

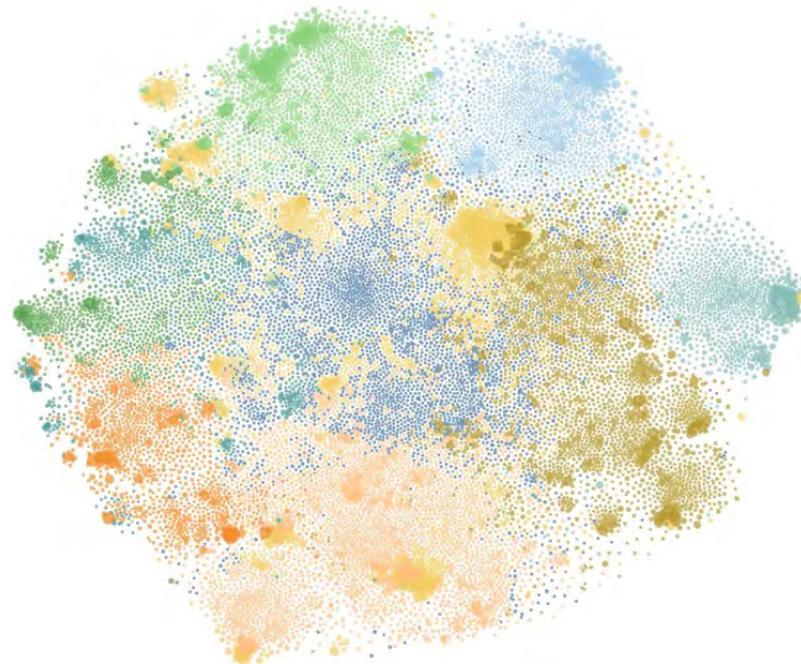
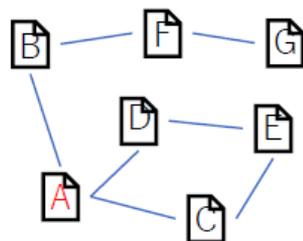
- 今回使用した分析ツール（重点分野検討用論文マップ）について
（分析ツール利用マニュアル p8、 e-CSTI重要技術分析例p3、 p10参照）

論文情報等の可視化ツールの1種。指定したクラスターに含まれる論文をマッピングしている。各円は論文を表している。

このツールを使って、例えば、22ページ以降の分析に示したマップのように、特徴語（注）を指定し、それに関連する「サブクラスター別」「分野別」「国別」での、論文輩出状況の傾向をマップとして可視化することができる。

（注） 各クラスターとサブ・クラスターに所属する論文で利用される重要な単語をキーワードとして導出したもの。キーワードはAbstractから自動抽出しており、論文に元々付与されていたキーワードとは必ずしも一致しない。さらに各クラスターとサブ・クラスターにおいて重要度の高い5つのキーワードを、そのクラスターまたはサブ・クラスターを示す特徴語（またはTOP5キーワードと表現する場合がある）として算出している。

- さらに、重要な科学技術領域の特定や研究動向の把握に向けて、e-CSTIでは、論文等のデータを活用した分析ツールを開発中。
- 具体的には、論文の引用関係と論文概要（テキスト）の類似度をもとに、関連する論文の集合（論文マップ）を作成し、研究動向を分析するツールを試作。



2010-2021年に
出版された論文等のデータ
(約2,000万本、学会発表
等も含む)

