

講座名 医療 AI デジタルツイン開発学講座

特任教授 美代 賢吾

特任准教授 河添 悦昌

特任助教 篠原 恵美子

特任研究員 嶋本 公德

【 講座概要 】

- 少子高齢化と人口減少が進む社会の質を維持し、さらに発展させるためには、ICT（情報通信技術）と AI（人工知能）技術とを基軸として、データを活用した合理的、効率的な社会運営が必要と考えます。当講座は医学部附属病院 企画情報運営部を協力講座として、新しい医療サービスの基盤となる ICT/AI 技術の開発を目指しております。また、本分野に携わる若い研究者への支援拠点の形成と、学部や大学の枠を超えた共同研究を展開し医療の発展に貢献することを目指して参ります。本講座は 2023 年 7 月末で第 1 期を終了し、8 月より第 2 期として医療 AI デジタルツイン開発学講座に名称を変更し活動を続けております。

【 研究内容 】

1. 主な研究活動

統合型ヘルスケアシステムの構築

- 本邦では異なる医療機関を横断した医療情報を統合し活用することがほとんど行われておりません。その理由の一つとして、医療情報の標準規格が十分に普及していないことがあげられます。大病院に導入される大きなシェアを占める電子カルテベンダー間でも、相互に情報を交換可能なシステムを開発する動きはみられず、また、同一ベンダーの電子カルテであっても病院ごとに各種マスタ類のコードが異なるため、病院を超えた情報の統合を行うことが困難です。そこで、第3期 戦略的イノベーション創造プログラム（SIP）「統合型ヘルスケアシステムの構築（PD：永井 良三 自治医科大学学長）」では、次世代の医療情報交換の標準規格である HL7 FHIR に準拠した医療情報システムの普及と、これらを基盤とする医療デジタルツインの開発を目指しております。本寄附講座では、このプロジェクトにおけるテーマB5「医療機器・材料のトレーサビリティデータ収集・分析システムの構築を通じた医療機器開発・改良支援、医療資源最適化、病院経営最適化支援（代表：美代 賢吾 特任教授，NCGM医療情報基盤センター長）」とテーマD1「医療機関・ベンダー・システムの垣根を超えた医療データ基盤構築による組織横断的な医療情報収集の実現（代表：河添 悦昌 特任准教授）」に取り組むことで、統合型ヘルスケアシステムの構築に貢献することを目指しております。

カルテテキストからの情報抽出技術の開発

- 電子カルテに記録されるテキストから病名や症状、所見などの情報を抽出し、構造化データとすることができれば、ビッグデータとして利用可能になると考えられます。これまで、文部科学省基盤研究（B）「遺伝性疾患のスクリーニングに向けた診療記録からの表現型の抽出

と臨床応用評価」の支援を受けて、約 350 例の希少・難治性疾患からなる症例報告に、詳細な注釈情報を付与したテキストコーパスを開発し、診療テキストから高い性能で情報を抽出する機械学習モデルの開発を進めてきました。また、テキストの著作権の許可を得て、研究者が利用できるようにコーパスを公開してきました。さらに、抽出した病名や症状、所見などを既存の用語集に対応付けることで統計解析可能なデータするための研究を、文部科学省基盤研究（B）「医療用語のエンティティリンキングに向けた実践的医療用語辞書の開発（代表：河添 悦昌 特任准教授）」の支援を受けて進めております。

リアルワールドテキスト処理の深化によるデータ駆動型探薬

- 膨大なカルテ記録に含まれる医薬品や有害事象の情報を自然言語処理によって抽出し、統計解析することで、新しい薬効を持つ医薬品を発見することが期待されます。本寄附講座では、科学技術振興機構 戦略的創造研究推進事業（CREST）「データ駆動・AI 駆動を中心としたデジタルトランスフォーメーションによる生命科学研究の革新「リアルワールドテキスト処理の深化によるデータ駆動型探薬（主たる共同研究者：河添 悦昌 特任准教授）」の支援を受けて、これを可能とするためのプラットフォームを開発しており、これをがん治療の分野に適用し新しい薬効を持つ医薬品の発見を進めております。

