

カーリング科学シンポジウム2023

日時：2023年3月20日（月）10:00～17:00

場所：電気通信大学100周年記念ホール（調布市）

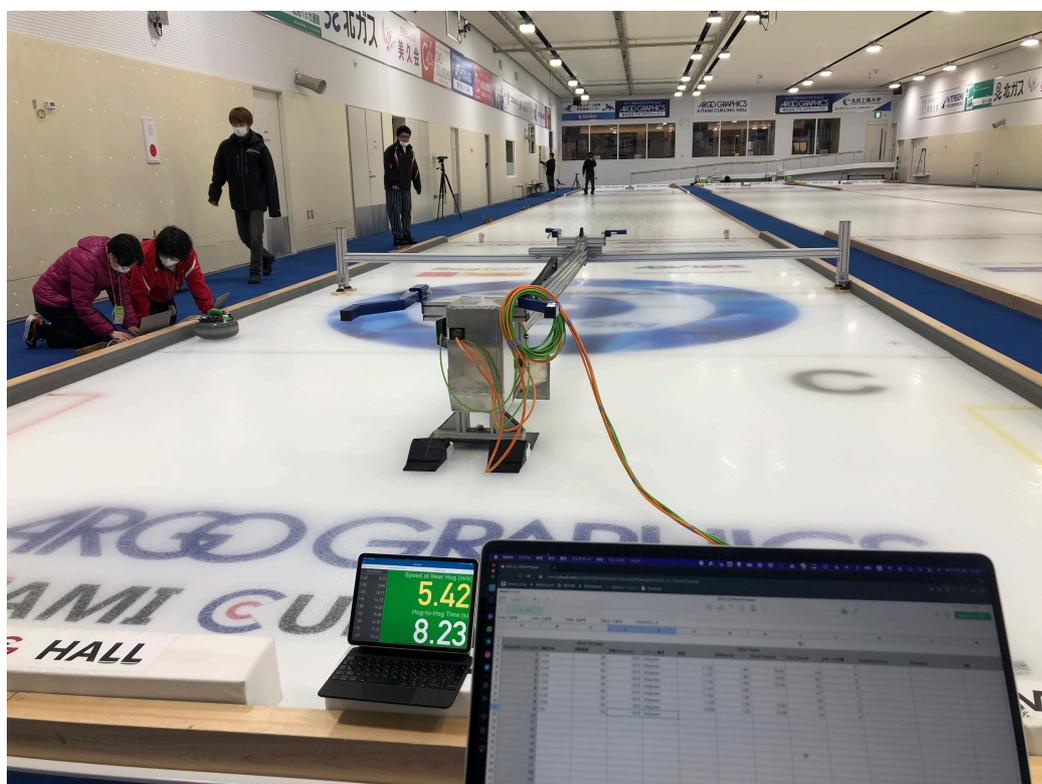
形式：ハイブリッド開催（聴講者にはzoom配信）



オンライン聴講の申し込みは右のQRコードまたは[このリンク](#)へ（3月19日まで受付）

主催：独立行政法人日本スポーツ振興センター・ハイパフォーマンススポーツセンター、北見工業大学・冬季スポーツ科学研究推進センター、電気通信大学・エンターテインメントと認知科学研究ステーション

※本シンポジウムはスポーツ庁委託事業「スポーツ支援強靱化のための基盤整備事業」の一環として実施しております。



スポーツ競技に対するデータサイエンスやAIの導入、利用が始まっています。カーリングにおいても、戦術・戦略面をにフォーカスした研究や技術利用が徐々に認知されるようになってきました。しかし、トップアスリートの繊細な感覚や高度なスキルに即した高度な技術的支援を実現するためにはまだ多くのハードルが残されています。これら乗り越えるためには、戦術・戦略に関するトップアスリートの観点や思考過程、さらには精神状態などを詳細に把握して分析する必要があります。そこで、本シンポジウムでは、トップアスリートと研究者が集い、今後のより高度なカーリング科学について議論したいと思います。

カーリング科学シンポジウム2023 実行委員会

特別講演 (S-1)

・ 講演タイトル：カーリングはなぜ曲がるか

- ・ カーリングの偏向機構には前後非対称説、左右非対称説、旋回説、など複数の仮説が知られており、活発な議論が続いてきた。ミクロン単位で変位計測が可能な技術を応用し、カーリング石の動きを精密観測する事で、旋回の特徴を捉えることができた。本講演では、測定結果、とりわけ「単に曲がる」に留まらない、カーリング石の多彩な運動等について紹介する。
- ・ 講師：村田 次郎(立教大学理学部 教授)
- ・ 略歴：1999年京都大学大学院理学研究科単位取得退学。博士(理学)。米国ブルックヘブン研究所、理化学研究所を経て2003年立教大学講師、2005年助教授(准教授)、2012年より現職。余剰次元探索のための近距離重力実験他、時間反転対称性やローレンツ対称性の素粒子・原子核実験を進めている。



