

第 11 回科学技術予測調査 デルファイ調査

2020 年 6 月

文部科学省 科学技術・学術政策研究所
科学技術予測センター

目次

概要	i
----------	---

【第Ⅰ編 全体結果】

1. 調査の実施概要.....	(1) 1
1.1. 第11回科学技術予測調査の背景と目的	1
1.2. 第11回科学技術予測調査における本調査の位置付け	2
1.3. 方法	3
1.4. アンケート実施概要	12
1.5. 結果の表記	17
1.6. 検討体制	20
2. アンケート結果概要	21
2.1. 各項目の結果	21
2.2. 重要度の高い科学技術トピックの特徴	45
2.3. 他分野に見られる情報通信関連技術	54
3. 属性別分析.....	60
3.1. 所属別分析結果	60
3.2. 年代別分析結果	66
参考文献	72

【第Ⅱ編 各分野の結果】

1. 健康・医療・生命科学分野の結果.....	(Ⅱ-1) 1
2. 農林水産・食品・バイオテクノロジー分野の結果	(Ⅱ-2) 1
3. 環境・資源・エネルギー分野の結果	(Ⅱ-3) 1
4. ICT・アナリティクス・サービス分野の結果	(Ⅱ-4) 1
5. マテリアル・デバイス・プロセス分野の結果.....	(Ⅱ-5) 1
6. 都市・建築・土木・交通分野の結果.....	(Ⅱ-6) 1
7. 宇宙・海洋・地球・科学基盤分野の結果.....	(Ⅱ-7) 1

【付録】

付録1 アンケートページ	(付録) 1
付録2 検討体制	4
付録3 これまでの調査実施状況	9

3. 環境・資源・エネルギー分野

3.1. 将来の展望

3.1.1. 総論

(1) 細目の構成

「環境・資源・エネルギー」分野を構成する細目は、エネルギー関連の細目として、エネルギーの生産・輸送・消費に係る技術からなる「エネルギー変換」、エネルギーの貯蔵・輸送技術等からなる「エネルギーシステム」等を設定した。資源関連の細目には、新資源を含む資源確保技術や希少資源の回収・有効利用を推進するための「資源開発・リデュース・リユース・リサイクル(3R)」、水ストレスにさらされる地域の拡大防止に向けた水資源の観測・モニタリング・最適化等からなる「水」細目を設定した。環境関連の細目では、地球温暖化の現象解明、将来予測、影響評価、適応策等からなる「地球温暖化」と、環境の負の要因が環境中に放出・形成され劣化した環境を以前の状態に戻すこと、良好な状態にある環境を保つこと、そして積極的に人的インパクトにより良い環境を形成する行為からなる「環境保全(解析・予測・評価、修復・再生、計画)」を設定した。そして、上記で設定した細目・トピック等を含め、当該分野の技術が社会に導入していくための細目として「リスクマネジメント」を設定した。

(2) 本分野の今後の方向性

環境・資源・エネルギー分野を取り巻く状況は、気候変動問題への世界全体での対応に向けて、2015年にパリ協定が採択され、2020年以降の温室効果ガス排出削減に向けた世界全体での対応の枠組みが合意された。我が国においては、2011年の東日本大震災以降、環境・エネルギー分野の政策は大きく転換し、科学技術に対しては、再生可能エネルギーをはじめ低炭素社会に資する科学技術に対する期待が高まっている。また、近年、地球温暖化に係る影響として、激甚気象災害等の環境災害も激化してきている。これらの地球温暖化への適応も中長期にわたる社会的課題である。

細目別の重要度では、エネルギーシステム、リスクマネジメント細目のトピックが上位に複数を占める。エネルギーシステムでは、二次電池、再生可能エネルギーの余剰電力を用いた水素製造等のトピックで、リスクマネジメントでは、自然災害に対する分散電源の制御や自然災害リスク評価手法等のトピックであった。細目別の国際競争力では「水」細目に対する評価が高い。本分野の科学技術の実現時期は、多くの細目で2026年から2030年にかけて実現時期を迎えるものの、資源開発・リデュース・リユース・リサイクル(3R)細目は、2031年から2035年が実現時期のピークでやや長期的な予測であった。科学技術の実現に向けた施策では、資源開発・リデュース・リユース・リサイクル(3R)、水、地球温暖化の細目で研究基盤整備を求める回答が多く見られた。また、地球温暖化では国際連携等を必要とする回答が多い。技術の社会的実現に向けた政策手段では、エネルギーシステム、水の細目で事業補助を求める回答が多い。また、リスクマネジメントの細目では、法規制の整備、ELSIへの対応が必要とされた。

2050年のパリ協定の達成とそれに至る温暖化ガス排出削減に貢献する革新技術の早期からの研究開発の推進が、重要な段階に至っている。そのための短期で実現可能な技術として、二次電池、水素製造・貯蔵技術、また、長期での持続可能社会的実現のための再生可能エネルギー技術、化石燃料を使

用しない航空機などが重要技術として注目されている。また、地球温暖化に関する技術は、国際連携の重要性が強く認識されている。さらに、シェアリングエコノミーにも関連する資源問題では、情報技術やデジタル技術の活用が重要視され、革新的な解体技術やサプライチェーンの飛躍的効率化が重要と判断されている。また、環境保全技術として、ビッグデータ利用によるモニタリングシステムなど、環境の修復・再生、創成、適格な計画に基づく制御の重要性が示唆されている。

また、温暖化に伴う異常気象等の気候変動に関しては、ゲリラ豪雨に対する統合的水管理技術などの自然災害を克服するための技術が、重要と判断されており、国際競争力も大きいと判断されている。

さらに、技術開発の社会との接点であり、技術の社会受容性にも関連するリスクマネジメントは、重要度が高いと判断され、そのための人材育成・確保、法規制整備が重要と判断されている。その実現のため、ステークホルダーが意見交換を通じて、共通認識を形成し、コンセンサスに達する仕組みが求められている。

(矢部 彰)

3.1.2. 細目概要

①エネルギー変換

i) 概要

エネルギーの本質は、「S+3E」であり、本細目はエネルギーの「生産」、「輸送」、「消費」に係るトピックで構成される。一般に「エネルギー変換」に係る内容は、従来のエネルギー消費が中心であるが、変換技術の進展のみでは社会実装に至らない。このため、エネルギーの本質である経済性にも焦点を当て、環境対応・経済性等の今後のエネルギー選択に関わる社会実装を見据えたエネルギー生産も考慮した。このため、本細目のキーワードは多岐にわたり、エネルギーの生産、消費、輸送、CO₂ 回収・低減、炭化水素合成、再生可能エネルギー、センシング・モニタリング、ヒートポンプ・熱変換等に加え、一部で法整備・経済性に係るトピックで構成した。

ii) 社会的意義

持続可能な社会の形成に向け、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、CO₂ 回収型ガス化複合発電、高効率な IGCC システム等により、地球温暖化の原因となる CO₂ の発生削減への寄与が期待される。また、再生可能エネルギーでは、洋上浮体式風力発電や海洋エネルギー資源を利用した発電技術、中低温の地熱資源の利用技術を取り上げた。近年、地域・地区を対象としたスマートエネルギーシステムに関する実証実験が行われているが、本細目では、新規建築の 30%以上に普及可能な汎用型 ZEB/ZEH やスマートグリッドの制御、自立型都市圏の設計手法等の社会の姿を設問として取り上げた。これらの知見が広く展開され、省エネルギーシステムの実現に向けた取組みが期待される。

iii) 今後の展望

〈A〉調査結果からの見立て

エネルギー変換分野技術の特徴は根源的・画期的技術への希求である。「時間を要する」「実現が未知」の特徴の技術が多いとの見立てである。また今回エネルギーシステム分野を分けたことにより、実証や社会的システムの技術進化より政策支援が必要とされるものは上流側つまり学術の重要が明らかになっていると見立てる。VG17 などに示されるが、他分野に比べ大規模な金額の支援が求められてはいない。

洞察される今後の科学技術分野の重点政策とは、明らかに質の高い大学・大学院研究を前提とし、基礎科学・基礎技術／社会システムとしての理系文系の学術研究群を、単発研究として評価するのではなく、全体戦略の中で位置づける教育に立脚する教育構想に基づく『学』と、企業研究の『産』の学産連携であろう。

時間軸とエネルギー規模をより明示したことが今回、本分野の調査上の工夫だった。この結果見えた個々の分野は、短期に自動車の熱効率向上や、二次電池への期待などが高く、本丸の中長期(2050年)では気候変動・温暖化環境対策の本命の再生可能エネルギーを用いる持続社会、さらにエネルギーの消費者・一般ユーザーからは比較的に見えにくい災害対策・レジリエンスが特に注目された。

〈B〉提言

方法論として、『重点分野を絞りこむより、基礎的な切り口に特化したゼロから”1”を生み出すテーマ群が求められる』をエネルギー分野の政策方針として提言する。エネルギー変換分野では今、注目する。全体戦略との整合性も健全なテーマ採択上、重要である。

例えば日本のノーベル賞受賞は過去の科学技術政策や研究者の優秀性の結果するものと理解すれば、『2060-2100年程度にて役立つ、再生可能エネルギー分野に立脚する持続可能なエネルギーシステムに应用できる、革新的な学術挑戦』が研究者の今の視野に入ることによって将来に格段の成果を本分野で上げることが期待することは有力な一案であろう。

(古関恵一)

②エネルギーシステム

i) 概要

気候変動問題への対策として、化石燃料の燃焼による CO₂ 排出量の更なる抑制を目的に、太陽光発電や風力発電などの出力が天候や時間で変動する自然変動電源の割合が高まることが予見され、また運輸部門などにおいても大幅な省エネルギーの推進も望まれている。エネルギーシステムにおける自然変動電源の貢献度を高めるためには、電力負荷を超える出力が得られた際に発生する余剰電力をいかに有効活用するかが、科学技術的にも制度的にも重要な課題となる。また、再生可能エネルギーは地理的に偏在するために、生産地から消費地までの長距離のエネルギー輸送も課題となる。本細目では、電力や水素エネルギーの貯蔵や輸送に関する技術、余剰電力活用技術などを中心としたトピック設定を行った。

ii) 社会的意義

電力や水素エネルギーの貯蔵や輸送が安価に効率的に実現できれば、エネルギーシステムにおける

太陽光発電や風力発電などの再生可能エネルギーの割合を高められ、また運輸部門の石油への依存度を低減できるため、化石燃料の利用に伴う環境負荷を低減でき、国としてのエネルギー安全保障も高められる。また、エネルギー貯蔵や輸送技術の高度化は一般に、社会における電力などのエネルギーの供給安定性や災害に対するレジリエンスを高める効果が期待できる。自然変動電源による余剰電力の有効利用とその円滑な電力取引の実現は、新規の技術課題であり、革新的なエネルギーシステムと新産業の創成に繋がる可能性がある。

iii) 今後の展望

アンケート結果からは、電気自動車用や系統連系安定化用の二次電池、そして太陽光・風力発電の余剰電力を用いた水素製造の重要度が高く、国際競争力もあるとされ、社会的実現も2030年代前半になされと予測されている。これらの科学科学技術的実現に向けては研究開発費の拡充、そして社会的実現に向けては事業環境整備や事業補助が望ましいことがうかがえる。普及支援制度により太陽光発電の導入拡大が想定より早まったことで、周辺技術に関しても雰囲気として楽観的な見通しがなされているように思われ、結果の解釈には注意が必要である。これらに次いで、自動車の走行中の非接触充電技術も重要性が高いとされ、ほぼ同様の対策が望まれている。その一方、超電導送電ケーブル、電力貯蔵用超電導フライホイール、電力取引技術の重要度は低いとされ、同ケーブルと同フライホイールの社会的実現時期は2030年代後半と比較的遅くなると予想されている。電力取引技術に関しては、ビジネス試行の報告もあつたりするためか、既に実用段階にあるものと判断され、社会的実現時期は比較的早いと楽観視されている。その社会的実現に向けては、事業補助などよりも法規制の整備がもっとも重要と考えられているのが特徴である。ビジネス試行の結果によるが、現状とは根本的にことなる技術が必要とされる可能性があり、そうすると実現は大幅に先延ばしとなる。ウィンドファーム用の直流送電ケーブルシステムの重要度も比較的高いが、これはケーブルというよりはウィンドファームの重要性が評価されているように思われる。木質系バイオマス発電に関しては、人材の育成・確保の必要性が高いと評価されている。

(藤井康正)

③資源開発・リデュース・リユース・リサイクル(3R)

i) 概要

金属鉱物資源、エネルギー資源共に著しく乏しい我が国において、これらの資源確保に向けた技術開発は不可欠である。資源開発の分野においては、在来型に加え、大水深の海洋や大深度等の難地域に賦存しているもの、シェール、メタンハイドレート、熱水鉱床、地熱等の新資源など、開発の対象が拡大している。さらには、ITの利用、コストの軽減、環境への配慮等、開発手法も大きく変化している。

3Rでは、希少資源の回収や資源の有効利用を一層推進するため、部品の再利用やリサイクルを容易にする製品設計や、廃棄物の高度なリサイクルとエネルギー回収技術の導入が進む。また、少子高齢化に伴う労働力不足に対応して、廃棄物等の収集や処理プロセスにおいて、ロボットの導入や情報技術を活用した自動化や最適化が進展する。

ii) 社会的意義

国内資源に乏しい我が国においては、資源確保は喫緊の、かつ恒久的な課題である。資源開発においては、近年、対象とする資源、その賦存領域、開発手法等が、大きく変化・進化しているが、これらに対応した技術を開発することが、海外資源鉱区の獲得や国内資源埋蔵量の増加に繋がると期待できる。

3R の一層の推進も、資源の国内自給率を高めることに貢献する。製品の使用時だけでなく、製造や使用後の環境性能の向上は、社会の持続可能性を高めるとともに、国際社会において責任を果たし、競争力を維持する上でも重要である。

iii) 今後の展望

資源開発に関する技術では、情報技術やデジタル技術を活用したもの（探査、評価、等）と、海洋資源開発（メタンハイドレート、熱水鉱床、等）について、重要度が高いと評価されている。ただし、前者は比較的早期に実現すると期待されているが、後者については実現までにまだ 20 年くらいを要すると推測されている。一方で、海水や大気から資源を回収する技術や超大深度からの地熱開発に関しては、期待度は低くないものの、実現可能性が低いと評価されている。また、環境に配慮したシェールガス開発技術は重要度、国際競争力ともに極めて低いとの評価を得た。従って今後は、IT の利用や海洋資源の開発が加速される一方で、陸上での資源開発は慎重に進められていくものと考えられる。

3R に関する技術では、含有濃度の低い廃棄物等からもレアメタルを回収することのできる技術の重要度が高く評価された。続いて、リサイクル材料の質を高めるための高度物理的分離濃縮技術及び、廃棄物焼却炉で製造した蒸気を工場等で利用する技術が重要度の高い技術として評価された。これらは科学技術的にも社会的にも 2030 年代前半までには実現が見込まれているなど、材料利用とエネルギー利用の両面から、資源循環を高度化する具体的な対策が期待を集めている。また、リユースを推進するための部品としての機能を維持した革新的な解体技術や、情報技術を活用したサプライチェーンの飛躍的効率化技術にも関心が集まった。今回はリデュースを明示的に扱うトピックが選択肢に含まれなかったが、シェアリングエコノミー等による脱物質化の推進も重要であると考えられる。

（栗原正典、藤井実）

④水

i) 概要

水については、今世紀以降、エネルギー資源、食糧資源と同様に、重要な資源の一つである。世界人口の増加基調の中、一人当たりの水資源の資料量の増加が見込まれる一方で、気候変動等に伴い、資源の賦存量や地域性等に変化が生じることが懸念される。本細目では、水資源の観測・モニタリングに係るトピック、水資源及びエネルギーの最適化に係るトピック、経済的に利用可能な浄水技術・汚染水処理技術、水圏の環境影響評価等で構成される。これらの科学技術の進展により、水需要が拡大し、水ストレスにさらされる地域の拡大防止に寄与することが期待される。

ii) 社会的意義

2050 年までを見据えた場合、気候変動に伴う水環境の脆弱化が懸念される。水資源は、国家戦略を担う重要課題となりうることから、水資源の確保、水に関連するビジネス領域の拡大等、社会的要請となる。

他方、持続可能な開発目標(SDGs)においても、「すべての人々に水と衛生へのアクセスと持続可能な管理の確保」を掲げており、本予測の中間年に相当する 2030 年までに、すべての人々に安全で安価な飲料水へのアクセス、適切かつ平等な下水施設・衛生施設へのアクセス、水利用効率の大幅な改善等をターゲットとしている。これらから、研究開発成果の社会的な展開が期待されている。

iii) 今後の展望

アンケート結果では、「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」が、重要度、国際競争力とも高く評価された(国際競争力では、「途上国で一般利用できる循環型汚染水処理技術」、「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」等のトピックの評価も高い)。社会的実現時期は本細目のトピックの多くが 2026 年から 2030 年までに実現する。技術の実現のための施策では、下水処理水に残存する抗生物質の分析評価・除去技術で、研究開発費の拡充や研究開発基盤の整備を求める意見が多く、水域同時連続モニタリング技術で研究開発費の拡充が期待された。また、前述の統合的水管理技術は、国内連携・協力が技術の実現のために必要とされた。途上国で一般利用できる循環型汚染水処理技術は、国際連携が期待された。

(藤野純一)

⑤地球温暖化

i) 概要

人間活動に起因する大気中の温室効果ガス濃度の増加により、地表付近の気温が長期的に上昇する地球温暖化(または気候変動)が生じている。これに伴い、異常気象の増加や海面上昇などの様々な悪影響が懸念され、その一部は既に顕在化していると考えられる。地球温暖化対策の主要な部分はエネルギー利用(化石燃料燃焼)に伴う CO₂ 排出を削減することであるが、そのトピックはエネルギー関連の細目に譲った。本細目では、エネルギー関連に分類されなかった対策技術の他、地球温暖化の現象解明、将来予測、影響評価、適応策等に関わるトピックを扱う。

ii) 社会的意義

国連気候変動枠組条約のパリ協定では、世界平均気温の上昇を産業化以前を基準に2℃や1.5℃といった水準に抑えることを長期目標としており、そのためには今世紀後半に世界の温室効果ガス排出量を正味でゼロにする必要がある。これを実現するために、エネルギーシステム転換等の対策のみならず、地球システムの現状を精度よく把握し、将来の気候変動とその影響を高い信頼性で予測する科学技術の進展が強く求められる。これによって、必要な排出削減量の見通しの精度を上げるとともに、当面の気候変動リスクへの対応力を高めることが可能となる。

iii) 今後の展望

対策技術のトピックである「化石燃料を使用しない航空機」は 2035 年に科学的に、2039 年に社会的に実現との回答になった。それ以外の将来予測、影響評価に関するトピックはいずれもそれより早い実現と

の回答になった。全体的に、重要度、国際競争力とも比較的高いと評価された。実現に向けては、他の細目と比較して、国際連携の必要性が高いと評価されたトピックが多かった。「気候感度」の推定精度向上には人材育成と研究基盤整備の必要性が高いと評価された。

