

第2節 望ましい将来への展望

前節において、担い手不足等によるサービスの供給制約に対応すべく、国土交通分野における施策の新展開の萌芽を整理するとともに、取組の方向性について記述した。

ここでは、今後の社会の望ましい姿に関する国土交通省「国民意識調査」や、有識者の意見を踏まえつつ、わたしたちの暮らしや社会を展望する。

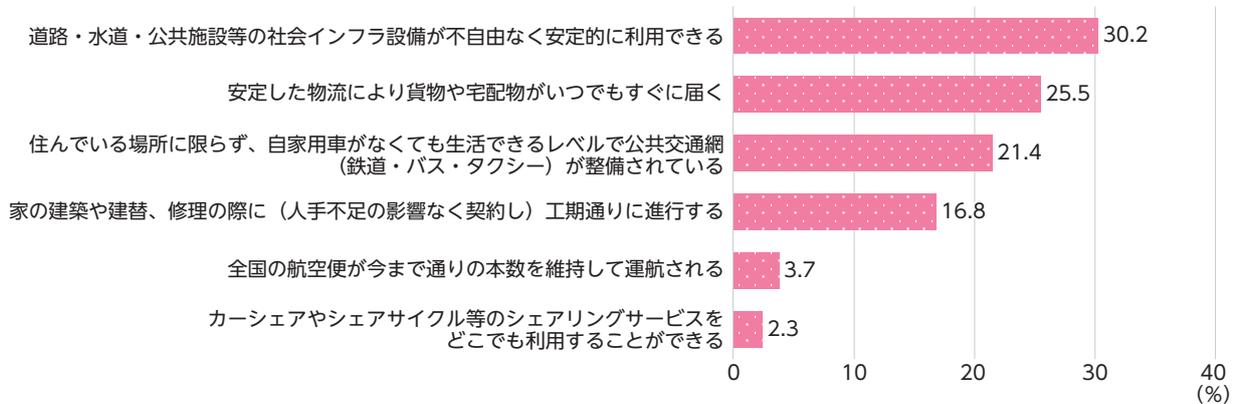
1 国民の願う将来の社会像

(将来の社会に対する国民意識)

国土交通省「国民意識調査」によると、我が国の人手不足の傾向は、今後も続くことが予想される中、「今後、人手不足が深刻化する中でも、どのようなサービスが保たれた社会を望みますか。」とたずねたところ、最も期待されているサービスは「社会インフラ設備が不自由なく安定的に利用できる」(30.2%)であり、次いで「安定した物流により貨物や宅配物がいつでもすぐに届く」(25.5%)、「住んでいる場所に限らず、自家用車がなくても生活できるレベルで公共交通網(鉄道・バス・タクシー)が整備されている」(21.4%)の順に回答した人が多かった。

住宅や建築物も含め、日常生活や社会活動を支える社会インフラの安定的利用や、物流サービスの確保、また、地域の移動を支える公共交通網の充実等への期待度が高い結果となった。

図表 I-2-2-1 将来の社会に求めるサービス



※回答者総数 3,000 人(国内在住の 18 歳以上)。グラフは選択した回答者の比率を示している。
資料) 国土交通省「国民意識調査」

Column コラム

みんなで支え合う活力あふれる社会

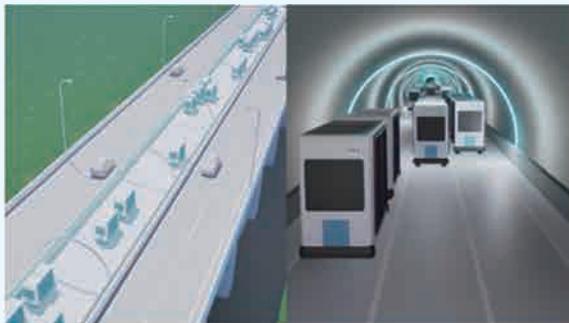
○サービスの消滅を回避し、維持・存続を図る

わたしたちは、日々の暮らしの中で、社会の基盤である施設・インフラから、公共交通、物流、日常の買い物に至るまで、様々なサービスを楽しんでいる。

担い手不足等によるサービスの供給制約の問題に対し、供給側では、担い手の処遇や働き方を改善し、新たな担い手の拡大を図るとともに、デジタルやAI・ロボット等の新技術による省人化・省力化を進め、多様な人材に能力を発揮してもらい、産業全体の生産性を向上させていくことが重要となる。

もっとも、供給制約の深刻化にかんがみ、持続可能な社会を目指す上では、こうした供給者側の取組だけではなく、需要者側を巻き込みながら、サービスの供給方法の見直し等を進め、需要者側の受容・協力によりサービスの維持・存続を図ることが重要となる。

<省力化技術とサービス提供を最適化した事例>



自動物流道路による貨物輸送

○サービスレベルの低下を受け入れる国民的合意の形成

暮らしに身近な「宅配便」が、「価格の割にサービス品質が高い」と評されるように、わたしたちの日々の暮らしを支えているサービスは、高い品質がありながら、安価に需要者側（各荷主・消費者）に提供されている。ただ、「各コンビニ店舗へ1日4回の弁当配送」、「受取場所・時間を指定できる宅配・再配達」などのサービスのように、需要者側にとっては効率性・合理性に資するものが、他方で、供給者側に対し、非効率を担わせ、結果、供給制約につながることもあり得る。

わたしたち需要者は、単に需要する側だけではなく、ときにサービスを供給する側（担い手）としても関わっている。供給制約を乗り越える上で、この問題について、需要者を含む関係者全体で共有し、改善に向けた行動変容が期待される。

サービスの供給を維持するため、供給方法の見直しや需要者側が供給に協力する取組の広がりが期待される中、需要者側には、時間や手間、利便性低下などの負担が生じ得ることから、国土交通省「国民意識調査」において、図表 I-2-2-7（第2章第2節）のように、サービスレベルの低下を受け入れるか、その社会受容度を見たところ、サービスの供給方法の見直し等を、受容する旨の回答割合^{注1}は、平均で約7割を占める結果となった。

国民の生活に必要な身近なサービスが、持続可能な形で安定的に供給されるためには、供給側が供給力の維持に努めることに加え、需要者を含む関係者全体で供給制約の問題を共有し、サービスレベルの低下を受け入れる国民的合意の形成が期待される。

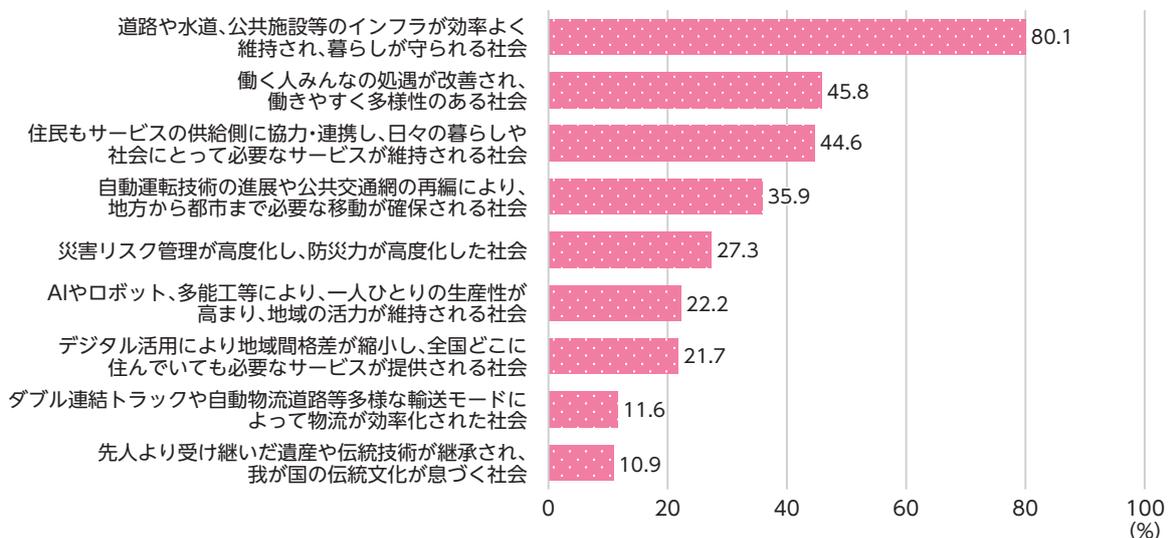
注1 受容する 69.6% 受容しない 30.4%。

なお、「受容する」は問題なく受け入れられる・受け入れられる・やむを得ず受け入れる、の合計。

(国土交通行政への将来の期待)

国土交通省「国民意識調査」によると、「今後も人口減少や供給制約が進む中、将来、我が国の社会がどのように発展することを望みますか。」とたずねたところ、「道路や水道、公共施設等のインフラが効率よく維持され、暮らしが守られる社会」(80.1%)が最も高い回答率となった^{注1}。次いで、「働く人みんなの処遇が改善され、働きやすく多様性のある社会」(45.8%)、「住民もサービスの供給側に協力・連携し、日々の暮らしや社会にとって必要なサービスが維持される社会」(44.6%)が挙げられた。将来にわたり社会インフラが維持されるとともに、働く人々の処遇改善や、担い手不足が深刻化する中でもサービスが維持・存続されることなど、国民の身近に関わる生活環境や職場の改善が挙げられた。

