

リアルタイム多視点裸眼立体映像の生成と評価

OINAGA, Yuhei / 追永, 侑平

(出版者 / Publisher)

法政大学大学院情報科学研究科

(雑誌名 / Journal or Publication Title)

法政大学大学院紀要. 情報科学研究科編

(巻 / Volume)

8

(開始ページ / Start Page)

123

(終了ページ / End Page)

128

(発行年 / Year)

2013-03

(URL)

<https://doi.org/10.15002/00009585>

リアルタイム多視点裸眼立体映像の生成と評価

Real-time Generation of Multi-view Naked-eye 3D Vision and Its Evaluation

追永 侑平

Yuhei Oinaga

法政大学大学院情報科学研究科情報科学専攻

E-mail:yuhei.oinaga.4s@stu.hosei.ac.jp

Abstract

In recent years, with the development of three-dimensional imaging technique, as seen in movies and games such as 3D, stereoscopic video content is becoming more familiar. Among them, the auto-stereoscopic technology can enjoy stereoscopic images without the use of special equipment, e.g., the 3D glasses. Auto-stereoscopic multi-view techniques have been studied by combining images which have the minute plurality of viewpoints into one image in focus. However, conventional techniques for generating multi-view naked-eye 3D vision suffer from image degradation due to loss of pixel values through tiling multi-view images into an intermediate image. This is because there is a strict limitation on image resolution in MPEG format, which forces multi-view images in tiling to be reduced in size and lose parts of the original image data. The proposed method generates multi-view 3D vision by taking each view composed of original image pixel data directly in real-time without generating any intermediate tiling image and improves the image quality of naked-eye 3D vision substantially. Comparative experiments regarding image quality and computational time required to load multi-view images and sort pixel data in each process demonstrate the validity of the proposed method over the conventional technique.

1. まえがき

近年、立体映像コンテンツがより身近になり、特殊な眼鏡を用いずに立体映像を楽しめる裸眼立体方式の中でも、複数視点用意した映像データから生成される多視点裸眼立体方式が注目されている。

しかし従来の多視点裸眼立体ディスプレイにおける映像コンテンツの生成法では、①まず、8、9視点といった多視点の各動画から1フレームずつ抜き出す、②次に、それらをタイルのように並べた一枚の中間画像を生成して連続させた動画ファイルとして一旦生成する、③最後に、それをまた読み込みブレンド処理を施すことで多視点裸眼立体映像の動画ファイルとして出力する、という手順をとる。このため、画素値の欠落による映像品質の低下が問題となっている。これは中間画像をMPEG動画ファイルとして生成するにあたり、MPEGファイルの仕様上、フルハイビジョン以上の解像度(1920×1080)を確保することができず、その解像度内に各視点画像をタイル化して縮小しなければならないこと、さらに縮小して生

成した中間画像をMPEG動画ファイルとして保存するために非可逆圧縮処理を施すことが原因である。

上記の映像品質低下の問題を解決するため、本研究では、画像の読み込みと表示を同時に行う処理を多視点動画に同時に適用する技術を用いた、リアルタイム多視点裸眼立体映像の生成法を提案する。すなわち、リアルタイムで各視点の画素値を直接取得してそれらを基にブレンド処理を施すことで、従来の中間画像生成のプロセスを省くことが可能となる。これにより、タイル化による画素値の欠落が防止でき、裸眼立体映像コンテンツの映像品質が各段に向上する。実際には、処理の負担を軽減しつつ映像品質を確保できる範囲として、5視点の動画をリソースとしたリアルタイム多視点裸眼立体映像の生成法を検討した。

提案手法の実装にあたっては、画像処理のオープンソースのライブラリであるOpenCV [1]とプログラムを並列化して高速処理を実現するOpenMP [2]を活用した。

タイル化した中間画像を生成する従来手法との映像品質の比較評価実験を行い、さらに提案手法における各処理の所要時間の計測を行うことで、提案手法の有効性を明らかにし、その将来性について考察する。

