

コロナ禍を経た科学技術の未来
— 第 11 回科学技術予測調査フォローアップ —

2021 年 4 月

文部科学省 科学技術・学術政策研究所
科学技術予測・政策基盤調査研究センター

【調査研究体制】

黒木 優太郎 科学技術予測・政策基盤調査研究センター 動向分析・予測研究グループ 研究官
横尾 淑子 科学技術予測・政策基盤調査研究センター 動向分析・予測研究グループ 専門職
小柴 等 データ解析政策研究室 上席研究官

【Contributors】

KUROGI Yutaro Research Fellow, Research group for S&T Trends and Foresight, Center for S&T Foresight and Indicators, National Institute of Science and Technology Policy (NISTEP), MEXT
YOKOO Yoshiko Senior Research Fellow, Research group for S&T Trends and Foresight, Center for S&T Foresight and Indicators, National Institute of Science and Technology Policy (NISTEP), MEXT
KOSHIBA Hitoshi Senior Research Fellow, Research Unit for Data Application, National Institute of Science and Technology Policy (NISTEP), MEXT

本報告書の引用を行う際には、以下を参考に出典を明記願います。

Please specify reference as the following example when citing this NISTEP RESEARCH MATERIAL.

科学技術予測・政策基盤調査研究センター, 「コロナ禍を経た科学技術の未来－第11回科学技術予測調査フォローアップ－」, *NISTEP RESEARCH MATERIAL*, No.309, 文部科学省科学技術・学術政策研究所. DOI: <http://doi.org/10.15108/rm309>

Center for S&T Foresight and Indicators, “Perspectives of Science and Technology in the post COVID-19 era,” *NISTEP RESEARCH MATERIAL*, No.309, National Institute of Science and Technology Policy, Tokyo. DOI: <http://doi.org/10.15108/rm309>

コロナ禍を経た科学技術の未来－第 11 回科学技術予測調査フォローアップ－

文部科学省 科学技術・学術政策研究所 科学技術予測・政策基盤調査研究センター
動向分析・予測研究グループ

要旨

科学技術の中長期発展に関するコロナ禍の影響を知るため、「第 11 回科学技術予測調査 デルファイ調査」で設定した科学技術トピックの重要度及び実現見通しの変化に関して、専門家の意見を収集・分析した。

その結果、元々早い実現が予測されていた科学技術はより早く、元々遅い実現が予測されていた科学技術はより遅く実現する可能性が示された。また、コロナ禍と関連する健康危機管理や仕事・働き方の自動化・オンライン化などの科学技術は、重要度が高く、実現時期が早まる可能性が示された。その他、情報セキュリティ、災害関連、資源循環などの科学技術も重要とされた。実現見通しについては、エネルギー変換、宇宙や深海などフロンティア、高機能材料、計測に関わる科学技術の一部について実現が遅れる可能性が示された。

コロナ禍に関連する科学技術を総合的に推進するとともに、重要とされたそれ以外の科学技術も併せて推進する必要性、及び、実現難度の高い科学技術についても中長期的視点から継続的に支援する必要性が示唆された。

Title

Perspectives of Science and Technology in the post COVID-19 era
National Institute of Science and Technology Policy (NISTEP), MEXT
Center for S&T Foresight and Indicators

ABSTRACT

National Institute of Science and Technology Policy conducted the 11th Science and Technology Foresight (below, “11th survey”). After COVID-19 pandemic, a follow-up survey was conducted on changes to the science and technology.

As a result, it is expected that S&T topics predicted to be realized early at 11th survey tend to be realized even earlier, and those predicted to be realized late tend to be realized even later. In addition, S&T topics such as health crisis management, work style reform, automation, and online communication related to COVID-19 showed high importance and realization will be earlier. Furthermore, science and technology related to information security, disasters, resource recycling were also showed high importance. It is expected that the realization will be delayed for some of the science and technology related to energy conversion, frontier areas such as space and deep sea, high-performance materials, and measurement.

It is necessary to comprehensively promote science and technology related to the post-corona era, and also promote other important S&T, and promote science and technology that is difficult to realize from a medium- to long-term perspective.

目次

概要	i
----------	---

【本編】

1. 目的	1
2. 方法	2
2.1. 全体傾向の把握	2
2.2. コロナ禍関連科学技術の抽出	4
3. コロナ禍を経た変化の全体傾向	7
3.1. 重要度	7
3.2. 実現予測時期	13
3.3. 重要度と実現予測時期	24
3.4. まとめ	27
4. コロナ禍に関連する科学技術の検討	28
4.1. コロナ禍を経た社会のキーワード	28
4.2. 関連トピックの抽出	33
4.3. 関連トピックの特徴	33
4.3.1. 重要度	34
4.3.2. 実現予測時期	41
4.4. まとめ	54
5. コロナ禍を経た科学技術と社会	55
6. おわりに	64

【付録】

付録1 プレスリリースのキーワード（512分類のワードクラウド例）	67
付録2 アンケート集計結果	77

概要

概要

1. 目的

動向分析・予測研究グループ(当時、科学技術予測センター)は「第11回科学技術予測調査」(以降、第11回調査)を2019年11月に公表した。しかし、その後新型コロナウイルス感染症(COVID-19)の世界的大流行が起これ、社会の状況や人の行動様式・価値観は大きく変化した。それに伴い、科学技術の方向性も変化すると推測される。そこで、コロナ禍を経た科学技術の未来について第11回調査時からの変化を把握することを目的として、フォローアップ調査を実施した。なお、本調査結果は変化の可能性を示すものであり、第11回調査結果を書き換えるものではない。

2. 方法

第11回調査の一環で科学技術の未来の検討を行った「デルファイ調査」に着目し、コロナ禍を経た変化を調査した。

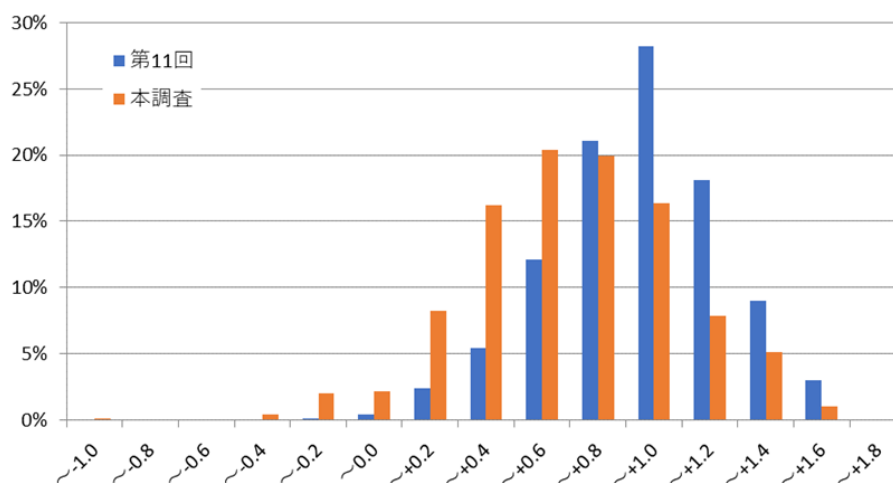
具体的には、「デルファイ調査」で取り上げた702件の科学技術トピック(2050年までの実現が期待される研究開発課題)を対象として、コロナ禍による重要度の変化及び実現見通しの変化に関するアンケートを2020年9月に実施した。回答者は各分野の専門家1363名である。まず、全科学技術トピックの結果を分析し、全体傾向を把握した。次に、コロナ禍を経た社会に関連すると考えられる科学技術トピック279件を抽出し、その特徴を分析した。

3. 結果

(1) 全体傾向

重要度の変化を見ると、第11回調査と比べ、全般的に重要度指数が分散する傾向が見られた(概要図表1)。

概要図表1 重要度指数の分布



重要度指数が高い科学技術トピックを見ると、感染症等の健康危機管理関連、仕事・働き方関連、情報セキュリティ関連の科学技術トピックが上位を占めた（概要図表 2）。感染症関連及び仕事・働き方関連の科学技術トピックは重要度指数が大きく上昇していた（概要図表 3）。その他、情報セキュリティ、デジタル化、災害対応、エネルギー自給自足・資源循環などの科学技術トピックも重要とされた。

概要図表 2 重要度指数の高い科学技術トピック

順位	分野	トピック	重要度指数
1	マテリアル・デバイス・プロセス	体内情報（薬物動態、癌マーカー、感染、その他血液成分）をモニタリングするウェアラブルデバイス	1.57
2	ICT・アナリティクス・サービス	出社不要・複業を前提とした自由度の高い就業形態による高生産性社会への移行	1.56
3	ICT・アナリティクス・サービス	個人データを保護しながら、安心な電子投票や電子カルテ共有を実現するために、プライバシー情報を漏らさずに機微な個人データを活用する技術（安全性レベルの標準化を含む）	1.50
4	都市・建築・土木・交通	IoT 機器を活用した大規模地震災害時のリアルタイム被害把握・拡大予測システム	1.45
5	ICT・アナリティクス・サービス	三品産業、サービス産業、物流産業に作業用ロボットが広く普及することによる、無人工場、無人店舗、無人物流倉庫、無人宅配搬送の実現	1.45
6	健康・医療・生命科学	特定の感染症への感染の有無や感染者の他者への感染性、未感染者の感受性を迅速に検知・判定する、汚染区域や航空機内等でも使用可能な超軽量センサー	1.44
7	健康・医療・生命科学	遠隔で、認知症などの治療や介護が可能になる超分散ホスピタルシステム（自宅、クリニック、拠点病院との地域ネットワーク）	1.43
8	ICT・アナリティクス・サービス	重要インフラ、自動車などの制御システムや個人用 IoT 機器・サービスに対し不正な侵入を防止する技術（不正な通信の実現確率を事実上無視できる程度に低減する技術）	1.39
9	環境・資源・エネルギー	公共・集客施設、空港・港湾、鉄道等の交通インフラにおける、極微量の病原微生物の迅速かつ正確な検知システム	1.37
10	都市・建築・土木・交通	個人携帯端末を活用した多言語／非言語コミュニケーションによる災害避難ナビゲーションシステム	1.37

概要図表 3 重要度指数が大きく上昇した科学技術トピック

順位	分野	トピック	本調査重要度	第 11 回重要度
1	環境・資源・エネルギー	公共・集客施設、空港・港湾、鉄道等の交通インフラにおける、極微量の病原微生物の迅速かつ正確な検知システム	1.37	0.61
2	都市・建築・土木・交通	室内の「健康阻害」や「感染症アウトブレイク」を抑制する、高度な室内健康環境モニタリング・制御技術	1.28	0.76
3	健康・医療・生命科学	特定の感染症への感染の有無や感染者の他者への感染性、未感染者の感受性を迅速に検知・判定する、汚染区域や航空機内等でも使用可能な超軽量センサー	1.44	1.00

順位	分野	トピック	本調査重要度	第11回重要度
4	健康・医療・生命科学	新興感染症が及ぼすヒトへの影響（世界的流行を引き起こす可能性、病原性）について、環境・病原体・宿主等因子を総合的に勘案し定量的に予測・評価するシステム	1.32	0.89
5	健康・医療・生命科学	電子カルテシステム、検査・処方等医療データや様々なウェブデータを活用した網羅的感染症サーベイランスシステムによる感染症流行予測・警報発出システム	1.25	0.85
6	マテリアル・デバイス・プロセス	高度VRシステム（会議、製造現場の状態管理）と、それを支える高速情報流通システム	1.20	0.82
7	農林水産・食品・バイオテクノロジー	人の健康を損なう人獣共通感染症病原体などを動物体内から排除する技術	1.31	0.97
8	都市・建築・土木・交通	オフィスワーカーの健康快適性向上と業務効率化・働き方改革を促進する、高度かつ統合的なワーカー・プロダクティビティ・モニタリング技術	1.05	0.71
9	都市・建築・土木・交通	フィジカル・サイバー空間のシームレス結合によるインフラのモニタリング、予測、制御技術	1.29	0.96
10	ICT・アナリティクス・サービス	当人の代わりに買い物をしたり、他の人と出会ったりすることを実現する、等身大のパーソナルロボットやテレプレゼンスロボットの開発と普及	0.82	0.50

実現予測時期を見ると、早まると予測されたものと遅れると予測されたものが一定数存在する。分野別では、ICT・アナリティクス・サービス分野及び都市・建築・土木・交通分野は実現予測時期が早まる傾向、宇宙・海洋・地球・科学基盤分野は実現予測時期が遅れる傾向が見られた。社会的実現予測時期が早まると予測された科学技術トピック及び遅れると予測された科学技術トピックの例を概要図表4に示す。実現が早まるトピックとして、感染症関連、仕事の自動化・無人化・効率化関連等が挙げられ、遅れるトピックとして、宇宙関連、原子力関連等が挙げられている。

概要図表4 社会的実現時期が早まる/遅れると予測された科学技術トピック

A. 実現が早まると予測されたトピック例

分野	トピック	本調査時期	第11回時期
都市・建築・土木・交通	オフィスワーカーの健康快適性向上と業務効率化・働き方改革を促進する、高度かつ統合的なワーカー・プロダクティビティ・モニタリング技術	2027	2030
都市・建築・土木・交通	室内の「健康阻害」や「感染症アウトブレイク」を抑制する、高度な室内健康環境モニタリング・制御技術	2028	2030
健康・医療・生命科学	特定の感染症への感染の有無や感染者の他者への感染性、未感染者の感受性を迅速に検知・判定する、汚染区域や航空機内等でも使用可能な超軽量センサー	2029	2031
ICT・アナリティクス・サービス	出社不要・複業を前提とした自由度の高い就業形態による高生産性社会への移行	2028	2030

分野	トピック	本調査 時期	第 11 回 時期
ICT・アナリティクス・サービス	三品産業、サービス産業、物流産業に作業用ロボットが広く普及することによる、無人工場、無人店舗、無人物流倉庫、無人宅配搬送の実現	2027	2029
環境・資源・エネルギー	公共・集客施設、空港・港湾、鉄道等の交通インフラにおける、極微量の病原微生物の迅速かつ正確な検知システム	2029	2032
都市・建築・土木・交通	建設現場で、AI を用いて作業進捗状況を常時把握・分析し、適切に工程管理、自動的に工程を最適化・修正する技術	2028	2030
健康・医療・生命科学	電子カルテシステム、検査・処方等医療データや様々なウェアデータを活用した網羅的感染症サーベイランスシステムによる感染症流行予測・警報発出システム	2027	2029
健康・医療・生命科学	新興感染症が及ぼすヒトへの影響（世界的流行を引き起こす可能性、病原性）について、環境・病原体・宿主等因子を総合的に勘案し定量的に予測・評価するシステム	2029	2032
マテリアル・デバイス・プロセス	高度 VR システム（会議、製造現場の状態管理）と、それを支える高速情報流通システム	2025	2027

B. 実現が遅れると予測されたトピック例

分野	トピック	本調査 時期	第 11 回 時期
都市・建築・土木・交通	環境性、安全性、経済性の観点で現有の亜音速旅客機と対抗し得ると共に、大幅な移動時間の短縮による利便性向上を可能とする超音速旅客機を実現するシステム技術	2039	2037
都市・建築・土木・交通	海洋ポテンシャルを利用し、海に新しいエコシティと新しいエコライフスタイルを実現する、「海洋都市」の建設技術	2050	2048
宇宙・海洋・地球・科学基盤	科学観測や資源利用等を目的とする、地球外天体（月または火星）における恒久的な有人活動拠点構築	2042	2040
都市・建築・土木・交通	長期的視点に基づく、人類の生息空間拡大のための、宇宙空間や月及び火星面での「宇宙建築」の建設技術	2051～	2051～
宇宙・海洋・地球・科学基盤	月面での水の生成・補給拠点確保を目的としたロボティクスを活用した水生成プラント構築技術	2040	2038
環境・資源・エネルギー	核燃料サイクル及び一体型高速炉（IFR）を含む高速増殖炉（FBR）システム技術	2049	2047
環境・資源・エネルギー	核融合発電	2051～	2051～
環境・資源・エネルギー	宇宙太陽発電システム（宇宙空間で太陽光を利用して発電を行い、電力を地上に伝送するシステム）	2049	2048
環境・資源・エネルギー	濃縮度 5%超燃料が使用可能、プラント寿命が 80 年、立地条件を選ばないなどの特徴を有する次世代軽水炉技術	2046	2045
宇宙・海洋・地球・科学基盤	地球深部で試料採取するための大深度科学掘削技術	2031	2030

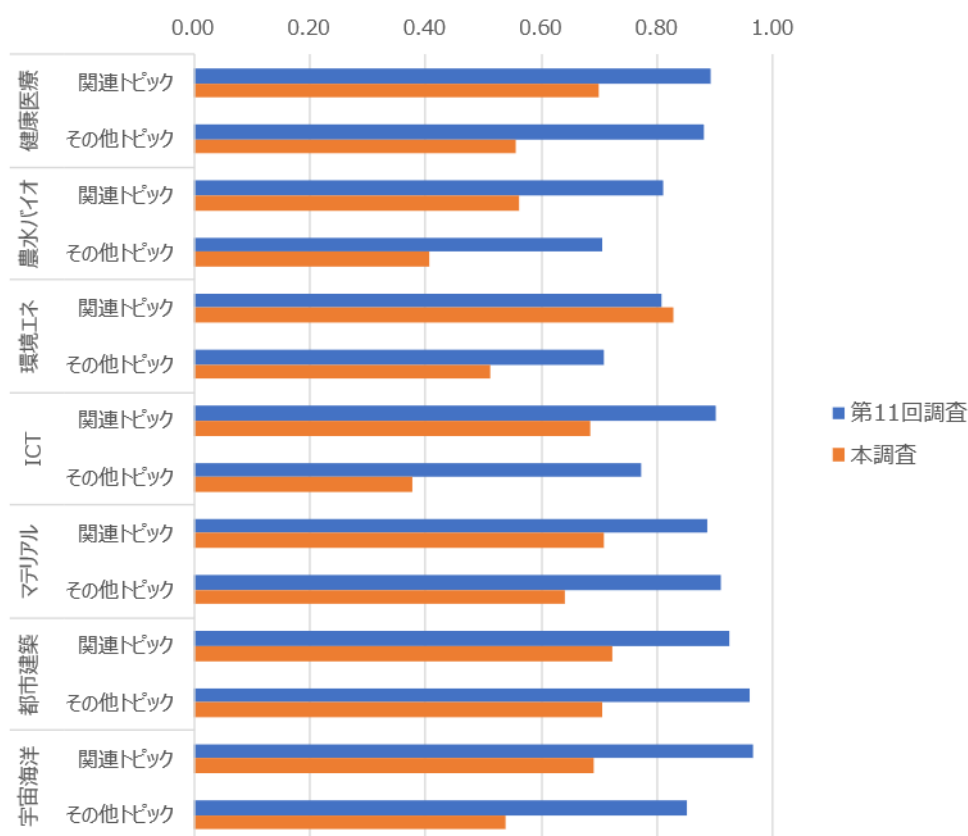
(2) 関連トピックの傾向

コロナ禍を経た社会に関連する科学技術トピック 279 件（関連トピック群）とその他の科学技術トピック（その他トピック群）とを比較した。

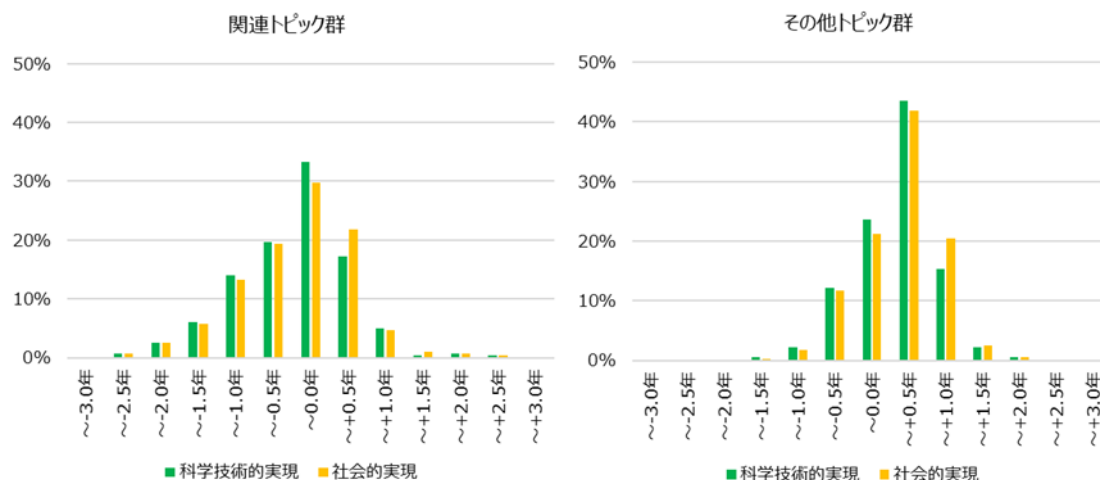
重要度を見ると、関連トピック群はその他トピック群と比較して重要度指数が高い（概要図表 5）。分野ごとに見ると、環境・資源・エネルギー分野及び ICT・アナリティクス・サービス分野において差が大きい。重要度指数の高い上位 10 件及び重要度指数の上昇幅の大きい上位 10 件は、全トピック中の上位 10 件（概要図表 2、3）とほとんど同一である。一方、その他トピック群では、災害関係を始め安全・安心に関わる科学技術トピックが重要度指数上位を占めた。

実現予測時期を見ると、科学技術的实现、社会的实现とも、関連トピック群の方が早い実現が見込まれ、1 年以上の前倒しとなったトピックが 2 割程度存在する（概要図表 6）。実現が早まると予測された関連トピック群上位 10 件は、全トピック中の上位 10 件（概要図表 4）と同一である。一方、実現が遅れると予測された上位 10 件のうち、全トピック中の上位 10 件に含まれるのは 3 件であった。

概要図表 5 関連トピック群とその他トピック群の重要度指数



概要図表6 関連トピック群とその他トピック群の実現予測時期の変化量



(3) コロナ禍を経た科学技術と社会

コロナ禍を経た社会に関する項目として、感染症、デジタル化、持続可能性、危機管理を取り上げ、関連する科学技術トピックを整理した。

感染症に関しては、早期発見と感染拡大防止・制御対策が迅速に行われる社会が想定される。デジタル化に関しては、自由な就業形態、現場の無人化、経済取引のデジタル化、マスクマイゼーション、様々なサービスの個人に合わせた提供がなされるとともに、それらの基盤になるセキュリティが担保された社会が想定される。持続可能性については、観測・予測の充実、資源管理の進展、生態系とバランスの取れた農林水産業の活性化が実現した社会が想定される。危機管理については、リスクの予測・評価やシミュレーションがマネジメントに役立てられ、適切な対応策がとられる社会が想定される。

4. まとめ

調査から、以下のことが示された。

- ◆ 元々早めの実現が予測された科学技術トピックはより早く実現、元々遅めの実現が予測された科学技術トピックは実現がより遅く実現する可能性がある。
- ◆ コロナ禍を経た社会と関連する科学技術は、その他の科学技術と比較して重要度が高く、実現時期が早まる可能性がある。この傾向は、健康危機管理、仕事・働き方の自動化・オンライン化に関する科学技術トピックにおいて顕著である。
- ◆ コロナ禍とは直接関連しないが、災害対応、情報セキュリティ、デジタル化、資源循環に関する科学技術トピックの重要度は、引き続き高いか、コロナ禍を経て高まった。
- ◆ エネルギー変換、宇宙や深海などのフロンティア、高機能材料、計測に関わる科学技術トピックの一部は、実現が遅れる可能性がある。

コロナ禍を経た社会では、感染症関連の科学技術に加え、自動化・オンライン化に関わる科学技術の重要度が高まり、実現時期が早まると予測された。これは、デジタルトランスフォーメ

ーション（DX）の推進を掲げる現政策と方向性を一にするものであり、一層の推進が期待される。また、多様な分野の科学技術トピックがコロナ禍を経た社会に関わる可能性があり、次の感染症の世界的流行に備えるためには、幅広い視野を持って総合的・学際的に取り組む必要性が示唆された。

一方、情報セキュリティや災害対応の科学技術など、コロナ禍には直接関連しないものの重要とされた科学技術についても引き続き振興を図る必要がある。また、元々実現予測時期の遅い科学技術の実現がさらに遅れる可能性が示されたことに留意し、中長期的支援が必要な領域について継続的な支援がなされるよう配慮が求められる

本編

1. 目的

動向分析・予測研究グループ（当時、科学技術予測センター）は、科学技術基本計画を始めとする科学技術イノベーション政策の検討に資することを目的として、2017～2019年に「第11回科学技術予測調査」（以降、第11回調査）を実施し、2019年11月に結果を公表した。

しかし、その後新型コロナウイルス感染症(COVID-19)の世界的大流行が発生し、社会の状況や人の行動様式・価値観は大きく変化した。我が国においても緊急事態宣言の発出により人々は行動を制限され、対面での接触や集会等の機会が減少した一方、インターネットを介した新たなコミュニケーションが生まれた。また、実店舗での売上げが減少する一方、インターネットを介して新たな販路が開拓された。在宅勤務を始めとするオンライン化や業務のデジタル化も急速に進み、個々人の働き方や個人と組織との関係性も変化した。さらには、こうした新しい様式の中に旧来様式の利点をどのように取り込むかなど、新旧様式の共存や新しい発展も模索されているところである。社会は今後も変化・発展を続けると想像されるが、コロナ禍を経た社会が向かう先・目指す先は、コロナ禍以前とは異なることは明らかである。併せてそうした新しい社会における科学技術の方向性も変化すると推測される。

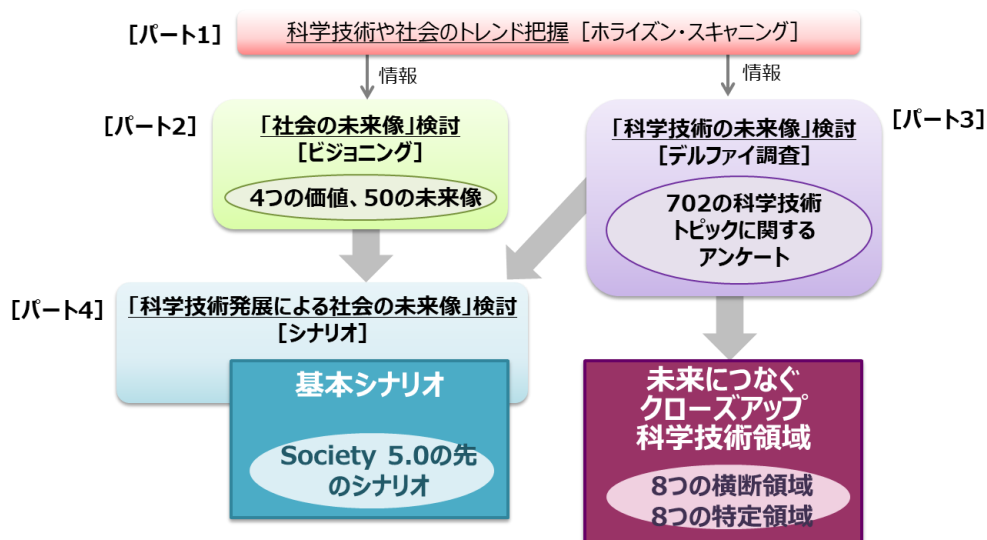
そこで、コロナ禍に際して社会が変わりつつある中で科学技術の未来像を把握することを目的として、本調査を実施することとした。具体的には、第11回調査結果を基にして、科学技術の中長期発展に関する専門家の見通しの変化について調査を行った。なお、本調査は変化途上の調査であること、調査方法や回答者群が異なることから、変化の可能性を示すものとの位置づけであり、第11回調査結果を書き換えるものではない。

2. 方法

第 11 回調査の全体像を図表 1 に示す。ここでは、ホライズン・スキャンニングの結果などを活用して「社会の未来像」及び「科学技術の未来像」の検討を行い、それらを統合して「科学技術の発展による 2040 年の社会」を描いた。本調査では、第 11 回調査のうち科学技術の未来について検討を行った「デルファイ調査」（図表 1 の右側）について、コロナ禍を経た変化を調査した。

まず全体傾向を把握するため、「デルファイ調査」で取り上げた 702 件中 701 件の科学技術トピックを対象として、コロナ禍を経た変化について専門家アンケートを実施した。次に、コロナ禍に関連すると考えられる科学技術を抽出し、その特徴を分析した。

図表 1 第 11 回科学技術予測調査の全体像



2.1. 全体傾向の把握

デルファイ調査では、調査対象として以下の 7 分野を設定し、分野ごとに設けた分科会において、今後 30 年間（2050 年まで）を見通して実現が期待される研究開発課題として「科学技術トピック」（以降、トピック）計 702 件を設定した。これらの重要度、国際競争力、実現見通し、実現に向けた政策手段について、産学官の幅広い専門家に見解を問うアンケートを実施し、5352 名から回答を得た。

○調査対象分野（カッコ内は、図表中の略称）：

- 健康・医療・生命科学分野（健康医療）、
- 農林水産・食品・バイオテクノロジー分野（農水バイオ）
- 環境・資源・エネルギー分野（環境エネ）
- ICT・アナリティクス・サービス分野（ICT）

マテリアル・デバイス・プロセス分野（マテリアル）
都市・建築・土木・交通分野（都市建築）
宇宙・海洋・地球・科学基盤分野（宇宙海洋）

本調査では、第11回調査で設定した701のトピック*について、コロナ禍を経た変化について問うアンケートを実施した。具体的には、第11回調査結果を予め提示し、それを所与とした上での変化を尋ねる形式をとった。これは、第11回調査時の回答者と本調査の回答者が一部重複するものの同一回答者群ではないためである。

回答にあたっては、専門度による回答制限を設けず、回答有無を回答者自身の判断に委ねた。回答者は、自由にトピックを選択して回答した。実施概要は以下の通りである。

調査時期：2020年9月17日～2020年10月5日

形式：オンライン（専用ウェブサイト開設）

回答者：NISTEPが持つ専門家ネットワークの専門調査員1914名

回答状況：1363名（回答率71%）

* 第11回調査では702のトピックを設定した。システム不具合により1件(ID:512)の回答を得ることができなかったため、分析対象としたトピックは701件である。

【質問及び選択肢】

A. [重要度] 調査当時の数値を所与として、コロナ禍を経て、日本にとっての現在の重要度を一つ選んでください。

*重要度とは、30年後の望ましい社会を実現する上で、日本にとっての現在の重要度。

- 非常に高い
- 高い
- どちらでもない
- 低い
- 非常に低い
- わからない

B. [科学技術的実現時期] 調査当時の数値を所与として、コロナ禍を経て、科学技術的実現時期は変化すると思いますか。

*科学技術的実現とは、所期の性能を得るなど技術的な環境が整う、例えば、研究室段階で技術開発の見通しがつくこと

- 大きく早まる（5年以上）
- 早まる（3～4年）
- やや早まる（1～2年）
- 変わらない
- やや遅れる（1～2年）

- 遅れる (3~4 年)
- 大きく遅れる (5 年以上)
- わからない

C. [社会的実現時期] 調査当時の数値を所与として、コロナ禍を経て、社会的実現時期は変化すると思いますか。

*社会的実現とは、実現された技術が、製品やサービス等として日本で利用可能な状況となること

- 大きく早まる (5 年以上)
- 早まる (3~4 年)
- やや早まる (1~2 年)
- 変わらない
- やや遅れる (1~2 年)
- 遅れる (3~4 年)
- 大きく遅れる (5 年以上)
- わからない

【分析に用いた数値】

A. [重要度]

重要度については、第 11 回調査と同様に、非常に高い (+2)、高い (+1)、どちらでもない (0)、低い (-1)、非常に低い (-2) として指数化した。分野及び細目については、含まれるトピックの重要度指数の平均値を用いた。

B. [科学技術的実現時期]

C. [社会的実現時期]

大きく早まる (5 年以上)、早まる (3~4 年)、やや早まる (1~2 年)、変わらない、やや遅れる (1~2 年)、遅れる (3~4 年)、大きく遅れる (5 年以上) の選択肢に対し、大きく早まる (-5 年)、早まる (-3.5 年)、やや早まる (-1.5 年)、変わらない (0 年)、やや遅れる (+1.5 年)、遅れる (+3.5 年)、大きく遅れる (+5 年) として、第 11 回調査時の実現予測時期の計算値に加算した。

2.2. コロナ禍関連科学技術の抽出

コロナ禍を経た社会に関連する科学技術の分析を行うため、トピックの抽出を行った。トピック抽出に当たっては、キーワードからの自動抽出と目視による抽出を併用した。

キーワードからの自動抽出は恣意性の排除の観点から有効な方法であるが、単語レベルでの類似度評価であるため、辞書に工夫をこらしたとしても、相対的に関連性の低いものが抽出されたり、関連性の高いものが漏れたりする可能性を排除できない。一方、目視による抽出は、内容に踏み込んだ抽出が可能であるが、先入観や既成概念の影響を受ける可能性がある。そこで、自動抽出における類似度レベルをやや高めに設定して抽出の精度を上げるとともに、目視による

抽出をあわせて行い、合体させることとした。

○自動抽出の方法

トピック自動抽出のキーワード設定には、関係機関から出された新型コロナウイルス感染症（COVID-19）関連のプレスリリースを用いた。具体的には、企業、中央省庁、都道府県による新型コロナウイルス感染症（COVID-19）に関連する発表から特徴語を切り出し、それらのクラスタリングを行った。続いて、各クラスとトピックとの類似度を算出し、高類似度のトピックを抽出した。

記事の収集期間： 2020年3月1日～7月11日に掲載された記事

対象記事の件数： 企業、中央省庁、都道府県からの発表記事 30,727件

詳細は、以下のとおりである。

① 記事の特徴語抽出

題名及び本文に含まれる名詞のうち、前半に含まれる50語（重複を含む）を切り出して当該記事の特徴語とした。特徴語の特定には、通常TF-IDF法が用いられることが多いが、予備分析の結果、本分析においてはTF-IDF法では特徴語の抽出が困難であった。一般的に分量が限定される報道発表等においては、内容を的確に伝えるため、最初に全体概要や要点等を述べ、その後に背景や詳細の説明がなされることが多い。発表記事の文章前半からの名詞抽出により、当該発表記事の中核部分が把握できると考えた。

② 記事のベクトル化とクラスタリング

抽出した記事の特徴語を基に、分散表現を用いて記事をベクトル化した。続いて、各記事のベクトルを用いてWard法による階層クラスタリングを行った。クラスタリングの解釈は、4分類、8分類、16分類、32、64分類、128分類、256分類、512分類の8階層で試みた。その結果、分析には最も詳細な512分類、及び、概要を掴みやすい16分類を用いることにした。

③ トピックのベクトル化

トピック文から頻出する名詞20語を切り出し、当該トピックの特徴語とした。20語は、トピックの平均単語数18語を考慮して決定したものである。これら特徴語を基に、記事のベクトル化に用いたものと同じ分散表現を用いてトピック文をベクトル化した。

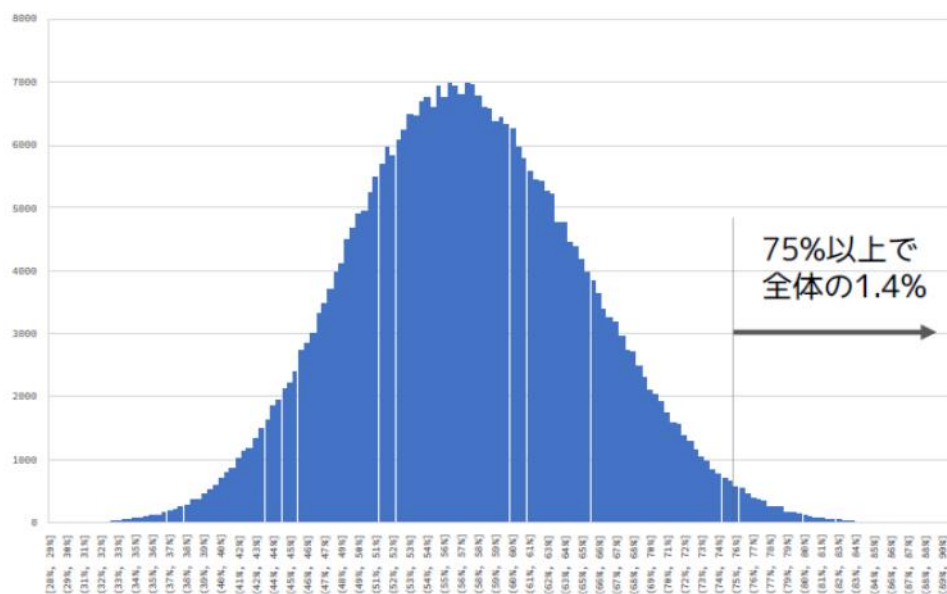
④ 関連トピックの抽出

512分類した記事クラスとトピックのベクトルから類似度（cos類似度）を算出し、コロナ禍を経た社会に関連するトピックとして類似度80%以上のトピックを抽出した。類似度の分布を見ると、平均57%、最小28%、最大90%である。類似度75%以上で全体の1.4%が該当するが、少なくとも1件以上の記事クラスと類似度75%以上で紐づけられたトピックを見ると、702件中501件と全トピック数の7割に達する。本調査では、目視と併用することから厳しい基準を採用することとし、類似度80%以上（全体¹の0.2%）

¹ トピック数702件と記事クラス数512件の組み合わせとなるため全体は約36万件

を抽出条件とした。結果、記事クラスタと 80%以上の類似度で結びついたペアは 668 件、ユニークなトピック数としては 207 件を得た。

図表 2 記事クラスタの類似度の分布



○目視抽出の方法

目視抽出に当たっては、「新しい生活様式」をはじめとする各機関から公表された報告書・提言・方針等を参考とした。具体的な項目としては、感染症、健康・医療（感染症以外）、デジタル化・オンライン化（就労・産業、日常生活、インフラ、医療、教育、行政等）、地域活性化、持続可能性・地球環境問題、レジリエンス、危機管理、災害対応などが挙げられている。抽出の量的な目安は、自動抽出（類似度 80%以上）を超えない程度とした。

3. コロナ禍を経た変化の全体傾向

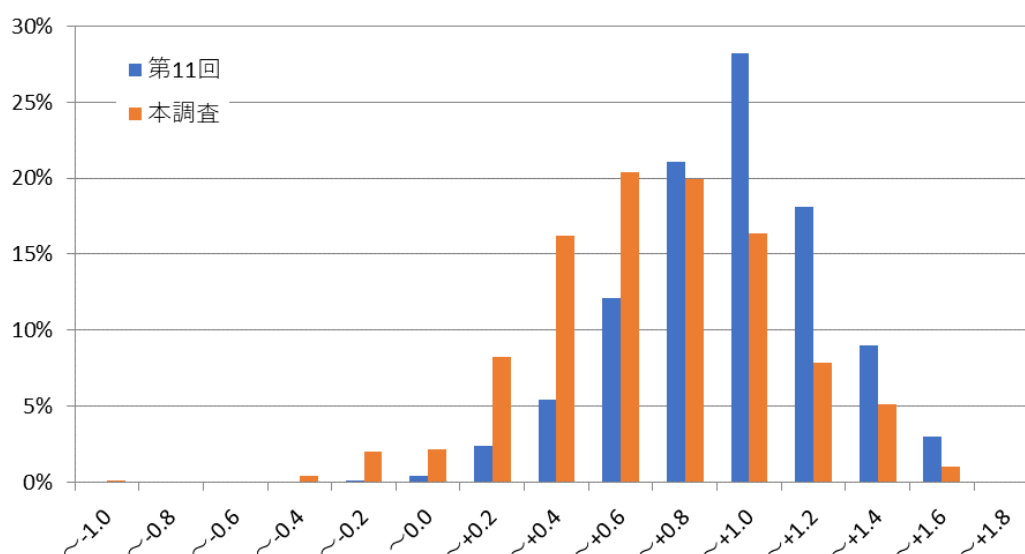
本章では、解析対象とした全トピック 701 件の重要度及び実現見通しの変化の全体傾向について概観する。

今回の調査では、第 11 回調査におけるアンケート回答者群と今回調査の回答者群が異なるため、第 11 回調査の全体集計結果を予め提示し、それを所与としてコロナ禍の影響（変化の程度）を尋ねた。

3.1. 重要度

重要度指数の分布を図表 3 に示す。重要度指数とは、「非常に高い」を+2、「非常に低い」を-2 として重要度の回答を指数化したものである。第 11 回調査では+0.8 超～+1.0 以下をピークとし、かつ比較的尖度の高い分布を示していたが、本調査では分布が分散し、+0.4 超～+0.8 以下をピークとする比較的なだらかな分布を示している。重要度の評価基準において、コロナ禍との関係性に焦点を当てて回答を求めたため、他の事由により重要度が高く評価されたトピックの一部の重要度が減じたと推察される。

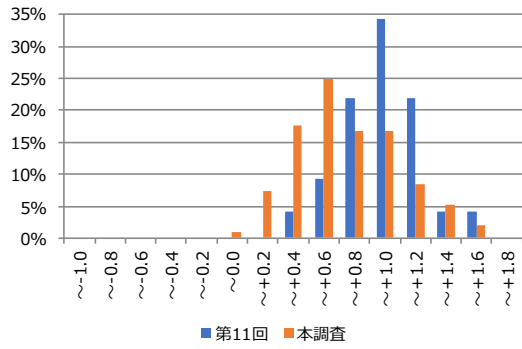
図表 3 重要度指数の分布（全トピック）



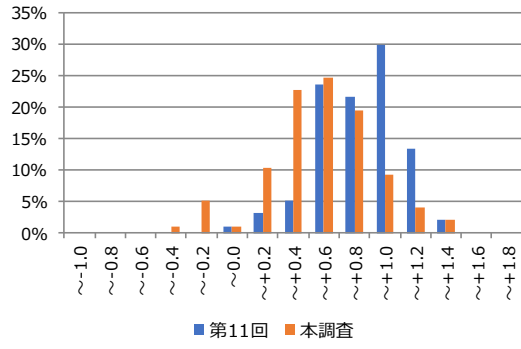
重要度指数の分布を分野別に見たのが、図表 4 である。全体傾向に見られたように、ほとんどの分野においてピークが 1～2 区分低い方に移行しているが、環境・資源・エネルギー分野は本調査において低下が見られなかった。そのため、第 11 回調査において重要度指数が相対的に低い傾向にあったものが、平均的な分布となっている。