地球温暖化の将来予測と影響評価に関する研究開発のうち、シミュレーションを用いる部分は、IPCC 評価報告書のサイクルに合わせて、大規模な国際相互比較が行われる。近年、モデル解像度と実験数の増加によりデータ量が膨大になり、その流通と処理が困難になりつつある。日本がこの分野で貢献を続けていくためには、スーパーコンピュータと合わせてデータインフラの整備の重要性が増していだろう。同時に、観測データについても国際的な共有を促進するためにオープンデータのインフラ整備を進めることが、研究開発の加速につながると考えられる。航空機にバイオ燃料、水素、電気を用いる取り組みはそれぞれ進行しているようだが、継続的な研究開発投資が得られるかが課題ではないだろうか。

(江守正多)

⑥環境保全(解析・予測・評価、修復・再生、計画)

i) 概要

環境保全には、修復・再生、維持、創成の3つの側面がある。「修復・再生」は、負の要因が環境中に放出・形成され劣化した環境を、影響が発生する以前の状態に戻すことをさす。そのためには各種の環境基準の設定や環境の調査・予測・評価にもとづく環境アセスメントの枠組みが有効である。「維持」は、良好な状態にある環境をそのままに保つことを目的とした行為であり、自然保護上の多くの技術や施策を通じて達成される。「修復・再生」と「維持」が一般に、人的インパクトがない状態で成立する環境を達成目標に据えるのに対し、「創成」は、積極的に人的インパクトを与えつつ、より良い環境を形成しようとする行為であるため、その目標は一元的には定めにくい。計画は、修復・再生、維持、創成を俯瞰し、総合的にそれらの適用のあり方を規定するものだが、とくに創成にあたっては、目標の定めにくさゆえに、的確な計画もとづく制御が重要となる。

ii) 社会的意義

環境の修復・再生、維持、創成、およびそれらを俯瞰しつつ制御する計画は、良好な環境を形成する上で不可欠な、社会に直結した行為であり、その意義は非常に高い。また、これらの行為にかかわる科学技術は、先端的な科学研究を通じて開発がなされた後に、その成果が社会還元されるものではなく、開発それ自体が常に社会とともにあるべきものである。その意味で、Future Earth の枠組みが標榜する、今後の科学技術のあり方を象徴するものとも言える。

iii) 今後の展望

アンケート結果は、「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」が重要度、国際競争力の高いトピックとして評価された。本細目の科学技術的实现時期は、2026 年から 2030 年にピークを迎える。本細目では、科学技術的实现に向けた政策手段として、人材育成、研究開発費の拡充、国際連携、ELSI の対応を求める意見が相対的に高かった。中でも「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」では

研究開発基盤の整備が、「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」では ELSI への対応が期待されている。科学技術の実現年と社会的実現年の差を見ると、「塩害農耕地土壌の簡易・迅速修復技術」、「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」のトピックは、実現年差が 1 年であり、技術の実現とともに早期の社会的実現が期待されていると評価される。

(横張真)

⑦リスクマネジメント

i) 概要

社会に技術が導入されるためには性能やコストだけでなく、安全面や環境面でのリスクが重視される。とりわけ、原子力・放射線や化学物質の利用に当たっては、そのリスクについて、社会的コンセンサスの構築が求められる。社会のコンセンサスを得るためにリスクを包括的に検討する「リスクマネジメント」は、健康被害、影響評価、リスク管理、安全基準の策定、リスクコミュニケーションなどからなる。リスクマネジメントは、社会を対象にするものであり、国や地域によって大きく異なりうる。環境・資源・エネルギー分野におけるリスクマネジメントは多岐に及ぶが、細目では日本社会が直面しているリスク問題のうち社会的影響力が大きいと考えられるものを取り上げた。

ii) 社会的意義

リスクマネジメントは、本細目で取り上げたトピックスだけでなく科学技術すべてに係わっている課題である。科学技術がもたらすベネフィットとリスクをできるだけ正確に分析することで未来予測の精度が高まる。リスクマネジメントのための取り組みとしては、リスクについての情報伝達だけでなく、リスクへの対処の仕方や安全を高める行動についても適切な知識を共有することが大切になる。そのためには、専門家による一方的な情報伝達ではなく、それぞれのリスクに関わるステークホルダーが意見を交換することを通じて共通の認識を形成し、コンセンサスに達する仕組みが求められる。

iii) 今後の展望

自然災害対応や放射線防護に関するリスクマネジメントは、特に重要度の高い科学技術トピックと見られており、今後の進展が強く期待される。ナノ粒子安全基準が 2020 年代半ばに実現するのを皮切りに多くの技術が 2035 年ごろまでに実現すると見込まれる。こうした進展を科学技術的あるいは社会的に実現していくに当たっては、人材の育成・確保の必要性が高いと考えられる。さまざまなリスクに関してコンセンサスに到達していくためには、多くの人材を必要とするからであろう。また、法規制の整備も必要性が高いと見込まれている。リスクに関して形成されたコンセンサスを社会に定着させるためには、法規制の方式が必要となる場合が多くなるためと考えられる。このほか、自然災害に対応する分散電源制御技術に関して、特に国内連携・協力の必要性が指摘されている。発電電分離を踏まえ、発電・送電・配電に関わる多くの事業主体間の協調を前提とする技術であるためであろう。

(入江一友)

3.2. 細目及びキーワード

本分野は、「エネルギー変換」、「エネルギーシステム」、「資源開発・リデュース・リユース・リサイクル(3R)」、「水」、「地球温暖化」、「環境保全(解析・予測・評価、修復・再生、計画)」、「リスクマネジメント」等の7つの細目で構成される。

図表 II- 3-1 「環境・資源・エネルギー」分野の細目及びキーワード

	細目	キーワード
1	エネルギー変換	エネルギー生産、エネルギー消費、エネルギー輸送、CO ₂ 回収・低減、炭化水素合成、再生可能エネルギー、センシング・モニタリング、ヒートポンプ・熱変換、法整備・経済性
2	エネルギーシステム	再生可能エネルギー、余剰電力利用、送電、電力貯蔵、水素等の長距離輸送、水素等の大規模貯蔵、電力取引、電力需給制御、未利用熱
3	資源開発・リデュース・リユース・リサイクル(3R)	金属資源・非金属資源、石油資源、地熱資源、環境、シェアリング・サービサイジング、省力化・自動化、資源効率、廃棄物のエネルギーとしての活用、リサイクル、サーキュラーエコノミー
4	水	地下水マップ、連続モニタリング、ゲリラ豪雨、水管理技術、下水処理技術、浄水技術、汚染水浄化再利用技術、水質指標、水圏マイクロプラスチック、環境科学技術
5	地球温暖化	温室効果ガス、化石燃料、気候変動、異常気象、将来予測、大気、海洋、生態系、氷床、水、食糧
6	環境保全(解析・予測・評価、修復・再生、計画)	土壌修復技術、除染技術、病原微生物検知システム、外来種の移動拡散、越境大気汚染、遺伝的多様性、環境負荷管理、生物多様性、植生維持管理
7	リスクマネジメント	生物多様性、環境リスク、レジリエンス、安全規制、ナノ粒子、化学物質、放射線、自然災害

3.3. アンケートの回収状況

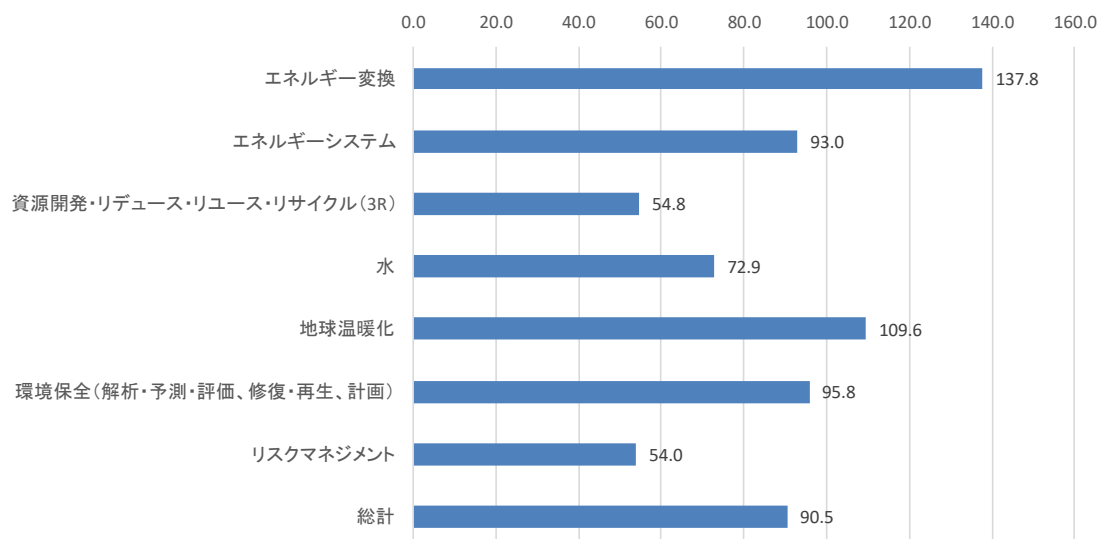
本分野についての回答者内訳(2回目調査)は以下の表のようになっている。

図表 II- 3-2 環境・資源・エネルギー分野のアンケート回収状況及び内訳

年代	20 代	15 人	職業	企業その他	156 人
	30 代	156 人		学術機関	482 人
	40 代	281 人		公的研究機関	196 人
	50 代	217 人	職種	研究開発従事	717 人
	60 代	124 人		マネジメント	56 人
	70 代以上	33 人		その他	61 人
	無回答	8 人		合計	834 人

以下、細目別の回答者数の平均を示す。

図表 II- 3-3 細目別回答者数の平均



3.4. 科学技術トピックに関する調査結果

3.4.1. 重要度

①重要度上位 20 位までの科学技術トピック

本分野の科学技術トピックのうち、科学技術と社会の両面から、総合的に重要とされたトピック(上位 20 位)は、図表 II-3-4 に示すとおりである。細目別では、「資源開発・リデュース・リユース・リサイクル(3R)」関連トピックが 5 件、「リスクマネジメント」及び「地球温暖化」関連トピックが各 4 件を占めた。科学技術的実現時期は平均で 2030 年であり、社会的実現時期は 2031 年から 2035 年までに多くのトピックが実現すると予測している。

図表 II- 3-4 科学技術トピックの重要度(上位 20 位)

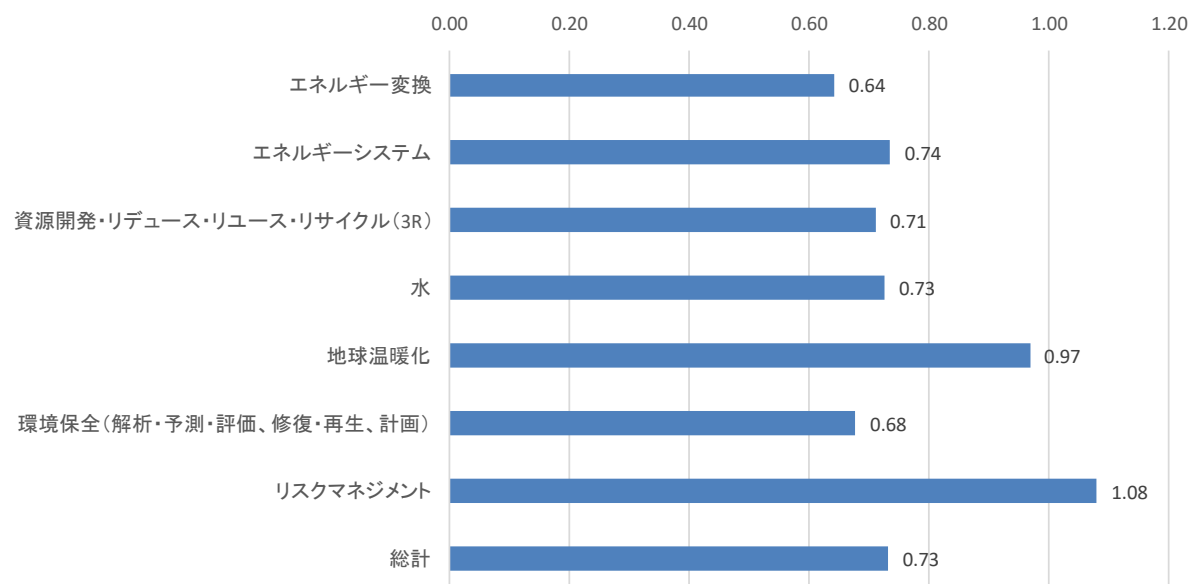
	科学技術トピック	重要度	科学技術的 実現時期	社会的 実現時期	細目
227	電気自動車のための交換不要な長寿命かつ低コストの二次電池(寿命 15 年・コスト 0.5 万円/kWh 以下)	1.48	2029	2032	エネルギーシステム
261	線状降水帯・ゲリラ豪雨による都市洪水、高潮、地盤沈下等の人口密集地における統合的水管理技術	1.36	2028	2029	水
226	系統連系安定化のための長寿命かつ低コストの MW 規模二次電池(寿命:20 年以上、コスト 1.5 万円/kWh 以下)	1.32	2030	2033	エネルギーシステム
280	放射性物質で汚染された水や土壌を健康に影響を及ぼさない程度に除染する技術	1.27	2030	2031	環境保全
242	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	1.27	2028	2031	資源開発・3R
299	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)	1.24	2028	2031	リスクマネジメント
298	稀頻度自然災害のリスクの評価手法	1.20	2031	2034	リスクマネジメント
229	太陽光・風力発電の余剰電力を用いた水素製造	1.18	2027	2031	エネルギーシステム
296	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	1.18	2030	2033	リスクマネジメント
272	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	1.14	2030	2032	地球温暖化
241	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	1.14	2030	2032	資源開発・3R
275	気候感度(大気中 CO ₂ 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℃から 1℃への向上	1.13	2034	2036	地球温暖化
295	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	1.13	2030	2032	リスクマネジメント
273	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	1.11	2029	2032	地球温暖化

	科学技術トピック	重要度	科学技術的 実現時期	社会的 実現時期	細目
217	経済的かつ大規模安定供給可能な長期の水素貯蔵技術	1.10	2032	2034	エネルギー変換
277	高解像度大気循環モデルと海洋大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	1.07	2032	2035	地球温暖化
232	海洋鉱物資源の採取に必要な採鉱、揚鉱技術	1.05	2032	2035	資源開発・3R
208	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)	1.03	2028	2030	エネルギー変換
244	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	1.00	2030	2031	資源開発・3R
250	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	1.00	2032	2034	資源開発・3R

②細目別の科学技術トピックの重要度

細目別の科学技術トピックの重要度を平均でみた場合、「リスクマネジメント」が 1.08 と最も大きく、次いで「地球温暖化」が 0.97 であった。

図表 II- 3-5 科学技術トピックの重要度(細目別:指数)



3.4.2. 国際競争力

①国際競争力の高い上位 20 位までの科学技術トピック

本分野の科学技術トピックのうち、日本における現在の国際競争力が高いと評価されたトピック(上位 20 位)は、図表 II-3-6 に示すとおりである。細目別では、「エネルギー変換」、「資源開発・リデュース・リユース・リサイクル(3R)」、「地球温暖化」が上位 3 位であった。

ース・リサイクル(3R)」関連トピックが各 4 件を占める。科学技術的実現時期は平均で 2029 年であるが、2036 年頃に科学技術的実現時期を迎えるとするトピックも 1 件(「メタンハイドレート採掘利用技術」)含まれる。社会的実現時期は、平均で 2032 年であった。

図表 II- 3-6 科学技術トピックの国際競争力(上位 20 位)

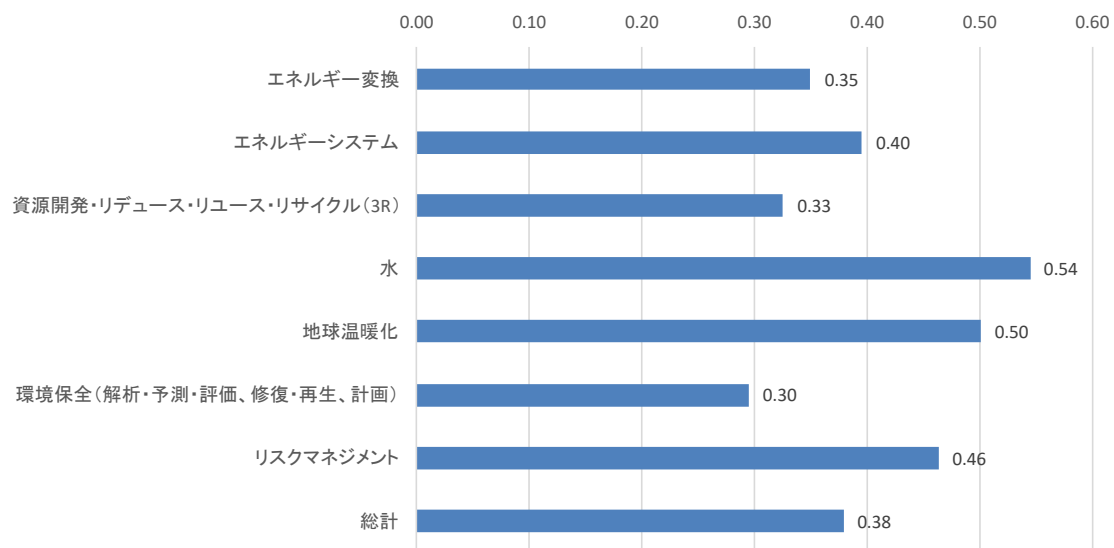
	科学技術トピック	国際競争力	科学技術的実現時期	社会実現時期	細目
213	エネルギー効率が 50%の自動車エンジン	1.09	2029	2031	エネルギー変換
227	電気自動車のための交換不要な長寿命かつ低コストの二次電池(寿命 15 年・コスト 0.5 万円/kWh 以下)	0.98	2029	2032	エネルギーシステム
280	放射性物質で汚染された水や土壌を健康に影響を及ぼさない程度に除染する技術	0.91	2030	2031	環境保全
261	線状降水帯・ゲリラ豪雨による都市洪水、高潮、地盤沈下等の人口密集地における統合的水管理技術	0.90	2028	2029	水
242	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	0.86	2028	2031	資源開発・3R
198	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)	0.83	2027	2029	エネルギー変換
267	途上国で一般利用できる循環型汚染水処理技術	0.80	2026	2029	水
263	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	0.76	2028	2030	水
275	気候感度(大気中 CO ₂ 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℃から 1℃への向上	0.73	2034	2036	地球温暖化
217	経済的かつ大規模安定供給可能な長期の水素貯蔵技術	0.72	2032	2034	エネルギー変換
277	高解像度大気循環モデルと海洋大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	0.72	2032	2035	地球温暖化
226	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)	0.70	2030	2033	エネルギーシステム
229	太陽光・風力発電の余剰電力を用いた水素製造	0.67	2027	2031	エネルギーシステム
252	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	0.66	2031	2032	資源開発・3R
232	海洋鉱物資源の採取に必要な採鉱、揚鉱技術	0.66	2032	2035	資源開発・3R
298	稀頻度自然災害のリスクの評価手法	0.65	2031	2034	リスクマネジメント
241	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	0.65	2030	2032	資源開発・3R
265	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	0.64	2030	2032	水
236	メタンハイドレート採掘利用技術	0.63	2036	2038	資源開発・3R

