



# 社会の大転換期に 科学技術予測調査に何ができるか

2023年2月22日

第15回政策研究レビューセミナー

文部科学省科学技術・学術政策研究(NISTEP)

科学技術予測・政策基盤調査研究センター

動向分析・予測研究グループ長

伊藤 裕子

## ■ 社会の大転換期



### <顕在化していること>

- ◆ 新型コロナウイルス感染症のパンデミック
- ◆ ウクライナ侵攻
- ◆ 民主主義の揺らぎ
- ◆ 世論の2極化 など

### <潜在的に抱えるリスク>

- ◆ 中長期で発生が予想され、発生すると大きな影響を受けること：巨大地震
- ◆ 地政学リスク・環境リスク・新たな感染症リスク・経済リスクなど

## ■ [問題意識]このような時代に科学技術予測調査に何ができるか

- ◆ これまで通りの科学技術予測調査で良いのか
- ◆ 世界ではフォーサイト（未来予測）の重要性が高まっている
  - ✓ リスクに備え、戦略的な政策立案等の準備に有用な洞察を得る目的
  - ✓ 幅広いテーマ：グリーン化・デジタル化に関する戦略、人権、価値など



## 1. 科学技術予測調査とは

- ◆ NISTEP科学技術予測調査の歴史、調査の特徴などを示す

## 2. コロナ禍を経た科学技術の未来～科学技術の未来の変化～

- ◆ 社会変化は科学技術の未来に影響を与えるか
- ◆ 2019年に発表した第11回科学技術予測調査の「科学技術の未来」の結果が、コロナ禍でどう変化したのか示す

## 3. [展望]社会の大転換期の科学技術予測調査の在り方





# 1. 科学技術予測調査とは

1970-80年代

## キャッチアップ段階

- ボトムアップによる意思決定
- セクター間の合意形成

1990年代

## 移行期

- 網羅的な科学技術政策と予測調査のリンク

2000-

## 重点化

- トップダウンによる意思決定・重点化
- 科学技術政策と予測活動のリンク

2010-

課題解決型、バックキャスト型へのシフト

2015-

科学技術政策とイノベーション政策の一体化

2020-

## 社会の大転換期

## 科学技術政策

### 科学技術基本計画

1995  
科学技術基本法

1996-2000  
第1期科学技術基本計画

2001-2005  
第2期科学技術基本計画

2006-2010  
第3期科学技術基本計画

イノベーション25

2011-2015  
第4期科学技術基本計画

夢ビジョン2020

2016-2020  
第5期科学技術基本計画

2021-2025  
第6期科学技術イノベーション基本計画

2026-2030  
第7期科学技術イノベーション基本計画

## 科学技術予測調査

第1-6回技術予測調査 (1971-1997)  
デルファイ

NISTEP (1988年設置)

第7回技術予測調査 (2001)  
デルファイ ニーズ調査

第8回科学技術予測調査 (2005)  
ニーズ調査 デルファイ  
急速発展領域調査 シナリオ

第9回科学技術予測調査 (2010)  
社会視点からの科学技術目標  
デルファイ シナリオ 地域

第10回科学技術予測調査 (2015)  
ビジョン シナリオ  
分野別科学技術予測

第11回科学技術予測調査 (2019)  
ホライズン・スキャンニング ビジョン  
デルファイ シナリオ

第12回科学技術予測調査 (2024予定)

