

ソフトウェア品質シンポジウム2025

## AIシステムの品質を保証するための開発プロセス整備

**株式会社 東芝**

○小森 真紀

江原 浩二、野口 弘貴、岡本 渉  
久連石 圭

セキュリティ・自動化システム事業部 小向工場  
セキュリティ・自動化システム事業部 小向工場  
総合研究所 デジタルイノベーション技術センター

E-mail : maki.komori@toshiba.co.jp

## 目次

### 01 背景

### 02 課題と実施方針 課題と活動目標、活動の流れ

### 03 実施施策 各施策の説明

### 04 実施結果 プロセスの展開状況、プロセス整備の効果

### 05 まとめ

# 01

## 背景

組織の紹介、AIシステム向けプロセス整備前の状況

## セキュリティ・自動化システム事業部の紹介

### 社会インフラを支えるセキュリティ・自動化システムを長年開発

人に優しく・快適な社会を創造するために  
便利で安心な社会を実現するために、先進の技術を活用した自動化システムを提供します

製品群	
自動化システム	ロボティクス・物流システムソリューション
	物流・郵便機器システム
	紙幣処理機器システム
	駅務機器システム
セキュリティシステム	カードセキュリティシステム
	IoTセキュリティ

### AI技術を活用したシステム

- 郵便物あて名認識システムでのAI技術活用が先行
- 物流システムソリューションの物体認識、文字／住所認識などにAI技術を活用、その他システムでも実証実験開始



ロボティクス・物流システムソリューション



IoTセキュリティソリューション  
CYTHEMIS™



物流・郵便機器システム



紙幣処理機器システム



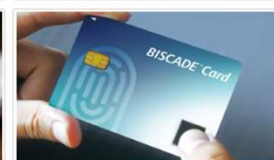
駅務機器システム



交通チケットオープン化プラットフォーム  
どこちけ®



カード・セキュリティシステム



生体認証カード/デバイス BISCARD™

### セキュリティ・自動化システム事業の一覧

[セキュリティ・自動化システム事業 | 東芝](#)

## セキュリティ・自動化システム事業部におけるSPI活動

**SPI（Software Process Improvement）活動を25年間継続**  
長年の取り組みにより、「開発プロセスのバリエーション拡張」、「定量的プロジェクト管理」が定着

### ウォーターフォール型 開発

#### 組織の標準プロセスを定義し、プロジェクトへテラリングして活用

- 組織の標準プロセスを定義し、開発規模・新規性・製品特性に応じて、プロジェクトに合わせたテラリングを実施

### 2013年～ 反復型開発導入

#### 短いサイクルで、反復して開発することで、リスクへの早期対処を狙う

- 小さく分割・反復して開発するプロセスを導入、節目レビューのタイミングも柔軟に定義可能

### 2018年～ リーンスタートアップ の概念導入

#### アイデア→試作→VoC収集を行う試作品・展博向けプロセス整備

- 試作品・展博向けに、必要最低限の品質・信頼・安全を担保するためのプロセスを整備

### 2021年～ バイモーダル の概念導入

#### バイモーダルの概念を取り入れ、製品領域（モード1/モード2）でプロセスを再整理

- 製品領域毎に開発プロセスを使い分ける方針とし、リリーススピード重視のモード2開発プロセスを定義
- サービス開発、AI搭載システム開発向けの領域別プロセスも整備

## AIシステム向けプロセス整備前の状況

2020年下期頃

自組織では・・・「AIを搭載した郵便物あて名認識システム」を長年開発してきた  
世の中では・・・AI関連のガイドラインや各国で法案整備の話題が出始めた



いま困っているわけではないが、AIの活用機会が増えたと問題になるかもしれない

世の中の動きに合わせて、対応が必要なのか？

当社の全社ソフトウェア開発推進部門(\*)と情報交換会を開催

国内外の動向を共有

全社向けに準備中の「AI品質保証ガイドライン」や「AI品質保証プロセス」の説明を受けた



国内外の動きを見ると、**AI向けの品質保証の仕組みは必要**そうだ

要求事項は重そうだが、**25年間積み上げた品質保証プロセスにうまく取り入れられるか？**

**全社ソフトウェア開発推進部門と連携して、現状分析から始めることにした**

(\*)以降、全社推進部門と記す

# 02

## 課題と実施方針

課題と活動目標、活動の流れ

## 課題と活動目標

### 目標：AIシステムの品質を保証するための開発プロセスを整備する

#### 課題

AIの特徴を理解した上で、プロセス整備が必要だが・・・

#### 1. AIシステムにおける品質保証とは？

- ・ 従来の品質保証の考え方がどこまで通用するのか、足りない点は何かを整理できていなかった

#### 2. 現実的に実施可能なプロセスレベルとは？

- ・ 「全社AI品質保証プロセス」を参考にしたいが、当社の幅広い製品領域と開発特性をカバーした全網羅的な内容だった
- ・ 全て盛り込むと重すぎて自部門では実践できないため、実施可能レベルの見極めが必要だった

