

令和 4 年 5 月 23 日現在

機関番号：33916

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2017～2021

課題番号：17K01441

研究課題名(和文)医療機器の操作訓練支援システムに関する研究

研究課題名(英文)Study on operation training system for medical engineering

研究代表者

金平 蓮 (Kanehira, Ren)

藤田医科大学・保健学研究科・教授

研究者番号：80262947

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,400,000円

研究成果の概要(和文)：本研究では今までの教育訓練システムの研究開発技術を活かし、情報科学と工学技術を融合し、実装置を準備することなく、低コストで、作業を模擬体験、繰り返し練習することができるコンピュータ教育訓練支援システムを提案し実用できるシステムの構築を行った。医療機器の操作において、微細な動作感覚の提示を実現することにより、訓練効果を大幅に向上できると今までの研究では証明された。本研究では操作感覚を体験できる装置を構築し、実用可能な視覚と操作感覚を伴った総合教育訓練支援システムの実現を果たした。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究ではICT技術を生かした教育訓練システムの開発を臨んで視覚とともに操作法訓練に重点を置いた医療機器を対象とした教示システムの構築を目指した。総合教育訓練システムによって、より現実と近い訓練ができ、身体知、スキルサイエンス、操作法の提示技術の解明に知見を得た。

医療機器の操作実例として人工心肺装置、人工呼吸器及び生体情報モニタの操作訓練などを取り上げた。リアルタイム正誤判断ができるシステム構築にあたって教示用教師データを定量化することによって、操作訓練の指標の決定方法を獲得した。そして構成された教育訓練システムの検証実験によってシステムの有効性が確認された。

研究成果の概要(英文)：In this research, we utilize the research and development technology of the education and training system so far, integrate information science and engineering technology, and computer education that enables simulated experience and repeated practice of work at low cost without preparing actual equipment. We proposed a training support system and built a practical system.

Previous studies have proved that the training effect can be significantly improved by presenting a fine motion sensation in the operation of medical devices. In this research, we constructed a device that allows you to experience the sense of operation, and realized a comprehensive education and training support system with practical visual sense and sense of operation.

研究分野：複合領域

キーワード：教育訓練支援システム 医療機器 実践型eラーニング 臨床工学 情報提示 スキルアップ 動作測定と定量化 医療安全

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

近年コンピュータシミュレーション技術を用いた e-ラーニングシステムの開発と応用が注目されている。また、臨床医学において、情報と工学の先端技術を活用した臨床工学への支援も検討されつつある。しかし視覚情報と共に操作情報を用いた臨床工学の総合学習訓練システムがまだ見当たらない。そこで、本研究は臨床工学技士育成のニーズに応じて、コンピュータ情報技術を生かした教育訓練システムの開発を臨んでいる。視覚とともに操作の教示に重点を置いた訓練システムの構築を目指している。

臨床工学技士は高度な専門知識と技術力が要求されるが、限られた時間の中で、数多くの医療機器の原理や操作法を習熟することは難しく、実際の操作手順は複雑で、実機器による練習時間も少ないため、学生らの理解は十分とは言えず、臨床実習では知識不足と感じた人も少なくないのが現状である。それら問題点を解決するため、本研究では、マルチメディア教材の開発が大きな課題と考え、コンピュータを利用した学習訓練の支援システムの研究を行い、スキルアップを重視するシミュレーションシステムの必要性が確認された。

### 2. 研究の目的

医療現場では様々な医療機器が使用され、これらを専門に扱う臨床工学技士が業務を行っている。臨床工学技士は医療機器の操作、管理、点検、修理まで広範囲に及び業務があるため、高度な専門知識と技術力が要求される。しかし、臨床工学技士の育成において、限られた時間の中で、数多くの医療機器の原理や操作法を習熟することは難しく、実機器による練習時間も少ない。そこで、本研究ではこれまでの教育訓練システムの研究開発技術を活かし、情報科学と工学技術を融合し、医療機器の実装置を準備することなく、低コストで、作業を模擬体験、繰り返し練習することができるコンピュータ教育訓練支援システムの開発を目的とする。視覚と操作感覚を伴った総合教育訓練システムの実現することによって、スキルサイエンスの発展に貢献し、より効果的な教育訓練医療シミュレーションシステムの開発を図る。本研究では以下の内容に絞って工学的な研究アプローチを行う。