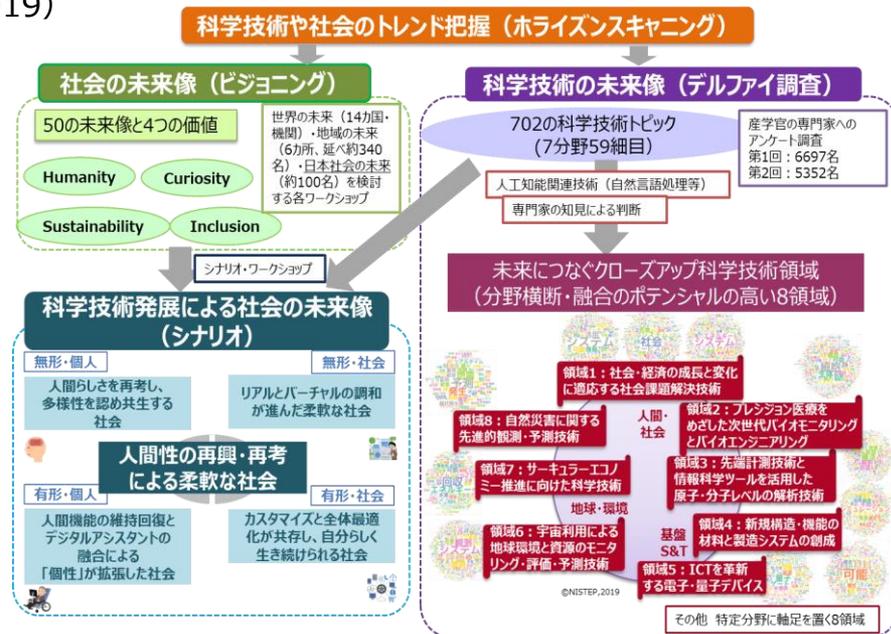
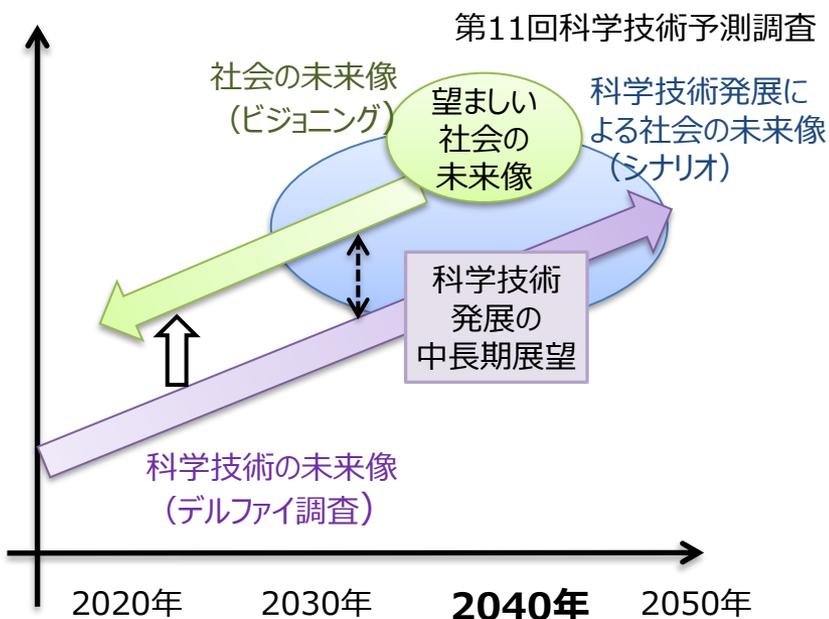
シリーズ型

志向型へ

課題解決型へ

ビジョン構築型へ

- 調査のターゲットイヤーは調査時点から**20年後**：対象期間として**30年後**までを展望
- 複数の手法を組み合わせる実施：科学技術の未来像の調査は第1回調査から継続
- **科学技術や社会の兆しやトレンド（ホライズンスキニング）**・**望ましい社会の未来像（ビジョニング）**・**科学技術の未来像（デルファイ）**を調査し、これらを基に、**科学技術発展による社会の未来像（シナリオ）**を作成

