

2022年度研究ステーション研究成果報告書

1. 研究ステーション名 エンターテイメントと認知科学研究ステーション
研究代表者名（所属部局・職・氏名）情報理工学研究科・教授・伊藤毅志

2. 研究組織(今年度関わった全ての構成員を記してください。)

<学内構成員>

電気通信大学 大学院情報理工学研究科 情報・ネットワーク工学専攻 教授 伊藤毅志
電気通信大学 大学院情報理工学研究科 情報・ネットワーク工学専攻 教授 村松正和
電気通信大学 大学院情報理工学研究科 情報学専攻 教授 西野哲朗
電気通信大学 大学院情報理工学研究科 情報学専攻 教授 坂本真樹
電気通信大学 大学院情報理工学研究科 情報学専攻 教授 梶本裕之
電気通信大学 大学院情報理工学研究科 情報・ネットワーク工学専攻 准教授 保木邦仁
電気通信大学 大学院情報理工学研究科 情報学専攻 准教授 児玉幸子
電気通信大学 大学院情報理工学研究科 情報・ネットワーク工学専攻 助教 西野順二

<学外構成員>

早稲田大学 名誉教授 瀧澤武信
東京大学 次世代知能科学研究センター 教授 松原 仁
関西学院大学 理工学部 人間システム工学科 教授 片寄晴弘
北見工業大学 冬季スポーツ科学研究推進センター 教授 榎井文人
北陸先端科学技術大学院大学 情報科学研究科 教授 池田 心
東京電機大学 理工学部 教授 松浦昭洋
九州工業大学 大学院情報工学研究院 准教授 中村貞吾
静岡県立大学 経営情報学経営情報学科 准教授 大久保誠也
京都産業大学 情報理工学部 准教授 棟方 渚
福知山公立大学 情報学部 講師 藤井叙人
株式会社グループシンク 代表取締役 松井悠

3. 2022年度の研究の特筆すべき成果

(研究の主な成果、得られた成果の国内外における位置づけとインパクトなどの点から記述すること)

- ・2022年11月26,27日 第14回UEC杯コンピュータ囲碁大会主催
http://entcog.c.ooco.jp/entcog/new_uec/past_uec/2022uec/
- ・2023年3月18,19日 GAT2023 主催
https://www.uec.ac.jp/news/event/2022/20221226_5031.html
- ・クラウドファンディングプロジェクト「コンピュータ囲碁大会を中心にしたAI研究

の発展」第1期 2022年11月26日～2023年3月31日

https://academia.securite.jp/donation/detail?c_id=21

- ・「第32回世界コンピュータ将棋選手権」(2022年5月3-5日)を後援し、新人賞、独創賞を贈呈。

<http://www2.computer-shogi.org/wcsc32/>

- ・「第3回世界将棋AI電竜戦」(2022年12月3日～4日)を後援。

<https://denryu-sen.jp/dr3/index.html>

<松浦昭洋>

- ・崖面を滑落する感覚を与えるVRシステム、筋肉の肥大化を体感するVRシステムなど、非現実的・空想的な現象を触覚刺激も含め体感するVRシステムを開発した。
- ・4次元超立方体の展開図と透視図間の遷移手法をいくつか発見し、それらを紙やABS樹脂等の素材で実体化し、実体物による遷移を確認した。
- ・音楽表現や演芸など時系列表現における人が心を動かす要素を、著者らが提案するEMDA(Emotion Movement Desing Annotator)というアノテーション手法を用いて分析した。

4. 2022年度の研究成果の公表実績

(主催した研究会・シンポジウム、研究成果の発信状況等)

- ・2023年3月20日 カーリング科学シンポジウム2023

共同主催：日本スポーツ振興センター・ハイパフォーマンスセンター
北見工大 冬季スポーツ科学研究推進センター

https://www.uec.ac.jp/news/event/2023/20230308_5206.html

5. 外部資金の獲得状況

(種別・種目・相手機関(企業)・研究題目・代表者名・直接経費額・間接経費額)

