

## AIの品質を可視化する AI品質カード作成支援システム

AI Quality Card Generation System to Summarize and Visualize AI Quality Information

仲 義行 TSUZUKI Yoshiyuki 高橋 溪太 TAKAHASHI Keita 生澤 拓也 IKUZAWA Takuya

AIを活用したシステム(以下、AIシステムと略記)が増え、その品質保証の重要性が増している。AIが持つ不確実性や複雑さは特有の仕組みを必要とし、国内外でガイドラインや規制が整備されている。

東芝は、国内の産学連携で策定されたガイドラインに基づき、AIシステムの品質保証を体系化し、品質を可視化するAI品質カードを提案した。今回、MLOps<sup>(注1)</sup>基盤上で、AI品質カードの自動作成や、各ステークホルダーとの共有が可能な“AI品質カード作成支援システム”を開発した。テンプレートに従い情報を集約・可視化できるようにして、カスタマイズ性を向上させた。適切で最新の情報を共有し、顧客が安心して使えるAIシステムの開発・継続的運用の実現に貢献する。

With the prevalence of various systems utilizing artificial intelligence (AI), quality assurance initiatives for such systems have become increasingly important in recent years. To reduce the risks posed by AI, countries around the world, including Japan, have accelerated efforts to develop and update the relevant regulations and guidelines.

The Toshiba Group participates in developing guidelines for AI systems as a member of the domestic industry-academia working group while also formulating an original quality assurance system based on the guidelines for AI systems, and has developed an AI quality card to summarize and visualize quality information. Part of these efforts entails developing an AI quality card generation system operating on a machine learning operations (MLOps) platform, which can automatically generate AI quality cards by aggregating and visualizing quality information according to the template. Sharing up-to-date quality information with customers by means of AI quality cards from the planning to the operation and quality assurance phases is expected to contribute to the realization of trustworthy AI systems.

### 1. まえがき

AI技術が進歩するに連れて、AIを組み込んで活用するシステムの品質管理の重要性が増している。AIシステムの品質を明確に示すために、可視化し、顧客やAIシステムの企画者・開発者・運用者・品質保証担当者などの様々なステークホルダーと共有することが、重要である。

東芝は、ビジネスの検討段階からAIモデルの開発・運用までの各フェーズに関わる全てのステークホルダーを対象に、AIシステムの品質を保証するためのプロセス・技術体系を整備した。この中で、各ステークホルダーに、品質評価の結果を分かりやすく可視化・共有する仕組みとして、AI品質カードを提案した<sup>(1)</sup>。

AI品質カードは、AIシステムの品質に関する情報を集約し、データ、モデル、及びシステムの各観点で分かりやすく提示する。具体的には、定量的な情報(性能・品質の評価結果など)と定性的な情報(契約内容、要件定義、リスク評価など)を組み合わせ、各フェーズにおいて必要な情報

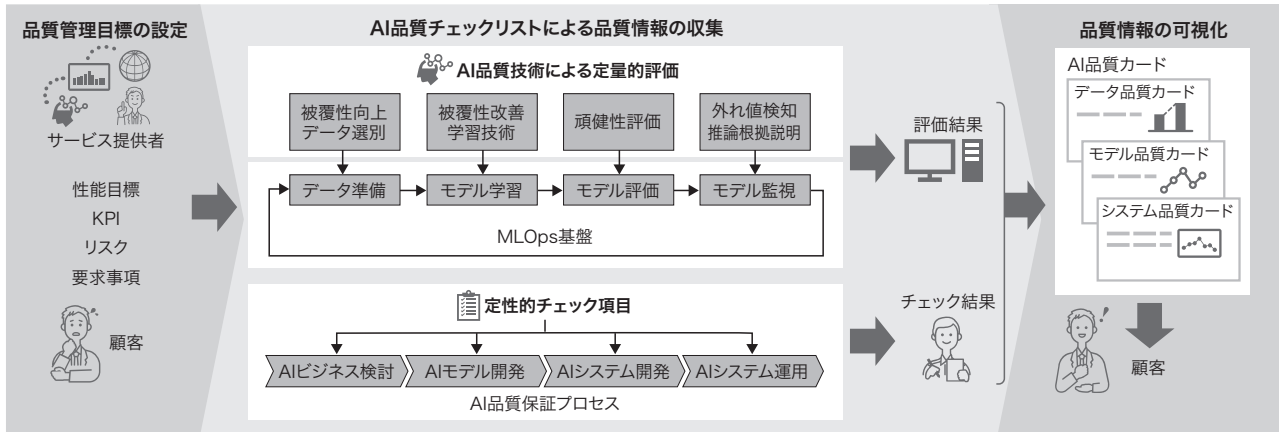
を収集・集約して可視化する。更に、ステークホルダーごとに品質を確認する観点が異なることから、対象者に応じて可視化内容を適切に変更した運用も想定している<sup>(1)</sup>。