図表 4 重要度指数の分布（分野別）

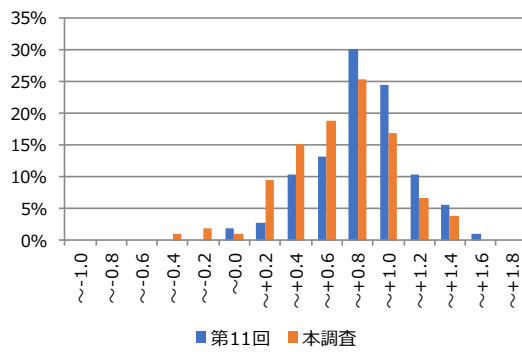
健康・医療・生命科学



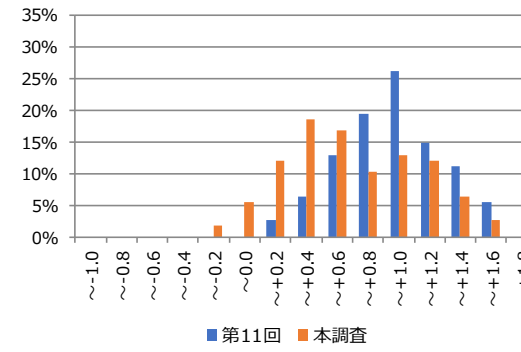
農林水産・食品・バイオテクノロジー



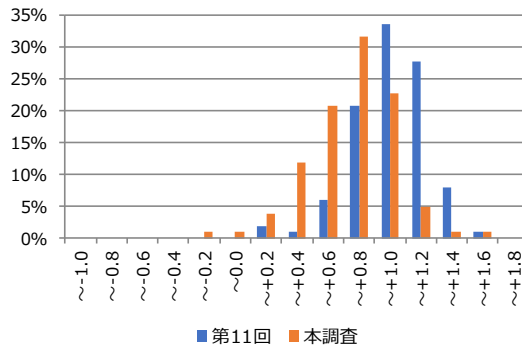
環境・資源・エネルギー



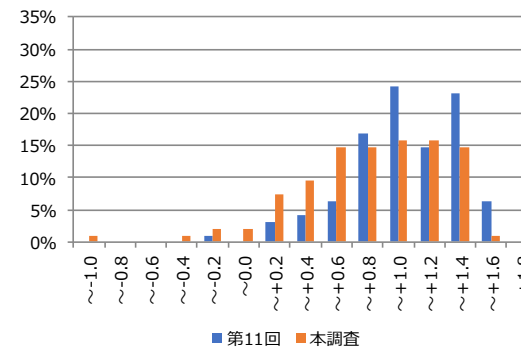
ICT・アナリティクス・サービス



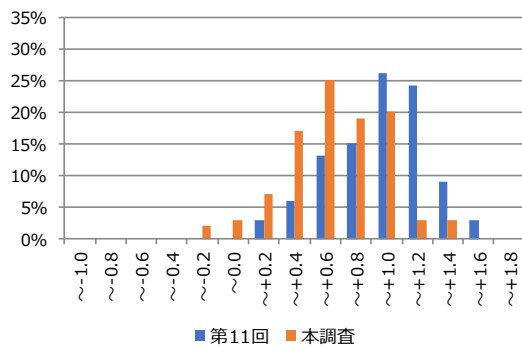
マテリアル・デバイス・プロセス



都市・建築・土木・交通



宇宙・海洋・地球・科学基盤



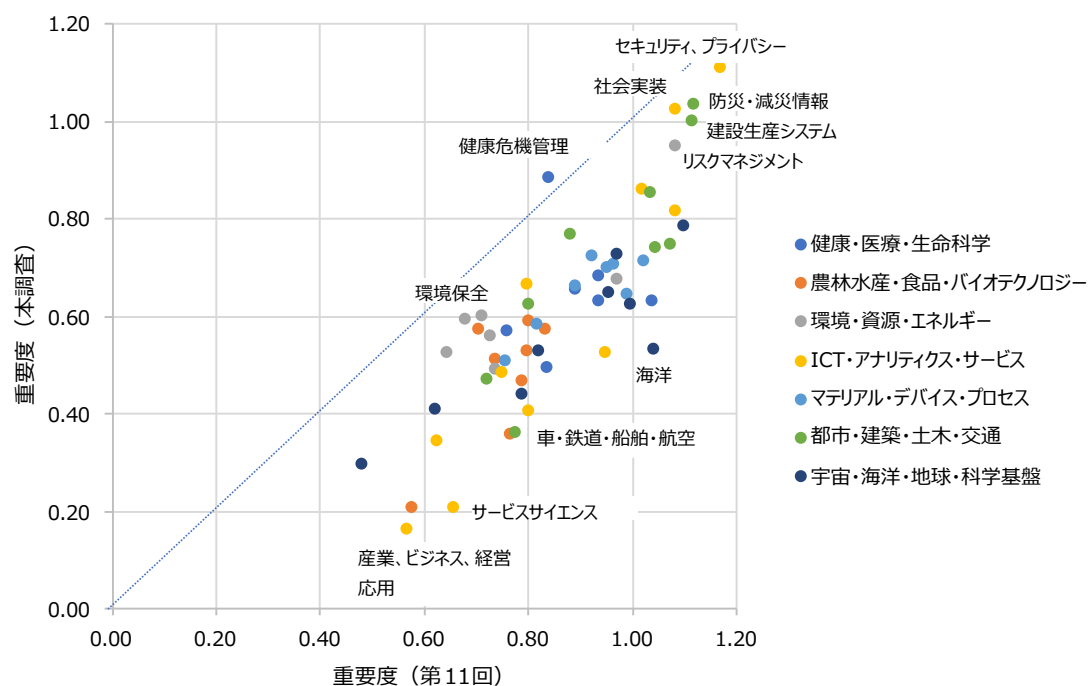
次に重要度指数の変化（図表 5）を見ると、環境・資源・エネルギー分野、都市・建築・土木・交通分野、宇宙・海洋・地球・科学基盤分野に特徴が見られる。環境・資源・エネルギー分野は、重要度指数の低下程度（最小値）が-0.51 と最も小さく、上昇程度（（最大値）が+0.76 と最も大きい。一方、宇宙・海洋・地球・科学基盤分野は重要度指数の低下が-0.71 と 3 番目に大きく、上昇が 0.08 と最も小さい。都市・建築・土木・交通分野は、重要度指数の低下が-1.33 と最も大きく、上昇も+0.51 と環境・資源・エネルギー分野に次いで大きい。

図表 5 分野別の重要度指数変化

分野	重要度変化 最小値	重要度変化 最大値	重要度変化 平均	本調査重要 度平均値	第 11 回重 要度平均値
健康・医療・生命科学	-0.64	0.44	-0.25	0.64	0.89
農林水産・食品・バイオテクノロジー	-0.62	0.35	-0.28	0.46	0.74
環境・資源・エネルギー	-0.51	0.76	-0.14	0.59	0.73
ICT・アナリティクス・サービス	-0.88	0.32	-0.27	0.60	0.86
マテリアル・デバイス・プロセス	-0.64	0.38	-0.25	0.65	0.90
都市・建築・土木・交通	-1.33	0.51	-0.22	0.72	0.94
宇宙・海洋・地球・科学基盤	-0.71	0.08	-0.31	0.56	0.87

次に、細目別（各細目に含まれるトピックの重要度指数の平均値）を見ると、ほとんどの細目において 0.2~0.4 点の低下となった（図表 6）。第 11 回調査において重要度指数が非常に高かった細目は、本調査における変化がほとんど見られず、引き続き重要度が高く評価されている。重要度指数が上昇したのは、健康・医療・生命科学分野の「健康危機管理（感染症、救急医療、災害医療を含む）」細目のみである。環境・資源・エネルギー分野の「環境保全（解析・予測・評価、修復・再生、計画）」（第 11 回調査指数－本調査指数（以降同じ） -0.08）、ICT・アナリティクス・サービス分野の「セキュリティ、プライバシー」（-0.06）及び「社会実装」（-0.06）、都市・建築・土木・交通分野の「防災・減災情報」（-0.08）は、重要度指数にほとんど変化が見られなかった。逆に重要度指数が大きく低下した細目を見ると、ICT・アナリティクス・サービス分野の「サービスサイエンス」（-0.45）及び「産業、ビジネス、経営応用」（-0.49）、都市・建築・土木・交通分野の「車・鉄道・船舶・航空」（-0.41）、宇宙・海洋・地球・科学基盤分野の「海洋」（差 -0.50）が挙げられる。

図表 6 重要度指数の変化（細目別）



次に、トピックの重要度を見る。重要度指数の高い上位 20 件を図表 7 に示す。上位 10 件を見ると、感染症等の健康危機管理に関するトピックが 3 件、仕事や働き方に関するトピックが 2 件、また仕事や働き方の変化との関わりが大きいと思われる情報セキュリティ関連が 2 件挙がっている。11 位以降では、災害対応やインフラ維持管理など、コロナ禍以前から重要とされていたトピックが含まれている。第 11 回調査と比較すると、公共施設や交通インフラ等の病原微生物検知システム（9 位）、ヒトへの影響予測（14 位）など、感染拡大防止に直接関わるトピックが大きく順位を上げている。仕事・働き方関連では、上位 50～60 位程度のトピックが順位を上げた。感染症及び仕事・働き方以外では、災害時避難（9 位）、インフラモニタリング（20 位）の 2 件を除いて第 11 回調査において上位 10%に当たる 70 位以内に収まっており、第 11 回調査においても重要性が相対的に高いと評価されていた。

図表 7 重要度指数の高いトピック（上位 20 件）

順位*1	分野	種類*2	トピック	本調査重要度	第 11 回重要度*3	差
1	マテリアル	○	体内情報（薬物動態、癌マーカー、感染、その他血液成分）をモニタリングするウェアラブルデバイス	1.57	1.32 (40 位)	0.25
2	ICT	◇	出社不要・複業を前提とした自由度の高い就業形態による高生産性社会への移行	1.56	1.27 (56 位)	0.29

順位*1	分野	種類*2	トピック	本調査重要度	第11回重要度*3	差
3	ICT		個人データを保護しながら、安心な電子投票や電子カルテ共有を実現するために、プライバシー情報を漏らさずに機微な個人データを活用する技術（安全性レベルの標準化を含む）	1.50	1.39 (22位)	0.11
4	ICT	◇	三品産業、サービス産業、物流産業に作業用ロボットが広く普及することによる、無人工場、無人店舗、無人物流倉庫、無人宅配搬送の実現	1.45	1.24 (65位)	0.22
5	都市建築		IoT機器を活用した大規模地震災害時のリアルタイム被害把握・拡大予測システム	1.45	1.48 (12位)	-0.02
6	健康医療	○	特定の感染症への感染の有無や感染者の他者への感染性、未感染者の感受性を迅速に検知・判定する、汚染区域や航空機内等でも使用可能な超軽量センサー	1.44	1.00 (212位)	0.44
7	健康医療		遠隔で、認知症などの治療や介護が可能になる超分散ホスピタルシステム（自宅、クリニック、拠点病院との地域ネットワーク）	1.43	1.36 (28位)	0.07
8	ICT		重要インフラ、自動車などの制御システムや個人用IoT機器・サービスに対し不正な侵入を防止する技術（不正な通信の実現確率を事実上無視できる程度に低減する技術）	1.39	1.56 (2位)	-0.17
9	環境エネ	○	公共・集客施設、空港・港湾、鉄道等の交通インフラにおける、極微量の病原微生物の迅速かつ正確な検知システム	1.37	0.61 (553位)	0.76
10	都市建築		個人携帯端末を活用した多言語／非言語コミュニケーションによる災害避難ナビゲーションシステム	1.37	1.20 (82位)	0.17
11	ICT		大容量、超信頼・超低遅延、超多数端末通信の複数を同時に実現する有無線移動通信技術	1.36	1.47 (14位)	-0.11
12	ICT		プライバシーを保護しつつ、PCや個人用IoT機器に加え、走行中の自動車など、異なる環境からインターネット上の多くのサイトに長期間にわたりアクセスする場合にも、使いやすさと低コストを実現し、安全性面から安心して使える個人認証システム	1.34	1.35 (31位)	-0.01
13	都市建築		建築&設備と一体化されたAI、IoT、ロボット活用等による、高齢者、障がい者、子育て世帯等の住生活機能改善、ノーマライゼーション化	1.33	1.38 (23位)	-0.05
14	健康医療	○	新興感染症が及ぼすヒトへの影響（世界的流行を引き起こす可能性、病原性）について、環境・病原体・宿主等因子を総合的に勘案し定量的に予測・評価するシステム	1.32	0.89 (330位)	0.43
15	都市建築		破堤箇所の迅速な締切等、河川堤防の変状発生時の緊急復旧技術	1.32	1.31 (45位)	0.01
16	農水バイオ	○	人の健康を損なう人獣共通感染症病原体などを動物体内から排除する技術	1.31	0.97 (247位)	0.35
17	都市建築		線状降水帯・ゲリラ豪雨を詳細に把握できる高性能レーダ	1.31	1.33 (34位)	-0.03

順位*1	分野	種類*2	トピック	本調査重要度	第11回重要度*3	差
18	都市建築		レベル5の自動運転（場所の限定なくシステムが全てを操作する）	1.29	1.24 (63位)	0.06
19	ICT	◇	ヒトが点検を行うとコスト高になったり、危険が伴ったりする、建物・インフラ点検を代替するロボット点検化技術	1.29	1.50 (9位)	-0.21
20	都市建築		フィジカル・サイバー空間のシームレス結合によるインフラのモニタリング、予測、制御技術	1.29	0.96 (251位)	0.32

*1 順位は四捨五入前の数値による。

*2 感染症等の健康危機管理関連は○、仕事・働き方関連は◇

*3 カッコ内は、全701件中の順位

重要度指数の上昇幅が大きかったトピックは、図表8の通りである。上位10件を見ると、感染症関連トピックが10件中6件を占め、残り4件は、仕事・働き方に関するトピックである。第11回調査では中～下位に位置していたが、コロナ禍を経て重要度が高まり順位が上昇した。11位以降では、感染症関連や仕事・働き方関連のトピックは半数に留まり、デジタル化やエネルギー自給自足・資源循環に関するトピックなどが挙がっている。

図表8 重要度指数が上昇したトピック（上位20件）

順位*1	分野	種類*2	トピック	本調査重要度*3	第11回重要度*3	差
1	環境エネ	○	公共・集客施設、空港・港湾、鉄道等の交通インフラにおける、極微量の病原微生物の迅速かつ正確な検知システム	1.37 (9位)	0.61 (553位)	0.76
2	都市建築	○	室内の「健康阻害」や「感染症アウトブレイク」を抑制する、高度な室内健康環境モニタリング・制御技術	1.28 (22位)	0.76 (440位)	0.51
3	健康医療	○	特定の感染症への感染の有無や感染者の他者への感染性、未感染者の感受性を迅速に検知・判定する、汚染区域や航空機内等でも使用可能な超軽量センサー	1.44 (6位)	1.00 (212位)	0.44
4	健康医療	○	新興感染症が及ぼすヒトへの影響（世界的流行を引き起こす可能性、病原性）について、環境・病原体・宿主等因子を総合的に勘案し定量的に予測・評価するシステム	1.32 (14位)	0.89 (330位)	0.43
5	健康医療	○	電子カルテシステム、検査・処方等医療データや様々なウェブデータを活用した網羅的感染症サーベイランスシステムによる感染症流行予測・警報発出システム	1.25 (26位)	0.85 (366位)	0.40
6	マテリアル	◇	高度VRシステム（会議、製造現場の状態管理）と、それを支える高速情報流通システム	1.20 (43位)	0.82 (395位)	0.38
7	農水バイオ	○	人の健康を損なう人獣共通感染症病原体などを動物体内から排除する技術	1.31 (16位)	0.97 (247位)	0.35

順位*1	分野	種類*2	トピック	本調査重要度*3	第11回重要度*3	差
8	都市建築	◇	オフィスワーカーの健康快適性向上と業務効率化・働き方改革を促進する、高度かつ統合的なワーカー・プロダクティビティ・モニタリング技術	1.05 (86位)	0.71 (486位)	0.34
9	都市建築	◇	フィジカル・サイバー空間のシームレス結合によるインフラのモニタリング、予測、制御技術	1.29 (20位)	0.96 (251位)	0.32
10	ICT	◇	当人の代わりに買い物をしたり、他の人と出会ったりすることを実現する、等身大のパーソナルロボットやテレプレゼンスロボットの開発と普及	0.82 (198位)	0.50 (614位)	0.32
11	ICT		マイナンバーとの連携によるデジタル技術を活用した災害情報伝達と生活再建手続の円滑化の実現	1.14 (55位)	0.83 (394位)	0.32
12	ICT	◇	出社不要・複業を前提とした自由度の高い就業形態による高生産性社会への移行	1.56 (2位)	1.27 (56位)	0.29
13	ICT		クラウドデータセンタにおける通信大容量化やアーキテクチャの進化可能性を実現するデータプレーン技術	1.23 (37位)	0.96 (256位)	0.27
14	環境エネ		空気中から効果的にヘリウムを回収する技術	0.78 (229位)	0.52 (607位)	0.26
15	マテリアル	○	体内情報（薬物動態、癌マーカー、感染、その他血液成分）をモニタリングするウェアラブルデバイス	1.57 (1位)	1.32 (40位)	0.25
16	健康医療	○	病原体データベースを用いた未知の病原体の分離・同定技術	1.00 (99位)	0.77 (430位)	0.23
17	ICT	◇	三品産業、サービス産業、物流産業に作業用ロボットが広く普及することによる、無人工場、無人店舗、無人物流倉庫、無人宅配搬送の実現	1.45 (4位)	1.24 (65位)	0.22
18	健康医療	○	食べるワクチン等、経口投与を可能とする次世代ワクチン技術	0.95 (123位)	0.74 (465位)	0.21
19	都市建築		時間や場所に縛られることなく、都市計画についての議論や意思決定ができる合意形成支援システム	0.83 (183位)	0.64 (532位)	0.19
20	環境エネ		小都市（人口10万人未満）における、エネルギー自給自足や完全資源循環のクローズドサイクル化の実現	1.00 (99位)	0.82 (399位)	0.18

*1 順位は四捨五入前の数値による。

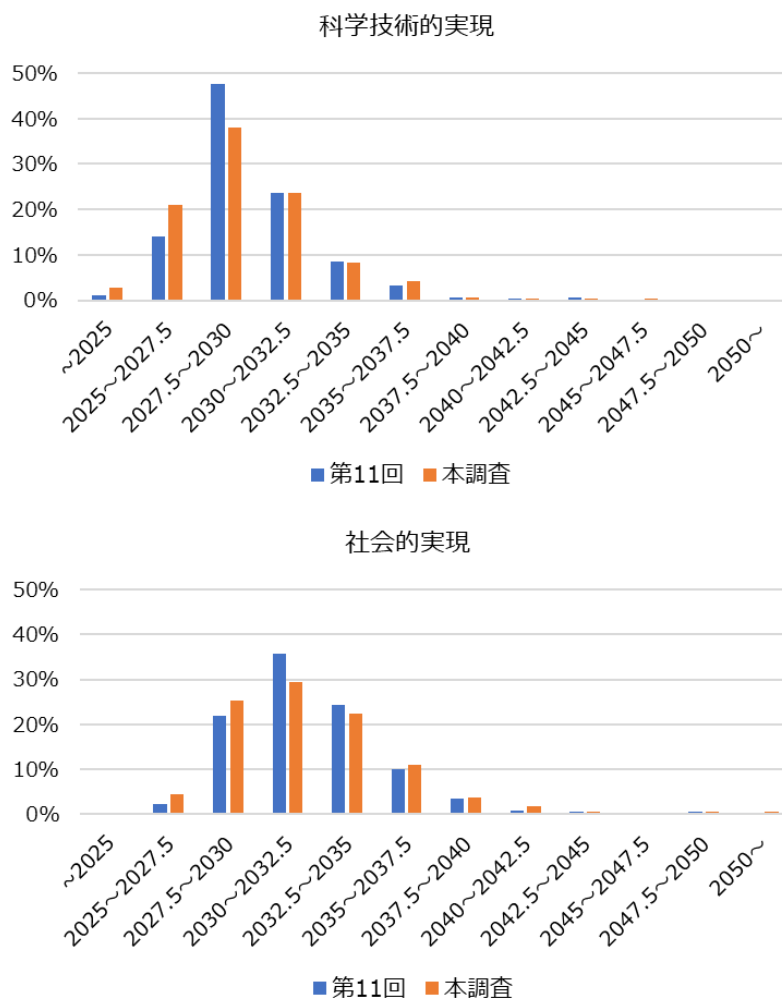
*2 感染症等の健康危機管理関連は○、仕事・働き方関連は◇

*3 カッコ内は、全701件中の順位

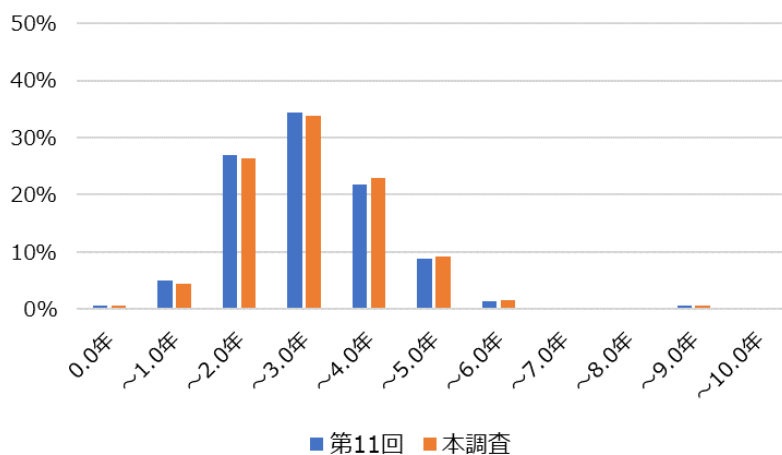
3.2. 実現予測時期

科学技術の実現予測時期及び社会的実現予測時期の分布を図表9に示す。科学技術の実現のピークは2027～2030年頃、社会的実現については、科学技術の実現から約3年後となる2030～2032年頃がピークとなっている。これは、第11回調査と同様の傾向である。しかし、科学技術の実現についても社会的実現についても、ピーク区分に含まれるトピック数が減少する一方、実現が早い区分と実現が遅い区分の双方でトピック数が若干増加している。実現予測時期においても重要度指数と同様に分布が分散傾向にあり、実現の早まるものと実現が遅れるものの両方が存在する。科学技術の実現から社会的実現までの期間については、図表10に示すように、両調査とも2～3年をピークとした分布になっている。

図表 9 実現予測時期の分布

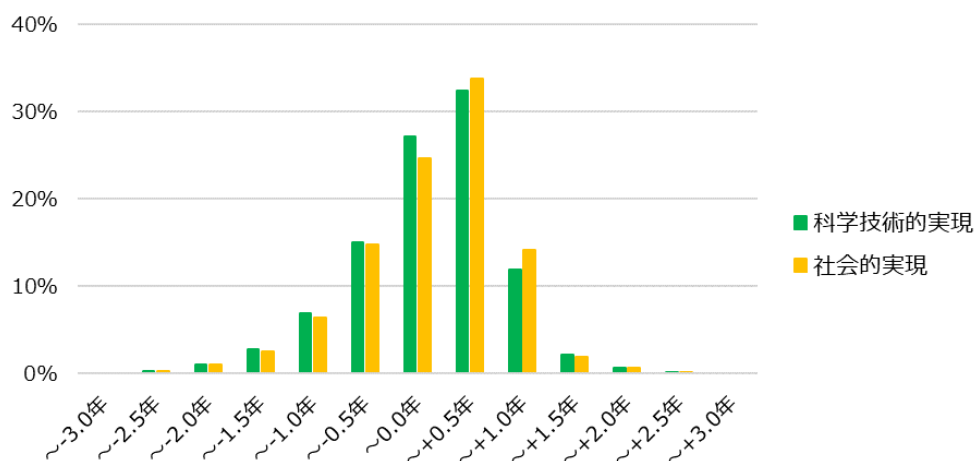


図表 10 科学技術的実現から社会的実現までの期間



第11回調査と本調査について、実現予測時期の変化量（図表11）を見ると、±0.5年の間に全体の約7割のトピックが収まっており、一部のトピックを除いてコロナ禍による影響はそれほど大きくないと推察される。科学技術的実現の方が若干前倒しの傾向が強く出ている。

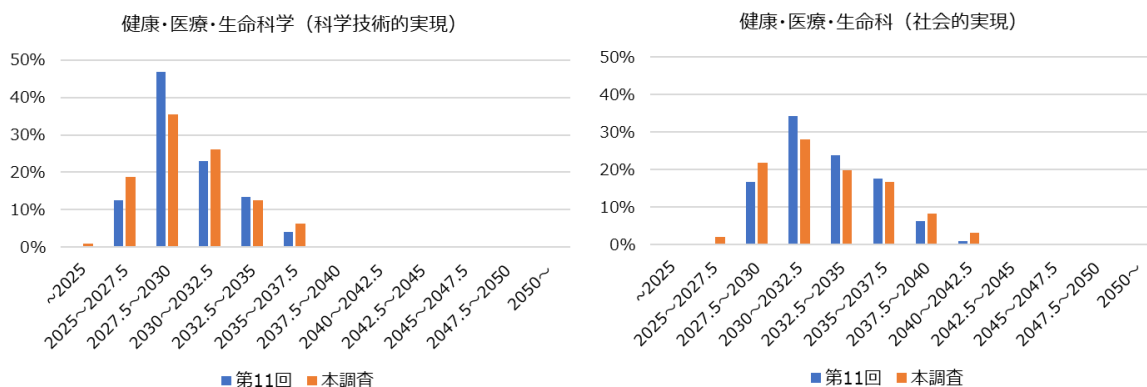
図表 11 実現予測時期の変化量の分布

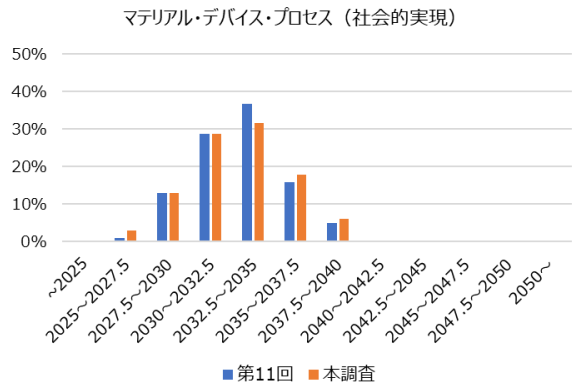
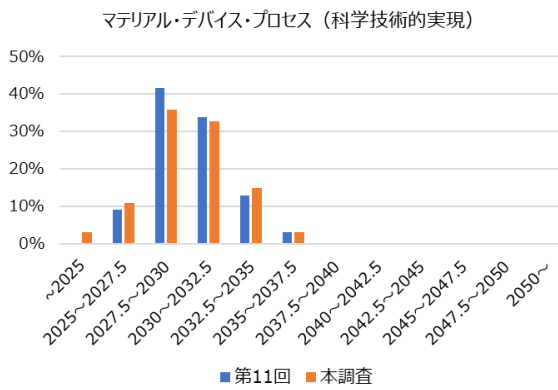
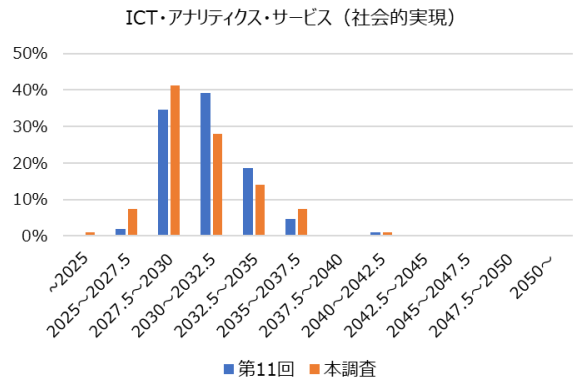
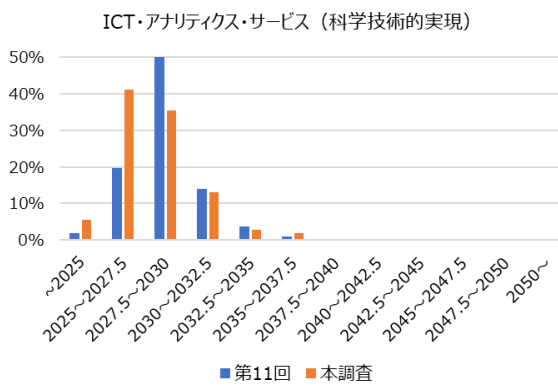
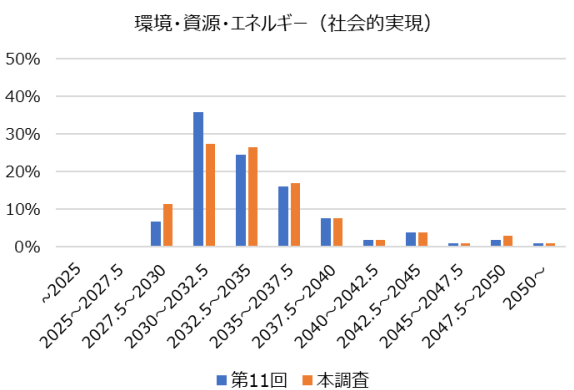
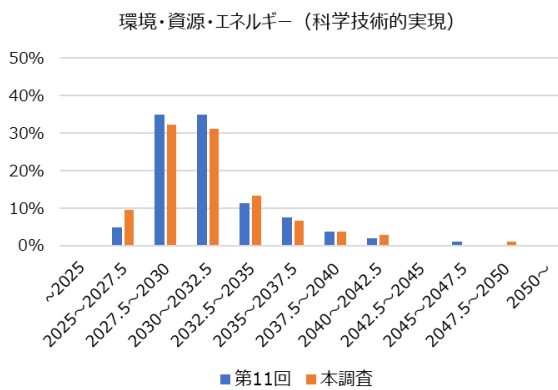
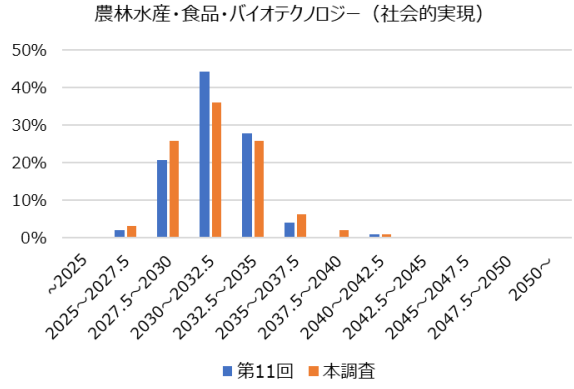
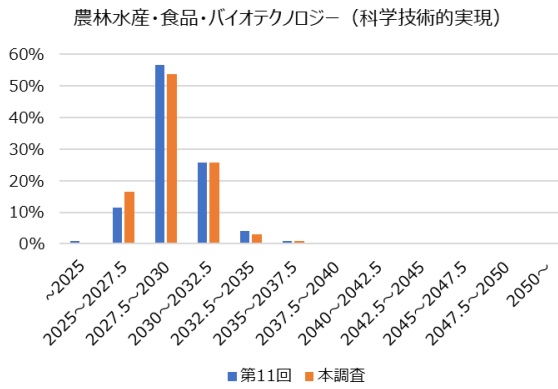


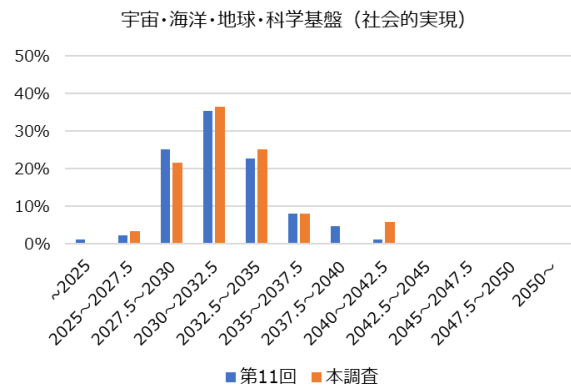
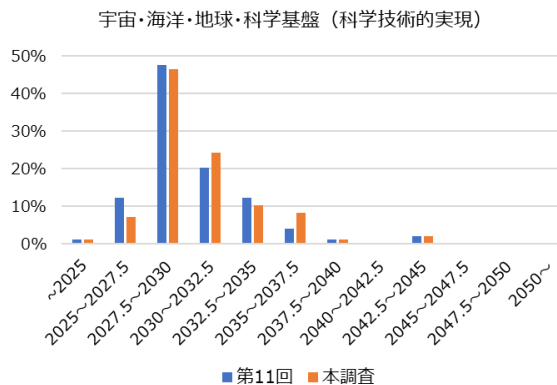
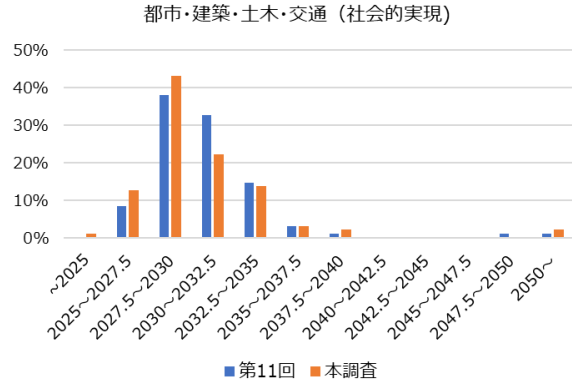
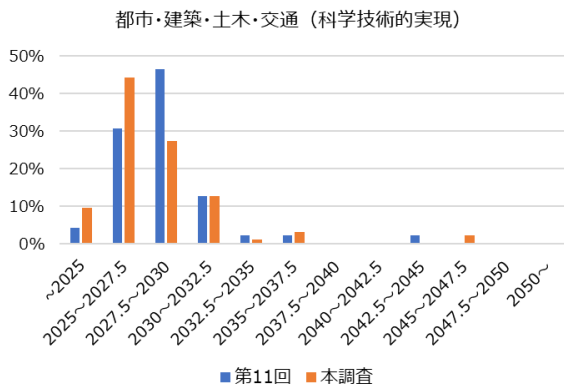
*科学技術的実現予測時期、社会的実現予測時期の両方を尋ねたトピック 690 件を集計

図表12は、実現予測時期の分布を分野別に見たものである。いずれの分野も実現予測時期の早いトピックと実現予測時期の遅いトピックがそれぞれ増加している。ICT・アナリティクス・サービス分野及び都市・建築・土木・交通分野はどちらかと言うと全般的に実現予測時期が早まる傾向が見られ、特に科学技術的実現においてその傾向が強い。一方、宇宙・海洋・地球・科学基盤分野は全般的に実現予測時期が遅れる傾向が見られる。

図表 12 実現予測時期の分布（分野別）



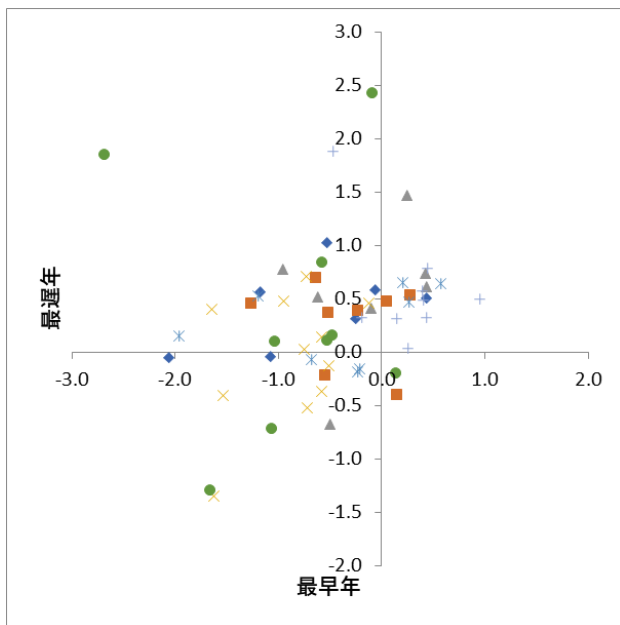




次に、社会的実現予測時期に着目して、細目別の特徴を見る。細目内に含まれるトピックの社会的実現予測時期について、最も早い年と最も遅い年を当該細目の社会的実現時期分布幅とする。図表 13 に分布幅の状況（散布図）及び、両端（最早、最遅）とも前倒し、あるいは後倒しになっている細目（表）を示す。前倒し細目のうち「建設生産システム」及び「交通システム」の内容を見ると、建設及び交通システムの自動化・効率化に関する科学技術が扱われている。したがって、前倒しとなった細目は、リスク管理（健康・環境）及びデジタル化に関する細目と総括できる。一方後倒しとなった細目を見ると、地球環境、エネルギー、高性能材料、加速器に関する細目が挙がっている。

次に、個別トピックについて見る。社会的実現予測時期の早い上位 10 件を図表 14 に示す。変化の大きかったトピックとしては、仕事・働き方における無人化・オンライン化が挙がり、そのほか、作業環境把握、チケットレス、歩行の電動化など、デジタル技術を活用した利便性向上技術が挙がっている。

図表 13 実現時期の予測が前倒しの細目、後倒しの細目



注：前倒しはマイナス、後倒しはプラス

分野	前倒しの細目	後倒しの細目
健康・医療・生命科学	健康危機管理 情報と健康、社会医学	—
農林水産・食品・バイオテクノロジー	—	—
環境・資源・エネルギー	リスクマネジメント	エネルギー変換 エネルギーシステム 地球温暖化
ICT・アナリティクス・サービス	未来社会デザイン データサイエンス・AI) IoT・ロボティクス ネットワーク・インフラ	—
マテリアル・デバイス・プロセス	—	物質・材料
都市・建築・土木・交通	建設生産システム 交通システム	—
宇宙・海洋・地球・科学基盤	—	観測・予測 素粒子・原子核、加速器 量子ビーム：中性子等

*各細目に含まれるトピックの社会的実現時期のうち最も早い年及び最も遅い年について、両方とも前倒し/後倒しであり、かつ変化量（前倒し/後倒しの年数の計）が1年以上の細目を抽出。

図表 14 早期の社会的実現が予測されたトピック（上位 10 件）

分野	関連 ^{*1}	トピック	本調査 時期	第 11 回 時期	差 ^{*2}
都市建築		公共交通機関における顔認証などによるチケット	2024	2026	-1.1

分野	関連 ^{*1}	トピック	本調査 時期	第 11 回 時期	差 ^{*2}
		トレスの料金収受システム			
ICT		初心者でも使える機械学習活用基盤の普及	2024	2025	-0.6
宇宙海洋		日本国内での軟 X 線向け高輝度放射光施設整備およびその利用	2025	2024	0.4
都市建築		回生ブレーキで得られるエネルギーを有効利用できるよう、エリア内の各列車の加減速を自動制御し、エネルギー消費を最小とするシステム（鉄道版スマートグリッド）	2025	2025	-0.1
マテリアル	◇	高度 VR システム（会議、製造現場の状態管理）と、それを支える高速情報流通システム	2025	2027	-2.0
都市建築		カメラや生体センサー情報等に基づき、作業員の作業環境（高所作業、クレーン旋回範囲、熱中症等）を常に把握し、自動的に注意喚起する技術	2026	2027	-1.7
都市建築		歩行者と同程度の専有面積で 20km 程度の航続距離がある電動パーソナルモビリティ	2026	2027	-1.3
ICT	◇	ヒトが点検を行うとコスト高になったり、危険が伴ったりする、建物・インフラ点検を代替するロボット点検化技術	2026	2027	-1.6
都市建築		耐震化された小中学校を地域防災拠点とした災害情報共有・災害対応支援システム	2026	2026	0.1
農水バイオ		食品生産ラインにおける有機物（毛髪など）の混入検出のための識別技術	2026	2026	-0.6

*1 感染症等の健康危機管理関連は○、仕事・働き方関連は◇

*2 本調査の実現予測年（計算値）から第 11 回調査の実現予測年（計算値）を引いた値

さらに、社会的実現予測時期の変化が大きかった上位 10 件を図表 15 に示す。実現が早まるとされたトピック上位 10 件を見ると、感染症に関わるトピックが 5 件、仕事・働き方の自動化・無人化・効率化に関わるトピックが 5 件となっている。第 11 回調査では 2030 年前後の実現が予測されていたが、本調査ではその実現が 2～3 年早まるのではないかと予測された。一方実現が遅れると予測されたトピック上位 10 件を見ると、最も遅れるとされたのが物理的な移動に関する超音速旅客機であり、そのほか、宇宙関連 4 件、原子力関連 3 件が挙がっている。地球深部掘削トピックを除いてほとんどが元々 2040 年前後と遅めの実現が予測されていたが、その実現がさらに 1～2 年遅れるとされた。

図表 15 社会的実現予測時期の変化が大きかったトピック

A. 実現が早まると予測されたトピック（上位 10 件）

分野	関連 ^{*1}	トピック	本調査 時期	第 11 回 時期	差 ^{*2}
都市建築	◇	オフィスワーカーの健康快適性向上と業務効率化・働き方改革を促進する、高度かつ統合的なワ	2027	2030	-2.7

分野	関連 ¹	トピック	本調査 時期	第 11 回 時期	差 ²
		一カー・プロダクティビティ・モニタリング技術			
都市建築	○	室内の「健康阻害」や「感染症アウトブレイク」を抑制する、高度な室内健康環境モニタリング・制御技術	2028	2030	-2.6
健康医療	○	特定の感染症への感染の有無や感染者の他者への感染性、未感染者の感受性を迅速に検知・判定する、汚染区域や航空機内等でも使用可能な超軽量センサー	2029	2031	-2.4
ICT	◇	出社不要・複業を前提とした自由度の高い就業形態による高生産性社会への移行	2028	2030	-2.4
ICT	◇	三品産業、サービス産業、物流産業に作業用ロボットが広く普及することによる、無人工場、無人店舗、無人物流倉庫、無人宅配搬送の実現	2027	2029	-2.1
環境エネ	○	公共・集客施設、空港・港湾、鉄道等の交通インフラにおける、極微量の病原微生物の迅速かつ正確な検知システム	2029	2032	-2.1
都市建築	◇	建設現場で、AI を用いて作業進捗状況を常時把握・分析し、適切に工程管理、自動的に工程を最適化・修正する技術	2028	2030	-2.1
健康医療	○	電子カルテシステム、検査・処方等医療データや様々なウェブデータを活用した網羅的感染症サーベイランスシステムによる感染症流行予測・警報発出システム	2027	2029	-2.1
健康医療	○	新興感染症が及ぼすヒトへの影響（世界的流行を引き起こす可能性、病原性）について、環境・病原体・宿主等因子を総合的に勘案し定量的に予測・評価するシステム	2029	2031	-2.1
マテリアル	◇	高度 VR システム（会議、製造現場の状態管理）と、それを支える高速情報流通システム	2025	2027	-2.0

B. 実現が遅れると予測されたトピック（上位 10 件）

分野	関連 ¹	トピック	本調査 時期	第 11 回 時期	差 ^{2*}
都市建築		環境性、安全性、経済性の観点で現有の亜音速旅客機と対抗し得ると共に、大幅な移動時間の短縮による利便性向上を可能とする超音速旅客機を実現するシステム技術	2039	2037	2.4
都市建築		海洋ポテンシャルを利用し、海に新しいエコシティと新しいエコライフスタイルを実現する、「海洋都市」の建設技術	2050	2048	1.9
宇宙海洋		科学観測や資源利用等を目的とする、地球外天体（月または火星）における恒久的な有人活動拠点構築	2042	2040	1.9

分野	関連 ¹	トピック	本調査 時期	第 11 回 時期	差 ^{2*}
都市建築		長期的視点に基づく、人類の生息空間拡大のための、宇宙空間や月及び火星面での「宇宙建築」の建設技術	2051～	2051～	1.9
宇宙海洋		月面での水の生成・補給拠点確保を目的としたロボティクスを活用した水生成プラント構築技術	2040	2038	1.7
環境エネ		核燃料サイクル及び一体型高速炉（IFR）を含む高速増殖炉（FBR）システム技術	2049	2047	1.5
環境エネ		核融合発電	2051～	2051～	1.5
環境エネ		宇宙太陽発電システム（宇宙空間で太陽光を利用して発電を行い、電力を地上に伝送するシステム）	2049	2048	1.3
環境エネ		濃縮度5%超燃料が使用可能、プラント寿命が80年、立地条件を選ばないなどの特徴を有する次世代軽水炉技術	2046	2045	1.2
宇宙海洋		地球深部で試料採取するための大深度科学掘削技術	2031	2030	1.2

*1 感染症等の健康危機管理関連は○、仕事・働き方関連は◇

*2 本調査の実現予測年（計算値）から第 11 回調査の実現予測年（計算値）を引いた値

科学技術的実現予測時期について、同様に早期の実現が予測されたトピック上位 10 件を示したのが、図表 16 である。半数のトピックが、図表 14 に示された社会的実現予測時期の早いトピックと重複している。

図表 16 早期の科学技術的実現が予測されたトピック（上位 10 件）

分野	関連 ¹	トピック（太字は、図表 14 と重複するトピック）	本調査 時期	第 11 回 時期	差 ^{2*}
都市建築		公共交通機関における顔認証などによるチケットレスの料金收受システム	2022	2024	-1.3
ICT		ウェブルーミングやショールーミング（実店舗で商品を見て WEB で購入、もしくはその逆）など、サイバー空間と実空間を行き来する利用者の行動を統合して解明できる技術	2023	2025	-1.6
都市建築		都市部でのレベル 4 自動運転による移動サービス	2023	2025	-1.6
マテリアル		IoT・ICT による製品情報を活用した、消費者製品のマスカスタマイゼーションとそのビジネスモデル	2023	2025	-1.3
都市建築		日本国内を旅行する、全ての国の旅行者が、いつでもどこでも、観光地や移動に必要な情報提供と支援を受けることができ、インバウンド観光を円滑・快適に楽しめる	2023	2024	-0.8

