

# カーリングストーンデリバリロボットにおける回転付加機構に関する検討と実装

○伊與田一, 曾根忠瑛, 河村隆 (信州大学)

## Study and Implementation of Rotational Addition Mechanism in Curling Stone Delivery Robot

○ Hajime IYODA, Tadaaki SONE and Takashi KAWAMURA

Shinshu University

Abstract:

### 1. 緒言

本研究は、カーリング競技を対象とする。カーリング競技は、1998年の長野大会からオリンピックの正式競技に採用され、2022年の北京オリンピックにて、日本史上初となる銀メダルを獲得し、日本国内でも広く認知される有名競技となった。しかし、ウィンタースポーツ全体で見ると、日本における競技人口は2020年の調査では、登録競技者が全体で2306人と少なく、また施設の普及の点においても他の競技には及ばない、その理由として競技の理解が進んでいないことが原因の一つとして挙げられる。カーリングは「氷上のチェス」と呼ばれ、細かい戦略、高度な技術を要するスポーツである。氷の状態を読みストーンの投球を行うことは人の経験や感覚に頼ることが多く、戦略も大まかな定石しか存在しない。また、カーリングが行える環境が少ないことも普及の妨げになっていると考える。日本カーリング協会によると、カーリング専用施設は2024年現在で日本に13箇所しかなく、通年で使用可能な施設は8箇所に限られる。試合が行われるフィールド（カーリングシート）にも、製作や整備（アイスメイク）にも専門的な技術を要する。

本研究の目的は、人間と対戦可能なカーリングロボットシステムを開発することで、ストーンの挙動に関する物理現象を解明し、カーリング競技の普及・発展に寄与することである。本報では、カーリングストーンデリバリロボットにおける回転付加機構に関する検討と実装について述べる。

### 2. 回転付加機構について

回転付加機構は、ストーンに角速度を与える機構であり、目標角速度は約12 rpmである。ストーンに回転を与えることにより、ストーンはカール（曲がる）する。

#### 2.1 先行研究について

これまでに開発された回転付加機構について述べる。先行研究では3つの回転付加機構が考案され、開発された

させ、ストーンを押し出した際にベルトとストーンが接触し、摩擦によってストーンを回転させる

- ウレタンローラ方式  
モータに取り付けられたウレタンローラでストーンを回転させ、ストーンを回転させる。
- タイミングベルト方式  
平ベルト式を参考にし開発され、問題を解決するために開発された。モータに取り付けられたプーリでタイミングベルトを駆動させ、ストーンを押し出した際にベルトとストーンが接触し、摩擦によってストーンを回転させる

しかし、先行研究の回転付加機構には問題が残されている

確実な回転ができていない問題  
部品の剛性が低い問題

これらの問題が残されているため、新たな回転付加機構の開発が必要である。

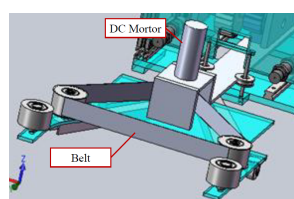


Fig.1 Clustering by LRF

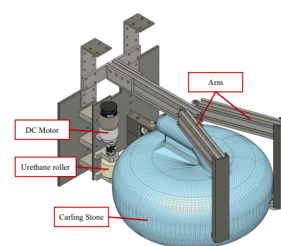


Fig.2 Matching by LRF

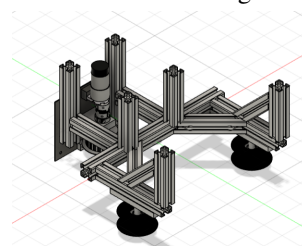


Fig.3 Matching by LRF

- 平ベルト方式  
モータに取り付けられたプーリで平ベルトを駆動

## 2.2 新型回転付加機構の開発

開発された，回転付加機構について述べる．先行研究で開発された回転付加機構の改善を行い，問題点の解決を図った．現在設計を行っている回転付加機構のCAD図を図4に示す．問題解決のために，

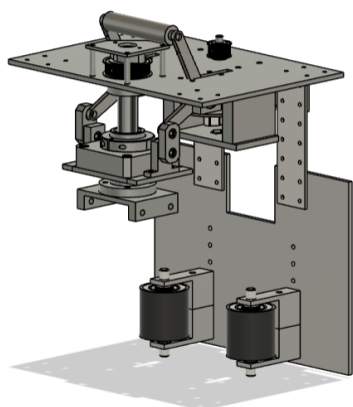


Fig.4 Clustering by LRF

## 3. 結言