

重心高さ可変機構を有するパッシブターン型スキーロボットによるターンの制御

Control of a passive turn type skiing robot with variable height mechanism of gravitational center

Yoshihiro FURUKAWA [Akita Prefectural University]
Norihiro SAGA [Akita Prefectural University]

Keisuke ISHIZAKI [Akita Prefectural University]
Naoki SAITO [Akita Prefectural University]

Abstract – The Alpine skiing is achieved the fast turn by a change in height of gravitational center, the shape of skiing and the bend of the skier. Therefore, the passive turn type skiing robot with a variable height mechanism of gravitational center is developed. The influences on the skiing turn such as the position of gravitational center are examined by using this robot.

はじめに Introduction

【研究背景】

これまでのスキーターンの力学的な視点での研究

- ① スキーヤーとスキーの連成問題としての研究
- ② ロボットによる様々なターンのシミュレーションによる研究
- ③ スキー板の機械的特性を考慮した研究
- ④ ターン時の生体負荷に関する研究

↓
解かれた力学モデルには非線形微分方程式で表現され、多くの近似が用いられており、競技者への反映が困難

【研究目的】

競技者が理解しやすい、重心移動のみのパッシブ型スキーロボットの開発

- ・ 重心位置や体重移動のタイミング、エッジ角などによるターン軌跡の弧の影響とターンの速度への影響の研究
- 競技者へ理想的なフォームの反映

アルペンスキー競技 Alpine Skiing



スタート・ポイント
腰部中心位置がスキー板の右側から左側に切り替わる地点

トップ・ポイント
スキー板がほぼ真下を向く地点

フィニッシュ・ポイント
腰部中心位置がスキー板の左側から右側に切り替わる地点

パッシブターン型スキーロボット Passive turn type skiing robot

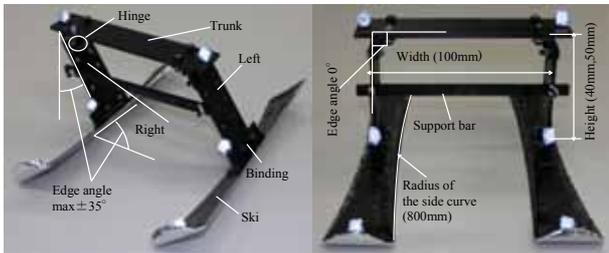


Fig.1 Passive turn type skiing robot without RC Motor (50g)

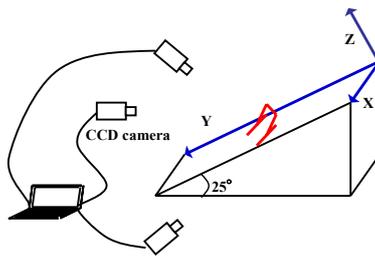


Fig.2 Experimental setup

【スキーロボット】 総重量50g

- 両足の間隔は一定
- 足とスキー板は固定、胴部と足部はヒンジで接続

【滑走実験】

- 斜面25°
- ゲレンデはカーペットで毛の高さがスキー板のくびれの量と等しいものを選定
- サイドカーブ: R800mm
- 重心高さ: 40mmと50mm

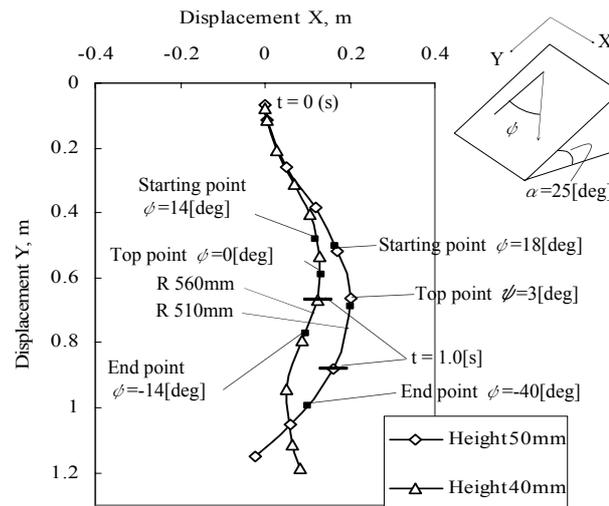


Fig.3 Trajectories of skiing robot without RC Motor

重心高さ可変機構を有するパッシブターン型スキーロボット

Passive turn type skiing robot with variable height mechanism of gravitational center