分野	関連 ^{*1}	トピック(太字は、図表 14 と重複するトピック)	本調査 時期	第 11 回 時期	差 ^{*2}
マテリアル	◇	高度 VR システム(会議、製造現場の状態管理)と、それを支える高速情報流通システム	2023	2025	-2.0
ICT		初心者でも使える機械学習活用基盤の普及	2024	2024	-0.6
都市建築		高齢者や視覚障がい者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	2024	2025	-1.3
ICT	◇	ヒトが点検を行うとコスト高になったり、危険が伴ったりする、建物・インフラ点検を代替するロボット点検化技術	2024	2025	-1.6
都市建築	◇	カメラや生体センサー情報等に基づき、作業員の作業環境(高所作業、クレーン旋回範囲、熱中症等)を常に把握し、自動的に注意喚起する技術	2024	2026	-1.7

*1 感染症等の健康危機管理関連は○、仕事・働き方関連は◇

*2 本調査の実現予測年(計算値)から第 11 回調査の実現予測年(計算値)を引いた値。

科学技術的実現予測時期の変化が大きかった上位 10 件のトピックを図表 17 に示す。順位は多少異なるものの、実現が早まるとされた上位 10 件中 9 件は、社会的実現の変化も同様に大きく図表 15 と同一トピックである。実現が遅れると予測されたトピックについても社会的実現の変化と同様の傾向を示し、上位 10 件中 8 件が同一トピックである。

図表 17 予測された科学技術的実現時期の変化が大きかったトピック

A. 実現が早まると予測されたトピック(上位 10 件)

分野	関連 ^{*1}	トピック(太字は、図表 15 と重複するトピック)	本調査 時期	第 11 回 時期	差 ^{*2}
都市建築	◇	オフィスワーカーの健康快適性向上と業務効率化・働き方改革を促進する、高度かつ統合的なワーカー・プロダクティビティ・モニタリング技術	2025	2028	-2.6
健康医療	○	特定の感染症への感染の有無や感染者の他者への感染性、未感染者の感受性を迅速に検知・判定する、汚染区域や航空機内等でも使用可能な超軽量センサー	2026	2029	-2.5
都市建築	○	室内の「健康阻害」や「感染症アウトブレイク」を抑制する、高度な室内健康環境モニタリング・制御技術	2025	2028	-2.4
ICT	◇	出社不要・複業を前提とした自由度の高い就業形態による高生産性社会への移行	2025	2027	-2.2
健康医療	○	電子カルテシステム、検査・処方等医療データや様々なウェブデータを活用した網羅的感染症サーベイランスシステムによる感染症流行予測・警報発出システム	2025	2027	-2.2
健康医療	○	新興感染症が及ぼすヒトへの影響(世界的流行を引き起こす可能性、病原性)について、環境・病原体・宿主等因子を総合的に勘案し定量的に予測・評価するシステム	2027	2030	-2.1

分野	関連 ^{*1}	トピック(太字は、図表 15 と重複するトピック)	本調査 時期	第 11 回 時期	差 ^{*2}
環境エネ	○	公共・集客施設、空港・港湾、鉄道等の交通インフラにおける、極微量の病原微生物の迅速かつ正確な検知システム	2026	2028	-2.1
都市建築	◇	建設現場で、AI を用いて作業進捗状況を常時把握・分析し、適切に工程管理、自動的に工程を最適化・修正する技術	2026	2029	-2.1
マテリアル	◇	高度 VR システム(会議、製造現場の状態管理)と、それを支える高速情報流通システム	2023	2025	-2.0
ICT		すべての経済取引を電子化する技術(すべての貨幣が電子マネーとなって現金が消滅し、貨幣経済の仕組みが根本から変わる)	2025	2027	-1.9

B. 実現が遅れると予測されたトピック(上位 10 件)

分野	関連 ^{*1}	トピック(太字は、図表 15 と重複するトピック)	本調査 時期	第 11 回 時期	差 ^{*2}
都市建築		環境性、安全性、経済性の観点で現有の亜音速旅客機と対抗し得ると共に、大幅な移動時間の短縮による利便性向上を可能とする超音速旅客機を実現するシステム技術	2035	2032	2.4
都市建築		長期的視点に基づく、人類の生息空間拡大のための、宇宙空間や月及び火星面での「宇宙建築」の建設技術	2045	2043	1.6
宇宙海洋		科学観測や資源利用等を目的とする、地球外天体(月または火星)における恒久的な有人活動拠点構築	2036	2035	1.6
宇宙海洋		宇宙で利用可能な重力波干渉計	2039	2037	1.6
都市建築		海洋ポテンシャルを利用し、海に新しいエコシティと新しいエコライフスタイルを実現する、「海洋都市」の建設技術	2045	2043	1.6
環境エネ		核燃料サイクル及び一体型高速炉(IFR)を含む高速増殖炉(FBR)システム技術	2040	2038	1.5
宇宙海洋		月面での水の生成・補給拠点確保を目的としたロボティクスを活用した水生成プラント構築技術	2036	2034	1.4
環境エネ		核融合発電	2048	2047	1.3
宇宙海洋		新たなレプトンコライダー技術(ミューオンコライダー、プラズマ加速利用などを含むこれまでにない電子・陽電子コライダーなど)	2036	2035	1.3
宇宙海洋		地球深部で試料採取するための大深度科学掘削技術	2030	2029	1.2

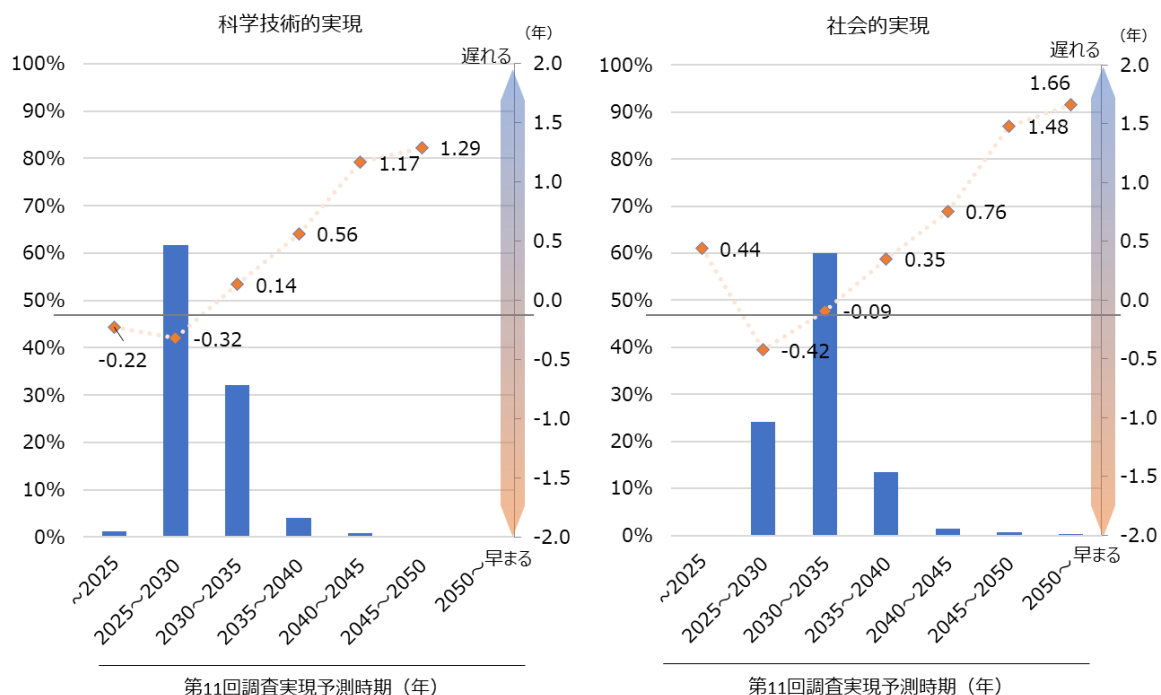
*1 感染症等の健康危機管理関連は○、仕事・働き方関連は◇

*2 本調査の実現予測年(計算値)から第 11 回調査の実現予測年(計算値)を引いた値

実現予測時期とその変化量、つまり前倒し・後倒しの関係を見たのが図表 18 である。第 11 回

調査の実現予測時期（計算値）について5年ごとの区分にトピックを分類し、各区分に含まれるトピックの実現予測時期の変化（前倒しはマイナス値、後倒しはプラス値）の平均値をとったものである。科学技術の実現、社会的実現ともに、予測された実現時期が早いトピックについては早まる傾向、実現時期が遅いトピックについては遅くなる傾向が見取れる。

図表 18 実現予測時期と変化量の関係



左縦軸：区間内に含まれるトピック数の割合、右縦軸：区間内トピックのコロナ禍による変化量（年）平均

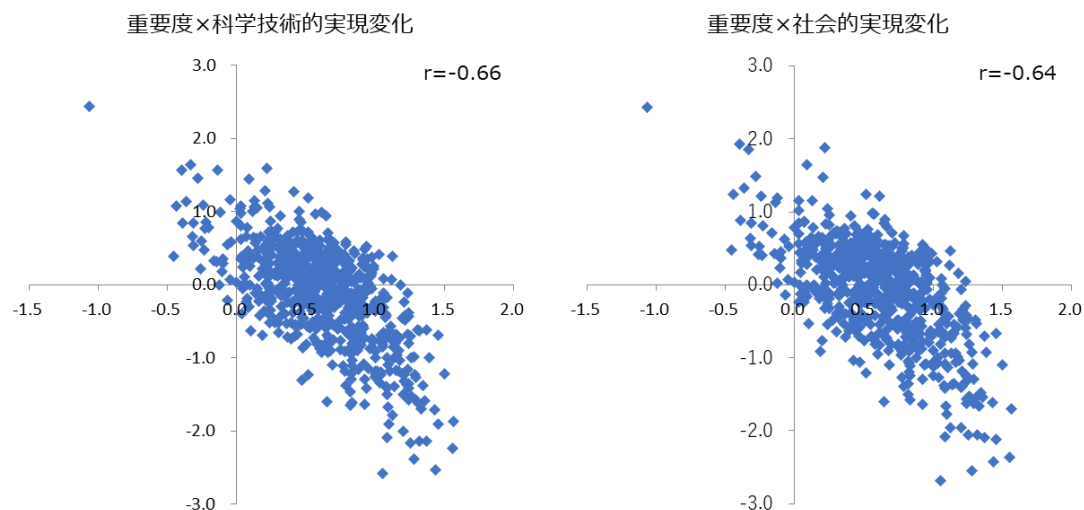
3.3. 重要度と実現予測時期

本節では、重要度と実現予測時期の変化について検討する。

本調査における重要度指数と実現予測時期の変化量の関係を示したのが、図表 19 である。科学技術的実現予測時期及び社会的実現予測時期の双方とも弱い負の相関が見られ、科学技術的実現においてその傾向がやや強い。重要度指数が集中している 0.2 から 1.0 の近辺は傾向が見えにくい、重要度指数が低い（重要度指数 0.0 未満）トピックは実現が遅れる、重要度指数が高い（重要度指数 1.0 以上）トピックの多くは実現が早まる傾向が見える。

重要度指数の高いトピックのうち、実現が早まると予測されたトピック及び遅れるとされたトピックの例を図表 20 に示す。前者については、実現予測時期の早まったトピック（図表 14、16）とほぼ一致している。重要であるが実現予測時期に変化がない、あるいは若干遅れるとされたトピックは、高精度気象観測・予測、高性能自動車用二次電池、うつ病・双極性障害治療、老化による運動機能低下防止であり、社会的要請は高いが、新型コロナウイルス感染症の影響には直接の関係が見えないトピックである。

図表 19 重要度指数と実現予測時期変化量の関係



図表 20 重要度と実現予測時期の変化が特徴的なトピック

A. 重要度指数が高く実現時期が早まると予測されたトピックの例

(重要度指数 1.0 以上で科学技術的／社会的実現変化の大きい上位 10 位、計 11 件)

分野	関連 ^{*1}	トピック	重要度	時期変化 (技術) ^{*2}	時期変化 (社会) ^{*2}
ICT	◇	出社不要・複業を前提とした自由度の高い就業形態による高生産性社会への移行	1.56	-2.2	-2.4
ICT	◇	三品産業、サービス産業、物流産業に作業用ロボットが広く普及することによる、無人工場、無人店舗、無人物流倉庫、無人宅配搬送の実現	1.45	-1.9	-2.1
健康医療	○	特定の感染症への感染の有無や感染者の他者への感染性、未感染者の感受性を迅速に検知・判定する、汚染区域や航空機内等でも使用可能な超軽量センサー	1.44	-2.5	-2.4
環境エネ	○	公共・集客施設、空港・港湾、鉄道等の交通インフラにおける、極微量の病原微生物の迅速かつ正確な検知システム	1.37	-2.1	-2.1
健康医療	○	新興感染症が及ぼすヒトへの影響（世界的流行を引き起こす可能性、病原性）について、環境・病原体・宿主等因子を総合的に勘案し定量的に予測・評価するシステム	1.32	-2.1	-2.1
都市建築	○	室内の「健康阻害」や「感染症アウトブレイク」を抑制する、高度な室内健康環境モニタリング・制御技術	1.28	-2.4	-2.6

分野	関連 ^{*1}	トピック	重要度	時期変化 (技術) ^{*2}	時期変化 (社会) ^{*2}
健康医療	○	電子カルテシステム、検査・処方等医療データや様々なウェブデータを活用した網羅的感染症サーベイランスシステムによる感染症流行予測・警報発出システム	1.25	-2.2	-2.1
マテリアル	◇	高度 VR システム（会議、製造現場の状態管理）と、それを支える高速情報流通システム	1.20	-2.0	-2.0
ICT		すべての経済取引を電子化する技術（すべての貨幣が電子マネーとなって現金が消滅し、貨幣経済の仕組みが根本から変わる）	1.10	-1.9	-1.8
都市建築	◇	建設現場で、AI を用いて作業進捗状況を常時把握・分析し、適切に工程管理、自動的に工程を最適化・修正する技術	1.08	-2.1	-2.1
都市建築	◇	オフィスワーカーの健康快適性向上と業務効率化・働き方改革を促進する、高度かつ統合的なワーカー・プロダクティビティ・モニタリング技術	1.05	-2.6	-2.7

*1 感染症等の健康危機管理関連は○、仕事・働き方関連は◇

*2 時期変化（技術）：科学技術的実現予測時期の変化（年）、時期変化（社会）：社会的実現予測時期の変化（年）

B. 重要度指数が高く実現時期が遅れると予測されたトピックの例

（重要度指数 1.0 以上で科学技術的／社会的実現変化が 0 年以上の 7 件）

分野	関連 ^{*1}	トピック	重要度	時期変化 (技術) ^{*2}	時期変化 (社会) ^{*2}
宇宙海洋		高解像度シミュレーションとデータ同化により、100m 以下の空間分解能で数時間後の局地豪雨、竜巻、降雹、落雷、降雪等を予測する技術	1.23	-0.1	0.0
健康医療		老化に伴う運動機能低下の予防・治療法	1.18	0.0	0.2
宇宙海洋		人工衛星等により、水蒸気・降水・雲エアロゾル等の大気状況を全球規模で現在より高精度・高感度に観測する技術	1.13	0.4	0.5
マテリアル		エネルギー密度 1kWh/kg 以上、出力密度 1kW/kg 以上（自動車なら現行の大きさ・重量で航続距離が 500km に相当）の性能をもつ高容量高出力電池	1.12	0.1	0.3
環境エネ		電気自動車のための交換不要な長寿命かつ低コストの二次電池（寿命 15 年・コスト 0.5 万円/kWh 以下）	1.07	-0.2	0.0
健康医療		うつ病・双極性障害の細胞レベルの脳病態分類に基づく、即効性で再発のない新規治療法	1.06	0.1	0.1
宇宙海洋		サブナノ分解能でミクロンオーダーの視野を有し、かつ元素ごとの構造・電子状態を 3 次元でイメージングできる X 線顕微鏡	1.03	0.4	0.3

3.4. まとめ

第 11 回科学技術予測調査で設定した科学技術トピック 702 件中 701 件について、コロナ禍を受けての変化を調査したところ、重要度と実現予測時期に関して以下が示された。

➤ 重要度

- ・ 全般的に第 11 回調査と比べて重要度指数が若干低下し、分散する傾向が見られた。分野別に見ると、環境・資源・エネルギー分野は第 11 回調査からの変化が最も少なく、宇宙・海洋・地球・科学基盤分野は顕著な低下が見られた。都市・建築・土木・交通分野は、低下と上昇に分散した。
- ・ 細目別に見ると、「健康危機管理」の重要度指数が上昇した。「環境保全」「(ICT) セキュリティ、プライバシー」「(ICT) 社会実装」「防災・減災情報」は、重要度指数に変化がなく比較的高い値を保った。「サービスサイエンス」「(ICT) 産業、ビジネス、経営応用」「車・鉄道・船舶・航空」「海洋」は、重要度指数が低下した。
- ・ トピック別に見ると、感染症、仕事・働き方、災害対応、情報セキュリティに関するトピックの重要度指数が高かった。デジタル化、エネルギー自給自足・資源循環に関するトピックは、重要度指数の上昇が大きかった。

➤ 実現予測時期

- ・ 全般的に大きな変化は見られなかったが、実現予測時期が前倒しとなるトピックと後倒しになるトピックがそれぞれ一定程度見られた。科学技術的实现について、前倒しの傾向が若干強く見られた。
- ・ 実現予測時期が元々早いトピックは前倒しされて更に早めに実現、実現予測時期が元々遅いトピックは後倒しされて更に遅めに実現する可能性が示された。
- ・ 分野別に見ると、ICT・アナリティクス・サービス分野及び都市・建築・土木・交通分野は実現予測時期が早まる傾向、宇宙・海洋・地球・科学基盤分野は遅れる傾向が見られた。
- ・ 細目別に見ると、リスク管理（環境、健康）及びデジタル化に関する細目において、実現予測時期が前倒しになる傾向が見られた。地球環境、エネルギー（変換、システム）、高性能材料、加速器に関する細目は、後倒しになる傾向が見られた。
- ・ トピック別に見ると、感染症関連及び自動化・オンライン化関連トピックの実現が早まると予測された。一方、宇宙・海洋関連や原子力関連の一部トピックは、実現が遅れると予測された。
- ・ 重要度指数の高いトピックは実現予測時期が前倒しされる傾向が見られるが、高精度気象観測、高性能自動車用二次電池、うつ病・双極性障害、老化による運動機能低下防止などは実現が遅れると予測された。

4. コロナ禍に関連する科学技術の検討

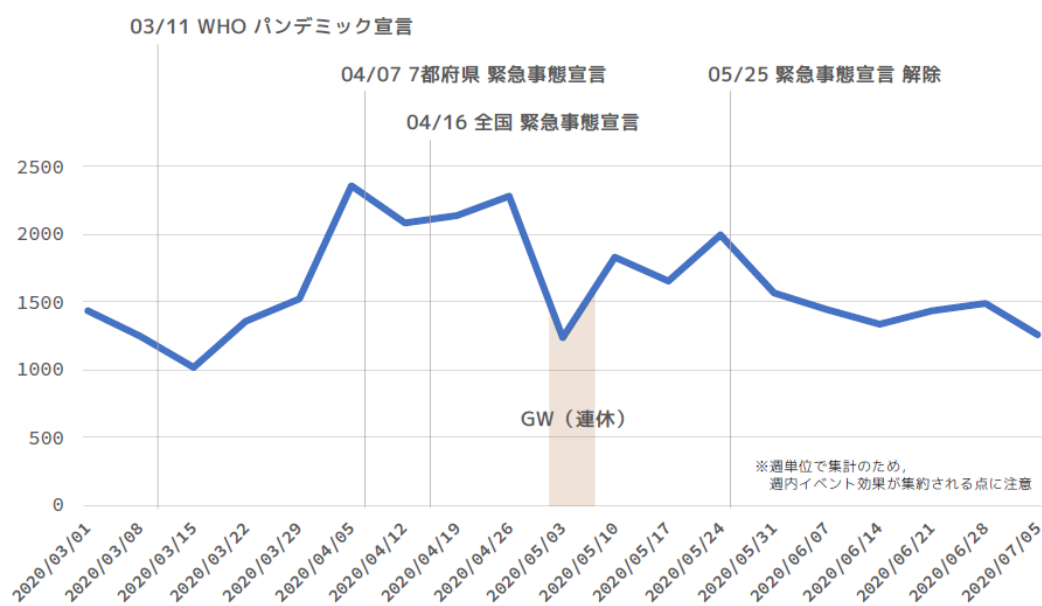
前章では、コロナ禍を経た科学技術の未来について、専門家の見通しの全般的な傾向をまとめた。本章では、コロナ禍を経た社会と関連すると考えられる科学技術トピックを抽出し、それらの重要度及び実現見通しの変化について検討する。

4.1. コロナ禍を経た社会のキーワード

本節では、プレスリリースから得られたコロナ禍を経た社会のキーワードを整理する。

図表 20 に、新型コロナウイルス感染症の関連記事数の推移を示す。7 都道府県を対象とする緊急事態宣言（2020 年 4 月 7 日）が出されるまでの数週間に記事数が大きく増加、大型連休期間中に減少し、その後増加してその状態を維持、5 月末の緊急事態宣言解除後に緩やかに減少している。

図表 21 記事数の推移



次に、生成された記事クラスターを単位として全体傾向を見る。図表 21 は、16 分類した各クラスターに含まれる記事数の推移を示したものである。これを見ると、期間中の記事数の割合が比較的一定していたクラスター、特定の期間に記事数の割合が高まったクラスター、徐々に記事数の割合が減少したクラスター、緊急事態宣言解除後に記事数の割合が増加したクラスターなど、クラスターにより特徴が見える。

定常的に一定割合で取り上げられていたのは C01 である。そのキーワードを見ると、患者、発生、症状、感染などが見られ（図表 22）、感染症そのものに関する記事のクラスターと推測され

る。

初期に割合が比較的高く、徐々に減少が見られたクラスタとしては、C04、C05、C11が挙げられる。C04は、感染拡大、防止、対応、対策などのキーワードが見られ、感染拡大防止対策に関する記事のクラスタである。C05のキーワードは、開催、施設、感染拡大、中止、期間、延期などであり、感染拡大に伴うイベント中止や施設休館など、諸活動の制限に関する記事のクラスタである。C11は、影響、対応、融資、資金、延長などがキーワードとして挙がっており、緊急事態宣言に伴う休業や売り上げ減のための資金繰り支援など経済的支援に関する記事のクラスタである。C08は、緊急事態宣言の直前にピークを持つクラスタである。キーワードとして、勤務、対応、従業員、在宅などが見られ、緊急事態宣言したでの勤務形態に関する記事のクラスタである。

一方、緊急事態宣言解除後に記事数が増加したクラスタとしては、C09、C12、C14が挙げられる。C09は、緊急事態宣言下で見合わせられていたイベント等の開催について、対面に代わる新しい形態での開催に関する記事のクラスタで、開催、オンラインなどのキーワードが見られる。C12には、オンライン、サービスなどのキーワードが見られ、オンラインによる多様なサービス活動に関する記事のクラスタとなっている。C14は、開催、事業、支援、企業、地域などのキーワードが見られ、事業支援に関する記事のクラスタとなっている。

まとめると、感染症（C01）、感染症拡大防止対策（C04）、イベント等の諸活動の中止・延期と再開・オンライン化（C05とC09・C12）、事業継続支援（C11とC14）が主に取り上げられていたと考えられる。

図表 22 16分類クラスタの記事数推移

	Week	Count	C01	C02	C03	C04	C05	C06	C07	C08	C09	C10	C11	C12	C13	C14	C15	C16
	2020/03/01 (10)	1436	10%	4%	6%	13%	18%	8%	7%	5%	11%	2%	6%	3%	1%	3%	2%	1%
	2020/03/08 (11)	1255	9%	4%	6%	14%	11%	10%	9%	6%	7%	2%	8%	5%	1%	3%	3%	2%
	2020/03/15 (12)	1018	11%	2%	7%	10%	8%	13%	6%	5%	9%	2%	12%	5%	1%	3%	3%	3%
	2020/03/22 (13)	1355	11%	5%	8%	9%	10%	12%	5%	8%	8%	2%	8%	3%	1%	4%	3%	2%
	2020/03/29 (14)	1529	11%	7%	6%	9%	8%	7%	5%	12%	13%	2%	5%	4%	1%	3%	2%	3%
04/07 7都府県 緊急事態宣言	2020/04/05 (15)	2359	10%	9%	4%	12%	9%	6%	5%	22%	5%	2%	4%	3%	1%	3%	2%	2%
04/16 全国 緊急事態宣言	2020/04/12 (16)	2083	12%	7%	6%	11%	8%	9%	7%	13%	7%	2%	3%	4%	1%	4%	3%	3%
	2020/04/19 (17)	2135	11%	6%	7%	11%	7%	7%	9%	10%	7%	2%	5%	7%	1%	4%	3%	4%
	2020/04/26 (18)	2281	10%	3%	8%	9%	5%	6%	14%	6%	9%	1%	8%	7%	1%	4%	4%	6%
ゴールデンウィーク	2020/05/03 (19)	1243	12%	6%	7%	10%	10%	8%	9%	12%	6%	1%	5%	4%	2%	3%	3%	5%
	2020/05/10 (20)	1837	9%	5%	10%	8%	7%	9%	7%	4%	9%	2%	4%	8%	2%	6%	5%	5%
	2020/05/17 (21)	1661	9%	4%	11%	9%	5%	10%	7%	4%	9%	2%	4%	10%	3%	6%	5%	3%
05/25 緊急事態宣言 解除	2020/05/24 (22)	1994	7%	7%	8%	11%	6%	8%	8%	9%	9%	1%	3%	7%	2%	6%	5%	4%
	2020/05/31 (23)	1569	9%	3%	8%	11%	4%	9%	6%	4%	13%	1%	2%	11%	2%	7%	9%	2%
	2020/06/07 (24)	1449	10%	2%	7%	10%	5%	8%	6%	2%	14%	1%	3%	11%	3%	6%	9%	3%
	2020/06/14 (25)	1343	8%	2%	8%	6%	6%	10%	7%	3%	13%	1%	3%	13%	2%	8%	7%	3%
	2020/06/21 (26)	1435	8%	1%	8%	5%	6%	8%	8%	3%	15%	1%	2%	12%	1%	9%	8%	3%
	2020/06/28 (27)	1487	8%	1%	6%	4%	5%	8%	9%	4%	15%	1%	2%	13%	1%	10%	8%	5%
	2020/07/05 (28)	1258	12%	0%	5%	5%	6%	13%	6%	5%	13%	1%	2%	11%	1%	10%	7%	2%

図表 23 16分類クラスターのワードクラウド



次に、16分類を更に細分化した512分類の階層で見た記事クラスターを対象として詳細を見る。3月以降から緊急事態宣言までは、感染症患者に関する記事が主となっており、宣言中にかけて感染症拡大防止対策の記事が見られる。緊急事態宣言中は、宣言を受けて各種の対応がとられたことを示す記事が見られる。また、解除が近づくと中止・延期されていたイベント等に関する記事が見られるようになる。緊急事態宣言解除後では、事業等の支援に関する記事や新たに生まれ

たサービスに関する記事も見られるようになる。テレワーク、勤務形態の変化、雇用に関する記事は、時期によらず定常的に見られる。

512分類のうち、明確な性格付けができたクラスタ（付録1参照）の例を以下に示す。全般的には、オンライン化とテレワークが主要キーワードとなっている。図表23に、16分類及び512分類のクラスタとそこに表れたキーワードを整理した。

- ・ C005（16分類C03）は、データ、情報等をキーワードとしており、データ公開・分析を通じた支援等の広がりに関する記事群と推測される。
- ・ C013（16分類C07）は、印鑑、電子契約、手続き等をキーワードとしており、印鑑を廃止し、電子契約・電子押印への動きに関する記事群と推測される。
- ・ C286（16分類C12）は、動画、写真、開催、公開、オンライン等をキーワードとしており、VRを含む画像系コンテンツの存在感が一層向上したことを示す記事群と推測される。
- ・ C484（16分類C12）は、ロボット、実証実験等がキーワードとなっており、物理的動作が必要な場面でのロボット活用の記事群と推測される。
- ・ C361（16分類C01）及びC389（16分類C12）は、非接触、顔認証、AI、検知、ウィルス、オンライン、診療等がキーワードとなっており、検知や診療など医療関連のICT化に関する記事群と推察される。
- ・ C373（16分類C15）は、サービス、開始、決裁、アプリ、オンライン等がキーワードとなっており、キャッシュレス化の進展に関する記事群と推測される。
- ・ C400（16分類C03）は防止、体温計、飛沫等がキーワードとなっており、対面での飛沫感染防止に関する記事群と推測される。
- ・ C303（16分類C03）、C321（16分類C09）、C512（16分類C03）は、生活様式、対策、避難、接触、アプリ、健康、自宅、運動等がキーワードとなっており、新しい生活様式の対応に関する記事群と推察される。
- ・ C020（16分類C08）、C024（16分類C08）、C114（16分類C08）、C152（16分類C08）、C289（16分類C12）は、勤務、在宅、オフィス、テレワーク等がキーワードとなっており、テレワークなど勤務形態やオフィスの変化に関する記事群と推測される。
- ・ C023（16分類C09）、C065（16分類C09）、C117（16分類C09）は、研修、学習、教育、学校、オンラインなどがキーワードとなっており、研修や教育などのオンライン化に関する記事群と推測される。
- ・ C030（16分類C11）、C031（16分類C11）は、保証、セーフティネット、資金、融資、資金繰り、支援、制度等がキーワードとなっており、売り上げ減やイベント等中止などに伴う企業の資金繰りの悪化に対する支援に関する記事群と推測される。
- ・ C037（16分類C09）、C050（16分類C09）は、人材、交流、留学、外交、研究、オンラインなどがキーワードとなっており、勉学や研究の国際交流のオンラインへの移行に関する記事群と推測される。
- ・ C038（16分類C09）、C343（16分類C09）、C507（16分類C07）は、大会、スポーツ、中止、山小屋、登山、動画、トレーニング、運動等がキーワードとなっており、スポーツの在り方に関する記事群と推測される。
- ・ C049（16分類C07）は、注意、便乗、注意喚起、消費者、悪徳商法等がキーワードとなっ

ており、デマなどの情報拡散や悪質な販売など負の側面に関する記事群と推測される。

- ・ C054 (16分類 C12)、C072 (16分類 C12)、C093 (16分類 C12)、C125 (16分類 C12) は、テレワーク、サービスなどがキーワードとなっており、テレワークのための環境やサービス提供に関する記事群と推測される。
- ・ C084 (16分類 C15)、C126 (16分類 C09)、C267 (16分類 C15)、C440 (16分類 C15)、C467 (16分類 C15) は、ホテル、レストラン、飲食店、テイクアウト、デリバリー、出前、シェアリング等がキーワードとなっており、飲食業や観光業に関する記事群と想定される。
- ・ C109 (16分類 C09) は、放課後、自動、臨時休校、クラブ等がキーワードとなっており、休校となった子供の世話に関する記事群と推測される。
- ・ C202 (16分類 C12)、C225 (16分類 C09)、C276 (16分類 C12) は、オンライン、イベント、セミナーなどがキーワードとなっており、イベント・セミナー・展示会等のオンライン化に関する記事群と推測される。
- ・ C270 (16分類 C09)、C275 (16分類 C09)、C377 (16分類 C12) は、ライブ、アーティスト、バーチャル、スポーツ、選手、アスリート、応援などがキーワードとなっており、エンターテインメントやスポーツに関するイベントに関する記事群と推測される。

図表 24 各記事クラスターのキーワード

項目	16分類	512分類*	キーワード (カッコ内は 512 分類のキーワード。ただし、16 分類と重複する語を除く。)
感染症	C01	C361	患者、発生、症状、感染 (ウイルス、システム、検温、顔認証、非接触)
感染症拡大防止対策	C04		感染拡大、防止、対応、対策
勤務形態	C08	C020、C024、C114、C152	勤務、対応、従業員、在宅 (テレワーク、感染拡大、シンポジウム、オンライン、研究)
活動制限とオンラインサービス	C05 C09 C12	C023、C037、C038、C050、C054、C065、C072、C093、C109、C117、C125、C126、C202、C225、C270、C275、C276、C286、C289、C321、C343、C377、C389、C484	開催、施設、中止、期間、延期、オンライン (公開、動画、写真、コンテンツ、バーチャル、ロボット、実証実験、無人、サービス、オンライン診療、医療、患者、健康、自宅、運動、オフィス、研修、教育、プログラミング、学習、休校、人材、交流、留学、外国、国際、大会、スポーツ、中止、動画、アスリート、選手、応援、トレーニング、配信、テレワーク、サービス、滞在、放課後、児童、クラブ、イベント、セミナー、ライブ)
事業支援	C11 C14	C030、C031	事業、支援、企業、地域、融資、資金、延長 (セーフティネット、保証、指定、資金繰り、制度)

*本文中で挙げた 16 分類クラスター 8 件に含まれるクラスターを抽出して掲載

4.2. 関連トピックの抽出

コロナ禍を経た社会に関連するトピックの抽出にあたっては、第2章で述べた通り、1.プレスリリースのキーワードと類似度の高いトピックを抽出する自動抽出と、2.目視による抽出の2通りの方法をとった。その結果を図表25に示す。

プレスリリースとの類似度が80%以上であったユニークなトピックの数は207件で、トピック全体の29%を占める。ICT・アナリティクス・サービス分野及び健康・医療・生命科学分野のトピックがそれぞれ約半数抽出されている。一方目視による抽出では186件が抽出された。自動抽出と比べ、健康・医療・生命科学分野及び農林水産・食品・バイオテクノロジー分野のトピックが少なく、マテリアル・デバイス・プロセス分野及び宇宙・海洋・地球・科学基盤分野のトピックが多い。そのため、自動抽出より分野の偏りが小さくなっている。

自動抽出と目視抽出の結果を合体させたとこ、全体の40%に当たる279件が関連トピックとして抽出された。ICT・アナリティクス・サービス分野では71%、健康・医療・生命科学分野では57%、都市・建築・土木・交通分野では55%のトピックが抽出されており、それぞれ全抽出トピックの2~3割を占めている。

図表 25 抽出された関連トピックの分野構成

分野	自動抽出		目視抽出		合体		
	抽出数	抽出割合	抽出数	抽出割合	抽出数	抽出割合	構成
健康・医療・生命科学	48	50%	29	30%	55	57%	20%
農林水産・食品・バイオテクノロジー	29	30%	10	10%	34	35%	12%
環境・資源・エネルギー	22	21%	25	24%	27	25%	10%
ICT・アナリティクス・サービス	58	54%	59	55%	76	71%	27%
マテリアル・デバイス・プロセス	9	9%	16	16%	19	19%	7%
都市・建築・土木・交通	35	37%	34	36%	52	55%	19%
宇宙・海洋・地球・科学基盤	6	6%	13	13%	16	16%	6%
計	207	29%	186	27%	279	40%	100%

4.3. 関連トピックの特徴

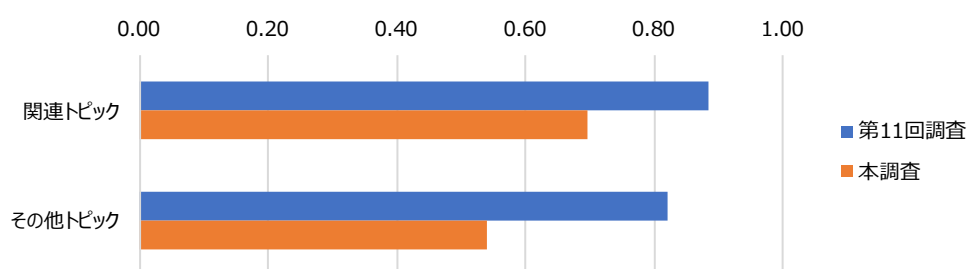
本節では、コロナ禍を経た社会に関連すると考えられるトピック279件（以降、関連トピック）とそれ以外のトピック422件（以降、その他トピック）について、重要度及び実現予測時期を比較する。

4.3.1. 重要度

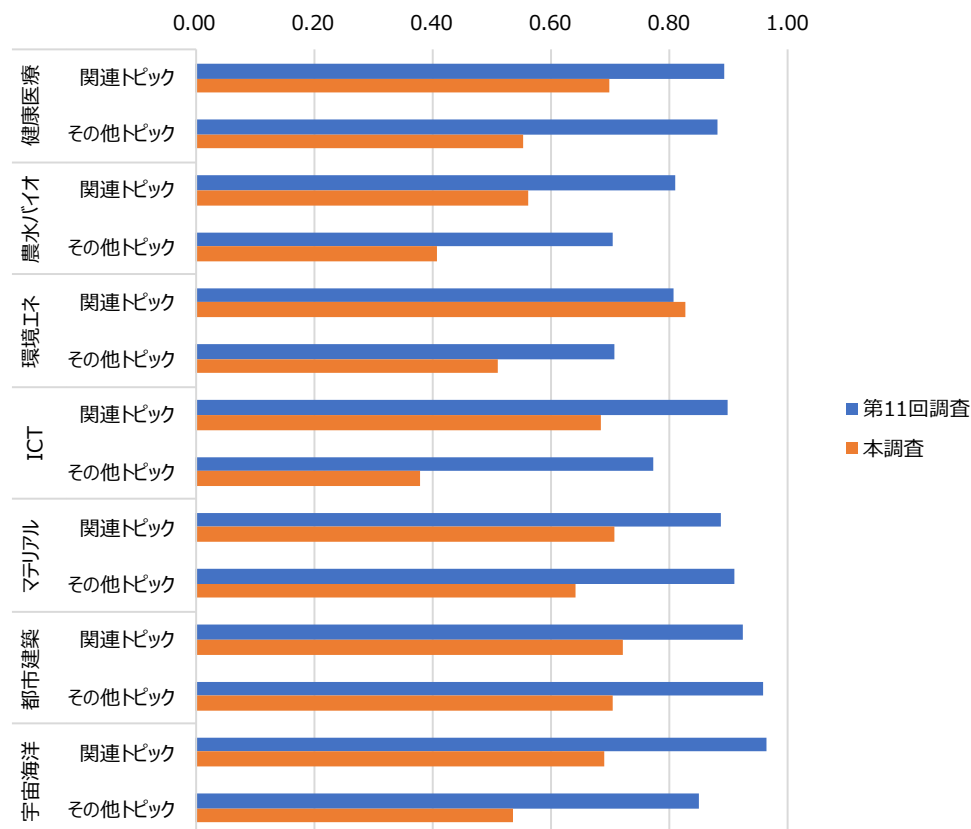
図表 26 に重要度指数の変化を示す。関連トピック群とその他トピック群の重要度指数を見ると、第 11 回調査、本調査とも、関連トピック群の方が重要度指数が高い。しかし、第 11 回調査ではその差が 0.07 点であったのに対し、本調査では 0.16 点と差が開いている。本調査では、第 11 回調査と比較して全体的に重要度指数が低くなっているが、その他トピックにおいてその傾向が強い。

図表 26 重要度指数の比較

○全トピック



○分野ごとの比較



分野による特徴を見ると、第11回調査では関連トピック群とその他トピック群の間に差異が見られなかった、健康・医療・生命科学分野（図表中では「健康医療」、以下同）、マテリアル・デバイス・プロセス分野（マテリアル）、都市・建築・土木・交通分野（都市建築）のうち、健康・医療・生命科学分野は本調査において差異が見られるようになり、関連トピック群の重要度指数の方が高い。マテリアル・デバイス・プロセス分野及び都市・建築・土木・交通分野は、本調査においても両群の間に大きな差異は見られない。第11回調査と比べ、本調査において関連トピック群とその他トピック群との比較において重要度指数の差が大きく開いたのは、環境・資源・エネルギー分野及びICT・アナリティクス・サービス分野である。

トピック群ごとに重要度指数の高い上位10件（図表27）を見ると、関連トピック群の上位10件は、全トピックの上位10件（図表7）と同一であり、感染症あるいは仕事や働き方に関するトピックが多く挙がっている。一方、その他トピック群では、第1位のトピックでも全トピックの中の17位と順位が下がる。上位全10件のうち6件を災害関係が占め、インフラモニタリング（20位）や国土監視（39位）も合わせ、人々の安全・安心に関わるトピックが多く挙がっている。ストレスやうつ病に関わるトピックは、コロナ禍による環境変化の影響も推察されるところである。

図表 27 重要度指数の高いトピック（上位10件）

関連トピック群

順位*1	分野	種類*2	トピック	本調査重要度	第11回重要度*3	差
1	マテリアル	○	体内情報（薬物動態、癌マーカー、感染、その他血液成分）をモニタリングするウェアラブルデバイス	1.57	1.32 (40位)	0.25
2	ICT	◇	出社不要・複業を前提とした自由度の高い就業形態による高生産性社会への移行	1.56	1.27 (56位)	0.29
3	ICT		個人データを保護しながら、安心な電子投票や電子カルテ共有を実現するために、プライバシー情報を漏らさずに機微な個人データを活用する技術（安全性レベルの標準化を含む）	1.50	1.39 (22位)	0.11
4	ICT	◇	三品産業、サービス産業、物流産業に作業用ロボットが広く普及することによる、無人工場、無人店舗、無人物流倉庫、無人宅配搬送の実現	1.45	1.24 (65位)	0.22
5	都市建築		IoT機器を活用した大規模地震災害時のリアルタイム被害把握・拡大予測システム	1.45	1.48 (12位)	-0.02
6	健康医療	○	特定の感染症への感染の有無や感染者の他者への感染性、未感染者の感受性を迅速に検知・判定する、汚染区域や航空機内等でも使用可能な超軽量センサー	1.44	1.00 (212位)	0.44
7	健康医療		遠隔で、認知症などの治療や介護が可能になる超分散ホスピタルシステム（自宅、クリニック、拠点病院との地域ネットワーク）	1.43	1.36 (28位)	0.07

順位*1	分野	種類*2	トピック	本調査重要度	第11回重要度*3	差
8	ICT		重要インフラ、自動車などの制御システムや個人用IoT機器・サービスに対し不正な侵入を防止する技術（不正な通信の実現確率を事実上無視できる程度に低減する技術）	1.39	1.56 (2位)	-0.17
9	環境エネ	○	公共・集客施設、空港・港湾、鉄道等の交通インフラにおける、極微量の病原微生物の迅速かつ正確な検知システム	1.37	0.61 (553位)	0.76
10	都市建築		個人携帯端末を活用した多言語／非言語コミュニケーションによる災害避難ナビゲーションシステム	1.37	1.20 (82位)	0.17

その他トピック群

順位*1	分野	種類*2	トピック	本調査重要度	第11回重要度*3	差
17	都市建築		線状降水帯・ゲリラ豪雨を詳細に把握できる高性能レーダ	1.31	1.33 (34位)	-0.03
20	都市建築		フィジカル・サイバー空間のシームレス結合によるインフラのモニタリング、予測、制御技術	1.29	0.96 (251位)	0.32
21	環境エネ		線状降水帯・ゲリラ豪雨による都市洪水、高潮、地盤沈下等の人口密集地における統合的水管理技術	1.28	1.36 (29位)	-0.07
23	都市建築		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	1.26	1.23 (69位)	0.04
27	健康医療		自律神経系・精神的ストレス・うつ病と生活習慣病の相互作用の解明による、悪循環を打ちきる方法	1.24	1.16 (101位)	0.08
34	都市建築		予測と観測を合わせ、破堤を事前に察知する技術	1.24	1.22 (73位)	0.02
35	環境エネ		自然災害に対する電力システムのレジリエンスを高めるための分散電源制御技術（再生可能エネルギーを含む）	1.23	1.24 (63位)	0.00
36	宇宙海洋		高解像度シミュレーションとデータ同化により、100m以下の空間分解能で数時間後の局地豪雨、竜巻、降雹、落雷、降雪等を予測する技術	1.23	1.50 (10位)	-0.26
38	都市建築		局地的短時間豪雨の高精度予測に基づく斜面崩壊および土構造物のリアルタイム被害予測	1.22	1.38 (27位)	-0.16
39	宇宙海洋		国民の安全安心の確保や産業利用に向けた、人工衛星等による国土の24時間高精度監視システム	1.22	1.14 (121位)	0.08

