

科学研究費助成事業 研究成果報告書

令和 5 年 5 月 27 日現在

機関番号：12601

研究種目：基盤研究(A) (一般)

研究期間：2020～2022

課題番号：20H00559

研究課題名(和文) 医師臨床研修と連携可能な卒前の臨床教育評価システムの開発・運用・評価とデータ分析

研究課題名(英文) E-portfolio for clinical training of medical students which is linked to that of medical residents

研究代表者

木内 貴弘 (Kiuchi, Takahiro)

東京大学・医学部附属病院・教授

研究者番号：10260481

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 35,100,000円

研究成果の概要(和文)：医学生の臨床実習の到達目標の評価や症例・症候・手技等の経験を、スマートフォンを持ちいて、随時、記録可能なCC-EPOCの開発・運用を行った。先行して開発・運用されてきた卒後臨床研修用評価システム(PG-EPOC)は9割の研修医に利用されているが、CC-EPOCも既に3割の医学生に使われている。卒前臨床実習と卒後臨床研修の各々ガイドラインには、到達目標や症例・症候・手技等で整合的でない部分もあるが、到達目標のレベルや症例・症候・手技等をお互いにマッピングすることによって、CC-EPOCとPG-EPOCを連携させ、臨床実習開始時から卒前臨床研修修了時までのシームレスな評価がほぼ可能となった。

研究成果の学術的意義や社会的意義

医学生は、4～5年生頃から、病棟実習に入り、卒業後は研修医として、研修指定病院で2年間の病棟勤務を行う。医学生から臨床研修修了までの間の必要なスキルを身に付け、経験を積むことになる。本システムにより、これらの能力や経験を簡便に記録できるようになった。これにより、医師個人については、客観的な能力・経験を担保となり、大学・医療機関に対しては、臨床実習・臨床研修の運用の参考資料となり、行政機関について、適切な臨床実習・臨床研修のガイドラインの策定に活用できる。国レベルで卒前、卒後をシームレスに連携して能力、経験を記録できるシステムは、他国に類例がなく、今後の継続運用により、様々な知見が期待される。

研究成果の概要(英文)：We have developed and operated CC-EPOC which allows medical students to record their abilities and experiences during their clinical training at any time via smartphones. PG-EPOC for postgraduate medical residents, which was developed prior to CC-EPOC, is used by 90% residents, and CC-POEC by 30% medical students. Although there are some incompatibility between the national clinical training guideline for medical students and that for medical residents, we have almost succeeded to evaluate abilities and expericeces seamlessly from students to residents, owing to mapping levels of their attainment targets and experices of cases, symptoms, and procedures each other.

研究分野：ヘルスコミュニケーション学

キーワード：医学部の臨床教育 インターネット情報システム ナショナルデータベース 卒後臨床研修 シームレスな連携

科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等については、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属します。

1. 研究開始当初の背景

2004 年度に医師の臨床研修の必修化が国の政策として開始された。新研修医制度では、複数の診療科目のローテーションが必須となり、地域医療、救急医療研修も取り入れられ、複数の施設による臨床研修プログラムも認められた。また研修内容の到達目標が具体的に設定され、その評価も必須となった。このため複数の診療科、施設をローテーションしながら、各時点での研修内容の評価を適切に行って集計する必要が生じた。また臨床研修で修得した基本的臨床能力をどのように維持、更新していくかは未解決の課題であるが、修得の履歴をきちんと記録・保存することがその解決の第一歩と想定された。これらの事情から臨床研修の集計・記録・保存のための情報システムの構築が必要となった。申請者らは EPOC を開発し、全臨床研修医の約半数が活用するようになった。また EPOC の改訂版でスマホ利用を前提とする PG-EPOC をほぼ完成させていた。