	科学技術トピック	国際競争力	科学技術的実現時期	社会実現時期	細目
208	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)	0.63	2028	2030	エネルギー変換

②細目別の科学技術トピックの国際競争力

細目別の科学技術トピックの国際競争力を平均でみた場合、「水」が0.54と最も大きく、次いで「地球温暖化」が0.5であった。

図表 II- 3-7 科学技術トピックの国際競争力(細目別:指数)



③国際競争力の相対的に小さいトピック

本分野の科学技術トピックのうち、「国際競争力」は相対的に小さいと評価されたトピック(下位 5 位)は、図表 II-3-8 に示すとおりである。「エネルギー変換」、「エネルギーシステム」の関連トピックが各 2 件を占める。

図表 II- 3-8 科学技術トピックの国際競争力(下位 5 位)

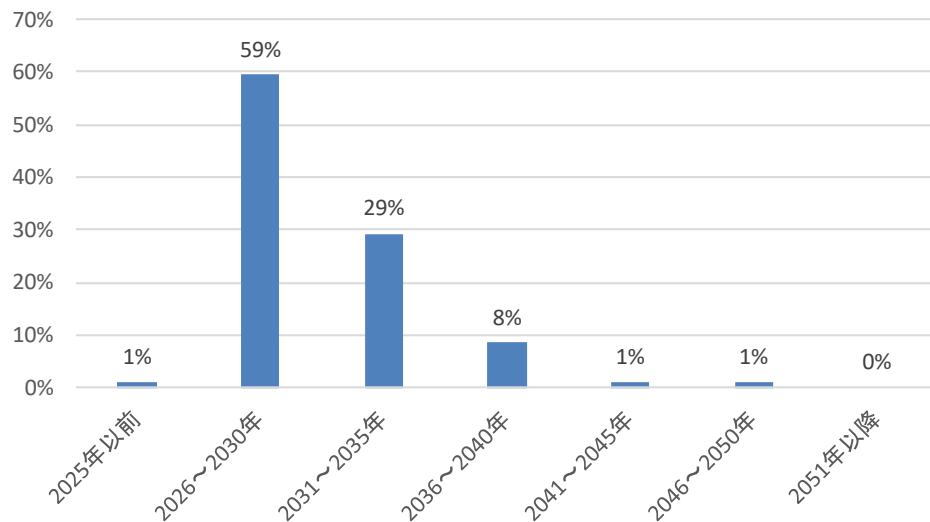
	科学技術トピック	国際競争力	科学技術的実現時期	社会的実現時期	細目
201	50MW 級洋上浮体式風力発電	-0.05	2028	2032	エネルギー変換
206	濃縮度 5%超燃料が使用可能、プラント寿命が 80 年、立地条件を選ばないなどの特徴を有する次世代軽水炉技術	-0.07	2036	2045	エネルギー変換
225	木質系バイオマス発電の経済性を向上させるための人工林循環生産システムの構築	-0.08	2030	2035	エネルギーシステム
228	コミュニティ内や個人間での電力取引を中心とした電力市場の一般化	-0.23	2026	2031	エネルギーシステム

	科学技術トピック	国際競争力	科学技術的実現時期	社会的実現時期	細目
233	環境汚染のないシェールガス採掘技術	-0.40	2031	2033	資源開発・3R

3.4.3. 科学技術的実現予測時期

科学技術的実現予測時期の分布は図表 II-3-9 のとおりである。

図表 II- 3-9 本分野の科学技術的実現予測時期の分布(%)



細目別実現時期別の科学技術トピック数は図表 II-3-10 のとおりである。

科学技術トピックの約 90%が 2035 年までに科学技術的に実現するとしている。「エネルギー変換」、「資源開発・リデュース・リユース・リサイクル(3R)」細目では、他の細目に比べ、2041 年以降に実現するトピックが含まれている。

図表 II- 3-10 科学技術的実現予測時期別のトピック数(細目別)

細目	-25	26-30	31-35	36-40	41-45	46-50	51-
エネルギー変換		15	4	5		1	
エネルギーシステム	1	8	3				
資源開発・リデュース・リユース・リサイクル(3R)		9	14	4	1		
水		11	1				
地球温暖化		4	3				
環境保全(解析・予測・評価・修復・再生・計画)		11	5				
リスクマネジメント		5	1				
総計	1	63	31	9	1	1	

ここでは、実現時期のほかに「実現しない」、「わからない」という選択肢も設けてある。それぞれの回答の比率の高かった科学技術トピック(上位5位)は図表 II-3-11～12 のとおりである。「エネルギー変換」細目で「実現しない」とするトピックが、「資源開発・リデュース・リユース・リサイクル(3R)」細目で「わからない」とするトピックが複数含まれる。

図表 II- 3-11 「実現しない」の回答が多いトピック

	科学技術トピック	重要度	実現しない	科学技術的 実現時期	細目
194	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	0.08	26%	2037	エネルギー変換
195	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	-0.14	18%	2036	エネルギー変換
196	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)	-0.05	18%	2040	エネルギー変換
197	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	0.94	17%	2041	資源開発・3R
198	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	0.07	17%	2038	エネルギー変換

図表 II- 3-12 「わからない」の回答が多いトピック

	科学技術トピック	重要度	わからない	科学技術的 実現時期	細目
217	空気中から効果的にヘリウムを回収する技術	0.52	52%	2036	資源開発・3R
257	温度 250℃、圧力 500 気圧以上の条件下の資源開発技術	0.55	47%	2035	資源開発・3R
201	枯渇を示す地熱貯留層に対する人工涵養技術	0.31	43%	2030	資源開発・3R
220	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	0.61	42%	2036	エネルギー変換
250	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	0.26	41%	2029	環境保全

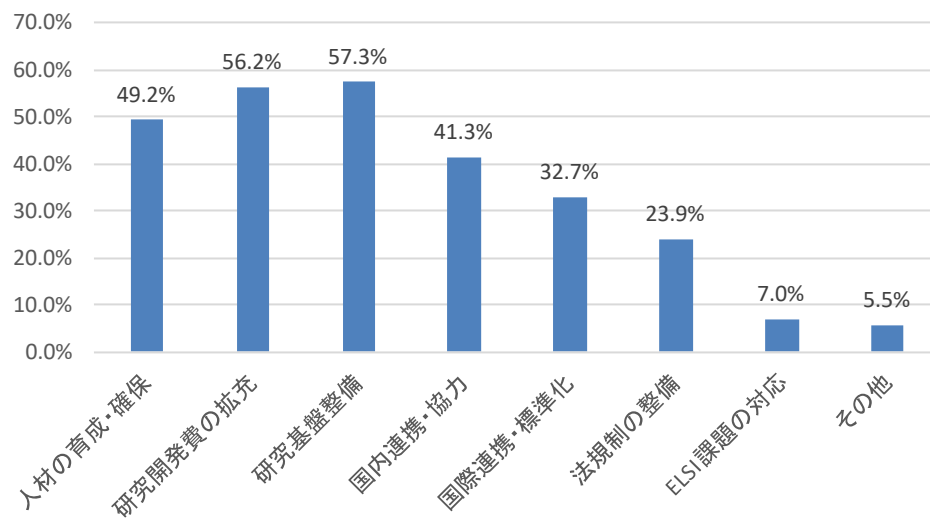
3.4.4. 科学技術的実現に向けた政策手段

(1) 分野全般の傾向

科学技術的実現に向けた政策手段の回答結果は図表 II-3-13 のとおりである。

科学技術的実現に向けた政策手段のうち、最も回答が多かったのは、「研究基盤整備」(57.3%)であり、次いで「研究開発費の拡充」(56.2%)、「人材の育成・確保」(49.2%)と続く。

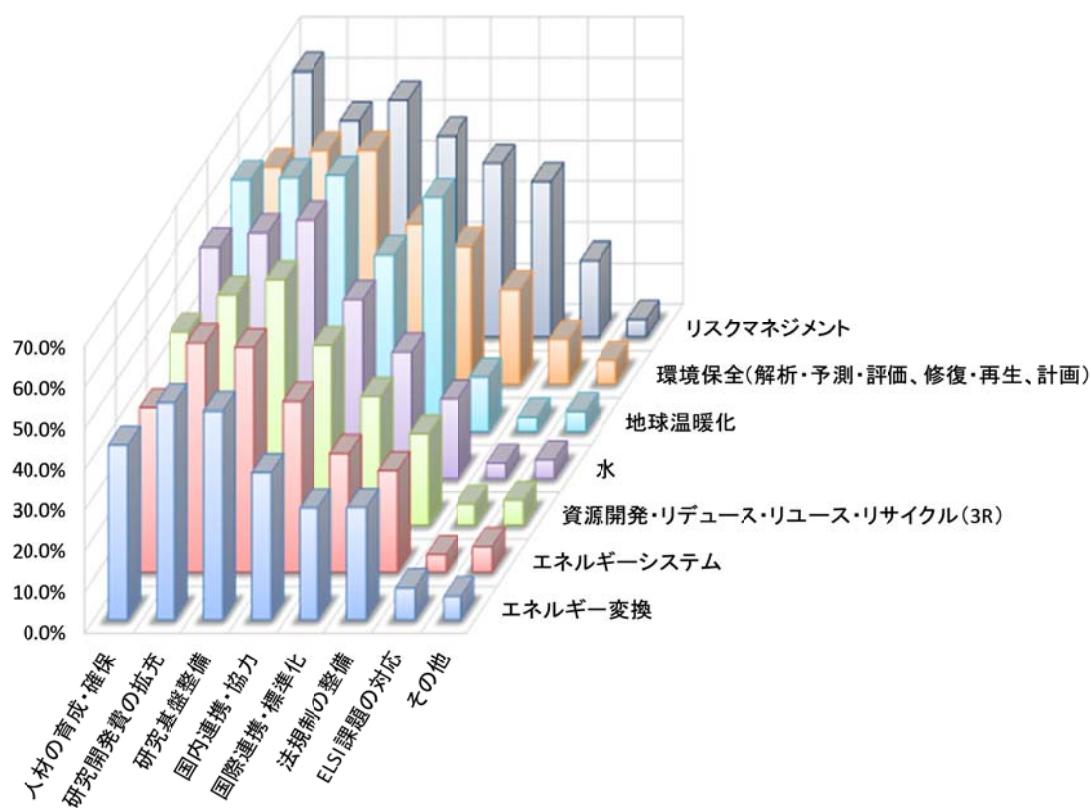
図表 II- 3-13 科学技術的実現に向けた政策手段(%)



(2) 細目別の傾向

細目別では、「地球温暖化」、「リスクマネジメント」細目で「人材の育成・確保」とする回答が他の細目と比べ高い。また、「資源開発・リデュース・リユース・リサイクル(3R)」、「水」、「地球温暖化」等の細目では、「研究基盤整備」とする回答が高く、「リスクマネジメント」細目では「法規制の整備」、「ELSI の対応」とする回答が他の細目と比べ、回答比率が高い。

図表 II- 3-14 科学技術的実現に向けた政策手段(細目別) (%)



	人材の育成・確保	研究開発費の拡充	研究基盤整備	国内連携・協力	国際連携・標準化	法規制の整備	ELSIへの対応	その他
エネルギー変換	42.7%	52.9%	51.0%	36.0%	27.2%	27.3%	7.7%	5.7%
エネルギーシステム	40.2%	56.0%	54.9%	41.7%	29.1%	24.9%	4.2%	6.2%
資源開発・3R	47.2%	56.3%	60.1%	43.9%	31.4%	22.4%	5.1%	6.0%
水	56.5%	59.9%	63.0%	43.8%	30.8%	19.3%	3.7%	4.5%
地球温暖化	61.4%	61.9%	62.5%	43.1%	57.1%	13.1%	3.4%	4.7%
環境保全	53.0%	57.1%	57.2%	39.0%	33.6%	23.1%	10.9%	5.7%
リスクマネジメント	64.8%	52.9%	57.9%	49.1%	42.4%	37.9%	18.7%	4.3%
総計	49.2%	56.2%	57.3%	41.3%	32.7%	23.9%	7.0%	5.5%

○人材の育成・確保

科学技術的実現に向けた政策手段として、「人材の育成・確保」とする割合の高い科学技術トピック(上位 5 位)と割合の小さいトピック(下位 5 位)は図表 II-3-15 に示すとおりである。

図表 II- 3-15 政策手段を「人材の育成・確保」とするトピック(上位・下位 5 位)

科学技術トピック		人材	科学技術的 実現時期	社会的 実現時期	細目
297	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	72%	2030	2031	リスクマネジメント
275	気候感度(大気中 CO ₂ 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℃から 1℃への向上	72%	2034	2036	地球温暖化
296	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	71%	2030	2033	リスクマネジメント
295	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	70%	2030	2032	リスクマネジメント
298	稀頻度自然災害のリスクの評価手法	69%	2031	2034	リスクマネジメント
198	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)	33%	2027	2029	エネルギー変換
219	ウインドファーム用の直流送電ケーブルシステム	33%	2025	2028	エネルギーシステム
223	5MW 級の電力貯蔵用超電導フライホイール	33%	2031	2035	エネルギーシステム
228	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	30%	2026	2031	エネルギーシステム
201	50MW 級洋上浮体式風力発電	29%	2028	2032	エネルギー変換

○研究開発費の拡充

科学技術的实现に向けた政策手段として、「研究開発費の拡充」とする割合の高い科学技術トピック(上位 5 位)と割合の小さいトピック(下位 5 位)は図表 II-3-16 に示すとおりである。

図表 II- 3-16 政策手段を「研究開発費の拡充」とするトピック(上位・下位 5 位)

科学技術トピック		研究 開発費	科学技術的 実現時期	社会的 実現時期	細目
242	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	77%	2028	2031	資源開発・3R
241	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	76%	2030	2032	資源開発・3R
227	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)	70%	2029	2032	エネルギーシステム
264	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	69%	2028	2030	水
260	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	69%	2029	2030	水
215	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	41%	2037	2046	エネルギー変換

科学技術トピック		研究 開発費	科学技術的 実現時期	社会的 実現時期	細目
206	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	40%	2036	2045	エネルギー変換
205	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	39%	2038	2047	エネルギー変換
251	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	37%	2029	2032	資源開発・3R
228	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	33%	2026	2031	エネルギーシステム

○研究基盤整備

科学技術的実現に向けた政策手段として、「研究基盤整備」とする割合の高い科学技術トピック(上位 5 件)と割合の小さいトピック(下位 5 件)は図表 II-3-17 に示すとおりである。

図表 II- 3-17 政策手段を「研究基盤整備」とするトピック(上位・下位 5 件)

科学技術トピック		研究 基盤	科学技術的 実現時期	社会的 実現時期	細目
284	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	75%	2028	2030	環境保全
275	気候感度(大気中 CO ₂ 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℃から 1℃への向上	72%	2034	2036	地球温暖化
264	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	71%	2028	2030	水
270	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	70%	2033	2036	水
226	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)	69%	2030	2033	エネルギーシステム
205	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	43%	2038	2047	エネルギー変換
219	ウインドファーム用の直流送電ケーブルシステム	42%	2025	2028	エネルギーシステム
294	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	40%	2026	2028	リスクマネジメント
228	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	40%	2026	2031	エネルギーシステム
215	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	39%	2037	2046	エネルギー変換

○国内連携・協力

科学技術的実現に向けた政策手段として、「国内連携・協力」とする割合の高い科学技術トピック(上位

5 位)と割合の小さいトピック（下位 5 位)は図表 II-3-18 に示すとおりである。

図表 II- 3-18 政策手段を「国内連携・協力」とするトピック(上位・下位 5 位)

科学技術トピック		国内 連携	科学技術的 実現時期	社会的 実現時期	細目
299	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)	69%	2028	2031	リスクマネジメント
261	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	64%	2028	2029	水
251	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	61%	2029	2032	資源開発・3R
252	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	58%	2031	2032	資源開発・3R
242	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	58%	2028	2031	資源開発・3R
196	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	27%	2031	2034	エネルギー変換
270	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)やバイオメテック技術	27%	2033	2036	水
203	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)	27%	2040	2048	エネルギー変換
281	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	25%	2028	2032	環境保全
215	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	22%	2037	2046	エネルギー変換

○国際連携・標準化

科学技術の実現に向けた政策手段として、「国際連携・標準化」とする割合の高い科学技術トピック(上位 5 位)と割合の小さいトピック（下位 5 位)は図表 II-3-19 に示すとおりである。

図表 II- 3-19 政策手段を「国際連携・標準化」とするトピック(上位・下位 5 位)

科学技術トピック		国際 連携	科学技術的 実現時期	社会的 実現時期	細目
277	高解像度大気循環モデルと海洋大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	72%	2032	2035	地球温暖化
267	途上国で一般利用できる循環型汚染水処理技術	70%	2026	2029	水
274	CO ₂ 濃度分布等の観測データをもとにして、各国の CO ₂ 排出量を評価するシステム	64%	2028	2030	地球温暖化
275	気候感度(大気中 CO ₂ 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℃から 1℃への向上	61%	2034	2036	地球温暖化

	科学技術トピック	国際 連携	科学技術的 実現時期	社会的 実現時期	細目
276	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℃以下への向上	59%	2030	2034	地球温暖化
200	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	17%	2029	2031	エネルギー変換
207	200℃を超える蒸気生成が可能な産業用ヒートポンプ	16%	2029	2032	エネルギー変換
252	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	15%	2031	2032	資源開発・3R
264	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	15%	2028	2030	水
287	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	8%	2030	2034	環境保全

○法規制の整備

科学技術の実現に向けた政策手段として、「法規制の整備」とする割合の高い科学技術トピック(上位 5 位)と割合の小さいトピック (下位 5 位)は図表 II-3-20 に示すとおりである。

図表 II- 3-20 政策手段を「法規制の整備」とするトピック(上位・下位 5 位)

	科学技術トピック	法規制	科学技術的 実現時期	社会的 実現時期	細目
228	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	56%	2026	2031	エネルギーシステム
299	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)	53%	2028	2031	リスクマネジメント
294	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	52%	2026	2028	リスクマネジメント
210	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	49%	2029	2033	エネルギー変換
211	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	48%	2033	2035	エネルギー変換
222	CO ₂ 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	7%	2029	2032	エネルギーシステム
270	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)やバイオメテック技術	7%	2033	2036	水
276	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℃以下への向上	5%	2030	2034	地球温暖化
277	高解像度大気循環モデルと海洋大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	5%	2032	2035	地球温暖化
266	経済的にリサイクル可能な逆浸透膜による浄水技術	5%	2029	2031	水

○ELSI への対応

科学技術的実現に向けた政策手段として、「ELSI への対応」とする割合の高い科学技術トピック(上位 5 件)と割合の小さいトピック (下位 9 件)は図表 II-3-21 に示すとおりである。

図表 II- 3-21 政策手段を「ELSI への対応」とするトピック(上位・下位 9 件)

科学技術トピック		ELSI	科学技術的 実現時期	社会的 実現時期	細目
296	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	32%	2030	2033	リスクマネジメント
288	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	29%	2032	2036	環境保全
205	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	27%	2038	2047	エネルギー変換
206	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	25%	2036	2045	エネルギー変換
215	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	24%	2037	2046	エネルギー変換
239	熱水鉱床からの深海底金属資源の経済的採取技術	0%	2035	2040	資源開発・3R
231	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%	2029	2031	資源開発・3R
244	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%	2030	2031	資源開発・3R
243	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%	2033	2035	資源開発・3R
224	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%	2032	2037	エネルギーシステム
234	チタンを現在の 50% 以下のコストで製錬する技術	0%	2033	2035	資源開発・3R
208	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%	2028	2030	エネルギー変換
259	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%	2029	2032	水
266	経済的にリサイクル可能な逆浸透膜による浄水技術	0%	2029	2031	水

