サブテーマD

人工知能を有する統合がん診療支援システム

(SIPAIH20D04)

患者個別に最適ながん治療を提案できる

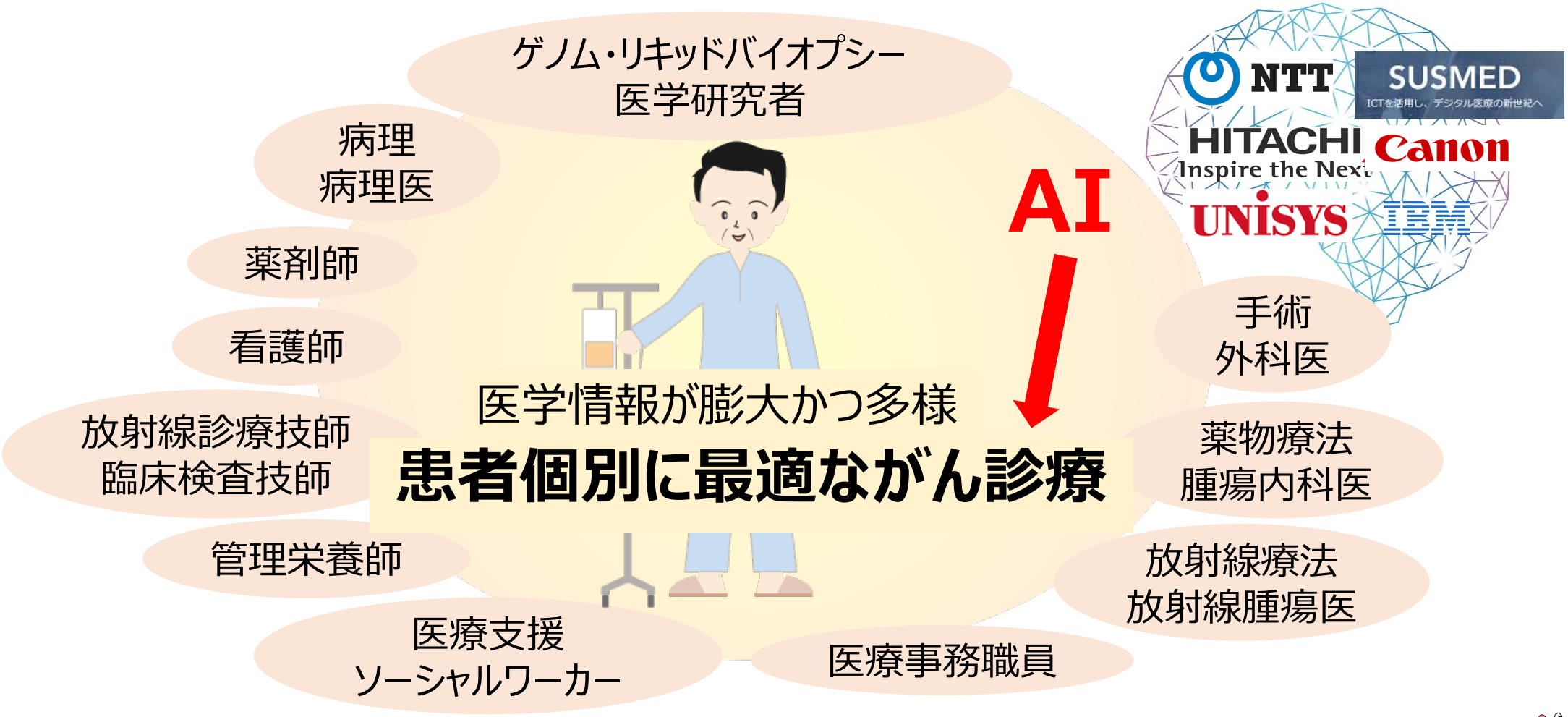
AIを有する統合がん診療支援システムの構築

がん研究会有明病院　佐野武

がん治療方針決定：Cancer Board

多職種医療者による合議制決定

→ **AI** が人の記憶や検索や計算などの限界を超えて支援



患者個別に最適ながん診療

人工知能を有する
統合がん診療支援システム

AI教師データ

①デジタル病理
AI病理診断
病理業務支援

②統合がんDB
外科：AI解析
薬物療法
臨床研究登録

③医療安全
患者認証
薬管理

④サブテーマ連携
診察支援
説明支援
薬物療法支援
AI問診
秘密分散計算

⑤新型コロナ対策
検温支援
患者支援

サブテーマD 人工知能を有する統合がん診療支援システム(SIPAIH20D04)

患者個別に最適な最先端癌治療を提案できる
AIを有する統合がん診療支援システムの構築

達成率：100＋%

2018.10　2019.04　2019.10　2020.04　2020.10

①デジタル病理
- インフラ整備　全医用画像のデジタル化
- AI　業務導入

②統合がんDB
外科：AI解析
薬物療法
臨床研究登録
- 外科系DB拡充＋データ蓄積（AI教師データ作成）
- 薬物療法DB拡充
- 全治療歴・外来入退院歴・血液検査　取得済み
- 全画像の連携システム・画像診断支援AI　準備中