このようなAI品質カードの設計思想は、品質の説明性向上に有効である一方、手作業で運用するにはコストが掛かるという問題がある。具体的には、AIシステムが達成すべき品質目標に対する多種多様な品質情報の収集作業、AIモデルの継続的な更新に伴うAI品質カードで提示する情報の更新作業、ステークホルダーやフェーズに応じた多様なAI品質カードの作成作業、などのコストが挙げられる。

この問題を解決するために、当社は“AI品質カード作成支援システム”を開発した。このシステムは、AIモデルのモニタリング・再学習・モデル管理などの処理を自動化する当社独自のMLOps基盤<sup>(2)</sup>上に構築した。これにより、様々な品質情報の自動収集や、AIモデル更新に伴うAI品質カードの自動更新、利用シーンに応じた可視化内容のカスタマイズ、などの機能を実現している。

ここでは、AI品質カードで可視化する品質情報と、MLOps基盤を活用したAI品質カード作成支援システムでAI品質カードを自動作成する処理、及びAI品質カードのカスタマ

(注1) Machine Learning Operationsの略で、AIモデルの開発から、運用環境への配置、運用までのライフサイクル全般を管理する一連のプロセス。



KPI: Key Performance Indicator

図1. AI品質カードの作成フロー

AI品質技術の評価結果と、AI品質チェックリストのチェック結果を使用して、AI品質カードを作成する。

Overview of AI quality card generation processes

イズ性の向上と作成事例について述べる。

## 2. AI品質カードで可視化する品質情報

AI品質カードで可視化する品質情報は、様々な定量的評価結果・定性的チェック結果など、AI品質チェックリスト<sup>(1)</sup>で定めた品質情報を収集したものである。図1のAI品質カードの作成フローで示すように、サービス提供者とサービス受領者（顧客）の間で合意したAIシステムの性能目標・リスク・要求事項などの品質管理目標を基に、収集・可視化することで、品質に関する合意形成などに活用できる。

定量的な品質情報は、AIモデルやデータの品質を具体的に評価・改善する技術によって生成される、数値データが該当する。品質評価・改善の観点としては、機械学習品質マネジメントガイドライン<sup>(3)</sup>を参考に、当社が拡張した品質特性を定義した。これら品質特性に応じた様々なAI品質技術、具体的には、データ被覆性を向上させるデータ選別技術、入力データの揺らぎに対するAIモデルの頑健性を評価する技術、などを開発している。これらAI品質技術は、品質特性に加えて、フェーズ・AIタスク(分類・検知・回帰など)に応じて分類し、AI品質技術適用リファレンス<sup>(1)</sup>としてカタログ化している。これにより、様々な定量的な品質情報が入手可能になる。

定性的な品質情報は、AIビジネス検討でのデータ準備に対しては、課題に対する取得データの権利・入手経路・個人情報の有無の調査結果など、AIモデルに対しては、AIモデルのライセンス・想定使用範囲の調査結果など、AIシステム全体に対しては、プロジェクトのリスク分析結果など、が該当する。

これらの定量的・定性的な品質情報を、様々なフェーズや、ステークホルダーに応じて取捨選択し、品質カードを作成する。これにより、対話する相手や利用目的に応じた品質情報の効果的な可視化を可能にした。