○その他

科学技術的実現に向けた政策手段として、「その他」とする割合の高い科学技術トピック (上位 5 件)と割合の小さいトピック(下位 5 件)は図表 II-3-22 に示すとおりである。

図表 II- 3-22 政策手段を「その他」とするトピック(上位・下位 5 件)

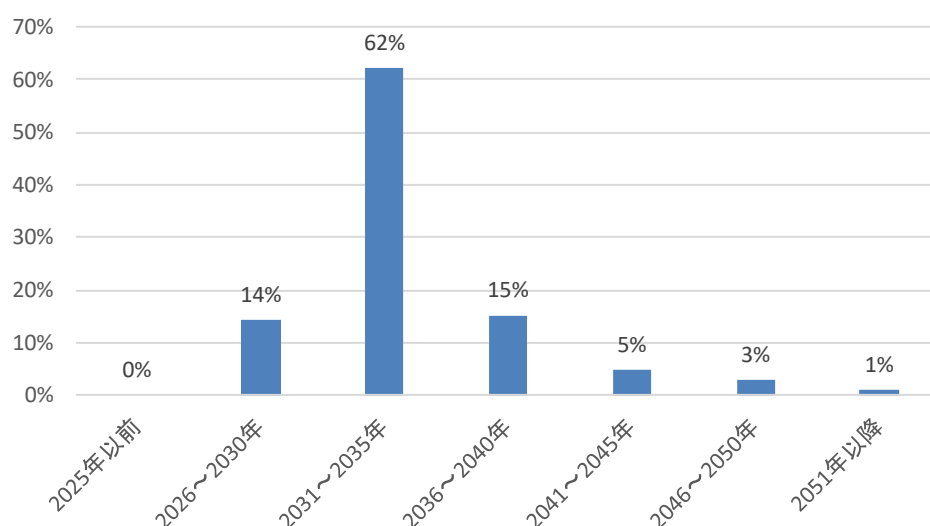
科学技術トピック		その他	科学技術的 実現時期	社会的 実現時期	細目
257	枯渇を示す地熱貯留層に対する人工涵養技術	12%	2030	2036	資源開発・3R

科学技術トピック		その他	科学技術的 実現時期	社会的 実現時期	細目
238	温度 250℃、圧力 500 気圧以上の条件下の資源開発技術	12%	2035	2039	資源開発・3R
245	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	12%	2041	2044	資源開発・3R
215	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	11%	2037	2046	エネルギー変換
222	CO ₂ 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	11%	2029	2032	エネルギーシステム
250	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	2%	2032	2034	資源開発・3R
269	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	1%	2027	2029	水
227	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%	2029	2032	エネルギーシステム
213	エネルギー効率が 50%の自動車エンジン	1%	2029	2031	エネルギー変換
251	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%	2029	2032	資源開発・3R

3.4.5. 社会的実現予測時期

社会的実現予測時期の分布は図表 II-3-23 のとおりである。

図表 II- 3-23 社会的実現時期の分布



本分野の科学技術トピックの約 76%が、2035 年までに社会的実現時期を迎える。また、2051 年以降に社会的実現を迎えるとしたトピックも 1 件含まれる。

細目別実現時期別の科学技術トピック数は図表 II-3-24 のとおりである。

「水」細目の科学技術トピックは、他の細目に比べ、社会的実現時期が若干早期となっているのに対して、「資源開発・リデュース・リユース・リサイクル(3R)」細目の課題は、社会的実現時期が長期の予測となっている。

図表 II- 3-24 社会的実現予測時期別のトピック数(細目別)

細目	-25	26-30	31-35	36-40	41-45	46-50	51-
エネルギー変換		2	16	2	1	3	1
エネルギーシステム		1	9	2			
資源開発・リデュース・リユース・リサイクル(3R)			19	5	4		
水		7	4	1			
地球温暖化		1	4	2			
環境保全(解析・予測・評価、修復・再生、計画)		3	9	4			
リスクマネジメント		1	5				
総計		15	66	16	5	3	1

ここでは、社会的実現時期のほかに「実現しない」、「わからない」という選択肢も設けてある。それぞれの回答の比率の高かった科学技術トピック(上位 5 件)は図表 II-3-25～26 のとおりである。「エネルギー変換」細目の関連科学技術トピックで、「実現しない」との回答比率が高く、また、「資源開発・リデュース・リユース・リサイクル(3R)」細目のトピックで、社会的実現について「わからない」との回答比率の高いトピックが含まれる。

図表 II- 3-25 「実現しない」の回答が多いトピック

	科学技術トピック	重要度	実現しない	社会的 実現時期	細目
194	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	0.08	31%	2046	エネルギー変換
195	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	-0.14	24%	2045	エネルギー変換
198	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	0.07	23%	2047	エネルギー変換
202	環境汚染のないシェールガス採掘技術	0.15	23%	2033	資源開発・3R
197	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	0.94	21%	2044	資源開発・3R

図表 II- 3-26 「わからない」の回答が多いトピック

	科学技術トピック	重要度	わからない	社会的 実現時期	細目
217	空気中から効果的にヘリウムを回収する技術	0.52	52%	2043	資源開発・3R

科学技術トピック		重要度	わからない	社会的 実現時期	細目
257	温度 250℃、圧力 500 気圧以上の条件下の資源開発技術	0.55	47%	2039	資源開発・3R
207	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	46%	2044	資源開発・3R
250	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	0.26	45%	2031	環境保全
220	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	0.61	44%	2038	エネルギー変換

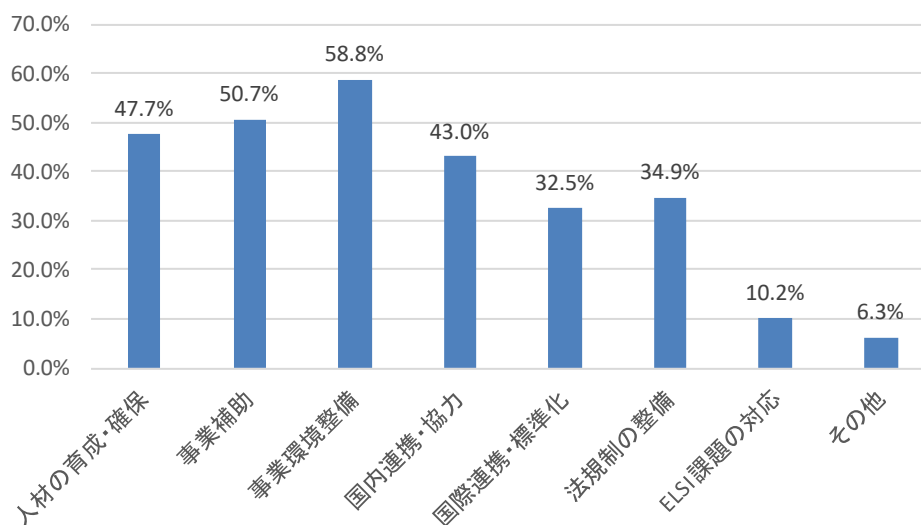
3.4.6. 社会的実現に向けた政策手段

(1) 分野全般の傾向

社会的実現に向けた政策手段の回答結果は図表 II-3-27 のとおりである。

最も回答が多いものとして、「事業環境整備」(58.8%)があげられ、次いで「事業補助」(50.7%)、「人材の育成・確保」(47.7%)と続く。

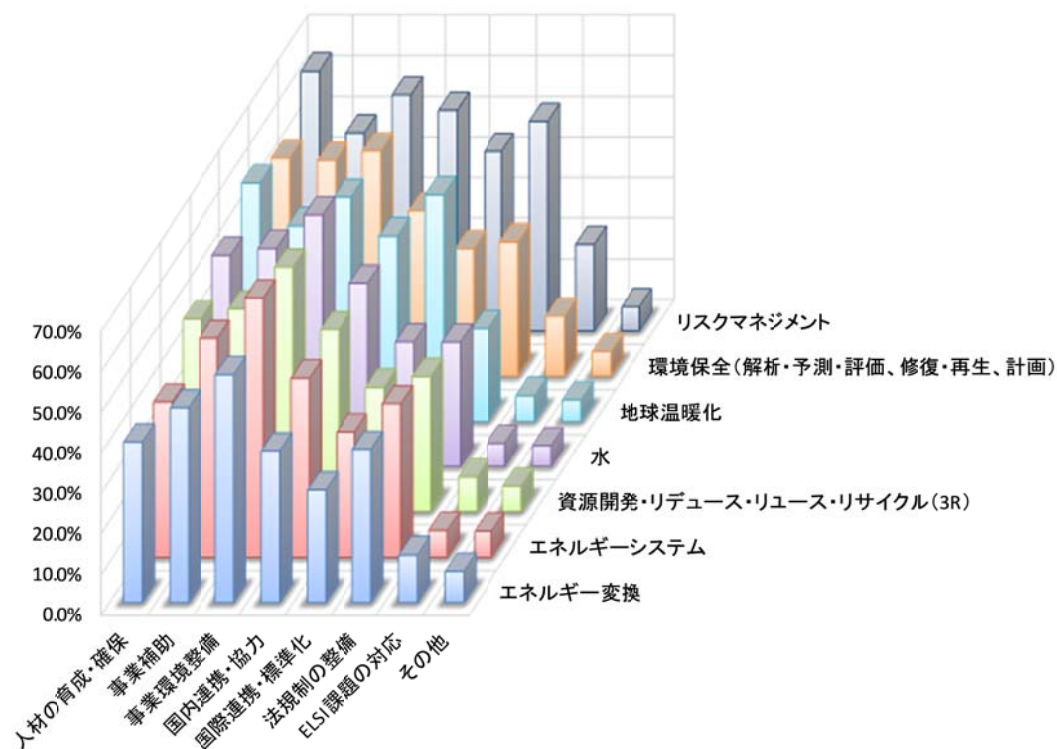
図表 II- 3-27 社会的実現に向けた政策手段



(2) 細目別の傾向

細目別では、「エネルギーシステム」、「水」の細目で、科学技術トピックの社会的実現に向けて、「事業補助」、「事業環境整備」が必要とする回答比率が高い。また、「地球温暖化」の細目では、「国際連携・標準化」が必要とする回答比率が高い。「リスクマネジメント」の細目では、他の細目と比べ、社会的実現に向けて「法規制の整備」、「ELSI への対応」を必要とする回答が高い。

図表 II- 3-28 社会的実現のための政策手段(細目別) (%)



	人材の 育成 確保	事業 補助	事業 環境 整備	国内 連携・ 協力	国際 連携・ 標準化	法規制 の整備	ELSI への 対応	その他
エネルギー変換	39.5%	48.0%	56.1%	37.3%	27.6%	37.6%	11.6%	7.6%
エネルギーシステム	38.3%	53.9%	63.9%	44.0%	30.8%	37.8%	6.4%	6.3%
資源開発・3R	47.5%	50.1%	60.5%	44.9%	30.7%	33.3%	8.4%	6.2%
水	52.2%	53.9%	62.0%	45.3%	30.7%	30.7%	5.6%	5.0%
地球温暖化	58.7%	48.3%	55.2%	45.7%	55.8%	22.8%	6.3%	5.3%
環境保全	53.8%	53.2%	55.5%	40.7%	31.5%	33.1%	14.8%	5.9%
リスクマネジメント	64.0%	48.8%	58.2%	54.4%	44.2%	51.7%	21.4%	6.0%
総計	47.7%	50.7%	58.8%	43.0%	32.5%	34.9%	10.2%	6.3%

○人材の育成・確保

社会的実現に向けた政策手段として、「人材の育成・確保」とする割合の高い科学技術トピック（上位 5 位）と割合の小さいトピック（下位 5 位）は図表 II-3-29 に示すとおりである。

図表 II- 3-29 政策手段を「人材の育成・確保」とするトピック(上位・下位 5 位)

	科学技術トピック	人材	科学技術的 実現時期	社会的 実現時期	細目
296	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	73%	2030	2033	リスクマネジメント
295	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	73%	2030	2032	リスクマネジメント
275	気候感度(大気中 CO ₂ 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℃から 1℃への向上	68%	2034	2036	地球温暖化
298	稀頻度自然災害のリスクの評価手法	67%	2031	2034	リスクマネジメント
277	高解像度大気循環モデルと海洋大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	67%	2032	2035	地球温暖化
228	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	32%	2026	2031	エネルギーシステム
200	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	31%	2029	2031	エネルギー変換
198	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)	31%	2027	2029	エネルギー変換
219	ウインドファーム用の直流送電ケーブルシステム	30%	2025	2028	エネルギーシステム
201	50MW 級洋上浮体式風力発電	29%	2028	2032	エネルギー変換

○事業補助

社会的実現に向けた政策手段として、「事業補助」とする割合の高い科学技術トピック(上位 5 位)と割合の小さいトピック(下位 5 位)は図表 II-3-30 に示すとおりである。

図表 II- 3-30 政策手段を「事業補助」とするトピック(上位・下位 5 位)

	科学技術トピック	事業 補助	科学技術的 実現時期	社会的 実現時期	細目
242	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	70%	2028	2031	資源開発・3R
241	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	67%	2030	2032	資源開発・3R
195	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	65%	2029	2032	エネルギー変換
261	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	64%	2028	2029	水
227	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)	64%	2029	2032	エネルギーシステム
203	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)	37%	2040	2048	エネルギー変換

科学技術トピック		事業補助	科学技術的 実現時期	社会的 実現時期	細目
248	資源開発に伴う誘発地震の原因・実態解明	35%	2033	2035	資源開発・3R
215	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	32%	2037	2046	エネルギー変換
205	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	31%	2038	2047	エネルギー変換
206	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	30%	2036	2045	エネルギー変換

○事業環境整備

社会的実現に向けた政策手段として、「事業環境整備」とする割合の高い科学技術トピック(上位 5 位)と割合の小さいトピック(下位 5 位)は図表 II-3-31 に示すとおりである。

図表 II- 3-31 政策手段を「事業環境整備」とするトピック(上位・下位 5 位)

科学技術トピック		事業環境	科学技術的 実現時期	社会的 実現時期	細目
261	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	79%	2028	2029	水
242	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	75%	2028	2031	資源開発・3R
217	経済的かつ大規模安定供給可能な長期の水素貯蔵技術	75%	2032	2034	エネルギー変換
226	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)	73%	2030	2033	エネルギーシステム
221	自動車の走行中の非接触充電技術	72%	2028	2031	エネルギーシステム
238	温度 250℃、圧力 500 気圧以上の条件下の資源開発技術	45%	2035	2039	資源開発・3R
206	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	42%	2036	2045	エネルギー変換
203	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)	42%	2040	2048	エネルギー変換
205	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	41%	2038	2047	エネルギー変換
215	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	39%	2037	2046	エネルギー変換

○国内連携・協力

社会的実現に向けた政策手段として、「国内連携・協力」とする割合の高い科学技術トピック(上位 5 位)と割合の小さいトピック(下位 5 位)は図表 II-3-32 に示すとおりである。

図表 II- 3-32 政策手段を「国内連携・協力」とするトピック(上位・下位 5 位)

科学技術トピック		国内 連携	科学技術的 実現時期	社会的 実現時期	細目
299	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)	64%	2028	2031	リスクマネジメント
261	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	62%	2028	2029	水
227	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)	59%	2029	2032	エネルギーシステム
242	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	58%	2028	2031	資源開発・3R
298	稀頻度自然災害のリスクの評価手法	57%	2031	2034	リスクマネジメント
206	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	29%	2036	2045	エネルギー変換
292	乾燥・砂漠地帯における植生の再生・維持管理技術	28%	2033	2038	環境保全
205	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	28%	2038	2047	エネルギー変換
233	環境汚染のないシェールガス採掘技術	27%	2031	2033	資源開発・3R
215	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	22%	2037	2046	エネルギー変換

○国際連携・標準化

社会的実現に向けた政策手段として、「国際連携・標準化」とする割合の高い科学技術トピック(上位 5 位)と割合の小さいトピック(下位 5 位)は図表 II-3-33 に示すとおりである。

図表 II- 3-33 政策手段を「国際連携・標準化」とするトピック(上位・下位 5 位)

科学技術トピック		国際 連携	科学技術的 実現時期	社会的 実現時期	細目
277	高解像度大気循環モデルと海洋大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	68%	2032	2035	地球温暖化
275	気候感度(大気中 CO ₂ 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℃から 1℃への向上	65%	2034	2036	地球温暖化
274	CO ₂ 濃度分布等の観測データをもとにして、各国の CO ₂ 排出量を評価するシステム	64%	2028	2030	地球温暖化
267	途上国で一般利用できる循環型汚染水処理技術	60%	2026	2029	水
294	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	58%	2026	2028	リスクマネジメント
264	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	16%	2028	2030	水

科学技術トピック		国際連携	科学技術的実現時期	社会的実現時期	細目
200	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	16%	2029	2031	エネルギー変換
262	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	15%	2029	2032	水
225	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	13%	2030	2035	エネルギーシステム
287	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	10%	2030	2034	環境保全

○法規制の整備

社会的実現に向けた政策手段として、「法規制の整備」とする割合の高い科学技術トピック(上位 5 位)と割合の小さいトピック (下位 5 位)は図表 II-3-34 に示すとおりである。

図表 II- 3-34 政策手段を「法規制の整備」とするトピック(上位・下位 5 位)

科学技術トピック		法規制	科学技術的実現時期	社会的実現時期	細目
228	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	68%	2026	2031	エネルギーシステム
294	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	68%	2026	2028	リスクマネジメント
221	自動車の走行中の非接触充電技術	63%	2028	2031	エネルギーシステム
299	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)	58%	2028	2031	リスクマネジメント
217	経済的かつ大規模安定供給可能な長期の水素貯蔵技術	57%	2032	2034	エネルギー変換
277	高解像度大気循環モデルと海洋大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	14%	2032	2035	地球温暖化
222	CO ₂ 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	13%	2029	2032	エネルギーシステム
208	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)	13%	2028	2030	エネルギー変換
234	チタンを現在の 50%以下のコストで製錬する技術	8%	2033	2035	資源開発・3R
276	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℃以下への向上	7%	2030	2034	地球温暖化

○ELSI への対応

社会的実現に向けた政策手段として、「ELSI への対応」とする割合の高い科学技術トピック(上位 5 位)と割合の小さいトピック (下位 5 位)は図表 II-3-35 に示すとおりである。

図表 II- 3-35 政策手段を「ELSI への対応」とするトピック(上位・下位 5 位)

科学技術トピック		ELSI	科学技術的 実現時期	社会的 実現時期	細目
206	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	40%	2036	2045	エネルギー変換
205	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	39%	2038	2047	エネルギー変換
296	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	39%	2030	2033	リスクマネジメント
288	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	38%	2032	2036	環境保全
215	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	32%	2037	2046	エネルギー変換
262	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	1%	2029	2032	水
259	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	1%	2029	2032	水
224	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	1%	2032	2037	エネルギーシステム
208	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)	1%	2028	2030	エネルギー変換
244	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%	2030	2031	資源開発・3R