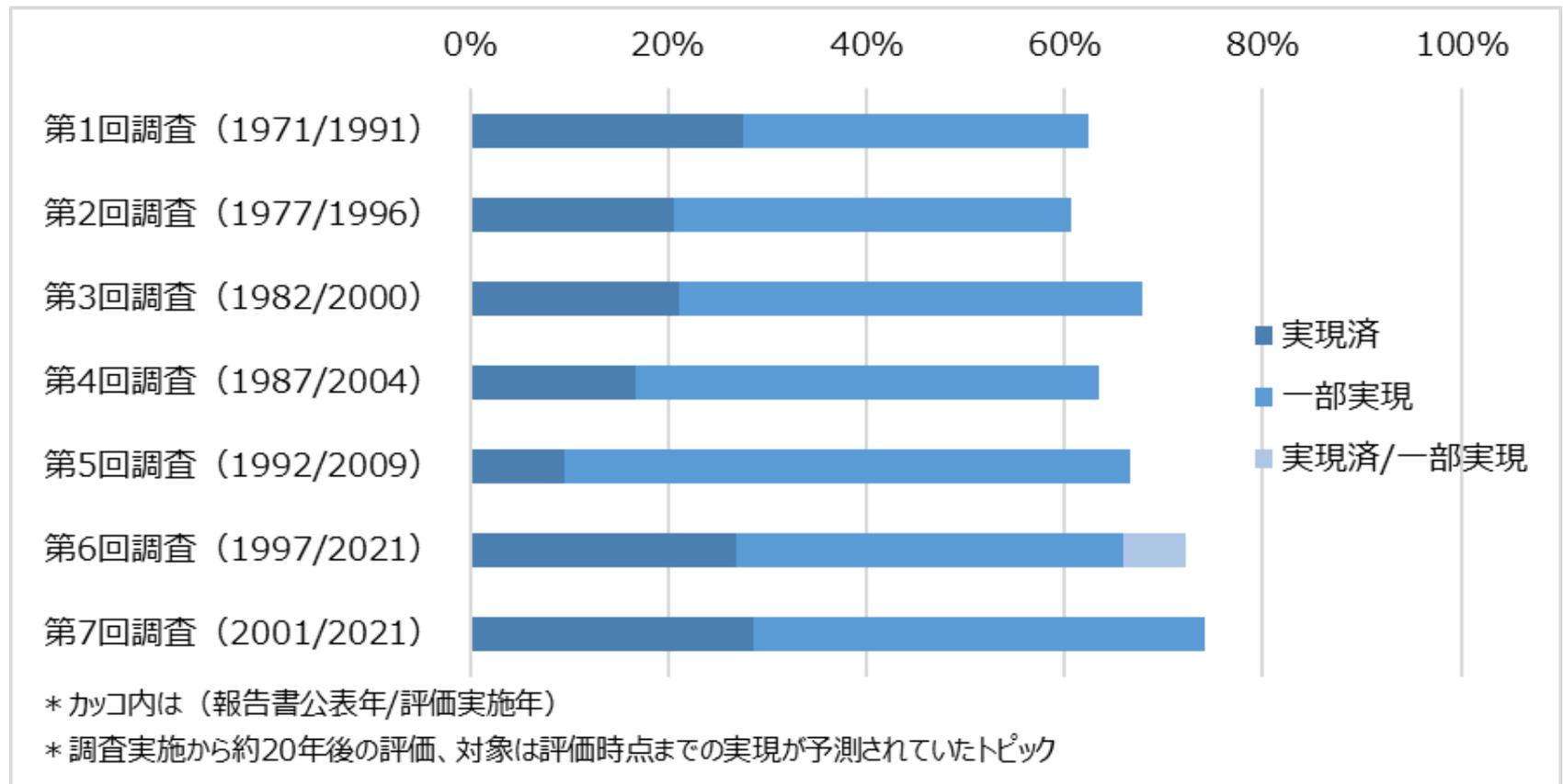


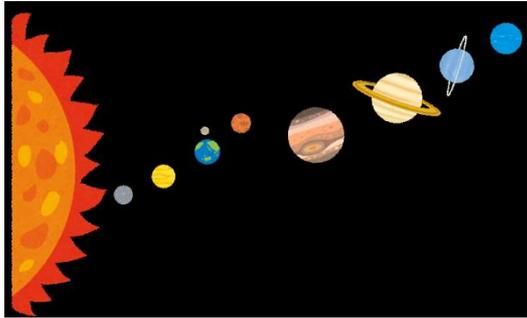
## 科学技術の未来像（デルファイ調査）の結果例

分野	科学技術トピック	重要度*	国際競争力*	科学技術的実現時期	社会的実現時期
健康・医療・生命科学	老化に伴う運動機能低下の予防・治療法	1.56	0.55	2028	2030
	アルツハイマー病等の神経変性疾患の発症前バイオマーカーに基づく、発症予防および治療に有効な疾患修飾療法	1.55	0.54	2032	2035

\* 非常に高い (+2)、高い (+1)、どちらでもない (0)、低い (-1)、非常に低い (-2) としてスコアを算出

- 調査実施から20年以上経過した科学技術予測調査を対象
- 当時取り上げた科学技術トピックの実現状況の評価
- 60～70%の科学技術トピックが実現済





任意の場所から送受信可能なポケット・テレホンが実用化される。(1982年調査、当時の実現予測：1992年)

<実現年>

**超小型携帯電話：1990年代**



天・海・冥王星周辺への無人機器による探査が行われる。(1971年調査、当時の実現予測：1999年)

<実現年>

**天王星・海王星：1980年代**

**冥王星：2010年代**

20インチのテレビの厚さが10cm以内に納って、壁にかけられるテレビが普及する。(1977年調査、当時の実現予測：1993年)

<実現年>

**20インチ薄型テレビ：1990年代**



ヒト染色体のDNAの全塩基配列が決定される。(1986年調査、当時の実現予測：2002年)

<実現年>

**解読完了宣言：2000年代**

注) 実現年はそれぞれ以下が実現した年を根拠に記載

○星の探査：探査機が最接近した年

テレビ・携帯：要求スペックを満たすものが商品として販売された年

ゲノム解析：終了宣言がなされた年

出典：科学技術・学術政策研究所調べ



## 2. コロナ禍を経た科学技術の未来 ～科学技術の未来の変化～

調査資料309 コロナ禍を経た科学技術の未来 – 第11回科学技術予測調査フォローアップ – (2021)

## ■ 目的

- ◆ 2019年に第11回科学技術予測調査を発表。
- ◆ 新型コロナウイルス感染症の世界的大流行が調査結果（科学技術の未来）に影響する可能性があることからフォローアップ調査を実施。

## ■ 方法

- ◆ 702の科学技術トピックについて、コロナ禍を経た変化についてアンケートを実施した。

調査時期：2020年9月17日～  
2020年10月5日  
回答者：NISTEPが持つ専門家ネット  
ワークの専門調査員1914名  
回答状況：1363名（回答率71%）

