

# 記 録

文書番号	S C J 第 24 期 020703-24550000-075
委員会等名	日本学術会議 総合工学委員会
標題	第 24 期 総合工学委員会及び関連分科会の活動
作成日	令和 2 年（2020 年）7 月 3 日

※ 本資料は、日本学術会議会則第二条に定める意志の表出ではない。掲載されたデータ等には、確認を要するものが含まれる可能性がある。

この記録は、第 24 期日本学術会議総合工学委員会及び関連分科会における活動を取りまとめ公表するものである。

### 日本学術会議総合工学委員会

委員長	吉村 忍	(第三部会員)	東京大学副学長、大学院工学系研究科教授
副委員長	大倉 典子	(第三部会員)	芝浦工業大学名誉教授、SIT総研特任教授
幹事	小山田耕二	(第三部会員)	京都大学学術情報メディアセンター教授
幹事	所 千晴	(第三部会員)	早稲田大学理工学術院教授
	大野 英男	(第三部会員)	東北大学総長
	五神 真	(第三部会員)	東京大学総長
	鈴置 保雄	(第三部会員)	愛知工業大学工学部電気学科電気工学専攻教授
	筑本 知子	(第三部会員)	中部大学超伝導・持続可能エネルギー研究センター教授
	中野 義昭	(第三部会員)	東京大学大学院工学系研究科電気系工学専攻教授
	中村 崇	(第三部会員)	東北大学名誉教授
	波多野睦子	(第三部会員)	東京工業大学工学院電気電子系教授
	藤井 孝藏	(第三部会員)	東京理科大学工学部情報工学科教授
	松尾由賀利	(第三部会員)	法政大学理工学部教授
	渡辺美代子	(第三部会員)	国立研究開発法人科学技術振興機構副理事
	秋元 圭吾	(連携会員)	公益財団法人地球環境産業技術研究機構システム研究グループリーダー、主席研究員
	疇地 宏	(連携会員)	大阪大学レーザー科学研究所特任教授
	安達 毅	(連携会員)	秋田大学国際資源学研究科教授
	新井 民夫	(連携会員)	技術研究組合国際廃炉研究開発機構副理事長
	荒川 泰彦	(連携会員)	東京大学ナノ量子情報エレクトロニクス研究機構特任教授
	有信 睦弘	(連携会員)	東京大学大学執行役・副学長
	石川 拓司	(連携会員)	東北大学大学院工学研究科ファインメカニクス専攻教授
	一村 信吾	(連携会員)	早稲田大学リサーチイノベーションセンター研究戦略部門教授
	伊藤 恵理	(連携会員)	東京大学大学院工学系研究科准教授、国立研究開発法人海上・港湾・航空技術研究所電子航法研究所主幹研究員

伊藤 公孝	(連携会員)	中部大学総合工学研究所特任教授、大学共同利用機関法人自然科学研究機構核融合科学研究所フェロー(非常勤)、大学共同利用機関法人自然科学研究機構名誉教授
犬竹 正明	(連携会員)	東北大学名誉教授
岩城智香子	(連携会員)	株式会社東芝電力・社会システム技術開発センター機械システム開発部熱流体機器開発担当グループ長
大久保泰邦	(連携会員)	一般財団法人宇宙システム開発利用推進機構技術参与
大貫 惣明	(連携会員)	北海道大学名誉教授
大和田秀二	(連携会員)	早稲田大学理工学術院教授
岡田 有策	(連携会員)	慶應義塾大学理工学部教授
奥村 次徳	(連携会員)	地方独立行政法人東京都立産業技術研究センター理事長
金田千穂子	(連携会員)	東北大学国際集積エレクトロニクス研究開発センター教授
金田 行雄	(連携会員)	名古屋大学大学院多元数理科学研究科特任教授
加納 信吾	(連携会員)	東京大学大学院新領域創成科学研究科メディカル情報生命専攻准教授
亀田 正治	(連携会員)	東京農工大学大学院工学研究院先端機械システム部門教授
河合 宗司	(連携会員)	東北大学大学院工学研究科航空宇宙工学専攻教授
川口淳一郎	(連携会員)	国立研究開発法人宇宙航空研究開発機構宇宙科学研究所宇宙飛翔工学研究系教授、シニアフェロー
河田 聡	(連携会員)	大阪大学名誉教授
河村 能人	(連携会員)	熊本大学先進マグネシウム国際研究センターセンター長
岸本喜久雄	(連携会員)	公益社団法人日本工学会会長、東京工業大学名誉教授
北川 尚美	(連携会員)	東北大学大学院工学研究科教授
木村 文彦	(連携会員)	東京大学名誉教授
越塚 誠一	(連携会員)	東京大学大学院工学系研究科システム創成学専攻教授
後藤 雅宏	(連携会員)	九州大学大学院工学研究院教授

小長井 誠	(連携会員)	東京都市大学総合研究所特任教授
小林 一哉	(連携会員)	中央大学理工学部教授
近藤 駿介	(連携会員)	原子力発電環境整備機構理事長
西條 美紀	(連携会員)	東京工業大学環境・社会理工学院教授
齋藤 公児	(連携会員)	新日鐵住金株式会社フェロー（執行役員待遇）
財満 鎮明	(連携会員)	名城大学大学院理工学研究科材料機能工学専攻教授
笹尾真実子	(連携会員)	東北大学名誉教授、同志社大学研究開発推進機構嘱託研究員
佐々木一成	(連携会員)	九州大学副学長、センター長、主幹教授
笹木 圭子	(連携会員)	九州大学大学院工学研究院教授
笹木 敬司	(連携会員)	北海道大学電子科学研究所教授
佐々木 園	(連携会員)	京都工芸繊維大学繊維学系教授
澤木 宣彦	(連携会員)	愛知工業大学教授
榎木 哲夫	(連携会員)	京都大学大学院工学研究科教授
塩見淳一郎	(連携会員)	東京大学大学院工学系研究科機械工学専攻教授
柴田 徳思	(連携会員)	株式会社千代田テクノロ大洗研究所所長、東京大学名誉教授、大学共同利用機関法人高エネルギー加速器研究機構名誉教授、総合研究大学院大学名誉教授
新 誠一	(連携会員)	電気通信大学情報理工学研究科機械知能システム学専攻教授
鈴木 真二	(連携会員)	東京大学未来ビジョン研究センター特任教授
鈴木 久敏	(連携会員)	大学共同利用機関法人情報・システム研究機構監事
鈴木 宏正	(連携会員)	東京大学大学院工学系研究科教授
関村 直人	(連携会員)	東京大学副学長、大学院工学系研究科教授
高田 章	(連携会員)	旭硝子株式会社中央研究所特任研究員
高田 昌樹	(連携会員)	東北大学多元物質研究所教授
高梨 弘毅	(連携会員)	東北大学金属材料研究所所長、教授
田中 覚	(連携会員)	立命館大学情報理工学部教授
玉田 薫	(連携会員)	九州大学副理事、先導物質化学研究所教授
為近 恵美	(連携会員)	横浜国立大学成長戦略研究センター教授
柘植 綾夫	(連携会員)	公益社団法人日本工学会顧問、元会長
辻 佳子	(連携会員)	東京大学環境安全研究センター教授

椿	広計	(連携会員)	大学共同利用機関法人情報・システム研究機構理事、統計数理研究所長
水流	聡子	(連携会員)	東京大学大学院工学系研究科特任教授
寺崎	一郎	(連携会員)	名古屋大学理学研究科教授
永井	正夫	(連携会員)	一般財団法人日本自動車研究所代表理事、研究所長
西野	吉則	(連携会員)	北海道大学電子科学研究所教授
根本	香絵	(連携会員)	国立情報学研究所情報学プリンシプル研究系教授
納富	雅也	(連携会員)	日本電信電話株式会社物性科学基礎研究所上席特別研究員
野口	和彦	(連携会員)	横浜国立大学IASリスク共生社会創造センター客員教授
萩原	一郎	(連携会員)	明治大学研究・知財戦略機構特任教授、東京工業大学名誉教授
馬場	俊彦	(連携会員)	横浜国立大学工学研究院教授
早川	義一	(連携会員)	愛知工業大学工学部教授
原	辰次	(連携会員)	東京大学名誉教授、東京工業大学名誉教授
平尾	明子	(連携会員)	株式会社東芝研究開発センター技監
平尾	雅彦	(連携会員)	東京大学大学院工学系研究科教授
平岡	佳子	(連携会員)	株式会社東芝研究開発センター研究員
平田	貞代	(連携会員)	芝浦工業大学大学院工学マネジメント研究科(MOT)准教授
藤岡	沙都子	(連携会員)	慶應義塾大学理工学部応用化学科専任講師
藤代	一成	(連携会員)	慶應義塾大学理工学部情報工学科教授
藤田	修	(連携会員)	北海道大学大学院工学研究院教授
藤原	聡	(連携会員)	日本電信電話株式会社物性科学基礎研究所量子電子物性研究部長、上席特別研究員
保立	和夫	(連携会員)	豊田工業大学学長
堀	勝	(連携会員)	名古屋大学未来社会創造機構教授
増澤	徹	(連携会員)	茨城大学工学部教授、工学部長、理工学研究科長
松岡	猛	(連携会員)	宇都宮大学地域創生推進機構宇大アカデミー非常勤講師
松本	洋一郎	(連携会員)	東京理科大学学長
圓山	重直	(連携会員)	八戸工業高等専門学校校長
美濃島	薫	(連携会員)	電気通信大学大学院情報理工学研究科教授

三間 罔興	(連携会員)	光産業創成大学院大学特任教授、大阪大学名誉教授
宮崎久美子	(連携会員)	東京工業大学環境・社会理工学院イノベーション科学系教授、放送大学客員教授
宮崎 恵子	(連携会員)	国立研究開発法人海上・港湾・航空技術研究所海上技術安全研究所国際連携センター副センター長
向殿 政男	(連携会員)	明治大学顧問、名誉教授
棟近 雅彦	(連携会員)	早稲田大学理工学術院教授
森下 信	(連携会員)	横浜国立大学理事(研究・評価担当)、副学長、理工学部教授
門出 政則	(連携会員)	佐賀大学海洋エネルギーセンター特任教授、佐賀大学名誉教授
矢川 元基	(連携会員)	公益財団法人原子力安全研究協会会長、東京大学名誉教授、東洋大学名誉教授
谷田貝豊彦	(連携会員)	宇都宮大学工学部特別教授、オプティクス教育研究センター長
矢部 彰	(連携会員)	国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構技術戦略研究センターユニット長
山口しのぶ	(連携会員)	東京工業大学学術国際情報センター教授
山地 憲治	(連携会員)	公益財団法人地球環境産業技術研究機構(RITE)理事、研究所長
山田 秀	(連携会員)	慶應義塾大学理工学部教授
大和 裕幸	(連携会員)	国立研究開発法人海上・港湾・航空技術研究所特別顧問、横浜国立大学先端科学高等研究院客員教授
山西 陽子	(連携会員)	九州大学大学院工学研究院機械工学部門教授
吉瀬 章子	(連携会員)	筑波大学システム情報系教授
和田 成生	(連携会員)	大阪大学大学院基礎工学研究科教授
和田 元	(連携会員)	同志社大学理工学部教授

#### 日本学術会議総合工学委員会総合工学企画分科会

委員長	吉村 忍	(第三部会員)	東京大学副学長、大学院工学系研究科教授
副委員長	大倉 典子	(第三部会員)	芝浦工業大学名誉教授、SIT総研特任教授

幹 事 幹 事	小山田 耕二	(第三部会員)	京都大学学術情報メディアセンター教授
	所 千晴	(第三部会員)	早稲田大学理工学術院教授
	西尾 千ツル	(第一部会員)	筑波大学ビジネスサイエンス系教授
	大野 英男	(第三部会員)	東北大学総長
	五神 真	(第三部会員)	東京大学総長
	鈴置 保雄	(第三部会員)	愛知工業大学工学部教授
	築本 知子	(第三部会員)	中部大学超伝導・持続可能エネルギー研究センター教授
	中野 義昭	(第三部会員)	東京大学大学院工学系研究科教授
	中村 崇	(第三部会員)	東北大学名誉教授
	波多野 睦子	(第三部会員)	東京工業大学工学院教授
	藤井 孝藏	(第三部会員)	東京理科大学工学部教授
	松尾 由賀利	(第三部会員)	法政大学理工学部教授
	渡辺 美代子	(第三部会員)	国立研究開発法人科学技術振興機構副理事
	荒川 泰彦	(連携会員)	東京大学ナノ量子情報エレクトロニクス研究機構特任教授
	岸本 喜久雄	(連携会員)	公益社団法人日本工学会会長、東京工業大学名誉教授
	越塚 誠一	(連携会員)	東京大学大学院工学系研究科専攻教授
	榎木 哲夫	(連携会員)	京都大学大学院工学研究科教授
	柴田 徳思	(連携会員)	株式会社千代田テクノ大洗研究所所長、東京大学名誉教授、大学共同利用機関法人高エネルギー加速器研究機構名誉教授、総合研究大学院名誉教授
	塚原 健一	(連携会員)	九州大学工学研究院教授
	柘植 綾夫	(連携会員)	公益社団法人日本工学会顧問、元会長
永井 正夫	(連携会員)	一般財団法人日本自動車研究所代表理事、研究所長	
野口 和彦	(連携会員)	横浜国立大学IASリスク共生社会創造センタ一客員教授	
萩原 一郎	(連携会員)	明治大学研究・知財戦略機構特任教授、東京工業大学名誉教授	
原 辰次	(連携会員)	東京大学名誉教授、東京工業大学名誉教授	
矢川 元基	(連携会員)	公益財団法人原子力安全研究協会会長、東京大学名誉教授、東洋大学名誉教授	
大和 裕幸	(連携会員)	国立研究開発法人海上・港湾・航空技術研究所特別顧問、横浜国立大学先端科学高等研究院客員教授	

本記録の作成に当たっては、以下の職員が事務を担当した。

犬塚 隆志 参事官（審議第二担当）

五十嵐 久留美 参事官（審議第二担当）付参事官補佐

柳原 情子 参事官（審議第二担当）付審議専門職

## 要 旨

様々な技術が発達した現代社会は、各技術が人間系も含めて相互に緊密に関連しながら形成されている巨大複雑系システムと捉えることができる。このような状況において、国連の持続可能な開発目標 (Sustainable Development Goals, SDGs) に象徴される様々な社会的課題に立ち向かうためには、単一の学術領域からのアプローチには限界があり、人文社会系と理・工系や医学・生命系の多様な学術領域の協創によって課題に取り組むことが求められる。

2005年に始まった第20期日本学術会議において、新たな理学・工学分野として総合工学委員会が誕生し、学協会等科学者コミュニティとの連携活動のあり方の検討などを含め、細分化された工学分野を複眼的・学際的に統合する役割を担う総合工学の位置づけや統合化への取り組みを審議してきた。第23期(2014年10月～2017年9月)においては、東日本大震災の経験から学んだことももとに、総合工学を再定義し、総合工学の特徴とカテゴリーをまとめるとともに、社会の声を聞く、研究評価、及び人材育成の観点から総合工学が果たすべき役割について審議を行い、その結果をとりまとめ、2017年9月6日に提言「社会的課題に立ち向かう『総合工学』の強化推進」を公表した。

日本学術会議では、3年ごとに区切られる各期の活動において、分野別委員会としては継続される。しかし、期ごとに会員と連携会員がそれぞれ半数改選され、また分科会が新しく組織される。この際、一部の分科会活動は期をまたいで活動が継続されるものの、分野別委員会全体としての審議や活動内容の継続性は必ずしも担保されない。2017年10月から始まった第24期においては、総合工学委員会に会員・連携会員併せて118名が所属し、総合工学委員会を親委員会とする16の分科会が組織され、それぞれに活発に活動を行い、公開シンポジウムを開催し、提言・報告等をまとめている。また、これらの個別の分科会活動に加えて、第23期にまとめた提言の内容を総合工学委員会と関連分科会において咀嚼しさらに深掘りするための検討を行うとともに、社会への展開を進めた。さらに、23期において十分な審議が行えなかった芸術等の分野に関する検討や、日本学術会議におけるSDGs関連活動の俯瞰的可視化という新たな発想に基づく活動も行い社会発信を行った。

本記録は、第24期の総合工学委員会と関連分科会の活動全体と審議内容を俯瞰し共有するとともに、総合工学という学術分野を社会に広く知ってもらい、さらに第25期以降の活動に継承することも目的として作成したものである。

## 目 次

1	はじめに .....	1
2	第 24 期総合工学委員会の活動における基本方針と対応 .....	2
	(1) 第 23 期提言「社会的課題に立ち向かう『総合工学』の強化推進」の内容の咀嚼と深化 .....	2
	(2) 第 23 期に十分審議が行えなかった分野の審議と社会発信 .....	2
	(3) 日本学術会議における SDGs 関連活動の俯瞰的可視化 .....	2
	(4) マスタープラン 2020 作成活動の促進 .....	2
3	総合工学企画分科会における活動と審議内容 .....	3
	(1) 活動の方針と概要 .....	3
	(2) 第 23 期提言の内容の咀嚼と深化 .....	3
	(3) 第 23 期に十分に審議が行えなかった分野の審議 .....	3
	① 『かわいい』という感性価値と科学技術 .....	3
	② アート思考のすすめ .....	4
	③ 市民参加型テクノロジー・アセスメント .....	5
	④ 総合工学シンポジウム 2020 .....	5
	(4) 日本学術会議における SDGs 関連活動の俯瞰的可視化 .....	6
	(5) マスタープラン 2020 作成活動の促進 .....	7
4	総合工学委員会関連分科会の活動・審議内容の概要 .....	9
	(1) 物理学委員会・総合工学委員会合同・IUPAP 分科会（国際対応） .....	9
	(2) 総合工学委員会・土木工学委員会・建築学委員会合同・WFEO 分科会（国際対応） .....	10
	(3) 総合工学委員会・ICO 分科会（国際対応） .....	10
	(4) 総合工学委員会・電気電子工学委員会合同・IFAC 分科会（国際対応） .....	11
	(5) 総合工学委員会・未来社会と応用物理分科会 .....	12
	(6) 総合工学委員会・エネルギーと科学技術に関する分科会 .....	14
	(7) 総合工学委員会・機械工学委員会合同・工学システムに関する安全・安心・リスク検討分科会 .....	15

(8) 化学委員会・総合工学委員会・材料工学委員会合同・触媒化学・化学工学分 科会 .....	16
(9) 基礎医学委員会・総合工学委員会合同・放射線・放射能の利用に伴う課題検 討分科会 .....	17
(10) 総合工学委員会・機械工学委員会合同・力学基盤工学分科会 .....	18
(11) 環境学委員会・総合工学委員会・材料工学委員会合同・SDGsのための資源・ 材料の循環使用検討分科会 .....	19
(12) 総合工学委員会・機械工学委員会合同・計算科学シミュレーションと工学設 計分科会 .....	20
(13) 総合工学委員会・原子力安全に関する分科会 .....	21
(14) 経営学委員会・総合工学委員会合同・サービス学分科会 .....	22
(15) 総合工学委員会・科学的知見の創出に資する可視化分科会 .....	24
(16) 総合工学委員会・機械工学委員会合同・フロンティア人工物分科会 .....	26
5 おわりに .....	28
<参考文献> .....	29
<参考資料1>活動経過 .....	35
<参考資料2>総合工学シンポジウム2020.....	36
<参考資料3>第20期から第23期までにまとめられた総合工学委員会関連の提言	38
<参考資料4>第20期から第23期までにまとめられた総合工学委員会関連の報告	41
<参考資料5>第20期から第23期までにまとめられた総合工学委員会関連の記録	43
<参考資料6>第20期から第23期までに行われた総合工学委員会関連シンポジウム .....	45
<参考資料7>第20期から第23期までに発行された「学術の動向」における総合工 学委員会関連記事 .....	52
<参考資料8>第20期から第23期までに企画された総合工学関連マスタープラン	53

