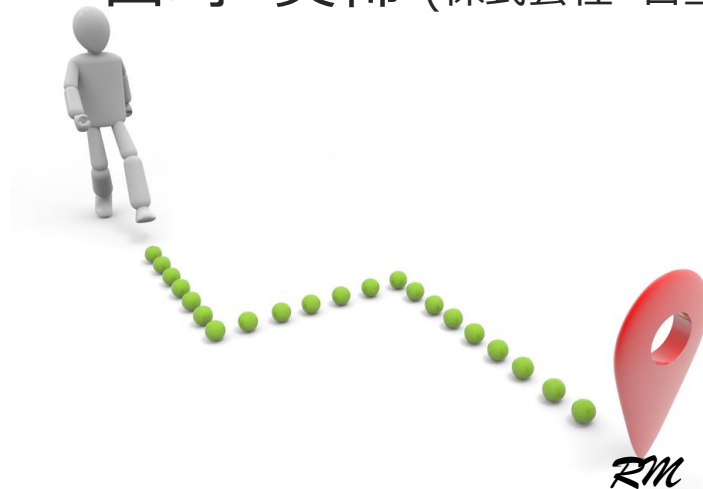




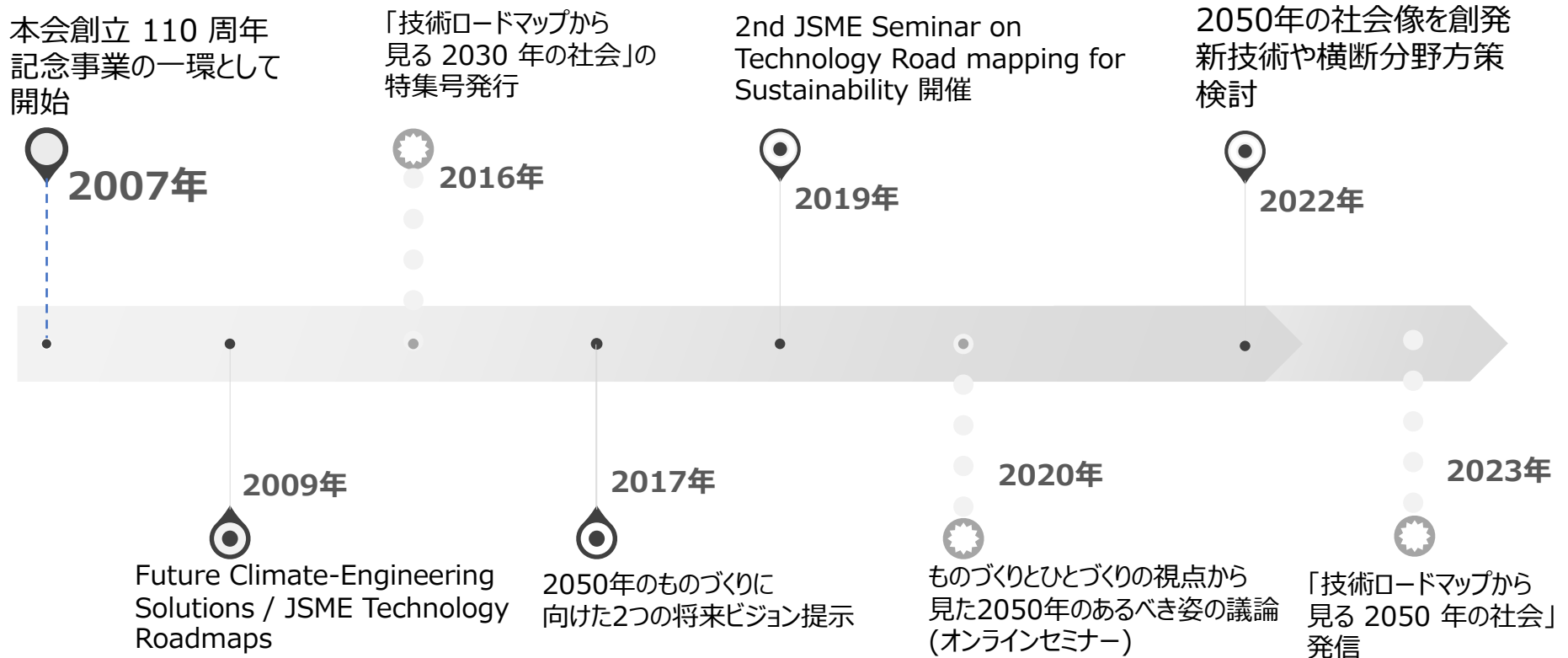
技術ロードマップ委員会 2022年度オンラインセミナー  
～持続可能な未来の実現のための技術ロードマップ～

