19/index.html>, 2024 年 6 月 18 日閲覧
- 4) 大規模意見集約システム「HAMAgree(ハマグリー)」によるインターネット大討論会, <https://www.city.nagoya.jp/somu/page/0000111172.html>, 最終閲覧 2024.03
- 5) 三菱総合研究所, <https://www.mri.co.jp/news/press/20180510-01.html>
- 6) Pactum AI 公式ホームページ; <https://pactum.com/>, viewed Aug.18,2024
- 7) 日本電気株式会社, 複数の AI が互いの利害を自動調整するための検証環境が国際業界団体「IIC」から承認, https://jpn.nec.com/press/201908/20190821_02.html, 2024 年 6 月 18 日閲覧

論点 6：問題解決のための革新的技術のガバナンス

- 革新的技術導入について市民合意を形成するためには、適切なリスクの扱いや意思決定プロセスが必要であり、これらを実行に導くための包括的なガバナンスと、それを支えるためのフレームワークの設計が不可欠
- ガバナンスの対象に含めるべき事項としては、リスクの扱いや意思決定プロセスの他にも、政府、開発者、プロバイダー、研究者、技術者、ユーザー、市民等の間での責任分担や責任の在り方、開発におけるアカウントビリティの在り方などについても明らかにする必要がある

決定と責任分担

羽鳥剛史

AI の意思決定に対して人間が責任を負うことが出来るか、もしくは責任を負うべきかという問題は、AI 倫理学の主要なテーマの一つである¹⁾。一般に、道徳的責任の重要な条件として行為に対する制御可能性が問われるが、深層学習を含む機械学習の判断を設計者が予測・制御することは極めて困難である。さらに、AI システムは、設計者等の設計・運用環境、利用者の使用環境、ソフト・ハードウェアの技術環境、法制度や社会規範を含む、異質な人的・物的ネットワークが錯綜する複雑な社会技術的な文脈に埋め込まれている。こうした状況の中で、AI システムが下した意思決定に対して、その責任を同定することは極めて難しい。

以上の問題は、AI の意思決定をめぐる「責任のギャップ(responsibility gap)」と呼ばれる問題と関連している²⁾。責任のギャップとは、厳密に言えば、AI の判断が危害を及ぼし、その責任を問うことが適切であるにも関わらず、誰もその責任を問われない状況を表している³⁾。この問題に対して、それを解決不可能と見なす立場（「運命論者」）、問題でもない過小評価する立場（「デフレ論者」）、新しい技術的・法的手段によって解決できると考える立場（「解決論者」）等、様々な見解が為されている⁴⁾。

残念ながら、こうした責任問題に対処するための統一的な見解は未だ確立していないが、一つの有力なアプローチとして「意味のある人間のコントロール(meaningful human control)」という考え方を挙げる事が出来るだろう⁴⁾。このアプローチは、AI システムを採用しながら、そこに意味のある形で人間の判断と入力を維持・介在させることを推奨する。土木・都市分野に携わる計画者や専門家にとって、より包括的な観点から、AI 導入をめぐってどのような責任のギャップが生じており、この問題に対して市民がいかにして意味のあるコントロールを実現できるかを検討することが重要な課題と言える。

【関連事項】

アリストテレスの道徳的責任の条件

- ・第1条件 制御の条件：行為者性をもち、意思決定する能力を持つものは、その行動に対して責任を引き受けるべきだ。
- ・第2条件 認識的条件：自分が何をやっているかを知っている者には責任がある。

意味のある人間のコントロールの条件

Santoni de Sio & Mecacci (2021)⁴⁾は、人間と AI による意思決定システム<人間-AI システム>が人間のコントロールの下で意味のあるものとなるためには、以下の 2 つの条件が満たさなければならないことを提案している。

- ・トラッキング条件：<人間-AI システム>は、関連する人間の道徳的理由付けに応答できていること
- ・トレース条件：<人間-AI システム>の挙動について、適切な技術的・道徳的理解を有している人間を少なくとも一人特定することができること

反省的責任

アルゴリズムを用いた意思決定に関わる関係主体間の責任関係のあり方が吟味される。Stahl(2006)⁵⁾は、この様に、関係主体の責任関係自体の妥当性を対象とした責任概念を反省的責任(reflective responsibility)と呼称し、その特徴として、1) 責任の帰属が広く社会全体に開かれているか否かという「開放性(openness)」, 2) 責任の帰属により、人々の行動を改善できるか否かという「行為への親和性(affinity to action)」, 3) 責任の帰属により、「望ましい社会」や「良い生活」等の社会的な目的を達成できるか否かという「目的論的志向性(teleological orientation)」という 3 つを挙げている。

【参考文献】

- 1) クーケルバーク, M. (直江清隆他 訳): AI の倫理学, 丸善出版, 2020.
- 2) Matthias, A.: The responsibility gap: Ascribing responsibility for the actions of learning automata. *Ethics and Information Technology*, 6, 175-183, 2004.
- 3) Hindriks, F. and Veluwenkamp, H.: The risks of autonomous machines: from responsibility gaps to control gaps. *Synthese*, 201 (1), pp.1-17, 2023.
- 4) Santoni de Sio, F., Mecacci, G.: Four Responsibility Gaps with Artificial Intelligence: Why they Matter and How to Address them. *Philos. Technol.* 34, pp.1057-1084, 2021.
- 5) Stahl, B.C.: Accountability and reflective responsibility in information systems, In Zielinski, C., Duquenoy, P., & Kimppa, K. (eds), *The Information Society: Emerging Landscapes*, pp. 51-68, New York: Springer, 2006.

