

スキーの安全意識を向上させる VR スキーシミュレータの構築 Development of VR ski simulator to improve security awareness

紀野 太輔^{*1}, 曾我 真人^{*2}

Taisuke kino^{*1}, Masato Soga^{*2}

^{*1,2} 和歌山大学システム工学部インタラクシオンデザイン研究室

^{*1,2} Interaction Design Laboratory, Faculty of Systems Engineering, Wakayama University

Email: s236090@wakayama-u.ac.jp

あらまし：スキー初心者はスキー場の自身の周りの状況を認識し、安全に滑走するための行動を選択できないため、危険な行動を危険であると判断せずに行ってしまう。そこで、本研究ではスキー場における安全な行動を選択できるようにするために、仮想空間内のスキー場を用意し、コントローラーを用いて自身のアバターを操作して危険な場面を体験してもらい、周りの状況に応じた行動をさせる。評価実験では、開発したシステムで安全に滑走するための認識、判断、行動が改善されたかアンケート調査を行う。

キーワード：スキー、シミュレーション、認識、判断

1. はじめに

全国スキー安全対策協議会の調査によると、過去22年間のスキー、スノーボードの受傷率の推移はスノーボードでは減少傾向にあるものの、スキーは受傷率の改善が見られない結果になっている。受傷する原因は「自分で転倒」の割合が約8割を占めており、次に「人と衝突」と「人以外との衝突」で約2割を占めている。約8割を占める「自分で転倒」は技術面に大きく依存している。滑走技術を支援するシステムは増永の研究でシート圧力センサを用いた学習支援システムなどがあるが、「人と衝突」のような、周りの状況を認識し、安全に滑走するための行動を判断し、選択することを学習できるものは少ない。

そこで本稿では、仮想空間内にスキー場を用意し、スキー場で自身の周りの状況を認識し、安全に滑走するための行動を判断し、選択できるようになることを目標としてシステムを構築した。

以下、第2章で関連システムを取り上げ、第3章でシステム概要を述べる。第4章で評価実験を述べ、第5章でまとめを述べる。

2. 関連するシステムとの比較

多田による文献(1)「シミュレータを用いたスキー指導システムの開発」は、スキーをするためには時期や場所に制限されるという問題を解消するために室内で仮想的にスキーをできるようにしたものであり、専用のスキーシミュレータを使い、専門家が不在であっても助言を受け、スキーの指導を受けることができる。当然のことながら、このシステムはスキーの技術を向上させるものであって、スキー場での自身の周りの状況を認識し、安全に滑走するための行動を判断し、選択できるようにはならない。それに対し、本研究では、スキー場で自身の周りの状況を認識し、安全に滑走するための行動を判断し、選択できるようにすることに新規性がある。

3. システム概要

本稿はPC本体1台、ディスプレイ1台、USB接続のコントローラーを用いる。コントローラーはDUALSHOCK4であり、PS4などのゲームで使われるものである。

Unityで仮想空間内にスキー場を作り、スキー場に学習者が操作するアバター及びNPCのスキーヤーを用意する。NPCは7種類存在し、静止しているNPC、低速で滑走するNPC、中速で滑走するNPC、高速で滑走するNPC、自身のアバターの位置に近づいてくるNPC、合流地点の反対側から飛び出てくるNPC、少し時間が経過した後にスキー場の上から滑走するNPCで構成され、1種類に対して5体程度用意した。基本的にNPCはスキー場の中央部分を滑走し、自身のアバターの位置に近づいてくるNPCは学習者がスキー場の端の部分に向かった場合は近づかず中央部分を滑走するようになっている。自身のアバターの操作はPCに接続したコントローラーを使って行う。Lスティックで自身のアバターの移動、Rスティックで視点移動ができる。

