

# 合成多視点映像システムの実装と評価

宮下 咲<sup>†1</sup> 吉田 光男<sup>†1</sup> 岡部 正幸<sup>†1</sup> 梅村 恭司<sup>†1</sup>

**概要:** スポーツ映像を視聴する際には、視点変更の必要性が生じる場合が少なくはない。本研究では、複数の視点から視聴できる映像を多視点映像と呼び、Microsoft 社の Kinect を用いて生成したデータをもとに多視点映像を合成し、それを表示するシステムを試作した。加えて、合成多視点映像をユーザが利用するかどうかを調査した。その結果、経験者は合成映像であっても多視点映像を利用することを明らかにした。また、経験者は自分の動きの確認や自主練習等に本システムを使いたいと思っていることも明らかにした。

## An Implementation and Evaluation of Synthesized Multi-viewpoint Video System

Saki MIYASHITA<sup>†1</sup> Mitsuo YOSHIDA<sup>†1</sup>  
Masayuki OKABE<sup>†1</sup> Kyoji UMEMURA<sup>†1</sup>

**Abstract:** When we watch a video of some sports, we sometimes wish that we could watch the video from different angles, because we are sometimes willing to confirm the movement in that video. In this study, we have developed a system where users can select the angle of the video that system shows. At First, we record points in video with 3-dimensional position. Next, we generate videos from multiple angles using the points. Finally, a specialized browser of the videos shows the video from the desired angle to user. Since these videos are generated from the points, the quality of the video is worse than original video. It is interesting question whether the users prefer the quality or the freedom of angle. Thus, we have conducted an experiment to verify the effectiveness the generated videos.

### 1. はじめに

スポーツ映像を視聴する際、他の角度から見たいと感じることが多々ある。また、自分の動きを確認する目的で撮影した映像についても、他の角度から注視したいと感じることがある。つまり、スポーツ映像を視聴する際には、視点変更の必要性が生じる場合が少なくはない。

視点を変更しながら視聴できる映像を準備する際、一般的には複数台のカメラを用いて撮影することが多い。これには複数台のカメラを準備する手間や、複数台のカメラで同時に撮影するための人員や技術が必要となる。そこで、Microsoft 社の Kinect[1]で撮影を行い、その際に取得できる深度情報を利用して視点を変更しながら視聴できる映像を合成することで、それらの手間が削減できそうだと考えた。しかし、合成画像はカメラ映像と比べて画質が悪くなる場合がある。そこで、「合成映像であってもユーザが利用するかどうか」を明らかにすることとした。

本研究では、さまざまな視点から撮影された映像を多視点映像と呼ぶこととし、合成多視点映像をユーザが利用するかどうかを明らかにするための調査を行う。

### 2. 関連研究

金出[2]は、複数台のカメラを設置し、そのうちの1台をマスターカメラとしてプレーを追いかけるように撮影し、他のカメラはマスターカメラが注目している場所を自動的に追従しながら撮影するという手法で多視点映像を作成している。これは、2001年に米国で行われた「Super Bowl XXXV」のテレビ中継で初めて利用され、現在でもさまざまなスポーツ中継において利用されている。

池谷[3]は、複数台の一般的なテレビカメラで構成された多視点カメラを用いて、様々な角度から被写体を撮影し、その映像をもとに遠方の被写体に対してもインテグラル立体像[4]を生成可能にした。さらに「第55回全日本相撲選手権大会」の番組内で使用された多視点ハイビジョンシステムの撮影映像をもとに、相撲のインテグラル立体コンテンツを生成する実験も行っている。

宮地[5]は、ネットワーク上に準備した多視点映像に対して、ストリーミング配信によって再生、コマ送り/戻し、サムネイルによるブラウジング等、多様な閲覧操作を可能にした。これらによって、ネットワーク越しにスポーツの観察や解析を多面的に支援できるようにした。

以上は複数台のカメラで撮影した多視点映像を利用した研究である。カメラの準備や、複数台のカメラでの撮影は手間を要することが多い。これらを簡略化するために1

<sup>†1</sup> 豊橋技術科学大学  
Toyohashi University of Technology

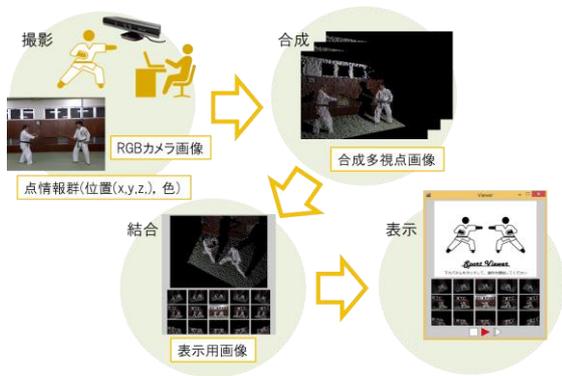


図 1 多視点画像が表示されるまでの処理  
Figure 1 Steps to obtain multi-viewpoint video.