- ・科研費(基盤B)

「人智を超えるゲームAIを利用した知の拡張」

伊藤毅志、直接経費：2,100千円、間接経費：630千円

- ・科研費(基盤C)

「将棋人工知能に関するディープマインド社の大規模実験とその知識獲得過程の検証」

保木邦仁、直接経費：900千円、間接経費：270千円

- ・科研費(基盤B)

「質感認知能力の低下をオノマトペで検知することによる認知症早期診断と予防」

坂本真樹、直接経費：5,000千円、間接経費：1,500千円

- ・科研費(基盤B)

「身体性の再構築を前提とした異部位触力覚提示の応用展開」

梶本裕之、直接経費：5,500千円、間接経費：1,650千円

6. 今後の研究発展

(外部への発信、外部資金獲得計画を含む)

- ・ 科研費等共同研究の応募
- ・ カーリングを題材とした共同研究契約の締結

(日本スポーツ振興センター、北海道国立大学機構、公立ほこだて未来大学、北海道大学、東京大学、信州大学、電気通信大学)

7. 発表論文等 (各項目ごとに記載してください。)

「雑誌論文」：著者名・論文標題・雑誌名・査読の有無・巻・発行年(西暦)及びページ

・ Masahiro Shioda and Takeshi Ito: Improving Mini-Shogi Engine Using Self-play and Possibility of White's Advantage, Journal of Information Science and Engineering, Vol. 38, No. 3, pp. 591-603 (2022).

・ Chu-Hsuan Hsueh, Kokolo Ikeda, I-Chen Wu, Jr-Chang Chen, Tsan-Sheng Hsu, Analyses of Tabular AlphaZero on Strongly-Solved Stochastic Games, IEEE Access, 11, 18157-18182, 2023-02

・ Nam SangGyu, Hsueh Chu-Hsuan, Kokolo Ikeda, Generation of Game Stages with Quality and Diversity by Reinforcement Learning in Turn-based RPG, IEEE Transaction on Games, 14, 3, 488-501, 2022-09

・ 高木 騰也, 藤井 叙人, 片寄 晴弘. 強さの異なる複数の AI エージェントによるオセロのための自然な棋力調整手法の提案. 情報処理学会論文誌. 2022. 63. 11. 1602-1607

・ Takayuki Kameoka, Hiroyuki Kajimoto: Design of Suction-Type Tactile Presentation Mechanism to Be Embedded in HMD, Frontiers In Virtual Reality (2022)

・ Masahiro Miyakami, Akifumi Takahashi, Hiroyuki Kajimoto: Head rotation and illusory force sensation by lateral skin stretch on the face, Frontiers In Virtual Reality (2022)

・ 竹内将大, 金子征太郎, 梶本裕之: 柔軟球の対向運動による硬さ・曲率変調, 日本バーチャルリアリティ学会論文誌, 27(3), pp. 245-253, 2022.

・ 牛山奎悟, 高橋哲史, 梶本 裕之: 指の基節への電気刺激による力覚提示手法の検討, 日本バーチャルリアリティ学会論文誌 27(3), pp. 163-166, 2022.

・ Jianyao Zhang, Hiroyuki Kajimoto: Haptic Reproduction of Different Human Skins and Comparison of Rendering Approaches, 日本バーチャルリアリティ学会論文誌, 27(3), pp. 231-234, 2022.

・ Takumi Hamazaki, Taiga Saito, Seitaro Kaneko, Hiroyuki Kajimoto: Suppressing Discomfort Caused by Electrical Stimulation Using a Local Anesthetic Cream, IEEE Access, , doi: 10.1109/ACCESS.2023.3241605.

