

令和 6 年 6 月 16 日現在

機関番号：24405

研究種目：挑戦的研究（萌芽）

研究期間：2019～2023

課題番号：19K22774

研究課題名（和文）ディープラーニングを活用したインビジブルな看護技術の「熟練知」評価指標の開発

研究課題名（英文）Development of Evaluation Index for 'Expert Knowledge' of Invisible Nursing Skills Utilizing Deep Learning

研究代表者

真嶋 由貴恵 (Majima, Yukie)

大阪公立大学・大学院情報学研究科 ・教授

研究者番号：70285360

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 4,900,000円

研究成果の概要（和文）：本研究では、インビジブルな看護技術の「熟練知」を評価する指標を開発し、具体的な数値として得点化できるシステムを開発することを目的としている。研究成果として「視線」と穿刺時の「血管を引っ張る圧力（触覚）」のデータを組み合わせることで、採血技術実施手順の一部がデータから識別できることを明らかにした。それらを踏まえて、熟練者の技術を模倣することにより、「暗黙知」の習得を可能にするための採血用VRアプリケーションを開発した。看護学生を対象にした実証実験で手順学習の可能性を確認し、演習の間を補完する看護教育教材としての有用性を示唆した。今後の課題は、機器操作を簡単にできるようUIを工夫する予定である。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究では、インビジブルな看護技術の「熟練知」を評価する指標を開発し、看護教育システムに活用することである。これにより、熟練者と初心者の技術の差がなくなり医療事故の危険性の減少に意義がある。採血技術において「視線」と穿刺時の「血管を引っ張る圧力（触覚）」のデータを組み合わせることで、実施手順の一部がデータから識別できることを明らかにした。それらを踏まえて、熟練者の技術を模倣し、「暗黙知」の習得を可能にするための採血用VRアプリケーションを開発した。看護学生からは手順学習の可能性を確認し、その有用性を示唆した。今後の課題は、機器操作を簡単にできるようUIを工夫する予定である。

研究成果の概要（英文）：This study aims to develop indicators for evaluating the "tacit knowledge" of invisible nursing techniques and to create a system that can quantify these indicators into specific numerical scores. The research findings revealed that combining data on "eye gaze" and the "pressure exerted to hold a vein (tactile sensation)" during puncture can identify parts of the blood collection procedure from the data. Based on these findings, a VR application for blood collection was developed to facilitate the acquisition of "tacit knowledge" by mimicking the techniques of skilled practitioners. A validation experiment with nursing students confirmed the potential for procedural learning and suggested the application's usefulness as a nursing education tool to supplement practical training. Future challenges include designing a user interface that simplifies device operation.

研究分野：看護情報学

キーワード：暗黙知 看護技術 熟練度 看護教育 VR 教育システム

様式 C-19, F-19-1 (共通)

1. 研究開始当初の背景

看護技術における「熟練のわざ」はその「暗黙性」ゆえに伝承しにくく、研究も進んでいない。知識で理解していても上手に実施できるかどうかはわからない。本研究の挑戦的意義は、看護実践知の技能の部分を経験的な学問領域から明らかにする点にあり、この定量化や伝達の方法論は看護学の発展に寄与するとともに新しいデバイスによる看護技術教育方法の開発につながり、日本だけでなく、世界各国の看護職の教育に役に立つと考える。

われわれは、これまでに看護技術の技能的暗黙性は様々な観点から形式知化できることを明らかにし、段階を踏んで学習システムを開発してきた。本研究では、センサの発達に伴いモノがインターネットにつながる (IoT) 技術を活用すれば、これまでの視覚的学習だけでなく触覚や聴覚など、多様な感覚器を通して学習者にフィードバックを与えることができる看護技術学習支援システムの構築ができると考えた。

2. 研究の目的

本研究では、看護技術の形式知化において、①形式知化することができるが、まだ形式知化されていない技術、②形式知化が不可能な技術の 2 点に着目して、静脈注射・採血技術における「熟練の技 (わざ)」や「コツ」などの「暗黙知」のデータを分析する。そのために、まず、これまで分析対象の盲点となっていた器具を持たない補助的な役割の手指に着目をして、血管への刺入をしやすくするための張力圧と皮膚の伸展状況を分析する。さらにその結果をもとに看護技術の熟練知の学習支援システムを開発することを目的とする。

