

令和 4 年 6 月 6 日現在

機関番号：25403

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2019～2021

課題番号：19K12253

研究課題名(和文) 力覚提示および擬似力覚提示機能を持つ学習支援システムの開発と比較研究

研究課題名(英文) A comparative study on haptic feedback and pseudo-haptics feedback based learning support system

研究代表者

松原 行宏 (Matsubara, Yukihiro)

広島市立大学・情報科学研究科・教授

研究者番号：30219472

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)：力覚提示デバイスを用いた学習支援システムの研究開発を行っている。一方で視覚情報から力覚を錯覚させる擬似力覚という手法があり、擬似力覚提示を学習支援システムに用いる手法も有益である。それら2つの提示方法の学習による差異や特徴が分かればシステム開発に有益である。本研究では各提示方法による学習効果や各提示方法の特性の比較を目的とし、力覚提示と擬似力覚提示、比較用に音声提示を組み込んだ漢字学習支援システムを開発した。システムを用いた実験により擬似力覚提示は力覚提示よりも感じられる度合いに個人差が見られたが、感じられた人は力覚提示と同様の教示的效果を得られることが確認できた。

研究成果の学術的意義や社会的意義

「力覚提示」を実現するためには専用デバイスが必要となり、コスト的な考慮が必要となるが、「擬似力覚提示」はソフトウェア的な対応で実現できるので余分な装置やコストは必要としない。学習題材や教授法・教授戦略との関係性で「力覚提示」と「擬似力覚提示」の適性を把握し、両手法を適切に学習支援システムに活用することができれば、新しい学習支援システムのモデルへと展開できる。このような観点からの研究はこれまでになく、独自性があり創造的な研究課題であり、得られた知見は学術的社会的意義がある。

研究成果の概要(英文)：The previous study, we developed learning support system with haptic feedback function. On the other hand, the way of pseudo-haptics feedback was focused on the new feedback method as low cost and effective learning style. In this research, we introduced both the haptic feedback and the pseudo-haptics feedback into our system design and constructed the Kanji learning support system to compare the characteristics of both methods. As the result, we found as 1) the equivalent learning effects both the haptic feedback system and the pseudo-haptics feedback system, and 2) the haptic feedback is more stable than the pseudo-haptics feedback in the learning situation.

研究分野：知識工学，教育工学

キーワード：学習支援システム 人工知能 力覚・擬似力覚 力覚提示デバイス タブレット端末

1. 研究開始当初の背景

近年のICT（情報通信技術）の発展に伴い、学校教育の現場においても学習、教育活動を支援するためにパーソナルコンピュータやタブレット端末が導入されつつある。一方、VR（仮想現実）やAR（拡張現実）など、現実世界と近い擬似的な体験をコンピュータ上で実現させるインタフェース技術が急速に発展してきており、タブレット端末などのスマートデバイスでも安価に実現できるようになってきている。擬似的な体験として様々な方法が提案されているが、その中でも触覚に働きかける「力覚提示」の手法、ならびにそれを装置として実現する「力覚提示デバイス」は学習活動に効果的に作用すると考えられる。例えば理科で「力学」系の現象を学ぶ場合、数式で法則や概念を学ぶと同時に、実際にその力の大きさや力の変化を簡易に「体験」させることが可能となるからである。この観点から申請者の研究グループでは「力覚提示」が可能な学習支援システムを多く開発してきた。

ところでヒトの知覚機能は複雑であり、自身の行動と視覚とのズレを活用して錯覚を生じさせることにより擬似的な力覚を感じさせることがある。これは「擬似力覚」と言われており、近年のインタフェース技術の新しい表現方法として注目されている。例えば指先でタブレットコンピュータ画面上の物体をドラッグして移動させた時に、物理的な指先の移動量と画面上での物体の移動量が異なる（小さくなる）ことによって、指先が感覚的に重く感じる現象がある。これにより、画面上の物体の操作に力覚を感じ、「擬似的に力覚」が発生していると認知される現象である。極めて興味深い現象であり、この感覚量を適切に制御可能であれば学習支援システムとして有用である。