*1 四捨五入前の数値による、全701件中の順位

*2 感染症等の健康危機管理関連は○、仕事・働き方関連は◇

*3 カッコ内は、全701件中の順位

次に、重要度指数の上昇幅の大きい上位10件（図表28）を見ると、関連トピック群の上位10件のうち9件は全トピックの上位10件（図表7）と同一であり、感染症関連が6件、仕事や働

き方関連が3件となっている。あと1件は、マイナンバーとの連携による生活再建支援(11位)である。一方その他トピック群を見ると、国土やインフラのモニタリングや資源循環などに関するトピックが挙がっている。

分野別・重要度指数区分別にトピック数をカウントしたのが図表29である。マテリアル・デバイス・プロセス分野及び宇宙・海洋・地球・科学基盤分野では、関連トピック群とその他トピック群で重要度指数の高いトピックの分布に違いが見られない。これらを除く5分野については、関連トピック群の方が重要度指数の高いトピックを多く含んでいる。特に、ICT・アナリティクス・サービス分野及び都市・建築・土木・交通分野において、その傾向が顕著である。分野ごとに重要度指数の高いトピックを図表29に示す。

図表 28 重要度指数の上昇したトピック (上位 10 件)

関連トピック群

順位*1	分野	種類*2	トピック	本調査重要度*3	第11回重要度*3	差
1	環境エネ	○	公共・集客施設、空港・港湾、鉄道等の交通インフラにおける、極微量の病原微生物の迅速かつ正確な検知システム	1.37 (9位)	0.61 (553位)	0.76
2	都市建築	○	室内の「健康阻害」や「感染症アウトブレイク」を抑制する、高度な室内健康環境モニタリング・制御技術	1.28 (22位)	0.76 (440位)	0.51
3	健康医療	○	特定の感染症への感染の有無や感染者の他者への感染性、未感染者の感受性を迅速に検知・判定する、汚染区域や航空機内等でも使用可能な超軽量センサー	1.44 (6位)	1.00 (212位)	0.44
4	健康医療	○	新興感染症が及ぼすヒトへの影響(世界的流行を引き起こす可能性、病原性)について、環境・病原体・宿主等因子を総合的に勘案し定量的に予測・評価するシステム	1.32 (14位)	0.89 (330位)	0.43
5	健康医療	○	電子カルテシステム、検査・処方等医療データや様々なウェブデータを活用した網羅的感染症サーベイランスシステムによる感染症流行予測・警報発出システム	1.25 (26位)	0.85 (366位)	0.40
6	マテリアル	◇	高度VRシステム(会議、製造現場の状態管理)と、それを支える高速情報流通システム	1.20 (43位)	0.82 (395位)	0.38
7	農水バイオ	○	人の健康を損なう人獣共通感染症病原体などを動物体内から排除する技術	1.31 (16位)	0.97 (247位)	0.35
8	都市建築	◇	オフィスワーカーの健康快適性向上と業務効率化・働き方改革を促進する、高度かつ統合的なワーカー・プロダクティビティ・モニタリング技術	1.05 (86位)	0.71 (486位)	0.34
10	ICT	◇	当人の代わりに買い物をしたり、他の人と出会ったりすることを実現する、等身大のパーソナルロボットやテレプレゼンスロボットの開発と普及	0.82 (198位)	0.50 (614位)	0.32
11	ICT		マイナンバーとの連携によるデジタル技術を活用した災害情報伝達と生活再建手続の円滑化の実現	1.14 (55位)	0.83 (394位)	0.32

その他トピック群

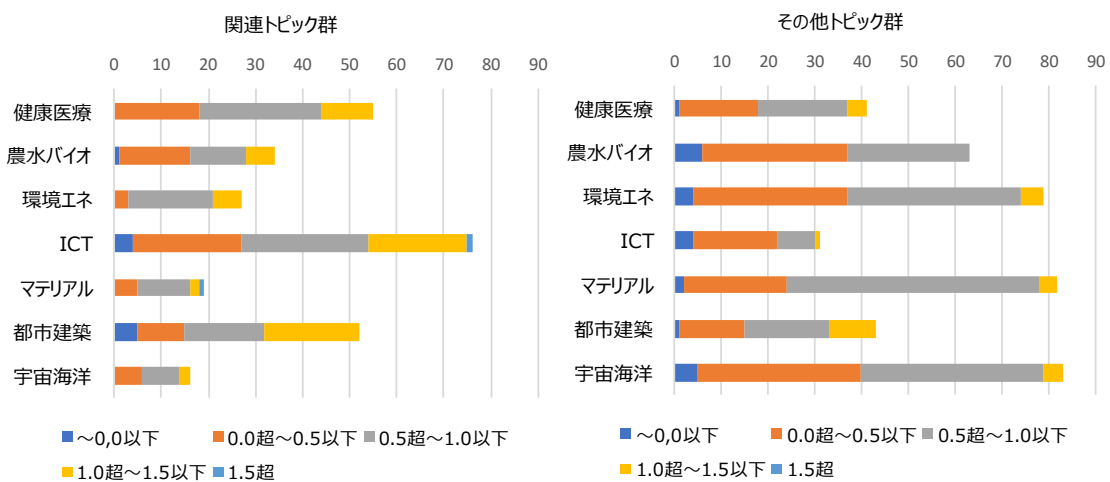
順位*1	分野	種類*2	トピック	本調査重要度*3	11回重要度*3	差
9	都市建築	◇	フィジカル・サイバー空間のシームレス結合によるインフラのモニタリング、予測、制御技術	1.29 (20位)	0.96 (251位)	0.32
29	マテリアル		ロボット、クライオ電子顕微鏡、高速データ処理環境の融合による生物構造解析の高分解能化とハイスループット化	0.94 (125位)	0.81 (407位)	0.14
31	都市建築		下水に含まれる貴重金属等の資源回収とエネルギー自立化のための下水道技術	1.00 (99位)	0.87 (346位)	0.13
35	農水バイオ		作物の可食部・カイコ・ウシやヤギの乳に、医薬や機能性高分子を効率的に産生させる技術	0.98 (112位)	0.88 (338位)	0.10
36	都市建築		長期的な環境保全・維持管理を統合した河道設計技術	1.06 (83位)	0.98 (240位)	0.08
37	宇宙海洋		国民の安全安心の確保や産業利用に向けた、人工衛星等による国土の24時間高精度監視システム	1.22 (39位)	1.14 (121位)	0.08
39	健康医療		自律神経系・精神的ストレス・うつ病と生活習慣病の相互作用の解明による、悪循環を打ちきる方法	1.24 (27位)	1.16 (101位)	0.08
50	都市建築		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	0.21 (604位)	0.16 (687位)	0.06
56	健康医療		予防医療・先制医療に資する、動的ネットワークバイオマーカーを用いた疾病発症・病態悪化の予兆検出技術	1.13 (58位)	1.08 (157位)	0.05
57	環境エネ		ハーバー・ボッシュ法に代わる、小規模かつ高効率なアンモニア製造法	0.69 (285位)	0.64 (529位)	0.05

*1 四捨五入前の数値による、全701件中の順位

*2 感染症等の健康危機管理関連は○、仕事・働き方関連は◇

*3 カッコ内は、全701件中の順位

図表 29 関連トピック群とその他トピック群の重要度指数区分別トピック数



図表 30 分野別・トピック群別の重要度指数の高いトピック

分野	群	トピック (各分野 3 件)	重要度
健康医療	関連	特定の感染症への感染の有無や感染者の他者への感染性、未感染者の感受性を迅速に検知・判定する、汚染区域や航空機内等でも使用可能な超軽量センサー	1.44
		遠隔で、認知症などの治療や介護が可能になる超分散ホスピタルシステム（自宅、クリニック、拠点病院との地域ネットワーク）	1.43
		新興感染症が及ぼすヒトへの影響（世界的流行を引き起こす可能性、病原性）について、環境・病原体・宿主等因子を総合的に勘案し定量的に予測・評価するシステム	1.32
	その他	自律神経系・精神的ストレス・うつ病と生活習慣病の相互作用の解明による、悪循環をたちきる方法	1.24
		予防医療・先制医療に資する、動的ネットワークバイオマーカーを用いた疾病発症・病態悪化の予兆検出技術	1.13
		がん、自己免疫疾患、アレルギー疾患に対する免疫系を基盤とした治療およびその効果予測	1.07
農水バイオ	関連	人の健康を損なう人獣共通感染症病原体などを動物体内から排除する技術	1.31
		人間を代替する農業ロボット	1.24
		世界の人口増、経済発展及び作物生産技術の動向を踏まえた食料の需給予測システム	1.15
	その他	作物の可食部・カイコ・ウシやヤギの乳に、医薬や機能性高分子を効率的に産生させる技術	0.98
		食品ロスの低減に向けたフードバリューチェーンのモニタリング・解析技術	0.90
		農林水産物の品質（成分・物性・熟度）を生産現場で非破壊でリアルタイムに定量分析するシステム	0.88
環境エネ	関連	公共・集客施設、空港・港湾、鉄道等の交通インフラにおける、極微量の病原微生物の迅速かつ正確な検知システム	1.37
		稀頻度自然災害のリスクの評価手法	1.24
		小都市（人口 10 万人未満）における 100%再生エネルギーのスマートシティ化を実現する、スマートグリッド制御システム	1.08
	その他	線状降水帯・ゲリラ豪雨による都市洪水、高潮、地盤沈下等の人口密集地における統合的水管理技術	1.28
		自然災害に対する電力システムのレジリエンスを高めるための分散電源制御技術（再生可能エネルギーを含む）	1.23
		経済的かつ大規模安定供給可能な長期の水素貯蔵技術	1.09
ICT	関連	出社不要・複業を前提とした自由度の高い就業形態による高生産性社会への移行	1.56
		個人データを保護しながら、安心な電子投票や電子カルテ共有を実現するために、プライバシー情報を漏らさずに機微な個人データを活用する技術（安全性レベルの標準化を含む）	1.50
		三品産業、サービス産業、物流産業に作業用ロボットが広く普及することによる、無人工場、無人店舗、無人物流倉庫、無人宅配搬送の実現	1.45

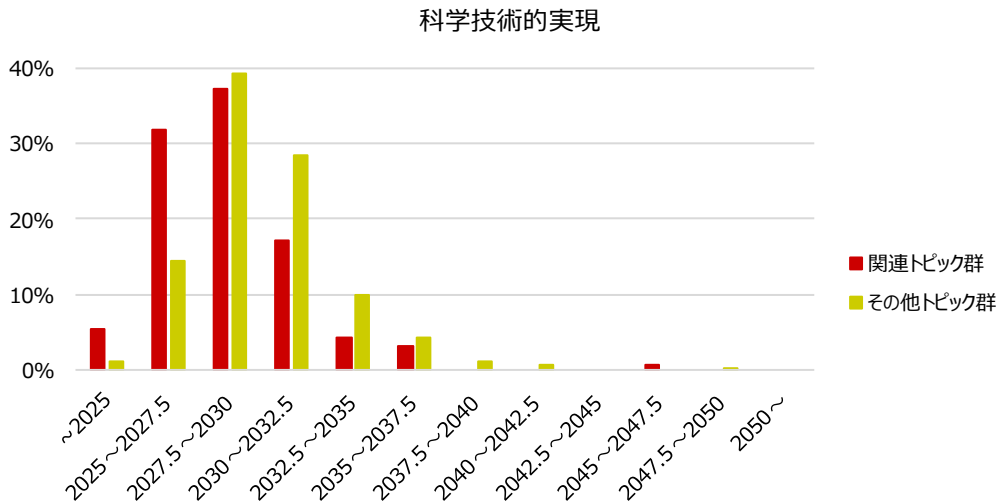
分野	群	トピック（各分野3件）	重要度
	その他	高密度多重化による大容量通信、端末の動きを予測・追従し、選択的に大容量通信、端末間通信を実現する移動通信技術	1.17
		現在用いられているものより電力性能比が大幅（100倍程度）に改善されたスーパーコンピュータ（並列化による大規模計算機システム）	0.97
		現在用いられているものよりスケーラビリティが大幅（100倍程度）に改善されたスーパーコンピュータ（並列化による大規模計算機システム）	0.92
マテリアル	関連	体内情報（薬物動態、癌マーカー、感染、その他血液成分）をモニタリングするウェアラブルデバイス	1.57
		高度VRシステム（会議、製造現場の状態管理）と、それを支える高速情報流通システム	1.20
		少子高齢化に伴う労働力の不足の際に必要な、エネルギー供給（燃料・ガス）やゴミ回収といったインフラを自動運転で行うモビリティシステム	1.04
	その他	匠（熟練技能者など）の技能の計測とモデリングを通じ、暗黙知を自動的にアーカイブ化するシステム	1.13
		エネルギー密度1kWh/kg以上、出力密度1kW/kg以上（自動車なら現行の大きさ・重量で航続距離が500kmに相当）の性能をもつ高容量高出力電池	1.12
		生体外で生体組織を培養するシステムおよびバイオマテリアル	1.11
都市建築	関連	IoT機器を活用した大規模地震災害時のリアルタイム被害把握・拡大予測システム	1.45
		個人携帯端末を活用した多言語／非言語コミュニケーションによる災害避難ナビゲーションシステム	1.37
		建築&設備と一体化されたAI、IoT、ロボット活用等による、高齢者、障がい者、子育て世帯等の住生活機能改善、ノーマライゼーション化	1.33
	その他	線状降水帯・ゲリラ豪雨を詳細に把握できる高性能レーダ	1.31
		フィジカル・サイバー空間のシームレス結合によるインフラのモニタリング、予測、制御技術	1.29
		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	1.26
宇宙海洋	関連	自動車の自動運転や農業の無人化・自動化等を可能とするため、人工衛星により、リアルタイムに誤差数cm程度の正確な位置情報を提供する高精度精密測位技術（原子時計の性能向上を含む）	1.26
		各種観測データやソーシャルメディアデータ等を統合的かつ実時間的に処理し、災害時の被災状況を即時性をもって把握するシステムに基づき、電力、水、通信などの都市インフラ復旧と支援物資物流・人的資源の最適化および避難経路の情報を、自治体、企業をはじめ個人レベルにまで迅速に提供しうる社会統合防災システム	1.07
		人工衛星、海洋・海中センサー及び自律無人探査機（AUV）等により地下資源・海洋資源等を発見するための観測・データ処理システム	0.94

分野	群	トピック（各分野3件）	重要度
	その他	高解像度シミュレーションとデータ同化により、100m以下の空間分解能で数時間後の局地豪雨、竜巻、降雹、落雷、降雪等を予測する技術	1.23
		国民の安全安心の確保や産業利用に向けた、人工衛星等による国土の24時間高精度監視システム	1.22
		人工衛星等により、水蒸気・降水・雲エアロゾル等の大気状況を全球規模で現在より高精度・高感度に観測する技術	1.13

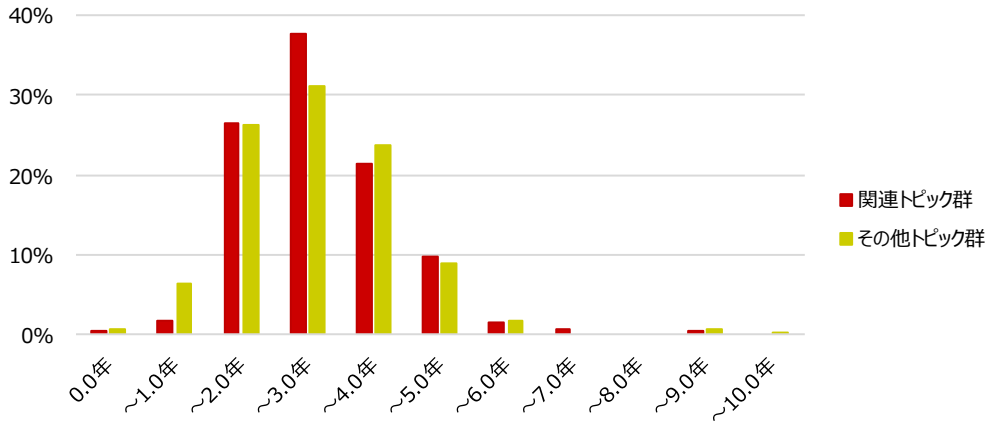
4.3.2. 実現予測時期

科学技術的実現予測時期及び社会的実現予測時期の分布を図表31に示す。科学技術的実現予測時期については、関連トピック群は2025～2030年、その他トピック群は2027.5～2032.5年をピークとしており、関連トピック群の方が2～3年程度早く実現が予測されている。社会的実現予測時期についても、ピークへの集中度合いは緩やかになるものの、同じ年区分を中心とした実現が予測されている。また、社会的実現予測時期については、関連トピック群の方が実現予測時期が集中し、その他トピック群の方が分散傾向にある。科学技術的実現から社会的実現までの期間を見ると、2～4年の間に9割程度のトピックが収まるが、関連トピック群では2～3年の区間への集中が見られる。

図表 31 トピック群別の実現予測時期の分布

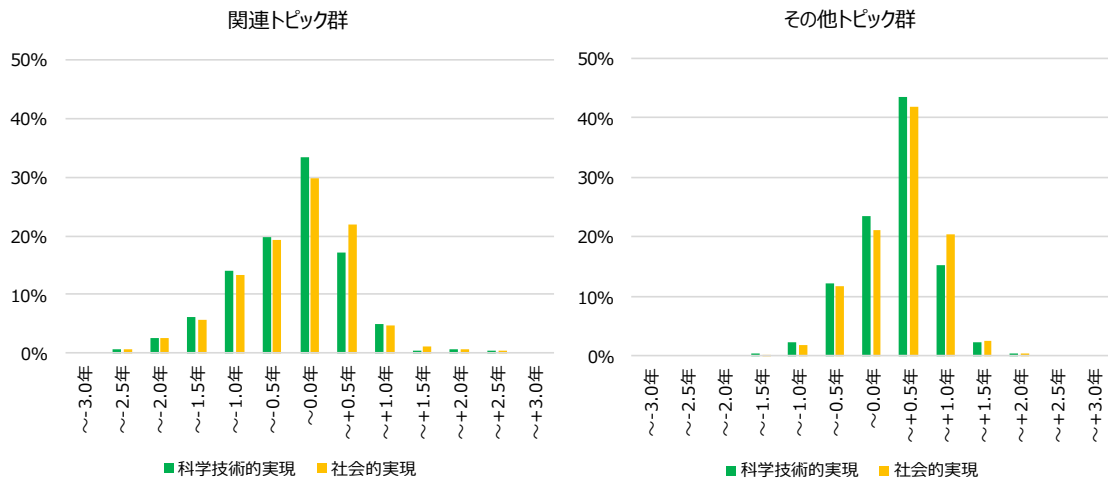


科学技術的実現から社会的実現までの期間



実現予測時期の変化量 (図表 32) を見ると、関連トピック群では、±0.5 年以内のトピックが 51~52% を占める一方、1 年以上の前倒しとなったトピックが 23~24% 存在し、1 年以上の後倒しとなったのは 5~7% であった。その他トピック群では、±0.5 年以内のトピックが 63~67% を占め、1 年以上の前倒しが 2%。1 年以上の後倒しが 2% であった。関連トピック群では前倒しの実現が予測されたが、その他トピック群では実現予測時期にほとんど変化が見られない。

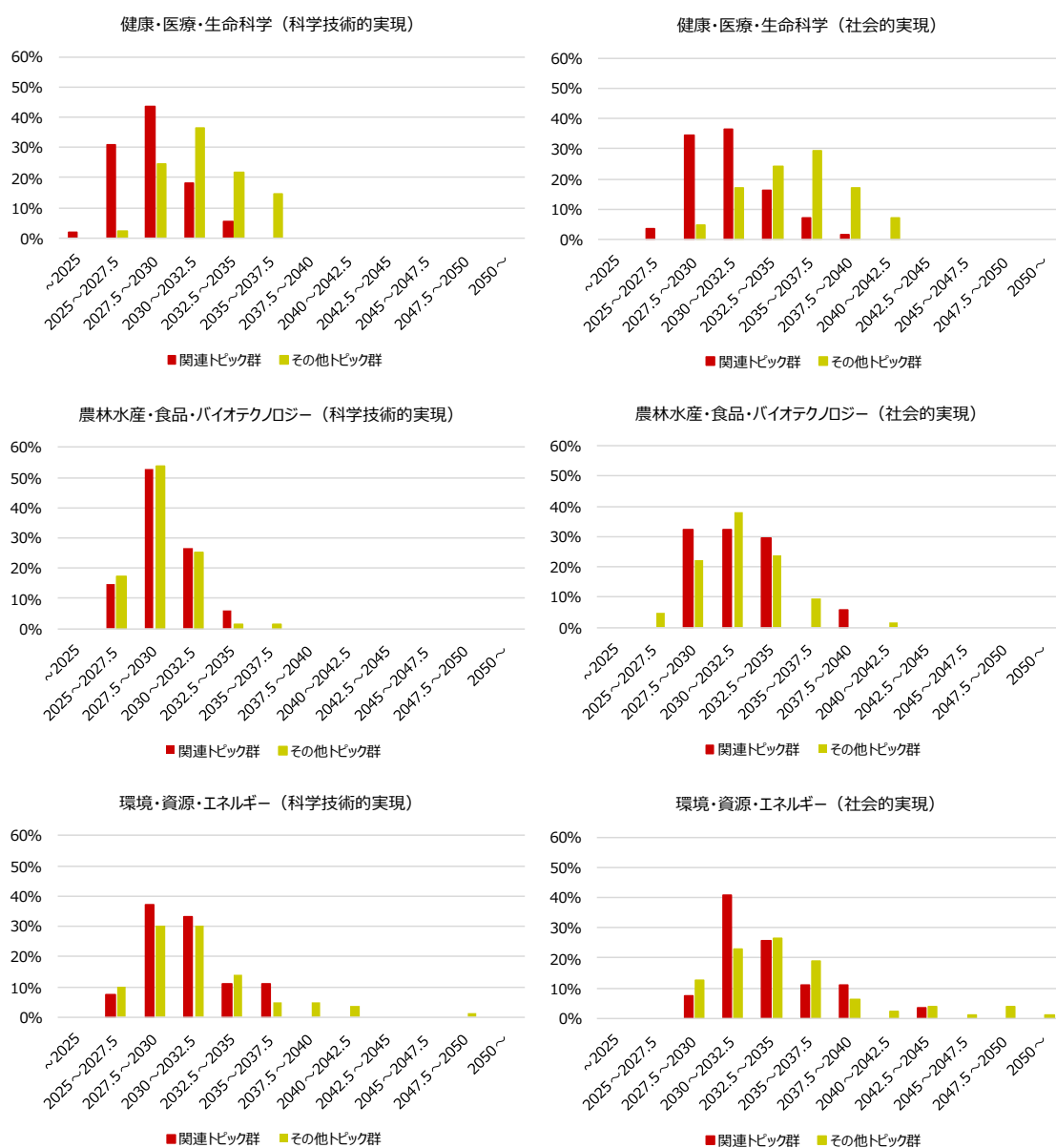
図表 32 トピック群別の実現予測時期の変化量

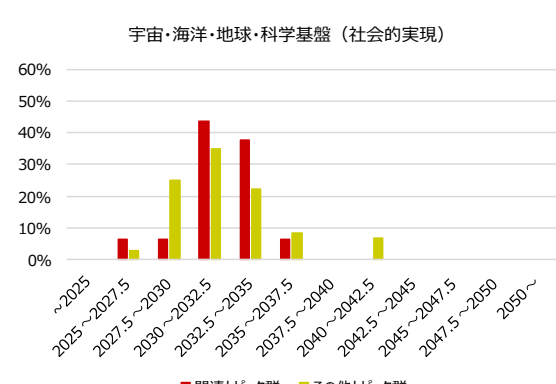
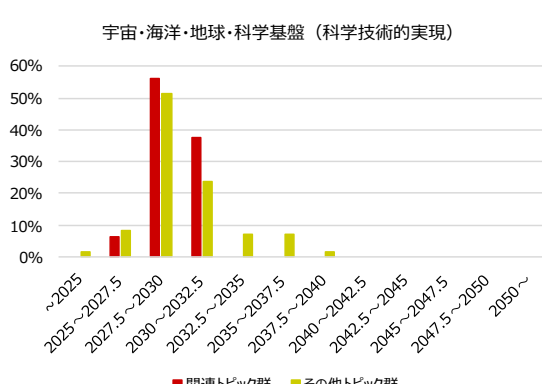
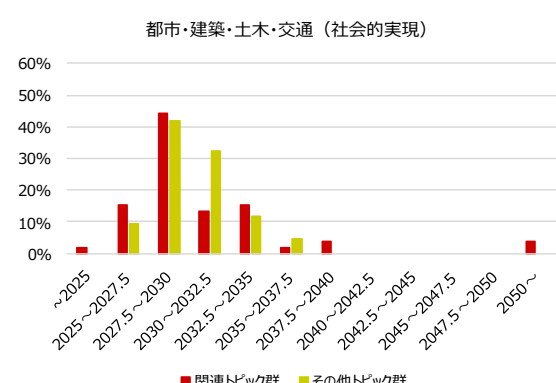
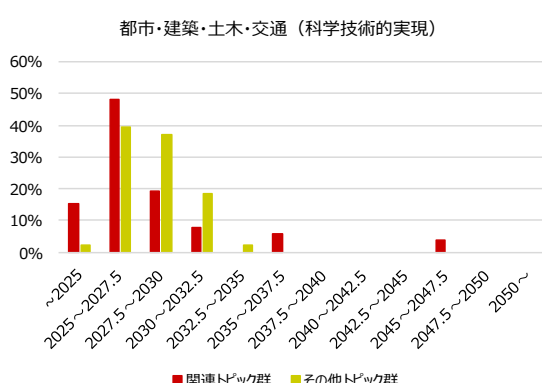
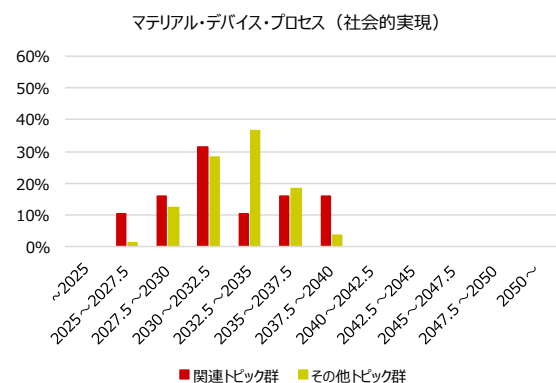
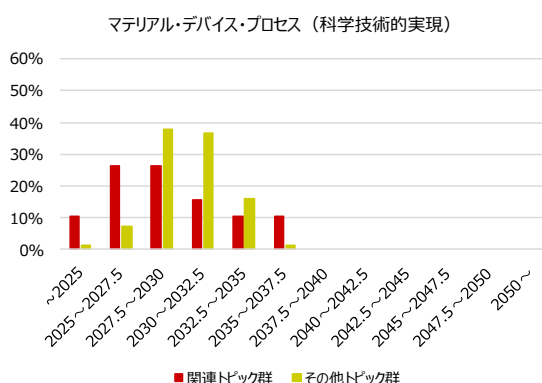
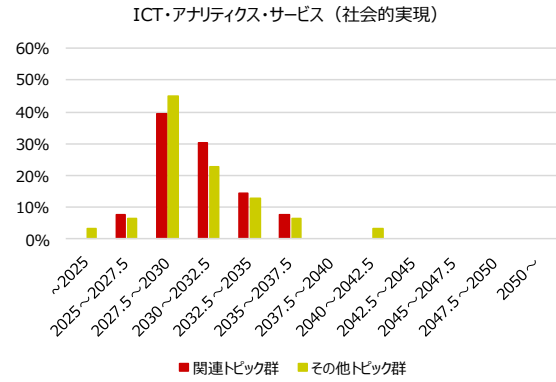
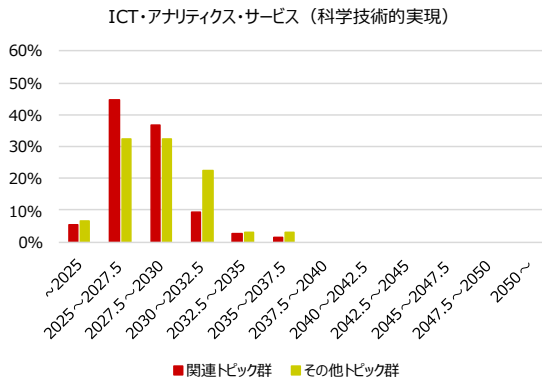


図表 33 は、実現予測時期の分布を分野別に見たものである。健康・医療・生命科学分野では、科学技術的実現、社会的実現とも関連トピック群の方が実現予測時期が早い傾向にある。特に、社会的実現では、その他区分が緩やかなカーブを持った分布であるのに対し、関連トピック群では 2030 年を中心とする 2 区分への集中が起きている。農林水産・食品・バイオテクノロジー分野では、科学技術的実現についてはほとんど違いが見られず、社会的実現において関連トピック

群の方が若干早めの予測がなされている。環境・資源・エネルギー分野では、科学技術的実現において関連トピック群の方が早めの実現が予測されているが、社会的実現については、逆に関連トピック群は遅い方にずれ込んでいる。マテリアル・デバイス・プロセス分野では、科学技術的実現、社会的実現とも、関連トピック群の方が、実現時期の予測が早いものが多い一方で、2035年以降の実現が予測されているトピックも多いなど、比較の見通しの立っている技術と難しい技術とが混在している。都市・建築・土木・交通分野では、ごく一部のトピックを除き、科学技術的実現、社会的実現とも関連トピック群において早めの実現が予測されているものが多い。宇宙・海洋・地球・科学基盤分野では、科学技術的実現、社会的実現とも、関連トピック群の方が実現時期が集中しており、その他トピック群において長期的なトピックが見られる。

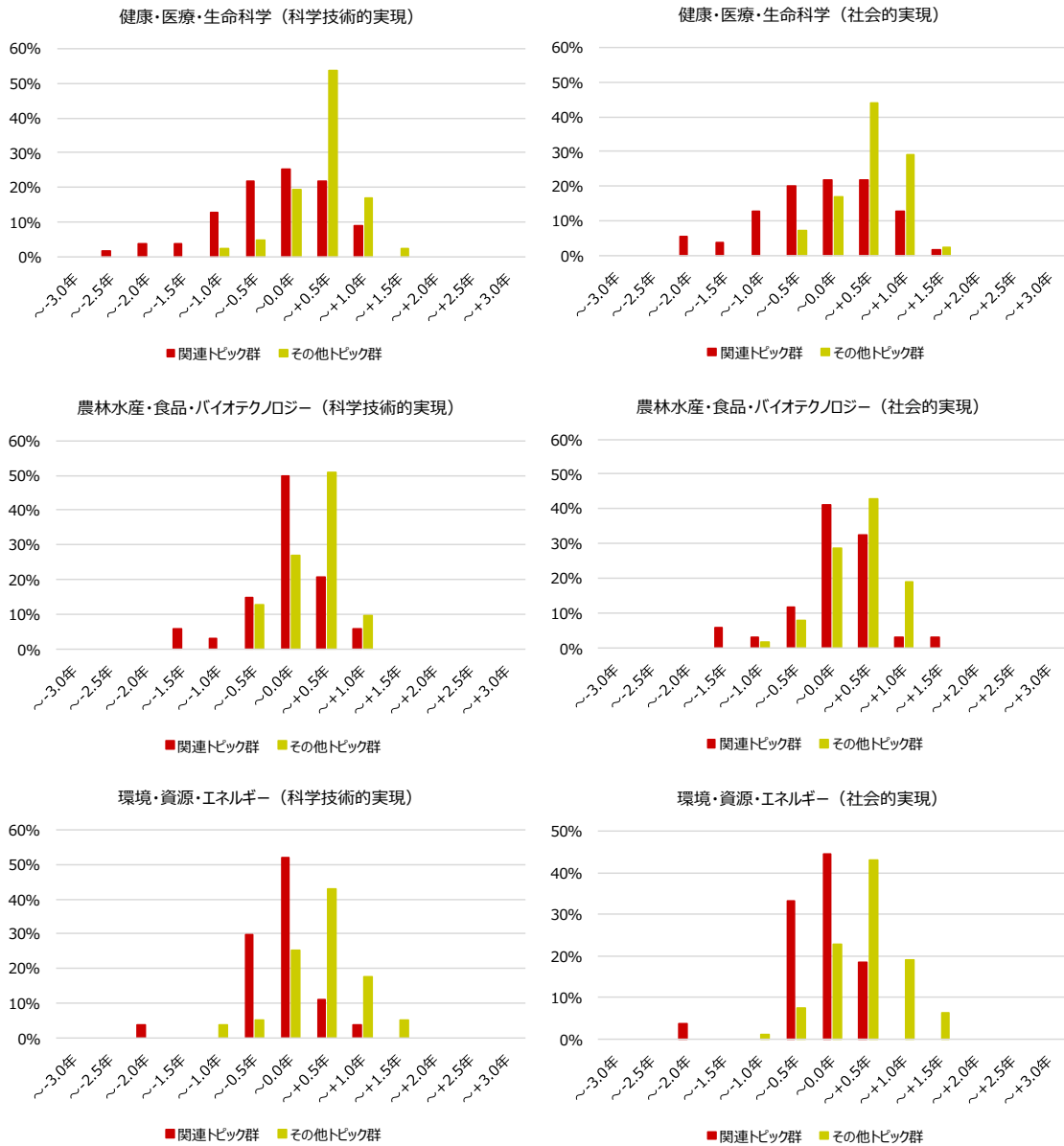
図表 33 分野別・トピック群別の実現予測時期分布

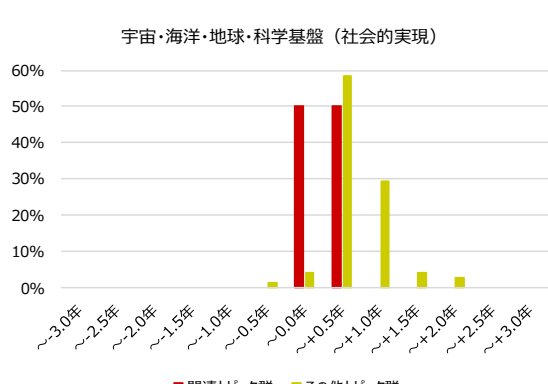
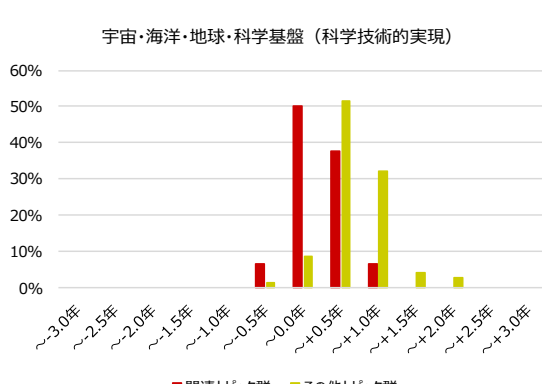
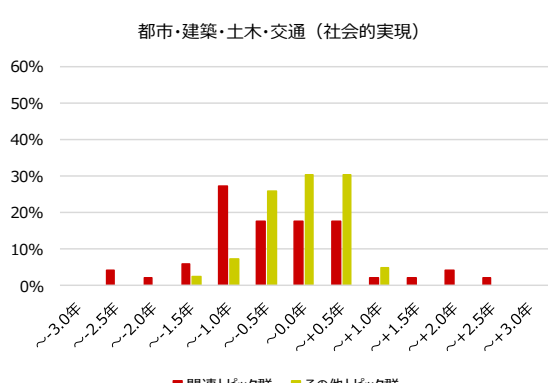
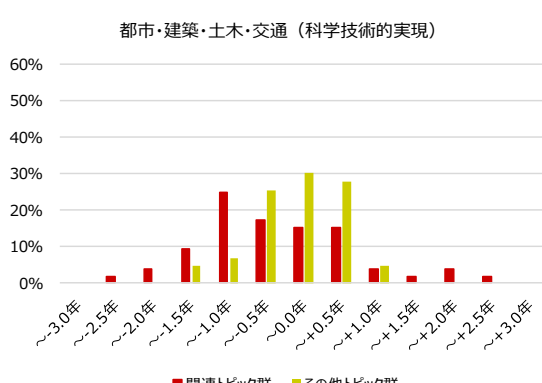
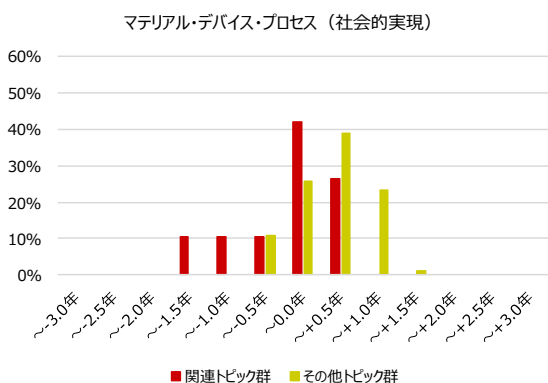
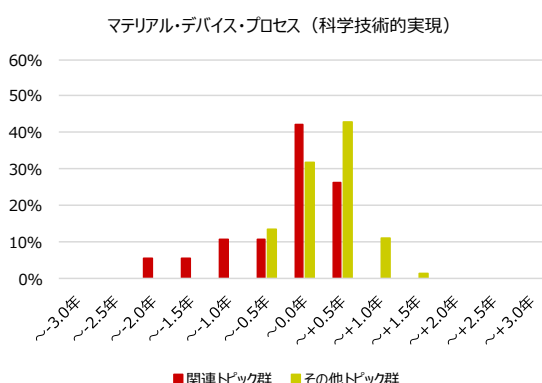
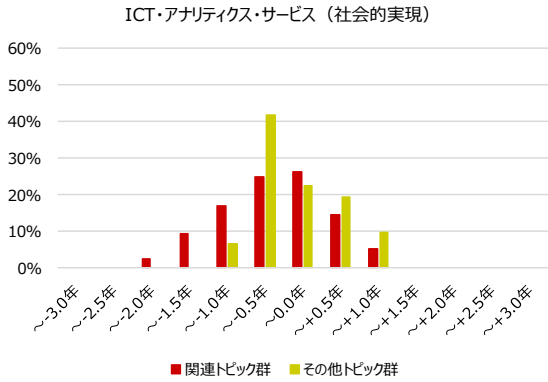
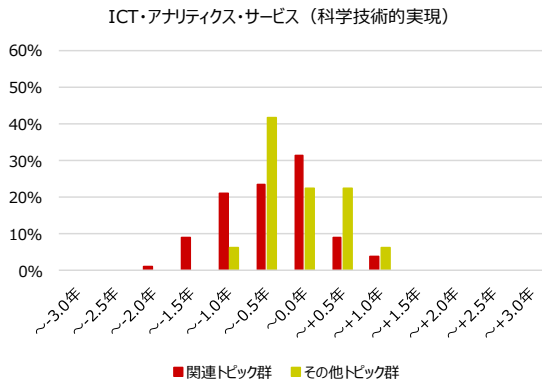




実現予測時期の変化量（図表 34）を見ると、ほとんどの分野において、関連トピック群はほとんど変化なしか若干の前倒し、その他トピック群はほとんど変化なしか後倒しの傾向が見える。都市・建築・土木・交通分野は、関連トピック群が前倒しから後ろ倒しまで広い範囲に及び、その他トピック群はその中間に位置する形になっている。

図表 34 分野別・トピック群別の実現予測時期変化量





社会的実現予測時期の変化が大きかったトピックを図表 35 に示す。関連トピック群の実現が早まる上位 10 件は、全トピック中の上位 10 件（図表 15）と同一である。実現が遅れると予測されたトピックを見ると、関連トピック群の 3 件、その他トピック群の 7 件が、全トピック中の上位 10 件（図表 15）と同一である。

図表 35 社会的実現予測時期の変化が大きかったトピック

A. 実現が早まると予測されたトピック（上位 10 件）

関連トピック群

分野	トピック	本調査 時期	第 11 回 時期	差*2
都市建築	オフィスワーカーの健康快適性向上と業務効率化・働き方改革を促進する、高度かつ統合的なワーカー・プロダクティビティ・モニタリング技術	2027	2030	-2.68
都市建築	室内の「健康阻害」や「感染症アウトブレイク」を抑制する、高度な室内健康環境モニタリング・制御技術	2028	2030	-2.56
健康医療	特定の感染症への感染の有無や感染者の他者への感染性、未感染者の感受性を迅速に検知・判定する、汚染区域や航空機内等でも使用可能な超軽量センサー	2029	2031	-2.43
ICT	出社不要・複業を前提とした自由度の高い就業形態による高生産性社会への移行	2028	2030	-2.37
ICT	三品産業、サービス産業、物流産業に作業用ロボットが広く普及することによる、無人工場、無人店舗、無人物流倉庫、無人宅配搬送の実現	2027	2029	-2.12
環境エネ	公共・集客施設、空港・港湾、鉄道等の交通インフラにおける、極微量の病原微生物の迅速かつ正確な検知システム	2029	2032	-2.10
都市建築	建設現場で、AI を用いて作業進捗状況を常時把握・分析し、適切に工程管理、自動的に工程を最適化・修正する技術	2028	2030	-2.08
健康医療	電子カルテシステム、検査・処方等医療データや様々なウェブデータを活用した網羅的感染症サーベイランスシステムによる感染症流行予測・警報発出システム	2027	2029	-2.06
健康医療	新興感染症が及ぼすヒトへの影響（世界的流行を引き起こす可能性、病原性）について、環境・病原体・宿主等因子を総合的に勘案し定量的に予測・評価するシステム	2029	2032	-2.06
マテリアル	高度 VR システム（会議、製造現場の状態管理）と、それを支える高速情報流通システム	2025	2027	-1.96

その他トピック群

分野	トピック	本調査 時期	第11回 時期	差*
都市建築	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	2028	2029	-1.53
都市建築	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	2030	2031	-1.40
ICT	ヒトと違和感なくコミュニケーションが取れる対話技術	2029	2030	-1.39
環境エネ	自然災害に対する電力システムのレジリエンスを高めるための分散電源制御技術（再生可能エネルギーを含む）	2030	2031	-1.23
都市建築	フィジカル・サイバー空間のシームレス結合によるインフラのモニタリング、予測、制御技術	2029	2030	-1.09
ICT	高密度多重化による大容量通信、端末の動きを予測・追従し、選択的に大容量通信、端末間通信を実現する移動通信技術	2027	2028	-1.06
農水バイオ	冷凍せずに生鮮食料品の鮮度と品質を維持するための短期保蔵技術	2026	2027	-1.04
都市建築	詳細な都市計画を可能にする精度の高い災害ハザードマップの作成技術	2027	2028	-1.04
環境エネ	情報技術（IoT、AI、ビッグデータ等）を用いた暑熱リスクのリアルタイム監視・警報システム	2029	2030	-0.96
健康医療	予防医療・先制医療に資する、動的ネットワークバイオマーカーを用いた疾病発症・病態悪化の予兆検出技術	2032	2033	-0.94

B. 実現が遅れると予測されたトピック（上位10件）

関連トピック群

分野	トピック	本調査 時期	第11回 時期	差*
都市建築	環境性、安全性、経済性の観点で現有の亜音速旅客機と対抗し得ると共に、大幅な移動時間の短縮による利便性向上を可能とする超音速旅客機を実現するシステム技術	2039	2037	2.43
都市建築	海洋ポテンシャルを利用し、海に新しいエコシティと新しいエコライフスタイルを実現する、「海洋都市」の建設技術	2050	2048	1.93
都市建築	長期的視点に基づく、人類の生息空間拡大のための、宇宙空間や月及び火星面での「宇宙建築」の建設技術	2051～	2051～	1.85

