

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 エンターテイン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・助教・伊藤毅志

2. 設置期間
平成23年 6月 8日 ~ 平成28年 6月 7日

3. 研究組織（設置期間中かかわった、全ての構成員を記載してください。）

<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 助教 伊藤毅志
電気通信大学 大学院情報理工学研究科 情報学専攻 教授 内海彰
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 角田博保
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 梶本裕之
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 知能機械工学専攻 助教 鈴木陽介
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
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 准教授 野嶋琢也
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・ネットワーク工学専攻 教授 村松正和

<学外構成員>

静岡県立大学 経営情報学部 経営情報学科 助教 大久保誠也
北海道大学 情報科学研究科 教授 小野哲雄
関西学院大学大学院 理工学研究科 研究員 風井浩志
関西学院大学 理工学部 教授 片寄晴弘
慶應義塾大学 環境情報学部 教授 諏訪正樹
早稲田大学 政治経済学術院 教授 瀧澤武信
九州工業大学大学院 情報工学研究院 知能情報工学研究系 准教授 中村貞吾
東京工業大学 精密工学研究所 准教授 長谷川晶一
株式会社グループシンク／IGDA 日本デジタルゲーム競技研究会 松井 悠
東京電機大学 理工学部 准教授 松浦昭洋
公立はこだて未来大学 システム情報科学部 複雑系知能学科 教授 松原 仁
(株)教育測定研究所／東京工業大学 教授 吉川 厚

4. 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、今後の展望などの点から記述すること)

ゲームを中心としたエンターテインメント技術は、我が国が誇るべき重要な情報処理技術の一つである。本研究ステーションでは、ゲーム情報学、エンタテインメントコンピューティング、認知科学、などの学際的で境界的な研究を推進する縦断的な研究組織である。

本研究ステーションでは、『新しいエンターテインメント技術の創出』『エンターテインメントの認知・生理的データの計測』『エンターテインメントと社会との相互作用』の三本柱を掲げ、それぞれの分野の研究を推し進めると共に、相互に関連し合うこれらの分野を統合し総合的に情報交換することができる研究教育活動の場を提供することを目的としている。

この目的を達成するために、参画メンバーによるシンポジウムや各種イベントを積極的に展開し、参画者を中心とした当該分野に関する共同研究の遂行、及び、外部資金獲得を行っている。

特に近年注目を集めている、コンピュータ囲碁の分野の発展のために、2012年6月には、囲碁のプロ棋士による組織である日本棋院と、当該分野の発展に伴う、情報通信技術の進歩に関わる提携を結んだ。この提携に基づいて、電気通信大学では、「UEC 杯コンピュータ囲碁大会」及び「電聖戦」という二つの大きなコンピュータ囲碁のイベントを毎年開催し、コンピュータ囲碁の研究を世界に先駆けて先導してきた。

この大会は、世界的に見ても最大規模の大会に成長し、2016年のグーグル社によるAlphaGoの活躍とともに、益々注目を集めるイベントになっている。また、対戦だけではなく、進化するコンピュータと人間の新しい関係について議論するために、2014年には、HCCL 研究会 (Human and Computer Collaborative Learning on playing Go) を設立し、プロ棋士とコンピュータ囲碁プログラマーが相互に交流する場を提供している。

近年、人工知能研究が注目を集めているが、高度に発展したゲームやエンタテインメントの情報処理技術と人間の関わりは、これまで以上に重要な研究テーマになっている。当研究ステーションでは、新しいゲームAIの研究を模索する動きに敏感に反応し、2016年からGAT (Game AI Tournament) というイベントを新しく立ち上げた。これは、従来の将棋や囲碁などの二人完全情報確定ゼロ和ゲームという枠組みだけでなく、不確定ゲーム (デジタルカーリング) やコミュニケーションゲーム (人狼) やより実世界に近いゲーム (ミニ四駆AI) などの新しいゲームを集めた複合的なゲームAIのコンペティションを集めたイベントである。

将棋、囲碁が人間を超えるAIが出てきた昨今、この分野で益々、本学が先導的な役割を維持していくための大会として定着を目指していきたい。

2016年の第1回大会では、単に別々の場所で大会を行うだけでなく、参加プログラムがそれぞれの技術をポスター発表として発表できる場も提供した。初の試みであったが、100名程度の参加者を集め、盛会となった。

エンターテインメント技術と人間の思考や熟達化などの認知科学的な研究の親和性は高く、

今後、情報処理技術が高度に進化すると、この分野の必要性は益々高くなると考えられる。この分野に関わる本学の教員も多く、相互に連携して研究を遂行するために、当研究ステーションの存在意義は益々高くなると考えている。

