

仕様書

イノベーション戦略センター

1. 件名

水循環（水資源有効利用）に係る俯瞰調査

2. 目的

水は、循環する過程を通じて生活に潤いをもたらすとともに、産業の発展にも重要な役割を果たしている。一方で、地球上の水のほとんどが塩水であり、淡水は約2.5%に過ぎず、また、容易に利用できる河川や湖沼等の水として存在する淡水はごくわずか（地球上に存在する水の量の0.01%）であることから、水循環を健全に維持しつつ、特に、水資源の有効利用を図ることが持続可能な社会の構築において極めて重要となっている。

今後、世界的な水需要はさらに増加することが見込まれ、経済協力開発機構の報告『OECD Environmental Outlook to 2050』によると、製造業、火力発電、生活用水等に起因する需要増により、2050年までに55%程度の増加が予測されている。新たな水需要という観点から、カーボンニュートラル（CN）実現に向けて鍵となる「水素」のうち、「グリーン水素」の生産のためには水が必要であり、またデジタルトランスフォーメーション（DX）の推進において重要性が高まる「半導体」についても、半導体製造工程において大量の水が使用されるとともに、水の純度の高度化も求められている。加えて、今後、宇宙活動の有人化や陸上養殖の進展に伴い、新たな分野における水循環システムの構築に対する期待も高まっている。

環境の観点から、スウェーデンのストックホルム・レジリエンス・センターが提唱した「プラネタリーバウンダリー（地球の限界）」では、リンの海洋への流入量はすでに限界を大きく超えていると指摘されている。また、2019年のG20大阪サミットにおいて日本が提唱した「大阪ブルー・オーシャン・ビジョン」では、2050年までに海洋プラスチックごみによる追加的な汚染をゼロにまで削減することを目指すなど、水の循環を通じて生じ得る課題への対応も求められている。

こうした状況の中で、水需要の増加に対しては、水の再利用等の新たな水循環を構築することが有効である。また、環境の観点からは、様々な物質が集約される下水道の機能を活用・高度化することにより、複数の課題を同時に解決できる可能性がある。特に、下水道普及率が高い日本においては、創エネルギー等や資源循環の拠点としての活用も考えられる。

よって、本調査では、まず水資源の有効利用を含む水循環に関する国内外及び国際機関の政策・市場・技術動向等を調査・分析して整理し、バックキャスト・アプローチにより、「将来性（成長性・社会課題）」「技術・アイデアの革新性」「日本の優位性」「民間のみで取り組む困難性」「重要経済安保技術」といった観点を踏まえた「新たに取り組むべき領域」や「既存領域においても取組を追加・加速すべき領域」について、日本の強みを生かして日本が取り組むべき技術開発の方向性を明らかにする。あわせて、こうした技術導入の促進に向けた広報コンテンツも作成する。

これにより、将来の社会課題の解決に向けて日本が取り組むべき技術開発の方向性を示すとともに、技術導入の促進を図ることで、将来に向けた水資源の有効利用を含む健全な水循環の確保及び持続可能な社会の実現に資することを目的とする。

3. 内容

①水資源の有効利用を含む水循環に関する国内外及び国際機関の政策動向

文献・公開情報の収集等を通じて、水資源の有効利用を含む水循環に関する国内外及び国際機関の政策動向を整理すること。整理に当たっては、各政策動向の詳細な内容を記載することに加え、複数のカテゴリーに分類し、国や国際機関ごとの政策動向が一覧でわかるようにまとめること。

②「新たに取り組むべき領域」や「既存領域においても取組を追加・加速すべき領域」の候補の選定

NEDOの「Innovation Outlook」を参考にして、既にMFT全体俯瞰※1で示している社会課題や新たな社会課題に応えるにあたって、必要とされる「新たに取り組むべき領域」や「既存領域においても取組を追加・加速すべき領域」の候補を選定すること。なお、「新たに取り組むべき領域」に該当するのか「既存領域においても取組を追加・加速すべき領域」に該当するのかは問わない。

領域候補の選定に当たっては、文献・公開情報の収集に加え、関係者へのヒアリング※2等を通じて、①に示した政策動向も踏まえつつ、可能な限り5つ以上の領域を選定すること。選定に際しては、以下のような観点を中心に検討すること。ただし、これらの観点到に限定するものではない。

※新たな水需要・水循環（水の小循環（地域、工場団地、工場内等）、超純水、宇宙、陸上養殖等）

※環境への対応（下水処理場の利活用・機能強化（含む、メタン、アンモニア回収等の創エネルギー等、リン等の資源循環）、汚染物質除去等）

なお、領域候補の選定は、NEDOとの協議を経た上で最終的に決定するものとする。

③各領域候補における市場・技術動向

②で選定した各領域候補について、市場動向や技術動向（導入事例を含む）をまとめること。また、国による支援プログラム等の情報もまとめること。

調査に当たっては、文献・公開情報の収集に加え、特に技術動向については、特許・論文検索ツール等も活用した網羅的な分析や、関係者へのヒアリング※2等を通じて、まとめること。

