

4. シミュレーション実験

提案手法の性能を評価する計算機シミュレーション実験を行う。

H.264により圧縮した奥行きマップを展開した後、平滑化フィルタを施す場合と施さない場合とで、自由視点映像の画質を比較する。非圧縮の参照映像/奥行きマップから合成した映像を基準映像とし、それに対する評価対象映像のPSNRを評価値(以下、単に「PSNR」と呼ぶ)とする。平滑化フィルタとして、平均値フィルタと中央値フィルタの2種類のフィルタを使う。

シミュレーション実験は、2種類のコンテンツに対して行う。各コンテンツの参照映像/奥行きマップ/背景マスクのそれぞれ1フレームずつを図3に示す。

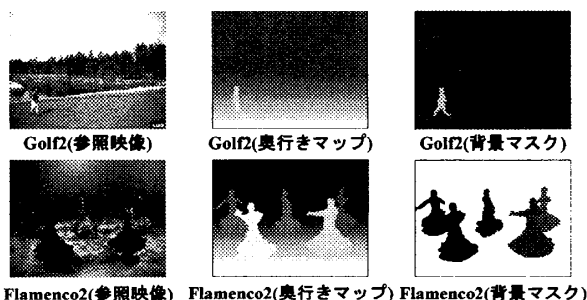


図3 評価対象映像

参照映像と奥行きマップに施す H.264 の QP 値を変えて、PSNR の変化を調べる。QP 値は、6~40 の内 4 種類の値を使用する。実験の結果を、以下に示す。

図4に、同じタップ数3で平滑化フィルタとしてそれぞれ中央値フィルタと平均値フィルタを用いる場合、および平滑化フィルタを用いない場合のPSNRを示す。いずれのタップ数でも、平均値フィルタよりも中央値フィルタの方が高いPSNRを示している。これは、奥行き異なる複数の物体が重なって見えている画像(例えば、図3のFlamenco2では、右端の2人の人物が重なって見えている)などで平均値フィルタを用いると、境界部において本来存在しない奥行き値が得られてしまうためと考えられる。

図5に、中央値フィルタのタップ数を変えた場合のPSNRを示す。いずれの場合も、タップ数が短い方が高いPSNRを示していた。これは、QPが30以下では、殆どの雑音が1~2画素の針状であるため雑音除去の点ではタップ数の影響が少ない一方で、タップ数が小さい方がより近傍の比較的正しい画素値を求め易いためと考えられる。QPが40前後になると針状でない雑音も増えるため、近傍に正しい画素が少なくなり、タップ数に依らずPSNRが急激に低下している。

最もPSNRが高いタップ数3の中央値フィルタを用いた場合と比較すると、Golf2はQPが15以上、Flamenco2はQPが30以上で、フィルタを用いない場合に対してPSNRが約2~3dB上回った。以上により、低ビットレート伝送における本手法の有効性が示された。

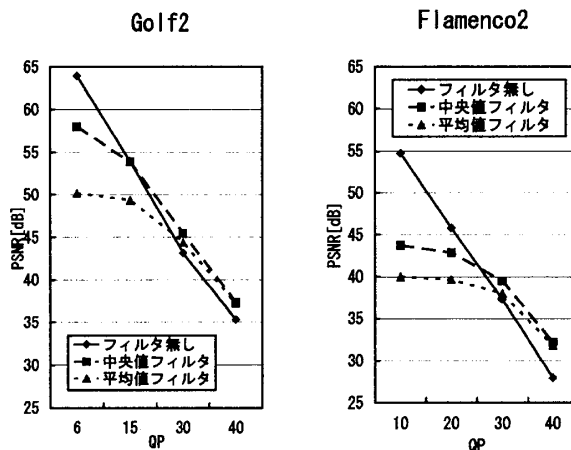


図4 中央値フィルタと平均値フィルタの比較

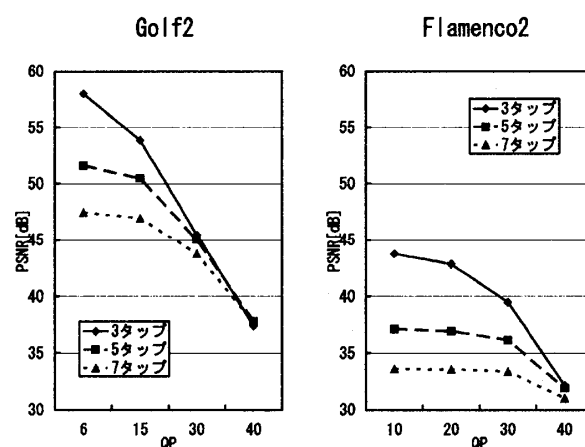


図5 タップ数による変化

5. おわりに

本稿では、圧縮された奥行きマップに平滑化フィルタを施すことにより、自由視点 VoD システムにおける映像の画質を改善する手法を提案した。提案手法は、圧縮により劣化した奥行きマップに対し、3 タップの中央値フィルタを、物体と背景の境界を考慮しつつ、左右方向と上下方向にそれぞれ施す。これにより、奥行きマップの劣化を軽減する。この手法により、低ビットレートで伝送する場合、約 2~3dB 程度画質を改善することができる。

参考文献

- [1] 松村,内藤,川田,小池,松本,“動的に更新される背景バッファを用いた自由視点映像に対する補完方式”,映像情報メディア学会誌,Vol.59,No.6,pp.901-908,2005.
- [2] 石川,松村,川田,小池,“曲面背景バッファによる自由視点 VoD システムの高画質化”,IMPS2004-2.17,pp.47-48,2004.
- [3] 石川,川田,小池,“自由視点 VoD 映像の高画質化のための奥行き情報の伝送方式”,信学技報 IE2005-4,pp.19-24,2005.4.