

【トピックス】



トピックス

◆ 3D Replay™ のテレビ放映

鈴木則久

Zaxel Systems, Inc.

1. 3D Replay™ とは

テレビジョンのスポーツ番組では、いかに試合の内容を視聴者に判り易く伝える事が出来るかが、視聴率の向上につながっている。そこで、色々と新しい特殊効果装置が作られている。マイクロ・コンピュータの能力が上がり、複雑なビデオ処理が簡単に出来るようになり、面白い事が出来るようになった。Zaxel社の3D Replay™は、そのような目的で作られた。多数のビデオ・カメラをスポーツのシーンの周り360度を取り囲むように配置し、カメラの視点をぐるりと回転するようにして撮影したビデオを作り出す装置である。Zaxel社は、3D Replay™を2001年の1月に製作し、Atlantaでバスケット・ボールとアイス・ホッケーの公式試合、韓国で韓国相撲を撮影し、2002年1月4日東京ドームで新日本プロレスの試合を撮影し、テレビ朝日で放映された。

2. システム構成

3D Replay™はビデオ・カメラ、ビデオ・サーバー、ネットワーク・スイッチから構成されている。カメラの台数は変更可能で、16台から100台以上まで使用できる。新日本プロレスの撮影には、32台のカメラを使用した。カメラは3CCDで、S-Videoを出力するカメラを使用した。ビデオ・サーバーはZaxel社製で、3本のS-Videoを非圧縮のまま、2時間以上、磁気ディスクに記録出来る。32台のカメラを使用しながら、11台のビデオ・サーバー

だけで、全てのビデオを取り込む事が出来る。11台のビデオ・サーバーはギガビット・イーサネット・スイッチで接続されている。更に一台超高速のサーバーがギガビット・イーサネット・スイッチに接続されていて、3D Replay™の映像作成、コンポジット・ビデオの作成、放送局へのビデオの送出手を行う。32本の非圧縮のビデオを実時間で磁気ディスクに取り込み、短時間の内にビデオ処理するシステムを、東京ドームで6時間で設置出来たのも、ビデオ・サーバーがコンパクトに出来ているからである。

3. システムの機能

システムを起動すると、32台のカメラからのビデオは、それぞれが接続されたビデオ・サーバーの磁気ディスクに非圧縮のまま書き込まれる。一台のカメラのビデオ・データ量は毎秒18メガ・バイトなので、一台のビデオ・サーバーは、毎秒54メガ・バイトのデータを磁気ディスクに書き込んでいる。

停止ボタンを押すと、ビデオの取り込みは停止する。そこで、ランダム・アクセスのスライド・バーを使って、希望の時間を指定すると、その時刻のフレームがディスプレイ上に表示される。同時に、その時刻からさかのぼって16フレームがサブ・ウィンドウに表示される。この中から適当なフレームを選択し、それに対して合成する効果を指定する。標準的な効果として、フリーズ・ローテート、モーション・ローテートがある。フリーズ・ローテートは、映画「マトリックス」に使われた効果で有名になったが、時間を止めて360度ぐるりと回りから見るビデオである。モーション・ローテートは、ゆっくりと動いている人の周りを360度回転して見る。アルゴリズムとしては、フリーズ・ローテートは、ある時点のフレームを各カメラから順々に取って来てつなげる。モーション・

ローテートでは、順々に各カメラからフレームを取るが、その時、時間軸も一つずつ進める。モーションローテートのテレビジョン撮影結果を図1に示す。

3D Replay™ では、スクリプト言語で、カメラとフレーム番号を指定して、自由にフレームを並べる記述をし、無数の特殊効果を作り出せる。

4. 放映の実際

まず、レスリング・リングの周りに、カメラ設置用トラスが組み立てられた。東京ドームでプロレスリングを行う時は、リングの周りに、照明とスピーカー設置用のトラスが設置される。この中側に3D Replay™ 用のトラスは設置された。大きさは、8メートル四方で高さ6メートル程である。

次にトラスにケーブルが乗せられた。各カメラに一本のケーブルが接続されるが、ケーブルの中には、電源ケーブルとビデオ・ケーブルが入っていて、その長さが100メートルある。これを32本使うのだから、その重量と太さは大変なものである。

次に各カメラの方向とズームを正確に合わせる。フリーズ・ローテート効果では、フレーム毎に、ビデオを出力するカメラをスイッチするので、3次元空間での回転の中心はどの画面でも同じ位置にあるようにしなければならない。その為、全てのカメラが3次元空間の一点を指していないと、ソフトウェアで画像の位置をずらすので、黒い部分が出てしまう。それを消すには、全ての画像をソフトウェアで拡大しなければならず、精度が落ちてしまう。またズーム率も全てのカメラで同じになるように合わせて、3次元空間の同じ大きさのものが各画面で同じ大きさになるようにしなければならない。

次にキャリブレーションを行う。これは、3次元空間の各点が、各画面のピクセルに正確にマップされるようにする手続きである。白黒市松模様の板を数分間動かしてビデオを取り、数分計算処理を行い、サブ・ピクセルの精度でキャリブレーションが出来る。

最後にカメラの絞りを調節して、各カメラの明るさがほぼ等しくなるようにする。

次は、撮影である。プロレスの試合は10分から20分で終わる。その後5分程の休憩が有り、次の試合が始まる。1月4日の試合の時は、休憩時間に会場の大画面に、決定的瞬間の3D Replay™ のビデオが二コマずつ放映され、観客の試合に対する認識度を高めるのに役立った。また、その一部が放映に使われた。試合の間、全てのビデオを各ビデオ・サーバーに録画する。試合が終

わると直ぐ記録を停止し、決定的な技が有った時刻のフレームを、ランダム・アクセスでディスプレイに表示する。ディスプレイでは、16個のサブウィンドウがあり、選択されたフレームの前後16フレームが表示される。更に前後させて、最も興味のあるフレームが選ばれたら、そこを指定し、幾つかの効果の内一つを選んで、3D Replay™ ビデオを作製する。作製は10秒で終わるので、選択からビデオが出来るまでは20秒である。ここで言う効果とは、フリーズ・ローテート、モーション・ローテート等がある。この他、いろいろの効果プログラムで作るので、無数の視覚効果を作成可能である。

5. 最後に

今年1月にテレビ放映された3D Replay™ の機能及び実際の撮影経験について解説した。3D Replay™ はキャリブレーションされ同期している多数のカメラでスポーツ・シーンを撮影し、フレームを別々のカメラから取ってきてつなげる事により、いろいろな特殊効果を作成する。

カメラの数が多ければ多いほど、スムーズな回転映像が撮れるが、費用と設置時間がかかる。課題としては、カメラの間のインターポレーションをとることにより、カメラの数を減らす事だが、かなり離れたカメラの間のインターポレーションを高速に行うのは、現在の技術では、大変困難な課題である。

このプロジェクトには、大変多くの方のご協力が有った事を感謝する。特に、テレビ朝日の方々、猪木事務所の方々、ITマーケティングソリューションズの方々には、大変お世話になった。



図1 3D Replay™ で合成したシーン