我が国の卒前教育における医学生の到達目標の共通部分を示す「医学教育モデル・コア・カリキュラム」は 2016 年度末に改訂版が公開され、各大学が新たなカリキュラムに取り入れている。コアカリキュラムでは、医師が身につけるべき実践的能力のうちで、卒後研修や生涯教育で身につけるべき部分についても意識して作られており、卒前教育・卒後研修の一貫性が指向されているが、コアカリキュラムの学修目標と臨床研修医制度の到達目標・方略・評価はすべてが正確に一致しているわけではなく、卒前・卒後で評価を継承する項目については研究代表者の木内や研究分担者の高橋らがすり合わせ法の検討を行ってきた。また複数の診療科、施設のローテーションは臨床教育では一般的である。このような状況で臨床研修と同様に臨床教育の学修目標の修得の記録・集計・保存のための情報システム(臨床教育評価システム)の構築が必要となっていた。そして、このシステムは PG-EPOC と連携可能であることが強く望まれていた。

臨床教育で医学生が経験した症例、手技、修得した能力等の記録・集計については、国内外において、個別の大学等が開発したシステムは数多く存在する。しかし、国単位で統一した運用基準で運用されている臨床教育評価システムは世界に存在しない。本研究のシステムが世界初となるとともに、国レベルの大規模データに基づく臨床教育評価やカリキュラム設計が可能となり、非常に画期的で国際的にも大きな注目を浴びることが確実である。日本のように国の政策として必要な基準を定めて、医師の卒業直後の臨床研修を必修化している国は英国だけである。英国では、全国共通の E-portfolio のデータ仕様を策定して、これに基づいて、インターネットによるオンライン臨床研修評価システムが開発・運用されている (<https://www.foundationprogramme.nhs.uk/content/e-portfolio>)。本研究のシステムは、臨床研修評価システム PG-EPOC との連携が可能になるように構想されており、臨床教育と臨床研修が大規模データによりシームレスに評価できるようになれば、この点でも世界初となり、国際的な医学教育の研究史の中でも画期的な成果となる。日本における ICT の医学への活用は全体に欧米に大きく後れを取っているが、日本の臨床医学系学会による症例レジストリでは、特に症例の集積数において世界をリードしている。海外では主導権争いにより、複数の症例レジストリが乱立して 1 つにまとまらないことが大きな原因である。本研究は、日本の医学関係者の和と UMIN の ICT 技術に基づいて、日本を医学教育の研究と ICT の医学への活用の後進国から世界の最先進国に導くことを目指している。

2. 研究の目的

本研究では、PG-EPOC と連携可能な卒前の臨床教育評価システムを開発し、実際に運用を行い、全国の医学生の「卒前の臨床教育」(以下単に「臨床教育」という場合もこれを指す)での学修目標の修得状況に関するデータを収集することである。

卒前の臨床教育、卒後の臨床研修、専門研修、生涯教育の一貫したシームレスな教育・研修は長い間の課題であった。医学教育モデル・コア・カリキュラム(以下「コアカリキュラム」という)の資質と臨床研修の到達目標の一致や一貫性の確保について、全国医学部長病院長会議、日本医学教育学会一貫性委員会等で議論されてきた。文部科学省が設置した連絡調整委員会により承認された「医学教育モデル・コア・カリキュラム平成 28 年度改訂版」では、卒前の臨床教育・卒後の臨床研修の一貫性について、これらの団体と協議を経ながら、学修目標が策定された。2018 年度の厚生労働省の「医道審議会医師分科会医師臨床研修部報告書 - 医師臨床研修制度見直しについて - 」は、臨床研修の到達目標・方略・評価がコアカリキュラムの学修目標と整合的となるように意識してまとめられた(以下「到達目標・方略・評価」と「学修目標」を総称して「評価項目」という)。その結果、コアカリキュラムの「資質・能力」を主体とする部分については評価項目のすり合わせが可能となった。今後も 5 年毎にコアカリキュラムの学修目標と臨床研修の到達目標・方略・評価の調整が図られる予定である。診療参加型臨床実習(クリニカルクラークシップ)と臨床研修の重複を減らすために検討中の CBT(=Computer-Based Testing)・客観的臨床能力試験(OSCE=Objective Structured Clinical Examination)の国家試験化に伴う卒前の医行為の拡大を見据えても臨床教育と臨床研修の全国レベルのデータをとることは喫緊の課題である。