③医療安全
- 給食エラー防止・顔認証システム 準備中

④サブテーマ連携
- A:秘密分散秘密計算(ノモグラム)　B:相互コミュニケーション・がん薬物療法支援・アバタ…

⑤COVID-19対策
- AIサーマルカメラ・コミュニケーションロボット

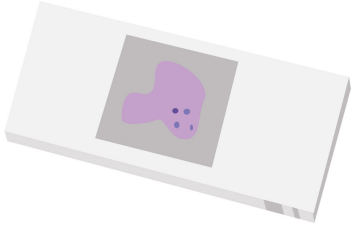
⑥社会実装・展開体制
- AI画像診断：肺結節

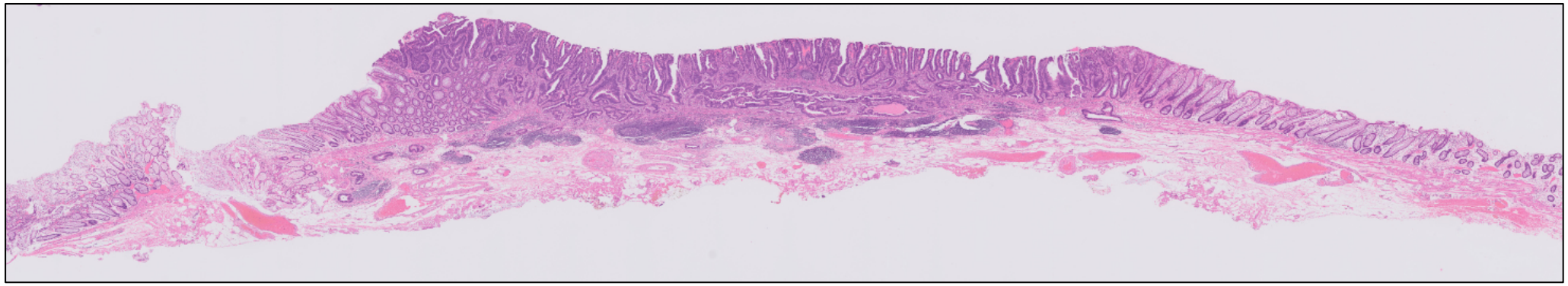
① デジタル病理：AI診断業務支援開発

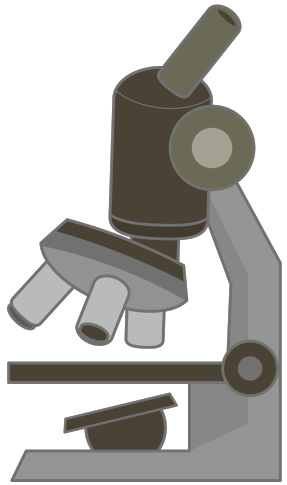
がん有無判定支援AI開発（病理組織ミクロ画像）

【目的】病理組織画像にがん病巣があるかどうかを判定する

【進捗】**正解率　98%　内視鏡的粘膜切除術例：大腸がん→食道・胃がん**







病変範囲推定AI開発（病理検体マクロ写真）

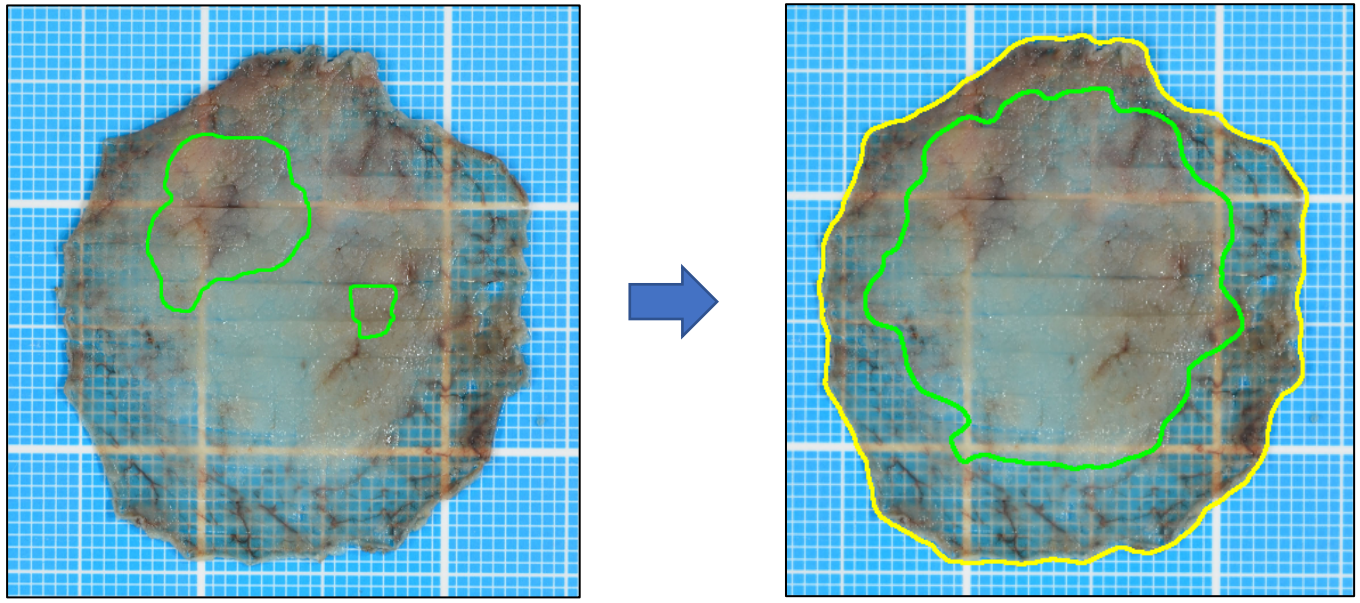
【目的】肉眼的に判断できる病変領域を抽出し、スライド作成や診断の参考

【進捗】従来よりも高精度に病変領域を抽出可能な機械学習モデルを開発中

平均正解一致度(Dice係数)　**がん病変範囲**　**95%**

検体範囲も同時に検出可能　**98%**　を達成

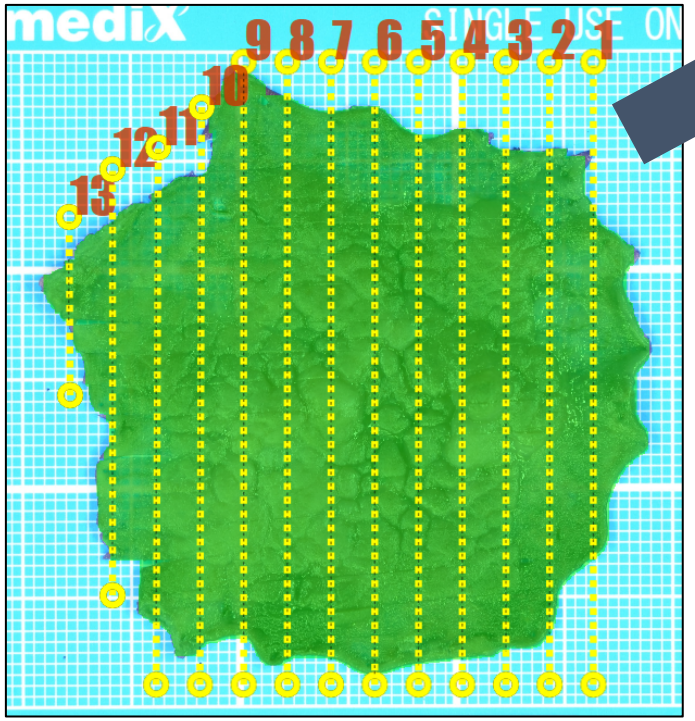
大きく精度が改善された症例

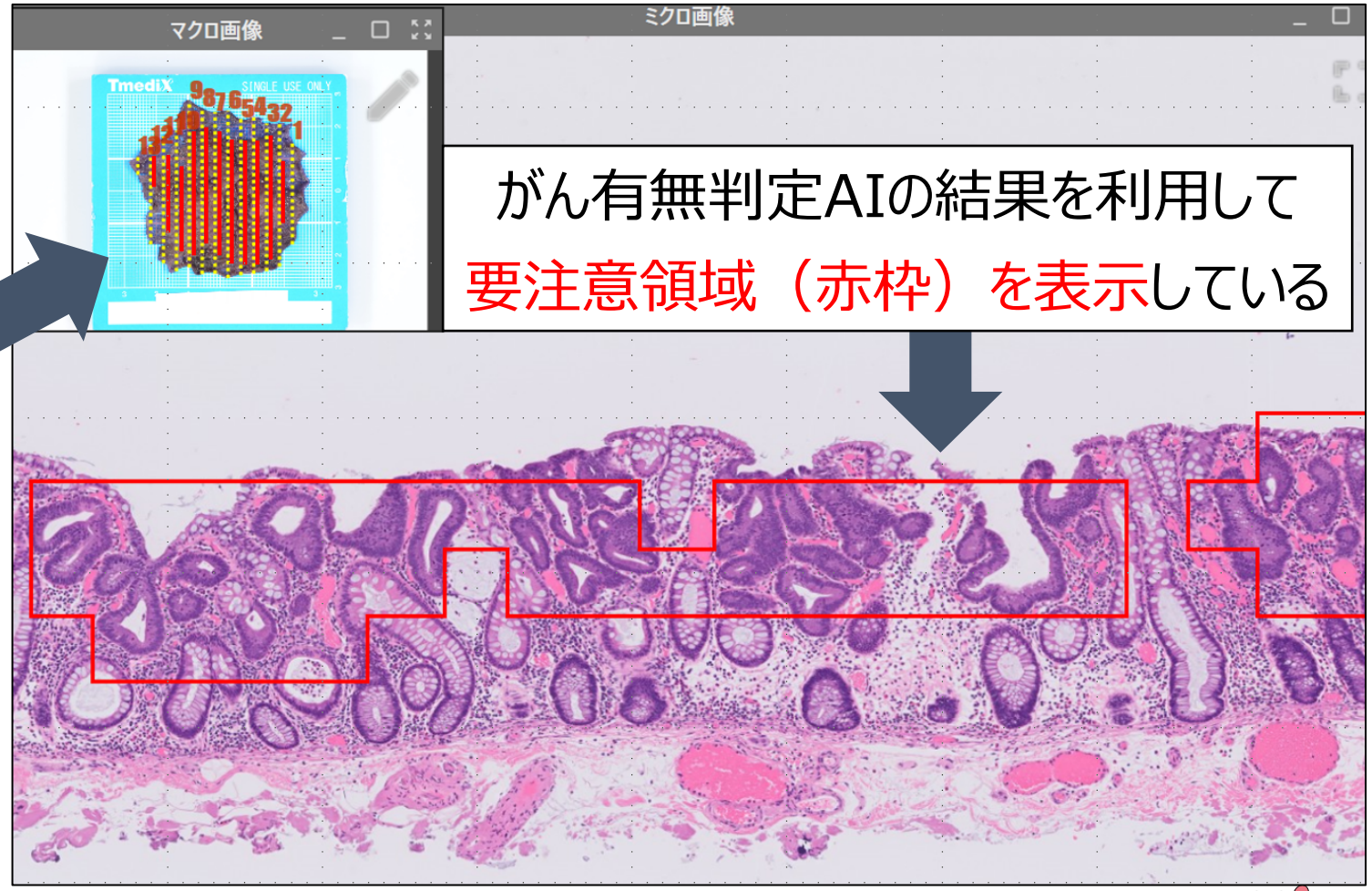


AI技術を応用した病理部業務支援ソフト

- 「がん有無判定AI」と「病変範囲推定AI」の機能を組み込んだ業務支援ソフトを開発中
- 今後、他臓器や手術検体へ対応範囲を広げ、業務効率向上への効果測定を実施する

