

7. 社会基盤分野の調査結果

内容

7.1 将来の展望	631
7.1.1 総論	631
7.1.2 国土開発・保全	632
7.1.3 都市・建築・環境.....	633
7.1.4 インフラ保守・メンテナンス.....	634
7.1.5 交通・物流インフラ.....	635
7.1.6 車・鉄道・船舶・航空	635
7.1.7 防災・減災技術	637
7.1.8 防災・減災情報	639
7.2 アンケートの回収状況.....	641
7.3 細目の設定	642
7.4 トピックに関する設問について	643
7.4.1 トピックの特性.....	643
7.4.2 技術的実現予測時期	653
7.4.3 技術的実現に向けた重点施策	655
7.4.4 社会実装時期	659
7.4.5 社会実装に向けた重点施策	660
7.4.6 技術的実現から社会実装までの期間	664
7.5 未来科学技術年表	667
7.5.1 技術的実現予測時期	667
7.5.2 社会実装予測時期.....	670
7.6 細目別重要トピックにおける要素技術	673
7.7 集計結果一覧	684

<概要>

社会基盤には、その分野特性から社会情勢が色濃く表れた結果となり、重要度に関しては廃炉に関する技術に大きな注目が集まり、インフラのメンテナンスに関する技術、災害予測、災害救助に関する技術、航空関連の技術群が続いた。

予測年で見ると、自動運転自動車関連、避難行動を支援する情報インフラに関連する技術の実現が2020年前後に集まり、航空関連のトピックに関しては2030年以降の遅い実現予測となった(トピック60、31、61)。航空関連のトピックについては、不確実性と非連続性も高いとされた。

また、日本が国際競争力を持つとされたトピックとして、環境に配慮した鉄道や船舶の技術、災害救助に続いて、道路インフラにおけるセンサ関連技術が続き、国際競争が低いとされたトピックには、農業関連の技術が挙げられた。

7. 1 将来の展望

7. 1. 1. 総論

(1) 本分野の検討範囲

急激な人口減少と少子高齢化が進み、経験したことのない規模の災害が多発している。一方、国際競争が厳しさを増すなかで、わが国は高度経済成長の外挿から大きく下方修正された経済の安定成長期にある。また、人々の価値観の多様化が進み、合意の形成が困難になってきている。このような状況下で、安全で安心で、活力のある豊かな社会を支える社会基盤の形成における科学技術の役割はますます高まっている。時間的、空間的規模が大きく、顕在化していない課題への対応をも求められる本分野の科学技術トピックの重点化に当たっては、トピックの研究開発の特性の理解とそれに基づく重点化方針が重要となる。

本調査では、まず、社会基盤に関連する省庁の重点施策をクラスタリングして、マッピングすることにより、「作る」、「メンテナンス」、「次世代インフラ」、「レジリエンス」の4つに概念整理した。その上で、過去の科学技術トピックや新規トピックにクラスタリングすることによって、7細目、93件を設定した。

(2) 結果の総括及び今後の展望

これらのトピックに対するデルファイアンケート調査を実施して、30～60代を中心に、特定の年代に偏ることなく、500名あまりの有効回答を得た。分野全体を俯瞰すると以下の特徴が見出される。

研究開発の特性として、重要度と国際競争力の評価を直行する軸に取り、各トピックの評価結果をプロットすると、細目間の相対的な位置関係を理解することができる。例えば、「インフラ保守・メンテナンス」の細目のトピックはいずれも、重要度と国際競争力が高く評価されており、「防災・減災情報」の細目にもこの2点の評価が高いトピックが多く含まれている。「車・鉄道・船舶・航空」の細目では、重要度の評価はトピックによって広く分布しているが、国際競争力の面では他の細目のトピックと比較して高い値を示している。ただしその中でも、航空に関するトピックは重要度が高いのが特徴である。防災・減災に関して情報関連のトピックと技術関連のトピックを比較すると、重要度と国際競争力の双方で情報関連のトピックの多くが高く評価されているのに対して、技術関連のトピックは双方が相関を持ちながら幅広く分布している。このようなマッピングをもとにした相互比較によって、各トピックの成熟度、新規性、社会の変化との関連性、ニーズと現状レベルのギャップなど、トピックの特性を理解し、施策の時間軸(継続的、短期重点的)や規模の指針や、トピック間の連携による総合化の推進などに活かすべきである。

施策の重点化に関しては、すべての細目の共通事項として、技術実現を導くには資源配分が、また社会実装には資源配分に加えて環境整備が、それぞれ重要と評価されている。人材戦略、資源配分、内外の連携・協力、環境整備のそれぞれの施策を重視すべきと評価されるトピックは、細目を超えて、また技術実現と社会実装において、異なっている。ただし、技術実現に関しては防災・減災の分野で人材戦略や資源配分が、社会実装に関しては国際協調に関する分野で人材戦略や環境整備が重要という結果が読み取れる。このような特性を抽出することによって、メタなレベルで施策の重点化を包括的に考えていくことが肝要であろう。

また重点化すべき施策と技術実現時期の関係の特徴としては、2020年代前半に技術実現が見込まれるトピックでは、社会実装のための環境整備が重視されている。一方、2020年代後半に技術実現が見込まれるトピックは、技術実現のための人材戦略と社会実装のための内外の連携・協力の重要性が強調されている。このように、科学技術の成熟度、達成感に応じて、重点施策を適応させていく工夫が必要となる。

(小池 俊雄)

7. 1. 2. 国土開発・保全

(1) 本細目の検討範囲

社会基盤分野の科学技術は、総じて、国土に様々な装置を具備させ、人と国土との関係を長期にわたり良好なものにする基本条件を整えるという性格を有している。とりわけ本細目は、元々の(自然のままの)国土の特性や仕組みの理解に立って、また、今まで構築してきた社会基盤とそれらとのマッチングに関わる新たなニーズ・問題を踏まえ、人と国土との関係をレベルアップするという側面が強い。そのレベルアップにおいては、個々の社会インフラの整備・改良・高度化というよりも、社会インフラ群の更なる活用を内包する「総合的な国土マネジメント」の定着、それを通じた「国土システム」の高度化が重要な位置を占め、そのことが本細目の意義にもつながる。本細目のトピック設定に際しては、このような着眼点が求められる。

(2) 本細目のトピック

アンケート結果に基づくトピック間の単純比較には慎重になるべきとの立場を取りつつ、アンケート結果から導き出せそうなトピックの特徴をあげると、以下ようになる。まず、重要度については、トピック単位では上位 20 番目までに入っていないものの、本細目トピックの平均値は全体平均を上回っており、他細目に見劣りしていない。不確実性については、3件が 20 位内に入り、本細目トピックの平均値は全細目中最高で、本細目が全体的に難しいと認識されているようである。一方、非連続性に関する本細目トピックの平均値は全体平均をやや下回り、他細目に比べると、本細目における実現の難しさと“革新性”との結びつきは弱いと見なされているようである。国際競争力についての本細目トピックの平均値は他細目並み(全体平均のやや下)であり、No.1(工事現場で人の代わりに働く知能ロボット)のみ上位 20 件に入っている。

以上からは、「実現により革新的な展開が期待されるような“派手さ”はないが、平均以上に重要であり、実現には相当の困難性を伴う」という本細目に対する全般的認識を読み取ることができる。そしてこの認識は、(1) に述べた本細目の特徴を反映している可能性がある。すなわち、国土マネジメントや国土システムに関わる科学技術は、1つの突破が全体に波及して状況が一気に変わるような構造にはなく、国土が持つ複雑性・個別性・履歴性に発する困難さを正面から見据えた地道な取り組みを求めるものと言えそうである。

(3) 今後の展望

本細目に対しては、国際的波及性や革新性が必ずしも高くないことに囚われず、その重要性和困難性を踏まえ、着実な取り組みが継続的になされる状況をつくるというスタンスが求められる。対象が時空間スケールの非常に大きい国土というシステムであることをよく理解し、個々のトピックの研究開発の進捗だけでなく各トピックの取り組みの総合化や有機的結合に力を入れることも大事である。また、取り組み成果の実装による変化を実感しにくい、あるいは実感するまでに長期間を要する分野であることを踏まえ、国土を取り巻く自然環境の長期的変化と人の側すなわち社会経済面での長期的な政策課題を十分に取り込むとともに、研究開発や実装の過程で、その成果を人々が実感できる仕組みを内包させる工夫が必要となる。さらに、科学技術としての普遍性が他分野に比べ不明確というある種のハンディに萎縮せず、このような分野の取り組み成果、特に実装の成果を世界に発信する方策を戦略的に考え実践していくことが望まれる。

アンケート結果から導出できる個別具体の方向に関する示唆として次のような着眼がある。本細目で設定された各トピックの中で、重要度が相対的に高く、予測達成年(技術的实现および社会実装)がより将来になっているものがある(たとえば、No.7:破堤を事前に察知する技術/No.9:長期的な環境保全・維持管理を統合した河道設計技術)。このようなトピックには、その重要度に応じて達成年を前倒しする努力を傾注すべきとの判断が成立しうる。本細目の分野は広範な裾野を持つので、このような観点も参考にしつつ、これらのトピックさらには今回設定されたトピックに限らず、取り組みを強化すべきトピックを掘り起こしていくことも重要であろう。

(藤田 光一、宮田 喜壽)

7. 1. 3. 都市・建築・環境

(1) 本細目の検討範囲

都市・建築・環境を担う不動産＋建設は、国内総生産の 17.6% (83.6 兆円)、国内就業者数の 9.6% (609 万人)を担う基幹産業であるにもかかわらず、「科学技術振興という視点」で捉えることが遅れている分野と言える。しかし時代背景は変革期を迎え、都市・建築・環境の分野も、変革期に対応する手段の1つとして「科学技術振興」への期待は大である。

Ex 従来は科学技術成熟分野 →就労人口減少と高齢化で、自動化施工に急速にシフト

Ex 従来は国際技術競争不要 →3Dプリンター方式施工等、技術的な国際競争の時代へ

Ex 従来は個別案件対応分野 →スマート化、ストック対応、安全安心等の統一化

(2) 本細目のトピック

①全体の傾向

○「特殊な社会変動」を色濃く反映

当分野は、社会変動→生産供給変化→技術変化というプロセスを経る傾向が強く、「2011年の東日本大震災」と「2020年の東京オリンピック」の中間に位置する今回調査では、前者の回答反映は明確で、後者の回答反映は不明確という傾向が強い。

○潜在的、継続的な変動は「深堀が必要」

高齢化のような潜在的な社会課題も重要とされているが、内容的には深堀が必要である。

○技術的実現のトピックは「環境整備」が重要

具体的には、関連法令整備、規制緩和必要、公的促進策、プライバシー配慮、政治問題等がある。

②個別分野のトピック

○東日本大震災を受けたトピック

「駅、地下街、複合大規模施設の災害時避難行動」に代表され、高い重要度の傾向が見られる。

○高齢化社会を受けたトピック

「高齢者、身障者対応ロボット組み込み住宅」に代表され、高い重要度の傾向が見られる。

ただし、ロボット側への期待と住宅側での期待等の役割分担と統合の深堀が必要である。

(3) 今後の展望

①技術発展に向けた施策等

技術的実現に向けた重要施策では「環境整備」の重要度回答が高く、「技術と政策の時間的及び内容的な緊密連動」の必要性が大きい。

②社会実装に向けた施策等

東日本大震災に代表される特殊社会変動に対する技術資源配分は充実しているが、「3Dプリンター式建設自動化施工」、「都市・建物のスマート化,CEMS,BEMS,HEMS」「高齢者、障がい者のアクセシビリティ対策」等の「潜在的かつ継続的な社会変動や国際競争」に対する施策を「科学技術振興という視点」でも捉えることが重要である。

(竹内 真幸)

7. 1. 4. インフラ保守・メンテナンス

(1) 本細目の検討範囲

現在、我が国においては、インフラ高齢化による重大事故のリスクが顕在化するとともに、そのリスクを回避し健全な国民生活を送るためのインフラの維持管理費用の不足が懸念されている。このため、予防保全によるインフラ維持管理水準の向上を低コストで実現する必要性が生じている。

(2) 本細目のトピック

社会基盤分野では7細目93件が設定されているが、この「インフラ保守・メンテナンス」細目では、93件のうち、①[橋・ダム・トンネルなどの代表的構造物について、供用を維持しつつ再生する技術]、②[防災、防犯、介護支援機能をユーザに提供する生活支援型ロボット]、③[現状よりも少人員でインフラ設備が維持可能になるよう、設備損傷箇所を検出し自動修復する技術]、④[構造物の劣化度や劣化に関わる環境あるいは外力作用履歴、状態変化を知らせる長期使用可能なセンサにより代表的構造物の劣化に関わる諸診断を行う技術]の4件が挙げられている。

本細目及び各トピックの特性は以下のようなものである。まず、**重要度**としては、社会基盤分野の上位20位以内にトピック④(3位)、トピック①(5位)、トピック③(12位)の4件中3件が入っており、細目別の平均でみた場合の科学技術と社会の両面からみた総合的な重要度は最も高く評価されている。ただし、これらの**トピックに対する不確実性**では、上位20位以内にトピック③(15位)が入っており、細目別の平均でも「国土開発・保全」細目について不確実性が高く、研究開発における失敗の許容、複数手法の検討が必要と評価されている。また、**トピックの非連続性**についても上位20位以内にトピック②(13位)とトピック③(20位)が入っており、細目別の平均値が最も高く、研究開発の成果が現在の延長ではなく、市場破壊的・革新的な技術が必要と評価されている。**倫理性**については、トピック②のみが3位と高く評価されており、研究開発における倫理性の考慮、社会受容の考慮が必要とされている。**研究開発における国際競争力**についてはトピック④が10位となっているのみであるが、細目別の平均では最も高い評価であった。

さらに、インフラ保守・メンテナンスに関する4件すべてが2025年までに技術的に実現すると評価されているが、技術的实现に向けた重要施策として多くの回答者が「資源配分戦略」と回答している。成果の技術的实现から社会実装までの期間は2.0年とされており、特にトピック③「現状よりも少人員でインフラ設備が維持可能になるよう、設備損傷箇所を検出し自動修復する技術」については技術的に実現すると直ぐに社会実装されると評価されているが、この社会実装に向けた重点施策も技術的实现の場合と同様「資源配分戦略」だった。

回答者の属性については、社会基盤系は、学術機関と企業その他のメンバーがそれぞれ42%強であり、主として研究・開発に従事している者が約70%であった。年代的には30代、40代、50代が各々25-28%でほぼ均等な配分となっていた。

(3) 今後の展望

インフラ保守・メンテナンスに関しては、現在我が国の喫緊の課題として認識されており、これは本調査結果の細目別重要度の高さに反映されている。この喫緊さを背景に、多くの評価者が必要な技術の開発が2025年までには開発され、開発後時間をおかずに社会実装されるべきだと考えている。この技術開発、社会実装の実現に対しては資源を投入して、集中的に開発すれば可能だとされている。

しかし、この分野の技術については、本調査結果にも表れているように、これまでの技術の延長線上の技術開発では困難であり、市場破壊的・革新的な技術開発が要求されている。この場合、インフラ関係とは接点が少なかつた革新的技術を適用しようとする時、インフラ分野のニーズと革新的技術(シーズ)との整合性が必要となるが、この整合性の薄さがこの分野の技術開発の障害となっている。今後本分野の技術開発、社会実装を実現するためにも、これまで以上に他分野に門戸を開き、共同研究を進めることが必要であろう。

(天野 玲子)

7. 1. 5. 交通・物流インフラ

(1) 本細目の検討範囲

人や物の移動は、生活の向上や機会の拡大には欠かせない、人間社会の根本的な活動であり、情報が時空を超えて移動できる高度情報化社会の現代においてもその重要性は変わらない。それを担う「交通システム」は、移動する人や物、移動に使われる乗り物(自動車、鉄道車両、航空機など)、インフラ(道路、鉄道、空港など)、そして感性や運営のためのソフトウェアなどから構成される。乗り物に関する研究課題は、別細目で取り上げられているため、本細目では交通インフラそのものや上記の構成要素の組み合わせによるシステムに関する研究課題を取り上げる。

交通システム研究の重要性は、上述のように豊かさを求める人間社会の欲求に直接かかわっていることに加え、交通に付随する負の影響の大きさにもある。すなわち、化石資源の4割程度をその燃料に使い、温暖化ガスの2割程度を排出しているような地球環境的課題、大気汚染や騒音などの地域環境問題、交通事故による大量の死傷者、そして車の渋滞による大きな経済的損失などの課題がますます世界的に先鋭化しているからである。

(2) 本細目のトピック

情報通信技術の進展と機器の普及によって、交通システムの知能化、いわゆる ITS (Intelligent Transport Systems) が今世紀に入って加速している。カーナビ、渋滞情報提供、ETC などの技術はすでに飽和時期に入りつつあるが、車両とインフラが協調して安全性を高めたり、渋滞をコントロールしたりする技術は、まだ黎明期にあり、今後の技術開発と制度整備が期待される。各自動車からアップリンクされる情報を活用するプローブカーシステムは、個々の技術は確立しているが、情報をだれが集めて管理・有用化し、どのようなビジネスモデルで配信するかは課題が残ったままである。マルチモーダルな移動体の情報を一括管理し有用化するシステムにも同様の課題が残っている。

世界に先駆けて超高齢化社会を迎えるわが国として、とくに地方都市や中山間地における高齢者のモビリティ確保の問題は世界の先駆的研究となりうる。介添者なしで高齢者が単独で自由に移動できる社会が、老年医療・介護・社会保障などの問題の緩和となるなど、「移動」を介在した社会システム研究として成立しうるテーマと思われる。

(3) 今後の展望

本細目では、超高齢化対応と環境的持続可能性という社会的課題に対して、わが国が強みを持つ、次世代自動車、公共交通を基軸とした都市、そして情報通信技術などを利用した研究が主軸となってくるであろう。化石燃料以外を使った超小型車や自動運転車がインフラと協調しながら高密度でスムーズなネットワーク流を形成し、安全で環境負荷の少ない移動を実現するための研究は不可欠であろう。また、これからの高齢者は(世界的に見ても)、ICT リテラシーを見込むことができるため、高齢者向き交通システムに積極的に ICT を活用することも考えられる。

(森川 高行)

7. 1. 6. 車・鉄道・船舶・航空

I) 車

(1) 本細目の検討範囲

自動車における研究開発は、省エネ・温暖化防止および混雑・交通事故対策を目的として、技術的には電動

化(EV、HEV、燃料電池車)、自動化(予防安全技術、自動運転)、情報接続(Connected Car)の三つが重要分野である。

本調査では、自動車分野における日本の先端技術競争力は総じて高いと評価された。これら、日本の自動車産業が持つ高い国際競争力を反映したものと言える。一方で、技術的実現は比較的早いのが、社会実装のためには環境整備が必要との回答率が高い項目が多く見受けられた点は注目に値する。今後の重要分野は、道路インフラ、情報インフラと連携したシステム化が必要な技術分野であるため、産業を跨る連携や行政においても横断的な制度の見直しや相互協力が必要であって、企業の個別努力では社会実装に至ることが困難なケースが増えると理解されていることが窺える。

(2) 本細目のトピックおよび今後の展望

① 電動化対応などの道路側の整備を伴うトピック

騒音低減のための舗装技術、交差点や高速道路における非接触給電、水素ステーションの全国整備)においては、全国規模で整備することが必要とした場合、その投資規模は大きく時間も要する。デバイス側としての車両の進化とインフラの整備速度に乖離があることや、インフラ側の設備の維持管理・更新の可能性などを考えると、どの技術を選択するかについては慎重な検討が必要と思われる。

我が国の国際競争力を考えると他国に先んじて技術の見極めができることが望ましく、その方法としては、特定用途、例)特定路線の大型トラックの水素化、路線固定の基幹バス等の路面からの給電、あるいは特定の場所での実証型の試験運用(リビング・ラボ、テスト・ベッドなどと呼ばれる)が考えられる。

② 自動化に関するトピック

自動運転の技術は、2030年までの長期のスコープで進展が見込める分野であるが、社会実装の進め方は未だ不透明と感ぜられる。例えば、全車両がドライバなしで自動運行される状態を最終段階と考えた場合、現状からどのような段階を経て社会実装されていくのか、その道筋を設定するのが大変難しい。今回調査では、出会い頭事故防止のための自動停止機能という安全技術と、運転手の監視下での自動運行のふたつの設問を設定したが、このふたつの間には技術的にも社会的にも不連続性がある。不連続性が高い自動運転に関しては、わが国でも広く一般の人に技術理解が深まるような実証の試みが増えることを期待したい。

③ 自動車の情報接続に関するトピック

主に別分野でトピック設定されているが、クラウド化、モバイル化に加えてIoTの進展により、自動車のネット接続とその活用技術についても革新が見込まれる。ここでも、日本の自動車に関するモノづくり側の強みを生かした戦略の早期の立案が望まれる。

(原 加代子)

II) 鉄道

(1) 本細目の検討範囲

トピック設定にあたっては、高齢社会の進展、災害時のインフラの機能維持、他の交通システムとの協調・連携、国際競争力などの点を考慮している。鉄道単独の技術開発よりは、他の交通システムとどうかかわって社会を支えていくかという視点からのトピック設定が多くなっている。

(2) 本細目のトピック

「国際競争力」上位トピックには、「新材料の利用や構造物、車両構造の技術改善により、新幹線の時速350kmでの連続走行時に騒音の環境基準(住宅地で70dB(A)以下)を満たす技術」が最も期待されるものの一つとして挙げられた。新幹線の技術開発力に対する期待の大きさを表すものといえる。

「連携・協力」上位トピックには、「環境負荷低減に寄与する、多数の移動体(バス、電車、新幹線、飛行機、船等)からの情報を一元的に管理するネットワーク制御、運用技術」があげられており、交通システムの連携・協力への期待がうかがわれる。

(3) 今後の展望

今後は、高速化などの技術課題に引き続き取り組んでいくとともに、都市内外でのシームレスな移動への寄与や災害時の交通機関の連携・協調のための技術開発などが求められていくと考えられる。

(奥村 文直)

Ⅲ) 船舶・航空

(1) 本細目の検討範囲

航空交通輸送は今後 20 年で 2.5 倍に増加すると予測されており、船舶輸送もグローバル化の拡大において物流の中心となり続けることは疑問の余地がない。このような状況下で船舶・航空の技術分野における社会の期待は、環境性能や安全性能の向上にあり、これらを実現する多面的なトピックを設定した。

一方、船舶・航空は成熟した産業分野であり、今後の日本のシェア維持、拡大には他の国がマネのできない高付加価値技術を取り込むことが重要である。そのため、トピック設定に当たっては鳥のように翼の形状を変化させて省エネルギーで飛行できる航空機など革新的な将来技術も取り上げた。

(2) 本細目のトピック

アンケート結果から見える我が国の国際競争力は、同じモダリティ・システムである車・鉄道分野の数多くのトピックが平均より高いと評価されているに比べ、船舶・航空分野では上位 20 件のうち 2 件が上げられたのみで、技術的に世界に遅れを取っているとの危機感がうかがえる。技術実現のための重点施策では、国が十分に資源配分をすることを望む回答が目立ち、複雑・巨大システムに対する国全体での科学技術政策の関与が期待されている。一方、環境負荷低減型スペースプレーンのような革新システムでも 2030 年には技術実現されるであろうと予測されており、民間ベンチャー企業による挑戦的な開発もこの分野のドライブ・フォースになっていると認識されている。

(3) 今後の展望

船舶・航空のような成熟した産業分野で日本の競争力を確保するためには、高付加価値技術による差別化と国と民間が連携した業界参入への努力が必要である。航空分野では 50 年ぶりの国産機である MRJ の開発が国と民間が上手く連携して行われている。ただ、差別化技術の多くが外国製であり、現時点の国際競争力がいつまで保つことができるか不透明さもある。自前の差別化技術を持つためには、ハード重視の志向からソフト重視の志向へ転換することも重要と思われる。CO₂ 排出半減のクリーンシップ、高密度運航を可能にする管制システムなど、単にハードだけで実現できるものではなく、ソフトも含むシステム全体の研究開発の重要度が高いとされたのは、今後、国家プロジェクトのあり方を検討する上で重要な意見と考える。

(張替 正敏)

7. 1. 7. 防災・減災技術

(1) 本細目の検討範囲

2011 年 3 月 11 日に発生した東日本大震災と、それに引き続いて発生した福島第 1 原子力発電所事故が与えたインパクトが非常に大きく、この細目でのトピックの傾向に決定的な影響を与えている。具体的には、防災・減災技術分野で取り上げた 16 件のうちの 10 件が地震・原発事故など東日本大震災と福島第 1 原発事故をイメ

ージした大規模災害に関連したものであり、残りの 6 件が、日常災害などそれ以外の災害に関するトピックであった。

一方、過去 5 年間に世界各地で発生した災害で、大きな被害をもたらしたか、あるいは、もたらす可能性があった事例を振り返ると、「隕石落下(ロシア)」、「巨大竜巻(米国)」、「台風にともなう高潮(アジア)」、「林野火災(北米・豪州)」、「河川氾濫(欧州)」、「ウイルス疾病(アフリカ)」等々があったが、これらの災害についてはトピックとして挙げられていない。

また、我が国で発生した、火山噴火、都市部土砂災害などは、発生時期が今回の調査開始後であったことによると思われるが、トピックとして挙がっていない。

防災・減災技術のトピックが、その社会が直近に経験した災害を頭に描いて選ばれる傾向になることは、「現在直面している危険に対処すべきものである」という、防災・減災技術の特性から、ある程度はやむを得ないことである。

しかし、最近の多様な想定外の災害が多発するという事態は、「現に直面している災害危険ではあるが、顕在化してはいるために認識されていない課題をどうとらえるか」が、防災・減災技術の予測には重要であることを示したといえる。

(2) 本細目のトピック

社会基盤分野の7細分93件中で、防災・減災技術の細目には16件含まれており、割合としては17.2%を占めている。

社会基盤分野での重要度上位7件に、防災・減災技術の2件(「100万Kw級原子炉…」と「ガレキ中からの救助…」)が入っており、28.6%を占めることになる。

国際競争力の上位9件中に、2件(「ガレキ中からの救助…」と「災害現場で、生存者を識別し、救助できる災害救助ロボット」(22.2%)、「非連続性」と高い相関があると考えられる”不確実性”について、上位7件に、2件(「津波を減衰させる…」と「100万Kw級原子炉…」)(28.6%)が入っている。

これらのことから、防災・減災技術で揚げられたトピックは、全体として、社会基盤分野の中でも、重要度と不確実性が高く、国際競争力がやや高い傾向を有するといえる。

技術的実現時期が2026年以降とされた5件の中で、防災・減災技術に関するトピックが2件(40%)を占めており、技術的実現に時間のかかるとされる課題が多い。しかし、社会実装時期については、31年以降と評価された6件の中で防災・減災技術関連は2件(33%)であり、技術的実現後、社会実装までの時間を短くする期待があるという特徴が読み取れる。

アンケートで各課題に寄せられた意見数をトピックごとに見ると、「災害時迅速な復旧復興を自動的に立案する意思決定を支援するシステム」が21件となり最多、次いで「低高度で自律飛行可能な領海監視・災害監視・救難補助用など多様に活用できる無人航空機」の19件、「災害履歴と地盤情報のデータベースを活用した液状化対策技術」、「屋根の雪下ろしや家屋周り、道路の除雪を安全かつ効率的に処理するロボット」と「津波を減衰させる、あるいは伝播方向を制御する技術」の3課題が18件で並んでいる。