## 3. MLOps基盤を活用したAI品質カードの自動作成

図2に、開発したAI品質カード作成支援システムのソフトウェア構成を示す。AI品質技術は、MLOps基盤上のコンポーネントとして整備し、様々なAIモデルと組み合わせてパイプラインを構成することにより、品質評価・改善の自動的な実行を可能にした。

AI品質カード作成機能も、同様にMLOps基盤上のコンポーネントとして開発した。データ準備・モデル学習・モデル評価などの各パイプラインに、AI品質カード作成機能コンポーネントを接続することにより、定量的な評価結果の自

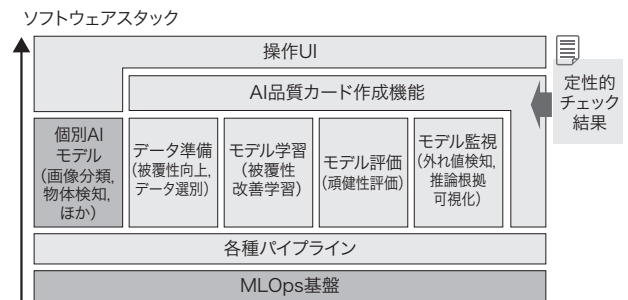


図2. AI品質カード作成支援システム

MLOps基盤を活用したシステムで、AI品質カードを自動で作成でき、AIシステムの各ステークホルダーと共有できる。

AI quality card generation system software architecture

動出力を可能にした。AI品質カード作成機能は、定性的チェック結果をファイルとして入力可能であり、定性的な評価結果も自動出力を可能にした。

MLOps基盤のパイプライン管理機能<sup>(2)</sup>に、作成したパイプラインを登録すると、実行結果が履歴として保存される。この機能を利用して、定量的評価結果に関して最新と過去の情報を比較できるAI品質カードの作成機能も開発した。また、フェーズごとの品質評価結果を、AI品質カードとして参照する機能も備えている。これら様々なAI品質カードの出力を指示するユーザーインターフェース(UI)機能を含めて、AI品質カード作成支援システムとして整備した。

#### 4. AI品質カードのカスタマイズ性の向上

ステークホルダー間の対話で、重要視される品質情報は、プロジェクトや参画するステークホルダーによって様々に変化する。AI品質カード作成支援システムでは、自由に変更可能なAI品質カードのテンプレートを用意し、テンプレートで指示した品質情報に応じてAI品質カードを作成することで、カスタマイズ性を向上させた。テンプレートやAI品質カードは、レイアウトや文言の修正、補足情報の追記など、利用状況に合わせて、直感的かつ柔軟に編集できるようにMicrosoft PowerPointのpptxファイル形式を採用した。

AI品質カードのカスタマイズ例を、図3に示す。AI品質チェックリストの各チェック項目には品質情報ID(識別情報)を付与してあり、まず、重要視するチェック項目の品質情報IDを、ステークホルダー間の対話の中で選び出す。次

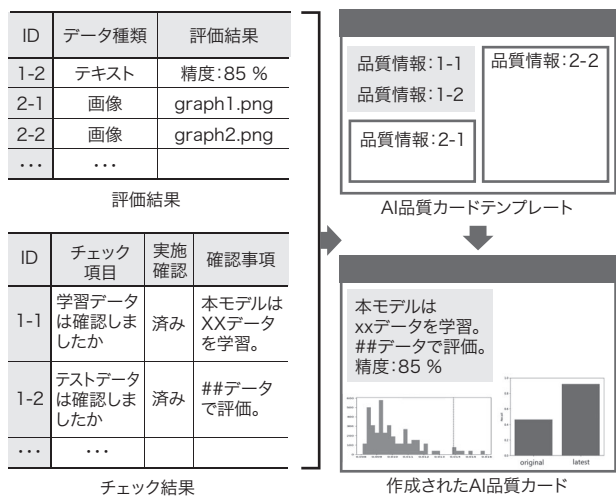


図3. AI品質カードのカスタマイズ例

品質情報IDをテンプレートに配置することで、AI品質カードのカスタマイズを行う。

AI quality card customization process using template

に、選び出した品質情報IDを、テンプレートのどこに配置すべきか、分かりやすさを考慮しながら検討し、テンプレートを完成させる。当社では、推奨テンプレートも提供しており、これをベースに改変することもできる。