図表 I-2-2-2 国土交通行政に期待する社会



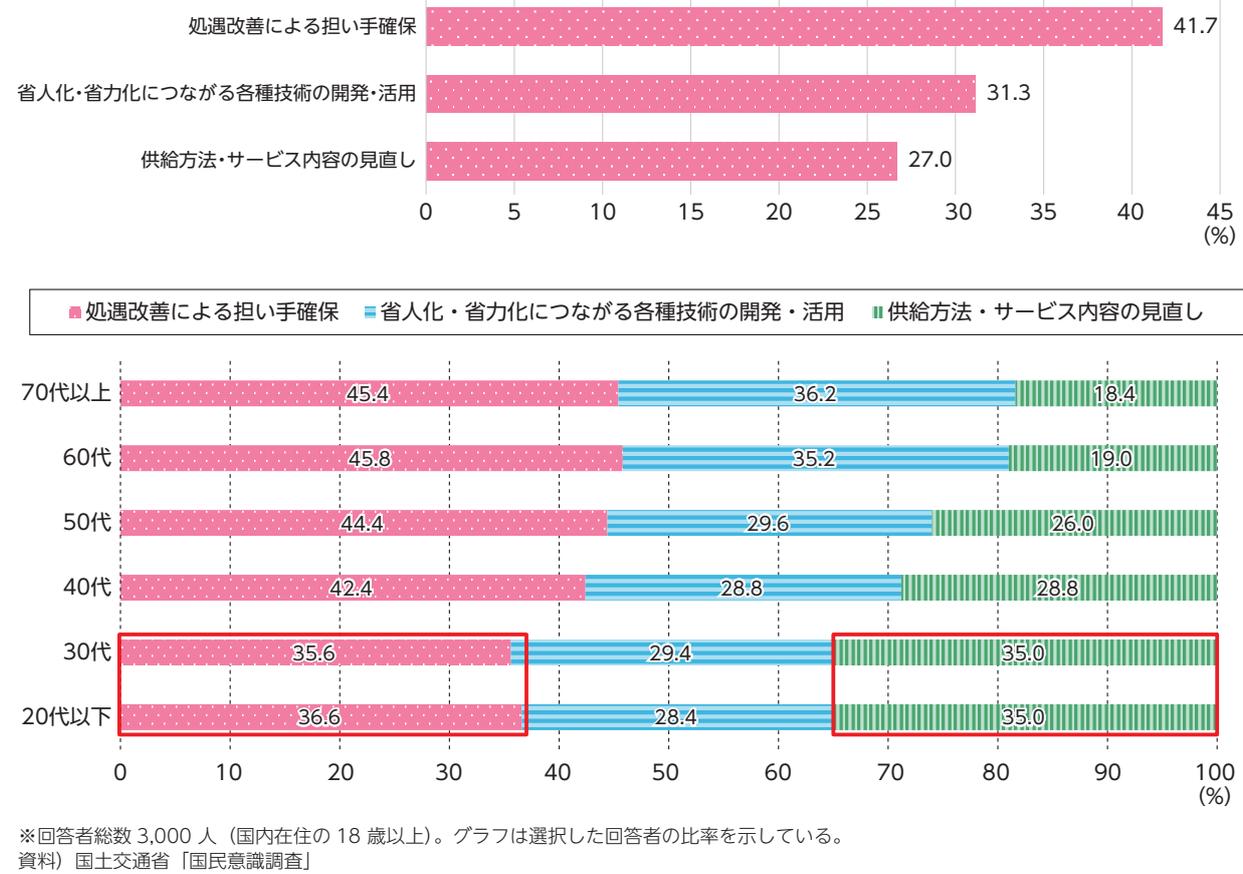
※回答者総数 3,000 人（国内在住の 18 歳以上）。回答者は該当する選択肢を 3 つ回答し、グラフは選択した回答者の比率を示している。
資料) 国土交通省「国民意識調査」

続いて、国土交通分野における担い手不足に伴うサービス低下を解消又は緩和するために、企業や地方公共団体が行うべき対策として優先度が高いと思うものについてたずねたところ、「処遇改善による担い手確保」(41.7%)が最も多く、次いで、「省人化・省力化につながる各種技術の開発・活用」(31.3%)、「供給方法・サービス内容の見直し」(27.0%)が挙げられた。サービスを維持するために企業や地方公共団体が行うべき対策としては、処遇改善や、省人化・省力化技術の活用によるサービスの維持のいずれかを優先度が高いと思うと回答したものが、全体の7割を超えており、供給方法・サービス内容の見直しについては比較的、消極的な姿勢であることが確認された。

一方、年代別に回答を比較したところ、将来の担い手となる30代以下の比較的若い世代は「処遇改善による担い手確保」と「供給方法・サービス内容の見直し」で約7割を占めており、また、特に「供給方法・サービス内容の見直し」を優先度が高いと思うと回答した割合が全体よりも有意に高いことから、サービスの見直しに消極的な年代が高い世代より、現状のサービスの提供方法を変更することに対して抵抗感が少ないことが判明した。

注1 アンケート実施時期が令和7年2月上旬であり、7年1月に発生した埼玉県八潮市の道路陥没事故当時の報道状況が影響を与えた可能性がある。

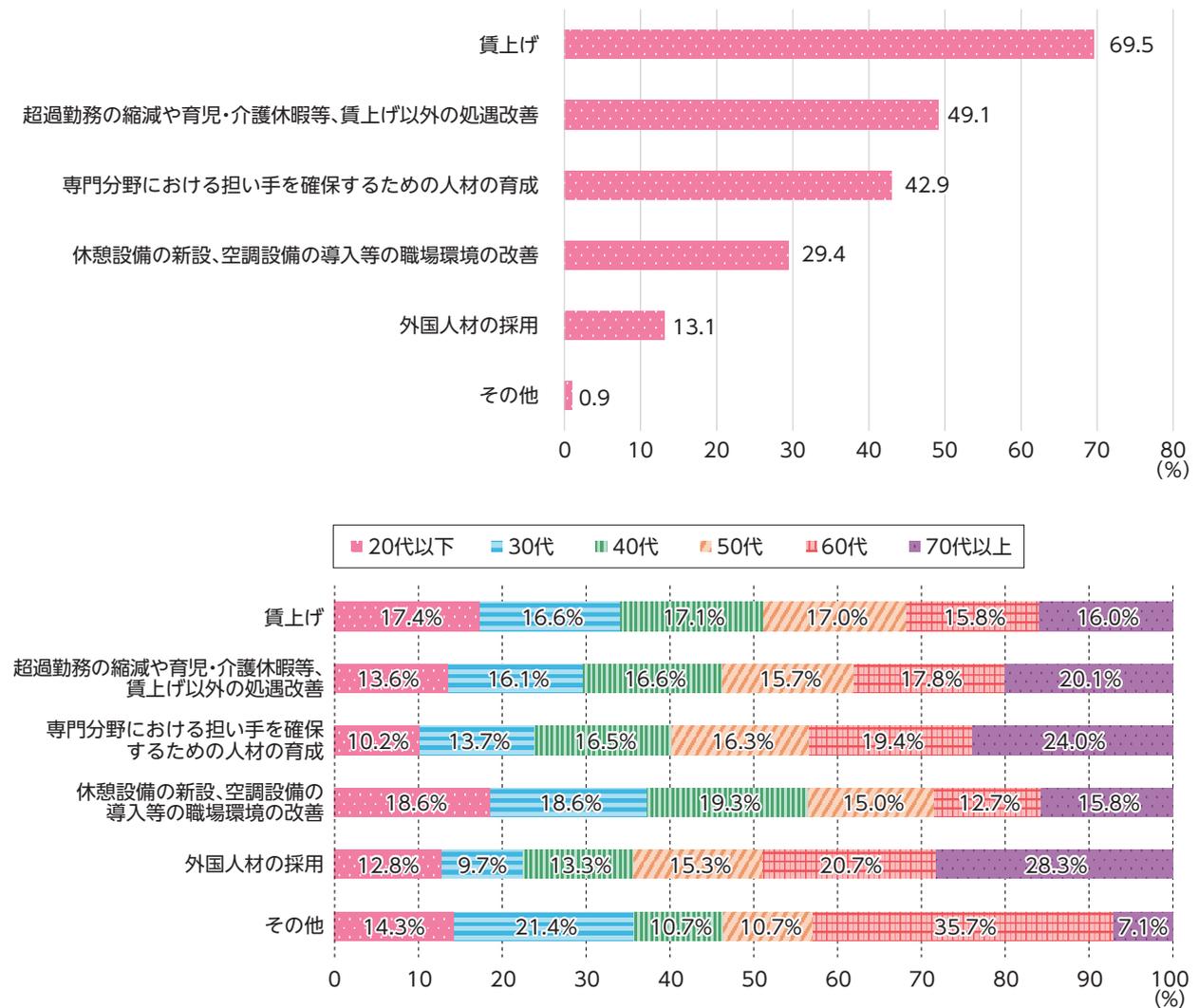
図表 I-2-2-3 サービス低下を解消・緩和するための企業・地方公共団体が行うべき対策



続いて、処遇改善による担い手確保に向けた企業及び地方公共団体の対策についてたずねたところ、「賃上げ」(69.5%)が最も多く、「超過勤務の縮減や育児・介護休暇等、賃上げ以外の処遇改善」(49.1%)、「専門分野における担い手を確保するための人材の育成」(42.9%)が続いた。

年代別の回答を分析したところ、将来の担い手となる30代以下の比較的若い世代は「休憩設備の新設、空調設備の導入等の職場環境の改善」、「賃上げ」、「超過勤務の縮減や育児・介護休暇等、賃上げ以外の処遇改善」の順に回答比率が高くなっており、労働環境の改善を比較的、重要視している。

図表 I -2-2-4 処遇改善による担い手確保の対策



※回答者総数 3,000 人（国内在住の 18 歳以上）。回答者は該当する選択肢をすべて回答し、グラフは選択した回答者の比率を示している。
資料）国土交通省「国民意識調査」

(産官学共同の人材好循環)

建設業では、担い手確保に向けて、賃上げを含む処遇改善等の取組が行われているが、その取組や業界の魅力、やりがいについて、将来の担い手世代に広く情報発信していくことも重要である。また、情報発信に当たっては、地域の身近な現場見学を通じた体験や、新たな担い手側が知りたい情報を発信することで、建設業へのイメージも掴みやすく、入職後のミスマッチも減らすことができる。

Column コラム

「フラ Navi」～現場見学会を若者の就業につなげる業界との接点に～ (徳山工業高等専門学校・山口県)

山口県では、建設業界における将来の担い手確保に向け、学生が主体となって、建設業の魅力・やりがい等の情報を発信する産学官共同の取組が始まっている。

周南市の徳山工業高等専門学校土木建築工学科では、2014年から、主に県内の建設現場を対象に、年間15回以上の現場見学会が開催されてきた。これは、授業の一環としてではなく、休日や放課後等に学生自ら、興味のある建設現場や企業を選んで、少人数で気軽に参加するものであり、学生の間では、現場で質問もしやすく様々な体験ができることに加え、建設現場や建設企業の理解を深められると好評だった。

このような中、現場見学会へ積極的に参加している同校の学生が、現場見学を希望する県内の若者と現場見学を企画する企業や地方公共団体をマッチングさせるプラットフォームとして、現場見学総合情報サイト「フラ Navi for Yamaguchi」(以下、「フラNavi」)を発案^{注1}した。学生がフラッとインフラに足を運べる少人数の現場見学会が持つ利点を広げ、現場規模や土木・建築といった工事内容に関係なく、県内のあらゆる建設現場を対象として、受入れ側の負担が少なく、また、見学だけでなく職人の技術等を体験できるといった特長がある。また、

学生側が現場を選ぶ際には、検索機能を使って「#昼食付き」や「#夏休み」等の希望条件で絞ることも可能であり、学生たちの経験を活かし、より若者の需要にあった現場見学会の申込みが可能となる機能も備えている。

同校は、「フラNavi」の対象現場を主に県内の建設現場とし、地域に根ざした取組を目指しており、多くの企業からの賛同も得られている。建設業の担い手確保に課題を持っていた山口県は、この「フラNavi」のアイデアに賛同し、2023年度から3か年計画でサポートを行っており、2026年度の「フラNavi」の本格運用を目指し、今後は、学生だけでなく子どもや県外からの就職希望者等、幅広く利用してもらえるよう、利用者に制限を設けないこととしている。