アンケート意見が多く寄せられた細目は、その意見が肯定的であれ否定的であれ、関心が高いことを示しているといえるので、意見数の多い上述5件は、関心をもたれている課題ということになるのではないだろうか。意見数の少ない課題の中には、課題の対象が特殊であり関心を広くは引かないものと、必要性を評価されないものの両者が含まれているようである。前者の場合には肯定的な意見が、後者の場合には否定的な意見の比率が、それぞれ高い。

細目が具体的にイメージしづらいとの意見については、課題内容についての補足説明を示すなどの工夫が必要であったのではないかと思う。また、トピックが対象とする災害について経験と知識が一般に十分普及しているとは限らない場合にも、適切な評価と意見の獲得は困難な場合がある。例えば、「水溶性可燃物の火災を消火可能な脱フロン消火薬剤」というトピックについて、脱ハロゲン社会を目指すという地球環境問題からの要

求が、火災拡大を抑制する効果を担っていたハロゲンの使用抑制につながり、消火困難な火災が発生してきているという、特殊な背景の説明なしにトピックを挙げたことは、このトピックのイメージを伝え、適切な意見を求めることに無理があったのではないかと感じる。

(3) 今後の展望

災害に対応し、その被害を軽減させるための関連する科学技術は、実際にその災害を経験する国で、かつ、科学技術の研究開発を遂行できる国で行われる。エボラ出血熱の治療薬の開発に、欧米先進諸国が取り組んでこなかったこと、地震研究が地球物理学的視点ではなく、自然災害の視点から重要視されているのは地震被害を受ける国であることなどは、その例である。

国際的な移動がかつてなく盛んとなっている現代社会においては、疾病は局地的にとどまる災害ではないであろう。従来は水際作戦が功を奏して来た、地政学的に極東の島国であるという我国の有利さにいつまでも頼ってはもらえないと懸念される。

多種災害が発生するとともに、科学技術の発達した高度工業化社会であるという特性を有する我国は、防災・減災技術において国際的な貢献が出来る国でもある。防災・減災技術は社会基盤分野の中で国際競争力が高いと評価された調査結果も、こうした特性によるものではないかと推察される。

我国の研究開発資源は有限であることを考えると、世界で発生するすべての災害に対して防災・減災技術の研究開発を行うことは不可能であり、優先順位をつけて取り組むことは当然である。

その優先順位づけにおいて、我国のために役立つという視点だけでなく、これまでの蓄積、我国の技術的蓄積がある分野での防災・減災技術を国際貢献に役立てるという視点も含まれても良いのではないだろうか。台風など既に我が国が過去に直面し、対策が社会実装されている技術も、国際的に見れば、まだまだ未実装な国が多く、貢献できる可能性が高い。

隕石落下と類似の災害を引き起こすことが危惧されるスペースデブリ(space debris、宇宙ゴミ)や、小惑星の大気圏突入について対応しているのは、米国以外に無く、我国の安全は、米国の成果に依存している。太陽フレアが地球に及ぼす災害については、我国もNICT(情報通信研究機構)の宇宙天気情報のような活動を行っているが、こうした活動は、科学技術の先進国として担うべき責務として捉えることが必要なのかもしれない。

今、防災・減災技術のトピックを再整理すれば、噴火、豪雨災害が加わるのではないかとと思われる。直面する災害というものを、より長期的な視点で整理して置く基本的な努力が必要だと思われる。

(松原 美之、米田 雅子、浅見 泰司)

7. 1. 8. 防災・減災情報

(1) 本細目の検討範囲

防災・減災対策として、施設などを強化するハード対策と規制・警報・避難などをスムーズにするためのソフト対策を相乗効果が得られるように展開する重要性が認識されている。ソフト対策はハード対策より遅れており、新しい技術の出現が期待されている。今回の科学技術予測調査では、全 93 の社会基盤技術のトピックのうち 14 件について防災・減災情報に関する技術の重要性や国際競争力が検討された。

今回設定されたトピックは大きく、自然災害に関するものと、交通インフラ使用時の各種リスクに関するものに分類できる。前者は地殻変動や気候変動に伴う自然災害が顕在化している現在、世界中の人々が大きな関心と期待を持っている技術分野である。後者は、急速な高齢化と国際化を迎えている我が国の現状において対応が急がれている技術分野である。

(2) 本細目のトピック

防災・減災情報に関する技術の重要度は、平均で3.4、国際競争力は3.0(最高点は4.0)と、他の技術分野と比べ重点的に取り込むべきトピックという評価結果となった。我が国は他国に比べ災害の数・バリエーション共に多い。その対応の必要性と、これまで培ってきた技術を起点にできる点、基盤技術となる情報産業について、我が国が高い国際競争力を有しているという現状認識のもと、このような結果が得られたと考えることができる。

(3) 今後の展望

今回検討された自然災害に関するトピックは、質の高い社会基盤施設の運用・活用のための技術と、災害前後に情報をスムーズに伝達するための技術とに分類される。施設の整備・運用に関しては、リアルタイム被害把握・拡大予測システムの重要性が注目された。東日本大震災以降、BCP 対策、人命救助のための初動対応を可能にする技術の重要性が各方面で指摘されている。これらのことを受けての結果と考えられる。また、関連技術では、1時間程度の事前予測のための観測システム、線状構造物の断層変位対策について、国際競争力が高いという意見が多く示された。これらを可能にするには、センサとネットワークの両方が重要になる。整備には資源配分を重点化する必要があるという意見が多く寄せられたが、それらは上記の新しいインフラを細やかに整備する必要があるという考えのもとであろう。国はインフラ技術の国際展開を図る施策を進めている。国内展開と海外展開は必要とされる技術の内容も異なるので、中長期の整備・展開計画をたて、最終的には背化レベルでのシステム運用を行うようなグローバルな視点で社会実装に関する研究を進める必要がある。ビッグデータから有益な情報を見出す解析技術も重要な研究になるだろう。断層変位対策や大規模構造物の災害防止システムについては、複数の管理者をまたぐことになるという現状分析のもと、内外の連携・協力が特に重要という意見が多く示された。情報共有、対策ルールの一統化のためのソフト技術の開発を急ぐ必要がある。情報管理のためのセキュリティー管理や社会サービス継続のための新しい技術についても取り組むべき課題が多い。

交通インフラ使用時の各種リスクに関する技術では、2020 年代前半までに技術実現が見込まれるトピックとして、テロ対策技術の重要性が上位に評価された。2020 年の東京オリンピックを控え、整備のための技術開発を急ぐ必要がある分野である。韓国で起きた海難事故の影響もあり、各種事故を回避する技術の重要性も高いという意見が多く示された。我が国は航空機分野や鉄道分野で、優れた危機回避システムを有している。それらを様々な交通インフラに展開していくための技術開発が今後の課題になると思われる。

(宮田 喜壽、藤田 光一)

7. 2. アンケートの回収状況

社会基盤分野についての回答者内訳は、以下のようになっている。

表 2-7-1 社会基盤分野のアンケート回収状況及び内訳

年代	20代	6人	職業	企業その他	218人	回答者の専門度の構成	高	6.6%
	30代	128人		学術機関	216人			
	40代	133人		公的研究機関	75人			
	50代	116人	職種	研究開発従事	358人		中	20.5%
	60代	76人		管理・運営	102人			
	70代以上	11人		その他	49人			
	無回答	39人		合計	509人		低	72.9%

7. 3. 細目の設定

個別科学技術トピックを検討するにあたっては、その前提として、社会基盤分野において重要な細目についての議論を行い、これに基づいて、以下の細目を設定した。

表 2-7-2 本分野の細目の概要

細目名	概要
国土開発・保全	土木(陸海空)
都市・建築・環境	建築、スマートシティ/コンパクトシティ、生活環境、スマート
インフラ保守・メンテナンス	保守、インフラセンシング
交通・物流インフラ	モビリティシステム、道路、ロジスティクス
車・鉄道・船舶・航空	自動車交通、鉄道交通、船舶、航空
防災・減災技術	防災、防災技術(ハード技術)
防災減災情報	防災情報システム、減災、予測

7. 4. トピックに関する設問について

7. 4. 1. トピックの特性

(1) 重要度

① 重要度の高いトピック

本分野のトピックのうち、科学技術と社会の両面から、総合的に重要とされたトピック(上位20件まで)は、以下のとおりである。

細目別では、「車・鉄道・船舶・航空」関連トピックが6件、次いで「防災・減災情報」関連トピックが5件を占める。トピック79「100万Kw級原子炉の廃炉技術・放射性廃棄物処分技術の確立」、トピック61「離着陸時の低騒音化と飛行時の低排出ガス化を実現し、更に機体摩擦抵抗低減、エンジンの燃焼効率向上を果たした低公害・省エネルギー型航空機(騒音レベル90%減、燃費半減)」を除いて、技術的実現時期は概ね2025年より前に予測している。

表 2-7-3 重要度の高いトピック(上位20件)

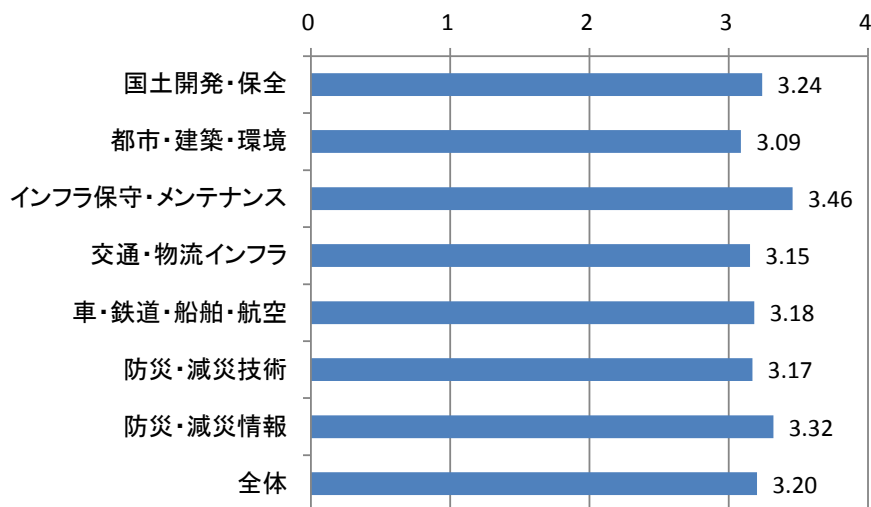
番号	トピック	重要度	技術的 実現時期	社会 実装時期	細目
79	100万kW級原子炉の廃炉技術・放射性廃棄物処分技術の確立	3.85	2029	2035	防災・減災技術
61	離着陸時の低騒音化と飛行時の低排出ガス化を実現し、更に機体摩擦抵抗低減、エンジンの燃焼効率向上を果たした低公害・省エネルギー型航空機(騒音レベル90%減、燃費半減)	3.65	2030	2035	車・鉄道・船舶・航空
25	構造物の劣化度や劣化に関わる環境あるいは外力作用履歴、状態変化を知らせる長期使用可能なセンサにより代表的構造物の劣化に関わる諸診断を行う技術	3.61	2024	2025	インフラ保守・メンテナンス
59	万一異常な姿勢に陥ったとしても自動的にもとの姿勢に回復させる制御等を活用して離着陸時にも墜落を防止できる安全な航空機	3.61	2025	2031	車・鉄道・船舶・航空
22	橋・ダム・トンネルなどの代表的構造物について、供用を維持しつつ再生する技術	3.59	2023	2025	インフラ保守・メンテナンス
69	ガレキ中からの救助、建物内の救急搬送などで活躍できるロボット	3.57	2024	2025	防災・減災技術
83	大規模災害時における効果的な応急対応活動のためのリアルタイム被害把握・拡大予測システム	3.57	2021	2025	防災・減災情報
57	航空機と航空管制の双方で高精度運航システムを用いることにより、現在の倍程度の交通量を安全に管制できる運航技術	3.49	2024	2026	車・鉄道・船舶・航空
91	災害の事前予測(1時間程度)に基づく警報・避難・規制を可能とする、全国的な気圏、水圏、地圏の観測システム	3.49	2025	2029	防災・減災情報
80	斜面の崩壊、地滑り、盛土の不安定化を事前に知らせる埋め込み型センサ技術と警報・避難支援システム	3.49	2020	2025	防災・減災情報
86	公共・集客施設、空港・港湾、鉄道等の交通インフラにおける極微量の爆薬、麻薬の迅速かつ正確な検知システム	3.47	2020	2025	防災・減災情報
24	現状よりも少人員でインフラ設備が維持可能になるよう、設備損傷箇所を検出し自動修復する技術	3.45	2025	2025	インフラ保守・メンテナンス
63	機体毎の情報から不具合の検出あるいは事前予測をすることにより、メンテナンスコストを低減する整備システム	3.44	2025	2030	車・鉄道・船舶・航空

番号	トピック	重要度	技術的 実現時期	社会 実装時期	細目
19	ターミナル駅や地下街、複合大規模施設における災害時の避難行動モデル	3.42	2020	2024	都市・建築・環境
35	インフラの点検・診断の信頼性向上や負担軽減を図るために、現場で利用可能な非破壊検査技術	3.41	2023	2025	交通・物流 インフラ
40	道側センサと車両の通信(V2I)や車車間通信(V2V)により、出会い頭などの事故を防止できるシステム	3.41	2020	2023	車・鉄道・船舶・ 航空
56	所要馬力が20%程度低減する船舶の摩擦抵抗低減技術	3.41	2025	2025	車・鉄道・船舶・ 航空
26	高齢者や身障者(目の不自由な人)が安心して自由に行動できる情報を提供するナビゲーションシステム	3.38	2022	2025	交通・物流 インフラ
64	低高度で自律飛行可能な領海監視・災害監視・救難補助用など多様に活用できる無人航空機	3.38	2020	2025	防災・減災技術
88	公共・集客施設、空港・港湾、鉄道等の交通インフラにおける病原微生物の迅速かつ正確な検知システム	3.38	2025	2027	防災・減災情報

②細目別のトピックの重要度

細目別の平均でみた場合、「インフラ保守・メンテナンス」が 3.46 と最も大きく、次いで「防災・減災情報」が 3.32 であった。

図 2-7-1 トピックの重要度(細目別:指数)



③重要度の低いトピック

本分野のトピックのうち、「重要度は低い」として、評価されたトピック(下位 5 件まで)は、以下のとおりである。「都市・建築・環境」関連のトピックが、複数含まれる。

表 2-7-4 重要度の低いトピック(下位 5 件)

番号	トピック	重要度	技術的 実現時期	社会 実装時期	細目
47	走行する道路の場所と時間(または混雑程度)によって課金される道路利用料金システム	2.78	2020	2025	車・鉄道・船舶・ 航空

番号	トピック	重要度	技術的 実現時期	社会 実装時期	細目
11	鉄骨工事を大幅に合理化する、鉄骨のための接着剤の耐久性・耐火性向上による新規建築への適用	2.72	2023	2024	都市・建築・環境
17	各家庭に分散している水・エネルギー供給設備や排水・生ごみ・し尿処理・再生設備を集中管理することにより住民の健康・安全を守るセンシング・情報ネットワーク技術	2.70	2021	2029	都市・建築・環境
77	中高層の木造建築物を実現するための高強度木質部材の開発	2.67	2021	2025	防災・減災技術
32	手軽に畳めて専有面積が現在の半分以下になる自転車と、それを利用した高効率シェアサイクルシステム(デポ設計と再配置方法を含む)	2.58	2020	2022	交通・物流 インフラ

(2)国際競争力

①国際競争力の高いトピック

本分野のトピックのうち、研究開発における国際競争力が高いと評価されたトピック(上位 20 件まで)は、以下のとおりである。

細目別では、「車・鉄道・船舶・航空」関連トピックが 9 件と最も多く、次いで「防災・減災情報」の関連トピックが 5 件占める。技術的実現時期は平均して 2022 年頃とするトピックが多い。

表 2-7-5 国際競争力の高いトピック(上位 20 件)

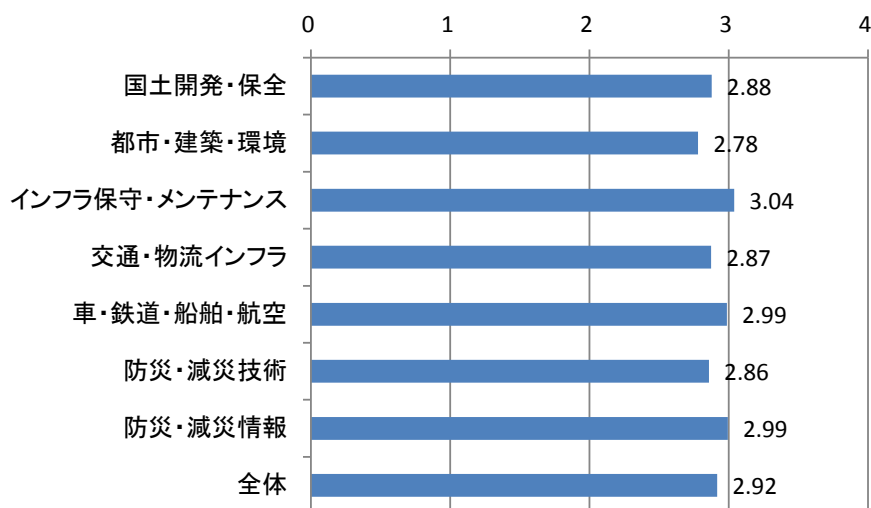
番号	トピック	国際 競争力	技術的 実現時期	社会 実装時期	細目
50	新材料の利用や構造物、車両構造の技術改善により、新幹線の時速 350km での連続走行時に騒音の環境基準(住宅地で 70dB(A)以下)を満たす技術	3.33	2022	2025	車・鉄道・船舶・ 航空
55	CO2 排出量を半減及び NOx 排出量を今の 20%程度に低減したクリーンシップ	3.26	2025	2028	車・鉄道・船舶・ 航空
91	災害の事前予測(1 時間程度)に基づく警報・避難・規制を可能とする、全国的な気圏、水圏、地圏の観測システム	3.19	2025	2029	防災・減災情報
74	災害現場で、生存者を識別し、救助できる災害救助ロボット	3.17	2025	2029	防災・減災技術
69	ガレキ中からの救助、建物内の救急搬送などで活躍できるロボット	3.17	2024	2025	防災・減災技術
56	所要馬力が 20%程度低減する船舶の摩擦抵抗低減技術	3.17	2025	2025	車・鉄道・船舶・ 航空
93	線状構造物(トンネル・縦坑等)の断層変位対策技術	3.17	2022	2025	防災・減災情報
40	道側センサと車両の通信(V2I)や車車間通信(V2V)により、出会い頭などの事故を防止できるシステム	3.16	2020	2023	車・鉄道・船舶・ 航空
48	車-車間通信システムを活用した出会い頭などの事故防止システム(車両、インフラ両方含めて)	3.16	2020	2025	車・鉄道・船舶・ 航空
25	構造物の劣化度や劣化に関わる環境あるいは外力作用履歴、状態変化を知らせる長期使用可能なセンサにより代表的構造物の劣化に関わる諸診断を行う技術	3.13	2024	2025	インフラ保守・ メンテナンス
38	パブリックな駐車場、道路交差点での駐停車時に電気自動車、ハイブリッド自動車に逐次充電する非接触充電インフラ技術	3.13	2020	2025	車・鉄道・船舶・ 航空

番号	トピック	国際競争力	技術的実現時期	社会実装時期	細目
52	非接触給電によりパンタグラフを必要としない高速鉄道(在来方式鉄道)システム	3.12	2023	2025	車・鉄道・船舶・航空
92	個々の建築物、構造物の諸元や利用形態、強度を考慮した浸水・被害予測システム	3.12	2020	2025	防災・減災情報
42	燃料電池自動車への水素供給ステーションが全国 5000 箇所に整備される	3.12	2020	2025	車・鉄道・船舶・航空
79	100 万 Kw 級原子炉の廃炉技術・放射性廃棄物処分技術の確立	3.12	2029	2035	防災・減災技術
1	工事現場で人の代わりに働く知能ロボット	3.11	2020	2025	国土開発・保全
44	運転者の監視の下で、条件が整った道路での自動走行	3.10	2020	2025	車・鉄道・船舶・航空
12	高齢者や身障者が、食事、入浴、排泄、娯楽等を介助者なしに自ら行うことを支援するロボットや機器を組み込んだ住宅	3.10	2025	2025	都市・建築・環境
84	災害発生時にも遮断されず、輻輳も起きずに動画通信が可能な無線通信システム	3.09	2020	2025	防災・減災情報
83	大規模災害時における効果的な応急対応活動のためのリアルタイム被害把握・拡大予測システム	3.09	2021	2025	防災・減災情報

②細目別のトピックの国際競争力

細目別の平均でみた場合、「インフラ保守・メンテナンス」が 3.04 と最も大きく、次いで「車・鉄道・船舶・航空」、「防災・減災情報」が 2.99 と続く。

図 2-7-2 トピックの国際競争力(細目別:指数)



③国際競争力の低いトピック

本分野のトピックのうち、「国際競争力」が低いと評価されたトピック(下位 5 件まで)は、以下のとおりである。「都市・建築・環境」細目のトピックが 2 件含まれる。

表 2-7-6 国際競争力の低いトピック(下位 5 件)

番号	トピック	国際競争力	技術的実現時期	社会実装時期	細目
47	走行する道路の場所と時間(または混雑程度)によって課金される道路利用料金システム	2.58	2020	2025	車・鉄道・船舶・航空
65	成層圏および有人機の管制圏内で飛行可能で、減災・安全保障のための通信・観測を目的とした高高度無人航空機	2.58	2025	2025	防災・減災技術
32	手軽に畳めて専有面積が現在の半分以下になる自転車と、それを利用した高効率シェアサイクルシステム(デポ設計と再配置方法を含む)	2.50	2020	2022	交通・物流 インフラ
20	我が国における、農作物の 50%以上を生産する効率的な企業化された農業	2.49	2025	2025	都市・建築・環境
21	農林業再生と広域自然管理の定量的評価技術	2.39	2024	2025	都市・建築・環境

(3) 不確実性

① 不確実性の高いトピック

本分野のトピックのうち、研究開発における失敗の許容、複数手法の検討等、が必要となる不確実性が高いと評価されたトピック(上位 20 件まで)は、以下のとおりである。

細目別では、「車・鉄道・船舶・航空」、「防災・減災技術」関連トピックが各 5 件を占める。技術的実現時期は平均で 2025 年前後であるが、2030 年頃に技術的実現時期を迎えるとするトピックも 4 件含まれる。

表 2-7-7 不確実性の高いトピック(上位 20 件)

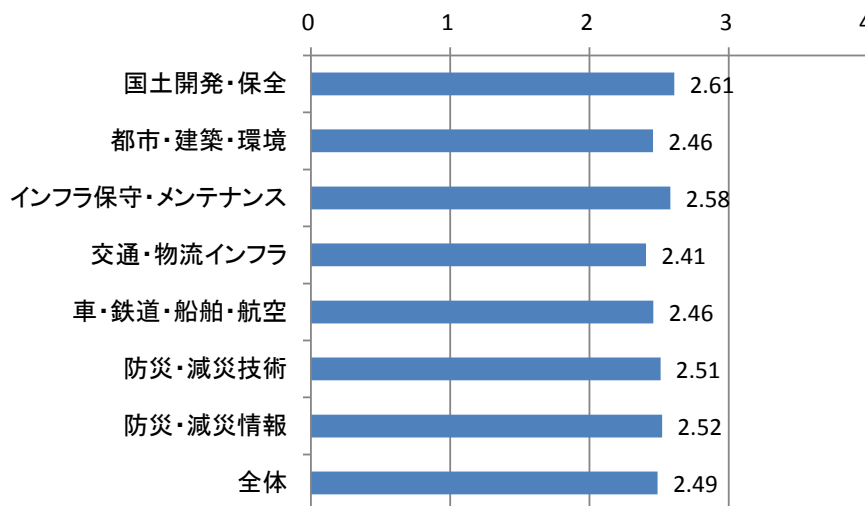
番号	トピック	不確実性	技術的実現時期	社会実装時期	細目
6	適切な国際的の管理のための、非持続的にしか利用できない地下水(化石水)の全世界的な埋蔵量の推計	3.06	2025	2027	国土開発・保全
58	スマート複合材料とモーフィング技術を活用して鳥の翼のように自在に形状を変化させ省エネルギーで飛行できる航空機	3.06	2025	2032	車・鉄道・船舶・航空
60	環境負荷低減型スペースプレーン	3.03	2030	2035	車・鉄道・船舶・航空
71	津波を減衰させる、あるいは伝播方向を制御する技術	2.97	2025	2030	防災・減災技術
59	万一異常な姿勢に陥ったとしても自動的にもとの姿勢に回復させる制御等を活用して離着陸時にも墜落を防止できる安全な航空機	2.95	2025	2031	車・鉄道・船舶・航空
79	100 万 Kw 級原子炉の廃炉技術・放射性廃棄物処分技術の確立	2.94	2029	2035	防災・減災技術
7	予測と観測を合わせ、破堤を事前に察知する技術	2.86	2025	2027	国土開発・保全
91	災害の事前予測(1 時間程度)に基づく警報・避難・規制を可能とする、全国的な気圏、水圏、地圏の観測システム	2.85	2025	2029	防災・減災情報
88	公共・集客施設、空港・港湾、鉄道等の交通インフラにおける病原微生物の迅速かつ正確な検知システム	2.84	2025	2027	防災・減災情報
31	化石燃料を使用しない船舶・飛行機	2.83	2025	2030	交通・物流 インフラ
78	災害時迅速な復旧復興を自動的に立案する意思決定を支援システム	2.83	2025	2026	防災・減災技術

番号	トピック	不確実性	技術的 実現時期	社会 実装時期	細目
61	離着陸時の低騒音化と飛行時の低排出ガス化を実現し、更に機体摩擦抵抗低減、エンジンの燃焼効率向上を果たした低公害・省エネルギー型航空機(騒音レベル90%減、燃費半減)	2.81	2030	2035	車・鉄道・船舶・航空
74	災害現場で、生存者を識別し、救助できる災害救助ロボット	2.78	2025	2029	防災・減災技術
83	大規模災害時における効果的な応急対応活動のためのリアルタイム被害把握・拡大予測システム	2.73	2021	2025	防災・減災情報
24	現状よりも少人員でインフラ設備が維持可能になるよう、設備損傷箇所を検出し自動修復する技術	2.73	2025	2025	インフラ保守・メンテナンス
53	現行船舶と同等のコストで運用可能な 50～60 ノット級の高速海上輸送船	2.73	2027	2030	車・鉄道・船舶・航空
11	鉄骨工事を大幅に合理化する、鉄骨のための接着剤の耐久性・耐火性向上による新規建築への適用	2.69	2023	2024	都市・建築・環境
4	地下水質・流動観測推定技術	2.69	2025	2025	国土開発・保全
10	大重量構造物において、溶接に替わる高強度・高耐久性接着技術による火無し工法	2.64	2020	2025	都市・建築・環境
67	内湾での大規模な貧酸素水塊の発生を防止・解消する海水流動制御技術	2.64	2030	2035	防災・減災技術

②細目別のトピックの不確実性

細目別の平均でみた場合、「国土開発・保全」が 2.61 と最も大きく、次いで「インフラ保守・メンテナンス」が 2.58 であった。

図 2-7-3 トピックの不確実性(細目別:指数)



③不確実性の低いトピック

本分野のトピックのうち、「不確実性」は低いと評価されたトピック(下位 5 件まで)は、以下のとおりである。「車・鉄道・船舶・航空」のトピックが 3 件占める。

表 2-7-8 不確実性の低いトピック(下位 5 件)