分野	トピック	本調査 時期	第 11 回 時期	差*
都市建築	航空機と航空管制の双方による高精度運航システムを用いて、現在の倍程度の交通量を安全に管制できる運航技術に基づく、ヒューマンエラー発生確率よりも故障確率が小さい無人操縦旅客機	2033	2032	1.16
農水バイオ	熱帯林破壊防止と再生活動のための観測・評価技術	2034	2033	1.04
健康医療	先天性遺伝子疾患を対象とした安全性の高い子宮内遺伝子治療法	2038	2037	1.02
ICT	外国人受け入れを背景とした、翻訳技術の向上による、外国人の受け入れ環境の充実化	2029	2028	0.97
農水バイオ	アニマルウェルフェアに基づいた家畜および養殖魚のストレス低減による生産性向上技術	2031	2030	0.96
都市建築	宇宙利用のためのインフラ設計・施工・維持管理技術	2039	2038	0.84
ICT	分散台帳技術やスマートコントラクトなどの活用による、知的財産の流通における中央機関のない自律分散化	2036	2035	0.77

その他トピック群

分野	トピック	本調査 時期	第 11 回 時期	差*
宇宙海洋	科学観測や資源利用等を目的とする、地球外天体（月または火星）における恒久的な有人活動拠点構築	2042	2040	1.88
宇宙海洋	月面での水の生成・補給拠点確保を目的としたロボティクスを活用した水生成プラント構築技術	2040	2038	1.65
環境エネ	核燃料サイクル及び一体型高速炉（IFR）を含む高速増殖炉（FBR）システム技術	2049	2047	1.48
環境エネ	核融合発電	2051～	2051～	1.47
環境エネ	宇宙太陽発電システム（宇宙空間で太陽光を利用して発電を行い、電力を地上に伝送するシステム）	2049	2048	1.33
環境エネ	濃縮度 5%超燃料が使用可能、プラント寿命が 80 年、立地条件を選ばないなどの特徴を有する次世代軽水炉技術	2046	2045	1.24
宇宙海洋	地球深部で試料採取するための大深度科学掘削技術	2031	2030	1.24
マテリアル	角度分解電子エネルギー分析に用いられる、径が 1 メートル以上の楕円メッシュ	2032	2030	1.22
宇宙海洋	対象太陽系天体の生命探査や惑星の形成解明に資する探査のための技術（人工衛星による直接踏査等）	2034	2033	1.21
環境エネ	事故時にも避難が不要になるレベルまで安全性が高められた商業利用可能な小型モジュール原子炉	2047	2046	1.19

* 本調査の実現予測年（計算値）から第 11 回調査の実現予測年（計算値）を引いた値

各分野で実現が早まると予測されたトピックと遅れると予測されたトピックの例を図表 36 に示す。

図表 36 実現が早まる／遅れると予測されたトピック例（分野別）

○実現が早まるとされたトピック例

* 科学技術の実現/社会的実現が早まるトピックそれぞれ上位 3 件を示す。変化のカッコ書きは、上位 3 件以外の値。ただし、0.5 年未満は省略。

分野	群	トピック	変化（科学技術）（年）	変化（社会）（年）
健康医療	関連	特定の感染症への感染の有無や感染者の他者への感染性、未感染者の感受性を迅速に検知・判定する、汚染区域や航空機内等でも使用可能な超軽量センサー	-2.53	-2.43
		電子カルテシステム、検査・処方等医療データや様々なウェブデータを活用した網羅的感染症サーベイランスシステムによる感染症流行予測・警報発出システム	-2.16	-2.06
		新興感染症が及ぼすヒトへの影響（世界的流行を引き起こす可能性、病原性）について、環境・病原体・宿主等因子を総合的に勘案し定量的に予測・評価するシステム	-2.14	-2.06
	その他	予防医療・先制医療に資する、動的ネットワークバイオマーカーを用いた疾病発症・病態悪化の予兆検出技術	-1.01	-0.94
		生活環境のセンシングやライフログセンシングによる、脳血管障害・心筋梗塞・致死的不整脈などの血管イベントの検知に基づいた救急医療情報システム	-0.58	-0.60
		タンパク質の一次配列情報およびそのタンパク質に作用する物質の立体構造情報から、活性状態のタンパク質の動的立体構造を推定する技術	-0.63	-0.51
農水バイオ	関連	人間を代替する農業ロボット	-1.50	-1.63
		人の健康を損なう人獣共通感染症病原体などを動物体内から排除する技術	-1.62	-1.54
		食と健康医療のためのビッグデータを用いた健康に資する AI 応用技術	-1.23	-1.27
	その他	冷凍せずに生鮮食料品の鮮度と品質を維持するための短期保蔵技術	-0.86	-1.04
		検疫問題を克服する無病化処理技術	-0.90	-0.90
		食品ロスの低減に向けたフードバリューチェーンのモニタリング・解析技術	-0.83	-0.90
環境エネ	関連	公共・集客施設、空港・港湾、鉄道等の交通インフラにおける、極微量の病原微生物の迅速かつ正確な検知システム	-2.14	-2.10
		情報技術を活用した収集運搬など資源循環に関わるサプライチェーンの飛躍的効率化技術	(-0.64)	-0.82
		AI を活用した廃棄物処理・リサイクル施設のメンテナンス自己診断を含む自動運転	(-0.76)	-0.82
		稀頻度自然災害のリスクの評価手法	-0.80	(-0.68)

分野	群	トピック	変化（科学技術）（年）	変化（社会）（年）
	その他	人の健康、農業生産、自然生態系に対して長期的な有害性を持つ化学物質のリスクを管理・低減する技術	-0.77	(-0.64)
		自然災害に対する電力システムのレジリエンスを高めるための分散電源制御技術（再生可能エネルギーを含む）	-1.16	-1.23
		情報技術（IoT、AI、ビッグデータ等）を用いた暑熱リスクのリアルタイム監視・警報システム	-1.10	-0.96
		線状降水帯・ゲリラ豪雨による都市洪水、高潮、地盤沈下等の人口密集地における統合的水管理技術	(-0.99)	-0.92
		上水供給における有害微量化学物質、病原微生物等の連続モニタリング技術	-1.08	(-0.88)
ICT	関連	出社不要・複業を前提とした自由度の高い就業形態による高生産性社会への移行	-2.23	-2.37
		三品産業、サービス産業、物流産業に作業用ロボットが広く普及することによる、無人工場、無人店舗、無人物流倉庫、無人宅配搬送の実現	-1.91	-2.12
		全ての選挙がインターネット上で実施可能となるレベルのネット上での個人認証技術	(-1.78)	-1.96
		すべての経済取引を電子化する技術	-1.91	(-1.77)
	その他	ヒトと違和感なくコミュニケーションが取れる対話技術	-1.37	-1.39
		高密度多重化による大容量通信、端末の動きを予測・追従し、選択的に大容量通信、端末間通信を実現する移動通信技術	-1.18	-1.06
		非定形の文章・会話から所望の情報を抽出できる自然言語処理技術	(-0.75)	-0.82
		現在用いられているものより電力性能比が大幅（100倍程度）に改善されたスーパーコンピュータ（並列化による大規模計算機システム）	-0.85	(-0.79)
マテリアル	関連	高度VRシステム（会議、製造現場の状態管理）と、それを支える高速情報流通システム	-2.00	-1.96
		体内情報（薬物動態、癌マーカー、感染、その他血液成分）をモニタリングするウェアラブルデバイス	-1.87	-1.70
		IoT・ICTによる製品情報を活用した、コンシューマー製品のマスカスタマイゼーションとそのビジネスモデル	-1.29	-1.20
	その他	量子化学計算に基づく薬剤や触媒デザインを可能にする量子シミュレータ	-0.85	-0.82
		データ駆動型計測インフォマティクスによる10~100テラバイトの多次元ビッグデータハイスループット解析	-0.88	-0.70
		匠（熟練技能者など）の技能の計測とモデリングを通じ、暗黙知を自動的にアーカイブ化するシステム	(-0.78)	-0.69
		タンパク質の一次配列構造から三次元立体構造を予測する技術	-0.92	(-0.66)
都市建築	関連	オフィスワーカーの健康快適性向上と業務効率化・働き方改革を促進する、高度かつ統合的なワーカー・プロダクティビティ・モニタリング技術	-2.58	-2.68

分野	群	トピック	変化（科学技術）（年）	変化（社会）（年）
		室内の「健康阻害」や「感染症アウトブレイク」を抑制する、高度な室内健康環境モニタリング・制御技術	-2.39	-2.56
		建設現場で、AIを用いて作業進捗状況を常時把握・分析し、適切に工程管理、自動的に工程を最適化・修正する技術	-2.08	-2.08
	その他	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	-1.53	-1.53
		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	-1.50	-1.40
		フィジカル・サイバー空間のシームレス結合によるインフラのモニタリング、予測、制御技術	-1.23	-1.09
宇宙海洋	関連	自動車の自動運転や農業の無人化・自動化等を可能とするため、人工衛星により、リアルタイムに誤差数 cm 程度の正確な位置情報を提供する高精度精密測位技術（原子時計の性能向上を含む）	-0.71	(-0.47)
	その他	1波長当たり 1T bit/s の超高速伝送システムを備えた、WDM 方式による 1Pbit/s のフォトニクスネットワーク	-0.66	-0.54

○実現が遅れるとされたトピック例

* 科学技術的実現/社会的実現が遅れるトピック上位 3 件を示す。ただし、0.5 年未満は省略。

分野	群	トピック	変化（科学技術）（年）	変化（社会）（年）
健康医療	関連	先天性遺伝子疾患を対象とした安全性の高い子宮内遺伝子治療法	0.98	1.02
		細胞医療・遺伝子治療などによる、聴覚や視覚の機能を再生させる医療技術	0.67	0.76
		非感染性疾患（NCD）に対する、運動の効用の科学的裏付けによる新規治療法	0.62	0.70
	その他	動物の胚とヒト幹細胞由来細胞のキメラ胚（動物性集合胚）から作出されるヒト移植用臓器	1.08	1.16
		全ての皮膚感覚の脳へのフィードバック機能を備えた義手	0.80	0.84
		統合失調症の脳病態解明に基づく、社会復帰を可能にする新規治療薬	(0.58)	0.69
		自閉スペクトラム症の脳病態に基づく、自律的な社会生活を可能とする治療・介入法	0.64	(0.67)
農水バイオ	関連	熱帯林破壊防止と再生活動のための観測・評価技術	0.87	1.04
		アニマルウェルフェアに基づいた家畜および養殖魚のストレス低減による生産性向上技術	0.60	0.96
	その他	陸域・河川・沿岸域を繋ぐ物質循環システムの解明に基づいた、藻場・干潟などの沿岸環境修復技術	0.71	0.89
		萌芽更新が困難な針葉樹および高齢広葉樹の萌芽更新促進技術	0.85	0.89

分野	群	トピック	変化（科学技術）（年）	変化（社会）（年）
		超音波や振動などによる昆虫の行動制御ならびに行動監視技術	0.77	0.81
環境エネ	その他	核燃料サイクル及び一体型高速炉（IFR）を含む高速増殖炉（FBR）システム技術	1.46	1.48
		核融合発電	1.29	1.47
		宇宙太陽発電システム（宇宙空間で太陽光を利用して発電を行い、電力を地上に伝送するシステム）	1.14	1.33
ICT	関連	外国人受け入れを背景とした、翻訳技術の向上による、外国人の受け入れ環境の充実化	0.58	0.98
		分散台帳技術やスマートコントラクトなどの活用による、知的財産の流通における中央機関のない自律分散化	0.59	0.77
		超多数ノード（個人）により構成されたネットワーク上での実社会をリアルに再現できるシミュレーション技術	(0.46)	0.58
		コミュニティや個人間で電力の融通・取引を行う、ブロックチェーン技術等を活用したエネルギーシステム	0.59	(0.52)
	その他	量子しきい値ゲートや学習のフィードバック含めた量子通信路、量子メモリ等の実現による、量子ニューラルネットワーク	0.65	0.71
		汎用量子コンピュータ（量子回路）は実現できないが、量子アニーリング機械に続くものとして、特定の量子メカニズムを利用した特化型量子コンピュータの多様化	(0.49)	0.59
モノとの二分論によるサービスの定義が完全に過去のものとなり、個人や社会に対して価値をもたらす行為全般との認識が浸透した上での、Service Dominant Logicなどをより発展させた新理論		0.54	0.54	
マテリアル	その他	角度分解電子エネルギー分析に用いられる、径が1メートル以上の楕円メッシュ	1.09	1.22
		環境の影響を最小限にとどめた高層偏西風や潮流を利用した発電システム	(0.65)	0.83
		高分子並みに塑性加工が容易な耐熱性無機材料	(0.59)	0.81
		光など電磁波を閉じ込めてほとんど逃がさない吸収体	0.67	(0.71)
		ラボスケールで設置可能かつ実働環境で動作可能な小型中性子オペランド解析	0.66	(0.66)
都市建築	関連	環境性、安全性、経済性の観点で現有の亜音速旅客機と対抗し得ると共に、大幅な移動時間の短縮による利便性向上を可能とする超音速旅客機を実現するシステム技術	2.43	2.43
		海洋ポテンシャルを利用し、海に新しいエコシティと新しいエコライフスタイルを実現する、「海洋都市」の建設技術	1.57	1.93
		長期的視点に基づく、人類の生息空間拡大のための、宇宙空間や月及び火星面での「宇宙建築」の建設技術	1.65	1.85
	その他	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）	0.94	0.84

分野	群	トピック	変化（科学技術）（年）	変化（社会）（年）
		海上輸送システムにおいて、極限までCO2を排出しないクリーンシップ	0.57	0.57
宇宙海洋	関連	完全自動化した外洋養殖施設	0.51	(0.43)
		海洋酸性化の状況を地球規模で自動計測可能な安価なシステム	0.50	(0.48)
	その他	科学観測や資源利用等を目的とする、地球外天体（月または火星）における恒久的な有人活動拠点構築	1.59	1.88
		月面での水の生成・補給拠点確保を目的としたロボティクスを活用した水生成プラント構築技術	1.44	1.65
		地球深部で試料採取するための大深度科学掘削技術	(1.19)	1.24
		宇宙で利用可能な重力波干渉計	1.57	(1.13)

4.4. まとめ

コロナ禍を経た社会と関連すると考えられるトピック 279 件（関連トピック群）とそれ以外のトピック 422 件（その他トピック群）を比較した結果、以下の可能性が示された。

➤ 重要度

- ・ 関連トピック群はその他トピック群より重要度指数が高い。特に、環境・資源・エネルギー分野及び ICT・アナリティクス・サービス分野において、その傾向が顕著である。
- ・ 関連トピック群の中で重要度指数の高いトピック及び重要度指数の上昇幅が大きいトピックは、感染症関連及び仕事・働き方関連であり、全トピック中の上位トピックとほとんど同一である。
- ・ その他トピック群で重要度が高いとされたのは、災害関連を始めとする安全・安心に関わるトピックであり、重要度指数の上昇幅が大きいのは、国土やインフラのモニタリングや資源循環に関するトピックである。

➤ 実現予測時期

- ・ 関連トピック群は、その他トピック群より科学技術的実現予測時期が総じて 2～3 年程度早い。
- ・ 関連トピック群では、一部のトピックに実現予測時期に前倒しの傾向が見られるが、その他トピック群では実現予測時期にほとんど変化が見られない。実現予測時期の変化量にも関連トピック群の方が前倒しの傾向が強いことが明確に見える。
- ・ 分野別に見ると、関連トピック群の方が実現予測時期が早い傾向が見られるのは、健康・医療・生命科学分野と都市・建築・土木・交通分野である。

5. コロナ禍を経た科学技術と社会

コロナ禍を経た社会については、各所で報告書や提言がなされている。それらのうちのいくつかについて項目建てを抽出したのが図表 37 である。複数の報告書等で共通して取り上げられている項目として、デジタル化、持続可能性、危機管理が挙げられる。

図表 37 コロナ禍を経た社会に関する報告書・提言の例

題名	項目
経済財政運営と改革の基本方針 2020（令和 2 年 7 月 17 日閣議決定）	第 3 章「新たな日常」の実現 <ul style="list-style-type: none"> ・ デジタル化（次世代行政サービス、デジタルトランスフォーメーション、新しい働き方・暮らし方、規制改革） ・ 地方創生（多核連携、産業・社会の活性化（観光、農林水産業、中小企業、海外活力取り込み、スポーツ・文化）） ・ 人・イノベーションへの投資 ・ 包摂的な社会 ・ 世界秩序（サプライチェーン多極化、環境・地球規模問題）
統合イノベーション戦略 2020（令和 2 年 7 月 17 日閣議決定）	第 I 部総論 4、重点的に取り組むべき課題 <ul style="list-style-type: none"> ● デジタルトランスフォーメーション、グリーン化、サステナビリティ、気候変動問題 ・ 難局への対応（新型コロナウイルス感染症、災害等）と持続的かつ強靱な社会・経済構造 ・ イノベーション創出 ・ 研究力強化 ・ 戦略的に進める主要分野（AI、バイオテクノロジー、量子技術、マテリアル）
成長戦略実行計画（令和 2 年 7 月 17 日閣議決定）	第 2 章～第 9 章 <ul style="list-style-type: none"> ・ 新しい働き方 ・ 決済インフラ ・ デジタル市場への対応 ・ オープンイノベーション ・ モビリティ ・ 個別分野（エネルギー・環境、海洋・宇宙） ・ 地域のインフラ維持と中小企業・小規模事業者の生産性向上 ・ 新型コロナウイルス感染症の感染拡大を踏まえた対応
新型コロナウイルス感染症と両立する経済活動の再加速に向けて（(一社)日本経済団体連合会、令和 2 年 7 月 16 日）	3. 明らかになった課題と対応の方向性 <ul style="list-style-type: none"> ・ 感染拡大防止に向けた体制整備 ・ サプライチェーンの強靱化と BCP の強化 ・ 社会全体におけるデジタル化の推進
第 6 期科学技術・イノベーション基本計画に向けた提言～ポストコロナ社会のニューノーマルへの挑戦～《第 3 提言》((一社)産業競争力懇談会、令和 2 年 7 月 9 日)	第 2 章 目指すべき姿 <ul style="list-style-type: none"> ・ Society5.0 実現の必要条件としてのデジタル化 ・ オールハザードアプローチへの転換と危機管理能力の強化 ・ レジリエントでサステナブルなエネルギーミックス ・ イノベーションを担う STEAM 人材の育成とデジタルリテラシーの向上

本章では、この3項目に感染症を加えた4項目について、暮らし方・働き方、産業、サービス（教育、行政、その他）などの側面から科学技術と社会の関係を整理する。

(1) 感染症

感染症に関連するトピックとして、感染の検知、予測、予防、制御、治療薬開発のための基盤的研究などを挙げることができる（図表 38）。モニタリングや予測技術、また検知技術の向上により、正確な情報を得つつ迅速な医薬品開発を行い、早期発見と感染拡大防止・制御対策が迅速に行われる社会が想定される。

図表 38 感染症に関するトピック例

分類	分野	トピック	重要度	社会的実現
検知	健康医療	特定の感染症への感染の有無や感染者の他者への感染性、未感染者の感受性を迅速に検知・判定する、汚染区域や航空機内等でも使用可能な超軽量センサー	1.44	2029
	環境エネ	公共・集客施設、空港・港湾、鉄道等の交通インフラにおける、極微量の病原微生物の迅速かつ正確な検知システム	1.37	2029
	マテリアル	体内情報（薬物動態、癌マーカー、感染、その他血液成分）をモニタリングするウェアラブルデバイス	1.57	2029
	健康医療	病原体データベースを用いた未知の病原体の分離・同定技術	1.00	2029
予測	健康医療	電子カルテシステム、検査・処方等医療データや様々なウェブデータを活用した網羅的感染症サーベイランスシステムによる感染症流行予測・警報発出システム	1.25	2027
	健康医療	新興感染症が及ぼすヒトへの影響（世界的流行を引き起こす可能性、病原性）について、環境・病原体・宿主等因子を総合的に勘案し定量的に予測・評価するシステム	1.32	2029
予防・制御	農水バイオ	人の健康を損なう人獣共通感染症病原体などを動物体内から排除する技術	1.31	2032
	都市建築	室内の「健康阻害」や「感染症アウトブレイク」を抑制する、高度な室内健康環境モニタリング・制御技術	1.28	2028
	健康医療	細胞内オルガネラ間移動を標的とした新規感染制御技術	0.21	2035
	健康医療	気候変動に起因する感染症、熱中症など健康課題に資する情報システム	0.83	2029
	健康医療	薬剤耐性感染症の発生・まん延を制御するシステム（科学（医薬品等）・社会技術（感染対策の新規アプローチ等））	1.14	2031

分類	分野	トピック	重要度	社会的実現
治療薬開発 加速	健康医療	食べるワクチン等、経口投与を可能とする次世代ワクチン技術	0.95	2031
	健康医療	医薬品開発の成功確率を現在比で2倍にする、化合物生成・最適化（有効性・安全性・動態予測を含む）のための人工知能・シミュレーション技術	0.96	2030
	健康医療	細胞内標的に作用するペプチド・抗体医薬の新規技術	1.10	2029
	健康医療	タンパク質高次構造解析に基づき、タンパク質間相互作用（PPI）を阻害する化合物を設計する技術	0.79	2030
	健康医療	iPS細胞等の幹細胞から樹立された細胞等を活用した、動物モデルに代替する、感染症治療薬を開発するための効果・副作用試験法	0.82	2028

(2) デジタル化

➤ 就労のデジタル化

産業に関連するトピックとして、就業形態の変化、現場の無人化、ロボット代替などを挙げる事ができる（図表 39）。オフィスワークに関しては、オンライン化や AI による代替が進み、ものづくり・農業・研究の現場ではロボット代替による無人化が進む。さらに、経済取引も電子化される。業種によらずオフィスと現場のデジタル化が進み、それも相俟って、効率的かつ自由度の高い就業形態が定着した社会が想定される。

図表 39 就労のデジタル化に関するトピック例

分類	分野	トピック	重要度	社会的実現
働き方	ICT	出社不要・複業を前提とした自由度の高い就業形態による高生産性社会への移行	1.56	2028
	都市建築	オフィスワーカーの健康快適性向上と業務効率化・働き方改革を促進する、高度かつ統合的なワーカー・プロダクティビティ・モニタリング技術	1.05	2027
	マテリアル	高度 VR システム（会議、製造現場の状態管理）と、それを支える高速情報流通システム	1.20	2025
無人化	ICT	三品産業、サービス産業、物流産業に作業用ロボットが広く普及することによる、無人工場、無人店舗、無人物流倉庫、無人宅配搬送の実現	1.45	2027
	ICT	ヒトが点検を行うとコスト高になったり、危険が伴ったりする、建物・インフラ点検を代替するロボット点検化技術	1.29	2026
	健康医療	多くの一般的な実験室で利用可能なラボラトリーオートメーション・実験ロボット	0.83	2030
	都市建築	3D プリンター化による部材の現場製作、ロボット・ドローンによる建材の自律運搬等、構造躯体および仕上・設備の未来型合理化施工法	0.92	2032

分類	分野	トピック	重要度	社会的実現
	ICT	AIによる予算執行、多人数の会議の時間と場所の調整、業務に必要な資料の準備、提案書や報告書の作成等の秘書業務代替システム	0.65	2029
	農水バイオ	人間を代替する農業ロボット	1.24	2027
取引	ICT	すべての経済取引を電子化する技術（すべての貨幣が電子マネーとなって現金が消滅し、貨幣経済の仕組みが根本から変わる）	1.10	2030

➤ 生活のデジタル化

生活のデジタル化に関連するトピックとして、移動や購買などの日常生活のデジタル化及びその基盤となる情報セキュリティなどを挙げることができる（図表 40）。人の移動がロボット代替などにより減少・効率化する一方で、自動運転技術やパーソナルモビリティなど、多様な移動手段が提供される社会が想定される。そこでは、生活のデジタル化に必須であるセキュリティやプライバシー保護、情報の信頼性の担保について、科学技術による解決策が見出されている。

図表 40 生活のデジタル化に関するトピック例

分類	分野	トピック	重要度	社会的実現
移動	ICT	当人の代わりに買い物をしたり、他の人と出会ったりすることを実現する、等身大のパーソナルロボットやテレプレゼンスロボットの開発と普及	0.82	2030
	健康医療	医療・介護施設及び在宅における安全を保障する行動識別センサーを活用したモニタリングシステム	1.04	2027
	都市建築	歩行者と同程度の専有面積で 20km 程度の航続距離がある電動パーソナルモビリティ	0.78	2026
	都市建築	レベル 5 の自動運転（場所の限定なくシステムが全てを操作する）	1.29	2033
キャッシュレス	ICT	個人の社会活動や企業の経済活動を、ほぼ 100% キャッシュレス（暗号通貨含む）に実現できる、セキュアで効率的、かつ安心感を持てる経済基盤（金融機関だけでなく、商店、個人まで）	1.03	2029
選挙	ICT	全ての選挙がインターネット上で実施可能となるレベルのネット上での個人認証技術	1.13	2030
セキュリティ	ICT	個人に関わる全てのセンサ類や、それらを通して自分の行動情報（センサ情報、購買履歴など）を誰にどのようにセンスされているかを把握可能にするとともに、その利活用に個人利用者が主体的に関わる（情報の削除を含む）ことで、プライバシーと利便性のバランスを柔軟に設定できる IoT セキュリティ技術とプライバシー管理技術	1.13	2029

分類	分野	トピック	重要度	社会的実現
	ICT	個人データを保護しながら、安心な電子投票や電子カルテ共有を実現するために、プライバシー情報を漏らさずに機微な個人データを活用する技術（安全性レベルの標準化を含む）	1.50	2028
	ICT	重要インフラ、自動車などの制御システムや個人用 IoT 機器・サービスに対し不正な侵入を防止する技術（不正な通信の実現確率を事実上無視できる程度に低減する技術）	1.39	2028
情報の信頼性	ICT	ニュースの取りまとめサイトや、ウェブ・ソーシャルメディアなどのネット上の情報、これらからマイニングで得られる情報の信憑性・信頼性を、分野毎の特性（政治、経済、学術、等）に応じて分析する技術（自動翻訳技術、デジタル画像鑑定技術も含む）	1.09	2028

➤ サービスのデジタル化

サービスのデジタル化に関連するトピックとして、販売、教育、行政、スポーツなど、物理的・時間的制約を超えた様々なサービスを挙げることができる（図表 41）。一連のサービスを受けられるプラットフォームが構築され、カスタマイズされたサービスがオンラインで提供される社会が想定される。そのような社会では、サイバー空間と実空間とを行き来する消費行動や遠隔でのロボット操作など、二つの空間を組み合わせたサービスも併せて実現している。

図表 41 サービスのデジタル化に関するトピック例

分類	分野	トピック	重要度	社会的実現
販売	ICT	ウェブルーミングやショールーミング（実店舗で商品を見て WEB で購入、もしくはその逆）など、サイバー空間と実空間を行き来する利用者の行動を統合して解明できる技術	0.92	2027
	ICT	ネット販売と配送サービスが普及することにより、実店舗での購入は全消費額の 10%以下となる	0.52	2031
	ICT	あらゆるビジネスが少数の世界的なプラットフォームの上で提供されるようになり、販売、決済、仕入、マーケティング、販売分析等の業務がほぼ全てそれらのプラットフォームの上で行われるようになる	0.50	2030
カスタマイズ	ICT	情報技術を用いたエンドユーザでも容易に利用可能なデザインツールやパーソナルファブリケーション技術（ハイアマチュアや複数人の共同によって制作される製品・サービスのコンテンツが増加し、それを享受する一般利用者の元でも簡便にカスタマイズできるようになる）	0.24	2028

分類	分野	トピック	重要度	社会的実現
	ICT	個々人のセンサデータをはじめとしたプロフィールを個人で管理し携帯端末などで持ち歩くことにより、初めて訪れる店舗や場所でも、個別のかつ状況に応じたサービスを受けられるシステム	0.08	2029
	マテリアル	IoT・ICTによる製品情報を活用した、コンシューマー製品のマスカスタマイゼーションとそのビジネスモデル	0.83	2026
教育	ICT	教育にAI・ブロックチェーンが導入され、学校法人の枠を超えた学習スタイルが構築され、生涯スキルアップ社会の実現	0.83	2031
行政	ICT	行政サービスの100%デジタル化、行政保有データの100%オープン化による、役所での申請手続等を最小化できるプッシュ型行政の実現	1.24	2030
スポーツ	ICT	過去の自分自身や偉人、遠隔地の人、ビデオゲームのキャラクタなどと競うことが可能な、実空間上での自然な情報提示によるARスポーツ	0.19	2029
バーチャルエージェント	ICT	表情・身振り・感情・存在感などにおいて本物の人間と簡単には区別のできない対話的なバーチャルエージェント	0.60	2029
	ICT	誰もが遠隔地の人やロボットの動作の一部もしくは全身を自在に操り、身体の貸主や周囲の人と協調して作業を行うことができる身体共有技術	0.94	2032

(3) 持続可能性

➤ 地球環境

地球環境に関連するトピックとして、生態系、観測・予測・評価などを挙げる事ができる(図表42)。生態系とのバランスのとれた農林水産業の発展、廃棄物や未利用物質の再資源化などの取り組みが進んだ社会が想定される。

図表 42 持続可能性・地球環境に関するトピック例

分類	分野	トピック	重要度	社会的実現
地球環境	環境エネ	生態系機能に基づく気候変動と災害の緩和と適応の統合技術	0.91	2036
	農水バイオ	生産性を損なわずに高品質を実現する生態調和型農業生産システム	0.86	2032
	農水バイオ	熱帯林破壊防止と再生活動のための観測・評価技術	0.24	2034
	ICT	シミュレーションと機械学習を融合した実世界現象予測と実世界システム制御	1.01	2029
資源管理	農水バイオ	地球温暖化が農林水産資源に与える影響評価に基づく資源変動予測・管理技術	1.03	2031

分類	分野	トピック	重要度	社会的実現
	農水バイオ	世界の人口増、経済発展及び作物生産技術の動向を踏まえた食料の需給予測システム	1.15	2033
	環境エネ	途上国で一般利用できる循環型汚染水処理技術	0.90	2029
	農水バイオ	昆虫資源を含む新規タンパク源の製造加工技術	0.67	2028
	マテリアル	CO2の還元による再資源化（燃料や化学原料を合成）をエネルギー効率20%以上で可能とする、光還元触媒および人工光合成	0.78	2039

➤ 地域活性化

地域活性化に関連するトピックとして、自立型都市、インフラ維持、農林水産業などを挙げることができる（図表 43）。エネルギーの自給自足が図られ、インフラの維持管理にも新たな解が見出されている。また、ICTの活用によって農林水産業が活発化した社会が想定されている。

図表 43 地域活性化に関するトピック例

分類	分野	トピック	重要度	社会的実現
自立型都市	環境エネ	小都市（人口10万人未満）における100%再生エネルギーのスマートシティ化を実現する、スマートグリッド制御システム	1.08	2033
	環境エネ	小都市（人口10万人未満）における、エネルギー自給自足や完全資源循環のクローズドサイクル化の実現	1.00	2035
	環境エネ	物質やエネルギーのスマートユースに基づく、自立型都市圏の設計手法	0.79	2038
インフラ維持	ICT	地域における公共交通網の維持や、物流分野の変革を実現する、自動走行、ドローンなど多様な移動手段、およびそれらの管理・運用支援技術	0.96	2031
	マテリアル	インフラを経済的に維持できなくなる過疎地で必要となる、従来の中央集約型上下水道インフラを自律分散型にするシステム	0.90	2031
	都市建築	ZEB（ゼブ：ネットゼロ・エネルギー・ビル）を超える、インフラフリーの自立型建築	0.18	2037
農林水産業	環境エネ	農山漁村の自然資源の復元・保全と都市の環境負荷を総合的に管理する市場経済的手法（生物多様性ミティゲーション・バンキングやオフセット・バンキングなど）	0.79	2034
		漁業の操業履歴の自動収集とICTによる科学的な漁場管理基盤データベース化	0.60	2029
		農林水産業にかかわるあらゆる情報の把握に向け、リモートセンシング技術等を活用した作物データのグローバルグリッド（格子間隔：10m四方）データベース化	0.42	2031

(3) 危機管理

➤ 健康危機管理

健康危機管理に関連するトピックとして、緊急事態の医療的判断、早期の状態把握、遠隔や無人での対応、健康情報の取得・蓄積・利用などが挙げられる（図表 44）。平時からの備えも含めて医療システムの質が向上した社会が想定される。人の活動を基にしたシミュレーションや政策意思決定支援システムが、健康危機管理だけでなく様々な危機管理にも活用されている。

図表 44 健康危機管理に関するトピック例

分類	分野	トピック	重要度	社会的実現
災害医療	健康医療	マスギャザリング災害における、人工知能による重傷者搬送調整システム	0.62	2030
遠隔・無人	健康医療	遠隔で、認知症などの治療や介護が可能になる超分散ホスピタルシステム（自宅、クリニック、拠点病院との地域ネットワーク）	1.43	2029
	健康医療	がん末期での腸瘻や介護現場において利用可能な、人手が不要の排泄補助機器	1.05	2029
早期把握	健康医療	病変部位の迅速識別能力の向上と早期発見が可能となる、非侵襲診断機器（画像など）のコンパクト化と AI 導入	1.21	2027
健康情報	マテリアル	生体エネルギーで半永久的に動き続ける体内埋め込み健康管理（検査・診断・治療）デバイス	1.00	2036
	健康医療	日常生活（購買・飲食等）から集積されるライフスタイルビッグデータ（匿名加工情報）活用による健康政策	0.84	2028
	健康医療	プレジジョン医療の実現や医療の質向上に資する、IC チップが組み込まれた保険証等による病歴、薬歴、個人ゲノム情報の管理システム	0.83	2028
	健康医療	ゲノム・診療情報、およびウェアラブルセンサーやスマートデバイスにより得られる生体・行動情報を継続的に収集した健康医療データベース（大規模コホート研究の推進に資する）	0.92	2028
	ICT	ブロックチェーン技術を用いた、出生から現在に至るまでの健康・医療・介護等情報の紐づけデータに基づく、健康維持システム（未病社会を実現）	0.75	2033
シミュレーション	宇宙海洋	社会活動の数理的解析に基づく社会数理モデルと社会活動データを用いた大規模シミュレーションによって、政策の意志決定を支援するシステム	0.46	2034

➤ レジリエンス

レジリエンスに関連するトピックとして、リスク管理、災害対応などを挙げることができる（図表 45）。様々なリスクを予め想定・評価して事前策が講じられ、災害発生時には避難・救助等が適切に行われる社会が想定される。そこでは、非常時ばかりでなく平時にも利用可能なイン

フラが整備されている。

図表 45 レジリエンスに関するトピック例

分類	分野	トピック	重要度	社会的実現
リスク管理	農水バイオ	人工衛星・気象観測データ等を活用したリアルタイムの高空間・高時間解像度気象予測と災害リスク評価システム	1.06	2029
	環境エネ	稀頻度自然災害のリスクの評価手法	1.24	2034
	環境エネ	人の健康、農業生産、自然生態系に対して長期的な有害性を持つ化学物質のリスクを管理・低減する技術	1.03	2031
		運転士・パイロットの脳波を非接触でモニタリングし、おかれた状況において誤った操作を行った場合、ヒューマンエラーと判断し、事前に警告することで事故を未然に防ぐシステム	0.40	2034
災害救助	都市建築	知能化された無限定環境（未知環境）での自律移動が可能な災害対応ロボット	1.09	2033
	都市建築	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	1.26	2028
災害情報活用	宇宙海洋	自然災害や事故などの異常時も含めた渋滞を回避する数理科学的渋滞予測モデルと、IoT センシングシステムを融合したリアルタイムナビゲーションシステム	0.50	2029
	宇宙海洋	各種観測データやソーシャルメディアデータ等を統合的かつ実時間的に処理し、災害時の被災状況を即時性をもって把握するシステムに基づき、電力、水、通信などの都市インフラ復旧と支援物資物流・人的資源の最適化および避難経路の情報を、自治体、企業をはじめ個人レベルにまで迅速に提供しうる社会統合防災システム	1.07	2030
被災支援	ICT	マイナンバーとの連携によるデジタル技術を活用した災害情報伝達と生活再建手続の円滑化の実現	1.14	2030
インフラ		平時にはネットワークの輻輳緩和や耐故障性向上に資し、災害時には緊急通信を優先的にサービス可能、あるいは、スクラッチから迅速に構築可能な、柔軟な情報通信技術	1.08	2028

6. おわりに

科学技術予測センターは、「第 11 回科学技術予測調査」を 2019 年 11 月に公表した。しかし、その後新型コロナウイルス感染症(COVID-19)の世界的大流行が起こり、社会の状況や人の行動様式・価値観は大きく変化した。そこで、コロナ禍を経た科学技術の未来の変化を把握することを目的として本調査を実施した。

「第 11 回科学技術予測調査 デルファイ調査」で取り上げた 702 件の科学技術トピック中 701 件を対象として、コロナ禍を経た変化を尋ねる専門家アンケートを実施したところ、以下の変化の可能性が示された。

- ◆ 全般的に、重要度は分散する傾向が見られた。また、元々早めの実現が予測された科学技術トピックはより早く実現、元々実現が遅いと予測された難度の高い科学技術トピックは実現がさらに遅れる可能性が示された。
- ◆ コロナ禍を経た社会と関連すると考えられる科学技術トピックは、全般的に、その他の科学技術と比較して重要度が高く、実現予測時期が早まる可能性がある。感染症を含む健康危機管理、及び、仕事・働き方の自動化・オンライン化に関する科学技術トピックの重要度は大きく上昇した。また、これらの科学技術トピックの実現は前倒しされる可能性がある。
- ◆ コロナ禍とは直接関連しないが、災害対応、情報セキュリティ、デジタル化、資源循環などに関連する科学技術トピックの重要度は、引き続き高いか、コロナ禍を経て高まった。また、エネルギー変換、宇宙や深海などのフロンティア、高機能材料、計測に関わる科学技術トピックの一部については、実現時期が遅れる可能性がある。調査対象とした全分野からコロナ禍を経た社会に関連する科学技術トピックが抽出され、特に ICT・アナリティクス・サービス分野、健康・医療・生命科学分野、及び都市・建築・土木・交通分野は関連する科学技術が多く見出された。。ICT・アナリティクス・サービス分野及び環境・資源・エネルギー分野は関連するトピックとそれ以外のトピックの間で重要度の差が大きい、都市・建築・土木・交通分野はコロナ禍との関連程度によらず全般的に重要度が高いなど、分野ごとに特徴が見られた。

コロナ禍を経た社会では、感染症関連科学技術に加え、自動化・オンライン化関連科学技術の重要度が高まり、実現時期が早まると予測された。これは、デジタルトランスフォーメーション(DX)の推進を掲げる政策と方向性を一にするものであり、一層の推進が期待される。

本調査では、こうした科学技術のみならず、基礎・基盤的な領域も含めて多様な分野の科学技術がコロナ禍を経た社会に関わる可能性があることが示された。感染症対応については、社会の在り方や人の意識・行動も大きな要因となるため、個々の科学技術の発展を目指すだけでは本来の目的を達することは難しい。次の感染症の世界的流行に備えるためには、多岐にわたる科学技術を範疇として幅広い視野を持って総合的・学際的に取り組む必要がある。本調査では含まれていないが、ここに人文・社会科学も含めた検討の必要があることは論を俟たない。

一方で、コロナ禍とは直接関連しないが、災害対応を始めとする安全・安心に関わる科学技術

なども、コロナ禍を経た社会において重要であることが示された。これらについても継続的に振興を図る必要がある。

また、遅い実現が予測された難度の高い科学技術の実現がさらに遅れる可能性が示されたことに留意すべきである。実現予測時期の後倒しは、喫緊の課題への対応や投資効果の確実性が高い研究開発の推進が優先されることにより、実現見通しの立ちにくい科学技術、社会への直接的な成果還元が見えにくい科学技術の研究開発への支援の優先度が低下するのではないかとの懸念の表れとも考えられる。中長期的な支援が必要なこうした領域について継続的支援がなされるよう配慮が求められる。

付録

512分類における特徴的クラスタ

C286



- オンラインに伴い、VRを含む画像系コンテンツのプレゼンスが一層向上

512分類における特徴的クラスタ

C484



- 物理的なアクチュエーションが必要な場面でのロボット活用

512分類における特徴的クラスタ

C361



C389



■ 進む医療のICT化

- ◆ AI, 非接触, 画像認識, オンライン診療, etc.

