# 科学研究費助成事業 研究成果報告書

令和 6 年 6 月 7 日現在

機関番号: 11101

研究種目: 挑戦的研究(萌芽)

研究期間: 2019~2023

課題番号: 19K21737

研究課題名(和文)医療系学生におけるAI技術とクリティカル・シンキング能力複合教育プログラムの開発

研究課題名(英文)Development of educational program on AI technology and critical thinking ability for medical students

研究代表者

野坂 大喜(NOZAKA, HIROYUKI)

弘前大学・保健学研究科・講師

研究者番号:80302040

交付決定額(研究期間全体):(直接経費) 4,200,000円

研究成果の概要(和文):本研究では、医療AI運用スキルとクリティカル・シンキングスキルとを兼ね備えた医療技術者を養成するための教育プログラムについて研究を行った。医療用AI特性学習用アクティブラーニングプログラムとクリティカル・シンキングスキル開発プログラムの研究を行い、AIに関する知識、深層学習モデルの基礎的構築、生成AI技術、医療AIモデルの作成と評価演習 AIモデル生成アルゴリズムから構成される体系的医療者向けAIスキル教育モデルを開発した。また受講者の医療AIスキル評価方法を研究し、医療系学生を対象として評価した結果、有意に理解度は向上し、妥当性の高い医療AI教育プログラムであることが確認された。

研究成果の学術的意義や社会的意義本研究において開発した医療用AI特性学習用アクティブラーニングプログラムとクリティカル・シンキングスキル開発プログラムは、現在未確立となっている医療系学生を対象とした医療AI教育の教育モデルとして有用であるとともに、習得したスキルについては、医療系学生AIスキル・クリティカルシンキングスキル評価によって習熟度・理解度を適切に把握可能であることが推察された。本教育モデルを各医療専門領域教育にカスタマイズすることで、医療専門分野別の応用教育プログラムの確立が可能であり、我が国の医学教育への貢献も強く期待できるものと考えられた。

研究成果の概要(英文): In this study, we investigated an educational program to train medical professionals who have both medical AI operational skills and critical thinking skills. An active learning program for learning medical AI characteristics and a critical thinking skill development program were studied, and a systematic AI skill education model for medical professionals was developed. The model consists of 1) knowledge of AI, 2) basic construction of deep learning models, 3) AI generation techniques, 4) medical AI model creation and evaluation exercises, and 5) AI model generation algorithms. We also studied the evaluation methodology of trainees' medical AI skills, and evaluated the results with medical students. The evaluation results showed that the program was highly effective and valid for medical AI education.

研究分野: 教育工学

キーワード: 人工知能 クリティカルシンキング AI技術

# 様 式 C-19、F-19-1(共通)

#### 1.研究開始当初の背景

我が国では「健康/医療・介護」を重点3分野の1つとして設定し,AI技術の研究開発と社会実装を進めることとしている(H29年人工知能技術戦略)。これを受け,国内ではAI技術の医療応用化研究が開始され,放射線画像検査や病理組織検査における自動診断技術として検証が開始されたほか,既に海外では臓器移植患者の順位決定や患者選択に利用されている。ICTやAIの医療活用により医療者の負担軽減や医療の効率化に一定の効果が上がっている一方で,AIによる技術的課題と倫理的課題とが懸念されている。AIは自動化や診断の均一化により地域間での医療格差是正に貢献できる一方,非典型症例や稀な症例など充分な教師データが提供できない症例においては偽陰性や誤判定を生じる可能性があるという技術的課題がある。またAIは過去の診療実績に基づく客観的判断に優れ,移植医療では最適な患者選定に有用である一方,対象患者の社会的要因を考慮できないことが倫理的課題となる。そのためAIの臨床利用に関しては,医療者自身がAIの長所・短所を理解した上で導入することで,安全安心・効率的な医療の提供,また地域間医療格差の是正にもつながると期待できるものの,我が国の医療技術者教育においては,医療用AI技術教育は行われておらず,またAI診断に対して批判的に結果を検証するための能力開発教育も行われていないことから,早急に次世代医療AIに対応した医療者向け教育プログラムを確立することが必要な状況にある。



図1 医療用 AI が抱える課題と医療者に求められる新たな能力

### 2.研究の目的

AI を次世代医療技術として自動診断や最適治療方法の選択等に活用するための臨床実用化研究が始まっている。医療用 AI に対する期待が高まる一方,臨床実用化においては教師データのクオリティあるいはデータセットに含まれる症例内容によって得られる解答は変動するなど技術的課題があること,また治療患者選定での利用においては倫理的課題も発生する。我が国は超高齢化社会となる 2025 年問題を抱え,医療機能維持の上で医療人材や医療資源の効果的な運用が必要不可欠となることから, 医療 AI の早期実現が求められる一方,その利用において医療者は医療用 AI の特性に対し深い理解が必要であるとともに,批判的思考を持って AI が出した解答を検証する能力も必要不可欠となる。本研究の目的は,AI 技術の医療応用における課題を踏まえ,医療 AI 運用スキルとクリティカル・シンキングスキルとを兼ね備えた医療技術者を養成するための新たな教育プログラムについて研究を行い,次世代医療に対応できる人材教育手法を確立することである。

# 3.研究の方法

本研究では, 医療 AI の特性を理解するスキルと AI 診断に対しクリティカル・シンキングをもって結果検証するスキルの向上を図るべく医療系学生向け教育教材と教育手法を研究するとともに, それらスキルの評価方法を研究することとし、図 2 に示す研究プロセスに沿って以下の研究を実施した。



図2 本研究の流れ

(1) 医療用 AI 特性学習用アクティブラーニングプログラムの研究

医療用 AI 診断の特性と技術的問題点を学習するため、異なる診断結果が得られる教師医療画 像データセット(血液細胞画像,病理組織画像,超音波画像等)を収集しデータベース化するとと もに、複数のアルゴリズムを使用した AI 画像診断教育用教材を研究開発した。 本教材を基に、高 精度な結果を得るためのデータセット収集方法,AI の特性評価方法についてのアクティブラー ニングプログラムを作成した。

(2) 医療系学生 AI スキル評価方法の研究

医療現場において医療 AI の特性を理解した運用が可能かを評価するため,簡易式能力評価シ ートを検討し、アクティブラーニング前後における比較によってその有効性を評価した。

(3) 医療用 AI に対するクリティカル・シンキングスキル開発プログラムの研究

専門医診断と医療 AI 診断との大きな相違は、診断根拠とその思考過程が AI 診断では判明しな いことにあるため、診断根拠を診断結果から逆の過程に沿って推察することとなる。 その際には 批判的に考察することが必要となることから,偽陰性や誤判定の可能性を踏まえて AI 診断を検 証するための教育教材を開発し.医療 AI に対応したクリティカル・シンキングスキル開発プロ グラム検討した。

(4) 医療系学生クリティカル・シンキングスキル評価方法の研究

医療 AI から得られた診断結果に対し、各検査法において AI 判定の誤判定可能性を検証した上 でセカンドオピニオンとして活用できる能力の評価のための簡易式評価方法を検討した。

# 4.研究成果

(1) 医療用 AI 特性学習用アクティブラーニング プログラムとクリティカル・シンキングスキル開 発プログラム

医療用 AI 診断の特性と技術的問題点を学習す るための画像データとして血球形態画像を主体 とする 300 症例,15 万枚の医療 AI 学習用画像デ ータベースを作成した。約 15 万枚の有核血球画 像は高解像度カラー画像 (750 ピクセル×750 ピ クセル/細胞)であり、複数の血液専門医と臨床検 査技師が正答ラベルを確認することで、AI 学習に おける質と量を担保した。また数値データのAI解 析学習用教材として,生化学検査と血球算定検査 データを 100 例収集した。図 3 に医療 AI 特性学 習アクティブラーニングプログラムと AI モデル クリティカルシンキング検証プログラムを示す。 プログラムは全 15 回で構成される。

AI に関する知識(4回):データ収集,深層学習の ネットワーク構造やアーキテクチャを学習する。

## 医用機械知能工学アクティブラーニングプログラム

- 人工知能(AI)の基礎的知識と深層学習法の概要

- 深層学習の基礎 Deep Learning の基礎と学習条件の設定 深層学習の基礎 深層学習アーキテクチャと活性化関数の効果深層学習によるAIモデルの作成 オリジナルデータを用いた医
- 療AI モデルの作成方法1 9. 深層学習によるAIモデルの作成 - オリジナルデータを用いた医
- 療 AIモデルの作成方法2.
- RAIモアルのFRM方法2 -10. 深層学習によるAIモデルの作成 AI解析結果の可視化 -11. 自然言語処理と生成AI 自然言語処理と ChatGPTによる自動化
- 12. 深層学習によるAIモデルの作成 画像分類 AIモデル -
- 13. 深層学習によるAIモデルの作成 数値データの解析 -14. 深層学習によるAIモデルの作成 深層学習による疾病判定モデ
- 15. 深層学習アルゴリズム 教師学習、教師なし学習、半教師あり学習、敵対的生成ネットワーク -

図 3 医療用 AI 特性学習用 アクティブラーニングプログラム

本部分では学習データ欠損に伴う医療 AI の限界についても学習を行う。

深層学習モデルの基礎的構築(6 回):演習形式で AI モデルを作成し,最適化手法や活性化関数 などの意味を実践的に学習する。本部分では医療 AI モデルに対してのクリティカル・シンキン グに対応すべく,診断根拠を診断結果から逆の過程に沿って推察するための技術として,説明 可能なAI(Explainable AI)を用いた診断根拠の確認とAI誤判定についての学習も行われる。

生成 AI 技術(1 回):自然言語処理技術と画像生成技術について診断や検査コメント作成など への応用を学習する。

医療 AI モデルの作成と評価演習(3 回):教材画像と健常人検査データを基に判定モデルを作 成する。得られたモデルを比較することで、AIモデルの特性と問題点を学習する。

AI モデル生成アルゴリズム(1回):各アルゴリズムの医療 AI 作成時の特徴について学習する。 本アクティブラーニングプログラムを医用機械知能工学アクティブラーニングプログラムと して実践的評価を行った。

### (2)医療系学生 AI スキル・クリティカルシンキングスキル評価方法の開発と評価

医療現場において医療 AI の特性を理解した運用が可能かを評価するため,簡易式能力評価シ ートを検討し,アクティブラーニング前後における比較によってその有効性を評価した。評価シ ートは、各 AI 領域の理解度を比較するため 機械学習と深層学習の相違、 AI 学習データの準 備と影響, 深層学習曲線と最適化, アルゴリズム, 画像認識 AI技術, 生成 AI技術, AI学 習手法で構成される選択式問題を作成し,学習プログラム受講前後において正答率を比較した。 40 名の医療系学生を対象として評価した結果,各領域での正答率は 機械学習と深層学習の相 違(正答率最低問題~最高問題:40%-93%), AI 学習データの準備と影響(55%-80%), 深層学習 曲線と最適化(88% - 95%), アルゴリズム(28% - 55%), 画像認識 AI 技術(63% - 93%), 生成 AI 技術(78% - 80%), AI 学習手法(10% - 88%)であり,全受講者の平均正答率は 64%であった。AI ア ルゴリズムについては理解度の低さが認められたものの,有意に正答率は上昇し,全体の学習プ ログラムとして妥当性の高い教育プログラムであることが確認された。

以上の結果から,本研究において開発した医療用 AI 特性学習用アクティブラーニングプログラムとクリティカル・シンキングスキル開発プログラムは,現在未確立となっている医療系学生を対象とした医療 AI 教育の教育モデルとして有用であるとともに,習得したスキルについては,医療系学生 AI スキル・クリティカルシンキングスキル評価によって習熟度・理解度を適切に把握可能であることが推察され,我が国の医学教育への貢献も強く期待できるものと考えられた。