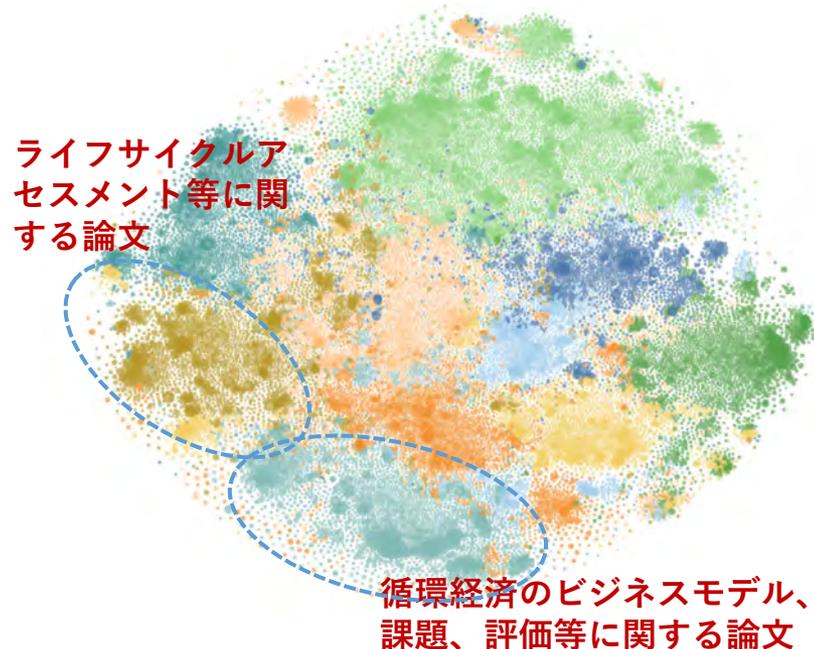
論文同士の引用関係と
論文概要（テキスト）
の類似度を分析

関連の深い論文集合に分解して図示（**論文マップ**）

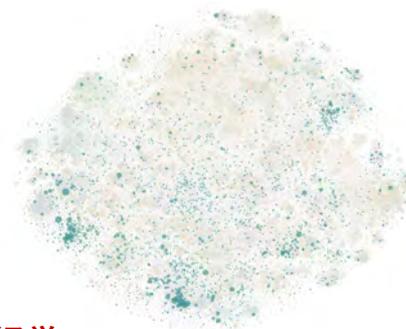
- 国別、研究機関別の論文動向
- 研究内容ごとの論文数の推移、分野の融合状況

全論文マップによる解析例サーキュラーエコノミーに関連する論文クラスター（論文分野別）

工学系の論文は全体的に広く分布する一方、文系分野の論文が一部の論文集合で見られる。



応用経済学



ビジネス・経営