図 2 ビデオ表示プログラムのユーザインタフェース  
Figure 2 The user interface of video browser.

上から	上から	上から	上から	上から
左30度回転	左15度回転	正面	右15度回転	右30度回転
左30度回転	左15度回転	カメラ画像	右15度回転	右30度回転
下から	下から	下から	下から	下から
左30度回転	左15度回転	正面	右15度回転	右30度回転

図 3 ユーザインタフェースの選択位置と対応する角度  
Figure 3 control positions in user interface and their corresponding angle.

台の Kinect で定点撮影を行い、深度情報を用いて多視点映像を合成するのが良いと考えた。そこで本研究では、合成多視点映像をユーザが利用するかどうかを明らかにするための調査を行う。

### 3. システムの概要

今回試作したシステムは、図 1 に示すように大きく分けて 4 つのステップから構成される。まず、Kinect を用いて RGB カメラ画像、並びに 3 次元点情報およびそれに対応した色情報（以下、点情報群とする）を取得する。次に取得した点情報群をもとに合成画像を生成する。その後、RGB

カメラ画像と合成画像と配置した表示用画像を生成する。最後に、表示システムで表示用画像を表示する。表示システムを操作した際には、評価のための操作記録を保存している。

### 4. システムの使用方法

本システムはスポーツ現場での使用を想定した。この場合、システム操作にマウスやキーボードを使用するよりも、より容易に使用できる入力インタフェースである必要があると考えた。そこで本システムは、タッチパネル対応ディスプレイを搭載した PC で動作させることとし、Microsoft 社の Surface 2 を使用する。

図 2 に本システムの外観を示す。上半分には選択した映像が表示される画面がある（表示部）。下半分には 15 視点の映像が縮小表示で並べられている（選択部）。底部には映像を操作するためのボタンが 3 つ並べられている（操作部）。

図 3 に示すように、15 視点のうち、中央のみ Kinect の RGB カメラで撮影した映像を、残り 14 視点については、Kinect で取得した点情報を用いて合成した映像を表示している。これらから見たい視点をタップして選択することで、表示部に映像が拡大表示される。

映像を操作するためのボタンは、一時停止ボタン、再生ボタン、スロー再生ボタン（再生の 3 分の 1 の速度で再生）を用意した。行いたい操作のボタンをタップするとその操作が実行される。また、その操作が実行されている間、その操作のボタンは赤色で塗りつぶされる。逆に実行されていない操作のボタンについては白色で塗りつぶされる。

表示する映像の視点の選択や映像の操作ボタンを使用するごとに、評価のための操作記録として、映像操作の種類（再生または停止）、操作が行われた時点でのフレーム番号、表示部に表示されている映像の視点番号（0 から 14）、映像のフレームレート（通常再生かスロー再生かを識別する 30 または 10）、システム起動時からの経過時間を保存する。

### 5. システムの実装

#### 5.1 開発環境

本システムは、入力装置として Microsoft 社の Kinect、開発言語として Processing、Kinect ドライバとして SimpleOpenNI[6]を使用して実装を行う。

#### 5.2 点情報群の取得

Kinect によって 3 次元点情報およびそれに対応した色情報（点情報群）を、フレームレート 30fps、解像度 320×240 ピクセルで取得し、テキストファイルとして保存して、後の合成画像の生成に利用する。

点情報群を保存したテキストファイルのフォーマットと保存例は図 4 のとおりである。フレーム番号を先頭に記し、次の行からは、点番号を整数値で、その点の x 座標、y 座標、z 座標をセンチメートル単位の浮動小数値で、その点

```

フレーム番号
点番号(整数), x座標(浮動小数), y座標(浮動小数), z座標(浮動小数), 色情報(16進数)
...
点番号, x座標, y座標, z座標, 色情報
1フレーム分

FrameNum:0
0, 562.94604, 448.81274, 1363.0, FFE0CCCE
...
1254, 444.57324, 384.24658, 134.64824, FF3E0F57

FrameNum:1
...

