

本資料は、

- EAJとして今後取り組むべきプロジェクトを考える際、参照すべき事例案をリスト化している。
- 広い視野で鮮度の高い案件を柔軟に検討し、随時更新を行う。
- ここで例示していないもの、例示の複数テーマに及ぶものの結合などの提案も推奨する。



30周年

分野	#	新規テーマ案	背景と課題	検討内容	これまでの関連した取組
エネルギー	①	低炭素エネルギーネットワーク:我が国の未来を支える電力システムと基盤技術の検討	<ul style="list-style-type: none"> ・現在のエネルギー問題を考える際、地球環境保全・温暖化対策と情報科学技術による社会変革への考慮は不可欠である。電力の低炭素化に向けた太陽光発電の大量導入等に対して、ロバスト性の高い電力システムへの転換は必須であり、ICTとの親和性が高く個人の参入が容易な電力システムへの転換も急務と思われる。付加価値創造が容易となる超スマート社会に向けたプラットフォーム作りも必要である。 ・将来のエネルギーに関し多くの提言等がなされているが、2050年より先に向けて分散型の電力システムやネットワークの議論は必須であろう。電力システム全体を俯瞰し、持続的電力システムの将来課題について議論し、研究開発戦略の検討を行う。 	<ul style="list-style-type: none"> ・2050年CO2削減80%における電力システムのあり方 ・投資費用の社会的回収が可能な持続的電力システム ・分散型電源システム、低圧配電システムを中心に検討 	
健康	②	多分野の知見を最大限に活かした医療研究の推進	<ul style="list-style-type: none"> ・医療やバイオの研究は分野融合が競争力を左右する領域である。最近では、最先端の工学、特に材料技術、計測関連技術や機械等の視点が欠かせず、ロボットやICTの知見も必要不可欠となっている。また、地道な基礎研究の成果が医療応用に結びつく例も多い。 ・我が国では医療分野におけるイノベーションを加速させるためにAMEDが設立されたが、医療に直結する分野に特化されており、医療応用と結びつく可能性の高い上記のような内容を広範に含む工学や理学の研究が、逆に医療に結びつきにくくなっている可能性もある。 ・このような状況を改善する方策も含め、医療研究の多分野を巻き込んだ推進方策を検討する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・医理工融合研究のドメイン、新規テーマの提案 ・融合型研究開発の成功例 ・事業化を加速するための提言 	<ul style="list-style-type: none"> ・プロジェクト「ナノ技術による高付加価値かつサステナブルな医療の実現」(2016-2017)
都市	③	超スマート社会のモビリティ	<ul style="list-style-type: none"> ・交通やエネルギー、住環境など都市のリソースを有効かつ柔軟に管理し、都市の効率、住みやすさ、快適さ等を、世代によらず持続的に最大化することは、社会における要望の基本的な事項と思われる。翻って、我が国は研究開発とものづくりの強みを活かした自動車産業に代表されるモビリティ関連事項が国の競争力の根幹を支え、今後のモビリティとICT、センサー、AIなどを連動させた流れの中でも競争力を維持発展させていかねばならない。このような中、急速に発展するICT関連技術を取り込み、多様な発展段階にあるあらゆる社会、産業に対しても、人間中心の豊かな持続可能社会の実現を可能とするモビリティの将来像を考え、諸外国に先んじて手を打つことが社会と産業の双方から求められる。 ・まず課題先進国の日本において、高齢化対策、地域活性化、物流・公共交通のあり方、システムやプラットフォームの輸出戦略、モビリティの標準化戦略など、戦略性をもった全体像を考え、部分最適化に陥らず、持続可能で豊かな社会を実現可能なモビリティの在り方について検討を行う。 	<ul style="list-style-type: none"> ・多様な発展段階にあるあらゆる社会、産業に対して適用可能なモビリティの将来像を俯瞰した上で、日本における自動運転、そのエネルギー、高齢化対策、地域活性化、物流・公共交通のあり方、システムやプラットフォームの輸出戦略、標準化戦略等を検討。 ・システム化やプラットフォーム化を意識し、研究開発の社会実装の側面で具体例を構築。 	