3. 研究の方法

(1) 静脈注射・採血技術において、これまで分析対象の盲点となっていた器具を持たない補助的な役割の手指に着目をして、血管刺入の補助を行う手指の張力圧と皮膚の伸展状況と視線について、熟達者と初学者のデータを収集しその特徴を分析する。

(2) 上達を支援するための学習支援方法を検討し、採血技術の演習機会増加の支援を目的とした VR を用いた採血技術学習支援システムの開発を行う。

4. 研究成果

(1) 採血時の皮膚伸展に対する指圧と皮膚の伸展と視線の関係

これまで、採血技術の暗黙知に関する研究は行われてきたが、採血技術に関わる技能を定量的に評価する方法や、それを実現するシステムは開発されていなかった。本研究では、視線移動と圧力を計測できるセンサを用いて、採血時の皮膚伸展に対する指圧と視線軌跡データを収集し、穿刺時の圧力分布や視線の移動範囲などの特徴を分析し、採血技術手順の一部を定量的に評価する方法を検討した。

視線計測器と指にかかる圧力を計測できるセンサとしてメガネ型の Tobii pro / Glass 2 (Tobii Technology 社製) を被験者に装着させ、腕モデルを用いて採血実験を行った。この実験では、シミュレーションモデル腕を使用した。皮膚伸展時の圧力データと穿刺時の視線データを解析することで、各手技を評価するために必要な特徴データの抽出を試みた。その結果、皮膚伸展時の圧力グラフに特徴的な形状が現れ、皮膚伸展時の視線移動範囲が他の手技よりも小さいことがわかった。この 2 つのデータを合わせて見ると、各手技を自動的に識別できる可能性があることが示唆される。

(2) VR を用いた採血技術学習支援システムの開発

ヘッドマウント式のシステムでは、眼前に手順やコツが表示されることにより、両手があき、看護技術の学習が容易になる。また、VR を用いることにより、熟練者の技術を可視化することが可能になる。本研究で開発した VR 型採血技術学習支援システム (VR アプリ) について説明する。

① VR デバイスおよび環境構築と開発環境

デバイスは、Meta Platforms Inc.製の Oculus Quest 2 を使用する。Oculus Quest 2 はヘッドマウントディスプレイ (HMD) 型であり、PC への接続は不要で、デバイス単体での VR 体験を可能とする。ヘッドセットと両手で一つずつ把持する付属の専用コントローラを併せて使用することで、頭部と手の動きに対して高い追従性を持っており、身体の動きが VR 画面に瞬時に反映される。

アプリケーションの開発環境は、フレームワークとして Unity を使用し、プログラム開発言語は C# を使用した。開発したアプリケーションプログラムを Oculus Quest 2 にインストールした後は、Oculus Quest 2 の操作画面から任意に実行が可能となるため、一度環境構築を行えば繰り返しの学習が可能である。

②VR アプリの学習内容

採血技術の一連の手順を学習できるように、VR 空間内に採血を受ける採血対象者と必要物品及び物品を載せるテーブルを用意した場面を設定している。VR コンテンツの実際の画面を図 1 に示す。



学習者は、VR画面に表示された採血手技の指示に従い、コントローラを用いて一つ一つの手順を実行する。

手順が一つ終わると次の手順が画面内に表示される。採血技術においては注射器を刺入するなどの両手での複雑な手技が要求される。そのためVR空間上では、物品や採血対象者などのオブジェクトに触れる、物品や手を所定の位置に置くなどの簡易的な操作で手順学習ができる。

次に行うべき手順を示す方法として、VR画面内に文章で表示するだけでなく、必要な物品や箇所に対してマークで強調表示して手順をガイドする機能がある。画面内の表示だけでなく、手順を音声で読み上げてガイドする機能も実装している。Oculus Quest 2ではスマートフォンやタブレットの対応アプリケーションを用いることで、VR空間の映像をミラーリングすることができるため、学習者が体験している映像をリアルタイムで共有することができる。また、PCと有線接続することでPC画面にVR映像をミラーリングすることも可能である。これらの機能を利用することで学習者の学習状況を教員や他の学習者と共有することが可能となる。ミラーリングした画像を録画して動画ファイルにすることも可能であり、非同期に学習状況を共有することもできる。