# 5 . 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計13件(うち査読付論文 11件/うち国際共著 0件/うちオープンアクセス 10件)

| 1 . 著名名 野坂 大禹 一部 美穂子、 鎌田 耕輔、山形 和史  2 . 論文理語  | [ 雑誌論文] 計13件(うち査読付論文 11件/うち国際共著 0件/うちオーブンアクセス 10件)   |  |
|--|--|--|
| 野坂 大喜、柳引 美穂子、籍田 耕稿、山形 和史   | 1 著名名  | 4  |
| 2. 論文機類 未利血性共構ネクリーニングにおける浅屋学習法を用いた約吉籍始縁認識の試み 血球形態分類における量か込みニューラルネットワークを用いた人工知能モデルの可能性  |  |  |
| 未有血血具体ネスクリーニングにおける浸酵学乳液を用した。外質を開いた人工刻能モデルの可能性       2024年         3 - 創設者、ローラルネットワークを用いた人工刻能モデルの可能性       6 - 最初と最後の頁 69-77         3 - 創設者、医学検査       2 - 高元の有無 有         10.14932/Jant.23-72       重読の有無 有         オープンアクセス       1 - 著名名 Nozaka Hiroyuki, Kushibiki Mihoko, Kanata Kosuke, Yanagata Kazufuni       1 - 3         2 - 論文機器 Classifying Microscopic Images of Reactive Lymphocytosis Using Two-Step Tandem AI Models       5 - 発行行年 2023年         3 - 機能名 Applied Sciences Applied S | 野城 人音、惻別 美德士、鎌田 耕輔、山形 相丈   | 13   |
| 未有血血具体ネスクリーニングにおける浸酵学乳液を用した。外質を開いた人工刻能モデルの可能性       2024年         3 - 創設者、ローラルネットワークを用いた人工刻能モデルの可能性       6 - 最初と最後の頁 69-77         3 - 創設者、医学検査       2 - 高元の有無 有         10.14932/Jant.23-72       重読の有無 有         オープンアクセス       1 - 著名名 Nozaka Hiroyuki, Kushibiki Mihoko, Kanata Kosuke, Yanagata Kazufuni       1 - 3         2 - 論文機器 Classifying Microscopic Images of Reactive Lymphocytosis Using Two-Step Tandem AI Models       5 - 発行行年 2023年         3 - 機能名 Applied Sciences Applied S |  |  |
| 未有血血具体ネスクリーニングにおける浸酵学乳液を用した。外質を開いた人工刻能モデルの可能性       2024年         3 - 創設者、ローラルネットワークを用いた人工刻能モデルの可能性       6 - 最初と最後の頁 69-77         3 - 創設者、医学検査       2 - 高元の有無 有         10.14932/Jant.23-72       重読の有無 有         オープンアクセス       1 - 著名名 Nozaka Hiroyuki, Kushibiki Mihoko, Kanata Kosuke, Yanagata Kazufuni       1 - 3         2 - 論文機器 Classifying Microscopic Images of Reactive Lymphocytosis Using Two-Step Tandem AI Models       5 - 発行行年 2023年         3 - 機能名 Applied Sciences Applied S | 2 . 論文標題   | 5 . 発行年  |
| る曼か込みニューラルネットワークを用いた人工知能モデルの可能性         6・最初と監後の頁 69・77           3・開誌器 (医学検査)         6・元初の有無 有           オープンアクセス         一のア東である)           1・著名名 (Nozaka Hiroyuki, Kushibiki Mihoko, Kamata Kosuke, Yamagata Kazufumi         4・巻 13           2・論文展題 (Classifying Microscopic Images of Reactive Lymphorytosis Using Two-Step Tanden AI Wodels         5・発行年 2023年           3・訓誌名 (Applied Sciences)         6・最初と監修の頁 5236~5296           掲載論文のOOI (デジタルオプジェクト識別子) (10・3390/appl/3095296         査統の有無 有           オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)         4・巻 150・2023年           1・著名名 (Nozaka Hiroyuki, KuMATA Kosuke, YAMAGATA Kazufumi         5・発行年 2023年           2・論文展題 (EliCE Transactions on Information and Systems         5・発行年 2023年 1日にE Transactions on Information and Systems         5・発行年 2023年 1日にE Transactions on Information and Systems           1・著名名 (野坂 大貴、擬同 美幸、中野 学、山形 和史、伊藤 記彦 (11・1527/transinf:20220LP0066) 有 7フ・ファクセス オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)         国際共著 (14/2) 5・発行年 2022年 14/2 14/2 14/2 14/2 14/2 14/2 14/2 14/2   |  |  |
| 3. 補誌名   (医学検査   |  | 2024-  |
| 医学検査   69-77   | る畳み込みニューフルネットリークを用いた人上知能セナルの可能性  |  |
| 医学検査   69-77   | 3. 雑誌名   | 6 最初と最後の百  |
| 掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト週別子) 10.14932/jant.23-72 オーブンアクセス オーブンアクセスとしている(また、その予定である) 1 著名名 Nozaka Hiroyuki, Kushibiki Mihoko, Kamata Kosuke, Yamagata Kazufuni 2 . 論文標題 Classifying Microscopic Images of Reactive Lymphocytosis Using Two-Step Tandem Al Models 5 . 発行年 2023年 3 . 雑誌名 Applied Sciences  | 11.00  |  |
| 10.14932/jamt.23-72 有  | 医子颅盆   | 69 ~ 77  |
| 10.14932/jamt.23-72 有  |  |  |
| 10.14932/jamt.23-72 有  |  |  |
| 10.14932/jamt.23-72 有  | 担業会かのDOL(デッカルナデット) かいフン  | 本芸の大畑  |
| オープンアクセス     オープンアクセスとしている(また、その予定である)     1 ・著名名 Nozaka Hiroyuki、Kushibiki Mihoko、Kamata Kosuke、Yamagata Kazufumi     2 ・論文標題 Classifying Microscopic Images of Reactive Lymphocytosis Using Two-Step Tandem AI Models     3 ・  | 掲載論又のDOT(アンダルオノンエクト識別士)  | <b>宜読の</b> 有無  |
| オープンアクセス     オープンアクセスとしている(また、その予定である)     1 ・著名名 Nozaka Hiroyuki、Kushibiki Mihoko、Kamata Kosuke、Yamagata Kazufumi     2 ・論文標題 Classifying Microscopic Images of Reactive Lymphocytosis Using Two-Step Tandem AI Models     3 ・  | 10.14932/iamt.23-72  | 有  |
| 1 著名名   Nozaka Hiroyuki, Kushibiki Mihoko, Kamata Kosuke, Yamagata Kazufuni   13   13   13   13   13   13   13   1   | · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·  |  |
| 1 著名名   Nozaka Hiroyuki, Kushibiki Mihoko, Kamata Kosuke, Yamagata Kazufuni   13   13   13   13   13   13   13   1   | 12   | CORP. 11 ++  |
| 1 . 著者名 Nozaka Hiroyuki, Kushibiki Mihoko, Kamata Kosuke, Yanagata Kazufuni  2 . 論文標題 Classifying Microscopic Images of Reactive Lymphocytosis Using Two-Step Tandem AI Models  3 . 翰話名 Applied Sciences  6 . 最初と最後の頁 5296 - 5296  10.3390/app13095296  カーブンアクセス  コープンアクセスとしている(また、その予定である)  1 . 著者名 NoZAKA Hiroyuki, KAMATA Kosuke, YAMAGATA Kazufumi  2 . 論文標題 The Effectiveness of Data Augmentation for Mature White Blood Cell Image Classification in Deep Learning ? Selection of an Optimal Technique for Hematological Morphology Recognition ?  3 . 賴茲尼 IEICE Transactions on Information and Systems  6 . 最初と最後の頁 707 - 714  周載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1587/transinf.20220LP0066  オープンアクセス オープンアクセスとしている(また、その予定である)  1 . 著者名 野坂 大賞、藤岡 美幸、中野 学、山形 和史、伊藤 記彦  1 . 著名 野坂 大賞、藤岡 美幸、中野 学、山形 和史、伊藤 記彦  1 . 著名 野坂 大賞、藤岡 美幸、中野 学、山形 和史、伊藤 記彦  1 . 著名 野坂 大賞、藤岡 美幸、中野 学、山形 和史、伊藤 記彦  1 . 著名 野坂 大賞、藤岡 美幸、中野 学、山形 和史、伊藤 記彦  1 . 著名 野坂 大賞、藤岡 美幸、中野 学、山形 和史、伊藤 記彦  1 . 著名 野坂 大賞、藤岡 美幸、中野 学、山形 和史、伊藤 記彦  1 . 著名 野坂 大賞、藤岡 美幸、中野 学、山形 和史、伊藤 記彦  1 . 著名 野坂 大賞、藤岡 美幸、中野 学、山形 和史、伊藤 記彦  1 . 著名 野坂 大賞、藤岡 美幸、中野 学、山形 和史、伊藤 記彦  1 . 著名 野坂 大賞、藤岡 美幸、中野 学、山形 和史、伊藤 記彦  1 . 著名 野坂 大賞、藤岡 美幸、中野 学、山形 和史、伊藤 記彦  1 . 著名 野坂 大賞、藤岡 美幸、中野 学、山形 和史、伊藤 記彦  2 . 論文標題 COVID-19に伴うオンライン授業化が臨床検査学生のソーシャルスキルに与えた影響調査  5 . 飛行年 2022年 2 . 論文標題 COVID-19に伴うなどのよりに対しませんが関係を表します。  | オープンアクセス   | 国際共者   |
| 1 . 著者名 Nozaka Hiroyuki, Kushibiki Mihoko, Kamata Kosuke, Yanagata Kazufuni  2 . 論文標題 Classifying Microscopic Images of Reactive Lymphocytosis Using Two-Step Tandem AI Models  3 . 翰話名 Applied Sciences  6 . 最初と最後の頁 5296 - 5296  10.3390/app13095296  カーブンアクセス  コープンアクセスとしている(また、その予定である)  1 . 著者名 NoZAKA Hiroyuki, KAMATA Kosuke, YAMAGATA Kazufumi  2 . 論文標題 The Effectiveness of Data Augmentation for Mature White Blood Cell Image Classification in Deep Learning ? Selection of an Optimal Technique for Hematological Morphology Recognition ?  3 . 賴茲尼 IEICE Transactions on Information and Systems  6 . 最初と最後の頁 707 - 714  周載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1587/transinf.20220LP0066  オープンアクセス オープンアクセスとしている(また、その予定である)  1 . 著者名 野坂 大賞、藤岡 美幸、中野 学、山形 和史、伊藤 記彦  1 . 著名 野坂 大賞、藤岡 美幸、中野 学、山形 和史、伊藤 記彦  1 . 著名 野坂 大賞、藤岡 美幸、中野 学、山形 和史、伊藤 記彦  1 . 著名 野坂 大賞、藤岡 美幸、中野 学、山形 和史、伊藤 記彦  1 . 著名 野坂 大賞、藤岡 美幸、中野 学、山形 和史、伊藤 記彦  1 . 著名 野坂 大賞、藤岡 美幸、中野 学、山形 和史、伊藤 記彦  1 . 著名 野坂 大賞、藤岡 美幸、中野 学、山形 和史、伊藤 記彦  1 . 著名 野坂 大賞、藤岡 美幸、中野 学、山形 和史、伊藤 記彦  1 . 著名 野坂 大賞、藤岡 美幸、中野 学、山形 和史、伊藤 記彦  1 . 著名 野坂 大賞、藤岡 美幸、中野 学、山形 和史、伊藤 記彦  1 . 著名 野坂 大賞、藤岡 美幸、中野 学、山形 和史、伊藤 記彦  1 . 著名 野坂 大賞、藤岡 美幸、中野 学、山形 和史、伊藤 記彦  1 . 著名 野坂 大賞、藤岡 美幸、中野 学、山形 和史、伊藤 記彦  2 . 論文標題 COVID-19に伴うオンライン授業化が臨床検査学生のソーシャルスキルに与えた影響調査  5 . 飛行年 2022年 2 . 論文標題 COVID-19に伴うなどのよりに対しませんが関係を表します。  | オープンアクセスとしている(また、その予定である)  | -  |
| Nozaka Hiroyuki, Kushibiki Mihoko, Kamata Kosuke, Yamagata Kazufumi   13   2 . 論文権題  | is 5577 Exception (are confidence)   |  |
| Nozaka Hiroyuki, Kushibiki Mihoko, Kamata Kosuke, Yamagata Kazufumi   13   2 . 論文権題  |  |  |
| Nozaka Hiroyuki, Kushibiki Mihoko, Kamata Kosuke, Yamagata Kazufumi   13   2 . 論文権題  | │ 1.著者名  | 4 . 巻  |
| 2. 論文標題 Classifying Microscopic Images of Reactive Lymphocytosis Using Two-Step Tandem AI Models  3. 雑誌名 Applied Sciences  4. 最初と最後の頁 5296~5296  掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.3390/app13095296  1. 著名名 NOZMKA Hiroyuki, KAMATA Kosuke, YAMAGATA Kazufumi  1. 著名名 NOZMKA Hiroyuki, KAMATA Kosuke, YAMAGATA Kazufumi  2. 論文標題 The Effect iveness of Data Augmentation for Mature White Blood Cell Image Classification in Deep Learning? Selection of an Optimal Technique for Hematological Morphology Recognition? 3. 雑誌名 IEICE Transactions on Information and Systems  18. 著名名 財政 大宮、解阿 美卒、中野 学、山形 和史、伊藤 記彦  1. 著名名 野坂 大喜、解阿 美卒、中野 学、山形 和史、伊藤 記彦  1. 著名名 野坂 大喜、解阿 美卒、中野 学、山形 和史、伊藤 記彦  1. 著名名 野坂 大喜、解阿 美卒、中野 学、山形 和史、伊藤 記彦  2. 論文標題 COVID-19に伴うオンライン授業化が臨床検査学生のソーシャルスキルに与えた影響調査  3. 雑誌名 臨床検査学教育  4. 巻 14(2) 2. 論文標題 COVID-19に伴うオンライン授業化が臨床検査学生のソーシャルスキルに与えた影響調査  4. 巻 2022年  3. 雑誌名 臨床検査学教育  4. 巻 14(2) 2. 論文標題 5. 飛行年 2022年 2022年  3. 雑誌名 BB 英孝、中野 学、山形 和史、伊藤 記彦  1. 著名名 野坂 大喜、解阿 美卒、中野 学、山形 和史、伊藤 記彦  2. 論文標題 「第2022年  3. 雑誌名 「第2022年  3. 雑誌名   |  |  |
| Classifying Microscopic Images of Reactive Lymphocytosis Using Two-Step Tandem AI Models   2023年   2023年   3. 韓誌名   6. 最初と最後の頁   5296-5296   | NOZANA IIITOYUNI, NUSIIIDINI WIIIONO, NAIIIATA NOSUNE, TAIIIAYATA NAZUTUIIIT   | 10   |
| Classifying Microscopic Images of Reactive Lymphocytosis Using Two-Step Tandem AI Models   2023年   2023年   3. 韓誌名   6. 最初と最後の頁   5296-5296   |  |  |
| Classifying Microscopic Images of Reactive Lymphocytosis Using Two-Step Tandem AI Models   2023年   2023年   3. 韓誌名   6. 最初と最後の頁   5296-5296   | 2 論文標題   | 5、発行年  |
| 3. 雑誌名   |  |  |
| ### Applied Sciences 5296 - 5296   | crassifying microscopic images of keactive Lymphocytosis using lwo-step landem Al Models   | 2023年  |
| ### Applied Sciences 5296 - 5296   |  |  |
| ### Applied Sciences 5296 - 5296   | 3  | 6 最初と最後の百  |
| 掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.3390/app13095296  | ** *** **  |  |
| 10.3390/app13095296   有  | Applied Sciences   | 5296 ~ 5296  |
| 10.3390/app13095296   有  |  |  |
| 10.3390/app13095296   有  |  |  |
| 10.3390/app13095296   有  |  | <u> </u>   |
| オープンアクセス オープンアクセスとしている(また、その予定である)  1. 著者名 NOZAKA Hiroyuki、KAMATA Kosuke、YAMAGATA Kazufumi  2. 論文標題 The Effectiveness of Data Augmentation for Mature White Blood Cell Image Classification in Deep Learning? Selection of an Optimal Technique for Hematological Morphology Recognition?  3. 雑誌名 IEICE Transactions on Information and Systems  4. 巻 10.1587/transinf. 2022ULP0066  オープンアクセス  1. 著者名 野坂 大喜、藤岡 美幸、中野 学、山形 和史、伊藤 記彦  1. 著者名 野坂 大喜、藤岡 美幸、中野 学、山形 和史、伊藤 記彦  4. 巻 14(2)  2. 論文標題 COVID-19に伴うオンライン授業化が臨床検査学生のソーシャルスキルに与えた影響調査  5. 発行年 2022年  5. 発行年 2022年  6. 最初と最後の頁 14(2)  5. 発行年 2022年  6. 最初と最後の頁 147-133  掲載論文のDOI (デジタルオプジェクト識別子) なし  4. 巻 14(2)  5. 発行年 2022年  1. 著者名 野坂 大喜、藤岡 美幸、中野 学、山形 和史、伊藤 記彦  4. 巻 14(2)  5. 発行年 2022年  1. 離話名 臨床検査学教育  4. 巻 14(2)  5. 発行年 2022年  1. 離談名 127-133   | 掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子)  | 査読の有無  |
| オープンアクセス オープンアクセスとしている(また、その予定である)  1. 著者名 NOZAKA Hiroyuki、KAMATA Kosuke、YAMAGATA Kazufumi  2. 論文標題 The Effectiveness of Data Augmentation for Mature White Blood Cell Image Classification in Deep Learning? Selection of an Optimal Technique for Hematological Morphology Recognition?  3. 雑誌名 IEICE Transactions on Information and Systems  4. 巻 10.1587/transinf. 2022ULP0066  オープンアクセス  1. 著者名 野坂 大喜、藤岡 美幸、中野 学、山形 和史、伊藤 記彦  1. 著者名 野坂 大喜、藤岡 美幸、中野 学、山形 和史、伊藤 記彦  4. 巻 14(2)  2. 論文標題 COVID-19に伴うオンライン授業化が臨床検査学生のソーシャルスキルに与えた影響調査  5. 発行年 2022年  5. 発行年 2022年  6. 最初と最後の頁 14(2)  5. 発行年 2022年  6. 最初と最後の頁 147-133  掲載論文のDOI (デジタルオプジェクト識別子) なし  4. 巻 14(2)  5. 発行年 2022年  1. 著者名 野坂 大喜、藤岡 美幸、中野 学、山形 和史、伊藤 記彦  4. 巻 14(2)  5. 発行年 2022年  1. 離話名 臨床検査学教育  4. 巻 14(2)  5. 発行年 2022年  1. 離談名 127-133   |  | 右  |
| ### A - ブンアクセスとしている(また、その予定である)  1. 著者名 NOZAKA Hiroyuki、KAMATA Kosuke、YAMAGATA Kazufumi  2. 論文標題 The Effectiveness of Data Augmentation for Mature White Blood Cell Image Classification in Deep Learning? Selection of an Optimal Technique for Hematological Morphology Recognition?  3. 雑誌名 IEICE Transactions on Information and Systems  6. 最初と最後の頁 707~714  #### 700.1587/transinf.2022DLP0066  707~714  1. 著者名 野坂 大喜,藤岡 美幸,中野 学,山形 和史,伊藤 記彦  1. 著者名 野坂 大喜,藤岡 美幸,中野 学,山形 和史,伊藤 記彦  2. 論文標題 COVID-19に伴うオンライン授業化が臨床検査学生のソーシャルスキルに与えた影響調査  3. 雑誌名 臨床検査学教育  #### 2022年  3. 雑誌名 臨床検査学教育  #### 2022年  3. 雑誌名 日本・フジアクセス  日際共著 日本・フジアクセス  国際共著 日本・フジアクセス  国際共著 日本・フジアクセス  国際共著 日本・フジアクセス  国際共著 日本・フジアクセス  国際共著   | 10.3330/ app13033230   | Ħ  |
| ### A - ブンアクセスとしている(また、その予定である)  1. 著者名 NOZAKA Hiroyuki、KAMATA Kosuke、YAMAGATA Kazufumi  2. 論文標題 The Effectiveness of Data Augmentation for Mature White Blood Cell Image Classification in Deep Learning? Selection of an Optimal Technique for Hematological Morphology Recognition?  3. 雑誌名 IEICE Transactions on Information and Systems  6. 最初と最後の頁 707~714  #### 700.1587/transinf.2022DLP0066  707~714  1. 著者名 野坂 大喜,藤岡 美幸,中野 学,山形 和史,伊藤 記彦  1. 著者名 野坂 大喜,藤岡 美幸,中野 学,山形 和史,伊藤 記彦  2. 論文標題 COVID-19に伴うオンライン授業化が臨床検査学生のソーシャルスキルに与えた影響調査  3. 雑誌名 臨床検査学教育  #### 2022年  3. 雑誌名 臨床検査学教育  #### 2022年  3. 雑誌名 日本・フジアクセス  日際共著 日本・フジアクセス  国際共著 日本・フジアクセス  国際共著 日本・フジアクセス  国際共著 日本・フジアクセス  国際共著 日本・フジアクセス  国際共著   |  |  |
| ### A - ブンアクセスとしている(また、その予定である)  1. 著者名 NOZAKA Hiroyuki、KAMATA Kosuke、YAMAGATA Kazufumi  2. 論文標題 The Effectiveness of Data Augmentation for Mature White Blood Cell Image Classification in Deep Learning? Selection of an Optimal Technique for Hematological Morphology Recognition?  3. 雑誌名 IEICE Transactions on Information and Systems  6. 最初と最後の頁 707~714  #### 700.1587/transinf.2022DLP0066  707~714  1. 著者名 野坂 大喜,藤岡 美幸,中野 学,山形 和史,伊藤 記彦  1. 著者名 野坂 大喜,藤岡 美幸,中野 学,山形 和史,伊藤 記彦  2. 論文標題 COVID-19に伴うオンライン授業化が臨床検査学生のソーシャルスキルに与えた影響調査  3. 雑誌名 臨床検査学教育  #### 2022年  3. 雑誌名 臨床検査学教育  #### 2022年  3. 雑誌名 日本・フジアクセス  日際共著 日本・フジアクセス  国際共著 日本・フジアクセス  国際共著 日本・フジアクセス  国際共著 日本・フジアクセス  国際共著 日本・フジアクセス  国際共著   | オーブンアクセス   | 国際共著   |
| 1 . 著者名 NOZAKA Hiroyuki、KAMATA Kosuke、YAMAGATA Kazufumi  2 . 論文標題 The Effectiveness of Data Augmentation for Mature White Blood Cell Image Classification in Deep Learning ? Selection of an Optimal Technique for Hematological Morphology Recognition ? 3 . 雑誌名 IEICE Transactions on Information and Systems  信託で Transactions on Information and Systems  「707 - 714  掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1587/transinf.2022DLP0066  オープンアクセス  国際共著  1 . 著者名 野坂 大喜,藤岡 美幸,中野 学,山形 和史,伊藤 記彦  1 . 養者名 野坂 大喜,藤岡 美幸,中野 学,山形 和史,伊藤 記彦  2 . 論文標題 COVID-19に伴うオンライン授業化が臨床検査学生のソーシャルスキルに与えた影響調査  3 . 雑誌名 臨床検査学教育  掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし  オープンアクセス  国際共著  |  | _  |