番号	トピック	不確実性	技術的 実現時期	社会 実装時期	細目
37	道路交通騒音を環境基準以下にするための、新材料を用いた舗装技術	2.11	2020	2025	車・鉄道・船舶・航空
32	手軽に畳めて専有面積が現在の半分以下になる自転車と、それを利用した高効率シェアサイクルシステム(デポ設計と再配置方法を含む)	2.09	2020	2022	交通・物流 インフラ
15	自然エネルギーの利用と雨水・地下水のシステム的利用を可能とする戸建住宅技術	2.06	2020	2024	都市・建築・環境
46	ウェアラブル/モバイル端末による都市情報(道路・交通標識、案内表示、看板等)のマルチリンガル化	2.04	2020	2022	車・鉄道・船舶・航空
49	高齢者が必要ときに利用できる公共交通(デマンドバスなど)システム	1.93	2020	2025	車・鉄道・船舶・航空

(4) 非連続性

① 非連続性の高いトピック

本分野のトピックのうち、研究開発の成果が現在の延長ではなく、市場破壊的・革新的と評価されたトピック(上位 20 件まで)は、以下のとおりである。

細目別では、「車・鉄道・船舶・航空」関連トピックが 7 件を占める。技術的実現時期は 2025 年前後と予測するトピックが多い。

表 2-7-9 非連続性の高いトピック(上位 20 件)

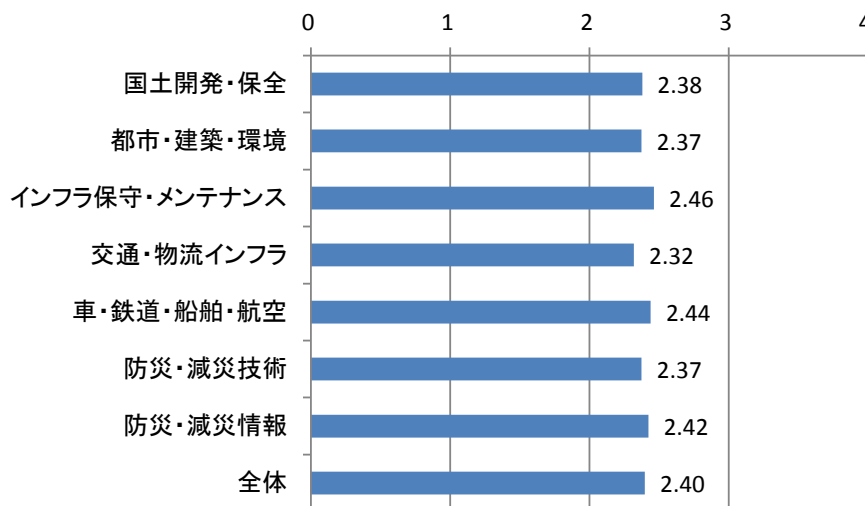
番号	トピック	非連続性	技術的 実現時期	社会 実装時期	細目
58	スマート複合材料とモーフィング技術を活用して鳥の翼のように自在に形状を変化させ省エネルギーで飛行できる航空機	3.06	2025	2032	車・鉄道・船舶・航空
60	環境負荷低減型スペースプレーン	3.03	2030	2035	車・鉄道・船舶・航空
59	万一異常な姿勢に陥ったとしても自動的にもとの姿勢に回復させる制御等を活用して離着陸時にも墜落を防止できる安全な航空機	2.92	2025	2031	車・鉄道・船舶・航空
88	公共・集客施設、空港・港湾、鉄道等の交通インフラにおける病原微生物の迅速かつ正確な検知システム	2.90	2025	2027	防災・減災情報
71	津波を減衰させる、あるいは伝播方向を制御する技術	2.79	2025	2030	防災・減災技術
61	離着陸時の低騒音化と飛行時の低排出ガス化を実現し、更に機体摩擦抵抗低減、エンジンの燃焼効率向上を果たした低公害・省エネルギー型航空機(騒音レベル 90%減、燃費半減)	2.78	2030	2035	車・鉄道・船舶・航空
31	化石燃料を使用しない船舶・飛行機	2.78	2025	2030	交通・物流 インフラ
91	災害の事前予測(1 時間程度)に基づく警報・避難・規制を可能とする、全国的な気圏、水圏、地圏の観測システム	2.69	2025	2029	防災・減災情報
79	100 万 Kw 級原子炉の廃炉技術・放射性廃棄物処分技術の確立	2.69	2029	2035	防災・減災技術
53	現行船舶と同等のコストで運用可能な 50~60 ノット級の高	2.68	2027	2030	車・鉄道・船舶・

番号	トピック	非連続性	技術的 実現時期	社会 実装時期	細目
	速海上輸送船				航空
78	災害時迅速な復旧復興を自動的に立案する意思決定を支援システム	2.67	2025	2026	防災・減災技術
74	災害現場で、生存者を識別し、救助できる災害救助ロボット	2.65	2025	2029	防災・減災技術
23	防災、防犯、介護支援機能をユーザに提供する生活支援型ロボット	2.61	2025	2030	インフラ保守・メンテナンス
56	所要馬力が20%程度低減する船舶の摩擦抵抗低減技術	2.61	2025	2025	車・鉄道・船舶・航空
63	機体毎の情報から不具合の検出あるいは事前予測をすることにより、メンテナンスコストを低減する整備システム	2.61	2025	2030	車・鉄道・船舶・航空
11	鉄骨工事を大幅に合理化する、鉄骨のための接着剤の耐久性・耐火性向上による新規建築への適用	2.59	2023	2024	都市・建築・環境
6	適切な国際的 management のための、非持続的にしか利用できない地下水(化石水)の全世界的な埋蔵量の推計	2.58	2025	2027	国土開発・保全
20	我が国における、農作物の50%以上を生産する効率的な企業化された農業	2.58	2025	2025	都市・建築・環境
83	大規模災害時における効果的な応急対応活動のためのリアルタイム被害把握・拡大予測システム	2.57	2021	2025	防災・減災情報
24	現状よりも少人員でインフラ設備が維持可能になるよう、設備損傷箇所を検出し自動修復する技術	2.56	2025	2025	インフラ保守・メンテナンス

②細目別のトピックの非連続性

細目別の平均でみた場合、「インフラ保守・メンテナンス」が2.46と最も大きく、次いで「車・鉄道・船舶・航空」が2.44、「防災・減災情報」2.42と続く。

図 2-7-4 トピックの非連続性(細目別:指数)



③非連続性の低いトピック

本分野のトピックのうち、「非連続性」が低いと評価されたトピック(下位5件まで)は、以下のとおりである。「車・鉄道・船舶・航空」細目の道路交通関連トピックが含まれる。

表 2-7-10 非連続性の低いトピック(上位 5 トピック)

番号	トピック	非連続性	技術的 実現時期	社会 実装時期	区分
15	自然エネルギーの利用と雨水・地下水のシステムの利用を可能とする戸建住宅技術	2.08	2020	2024	都市・建築・環境
47	走行する道路の場所と時間(または混雑程度)によって課金される道路利用料金システム	2.07	2020	2025	車・鉄道・船舶・航空
77	中高層の木造建築物を実現するための高強度木質部材の開発	2.02	2021	2025	防災・減災技術
37	道路交通騒音を環境基準以下にするための、新材料を用いた舗装技術	2.02	2020	2025	車・鉄道・船舶・航空
49	高齢者が必要ときに利用できる公共交通(デマンドバスなど)システム	2.00	2020	2025	車・鉄道・船舶・航空

(5) 倫理性

① 倫理性の高いトピック

本分野のトピックのうち、研究開発において倫理性の考慮や社会受容の考慮が必要と評価されたトピック(上位 20 件、同率含め 21 件まで)は、以下のとおりである。細目別では、「都市・建築・環境」関連トピックが 6 件、次いで「防災・減災情報」の関連トピックが 4 件占める。技術的実現時期は平均して 2022 年頃となっており、実現時期が短期のトピックが多い。

表 2-7-11 トピックの倫理性 上位 20 トピック

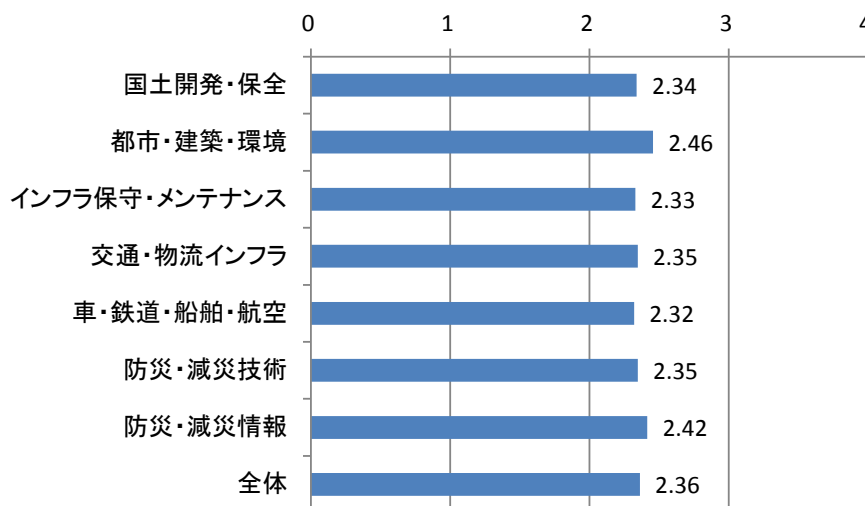
番号	トピック	倫理性	技術的 実現時期	社会 実装時期	区分
79	100 万 Kw 級原子炉の廃炉技術・放射性廃棄物処分技術の確立	2.92	2029	2035	防災・減災技術
12	高齢者や身障者が、食事、入浴、排泄、娯楽等を介助者なしに自ら行うことを支援するロボットや機器を組み込んだ住宅	2.91	2025	2025	都市・建築・環境
23	防災、防犯、介護支援機能をユーザに提供する生活支援型ロボット	2.90	2025	2030	インフラ保守・メンテナンス
16	屋内外を問わずシームレスな位置情報を測位する技術	2.89	2020	2024	都市・建築・環境
62	1 人で運航可能な旅客機操縦システム	2.85	2025	2030	車・鉄道・船舶・航空
43	都市公共空間において高齢者や身障者(目の不自由な人)が安心して自由に行動できる情報を提供するナビゲーションシステム	2.85	2022	2025	車・鉄道・船舶・航空
78	災害時迅速な復旧復興を自動的に立案する意思決定を支援システム	2.82	2025	2026	防災・減災技術
44	運転者の監視の下で、条件が整った道路での自動走行	2.76	2020	2025	車・鉄道・船舶・航空
26	高齢者や身障者(目の不自由な人)が安心して自由に行動できる情報を提供するナビゲーションシステム	2.71	2022	2025	交通・物流 インフラ
89	避難活動をスムーズに行うための個人携帯端末を活用したナビゲーションシステム	2.70	2020	2021	防災・減災情報
90	SNS を活用した確度の高い避難情報を把握するシステム	2.68	2020	2020	防災・減災情報

番号	トピック	倫理性	技術的 実現時期	社会 実装時期	区分
88	公共・集客施設、空港・港湾、鉄道等の交通インフラにおける病原微生物の迅速かつ正確な検知システム	2.68	2025	2027	防災・減災情報
83	大規模災害時における効果的な応急対応活動のためのリアルタイム被害把握・拡大予測システム	2.66	2021	2025	防災・減災情報
30	非常時(災害・故障による一部不通など)における都市の円滑な移動を確保するための、数十万人規模のモビリティマネジメントシステム	2.65	2025	2027	交通・物流 インフラ
18	人口構造の変動、高齢化の進展、建築物やインフラの経年劣化を反映した市街地環境の変化予想モデルの開発	2.65	2020	2025	都市・建築・環境
64	低高度で自律飛行可能な領海監視・災害監視・救難補助用など多様に活用できる無人航空機	2.65	2020	2025	防災・減災技術
13	温度や湿度のみならず感染予防に対応した、センサ機能および室内環境制御技術	2.63	2020	2025	都市・建築・環境
19	ターミナル駅や地下街、複合大規模施設における災害時の避難行動モデル	2.58	2020	2024	都市・建築・環境
20	我が国における、農作物の 50%以上を生産する効率的な企業化された農業	2.57	2025	2025	都市・建築・環境
6	適切な国際的管理のための、非持続的にしか利用できない地下水(化石水)の全世界的な埋蔵量の推計	2.56	2025	2027	国土開発・保全
41	信号等の道路インフラおよび走行車両から得られるビッグデータを動的に活用した交通管制サービスシステム	2.56	2020	2025	車・鉄道・船舶・ 航空

②細目別のトピックの倫理性

細目別の平均でみた場合、「都市・建築・環境」が 2.46 と最も大きく、次いで「防災・減災情報」が 2.42 と続く。

図 2-7-5 トピックの倫理性(細目別:指数)



③倫理性の低いトピック

本分野のトピックのうち、「倫理性」があまり問われないと評価されたトピック(下位 5 件まで)は、以下のとおりである。「車・鉄道・船舶・航空」細目の関連トピックが 3 件、「防災・減災技術」細目のトピックが 2 件含まれる。

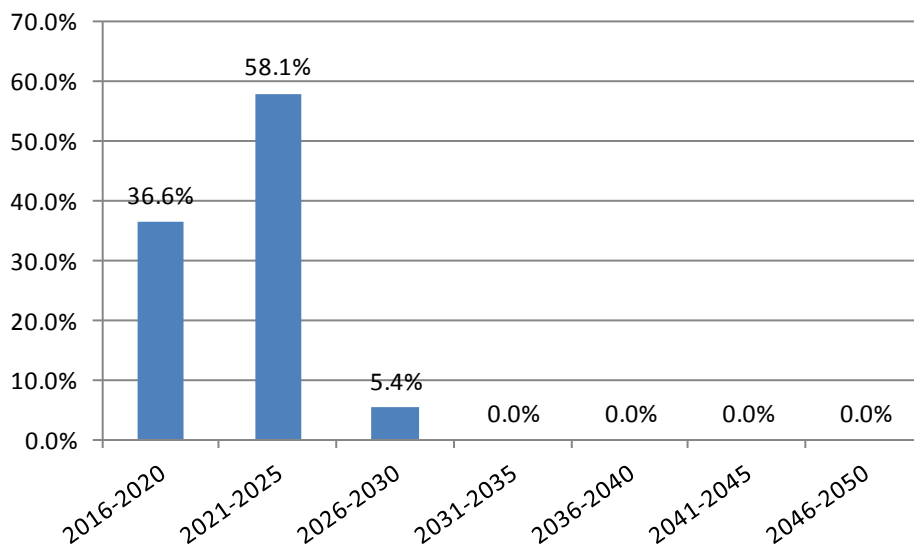
表 2-7-12 倫理性の低いトピック(上位 5 トピック)

番号	トピック	倫理性	技術的 実現時期	社会 実装時期	区分
56	所要馬力が 20%程度低減する船舶の摩擦抵抗低減技術	2.03	2025	2025	車・鉄道・船舶・航空
72	水溶性可燃物の火災を消火可能な脱フロン消火薬剤	2.02	2021	2025	防災・減災技術
77	中高層の木造建築物を実現するための高強度木質部材の開発	1.98	2021	2025	防災・減災技術
53	現行船舶と同等のコストで運用可能な 50~60 ノット級の高速海上輸送船	1.97	2027	2030	車・鉄道・船舶・航空
61	離着陸時の低騒音化と飛行時の低排出ガス化を実現し、更に機体摩擦抵抗低減、エンジンの燃焼効率向上を果たした低公害・省エネルギー型航空機(騒音レベル 90%減、燃費半減)	1.89	2030	2035	車・鉄道・船舶・航空

7. 4. 2. 技術的実現予測時期

技術的実現予測時期の分布は、下図の通りである。

図 2-7-6 技術的実現予測時期の分布



技術的実現予測時期別のトピック数は下表の通りである。

トピックの約 95% が 2025 年までに技術的に実現するとしている。「車・鉄道・船舶・航空」、「防災・減災技術」細目のトピックは、他の細目に比べ、2026 年以降に実現するトピックが含まれている。

表 2-7-13 技術的実現予測時期別のトピック数(細目別)

細目	16-20	21-25	26-30	31-35	36-40	41-45	46-50	51-
01. 国土開発・保全	2	7						
都市・建築・環境	7	5						
インフラ保守・メンテナンス		4						
交通・物流インフラ	2	9						
車・鉄道・船舶・航空	12	12	3					
防災・減災技術	2	12	2					
防災・減災情報	9	5						
全体	34	54	5					

ここでは、実現時期のほかに「実現しない」、「わからない」という選択肢も設けてある。それぞれの回答の多いトピック(上位5件)は、以下のとおりである。「防災・減災技術」、「車・鉄道・船舶・航空」細目の関連トピックで「実現しない」とする回答比率が高く、「防災・減災情報」細目の関連トピックで「わからない」とする回答比率が高い。

表 2-7-14 「実現しない」の回答の多いトピック

番号	トピック	重要度	実現しない (%)	技術的実現時期	区分
78	災害時迅速な復旧復興を自動的に立案する意思決定を支援システム	2.90	29.3	2025	防災・減災技術
71	津波を減衰させる、あるいは伝播方向を制御する技術	3.19	28.4	2025	防災・減災技術
60	環境負荷低減型スペースプレーン	3.14	19.4	2030	車・鉄道・船舶・航空
52	非接触給電によりパンタグラフを必要としない高速鉄道(在来方式鉄道)システム	3.04	17.6	2023	車・鉄道・船舶・航空
11	鉄骨工事を大幅に合理化する、鉄骨のための接着剤の耐久性・耐火性向上による新規建築への適用	2.72	17.2	2023	都市・建築・環境

表 2-7-15 「わからない」の回答の多いトピック

番号	トピック	重要度	わからない (%)	技術的実現時期	区分
20	我が国における、農作物の 50%以上を生産する効率的な企業化された農業	3.15	35.4	2025	都市・建築・環境
72	水溶性可燃物の火災を消火可能な脱フロン消火薬剤	2.91	32.6	2021	防災・減災技術
88	公共・集客施設、空港・港湾、鉄道等の交通インフラにおける病原微生物の迅速かつ正確な検知システム	3.38	31.3	2025	防災・減災情報
31	化石燃料を使用しない船舶・飛行機	3.19	28.8	2025	交通・物流インフラ
6	適切な国際的 management のための、非持続的にしか利用できない地下水(化石水)の全世界的な埋蔵量の推計	3.19	26.5	2025	国土開発・保全

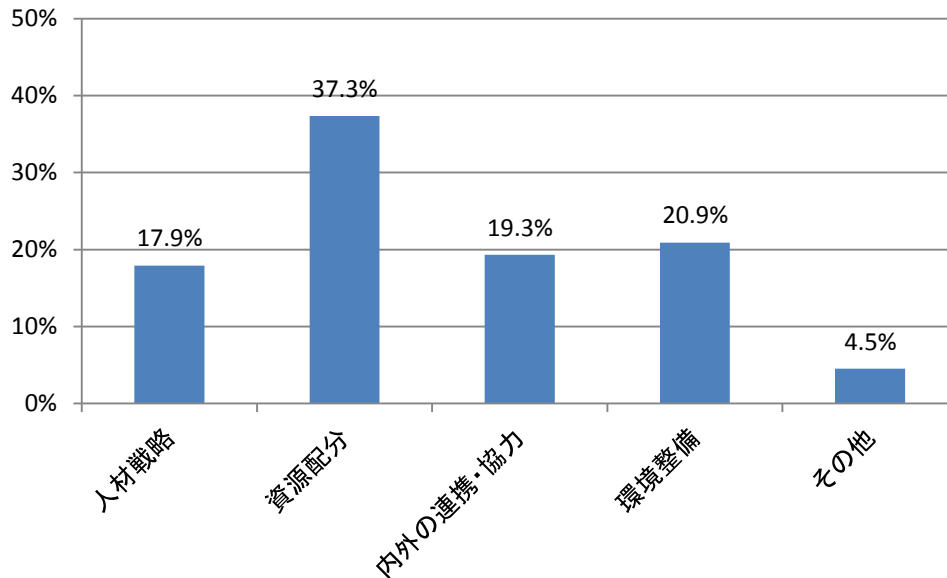
7. 4. 3. 技術的実現に向けた重点施策

(1) 分野全般の傾向

技術的実現に向けた重点施策の回答結果は以下の図の通りである。

技術的実現に向けた重点施策のうち、最も回答が多かったのは、「資源配分戦略」(37.3%)であり、次いで「環境整備」(20.9%)と続く。

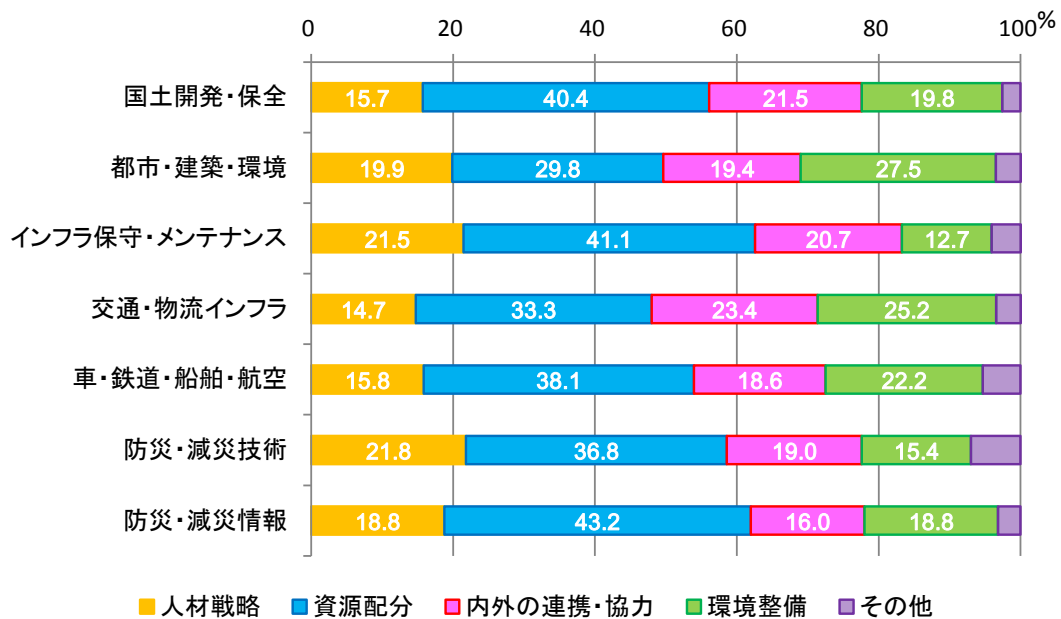
図 2-7-7 技術的実現に向けた重点施策(%)



(2) 細目別の傾向

細目別では、「国土開発・保全」、「インフラ保守・メンテナンス」、「車・鉄道・船舶・航空」、「防災・減災情報」等の細目では、トピックの技術的実現に向けた重要施策として、多くの回答者が「資源配分戦略」と回答している。また、「都市・建築・環境」、「交通・物流インフラ」細目の関連トピックでは、重点施策として「環境整備」とする回答が他の細目と比べ、高い。

図 2-7-8 技術的実現に向けた重点施策(細目別)(%)



① 材戦略

技術的実現に向けた重点施策として、「人材戦略」とする割合の高いトピック(上位 5 件)と割合の低いトピック(下位 5 件)は、以下のとおりである。

表 2-7-16 「人材戦略」とする割合の高いトピックと低いトピック

番号	トピック	人材戦略 (%)	技術的 実現時期	社会 実装時期	細目
88	公共・集客施設、空港・港湾、鉄道等の交通インフラにおける病原微生物の迅速かつ正確な検知システム	37.0	2025	2027	防災・減災情報
79	100 万 Kw 級原子炉の廃炉技術・放射性廃棄物処分技術の確立	32.8	2029	2035	防災・減災技術
9	長期的な環境保全・維持管理を統合した河道設計技術	32.7	2025	2028	国土開発・保全
59	万一異常な姿勢に陥ったとしても自動的にもとの姿勢に回復させる制御等を活用して離着陸時にも墜落を防止できる安全な航空機	30.6	2025	2031	車・鉄道・船舶・航空
78	災害時迅速な復旧復興を自動的に立案する意思決定を支援システム	30.4	2025	2026	防災・減災技術
3	エネルギー・資源を回収する下水処理技術	6.2	2020	2025	国土開発・保全
49	高齢者が必要なときに利用できる公共交通(デマンドバスなど)システム	6.1	2020	2025	車・鉄道・船舶・航空
27	環境負荷低減に寄与する、多数の移動体(バス、電車、新幹線、飛行機、船等)からの情報を一元的に管理するネットワーク制御、運用技術	6.0	2021	2025	交通・物流 インフラ
5	既存ダムに堆積した土砂を低環境負荷のもとで河道に戻し、河川と沿岸環境の回復とあわせて、水力エネルギー生産力の回復を可能にする技術	4.7	2025	2025	国土開発・保全
42	燃料電池自動車への水素供給ステーションが全国 5000 箇所に整備される	1.4	2020	2025	車・鉄道・船舶・航空

②資源配分

技術的実現に向けた重点施策として、「資源配分」とする割合の高いトピック(上位 5 件)と割合の低いトピック(下位 5 件)は、以下のとおりである。

表 2-7-17 「資源配分」とする割合の高いトピックと低いトピック

番号	トピック	資源配分 (%)	技術的 実現時期	社会 実装時期	細目
84	災害発生時にも遮断されず、輻輳も起きずに動画通信が可能な無線通信システム	66.7	2020	2025	防災・減災情報
80	斜面の崩壊、地滑り、盛土の不安定化を事前に知らせる埋め込み型センサ技術と警報・避難支援システム	57.7	2020	2025	防災・減災情報
60	環境負荷低減型スペースプレーン	55.2	2030	2035	車・鉄道・船舶・航空
61	離着陸時の低騒音化と飛行時の低排出ガス化を実現し、更に機体摩擦抵抗低減、エンジンの燃焼効率向上を果たした低公害・省エネルギー型航空機(騒音レベル 90%減、燃費半減)	54.3	2030	2035	車・鉄道・船舶・航空
93	線状構造物(トンネル・縦坑等)の断層変位対策技術	52.9	2022	2025	防災・減災情報

番号	トピック	資源配分 (%)	技術的実現時期	社会実装時期	細目
47	走行する道路の場所と時間(または混雑程度)によって課金される道路利用料金システム	23.0	2020	2025	車・鉄道・船舶・航空
21	農林業再生と広域自然管理の定量的評価技術	21.4	2024	2025	都市・建築・環境
78	災害時迅速な復旧復興を自動的に立案する意思決定を支援システム	20.3	2025	2026	防災・減災技術
16	屋内外を問わずシームレスな位置情報を測位する技術	19.6	2020	2024	都市・建築・環境
20	我が国における、農作物の 50%以上を生産する効率的な企業化された農業	18.6	2025	2025	都市・建築・環境

③内外の連携・協力

技術的実現に向けた重点施策として、「内外の連携・協力」とする割合の高いトピック(上位 5 件)と割合の低いトピック(下位 5 件)は、以下のとおりである。

表 2-7-18 「内外の連携・協力」とする割合の高いトピックと低いトピック

番号	トピック	連携・協力 (%)	技術的実現時期	社会実装時期	細目
45	環境負荷低減に寄与する多数の移動体(バス、電車、新幹線、飛行機、船等)からの情報を一元的に管理するネットワーク制御、運用技術	40.9	2020	2025	車・鉄道・船舶・航空
27	環境負荷低減に寄与する、多数の移動体(バス、電車、新幹線、飛行機、船等)からの情報を一元的に管理するネットワーク制御、運用技術	34.9	2021	2025	交通・物流 インフラ
30	非常時(災害・故障による一部不通など)における都市の円滑な移動を確保するための、数十万人規模のモビリティマネジメントシステム	32.8	2025	2027	交通・物流 インフラ
6	適切な国際的 management のための、非持続的にしか利用できない地下水(化石水)の全世界的な埋蔵量の推計	31.3	2025	2027	国土開発・保全
57	航空機と航空管制の双方で高精度運航システムを用いることにより、現在の倍程度の交通量を安全に管制できる運航技術	29.3	2024	2026	車・鉄道・船舶・航空
87	公共・集客施設、空港・港湾、鉄道等の交通インフラにおける放射性物質の迅速かつ正確な検知システム	9.4	2020	2025	防災・減災情報
75	屋根の雪下ろしや家屋周り、道路の除雪を安全かつ効率的に処理するロボット	9.3	2025	2028	防災・減災技術
93	線状構造物(トンネル・縦坑等)の断層変位対策技術	5.9	2022	2025	防災・減災情報
53	現行船舶と同等のコストで運用可能な 50~60 ノット級の高速度海上輸送船	5.6	2027	2030	車・鉄道・船舶・航空
84	災害発生時にも遮断されず、輻輳も起さずに動画通信が可能な無線通信システム	3.9	2020	2025	防災・減災情報