検体写真と組織画像を
自動同期することが可能





がん有無判定AIの結果を利用して
要注意領域（赤枠）を表示している

② 統合がんデータベース開発

電子カルテ

半自動入力

統合がん
データベース

自動書き出し

診療科別データベース

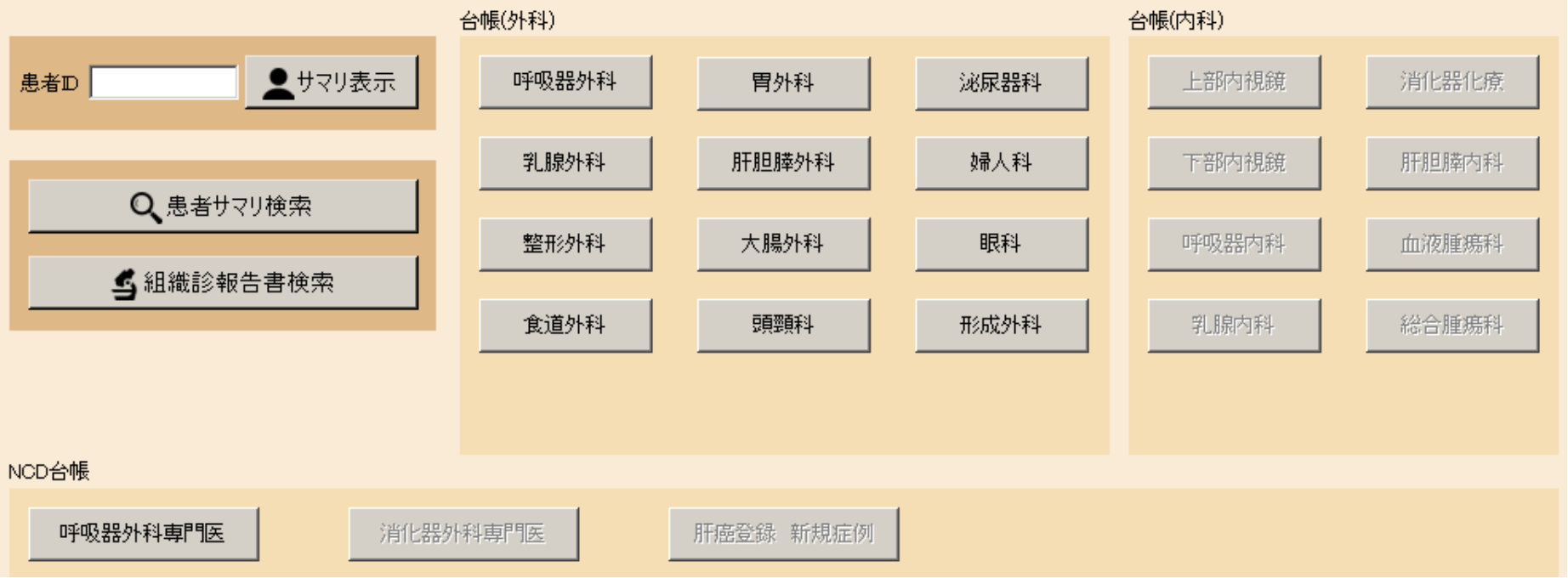
NCD
National Clinical Database

臓器別
全国がん登録

院内がん登録

がん研究会有明病院　統合がんデータベース

1. 全診療科データが一本化され、臓器横断解析が容易
2. AI教師データを継続的に作成可能
3. 患者個別のサマリ表示される：一目でわかる
4. 電子カルテ機種に依存しない ➔ 他施設へ展開可能



統合がんDB開発：AI教師データ基盤

1．AIを用いたがん治療成績の解析
　呼吸器外科　SUSMED＋新企画進行中
　共同AI開発事業　AI画像診断開発ラボ

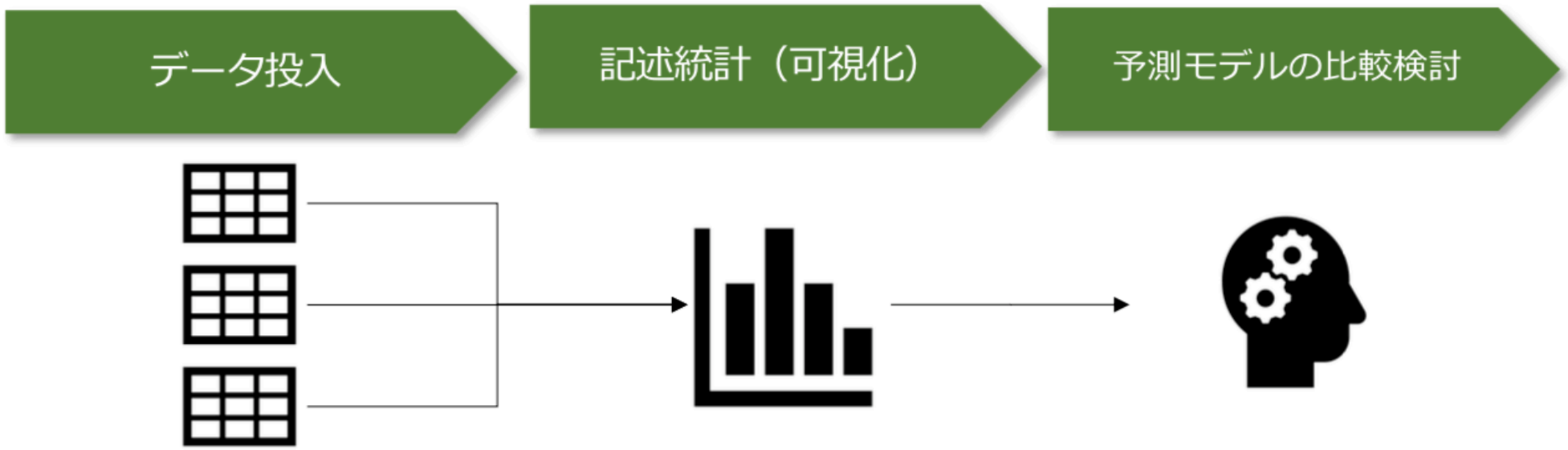
2．AIを用いた不備データの分析とフィードバック：カルテ監査

3．薬物療法のデータベース

データベース開発	電子カルテ記載取込	診療科 （青字：過去データ移行を完了　赤字：薬物療法データベース化）
完了	完了	呼吸器外科、胃外科、食道外科、乳腺外科、大腸外科、婦人科、血液腫瘍科
完了	作業中	肝胆膵外科、上部・下部内視鏡、整形外科、泌尿器科、眼科
作業中	未	頭頸科、消化器化療科