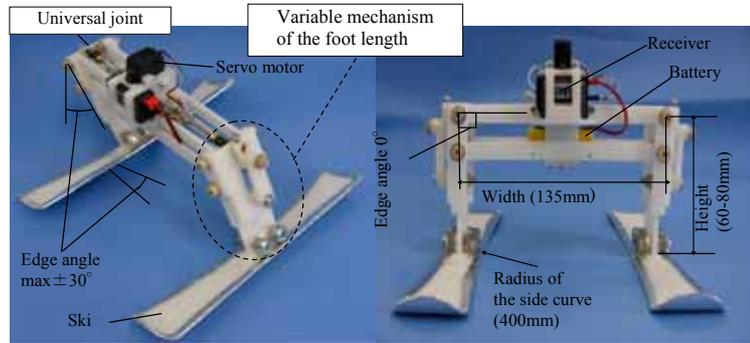


Fig.4 Passive turn type skiing robot with RC Motor (249g)

【スキーロボット】 総重量249g

- 足の高さをラジコン操作で変化

【滑走実験】

- 斜面25°
- ゲレンデはフェルト材
- サイドカーブ: R400mm
- 重心高さ: 80mmから70, 65, 60mmに変化

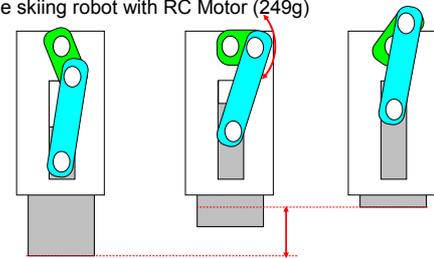


Fig.5 Variable mechanism of the foot length (side view)

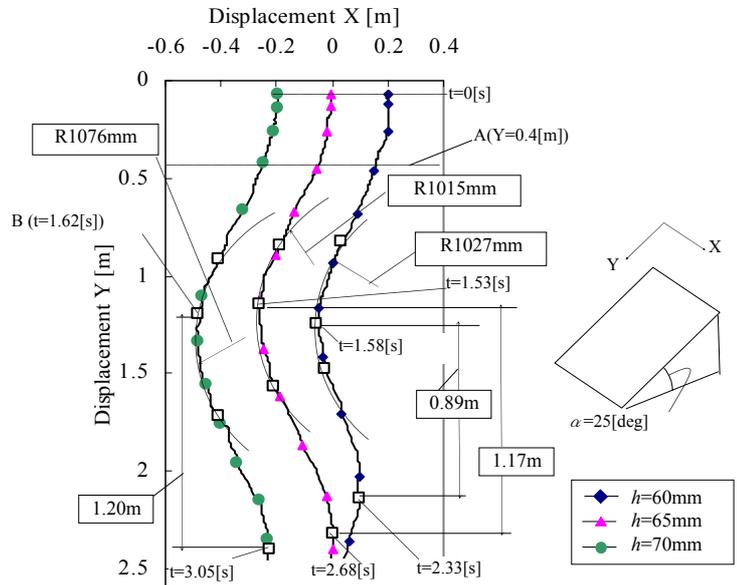


Fig.6 Trajectories of turn of skiing robot with RC Motor

まとめ Conclusion

- 重心高さが違っても、曲率半径は変わらないが、重心高さが低いほうがターンの周期が短くなった。
- 滑走の途中で重心高さを低くすると、ターンの周期が短くなった。また、低くするほどターンの周期は短くなった。
- 重心高さを変化させることで、スキーターンの制御ができる

今後 Future Works

滑走中にスキーを携わせて、スキーターンの制御できるか検討する。また、重心高さ可変機構を持ったロボットに携わせる機構も持たせて制御できるか検討する。