※AIシステム：データを使って学習し、性能向上を図る仕組みを持つAIを利用したシステム

#### 方針

#### これまでの活動で蓄積してきたプロセス資産を活かし、AI向けの品質保証を強化する

- ・ 自組織の品質保証の枠組みや開発プロセスは、最大限活用する
- ・ **全社AI関連の成果物**を参考にしつつ、**自組織向けにテラリングして取り込む**

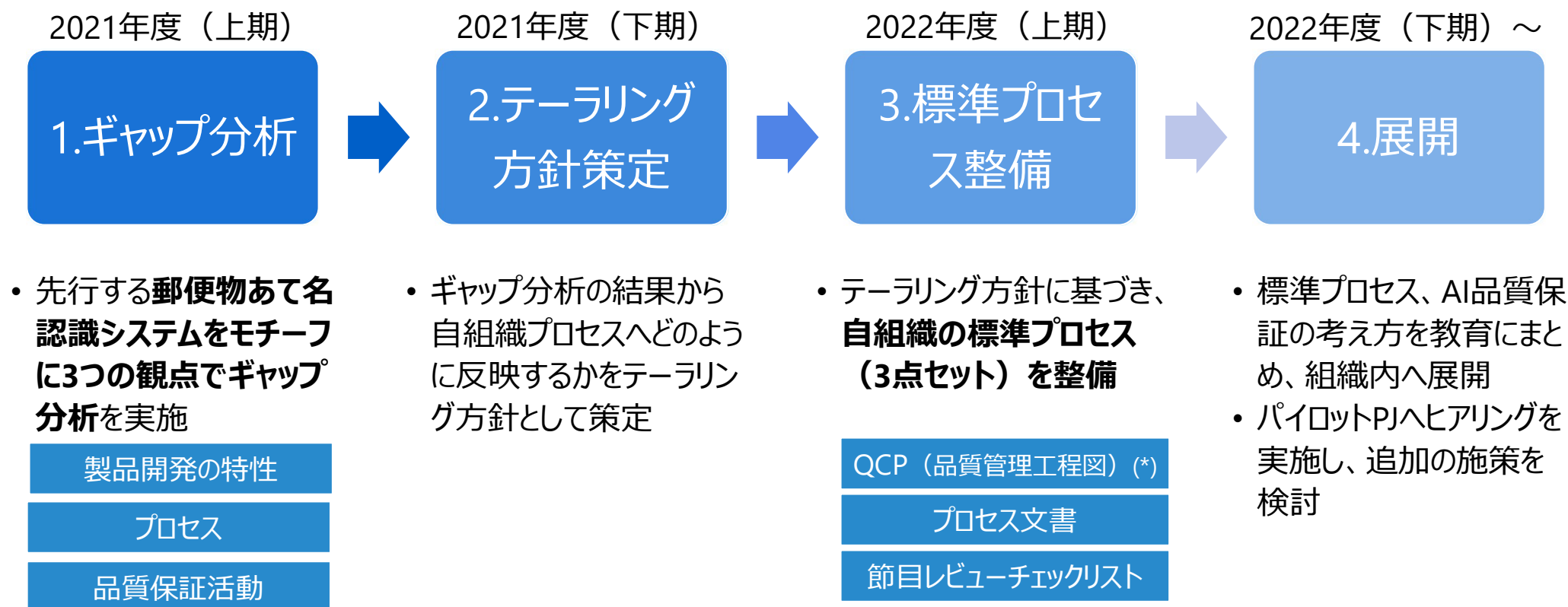
長年の開発プロセス整備の経験から、現場で使ってもらうには自組織の製品開発へ合う形にすることが定着のポイント



## 活動の流れ

### 2021年度に活動を開始

全社推進部門と連携して、「AIシステム向け品質保証プロセス」の整備と展開を進めた



(\*)Quality Control Process chart :  
ソフトウェア開発の開始～完了までの品質を作り込むための開発手順とそれらの関係を示した図。当社独自用語