③開発システムの評価実験

看護学生（採血に関する単位修得済みの2年生）を対象に評価実験を行った。本実験では、VRアプリ学習前後の採血手順の正確さとアプリの修正点に関するアンケートを実施した。本実験は、研究者所属研究科研究倫理委員会（承認No.情報倫第 2022-015号）と対象者の在学する大学看護学部倫理委員会の手続きを得て実施した。

実験対象者：採血に関する単位を修了済みの看護学部の大学2～4年生 7名

実験期間：2023年2月20日～2023年3月18日の対象者の都合の良い日時

実験場所：対象者の所属する看護学部実習室

実験の方法を図2に示す。学習者には、事前に文章及び口頭で実験内容とVR機器及びシステムの操作を説明し、十分な理解と安全性を確保したうえで実験を行った。VR酔い等で学習者の体調に問題が発生した場合は直ちに実験を中断するものとした。実験本番中は、VRアプリまたは紙媒体での学習前後で、腕モデルを使用して採血を模擬的に実施してもらい、採血手順のデータを取得した。A群は紙媒体を、B群には今回開発したVRアプリを先に使用してもらった。

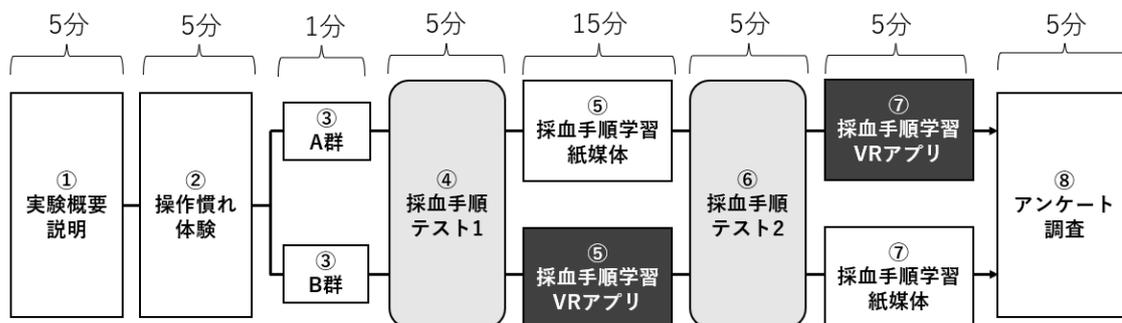


図2 開発したVRシステム評価実験手順

④実験結果

評価の基準となる手順について表1に、採血手順確認テストの結果を表2に示す。手順確認テストの点は全被験者において向上していた。被験者全体の平均向上点は1.43点、紙媒体を用いたA群の平均向上点は約1.33点、VRアプリを使ったB群の平均向上点は2.50点だった。介入後の確認テストでは、手順の「消毒」以降において、B群は正確に実施できていたが、A群は全員に表1中の⑦⑧⑨⑩の手順の抜けや誤りが見られた。

表1 基準とした手順

	手順内容
①	患者への説明
②	血管の確認
③	注射器の動作確認
④	駆血帯をまく
⑤	消毒
⑥	針を刺入する
⑦	採血
⑧	駆血帯の解除
⑨	乾綿で圧迫
⑩	針を抜く

表2 採血手順確認テスト結果 (n=7)

媒体	被験者ID	学習前	学習後	点差
A群 (紙)	P1	7	9	2
	P2	8	9	1
	P3	7	8	1
A群平均		7.33	8.67	1.33
B群 (VR)	V1	7	10	3
	V2	5	9	4
	V3	6	8	2
	V4	9	10	1
B群平均		6.75	9.25	2.50
全体平均		7.00	9.00	1.43

⑤考察

介入前後での採血手順テストの結果は、両群ともに向上しておりその平均点も同様であった。したがって、開発したVRアプリは採血手順の学習において従来の方法と同様に有効であり、看護学生の演習機会の増加に寄与すると考える。特に事前テストで手順の誤りが多かった手順の⑦⑧⑨⑩において、事後テストでは、紙媒体のA群は手順の抜けが多く見られ、ほとんど改善が見られなかったが、VRアプリのB群は全員が手順通りに行っていたことから、VRを用いた手を動かす体験型学習は誤りやすい手順の学習において効果的だったと考えられる。