512分類における特徴的クラスタ

C373



■ キャッシュレス化の進展

512分類における特徴的クラスタ

C400



- 対面場面での飛散防止

512分類における特徴的クラスタ

C303



C321



C512



- 新しい生活様式

512分類における特徴的クラスタ

C020



C024



C289



C114



C152



- 時差出勤・テレワークなど勤務形態、オフィスの変化

512分類における特徴的クラスタ

C023



C065



C117



- 研修や教育もオンラインへ

512分類における特徴的クラスタ

C030



C031



- 危機に瀕する中小企業

512分類における特徴的クラスタ

C037



C020

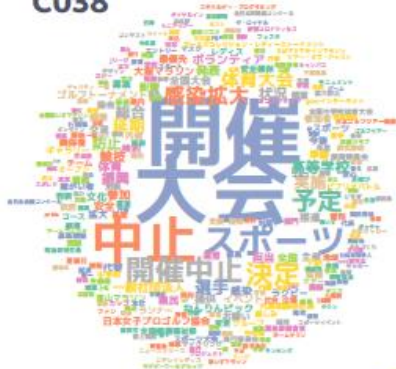


- 変化する国際交流

- ◆ 国際交流もリアルから、オンラインへ
 - 在日外国人への情報提供についての課題も

512分類における特徴的クラスタ

C038



C343



C507



- 変化するスポーツのあり方

512分類における特徴的クラスタ

C049



- 転売やデマなど情報拡散の負の側面

512分類における特徴的クラスタ

C054



C093



C125



C072



- テレワークのための設備投資・サービス提供

512分類における特徴的クラスタ

C084



C126



C467



C267



C440



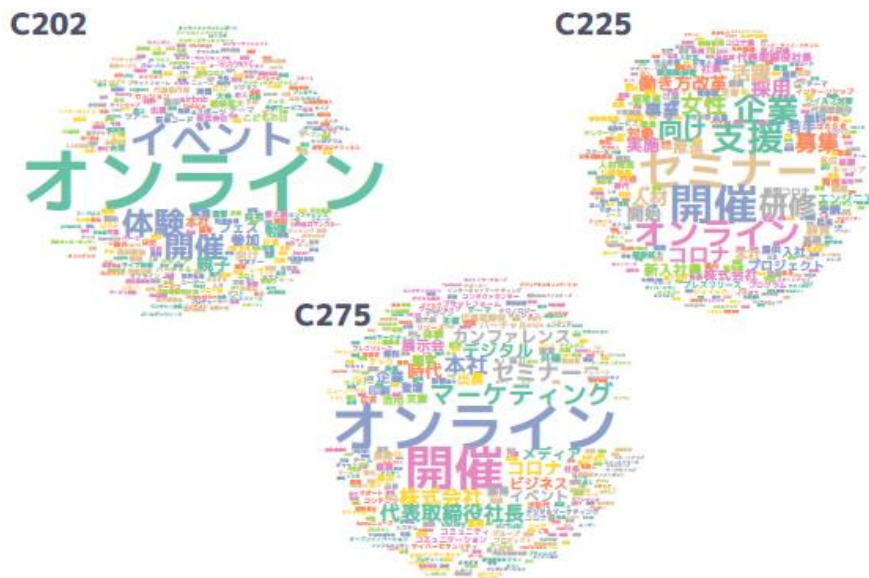
- 困窮・変化する観光・飲食業

512分類における特徴的クラスタ



- 子どもの面倒は誰が見るのか

512分類における特徴的クラスタ



- イベントやセミナー，展示会のオンライン化

付録2 アンケート集計結果

時期変化（技術）：科学技術的実現予測時期の変化（年）

時期変化（社会）：社会的実現予測時期の変化（年）

関連：コロナ禍を経た社会に関連するトピックとして抽出したものに*

ID	分野	トピック	重要度	時期変化 (技術)	時期変化 (社会)	関連
1	健康・医療・生命科学	慢性疾患の病態のシステムの把握（遺伝子ネットワーク把握）に基づく薬物療法	0.94	0.10	0.20	*
2	健康・医療・生命科学	細胞内標的に作用するペプチド・抗体医薬の新規技術	1.10	-0.63	-0.53	*
3	健康・医療・生命科学	低分子化合物・ペプチド・抗体・核酸に次ぐ新規機能分子の医薬	0.86	0.10	0.14	*
4	健康・医療・生命科学	タンパク質高次構造解析に基づき、タンパク質間相互作用（Protein-Protein Interaction：PPI）を阻害する化合物を設計する技術	0.79	-0.16	-0.13	*
5	健康・医療・生命科学	生体中での機能を再現可能な多能性幹細胞由来の人工臓器やオルガノイドを使った、薬効・安全性評価技術	0.97	-0.05	0.09	*
6	健康・医療・生命科学	目的とする組織・器官への送達と細胞内ドラッグデリバリーシステム（DDS）技術を実現させる核酸医薬品	0.72	-0.14	-0.04	*
7	健康・医療・生命科学	（核酸以外の）薬や遺伝子を標的細胞内部の特定部位に運ぶナノキャリアシステム	0.68	0.17	0.17	
8	健康・医療・生命科学	造血幹細胞移植のドナー不足を解決する造血系幹細胞の大量培養技術	0.57	0.20	0.31	*
9	健康・医療・生命科学	細胞移植や遺伝子治療による、中枢神経回路網の機能不全（パーキンソン病、筋委縮性側索硬化症（ALS）、脊髄損傷等）に対する治療法	0.79	0.58	0.57	
10	健康・医療・生命科学	生体内に内在する幹細胞、あるいは移植された幹細胞の機能を制御することによる再生医療技術	0.78	0.36	0.51	
11	健康・医療・生命科学	免疫拒絶回避を完全にできる同種由来再生医療技術・製品	0.57	0.42	0.56	
12	健康・医療・生命科学	細胞医療・遺伝子治療などによる、聴覚や視覚の機能を再生させる医療技術	0.53	0.67	0.76	*
13	健康・医療・生命科学	動物の胚とヒト幹細胞由来細胞のキメラ胚（動物性集合胚）から作出されるヒト移植用臓器	0.03	1.08	1.16	
14	健康・医療・生命科学	膵β細胞を再生・増加させる技術に基づく、糖尿病を治癒させる薬剤	0.65	0.44	0.56	*
15	健康・医療・生命科学	次世代ゲノム編集技術による、遺伝子修復治療や単一遺伝病の治療を広汎に実現する遺伝子治療法	0.59	0.39	0.44	*
16	健康・医療・生命科学	先天性遺伝子疾患を対象とした安全性の高い子宮内遺伝子治療法	0.03	0.98	1.02	*
17	健康・医療・生命科学	眼、脳等（到達困難な組織）への薬剤輸送を可能とする技術	0.50	0.47	0.53	*
18	健康・医療・生命科学	固形がんを標的とする遺伝子改変T細胞を用いた、細胞性免疫を制御することによる免疫療法	0.67	0.09	0.20	
19	健康・医療・生命科学	食べるワクチン等、経口投与を可能とする次世代ワクチン技術	0.95	-1.15	-1.08	*
20	健康・医療・生命科学	医薬品開発の成功確率を現在比で2倍にする、化合物生成・最適化（有効性・安全性・動態予測を含む）のための人工知能・シミュレーション技術	0.96	-0.87	-0.78	*

ID	分野	トピック	重要度	時期変化 (技術)	時期変化 (社会)	関連
21	健康・医療・生命科学	病変部位の迅速識別能力の向上と早期発見が可能となる、非侵襲診断機器（画像など）のコンパクト化とAI導入	1.21	-1.23	-1.18	*
22	健康・医療・生命科学	ノート PC レベルで、体内の脳動脈瘤など疾患シミュレーション、インプラント機器による治療効果、有効性の予測、術前シミュレーションが可能になるような統合的医療ソフトウェア	0.45	-0.54	-0.49	*
23	健康・医療・生命科学	患者への負担や医療費を軽減できる簡便なウェアラブル透析装置	0.86	-0.77	-0.67	*
24	健康・医療・生命科学	がん細胞を包み込んだり、がん細胞特異的に吸収したりする材料（ポリマーなど）により、がん細胞を物理的に孤立させて死滅させる治療法	0.28	0.18	0.26	
25	健康・医療・生命科学	全ての皮膚感覚の脳へのフィードバック機能を備えた義手	0.03	0.80	0.84	
26	健康・医療・生命科学	筋委縮性側索硬化症（ALS）患者等の重度な運動機能障害者の日常生活動作を支援するための、脳活動を直接反映させるニューロリハビリ機器	0.26	0.52	0.55	*
27	健康・医療・生命科学	遠隔で、認知症などの治療や介護が可能になる超分散ホスピタルシステム（自宅、クリニック、拠点病院との地域ネットワーク）	1.43	-1.71	-1.62	*
28	健康・医療・生命科学	がん末期での腸瘻や介護現場において利用可能な、人手が不要の排泄補助機器	1.05	-0.81	-0.66	*
29	健康・医療・生命科学	疾患や加齢により衰えた筋骨格系の簡便で安価な機能補助技術	0.75	-0.20	-0.12	*
30	健康・医療・生命科学	次世代手術ロボットと AI による、外科医の熟練によらない標準化された手技	0.64	-0.81	-0.69	*
31	健康・医療・生命科学	手術室やベッドサイドの全てのケーブルが消失可能となる、次世代半導体によるモニター機器のミニチュア化と無線化	0.22	-0.37	-0.32	*
32	健康・医療・生命科学	ナノテクノロジーによる生体人工物界面制御の精密化に基づく、高機能インプラント機器やドラッグデリバリーシステム（DDS）技術を可能とする高度な生体適合性材料	0.40	-0.26	-0.24	*
33	健康・医療・生命科学	血液による、がんや認知症の早期診断・病態モニタリング	1.21	-0.24	-0.06	*
34	健康・医療・生命科学	がん、自己免疫疾患、アレルギー疾患に対する免疫系を基盤とした治療およびその効果予測	1.07	-0.40	-0.34	
35	健康・医療・生命科学	自律神経系・精神的ストレス・うつ病と生活習慣病の相互作用の解明による、悪循環をたちきる方法	1.24	-0.43	-0.42	
36	健康・医療・生命科学	胎生期から乳幼児期の環境因子に起因する生活習慣病の予防・治療薬	0.36	0.56	0.58	*
37	健康・医療・生命科学	非感染性疾患に対する、統合的オミックス解析による病因・病態分類に基づく治療法	0.35	0.19	0.28	*
38	健康・医療・生命科学	非侵襲性ポータブル血管イメージングによる定量的血管障害の診断	0.23	-0.13	-0.10	
39	健康・医療・生命科学	老化に伴う運動機能低下の予防・治療法	1.18	-0.01	0.16	*
40	健康・医療・生命科学	疼痛、疲労の定量的診断法と新規治療法	0.38	0.33	0.36	*
41	健康・医療・生命科学	メタゲノム解析・制御による生体恒常性の維持	0.22	0.27	0.41	

ID	分野	トピック	重要度	時期変化 (技術)	時期変化 (社会)	関連
42	健康・医療・生命科学	元気高齢者の遺伝子解析と環境要因の分析による、疾患抑制機構・老化機構の解明	0.57	0.30	0.23	
43	健康・医療・生命科学	生殖細胞劣化予防による不妊回避	0.57	-0.02	-0.04	
44	健康・医療・生命科学	ライブイメージングと生化学的解析等の融合による、オルガネラを標的とした非感染性疾患の新規診断法	0.09	0.39	0.56	*
45	健康・医療・生命科学	発症頻度に性差のある疾患の病因解明	-0.07	0.55	0.62	
46	健康・医療・生命科学	退行性骨粗しょう症の骨折リスクのメカニズム解明による集学的予防法	0.29	0.29	0.31	
47	健康・医療・生命科学	代謝臓器連関を標的とした、生活習慣病、神経変性疾患の予防・治療法	0.77	0.16	0.17	
48	健康・医療・生命科学	生体のエネルギー収支を非侵襲的に定量化する技術に基づく、生活習慣病の治療法	0.15	0.47	0.56	
49	健康・医療・生命科学	薬理遺伝学的検査による薬剤投与の最適化	0.54	0.09	0.13	*
50	健康・医療・生命科学	非感染性疾患（NCD）に対する、運動の効用の科学的裏付けによる新規治療法	0.03	0.62	0.70	*
51	健康・医療・生命科学	ゲノム医療に対する保健医療政策の立案に向けた医療経済学的評価法	0.22	0.14	0.21	*
52	健康・医療・生命科学	ニューロン-グリア回路網の発達・維持・老化機構および情報処理機構の全容解明	0.57	0.52	0.63	
53	健康・医療・生命科学	記憶・学習・認知・情動等の脳機能および意識、社会性、創造性等の高次精神機能における神経基盤の全容解明	0.78	0.37	0.51	
54	健康・医療・生命科学	統合失調症の脳病態解明に基づく、社会復帰を可能にする新規治療薬	0.44	0.58	0.69	
55	健康・医療・生命科学	うつ病・双極性障害の細胞レベルの脳病態分類に基づく、即効性で再発のない新規治療法	1.06	0.08	0.09	
56	健康・医療・生命科学	依存症（薬物、アルコール等）に共通な脳病態の解明に基づく、予防法・再発防止法	0.49	0.43	0.38	
57	健康・医療・生命科学	自閉スペクトラム症の脳病態に基づく、自律的な社会生活を可能とする治療・介入法	0.55	0.64	0.67	
58	健康・医療・生命科学	アルツハイマー病等の神経変性疾患の発症前バイオマーカーに基づく、発症予防および治療に有効な疾患修飾療法	0.99	0.26	0.43	
59	健康・医療・生命科学	精神・神経疾患に対する深部脳刺激療法、ニューロフィードバック、ウイルスベクター等を用いた神経回路を標的とした治療法	0.31	0.37	0.34	
60	健康・医療・生命科学	神経疾患患者にみられる精神症状や睡眠障害の発症機構の解明による、新規治療法	0.46	0.33	0.58	
61	健康・医療・生命科学	情動等の脳機能解明に基づく、いじめや不登校への対処法	0.68	0.53	0.54	
62	健康・医療・生命科学	特定の感染症への感染の有無や感染者の他者への感染性、未感染者の感受性を迅速に検知・判定する、汚染区域や航空機内等でも使用可能な超軽量センサー	1.44	-2.53	-2.43	*
63	健康・医療・生命科学	iPS細胞等の幹細胞から樹立された細胞等を活用した、動物モデルに代替する、感染症治療薬を開発するための効果・副作用試験法	0.82	-1.65	-1.50	*

ID	分野	トピック	重要度	時期変化 (技術)	時期変化 (社会)	関連
64	健康・医療・生命科学	電子カルテシステム、検査・処方等医療データや様々なウェブデータを活用した網羅的感染症サーベイランスシステムによる感染症流行予測・警報発出システム	1.25	-2.16	-2.06	*
65	健康・医療・生命科学	病原体データベースを用いた未知の病原体の分離・同定技術	1.00	-1.21	-1.13	*
66	健康・医療・生命科学	新興感染症が及ぼすヒトへの影響（世界的流行を引き起こす可能性、病原性）について、環境・病原体・宿主等因子を総合的に勘案し定量的に予測・評価するシステム	1.32	-2.14	-2.06	*
67	健康・医療・生命科学	薬剤耐性感染症の発生・まん延を制御するシステム（科学（医薬品等）・社会技術（感染対策の新規アプローチ等））	1.14	-1.39	-1.36	*
68	健康・医療・生命科学	植物により病原体に対して迅速かつ安価に中和抗体を大量生産する技術	0.42	-0.71	-0.55	*
69	健康・医療・生命科学	緊急時（多臓器不全）及び大量出血時に対応可能な血液代替物	0.64	-0.31	-0.29	*
70	健康・医療・生命科学	細胞内オルガネラ間移動を標的とした新規感染制御技術	0.21	-0.14	-0.05	*
71	健康・医療・生命科学	マスコガザリング災害における、人工知能による重傷者搬送調整システム	0.62	-0.83	-0.83	*
72	健康・医療・生命科学	日常生活（購買・飲食等）から集積されるライフスタイルビッグデータ（匿名加工情報）活用による健康政策	0.84	-0.90	-0.88	*
73	健康・医療・生命科学	プレジジョン医療の実現や医療の質向上に資する、ICチップが組み込まれた保険証等による病歴、薬歴、個人ゲノム情報の管理システム	0.83	-1.11	-1.25	*
74	健康・医療・生命科学	ゲノム・診療情報、およびウェアラブルセンサーやスマートデバイスにより得られる生体・行動情報を継続的に収集した健康医療データベース（大規模コホート研究の推進に資する）	0.92	-0.72	-0.77	*
75	健康・医療・生命科学	医療・介護施設及び在宅における安全を保障する行動識別センサーを活用したモニタリングシステム	1.04	-1.19	-1.07	*
76	健康・医療・生命科学	生活環境のセンシングやライフログセンシングによる、脳血管障害・心筋梗塞・致死的不整脈などの血管イベントの検知に基づいた救急医療情報システム	0.74	-0.58	-0.60	
77	健康・医療・生命科学	医療機器・システムの誤操作や患者状態に合わない設定などに起因する医療過誤の解消に向けた、知的アラート・意思決定支援の人工知能を搭載した医療情報システム	0.41	-0.39	-0.39	*
78	健康・医療・生命科学	分子薬理知識や生体分子相互作用および患者ゲノムに関する情報に基づく、医薬品の個人別副作用リスクの知的推論アルゴリズムを実装した情報システム	0.48	-0.29	-0.27	
79	健康・医療・生命科学	ゲノムに加え、オミックスデータ（エピゲノム・プロテオーム・メタボローム）を数時間以内に1万円以下で体液サンプルからモニタリングする検査技術	0.51	-0.56	-0.50	*
80	健康・医療・生命科学	Developmental Origins of Health and Disease (DOHaD) の解明などに基づく、ライフコース・ヘルスケアの視点からの各年齢ステージでの適切な予防・治療	0.56	-0.10	-0.07	*
81	健康・医療・生命科学	ライフコース・ヘルスケアのための大規模コホート	0.64	0.18	0.23	

ID	分野	トピック	重要度	時期変化 (技術)	時期変化 (社会)	関連
82	健康・医療・生命科学	生命科学・社会学を融合した包括的な要因分析に基づく、健康格差を是正する方法	0.52	-0.05	-0.05	
83	健康・医療・生命科学	気候変動に起因する感染症、熱中症など健康課題に資する情報システム	0.83	-0.94	-0.89	*
84	健康・医療・生命科学	新生児期からのゲノム情報の活用のための ELSI (倫理的・法的・社会的課題) の解決策	0.23	0.19	0.19	*
85	健康・医療・生命科学	多種多体分子システムとしての生体機能を記述する定量的関係式の構築	0.32	-0.02	0.06	
86	健康・医療・生命科学	多数で多種類の生体分子が協働して生命システムを作り上げる作動原理を理解した上での人工細胞	0.37	0.21	0.31	
87	健康・医療・生命科学	予防医療・先制医療に資する、動的ネットワークバイオマーカーを用いた疾病発症・病態悪化の予兆検出技術	1.13	-1.01	-0.94	
88	健康・医療・生命科学	脳機能を細胞レベルで非侵襲的に測定できるイメージング技術	0.60	0.20	0.34	
89	健康・医療・生命科学	循環体液中の生体高分子や低分子の低侵襲リアルタイムモニタリングシステム	0.81	-0.46	-0.44	
90	健康・医療・生命科学	細胞の位置情報を保持した上での1細胞オミックス解析技術	0.43	0.08	0.23	
91	健康・医療・生命科学	ヒトが接することのできる全生物のゲノム情報の取得(植物・単細胞真核生物・原核生物も含む)・データベース化	0.49	0.00	0.16	*
92	健康・医療・生命科学	タンパク質の一次配列情報およびそのタンパク質に作用する物質の立体構造情報から、活性状態のタンパク質の動的立体構造を推定する技術	0.88	-0.63	-0.51	
93	健康・医療・生命科学	ゲノムの非コード領域の50%以上の領域の機能解明	0.43	0.10	0.20	
94	健康・医療・生命科学	研究成果の真正を証明するための、研究により生じた全計測データ・全画像データを記録・保存し、原データとして認証・保証するシステム	0.40	-0.23	-0.25	*
95	健康・医療・生命科学	多くの一般的な実験室で利用可能なラボラトリーオートメーション・実験ロボット	0.83	-1.21	-1.07	*
96	健康・医療・生命科学	タンパク質の機能において、量子(力学)レベルでの作動メカニズムを理解する上で必要なパラメータを得るための量子計測技術	0.16	0.13	0.20	
97	農林水産・食品・バイオテクノロジー	世界の様々な環境に適応した野生種のゲノム編集による栽培作物化(ネオドメスティケーション)	0.73	0.44	0.58	
98	農林水産・食品・バイオテクノロジー	作物の可食部・カイコ・ウシやヤギの乳に、医薬や機能性高分子を効率的に産生させる技術	0.98	-0.78	-0.70	
99	農林水産・食品・バイオテクノロジー	雑種強勢のメカニズムを利用した家畜生産のための系統作出	0.24	0.40	0.62	
100	農林水産・食品・バイオテクノロジー	生態系循環に基づく、ウナギなどの大規模な閉鎖型陸上養殖技術	0.68	-0.14	0.00	
101	農林水産・食品・バイオテクノロジー	魚類の免疫機構とその制御因子の解明に基づく、感染症予防技術	0.37	-0.12	0.11	*
102	農林水産・食品・バイオテクノロジー	環境負荷低減を含めた植物・昆虫による魚類飼料	0.64	-0.05	0.04	
103	農林水産・食品・バイオテクノロジー	完全不妊養殖魚	-0.26	0.21	0.41	
104	農林水産・食品・バイオテクノロジー	木材の伐採・搬出・運材・加工の自動化技術	0.42	0.26	0.41	*

ID	分野	トピック	重要度	時期変化 (技術)	時期変化 (社会)	関連
105	農林水産・食品・バイオテクノロジー	伐採後の再生産を確保するための現状森林に即した効率的かつ体系的な森林造成技術	0.46	0.15	0.10	*
106	農林水産・食品・バイオテクノロジー	スギ・ヒノキなど各種樹木のゲノム情報を利用した高速育種によるスーパー樹木	0.24	0.43	0.40	
107	農林水産・食品・バイオテクノロジー	X線からテラヘルツにいたる広帯域超小型光デバイス、オミックス・化学分析とICTを用いた携帯型の農作物のハイスループット（高速大量処理）表現型計測システム	0.53	-0.60	-0.46	
108	農林水産・食品・バイオテクノロジー	短・中期気象予報と生物学的知識とAIを融合した高精度作物モデルの統合による農作物の生育予測・診断システム	0.87	-0.78	-0.73	
109	農林水産・食品・バイオテクノロジー	腸内細菌を制御することによる非反芻家畜の生産性向上技術	0.23	0.38	0.42	
110	農林水産・食品・バイオテクノロジー	アニマルウェルフェアに基づいた家畜および養殖魚のストレス低減による生産性向上技術	0.25	0.60	0.96	*
111	農林水産・食品・バイオテクノロジー	宇宙や極地利用を目指した自動化・無人化循環型植物工場	0.07	0.36	0.37	*
112	農林水産・食品・バイオテクノロジー	フィールドオミックス、フェノミクスなどから得られたビッグデータとAIによる育種の超高速化（テーラーメイド）	0.65	-0.37	-0.41	
113	農林水産・食品・バイオテクノロジー	生産性を損なわずに高品質を実現する生態調和型農業生産システム	0.86	-0.62	-0.35	*
114	農林水産・食品・バイオテクノロジー	微生物共生を最大限活かした各種マイクロデバイスの開発による高精度・広域土壌診断を含む栽培・計測技術	0.59	-0.34	-0.24	
115	農林水産・食品・バイオテクノロジー	人間を代替する農業ロボット	1.24	-1.50	-1.63	*
116	農林水産・食品・バイオテクノロジー	飲食店用の多様なメニューに対応可能なフレキシブル調理システム	0.03	-0.40	-0.23	*
117	農林水産・食品・バイオテクノロジー	食品生産ラインにおける有機物（毛髪など）の混入検出のための識別技術	0.24	-0.52	-0.55	
118	農林水産・食品・バイオテクノロジー	「美味しさ」を簡便に再現するための、味覚・香り・食感（テクスチャ）を考慮した認知科学・言語学・化学・AIなど分野融合的なアプローチによる研究成果の国際的なデータベース化	0.09	-0.30	-0.17	
119	農林水産・食品・バイオテクノロジー	農林水産物の品質（成分・物性・熟度）を生産現場で非破壊でリアルタイムに定量分析するシステム	0.88	-0.43	-0.27	
120	農林水産・食品・バイオテクノロジー	アレルギー計測技術に基づいたアレルギーを起こさない食品の製造技術	0.70	-0.24	-0.34	
121	農林水産・食品・バイオテクノロジー	高齢社会を意識したフードミックスの考え方に基づく多様な機能性食品	0.83	-0.26	-0.32	
122	農林水産・食品・バイオテクノロジー	食品ロスの低減に向けたフードバリューチェーンのモニタリング・解析技術	0.90	-0.83	-0.90	
123	農林水産・食品・バイオテクノロジー	冷凍せずに生鮮食料品の鮮度と品質を維持するための短期保蔵技術	0.82	-0.86	-1.04	
124	農林水産・食品・バイオテクノロジー	昆虫資源を含む新規タンパク源の製造加工技術	0.67	-0.81	-0.75	*
125	農林水産・食品・バイオテクノロジー	生産場所から消費場所への距離短縮（Footprints改善）に向けたマスカスタマイゼーション実現の製造・加工・調理技術	0.33	-0.40	-0.40	

ID	分野	トピック	重要度	時期変化 (技術)	時期変化 (社会)	関連
126	農林水産・食品・バイオテクノロジー	廃棄食品再利用による新規資源生成技術（例えばフード3Dプリンターのような）	0.31	-0.43	-0.44	*
127	農林水産・食品・バイオテクノロジー	生産・流通・加工・消費を通じた完全循環型フードバリューチェーン	0.54	-0.26	-0.21	
128	農林水産・食品・バイオテクノロジー	養殖対象品種および主要漁業対象種の生殖細胞バンク構築による遺伝子資源の永久保存	0.54	-0.10	-0.13	*
129	農林水産・食品・バイオテクノロジー	計量魚群探知システム（魚種判別・サイズ測定）の高精度化による多種一括資源量評価技術	0.39	0.20	0.20	
130	農林水産・食品・バイオテクノロジー	超小型電子チップの埋め込みによる水産資源生物の高度ライフタイムロギングシステム	0.03	0.39	0.45	
131	農林水産・食品・バイオテクノロジー	微小海洋生物（微生物・プランクトン等）の識別が可能な3次元画像解析システム	0.03	0.35	0.56	
132	農林水産・食品・バイオテクノロジー	野生動物の個体数管理のための効果的な捕獲技術及び革新的な獣害防止技術	0.63	0.28	0.33	
133	農林水産・食品・バイオテクノロジー	森林の病害虫対策システム	0.23	0.30	0.40	*
134	農林水産・食品・バイオテクノロジー	土砂災害等を未然に防ぐ森林管理技術	0.86	-0.33	-0.11	*
135	農林水産・食品・バイオテクノロジー	水産養殖履歴に係る自動収集とデータベース化を通じたICTによる科学的養殖管理システム	0.58	-0.25	-0.25	*
136	農林水産・食品・バイオテクノロジー	ICTによる科学的な森林管理計画の作成技術	0.32	-0.15	-0.15	*
137	農林水産・食品・バイオテクノロジー	異常気象等に対応する防災型林道仕様の科学的設計技術	0.32	-0.30	-0.30	*
138	農林水産・食品・バイオテクノロジー	森林地質の自動把握技術を用いた林道の自動開設技術	-0.46	0.40	0.48	*
139	農林水産・食品・バイオテクノロジー	海洋プラスチックゴミの現状把握・影響評価技術と排出軽減システム	0.64	-0.38	-0.43	*
140	農林水産・食品・バイオテクノロジー	環境DNAを利用した生態系の理解と解析を援用した希少種の保存・管理技術	0.50	0.46	0.56	
141	農林水産・食品・バイオテクノロジー	身近な生態系の変化を指標とした、農林水産業に資する環境生態インパクト評価手法	0.42	0.42	0.42	*
142	農林水産・食品・バイオテクノロジー	リモートセンシングやネットワークを活用した森林/海藻・海草などの農林水産資源の広域モニタリングシステム	0.59	0.06	0.10	*
143	農林水産・食品・バイオテクノロジー	地球規模のIoTを用いた、農林水産生態系における主要元素・物質（窒素・炭素など）循環モニタリングシステム	0.43	0.16	0.57	
144	農林水産・食品・バイオテクノロジー	農林水産業にかかわるあらゆる情報の把握に向け、リモートセンシング技術等を活用した作物データの全球グリッド（格子間隔：10m四方）データベース化	0.42	-0.06	-0.13	*
145	農林水産・食品・バイオテクノロジー	地球温暖化が農林水産資源に与える影響評価に基づく資源変動予測・管理技術	1.03	-0.22	-0.17	*
146	農林水産・食品・バイオテクノロジー	人工衛星・気象観測データ等を活用したリアルタイムの高空間・高時間解像度気象予測と災害リスク評価システム	1.06	-0.74	-0.64	*
147	農林水産・食品・バイオ	陸域・河川・沿岸域を繋ぐ物質循環システムの解明に基づいた、藻場・干潟などの沿岸環境修復技術	0.66	0.71	0.89	
148	農林水産・食品・バイオテクノロジー	熱帯林破壊防止と再生活動のための観測・評価技術	0.24	0.87	1.04	*

ID	分野	トピック	重要度	時期変化 (技術)	時期変化 (社会)	関連
149	農林水産・食品・バイオテクノロジー	環境情報や生物情報をリアルタイムにモニタリングし、農林水産現場の異常を早期に察知するシステム	0.90	-0.18	0.04	*
150	農林水産・食品・バイオテクノロジー	漁業の操業履歴の自動収集と ICT による科学的な漁場管理基盤データベース化	0.60	0.00	-0.23	*
151	農林水産・食品・バイオテクノロジー	森林施業履歴の自動収集と ICT による森林管理技術基盤データベース化	0.22	0.00	0.17	*
152	農林水産・食品・バイオテクノロジー	製造・輸送・貯蔵中の微生物のリアルタイムモニタリングシステム	0.52	-0.28	-0.22	
153	農林水産・食品・バイオテクノロジー	準リアルタイム作物生育診断情報の全球グリッドデータベース化	0.23	-0.14	-0.14	
154	農林水産・食品・バイオテクノロジー	植物並びに水産物の食味、形状、芳香、老化といった嗜好性に関連する形質の制御技術	0.36	0.20	0.27	
155	農林水産・食品・バイオテクノロジー	絶滅危惧種の維持と保存のための、効率的な生殖細胞の作出および保存技術	0.37	0.49	0.56	
156	農林水産・食品・バイオテクノロジー	砂漠（乾燥地帯）等の耕作不適環境でも収穫が期待できる作物	0.50	0.53	0.51	
157	農林水産・食品・バイオテクノロジー	遺伝子・環境相互作用の解明に基づく生育過程のシミュレーションと、それを用いた遺伝子構成の最適化	0.48	0.22	0.23	
158	農林水産・食品・バイオテクノロジー	植物ゲノム技術による、空中の窒素固定能、土壌中のリン酸利用能力等を持つ植物の作出	0.47	0.25	0.22	
159	農林水産・食品・バイオテクノロジー	作物の雑種強勢と近交弱勢の分子遺伝学的解明	0.08	0.39	0.36	
160	農林水産・食品・バイオテクノロジー	遺伝子改変技術を利用した異種移植が可能な医用モデルブタ	0.59	-0.20	-0.22	
161	農林水産・食品・バイオテクノロジー	超音波や振動などによる昆虫の行動制御ならびに行動監視技術	-0.23	0.77	0.81	
162	農林水産・食品・バイオテクノロジー	各種機能センサーの LSI 化による植物機能の可視化技術	0.04	0.24	0.17	
163	農林水産・食品・バイオテクノロジー	萌芽更新が困難な針葉樹および高齢広葉樹の萌芽更新促進技術	-0.39	0.85	0.89	
164	農林水産・食品・バイオテクノロジー	光合成能力を飛躍的に高めた植物（イネ・藻類）による CO2 の大量・大規模固定（sequestering）と生産性向上システム	0.67	0.12	0.18	
165	農林水産・食品・バイオテクノロジー	非可視部分（根域を含む）の植物個体群を高精細に 3次元構造を再構築する技術	-0.32	0.66	0.63	
166	農林水産・食品・バイオテクノロジー	生物記憶を活かしたエピゲノム制御による形質発現自在化技術	0.23	0.43	0.43	
167	農林水産・食品・バイオテクノロジー	生物学的知識を AI と融合した高精度作物モデリング	0.52	-0.23	-0.24	
168	農林水産・食品・バイオテクノロジー	生物記憶から過去の様々な環境記憶を引き出す技術	-0.26	0.60	0.53	
169	農林水産・食品・バイオテクノロジー	乾物で 50t/ha/年を超えるバイオマス生産作物の作出	0.61	0.36	0.42	
170	農林水産・食品・バイオテクノロジー	セルロースの結晶度を緩和させる人工タンパク質の利用による植物性繊維の分解利用技術	0.20	0.16	0.24	
171	農林水産・食品・バイオテクノロジー	メタン発酵消化液の濃縮等による成分安定肥料生産技術を利用した耕畜連携生産システム	0.29	0.12	0.04	
172	農林水産・食品・バイオテクノロジー	CO2 排出削減の難しい鉄鋼・セメント（鉄筋コンクリート）の代替による CO2 削減が期待できる、中高層木造建築物を実現するための高強度木質部材開発に基づく木質耐火構造設計技術	0.40	0.16	0.11	

ID	分野	トピック	重要度	時期変化 (技術)	時期変化 (社会)	関連
173	農林水産・食品・バイオテクノロジー	土木分野等での需要拡大を目的とする、屋外で50年程度の長期使用可能な高耐久木材	0.20	0.31	0.36	
174	農林水産・食品・バイオテクノロジー	木材等バイオマスによる高効率・低コストな発電・熱利用技術	0.67	-0.32	-0.23	
175	農林水産・食品・バイオテクノロジー	フードエコシステムに関わる生分解性、光分解性素材	0.62	0.05	0.06	
176	農林水産・食品・バイオテクノロジー	森林資源による化石資源由来製品の代替のための技術（道路舗装、建築用材、服飾素材、塗料、消費財）	0.80	0.10	0.13	
177	農林水産・食品・バイオテクノロジー	木材副産物の付加価値化技術（収穫時の端材や規格外産物、加工ラインでの可食廃棄物の再利用・精製・分離・抽出技術）	0.45	0.14	0.23	
178	農林水産・食品・バイオテクノロジー	人の健康を損なう人獣共通感染症病原体などを動物体内から排除する技術	1.31	-1.62	-1.54	*
179	農林水産・食品・バイオテクノロジー	食品における複数の危害因子の相互作用がもたらす毒性評価	0.47	-0.22	-0.18	
180	農林水産・食品・バイオテクノロジー	食の安全・安心を実現するための、フードチェーンを対象とし、有害物質の混入や細菌汚染等を防止するフードディフェンスシステム	0.75	-0.89	-0.85	*
181	農林水産・食品・バイオテクノロジー	植物・微生物を利用して土壌中のダイオキシン類や重金属、レアメタルを効果的に除去、抽出する技術	0.31	0.29	0.43	
182	農林水産・食品・バイオテクノロジー	食と健康医療のためのビッグデータを用いた健康に資するAI応用技術	1.04	-1.23	-1.27	*
183	農林水産・食品・バイオテクノロジー	植物害虫・病原菌の標的種特異的な防除資材の開発システム	0.47	-0.12	-0.21	
184	農林水産・食品・バイオテクノロジー	重金属・放射性物質を吸収しない作物	-0.10	0.36	0.46	
185	農林水産・食品・バイオテクノロジー	検疫問題を克服する無病化処理技術	0.68	-0.90	-0.90	
186	農林水産・食品・バイオテクノロジー	ブロックチェーンなどを用いた透明性を保証する新技術に基づくトレーサビリティ・システム	0.42	-0.55	-0.48	
187	農林水産・食品・バイオテクノロジー	森林や木材の快適性増進効果の生理的解明に基づく森林療法	0.43	0.10	0.24	
188	農林水産・食品・バイオテクノロジー	世界の人口増、経済発展及び作物生産技術の動向を踏まえた食料の需給予測システム	1.15	-0.96	-0.54	*
189	農林水産・食品・バイオテクノロジー	バイオマス等再生可能エネルギーを利用した社会の経済的活力・社会影響・環境負荷等を評価する技術	0.79	-0.13	0.11	*
190	農林水産・食品・バイオテクノロジー	水産資源管理のための人文社会科学とAIを駆使した社会システム	0.61	-0.27	-0.14	*
191	農林水産・食品・バイオテクノロジー	伝統的な調理法の再評価システム	0.12	0.36	0.44	
192	農林水産・食品・バイオテクノロジー	水産物のトレーサビリティを確立する社会システム	0.67	0.15	0.15	
193	農林水産・食品・バイオテクノロジー	最先端デジタル技術を用いたコミュニティの可視化モニタリング技術	0.25	-0.23	-0.32	*
194	環境・資源・エネルギー	太陽熱等を利用した水素製造技術	0.94	-0.02	0.21	
195	環境・資源・エネルギー	バイオマスからのエネルギーと有用物質のコプロダクション	0.89	0.10	0.28	
196	環境・資源・エネルギー	ナトリウム、マグネシウムをエネルギー資源として利用する技術	0.07	0.66	0.88	

ID	分野	トピック	重要度	時期変化 (技術)	時期変化 (社会)	関連
197	環境・資源・エネルギー	褐炭などの低品位化石燃料を利用する CO2 回収型ガス化複合発電	0.30	0.50	0.73	
198	環境・資源・エネルギー	ガスタービンの排熱も活用し、高効率化する IGCC システム (石炭ガス化複合発電)	0.52	0.23	0.24	
199	環境・資源・エネルギー	燃料として水素 100%を用いるガスタービンによる 1GW 級の大型発電技術	0.68	0.03	0.17	
200	環境・資源・エネルギー	バイナリー発電やヒートポンプなどによる 5MW クラスの中低温地熱資源利用技術	0.62	0.13	0.23	
201	環境・資源・エネルギー	50MW 級洋上浮体式風力発電	0.55	0.12	0.27	
202	環境・資源・エネルギー	10MW クラス以上の出力を有する波浪、潮汐、潮流、海洋温度差発電等の海洋エネルギー資源利用発電技術	0.50	0.38	0.45	
203	環境・資源・エネルギー	宇宙太陽発電システム (宇宙空間で太陽光を利用して発電を行い、電力を地上に伝送するシステム)	-0.37	1.14	1.33	
204	環境・資源・エネルギー	核融合発電	0.21	1.29	1.47	
205	環境・資源・エネルギー	核燃料サイクル及び一体型高速炉 (IFR) を含む高速増殖炉 (FBR) システム技術	-0.28	1.46	1.48	
206	環境・資源・エネルギー	濃縮度 5%超燃料が使用可能、プラント寿命が 80 年、立地条件を選ばないなどの特徴を有する次世代軽水炉技術	-0.44	1.07	1.24	
207	環境・資源・エネルギー	200°Cを超える蒸気生成が可能な産業用ヒートポンプ	0.46	0.10	0.29	
208	環境・資源・エネルギー	民生用超高効率ヒートポンプ (空調冷房用 COP \geq 12、給湯用 COP \geq 8)	0.87	-0.23	-0.21	
209	環境・資源・エネルギー	新規建築の 30%以上に普及可能な汎用型 ZEB/ZEH (ネット・ゼロ・エネルギー・ビル/ハウス) システム	0.88	-0.30	-0.22	*
210	環境・資源・エネルギー	小都市 (人口 10 万人未満) における 100%再生エネルギーのスマートシティ化を実現する、スマートグリッド制御システム	1.08	-0.42	-0.47	*
211	環境・資源・エネルギー	小都市 (人口 10 万人未満) における、エネルギー自給自足や完全資源循環のクローズドサイクル化の実現	1.00	-0.22	-0.23	*
212	環境・資源・エネルギー	物質やエネルギーのスマートユースに基づく、自立型都市圏の設計手法	0.79	-0.08	-0.08	*
213	環境・資源・エネルギー	エネルギー効率が 50%の自動車エンジン	0.62	0.15	0.25	
214	環境・資源・エネルギー	ハーバー・ボッシュ法に代わる、小規模かつ高効率なアンモニア製造法	0.69	-0.04	-0.04	
215	環境・資源・エネルギー	事故時にも避難が不要になるレベルまで安全性が高められた商業利用可能な小型モジュール原子炉	-0.12	0.99	1.19	
216	環境・資源・エネルギー	大気から回収された CO2 と非化石エネルギー起源の水素からの炭化水素燃料 (航空機燃料など) の製造	0.94	0.03	0.20	
217	環境・資源・エネルギー	経済的かつ大規模安定供給可能な長期の水素貯蔵技術	1.09	-0.18	-0.05	
218	環境・資源・エネルギー	バイオマス収集コスト低減技術の確立 (ロボティクス・産業機械の融合技術など)	0.71	-0.10	-0.10	
219	環境・資源・エネルギー	ウィンドファーム用の直流送電ケーブルシステム	0.48	0.28	0.42	

ID	分野	トピック	重要度	時期変化 (技術)	時期変化 (社会)	関連
220	環境・資源・エネルギー	現在の 275kV CV ケーブル（架橋ポリエチレン絶縁ビニルシースケーブル）と同等の容量をもつ 66-77kV 超電導送電ケーブル	0.33	0.27	0.46	
221	環境・資源・エネルギー	自動車の走行中の非接触充電技術	0.64	-0.29	-0.32	
222	環境・資源・エネルギー	CO2 フリーの未利用熱源を利用したスターリングエンジンによる動力回収システム	0.09	0.43	0.48	
223	環境・資源・エネルギー	5MW 級の電力貯蔵用超電導フライホイール	0.23	0.72	0.84	
224	環境・資源・エネルギー	数十 kWh 規模の電力安定度向上用の超電導磁気エネルギー貯蔵システム	0.31	0.54	0.74	
225	環境・資源・エネルギー	木質系バイオマス発電の経済性を向上させるための人工林循環生産システムの構築	0.49	0.30	0.27	
226	環境・資源・エネルギー	系統連系安定化のための長寿命かつ低コストの MW 規模二次電池（寿命：20 年以上、コスト 1.5 万円/kWh 以下）	0.92	-0.05	-0.11	
227	環境・資源・エネルギー	電気自動車のための交換不要な長寿命かつ低コストの二次電池（寿命 15 年・コスト 0.5 万円/kWh 以下）	1.07	-0.18	0.00	
228	環境・資源・エネルギー	コミュニティ内や個人間での電力取引を中心とした電力市場の一般化	0.09	0.25	0.28	
229	環境・資源・エネルギー	太陽光・風力発電の余剰電力を用いた水素製造	0.92	-0.34	-0.24	
230	環境・資源・エネルギー	アンモニアをエネルギー媒体としたエネルギーシステム	0.34	-0.14	-0.07	
231	環境・資源・エネルギー	ICT、人工衛星などを有効活用した効率的な鉱山探査技術	0.42	0.10	0.16	*
232	環境・資源・エネルギー	海洋鉱物資源の採取に必要な採鉱、揚鉱技術	0.68	0.29	0.29	
233	環境・資源・エネルギー	環境汚染のないシェールガス採掘技術	0.30	0.51	0.36	*
234	環境・資源・エネルギー	チタンを現在の 50%以下のコストで製錬する技術	0.63	-0.19	0.07	*
235	環境・資源・エネルギー	銅鉱山におけるヒ素処理保存技術	0.38	0.40	0.54	
236	環境・資源・エネルギー	メタンハイドレート採掘利用技術	0.83	-0.11	-0.11	*
237	環境・資源・エネルギー	海水中から経済的にウランなどの希少金属を回収する技術	0.61	0.43	0.43	
238	環境・資源・エネルギー	温度 250°C、圧力 500 気圧以上の条件下の資源開発技術	0.35	0.15	0.30	
239	環境・資源・エネルギー	熱水鉱床からの深海底金属資源の経済的採取技術	0.52	0.72	0.72	
240	環境・資源・エネルギー	空気中から効果的にヘリウムを回収する技術	0.78	0.37	0.37	*
241	環境・資源・エネルギー	レアメタル品位の低い特殊鋼などの使用済製品からも有用金属を経済的に分離、回収する技術	1.03	-0.24	-0.20	
242	環境・資源・エネルギー	小型電子機器類、廃棄物・下水汚泥焼却飛灰からレアメタルを合理的に回収・利用する技術	1.06	-0.11	-0.11	*
243	環境・資源・エネルギー	各種の基礎工業品生産が可能となるバイオマスリファイナリー形成	0.62	-0.24	-0.19	

ID	分野	トピック	重要度	時期変化 (技術)	時期変化 (社会)	関連
244	環境・資源・エネルギー	廃棄物の選別・分別システムをより向上させるための選別センサー技術	0.97	-0.74	-0.68	*
245	環境・資源・エネルギー	高レベル放射性廃棄物中の放射性核種を加速器の使用により核変換して、廃棄物量を激減させる技術	0.67	0.60	0.52	
246	環境・資源・エネルギー	資源開発における地層解釈、埋蔵量評価、開発計画策定等へのデジタル利用技術	0.81	-0.47	-0.50	*
247	環境・資源・エネルギー	バイオ・ナノ技術を使った新規 EOR/EGR (石油・天然ガス増進回収) 技術	0.30	-0.52	-0.40	*
248	環境・資源・エネルギー	資源開発に伴う誘発地震の原因・実態解明	0.46	0.00	0.00	
249	環境・資源・エネルギー	リユースを促進するための機能を維持する革新的解体・設計技術	0.78	-0.47	-0.58	*
250	環境・資源・エネルギー	金属系の高度リサイクルを促進するための高度物理的分離濃縮技術	0.90	-0.71	-0.66	*
251	環境・資源・エネルギー	情報技術を活用した収集運搬など資源循環に関わるサプライチェーンの飛躍的効率化技術	0.79	-0.64	-0.82	*
252	環境・資源・エネルギー	半数以上の焼却炉で実現する、廃棄物焼却から発生する蒸気を工場や発電へ利用する技術	0.89	-0.60	-0.60	*
253	環境・資源・エネルギー	物質フローの共通データベース化による資源・有害物質の管理	0.57	-0.06	-0.07	*
254	環境・資源・エネルギー	AI を活用した廃棄物処理・リサイクル施設のメンテナンス自己診断を含む自動運転	0.75	-0.76	-0.82	*
255	環境・資源・エネルギー	超臨界地熱も視野に入れた地熱資源利用のための高温坑内機器	0.50	-0.17	-0.24	
256	環境・資源・エネルギー	深度 5000m 程度に存在する超臨界水を利用した地熱発電技術	0.12	0.65	0.65	
257	環境・資源・エネルギー	枯渇を示す地熱貯留層に対する人工涵養技術	0.05	0.33	0.33	
258	環境・資源・エネルギー	地下水流動モデルに基づく地中熱ポテンシャルマップの全国展開	0.09	0.00	0.00	
259	環境・資源・エネルギー	衛星観測と地上観測の効果的な統融合により、全国の地下水マップの一般化	0.58	0.08	0.08	
260	環境・資源・エネルギー	水環境質の非接触型連続センシングによる水域同時連続モニタリング技術	0.73	-0.60	-0.55	
261	環境・資源・エネルギー	線状降水帯・ゲリラ豪雨による都市洪水、高潮、地盤沈下等の人口密集地における統合的水管理技術	1.28	-0.99	-0.92	
262	環境・資源・エネルギー	雪を資源として有効利用するための気候・降雪モデルや観測に基づく、水資源及びエネルギー最適化技術	0.23	0.13	0.19	
263	環境・資源・エネルギー	上水供給における有害微量化学物質、病原微生物等の連続モニタリング技術	0.92	-1.08	-0.88	
264	環境・資源・エネルギー	下水処理水に残存する抗生物質の迅速な分析評価と除去技術	0.47	-0.86	-0.58	
265	環境・資源・エネルギー	加圧エネルギーを 50%以上低減した逆浸透膜による浄水技術	0.34	0.09	0.09	
266	環境・資源・エネルギー	経済的にリサイクル可能な逆浸透膜による浄水技術	0.52	-0.09	-0.09	*
267	環境・資源・エネルギー	途上国で一般利用できる循環型汚染水処理技術	0.90	-0.35	-0.35	*
268	環境・資源・エネルギー	BOD、COD、T-N 等に代替して水環境の質を評価できる統合水質指標の確立	0.23	0.11	0.20	