| NOZAKA Hiroyuki、KAMATA Kosuke、YAMAGATA Kazufumi  2. 論文標題 The Effectiveness of Data Augmentation for Mature White Blood Cell Image Classification in Deep Learning? Selection of an Optimal Technique for Hematological Morphology Recognition?  3. 雑誌名 IEICE Transactions on Information and Systems  4. 最初と最後の頁 707~714  掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1587/transinf.2022DLP0066  オープンアクセス  1. 著者名 野坂 大喜,藤岡 美幸,中野 学,山形 和史,伊藤 記彦  1. 著者名 野坂 大喜,藤岡 美幸,中野 学,山形 和史,伊藤 記彦  2. 論文標題 COVID-19に伴うオンライン授業化が臨床検査学生のソーシャルスキルに与えた影響調査  3. 雑誌名 臨床検査学教育  掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) なし  オープンアクセス  国際共著  6. 最初と最後の頁 127-133  掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) なし  オープンアクセス  国際共著  | カーフノナルへとしている(また、この当在にのる)   | •  |
| NOZAKA Hiroyuki、KAMATA Kosuke、YAMAGATA Kazufumi  2. 論文標題 The Effectiveness of Data Augmentation for Mature White Blood Cell Image Classification in Deep Learning? Selection of an Optimal Technique for Hematological Morphology Recognition?  3. 雑誌名 IEICE Transactions on Information and Systems  4. 最初と最後の頁 707~714  掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1587/transinf.2022DLP0066  オープンアクセス  1. 著者名 野坂 大喜,藤岡 美幸,中野 学,山形 和史,伊藤 記彦  1. 著者名 野坂 大喜,藤岡 美幸,中野 学,山形 和史,伊藤 記彦  2. 論文標題 COVID-19に伴うオンライン授業化が臨床検査学生のソーシャルスキルに与えた影響調査  3. 雑誌名 臨床検査学教育  掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) なし  オープンアクセス  国際共著  6. 最初と最後の頁 127-133  掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) なし  オープンアクセス  国際共著  |  |  |
| NOZAKA Hiroyuki、KAMATA Kosuke、YAMAGATA Kazufumi  2. 論文標題 The Effectiveness of Data Augmentation for Mature White Blood Cell Image Classification in Deep Learning? Selection of an Optimal Technique for Hematological Morphology Recognition?  3. 雑誌名 IEICE Transactions on Information and Systems  4. 最初と最後の頁 707~714  掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1587/transinf.2022DLP0066  オープンアクセス  1. 著者名 野坂 大喜,藤岡 美幸,中野 学,山形 和史,伊藤 記彦  1. 著者名 野坂 大喜,藤岡 美幸,中野 学,山形 和史,伊藤 記彦  2. 論文標題 COVID-19に伴うオンライン授業化が臨床検査学生のソーシャルスキルに与えた影響調査  3. 雑誌名 臨床検査学教育  掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) なし  オープンアクセス  国際共著  6. 最初と最後の頁 127-133  掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) なし  オープンアクセス  国際共著  |  |  |
| 2.論文標題 The Effectiveness of Data Augmentation for Mature White Blood Cell Image Classification in Deep Learning? Selection of an Optimal Technique for Hematological Morphology Recognition?  3.雑誌名 IEICE Transactions on Information and Systems  4.显视と最後の頁 707~714  掲載論文のDOI (デジタルオプジェクト識別子) 10.1587/transinf.2022DLP0066  有  オープンアクセス  1.著者名 野坂 大喜,藤岡 美幸,中野 学,山形 和史,伊藤 記彦  1. 養者名 野坂 大喜,藤岡 美幸,中野 学,山形 和史,伊藤 記彦  2.論文標題 COVID-19IC件ラオンライン授業化が臨床検査学生のソーシャルスキルに与えた影響調査  3.雑誌名 臨床検査学教育  掲載論文のDOI (デジタルオプジェクト識別子) なし  4. 養 127-133  掲載論文のDOI (デジタルオプジェクト識別子) なし  オープンアクセス  国際共著  | 1 莱老夕  |  |
| The Effectiveness of Data Augmentation for Mature White Blood Cell Image Classification in Deep Learning? Selection of an Optimal Technique for Hematological Morphology Recognition?  3 . 雑誌名 IEICE Transactions on Information and Systems  6 . 最初と最後の頁 707~714  掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1587/transinf.2022DLP0066  7 本ープンアクセス  1 . 著書名 野坂 大喜,藤岡 美幸,中野 学,山形 和史,伊藤 記彦  1 . 著書名 野坂 大喜,藤岡 美幸,中野 学,山形 和史,伊藤 記彦  1 . 議文標題 COVID-19に伴うオンライン授業化が臨床検査学生のソーシャルスキルに与えた影響調査  3 . 雑誌名 臨床検査学教育  4 . 巻 14(2)  5 . 発行年 2022年  3 . 雑誌名 臨床検査学教育  4 . 最初と最後の頁 127-133  |  |  |
| The Effectiveness of Data Augmentation for Mature White Blood Cell Image Classification in Deep Learning? Selection of an Optimal Technique for Hematological Morphology Recognition?  3 . 雑誌名 IEICE Transactions on Information and Systems  6 . 最初と最後の頁 707~714  掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1587/transinf.2022DLP0066  7 本ープンアクセス  1 . 著書名 野坂 大喜,藤岡 美幸,中野 学,山形 和史,伊藤 記彦  1 . 著書名 野坂 大喜,藤岡 美幸,中野 学,山形 和史,伊藤 記彦  1 . 議文標題 COVID-19に伴うオンライン授業化が臨床検査学生のソーシャルスキルに与えた影響調査  3 . 雑誌名 臨床検査学教育  4 . 巻 14(2)  5 . 発行年 2022年  3 . 雑誌名 臨床検査学教育  4 . 最初と最後の頁 127-133  |  |  |
| The Effectiveness of Data Augmentation for Mature White Blood Cell Image Classification in Deep Learning? Selection of an Optimal Technique for Hematological Morphology Recognition?  3 . 雑誌名 IEICE Transactions on Information and Systems  6 . 最初と最後の頁 707~714  掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1587/transinf.2022DLP0066  7 本ープンアクセス  1 . 著書名 野坂 大喜,藤岡 美幸,中野 学,山形 和史,伊藤 記彦  1 . 著書名 野坂 大喜,藤岡 美幸,中野 学,山形 和史,伊藤 記彦  1 . 議文標題 COVID-19に伴うオンライン授業化が臨床検査学生のソーシャルスキルに与えた影響調査  3 . 雑誌名 臨床検査学教育  4 . 巻 14(2)  5 . 発行年 2022年  3 . 雑誌名 臨床検査学教育  4 . 最初と最後の頁 127-133  |  |  |
| Learning? Selection of an Optimal Technique for Hematological Morphology Recognition?       6 . 最初と最後の頁 707~714         3 . 雑誌名 IEICE Transactions on Information and Systems       6 . 最初と最後の頁 707~714         掲載論文のDOI (デジタルオプジェクト識別子) 10.1587/transinf.2022DLP0066       査読の有無 有         オープンアクセス オープンアクセスとしている(また、その予定である)       国際共著 14(2)         2 . 論文標題 COVID-19に伴うオンライン授業化が臨床検査学生のソーシャルスキルに与えた影響調査 5 . 発行年 2022年       5 . 発行年 2022年         3 . 雑誌名 臨床検査学教育 6 . 最初と最後の頁 127-133       6 . 最初と最後の頁 127-133         掲載論文のDOI (デジタルオプジェクト識別子) なし 有       査読の有無 有         オープンアクセス       国際共著   | NOZAKA Hiroyuki、KAMATA Kosuke、YAMAGATA Kazufumi  | E106.D   |
| 3 . 雑誌名<br>IEICE Transactions on Information and Systems       6 . 最初と最後の頁<br>707~714         掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)<br>10.1587/transinf.2022DLP0066       査読の有無<br>有         オープンアクセス       国際共著         1 . 著者名<br>野坂 大喜,藤岡 美幸,中野 学,山形 和史,伊藤 記彦       4 . 巻<br>14(2)         2 . 論文標題<br>COVID-19に伴うオンライン授業化が臨床検査学生のソーシャルスキルに与えた影響調査       5 . 発行年<br>2022年         3 . 雑誌名<br>臨床検査学教育       6 . 最初と最後の頁<br>127-133         掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)<br>なし       査読の有無<br>有         オープンアクセス       国際共著  | NOZAKA Hiroyuki、KAMATA Kosuke、YAMAGATA Kazufumi<br>2.論文標題  | E106.D<br>5.発行年  |
| 3 . 雑誌名<br>IEICE Transactions on Information and Systems       6 . 最初と最後の頁<br>707~714         掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)<br>10.1587/transinf.2022DLP0066       査読の有無<br>有         オープンアクセス       国際共著         1 . 著者名<br>野坂 大喜,藤岡 美幸,中野 学,山形 和史,伊藤 記彦       4 . 巻<br>14(2)         2 . 論文標題<br>  | NOZAKA Hiroyuki、KAMATA Kosuke、YAMAGATA Kazufumi<br>2.論文標題<br>The Effectiveness of Data Augmentation for Mature White Blood Cell Image Classification in Deep   | E106.D<br>5.発行年  |
| IEICE Transactions on Information and Systems  | NOZAKA Hiroyuki、KAMATA Kosuke、YAMAGATA Kazufumi<br>2.論文標題<br>The Effectiveness of Data Augmentation for Mature White Blood Cell Image Classification in Deep   | E106.D<br>5.発行年  |
| 掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1587/transinf.2022DLP0066 有  オープンアクセス   | NOZAKA Hiroyuki、KAMATA Kosuke、YAMAGATA Kazufumi<br>2.論文標題<br>The Effectiveness of Data Augmentation for Mature White Blood Cell Image Classification in Deep<br>Learning? Selection of an Optimal Technique for Hematological Morphology Recognition?  | E106.D<br>5.発行年<br>2023年   |
| 10.1587/transinf .2022DLP0066有オープンアクセス国際共著1 . 著者名<br>野坂 大喜,藤岡 美幸,中野 学,山形 和史,伊藤 記彦4 . 巻<br>14(2)2 . 論文標題<br>COVID-19に伴うオンライン授業化が臨床検査学生のソーシャルスキルに与えた影響調査5 . 発行年<br>2022年3 . 雑誌名<br>臨床検査学教育6 . 最初と最後の頁<br>127-133掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)<br>なし査読の有無<br>有オープンアクセス国際共著   | NOZAKA Hiroyuki、KAMATA Kosuke、YAMAGATA Kazufumi  2 . 論文標題 The Effectiveness of Data Augmentation for Mature White Blood Cell Image Classification in Deep Learning ? Selection of an Optimal Technique for Hematological Morphology Recognition ?  3 . 雑誌名   | E106.D<br>5.発行年<br>2023年<br>6.最初と最後の頁  |
| 10.1587/transinf .2022DLP0066有オープンアクセス国際共著1 . 著者名<br>野坂 大喜、藤岡 美幸、中野 学、山形 和史、伊藤 記彦4 . 巻<br>14(2)2 . 論文標題<br>COVID-19に伴うオンライン授業化が臨床検査学生のソーシャルスキルに与えた影響調査5 . 発行年<br>2022年3 . 雑誌名<br>臨床検査学教育6 . 最初と最後の頁<br>127-133掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)<br>なし査読の有無<br>有オープンアクセス国際共著   | NOZAKA Hiroyuki、KAMATA Kosuke、YAMAGATA Kazufumi  2 . 論文標題 The Effectiveness of Data Augmentation for Mature White Blood Cell Image Classification in Deep Learning ? Selection of an Optimal Technique for Hematological Morphology Recognition ?  3 . 雑誌名   | E106.D<br>5.発行年<br>2023年<br>6.最初と最後の頁  |
| 10.1587/transinf .2022DLP0066有オープンアクセス国際共著1 . 著者名<br>野坂 大喜、藤岡 美幸、中野 学、山形 和史、伊藤 記彦4 . 巻<br>14(2)2 . 論文標題<br>COVID-19に伴うオンライン授業化が臨床検査学生のソーシャルスキルに与えた影響調査5 . 発行年<br>2022年3 . 雑誌名<br>臨床検査学教育6 . 最初と最後の頁<br>127-133掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)<br>なし査読の有無<br>有オープンアクセス国際共著   | NOZAKA Hiroyuki、KAMATA Kosuke、YAMAGATA Kazufumi  2 . 論文標題 The Effectiveness of Data Augmentation for Mature White Blood Cell Image Classification in Deep Learning ? Selection of an Optimal Technique for Hematological Morphology Recognition ?  3 . 雑誌名   | E106.D<br>5.発行年<br>2023年<br>6.最初と最後の頁  |
| 10.1587/transinf .2022DLP0066有オープンアクセス国際共著1 . 著者名<br>野坂 大喜、藤岡 美幸、中野 学、山形 和史、伊藤 記彦4 . 巻<br>14(2)2 . 論文標題<br>COVID-19に伴うオンライン授業化が臨床検査学生のソーシャルスキルに与えた影響調査5 . 発行年<br>2022年3 . 雑誌名<br>臨床検査学教育6 . 最初と最後の頁<br>127-133掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)<br>なし査読の有無<br>有オープンアクセス国際共著   | NOZAKA Hiroyuki、KAMATA Kosuke、YAMAGATA Kazufumi  2 . 論文標題 The Effectiveness of Data Augmentation for Mature White Blood Cell Image Classification in Deep Learning ? Selection of an Optimal Technique for Hematological Morphology Recognition ?  3 . 雑誌名   | E106.D<br>5.発行年<br>2023年<br>6.最初と最後の頁  |
| 10.1587/transinf .2022DLP0066有オープンアクセス国際共著1 . 著者名<br>野坂 大喜、藤岡 美幸、中野 学、山形 和史、伊藤 記彦4 . 巻<br>14(2)2 . 論文標題<br>COVID-19に伴うオンライン授業化が臨床検査学生のソーシャルスキルに与えた影響調査5 . 発行年<br>2022年3 . 雑誌名<br>臨床検査学教育6 . 最初と最後の頁<br>127-133掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)<br>なし査読の有無<br>有オープンアクセス国際共著   | NOZAKA Hiroyuki、KAMATA Kosuke、YAMAGATA Kazufumi  2 . 論文標題 The Effectiveness of Data Augmentation for Mature White Blood Cell Image Classification in Deep Learning ? Selection of an Optimal Technique for Hematological Morphology Recognition ?  3 . 雑誌名 IEICE Transactions on Information and Systems   | E106.D  5 . 発行年 2023年  6 . 最初と最後の頁 707~714   |
| オープンアクセス国際共著1 . 著者名<br>野坂 大喜,藤岡 美幸,中野 学,山形 和史,伊藤 記彦4 . 巻<br>14(2)2 . 論文標題<br>COVID-19に伴うオンライン授業化が臨床検査学生のソーシャルスキルに与えた影響調査5 . 発行年<br>2022年3 . 雑誌名<br>臨床検査学教育6 . 最初と最後の頁<br>127-133掲載論文のDOI (デジタルオプジェクト識別子)<br>なし査読の有無<br>有オープンアクセス国際共著   | NOZAKA Hiroyuki、KAMATA Kosuke、YAMAGATA Kazufumi  2 . 論文標題 The Effectiveness of Data Augmentation for Mature White Blood Cell Image Classification in Deep Learning ? Selection of an Optimal Technique for Hematological Morphology Recognition ?  3 . 雑誌名 IEICE Transactions on Information and Systems   | E106.D  5 . 発行年 2023年  6 . 最初と最後の頁 707~714   |
| オープンアクセスとしている(また、その予定である)-1 . 著者名<br>野坂 大喜,藤岡 美幸,中野 学,山形 和史,伊藤 記彦4 . 巻<br>14(2)2 . 論文標題<br>COVID-19に伴うオンライン授業化が臨床検査学生のソーシャルスキルに与えた影響調査5 . 発行年<br>2022年3 . 雑誌名<br>臨床検査学教育6 . 最初と最後の頁<br>127-133掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子)<br>なし査読の有無<br>有オープンアクセス国際共著  | NOZAKA Hiroyuki、KAMATA Kosuke、YAMAGATA Kazufumi  2 . 論文標題 The Effectiveness of Data Augmentation for Mature White Blood Cell Image Classification in Deep Learning? Selection of an Optimal Technique for Hematological Morphology Recognition?  3 . 雑誌名 IEICE Transactions on Information and Systems  掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子)  | E106.D  5 . 発行年 2023年  6 . 最初と最後の頁 707~714  査読の有無  |
| オープンアクセスとしている(また、その予定である)-1 . 著者名<br>野坂 大喜,藤岡 美幸,中野 学,山形 和史,伊藤 記彦4 . 巻<br>14(2)2 . 論文標題<br>COVID-19に伴うオンライン授業化が臨床検査学生のソーシャルスキルに与えた影響調査5 . 発行年<br>2022年3 . 雑誌名<br>臨床検査学教育6 . 最初と最後の頁<br>127-133掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)<br>なし査読の有無<br>有オープンアクセス国際共著   | NOZAKA Hiroyuki、KAMATA Kosuke、YAMAGATA Kazufumi  2 . 論文標題 The Effectiveness of Data Augmentation for Mature White Blood Cell Image Classification in Deep Learning? Selection of an Optimal Technique for Hematological Morphology Recognition?  3 . 雑誌名 IEICE Transactions on Information and Systems  掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子)  | E106.D  5 . 発行年 2023年  6 . 最初と最後の頁 707~714  査読の有無  |
| オープンアクセスとしている(また、その予定である)-1 . 著者名<br>野坂 大喜,藤岡 美幸,中野 学,山形 和史,伊藤 記彦4 . 巻<br>14(2)2 . 論文標題<br>COVID-19に伴うオンライン授業化が臨床検査学生のソーシャルスキルに与えた影響調査5 . 発行年<br>2022年3 . 雑誌名<br>臨床検査学教育6 . 最初と最後の頁<br>127-133掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子)<br>なし査読の有無<br>有オープンアクセス国際共著  | NOZAKA Hiroyuki、KAMATA Kosuke、YAMAGATA Kazufumi  2 . 論文標題 The Effectiveness of Data Augmentation for Mature White Blood Cell Image Classification in Deep Learning? Selection of an Optimal Technique for Hematological Morphology Recognition?  3 . 雑誌名 IEICE Transactions on Information and Systems  掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子)  | E106.D  5 . 発行年 2023年  6 . 最初と最後の頁 707~714  査読の有無  |
| 1 . 著者名<br>野坂 大喜,藤岡 美幸,中野 学,山形 和史,伊藤 記彦       4 . 巻<br>14(2)         2 . 論文標題<br>COVID-19に伴うオンライン授業化が臨床検査学生のソーシャルスキルに与えた影響調査       5 . 発行年<br>2022年         3 . 雑誌名<br>臨床検査学教育       6 . 最初と最後の頁<br>127-133         掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)<br>なし       査読の有無<br>有         オープンアクセス       国際共著  | NOZAKA Hiroyuki、KAMATA Kosuke、YAMAGATA Kazufumi  2.論文標題 The Effectiveness of Data Augmentation for Mature White Blood Cell Image Classification in Deep Learning? Selection of an Optimal Technique for Hematological Morphology Recognition?  3.雑誌名 IEICE Transactions on Information and Systems  掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1587/transinf.2022DLP0066   | E106.D  5 . 発行年 2023年  6 . 最初と最後の頁 707~714  査読の有無 有  |
| 野坂 大喜,藤岡 美幸,中野 学,山形 和史,伊藤 記彦       14(2)         2.論文標題 <ul> <li>COVID-19に伴うオンライン授業化が臨床検査学生のソーシャルスキルに与えた影響調査</li> <li>3.雑誌名             <ul> <li>臨床検査学教育</li> <li>信託の有無</li></ul></li></ul>  | NOZAKA Hiroyuki、KAMATA Kosuke、YAMAGATA Kazufumi  2.論文標題 The Effectiveness of Data Augmentation for Mature White Blood Cell Image Classification in Deep Learning? Selection of an Optimal Technique for Hematological Morphology Recognition?  3.雑誌名 IEICE Transactions on Information and Systems  掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1587/transinf.2022DLP0066   | E106.D  5 . 発行年 2023年  6 . 最初と最後の頁 707~714  査読の有無 有  |
| 野坂 大喜,藤岡 美幸,中野 学,山形 和史,伊藤 記彦       14(2)         2.論文標題 <ul> <li>COVID-19に伴うオンライン授業化が臨床検査学生のソーシャルスキルに与えた影響調査</li> <li>3.雑誌名             <ul> <li>臨床検査学教育</li> <li>信託の有無</li></ul></li></ul>  | NOZAKA Hiroyuki、KAMATA Kosuke、YAMAGATA Kazufumi  2.論文標題 The Effectiveness of Data Augmentation for Mature White Blood Cell Image Classification in Deep Learning? Selection of an Optimal Technique for Hematological Morphology Recognition?  3.雑誌名 IEICE Transactions on Information and Systems  掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1587/transinf.2022DLP0066   | E106.D  5 . 発行年 2023年  6 . 最初と最後の頁 707~714  査読の有無 有  |