## 1 はじめに

様々な技術が発達した現代社会は、各技術が人間系も含めて相互に緊密に関連しながら形成されている巨大複雑系システムと捉えることができる。このような状況において、国連の持続可能な開発目標 (Sustainable Development Goals, SDGs) に象徴される様々な社会的課題に立ち向かうためには、単一の学術領域からのアプローチには限界があり、人文社会系と理・工系や医学・生命系の多様な学術領域の協創によって課題に取り組むことが求められる。

2005年に始まった第20期日本学術会議において、新たな理学・工学分野として総合工学委員会が誕生し、学協会等科学者コミュニティとの連携活動のあり方の検討などを含め、細分化された工学分野を複眼的・学際的に統合する役割を担う総合工学の位置づけや統合化への取り組みなどを審議してきた。第23期(2014年10月～2017年9月)においては、東日本大震災の経験から学んだことももとに、総合工学を再定義し、総合工学の特徴とカテゴリーをまとめるとともに、社会の声を聞く、研究評価、及び人材育成の観点から総合工学が果たすべき役割について審議を行い、その結果をとりまとめ、2017年9月6日に提言「社会的課題に立ち向かう『総合工学』の強化推進」を公表した[1]。

2017年10月から始まった第24期においては、総合工学委員会及び関連する分科会において、その提言の内容を咀嚼しさらに深掘りするための検討を行うとともに、社会への展開を進めた。さらに、第23期において十分な審議が行えなかった分野に関する検討や新たな発想に基づく活動を進めた。

第24期には、総合工学委員会を親委員会とする16の分科会が組織され、それぞれに活発に活動を行い、公開シンポジウムを開催し、提言・報告等をまとめている。しかし、そうした個別の分科会活動に留まらず、総合工学委員会と関連分科会の活動全体と審議内容を俯瞰し共有するとともに、総合工学という学術分野を社会に広く知ってもらい、さらに第25期以降の活動に継承することも目的として、本記録を作成した。また、併せて、第20期から23期までの総合工学関連活動の記録として、提言、報告、記録、公開シンポジウム等、「学術の動向」の特集、マスタープラン提案の一覧も、それぞれ参考資料に掲載した。

## 2 第 24 期総合工学委員会の活動における基本方針と対応

第 24 期の総合工学会の活動における基本方針を以下のように定め、活動を行った。

### (1) 第 23 期提言「社会的課題に立ち向かう『総合工学』の強化推進」の内容の咀嚼と深化

第 23 期提言「社会的課題に立ち向かう『総合工学』の強化推進」の内容を、第 24 期の総合工学委員会及び関連分科会が咀嚼し、深化させ、第 24 期の総合工学委員会全体の活動に反映させる。

### (2) 第 23 期に十分審議が行えなかった分野の審議と社会発信

第 23 期において十分な審議が行えなかった分野（感性、芸術、テクノロジー・アセスメント、文理の協創）を抽出し、それぞれについて審議を行い、その成果について公開シンポジウム等を通して社会発信する。

### (3) 日本学術会議における SDGs 関連活動の俯瞰的可視化

第 23 期提言において再定義された総合工学アプローチの具体的な実践として、日本学術会議の活動全体を俯瞰し、学術会議内部において共有化すると同時に社会とも共有化するための試みとして、日本学術会議の提言文書 285 件を機械学習技術によりベクトル化し、国連の持続可能な開発目標（SDGs）に設定された 17 ゴールとの類似度に基づき文書を自動分類し、社会発信する。

### (4) マスタープラン 2020 作成活動の促進

学術の大型施設計画・大規模研究計画に関するマスタープランは、科学者コミュニティの代表としての日本学術会議が、学術的意義の高い大型研究計画を広く網羅し体系化することにより、我が国の大型研究計画のあり方について、一定の指針を与えることを目的として策定するものである。第 24 期においても「第 24 期学術の大型研究計画に関するマスタープラン（マスタープラン 2020）を策定することになったため、総合工学委員会としても、総合工学関連の各分野にアナウンスを行い、その作成活動を促進した。また、第 23 期提言[1]にまとめられた分野横断的な学問分野やシステム思考的研究分野等に係る研究評価のあり方の観点から、マスタープランの中でも融合分野の評価法に関する議論に取り組んだ。

### 3 総合工学企画分科会における活動と審議内容

#### (1) 活動の方針と概要

日本学術会議では、3年ごとに区切られる各期の活動において、分野別委員会としては継続されるものの、期ごとに会員と連携会員がそれぞれ半数改選され、また分科会が新しく組織される。この際、一部の分科会活動は期をまたいで活動が継続されるものの、分野別委員会全体としての審議や活動内容の継続性は必ずしも担保されない。

第24期の総合工学委員会においては、会員、連携会員併せて118名が所属し、総合工学委員会を親委員会とする分科会が16組織された。そうした中で、個別分科会の活動を積極的に推進すると同時に、2章に述べた総合工学委員会全体として活動を、個別分科会との連絡調整も図りながら効果的かつ機動的に進めるために、各分科会から少なくとも1名の役員に委員として参加いただく総合工学企画分科会を立ち上げた。そして、2章で述べた4つの基本方針に基づき審議を行った。

#### (2) 第23期提言の内容の咀嚼と深化

第23期に作成し公開した提言「社会的課題に立ち向かう『総合工学』の強化推進」の内容について、各分科会においても咀嚼し、深化する活動を要請した。また、定期的に、各分科会の活動の概要を報告してもらい、意見交換を行った。

#### (3) 第23期に十分に審議が行えなかった分野の審議

第23期に十分な審議が行えなかった分野を抽出し、それぞれに関する検討を、分科会内外の有識者の話題提供を受けながら審議した。その審議結果を受けて、後述するように、公開シンポジウム「総合工学シンポジウム2020～文理の協創によって社会的課題に立ち向かう～」の開催を企画し（残念ながら新型コロナウイルス感染防止の観点から開催中止）、さらに、その成果を元に、「学術の動向」に特集「文理の協創によって社会的課題に立ち向かう総合工学」を企画した。総合工学企画分科会において審議を行った新分野の審議の一部の概要を以下に述べる。

##### ① 『かわいい』という感性価値と科学技術

大倉典子総合工学委員会副委員長より、『かわいい』という感性価値と科学技術」と題した話題提供が行われ、審議を行った。ここでは、まず、ユーティリティ（機能・性能）だけからユーザビリティ（使いやすさ）も重視する価値観への移行、ものを介したコミュニケーション（ものの感性価値）が重視されるようになったにも関わらず感性の計測が難しいこと、感性には、欧米ではラッセルの円環モデルがデフォルトで使われること、未成熟・不完全と関連が深い「かわいい」は、少なくとも平安時代から江戸時代までは日本文化における価値であったものの、明治時代の近代化・西洋化により封印されたこと、が紹介された。また、日本の「かわいい」は、不完

全なものへの共感・価値を見出すものであり、タイや中国などのアジア圏ではこの価値観は共通していること、一方で、かわいい色に関しては、日本ではパステルカラーだが、タイや中国では、ビビッドな色に「かわいい」という観点を見出すということ、について議論が行われた。経済分野では、人間は論理的に行動すると考えられてきたが、昨今では、論理的だけではなく感性的という観点が加わった。さらに、感性的なものはクリエイティビティ（創造性）の原点という見方が日本だけでなく欧米にも共有化されてきた。一方、安心は英訳が難しいものであり、安心感等を検討する小委員会や心と脳に関する小委員会活動においても検討している。また、ハローキティの世界展開、タイの BNK48 やインドネシアでの JKB48 などの活動等、アジアでの「かわいい」関連事例も増えている。「かわいい」は、日本製品の高付加価値化に寄与できるので、今後も日本製品や文化の輸出増加に貢献すると考えている。

## ② アート思考のすすめ

岡田猛教授（東京大学大学院教育学研究科／情報学環）より、「アートのプロセス」と題した話題提供が行われ、審議を行った。イノベーションのための手法には、元来、調査情報を数理的に処理して顧客のニーズを予測するマーケティングが重視されてきたが、近年では、現場の観察から顧客のニーズを調べる「デザイン思考」が重要視されつつある。しかし最近では、「デザイン思考」だけでも十分ではなく、さらに「アートの発想」が重要であるとされている。すなわち、多重の当事者性を意識して社会をデザインするという視点において、アートの発想が重要である。ビジネスの分野では、既にアートの発想が重視され始めており、エリート科学者はアートやクラフトといった趣味を持っている可能性が高いというデータもある。また、アメリカの教育では STEM (Science, Technology, Engineering, Math) から STEAM (STEM + Art & Design) への移行が進んでいる。世界の主要大学は芸術学部を持ち、一般学生のためにもアートに関連した授業を開講している。

アートの創作プロセスには様々なものがあるが、その中に、「ずらし」という発想がある。たとえば現代アートの芸術家は、紙を上から下だけでなく、天井にはりつけたりして、様々な視点から見ながら絵を仕上げていく。このように創作活動の制約条件を変更させながら、イメージや感情を変化させ、作品を仕上げていく。このようなプロセスは学术界にも重要であると思われる。日本の大学でも芸術系の講義を提供し、その仕組みを作ることが重要である。日本ではまだ人材育成は STEM で語られることが多く、STEAM への移行は大変重要な視点である。ただし、A が示すアートやデザインの定義が曖昧であり、議論が進まないことがある。デザインには受け手の明確なデザイン要求があるが、アートは創り手が制約条件を決めるとい

う点に違いがある。アートは文化的な側面を包括しているため、欧米と日本でもその定義が異なるという事情もある。元来、大学は学術と芸術の双方の発展を目的として設立されたはずであるが、いつしか芸術系と普通大学とが分断されてしまっている現状に問題がある。数学と音楽は表現の仕方が違うだけで根本は同じということもできるし、そもそも工学は多重の当事者性を意識する学問であるから、アートの感覚が根底にあるはずである。

### ③ 市民参加型テクノロジー・アセスメント

小林傳司教授（大阪大学理事・副学長、教授、第一部会員）より「市民参加型テクノロジー・アセスメント(TA)『科学技術と社会』から『社会の中の科学技術』へ」と題した話題提供が行われ、審議を行った。科学技術と社会の関係の変容について、科学技術の社会的側面、特に科学と社会の界面に焦点をあて、市民意識の変容する 1970 年前後で、テクノロジーアセスメント(TA)が参加型TAへと変化し、その結果、形成された倫理的・法的・社会的問題(ELSI)という学術分野や「科学に問うことができるが科学だけでは答えられない」というトランスサイエンスの具体例が紹介された。引き続き、ELSI研究の成果を、初等・中等・高等教育でどう実装するべきかという観点等について議論が行われた。

### ④ 総合工学シンポジウム 2020

様々な技術が発達した現代社会は、各技術が人間系も含めて相互に緊密に関連しながら形成されている巨大複雑系システムと捉えることができる。このような状況において、SDGsに象徴される様々な社会的課題に立ち向かうためには、単一の学術領域からのアプローチには限界があり、人文社会系と理・工系や医学・生命系の多様な学術領域の協創によって課題に取り組むことが求められる。

本シンポジウムでは、多様な学術分野の連携の中でも特に昨今重要性が増している「文理の協創」に着目し、「文理の協創によって社会的課題に立ち向かう」をテーマとして開催する。第Ⅰ部ではその基盤として期待される、総合化アプローチ、アートの発想、倫理的・法的・社会的課題(ELSI)と参加型テクノロジー・アセスメント、AIと社会、について講演をいただき、第Ⅱ部では、具体的な文理の協創による社会的課題への取り組み事例として、自動運転及びスマートシティの観点からそれぞれ紹介いただく。第Ⅲ部では、教育と人材育成の観点から、文理の協創を進めていく上での課題や今後の展開について講演者と参加者が一緒になって討議を行うこととした。具体的なプログラムは次の通りである。

#### 第Ⅰ部

13:10-13:40 総合工学の4つのカテゴリーと総合化アプローチ

—23期提言「社会的課題に立ち向かう『総合工学』の強化推進」の議論か

らー 吉村忍（日本学術会議第三部会員、東京大学副学長・大学院工学系研究科教授）

13:40-14:10 アートの発想 岡田猛（東京大学大学院教育学研究科／学際情報学府教授）

14:10-14:40 倫理的、法的、社会的課題（ELSI）と参加型テクノロジー・アセスメント 小林傳司（日本学術会議第一部会員、大阪大学 CO デザインセンター教授）

14:40-15:10 AI と社会：一人学際と対話の場作りの試み 江間有沙（東京大学未来ビジョン研究センター特任講師）

## 第Ⅱ部

15:30-16:00 自動運転をめぐる文理の協創の取り組み 永井正夫（日本学術会議連携会員、日本自動車研究所代表理事・研究所長）

16:00-16:30 スマートシティをめぐる文理の協創の取り組み 出口敦（東京大学大学院新領域創成科学研究科副研究科長・教授）

## 第Ⅲ部

16:40-17:50 パネル討論：文理の協創アプローチの教育と人材育成

ファシリテータ：小山田耕二（日本学術会議第三部会員、京都大学学術情報メディアセンター教授）

パネリスト：各講演者

本シンポジウムは、残念ながら新型コロナウイルス感染防止の観点から開催中止となった[2]が、その企画を元に、「学術の動向」に特集「文理の協創によって社会的課題に立ち向かう総合工学」を企画し、2020年7月号[3]として発刊されることとなった。

### (4) 日本学術会議における SDGs 関連活動の俯瞰的可視化

第23期提言[1]において再定義された総合工学アプローチの具体的な実践として、日本学術会議の提言文書285件を機械学習技術によりベクトル化し、国連の持続可能な開発目標（SDGs）に設定された17ゴールとの類似度に基づき文書を自動分類した。その結果、各ゴールに対しおおむね均等に文書が配分された。同様の方法による内閣府の第5期科学技術基本計画に記述された100項目の分類結果との比較においても、日本学術会議の提言文書は、より幅広い分野の課題に言及していることが数字で示された。

技術的な観点では、人手でSDGsの観点で分類した提言をもとに、すべての提言の分類を行い、MIMAサーチという東京大学の授業カタログで利用されているテキストマイニングツール[4]で可視化した。この可視化においては、類似度の高いものが小円としてお互い近くに配置されるように表示され、クリックすると全文テキストを含む情報が表示されるようになっている。提言は、対応するベクトルのコサイン類似度に基づき分類した。また、本分析の結果、

SDGs の観点では分類されなかった提言における重要キーワードを抽出することもできた。本成果は一部が、「学術の動向」2019 年月 4 月号[5]に掲載されるとともに、科学的知見の創出に資する可視化分科会がまとめる報告[6]にも記載されている。また、その結果は、科学と社会委員会がまとめる報告[7]の中でも参照される。

#### (5) マスタープラン 2020 作成活動の促進

学術の大型施設計画・大規模研究計画(以下、「学術大型研究計画」という。)に関するマスタープランは、科学者コミュニティの代表としての日本学術会議が、学術的意義の高い大型研究計画を広く網羅し体系化することにより、我が国の大型研究計画のあり方について、一定の指針を与えることを目的として策定するものである。第 24 期においても「第 24 期学術の大型研究計画に関するマスタープラン (マスタープラン 2020)」を策定した。

今回、学術大型研究計画は区分Ⅰと区分Ⅱの2つのグループに分けられ、区分Ⅰは新規提案、及びマスタープラン 2017 に掲載され今回改訂された提案である。区分Ⅱは過去のマスタープランに掲載され、現在実施中の計画である。詳細は提言「第 24 期学術の大型研究計画に関するマスタープラン (マスタープラン 2020)」[8]を参考にされたい。本記録には、総合工学関連の提案に関する要点を記す。

区分Ⅰには新規計画とマスタープラン 2017 に掲載され今回改訂された計画の応募提案 135 件(総合工学関係 13 件)に加えて、マスタープラン 2017 で重点大型研究計画に選定された未実施計画の中で重点大型研究計画としての継続を求める提案 15 件(総合工学関係 2 件)、計 150 件(総合工学関係 15 件)の応募提案があった。また、区分Ⅱについては 15 件(総合工学関係 3 件)の応募提案があった。この中から、146 件の応募提案を区分Ⅰの学術大型研究計画として選定し、区分Ⅱについては 15 件の応募提案のすべてを学術大型研究として選定した。さらに、その中から、特に速やかに推進すべき計画として、上記 146 件の区分Ⅰの大型研究計画から 16 件の新規重点大型研究計画と 15 件の継続として提案された重点大型研究計画の計 31 件(総合工学関係 3 件)の重点大型研究計画が選定された。総合工学関係の計画のタイトルを以下に記す。以下、番号は提案番号、\*はヒアリング対象課題、○は重点大型研究計画選定課題である。