将来的には、「フラNavi」を体験し、建設業に興味を持った学生や子どもが県内の建設業に就職し、学から産へと立場が変わった後も、産の立場から自ら現場見学会を企画し、将来の担い手確保が続いていくような「人に関する好循環」を産み出すことが期待されている。

このような建設業の魅力発信の取組が、各地域で独立して行われることで、地域からの人材の流出を防ぎ、持続可能な地域の建設業が続いていくことが期待される。

<フラNavi for Yamaguchi>



資料) 徳山工業高等専門学校

<現場見学・技術体験の様子>



ケーソン設置工事見学会

ガス圧接体験

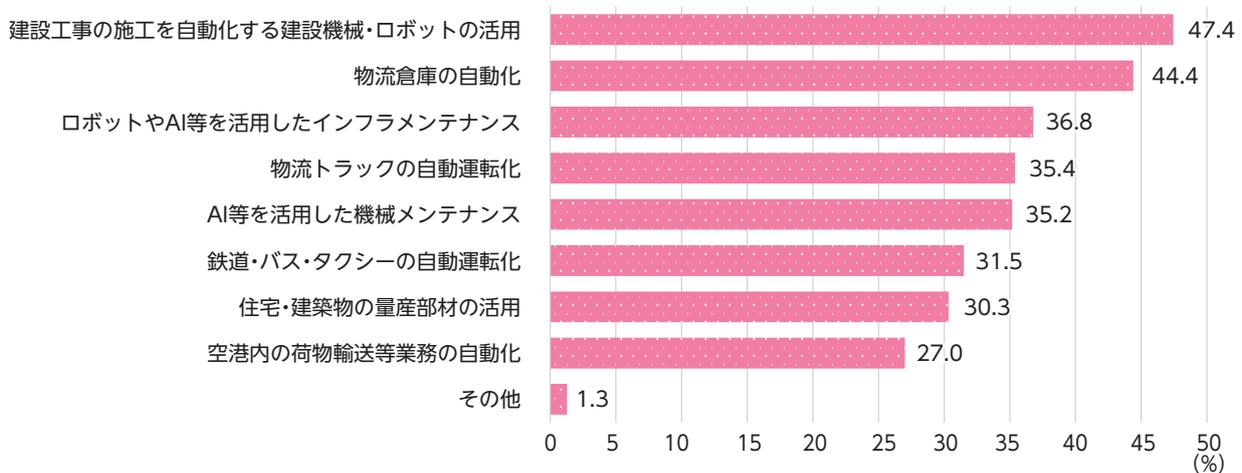
注1 「インフラマネジメントテクノロジーコンテスト2022」で地域賞を受賞。

前述の図表 I-2-2-3の質問「サービス低下を解消・緩和するための対策」に対して「処遇改善による担い手確保」の次に回答が多かったのは、「省人化・省力化につながる各種技術の開発・活用」である。国民が将来の社会に求める「社会インフラの安定的利用」、「物流サービスの確保」、「公共交通網の充実」に向けて、省人化・省力化をいち早く実現するために、各種技術を積極的に導入する必要がある。

(担い手不足等に対応するための新技術の活用)

国土交通省「国民意識調査」によると、担い手不足への対応のため、積極的に活用すべき技術についてたずねたところ、「建設工場の施工を自動化する建設機械・ロボットの活用」(47.4%)、「物流倉庫の自動化」(44.4%)、「ロボットやAI等を活用したインフラメンテナンス」(36.8%)が続いた。

図表 I-2-2-5 担い手不足への対応ため積極的に活用すべき技術



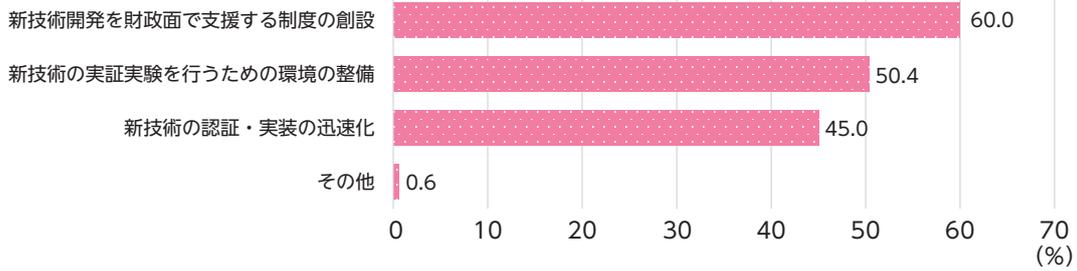
※回答者総数 3,000 人 (国内在住の 18 歳以上)。回答者は該当する選択肢をすべて回答し、グラフは選択した回答者の比率を示している。
資料) 国土交通省「国民意識調査」

(新技術の開発・活用に向けた行政への期待)

国土交通省「国民意識調査」によると、省人化・省力化技術の開発・活用に向けた行政への期待についてたずねたところ、「新技術開発を財政面で支援する制度の創設」(60.0%)、「新技術の実証実験を行うための環境の整備」(50.4%)、「新技術の認証・実装の迅速化」(45.0%)となり、すべての年代に共通した回答傾向であった。

民間の技術研究・開発意欲を促進する制度面でのインセンティブをはじめ、技術開発・実証実験を推し進める環境の整備や、早期の社会実装に資する新技術の認証・実装の迅速化はともに将来にわたり行政に期待される重要な支援策であり、そのような支援への期待が万遍なくあることが確認された。

図表 I-2-2-6 省人化・省力化技術の開発・活用に向けた行政への期待



※回答者総数 3,000 人（国内在住の 18 歳以上）。回答者は該当する選択肢をすべて回答し、グラフは選択した回答者の比率を示している。
資料) 国土交通省「国民意識調査」

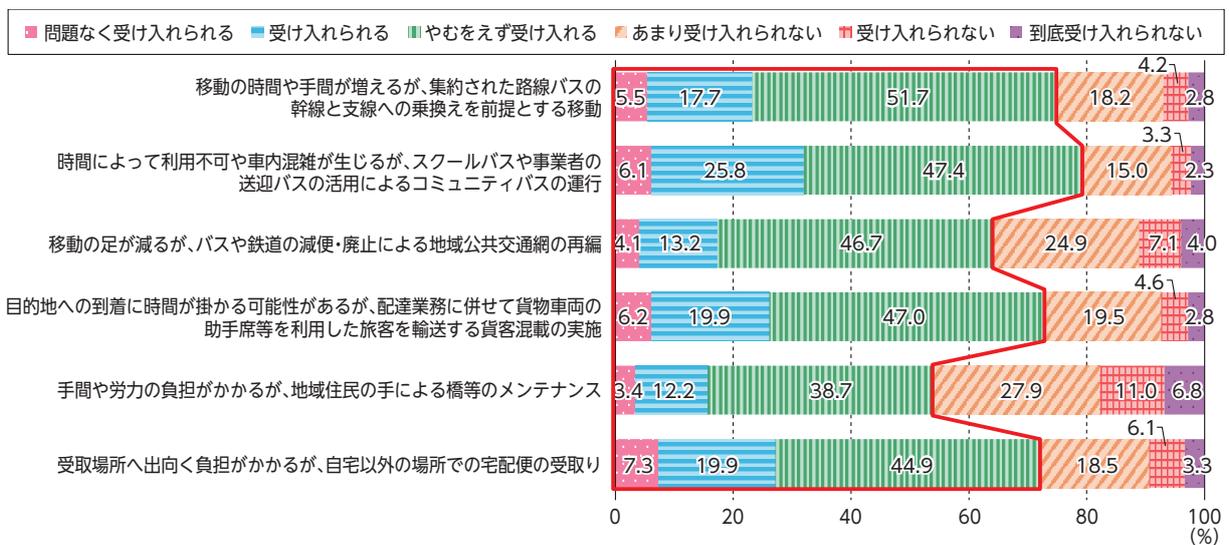
次から、前述の図表 I-2-2-3 の質問「サービス低下を解消・緩和するための対策」に関する国土交通省「国民意識調査」で、「処遇改善」、「省人化・省力化」に続いて回答が多かった「供給方法・サービス内容の見直し」について、傾向を記述する。

（供給方法・サービス内容の見直しに対する国民意識）

国土交通省「国民意識調査」によると、サービスを維持するため、移動時間や乗換えの手間の増加を伴う地域公共交通の減便や廃止、自宅以外の場所での宅配便の受取り等、サービスの供給方法の見直しや需要者側の協力についての意見をたずねたところ、受け入れられる（問題なく受け入れられる・受け入れられる・やむを得ず受け入れる、の合計）と回答した割合は、約7割となった。各質問では、「スクールバスや事業者の送迎バスの活用によるコミュニティバスの運行」（79.3%）、「集約された路線バスの幹線と支線への乗り換えを前提とする移動」（74.9%）、「貨客混載の実施」（73.1%）と続いた。

一方、受け入れられない（あまり受け入れられない・受け入れられない・到底受け入れられない、の合計）と回答した割合が多かった内容は、「地域住民の手による橋等のメンテナンス」（45.7%）、「地域公共交通網の再編」（36.0%）、「自宅以外での宅配受取り」（27.9%）となった。

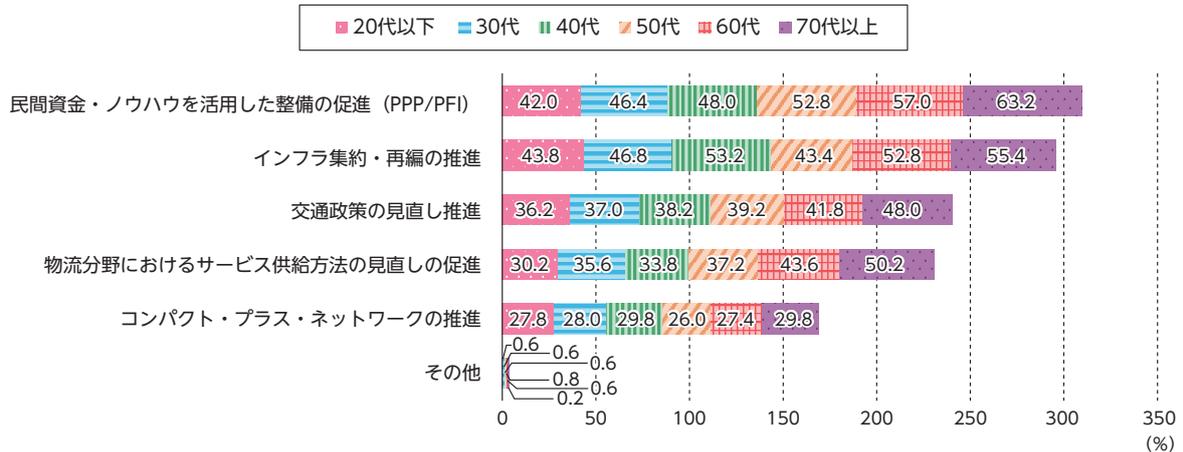
図表 I-2-2-7 サービスの供給方法の見直しや需要者側の協力等の取組についての意見