# 03

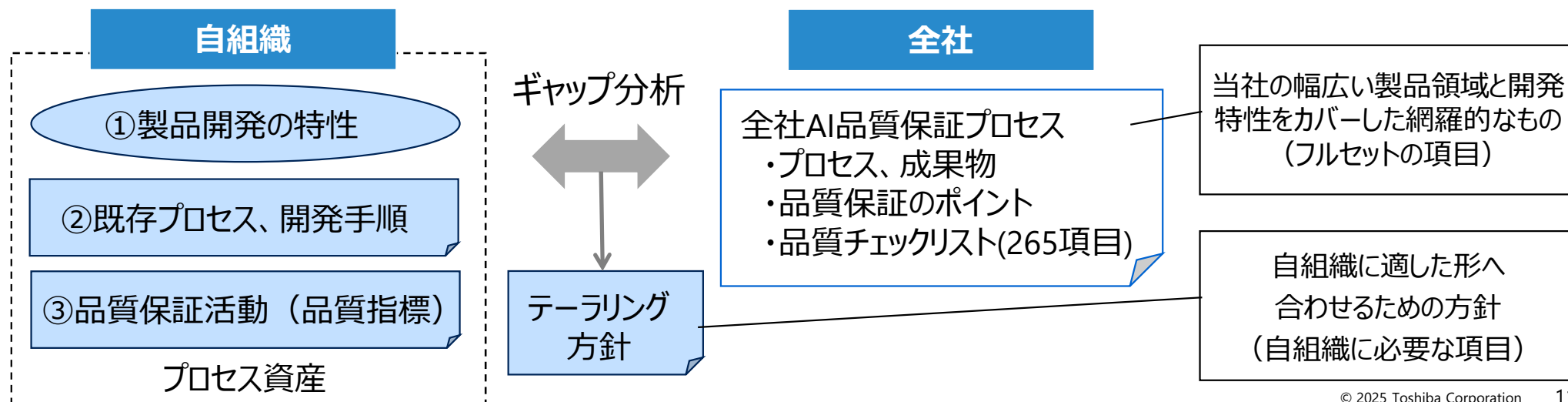
## 実施施策

各施策の説明

## 施策 1. ギャップ分析

郵便物あて名認識システムをモチーフに、「全社AI品質保証プロセス」とのギャップ分析を実施

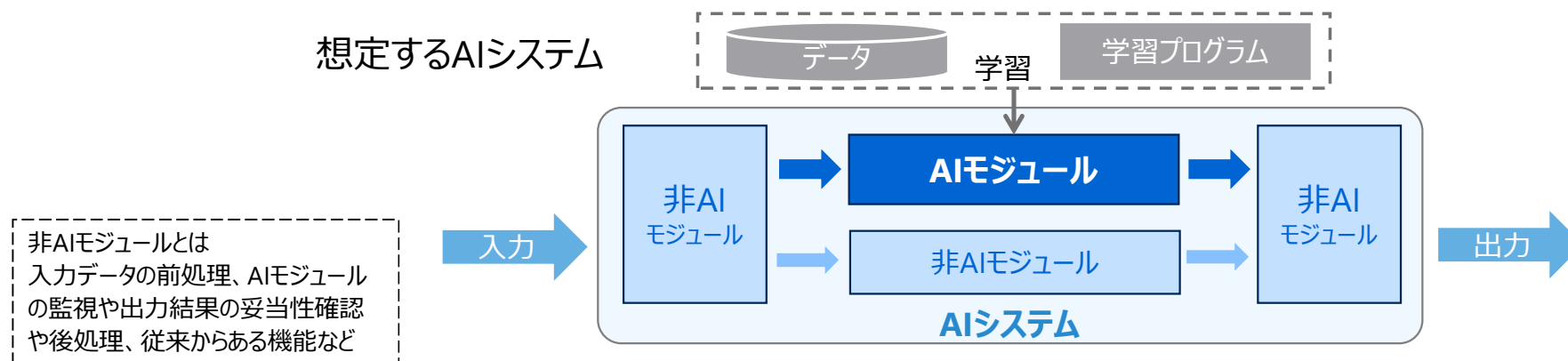
分析の観点	狙い
①製品開発の特性	自組織のAI活用製品の開発の特性は何か？
②プロセス (役割、作業、成果物)	既存プロセス及び実施している開発手順が、全社AI品質保証プロセスをカバーできているか？
③品質保証活動	従来の品質保証活動が、AIシステムにおいてもカバーできているか？ (品質指標の活用度で確認)