項目	質問	選択肢
<b>重要度</b> (単一回答)	調査当時の数値を所与として、コロナ禍を経て、日本にとっての現在の重要度を一つ選んでください。	非常に高い(+2) 高い(+1) どちらでもない(0) 低い(-1) 非常に低い(-2) わからない
<b>科学技術の実現時期</b> (単一回答)  注) 科学技術の実現：所期の性能を得るなど技術的な環境が整う、例えば、研究室段階で技術開発の見通しがつくこと	調査当時の数値を所与として、コロナ禍を経て、科学技術の実現時期は変化すると思いますか？	大きく早まる（5年以上） 早まる（3～4年） やや早まる（1～2年） 変わらない やや遅れる（1～2年） 遅れる（3～4年） 大きく遅れる（5年以上） わからない
<b>社会的実現時期</b> (単一回答)  注) 社会的実現：実現された技術が、製品やサービス等として日本で利用可能な状況となること	調査当時の数値を所与として、コロナ禍を経て、社会的実現時期は変化すると思いますか？	大きく早まる（5年以上） 早まる（3～4年） やや早まる（1～2年） 変わらない やや遅れる（1～2年） 遅れる（3～4年） 大きく遅れる（5年以上） わからない

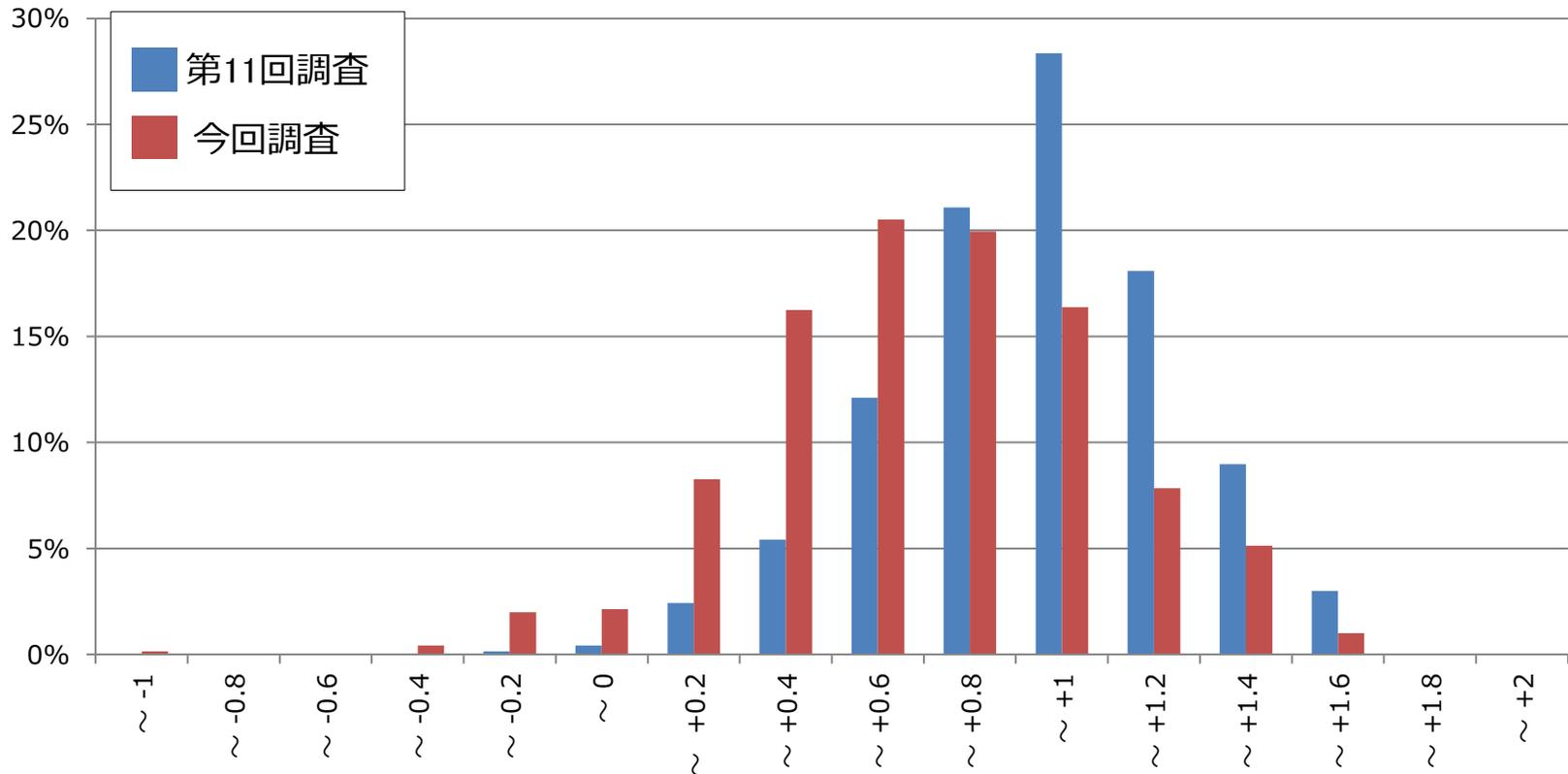
- コロナ禍を経て、**重要度が上がる**とされた上位10の科学技術トピックを示す。
- **上昇幅は0.32~0.76**、10件中7件は、科学技術的実現または社会的実現時期が早まる上位10件と同一。
- 多くは**仕事や働き方、生活**に関するもの（◆印）と、**感染症等の健康危機管理**に関わるもの（○印）に分けられる。