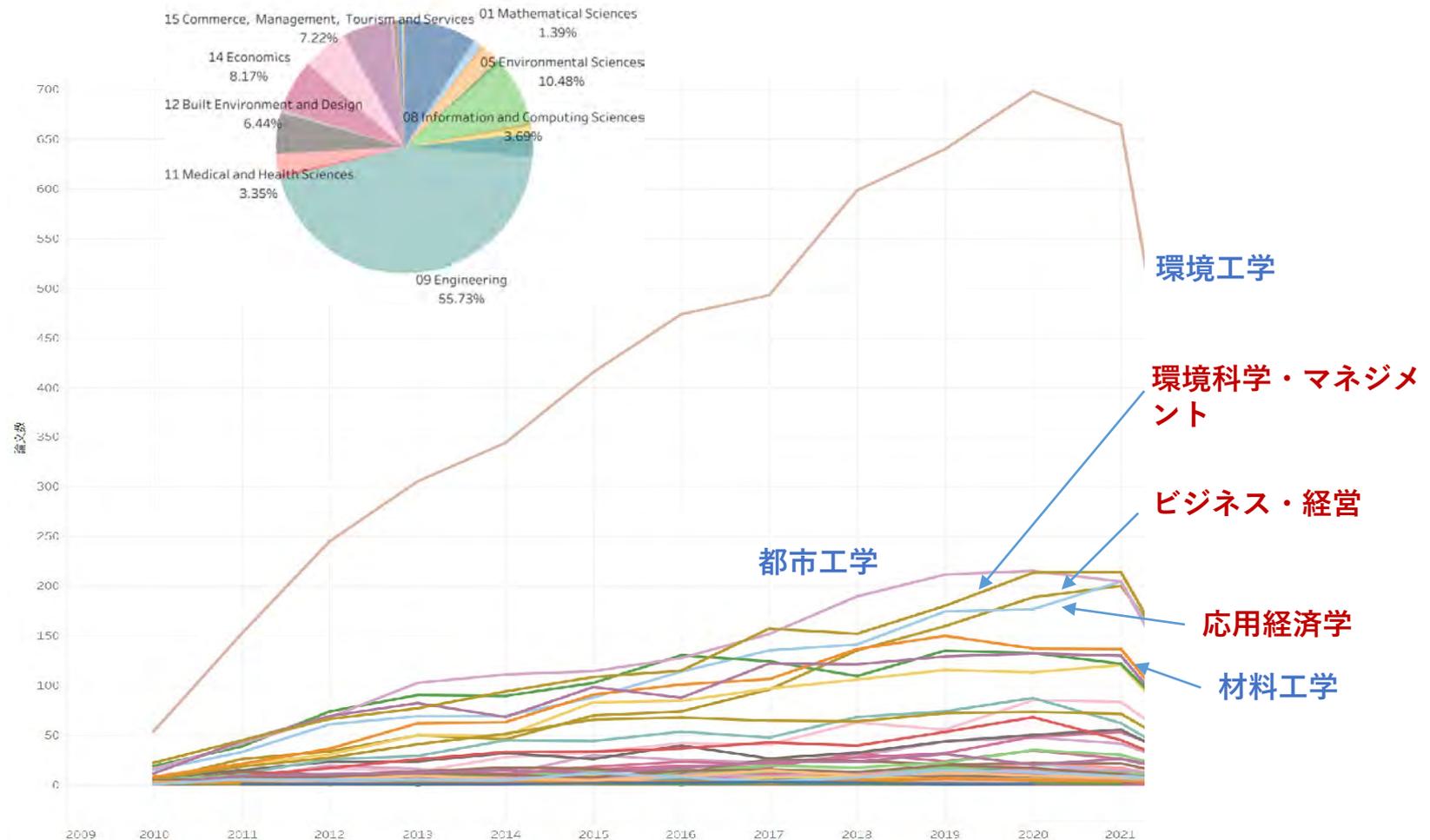


環境科学・経営



サーキュラーエコノミーに関連する論文クラスターにおける論文推移（分野別）

工学系が半数以上だが、経済・経営・人類学で論文シェアの約2割を占める。時系列でみると、工学のみならず、応用経済や経営等、文系分野の論文も増加傾向。



サーキュラーエコノミーに関連する論文クラスターにおける論文数（国別・分野別）

各国とも環境工学・材料工学の論文が多いが、文系分野の論文も多い。

日本



米国



英国



ドイツ

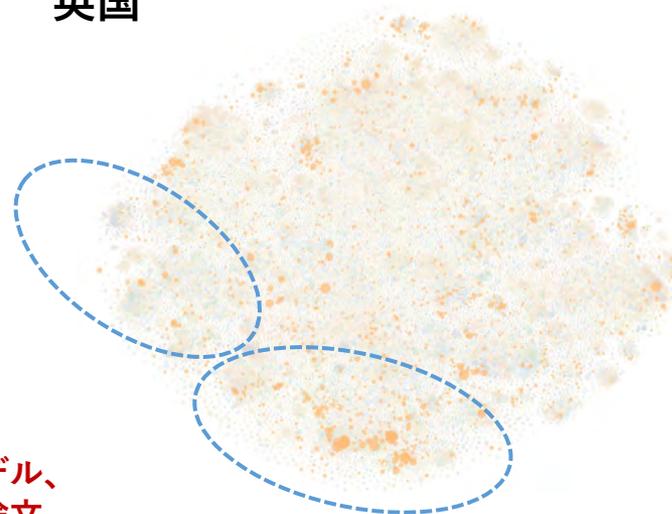