## ①製品開発の特性

## 自組織のAI活用製品の開発の特性

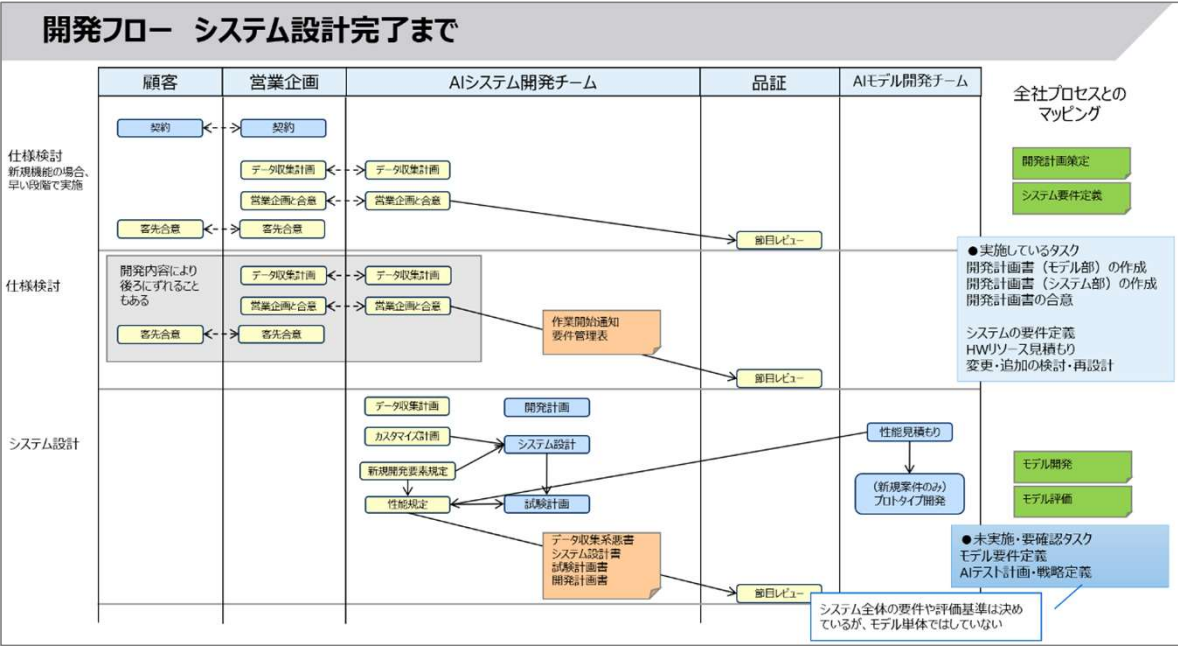
対象製品の分野	安全性、倫理的な問題やプライバシーの問題などのAI特有のリスクは低い
新規製品としてのPoCの有無	既存システムにAIモジュールを追加する開発が多い ⇒ システム要件が比較的明確で、 <b>PoCは行わず、製品開発から入る</b>
AIモデルの新規性	<b>既存モデルを活用するケース（AIモデルの改良）</b> が多い ⇒ AIモデルに対する性能は、ある程度、想定できる
開発体制	AIシステム開発チームとAIモデル開発チームは、 <b>異なる組織から構成</b> ⇒ <b>同時並行で開発</b> を進めることが多く、組織間でコミュニケーションを十分にとる必要あり
性能評価	AIモジュールは一つの要素であり、 <b>システム全体での性能</b> が求められる ⇒ AIモジュールの占める割合は小さく、AIの性能だけでは評価できない



②プロセス

既存プロセス・実施手順のカバー状況

- ・ 既存プロセス調査とプロジェクト関係者へのヒアリング結果をスイムレーンチャートで整理
  - ・ 5つの役割を定義：顧客、営業企画、AIシステム開発チーム、AIモデル開発チーム、品質保証
  - ・ AIシステム開発者、AIモデル開発者、品質保証担当へのヒアリングから実施している活動を整理
- ・ 「全社AI品質保証プロセス」のカバー状況を、実施タスク／未実施・要確認タスクとして追記



【○：できていること】

- ・実施している作業に、大きな抜けはない
- ・システム開発部分は既存プロセスでカバーできている

【×：できていない、必要性判断】

- ・別組織のAIモデル開発者の作業は、プロセス定義に不足あり
- ・全社プロセスをカバーできていないタスクも一部あり

③品質保証活動

従来の品質保証活動のカバー状況（品質指標の活用度で確認）

＜従来＞

プロセス品質&プロダクト品質で担保

- ・ プロセス品質：開発プロセスに従うことで確保
- ・ プロダクト品質：レビュー/テストで指摘、欠陥摘出により確保
- ・ 節目レビューでプロセス・プロダクト品質指標を確認し品質状況を判断

＜AIシステム＞

従来の品質保証の考え方と大きくは変わらないが、AIシステム全体とAIモジュールの組合せで品質を担保

- ・ AIシステム全体：従来の品質保証の考え方を活用可
- ・ AIモジュールのプロセス品質：
  - ・ データ品質・モデル品質の新しい観点が必要
  - ・ 従来メトリクスが使えないため、手順に従ったことをチェックリストで確認
- ・ AIモジュールのプロダクト品質：ロジック不具合と性能未達の両面あるが、最終的な性能評価はAIシステム全体で考える

自組織の開発メトリクス（現状利用しているもの）			
観点	メトリクス		
計画の妥当性確認と実績確認	工程別工数配分	累積値	工数予実（WT工数も含む）
	工数推移	進捗率（WBS）	工程別WT工数比率
	ステップ生産性	ステップ数予実	工程別欠陥発見数
	工程別欠陥発見密度	WT工数推移	WT実施率
試験実施率			
品質の確保			
従来の品質指標			
Q&A管理	Q&A数の推移	Q&A対応の残件推移	チケット滞留日数
課題管理	課題発生状況の推移	課題の残件推移	チケット滞留日数
不具合管理	不具合件数（試験による欠陥発見数）	不具合対応の残件推移	
	チケット滞留日数	不具合密度（試験欠陥発見密度）	
	バグ曲線（信頼度成長曲線）	P-B曲線	
	クロス分析（原因分類と混入工程、原因分類とモジュール名）		
リスク管理	リスク発生状況		