2. 教育活動

- 医学系研究科社会医学専攻の博士課程と公共健康医学専攻専門職修士課程（SPH）の大学院生との研究指導を担当するとともに、医学部 4 年次とSPHにおいて「AIと医療」の講義、社会人を対象とする医療RWD人材育成事業（東京大学）、においては、医療画像を対象とする機械学習と自然言語処理技術を中心とする医療AI開発に関する講義を行ってきました。

【今後の展望】

- 統合型ヘルスケアシステムの構築においては、医療情報の標準規格の普及と各種情報システムベンダー製品への社会実装、ならびに医療デジタルツインの開発を進め、医療系の入門者に向けたデータサイエンス技術と人工知能技術の講義を通して、医療ビッグデータを利活用可能な人材の裾野を広げることを目指します。また、医療テキストからのより高度な情報抽出技術の開発を進め、これを基盤として新しい医学・医療知識の発見を目指します。

【令和6年度活動実績】

<論文・著書>

■ 英文論文

- Kawazoe Y, Tsuchiya M, Shimamoto K, Seki T, Shinohara E, Yada S, Wakamiya S, Imai S, Aramaki E, Hori S. Natural language processing of electronic medical records identifies cardioprotective agents for anthracycline induced cardiotoxicity. Sci Rep. 2025 Feb 24;15(1):6678. doi: 10.1038/s41598-025-91187-6.
- Seki T, Kawazoe Y, Ito H, Akagi Y, Takiguchi T, Ohe K. Assessing the performance of zero-shot visual

question answering in multimodal large language models for 12-lead ECG image interpretation. Front Cardiovasc Med. 2025 Feb 6;12:1458289. doi: 10.3389/fcvm.2025.1458289.

3. Seki T, Kawazoe Y, Takiguchi T, Akagi Y, Ito H, Kubota K, Miyake K, Okada M, Ohe K. Sex Differences in Post-Noncardiac Surgery Risks Assessed Using the Revised Cardiac Risk Index - A Nationwide Retrospective Cohort Study. Circ J. 2025 Feb 15. doi: 10.1253/circj.CJ-24-0846.
4. Kawazoe Y, Nagashima S, Yokota S, Ohe K. Development of a code system for allergens and its integration into the HL7 FHIR AllergyIntolerance resource. Int J Med Inform. 2024 Nov 30;195:105739. doi: 10.1016/j.ijmedinf.2024.105739.
5. Kawazoe Y, Shimamoto K, Seki T, Tsuchiya M, Shinohara E, Yada S, Wakamiya S, Imai S, Hori S, Aramaki E. Post-marketing surveillance of anticancer drugs using natural language processing of electronic medical records. NPJ Digit Med. 2024 Nov 9;7(1):315. doi: 10.1038/s41746-024-01323-1.
6. Seki T, Takiguchi T, Akagi Y, Ito H, Kubota K, Miyake K, Okada M, Kawazoe Y. Iterative random forest-based identification of a novel population with high risk of complications post non-cardiac surgery. Sci Rep. 2024 Nov 5;14(1):26741. doi: 10.1038/s41598-024-78482-4.
7. Emiko Shinohara, Kiminori Shimamoto, Yoshimasa Kawazoe. Uncovering condition information loss in medical text extraction: The challenge of non-contiguous spans. Next Research. 2024 Dec;1(2).
8. Yada S, Nishiyama T, Wakamiya S, Kawazoe Y, Imai S, Hori S, Aramaki E. Utility analysis and demonstration of real-world clinical texts: A case study on Japanese cancer-related EHRs. PLoS One. 2024 Sep 11;19(9):e0310432. doi: 10.1371/journal.pone.0310432.
9. Seki T, Kawazoe Y, Ohe K. A Comparative Study of Access Analysis Service Utilization on Japanese Medical Institutions' Websites with GDPR-Compliant Cases. Stud Health Technol Inform. 2024 Aug 22;316:1238-1242. doi: 10.3233/SHTI240635.

