

カーリングインフォマティクスにおける試合情報解析のために -ポータブル戦術支援DBシステムの改良-

上野 裕暉† 梶井 文人† 柳 等† 平田 洗介†
北見工業大学†

1 はじめに

カーリングはオホーツク圏で古くから親しまれてきたウィンタースポーツである [3, 4]. カーリングが五輪正式種目となってから、日本は毎回出場を果たしてきた。しかし、近年ではアジアでも中国、韓国が急速に力を伸ばしており、日本チームの相対的な競争力低下が危惧されている。こうした状況を改善するためには、これまでの取り組みに加えて新たな支援策が不可欠である。そうした支援策のひとつとして科学的アプローチによる支援が考えられる。

特に、ここ数年では ICT (情報通信技術) を活用してスポーツ競技を支援しようとする試みが増加しており [5, 6], 今後様々な競技への浸透が期待されている。カーリングにおいても ICT 利用効果は期待でき、特に戦術面における技術的支援は、この競技特有の複雑な戦術立案に大きく寄与すると思われる。しかしながら、カーリング競技の戦術面については、これまでほとんど科学的考察がなされていないのが現状である。

そこで、我々は ICT によるカーリング戦術面、選手スキル向上の支援を目的としたカーリング・インフォマティクス構想を掲げ、その第一ステップとして試合情報を逐次的に収集・解析するポータブル戦術支援 DB システム「iCE」を開発・運用し、その有効性を確認してきた [1, 2].

本稿では、運用の結果判明した課題に対して、iCE に実施した改良について報告する。また、従来手法との比較分析によって iCE の優位性について述べる。

2 カーリングインフォマティクス構想

カーリングとは、氷でできたシートと呼ばれるエリア内において、二つのチームが交互にハウスと呼ばれる円の中心目がけてストーンを滑らせて得点を競う競技である。

カーリングは戦術が重要なスポーツである。氷の状態やストーン配置、選手のスキルやコンディションなどを把握し、有効なショットの選択することが求められる。

選手のスキル、コンディションの推定方法として、評価点とショット率という指標がある。評価点はショットの種類毎に基準があり、ミスの度合いにより 0~4 点の点数が付けられる。ショット率は評価点の平均値を百分率で表した指標であり、選手およびチーム全体のスキル、コンディションを推定することができる。

我々は、カーリング競技における国内トップチームの戦術面支援と、競技者の戦術スキルの底上げを目的としたカーリング・インフォマティクスという新たな分野を構想している。具体的には、本構想では以下に関する技術、環境の整備を目指す。

1. 情報の記録：従来のスコアシートを用いた記録行動を代替できる記録・計測環境の構築
2. 情報の解析：記録した情報を解析する技術の確立
3. 情報の可視化：分析結果を可視化する機構の構築
4. 情報の共有：ユーザ間での情報共有環境の構築

3 ポータブル戦術支援 DB システム iCE

我々は、本構想の第一ステップとして上記 1~3 の項目に関する環境構築に向けポータブル戦術支援 DB システム iCE を開発した [1]. 以下 iCE の概要と課題、改良について述べる。

3.1 システムの概要

カーリング競技における記録行動においては以下のような情報を把握する機能が必要となる。

1. ショットに関する情報の記録
2. ストーン配置に関する情報の記録
3. 試合スコアに関する情報の記録
4. 競技する選手に関する情報の記録
5. アイスコンディションに関する情報の記録
6. 記録した情報の参照

iCE はこれらの情報を柔軟に扱うよう設計されており、刻々と推移する試合状況を逐次効率的に記録できる。また、練習場や試合会場で利用するため、携帯性に優れ、タッチパネルによる直感的な操作が可能なタブレット型計算機上で稼働する。

iCE は図 1 は入出力インターフェイス部とデータベース部によって構成されている。インターフェイスの入力部、出力部は上記機能を効率的に利用するため、選手情報画面、試合情報画面、ショット情報画面という 3 つの画面で構成されている。選手情報画面では個々の選手情報を扱う。ショット情報画面ではストーン配置やショットの種類と評価点を扱う。試合情報画面では大会名、試合の日程やシート、対戦するチームの情報を扱い、ショット情報画面で記録された評価点を元にショット率を計算・可視化する。