インフラ	④	インフラ基盤のメンテナンスと最先端技術の展開	<ul style="list-style-type: none"> ・我が国を支える多くのインフラにおいて、老朽化問題が急速に浮上している。それらの維持や、そのための技術開発は急務であり、最新技術を使えるようにする各種施策の整備等も急ぐ必要がある。一方で、その費用負担の問題も避けて通れない深刻な状況にある。 ・社会システムの海外展開等、国の基盤であるインフラの現状と未来を見据えた総合的な観点での提言を検討する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・構造材料の劣化や補修の基礎技術 ・最新ICT等を駆使した点検技術、ビッグデータ等の活用 ・社会コスト負担のあり方 	<ul style="list-style-type: none"> ・プロジェクト「インフラの持続可能なメンテナンス」(2016-2017)
ものづくり	⑤	我が国に必要なレガシー研究・技術の保全対策	<ul style="list-style-type: none"> ・我が国の「ものづくり」は多くの学問や技術に支えられてきた。今後も国際競争力を維持し、世界に貢献するイノベーションを創出し続けるためには、その根幹となる共通基盤工学技術の堅持は不可欠である。 ・しかし昨今、それら古い基盤的な分野(レガシー研究・技術)からICT等の新興分野に研究者や学生の興味が移り、人材不足や知見伝承の困難性が浮き彫りになってきた。溶接、腐食、冶金・金属、土木工学、電気工学などに、この傾向が顕著である。 ・産業基盤の崩壊をも招きかねないこの事態を如何に回避するか、産学官一体となった方策を検討する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・国家重点プログラムの提案 ・複数拠点型研究開発、教育、サービス ・レガシー研究・技術のプラットフォーム化の検討 	

農業	⑥	農業研究の戦略的推進による国際競争力の強化	<ul style="list-style-type: none"> ・農業研究やその先の開発において、我が国は諸外国に大きく遅れている分野が多い。農水省の研究開発が現在の農業従事者のニーズに基づいており、新たな分野であるアグリバイオや植物工場、新作物、海外展開などに向いていないことが根本原因である。 ・食物は莫大な市場であるが、多くは我が国が立ち後れた研究開発分野であり、諸外国のメガバイオ産業に席卷されている。 ・2050年ごろまでをも見据え、わが国のみならず世界まで含めた持続可能社会の構築に貢献できる農業研究開発の推進方策について、抜本的な改革を含む提案を行い、その実行を促す。 	<ul style="list-style-type: none"> ・人口100億人時代の食糧問題 ・わが国の農業輸出拡大 	
海洋	⑦	海洋研究の戦略的推進	<ul style="list-style-type: none"> ・我が国は海に囲まれた海洋国家であり、その恩恵を享受して成り立ってきた。昨今はその重要性が益々増し、各国による探査、海洋研究、資源獲得の可能性模索等が続き、日本近海まで他国の動きが及んでいる。 ・我が国も海洋探査船等への予算配分が続き、海底熱水鉱床、メタンハイドレート、各種レアメタルなどを利用する可能性探索が続いている。一方、探査船等への予算の偏りで、生物資源獲得競争の中心となりつつあるマリンバイオや海洋気象変動、海洋鉱物資源の利用等に関する、工学としての海洋研究が低調になりつつあるという見解もある。 ・戦略的、かつバランスのとれた海洋研究とは何か、検討し提言を行う。 	<ul style="list-style-type: none"> ・国家重点プログラムの提案 ・SDGsとの関連も検討 	
ナノテクノロジー・材料	⑧	産業競争力の根幹をなす分野融合型材料研究	<ul style="list-style-type: none"> ・イノベーションの推進が世界的潮流になる中、我が国においても短期的な出口が明確な研究開発を重視し、多様な出口が想定される研究や、基盤的な研究開発に焦点が当たらない状況が顕在化してきている。 ・我が国が非常に強い分野である材料研究は多くの出口が見込め、かつ、発見がイノベーションに直結する分野であるが、研究初期から出口を明示することが難しく、重点的な資金投入が行われにくくなっている。 ・特定の出口からのバックキャストは骨太の研究を阻害することもある。エネルギーや医療等の中の指定された出口に向けた資金では、広い応用が可能な骨太の材料研究を行うことは難しい場合も多い。 ・基盤的な研究や多分野の融合で生じる真に競争力の高い研究をイノベーションの柱のひとつとして捉え、材料研究の新潮流やビジョンを示し、府省等を横断した取り組みを促し、アウトカムを得る方策を探る。 	<ul style="list-style-type: none"> ・材料研究の新しい方向 ・材料研究基盤の整備 ・分野融合型取組の成功例 ・研究開発投資と研究開発体制 ・長期にわたる材料研究の評価システム 	<ul style="list-style-type: none"> ・プロジェクト「人類の幸福と持続社会に貢献する材料」(2016-2017)