5. 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)

1) シンポジウムや講演会、講習会の開催

－エンターテイメントと認知科学シンポジウムの開催

★第6回シンポジウム 2012年3月17日(土)～19日(月)

★第7回シンポジウム 2013年3月18日(月) 19日(火)

★第8回シンポジウム 2014年3月19日(火)

★第9回シンポジウム 2015年3月19日(木)、20日(金)

★第10回シンポジウム(情報処理学会ゲーム情報学研究会共催)

2016年3月8日(火)、9日(水)

2) ゲームAIのコンペティションの開催

－UEC杯コンピュータ囲碁大会の開催

★第5回UEC杯コンピュータ囲碁大会 2011年12月3日(土)、4日(日)

★第6回UEC杯コンピュータ囲碁大会 2013年3月16日(土)、17日(日)

★第7回UEC杯コンピュータ囲碁大会 2014年3月15日(土)、16日(日)

★第8回UEC杯コンピュータ囲碁大会 2015年3月14日(土)、15日(日)

★第9回UEC杯コンピュータ囲碁大会 2016年3月19日(土)、20日(日)

－電聖戦の開催

★第1回電聖戦 2013年3月20日(水)

★第2回電聖戦 2014年3月21日(金)

★第3回電聖戦 2015年3月17日(火)

★第4回電聖戦 2016年3月23日(水)

－UEC杯コンピュータ5五将棋大会の開催

★第5回UEC杯5五将棋大会 2011年11月20日

★第6回UEC杯5五将棋大会 2012年11月24日

★第7回UEC杯5五将棋大会 2013年11月24日

★第8回UEC杯5五将棋大会 2014年11月23日

★第9回UEC杯5五将棋大会 2015年11月22日

- UEC コンピュータ大貧民大会 (UECda) の開催
 - ★ UECda-2011~UECda2015 を開催
 - ⇒ UECda2015 (2015年11月24日) は、10回記念大会となった

- UEC 杯 デジタルカーリング大会の開催
 - ★ 第1回 UEC 杯 デジタルカーリング大会 2015年3月19日
 - ★ 第2回 UEC 杯 デジタルカーリング大会 2015年11月22日

- GAT@UEC の開催
 - ★ 第1回 GAT2016 2016年3月9日午後

- その他の大会
 - ★ ミニ将棋三種大会の開催

3) HCCL 研究会の新設、及び開催。

2012年に日本棋院と結んだ提携にもとづいて、2014年から年4回のペースで、プロ棋士と囲碁プログラマーの情報交換の場として、HCCL研究会を創設し、開催している。これまでに、以下の6回を開催し、継続中である。

- HCCL 研究会 (Human and Computer Collaborative Learning on playing Go)
 - ★ 第1回 HCCL 研究会 2015年4月11日 (土)
 - ★ 第2回 HCCL 研究会 2015年7月25日 (土)
 - ★ 第3回 HCCL 研究会 2015年10月4日 (日)
 - ★ 第4回 HCCL 研究会 2015年12月12日 (土)
 - ★ 臨時 HCCL 研究会 2016年1月30日 (土) ⇒ Alpha Go の発表を受け急遽開催
 - ★ 第5回 HCCL 研究会 2016年4月9日 (土)

4) その他のイベント

- 招待講演会の開催
 - ★ 第8回 招待講演会 2011年10月21日
講演者：棟方渚氏 (北海道大学)
 - ★ 第9回 招待講演会 2014年3月14日
Speaker: Prof. Martin Muller (University of Alberta)
- 特別イベント「戦略的アマトップ合議はコンピュータに勝てるか？」の開催
2011年7月24日
- シンポジウム特別企画「コンピュータ囲碁がプロ棋士に挑戦」の開催
2012年3月17日

- －「コンピュータがプロ棋士に挑戦！九路盤ガチンコ対決 第2弾！」の開催
2012年11月25日
- －公開講座「囲碁将棋から学ぶゲーム情報学」の協力
2012年12月8日、9日
- －イベント「アドバンスド将棋は最強コンピュータ将棋に勝てるか？」の開催
2013年3月18日
- －ホームカミングデー特別座談会
「囲碁とコンピュータ ～コンピュータは人間の知に迫れるか～」の開催
2013年7月14日
- －「Red Bull Gaming U」（主催：Red Bull Gaming U/ Red Bull G）の協力
2013年8月31日
- －電気通信大学特別対談
「羽生善治氏に聞く！人間と知的システムとのコラボ
～将棋とコンピュータとその未来～」2013年11月23日 協力
- －「これで書ける！コンピュータ囲碁講習会」開催
日程：2015年7月25日、8月1日、8月8日、9月12日（全4回）