○その他

社会的実現に向けた政策手段として、「その他」とする割合の高い科学技術トピック (上位 5 位)と割合の小さいトピック(下位 5 位)は図表 II-3-35 に示すとおりである。

図表 II- 3-36 政策手段を「その他」とするトピック(上位・下位 5 位)

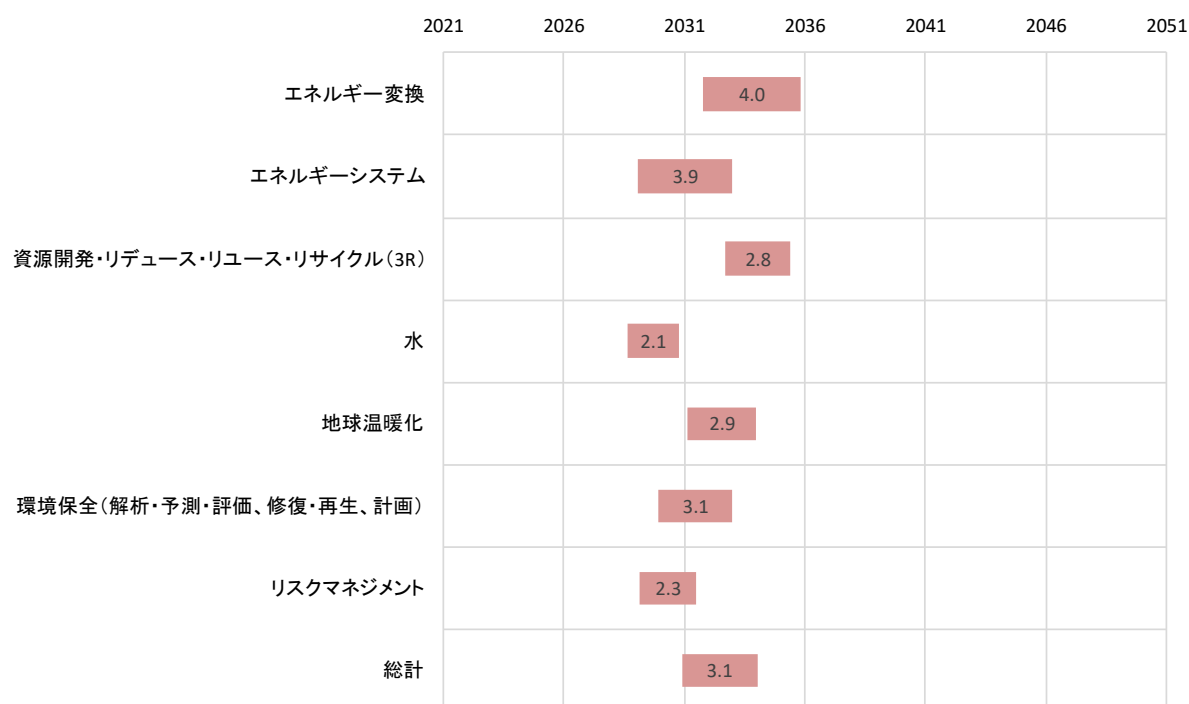
科学技術トピック		その他	科学技術的 実現時期	社会的 実現時期	細目
203	宇宙太陽発電システム(宇宙空間で太陽光を利用して発電を行い、電力を地上に伝送するシステム)	14%	2040	2048	エネルギー変換
205	核燃料サイクル及び一体型高速炉 (IFR) を含む高速増殖炉 (FBR) システム技術	14%	2038	2047	エネルギー変換
257	枯渇を示す地熱貯留層に対する人工涵養技術	12%	2030	2036	資源開発・3R
238	温度 250℃、圧力 500 気圧以上の条件下の資源開発技術	12%	2035	2039	資源開発・3R
245	高レベル放射性廃棄物中の放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	12%	2041	2044	資源開発・3R
227	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)	2%	2029	2032	エネルギーシステム

科学技術トピック		その他	科学技術的 実現時期	社会的 実現時期	細目
250	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	2%	2032	2034	資源開発・3R
260	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	1%	2029	2030	水
289	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)	1%	2030	2034	環境保全
251	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%	2029	2032	資源開発・3R

3.4.7. 科学技術的实现から社会的实现までの期間

科学技術的实现から社会的实现までの期間を細目別にみると、「エネルギー変換」細目が4.0年と最も長く、一方で、「水」の細目は2.1年と短い。

図表 II- 3-37 科学技術的实现から社会的实现までの期間



科学技術的实现から社会的实现までの期間の長い科学技術トピック(上位5位)および期間の短いトピック(下位5位)は図表 II-3-38 のとおりである。

図表 II- 3-38 科学技術的実現から社会的実現までの期間が長いトピック及び短いトピック

	科学技術トピック	科学技術的 実現時期	社会的 実現時期	期間 (年)	細目
205	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	2038	2047	9	エネルギー変換
206	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	2036	2045	9	エネルギー変換
215	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	2037	2046	9	エネルギー変換
203	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)	2040	2048	8	エネルギー変換
240	空気中から効果的にヘリウムを回収する技術	2036	2043	7	資源開発・3R
244	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	2030	2031	1	資源開発・3R
252	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	2031	2032	1	資源開発・3R
255	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	2034	2035	1	資源開発・3R
260	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	2029	2030	1	水
261	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	2028	2029	1	水
268	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	2028	2029	1	水
278	塩害農耕地土壌の簡易・迅速修復技術	2030	2031	1	環境保全
280	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	2030	2031	1	環境保全
297	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	2030	2031	1	リスクマネジメント
246	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	2031	2031	0	資源開発・3R

3.4.8. 他分野の本分野関連の科学技術トピックの実現時期

他分野で設定された本分野に関連する科学技術トピックの実現時期は、図表 II-3-39 のとおりである。

図表 II- 3-39 他分野の本分野関連の科学技術トピックの科学技術的実現時期の分布(トピック数)

分野	細目	-25	26-30	31-35	36-40	41-45	46-50	51-
健康・医療・生命科学	情報と健康、社会医学		1					
農林水産・食品・バイオテクノロジー	生産エコシステム		3					
	フードエコシステム		1					
	資源エコシステム		3	5				
	システム基盤		5	1				
	バイオマス		8	1				
	安全・安心・健康		2	3				
	コミュニティ		2					
ICT・アナリティクス・サービス	IoT・ロボティクス		2					
	産業、ビジネス、経営応用		1					
マテリアル・デバイス・プロセス	先端計測・解析手法		1					
	応用デバイス・システム (ICT・ナノエレクトロニクス分野)	1						
	応用デバイス・システム (環境・エネルギー分野)		3	5				
	応用デバイス・システム(インフラ・モビリティ分野)			1				
都市・建築・土木・交通	応用デバイス・システム(ライフ・バイオ分野)			2				
	国土利用・保全		2	1				
	建築		2	1				
	都市・環境		2					
	交通システム		1					
	車・鉄道・船舶・航空		2	1				
宇宙・海洋・地球・科学基盤	防災・減災技術	1	3					
	海洋		5	1				
	地球		2					
	観測・予測		7					
総計	計算・数理・情報科学			1				
		2	58	23				

他分野で設定された本分野に関連する科学技術トピックのうち、重要度指数の高い科学技術トピック(上位 20 位)は、図表 II-3-39 に示すとおりである。

分野・細目別では、マテリアル・デバイス・プロセス分野の「応用デバイス・システム(環境・エネルギー分野)」関連トピックが 3 件、次いで、農林水産・食品・バイオ分野の「資源エコシステム」、「システム基盤」、都市・建築・土木・交通分野の「防災・減災技術」、宇宙・海洋・地球・科学基盤分野の「海洋」、「観測・予

測」関連トピックが各 2 件占めた。

図表 II- 3-40 他分野で設定された本分野関連の科学技術トピック(重要度上位 20 位)

	分野	科学技術トピック	重要度	科学技術的 実現時期	社会的 実現時期
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	1.50	2030	2032
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	1.50	2027	2029
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	1.33	2025	2026
146	農林水産・食品・ 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	1.33	2028	2030
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	1.31	2033	2036
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)	1.24	2030	2034
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	1.23	2032	2033
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	1.22	2029	2030
145	農林水産・食品・ 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	1.20	2028	2031
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	1.18	2032	2036
134	農林水産・食品・ バイオ	土砂災害等を未然に防ぐ森林管理技術	1.17	2031	2033
122	農林水産・食品・ バイオ	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	1.16	2027	2028
176	農林水産・食品・ バイオ	森林資源による化石資源由来製品の代替化のための技 術(道路舗装、建築用材、服飾素材、塗料、消費財)	1.15	2029	2031
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	1.15	2028	2030
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	1.11	2028	2029
139	農林水産・食品・ バイオ	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	1.08	2029	2032
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	1.06	2028	2029
507	マテリアル・デバイス・プロセス	CO ₂ 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	1.06	2031	2034

	分野	科学技術トピック	重要度	科学技術的 実現時期	社会的 実現時期
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	1.06	2028	2030
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	1.05	2031	2035

3.4.9. 未来科学技術年表

(1) 科学技術的実現年表

年	No.	科学技術トピック
2025	219	ウィンドファーム用の直流送電ケーブルシステム
2026	228	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
	267	途上国で一般利用できる循環型汚染水処理技術
	294	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
2027	198	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)
	229	太陽光・風力発電の余剰電力を用いた水素製造
	269	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
	293	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
2028	194	太陽熱等を利用した水素製造技術
	197	褐炭などの低品位化石燃料を利用するCO ₂ 回収型ガス化複合発電
	201	50MW 級洋上浮体式風力発電
	208	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)
	221	自動車の走行中の非接触充電技術
	242	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
	261	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
	263	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
	264	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
	268	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
	274	CO ₂ 濃度分布等の観測データをもとにして、各国の CO ₂ 排出量を評価するシステム
	281	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
	284	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
	285	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
	299	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)
2029	195	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
	199	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
	200	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
	207	200℃を超える蒸気生成が可能な産業用ヒートポンプ
	209	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
	210	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
	213	エネルギー効率が 50%の自動車エンジン
	214	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
	218	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)
	222	CO ₂ 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
	227	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)
	231	ICT、人工衛星などを有効活用した効率的な鉱山探査技術
	251	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
	259	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
	260	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
	262	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
	266	経済的にリサイクル可能な逆浸透膜による浄水技術
	273	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

年	No.	科学技術トピック
	279	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
2030	202	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
	225	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
2030	226	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)
	230	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
	235	銅鉱山におけるヒ素処理保存技術
	241	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
	244	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
	249	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
	253	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
	257	枯渇を示す地熱貯留層に対する人工涵養技術
	265	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
	272	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
	276	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℃以下への向上
	278	塩害農耕地土壌の簡易・迅速修復技術
	280	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
	282	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
	283	森林に対する越境大気汚染等の高精度影響評価技術
	287	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
	289	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)
	295	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
	296	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
	297	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
2031	196	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
	223	5MW 級の電力貯蔵用超電導フライホイール
	233	環境汚染のないシェールガス採掘技術
	246	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
	252	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
	254	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
	290	都市空間における生態系および生物多様性の再生技術
	291	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
	298	稀頻度自然災害のリスクの評価手法
2032	217	経済的かつ大規模安定供給可能な長期の水素貯蔵技術
	220	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
	224	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
	232	海洋鉱物資源の採取に必要な採鉱、揚鉱技術
	250	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
	277	高解像度大気循環モデルと海洋大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
	286	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
	288	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
2033	211	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
	234	チタンを現在の 50%以下のコストで製錬する技術
	243	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
	248	資源開発に伴う誘発地震の原因・実態解明

年	No.	科学技術トピック
	258	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
	270	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)やバイオメディック技術
	292	乾燥・砂漠地帯における植生の再生・維持管理技術
2034	247	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
	255	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
2034	275	気候感度(大気中 CO ₂ 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℃から 1℃への向上
2035	216	大気から回収された CO ₂ 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
	238	温度 250℃、圧力 500 気圧以上の条件下の資源開発技術
	239	熱水鉱床からの深海底金属資源の経済的採取技術
	271	化石燃料を使用しない航空機
2036	206	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
	212	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
	236	メタンハイドレート採掘利用技術
	240	空気中から効果的にヘリウムを回収する技術
2037	215	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
2038	205	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
2039	237	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
	256	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
2040	203	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)
2041	245	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
2047	204	核融合発電

(2) 社会的実現年表

年	No.	科学技術トピック
2028	219	ウインドファーム用の直流送電ケーブルシステム
	294	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
2029	198	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)
	261	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
	267	途上国で一般利用できる循環型汚染水処理技術
	268	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
	269	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
2030	208	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)
	260	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
	263	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
	264	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
	274	CO ₂ 濃度分布等の観測データをもとにして、各国の CO ₂ 排出量を評価するシステム
	284	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
	285	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
2031	293	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
	197	褐炭などの低品位化石燃料を利用する CO ₂ 回収型ガス化複合発電
	200	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
	213	エネルギー効率が 50%の自動車エンジン
	221	自動車の走行中の非接触充電技術
	228	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
	229	太陽光・風力発電の余剰電力を用いた水素製造
	231	ICT、人工衛星などを有効活用した効率的な鉱山探査技術
	242	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
	244	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
	246	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
	266	経済的にリサイクル可能な逆浸透膜による浄水技術
	278	塩害農耕地土壌の簡易・迅速修復技術
	279	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
	280	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
	297	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
	299	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)
2032	194	太陽熱等を利用した水素製造技術
	195	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
	201	50MW 級洋上浮体式風力発電
	207	200℃を超える蒸気生成が可能な産業用ヒートポンプ
	209	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
	222	CO ₂ 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
	227	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)
	235	銅鉱山におけるヒ素処理保存技術
	241	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
	249	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
	251	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
	252	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
	259	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

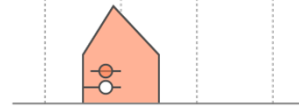

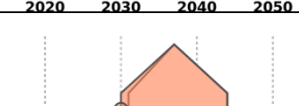
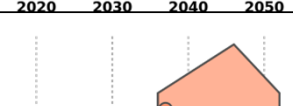
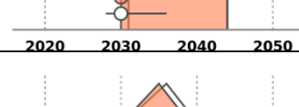
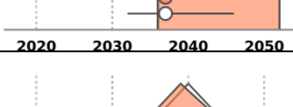
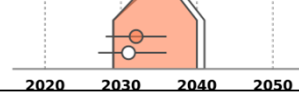
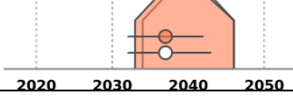
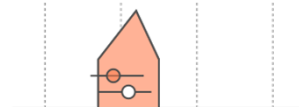
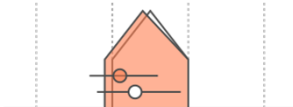
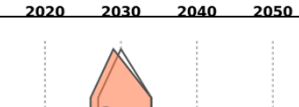
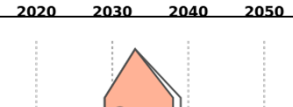
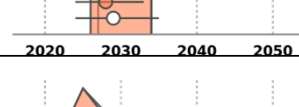
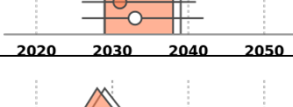
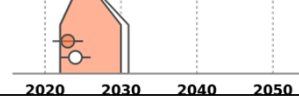
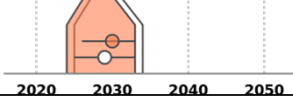
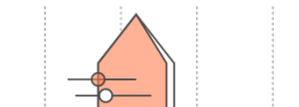
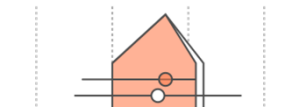
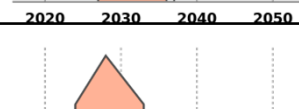
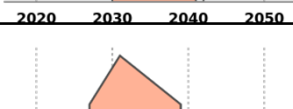
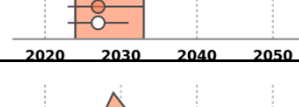
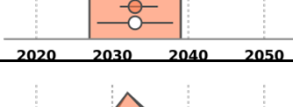
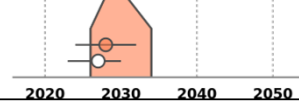
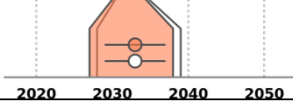

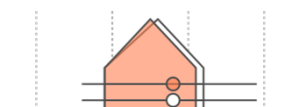


年	No.	科学技術トピック
	262	雪を資源として有効利用するための気候・降雪モデルや観測に基づく、水資源及びエネルギー最適化技術
	265	加圧エネルギーを 50%以上低減した逆浸透膜による浄水技術
2032	272	海水酸性化による生物多様性、とりわけ漁業資源への影響の解明
	273	気候変動による食料生産への地域ごと、品目ごとの影響予測技術
	281	公共・集客施設、空港・港湾、鉄道等の交通インフラにおける、極微量の病原微生物の迅速かつ正確な検知システム
	283	森林に対する越境大気汚染等の高精度影響評価技術
	295	人の健康、農業生産、自然生態系に対して長期的な有害性を持つ化学物質のリスクを管理・低減する技術
2033	199	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
	210	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
	214	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
	218	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)
	226	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)
	233	環境汚染のないシェールガス採掘技術
	253	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
	254	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
	290	都市空間における生態系および生物多様性の再生技術
	296	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
2034	196	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
	202	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
	217	経済的かつ大規模安定供給可能な長期の水素貯蔵技術
	230	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
	250	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
	276	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℃以下への向上
	282	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
	287	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
	289	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)
	298	稀頻度自然災害のリスクの評価手法
2035	211	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
	223	5MW 級の電力貯蔵用超電導フライホイール
	225	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
	232	海洋鉱物資源の採取に必要な採鉱、揚鉱技術
	234	チタンを現在の 50%以下のコストで製錬する技術
	243	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
	248	資源開発に伴う誘発地震の原因・実態解明
	255	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
	258	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
	277	高解像度大気循環モデルと海洋大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
2036	257	枯渇を示す地熱貯留層に対する人工涵養技術
	270	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
	275	気候感度(大気中 CO ₂ 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℃から 1℃への向上
	286	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
	288	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
	291	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

年	No.	科学技術トピック
2037	220	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
	224	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
2038	212	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
	236	メタンハイドレート採掘利用技術
2038	292	乾燥・砂漠地帯における植生の再生・維持管理技術
2039	216	大気から回収された CO ₂ 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
	238	温度 250℃、圧力 500 気圧以上の条件下の資源開発技術
	247	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
	271	化石燃料を使用しない航空機
2040	239	熱水鉱床からの深海底金属資源の経済的採取技術
2042	256	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
2043	240	空気中から効果的にヘリウムを回収する技術
2044	237	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
	245	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
2045	206	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	215	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	205	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
2048	203	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)
2051	204	核融合発電

