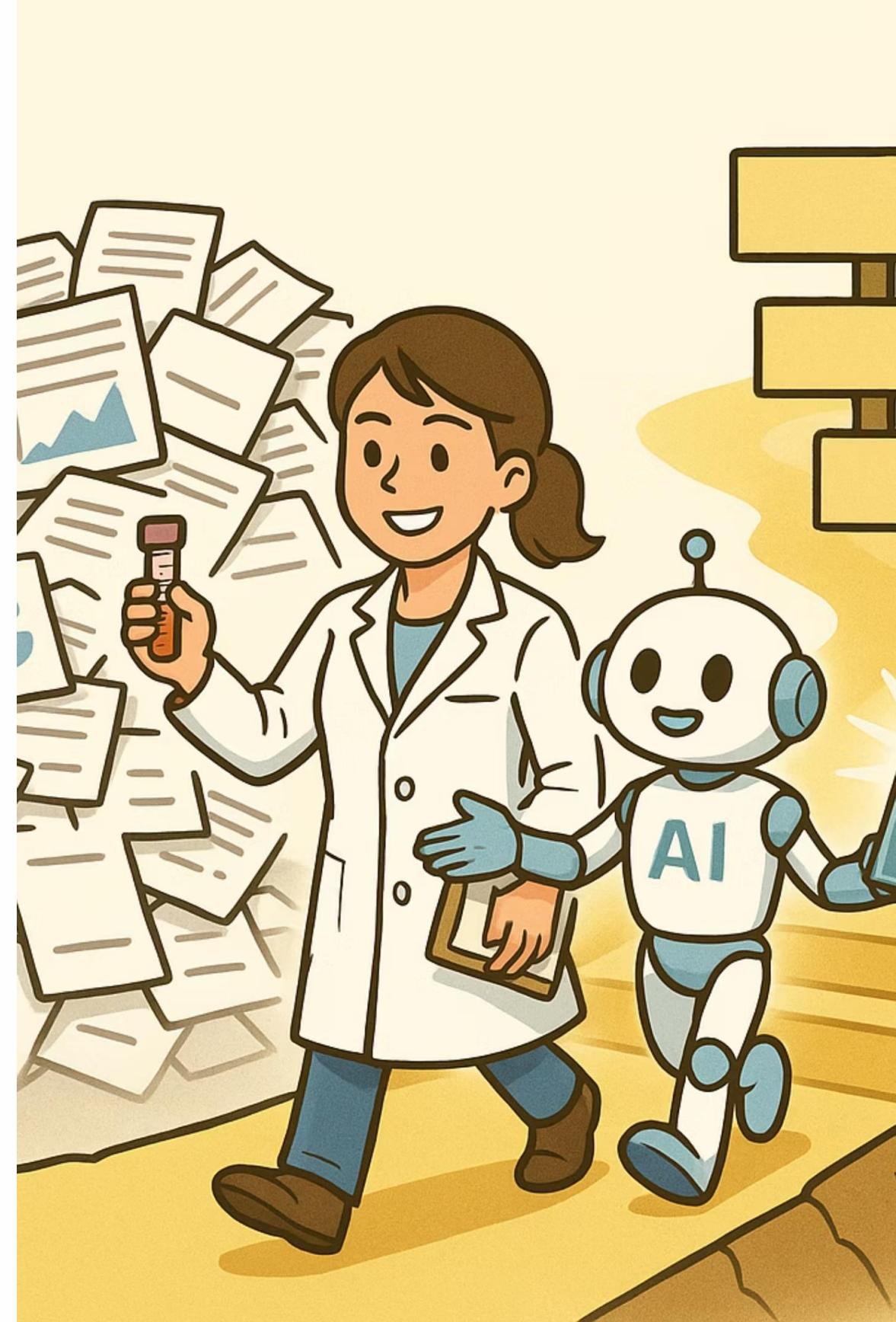


臨床検査精度管理における 生成AIの可能性

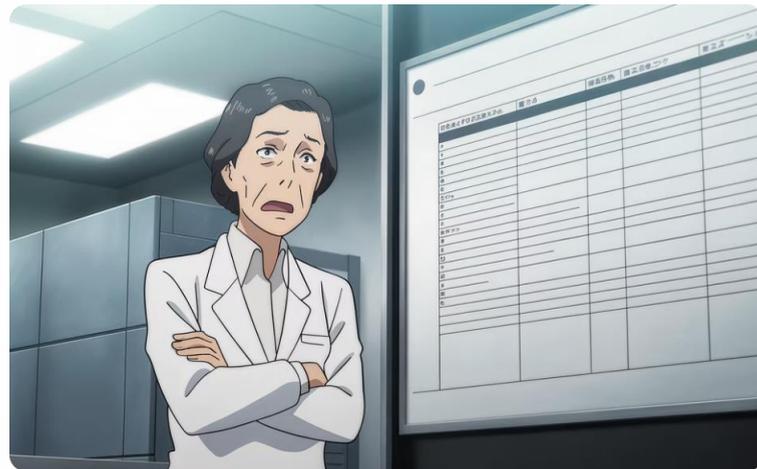
医師・検査技師とAIの協働がもたらす次の一步

青森県医師会常任理事 野田 浩

令和7年度 青森県医師会 医師・検査技師卒後教育研修会 令和7年7月12日(土曜日)