AIシステム

プロセス品質

プロジェクト管理活動の指標  
レビュー・テストの管理指標  
不具合管理指標  
その他指標

プロダクト品質

ロジック不具合の数・傾向  
性能指標の基準到達(強化)

AIモジュール

プロセス品質

データ・モデルの観点  
プロセス・チェックリスト適合度

プロダクト品質

ロジック不具合の数・傾向

## 施策2. テーラリング方針の策定

**ギャップ分析の結果より、既存の資産を拡張する形で整備可能と判断**  
 ～新たに作成するより、既存プロセスをベースとした方が、プロセス利用者に受け入れてもらえる～

分析の観点	結論
①製品開発の特性	<b>個々のテーラリングの判断に使う</b> 全社からどれを取り入れるか、どこに追加するか の判断に使う
②プロセス	<b>既存資産 + AI部分拡張で可能</b>  既存プロセスが開発者に定着しており、拡張する 形が理解されやすい
③品質保証	

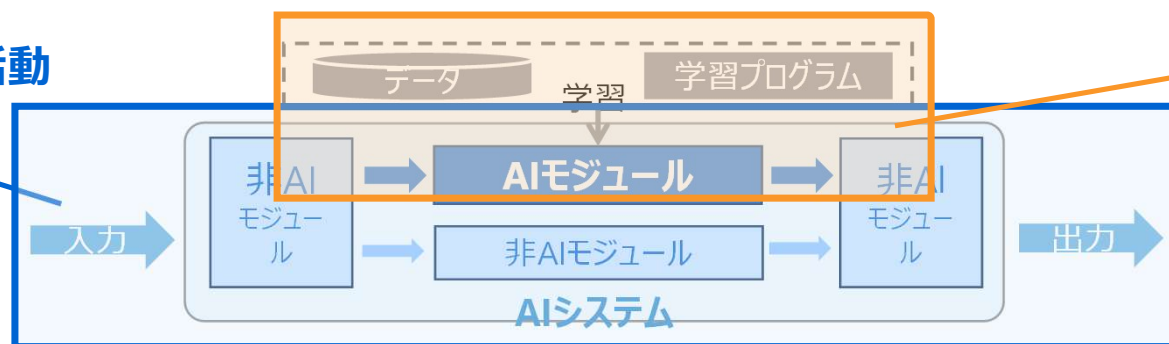
### プロセス整備

- AIモジュール開発部分を文書化
- 既存プロセスにもAI開発特有の手順を追記

### 品質保証

- 従来の品質保証活動に、AIモジュール開発の観点やAIシステム全体として確認すべき項目を追加
- 製品開発の特性を考慮し、全社品質チェックリストから取捨選択し、チェックリストを作成

**<AIシステム全体>**  
 従来プロセス、品質保証活動  
 + AIの特徴を考慮



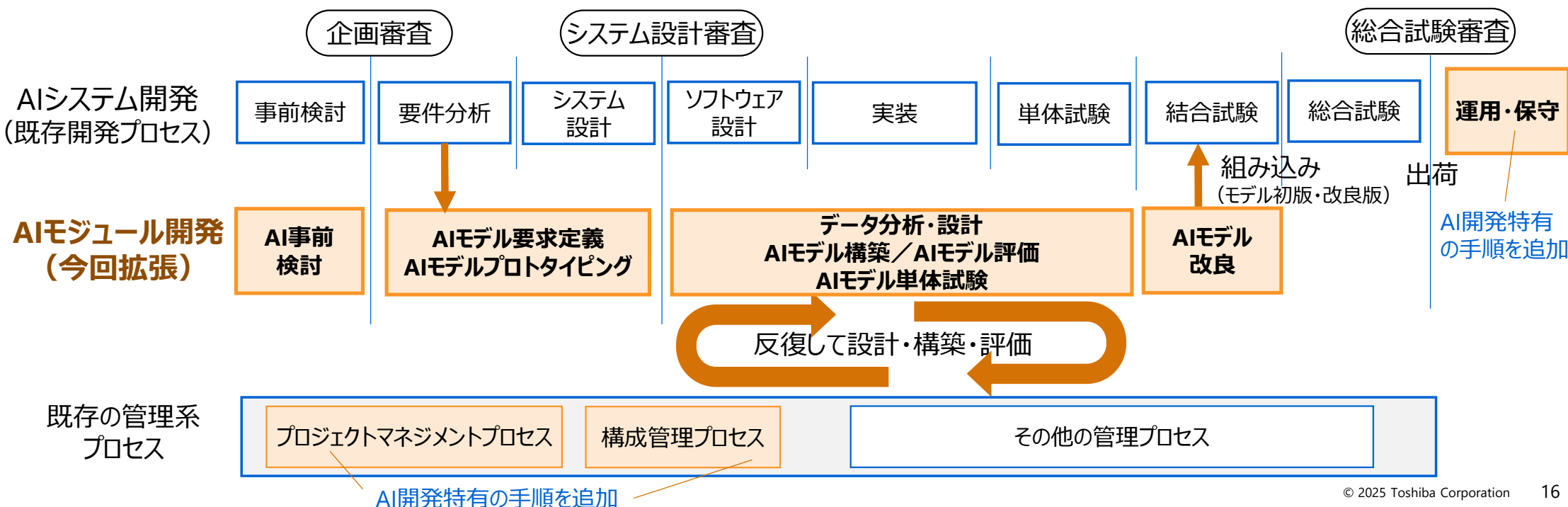
**<AIモジュール>**  
 AI開発に関するプロセス、  
 品質保証活動を追加