2. 基本技術

2.1. 裸眼立体視の理論と種類

人が物を立体視できるのは、右目と左目で異なる角度から見た映像を脳内で処理しているからである。この原理を利用して、2台のカメラを使用して視点の異なる角度から撮影した映像を同時にディスプレイに表示させて右目、左目に別々の映像を見せることで、人は脳内の錯覚により、映像を立体的に視認する。

立体視には、①視聴者に偏光フィルタの付いた眼鏡を用いる方式、②異なる角度から撮影した映像を交互に再生し同時に左右の視界を交互に遮断する液晶シャッターを備えた眼鏡を用いる方式、が3D映画等で採用されている。しかし、これらの方式では眼鏡をかけている視聴者しか立体映像を視ることができない。さらに、大勢で視認するには専用の眼鏡を多数用意しなければならないためにコストがかかる。

これに対して、視聴者に眼鏡をかけさせるのではなく、モニタ側に処理を施して裸眼での立体視を可能とするのが裸眼立体ディスプレイである。

裸眼立体ディスプレイとは、モニタ上に表示された視差のある映像を左右別々の目に届けることで眼鏡をかけることなく両眼視差を与え立体的に映像を視認すること

を可能としたものである。裸眼立体ディスプレイには、(i) 視差障壁を利用したもの、(ii) 光線再生型のもの、がある。特に視差障壁を利用したものには「パララックスバリア方式」[3]と「レンチキュラーレンズ方式」[4]がある。

パララックスバリア方式では、視聴者の両眼に視差を与えるために溝や穴を設けた遮蔽物(以下、マスクと呼ぶ)を立てて、左右の目に別々の映像を映すことで立体視を実現させる。しかし、この方式では画面の一部を遮断するため、視認できる映像の輝度が低下するという問題点がある。

さらに、裸眼立体ディスプレイ視聴者が人間の目の間隔の距離である 6~7cm 移動してしまうと、右目用の映像が左目に、左目用の映像が右目に入ってしまう、立体を視認できなくなる。この地点をリバースポイントと呼ぶ。

一方、レンチキュラーレンズ方式では、縦に長い薄針上の凸レンズを並べて、映像を屈折させることで立体視を実現させる。こちらの方式ではレンズを使用するため画面の輝度を保てるという利点があるが、ガラスを使用するためにコスト上の問題点がある。

2.2. 多視点裸眼立体視

前節 2.1 で述べたように、2 視点で裸眼立体映像を生成した場合、リバースポイントが多発してしまう。

この問題を解決するには、細かい平行移動により視点数を増やした多視点画像を用いることで、立体可視が可能な領域を増やせばいい。

しかし、一般に視点数を増やすと、リバースポイントの発生回数は少なくなるが、視点数が増えることで水平方向の解像度が減少してしまう。

図 1 に多視点裸眼立体視の概念図を示す。ただし、6 視点を用いた例で示す。

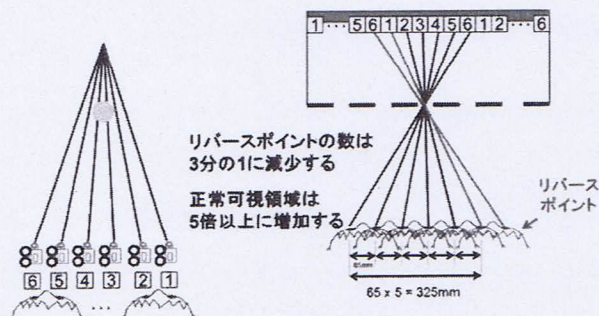


図 1 多視点裸眼立体視。

この視点数が増えることで水平方向の解像度が減少してしまうという問題点に対しては、斜めスリットのマスクを用いて、サブピクセルを斜めに配置して水平解像度を 3 倍に保つことで対応することができる。

この方式を採用した多視点裸眼立体ディスプレイでは、スリットやレンチキュラーレンズは斜め方向になる。

3. 従来の多視点裸眼立体映像コンテンツ生成法

従来の多視点裸眼立体映像コンテンツの生成法を以下に述べる。これはドイツの「VisuMotion」社が提供する「Movie Center」[5]の映像コンテンツ生成法が基幹であり、その処理は 3 段階から成る。