##### 区分Ⅰ

23○最先端プラズマ科学グローバルイノベーション拠点の形成

24\*○「スピントロニクス学術研究基盤と連携ネットワーク」拠点の整備

25○宇宙探査ミッションを支える宇宙技術実証プログラム

114\* 定常高温核融合プラズマを実現する粒子・エネルギー循環の学理

115\* パワーレーザーインテグレーションによる新共創システムの構築—社会的課題解決につながる超越状態を利活用したあらゆるスケールの構造機

能の探求ー

116\*中性子施設ネットワーク

117 ソサイエティ 5.0 を支える人と人工物システム・サービスの計算情報科学基盤創成

118 航空輸送の CO2 削減と持続的成長に寄与するエミッションフリー航空機技術の研究開発

119 国内で共同利用する実験航空機の整備

120\*超小型衛星の統合的研究開発と実ミッション及び各種の宇宙実験を行う高度宇宙プラットフォーム化

121\*アジアの拠点となる海洋再生可能エネルギー開発のための総合研究試験施設

122 海洋環境の持続可能で安全な利用に資する情報インフラの構築

123 スマートマリンシステム実現のための研究開発基盤の構築

124 途上国の SDGs 達成に資する深海エネルギー・鉱物資源の開発のための実海域実証実験の実施及び深海水槽の建設

125 リスク半減を目指す海運インフラと海護システムの構築

138 科学的知見の創出に資する可視化研究の推進

区分Ⅱ

10 統合的リスク情報システム科学の確立と社会実装を加速するネットワーク型研究基盤構築

11 複合原子力科学の有効利用に向けた先導的研究の推進

12 再使用観測ロケット計画

#### 4 総合工学委員会関連分科会の活動・審議内容の概要

##### (1) 物理学委員会・総合工学委員会合同・IUPAP 分科会（国際対応）

委員長：野尻美保子、副委員長：藤澤彰英

IUPAP は純粋物理学ならびに応用物理学についての国際的な連合体であり、物理学の発展及び同分野での国際協力を目的とする各国の物理学会や学術アカデミーによる連合組織であり、国際科学会議 (ICSU) を構成する非政府組織 (NGO) である。日本は 1922 年の設立時点よりこのメンバーであり、常に、14~15 名程度の委員を出して、IUPAP の活動に参加している。今期の IUPAP 分科会の重要な活動としては、単位系の改定に伴うシンポジウムの実施である。国際単位系とは、時間、質量、長さ、電荷等をどのように定義するかを定めるものである。単位系は、太古には基準となる人工物との比較によって定義されていたが、科学の進展によって、自然界にあるいくつかの基本的な量が普遍的かつ、一定であることが理解され、順次これらの自然定数を定義量とする単位系に更新されてきた。1960 年にメートル原器による長さの定義が、光の波長に置き換えられ、人工物に依存する単位は質量だけになっていた。プランク定数を基準とする質量の単位制定が長らく模索されており、2018 年の 11 月 16 日に承認され、翌年 5 月に施行されている。IUPAP はこのような単位系の決定に助言を与える機関であると位置付けられていることから、IUPAP 分科会ならびに IUPAC (International Union of Pure and Applied Chemistry) 分科会ではこの改定を見据えて、2018 年初頭より、産総研の計量標準総合センターとの協力により、2019 年 12 月 2 日に、公開シンポジウム 「新しい国際単位系 (SI) 重さ、電気、温度、そして時間の計測と私たちの暮らし」 [9] を開催した。この会議では、単位系の改定に必須となる測定に大きく貢献した藤井賢一博士、また、将来の時間の標準の改定に向けて、高い測定技術を開発している香取秀俊教授、近年の重力波の測定についての三代木伸二教授の講演を行った。また、同時に変更を受けた原子量の定義について、元 IUPAC 会長 (2010-2012) の巽和行教授、関連する物性物理学の話題について、勝本信吾教授、計測の最先端の話題について美濃島薫教授の講演を行った。このシンポジウムは、一般の注目も高く、日本学術会議講堂をほぼ満席とする 270 名の参加があり、計量標準総合センターの支援等もあり、混乱なく運営が行われた。

IUPAP は国並びにジェンダーバランスに配慮した運営を行なっており、適切な数の女性委員を確保するために、新しい委員の選考方法が議論されている。日本の国内の物理分野の研究者は圧倒的に女性が少なく、国際的に必須とされる 20% 程度の委員を確保するための努力が必要である。また、IUPAP では以前から C13 (Physics for development) や Sesame などの Light source 施設を作る事業において途上国の発展に尽力してきたが、IUPAP が 100 年を迎える 2022 年には、この年を International Year of Basic Science for

Development としてユネスコに申請を行うことが計画されている。日本は第 1 回総会からの参加国であり、記念行事の開催が望ましい。

## (2) 総合工学委員会・土木工学委員会・建築学委員会合同・WFE0 分科会（国際対応）

委員長：塚原健一、副委員長：為近恵美、幹事：山本佳世子

世界工学団体連盟（WFE0, World Federation of Engineering Organizations）は、工学の全分野をカバーする工学団体の唯一の国際組織であり、1 国 1 会員となっている。定款では「目的は全世界の平和と経済と社会の進歩のために工学の進歩を促進する。また、ユネスコとの関係を緊密に保ち、非政府、非営利機関として、世界各国の工学関係団体並びに国際工学団体の連合体として、国際交流を促進する。」と謳っている。日本は 1972 年から日本学術会議と日本工学会が加盟し、日本学術会議が正会員（National Member）であり、日本工学会が準会員（Associate）となっている。日本学術会議は WFE0 での活動をサポートするために、WFE0 分科会を設けている。

総合工学委員会のまとめた 23 期提言[1]に盛られた「社会の声を聞き、工学に取り込む」ために、WFE0 においては 2 年に一度世界工学会議を開催し、社会における工学の枠割を発信している。また SDGs の推進に向け WFE0-UN Relations Committee (WURC) 活動等を通じて、SDGs 等の世界的課題への工学界の取り組みについて議論に参加し情報収集を行っている。また 10 ある常設技術委員会においてもそれぞれの分野で社会と工学の連携を図る活動を推進している。特筆すべき事項としては、UNESCO と連携し毎年 3 月 4 日を World Engineering Day と定め、2020 年を初年度として社会のなかでの工学の役割を促進する活動を一層強化することとなった。

これら活動の中で、WFE0 分科会としては、災害リスク管理委員会（CDRM）、工学の中の女性委員会（WIE）、WURC 等で活動を展開している。また、World Engineering Day のキックオフイベントが日本工学会主催で開催されるため（当初 2020 年 3 月 5 日に予定）、これとの連携を計画していた。ただし、新型コロナウイルス感染防止の観点から、この 3 月 5 日のイベントは中止となった[10]。

WFE0 では、「新しい研究評価基準の構築」のために、10 ある常設技術委員会において、それぞれ関係する国際機関と連携し、工学の観点からの新しい研究評価基準の構築に参画しており、CDRM 等において活動を展開している。また、「総合工学を担う人材の育成」のために、WFE0 分科会は、WFE0 における WIE、Committee on Young Engineers/Future Leaders (YE/FL) における活動に参画・支援している。

## (3) 総合工学委員会・IC0 分科会（国際対応）

委員長：荒川泰彦、副委員長：五神真、幹事：馬場俊彦、松尾由賀利

IC0 分科会は、世界 53 の国と地域及び 7 つの国際機関がメンバーとして参

加する国際光学委員会（ICO:International Commission for Optics）の、日本における領域委員会として国際対応活動を行うとともに、我が国の光科学技術関連分野の連携と人材育成の増進を目的として活動している。光科学技術分野は、その応用も含めれば、きわめて横断的な分野であり、総合工学に様々なレベルに関連する。本分科会は、若手研究者の横断的連携を図ることにより、23期提言[1]の3番目の項目である「総合工学を担う人材の育成」への貢献を目指している。

24期においては、荒川委員長がICOのPast-President（任期2017-20年）としてICOの活動に積極的に参加した。また、国連とUNESCOは2015年に定めた国際光年（International Year of Light）の成功を受けて、2018年から国際光デー（International Day of Light）を制定したことから、ICO分科会は国内において呼応する形で、国際光デーの記念行事を様々な形態で実施している[11,12]。

さらに本分科会は、2018年7月に若手研究者で構成される光科学技術調査企画小委員会を設置した。我が国の光科学技術コミュニティの活性化に資することが大いに期待されている。上述の国際光デーシンポジウム2019[12]においても、当該小委員会委員が中心になってポスターセッションを企画し、67のポスター発表と29の賛助団体による展示が行われた。

光科学技術は学术界、産業界を包含する極めて横断的な分野であることから、本分科会は、諸活動を通じて23期提言にある「総合工学を担う人材の育成」に貢献した。

#### **(4) 総合工学委員会・電気電子工学委員会合同・IFAC分科会（国際対応）**

**委員長：榎木 哲夫、副委員長：藤崎泰正、幹事：水野毅**

23期提言[1]の「社会の声を聞き、工学に取り込む」を受け、国際自動制御連盟世界会議IFAC World Congress 2023では、大会テーマに「わ：WA」を掲げ、その趣旨として『わ：「環」を以て「輪」を為し「和」を創る』という標語にブレークダウンして、現在開催に向けた準備を展開している。その意味は、科学技術の対象（「輪」）は単体のものや一個人ではなく社会であり、その手段（「環」）は多数の相互作用がなす複雑なフィードバック構造の理解と設計であり、目標（「和」）は時空間を超えた調和、人々を生かす社会との調和、自然を生かす自然との調和、を掲げている。とりわけ、真摯に社会の声に耳を傾け、工学が社会の「価値」を判断する必要性が生じてきていることから、IFAC World Congress 2023では、これまでの制御の対象を社会やコミュニティに拡張し、“Control for Societal Issues: Control for Solving Societal Problems and Creating Social Values”のように大会コンセプトをまとめている。さらに、ベルリンにおいて開催されるIFAC World Congress 2020において、次回世界会議の日本での開催の周知と招聘を目的とした集会を開催することで準備を進めている。国内においては、「自動制御連合協議会」のコン

ソーシウム設立の準備を進めており、開催に向けた組織的体制を固めている。また、来たる 2021 年には、国際自動制御連盟 IFAC の技術部会が主催する以下の 4 件の国際集会の日本への誘致が決定した。すなわち、E-COSM2021 (TC7.1、2021. 8.23-25、東京都)、MICNON2021 (TC2.3、2021. 8.25-27、東京都)、SYROCO2021 (TC4.3、2021. 8.30-9. 2、松本市)、ROCOND2021 (TC2.5、2021. 9.21-24、京都市) の 4 件の国際集会である。以上の活動の中で、知の互換性に基づく普遍的な知の体系化に向けたシステム理論の構築とそれを実現するシステム化技術の確立を通して 23 期提言に答えていく。

第 24 期の活動内容としては、今期の分科会活動計画、代表派遣会議への派遣員推薦、特任連携会員の申請、等について審議した。IFAC2023 の開催準備を円滑に進めるべく、すでに提案している自動制御連合協議会について関連学会との意見交換を含めて引き続き協議を行い、また IFAC2023 の周知のための企画行事[13-18]を国内外で展開していくことを確認した。2019 年 11 月 9 日札幌市にて浅間一東大教授 (IFAC 次期会長) の企画による特別講演会を Frank Allgoewer (ドイツ、Stuttgart 大) 教授 (IFAC 現会長)、Janan Zaytoon (フランス、レーム大) 教授 (IFAC 前会長)、Paul M. J. Van den Hof (オランダ、アイントホーフエン工科大) 教授 (IFAC 副会長)、Dong-il “Dan” Cho (韓国、ソウル国立大) 教授 (IFAC 副会長) らの IFAC Officers メンバー 4 名を招き、山下裕北大教授の司会のもとで、制御工学教員協議会と IFAC 分科会との共催の形で実施した。また、2019 年 1 月 22 日に第 24 期第 2 回 IFAC 分科会を開催、2019 年 5 月 7 日に第 24 期第 3 回 自動制御の多分野応用小委員会を開催、日本学術会議が後援する第 62 回自動制御連合講演会を 2019 年 11 月 8～10 日に開催[16]し、期間中の 11 月 9 日に第 24 期第 4 回自動制御の多分野応用小委員会を開催した。同連合講演会は、講演総数 335 件、参加者総数 556 名で開催され、来年度の第 63 回自動制御連合講演会は、2020 年 11 月 18～20 日に黒部・宇奈月温泉やまのは及び黒部宇奈月国際会館セレネを会場として開催することが決定している。なお、2020 年 1 月 27 日に東京大学にて第 24 期第 3 回 IFAC 分科会を開催した。

#### (5) 総合工学委員会・未来社会と応用物理分科会

**委員長：松尾由賀利、副委員長：中野義昭、幹事：伊藤公平、為近恵美**

応用物理は産業と研究が密接に関わる学問である。安全・安心で環境に優しい未来社会を創り出すためには、科学技術の基盤をなす中核的な学問分野である応用物理学を中心に新たな課題を検討し、中長期の展望を掲げながら社会への貢献と当該分野の発展を進めることが求められている。物理学を基盤とする応用物理学は、化学などとともに科学技術の礎であり、同時に全ての工学の基盤である。23 期の提言「社会的課題に立ち向かう『総合工学』の強化推進」[1]で述べられている「基盤ディシプリン拡散型」の中心的な学問分野であると言える。

本分科会では、応用物理学分野の研究開発のあり方を検討し、未来社会へ向けた施策と新分野創成の将来ビジョンを議論してきた。応用物理関連分野は、大学、産業ともに規模の大小や地域性によらず多岐にわたる。小規模であっても先鋭的な技術をもつ大学、企業をも含めた多様な研究人材の母集団を増やし、そのポテンシャルを引き出す仕組みが求められる。しかし、応用物理のみならず日本の科学と産業を取り巻く現状は、23期より本分科会においても議論してきた論文数の停滞にみられる日本の研究力低下、さらにその背景にある多くの大学・研究機関における実研究時間の減少といった、危機的状況が進んでいる。

そこで今期は、地域を超えた国公私大の役割と連携に着目して、多様性に基づく新しい協調と産学官連携による研究協力のあり方を検討し、次世代人材育成と教育について応用物理分野からの包括的提言を目指して活動を行った。特に、大規模国立大学だけでなく、私立大学、地方国立大学からの視点も議論に取り入れること、そして大学と地域の連携に注目することを心掛けた。この活動を推進するための具体的な方策として、提言企画、シンポジウム企画、の2つのワーキンググループ（WG）を設置した。

シンポジウム企画WGの活動として、2019年3月9日に日本学術会議、応用物理学会共同主催による公開シンポジウム「国公私大の地域を超えた役割と連携：未来社会の応用物理」を応用物理学会春季学術講演会（東京工業大学）にて開催した[19]。このシンポジウムは同日午後に行われた応用物理学会特別シンポジウム「研究者を幸せにする環境とは一日本の研究力を最大化するために」とシームレスに繋がり、大学のあり方、研究環境のあり方を幅広く議論する場となった。本分科会が企画したシンポジウムでは、榊裕之豊田工業大学学長・東大名誉教授による講演「国公立大学連携の道：私立の立場から、国立の立場から」、教育ジャーナリストの渡辺敦司氏による講演「地方国立大学のこれからの役割」に続いて、パネルディスカッションが行われた。パネルには2名の講演者に、奥村次徳元首都大学東京副学長、為近恵美横浜国立大学教授、喜多隆神戸大学教授が加わり、大学人が自ら動くという意味でのガバナンスの重要性、中小企業が多くあることが日本の強みでありこれを生かす大学の環境の重要性、産学連携センターの成功例など、大学と産業をめぐる重要な議論が行われた。

提言WG及び上記シンポジウムにおける議論を反映させて、本分科会ではわが国の研究力の低下に歯止めをかけ、新産業の創出を促すための研究環境改善と社会基盤の強化に向けた提言のための議論を行った。地域との連携によるイノベーションエコシステムの推進が重要になってくること、地域の産と学が出会い磨きあうことにより新産業の創出とそれを担う人材の輩出が起こること、そして評価に時間的コストをかけすぎないことが機動性確保に重要であること、を柱とする提言[20]の取りまとめを行った。

## (6) 総合工学委員会・エネルギーと科学技術に関する分科会

委員長：鈴木保雄、副委員長：山地憲治、幹事：秋元圭吾、疇地宏

エネルギーと科学技術に関する検討課題は多岐にわたるため、主に小委員会（地球温暖化対応の視点からのエネルギー対策・政策検討小委員会、次世代再生可能エネルギー導入検討小委員会、熱エネルギー利用の社会実装基盤小委員会、ハイパワーレーザーによる高エネルギー密度科学に関する小委員会）を立ち上げて審議を行った。また、エネルギーと科学技術に関する社会との接点づくりのあり方については、分科会として検討を行った。

これまでに分科会は、2018年1月10日、9月8日、2019年3月8日、12月27日に開催するとともに、その間メール審議を2018年4月27日から5月2日、6月15日から19日、12月19日から25日、2019年9月3日から6日の4回実施した。

小委員会に関しては、地球温暖化対応の視点からのエネルギー対策・政策検討小委員会を2018年3月29日、11月1日、2019年7月16日、11月20日に開催、次世代再生可能エネルギー導入検討小委員会を2018年9月28日、2019年5月16日に開催、熱エネルギー利用の社会実装基盤小委員会を2019年4月19日に開催、ハイパワーレーザーによる高エネルギー密度科学小委員会を2019年5月22日、7月19日、8月16日、10月19日に開催し、審議を行った。

これらの活動の過程で、地球温暖化対応の視点からのエネルギー対策・政策検討小委員会では、2019年6月6日に公開シンポジウム「長期の温室効果ガス大幅排出削減に向けたイノベーションの役割と課題」を開催[21]し、長期の温室効果ガス大幅排出削減に向けて必要なイノベーションについて、その具体的な中身・役割・限界、イノベーションを促すための政策等のあり方について議論を行った。この内容も含め、審議結果を提言[22]として取りまとめた。

また、次世代再生可能エネルギー導入検討小委員会では、2件の公開シンポジウムを開催した。2019年3月8日の「再生可能エネルギー次段階の導入に向けて」[23]では、新たな段階の施策が求められている再生可能エネルギーの今後の導入について、住宅、ビル、工場などで進むゼロエミッション化に向けた最先端の取り組みが紹介され、地域特性を活かした例や成功の必要条件などについて議論した。2019年11月7日の「再生可能エネルギー導入の次段階に向けて」[24]では、前回に引き続き、建物や運輸分野での再生可能エネルギーの利用拡大に向けた実践例が紹介され、その利点、課題について議論された。これらを通して新たな段階の施策が求められている再生可能エネルギーの今後の導入について議論している。これらの結果については、「学術の動向」2020年1月号の記事[25]として発信されている。

ハイパワーレーザーによる高エネルギー密度科学小委員会では、2019年1月

23～24日に日本学術会議主催の日米シンポジウム「ハイパワーレーザによる高エネルギー密度科学技術の展望」(於ワシントンDC) [26]を、文部科学省と米国エネルギー省の間の高エネルギー密度科学に関する Project Arrangement (PA) の調印式と併せて開催した。基調講演を中心とした講演、パネルディスカッション、専門家ワークショップを行い、活動状況、当該分野の将来展望、今後の日米共同研究としてポテンシャルをもつ領域の展開方策などに関する議論が行われた。この結果も踏まえて審議を行った成果については提言[27]としてとりまとめた。

熱エネルギー利用の社会実装基盤小委員会では、熱利用技術システムの、技術評価条件の標準化、経済性評価、ブレイクスルーポイントの整理を主な課題として審議を進めている。

また、社会への情報発信や社会との接点づくりのあり方については、分科会として教育に関する学術フォーラム「エネルギー科学技術教育の現状と課題」[28]を企画し、2018年9月8日に開催した。エネルギー・科学技術教育の現状に関する講演、中学校の教員方による理科、社会、技術における実践例の紹介、社会人・大学生等を対象とした参加型エネルギー教育プログラムの実践事例の紹介、講演者らによるパネルディスカッションがなされた。この成果は「学術の動向」2019年2月号の記事[29]として公表された。

#### **(7) 総合工学委員会・機械工学委員会合同・工学システムに関する安全・安心・リスク検討分科会**

**委員長：須田義大、副委員長：野口和彦、幹事：水野毅、宮崎恵子**

本分科会では、社会の安全に関する様々な視点から議論を行った。第24期は第23期までの審議を踏まえ、安全目標の検討小委員会、並びに、老朽及び遺棄化学兵器の廃棄に係るリスク評価とリスク管理に関する検討小委員会を継続し、安全に関する検討を深めると共に、工学システムに対する安心感等検討小委員会を新たに設置し安心に対する知見も体系的に検討を行った。