ガバナンス

松浦正浩

レイチェル・カーソンが 1962 年に「沈黙の春」で指摘したように、革新的技術の導入は、当初期待していた効果とは全く異なる、想定外の悪影響をもたらしうる。またその悪影響の存否や深刻さについて、革新的技術や長期的健康影響に内在する不確実性の高さから、当該技術の導入を推進したい者とその他の社会のステークホルダーの間で、見解が大きく分かれることもある¹⁾。過去には、水俣病や喫煙の悪影響など、推進側が当初否定した環境影響の存在が明らかになった事例も多く、技術導入を推進する側が主張する「安全」性に対する社会の疑念は常に存在する。

そこで技術開発およびその社会導入についてのガバナンスは 20 世紀後半以降、先進諸国で課題となってきた。環境影響については、社会資本整備等の公共事業に関する環境影響評価の制度が 1968 年に米国で導入されたが、現代の革新的科学技術の社会導入については限定的にしか適用されない。アクターネットワーク理論で知られるラトゥールは、作動中の科学という概念を導入し、科学は確実な解決策を与えてくれると社会は思い込みがちであるが、実際はその内容は日々更新されており、高い不確実性を孕んでいることを指摘した²⁾。そのように高い不確実性を伴う先端科学技術の社会導入に伴うリスクについては、レンらがリスクガバナンスの一般的枠組みを提示し、現在では国際リスクガバナンスセンター (IRGC) がステークホルダー参画を含むガイドライン等を提示している³⁾。リスクへの対応については予防原則 (precautionary principle) が強調されることも多いが、その解釈についての意見が分かれることもあり、合意形成は容易ではない⁴⁾。リスクガバナンスでは予見可能で評価可能なリスクに注目しがちで、予見困難、評価困難なリスクを見落とすことで社会に甚大な悪影響をもたらす危険もある⁵⁾。

また研究・技術開発を進める側でも社会導入の影響を考慮するようになり、1990 年に始まった米国のヒトゲノム計画では、科学的な研究に加えて、その法的・倫理的・社会的影響 (Ethical, Legal, Social Implications, 略称 ELSI) の社会科学研究も事業の一部に位置付けられた⁶⁾。また、フントウィッツとラベッツが唱えたポストノーマル科学、ギボンズやノボトニーが唱えたモード 2 科学のように、科学者は研究機関の中で自己の関心に基づいて研究するだけでなく、現場の課題解決のためにステークホルダーなどと協働する研究の必要性が指摘されるようになった^{7), 8)}。2015 年に始まった国際共同研究プログラム Future Earth では trans-disciplinary 科学の概念を掲げ、ステークホルダーとの co-design を重視し、先住民族の知識等、従来は非科学的と軽視されてきた情報を尊重する方法論を提示した。また欧州委員会は 2011 年以降、科学技術イノベーション政策の一環として、責任ある研究イノベーション (Responsible Research and Innovation, RRI) の必要性を掲げている⁹⁾。このような取り組みは継続的に更新されており、OECD は 2024 年、新技術に対する先見的ガバナンス (anticipatory governance) の枠組みを公表している¹⁰⁾。

【参考文献】

- 1) R.カーソン (青樹繁一訳)：沈黙の春，新潮社，1987。
- 2) Latour, B.: Science in Action, How to follow scientists and engineers through society, Harvard University Press, 1987.
- 3) Aven, T. and Renn, O.: Risk Management and Governance: Concepts, guidelines and applications, Springer, 2010.
- 4) Wiener, J., Rogers, M., Hammitt, J. and Sand, P.: The Reality of Precaution: Comparing risk regulation in the United States and Europe, RFF Press, 2011.
- 5) Stirling, A.: Keep it complex, Nature, 468, pp. 1029–1031, 2010.
- 6) 小林 傳司：ELSI および責任ある研究・イノベーション (RRI) について，学術の動向，27(7), p. 7_14-7_17, 2022.
- 7) Funtowicz, S. and Ravetz, J.: Science for the Post-Normal Age, Futures, 25 (7), pp. 739-755, 1993.
- 8) Gibbons, M., Limoges, C., Nowotny, H., Schwartzman, S., Scott, P. and Trow, M.: The New Production of Knowledge: The dynamics of science and research in contemporary

societies, Sage, 1994.

