

前回資料 1-4 に対する委員等からの意見と修正案

原 案	委員等コメント	修正案
<p>1. 背景</p> <p>現代社会は、科学技術と社会の相互作用が強くなっており、特に 2015 年の国連持続可能な開発サミットで採択された持続可能な開発目標（SDGs）の取組や、新しい科学技術の分野の研究開発における倫理的・法制度的・社会的課題（ELSI）の課題においては、科学者・技術者だけでは解決できず、一般市民や人文社会科学系を含めた研究者など多様なステークホルダーとの対話・協働が必要となっている。</p> <p>このことは、従来の科学技術基本計画においても社会と科学技術イノベーションとの関わりを深める方向性が指摘されており、また、当委員会の前身である安全・安心科学技術及び社会連携委員会においても「社会と科学技術イノベーションとの関係深化に関わる推進方策～共創的科学技術イノベーションに向けて～」(平成 27 年 6 月 16 日)において自然科学と人文社会科学の連携、共創の必要性を指摘してきたところである。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・「持続可能な開発目標（以下、SDGs と示す）」 ・「倫理的・法制度的・社会的課題（ELSI）の課題においては」 ・「対話・協働が必要となっている。また、ELSI を越える概念として EU で提唱された RRI（責任ある研究とイノベーション）では、イノベーションの早い段階からの市民参加やステークホルダー参加が提案されている。」 ・ 1文が長いです。 <ul style="list-style-type: none"> ・「これらのことは、」 ・「指摘されており、いる。」 1文が長いです。 ・「自然科学と人文社会科学の連携、共創は、この2つはどちらかといえば共創が大きな概念なのではありませんか？ならば、共創、自然～と順を入れ替えた方が良くないでしょうか？」 ・「自然科学と人文社会科学の連携」人文社会科学の参画を強調するために順番を逆にしては。 	<p>1. 背景</p> <p>現代社会は、科学技術と社会の相互作用が益々強くなっている。特に、2015 年の国連持続可能な開発サミットで採択された持続可能な開発目標：Sustainable Development Goals（以下「SDGs」という。）の取組や、新しい科学技術の分野の研究開発における倫理的・法制度的・社会的課題：Ethical, Legal and Social Issues（以下「ELSI」という。）においては、科学者・技術者だけでは解決できず、一般市民や人文社会科学系を含めた研究者など多様なステークホルダーとの対話・協働が必要となっている。また、ELSI を越える概念として EU で提唱された責任ある研究とイノベーション：Responsible Research and Innovation（以下「RRI」という。）では、イノベーションの早い段階からの市民参加やステークホルダー参加が提案されている。</p> <p>これらのことは、従来の科学技術基本計画においても社会と科学技術イノベーションとの関わりを深める方向性が指摘されている。また、当委員会の前身である安全・安心科学技術及び社会連携委員会においても「社会と科学技術イノベーションとの関係深化に関わる推進方策～共創的科学技術イノベーションに向けて～」(平成 27 年 6 月 16 日)において人文社会科学と自然科学の連携の必要性を指摘されているところである。</p>

原 案	委員等コメント	修正案
<p>その結果、社会との関係深化の観点では研究に係る対話の場がもたれるなど進展は見られるが、自然科学と人文社会科学の連携、共創は、一部の事業における取組にとどまっているところであり、今後、自然科学と人文社会科学の連携、共創を推進するために、どのような取組が必要かについて検討を進める必要がある。</p> <p>2. 基本的な考え方 第5期科学技術基本計画（平成28年1月22日閣議決定）においては、科学技術イノベーションと社会との関係深化として、多様なステークホルダーによる対話・協働に基づく共創的科学技術イノベーションの推進が謳われており、新たな科学技術の社会実装に向けては、ELSIへの対応が求められている。</p> <p>共創的科学技術イノベーションのあり方として、新しい科学的知見や技術を起点としたイノベーションと、社会的問題や期待、社会的動向を起点としたイノベーションが想定される。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・「どのような取組ブレークスルーが必要か」この「取組」は前段の「取組」とは異なると解釈する。従って、別の表現が良い。ただし「ブレークスルー」が適切かどうかは自信なく。できれば日本語が良いと思う。 ・1文が長いです。 ・「社会実装に向けては、」限定されるのでトル。 ・「新しい科学的知見や技術を起点としたイノベーションと、社会的問題や期待、社会的動向を起点としたイノベーションが想定される。これはすなわち、前者は調整型アプローチ、後者は再構成型アプローチである。」下で突然「アプローチ」という言葉になる。 	<p>その結果、研究者と研究に係るステークホルダーとの対話の場がもたれるなど進展は見られるが、人文社会科学と自然科学の連携は、一部の事業にとどまっているところである。従って今後さらに、人文社会科学と自然科学の連携を推進するために、どのような取組が必要かについて検討を進める必要がある。</p> <p>2. 基本的な考え方 第5期科学技術基本計画（平成28年1月22日閣議決定）においては、科学技術イノベーションと社会との関係深化として、多様なステークホルダーによる対話・協働に基づく共創的科学技術イノベーションの推進が謳われており、新たな科学技術の社会実装に向けて、ELSIへの対応が求められている。</p> <p>共創的科学技術イノベーションのあり方として、新しい科学的知見や技術を起点としたイノベーションと、社会問題や期待、社会的動向を起点としたイノベーションが想定される。これはすなわち、前者は調整型アプローチ、後者は再構成型アプローチである。</p>

