特集

DX研究部門

理科大が目指すDXについて

東京理科大学 理工学部 情報科学科 教授 滝本（たきもと） 宗宏（むねひろ）

情報化社会では，特に目的をもたないデータが生成され続けている．多くの人々がネットワークによって結びつき，日々そうした人々によって多くの情報が書き込まれていることもそうであるが，ネットワークでつながった多くの電子機器がセンサを備えており，それらが，観測データを自動的に生成しているのも要因の一つである．この目的をもたない膨大なデータをビッグデータと呼ぶ．現代社会では，ビッグデータから意味のある情報を抽出するデータマイニングの技術が極めて重要になってきている．今しきりに叫ばれているデジタルトランスフォーメーション（以下DXと呼ぶ）も，データマイニングがその手段であり動機であると言うことができる．DXとは，デジタル技術によって，あるシステムの実行過程や仕組みに変革をもたらすことを意味する．すなわち，この変革の中心的な手法がデータマイニングであり，データマイニングのためにデジタル化が求められるということである．DXという言葉は，ビジネスの世界で多く用いられる言葉であるが，現代の科学技術活動でも，DXの手法は極めて重要になってきている．そして，ミクロレベルでは遺伝子・分子設計から，マクロレベルでは地球環境まで，それらのビックデータのデータマイニングは，今や計算機科学，統計学，応用数学，システム工学といった複数の分野の協調なくして一歩も進まない状況になっている．

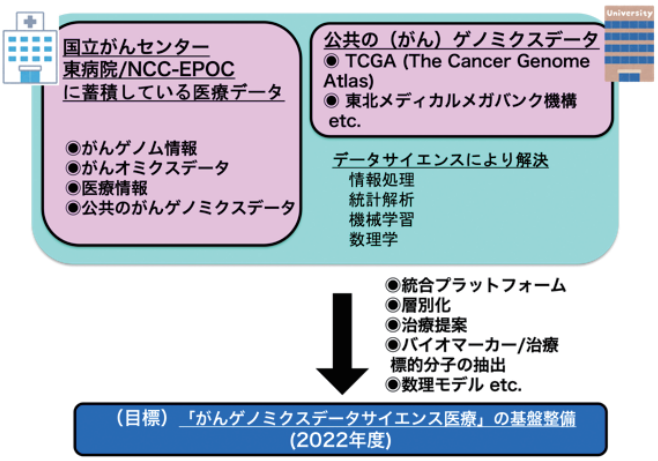
本特集では，東京理科大学総合研究院に設置された研究部門の1つであるデジタルトランスフォーメーション研究部門（以下DX研究部門と呼ぶ）で取り組むDXについて紹介する．ここで，デジタルトランスフォーメーション研究部門が冠する「デジタルトランスフォーメーション」を一般的なDXと区別して，情報技術と現実を結びつけ，融合を進めていくとともに，その過程で変化を引き起こすことと定義し直すことにする．

DX研究部門の前身である超分散知能システム研究部門では，研究部門独自の人工知能システムを改良，拡張しながら，他の機械学習システムと組み合わせて，酪農，生命系，交通システム，災害避難といった現実的な問題に応用を試みてきた．その過程で，これらのシステムの性能を十分発揮し，有効に問題を解決するためには，従来の取組みでは限界が見えてきた．ビッグデータをより効率的に，より精密に処理し，新たな技術革新を生み出すためには，新しい理論に基づく人工知能を含むシステムの拡張を進める必要がある．また，そのシステムから得られた結果を数理的に分析し，論理的な根拠を見出すことによって，質の向上と，システムへのフィードバックを進めることが重要である．

DX研究部門では，前研究部門の成果を発展させるとともに，そこから生じた性能上の問題と，システムを実践に応用した際の問題を基に，応用レベル，基盤レベル，理論レベル【図1】のメンバーが，一体となって，現状のシステムを根本から見直し，定式化し直すことによって，ビッグデータの一連の処理にブレイクスルーをもたらすことを目指している．

例えば，DX研究部門が進めているプロジェクトの1つに「がんゲノミクスデータサイエンス医療」がある【図2】．

本プロジェクトは，国立がん研究センター先端医療開発センター（NCC-EPOC）と東京理科大学との共同研究として行っている．応用レベルとして，がんの予防，健康寿命の延長とがん患者の生活の質向上，社会復帰の実現といった目標を設定し，目標ごとに方策を検討している．その過程で，基盤レベルとして，それぞれの問題に特化した，データサイエンス手法（数理統計，機械学習，情報処理，統計解析）と生物学的実験手法を融合させた手法を開発中である．その中には，DX研究部門メンバーが開発した独自の人工知能である「高速論理型AI」の適用とさらなる高速化や精密化も含まれている．高速論理型AIは，少ない学習コストで，学習結果の正確な説明ができる安全安心なAIを目指している．AIや機械学習による結果はまだ得られる段階には至っていないが，結果が得られ次第，理論レベルとして，結果の検証を進めていく予定である．

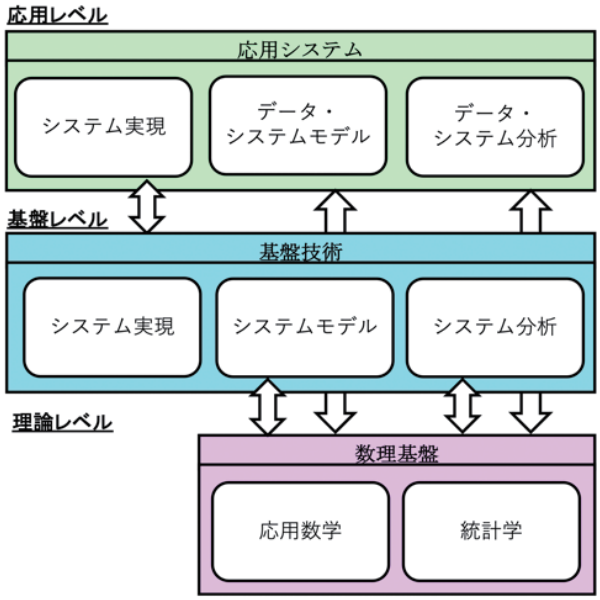


【図2】がんゲノミクスデータサイエンス医療

「がんゲノミクスデータサイエンス医療」は，DX研究部門の多くのメンバが関わっている大きなプロジェクトの1つである．他にも，個々のメンバが中心になって，他のコンソーシアムと実施している「人工知能による脳卒中予防システムの開発・実用化」（NEDO）のようなプロジェクトも同時に進行中である．本プロジェクトも，応用レベルだけでなく，高速論理型AIを含む独自な基盤レベルのアプローチが取られている．

また，DX研究部門では，学内だけでは得られない広い見地から研究を進められるように，学外の研究者に客員教員としてご参加頂いたり，産学連携のプロジェクトの一貫として企業から直接ご参画頂いたりしているのも特徴の1つである．

本特集では，特に，学外からご参画頂いている先生や企業の皆様に，現在の取組みについて解説いただくことにした．基礎研究の分野，応用研究の分野，教育の分野と，DX研究部門が幅広い分野をカバーしていることを感じてもらえれば幸いである．



【図1】DX研究部門の構成