



# 自由視点映像による スポーツ観戦のカスタマイズ

筑波大学 計算科学研究センター  
北原 格

## 1. はじめに

多視点映像を計算機内部で統合し任意の視点からの見え方を再現する自由視点映像技術は、コンピュータビジョンの基盤的な研究の一つである3次元情報推定の応用として、活発な研究開発が進められてきた。アメリカ・カーネギーメロン大学(CMU)のVirtualized Realityプロジェクトに関連する映像処理技術がアメリカンフットボールの中継に導入されるなど、スポーツメディアからの注目を集めている。我々の研究グループでも、2002 FIFAワールドカップを契機にスポーツ競技場規模の大空間を対象とした自由視点映像の生成提示技術に関する研究に取り組み、ライブ中継可能な自由視点映像技術を世界に先駆けて実現してきた。本稿では、自由視点映像生成の概要を紹介とともに、自由視点映像のスポーツ観戦実現に向けた課題や取り組みについて解説する。

## 2. 自由視点映像とは

多視点映像を計算機内部で統合することによって復元した撮影空間の3次元情報に基づき、任意視点からの映像を生成する技術を自由視点映像と呼ぶ。従来の映像メディアでは映像製作者に委ねられていた観察視点の設定権を視聴者に開放できることや、これまで観察が困難であったフィールド内部からの見え方(景色)を再現することが可能であることなど、次世代の映像メディアとして注目を集め、活発な研究開発が行われている<sup>1-10)</sup>。

自由視点映像生成のアプローチは、撮影空間の3次元形状を復元した3次元モデルによって任意視点からの見え方を再現するModel-Based Rendering(MBR)<sup>1-5)</sup>と、3次元モデルを陽に復元することなく撮影した多視点画像群から直接的に見え方を合成するImage-Based Rendering(IBR)<sup>6-10)</sup>に分類することができる。MBRでは、生成される自由視点映像の品質が3次元モデルの精度の影響を受けやすいため、3次元復元誤差が生じやすい複雑な形状の撮影空間を対象とする場合、見え方の劣化が発生しやすいこと、オクルージョンによって複数の多視点カメラから観測されていない箇所は3次元情報が推定されず、結果として見え方情報が欠損する、と言った問題が知られている。陽に3次元形状を復元しないIBRでは、撮影空間の複雑さに依存せずに自由視点画像の生成が可能であるが、画像形状変換時に仮定した物体形状と実際の撮影物体形状が異なる場合、画像変換による物体の見た目の歪みが顕著となり生成画質が低下する問題が存在する。広い範囲に存在する視点においてこの歪みを軽減するためには、多数のカメラを密に配置した撮影が求められるが、スポーツシーンのような大規模空間を対象とした際には大きな課題となる。

我々の研究グループでは、2002年に日韓で共同開催されたサッカーワールドカップを契機に、スポーツ競技場規模の大空間を対象とした自由視点映像の生成提示技術に関する研究に取り組み、図1に示すライブ中継可能な自由視点映像技術を世界に先駆けて実現してきた<sup>11)</sup>。以降では、自由視点映像によるスポーツ観戦の実現に向けた課題や取り組みについて解説する。