我々が直面する課題



人材不足と技術継承

地方医療現場での臨床検査
技師確保の困難さ



業務の拡大・複雑化

新規検査項目増加と検体採
取業務の拡大



経営的制約

限られた予算内での設備投
資と人員配置

生成AIとは？



識別系AI

特定の問いに正確な答えを返すAI技術

- 白血球自動分類、心電図異常検出などの医療診断に活用
- 明確な基準に基づいて判断を行う



生成AI

文脈から学習し新しいアイデアを創出するAI技術

- 創造的で柔軟な要求に対応
- 医療文書作成や分析サポートなどに活用可能

医療分野での活用事例



電子カルテ入力

診察中の医師と患者の会話から重要情報を抽出し、電子カルテに自動入力することで記録時間を短縮



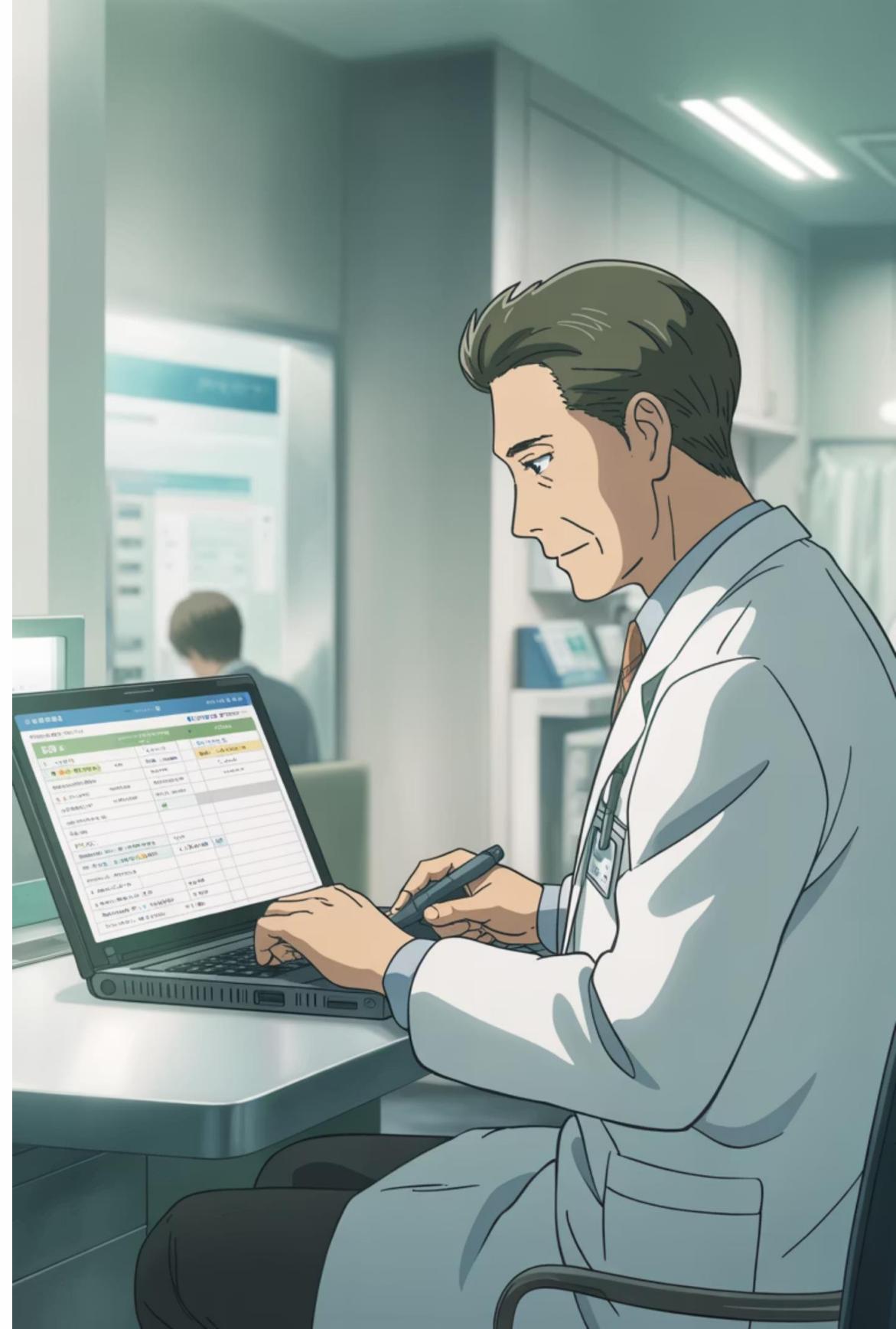
退院時サマリー

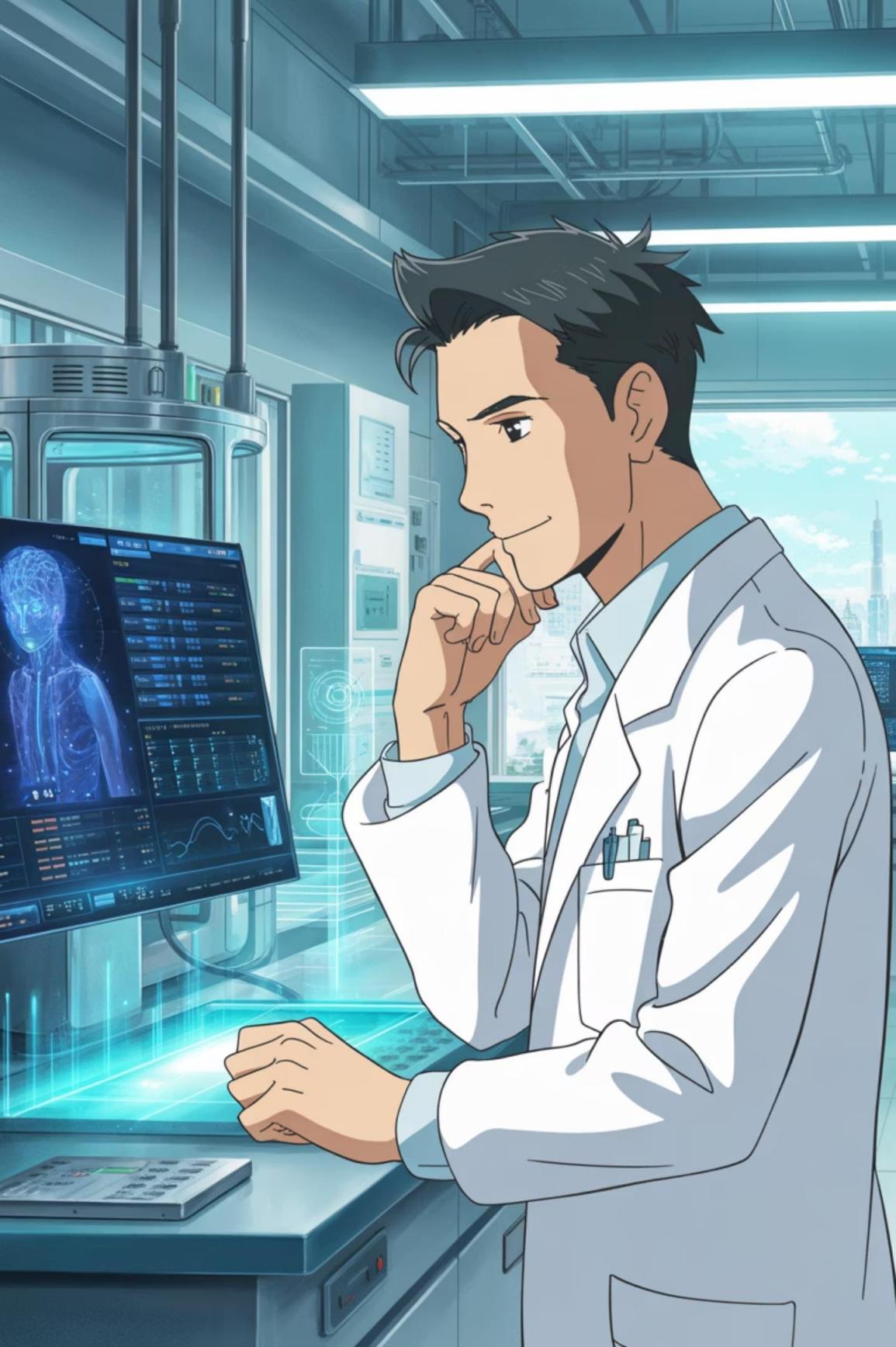
患者データから退院サマリーの草案を自動生成し、医師が確認・編集するだけで完成できる支援システム