3. 研究の方法

研究計画・方法等の全体の概要を表に示す。システムは、パソコンとスマートフォンの両方に対応したWebアプリケーションとして開発し、プログラム言語は一般に広く使われているPythonとJavaScriptを用いる。

2020年度：2020年度は、本研究のシステムの運用開始のために最低限必要な部分を完成させる。

1)研究用ハードウェアの導入：システム開発を他のシステムとは独立して円滑に行うため、低スペックの開発用PCサーバ(OS: Red Hat Linux)を1台購入する。尚、本研究で開発したシステムの実際の運用は2020年度運用開始予定のEPOC2のサーバ群上で行い、設備備品費を大幅に節約して、その分をすべてソフト開発の費用に振り替える。

2)システム開発：2020年度には、本研究のシステムの運用開始に必要な最低限の機能(例えば、運用当初はデータの蓄積がないために、データ集計機能等は必要がないし、CBTやOSCE等の関連データの入力機能も必須でない)について、機能・要望のとりまとめ、システム概要設計、システム詳細設計、プログラミングを実施する。システム開発手法としては、UMINで長年システム開発を行う中で、効率・柔軟性が高いと認められてきた手法を用いる。その特徴は、開発モデルとしてプロトタイプモデルとスパイラルモデルの両方を組み合わせ、開発方法論として、データ中心アプローチを用いることにある。以下、具体的な設計、開発の項目の記述の中で必要に応じて開発手法についても記述する。またシステム開発に当たっては、既存のEPOC及びEPOC2のプログラムを可能な範囲で再利用して、必要な労力・コストの削減を図る。

(1)機能・要望のとりまとめ：機能・要望のとりまとめを担当する研究分担者が、各大学、全国医学部長病院長会議、日本医学教育学会等にヒアリング等を行って実施する。

(2)システム概要設計：機能・要望のとりまとめ結果に基づき、システム概要設計及びシステム開発を担当する研究分担者の協議により、システム概要設計を行う。まず、1)必要なWeb画面(HTML)、2)入出力されるデータの表(通常複数)、3)画面遷移図を作成する。このようにコンピュータ処理の手順を中心とした機能中心アプローチではなく、データの表や画面に注目したデータ中心アプローチを採用する。データ中心アプローチは、機能中心アプローチと比較して、システム全体の見通しが得やすく、変化への柔軟性において優れている。実際の利用を想定した図上のシミュレーションを繰り返しながら、協議を行い、上記3つを一定レベル以上の完成度に仕上げる。更に機能・要望のとりまとめ、評価を分担する研究分担者を含めて十分に協議を行い、システム概要設計を終了とする。

(3)システム詳細設計とプログラミング：システム詳細設計は、システム開発と並行して行う。つまり最も基本的なシステムの大枠をプログラムのプロトタイプモデルとして開発し、これに順次必要な機能を、スパイラルモデルを活用して追加していく。従来一般的であった硬直的なウォーターフォール型での開発を避け、プロトタイプモデル、スパイラルモデルの併用による柔軟な開発を図る。

3)本申請で開発する臨床教育評価システム活用の働きかけと広報：本申請で開発する臨床教育評価システムの活用を全国医学部長病院長会議、国立大学附属病院長会議を介して働きかける他、各大学の医学教育担当の教職員向けに説明会と使い方の講習会を実施する。初年度の2021年度は全国のM3、M4の医学生の三分の一程度の利用を目指す。