```

図 4 点情報群を保存したファイルのフォーマット  
Figure 4 File Format for 3D points.



図 5 合成画像の描画例

Figure 5 An Example of Synthesized Image.



図 6 カメラ画像の例

Figure 6 An Example of RGB Camera Image.



図 7 表示部と選択部を統合した画像のレイアウト

Figure 7 Image Layout which contains thumbnail images and one selected image.

情報に対応した色情報を 16 進数値で記す。

なお, Kinect 側から見て陰となる部分については, 点情報を取得していない。点情報の取得は 1 台の Kinect を固定して一方向から行っており, Kinect 側から見て陰となる部分は, Kinect から放射される赤外線が当たらず, 深度情報を取得できないためである。

### 5.3 合成画像の生成

まず, 視点の設定を行う。図 3 に記載した角度に視点を回転させる。「上から」には上方向に 40 度, 「下から」には下方向に 40 度を対応させている。

次に, 点群の描画の前に描画サイズを設定する。描画サイズは 512×384 ピクセルとする。点情報群の取得を行った際の解像度 (320×240 ピクセル) では, 視点を回転させると描画領域の外にはみ出して表示されない点が発生する。そのため, 取得解像度よりも高解像度で描画する必要がある。

さらに, 取得した点情報群をもとに, 1 フレームずつ点群の描画を行う。物体が鮮明に見えるようにするために, 点群を描画する前には, 画面全体を黒で塗りつぶす。点情報群を描画する際, x 座標, y 座標は取得できていても z 座標が取得できていない点情報, 例えば, Kinect で深度情報が取得できる距離範囲外であった部分の点情報に関しては描画を行わず, 初期時の黒で塗りつぶす。描画例として図 5 を示す。これは視点を正面から 15 度右に回転させて描画した例である。図の左側は点情報が取得できておらず, 黒で塗りつぶされている。

最後に, 1 フレーム分の点群を描画するごとに, その画像を jpeg 形式で保存する。ファイル名は「0.jpeg」, 「1.jpeg」, 「2.jpeg」…のようにフレームに対応した連番とし, 視点ごとにフォルダを分けて保存する。フレームに対応した連番とすることで, システム内でのフレーム番号の管理が容易になる。なお, 生成される合成画像は点群で描画されているため, 図 6 に示すようなカメラ画像に比べて, 粗くざらざらとした画像になる。

### 5.4 表示用画像の生成

生成した合成多視点画像と, 点情報群の取得と同時に撮影した RGB カメラ画像をもとに, 表示用画像を生成する。表示用画像は, 表示部と選択部を統合したものであり, これによって本システムが扱う映像のストリームを 1 つにしたままで, ユーザにとっては 16 枚の映像が表示されている状態を提供する。このサイズは 600×700 ピクセルとする。各画像の配置については図 7 のとおりである。表示部には元々のサイズ (512×384 ピクセル) の画像を描画し, 選択部には縮小した画像を 15 視点分並べて描画する。フレームごとに表示部の画像を変更し, 15 視点分の表示用画像を生成するため, 生成する画像の枚数は 15 (視点数) × フレーム数 (n) の 15n 枚となる。描画した画像を「フレーム番号.jpeg」として, 視点ごとにフォルダを分けて保存する。

## 5.5 映像の表示手法

通常再生時には1秒間に30回、スロー再生時には1秒間に10回、連番画像をシステム内でロードして表示することで、映像として表示している。

操作部の縮小画像には当たり判定が施されており、タップすることでその視点番号の画像が表示される。

## 6. 評価実験

### 6.1 実験方法

本システムの有用性を調査するために、参加者19人(古武道経験者9人,非経験者10人)を対象とする実験を行う。実験の内容は、参加者に多視点映像表示システムで古武道の組手の映像を見てもらいながら、3分間程度システムの操作を行ってもらい、その後アンケートに回答してもらう、というものである。

操作を行っている間、システム内で操作記録を保存する。システムの操作時間を3分間と設定したが、これは用意した組手演武の映像を30fpsで再生した際に、1回の再生に約30秒(実際には27秒)かかるため、停止やスロー再生(10fps)を行っても、3分あれば映像を全て見ることができると判断したためである。

多視点映像表示システムの初期表示は、スポーツを行っている映像とは全く関係のないものを表示する。これは、初期表示を15視点のうちのどれかにすると公平性が失われるためである。