- (1) 医療機器の学習と訓練のマルチ支援システムの構築を行う。臨床工学技士は医療機器の管理と操作がメインな業務であり、技術の修得は実践的な要素が多く、繰り返し練習によって技術を身につけることが最も重要である。また、そこで、単純に教材を覚えさせるのではなく、検索便利なデータベースや e-ラーニングなどを活用しながら、実際の操作を練習できるマルチ支援システムが活用できる。本研究では、コンピュータを用いた学習訓練は、繰り返し訓練とリアルタイム正誤判断ができるというメリットを活かして、現状の教科書による知識教授、及び実機器による技術実習の支援システムとして、コンピュータシミュレーション技術を用いた臨床工学技士教育訓練システムの作製を行う。
- (2) 視覚と操作感覚を伴った総合教育訓練システムを実現する。今までの様々な教育訓練システムでは、視覚情報のみの提示はほとんどであるが、力触覚の提示はかなり困難であり、まだ少ないと言える。医療機器の操作において、微細な動作感覚の提示を実現することにより、訓練効果を大幅に向上できると今までの研究では証明された。本研究では操作時の微妙な操作感も表現できるシステムを考案し、視覚と操作感覚を伴った総合教育訓練支援システムの構築を行う。
- (3) 医療安全管理のため、医療機器のアクシデントや操作ミスによる事故を明らかにして、事故防止のためトラブルシューティングの教示法と訓練法を確立する。医療機器の組み立てや実際の操作手順は複雑であるばかりでなく、施設毎に異なっており、教科書通りではないため、学生らの理解は十分とは思えない。最近での技術教育に関しては、医療機器に関連する医療事故の報道などを契機に、特に安全面での教育の必要性が認識された。従って、本研究においては、まず臨床工学技士の業務に最も関わりの多い医療機器のアクシデントや操作ミスによる事故を確認して、事故防止のためトラブルシューティングの教示法と訓練法を確立する。

### 3. 研究の方法

本研究では臨床工学技士を育成するために、医療機器の操作法の学習訓練に着目し、情報と工学技術を用いたコンピュータマルチ支援システムの開発において、視覚とともに操作教示に重点を置いた訓練システムの構築を行った。更に臨床工学技士の業務に最も関わりの多い医療機器の操作法習得における問題点を確認し、システム構築において訓練内容及び危険回避項目を明確にした。

- (1) システム構築にあたって操作訓練の教示データが必要である。そこで、まず熟練技士の操作を記録、測定し、定量化することによって、学習訓練の指標を決定する。そして、リアルタイムの

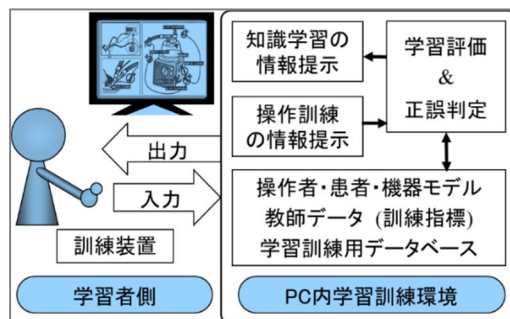


図1 システムの構成と情報の流れ

正誤判断が受けられるように、センサ技術を用いて操作情報の提示できる訓練用デバイスを構成し、医療機器の学習と操作法訓練の総合システムの構築を行う。さらに医療機器操作の安全性を確保できる支援システムの高度化を図る(図1)。

(2) ターゲットの医療機器に対して、臨場感を持ちながら繰り返し練習できるシステムのハードウェアとソフトウェアの作成によって視覚情報と操作教示できるトータルシステムを完成させ、評価実験を行う。さらに、教育現場の利用及び妥当性の検討を行い、その結果に基づいて実用できるマルチ支援システムを構築する。

(3) 医療機器のアクシデントや操作ミスによる事故を防止するためトラブルシューティングの教示法と訓練法を提案して確立する。数多く多種類の医療機器の中、最も学習訓練の支援を必要とする機器を調査してピックアップする。例えば、人工心肺装置、人工透析装置、及び人工呼吸器を対象として、医療現場で発生しやすいアクシデントや操作ミスによる事故を分析し、未然に事故防止のため対処法、教示法及び訓練法を提案する。安全かつ確実な操作を覚えさせるため、訓練支援システムとしては、機器ごとの特徴に合わせて、学習訓練用のモデル生成及びデータベース化を行う。更に代表的な医療機器をモデル化して、機器の特徴を把握し組立法や操作法を学習できる直接操作型デジタル教材を開発する。

