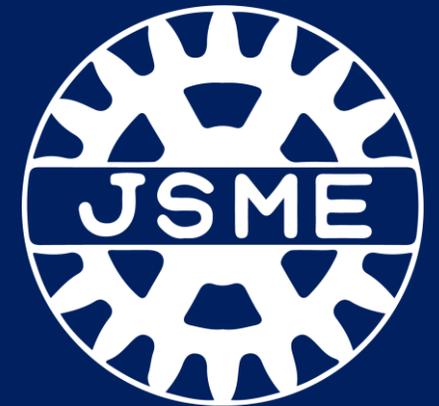


# 日本機械学会技術ロードマップ委員会紹介

～JSMEメンバーが考える2050年の社会像実現に向けた技術ロードマップ～

技術ロードマップ委員長 山崎 美稀 (株式会社 日立ハイテク)



日本機械学会  
The Japan Society of Mechanical Engineers



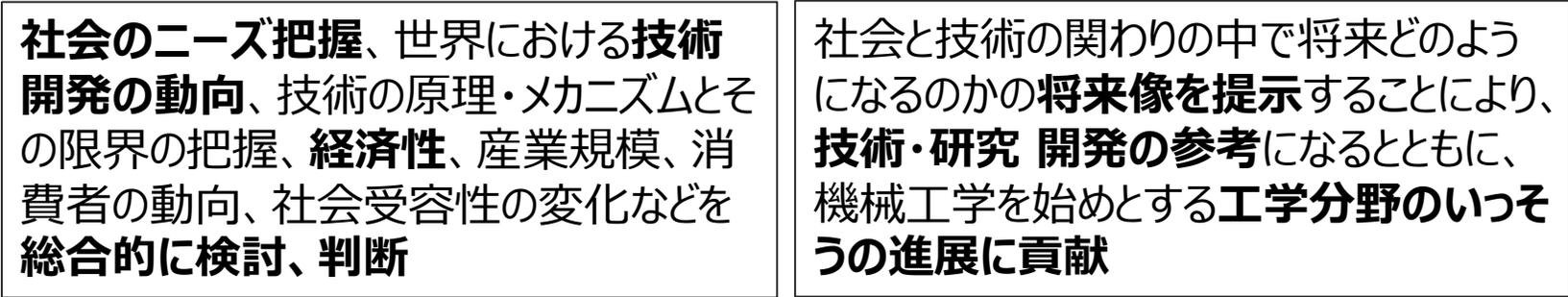
# 0. JSME技術ロードマップ委員会紹介

## 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。



### ● 委員会の活動



### ● 委員会の役割

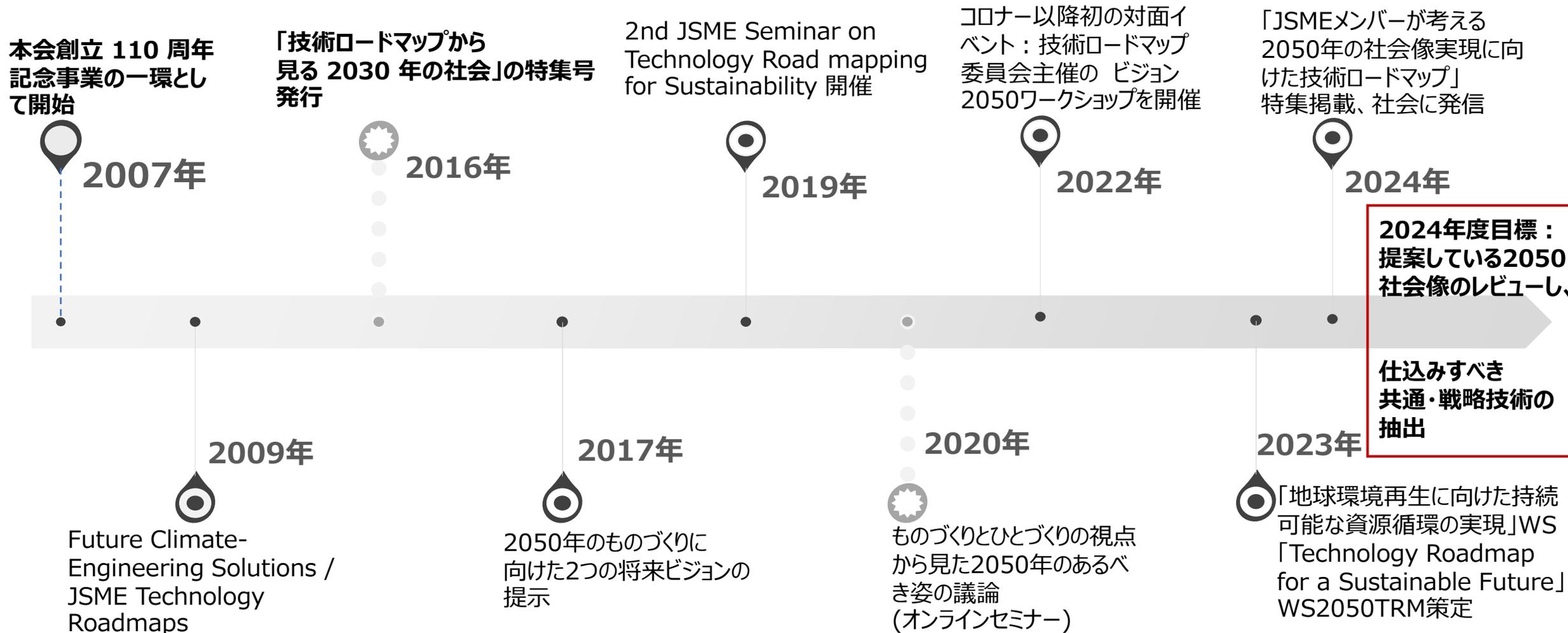
**部門連携を通じて、学会ロードマップの作成・維持・更新**や、今後機械学会として取り組むべき**技術開発テーマの抽出・提案**、**新規ロードマップの策定**などを行うとともに、**成果の社会への発信、政策等への反映**を図る。

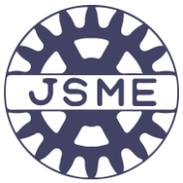
## 技術の未来を描き、社会と技術の進展をリード



# 0. JSME技術ロードマップ委員会紹介

## 技術ロードマップ委員会軌跡と2024年度目標

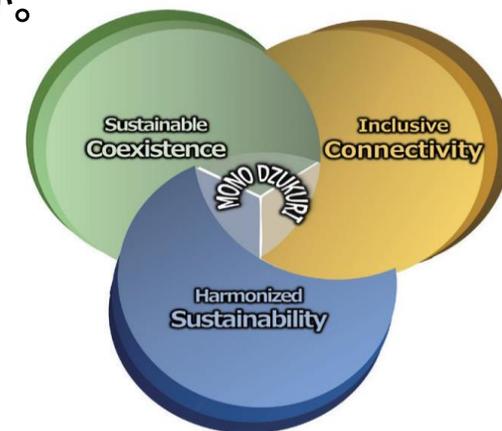




# 0. JSME技術ロードマップ委員会紹介

## 2023年度活動総括と2024年度の方針

- 技術ロードマップ：未来への羅針盤を定義
- **2030年の技術ロードマップレビューの重要性**：現在地を知り、次の目標への方向を定めるためのステップ。
- 技術ロードマップ委員会活動の使命再確認：未来予測に留まらず、積極的に理想とすべき2050年社会像を設計し、必要な新技術や多様な分野を統合して実現への方策を探求
- 各部門での2030年のレビューを実施、1年間かけて連載実施：2030年のマイルストーン達成状況を確認
- 2030年のレビューによる現状確認作業を通じて：  
レビューの教訓から2050年のロードマップ設計にどのように組み込まれるべきか。  
持続可能な開発、技術革新、そしてより良い社会的結果に向けてのアクションプランは何か。
- 多数のWSの実施を通じて、2050年社会像に向けた持続可能な社会への私たちのビジョンを策定、特集掲載により、社会に発信
- 2050年のビジョンを支える三つの柱の目標を設定：  
持続可能な共存（Sustainable Coexistence）  
包括的な接続性（Inclusive Connectivity）  
調和された持続可能性（Harmonized Sustainability）