操作終了後、参加者にアンケートを記入してもらう。アンケートの質問内容は下記のQ1, Q2, Q3, Q4の4つであり、4段階評価で回答をしてもらう。アンケート記入の際には、質問に対する回答に迷いが生じても必ず回答することとした。また、アンケートには自由記述欄を設け、参加者の意見を収集する。

#### アンケートの質問内容

Q1:本システムを、自分の動きの確認や自主練習等に使用したいと思ったか。

Q2:本システムを、他人の動きの確認や他人の指導の際に使用してみたいと思ったか。

Q3:本システムには、再生・一時停止機能の他にスロー再生機能が搭載されているが、この機能を使用したいと思ったか。

Q4:15視点のうち、正面のみカメラ映像で、それ以外の14視点については深度情報を利用して合成した映像であったが、それでも合成映像を選択して表示したいと思ったか。

### 6.2 操作記録にもとづく実験結果

操作記録から、「多視点映像を見るかどうか分かるか」、「スロー再生を用いるかどうか分かるか」を調べた。表1に古武道経験者(以下、経験者)と古武道非経験者(以下、非経験者)における操作カテゴリごとの人数をまとめた。

表1 経験者と非経験者における操作カテゴリの人数

Table 1 The numbers of subjects for browsing operation.

調査内容	経験者(9人)の結果	非経験者(10人)の結果
合成映像とカメラ映像のどちらを長く見たか	合成映像:9人 カメラ映像:0人	合成映像:7人 カメラ映像:3人
スロー再生を使ったか	使った:6人 使わなかった:3人	使った:10人 使わなかった:0人

表2 経験者と非経験者による設問ごとの回答人数

Table 2 The numbers of subjects for each answer of questionnaires.

アンケート内容	経験者(9人)の回答	非経験者(10人)の回答
自主練習等に使用したいと思ったか	思った:8人 思わなかった:1人	思った:7人 思わなかった:3人
他人の指導の際に使用したいと思ったか	思った:5人 思わなかった:4人	思った:8人 思わなかった:2人
合成映像でも多視点で見たいと思ったか	思った:9人 思わなかった:0人	思った:8人 思わなかった:2人
スロー再生機能を使用したいと思ったか	思った:7人 思わなかった:2人	思った:9人 思わなかった:1人

表3 条件毎の人数比に対する検定結果

Table 3 The result of statistical test for each ratio of answers.

検定内容	経験者の結果	非経験者の結果
多視点映像(操作記録)	有意差あり(1%)	有意差なし
スロー再生(操作記録)	有意差なし	有意差あり(1%)
自主練習(アンケート)	有意差あり(5%)	有意差なし
他人指導(アンケート)	有意差なし	有意差なし
多視点映像(アンケート)	有意差あり(1%)	有意差なし
スロー再生(アンケート)	有意差なし	有意差あり(5%)

まず、多視点映像とカメラ映像のどちらをより長く見たかを調べた。経験者9人中9人全員がカメラ映像よりも合成映像を見る時間のほうが長いことが分かった。対して、非経験者は10人中7人が合成映像を見る時間のほうが長く、3人がカメラ映像を見る時間のほうが長かった。

次に、スロー再生機能を使ったかどうかを調べた。経験者9人中6人がスロー再生機能を使用し、3人が使用しなかった。対して、非経験者10人中10人がスロー再生機能を使用した。

### 6.3 アンケート結果にもとづく実験結果

アンケート結果から、「本システムを自分の動きの確認や自主練習等に使用したい」、「本システムを多人の動きの確認や他人の指導の際に使用したい」、「スロー再生機能を使用したい」、「合成映像であっても多視点で見たい」と思うかどうか分かるかを調べた。表2に経験者と非経験者による設問ごとの回答人数をまとめた。

まず、本システムを自分の動きの確認や自主練習等に使用したいと思ったかどうかを調べた。経験者9人中8人が「使用したいと思った」と回答し、1人が「使用したいと思わなかった」と回答した。対して、非経験者10人中7人が「使用したいと思った」と回答し、3人が「使用したいと思わなかった」と回答した。

次に、本システムを他人の動きの確認や他人の指導の際に使用したいと思ったかどうかを調べた。経験者9人中5人が「使用したいと思った」と回答し、4人が「使用したいと思わなかった」と回答した。対して、非経験者10人中8人が「使用したいと思った」と回答し、2人が「使用したいと思わなかった」と回答した。

また、合成映像であっても多視点で見たいと思ったかどうかを調べた。経験者9人中9人が「見たいと思った」と回答した。対して、非経験者10人中8人が「見たいと思った」と回答し、2人が「見たいと思わなかった」と回答した。