#### 4. 研究成果

本研究は従来の工学と医学の枠を越え異分野の融合として研究開発を進んできた。現状の医療機器の教育訓練の問題点を解決するために、操作法の教示に着目したコンピュータ教育訓練マルチ支援システムの開発を行った。以下のような研究成果を得た。

##### (1) 血液透析における穿刺技術の学習支援

本研究では、医療機器例として人工透析装置を取り上げ、血液透析業務における穿刺技術の教育訓練支援システムを提案した。そこで、模擬回路と透析用腕モデルを作成し、訓練指標となる教師データを取得し、記録用カメラ及び動作解析ソフトウェアを用いて、穿刺技術の教育訓練システムが構成された。更に人工透析装置の操作法教示システムを構築し、技能操作教示の方法を解明するヒントを得た。そこでは実機のプライミング操作と近い視覚的效果によって繰り返し学習できる電子練習教材を作成した。また、透析治療中に様々なトラブルを迅速に対処できるように、警告アラームの起因、確認ポイント、対処法を知識解説と共に図、画像、動画で学習できる教示支援システムを作成した。図2では穿刺の手順に関する教材例を示す。

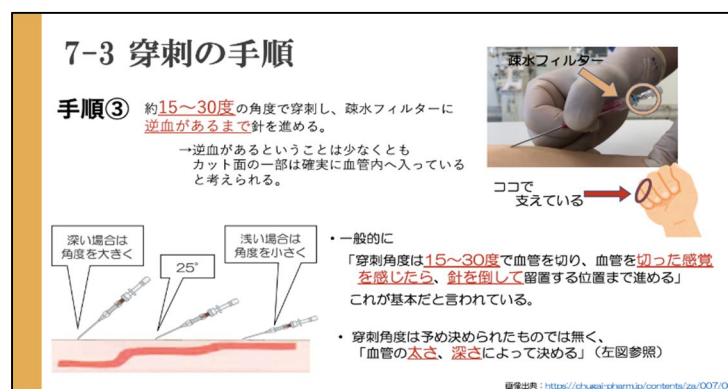


図2 穿刺の手順に関する教材

学生自らの実習以外の自己学習の機会の創出といつでも気軽に学習のできる環境の実現を目指して、穿刺知識を増やすことを目的とした学習支援システムを提案し電子教材システムを構成した。自分の操作の正確さ、熟練度などについてリアルタイムで評価を受けることができ、操作の教本や解説を見ながら、確実に知識を身につけることが可能になって検証実験によってその有用性を確認することができた。

##### (2) 人工心肺装置の操作教示システム

本学4年生のアンケート調査から人工心肺装置に対する苦手意識や回路組立とプライミングの方法に自信がない学生が多く、教示システムの必要性が確認された。そこで本研究では人工心肺装置の操作教示システムを考案し、マルチメディアを用いて、いつでも、どこでも、タブレットやスマホなどにも利用できるように、人工心肺装置の「回路組立」「回路プライミング」を学習することができる操作教示システムを作成した。

そこで、教示システムの操作感や臨場感を考慮し、利用者が興味を持ち継続して学習できるように「脱出ゲームメーカー」を利用し、各デバイスをアイテム欄に割り当て、正しく設置できれば次に進めるというシステムの構成が可能となった。回路プライミングの教示では、教示動画と操作シミュレーションにて教示を行い、直接操作ができるため、教科書での学習と比べて理解がしやすい、学習効果が高まった。

本研究では、操作方の教示に重点をおいたマルチメディア型電子教材システムを作成し、その有用性が得られた。また、ゲーム性を持たせた学習によってモチベーションが維持でき、学習効果が高まったといえる。本支援システムは、知識だけでなく操作の学習効果が得られることが検証実験によって確認された。