分野	細目	トピック	第11回調査結果	今回調査	差
環境・資源・エネルギー	環境保全	○ 公共・集客施設、空港・港湾、鉄道等の交通インフラにおける、 <b>極微量の病原微生物の迅速かつ正確な検知システム</b>	0.61	1.37	0.76
都市・建築・土木・交通	建築	○ 室内の「健康阻害」や「 <b>感染症アウトブレイク</b> 」を抑制する、高度な室内健康環境モニタリング・制御技術	0.76	1.28	0.51
健康・医療・生命科学	健康危機管理	○ 特定の <b>感染症</b> への感染の有無や感染者の他者への感染性、未感染者の感受性を迅速に検知・判定する、汚染区域や航空機内等でも使用可能な超軽量センサー	1.00	1.44	0.44
健康・医療・生命科学	健康危機管理	○ <b>新興感染症</b> が及ぼすヒトへの影響（世界的流行を引き起こす可能性、病原性）について、環境・病原体・宿主等因子を総合的に勘案し定量的に予測・評価するシステム	0.89	1.32	0.43
健康・医療・生命科学	健康危機管理	○ 電子カルテシステム、検査・処方等医療データや様々なウェブデータを活用した網羅的感染症サーベイランスシステムによる <b>感染症</b> 流行予測・警報発出システム	0.85	1.25	0.40
マテリアル・デバイス・プロセス	応用デバイス・システム（ICT・ナノエレクトロニクス分野）	◆ 高度VRシステム（ <b>会議、製造現場の状態管理</b> ）と、それを支える高速情報流通システム	0.82	1.20	0.38
農林水産・食品・バイオ	安全・安心・健康	○ 人の健康を損なう <b>人獣共通感染症病原体</b> などを動物体内から排除する技術	0.97	1.31	0.35
都市・建築・土木・交通	建築	◆ オフィスワーカーの健康快適性向上と業務効率化・働き方改革を促進する、高度かつ統合的な <b>ワーカー・プロダクティビティ・モニタリング</b> 技術	0.71	1.05	0.34
都市・建築・土木・交通	社会基盤施設	フィジカル・サイバー空間のシームレス結合によるインフラのモニタリング、予測、制御技術	0.96	1.29	0.32
ICT・アナリティクス・サービス	IoT・ロボティクス	◆ <b>当人の代わりに買い物をしたり、他の人と出会ったり</b> ことを実現する、等身大のパーソナルロボットやテレプレゼンスロボットの開発と普及	0.50	0.82	0.32

重要度：非常に高い（+2）、高い（+1）、どちらでもない（0）、低い（-1）、非常に低い（-2）として指数化

（調査時期）第11回調査：2019年2月～6月 今回調査：2020年9月～10月

- 各区分における科学技術トピックの分布割合を示す。
- 重要度指数の分布は、0.4~0.8（やや重要）をピークとし、第11回調査と比べ分布がばらついた。



重要度：非常に高い（+2）、高い（+1）、どちらでもない（0）、低い（-1）、非常に低い（-2）として指数化

- コロナ禍を経て、**科学技術的実現が早まるとされた上位の10科学技術トピック**を示す。
- **2.6年～1.9年**程度早まる。
- 全体的に、**仕事や働き方**に関するもの（◆印）と、**感染症等の健康危機管理**に関わるもの（○印）に分けられる。

分野	細目	トピック	第11回調査結果(年)	コロナ禍影響*(年)
都市・建築・土木・交通	建築	◆ オフィスワーカーの健康快適性向上と業務効率化・働き方改革を促進する、高度かつ統合的なワーカー・プロダクティビティ・モニタリング技術	2028	-2.6
健康・医療・生命科学	健康危機管理（感染症、救急医療、災害医療を含む）	○ 特定の感染症への感染の有無や感染者の他者への感染性、未感染者の感受性を迅速に検知・判定する、汚染区域や航空機内等でも使用可能な超軽量センサー	2029	-2.5
都市・建築・土木・交通	建築	○ 室内の「健康阻害」や「感染症アウトブレイク」を抑制する、高度な室内健康環境モニタリング・制御技術	2028	-2.4
ICT・アナリティクス・サービス	社会実装	◆ 出社不要・複業を前提とした自由度の高い就業形態による高生産性社会への移行	2027	-2.2
健康・医療・生命科学	健康危機管理（感染症、救急医療、災害医療を含む）	○ 電子カルテシステム、検査・処方等医療データや様々なウェブデータを活用した網羅的感染症サーベイランスシステムによる感染症流行予測・警報発出システム	2027	-2.2
健康・医療・生命科学	健康危機管理（感染症、救急医療、災害医療を含む）	○ 新興感染症が及ぼすヒトへの影響（世界的流行を引き起こす可能性、病原性）について、環境・病原体・宿主等因子を総合的に勘案し定量的に予測・評価するシステム	2030	-2.1
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）	○ 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	2028	-2.1
都市・建築・土木・交通	建設生産システム	◆ 建設現場で、AIを用いて作業進捗状況を常時把握・分析し、適切に工程管理、自動的に工程を最適化・修正する技術	2029	-2.1
マテリアル・デバイス・プロセス	応用デバイス・システム（ICT・ナノエレクトロニクス分野）	◆ 高度VRシステム（会議、製造現場の状態管理）と、それを支える高速情報流通システム	2025	-2.0
ICT・アナリティクス・サービス	未来社会デザイン	◆ すべての経済取引を電子化する技術（すべての貨幣が電子マネーとなって現金が消滅し、貨幣経済の仕組みが根本から変わる）	2027	-1.9