紹介状

患者情報と診療記録から他院への紹介状の草案作成を支援し、医師の文書作成負担を軽減





生成AIは臨床検査業務をどう
変えるか？

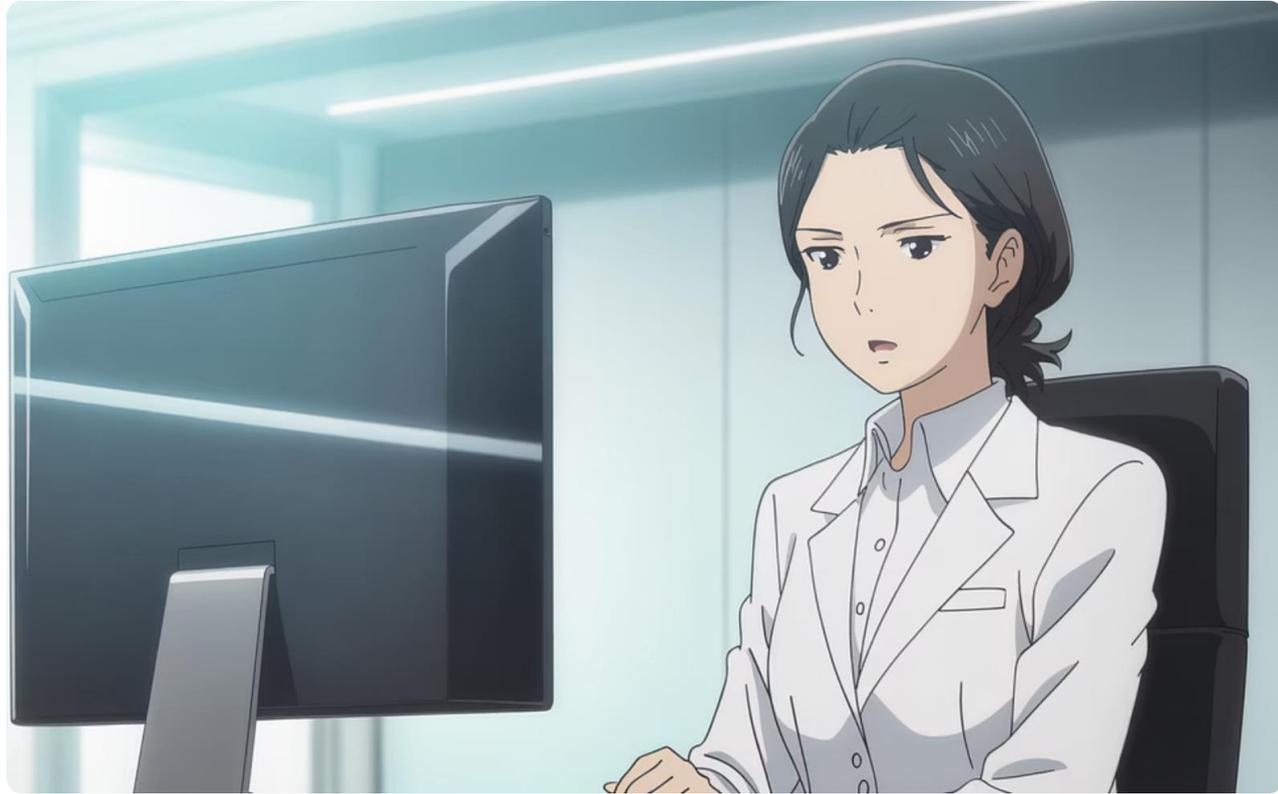
3つの活用事例

Part 1: 日常業務の効率化と「時間創出」

Part 2: 精度管理の高度化

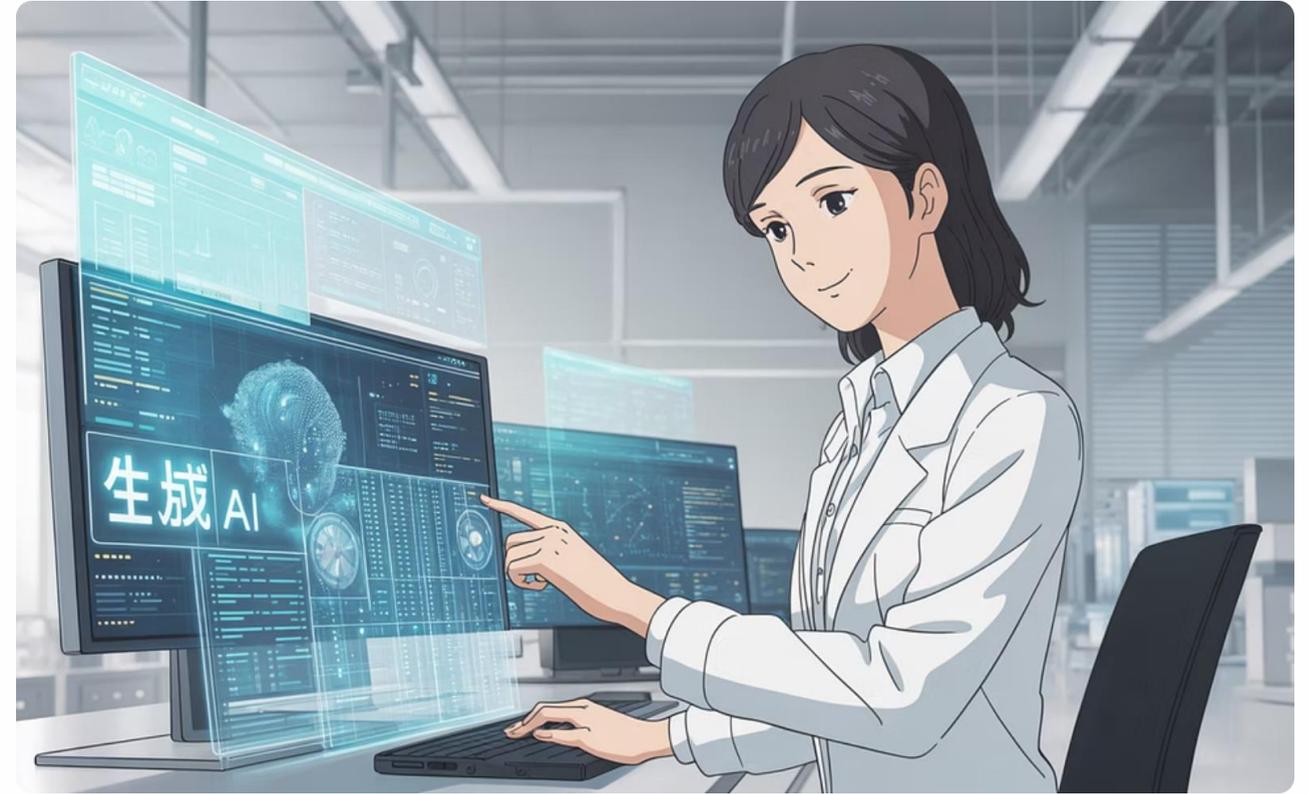
Part 3: 教育と技術継承の新たなフロンティア

Part 1: 日常業務の効率化と「時間創出」



従来

一から文書を作成する従来の方法は時間と労力を要し、臨床検査技師の貴重なリソースを消費します。

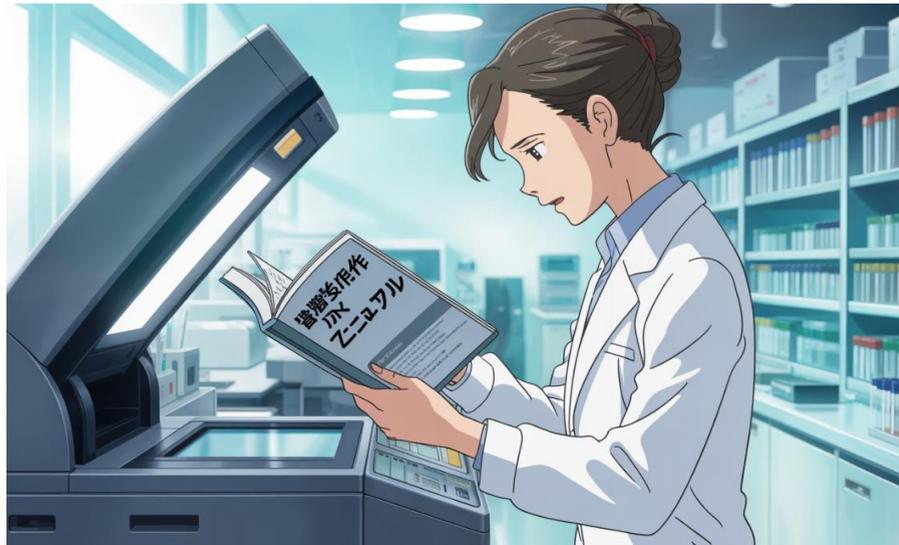


生成AI活用後

AIが草案を作成し、専門家が検証するプロセスにより、効率化と精度向上の両方が実現できます。

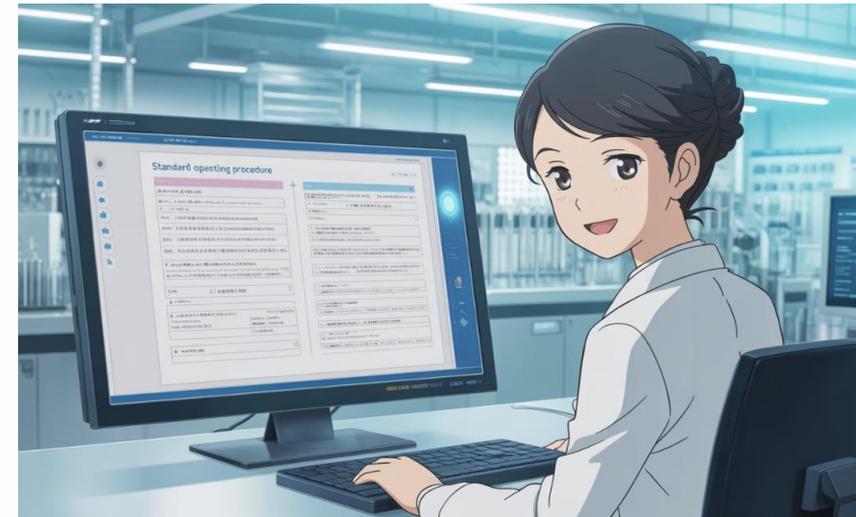
「書く」から「検証する」へのシフトが起きることで、創造的な業務や専門的判断に時間を充てられる。