### (3) 人工呼吸器の操作教示

人工呼吸器のパネル操作では操作ミスをする、トラブルが発生し、重大な医療事故が起こる可能性がある。それを解消するため、すばやく再設定をしなければならない。そのために本研究では、トラブル対処法に重点を置き、それを学習できる環境を作り上げた。そこで、トラブル発生条件を多数用意し、それぞれの状況に対して、パソコンモニタにトラブル原因となる設定値や自発呼吸の有無などを提示できるようにした。本支援システムは、知識だけでなく操作の学習効果が得られることが検証実験によって確認された(図3-4)。

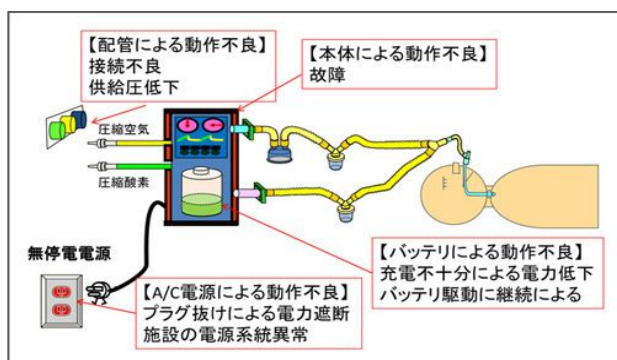


図3 トラブル対処の教示例

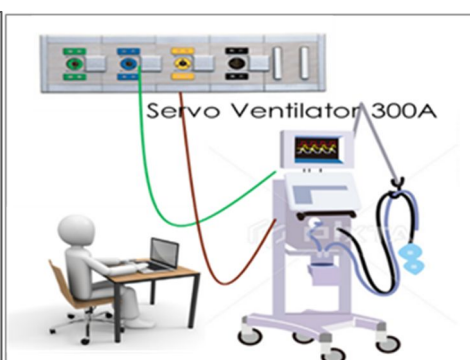


図4 操作訓練の検証実験

人工呼吸器の操作及び管理に必要な知識の定着をはかるための教育支援システムの構成において、肺モデルを作成し、生体の肺を模擬することで、その視覚的效果によってより理解しやすい学習支援システムの構築を目指した。肺モデルでは健康肺の状態、気道を細くして抵抗を加えた閉塞性肺疾患、サララップで風船を囲い膨らみにくした拘束性肺疾患の計3種類の肺モデルを作成した。スライド教材と肺モデルを併用して呼吸の原理、片肺挿管、最高気道内圧、閉塞性肺疾患、拘束性肺疾患の5項目を重点的に学習するための教示システムが構築された(図5)。



図5 肺モデルを用いた人工呼吸器の教示

全体的に学習前と後のアンケート結果から肺疾患と呼吸器に関する知識の理解が深まった。その中にスライド教材のみの説明より教材と肺モデルを併用した説明の方が理解度が高まった。また100%の学生が肺モデルを用いた説明が自分の理解を深めるために役に立ったと回答した。今後の課題としては呼吸器のモード設定も取り入れ、より多くの肺疾患モデルを作成することで、操作法を身につけるようにシステムを発展させる。

### (4) 生体情報モニタのオンライン学習システムの構築

生体情報モニタは臨床現場で医師、看護師の代わりに患者のバイタルサインを監視し、その監視と管理は看護業務の一部となっている。しかし、生体情報モニタの誤ったアラームが大部分を占める環境の中で、看護師はすべてのアラームを瞬時に判断して対応することが求められているが、それには医療機器の知識と経験が必要であり、医療現場では重要な課題となっている。

本研究では、看護師が主体的に行う生体情報モニタの適正使用を目的とした学習システムを設計し、そのシステムの構築・有効性および課題の検討を行った。学習システムの設計のために、インストラクショナルデザイン(Instructional Design: ID)を教材設計に使用して、学習メディアに

は G Suite のアプリケーションを利用してシステムを構築した。構築されたシステムを用いて看護師に対して検証を行い、その有効性と今後の研究課題が確認された。

学習システムの設計において次の 4 点に着目した。看護師の生体情報モニタに対する知識を深めるために、学習目標を明確化した教示方法を決定する。看護師の生体情報モニタのアラームに対する意識を高めるための教示内容を含む教材を作成する。学習設計にインストラクショナルデザインを用いることにより、学習者のパフォーマンスの向上を目指す。学習メディアには、様々なモバイル型端末から使用可能であるアプリケーションを利用することにより、看護師が多忙な勤務時間を避けて、いつでも、どこにいても学習することが可能な学習システムとする。

