

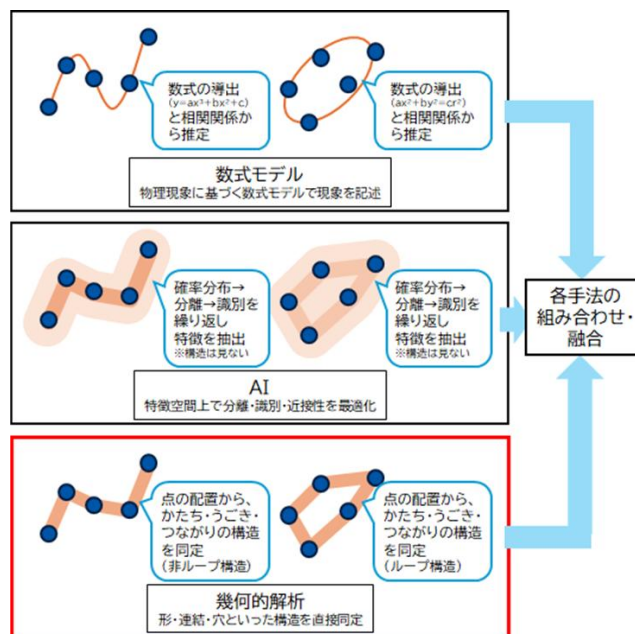
Innovation Outlook 速報 第13弾

「幾何×情報に基づく産業基盤の高度化」領域

2026年5月14日

**数理学(幾何学・トポロジー等)によりデータの形や構造を捉え、
情報・AIとの融合により、説明可能・信頼性の高い産業基盤を構築する**

- 日本の産業基盤を持続的に高度化するためには、急速に進展したAI・デジタル技術の活用が必要である。
 - AIは利便性が高い一方、大規模データと計算資源への依存度が高く、データが少ない分野での適用や説明性・汎化性が必要。また、基盤モデル開発等の国際的主導権は海外にあり、日本はデータ量・開発規模の面で不利な立場にある。したがって、日本独自の強みを生かした戦略が求められている。
 - 日本は、物理・数学・材料・計測制御などの学術的基盤と、製造・品質管理における高度な現場技術が長年共存してきた点に強みを持つ。この学理と現場技術の接続を促す鍵として数理学、とりわけ幾何学的・トポロジ的手法に着目する。これらの手法は、データの構造的特徴を抽出することで、大量データに依存せずに現象の理解を可能にする。
 - 数理モデルと情報・AIとの融合により、説明性・信頼性・汎化性を備えた現象解析手法を構築し、日本の産業技術力の向上を図る。
- 具体的には、パーシステントホモロジーによる材料構造解析や時系列解析、流線トポロジー解析による流体構造の把握、最適輸送理論による分布変化・状態遷移の記述などが考えられる。
 - これらは単なる精度向上にとどまらず、異常検知、状態分類、予測、制御、設計最適化へと直結する意思決定につながる。



数式モデルやAIと幾何学的手法の組み合わせ・融合

執筆者:NEDO イノベーション戦略センター 統括課 幸本 和明、三浦 由紀子