9) 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.

10) OECD: Framework for Anticipatory Governance of Emerging Technologies, OECD Science, Technology and Industry Policy Papers, 165, OECD Publishing, 2024.

論点 7：円滑な導入を支える体制とリソース

- 革新的技術に関するガバナンスを有効に機能させるためには、ガバナンスを支える体制や財源・人材等のリソースについても具体的な手当が必要である

新たな倫理規定の整備の必要性

宮崎耕輔

一般的に、技術は、人間にとって可能な行為を拡大するという事実がある。そのため、新しく可能になった行為について、その善悪を問う必要が生ずる。人間がこれまで可能であった行為については、すでに多くの倫理的考察の成果があるが、技術によって新たに可能になった行為については、新たな考察が必要である。

一方で、科学技術の発展に伴って、新しい「価値」が作り出されるという事実もある。そのため、新たに創造された「価値」を注視しつつ、既存の「価値」とのバランスを保ちながら、行動を「設計」することが求められる。

さらに、新たに開発された技術は、未来に渡って影響を与える可能性があるため、「世代間倫理」の問題が発生する。すなわち、今日の人類が持っている「価値」が、未来世代の「価値」に合致するという保証がない以上、未来世代が選択し得る「価値」の可能性を最大限に残しておく責任を負っている。そのため、考察の中心となる「価値」は、人間社会が古来から持ち続けてきた価値群（例えば、プラトンのいう真・善・美）だけではなく、科学技術が現在進行形で作り出している新しい価値群が加わる。さらには、未来世代が重視するであろう価値群に対する配慮も求められる。

さて、「倫理」とは、『明鏡国語辞典第二版²⁾』によると、「人として踏み行ふべき道。道徳。モラル」と定義されている。すなわち、「倫理」とは、行為の善悪という価値を判断する基準の体系である。一方、西欧の伝統の中で、「倫理」とは、「行為の科学」という考え方があり、「行為の科学」の二つの中心課題は、

- 1) 「善（悪）とは何か」
- 2) 「正義（不正）とは何か」

という人間存在に関わる根本的な「価値」の問題に答えることである。

土木学会においては、1938年に「土木技術者の信条および実践要綱」と題された倫理綱領を策定した。この精神を継承しながら、1999年にはグローバルな技術者の行動規範を視野に入れ、「土木技術者の倫理規定」を制定した。倫理教育についても同年から学会としての組織的な取組みを始めている。一方、土木学会以外に目を向けると、情報処理学会は1996年5月に「倫理綱領」を制定した。その後、電気学会、電気情報通信学会、日本建築学会、日本機械学会、日本原子力学会、化学工業会などでも倫理綱領の策定や倫理教育についての組織的な取組みが始まった。

倫理綱領とは、技術者の倫理的価値判断の一応の基準となるものであると考えられる。倫理綱領は、専門家がプロフェッション（高度の専門知識と技術を持つ専門職能集団）の一員として自らを厳しく律するために遵守すべき行動規範であり、基本的には、依頼された仕事

の達成のためには常に最善を尽くし、規範的なサービスを提供するという宣誓である。社会からの信託を受け、社会に本質的な影響を与える可能性のある意思決定を行う立場にある技術の専門家として、厳格な倫理規範に従って行動していることを、技術者の専門職能集団の内外に公示するために、技術者の倫理綱領が必要なのである。綱領の根幹は、技術者として仕事をする上で、他のいかなる事柄よりも、「(環境への配慮を含めて)公衆の安全、健康、福利を最優先する」という基本姿勢である。

以上より、高度の専門知識と技術を持つプロフェッションには技術者倫理が必要であるが、革新的技術が登場した際には、プロフェッションと呼ばれる主体が、従来のプロフェッションの枠を超えて、新たにプロフェッションに加わる主体が登場することが考えられる。そのため、既存のプロフェッションはもちろん、新たにプロフェッションに加わる主体も含めて、倫理綱領を更新あるいは新規に策定する必要が発生する。このような倫理綱領の整備に際しては、倫理をチェックする仕組み、たとえば、チェックリストの作成や倫理審査委員会のようなチェック体制の整備が必要となる。もちろん、このような整備には財源が必要となるため、このような観点も必要である。

【参考文献】

- 1) 土木学会 土木教育委員会 倫理教育小委員会：土木技術者の倫理 -事例分析を中心として、土木学会、2013 年。
- 2) 北原保雄編：明鏡国語辞典第二版、大修館書店、2002 年。

倫理とコーチング

水谷香織

革新的技術の開発・導入にあたり、開発者、技術者は、倫理的社会的問題に抵触するのではないかと悩むことがある。また、会社の利益を付度することで、適切な判断を行うことが難しい場合も想定される。組織や社会において、こうした開発者、技術者の悩みを相談・支援する人材や機能が必要であると思われる。

