

特集

AIの品質保証

編集にあたって

中島 震 | 産業技術総合研究所／放送大学

滝澤真一郎 | 産業技術総合研究所

機械学習の技術が、さまざまな応用領域のソフトウェアシステムに浸透するとともに、機械学習ソフトウェアの品質が大きな関心事となった。機械学習の代表的な方式として知られている深層学習は、教師データに暗に埋め込まれた「仕様」を実現するプログラムを合成する方法を提供する。これは、明示的な仕様からプログラムを構築する従来の方法と異なるもので、ソフトウェア開発に新しいパラダイムを持ち込む。一方で、ソフトウェア工学で培われた経験や知見を、機械学習ソフトウェアの品質問題に応用する試みが活発になっている。

2010年代半ば、議論の中心は、基本的な性質であるモデル正確性やモデルロバスト性の事後検査に際しての、テストオラクル問題対策だった。メタモ

中谷多哉子 | 放送大学

ルフィックテストが有用なことが分かり、対象問題に即したファズ生成がテストケース作成の鍵となっている。その後、倫理的なAIが注目され、品質問題の議論の重心が公平性やプライバシーへ移った。これらの品質観点は、人間あるいは社会が持つバイアスと強くかわり、教師データ準備に先立つデータモデリングの役割が大きい。また、技術倫理や法規制と関係し、倫理的なAIにかかわる品質の劣化は、機械学習に対する社会の受容性低下を招く恐れがある。倫理的なAIを達成する技術が研究されているものの、先に述べた基本的な性質と必ずしも両立するわけではない。情報プライバシー（パーソナルデータ保護）を優先するか、あるいは、モデル正確性を優先するかなど、システム個々の開



発目的に即したトレードオフ関係の分析やソシオテクノ面からの意志決定を必要とする。機械学習ソフトウェアの品質観点は実に多様であり、その品質問題はソフトウェア工学の研究対象を豊かにし、新しい挑戦課題をもたらしている。

本特集は、機械学習の品質問題について最近の活動を鳥瞰する5編の記事からなる。福島俊一氏による「AI品質保証にかかわる国内外の取り組み動向」は、欧米の状況と国内の品質保証への取り組みを概観する。2017年頃から、研究開発支援組織の立場から本分野にかかわってきた福島氏らの活動について裏話をまじえた報告である。小西弘一・大岩寛・妹尾義樹氏による「機械学習品質マネジメントの体系化に向けて」は、2018年度に始まった機械学習品質マネジメントガイドライン開発の活動報告である。機械学習ソフトウェアが持つ多様な品質特性の取り扱いを目的として、多層の品質モデルを品質管理の拠りどころとして導入し、技術的ならびに組織上の方法の組合せによるガイドラインを提示している。小川秀人氏による「産官学のオープンな議

論によるAIプロダクト品質保証ガイドライン策定の取り組み—AIの適切な利活用による技術と社会の進展のために—」は、産業界を中心とする自発的なコンソーシアム活動を紹介する。具体的な事例に即して整理した品質管理ガイドラインを公開している。込山俊博・向山輝氏による「SQuaRE品質モデルのAIへのマッピング」は、日本発の国際標準SQuaRE(ソフトウェアおよびシステム品質モデル)とAIソフトウェアの関係を整理する。また、AI品質にかかわる国際標準の最新動向を紹介している。石本優太・近藤将成・亀井靖高・鶴林尚靖氏による「ニューラルネットワークモデルのバグ限局・自動修正技術」は、訓練済み学習モデルの欠陥検知・特定の方法を概観し、従来のプログラム欠陥個所特定方法を応用する最新研究事例を紹介する。

最後に、本分野の国内の取り組みは海外の活動に先行している。今後も、産学官の協調による活動を一層進め、国際的に貢献することが期待される。

(2022年8月24日)

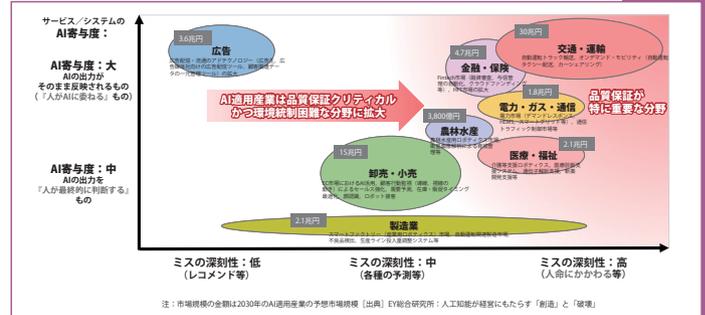
概要

1 AI 品質保証にかかわる国内外の取り組み動向

応
般

福島俊一 | 科学技術振興機構 研究開発戦略センター

AIのブラックボックス問題・バイアス問題・脆弱性問題など、AI応用が社会に広がるにつれて顕在化した品質保証にかかわる問題とその背景要因を述べた上で、その対策に関する国内外の取り組み動向を概観する。AI関連ガイドライン、研究開発動向、政策動向、業界動向（国際標準化動向を含む）を取り上げ、今後の展望・課題にも言及する。