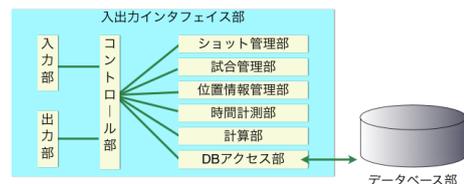


図 1: システムの構成

我々はさらに、iCE に用いて実際にカーリング競技の公式試合の記録と実証実験を行い、その有効性を確認している [2].

3.2 iCE の課題と改良

上述する実証実験においてコーチ・選手に試用してもらったところ、後述するような課題が存在することも明らかとなった。以下、これらの課題と実施した対策について述べる。

(1) データの自動整理、可視化

システム上に記録したデータを分析するためには、データを PC に転送する必要がある。そのため、試合中や試合終了直後にデータを用いた振り返りでの有効性が不十分であった。

この課題に対して、グラフ表示によるショット率の可視化機能を実装した。表示することができるグラフは選手の累計ショット率、チームの累計ショット率、1 試合中における両チームのショット率の 3 種類

For the Purpose of Match Information Analysis in Curling Informatics
-Improvement of Portable DB System for tactics Support-
†Hiroki Ueno †Fumito Masui †Hitoshi Yanagi †Kousuke Hirata
†Kitami Institute of Technology

から選択できる。表示したいグラフを選択し、対象とする選手、チーム、試合を選択することで、図2のように対象のショット率の折れ線グラフや棒グラフを表示する。



図2: 試合ショット率グラフ表示画面

(2) コメント記録機能

試合中、留意点やコメントをテキスト入力によってDBに記録できた。しかし、文字入力時の操作量が多く、展開の早い試合中では利用が困難であった。この課題に対して、音声によるコメント記録機能を実装した。図3中(A)の「録音開始」と表示したボタンを押すことで録音を開始する。ユーザは声で容易にコメントを記録することができる。録音されたコメントは、図3中(B)の「再生開始」と表示したボタンを押すことで再生できる。再生中、(B)のボタンをもう一度押すことで音声の再生を停止できる。

(3) ショットの判別

ユーザが試合中に注目したショットや、試合展開にとって重要だと感じたショットを試合終了後の参照時に一目で判別することができなくなった。この課題に対して、ショット情報によるタグ情報を付ける機能を実装した。ユーザが図3中(C)のボタンを押すことで、タグ選択のためのポップオーバーが表示される。ユーザーはポップオーバー上のボタンによって「良い!」、「ダメ!」、「注意!」の3つからタグを選択することができる。

図3は改良後のiCEの記録画面である。

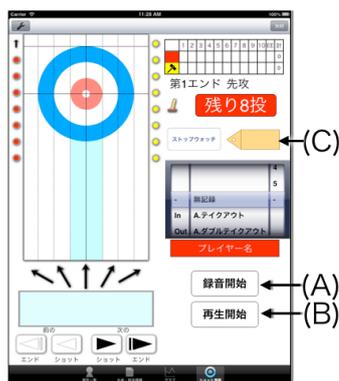


図3: 改良後 iCE のショット情報画面

4 考察

本章では改良後の iCE の有効性を確認するために、改良前の iCE と記録可能項目を比較して考察する。また、従来試合情報の記録に用いられていた紙ベースのスコアシート記録、市販されている支援システムの1つである iCurlStats* とも比較する。