そこで本研究課題では、学習支援システムにおいて、「力覚提示デバイス」を用いて実際の「力覚提示」を行う場合と、インタフェースの工夫による実際の「力覚提示」ともなわない「擬似力覚提示」とで、1) 学習そのものの行為や学習効果に差異が生じるのか生じないのか、また2) 生じるとすればどのような差異が現れるのか、3) その理由は何か、4) 学習課題によって「力覚提示デバイス」が適している場合や「擬似力覚提示」が適している場合があるのかどうか、を明らかにすることを学術的な「問い」と位置付けた。

2. 研究の目的

本研究の目的は、発見的学習を支援するための学習支援システムとして「力覚」を体験することが可能なシステムを開発し、「力覚提示」と「擬似力覚提示」の学習行為や学習効果への貢献の差異を明らかにすることである。実際の力覚を感じることが可能な「力覚提示」は、力学系の法則や力の変化を直接的に体験して理解する学習題材に役にたつと思われるが、「擬似力覚提示」でも同様の効果が得られるのかどうかを研究する。また、概念そのものの重要性や概念間の関係性や重要性を学ぶ学習題材では「擬似力覚提示」でも十分な学習効果が期待できる。「力覚提示」を実現するためには専用デバイスが必要となり、コスト的な考慮が必要となるが、「擬似力覚提示」はソフトウェア的な対応で実現できるので余分な装置やコストは必要としない。学習題材や教授法・教授戦略との関係性で「力覚提示」と「擬似力覚提示」の適性を把握し、両手法を適切に学習支援システムに活用することができれば、新しい学習支援システムのモデルへと展開できる。このような観点からの研究はこれまでになく、独自性があり創造的な研究課題である。

3. 研究の方法

上述した目的を達成するため、以下の観点から研究を展開した。

- (1) 発見的学習を支援するための学習支援システムとして「力覚」を体験することが可能なシステムを設計開発する。また対象教材を検討する。
- (2) 同一対象教材に対して(A)「力覚提示」機能、および(B)「擬似力覚提示」機能を実現する。
- (3) 「力覚提示」及び「擬似力覚提示」を用いた指導のためのフィードバック手法を検討する。
- (4) (A)システム、(B)システムを用いた比較実験、および考察を行う。

4. 研究成果

- (1) 発見的学習を支援するための学習支援システムとして「力覚」を体験することが可能なシステムの設計開発（対象教材も併せて検討）

2015～2017（平成 27～29）年度の基盤研究において、タブレット型端末への力覚提示デバイスの導入、ならびにVR実験室が実現できている。そこで、まずこの基本的枠組みを用いて、本研究課題が狙いとしている「力覚提示」機能、ならびに「擬似力覚提示」機能を同時に実現する

ためのフレームワークを検討した。両機能の特性と有効性を検討する上で、まず力覚による間接指導のためのフィードバック情報としての活用を念頭において学習題材の検討を行った。その後、力覚による直接指導のためのフィードバック情報の活用への展開を試みる。この観点から、i) 漢字の筆順（筆順誤りに関する間接指導／直接指導のためのフィードバック情報を想定）、ii) 漢字の書き方（毛筆で美文字を書く、運筆方向や手の力の入れ方などの直接指導のためのフィードバック情報を想定）の学習題材を選択した。本研究では第一段間として i) に着眼して研究を行うこととした。

(2) 同一対象教材に対して(A)「力覚提示」機能、および(B)「擬似力覚提示」機能を実現

2019（令和1）年度では、i) 漢字の筆順（筆順誤りに関する間接指導／直接指導のためのフィードバック情報を利用）を学習題材としてシステム設計を行った。

開発したシステムは学習者に正しい筆順を認識させるための学習支援システムである。システムは学習者の誤った筆順の知識の修正を力覚提示、擬似力覚提示、音声提示等により行う。各提示方法の差を検証するためシステムは事前に選択された単一の提示方法のみで誤り指摘を行う仕様とした。

学習者はタブレット端末の画面上に表示された漢字をなぞる事で、漢字の筆順の入力を行うことができる。学習者が誤った筆順で漢字をなぞった場合、誤り指摘方法に応じて力覚提示、擬似力覚提示、または音声提示により誤りを指摘するシステムが完成した。学習者は提示された情報をもとに筆順の誤り方を認識し、正しい筆順を学ぶことができる（図1）。