半導体メーカーとしてグローバルに展開する日本テキサス・インスツルメンツ(株)では、企業倫理の制度化と運営が卓越しており参考になる 1)。同社では、「倫理的でない行為から得られる目の利益よりも、不祥事による負の損失の方が大きい」と信じられ、「確固たる倫理と誠実さ」に基づいて業務が行われている 2,3)。本社の取締役会の中に、エシックス推進のための中立公平な立場で運営するエシックス委員会があり、エシックスのディレクターの下に日本やアジアでの担当者がいる。「正しいことを知ろう」「正しいことをしよう」(“Know what’s right” “Do what’s right”) をモットーに、日本では、エシックス研修や推進活動を行っている。

また、革新的技術の開発・導入を通じて、社会の変化、変革を促進したいのであれば、国家や企業トップの考え方を変える必要があり、社会的リーダーへのコーチングが有用であると思われる。コーチングとは、現状の外側に新しいゴールを設定し、それを実現するマイルドの使い方である 4)。フォーチュン・グローバル 500 にランクインする優良企業の 50%

以上がエグゼクティブ・コーチングを導入していると言われている。

ここで、社会的リーダーが掲げるゴールは、利己的な利潤追求ではなく、利他的な社会貢献の理念である必要がある。また、国民や従業員の個々のゴールを包摂するものであり、当然、倫理的な課題解決も包摂される。

例えば、電気自動車は走行時の CO2 排出量がゼロで、気候変動が進む現代社会にマッチした移動手段として大きな注目を集め、世界的に推進されてきた。しかしながら、本当に社会が良くなるためには、搭載されるリチウムイオン電池の製造過程や、走行に必要な電力を作る際に火力発電所から発生する CO2、それを減らすための原子力発電の再稼働等についても真摯に向き合い、議論され、マスコミによる報道がされるべきである。

こういった革新的技術に関するタブー視されがちな社会課題に対しても、社会的リーダーは率先して向き合い、高いゴールを実現するための意思決定をすることが期待される。

【参考文献】

- 1) 島田達巳, 倫理的企業文化規定の要因について－日本テキサス・インスツルメンツの事例を中心に－, 日本経営倫理学会誌, 第7号, pp.101-111, 2000.
- 2) 松浦邦子, TI のエシックス－価値共有型行動基準の展開－, 技術倫理研究 = Journal of engineering ethics 4, pp.173～183, 2007.
- 3) TEXAS INSTRUMENTS website, <https://www.ti.com/>
- 4) 苔米地英人, オーセンティック・コーチング, サイゾー, 2022.

論点 8：今後の展望（学会への期待）

- 土木・都市分野への革新的技術の導入に関して、土木学会はスタンスを明確に示し、具体的な行動をとることが必要

課題と展望

矢嶋宏光

革新的技術導入における進め方の課題

土木分野への革新的技術は、土木分野の学術・技術を根本から変革し、山積する課題の解決と持続可能な社会づくりに大きく貢献する可能性を秘めており、経済活動のけん引役としての期待も大きい。一方で、革新的技術を用いることで、倫理的・社会的リスクが生じる可能性が指摘されており、持続可能な社会づくりにとっての障害となりかねない。今後導入される革新的技術やそのリスクがどのようなものを今の段階で想定することは難しいが、漫然としたリスクへの懸念から、市民などのステイクホルダーが新たな技術導入を拒否し、無理やり導入しても利用者が伸び悩むといった事態に至ることも想定し得る。

革新的技術導入が社会や市民にとって何らかの問題を生じる懸念がある場合には、環境面へのリスクはもとより、倫理的・社会的なリスクについても明らかにされ、そうしたリスクへの対処が納得的であることが求められることは言うまでもない。また、導入される技術のリスクの評価や対処方法が公正で透明（タイムリーネスや理解可能性を含む）なプロセスを経て比較衡量され、自律的に判断されるのでなければ、社会の信頼や納得を得ることもできず、技術導入への合意を形成することは困難となる。革新的技術の価値やリスクの評価は、社会のニーズ、価値観、期待に依存することから、社会を構成する多様な（diversity）ステイクホルダーの関り（inclusion）が不可欠であり、権威主義的な決め方や、ごく限られた関係者だけでの議論、後から説明されるだけの市民参画など、従来の政策立案プロセスでは、社会の理解や納得を得ることは今後ますます難しくなるであろう。

土木学会への期待

土木学会は、土木技術者の倫理規定を掲げ、その行為を律する立場であるが、革新的技術の研究や開発は、土木分野の大きな発展につながる可能性を秘めていることから、これを奨励すると同時に、その技術が引き起こす倫理的・社会的なリスクへの懸念が技術導入の成否を左右しかねないことから、特に革新的技術を扱う土木技術者・研究者に対して、RRI（責任ある研究とイノベーション）を求めることが妥当ではないか。なお、求めるべき内容について具体化する必要がある。

また、革新的技術の導入における社会的合意形成では、技術導入を進める事業者と、リスクを懸念する地域社会の市民に加え、政策立案者、研究者、技術者も交え、多くの議論と公正な調整プロセスが必要である。円滑な調整のためには、調整プロセスを担保するルールや物差しとなる基準・規範などの枠組みが必要であるが、多様なステイクホルダーの間で第三者的立場を保持しやすい土木学会には、このような枠組みを提案、あるいは、設

置する役割を積極的に担うことを期待したい.