※回答者総数 3,000 人（国内在住の 18 歳以上）。回答者は各質問ごとに該当する選択肢を 1 つ回答。
資料) 国土交通省「国民意識調査」

次に、サービスの供給方法の見直しに関する取組について、行政にどのような役割を期待するかをたずねたところ、全世代で大きな変化は見られず、「民間資金・ノウハウを活用した整備の促進 (PPP/PFI)」や「インフラ集約・再編の推進」の回答した割合が多い結果となった。サービスの供給方法の見直しに併せて、官民連携による取組も活用しながら検討していくことが必要である。

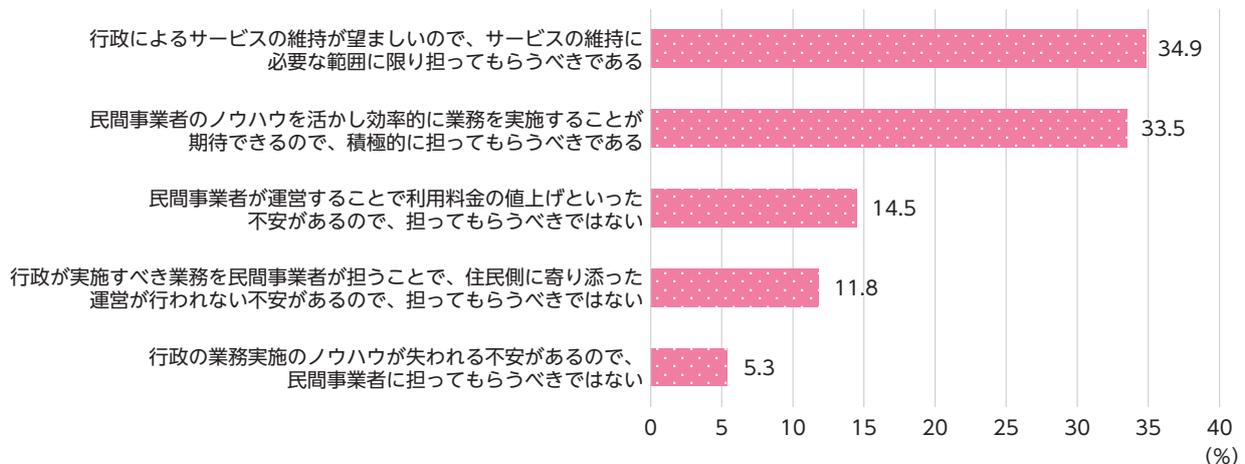
図表 I-2-2-8 サービスの見直しにおいて、行政に期待する役割 (年代別)



※回答者総数 3,000 人 (国内在住の 18 歳以上)。回答者は該当する選択肢をすべて回答し、グラフは選択した回答者の比率を示している。
資料) 国土交通省「国民意識調査」

続いて、サービスを維持するための取組として、民間の資金・ノウハウを活かす官民連携 (PPP/PFI) の取組について意見をたずねたところ、「サービスの維持に必要な範囲に限り担ってもらうべき」(34.9%)、「民間事業者に積極的に担ってもらうべき」(33.5%)であった。官民連携によるサービスの維持の取組に対し、受容する回答の割合は約7割となっており、生活サービスに係る公共サービスの分野において民間領域を広げることに、大きな抵抗感はないといえる。

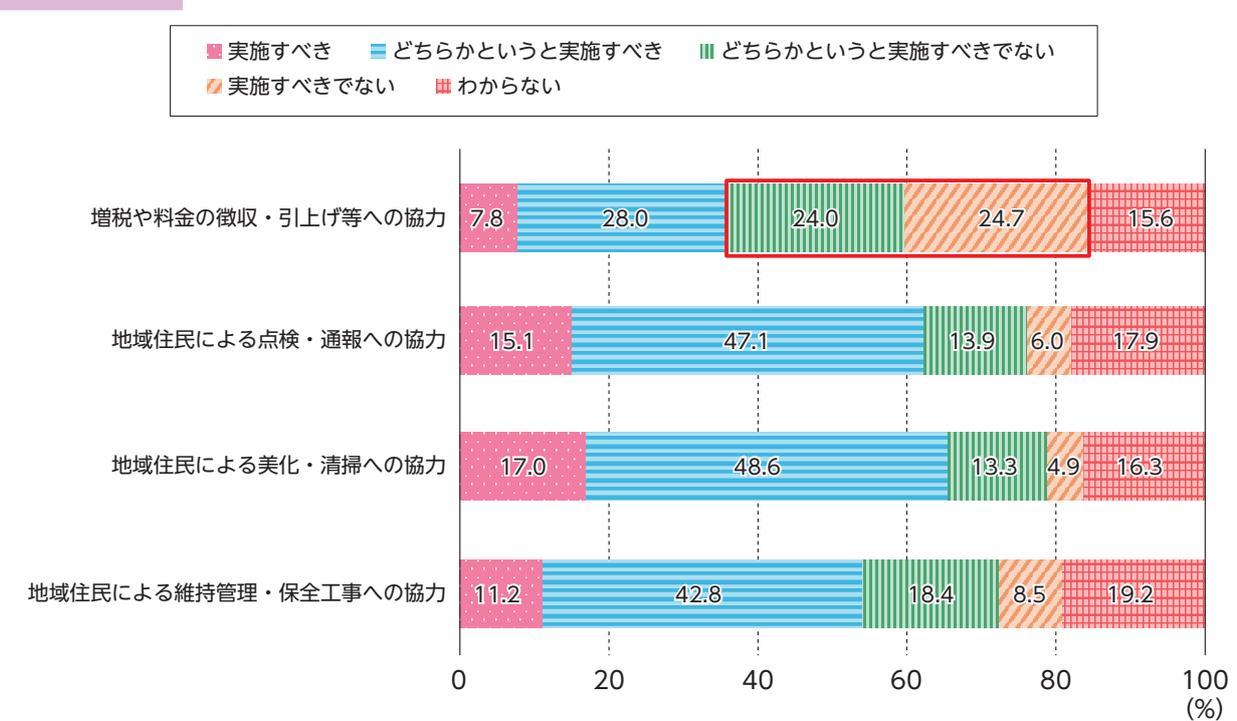
図表 I-2-2-9 官民連携の取組についての意見



※回答者総数 3,000 人 (国内在住の 18 歳以上)。グラフは選択した回答者の比率を示している。
資料) 国土交通省「国民意識調査」

なお、図表 I-2-2-7の質問で、受け入れられないと回答した割合が最も多かった「地域住民の手による橋等のメンテナンス」について、人口減少や財政状況の悪化等の制約の下でも社会インフラの維持管理等を実施するため、住民に協力を求めるとした場合に、協力の内容に対する意向をたずねたところ、「増税や料金の徴収・引上げ等」の金銭負担については、否定する回答（「どちらかというを実施すべきでない」、「実施すべきでない」48.7%）が、肯定する回答（「実施すべき」、「どちらかというを実施すべき」35.8%）を上回った。住民協力の内容として、増税や料金の徴収・引上げ等の経済的負担を肯定する回答の割合は低い一方で、地域住民による「美化・清掃への協力」や、「点検・通報への協力」、「維持管理・保全工事への協力」については、肯定する回答がそれぞれ50%を上回るなど割合が高いことから、住民は、経済的な負担よりも、維持管理の主体として住民自らが協力参加することを優先しているといえる。

図表 I-2-2-10 インフラメンテナンスの需要者側の協力についての意見



※回答者総数 3,000 人（国内在住の 18 歳以上）。回答者は各質問ごとに該当する選択肢を 1 つ回答。
資料) 国土交通省「国民意識調査」

2 みんなで支え合う活力あふれる社会が実現する将来の展望

ここでは、「1 国民の願う将来の社会像」における国民意識調査により得られた国民の願う将来の社会像を基に、我が国の将来予想について、3つの分野（働き方、省人化・省力化技術、サービス）ごとに記述し、より生産性が向上した社会についても言及する。

（1）未来の働き方

活力あふれる社会では、サービスの供給主体間が連携した供給方法の見直しや労働者の処遇改善が進展し、効率的かつ柔軟に働ける「未来の働き方」が定着している。

（長時間労働に依存しない物流の実現）

長距離輸送について、物流の中継輸送拠点の整備や輸送モードの適切な選定等を通じて、より効率的な輸送計画を策定することにより長時間労働が削減されている。

Column コラム

中継輸送・モーダルシフトによる物流の効率化

都市圏間を結ぶ長距離のトラック輸送は、長時間運転や宿泊を伴う業務であり、往復の輸送で2～3日間の長時間の拘束が発生する労働環境のため、担い手不足の要因と指摘されている。

今後は、高速道路網を中心に出発地から1日で往復が可能な中継拠点が整備され、トレーラーの交換やスワップコンテナを用いたリレー形式の輸送を行う中継輸送が

広く普及すれば、物流が効率化され、トラックドライバーの長時間労働の解消が実現することが期待される。

また、荷主側においては、長時間労働の是正の必要性を認識するとともに、トラック事業者が柔軟な輸送経路を設定することができるトラック輸送と、定時性と大量輸送に優れる鉄道輸送や内航輸送を適切に組み合わせ、より効率化された輸送計画を策定することが期待される。

（建設キャリアアップシステム（CCUS）を活用した処遇改善）

建設技能労働者の経験や技能を業界横断的に登録・蓄積する建設キャリアアップシステム（CCUS）を活用した建設技能労働者の処遇改善が期待される。

Column コラム

建設キャリアアップシステム（CCUS）によるキャリアパスの可視化

建設キャリアアップシステム（CCUS）は、一人ひとりの建設技能労働者の技能と経験に応じた処遇につなげることを目的に、技能者の資格や就業履歴等を業界横断的に登録・蓄積する仕組みである。

CCUSでは、登録・蓄積された資格や就業履歴を基に、4段階のレベル別に評価する能力評価を進めており、専門工事ごとに体系化された統一の能力評価基準に基づき、客観的に評価するとともに、キャリアパスの可視化を図っている。また、この能力評価に応じた賃金につい

て目指すべきイメージを業界全体で共有することを目的に、能力レベル別の年収目安を公表している。このほか、建設業者の中には、能力レベルに応じて手当を支給するなど、CCUSの能力評価を建設技能労働者の処遇改善に活用している企業も増えてきている。