\*大きく早まる（-5.0年）、早まる（-3.5年）、やや早まる（-1.5年）、変わらない（0.0年）、やや遅れる（+1.5年）、遅れる（+3.5年）、大きく遅れる（+5.0年）として年数を算出

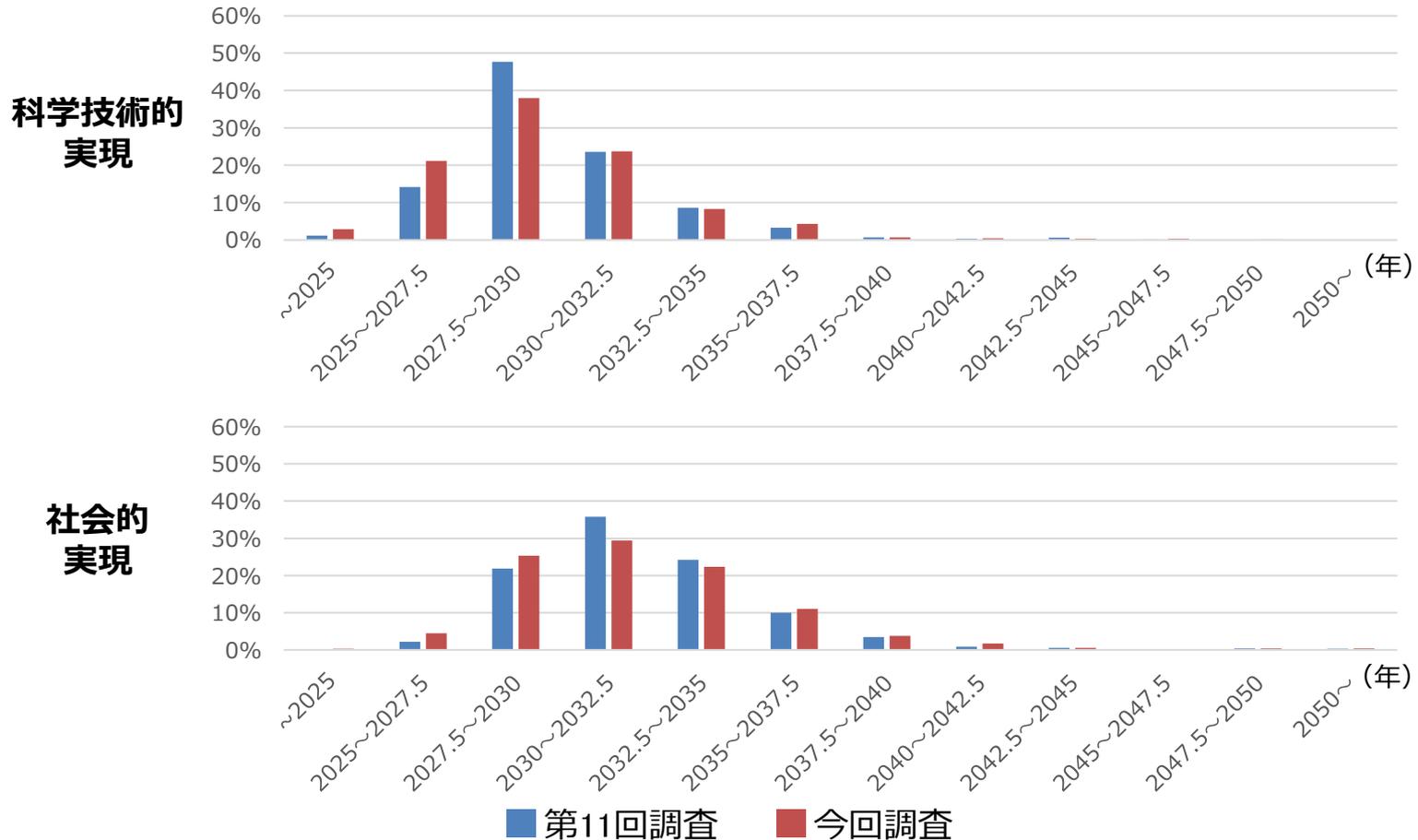
（調査時期）第11回調査：2019年2月～6月 今回調査：2020年9月～10月