特別講演 (S-2)

・ 講演タイトル：トップアスリートを支えるスポーツ科学

- ・ トップアスリートは何を課題として日々取り組んでいるのか、スポーツ科学の独自性はどこにあるのか、その両方を常に問うていなければ、世界一を競う場で我々が有効に作用することは難しいと感じる。本発表では、我々が行ってきた科学的支援活動の一端をご紹介します、トップアスリートをスポーツ科学が「支える」とはどういうことか、改めて考えてみたい。
- ・ 講師：窪 康之(国立スポーツ科学センター スポーツ科学・研究部 副主任研究員)
- ・ 略歴：1971年生。静岡県出身。筑波大学大学院博士課程体育科学研究科を満期退学後、JISSの契約研究員となり、主に競泳日本代表選手に対する動作分析サポートに従事した。2010年から現職。現在はJISSのサポート活動全体を統括している。



パネル討論 (P-1)

・ パネル討論テーマ：カーリングの将来とデータサイエンスの接点

- ・ カーリングは直近の平昌五輪、北京五輪と女子日本代表がメダルを獲得してきました。カーリングの認知度が年々高まっている中、ミラノ五輪・その先に続く五輪でのメダル獲得に向け、日本カーリング界の更なる強化が必要です。今回のシンポジウムを通じて、研究者の方々から、科学的なアプローチでの強化の良いヒントが得られればと思っています。
- ・ 講師：平田 洸介(KIT CURLING CLUB / 株式会社アイエンター)
- ・ 略歴：1992年生。北海道出身。2017年北見工業大学大学院博士前期課程修了。2017年株式会社アイエンター入社。2018年平昌オリンピックにカーリング男子日本代表として出場。その後、故郷北見市に戻りKIT CURLING CLUBを結成。2023年日本カーリング選手権大会準優勝を果たした。競技と仕事のデュアルキャリアを実践し、五輪メダル獲得を目指している。



プログラム

時間	セッション	内容
9:30		開場
10:00	10:10	オープニング 開会挨拶：榎井文人(北見工大)
10:10	11:10	特別講演 「カーリングはなぜ曲がるのか」 村田次郎(立教大学理学部) 司会：伊藤毅志(電通大)
11:10	12:10	特別講演 「トップアスリートを支えるスポーツ科学」 窪 康之氏(国立スポーツ科学センター スポーツ科学・研究部) 司会：河村隆(信州大)
12:10	13:30	昼休憩
13:30	15:10	研究発表 次頁参照
15:15	16:45	パネル討論 「カーリングの将来とデータサイエンスの接点」 平田洸介(KIT CURLING CLUB)、相原伸平(国立スポーツ科学センター)、伊藤毅志(電通大)、竹川佳成(未来大)、榎井文人(北見工大)、柳等(北見工大) 司会：松原仁(東大)
16:45	17:00	クロージング 閉会挨拶：伊藤毅志(電通大)

研究発表

13:30-15:10 座長：山本雅人（北海道大）

A-1 測域センサを用いた可搬性の高いリアルタイムストーントラッキングシステムの開発, 曾根忠瑛, 河村隆（信州大）

河村研究室では、人間と対戦できるカーリングロボットシステムを開発し、物理現象の解明を目指すことを目標として研究を行っている。人間と対戦するためにも、物理現象の解明のためにも、ストーンの軌道を高精度、かつリアルタイムに計算し、データを保存するか、もしくはロボットシステムにデータを送信する必要がある。本研究では、ロボット用モデルウェアROS2と2次元の測域センサLRFを用いてストーンの点群データを取得、ストーンのトラッキングを行う。本発表ではその予備実験として行ったカーリングシート一部のデータ収集と解析の結果を報告する。簡易に設置・運用でき、かつカーリングシート全体を対象として、精度の高いストーントラッキングを行うことを本研究の最終的な目的とする。

A-2 ストーンの挙動認識と選手へのフィードバックの共創による技能習得基盤技術確立に向けたディスプレイ付ストーンの提案, 傍士靖文, 竹川佳成（公立はこだて未来大）

発表者らの研究グループは、これまでにストーントラッキング技術や、ストーン回転認識技術といった投擲されたストーンの挙動をリアルタイムに計測する技術を開発してきた。また、トラッキングした結果をリアルタイムにリンクヘプロジェクションマッピングすることでストーンの軌道を選手や監督など多人数でその場で確認できる技術を開発してきた。本研究では、ストーンの挙動をフィードバックする新たな手法として、ディスプレイを搭載したストーンを提案する。提案するディスプレイ付ストーンはストーンの取っ手の下にディスプレイを搭載し、ストーンのウェイト、速度、回転数などをリアルタイムに表示する。この情報はスイーパーが閲覧することを想定しており、移動しながら回転するストーンに対してスイーパーが提示情報を直観的に確認できる情報デザインについて検討した。