上記の着目点をもとに、インストラクショナルデザインにおける中核的要素である分析、設計、開発、実施、評価（ADDIE）と Plan-Do-See のアプローチを組み合わせることによって、学習システムの設計計画を作成した（図 6）。この設計計画を作成することにより、学習システムの設計における各段階の目的と内容が明らかとなり、学習システムの開発がより具体化された。



図 6 学習システムの設計

本研究では学習支援システムの出口（学習目標）及び入口（対象とする学習者の前提条件）を決めた後、教材作りを行い、オンライン学習支援システムの構築を行った。教材を運用するには G Suite のサービスである Google Form、Google Slides などの Google Apps を用いた。学習者に対してテストを用いた学習結果のフィードバックを備えることで、学習意欲の刺激と学習効果確認の仕組みを実現した。またオンライン教材を用いることによって、スマートフォンも利用できるため、場所と時間を問わず容易に繰り返し学習でき、多忙な勤務時間を避けて空き時間でも学習ができることが評価された。そこで検証実験を行うことによって、その妥当性と今後の研究課題が確認された。

#### (5) 新型コロナウイルス感染拡大における臨床工学技士ための電子教材

2020 年から私たちは新型コロナウイルスの感染拡大による未曾有の事態の只中にある。このウイルスは感染力が非常に強く、病院内では感染者だけでなくその患者の治療を行う医療従事者が感染源となり感染拡大する恐れがあるため、医療従事者は新型コロナウイルス感染症の治療に加え、徹底した院内感染の対策に追われた。その中でも臨床工学技士は、重症肺炎治療のための人工呼吸器や V-V ECMO といった医療機器の取り扱いや、感染症の重症化のリスクが高い透析患者と関わることが多く、新型コロナウイルス感染症の治療補助と感染拡大防止の両方について十分な知識が求められる。しかし、これらの知識を学ぶためには近頃公表された資料を探し集めて学ぶしかないため、多くの時間が取られてしまう。そこで、本研究では公表された信頼度の高い資料を抽出し、臨床工学技士の新型コロナウイルス感染拡大下での実際の役割とその詳細について読み解き、電子教材を作成することで、実践的かつ効果的な知識の向上を目指した。

教材作成では Power Point や Excel、を用いた。そこで日本集中治療医学会が行った新型コロナウイルス感染症に対する集中治療における臨床工学技士の業務実態調査結果の資料を元に現場の臨床工学技士の役割を考察し、特に担う役割が大きかった「人工呼吸器の準備と回路交換」、「V-V ECMO のトラブル時の対応」、「透析施設での感染対策」に加えて、今後重症患者に対して効果が期待されている「新型コロナウイルス感染症に対しての血液浄化療法の有効性」の 4 項目についてスライド教材を作成した。医療機器の部品や回路交換、感染防止対策方法の説明では写真やイラストを用いて、資料から得られた具体的な数値はすべてグラフ化することで、視覚的に理解しやすい工夫を行った。

作成した教材の有用性の確認及び更なる教材内容の改善のためのアンケートは Google フォームを用いて作成した。検証実験を行った結果、この教材の有効性と教材の改善点を確認できた。