本分科会は、毎年安全工学シンポジウムを主催し、安全に関する学術会議の活動を継続して推進している。今期は、2018年7月4日～6日、2019年7月3日～5日に開催[30, 31]し(2020年は新型コロナウイルス感染症拡大防止のため中止[32])、いずれも多く参加者による活発な発表と議論が行われた。本分科会の委員による講演及びパネルディスカッションも、社会の関心事及び委員の専門に沿った適切なテーマで毎年行われた。例えば、2018年は「工学システムの社会安全目標の実用化に向けて」、「遺棄化学兵器の廃棄に係る評価・管理」について議論し、2019年は、「大型イベントの危機管理～オリパラ・万博を安全に迎えるために地震からテロまで多様な危機に備える～」といったパネルディスカッションが開催された。一方、公開シンポジウムとしては、2020年5月28日に、公開シンポジウム「安心感等検討シンポジウム—安心感とは?—」を、工学システムに対する安心感等検討小委員会を中心と

なってオンライン開催した [33]。このシンポジウムでは、安心な社会を構築するために、安全と安心の関係を整理しながら、市民の安心の実現に向けた課題と対応について議論する予定である。

通常の分科会においては、社会的課題、並びに、今期の新規委員を中心にした安全に関する最新の研究動向の話題提供等に基づき議論を進めた。例えば、医薬品の安全及びリスクに関する議論、新興技術に関する安全についての議論を行った。

さらに、今期の意思の表出としては、安全目標の検討小委員会が提言[34]を行った。安全な社会を構築するためには、規制による安全に加えて、社会として共有できる具体的な目標を設定し、安全対応の進捗状況を確認して目標の達成を検証していく必要がある。そこで、この提言では、工学システムにおける安全目標を設定し社会の安全を確保するという新たな仕組みを提示し、その実現を目指すことを目的に、「経験した事故・災害の再発防止に加えて、経験していない事象に対してもリスク概念を用いて安全の向上を目指すべきであること」、「安全目標は、工学システムの特徴に応じて構築し運用すべきであること」、「安全目標は、社会の状況変化に応じて改定すべきであること」等を提言している。また、老朽及び遺棄化学兵器の廃棄に係るリスク評価とリスク管理に関する検討小委員会は、意思の表出として報告[35]を行った。化学兵器の廃棄は化学兵器禁止条約が定める 2022 年の処理期限に向けて国内外で進展しており、我が国の懸案である中国遺棄化学兵器処理事業も進められている。そこで、本事業の進展や国内の老朽化学兵器の発見・回収・廃棄などで想定される様々なリスクを公衆並びに社会一般と共有し、本事業に対する今後の学術の貢献に資するべく、本報告は作成されている。なお、今期から開始された工学システムに対する安心感等検討小委員会では、工学システムの「安心感」について正面から向き合い、論点を整理し、その成果を報告[36]として意思の発出を行った。

#### **(8) 化学委員会・総合工学委員会・材料工学委員会合同・触媒化学・化学工学分科会**

**委員長：阿尻雅文、副委員長：所千晴、幹事：北川尚美、工藤昭彦**

本分科会では 23 期提言「社会課題に立ち向かう『総合工学』の強化推進」[1]を受けて、化学工業を支える化学工学・触媒化学に関して、社会に役立つ研究開発の在り方と将来ビジョンを議論した。特に、シーズプル（技術を保有する研究者・技術者が、その技術が役立つ先を見つけること）からニーズプル（技術的な課題があり、その技術を保有する研究者・技術者を見つけること）への転換を重要視しており、社会の声を聞きながら当該分野の将来ビジョンを作り上げ、それをまた社会へ発信するための方法と、そのための人材育成について、包括的提言を目指した。

具体的には、触媒化学や石油化学を主分野とする研究者と、化学工学を主

分野とする研究者の連携推進、及び当該分野の深化・発展を目的とし、多角的な視点から意見交換や情報発信について審議を行った。

今期では、重要なテーマとして、1)物質循環(資源効率)、2)未来のエネルギー・CO<sub>2</sub>排出削減、3)未来の化学産業、SDGsのための化学、という3つを取り上げ、グループに分かれて議論を進め、公開シンポジウムの企画や意志の表出につながる議論を行った。

今期に開催または開催予定であった公開シンポジウムは3つであり、以下にその概要を纏めて示す。

1) 「次世代エネルギー社会の超低炭素化に向けた課題とチャレンジャー温室効果ガス80%削減のフィージビリティとリアリティについて考える(2)ー」(2018年11月27日開催)[37]

本シンポジウムでは、5件の講演とパネルディスカッションを行って、超低炭素化を見据えた技術オプションや政策、社会システムの実現可能性(フィージビリティ)と様々な現実の制約条件を考慮した上での可能性(リアリティ)を検討し、リスクを過不足なく評価しつつ希望を見いだせる2050年への道筋を考える場を提供することを目的とした。その成果は「学術の動向」2019年7月号[38]に掲載した。

2) 「サステイナブルな社会に向けた科学技術と自然界での炭素・水素・酸素・窒素の循環の調和」(2019年4月12日開催)[39]

本シンポジウムでは6件の講演とパネルディスカッションを行って、自然界の循環と人工的な技術との調和が求められている炭素・水素・酸素・窒素の4つの元素利用について、その循環状態を俯瞰し、さらに効率よく循環利用するための科学技術について体系的に整理すると共に、自然界の循環と科学技術が調和する方向を考える場を提供した。

3) 「2050年、持続可能なエネルギー社会を目指して」(2020年3月5日開催予定)[40]

2019年9月に国連本部で開かれた「気候行動サミット」では世界の70以上の国と地域が2050年までに温室効果ガスの排出を実質ゼロとする長期目標を表明した。その達成のためには、技術、経済、社会を巻き込んだ大きな変革が必要である。本シンポジウムでは、4件の講演とパネルディスカッションによって、脱炭素化への道筋と未来の持続可能な社会の姿を考えることを目的とする。残念ながら新型コロナウイルスの発生により、4月以降に開催延期となった。

意思の表出としては、第23期に纏めた記録「物質変換とCO<sub>2</sub>排出削減、その現状と課題～化学の視点から～」を踏まえ、公開シンポジウムでの議論を参考に、報告に向けて取りまとめた。

(9) 基礎医学委員会・総合工学委員会合同・放射線・放射能の利用に伴う課

## 題検討分科会

委員長：柴田徳思、副委員長：遠藤啓吾、幹事：中嶋英雄、多湖正夫

核医学の分野で放射性医薬品に関する開発は、日本では大きく遅れていて、海外で開発された放射性医薬品を輸入しているのが現状である。診断で最も多く用いられている核種は Tc-99m(半減期 6 時間)で Mo-99(半減期 66 時間)のベータ壊変で生まれ、年間 100 万件近い診断が行われている。この Mo-99 の半減期が短いため週 2 回程度輸入されている。Mo-99 は研究用原子炉で製造されているが、多くの研究用原子炉は老朽化していてトラブルが多い。全量を輸入しているため、研究用原子炉のトラブルや空港のトラブルで輸入が止まる。日本学術会議では当分科会が提言「我が国における放射性同位元素の安定供給体制について」を 2008 年 7 月 24 日に発出している[41]が、いまだに改善されていない。

近年、加速器を用いた製造法が研究され、出力の大きな加速器により製造が可能であることが示されていて、加速器と放射性同位元素の取り扱い施設を建設すれば国産化が可能な状況となっている。当分科会では、このような課題に対してワーキンググループを作り検討を重ねてきた。ワーキンググループは分科会に対して意見をまとめた。その内容は、1)大出力の加速器、2)放射性同位元素の取扱施設、3)放射性医薬品の開発研究用施設からなる核医学分野の大型計画を提出して課題解決することが最重要課題である、というものである。これを分科会で検討し、第 25 期日本学術会議の大型計画として提出するべく、関係機関の協力を得て計画案を作成することを最大課題として検討することとした。

### (10) 総合工学委員会・機械工学委員会合同・力学基盤工学分科会

委員長：岸本喜久雄、副委員長：高田保之、幹事：荒木雅子、松尾亜紀子

本分科会は、力学を基盤とする工学・技術が多岐に亘って発展を続けているなかで、これらの分野の革新には、各専門学術分野の深化と他分野との協働が必要であり、また化学、生物学、医学などとの融合領域の開拓も必要であるとの認識から、以下を課題として活動を進めた。

- 1) 力学を基盤とする工学の深化・展開に関する情報交換の場の形成
- 2) 関連する工学分野の体系化ならびに分野の強化・発展を促すための方策

特に、力学を基盤とする分野間の情報交換や学術交流を継続的に行うことが、次世代を担う人材の育成にとって重要であるとの認識から、力学の深化・展開小委員会を設置して、会員、連携会員以外の若手研究者をメンバーに加えた。親委員会と小委員会を合同で開催し、力学分野の活性化のための方策、シンポジウムの開催、コンソーシアムの設置、国際会議の日本誘致、マスタープランについて、審議・検討を行った。

対外活動としては、「理論応用力学シンポジウム」を 24 学協会の共催・協賛を得て 2018 年 3 月 5 日と 2019 年 1 月 23 日に 2 回開催[42, 43]し、さらに

2020年9月1日～2日にも開催予定[44]である。2019年1月23日に開催したシンポジウムのメインテーマは「力学の新学術の融合」とした。古典力学は、機械工学におけるいわゆる4力学（機械力学・材料力学・流体力学・熱力学）のように、工学分野ごとに確立された基盤学問のように捉えられがちであるが、工学が対象とする分野の拡大にともない、理論モデルが構築されていない未解決の力学の問題が顕在化している。これら諸課題に取り組むためには、既存の基盤学問領域の枠にとらわれない広範囲な学問分野との融合が必要である。そのため、シンポジウムは、古典力学研究の裾野を広げうる先端的研究に関する最新動向を俯瞰すると同時に、古典力学を基盤とする研究者が異分野と協働して新たに開拓すべき次世代力学研究を展望・討論する内容とし、基調講演、招待講演、特別講演で構成した。産学からの参加者も得て、活発な討論が行われ、充実した内容となったが、より多くの学生や若手研究者の参加を促すことが課題として残された。

「学術の大型研究計画」として、本分科会が中心となって、「理論応用力学研究拠点ネットワークの形成」に関する計画を取り纏めた。本計画は、理論応用力学に関する優れた研究を実施している大学を拠点化するとともにそれらのネットワークを形成することで、全国的な研究体制と学際的な共同研究と人材育成の場を構築し、理論応用力学分野において世界をリードする研究教育活動を展開し、あるべき未来社会の実現に寄与することを狙いとした。拠点大学を中核として、関連学協会で構成する「理論応用力学コンソーシアム」の連携の下に研究者ネットワークを構築することを提案しているが、理論応用力学コンソーシアムについては、日本工学会の下に2019年6月29日に設立され、今後の活動が期待されている。

今後の課題としては、力学を基盤とする工学の深化・展開に関する有効な情報交換の場の形成とその持続的発展、関連する工学分野の体系化ならびに分野の強化・発展を促すための方策の検討があげられる。

#### **(11) 環境学委員会・総合工学委員会・材料工学委員会合同・SDGsのための資源・材料の循環使用検討分科会**

**委員長：中村崇、副委員長：所千晴、幹事：安達毅、岡部徹**

本分科会では、2017年から積極的に議論された持続可能な社会達成のための目標SDGsに大きくかかわる資源の将来性を天然資源と人工資源の両面から学術的に議論している。特に鉱物資源の安定供給は、経済発展と気候変動に大きくかかわる温暖化ガス(CO<sub>2</sub>、フロン)などの発生に大きな関わりがあり、できるだけそれらの関係の定量性を議論し、資源・材料工学の学術の進むべき方向性を示すことが重要である。その目的のために、当分科会は材料工学委員会、総合工学委員会、環境学委員会に横断する形で設置された。

設置時は、資源、素材、材料の循環利用の社会システム、技術、評価としてのLCA(Life Cycle Assessment)と広く取り扱うようにする予定であったが、

学術会議分科会の予算の問題で、分科会の集まりが多少制限されたので、情報発信を優先的に行うとの方針で公開シンポジウムの開催を中心に据え活動した。実際には、二つの公開シンポジウムを行った。下記にその概要を示す。

1) 「SDGs 時代における資源開発後の鉱山環境対策のあり方」(2018年7月30日開催) [45]

資源供給の持続可能な対策を継続するためには、森林管理、治水管理、あるいは観光資源としての利用など、地域環境保全の維持、さらには向上を目指して取り組む必要がある。このような状況は日本のみにとどまらず、世界規模での持続可能な資源利活用を考えるべき現代においては、世界共通の課題となっているとの認識が新たにされた。

2) 「SDGs のための資源・材料の循環使用に関するシンポジウム」(2019年8月5日開催) [46]

金属資源全般、プラスチックを含む各素材の供給と資源循環の現状ならびにさらなる高効率化を目指すために社会システムと技術の連携が強く求められていることが明確になり、その技術においても最近注目されている IT プラットフォームの活用が必要であるとの認識が共有された。

以上の二つのシンポジウムを経て、次期の学術会議でも同じ趣旨の分科会を立ち上げ、そこで資源の供給と循環に関する提言をまとめることにしている。

## (12) 総合工学委員会・機械工学委員会合同・計算科学シミュレーションと工学設計分科会

**委員長：越塚誠一、副委員長：吉村忍、幹事：金田千穂子、松尾亜紀子**

本分科会は、計算科学シミュレーションと工学設計に関する研究動向を調査すると共に、成果の発信も目指す。本分科会の下に5つの小委員会(計算力学小委員会、心と脳など新しい領域検討小委員会、計算音響学小委員会、大規模シミュレーションと人工知能小委員会(新規)、計算科学を基盤とした産業競争力強化の検討小委員会(新規))が設置され、それぞれ活動を行った。

まず、第23期に企画した公開シンポジウム「第8回計算力学シンポジウム」を2018年12月12日に開催した[47]。本分科会は、第4回会合をメール審議として2018年10月4日～7日に開催し、及び公開シンポジウム「AI時代のもの・コトづくりに向けた新たな計算科学活用における課題と期待」(2019年2月14日)[48]、及び公開シンポジウム「第9回計算力学シンポジウム」(2019年12月11日)[49]の開催を承認した。第5回会合を計算力学小委員会と合同で2019年12月11日に開催し、前回議事録の確認、総合工学委員会・機械工学委員会の活動報告、各小委員会の活動報告、「大型学術研究提案」について、さらに、その他として、公開シンポジウム「計算科学基盤強化に向けた国産ソフトウェア実用化の課題と期待—国産プロ開発ソフトウェアの実用化・事業化における現実—」(2020年2月7日)[50]の開催の承認を行った。「大型

学術研究提案」について、では本分科会より「ソサエティ 5.0 を支える人と人工物システム・サービスの計算情報科学基盤創成」が既に提出されていることが紹介された。

計算力学小委員会は、第4～5回会合が2019年6月21日、12月11日に開催された。計算音響学小委員会は、第3回会合が2019年7月4日に開催された。計算科学を基盤とした産業競争力強化の検討小委員会は、第6～9回会合が2019年4月11日、7月29日、10月7日、11月26日に開催された。

計算力学小委員会が企画し本分科会が主催する「第9回計算力学シンポジウム」(2019年12月11日)を開催[49]し、3件の基調講演及び計算力学関連学会より推薦された8件の講演があった。計算科学を基盤とした産業競争力強化の検討小委員会が企画し本分科会が主催する「計算科学基盤強化に向けた国産ソフトウェア実用化の課題と期待—国産プロ開発ソフトウェアの実用化・事業化における現実—」(2020年2月7日)[50]を開催し、1件の基調講演、4件の講演、及びパネルディスカッションを行った。

なお、心と脳など新しい領域検討小委員会での議論に基づいて、提言「超高齢化社会の人と機械を結ぶ脳と心のウォーム・エンジニアリングとアートの基礎科学の推進—『冷たいメカニズム』から人間的な『温かい賢慮』を目指す5つのシフト・チェンジ」をまとめる作業を行った。

### (13) 総合工学委員会・原子力安全に関する分科会

委員長：矢川元基、副委員長：柘植綾夫、幹事：越塚誠一、野口和彦

2011年の福島事故以降、原子力専門家と一般社会との乖離が浮き彫りとなってきた。専門家が安全と決めても一般社会は納得しない。すなわち安全と安心の違いが常に存在する。24期の原子力安全に関する分科会は原子力専門家に加えて社会安全、社会情報、安心感などの専門家で構成され、上記課題について俯瞰的な立場で審議してきた。

これまでに、提言「研究と産業に不可欠な中性子の供給と研究用原子炉の在り方」(2018年8月16日)[51]、報告「我が国の原子力発電所の津波対策<東京電力福島第一発電所事故前の津波対応から得られた課題>」(2019年5月21日)[52]をそれぞれまとめた。また、シンポジウムを2回(2018年10月22日)、(2019年12月2日)開催[53, 54]し広く原子力安全とその周辺に関し議論を進めた。さらに、報告「東電福島第一原発事故による環境汚染の調査研究の進展と課題」[55]、及び提言「原子力規制の課題とあるべき姿」[56]の作成を進め、公開シンポジウム「新知見に関するシンポジウム」(2020年9月10日予定)[57]も計画している。また、「学術の動向」に特集「エネルギーの将来における原子力の位置づけ 2020年1月号[58]と特集「原子力防災」2020年6月号[59]を企画した。

まず、提言「研究と産業に不可欠な中性子の供給と研究用原子炉の在り方」[51]についてその作成の背景は以下の通りである。

我が国の試験研究用原子炉やその関連施設の多くは、半世紀あまりにわたり我が国の科学技術に多大なる貢献をしてきた。原子炉で生成される中性子を用いた分析手段は、中性子がスピンをもつこと、陽子との反応断面積が比較的大きいことなどから放射光と相補的な分析手段である。このために学術研究分野、医療分野や産業利用分野で広く用いられてきた。また、発電用原子炉に使用する燃材料の照射試験等により、原子力発電の安全性を判断する知見がもたらされてきた。その重要性は将来にわたって高いにもかかわらず、共同利用者の多い日本原子力研究開発機構（JAEA）の JRR-3（Japan Research Reactor No. 3）や京都大学原子炉実験所の KUR（Kyoto University Research Reactor）は高経年化が進んでおり、新設計画もないのが現状である。2013年9月には JAEA の JRR-4（Japan Research Reactor No. 4）の廃炉の決定、2017年3月には JAEA の JMTR（Japan Materials Testing Reactor）の廃炉の決定が示された。このように、研究炉のあり方について早急に検討しなければならない状況である。

次に、報告「我が国の原子力発電所の津波対策＜東京電力福島第一発電所事故前の津波対応から得られた課題＞」[52]作成の背景は下記の通りである。

本報告では、主として4事故調（国会、政府、民間、東電）報告書を参考に、新たに公表された事実を踏まえ、純学術的な立場から福島第一原発事故以前における津波高さの検討経緯を時系列で整理し検討を進めた。我が国では津波評価をどのように実施してきたのか、津波の調査研究はどこまで進んでいたのか、東京電力の津波評価と対策は、どのように行われていたのか、また、過去のトラブル事例等から浸水リスクをどのように認識していたのか、それに対して原子力界の状況はどのようなものであったのかの観点から、東京電力福島第一原子力発電所事故以前の津波対応の経緯を分析・検討した。この検討結果を踏まえて、我が国の地震津波などの自然現象の評価研究機関、原子力安全にかかわる学術団体ならびに原子力界の組織、事業者、規制機関において、事故要因への対応に反映すべき論点をまとめた。