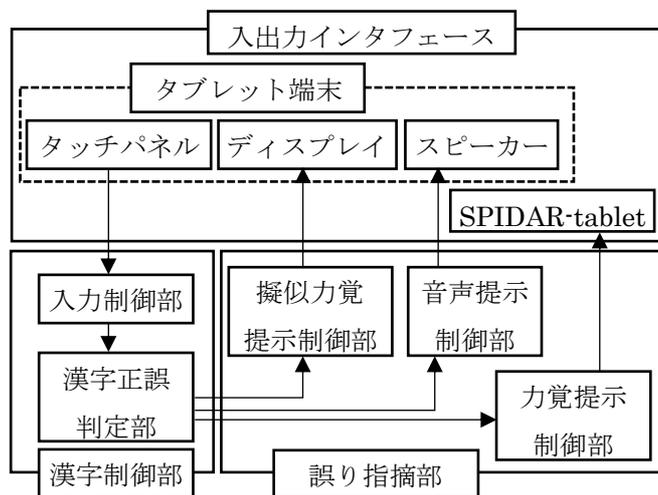
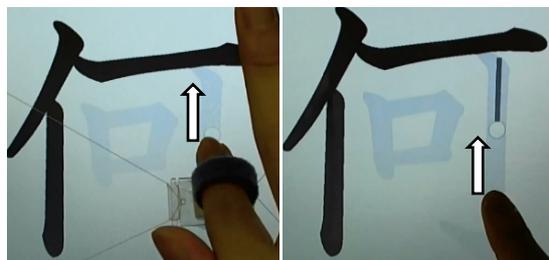


図1 構築したシステム

(3) 「力覚提示」および「擬似力覚提示」を用いたフィードバック手法の検討。

2020（令和2）年度は「力覚提示」および「擬似力覚提示」を用いたフィードバック手法の検討を行った。本システムでは漢字の筆順の誤りを、誤り(1)「画の順番を間違える」、誤り(2)「画の途中で離す」、誤り(3)「次の画を続けて書く」、誤り(4)「画を逆の方向から書く」の4つに分類し、学習者が誤りを判別できるようにフィードバックを行う機能を実装した。ただし本システムでは、誤り(1)と誤り(4)の指摘は同様の方法で行うため、学習者は3種類の誤りを判別すること

とした。音声提示による誤り指摘は全て同じブザー音で行うが、学習者は音の鳴り出したタイミングで誤りの判別を行うことができる。図2に力覚提示、擬似力覚提示による誤り指摘の例を示す。図内の矢印は力、重さの与えられる方向を示している。この図のように力覚、擬似力覚が与えられる方向は等しくなるよう提示を行った。力覚提示は直接指に力が与えられるのに対し、擬似力覚はポインタが遅く移動することにより重さが与えられる。このように「力覚提示」および「擬似力覚提示」を用いたフィードバック手法を実装した。



＜力覚提示＞ ＜擬似力覚提示＞
 図2 力覚提示／擬似力覚提示による誤り指摘の例

(4) (A) 「力覚提示」機能のシステム、(B) 「擬似力覚提示」機能のシステムを用いた比較実験、および考察

2021(令和3)年度は、力覚及び擬似力覚提示機能を持つ漢字学習支援システムを用いて、誤り指摘方法の違いによる学習効果の差、それぞれの特性についての比較実験および考察を行った。

被験者として大学生と大学院生の9名を用いて実験を行った。まず事前テストとして筆順の誤りやすい漢字24字を被験者に解答させた。事前テストはペーパーテストにより行った。ペーパーテストは漢字24字を1画ずつ始点分かるように回答をさせ、その後、システムを用い力覚提示、擬似力覚提示、音声提示の3パターンで8字ずつ学習を行わせた。被験者にはシステム使用前に、筆順を誤った際に力覚、擬似力覚、音声提示が行われると周知を行った。学習を終えた後、事後テストを事前テスト同様にペーパーテスト形式で行い学習結果の確認を行った。その後、システムを用いた学習に関するアンケートを行った。アンケートは力覚、擬似力覚提示により力を感じられたか、誤り指摘が行われた際誤りを認識できたか、誤りの判別が容易であったかの点について5件法により行った。