	⑨	産業および研究開発の基盤である計測・シミュレーション研究開発の推進	<ul style="list-style-type: none"> ・高度計測技術や高度シミュレーション技術等は、多くの分野における出口が想定されるが、逆に出口分野を明確にすることが競争力を低下させてしまうことがある。真に費用対効果の高い研究開発とは、裾野が広く多くの出口が見込めるものではないか。 ・先端的な計測に対する施策は長年取り組まれてきたが、欧米優位の流れを変える所まで至っていない。 ・計測・シミュレーションの研究開発の新しいコンセプトを提案し、チャレンジングなテーマで骨太の産学連携ができるよう議論を喚起し、その実行を促す。 	<ul style="list-style-type: none"> ・計測研究の新しいコンセプト ・事業化のための仕組み ・計測研究の成功例 ・研究開発予算と研究開発体制 ・挑戦的な計測研究の評価システム 	
	⑩	ポストムーア・微細化限界を超える光エレクトロニクスと量子2.0の研究開発	<ul style="list-style-type: none"> ・最先端光・エレクトロニクスにおける素子開発はますます微細化・高速化・高密度化・低消費電力化に向かっており、現在の量子力学(量子1.0)、半導体技術(ムーアの法則)の延長では理論的境界に近づいてきている。様々な電子機器およびスーパーコンピュータやデータセンターの発熱や電力総量の飛躍的増大が社会的問題となり、解決策が見いだせていない。 ・ポストムーア時代(2030~2040)に向けて、全く新しい革新的デバイス技術を現実のものとし、現在の発想を超えたビジネスモデルの構築と産官学で共創するシステム・体制の検討を行う。 ・また、新たな量子現象などに基づく超低消費電力のエレクトロニクスや新機能フォトニクスに注目が集まっており、それらが超スマート社会実現のためのキーテクノロジーを構成すると考えられる。この分野で我が国は世界を先導してきたが、我が国の研究を応用した世界初の商用量子コンピュータD-Waveは海外で上梓され、今年度のノーベル賞であるトポロジカル量子も我が国の研究者も十分先導の役割を果たしてきたが受賞には至らなかった。今後本分野は産業競争力の根幹を支える領域になると思われるが、世界の次の趨勢と目される量子系研究開発(量子2.0)を産学間協創で行うべきであり、その方策も検討する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・国家重点プロジェクトの提案 ・産学官共創システムの構築 ・量子ゲート方式にフォーカス 	
人工知能/ロボット	⑪	ICT関連人材配置の適正化による我が国の競争力強化	<ul style="list-style-type: none"> ・世界の中でも非常に進んだ少子高齢化社会を迎え、我が国がいかに食べていくかを考えると、高い労働生産性が必須となる。超スマート社会と向き合う中にこれらの解決の糸口があるとも言える。 ・しかしながら、第4次産業革命あるいはSociety5.0を支えるICT系の人材の不足が指摘されている。世界の潮流の中で日本の存在感を示し、ひいては産業競争力と研究競争力を向上させるには、これらの人材供給をどうすべきか、広く議論すべきと思われる。 ・素早い取り組みを行わねば世界に乗り遅れることは自明であるが、もし世界に先んじることができれば利益は莫大である。地方まで含め、我が国の力を結集して世界で勝ち残る必要がある。 ・ICT系における人材問題、今後の施策展開に必要なことや、世界に勝つための戦略まで検討する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ICT人材の要件、育成システム ・ICT利用の観点からビジネスをデザインする人材の供給 ・大学でのICT系研究開発のあり方 ・我が国の研究開発人材の適正なポートフォリオ 	<ul style="list-style-type: none"> ・プロジェクト「超スマート社会とテレインフラ」(2016)