原 案	委員等コメント	修正案
<p>(新しい科学的知見や技術を起点とした調整型アプローチ)</p> <p>一般的には、研究開発サイドから新しい技術開発が提示され、その新しい技術を社会実装していく流れがある。この場合、環境適合性、ヒューマンインターフェイスなどの研究開発サイドの視点からの社会的適用性への配慮に加えて、新しい技術に伴う法制度の未整備、人々の価値観や順応性とのずれなどの課題を解消するなど社会(国民)サイドの視点に立って新しい技術が受け入れられる環境を整えることが不可欠となる。また、新しい技術が社会実装されるに当たっての社会(国民)サイドの影響を多面的に俯瞰するテクノロジー・アセスメントなども重要となる。</p> <p>したがって、これらの両サイドの視点からの課題解決のためには、研究開発活動と並行してステークホルダー間で検討・調整するアプローチ(調整型)が求められる。この場合、個別技術の特徴に応じて具体的な課題として抽出され、それに対応する解消策を検討することになることから、できるだけ早い段階から個別研究開発課題に係る研究開発活動との連動が重要となる。</p> <p>(社会問題や社会動向等を起点とした再構成型アプローチ)</p> <p>一方で、社会(国民)サイドの観点から社会問題の俯瞰・分析等を通じて、現在あるいは将来の社会における様々な社会的課題を特定して、その課題解決のために求められる研究開発テーマ等を検討するというアプローチも重要である。とりわけ、研究開発サイド側からの盲点となっている課題を掘り起こすことも考えられ、社会(国民)サイドからの研究開発サイドへの課題提案となる。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・カッコで良いのですか？ ・ステークホルダーといいつつ「研究開発」が上位にある目線の用語はそれこそステークホルダーに受け入れ難いです。 ・「社会(国民) サイド」「サイド」という言葉はあっち側、こっち側でも分かれて上から目線ではありませんか？次の段階にステークホルダーとできますし。 ・「これらの両サイドの視点からの課題解決のためには、」 ・「個別研究開発課題に係る研究開発活動」2つの用語の意味がよく分からないのですが。 ・ヨーロッパで類似の取り組みとして RRI が推進されていることを追記してはどうか。 ・「社会(国民) サイド」 ・「研究開発者サイド側」サイドと側と2つ使っているのもおかしくないですか？ 	<p>(1) 新しい科学的知見や技術を起点とした調整型アプローチ</p> <p>一般的には、新しい技術開発が提示され、その新しい技術を社会実装していく流れがある。この場合、環境適合性、ヒューマンインターフェイスなどの研究開発の視点からの社会的適用性への配慮に加えて、新しい技術に伴う法制度の未整備、人々の価値観や順応性とのずれなどの課題を解消するなど社会(国民)の視点に立って新しい技術が受け入れられる環境を整えることが不可欠となる。また、新しい技術が社会実装されるに当たっての社会(国民)への影響を多面的に俯瞰するテクノロジー・アセスメントなども重要となる。</p> <p>したがって、これらの視点から課題解決するためには、研究開発活動と並行してステークホルダー間で検討・調整するアプローチ(調整型)が求められる。この場合、個別技術の特徴に応じて具体的な課題として抽出され、それに対応する解消策を検討することになることから、できるだけ早い段階から各研究開発課題に対して個別に具体的な措置を講じることが重要となる。</p> <p>(2) 社会問題や社会動向等を起点とした再構成型アプローチ</p> <p>一方で、社会(国民)の観点から社会問題の俯瞰・分析等を通じて、現在あるいは将来の社会における様々な社会課題を特定して、その課題解決のために求められる研究開発テーマ等を検討するというアプローチも重要である。とりわけ、研究開発者からの盲点となっている課題を掘り起こすことも考えられ、社会(国民)からの研究開発者への課題提案となる。</p>