サーキュラーエコノミーに関連する論文クラスター（国別）

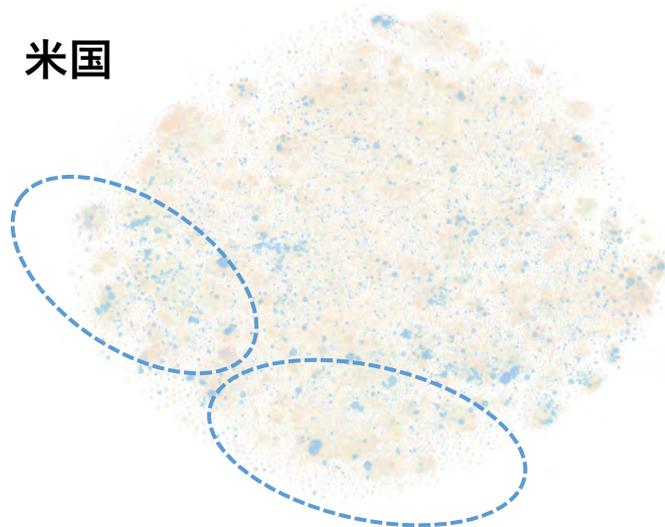
日本



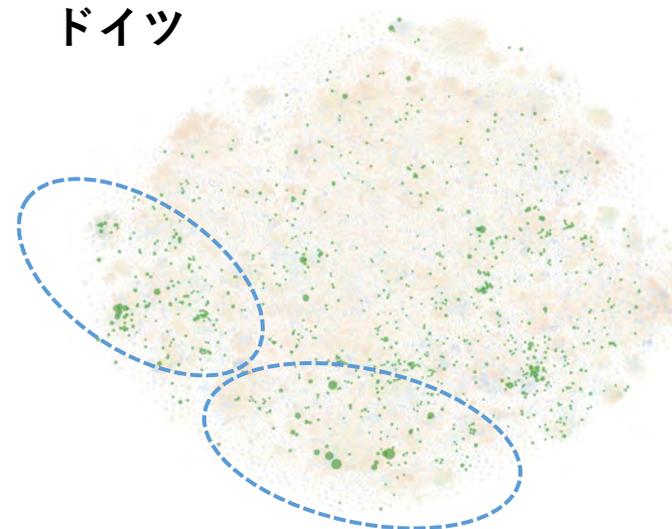
英国



米国



ドイツ

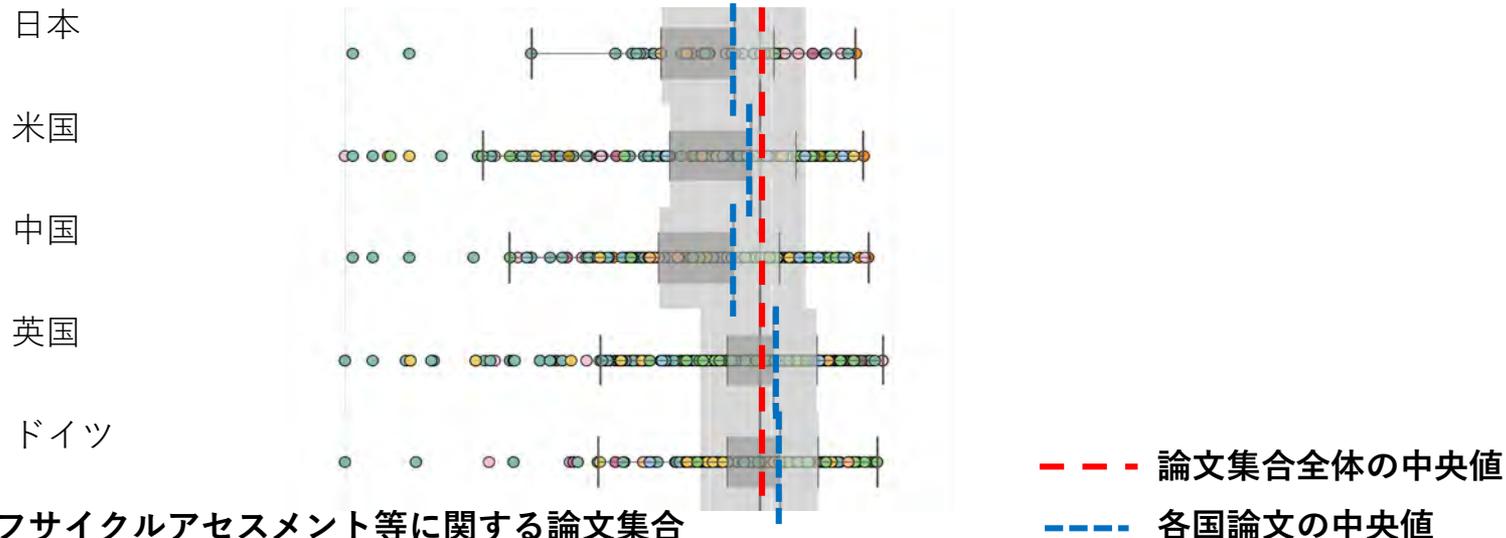


論文の分野融合度※（国別）

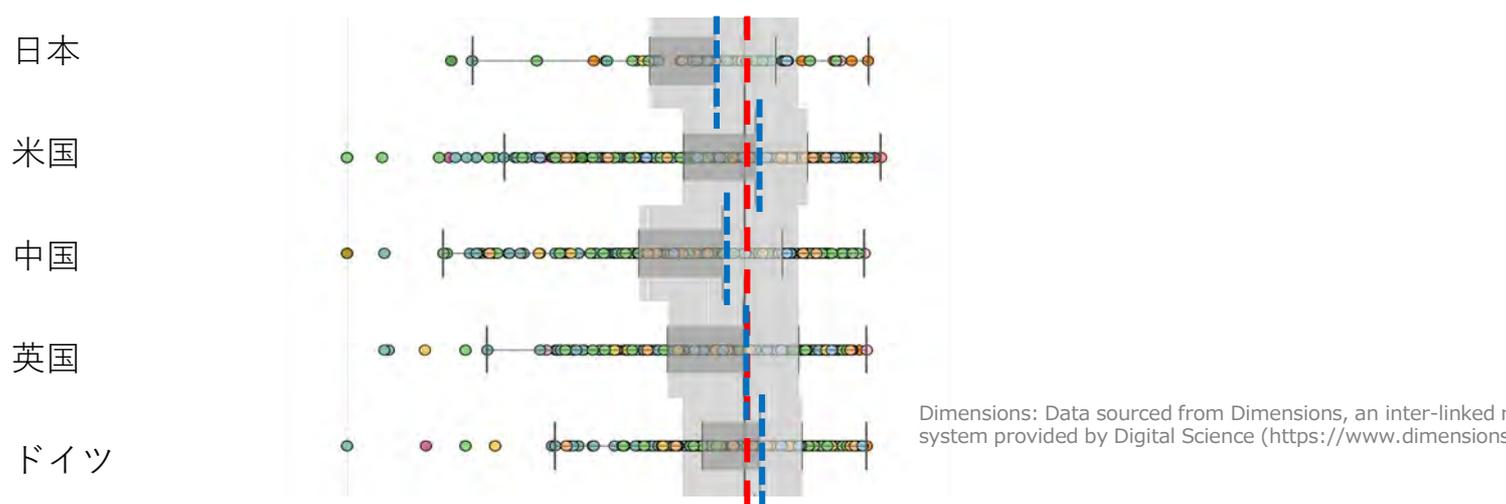
サーキュラーエコノミーに関連する論文集合において、日本の論文の融合度は他国に比べて小さい。

※各国の論文が引用する論文の分野の多様性として、引用する論文の分野毎に、引用する論文数全体に占める各論文分野の割合の二乗和を計算し、1との差をとったもの。特定の分野の論文の引用が多いほど値は小さくなる。

循環経済のビジネスモデル、課題、評価等に関する論文集合



ライフサイクルアセスメント等に関する論文集合



Dimensions: Data sourced from Dimensions, an inter-linked research information system provided by Digital Science (<https://www.dimensions.ai/>).