| 野坂 大喜,藤岡 美幸,中野 学,山形 和史,伊藤 記彦       14(2)         2.論文標題 <ul> <li>COVID-19に伴うオンライン授業化が臨床検査学生のソーシャルスキルに与えた影響調査</li> <li>3.雑誌名             <ul> <li>臨床検査学教育</li> <li>信託の有無</li></ul></li></ul>  | NOZAKA Hiroyuki、KAMATA Kosuke、YAMAGATA Kazufumi  2.論文標題 The Effectiveness of Data Augmentation for Mature White Blood Cell Image Classification in Deep Learning? Selection of an Optimal Technique for Hematological Morphology Recognition?  3.雑誌名 IEICE Transactions on Information and Systems  掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1587/transinf.2022DLP0066   | E106.D  5 . 発行年 2023年  6 . 最初と最後の頁 707~714  査読の有無 有  |
| 2.論文標題<br>COVID-19に伴うオンライン授業化が臨床検査学生のソーシャルスキルに与えた影響調査5.発行年<br>2022年3.雑誌名<br>臨床検査学教育6.最初と最後の頁<br>127-133掲載論文のDOI(デジタルオプジェクト識別子)<br>なし査読の有無<br>有オープンアクセス国際共著   | NOZAKA Hiroyuki、KAMATA Kosuke、YAMAGATA Kazufumi  2.論文標題 The Effectiveness of Data Augmentation for Mature White Blood Cell Image Classification in Deep Learning? Selection of an Optimal Technique for Hematological Morphology Recognition?  3.雑誌名 IEICE Transactions on Information and Systems  掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1587/transinf.2022DLP0066  オープンアクセス オープンアクセスとしている(また、その予定である)   | E106.D  5 . 発行年 2023年  6 . 最初と最後の頁 707~714  査読の有無 有  国際共著  |
| COVID-19に伴うオンライン授業化が臨床検査学生のソーシャルスキルに与えた影響調査2022年3.雑誌名<br>臨床検査学教育6.最初と最後の頁<br>127-133掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子)<br>なし査読の有無<br>有オープンアクセス国際共著  | NOZAKA Hiroyuki、KAMATA Kosuke、YAMAGATA Kazufumi  2.論文標題 The Effectiveness of Data Augmentation for Mature White Blood Cell Image Classification in Deep Learning? Selection of an Optimal Technique for Hematological Morphology Recognition?  3.雑誌名 IEICE Transactions on Information and Systems  掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1587/transinf.2022DLP0066  オープンアクセス オープンアクセスとしている(また、その予定である)   | E106.D  5.発行年 2023年  6.最初と最後の頁 707~714  査読の有無 有  国際共著 -  |
| COVID-19に伴うオンライン授業化が臨床検査学生のソーシャルスキルに与えた影響調査2022年3.雑誌名<br>臨床検査学教育6.最初と最後の頁<br>127-133掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子)<br>なし査読の有無<br>有オープンアクセス国際共著  | NOZAKA Hiroyuki、KAMATA Kosuke、YAMAGATA Kazufumi  2.論文標題 The Effectiveness of Data Augmentation for Mature White Blood Cell Image Classification in Deep Learning? Selection of an Optimal Technique for Hematological Morphology Recognition?  3.雑誌名 IEICE Transactions on Information and Systems  掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1587/transinf.2022DLP0066  オープンアクセス オープンアクセスとしている(また、その予定である)   | E106.D  5.発行年 2023年  6.最初と最後の頁 707~714  査読の有無 有  国際共著 -  |
| COVID-19に伴うオンライン授業化が臨床検査学生のソーシャルスキルに与えた影響調査2022年3.雑誌名<br>臨床検査学教育6.最初と最後の頁<br>127-133掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子)<br>なし査読の有無<br>有オープンアクセス国際共著  | NOZAKA Hiroyuki、KAMATA Kosuke、YAMAGATA Kazufumi  2.論文標題 The Effectiveness of Data Augmentation for Mature White Blood Cell Image Classification in Deep Learning? Selection of an Optimal Technique for Hematological Morphology Recognition?  3.雑誌名 IEICE Transactions on Information and Systems  掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1587/transinf.2022DLP0066  オープンアクセス オープンアクセスとしている(また、その予定である)   | E106.D  5.発行年 2023年  6.最初と最後の頁 707~714  査読の有無 有  国際共著 -  |
| 3.雑誌名       6.最初と最後の頁         臨床検査学教育       127-133         掲載論文のDOI (デジタルオプジェクト識別子)       査読の有無         なし       有         オープンアクセス       国際共著  | NOZAKA Hiroyuki、KAMATA Kosuke、YAMAGATA Kazufumi  2 . 論文標題 The Effectiveness of Data Augmentation for Mature White Blood Cell Image Classification in Deep Learning? Selection of an Optimal Technique for Hematological Morphology Recognition?  3 . 雑誌名 IEICE Transactions on Information and Systems  掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1587/transinf.2022DLP0066  オープンアクセス  オープンアクセスとしている(また、その予定である)  1 . 著者名 野坂 大喜,藤岡 美幸,中野 学,山形 和史,伊藤 記彦  | E106.D  5.発行年 2023年  6.最初と最後の頁 707~714  査読の有無 有  国際共著 -  4.巻 14(2)   |
| 3.雑誌名       6.最初と最後の頁         臨床検査学教育       127-133         掲載論文のDOI (デジタルオプジェクト識別子)       査読の有無         なし       有         オープンアクセス       国際共著  | NOZAKA Hiroyuki、KAMATA Kosuke、YAMAGATA Kazufumi  2 . 論文標題 The Effectiveness of Data Augmentation for Mature White Blood Cell Image Classification in Deep Learning ? Selection of an Optimal Technique for Hematological Morphology Recognition ?  3 . 雑誌名 IEICE Transactions on Information and Systems  掲載論文のDOI(デジタルオプジェクト識別子) 10.1587/transinf.2022DLP0066  オープンアクセス  オープンアクセスとしている(また、その予定である)  1 . 著者名 野坂 大喜,藤岡 美幸,中野 学,山形 和史,伊藤 記彦  2 . 論文標題  | E106.D  5.発行年 2023年  6.最初と最後の頁 707~714  査読の有無 有  国際共著 -  4.巻 14(2)  5.発行年                                    |
| 臨床検査学教育127-133掲載論文のDOI (デジタルオプジェクト識別子)<br>なし査読の有無<br>有オープンアクセス国際共著   | NOZAKA Hiroyuki、KAMATA Kosuke、YAMAGATA Kazufumi  2 . 論文標題 The Effectiveness of Data Augmentation for Mature White Blood Cell Image Classification in Deep Learning ? Selection of an Optimal Technique for Hematological Morphology Recognition ?  3 . 雑誌名 IEICE Transactions on Information and Systems  掲載論文のDOI(デジタルオプジェクト識別子) 10.1587/transinf.2022DLP0066  オープンアクセス  オープンアクセスとしている(また、その予定である)  1 . 著者名 野坂 大喜,藤岡 美幸,中野 学,山形 和史,伊藤 記彦  2 . 論文標題  | E106.D  5.発行年 2023年  6.最初と最後の頁 707~714  査読の有無 有  国際共著 -  4.巻 14(2)  5.発行年                                    |
| 臨床検査学教育127-133掲載論文のDOI (デジタルオプジェクト識別子)<br>なし査読の有無<br>有オープンアクセス国際共著   | NOZAKA Hiroyuki、KAMATA Kosuke、YAMAGATA Kazufumi  2 . 論文標題 The Effectiveness of Data Augmentation for Mature White Blood Cell Image Classification in Deep Learning ? Selection of an Optimal Technique for Hematological Morphology Recognition ?  3 . 雑誌名 IEICE Transactions on Information and Systems  掲載論文のDOI(デジタルオプジェクト識別子) 10.1587/transinf.2022DLP0066  オープンアクセス  オープンアクセスとしている(また、その予定である)  1 . 著者名 野坂 大喜,藤岡 美幸,中野 学,山形 和史,伊藤 記彦  2 . 論文標題  | E106.D  5.発行年 2023年  6.最初と最後の頁 707~714  査読の有無 有  国際共著 -  4.巻 14(2)  5.発行年                                    |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)<br>なし<br>オープンアクセス<br>国際共著   | NOZAKA Hiroyuki、KAMATA Kosuke、YAMAGATA Kazufumi  2 . 論文標題 The Effectiveness of Data Augmentation for Mature White Blood Cell Image Classification in Deep Learning ? Selection of an Optimal Technique for Hematological Morphology Recognition ?  3 . 雑誌名 IEICE Transactions on Information and Systems  掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1587/transinf.2022DLP0066  オープンアクセス オープンアクセスとしている(また、その予定である)  1 . 著者名 野坂 大喜,藤岡 美幸,中野 学,山形 和史,伊藤 記彦  2 . 論文標題 COVID-19に伴うオンライン授業化が臨床検査学生のソーシャルスキルに与えた影響調査   | E106.D  5.発行年 2023年  6.最初と最後の頁 707~714  査読の有無  国際共著 -  4.巻 14(2)  5.発行年 2022年                                |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)<br>なし<br>オープンアクセス<br>国際共著   | NOZAKA Hiroyuki、KAMATA Kosuke、YAMAGATA Kazufumi  2 . 論文標題 The Effectiveness of Data Augmentation for Mature White Blood Cell Image Classification in Deep Learning? Selection of an Optimal Technique for Hematological Morphology Recognition?  3 . 雑誌名 IEICE Transactions on Information and Systems  掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1587/transinf.2022DLP0066  オープンアクセス オープンアクセスとしている(また、その予定である)  1 . 著者名 野坂 大喜,藤岡 美幸,中野 学,山形 和史,伊藤 記彦  2 . 論文標題 COVID-19に伴うオンライン授業化が臨床検査学生のソーシャルスキルに与えた影響調査   | E106.D  5.発行年 2023年  6.最初と最後の頁 707~714  査読の有無  国際共著 -  4.巻 14(2)  5.発行年 2022年                                |
| なし     有       オープンアクセス     国際共著   | NOZAKA Hiroyuki、KAMATA Kosuke、YAMAGATA Kazufumi  2.論文標題 The Effectiveness of Data Augmentation for Mature White Blood Cell Image Classification in Deep Learning? Selection of an Optimal Technique for Hematological Morphology Recognition?  3.雑誌名 IEICE Transactions on Information and Systems  掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1587/transinf.2022DLP0066  オープンアクセス  オープンアクセスとしている(また、その予定である)  1. 著者名 野坂 大喜,藤岡 美幸,中野 学,山形 和史,伊藤 記彦  2.論文標題 COVID-19に伴うオンライン授業化が臨床検査学生のソーシャルスキルに与えた影響調査  3.雑誌名  | E106.D  5.発行年 2023年  6.最初と最後の頁 707~714  査読の有無 有  国際共著 -  4.巻 14(2)  5.発行年 2022年  6.最初と最後の頁                   |
| なし     有       オープンアクセス     国際共著   | NOZAKA Hiroyuki、KAMATA Kosuke、YAMAGATA Kazufumi  2.論文標題 The Effectiveness of Data Augmentation for Mature White Blood Cell Image Classification in Deep Learning? Selection of an Optimal Technique for Hematological Morphology Recognition?  3.雑誌名 IEICE Transactions on Information and Systems  掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1587/transinf.2022DLP0066  オープンアクセス  オープンアクセスとしている(また、その予定である)  1. 著者名 野坂 大喜,藤岡 美幸,中野 学,山形 和史,伊藤 記彦  2.論文標題 COVID-19に伴うオンライン授業化が臨床検査学生のソーシャルスキルに与えた影響調査  3.雑誌名  | E106.D  5.発行年 2023年  6.最初と最後の頁 707~714  査読の有無 有  国際共著 -  4.巻 14(2)  5.発行年 2022年  6.最初と最後の頁                   |
| なし     有       オープンアクセス     国際共著   | NOZAKA Hiroyuki、KAMATA Kosuke、YAMAGATA Kazufumi  2.論文標題 The Effectiveness of Data Augmentation for Mature White Blood Cell Image Classification in Deep Learning? Selection of an Optimal Technique for Hematological Morphology Recognition?  3.雑誌名 IEICE Transactions on Information and Systems  掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1587/transinf.2022DLP0066  オープンアクセス  オープンアクセスとしている(また、その予定である)  1. 著者名 野坂 大喜,藤岡 美幸,中野 学,山形 和史,伊藤 記彦  2.論文標題 COVID-19に伴うオンライン授業化が臨床検査学生のソーシャルスキルに与えた影響調査  3.雑誌名  | E106.D  5.発行年 2023年  6.最初と最後の頁 707~714  査読の有無 有  国際共著 -  4.巻 14(2)  5.発行年 2022年  6.最初と最後の頁                   |
| なし     有       オープンアクセス     国際共著   | NOZAKA Hiroyuki、KAMATA Kosuke、YAMAGATA Kazufumi  2.論文標題 The Effectiveness of Data Augmentation for Mature White Blood Cell Image Classification in Deep Learning? Selection of an Optimal Technique for Hematological Morphology Recognition?  3.雑誌名 IEICE Transactions on Information and Systems  掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1587/transinf.2022DLP0066  オープンアクセス  オープンアクセスとしている(また、その予定である)  1. 著者名 野坂 大喜,藤岡 美幸,中野 学,山形 和史,伊藤 記彦  2.論文標題 COVID-19に伴うオンライン授業化が臨床検査学生のソーシャルスキルに与えた影響調査  3.雑誌名  | E106.D  5.発行年 2023年  6.最初と最後の頁 707~714  査読の有無 有  国際共著 -  4.巻 14(2)  5.発行年 2022年  6.最初と最後の頁                   |
| オープンアクセス 国際共著  | NOZAKA Hiroyuki、KAMATA Kosuke、YAMAGATA Kazufumi  2 . 論文標題 The Effectiveness of Data Augmentation for Mature White Blood Cell Image Classification in Deep Learning ? Selection of an Optimal Technique for Hematological Morphology Recognition ?  3 . 雑誌名 IEICE Transactions on Information and Systems    掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1587/transinf.2022DLP0066  オープンアクセス オープンアクセスとしている(また、その予定である)  1 . 著者名 野坂 大喜,藤岡 美幸,中野 学,山形 和史,伊藤 記彦  2 . 論文標題 COVID-19に伴うオンライン授業化が臨床検査学生のソーシャルスキルに与えた影響調査  3 . 雑誌名 臨床検査学教育                                  | E106.D  5.発行年 2023年  6.最初と最後の頁 707~714  査読の有無 有 国際共著 -  4.巻 14(2)  5.発行年 2022年  6.最初と最後の頁 127-133            |
|  | NOZAKA Hiroyuki、KAMATA Kosuke、YAMAGATA Kazufumi  2 . 論文標題 The Effectiveness of Data Augmentation for Mature White Blood Cell Image Classification in Deep Learning? Selection of an Optimal Technique for Hematological Morphology Recognition?  3 . 雑誌名 IEICE Transactions on Information and Systems  掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1587/transinf.2022DLP0066  オープンアクセス  オープンアクセスとしている(また、その予定である)  1 . 著者名 野坂 大喜,藤岡 美幸,中野 学,山形 和史,伊藤 記彦  2 . 論文標題 COVID-19に伴うオンライン授業化が臨床検査学生のソーシャルスキルに与えた影響調査  3 . 雑誌名 臨床検査学教育  掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子)            | E106.D  5.発行年 2023年  6.最初と最後の頁 707~714   査読の有無  国際共著  -  4.巻 14(2)  5.発行年 2022年  6.最初と最後の頁 127-133           |
|  | NOZAKA Hiroyuki、KAMATA Kosuke、YAMAGATA Kazufumi  2 . 論文標題 The Effectiveness of Data Augmentation for Mature White Blood Cell Image Classification in Deep Learning? Selection of an Optimal Technique for Hematological Morphology Recognition?  3 . 雑誌名 IEICE Transactions on Information and Systems  掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1587/transinf.2022DLP0066  オープンアクセス  オープンアクセスとしている(また、その予定である)  1 . 著者名 野坂 大喜,藤岡 美幸,中野 学,山形 和史,伊藤 記彦  2 . 論文標題 COVID-19に伴うオンライン授業化が臨床検査学生のソーシャルスキルに与えた影響調査  3 . 雑誌名 臨床検査学教育  掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子)            | E106.D  5.発行年 2023年  6.最初と最後の頁 707~714   査読の有無  国際共著  -  4.巻 14(2)  5.発行年 2022年  6.最初と最後の頁 127-133           |
|  | NOZAKA Hiroyuki、KAMATA Kosuke、YAMAGATA Kazufumi  2 . 論文標題 The Effectiveness of Data Augmentation for Mature White Blood Cell Image Classification in Deep Learning? Selection of an Optimal Technique for Hematological Morphology Recognition?  3 . 雑誌名 IEICE Transactions on Information and Systems  掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1587/transinf.2022DLP0066  オープンアクセス  オープンアクセスとしている(また、その予定である)  1 . 著者名 野坂 大喜,藤岡 美幸,中野 学,山形 和史,伊藤 記彦  2 . 論文標題 COVID-19に伴うオンライン授業化が臨床検査学生のソーシャルスキルに与えた影響調査  3 . 雑誌名 臨床検査学教育  掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子)            | E106.D  5.発行年 2023年  6.最初と最後の頁 707~714   査読の有無  国際共著  -  4.巻 14(2)  5.発行年 2022年  6.最初と最後の頁 127-133           |
| オーフンアクセスとしている(また、その予定である)  | NOZAKA Hiroyuki、KAMATA Kosuke、YAMAGATA Kazufumi  2 . 論文標題 The Effectiveness of Data Augmentation for Mature White Blood Cell Image Classification in Deep Learning? Selection of an Optimal Technique for Hematological Morphology Recognition?  3 . 雑誌名 IEICE Transactions on Information and Systems  掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) 10.1587/transinf.2022DLP0066  オープンアクセス  オープンアクセスとしている(また、その予定である)  1 . 著者名 野坂 大喜,藤岡 美幸,中野 学,山形 和史,伊藤 記彦  2 . 論文標題 COVID-19に伴うオンライン授業化が臨床検査学生のソーシャルスキルに与えた影響調査  3 . 雑誌名 臨床検査学教育  掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子) なし         | E106.D  5.発行年 2023年  6.最初と最後の頁 707~714   査読の有無  国際共著  -  4.巻 14(2)  5.発行年 2022年  6.最初と最後の頁 127-133  査読の有無  有 |
|  | NOZAKA Hiroyuki、KAMATA Kosuke、YAMAGATA Kazufumi  2 . 論文標題 The Effectiveness of Data Augmentation for Mature White Blood Cell Image Classification in Deep Learning? Selection of an Optimal Technique for Hematological Morphology Recognition?  3 . 雑誌名 IEICE Transactions on Information and Systems  掲載論文のDOI(デジタルオプジェクト識別子) 10.1587/transinf.2022DLP0066  オープンアクセス オープンアクセスとしている(また、その予定である)  1 . 著者名 野坂 大喜,藤岡 美幸,中野 学,山形 和史,伊藤 記彦  2 . 論文標題 COVID-19に伴うオンライン授業化が臨床検査学生のソーシャルスキルに与えた影響調査  3 . 雑誌名 臨床検査学教育  掲載論文のDOI(デジタルオプジェクト識別子) なし オープンアクセス | E106.D  5.発行年 2023年  6.最初と最後の頁 707~714   査読の有無  国際共著  -  4.巻 14(2)  5.発行年 2022年  6.最初と最後の頁 127-133  査読の有無  有 |