#### **(14) 経営学委員会・総合工学委員会合同・サービス学分科会**

**委員長：西尾チヅル、副委員長：新誠一、幹事：戸谷圭子、平田貞代**

近年の情報通信技術（ICT）の進展や社会のデジタル化によって、生活世界の中で価値を具現化するサービスが重視される社会への移行が加速している。それにより、サービス事業者のみならず、市民にとってもサービス学の知識や思考を修得する重要性が増大している。今やサービスは経営学や経済学の研究対象だけでなく、工学や情報学領域においても重要な研究対象であり、様々な研究が行われている。それにもかかわらず、サービスに関する学問の体系化は十分でなく、発信主体も多様であることから、社会経済が抱える様々な課題に十分に答えられていない状態である。サービス学分科会ではこのような問題意識の下、経営学委員会と総合工学委員会合同で設置し、社会の変

化とニーズに応えるべく、学問としてのサービス学の体系化と高等教育機関における具体的な教育実装の方法について審議を重ねてきた。具体的には、分科会で総合的な討議を行う他、「社会におけるサービス学の役割とその振興に関する小委員会」と「サービス学の教育実装に関する小委員会」の2つの小委員会を設置し、各テーマについて専門的に議論した。

「社会におけるサービス学の役割とその振興に関する小委員会」はこれまで7回にわたり、社会や経済が抱えるサービスに関わる様々な課題に対するサービス学の役割、サービス学の鍵概念等を審議し、最近のサービス関連産業の動向や技術の進展を踏まえた上で、サービス学の役割と考え方について、次のように整理した。ICTやAI技術により、市民は個々の生活世界において、多様なサービスを得られるようになっただけでなく、シェアリングエコノミーやクラウドファンディング等の新しいサービスエコシステムでは、市民は資源の提供者としてサービスの質や設計そのものに積極的に関わることになる。すなわち、製品などの物財よりも知識や情報などの非物質的な便益に重きが置かれる社会（これをサービス化社会と呼ぶ）においては、市場で交換される価値だけでなく、生活世界における利用価値や文脈価値にも着目することが求められる。そして、サービス化社会においては、これまでのような企業・組織がサービスの提供者で、市民がその受容者という固定的な役割ではなく、2つの主体は、共に、サービスの価値を創造する担い手となる。サービスの価値は提供者と受容者の双方が能動的に自らの知識やスキルといった資源を提供し、それを統合することで生み出されるのである。そして共創価値の水準を上げるためには、市民自らも価値の共創者であることを自覚し、積極的に参画することが求められる。また、企業や組織は、サービスを提供する側としての能力開発だけではなく、人間を中心においたサービスの提供とその過程への参加、役割の変化への対応など、特定の職種と関連した高度な専門職として、サービスを創造できるような人材を必要とする。このように、サービス学は、サービス提供者と受容者間の相互作用性、関係性、プロセスを通じて共創される価値システムに関わる理論と実践方法を提供する役割を担っている。

「サービス学の教育実装に関する小委員会」は、第23期サービス学分科会で策定した「サービス学の参照基準」[60]をベースに、現在、経営学、経済学、教育、医療、工学等の様々な領域で、領域特定的に教育されているサービス学を、領域横断的かつ体系的に教育するための体制と実装化のための方策について、計6回にわたり審議を行った。サービス化社会への移行の中で、高等教育機関には、①学際的な研究の推進、②優れた専門性の獲得のための教育、③実務的能力を含めた社会への適応能力の涵養のための社会連携の3つを、同時に実現する教育研究組織の構築が要請されている。しかし従来の教育は、サービス提供者（生産者）としての能力を高めるため、専門性の追求に大きな

努力を割いてきた。特に、資格取得などが必要な領域においては、未だに技能教育と職種を結びつけた教育に留まっているところが少なくない。上記で示したサービス学を実装している事例は国内外を見てもまだわずかである。

サービス化社会を先導する人材を育成するためには、従来の技能教育と専門的な職種を結びつけた教育に加えて、サービス学の枠組みを学ぶ基礎的な科目の充実、サービス学の考え方を各専門領域に応用した科目の設置、これらの知識の実務的な応用を企図した実習や演習などの科目群の開発が不可欠である。しかしそれを実現するためには、何よりもサービス学を的確に教育できる教員の確保が不可欠である。サービス学が広範な教育課程に必要であることから、担当教員の育成が急務である。

サービス学分科会では、以上のような2つの小委員会の議論を統合して、サービス学の社会的役割と教育実装や方法を合わせて、提言「サステイナブルで個人が主体的に活躍できる社会を構築するサービス学」[61]をまとめた。さらに、本提言の内容を紹介し、サービス化する社会におけるサービス学のあり方と高等教育機関における教育実装のあり方について広く議論することを目的とした公開シンポジウムを開催する。具体的には、主たるステークホルダーであるサービス学を専門とする教育・研究者が集う国内最大級の学術組織であるサービス学会の第8回国内大会（2020年3月12日、大阪成蹊大学相川キャンパス）において、サービス学会と共催という形で開催する予定である。なお、新型コロナウイルス感染防止の観点から、このシンポジウムは中止となった[62]。

#### (15) 総合工学委員会・科学的知見の創出に資する可視化分科会

委員長：小山田耕二、副委員長：萩原一郎、幹事：大倉典子、明和政子

ビッグデータ・オープンデータ時代において、人間がデータを認識するために可視化の重要性がより広く理解されている。また、人工知能時代の到来により、可視化に対して、さらなる期待が加わった。総合工学委員会では、第23期において、可視化をどう評価するか、可視化研究コミュニティをどう形成していくか、そして科学教育に可視化をどう活用するのがよいかについて、論点を議論し、提言「科学的知見の創出に資する可視化に向けて」を作成し、2017年8月8日に発出した[63]。第24期においては、本提言内容の具体的な実践について活動を行うために、本分科会を新規に設置し、提言内容の具体的な実践に焦点をあてた活動を行うために以下の項目を審議した。

- 1) 俯瞰性・発見性・共感性の観点で、可視化の効能を測定するための指標はどのようにすればよいか。
- 2) 可視化研究を推進するための研究コミュニティを日本でどのように形成すればよいか。
- 3) 科学的方法の教育において、可視化をどのように活用すればよいか。

上記項目について、議論を深めるために、具体的な活動体制として、本分科

会に ICT 時代の文理融合研究を創出する可視化小委員会と可視化の新パラダイム策定小委員会を設置した。

まず、ICT 時代の文理融合研究を創出する可視化小委員会では、理系と文系の両方の強みを活かした本来の意味での文理融合研究を実現するために、可視化を共通言語とした真の意味での文理融合研究のモデルに関して、①デジタルヒューマニティーズ（人文情報学）分野における新しい可視化研究、②こころの発達と健康の分野における新しい可視化研究、③その他の文理融合研究を推進するための可視化、の観点で審議を行った。

次に、可視化の新パラダイム策定小委員会では、可視化効能の指標づくりのために、互いに直交する、①可視化と接点をもつ情報学周辺の最新シーズの利活用の調査、②代表的な可視化応用分野からの新たなニーズの発掘、③可視化情報の最終評価者である人間の本質的理解、の3つの観点で審議を行った。

上記2つの小委員会では、合同で企画・開催する原則年2回の公開シンポジウムを通じて、審議を通じて明らかになった論点を深め、提言または報告作成に繋げる。

本分科会は、公開シンポジウム日程にあわせて開催し、主要な審議内容は、小委員会活動報告、公開シンポジウムの企画・実施、新しい可視化技術に関する情報共有、であった。

これまでに開催した3回の公開シンポジウム（共通テーマ：科学的知見の創出に資する可視化）の概要は以下の通りである。

1) 「日本発の可視化研究ブレイクスルーに向けて」（2018年12月15日開催）[64]

可視化という研究分野の枠組みを大胆にリストラクチャリングし、同時に、文系・理系の垣根を越えた文理融合型の研究分野として発展させるためのアイデアを探ることを目的とし、特に、日本の強みを活かした日本発の新しい可視化技術の創出の萌芽を確認した。なお、本誌シンポジウムの議論については、「学術の動向」2019年4月号の特集[65]として出版された。

2) 「新しい可視化パラダイム」（2019年7月13日開催）[66]

可視化技術と接点をもつ情報学周辺の最新シーズの利活用に加え、可視化が重要な役割を果たしてきた代表的な応用分野からの新たなニーズの発掘、そして可視化情報の最終評価者である人間がもつ視覚心理の本質的理解の三方向からこの課題にアプローチし、新たな提言[5]へと繋げていく布石とした。

3) 「新しい文理融合研究を創出する可視化」（2019年12月14日開催）[67]

ビッグデータ時代、解析対象となるデータは、大規模かつ多様・複雑なものとなることが多い。このような時代においては、情報科学を中核とした、あらたな文理融合研究の創出が必須である。本シンポジウムでは、情報科学の中でも「可視化」に焦点をあて、新しい文理融合研究を創出する可視化とは何

かを探った。さらに、2020年7月4日には、公開シンポジウム「科学的知見の創出に資する可視化(4):6エリアモデルと新たな計算パラダイム」の実施を計画している[68]。

マスタープラン2020策定においては、これまでのマスタープラン作成(マスタープラン2014、マスタープラン2017)をベースにして、大規模研究計画「科学的知見の創出に資する可視化研究の推進」をまとめた。本研究計画マスタープランでは、2017年に発出した日本学術会議提言「科学的知見の創出に資する可視化にむけて」[63]を参照して、様々な科学分野において得られるデータを活用して科学的知見を促す対話型データ分析・可視化技術の開発とその評価を実現するための可視化研究コミュニティの構築を目指す計画を策定した。

**(16) 総合工学委員会・機械工学委員会合同・フロンティア人工物分科会**  
**委員長：大和裕幸、副委員長：鈴木真二、幹事：伊藤恵理**

フロンティア人工物は、学際的な巨大複雑系であり、その科学的アプローチの確立とともに、このシステム開発には、材料から部品、システムにいたる多様な新技術開発が必要で長期間にわたる国家的な投資や国際連携も重要である。さらに産業論や国家安全保障、人材育成の観点からの議論も必要である。

2年間でフロンティア人工物の理解と利用のための学術的体系化の具体的な内容と、実現及び社会実装への道筋の提言に向け活動を行った。具体的には、①海と空・宇宙の技術開発論と社会実装、②地球環境、安全保障、防災・減災への取り組み、③フロンティア人工物に関する国際連携、教育・文化等を検討することとした。

これらの議論のために、分科会には15名の会員・連携会員、特任連携会員が参加したが、主に産業界からの参加が少ないこと、また分野の偏りの是正のために5名の委員を会員・連携会員以外から招聘し、企画小委員会委員として参画いただいた。効率的な運営のために、幹事団5名を設けて機動的な運営を行った。また、分科会以外にも個別の連絡や確認には適宜インターネット会議などを利用して意見交換を密にして運営した。検討作業は、分科会開催のほか、大型研究マスタープランの検討や、2019年11月29日の公開シンポジウムの開催を通して実施した。

大型研究マスタープランについては、日本航空宇宙学会、日本船舶海洋工学会、JAXA、JAMSTEC、うみそら研(海上・港湾・航空技術研究所)等から出された提案を議論した。フロンティア人工物科学の観点を盛り込むことができ、航空宇宙系と船舶海洋系双方ともより総合的なマスタープランとしてそれぞれに提出された。

公開シンポジウム「宇宙・空・海—フロンティア人工物科学シンポジウム」[69]は今期の最重要イベントの一つであった。この公開シンポジウムは講演

会と言うよりは意見交換会として行い、約 70 名の参加を得て議論を深めることができた。まず、冒頭で大和裕幸分科会委員長から趣旨説明を行い、続いて総合科学技術・イノベーション会議常勤議員の上山隆大氏からご挨拶をいただいた。その中で、第 6 期科学技術基本計画への展望が述べられ、フロンティア人工物科学の審議・提案も生かしたい旨の発言もあった。

さらにセッション 1 は、「無人化・知能化する社会技術としての Autonomous Intelligence」について、2 件講演をいただいた。機械学習という新しいパラダイムが出現しつつあるが、データの信頼性、アルゴリズムの信頼性ともに検討はこれからの段階で、説明できる AI を目指しており、また品質保証の手法も明確にしなくてはいけないことが共通認識となった。

セッション 2 では、「科学技術政策に求められる方法論」として、巨大システムに関してシステムオブシステムズ的手法を適用して、関係者間の便益や社会的なメリットを明確にすることで客観的な政策提言などに繋がること、また資本の投入に当たっては、これまでの欧州などでの経験や現在の経済状況から、産業主体のディスラプティブ（創造的破壊）な変化が必要との見方が示された。

セッション 3 は分科会副委員長の鈴木真二教授がモデレータを務め、「これからの科学技術を担う人材の育成」についてパネルディスカッション形式で、会場からの意見も取り入れながら議論した。国際競争、あるいは国際連携のための人材育成についても今までのような自然に育つというのではなく、自国の歴史や文化や国際的な多様性に関する見識を持たせつつキャリアを積み重ねること、また問題の解決には徹底的なスキルと情熱が必要で、そのためのマインドセットの改変も重要との指摘があった。

この公開シンポジウムでは具体的な議論が行われ、新しい指摘や見解もあって、提言の執筆に当たっても極めて有意義であった。

以上のことと、過去 2 回の提言[70, 71]を踏まえ、提言「人類の未来を開くフロンティア人工物工学の展開のために」[72]をとりまとめた。ここでは、学術体系の創出、国家政策の在り方、産業基盤の充実、国際連携、人材育成について記述し、①システムの安全性確保のための信頼性評価技術に加え、新たなパラダイムである Autonomous Intelligence 技術などの確立と試験設備の整備、②政策や投資の決定を合理的に行うためのシステム技術的手法などの創出、③基盤である航空宇宙、船舶海洋の産業力強化、特にデジタルイノベーションの振興、④宇宙や海洋の利用に関する国際的な取り決めへの積極的関与、並びに、国・大学・産業界の協力による人材育成などについて記載された。フロンティア人工物は欧米ばかりでなく中国などの急成長があり、一刻も早い対応が必要であり、このような提言をまとめた。

## 5 おわりに

第 24 期の活動においては、2 年度目以降に、日本学術会議の財務的諸課題及び会議開催方式に関する諸課題が顕在化し、委員会や分科会の開催において大きな制約となったのみならず、旅費や手当の計算や管理のために、委員会及び分科会の役員が大きな労力を費やすこととなり、人的資源と審議機会の大きな損失となった。今期の活動を十分に反省し、第 25 期以降の活動において会議開催及び運営に関して、ICT 技術を有効活用した効率化・合理化が必須である。

また、今期は 2020 年 1 月になって急に発生し、その後も急速に拡大してきている新型コロナウイルスの感染拡大防止の観点から、2 月後半以降に開催が予定されていたシンポジウムや委員会、分科会が中止や延期に追い込まれた点は大変残念であった。このような緊急事態への柔軟な対応の観点からも、会議開催及び運営に関して、ICT 技術を有効活用した効率化・合理化が必須である。さらに、こうした予期せぬ緊急事態に、社会的に普遍的な価値を守りつつ、どのように対応すべきかについては、今後総合工学の観点から審議していくことが必要である。

しかしながら、そのような悪条件の中でも、本記録にまとめられたように、総合工学委員会及び関連分科会は大変活発に活動を行い、公開シンポジウムの開催や提言・報告のとりまとめを行うとともに、「学術の動向」の特集を通して、社会に対して大いに情報発信を行った。委員各位の真摯な努力に敬意を表したい。

## <参考文献>

- [1]日本学術会議 総合工学委員会、提言「社会的課題に立ち向かう『総合工学』の強化推進」、2017年9月6日.
- [2]公開シンポジウム「総合工学シンポジウム2020—文理の協創によって社会的課題に立ち向かう—」、日本学術会議 総合工学委員会主催、2020年3月12日、(新型コロナウイルス感染防止の観点から中止)
- [3]吉村忍ほか、特集「文理の協創によって社会的課題に立ち向かう総合工学」、『学術の動向』、Vol.25、No.7、pp.9-67、(2020)
- [4] H.Mima, "MIMA Search: A Structuring Knowledge System towards Innovation for Engineering Education," ACL 2006, 21st International Conference on Computational Linguistics and 44th Annual Meeting of the Association for Computational Linguistics, Proceedings of the Conference, Sydney, Australia, 17-21 July 2006
- [5]小山田耕二、「日本学術会議のオープンデータ：提言の俯瞰的可視化」、『学術の動向』、Vol.24、No.4、pp.73-77、(2019)
- [6]日本学術会議 総合工学委員会 科学的知見の創出に資する可視化分科会、報告「科学的知見の創出に資する可視化—文理融合研究と新パラダイム策定—」、2020年7月30日幹事会提案.
- [7]日本学術会議 科学と社会委員会、報告「学術とSDGs—日本での取り組みをもとに—」、公開に向け審査中.
- [8]日本学術会議 科学者委員会研究計画・研究資金検討分科会、提言「第24期学術の大型研究計画に関するマスタープラン（マスタープラン2020）」、2020年1月30日.
- [9]公開シンポジウム「新しい国際単位系（SI）重さ、電気、温度、そして時間の計測と私たちの暮らし」、日本学術会議 物理学委員会・総合工学委員会合同 IUPAP分科会、2019年12月2日
- [10]公開シンポジウム「第1回世界エンジニアリングデー記念シンポジウム～ダイアログ：持続可能な成長のための工学の未来～」、日本工学会主催、2020年3月5日、(新型コロナウイルス感染防止の観点から中止)
- [11]公開シンポジウム「国際光デー記念シンポジウム」、日本学術会議 総合工学委員会 IC0分科会主催、2018年7月7日
- [12]公開シンポジウム「国際光デー記念シンポジウム2019」、日本学術会議 総合工学委員会 IC0分科会主催、2019年6月28日
- [13]「第60回自動制御連合講演会」、日本学術会議後援（総合工学委員会・電気電子工学委員会合同・IFAC分科会）、2017年11月10-12日
- [14]「制御工学教育研究集会」、日本学術会議 総合工学委員会・電気電子工学委員会合同 IFAC分科会共催、2017年11月11日