統合がんDBにAI搭載し　統合がん診療支援システムへ

サスメド社のAI 解析システム　呼吸器外科のデータ解析



- ドメイン知識を利用して
  ユーザが特徴量を作成

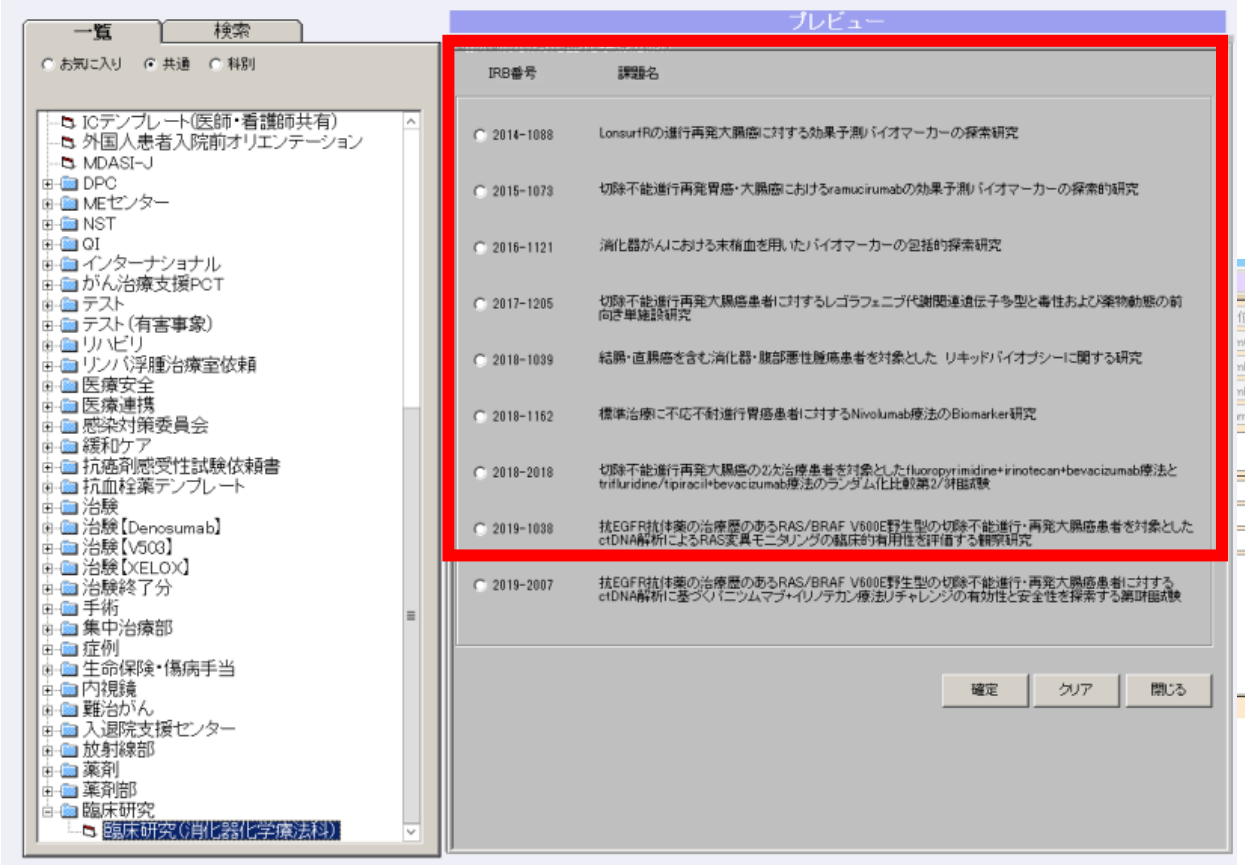
- 予測変数の分布チェック
- データ不均衡のチェック
- 特徴量の分布チェック
- 欠測状況のチェック
- 異常値のチェック