定量的な評価結果は、AI品質技術コンポーネントから出力される数値情報やグラフ・画像ファイルなどに対して、品質情報IDを付与して自動で保存しており、定性的なチェック結果は、品質情報IDとひも付いた品質チェックリストの項目に記載する。この仕組みにより、テンプレートに品質情報IDを指定することで、定量的・定性的情報をAI品質カードに出力できる。図3の作成されたAI品質カードでは、テキストや数値、グラフが埋め込まれている。画像の場合、サイズを領域として指定することで、自動的にリサイズされる。

#### 5. AI品質カードの作成事例

画像内の物体検知を行うAIモデルを搭載したAIシステムの運用で、AI品質カードの作成事例を述べる。この事例では、定点観測を行う監視カメラ画像を使用する。監視カメラ画像の画質や画角などの傾向変化を検知し、それに対応するAIモデルの再学習を行うことで、AIシステムの継続運用を可能にする。

この過程では、傾向変化の要因の把握、再学習用データのデータ品質の確認、AIモデル更新の妥当性の判断など、自動化が難しい作業は人手で行う。これらの作業を支援するために、図4に示す三つのパイプラインを用意し、それぞれで図5に示すAI品質カードを作成する。AI品質カードをカスタマイズして、作業するステークホルダーに必要な情報だけを提供することで、判断を容易にする。また、AI品質