CCUSの活用を進めることで、建設技能労働者の技能と経験に応じた処遇につながり、技能者自身が将来を見通せる建設業界の実現が期待される。

（マルチスキル化した労働者の活躍）

人口減少した社会・地域において、限られた人員でサービスの供給力を維持するため、様々な工夫・やり繰りで総合的に取り組んでいる。

Column コラム

マルチに活躍する労働者の増加

今後、人口減少がさらに進み、一部地域ではサービスの需要以上に供給力が低下することによって、供給力不足による各種サービスの維持が困難となる中で、普段の

業務の「ついで」に他のサービスも提供することが想定される。例えば、タクシードライバーが旅客の輸送だけでなく、処方薬を患者に届ける取組等が想定される。

（2）未来の省人化・省力化技術

活力あふれる社会では、省人化・省力化技術の開発・導入やICTを活用した業務効率化（DX）が進展し、インフラの建設・維持管理、物流輸送、地域公共交通における生産性が確保されている。

（先端技術によるインフラ維持管理の省力化）

地方公共団体の技術系職員が減少していく中で、インフラの維持管理に係る生産性向上は喫緊の課題である。AIやIoT機器、カメラや各種センサを用いたインフラの診断技術等が開発される中、広範囲に敷設されている管渠の効率的なメンテナンスを安定的、持続的に管理していくため、衛星画像とAIを活用した取組が浸透している。

Column コラム

人工衛星とAIを活用した漏水調査の効率化（愛知県豊田市）

水道管の老朽化が全国的に進む中、漏水対策は地方公共団体にとって喫緊の課題である。豊田市の漏水調査は、職員が水道管の通る道路を徒歩で少しずつ移動しながら、漏水探知機で漏水音を聞き分けているため、調査に相当な時間を要していた。また、調査に熟練した職員の高齢化が進んでおり、退職による担い手不足も懸念されていた。

このような中、豊田市では、漏水調査に人工衛星とAIを活用し、調査の効率化に取り組んでいる。

2020年には、人工衛星からマイクロ波を照射して地下で反射して返ってきた水の成分データから、AIが水道水か非水道水かを識別する技術を導入した。衛星画像から漏水の可能性のあるエリアを直径約200m単位で検知

することができるため、エリアを絞り込んだ漏水調査が可能になり、従来の調査方法に比べ、調査距離は10分の1程度まで削減され、5年ほどかかる調査期間は約7カ月に短縮した。

また、2022年には、複数種類の衛星から水道管にストレスを及ぼす環境要因（地表面温度、気象情報、地盤変動等）をAI解析することで、漏水エリアの特定範囲を更に100m四方に絞り込むとともに、当該エリアの漏水リスクを5段階で評価する実証実験も行っている。

豊田市では、今後、担い手不足が懸念される中でも、重要なライフラインを維持する体制の構築が可能となるように、デジタル技術の活用に取り組むこととしている。

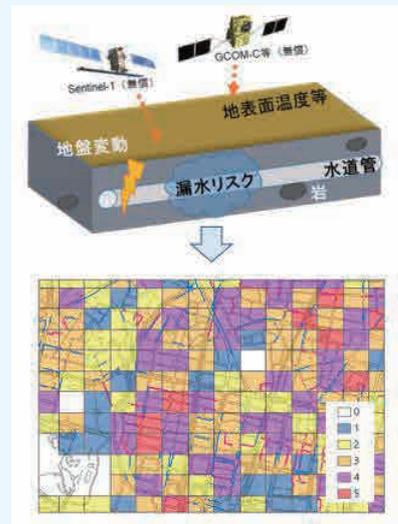
<豊田市が導入・実証した漏水調査における最新技術>

漏水エリア特定診断



資料) 豊田市

漏水リスク評価



(複数の主体が協力した物流網)

限られたトラックドライバーを効率的に活用する手段として、積載率の向上が挙げられる。国土交通省で実施する自動車輸送統計調査によると、常に満載で輸送した場合の輸送貨物の重量と輸送距離を掛け合わせたトンキロに対し、実際の輸送貨物の重量のトンキロを比較し、積載効率を算出したところ、営業用貨物自動車において積載効率は約40%であり、残る約60%は活用されていない状態であった。担い手不足が進む中で、より効率的な輸送が可能となるよう、AIによってより効率的な運行・配送計画を策定する試みが行われている。

Column コラム

物流分野における量子コンピューティングの活用（NEXT Logistics Japan 株）

物流分野では、トラックドライバーの担い手が不足する中、時間外労働の上限規制への対応等が求められており、少ない人員で物流を維持するために、荷役・荷待ち時間の削減や効率化が進められている。

NEXT Logistics Japan株式会社は2018年に設立され、物流に携わる荷主企業と運送事業会社をつなぎ、先進技術を活用することで健全な物流を実現することを目指して、「物流効率の最大化」「安心安全な物流」「持続可能な社会の実現」に取り組んでいる企業である。

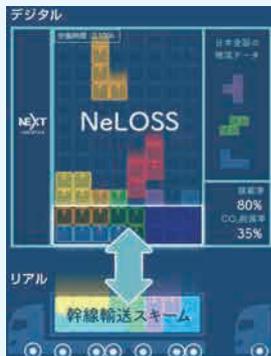
荷物輸送については、物流事業者が、どの荷物をどの車両で運搬するかを割り付けし、どの位置にどの荷物を積みか検討したうえで運行・配送計画を策定するが、この業務は個人の知識や経験に基づいて行われているため、効率化・省人化・自動化が喫緊の課題となっていた。また、配車もしくは積付けをそれぞれ自動化したシステムはあったものの、一方で、配車と積付けの自動計算が一体となったシステムは実用化が進んでいなかった。

そこで同社は世界初の量子コンピュータ技術を活用した、配車と積付けの組み合わせを高速自動計算するシステム「NeLOSS (NEXT Logistics Optimal Solution System：ネロス)」(以下、「NeLOSS」)を開発した。

NeLOSSは、荷物情報・荷室・車両・荷物の大きさ等を量子コンピュータで分析することで、人の手では2時間以上かかっていた配車・積付け業務が約40秒に短縮され、業務の効率化や省力化が実現している。さらに、最適な配車と積付けができるようになることで、積載率の向上も実現している。

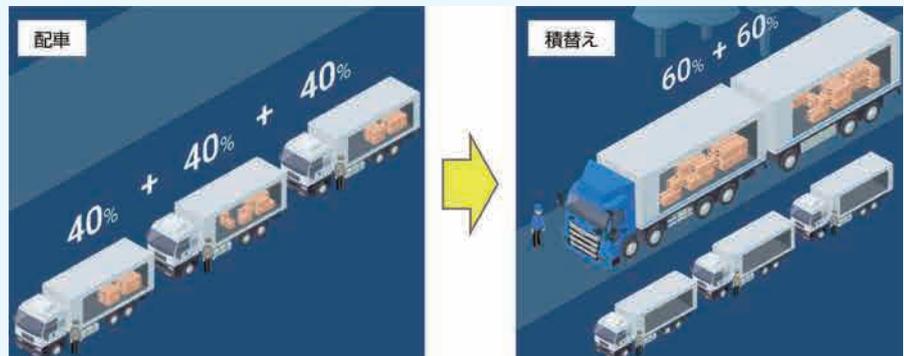
今後、同社は更にNeLOSS開発を進めるとともに、他社への導入を推進し、将来的には最適な運行計画の立案やダイアグラム設計、他社との共同配送設計等の機能を実装する予定である。デジタル技術を活用したソリューションの開発を進めることで、さらなるドライバーの省人化や効率化、積載率向上を実現し、物流業界の課題解決を目指すこととしている。

<NeLOSSイメージ図>



資料) NEXT Logistics Japan 株

<配車・積替えのイメージ>



(自動化される輸送)

トラックに限らず、各輸送モードにおいて貨物輸送の担い手が不足する中で、新たな輸送手段として、貨物輸送を自動化する取組の検討が進められている。国内では「自動物流道路に関する検討会」において、既存の道路空間の利用を前提に、自動物流の目指すべき方向性、必要な機能や技術、課題等について検討が進められている。また、諸外国においても検討が進められており、米国では地下空間に配送管を展開し、その中で自動配送ロボットが配達を担う新たな輸送システムの実証実験が行われている。

Interview インタビュー

持続可能な物流に向けてフィジカルインターネットが描く未来 ～学習院大学教授 河合 亜矢子氏～



I

第2章

国土交通分野における取組と今後の展望

オペレーションズマネジメント、経営情報システムがご専門で、経済産業省や国土交通省の審議会等で委員を務め、物流・ロジスティクス業界の改善に向けて活躍を続けておられる河合氏に、業界が抱える課題や、持続可能な物流に向け、特にフィジカルインターネット^{注1}の実現等の今後の展望などについて、お話を伺った。

1. 物流・ロジスティクス業界が抱える課題

①人材の確保には「質」の問題も

物流・ロジスティクス業界も、就業者数の減少と高齢化の進行が継続し、これは不可逆な変化と見られている。現場の担い手不足は周知の事実として、最近では、質の問題に言及する声も聞かれる。物流倉庫の現場では、人的リソースを非正規雇用の派遣社員、ときには時間単位での契約のアルバイトに頼らざるを得ない状況であり、入れ替わりの激しい人材の教育に負担がかかる上に、作業員の業務の質が安定しないという問題が多発している。

②物流も含めロジスティクスの全体最適を図れる人材を

物流は顧客に価値を提供するために戦略的にモノの動きを管理する、ロジスティクスという概念の重要な機能。そして、ロジスティクスは供給源から顧客までのすべてを含めたプロセス全体の長期的なパフォーマンスを向上させることを目的としたサプライチェーンマネジメントという概念の重要な機能だ。こうした視点から広い視野でビジネス全体を見渡してサプライチェーンマネジメントやオペレーションズマネジメントができる人材を育成する環境が整備されるべきである。経営学と理工系双方の知識を持ち、幅広い視野で全体を見て最適化を図る人材が求められるが、我が国には、こうした人材が育っていない。大学教育では例えば経営工学のような学際的な分野への認知度がより高まって欲しい。企業も組織が縦割り、横断的な視野を求められるサプライチェーンマネジメント人材が育ち、活躍できる土壌が乏しい。他部門でキャリアを積んできた人が、物流部門への異動をきっかけに、「物流とは当然にあるもの」という意識を壊され、その重要性和奥深さに魅了されるケースも多々ある。ロジスティクスと経営はまさに隣り合わせで、ロ