2021年度：2021年度は、2020年度に開発ができなかった機能の開発を継続して行う。並行して、2020年度に開発した最低限必要な部分を利用して、実際のシステム運用と評価を行う。システムの問題点、使いにくい点等についてと2021年度に蓄積した当該年度のM3、M4の臨床教育評価システムのデータを活用して、データ分析を行う。またEPOC2の2020、2021年度運用の卒業後1、2年目の研修医のデータを、臨床教育評価システムのデータと比較しながら、分析を行う。2020年度と同様に全国の医学部に活用の呼びかけを継続し、2年目の2022年度には全国の医学生の三分の二程度の利用を目指す。

表1. 研究計画・方法等の概要

	2020年度	2021年度	2022年度
システム開発(初回開発)	必要最低限の機能	全機能	
システム開発(機能改訂)		必要最低限の機能	全機能(新規機能除く)
システム開発(新規機能追加)			新規機能
システム運用・評価		必要最低限の機能	全機能(新規機能除く)

2022年度：2022年度は、2020、2021年度に開発したシステムを実際に運用し、評価を行う。2021年度に引き続きシステムの改訂を継続し、必要であると判断された新規追加機能の開発を行う。またシステムの機能、ユーザインターフェイス等の評価をすべての研修医、指導医、研修指定病院に定量的に行ってもらい、要望事項を収集し、集計・分析する。本研究のシステムとEPOC2で利用可能なすべてのデータについて、データ分析を実施し、その結果をもとに研究班全員で十分な協議を行い、本研究の目的に記載した提言の形にまとめていく。

4. 研究成果

図1にCC-EPOC運用の概況を示す。学生医を教員・医師、医師以外の医療職、患者・家族から評価を受ける。逆に学生医は、教員・医師、実習医療機関の評価を行う。すべてのデータ入力、スマホを持ちいて、その場で実施することができる。図2に学生医から見たCC-EPOC画面の例を示す。図2の左下の画面で各科ローテーション時の自己評価を学生医が入力し、これをもとにして、教員・医師が学生医を再度評価する。図2右下の画面では、学生医が症例、症候等の経験の入力を行う。同様に教員・医師が経験について確認・承認を行う。表2に示すように臨床教育の資質・能力の学修目標(CC-EPOC)と臨床研修の到達目標(PG-EPOC)の卒前・卒後一貫評価が可能となった(図3)。