作業手順書(SOP)作成の(半)自動化



マニュアルなどのPDF化

検査装置のマニュアルや既存文書を複合機でスキャンしPDFして、生成AIに読み込ませる。



生成AI活用:効率的な草案生成

プロンプト「ISO15189の基準と装置マニュアルに基づき、日次メンテナンスの作業手順書を作成せよ」

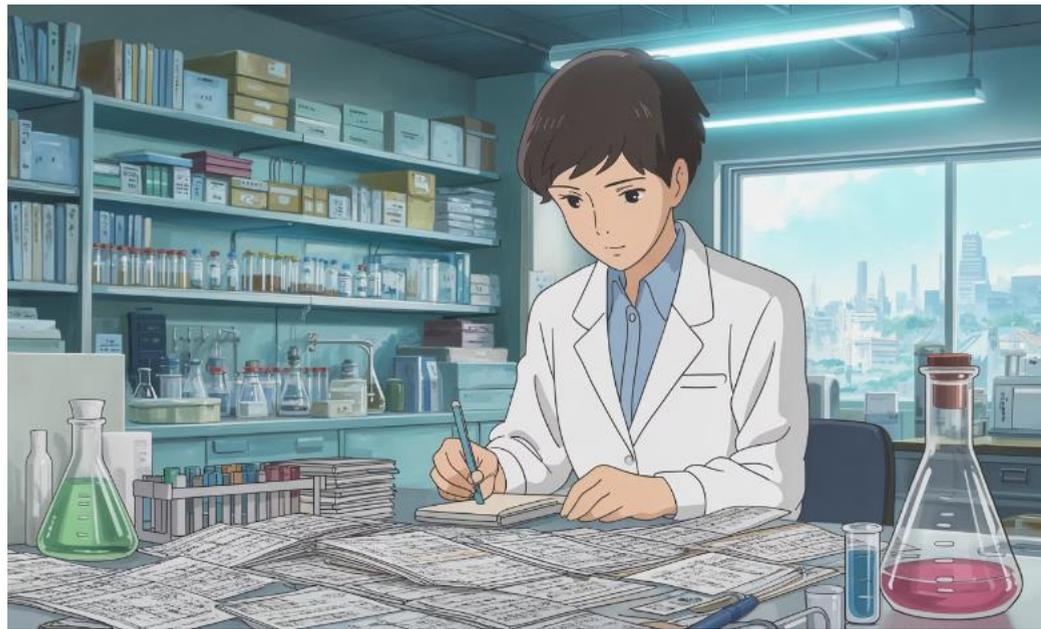
> AI は数分でSOP草案を生成。技師はその内容を検証・修正します。

文書作成の時間節約、品質標準化、そして精度向上が実現し、技師はより専門的な業務に集中できるようになります。

レポート作成の効率化 その1

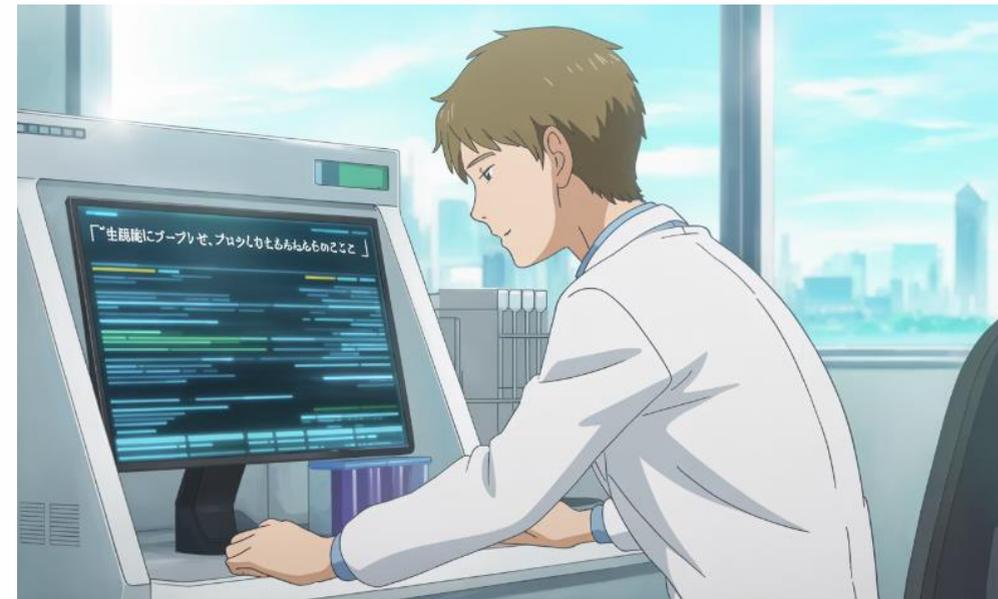
新しい分析装置の導入検証、試薬のロット評価レポート作成などの効率化

従来のプロセス



1. 検証からの大量の数値(生)データをまとめる。
2. 担当者が手書きの所見メモを整理する。
3. PCで一から体裁の整ったレポートを手作業で作成する。

生成AI活用後のプロセス



1. 検証からの「数値(生)データ」と「所見メモ(テキスト)」をAIに読み込み。
2. プロンプト「数値データとメモを基に、新しい分析装置の検証レポートの要約を作ってください」と指示
3. AIは数値と文章を自動で統合・解釈し、専門的なレポートの草案を作成する。