④環境整備

技術的実現に向けた重点施策として、「環境整備」とする割合の高いトピック(上位 5 件)と割合の低いトピック(下位 5 件)は、以下のとおりである。

表 2-7-19 「環境整備」とする割合の高いトピックと低いトピック

番号	トピック	環境整備 (%)	技術的 実現時期	社会 実装時期	細目
20	我が国における、農作物の 50%以上を生産する効率的な企業化された農業	51.2	2025	2025	都市・建築・環境
47	走行する道路の場所と時間(または混雑程度)によって課金される道路利用料金システム	47.5	2020	2025	車・鉄道・船舶・航空
28	超高齢社会において高齢者が単独で安心してドアからドアの移動ができる、地区から広域に至るシームレスな交通システム	41.8	2023	2030	交通・物流 インフラ
17	各家庭に分散している水・エネルギー供給設備や排水・生ごみ・し尿処理・再生設備を集中管理することにより住民の健康・安全を守るセンサリング・情報ネットワーク技術	41.7	2021	2029	都市・建築・環境
16	屋内外を問わずシームレスな位置情報を測位する技術	41.2	2020	2024	都市・建築・環境
91	災害の事前予測(1 時間程度)に基づく警報・避難・規制を可能とする、全国的な気圏、水圏、地圏の観測システム	6.5	2025	2029	防災・減災情報
25	構造物の劣化度や劣化に関わる環境あるいは外力作用履歴、状態変化を知らせる長期使用可能なセンサにより代表的構造物の劣化に関わる諸診断を行う技術	6.0	2024	2025	インフラ保守・ メンテナンス
86	公共・集客施設、空港・港湾、鉄道等の交通インフラにおける極微量の爆薬、麻薬の迅速かつ正確な検知システム	4.0	2020	2025	防災・減災情報
61	離着陸時の低騒音化と飛行時の低排出ガス化を実現し、更に機体摩擦抵抗低減、エンジンの燃焼効率向上を果たした低公害・省エネルギー型航空機(騒音レベル 90%減、燃費半減)	2.9	2030	2035	車・鉄道・船舶・ 航空
58	スマート複合材料とモーフィング技術を活用して鳥の翼のように自在に形状を変化させ省エネルギーで飛行できる航空機	0.0	2025	2032	車・鉄道・船舶・ 航空

⑤その他

技術的実現に向けた重点施策として、「その他」とする割合の高いトピック(上位 5 件)は、以下のとおりである。

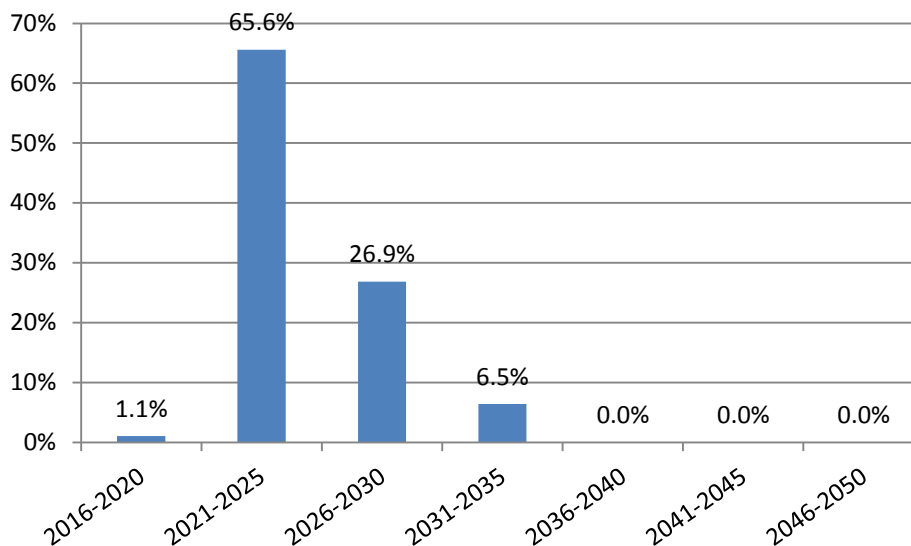
表 2-7-20 「その他」とする割合の高いトピック

番号	トピック	その他 (%)	技術的 実現時期	社会 実装時期	細目
78	災害時迅速な復旧復興を自動的に立案する意思決定を支援システム	17.4	2025	2026	防災・減災技術
77	中高層の木造建築物を実現するための高強度木質部材の開発	17.1	2021	2025	防災・減災技術
71	津波を減衰させる、あるいは伝播方向を制御する技術	14.3	2025	2030	防災・減災技術
75	屋根の雪下ろしや家屋周り、道路の除雪を安全かつ効率的に処理するロボット	11.1	2025	2028	防災・減災技術
90	SNSを活用した確度の高い避難情報を把握するシステム	10.3	2020	2020	防災・減災情報

7. 4. 4. 社会実装時期

社会実装予測時期の分布は下図の通りである。本分野のトピックの約 65%が、2021～2025 年までに社会実装時期を迎える。また、2031 年以降に社会実装するトピックも 6.5%を含まれる。

図 2-7-9 社会実装時期の分布



社会実装予測時期別のトピック数は、以下のとおりである。

「防災・減災情報」細目のトピックは、他の細目に比べ、社会実装時期が若干早期となっているのに対して、「車・鉄道・船舶・航空」細目のトピックは、社会実装時期が長期の予測となっている。

表 2-7-21 社会実装予測時期別のトピック数(細目別)

細目	16-20	21-25	26-30	31-35	36-40	41-45	46-50	51-
01. 国土開発・保全		5	4					
都市・建築・環境		11	1					
インフラ保守・メンテナンス		3	1					
交通・物流インフラ		6	5					
車・鉄道・船舶・航空		17	6	4				
防災・減災技術		9	5	2				
防災・減災情報	1	10	3					
全体	1	61	25	6				

ここでは、実装時期のほかに「実装しない」、「わからない」という選択肢も設けてある。それぞれの回答の多いトピック(上位 5 件)は、以下のとおりである。

「防災・減災技術」、「車・鉄道・船舶・航空」細目の関連トピックで、「実装しない」との回答比率が高く、また、「都市・建築・環境」細目のトピックで、社会実装について「わからない」との回答比率の高いトピックが含まれる。

表 2-7-22 「実装しない」の回答が多いトピック

番号	トピック	重要度	実装しない (%)	社会実装時期	区分
78	災害時迅速な復旧復興を自動的に立案する意思決定を支援システム	2.90	37.3	2026	防災・減災技術
71	津波を減衰させる、あるいは伝播方向を制御する技術	3.19	30.7	2030	防災・減災技術
39	高速道路において、電気自動車、ハイブリッド自動車の走行時に給電可能なインフラ技術	2.96	24.3	2026	車・鉄道・船舶・航空
53	現行船舶と同等のコストで運用可能な 50～60 ノット級の高速海上輸送船	2.92	21.1	2030	車・鉄道・船舶・航空
17	各家庭に分散している水・エネルギー供給設備や排水・生ごみ・し尿処理・再生設備を集中管理することにより住民の健康・安全を守るセンシング・情報ネットワーク技術	2.70	20.0	2029	都市・建築・環境
62	1人で運航可能な旅客機操縦システム	2.83	20.0	2030	車・鉄道・船舶・航空

表 2-7-23 「わからない」の回答が多いトピック

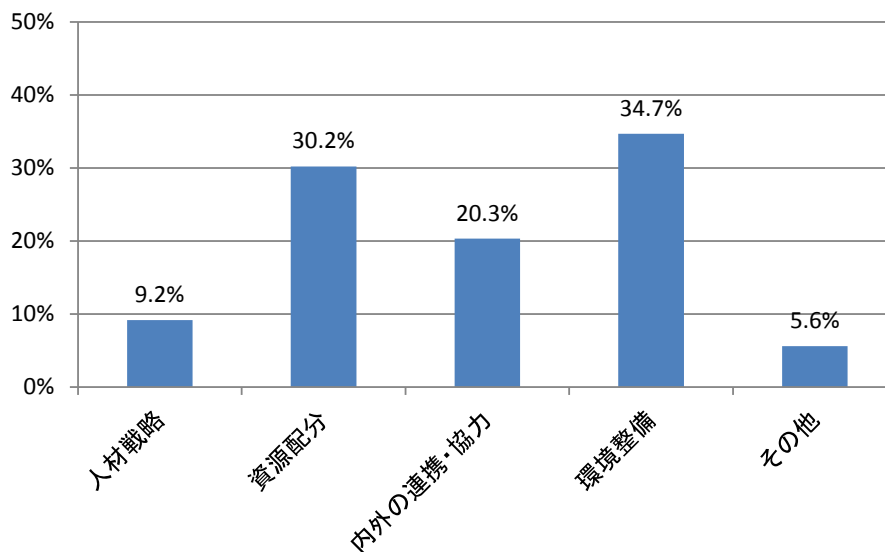
番号	トピック	重要度	わからない (%)	社会実装時期	区分
20	我が国における、農作物の 50%以上を生産する効率的な企業化された農業	3.15	41.7	2025	都市・建築・環境
21	農林業再生と広域自然管理の定量的評価技術	3.00	40.0	2025	都市・建築・環境
31	化石燃料を使用しない船舶・飛行機	3.19	34.2	2030	防災・減災技術
72	水溶性可燃物の火災を消火可能な脱フロン消火薬剤	2.91	30.4	2025	防災・減災技術
91	災害の事前予測(1 時間程度)に基づく警報・避難・規制を可能とする、全国的な気圏、水圏、地圏の観測システム	3.49	29.6	2029	防災・減災情報

7. 4. 5. 社会実装に向けた重点施策

(1) 分野全般の傾向

社会実装に向けた重点施策の回答結果は、以下のとおりである。最も回答が多いものとして、「環境整備」(34.7%)があげられ、次いで「資源配分戦略」(30.2%)と続く。

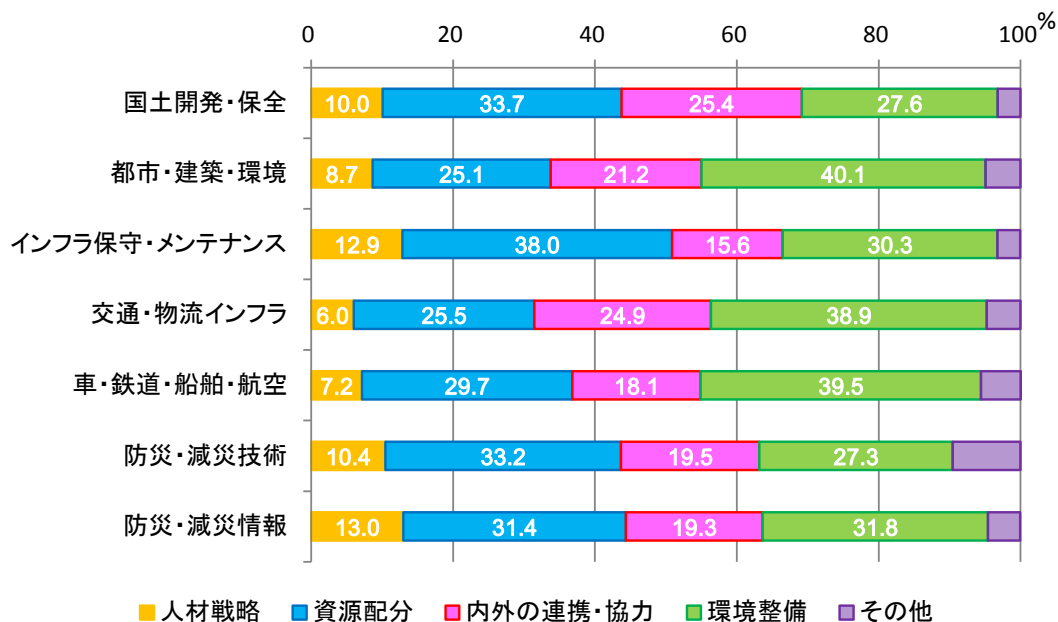
図 2-7-10 社会実装に向けた重点施策



(2) 細目別の傾向

細目別では、「都市・建築・環境」、「交通・物流インフラ」、「車・鉄道・船舶・航空」の細目のトピックの社会実装に向けて、「環境整備」が必要とする回答が多い。また、「インフラ保守・メンテナンス」の細目では、「資源配分戦略」とする回答が、「国土開発・保全」や「交通・物流インフラ」の細目では「内外の連携・協力」を要するとの回答が他の細目の回答と比べ高かった。

図 2-7-11 社会実装に向けた重点施策(細目別) (%)



① 人材戦略

社会実装に向けた重点施策として、「人材戦略」とする割合の高いトピック(上位 5 件)と割合の低いトピック(下位 5 件)は、以下のとおりである。

表 2-7-24 「人材戦略」とする割合の高いトピックと低いトピック

番号	トピック	人材戦略 (%)	技術的 実現時期	社会 実装時期	細目
79	100 万 Kw 級原子炉の廃炉技術・放射性廃棄物処分技術の確立	30.0	2029	2035	防災・減災技術
88	公共・集客施設、空港・港湾、鉄道等の交通インフラにおける病原微生物の迅速かつ正確な検知システム	22.2	2025	2027	防災・減災情報
86	公共・集客施設、空港・港湾、鉄道等の交通インフラにおける極微量の爆薬、麻薬の迅速かつ正確な検知システム	20.0	2020	2025	防災・減災情報
67	内湾での大規模な貧酸素水塊の発生を防止・解消する海水流動制御技術	19.4	2030	2035	防災・減災技術
18	人口構造の変動、高齢化の進展、建築物やインフラの経年劣化を反映した市街地環境の変化予想モデルの開発	18.9	2020	2025	都市・建築・環境
28	超高齢社会において高齢者が単独で安心してドアからドアの移動ができる、地区から広域に至るシームレスな交通システム	1.5	2023	2030	交通・物流 インフラ
42	燃料電池自動車への水素供給ステーションが全国 5000 箇所に整備される	1.3	2020	2025	車・鉄道・船舶・ 航空
27	環境負荷低減に寄与する、多数の移動体(バス、電車、新幹線、飛行機、船等)からの情報を一元的に管理するネットワーク制御、運用技術	1.2	2021	2025	交通・物流 インフラ
17	各家庭に分散している水・エネルギー供給設備や排水・生ごみ・し尿処理・再生設備を集中管理することにより住民の健康・安全を守るセンサリング・情報ネットワーク技術	0.0	2021	2029	都市・建築・環境
45	環境負荷低減に寄与する多数の移動体(バス、電車、新幹線、飛行機、船等)からの情報を一元的に管理するネットワーク制御、運用技術	0.0	2020	2025	車・鉄道・船舶・ 航空

②資源配分

社会実装に向けた重点施策として、「資源配分」とする割合の高いトピック(上位 5 件)と割合の低いトピック(下位 5 件)は、以下のとおりである。

表 2-7-25 「資源配分」とする割合の高いトピックと低いトピック

番号	トピック	資源配分 (%)	技術的 実現時期	社会 実装時期	細目
93	線状構造物(トンネル・縦坑等)の断層変位対策技術	60.6	2022	2025	防災・減災情報
61	離着陸時の低騒音化と飛行時の低排出ガス化を実現し、更に機体摩擦抵抗低減、エンジンの燃焼効率向上を果たした低公害・省エネルギー型航空機(騒音レベル 90%減、燃費半減)	51.5	2030	2035	車・鉄道・船舶・ 航空
81	衛星を利用して山地部、急傾斜地や大規模構造物の地形・形状変化を計測する災害防止システム	51.3	2020	2025	防災・減災情報
31	化石燃料を使用しない船舶・飛行機	45.3	2025	2030	車・鉄道・船舶・ 航空
60	環境負荷低減型スペースプレーン	48.3	2030	2035	車・鉄道・船舶・ 航空
85	転覆・衝突・座礁などの海難事故の発生を半減させるための危険予知・警告・回避システム	14.8	2025	2027	防災・減災情報

番号	トピック	資源配分 (%)	技術的実現時期	社会実装時期	細目
21	農林業再生と広域自然管理の定量的評価技術	14.3	2024	2025	都市・建築・環境
27	環境負荷低減に寄与する、多数の移動体(バス、電車、新幹線、飛行機、船等)からの情報を一元的に管理するネットワーク制御、運用技術	13.3	2021	2025	交通・物流 インフラ
57	航空機と航空管制の双方で高精度運航システムを用いることにより、現在の倍程度の交通量を安全に管制できる運航技術	11.9	2024	2026	車・鉄道・船舶・ 航空
90	SNSを活用した確度の高い避難情報を把握するシステム	11.6	2020	2020	防災・減災情報

③内外の連携・協力

社会実装に向けた重点施策として、「内外の連携・協力」とする割合の高いトピック(上位 5 件)と割合の低いトピック(下位 5 件)は、以下のとおりである。

表 2-7-26 「内外の連携・協力」とする割合の高いトピックと低いトピック

番号	トピック	連携・協力 (%)	技術的実現時期	社会実装時期	細目
54	北極海などの海域を航行可能な砕氷商船	39.0	2021	2025	車・鉄道・船舶・ 航空
27	環境負荷低減に寄与する、多数の移動体(バス、電車、新幹線、飛行機、船等)からの情報を一元的に管理するネットワーク制御、運用技術	38.6	2021	2025	交通・物流 インフラ
6	適切な国際的 management のための、非持続的にしか利用できない地下水(化石水)の全世界的な埋蔵量の推計	35.7	2025	2027	国土開発・保全
10	大重量構造物において、溶接に替わる高強度・高耐久性接着技術による火無し工法	33.3	2020	2025	都市・建築・環境
45	環境負荷低減に寄与する多数の移動体(バス、電車、新幹線、飛行機、船等)からの情報を一元的に管理するネットワーク制御、運用技術	33.3	2020	2025	車・鉄道・船舶・ 航空
60	環境負荷低減型スペースプレーン	10.3	2030	2035	車・鉄道・船舶・ 航空
31	化石燃料を使用しない船舶・飛行機	10.1	2025	2030	車・鉄道・船舶・ 航空
93	線状構造物(トンネル・縦坑等)の断層変位対策技術	9.1	2022	2025	防災・減災情報
56	所要馬力が 20%程度低減する船舶の摩擦抵抗低減技術	8.6	2025	2025	車・鉄道・船舶・ 航空
49	高齢者が必要なときに利用できる公共交通(デマンドバスなど)システム	7.6	2020	2025	車・鉄道・船舶・ 航空

④環境整備

社会実装に向けた重点施策として、「環境整備」とする割合の高いトピック(上位 5 件)と割合の低いトピック(下位 5 件)は、以下のとおりである。

表 2-7-27 「環境整備」とする割合の高いトピックと低いトピック

番号	トピック	環境整備 (%)	技術的 実現時期	社会 実装時期	細目
47	走行する道路の場所と時間(または混雑程度)によって課金される道路利用料金システム	65.0	2020	2025	車・鉄道・船舶・航空
44	運転者の監視の下で、条件が整った道路での自動走行	59.3	2020	2025	車・鉄道・船舶・航空
28	超高齢社会において高齢者が単独で安心してドアからドアの移動ができる、地区から広域に至るシームレスな交通システム	55.9	2023	2030	交通・物流 インフラ
20	我が国における、農作物の 50%以上を生産する効率的な企業化された農業	54.5	2025	2025	都市・建築・環境
40	道側センサと車両の通信(V2I)や車車間通信(V2V)により、出会い頭などの事故を防止できるシステム	53.4	2020	2023	車・鉄道・船舶・航空
9	長期的な環境保全・維持管理を統合した河道設計技術	18.8	2025	2028	国土開発・保全
61	離着陸時の低騒音化と飛行時の低排出ガス化を実現し、更に機体摩擦抵抗低減、エンジンの燃焼効率向上を果たした低公害・省エネルギー型航空機(騒音レベル90%減、燃費半減)	18.2	2030	2035	車・鉄道・船舶・航空
75	屋根の雪下ろしや家屋周り、道路の除雪を安全かつ効率的に処理するロボット	17.5	2025	2028	防災・減災技術
4	地下水質・流動観測推定技術	15.7	2025	2025	国土開発・保全
6	適切な国際的の管理のための、非持続的にしか利用できない地下水(化石水)の全世界的な埋蔵量の推計	10.7	2025	2027	国土開発・保全

⑤その他

社会実装に向けた重点施策として、「その他」とする割合の高いトピック(上位5件)は、以下のとおりである。

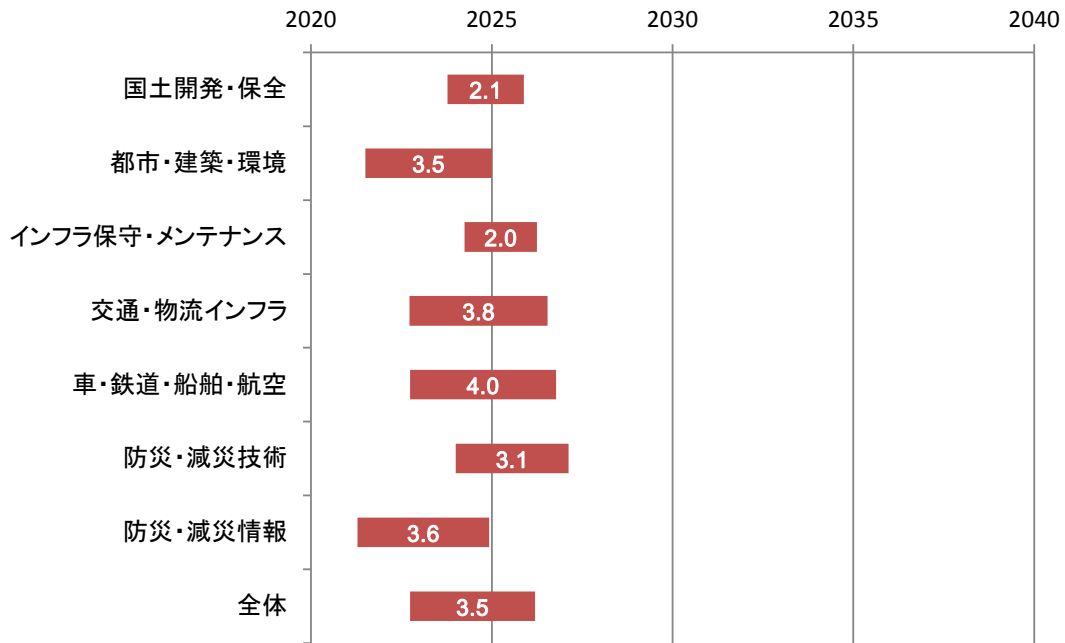
表 2-7-28 「その他」とする割合の高いトピック

番号	トピック	その他 (%)	技術的 実現時期	社会 実装時期	細目
77	中高層の木造建築物を実現するための高強度木質部材の開発	21.4	2021	2025	防災・減災技術
78	災害時迅速な復旧復興を自動的に立案する意思決定を支援システム	20.0	2025	2026	防災・減災技術
75	屋根の雪下ろしや家屋周り、道路の除雪を安全かつ効率的に処理するロボット	17.5	2025	2028	防災・減災技術
71	津波を減衰させる、あるいは伝播方向を制御する技術	16.0	2025	2030	防災・減災技術
90	SNSを活用した確度の高い避難情報を把握するシステム	11.6	2020	2020	防災・減災情報

7. 4. 6. 技術的実現から社会実装までの期間

技術的実現から社会実装までの期間を細目別にみると、「応用デバイス・システム(環境・エネルギー分野)車・鉄道・船舶・航空」が4年と最も長く、一方で、「国土開発・保全」の細目は2.1年と短い。

図 2-7-12 技術的実現から社会実装までの期間(年)



技術的実現から社会実装までの期間の長いトピック(上位5位まで6件)および期間の短いトピック(下位5位まで9件)は、それぞれ以下のとおりである。

表 2-7-29 技術的実現から社会実装までの期間が長いトピック及び短いトピック

番号	トピック	技術的 実現時期	社会実装 時期	期間 (年)	細目
17	各家庭に分散している水・エネルギー供給設備や排水・生ごみ・し尿処理・再生設備を集中管理することにより住民の健康・安全を守るセンサリング・情報ネットワーク技術	2021	2029	8	都市・建築・環境
58	スマート複合材料とモーフィング技術を活用して鳥の翼のように自在に形状を変化させ省エネルギーで飛行できる航空機	2025	2032	7	車・鉄道・船舶・航空
33	渋滞抑制、環境負荷低減、道路管理コスト低減等、社会的負荷を総合的に抑制し道路ネットワーク全体を最適化するシステム	2022	2029	7	交通・物流インフラ
28	超高齢社会において高齢者が単独で安心してドアからドアの移動ができる、地区から広域に至るシームレスな交通システム	2023	2030	7	交通・物流インフラ
59	万一異常な姿勢に陥ったとしても自動的にもとの姿勢に回復させる制御等を活用して離着陸時にも墜落を防止できる安全な航空機	2025	2031	6	車・鉄道・船舶・航空
79	100万Kw級原子炉の廃炉技術・放射性廃棄物処分技術の確立	2029	2035	6	防災・減災技術
90	SNSを活用した確度の高い避難情報を把握するシステム	2020	2020	0	防災・減災情報
65	成層圏および有人機の管制圏内で飛行可能で、減災・安全保障のための通信・観測を目的とした高高度無人航空機	2025	2025	0	防災・減災技術
24	現状よりも少人員でインフラ設備が維持可能になるよう、設備損傷箇所を検出し自動修復する技術	2025	2025	0	インフラ保守・メンテナンス

番号	トピック	技術的 実現時期	社会実装 時期	期間 (年)	細目
56	所要馬力が20%程度低減する船舶の摩擦抵抗低減技術	2025	2025	0	車・鉄道・船舶・航空
2	海域環境保全と両立する浮遊式構造物(交通、通信、生産、活動基地等)	2025	2025	0	国土開発・保全
5	既存ダムに堆積した土砂を低環境負荷のもとで河道に戻し、河川と沿岸環境の回復とあわせて、水力エネルギー生産力の回復を可能にする技術	2025	2025	0	国土開発・保全
20	我が国における、農作物の50%以上を生産する効率的な企業化された農業	2025	2025	0	都市・建築・環境
12	高齢者や身障者が、食事、入浴、排泄、娯楽等を介助者なしに自ら行うことを支援するロボットや機器を組み込んだ住宅	2025	2025	0	都市・建築・環境
4	地下水質・流動観測推定技術	2025	2025	0	国土開発・保全