* <https://itunes.apple.com/jp/app/icurlstats/id394438042?mt=8>

表1: 従来手法との記録可能項目の比較表

必要機能	比較機能	iCE	旧 iCE	iCurlStats	スコアシート
1	ショット記録	○	○	○	○
2	ストーン配置	○	○	○	○
2	ショット軌跡	○	○	○	○
2	作戦ボード	△	△	○	×
3	得点の自動計算	○	○	×	×
4	チーム登録	○	○	○	×
5	コメント	○	△	○	○
5	ストップウォッチ	○	○	○	○
6	試合再現	○	○	○	○
6	ショット率表示	○	○	○	×
6	グラフ表示	○	×	×	×

比較結果を表1に示す。表1中の「比較機能」はカーリングの作戦立案と関連の強い機能であり、各手法でそれら装備しているか否かについて、機能を装備している場合に○、そうでない場合には×を付けた。また、機能を一部装備している、あるいは使用の方法によって目的をある程度達成できる場合には△を付けた。表1中の「必要機能」は、3.1節で述べた必要機能と各比較項目との対応を示している。

表1中の項目「得点の自動計算」はエンド終了時の得点計算を自動で行う機能の有無である。iCEは記録しているストーン配置から得点を自動計算することができ、従来手法よりもスムーズにショットを記録できる。

また、項目「グラフ表示」はショット率をグラフによって可視化する機能の有無である。従来手法においてグラフを利用するには、記録したデータを元に人手による計算、描画が必要であった。それに対し、iCEは第3.2節でも述べたようにグラフ表示機能が実装され、試合中・試合終了直後からショット率を可視化してコーチ・選手に提示することが可能である。数値だけで提示するよりも選手の理解が深まるため、試合の反省が効率的に行え、選手のモチベーション向上に繋がる。このことから、今回実装した iCE のグラフ表示機能は非常に有用性の高い機能であると考えられる。

「作戦ボード」は iCE に実装されていないが、iCE のストーン配置記録に利用するシートとストーンの画像を用いることによって、対応できる。

以上のことから従来手法と比較して iCE の優位性が確認できたと考えられる。

5 まとめ

本稿では、iCE に追加した新たな機能と改良点を報告し、従来手法と iCE を比較することで iCE の優位性を示した。音声記録機能やグラフ表示機能などの追加によって、iCE を用いた記録と参照はより効率的になったと考えられる。特に、グラフ表示機能は従来手法に装備されておらず、iCE の強い有用性が主張できる。

クラウド環境を利用した複数端末での試合情報の共有環境の開発、詳細な戦術支援のためのデータ分析とその手法提案を目指す。

謝辞

本研究の一部は、北見工業大学戦略型研究ユニット「冬季スポーツ工学研究ユニット」の補助を受けて実施したものである。また、本研究において有益な助言を頂いた大阪教育大学教育学部 生田泰志准教授に感謝致します。

参考文献

- [1] 上野裕暉, 榎井文人, 柳等, “カーリング戦術面を支援するポータブルデータベースシステムの開発”, 第25回日本トレーニング科学学会大会(2012.12)
- [2] 榎井文人, 上野裕暉, 柳等, “カーリングインフォマティクスに向けて - タブレット端末を利用した戦術支援システムの開発と運用 -”, 情報処理北海道シンポジウム 2013 講演論文集, D-07, pp.109-116(2013.10)
- [3] 佐藤祐市 (監督), 柳原信行 (製作総指揮), 森谷雄 (プロデューサー), “シムソング”, シムソング制作委員会 (2006)
- [4] 日本カーリング協会オフィシャルブック, “みんなのカーリング”, 小川豊和監修, 学習研究社 (2006).
- [5] 賀川昌明, “大学体育実技授業における Web ページを利用したマルチメディア情報提示の効果”, 日本教育工学会論文誌 29(Suppl), pp.37-40(2006)
- [6] 藤村光, 杉原厚吉, “優勢領域に基づいたスポーツチームワークの定量的評価”, 電子情報通信学会論文誌 D Vol.J87-D2 No.3, pp.818-828(2004)