6. 外部資金の獲得状況

（代表的な10件以内、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）

1. 科研費（基盤B）日本学術振興会「人狼ゲームのプレイヤーの思考過程の分析」
代表者：松原仁 2016年度～2019年度
2. 科研費（基盤C）日本学術振興会「現実世界の競争に近い複雑なゲームに対するヒューリスティック手法の適用」 代表者：保木邦仁 2016年度～2018年度
3. 科研費（基盤B）日本学術振興会「カーリングを科学する～情報機械技術を統合した新たな戦術支援の試み」 代表者：梶井文人（北見工業大学） 2015年度～2019年度
4. 奨学寄付金 株式会社囲碁将棋チャンネル 「コンピュータ囲碁の発展に関わる寄附金」
代表者：伊藤毅志 2015年度 2,250千円
5. 共同研究（株）ドワンゴ 「人間とコンピュータ囲碁の対戦における認知科学的考察」
代表者：伊藤毅志 2014年度 287千円
6. 奨学寄付金 株式会社囲碁将棋チャンネル 「コンピュータ囲碁の発展に関わる寄附金」
代表者：伊藤毅志 2014年度 1,800千円
7. 科研費（基盤B）日本学術振興会 「ミスを犯す人間らしいゲームAIの研究」
代表者：伊藤毅志 2013年度～2015年度 19,800千円
8. 科研費新学術領域 日本学術振興会 「多様な質感認識の科学的解明と革新的質感技術の創出」計画研究「触覚的質感の記録再生技術」
代表者：梶本裕之 2015年度～2019年度 46,200千円
9. 科研費新学術領域 日本学術振興会 「多様な質感認識の科学的解明と革新的質感技術の創出」計画研究「物理・知覚・感性の対応付けに基づく実社会の多様な質感情報表現」
代表者：坂本真樹 2015年度～2019年度 19,760千円
10. 科研費（基盤B）日本学術振興会 「日常診療から認知症診断までオノマトペを用いて感性を尊重する高齢者支援手法の提案」 代表者：坂本真樹 2015年度～2017年度 4,680千円
11. 科研費新学術領域質感脳情報学 日本学術振興会 「視覚と触覚による材質感認知メカニズム

- をオノマトペの音象徴性から探る」 代表：坂本真樹 2013年度～2014年度 12,090千円
12. 科研費（基盤C） 日本学術振興会 「痛みなどの症状をオノマトペで表す人の特徴を利用した問診支援システムの開発」 代表：坂本真樹 2011年度～2013年度 1560千円
 13. 科研費（基盤B） 日本学術振興会 「ゲーム情報学の新たなパラダイム—人間らしいふるまいの原理の解明とその応用」 代表：飯田弘之 2011年度～2014年度 20,020千円
 14. 科研費（基盤B） 日本学術振興会 「様々な比喻外要因を考慮した比喻の理解・鑑賞過程の認知機構の解明」 代表：内海彰 2011年度～2013年度 19,890千円

7. 発表論文等(各項目とも、代表的な5件以内)

「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

1. Kunihiro Hoki, Tomoyuki Kaneko, Daisaku Yokoyama, Takuya Obata, Hiroshi Yamashita, Yoshimasa Tsuruoka, and Takeshi Ito: Distributed-Shogi-System Akara 2010 and its Demonstration, The International Association for Computer and Information Science (ACIS), International Journal of Computer & Information Science, 14(2), pp. 55-63, December (2013). (査読有)
2. Keiji Tanaka, Xiaohong Wan, Daisuke Takano, Takeshi Asamizuya, Chisato Suzuki, Kenichi Ueno, Kang Cheng and Takeshi Ito :Developing Intuition: Neural Correlates of Cognitive-Skill Learning in Caudate Nucleus, The Journal of Neuroscience, 32(48): pp. 17492-17501, (2012). (査読有)
3. 高橋克吉、伊藤毅志、村松正和、松原仁：次の一手問題を用いた囲碁プレイヤーの局面認識についての分析、情報処理学会論文誌、Vol. 52, No. 12, pp. 3796-3805 (2011).
4. 土斐崎龍一、飯場咲紀、岡谷貴之、坂本真樹：オノマトペと質感印象の結び付きに着目した商品検索への画像・テキスト情報活用の可能性、人工知能学会論文誌, 30(1), 124-137 (2015). (査読有)
5. 西野順二；西野哲朗。多人数不完全情報ゲームの簡略化評価値による探索を用いた終盤データベースの構築。情報処理学会論文誌数理モデル化と応用 (TOM), 2010, 3. 2: 11-21.