原 案	委員等コメント	修正案
<p>提案された社会課題解決のために期待される技術やシステムが社会（国民）サイドの要求を満たすものとなっているのかというアプローチ（再構成型）が求められる。この場合、社会（国民）サイドからの要求に応える技術を特定していくことが必要となるため、検討の初期段階から研究者とステークホルダーが協働することが重要である。このアプローチを通じて、具体的な技術課題が絞り込まれるが、その技術の特徴に応じた社会（国民）サイドとしての技術の受け入れに係る課題も特定されていくことになる。</p> <p>調整型、再構成型のいずれの場合であっても、人文社会的課題の解決に応える研究開発課題の設定にあたっては、研究開発サイドと社会（国民）サイドの両サイドからのアプローチによる相互作用が不可欠となる。とりわけ、今後の研究開発の取組の方向性が、従来の調整型アプローチから、社会問題への対応という流れが出てきていることを踏まえれば、再構成型のアプローチが重要となる。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・「社会（国民）サイド」 ・「研究開発者とそれに係るステークホルダー」 <ul style="list-style-type: none"> ・「人文社会的課題」突然出てきて分かりません。 ・「両サイド」側が2つあることでステークホルダーの円（テーブル）の図と違う気がします。 ・「再構成型のアプローチが重要となる。RRI では、研究がどのような方向に展開するかの予見（anticipation）を誰が行うのがカギとなる。予見は専門家だけに閉じられて空間で行うのではなく、科学技術の影響を共有する市民に開かれた形で行う。この予見という意味では、上記調整型も再構成型も同じ方向性を持っているといえる。両者は円環的に補完されるべきだろう。」 	<p>提案された社会課題解決のために期待される技術やシステムが社会（国民）の要求を満たすものとなっているのかというアプローチ（再構成型）が求められる。この場合、社会（国民）からの要求に応える技術を特定していくことが必要となるため、検討の初期段階から研究開発者とそれに係るステークホルダーが協働することが重要である。このアプローチを通じて、具体的な技術課題が絞り込まれるが、その技術の特徴に応じた社会（国民）としての技術の受け入れに係る課題も特定されていくことになる。</p> <p>（3）社会課題に応える解消策の検討</p> <p>調整型、再構成型のいずれの場合であっても、ELSIをはじめとした社会課題に応える解消策の検討にあたっては、研究開発者や社会（国民）など、多様なステークホルダーからのアプローチによる相互作用が不可欠となる。とりわけ、今後の研究開発の取組の方向性が、従来の調整型アプローチから、社会課題への対応という流れが出てきていることを踏まえれば、再構成型のアプローチが重要となる。RRI では、研究がどのような方向に展開するかの予見（anticipation）を誰が行うのがカギとなる。予見は専門家だけに閉じられた空間で行うのではなく、科学技術の影響を共有することとなる市民に開かれた形で行う。この予見という意味では、上記調整型も再構成型も同じ方向性を持っているといえる。両者は円環的に補完されるべきである。</p>

原 案	委員等コメント	修正案
<p>(適切な事業実施を通じた人材育成等)</p>	<p>・ <総括的コメント> (適切な事業実施を通じた人材育成等) と (ELSI 等の検討に係る情報や知見等の蓄積) がやはりふんわりしているような気がします。ここは、「2. 基本的な考え方」から「3. 今後の取組」(←3. は大賛成です) の間を具体的につなぐパラグラフをはさみたいという趣旨だと思いますが、現状、あまりイメージが具体的ではないことの裏返しかと思いました。素直に考えると、“調整型アプローチ”については近年の技術開発の現場における“調整”の実際を分野横断的にケーススタディすることが重要そうです。医療や情報科学、ドローンのような世界に色々な実例がありそうな気がします。“再構成型アプローチ”については社会学者、メディアやアーティストのような人が、どのようにしてアジェンダやメッセージを組み立てるかというスキルを分野横断的にケーススタディするのが面白そうです。</p> <p>そういったことが書かれていれば、今後科学技術にまつわる人材政策として、そのようなことも主眼に入ってくるのだということが読み手の腑に落ちてくると思うのですが、ことさら ELSI や SDGs という言葉が目立ってしまいますので、その点だけ、少し違和感があります。</p>	<p>(4) 科学技術と社会の関係深化に主体的に取り組む人材の育成</p>