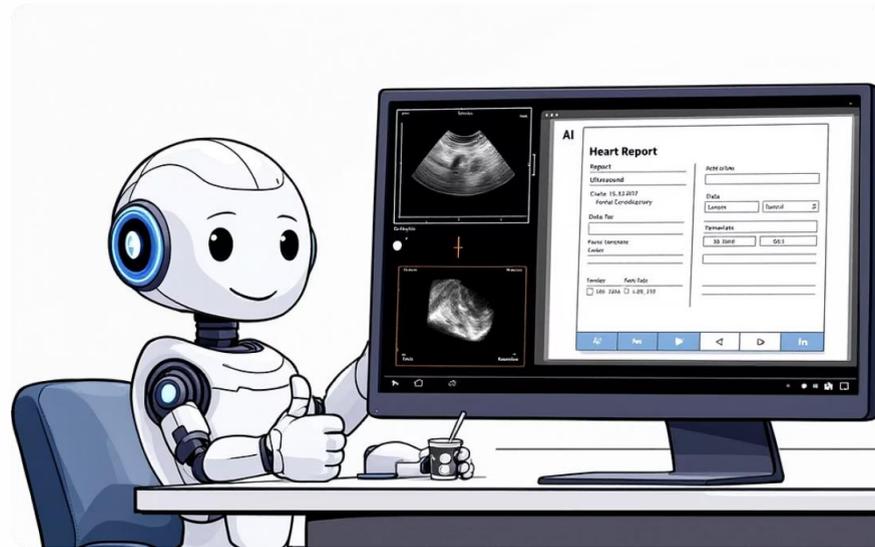
レポート作成の効率化 その2

エコー検査報告書作成の効率化



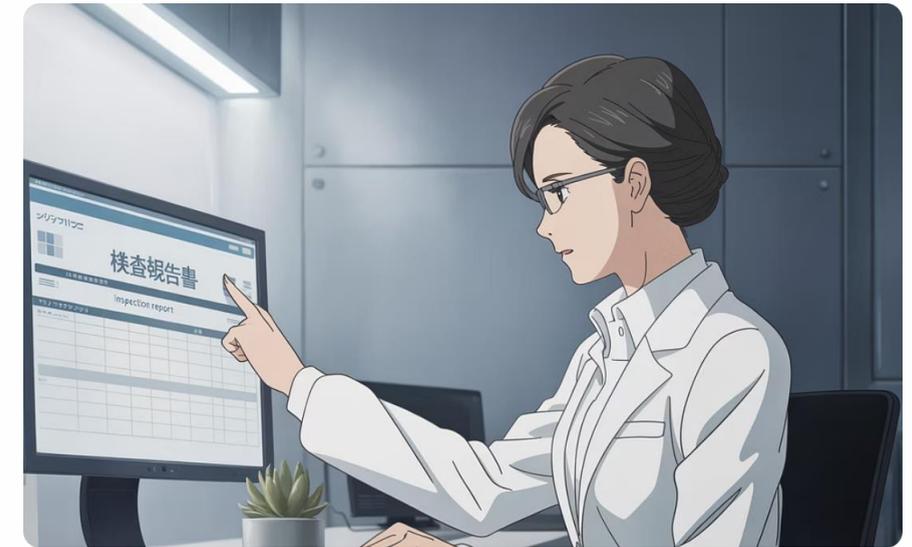
検査データ入力

計測値(LVEF、壁厚、弁口面積など)を検査技師がメモした所見のキーワード(「前壁の動きが悪い」「中等度のMRあり」など)をAIに入力、音声入力も可能



AIによるドラフト作成

AIがこれらの情報を基に、定められたフォーマットに従って所見レポートのドラフト(下書き)を自動で作成



技師による確認・修正

AIが作成したドラフトを専門家が検証し確認する。

Part 2: 精度管理の高度化

精度管理のパラダイムシフト

「事後対応」から「予兆管理」へ



事後対応からの脱却

従来の問題発生後の対応から、より先進的なアプローチへと移行しています。データを活用した予測型の精度管理が新たな標準となりつつあります。



予兆管理の実現

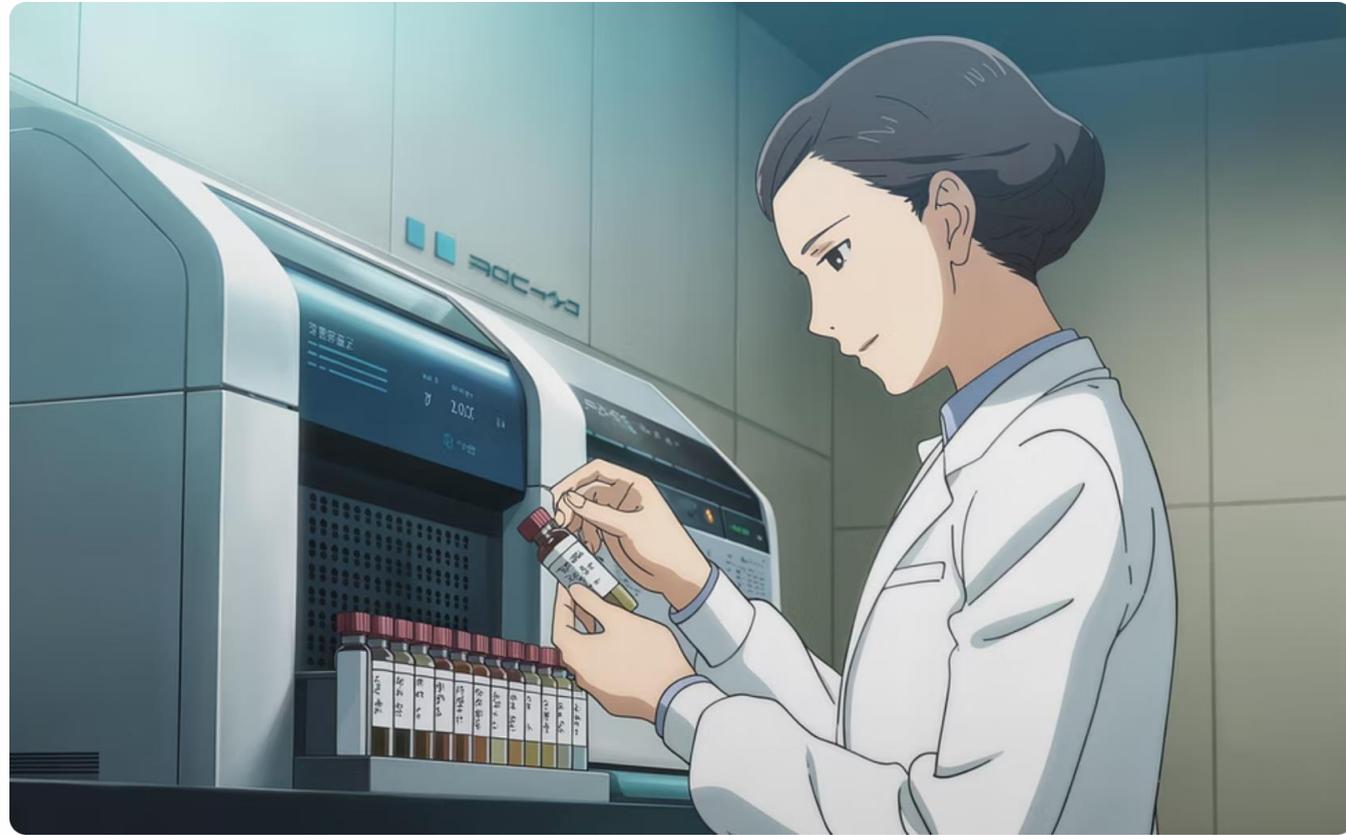
AIと高度なデータ分析により、問題が発生する前に予兆を検知。早期の対策が可能となり、品質問題の未然防止を実現します。



精度管理の革新

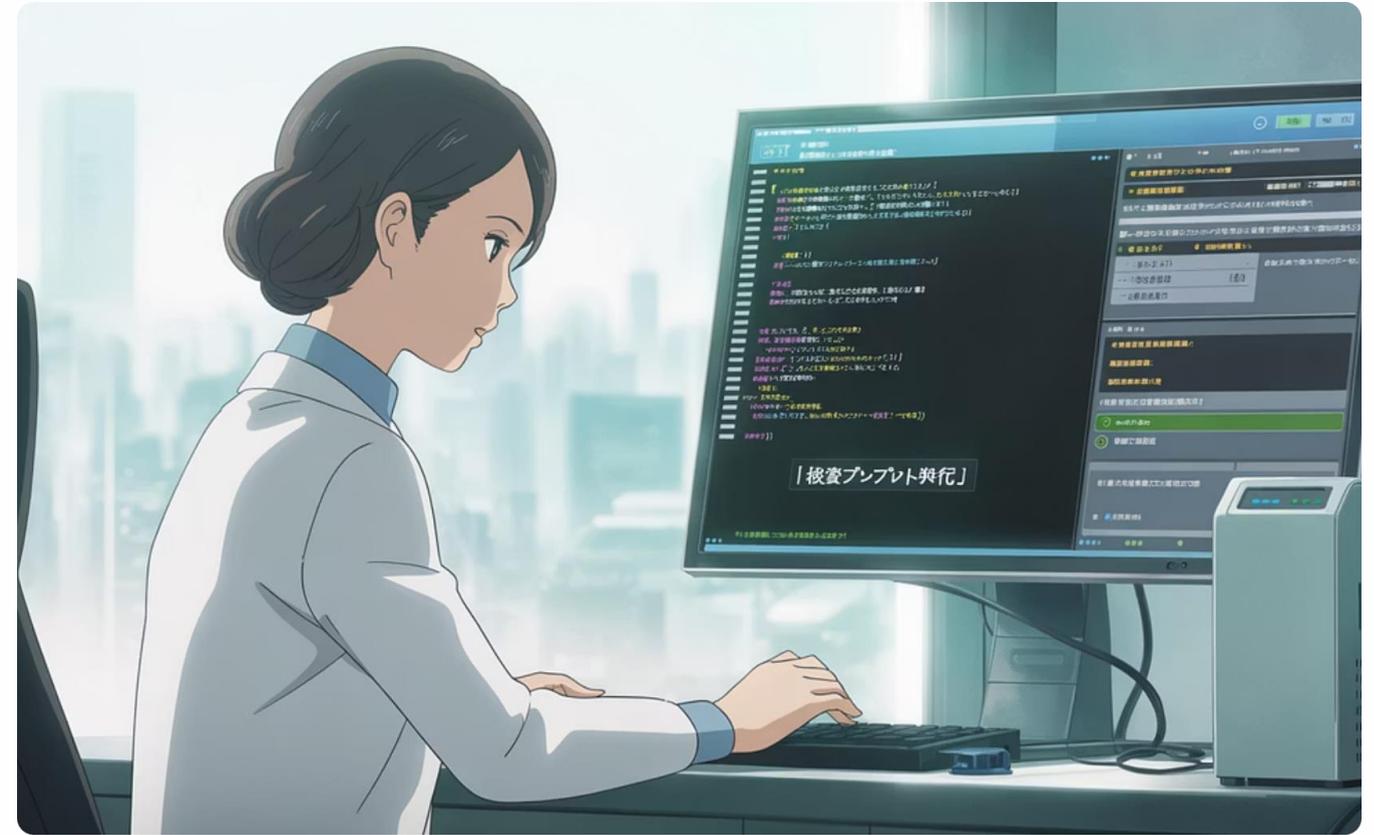
予測分析とAIの統合により、精度管理のあり方そのものが変革。より効率的で高精度な品質保証プロセスが構築されています。