第一段階では、多視点分の動画ファイルから 1 フレームずつ画像を読み込んでタイルのように貼り付けた 1 枚の中間画像を生成する。

図 2 に、中間画像におけるタイル化した画像の配置を示す。

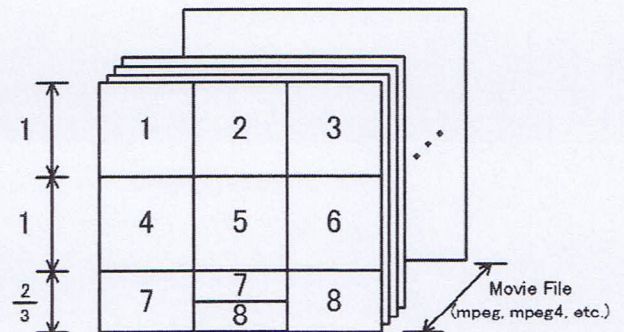


図 2 中間画像におけるタイル化画像の配置。

第二段階として、多視点分の動画ファイルから順次生成した中間画像を連続させて動画ファイルを一旦生成する。

最後に第三段階として、この動画からまた 1 フレームずつ読み込み、使用するマスクのスリットやレンチキュラーレンズの形状に適したアルゴリズムによりブレンド処理を施すことで、1 つの多視点裸眼立体映像コンテンツとして動画ファイルを生成する。

しかし、上記の第二段階で生成する中間画像を MPEG ファイルとすると、分解能の制限が生じる。すなわち、中間画像を非可逆圧縮の MPEG ファイルとして生成するには、MPEG ファイルの仕様上、フルハイビジョン以上の解像度を確保できない。このため、読み込んだ各視点の画像をタイル化する際に視点数が多いほど、画像サイズを縮小しなければならない。加えて、MPEG ファイルを生成する際に施す非可逆圧縮処理のために隣接するピクセルの値や、時間方向でのピクセルの値により補間されてしまい、その結果、画素値の情報が欠落し生成した裸眼立体映像コンテンツの質が低下してしまうという問題点がある。

一方、非圧縮の AVI ファイルを用いれば、解像度に制限が無い場合、画像サイズの縮小処理を必要とせず画素値を保持できる。しかし、インターネット上での動画配信を想定した場合、ファイル容量が問題となる。このため、ファイル容量が小さくて済む MPEG ファイルの方が実用的に優位である。

以上より、MPEG ファイルでの動画配信を用いる場合、従来の多視点裸眼立体映像コンテンツの生成技術では、映像品質の低下が避けられないことが大きな問題点となっていた。

4. 提案手法

本研究で使用する裸眼立体視ディスプレイは「株式会社デジタルアミューズ社」から提供されている「3D Para Vision Display」[6]であり、ベースとなる技術として同じ

くデジタルアミューズ社の「3D Para Tile Maker」, 「3D Para Blender」ソフトウェアを参考とする。

「3D Para Tile Maker」は多視点数の動画をタイル化し中間画像を生成するソフトウェアであり[7], 「3D Para Blender」は中間画像から多視点裸眼立体映像コンテンツを生成し表示するソフトウェアである[8].

4.1. 提案手法の概要と既存の生成法との相違点

本研究で提案する手法では, 2. で述べた従来の生成法で使用されている中間画像生成のプロセスそのものを省略する. すなわち, リソースの受信と再生を同時に行うストリーム処理を複数同時に行う技術を使用することで, 各視点の動画ファイルからリアルタイムで直接画素値を取得し, それらに対しブレンド処理を施し映像コンテンツを生成するものである.

リソースとして取得する各視点の動画ファイルには縮小処理といった画素値を欠落させるような処理は一切施していない. このため, 提案手法では理論上, 画質の劣化は生じない. 近年の CPU 性能やマシンパワーの向上から, 提案手法におけるようにリアルタイム多視点裸眼立体映像の生成が開発可能となったといえる.