7. 5. 未来科学技術年表

7. 5. 1. 技術的実現予測時期

年	トピック
2020	1 工事現場で人の代わりに働く知能ロボット
	3 エネルギー・資源を回収する下水処理技術
	10 大重量構造物において、溶接に替わる高強度・高耐久性接着技術による火無し工法
	13 温度や湿度のみならず感染予防に対応した、センサ機能および室内環境制御技術
	14 コンクリート造の超高層建築物において、解体を容易にする設計技術(構工法)及び解体施工技術
	15 自然エネルギーの利用と雨水・地下水のシステム的利用を可能とする戸建住宅技術
	16 屋内外を問わずシームレスな位置情報を測位する技術
	18 人口構造の変動、高齢化の進展、建築物やインフラの経年劣化を反映した市街地環境の変化予想モデルの開発
	19 ターミナル駅や地下街、複合大規模施設における災害時の避難行動モデル
	32 手軽に畳めて専有面積が現在の半分以下になる自転車と、それを利用した高効率シェアサイクルシステム(デポ設計と再配置方法を含む)
	34 自動車が収集したプローブデータを道路インフラの保守に活用するシステム
	37 道路交通騒音を環境基準以下にするための、新材料を用いた舗装技術
	38 パブリックな駐車場、道路交差点での駐停車時に電気自動車、ハイブリッド自動車に逐次充電する非接触充電インフラ技術
	40 道側センサと車両の通信(V2I)や車車間通信(V2V)により、出会い頭などの事故を防止できるシステム
	41 信号等の道路インフラおよび走行車両から得られるビッグデータを動的に活用した交通管制サービスシステム
	42 燃料電池自動車への水素供給ステーションが全国 5000 箇所に整備される
	44 運転者の監視の下で、条件が整った道路での自動走行
	45 環境負荷低減に寄与する多数の移動体(バス、電車、新幹線、飛行機、船等)からの情報を一元的に管理するネットワーク制御、運用技術
	46 ウェアラブル/モバイル端末による都市情報(道路・交通標識、案内表示、看板等)のマルチリンガル化
	47 走行する道路の場所と時間(または混雑程度)によって課金される道路利用料金システム
	48 車-車間通信システムを活用した出会い頭などの事故防止システム(車両、インフラ両方含めて)
	49 高齢者が必要ときに利用できる公共交通(デマンドバスなど)システム
	51 「開かずの踏切」に起因する周辺道路の渋滞や、自動車進入による踏切事故が半減する ITS を活用した安全システム
	64 低高度で自律飛行可能な領海監視・災害監視・救難補助用など多様に活用できる無人航空機
	70 放射線の中での作業において、放射線強度により着色する作業服
	80 斜面の崩壊、地滑り、盛土の不安定化を事前に知らせる埋め込み型センサ技術と警報・避難支援システム
	81 衛星を利用して山地部、急傾斜地や大規模構造物の地形・形状変化を計測する災害防止システム
	82 事故履歴と地理情報の統合により、リスク低減に繋がる情報共有システム
	84 災害発生時にも遮断されず、輻輳も起さずに動画通信が可能な無線通信システム
	86 公共・集客施設、空港・港湾、鉄道等の交通インフラにおける極微量の爆薬、麻薬の迅速かつ正確な検知システム
	87 公共・集客施設、空港・港湾、鉄道等の交通インフラにおける放射性物質の迅速かつ正確な検知システム
	89 避難活動をスムーズに行うための個人携帯端末を活用したナビゲーションシステム
90 SNS を活用した確度の高い避難情報を把握するシステム	
92 個々の建築物、構造物の諸元や利用形態、強度を考慮した浸水・被害予測システム	

年	トピック
2021	17 各家庭に分散している水・エネルギー供給設備や排水・生ごみ・し尿処理・再生設備を集中管理することにより住民の健康・安全を守るセンシング・情報ネットワーク技術
	27 環境負荷低減に寄与する、多数の移動体(バス、電車、新幹線、飛行機、船等)からの情報を一元的に管理するネットワーク制御、運用技術
	54 北極海などの海域を航行可能な砕氷商船
	72 水溶性可燃物の火災を消火可能な脱フロン消火薬剤
	77 中高層の木造建築物を実現するための高強度木質部材の開発
	83 大規模災害時における効果的な応急対応活動のためのリアルタイム被害把握・拡大予測システム
2022	26 高齢者や身障者(目の不自由な人)が安心して自由に行動できる情報を提供するナビゲーションシステム
	33 渋滞抑制、環境負荷低減、道路管理コスト低減等、社会的負荷を総合的に抑制し道路ネットワーク全体を最適化するシステム
	43 都市公共空間において高齢者や身障者(目の不自由な人)が安心して自由に行動できる情報を提供するナビゲーションシステム
	50 新材料の利用や構造物、車両構造の技術改善により、新幹線の時速 350km での連続走行時に騒音の環境基準(住宅地で 70dB(A)以下)を満たす技術
	93 線状構造物(トンネル・縦坑等)の断層変位対策技術
2023	11 鉄骨工事を大幅に合理化する、鉄骨のための接着剤の耐久性・耐火性向上による新規建築への適用
	22 橋・ダム・トンネルなどの代表的構造物について、供用を維持しつつ再生する技術
	28 超高齢社会において高齢者が単独で安心してドアからドアの移動ができる、地区から広域に至るシームレスな交通システム
	35 インフラの点検・診断の信頼性向上や負担軽減を図るために、現場で利用可能な非破壊検査技術
	52 非接触給電によりパンタグラフを必要としない高速鉄道(在来方式鉄道)システム
	66 災害履歴と地盤情報のデータベースを活用した液状化対策技術
	73 火災発生時の火災拡大、煙の流れをあらかじめ制御することで、居住者への被害を最小限にする住宅
	76 ため池群を活用した防災・減災のためのリアルタイム水理解析技術
2024	8 緊急破堤締切工法技術
	21 農林業再生と広域自然管理の定量的評価技術
	25 構造物の劣化度や劣化に関わる環境あるいは外力作用履歴、状態変化を知らせる長期使用可能なセンサにより代表的構造物の劣化に関わる諸診断を行う技術
	36 インターモーダル輸送において温度・衝撃・成分変化などを自動的に計測し、生産・輸送・保管・使用・廃棄に至るトレースが可能なシステム
	57 航空機と航空管制の双方で高精度運航システムを用いることにより、現在の倍程度の交通量を安全に管制できる運航技術
	69 ガレキ中からの救助、建物内の救急搬送などで活躍できるロボット
	2025
4 地下水質・流動観測推定技術	
5 既存ダムに堆積した土砂を低環境負荷のもとで河道に戻し、河川と沿岸環境の回復とあわせて、水力エネルギー生産力の回復を可能にする技術	
6 適切な国際的 management のための、非持続的にしか利用できない地下水(化石水)の全世界的な埋蔵量の推計	
7 予測と観測を合わせ、破堤を事前に察知する技術	
9 長期的な環境保全・維持管理を統合した河道設計技術	
12 高齢者や身障者が、食事、入浴、排泄、娯楽等を介助者なしに自ら行うことを支援するロボットや機器を組み込んだ住宅	
20 我が国における、農作物の 50%以上を生産する効率的な企業化された農業	
23 防災、防犯、介護支援機能をユーザに提供する生活支援型ロボット	
24 現状よりも少人員でインフラ設備が維持可能になるよう、設備損傷箇所を検出し自動修復する技術	

年	トピック
2025	29 都市間の貨物輸送の効率化を図るために、鉄道と道路、道路と港湾・空港、鉄道と港湾・空港の結節点における時間・コスト・環境負荷のそれぞれを半減するシステム
	30 非常時(災害・故障による一部不通など)における都市の円滑な移動を確保するための、数十万人規模のモビリティマネジメントシステム
	31 化石燃料を使用しない船舶・飛行機
	39 高速道路において、電気自動車、ハイブリッド自動車の走行時に給電可能なインフラ技術
	55 CO2 排出量を半減及び NOx 排出量を今の 20%程度に低減したクリーンシップ
	56 所要馬力が 20%程度低減する船舶の摩擦抵抗低減技術
	58 スマート複合材料とモーフィング技術を活用して鳥の翼のように自在に形状を変化させ省エネルギーで飛行できる航空機
	59 万一異常な姿勢に陥ったとしても自動的にもとの姿勢に回復させる制御等を活用して離着陸時にも墜落を防止できる安全な航空機
	62 1 人で運航可能な旅客機操縦システム
	63 機体毎の情報から不具合の検出あるいは事前予測をすることにより、メンテナンスコストを低減する整備システム
	65 成層圏および有人機の管制圏内で飛行可能で、減災・安全保障のための通信・観測を目的とした高高度無人航空機
	68 はしご車の届かないような場所や川の中州や崖の上など、容易に近寄れない場所にいる、要救助者が使用できる避難道具(ビル避難用”ウイングスーツ”など)や救助装備(”フライングプラットフォーム”など)
	71 津波を減衰させる、あるいは伝播方向を制御する技術
	74 災害現場で、生存者を識別し、救助できる災害救助ロボット
	75 屋根の雪下ろしや家屋周り、道路の除雪を安全かつ効率的に処理するロボット
	78 災害時迅速な復旧復興を自動的に立案する意思決定を支援システム
	85 転覆・衝突・座礁などの海難事故の発生を半減させるための危険予知・警告・回避システム
	88 公共・集客施設、空港・港湾、鉄道等の交通インフラにおける病原微生物の迅速かつ正確な検知システム
91 災害の事前予測(1 時間程度)に基づく警報・避難・規制を可能とする、全国的な気圏、水圏、地圏の観測システム	
2027	53 現行船舶と同等のコストで運用可能な 50~60 ノット級の高速海上輸送船
2029	79 100 万 Kw 級原子炉の廃炉技術・放射性廃棄物処分技術の確立
2030	60 環境負荷低減型スペースプレーン
	61 離着陸時の低騒音化と飛行時の低排出ガス化を実現し、更に機体摩擦抵抗低減、エンジンの燃焼効率向上を果たした低公害・省エネルギー型航空機(騒音レベル 90%減、燃費半減)
	67 内湾での大規模な貧酸素水塊の発生を防止・解消する海水流動制御技術

7. 5. 2. 社会実装予測時期

年	トピック
2020	90 SNSを活用した確度の高い避難情報を把握するシステム
2021	89 避難活動をスムーズに行うための個人携帯端末を活用したナビゲーションシステム
2022	32 手軽に畳めて専有面積が現在の半分以下になる自転車と、それを利用した高効率シェアサイクルシステム(デポ設計と再配置方法を含む)
	46 ウェアラブル/モバイル端末による都市情報(道路・交通標識、案内表示、看板等)のマルチリンガル化
2023	40 道側センサと車両の通信(V2I)や車車間通信(V2V)により、出会い頭などの事故を防止できるシステム
2024	11 鉄骨工事を大幅に合理化する、鉄骨のための接着剤の耐久性・耐火性向上による新規建築への適用
	15 自然エネルギーの利用と雨水・地下水のシステムの利用を可能とする戸建住宅技術
	16 屋内外を問わずシームレスな位置情報を測位する技術
	19 ターミナル駅や地下街、複合大規模施設における災害時の避難行動モデル
2025	1 工事現場で人の代わりに働く知能ロボット
	3 エネルギー・資源を回収する下水処理技術
	10 大重量構造物において、溶接に替わる高強度・高耐久性接着技術による火無し工法
	13 温度や湿度のみならず感染予防に対応した、センサ機能および室内環境制御技術
	14 コンクリート造の超高層建築物において、解体を容易にする設計技術(構工法)及び解体施工技術
	18 人口構造の変動、高齢化の進展、建築物やインフラの経年劣化を反映した市街地環境の変化予想モデルの開発
	34 自動車が収集したプローブデータを道路インフラの保守に活用するシステム
	37 道路交通騒音を環境基準以下にするための、新材料を用いた舗装技術
	38 パブリックな駐車場、道路交差点での駐停車時に電気自動車、ハイブリッド自動車に逐次充電する非接触充電インフラ技術
	41 信号等の道路インフラおよび走行車両から得られるビッグデータを動的に活用した交通管制サービスシステム
	42 燃料電池自動車への水素供給ステーションが全国 5000 箇所に整備される
	44 運転者の監視の下で、条件が整った道路での自動走行
	45 環境負荷低減に寄与する多数の移動体(バス、電車、新幹線、飛行機、船等)からの情報を一元的に管理するネットワーク制御、運用技術
	47 走行する道路の場所と時間(または混雑程度)によって課金される道路利用料金システム
	48 車-車間通信システムを活用した出会い頭などの事故防止システム(車両、インフラ両方含めて)
	49 高齢者が必要ときに利用できる公共交通(デマンドバスなど)システム
	51 「開かずの踏切」に起因する周辺道路の渋滞や、自動車進入による踏切事故が半減する ITS を活用した安全システム
	64 低高度で自律飛行可能な領海監視・災害監視・救難補助用など多様に活用できる無人航空機
	70 放射線の中での作業において、放射線強度により着色する作業服
	80 斜面の崩壊、地滑り、盛土の不安定化を事前に知らせる埋め込み型センサ技術と警報・避難支援システム
	81 衛星を利用して山地部、急傾斜地や大規模構造物の地形・形状変化を計測する災害防止システム
	82 事故履歴と地理情報の統合により、リスク低減に繋がる情報共有システム
	84 災害発生時にも遮断されず、輻輳も起さずに動画通信が可能な無線通信システム
86 公共・集客施設、空港・港湾、鉄道等の交通インフラにおける極微量の爆薬、麻薬の迅速かつ正確な検知システム	
87 公共・集客施設、空港・港湾、鉄道等の交通インフラにおける放射性物質の迅速かつ正確な検知システム	
92 個々の建築物、構造物の諸元や利用形態、強度を考慮した浸水・被害予測システム	
2025	2 海域環境保全と両立する浮遊式構造物(交通、通信、生産、活動基地等)

年	トピック
2025	4 地下水質・流動観測推定技術
	5 既存ダムに堆積した土砂を低環境負荷のもとで河道に戻し、河川と沿岸環境の回復とあわせて、水力エネルギー生産力の回復を可能にする技術
	12 高齢者や身障者が、食事、入浴、排泄、娯楽等を介助者なしに自ら行うことを支援するロボットや機器を組み込んだ住宅
	20 我が国における、農作物の50%以上を生産する効率的な企業化された農業
	21 農林業再生と広域自然管理の定量的評価技術
	22 橋・ダム・トンネルなどの代表的構造物について、供用を維持しつつ再生する技術
	24 現状よりも少人員でインフラ設備が維持可能になるよう、設備損傷箇所を検出し自動修復する技術
	25 構造物の劣化度や劣化に関わる環境あるいは外力作用履歴、状態変化を知らせる長期使用可能なセンサにより代表的構造物の劣化に関わる諸診断を行う技術
	26 高齢者や身障者(目の不自由な人)が安心して自由に行動できる情報を提供するナビゲーションシステム
	27 環境負荷低減に寄与する、多数の移動体(バス、電車、新幹線、飛行機、船等)からの情報を一元的に管理するネットワーク制御、運用技術
	35 インフラの点検・診断の信頼性向上や負担軽減を図るために、現場で利用可能な非破壊検査技術
	36 インターモーダル輸送において温度・衝撃・成分変化などを自動的に計測し、生産・輸送・保管・使用・廃棄に至るトレースが可能なシステム
	43 都市公共空間において高齢者や身障者(目の不自由な人)が安心して自由に行動できる情報を提供するナビゲーションシステム
	50 新材料の利用や構造物、車両構造の技術改善により、新幹線の時速350kmでの連続走行時に騒音の環境基準(住宅地で70dB(A)以下)を満たす技術
	52 非接触給電によりパンタグラフを必要としない高速鉄道(在来方式鉄道)システム
	54 北極海などの海域を航行可能な砕氷商船
	56 所要馬力が20%程度低減する船舶の摩擦抵抗低減技術
	65 成層圏および有人機の管制圏内で飛行可能で、減災・安全保障のための通信・観測を目的とした高高度無人航空機
	66 災害履歴と地盤情報のデータベースを活用した液状化対策技術
	69 ガレキ中からの救助、建物内の救急搬送などで活躍できるロボット
72 水溶性可燃物の火災を消火可能な脱フロン消火薬剤	
73 火災発生時の火災拡大、煙の流れをあらかじめ制御することで、居住者への被害を最小限にする住宅	
76 ため池群を活用した防災・減災のためのリアルタイム水理解析技術	
77 中高層の木造建築物を実現するための高強度木質部材の開発	
83 大規模災害時における効果的な応急対応活動のためのリアルタイム被害把握・拡大予測システム	
93 線状構造物(トンネル・縦坑等)の断層変位対策技術	
2026	8 緊急破堤締切工法技術
	39 高速道路において、電気自動車、ハイブリッド自動車の走行時に給電可能なインフラ技術
	57 航空機と航空管制の双方で高精度運航システムを用いることにより、現在の倍程度の交通量を安全に管制できる運航技術
	68 はしご車の届かないような場所や川の中州や崖の上など、容易に近寄れない場所にいる、要救助者が使用できる避難道具(ビル避難用”ウイングスーツ”など)や救助装備(”フライングプラットフォーム”など)
	78 災害時迅速な復旧復興を自動的に立案する意思決定を支援システム
2027	6 適切な国際的 management のための、非持続的にしか利用できない地下水(化石水)の全世界的な埋蔵量の推計
	7 予測と観測を合わせ、破堤を事前に察知する技術
2027	30 非常時(災害・故障による一部不通など)における都市の円滑な移動を確保するための、数十万人規模のモビリティマネジメントシステム
	85 転覆・衝突・座礁などの海難事故の発生を半減させるための危険予知・警告・回避システム

年	トピック
	88 公共・集客施設、空港・港湾、鉄道等の交通インフラにおける病原微生物の迅速かつ正確な検知システム
2028	9 長期的な環境保全・維持管理を統合した河道設計技術
	55 CO2 排出量を半減及び NOx 排出量を今の 20%程度に低減したクリーンシップ
	75 屋根の雪下ろしや家屋周り、道路の除雪を安全かつ効率的に処理するロボット
2029	17 各家庭に分散している水・エネルギー供給設備や排水・生ごみ・し尿処理・再生設備を集中管理することにより住民の健康・安全を守るセンシング・情報ネットワーク技術
	29 都市間の貨物輸送の効率化を図るために、鉄道と道路、道路と港湾・空港、鉄道と港湾・空港の結節点における時間・コスト・環境負荷のそれぞれを半減するシステム
	33 渋滞抑制、環境負荷低減、道路管理コスト低減等、社会的負荷を総合的に抑制し道路ネットワーク全体を最適化するシステム
	74 災害現場で、生存者を識別し、救助できる災害救助ロボット
	91 災害の事前予測(1 時間程度)に基づく警報・避難・規制を可能とする、全国的な気圏、水圏、地圏の観測システム
2030	23 防災、防犯、介護支援機能をユーザに提供する生活支援型ロボット
	28 超高齢社会において高齢者が単独で安心してドアからドアの移動ができる、地区から広域に至るシームレスな交通システム
	31 化石燃料を使用しない船舶・飛行機
	53 現行船舶と同等のコストで運用可能な 50~60 ノット級の高速海上輸送船
	62 1 人で運航可能な旅客機操縦システム
	63 機体毎の情報から不具合の検出あるいは事前予測をすることにより、メンテナンスコストを低減する整備システム
	71 津波を減衰させる、あるいは伝播方向を制御する技術
2031	59 万一異常な姿勢に陥ったとしても自動的にもとの姿勢に回復させる制御等を活用して離着陸時にも墜落を防止できる安全な航空機
2032	58 スマート複合材料とモーフィング技術を活用して鳥の翼のように自在に形状を変化させ省エネルギーで飛行できる航空機
2035	60 環境負荷低減型スペースプレーン
	61 離着陸時の低騒音化と飛行時の低排出ガス化を実現し、更に機体摩擦抵抗低減、エンジンの燃焼効率向上を果たした低公害・省エネルギー型航空機(騒音レベル 90%減、燃費半減)
	67 内湾での大規模な貧酸素水塊の発生を防止・解消する海水流動制御技術
	79 100 万 Kw 級原子炉の廃炉技術・放射性廃棄物処分技術の確立

7. 6. 細目別重要トピックにおける要素技術

各トピックの設問に加え、2050年までを展望し、我が国の取組みとして、重要性の高いトピックを構成するための要素技術についての意見は、下記のとおりである(記載内容は、各回答者から寄せられた意見を掲載したものの)。

1 工事現場で人の代わりに働く知能ロボット
<p>○長時間・大容量バッテリー技術、○施工プロセスの体系化、○工事データベースの構築、○人工知能技術、○知能を形成・発達・進化させ、共に成長する基本 OS。、○上記同様、第三者やコントローラーから、知識・知恵・ノウハウ等を吸収し、自己成長する自律型アプリケーション。、○人間を投入出来ない過酷な環境での活動に耐えるハードウェアと機能性、○センサ技術の高度化、○制御技術の高度化、○自動制御、○パターン認識、○3次元空間での位置計測、○IT技術の進歩、○精密機械の耐久性向上技術、○職人の技術を模倣できるロボットマニピュレータ、○箇所毎に選択肢を示せるエキスパートデータベース、○ロボット技術の開発、○ロボット化に対応した構造及び工法の技術開発、○ロボット化に対応した材料及び製品の技術開発、○生産に関わるデータの蓄積(人工知能の基となるビッグデータ活用技術)、○機構技術、○計測技術、○制御技術、○要素技術は既に開発されており、今後は技術導入の環境整備が必要だと思われる、○アクチュエータの力制御技術、○多関節稼働プログラミング技術、○職人技術伝承技術、○量子線イメージング技術、○人工知能技術との連携、○移動・歩行機能の高度化…多様な現場状況にも対応した移動性能を有すること、○構造体の強靱性向上、とくに耐衝撃性、○位置検知機能の高精度化、○基本的な動作はほぼ開発完了しているが、長時間動作のための電源や人間の介入のインターフェースは未熟、○位置の取得、○安全、○IT技術(CADを含めた)、○3次元モデリング技術(地形、地質など3次元スキャニング、構造物の3次元スキャニングなど)、○機械制御技術、○単純な作業はロボットに任せ、人は創造する仕事に特化していく</p>
2 海域環境保全と両立する浮遊式構造物(交通、通信、生産、活動基地等)
<p>○建設を推進する強い政府方針の提示、○浮遊式海洋構造物設計・建造・維持運転技術、○海底・海中との各種通信技術、○搭載設備の動力設備と計測制御技術、○波浪(津波、高潮)に対する浮体の安定性評価技術、○浮体の係留技術・施工技術、○固定式同等の浮体安定化技術、○モジュール同士を接続できる接続拡張技術、○モジュール上のさまざまなインフラモジュール、○浮体構造物の安定化技術(台風や津波に対しても安定な構造)、○大型船舶の連結技術等の応用</p>
3 エネルギー・資源を回収する下水処理技術
<p>○資源配分、○都市縮退に伴うマネジメントとの連携技術、○火山灰が道路などに堆積し下水に流出した事態に備えるべき、○老朽化した下水道の維持回収技術、○発酵技術のさらなる改良、○下水汚泥等を資源と考えること、○リンの回収、○エネルギー(発電)への応用、○エネルギー回収、○資源回収、○下水処理技術</p>
4 地下水質・流動観測推定技術
<p>○野外において、水質を連続計測することが可能な観測システムの構築、○環境負荷が無視できる地下水トレーサーの開発、○観測とシミュレーションを統合的に用いて、効率的に調査・モデリングを行う技術</p>
5 既存ダムに堆積した土砂を低環境負荷のもとで河道に戻し、河川と沿岸環境の回復とあわせて、水力エネルギー生産力の回復を可能にする技術
<p>○水量のモニタリング、○モデルによる水量の推定、○河川水の土砂濃度の増加に伴う河川生態・環境への影響評価のための継続的モニタリング、○降雨情報を基にした出水時にダムに流入する土砂量(濃度)の実時間予測手法の開発、○土砂堆積防止のためのダム操作の開発と治水・利水・環境上の影響の評価の分析、○ダムの下流の住民の理解、○魚類などの生態系への影響の解明と影響回避技術、○コスト、○この技術が日本のエネルギー戦略上重要であるという国民的合意を得ること</p>
6 適切な国際的 management のための、非持続的にしか利用できない地下水(化石水)の全世界的な埋蔵量の推計
<p>○国内外の地下水観測網の充実とデータシェアの国際協力</p>
7 予測と観測を合わせ、破堤を事前に察知する技術
<p>○浸透破壊メカニズム解明、○堤体変状探知技術、○技術・危機管理判断の手順、○計測技術、○崩壊メカニズムの解明、○地盤力学におけるマルチスケールフィジクス、○土砂水理学、○築堤途中、築堤後、供用途中でも、強度と透水係数の双方を点検するシステム、○実践的な現場透水試験器の開発、○上記の現場透水試験機の自動計測技術開発、○計測技術、○施工技術、○近隣住民への注意喚起の仕組みなど、ソフトな防災ネットワーク、○計測精度と判断基準、○価格、○国土交通省が所有するデータなどを広く公開し、研究機関・コンサルと共有して事例理解を深めていくことが重要と思います。、○堤体の破壊・変形メカニズムの解明、○解析技術の高度化、○非破壊探索技術、○堤体特性と地盤の多相系物理・破壊機構の包括的理解に基づく破堤予知技術、○簡易かつ精度の高いモニタリング技術、○堤体内部、堤体基礎の地盤プロファイルの把握技術(計測技術)、○気候変動の長期的な予測</p>

8 緊急破堤締切工法技術
○破堤している箇所動的な水圧に耐えて締め切りを構築する技術、○気象予報技術の向上、○流体力学、○地理情報システム(GIS)やGPSの利用
9 長期的な環境保全・維持管理を統合した河道設計技術
○河道に棲む生き物の生態を考慮した技術開発。専門的知識を持つ方による監修。、○河川環境のインパクト・レスポンスの体系的、総合的な解明、○土砂流出、河道内堆積・侵食、海岸部での挙動を総合的に捉える土砂循環把握、解明技術、○河川を持つ多面的機能(治水、水供給、自然環境、水質浄化、河川利用、水産資源再生産、空間形成など)の価値を具体的に捉える価値の計量化、○地球上の全ての生命維持を踏まえた、理想の地球論を構築するべく、人口問題、異常気象等々のデータを基にしたシミュレーション技術。、○環境汚染に対する即効的除去技術。例えば、PM2.5を即座にクリーン化するなど。、○環境、防災/減災、利活用、これらを以下にバランスよく考える環境を整えるための政策が必要である。水に関しては、水利権などの権利が錯綜し、省庁の枠を越えた調整ができる環境の整備が必須である。、○河道の設計技術などは、かなり蓄積があるので、それらの棚卸しを民間に任せるのでは政策構築者が自ら行い、自ら悩んで検討することが重要である。、○河川周辺における災害に関する技術的な情報を、国民に周知することが重要である。そのために、地震や津波なども含めた防災教育を、学校教育に含めることが必須である。、○生態系調査と河川ごとのデータ蓄積、○自然財を用いた河川構造物設計の構造解析、○農地を含めた総合的開発計画の策定、○河道計画技術、○堤体内の調査技術(不可視箇所の調査解析技術)、○環境のモニタリング技術、○土木工学分野と化学などの分野を超えた研究が必要、○光ファイバーやブリリアン散光などを複合した高精度な維持管理技術、○ラグランジュの未定乗数法や重み付けにより非線形問題を線形問題に簡略化
10 大重量構造物において、溶接に替わる高強度・高耐久性接着技術による火無し工法
○高力ボルト、○ソケット接合、○コンクリート、○高張力ボルトによる摩擦接合、○溶接は個別対応になっているため詳細な規格が作りにくい、○鉄鋼産業だけでなくユーザーを含めた研究開発が必要だが知財戦略の観点から非常に難しい
11 鉄骨工事を大幅に合理化する、鉄骨のための接着剤の耐久性・耐火性向上による新規建築への適用
○材料開発、○計画技術検証技術、○施工管理運用管理技術、○接着材の開発、○接着施工方法の開発
12 高齢者や身障者が、食事、入浴、排泄、娯楽等を介助者なしに自ら行うことを支援するロボットや機器を組み込んだ住宅
○センサーネットワーク、○マン・マシン・インターフェース(BMI)、○高齢者の身体的課題は、人それぞれに異なるため、必要になった時に、すぐ、必要な機能が手に入れられる制度や仕組みが必要、○通常の住宅、自宅を大幅改造することなく利用できる装置で、特に、狭い場所で利用できることが重要、○センサ技術、○画像認識技術、○人工知能、○高齢者の気持ちを理解できる人材育成、○話すことの機能を失っていない高齢者にとっては音声認識のみですべての機能が実現される必要がある。、○国民のITスキルの向上、○住宅の構造・耐久性能の向上、○地域コミュニティの成熟、○住宅インフラの確立、○利用者の要望の確実な把握
13 温度や湿度のみならず感染予防に対応した、センサ機能および室内環境制御技術
○感染能力(感染活性のある)ウイルスを培養ではなくリアルタイムのDNA解析からおこなう技術の確立
14 コンクリート造の超高層建築物において、解体を容易にする設計技術(構工法)及び解体施工技術
○発破による超高層ビルの解体、○プレキャストコンクリート、○コンクリート部材同士の接合法
15 自然エネルギーの利用と雨水・地下水のシステム的利用を可能とする戸建住宅技術
○自然エネルギーや雨水・地下水の利用可能量を予測するための全国的なデータベース整備およびそれに基づくシミュレーション、○雨水タンクなどの維持管理方法、○雨仕舞い技術の進歩、○技術の標準準備化、○メンテナンスフリー化技術、○コスト低減技術、○自然エネルギー利用技術、○雨水・地下水の利用技術
16 屋内外を問わずシームレスな位置情報を測位する技術
○不明。、○GPS以外の測位方法、○同一平面の別の階に在ることをどのように表現するか(インターフェース技術)、○GPSと屋内無線GPSとの情報連携技術、○センサーネットワークによる屋内無線GPSの構築、○測位情報発信機(模擬準天頂衛星)の小型化・低価格化
17 各家庭に分散している水・エネルギー供給設備や排水・生ごみ・し尿処理・再生設備を集中管理することにより住民の健康・安全を守るセンシング・情報ネットワーク技術
《特になし》
18 人口構造の変動、高齢化の進展、建築物やインフラの経年劣化を反映した市街地環境の変化予想モデルの開発