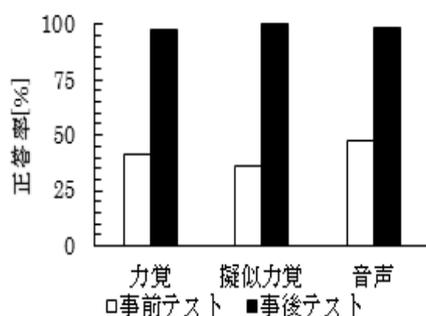


図3 事前／事後テストの正答率(平均値)

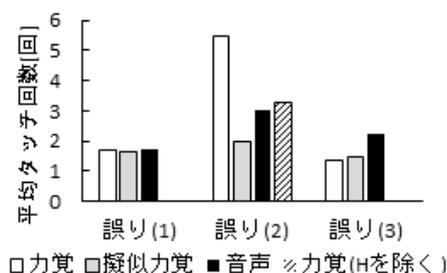


図4 各誤り後の正解までの平均タッチ回数

図3に事前テストと事後テストの正答率(平均値)を示す。表1に実験(事前テスト、事後テスト)で発生した各誤りの回数と学習時の誤り指摘の回数を示す。図3、表1からどの提示方法でも同様な学習効果が得られる事が分かった。またシステム学習時の力覚提示による指摘回数が他より少し多くなっていることが確認できた。

次に図4に各誤りをした際の正しい画が書けるまでの平均タッチ回数を示す。図から誤り(1)に関しては提示方法による差はみられなかった。誤り(2)に関しては擬似力覚提示による指摘が他の提示方法よりもタッチ回数が少ないという結果が得られた。ここで、力覚提示による指摘後の平均タッチ回数が他の提示方法よりも明らかに大きな値となっているのは、被験者1名(被験者H)が混乱しランダムにタッチを繰り返してしまったためであり、被験者Hのデータを除くと音声提示と同程度の値(3.29)となった。誤り(3)に関しては音声提示が他の提示方法よりもタッ

チ回数が多いという結果となった。

アンケート結果を表 2 に示す。表 2 から音声提示の誤り判別の平均値が他の提示方法よりも低くなっていることから、音声提示による誤り指摘方法では学習者が誤りの種類の判別を他の手法よりも困難に感じる事が確認できた。またアンケート結果より力覚提示を感じられた人（3 以上）は 9 人中 9 人で誤りの判別が行えた（3 以上）。擬似力覚提示を感じられない人（2 以下）は 9 人中 3 人で、その中の 1 人は誤りの判別が難しく（2 以下）、残りの 2 人は誤りの判別が行えた（3 以上）。また擬似力覚提示を感じられた（3 以上）6 人は誤りの判別が行えた（3 以上）。これらの結果から擬似力覚提示は力覚提示よりも感じられる度合いに個人差が見られたが、感じられた人は力覚同様の教示的効果を得られると考えられる。

表 1 実験で発生した各誤りの回数

	力覚			擬似力覚			音声		
	事前	学習後	事後	事前	学習後	事後	事前	学習後	事後
誤り(1)	37	110	2	39	89	0	37	83	1
誤り(2)	10	28	0	6	12	0	10	16	0
誤り(3)	13	15	0	8	12	0	10	12	0

表 2 アンケート結果

	質問内容	平均	最小	最大
力覚	力が感じられたか	4.78	4	5
	誤りの認識	4.89	4	5
	誤りの判別	4.11	3	5
擬似力覚	力が感じられたか	3.11	1	4
	間違いの認識	4.22	3	5
	誤りの判別	4.00	2	5
音声	間違いの認識	4.67	3	5
	誤りの判別	3.67	2	5