<学会・講演会発表>

■ 国内学会

1. 土屋 雅美, 河添 悦昌, 嶋本 公德, 関 倫久, 今井 俊吾, 木崎 速人, 篠原 恵美子, 矢田 竣太郎, 若宮 翔子, 荒牧 英治, 堀 里子. 自然言語処理を用いた診療テキストデータからのがん薬物療法副作用の検出と経時的可視化手法. 第 22 回日本臨床腫瘍学会学術集会, 神戸, 2025 年 3 月 8 日 (口頭発表)
2. Seki T, Kawazoe Y, Takiguchi T, Akagi Y, Ito H, Kubota K, Miyake K, Okada M, Ohe K. Verification of Validity and Sex Differences of the RCRI in Non-cardiac Surgery using Real-world Data in Japan. Abstract accepted (Oral) for The 89th Annual Scientific Meeting of the Japanese Circulation Society (JCS2025)
3. Seki T, Takiguchi T, Akagi Y, Ito H, Kubota K, Miyake K, Okada M, Kawazoe Y. Machine Learning-based Identification of Novel Population with Previous Stroke and Extremely Low LDL-C as Post-non-cardiac Surgery High-risk. Abstract accepted (Poster) for The 89th Annual Scientific Meeting of the Japanese Circulation Society (JCS2025)
4. Seki T, Takiguchi T, Akagi Y, Ito H, Kubota K, Miyake K, Okada M, Kawazoe Y. Diverse Sex Difference Patterns in the U-Shaped Association of LDL-C with Disease Risks and All-Cause Mortality;

Nationwide Retrospective Cohort Study. Abstract accepted (Poster) for The 89th Annual Scientific Meeting of the Japanese Circulation Society (JCS2025)

5. Ito H, Seki T, Kawazoe Y, Takiguchi T, Akagi Y, Kubota K, Miyake K, Okada M, Ohe K. Evaluation of Perioperative Cardiovascular Event Risk in Gastrointestinal Surgery – Predictive Modeling and Risk Stratification Using Machine Learning. Abstract accepted (Poster) for The 89th Annual Scientific Meeting of the Japanese Circulation Society (JCS2025)
6. 河添 悦昌, 大江 和彦. 部門検査レポートを含めた医療情報の FHIR による統合管理システムの開発. 第 44 回医療情報学連合大会, 2024 年 11 月 23 日.
7. 関 倫久, 河添 悦昌, 瀧口 徹, 赤木 雄, 伊藤 弘将, 大江 和彦. 大規模言語モデルに内在する医療関連エイジズムの評価手法の開発. 第 44 回医療情報学連合大会, 2024 年 11 月 22 日.
8. 井上 真理, 土屋 雅美, 嶋本 公德, 河添 悦昌, 篠原 恵美子, 矢田 竣太郎, 若宮 翔子, 今井 俊吾, 木崎 速人, 堀 里子, 荒牧 英治. 診療記録を活用したフッ化ピリミジン系抗がん薬誘発性口内炎に対する AT2 受容体拮抗薬の予防効果の検証. 第 34 回日本医療薬学会年会, 幕張, 2024 年 11 月 2 日 (口頭発表) 優秀演題発表賞
9. 土屋 雅美, 嶋本 公德, 河添 悦昌, 篠原 恵美子, 矢田 竣太郎, 若宮 翔子, 今井 俊吾, 木崎 速人, 堀 里子, 荒牧 英治. 自然言語処理を用いた診療テキストデータからのがん薬物療法副作用検出と可視化手法の提案. 第 34 回日本医療薬学会年会, 幕張, 2024 年 11 月 2 日 (ポスター発表)
10. 土屋 雅美, 河添 悦昌, 嶋本 公德, 関 倫久, 今井俊吾, 木崎速人, 篠原 恵美子, 矢田竣太郎, 若宮翔子, 荒牧英治, 堀里子. 診療記録に自然言語処理を用いた Cape 誘発 HFS に対するセレコキシブの予防効果の検証. 第 62 回日本癌治療学会学術集会, 2024 年 10 月 25 日 (口頭発表)
11. 嶋本 公德, 河添 悦昌, 篠原 恵美子, 矢田 竣太郎, 若宮 翔子, 今井 俊吾, 堀 里子, 荒牧 英治. 電子カルテ記録からの医薬品有害事象サーベイランス手法の開発. 第 38 回人工知能学会全国大会 OS-7 医歯薬学・生命科学の革新を目指した言語処理, 2024 年 5 月 29 日.