<p>○人の反応を適切に組み込んだモデルの開発、○検証データセット、○人の移動予測モデル、○防災性の評価・自然災害脅威の予測方法の深度化、○居住地選考モデルの精度向上、○人口変動の将来予測モデルの利活用および高精度化、○人口構造等について社会経済変動に伴う動的变化を地域特性を反映させて予測する技術、○建築物、インフラ単体の経年劣化が市街地レベルの環境変化に及ぼす影響を予測する技術、○人と物との経年的な変化とその相互作用を予測する技術、○小地域レベルでの詳細な人口・世帯予測技術、○インフラ・サービスの維持・更新に関する時系列的な行政コストの算定技術、○市街地整備に係る対策(維持、再編、縮小)別地区分類技術、○都市・市街地の変化に対応した地球温暖化ガス(CO2)の排出量の予測モデルの開発、○都市・市街地の変化に対応した建築物・インフラの維持管理・更新コストの予測モデルの開発、○都市・市街地の変化に対応した住民の生活の質(QOL)の予測モデルの開発、○既存の建築物やインフラの性能評価と将来性能予測、○人口移動状況の把握技術</p>
<p>19 ターミナル駅や地下街、複合大規模施設における災害時の避難行動モデル</p>
<p>○多数の事例・行動要素を効率よく組み込むための革新的なモデリング技術が必要、○高層ビル等の災害時における人の縦(上下)方向の行動を明確にすることが必要である、○実災害時の観測、○代表的なターミナルや地下街、複合大規模施設の住民や勤務者の通常の行動を、いくつかモデル化する。、○代表的なターミナルや地下街、複合大規模施設の住民や勤務者の非常時の避難行動を、いくつかモデル化する。、○当該状況下で緊急ひ必要とされる、交通手段・安否確認等の通信手段・医療介護手段・必要物資備蓄配布手段を考慮した避難行動計画指針を作成する。、○混雑状況を加味した群衆の避難行動モデル、○避難行動モデルを補強するデータを取得するための大規模避難行動実験、○自然災害等の外力の適切な予測と、施設全体としての被害想定、被災の連関の定量化など</p>
<p>20 我が国における、農作物の50%以上を生産する効率的な企業化された農業</p>
<p>○技術はあるが実現のための制度が必要、○大規模でない農地の効率的なマネジメント技術、○土地の確保、○植物工場においては、エネルギー消費低減技術、○高栄養価の農物栽培技術、○食糧輸入率の高いわが国において、農業の企業化は不可欠なことであり、その為には農業政策の抜本的改革が必要。、○農業従事者の認識の改革。個人農業からグループ農業への転換と企業化、○農業組合制度の廃止</p>
<p>21 農林業再生と広域自然管理の定量的評価技術</p>
<p>○生産現場と消費までの一貫したマネジメント技術、○物質循環予測技術、○農村の癒しの効果の評価方法、○衛星等を活用したモニタリング技術</p>
<p>22 橋・ダム・トンネルなどの代表的構造物について、供用を維持しつつ再生する技術</p>
<p>○施工管理技術、○仮設技術、○スピート施工技術、○構造物の残存性能評価技術、○補修補強効果の定量評価技術、○実構造物での試行機会の提供、○溶接工学、○溶接部の長寿命化技術、○き裂などの欠陥検出技術、○き裂の補修技術。主に現場溶接による補修のための溶接技術と材料開発、○残留応力評価技術。現場での簡易な測定が可能なが望ましい。、○非破壊検査による劣化箇所の早期検知、○鉄筋の腐食度を非破壊で計測する技術、○構造物の損傷後の残存性能を評価可能になる、○急速施工技術、○一時的に機能を代替できる仮設物構築技術、○部材最小化技術、○構造物の現在の状態を把握するための観測(計測)技術の高度化、○観測データから構造物の状態を推定するための逆解析手法の高度化、○インフラのアセットマネジメント手法の開発。マクロ経済におけるインフラ構造物の役割を適切に評価する手法の開発。政治的過小評価を排する言論力を共有すること。、○長期寿命予測(確立統計的予測)から乖離して急激に劣化する橋梁を早期に検出する、実測データに基づくスクリーニング技術、○供用中でも実施可能で低コストな補修補強技術の開発。特に、苛酷な環境にあるコンクリート構造物の補修技術。、○水中作業ロボット、○監視、モニタリング技術(動態変化)、○構造物の性能をグローバルに評価しする技術、○供用しつつ再生のための工事を施工する技術</p>
<p>23 防災、防犯、介護支援機能をユーザに提供する生活支援型ロボット</p>
<p>○ロボット制御技術、○センシング技術、○アクチュエータ技術、○画像処理技術、○危険予知技術、○マニピュレータ技術、○防災、防犯、介護支援機能に関する仕様決定技術の、○ロボットと言うシステムの定義を見直す 人とのインターフェイスデザインに注力する、○異常を検知するセンサ技術、○大量情報を分析し、診断し、異常箇所を特定するデータ分析、処理技術、○想定外のイベントに対処するディペンダビリティ技術、○生活支援型ロボット、○ロボットの機能や操作性の基本的なコンセプトの確立</p>
<p>24 現状よりも少人員でインフラ設備が維持可能になるよう、設備損傷箇所を検出し自動修復する技術</p>
<p>○センサとなる安定した物質の研究開発、○判断基準の実証的検証、○画像処理・音響信号処理技術。よいデータを取得するためのセンサデバイスとともに、膨大な情報を分析するデータ処理(ソフト)技術が必要。、○ロボット技術。メンテナンス現場でのよいデータ収集のためには、高度なアクチュエータが不可欠。、○データ配信やマイニング技術。日本各地に存在する設備群のデータを一元的に管理し共有する制度が必要、○センサ技術、○制御技術、○情報処理技術、○陸上構造物基礎部の連続的モニタリング技術、○海洋構造物の腐食・減耗・蓄積疲労進行状況の連続的モニタリング技術、○電力設備や電線の活線診断技術、○非接触で遠隔から検査ができる技術、○遠隔から補修する技術</p>
<p>25 構造物の劣化度や劣化に関わる環境あるいは外力作用履歴、状態変化を知らせる長期使用可能なセンサにより代表的構造物の劣化に関わる諸診断を行う技術</p>

<p>○センサ情報の生データと状態変化や劣化を関連付ける、信号処理技術・物理構造シミュレーション技術、○実用的な容量のバッテリーにより数年間動作可能な、センサ、通信モジュール、マイコンを備えた超低消費電力端末、○大量の過去のセンサデータを蓄積し時間や劣化特徴などに応じた検索を高速に行える索引構造を備えたデータベースシステム、○知的なセンサ、○(限定されたデータから(確率的に)全体を判断する論理、○本技術の必要性の社会的な承認、○高効率電源/環境発電技術、○高効率無線通信、○データ解析/劣化予測技術、○センサの要素技術、○各種の劣化を測定するためのセンサの開発が必要である。、○非破壊技術、○環境地盤工学、○計測技術、○レーザー技術、○超音波技術、○地球環境保全の観点から、この種の技術開発と実際への適用が重要である。、○実際の有用性を証明するためには、実際の構造物の劣化を同定した実証が必要であり、時間も必要だと思います。、○環境発電技術、○低消費電力回路技術、○システム化技術、○AE センサや加速度センサ、光ケーブルセンサ等に代表されるセンサ技術を応用した要素技術が必要であり、これらのセンサにより長期間のモニタリングが可能となること。、○構造物は設置環境や外力作用履歴がさまざまであり、個々の特性を反映させたモニタリング技術・評価技術が必要である。、○弾性波トモグラフィ法や AE トモグラフィ法等を活用し、視覚的に損傷位置が明らかになる技術が望まれる。、○長期使用可能なセンサの開発・評価、○知識情報処理技術、○構造物の環境条件、劣化の種類、構造物の種類や形式等の様々な条件に応じてセンサを選択するためのスキーム、○1 のスキームに該当する長寿命なセンサ開発、○センサ情報を一元化して回収するためのシステムと構造物の診断にまで繋がられるシステム開発、○構造物の簡易な劣化評価方法の開発、○計測データの合理的なデータベース化と活用方法の開発、○計測データによる劣化予測の更新と将来予測方法の開発</p>
<p>26 高齢者や身障者(目の不自由な人)が安心して自由に行動できる情報を提供するナビゲーションシステム</p>
<p>○ネットワークモビリティ、○センサモビリティ、○正確な GPS 位置情報管理システム、○詳細な地理情報システムとの連動、○画像処理技術、○位高精度置検出技術、○コミュニケーション技術、○高精度 GPS 技術、○感覚器官の機能を代替できる信頼性の高いセンサ技術、○人間の運動機能を目的別に補佐できる個々のロボット技術、○介助犬ロボット、○周囲環境のセンシングと高齢者や身障者の行動知識とのマッピング技術</p>
<p>27 環境負荷低減に寄与する、多数の移動体(バス、電車、新幹線、飛行機、船等)からの情報を一元的に管理するネットワーク制御、運用技術</p>
<p>○あらゆる移動体情報を一元集約/管理するための、情報プラットフォーム技術、○積極的な移動体コントロールを実現するための、交通需要マネジメント技術、○環境負荷定量評価技術、○環境負荷定量評価のためのデータベース、○リアルタイムモニタリング技術、○ビッグデータの通信&収集システム、○収集したデータを高速処理し・解析し、各システムの管制に活用できるようにするシステム、○管理を一元化するための統一された情報提供フォーマットの実現、○可用性の高いモバイルネットワーク、○プライバシーに配慮した移動情報収集、○高速コンピューターの開発</p>
<p>28 超高齢社会において高齢者が単独で安心してドアからドアの移動ができる、地区から広域に至るシームレスな交通システム</p>
<p>○人間行動モデル、○個人情報考慮した予約・管理システム、○通信技術、○ニーズ選別技法(技術)、○アシスト基盤技術、○介護ロボットの延長で室内外をシームレスにつなぎユーザーをサポートする技術、○高度なナビゲーションシステムと高度運転支援、○効率的なライドシェアリングを可能にするシステム、○高齢者の移動需要と供給(公共交通・デマンド交通・ライドシェアオフター)をマッチングさせるシステム</p>
<p>29 都市間の貨物輸送の効率化を図るために、鉄道と道路、道路と港湾・空港、鉄道と港湾・空港の結節点における時間・コスト・環境負荷のそれぞれを半減するシステム</p>
<p>○新幹線鉄道貨物輸送、○コンテナ積み替え技術、○車両、○ターミナルデザイン、○交通システムシミュレーション技術、○データ計測フィードバックシステム、○高効率インフラ設計技術、○個々の出荷窓口(個人の住宅や、事業所の発送口という意味で)における、高速動作ロボットを活用した完全無人・自動化、○無線 IC タグの活用による高いトレーサビリティの向上により、運送業者を問わない同一方面向け貨物の混載の促進、○国際標準の EDI(edifact, Ansix. 12)の解読と実装を、日本の Sler が学習すること。もしくは、海外の企業 GXS、デカルトシステムズなどが幅広く活躍できる環境整備、○国内貨物輸送の大半を占めるトラック輸送の高効率化。具体的には無人運転技術の開発、EV 化に向けた蓄電池、モータの開発。、○異なる事業者間で共有できるトランスシステムの構築。、○積替え時間短縮・コスト削減を狙った自動貨物積替え技術の開発。構内作業用の自律・自動運転技術と貨物識別技術の開発。、○道路による輸送手段の能動的制御、○鉄道輸送網の新設・整備</p>
<p>30 非常時(災害・故障による一部不通など)における都市の円滑な移動を確保するための、数十万人規模のモビリティマネジメントシステム</p>
<p>○浮体式構造に関する技術開発(平時は憩いの場として、災害時は移手段として活用できるような浮体式公園等の開発)、○都市交通、○情報伝達、○通常の通信環境が途絶した中での代替的なネットワークの構築、○国、自治体等の協力体制、○一般の方々の政策への理解、○最適化、○シミュレーション</p>
<p>31 化石燃料を使用しない船舶・飛行機</p>
<p>○船舶に適した小型原子炉の開発(たとえば熔融塩炉)、○事故時の対応策の検証、○原子力船の入港が可能な港湾設備の整備の可否、○電気モーター、○高出力バッテリー、○長寿命バッテリー、○高効率大型燃料電池、○高効率大型太陽電池、</p>

○高性能大容量蓄電池、○自然エネルギー利用に関する研究、○環境からのエネルギー回収技術、○二次電池などの蓄エネルギー技術とその軽量化およびコンパクト化、○省エネルギーで作動する動力源と移動体の超軽量化
32 手軽に畳めて専有面積が現在の半分以下になる自転車と、それを利用した高効率シェアサイクルシステム(デポ設計と再配置方法を含む)
《特になし》
33 渋滞抑制、環境負荷低減、道路管理コスト低減等、社会的負荷を総合的に抑制し道路ネットワーク全体を最適化するシステム
○システム開発(渋滞発見、渋滞予想に対する迂回指示)、○休暇の分散、○道路の交通容量などのデータと実際の交通量(リアルタイム)データの収集とオープン化、○交通利用者の移動予定、目的地などの集計、○時間空間に交通を配分するロジック、○社会的負荷を適正に定量評価できる技術、○大規模ネットワークの最適化計算が可能なコンピュータ(量子コンピュータ)、○サービスレベルの削減が適当と評価された道路について、それを実現する社会的な方法論、○直接制御ではなく標識等による誘導での自動車の流動速度を制御する技術、○リアルタイムで交通流動を誘導するシステム技術、○管理コストの低い構造物の開発、○渋滞感知システムの拡充(日本道路交通情報センターレベルではだめ)、○パーソントリップのビッグデータの解析、○車両重量検知システム、○最適化の計算に必要な汎用型スーパーコンピューター、○道路管理に必要な、現況の交通インフラに関するデータベース(老朽化が激しいのはどの路線か、など)、○道路管理者と交通管理者の連携、○運転支援システム、○車両制御技術、○シミュレーション実験、○大域的最適化アルゴリズムの高度化、○種々の環境負荷を定量化する技術、○V2I 通信で自動車運転者の行先などの意思を管制センターにリアルタイムに伝える技術
34 自動車が収集したプローブデータを道路インフラの保守に活用するシステム
○センシング技術(画像、電波、レーザ)、○テスト(モックアップ)環境、○プローブ情報の収集技術、○プローブデータの処理・解析技術、○自動車が収集したプローブデータ
35 インフラの点検・診断の信頼性向上や負担軽減を図るために、現場で利用可能な非破壊検査技術
○インフラの維持管理は緊急な課題であり、そのためには点検・診断技術の開発が必須である。、○画像解析技術、○弾性波法(衝撃弾性波法や AE 法)、超音波法などの技術を適用範囲を理解した上で適切に利用することが望ましい。、○開発段階の手法を供試体レベルから実構造物レベルに適用できるよう、既設構造物への試みを容易にすることが望ましい。、○解体後の構造物を部材ごとに保存し、開発中の手法を適用できるような環境を整えることが望ましい。(国総研では一部実施)、○センシング技術、○データ処理技術、○小型化技術、○小型量子線源、○現在有る有用な診断法の現場での実証実験、○新規性の高い診断手法への予算配分、○テラヘルツ波、○放射線、○赤外線、○広範囲かつ非接触、水中の診断に必要な情報を回収できる非破壊検査技術、○非破壊検査情報を自動で回収*分析するシステム開発、○安価な装置、○社会基盤構造物の時間軸照査技術の構築、○鉄道・自動車等、および大気環境等を考慮した都市モデルシミュレーションと社会基盤構造物の劣化シミュレーションの連続化、○センサ技術、○評価技術、○センサ技術、○シミュレーション技術
36 インターモーダル輸送において温度・衝撃・成分変化などを自動的に計測し、生産・輸送・保管・使用・廃棄に至るトレースが可能なシステム
○リサイクルシステム、もしくは、自然に還元できる材料による製造法の確立、○個別の技術としては確立されているため、それぞれの技術の連携によりシステムは構築可能と思われる
37 道路交通騒音を環境基準以下にするための、新材料を用いた舗装技術
《特になし》
38 パブリックな駐車場、道路交差点での駐停車時に電気自動車、ハイブリッド自動車に逐次充電する非接触充電インフラ技術
○高効率な送電、○kW クラスなので安全性確保
39 高速道路において、電気自動車、ハイブリッド自動車の走行時に給電可能なインフラ技術
○蓄電池の耐久性向上、○急速給電技術の開発、○電気自動車等の購買に対する現在よりも強力な法的規制と優遇策
40 道側センサと車両の通信(V2I)や車車間通信(V2V)により、出会い頭などの事故を防止できるシステム
○情報処理を事故防止に間に合うようにリアルタイムで処理できる高速なアルゴリズムと小型演算装置の開発、○切迫度及び運転者に必要な情報を選別し、自動停止したり、危険内容を的確に伝えるアルゴリズム、○車両、インフラセンサー技術、○フィードバック駆動・停止技術、○事故防止ソフトウェア、○周囲及び自車の運動状態を数値として把握すること、○資源量が豊富かつ低コスト、低環境負荷光センサ、○無線技術
41 信号等の道路インフラおよび走行車両から得られるビッグデータを動的に活用した交通管制サービスシステム
○路車間通信、○ネットワーク内処理技術、○トラフィックモデリング技術、○トラフィックシミュレーション、○トラフィック予測、○車両-インフラ間通信技術、○交通流計測技術、○交通シミュレーション技術、○交通需要ならびに渋滞の予測技術、○予測情報に基づく動的なナビゲーション(経路探索)技術、○各自動車に行先情報入力やナビ情報表示用の専用端末が必要にな

るため、一般のカーナビと兼用できる機種の開発
42 燃料電池自動車への水素供給ステーションが全国 5000 箇所に整備される ○水素を効率よく製造、貯蔵、運搬する技術、○水素ガスの安全な取扱い法についての技術開発、○水素ガスの取扱い安全基準・規格の整備、○水素脆性対策をはじめとする構造材料の安全性確保、○高効率な水素生成方法の開発、○最適化、○シミュレーション、○流通と備蓄
43 都市公共空間において高齢者や身障者(目の不自由な人)が安心して自由に行動できる情報を提供するナビゲーションシステム ○盲導犬的介護ロボット技術
44 運転者の監視の下で、条件が整った道路での自動走行 ○現在よりもはるかに低コストで、より車両周辺の環境を把握可能なセンサ技術(とくにレーザーレーダの低コスト化もしくは代替技術の開発)、○センサ情報処理や制御アルゴリズムなど高度・複雑・非決定的な車載プログラムを欠陥なく開発可能なソフトウェア開発・検証技術、○高度な制御プログラムと、ハードリアルタイムな車両制御プログラムを協調させながら動作させるための、分散協調制御技術、○センシング技術(画像、電波、レーザ)、○ドライバの状態把握手法、○車内通信と安全性、○運転環境の認識技術、○状況理解と判断技術、○1, 2 に基づく車両制御技術
45 環境負荷低減に寄与する多数の移動体(バス、電車、新幹線、飛行機、船等)からの情報を一元的に管理するネットワーク制御、運用技術 ○移動体の動静を一元管理する組織と情報システム、○移動体の動静把握を行う路車・車車間通信システム、○各移動体の特性を踏まえた環境負荷低減のための最適運行アルゴリズム、○情報を一元集約/管理するための、情報プラットフォーム技術、○移動体の運行を適正にバランスさせる、交通需要マネジメント技術、○情報伝達、○各移動体の計器等の接続・通信の規格化、標準化、○各移動体の配置、運用の最適化、○競合企業間の水平的協力や機器メーカーから運用者まで垂直的協力体制、○高速移動対応無線通信技術、○ミリ波無線通信システム、○Massive MIMO 技術
46 ウェアラブル/モバイル端末による都市情報(道路・交通標識、案内表示、看板等)のマルチリンガル化 ○AR 技術、○自動翻訳技術、
47 走行する道路の場所と時間(または混雑程度)によって課金される道路利用料金システム ○個別車両課金システム、○公平性を考慮した課金再配分システム、○経路情報探索システム
48 車-車間通信システムを活用した出会い頭などの事故防止システム(車両、インフラ両方含めて) ○異なる車(国、メーカー)同士で安全で確実に通信できる、通信技術、○運転車に対して車がオーバーライドする際の報知を含めたインターフェース技術
49 高齢者が必要ときに利用できる公共交通(デマンドバスなど)システム ○マネジメント
50 新材料の利用や構造物、車両構造の技術改善により、新幹線の時速 350km での連続走行時に騒音の環境基準(住宅地で 70dB(A)以下)を満たす技術 ○転動音防止のため、線路・車輪・台車への新素材の適用、○車両・路盤(防音壁等も含めた)双方への空力的付加物、○軽量高強度部材の開発、○低騒音軌道構造の研究、○車体の空力特性の改善、○車両の先頭形状、○音の回折減水、○車両と防音壁の多重反射を低減する吸音板、○騒音を吸収する材料等の開発、○低騒音パンタグラフ、○直流第 3 軌条電化システム、○非接触集電システム
51 「開かずの踏切」に起因する周辺道路の渋滞や、自動車進入による踏切事故が半減する ITS を活用した安全システム ○鉄道の踏切制御システムとカーナビとの連携、○鉄道の列車運行システムとカーナビ及び道路管制システムとの連携、○自動車の踏切への誤進入防止のためのハード、ソフト面からのシステム、○踏切横断時の歩行者・自動車挙動シミュレーションシステム、○可変的な踏切鳴動時間設定システム、○踏切内異常検知システムの高性能化
52 非接触給電によりパンタグラフを必要としない高速鉄道(在来方式鉄道)システム ○大電力の非接触給電技術、○非接触給電式、○高速鉄道システム
53 現行船舶と同等のコストで運用可能な 50~60 ノット級の高速海上輸送船 《特になし》
54 北極海などの海域を航行可能な砕氷商船 ○船舶の低気温、低水温に対する機能保持に関する技術、○低温金属技術、○極地環境下、無人作業システム、○砕氷技術

55 CO2 排出量を半減及びNOx 排出量を今の 20%程度に低減したクリーンシップ
○高効率エンジン開発、○ハイブリットエンジン制御設計、○船型開発、自然エネルギー利用、機関効率向上、燃料油改善、摩擦抵抗低減、省エネデバイス等を統合し最適な設計を行う船舶の総合設計力の向上が必要。、○効果の評価を透明性を持って行うため、実海域に投入した場合の性能評価技術の確立が望まれる。、○抵抗低減のための最適付加物、○船体抵抗を軽減する技術(船体形状の改良、摩擦抵抗低減技術等)、○推進効率を向上する技術(機関、プロペラ等の開発、自然エネルギー利用等)、○運航管理技術の向上(最適航路選定、運航情報モニタリング等)
56 所要馬力が 20%程度低減する船舶の摩擦抵抗低減技術
○潤滑油粘性のモニタリングを行う小型粘度センサ
57 航空機と航空管制の双方で高精度運航システムを用いることにより、現在の倍程度の交通量を安全に管制できる運航技術
○運航管理技術、○ICT 技術、○航法センサ技術、○官民の連携、○国際会議など国際的なプレゼンスの向上
58 スマート複合材料とモーフィング技術を活用して鳥の翼のように自在に形状を変化させ省エネルギーで飛行できる航空機
○荷重伝達と柔軟な変形を両立する材料技術、○設計形状への変形を可能とする駆動技術、○鳥の様な柔軟性を付与しつつ必要な荷重に耐えられる機体を成立させるための設計技術、○小型、軽量、高速、高パワー、という、ほぼ完全なアクチュエータ開発技術○柔軟性もち、かつ、空気力に耐えられる材料技術、○異方性材料技術(構造の強度と柔軟性の両立・確保)、柔軟材料技術(耐久性ある柔軟素材)、○アクチュエータ技術(小型・高性能、スマート材料含む)、○設計解析技術(空力・構造・制御の連成解析技術)
59 万一異常な姿勢に陥ったとしても自動的にもとの姿勢に回復させる制御等を活用して離着陸時にも墜落を防止できる安全な航空機
○物理的安定性か、制御による適正化か。、○物理的安定性は系が変化しなければ、動作は確実。安定点が変わったら、それに合わせた変化。、○積極的な制御は有効範囲内であればいいのですが、限界はある。制御システムの故障もある。他のアンケート内容と関連。、○航空機電動化技術、○部分自動操縦又は操縦支援技術、○飛行制御(耐故障飛行制御、突風応答軽減制御など)、○突風計測(風計測ライダーなど)、○機体の異常検出・同定(冗長系センサによるヘルスマニタリングなど)
60 環境負荷低減型スペースプレーン
《特になし》
61 離着陸時の低騒音化と飛行時の低排出ガス化を実現し、更に機体摩擦抵抗低減、エンジンの燃焼効率向上を果たした低公害・省エネルギー型航空機(騒音レベル 90%減、燃費半減)
○摩擦抵抗低減、○低騒音化、○高バイパス比エンジンの機体統合技術
62 1 人で運航可能な旅客機操縦システム
《特になし》
63 機体毎の情報から不具合の検出あるいは事前予測をすることにより、メンテナンスコストを低減する整備システム
○不具合分析技術、○材料トレーサビリティ技術、○運用荷重を含む履歴のモニタリング技術、○設計と運用との差異を評価し補正する技術、○トータルライフ予測技術、○多くの機体情報から不具合発生の限界値を設定して、個々の数値のトレンドモニターによる危険予測手法
64 低高度で自律飛行可能な領海監視・災害監視・救難補助用など多様に活用できる無人航空機
○自律安定飛行(微気候等)のためのロバスト性の高い技術開発全般、○情報通信技術、○画像解析技術、○情報処理技術、○画像/映像認識技術、○自律的飛行制御、○位置や航行の管制、○低高度向け地理情報(送電線等)、○超低高度航行技術(建築物、樹木、他の航行物体、人等との衝突回避等)
65 成層圏および有人機の管制圏内で飛行可能で、減災・安全保障のための通信・観測を目的とした高高度無人航空機
○被災時の通信機能回復と対応する通信システムの統合的開発が必要。、○対応する通信システムとは、TV 会議や電話でなく、伝えるべき情報の整理されたシステムで、中でも電子カルテ共有システム、在宅医療システムで住民医療介護の災害時対応により継続性が重要。、○普段使いのシステムを災害時に利用できるようにすることが機能的にもコスト的にも、セキュリティ上も重要、○長時間の飛行に支障がない操縦性と安全性、○目的の場所に近くに停留する飛行技術と気流の予測技術、○軽量複合材構造物、○消費電力の少ないレーダーなどの半導体デバイス技術、○太陽電池、○GPS を利用した制御システム、○通