- 第14回小委員会 (2024/5/17(金)15:00-16:41) 13名参加
 - 1. 報告書案の原稿確認
提言に向けた資料収集、コメント執筆を3月末に各委員に依頼し、5月連休明けをめぐり初稿を準備していただいているので、それを皆で概観する
 - 2. スケジュールの確認
2024/05 ワンデイセミナー企画 ←いまここ
2024/06 小委員会活動終了：とりまとめやワンデイセミナーが6月以降に多少遅れたとしても小委員会を延長なくやれそうとのこと。
2024/06-09か？ ワンデイセミナー開催、提言書発行
・ 運営会議 (2024/7/15 (金) 15:00-16:00)
・ 第13回小委員会 (2023/12/13(木)10:00-12:00) 11名参加
 - 1. 第12回WGのレビュー
 - 2. スケジュールの確認
2023/06 方向付け(WG11)
2023/08 研究の方向付け(WG12)
2023/10 計画学投稿期限
2023/11 秋大会 (11/24-26@都立大)
2023/12 取りまとめ方針(WG13) ←いまここ
2024/01-04 分担任調整、取りまとめ
2024/05 ワンデイセミナー企画
2024/06 ワンデイセミナー開催、提言書
2024/06 小委員会活動終了
 - 3. 取りまとめの方針
 - 4. アウトプットイメージ
 - 5. 分担任
- 「社会的受容に関する論点」について議論をした。ワンデイセミナーと関連付ける。
今日の議論を受けて「論点」を修正して、提言に向けた資料収集、コメント執筆の分担任を個別に打診する。
 - ・ 第68回土木計画学研究発表会・秋大会 (企画提案型) 東京都立大学 (2023/11/25 (土) 13:15~14:45)
「革新的技術の都市・地域への導入に伴う合意形成上の課題」セッション
1. 革新的技術の社会的受容における市民合意形成のためのスキームに関する考察、矢嶋宏光 (株) 三菱総合研究所)・小瀬木祐二・柴田立
2. 都市・地域における革新的技術導入に関するテクノロジ・アセスメント事例のレビュー
一、松浦正浩 (明治大学専門職大学院)
3. 革新的技術の導入を拒む社会システムへのコーチング理論の応用可能性についての一考察、水谷香織 (名古屋学院大学)
4. 中国の社会信用制度に対する国民の支持とその予期せぬ影響：準構造化インタビューを用いた質的研究、Lulu ZHANG (東北大学大学院)・青木俊明
5. メタバーの利用と外出行動の代替・相乗・補完関係に関する一考察、園師礼葉 (早稲田大学大学院)・森本章倫
6. 革新的技術の都市・地域での導入に対する一般市民の意識分析、西堀泰英 (大阪工業大学)・寺部慎太郎・野田和樹

土木学会・土木計画学研究小委員会・革新的技術導入における合意形成研究小委員会

最終更新日時：2024/9/30 18:10
活動経緯

- 土木計画学ワンデイセミナー 第109回「土木・都市分野への革新的技術の導入における市民合意形成上の課題にどう対処すべきか？」企画趣旨

スマートシティや自動運転、AI、ドローンなどに代表される革新的技術が、土木・都市分野にも今後次々と導入され、社会課題が解決されていくことが期待されている。一方で、倫理や社会に関わる問題（プライバシー侵害、差別、社会分断、権威主義の台頭など）が生じることが懸念されている。今後導入される革新的技術が不確実なものであることから、社会へ及ぼす影響や深刻さについて予見することが難しい。革新的技術導入における合意形成研究小委員会は、都市・地域の大きな技術的変革と、それに伴う新たな価値創造を導くことを意図し、革新的技術の導入に際して、市民との合意をどう形成するかなどについて、その方向性や制約条件について研究し、土木計画学から社会への働きかけのあり方について議論してきた。