| オープンアクセス<br>オープンアクセスとしている(また、その予定である)   | 国際共著               |
|---|--------------------|
| 同事Ximix CODOT (サクタルオククエクTingsing ) )<br>なし  | 有                  |
| 掲載論文のDOI(デジタルオプジェクト識別子)   | ☆ 査読の有無            |
| 3 . 雑誌名<br>保健科学研究   | 6.最初と最後の頁<br>21-29 |
| 保健学系学生向け3Dモデリング技術教育プログラムの検討   | 2021年              |
| 野坂 大喜,藤岡 美幸,中野 学,葛西 宏介,山形 和史  | 11(2)              |
| 1 . 著者名   | 4 . 巻              |
| オープンアクセス<br>オープンアクセスとしている(また、その予定である)   | 国際共著               |
| 掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子)<br>なし   | 査読の有無<br>有         |
| 臨床検査学教育   | 176-183            |
| 臨床検査専攻学生におけるノンテクニカルスキルの実態3 . 雑誌名  | 2020年 6.最初と最後の頁    |
| 2.論文標題  | 5 . 発行年            |
| 1 . 著者名<br>野坂 大喜,藤岡 美幸,中野 学,葛西 宏介,中村 敏也   | 4.巻<br>12(2)       |
| オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難  | -                  |
| オープンアクセス  | 国際共著               |
| 掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子)<br>10.3233/SHTI220077   |                    |
| Studies in Health Technology and Informatics.   | 273-277            |
| The Effect of Data Augmentation in Deep Learning Approach for Peripheral Blood Leukocyte Recognition  3 . 雑誌名 | 2022年 6.最初と最後の頁    |
| Niina、Kudo Kyouka、Kimura Shou、Nakano Manabu、Fujioka Miyuki、Yamagata Kazufumi<br>2 . 論文標題                      | 5.発行年              |
| 1 . 著者名<br>Nozaka Hiroyuki、Oda Miku、Sasaki Ami、Harako Honoka、Miyazaki Mae、Kaga Suzuka、Sakaiya                 | 4.巻<br>290         |
| オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難  | -                  |
| オープンアクセス  |                    |
| 掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子)<br>なし   | 査読の有無無             |
| Bio Clinica   | 654-656            |
| 3.雑誌名   | 6.最初と最後の頁          |
| 2.論文標題<br>生体センシングとIoT技術による患者モニタリング技術  | 5.発行年<br>2021年     |
| 野坂 大喜,尾崎 恵理香,中野 学,山形 和史   | 36(7)              |