本研究では, リバースポイントの発生回数を抑える目的から多視点分の動画を用意するが, 複数動画を読み込む負担を軽減させることも考慮し, 取り扱う視点数は 5 視点とする.

この 5 視点という数値は, 視聴者が 20cm 程移動してもリバースポイントが発生せず, 一般的な視聴には問題ないことから設定したものである.

4.2. 提案手法のアルゴリズム

提案手法の処理の流れを以下に示す.

- I. リソース動画と出力動画の解像度比率を計算し, 各変数や構造体を定義, 初期化する.
- II. 5 視点動画ファイルからそれぞれ 1 フレームずつ画像データとして抽出し, OpenCV で定義されるイメージ構造体へとそれぞれの画素値を格納する.
- III. 定められたテーブルに従い取得した画素値を並べ替え, 多視点裸眼立体映像コンテンツを生成し表示する. このとき, OpenMP を導入することで処理の高速化を図る.
- IV. また次のフレームを読み込み, 全て表示し終わるまで II~III を繰り返す.

5. 評価実験

本章では, 従来の多視点裸眼立体映像生成法と提案手法との比較評価実験について, その実験内容と結果を示す.

5.1. 実験方法

比較対象としてドイツの「VisuMotion」社が提供する「Movie Center」を設定する. 2 種類の動画について, 「Movie Center」と提案手法を用いてフルハイビジョンの解像度での多視点立体映像コンテンツを生成し, ピクセル値の差による映像品質の比較評価を行う. また, 提案手法における各処理の所要時間の計測を行う.

図 3, 図 4 に今回実験に使用する 2 つのリソースのそれぞれ 1 視点分を示す. なお, 図 3, 図 4 はともに 960×540 のピクセル幅を持つ m2v 形式の動画ファイルであり, 図

3 は各視点 53.5MB, 図 4 は各視点 158MB の動画ファイルである. これより, 図 3 の動画を「蝶」, 図 4 の動画を「チェス」と呼ぶことにする.



図 3 実験に用いる動画 1: 「蝶」.

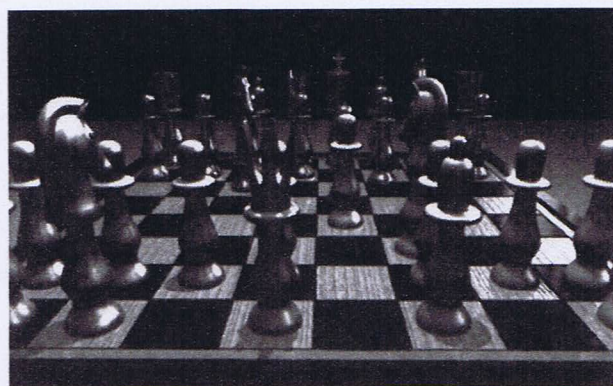


図 4 実験に用いる動画 2: 「チェス」.

5.2. 映像品質の比較

多視点動画から直接画素値を取得する提案手法で生成した映像コンテンツと, 図 1 に示したようにタイル化した中間画像を用いる従来の生成法で生成した映像コンテンツとに対し, 映像品質の比較を行った.

品質の比較には①各映像における画素値の差異を集計したヒストグラム, ②PSNR による定量的評価, ③アンケートによる主観評価, をそれぞれ行った.

5.2.1. 画素値差異のヒストグラム

比較方法としては, 双方の映像コンテンツに対して, 同じ xy 座標上における画素値の差異をサブピクセル単位で数え, 赤, 緑, 青の 3 色ごとに集計した.

具体的には, 図 3 に示される動画 1 の 30 フレーム目, 図 4 に示される動画 2 の 60 フレーム目の画素値を比較した.

提案手法は理論上, 画素値の欠落や劣化を含まない. このため, 提案手法と比べて, 従来手法で画素値の差異が多いほど, 従来方法では映像品質が劣化していることになる. これにより, 提案手法の有効性を示す.