別紙4 総合知関連施策例①

「総合知」の基本的考え方及び戦略的に推進する方策 中間とりまとめ 4-5. 戦略的な推進方策（関連施策例） より抜粋

総合知に関連する施策の例と、その進捗状況を示した。これらの先行的な施策とも連携を取り、進捗状況を総合知の活用事例として周知するなどして、総合知の活用を推進していく。

施策	概要と進捗状況
次期SIPに向けた準備とムーンショット型研究開発制度の推進	<p>次期SIPについて、総合知を活用しながら府省横断的に取り組む技術開発、また、技術開発に係る共通システムの構築やルールの整備などの研究開発テーマの調査・検討を進める。</p> <p>内閣府：「第6期科学技術・イノベーション基本計画」に示された社会像からのバックキャストにより、「解決すべき社会課題」を抽出し、これらを解決するために取り組むべき次期SIP課題を、多様な知を総合し、引き続き検討する。</p> <p>ムーンショット型研究開発制度においては、（中略）総合知を生かして研究開発を一層効果的に推進するための分野横断的な支援（ELSI対応／数理科学等）の充実を図る。</p> <p>内閣府：2021年度は、新目標の検討にあたり、多様な分野の研究者等から構成されるチームにより調査研究を実施。既存目標において、数理科学・ELSIに関する追加公募等や、新技術と社会の在り方・ELSIを議論する研究会を発足する。</p>
「総合知」としてのAI利活用の倫理的な研究	<p>人文社会系の研究者を加えた「総合知」としての倫理的な検討等について、AI関連中核センター群の連携方策を検討する。</p> <p>内閣府：2021年度は、脳情報から知覚情報を推定するAI技術の社会受容性確保等について、総務省を中心に倫理的な検討を開始している。</p>
「総合知」の活用による、未来のあるべき社会像からのバックキャスト型研究開発の推進（共創の場形成支援プログラム）	<p>共創の場形成支援プログラムにより、未来のあるべき社会像の達成に向けたバックキャスト型の研究開発を行う産学官共創拠点の充実を図り、多様な知が総合されることによりイノベーションが創出されるエコシステムの構築を促進する。</p> <p>文科省：2020年度より共創の場形成支援プログラムを実施し、①国連の持続可能な開発目標（SDGs）に基づく未来のあるべき社会像からのバックキャストにより、異分野融合も含めた研究開発を推進するとともに、②自立的・持続的な拠点形成のため、多様なステークホルダーを巻き込む産学官連携マネジメントシステムの構築を推進。関係府省との連携を強化しながら、引き続き、取組の充実を図る。</p>
創発的研究支援事業における「創発の場」を通じた「総合知」の活用・創出	<p>創発プログラム・オフィサー（PO）のマネジメントの下、採択研究者が一堂に会する「創発の場」の一環として、人文学・社会科学系も含めた多様な分野の研究者の交流・融合を促す場を設け、本事業で採択した挑戦的な若手研究者を中核とした「総合知」の活用・創出を目指している。</p> <p>文科省：創発的研究支援事業で採択した研究者による「創発の場」を、個々の研究課題を担当する創発POごとに分担して定期的に開催しているところ。今後、採択研究者を中核としつつ、分野横断的に更に多様な研究者等の交流・融合を促す場を設けるとともに、採択研究者による自主的な活動を支援する。</p>