# 機械学会技術ロードマップ委員会の活動概要

山崎 美稀 (株式会社 日立ハイテク)



# 機械学会技術ロードマップ委員会の活動軌跡



# 機械学会技術ロードマップ委員会のビジョン

機械技術を始めとする工学に対する**社会の期待と要請に応え、**  
**技術の将来を予測**することにより、  
社会に情報を発信するとともに社会を先導することをめざす。



**社会のニーズ把握**、世界における技術開発の動向、技術の原理・メカニズムとその限界の把握、経済性、産業規模、消費者の動向、社会受容性の変化などを総合的に検討、判断

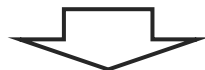
社会と技術の関わりの中で将来どのようになるのかの**将来像を提示**することにより、技術・研究開発の参考になるとともに、機械工学を始めとする工学分野のいつその進展に貢献



部門連携を通じて、**学会ロードマップの作成・維持・更新**や、今後機械学会として**取り組むべき技術開発テーマの抽出・提案**、**新規ロードマップの策定**などを行うとともに、成果の**社会への発信、政策等への反映**を図る。

# 本年度の技術ロードマップ活動目的

JSMEメンバーが考える2050年の社会像を創発し、社会像を実現する  
新技術や横断分野などの方策を検討する。



科学技術の対象がより複雑化し、  
高度化する中で、  
研究者が答えを一人で出すことは  
極めて難しい。

異なるディシプリンを背景に持つ  
研究者が議論をしながら、  
技術を融合・複合させイノベーションを  
創出するためのコミュニケーションが必要。

## <機械工学の技術分類例（部門と対応づけ）>

機械材料・材料加工  
計算力学  
材料力学  
流体力学  
熱工学  
機械力学・計測制御  
機素間設計  
生産加工・工作機械

技術と社会  
バイオエンジニアリング  
動力エネルギーシステム  
環境工学  
設計工学・システム  
生産システム  
ロボティクス・メカトロニクス

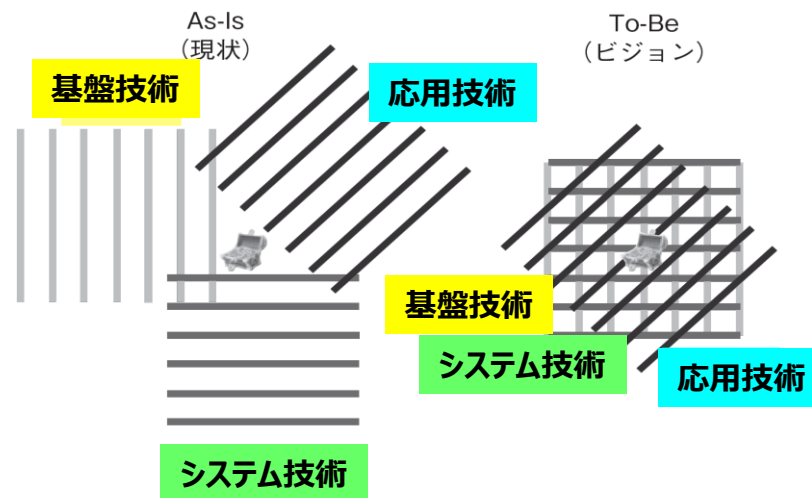
マイクロ・ナノ工学  
エンジンシステム  
情報・知能・精密機器  
産業・化学機械と安全  
交通・物流 宇宙工学  
（スポーツ工学・ヒューマンダイナミクス）

基盤技術

システム技術

応用技術

## <機械工学の現状とあるべき姿>



参考&引用：「技術ロードマップから見る2030年の社会」、日本機械学会誌 2016. 5 Vol. 119 No.1170

# 本年度の技術ロードマップ活動計画

日時	活動内容
5月27日(金) 15:00-17:00	第1回技術ロードマップ委員会 (活動方針、計画)
7月1日(金) 13:00-17:00 12月予定	JSME-TRC ビジョン2050 WS①  JSME-TRC ビジョン2050 WS②
8月3日(水) 15:00-17:00	第2回技術ロードマップ委員会 (WSアウトプット レビュー)  第1回 オンラインセミナー
9月12日(月) 9:00-11:00	年次大会特別企画WS
3月20日(月) 15:00-17:00	第3回技術ロードマップ委員会 (2022年 活動まとめ レビュー)  第2回 オンラインセミナー