信技術、○成層圏から地上での各種災害が把握できるカメラやセンサ
66 災害履歴と地盤情報のデータベースを活用した液状化対策技術
○様々な地盤条件、地下水位に対応した液状化対策工法の開発、○宅地の立地条件(既存建物や埋設物の存在等)の制約下において効果が期待できる液状化対策工法の開発、○液状化対策工法の効果の担保とコストのバランス確保、○地盤に応じた液状化対策技術の開発、○長期間にわたる災害履歴データベースの構築、○広範囲にわたる地盤情報データベースの構築、○戸建て住宅に適用可能な安価な液状化対策技術で、特に、細粒分を含み、地表から 3m 以内の地盤に対する液状化対策技術を開発する必要がある。、○液状化した地盤を特定するための調査技術を開発する必要がある。、○液状化した地盤において噴砂を起こした後の締固まり状態を把握する技術が必要である。、○比較的安価な地盤対策技術、○地盤の変形メカニズム、○構成式研究、○極超微粒子セメントの浸透固化工法による液状化対策技術、○地盤情報の整備、○土地取引や都市計画に関わる制度設計、○地震動の連成作用下の液状化機構解明と評価・予測技術、○GIS、○高速計算、○地盤内リモートセンシング、○地盤材料物性に基づく合理的な液状化判定基準の確立と地盤情報データに基づく簡便な液状化判定法の確立、○データベース構築のための災害履歴の記録と地盤情報の収集・集約方法の確立、○データベースを有効に活用した技術的防災対策のための技術基準の確立
67 内湾での大規模な貧酸素水塊の発生を防止・解消する海水流動制御技術
○海水流動のコンピュータシミュレーション技術の高度化、○多様な海洋生物の総合的かつ持続的な調査と数値モデルの開発、○水系一貫の物質輸送の総合的な調査とシミュレーション技術の開発、○内湾での流動機構の解明
68 はしご車の届かないような場所や川の中州や崖の上など、容易に近寄れない場所にいる、要救助者が使用できる避難道具(ビル避難用"ウイングスーツ"など)や救助装備("フライングプラットフォーム"など)
《特になし》
69 ガレキ中からの救助、建物内の救急搬送などで活躍できるロボット
○災害救助犬に装着可能な機器の開発、○災害救助犬と連携できるロボットの開発、○災害救助犬の指示に対応できるロボットの開発、○ロボット制御技術、○不整地走行技術、○画像処理技術等含むセンシング技術、○ガレキ内での作業空間分布の把握技術、○高出力で小型のエンジンの開発、○軽くて、丈夫な新材料の開発、○安全な新エネルギー技術の開発、○産学連携、○狭い隙間に入り込むような小さく、かつハイパワーなロボット構築技術、○電波が届きにくい空間でのコントロール技術、○救助技術、○ロボット、○緊急搬送、○被災者の検出技術など
70 放射線の中での作業において、放射線強度により着色する作業服
《特になし》
71 津波を減衰させる、あるいは伝播方向を制御する技術
○海岸の津波防潮堤の設計、○原発の津波防潮堤の十二分な準備、○温暖化現象にともなう高潮対策、○海岸に直面した市街地など、従来技術では津波減衰施設が設置できない地域における減殺施設の研究開発、○水-土-構造の連成解析、○現地および海底地盤内の流れの可視化技術、○マルチスケール解析、○津波を単にせき止めるのではなく、波相に変化を与えエネルギーを散逸させる技術、○津波伝搬予測技術、○構造物構築技術、○海水に対する耐久性向上技術、○非線型波動現象と境界の相互作用に関する理論的研究、○大規模シミュレーションによる対策の確認、○二線堤、○数値シミュレーション技術、○ビッグデータ解析技術、○可視化技術、○つなみ発生・評価システムの構築、○防波堤など強靱な構造物の設計技術
72 水溶性可燃物の火災を消火可能な脱フロン消火薬剤
《特になし》
73 火災発生時の火災拡大、煙の流れをあらかじめ制御することで、居住者への被害を最小限にする住宅
《特になし》
74 災害現場で、生存者を識別し、救助できる災害救助ロボット
○センサ、センシング技術、○遠隔操作技術、テレグジスタンス、○高性能アクチュエータ、充電池の開発、○対象災害の分離と、個別対応の階層的な特定。、○暴爆仕様・動力供給・自己診断修復能力など、災害現場で直ちに投入可能なロボット仕様を実現する技術。、○ロボットと共に行動し、ロボットに適切な指示を与えられる現場力ある人材の育成。、○無線通信技術、○物理・化学センサ技術、○テレグジスタンス技術、○ロボットの基本的機能の開発(特に生存者識別の方法の多様化、音声・視覚・呼吸・心拍など)、○災害現場の解析技術、○ロボットの機能強化、○生存者検知システム
75 屋根の雪下ろしや家屋周り、道路の除雪を安全かつ効率的に処理するロボット
《特になし》
76 ため池群を活用した防災・減災のためのリアルタイム水理解析技術
《特になし》
77 中高層の木造建築物を実現するための高強度木質部材の開発

○大型木質部材評価のための試験装技術の確立、○木質部材の耐火性付加技術の開発、○木材への薬液注入技術
78 災害時迅速な復旧復興を自動的に立案する意思決定を支援システム
○世界中の既存の都市等に基づき、都市が実現すべき機能を抽出してパラメータ化し、それを機械学習させる技術、○提案した都市の機能をシミュレーションする技術、○遺伝的アルゴリズム等により、人間の案も取り入れながら試行錯誤的に都市計画を改良提案する技術、○合意可能性を組み込んだモデル化、○スマートフォンなどを活用した被害状況把握技術、○多様な情報を整理するための論理的・演繹的基盤(数理論理学、人工知能)、○物理情報システム、センサーネットワーク、ロボティクス、○ユーザーインターフェイス、○東日本大震災等の過去の震災の分析、○過去の災害時の復旧・復興プロセスに関する情報のデータベース化、○建築物・インフラ・人口・産業等に関する情報管理システム、○災害に対するセンサ技術(放射線災害であれば放射線計測など)、○測定データを共有するネットワーク技術、○シミュレーション技術
79 100万Kw級原子炉の廃炉技術・放射性廃棄物処分技術の確立
○廃棄物の固定化(吸着剤の開発、ガラス固化技術および安定的な地中保存技術)、○遮蔽技術(放射線を遮蔽するスーツもしくは遠隔操作ロボットは不可欠)、○使用後の炉材破棄処分技術の確立、○社会的合意形成のためのリスクコミュニケーション技術、○コスト・安全性を考慮した各種処分施設への放射性廃棄物最適分配方法の評価技術、○サイトの長期的安全性に関する各種技術要素を包括した体系的評価技術、○国際廃炉研究機構(IRID)で検討されている技術、○高レベル放射能からの人体防御技術、○高レベル放射能の封じ込め技術、○切断・溶解などのレーザやプラズマ技術、○遠隔地操作技術、○安全に廃棄物を輸送技術(無人のトラックなど)、○放射性廃棄物の長期安定保管技術、○高精度な放射線検出の技術開発、○ロボット等による遠隔操作技術、○放射線遮へい技術の高度化、○高度放射線量下で十分に活動可能な無人装置の開発促進、○廃棄物処分場における地下水脈遮断技術、および周辺の放射線学的環境(大気、土壌、水系)の詳細かつリアルタイムモニタリング網の確立、○無人作業ロボットの開発、○東京電力福島第一発電所の事故以来多くの技術が開発されている。、○廃棄物の非放射性化技術、○放射能の遮蔽技術、○放射能の半減期加速技術、○地下水流れ制御技術、○高放射線下における施工を容易にする放射線遮蔽技術、○遠隔無人施工技术
80 斜面の崩壊、地滑り、盛土の不安定化を事前に知らせる埋め込み型センサ技術と警報・避難支援システム
○不安定現象を検知するセンサ技術、○センサからの無線データ送信・データ処理・警報発信技術、○メカニズムの解明、○不安定化を検知できるセンサ、○情報伝送技術、○データ処理技術、○無線センサネットワーク技術(超小型センサ、無線通信技術、超低消費電力のセンサノード)、○MEMS等による超小型、低コストのセンサ製造技術、○防災行政組織における運用技術、○センサ技術、○予測技術、○情報通信技術、○高耐久性センサーシステム、○モニタリング評価技術、○簡易かつ精度の高いモニタリング技術(センサ)の開発、○長期的なモニタリング、安定的な計測技術の開発、○モニタリングデータの活用技術、警報、避難支援のための情報抽出技術の開発
81 衛星を利用して山地部、急傾斜地や大規模構造物の地形・形状変化を計測する災害防止システム
○山地部・急傾斜地におけるInSARデータの解析精度向上、○DEMの精度向上、○鉛直方向の精度の高い(cmオーダー)測位技術、○複数衛星による解析技術、○地被物下の地表測位技術
82 事故履歴と地理情報の統合により、リスク低減に繋がる情報共有システム
○各組織が所有する情報のシームレス化の推進、○リスク回避モデルの高精度化
83 大規模災害時における効果的な応急対応活動のためのリアルタイム被害把握・拡大予測システム
○Pia to Pia、○クラウド、○省電力、○人間の反応部分のシミュレーション技術、○災害時に落ちない情報伝達手段の整備、○群衆センシング技術、○メガオーダーの人や車の行動モデリング、○環境センシング技術、○ネバーダイネットワーク、○個人向け避難誘導ナビゲーション、○センサの信頼性(耐久性含む)、○センシングデータのクレンジング、○一般的PC環境下でのリアルタイム分析(超高速演算)、○陸測観測技術、○地質学、水文学、○シミュレーションモデル、○平時の在宅介護、地域医療連携システムは地域の避難困難者を把握し(DBを持っている)、避難状況の利用が可能になる。避難場所での医薬品等のニーズも収集できる。、○災害時用のDBを作っても最新データの収集の問題あり、平時システムの応用利用に予算の枠を広げて欲しい。、○被害把握技術、○被害の予測技術、○拡大の予測手法、○情報系のインフラを守る・代替する・回復する技術、○応用力学、○新たな原理に基づくセンサ開発、○情報処理技術、○センサ技術、○想定される原因リスクの網羅的把握と、被害拡大予測と対策法の立案。、○大規模災害と防衛と治安維持とを連携させた、被害拡大予測と対策法の立案。、○近隣国に起因する大規模災害を想定した、被害拡大予測と対策法の立案。、○計測技術、○通信技術、○観測網の整備、○予測手法の開発、○予測情報を効果的に伝える技術の確立、○曖昧・不正確な情報をもとに発生した状況を推測するとともに、それに基づく高速な拡大予測、○予測計算の大規模分散化
84 災害発生時にも遮断されず、輻輳も起さずに動画通信が可能な無線通信システム
《特になし》
85 転覆・衝突・座礁などの海難事故の発生を半減させるための危険予知・警告・回避システム
○遠隔監視・制御システム、○自律運転システム、
86 公共・集客施設、空港・港湾、鉄道等の交通インフラにおける極微量の爆薬、麻薬の迅速かつ正確な検知システム
○微量物質の検知技術、○クロスコンタミネーション防止技術、○爆薬感知センサ、○麻薬感知センサ、○検知システム、○化

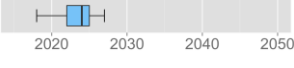
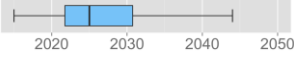
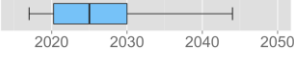
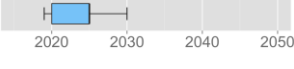
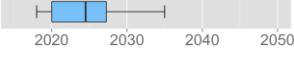
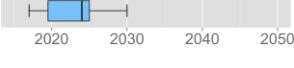
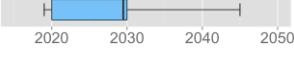
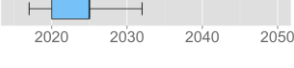
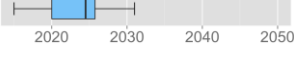

学分析(質量分析)
87 公共・集客施設、空港・港湾、鉄道等の交通インフラにおける放射性物質の迅速かつ正確な検知システム
《特になし》
88 公共・集客施設、空港・港湾、鉄道等の交通インフラにおける病原微生物の迅速かつ正確な検知システム
《特になし》
89 避難活動をスムーズに行うための個人携帯端末を活用したナビゲーションシステム
○迅速にリスクを計算、通信できる技術、○詳細な解像度を持った災害ハザード情報基盤の整備、○災害情報とGPS機能を活用したリアルタイム避難経路最適化手法の開発、○地図情報システムとの連携が必要である、○災害時でも強い携帯電話通信網が不可欠である。、○地域・企業・インターネット上などの情報を安全に集約し、個人情報漏洩リスクが少なく、定量情報の結合が可能となる情報の匿名化技術、○定常的な情報配信システムと、非常時の情報配信が両立できる情報配信システム、○高速大容量通信網、○安全な個人情報保護システム、○情報管理施設、○刻々と変化する情報を適切に収集し加工する技術、○個々の避難者のニーズに合った情報提供技術、○現状のナビタイムシステムと災害発生状況に関する情報とのマッピング技術、○家族など登録した人の現在位置をマッピングし目的地に誘導するナビゲーションシステム
90 SNSを活用した確度の高い避難情報を把握するシステム
○道徳的判断技術、○半導体製造コスト低減技術、○防水・耐水技術、○技術的な問題点は小さく、関係者が正しく理解し、制度として実装すること。、○誤情報を識別するためのヒューマン・コンピューテーション技術、○誤情報拡散の根底にある不安や誤った重要性の認知などの心理的反応を緩和する情報呈示技術
91 災害の事前予測(1時間程度)に基づく警報・避難・規制を可能とする、全国的な気圏、水圏、地圏の観測システム
○地球観測衛星および測位衛星の整備と拡充、○幅広い(ごく一部だけではない)産官学の連携、○効果的な(本当の意味での)社会への啓蒙と普及、○高性能なドップラーレーダーの高密度全国配置と連携、○超高解像度領域気象モデル、○エクサフロップス級スーパーコンピュータ、○衛星リモートセンシング、○計算機・ネットワーク、○ひまわり8号、○海域の観測の充実:水位、風、流速、海域の観測は充実していない、海洋レーダーや海底ケーブルによる観測は拡張すべきである。、○観測データのリアルタイムのオープン化:活用の促進、データをより早く広く取得しやすい状態で公開してその活用を促進すべきである。、○災害に強いインターネットなどのネットワークシステムの強靱化、携帯通信や衛星通信の強靱性が重要である
92 個々の建築物、構造物の諸元や利用形態、強度を考慮した浸水・被害予測システム
○複雑系の要素を浸水・被害の数値シミュレーションに入れるための計算機技術の開発と、計算機資源、○数値シミュレーション技術、○可視化技術、○ビッグデータ解析技術、○自由なGISデータの利用、○京コンピュータ、○予測シミュレーションの入力データとしての個々の建築物、構造物の諸元や利用形態、強度のデータベース整備
93 線状構造物(トンネル・縦坑等)の断層変位対策技術
《特になし》

7. 7. 集計結果一覧

細目	トピック番号	トピック	回答者(人)	回答者の専門性(%)			研究開発特性(指数)					技術的実現	
				高	中	低	重要度	国際競争力	不確実性	非連続性	倫理性	年	実現年幅
国土開発・保全	1	工事現場で人の代わりに働く知能ロボット	85	5	20	75	3.26	3.11	2.55	2.42	2.50	2020	
	2	海域環境保全と両立する浮遊式構造物(交通、通信、生産、活動基地等)	80	5	25	70	3.12	2.90	2.41	2.26	2.31	2025	
	3	エネルギー・資源を回収する下水処理技術	67	6	10	84	3.32	2.98	2.38	2.38	2.17	2020	
	4	地下水質・流動観測推定技術	55	11	22	67	3.11	2.90	2.69	2.37	2.22	2025	
	5	既存ダムに堆積した土砂を低環境負荷のもとで河道に戻し、河川と沿岸環境の回復とあわせて、水力エネルギー生産力の回復を可能にする技術	67	9	21	70	3.25	2.88	2.54	2.39	2.40	2025	
	6	適切な国際的管理のための、非持続的にしか利用できない地下水(化石水)の全世界的な埋蔵量の推計	34	6	18	76	3.19	2.72	3.06	2.58	2.56	2025	
	7	予測と観測を合わせ、破堤を事前に察知する技術	73	12	30	58	3.36	2.90	2.86	2.46	2.21	2025	
	8	緊急破堤締切工法技術	46	11	24	65	3.27	2.77	2.49	2.36	2.27	2024	
	9	長期的な環境保全・維持管理を統合した河道設計技術	52	13	31	56	3.29	2.73	2.50	2.21	2.41	2025	
都市・建築・環境	10	大重量構造物において、溶接に替わる高強度・高耐久性接着技術による火無し工法	28	7	36	57	3.00	2.84	2.64	2.39	2.07	2020	

技術的実現		技術実現のための重点施策(%)					社会実装					社会実装のための重点施策(%)				
実現しない(%)	わからない(%)	人材戦略	資源配分	連携・協力	環境整備	その他	年	実装年幅	実現しない(%)	わからない(%)	人材戦略	資源配分	連携・協力	環境整備	その他	
1.2	3.5	18.3	31.7	25.6	23.2	1.2	2025		1.2	7.1	11.3	20.0	22.5	43.8	2.5	
2.5	3.8	10.3	41.0	20.5	23.1	5.1	2025		3.8	6.3	6.6	26.3	22.4	40.8	3.9	
6.0	7.5	6.2	44.6	15.4	30.8	3.1	2025		6.0	9.0	4.7	26.6	14.1	51.6	3.1	
1.8	16.4	18.9	43.4	24.5	13.2	0.0	2025		1.8	18.2	11.8	43.1	29.4	15.7	0.0	
4.5	13.4	4.7	48.4	15.6	28.1	3.1	2025		9.0	14.9	1.6	31.1	24.6	39.3	3.3	
14.7	26.5	6.2	43.8	31.3	15.6	3.1	2027		14.7	29.4	10.7	35.7	35.7	10.7	7.1	
5.5	9.6	22.9	40.0	21.4	12.9	2.9	2027		6.8	17.8	7.2	34.8	27.5	27.5	2.9	
6.5	15.2	21.4	35.7	19.0	19.0	4.8	2026		8.7	21.7	9.1	43.2	20.5	22.7	4.5	
1.9	9.6	32.7	34.7	20.4	12.2	0.0	2028		7.7	9.6	14.6	39.6	27.1	18.8	0.0	
14.3	14.3	18.5	33.3	25.9	18.5	3.7	2025		14.3	17.9	11.1	22.2	33.3	25.9	7.4	



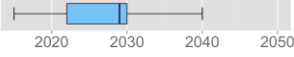







細目	トピック番号	トピック	回答者(人)	回答者の専門性(%)			研究開発特性(指数)					技術的実現	
				高	中	低	重要度	国際競争力	不確実性	非連続性	倫理性	年	実現年幅
都市・建築・環境	11	鉄骨工事を大幅に合理化する、鉄骨のための接着剤の耐久性・耐火性向上による新規建築への適用	29	10	31	59	2.72	2.69	2.69	2.59	2.14	2023	
	12	高齢者や身障者が、食事、入浴、排泄、娯楽等を介助者なしに自ら行うことを支援するロボットや機器を組み込んだ住宅	58	5	21	74	3.36	3.10	2.41	2.49	2.91	2025	
	13	温度や湿度のみならず感染予防に対応した、センサ機能および室内環境制御技術	44	5	25	70	3.17	3.05	2.51	2.48	2.63	2020	
	14	コンクリート造の超高層建築物において、解体を容易にする設計技術(構工法)及び解体施工技術	39	8	28	64	3.18	2.83	2.18	2.21	2.21	2020	
	15	自然エネルギーの利用と雨水・地下水のシステマ的利用を可能とする戸建住宅技術	67	6	27	67	3.18	2.76	2.06	2.08	2.16	2020	
	16	屋内外を問わずシームレスな位置情報を測位する技術	55	4	25	71	3.11	2.85	2.17	2.25	2.89	2020	
	17	各家庭に分散している水・エネルギー供給設備や排水・生ごみ・し尿処理・再生設備を集中管理することにより住民の健康・安全を守るセンサリング・情報ネットワーク技術	40	10	8	83	2.70	2.76	2.41	2.21	2.38	2021	
	18	人口構造の変動、高齢化の進展、建築物やインフラの経年劣化を反映した市街地環境の変化予想モデルの開発	58	7	29	64	3.07	2.64	2.58	2.40	2.65	2020	
	19	ターミナル駅や地下街、複合大規模施設における災害時の避難行動モデル	72	4	39	57	3.42	2.97	2.58	2.37	2.58	2020	
	20	我が国における、農作物の50%以上を生産する効率的な企業化された農業	48	4	8	88	3.15	2.49	2.60	2.58	2.57	2025	

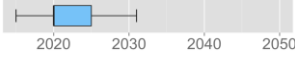
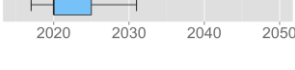

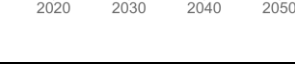

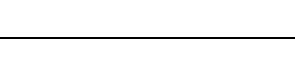
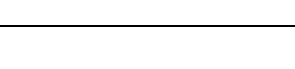



技術的 実現		技術実現のための 重点施策(%)					社会実装					社会実装のための 重点施策(%)				
実現しない(%)	わからない(%)	人材戦略	資源配分	連携・協力	環境整備	その他	年	実装年幅	実装しない(%)	わからない(%)	人材戦略	資源配分	連携・協力	環境整備	その他	
17.2	20.7	14.3	35.7	28.6	17.9	3.6	2024		17.2	20.7	3.6	28.6	32.1	28.6	7.1	
1.7	8.6	18.2	41.8	20.0	20.0	0.0	2025		5.2	10.3	7.3	32.7	20.0	40.0	0.0	
2.3	13.6	29.3	31.7	14.6	17.1	7.3	2025		2.3	15.9	5.0	35.0	15.0	37.5	7.5	
2.6	5.1	21.6	43.2	10.8	21.6	2.7	2025		2.6	10.3	10.8	40.5	10.8	32.4	5.4	
1.5	6.0	11.1	34.9	19.0	34.9	0.0	2024		3.0	11.9	6.2	32.8	14.1	45.3	1.6	
0.0	12.7	13.7	19.6	19.6	41.2	5.9	2024		0.0	20.0	3.9	19.6	19.6	49.0	7.8	
10.0	25	11.1	27.8	13.9	41.7	5.6	2029		20.0	25.0	0.0	22.2	16.7	52.8	8.3	
10.3	15.5	29.1	23.6	27.3	16.4	3.6	2025		12.1	25.9	18.9	17.0	24.5	34.0	5.7	
4.2	8.3	26.9	25.4	20.9	20.9	6.0	2024		4.2	13.9	12.3	18.5	23.1	41.5	4.6	
6.3	35.4	16.3	18.6	14.0	51.2	0.0	2025		10.4	41.7	6.8	18.2	20.5	54.5	0.0	

細目	トピック番号	トピック	回答者(人)	回答者の専門性(%)			研究開発特性(指数)					技術的実現	
				高	中	低	重要度	国際競争力	不確実性	非連続性	倫理性	年	実現年幅
都市・建築・環境	21	農林業再生と広域自然管理の定量的評価技術	30	3	10	87	3.00	2.39	2.63	2.47	2.30	2024	
インフラ保守・メンテナンス	22	橋・ダム・トンネルなどの代表的構造物について、供用を維持しつつ再生する技術	70	16	34	50	3.59	3.06	2.43	2.20	2.17	2023	
	23	防災、防犯、介護支援機能をユーザに提供する生活支援型ロボット	58	3	17	79	3.19	2.95	2.54	2.61	2.90	2025	
	24	現状よりも少人員でインフラ設備が維持可能になるよう、設備損傷箇所を検出し自動修復する技術	72	13	31	57	3.45	3.02	2.73	2.56	2.18	2025	
	25	構造物の劣化度や劣化に関わる環境あるいは外力作用履歴、状態変化を知らせる長期使用可能なセンサにより代表的構造物の劣化に関わる諸診断を行う技術	72	25	35	40	3.61	3.13	2.61	2.47	2.07	2024	
交通・物流インフラ	26	高齢者や身障者(目の不自由な人)が安心して自由に行動できる情報を提供するナビゲーションシステム	86	7	14	79	3.38	2.93	2.30	2.21	2.71	2022	
	27	環境負荷低減に寄与する、多数の移動体(バス、電車、新幹線、飛行機、船等)からの情報を一元的に管理するネットワーク制御、運用技術	88	7	25	68	3.05	2.98	2.24	2.21	2.35	2021	
	28	超高齢社会において高齢者が単独で安心してドアからドアの移動ができる、地区から広域に至るシームレスな交通システム	75	5	19	76	3.22	2.91	2.38	2.37	2.51	2023	
	29	都市間の貨物輸送の効率化を図るために、鉄道と道路、道路と港湾・空港、鉄道と港湾・空港の結節点における時間・コスト・環境負荷のそれぞれを半減するシステム	79	5	28	67	3.21	2.76	2.39	2.22	2.16	2025	
	30	非常時(災害・故障による一部不通など)における都市の円滑な移動を確保するための、数十万人規模のモビリティマネジメントシステム	72	4	18	78	3.32	2.84	2.58	2.48	2.65	2025	

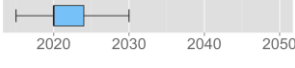
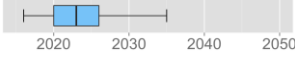
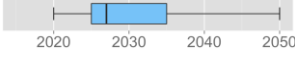
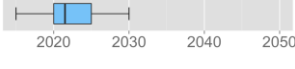





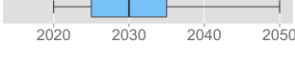
技術的実現		技術実現のための重点施策(%)					社会実装					社会実装のための重点施策(%)				
実現しない(%)	わからない(%)	人材戦略	資源配分	連携・協力	環境整備	その他	年	実装年幅	実現しない(%)	わからない(%)	人材戦略	資源配分	連携・協力	環境整備	その他	
6.7	23.3	28.6	21.4	17.9	28.6	3.6	2025		6.7	40.0	17.9	14.3	25.0	39.3	3.6	
0.0	10.0	13.1	37.7	21.3	23.0	4.9	2025		0.0	12.9	9.5	38.1	20.6	30.2	1.6	
3.4	12.1	26.0	38.0	18.0	14.0	4.0	2030		6.9	12.1	14.0	24.0	14.0	46.0	2.0	
9.7	13.9	28.8	39.4	18.2	7.6	6.1	2025		11.1	15.3	14.1	45.3	10.9	23.4	6.2	
1.4	11.1	17.9	49.3	25.4	6.0	1.5	2025		1.4	13.9	13.8	44.6	16.9	21.5	3.1	
1.2	10.5	17.3	30.9	19.8	29.6	2.5	2025		2.3	12.8	12.2	20.7	19.5	46.3	1.2	
9.1	8.0	6.0	24.1	34.9	31.3	3.6	2025		18.2	14.8	1.2	13.3	38.6	42.2	4.8	
10.7	17.3	11.9	28.4	16.4	41.8	1.5	2030		12.0	24.0	1.5	16.2	25.0	55.9	1.5	
3.8	16.5	8.2	31.5	23.3	32.9	4.1	2029		8.9	21.5	4.1	21.9	30.1	37.0	6.8	
12.5	19.4	17.2	26.6	32.8	21.9	1.6	2027		16.7	20.8	4.5	19.7	21.2	48.5	6.1	