- 予測モデルの性能検証
- データ量の検討
- 特徴的なセグメントの抽出

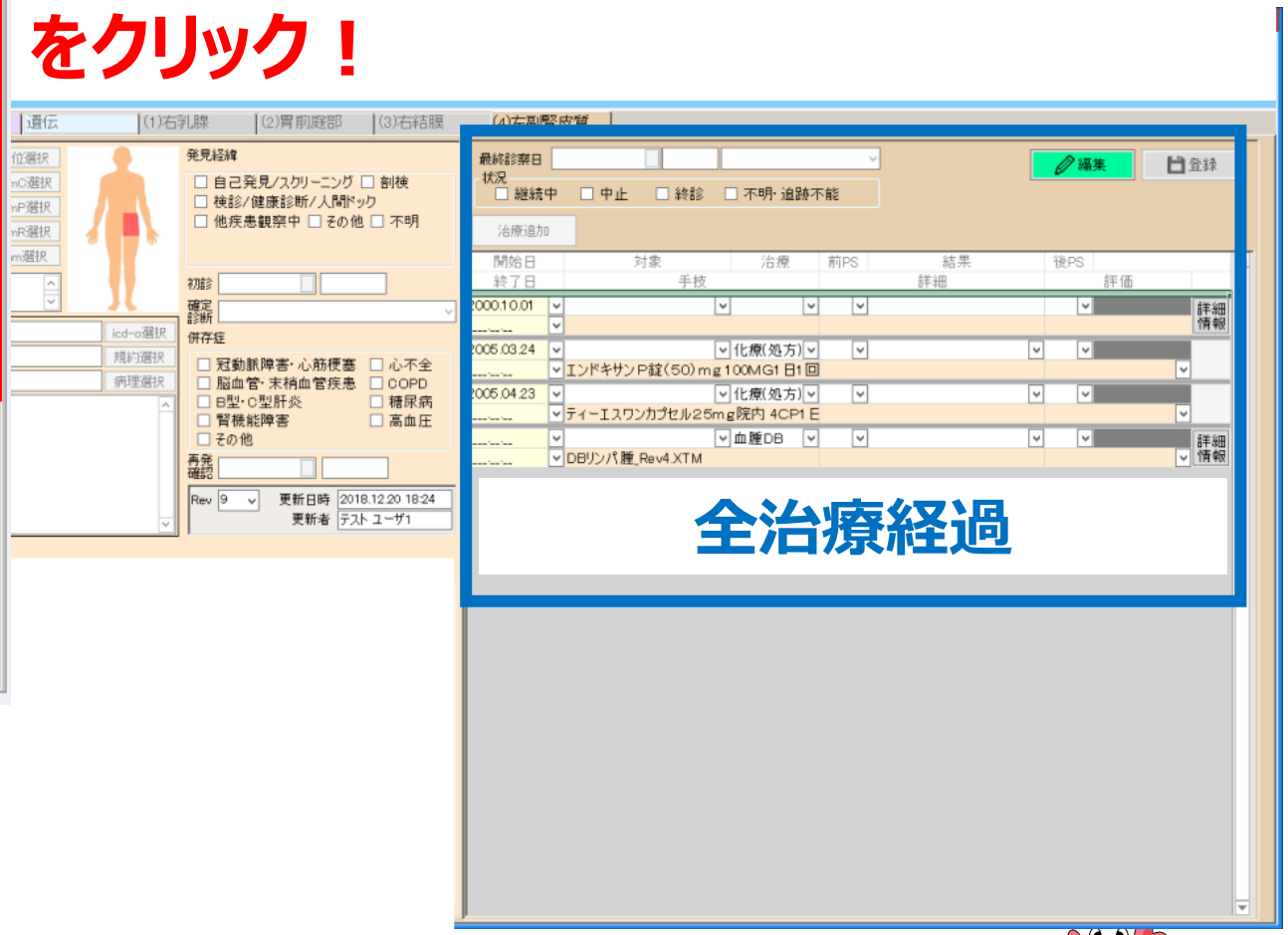
カルテ記載不足を把握

統合がんDBを利用した前向き介入臨床研究登録

前向き臨床研究登録(電子カルテテンプレート→DB)：消化器薬物療法から全診療科へ

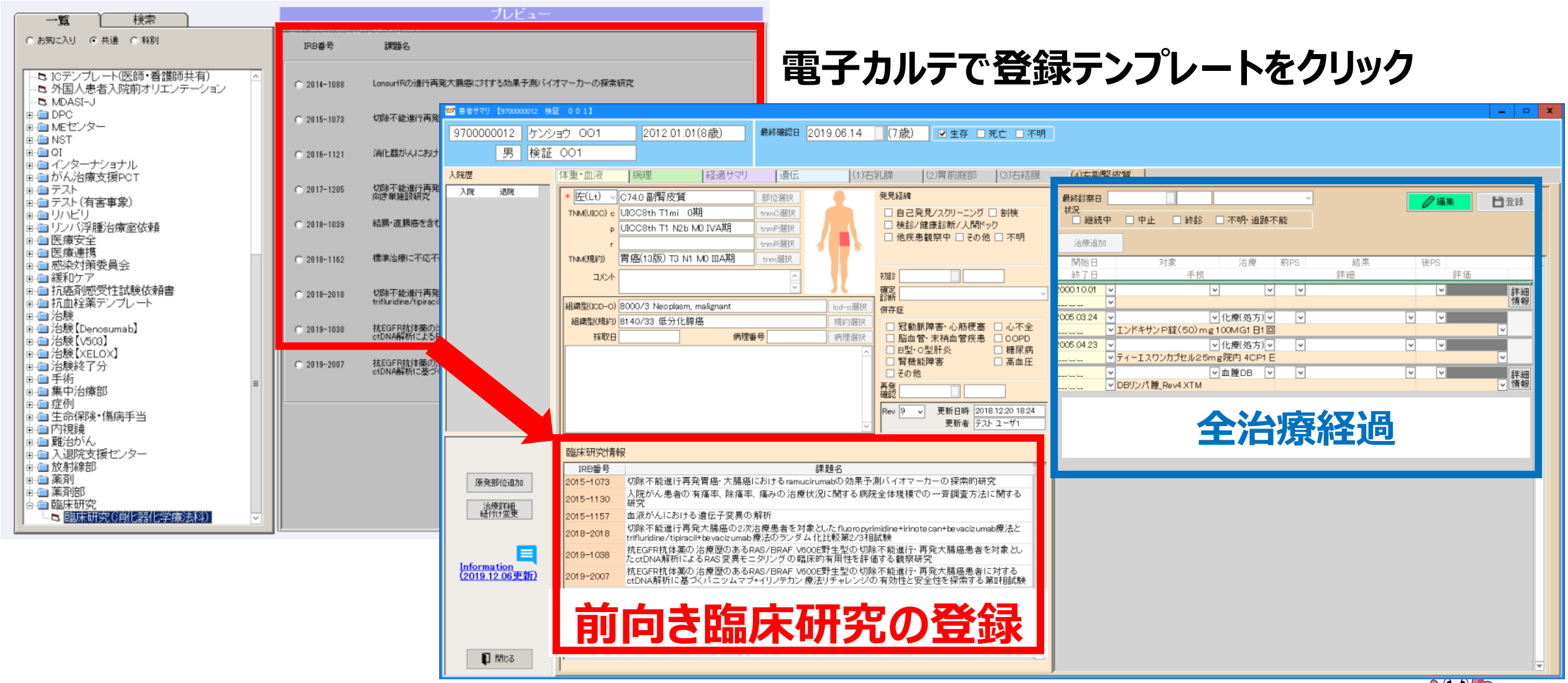


電子カルテで登録テンプレートをクリック！



統合がんDBを利用した前向き介入臨床研究登録

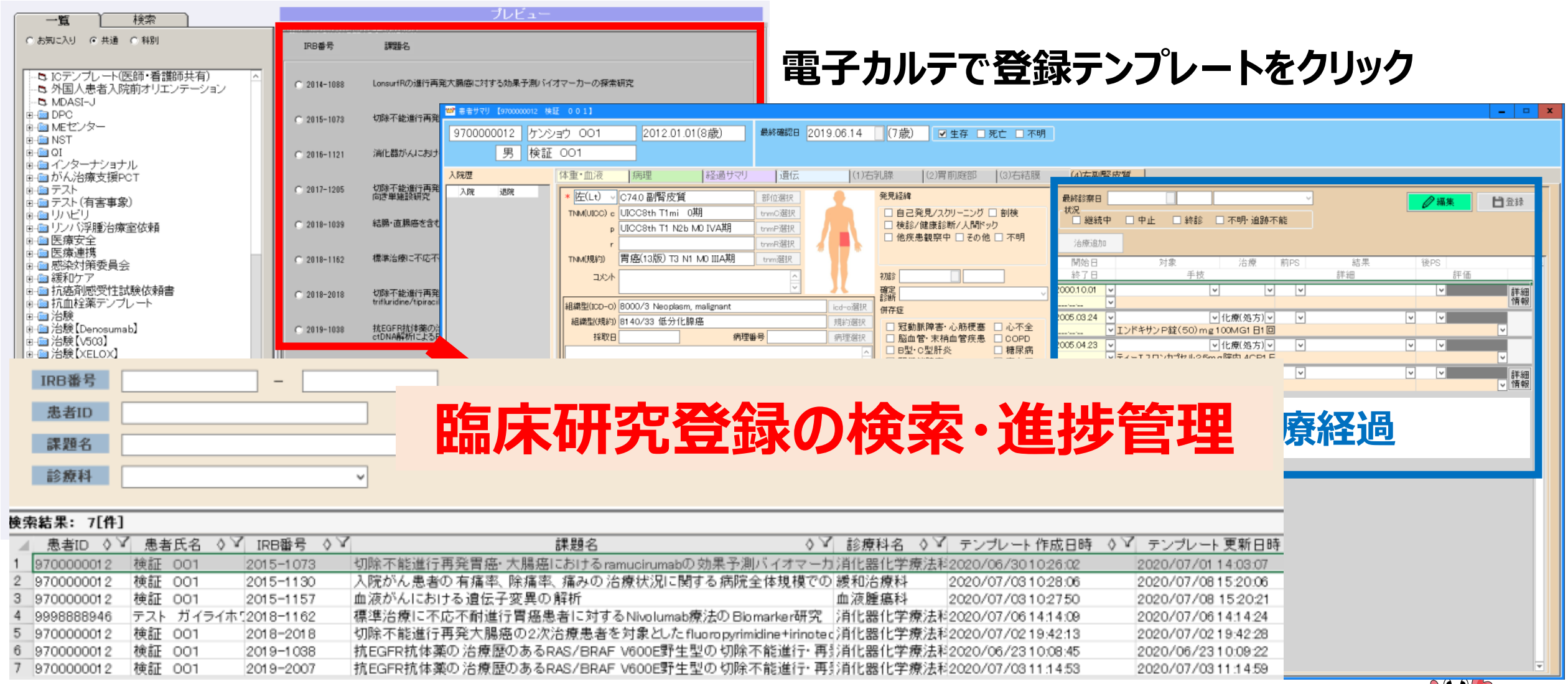
前向き臨床研究登録(電子カルテテンプレート→DB)：消化器薬物療法から全診療科へ