「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

1. Takeshi Ito and Yuuma Kitasei: Proposal and Implementation of “Digital Curling”, 2015 IEEE Conference on Computational Intelligence and Games (CIG2015), pp. 469-473 (2015). (査読有り)
2. Kunihiro Hoki, Tomoyuki Kaneko, Daisaku Yokoyama, Takuya Obata, Hiroshi Yamashita, Yoshimasa Tsuruoka, and Takeshi Ito : A System-Design Outline of the Distributed-Shogi-System Akara 2010, 14th IEEE/ACIS International Conference on Software Engineering, Artificial Intelligence, Networking and Parallel/Distributed Computing (SNPD 2013), Special Session #3: Foundations of Advanced Software, pp. 466-471, Honolulu, Hawaii, USA, 2 July, (2013). (査読有り)
3. 伊藤毅志、梶井文人、宮越勝美、河村隆、山本雅人、竹川佳成、柳等、松原仁：カーリングを科学するプロジェクト、信学技法、CNR2015-2, pp. 5-10 (2015). (査読無)
4. Naoyuki Sato, Kokoro Ikeda and Takayuki Wada, Estimation of Player's Preference for Cooperative RPGs Using Multi-Strategy Monte-Carlo Method, IEEE Conference on Computational Intelligence and Games (CIG2015), pp. 51-59, 2015-08. (査読有)

5. Yasuaki Hiranuma, Maki Sakamoto: A Method for Visualization of Area Characteristics by Twitter Analysis, Proceedings of the 16th International Symposium on Advanced Intelligent Systems, 1468-1476 (2015)

「招待講演発表」：発表者(代表)名・発表標題・学会等名・発表年月日・発表場所

1. 伊藤毅志、「コンピュータ将棋・囲碁の現状、及びゲーム研究の未来」、バイオインダストリー協会“未来へのバイオ技術”勉強会「コンピュータは、ゲームで人間を超えられるか？」招待講演、(2016/3/28) バイオインダストリー協会.
2. Takeshi Ito, “Contemporary computer Shogi, and the future”, Keynote Speech in Taiwan Computer Game Association 2014 (2014/06/27) Tainan.
3. Takeshi Ito, “The difference of thought process between human and computer”, invited talk in National Taiwan Normal University (2014/06/26).
4. 坂本真樹：音と視触覚経験をつなぐオノマトペ—感性的質感評価システムへの応用—, 日本音響学会聴覚研究会(2015)
5. 坂本真樹：質感を表すオノマトペの不思議, 科学研究費補助金新学術領域研究「質感脳情報学」主催 Science Cafe「質感を感じる脳の不思議」(2015)

「図書」：著者名・出版社名・書名・発行年(西暦)及び総ページ数(共著の場合、最初と最後のページを記載)

1. 諏訪正樹、松原仁、伊藤毅志ほか、「一人称研究のすすめ：知能研究の新しい潮流」、近代科学社 (2015) .
2. 瀧澤武信ほか、「人間に勝つコンピュータ将棋の作り方」、pp.147-170, 技術評論社 (2012).
3. 伊藤毅志ほか、「われ敗れたり」、(米長邦雄ほか共著)、p.179-182, 中央公論新社(2012).
4. 松原仁ほか、「コンピュータ将棋の進歩6～プロ棋士に並ぶ～」共立出版(2012).

「受賞」：授与団体・受賞者(代表者)名・受賞標題・受賞年月日

1. Kunihiro Hoki, Tomoyuki Kaneko, Akihiro Kishimoto and Takeshi Ito, 2013 ICGA Best Paper Award, “Parallel Dovetailing and its Application to Depth-First Proof-Number Search.” 2013 年
2. Seiya Ohmori, Kunihiro Hoki and Takeshi Ito, TAAI2012 Excellent Paper Award “Performance Analysis of Consultation Methods in Computer Chess”、2012 年 11 月 17 日
3. あから開発チーム・伊藤毅志、CEDEC AWARDS プログラミング・開発環境部門優秀賞、「あから 2010 開発プロジェクト」2011 年 9 月 7 日

「特許出願」：出願した特許の名称・発明者・権利者・種類・番号・出願年月日・国内
外別

- 1) 【発明の名称】ゲームシステム、ゲームサーバ及びゲーム遂行方法
【発明者】北清勇磨、伊藤毅志
【貴社番号】13-029JP00
【出願番号】特願 2013-231305

【出願日】2013年11月7日
(国内)

「その他」：ホームページ等
<http://entcog.c.ooco.jp/entcog/>