

6. 技術ロードマップ

6.1 委員会設置から 2015 年までの経緯と作成した技術ロードマップについて

2005 年 11 月に創立 110 周年記念事業委員会の中に集会等小委員会が設置され、創立 110 周年記念式典(2007 年 10 月)で技術ロードマップを公表するための、技術ロードマップ作成の基本方針を検討した。その際に創立 110 周年記念事業委員会からのコメントは、技術ロードマップ作成の根拠は、技術の進展を気軽に参照したいとの特別員(企業)からの要望を吸い上げたものである。将来的な姿を描くと同時に社会との関係で論じて、ただの技術予測ではなく有るべき姿を含めて展望する。機械関連のいくつかのテーマのロードマップをまとめて、ロードマップは将来のビジョンと SF 的なイメージのものとし、若い人に夢を与えるものにしたい等であった。集会等小委員会での主な意見は、進め方について、機械学会のロードマップは何のためのものかということをはっきりさせた上で目標に基づいて作る。内容について、あるべき姿を想定したシナリオが必要(飛躍的な発想を出す→30 年後はこうありたい→それを実現するためにどうすべきか)。機械学会らしく理論的な限界を探り、特性値レベルを含める等であり、集会等小委員会の結論は、各部門に対して統一フォームの作成例に基づいたロードマップの作成を依頼するという事になった。2006 年 5 月の部門協議会にて各部門にて作成の提案がなされた。その後、13 部門から参加意思表示があり、各部門にて作成作業が開始された。また 2006 年 9 月の年次大会にてロードマップ作成の意義をパネル討論した。2007 年 6 月に産官学連携センター(その後、イノベーションセンターへ改組)の中の常設委員会として技術ロードマップ委員会が設置され、作成作業の全体まとめを行い、2007 年 10 月の創立 110 周年記念式典では 9 部門の技術ロードマップが公表された。また、学会誌 2007 年 10 月号の付録としてカラーの JSME 技術ロードマップ冊子が全会員に配布された(図 1)。



図 1 JSME 技術ロードマップ冊子(2007 年 10 月)

その後、技術ロードマップ委員会では、技術ロードマップの継続的な見直しを行うとともに、新たな技術ロードマップの作成を行ってきた。毎年の年次大会ではパネル討論などの企画行事を開催し、活動成果を学会員に発信してきた。2015年度までの主な活動内容は以下である。2008年2～3月号の学会誌に創立110周年記念式典で公表した技術ロードマップの解説記事を掲載した。2006～2007年度には経済産業省から機械分野のアカデミックロードマップ作成の事業を受託した。日刊工業新聞2006年12月7日に「日本機械学会などがロードマップ作成」という記事が掲載された。2008年に英語版技術ロードマップを公表した。

2008～2010年度は、地球温暖化防止を目指した技術ロードマップ作成に注力し、2009、2011年に国際会議Future Climate-Engineering Solutions（コペンハーゲン、ロンドン）に会長等が参加して講演を行った。2009年度からは参加部門数が18部門となった。2011～2013年度は、学会活動成果を社会へ還元するために、技術ロードマップを活用して新たな国家プロジェクト提案する活動に注力し、次節に詳細を述べるように、高温ヒートポンプ技術、次世代3Dプリンタ技術など、複数の国家プロジェクト予算を獲得した。

2013～2015年度は、複数の部門横断の技術ロードマップ作成に注力し、機械工学全体の技術ロードマップ作成や、自動運転ARM研究WG活動に続いて、P-SCC14「自動運転に関する分野横断型分科会」設置につなげた。また、第5期科学技術基本計画策定に向けての調査活動への協力を行った。また、2016年5月号の学会誌にその後に更新・作成した技術ロードマップの解説記事を掲載した。

表1に、2015年度末時点までに作成した技術ロードマップのリストを示す。なお、技術ロードマップ委員会の活動報告、作成した技術ロードマップの詳細内容、関連講演資料などは、日本語版⁽¹⁾、英語版⁽²⁾をWEB掲載している。