3. 環境・資源・エネルギー分野

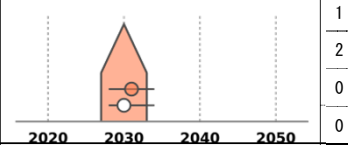
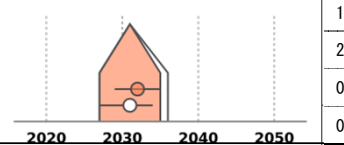
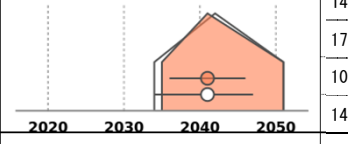
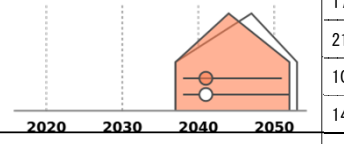
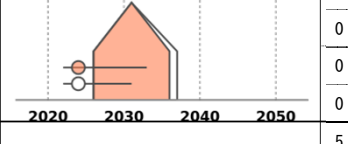
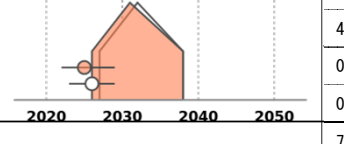
分野	細目	トピック番号	トピック	アンケート区分	回答者 (人)	専門度			重要度				国際競争力					科学技術の実現予測時期								科学技術の実現に向けた政策手段								社会的実現予測時期								社会的実現に向けた政策手段														
						高 (%)	中	低	非常に高い (%)	高い	どちらでもない	低い	非常に低い	非常に高い (%)	高い	どちらでもない	低い	非常に低い	実現済み	2025年以前	2026～2030年	2031～2035年	2036～2040年	2041～2045年	2046～2050年	2051年以後	実現しない (%)	わからない (%)	人材の育成・確保	研究開発費の拡充	研究基盤整備	国内連携・協力	国際連携・標準化	法規制の整備	E L S I への対応	その他	無回答	実現済み	2025年以前	2026～2030年	2031～2035年	2036～2040年	2041～2045年	2046～2050年	2051年以後	実現しない (%)	わからない (%)	人材の育成・確保	事業補助	事業環境整備	国内連携・協力	国際連携・標準化	法規制の整備	E L S I への対応	その他	無回答
環境・資源・エネルギー	エネルギー変換	194	太陽熱等を利用した水素製造技術	1	294	8	37	55	29	46	14	10	2	7	41	37	14	2		3	14	46	62	47	34	30	25	4	6	6		9	15	36	50	57	37	31	39	7	10	7														
				2	236	6	37	57	28	47	14	9	2	6	43	37	12	2			3	13	44	62	48	34	31	27	3	6		6		9	15	33	50	62	38	30	39	5	10	7												
				専1	24	100	0	0	63	17	4	4	13	21	46	17	13	4				13	0	46	71	46	42	50	29	0		8		8		21	0	50	58	46	42	33	38	8	17	4										
				専	13	100	0	0	69	8	8	8	8	8	54	23	15	0					8	0	54	77	62	31	38	23		0		8		8		15	0	54	62	54	46	23	38	0	15	0								
		195	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	1	251	18	33	49	29	40	23	7	2	6	33	42	17	2					2	16	53	68	56	41	30	26	6	6		8				5	15	48	65	62	42	29	38	6	6	8								
				2	206	17	31	51	30	36	25	7	1	5	34	43	16	2					1	16	50	68	54	42	29	27	6	6	8					5	14	48	65	62	43	27	36	7	6	8								
				専1	45	100	0	0	64	22	7	4	2	18	47	22	11	2					2	2	69	78	56	49	33	29	4	4	0					2	2	56	69	67	56	33	47	7	9	0								
				専	36	100	0	0	64	22	8	6	0	14	56	14	14	3					0	0	69	81	56	53	36	33	6	0	0					0	0	56	78	72	61	31	47	8	6	0								
		196	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	1	191	9	22	69	11	34	34	14	8	5	30	51	10	4					8	35	41	53	51	29	18	13	1	7	18					11	36	41	41	46	33	24	23	5	8	19								
				2	155	8	21	71	12	32	36	14	7	5	29	53	11	3					8	37	37	53	50	27	17	11	1	6	19					10	38	38	39	45	33	22	22	4	8	20								
				専1	18	100	0	0	39	44	0	6	11	11	67	6	6	11					17	0	61	83	72	39	6	17	0	11	6					22	0	44	56	61	39	17	33	6	11	6								
				専	13	100	0	0	54	38	0	8	0	15	69	8	8	0					15	0	62	92	85	38	8	15	0	8	0					15	0	38	62	69	54	15	31	8	8	0								
	197	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	1	195	16	24	60	19	44	21	12	4	13	39	38	9	1		3				24	38	53	48	32	35	25	8	7	13				9		26	35	49	55	33	35	36	12	8	14									
			2	160	14	23	63	19	44	22	12	3	11	40	40	8	1			3			26	36	51	48	34	36	23	8	7	11				9		29	33	48	57	34	37	35	12	8	13									
			専1	31	100	0	0	48	39	6	6	0	48	42	3	3	3				0		3	52	65	61	45	65	42	13	6	3				6		3	39	65	68	52	52	52	23	10	3									
			専	23	100	0	0	52	39	4	4	0	43	52	0	4	0					0	0	48	65	57	43	70	43	17	4	0					9	0	35	70	70	57	57	57	26	9	0									
	198	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)	1	183	13	31	57	24	45	23	7	1	25	38	33	4	0					2	20	37	46	44	36	25	14	4	5	19					3	23	34	46	54	44	25	22	8	8	15									
			2	147	11	30	59	24	45	24	7	1	24	38	33	4	0					1	22	33	46	44	35	24	14	4	5	18					2	25	31	46	55	45	23	21	8	8	15									
			専1	23	100	0	0	57	30	4	9	0	48	52	0	0	0					4	0	26	43	35	43	35	17	9	9	9					4	0	26	52	57	43	30	30	13	9	9									
			専	16	100	0	0	50	31	6	13	0	44	56	0	0	0					6	0	13	44	31	44	38	19	13	6	6					6	0	13	56	56	44	31	31	19	6	6									
	199	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	1	177	16	29	55	26	33	27	10	5	14	34	46	5	2					3	25	41	56	55	41	27	27	4	3	16					7	27	37	54	60	40	29	33	7	6	18									
			2	141	14	26	60	25	32	30	9	4	12	30	52	4	2					3	28	37	55	55	38	25	28	4	2	18					6	31	34	55	63	37	27	33	8	5	19									
			専1	28	100	0	0	64	21	7	4	4	39	39	14	4	4					0	7	50	75	71	61	43	32	11	0	4					11	7	50	64	79	57	39	39	11	0	7									
			専	20	100	0	0	60	25	10	0	5	35	40	20	0	5					0	10	45	70	70	55	45	40	15	0	5					10	10	40	65	80	60	40	40	15	0	10									
	200	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	1	157	10	24	66	22	37	32	8	0	7	38	46	8	1					3	26	40	48	49	36	17	24	6	4	17					4	28	34	50	58	38	18	40	9	6	16									
			2	132	8	25	67	23	35	34	8	0	7	36	48	8	1					2	27	35	47	49	36	17	27	7	4	17					3	30	31	49	60	36	16	41	10	5	17									
			専1	16	100	0	0	69	19	6	6	0	38	38	13	13	0					0	0	44	69	75	50	31	44	6	6	0					6	0	44	75	69	50	44	75	6	13	0									
			専	11	100	0	0	91	0	9	0	0	45	27	18	9	0					0	0	36	82	82	55	27	45	9	0	0					0																			

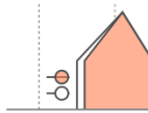
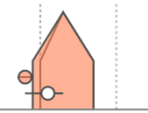
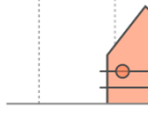
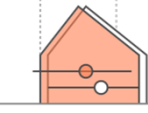
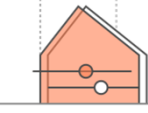
分野	細目	トピック番号	トピック	アンケート区分	回答者 (人)	専門度			重要度				国際競争力				科学技術の実現予測時期								科学技術の実現に向けた政策手段								社会的実現予測時期								社会的実現に向けた政策手段															
						高	中	低	非常に高い	高い	どちらでもない	低い	非常に低い	非常に高い	高い	どちらでもない	低い	非常に低い	実現済み	2025年以前	2026～2030年	2031～2035年	2036～2040年	2041～2045年	2046～2050年	2051年以後	実現しない	わからない	人材の育成・確保	研究開発費の拡充	研究基盤整備	国内連携・協力	国際連携・標準化	法規制の整備	ELSIへの対応	その他	無回答	実現済み	2025年以前	2026～2030年	2031～2035年	2036～2040年	2041～2045年	2046～2050年	2051年以後	実現しない	わからない	人材の育成・確保	事業補助	事業環境整備	国内連携・協力	国際連携・標準化	法規制の整備	ELSIへの対応	その他	無回答
						(%)			(%)					(%)				(%)									(%)		(%)									(%)		(%)						(%)										
環境・資源・エネルギー	エネルギー変換	204	核融合発電	1	203	19	20	61	26	29	24	10	12	20	28	37	12	4		16	22	63	58	50	35	53	26	16	7	13		20	23	62	46	53	36	51	39	26	11	13														
				2	167	19	19	63	27	29	21	11	12	19	28	36	13	4		15	22	61	57	52	35	54	24	16	8	14		19	25	61	45	53	37	51	38	27	11	14														
				専1	39	100	0	0	54	31	8	3	5	69	23	0	3	5		3	0	87	90	51	51	72	26	10	5	3		3	3	85	67	64	49	62	41	21	8	5														
				専	31	100	0	0	58	32	6	0	3	68	26	0	3	3		0	0	90	90	58	58	71	26	13	6	0		0	3	87	65	61	52	65	42	23	6	3														
		205	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	155	12	20	68	12	27	26	21	14	8	31	39	14	8		18	34	50	39	44	30	37	38	27	9	19		25	37	48	32	40	30	39	45	38	13	19														
				2	127	12	20	69	12	29	26	20	13	8	34	37	15	6		17	35	49	39	43	29	37	39	27	9	20		23	40	46	31	41	28	38	45	39	14	20														
				専1	18	100	0	0	39	33	22	6	0	22	67	11	0	0		0	0	78	72	61	44	67	56	39	0	0		28	11	67	50	61	50	56	67	61	11	0														
				専	15	100	0	0	40	27	27	7	0	13	73	13	0	0		0	0	73	67	53	47	60	47	33	0	0		27	13	60	47	60	53	53	67	60	13	0														
		206	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	1	141	9	16	75	9	23	30	18	19	4	21	50	16	10		18	38	50	42	45	30	38	35	25	9	21		26	40	43	32	42	30	34	49	40	11	20														
				2	115	8	16	77	10	23	31	17	19	3	21	50	16	10		18	40	49	40	43	30	35	37	25	9	23		24	42	41	30	42	29	30	50	40	11	21														
				専1	12	100	0	0	42	25	8	17	8	25	42	17	8	8		25	0	50	50	50	50	58	58	33	0	8		17	8	50	50	67	58	58	83	58	8	0														
				専	9	100	0	0	44	33	11	11	0	22	44	22	11	0		11	0	56	56	56	67	56	56	22	0	11		11	11	56	56	78	78	67	89	56	11	0														
	207	200℃を超える蒸気生成が可能な産業用ヒートポンプ	1	136	9	15	76	17	35	40	7	1	9	31	53	6	1		1	37	43	54	46	33	15	16	1	7	21		2	37	39	49	51	36	20	22	1	9	21															
			2	114	7	14	79	17	35	43	5	0	8	31	54	6	1		1	39	39	51	46	32	16	15	1	6	22		1	39	37	46	54	35	20	19	2	8	22															
			専1	12	100	0	0	67	8	17	8	0	58	25	17	0	0		0	8	58	92	67	42	25	33	0	8	0		8	8	50	75	67	50	25	42	0	17	0															
			専	8	100	0	0	75	13	13	0	0	63	25	13	0	0		0	13	63	88	88	50	38	38	0	0	0		0	13	50	75	88	50	38	38	0	0	0															
	208	民生用超高効率ヒートポンプ(空調冷房用COP≧12、給湯用COP≧8)	1	128	13	14	73	30	43	23	3	2	15	40	40	5	1		4	29	45	59	53	38	18	9	0	3	21		4	28	41	52	55	38	17	16	1	5	20															
			2	110	13	14	74	30	45	22	3	0	13	41	43	4	0		2	29	42	58	55	38	19	9	0	3	21		2	29	39	52	57	37	20	13	1	5	19															
			専1	16	100	0	0	63	25	6	0	6	63	38	0	0	0		6	0	69	69	81	44	25	25	0	6	0		6	0	50	69	56	44	19	31	0	13	0															
			専	14	100	0	0	71	29	0	0	0	64	36	0	0	0		0	0	71	71	86	50	29	21	0	0	0		0	0	50	79	64	43	21	29	0	7	0															
	209	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	1	136	10	19	71	25	42	27	4	2	7	40	48	5	0		2	26	40	46	50	40	23	35	4	6	18		4	26	34	52	57	39	17	46	5	6	17															
			2	117	12	16	72	24	44	26	3	3	6	42	46	6	0		2	26	38	43	50	40	24	35	3	6	17		3	26	33	52	59	38	18	47	4	6	16															
			専1	14	100	0	0	71	29	0	0	0	29	57	14	0	0		0	7	43	57	71	64	36	14	7	0	7		0	7	36	64	79	64	21	50	7	7	7															
			専	14	100	0	0	64	36	0	0	0	29	57	14	0	0		0	7	43	57	71	64	36	14	0	0	7		0	7	36	64	79	64	21	57	0	7	7															
	210	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	154	12	32	56	34	38	21	5	3	11	38	35	14	3		5	20	44	51	53	47	24	47	6	4	16		10	21	42	48	60	47	25	54	7	7	16															
			2	127	11	31	57	33	37	24	4	2	9	35	38	14	3																																							


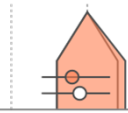
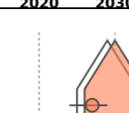
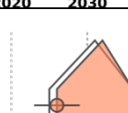
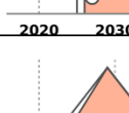
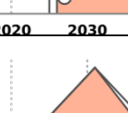
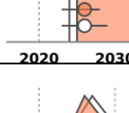
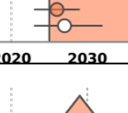
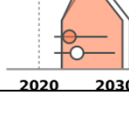
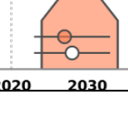
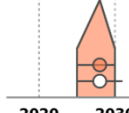
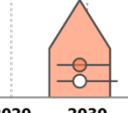
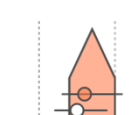
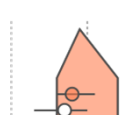
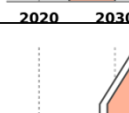
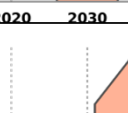
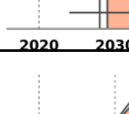
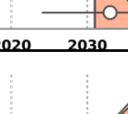
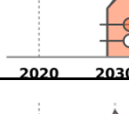
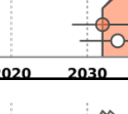
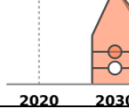
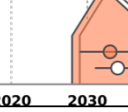
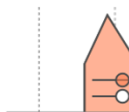



分野	細目	トピック番号	トピック	アンケート区分	回答者 (人)	専門度			重要度				国際競争力					科学技術の実現予測時期								科学技術の実現に向けた政策手段								社会的実現予測時期								社会的実現に向けた政策手段														
						高	中	低	非常に高い	高い	どちらでもない	低い	非常に低い	非常に高い	高い	どちらでもない	低い	非常に低い	実現済み	2025年以前	2026～2030年	2031～2035年	2036～2040年	2041～2045年	2046～2050年	2051年以後	実現しない	わからない	人材の育成・確保	研究開発費の拡充	研究基盤整備	国内連携・協力	国際連携・標準化	法規制の整備	ELSIへの対応	その他	無回答	実現済み	2025年以前	2026～2030年	2031～2035年	2036～2040年	2041～2045年	2046～2050年	2051年以後	実現しない	わからない	人材の育成・確保	事業補助	事業環境整備	国内連携・協力	国際連携・標準化	法規制の整備	ELSIへの対応	その他	無回答
						(%)			(%)					(%)				(%)									(%)		(%)								(%)		(%)							(%)										
環境・資源・エネルギー	エネルギー変換	214	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	1	149	17	26	58	23	31	35	10	1	18	34	40	6	2		5	29	53	61	55	39	19	17	1	4	15		9	30	42	53	56	38	23	32	5	7	17														
				2	128	16	23	62	23	29	39	9	1	19	30	43	8	1		5	31	51	60	54	37	18	18	1	4	16		6	32	41	52	57	34	23	29	3	8	18														
				専1	25	100	0	0	44	24	20	12	0	44	40	16	0	0		12	8	60	76	64	56	24	32	0	8	4		12	12	52	64	52	52	32	44	12	16	8														
				専	20	100	0	0	50	15	25	10	0	50	30	20	0	0		10	5	65	80	75	60	25	35	0	5	0		10	10	55	65	60	55	30	45	10	15	5														
		215	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	1	140	10	15	75	15	25	29	14	17	4	28	46	11	11		26	32	42	42	39	22	26	32	24	10	26		31	36	40	32	39	23	30	44	33	11	25														
				2	117	10	15	75	13	26	32	14	15	4	31	47	9	9		26	33	41	41	39	22	26	33	24	11	25		31	38	38	32	39	22	28	44	32	11	25														
				専1	14	100	0	0	43	50	0	0	7	7	57	14	21	0		7	7	50	64	43	43	29	43	21	0	0		14	14	57	36	50	43	50	50	21	0	7														
				専	12	100	0	0	42	50	0	0	8	8	58	17	17	0		8	0	58	75	50	50	25	42	17	0	0		17	8	58	42	58	50	50	50	17	0	8														
		216	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	1	164	15	34	51	34	37	20	9	1	7	31	49	12	1		6	24	52	68	62	33	32	16	3	5	14		10	26	48	54	65	40	34	30	4	4	14														
				2	143	15	32	52	34	38	18	8	1	7	33	48	11	1		6	25	52	69	64	34	31	17	3	3	15		8	28	48	56	66	41	35	29	4	3	15														
				専1	25	100	0	0	44	28	12	12	4	12	56	28	4	0		4	4	52	80	68	56	44	16	4	8	4		20	8	52	76	76	60	40	40	0	4	8														
				専	22	100	0	0	50	27	14	9	0	14	59	23	5	0		5	5	50	82	77	59	41	18	5	5	5		14	9	50	82	82	64	41	36	0	0	9														
		217	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	159	21	30	50	38	40	16	4	2	12	54	27	6	1		4	21	50	65	64	50	33	45	7	4	9		6	21	44	58	72	47	33	57	11	6	10														
				2	136	19	28	53	38	40	16	4	1	13	54	26	6	1		4	21	48	65	64	49	33	46	7	4	8		4	23	45	59	75	46	33	57	10	5	10														
				専1	33	100	0	0	73	24	0	0	3	39	45	12	3	0		3	9	61	76	67	61	55	70	12	3	0		3	9	52	70	64	61	55	79	21	6	0														
				専	26	100	0	0	73	27	0	0	0	46	42	12	0	0		0	12	62	73	58	58	58	81	15	0	0		0	12	62	73	69	62	54	85	19	0	0														
		218	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）	1	130	9	22	68	22	41	30	5	2	5	18	55	19	3		4	32	49	55	52	37	22	27	5	6	18		8	36	46	54	54	41	22	38	5	8	17														
				2	110	10	21	69	23	41	30	5	2	6	16	53	21	4		4	34	46	54	47	37	23	26	4	6	19		5	38	45	52	52	40	21	38	3	8	18														
				専1	12	100	0	0	67	33	0	0	0	25	25	33	17	0		8	8	50	58	50	50	25	33	8	0	8		8	8	42	75	67	42	25	25	0	0	8														
				専	11	100	0	0	64	36	0	0	0	27	27	27	18	0		9	9	45	55	45	45	27	27	9	0	9		9	9	45	73	64	45	27	18	0	0	0														
環境・資源・エネルギー	エネルギーシステム	219	ウィンドファーム用の直流送電ケーブルシステム	1	115	12	26	62	21	45	24	10	0	5	31	40	21	3		2	26	37	47	42	41	30	29	3	6	12		4	28	35	46	58	39	29	38	6	4	11														
				2	90	13	28	59	18	49	24	9	0	6	34	38	20	2		2	27	33	44	42	40	33	27	3	8	11		4	30	30	46	61	38	31	37	7	6	11														
				専1	14	100	0	0	57	36	7	0	0	21	43	21	7	7		0	0	36	50	43	50	43	0	0	7		7	7	43	50	64	57	43	50	0	0	0															
				専	12	100	0	0	50	42	8	0	0	17	50	25	8	0																																						