アンケート結果からは、今回開発した VR アプリの改善点がいくつかあげられたが、繰り返し何度でも自分の体を使って学習できる等の好意的な意見が多く見られたことから、採血手順を学習するための学習媒体として適切であると考えられる。しかし、紙媒体に比べて開発にコストがかかる点や操作方法が難しい点、声掛けや針入れ容器等の説明が不足していることが明らかになった。不足した手順等のコンテンツや順序理解度テスト機能の追加により、学習効果の向上が可能になると考える。以下、改善したアプリについて説明する。

(3) VR アプリの改善

実験終了後の看護学生からのアンケート結果等を検討し、以下の改善を行った。

①VR中の物品把持

Oculus Quest2はコントローラを使わずに操作者の手をOculus Quest2本体の外側カメラでトラッキングすることでより細かい操作が可能になるハンドトラッキング機能がある。操作の難しさを取り除くために、この機能を利用できるよう修正する。

②針捨て容器の追加による針刺し事故防止

採血後の注射針の処理は針刺し事故の原因であり、採血手順の最後に注射針をシリンジから外して針捨て容器に捨てる処理を追加した。

③患者への声かけシーン

患者に緊張を与えないために、行う手順や指示について患者に声掛けをする手順を追加した。今後はAIを活用し、リアルタイムで声掛け内容をチェックできる機能を検討する。

④テストモード

実際の手順や技術の理解度を確認するために、手順やガイドを表示する標準モード以外に表示しないテストモードの実装を行う(図3)。テストモードでは、最大2回まで、注射器を落とす・手順を間違えるなどの失敗が許され、3回目に失敗した時点で最初からやり直すように促す。進行した手順に応じた得点、失敗した回数、失敗した手順をタイトル画面に表示することにより、どこの手順で失敗したのかを記録し、内省できるようにする。

⑤注射針の刺入角度の表示

採血において、対象者の血管の位置や深さ、走行などを見極め、その血管に対して適切な角度で針を刺入できる技能が必要である。そのために、針を刺入しやすいように血管を一定の圧力をかけて探し、固定することに暗黙知が含まれる。今回は改良点として針の刺入角度の表示を行った(図4)。今後は(1)により分析した血管を探し固定する圧力と視線の関係から、適切なUI(ユーザインターフェース)を検討する。