■ 国際学会

1. Yu Akagi, Tomohisa Seki, Yoshimasa Kawazoe, Toru Takiguchi, Kazuhiko Ohe. A generative foundation model for structured patient trajectory data. AMIA 2024 Annual Symposium in New Orleans (12 Nov 2024).
2. Tomohisa Seki, Yoshimasa Kawazoe, Kazuhiko Ohe. A Comparative Study of Access Analysis Service Utilization on Japanese Medical Institutions' Websites with GDPR-Compliant Cases. 34th Medical Informatics Europe Conference, Athens, Greece. Thursday, August 29, 2024

<講演会・研究集会>

1. 河添 悦昌. 医療デジタルツインの構築を目指す先進的医療情報システム基盤. 東京大学医学部附属病院 第 20 回 22 世紀医療センターシンポジウム. 2025 年 3 月 19 日 (水)
2. 河添 悦昌. 医療機関・ベンダー・システムの垣根を超えた医療データ基盤構築による組織横断的な医療情報収集の実現. SIP 第 3 期「統合型ヘルスケアシステムの構築」2023 年度公

開シンポジウム、2025 年 2 月 28 日（金）

3. 河添 悦昌, 大江 和彦, 医療デジタルツインの構築を目指す先進的医療情報システム基盤の開発, 第 44 回医療情報学連合大会 公募シンポジウム 統合型ヘルスケアシステムを用いた新たな知識発見への展望, 2024 年 11 月 24 日.
4. 河添 悦昌, 電子カルテ記録と自然言語処理を活用した薬効探索, 情報計算法学生物学会 医療データ AI 解析実践フォーラム, 2024 年 10 月 30 日
5. 河添 悦昌, 統合型ヘルスケアシステムの構築に向けた組織横断的な医療情報の収集, 第 67 回日本腎臓学会学術総会 シンポジウム, 新たな医療 Dx で腎臓病診療はどう変わるか? 2024 年 6 月 29 日

■ 競争的研究資金

1. 内閣府, 第 3 期戦略的イノベーション創造プログラム (SIP) 統合型ヘルスケアシステムの構築, テーマ D1「医療機関・ベンダー・システムの垣根を超えた医療データ基盤構築による組織横断的な医療情報収集の実現」(代表: 河添 悦昌 | R5-R9)
2. 内閣府, 第 3 期戦略的イノベーション創造プログラム (SIP) 統合型ヘルスケアシステムの構築, テーマ D2「統合型の医学概念・知識連結データベースの構築及び医療文書の自動分析基盤の整備」(主たる共同研究者: 河添 悦昌, 代表: 奈良先端科学技術大学院大学 荒牧 英治 教授 | R5-R9)
3. 文部科学省, 科学研究費助成事業 基盤研究 (B)「医療用語のエンティティリンキングに向けた実践的医療用語辞書の開発」(代表: 河添 悦昌, 分担: 篠原 恵美子 | R5-R7)
4. 厚生労働省, 厚生労働行政推進調査事業「次世代の医療情報の標準規格拡充等に資する研究」(代表: 河添 悦昌, 分担: 篠原 恵美子 | R5-R6)
5. 科学技術振興機構, 戦略的創造研究推進事業 (CREST) データ駆動・AI 駆動を中心としたデジタルトランスフォーメーションによる生命科学研究の革新「リアルワールドテキスト処理の深化によるデータ駆動型探査」(主たる共同研究者: 河添 悦昌, 代表: 奈良先端科学技術大学院大学 荒牧 英治 教授 | R4-R9)

■ 社会活動

1. 河添 悦昌, ICD10対応標準病名マスター検討委員会作業班 委員
2. 河添 悦昌, 厚生労働省 患者情報登録WG/造血管腫瘍サブWG 委員
3. 河添 悦昌, 日本医療情報学会 次世代健康医療記録システム共通プラットフォーム課題研究会 HL7-FHIR 日本実装検討WG 委員