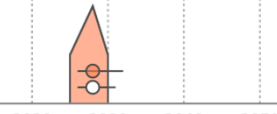
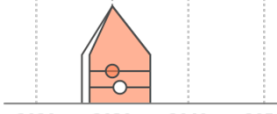
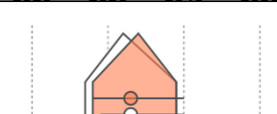

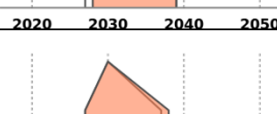
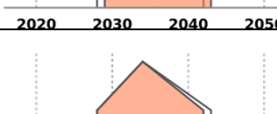
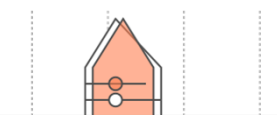
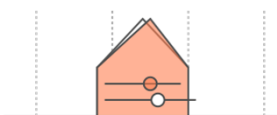
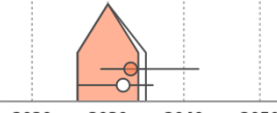


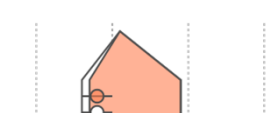
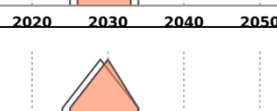
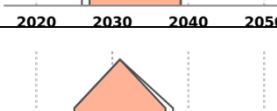
分野	細目	トピック番号	トピック	アンケート区分	回答者 (人)	専門度			重要度					国際競争力					科学技術の実現予測時期							科学技術の実現に向けた政策手段							社会的実現予測時期							社会的実現に向けた政策手段																
						高	中	低	非常に高い	高い	どちらでもない	低い	非常に低い	非常に高い	高い	どちらでもない	低い	非常に低い	実現済み	2025年以前	2026～2030年	2031～2035年	2036～2040年	2041～2045年	2046～2050年	2051年以後	実現しない	わからない	人材の育成・確保	研究開発費の拡充	研究基盤整備	国内連携・協力	国際連携・標準化	法規制の整備	E L S I への対応	その他	無回答	実現済み	2025年以前	2026～2030年	2031～2035年	2036～2040年	2041～2045年	2046～2050年	2051年以後	実現しない	わからない	人材の育成・確保	事業補助	事業環境整備	国内連携・協力	国際連携・標準化	法規制の整備	E L S I への対応	その他	無回答
環境・資源・エネルギー	エネルギーシステム	224	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	1	104	13	31	56	17	34	33	13	3	13	34	43	10	0		8	34	47	60	55	35	24	13	0	5	16		10	35	38	53	60	39	24	26	1	7	17														
				2	86	16	30	53	17	35	29	16	2	16	31	43	9	0		8	34	45	59	53	37	24	13	0	6	14		9	35	38	53	59	40	23	26	1	7	15														
				専1	14	100	0	0	36	29	21	7	7	43	50	7	0	0		14	7	50	64	36	36	14	14	0	7	7		21	14	43	50	50	29	14	14	0	14	14														
				専	14	100	0	0	36	29	21	7	7	43	50	7	0	0		14	7	50	64	36	36	14	14	0	7	7		21	14	43	50	50	29	14	14	0	14	14														
		225	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	1	102	5	25	71	21	37	31	8	3	5	17	48	26	4		7	32	51	46	51	47	19	26	8	6	15		9	36	53	57	67	44	15	37	6	6	15														
				2	84	5	25	70	19	40	30	7	4	5	17	48	27	4		7	32	49	45	51	45	18	26	7	7	14		7	37	51	56	67	43	13	36	6	7	14														
				専1	5	100	0	0	80	20	0	0	0	20	40	0	40	0		0	0	40	80	80	40	40	20	20	0	0		0	0	80	40	80	40	40	20	0	0	0														
				専	4	100	0	0	75	25	0	0	0	25	25	0	50	0		0	0	25	75	75	50	50	25	25	0	0		0	0	75	50	75	50	50	25	0	0	0														
		226	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)	1	111	21	35	44	44	46	7	2	1	14	55	23	7	1		3	21	45	68	69	49	31	22	2	2	8		4	20	44	62	72	47	30	38	3	2	11														
				2	91	23	34	43	46	44	7	2	1	14	53	23	9	1		3	20	45	67	69	47	33	20	3	2	5		4	19	44	62	73	46	32	38	3	2	9														
				専1	23	100	0	0	70	26	4	0	0	26	39	22	13	0		4	4	65	74	78	57	35	39	0	0	0		9	4	57	83	83	35	35	52	4	0	0														
				専	21	100	0	0	62	33	5	0	0	24	38	24	14	0		5	5	57	67	76	52	43	29	5	0	0		10	5	48	81	86	38	38	52	5	0	0														
		227	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	124	21	38	41	52	42	6	1	0	23	56	17	4	0		3	15	53	71	69	50	37	19	3	1	10		4	16	46	62	69	56	51	28	2	2	10														
				2	98	21	37	42	54	41	4	1	0	23	56	15	5	0		3	14	50	70	66	52	39	18	3	1	8		3	15	43	64	70	59	52	24	3	2	9														
				専1	26	100	0	0	81	15	0	4	0	42	38	12	8	0		0	4	62	69	81	54	50	31	4	4	0		8	4	50	69	73	62	62	31	4	0	4														
				専	21	100	0	0	81	14	0	5	0	38	43	10	10	0		0	5	62	71	76	62	57	29	5	5	0		5	5	48	76	81	71	62	33	5	0	5														
		228	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	1	109	12	29	59	18	32	32	13	5	2	18	50	21	9		6	23	31	36	40	48	27	56	10	6	14		11	25	36	49	57	50	25	68	15	6	12														
				2	88	13	25	63	17	33	31	15	5	0	18	50	23	9		7	23	30	33	40	47	28	56	11	6	13		11	25	32	45	56	49	26	68	16	7	11														
				専1	13	100	0	0	54	15	8	15	8	0	15	38	31	15		8	8	46	54	38	38	31	54	15	0	23		23	0	46	62	62	38	23	69	15	0	15														
				専	11	100	0	0	55	18	0	18	9	0	18	36	36	9		0	9	45	55	36	45	36	64	18	0	18		18	0	45	64	64	45	27	82	18	0	9														
		229	太陽光・風力発電の余剰電力を用いた水素製造	1	156	24	46	30	38	46	12	1	2	14	51	26	8	1		2	11	40	64	60	51	32	34	6	4	9		5	15	36	63	67	54	35	55	9	7	8														
				2	130	24	45	31	38	46	12	2	2	14	48	30	6	2		2	11	37	63	61	52	31	34	6	4	10		5	16	33	62	68	55	37	56	11	7	8														
				専1	38	100	0	0	58	32	5	0	5	29	55	13	3	0		3	0	50	68	61	63	47	42	13	5	8		8	5	50	74	71	55	50	58	18	5	8														
				専	31	100	0	0	61	29	6	0	3	26	58	16	0	0		3	0	48	71	65	71	48	45	16	0	10		6	6	52	74	77	58	55	55	23	3	10														
		230	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	1	113	15	31	54	19	31	41	8	2	14	35	42	6	2		8	26	42	65	58	38	31	28	3	5	9		8	30	42	55	64	43	36	45	9	5	11														
				2	94	14	29	57	16	32	44	6	2	12	35	47	5	1		9	27	40	61	56	37	32	26	3	6	9		9	32	40	53	64	41	33	46	7	6	11														
				専1	17	100	0	0	53	29	18	0	0	35	41	18	6	0		0	6	41	88	71	59	47	59	6	0	0		0	6	41	76	88	82	76	76	18	0	0														
				専	13	100	0	0	62	23	15	0	0	38	38	23	0	0		0	8	46	85	85	62	46	54	8	0	0		0	8	46	85	92	85	77	85	15	0	0														
(3R) 資源開発・リデュース・リユース・リサイクル	231	ICT、人工衛星などを有効活用した効率的な鉱山探査技術	1	71	11	13																																																		

分野	細目	トピック番号	トピック	アンケート区分	回答者 (人)	専門度			重要度					国際競争力					科学技術の実現予測時期							科学技術の実現に向けた政策手段							社会的実現予測時期							社会的実現に向けた政策手段																
						高	中	低	非常に高い	高い	どちらでもない	低い	非常に低い	非常に高い	高い	どちらでもない	低い	非常に低い	実現済み	2025年以前	2026～2030年	2031～2035年	2036～2040年	2041～2045年	2046～2050年	2051年以後	実現しない	わからない	人材の育成・確保	研究開発費の拡充	研究基盤整備	国内連携・協力	国際連携・標準化	法規制の整備	E L S I への対応	その他	無回答	実現済み	2025年以前	2026～2030年	2031～2035年	2036～2040年	2041～2045年	2046～2050年	2051年以後	実現しない	わからない	人材の育成・確保	事業補助	事業環境整備	国内連携・協力	国際連携・標準化	法規制の整備	E L S I への対応	その他	無回答
環境・資源・エネルギー	資源開発・リデュース・リユース・リサイクル（3R）	234	チタンを現在の50%以下のコストで製錬する技術	1	60	7	23	70	15	35	43	7	0	10	25	55	8	2		3	35	47	67	57	38	20	10	0	5	15		3	35	53	52	62	35	23	7	2	5	13														
2				49	6	24	69	14	33	47	6	0	10	20	57	10	2	2		39	45	61	57	37	18	10	0	6	16	2		39	47	49	59	31	22	8	2	6	14															
専門1				4	100	0	0	75	25	0	0	0	75	25	0	0	0	0		0	100	100	100	100	25	25	0	0	0	0		0	0	100	100	75	100	25	25	0	0	0	0													
専門2				3	100	0	0	67	33	0	0	0	67	33	0	0	0	0		0	100	100	100	100	33	33	0	0	0	0		0	0	100	100	67	100	33	33	0	0	0	0													
235		銅鉱山におけるヒ素処理保存技術	1	61	13	28	59	8	34	41	13	3	8	26	57	7	2		0	39	49	51	49	38	38	34	10	5	13		2	44	54	41	46	34	28	41	13	3	15															
			2	50	16	24	60	8	42	32	16	2	10	28	52	8	2		0	34	52	52	52	40	42	36	8	6	14		2	40	48	42	50	38	32	44	12	4	16															
			専門1	8	100	0	0	50	50	0	0	0	25	63	13	0	0		0	0	50	88	100	75	38	63	13	0	0		0	0	50	88	75	75	25	63	13	0	0	0														
			専門2	8	100	0	0	38	63	0	0	0	25	50	25	0	0		0	0	50	75	88	63	38	63	25	0	0		0	0	50	75	75	63	38	63	25	0	0	0														
236		メタンハイドレート採掘利用技術	1	79	20	23	57	32	41	22	4	3	20	37	33	8	3		8	16	51	53	62	46	47	27	5	6	8		9	20	53	54	66	48	39	37	8	5	8															
			2	63	21	22	57	24	44	24	5	3	19	38	33	6	3		10	17	48	52	63	48	46	25	6	8	8		11	22	49	54	65	49	40	38	10	6	8															
			専門1	16	100	0	0	31	44	13	6	6	38	38	19	0	6		0	0	63	63	75	75	63	50	19	0	6		25	0	69	56	75	81	63	38	19	0	6															
			専門2	13	100	0	0	15	54	15	8	8	23	46																																										

分野	細目	トピック番号	トピック	アンケート区分	回答者 (人)	専門度			重要度					国際競争力					科学技術の実現予測時期								科学技術の実現に向けた政策手段								社会的実現予測時期								社会的実現に向けた政策手段													
						高	中	低	非常に高い	高い	どちらでもない	低い	非常に低い	非常に高い	高い	どちらでもない	低い	非常に低い	実現済み	2025年以前	2026～2030年	2031～2035年	2036～2040年	2041～2045年	2046～2050年	2051年以後	実現しない	わからない	人材の育成・確保	研究開発費の拡充	研究基盤整備	国内連携・協力	国際連携・標準化	法規制の整備	E L S I への対応	その他	無回答	実現済み	2025年以前	2026～2030年	2031～2035年	2036～2040年	2041～2045年	2046～2050年	2051年以後	実現しない	わからない	人材の育成・確保	事業補助	事業環境整備	国内連携・協力	国際連携・標準化	法規制の整備	E L S I への対応	その他	無回答
環境・資源・エネルギー	資源開発・リデュース・リユース・リサイクル（3R）	244	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	1	71	11	31	58	28	48	18	6	0	13	39	42	4	1		1	23	49	63	65	48	23	20	3	6	13		1	23	55	62	65	45	25	31	3	4	13														
2				61	10	31	59	28	51	15	7	0	13	41	41	5	0	2		23	51	62	64	51	23	16	0	3	13	2		23	52	61	69	46	23	28	0	3	13															
専1				8	100	0	0	63	25	13	0	0	25	38	25	0	13	0		0	75	100	88	50	13	13	0	0	0	0		0	88	88	75	50	25	13	0	0	0															
専				6	100	0	0	67	33	0	0	0	33	33	33	0	0	0		0	83	100	100	67	17	0	0	0	0	0		83	83	100	67	17	0	0	0	0																
245		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	1	65	15	26	58	35	43	11	9	2	15	31	37	14	3		14	34	54	60	63	35	40	34	25	11	12		17	35	57	48	55	45	38	42	31	11	11															
			2	52	13	25	62	31	46	12	10	2	10	33	40	13	4		17	37	50	58	63	37	40	33	19	12	12		21	37	52	42	56	46	38	42	29	12	12															
			専1	10	100	0	0	50	40	10	0	0	60	30	10	0	0		10	20	70	70	60	50	40	40	20	10	10		10	30	60	60	80	60	30	40	20	20	10															
			専	7	100	0	0	57	29	14	0	0	57	29	14	0	0		14	29	57	71	71	57	29	29	14	14	14		14	29	57	43	86	57	29	29	14	14	14															
246		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	1	59	20	24	56	27	37	27	7	2	7	27	46	19	2		0	25	54	58	61	41	37	15	3	7	17		3	29	58	46	47	49	39	24	8	7	15															
			2	51	20	25	55	27	37	25	8	2	6	29	45	18	2		0	27	53	55	59	41	39	16	4	8	18		4	31	55	43	49	55	39	24	8	8	16															
			専1	12	100	0	0	58																																																

分野	細目	トピック番号	トピック	アンケート区分	回答者 (人)	専門度			重要度				国際競争力				科学技術の実現予測時期								科学技術の実現に向けた政策手段								社会的実現予測時期								社会的実現に向けた政策手段																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
						高	中	低	非常に高い (%)	高い	どちらでもない	低い	非常に低い	非常に高い (%)	高い	どちらでもない	低い	非常に低い	実現済み	2025年以前	2026～2030年	2031～2035年	2036～2040年	2041～2045年	2046～2050年	2051年以後	実現しない (%)	わからない	人材の育成・確保 (%)	研究開発費の拡充	研究基盤整備	国内連携・協力	国際連携・標準化	法規制の整備	E L S I への対応	その他	無回答	実現済み	2025年以前	2026～2030年	2031～2035年	2036～2040年	2041～2045年	2046～2050年	2051年以後	実現しない (%)	わからない	人材の育成・確保 (%)	事業補助	事業環境整備	国内連携・協力	国際連携・標準化	法規制の整備	E L S I への対応	その他	無回答																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
環境・資源・エネルギー	資源開発・リデュース・リユース・リサイクル（3R）	254	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	1	64	3	31	66	13	50	31	3	3	6	28	48	16	2		0	30	47	56	64	42	22	25	6	3	16		0	30	45	53	64	42	19	42	13	3	16																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
				2	55	2	31	67	13	55	25	4	4	7	31	44	16	2		0	31	45	55	65	44	16	38	9	4	15																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
				専1	2	100	0	0	100	0	0	0	0	0	50	0	50	0		0	0	50	50	100	50	0	50	0	0	0		0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
				専	1	100	0	0	100	0	0	0	0	0	100	0	0	0		0	0	100	100	100	0	0	0	0	0	0		0	0																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																							
		255	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	1	64	14	31	55	17	38	39	5	2	8	25	56	8	3		2	30	53	61	64	45	33	22	6	3	14		3	30	52	55	64	45	36	34	9	3	14																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
				2	53	11	32	57	15	38	40	6	2	8	25	55	9	4		0	32	51	57	66	45	36	23	8	4	13			2	32	49	51	64	49	36	36	11	4	13																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
				専1	9	100	0	0	56	33	11	0	0	33	22	33	11	0		0	0	56	89	67	44	33	0	0	0	0			0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