今回学習題材とした漢字の筆順では、各提示方法での学習結果に差は見られなかった。これは、本システムが学習者の誤った筆順の知識を修正するものであり、こうした誤った知識の修正を行う場合、音声提示を用いても力覚、擬似力覚提示を用いても学習者は誤りを認識、修正する事で学習直後は同様の学習結果が得られたと考えられる。今回の実験では事前テスト、システムを用いた学習、事後テストの実施を短期間で行い、長期記憶の調査は行っていない。漢字を記述する際に提示された力覚、疑似力覚、音声は長期記憶に影響を与える可能性も考えられるため、今後学習から一定期間後の学習効果の検証を行う必要がある。また今後の課題として、各提示方法による学習効果の差が確認できると考えられる学習題材の検討も考えられる。先行研究では、力覚によって支援する「学習題材」や「訓練行為」に学習者の身体動作や力覚を伴ったものが多い。今回検討した漢字に着目した学習題材を考えると、美しい字の書き方における腕の動かし方や力の入れ具合などが学習者の身体動作や力覚を伴う学習題材の一つになると考えられる。今後このような学習題材を選定し、各提示方法による学習効果の調査を行うことで各提示方法の特性を得ることができると考えられる。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計13件（うち査読付論文 3件 / うち国際共著 0件 / うちオープンアクセス 13件）

1. 著者名 岡本勝, 西本林太郎, 松原行宏	4. 巻 45(Suppl)
2. 論文標題 HMDとトラッキングセンサーを用いたテニスストローク練習支援システム	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 日本教育工学会論文誌	6. 最初と最後の頁 165-168
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 河野貴範, 松原行宏, 岡本勝	4. 巻 43(Suppl)
2. 論文標題 擬似力覚提示機能を用いた滑車学習支援システム	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 日本教育工学会論文誌	6. 最初と最後の頁 89-92
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 中野美登里, 松原行宏, 岡本勝, 岩根典之	4. 巻 18(3)
2. 論文標題 メンタルローテーション課題のためのAR型学習支援システム	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 日本感性工学会論文誌	6. 最初と最後の頁 201-208
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 岡本勝, 畠中啓輔, 松原行宏, 岩根典之	4. 巻 ET2020-53
2. 論文標題 慣性計測による姿勢推定を用いた作業姿勢訓練支援システム	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 信学技報	6. 最初と最後の頁 13-16
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 梶岡瑞貴, 松原行宏, 岩根典之, 岡本勝	4. 巻 35(6)
2. 論文標題 一次方程式の解放を題材とした「教えることにより学ぶ」学習支援システムに関する研究	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 JSiSE Research Report	6. 最初と最後の頁 103-106
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 河中晋規, 松原行宏, 岡本勝, 岩根典之	4. 巻 35(6)
2. 論文標題 アナロジーと操作を活用したメンタルローテーション能力向上のための学習支援システム	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 JSiSE Research Report	6. 最初と最後の頁 99-102
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 辻文武, 松原行宏, 岩根典之, 岡本勝, 山元翔	4. 巻 35(6)
2. 論文標題 安全な走行領域を考慮した段階的危険予測学習支援システムの開発	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 JSiSE Research Report	6. 最初と最後の頁 145-148
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 オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 松原行宏, 菊田和希	4. 巻 34(2)
2. 論文標題 スマートデバイスを用いた弦楽器のコード押弦を体験的に学ぶスキル学習支援システム	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 JSiSE Research Report	6. 最初と最後の頁 35-40
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 西本林太郎, 岡本勝, 松原行宏, 岩根典之	4. 巻 ET2019-52
2. 論文標題 HMDを用いたストローク練習のための仮想テニスコート環境の構築	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 信学技報	6. 最初と最後の頁 27-32
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 畠中啓輔, 松原行宏, 岡本勝, 岩根典之	4. 巻 ET2019-51
2. 論文標題 慣性計測装置を用いた作業姿勢のARを用いた学習に関する研究	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 信学技報	6. 最初と最後の頁 21-26
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 -

〔学会発表〕 計40件 (うち招待講演 0件 / うち国際学会 0件)