©JSME メンバーが考える 2050年の社会像

**2024年度の方針：三つの柱の多角的な議論によるシナリオの蓋然性の検証と仕込むべき共通・戦略技術の抽出**

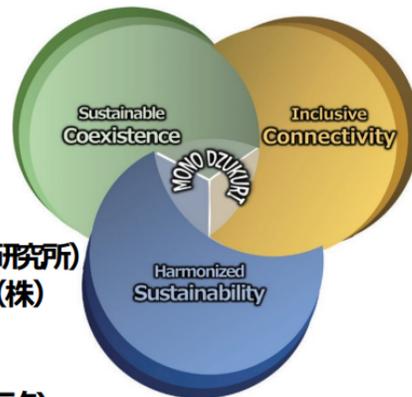


# 0. JSME技術ロードマップ委員会紹介

## 2023年度部門横断活動チーム

### 社会像 1. 人間と自然、都市と地方、個人とコミュニティが長く共存される社会

熱工学部門 小原 拓 (東北大)  
 熱工学部門 川南 剛 (明治大学)  
 熱工学部門 藏田 耕作 (九州大学)  
 熱工学部門 小宮 敦樹 (東北大)  
 熱工学部門 津島 将司 (大阪大学)  
 環境工学部門 小野 義広 (日鉄エンジニアリング (株))  
 エンジンシステム部門 今村 宰 (日本大学)  
 動力エネルギーシステム部門 木戸口和浩 (一財) 電力中央研究所)  
 産業・化学機械と安全部門 谷口 満彦 (東レエンジニアリング (株))  
 材料力学部門 荒井 政大 (名古屋大学)  
 マイクロ・ナノ工学部門 中別府 修 (明治大学)  
 社会像1の部門取りまとめ 山崎美稀 (株) 日立ハイテク)



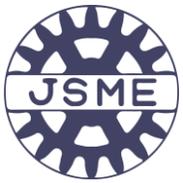
### 社会像 2. 多様性と包摂性が確保された次世代コミュニティによる総合地域社

交通・物流部門 林 憲孝 ((株) SUBARU)  
 機械力学・計測制御部門 佐々木 卓実 (北九州市立大学)  
 機械力学・計測制御部門 丸山 真一 (群馬大学)  
 流体工学部門 亀田 正治 (東京農工大学)  
 機素潤滑設計部門 板垣 貴喜 (木更津工業高等専門学校)  
 機械材料・材料加工部門 荒尾 与史彦 (早稲田大学)  
 技術と社会部門 筒井 壽博 (弓削商船高等専門学校)  
 スポーツ工学・ヒューマンダイナミクス部門 倉元 昭季 (東京工業大学)  
 社会像2の部門取りまとめ 山崎美稀 (株) 日立ハイテク)

### 社会像 3. リアルとバーチャルの調和に基づく個人価値尊重と社会サステナビリティの融合社会

ロボティクス・メカトロニクス部門 山下 智輝 ((株) 前川製作所)  
 生産加工・工作機械部門 佐藤 隆太 (名古屋大学)  
 情報・知能・精密機器部門 五十嵐 洋 (東京電機大学)  
 設計工学・システム部門 木下 裕介 (東京大学)  
 計算力学部門 下山 幸治 (九州大学)  
 生産システム部門 小野里 雅彦 (北海道大学)  
 バイオエンジニアリング部門 正本 和人 (電気通信大学)  
 宇宙工学部門 中村 和行 ((株) テクノソルバ)  
 社会像3の部門取りまとめ 山崎美稀 (株) 日立ハイテク)