原因究明のインテリジェント化



従来の方法

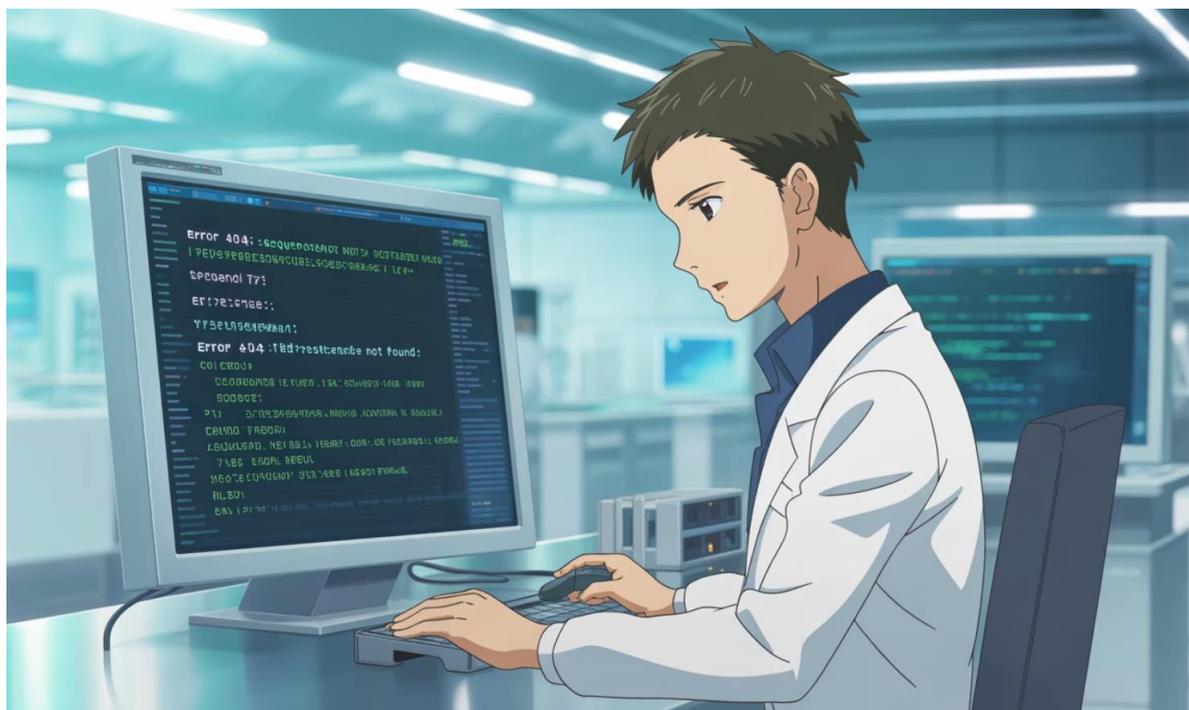
技師が長年の経験と専門知識に基づいて機器や結果を確認し、問題の原因を特定していました。



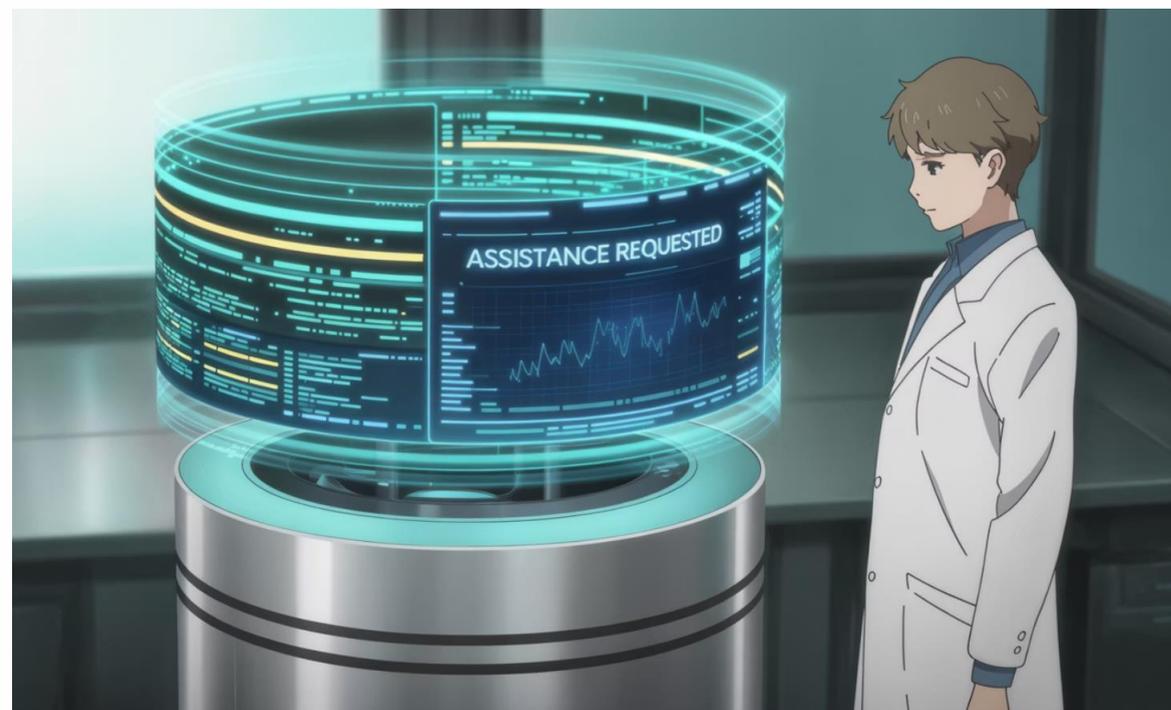
AIによる将来の方法

人工知能が膨大なデータを分析し、精度管理における具体的な問題点と改善の指針を迅速に提示します。

インテリジェントな原因究明法



「分析装置Cの血清カリウムのQCで1-3s逸脱が検出された。過去30日間のQCデータ、試薬ロット履歴、メンテナンスログを解析し、考えられる原因を確率の高い順にリストアップせよ。」



「1)昨日、新しい試薬ロットが導入されています。2) 過去72時間にわたり、+0.2 SDの緩やかな上昇トレンドが見られます。試薬ロットの確認から調査を開始することを推奨します」

予兆分析(一部実装例あり)

AIは人間の目では見逃されがちな、長期的なデータの微妙な変化を検出。

(例:QCデータの0.05SD以下の微小な変動、30日間にわたる緩やかなドリフトパターンなど)



微妙なパターンの検出

AIは過去のQCデータからの微小な変動や、週単位での系統的なバイアスの発生パターンを検出。血清カリウムなどの変動の少ない検査項目では季節性や試薬ロット差の影響を検出できる可能性あり。

米国ではAIベースのQCモニタリングの導入による補正の例がある



先行指標の特定(一部実装例あり)