- [15]「第 61 回自動制御連合講演会」、日本学術会議後援（総合工学委員会・電気電子工学委員会合同 IFAC 分科会、2018 年 11 月 17-18 日
- [16]「IFAC World Congress 2023 プレイベント」、日本学術会議 総合工学委員会・電気電子工学委員会合同 IFAC 分科会共催、2018 年 11 月 16 日
- [17]「第 62 回自動制御連合講演会」、日本学術会議後援（総合工学委員会・電気電子工学委員会合同 IFAC 分科会）、2019 年 11 月 8-10 日
- [18]「制御工学教育研究集会」、日本学術会議 総合工学委員会・電気電子工学委員会合同 IFAC 分科会共催、2019 年 11 月 10 日
- [19]公開シンポジウム「国公私大の地域を超えた役割と連携：未来社会の応用物理」、日本学術会議 総合工学委員会 未来社会と応用物理分科会、公益社団法人応用物理学会主催、2019 年 3 月 9 日
- [20]日本学術会議 総合工学委員会未来社会と応用物理分科会、提言「日本の停滞を打破し新産業創出を促す社会基盤と研究強化～応用物理からの提言～」、2020 年 6 月 16 日.
- [21]公開シンポジウム「長期の温室効果ガス大幅排出削減に向けたイノベーションの役割と課題」、日本学術会議 総合工学委員会・エネルギーと科学技術に関する分科会主催、2019 年 6 月 6 日
- [22]日本学術会議 総合工学委員会・エネルギーと科学技術に関する分科会、提言「長期の温室効果ガス大幅排出削減に向けたイノベーションの加速」、2020 年 5 月 12 日.
- [23]公開シンポジウム「再生可能エネルギー次段階の導入に向けて」、日本学術会議 総合工学委員会 エネルギーと科学技術に関する分科会主催、2019 年 3 月 8 日
- [24]公開シンポジウム「再生可能エネルギー導入の次段階に向けて」、日本学術会議 総合工学委員会・エネルギーと科学技術に関する分科会主催、2019 年 11 月 7 日
- [25]大久保泰邦ほか、特集「再生可能エネルギー導入の次段階に向けて」、『学術の動向』、Vol.25、No. 1、pp.10-47、(2020)
- [26]日米シンポジウム「ハイパワーレーザーによる高エネルギー密度科学技術の展望」、日本学術会議主催（総合工学委員会・エネルギーと科学技術に関する分科会）、2019 年 1 月 23-24 日
- [27]日本学術会議 総合工学委員会 エネルギーと科学技術に関する分科会、提言「パワーレーザー技術と高エネルギー密度科学の量子的飛躍と産業創成」、2020 年 6 月 16 日.
- [28]学術フォーラム「エネルギー科学技術教育の現状と課題」、日本学術会議主催（総合工学委員会・エネルギーと科学技術に関する分科会）、2018 年 9 月 8 日
- [29]鈴置保雄ほか、特集「エネルギー科学技術教育の現状と課題」、『学術の動

向』、Vol. 24、No. 2、pp. 73-97、(2019)

[30]「安全工学シンポジウム 2018『安全をめぐる知識・知恵の継承』」、日本学術会議 総合工学委員会・機械工学委員会合同 工学システムに関する安全・安心・リスク検討分科会主催、2018年7月4-6日

[31]「安全工学シンポジウム 2019『多様化する社会の安全・安心』」、日本学術会議 総合工学委員会・機械工学委員会合同 工学システムに関する安全・安心・リスク検討分科会主催、2019年7月1-3日

[32]「安全工学シンポジウム 2020『レジリエントな社会を実現する安心・安全』」、日本学術会議 総合工学委員会・機械工学委員会合同 工学システムに関する安全・安心・リスク検討分科会主催、2020年7月3-5日

[33]公開シンポジウム「安心感等検討シンポジウム—安心感とは?—」、日本学術会議 総合工学委員会・機械工学委員会合同・工学システムに関する安全・安心・リスク検討分科会主催、2020年5月28日

[34]日本学術会議 総合工学委員会・機械工学委員会合同 工学システムに関する安全・安心・リスク検討分科会、提言「工学システムの社会安全目標の新体系」、2020年6月25日幹事会提案.

[35]日本学術会議 総合工学委員会・機械工学委員会合同・工学システムに関する安全・安心・リスク検討分科会、報告「老朽・遺棄化学兵器廃棄の安全と環境の保全に向けて」、2019年9月20日.

[36]日本学術会議総合工学委員会・機械工学委員会合同・工学システムに関する安全・安心・リスク検討分科会、報告「工学システムに対する安心感と社会」、2020年7月9日幹事会提案.

[37]公開シンポジウム「次世代エネルギー社会の超低炭素化に向けた課題とチャレンジ—温室効果ガス 80%削減のフィージビリティとリアリティについて考える (2)」、日本学術会議 化学委員会・総合工学委員会・材料工学委員会合同 触媒化学・化学工学分科会主催、2018年11月27日

[38]藤岡恵子ほか、特集「次世代エネルギー社会の超低炭素化に向けた課題とチャレンジ—温室効果ガス 80%削減のフィージビリティとリアリティについて考える」、『学術の動向』Vol. 24、No. 7、pp. 55-75、(2019)

[39]公開シンポジウム「サステイナブルな社会に向けた科学技術と自然界での炭素・水素・酸素・窒素の循環の調和」、日本学術会議 化学委員会・総合工学委員会・材料工学委員会合同 触媒化学・化学工学分科会主催、2019年4月12日

[40]公開シンポジウム「2050年、持続可能なエネルギー社会を目指して」、日本学術会議 化学委員会・総合工学委員会・材料工学委員会合同 触媒化学・化学工学分科会主催、2020年3月5日開催、(新型コロナウイルス感染防止対応のため、4月以降に延期)

- [41]日本学術会議 基礎医学委員会・総合工学委員会合同 放射線・放射能の利用に伴う課題検討分科会、提言「我が国における放射性同位元素の安定供給体制について」、2008年7月24日。
- [42]公開シンポジウム「第3回理論応用力学シンポジウムー力学と知能の融合：古典力学の新潮流ー」、日本学術会議 総合工学委員会・機械工学委員会合同力学基盤工学分科会主催、2018年3月5日
- [43]公開シンポジウム「第4回理論応用力学シンポジウムー力学と新学術の融合ー」、日本学術会議 総合工学委員会・機械工学委員会合同 力学基盤工学分科会主催、2019年1月23日
- [44]公開シンポジウム「第5回理論応用力学シンポジウム～力学と新学術の融合Ⅱ」、日本学術会議 総合工学委員会・機械工学委員会合同 力学基盤工学分科会主催、2020年9月1ー2日（計画中）
- [45]公開シンポジウム「SDGs時代における資源開発後の鉱山環境対策のあり方」、日本学術会議 材料工学委員会・総合工学委員会・環境学委員会 SDGsのための資源・材料の循環使用検討分科会主催、2018年7月30日
- [46]公開シンポジウム「SDGsのための資源・材料の循環使用に関するシンポジウム」、日本学術会議 材料工学委員会・総合工学委員会・環境学委員会合同 SDGsのための資源・材料の循環使用検討分科会主催、2019年8月5日
- [47]公開シンポジウム「第8回計算力学シンポジウム」、日本学術会議 総合工学委員会・機械工学委員会合同計算科学シミュレーションと工学設計分科会主催、2018年12月12日
- [48]公開シンポジウム「AI時代のもの・コトづくりに向けた新たな計算科学活用における課題と期待」、日本学術会議 総合工学委員会・機械工学委員会合同計算科学シミュレーションと工学設計分科会主催、2019年2月14日
- [49]公開シンポジウム「第9回計算力学シンポジウム」、日本学術会議 総合工学委員会・機械工学委員会合同 計算科学シミュレーションと工学設計分科会主催、2019年12月11日
- [50]公開シンポジウム「計算科学基盤強化に向けた国産ソフトウェア実用化の課題と期待ー国プロ開発ソフトウェアの実用化・事業化における現実ー」、日本学術会議 総合工学委員会・機械工学委員会合同 計算科学シミュレーションと工学設計分科会、2020年2月7日
- [51]日本学術会議 総合工学委員会 原子力安全に関する分科会、提言「研究と産業に不可欠な中性子の供給と研究用原子炉の在り方」、2018年8月16日
- [52]日本学術会議 総合工学委員会 原子力安全に関する分科会、報告「我が国の原子力発電所の津波対策ー東京電力福島第一発電所事故前の津波対応から得られた課題ー」、2019年5月21日
- [53]公開シンポジウム「原子力総合シンポジウム2018」、日本学術会議 総合工学委員会 原子力安全に関する分科会主催、2018年10月22日

- [54]公開シンポジウム「原子力総合シンポジウム 2019『社会のニーズと調和する原子力技術の開発・利用』」、日本学術会議 総合工学委員会・原子力安全に関する分科会主催、2019年12月2日
- [55]日本学術会議 総合工学委員会 原子力安全に関する分科会、報告「東電福島第一原発事故による環境汚染の調査研究の進展と課題」、2020年7月7日。
- [56]日本学術会議 総合工学委員会 原子力安全に関する分科会、提言「原子力規制の課題とあるべき姿」、2020年6月30日。
- [57]公開シンポジウム「新知見に関するシンポジウム」、日本学術会議 総合工学委員会・原子力安全に関する分科会主催、2020年9月10日、予定
- [58]山地憲治ほか、特集「エネルギーの将来における原子力の位置づけ」、『学術の動向』、Vol. 25、No. 1、pp. 48-77、(2020)
- [59]矢川元基ほか、特集「原子力防災」、『学術の動向』、Vol. 25、No. 6、pp. 10-65、(2020)
- [60]日本学術会議 経営学委員会・総合工学委員会合同 サービス学分科会、報告「大学教育の分野別質保証のための教育課程編成上の参照基準 サービス学分野」、2017年9月8日。
- [61]日本学術会議 経営学委員会・総合工学委員会合同 サービス学分科会、提言「サステナブルで個人が主体的に活躍できる社会を構築するサービス学」、2020年7月7日。
- [62]日本サービス学会第8回国内シンポジウム、2020年3月12日、(新型コロナウイルス感染防止対応のため中止)
- [63]日本学術会議 総合工学委員会・機械工学委員会合同 計算科学シミュレーションと工学設計分科会、提言「科学的知見の創出に資する可視化に向けて」、2017年8月8日。
- [64]公開シンポジウム「科学的知見の創出に資する可視化(1):日本発の可視化研究ブレイクスルーに向けて」、日本学術会議 総合工委員会 科学的知見の創出に資する可視化分科会主催、2018年12月15日
- [65]春山成子ほか、特集「科学的知見の創出に資する可視化—日本発の可視化研究ブレイクスルーに向けて—」、『学術の動向』、Vol. 24、No. 4、pp. 56-77、(2019)
- [66]公開シンポジウム「科学的知見の創出に資する可視化(2):新しい可視化パラダイム」、日本学術会議 総合工学委員会・科学的知見の創出に資する可視化分科会主催、2019年7月13日
- [67]公開シンポジウム「科学的知見の創出に資する可視化(3):新しい文理融合研究を創出する可視化」、日本学術会議 総合工学委員会 科学的知見の創出に資する可視化分科会主催、2019年12月14日
- [68]公開シンポジウム「科学的知見の創出に資する可視化(4):6エリアモデルと新たな計算パラダイム」、日本学術会議 総合工学委員会・科学的知見の創出に資する可視化分科会主催、2020年7月4日

[69]公開シンポジウム「宇宙・空・海ーフロンティア人工物科学シンポジウム」、日本学術会議 総合工学委員会・機械工学委員会合同 フロンティア人工物分科会主催、2019年11月29日

[70]日本学術会議 総合工学委員会・機械工学委員会合同 フロンティア人工物分科会、提言「人類の持続的確保に貢献するフロンティア人工物科学技術の推進」、2011年9月30日。

[71]日本学術会議 総合工学委員会・機械工学委員会合同 フロンティア人工物分科会、提言「人類のフロンティアの拡大と持続性確保を支える設計科学の充実」、2017年8月30日。

[72]日本学術会議 総合工学委員会・機械工学委員会合同・フロンティア人工物分科会、提言「人類の未来を開くフロンティア人工物工学の展開のために」、2020年6月25日幹事会提案。

## ＜参考資料 1＞活動経過

「総合工学委員会」、「総合工学企画分科会」の各委員会での審議を時系列に並べる。

平成 29 年

10 月 4 日 総合工学委員会（第 1 回）  
役員を選出、今後の進め方について討議した。

平成 30 年

1 月 25 日 総合工学企画分科会（第 1 回）  
役員を選出、今後の進め方について討議した。

6 月 1 日 総合工学委員会（第 2 回）  
各分科会の活動を共有すると共に、第 23 期提言「社会に立ち向かう『総合工学』の強化推進のフォローアップ方法について討議した。

9 月 14 日 総合工学企画分科会（第 2 回）  
総合工学における SDGs に対する考え方やとるべきアクションについて、可視化や感性の観点から討議した。

12 月 26 日 総合工学企画分科会（第 3 回）  
総合工学のあり方について、特にアートや STEAM 教育の観点から討議すると共に、総合工学シンポジウム 2020 の企画案について審議した。

令和元年

7 月 19 日 総合工学企画分科会（第 4 回）  
総合工学のあり方について、特に市民参加型テクノロジー・アセスメントの観点から討議すると共に、総合工学シンポジウム 2020 の企画案について審議した。

10 月 18 日 総合工学委員会（第 3 回）  
総合工学シンポジウム 2020 企画案について審議すると共に、総合工学委員会の一連の審議経過を記録としてまとめることが承認された。

## ＜参考資料 2＞総合工学シンポジウム 2020

日本学術会議

公開シンポジウム「総合工学シンポジウム 2020—文理の協創によって社会的課題に立ち向かう—」の開催について

1. 主催：日本学術会議 総合工学委員会
2. 後援（予定）：エコデザイン学会連合、横幹連合、公益社団法人日本工学会、日本計算力学連合、日本私立大学協会、防災学術連合、応用哲学会、公益社団法人応用物理学会、科学技術社会論学会、公益社団法人化学工学会、一般社団法人可視化情報学会、公益社団法人計測自動制御学会、サービス学会、一般社団法人資源・素材学会、公益社団法人自動車技術会、一般社団法人情報処理学会、公益社団法人精密工学会、一般社団法人人工知能学会、一般社団法人電子情報通信学会、公益社団法人土木学会、一般社団法人日本応用数理学会、日本感性工学会、一般社団法人日本機械学会、一般社団法人日本計算工学会、一般社団法人日本建築学会、一般社団法人日本原子力学会、公益社団法人日本工学教育協会、一般社団法人日本航空宇宙学会、日本社会心理学会、一般社団法人日本シミュレーション学会、公益社団法人日本地震工学会、公益社団法人日本生体医工学会、公益社団法人日本設計工学会、日本船舶海洋学会、公益社団法人日本都市計画学会、日本認知科学会、日本バーチャルリアリティ学会、日本知識情報ファジイ学会、一般社団法人日本ロボット学会、一般社団法人ライフサポート学会
3. 日時：令和 2 年 3 月 12 日（木）13:00-18:00
4. 場所：日本学術会議講堂
5. 開催趣旨：

様々な技術が発達した現代社会は、各技術が人間系も含めて相互に緊密に関連しながら形成されている巨大複雑系システムと捉えることができる。このような状況において、SDGs に象徴される様々な社会的課題に立ち向かうためには、単一の学術領域からのアプローチには限界があり、人文社会系と理・工系や医学・生命系の多様な学術領域の協創によって課題に取り組むことが求められる。

2005 年に始まった第 20 期日本学術会議において、新たな理学・工学分野として総合工学委員会が誕生し、学術の総合工学的アプローチの役割や深化について検討を進めてきた。2014 年 10 月からの第 23 期においては、東日本大震災の経験から学んだことももとに、総合工学を再定義し、それが果たすべき役割について検討を深め、その結果をとりまとめ、2017 年 9 月 6 日に提言「社会的課題に立ち向かう『総合工学』の強化推進」を公表した。2017 年 10 月から始まった第 24 期においては、その提言の内容を咀嚼し、社会展開を進め、さらに深掘りするための検討を進めている。

本シンポジウムでは、多様な学術分野の連携の中でも特に昨今重要性が増している「文理の協創」に着目し、「文理の協創によって社会的課題に立ち向かう」をテーマとして開催する。第 I 部ではその基盤として期待される、総合化アプロ

ーチ、アートの発想、倫理的、法的、社会的課題（ELSI）と参加型テクノロジー・アセスメント、AI と社会、について講演をいただく。第Ⅱ部では、具体的な文理の協創による社会的課題への取り組み事例として、自動運転及びスマートシティの観点からそれぞれ紹介いただく。第Ⅲ部では、教育と人材育成の観点から、文理の協創を進めていく上での課題や今後の展開について講演者と参加者が一緒になって討議を行う。

#### 6. 次 第：

司会 所千晴（日本学術会議第三部会員、早稲田大学理工学術院教授）

13:00-13:10 開会挨拶 渡辺美代子（日本学術会議副会長、国立研究開発法人科学技術振興機構 副理事）

#### 第Ⅰ部

13:10-13:40 総合工学の4つのカテゴリーと総合化アプローチ—23期提言「社会的課題に立ち向かう『総合工学』の強化推進」の議論から— 吉村忍（日本学術会議第三部会員、東京大学副学長・大学院工学系研究科教授）

13:40-14:10 アートの発想 岡田猛（東京大学大学院教育学研究科／学際情報学府教授）

14:10-14:40 倫理的、法的、社会的課題（ELSI）と参加型テクノロジー・アセスメント 小林傳司（日本学術会議第一部会員、大阪大学 CO デザインセンター教授）

14:40-15:10 AI と社会：一人学際と対話の場作りの試み 江間有沙（東京大学未来ビジョン研究センター特任講師）

15:10-15:30 休憩

#### 第Ⅱ部

司会 大倉典子（日本学術会議第三部会員、芝浦工業大学特任教授）

15:30-16:00 自動運転をめぐる文理の協創の取り組み 永井正夫（日本学術会議連携会員、日本自動車研究所代表理事・研究所長）

16:00-16:30 スマートシティをめぐる文理の協創の取り組み 出口敦（東京大学大学院新領域創成科学研究科副研究科長・教授）

16:30-16:40 休憩

#### 第Ⅲ部

16:40-17:50 パネル討論：文理の協創アプローチの教育と人材育成

ファシリテータ：小山田耕二（日本学術会議第三部会員、京都大学学術情報メディアセンター教授）

パネリスト：各講演者

17:50-18:00 閉会挨拶 大倉典子（日本学術会議第三部会員、芝浦工業大学特任教授）

### ＜参考資料 3＞第 20 期から第 23 期までにまとめられた総合工学委員会関連の提言

[1]日本学術会議 総合工学委員会 巨大複雑系社会経済システムの創成力を考える分科会、提言「巨大複雑系社会経済システムの創成力強化に向けて」、2008年6月26日。

[2]日本学術会議 総合工学委員会・機械工学委員会合同 工学システムに関する安全・安心・リスク検討分科会、提言「交通事故ゼロの社会を目指して」、2008年6月26日。

[3]日本学術会議 基礎医学委員会・総合工学委員会合同 放射線・放射能の利用に伴う課題検討分科会、提言「我が国における放射性同位元素の安定供給体制について」、2008年7月24日。

[4]日本学術会議 総合工学委員会・機械工学委員会合同 工学システムに関する安全・安心・リスク検討分科会、提言「老朽・遺棄化学兵器の廃棄における先端技術の活用とリスクの低減」、2008年7月24日。

[5]日本学術会議 総合工学委員会 持続可能なグローバル資源利活用に係る検討分科会、提言「鉱物資源の安定確保に関する課題とわが国が取り組むべき総合的対策」、2008年7月24日。