## 施策3. プロセスの整備



### 従来の開発プロセス・節目レビューの仕組みに、AI開発のプロセスを拡張して追加

- 既存の開発プロセスと並行する形で、AI開発のプロセスを追加
- AIモジュール部分は、**AIモデル構築・評価を繰り返す反復型プロセス**として定義
- 既存の開発プロセスの節目と合わせ、必要なタイミングで節目レビューの審査を受ける





AIシステム向けに整備したプロセス

プロセスの3点セットを整備

AI開発向けの作業、  
成果物を一覧にまとめた  
品質管理工程図

工程名称	工程の実施方法 （作業内容）	入力物	出力物	関係する 標準・規程	関係する 法令・規制	関係する 外部関係
システム企画	AI搭載システム企画書 作成・承認 AI搭載システム企画書 作成・承認 AI搭載システム企画書 作成・承認	AI搭載システム企画書 作成・承認 AI搭載システム企画書 作成・承認 AI搭載システム企画書 作成・承認	AI搭載システム企画書 作成・承認 AI搭載システム企画書 作成・承認 AI搭載システム企画書 作成・承認	AI搭載システム企画書 作成・承認 AI搭載システム企画書 作成・承認 AI搭載システム企画書 作成・承認	AI搭載システム企画書 作成・承認 AI搭載システム企画書 作成・承認 AI搭載システム企画書 作成・承認	AI搭載システム企画書 作成・承認 AI搭載システム企画書 作成・承認 AI搭載システム企画書 作成・承認
システム開発	AI搭載システム開発 作業 AI搭載システム開発 作業 AI搭載システム開発 作業	AI搭載システム開発 作業 AI搭載システム開発 作業 AI搭載システム開発 作業	AI搭載システム開発 作業 AI搭載システム開発 作業 AI搭載システム開発 作業	AI搭載システム開発 作業 AI搭載システム開発 作業 AI搭載システム開発 作業	AI搭載システム開発 作業 AI搭載システム開発 作業 AI搭載システム開発 作業	AI搭載システム開発 作業 AI搭載システム開発 作業 AI搭載システム開発 作業
システム運用	AI搭載システム運用 作業 AI搭載システム運用 作業 AI搭載システム運用 作業	AI搭載システム運用 作業 AI搭載システム運用 作業 AI搭載システム運用 作業	AI搭載システム運用 作業 AI搭載システム運用 作業 AI搭載システム運用 作業	AI搭載システム運用 作業 AI搭載システム運用 作業 AI搭載システム運用 作業	AI搭載システム運用 作業 AI搭載システム運用 作業 AI搭載システム運用 作業	AI搭載システム運用 作業 AI搭載システム運用 作業 AI搭載システム運用 作業

QCP

AI開発についてプロセス文書と  
役割毎のフローで整理

ソフトウェア開発プロセス定義 AI搭載システム品質保証	アウトプット 終了条件
1. 目的 AI搭載システム品質保証プロセスの目的は、AI (*) を搭載したシステム・ソフトウェアを開発する際に、既存のソフトウェアプロセスに追加・変更して行う活動を定義することである。 (* AI の詳細については2.適用範囲で述べる) 本プロセスでは、AI搭載システムに対する品質保証を行うために開発の各工程での活動内容を提示する。 (1) 開発計画段階において事前に準備・想定すべき事項を示す。 (2) 開発中における活動や留意事項を示す。 (3) DR における検証・評価の方法を示す。	・ AIモデル要件定義 ・ アルゴリズム構築 ・ プロトタイプ ・ 事前評価結果 ・ DRチェックリスト (DR-Q)
を变化させる機能を持っている (2) 学習の結果や出力の理由について、説明の難しさを有する どのように学習されたか、なぜその出力になったか、内部構造が複雑で処理の過程や結果の解析や説明が人間では理解が難しい 上記の定義に当てはまれば、技術やアルゴリズムは問わない。一例として、教師あり学習の「ランダムフォレスト」、「サポートベクターマシン」、「ニューラルネットワーク」、「ディープラーニング」などの技術・アルゴリズムを利用したソフトウェアが対象となる。 本プロセスでは従来の AI を使わないソフトウェア開発を単にソフトウェア開発と記載する。AI はこれまでのソフトウェアに組み込んで活用するため、従来のソフトウェア開発と AI 開発を並行して行う。このとき、ソフトウェア開発については既存のプロセス定義に従い、AI 開発については本プロセスに記載のプロセスに従うこととする。ソフトウェア開	・ 評価結果 ・ 検証モデル ・ DRチェックリスト (DR-Q)