機器のメンテナンスログや試薬使用量、温湿度などの運用環境データを統合的に解析、装置の異常や精度管理逸脱の予兆を検知する試みが始まっている。

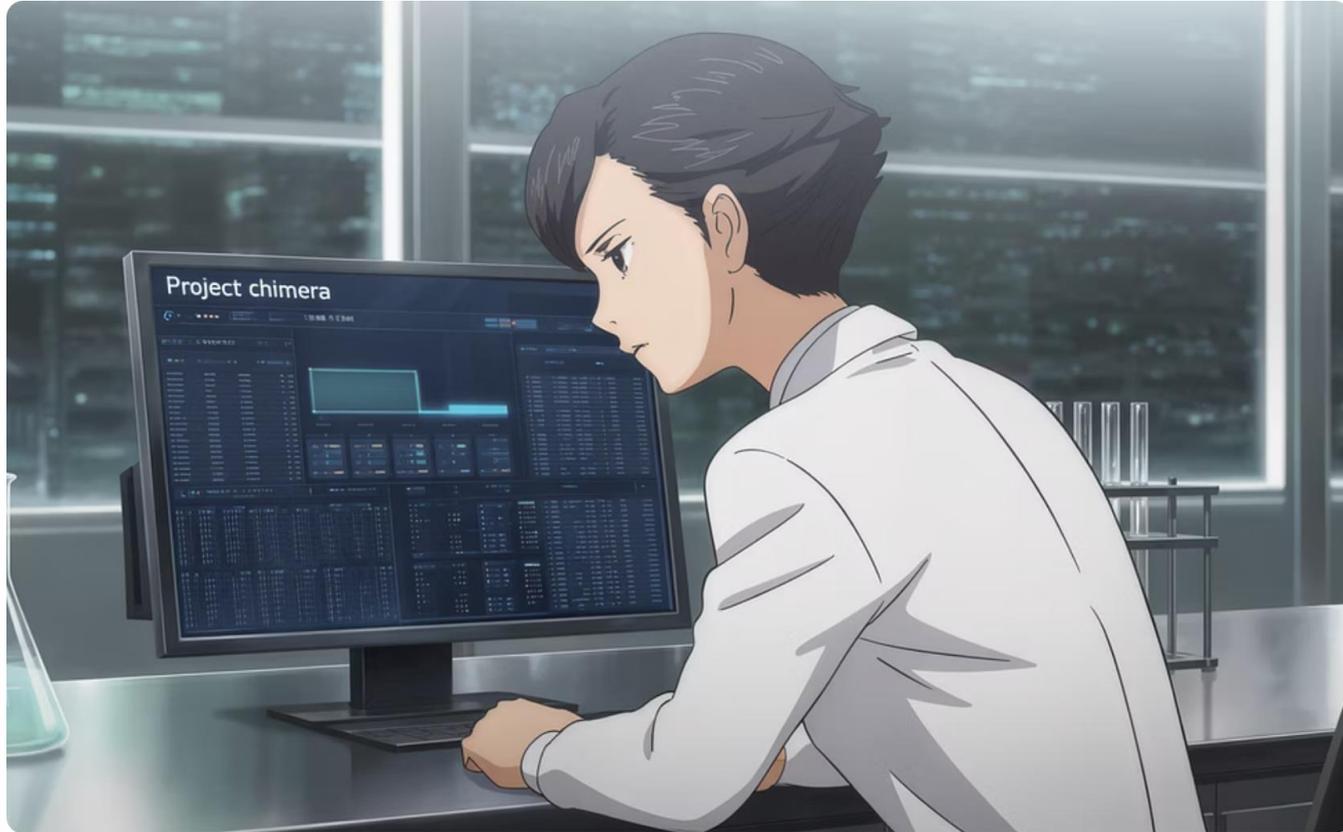
一部の機器では、ポンプ圧力や光源強度の経時変化をモニタリングし、異常傾向を早期にアラートする仕組みが導入されつつある。



早期対応の実現

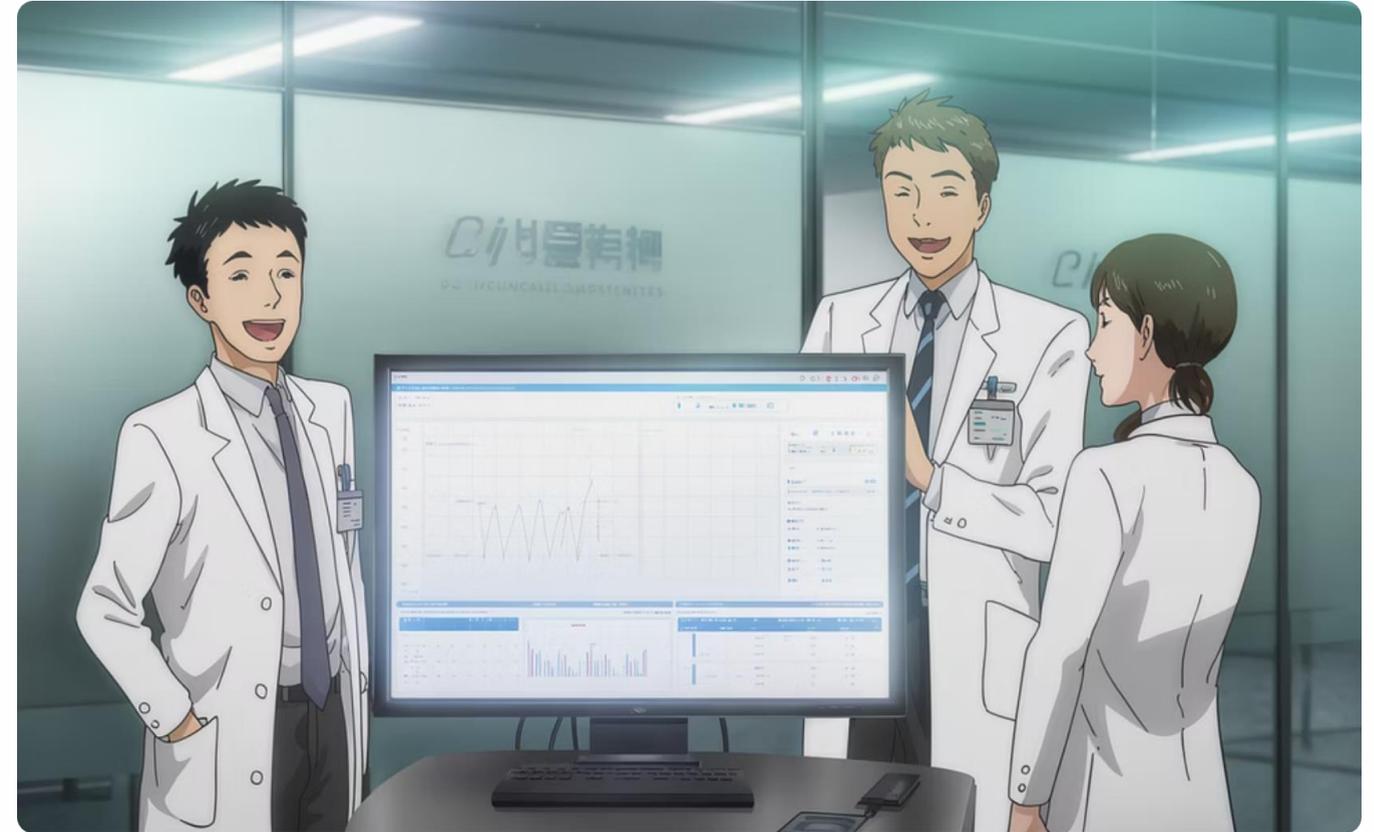
将来的にはAIによる予兆検知とアラート通知を通じて、従来よりも早期にキャリブレーションや試薬交換を行い、検査停止時間の短縮につなげることが期待されている。

EQCデータの多角的な分析



従来の分析手法

これまでは自施設の成績のみに注目し、限られた視点でデータを評価していました。個別の結果に焦点を当てた分析が一般的でした。



AIによる先進的分析

人工知能を活用することで、業界全体の課題や特定の測定系の弱点を包括的に把握できるようになりました。複数施設のデータを同時に分析し、新たな洞察を得ることが可能です。