図 5, 図 6 は, それぞれ「蝶」「チェス」に対し, 画素値が変化した画素数のヒストグラムである. 横軸は, 提案手法で生成した映像コンテンツと従来手法で生成した

コンテンツの画素毎の画素値の差異を示す。ただし、データ区間は 10 とした。縦軸は、出現頻度を示す。

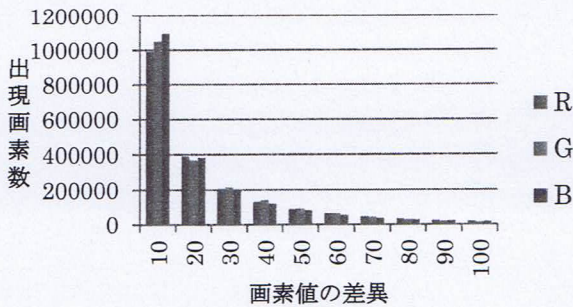


図5 「蝶」における各画素値の差異の出現分布。

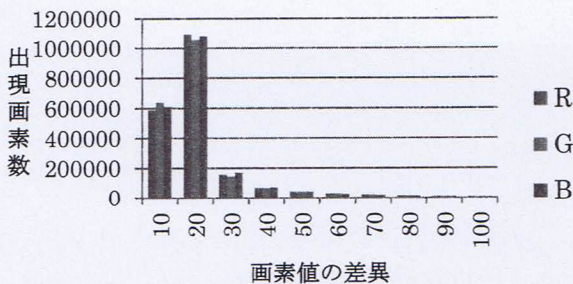


図6 「チェス」における各画素値の差異の出現分布。

図5, 図6より, どちらの動画に対しても特に0~20付近に画素値の差異のピークがあり, それらの画素数は総画素数の67%, 81%を占める。これより, 一つ一つの画素値の差異は小さいが, 数多くの画素で差異が発生していることが示されており, 従来の映像コンテンツ生成法では映像品質の劣化が広範囲に生じていることが確認された。「蝶」においては色彩の変化が目に見えて大きいと判断できる30以降の差異を持つ画素数の割合は「赤」の24%が最も多く, 「青」の19%が最小だった。これは「蝶」の映像内の『花』という彩度が高いオブジェクトに対し中間画像生成による画質低下の影響が大きく与えられ, 彩度の高い背景である『草原』, 彩度の低い背景である『空』の順に与えられる画質低下の影響が小さくなっていったのだと考えられる。また「チェス」においての同割合は「赤」と「緑」が11%, 「青」が10%とほぼ同一であった。これは「チェス」という映像の大部分が白黒で構成されているために各色がほぼ均一に画質低下の影響を受けたと考えられ, その中でも『金の駒』の黄色成分を構成する「赤」と「緑」が受けた画質低下が僅かに数値に表れたのだと推察される。

5.2.2. PSNR

PSNRとは「ピーク信号対雑音比」のことであり, 「画質の再現性に影響を与える, 信号が取りうる最大のパワーと劣化をもたらすノイズの比率を表す工学用語」であり, 一般的に圧縮等非可逆圧縮の再現性に対する品質の尺度として使われる。

単位はデシベル(dB)であり, 値が高いほど高画質で圧縮による画質劣化が軽減されたことになる。標準的な値は30~50dBとされる。

PSNRは平均二乗誤差(MSE)を用いて求められ, このMSEは2つの映像間におけるxy座標上の画素値の差異に対し算出したものである。以下にMSE, PSNRの算出式を示す。式中のm, nは生成画像の横幅, 縦幅であり, ΔR , ΔG , ΔB はそれぞれ赤, 緑, 青の画素値の差異を, MAXは画像が取りうる最大の画素値(255)を意味する。

RGBごとのMSE算出の例として「赤」成分のMSE算出を以下に示す。

$$MSE(R) = \frac{1}{m \cdot n} \sum_{i=0}^{m-1} \sum_{j=0}^{n-1} (\Delta R^2)$$

同様に「緑」「青」成分のMSEも上の式で求められる。また, 映像の総合的な画質評価としてRGB全てを含めたMSEを以下の式で求める。

$$MSE(RGB) = \frac{1}{3 \cdot m \cdot n} \sum_{i=0}^{m-1} \sum_{j=0}^{n-1} (\Delta R^2 + \Delta G^2 + \Delta B^2)$$