ID	分野	トピック	重要度	時期変化 (技術)	時期変化 (社会)	関連
269	環境・資源・エネルギー	水圏マイクロプラスチックの迅速分析手法の確立と健康リスク評価	0.34	-0.11	-0.05	
270	環境・資源・エネルギー	大気から水資源を得る、ジオエンジニアリング（環境化学技術）やバイオミメティック技術	0.20	0.34	0.41	
271	環境・資源・エネルギー	化石燃料を使用しない航空機	0.60	0.54	0.61	
272	環境・資源・エネルギー	海水酸性化による生物多様性、とりわけ漁業資源への影響の解明	0.85	0.47	0.41	
273	環境・資源・エネルギー	気候変動による食料生産への地域ごと、品目ごとの影響予測技術	1.03	-0.19	-0.17	*
274	環境・資源・エネルギー	CO2 濃度分布等の観測データをもとにして、各国のCO2 排出量を評価するシステム	0.67	0.24	0.43	
275	環境・資源・エネルギー	気候感度（大気中 CO2 濃度が倍増して十分に時間がたったときの世界平均地表面気温上昇量）の推定精度の 3°Cから 1°Cへの向上	0.75	0.13	0.19	
276	環境・資源・エネルギー	グリーンランド氷床融解の不安定化が起こる臨界温度（ティッピングポイント）の推定精度の 1°C以下への向上	0.29	0.77	0.69	
277	環境・資源・エネルギー	高解像度大気循環モデルと海洋大気循環モデルおよび社会活動に伴う物質・エネルギー循環をデータ同化によって考慮した地球環境予測モデルに基づく、100 年にわたる長期地球環境変動予測	0.56	-0.09	0.01	
278	環境・資源・エネルギー	塩害農耕地土壌の簡易・迅速修復技術	0.07	0.78	0.86	
279	環境・資源・エネルギー	環境中への拡散・移動と蓄積を考慮した石炭燃焼排ガス中の水銀を除去する技術	0.14	0.62	0.48	
280	環境・資源・エネルギー	放射性物質で汚染された水や土壌を健康に影響を及ぼさない程度に除染する技術	0.79	0.55	0.67	
281	環境・資源・エネルギー	公共・集客施設、空港・港湾、鉄道等の交通インフラにおける、極微量の病原微生物の迅速かつ正確な検知システム	1.37	-2.14	-2.10	*
282	環境・資源・エネルギー	外来種の移動拡散を支配する因子と侵略リスクの解析評価に基づく対策技術	0.80	-0.22	-0.04	
283	環境・資源・エネルギー	森林に対する越境大気汚染等の高精度影響評価技術	0.33	0.44	0.42	
284	環境・資源・エネルギー	携帯情報端末やリモートセンシング等に基づくビッグデータ 利用による植生分布と生態系機能のモニタリングシステム	0.48	-0.20	-0.11	
285	環境・資源・エネルギー	身近な生態系の変化を指標とした環境生態インパクト評価手法	0.66	0.39	0.55	
286	環境・資源・エネルギー	生態系機能に基づく気候変動と災害の緩和と適応の統合技術	0.91	-0.14	-0.01	*
287	環境・資源・エネルギー	生物生息環境の維持と水循環の健全化を両立する、自然と共存可能な最適化されたビルなどの整備技術	0.56	0.03	0.01	
288	環境・資源・エネルギー	絶滅危惧種について遺伝的多様性を保存し再生する技術	0.67	0.64	0.79	
289	環境・資源・エネルギー	農山漁村の自然資源の復元・保全と都市の環境負荷を総合的に管理する市場経済的手法（生物多様性ミティゲーション・バンキングやオフセット・バンキングなど）	0.79	0.22	0.22	*

ID	分野	トピック	重要度	時期変化 (技術)	時期変化 (社会)	関連
290	環境・資源・エネルギー	都市空間における生態系および生物多様性の再生技術	0.59	0.12	0.27	
291	環境・資源・エネルギー	ヒートアイランド、乾燥化によるハビタット消失を緩和するための技術	0.46	0.06	0.10	
292	環境・資源・エネルギー	乾燥・砂漠地帯における植生の再生・維持管理技術	0.14	0.64	0.78	
293	環境・資源・エネルギー	情報技術 (IoT、AI、ビッグデータ等) を用いた暑熱リスクのリアルタイム監視・警報システム	0.77	-1.10	-0.96	
294	環境・資源・エネルギー	化粧品、食品などの消費財に関するナノ粒子使用の安全基準の策定	0.68	-0.50	-0.50	
295	環境・資源・エネルギー	人の健康、農業生産、自然生態系に対して長期的な有害性を持つ化学物質のリスクを管理・低減する技術	1.03	-0.77	-0.64	*
296	環境・資源・エネルギー	低線量放射線による健康リスクのメカニズムの解明と合理的な安全規制基準の設定	0.82	0.19	0.38	
297	環境・資源・エネルギー	開発行為が自然界に与える影響を定量的に予測し、自然の再生速度を考慮した影響シミュレーション評価技術	0.69	-0.02	0.00	
298	環境・資源・エネルギー	稀頻度自然災害のリスクの評価手法	1.24	-0.80	-0.68	*
299	環境・資源・エネルギー	自然災害に対する電力システムのレジリエンスを高めるための分散電源制御技術 (再生可能エネルギーを含む)	1.23	-1.16	-1.23	
300	ICT・アナリティクス・サービス	すべての経済取引を電子化する技術 (すべての貨幣が電子マネーとなって現金が消滅し、貨幣経済の仕組みが根本から変わる)	1.10	-1.91	-1.77	*
301	ICT・アナリティクス・サービス	すべての書籍が電子ブックとなる (紙による本の消滅)	0.10	-0.63	-0.53	*
302	ICT・アナリティクス・サービス	全ての選挙がインターネット上で実施可能となるレベルのネット上での個人認証技術	1.13	-1.78	-1.96	*
303	ICT・アナリティクス・サービス	画像認識と音声認識が融合した、映画音声のリアルタイム自動翻訳	0.37	-0.72	-0.72	
304	ICT・アナリティクス・サービス	AI による予算執行、多人数の会議の時間と場所の調整、業務に必要な資料の準備、提案書や報告書の作成等の秘書業務代替システム	0.65	-1.60	-1.60	*
305	ICT・アナリティクス・サービス	非定形の文章・会話から所望の情報を抽出できる自然言語処理技術	0.70	-0.75	-0.82	
306	ICT・アナリティクス・サービス	ヒトと違和感なくコミュニケーションが取れる対話技術	0.79	-1.37	-1.39	
307	ICT・アナリティクス・サービス	超大規模な組合せ最適化問題・非凸最適化問題の数理構造の解明と実時間近似解法の開発	0.34	-0.40	-0.37	
308	ICT・アナリティクス・サービス	情報欠損・雑音・非定常性を含む大規模な非構造データから高速に精度良く機械学習を行う技術	0.64	-0.43	-0.31	*

ID	分野	トピック	重要度	時期変化 (技術)	時期変化 (社会)	関連
309	ICT・アナリティクス・サービス	シミュレーションと機械学習を融合した実世界現象予測と実世界システム制御	1.01	-1.18	-1.10	*
310	ICT・アナリティクス・サービス	深層学習の最適化と汎化の原理の理論的解明	0.43	-0.17	-0.09	
311	ICT・アナリティクス・サービス	自然環境においてヒト以上の性能を持つ音声音響認識・話者識別技術	0.39	-0.51	-0.59	
312	ICT・アナリティクス・サービス	自然画像から所望の情報を抽出できる画像処理技術	0.56	-0.73	-0.71	
313	ICT・アナリティクス・サービス	初心者でも使える機械学習活用基盤の普及	0.42	-0.56	-0.58	
314	ICT・アナリティクス・サービス	ヒトが見聞きしても違和感のないレベルで所望の文章・画像・音などを自動生成する技術	0.28	-0.51	-0.49	
315	ICT・アナリティクス・サービス	AI ソフトウェアの開発環境の標準化	0.25	-0.19	-0.14	
316	ICT・アナリティクス・サービス	現在用いられているものより電力性能比が大幅（100倍程度）に改善されたスーパーコンピュータ（並列化による大規模計算機システム）	0.97	-0.85	-0.79	
317	ICT・アナリティクス・サービス	現在用いられているものよりスケラビリティが大幅（100倍程度）に改善されたスーパーコンピュータ（並列化による大規模計算機システム）	0.92	-0.60	-0.57	
318	ICT・アナリティクス・サービス	核磁気共鳴や超伝導など現在考察されている量子ゲート実現手法のスケラビリティの大幅な改良による、数百ビットのコヒーレンスが保たれるゲート型量子コンピュータ（量子回路）	0.46	0.34	0.40	
319	ICT・アナリティクス・サービス	量子しきい値ゲートや学習のフィードバック含めた量子通信路、量子メモリ等の実現による、量子ニューラルネットワーク	0.29	0.65	0.71	
320	ICT・アナリティクス・サービス	汎用量子コンピュータ（量子回路）は実現できないが、量子アニーリング機械に続くものとして、特定の量子メカニズムを利用した特化型量子コンピュータの多様化	0.21	0.49	0.59	
321	ICT・アナリティクス・サービス	社会基盤としてブロックチェーンが広く用いられたときに最適なコンピュータアーキテクチャ	0.55	-0.50	-0.55	
322	ICT・アナリティクス・サービス	Shor のアルゴリズム、Grover のアルゴリズム以外の古典的なアルゴリズムを本質的に改良する基本的量子アルゴリズム	0.32	0.23	0.23	
323	ICT・アナリティクス・サービス	TEE（Trusted Execution Environment）等の、ハードウェアを利用したソフトウェア保護機能やソフトウェア安全実行環境の活用方法に関する体系化と整備	0.60	-0.22	-0.15	*
324	ICT・アナリティクス・サービス	ムーアの法則が終焉するのに伴い、シリコンを用いたプロセッサのクロック周波数の改善（今の 10 倍程度、LSI の微細化は今の 100 倍程度）	0.15	0.38	0.38	

ID	分野	トピック	重要度	時期変化 (技術)	時期変化 (社会)	関連
325	ICT・アナリティクス・サービス	AI技術等を活用したソフトウェアによるプログラムの自動生成、自動デバッグ、自動検証、自動テストが可能になることで、ソフトウェアの生産性が飛躍的に向上し、世界中のオープンソース・ソフトウェアモジュールがワンストップで検索・ダウンロード可能になる	0.91	-0.56	-0.50	*
326	ICT・アナリティクス・サービス	1000億行クラスのソースコードをもった実社会で稼働するソフトウェア	-0.11	0.18	0.23	
327	ICT・アナリティクス・サービス	あらゆるデータのオントロジーの統一による、世界中のデータ流通や共有コストの劇的減少	0.59	-0.29	-0.24	*
328	ICT・アナリティクス・サービス	ヒトが点検を行うとコスト高になったり、危険が伴ったりする、建物・インフラ点検を代替するロボット点検化技術	1.29	-1.58	-1.63	*
329	ICT・アナリティクス・サービス	当人の代わりに買い物をしたり、他の人と出会ったりすることを実現する、等身大のパーソナルロボットやテレプレゼンスロボットの開発と普及	0.82	-1.46	-1.35	*
330	ICT・アナリティクス・サービス	電子タグの小型近距離無線通信などにより、1兆個のインテリジェントデバイスのインターネット接続実現	0.57	-0.77	-0.73	*
331	ICT・アナリティクス・サービス	都市空間のすべての人や車両（鉄道車両、自動車など）の位置情報がリアルタイムに把握可能となる都市全体の効率良い交通管制システム	0.85	-0.62	-0.60	*
332	ICT・アナリティクス・サービス	自動運転トラクタ等による無人農業、IoTを利用した精密農業の普及と、それらを通じて取得した環境データ等に基いた環境制御システム	0.65	-0.69	-0.64	*
333	ICT・アナリティクス・サービス	地下施設や屋内を含む、日本国土のあらゆる場所での、誤差5cm以内の測位技術	0.24	-0.35	-0.27	*
334	ICT・アナリティクス・サービス	人が直接触れるデジタルデバイスの通信がすべて無線通信化され、通信ケーブルが消滅	0.39	-0.74	-0.63	
335	ICT・アナリティクス・サービス	自立した生活が可能となる、高齢者や軽度障害者の認知機能や運動機能を支援するロボット機器と、ロボット機器や近距離を低速で移動するロボットの自動運転技術	1.10	-1.18	-1.13	*
336	ICT・アナリティクス・サービス	三品産業、サービス産業、物流産業に作業用ロボットが広く普及することによる、無人工場、無人店舗、無人物流倉庫、無人宅配搬送の実現	1.45	-1.91	-2.12	*
337	ICT・アナリティクス・サービス	大容量、超信頼・超低遅延、超多数端末通信の複数を同時に実現する有無線移動通信技術	1.36	-1.59	-1.54	*
338	ICT・アナリティクス・サービス	転送データ量あたりの消費電力を飛躍的に削減する通信ネットワーク・通信ノード技術	1.18	-1.04	-0.99	*
339	ICT・アナリティクス・サービス	クラウドデータセンタにおける通信大容量化やアーキテクチャの進化可能性を実現するデータプレーン技術	1.23	-1.36	-1.35	*
340	ICT・アナリティクス・サービス	高密度多重化による大容量通信、端末の動きを予測・追従し、選択的に大容量通信、端末間通信を実現する移動通信技術	1.17	-1.18	-1.06	

ID	分野	トピック	重要度	時期変化 (技術)	時期変化 (社会)	関連
341	ICT・アナリティクス・サービス	クラウド・エッジ・端末が連携し、分散した計算資源とストレージ資源、通信資源が有機的に結合した、最適に利用可能な通信基盤技術	0.85	-0.73	-0.84	*
342	ICT・アナリティクス・サービス	情報や機能を名前により指定し、網内で情報処理を実施する情報指向・コンテンツ指向ネットワーク	0.23	-0.24	-0.19	*
343	ICT・アナリティクス・サービス	平時にはネットワークの輻輳緩和や耐故障性向上に資し、災害時には緊急通信を優先的にサービス可能、あるいは、スクラッチから迅速に構築可能な、柔軟な情報通信技術	1.08	-1.00	-0.94	*
344	ICT・アナリティクス・サービス	マルチコアファイバ・シリコンフォトリソグラフィなどの、革新的に大容量かつ高密度収容可能な光通信技術	0.81	-0.60	-0.66	
345	ICT・アナリティクス・サービス	量子暗号を利用した革新的にセキュアな量子通信	0.83	-0.57	-0.41	*
346	ICT・アナリティクス・サービス	性能・柔軟性・堅牢性を兼ね備えるソフトウェア化されたネットワーク機器の構成技術	0.48	-0.45	-0.39	*
347	ICT・アナリティクス・サービス	エンド・ツー・エンドでアプリケーションやサービスを非干渉に収容するスライス技術	0.25	-0.06	-0.11	*
348	ICT・アナリティクス・サービス	情報システムや制御システムにアクセスすることが許された人たちの内部犯罪を防止するための技術（行動科学的技術を含み、内部犯罪の発生率を無視できるぐらい小さくすることが可能）	1.24	-1.41	-1.26	*
349	ICT・アナリティクス・サービス	プライバシーを保護しつつ、PCや個人用IoT機器に加え、走行中の自動車など、異なる環境からインターネット上の多くのサイトに長期間にわたりアクセスする場合にも、使いやすさと低コストを実現し、安全性面から安心して使える個人認証システム	1.34	-1.38	-1.48	*
350	ICT・アナリティクス・サービス	重要インフラ、自動車などの制御システムや個人用IoT機器・サービスに対し不正な侵入を防止する技術（不正な通信の実現確率を事実上無視できる程度に低減する技術）	1.39	-1.00	-0.93	*
351	ICT・アナリティクス・サービス	ニュースの取りまとめサイトや、ウェブ・ソーシャルメディアなどのネット上の情報、これらからマイニングで得られる情報の信憑性・信頼性を、分野毎の特性（政治、経済、学術、等）に応じて分析する技術（自動翻訳技術、デジタル画像鑑定技術も含む）	1.09	-1.10	-1.10	*
352	ICT・アナリティクス・サービス	個人に関わる全てのセンサ類や、それらを通して自分の行動情報（センサ情報、購買履歴など）を誰にどのようにセンサされているかを把握可能にするとともに、その利活用に関わる個人利用者が主体的に関わる（情報の削除を含む）ことで、プライバシーと利便性のバランスを柔軟に設定できるIoTセキュリティ技術とプライバシー管理技術	1.13	-0.84	-0.72	*
353	ICT・アナリティクス・サービス	個人データを保護しながら、安心な電子投票や電子カルテ共有を実現するために、プライバシー情報を漏らさずに機微な個人データを活用する技術（安全性レベルの標準化を含む）	1.50	-1.22	-1.10	*

ID	分野	トピック	重要度	時期変化 (技術)	時期変化 (社会)	関連
354	ICT・アナリティクス・サービス	PC、スマートフォン、個人用IoT機器のメンテナンス（ソフトウェア更新等）が利用者の負担無く自動的に実施できる新たなOSやソフトウェア技術、遠隔メンテナンス技術	0.83	-0.80	-0.75	*
355	ICT・アナリティクス・サービス	個人の社会活動や企業の経済活動を、ほぼ100%キャッシュレス（暗号通貨含む）に実現できる、セキュアで効率的、かつ安心感を持てる経済基盤（金融機関だけでなく、商店、個人まで）	1.03	-1.34	-1.00	*
356	ICT・アナリティクス・サービス	量子情報通信技術の発展により、ICTシステムの安全性の根拠が、既存の暗号技術に基づくものから、量子技術等に基づく新たな安全性のフレームワークへ置換	0.76	0.02	0.02	*
357	ICT・アナリティクス・サービス	AI技術により自ら能力を向上・維持できるマルウェア検出・排除機能のネットワークへの実装整備	0.80	-0.66	-0.71	*
358	ICT・アナリティクス・サービス	ウェブルーミングやショールーミング（実店舗で商品を見てWEBで購入、もしくはその逆）など、サイバー空間と実空間を行き来する利用者の行動を統合して解明できる技術	0.92	-1.64	-1.64	*
359	ICT・アナリティクス・サービス	サービスにおける利用者の主観性や多様性を考慮した品質測定技術	0.30	-0.65	-0.65	
360	ICT・アナリティクス・サービス	個々人のセンサデータをはじめとしたプロフィールを個人で管理し携帯端末などで持ち歩くことにより、初めて訪れる店舗や場所でも、個別的かつ状況に応じたサービスを受けられるシステム	0.08	-0.30	-0.14	*
361	ICT・アナリティクス・サービス	（個人や社会が持つ資源・スキルの効果的組み合わせや、共創における相互作用のダイナミズムが理論化された結果、）様々な資源・スキルの遊休状況を複合したシェアサービスの可能性を計算機上で検討可能なシステム	0.23	-0.18	-0.18	*
362	ICT・アナリティクス・サービス	モノとの二分論によるサービスの定義が完全に過去のものとなり、個人や社会に対して価値をもたらす行為全般との認識が浸透した上での、Service Dominant Logicなどをより発展させた新理論	-0.31	0.54	0.54	
363	ICT・アナリティクス・サービス	共創によって生成される価値の測定尺度の理論化、および現実世界から得られるデータを基にした評価化（様々な分野におけるサービスエコシステムの形成への貢献）	0.20	-0.36	-0.76	
364	ICT・アナリティクス・サービス	情報技術を用いたエンドユーザでも容易に利用可能なデザインツールやパーソナルファブ리케이션技術（ハイアマチュアや複数人の共同によって制作される製品・サービスのコンテンツが増加し、それを享受する一般利用者の元でも簡単にカスタマイズできるようになる）	0.24	-0.05	-0.20	*
365	ICT・アナリティクス・サービス	教育や育成のプロセスでの指標として様々な業種で横断的に使われるような、サービス提供者および組織のスキルや成熟度を診断する手法	0.27	0.14	0.14	*
366	ICT・アナリティクス・サービス	財・サービスの利用によって生じる快、不快、好き、嫌い等の感情と生理計測の研究が進み、顧客経験を直接に分析、測定、評価できるようになり、かつ研究開発、販売、マーケティング等に用いる方法の確立	-0.24	0.48	0.40	

ID	分野	トピック	重要度	時期変化 (技術)	時期変化 (社会)	関連
367	ICT・アナリティクス・サービス	従来の顧客満足度に加え、サービスを新たにデザインしたり評価したりする際の尺度として重要な、個人にとってのウェルビーイングと Sustainable Development Goals (SDGs) への寄与に関する解析を実現する理論・技術	0.15	-0.11	-0.11	
368	ICT・アナリティクス・サービス	サービス産業における接客・対人業務の大半が、人が得意とする領域のみとなった状況下での、生産性と QoW (Quality of Work) の向上の両方を実現する技術・制度	0.29	-0.08	0.03	*
369	ICT・アナリティクス・サービス	サービスに関する学術的知見に基づいた、提供者・利用者など各々の立場でサービスを活用していく能力 (サービスリテラシー) のモデル構築、並びに身の回りの様々な分野でサービス化が進行した社会における教養科目化	0.37	-0.24	-0.39	*
370	ICT・アナリティクス・サービス	顧客数や知的財産の重要度が高まり、企業価値を評価する際に、無形資産の評価割合が平均的に企業価値の 70%に達する	0.46	-0.54	-0.70	
371	ICT・アナリティクス・サービス	知的財産の扱いが明確化され、新規事業全体のうちオープンイノベーションによる新製品・サービスの割合が 30%を超える	0.41	-0.28	-0.41	*
372	ICT・アナリティクス・サービス	クラウドソーシングやジョブマッチングのプラットフォームが普及し、労働人口の 30%以上が企業等の雇用労働者ではなくフリーランスとして働くようになる	0.03	-0.02	0.00	*
373	ICT・アナリティクス・サービス	移動、レジャー、食事、衣服など幅広い分野でシェアリングエコノミーとサービス化が進展し、一般生活者の消費支出のうち購買が占める割合は 10%以下となる	-0.10	0.29	0.36	*
374	ICT・アナリティクス・サービス	一般生活者が日常生活で行う決済の総額の 30%以上を、中央銀行がコントロールせずブロックチェーン技術で管理される仮想通貨で行うようになる	-0.13	0.00	0.02	*
375	ICT・アナリティクス・サービス	コミュニティや個人間で電力の融通・取引を行う、ブロックチェーン技術等を活用したエネルギーシステム	-0.04	0.59	0.52	*
376	ICT・アナリティクス・サービス	AI が普及し、大半の業務を自動化することができるようになることで、現役世代の約 30%が働かない社会となる	-0.07	-0.22	-0.13	*
377	ICT・アナリティクス・サービス	マス・カスタマイゼーションが自動車、衣服、レジャー用品など幅広い分野で普及し、既製品を購入するよりも自分のニーズに合ったものを個別に発注して購入する形態が主流となる	0.07	0.00	-0.19	*
378	ICT・アナリティクス・サービス	ネット販売と配送サービスが普及することにより、実店舗での購入は全消費額の 10%以下となる	0.52	-1.22	-1.21	*
379	ICT・アナリティクス・サービス	あらゆるビジネスが少数の世界的なプラットフォームの上で提供されるようになり、販売、決済、仕入、マーケティング、販売分析等の業務がほぼ全てそれらのプラットフォームの上で行われるようになる	0.50	-0.82	-0.77	*
380	ICT・アナリティクス・サービス	機械 (AI、ロボット) と人間の関係について社会的合意に達する (新たな機械三原則が確立され、法的整備も進み、機械が人間と協調的に共存する安定した社会・経済システムが実現する)	0.33	0.29	0.46	*

ID	分野	トピック	重要度	時期変化 (技術)	時期変化 (社会)	関連
381	ICT・アナリティクス・サービス	法規制のもたらず社会・経済的インパクトの推定を可能とする、個人や集団が置かれている状況把握のリアルタイム化を含む、適切な助言やリスクの提示を行うシステム（政策助言システム、高度医療助言システムなどを含む）	0.54	-0.35	-0.08	*
382	ICT・アナリティクス・サービス	分散台帳技術やスマートコントラクトなどの活用による、知的財産の流通における中央機関のない自律分散化	0.36	0.59	0.77	*
383	ICT・アナリティクス・サービス	社会実装前のサービスシステムを、経済的・技術的・社会的な観点から、定性的／定量的にシミュレーションする技術	0.67	-0.21	0.04	*
384	ICT・アナリティクス・サービス	従来の統計データに加え、ビッグデータやAIも活用した政策立案支援技術	0.67	0.03	0.30	*
385	ICT・アナリティクス・サービス	早期の意思決定を可能とする、ソーシャル・メディアからの状況把握（situational awareness）関連情報をリアルタイムに処理化するシステム	0.17	-0.42	-0.13	*
386	ICT・アナリティクス・サービス	超多数ノード（個人）により構成されたネットワーク上での実社会をリアルに再現できるシミュレーション技術	0.08	0.46	0.58	*
387	ICT・アナリティクス・サービス	AI技術などを活用した法令文書自動作成・変更システム（法令文書が紙媒体前提からリンクドデータなどを活用するデジタル媒体前提に変わることによる）	0.43	-0.68	-1.04	*
388	ICT・アナリティクス・サービス	ブロックチェーン技術を用いた、出生から現在に至るまでの健康・医療・介護等情報の紐づけデータに基づく、健康維持システム（未病社会を実現）	0.75	-0.02	0.14	*
389	ICT・アナリティクス・サービス	農業の生産性、人手不足・担い手不足の解消を抜本的に改善するAI、IoT、ロボット等技術	1.15	-0.67	-0.67	*
390	ICT・アナリティクス・サービス	行政サービスの100%デジタル化、行政保有データの100%オープン化による、役所での申請手続等を最小化できるプッシュ型行政の実現	1.24	-1.35	-1.57	*
391	ICT・アナリティクス・サービス	キャッシュレス化による支払・決済の省力化、消費者購買履歴データの蓄積・活用の推進による新たなサービス創出の基盤構築	0.88	-1.15	-1.00	*
392	ICT・アナリティクス・サービス	出社不要・複業を前提とした自由度の高い就業形態による高生産性社会への移行	1.56	-2.23	-2.37	*
393	ICT・アナリティクス・サービス	教育にAI・ブロックチェーンが導入され、学校法人の枠を超えた学習スタイルが構築され、生涯スキルアップ社会の実現	0.83	-0.89	-0.91	*
394	ICT・アナリティクス・サービス	マイナンバーとの連携によるデジタル技術を活用した災害情報伝達と生活再建手続の円滑化の実現	1.14	-0.80	-0.65	*
395	ICT・アナリティクス・サービス	外国人受け入れを背景とした、翻訳技術の向上による、外国人の受け入れ環境の充実化	0.57	0.58	0.98	*
396	ICT・アナリティクス・サービス	地域における公共交通網の維持や、物流分野の変革を実現する、自動走行、ドローンなど多様な移動手段、およびそれらの管理・運用支援技術	0.96	0.00	0.02	*

ID	分野	トピック	重要度	時期変化 (技術)	時期変化 (社会)	関連
397	ICT・アナリティクス・サービス	すべての国民がITリテラシーを身につけることによる、誰もがデジタル化の便益を享受できるインクルーシブな社会の実現とIT人材不足の解消	1.19	-0.46	-0.40	*
398	ICT・アナリティクス・サービス	個人の体験を、感覚情報のみならず、その時の心理状態なども含めて生々しい肌感覚として記録し、それを編集・伝達・体験・共有できるようにするメディア	0.66	-0.93	-0.70	*
399	ICT・アナリティクス・サービス	誰もが遠隔地の人やロボットの動作の一部もしくは全身を自在に操り、身体の貸主や周囲の人と協調して作業を行うことができる身体共有技術	0.94	-1.42	-1.10	*
400	ICT・アナリティクス・サービス	視覚・嗅覚・触覚・記憶力・膂力など、人間の身体能力・知的能力を、自然な形で拡張する小型装着型デバイス（消防やレスキューなど超人的な能力が要求される現場で実際に利用される）	0.58	-0.23	-0.25	
401	ICT・アナリティクス・サービス	専門的知識を持たない一般ユーザが、自動車や家などの複雑な人工物を、既存のライブラリから機能要素を選択するなどして、自分で設計・製作できるようにする技術	-0.14	0.31	0.43	
402	ICT・アナリティクス・サービス	発話ができない人や動物が、言語表現を理解したり、自分の意志を言語にして表現したりすることを可能にするポータブル会話装置	0.07	0.42	0.48	*
403	ICT・アナリティクス・サービス	表情・身振り・感情・存在感などにおいて本物の人間と簡単には区別のできない対話的なバーチャルエージェント（受付や案内など、数分間のやりとりが自然に行えるようになる）	0.60	-0.88	-0.95	*
404	ICT・アナリティクス・サービス	群衆のウェアラブルデバイスによって取得した一人称視点映像群から建物・人間・自動車などを認識し、事故・危険予測情報を装着者に提供するシステム（大規模災害発生時の救助・避難支援でも有効）	0.14	-0.05	0.00	*
405	ICT・アナリティクス・サービス	過去の自分自身や偉人、遠隔地の人、ビデオゲームのキャラクタなどと競うことが可能な、実空間上での自然な情報提示によるARスポーツ	0.19	-0.69	-0.91	*
406	ICT・アナリティクス・サービス	カメラレスモーションキャプチャにより、いつでもどこでも自身の感覚フィードバックの量や質を調整し、無意識のうちに身体動作を変化させられるバーチャルエンボディメント	0.07	-0.19	-0.09	
407	マテリアル・デバイス・プロセス	高分子並みに塑性加工が容易な耐熱性無機材料	0.43	0.59	0.81	
408	マテリアル・デバイス・プロセス	自己組織化による高分子と無機のハイブリッド材料	0.53	0.48	0.57	
409	マテリアル・デバイス・プロセス	リサイクル容易な架橋性樹脂	0.69	0.22	0.21	
410	マテリアル・デバイス・プロセス	室温で銅と同等の電気伝導度と耐環境性を有する高分子材料	0.60	0.62	0.68	
411	マテリアル・デバイス・プロセス	超大橋など大規模構造物に利用できる、軽量高強度・高耐食・長寿命の炭素系構造物材料および、そのリサイクル技術	0.71	0.57	0.71	

ID	分野	トピック	重要度	時期変化 (技術)	時期変化 (社会)	関連
412	マテリアル・デバイス・プロセス	炭化ケイ素 (SiC)、窒化ガリウム (GaN) を更に超える電力・動力用高効率パワー半導体	0.97	0.16	0.32	
413	マテリアル・デバイス・プロセス	室温で量子コヒーレンスを長時間保つ新材料	0.48	0.52	0.64	
414	マテリアル・デバイス・プロセス	水冷ラジエータ等の部品化可能な熱電素子	0.35	0.46	0.53	
415	マテリアル・デバイス・プロセス	摩擦・機械的応力を電気エネルギーに効率よく変換できる、蓄電可能な出力規模を有する振動発電の新素材	0.55	0.37	0.43	
416	マテリアル・デバイス・プロセス	光など電磁波を閉じ込めてほとんど逃がさない吸収体	0.37	0.67	0.71	
417	マテリアル・デバイス・プロセス	成形・実装・回収・抽出・精製・再成形のリサイクルループが成立する汎用成形材料	0.76	0.15	0.26	
418	マテリアル・デバイス・プロセス	IoT・ICT による製品情報を活用した、コンシューマー製品のマスカスタマイゼーションとそのビジネスモデル	0.83	-1.29	-1.20	*
419	マテリアル・デバイス・プロセス	形状加工後に自発的に変形・結合することで機能発現やシステム融合を可能にする技術 (4D プリンティング・4D マテリアル)	0.47	0.06	0.13	
420	マテリアル・デバイス・プロセス	少量多品種向けの半導体デバイスや集積回路チップをオンデマンドで短期間に生産できるファブシステム	0.68	-0.24	-0.17	
421	マテリアル・デバイス・プロセス	保守部品のオンデマンド生産を可能とする、付加製造 (3D プリンティング) 等の新加工技術	0.75	-0.48	-0.48	
422	マテリアル・デバイス・プロセス	匠 (熟練技能者など) の技能の計測とモデリングを通じ、暗黙知を自動的にアーカイブ化するシステム	1.13	-0.78	-0.69	
423	マテリアル・デバイス・プロセス	複数の材料 (マルチマテリアル) で構成され、かつ自由な形状を有する機能的な構造体を製造する技術	0.75	-0.11	-0.04	
424	マテリアル・デバイス・プロセス	製品の幾何学的形状と、材料の微細構造やその配置とを同時に制御できる加工技術	0.62	-0.31	-0.21	
425	マテリアル・デバイス・プロセス	従来の大量生産技術と同等の生産性を有する付加製造 (3D プリンティング) 技術	0.62	-0.34	-0.30	*
426	マテリアル・デバイス・プロセス	除去加工を必要としない素形材技術 (ニアネットシェーブ技術)	0.36	0.08	0.19	
427	マテリアル・デバイス・プロセス	メタマテリアルのコンシューマー製品への適用を可能にする微細加工技術	0.43	0.14	0.32	
428	マテリアル・デバイス・プロセス	直接還元などの新しい製造システムの構築による低環境負荷精錬技術	0.57	0.34	0.52	

ID	分野	トピック	重要度	時期変化 (技術)	時期変化 (社会)	関連
429	マテリアル・デバイス・プロセス	ビーム技術（イオン、電子、レーザーなど）、装置の制御技術およびセンサ技術の高度化による、オンゲストロームオーダーの超精密プロセス技術（加工・分析・試験・in situ モニタリング）	0.78	0.05	0.16	
430	マテリアル・デバイス・プロセス	摩擦、応力、電磁場、熱、光、媒質などの外場要因のある系での原子スケールの化学反応から、マクロスケールの特性やその劣化などの経時変化を総体的に解析・予測するマルチスケールシミュレーション技術	0.97	-0.30	-0.20	
431	マテリアル・デバイス・プロセス	合成プロセスシミュレーション、加工プロセスシミュレーション、実利用環境における機能予測を一環して可能とするシミュレーション技術	0.88	-0.07	0.06	
432	マテリアル・デバイス・プロセス	電子スケールから原子、メゾ組織、マクロ組織、工業部材までを一環して対象とするマルチフィジックス材料シミュレーション技術	0.91	-0.17	0.04	
433	マテリアル・デバイス・プロセス	数値シミュレーションと革新的測定技術の共同により、ナノスケールの微細構造と化学反応を含むダイナミクスを解明可能な協奏技術	0.75	-0.22	0.01	
434	マテリアル・デバイス・プロセス	数十億原子からなる μm スケールの全原子分子動力学シミュレーション技術の開発による、電子顕微鏡との直接比較の実現と計算モデルの高精度化	0.29	-0.10	0.09	
435	マテリアル・デバイス・プロセス	複合材料における高次構造の解明とその理解に基づく特性、機能、劣化などの予測を可能とするシミュレーション技術	0.76	-0.08	0.07	
436	マテリアル・デバイス・プロセス	インフォマティクス技術と第一原理計算や分子動力学法などのシミュレーション技術の協奏・共同技術	0.99	-0.76	-0.68	
437	マテリアル・デバイス・プロセス	量子コンピュータを利用した物質物性計算手法	0.80	-0.17	-0.07	
438	マテリアル・デバイス・プロセス	クリープ・疲労等材料の長期的な信頼性について、シミュレーションを用いた予測に基づいて、新材料の実用化へのリードタイムを数分の1に短縮する技術	0.43	-0.07	0.12	
439	マテリアル・デバイス・プロセス	データ同化による精緻化した予測モデルによるシミュレーション、情報統計力学などを、材料学上の逆問題に適用し、求める機能・物性を有する材料の構造や成分、プロセスを推定する技術	0.85	-0.38	-0.16	
440	マテリアル・デバイス・プロセス	三次元造形のプロセス・材料・設計事例データをオープンな場に集めて集合知として活用し、新たな造形・プロセスを生み出す技術	0.20	0.34	0.42	
441	マテリアル・デバイス・プロセス	物質・材料に関する画像情報（電子顕微鏡写真、X線回折パターン、電荷分布の計算結果等）から、現在および将来（劣化等）の物性・特性を推定する人工知能	0.81	-0.31	-0.09	
442	マテリアル・デバイス・プロセス	物質・材料の特性データと自動取得された関連する事象（合成法、評価法等）との関係から、データの「質」を評価・判断する技術	0.56	0.04	0.26	*
443	マテリアル・デバイス・プロセス	光エネルギー変換材料におけるキャリアー移動の時空間分解解析技術	0.60	0.23	0.37	
444	マテリアル・デバイス・プロセス	充放電時における電池内部の物質移動および物質変化のリアルタイム3次元可視化技術	0.71	0.35	0.53	

ID	分野	トピック	重要度	時期変化 (技術)	時期変化 (社会)	関連
445	マテリアル・デバイス・プロセス	超臨界状態や相転移などにおける物質のゆらぎの解析技術	0.21	0.53	0.58	
446	マテリアル・デバイス・プロセス	触媒反応過程の多チャンネル同時計測・オペランド解析	0.42	0.43	0.53	
447	マテリアル・デバイス・プロセス	全固体二次電池、パワーデバイス、太陽電池などの固固界面におけるオペランド構造物性解析	0.70	0.07	0.21	
448	マテリアル・デバイス・プロセス	ラボスケールで設置可能かつ実働環境で動作可能な小型中性子オペランド解析	0.17	0.66	0.66	
449	マテリアル・デバイス・プロセス	ナノ材料の生理学的安全性を推測する技術	0.92	-0.12	0.04	
450	マテリアル・デバイス・プロセス	絶縁材料や生体材料を観察するための原子分解能を有する 100 ボルト以下の低加速電圧電子顕微鏡	0.75	-0.08	0.06	
451	マテリアル・デバイス・プロセス	超高温 (800°C以上) かつ高圧反応 (3kPa 以上) など極限環境で、触媒、金属、熔融塩などを観察できる電子顕微鏡	0.49	0.52	0.61	
452	マテリアル・デバイス・プロセス	結合軌道や反結合軌道を実空間で可視化する顕微鏡	0.33	0.45	0.67	
453	マテリアル・デバイス・プロセス	ピコメートルスケールで原子・分子の内部を可視化できる超高解像度顕微鏡	0.53	0.40	0.58	
454	マテリアル・デバイス・プロセス	高温超伝導・スピントロニクス材料などの機能解明のための広いエネルギー (波長) 範囲の偏極中性子の生成・制御・検出技術	0.20	0.47	0.65	
455	マテリアル・デバイス・プロセス	角度分解電子エネルギー分析に用いられる、径が 1 メートル以上の楕円メッシュ	-0.24	1.09	1.22	
456	マテリアル・デバイス・プロセス	データ駆動型計測インフォマティクスによる 10~100 テラバイトの多次元ビッグデータハイスループット解析	0.82	-0.88	-0.70	
457	マテリアル・デバイス・プロセス	ロボット、クライオ電子顕微鏡、高速データ処理環境の融合による生物構造解析の高分解能化とハイスループット化	0.94	-0.39	-0.32	
458	マテリアル・デバイス・プロセス	マイクロ・ナノマシンや生体分子等の配置や運動を自在に制御・計測する光技術	0.65	-0.12	-0.04	
459	マテリアル・デバイス・プロセス	運動や記憶、情報処理、自然治癒など、人の心身における各種能力を加速・サポートするための、センシング・情報処理・アクチュエーション機能が統合された超小型 HMI (ヒューマン・マシンインターフェイス) デバイス	0.98	-0.77	-0.63	*
460	マテリアル・デバイス・プロセス	低コストで、曲面や可動部に装着できる、移動度が単結晶シリコンレベルの印刷可能で安定なフレキシブル有機半導体トランジスタ	0.50	0.16	0.25	

ID	分野	トピック	重要度	時期変化 (技術)	時期変化 (社会)	関連
461	マテリアル・デバイス・プロセス	高度 VR システム（会議、製造現場の状態管理）と、それを支える高速情報流通システム	1.20	-2.00	-1.96	*
462	マテリアル・デバイス・プロセス	フラッシュメモリ並みに大容量でありながら DRAM 並みの高速読み書きが可能で、50 年以上の寿命を持つ不揮発メモリ	1.00	-0.23	-0.25	
463	マテリアル・デバイス・プロセス	単一スピンを情報担体とし CMOS デバイスではなし得ない高速性と低消費電力性の双方を有する情報素子	0.72	0.11	0.21	
464	マテリアル・デバイス・プロセス	オンデマンドで単一光子を高レートで発生できる新デバイス	0.42	0.27	0.39	
465	マテリアル・デバイス・プロセス	急峻 on/off トランジスタ・アナログ記憶素子のモノリシック三次元集積により実現する超並列・低消費電力 AI チップ	0.85	-0.13	-0.13	
466	マテリアル・デバイス・プロセス	ナノ共鳴子の非線形応答を用いた微細アンテナによる微小通信機	0.35	0.02	0.00	
467	マテリアル・デバイス・プロセス	既存のコンピュータに組み込み可能な手のひらサイズの量子コンピュータ・アクセラレータ	0.80	0.03	0.15	
468	マテリアル・デバイス・プロセス	量子コンピュータ間の量子インターネットを可能にする高効率な量子通信素子技術	0.84	0.04	0.10	
469	マテリアル・デバイス・プロセス	量子化学計算に基づく薬剤や触媒デザインを可能にする量子シミュレータ	1.05	-0.85	-0.82	
470	マテリアル・デバイス・プロセス	光をほとんどあてずに測定する被写体（生体）にダメージを全く与えない、量子もつれを利用したイメージング技術	0.36	0.14	0.29	*
471	マテリアル・デバイス・プロセス	超小型でショットノイズ限界を超える量子センサ	0.37	0.33	0.41	*
472	マテリアル・デバイス・プロセス	量子暗号を用いた高セキュリティな金融システムのための量子メモリ	0.69	-0.54	-0.57	
473	マテリアル・デバイス・プロセス	変換効率 50%を超える太陽電池	0.99	0.22	0.43	
474	マテリアル・デバイス・プロセス	エネルギー密度 1kWh/kg 以上、出力密度 1kW/kg 以上（自動車なら現行の大きさ・重量で航続距離が 500km に相当）の性能をもつ高容量高出力電池	1.12	0.07	0.27	
475	マテリアル・デバイス・プロセス	水素社会を目指して、貴金属使用量が触媒劣化を考慮した上で、対 2018 年比で 10 分の 1 以下となる燃料電池	0.90	0.28	0.45	
476	マテリアル・デバイス・プロセス	60~100°C の未活用の中低温排水を利用可能なエネルギーハーベスト発電システム	0.68	0.18	0.33	
477	マテリアル・デバイス・プロセス	環境の影響を最小限にとどめた高層偏西風や潮流を利用した発電システム	0.25	0.65	0.83	