プロセス文書 + フロー

AI品質保証のために確認  
すべき項目をチェックリスト  
として整備

DRチェックリスト (機械学習を利用したシステム対象)	チェック項目	チェック結果
DR-Q前チェックリスト	DR-Q前チェック項目	DR-Q前チェック結果
AI搭載システム品質保証	AI搭載システム品質保証項目	AI搭載システム品質保証結果
システム開発品質保証	システム開発品質保証項目	システム開発品質保証結果

節目レビューチェックリスト

プロセスフローの例

AI開発について、プロセスフローで流れを図示

ポイント

- AIシステム開発担当とAIモデル開発担当の分担を整理（連携・コミュニケーション強化）
- AIモデル開発は試行錯誤で進めるため、反復を想定したプロセスフロー

初期にプロトタイピングを実施し、開発方針や目標の見通しを立てる

AIモデルプロトタイピング 7.3

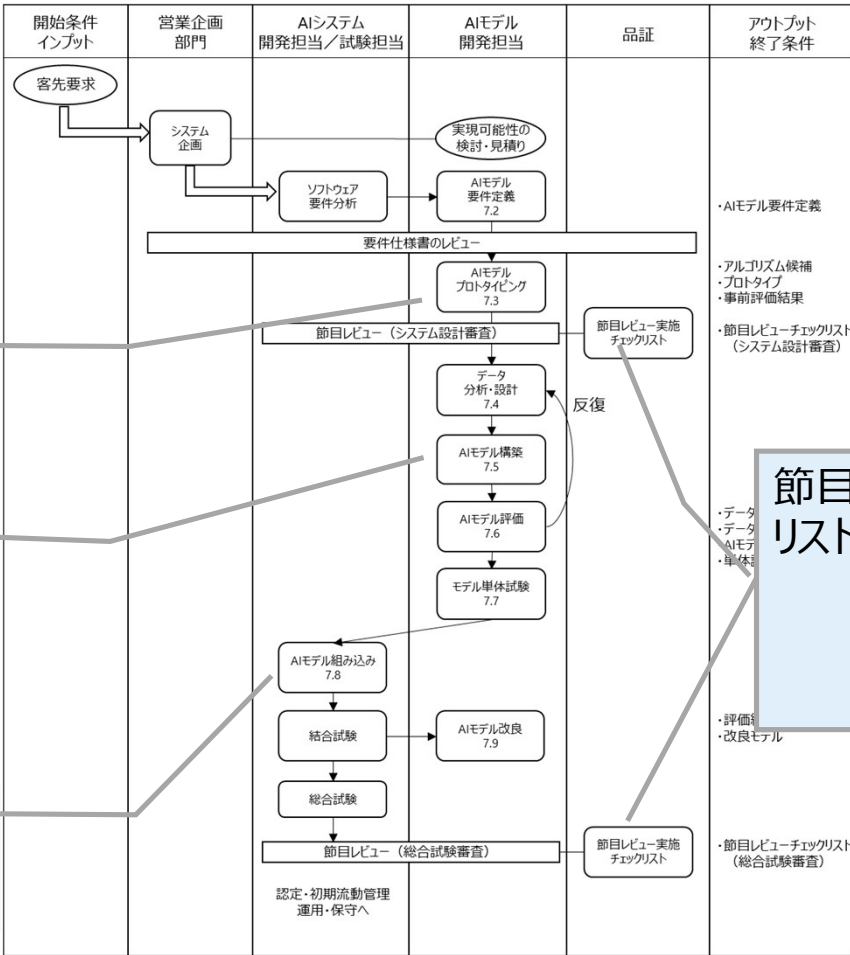
データ分析～モデル構築～モデル評価は反復する

データ分析・設計 7.4  
AIモデル構築 7.5  
AIモデル評価 7.6

反復

システムへAIを組み込むタイミングを計画しておく

AIモデル組み込み 7.8



節目レビューではチェックリストを使い確認を行う

節目レビュー実施  
チェックリスト

# 節目レビューチェックリストの例

## 全社品質チェックリスト（265項目）から約40項目を選択し作成

- 3つの節目レビューでAI開発に必要な作業が実施できていることを確認
- 検討・実施したことを簡単に記録し、再検証するための情報を残す

製品の特性や既存プロセスで当たり前に行われている活動が多いなどの理由で、必要最低限に絞ることができた

節目レビュー	チェック観点
企画審査	・顧客データの入手依頼    ・AIの特徴説明（リスク）    ・性能の事前見積もり
システム設計審査	・AIモデル開発計画    ・AIモデル要件定義、性能目標 ・システムにAIモデルを組み込む際の計画（時期、設計）
総合試験審査	<div>・データ分析・設計</div> <div>・AIモデル設計    ・AIモデル実装、学習</div> <div>・AIモデルの性能評価    ・AIモデル単体試験結果</div>