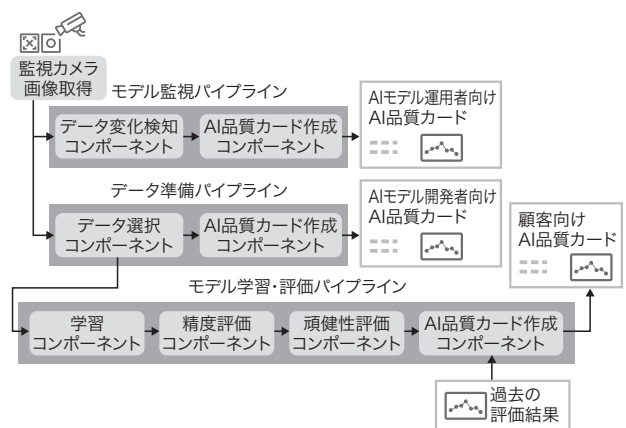


図4. 利用するパイプライン例

AIシステム運用で、三つのパイプラインを実行する。

Continuous AI card updates by appropriately using three types of pipelines

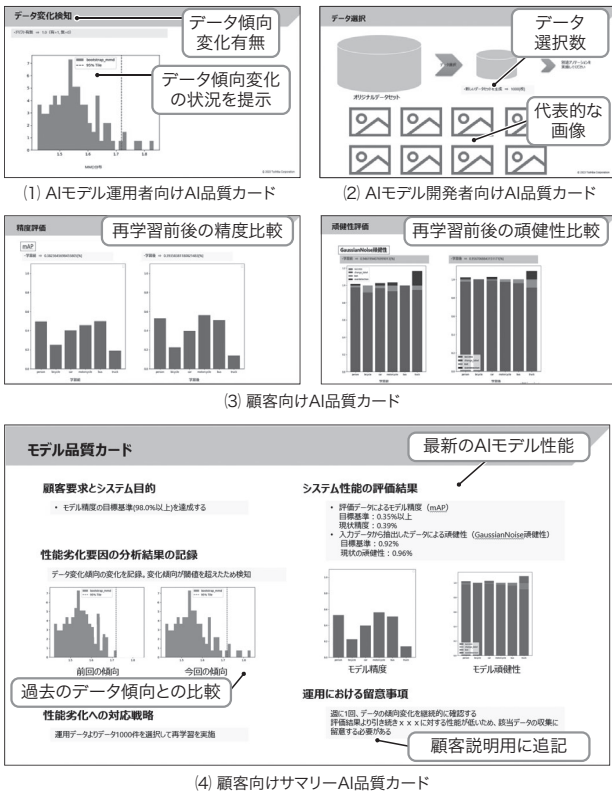


図5. 作成するAI品質カード例

各パイプラインで、運用者向け・開発者向け・顧客向けなどそれぞれの品質カードを作成する。

Examples of AI quality cards according to use cases

カードの自動作成により、作業コストの低減も実現できる。

(1) AIモデル運用者向けAI品質カード(図5の(1))

AIモデル運用者は、運用中の入力データと学習データとの傾向の違いに着目するため、図4のモデル監視パイプラインを定期的に行う。傾向変化の有無に加えてデータ傾向変化の状況も記載したAI品質カードから、要因の把握を行い、再学習の必要・不要を判断できる。

(2) AIモデル開発者向けAI品質カード(図5の(2))

AIモデル開発者は、AIモデルの性能改善に寄与できる再学習データを、大量データの中から抽出することに着目する。図4のデータ準備パイプラインを実行し、データ件数などの数値情報だけでなく、実際の画像も記載したAI品質カードを作成する。これにより、傾向変化要因に対して適切なデータが選択されているかを確認できる。また教示などの作業がある場合は、その参照情報としても活用できる。

(3) 顧客向けAI品質カード(図5の(3))

顧客との対話では、AIモデルの性能評価結果が着目される。図4のモデル学習・評価パイプラインを実行し、再学習前

後のAIモデルの精度・頑健性などの評価結果の比較を記載したAI品質カードを作成する。これにより、再学習の効果や弊害を確認できる。

(4) 顧客向けサマリー AI品質カード(図5の(4))

顧客に、データ傾向変化の経緯から最新のAIモデル性能まで、サマリーを記載したAI品質カードを提示し、AIモデル更新の合意形成に活用できる。作成したAI品質カードは容易に編集できるので、顧客説明用に品質情報以外の特記事項なども記載可能である。

このように、AI品質カード作成支援システムを活用することで、実践的な運用フローを支援できる。

## 6. あとがき

今回開発したAI品質カード作成支援システムは、ステークホルダーのニーズに応じた最新の品質情報を可視化し、AIシステムの開発・継続的な運用の実現に貢献する。

今後は、様々なAIシステムの開発・運用に適用するため、AI品質技術の開発と並行して、AI品質カードのテンプレートの拡充を図り、AI品質カードの完成度を高めていく。

## 文献

- (1) 久連石圭, ほか. AIシステムの品質を保証するためのプロセス・技術体系. 東芝レビュー. 2023, 78, 5, p.41-44. <<https://www.global.toshiba/content/dam/toshiba/jp/technology/corporate/review/2023/05/f05.pdf>>, (参照 2024-09-06).
- (2) 小島知也, ほか. AIを適用したIIoTサービスの継続的運用を可能にするMLOps基盤. 東芝レビュー. 2023, 78, 4, p.29-32. <<https://www.global.toshiba/content/dam/toshiba/jp/technology/corporate/review/2023/04/f02.pdf>>, (参照 2024-09-06).
- (3) 産業技術総合研究所. “機械学習品質マネジメントガイドライン”. デジタルアーキテクチャ研究センター. <<https://www.digiarc.aist.go.jp/publication/aiqm/>>, (参照 2024-09-06).

・ Microsoft, PowerPointは、Microsoft Corporationの米国及びその他の国における登録商標又は商標。



仲 義行 TSUZUKI Yoshiyuki  
研究開発センター  
知能化システム技術センター AI応用推進部  
AI Application Dept.



高橋 渓太 TAKAHASHI Keita  
研究開発センター  
知能化システム技術センター AI応用技術開発部  
Applied AI Technology Dept.



生澤 拓也 IKUZAWA Takuya  
研究開発センター  
知能化システム技術センター AI応用推進部  
AI Application Dept.