[6]日本学術会議 環境学委員会・数理科学委員会・物理学委員会・地球惑星科学委員会・情報学委員会・化学委員会・総合工学委員会・機械工学委員会・電気電子工学委員会・土木工学・建築学委員会・材料工学委員会合同 若手・人材育成問題検討分科会、提言「新しい理工系大学院博士後期課程の構築に向けてー科学・技術を担うべき若い世代のためにー」、2008年8月28日。

[7]日本学術会議 基礎生物学委員会・総合工学委員会合同 放射線・放射能の利用に伴う課題検討分科会、提言「放射線作業者の被ばくの一元管理について」、2010年7月1日。

[8]日本学術会議 東日本大震災対策委員会、「東日本大震災に対応する第一次緊急提言（英訳：The first emergency recommendation regarding the response to the Great East Japan Earthquake）」、2011年3月25日。

[9]日本学術会議 東日本大震災対策委員会、「東日本大震災に対応する第二次緊急提言『福島第一原子力発電所事故後の放射線量調査の必要性について』

（英訳：The 2nd emergency recommendation regarding the response to the Great East Japan Earthquake Regarding the necessity of the investigation of radiation levels after the accident of the Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant）」、2011年4月4日。

[10]日本学術会議 東日本大震災対策委員会、「東日本大震災に対応する第三次緊急提言『東日本大震災被災者救援・被災地域復興のために』（英訳：The 3th emergency recommendation regarding to the Great East Japan Earthquake

For the relief of victims of the great East Japan Earthquake and the recovery of the disaster-stricken areas)」、2011年4月5日。

[11]日本学術会議 東日本大震災対策委員会、「東日本大震災に対応する第四次緊急提言『震災廃棄物対策と環境影響防止に関する緊急提言』(英訳: The 4th emergency recommendation regarding the response to the Great East Japan Earthquake Urgent proposal related to measures for earthquake disaster waste and prevention of environmental impact)」、2011年4月5日。

[12]日本学術会議 東日本大震災対策委員会、「東日本大震災に対応する第五次緊急提言『福島第一原子力発電所事故対策等へのロボット技術の活用について』(英訳: The 5th emergency recommendation regarding Earthquake Utilization of robot technology for the accident of the Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant)」、2011年4月13日。

[13]日本学術会議 総合工学委員会・機械工学委員会合同 工学システムに関する安全・安心・リスク検討分科会、提言「老朽・遺棄化学兵器の廃棄処理の実施における保安対策－中国の遺棄化学兵器処理開始に当たって－」、2011年6月2日

[14]日本学術会議 東日本大震災対策委員会 エネルギー政策の選択肢分科会、提言「日本の未来のエネルギー政策の選択に向けて－電力供給源に係る6つのシナリオ－」、2011年6月24日。

[15]日本学術会議 東日本大震災対策委員会、「第七次緊急提言『広範囲にわたる放射性物質の挙動の科学的調査と解明について』(英文: The 7th emergency recommendation regarding the response to the Great East Japan Earthquake Scientific Survey and Analysis of Movement of Radioactive Substances over a Wide Area)」、2011年8月3日。

[16]日本学術会議 総合工学委員会 未来社会と応用物理分科会、提言「学術と産業を結ぶ基盤研究及び人材育成の強化－応用物理からの提言－」、2011年8月18日。

[17]日本学術会議 社会のための学術としての「知の統合」推進委員会、提言「社会のための学術としての『知の統合』－その具現に向けて－」、2011年8月19日。

[18]日本学術会議 総合工学委員会・機械工学委員会合同 フロンティア人工物分科会、提言「人類の持続的確保に貢献するフロンティア人工物科学技術の推進」、2011年9月30日。

[19]日本学術会議 東日本大震災復興支援委員会 放射能対策分科会、提言「放射能対策の新たな一歩を踏み出すために－事実の科学的探索に基づく行動を－(英文: Toward making a New Step Forward in Radiation Measures - Taking Actions based on Fact-based Scientific research -)」、2012年4月9日。

- [20]日本学術会議 東日本大震災復興支援委員会 福島復興支援分科会、提言「原子力災害に伴う食と農の『風評』問題対策としての検査体制の体系化に関する緊急提言」、2013年9月6日。
- [21]日本学術会議 基礎医学委員会・総合工学委員会合同 放射線・放射能の利用に伴う課題検討分科会、提言「研究用原子炉のあり方について」、2013年10月16日。
- [22]日本学術会議 東日本大震災復興支援委員会 放射能対策分科会、提言「復興に向けた長期的な放射能対策のために－学術専門家を交えた省庁横断的な放射能対策の必要性－」、2014年9月19日。
- [23]日本学術会議 東日本大震災復興支援委員会 災害に対するレジリエンスの構築分科会、提言「災害に対するレジリエンスの向上に向けて」、2014年9月22日。
- [24]日本学術会議 原子力利用の将来像についての検討委員会 原子力発電の将来検討分科会、提言「発電以外の原子力利用の将来のあり方について」、2014年9月26日。
- [25]日本学術会議 総合工学委員会・機械工学委員会合同 工学システムに関する安全・安心・リスク検討分科会、提言「自動運転のあるべき将来に向けて－学術界から見た現状理解－」、2017年6月27日。
- [26]日本学術会議 総合工学委員会・機械工学委員会合同 計算科学シミュレーションと工学設計分科会、提言「科学的知見の創出に資する可視化に向けて」、2017年8月8日。
- [27]日本学術会議 総合工学委員会・機械工学委員会合同 フロンティア人工物分科会、提言「人類のフロンティアの拡大と持続性確保を支える設計科学の充実」、2017年8月30日。
- [28]日本学術会議 基礎医学委員会・総合工学委員会合同 放射線・放射能の利用に伴う課題検討分科会、提言「大学等における非密封放射性同位元素使用施設の拠点化について」、2017年9月6日。
- [29]日本学術会議 総合工学委員会、提言「社会的課題に立ち向かう『総合工学』の強化推進」、2017年9月6日。
- [30]日本学術会議 原子力利用の将来像についての検討委員会 原子力発電の将来検討分科会、提言「我が国の原子力発電のあり方について－東京電力福島第一原子力発電所事故から何をくみ取るか」、2017年9月12日。
- [31]日本学術会議 東日本大震災に係る学術調査検討委員会、提言「東日本大震災に関する学術調査・研究活動－成果・課題・提案－」、2017年9月29日。

#### ＜参考資料 4＞第 20 期から第 23 期までにまとめられた総合工学委員会関連の報告

[1] 日本学術会議 総合工学委員会 未来社会と応用物理分科会、報告「応用物理の将来ビジョン」、2008 年 7 月 24 日。

[2] 日本学術会議 基礎生物学委員会・物理学委員会・化学委員会・総合工学委員会・材料工学委員会合同 科学・技術の発展のための知覚情報取得技術の強化に関する検討分科会、報告「科学・技術発展のための長期研究の推進－知覚情報取得技術による限界突破－」、2008 年 9 月 4 日。

[3] 日本学術会議 基礎生物学委員会・臨床医学委員会・物理学委員会・総合工学委員会・機械工学委員会・電気電子工学委員会合同 重力加速度依存現象の科学・生命科学検討分科会、報告「宇宙環境利用の新たな時代を目指して－物質科学及び生命科学における宇宙環境利用の視点から－」、2008 年 9 月 4 日。

[4] 日本学術会議 総合工学委員会・機械工学委員会合同 計算科学シミュレーションと工学設計分科会、報告「ものづくり支援のための計算力学シミュレーションの品質保証に向けて」、2011 年 5 月 12 日。

[5] 日本学術会議 総合工学委員会 巨大複雑系社会経済システムの創成力を考える分科会、報告「巨大複雑系社会経済システムの創成力強化－科学技術駆動型イノベーション創出力強化に向けて－」、2011 年 8 月 2 日。

[6] 日本学術会議 総合工学委員会 エネルギーと科学技術に関する分科会、報告「エネルギー科学・技術についてのアジア諸国との連携強化」、2011 年 8 月 2 日。

[7] 日本学術会議 第三部拡大役員会・理学・工学系学協会連絡協議会、報告「理学・工学分野における科学・夢ロードマップ」、2011 年 8 月 24 日。

[8] 日本学術会議 東日本大震災対策委員会 エネルギー政策の選択肢分科会、報告「エネルギー政策の選択肢に係る調査報告書」、2011 年 9 月 22 日。

[9] 日本学術会議 材料工学委員会・総合工学委員会・機械工学委員会・土木工学・建築学委員会・化学委員会合同 グリーン・イノベーションの材料分科会、報告「グリーン・イノベーション実現に向けての研究課題と展望－材料研究を中心として－」、2011 年 9 月 30 日。

[10] 日本学術会議 総合工学委員会・機械工学委員会合同 計算科学シミュレーションと工学設計分科会、報告「ものづくり分野におけるスーパーコンピューティングの推進」、2011 年 9 月 30 日。

[11] 日本学術会議 総合工学委員会・機械工学委員会合同 計算科学シミュレーションと工学設計分科会、報告「科学者から社会への情報発信のあり方について」、2014 年 2 月 4 日。

[12] 日本学術会議 総合工学委員会 原子力事故対応分科会、報告「東京電力福島第一原子力発電所事故の教訓」、2014 年 6 月 13 日。

- [13]日本学術会議 総合工学委員会 原子力事故対応分科会、報告「東京電力福島第一原子力発電所事故によって環境中に放出された放射性物質の輸送沈着過程に関するモデル計算結果の比較」、2014年9月2日。
- [14]日本学術会議 総合工学委員会・機械工学委員会合同 工学システムに関する安全・安心・リスク検討分科会、報告「工学システムに対する社会の安全目標」、2014年9月17日。
- [15]日本学術会議 第三部、報告「理学・工学分野における科学・夢ロードマップ2014（夢ロードマップ2014）」、2014年9月25日。
- [16]日本学術会議 東日本大震災復興支援委員会 エネルギー供給問題検討分科会、報告「再生可能エネルギーの利用拡大に向けて」、2014年9月26日。
- [17]日本学術会議 総合工学委員会 エネルギーと科学技術に関する分科会、報告「大型レーザーによる高エネルギー密度科学の新展開」、2016年8月24日。
- [18]日本学術会議 総合工学委員会 エネルギーと科学技術に関する分科会、報告「パリ協定を踏まえたわが国のエネルギー・温暖化の対策・政策の方向性について」、2017年7月27日。
- [19]日本学術会議 総合工学委員会・機械工学委員会合同 計算科学シミュレーションと工学設計分科会、報告「大学教育の分野別質保証のための教育課程編成上の参照基準 計算力学分野」、2017年8月8日。
- [20]日本学術会議 経営学委員会・総合工学委員会合同 サービス学分科会、報告「大学教育の分野別質保証のための教育課程編成上の参照基準 サービス学分野」、2017年9月8日。
- [21]日本学術会議 総合工学委員会 工学基盤における知の統合分科会、報告「『知の統合』の人材育成と推進」、2017年9月20日。
- [22]日本学術会議 総合工学委員会・機械工学委員会合同 工学システムに関する安全・安心・リスク検討分科会、報告「工学システムに対する社会安全目標の基本と各分野への適用」、2017年9月20日。
- [23]日本学術会議 東日本大震災復興支援委員会 エネルギー供給問題検討分科会、報告「再生可能エネルギー利用の長期展望」、2017年9月26日。

## ＜参考資料 5＞第 20 期から第 23 期までにまとめられた総合工学委員会関連の記録

[1] 日本学術会議 基礎生物学委員会・応用生物学委員会・物理学委員会・地球惑星科学委員会・化学委員会・総合工学委員会合同 基礎科学の大型計画のあり方と推進方策検討分科会、記録「基礎科学の大型計画のあり方と推進方策検討分科会 審議記録」、2008年2月14日。

[2] 日本学術会議 総合工学委員会 工学基盤における知の統合分科会、記録「知の統合の具体的方策－工学基盤からの視点－」、2008年8月18日。

[3] 日本学術会議 総合工学委員会 エネルギーと科学技術分科会、記録「エネルギー諸問題における科学技術の役割－現状と課題－」、2009年9月8日。

[4] 日本学術会議 総合工学委員会・機械工学委員会合同 工学システムに関する安全・安心・リスク検討分科会、記録「工学システムに関する安全・安心・リスク検討分科会 審議記録」、2009年9月8日。

[5] 日本学術会議 基礎医学委員会・総合工学委員会合同 放射線・放射能の利用に伴う課題検討分科会、記録「放射線作業員の被ばくの一元管理を実現するための具体的な方法」、2011年9月11日。

[6] 日本学術会議 総合工学委員会 エネルギーと人間社会に関する分科会 放射性廃棄物と人間社会小委員会、記録「高レベル放射性廃棄物の処分問題解決の途を探る」、2011年9月14日。

[7] 日本学術会議 高レベル放射性廃棄物の処分に関する検討委員会、記録「高レベル放射性廃棄物の処分に関する検討委員会中間報告書」、2011年9月22日。

[8] 日本学術会議 総合工学委員会 工学基盤における知の統合分科会、記録「知の統合の体系化と推進に向けて－工学基盤からの視点－」、2011年9月30日。

[9] 日本学術会議 総合工学委員会 エネルギーと人間社会に関する分科会、記録「エネルギーと人間社会に関する分科会の活動（20期、21期）」、2011年9月30日。

[10] 日本学術会議 総合工学委員会・機械工学委員会合同 工学システムに関する安全・安心・リスク検討分科会 事故死傷者ゼロを目指すための科学的アプローチ検討小委員会、記録「事故死傷者ゼロを目指すための科学的アプローチ検討小委員会 審議記録」、2011年9月30日。

[11] 日本学術会議 総合工学委員会 原子力事故対応分科会 原発事故による環境汚染調査に関する検討小委員会、記録「チェルノブイリ原発事故による環境への影響とその修復：20年の記録」、2013年3月25日。

[12] 日本学術会議 総合工学委員会 工学基盤における知の統合分科会、記録「知の統合への具体的な方法論と方策の提案」、2014年9月12日。

- [13]日本学術会議 総合工学委員会 未来社会と応用物理分科会、記録「第22期 総合工学委員会 未来社会と応用物理分科会活動記録」、2014年9月12日.
- [14]日本学術会議 総合工学委員会・機械工学委員会合同 工学システムに関する安全・安心・リスク検討分科会、記録「交通事故死傷者ゼロ検討小委員会審議記録」、2014年9月12日.
- [15]日本学術会議 総合工学委員会 原子力事故対応分科会、記録「東京電力福島第一原子力発電所において発生した事故事象の検討」、2014年9月30日.
- [16]日本学術会議 総合工学委員会 原子力事故対応分科会、記録「Reflections and lessons from the Fukushima Nuclear Accident」、2016年4月27日.
- [17]日本学術会議 総合工学委員会 原子力事故対応分科会、記録「東京電力福島第一原子力発電所において発生した事故事象の検討（続報）」、2016年6月3日.
- [18]日本学術会議 総合工学委員会 原子力事故対応分科会、記録「Reflections and lessons from the Fukushima Nuclear Accident (Second Report)」、2017年2月14日.
- [19]日本学術会議 総合工学委員会 エネルギーと科学技術に関する分科会、記録「分散型再生可能エネルギーのガバナンス」、2017年8月3日.
- [20]日本学術会議 基礎医学委員会・総合工学委員会合同 放射線・放射能の利用に伴う課題検討分科会、記録「研究炉の長期停止に伴う影響調査」、2017年8月28日.
- [21]日本学術会議 化学委員会・総合工学委員会・材料工学委員会合同 触媒科学・化学工学分科会、記録「物質返還とCO<sub>2</sub>排出削減、その現状と課題～化学の視点から～」、2017年9月19日.

## ＜参考資料 6＞第 20 期から第 23 期までに行われた総合工学委員会関連シンポジウム

- [1]公開シンポジウム「宇宙利用シンポジウム（第 23 回）」、日本学術会議 総合工学委員会、2007 年 1 月 15-17 日.
- [2]公開シンポジウム「原子力総合シンポジウム 2007－エネルギーセキュリティと地球環境問題の一体的解決に向けて－」、日本学術会議 総合工学委員会、2007 年 5 月 30-31 日.
- [3]「安全工学シンポジウム 2007」、日本学術会議 総合工学委員会、2007 年 7 月 5-6 日.
- [4]公開シンポジウム「第 14 回界面シンポジウム『エネルギーの変換と貯蔵 - 世界の趨勢 - 化石燃料の代替と地球温暖化防止のために』」、日本学術会議 総合工学委員会、2007 年 11 月 2 日.
- [5]公開シンポジウム「宇宙利用シンポジウム（第 24 回）」、日本学術会議 総合工学委員会、2008 年 1 月 17-18 日.
- [6]公開講演会「鉱物資源の持続可能性と資源問題への展望」、日本学術会議、2008 年 1 月 25 日.
- [7]公開シンポジウム「原子力総合シンポジウム 2008『グローバル時代をリードする原子力の新潮流』」、日本学術会議 総合工学委員会主催、2008 年 5 月 14-15 日.
- [8]公開シンポジウム「第 24 回 FMES シンポジウム『安全・安心・リスクと企業経営』」、日本学術会議 総合工学委員会 FMES（経営工学関連学会協議会）、2008 年 7 月 4 日.
- [9]「安全工学シンポジウム 2008」、日本学術会議 総合工学委員会、2008 年 7 月 10-11 日.
- [10]公開シンポジウム「遺棄及び老朽化学兵器の安全な廃棄技術」、日本学術会議 総合工学委員会、2008 年 9 月 5 日.
- [11]公開シンポジウム「巨大複雑系社会経済システムと、その価値創成力を考える」、日本学術会議 総合工学委員会 巨大複雑系社会経済システムの創成力を考える分科会、2008 年 9 月 16 日.
- [12]公開シンポジウム「宇宙利用シンポジウム（第 25 回）」、日本学術会議 総合工学委員会、2009 年 1 月 14-15 日.
- [13]公開シンポジウム「遺棄及び老朽化学兵器の爆発リスク及び爆破処理技術の安全性」、日本学術会議 総合工学委員会・機械工学委員会合同 工学システムに関する安全・安心・リスク検討分科会、2009 年 3 月 23 日.
- [14]公開シンポジウム「原子力総合シンポジウム 2009『原子力の将来展開～変革期の社会の中で』」、日本学術会議 総合工学委員会、2009 年 5 月 27-28 日.
- [15]「安全工学シンポジウム 2009『安全を培う知のシナジー』」、日本学術会議 総合工学委員会、2009 年 7 月 9-10 日.