統合がんDBを利用した前向き介入臨床研究登録

前向き臨床研究登録(電子カルテテンプレート→DB)：消化器薬物療法から全診療科へ

電子カルテで登録テンプレートをクリック



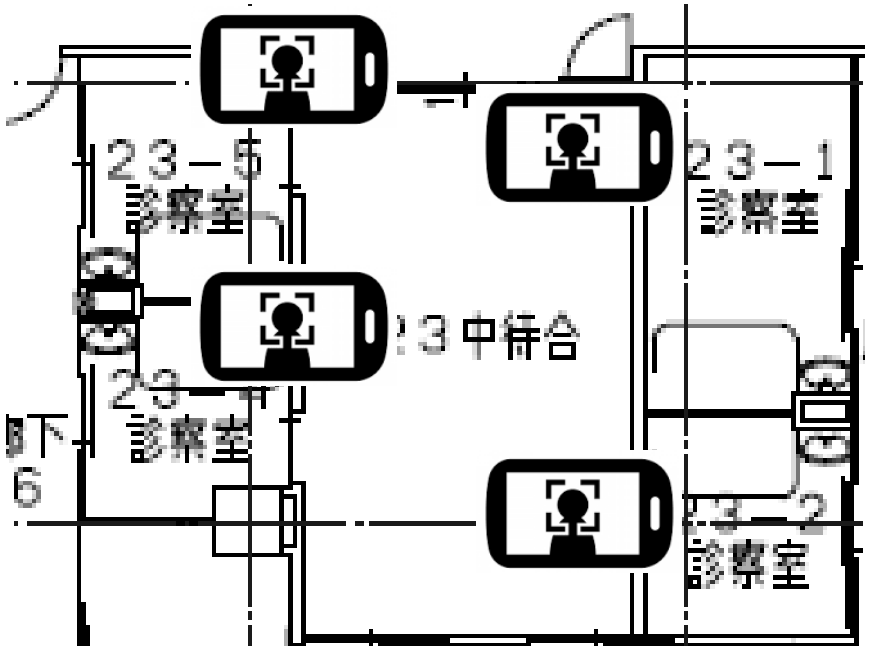
臨床研究登録の検索・進捗管理

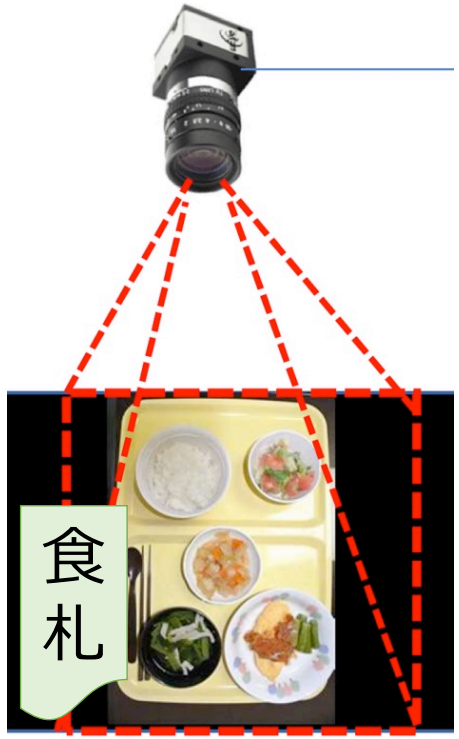
③　医療安全AI開発

インシデントアクシデントレポート　→　患者誤認＝誤配膳・誤処方・誤投薬・・・

1．給食におけるアレルギー食材や間違った食品の配膳防止AI

2．顔認証による診察・検査・治療前の患者確認





放射線治療部の患者確認　利用

AI問診：お薬手帳を電子カルテに取り込み→中止薬管理

手術/造影検査等における中止薬管理 => お薬手帳の確認でも漏れが生じる

（メトホルミン製剤、抗凝固薬、抗血小板薬、ホルモン薬、向精神薬、免疫抑制作用、糖尿病薬、、、）

課題　後発薬・新規薬剤の出現、→　管理の手間が大変

添付文書＋各種ガイドライン等の参照も必要

お薬手帳を電子カルテに取込 → AIによる中止薬判定・休薬期間表示の検討

④ サブテーマ連携　共同開発

1. サブテーマA
   情報通信総合研究所　　秘密分散・秘密計算　→　簡易ノモグラム

2. サブテーマB
   日本ユニシス　　AI相互コミュニケーション・アバタ(放射線治療部)
   NTTデータ　　AI相互コミュニケーション(乳腺センター・精神腫瘍医)
   日立製作所　　AIがん薬物療法支援(消化器化学療法科)
   　　新型コロナ対策