ジスティクスや物流が動かないと経営も動かないことをビジネスの基礎教養として知る人材を、より若い層で育成すべきである。

③働き方改革が浸透するために

働き方改革に対して、例えば時間外労働の上限規制により、従来通りの貨物量を運べなくなることに對する事業者からの反発がある。規制内で対応できないものまで頑張ってしまうというのは、お客様に対する責任感、長年積み重ねてきた気質であり敬うべきプロ意識であるともとれるが、一方で、運べないものをいつまでも運んでいるから、根本的な問題の解決に至らないのではないかとも思う。働き方改革が浸透するために、「運べないものは運ばない」という英断によって、問題をまずは見える化することも必要ではないかと考える。

2. サービスの維持・向上に向けた取組

①商品の多様性と商品マスタの標準化

フィジカルインターネットは、荷主と物流企業が、異なる業種をまたいだ標準化を進め、究極の共同配送による輸配送の最適化を図る、画期的な物流システムである。その実現は、共通基盤システムの心臓部となる商品マスタの標準化にかかっている。小売業界の市場が細分化された現状では、多くの「標準」が乱立しているために、そのサプライチェーンに携わる事業者は、標準の数だけシステムを導入し、さらにシステムごとの例外処理に追われている。今後は国全体での標準の統一化に向け、商品マスタの標準化が急がれる。

反面、地域ならではの多様性ある商品の物流網が確立されている現状は、生活者の暮らしを豊かに彩る日本の良さでもあり、レジリエンシーという観点からも利点が多い。物流への負荷を軽減した仕組みをいかに構築できるかが、成熟社会に向かう正念場と考える。

②技術の費用対効果を最大化する

物流分野、特に倉庫のような物理的に閉じた世界は、コンピュータが最も得意とする環境だ。倉庫内の自動化等、高度化が進む技術の導入に当たっては、費用対効果

注1 占有回線ではなく共通の回線によって、通信を効率的に実現しているインターネット通信の考え方を物流（フィジカル）に適用した新しい物流の仕組み。業界横断のプラットフォーム、業種・業界を超えた物流データの統一・共有、需要予測からサプライチェーンを最適化するデマンドウェブ、輸送機器等の自動化など、事前の仕掛けが必要となる。

を最大化する商習慣づくりを並行して進めること、即ち「輸配送の計画化と効率化」が必要である。特に、BtoBの輸配送について、ある程度のロットで計画化ができるにもかかわらず、BtoCの輸配送と同じく、無計画に小ロットで輸配送している現状は変わるべきである。開店前の時間帯での時間指定や、在庫削減のための小ロット注文など、各々の顧客要望に対応するために、例えば大型自動運転トラックによる巡回配送のような技術は適用できず、結局、人的リソースを割かざるを得ない状況になってしまっている。

③情報システムの導入にプロセス簡略化は必須

フィジカルインターネットも、サプライチェーンのマネジメントに欠かせない情報システムの導入においても、プロセスの簡略化が最優先の課題である。本来、情報システムとは、シンプルなプロセスにおいてその成果を最大限に発揮するものである。現状の業務をそのままシステム化するという情報化のあり方を見直し、抜本的なビジネスプロセス変革と情報化をセットにして進めていくという姿勢を大切にしたい。

3. 持続可能な物流、フィジカルインターネット実現に向けた将来展望

①サービス内容を見直し、需要者（荷主・消費者）は供給制約への順応を

サービスの供給側の担い手不足が深刻化する中、持続可能な物流に向けて、サービスの自動化をできるだけ徹底し、省人化・省力化を進めることは避けては通れない。

また、需要側（荷主・消費者）に対し意識改革を求めすることも必要だが、供給側から、そのサービス内容や提供方法を見直していくべきである。サービスや利便性が低下しても、以前のレジ袋の廃止やセルフレジの導入でも見られたように、需要側はうまく順応していく。需要側は、サービスや利便性を、「あるから使っている」に過ぎず、サービスやその提供方法が変われば、需要側は「あるもの」の中で最適化を図っていくだろう。

また、荷主に対しては、提供するサービスの質に見合うコストを求めるべきである。物流コストに対する意識が上がれば、荷主も物流費の削減に真剣に向き合うようになる。物流危機を受け、小売企業同士が共同物流に向けた研究会を立ち上げるような流れを見ると、（合理的な）コストが可視化されれば、荷主側の意識改革が更に促進されると予想する。

荷主同士の協力に対しては、中継輸送によって復路も貨物の運搬に活用できるような、「静脈を上手く使うビジネス」が生まれることを期待している。フィジカルインターネットでは、複数の事業者による運搬が前提となるため、責任所在の明確化は熟考すべき課題であるが、問題点を特定するためには、まずは小さな取組からでも実行に移さなければならない。

②持続可能な物流の実現とフィジカルインターネット

我が国のフィジカルインターネットの実現は、2040年をゴールと見据えている。EUなどと違い、我が国のフィジカルインターネットは、国が先頭に立って推進する体制である。フィジカルインターネットの実現には、業務やマスタの標準化、商習慣の見直しなど民間企業だけでは乗り越え難い課題が山積しているため大変心強いし、国の役割も、その寄せられる期待も大きいものがある。

フィジカルインターネットの実現の先に、どのような未来社会を描けるかの議論も必要である。例えば、日本の宝とも言える中小企業の多様な商品が、物流技術を使って世界の市場に広がっていく「世界につながった楽市楽座」の実現や、地域住民がサービスの担い手となり、また受け手となって、様々なニーズ・志向が物流技術でつながることのでかつての活気ある「ふるさと」ができるような未来社会を描けるのではないかと思う。

フィジカルインターネットの実現には、その効率性・合理性が最大限に発揮されることが求められる。2022年策定の「フィジカルインターネット・ロードマップ」に基づき、世界で最も効率的で強靱な物流を目指し、5年ごとの計画を着実に実行することが重要である。

(3) 未来のサービス

みんなで支え合う活力あふれる社会では、処遇改善や省力化技術だけでなく、サービスの供給サイドによる各種取組が需要者（国民）に受容され、サービス内容の合理化が図られている。

人手を必要としない無人サービス、公共ライドシェア等による新たな担い手が活躍できるサービスや、よりコンパクトなまちづくりと公共交通網の再編等も実施されている。

(無人サービスの充実)

人口減少した社会でも一定のサービス水準が確保されるよう、無人での商品の販売及び決済が行える店舗の実証実験等の取組が進められている。

Column コラム

高速道路のサービスエリアに初の無人販売店舗（株ネクスコ東日本エリアトラクト）

我が国の高速道路に設置されているサービスエリア・パーキングエリア（SA・PA）は、高速道路を利用するドライバーに対し、休憩施設等のサービスを提供し、良好な運転環境の実現に寄与している。全国的に人口減少が進む中、山間部に立地することも多いSA・PAは、施設の担い手不足への対応が、今後の重要な課題となっている。

関東以北、長野、新潟から北海道までの高速道路のSA・PAの管理・運営を行うNEXCO東日本グループは、商業施設のサービスの維持向上に向け、「イノベーションによる省人化」を方針に掲げ、取組を進めている。

2024年11月には、株式会社ネクスコ東日本エリアトラクトと無人販売・自動決済のシステムを提供する法人との提携の下、上信越道・東部湯の丸サービスエリア（下り線）に、SA・PAでは国内初の「無人販売店舗」をオープンさせた。

この「無人販売店舗」は、地域の名産品「峠の釜めし」をはじめ、土産品や菓子・飲料など約230品目の豊富な品揃えと、非対面決済端末によるスピーディな会計が魅

力である。利用客はただ商品を手にとりレジの前に立つだけで、商品をスキャンせずに買い物ができる。複数のカメラによる人物捕捉データと、商品棚自体がリアルタイムに荷重変化を検知する商品取得データにより、レジのディスプレイには購入予定の商品名や価格等の会計額が自動表示されるシステムである。

利用客は、事前にアプリのダウンロードや登録の手間も不要で、カード決済だけでなく現金払いもできる。

SA・PAは昼夜を問わず24時間利用されるが、同社は、スタッフを配置した従来通りの営業では、時期による利用状況の変動に応じた営業や、夜間の営業の維持・拡大が難しいといった課題を抱えている。そのため、有人店舗の設置も進める一方で、採算上の問題や利用客のニーズも踏まえ、今後は無人販売店舗の導入による省人化も進め、営業時間の確保、店舗の運営効率の向上を図っていきたいと考えている。

人口減少、担い手不足が深刻となりつつある中、SA・PAにおける省人化の取組が進展することが期待される。

<東部湯の丸サービスエリア（下り線）内の無人販売店舗>



資料) 株ネクスコ東日本エリアトラクト

(公共交通網を活かした持続可能なまちづくり)

人口減少した社会では、地域の活力を維持するには、日常生活を支える医療、福祉、商業等の各種施設に加え、長距離の移動手段を持たない住民と施設をつなぐ公共交通網の維持が重要となる。地域ごとに異なる事情に合わせる必要があることから、地域住民を巻き込んだ熟議を通じ、持続可能なまちづくりが進展している。

Interview インタビュー

どうすれば持続可能な地域公共交通を実現できるか ～名古屋大学教授 加藤 博和氏～



相次ぐバス・鉄道等の減便・撤退などで、地域交通の持続可能性への懸念が高まっている中、全国の現場に足を運び、危機に直面する公共交通網の再生や活性化に向け、自治体や住民に寄り添い、活躍を続けておられる加藤氏に、バスやタクシーなど地域公共交通が抱える課題、維持に向けた有効な取組などについて、お話を伺った。

1. 地域公共交通が抱える課題

①公共交通の各分野で担い手不足が深刻

地域公共交通は、近年の担い手不足の深刻化により、厳しい状況にある。乗合バス運転手は不規則で長い労働時間に加え、給料も全産業平均を2割ほど下回る水準まで待遇が悪化する等、過酷な労働環境に置かれ、若手が入社しても仕事がきつくて辞めるといったように、離職率も高い。

タクシー運転手も、地方では最低賃金ギリギリの状況が見られる。鉄道業界も、運転手だけでなく保線作業員や駅員などの不足が深刻で、その背景は、やりがいを感じて仕事に携わる人の善意に甘え、「やりがい搾取」のような状況が続いた結果、立ち行かなくなったと考えている。今は地方だけでなく都市部でも深刻である。

②運賃・補助金の引上げや業務効率化・収益性向上を伴う処遇改善を

バスの減便・廃止に陥る事態を避けるには、運転手を確保するために処遇改善に取り組むべきである。「2024年問題」の本質には、そもそも残業上限規制が施行された途端、減便・路線廃止等が免れないほどに、上限ギリギリの長時間労働が常態化していたという状況がある。処遇改善には、労働時間の短縮とともに、単位当たりの賃金引上げのため業務効率化や収益性を上げる取組を進める必要がある。長年抑制されてきた乗車運賃の引上げや補助金の増額もやむを得ない。