それぞれの分野の専門知識を活かして  
 分野融合による2050年の理想的な  
 社会像を実現するためのイノベーション  
 技術の探求



# 1. 2030年のレビュー 技術キーワード分析 (2016年時の分析)

## 【基盤技術】

- 信号処理
- 設計技術
- 基礎理論(4力)
- 振動解析

## 【システム技術】

- MEMS
- センシング
- ハーベスタ
- メタマテリアル
- 音響制御
- 低騒音化
- 非破壊診断
- ドローン
- UAV

## 【応用技術】

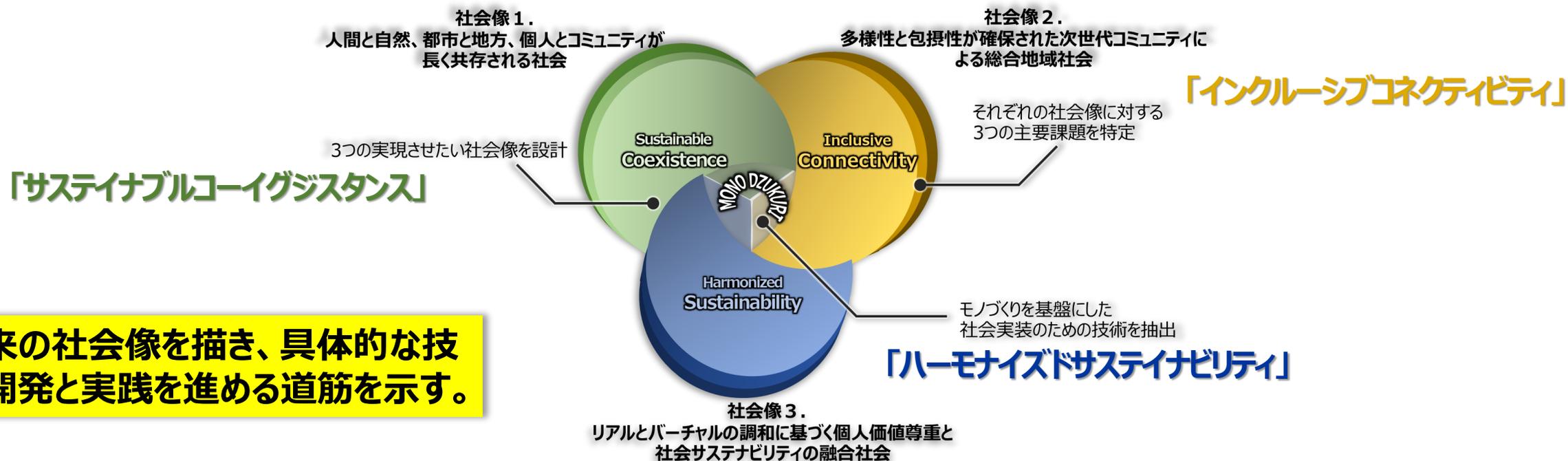
- スマート農業
- アディティブマニファクチャリング
- ナノ、マイクロ、マクロ
- マルチスケール
- 免震、耐震
- 弾塑性





## 2. 技術ロードマップ：未来への羅針盤

- **技術ロードマップの定義**：長期的な技術開発の**計画**と将来のビジョンに向けた**道筋**を示すツール。
- **なぜ技術ロードマップが重要か**：技術的**変化**に柔軟に対応し、持続可能な成長を促進するための**戦略的アプローチ**。
  - 将来の不確実性に対して計画的に備え、持続可能な発展を目指すための道筋
  - 技術開発の方向性を明確にし、**リソースを最適**に再配分
- **2050の技術ロードマップの3つの柱**：



将来の社会像を描き、具体的な技術開発と実践を進める道筋を示す。



# 3. 2050年社会像に向けたビジョン 未来への計画

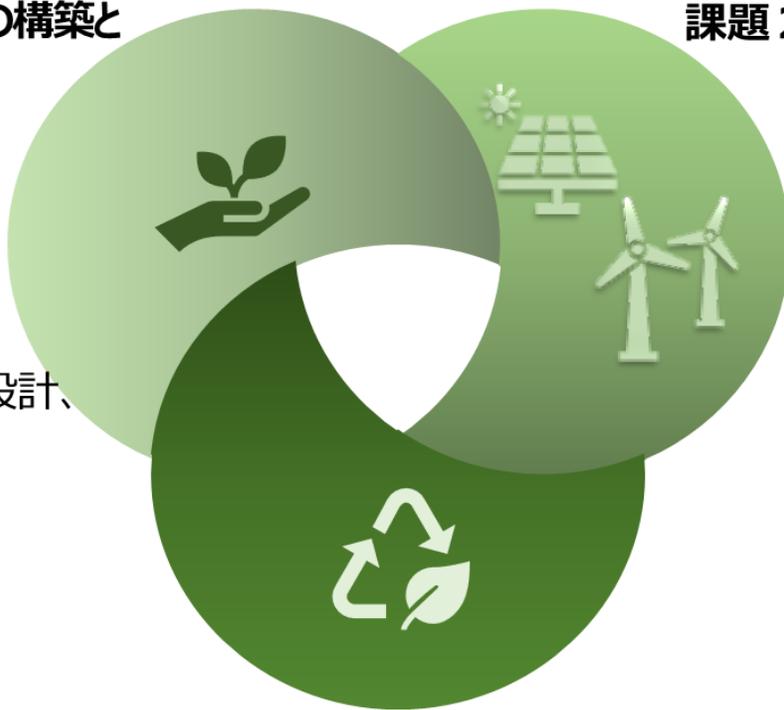
## ● 社会像1. 人間と自然, 都市と地方, 個人とコミュニティが長く共存される社会の課題