表1 各部門ロードマップの技術キーパラメータ（2015年度末時点）

部門名	技術キーパラメータ
複数の部門横断	機械工学全体の技術ロードマップ、自動運転技術
計算力学部門	超大規模計算性能、産業界における計算力学
バイオエンジニアリング部門	マイクロ・ナノバイオメカニクス、生体低摩擦接合
材料力学部門	エネルギー機器の効率/出力向上、エネルギー機器の安全・信頼性・効率向上
機械材料・材料加工部門	マイクロ・ナノ加工、材料比強度、ものづくり、自己治癒材料、3Dプリンタ
流体工学部門	風力発電、流体計測
熱工学部門	高熱流束除熱、断熱材特性
エンジンシステム部門	エンジンの熱効率・ディーゼル車の噴射圧・過給圧
動力エネルギーシステム部門	原子力発電、エネルギーシステム
環境工学部門	ヒートポンプ給湯機、電動カーエアコン
機械力学・計測制御部門	動的現象の解析技術、ダイナミクスと制御、振動解析手法、流体関連振動
機素潤滑設計部門	アクチュエータ、電磁モータ、機能性流体アクチュエータ
設計工学・システム部門	設計工学技術、設計工学によるCO ₂ 削減、デジタルエンジニアリング、システムズエンジニアリング、魅力価値設計
生産システム部門	生産システム
ロボティクス・メカトロニクス部門	産業用ロボット、平均パワーレート密度、精度、運動制御技術、知能化・情報化、普及、安全度基準、省エネ、実用化・事業化、サービスロボット、特殊環境ロボット
情報・知能・精密機器部門	柔軟媒体ハンドリング、情報記憶装置、知能機械分野
産業・化学機械と安全部門	機械安全技術
交通・物流部門	自動車の燃費・走行効率、軽量化、交通流制御（平均旅行速度）、燃料電池自動車、新幹線車両の省エネルギー化、空気抵抗（航空機）、輸送交通、CO ₂ 削減技術分類トータルマネジメント、電気自動車

[平澤 茂樹 神戸大学]

参考文献

- (1) 技術相談・研究協力・技術ロードマップ, 日本機械学会
<https://www.jsme.or.jp/innovationcenter/technology-road-map/> (参照日 2017年3月3日)
- (2) JSME Technical Roadmaps, 日本機械学会
<https://www.jsme.or.jp/english/documents/jsme-technical-roadmaps/> (参照日 2017年3月3日)

6.2 技術ロードマップ策定公開活動を通じた産学官コミュニケーションの円滑化

前述のように当会は組織的に技術ロードマップ策定・公開活動を組織的に進めてきたが、これら成果の中には、将来の我が国産業の競争力強化を支える共通基盤技術が多分に含まれている。すなわち活動の成果を産業界や政府に対して積極的に情報発信することで、新しい産学官連携による研究開発活動につなげることができると考えられる。

実際に、技術ロードマップ策定活動から発展的に生まれたテーマが研究協力事業の中で取り上げられ、その成果が内閣府や経済産業省等の進める国家プロジェクトへとつながった事例が生まれている。例えば、RD-1 分科会：日本機械学会主導プロジェクト「未利用熱の大温度差昇温産業利用技術の開発」立案検討分科会（2012年8月～2013年3月）の活動の成果として、これらの分科会に参加して関係者が後のナショナルプロジェクトへの提案グループに加わることができた。また、RD-2 分科会：日本機械学会主導プロジェクト「次世代3Dプリンタとその利用技術開発」立案検討分科会（2014年4月～6月）（注：国家プロジェクト採択後2014年12月に学会発イノベーション推進委員会へ改組）を設置し、その後関係者により具体の提案がなされプロジェクト採択につながった。日本機械学会としても、内閣府によって進められているSIP（戦略的イノベーション創造プログラム）の委託先機関（受託テーマ：革新的設計生産技術イノベーションソサエティを活用した中部発革新的機器製造技術の研究開発）（2014年10月2日～2016年3月31日）として採択された。

今後も日本機械学会の技術ロードマップを基礎としつつ、学会発の国家プロジェクトの案件形成が期待される。

[渡邊 政嘉 経済産業省]

6.3 2016年現状の活動について（今後の展望も含めて）

2016年度から従来の部門を起点としたシーズベースの技術ロードマップに加え、“将来技術を支える機械学会が作る技術ロードマップ”というテーマでニーズベースの技術ロードマップの検討を開始、2本柱で進めている。前者に関しては2016年5月号の日本機械学会誌に“技術ロードマップから見る2030年の社会”と銘打って小特集を組み、ロードマップ作成の趣旨と目的を振り返るとともに、機械工学全体の技術ロードマップ、自動運転技術で見た部門横断の技術ロードマップと17部門から最新の技術ロードマップの紹介を行った。後者に関しては、2050年の社会像を描いた上で、将来技術を支える技術ロードマップを機械学会として作成することにチャレンジしている。このための第1ステップとして、2017年1月18日に34名の参加者を得て“2050年の社会像を描くためのワークショップ”を開催した。2050年の社会像として、環境・エネルギー、国際社会、健康・暮らし、ものづくり・地方創生、安全安心・インフラの5分野を設定、社会像を実現するための科学技術を分野毎に抽出した。

今後も、部門を起点としたシーズベースの技術ロードマップとニーズベースの将来技術を支える技術ロードマップの2本柱で活動を行い、年次大会、会誌等での定期的な情報発信を継続するとともに、これら成果を国家プロジェクト等の提案活動につなげていきたい。

[大富 浩一 東京大学]