| オープンアクセス<br>オープンアクセスとしている (また、その予定である)  | 国際共著                 |
|---|----------------------|
| 掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子)<br>なし   | 査読の有無<br>有           |
| 3.雑誌名 保健科学研究  | 6.最初と最後の頁 25-33      |
| 2 . 論文標題<br>畳み込みニューラルネットワーク(CNN)を用いた末梢血白血球分類スクリーニング技術の検討  | 5 . 発行年<br>2020年     |
| 1 . 著者名<br>佐々木亜実、小田未来、野坂大喜、中野学、藤岡美幸、高見秀樹  | 4.巻<br>10(2)         |
| オープンアクセスとしている(また、その予定である)   | -                    |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)<br>なし<br>オープンアクセス  | 査読の有無<br>有<br>国際共著   |
| 3.雑誌名 保健科学研究  | 6.最初と最後の頁<br>17-24   |
| 2.論文標題<br>深層学習法(Deep learning)による末梢血白血球分類AIモデルの検討   | 5.発行年 2020年          |
| 1 . 著者名<br>小田未来、佐々木亜実、野坂大喜、中野学、藤岡美幸、高見秀樹  | 4.巻<br>10(2)         |
| オープンアクセス<br>オープンアクセスとしている(また、その予定である)   | 国際共著<br>             |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)<br>なし  | 査読の有無有               |
| 3.雑誌名 APAMI 2020 Proceedings  | 6.最初と最後の頁<br>206-207 |
| 2.論文標題 Clinical assessment of Artificial intelligence model for leukocyte classification in peripheral blood smear screening          |                      |
| 1 . 著者名<br>H Nozaka, A Sasaki, M Oda, M Miyazaki, H Harako, M Nakano, M Fujioka, K Yamagata   | 4 . 巻                |
| オープンアクセスとしている(また、その予定である)   |                      |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子)<br>なし<br>オープンアクセス  | 査読の有無<br>有<br>国際共著   |
| 3.雑誌名 APAMI 2020 Proceedings  | 6.最初と最後の頁<br>204-205 |
| 2.論文標題<br>Basic study of Artificial Intelligence model with deep learning algorithms for peripheral blood<br>leukocyte classification |                      |
| 1 . 著者名<br>H Nozaka, M Oda, A Sasaki, M Miyazaki, H Harako, M Nakano, M Fujioka, K Yamagata   | 4.巻                  |