・ Yui Suga, Masahiro Takeuchi, Satoshi Tanaka, Hiroyuki Kajimoto: Softness Presentation by Combining Electro-tactile Stimulation and Force Feedback, Frontiers In Virtual Reality (2023)

「学会発表」：発表者(代表)名・発表標題・学会等名・発表年月日・発表場所

国際学会

- ・ Shota Nakayama, Mitsuki Manabe, Keigo Ushiyama, Masahiro Miyakami, Akifumi Takahashi & Hiroyuki Kajimoto : “Pilot Study on Presenting Pulling Sensation by Electro-Tactile Stimulation”, EuroHaptics2022, Hamburg, Germany, May 2022
- ・ Shota Nakayama, Mitsuki Manabe, Keigo Ushiyama, Masahiro Miyakami, Akifumi Takahashi & Hiroyuki Kajimoto : “Presenting Sliding Sensation by Electro-tactile Stimulation”, EuroHaptics2022 (Work-in-Progress), Hamburg, Germany, May 2022
- ・ Takumi Hamazaki, Taiga Saito, Seitaro Kaneko, Hiroyuki Kajimoto : “Expanding Dynamic Range of Electrical Stimulation Using Anesthetic Cream”, EuroHaptics2022, Hamburg, Germany
- ・ Keigo Ushiyama, Akifumi Takahashi, and Hiroyuki Kajimoto, “Increasing Perceived Weight and Resistance by Applying Vibration to Tendons During Active Arm Movements,” in Eurohaptics 2022, Hamburg, Germany, May, 2022 .
- ・ Keigo Ushiyama, Vibol Yem, and Hiroyuki Kajimoto, “Dexterous Finger Teleoperation Using Electro-Tactile Display and Multi-DOF Gripper,” in AsiaHaptics 2022, Tokyo Satellite Demo, Nov. 2022 .
- ・ Yui Suga, Masahiro Miyakami, Izumi Mizoguchi, Hiroyuki Kajimoto, “3D Shapes Presentation by Combining Electro-tactile Stimulation and Force-feedback”, AsiaHaptics 2022, November 12-14, 2022, Tokyo Satellite (originally Beijing, China). Poster
- ・ Takumi Hamazaki, Seitaro Kaneko, Masahiro Miyakami, Hiroyuki Kajimoto, “Mixing Glue Spray and Cold Spray for Realizing “Popping” Sensation”, AsiaHaptics 2022, November 12-14, 2022, Tokyo Satellite (originally Beijing, China). Demo
- ・ Taiga Saito, Takumi Hamazaki, Seitaro Kaneko, Hiroyuki Kajimoto: Coldness Presentation to Ventral Forearm using Electrical Stimulation with Elastic Gel and Anesthetic Cream, Augmented Humans2023, Glasgow, March 2023.
- ・ Mitsuki Manabe, Keigo Ushiyama, Akifumi Takahashi, Hiroyuki Kajimoto, “Energy Efficient Wearable Vibrotactile Transducer Utilizing the Leakage Magnetic Flux of Repelling Magnets,” in IEEE VR 2023, Poster, March 2023, Virtual Conference, Online

国内学会

- ・ 服部陸離、伊藤毅志 : カードゲーム Hanabi における人間の合意形成の条件、情報処理学会ゲーム情報学研究会、GI-50(11), pp. 1-6 (2023).
- ・ 水田和志、伊藤毅志 : 新ルール追加による 5 五将棋におけるゲームバランスの調整、情報処理学会ゲーム情報学研究会、GI-50(4), pp. 1-5 (2023).
- ・ 中井あすか、伊藤毅志 : 5 人狼を題材としたジェスチャーの定量的分析とその妥当性の検討、情報処理学会ゲーム情報学研究会、GI-50(1), pp. 1-7 (2023).
- ・ 金泉則天、伊藤毅志 : 5 人狼におけるプレイヤの熟達過程、情報処理学会ゲーム情報学研究会、GI-49(24), pp. 1-7 (2023).
- ・ 馬志偉、伊藤毅志 : 人間の感覚と異なる囲碁 AI 特有の手の抽出手法の提案とその評価、情報処理学会ゲーム情報学研究会、GI-49(18), pp. 1-8 (2023).