学習の流れは、学習者はディスプレイに表示されている状況を認識、認識結果に対する行動を選択、コントローラーを用いて自身のアバターを操作するサイクルを繰り返すことを行う。例として、図2はディスプレイに表示される自身のアバターの視野であり、前方には複数のNPCが滑走している。この状況では右前方の2体で滑走しているNPCは自身のアバターの前方に来るという状況を認識する。認識結果に対する行動の例として、減速することや、右前方に進行方向を変える、十分に距離をとってNPCの左側を追い抜くなどの行動が危険を回避することに挙げられる。このような行動を学習できるようにするためにコントローラーを用いて自身のアバターを学習者が操作する。また、図2のように衝突しそうな状況では、減速しても止まることができず衝突してしまう。衝突した場合は画面が遷移し「人に衝突しました」とテキストによって表示され、スタート画面に遷移する。



図1 自身のアバターの視野



図2 衝突しそうな状況

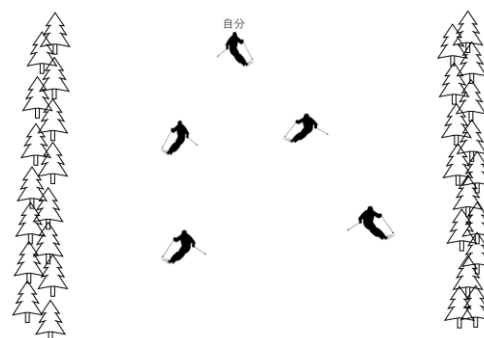


図3 アンケートの質問

4. 評価実験

スキーに数回行ったことがある被験者9名に本システムを使用してもらい、自身の周りの状況を認識し、安全に滑走するための行動を判断し、選択できるようになる調査をするために事前アンケートと事後アンケートを行った。

4.1 実験手順

事前アンケートを行った後、自身のアバターの操作に慣れるために3分ほど練習の時間を設けた。そのあと全国安全スキー対策協議会が掲載している「10FIS-RULES」の中の項目の「滑走ルートを選択」、「追い越し」、「合流と滑り出し」、「コース内での停止」を説明し、最後に5分間自由に滑走をしてもらい事後アンケートを実施した。

4.2 アンケート結果

事前アンケートと事後アンケートで行った質問を一部抜粋して表1にまとめる。

表1 アンケートで行った質問

(1)	滑る前に周りを見ますか
(2)	滑走時に周りを確認しますか
(3)	滑走を終える前に周りを確認しますか
(4)	図3のような状況で滑走者を追い越すときにどこを滑走しますか
(5)	自由滑走の際にNPCと何回衝突しましたか
(6)	システムに対して感想や満足した点、不満点などありましたら自由にお書きください

表1の(1)から(4)までの質問は事前アンケートと事後アンケートで共通して行った質問であり、(5)(6)は事後アンケート時に行った質問である。表1の(1)から(3)の質問で9名中8名がシステムを使う前と比べて、周囲の確認をすることに対する認識に改善が見られた。しかし、(4)の質問では9名中4名があまり良い滑走ルートを選ぶことが出来ていなかった。さらに、9名中7名が5分間の自由滑走の際に1回以上衝突していた。

(6)の質問に対しては「スキー場がとてもリアルで実際に滑っている感じがした」や「NPCの移動する方向の予測能力向上に有用だと感じた」、「説明から実際にシミュレーションを使う流れで理解しながら経験できてよかった」などの好評を受けた。一方で「実際に滑るときのような視点操作が難しかった」や「NPCが後ろから衝突してしまうときは避けようがない」、「人と衝突したときの原因をテキスト表示してくれるとありがたかった」、「スキーを安全に滑走するための説明をシステム内で提示し、システムの中で完結できてはよいと感じた」などのシステムの不十分な点が多数見られた。

5. まとめ

本研究では、スキー場で自身の周りの状況を認識し、安全に滑走するための行動を判断し、選択できるようになることを目標としてシステムを構築した。それらがこのシステムを利用して効果的に改善されているか事前アンケートと事後アンケートを行った結果、周囲の状況を確認する意識を以前より向上させることはできたが、どのような行動をとればよいか判断し、選択することができていなかった。したがって今後は何らかの方法で状況に応じた適切な行動を提示しなければならない。

参考文献

- (1) 多田憲孝; “シミュレータを用いたスキー指導システムの開発”, スポーツ産業学研究 Vol21, No1, pp.19-26 (2011)