本セミナーでは、その成果を報告し、議論することで、更なる研究のきっかけとしたい。

主催：土木学会 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

日時：2024年10月28日 (月) 13:30~16:30

会場：新宿区四谷一丁目 公益社団法人 土木学会 講堂

参加申し込み先：現地参加 または zoom参加

参加費：無料

プログラム：

- 司会：寺部慎太郎 (小委員会幹事長)
- 13:30~13:40 : 委員長挨拶 矢嶋宏光 (小委員会委員長)
- 13:40~14:00 : 革新的技術導入への市民合意形成を妨げる課題 矢嶋宏光 (小委員会委員長)
- 14:00~14:10 : 革新的技術導入に伴い懸念される具体のリスク 寺部慎太郎 (小委員会幹事長)
- 14:10~15:30 : 委員等からの話題提供
 - 土木・都市分野の技術の社会導入のガバナンス 松浦正浩 (明治大学公共政策大学院)
 - 自動運転システムの倫理規定 谷口綾子 (筑波大学)
 - 都市・地域計画における革新的技術導入に関わるアカウンタビリティ 羽鳥剛史 (愛媛大学社会共創学部)
 - 不確実性の高い技術導入に関する合意形成：フランスの地層処分場の受け入れ協議の例 青木俊明 (東北大学大学院)
- 15:30~15:40 : 休憩
- 15:40~16:00 : 提言 矢嶋宏光 (小委員会委員長)
- 16:00~16:20 : 質疑応答・ディスカッション
- 16:20~16:30 : 今後の展望 屋井鉄雄 (運輸総合研究所)

7. スマートシティにおける新技術導入に対する利便性と不安、寺部慎太郎（東京理科大学）
- 第12回小委員会（2023/8/8(木)17:00-18:30）11名参加
 - WG11の主要論点のレビュー
 - 秋大会投稿論文の概要紹介
 - レビューの分担
- 2024年6月のとりまとめに向けて、領域図（通称・マンダラ）の研究対象領域①②③で各自の専門分野に関わる文献を集めたり、まとめたりの作業をばちばち始めていったほうがよい。
- 取りまとめた成果は傍証を目指す（例：関連する制度があったほうが良い、倫理規定があったほうが良い、など）
- 松浦正浩(2023)「トランジション 社会の「あたりまえ」を変える方法」集英社の紹介
4. 今後の進め方
- 第11回小委員会（2023/6/6(木)17:00-18:45）12名参加
 - 今後の活動方針
 - A)交通や都市に関係する革新的技術、B)論点のマトリクスを作成し、意見交換を行った。
- この表は技術が出てきた際のインパクトを書きだしたもの → その次、技術を導入する意思決定、合意形成に関する論点は別のレイヤーではないか、合意形成そのものが、革新的技術に影響を受ける点（社会的意思決定の基準にAIが入ってくる、対話のオンラインプラットフォーム、コミュニケーションツールとしての技術or価値形成の技術）、などの意見が出された。
- 運営会議（2023/4/14（金）10:00-11:30）
 - 第66回土木計画学研究発表会・秋大会（企画提案型）琉球大学千原キャンパス（2022/11/13（日）時間帯8（13:15-14:45）、時間帯9（15:00-16:30））「4.革新的技術の都市・地域への導入に伴う合意形成上の課題(1)(2)」セッション
 - デジタル社会の実現に向けた新たなインフラ整備における市民合意形成上の課題、矢嶋宏光（（株）三菱総合研究所）・小瀬木祐二・柴田立
 - スマートシティの「データ」に関連するELSIの整理、松浦正浩（明治大学公共政策大学院）・TRA MY NGUYEN THI・標葉陸馬
 - 中国における社会信用システムの支持構造とプライバシーの価値：評価対象行動別の比較、Lulu Zhang（東北大学大学院）・青木俊明
 - 新しいモビリティの公園への導入からみる地方都市への展開可能性、安藤良輔（（公財）豊田都市交通研究所）・小林秀平・高桑俊康・川澄奈美
 - コネクテッドされた公共空間での移動ルールに対する合意形成とエンパワーメントの意義、屋井鉄雄（東京工業大学）・Lubing Zou
 - 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（大阪工業大学）・野田和樹・寺部慎太郎
 - 将来の不確実性を考慮した地域計画の計画プロセス、石神孝裕（（一財）計量計画研究所）・稲原宏・石井良治・磯野昂士
 - 交通分野の技術革新が経済活動の空間分布に与える影響：空間経済モデルを活用したシナリオ分析、杉本達哉（八千代エンジニアリング（株））・高山雄貴・高木明義