- ・齋藤雅史、伊藤毅志：将棋 AI がプロ棋士の棋譜に与えた影響—トッププロ棋士の分析からの考察—、情報処理学会ゲーム情報学研究会、GI-49(14), pp. 1-6 (2023).
- ・馬志偉、伊藤毅志：人間の感覚と異なる囲碁 AI 特有の手の抽出、ゲームプログラミングワークショップ 2022, pp. 221-226 (2022).
- ・齋藤雅史、伊藤毅志：将棋 AI がプロ棋士の棋譜に与えた影響—定量的分析からの考察—、ゲームプログラミングワークショップ 2022, pp. 159-166 (2022).
- ・上原嘉織、伊藤毅志：シミュレーションモデルの追加拡張が可能な新しいデジタルカーリングシステムの構築、ゲームプログラミングワークショップ 2022, pp. 61-67 (2022).
- ・金泉則天、伊藤毅志、人狼における熟達者の思考過程、人工知能学会全国大会、413-0S-26b-02, pp. 1-4 (2022).
- ・金田実久、金子征太郎、梶本裕之：道具を介した柔軟物押下時に想起されるオノマトペと物性の関連性、第 27 回 日本バーチャルリアリティ学会大会, 2022. 9, 札幌市立大学, 北海道
- ・加藤総真、須賀悠偉、宮上昌大、溝口泉、梶本裕之：なぞり感提示を目的とした回転板による指先触覚提示手法の検討、第 27 回 日本バーチャルリアリティ学会大会, 2022. 9, 札幌市立大学, 北海道
- ・成田叡賦、中山翔太、真鍋光希、牛山奎悟、田中叡、溝口泉、梶本裕之：音楽体験における運動錯覚を用いたノリ動作提示、第 27 回 日本バーチャルリアリティ学会大会, 2022. 9, 札幌市立大学, 北海道
- ・中山翔太、真鍋光希、牛山奎悟、宮上昌大、高橋哲史、梶本裕之：指先側面への電気刺激による疑似力覚提示の検討、日本バーチャルリアリティ学会 2022, 2022. 9, 札幌市立大学, 北海道
- ・浜崎拓海、金田実久、金子征太郎、梶本裕之：化学物質を用いたサーマルグリル錯覚における刺激配置の検討、第 27 回 日本バーチャルリアリティ学会大会, 2022. 9, 札幌市立大学, 北海道
- ・浜崎拓海、宮上昌大、金子征太郎、梶本裕之：のりスプレーとコールドスプレーの混合物を用いた破裂感提示の比較、第 27 回 日本バーチャルリアリティ学会大会, 2022. 9, 札幌市立大学, 北海道
- ・須賀悠偉、竹内将大、田中叡、梶本裕之：皮膚電気刺激と力覚の融合による硬軟感提示（第 3 報）柔軟電極による皮膚感覚提示、第 27 回 日本バーチャルリアリティ学会大会, 2022. 9, 札幌市立大学, 北海道
- ・高見太基、齋藤大雅、亀岡嵩幸、梶本裕之：スマートフォンの側面で皮膚電気刺激をするユーザーインタフェースの検討、第 27 回 日本バーチャルリアリティ学会大会, 2022. 9, 札幌市立大学, 北海道
- ・須賀悠偉、竹内将大、田中叡、梶本裕之：皮膚電気刺激と力覚の融合による高品位な硬軟感の提示、ロボティクス・メカトロニクス講演会 2022, 2022. 6, SORA 札幌コンベンションセンター, 北海道
- ・田中叡、梶本裕之：腱振動刺激による運動錯覚の時間特性計測、ロボティクス・メカトロニクス講演会 2022, 2022. 6, SORA 札幌コンベンションセンター, 北海道
- ・Hiroki Tsunekawa, Akihiro Matsuura: Bumpy Sliding: An MR System for Experiencing Sliding Down a Bumpy Cliff, IEEE 2023 Conference on Virtual Reality and 3D User

Interfaces Abstracts and Workshops (VRW), pp. 1028–1029, Mar 2023.