| 1.著者名 野坂大喜                 | 4.巻<br>46(4) |
|----------------------------|--------------|
|                            | , ,          |
| 2.論文標題                     | 5.発行年        |
| 在宅医療分野におけるIoT医療機器と医療用AI技術  | 2020年        |
| 3.雑誌名                      | 6.最初と最後の頁    |
| Medical Science Digest     | 50-51        |
|                            |              |
| 掲載論文のDOI(デジタルオブジェクト識別子)    | 査読の有無        |
| なし<br>                     | 無            |
| オープンアクセス                   | 国際共著         |
| オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難 | -            |

# 〔学会発表〕 計25件(うち招待講演 3件/うち国際学会 15件)

# 1.発表者名

H Nozaka

# 2 . 発表標題

Progress of AI technologies for laboratory hematology and its potential in biomedical laboratory- New role of Biomedical Scientists in the AI field -

### 3 . 学会等名

The 61st Congress of KAMT and International Conference, (招待講演) (国際学会)

4 . 発表年

2023年

#### 1.発表者名

H Nozaka, S Souma, S Hirano, M Nakano, M Fujioka, M Kushibiki, S Ogasawara, M Ishiyama, K Kamata, K Yamagata

### 2 . 発表標題

Approach to detection of abnormal lymphocyte with deep learning in peripheral blood smear screening

# 3 . 学会等名

36th International Symposium on Technical Innovations in Laboratory Hematology (国際学会)

# 4.発表年

2023年

# 1.発表者名

H Nozaka, S Souma, S Hirano, M Nakano, M Fujioka, M Kushibiki, S Ogasawara, M Ishiyama, K Kamata, K Yamagata

### 2 . 発表標題

Approach to detection of atypical lymphocytes with deep learning in peripheral blood smear screening.