ID	分野	トピック	重要度	時期変化 (技術)	時期変化 (社会)	関連
478	マテリアル・デバイス・プロセス	高压直流送電用機器（電力変換機、絶縁体、ケーブル）の低コスト・小型化によるスマートグリッド	0.62	0.08	0.31	
479	マテリアル・デバイス・プロセス	CO2の還元による再資源化（燃料や化学原料を合成）をエネルギー効率20%以上で可能とする、光還元触媒および人工光合成	0.78	0.29	0.47	*
480	マテリアル・デバイス・プロセス	環境にCO2を排出せずに石炭を原料に水素を製造する膜分離技術	0.54	0.44	0.58	
481	マテリアル・デバイス・プロセス	有害な元素・物質（セシウム、鉛、ヒ素、水銀、カドミウム、ベンゼン、六価クロム、シアン化合物など）を低エネルギーで水や土壌から除去する方法	0.55	0.18	0.36	
482	マテリアル・デバイス・プロセス	鉄と非金属材料（木材、コンクリート、CFRP等）の高機能ハイブリッド構造材料（構造性能、意匠性、耐食性等）	0.79	0.13	0.23	
483	マテリアル・デバイス・プロセス	経年劣化・損傷に対する自己修復機能を有し、ビル等の建築構造物の機能を維持できる構造材料	0.69	-0.21	0.00	*
484	マテリアル・デバイス・プロセス	超高層ビル等大型建築物向けの、大入熱溶接が可能となる建築用高強度鋼材（780MPa 板厚 100mm を一度に溶接できる建築構造材料）	0.18	0.21	0.38	*
485	マテリアル・デバイス・プロセス	燃料電池車向けに、水素貯蔵密度 100kg/m ³ 以上かつ質量貯蔵密度 10wt% 以上の高密度水素キャリア	0.46	-0.20	-0.13	
486	マテリアル・デバイス・プロセス	任意形状のインフラ補修部材を安価で製造できる 3D プリンター素材	0.46	-0.38	-0.23	
487	マテリアル・デバイス・プロセス	熟練工不足に対応した人の技量によらない、簡便な構造材料用接合・接着技術	0.68	0.02	0.08	
488	マテリアル・デバイス・プロセス	海洋大気環境下でも構造物の 50 年超の超長寿命を実現できる防食技術（塗膜を含む）	0.76	-0.16	-0.07	
489	マテリアル・デバイス・プロセス	インフラ構造物の内部の劣化状況をリアルタイムに診断する技術	0.90	-0.66	-0.52	
490	マテリアル・デバイス・プロセス	少子高齢化に伴う労働力の不足の際に必要な、エネルギー供給（燃料・ガス）やゴミ回収といったインフラを自動運転で行うモビリティシステム	1.04	-0.69	-0.54	*
491	マテリアル・デバイス・プロセス	インフラを経済的に維持できなくなる過疎地で必要となる、従来の中央集約型上下水道インフラを自律分散型にするシステム	0.90	-0.43	-0.18	*
492	マテリアル・デバイス・プロセス	重量物を積載したトラックの走行に対して耐えうる構造を有する、100km/h で走行する乗用車に対し 20kW 以上の非接触給電を可能とするシステム	0.25	-0.43	-0.19	*
493	マテリアル・デバイス・プロセス	人工肉など人工食材をベースに、食品をオーダーメイドで製造（造形）する 3D フードプリンティング技術	0.16	-0.23	-0.05	*
494	マテリアル・デバイス・プロセス	食品の安全をその場で確認できる超小型化学分析システム	0.66	-0.32	-0.21	*

ID	分野	トピック	重要度	時期変化 (技術)	時期変化 (社会)	関連
495	マテリアル・デバイス・プロセス	人と同じソフトな動きと感触を可能にするためのロボット向けの機能をもつソフトマテリアル	0.61	-0.53	-0.55	
496	マテリアル・デバイス・プロセス	人の感覚について、喪失した場合には補い、さらには超人的レベルを達成するよう補強するバイオミメティクス材料	0.66	-0.44	-0.21	
497	マテリアル・デバイス・プロセス	体内情報（薬物動態、癌マーカー、感染、その他血液成分）をモニタリングするウェアラブルデバイス	1.57	-1.87	-1.70	*
498	マテリアル・デバイス・プロセス	生体エネルギーで半永久的に動き続ける体内埋め込み健康管理（検査・診断・治療）デバイス	1.00	-1.19	-1.06	*
499	マテリアル・デバイス・プロセス	バイオミメティクスに基づく表面や構造を有し、耐久性、安全性が飛躍的に向上する生体適合材料	0.70	-0.24	-0.21	*
500	マテリアル・デバイス・プロセス	移植用臓器を長期間保存できるバイオマテリアルおよびプロセス技術	0.78	-0.39	-0.27	
501	マテリアル・デバイス・プロセス	生体外で生体組織を培養するシステムおよびバイオマテリアル	1.11	-0.57	-0.43	
502	マテリアル・デバイス・プロセス	3D プリンティング技術を用いた再生組織・臓器の製造（バイオファブリケーション）	0.81	-0.69	-0.45	
503	マテリアル・デバイス・プロセス	細胞や細胞内のタンパク質、アミノ酸、イオン等の動態を、マイクロ秒以下の時間分解能で追尾可能なモニタリング技術	0.58	-0.46	-0.43	*
504	マテリアル・デバイス・プロセス	タンパク質の一次配列構造から三次元立体構造を予測する技術	0.61	-0.92	-0.66	
505	マテリアル・デバイス・プロセス	量子もつれ光による超高精度測定を利用した新規な生命現象、生化学現象の解明	-0.16	0.33	0.71	
506	マテリアル・デバイス・プロセス	全てバイオデグラダブル（生分解性）マテリアルで構成されたデバイスや日用品の実用化技術（例えば、環境中、生体中に放置できるもの）	0.88	-0.56	-0.54	
507	マテリアル・デバイス・プロセス	CO2 固定化や廃棄物の再資源化プロセスを実現する、生分解性材料あるいは生化学的機能を有する材料	0.57	-0.17	0.00	
508	都市・建築・土木・交通	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）	0.63	0.09	0.19	
509	都市・建築・土木・交通	下水に含まれる貴重金属等の資源回収とエネルギー自立化のための下水道技術	1.00	-1.00	-0.90	
510	都市・建築・土木・交通	地下水質・流動観測推定技術	0.57	-0.61	-0.75	
511	都市・建築・土木・交通	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	0.21	-0.15	-0.04	
512	都市・建築・土木・交通	予測と観測を合わせ、破堤を事前に察知する技術	1.24	-0.68	-0.59	
513	都市・建築・土木・交通	破堤箇所迅速な締切等、河川堤防の変状発生時の緊急復旧技術	1.32	-0.63	-0.53	*

ID	分野	トピック	重要度	時期変化 (技術)	時期変化 (社会)	関連
514	都市・建築・土木・交通	長期的な環境保全・維持管理を統合した河道設計技術	1.06	-0.38	-0.29	
515	都市・建築・土木・交通	流砂系の推定に基づいて山地や海岸線等の国土変化を予測し、適切に国土を保全する技術	0.44	0.00	0.11	
516	都市・建築・土木・交通	日本国内を旅行する、全ての国の旅行者が、いつでもどこでも、観光地や移動に必要な情報提供と支援を受けることができ、インバウンド観光を円滑・快適に楽しめる	0.58	-0.82	-0.82	*
517	都市・建築・土木・交通	準天頂衛星の測位データを利用し、国土や大型構造物の変化や災害時の変状をリアルタイムで定量的に判定する技術	1.06	-0.66	-0.66	
518	都市・建築・土木・交通	適切な発生源対策の実施に必要な、マイクロプラスチックの生成メカニズムおよび公共水域における負荷実態を解明する技術	0.36	-0.54	-0.54	
519	都市・建築・土木・交通	鉄骨工事を大幅に合理化する、鉄骨の接着剤接合技術	0.43	0.36	0.25	
520	都市・建築・土木・交通	室内の「健康阻害」や「感染症アウトブレイク」を抑制する、高度な室内健康環境モニタリング・制御技術	1.28	-2.39	-2.56	*
521	都市・建築・土木・交通	オフィスワーカーの健康快適性向上と業務効率化・働き方改革を促進する、高度かつ統合的なワーカー・プロダクティビティ・モニタリング技術	1.05	-2.58	-2.68	*
522	都市・建築・土木・交通	建築&設備と一体化された AI、IoT、ロボット活用等による、高齢者、障がい者、子育て世帯等の住生活機能改善、ノーマライゼーション化	1.33	-1.69	-1.67	*
523	都市・建築・土木・交通	日常時環境省エネ性、非常時避難容易性、経年時可変更新性を向上する、住宅とモビリティと ICT・AI の新しい統合技術	0.83	-1.03	-1.11	*
524	都市・建築・土木・交通	3D プリンターなどにより、再資源材料の生産効率や回収再生の仕組みを大きく変換する、建材の再資源化プロセス技術	0.22	0.03	0.03	
525	都市・建築・土木・交通	海洋ポテンシャルを利用し、海に新しいエコシティと新しいエコライフスタイルを実現する、「海洋都市」の建設技術	-0.40	1.57	1.93	*
526	都市・建築・土木・交通	長期的視点に基づく、人類の生息空間拡大のための、宇宙空間や月及び火星面での「宇宙建築」の建設技術	-0.33	1.65	1.85	*
527	都市・建築・土木・交通	超高層を含めた、一定規模以上の建築を可能とする新木造の材料・構工法技術	-0.05	0.08	0.08	
528	都市・建築・土木・交通	既存を含む都市と建物の再生可能エネルギー消費比率を向上する、広域の余剰小規模再生エネルギーのベストミックス技術	0.47	-0.44	-0.44	
529	都市・建築・土木・交通	ZEB（ゼブ：ネットゼロ・エネルギー・ビル）を超える、インフラフリーの自立型建築	0.18	-0.19	-0.19	*
530	都市・建築・土木・交通	既存建物の更なる合理的な改修・解体技術（超高層ビルを含め、迅速に改修・解体等できる技術）	0.65	-0.59	-0.47	*
531	都市・建築・土木・交通	リモートセンシング技術を活用して、広域に存在する社会基盤施設の水平・垂直変位をミリメートルオーダーでモニタリングする技術	0.87	-0.90	-0.81	
532	都市・建築・土木・交通	数値シミュレーションによる新技術・新材料の適用性・耐久性に関する迅速評価	0.74	-0.50	-0.50	

ID	分野	トピック	重要度	時期変化 (技術)	時期変化 (社会)	関連
533	都市・建築・土木・交通	マテリアルズインフォマティクスに基づく、高機能、高耐久、低環境負荷かつ安価なインフラ材料の社会基盤施設建設における一般的な利用	0.70	-0.31	-0.31	
534	都市・建築・土木・交通	フィジカル・サイバー空間のシームレス結合によるインフラのモニタリング、予測、制御技術	1.29	-1.23	-1.09	
535	都市・建築・土木・交通	高速移動車両搭載レーダーによる土木構造物および地盤内部の異常検知技術	0.43	-0.68	-0.61	
536	都市・建築・土木・交通	宇宙利用のためのインフラ設計・施工・維持管理技術	-0.32	0.84	0.84	*
537	都市・建築・土木・交通	ロボット、新材料、三次元プリンターを用いた社会基盤施設の延命および迅速更新技術	1.00	-0.91	-0.68	*
538	都市・建築・土木・交通	環境作用に対する高い劣化抵抗性および外力作用に対する強靱性を有する社会基盤施設	1.00	-0.36	-0.28	
539	都市・建築・土木・交通	局地的短時間豪雨の高精度予測に基づく斜面崩壊および土構造物のリアルタイム被害予測	1.22	-0.48	-0.48	
540	都市・建築・土木・交通	樹木、植生、土壌等の生態系を積極的に活用したインフラ施設的设计・運用技術の実現による、水質浄化、雨水管理および流出抑制技術	0.13	-0.11	-0.02	
541	都市・建築・土木・交通	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	1.17	-0.73	-0.58	
542	都市・建築・土木・交通	都市に関するオープンデータ化を図り、多様な主体が保有するデータを共有・連携して活用できるプラットフォーム	1.15	-1.17	-1.35	*
543	都市・建築・土木・交通	自然が持つ多様な機能を活かして整備されるグリーンインフラの包括的・効率的な整備・維持管理及び定量的評価技術	0.54	0.14	0.21	*
544	都市・建築・土木・交通	合理的な居住地選択行動を促進するナッジ型の住宅情報提供システム（行動科学の知見を用いた、自発的に望ましい選択を促す仕掛けを有する住宅情報提供システム）	0.21	0.03	0.11	*
545	都市・建築・土木・交通	広域のインフラストラクチャーから独立した住宅地	0.05	0.11	0.29	
546	都市・建築・土木・交通	詳細な都市計画を可能にする精度の高い災害ハザードマップの作成技術	1.19	-1.22	-1.04	
547	都市・建築・土木・交通	時間や場所に縛られることなく、都市計画についての議論や意思決定ができる合意形成支援システム	0.83	-1.60	-1.58	*
548	都市・建築・土木・交通	詳細な都市計画（ゾーニングや都市施設の整備）を可能にする、土地利用変化のモニタリングおよび適正な都市計画手法の提案システム	0.67	-0.42	-0.42	*
549	都市・建築・土木・交通	開発がもたらすミクロな変化を正確に評価する環境アセスメント技術	0.05	-0.05	-0.13	*
550	都市・建築・土木・交通	人口減少にともなって発生する低未利用地の粗放的な維持管理技術	0.96	-0.07	-0.07	
551	都市・建築・土木・交通	設計・施工・過去の点検データに基づき、ロボット・センサーが自動的・自律的に点検・診断し、異常を発見・通知する技術	1.08	-1.42	-1.42	*
552	都市・建築・土木・交通	ダイナミックな情報、自動的な更新情報の収集も含めた、国土基盤となる電子地図	1.00	-1.27	-1.12	*
553	都市・建築・土木・交通	設計データを基盤としつつ、作業条件の変化や周辺の施工状況等を感知し、自律的に施工が可能な無人建設機械	1.00	-1.25	-1.25	*

ID	分野	トピック	重要度	時期変化 (技術)	時期変化 (社会)	関連
554	都市・建築・土木・交通	カメラや生体センサー情報等に基づき、作業員の作業環境（高所作業、クレーン旋回範囲、熱中症等）を常に把握し、自動的に注意喚起する技術	1.09	-1.67	-1.67	*
555	都市・建築・土木・交通	建設現場で、AIを用いて作業進捗状況を常時把握・分析し、適切に工程管理、自動的に工程を最適化・修正する技術	1.08	-2.08	-2.08	*
556	都市・建築・土木・交通	橋梁などのコンクリート構造物のユニット化による、現場での組み立ての自動化	0.67	-0.73	-0.73	
557	都市・建築・土木・交通	測量・調査から設計・施工、監督・検査、維持管理にわたる建設生産プロセス全体での（時系列を含めた）4Dデータの自動蓄積および統合的活用を可能とするインフラデータプラットフォームの構築	1.08	-1.50	-1.08	*
558	都市・建築・土木・交通	BIMデータに基づいて、設計～施工～出来形確認まで建築プロジェクト管理し、センサーやロボットにより維持管理する技術	1.08	-1.38	-1.38	*
559	都市・建築・土木・交通	3Dプリンター化による部材の現場製作、ロボット・ドローンによる建材の自律運搬等、構造躯体および仕上・設備の未来型合理化施工法	0.92	-1.29	-1.29	*
560	都市・建築・土木・交通	高齢者や視覚障がい者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	1.21	-1.32	-1.39	*
561	都市・建築・土木・交通	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	1.20	-1.50	-1.40	
562	都市・建築・土木・交通	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	1.26	-1.53	-1.53	
563	都市・建築・土木・交通	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	1.26	-1.00	-0.82	*
564	都市・建築・土木・交通	歩行者と同程度の専有面積で20km程度の航続距離がある電動パーソナルモビリティ	0.78	-1.18	-1.26	*
565	都市・建築・土木・交通	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	0.07	-0.23	-0.23	*
566	都市・建築・土木・交通	都市部でのレベル4自動運転（システムが全ての運転操作を行うが、システムの介入要求等に対してドライバーが適切に対応）による移動サービス	1.24	-1.57	-1.33	*
567	都市・建築・土木・交通	公共交通機関における顔認証などによるチケットレスの料金収受システム	0.47	-1.30	-1.07	*
568	都市・建築・土木・交通	レベル5の自動運転（場所の限定なくシステムが全てを操作する）	1.29	-1.26	-1.29	*
569	都市・建築・土木・交通	自動車のプローブデータや車両重量、気象等環境条件を自動計測し、道路インフラの劣化を精度よく予測するシステム	0.69	-1.09	-1.09	*
570	都市・建築・土木・交通	都市部で人を運べる「空飛ぶ車・ドローン」	0.00	0.03	0.03	*
571	都市・建築・土木・交通	車・自転車・歩行者などの移動体のリアルタイム位置情報を格納したダイナミックマップを用い、合流などの交通コンフリクトの円滑な調整、最適な経路誘導、時間や場所に応じた道路利用料金徴収を行うシステム	0.78	-0.91	-0.91	*

ID	分野	トピック	重要度	時期変化 (技術)	時期変化 (社会)	関連
572	都市・建築・土木・交通	パブリックな駐車場、交差点での駐停車時に逐次充電する非接触充電インフラ技術及び安全性が向上した燃料用水素の貯蔵・供給設備技術等の低廉化技術	0.88	0.15	0.32	
573	都市・建築・土木・交通	自律航行可能な無人運航商船	0.40	0.14	0.14	*
574	都市・建築・土木・交通	船舶の常時モニターにより、運航、構造、安全関連のビッグデータを活用した、船の性能・安全性評価技術（寿命予測や設計等へのフィードバックが可能）	0.20	0.30	0.30	*
575	都市・建築・土木・交通	海上輸送システムにおいて、極限までCO2を排出しないクリーンシップ	0.43	0.57	0.57	
576	都市・建築・土木・交通	航空機と航空管制の双方による高精度運航システムを用いて、現在の倍程度の交通量を安全に管制できる運航技術に基づく、ヒューマンエラー発生確率よりも故障確率が小さい無人操縦旅客機	0.13	1.16	1.16	*
577	都市・建築・土木・交通	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）	0.65	0.94	0.84	
578	都市・建築・土木・交通	機体毎の不具合検出等を含む膨大な情報群（ビッグデータ）とAIを組み合わせて事前予測を行うことにより、メンテナンスの効率化及び最適化を通してメンテナンスコストを低減する整備システム	0.71	0.06	0.26	*
579	都市・建築・土木・交通	環境性、安全性、経済性の観点で現有の亜音速旅客機と対抗し得ると共に、大幅な移動時間の短縮による利便性向上を可能とする超音速旅客機を実現するシステム技術	-1.07	2.43	2.43	*
580	都市・建築・土木・交通	運転士・パイロットの脳波を非接触でモニタリングし、おかれた状況において誤った操作を行った場合、ヒューマンエラーと判断し、事前に警告することで事故を未然に防ぐシステム	0.40	0.53	0.33	*
581	都市・建築・土木・交通	アクティブ騒音制御等を用いて、新幹線の時速360km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	0.33	-0.10	-0.10	
582	都市・建築・土木・交通	踏切等、外部から人が立ち入り可能な箇所がある路線における鉄道の無人運転	0.59	0.21	0.21	*
583	都市・建築・土木・交通	踏切への列車接近を周辺の自動車に通信し、自動で踏切侵入を防止するシステム（自動車との通信による踏切事故防止）	0.53	0.00	0.00	
584	都市・建築・土木・交通	回生ブレーキで得られるエネルギーを有効利用できるよう、エリア内の各列車の加減速を自動制御し、エネルギー消費を最小とするシステム（鉄道版スマートグリッド）	0.53	-0.09	-0.09	
585	都市・建築・土木・交通	原子力発電所建屋・配管・原子炉のデジタルツインを利用した地震被害リアルタイム判定技術	0.67	0.33	0.40	
586	都市・建築・土木・交通	線状降水帯・ゲリラ豪雨を詳細に把握できる高性能レーダー	1.31	-0.62	-0.48	
587	都市・建築・土木・交通	高層ビル・免震ビルの長時間長周期地震動に対する応答制御	0.83	0.04	0.13	

ID	分野	トピック	重要度	時期変化 (技術)	時期変化 (社会)	関連
588	都市・建築・土木・交通	アクティブな振動制御を大スケール・大出力で実現するとともに、波形レベルの早期地震警報を実現して、フィードフォワードを含めた最適な制御を行い、被害をゼロにする地震時ゼロ被害構造物	0.50	0.08	0.16	
589	都市・建築・土木・交通	構造物の外乱や劣化による損傷時に深刻な被害を回避するための設計法・構造技術（「危機耐性」の確立）	0.79	0.30	0.30	
590	都市・建築・土木・交通	流域面積数百平方キロメートルの河川流域・ダム集水域における洪水ピーク流量を12時間前に時間誤差±1時間、流量推計精度±10%で予測する技術・システム	0.81	-0.60	-0.54	
591	都市・建築・土木・交通	流域面積数十～百平方キロメートルのダムの集水域における6～8月の総流入量を4月時点で推計精度±10%で予測する技術・システム	0.30	0.30	0.30	
592	都市・建築・土木・交通	様々なタイプの液状化について発生メカニズムと全国の液状化リスクが明らかになるとともに、安価・短期間で実行可能な対策技術の確立	0.38	-0.10	-0.10	*
593	都市・建築・土木・交通	知能化された無限定環境（未知環境）での自律移動が可能な災害対応ロボット	1.09	-0.72	-0.72	*
594	都市・建築・土木・交通	IoT機器を活用した大規模地震災害時のリアルタイム被害把握・拡大予測システム	1.45	-0.69	-0.67	*
595	都市・建築・土木・交通	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	0.47	0.30	0.30	
596	都市・建築・土木・交通	公共・集客施設、空港・港湾、鉄道等の交通インフラにおける微量な危険性物質の迅速かつ正確な検知システム	1.06	-0.31	-0.19	*
597	都市・建築・土木・交通	個人携帯端末を活用した多言語／非言語コミュニケーションによる災害避難ナビゲーションシステム	1.37	-0.62	-0.71	*
598	都市・建築・土木・交通	早期の警報・避難・規制を可能とする、高精度気象観測システムの構築と災害予測手法の高度化	1.24	-0.38	-0.29	*
599	都市・建築・土木・交通	国民一人一人の防災行動を誘導するためのICT利用技術	1.17	-0.90	-0.94	*
600	都市・建築・土木・交通	耐震化された小中学校を地域防災拠点とした災害情報共有・災害対応支援システム	0.95	0.03	0.14	*
601	都市・建築・土木・交通	強非線形挙動を伴う大規模災害時をシミュレーション可能な数値解析・可視化技術	0.80	-0.20	-0.20	
602	都市・建築・土木・交通	リアルタイム津波予測に地域住民に必要な避難に必要な情報を提供するSNS情報分析システム	0.81	-0.30	-0.30	*
603	宇宙・海洋・地球・科学基盤	宇宙利用を低コストで実現できる再使用型輸送システム（部分使用型、完全再使用型、軌道間再利用型など）	0.85	0.43	0.35	*
604	宇宙・海洋・地球・科学基盤	宇宙活動を多彩にする衛星等への燃料補給・修理点検・機器交換などのサービス技術（宇宙デブリの除去回収を含む）	0.67	0.50	0.40	
605	宇宙・海洋・地球・科学基盤	科学観測や資源利用等を目的とする、地球外天体（月または火星）における恒久的な有人活動拠点構築	0.22	1.59	1.88	
606	宇宙・海洋・地球・科学基盤	月面での水の生成・補給拠点確保を目的としたロボティクスを活用した水生成プラント構築技術	0.09	1.44	1.65	
607	宇宙・海洋・地球・科学基盤	対象太陽系天体の生命探査や惑星の形成解明に資する探査のための技術（人工衛星による直接踏査等）	0.61	0.99	1.21	
608	宇宙・海洋・地球・科学基盤	国民の安全安心の確保や産業利用に向けた、人工衛星等による国土の24時間高精度監視システム	1.22	-0.42	-0.34	

ID	分野	トピック	重要度	時期変化 (技術)	時期変化 (社会)	関連
609	宇宙・海洋・地球・科学基盤	自動車の自動運転や農業の無人化・自動化等を可能とするため、人工衛星により、リアルタイムに誤差数 cm 程度の正確な位置情報を提供する高精度精密測位技術（原子時計の性能向上を含む）	1.26	-0.71	-0.47	*
610	宇宙・海洋・地球・科学基盤	太陽系並びにそれを構成する太陽・惑星の形成と進化に関する定説の確立	0.03	1.05	-	
611	宇宙・海洋・地球・科学基盤	銀河及び銀河系の形成と進化に関する定説の確立	-0.05	1.16	-	
612	宇宙・海洋・地球・科学基盤	超高エネルギー宇宙線の発生機構の解明	-0.22	0.86	-	
613	宇宙・海洋・地球・科学基盤	宇宙で利用可能な重力波干渉計	-0.14	1.57	1.13	
614	宇宙・海洋・地球・科学基盤	海洋酸性化の状況を地球規模で自動計測可能な安価なシステム	0.34	0.50	0.48	*
615	宇宙・海洋・地球・科学基盤	水深 6000m までの海洋内部を長期間（1~3 か月間）調査可能な完全無人自動システム	0.53	0.60	0.42	
616	宇宙・海洋・地球・科学基盤	現在の有人観測船と同程度の調査能力を持つ無人観測システム	0.81	0.19	0.28	*
618	宇宙・海洋・地球・科学基盤	海洋中のマイクロプラスチックをその場で検出・定量するセンサー	0.38	0.38	0.30	
619	宇宙・海洋・地球・科学基盤	海洋における環境 DNA の自動 in situ 解析技術	0.37	0.33	0.23	
620	宇宙・海洋・地球・科学基盤	分子生物学的手法を活用した漁業資源量の高精度の評価技術	0.60	0.35	0.27	
621	宇宙・海洋・地球・科学基盤	完全自動化した外洋養殖施設	0.54	0.51	0.43	*
622	宇宙・海洋・地球・科学基盤	海底鉱物資源の環境攪乱を伴わない経済的採取技術	0.67	0.47	0.49	
623	宇宙・海洋・地球・科学基盤	氷海域（氷海下含む）における海洋環境モニターや海底探査（石油、天然ガス、鉱物資源等）技術	0.56	0.96	0.98	
624	宇宙・海洋・地球・科学基盤	地球深部で試料採取するための大深度科学掘削技術	0.51	1.19	1.24	
625	宇宙・海洋・地球・科学基盤	超高圧・超高温実験ならびにデータ解析技術等による地球のマントル・コアの解明	-0.21	0.79	-	
626	宇宙・海洋・地球・科学基盤	極端環境下でのリアルタイム観測を可能とする光計測技術（光ファイバセンシング、光干渉地震計など。センサ部は電力供給不要）	0.67	-0.20	-0.14	
627	宇宙・海洋・地球・科学基盤	陸上の GEONET（GNSS（全球測位衛星システム）連続観測システム）と同等の観測を実現させる、海底で 20km の空間分解能を持つ海域測地測量技術	0.71	0.47	0.39	
628	宇宙・海洋・地球・科学基盤	人工衛星、海洋・海中センサー及び自律無人探査機（AUV）等により地下資源・海洋資源等を発見するための観測・データ処理システム	0.94	0.24	0.18	*
629	宇宙・海洋・地球・科学基盤	日本国内の全活火山に対し、次に噴火しそうな、もしくははしそうな火山を見出すための切迫度評価	0.92	0.24	0.33	
630	宇宙・海洋・地球・科学基盤	山体崩壊の発生メカニズムに基づく予測技術	0.50	0.40	0.51	
631	宇宙・海洋・地球・科学基盤	活断層履歴及び火山噴火史を解明するため、5~10 万年前の年代測定精度を向上させる技術	0.25	0.52	0.50	
632	宇宙・海洋・地球・科学基盤	マグニチュード 7 以上の内陸地震の発生場所、規模、発生時期（30 年以内）、被害の予測技術	0.97	0.12	0.31	

ID	分野	トピック	重要度	時期変化 (技術)	時期変化 (社会)	関連
633	宇宙・海洋・地球・科学基盤	地殻の歪み分布や過去の地震履歴の分析等により、マグニチュード8以上の大規模地震の発生を予測する技術	0.94	0.35	0.42	
634	宇宙・海洋・地球・科学基盤	地震発生域規模で地殻内の広域応力場を測定する技術	0.70	0.28	0.29	
635	宇宙・海洋・地球・科学基盤	映像や地震・津波データ等のビッグデータ等を活用し、人間の目では見落とす可能性のある災害の予兆や発生を人工知能によって監視する技術	0.91	-0.27	-0.11	*
636	宇宙・海洋・地球・科学基盤	CO2貯留、シェールガス抽出、高温岩体地熱発電等による地下への注入による誘発地震の予測	0.31	0.63	0.54	
637	宇宙・海洋・地球・科学基盤	人工衛星等により、水蒸気・降水・雲エアロゾル等の大気状況を全球規模で現在より高精度・高感度に観測する技術	1.13	0.39	0.47	
638	宇宙・海洋・地球・科学基盤	人工衛星等による、イメージング分光計技術を用いた大気微量成分観測システム	0.64	0.39	0.33	
639	宇宙・海洋・地球・科学基盤	人工衛星等による、ライダー技術を用いた植生環境把握システム	0.23	0.60	0.50	
640	宇宙・海洋・地球・科学基盤	東アジア・東南アジア・豪州における食料・水・災害リスク管理に利用するため、静止衛星により、陸域・沿岸域を空間分解能30mで常時観測する技術	0.83	0.07	0.10	
641	宇宙・海洋・地球・科学基盤	人工衛星等により、海水、海面温度、波浪、海流、クロロフィル、基礎生産等を全球規模でリアルタイムに把握する海況監視システム	0.72	0.32	0.35	
642	宇宙・海洋・地球・科学基盤	干渉SAR技術を活用した、沿岸海域や緑辺海を含む全球の海象状況や海底地形をリアルタイムで把握するための高精度海面高度観測システム	0.41	0.73	0.58	
643	宇宙・海洋・地球・科学基盤	降・積雪の経時変化特性をモニタリングする技術と雪氷災害モデルを用いて、雪氷災害の規模や危険度を広域で予測する技術	0.72	0.18	0.24	
644	宇宙・海洋・地球・科学基盤	高解像度シミュレーションとデータ同化により、100m以下の空間分解能で数時間後の局地豪雨、竜巻、降雹、落雷、降雪等を予測する技術	1.23	-0.12	0.04	
645	宇宙・海洋・地球・科学基盤	熱波、豪雨など実際に発生した異常気象に対し、長期的気候変化の寄与を速やかに同定するシステム	0.81	0.27	0.25	
646	宇宙・海洋・地球・科学基盤	海洋空間で広くインターネットが利用できる技術	0.58	0.17	0.13	
647	宇宙・海洋・地球・科学基盤	各機関で年間1エクサバイトの割合で生成される自然科学に関する実験データを記録・保存し、これを多くの産学官の研究者が1Tbps級のネットワークを通して10エクサフロップスを超えるスーパーコンピュータで利用できる環境の構築	0.75	-0.24	-0.23	*
648	宇宙・海洋・地球・科学基盤	古典ゲート型コンピュータに比べて演算数を10桁以上削減できる、ゲート型量子コンピュータの特性を十分に生かすアルゴリズム	0.49	0.40	0.35	
649	宇宙・海洋・地球・科学基盤	iPS細胞等によるバイオアッセイ系とスパコンによる薬物動態シミュレーション技術により、テイラーメイド医薬品・化粧品等を開発する手法	0.74	-0.24	-0.17	*
650	宇宙・海洋・地球・科学基盤	経年変化(劣化等)も含めた材料特性を要求値に適合させる逆問題的な材料開発手法に基づき、自動車や大型工業製品、建築物等の試作レス開発を可能とするシミュレーション技術	0.32	-0.02	-0.11	*

ID	分野	トピック	重要度	時期変化 (技術)	時期変化 (社会)	関連
651	宇宙・海洋・地球・科学基盤	自然災害や事故などの異常時も含めた渋滞を回避する数理科学的渋滞予測モデルと、IoT センシングシステムを融合したリアルタイムナビゲーションシステム	0.50	-0.21	-0.20	*
652	宇宙・海洋・地球・科学基盤	各種観測データやソーシャルメディアデータ等を統合的かつ実時間的に処理し、災害時の被災状況を即時性をもって把握するシステムに基づき、電力、水、通信などの都市インフラ復旧と支援物資物流・人的資源の最適化および避難経路の情報を、自治体、企業をはじめ個人レベルにまで迅速に提供しうる社会統合防災システム	1.07	-0.45	-0.38	*
653	宇宙・海洋・地球・科学基盤	10年規模の自然変動の予測から、100年にわたる人為起源の長期地球環境変動の精緻な予測までを可能とする、高解像度大気海洋大循環モデルと生物・化学過程を通じた物質・エネルギー循環を考慮した地球システムモデル、及び観測情報をモデルに取り込むデータ同化技術	0.24	0.42	0.32	
654	宇宙・海洋・地球・科学基盤	産学官が保有する各種データセット・データベースの内、少なくとも特定の分野（たとえば材料分野）で、データセット・データベース間の書式・様式の違いを人手を介することなく変換し、情報・データを連結することによって、あたかも一つの巨大データセット・データベースとして各種解析ツールから利用できるシステム	0.44	0.10	0.15	*
655	宇宙・海洋・地球・科学基盤	社会活動の数理的解析に基づく社会数理モデルと社会活動データを用いた大規模シミュレーションによって、政策の意志決定を支援するシステム	0.46	0.01	0.18	*
656	宇宙・海洋・地球・科学基盤	文字、音声、画像等の情報から意味を抽出し、主要な情報欠落のない形での要約作成や情報媒体間変換・関連付け（実験結果の図から物理量を読み取る等）を行う知識集約型のデータマイニング技術	0.35	-0.11	-0.05	*
657	宇宙・海洋・地球・科学基盤	集約されたデータから、目的に合致した機械学習モデルを人手を介さずに組み立てる、汎用的な機械学習アルゴリズム（機械学習モデルの適用限界に関する数理科学的解明を含む）	0.47	-0.04	0.02	
658	宇宙・海洋・地球・科学基盤	量子重力理論の確立・検証	0.14	1.05	—	
659	宇宙・海洋・地球・科学基盤	宇宙における物質・反物質の非対称性の起源の解明	0.45	1.00	—	
660	宇宙・海洋・地球・科学基盤	ニュートリノのマヨラナ性の解明	0.13	1.07	—	
661	宇宙・海洋・地球・科学基盤	ダークマターの正体の解明	0.32	0.95	—	
662	宇宙・海洋・地球・科学基盤	ダークエネルギーの正体の解明	0.11	1.00	—	
663	宇宙・海洋・地球・科学基盤	インフレーション仮説の確立	0.24	1.07	—	
664	宇宙・海洋・地球・科学基盤	宇宙初期の軽元素合成から星の進化に伴う重元素合成までの進化過程の解明	0.45	0.89	—	
665	宇宙・海洋・地球・科学基盤	プラズマ航跡場加速・誘電体加速等の新しい加速技術を用いた加速器の学術及び産業利用等	0.45	0.75	0.50	

ID	分野	トピック	重要度	時期変化 (技術)	時期変化 (社会)	関連
666	宇宙・海洋・地球・科学基盤	新たなレプトンコライダー技術（ミュオンコライダー、プラズマ加速利用などを含むこれまでにない電子・陽電子コライダーなど）	0.41	1.27	0.95	
667	宇宙・海洋・地球・科学基盤	日本国内での軟 X 線向け高輝度放射光施設整備およびその利用	0.98	0.38	0.44	
668	宇宙・海洋・地球・科学基盤	化学反応のカイネティクス、物質内のダイナミクス、電子デバイス動作を直接可視化する高速（ピコ秒～フェムト秒オーダー分解能）放射光オペランド計測	0.91	0.34	0.32	
669	宇宙・海洋・地球・科学基盤	極低エミッタンス蓄積リングによる省コスト型・超高輝度放射光源	0.59	0.54	0.53	
670	宇宙・海洋・地球・科学基盤	機能性材料（電子材料・磁性材料・触媒材料・電池材料）において、その機能発現機構解明および機能制御に不可欠な情報である局所構造・電子状態を、ナノメートルスケール・フェムト秒オーダーで観測する技術	0.94	0.52	0.52	
671	宇宙・海洋・地球・科学基盤	サブナノ分解能でマイクロオーダーの視野を有し、かつ元素ごとの構造・電子状態を 3 次元でイメージングできる X 線顕微鏡	1.03	0.41	0.32	
672	宇宙・海洋・地球・科学基盤	細胞、ガラス、高分子、表面・界面など非周期機能材料の高コヒーレンス放射光を用いた構造イメージング解析	0.74	0.45	0.37	
673	宇宙・海洋・地球・科学基盤	タンパク質 1 分子を試料として構造解析を行うイメージング技術	0.94	0.24	0.21	
674	宇宙・海洋・地球・科学基盤	活性状態下でのタンパク質の構造とダイナミクスの解析	0.83	0.24	0.29	
675	宇宙・海洋・地球・科学基盤	X 線自由電子レーザーの光源特性にマッチする 2 次元 X 線検出器の高分解能化 (<math><10\mu\text{m}</math>)・高感度化 (検出量 >0.8)・高速化技術	0.47	0.61	0.57	
676	宇宙・海洋・地球・科学基盤	情報科学（機械学習、ベイズ推定、データ同化、最適化問題等）を活用した放射光計測技術の高度化	0.83	-0.13	0.03	
677	宇宙・海洋・地球・科学基盤	散乱と分光の融合による物質の時間空間階層構造の解明	0.70	0.53	0.39	
678	宇宙・海洋・地球・科学基盤	X 線自由電子レーザーを用いた物質中の非平衡・非線形現象の解明	0.47	0.73	0.71	
679	宇宙・海洋・地球・科学基盤	偏極中性子を生成・制御し、磁性体の局所磁気構造と磁気励起を精密測定する技術	0.48	0.38	0.39	
680	宇宙・海洋・地球・科学基盤	中性子や X 線を用いて、実働過程における機能材料・構造材料の 3 次元応力・ひずみ、磁場分布等を可視化し、その場観測する技術	0.91	0.36	0.44	
681	宇宙・海洋・地球・科学基盤	超低速ミュオンを生成・制御し、ナノメートルスケールで深さ分解して磁気状態を解明する技術	0.46	0.56	0.60	
682	宇宙・海洋・地球・科学基盤	偏極陽電子を生成・制御し、表面第 1 層の構造および磁気構造をモデルフリーで観測する技術	0.24	0.69	0.54	
683	宇宙・海洋・地球・科学基盤	複数の量子ビーム（中性子、放射光、陽電子、レーザー、イオン等）を複合的・相補的に利用し、nm～mm の幅広いスケールで材料構造・機能を解析しながら加工・制御を行う技術	0.92	0.49	0.55	
684	宇宙・海洋・地球・科学基盤	精密診断・高効率治療のための新規放射性薬品開発に必要な、中性子・イオンビームによる At211 などの放射性同位元素の大量かつ安定的な製造技術	0.81	0.33	0.33	
685	宇宙・海洋・地球・科学基盤	大強度中性子イメージング技術の高度化による、金属材料内微細構造、磁場の 3 次元可視化計測技術	0.55	0.45	0.54	

ID	分野	トピック	重要度	時期変化 (技術)	時期変化 (社会)	関連
686	宇宙・海洋・地球・科学基盤	大強度偏極中性子を用いた磁場分布の可視化技術とそのオペランド測定技術	0.13	0.57	0.59	
687	宇宙・海洋・地球・科学基盤	パルス中性子ビームの特性を活かしたストロボスコピック測定技術	0.40	0.47	0.47	
688	宇宙・海洋・地球・科学基盤	大強度ミュオンによるイメージングやオペランド測定等の新規測定技術	0.25	0.73	0.65	
689	宇宙・海洋・地球・科学基盤	ミュオン顕微鏡技術	0.46	0.85	0.72	
690	宇宙・海洋・地球・科学基盤	イオンビームやガンマ線等の量子ビームによる突然変異の特徴を網羅的分子情報を用いて明らかにし、それを用いて目的の突然変異を確実に獲得する技術	0.13	0.63	0.51	
691	宇宙・海洋・地球・科学基盤	イオン加速器と高強度レーザーの融合によって短寿命超重元素等を生成すると同時にイオン状態で引き出すことにより、未踏領域の核データ取得を可能にする技術	0.00	0.87	0.79	
692	宇宙・海洋・地球・科学基盤	電波領域からテラヘルツ、赤外光、可視光、紫外光、X線領域までの広帯域コヒーレント周波数リンク技術	0.77	0.42	0.50	
693	宇宙・海洋・地球・科学基盤	平坦な広帯域スペクトル発生、位相レベルのタイミング制御、精密なモード操作・利用・合成など、ニーズに合わせて光波のあらゆるパラメータを自在に操作・制御して任意波形を発生させ、計測・物性科学等に應用する技術	0.76	0.41	0.42	
694	宇宙・海洋・地球・科学基盤	コヒーレント時間が10ミリ秒を超える、超伝導量子ビット、NV(窒素-空孔)センターなどの量子センサー	0.71	0.32	0.27	
695	宇宙・海洋・地球・科学基盤	1000kmに渡り量子状態を保つ量子暗号通信ネットワークを実現する量子中継技術	0.67	0.32	0.28	
696	宇宙・海洋・地球・科学基盤	創業や投資・金融の意思決定等に係る効率を3桁改善する、従来のコンピュータ、量子アニーリングマシン、ゲート型量子コンピュータのハイブリッドシステム	0.78	-0.05	0.03	*
697	宇宙・海洋・地球・科学基盤	地球上のどこでも18桁の精度での時間測定が実現し、地殻・地下水の変動やマグマだまりの移動の計測(ジオイド計測)が可能となる、光ファイバーを使用した光格子時計のネットワーク	0.44	0.72	0.79	
698	宇宙・海洋・地球・科学基盤	分子内の電子の振る舞いの直接観測、及び電子の波動関数のレーザー光による制御が可能なアト秒レーザー技術	0.37	0.61	0.70	
699	宇宙・海洋・地球・科学基盤	染色の必要がないラベルフリーの生体観測が可能な、 μM レベルの低濃度生体分子の検出感度と100nm程度の空間分解能を持つ高感度分子振動観測技術に基づく高解像度顕微鏡	0.87	-0.20	-0.16	
700	宇宙・海洋・地球・科学基盤	1波長当たり1Tbit/sの超高速伝送システムを備えた、WDM方式による1Pbit/sのフォトニクスネットワーク	0.89	-0.66	-0.54	
701	宇宙・海洋・地球・科学基盤	ゲート長が4ナノメートル以下の超高集積化半導体回路を実現する、EUV(極端紫外線)リソグラフィー技術	0.61	0.25	0.26	
702	宇宙・海洋・地球・科学基盤	ピコ〜フェムト秒領域のサブkW級高出力レーザーの開発による高品質なレーザー加工と、3D金属積層造形技術を用いた、自動車エンジン製造システム	0.28	0.72	0.70	*

調査研究体制

[調査全体の設計、実施、結果分析、取りまとめ]

黒木 優太郎 動向分析・予測研究グループ 研究官

横尾 淑子 動向分析・予測研究グループ 専門職

[プレスリリース分析の設計、実施、結果分析、取りまとめ]

小柴 等 データ解析政策研究室 主任研究官

[協力]

伊藤 裕子 動向分析・予測研究グループ長

浦島 邦子 科学技術予測・政策基盤調査研究センター フェロー

重茂 浩美 動向分析・予測研究グループ 上席研究官

鎌田 久美 動向分析・予測研究グループ 研究員

蒲生 秀典 動向分析・予測研究グループ 特別研究員

調査資料-309

コロナ禍を経た科学技術の未来－第 11 回科学技術予測調査フォローアップ－

2021 年 4 月

文部科学省 科学技術・学術政策研究所
科学技術予測・政策基盤調査研究センター
動向分析・予測研究グループ

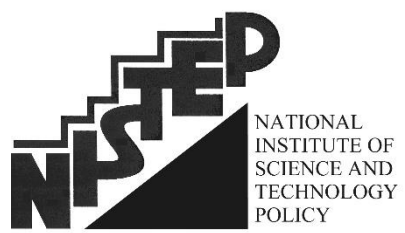
〒100-0013 東京都千代田区霞が関 3-2-2 中央合同庁舎第 7 号館 東館 16 階
TEL: 03-3581-0605 FAX: 03-3503-3996

Perspectives of Science and Technology in the post COVID-19 era

April 2021

National Institute of Science and Technology Policy (NISTEP)
Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology (MEXT), Japan

<http://doi.org/10.15108/rm309>



<https://www.nistep.go.jp>