これらから求めた各MSEを用い, 以下の式を用いてPSNRを算出する。

$$PSNR = 10 \cdot \log_{10} \frac{MAX^2}{MSE}$$

表1に, 「蝶」「チェス」に対して得られた従来手法のMSEとPSNRの値を示す。

表1 MSEとPSNR。

動画	PSNR(R)	PSNR(G)	PSNR(B)	PSNR(RGB)
蝶	17.52	19.43	19.35	18.67
チェス	20.02	20.16	20.63	20.05

提案手法は理論上, 画素値の欠落や劣化を含まない。表1に示したPSNR値は従来手法における再現性の品質を意味する。よって, 求めたPSNR値が標準的な値である30~50dBよりも低いという結果は, 従来手法による画質再現性の低さを示している。これより, 逆動的に提案手法の有効性を示したと言える。またRGBごとのPSNRに着目すると, 「蝶」では「赤」のPSNR値が最も低く「青」のPSNR値が最も高いことから「赤」に最も画質低下が生じていることが示された。一方「チェス」では「赤」と「緑」が「青」と比較して僅かに画質が低下しほぼ同じ値を得ている。前節5.2.1で述べた各映像に対して差異の大きい画素値の割合を示した色と一致していることから, PSNRを求めた結果差異の小さい画素を合わせ総合的に見ても同様の画質劣化傾向が得られた。よって前節の通り彩度の高い部分に劣化が生じていると考えられる。これらヒストグラムとPSNRの導出から, 提案手法によって映像品質が大きく向上していることが確認された。

5.2.3. アンケート

14人の被験者に対し提案手法と従来手法のそれぞれで生成した多視点裸眼立体映像コンテンツを「蝶」と「チェス」で特定フレーム画像を各2シーン, 計8枚用意した。

評価方法は各映像組に対する評価を行うが、このとき提示する映像のどちらが提案、あるいは従来手法によって生成されたかは教えず、ランダムに提示する。

「蝶」の映像を評価するポイントとして次の点を設定する。

1. 画面右側の「蝶々」
2. 画面左側の「花」
3. 画面下側の「草原」
4. 画面上側の「空」

図7に、「蝶」の各ポイントを示す。



図7 「蝶」における評価ポイント。

「チェス」の映像を評価するポイントとして次の点を設定する。

1. 画面左側の「白いナイトの駒」
2. 画面上側の「金の駒」
3. 画面下側の「盤面」

図8に、「蝶」の各ポイントを示す。

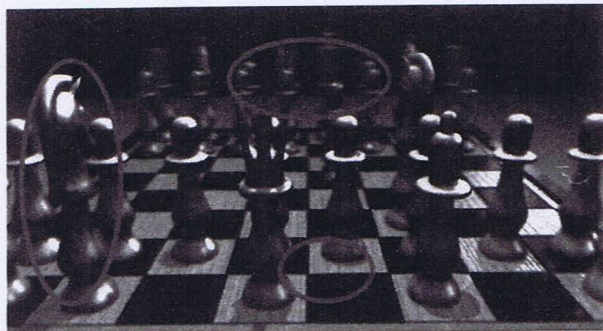


図8 「チェス」における評価ポイント。

評価者は「蝶」「チェス」の映像に対し、以下に示した特徴点について次の5項目で評価を行う。

- ① 前のほうがとても良い
- ② 前のほうが良い
- ③ どちらとも思わない
- ④ 後のほうが良い
- ⑤ 後のほうがとても良い

上で述べたポイントについて提案手法と従来手法のどちらで生成された映像が綺麗か、色味ははっきりしているかを調査した。

図9に「蝶」のアンケート結果、図10に「チェス」のアンケート結果を示す。

これらのアンケート結果から、ほぼ全ての映像で提案手法の方が肯定的評価を受けたことが示された。「蝶」のポイント『空』や「チェス」のポイント『盤面』のような色味が淡い背景の部分ではあまり変化が見られないという意見が多かったが、『蝶』『花』『ナイト』『金駒』等色味ははっきりしているオブジェクトに関しては提案手法による効果が大きく示されたと言える。以上から従来手法では画質の低下が大きく見られ、提案手法による画質の向上が主観的評価においても示された。またアンケートの結果から、前節で算出したヒストグラム、PSNRを元に述べた『花』や『金の駒』等高い彩度を持つ部分に劣化が顕著に見られるのではないかと分析を補強する結果となった。