2. 地域公共交通の維持に向けた取組

①「熟議」があってこそその「地域公共交通のリ・デザイン」

「公共交通は、地域を支える不可欠な社会基盤」との意識をどう根付かせるかが重要となる。私が2005年に「地域公共交通会議」の仕組みを提案し、翌年に法制化されて以来、全国で協議会が立ち上がり開催されるようになった。しかし、これがセレモニー化し、より良い地域公共交通のあり方を検討する上で本来必須である「熟議」が抜け落ちてしまっている協議会が少なくない。公共交通を取り巻く環境を改善できる関係者が参画する協議の場において、公共交通の利用者との間で、合意形成に向けて「熟議」を重ねてこそ、地域の関係者同士の連携・共創による地域公共交通の「リ・デザイン」が達成される。

②『検討する』よりも、取組内容や具体的なスケジュールが肝要

地域公共交通計画の中には、目的達成のためにやるべき施策が具体的に書かれておらず、スケジュールも不明確なため、実行性に乏しいものが散見される。計画には、具体的に取り組む内容を書くのであって、これから検討するというなら検討が終わるまで計画をつくるべきではない。取り組む内容が決まったら、具体的なスケジュールとして実行から再検討までのPDCA各段階を落とし込む。場合によっては機動的に計画を改定することも必要である。要するに、『検討する』の文言や「単なるPDCAサイクルの図」がない計画こそが実行性の高い計画である。

③デジタル活用は「マーケティングの高度化」・「業務の省力化」・「利用者の利便性向上」に寄与

地域公共交通におけるデジタル技術の活用には3つの方向性がある。デジタル技術でマーケティングの高度化が実現できるが、現場では既存の技術で収集できているデータをほぼ捨ててしまっているのが現状である。例えば、ドライブレコーダーの映像を活用すれば、従来運転

手が行っていた利用者数の計測が自動化できるが、ごく一部でしか導入されていない。

業務の省力化につながるデジタル技術の活用も重要である。自動点呼や遠隔点呼の導入による運行管理の省力化は、1人当たりの業務負荷の軽減だけでなく、管理の精度向上も見込める。運転手ごとの経時変化を客観的に評価し、状態を正確に分析して人員配置に反映することで、サービスの信頼性向上にもつなげられる。

利用者の利便性向上の面では、既存のQRコード決済を活用した決済の利便性向上や、スマホの既存アプリを活用した各種モビリティサービスの予約システムの構築等の取組がある。サービスの普及には、「日常生活の延長」として位置付けることがポイントである。特化したアプリの導入ではなく、幅広い年齢層になじみのあるプラットフォームを活用し、日常的な買い物と公共交通機関でシームレスに利用できる決済ツールを提供することで、公共交通の利用者数の増加にも寄与し得る。

④シームレスな接続、「居場所」となる交通結節点の整備に期待

交通結節点は、シンプルに、かつシームレスに様々な交通手段が連続して利用できるようになっていることが重要である。例えば、鉄道を廃止してバスに代替する場合、乗換えがホーム上ででき切符もそのまま使えるようであればいけない。逆に、それさえできれば、バスに代替してもサービス水準低下は抑制され、逆に鉄道では経由できなかった学校や病院などを通れるようになり、むしろサービスの向上が実現できる可能性さえある。

多様な選択肢があることも重要である。結節点は、各種移動手段を利用してあそこに行ける、ここに行けるという期待感を持たせるようなゲートウェイとなるべきであり、使える移動手段も、バス・タクシーだけでなく、自転車や電動キックボード、さらにはベビーカーやショッピングカート等もシェアしながら、バリアがなく皆が移動しやすい交通結節点が整備できると良い。

今の20代以下は、家で過ごすより、街なかで過ごしている方が落ち着くという人も多い。一人でクルマを運転するよりも、人とつながれる場となり得る公共交通の役割が高まる、そういう時代が到来すると感じる。交通

結節点には、例えば、会話を楽しんだり、仕事や勉強をしたり、居眠りしたりと皆が好きなことができるように、机やイスを多くしつらえる等して「居場所」を作る、地域の誇れる場所へと付加価値を付けることも重要である。

MaaSは、地域と公共交通の共創が大前提であり、デジタル技術の導入はその実現のための手段である。一部の観光地域では、かなり以前から紙の切符のフリーパスで地域までの往復交通機関と地域の観光施設の入場チケットをセットにした商品を提供しており、公共交通も観光施設も客単価が下がるものの公共交通利用者や施設来訪者が増えプラスになるという、まさに共創の考えに基づいたサービスが提供されている。このような取組をMaaSとしてデジタル技術を活用すると、マーケティングの高度化に有効なデータ取得に活用できるようになるので、是非そのような形で進めてほしいと思っている。

3. 持続可能な地域公共交通の実現に向けて

自動運転はまだ、人間による補助を必要とする「仮免許」状態といえるが、いずれ公共交通においても欠かさない技術になる。自動運転技術の向上を上回る勢いで運転手不足が加速する中、実証実験を積極的に実施し、人手を必要としない自動運転が一刻も早く実現できるようにすることを目指すべきである。

少子高齢化が深刻化する中、交通サービスの供給者側の制約について、需要者側がよく理解し、限られた人数でどれだけ多くの人がサービスを受けられるかを考えることが必要である。従来のように、特定の公共交通に個人の十分な満足を求めることは最早できない。むしろ、乗合バスやデマンドサービスなど、多様な手段を乗り継ぐなどして活用する方が、需要者側にとってもメリットがあることを広く理解していただくことが必要である。

また、供給者側も、地域での話し合いやデータの活用により、利便性と効率性の高い公共交通サービスをプロデュースしていくために、関係する交通事業者と意識を共有できるよう努めるべきである。自治体と事業者が熟議し、地域の課題と事業者のケイパビリティについて情報を共有することを通じて、限られたリソースで輸送能力を最大化する仕組みの構築につながると考える。

(多様な移動手段)

旅客の輸送をタクシーやバスに限定せず、自家用車や自動運転車両による輸送も含め、輸送手段を確保する取組が進められている。

Column コラム

日本版・公共ライドシェアの取組

バスやタクシーの輸送力の減少や交通空白地における移動手段の不足といった課題に対応するための手段として、日本版ライドシェア及び公共ライドシェアが全国で着実に浸透してきており、令和6年度末時点では、日本版ライドシェアは130地域、公共ライドシェアは645地域（788団体）に導入されている。

日本版ライドシェアは、タクシー事業者の管理の下、タクシーの不足する地域、時期、時間帯においてその不足分を補うために令和6年3月に創設した輸送サービスであり、制度創設以降、実情や現場ニーズを踏まえ、雨天・イベント時の台数拡大や電話・現金での決済も可能とする等の運用改善を行ってきた。

また、公共ライドシェアは、バス事業やタクシー事業によって輸送手段を確保することが困難な場合に、市町村やNPO法人などが、自家用車を活用して提供する輸送サービスであり、平成18年の制度創設以降一定程度普及してきたが、地域の足を取り巻くさらに厳しい状況を背景に、より円滑に導入でき、持続的なサービスとするため、「時間帯による空白」の導入や対価の目安の見直し等、大幅な運用改善を行った。

今後も、日本版ライドシェアや公共ライドシェアを含めた様々な輸送手段により、全国の交通空白解消に向けた取組を進めていくことが期待される。

(置き配やドローン等によるラストマイル輸送)

中継輸送、ダブル連結トラックの利用やモーダルシフトが進むことで、都市圏間の長距離輸送が効率化されるなど、配達事業者の負担が軽減されている。

Column コラム

需要者の負担増も含めた最適なラストマイル輸送

各家庭での置き配に対応した設備の設置、自動配送ロボット、ドローンでの自宅敷地内への配達など様々な地域の状況に合わせ、ラストマイル輸送の最適化が今後進められると期待される。

配達事業者側の取組としては、AIによる貨物状況に応じた最適な輸送体制の構築、コミュニケーションアプリを通じた配達日時指定サービスの高度化、警備員や受付等によって常時受取り対応が可能なオフィスエリアでの自動配送ロボットの導入、地方などで配達先が広範囲に点在する地域でのドローンを用いた配送といった、配達先の事情に合わせた最適化が行われることが期待される。

需要者側に協力を求める取組としては、配達依頼時に余裕のある日程を指定する、コンビニ受取りや営業所受取り等、配達事業者の負荷軽減につながるアクションについて、ポイント等による還元策の実施が考えられる。一方で、宅配時の不在や置き配設備が満杯といった場合の再配達料金の徴収、置き配での受領では不安となる高額商品や輸送条件が厳しい生鮮食品・冷凍食品については営業所あるいはコンビニ受取りの利用等、負担増となる施策についても協力してもらい、ラストマイル輸送の維持に協力してもらうことが期待される。

(国民、民間事業者、行政によるインフラメンテナンス)

道路、橋梁、水道といった膨大なインフラストックのメンテナンスについては、地方公共団体単独で対応が難しいため、周辺地方公共団体との水平連携や、都道府県と市区町村の垂直連携が進み、より広域的で民間事業者のノウハウを活用した効率的なメンテナンスが行われている。

また、自治会や町会といった住民で構成される任意団体が、橋や道路等の清掃等の美化活動に加

え、軽微な修繕やチェックシートを用いた簡易的な点検の実施等、インフラ維持管理の一部を負担し、サービスの需要者自らサービスを提供する取組が実施されている。

(4) より省人化された未来

人口減少した社会において、労働供給はもとより、様々なサービスが成り立たなくなるほど、需要が縮小することが確実視される。

そのような状況において、各地域のニーズに沿ったサービスの供給が行われることが期待される。

Column コラム

公共交通の自動運転

自動運転車両の導入により、限られた需要であっても運用可能な公共交通システムの構築が期待される。運転時に操作及び監視が不要となるレベル5の自動運転車両を公共交通システムに組み込むことで、誰でも好きなときに移動を行うことができるようになると期待される。例えば、原付ミニカー規格に準拠した1人用の自動運転

車両を用いることで、車両の維持コスト（車検・重量税）を大幅に抑えることが可能となる。自家用車として所有せずともサブスクリプションサービスとして提供することで、個々の住民の移動ニーズに沿った移動を少額な負担で実現することが期待される。

Column コラム

AIによる輸送モードを横断した効率的な貨物輸送

大半の輸送貨物は、輸送前に貨物の量、温度指定、許容されるリードタイム等の性質をAIが判断し、輸送形態の選択が行われるようになると期待される。大量輸送に適した貨物鉄道や内航船舶、トラックドライバーによる納品先での付帯作業が可能で融通の利くトラック輸送、

1単位当たりの輸送量は最も小さいが、24時間体制で輸送可能な自動物流道路を用いた輸送等、それぞれの輸送モードが効率的に稼働できるよう最適な組合せをAIが導き出し、無駄のない輸送が実現することが期待される。