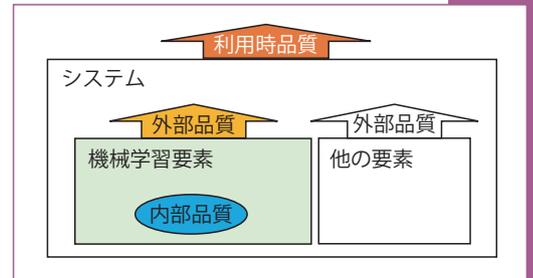


2 機械学習品質マネジメントの体系化に向けて

応
般

小西弘一 大岩 寛 妹尾義樹 | 産業技術総合研究所

機械学習を用いたAIが普及し、人命や人生を左右する判断にも使われようとしているが、機械学習AIを取り込んだソフトウェアの品質管理には従来手法が通用せず、高品質を実現するのも実証するのも困難である。本稿ではこの問題に対する世界各地の動きに触れた上で、筆者らが取り組む機械学習品質マネジメントガイドラインの開発と関連活動を紹介する。



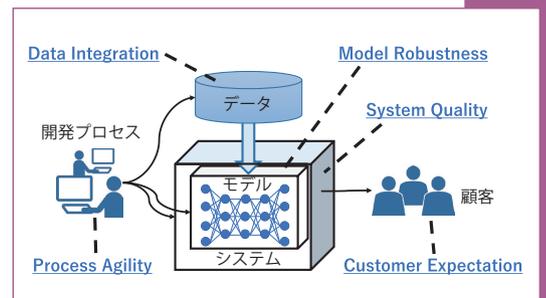
3 産官学のオープンな議論による AI プロダクト品質保証ガイドライン策定の取り組み

応
般

— AI の適切な利活用による技術と社会の進展のために —

小川秀人 | (株) 日立製作所

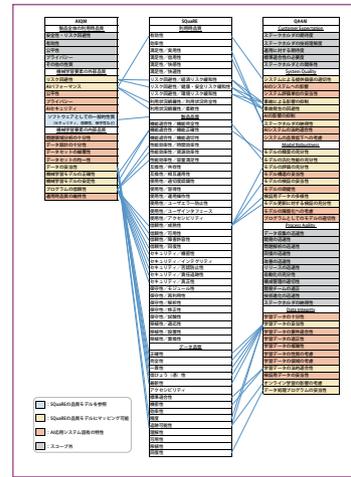
AI技術を適用したプロダクトの品質保証の考え方を検討しているAIプロダクト品質保証(QA4AI)コンソーシアムについて概説する。同コンソーシアムは産官学の枠を超えた協力によって実務的検討を行っており、同コンソーシアムによるQA4AIガイドラインではAIプロダクトの品質保証の枠組みや品質を評価・改善する技術例を示すとともに、5つの代表的なドメインにおける品質保証に関する具体的な事例検討を示している。



4 SQuaRE 品質モデルの AI へのマッピング

込山俊博 向山 輝 | NEC

システムおよびソフトウェアの品質保証においては、品質の観点や測定方法を規定した国際規格 ISO/IEC 25000 SQuaRE シリーズが広く活用されている。近年 AI を活用したシステムが急速に普及しつつあり、その品質保証への関心が高まっている。本稿では、SQuaRE で規定しているシステムおよびソフトウェアの品質モデルならびにデータの品質モデルの AI システムおよび機械学習データへの適用について考察する。また、AI 品質保証に関連する国際標準化の動向を紹介する。

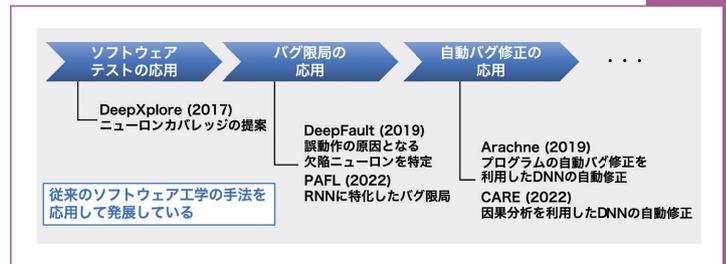


応
専

5 ニューラルネットワークモデルのバグ限局・自動修正技術

石本優太 近藤将成 亀井靖高 鵜林尚靖 | 九州大学

近年、ニューラルネットワークモデルに対するバグの原因特定（バグ限局）やバグ修正の研究が盛んに行われている。本稿では、これらの研究のうち代表的なものをいくつか紹介する。また、これらの研究と実際の開発現場とのギャップを埋めるために解決すべき課題についても述べる。



応
専