図3 練習モードとテストモード画面



図4 注射針の適切な刺入角度

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計15件（うち査読付論文 6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 陳 璞, 真嶋 由貴恵, 榎田 聖子	4. 巻 35(1)
2. 論文標題 看護教育における”技”の伝達を促進するための熟練看護師の視線分析	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 JSiSE Research Report	6. 最初と最後の頁 13-17
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 オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 陳 璞, 真嶋 由貴恵, 榎田 聖子	4. 巻 JSiSE2020
2. 論文標題 採血技術における熟達者の視線特徴の分析 -VR型看護教育システム提案に向けて-	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Proceedings of the 45th Annual Conference of Japanese Society for Information and Systems in Education	6. 最初と最後の頁 291-292
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 オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Yukie Majima, Seiko Masuda, Yasuko Maekawa, Masanori Akiyoshi, Takeshi Matsuda and Masao Izumi	4. 巻 IIAI2020
2. 論文標題 Analysis of Nurse's Reflection on Success or Failure of Blood Withdrawal by Vein Types	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 9th International Congress on Advanced Applied Informatics	6. 最初と最後の頁 オンライン
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 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 Kenji Adachi, Naoki Taira, Yukie Majima and Seiko Masuda	4. 巻 IIAI2020
2. 論文標題 Development of experimental learning promotion system in blood collection techniques education	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 9th International Congress on Advanced Applied Informatics	6. 最初と最後の頁 オンライン
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 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 玉井臣人, 真嶋由貴恵, 川野常夫	4. 巻 118(509)
2. 論文標題 採血技術実施時の脳の活動に関する一考察 - 脳血流量からの視点	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 信学技報	6. 最初と最後の頁 11-15
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 Yukie Majima, Seiko Masuda, Takeshi Matsuda	4. 巻 264
2. 論文標題 Development of Augmented Reality in Learning for Nursing Skills	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Studies in Health Technology and Informatics	6. 最初と最後の頁 1720-1721
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3233/SHT1190614	査読の有無 有
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 真嶋由貴恵, 榎田聖子, 前川泰子, 秋吉政徳, 松田健, 泉正夫	4. 巻 無
2. 論文標題 採血技術の成否における看護師のリフレクションの分析と考察	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 JSiSE2019 第44回全国大会講演論文集	6. 最初と最後の頁 147-148
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 難波亮磨, 真嶋由貴恵, 榎田聖子, 前川泰子, 秋吉政徳, 松田健, 泉正夫	4. 巻 無
2. 論文標題 困難度が異なる血管への採血技術における看護師の熟練度に関する考察	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 JSiSE2019 第44回全国大会講演論文集	6. 最初と最後の頁 269-270
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 Kayoko Hirano, Yukie Majima, Kiyoko Tokunaga	4. 巻 無
2. 論文標題 Learning to create cases using ICT	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Innovic ICANS2019	6. 最初と最後の頁 44
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 有
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 安達健二, 真嶋由貴恵	4. 巻 無
2. 論文標題 注射技術教育における経験学習促進システムの提案	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 第39回医療情報学連合大会論文集	6. 最初と最後の頁 917-920
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 Kazuma Mihara, Takeshi Matsuda, Yukie Majima, Seiko Masuda, Masanori Akiyoshi, Kenji Adachi, Naoki Taira	4. 巻 5
2. 論文標題 Analysis of Gaze Trajectory and Skin Extension Pressure Data in Blood Collection Technology	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 HEALTHINF	6. 最初と最後の頁 687-692
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 有
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 Naoki Taira, Yukie Majima, Seiko Masuda, Tsuneo Kawano, Masanori Akiyoshi, Kenji Adachi, Kazuma Mihara, Ryoma Namba	4. 巻 5
2. 論文標題 Differences in Brain Activity of Skilled and Novice Nurses during Blood Collection	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 HEALTHINF	6. 最初と最後の頁 699-704
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 有
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 難波亮磨, 平直幹, 真嶋由貴恵, 榊田聖子	4. 巻 Vol137 No.7
2. 論文標題 採血技術におけるセレンディピティ同定方法の検討 ー脳血流量を活用してー	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 JSiSE Reserch Report	6. 最初と最後の頁 23-30
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 三原和馬, 真嶋由貴恵, 松田健	4. 巻 Vol137 No.7
2. 論文標題 採血技術における視線軌跡及び皮膚進展圧力データに関する分析-手順の自動評価に向けて-	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 JSiSE Reserch Report	6. 最初と最後の頁 31-38
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 安達健二, 真嶋由貴恵, 榊田聖子	4. 巻 Vol137 No.7
2. 論文標題 採血技術教育における経験学習促進システムの開発	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 JSiSE Reserch Report	6. 最初と最後の頁 39-46
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 -

〔学会発表〕 計19件 (うち招待講演 0件 / うち国際学会 6件)