## <2022年度JSME年次大会 特別行事企画>

・総合テーマ名：持続可能な未来の実現のための技術ロードマップ

・日時：2022年9月12日(月) 9:00 - 11:00

・場所：富山大学五福キャンパス Room 8

・WS内容：

### 【第1部 機械学会部門代表講演とQ&A】

1. 機械学会ロードマップ委員会における環境&エネルギーの取り組み紹介  
山崎 美稀 (株式会社 日立ハイテク)
2. 計算工学分野における環境&エネルギー関連取り組み紹介：  
吉村 忍 (東京大学)
3. 流体工学分野における環境&エネルギー関連取り組み紹介：  
米澤 宏一 (一般財団法人 電力中央研究所)
4. 環境工学分野における環境&エネルギー関連取り組み紹介：  
佐々木 正信 (東京電力エナジーパートナー 株式会社)

### 【第2部 講師総合討論】

討論の議題などについて、講師のみなさまと調整の上で決定

## <第2回 オンラインセミナー>

・総合テーマ名：持続可能な未来の実現のための技術ロードマップ

・日時：2022年3月20日(月) 15:30 - 17:00 オンライン

【プログラム】

- 15:30～15:40 開会の挨拶と技術ロードマップ委員会の活動紹介  
(日立ハイテク・山崎美稀 委員長)
- 15:40～16:20 講演「フューチャー・デザインの実践と社会イノベーション」  
(大阪大学・原圭史郎 教授)
- 16:20～17:00 招待講演「未来の製品開発を支えるSFプロトタイピング」  
(日立製作所・高見真平 シニアデザイナー)

# JSME-TRC ビジョン2050 WS①の報告

## ・開催目的

JSMEメンバーが考える2050年の社会像を創発し、社会像を実現する新技術や横断分野などの方策を検討する。

## [2022年度第1回ワークショップ](https://jsme.or.jp) 開催報告 - 技術ロードマップ委員会 (jsme.or.jp)

グループ	【グループテーマ】 部門代表参加者(敬称略)
<b>Group A</b> ファシリテーター： <b>仲上 祐斗</b> (部門代表外)	<b>【人間らしさを再考し、多様性を認め共生する社会】</b> 機械材料・材料加工： <b>清水 和紀</b> 、マイクロ・ナノ工学： <b>清水 裕樹</b> 、 ロボティクス・メカトロニクス： <b>神野 誠</b> 、機械力学・計測制御： <b>佐々木 卓実</b> 、 部門代表外(NEDO)： <b>佐藤 勇二</b>
<b>Group B</b> ファシリテーター： <b>矢野 智昭</b> (部門代表外)	<b>【リアルとバーチャルの調和が進んだ柔軟な社会】</b> 熱工学： <b>鈴木 雄二</b> 、バイオエンジニアリング： <b>寺島 正二郎</b> 、 エンジンシステム： <b>今村 宰</b> 、宇宙工学： <b>坂本 啓</b>
<b>Group C</b> ファシリテーター： <b>木下 裕介</b> (設計工学・システム)	<b>【人間機能の維持回復とデジタルアシスタントの融合による「個性」が拡張した社会】</b> 材料力学： <b>荒井 政大</b> 、動力エネルギーシステム： <b>木戸口 和浩</b> 、 情報・知能・精密機器： <b>五十嵐 洋</b> 、スポーツ工学・ヒューマンダイナミクス： <b>倉元 昭季</b> 、 生産システム： <b>石橋 広行</b>
<b>Group D</b> ファシリテーター： <b>山崎 美稀</b> (委員長)	<b>【カスタマイズと全体最適化が共存し自分らしく生き続けられる社会】</b> 流体工学： <b>米澤 宏一</b> 、環境工学： <b>佐々木 正信</b> 、産業・化学機械と安全部門： <b>谷口 満彦</b> 、 生産加工・工作機械： <b>笹原 弘之</b>