### 課題1. 持続可能なエネルギーシステムの構築と環境負荷の最小化

- ① エネルギー効率と持続可能なエネルギー源の開発
- ② 持続可能なエネルギー供給におけるストレージ技術
- ③ 材料リサイクル技術
- ④ サーキュラーエコノミーを見据えた製品設計、製造

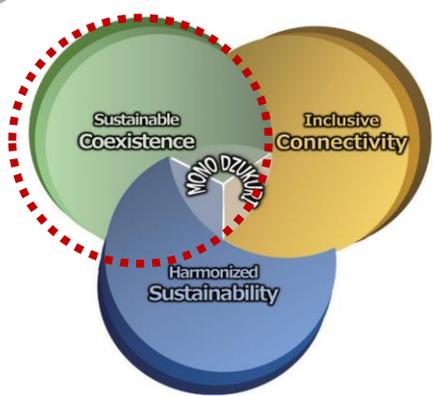
### 課題2. スマートシティとスマートエネルギーの統合

- ① スマートシティとエネルギーの相互連携技術
- ② 太陽電池など再生可能エネルギー、環境発電
- ③ 通信インフラの強化技術
- ④ インテリジェントトラフィックシステム (ITS)



### 課題3. 持続可能なエネルギー生産と効率的な利用のための材料開発と熱工学的最適化

- ① 高効率の熱電変換材料の研究
- ② 高効率の熱交換器
- ③ センサーネットワーク技術
- ④ 低炭素技術の開発





### 3. 2050年社会像に向けたビジョン 未来への計画

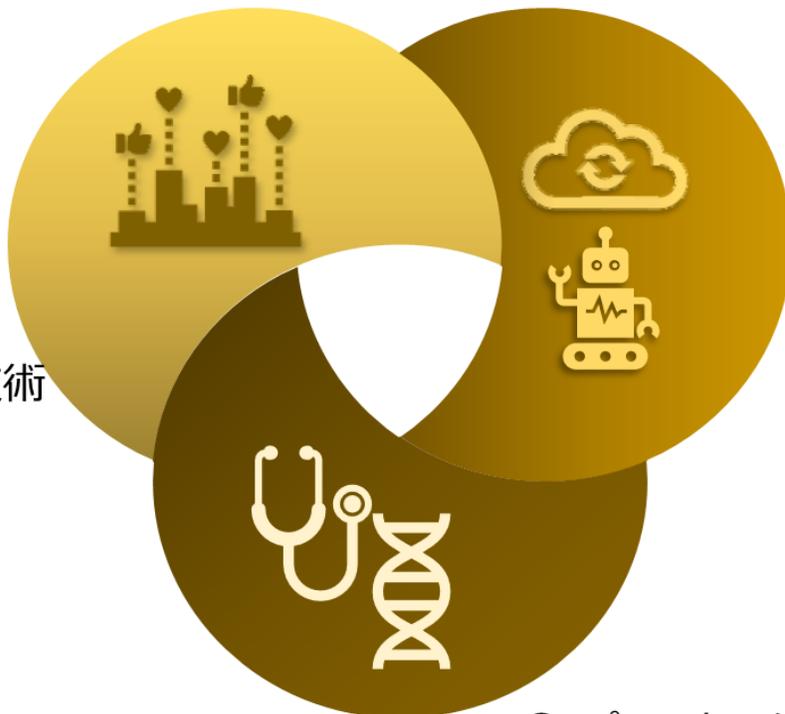
#### ● 社会像2. 多様性と包摂性が確保された次世代コミュニティによる総合地域社会の課題