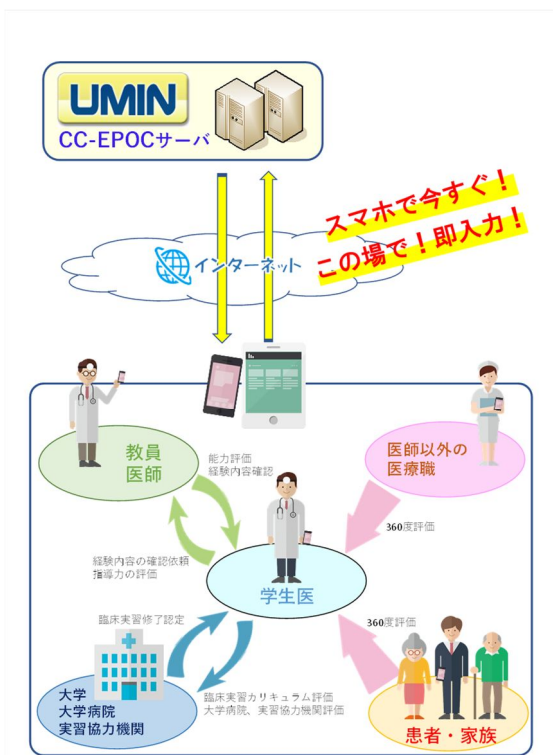


図1. CC-EPOC全体概要

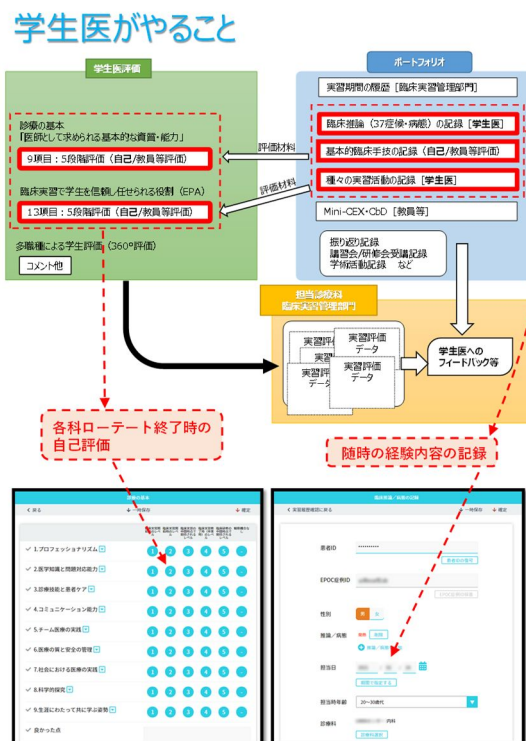


図2. 学生医から見たCC-EPOC画面例

表2. 臨床教育の資質・能力の学修目標と臨床研修の到達目標の卒前・卒後一貫評価

臨床教育の資質・能力(CC-EPOC)	1	2	3	4	5	
臨床研修の到達目標(PG-EPOC2)				Level 1	Level 2	Level 3
卒前・卒後一貫評価(共通)	A	B	C	D	E	F

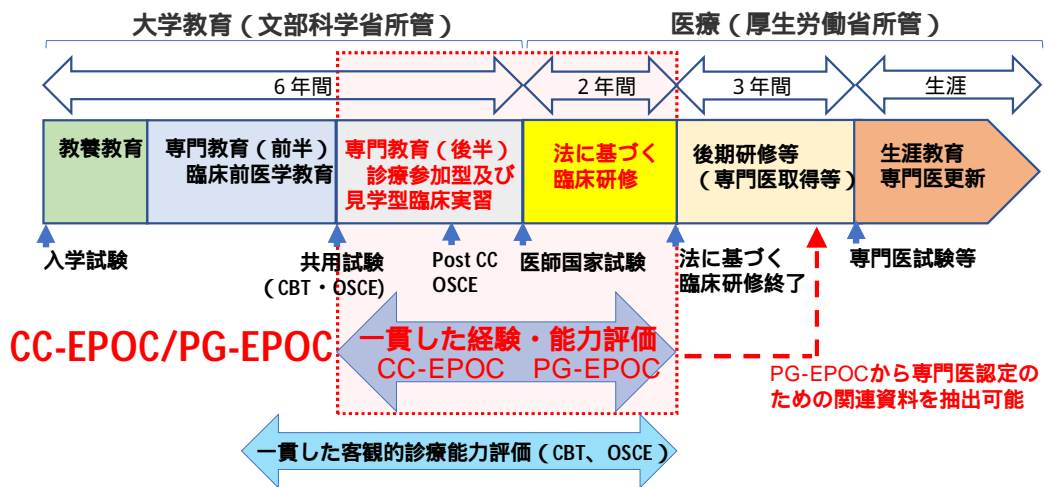


図3 . CC-EPOC と PG-EPOC の位置づけ

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計6件（うち査読付論文 4件/うち国際共著 0件/うちオープンアクセス 4件）

1. 著者名 高田清式	4. 巻 40
2. 論文標題 医学生の臨床実習前後の教育評価について	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 愛媛医学	6. 最初と最後の頁 73 - 75
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 無
オープンアクセス 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	国際共著 -

1. 著者名 高橋 誠	4. 巻 65
2. 論文標題 ダイバーシティ時代の医師育成のあり方と質保証	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 整形・災害外科	6. 最初と最後の頁 879-887
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 無
オープンアクセス 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	国際共著 -

1. 著者名 Eriko Yoshida, Masato Matsushima, Fumiko Okazaki	4. 巻 7
2. 論文標題 Cross-sectional survey of education on LGBT content in medical schools in Japan	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 BMJ Open	6. 最初と最後の頁 35584939
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1136/bmjopen-2021-057573	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 -