9. 交通計画における若年無関心層の関心を喚起する手法の検討、松尾澤（東京理科大学大学院）・寺部慎太郎・柳沼秀樹・海野遥香・鈴木雄
- 第10回小委員会（2022/05/20（金）13:00-15:00）14名参加
 - 谷口綾子：「クルマ」と「自動化するクルマ」に対する社会的受容
 - 伊原隼人：水害を経験した市町村における減災型水害対策の策定経緯に関する研究-計画論と技術論の観点から-
 - 秋大会企画テーマの応募案
 - 今後の活動方針、とりまとめに向けた委員への宿題
 - 見学会（2022/03/10（木）15:00-16:30）12名参加
 - 柏の葉アーバンデザインセンター（UDCK）
 - 特別講演会・第9回小委員会（2022/01/06（木）15:00-16:30）23名参加
 - 大阪大学コミュニケーションデザイン・センター 教授 八木絵香先生「科学技術と社会の関係を考えるー対話の可能性と限界ー」
- 社会的にコンフリクトのある科学技術の問題について、意見や利害の異なる人同士が対話・協働する場の企画、運営、評価についてご講演いただきます。
- 約40分のご講演＋質疑応答。Zoomによるオンライン会議
- 第64回土木計画学研究発表会・秋大会（企画提案型）オンライン（2021/12/3（金）時間帯3（13:00-14:30）、時間帯4（14:45-16:15））「52土木計画の質的研究(w/合意形成・場のデザイン・都市経営)(1)(2)」セッション
 - (7083)若年層を対象とした市民参加手法の検討、松尾澤（東京理科大学大学院）・寺部慎太郎・柳沼秀樹・田中皓介・海野遥香
 - (7260)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、矢嶋宏光（（株）三菱総合研究所）・小瀬木祐二
 - (7358)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、羽鳥剛史（愛媛大学）
 - 特別講演会・第8回小委員会（2021/11/12(金)10:00-11:30）25名参加
 - 大阪大学社会技術共創研究センター 准教授 標葉陸馬 先生「先端科学技術の社会へのより良い導入のためにーフレミングの多様性を理解する」
- 約40分のご講演＋質疑応答。Zoomによるオンライン会議
- 下記の書籍を事前に読んでおくこと。
- 標葉陸馬（2020）「責任ある科学技術ガバナンス概論」ナカニシヤ出版
- 第7回小委員会（2021/10/29(金)10:00-12:00）16名参加
 - 佐藤啓輔：道路管理者と地域の産業政策のセクションの間の議論～経済モデルを用いたストック効果最大化検討～
 - 杉本達哉：自動運転車の普及等が都市構造・国土構造へ与える影響分析：空間経済モデルの適用
 - 第6回小委員会（2021/9/27 15:30-17:30）18名参加
 - 堀口良太：交通シミュレーションを活用したデジタルツインによる交通マネジメントの可能性
 - 矢嶋宏光：研究小委員会設置について、ねらい、研究スケジュール、研究対象領域
 - 第5回小委員会（2021/8/4 13:30-15:30）20名参加
 - 屋井鉄雄：
 - 水谷香織：革新的技術導入における合意形成

第4回小委員会 (2021/6/18 13:00-15:00) 17名参加 スペシャルセッションの再計議

1. 青木俊明：合意形成が必要な革新的技術とは？
2. 松尾澤・寺部慎太郎：交通計画分野におけるオンラインPIの可能性と課題、これより前は、準備会としての活動。
- 第3回小委員会 (2021/5/11 13:00-14:30) スペシャルセッションの再計議
 1. 石神孝裕：実際の現場からみたデータ活用と社会的意思決定
 2. 矢嶋宏光：トロントのスマートシティが休止になった経緯と、今後のデジタル化で懸念される合意形成上の課題を整理して、問題提起、今後の活動内容、研究領域のマッピング
- 第2回小委員会 (2021/4/8 13:00-15:00) スペシャルセッションの再計議
 1. 羽鳥剛史：都市・地域計画におけるAI技術の導入に伴うアカウンタビリティの課題
 - 第1回小委員会 (2021/3/3 10:00-12:00) スペシャルセッションの再計議
 1. 松浦正浩：長期間の社会システムのトランジション (制度・慣習・規範の交替) において、ELSIに関する熟慮やフロントランナー中心のトランジション・マネジメントが必要
 2. 矢嶋宏光：トロントのスマートシティが休止になった経緯と、今後のデジタル化で懸念される合意形成上の課題を整理して、問題提起
- 第62回土木計画学研究発表会 (秋大会：企画提案型) スペシャルセッション SS7：革新的技術の都市・地域への導入に伴う合意形成上の課題 (2020/11/15) 企画趣旨

スマートシティに代表される都市・地域での革新的技術の導入は、都市や地域の形態やその機能のみならず、社会や生活や秩序に多大な価値をもたらすことが予想される一方、プラットフォームの支配や、監視型社会への移行への懸念もぬぐえない。革新的技術のなかでも、利用者が日々提供する移動や生活行動、健康状態などのデータを前提とする技術では、データ提供者であり利用者である市民の参画やデータ活用についての合意形成は生命線であるが、その課題や方法論については明確ではない。本セッションでは、革新的技術がもたらすであろうベネフィットの陰に潜む問題点を踏まえつつ、市民等ステイクホルダーとの合意形成における課題について、様々な角度から想定し具体化することを試みる。

1. 矢嶋宏光：トロントのスマートシティが休止になった経緯と、今後のデジタル化で懸念される合意形成上の課題を整理して、問題提起
2. 松浦正浩：長期間の社会システムのトランジション (制度・慣習・規範の交替) において、ELSIに関する熟慮やフロントランナー中心のトランジション・マネジメントが必要
3. 羽鳥剛史：都市・地域計画におけるAI技術の導入に伴うアカウンタビリティの課題
4. 石神孝裕：実際の現場からみたデータ活用と社会的意思決定
5. 青木俊明：合意形成が必要な革新的技術とは？
6. 寺部慎太郎：最近のオンライン合意形成研究(米国)をいくつか紹介して、研究課題を挙げる。
7. 屋井敏雄：課題と展望
8. 全員：総合討議
9. 寺部慎太郎：研究小委員会設置に向けた告知