1. 発表者名 桑原陸, 松原行宏, 岡本勝, 岩根典之, 毛利考佑
2. 発表標題 空間図形のAR型学習支援システムにおける作図機能の検討
3. 学会等名 教育システム情報学会第46回全国大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 岡本拓土, 岡本勝, 松原行宏, 毛利考佑
2. 発表標題 非接触型インターフェースを用いた仮想化学実験環境の構築
3. 学会等名 教育システム情報学会第46回全国大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 鈴木一郎, 松原行宏, 毛利考佑, 岡本勝
2. 発表標題 VRを用いた地震時の避難行動体験システムと評価
3. 学会等名 教育システム情報学会第46回全国大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 山北丈将, 岡本勝, 松原行宏, 岩根典之, 毛利考佑
2. 発表標題 AR型ハードルまたぎ練習支援システムを用いたトレーニング手法
3. 学会等名 教育システム情報学会第46回全国大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 岡本勝, 笠岡賢太, 松原行宏
2. 発表標題 HMDと姿勢推定技術を活用した弓道訓練支援システムの開発
3. 学会等名 教育システム情報学会第46回全国大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 伊東哲博, 毛利考佑, 岡本勝, 松原行宏
2. 発表標題 VR空間におけるアイトラッキング技術を用いた自動車訓練システムの設計と開発
3. 学会等名 情報処理学会第84回全国大会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 鈴木一郎, 松原行宏, 毛利考佑, 岡本勝
2. 発表標題 VRを用いた地震災害体験システムの開発
3. 学会等名 教育システム情報学会2021年度学生研究発表会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 岡本拓土, 岡本勝, 松原行宏, 毛利考佑
2. 発表標題 非接触型デバイスを用いたイオン化傾向の体験学習支援
3. 学会等名 教育システム情報学会2021年度学生研究発表会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 熊崎智章, 松原行宏, 岡本勝, 毛利考佑
2. 発表標題 ピアノ鍵盤に基づいたコードの理解を深めるタブレット型学習支援システム
3. 学会等名 教育システム情報学会2021年度学生研究発表会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 西尾俊紀, 毛利考佑, 松原行宏, 岡本勝
2. 発表標題 デジタル教科書のログと演習の成果物に基づくペアリング手法
3. 学会等名 教育システム情報学会2021年度学生研究発表会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 影井健人, 毛利考佑, 松原行宏, 岡本勝
2. 発表標題 画像処理技術を用いたHMD型語彙学習支援システム
3. 学会等名 教育システム情報学会2021年度学生研究発表会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 梶岡瑞貴, 松原行宏, 岩根典之, 岡本勝
2. 発表標題 “ Learning by Teaching ” を志向した一次方程式解法を題材とした学習支援システムとUIの検討
3. 学会等名 2020年度人工知能学会全国大会 (第34回)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 河中晋規, 松原行宏, 岩根典之, 岡本勝
2. 発表標題 アナロジーを用いたメンタルローテーション能力強化のためのAR型学習支援システムの提案
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 辻文武, 松原行宏, 岩根典之, 岡本勝, 山元翔
2. 発表標題 運転ストラテジを組み込んだ段階的危険予測スキル学習支援システムの開発
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 鈴木一郎, 松原行宏, 岩根典之, 岡本勝
2. 発表標題 VRを用いた様々な状況での地震時の避難行動学習支援システム
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 岡本拓土, 岡本勝, 松原行宏, 岩根典之
2. 発表標題 Leap Motionを用いた仮想化学実験環境における非接触型インターフェース
3. 学会等名 教育システム情報学会2020年度学生研究発表会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 久保未結, 岩根典之, 松原行宏, 岡本勝
2. 発表標題 e-learning学習における他者の学習状況が学習者に与える影響の調査
3. 学会等名 教育システム情報学会2020年度学生研究発表会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 桑原陸, 松原行宏, 岩根典之, 岡本勝
2. 発表標題 空間図形に関する知識の理解の向上を目的としたAR型学習支援システムの開発
3. 学会等名 教育システム情報学会2020年度学生研究発表会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 山本竜也, 岩根典之, 松原行宏, 岡本勝
2. 発表標題 電気回路に関する理解の向上を促すAR型学習支援システムの開発
3. 学会等名 教育システム情報学会2020年度学生研究発表会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 治面地俊, 岩根典之, 松原行宏, 岡本勝