1. 著者名 Otaki J, Taketomi K, Shibahara M, Watanabe Y, Nagata-Kobayashi S, Harada Y, Mitoma H	4. 巻 17
2. 論文標題 Factors that hinder medical career aspirations: A nationwide questionnaire survey of teachers in charge of career guidance in Japanese high schools	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 PLoS ONE	6. 最初と最後の頁 3574955
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1371/journal.pone.0270477	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 -

1. 著者名 Harada Y, Kubota Y, Hirayama Y, Otaki J, Mitoma H	4. 巻 256
2. 論文標題 Medical School Staff's Standardized Patient Experience Alters their Understanding of Student Education.	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Tohoku J Exp Med	6. 最初と最後の頁 63-71
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1620/tjem.256.63	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 -

1. 著者名 Tomoko Miyoshi, Fumiko Okazaki, Jun Yoshino, Satoru Yoshida, Hiraku Funakoshi, Takayuki Oto, Takuya Saiki	4. 巻 7
2. 論文標題 The need for researching the utility of R2C2 model in Cross-Cultural and Cross-Disciplinary settings	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Asia Pacific Scholar	6. 最初と最後の頁 86-87
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.29060/TAPS.2022-7-4/LE2816	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 -

〔学会発表〕 計12件 (うち招待講演 3件 / うち国際学会 0件)

1. 発表者名 岡田英理子、那波伸敏、鹿島田彩子、井津井康浩、田苗州一、木内貴弘、山脇正永
2. 発表標題 COVID-19パンデミック下における臨床研修では研修医が経験すべき症候・疾患に不足は生じにくい
3. 学会等名 第53回日本医学教育学会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 高橋誠
2. 発表標題 卒前臨床実習・卒後臨床研修の方略と評価の工夫
3. 学会等名 第52回日本医学教育学会大会 (招待講演)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 高橋誠
2. 発表標題 ICTを用いた卒前卒後のシームレスな医師の臨床教育評価システムEPC02の開発・運用から明らかとなった知見・課題と今後に期待されること 臨床教育のe-portfolioシステム EPC02の開発
3. 学会等名 第54回日本医学教育学会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 高橋誠
2. 発表標題 各専門診療科の診療参加型臨床実習をどう計画すべきか-日本の課題解決に向けて- 臨床実習の評価(CC-EPOC)の立場から
3. 学会等名 第54回日本医学教育学会大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 高橋誠
2. 発表標題 何をどう教える? 医学生・研修医の医療安全を担保した医学教育
3. 学会等名 第95回日本整形外科学会学術総会(招待講演)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 大滝純司
2. 発表標題 現行の地域枠に関する課題とその解決策としての「全国地域枠」の提案
3. 学会等名 第54回日本医学教育学会大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 大滝純司
2. 発表標題 アドミッションポリシーと入学者の選抜方法には何を含めることが望ましいか
3. 学会等名 第54回日本医学教育学会大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Nobutoshi Nawa, Eriko Okada, Ayako Kashimada, Yasuhiro Itsui, Yu Akaishi, Tsuyoshi Okuhara, Takahiro Kiuchi, Makoto Takahashi, Yujiro Tanaka, Masanaga Yamawaki
2. 発表標題 Junior Residents' experiences and acquisition of basic clinical skills during the COVID-19 pandemic
3. 学会等名 AMEE (An International Association for Medical Education) , Lyon.
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 岡田英理子, 那波伸敏, 鹿島田彩子, 井津井康浩, 赤石雄, 岡田宏子, 奥原剛, 木内貴弘, 高橋誠, 田中雄二郎, 山脇正永
2. 発表標題 COVID-19パンデミックにおける臨床研修医の基本的臨床手技の習得プロセスの検討ーICTを用いた卒前卒後のシームレスな医師の臨床教育評価システムEPC02の開発・運用から明らかとなった知見・課題と今後に期待されること
3. 学会等名 第54回日本医学教育学会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 那波 伸敏, 岡田 英理子, 鹿島田 彩子, 井津井 康浩, 赤石 雄, 岡田 宏子, 奥原 剛, 木内 貴弘, 高橋 誠, 田中 雄二郎, 山脇 正永
2. 発表標題 コロナ禍における臨床研修医の研修過程のTrajectory analysisを用いた検討ーICTを用いた卒前卒後のシームレスな医師の臨床教育評価システムEPC02の開発・運用から明らかとなった知見・課題と今後に期待されること
3. 学会等名 第54回日本医学教育学会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 高田清式
2. 発表標題 地域の病院における臨床教育について
3. 学会等名 奈良県立医科大学 地域基盤型医療教育協力施設講演会（招待講演）
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 木内貴弘、岡田宏子、後藤英子、奥原剛、田苗州一、寺下雄也、松田紗英、山神千里
2. 発表標題 EPOC2のシステム開発・運営上の取り組みと今後の課題
3. 学会等名 第54回日本医学教育学会
4. 発表年 2022年