- コロナ禍を経て、**社会的実現が早まる**とされた上位10の科学技術トピックを示す。
- 科学技術的実現と比べ、順番は変わるが10件中9件が同一。
- **2.7年～2.0年**程度早まる。
- 全体的に、**仕事や働き方**に関するもの（◆印）と、**感染症等の健康危機管理**に関わるもの（○印）に分けられる

分野	細目	トピック	第11回調査結果(年)	コロナ禍影響*(年)
都市・建築・土木・交通	建築	◆ オフィスワーカーの健康快適性向上と業務効率化・働き方改革を促進する、高度かつ統合的な <b>ワーカー・プロダクティビティ・モニタリング</b> 技術	2030	-2.7
都市・建築・土木・交通	建築	○ 室内の「健康阻害」や「 <b>感染症アウトブレイク</b> 」を抑制する、高度な <b>室内健康環境モニタリング・制御</b> 技術	2030	-2.6
健康・医療・生命科学	健康危機管理（感染症、救急医療、災害医療を含む）	○ 特定の <b>感染症</b> への感染の有無や感染者の他者への感染性、未感染者の感受性を迅速に検知・判定する、 <b>汚染区域や航空機内等でも使用可能な超軽量センサー</b>	2031	-2.4
ICT・アナリティクス・サービス	社会実装	◆ 出社不要・複業を前提とした <b>自由度の高い就業形態による高生産性社会</b> への移行	2030	-2.4
ICT・アナリティクス・サービス	IoT・ロボティクス	◆ 三品産業、サービス産業、物流産業に作業用ロボットが広く普及することによる、 <b>無人工場、無人店舗、無人物流倉庫、無人宅配搬送</b> の実現	2029	-2.1
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）	○ 公共・集客施設、空港・港湾、鉄道等の交通インフラにおける、 <b>極微量の病原微生物の迅速かつ正確な検知システム</b>	2032	-2.1
都市・建築・土木・交通	建設生産システム	◆ 建設現場で、AIを用いて <b>作業進捗状況を常時把握・分析し、適切に工程管理、自動的に工程を最適化・修正</b> する技術	2030	-2.1
健康・医療・生命科学	健康危機管理（感染症、救急医療、災害医療を含む）	○ 電子カルテシステム、検査・処方等医療データや様々なウェブデータを活用した網羅的感染症サーベイランスシステムによる <b>感染症流行予測・警報発出システム</b>	2029	-2.1
健康・医療・生命科学	健康危機管理（感染症、救急医療、災害医療を含む）	○ <b>新興感染症が及ぼすヒトへの影響</b> （世界的流行を引き起こす可能性、病原性）について、環境・病原体・宿主等因子を総合的に勘案し定量的に <b>予測・評価するシステム</b>	2031	-2.1
マテリアル・デバイス・プロセス	応用デバイス・システム（ICT・ナノエレクトロニクス分野）	◆ 高度VRシステム（ <b>会議、製造現場の状態管理</b> ）と、それを支える高速情報流通システム	2027	-2.0

\*大きく早まる（-5.0年）、早まる（-3.5年）、やや早まる（-1.5年）、変わらない（0.0年）、やや遅れる（+1.5年）、遅れる（+3.5年）、大きく遅れる（+5.0年）として年数を算出  
 （調査時期）第11回調査：2019年2月～6月 今回調査：2020年9月～10月

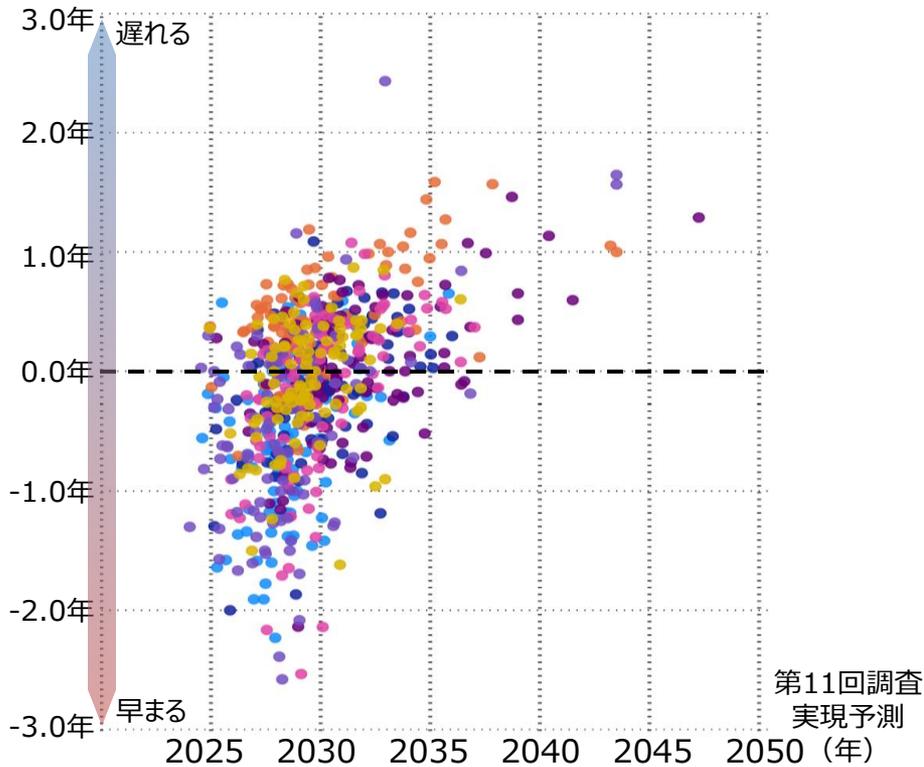
- 各区間における科学技術トピックの分布割合を示す。
- 第11回調査と比べ、全体的にピークの割合が減少し、分布がばらついた。