##### 課題1. 共生的なつながりとリソースの共有に基づく社会の構築

- ① データ分析とAIを活用した個人のニーズや関心の把握
- ② スマート農業や地域産業の振興を支援する技術の開発
- ③ 創造性を促進するAIツールやデザイン支援システムの開発
- ④ 災害時に対応できる交通・物流技術

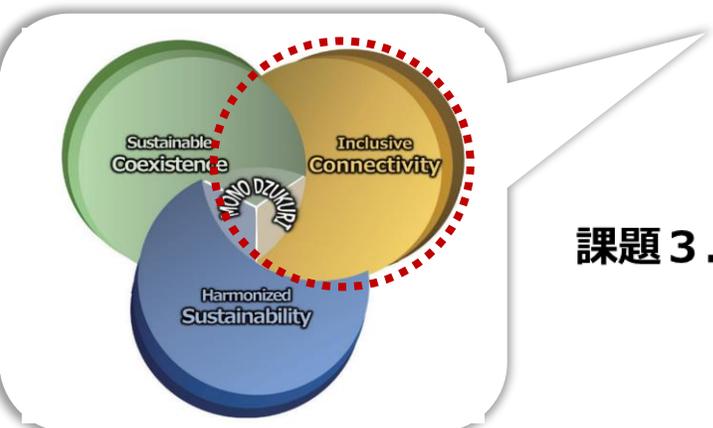
##### 課題2. 高度情報化・クラウド社会を支える人間と機械の協働

- ① フレキシブル／ウェアラブル情報機器の開発
- ② テレメディシンや遠隔診療の技術開発
- ③ ロボットによる人間機能の補助・維持・回復
- ④ IoT、振動・AE・画像計測技術の活用とAI技術の連動による状態監視技術の向上



##### 課題3. 革新的な技術による医療と創造性の効率化の実現

- ① パーソナライズされた移動体験
- ② 感情認識技術とエンパシフィックコミュニケーションの実現
- ③ 身体特徴にあわせた機能の再生・訓練・サポート
- ④ 高齢化社会／健康社会を支える薄膜生体センサ、医療用人工生体膜、高性能人工心臓





# 3. 2050年社会像に向けたビジョン 未来への計画

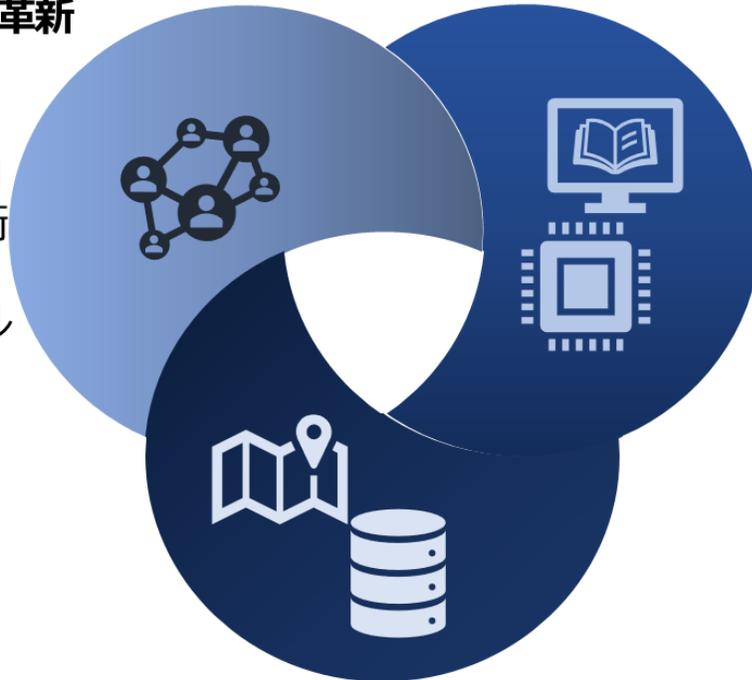
## ● 社会像3. リアルとバーチャルの調和に基づく個人価値尊重と社会サステナビリティの融合社会の課題