3. サブテーマC　　リキッドバイオプシー・データと統合がんDBの連携開始

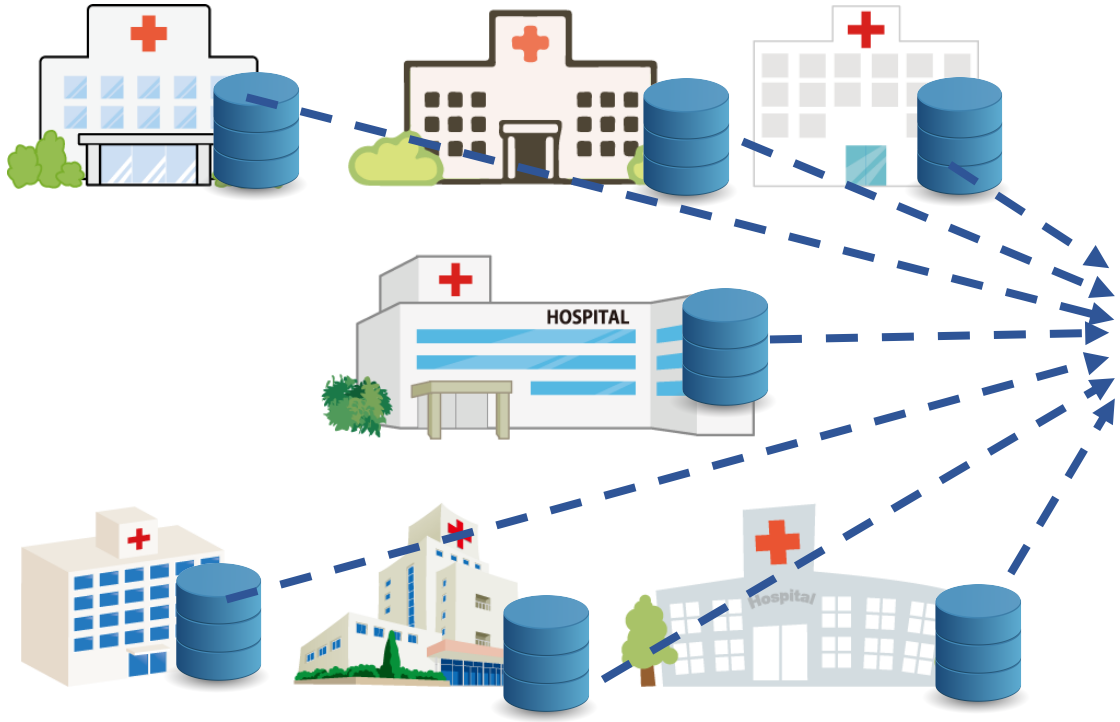
株式会社情報通信総合研究所との共同開発

【目的】　データを集めずに治療成績の確認やインフォームドコンセントへ活用

【進捗】　多施設間にてデーター統合しないで解析が可能

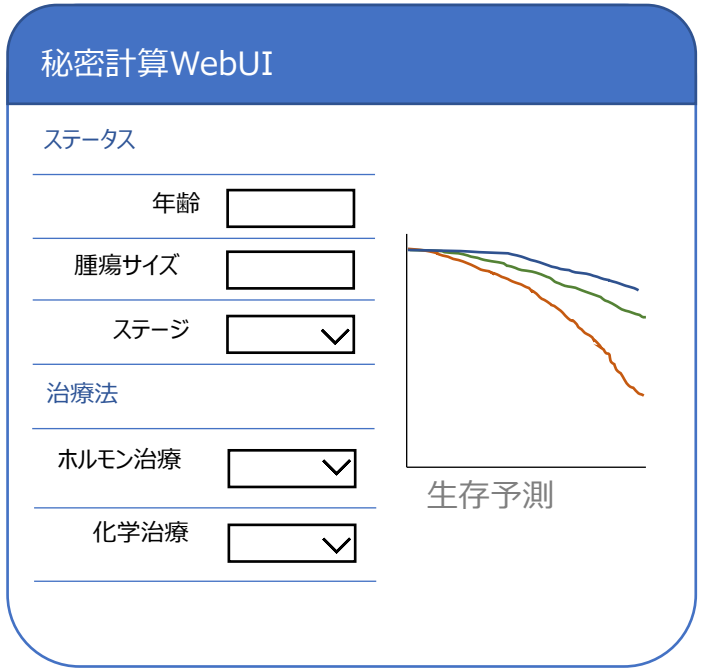
簡易ノモグラム　生存曲線・累積再発曲線を表示

＞ 肺がん、胃がん、食道がん　→　乳がんを追加作業中



秘密分散
・
秘密計算

簡易ノモグラム　生存曲線

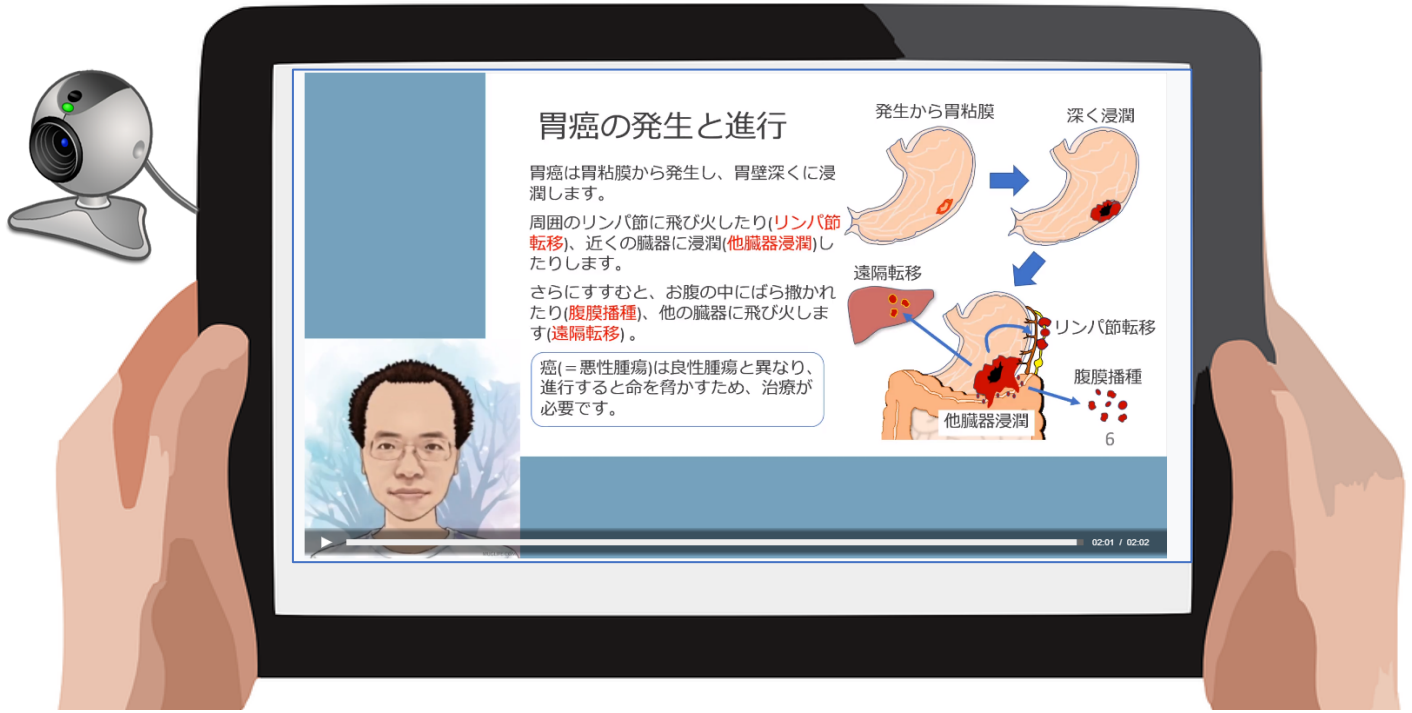


日本ユニシス株式会社との共同開発

【目的】　インフォームドコンセントや説明における患者・医師支援

【進捗】　表情分析による患者理解度推定の分析中

医師アバターと説明用タブレットによる事前インフォームドコンセント支援



理解度推定

医師アバターなら何回も質問できる　わからない部分を医師に伝える

株式会社NTTデータとの共同開発

【目的】　インフォームドコンセントにおける患者・医師支援

【進捗】　患者個々の個性や心理状態を分析・・・説明時の注意点

IC前

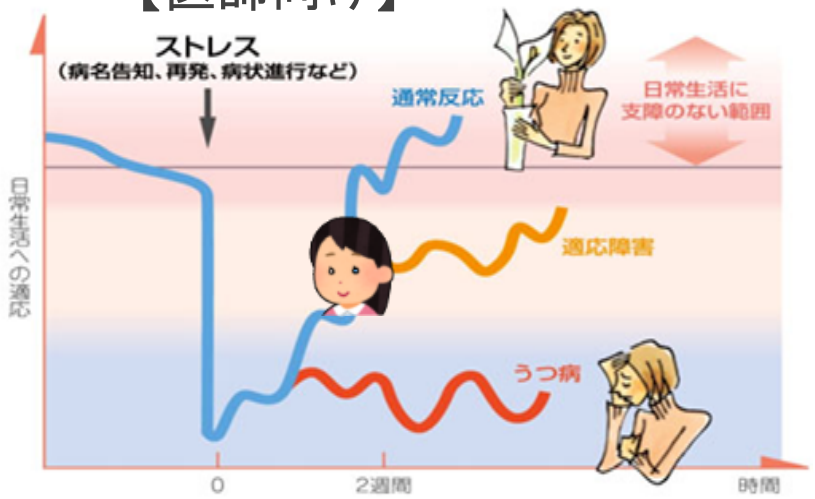
来訪時にタブレットで
アンケートに回答

【患者向け】
知識の整理

あなたが不安な事、
気になる事、
大切にしたい事、
質問したい事

IC中

【医師向け】



特性に合わせたIC

IC後

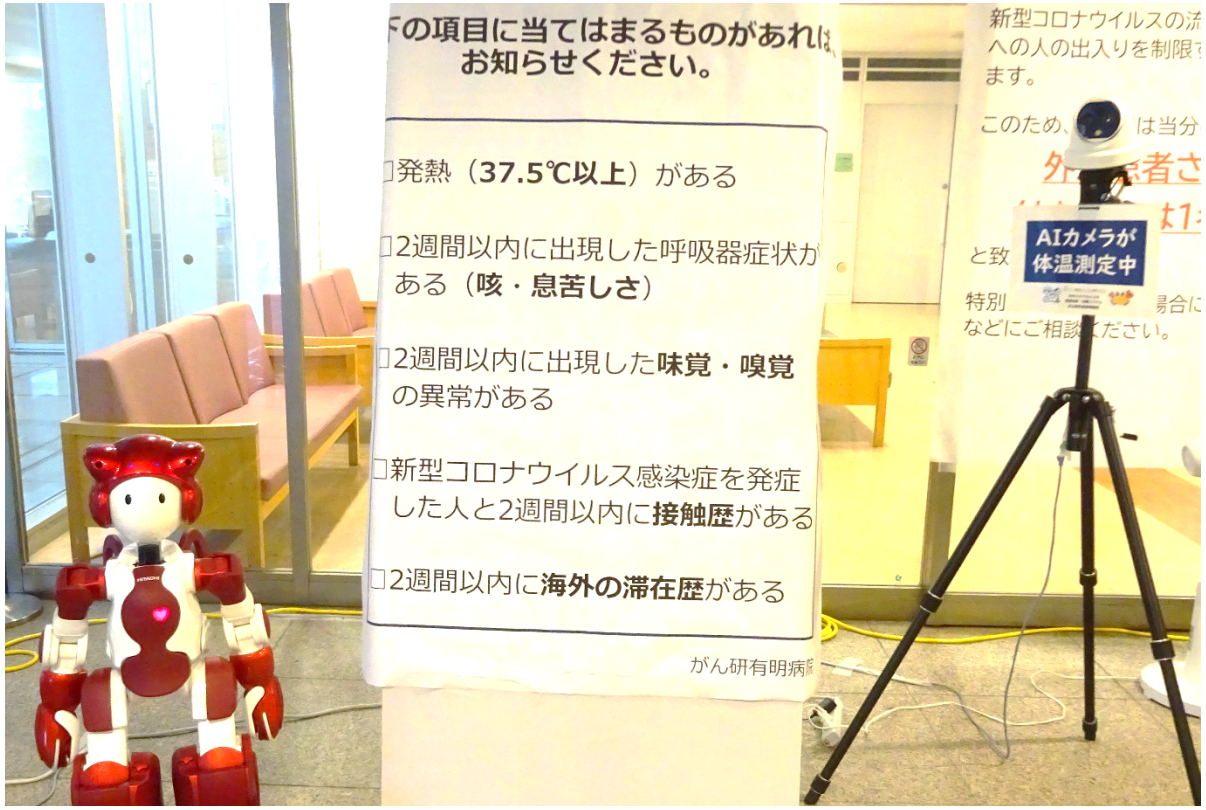
【患者向け】

IC時の音声を録音し要約