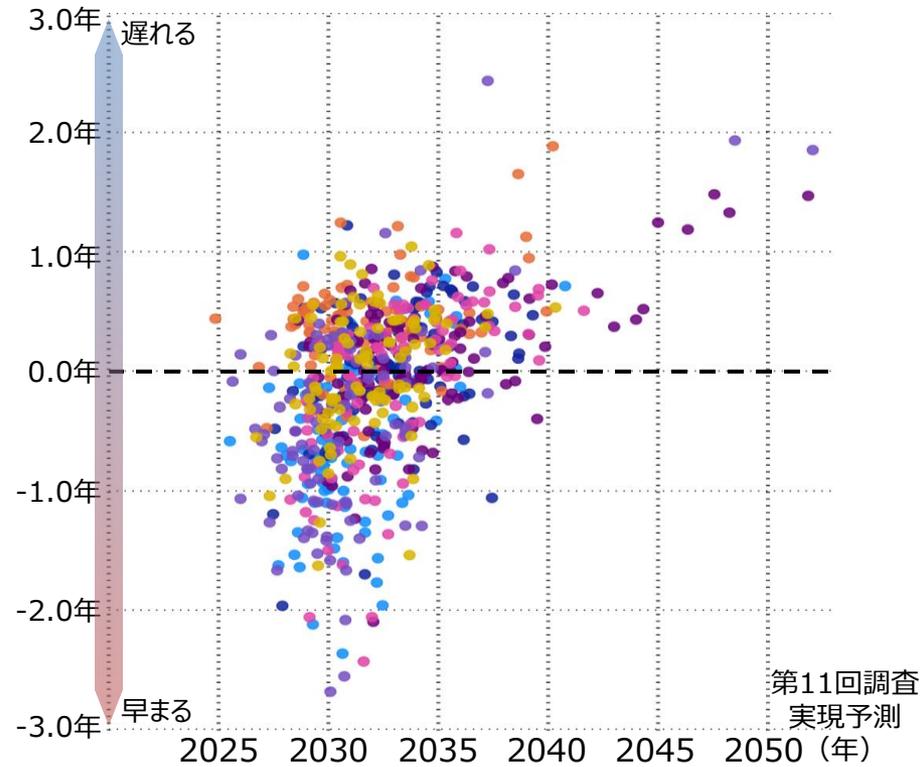
# 分野ごとの実現時期の変化

- 各トピックについて、第11回調査時の実現予測時期と、今回調査の遅れる・早まる年数を分野ごとに比較した。
- 傾向そのものには、**分野による顕著な違いは見られない。**

## 科学技術的実現



## 社会的実現



- 健康・医療・生命科学
- 農林水産・食品・バイオ
- 環境・資源・エネルギー
- ICT・アナリティクス・サービス
- マテリアル・デバイス・プロセス
- 都市・建築・土木・交通
- 宇宙・海洋・地球・科学基盤

注) 縦軸：大きく早まる (-5.0年)、早まる (-3.5年)、やや早まる (-1.5年)、変わらない (0.0年)、やや遅れる (+1.5年)、遅れる (+3.5年)、大きく遅れる (+5.0年) として年数を算出



### 3. [展望]社会の大転換期の科学技術予測調査の在り方

## <何ができるか>

- NISTEPの科学技術予測調査は、科学技術や社会の変化の兆しを把握し、社会の未来像や科学技術の未来像を調査し、未来社会のシナリオを提示。
- 望ましい未来社会の実現のために何をすべきかという議論に際し、検討のための材料を提供。

## <大転換期に求められること>

- **望ましくないが起ってしまう可能性がある様々な未来（リスク）**を把握・調査・分析し、**望ましくない未来社会を避けるために何をすべきか、そのような未来社会になった場合でも負の影響を最小限にするために何ができるか**という議論に際し、検討のための材料を提供。
  - ◆ 「未来への備え」という観点
- 国内外の他機関との連携（ネットワーク）しつつ、社会に役立つ未来予測を構想していきたい。