第60回土木計画学研究発表会 (秋大会：企画提案型) スペシャルセッション SS7：破壊的イノベーションと社会的合意形成 (2019/11/30) 企画趣旨

人工知能(AI)や自動運転、ドローン、MaaSなど、私たちの生活を加速度的に大きく変革させる技術が生まれている。このような破壊的イノベーションが急速に生活に浸透する過程で、私たちは顧客としてアズ・ア・サービスを受け入れるだけで十分だろうか？ 地域や社会の判断や合意はどのように求めることが望ましいのだろうか？ 土木計画に関わる地域計画、インフラ計画、まちづくりなどの計画行為はどのような状況で、どのような意味を持つのであろうか？ 本スペシャルセッションでは、技術革新やそれに伴う創造的破壊が人々の想像力豊かな判断や合意とどのような関係を築くことが望ましいのか、広く議論したい。

1. 屋井敏雄：趣旨説明
2. 青木俊明：正確に分かりやすい情報提供を行うことで初期イメージに含まれるバイアスを低減させる必要性
3. 羽鳥剛史：新技術の導入やそれに伴う社会変革に関わる合意形成のあり方や熟慮や地域学習の役割
4. 石神孝裕：北米の事例から見た社会的合意形成の進展
5. 矢嶋宏光：破壊的イノベーションへの備えとしてのソフトウェア
6. 寺部慎太郎：議論とまとめ

委員会名簿 (18名)

- 小委員長 矢嶋宏光 株式会社三菱総合研究所
幹事長 寺部慎太郎 東京理科大学 社会基盤工学科
委員 青木俊明 東北大学大学院 国際文化研究科
委員 安藤良輔 公益財団法人豊田都市交通研究所
委員 石神孝裕 一般財団法人計量計画研究所
委員 小瀬木祐二 株式会社三菱総合研究所
委員 佐藤啓輔 復建調査設計株式会社
委員 柴田立 株式会社三菱総合研究所
委員 杉本達哉 八千代エン지니어リング株式会社
委員 谷口綾子 筑波大学 システム情報系
委員 西堀泰英 大阪工業大学 工学部都市デザイン工学科
委員 羽鳥剛史 愛媛大学
委員 堀口良太 株式会社アイ・トランスポート・ラボ
委員 松浦正浩 明治大学
委員 水谷香織 名古屋学院大学、パブリック・ハーツ株式会社
委員 宮崎耕輔 香川高等専門学校 建設環境工学科
委員 屋井敏雄 東京工業大学
委員 伊原隼人

研究小委員会設置申請書 (抜粋)

申請年月日：2021年4月15日

1. 研究小委員会呼称
 <日本語>革新的技術導入における合意形成研究小委員会
 <英語> Committee on consensus building with the introduction of innovative technologies
2. 活動趣旨
 <日本語>スマートシティに代表される都市・地域の大きな技術的変革と、それに伴う新たな価値創造を導くことを意図し、革新的技術の導入に際しての方向性や制約条件について研究し、計画字から社会への働きかけのあり方について掘り下げる。
 <英語> With the intention of leading major technological changes in cities and regions represented by smart cities and the accompanying creation of new value, we will study the direction and constraints of introducing innovative technologies, and move from planning to society.
3. 研究組織
略
4. 研究期間
承認日から3年間（2021/6/5から2024/6/4）
5. 予算・研究資金
当面は各自の研究予算を用いる。やがて財団などの研究助成金を申請する。
6. 研究成果の公表方法
土木計画学研究委員会での研究発表のほか、終了時にはワンディセミナーを開催する。
7. 事務局
278-8510千葉県野田市山崎2641 東京理科大学社会基盤工学科 寺部慎太郎

執筆者

委員長	矢嶋宏光	株式会社三菱総合研究所
幹事長	寺部慎太郎	東京理科大学
委員	青木俊明	東北大学大学院
委員	石神孝裕	一般財団法人計量計画研究所
委員	小瀬木祐二	株式会社三菱総合研究所
委員	佐藤啓輔	復建調査設計株式会社
委員	柴田立	株式会社三菱総合研究所
委員	杉本達哉	八千代エンジニアリング株式会社
委員	谷口綾子	筑波大学
委員	西堀泰英	大阪工業大学
委員	羽鳥剛史	愛媛大学
委員	堀口良太	株式会社アイ・トランスポート・ラボ
委員	松浦正浩	明治大学
委員	水谷香織	名古屋学院大学，パブリック・ハーツ株式会社
委員	宮崎耕輔	香川高等専門学校
委員	屋井鉄雄	東京科学大学
協力	高田祐孝	東京理科大学
協力	薄雪晴	東京理科大学