## 5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計7件（うち査読付論文 7件/うち国際共著 0件/うちオープンアクセス 0件）

1. 著者名 Ren Kanehira, et al.	4. 巻
2. 論文標題 A Medical Training System for the Operation of Heart-lung Machine	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Int. J. of Computational Science and Engineering	6. 最初と最後の頁 554-561
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 Ren Kanehira, et al.	4. 巻
2. 論文標題 Arm Model and Puncture Training System in Hemodialysis	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Advances in Intelligent Systems and Computing series	6. 最初と最後の頁 962-969
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 Ren Kanehira, et al.	4. 巻
2. 論文標題 Teaching System for Operation of Artificial Respirator	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Proceedings of 27th International Conference on Computers in Education	6. 最初と最後の頁 715-717
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 Ren Kanehira, et al.	4. 巻
2. 論文標題 Enhanced relaxation effect of music therapy with VR	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Proceedings of Fuzzy Systems and Knowledge Discovery	6. 最初と最後の頁 1458-1462
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 Ren Kanehira, et al.	4. 巻
2. 論文標題 Technical Support System for Puncture Training on Special Blood Vessels in Hemodialysis	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Proceedings of 26th International Conference on Computers in Education	6. 最初と最後の頁 10-12
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 Ren Kanehira, et al.	4. 巻
2. 論文標題 Training System for Operation of Dialysis Puncture in Clinical Engineering	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Proceedings of Fuzzy Systems and Knowledge Discovery	6. 最初と最後の頁 3086-3090
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 Ren Kanehira, et al.	4. 巻
2. 論文標題 Training System for Puncture Operation Force Adjustment in Hemodialysis	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Proceedings of 25th International Conference on Computers in Education	6. 最初と最後の頁 1030-1032
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 -

〔学会発表〕 計15件 (うち招待講演 1件 / うち国際学会 3件)

1. 発表者名 金平 蓮
2. 発表標題 看護師を対象とした生体情報モニタのオンライン学習システムの構築
3. 学会等名 ヒューマンインタフェースシンポジウム2021
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 金平 蓮
2. 発表標題 肺モデルを用いた人工呼吸器教育支援システム
3. 学会等名 教育システム情報会第46回全国大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 金平 蓮
2. 発表標題 人工心肺装置の回路組立及びプライミング操作教示システム
3. 学会等名 教育システム情報学会第45回全国大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 金平 蓮
2. 発表標題 VR 技術と歯科教育
3. 学会等名 日本デジタル歯科学会第11回学術大会（招待講演）
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Naoki Miwa , Ren Kanehira
2. 発表標題 Construction of a Learning Support System for Proper Use of Biometric Information Monitor for Nurses
3. 学会等名 8th World Congress of Clinical Safety, International Association of Risk Management in Medicine (国際学会)
4. 発表年 2019年



1. 発表者名 金平蓮
2. 発表標題 透析治療におけるプライミングとアラーム対処の教育訓練システム
3. 学会等名 ヒューマンインタフェースシンポジウム2019
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 金平蓮
2. 発表標題 人工呼吸器の操作教示支援システム
3. 学会等名 教育システム情報会第44回全国大会講演論文集
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 三輪直毅、金平蓮
2. 発表標題 生体情報モニタ適正使用のための学習支援システムの提案
3. 学会等名 第5回日本医療安全学会学術総会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 金平蓮
2. 発表標題 VRと音楽刺激の融合によるリラックス効果の検討
3. 学会等名 ヒューマンインタフェースシンポジウム2018
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Emiko Asai、Ren Kanehira
2. 発表標題 Application of information technology to medical equipment management in the Solomon Islands
3. 学会等名 the Asia Pacific Association for Medical Informatics 2018 (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 浅井恵美子、金平蓮
2. 発表標題 開発途上国の医療機器管理における情報技術の適応
3. 学会等名 第19回日本医療情報学会学術大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Emiko Asai、Ren Kanehira
2. 発表標題 Human resource development and its skill up in medical equipment management in developing countries
3. 学会等名 Asia-Pacific Educational Research Association International Conference APERA 2018 (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 三輪直毅、金平蓮
2. 発表標題 生体情報モニタ適正使用のための学習支援システムの提案
3. 学会等名 第5回日本医療安全学会学術総会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 金平 蓮
2. 発表標題 血液透析における穿刺技術の教示システムに関する研究
3. 学会等名 教育システム情報学会第42回全国大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 金平 蓮
2. 発表標題 臨床工学における穿刺技術の教育訓練システム
3. 学会等名 日本機械学会2017年度年次大会
4. 発表年 2017年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

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
連携研究者	成田 浩久 (Narita Hirohisa)  (90359761)	名城大学・工学部・教授  (33919)	
連携研究者	藤本 英雄 (Fujimoto Hideo)  (60024345)	名古屋工業大学・工学(系)研究科・プロジェクト教授  (13903)	
連携研究者	川口 和紀 (Kawaguchi Kazunori)  (00508468)	藤田医科大学・保健学研究科・講師  (33916)	

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
連携研究者	堀 秀生  (Hori Hideo)  (00342113)	藤田医科大学・保健学研究科・講師    (33916)	

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