2. 発表標題 広島豪雨の被災状況を現地で体験できる災害学習アプリの開発
3. 学会等名 教育システム情報学会2020年度学生研究発表会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 山北丈将, 岡本勝, 松原行宏, 岩根典之
2. 発表標題 姿勢推定を用いたAR型ハードルまたぎ練習支援システム
3. 学会等名 教育システム情報学会2020年度学生研究発表会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 井口祐樹, 岡本勝, 松原行宏, 岩根典之
2. 発表標題 トラッキングセンサーを用いたVR型テニスのサーブ練習システム
3. 学会等名 教育システム情報学会2020年度学生研究発表会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 大上毅瑠, 松原行宏, 岩根典之, 岡本勝
2. 発表標題 HMDを用いた仮想空間内で行う接客訓練システムの構築
3. 学会等名 教育システム情報学会2020年度学生研究発表会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 笠岡寛太, 岡本勝, 松原行宏, 岩根典之
2. 発表標題 WEBカメラによる姿勢推定とHMDを用いたAR型弓道訓練支援システム
3. 学会等名 教育システム情報学会2020年度学生研究発表会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 西本林太郎, 岡本勝, 松原行宏, 岩根典之
2. 発表標題 HMDとトラッキングセンサーを用いたテニス練習支援システム
3. 学会等名 2019年度人工知能学会全国大会(第33回)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 岡本勝, 松原行宏
2. 発表標題 HMDを用いた化学学習支援環境のUI構築
3. 学会等名 教育システム情報学会第44回全国大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 梶岡瑞貴, 松原行宏, 岩根典之, 岡本勝
2. 発表標題 一次方程式の題材を対象とした「教えることにより学ぶ」学習支援システムの検討
3. 学会等名 教育システム情報学会第44回全国大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 畠中啓輔, 松原行宏, 岡本勝, 岩根典之, 宗澤良臣
2. 発表標題 慣性計測装置を用いた作業者の姿勢判別手法の検討とスキル学習支援の研究
3. 学会等名 教育システム情報学会第44回全国大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 河中晋規, 中野美登里, 松原行宏, 岡本勝, 岩根典之
2. 発表標題 「相似な図形」を題材としたAR型学習支援システムの検討
3. 学会等名 教育システム情報学会第44回全国大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 辻文武, 山元翔, 松原行宏, 岡本勝, 岩根典之
2. 発表標題 臨場感を高めた段階的危険予測スキル学習支援システムの開発
3. 学会等名 教育システム情報学会第44回全国大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 西本林太郎, 岡本勝, 松原行宏, 岩根典之
2. 発表標題 HMDとトラッキングセンサーを用いたテニスのストローク練習支援システム
3. 学会等名 教育システム情報学会2019年度学生研究発表会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 松浦晴菜, 松原行宏, 岩根典之, 岡本勝
2. 発表標題 HMDを用いた数学学習のための三角比活用体験システム
3. 学会等名 教育システム情報学会2019年度学生研究発表会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 梶田直樹, 松原行宏, 岩根典之, 岡本勝
2. 発表標題 非言語情報に着目した仮想採用面接体験学習システム
3. 学会等名 教育システム情報学会2019年度学生研究発表会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 鈴木一郎, 松原行宏, 岩根典之, 岡本勝
2. 発表標題 リアルタイムフィードバックによる VR型状況別地震対策学習支援システム
3. 学会等名 教育システム情報学会2019年度学生研究発表会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 安部智美, 松原行宏, 岩根典之, 岡本勝
2. 発表標題 ネックサイズを考慮したポータブルメディアプレイヤーを用いたギターコード学習支援システム
3. 学会等名 教育システム情報学会2019年度学生研究発表会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 元宗勇人, 辻文武, 松原行宏, 岩根典之, 岡本勝
2. 発表標題 道路形状に着目した段階的危険予測学習支援システム
3. 学会等名 教育システム情報学会2019年度学生研究発表会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 畠中啓輔, 松原行宏
2. 発表標題 慣性計測装置を用いた作業姿勢のリアルタイムフィードバック提示によるスキル学習支援システム
3. 学会等名 日本経営工学会中国四国支部第46回学生論文発表会
4. 発表年 2020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

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