システム基盤	⑫	<p>基盤技術・研究開発の社会実装を加速するためのシステム概念およびプラットフォームの検討</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・基盤技術・研究開発と産業応用・サービスとの間には多くの場合溝があり、これを埋める実現化研究(Enabling Technology)の重要性が指摘されている。この指摘に応える解の一つがシステム化と考えられる。豊かな社会の実現のためには、産学の垂直連携、知見の統合化などを通じた、多様で深い研究開発に支えられた科学技術の円滑な社会実装を行い、異分野の連携・統合を通じて社会課題解決・新産業の創生を可能とするシステム基盤、プラットフォームを構築することが求められる。ドイツのIndustry4.0、米国のIIC等は、その典型と考えられる。 ・現存する産業の垣根を越えてシステムやプラットフォームを大きく捉え、それにより実現される応用システム/サービスを具体化した上で、基盤技術、必要な実現化技術、応用システム/サービスについて、産学官、文理が協調、一体化して検討を進める。 	<ul style="list-style-type: none"> ・産学官共創で取組めるシステムやプラットフォームの概念整理 ・構築可能なシステムやプラットフォームの具体化 	
SDGs	⑬	<p>SDGsと科学技術：科学技術による世界の持続的発展</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・SDGsに関し、既に多くの機関や組織が動きだし、論点整理を始めている。しかし、いまだSDGsとイノベーションの関係など漠然としている部分も多く、日本唯一の独立系工学アカデミーとして、他の機関の検討と一線を画したEAJらしい発信をする余地はあるものと考え。 ・我が国と世界のSDGs関連の動きは整理した後、持続可能で豊かな社会の構築に向け、根本的なあるべき論、イノベーションとの関係整理、推進基盤、我が国としての進め方、人材・国際戦略などを中心に我が国、ひいては世界に向けてEAJの考えを発信する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・わが国が目指すべき方向 ・SDGsに向けた工学の役割 ・イノベーションエコシステムの再構築 ・社会経済システムの変革 ・グローバルネットワークの構築 	<ul style="list-style-type: none"> ・プロジェクト「SDGsに向けた科学技術イノベーションのあり方」(2017.2-2019.2)
工学部改革	⑭	<p>工学部の本来の姿を考える：分野融合・統合的研究の推進による競争力の回復</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・工学部が細分化された学問分野に陥り、工学本来の分野融合とそれによる付加価値や競争力の向上、多くの知見を融合したものづくり等の精神が失われてはいないか。ともすると論文偏重に陥り、構築的な研究開発より分析・解析的な研究も目立つ。 ・細分化された領域の深掘りを行う理学部が主として行ってきたことを工学部が行っているような傾向も目立つ。 ・科学技術の父でもある、本来の工学部のあるべき形、研究開発における真の競争力とは何か検討し発信する。 		
人社理工医連携融合	⑮	<p>人文社会科学と理工医系分野の連携・融合による多様性のある研究開発の推進</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・社会の変化を見据えた多様性と競争力のある研究開発を推進する上で、理工学系、医学系、人文社会系の研究者の連携・融合による協創は欠かせない。 ・多くの大学等において、産業競争力や国際競争とは一線を画す存在でいる研究者の力を如何に糾合するか。世界の中で、この推進に成功した国が次の世代のイニシアティブを担うのではないか。 ・一般的な連携や対話にとどまらず、むしろ、国際競争や協調のために必須のパートナーとして互いを認識するためにとるべき方策の議論を行う。(例えば、ロボット・AIの社会実装に必須の心理学、科学技術の社会実装に必須の経営学、企業の持続的発展のために必須な会計や数学、国際協調に必須な政治学や法律学、等を想定) ・これらの連携融合促進をEAJの大きな役割の一つと捉え検討を推進する。産業界と人文社会学分野の連携も議論を行う。 		
基礎研究	⑯	<p>次世代のイノベーションの根幹を支える基礎研究</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・イノベーションに資する研究開発が重点的に推進される中、ともすると出口に近い部分に多くの研究資金が配分される傾向にあるが、産業競争力と研究競争力を持続的に発展させ、次世代産業の種を育てるためにも、長期的な視野に立った研究開発が見直されるべき。 ・産業界も、短期で成果の出る研究開発ではなく、企業研究で取り組みにくい長期的視点やリスクのある研究開発が公的資金で行われることを求めている。 ・基礎研究と応用・開発研究のポートフォリオ、および、長期的な視野に立った研究開発戦略の重要性を考察し発信する。 ・極めて多くの識者が基礎研究の重要性を言い続けているが、依然として満足の状況ではない。この流れを変えるために何をなすべきか。議論を喚起し発信を行う。 		