Column コラム

貨物輸送料金のダイナミックプライシング

貨物輸送料金について、AIによる効率的な積載に加え、貨物の輸送に係るデータを蓄積・学習させることで、貨物輸送量の推計を行うことが可能となり、推計結果から、ダイナミックプライシング^{注1}を適用することで、貨物輸送量を平準化させることが期待される。例えば、季節や行事などの波動を、早期の予約や空きスペースを活用しての分割輸送などに料金の割引といったインセンティブ

を設け、逆に、直前での依頼や納品時にトラックドライバーによる付随作業が必要な場合に、割増料金を調整することなどが可能となる。運送会社にとってはより正確な輸送需要に沿って、輸送体制を組むことができ、荷主側にとっては料金のインセンティブによって輸送量の平準化につながるアクションをとるよう促すことが期待される。

注1 需給に応じた柔軟な運賃や料金の設定を行うこと。

(省人化・省力化が進んだ建設現場)

デジタル技術を最大限活用し、少ない人数で、安全に、快適な環境で働く生産性の高い建設現場を実現することが期待される。

ダム工事や河川整備等の大規模な土木現場における省人化・省力化技術として、i-Construction 2.0による取組が進んでいる。今後取組が更に進んだ現場においては、BIM/CIM等の技術を活かし、デジタル上での施工計画の検討が行われ、実際の建設作業では、自動化された建設機械によって、1人で複数台の建設機械施工の管理を現場外から行うことが可能となる。

また、小規模な建設の現場においては、短い施工期間に工種が組み合わさった工事となることから、省人化・省力化技術の多くは導入コストに対して実運用期間が短く導入のメリットが小さいことから、導入しやすい器具の普及が必要となる。

(生産性向上と賃上げの推進)

国土交通分野の様々な職業において、働き方改革が進められており、国土交通省においても働き方改革を下支えする施策を推進している。

建設現場の自動化により、屋外作業や危険の伴う作業、厳しい環境で行う作業がなくなり、これまで真夏の暑い中、屋外で実施していた作業を、クーラーが効いた室内の快適な環境下に移行するなど、働く環境が大幅に改善されるとともに、生産性が大幅に向上している。

これにより、賃金水準の大幅な向上が期待されるとともに、天候に大きく左右されず計画的に工事を進めることが可能となり、完全週休二日の確保など、他産業と比較しても遜色ない魅力ある就労環境の実現が期待される。さらには、働く環境の改善や、多様な人材が活躍できる場の創出により、多くの若者が、地図に残るものづくりに携わることができ、地域社会に貢献できる誇りとやりがいを感じる、新3K（給与がよく、休暇が取れ、希望が持てる）の建設産業の実現が期待される。

3 未来のわたしたちの暮らし

将来の人口減少及び高齢社会では、前述した未来の働き方、未来の省人化・省力化技術、未来のサービスに関する取組が国内外で普及し、わたしたちのサービスが維持されていく側面に焦点を当て、想定される暮らしの事例について、イラストを用いて表す。

(1) 遠隔・自動施工

将来、土木分野に係る工事は遠隔または自動建機による施工が珍しくなくなり、現場に赴くことなくオフィスで建設機械を操縦し、施工における安全性が高まる。

(2) 物流施設の自動化・機械化

将来、無人搬送車（AGV）や自動運転フォークリフトが普及し、物流施設内の荷役を無人で行うことができるようになる。

(3) 自動物流道路

将来、高速道路や一般道路の道路空間等を用いて、24時間体制で荷物を運搬可能な自動物流道路が整備される。

図表 I-2-2-11 未来の私たちの暮らし①



(4) 外国人材

将来、自動車整備の現場に限らず、バス・タクシー・トラック運転手、パイロット等様々な分野で外国人材が活躍するようになる。

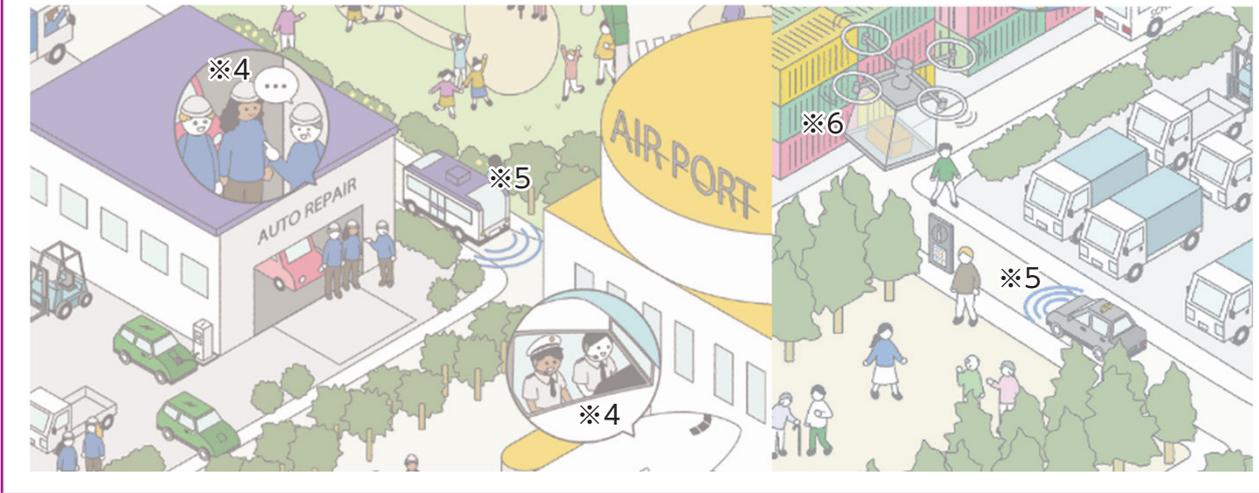
(5) 自動運転バス・自動運転タクシー

将来、自動運転化されたバス・タクシーが、需要に応じた様々な運行形態で運行されるようになる。

(6) ドローンによる輸送

将来、ドローンの安全性が更に向上し、まちなかでも各種輸送を担い、安全に貨物を輸送できるようになる。

図表 I-2-2-12 未来の私たちの暮らし②



(7) スクールバスの混乗

将来、スクールバスや社員送迎用のバスなど特定の用途に使用されるバスを混乗可能とするとともに、AIを活用した利用者の需要に合わせ、適切な運行ルートを設定する等、より効率よくバスを使用できるようになる。

図表 I-2-2-13 未来の私たちの暮らし③



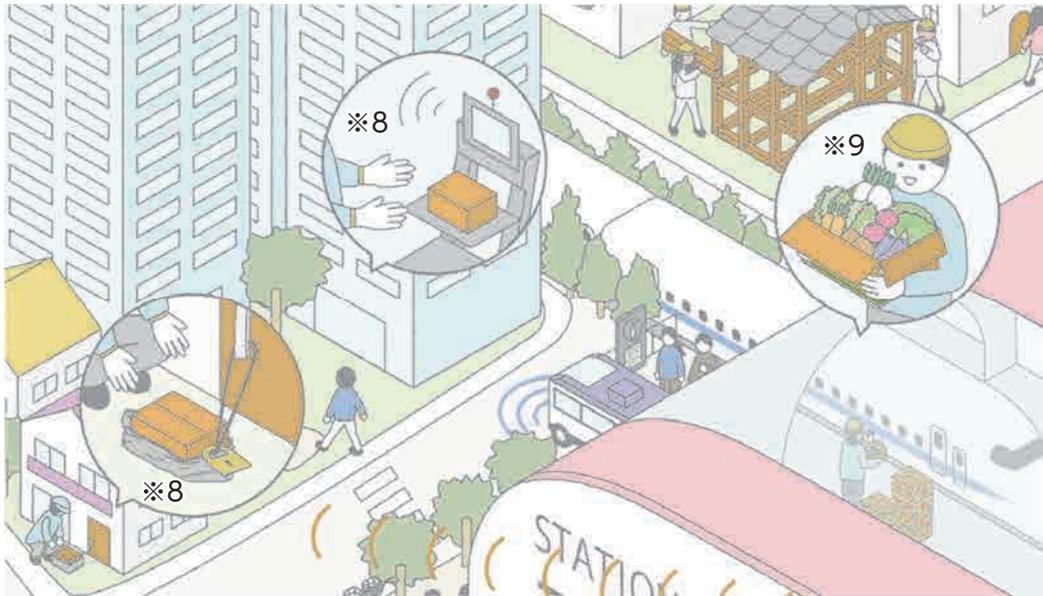
(8) 置き配

将来、宅配ボックス型や鍵付きの袋等、様々な形態の置き配設備が普及し、再配達を大幅に削減できるようになる。

(9) 貨客混載

将来、新たな高速輸送手段として新幹線、特急電車等で旅客とともに貨物も運搬されることが増え、朝とれた野菜や鮮魚を素早く消費地に運べるようになる。

図表 I-2-2-14 未来の私たちの暮らし④



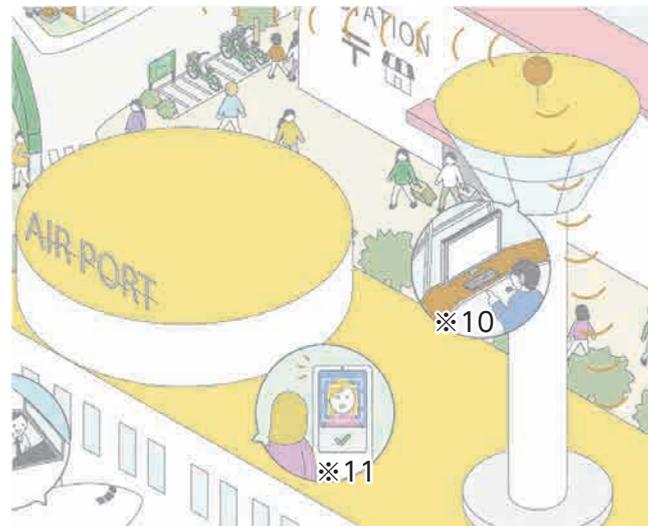
(10) 遠隔管制

将来、管制業務を1つの空港だけでなく、混在状況に応じて、複数の空港の管制も可能となり、より効率的な管制業務が可能となる。

(11) 顔認証

将来、空港に限らず、様々な場所で、顔認証による個人認証が行われるようになり、チケットやスマートフォン等を提示しなくとも搭乗手続等を行うことができるようになる。

図表 I-2-2-15 未来の私たちの暮らし⑤





※1 遠隔・自動施工、※2 物流施設の自動化・機械化、※3 自動物流道路、※4 外国人材、※5 自動運転バス・自動運転タクシー、



※6 ドローンによる輸送、※7 スクールバスの混乗、※8 置き配、※9 貨客混載、※10 遠隔管制、※11 顔認証