# フォーマット：2050年の社会像と方策（全体共有に向けて）

## グループ名：A

タイトル 『物理的距離から心の距離による都市へ ～多様性のある次世代コミュニティ～ 』

### 2050年の社会像

（価値観、ライフスタイル、製品・サービス、ビジネス、政策など）

- ① 物理的な都市コミュニティではなく、個人が有するヒト同士のつながりの多様性や価値観の共有により、心の距離感がもたらす次世代コミュニティ（2020年代の都市機能の革新）が形成されている。
- ② ①の結果、ヒト・モノ・カネが集まることで生じてきた2020年代の都市像で生じている地方格差や貧富の格差を低減し、ヒトが集まることにより生じる軋轢による自殺などの負の側面も低減されている。
- ③ ②のライフスタイルを実現しているのは、ヒトの感覚や心理を選択的につなげることを可能にし、身体の共有や感覚の再現を、すべて遠隔で行える可視化・共有・分析システムである。
- ④ 人間の感覚や心理が選択的につながることは、個人単位のQoL向上のみならず、医療や創造性を効率化し、人間性をも革新する。常日頃の経験やつながりが、個人の価値として認められ、個人や集団同士がより必要とし合い協創しやすい社会になる。

### 社会像を実現するための方策

#### ◇科学技術

- ・心や感情の変化を可視化・共有、身体共有技術
- ・創造性や成長の機会を促進するレベリングAI
- ・ポータブル会話装置、話すべき相手の推奨
- ・ロボットによる自給自足
- ・デバイスレス決済（統一的）
- ・体内移動ロボット
- ・身体情報の共有による問診の代替、寿命予測
- ・（その他）カミナリ発電、振動ブラックホール（地震を建物が吸収して発電）、超高精度ナビゲーション（雪道でも）、人工衛星住宅

#### ◇科学技術以外

上記の科学技術の社会実装に伴うルール

### 留意点・懸念点

- ・相手が人間じゃないケースも想定されるが、AIとのコミュニケーションって。。。  
（2050年からしたら時代遅れの杞憂かも。）
- ・家族の在り方も変わるだろうが、各々が目指す方向が違う場合にどうなるのか。。。家族自体は大切にしたい。

# フォーマット：2050年の社会像と方策（全体共有に向けて）

## グループ名：B

タイトル『リアルとバーチャルの調和が進んだ幸せな社会』（例えば、瞬間“移動”とゆったり“移動”）

### 2050年の社会像

（価値観、ライフスタイル、製品・サービス、ビジネス、政策など）

- ① 宇宙船地球号の資源の共有化、地球人全体の幸せを追求する倫理観の醸成、多重社会
- ② 幸せな競争による楽しい働き方、死ぬまで楽しく生きる。（競争がモチベーションになる）
- ③ バーチャルとリアルの共存、およびデジタルツインとそのためのハードウェア革新
- ④ BMIによる経験・価値観の伝達（アバター利用による人格の着替え、他人の人格をアップデート）
- ⑤ 個人情報に対する考えの革新（人類みな家族なら過度の情報秘匿は必要ない）

### 社会像を実現するための方策

#### ◇科学技術

- ・リアルとバーチャルの融合によるおしゃれで幸せな一次産業
- ・人格(アバター)の着替え技術（外人が日本人の漫才で笑える、バイリンガルが日本思考と海外思考を切り替えるような着替え）
- ・メタバースに必須のハードウェア開発
- ・BMIによる経験や価値観の伝達。快適な環境や味覚の創出
- ・感情センサのデータを文化の違いを吸収して伝達する
- ・文化の違いを埋めるテレパシー翻訳機
- ・やる気スイッチ、幸福学

#### ◇科学技術以外

- ・公平な競争がある幸せな社会（勝者を尊敬する社会、敗者をいたわる社会）
- ・日本国キツザニア計画(労働を遊びに。働き方改革)
- ・夏の2ヶ月、冬の2ヶ月、春の1ヶ月は国民の休日とする

### 留意点・懸念点

- ・メタバースやSNSの得手不得手で格差が広がる
- ・環境破壊や資源の奪い合い
- ・不幸な競争の激化
- ・人格情報過多による人格破壊
- ・自分が誰かわからなくなる
- ・他人と自由に入れ替わることが可能になって派生する問題
- ・自動運転車等AIのトロッコ問題