別紙4 総合知関連施策例②

「総合知」の基本的考え方及び戦略的に推進する方策 中間とりまとめ 4-5. 戦略的な推進方策（関連施策例） より抜粋

施策	概要と進捗状況
<p>社会の諸問題解決に挑戦する人的ネットワーク強化</p>	<p>未来社会を見据え、人文・社会科学系の研究者が、社会の様々なステークホルダーとともに、総合知により取り組むべき課題を共創する取組を支援する。 文科省：2020年度より「人文学・社会科学を軸とした学術知統合プロジェクト」を実施し、社会的課題等のテーマを設定したワークショップ等を開催することで、人文学・社会科学を中心に異分野の研究者など多様なステークホルダーが出会う場を整備する。</p>
<p>社会の諸問題解決に挑戦する研究の推進</p>	<p>人文学・社会科学から自然科学などの多様な分野の研究者や社会の多様なステークホルダーが参加して、人文学・社会科学に固有の本質的・根源的な問いを追究する研究を推進することで、その解決に資する研究成果の創出を目指す。 文科省：2021年度より日本学術振興会において、上記を目的とした公募事業「課題設定による先導的人文学・社会科学研究推進事業（学術知共創プログラム）」を開始した。</p>
<p>キャリアパスの開拓に資する大学院教育改革を通じた人文・社会科学系の人材育成の促進策を検討</p>	<p>大学院教育改革を通じた人文・社会科学系の人材育成の促進策を検討する。 文科省：2021年度より、中央教育審議会大学分科会大学院部会において、人文・社会科学系のキャリアパスも踏まえた大学院教育の在り方についての検討を進めている。</p>
<p>我が国のアカデミアの総体が、分野の壁を乗り越え、卓越した知を創出</p>	<p>人文・社会科学を含めた「総合知」の活用を主眼とした目標設定を積極的に検討し、（中略）、高次の分野融合による「総合知」の創出も構想の対象に含むこととする。 文科省：戦略的創造研究推進事業（新技術シーズ創出）において、2021年度に「総合知」で築くポストコロナ社会の技術基盤」という戦略目標を定め、人文学・社会科学を含めた積極的な異分野連携による「総合知」の活用を目指した研究開発を推進する。</p>
<p>社会・経済ニーズを踏まえたバックキャスト型研究開発の推進</p>	<p>将来のあるべき社会像や解決すべき社会課題からのバックキャストによりテーマを設定し、総合知などを活用して社会・産業が望む新たな価値を実現する研究開発プログラムを支援する。 文科省：未来社会創造事業において、経済・社会的にインパクトのある出口を見据えて、技術的にチャレンジングな目標を設定し、テーマに応じて人文・社会系の研究者を巻き込みつつ、概念実証（POC）を目指した研究開発を推進していく。</p>
<p>「総合知」としての活用による災害対応支援研究開発課題の検討</p>	<p>産学官民の共創により、DX化で統合した情報と災害対応の知見や経験を社会科学的手法で分析したものを組み合わせ、総合知として活用することにより災害対応支援に資するような研究開発課題を検討する。 文科省：レジリエントな社会の実現に向け、例えば、災害の観測・予測に係る知見と災害現場における対応に係る知見を組み合わせることにより、複合・広域・大規模災害等にも対応可能な災害対応支援に資する総合知を活用した研究開発の実施について検討中。（2021年度）</p>

別紙4 総合知関連施策例③

「総合知」の基本的考え方及び戦略的に推進する方策 中間とりまとめ 4-5. 戦略的な推進方策（関連施策例） より抜粋

施策	概要と進捗状況
社会技術研究開発の推進	<p>SDGs を含む社会課題の解決や新たな科学技術の社会実装に関して生じる倫理的・法制度的・社会的課題（ELSI）へ対応するため、人文・社会科学及び自然科学の様々な分野やステークホルダーが参画する社会技術研究開発を推進する。</p> <p>文科省：2021年度は、戦略的創造研究推進事業（社会技術研究開発）において、SDGsの達成に向けた共創的研究開発プログラム（SOLVE for SDGs）に新規枠「社会的孤立・孤独の予防と多様な社会的ネットワークの構築」を新設。2022年度は、社会技術研究開発に関する公募プログラムを着実に実施するとともに、研究開発成果の発信・展開や「総合知」の更なる活用など検討していく。</p>
テックコミュニティの醸成	<p>研究開発事業の初期段階から、技術の専門家だけでなく、国の研究開発事業に採択される関係者や卒業生、事業・金融・政策に係る幅広い関係者（マルチステークホルダー）が参画し、先端技術の社会実装に必要な要素を議論する場（テックコミュニティ）を構築・活性化する。</p> <p>経産省：量子・AI・バイオ等といった先端技術を核とした産業分野横断での、ピッチイベントやアイデアソン等の開催を2021年度から試行的に実施した。2022年度から、既存の取組にテックコミュニティ機能を追加する。</p>
技術起点の評価から価値起点の評価への変革に向けた評価体制の見直し	<p>将来像を実現するための重要度や想定される社会的インパクト及びそれらをどう実現するか（知財・標準化戦略等）という点について、事業化段階や、環境変化に応じて、最適な手法・視点で研究開発事業が評価される必要があり、評価体系・体制の見直しを行う。</p> <p>経産省：技術開発の進捗管理のみならず、研究開発によって実現させる価値に着目した評価体系へのシフトとともに、成果の社会実装をにらみ、ビジネス化や社会受容性などをふまえた人文・社会科学の専門家などの参画といった評価体制の構築も検討する。</p>
「ブリッジ・イノベーション・ラボラトリ（BIL）」（仮称）における共創活動の実施	<p>産総研は、研究大学を中心に整備してきたオープンイノベーションラボラトリ（OIL）に加え、産業技術の研究開発・橋渡し機能に重点を置いた産総研の新たな拠点「ブリッジ・イノベーション・ラボラトリ（BIL）」（仮称）を地域の中核大学等に整備し、新産業創出や地域経済活性化等に向けた共創活動を実施する。</p> <p>経産省：研究開発に関わる大学、地元中堅・中小企業、公設試験所等が参画し、2022年度から試行的に実施することを検討している。</p>
「総合知」の活用による地球規模課題の克服に向けた国民の行動変容の喚起	<p>総合知を活用して、カーボンニュートラルの実現に向けた国民一人ひとりの取組の重要性に係る国民理解の醸成や脱炭素型への行動変容の促進を図る。</p> <p>環境省：2021年度は、BI-Techを活用し、スマートフォンアプリやウェアラブルウォッチアプリを活用した省エネ行動の促進などの社会実装を進めた。これらの成果を踏まえ、2022年度以降は、新たな事業を開始し、デジタル技術により脱炭素につながる行動履歴を記録・見える化し、地域で循環するインセンティブを付与するなど、日常生活の様々な場面での行動変容をBI-Techで後押しするための国民参加体験型のモデルを実証し、構築する。</p>

