

生体情報を利用した人工現実感スキーシステム (6)

7E-8

- 仮想ゲレンデの音響生成 -

蔭山哲也 根本啓次 篠原克也

NEC 情報メディア研究所

E-mail: kageyama@JOKE.CL.nec.co.jp

1 はじめに

人工現実感システムの多くは仮想空間を映像情報だけで表現している。しかし映像情報と音響情報の双方を組み合わせることで、システムの利用者に映像情報だけでは伝えきれない臨場感を与えることができる。本稿では人工現実感スキーシステムの音響生成について述べる。以下、本システムで呈示する効果音について述べ、本システムのような分散システムにおける音響生成の問題点について述べる。最後に、音響生成モジュールの実装における上記問題点への対処について述べる。

2 人工現実感スキーシステムにおける効果音

2.1 効果音を呈示する目的

本システムにおいて呈示する効果音は、呈示の目的によって次のように分類することができる。

1. 現実を再現する音
2. ゲーム性を高める音
3. CG映像を補完する音

1. の現実を再現する音とは、実際のスキーにおいても発生している音響を仮想空間においても同様に呈示することにより、利用者に実際のスキーゲレンデで滑走しているような感覚を与えるための音である。この音の例には、スタート時のカウントダウン音、滑走時の風の音、スキー板で雪面をこする音、ゴール時の観客の歓声などがある。

2. のゲーム性を高める音とは、例えばゲーム中のBGM(背景音楽)である。人工現実感スキーシステムには、定められたコースを滑べる時間を競うゲームとしての機能がある。現実のスキーには存在しないBGMを呈示することで、利用者に対してゲーム的な感覚を与えることができ、娯楽性を高めることができる。

3. CG映像を補完する音とは例えば、ポール(旗門)を通過する音である。ゲーム中にシステムが呈示するCG映像だけではゲーム中に実際に旗門を通過できたか否かを利用者に確実に伝えられない場面も生じる。このとき例えばポール通過時にある決まった音を呈示することによっておけば、利用者は滑走中にポールを通過できたか否かを確実に認識することができる。このような音は、先にあげたゲーム中のBGMと同様に現実のスキーには存在しない音であるものの、利用者にとって有効な効果音となる。

2.2 効果音変化をおこさせる情報

本システムにおいて呈示する効果音は、スキーヤーとしての動作、滑走前/中/後などシステムの状態に合わせて適切なタイミングで呈示・変化させる必要がある。本システムにおいて効果音を変化させる情報には、次のものがある。

制御情報 滑降開始・転倒・ゴールなどシステム全体の状態を表す制御情報は全ての効果音呈示に係わってくる。滑降前のカウントダウン中にはカウントダウン音を呈示し、滑走中には、風切り音および滑走のBGMを呈示する。また、ゴールしたときには観客の歓声を呈示する。このようにほとんど全ての効果音の呈示のタイミングは制御情報によって決まる。

運動情報 スキー板が雪面をすべる音は、利用者が仮想ゲレンデを滑走する速度や各スキー板にかかる荷重に応じて変化させる。

評価情報 ゲーム中に旗門を通過したか否かを呈示するためのポール通過音は、利用者の運動に対する評価情報に基づいて呈示される。

緊張度 背景音楽は、利用者の緊張度に応じて変化させることができる。例えば、利用者が緊張していればBGMをゆったりとしたものに変化させ、逆に利用者が緊張していなければBGMをアップテンポなものへと変化させることで、利用者の緊張度を一定の範囲に保つことができる。

A Virtual Reality Skiing System using Physiological Data - Sounds of Virtual Skiing Slope -

Tetsuya KAGEYAMA, Keiji NEMOTO and Katsuya SHINOHARA

Information Technology Research Labs., NEC

表 1: 人工現実感スキーシステムの効果音

効果音の種類	呈示の目的	呈示のタイミング	効果音変化をおこさせる情報
カウントダウン音	現実感	滑走直前	制御情報
風切り音	現実感	滑走中	運動情報 (滑走速度)
スキー板のすべる音	現実感	滑走中	運動情報 (滑走速度、荷重)
滑走 BGM	ゲーム性	滑走中	緊張度
ポール通過音	映像情報の補完	ポール通過時	評価情報 (ポール通過判定)
転倒音	現実感	スキーヤー転倒時	制御情報
ゴール音	現実感	滑走直後	制御情報

本システムにおける効果音を表 1 にまとめる。

3 分散システムにおける問題と対処

本システムは、機能単位で分割されたモジュール間で共有データをやり取りすることにより動作する。具体的には、各処理単位は複数の PC に分散し、イーサネットを介した通信を行なう形で実装を行なっている。音響生成モジュールは、システム全体を管理するモジュールから随時最新の共有情報を受け取り、効果音変化のきっかけとなる情報を取り出し、呈示する効果音を変化させるという動作を繰り返す。

このため一つの PC/EWS などによって実装された人工現実感システムと比較した場合に、音響生成において生じる問題と実装における対処はそれぞれ次のようにした。

利用者の動作との遅延 利用者の動作と動作をきっかけとして発生する効果音との間に時間的な間が空くと、効果音の呈示がかえって利用者に違和感を生じさせてしまうこととなる。

この問題の対処のために、利用者にとって遅延が気になる効果音 (例: スキー板のすべる音) と、変更のタイミングに若干の遅延が生じても利用者の気にならない効果音 (例: 滑走 BGM) に分類した。遅延が気になりやすい効果音を制御する情報は頻繁に最新情報を管理モジュールから得る一方、遅延が気にならない効果音を変化させる情報を得る頻度は減らすというように音響生成部を実装し、全体として効果音変化の遅延が利用者に違和感を与えないようにした。

CG 映像との同期ずれ あるシステムの状態 (例: カウントダウン) から別の状態 (例: 滑走開始) に移行するとき、効果音 (カウントダウン音) とスタート待ちの映像との同期が取れていない場合にも利用者は違和感を感じてしまう。

この対策として、ある情報に対して同時呈示されるべき CG 映像と効果音が同期するように、制御情報が得られてから効果音呈示するまでの遅延時間を設けることで対処した。

通信の一時的な集中 管理モジュールに対するアクセスが異なるモジュール二つから同時に発生した場合、少なくとも一方のアクセスは待たされることとなる。

このため、管理モジュールへのアクセス頻度を減らす、最新情報が得られない場合にも、以前の状態に基づいて効果音を鳴らし続けるなどの工夫を行なった。

4 まとめ

人工現実感スキーシステムにおける音響生成について述べた。本システムでは、利用者に対して現実感を与える、ゲーム性を与える、映像情報を補完するなどの目的で効果音を呈示する。また利用者の運動情報、緊張度情報などに応じて効果音を変化させるため、臨場感、ゲーム性をいっそう高めることができる。

また、人工現実感スキーシステム全体は分散システムとして実装されているため、分散システム固有の問題が生じる。音響生成モジュールの実装では利用者にとって違和感が少なくなるように効果音を呈示するための工夫を行なっている。

今後は、さらにシステムの臨場感やゲーム性を高めることを目指して、改良を加えていく予定である。