#### 3.学会等名

36th International Symposium on Technical Innovations in Laboratory Hematology(国際学会)

# 4 . 発表年

#### 1.発表者名

H Nozaka

# 2 . 発表標題

Al technologies and potentials in clinical laboratory post pandemic - Development of next generation technology for hematology and trial of Al education program -

#### 3.学会等名

The 13th Asia Pacific Forum of Medical Laboratory Sciences (招待講演) (国際学会)

### 4.発表年

2022年

### 1.発表者名

H Nozaka, S Kaga, N Sakaiya, S Kimura, M Nakano, M Fujioka, M Kushibiki, S Ogasawara, M Ishiyama, K Kamata, K Yamagata

### 2 . 発表標題

Approach to the detection of reactive lymphocytes using multi-stage Al models -The potential as a screening technology for blood smear in clinical laboratories-

## 3.学会等名

12th Biennial Conference of the Asia Pacific Association for Medical Informatics (APAMI2022)(国際学会)

# 4.発表年

2022年

#### 1.発表者名

H Nozaka, S Hirano, S Souma, A Kobayashi, S Ogasawara, M Kushibiki, M Ishiyama, M Nakano, M Fujioka, K Kamata, K Yamagata

#### 2 . 発表標題

Approach to automated classification of nucleated blood cells in peripheral blood smear screening

### 3.学会等名

The 35th IFBLS World Congress of Biomedical Laboratory Science (IFBLS2022)(国際学会)

### 4.発表年

2022年

## 1.発表者名

H Nozaka, S Kimura, S Kaga, N Sakaiya, S Ogasawara, M Kushibiki, M Ishiyama, M Nakano, M Fujioka, K Kamata, K Yamagata

#### 2 . 発表標題

Approach to automated recognition of blast cells in peripheral blood smear screening

# 3 . 学会等名

The 35th IFBLS World Congress of Biomedical Laboratory Science (IFBLS2022)(国際学会)

# 4.発表年

| - | 7V   |
|---|------|
| 1 | 举表者名 |

H Nozaka, S Kaga, N Sakaiya, S Kimura, M Kushibiki, S Ogasawara, M Ishiyama, M Nakano, M Fujioka, K Kamata, K Yamagata

# 2 . 発表標題

Approach to automated detection of atypical lymphocytes in peripheral blood smear screening

#### 3.学会等名

The 35th International Society for Laboratory Hematology (ISLH2022) (国際学会)

### 4.発表年

2022年

### 1.発表者名

H Nozaka, S Kimura, S Kaga, N Sakaiya, M Kushibiki, S Ogasawara, M Ishiyama, M Nakano, M Fujioka, K Kamata, K Yamagata

### 2 . 発表標題

Approach to immature granulocytes discrimination with convolutional neural network in peripheral blood smear screening

#### 3. 学会等名

The 35th International Society for Laboratory Hematology (ISLH2022)(国際学会)

## 4 . 発表年

2022年

### 1.発表者名

H Nozaka

# 2 . 発表標題

Al technologies and potentials in clinical laboratory post pandemic - Development of next generation technology for hematology and trial of Al education program -

### 3.学会等名

13th Asia-Pacific Forum of Medical Laboratory Sciences (APFMLS)(招待講演)(国際学会)

### 4.発表年

2022年

## 1.発表者名

野坂 大喜,藤岡 美幸,小笠原 脩,櫛引 美穂子

# 2 . 発表標題

深層学習法を用いた異型リンパ球検出AI モデルの開発と評価

# 3 . 学会等名

第71回日本医学検査学会

# 4. 発表年

| 1. 発表者名   |
|---|
| 野坂 大喜,藤岡 美幸   |
|   |
| 2.発表標題  |
| 2 : 光衣標題<br>言語技術学習が医療系学生のロジカルシンキングスキルとソーシャルスキルに与える効果  |
|   |
|   |
| 3.学会等名  |
| 第71回日本医学検査学会  |
| 4.発表年   |
| 2022年   |
| 1.発表者名  |
| 野坂 大喜,小笠原 脩,櫛引 美穂子,鎌田 耕輔,山形 和史  |
|   |
|   |
| 2 . 発表標題  |
| 人工知能(AI)を用いた顆粒球系幼若細胞検出・分類技術の開発と評価   |
|   |
| 2 24/4/42   |
| 3 . 学会等名<br>第10回北日本支部日本医学検査学会   |
|   |
| 4. 発表年  |
| 2022年   |
| 1.発表者名  |
| 野坂 大喜,藤岡 美幸,山形 和史   |
|   |
|   |
| 2.発表標題<br>COVID-19 環境下の非対面教育が臨床検査専攻学生のソーシャルスキルに与えた影響  |
| >>> 1> 水水元(YVHFA)四水月ル頭ハハ1x且サバナエツノ ̄シャルヘイルに引んに影音   |
|   |
| 3.学会等名  |
| 第10回北日本支部日本医学検査学会   |
| A ※主任   |
| 4 . 発表年<br>2022年  |
|   |
| 1. 発表者名   |
| H Nozaka, H Harako, M Miyazaki, S Kaga, N Sakaiya, K Kudo, S Kimura, K Yamagata   |
|   |
| 2 . 発表標題  |
| Z . 光花情趣<br>The effect of image data augmentation for artificial intelligence model in mature leukocyte classification. |
|   |
|   |
| 3 . 学会等名  |
| XXXIV International Symposium on Technical Innovations in Laboratory Hematology(国際学会)                                   |
| 4.発表年   |
| 2021年   |
|   |
|   |

| 1 | 淼 | 丰 | 耂 | 夕 |
|---|---|---|---|---|
|   |   |   |   |   |

H Nozaka, H Harako, M Miyazaki, S Kaga, N Sakaiya, K Kudo, S Kimura, K Yamagata

# 2 . 発表標題

Effects of recursive additional learning on leukocyte classification AI models by deep learning in peripheral blood smear screening.

#### 3.学会等名

XXXIV International Symposium on Technical Innovations in Laboratory Hematology (国際学会)

### 4.発表年

2021年

### 1.発表者名

H Nozaka, H Harako, M Miyazaki, S Kaga, N Sakaiya, K Kudo, S Kimura, M Nakano, M Fujioka, K Yamagata

### 2 . 発表標題

The effect of data augmentation in deep learning approach for peripheral blood leukocyte recognition.

# 3 . 学会等名

The 18th World Congress of Medical and Health Informatics (国際学会)

#### 4.発表年

2021年

#### 1.発表者名

野坂 大喜, 櫛引 美穂子, 小笠原 脩, 中田 良子, 藤岡 美幸

# 2 . 発表標題

末梢血白血球分類用深層学習モデル生成における学習用画像データ拡張処理の影響評価

### 3.学会等名

第9回北日本支部日本医学検査学会

### 4.発表年

2021年

## 1.発表者名

野坂 大喜,櫛引 美穂子,小笠原 脩,中田 良子,藤岡 美幸

#### 2 . 発表標題

末梢血白血球分類用AIモデル生成における再帰的追加学習の効果

# 3 . 学会等名

第9回北日本支部日本医学検査学会

# 4 . 発表年

| 1.発表者名<br>H Nozaka, M Oda, A Sasaki, M Miyazaki, H Harako, M Nakano, M Fujioka, K Yamagata   |
|--|
| 2.発表標題<br>Basic study of Artificial Intelligence model with deep learning algorithms for peripheral blood leukocyte classification |
| 3.学会等名<br>Asia-Pacific Association for Medical Informatics 2020(国際学会)  |
| 4 . 発表年 2020年  |
|  |
| 1.発表者名<br>H Nozaka, A Sasaki, M Oda, M Miyazaki, H Harako, M Nakano, M Fujioka, K Yamagata   |
| 2.発表標題<br>Clinical assessment of Artificial intelligence model for leukocyte classification in peripheral blood smear screening    |
| 3.学会等名<br>Asia-Pacific Association for Medical Informatics 2020(国際学会)  |
| 4 . 発表年<br>2020年   |
| - 7/   |
| 1.発表者名<br>野坂 大喜,藤岡 美幸,吉岡 翔,石山 雅大   |
| 2 . 発表標題 医療系学生のノンテクニカルスキルの現状と課題  |
| 3.学会等名<br>第69回日本医学検査学会   |
| 4 . 発表年<br>2020年   |
|  |
| 1.発表者名<br>野坂 大喜,藤岡 美幸,吉岡 翔,石山 雅大   |
| 2.発表標題<br>臨床検査技師教育における言語技術教育プログラムの開発と評価  |
| 3.学会等名<br>第69回日本医学検査学会   |
| 4.発表年  |

| 1.発表者名野坂 大喜,藤岡 美幸,吉岡 翔,召                                   | G山 雅大                 |    |
|--|-----------------------|----|
| 2 . 発表標題<br>深層学習(Deep Learning)による白血                       | □球細胞分類法の基礎的検討         |    |
| 3.学会等名<br>第69回日本医学検査学会                                     |                       |    |
| 4 . 発表年<br>2020年   |                       |    |
| 1. 発表者名野坂大喜、藤岡美幸、吉岡翔、石山                                    | 雅大                    |    |
| 2 . 発表標題<br>深層学習(Deep Learning)による白血                       | □球細胞分類法の基礎的検討         |    |
| 3.学会等名<br>第69回日本医学検査学会                                     |                       |    |
| 4 . 発表年 2020年  |                       |    |
| 〔図書〕 計0件   |                       |    |
| 〔産業財産権〕  |                       |    |
| 〔その他〕  |                       |    |
| 医療AI技術学習のための画像データベース<br>http://www.mt.hirosaki-u.ac.jp/hp1 |                       |    |
|  |                       |    |
|  |                       |    |
|  |                       |    |
|  |                       |    |
|  |                       |    |
|  |                       |    |
|  |                       |    |
| _6 . 研究組織  |                       |    |
| 氏名<br>(ローマ字氏名)<br>(研究者番号)                                  | 所属研究機関・部局・職<br>(機関番号) | 備考 |

# 7.科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

# 8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

| 共同研究相手国 | 相手方研究機関 |
|---------|---------|
|---------|---------|