・ Yutaka Nakanishi, Akihiro Matsuura: An Interactive Haptic Display System with Changeable Hardness Using Magneto-Rheological Fluid, Proc. of 28th ACM Symposium on Virtual Reality Software and Technology (VRST ' 22), Article No. 41, Nov 2022.

・ Takafumi Otsuka, Akihiro Matsuura: Transformations between Developments and Perspectives of Three and Four Dimensional Cubes, Proc. of the 20th International Conference on Geometry and Graphics (ICGG 2022), LNDECT 146, pp. 197–208, Aug 2022.

・ 常川広貴, 松浦昭洋: 凸凹のある崖を滑落したのちナイフを刺して停止するマンガ物理学的MRシステム, インタラクシオン 2023, 2023年3月9日.

・ 堀越涼太, 松浦昭洋: 食材を切る感覚を再現する包丁デバイスの開発, 映像表現・芸術科学フォーラム 2023, 2023年3月6日.

・ 津吹陸, 松浦昭洋: 筋肉の肥大化を体験するマンガ物理学的MRシステム, 第30回インタラクティブシステムとソフトウェアに関するワークショップ (WISS 2022), 2022年12月16日.

・ 常川広貴, 松浦昭洋: Cartoon Sliding 凸: 滑落中の非平坦な崖面にナイフを刺して停止するMRシステム, 第30回インタラクティブシステムとソフトウェアに関するワークショップ (WISS 2022), 2022年12月16日.

・ 橋田光代, 菅野由弘, 松浦昭洋, 片寄晴弘: 心を動かすデザインの伝達系の初期的検討: 「炎立つ」を例として, エンタテインメントコンピューティング 2022, 2022年9月3日.

・ 庭田啓史, 松浦昭洋, 橋田光代, 片寄晴弘: 「3の倍数と3の付く数字のときだけアホになる」芸の Emotion Movement Design Annotator を用いた分析, エンタテインメントコンピューティング 2022, 2022年9月3日.

・ 中西裕崇, 松浦昭洋: 磁気粘性流体を用いた硬度が可変な触覚デバイスの開発と応用, エンタテインメントコンピューティング 2022, 2022年9月1日.

「受賞」: 授与団体・受賞者(代表者)名・受賞標題・受賞年月日

・ 優秀研究賞、2022/11, 明石 禎紀、伊藤 毅志、AI を用いた5×5盤将棋における新しい初期配置の自動生成手法の提案、情報処理学会ゲーム情報学研究会

・ 論文賞, 2022/9/13, 牛山, 田中, 高橋, 梶本: 多点同時振動刺激による肩関節の運動錯覚, 日本バーチャルリアリティ学会論文誌, Vol.26, No.2, pp.143-154, 2021 (2022年表彰)

・ 論文賞, 2022/9/13, 浅津, 田中, 梶本: 磁石の遠隔駆動を用いた簡便なウェアラブル触覚提示, 日本バーチャルリアリティ学会論文誌, Vol.26, No.4, p.310-319, 2021 (2022年表彰)

・ 学術奨励賞, 浜崎, 金田, 金子, 梶本: 化学物質を用いたサーマルグレル錯覚における刺激配置の検討, 第27回日本バーチャルリアリティ学会大会, 2022

・ 学術奨励賞, 中山, 真鍋, 牛山, 宮上, 高橋, 梶本: 指先側面への電気刺激による疑似力覚提示の検討, 第27回日本バーチャルリアリティ学会大会, 2022