A-3 ビデオカメラを用いた簡易ストーントラッキングシステムの提案, 相原伸平（国立スポーツ科学センター）

我々の研究グループでは、工学的アプローチによる競技スポーツの支援を推進している。これまでに、映像解析やAIを用いたトラッキング技術、システムを研究・開発し、競技現場におけるデータ活用を支援してきた。本発表では、カーリングを対象として、競技現場で広く使われているビデオカメラやスマートフォンの映像のみを用いた簡易トラッキング技術の事例報告と、本技術を活用したカーリング支援のためのトラッキングシステムを提案する。

A-4 ストーントラッキングシステムの測定データを可視化するVR環境の構築, 石戸谷公貴, 梶井文人, 柳等, プタシンスキ・ミハウ（北見工大）

アルゴグラフィックス北見カーリングホールには10種類の競技支援システム群による競技力向上支援システムが設置されている。現在はこれらのシステムを個別に稼働させているが、複数システムの測定データを組み合わせて分析、把握することはシステムの有効性をさらに向上させることに繋がる。我々は、この課題に対してVR空間上にデータを統合する技術の実現に取り組んでいる。本発表では、ストーントラッキングシステムが測定したストーンの時系列位置情報をVR空間上にマッピングしてショット情報を再現する手法の実装について報告する。

研究発表

13:30-15:10 座長：山本雅人（北海道大）

A-5 カーリングにおける規則変更が及ぼす戦術要素への影響と考察, 近藤大, 榎井文人, 柳等, プタシンスキ・ミハウ（北見工大）

我々の研究グループでは、大量のカーリング試合情報をデータベース化し、これらを分析することにより戦術要素の特徴や試合結果への影響力を明らかにすることを目指している。近年では、選手のスキルや戦術の向上を図るために一部の規則が頻繁に変更されているが、それらの効果や影響の客観的検証は進んでいない。本研究では、エキスパートレベルの大会を対象として過去2回行われた規則変更を含む期間の試合データから現場で重視される戦術要素を抽出し、Principal Component Analysis (PCA) を用いて各戦術要素の特徴や試合結果との関連性を分析し、これらの規則変更が試合に及ぼす影響を考察した。

A-6 拡張性を考慮した第3世代デジタルカーリングシステムの提案と構築, 上原嘉織, 伊藤毅志（電通大）

「デジタルカーリング」は、カーリングにおいて一般的な戦略を議論する場を提供し、ゲームAIの知見を実際のカーリングに取り入れることで競技レベルの向上に繋げていくことを目的として、当研究室で開発されたカーリングAI開発・対戦システムである。しかし、カーリングのストーンの挙動に関するデータが近年まで不足していたために、従来のシステムの物理シミュレーションモデルは簡易なものであった。そのため、実際のカーリングとの乖離が指摘されていた。一方、近年になってカーリングのストーンの挙動の計測が進んだことで、より実際のカーリングに近いシミュレーションが可能になりつつある。そこで、本研究では、実際のカーリングに近いカーリングシミュレーションを取り入れることが可能な新しいデジタルカーリングシステムを提案し、その構築を行った。新システムは拡張性に重きを置いた設計とし、特にシミュレーションモデルについては様々なモデルをシステムの互換性を保ちつつ継続的に追加することができるものとした。新システムを用いることで、今後は実際のカーリングに近いシミュレーション環境でAIどうしの対戦を行うことが可能になると考える。

A-7 カーリングデリバリーフォームの学習支援システムに向けたプレイヤーのデータ分析, 井上悠己, 伊藤毅志（電通大）

近年、計測機器や分析技術の進化に伴って、スポーツプレイヤーをフォームの支援をするシステムの研究や開発が進んでいる。本研究では、カーリングを題材に、デリバリーフォームの初心者向けの学習支援システムの構築の前段階として、アルゴグラフィックス北見カーリングホールの姿勢推定装置を用いて、初級者、中級者及び上級者のフォームを分析し、熟達に伴って身体の各部分にどのような違いが見られるのかを明らかにする。

カーリング科学シンポジウム2023 実行委員会

実行委員長

- ・ 伊藤 毅志(電気通信大学)

実行委員

- ・ 相原伸平(国立スポーツ科学センター)
- ・ 河村隆(信州大学)
- ・ 竹川佳成(公立はこだて未来大学)
- ・ 榎井 文人(北見工業大学)
- ・ 松原仁(東京大学)
- ・ 柳等(北見工業大学)
- ・ 山本雅人(北海道大学)