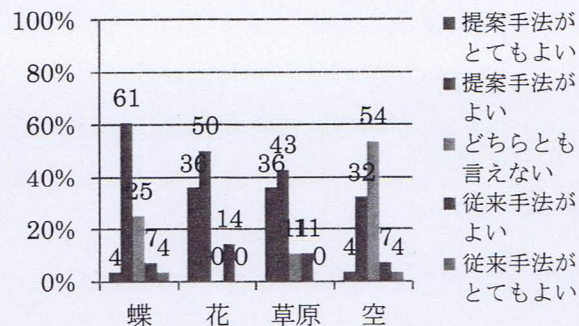


図9 「蝶」のアンケート結果。

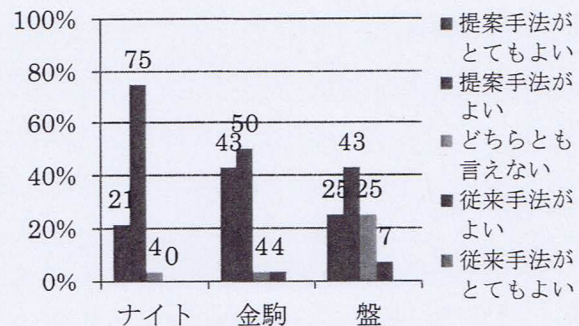


図10 「チェス」のアンケート結果。

5.3. 各処理における所要時間の計測

5.3.1. 計測結果

4. で述べた提案手法のプロセスにおいて、リソースである5視点動画を1フレーム読み込む部分とテーブルに従い画素値を並べ替え立体映像コンテンツを生成する部分、OpenCVによる画面更新処理を行う部分とにおいて、所要時間をそれぞれのリソースについて計測した。

表2に、各処理に要する時間計測の結果を示す。

表2 各処理に要する時間計測の結果。

動画の種類	読み込み	並べ替え	画面更新
「蝶」	24ms/f	4.8ms/f	10ms/f
「チェス」	26ms/f	4.7ms/f	10ms/f

5 視点動画の読み込みにおいて、ファイルサイズの大きい「チェス」の読み込みには「蝶」よりもわずかがだが時間を要する反面、画素値を取得してからの並べ替えによるコンテンツ生成に要する時間は殆ど差異が見られない。

提案手法で映像コンテンツの再生を 30fps の表示速度で保つためには、読み込み、ブレンド、表示、そして画面更新の各処理を合計 33.3ms/f 以下で行わなければならない。よって現状では処理の中で最も時間を要する動画ファイルの読み込みや、次いで時間を要する画面更新についてさらなる高速化が求められている。

5.3.2. SSD の導入

5.3.1. で述べた多視点動画の読み込み時間を短縮するため、本研究では SSD(Solid State Drive)を導入した。

表 3 に、SSD 導入による読み込みの所要時間を示す。

表より、読み込み部分の所要時間が大幅に短縮できたが、まだ 30fps の表示速度には及んでいないことが分かる。

表 3 SSD 導入による読み込み処理の所要時間。

動画の種類	読み込み時間
「蝶」	18.4ms/f
「チェス」	17.5ms/f

6. 考察

現段階の進捗として、ファイルサイズが大きい分読み込み時間が短い非圧縮 AVI ファイルを用いている。これにより、5 視点分に制限して読み込むことで生成した多視点裸眼立体映像コンテンツの表示速度として、30fps を保持することに成功している。