細目	トピック番号	トピック	回答者(人)	回答者の専門性(%)			研究開発特性(指数)					技術的実現	
				高	中	低	重要度	国際競争力	不確実性	非連続性	倫理性	年	実現年幅
交通・物流インフラ	31	化石燃料を使用しない船舶・飛行機	73	5	15	79	3.19	3.02	2.83	2.78	2.24	2025	
	32	手軽に畳めて専有面積が現在の半分以下になる自転車と、それを利用した高効率シェアサイクルシステム(デポ設計と再配置方法を含む)	55	5	9	85	2.58	2.50	2.09	2.11	2.07	2020	
	33	渋滞抑制、環境負荷低減、道路管理コスト低減等、社会的負荷を総合的に抑制し道路ネットワーク全体を最適化するシステム	85	9	14	76	3.29	2.89	2.48	2.29	2.46	2022	
	34	自動車収集したプローブデータを道路インフラの保守に活用するシステム	75	11	17	72	3.10	2.89	2.28	2.24	2.30	2020	
	35	インフラの点検・診断の信頼性向上や負担軽減を図るために、現場で利用可能な非破壊検査技術	88	7	27	66	3.41	3.06	2.43	2.32	2.08	2023	
	36	インターモーダル輸送において温度・衝撃・成分変化などを自動的に計測し、生産・輸送・保管・使用・廃棄に至るトレースが可能なシステム	67	3	13	84	2.95	2.83	2.45	2.28	2.27	2024	
車・鉄道・船舶・航空	37	道路交通騒音を環境基準以下にするための、新材料を用いた舗装技術	65	3	17	80	2.91	2.93	2.11	2.02	2.17	2020	
	38	パブリックな駐車場、道路交差点での駐車時に電気自動車、ハイブリッド自動車に逐次充電する非接触充電インフラ技術	73	7	25	68	3.16	3.13	2.38	2.40	2.18	2020	
	39	高速道路において、電気自動車、ハイブリッド自動車の走行時に給電可能なインフラ技術	70	7	21	71	2.96	3.06	2.54	2.46	2.28	2025	
	40	道側センサと車両の通信(V2I)や車車間通信(V2V)により、出会い頭などの事故を防止できるシステム	75	5	24	71	3.41	3.16	2.44	2.39	2.55	2020	

技術的実現予測		技術実現のための重点施策(%)					社会実装					社会実装のための重点施策(%)				
実現しない(%)	わからない(%)	人材戦略	資源配分	連携・協力	環境整備	その他	年	実装年幅	実装しない(%)	わからない(%)	人材戦略	資源配分	連携・協力	環境整備	その他	
8.2	28.8	27.3	39.4	13.6	12.1	7.6	2030		11.0	34.2	10.1	49.3	10.1	20.3	10.1	
7.3	18.2	8.7	37.0	19.6	28.3	6.5	2022		14.5	20.0	8.2	20.4	24.5	40.8	6.1	
7.1	15.3	14.5	30.3	23.7	26.3	5.3	2029		9.4	21.2	4.0	30.7	20.0	38.7	6.7	
5.3	9.3	8.7	40.6	29.0	21.7	0.0	2025		5.3	10.7	2.9	31.9	29	34.8	1.4	
0.0	5.7	23.8	43.8	16.2	12.5	3.8	2025		1.1	9.1	8.4	48.2	19.3	19.3	4.8	
4.5	11.9	18.3	33.3	28.3	18.3	1.7	2025		7.5	17.9	6.6	31.1	24.6	34.4	3.3	
1.5	10.8	13.6	45.8	13.6	27.1	0.0	2025		3.1	7.7	11.7	46.7	11.7	30.0	0.0	
6.8	13.7	7.7	26.2	26.2	36.9	3.1	2025		12.3	12.3	2.9	25.0	17.6	52.9	1.5	
17.1	10.0	9.7	30.6	19.4	32.3	8.1	2026		24.3	14.3	4.7	26.6	14.1	46.9	7.8	
4.0	1.3	14.1	33.8	16.9	28.2	7.0	2023		6.7	5.3	5.5	19.2	17.8	53.4	4.1	

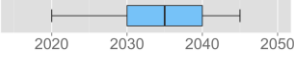
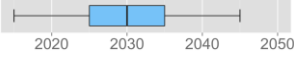
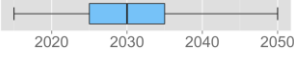
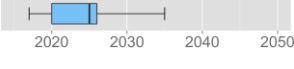
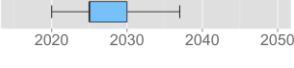
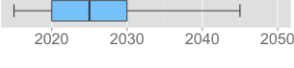
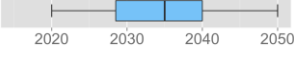
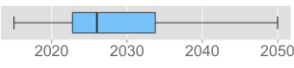
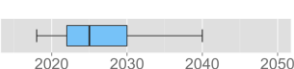
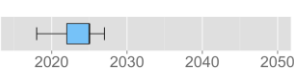
細目	トピック番号	トピック	回答者 (人)	回答者の 専門性(%)			研究開発特性 (指数)					技術的実現	
				高	中	低	重要度	国際競争力	不確実性	非連続性	倫理性	年	実現年幅
車・鉄道・船舶・航空	41	信号等の道路インフラおよび走行車両から得られるビッグデータを動的に活用した交通管制サービスシステム	80	8	19	74	3.26	3.04	2.31	2.35	2.56	2020	
	42	燃料電池自動車への水素供給ステーションが全国 5000 箇所に整備される	80	5	20	75	3.10	3.12	2.54	2.41	2.41	2020	
	43	都市公共空間において高齢者や身障者(目の不自由な人)が安心して自由に行動できる情報を提供するナビゲーションシステム	59	8	19	73	3.29	3.04	2.49	2.37	2.85	2022	
	44	運転者の監視の下で、条件が整った道路での自動走行	84	5	24	71	3.07	3.10	2.41	2.46	2.76	2020	
	45	環境負荷低減に寄与する多数の移動体(バス、電車、新幹線、飛行機、船等)からの情報を一元的に管理するネットワーク制御、運用技術	70	9	19	73	3.17	3.02	2.46	2.42	2.46	2020	
	46	ウェアラブル/モバイル端末による都市情報(道路・交通標識、案内表示、看板等)のマルチリンガル化	56	2	14	84	2.88	2.85	2.04	2.13	2.23	2020	
	47	走行する道路の場所と時間(または混雑程度)によって課金される道路利用料金システム	68	4	18	78	2.78	2.58	2.15	2.07	2.44	2020	
	48	車-車間通信システムを活用した出会い頭などの事故防止システム(車両、インフラ両方含めて)	65	5	23	72	3.35	3.16	2.39	2.32	2.42	2020	
	49	高齢者が必要なときに利用できる公共交通(デマンドバスなど)システム	69	7	16	77	3.19	2.82	1.93	2.00	2.36	2020	
	50	新材料の利用や構造物、車両構造の技術改善により、新幹線の時速 350km での連続走行時に騒音の環境基準(住宅地で 70dB(A)以下)を満たす技術	58	7	31	62	3.28	3.33	2.26	2.12	2.16	2022	

技術的 実現		技術実現のための 重点施策(%)					社会実装					社会実装のための 重点施策(%)				
実現しない(%)	わからない(%)	人材戦略	資源配分	連携・協力	環境整備	その他	年	実装年幅	実装しない(%)	わからない(%)	人材戦略	資源配分	連携・協力	環境整備	その他	
1.3	3.8	16.0	25.3	28.0	28.0	2.7	2025		3.8	3.8	5.1	20.5	20.5	52.6	1.3	
6.3	10.0	1.4	46.6	12.3	37.0	2.7	2025		8.8	15.0	1.3	36.4	19.5	40.3	2.6	
1.7	8.5	14.5	29.1	21.8	30.9	3.6	2025		5.1	15.3	3.6	25.0	19.6	48.2	3.6	
2.4	6.0	10.1	32.9	17.7	32.9	6.3	2025		7.1	9.5	4.9	17.3	11.1	59.3	7.4	
12.9	7.1	12.1	25.8	40.9	16.7	4.5	2025		18.6	8.6	0.0	18.2	33.3	40.9	7.6	
8.9	5.4	10.2	32.7	18.4	32.7	6.1	2022		10.7	8.9	7.7	23.1	19.2	46.2	3.8	
8.8	4.4	6.6	23.0	18.0	47.5	4.9	2025		16.2	7.4	5.0	15.0	11.7	65.0	3.3	
0.0	3.1	11.9	30.5	22.0	28.8	6.8	2025		3.1	1.5	4.9	19.7	16.4	52.5	6.6	
4.3	5.8	6.1	39.4	13.6	34.8	6.1	2025		5.8	8.7	4.5	36.4	7.6	45.5	6.1	
1.7	8.6	20.0	43.6	14.5	16.4	5.5	2025		5.2	6.9	14.5	34.5	20.0	27.3	3.6	

細目	トピック番号	トピック	回答者 (人)	回答者の 専門性(%)			研究開発特性 (指数)					技術的実現	
				高	中	低	重要度	国際競争力	不確実性	非連続性	倫理性	年	実現年幅
車・鉄道・船舶・航空	51	「開かずの踏切」に起因する周辺道路の渋滞や、自動車進入による踏切事故が半減する ITS を活用した安全システム	59	3	27	69	3.21	3.00	2.26	2.16	2.31	2020	
	52	非接触給電によりパンタグラフを必要としない高速鉄道(在来方式鉄道)システム	51	12	24	65	3.04	3.12	2.37	2.39	2.06	2023	
	53	現行船舶と同等のコストで運用可能な 50～60 ノット級の高速海上輸送船	38	5	16	79	2.92	2.92	2.73	2.68	1.97	2027	
	54	北極海などの海域を航行可能な砕氷商船	42	7	21	71	3.02	2.88	2.31	2.33	2.05	2021	
	55	CO2 排出量を半減及び NOx 排出量を今の 20%程度に低減したクリーンシップ	43	12	7	81	3.37	3.26	2.51	2.44	2.16	2025	
	56	所要馬力が 20%程度低減する船舶の摩擦抵抗低減技術	37	3	14	84	3.41	3.17	2.40	2.61	2.03	2025	
	57	航空機と航空管制の双方で高精度運航システムを用いることにより、現在の倍程度の交通量を安全に管制できる運航技術	43	7	16	77	3.49	2.92	2.54	2.46	2.17	2024	
	58	スマート複合材料とモーフィング技術を活用して鳥の翼のように自在に形状を変化させ省エネルギーで飛行できる航空機	34	21	15	65	3.03	2.66	3.06	3.09	2.27	2025	
	59	万一異常な姿勢に陥ったとしても自動的にもとの姿勢に回復させる制御等を利用して離着陸時にも墜落を防止できる安全な航空機	38	8	13	79	3.61	2.97	2.95	2.92	2.51	2025	
	60	環境負荷低減型スペースプレーン	31	3	32	65	3.14	2.93	3.03	2.94	2.40	2030	

技術的 実現		技術実現のための 重点施策(%)					社会実装					社会実装のための 重点施策(%)				
実現しない(%)	わからない(%)	人材戦略	資源配分	連携・協力	環境整備	その他	年	実装年幅	実装しない(%)	わからない(%)	人材戦略	資源配分	連携・協力	環境整備	その他	
6.8	10.2	16.1	37.5	19.6	19.6	7.1	2025		11.9	10.2	7.0	26.3	15.8	45.6	5.3	
17.6	9.8	17.8	44.4	11.1	17.8	8.9	2025		19.6	13.7	4.4	42.2	11.1	31.1	11.1	
13.2	21.1	25.0	44.4	5.6	16.7	8.3	2030		21.1	26.3	8.3	38.9	19.4	22.2	11.1	
2.4	7.1	14.6	43.9	24.4	12.2	4.9	2025		4.8	11.9	2.4	26.8	39.0	22.0	9.8	
9.3	11.6	17.1	39.0	19.5	14.6	9.8	2028		11.6	14	9.8	26.8	17.1	41.5	4.9	
8.1	16.2	28.6	45.7	11.4	8.6	5.7	2025		5.4	18.9	14.3	45.7	8.6	25.7	5.7	
7.0	4.7	14.6	29.3	29.3	24.4	2.4	2026		9.3	9.3	7.1	11.9	28.6	47.6	4.8	
8.8	17.6	28.1	50.0	15.6	0.0	6.2	2032		17.6	23.5	18.8	28.1	12.5	31.2	9.4	
10.5	10.5	30.6	36.1	19.4	11.1	2.8	2031		13.2	13.2	11.4	31.4	25.7	25.7	5.7	
19.4	12.9	13.8	55.2	13.8	10.3	6.9	2035		16.1	16.1	10.3	48.3	10.3	24.1	6.9	

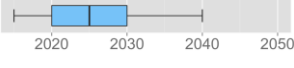
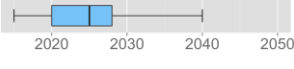
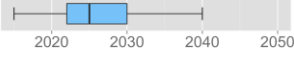
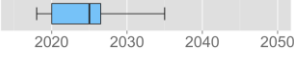
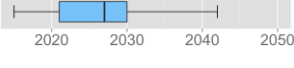
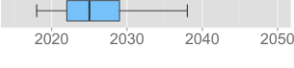


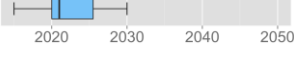
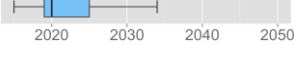
細目	トピック番号	トピック	回答者 (人)	回答者の 専門性(%)			研究開発特性 (指数)					技術的実現	
				高	中	低	重要度	国際競争力	不確実性	非連続性	倫理性	年	実現年幅
車・鉄道・船舶・航空	61	離着陸時の低騒音化と飛行時の低排出ガス化を実現し、更に機体摩擦抵抗低減、エンジンの燃焼効率向上を果した低公害・省エネルギー型航空機(騒音レベル 90%減、燃費半減)	37	11	19	70	3.65	2.86	2.81	2.78	1.89	2030	
	62	1人で運航可能な旅客機操縦システム	35	0	20	80	2.83	2.70	2.51	2.54	2.85	2025	
	63	機体毎の情報から不具合の検出あるいは事前予測をすることにより、メンテナンスコストを低減する整備システム	43	7	21	72	3.44	2.93	2.47	2.61	2.14	2025	
防災・減災技術	64	低高度で自律飛行可能な領海監視・災害監視・救難補助用など多様に活用できる無人航空機	96	3	14	83	3.38	2.90	2.31	2.34	2.65	2020	
	65	成層圏および有人機の管制圏内で飛行可能で、減災・安全保障のための通信・観測を目的とした高高度無人航空機	63	2	10	89	3.05	2.58	2.29	2.28	2.30	2025	
	66	災害履歴と地盤情報のデータベースを活用した液状化対策技術	120	12	23	65	3.35	3.03	2.40	2.15	2.29	2023	
	67	内湾での大規模な貧酸素水塊の発生を防止・解消する海水流動制御技術	35	6	14	80	3.18	2.90	2.64	2.42	2.15	2030	
	68	はしご車の届かないような場所や川の中州や崖の上など、容易に近寄れない場所にいる、要救助者が使用できる避難道具(ビル避難用"ウイングスーツ"など)や救助装備("フライングプラットフォーム"など)	38	0	5	95	3.05	2.76	2.49	2.16	2.37	2025	
	69	ガレキ中からの救助、建物内の救急搬送などで活躍できるロボット	95	1	8	91	3.57	3.17	2.52	2.50	2.38	2024	
	70	放射線の中での作業において、放射線強度により着色する作業服	54	7	7	85	3.22	2.98	2.47	2.45	2.34	2020	

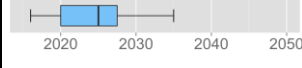
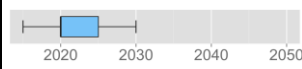
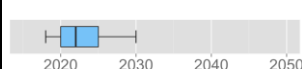
技術的 実現		技術実現のための 重点施策(%)						社会実装						社会実装のための 重点施策(%)					
実現しない(%)	わからない(%)	人材戦略	資源配分	連携・協力	環境整備	その他	年	実装年幅	実装しない(%)	わからない(%)	人材戦略	資源配分	連携・協力	環境整備	その他				
10.8	16.2	22.9	54.3	14.3	2.9	5.7	2035		16.2	13.5	9.1	51.5	15.2	18.2	6.1				
8.6	20.0	22.6	32.3	19.4	22.6	3.2	2030		20.0	20.0	9.4	18.8	18.8	46.9	6.3				
0.0	4.7	22.0	51.2	14.6	7.3	4.9	2030		0.0	9.3	4.8	40.5	26.2	23.8	4.8				
0.0	8.3	11.5	39.1	23.0	23.0	3.4	2025		5.2	12.5	3.4	25.8	23.6	39.3	7.9				
9.5	11.1	17.5	38.6	28.1	8.8	7.0	2025		14.3	14.3	6.8	32.2	25.4	27.1	8.5				
5.0	6.7	26.1	28.7	17.4	20.0	7.8	2025		5.0	8.3	8.7	31.3	22.6	27.8	9.6				
14.3	22.9	25.0	37.5	18.8	15.6	3.1	2035		14.3	22.9	19.4	35.5	12.9	22.6	9.7				
2.6	15.8	30.3	33.3	18.2	15.2	3.0	2026		5.3	21.1	11.8	44.1	14.7	20.6	8.8				
0.0	10.5	20.0	47.8	16.7	13.3	2.2	2025		1.1	11.6	9.0	43.8	23.6	21.3	2.2				
3.7	24.1	10.0	52.0	24.0	10.0	4.0	2025		5.6	22.2	8.2	40.8	22.4	24.5	4.1				

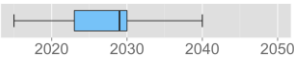
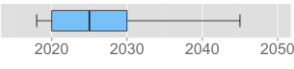
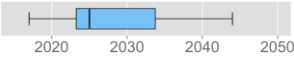
細目	トピック番号	トピック	回答者(人)	回答者の専門性(%)			研究開発特性(指数)					技術的実現	
				高	中	低	重要度	国際競争力	不確実性	非連続性	倫理性	年	実現年幅
防災・減災技術	71	津波を減衰させる、あるいは伝播方向を制御する技術	88	6	23	72	3.19	2.96	2.97	2.79	2.19	2025	
	72	水溶性可燃物の火災を消火可能な脱フロン消火薬剤	46	2	4	93	2.91	2.70	2.35	2.21	2.02	2021	
	73	火災発生時の火災拡大、煙の流れをあらかじめ制御することで、居住者への被害を最小限にする住宅	40	0	13	88	3.10	2.74	2.31	2.24	2.35	2023	
	74	災害現場で、生存者を識別し、救助できる災害救助ロボット	73	0	7	93	3.37	3.17	2.78	2.65	2.50	2025	
	75	屋根の雪下ろしや家屋周り、道路の除雪を安全かつ効率的に処理するロボット	59	2	7	92	3.07	2.76	2.30	2.18	2.12	2025	
	76	ため池群を活用した防災・減災のためのリアルタイム水理解析技術	46	9	20	72	2.87	2.65	2.41	2.23	2.17	2023	
	77	中高層の木造建築物を実現するための高強度木質部材の開発	44	0	20	80	2.67	2.66	2.16	2.02	1.98	2021	
	78	災害時迅速な復旧復興を自動的に立案する意思決定を支援システム	75	7	21	72	2.90	2.65	2.83	2.67	2.82	2025	
	79	100万Kw級原子炉の廃炉技術・放射性廃棄物処分技術の確立	65	6	20	74	3.85	3.12	2.94	2.69	2.92	2029	
防災・減災情報	80	斜面の崩壊、地滑り、盛土の不安定化を事前に知らせる埋め込み型センサ技術と警報・避難支援システム	102	7	32	61	3.49	3.04	2.51	2.21	2.14	2020	

技術的 実現		技術実現のための 重点施策(%)					社会実装					社会実装のための 重点施策(%)				
実現しない(%)	わからない(%)	人材戦略	資源配分	連携・協力	環境整備	その他	年	実装年幅	実装しない(%)	わからない(%)	人材戦略	資源配分	連携・協力	環境整備	その他	
28.4	26.1	19.5	41.6	15.6	9.1	14.3	2030		30.7	26.1	9.3	40.0	14.7	20.0	16.0	
2.2	32.6	21.4	38.1	14.3	19.0	7.1	2025		2.2	30.4	7.1	33.3	16.7	35.7	7.1	
12.5	7.5	16.2	37.8	18.9	24.3	2.7	2025		17.5	10.0	5.6	27.8	25.0	38.9	2.8	
5.5	16.4	17.4	46.4	21.7	8.7	5.8	2029		8.2	16.4	10.3	39.7	20.6	22.1	7.4	
8.5	13.6	22.2	46.3	9.3	11.1	11.1	2028		16.9	11.9	7.0	45.6	12.3	17.5	17.5	
6.5	19.6	29.3	31.7	12.2	24.4	2.4	2025		8.7	28.3	12.5	27.5	22.5	32.5	5.0	
15.9	13.6	19.5	24.4	24.4	14.6	17.1	2025		18.2	15.9	7.1	26.2	21.4	23.8	21.4	
29.3	10.7	30.4	20.3	15.9	15.9	17.4	2026		37.3	20.0	10.8	21.5	18.5	29.2	20	
6.2	20.0	32.8	24.6	26.2	13.1	3.3	2035		6.2	24.6	30.0	16.7	15.0	33.3	5.0	
1.0	11.8	17.5	57.7	12.4	10.3	2.1	2025		2.0	12.7	15.6	37.5	19.8	27.1	0.0	

細目	トピック番号	トピック	回答者(人)	回答者の専門性(%)			研究開発特性(指数)					技術的実現	
				高	中	低	重要度	国際競争力	不確実性	非連続性	倫理性	年	実現年幅
防災・減災情報	81	衛星を利用して山地部、急傾斜地や大規模構造物の地形・形状変化を計測する災害防止システム	88	6	26	68	3.31	2.99	2.41	2.31	2.20	2020	
	82	事故履歴と地理情報の統合により、リスク低減に繋がる情報共有システム	72	7	31	63	3.20	2.79	2.46	2.39	2.52	2020	
	83	大規模災害時における効果的な応急対応活動のためのリアルタイム被害把握・拡大予測システム	95	12	28	60	3.57	3.09	2.73	2.57	2.66	2021	
	84	災害発生時にも遮断されず、輻輳も起さずに動画通信が可能な無線通信システム	58	7	33	60	3.37	3.09	2.23	2.18	2.21	2020	
	85	転覆・衝突・座礁などの海難事故の発生を半減させるための危険予知・警告・回避システム	30	3	17	80	3.27	2.96	2.43	2.39	2.33	2025	
	86	公共・集客施設、空港・港湾、鉄道等の交通インフラにおける極微量の爆薬、麻薬の迅速かつ正確な検知システム	31	0	26	74	3.47	2.89	2.53	2.53	2.39	2020	
	87	公共・集客施設、空港・港湾、鉄道等の交通インフラにおける放射性物質の迅速かつ正確な検知システム	39	5	21	74	3.24	2.80	2.46	2.32	2.47	2020	
	88	公共・集客施設、空港・港湾、鉄道等の交通インフラにおける病原微生物の迅速かつ正確な検知システム	32	0	13	88	3.38	2.93	2.84	2.90	2.68	2025	
	89	避難活動をスムーズに行うための個人携帯端末を活用したナビゲーションシステム	92	10	22	68	3.22	3.01	2.39	2.33	2.70	2020	
	90	SNSを活用した確度の高い避難情報を把握するシステム	76	14	25	61	3.15	2.84	2.35	2.27	2.68	2020	

技術的 実現		技術実現のための 重点施策(%)					社会実装					社会実装のための 重点施策(%)				
実現しない(%)	わからない(%)	人材戦略	資源配分	連携・協力	環境整備	その他	年	実装年幅	実装しない(%)	わからない(%)	人材戦略	資源配分	連携・協力	環境整備	その他	
1.1	13.6	15.2	51.9	16.5	15.2	1.3	2025		3.4	17.0	10.0	51.3	17.5	20.0	1.2	
4.2	8.3	11.9	29.9	22.4	32.8	3.0	2025		9.7	8.3	16.7	22.7	27.3	28.8	4.5	
1.1	10.5	18.0	36.0	23.6	20.2	2.2	2025		3.2	12.6	9.9	30.8	23.1	30.8	5.5	
3.4	19.0	9.8	66.7	3.9	19.6	0.0	2025		5.2	22.4	9.4	37.7	15.1	34.0	3.8	
0.0	13.3	19.2	38.5	19.2	23.1	0.0	2027		0.0	16.7	7.4	14.8	29.6	44.4	3.7	
0.0	22.6	20.0	52.0	24.0	4.0	0.0	2025		0.0	22.6	20.0	32.0	16.0	32.0	0.0	
0.0	20.5	15.6	40.6	9.4	34.4	0.0	2025		5.1	28.2	17.6	17.6	17.6	41.2	5.9	
12.5	31.2	37.0	29.6	18.5	11.1	3.7	2027		15.6	28.1	22.2	29.6	14.8	25.9	7.4	
3.3	6.5	13.8	30.0	16.3	32.5	7.5	2021		5.4	8.7	9.5	21.4	20.2	41.7	7.1	
7.9	7.9	16.2	25.0	17.6	30.9	10.3	2020		7.9	10.5	14.5	11.6	17.4	44.9	11.6	

細目	トピック番号	トピック	回答者 (人)	回答者の 専門性(%)			研究開発特性 (指数)					技術的実現	
				高	中	低	重要度	国際競争力	不確実性	非連続性	倫理性	年	実現年幅
防災・減災情報	91	災害の事前予測(1時間程度)に基づく警報・避難・規制を可能とする、全国的な気圏、水圏、地圏の観測システム	71	10	18	72	3.49	3.19	2.85	2.69	2.39	2025	
	92	個々の建築物、構造物の諸元や利用形態、強度を考慮した浸水・被害予測システム	66	11	32	58	3.15	3.12	2.50	2.34	2.31	2020	
	93	線状構造物(トンネル・縦坑等)の断層変位対策技術	41	5	32	63	3.20	3.17	2.63	2.49	2.15	2022	

技術的 実現		技術実現のための 重点施策(%)					社会実装				社会実装のための 重点施策(%)				
実現しない(%)	わからない(%)	人材戦略	資源配分	連携・協力	環境整備	その他	年	実装年幅	実装しない(%)	わからない(%)	人材戦略	資源配分	連携・協力	環境整備	その他
9.9	18.3	17.7	48.4	21.0	6.5	6.5	2029		9.9	29.6	9.4	40.6	18.8	23.4	7.8
6.1	12.1	27.1	45.8	13.6	8.5	5.1	2025		7.6	19.7	10.3	31.0	24.1	29.3	5.2
7.3	14.6	23.5	52.9	5.9	14.7	2.9	2025		9.8	17.1	9.1	60.6	9.1	21.2	0.0