作業内容	成果物	確認項目
データ分析・設計	データ分析結果	<div><input type="checkbox"/> 過去や類似の案件を参考に、モデル構築に必要な学習データ量がそろっているか(十分性)</div> <div><input type="checkbox"/> 学習データには正しくラベルがついていることを確認したか(正確性)</div> <div><input type="checkbox"/> AIモデルで実現する機能に対して、網羅的なデータが存在するか(被覆性)</div>
	データ設計書	<div><input type="checkbox"/> データを開発用(訓練・評価)とテスト用に明確に分けたか</div> <div><input type="checkbox"/> データの件数を記録したか</div> <div><input type="checkbox"/> 前処理の処理内容を記録したか</div> <div>▼データの増強をする場合</div> <div><input type="checkbox"/> ...</div>

## 施策4. プロセスの展開

### 「AI品質・プロセス教育」を整備し、2022年度より定期的開催

教育の目的	AIシステムを理解し、AIシステム開発に必要な品質保証の考え方とプロセスを理解する
教育の内容	講義＋演習の合計2時間 ・AIの特徴・品質保証の難しさ    ・AIシステム品質保証の観点とプロセス ・演習：「節目レビューのチェックリスト」の内容を確認・実際に活用できること

AIシステムの品質保証実現には、各役割で果たすべきことが多い

#### 営業企画

- ・AIの特徴を踏まえた顧客提案
- ・顧客へAIの特徴の説明や期待のコントロール
- ・AIシステムのリスク抽出
- ・顧客へのデータの提供依頼やデータの権利確認



#### AIシステム開発担当

##### AIモデル開発担当

- ・お互いに密なコミュニケーション必須
- ・従来と異なる開発プロセスへの理解
- ・データやモデルに対してAI開発チェックリストの実施事項を確認

#### 品質保証担当

- ・AI開発における品質保証の観点
- ・AI開発チェックリストを用いて実施状況の確認



役割別に教育を開催し、各役割に期待されていることを伝えるようにした

# 04

## 実施結果

プロセスの展開状況、プロセス整備の効果

## プロセスの展開状況

- **AIシステム向け品質保証プロセス・チェックリストは、教育を通して展開**
  - AIシステム向け製品に関わる対象者：すべて受講済み
  - 新たに必要となる対象者：e-learning化し、2024年度よりオンデマンド教育を提供
- **適用プロジェクトへのヒアリング実施**
  - 新しいプロセスのやりづらい点、負担感などを確認する目的で実施
    - これまで実施してきたことをプロセス化した部分が多く、現場への負担感は少なかった
    - プロセスとして明文化されたことで、共通認識ができて進めやすい



自分たちのやり方がプロセスから大きく外れていないことがわかり安心

やらなければいけないことはわかったが、具体的な進め方を知りたい



- **ガイド、事例集を整備し、サポート**

- 教育やヒアリングで得られた要望に応え、AI特有の注意点や、AIシステム開発の経験者のノウハウをまとめた事例集を整備、教育にも反映

## プロセス整備の効果

### メトリクスで効果を確認

- **整備したプロセス・チェックリストなどの適用率 = 100%**
  - 整備した成果がAIシステム開発プロジェクトで適用されている割合
- **自組織で四半期単位で収集している組織メトリクスによる評価**
  - 本プロセスを整備した以降、AIシステム開発プロジェクトにおいては各項目とも達成



組織メトリクス	定義	AIシステム開発PJの成績
不具合発生率	リリース後にフィールドで不具合が発生したプロジェクト数の割合 (不具合発生プロジェクト数／全プロジェクト数の比率)	全PJ発生せず
見積もり達成率	プロジェクト開始時に計画した開発工数と実績の開発工数の差が ±15%以内は達成とみなす (達成したプロジェクト数／全プロジェクト数の比率)	全PJ達成100%
リリース直前の 節目レビュー遵守率	プロジェクト開始時に計画したレビュー予定日と実施日の差が 2週間以内の場合は遵守とみなす (遵守したプロジェクト数／全プロジェクト数の比率)	全PJ遵守100%

プロセス整備以降は、安定した開発ができています

# 05

まとめ



## まとめ

- **AIシステム向けの品質保証プロセス、ガイド類を整備できた**
  - 全社向けAI関連の成果物を参考にできたため、手探りで進める時間を短縮できた
  - 自組織のSPI活動の知見を活かし、重くなりすぎないプロセスを整備するとともに、25年間蓄積したプロセス資産の強みも最大限活用できた
- **新しいパターンのAIシステム開発への対応も進める必要がある**
  - 新規製品へのAI適用が拡大すると、新たなリスクが高まってくる
  - 対象製品によっては、AIセキュリティのリスクが出てきたり、独自AIモデルを新たに開発する必要性も出てくるため、プロセスの追加やガイド整備が必要

**プロセス資産の強みを活かして、さらに改善・進化を続けていきます**

**TOSHIBA**