IC内容を再確認し
家族等と共有できる

⑤　株式会社日立製作所とCOVID-19対策

1.　AIコミュニケーションロボット・ AIサーマルカメラ　症状チェックと体温測定　日立製作所

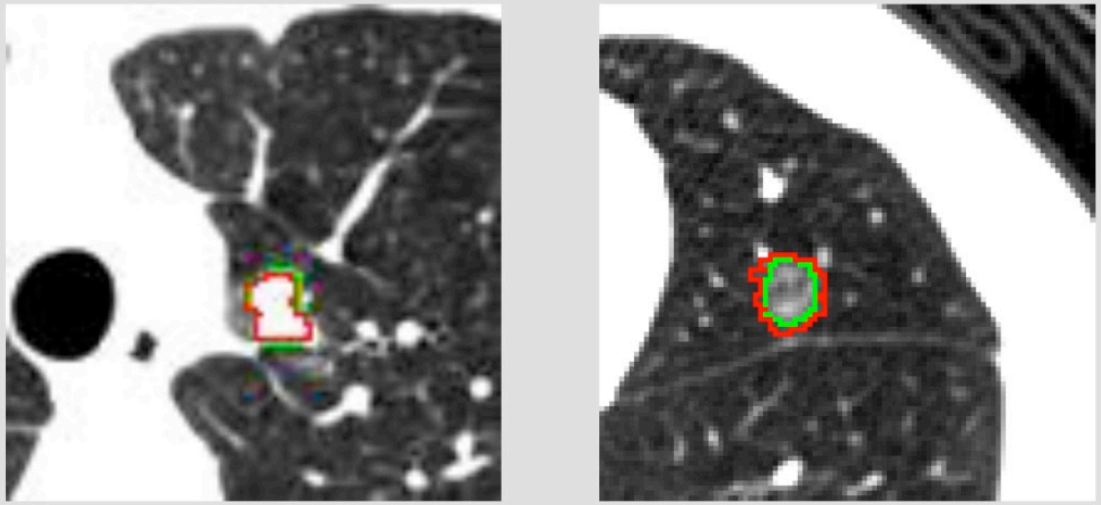
2.　消毒可能なタブレットを用いたオンライン面会・・・他



⑥ 社会実装・事業展開体制の準備

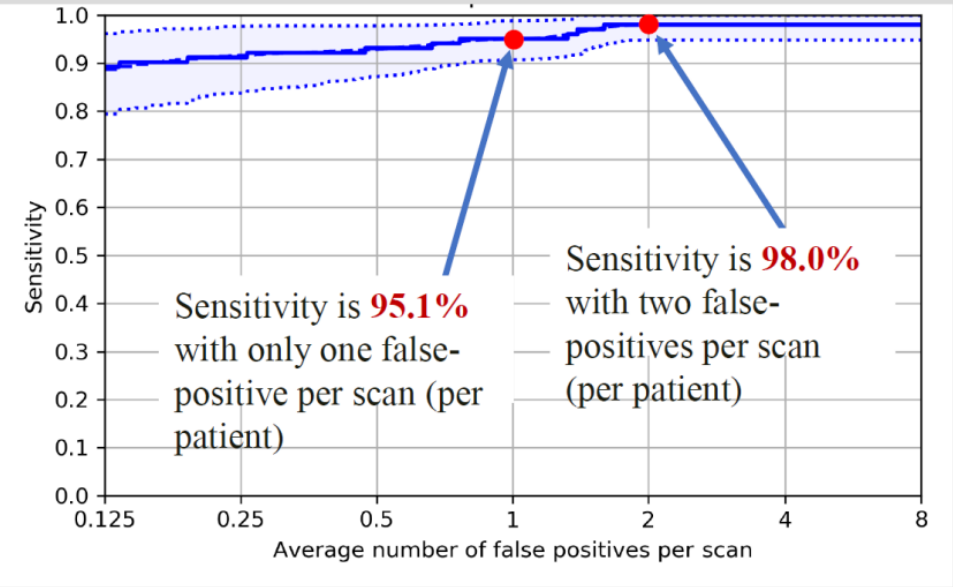
1. 研究協力機関　IMSグループ・板橋中央総合病院と共同評価
2. 第１ステップ：　AI画像診断支援・肺結節診断Plus.Lung.Nodule(プラスマン社)
   統合がんデータベース仕様の他施設展開実証実験

The deep-learning approach correctly identified nodules (≧ 5mm)



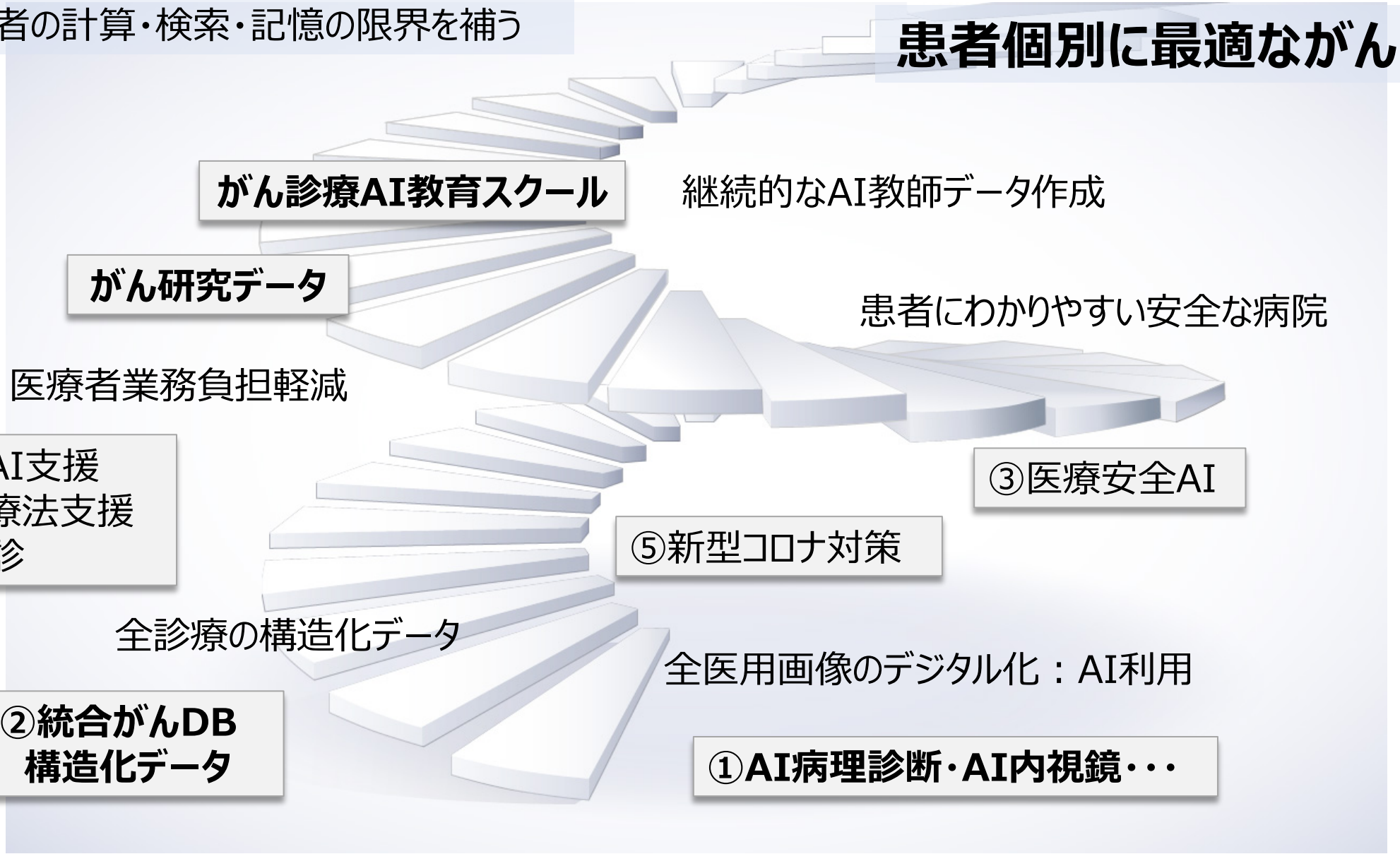
Red: Radiologist's ROI,　Green: deep-learning ROI

The average FROC score (average sensitivity at 1/8, 1/4, 1/2, 1, 2, 4, and 8 false-positives per scan) was 94.7% (95%CI: 89.1%–98.6%)



(A) Internal validation. Performed using 89 chest CT scans from the LIDC dataset

人工知能を有する統合がん診療支援システム

AI が医療者の計算・検索・記憶の限界を補う

患者個別に最適ながん診療