④各領域の絞り込み及び日本が取り組むべき技術開発の方向性

②で選定した各領域候補について、①の政策動向及び③の市場・技術動向（導入事例を含む）を踏まえ、「新たに取り組むべき領域」や「既存領域においても取組を追加・加速すべき領域」として絞り込む。なお、「新たに取り組むべき領域」に該当するのか「既存領域においても取組を追加・加速すべき領域」に該当するのかは問わない。絞り込んだ領域について、「将来性（成長性・社会課題）」「技術・アイデアの革新性」「日本の優位性」「民間のみで取り組む困難性」「重要経済安保技術」の観点から評価を行い、さらに、絞り込んだ領域に関する技術開発要素を網羅的に抽出し、技術の特徴に加えて可能な範囲で実用化に向けた課題や技術成熟度（TRL：Technology Readiness Level、詳細は下記※3参照）を2～3に分類する等も整理した上で、日本の強みを生かして日本が取り組むべき技術開発要素を特定し、バリューチェーンの中での日本の勝ち筋を踏まえた技術開発の方向性を示すこと。

また、導入事例があれば、それも含めて技術開発の方向性を検討すること。

あわせて、当該技術開発と他技術との融合により、フォアキャスト・アプローチの観点から、社会課題の解決に資する可能性がある場合には、前段の記載と同様に「新たに取り組むべき領域」や「既存領域においても取組を追加・加速すべき領域」の選定などを行うこと。

なお、日本が取り組むべき技術開発要素の特定や技術開発の方向性の検討にあたって、関係者へのヒアリング※2等を行うこと。

⑤導入促進に向けた広報コンテンツ

③及び④で得られた成果を基に、対外的な情報発信を通じて、技術開発の促進や導入・普及につながるような事例集（導入事例を含む）を作成すること。事例集については、英語版も作成すること。事例集の作成に当たっては、各技術についてTRLを2～3に分類して整理するとともに、日本の強みや、どのような社会課題に貢献し、どのような社会の実現に寄与するのかといった点についても記載すること。また、必要に応じて、事例集以外の行動変容につながるような広報コンテンツも作成するとともに、当該技術事例が実用化(他の技術との融合を含む)された場合に実現する将来の社会像についても検討し、広報コンテンツ（英訳版も含む）として整理すること。

なお、事例集については、NEDOとの協議を経た上で作成するものとする。

⑥有識者委員会（仮称）

本調査を効率的に進めるため、②及び③の領域の検討や③の技術動向の整理、並びに④の技術開発要素の特定に資することを目的に、有識者が一堂に会して自由闊達な意見交換を行う会合を開催すること。必要に応じて、会合において外部専門家等による発表も行うこと。開催に必要な費用を適切に計上すること（会場はNEDOの会議室の活用も可とする）。なお、有識者の人数や会合の開催回数については、本調査の実施内容を踏まえ、必要数を検討すること。

⑦その他

本調査は、「Innovation Outlook」等の作成等の作業に資する可能性があることから、作業スケジュールについては、状況に応じて臨機応変に対応できるようにすること。また、必要に応じて、「Innovation Outlook」等の作成等に必要情報を収集・整理の上、随時提出すること（英訳版も含む）。

※1 Innovation Outlookでは、技術（T:Technology）起点のアプローチに加え、多様化・複雑化するニーズや社会課題（M:Mission）に応えるにあたって、必要とされる新たな機能・提供価値（F:Function）を考え、既存・新規の機能や技術を組み合わせることで解決策を考えていくアプローチも重視する、MFTロジックモデル（Arthur D. Littleにより開発された技術経営のフレームワークの1つ）を用いて、分析を行い、全体俯瞰を示している。

※2 客観性や網羅性を担保するため、国内外の企業、大学・研究機関、業界団体、NPO等、影響力が大きいと考えられる主体等の専門家に対し、適切なタイミングで個別ヒアリングを実施し、得られた意見はNEDOと協議の上、必要に応じて調査内容に反映する又は会合における検討材料にすること。また、学会や展示会、国際会議にも積極的に参加し、活用すること。ヒアリングや学会等への参加に必要な費用を適切に計上すること。

※3 TRLの定義は以下のとおりとする。（JAXAの定義等に基づきNEDOにて作成）

TRL 1：科学的な基本原理・現象の発見・確認

TRL 2：原理・現象の定式化、応用可能性の確認、応用的な研究

TRL 3：技術コンセプトの確認、要素技術の構想（創案・調査・予備実験・設計等）

TRL 4：各開発要素の製作と性能確認、応用的な開発（要素レベル）

TRL 5：全てを統合した実証システム（試作品）の製作（要素レベル）

TRL 6：実証システム（試作品）の導入環境に近い環境での実証（システムレベル）

TRL 7：製品候補の製作と導入環境での実証（システムレベル）

TRL 8：製品の製作と販売（パイロットライン）

TRL 9：商品化、大量生産

4. 調査期間

NEDOが指定する日から 2027年3月31日まで

5. 報告書

提出期限：2027年3月31日

提出方法：NEDOプロジェクトマネジメントシステムによる提出

「成果報告書・中間年報の電子ファイル提出の手引き」に従って、作成の上、提出のこと。

<https://www.nedo.go.jp/itaku-gyomu/manual.html>

6. 報告会等の開催

委託期間中又は委託期間終了後に、成果報告会における報告を依頼することがある。