分野	細目	トピック番号	トピック	アンケート区分	回答者 (人)	専門度			重要度				国際競争力				科学技術の実現予測時期								科学技術の実現に向けた政策手段								社会的実現予測時期								社会的実現に向けた政策手段															
						高	中	低	非常に高い	高い	どちらでもない	低い	非常に低い	非常に高い	高い	どちらでもない	低い	非常に低い	実現済み	2025年以前	2026～2030年	2031～2035年	2036～2040年	2041～2045年	2046～2050年	2051年以後	実現しない	わからない	人材の育成・確保	研究開発費の拡充	研究基盤整備	国内連携・協力	国際連携・標準化	法規制の整備	E L S I への対応	その他	無回答	実現済み	2025年以前	2026～2030年	2031～2035年	2036～2040年	2041～2045年	2046～2050年	2051年以後	実現しない	わからない	人材の育成・確保	事業補助	事業環境整備	国内連携・協力	国際連携・標準化	法規制の整備	E L S I への対応	その他	無回答
環境・資源・エネルギー	水	264	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	1	88	16	38	47		11	59	20	9	0	7	55	30	8	1		1	20	61	68	68	42	16	24	5	5	9		1	20	53	59	61	44	18	35	6	5	9													
				2	75	16	37	47		11	63	17	9	0	7	56	28	9	0		1	20	61	69	71	45	15	24	5	3	8		1	20	53	59	64	45	16	36	7	3	8													
				専1	14	100	0	0		29	57	7	7	0	0	57	21	21	0		0	0	79	93	71	71	21	36	14	0	0		0	0	64	93	57	57	21	36	14	0	0													
				専	12	100	0	0		25	67	0	8	0	0	58	17	25	0		0	0	75	92	67	75	25	42	17	0	0		0	0	58	92	50	58	25	33	17	0	0													
		265	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	1	70	11	31	57		14	43	30	13	0	17	43	34	4	1		3	29	44	60	69	39	26	9	4	4	10		3	29	44	57	66	40	29	14	3	4	10													
				2	61	11	30	59		13	41	31	15	0	15	43	36	5	2		3	30	41	56	69	41	26	8	3	5	10		3	30	41	54	66	43	30	15	2	5	10													
				専1	8	100	0	0		63	38	0	0	0	75	25	0	0	0		0	0	25	75	75	38	50	38	13	0	0		0	0	50	75	50	50	50	38	13	0	0													
				専	7	100	0	0		57	43	0	0	0	71	29	0	0	0		0	0	14	71	86	43	57	43	14	0	0		0	0	43	71	57	57	57	43	14	0	0													
		266	経済的にリサイクル可能な逆浸透膜による浄水技術	1	69	12	29	59		16	45	23	14	1	13	45	32	10	0		1	32	41	58	59	38	17	7	0	10	10		3	29	38	57	57	36	25	23	1	10	10													
				2	61	11	26	62		16	48	21	15	0	11	48	31	10	0		2	31	41	57	59	41	18	5	0	10	10		3	30	38	56	57	39	26	23	2	10	10													
				専1	8	100	0	0		63	25	13	0	0	50	38	0	13	0		0	13	25	75	63	25	25	13	0	13	0		0	13	25	75	50	25	50	38	13	13	0													
				専	7	100	0	0		57	29	14	0	0	43	43	0	14	0		0	14	14	71	71	29	29	14	0	14	0		0	14	14	71	57	29	57	43	14	14	0													
		267	途上国で一般利用できる循環型汚染水処理技術	1	93	25	37	39		25	43	18	12	2	24	46	20	8	2		1	13	63	66	58	39	68	28	11	2	6		2	16	58	56	65	48	59	29	12	3	6													
				2	80	28	34	39		26	43	18	13	1	23	49	18	9	3		1	11	66	64	58	39	70	28	11	3	5		3	14	58	56	66	49	60	28	13	3	5													
				専1	23	100	0	0		57	22	17	4	0	39	30	13	13	4		0	0	70	83	65	39	83	35	17	4	0		4	0	48	65	74	48	57	30	13	0	4													
				専	22	100	0	0		55	27	14	5	0	36	36	14	9	5		0	0	68	82	68	36	77	32	14	5	0		5	0	50	68	73	50	50	27	9	0	5													
		268	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	1	94	38	29	33		20	36	28	11	5	14	33	38	11	4		6	20	47	50	48	38	34	35	3	7	12		9	19	48	43	47	41	30	48	6	9	10													
				2	80	40	29	31		21	39	25	11	4	15	35	36	11	3		6	21	46	53	48	41	35	39	3	6	13		8	20	46	40	46	44	31	53	6	9	10													
				専1	36	100	0	0		39	42	3	11	6	25	42	17	14	3		6	6	58	69	67	47	39	42	6	8	8		8	6	61	64	64	56	33	53	6	8	8													
				専	32	100	0	0		41	47	0	9	3	25	44	19	13	0		6	6	59	78	69	50	44	44	3	3	9		6	6	63	69	66	59	34	56	3	6	9													
		269	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	1	86	8	31	60		24	44	19	9	3	10	40	37	12	1		0	17	60	58	65	49	53	31	12	2	8		1	19	58	53	59	45	51	52	20	3	7													
				2	75	8	32	60		23	47	17	12	1	9	41	35	13	1		0	19	60	56	65	52	56	33	11	1	8		1	19	57	53	60	47	53	55	20	3	7													
				専1	7	100	0	0		43	29	14	0	14	29	57	0	14	0		0	29	57	57	71	43	29	14	0	0	29		0	29	57	57	57	43	29	29	14	0	29													
				専	6	100	0	0		33	33	17	17	0	17	67	0	17	0		0	33	50	50	67	33	17	17	0	0	33		0	33	50	50	50	33	17	33	17	0	33													
		270	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)やバイオメディック技術	1	67	4	24	72		15	33	31	16	4	6	30	51	10	3		6	27	51	58	69	28	27	6	1	4	10		13	28	51	51	60	31	34	18	4	6	12													
				2	56	4	23	73		13	34	32	16	5	5	30	50	11	4		7	30	52	55	70	27																														

分野	細目	トピック番号	トピック	アンケート区分	回答者 (人)	専門度			重要度				国際競争力				科学技術の実現予測時期							科学技術の実現に向けた政策手段							社会的実現予測時期							社会的実現に向けた政策手段																		
						高	中	低	非常に高い (%)	高い	どちらでもない	低い	非常に低い	非常に高い (%)	高い	どちらでもない	低い	非常に低い	実現済み	2025年以前	2026～2030年	2031～2035年	2036～2040年	2041～2045年	2046～2050年	2051年以後	実現しない (%)	わからない	人材の育成・確保 (%)	研究開発費の拡充	研究基盤整備	国内連携・協力	国際連携・標準化	法規制の整備	ELSIへの対応	その他	無回答	実現済み	2025年以前	2026～2030年	2031～2035年	2036～2040年	2041～2045年	2046～2050年	2051年以後	実現しない (%)	わからない	人材の育成・確保 (%)	事業補助	事業環境整備	国内連携・協力	国際連携・標準化	法規制の整備	ELSIへの対応	その他	無回答
環境・資源・エネルギー	地球温暖化	274	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	1	124	18	32	50	34	40	17	8	1	15	39	37	6	2		3	18	60	60	63	44	65	19	6	4	8		4	20	57	49	52	48	65	35	10	6	8														
				2	107	16	30	54	30	43	19	7	1	17	33	40	7	3		4	18	59	59	64	41	64	20	5	5	9		5	20	55	47	51	47	64	36	9	7	9														
				専1	22	100	0	0	68	27	5	0	0	36	55	5	0	5		0	0	77	82	82	68	77	23	0	0	0		0	0	68	68	68	64	86	50	14	0	0														
				専	17	100	0	0	71	18	6	6	0	53	35	6	0	6		0	0	76	82	82	65	65	24	0	0	0		0	0	65	76	71	71	76	59	18	0	0														
		275	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℃から1℃への向上	1	133	29	27	44	43	35	17	5	2	21	38	35	6	0		4	26	71	65	71	49	62	10	5	5	10		4	26	69	55	56	50	65	15	8	6	11														
				2	113	31	24	45	43	35	16	4	2	22	35	36	6	0		4	26	72	65	72	50	61	10	5	5	11		4	26	68	53	57	51	65	16	9	7	12														
				専1	39	100	0	0	72	26	0	3	0	46	44	8	3	0		5	10	95	74	92	82	82	5	5	3	3		5	10	90	62	72	74	82	18	13	8	3														
				専	35	100	0	0	74	23	0	3	0	49	40	9	3	0		6	3	94	83	91	80	83	6	6	3	3		6	3	89	69	71	74	80	20	14	9	3														
		276	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℃以下への向上	1	107	9	25	65	11	39	34	11	5	7	33	46	12	2		6	36	63	55	56	28	60	7	3	7	15		7	40	57	43	47	31	56	8	5	8	16														
				2	91	9	25	66	12	41	31	13	3	8	34	43	14	1		7	37	63	53	54	29	59	5	3	5	15		8	41	57	41	46	32	57	7	5	7	16														
				専1	10	100	0	0	40	50	10	0	0	30	50	10	10	0		0	0	90	90	90	60	90	20	0	0	0		0	0	80	90	80	50	90	30	10	0	0														
				専	8	100	0	0	63	25	13	0	0	38	50	0	13	0		0	0	88	88	88	63	88	13	0	0	0		0	0	75	88	75	50	88	25	13	0	0														
		277	高解像度大気循環モデルと海洋大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	1	133	27	26	47	35	42	17	4	2	20	41	29	8	1		2	23	69	68	69	53	71	5	2	6	9		2	25	67	54	64	53	66	15	4	6	9														
				2	114	27	25	47	36	43	15	4	2	22	39	28	10	1		1	23	68	68	68	54	72	5	1	6	9		1	26	67	53	62	51	68	14	4	6	9														
				専1	36	100	0	0	75	19	3	3	0	53	39	3	6	0		0	8	83	83	89	78	83	3	0	6	3		0	11	78	67	72	72	75	19	6	6	3														
				専	31	100	0	0	77	16	3	3	0	58	32	3	6	0		0	6	84	87	90	81	81	3	0	6	3		0	10	77	71	71	74	77	19	6	6	3														
環境・資源・エネルギー	環境保全（解析・予測・評価、修復・再生、計画）	278	塩害農耕地土壌の簡易・迅速修復技術	1	106	8	16	76	8	35	39	17	1	5	30	51	12	2		1	34	52	58	52	37	39	11	3	4	13		2	38	55	53	54	39	33	17	7	5	15														
				2	91	8	18	75	10	32	40	18	1	5	31	51	12	1		1	35	49	55	51	35	40	10	2	4	14		2	38	54	53	55	37	31	14	3	5	14														
				専1	8	100	0	0	38	38	13	0	13	50	13	13	13	13		0	0	75	88	88	63	75	13	0	0	0		0	13	88	88	100	63	75	25	0	0	0														
				専	7	100	0	0	29	43	14	0	14	43	14	14	14	14		0	0	71	86	86	57	71	14	0	0	0		0	14	86	86	100	57	71	29	0	0	0														
		279	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	1	96	7	18	75	6	34	42	16	2	5	33	51	9	1		2	42	44	48	46	33	29	23	7	7	23		2	44	43	48	54	39	26	34	9	7	24														
				2	82	7	18	74	6	35	39	17	2	6	38	44	10	2		2	41	38	44	45	32	29	21	7	9	23		2	45	40	46	52	37	27	30	7	7	22														
				専1	7	100	0	0	29	43	14	14	0	43	43	14	0	0		0	0	29	43	29	43	29	43	14	0	29		0	0	43	43	43	43	43	71	14	0	14														
				専	6	100	0	0	17	50	17	17	0	50	50	0	0	0		0	0	17	33	33	33	33	50	17	0	33		0	0	33	33	33	50	50	67	17	0	0														
		280	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	1	128	25	30	45	52	29	15	1	4	31	38	22	6	3		5	14	59	63	57	41	30	33	22	5	11		6	17	58	59	61	43	30	50	30	5	12														
				2	110	25	33	43	54	28	14	1	4	33	38	19	7	3		6	14	56	60	55	39	30	34	19	5	10		7	17	56	58	59	39	26	48	27	5	10														
				専1	32	100	0	0	59	25	6	3	6	63	25	9	3	0		13	0	66	63	63	56	38	47	31	6	6		16	3	56	53	53	59	41	59	38	6	9														
				専	27	100	0	0	63	19	7	4	7	67	19	11	4	0		15	0	63	59	59	56	37	52	30	7	7		19	4	56	56	48	56	37	63	41	7	7														
281	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	92	11	13	76	16	41	34	5	3	4	25																																											

分野	細目	トピック番号	トピック	アンケート区分	回答者 (人)	専門度			重要度				国際競争力					科学技術の実現予測時期								科学技術の実現に向けた政策手段								社会的実現予測時期								社会的実現に向けた政策手段																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
						高	中	低	非常に高い	高い	どちらでもない	低い	非常に低い	非常に高い	高い	どちらでもない	低い	非常に低い	実現済み	2025年以前	2026～2030年	2031～2035年	2036～2040年	2041～2045年	2046～2050年	2051年以後	実現しない	わからない	人材の育成・確保	研究開発費の拡充	研究基盤整備	国内連携・協力	国際連携・標準化	法規制の整備	ELSIへの対応	その他	無回答	実現済み	2025年以前	2026～2030年	2031～2035年	2036～2040年	2041～2045年	2046～2050年	2051年以後	実現しない	わからない	人材の育成・確保	事業補助	事業環境整備	国内連携・協力	国際連携・標準化	法規制の整備	ELSIへの対応	その他	無回答																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
						(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)

分野	細目	トピック番号	トピック	アンケート区分	回答者 (人)	専門度			重要度				国際競争力					科学技術の実現予測時期						科学技術の実現に向けた政策手段						社会的実現予測時期						社会的実現に向けた政策手段																																						
						高 (%)	中	低	非常に高い (%)	高い	どちらでもない	低い	非常に低い	非常に高い (%)	高い	どちらでもない	低い	非常に低い	実現済み	2025年以前	2026～2030年	2031～2035年	2036～2040年	2041～2045年	2046～2050年	2051年以後	実現しない (%)	わからない (%)	人材の育成・確保	研究開発費の拡充	研究基盤整備	国内連携・協力	国際連携・標準化	法規制の整備	ELSIへの対応	その他	無回答	実現済み	2025年以前	2026～2030年	2031～2035年	2036～2040年	2041～2045年	2046～2050年	2051年以後	実現しない (%)	わからない (%)	人材の育成・確保	事業補助	事業環境整備	国内連携・協力	国際連携・標準化	法規制の整備	ELSIへの対応	その他	無回答																		
環境・資源・エネルギー	リスクマネジメント	294	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	1	58	9	31	60	28	38	24	9	2	9	43	36	9	3		2020				2030				2040				2050				0	26	50	48	41	40	48	48	21	7	10		2020				2030				2040				2050				3	26	53	43	45	50	53	60	22	7	10
				2	50	8	32	60	26	42	22	10	0	4	50	34	10	2		2020				2030				2040				2050				0	24	50	48	40	42	52	52	20	4	8		2020				2030				2040				2050				2	24	52	42	46	56	58	68	22	4	6
				専1	5	100	0	0	40	40	20	0	0	0	80	0	0	20		2020				2030				2040				2050				0	0	60	60	40	20	60	20	20	0	2020				2030				2040				2050				20	0	80	40	40	40	80	40	20	20	0		
				専	4	100	0	0	25	50	25	0	0	0	100	0	0	0		2020				2030				2040				2050				0	0	75	75	50	25	75	25	25	0	0		2020				2030				2040				2050				0	0	100	50	50	50	100	50	25	0	0
		295	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	73	22	26	52	38	41	18	3	0	10	45	29	14	3		2020				2030				2040				2050				1	23	71	60	67	38	41	37	23	4	7		2020				2030				2040				2050				4	26	74	51	63	51	48	51	26	7	7
				2	63	25	30	44	37	43	17	3	0	10	48	27	14	2		2020				2030				2040				2050				2	21	70	63	67	38	41	40	22	5	6		2020				2030				2040				2050				3	25	73	52	60	51	49	56	25	8	6
				専1	16	100	0	0	63	31	6	0	0	13	50	13	25	0		2020				2030				2040				2050				6	6	88	75	81	31	44	56	19	13	0		2020				2030				2040				2050				13	19	94	69	69	44	56	69	25	19	0
				専	16	100	0	0	63	31	6	0	0	13	50	13	25	0		2020				2030				2040				2050				6	6	88	75	81	31	44	56	19	13	0		2020				2030				2040				2050				13	19	94	69	69	44	56	69	25	19	0
	296	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	1	65	18	23	58	48	28	17	3	5	20	26	34	14	6		2020				2030				2040				2050				0	23	72	52	62	49	46	37	32	5	6		2020				2030				2040				2050				3	29	74	48	57	49	48	46	38	8	8	
			2	56	20	23	57	48	30	16	2	4	20	29	32	14	5		2020				2030				2040				2050				0	25	71	54	61	54	48	38	32	5	5		2020				2030				2040				2050				2	25	73	50	59	54	50	52	39	9	5	
			専1	12	100	0	0	58	42	0	0	0	50	17	8	25	0		2020				2030				2040				2050				0	0	67	42	58	50	58	50	33	0	0		2020				2030				2040				2050				8	0	75	58	42	42	42	42	50	8	0	
			専	11	100	0	0	55	45	0	0	0	45	18	9	27	0		2020				2030				2040				2050				0	0	73	55	55	45	55	45	27	0	0		2020				2030				2040				2050				9	0	73	64	45	36	36	45	36	9	0	
	297	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	1	54	6	37	57	28	43	22	6	2	15	28	35	19	4		2020				2030				2040				2050				0	22	69	52	57	44	31	22	19	6	11		2020				2030				2040				2050				2	24	63	52	56	43	33	37	19	6	11	
			2	47	4	43	53	28	45	19	6	2	13	30	34	19	4		2020				2030				2040				2050				0	21	72	51	57	47	34	21	17	4	6		2020				2030				2040				2050				2	23	66	51	57	45	34	38	17	4	6	
			専1	3	100	0	0	67	33	0	0	0	33	33	33	0	0		2020				2030				2040				2050				0	0	100	33	0	33	0	0	0	0	0		2020				2030				2040				2050				0	0	100	0	33	0	33	0	0	0	0	
			専	2	100	0	0	50	50	0	0	0	0	50	50	0	0		2020				2030				2040				2050				0	0	100	50	0	50	0	0	0	0	0		2020				2030				2040				2050				0	0	100	0	50	0	50	0	0	0	0	
	298	稀頻度自然災害のリスクの評価手法	1	57	9	30	61	46	30	19	4	2	23	37	28	9	4		2020				2030				2040				2050				0	30	68	49	58	42	46	25	14	5	14		2020				2030				2040				2050				2	33	65	46	54	53	46	39	19	5	14	
			2	49	6	37	57	47	33	16	2	2	20	43	22	10	4		2020				2030				2040				2050				0	33	69	47	63	45	47	24	12	4	10		2020				2030				2040				2050				2	33	67	45	57	57	47	39	16	4	10	
			専1	5	100	0	0	100	0	0	0	0	80	0	0	0	20		2020				2030				2040				2050				0	0	80	60	60	80	80	20	40	0	0		2020				2030				2040				2050				0	20	100	40	60	60	60	60	40	0	0	
			専	3	100	0	0	100	0	0	0	0	67	0	0	0	33		2020				2030				2040				2050				0	0	67	67	100	100	67	33	67	0	0		2020				2030				2040				2050				0	0	100	67	100	100	33	67	67	0	0	
299	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	72	17	25	58	44	36	17	3	0	14	43	28	11	4		2020				2030				2040				2050				0	25	56	56	58	63	31	47	13	4	10		2020				2030				2040				2050				3	22	50	54	67	58	28	54	8	10	11		
		2	59	12	25	63	47	32	17	3	0	12	44	29	12	3		2020				2030				2040				2050				0	29	56	54	59	69	32	53	8	3	7		2020				2030				2040				2050				0	29	53	53	69	64	27	58	8	7	8		
		専1	12	100	0	0	50	33	8	8	0	42	33	8	8	8		2020				2030				2040				2050				0	0	50	50	58	58	25	58	17	0	0		2020				2030				2040				2050				8	0	33	50	75	58	17	67	8	17	0		
		専	7	100	0	0	57	29	0	14	0	57	29	0	14	0		2020				2030				2040				2050				0	0	71	57	86	86	29	71	14	0	0		2020				2030				2040				2050				0	0	57	57	100	86	14	86	14	0	0		