しかし、実用的に優位であると先に述べた非可逆圧縮 MPEG 動画ファイルを用いると、ファイルサイズが小さい代わりにプログラムでの読み込みに時間がかかるという問題点がある。このため、現段階では MPEG 動画ファイルを用いて提案手法で 30fps の表示速度を実現することはできていない。この問題を解決する手段として、バックバッファ処理の適用を検討している。すなわち、あらかじめ動画ファイルの読み込みと画素値取得、ブレンド処理を施して映像コンテンツのピクセルデータを数十フレーム分バッファに格納しておき、それらを表示させている間にまた次のフレーム読み込みからブレンド処理を施す、といった手順からなるバックバッファ処理である。

現段階で確かに課題を残しているが、上述の実験やアンケートの結果から示されたように映像コンテンツの画質を向上できる点、特に高い彩度を保持し映像の色彩や美観を損なわずに済むという点に関しては明確な結果を示したことから、画質の劣化を防ぐという第一の目標を達成できたと認定できる。また中間画像を生成するプロセスを省いて即時にコンテンツを表示できる点等から、提案手法には十分な有効性と今後の発展性があると考えられる。

7. むすび

本研究では、従来の多視点裸眼立体視ディスプレイでの映像コンテンツ生成法においては中間画像生成時に画素値の欠落による映像品質の低下が不可避であるという

問題点があることを指摘し、それを解決する新しい映像コンテンツの生成法を提案した。

提案手法では、多視点動画のタイル化からなる中間画像生成というプロセス自体を省略し、複数の多視点動画から直接取得した画素値に対しブレンド処理を適用する。これにより、タイル化の際に生じる多視点画像の縮小や中間画像の MPEG ファイル化の際に生じる画素値補間による情報の欠落を防ぐことが可能となった。

提案手法と従来手法のそれぞれで生成した多視点裸眼立体映像コンテンツで映像品質の比較として PSNR の算出による定量評価とアンケートによる主観評価を行い、さらに提案手法の各処理の所要時間を計測し、提案手法の有効性を示した。特に映像品質の向上は顕著であり、既存の多視点裸眼立体映像コンテンツ生成の標準技術である「VisuMotion」社提供の「Movie Center」と比較して各色の画素値において平均で約 20 もの差異が生じ、PSNR でも劣化を大きく防いだことが確認され、アンケートでも肯定的な評価が大部分を占めたことで提案手法が理論上リソースの画素値を欠落無しで取得できる長所が如実に示された。さらに、提案手法では、中間画像生成のプロセスを省略しているため、リソースとなる多視点動画さえあればその場で映像コンテンツを生成、表示できるという利点もある。

しかし、現時点では非圧縮 AVI ファイルを用いており、実用的に優位である非可逆圧縮 MPEG 動画ファイルを利用した場合の安定な表示速度の確保が達成できていない。技術的な問題点をさらに詰めて、MPEG 動画ファイルを用いたリアルタイム多視点裸眼立体映像コンテンツの生成技術を確立していきたい。

文 献

- [1] OpenCV: <http://opencv.jp/>
- [2] OpenMP: <http://openmp.org/wp/>
- [3] 増田千尋. ディスプレイ技術シリーズ・3 次元ディスプレイ, pp. 123-124, 産業図書株式会社, 1990.
- [4] 増田千尋. ディスプレイ技術シリーズ・3 次元ディスプレイ, pp. 124-125, 産業図書株式会社, 1990.
- [5] 3DInternational. <http://www.visumotion.net/index.php/en/products/3d-software/vim-3d-movie-center>.
- [6] 吉田健治. パララックスバリア, 裸眼立体ディスプレイ. 特開 2010-282098. 2010-12-16.
- [7] 吉田健治. 中間画像生成方法, 中間画像ファイル, 中間画像生成装置, 立体画像生成方法, 立体画像生成装置, 裸眼立体画像表示装置, 立体画像生成システム. 特開 2010-188142. 2011-9-22.
- [8] 吉田健治. 中間画像生成方法, 中間画像ファイル, 中間画像生成装置, 立体画像生成方法, 立体画像生成装置, 裸眼立体画像表示装置, 立体画像生成システム. 特開 2010-188142. 2011-9-22.