最後に、スロー再生機能を使用したいと思ったかどうかを調べた。経験者9人中7人が「使用したいと思った」と回答し、2人が「使用したいと思わなかった」と回答した。対して、非経験者10人中9人が「使用したいと思った」と回答し、1人が「使用したいと思わなかった」と回答した。

## 7. 考察

### 7.1 実験結果に対する考察

表3は、実験結果をもとに符号検定を行った結果をまとめたものである。表1に示す結果より、「合成映像とカメラ映像のどちらを長く見たか」という調査内容については、経験者の結果において有意差が認められた。「スロー再生を使ったか」という調査内容については、非経験者の結果において有意差が認められた。また、表2に示す結果より、「自主練習等に使用したいと思ったか」という設問の回答については、経験者の結果において有意差が認められた。「合成映像でも多視点で見たいと思ったか」という設問の回答については、経験者の結果において有意差が認められた。「スロー再生を使用したいと思ったか」という設問の回答については、非経験者の結果において有意差が認められた。

以上の検定結果から、合成多視点映像は経験者にとって有用性があるといえることが分かった。本システムにおけるスロー再生機能は非経験者にとって有用性があるといえることも分かった。これらは操作記録とアンケートの回答の両方からいえる。また、本システムは、経験者にとって自分の動きの確認や自主練習等を行う際に有用性があるといえることが分かった。これはアンケートの回答からいえる。

操作記録をもとに「合成映像とカメラ映像のどちらを長く見たか」を調査した際、経験者9人全員が合成映像をより長く見る結果となった。また、「合成映像でも多視点で見

たいと思ったか」というアンケートの設問に対しても、経験者9人全員が使用したいと回答した。ここから、経験者は映像から対象がどのような姿勢をしているかを読み取るようとしており、画質の良し悪しは重視していないのではないかと考える。操作記録をもとに「スロー再生を使うか」を調査した際、非経験者10人全員がスロー再生機能を利用する結果となった。また、「スロー再生を使用したいと思ったか」というアンケートの設問に対しても、非経験者10人中9人が使用したいと回答した。ここから、非経験者は経験者のように動きが推測できないため、スロー再生を用いて動きを詳しく観察しようとしたのではないかと考える。

### 7.2 自由記述に対する考察

Q3とQ4については、自由記述欄を設けており、ここでは主要な意見をとりあげる。全ての回答については、付録を参照されたい。

Q3で「スロー再生機能を使用したいと思わなかった」と回答した参加者は、「動きで分かりにくい箇所はなかった」、「特に必要性を感じなかった。より複雑で速い動きの動画であれば、スロー再生も必要かもしれない」と意見している。経験者は古武道の動きを見ることに慣れており、どこを注視すべきか理解しているため、このように意見した参加者がいたと考えられる。

## 8. おわりに

本研究では、合成多視点映像表示システムの試作と評価を行った。その結果、経験者に対して合成多視点映像の有用性を確認することができた。また、経験者に対し、自主練習等での本システムの有用性も確認することができた。

**謝辞** 本研究はJSPS科研費26330396の助成を受けた。

## 参考文献

- 1) Xbox 360 – Kinect  
<http://www.xbox.com/ja-JP/Kinect> (accessed 2014-12-17)
- 2) Kanade, T.: Carnegie Mellon Goes to the Super Bowl  
<http://www.ri.cmu.edu/events/sb35/tksuperbowl.html> (accessed 2014-12-17)
- 3) 池谷健佑: 多視点カメラを用いたインテグラル立体像の生成手法, NHK 技研 R&D, No.146, pp49-55 (2014).
- 4) 片山美和: 3次元モデルからのインテグラル立体像への変換方法, NHK 技研 R&D, No.128, pp4-10 (2011).
- 5) 宮地力: インターネットでのスポーツ映像再生の可能性, シンポジウム: スポーツ・アンド・ヒューマン・ダイナミクス 2014 (日本機械学会), (2014).
- 6) Simple-OpenNI – OpenNI library for Processing – Google Project Hosting  
<https://code.google.com/p/simple-openni/> (accessed 2014-12-17)