- [16]公開シンポジウム「科学技術におけるイノベーションの創出と人材育成～応用物理の目指す方向～」、日本学術会議 総合工学委員会 未来社会と応用物理分科会、2009年11月19日。
- [17]公開シンポジウム「宇宙利用シンポジウム（第26回）」、日本学術会議 総合工学委員会、2010年1月25-26日。
- [18]公開シンポジウム「計算科学シミュレーションシンポジウム」、日本学術会議 総合工学委員会・機械工学委員会合同 計算科学シミュレーションと工学設計分科会、2010年3月25日。
- [19]公開シンポジウム「『知の統合』に向けて」、日本学術会議 総合工学委員会 工学基盤における知の統合分科会、2010年5月21日。
- [20]公開シンポジウム「原子力総合シンポジウム2010『原子力平和利用技術が目指すもの～国際動向を踏まえた現状と将来像～』」、日本学術会議 総合工学委員会、2010年5月26-27日。
- [21]公開講演会「高レベル放射性廃棄物の処分問題解決の途を探る」、日本学術会議、2010年6月4日。
- [22]「安全工学シンポジウム2010」、日本学術会議 総合工学委員会、2010年7月7-9日。
- [23]公開シンポジウム「総合工学とは何か」、総合工学委員会、2010年7月16日。
- [24]公開シンポジウム「未来を開くフロンティア人工物の展開と課題」、日本学術会議 総合工学委員会・機械工学委員会合同 フロンティア人工物分科会、2010年8月26日。
- [25]公開シンポジウム「巨大複雑系社会経済システムとその価値創成力を考える～科学技術駆動型イノベーション創出力強化に向けて～」、日本学術会議 総合工学委員会 巨大複雑系社会経済システムの創成力を考える分科会、2010年11月16日。
- [26]公開シンポジウム「原子力・放射線の有効利用に向けた先導的研究の推進」、日本学術会議 総合工学委員会 エネルギーと科学技術に関する分科会、2010年11月19日。
- [27]公開シンポジウム「マイクロ・ナノエンジニアリング シンポジウム—イノベーションと人材育成—」、日本学術会議 機械工学委員会・電気電子工学委員会・材料工学委員会・化学委員会・総合工学委員会合同 マイクロ・ナノエンジニアリング分科会、2010年12月8日。
- [28]公開シンポジウム「宇宙利用シンポジウム（第27回）」、日本学術会議 総合工学委員会、2011年1月24-25日。
- [29]公開シンポジウム「超大型レーザーによる高エネルギー密度科学の展開」、日本学術会議 総合工学委員会、2011年2月14日。

- [30]公開シンポジウム「第2回計算科学シミュレーションシンポジウム」、日本学術会議 総合工学委員会・機械工学委員会合同 計算科学シミュレーションと工学設計分科会、2011年4月20日.
- [31]公開シンポジウム「遺棄及び老朽化学兵器廃棄処理のリスク管理」、日本学術会議、2011年6月13日.
- [32]緊急集会「放射線を正しく恐れる」、日本学術会議 東日本大震災対策委員会、2011年7月1日.
- [33]「安全工学シンポジウム2011『グローバル化と安全』」、日本学術会議 総合工学委員会、2011年7月7-8日.
- [34]公開シンポジウム「シミュレーション・予測と情報公開に求められることーこれまで・今・これからー」、日本学術会議 総合工学委員会 計算科学シミュレーションと工学設計分科会、2011年7月14日.
- [35]公開シンポジウム「第2回先端フォトニクスシンポジウム」、日本学術会議 総合工学委員会 IOE分科会、2011年10月7日.
- [36]公開シンポジウム「第1回大規模計算科学国際シンポジウムー局地災害と地球・宇宙シミュレーションー」、日本学術会議、2011年10月17日.
- [37]公開シンポジウム「原子力総合シンポジウム2011『原子力安全の再構築ー東日本大震災を踏まえてー』」、日本学術会議 総合工学委員会、2011年10月19日.
- [38]公開シンポジウム「第1回計算力学シンポジウム」、日本学術会議 総合工学委員会・機械工学委員会合同 計算科学シミュレーションと工学設計分科会、2011年11月11日.
- [39]公開シンポジウム「東京電力福島原子力発電所事故への科学者の役割と責任について」、日本学術会議、2011年11月26日.
- [40]公開シンポジウム「第30回宇宙ステーション利用計画ワークショップ」、日本学術会議、2011年12月16日.
- [41]公開シンポジウム「宇宙利用シンポジウム(第28回)」、日本学術会議 総合工学委員会、2012年1月23日.
- [42]公開シンポジウム「第3回計算科学シミュレーションシンポジウム」、日本学術会議 総合工学委員会・機械工学委員会合同 計算科学シミュレーションと工学設計分科会、2012年4月25日.
- [43]「安全工学シンポジウム2012『リスクへの対応と安全・安心』」、日本学術会議 総合工学委員会、2012年7月5-6日.
- [44]公開シンポジウム「『知の統合』その具現」、日本学術会議 総合工学委員会 工学基盤における知の統合分科会、2012年7月27日.
- [45]学術フォーラム「原発事故調査で明らかになったことー学術の役割と課題ー」、日本学術会議、2012年8月31日.

- [46]学術フォーラム「リスクを科学するフォーラム」、日本学術会議、2012年9月1日.
- [47]公開シンポジウム「第2回大規模計算科学国際シンポジウム」、日本学術会議、2012年11月8日.
- [48]公開シンポジウム「第2回計算力学シンポジウム」、日本学術会議 総合工学委員会・機械工学委員会合同 計算科学シミュレーションと工学設計分科会、2012年12月10日.
- [49]公開シンポジウム「航空宇宙・海洋分野に係る学術の大型施設計画・大規模研究計画シンポジウム」、日本学術会議 総合工学委員会 フロンティア人工物分科会、2013年2月12日.
- [50]公開シンポジウム「第3回先端フォトニクスシンポジウム」、日本学術会議 総合工学委員会 IOC分科会、2013年4月26日.
- [51]「安全工学シンポジウム2013『スマートな社会の安全・安心』」、日本学術会議 総合工学委員会、2013年7月4-5日.
- [52]公開シンポジウム「総合工学シンポジウム『社会が受け入れられるリスクとは何か』」、日本学術会議 総合工学委員会、2013年9月5日.
- [53]公開シンポジウム「第3回計算力学シンポジウム」、日本学術会議 総合工学委員会・機械工学委員会合同 計算科学シミュレーションと工学設計分科会、2013年12月3日.
- [54]公開シンポジウム「安全な原子力であることの要件ー福島原子力事故の教訓ー」、日本学術会議 総合工学委員会 原子力事故対応分科会、2014年3月5日.
- [55]公開シンポジウム「先端計測2014」、日本学術会議 総合工学委員会・電気電子工学委員会 IMEKO分科会、2014年3月11日.
- [56]公開シンポジウム「福島第一原子力発電所事故プロセスの学術的検討」、日本学術会議 総合工学委員会 原子力事故対応分科会、2014年5月14日.
- [57]公開シンポジウム「航空宇宙、船舶海洋分野における研究開発と利用応用の橋渡しとバランス～双方向の流れをめざして～」、日本学術会議 総合工学委員会 フロンティア人工物分科会、2014年6月27日.
- [58]「安全工学シンポジウム2014『サステナブルな社会の安全・安心』」、日本学術会議 総合工学委員会、2014年7月10-11日.
- [59]公開シンポジウム「第4回先端フォトニクスシンポジウム」、日本学術会議 総合工学委員会 IOC分科会、2014年8月8日.
- [60]公開シンポジウム「福島第一原子力発電所事故プロセスの学術的検討（その2）」、日本学術会議 総合工学委員会 原子力事故対応分科会、2014年9月17日.

- [61]公開シンポジウム「可視化ービックデータ時代の科学を拓く」、日本学術会議 総合工学委員会・機械工学委員会合同 計算科学シミュレーションと工学設計分科会、2014年9月22日.
- [62]公開シンポジウム「第4回計算力学シンポジウム」、日本学術会議 総合工学委員会・機械工学委員会合同 計算科学シミュレーションと工学設計分科会、2014年12月1日
- [63]公開シンポジウム「国際光年記念シンポジウム」、日本学術会議 第三部、2015年4月21日.
- [64]公開シンポジウム「社会の安全目標とリスク・アプローチの役割」、日本学術会議 総合工学委員会 安全・安心・リスク検討分科会、2015年6月25日.
- [65]「安全工学シンポジウム 2015『安心・安全な社会サイクルの構築』」、日本学術会議 総合工学委員会、2015年7月2-3日.
- [66]公開シンポジウム「原子力総合シンポジウム 2015『原子力の将来の在り方』」、日本学術会議 総合工学委員会、2015年7月16日.
- [67]学術フォーラム「高レベル放射性廃棄物の処分に関する政策提言ー国民的合意形成へ向けた暫定保管を巡って」、日本学術会議、2015年10月10日.
- [68]“International Symposium on River Technologies for Innovations and Social Systems”, WFE0、日本工学会、土木学会、建築学会共催、日本学術会議 総合工学委員会・土木工学・建築学委員会合同 WFE0分科会後援、2015年11月28日.
- [69]公開シンポジウム「第5回計算力学シンポジウム」、日本学術会議 総合工学委員会・機械工学委員会合同 計算科学シミュレーションと工学設計分科会、2015年12月7日.
- [70]公開シンポジウム「人工光合成研究の最前線ー資源・環境・エネルギー課題解決と新産業創成のための革新的科学技術開発」、日本学術会議 化学委員会・総合工学委員会・材料工学委員会合同 触媒化学・化学工学分科会、2015年12月9日.
- [71]公開シンポジウム「第2回理論応用力学シンポジウム『力学の深化・統合化及び展開』」、日本学術会議 総合工学委員会・機械工学委員会合同 力学基盤工学分科会、2016年3月8日.
- [72]公開シンポジウム「原子力総合シンポジウム『福島第一原発事故から5年を経て』」、日本学術会議 総合工学委員会 原子力事故対応分科会、2016年3月16日.
- [73]公開シンポジウム「パリ協定を踏まえた今後のエネルギー・温暖化対策のあり方」、日本学術会議 総合工学委員会 エネルギーと科学技術に関する分科会、2016年5月18日.

- [74]公開シンポジウム「素材の循環使用に関するシンポジウム」、日本学術会議 材料工学委員会 材料の循環使用検討分科会、総合工学委員会 持続可能なグローバル資源利活用に係る検討分科会、2016年5月23日。
- [75]公開シンポジウム「フロンティアを目指す、サイエンスとアート」、日本学術会議 総合工学委員会・機械工学委員会合同 フロンティア人工物分科会、2016年6月27日
- [76]「安全工学シンポジウム 2016『技術と論理』」、日本学術会議 総合工学委員会、2016年7月7-8日。
- [77]公開シンポジウム「総合工学シンポジウム 2016『知の統合を如何に達成するか—総合工学の方向性を探る』」、日本学術会議 総合工学委員会、2016年7月20日。
- [78]公開シンポジウム「人工知能と可視化」、日本学術会議 総合工学委員会・機械工学委員会合同 計算科学シミュレーションと工学設計分科会 ポストペタスケール高性能計算に資する可視化処理小委員会、2016年11月30日。
- [79]公開シンポジウム「第6回計算力学シンポジウム」、日本学術会議 総合工学委員会・機械工学委員会合同 計算科学シミュレーションと工学設計分科会、2016年12月5日。
- [80]公開シンポジウム「サービス学の参照基準」、日本学術会議 総合工学委員会・経営学委員会合同 サービス学分科会、2016年12月11日。
- [81]公開シンポジウム「資源循環型社会を構築するための技術とその社会実装への取り組み」、日本学術会議 化学委員会・総合工学委員会・材料工学委員会合同 触媒化学・化学工学分科会、総合工学委員会 持続可能なグローバル資源利活用に係る検討分科会、2017年1月17日。
- [82]公開シンポジウム「分散型再生可能エネルギーの可能性と現実」、日本学術会議 総合工学委員会 エネルギーと科学技術に関する分科会、2017年2月24日。
- [83]公開シンポジウム「原子力総合シンポジウム 2017」、日本学術会議 総合工学委員会、2017年6月8日。
- [84]「安全工学シンポジウム 2017『安全な社会を支える人と技術』」、日本学術会議 総合工学委員会、2017年7月5-7日。
- [85]公開シンポジウム「原子力発電所の自然災害への対応—福島事故の津波対策を例として—」、日本学術会議 総合工学委員会 原子力事故対応分科会、2017年8月1日。
- [86]学術フォーラム「放射性物質の移動の計測と予測—あの日・いま・これからの安心・安全」、日本学術会議、2017年8月7日。
- [87]“11th Joint International Symposium on Disaster Risk Management”，WFEO、日本工学会、土木学会、建築学会共催、日本学術会議

総合工学委員会・土木工学・建築学委員会合同 WFE0 分科会後援、2017 年 9 月 13 日.

[88]公開シンポジウム「パリ協定の下での長期温室効果ガス排出削減戦略を考える」、日本学術会議 総合工学委員会 エネルギーと科学技術に関する分科会、2017 年 9 月 27 日.

＜参考資料 7＞第 20 期から第 23 期までに発行された「学術の動向」における  
総合工学委員会関連記事

- [1]後藤俊夫ほか、特集「総合工学の役割と展望」、『学術の動向』、Vol. 13、  
No. 7、pp. 56-79、(2008)
- [2]松岡猛ほか、特集「工学システムに関する安全・安心・リスク」、『学術の  
動向』、Vol. 14、No. 9、pp. 7-55、(2009)
- [3]後藤俊夫ほか、特集「先端フォトニクス展望」、『学術の動向』、Vol. 15、  
No. 9、pp. 63-91、(2010)
- [4]柴田徳思ほか、特集「高レベル放射性廃棄物の処分問題解決の途を探る－  
日本学術会議からの報告－」、『学術の動向』、Vol. 15、No. 11、pp. 9-65、  
(2010)
- [5]矢川元基ほか、特集「総合工学とは何か」、『学術の動向』、Vol. 15、  
No. 12、pp. 7-57、(2010)
- [6]久保田弘敏ほか、特集「未来を拓くフロンティア人工物の展開と課題」、  
『学術の動向』、Vol. 16、No. 3、pp. 9-57、(2011)
- [7]古崎新太郎、「武力紛争の負の遺産を克服する取り組み：化学兵器の廃棄処  
理と対人地雷除去」、『学術の動向』、Vol. 16、No. 8、pp. 44-45、(2011)
- [8]矢川元基ほか、特集「福島原子力事故」、『学術の動向』、Vol. 17、No. 3、  
pp. 7-61、(2012)
- [9]矢川元基ほか、特集「福島原子力事故、シミュレーション及びその発信」、  
『学術の動向』、Vol. 17、No. 4、pp. 7-46、(2012)
- [10]岸本喜久雄ほか、特集「力学基盤の課題とその解決に向けて－ジェンダー  
視点からの問いかけ－」、『学術の動向』、Vol. 19、No. 4、pp. 4-57、(2014)
- [11]小長井誠ほか、特集「社会が受け入れられるリスクとは何か」、『学術の動  
向』、Vol. 19、No. 7、pp. 7-30、(2014)
- [12]萩原一郎ほか、特集「第 3 の科学『計算力学』の現状と課題」、『学術の動  
向』、Vol. 19、No. 10、pp. 7-62、(2014)
- [13]矢川元基ほか、特集「福島原子力事故 PART2」、『学術の動向』、Vol. 20、  
No. 2、pp. 33-76、(2015)
- [14]松岡猛ほか、特集「社会における安全目標その多様な展開」、『学術の動  
向』、Vol. 21、No. 3、pp. 3-60、(2016)
- [15]宮内敏雄ほか、特集「力学の深化・統合化と展開」、『学術の動向』、  
Vol. 22、No. 3、pp. 3-53、(2017)
- [16]渡辺美代子ほか、特集「社会的課題のための総合工学」、『学術の動向』、  
Vol. 22、No. 12、pp. 7-52、(2017)

## <参考資料 8> 第 20 期から第 23 期までに企画された総合工学関連マスタープラン

番号は課題番号、\*はヒアリング対象課題、○は重点大型研究計画選定課題

### (1) マスタープラン 2014

#### 【区分 I】

- [149] 量子技術ネットワーク創造基盤
- [150] ライフイノベーションに向けたナノ バイオ学術基盤形成事業
- [151] 有機エレクトロニクス統合拠点の整備
- [152] 長寿命放射性廃棄物の核変換により原子力発電の最大の課題に立ち向かうための技術基盤構築を目指す J-PARC 核変換実験施設
- [153] ○「スピントロニクス学術研究基盤と連携ネットワーク」拠点の整備
- [154] 最先端プラズマ科学グローバルイノベーション拠点の形成
- [155] 先端ナノフォトンクス大規模研究計画
- [156] 統合エレクトロニクス集積化共通基盤プラットフォーム構築にむけた研究開発拠点整備 Center of excellence
- [157] 複雑系数理モデル学に基づく数理知の統合とその分野横断的科学・技術応用
- [158] マルチスケールで循環する水活用システムを実現する知の統合学
- [159] 食・素材・エネルギーとしてのバイオマスの徹底利用を実現し好循環型社会構築を目指す分野横断的研究拠点の形成
- [160] 日本社会のインタラクティブデザインを実現する知の統合プラットフォーム「バーチャル Japan」構築
- [161] 統合的リスク情報システム科学の確立と社会実装を加速するネットワーク型研究基盤構築
- [162] 熱エネルギー高効率回収・有効利用技術の開発
- [163] 計算科学シミュレーション先端基盤国際共同拠点
- [164] ビッグデータを活用して科学的発見を促す統合可視化技術の開発とその社会実装を目指すビジュアルアナリティクス研究センターの設置
- [165] 将来宇宙輸送機の実現に向けた重要技術の実証と実証環境の整備
- [166] 再使用観測ロケット計画
- [167] 学術コミュニティの多様なニーズの実現へ向けた超小型衛星の研究開発と軌道上実証
- [168] ○宇宙探査ミッションを支える宇宙技術実証プログラム
- [169] 高高度滞空型無人航空機システム技術基盤確立と利用分野創成
- [170] 海洋再生可能エネルギー開発のための総合研究試験施設
- [171] ○フルデプス有人潜水調査船開発と超深海海溝生命圏探査計画

### (2) マスタープラン 2017

#### 【区分 I】

- [103] \* ○最先端プラズマ科学グローバルイノベーション拠点の形成
- [104] 先端ナノフォトニクス大規模研究計画
- [105] 高性能有機自己整合フレキシブル部材研究開発拠点事業
- [106] 統合的リスク情報システム科学の確立と社会実装を加速するネットワーク型研究基盤構築
- [107] 社会のインタラクティブ合意形成を実現する知の統合プラットフォーム研究開発拠点 KCP-Complex の形成
- [108] \* 複合原子力科学の有効利用に向けた先導的研究の推進
- [109] \* 熱エネルギー高効率回収・有効利用技術の開発と社会実装への基盤形成
- [110] \* ○宇宙探査ミッションを支える宇宙技術実証プログラム
- [111] 途上国の SDGs 達成に資する深海エネルギー・鉱物資源の開発のための実海域実証実験の実施及び深海水槽の建設
- [112] アジアの拠点となる海洋再生可能エネルギー開発のための総合研究試験施設
- [113] AUV 及び海底ケーブルネットワークを利用した統合的海中・海底計測システムの構築
- [114] 海洋環境の持続可能で安全な利用に資する情報インフラの構築
- [157] あらゆる分野の因果推論を支援するデータ解析・可視化研究コミュニティの構築—1 億総明晰社会実現に向けて—

**【区分 I】**

- [14] 「スピントロニクス学術研究基盤と連携ネットワーク」拠点の整備
- [15] 再使用観測ロケット計画