### 課題1. 次世代デジタルコミュニケーションとシステム インテグレーションのための技術革新

- ① バーチャルリアリティ技術とユーザ  
インタフェースの統合技術
- ② デジタルリアルとバーチャル/遠隔地間  
での感覚情報伝達手段の改善技術
- ③ デジタルツインと工作機械の連携技術
- ④ 脳神経インタフェース技術とバーチャル  
空間内の操作技術の統合技術

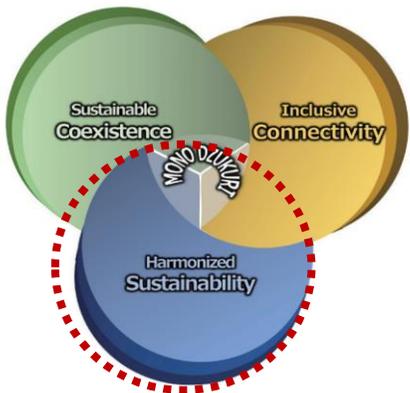
### 課題2. デジタルを活用した設計開発 環境・組織のマネジメント

- ① 力覚、触覚等五感を活用したリモート  
情報伝達技術
- ② プライバシーバイデザインの考慮とデジタル  
ツインのプライバシー保護技術の統合技術
- ③ データ駆動型解法（深層学習、  
量子コンピュータ）による経済合理性と  
人間的価値観の予測技術
- ④ AI倫理およびAIの倫理規範の策定と実践



### 課題3. 持続可能なワークライフバランスと パフォーマンス最適化の実現

- ① バーチャル空間とリアル空間でのロボット制御技術の融合技術
- ② 生体情報ビッグデータ解析技術・AI技術
- ③ 意思を伝達するメカニズムの解明およびその技術展開
- ④ AI感情認識とAI駆動の業務自動化とリモートワーク最適環境

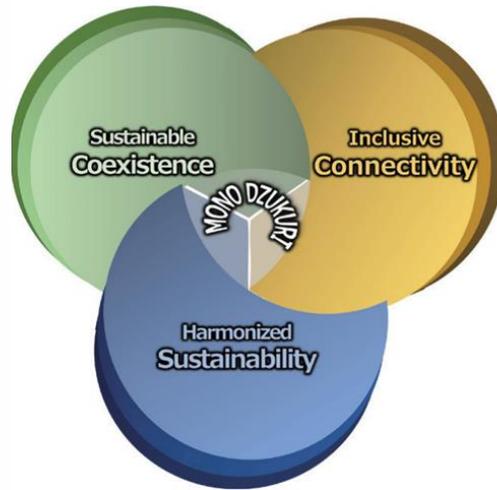




# 2. 2050年社会像に向けたビジョン

# 技術キーワード分析

新しい 効率 コミュニケーション  
 電 バイオマス 風力 デジタル  
 開発 循環 ai 廃 熱 スマートシティ  
 エネルギー変換 熱交換器 量子  
 太陽光 ccus スマートモビリティ 変換  
 ストレージ 熱工学  
 経済 リアルタイムエネルギーモニタリング  
 スマートグリッド 環境負荷 産業 材料  
 最適化 リサイクル



機械学習 バイオセンサ 人工心臓 漁業 分析  
 遠隔 スマート 高性能  
 小型化 診断 貧富 vr  
 多様性 パーソナライズ 人工  
 拡張現実 ai アルゴリズム ar  
 農業 格差 医療用 生体膜 共有経済 共生  
 仮想現実 ブレイン・マシン...リアルタイムトラ... 収集

センサ 倫理 量子 プライバシー保護 ヒューマン  
 コンピューティン...  
 先端 プライバシ リアル 認識 vr 型  
 データ駆動 ニューラル バーチャル 情報 ai  
 多様性 感情 インタフェース 解法  
 自動化 空間 統合 伝達 深層学習  
 経済 触覚 ワークライフハー... バーチャルヒュー...  
 技術 ハプティックデバ... エッジコンピュー...