## 付録

### 付録 A.1 Q3 に対する自由記述

「Q3 でなぜスロー再生機能を使用したいと思った/思わなかったか」

経 1:経験者 1, 非 1:非経験者 1, …とする。

参加者	Q3 の回答	自由記述欄に書かれた意見
経 1	思った	自分や他の人の動きを確認するために使うのなら、スロー再生があったほうが分かりやすい。
経 2	思った	自分の動きを客観的に見る際に、ゆっくり再生できるのは便利だと思う。
経 3	思った	動きを確認する目的で使うならば、スローで見られた方が細部の動きの変化を確認しやすくてうれしい。
経 4	思った	スロー再生のほうが一時的に止まりやすいから。
経 5	思った	激しくて速い動きや複雑な動きの確認をしたいときに使いたいです。特に、他人の動きを分解して確認したい時に使いたいです。
経 6	思った	スローだと実際の速度より見逃しが少ないから。
経 7	思わなかった	動きで分かりにくい箇所は無かったから。
経 8	思った	普段見ない角度や、自分のクセを見つめ直すのに良いと感じたから。
経 9	思わなかった	特に必要性を感じなかった。より複雑で速い動きの動画であればスロー再生も必要かもしれない。
非 1	思った	技を相手にかける時に動作がゆっくりしていると、どのように技をかけているか確認しやすい。
非 2	思った	早い動きを真似する時に便利だと思いました。細かい動作を注意深く見る時に必要だと思いました。
非 3	思わなかった	画像が鮮明であれば細かい『動作が分かるが、スロー再生を同時にズームできなければ指導には使いにくいから、今回は不要と考える。
非 4	思った	詳しく動きなどが見られて、確認するのに良いと思った。
非 5	思った	スロー再生機能で動きがよく見えるから。
非 6	思った	早いまたは細かい動きを追うことができる。
非 7	思った	動きを確認する上で、実際の速さでは難しいことがあるので、この機能は便利だと思った。
非 8	思った	練習に使う際、対象の細かいクセの確認には必要だと感じたから。
非 9	思った	このシステムだけに必要というわけではなく、自主練習などで動画を確認する際には、やっぱりスロー再生があると動きを確認しやすいと思う。
非 10	思った	今回はゆっくり動いていた動画だが、速い動きを見るときにスロー再生はあると良いから。

### 付録 A.2 Q4 に対する自由記述

「Q4 でなぜ合成映像を選択して見たいと思った/思わなかったか」

経 1:経験者 1, 非 1:非経験者 1, …とする。

参加者	Q4 の回答	自由記述欄に書かれた意見
経 1	思った	ただの動画より、視点を変更した方が、いろいろな動きが見られるから。見逃さずにすむと思ったから。
経 2	思った	一度で多方向からの姿を見られるので効率が良い。
経 3	思った	「視点を変えられる」のはとても良い機能だと思うが、現在は点が粗く見づらいので、積極的に使いたいやと思わない。
経 4	思った	さまざまな角度で見たほうが、より自分の動き（良いところと直すべきところ）を発見できるから。（正面からだに限界がある）。
経 5	思った	本番では、観客はステージによって様々な角度から見るので、練習の時から様々な視点を確認できるのは助かります。
経 6	思った	違う方向から見比べる方が参考になるから。
経 7	思った	色々な方向から見たいのが楽しいので。
経 8	思った	見たいと思った角度はあったが、身体が半分無いため、ピンポイントで確認することができなかったため、期待を込めて2番で。
経 9	思った	正面だけではわかりにくい動きが見えるところが良い。
非 1	思った	一視点では死角になって見えなかったものが視点を変えることによって見えるので動作をより正確に確かめられるため。
非 2	思った	3D ゲーム画面のようで面白かったから。合成画像であっても本物の画像のようであったから。
非 3	思った	正面の動画よりも左右どちらかに偏った視点のほうが好きであるため。
非 4	思った	一定の角度だけでは感じ取れない部分も見られて良いと思った。
非 5	思わなかった	合成した画像が見にくかった。横から見るのが映像の内容的に一番良かった。
非 6	思った	真上からに近い視点で見たい。できれば背後からも見たい。
非 7	思った	1回の撮影で他の視点からの情報を得られるのは撮られる側も楽しいと思うし、撮る側も大きなものを用意しなくて済むと思った。
非 8	思わなかった	深度情報で他の角度から見ようとした場合、正面から見た際に陰となっている部分が見られないため、スポーツの練習につかうのであれば陰となっている部分も確認したいと思った。
非 9	思った	カメラ映像は正面からというのは一般の人が用いる時と同じ条件だが、その映像を用いて様々な角度から動きを確認できるのは、他人の動きを見るときに分かりやすいため、視点変更が必要だと思った。
非 10	思った	深度情報があるため、それにより視点を変更した時に奥行きが分かりやすいため。（その他：ズームもあるととっても良いと思う）