OP3-3

カーレースゲームにおけるカメラワークの自動生成

-プレイバック機能の実装-

前田　裕人　（指導教員：田中　敏光）
名城大学　理工学部

１．まえがき

コンピュータゲームには，プレイヤーとして参加する他に，友人や上級者のプレイを観戦する楽しみ方がある．特に大きな大会だと，見ているだけでも面白いし，技量向上の参考にもなる．仮想世界で行われるコンピュータゲームでは，カメラの設定や移動は自由にできてよいはずだが，実際には，カメラが固定されていたり決まりきった移動しかできなかったりするため，映像が単調になりがちである．

自由な視点の設定は，対象がフィールドを動き回るレーシングゲームで特に強く望まれている．しかし，観客がカメラの動きや切り替えを全て設定するのでは，手間がかかりすぎる．そこで，本研究では，場面の状況や観客の好みを反映した動的なカメラワークを自動生成することで，観客が飽きない映像を提供する．

２．従来研究

カーレースでは，競り合いやクラッシュ，コースアウトなどさまざまなイベントが起こる．順位もめまぐるしく変化する．華麗なテクニックを持つプレイヤーが参戦していれば，その車を見続けたいと思うこともある．このように，見たい場面は人により様々に異なる．また，映像表現でも，空中カメラなどの遠方の視点を好む人もいれば，車載カメラの臨場感のある映像を好む人もいる．

そこで，観客の要求に応じたカメラワークを作る研究が行われている[1]．この研究では，各カメラの映像を，映っている車の順位・好み・カメラからの距離・集団の形成の尺度で評価し，そこに観客の好みを反映した重み付けをして数値化する．そしで，評価値が最も高い映像を表示する．評価値が近い場合には，画面を分割して両方を表示する．ただし，重みが固定だと，同じような場面が連続して表示されやすくなる．そこで，カメラを選んだ理由を記憶し，それに対応する重みを一時的に下げることで，映像が単調になることを防いでいる．

３．本研究の概要

従来手法には，プレイバック機能（以前に発生した重要なイベントを記録しておき，後で再生する機能）が無いため，レースが膠着すると，どうカメラを選んでも単調な映像になってしまう．また，重大なイベントが同時に発生しても，一方しか見ることができない．そこで，本研究では，プレイバック機能の実装をする．ライブ映像のカメラ選択方法は，先行研究で用いられていた評価値から計算する手法を使用する．

(1) プレイバックの対象とその判定方法

表示するイベントは，クラッシュとコースアウトの２種類とする．クラッシュの判定では，車と車，及び車と壁の重なりを調べ，これが一定の割合以上になった時刻をクラッシュ時刻として記録する．コースアウトの判定では，車の中心がコースから一定時間はなれた時刻を記録する．この時刻をはさむ一定の時間だけ，該当する車の動きを再現して表示する．

(2) プレイバックの挿入タイミング

他に見せるべき重要な映像がない場合，すなわちライブ映像の評価値よりプレイバック映像の評価値が高い場合にプレイバックを挿入する．ただし，同じイベントが繰り返し表示されると，映像がつまらなくなる．また，ずっと以前のイベントが説明無しに表示されると，時間経過の認識が混乱する．そこで，再生回数や発生からの時間でプレイバック映像の評価値を下げる．また，連続してプレイバックが行われるとレースの状態が理解できなくなるため，１つ前のカット（1 台のカメラの映像が連続して使われる時間．3～7 秒から選択）でプレイバックが行われていた場合，プレイバック映像の評価値を下げる．

(3) プレイバックの表示

プレイバックの映像は観客にとって唐突に始まるため，あまり短いと何が起こったか理解できないうちに終わってしまう．そこで，通常のカットの上限より若干長めの 8 秒とする．また，リプレイ中の画面表示は，ライブ映像と区別できるように，画面に“REPLAY”と表示する．

重要なイベントのプレイバックでは，注意を引き付けるために，再生を繰り返すことも必要になる．ただし，２度目の再生では，スローモーション表示する，カメラの位置や種類を変える，などの変更を加えて，映像が単調にならないように工夫する．

4. 実装結果

プレイバックを挿入した画面の 1 例を図 1 と図 2 に示す．この例では，灰色の車が好みの車に指定されており，クラッシュしたときの順位が 1 位だったため，評価値が高い．このため，カメラの種類を変え 2 カット連続で表示している．遠くて分かりにくいが，図１では，この車を遠くから映している．図 2 では，視点を近づけ，スローモーションで再生している．

また，表示に関しても，REPLAY の表示がされていることから，3 章で述べた表示方法が正しく実装されていることが確認できる．

図１ プレイバック１回目

図２ プレイバック２回目

5. まとめと今後の課題

カメラワークの自動生成手法にプレイバック表示機能を追加した．プログラムの実装は終了しており，予定通りの映像が提示できている．今後は，生成された映像を多くの人に見てもらい，観客の主観でカメラワークを評価する．それを基に，さらに手法を改良する．

参考文献

[1] 内藤　他：コンピュータゲームにおけるカメラワークの自動生成，電気関係学会東海支部連合大会予稿集，0-371，(2008-9)