科学技術システム	⑰	<p>研究開発投資の費用対効果を上げる知的財産戦略</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・わが国は公的研究資金による知的財産に関して日本版バイドールの考えをとっているが、知的財産の保持には多額の費用がかかり、また、知財が金を生むという幻想にも綻びが目立ち、大学の多くは当初大きく打ち出した知財部門とそれへの資金投入を縮小し、企業も公的資金関連知財へのコミットメントを積極的に行う気配はない。 ・諸外国が国益を考えた知財行政を行う中、我が国の特許庁の消極性も目立つ。 ・重要な知見が権利化されず埋もれたり、学会発表のみで知見が他国を利することも多いと思われる。このような危機意識の中、産業界、大学公的機関等が真の知財権戦略を練り、研究開発投資の費用対効果を上げるための検討を行う。 	<ul style="list-style-type: none"> ・大学の知財収入を倍増するための施策 	

科学・社会のコミュニケーション	⑱	科学技術の競争力を上げるための社会とのコミュニケーション・リテラシー	<p>・科学者・工学者と一般国民の意識の齟齬が発生していないか。国民も、科学や工学は趣味や興味の対象ではあられど、真の姿は理解されておらず、国の競争力を支える存在であるという認識も低いと感じる。何が国ひいては世界を支えているか、産業競争力、豊かな社会を実現する根幹は何か、きちんと社会に伝える、あるいはコミュニケーションし、共通の認識とすることが必要と思われる。欧米ではその努力がなされている。わが国においても、科学、工学と社会のコミュニケーションを一部の興味ある人だけのものではなくし、社会の常識にまで高める方策について戦略的に検討を行う。</p> <p>・国民の学へのリテラシーをどのように育むかまで、抜本的な議論も喚起したい。</p>		・プロジェクト「コミュニケーション科学」(2016-2017)
人材・教育キャリアパス	⑲	人材・キャリアパス・教育・ベンチャー育成の包括戦略	<p>・我が国の輸出競争力を支える製造業、また、GDPの6～7割を占めるサービス業とも、競争力を支えるのは人材であるが、その供給や教育、キャリアパスを包括的に行うべきと考える。</p> <p>・研究人材に関して考えると、我が国全体に人材流動化システムが無い中で、研究者のみに流動化を促す任期制ポジション等の問題が、大学院への進学や大学教員等を目指す層を大きく躊躇させていることは明白である。多くの優秀な学生が理科系を選択する、もしくは研究者になるインセンティブが働いていない。</p> <p>・また、我が国産業の将来に向けて、ベンチャー企業や新サービスの役割に期待する議論は多く、そのための施策も多く打たれているが、上記のように国全体の流動化システムが無い中で、諸外国のようにベンチャーを始めるインセンティブがわきにくいのも自明である。</p> <p>・大学教育も細分化が進み、今最も必要な融合型・統合型の発想と行動をする人材が不足している。理系と文系もそれぞれ細分化が進んでいるが、むしろその統合や連携による新価値観の創造が求められている。我が国の劣勢が目立つ量産工業分野から高付加価値・抜本的新価値の創造を行う流れを作るのも、このような層であろう。</p> <p>・キャリアパス、良質の研究者確保、教育、人材流動化、ポスドク問題、ベンチャー起業等に関し、包括的な議論を行うべきと考える。</p>	・キャリアパス、良質の理科系人材確保、教育、人材流動化、ポスドク問題、ベンチャー起業等に関し、包括的な議論を行う。	
社会ビジョン	⑳	社会システム変革に関わるビジョンの検討 -社会、人間が、科学と技術の進歩について行くには-	<p>・AI、ロボットなど、科学と技術の進歩、変化は加速度的に速くなっている。しかし、法律などの社会の仕組み、人間の常識、リテラシーやそれに影響を与える教育システムなど、社会システムの変化の速度は遅く、プロアクティブな対応ができていない。</p> <p>・科学と技術が加速度的に進化しつつあるなか、多くの研究機関で、その便益とリスクに関して検討がなされている。しかし、その受け手である社会や人に関わる検討は不十分ではないのか？社会システムの変革の歴史を現在の科学と技術の見方で見直し、人と機械が共存、協調、支えあう社会を見据え、社会システム変革のビジョンを明らかにするとともに、アクションプランを策定、提言する。</p>		