〔図書〕 計1件

1. 著者名 高田清式	4. 発行年 2022年
2. 出版社 篠原出版社	5. 総ページ数 3
3. 書名 共用試験臨床実習前OSCE（医学教育白書）	

〔産業財産権〕

〔その他〕

CC-EPOC 卒前学生医用オンライン臨床教育評価システム https://cc-epoc.umin.ac.jp/
--

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究分担者	佐藤 慎哉 (Sato Shinya) (00302290)	山形大学・医学部・教授 (11501)	
研究分担者	岡崎 史子 (Okazaki Fumiko) (10266637)	東京慈恵会医科大学・医学部・講師 (32651)	
研究分担者	高橋 誠 (Takahashi Makoto) (10361718)	北海道大学・医学研究院・教授 (10101)	
研究分担者	大滝 純司 (Ohtaki Junji) (20176910)	東京医科大学・医学部・兼任教授 (32645)	
研究分担者	首藤 太一 (Shuto Taichi) (20295687)	大阪公立大学・大学院医学研究科・教授 (24405)	
研究分担者	岡田 英理子 (Okada Eriko) (20376784)	東京医科歯科大学・大学院医歯学総合研究科・講師 (12602)	
研究分担者	平形 道人 (Hirakata Michito) (30199046)	慶應義塾大学・医学部(信濃町)・教授 (32612)	
研究分担者	小池 宏子(岡田宏子) (Koike Hiroko) (30849352)	東京大学・医学部附属病院・特任助教 (12601)	

6. 研究組織（つづき）

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究分担者	石川 ひろの (Ishikawa Hirono) (40384846)	帝京大学・私立大学の部局等・教授 (32643)	
研究分担者	上野 治香 (Ueno Haruka) (40740668)	帝京平成大学・健康メディカル学部・講師 (32511)	
研究分担者	伊藤 俊之 (Ito Toshiyuki) (50447976)	滋賀医科大学・医学部・教授 (14202)	
研究分担者	齋藤 延人 (Saito Nobuhito) (60262002)	東京大学・医学部附属病院・教授 (12601)	
研究分担者	高橋 理 (Takahashi Osamu) (60505030)	聖路加国際大学・専門職大学院公衆衛生学研究科（公衆衛生大学院）・教授 (32633)	
研究分担者	奥原 剛 (Okuhara Tsuyoshi) (70770030)	東京大学・医学部附属病院・准教授 (12601)	
研究分担者	高田 清式 (Takada Kiyonori) (80197102)	愛媛大学・医学部附属病院・特命教授 (16301)	
研究分担者	石田 博 (Ishida Hiroshi) (50176195)	山口大学・大学院医学系研究科・教授 (15501)	

6. 研究組織（つづき）

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究分担者	加藤 美生 (Kato Mio) (70769984)	帝京大学・公私立大学の部局等・助教 (32643)	
研究分担者	松村 明 (Matsumura Akira) (90241819)	筑波大学・医学医療系・客員教授 (12102)	

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