原 案	委員等コメント	修正案
<p>SDGs や ELSI への対応のための調査分析や社会技術研究開発及び社会実装活動の推進のためには、人文社会科学が社会問題の解決に主体的に関わっていくことが重要であり、それを促進するための取組の更なる強化が必要である。このため、多様なファンディングスキームを適切な規模で継続的に確保し、人文社会科学の参画を促進するとともに、研究者のネットワーク化や人材育成を推進することが求められる。</p>	<p>・「多様なファンディングスキーム様々な支援体制を適切な規模で継続的に確保し、」なるべく日本語で表現した方がベター。</p>	<p>社会問題の俯瞰・分析を通じての社会課題の特定や新しい技術の社会実装に係る課題の解消にあたっては、人文社会科学の視点を持った者が主体的に関わっていくことが重要である。とりわけ、新しい技術の社会的受容に関し、現行の法制度や現行の価値観などに照らして、人文社会科学の視点から技術が内包する課題を明らかにし、それを具体的な人文社会科学の課題に落とし込むことが必要となる。そして、落とし込まれた人文社会科学の課題を研究開発活動に反映することが必要である。現行、人文科学研究においてこうした活動は一部にとどまっております、また、人材も積極的に育成されていないのが現状であり、今後、こうした活動に適切に対応できる人材を育成していくことが課題である。</p> <p>このため、例えば、上記の調整型、再構成型それぞれのアプローチに係る具体的な取組事例についての分野横断的なケーススタディを行うことなどを通じて、その解消方策を検討することができる人材を育成することが有益であると考えられる。こうした取組を促進する方策を継続的に実施することを通じて、研究者のネットワークの構築や継続的な人材育成を行うことが必要である。</p>

原 案	委員等コメント	修正案
<p>(ELSI 等の検討に係る情報や知見等の蓄積)</p> <p>社会ニーズを踏まえた研究開発戦略等の策定や新たな科学技術の社会実装に関する ELSI 等の検討は、従来から様々な取組が行われてきているが、個別のかつ継続的な取組になっていないことが多いため、これらの情報や知見、ノウハウ等が広く活用できる形で蓄積されているとは言えず、新たな調査研究を実施する際に、従前の調査研究の結果が十分に活用されていない状況も見受けられる。そのため、継続して情報や知見、ノウハウ等が蓄積できる仕組みや体制の整備も必要である。</p> <p>3. 今後の取組</p> <p>これらの考え方に従った自然科学と人文社会科学の連携、共創による研究開発活動を試行的に実施し、その効果、課題等についての検証を通じて全ての研究開発活動に人文社会科学との協働の仕組みを組込むことを目指すことが必要である。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・「ELSI 及び RRI 等の検討に係る情報や知見等の蓄積」 ・「ELSI 及び RRI 等」 ・「多い。ため、そして、 1文が長いです。 <ul style="list-style-type: none"> ・スピード感を持つ、人材をどうつくるか、組織。 ・スピード感を持つことが必要である。企業の役割についての言及も入れるべき。 ・「これら上記の」 ・「全ての研究開発活動や人材育成に」本件の推進には人材育成の視点が欠かせないのでは。 	<p>(5) 社会技術的活動に係る情報や知見等の蓄積・活用</p> <p>社会課題の特定や新しい技術の社会的受容に向けた人文社会科学的視点からの活動（以下「社会技術的活動」という。）は、従来から様々な事業の一環として行われてきているが、社会技術的活動により得られた情報や知見、ノウハウ等は必ずしも体系だっで蓄積されていないと言える。また、個々の事業において社会技術的活動に従事していた者も、事業の終了とともに分散し、継続的な社会技術的活動への従事ができておらず、人材の育成といった観点が見過ごされている。この結果、新たな社会技術的活動を実施する際に、従前の活動の知見やノウハウ等が十分に活用されず、また、社会技術的活動を適切に行える人材もないという状況が生じている。</p> <p>今後、多くの場面で社会技術的活動が重要になってくる流れがあることを踏まえ、人材育成の観点を取り入れた継続的な取組の実施とともに、社会技術的活動の情報や知見、ノウハウ等を体系的に蓄積し、活用できる仕組みを整備することが必要である。</p> <p>3. 今後の取組</p> <p>上記の考え方に沿って、課題の選定段階から研究実施段階を経て研究の評価に至るまで人文社会科学の研究者が関わるとともに、特に、研究の実施段階においては自然科学の研究開発グループの一員として関わるなど、人文社会科学と自然科学の連携による研究開発活動を試行的に実施することが必要である。そして、その効果、課題等についての検証を通じて国、公的研究機関のみならず、民間企業等を含む全ての研究開発活動や人材育成に人文社会科学との協働の仕組みを組込むことを目指すことが必要である。</p>