# フォーマット：2050年の社会像と方策（全体共有に向けて）

## グループ名：C

タイトル『働き甲斐と生き甲斐のはざままで』

### 2050年の社会像（価値観、ライフスタイル、製品・サービス、ビジネス、政策など）

- ① 個人の価値と社会全体の価値を区別する。個人では個性が尊重されて効率化は求められないが、社会全体では経済合理性が追求される。そのための各種インフラ（通信、自動運転、教育プラットフォームなど）が整備されている（従来のインフラは、あくまで社会全体のためのもの）。
- ② バーチャルが社会に広く普及しているが、その一方で対面・リアルな移動の価値が高い。
- ③ AIによって、人がやるべき仕事とそうでない仕事は自動的に仕分けされている。断るときにはAIが空気を読んでくれる。
- ④ サバティカルの取得は当たり前になっている。

### 社会像を実現するための方策

#### ◇科学技術

- ・ AIエージェント、デジタル秘書、揉めずにNoと言えるアバター
- ・ ストレスセンシング
- ・ 文化の違い、コンテキストに応じた機械翻訳
- ・ 時差を活用したものづくり・メンテナンス（遠隔操作+ヒトに優しい働き方、夜間勤務無し）

#### ◇科学技術以外

- ・ 定年の撤廃（いくらでも働いても良い、働かなくても良い）
- ・ オフを自由にとれる社会風土・企業風土
- ・ 国境をまたいだときの税制改革

### 留意点・懸念点

- ・ 個人の自由、個性、価値観を理解・尊重できるか？
- ・ 働き甲斐と生き甲斐のバランスをいかにしてとるか？
- ・ 人の能力面で、格差が拡大する可能性をどのようにマネジメントするか？

# フォーマット：2050年の社会像と方策（全体共有に向けて）

## グループ名：D

タイトル『人間と自然、都市と地方、個人と社会が共存する社会』  
（例えば、瞬間“移動”とゆったり“移動”）

### 2050年の社会像

（価値観、ライフスタイル、製品・サービス、ビジネス、政策など）

- ① 環境問題(新しい材料による影響)、エネルギー問題(コスト、効率)、資源リサイクル問題(リサイクル規格により生じる影の環境負荷)を解決して、人間と自然が共存する。
- ② 通信問題(データセンタ熱)、運送問題(物流ロース)、コミュニケーション問題(バーチャルインターフェース、設備の公平性)、人の孤立問題を解決して、都市と地方が共存する。
- ③ 情報セキュリティ問題、個人の自由度問題、人の孤立問題、不公平の問題を解決して、個人と社会が共存する。

### 社会像を実現するための方策

#### ◇科学技術

- ・ 不公平を解消するために、ものづくりの改革技術(劇的な生産効率アップ)
- ・ 物流の運送問題の解決に繋がるコンバインドサイクル技術
- ・ 半導体製造(微細加工)の日本復活のための技術
- ・ 多様、少量の観点のライフサイクルアセスメント最適化技術
- ・ 成長力をサポートするイノベーション継続できる技術
- ・ 日⇒米⇒欧で繋ぐ仕事のループ(人のVC)のためのリモート制御技術
- ・ 信号の遅延がアクチュエータのハード側の技術

#### ◇科学技術以外

- ・ 規制緩和のためのエビデンス作り
- ・ 説明責任を果たすための技術サポート
- ・ シニア活動のサポート(協働ロボット)

### 留意点・懸念点

- ・ リスクを誰が取るかを、企画段階決める。
- ・ AIの判断ミスを許容するか？できるか？
- ・ インフラメンテナンスをリモートでどこまでできるか？どこまでロボットができる？



# 8月3日 オンラインセミナーの概要

## 【趣旨】

技術ロードマップ委員会では2050年の社会像から描く2050年に向けてのロードマップ策定の活動を進めております。「持続可能な未来の実現のための技術ロードマップ」をテーマに技術ロードマップ委員会2022年度オンラインセミナーを開催いたします。第1弾の今回は、「サーキュラーエコノミーに向けたロードマップ設計」の講演および「サーキュラーエコノミーに関する技術・政策動向」の招待講演を企画いたしました。忌憚のないご意見をいただき、日本機械学会および機械工学分野における技術ロードマップ策定の今後の活用に反映していきたいと考えます。

## 【プログラム】

15:30～15:40 開会の挨拶と技術ロードマップ委員会の活動紹介  
(日立ハイテク・山崎美稀 委員長)

15:40～16:20 講演「サーキュラーエコノミーに向けたロードマップ設計」  
(東京大学・木下 裕介 委員)

16:20～17:00 招待講演 「サーキュラーエコノミーに関する技術・政策動向」  
NEDO技術戦略研究センター・中村 勉 ユニット長)