第2章 1. 国民の安全と安心を確保する持続可能で強靱な社会への変革

(a) 現状認識

我が国は、前項までに取り上げてきた地球規模課題への対応や、レジリエントで安全・安心な社会の構築などの問題をはじめ、少子高齢化問題、都市と地方問題、食料などの資源問題といった多岐にわたる社会課題を抱えており、科学技術・イノベーション政策に対する社会や国民から高い期待が寄せられている。

（略）

我が国の総合力を生かし、これまでの延長線上にない非連続なイノベーションを実現し、経済成長と社会課題解決を両立する必要がある。

【現状データ】（参考指標）

（略）

- ・ 総合知を活用した研究開発課題数の割合（2021年度実績からの計測に努める）

（略）

(b) あるべき姿とその実現に向けた方向性

（略）

広範で複雑な社会課題を解決するためには、知のフロンティアを開拓する多様で卓越した研究成果を社会実装し、イノベーションに結び付け、様々な社会制度の改善や、研究開発の初期段階からのE L S I対応を促進する必要がある。このため、政府としては、国、各府省レベル、実施機関等の戦略を、エビデンスに基づき体系的・整合的に立案し、ミッションオリエンテッド型の研究開発プログラムや制度改革を進めるとともに、必要に応じて戦略を機動的に見直しできる体制を整備していく。

（略）

【目標】

- ・ 少子高齢化問題、都市と地方問題、食料などの資源問題などに関する我が国の社会課題の解決に向けた研究開発を推進するとともに、課題解決先進国として世界へ貢献し、一人ひとりの多様な幸せ（wellbeing）が向上する。

【科学技術・イノベーション政策において目指す主要な数値目標】（主要指標）

- ・ 社会課題の解決の推進：次期S I Pの全ての課題で人文・社会科学系の知見を有する研究者や研究機関の参画を促進する仕組みと「総合知」を有効に活用するための実施体制を組み込み、成果の社会実装を進める

（略）

(c) 具体的な取組

① 総合知を活用した未来社会像とエビデンスに基づく国家戦略の策定・推進

○人文・社会科学の知と自然科学の知の融合による人間や社会の総合的理解と課題解決に貢献する「総合知」に関して、基本的な考え方や、戦略的に推進する方策について2021年度中に取りまとめる。あわせて、人文・社会科学や総合知に関連する指標について2022年度までに検討を行い、2023年度以降モニタリングを実施する。