1. 発表者名 井上眞, 松田健, 真嶋由貴恵
2. 発表標題 採血技術における血管選定と固定に関する評価方法の検討
3. 学会等名 情報処理学会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 陳 璞, 真嶋 由貴恵, 榎田 聖子
2. 発表標題 看護教育における ” 技 ” の伝達を促進するための熟練看護師の視線分析
3. 学会等名 教育システム情報学会第 1 回研究会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 陳 璞, 真嶋 由貴恵, 榎田 聖子
2. 発表標題 採血技術における熟達者の視線特徴の分析 -VR型看護教育システム提案に向けて-
3. 学会等名 第45回教育システム情報学会全国大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 狭間 祐至, 真嶋 由貴恵, 榎田 聖子
2. 発表標題 SNS を活用した大学生向けの健康教育コンテンツの提案と開発 -スマホ依存を解消するために-
3. 学会等名 第45回教育システム情報学会全国大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 崎山 琴音, 真嶋 由貴恵, 榎田 聖子
2. 発表標題 車いす段差乗り上げ時の介助操作に関する教育システムの提案
3. 学会等名 第40回医療情報学連合大会 第21回日本医療情報学会学術集会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 平 直幹, 真嶋 由貴恵, 榎田 聖子, 松田 健
2. 発表標題 採血技術教育の向上を目的とした皮膚伸展圧力計測システムの提案
3. 学会等名 第15回医療系eラーニング全国交流会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 陳 璞, 真嶋 由貴恵, 榎田 聖子
2. 発表標題 熟練者の視線分析に基づくAR型採点システムの提案
3. 学会等名 教育システム情報学会第5回研究会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Yukie Majima, Seiko Masuda, Yasuko Maekawa, Masanori Akiyoshi, Takeshi Matsuda and Masao Izumi
2. 発表標題 Analysis of Nurse 's Reflection on Success or Failure of Blood Withdrawal by Vein Types
3. 学会等名 9th International Congress on Advanced Applied Informatics (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Kenji Adachi, Naoki Taira, Yukie Majima and Seiko Masuda
2. 発表標題 Development of experimental learning promotion system in blood collection techniques education
3. 学会等名 9th International Congress on Advanced Applied Informatics (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Yukie Majima, Seiko Masuda, Takeshi Matsuda
2. 発表標題 Development of Augmented Reality in Learning for Nursing Skills
3. 学会等名 MEDINFO2019 (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 真嶋由貴恵, 榊田聖子, 前川泰子, 秋吉政徳, 松田健, 泉正夫
2. 発表標題 採血技術の成否における看護師のリフレクションの分析と考察
3. 学会等名 第44回教育システム情報学会全国大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 難波亮磨, 真嶋由貴恵, 榊田聖子, 前川泰子, 秋吉政徳, 松田健, 泉正夫
2. 発表標題 困難度が異なる血管への採血技術における看護師の熟練度に関する考察
3. 学会等名 第44回教育システム情報学会全国大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Kayoko Hirano, Yukie Majima, Kiyoko Tokunaga
2. 発表標題 Learning to create cases using ICT
3. 学会等名 8th International Colloquium on Advances in Nursing Science Advances in Nursing Science(ICANS2019) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 安達健二, 真嶋由貴恵
2. 発表標題 注射技術教育における経験学習促進システムの提案
3. 学会等名 第39回医療情報学連合大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Kazuma Mihara, Takeshi Matsuda, Yukie Majima, Seiko Masuda, Masanori Akiyoshi, Kenji Adachi, Naoki Taira
2. 発表標題 Analysis of Gaze Trajectory and Skin Extension Pressure Data in Blood Collection Technology
3. 学会等名 13th International Joint Conference on Biomedical Engineering Systems and Technologies (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Naoki Taira, Yukie Majima, Seiko Masuda, Tsuneo Kawano, Masanori Akiyoshi, Kenji Adachi, Kazuma Mihara, Ryoma Namba
2. 発表標題 Differences in Brain Activity of Skilled and Novice Nurses during Blood Collection
3. 学会等名 13th International Joint Conference on Biomedical Engineering Systems and Technologies (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 難波亮磨, 平直幹, 真嶋由貴恵, 樹田聖子
2. 発表標題 採血技術におけるセレンディピティ同定方法の検討 -脳血流量を活用して-
3. 学会等名 教育システム情報学会特集論文研究会 (コロナ禍で中止)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 三原和馬,真嶋由貴恵, 松田健
2. 発表標題 採血技術における視線軌跡及び皮膚進展圧力データに関する分析-手順の自動評価に向けて-
3. 学会等名 教育システム情報学会特集論文研究会 (ｺｯﾀ禍で中止)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 安達健二,真嶋由貴恵, 榎田聖子
2. 発表標題 採血技術教育における経験学習促進システムの開発
3. 学会等名 教育システム情報学会特集論文研究会 (ｺｯﾀ祸で中止)
4. 発表年 2020年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

<p>大阪府立大学 真嶋研究室のホームページへようこそ http://www.kis.osakafu-u.ac.jp/~majima/</p>
--

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	松田 健 (Matsuda Takeshi) (40591178)	阪南大学・経営情報学部・教授 (34425)	

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
---------	---------