EQC
IIQC.
-REAGENT-
ENVIRONMENT

EQCデータから統合された精度管理エコシステムを構築

AIが多様なデータを統合し、精度管理の新たな未来を創造する

1

EQC・IQCデータ分析

生成AIがEQCレポートと自施設の成績を詳細に比較し、共通のエラー傾向やバイアス要因を明確に抽出します。

2

運用履歴の統合

分析装置の運用履歴、メンテナンスログ、操作記録など、機器の状態に関する包括的なデータを統合します。

3

試薬・環境要因

試薬のロット情報、製造時期、保管条件、さらには室温や湿度といった環境要因も品質管理に組み込みます。

4

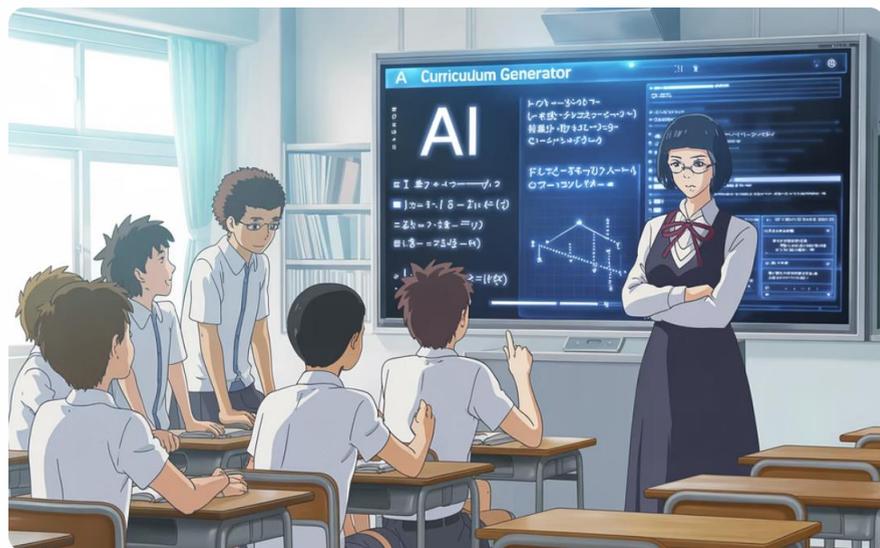
包括的品質マネジメント

これらの全データを統合することで、真に網羅的で予測的な品質マネジメントシステムが実現します。

従来の「逸脱監視型QC」から、「予兆管理と戦略的改善型QC」への本格的な転換期となる。

Part 3: 教育と技術継承の新たなフロンティア

AIによる教育・トレーニング



教育プログラムへのAI活用

AIはカリキュラム設計、問題作成、ケーススタディ生成に活用され、LLMは説明文作成や採点支援など、教員と学生双方を補助します。



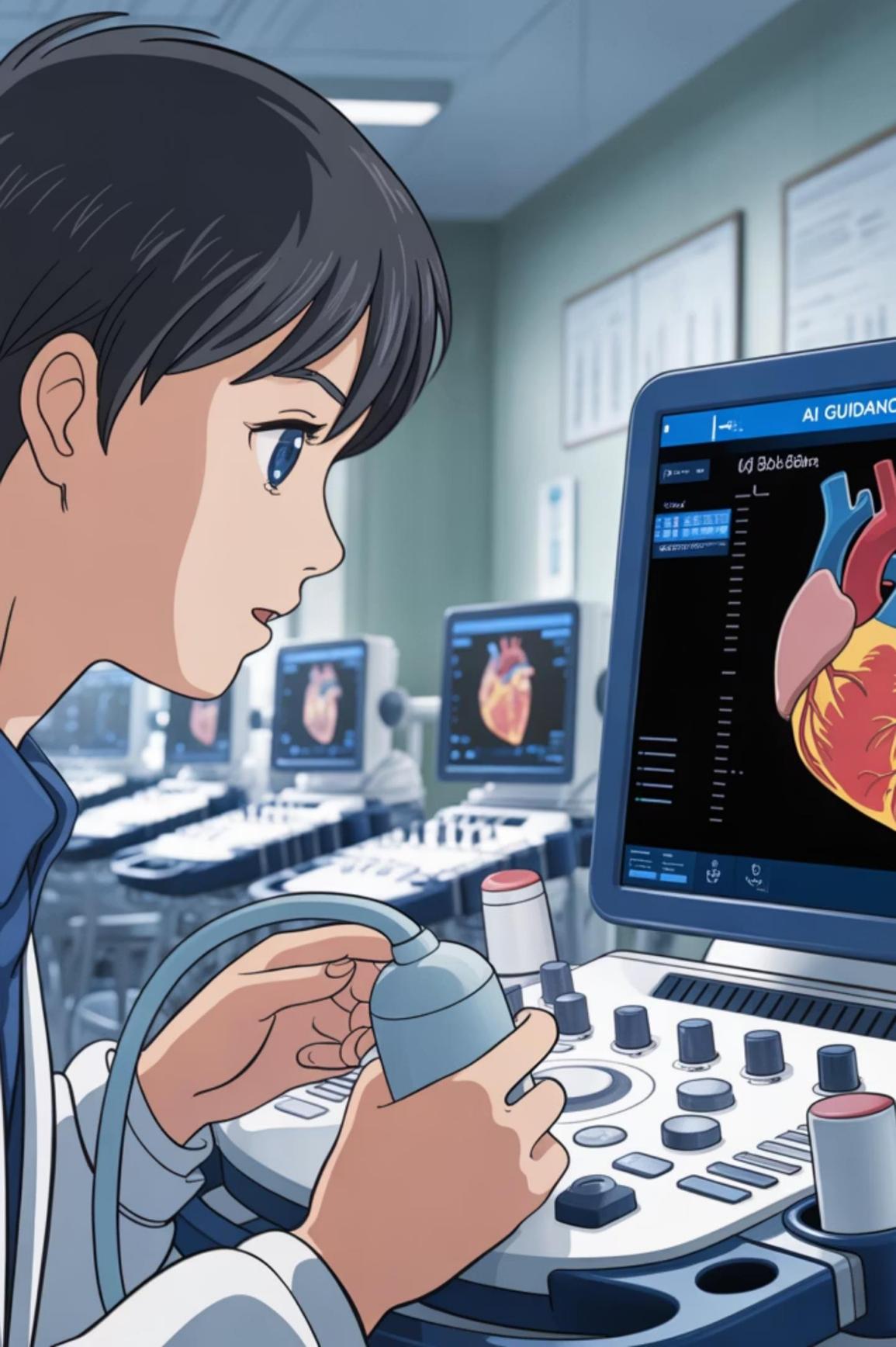
実機トレーニング・シミュレーター

血液塗抹などの手技訓練にAIを組み込んだシミュレーターが登場。繰り返し練習とリアルタイムフィードバックで技術習得を支援します。



データ解析・誤差検出支援

AIは検査データ内の誤測定や傾向変化を検知し、教える側のフィードバックツールとしても機能。前分析～分析プロセスでのリアルタイムエラー判定支援の研究も進んでいます。



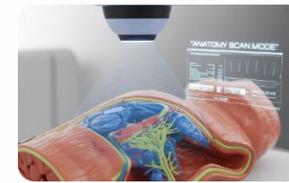
AIによる教育・トレーニング

超音波検査領域



最適パラメータ調整

AIが自動で最適化し、検査の質を向上させます。初心者でも熟練者レベルの設定が可能になります。



リアルタイムナビゲーション

標準化された質の高い検査を支援し、正確な診断をサポートします。



パーソナライズドフィードバック

学習者の技術レベルに合わせた個別指導により、効率的なスキル習得が可能になります。

臨床検査において生成AIがもたらすインパクト



業務負担の軽減

AI導入による業務負担軽減
検査技師は戦略的思考と創造的な問題解決に集中できるようになります。



検査の質の向上

AIの支援による検査精度向上
事後対応から予兆管理へのパラダイムシフトが実現



専門性の深化

AIが基本的な分析を担当することで、検査技師は高度な専門知識を要する課題に注力できます。人間にしかできない判断と洞察を提供する役割がさらに重要になります。

AIとの協働時代に向けた責務



ハルシネーションのリスク

AIが生成する情報は必ずしも事実に基づいているとは限りません。医療現場では特に、AIが提示する情報の事実確認が不可欠です。



セキュリティの確保

患者の個人情報や医療データの保護は最優先事項です。AIツール導入時には厳格なセキュリティ対策が求められます。



責任の所在の明確化

AIはあくまで支援ツールであり、診断や治療に関する最終判断は医療専門家の責任において行われるべきです。

結びのメッセージ

生成AIという新しい波は、既にわたしたちの足元に届いています。



AIという新しい波

生成AIという新しい波は、既にわたしたちの足元に届いています。この革新的なテクノロジーは、臨床検査の世界に確実に押し寄せています。



波にさらわれるのか

準備を怠り、変化に抵抗すれば、この波にさらわれてしまう危険性があります。技術の進歩に取り残される可能性があります。



波を乗りこなすのか

それとも乗りこなし、新たな目的地へと進むのか。積極的に学び、適応することで、AIを味方につけることができます。

AIとの協働は、我々の専門性を脅かすものではない。

我々自身が臨床検査の未来を能動的に形成していくための、最も強力な翼である。